

(19)



(11)

EP 3 609 707 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.12.2020 Patentblatt 2020/51

(51) Int Cl.:
B41F 17/18^(2006.01) B41F 17/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18703735.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/052510

(22) Anmeldetag: **01.02.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/188830 (18.10.2018 Gazette 2018/42)

(54) **SEGMENTRAD EINER VORRICHTUNG ZUM BEDRUCKEN VON HOHLKÖRPERN**

SEGMENT WHEEL FOR A DEVICE FOR PRINTING ON HOLLOW BODIES

ROUE SEGMENTÉE D'UN DISPOSITIF D'IMPRESSION DE CORPS CREUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **13.04.2017 DE 102017206392**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2020 Patentblatt 2020/08

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer AG
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **KOBLINGER, Michael
97225 Zelllingen (DE)**

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG
- Lizenzen - Patente -
Friedrich-Koenig-Straße 4
97080 Würzburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-B- 1 225 201 US-A- 5 181 471
US-A- 5 233 922**

EP 3 609 707 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Segmentrad einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Wie z. B. aus der WO 2012/148576 A1 bekannt ist, werden in der Verpackungsindustrie in einer Vorrichtung zur Dekoration von jeweils eine zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern zumeist mehrere Druckwerke verwendet. Dabei überträgt jedes dieser Druckwerke jeweils eine Druckfarbe auf ein von diesen Druckwerken gemeinsam verwendetes Drucktuch. Die Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers wird dann durch eine Relativbewegung zwischen der Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers und dem zuvor insbesondere mehrfarbig eingefärbten Drucktuch, insbesondere durch ein Abrollen der Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers auf diesem Drucktuch, mit einem z. B. mehrfarbigen Druckmotiv dekoriert.

[0003] Eine derartige Vorrichtung zum Bedrucken oder zur Dekoration von insbesondere jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern wird z. B. in Verbindung mit einer i. d. R. mehrere Arbeitsstationen aufweisenden Anlage zur Fertigung solcher Hohlkörper verwendet, wobei das Bedrucken bzw. die Dekoration der Hohlkörper durch ein Druckverfahren erfolgt, weshalb diese Hohlkörper allgemein auch als Druckprodukte bezeichnet werden können. In einer solchen Anlage werden die zu bedruckenden Hohlkörper in einer Massenfertigung mit z. B. mehreren hundert oder gar einigen tausend Stück pro Minute, z. B. zwischen 1.500 und 3.000 Stück pro Minute gefertigt. Derartige Hohlkörper werden z. B. aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium, oder aus einem Kunststoff gefertigt. Derartige Hohlkörper aus Metall werden z. B. als Getränkedosen oder als Aerosoldosen verwendet. Derartige Hohlkörper aus Kunststoff werden z. B. in Form von thermoplastischen Formkörpern hergestellt und z. B. als Becher zur Verpackung z. B. von flüssigen oder pastösen Lebensmitteln, insbesondere von Molkereierzeugnissen oder von Getränken verwendet. Der jeweilige Hohlkörper kann aber auch ein entweder aus einem Kunststoff oder aus Aluminium gefertigter runder Tubenkörper sein, wobei unter einer Tube ein längliches, festes, aber formbares Behältnis verstanden wird, welches zum Befüllen mit einer insbesondere pastenartigen Substanz vorgesehen ist. Tuben aus Aluminium werden z. B. in einem Rückwärtsfließpressverfahren hergestellt. Tuben aus Kunststoff werden z. B. mittels Extrusion jeweils als nahtlose Tuben hergestellt. Eine weitere Art von in einer vorgenannten Vorrichtung zu bedruckenden Hohlkörpern können aus Glas gefertigte vorzugsweise zylindrische Behälter oder Gefäße sein, z. B. Flaschen oder Flakons.

[0004] Getränkedosen werden vorzugsweise aus Aluminium gefertigt und sind i. d. R. so genannte Zweiteildosen, bei denen ein zirkularer Boden zusammen mit einem vorzugsweise geraden Zylindermantel jeweils aus

einem einzigen Werkstück, d. h. aus einem so genannten Butzen (engl. Slugs) oder aus einer Ronde, d. h. einer kreisrunden Scheibe, in einem Umformverfahren, z. B. in einem Kaltfließpressverfahren oder in einem Zugdruckumformverfahren, vorzugsweise durch Tiefziehen, insbesondere durch Abstrektiefziehen, zu einem einseitig offenen Hohlkörper, d. h. zu einer so genannten Rohdose gefertigt werden und wobei in einem letzten Fertigungsschritt ein zirkularer Deckel auf den Zylindermantel aufgesetzt und durch Umbördelung mit dem Zylindermantel luftdicht verbunden wird.

[0005] Eine weitere Dosenart sind Weißblechdosen. Weißblech ist ein verzinnertes Stahlblech. Zur Herstellung von Weißblechdosen beträgt die Dicke des Stahlblechs z. B. 0,15 mm bis 0,49 mm, die Dicke der Zinnschicht z. B. 0,2 µm bis 0,8 µm, wobei der Zinnüberzug dem Korrosionsschutz dient. Bei Weißblechdosen handelt es sich um so genannte Dreiteildosen. Um den Mantel einer Weißblechdose herzustellen, wird ein rechteckiger Streifen aus Stahlblech zu einem vorzugsweise geraden Zylindermantel gebogen, wobei die Enden dieses zu einem Zylindermantel gebogenen Streifens in einem Stumpfstoß verschweißt werden. Anschließend werden ein zirkularer Boden und ein zirkularer Deckel auf den Zylindermantel aufgesetzt und die Ränder umgebördelt. Um für die betreffende Weißblechdose eine höhere Festigkeit gegen Eindrücken zu erhalten, besitzen z. B. alle drei Teile, d. h. der Zylindermantel, der Boden und der Deckel vorzugsweise ein Wellenprofil.

[0006] Eine Aerosoldose, die auch als Sprühdose oder Spraydose bezeichnet wird, ist eine Metaldose zum Versprühen von Flüssigkeiten. In einer Aerosoldose steht die eingefüllte Flüssigkeit unter Druck, wobei als Treibgas zum Ausbringen der betreffenden Flüssigkeit aus der betreffenden Dose z. B. Propan, Butan, Dimethylether oder Gemische daraus oder auch komprimierte Luft oder Stickstoff zum Einsatz kommt.

[0007] Die vorgenannte WO 2012/148576 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Dekoration von Dosen, wobei eine Anordnung von mehreren Druckwerken mit jeweils einem Farbwerk zur mehrfarbigen Dekoration einer Vielzahl von Dosen vorgesehen ist, wobei jedes der zu einem der Druckwerke gehörenden Farbwerke jeweils einen Farbkasten zur Bereitstellung von Druckfarbe aufweist, wobei in jedem Farbkasten jeweils eine Farbkastenwalze zur Aufnahme der Druckfarbe aus dem betreffenden Farbkasten vorgesehen ist, wobei in jedem Farbwerk jeweils ein Farbduktor vorgesehen sind, wobei der Farbduktor jeweils Druckfarbe von der betreffenden Farbkastenwalze aufnimmt, wobei in einem in dem betreffenden Farbwerk dem jeweiligen Farbduktor nachfolgenden Walzenzug mehrere changierende Farbreiberwalzen und mehrere jeweils mit mindestens einer der Farbreiberwalzen zusammenwirkende Farbübertragungswalzen vorgesehen sind, wobei für jedes Farbwerk jeweils ein Plattenzylinder mit mindestens einer Druckplatte vorhanden ist, wobei mit dem jeweiligen Plattenzylinder zum Auftragen der Druckfarbe jeweils nur eine

einzigste Farbauftragswalze zusammenwirkt.

[0008] Durch die US 5,233,922 A ist ein Segmentrad einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern bekannt, wobei am Umfang dieses Segmentrades mehrere Segmente ausgebildet sind, wobei an mindestens einem Segment jeweils ein Drucktuch zum Bedrucken der Hohlkörper angeordnet ist, wobei das Segmentrad einen Grundkörper aufweist, wobei jedes Segment relativ zu dem Grundkörper schwenkbar angeordnet ist.

[0009] Auch die DE 1 225 201 B betrifft ein Segmentrad einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern, wobei am Umfang dieses Segmentrades mehrere Segmente ausgebildet sind, wobei an mindestens einem Segment jeweils ein Drucktuch zum Bedrucken der Hohlkörper angeordnet ist, wobei das Segmentrad einen Grundkörper aufweist, wobei jedes Segment relativ zu dem Grundkörper schwenkbar angeordnet ist. Die Segmente können ein- oder mehrteilig ausgeführt sein. Im Fall einer zweiteiligen Ausführung sind die beiden Teile des betreffenden Segmentes mittels Schrauben miteinander verbunden. Die Segmente sind über ein Drehlager mit dem Grundkörper verbunden.

[0010] Durch die nachveröffentlichte DE 10 2016 201 137 A1 ist eine Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern mit einem an seinem Umfang mehrere Segmente aufweisenden Segmentrad bekannt, wobei an mindestens einem Segment des Segmentrades jeweils ein Drucktuch zum Bedrucken der Hohlkörper angeordnet ist.

[0011] Durch die WO 2004/109581 A2 ist eine Vorrichtung zur Ausführung eines kontaktlosen Digitaldruckverfahrens, z. B. eines Inkjet-Druckverfahrens bekannt, um runde Objekte, insbesondere Zweiteildosen, ohne Verwendung eines Drucktuchs bedarfsweise individuell zu bedrucken, wobei vorzugsweise mehrere Druckköpfe vorgesehen sind, die jeweils eine einzige Druckfarbe verdrucken.

[0012] Durch die DE 10 2006 004 568 A1 ist ein Kurzfarbwerk für eine Druckmaschine bekannt, enthaltend einen Druckformzylinder, eine mit dem Druckformzylinder zusammenwirkende Farbauftragswalze und eine die Farbauftragswalze kontaktierende Rasterwalze, der eine Einrichtung zur Farbzuführung zugeordnet ist, wobei mindestens eine Egalisierwalze zwischen dem Ort der Farbzuführung und dem Berührungsspalt zwischen der Rasterwalze und der Farbauftragswalze, bezogen auf die Drehrichtung der Rasterwalze, angeordnet ist, wobei die Einrichtung zur Farbzuführung als eine Kammerrakel ausgebildet ist.

[0013] Durch die DE 101 60 734 A1 ist eine Druckmaschine bekannt, welche mindestens eine Druckform, ein Feuchtwerk zum Einfeuchten der Druckform mit einem Feuchtmittel, ein Farbwerk zum Einfärben der Druckform mit einer Druckfarbe und eine Entfeuchtungseinrichtung mit einer Heizwalze (Temperierwalze) zum Verringern eines zusammen mit der Druckfarbe geförderten Anteiles des Feuchtmittels umfasst, wobei das Farbwerk als ein heberloses Kurzfarbwerk ausgebildet ist, wobei eine

Farbwerkswalze des Farbwerkes eine erste Abrollkontaktstelle aufweist, an welcher die Farbwerkswalze mit der Heizwalze in Abrollkontakt steht, wobei die Farbwerkswalze eine zweite Abrollkontaktstelle aufweist und wobei ein kürzester Förderweg der Druckfarbe von der Farbwerkswalze zur Druckform durch höchstens eine Zwischenwalze vorgegeben ist.

[0014] Durch die DE 32 32 780 A1 ist ein Farbwerk für Offsetdruckmaschinen zum Bedrucken von Bogen oder Bahnen mit einem Plattenzylinder bekannt, der die benötigte Farbe von höchstens zwei Farbauftragswalzen mit elastischer Oberfläche erhält, die mit einem Farbzylinder zusammenwirken, dem die Farbe über ein Farbzuführungssystem zugeführt wird, das einen kontinuierlichen Farbfilm erzeugt, wobei dem Farbzylinder eine Farbauftragswalze mit nahezu gleichem Durchmesser wie der Plattenzylinder nachgeordnet ist, wobei dem Farbzylinder ein Feuchtwerk mit mindestens einer das Feuchtmittel übertragenden Walze zugeordnet ist und wobei die Übertragung des Feuchtmittels auf den Farbzylinder in Drehrichtung desselben nach dem Farbauftrag und vor dessen Kontaktstelle mit der Farbauftragswalze erfolgt.

[0015] Durch die DE 10 2006 048 286 A1 ist ein Verfahren zum Antreiben eines Druckwerks mit einem Kurzfarbwerk in einer Verarbeitungsmaschine mit einer Rasterwalze und einer zugeordneten Rakeleinrichtung und einer der Rasterwalze nachgeordneten Farbauftragswalze bekannt, welcher in Farbflussrichtung ein Platten-/Formzylinder nachgeordnet ist, wobei der Platten-/Formzylinder mit einem Gummituchzylinder und der Gummituchzylinder mit einem den Bedruckstoff führenden Druckzylinder in Wirkverbindung ist, wobei die Rasterwalze mit einem Einzelantrieb angetrieben wird, wobei im Druck-/Lackierbetrieb vom Hauptantrieb ein Eintrieb auf ein Antriebsrad des Druckzylinders und ein Antriebsrad des Gummituchzylinders und ein zweites und erstes Antriebsrad des Platten-/Formzylinders sowie ein Antriebsrad der Farbauftragswalze und ein Antriebsrad der Rasterwalze eingespeist wird, wobei der Einzelantrieb der Rasterwalze inaktiv ist, und wobei im Rüstbetrieb die Antriebsverbindung zum Hauptantrieb zwischen ersten Antriebsrad und zweiten Antriebsrad des Platten-/Formzylinders getrennt wird, der Einzelantrieb der Rasterwalze aktiviert wird und mittels Einzelantrieb ein Antriebsmoment auf das Antriebsrad der Rasterwalze und das Antriebsrad der Farbauftragswalze und das erste Antriebsrad des Platten-/Formzylinders eingebracht wird.

[0016] Durch die DE 196 24 440 A1 ist eine Einrichtung zum Füllen von Vertiefungen eines Zylinders einer Druckmaschine mit einer Flüssigkeit bekannt, wobei an dem Zylinder mindestens zwei Rakeleinrichtungen zum Füllen von Vertiefungen des Zylinders mit der Flüssigkeit angeordnet sind, wobei eine mit einem Fördersystem verbundene Auftragsvorrichtung für die Flüssigkeit und eine dieser in Drehrichtung des Zylinders nachgeordnete Arbeitsrakel vorgesehen sind, wobei die Rakeln an einem Balken befestigt sind, wobei die abgerakelte Flüssigkeit zu einer Auffangwanne abgeleitet wird.

[0017] Durch die DE 89 12 194 U1 ist ein Farbwerk zum Einsatz in einer Druckmaschine mit einem an eine Rasterwalze anstellbaren Arbeitsrakelmesser sowie einer Farbwanne mit Farbfördermitteln bekannt, wobei das Arbeitsrakelmesser, die Farbwanne und die Mittel zum Fördern der Farbe zur Rasterwalze zu einer Baueinheit zusammengefasst sind und die Baueinheit an einem an der Druckmaschine gelagerten Träger lösbar befestigbar ist.

[0018] Durch die DE 10 2007 052 761 A1 ist ein Anilox-Druckwerk bekannt, welches als Farbwerkswalzen eine Farbauftragswalze und eine Rasterwalze aufweist, wobei die Rasterwalze an Schwenkhebeln gelagert ist, wobei die Rasterwalze und die Farbauftragswalze jeweils Schmitzringe aufweisen, wobei eine zum Andrücken der Schmitzringe der einen an die Schmitzringe der anderen Farbwerkswalze angeordnete Einrichtung Federn zum Ausgleichen von fertigungstoleranzbedingten Durchmesserdifferenzen aufweist.

[0019] Durch die DE 43 00 683 A1 ist ein Farbwerk einer Rotationsdruckmaschine mit einer Farbauftragswalze mit in ihrer Mantelfläche ausgebildeten Ringnuten bekannt.

[0020] Durch die US 516,620 ist eine Reibwalze mit mehreren in Axialrichtung nebeneinander angeordneten elastischen Ringen bekannt.

[0021] Durch die DE 28 51 426 A1 ist eine Vorrichtung zum Bedrucken jeweils einer Mantelfläche von Hohlkörpern bekannt, wobei eine die zu bedruckenden Hohlkörper um eine Rotationsachse transportierende Transporteinrichtung vorgesehen ist, wobei mehrere Druckwerke vorgesehen sind, wobei jeder zu bedruckende Hohlkörper mit der Transporteinrichtung in einen Druckbereich von mindestens einem der Druckwerke transportierbar ist, wobei zumindest eines der Druckwerke einen Druckformzylinder und ein Farbwerk mit einer einzigen Farbauftragswalze aufweist.

[0022] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Segmentrad einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern zu schaffen, mit dem eine Produktionsanpassung an ein verändertes Format der Hohlkörper wirtschaftlich ausführbar ist. Auch kleinere Losgrößen, die aufgrund des nach kurzer Produktionsdauer anstehenden Dekorwechsels zu einem häufigen Umrüsten der Produktionsanlage führen, sollen wirtschaftlich und effizient produziert werden können.

[0023] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Segmentrad mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der gefundenen Lösung.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Mit der Erfindung erzielbare Vorteile sind in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel erwähnt.

[0025] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern;
- 5 Fig. 2 ein Farbwerk insbesondere für die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung in einer ersten Betriebsstellung;
- Fig. 3 das Farbwerk insbesondere für die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung in einer zweiten Betriebsstellung;
- 10 Fig. 4 ein Kammerrakelsystem insbesondere für das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Farbwerk;
- 15 Fig. 5 einen Plattenwechsler in einer ersten Betriebsstellung;
- Fig. 6 den Plattenwechsler der Fig. 5 in einer zweiten Betriebsstellung;
- 20 Fig. 7 eine Speichereinrichtung für Drucktücher;
- Fig. 8 eine Einrichtung für einen senkrechten Transport der Speichereinrichtung gemäß der Fig. 7;
- 25 Fig. 9 eine Einrichtung für einen waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher zwischen der Speichereinrichtung gemäß der Fig. 7 und einem Montageort an einem Segmentrad in der Vorrichtung gemäß der Fig. 1;
- 30 Fig. 10 die Speichereinrichtung der Fig. 7 in ihrem an der für ihren senkrechten Transport vorgesehenen Einrichtung angeordneten Betriebszustand;
- 35 Fig. 11 die Einrichtung für einen waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher gemäß Fig. 9 im Querschnitt mit einem aufgestellten Spachtel zum Abnehmen eines gebrauchten Drucktuchs vom Segmentrad;
- 40 Fig. 12 eine perspektivische Darstellung der Einrichtung für einen waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher gemäß Fig. 9 mit dem aufgestellten Spachtel;
- 45 Fig. 13 die Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern gemäß der Fig. 1 mit einer schematischen Darstellung der Segmente des Segmentrades;
- 50 Fig. 14 eine perspektivische Einzeldarstellung des Segmentrades mit seiner Welle;
- 55

- Fig. 15 eine perspektivische Einzeldarstellung des das Segmentrad rotativ antreibenden Antriebs;
- Fig. 16 eine Schnittdarstellung des Segmentrades mit seinem Antrieb im in der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern angeordneten Zustand;
- Fig. 17 eine Produktionsabfolge zur Herstellung von einem Farbverlauf an einem Hohlkörper;
- Fig. 18 eine hybride Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern;
- Fig. 19 das Segmentrad mit auswechselbaren Segmenten;
- Fig. 20 ein einzelnes wechselbares Segment.

[0026] Das Bedrucken insbesondere der Mantelfläche eines Hohlkörpers mit einem z. B. mehrfarbigen Druckmotiv, d. h. mindestens einem Druckbild, erfolgt in einer bevorzugten Ausführung in einem Hochdruckverfahren. Alternative Druckverfahren sind z. B. ein Siebdruckverfahren oder ein Offsetdruckverfahren oder ein druckformloses Digitaldruckverfahren. Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft in Verbindung mit einem Hochdruckverfahren beschrieben. Zur Ausführung des Hochdruckverfahrens wird als Druckform ein Druckklischee auf einer Mantelfläche eines Plattenzylinders angeordnet. Das für den Druckprozess einsatzfertige Druckklischee ist eine Druckform mit einem Druckrelief, wobei dieses Druckrelief das für den Druckprozess vorgesehene Druckbild gespiegelt wiedergibt, wobei in einem störungsfreien Druckbetrieb nur das Druckrelief an der Übertragung der dem Plattenzylinder vom Farbwerk zugeführten Druckfarbe auf das Drucktuch beteiligt ist. Die Druckform bzw. das Druckklischee weist einen plattenförmigen vorzugsweise biegsamen Träger endlicher Länge z. B. aus einem Stahlblech auf, wobei auf diesem Träger ein insbesondere flexibler Druckkörper angeordnet ist. Zumindest die in Umfangsrichtung des Plattenzylinders gegenüberliegenden Enden des Trägers können z. B. entsprechend der Krümmung der Mantelfläche des Plattenzylinders vorgebogen oder auch abgewinkelt sein, um eine leichtere Montage der Druckform, d. h. hier insbesondere des Druckklischees auf dem Plattenzylinder zu ermöglichen. Der Träger der Druckform bzw. des Druckklischees hat eine Dicke im Bereich von z. B. 0,2 mm bis 0,3 mm. Das Druckklischee hat einschließlich seines Trägers eine Gesamtdicke im Bereich von z. B. 0,7 mm bis 1,0 mm, vorzugsweise etwa 0,8 mm. Der Druckkörper ist z. B. aus einem Kunststoff gebildet. Der Druckkörper wird zur Herstellung des für den Druckprozess einsatzfähigen Druckklischees z. B. mit einem das Druckbild wiedergebenden Negativfilm belichtet, wobei nicht belichtete Stellen anschließend vom Druckkörper

z. B. durch Auswaschen oder mittels eines Lasers entfernt werden.

[0027] Eine Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von insbesondere jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern weist vorzugsweise mehrere, z. B. acht oder zehn oder noch mehr Druckwerke - auch Druckstationen genannt - auf, wobei mindestens eines dieser Druckwerke, in der bevorzugten Ausführung alle diese Druckwerke jeweils einen rotierbaren Druckformzylinder, insbesondere einen als Plattenzylinder ausgebildeten Druckformzylinder aufweisen. Dabei sind die Druckwerke oder Druckstationen und gegebenenfalls auch die Druckformzylinder in dieser Vorrichtung jeweils in einem Gestell gelagert und können in demselben Druckprozess verwendet werden, um auf demselben Hohlkörper ein entsprechend der Zahl der beteiligten Druckwerke bzw. Druckformzylinder mehrfarbiges Druckmotiv auszubilden. Die Lagerung der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder ist jeweils vorzugsweise als eine fliegende Lagerung ausgebildet, wobei der betreffende Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder an einer seiner Stirnseiten jeweils z. B. auf einem vorzugsweise konischen Zapfen gelagert ist. An der Mantelfläche jeden Plattenzylinders ist i. d. R. jeweils nur ein einziges Druckklischee angeordnet, wobei der Träger des Druckklischees den Umfang des betreffenden Plattenzylinders vollständig oder zumindest größtenteils, insbesondere zu mehr als 80% umspannt. Eine in Umfangsrichtung des betreffenden Plattenzylinders gerichtete Länge des Druckkörpers des Druckklischees ist vorzugsweise kürzer ausgebildet als der Umfang des betreffenden Plattenzylinders. Die Druckform bzw. das Druckklischee ist mittels seines Trägers insbesondere magnetisch an der Mantelfläche eines jeden Plattenzylinders angeordnet oder zumindest anordenbar, d. h. die Druckform bzw. das Druckklischee wird dort vorzugsweise magnetisch, d. h. mittels einer magnetischen Haltekraft gehalten. In einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsvariante der Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern ist mindestens eines der Druckwerke oder es sind auch mehrere dieser Druckwerke jeweils als ein in einem Digitaldruckverfahren druckformlos druckendes Druckwerk ausgebildet, wobei ein solches Druckwerk insbesondere mindestens einen Inkjetdruckkopf oder einen Laser aufweist.

[0028] Die insbesondere gleichzeitige Übertragung von mehreren Druckfarben insbesondere auf die Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers erfordert, dass diese Farbübertragung registerhaltig erfolgt, um im Druckprozess eine gute Druckqualität zu erzielen. Für eine registerhaltige Anordnung der Druckform bzw. des Druckklischees auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders sind in der bevorzugten Ausführung an der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinder bzw. Plattenzylinders vorzugsweise mehrere z. B. in ihrer jeweiligen Position jeweils einstellbare Passstifte vorgesehen, welche in kor-

respondierende an der Druckform bzw. an dem Druckklischee ausgebildete Aussparungen greifen und der Druckform bzw. dem Druckklischee dadurch bei ihrer bzw. seiner Anordnung auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders dort eine definierte Position geben. In einer bevorzugten Ausführung hat jeder Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder jeweils einen Durchmesser im Bereich zwischen 100 mm und 150 mm, insbesondere zwischen 120 mm und 130 mm, wobei eine axiale Länge des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders jeweils z. B. zwischen 200 mm und 250 mm, insbesondere zwischen 200 mm und 220 mm beträgt. Das auf der Mantelfläche des betreffenden Plattenzylinders anzuordnende Druckklischee hat eine in Axialrichtung des betreffenden Plattenzylinders gerichtete Breite im Bereich von 150 mm bis 200 mm, vorzugsweise etwa 175 mm.

[0029] Jeder der im Druckprozess verwendeten z. B. als Plattenzylinder ausgebildeten Druckformzylinder überträgt mit seiner Druckform bzw. mit seinem Druckklischee jeweils eine bestimmte Druckfarbe auf ein Drucktuch. Bei den verwendeten Druckfarben handelt es sich i. d. R. um vorgemischte, insbesondere kundenspezifische Sonderfarben, die hinsichtlich ihrer jeweiligen Verdruckbarkeit in besonderer Weise auf den Werkstoff des zu bedruckenden Hohlkörpers abgestimmt sind, je nachdem, ob eine Oberfläche z. B. aus Aluminium, einem Weißblech oder einem Kunststoff bedruckt wird. In einer bevorzugten Ausführung einer Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils z. B. eine zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern ist eine Druckfarbe von der Druckform bzw. dem Druckklischee auf die Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers übertragende Einrichtung vorgesehen. Diese Druckfarbe übertragende Einrichtung ist vorzugsweise als ein um eine insbesondere horizontale Achse rotierendes Segmentrad ausgebildet, wobei an der Peripherie dieses Segmentrades, d. h. an seinem Umfang hintereinander vorzugsweise mehrere, z. B. acht, zehn, zwölf oder noch mehr Drucktücher angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Die Druckfarbe übertragende Einrichtung kann als Alternative zum Segmentrad je nach verwendetem Druckverfahren aber auch als eine Dekorationstrommel oder als ein Drucktuchzylinder oder als ein Übertragungszylinder ausgebildet sein, die zumindest beim Drucken jeweils um eine Rotationsachse rotierbar sind. Die Anordnung der Drucktücher am Umfang des Segmentrades erfolgt bislang dadurch, dass die Drucktücher am Umfang des Segmentrades jeweils z. B. durch eine stoffschlüssige Verbindung, vorzugsweise durch eine Klebung angebracht sind. Die vorzugsweise mehreren Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder sind jeweils radial an die an dem Umfang des betreffenden Segmentrades angeordneten Drucktücher angestellt oder zumindest anstellbar. In einer besonders bevorzugten Ausführung einer Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine z. B. zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern ist am Umfang des Segmen-

trades hintereinander eine größere Anzahl von Drucktüchern angeordnet, als jeweils an das Segmentrad radial angestellte oder zumindest anstellbare Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder vorgesehen sind. Die vorzugsweise karussellartig ausgebildete Druckfarbe übertragende Einrichtung, insbesondere das Segmentrad hat einen Durchmesser von z. B. 1.400 mm bis 1.600 mm, vorzugsweise etwa 1.520 mm bis 1.525 mm, und weist bei z. B. acht zugeordneten Druckformzylindern bzw. Plattenzylindern an seinem Umfang hintereinander z. B. zwölf Drucktücher auf. Die Oberfläche eines jeden Druckklischees ist vorzugsweise mit einer größeren Härte ausgebildet als die Härte der jeweiligen Oberfläche der Drucktücher. Die Oberfläche der Drucktücher ist vorzugsweise plan, d. h. ohne eine Profilierung ausgebildet. In einem Betriebszustand, in dem die an dem Druckprozess beteiligten Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder jeweils an die Drucktücher des rotativ angetriebenen Segmentrades radial angestellt sind, rollen die jeweiligen Druckformen dieser Druckformzylinder bzw. die jeweiligen Druckklischees dieser Plattenzylinder auf den mit dem Segmentrad bewegten Drucktüchern ab, wobei die Druckklischees zumindest ihr Druckrelief jeweils z. B. 0,2 mm bis 0,25 mm tief in das jeweilige Drucktuch eindrücken und dadurch in dem betreffenden Drucktuch eine sich in Axialrichtung des Segmentrades erstreckende Abplattung, d. h. einen Walzenstreifen erzeugen. Eine Intensität der Abplattung ist z. B. vor oder zu Beginn eines Druckprozesses z. B. mittels einer Fernbetätigung durch eine Einstellung einer von dem betreffenden Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder auf das betreffende Drucktuch des Segmentrades ausgeübten Anpresskraft einstellbar bzw. wird derart eingestellt.

[0030] Die hier beispielhaft zu bedruckenden Hohlkörper, z. B. die zu bedruckenden Zweiteildosen, werden z. B. mittels einer die zu bedruckenden Hohlkörper vorzugsweise entlang zumindest eines Teils einer Kreisbahn, d. h. eines Kreisbogens um eine Rotationsachse transportierenden Transporteinrichtung, vorzugsweise mittels eines Zuführrades, insbesondere mittels eines Mandrelrades kontinuierlich oder in einem eingestellten Takt an jeweils zumindest eines der zur Vorrichtung zum Bedrucken jeweils einer Mantelfläche von Hohlkörpern gehörenden Druckwerke herangeführt und damit in einen Druckbereich von mindestens einem dieser Druckwerke transportiert. Beispielsweise werden die zu bedruckenden Hohlkörper mittels der z. B. als Zuführrad ausgebildeten Transporteinrichtung an jeweils zumindest eines der z. B. auf dem Segmentrad angeordneten Drucktücher herangeführt, oder die zu bedruckenden Hohlkörper werden mittels dieser Transporteinrichtung jeweils direkt und unmittelbar, d. h. ohne Zuhilfenahme einer z. B. als Segmentrad ausgebildeten Druckfarbe übertragenden Einrichtung in den jeweiligen Druckbereich von mindestens einem dieser Druckwerke transportiert, was der Fall ist, wenn das betreffende Druckwerk in einem Direktdruckverfahren, z. B. in einem Inkjetdruckverfahren druckt.

[0031] Das wie z. B. das Segmentrad gleichfalls um eine vorzugsweise horizontale Achse rotierende Zuführ-
rad oder Mandrelrad weist konzentrisch zu seiner Um-
fangslinie in vorzugsweise äquidistanter Verteilung meh-
rere, z. B. 24 oder 36 Halter z. B. jeweils in Form eines
aus einer Stirnseite des Mandrelrades auskragenden
Aufspanndorns oder einer Spindel auf, wobei von jedem
Halter jeweils einer der zu bedruckenden Hohlkörper ge-
halten wird oder zumindest gehalten werden kann. Eine
als Mandrelrad ausgebildete Transporteinrichtung wird
mitunter auch als ein Drehtisch mit Spindeln bezeichnet.
Ein Mandrelrad ist z. B. in der EP 1 165 318 A1 beschrie-
ben. Eine Beschreibung geeigneter Halter, Spindeln
bzw. Aufspanndorne findet sich z. B. in der WO
2011/156052 A1. Im Folgenden wird jeder Aufspanndorn
kurz als Dorn bezeichnet. Eine Längsachse jeden Dorns
ist dabei parallel zur Achse des Mandrelrades gerichtet.
Im Fall von jeweils z. B. als eine Zweiteildose ausgebil-
deten zu bedruckenden Hohlkörpern wird jeder dieser
Hohlkörper z. B. mittels einer Fördereinrichtung, z. B.
eines Bandförderers, an die z. B. als Mandrelrad ausge-
bildete Transporteinrichtung herangeführt und dort an ei-
ner Übergabestation z. B. mittels Unterdruck saugend
auf einen der Dorne des Mandrelrades aufgestülpt und
dann von dem betreffenden Dorn gehalten, während die
als Mandrelrad ausgebildete Transporteinrichtung den
jeweiligen zu bedruckenden Hohlkörper z. B. zu dem mit
mindestens einem Drucktuch belegten Segmentrad und
damit in Richtung zu mindestens einem der Druckwer-
ke transportiert oder in einer alternativen Ausführung z. B.
ohne Segmentrad direkt zu mindestens einem der Druck-
werke transportiert. I. d. R. werden dem Mandrelrad mit
der Fördereinrichtung in rascher Folge aufeinanderfol-
gend eine größere Menge an zu bedruckenden Hohlkör-
pern zugeführt. Eine solche Fördereinrichtung ist z. B. in
der EP 1 132 207 A1 beschrieben.

[0032] Zwischen einer Innenwandung des jeweiligen
zu bedruckenden Hohlkörpers und der Oberfläche des
betreffenden Dorns des Mandrelrades ist vorzugsweise
ein Spalt mit einer Weite von weniger als 1 mm, z. B. von
0,2 mm ausgebildet, so dass der zu bedruckende Hohl-
körper nicht durch eine Pressung auf dem betreffenden
Dorn gehalten wird. Jeder Dorn ist z. B. mittels eines
Motors um seine jeweilige Längsachse rotierbar und ins-
besondere auf eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit
einstellbar, so dass jeder von einem Dorn gehaltene zu
bedruckende Hohlkörper zusätzlich zur Rotation des
Mandrelrades durch eine eigenständig vom Dorn ausge-
führte oder zumindest ausführbare Rotation rotierbar ist.
Das Aufstülpen des zu bedruckenden Hohlkörpers auf
einen der Dorne des Mandrelrades erfolgt vorzugsweise
während einer Stillstandsphase des betreffenden Dorns,
wobei der betreffende Dorn während seiner Stillstands-
phase keine Drehbewegung um seine eigene Längsach-
se ausführt. Die Belegung eines jeden Dorns mit einem
zu bedruckenden Hohlkörper wird vorzugsweise über-
prüft, z. B. berührungslos mit einem Sensor. Bei einer
fehlenden Belegung eines Dorns mit einem zu bedru-

ckenden Hohlkörper wird das Mandrelrad z. B. derart be-
wegt, dass ein Kontakt des betreffenden freien Dorns mit
einem Drucktuch des Segmentrades zuverlässig vermie-
den wird.

[0033] Zu bedruckende Zweiteildosen werden vor ihrer
Zuführung z. B. zum Mandrelrad in einer dem Mandrelrad
vorgelagerten Bearbeitungsstation hergestellt, z. B. aus
einer Ronde tiefgezogen. In einer weiteren Bearbei-
tungsstation wird an jeder Zweiteildose ihr Rand an ihrer
offenen Stirnseite beschnitten. Jede Zweiteildose wird in
weiteren Bearbeitungsstationen z. B. gewaschen, insbe-
sondere ihr Inneres ausgewaschen, gegebenenfalls wer-
den die Innenwandung und der Boden der betreffenden
Zweiteildose auch lackiert. Zumindest die äußere Man-
telfläche einer jeden Zweiteildose wird z. B. grundiert,
insbesondere mit einer weißen Grundierung. Nach dem
Bedrucken ihrer Mantelfläche wird jede Zweiteildose von
ihrem jeweiligen Halter z. B. am Mandrelrad z. B. durch
Druckluft oder durch einen vorzugsweise schaltbaren
Magneten abgenommen und mindestens einer dem
Mandrelrad nachgeordneten Bearbeitungsstation zuge-
führt, z. B. einer Lackierstation zum Lackieren der äuße-
ren Mantelfläche einer jeden bedruckten Zweiteildose
und/oder einer Randbearbeitungsstation. Die bedruck-
ten Zweiteildosen durchlaufen insbesondere einen
Trockner, z. B. einen Heißlufttrockner, um die mindes-
tens eine auf ihre jeweilige Mantelfläche aufgebrauchte
Druckfarbe auszuhärten.

[0034] Der Druckprozess zum Bedrucken insbesonde-
re der jeweiligen Mantelfläche von z. B. an dem Mand-
relrad gehaltenen Hohlkörpern, insbesondere Zweiteil-
dosen, beginnt damit, dass alle für das auf der jeweiligen
Mantelfläche des Hohlkörpers zu druckende Druckbild
erforderlichen Druckfarben jeweils z. B. von dem jewei-
ligen Druckklischee der z. B. an das Segmentrad ange-
stellten Plattenzylinder auf dasselbe von einem der am
Umfang des Segmentrades angeordneten Drucktücher
aufgetragen werden. Das betreffende derart mit allen er-
forderlichen Druckfarben eingefärbte Drucktuch über-
trägt sodann in einem Berührungskontakt zwischen
Drucktuch und der Mantelfläche des zu bedruckenden
Hohlkörpers diese Druckfarben gleichzeitig während ei-
ner einzigen Umdrehung des auf einem der Dorne des
Mandrelrades gehaltenen zu bedruckenden Hohlkörpers
um seine Längsachse auf die Mantelfläche dieses Hohl-
körpers. Während der Übertragung der Druckfarben vom
Drucktuch auf die Mantelfläche des Hohlkörpers rotiert
der z. B. von einem der Dorne des Mandrelrades gehal-
tene zu bedruckende Hohlkörper mit einer betragsglei-
chen Umfangsgeschwindigkeit wie das betreffende z. B.
am Umfang des Segmentrades angeordnete Drucktuch.
Die jeweiligen Umfangsgeschwindigkeiten von Hohlkör-
per und Drucktuch bzw. Segmentrad sind demnach mit-
einander synchronisiert, wobei der z. B. auf einem der
Dorne des Mandrelrades gehaltene zu bedruckende
Hohlkörper z. B. beginnend ab seiner ersten Kontaktstel-
le mit dem betreffenden Drucktuch während des Abrol-
lens seiner Mantelfläche auf einer Strecke von den ersten

z. B. 50 mm von der Umfangslänge des Drucktuches aus seinem Stillstand insbesondere bis zum Erreichen der Umfangsgeschwindigkeit z. B. des Segmentrades entsprechend beschleunigt wird. Das das betreffende Drucktuch tragende Segmentrad gibt demnach die z. B. an dem jeweiligen Dorn des Mandrelrades einzustellende Umfangsgeschwindigkeit vor. Auch die Umfangsgeschwindigkeit des die Druckform tragenden Druckformzylinders oder des das Druckklischee tragenden Plattenzylinders wird oder ist vorzugsweise in Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit z. B. des Segmentrades eingestellt. Das Mandrelrad und das Segmentrad können z. B. von einem selben zentralen Maschinenantrieb angetrieben und gegebenenfalls mechanisch z. B. über ein Getriebe miteinander gekoppelt. In der erfindungsgemäßen Ausführungsform sind das Mandrelrad und das Segmentrad jeweils jedoch durch einen eigenen Antrieb einzeln angetrieben und von einer Steuereinheit in ihrem jeweiligen Rotationsverhalten gesteuert oder geregelt.

[0035] Insbesondere mit Bezug auf die bisher beschriebene Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration insbesondere von jeweils eine z. B. zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern werden nachfolgend beispielhaft noch verschiedene Einzelheiten erläutert. Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung vereinfacht und beispielhaft eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von insbesondere jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern 01, z. B. Zweiteildosen 01, wobei diese Hohlkörper 01 mit einer Fördereinrichtung z. B. sequentiell der z. B. als rotierendes oder zumindest rotierbares Zuführrad, insbesondere als Mandrelrad 02 ausgebildeten Transporteinrichtung zugeführt und dort an dieser Transporteinrichtung einzeln jeweils an einem Halter gehalten werden. Im Folgenden wird aufgrund des gewählten Ausführungsbeispiels für die Druckmaschine bzw. der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern davon ausgegangen, dass diese Transporteinrichtung vorzugsweise als ein Mandrelrad 02 ausgebildet ist. Mit dem Mandrelrad 02 wirkt vorzugsweise eine Druckfarbe übertragende Einrichtung, z. B. ein rotierendes oder zumindest rotierbares Segmentrad 03 zusammen, entlang deren bzw. dessen Umfang hintereinander mehrere Drucktücher angeordnet sind. In Zuordnung zum beispielhaft genannten Segmentrad 03 sind entlang dessen Umfangslinie mehrere radial an dieses Segmentrad 03 angestellte oder zumindest anstellbare Druckformzylinder, insbesondere Plattenzylinder 04 vorgesehen, wobei auf der jeweiligen Mantelfläche dieser Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 jeweils eine Druckform, insbesondere ein Druckklischee angeordnet ist, wobei dieses Druckklischee insbesondere zur Ausführung eines Hochdruckverfahrens geeignet ist. Jedem der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 wird zur Einfärbung seiner Druckform bzw. seines Druckklischees mittels eines Farbwerks 06 jeweils eine bestimmte Druckfarbe zugeführt. Im Folgenden wird beispielhaft

davon ausgegangen, dass die Druckformzylinder jeweils als ein mindestens ein Druckklischee tragender Plattenzylinder 04 ausgebildet sind.

[0036] Fig. 2 und 3 zeigen in einer vereinfachten schematischen Darstellung einige Details des jeweils mit einem Plattenzylinder 04 zusammenwirkenden Farbwerks 06, welches z. B. zur Verwendung in der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration insbesondere von jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern 01 vorgesehen ist. Das hier vorgeschlagene Farbwerk 06 weist für den Farbtransport von einem Farbreservoir zu dem betreffenden Plattenzylinder 04 in vorteilhafter Weise einen sehr kurzen, d. h. aus nur wenigen, vorzugsweise maximal aus fünf Walzen bestehenden, insbesondere zweiwalzigen Walzenzug auf. Im Fall des zweiwalzigen Walzenzuges besteht dieser Walzenzug nur aus einer einzigen Farbauftragswalze 07 und einer Rasterwalze 08. Ein Farbwerk 06 mit einem maximal aus fünf Walzen bestehenden Walzenzug gehört zur Gattung der Kurzfarbwerke. Fig. 2 zeigt beispielhaft ein (Kurz-)Farbwerk 06 mit einem zweiwalzigen Walzenzug in einer ersten Betriebsstellung, bei der die Farbauftragswalze 07 und die Rasterwalze 08 aneinander angestellt, die Farbauftragswalze 07 an den Plattenzylinder 04 angestellt und auch der Plattenzylinder 04 radial an die Druckfarbe vom Plattenzylinder 04 an die Mantelfläche des jeweiligen Hohlkörpers 01 übertragende Einrichtung, insbesondere an das Segmentrad 03 angestellt sind. Fig. 3 zeigt hingegen für das in der Fig. 2 dargestellte Farbwerk 06 eine zweite Betriebsstellung, bei der die Farbauftragswalze 07 und die Rasterwalze 08 voneinander abgestellt, die Farbauftragswalze 07 vom Plattenzylinder 04 abgestellt und auch der Plattenzylinder 04 von der Druckfarbe übertragenden Einrichtung, insbesondere von dem Segmentrad 03 abgestellt sind. Auf den An- und Abstellmechanismus wird später noch eingegangen.

[0037] Der Plattenzylinder 04 und die Rasterwalze 08 sind z. B. jeweils eigenständig jeweils von einem Motor 11; 12 rotativ angetrieben, insbesondere bei dem bevorzugt verwendeten in den Fig. 2 und 3 dargestellten Farbwerk 06, wobei der betreffende Motor 11; 12 z. B. in seiner jeweiligen Drehzahl von einer z. B. elektronischen Steuereinheit insbesondere geregelt oder zumindest regelbar ist. Die z. B. als Segmentrad 03 ausgebildete Druckfarbe übertragende Einrichtung ist in der bevorzugten Ausführung durch einen eigenen Antrieb oder in einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform durch einen zentralen Maschinenantrieb rotativ angetrieben. Die Farbauftragswalze 07 ist bzw. wird z. B. von der Rasterwalze 08 durch Friktion oder ebenfalls eigenständig durch einen Motor rotativ angetrieben. In der bevorzugten Ausführung sind ein Außendurchmesser d07 der Farbauftragswalze 07 und ein Außendurchmesser d04 des mindestens eine Druckform, insbesondere mindestens ein Druckklischee tragenden Plattenzylinders 04 betragsmäßig gleich. Auf der Mantelfläche des Plattenzylinders 04 ist mindestens ein Druckklischee angeordnet oder zu-

mindest anordenbar, so dass bei der Ausführungsform mit gleichen Außendurchmessern d04; d07 der das Druckklee tragende Plattenzylinder 04 und die Farbauftragswalze 07 jeweils eine identische Umfangslänge aufweisen. In der bevorzugten Ausführung sind in der ersten Betriebsstellung des mit dem Plattenzylinder 04 zusammenwirkenden Farbwerks 06, bei der die Farbauftragswalze 07 und die Rasterwalze 08 aneinander angeordnet, die Farbauftragswalze 07 an den Plattenzylinder 04 angestellt und auch der Plattenzylinder 04 an das Segmentrad 03 angestellt sind, zumindest die jeweiligen Zentren vom Plattenzylinder 04, der Farbauftragswalze 07 und der Rasterwalze 08 entlang einer selben Geraden G angeordnet. Zur Erfassung der Rotation der Farbauftragswalze 07 ist eine Erfassungseinrichtung z. B. in Form eines Drehgebers vorgesehen, wobei dieser Drehgeber insbesondere starr mit einer Welle der Farbauftragswalze 07 verbunden ist. Das vom Drehgeber bei einer Rotation der Farbauftragswalze 07 generierte Signal wird von der Steuereinheit dazu verwendet, die Drehzahl der Farbauftragswalze 07 mittels der Rotation der Rasterwalze 08 derart einzustellen oder im Bedarfsfall derart nachzuführen, dass sich ein Gleichlauf zwischen dem Plattenzylinder 04 und der Farbauftragswalze 07 einstellt bzw. eingestellt ist, so dass die Umfangsgeschwindigkeit der Farbauftragswalze 07 mit der Umfangsgeschwindigkeit des Plattenzylinders 04 innerhalb zuvor festgelegter zulässiger Toleranzgrenzen übereinstimmt. Zur Erreichung dieses Ziels kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit vorzugsweise während der von ihr ausgeführten Einstellphase die Umfangsgeschwindigkeit der Rasterwalze 08 derart einstellt, dass diese gegenüber der Umfangsgeschwindigkeit des Plattenzylinders 04 insbesondere kurzzeitig - und damit nicht dauerhaft - eine Vor- oder Nacheilung aufweist. Durch die Ausgestaltung von Plattenzylinder 04 und Farbauftragswalze 07 mit jeweils betragsmäßig gleicher Umfangslänge und durch die Einstellung des Gleichlaufs zwischen dem Plattenzylinder 04 und der Farbauftragswalze 07 wird der der Druckqualität abträgliche Effekt des Schablonierens weitgehend vermieden. Das hier beschriebene Antriebskonzept mit einer friktionsgetriebenen Farbauftragswalze 07 hat zudem den Vorteil, dass für die Farbauftragswalze 07 ein eigener Antrieb nicht erforderlich ist, was Kosten spart und zudem wegen der einfacheren mechanischen Konstruktion z. B. bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten einen Austausch der Farbauftragswalze 07 erleichtert. Die Farbauftragswalze 07 weist in ihrer bevorzugten Ausführung eine geschlossene, vorzugsweise gummierte Mantelfläche auf. Die Rasterwalze 08 weist eine z. B. mit einer Keramik beschichtete Mantelfläche auf, wobei in der Keramikschicht eine Haschur von z. B. 80 Linien pro Zentimeter axialer Länge der Rasterwalze 08 oder eine Näpfchenstruktur ausgebildet ist. Um mit der Rasterwalze 08 mit jeder ihrer Umdrehungen jeweils eine Einspeisung einer möglichst großen Menge an Druckfarbe in den Walzenzug des Farbwerks 06 zu ermöglichen, ist der Außendurchmes-

ser d08 der Rasterwalze 08 vorzugsweise größer ausgebildet als der Außendurchmesser d07 der Farbauftragswalze 07. Die Rasterwalze 08 soll demnach ein möglichst großes Fördervolumen aufweisen. In der Fig. 2 ist die jeweilige Drehrichtung vom Segmentrad 03, dem Plattenzylinder 04, der Farbauftragswalze 07 und der Rasterwalze 08 jeweils durch einen Drehrichtungspfeil angedeutet.

[0038] In der bevorzugten Ausführung weist zumindest die Rasterwalze 08 eine Temperiereinrichtung auf, mit deren Hilfe die Mantelfläche der Rasterwalze 08 temperiert wird. Die Temperiereinrichtung der Rasterwalze 08 arbeitet z. B. mit einem in das Innere der Rasterwalze 08 eingeleiteten Temperierfluid, wobei das Temperierfluid z. B. Wasser oder ein anderes flüssiges Kühlmittel ist. Mit der Temperiereinrichtung der Rasterwalze 08 ist das Fördervolumen der Rasterwalze 08 beeinflussbar, da damit die Viskosität der vom Farbwerk 06 zu transportierenden Druckfarbe beeinflusst wird. Das Fördervolumen der Rasterwalze 08 und die Viskosität der vom Farbwerk 06 zu transportierenden Druckfarbe beeinflussen ihrerseits letztlich eine Farbdichte der auf die zylindrische Mantelfläche des zu bedruckenden Hohlkörpers 01 aufzutragenden Druckfarbe. Eine Dicke eines auf der zylindrischen Mantelfläche des zu bedruckenden Hohlkörpers 01 aufzutragenden, durch die Druckfarbe gebildeten Farbfilms liegt z. B. bei weniger als 10 µm, insbesondere bei etwa 3 µm.

[0039] Das Farbreservoir des Farbwerks 06 ist z. B. als ein in Verbindung mit der Rasterwalze 08 wirkendes Kammerrakelsystem 09 ausgebildet. In vorteilhafter Weise bilden bei diesem Kammerrakelsystem 09 zumindest eine Farbwanne, ein achsparallel an die Rasterwalze 08 angestellter oder zumindest anstellbarer Rakelbalken und vorzugsweise auch eine Pumpe zur Förderung der Druckfarbe eine einzige Baueinheit. Dabei ist dieses Kammerrakelsystem 09 im Farbwerk 06, d. h. an einem Gestell des Farbwerks 06 vorzugsweise nur einseitig z. B. durch eine Aufhängung gehalten bzw. gelagert, so dass diese Baueinheit auf einfache Weise nach ihrem Lösen vom Gestell des Farbwerks 06 seitlich, d. h. durch eine achsparallel zur Rasterwalze 08 gerichtete Bewegung, z. B. durch ein Ziehen an einem an dieser Baueinheit angeordneten Griff aus dem Farbwerk 06 entfernbar und damit austauschbar ist. Diese Baueinheit des Kammerrakelsystems 09 bildet vorzugsweise einen Kragarm an einem Seitengestell des Farbwerks 06. Fig. 4 zeigt in einer perspektivischen Darstellung das als eine einzige Baueinheit ausgebildete Kammerrakelsystem 09 im Zusammenwirken mit der Rasterwalze 08 des Farbwerks 06.

[0040] Nachdem die Rasterwalze 08 Druckfarbe vom Farbreservoir, d. h. insbesondere von dem Kammerrakelsystem 09 aufgenommen hat, transportiert die Rasterwalze 08 diese Druckfarbe unmittelbar und direkt oder über weitere Walzen des zum Farbwerk 06 gehörenden Walzenzuges zu der vorzugsweise nur einen Farbauftragswalze 07. In einem in Drehrichtung der Rasterwalze

08 dem an die Rasterwalze 08 angestellten Kammerrakelsystem 09 nachfolgenden Bereich zwischen dem Kammerrakelsystem 09 und der Farbauftragswalze 07 ist vorzugsweise eine Reiterwalze 13 an die Rasterwalze 08 angestellt oder zumindest anstellbar, um den Farbtransport der Rasterwalze 08 zu verbessern. Die Reiterwalze 13 ist achsparallel zur Rasterwalze 08 angeordnet. Die Reiterwalze 13 wird nicht als zum Walzenzug des Farbwerks 06 gehörend betrachtet, da sie keine Druckfarbe von der Rasterwalze 08 an eine andere Walze überträgt. Die von der Rasterwalze 08 z. B. durch Friktion rotativ angetriebene Reiterwalze 13 weist z. B. eine gummierte Mantelfläche auf. Die an die Rasterwalze 08 angestellte Reiterwalze 13 saugt bei ihrem Abrollen auf der Mantelfläche der Rasterwalze 08 einen Teil der von der Rasterwalze 08 vom Kammerrakelsystem 09 aufgenommenen Druckfarbe aus der Haschur oder den Näpfchen der Rasterwalze 08 und legt diese Druckfarbe zumindest teilweise auf an der Mantelfläche der Rasterwalze 08 ausgebildeten Stegen ab. Dadurch bewirkt die auf der Rasterwalze 08 abrollende Reiterwalze 13, dass die Rasterwalze 08 eine größere Menge an Druckfarbe an die Farbauftragswalze 07 abgibt. In einer weiteren Folge wird bei einer z. B. eine Temperiereinrichtung aufweisenden Rasterwalze 08 auch die Wirksamkeit einer Steuerung der Farbdichte dadurch verbessert, dass die auf der Rasterwalze 08 abrollende Reiterwalze 13 zur Bereitstellung einer größeren Menge an Druckfarbe beiträgt. Die auf der Rasterwalze 08 abrollende Reiterwalze 13 reduziert somit ungeachtet der konkreten Ausgestaltung der Rasterwalze 08, d. h. mit oder ohne einer Temperiereinrichtung, sowohl Dichteunterschiede, die durch Fertigungstoleranzen der Rasterwalze 08 entstehen können, als auch das Risiko einer Sichtbarkeit der Haschur oder Näpfchen der Rasterwalze 08 auf dem Bedruckstoff, d. h. hier auf der Mantelfläche des zu bedruckenden Hohlkörpers 01 infolge eines zumindest stellenweise zu geringen Farbauftrags.

[0041] In einer sehr vorteilhaften Ausbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern ist vorzugsweise in fester Zuordnung z. B. zu jedem Druckformzylinder, insbesondere Plattenzylinder 04 jeweils ein Plattenwechsler 14 vorgesehen, mit welchem die für den betreffenden Druckformzylinder bestimmte Druckform oder das für den betreffenden Plattenzylinder 04 bestimmte Druckklischee innerhalb z. B. der betreffenden Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine insbesondere zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern 01 vorzugsweise automatisiert auswechselbar ist. Die Fig. 5 und 6 zeigen in einer perspektivischen Darstellung eine bevorzugte Ausführung eines sehr vorteilhaft ausgebildeten Plattenwechslers 14 in zwei verschiedenen Betriebsstellungen zur Ausführung eines in sehr kurzer Rüstzeit vorzugsweise automatisiert, zuverlässig und vorzugsweise auch registerhaltig vollziehbaren Plattenwechsels bzw. Druckformwechsels. Fig. 5 zeigt eine erste Betriebsstellung, in der axial seitlich neben dem Druckwerk am Druckformzylinder bzw. Plat-

tenwechsler 14 z. B. ein Druckklischee vorgelegt oder vom Plattenwechsler 14 entnommen werden kann. Fig. 6 zeigt eine zweite Betriebsstellung, in der unmittelbar vor dem Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 längs zu diesem vom Plattenwechsler 14 aus z. B. ein Druckklischee direkt an dem zugeordneten Plattenzylinder 04 aufgelegt oder ein Druckklischee vom Plattenzylinder 04 abgenommen und mit dem Plattenwechsler 14 in dessen erste Betriebsstellung abgeführt werden kann. Der Plattenwechsler 14 weist eine insbesondere plane, z. B. tischförmige Auflagefläche 16 auf, auf welcher z. B. ein an dem Plattenzylinder 04 angeordnetes oder anzuordnendes Druckklischee vorzugsweise vollständig aufgelegt werden kann. Die Auflagefläche 16 ist vorzugsweise linear längs eines Transportweges, insbesondere längs zur Rotationsachse des zugeordneten Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders 04 zwischen mindestens zwei definierten Positionen bidirektional bewegbar, d. h. hin- und herbewegbar angeordnet. In einer seitlich neben dem Druckwerk befindlichen ersten Position der Auflagefläche 16 nimmt der Plattenwechsler 14 seine erste Betriebsstellung ein, in einer unmittelbar vor dem Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 längs zu diesem befindlichen zweiten Position der Auflagefläche 16 seine zweite Betriebsstellung. In der ersten Betriebsstellung befindet sich die Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 zumindest teilweise vor einer Stirnseite des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders 04. In der zweiten Betriebsstellung befindet sich die Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 vorzugsweise zumindest teilweise unterhalb der Mantelfläche des Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders 04. Die Bewegung der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 erfolgt z. B. entlang einer längs zum Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 angeordneten Traverse 17. Die Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 hat somit einen mit Bezug auf den betreffenden Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 axialen Verfahrensweg. An den die erste oder die zweite Betriebsstellung des Plattenwechslers 14 definierenden Positionen ist die Bewegung der Auflagefläche 16 z. B. jeweils durch einen Anschlag begrenzt. Zumindest der Träger des betreffenden Druckklischees ist z. B. durch einen insbesondere unter Verwendung von Passermarken ausgeführten Beschnitt derart ausgebildet, dass das betreffende Druckklischee auf der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 registerhaltig angeordnet werden kann. Dazu werden zumindest zwei in einem rechten Winkel zueinander angeordnete Kanten des Trägers des betreffenden Druckklischees in einen Berührungskontakt zu an der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 angeordneten, insbesondere von Registerstiften gebildeten Anschlägen gebracht, wobei eine erste Kante des Trägers des betreffenden Druckklischees an einen ersten Registerstift und eine zur ersten Kante orthogonale zweite Kante des Trägers des betreffenden Druckklischees an einen zweiten Registerstift anschlägt, wobei einer dieser beiden Registerstifte in seiner Position veränderbar und vorzugsweise einstellbar ist.

Durch die Einstellung des in seiner Position veränderbaren Registerstiftes ist z. B. das betreffende Druckklischee registerhaltig ausrichtbar. Die Einstellung des in seiner Position veränderbaren Registerstiftes kann manuell oder automatisiert erfolgen. Da das Druckklischee dem betreffenden Plattenzylinder 04 registerhaltig zugeführt wird, ist am Plattenzylinder 04 z. B. kein Zentrierstift und auch keine andere Registereinrichtung vorgesehen.

[0042] Der Plattenwechsler 14 weist in seiner bevorzugten Ausführung außer der Auflagefläche 16 zur Aufnahme eines z. B. dem Plattenzylinder 04 insbesondere registerhaltig zuzuführenden Druckklischees z. B. ein Fach auf, in welches z. B. ein vom Plattenzylinder 04 abgenommenes Druckklischee abgelegt werden kann. Ein z. B. mittels seines Trägers insbesondere magnetisch an der Mantelfläche des betreffenden Plattenzylinders 04 gehaltenes Druckklischee wird z. B. mittels eines tangential zur Druckform geführten Werkzeugs, z. B. mittels eines zwischen den Träger des Druckklischees und der Mantelfläche des betreffenden Plattenzylinders 04 geführten Spachtels von der Mantelfläche des betreffenden Plattenzylinders 04 abgehoben oder ist von dort zumindest abhebbar. Das von der Mantelfläche des betreffenden Plattenzylinders 04 abgehobene eine Ende des betreffenden Druckklischees wird durch eine Drehung des betreffenden Plattenzylinders 04 in das betreffende Fach des Plattenzylinders 04 eingeführt. Durch eine Fortsetzung dieser Drehung des betreffenden Plattenzylinders 04 wird dann das gesamte von der Mantelfläche des betreffenden Plattenzylinders 04 gelöste Druckklischee in das betreffende Fach des Plattenwechslers 14 eingeschoben.

[0043] Ein dem betreffenden Plattenzylinder 04 vorzugsweise registerhaltig zuzuführendes Druckklischee wird insbesondere nach seiner registerhaltigen Ausrichtung durch eine magnetische Haltekraft auf der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 gehalten. Es ist mindestens ein Stempel, vorzugsweise sind zwei in Längsrichtung des betreffenden Plattenzylinders 04 beabstandet angeordnete Stempel jeweils mit einer der magnetischen Haltekraft entgegen gerichteten, zur Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 z. B. im Wesentlichen orthogonalen Wirkrichtung vorgesehen, mit welchem mindestens einen Stempel zumindest ein dem betreffenden Plattenzylinder 04 zugewandtes Ende des an der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 gehaltenen Druckklischees von dieser Auflagefläche 16 lösbar und aufgrund einer Hubbewegung des mindestens einen Stempels an den betreffenden Plattenzylinder 04 übergebbar ist. Der mindestens eine Stempel wird z. B. pneumatisch betätigt oder ist zumindest derart betätigbar. Zum Halten der Druckform bzw. des Druckklischees an der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 oder auf der Mantelfläche des Plattenzylinders 04 werden jeweils Magnete verwendet, wobei diese Magnete vorzugsweise jeweils als ein Dauermagnet ausgebildet sind. Die zuvor beschriebene Ausgestaltung des Plattenzylinders 04 hat den Vorteil, dass eine Fördereinrichtung für das Überge-

ben des Druckklischees an den betreffenden Plattenzylinder 04 oder für das Abnehmen des Druckklischees von dem betreffenden Plattenzylinder 04 nicht erforderlich ist und der Plattenwechsler 14 daher sehr kostengünstig realisiert werden kann. Insbesondere ist ein Plattenwechsel mit dem zuvor beschriebenen Plattenwechsler 14 automatisiert ausführbar.

[0044] Die jeweilige Anstellung und/oder Abstellung von Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04, Farbauftragswalze 07 und/oder Rasterwalze 08 und/oder eine Einstellung einer von ihnen jeweils ausgeübten Anpresskraft erfolgt mit einem beispielhaft in den Fig. 2 und 3 dargestellten An- und Abstellmechanismus, der nun näher beschrieben wird. In der bevorzugten Ausführung ist der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 insbesondere beidseitig an einem Lastarm einer aus einem Kraftarm und dem Lastarm bestehenden vorzugsweise einseitigen ersten Hebelanordnung 18 gelagert, wobei der Kraftarm und der winkelfest zum Kraftarm angeordnete Lastarm dieser ersten Hebelanordnung 18 gemeinsam um eine achsparallel zum Plattenzylinder 04 gerichtete erste Drehachse 19 schwenkbar sind. In einer Wirkverbindung zum Kraftarm der ersten Hebelanordnung 18 ist zur Ausübung eines Drehmomentes um die erste Drehachse 19 ein vorzugsweise von einer Steuereinheit steuerbarer erster Antrieb 21 z. B. in Form eines hydraulischen oder pneumatischen Arbeitszylinders angeordnet, wobei bei einer Betätigung dieses ersten Antriebs 21 je nach dessen Wirkrichtung der am Lastarm dieser ersten Hebelanordnung 18 angeordnete Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 entweder von einem Drucktuch z. B. des Segmentrades 03 abgestellt oder an selbiges angestellt wird. Zur Begrenzung der vom Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 gegen das betreffende Drucktuch z. B. des Segmentrades 03 ausgeübten Anpresskraft ist beispielsweise für den Kraftarm der ersten Hebelanordnung 18 ein erster Anschlag 22 vorgesehen, mittels welchem ein durch die Schwenkbewegung des Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders 04 gegen das Segmentrad 03 zurückgelegter Weg begrenzt wird. Mit dem ersten Antrieb 21 ist die vom Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 gegen das Segmentrad 03 ausgeübten Anpresskraft einstellbar.

[0045] In der bevorzugten Ausführung ist auch die Farbauftragswalze 07 insbesondere beidseitig an einem Lastarm einer aus einem Kraftarm und dem Lastarm bestehenden vorzugsweise einseitigen zweiten Hebelanordnung 23 gelagert, wobei der Kraftarm und der Lastarm dieser zweiten Hebelanordnung 23 gemeinsam um die achsparallel zum Plattenzylinder 04 gerichtete erste Drehachse 19 schwenkbar sind. Ebenso ist in der bevorzugten Ausführung auch die Rasterwalze 08 insbesondere beidseitig an einem Lastarm einer aus einem Kraftarm und dem Lastarm bestehenden vorzugsweise einseitigen dritten Hebelanordnung 24 gelagert, wobei der Kraftarm und der Lastarm dieser dritten Hebelanordnung 24 gemeinsam um eine achsparallel zur Rasterwalze 08 gerichtete zweite Drehachse 26 schwenkbar sind, wobei

die zweite Drehachse 26 der dritten Hebelanordnung 24 an der zweiten Hebelanordnung 23 angeordnet ist, wobei die zweite Drehachse 26 an der zweiten Hebelanordnung 23 ortsfest ausgebildet ist. Am Lastarm der ersten Hebelanordnung 18 ist ein bei seiner Betätigung auf den Kraftarm der zweiten Hebelanordnung 23 wirkender vorzugsweise steuerbarer zweiter Antrieb 27 angeordnet, mittels welchem die Farbauftragswalze 07 je nach Wirkrichtung des zweiten Antriebs 27 an den Plattenzylinder 04 anstellbar oder von diesem abstellbar. Am Lastarm der zweiten Hebelanordnung 23 ist ein bei seiner Betätigung auf den Kraftarm der dritten Hebelanordnung 24 wirkender vorzugsweise steuerbarer dritter Antrieb 28 angeordnet, mittels welchem die Rasterwalze 08 vorzugsweise mitsamt dem Kammerrakelsystem 09 je nach Wirkrichtung des dritten Antriebs 28 an die Farbauftragswalze 07 anstellbar oder von dieser abstellbar. Der zweite Antrieb 27 und/oder der dritte Antrieb 28 sind jeweils z. B. auch in Form eines hydraulischen oder pneumatischen Arbeitszylinders ausgebildet. Es kann vorgesehen sein, dass der zweite Antrieb 27 und der dritte Antrieb 28 z. B. gemeinsam und vorzugsweise auch gleichzeitig betätigt werden oder zumindest betätigbar sind. Die Schwenkbewegung des Lastarms der zweiten Hebelanordnung 23 ist z. B. durch ein vorzugsweise einstellbares, insbesondere durch einen Exzenter einstellbares erstes Anschlagssystem 29 begrenzt, wodurch auch die von der Farbauftragswalze 07 gegen den Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 ausgeübte Anpresskraft begrenzt oder zumindest begrenzbar ist. Die Schwenkbewegung des Lastarms der dritten Hebelanordnung 24 ist z. B. durch ein vorzugsweise einstellbares, insbesondere durch einen Exzenter einstellbares zweites Anschlagssystem 31 begrenzt, wodurch auch die von der Rasterwalze 08 gegen die Farbauftragswalze 07 ausgeübte Anpresskraft begrenzt oder zumindest begrenzbar ist. Fig. 2 zeigt beispielhaft einen ersten Betriebszustand, bei dem der erste Antrieb 21 und der zweite Antrieb 27 und der dritte Antrieb 28 jeweils unbetätigt oder in ihrem Ruhezustand sind, wodurch die Rasterwalze 08 an die Farbauftragswalze 07 und die Farbauftragswalze 07 an den Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 und der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 an das Segmentrad 03 jeweils angestellt sind. Fig. 3 zeigt beispielhaft einen zweiten Betriebszustand, bei dem der erste Antrieb 21 und der zweite Antrieb 27 und der dritte Antrieb 28 jeweils betätigt oder in ihrem Arbeitszustand sind, wodurch die Rasterwalze 08 von der Farbauftragswalze 07 und die Farbauftragswalze 07 vom Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 und der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 vom Segmentrad 03 jeweils abgestellt sind. Der jeweilige Kraftarm und/oder Lastarm der drei vorgenannten Hebelanordnungen 18; 23; 24 ist bzw. sind jeweils z. B. als ein Paar von gegenüber stehenden Hebelstangen oder Seitengestellwänden ausgebildet, zwischen denen in der jeweiligen zuvor beschriebenen Zuordnung entweder der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder 04 oder die Farbauftragswalze 07 oder die Ras-

terwalze 08 angeordnet ist. Die drei vorgenannten Hebelanordnungen 18; 23; 24 sind jeweils in unterschiedlichen voneinander beabstandeten vertikalen Ebenen angeordnet, so dass sie sich in ihrer jeweiligen Schwenkbarkeit nicht gegenseitig behindern.

[0046] Wie bereits beschrieben und in Fig. 13 dargestellt, sind am Umfang des Segmentrades 03 hintereinander i. d. R. mehrere, z. B. acht bis zwölf Drucktücher 33 angeordnet, wobei im Druckprozess während der Rotation dieses Segmentrades 03 um eine Rotationsachse 34 Druckformen der Druckformzylinder bzw. Druckklischees der Plattenzylinder 04 auf den mit diesem Segmentrad 03 bewegten Drucktüchern 33 abrollen. Während des Abrollens drücken die Druckklischees zumindest ihr Druckrelief jeweils z. B. 0,2 mm bis 0,25 mm tief in das jeweilige Drucktuch 33 ein, wodurch die Drucktücher einem Verschleiß unterliegen und in Abhängigkeit von ihrer Beschaffenheit und insbesondere mechanischen Beanspruchung nach einer gewissen Anzahl von Drucken, z. B. nach 50.000 bedruckten Hohlkörpern 01 erneuert werden müssen. Wenn in einer dieses Segmentrad 03 aufweisenden Vorrichtung zum Bedrucken oder zur Dekoration von Hohlkörpern 01, d. h. in einem sogenannten Dekorator, in einer Massenfertigung z. B. mehrere hundert oder gar einige tausend Stück dieser Hohlkörper 01 pro Minute, z. B. zwischen 1.500 und 3.000 Stück pro Minute gefertigt werden, dann steht die Erneuerung der am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 recht häufig an, unter Umständen halbstündlich oder circa nach jeder dreiviertel Stunde. Um die Produktivität einer solchen Vorrichtung zum Bedrucken oder zur Dekoration von Hohlkörpern 01 hoch zu halten, wird nach einer Lösung gesucht, die erforderliche Erneuerung der am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 mit einer möglichst kurzen Rüstzeit durchzuführen.

[0047] Daher wird vorgeschlagen, in Zuordnung zu dem Segmentrad 03 eine Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 vorzusehen. In der bevorzugten Ausführung ist ein jedes dieser an dem Segmentrad 03 anzuordnenden Drucktücher 33 jeweils auf einem vorzugsweise flachen tafelförmigen Metallträger mit einer Materialstärke von z. B. 0,2 mm stoffschlüssig, insbesondere durch eine Klebung aufgebracht. Der jeweilige vorzugsweise magnetisierbare Metallträger wird dann mitsamt dem auf ihm angeordneten Drucktuch 33 auf einem der Segmente 32 am Umfang des Segmentrades 03 z. B. durch mindestens einen dort am Umfang für jedes Drucktuch 33 bzw. dessen Träger vorgesehenen Haltemagneten 81 insbesondere positionsrichtig angeordnet. Um die positionsrichtige Anordnung des jeweiligen Metallträgers auf dem betreffenden Segment 32 am Umfang des Segmentrades 03 zu unterstützen, ist z. B. an der in Drehrichtung des Segmentrades 03 vorlaufenden Kante 37 des jeweiligen Metallträgers jeweils ein spitzwinklig abgewinkelter Einhängeschenkel 38 vorgesehen, wobei dieser Einhängeschenkel 38 bei der Anordnung des jeweiligen Metallträgers auf einem der Seg-

mente 32 am Umfang des Segmentrades 03 in eine am Umfang dieses Segmentrades 03 parallel zu dessen Rotationsachse 34 gerichtete z. B. als eine Nut ausgebildete Aussparung 36 greift und an einer in Drehrichtung des Segmentrades 03 vorlaufenden Kante 39 der betreffenden Aussparung 36 insbesondere formschlüssig zur Anlage kommt. Die Drucktücher 33 sind jeweils vorzugsweise als ein Gummituch ausgebildet. Die während des Druckprozesses ausgeführte Drehrichtung des Segmentrades 03 ist in der Fig. 13 durch einen Drehrichtungspfeil angedeutet. Die vom um die Rotationsachse 41 rotierenden Mandrelrad 02 jeweils auf einem Aufspanndorn an das Segmentrad 03 herangeführten Hohlkörper 01 werden im Druckprozess durch eine vornehmlich radiale Bewegung des betreffenden Aufspanndorns einzeln und nacheinander kurzzeitig, d. h. i. d. R. für eine einzige Umdrehung des zu bedruckenden Hohlkörpers 01 an das betreffende aktuell druckende Drucktuch 33 angedrückt.

[0048] Die Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 ist vorzugsweise modular aufgebaut und weist - wie in den Fig. 7 bis 12 beispielhaft dargestellt - als Module z. B. eine Speichereinrichtung 42 für mehrere, z. B. bis zu zwölf Drucktücher 33 auf (Fig. 7) sowie eine Einrichtung 43 für einen senkrechten Transport der vorgenannten Speichereinrichtung 42 (Fig. 8) und eine Einrichtung 44 für einen waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher 33 zwischen der Speichereinrichtung 42 und einem Montageort an dem Segmentrad 03 (Fig. 9). Die Fig. 10 zeigt die Speichereinrichtung 42 in ihrem an der für ihren senkrechten Transport vorgesehenen Einrichtung 43 angeordneten Betriebszustand. Die Speichereinrichtung 42 weist in einem vorzugsweise quaderförmigen Gehäuse mehrere vertikal übereinander angeordnete Fächer auf, in denen jeweils ein einzelnes Drucktuch 33 rücklings, d. h. auf seinem Träger liegend vorzugsweise jeweils in horizontaler Ausrichtung gespeichert oder zumindest speicherbar ist, wobei in dem Gehäuse z. B. mindestens so viele Fächer vorgesehen sind, wie das zugeordnete Segmentrad 03 an seinem Umfang Segmente 32 für Drucktücher 33 aufweist. Die Fächer sind jeweils z. B. zumindest an einer ihrer Längsseiten offen, um an der offenen Seite des jeweiligen Faches eine Zufuhr oder Entnahme des jeweiligen Drucktuchs 33 zu ermöglichen. Diese Speichereinrichtung 42 ist vorzugsweise auf oder an einem Träger der Einrichtung 43 für den senkrechten Transport dieser Speichereinrichtung 42 als ein leicht, z. B. werkzeuglos austauschbares Modul befestigt oder zumindest befestigbar. Die Einrichtung 43 für den senkrechten Transport der Speichereinrichtung 42 ist z. B. eine Hubbewegung ausführend ausgebildet, wobei der vertikale Stellweg z. B. etwa 200 mm beträgt. Die Hubbewegung der Einrichtung 43 für den senkrechten Transport der Speichereinrichtung 42 wird z. B. mittels einer vorzugsweise von einem Elektromotor angetriebenen Trapezgewindespindel ausgeführt. Um die einzelnen Drucktücher 33 zwischen der Speichereinrichtung 42 und einem Montageort an einem Segment 32 des Segmentrades 03 zu transportieren,

ist eine Einrichtung 44 für den waagerechten Transport dieser Drucktücher 33 vorgesehen. Diese Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 weist z. B. einen zwischen zwei Endpunkten bidirektional insbesondere linear verfahrbaren Schlitten 46 auf, wobei mit dem Schlitten 46 jeweils ein einzelnes Drucktuch 33 transportiert wird oder zumindest transportierbar ist. Ein aus der Speichereinrichtung 42 automatisch entnommenes Drucktuch 33 wird auf dem Schlitten 46 vorzugsweise rücklings liegend an einen sich z. B. unter dem Segmentrad 03 befindenden Montageort transportiert und dort von einem Segment 32 des Segmentrades 03 aufgenommen. Ein von einem Segment 32 des Segmentrades 03 abzunehmendes Drucktuch 33 wird vorzugsweise mit einem an das betreffende Segment 32 angestellten oder dort zumindest anstellbaren Spachtel 47 von dem betreffenden Segment 32 abgeschält und von seinem Demontageort am Umfang des Segmentrades 03 z. B. auf dem Schlitten 46 liegend zur Speichereinrichtung 42 transportiert, wobei der in einem spitzen Winkel oder tangential an das betreffende Segment 32 des Segmentrades 03 angestellte Spachtel 47 in Verbindung mit einer gegen den Spachtel 47 gerichteten Drehbewegung des Segmentrades 03 in der bevorzugten Ausführung jeweils den insbesondere magnetisch am Umfang des Segmentrades 03 gehaltenen Metallträger des betreffenden Drucktuches 33 vom betreffenden Segment 32 und damit vom Umfang dieses Segmentrades 03 abhebt. In der Fig. 11 ist der Spachtel 47 sowohl in einer an das betreffende Segment 32 des Segmentrades 03 angestellten Betriebsstellung als auch in einer abgestellten Betriebsstellung dargestellt, wobei diese Betriebsstellungen alternativ eingenommen werden.

[0049] Die Erneuerung oder der Wechsel von mindestens einem der am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 wird dann vorzugsweise folgendermaßen durchgeführt:

Das Segmentrad 03 befördert durch seine Rotation ein an seinem Umfang angeordnetes abzunehmendes Drucktuch 33 in eine Position, an der mit der Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 eine Demontage dieses Drucktuches 33 ausführbar ist. Der Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 fährt entlang seines Stellweges bis zu demjenigen Endpunkt, der dem Demontageort des abzunehmenden Drucktuches 33 am nächsten liegt. Diese Position des Schlittens 46 ist vorzugsweise sensorisch und/oder durch ein erstes Schaltelement 48 überwacht, z. B. durch einen induktiven oder kapazitiven Näherungsschalter. Danach wird der Spachtel 47 vorzugsweise an der in Drehrichtung des Segmentrades 03 nachlaufenden Kante 37 des Metallträgers des betreffenden abzunehmenden Drucktuches 33 angestellt. Durch eine zumindest kurzzeitige Drehbewegung des Segmentrades 03 entgegen seiner während des Druckprozesses ausgeführten Drehrichtung wird das vorzugsweise magnetisch am Umfang des Segmentrades 03 ge-

haltene abzunehmende Drucktuch 33 vom Umfang dieses Segmentrades 03 abgeschält, d. h. der Metallträger des Drucktuchs 33 wird von seiner Auflage auf dem Segmentrad 03 abgehoben. Sodann wird der Spachtel 47 wieder vom Umfang des Segmentrades 03 abgestellt. Das vom betreffenden Segment 32 des Segmentrades 03 gelöste Drucktuch 33 fällt aufgrund der Schwerkraft dann entweder direkt in eine Speichereinrichtung für verschlissene Drucktücher 33 oder wird mittels des Schlittens 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 zu dieser Speichereinrichtung für verschlissene Drucktücher transportiert.

[0050] In mindestens einem Fach, vorzugsweise in allen Fächern der für mehrere neue Drucktücher 33 vorgesehenen Speichereinrichtung 42 ist jeweils ein neues auf einem Metallträger aufgeklebtes Drucktuch 33 eingelegt, wobei diese Speichereinrichtung 42 durch die Einrichtung 43 für deren senkrechten Transport vorzugsweise in einer angehobenen oberen Position angeordnet ist. Der Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher 33 zwischen der Speichereinrichtung 42 und dem Montageort an dem Segmentrad 03 ist unterhalb des Faches mit dem neuen Drucktuch 33 angeordnet. Durch ein von der Einrichtung 43 für den senkrechten Transport ausgeführtes Absenken dieser Speichereinrichtung 42 wird das neue Drucktuch 33 auf dem Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport abgelegt. Es wird vorzugsweise sensorisch und/oder durch ein zweites Schaltelement 49, z. B. durch einen induktiven oder kapazitiven Näherungsschalter, überwacht, ob das neue Drucktuch 33 tatsächlich auf dem Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport abgelegt worden ist. Falls dem nicht so ist, ergeht eine Fehlermeldung. Andernfalls, also im fehlerfreien Zustand, fährt der Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 entlang seines Stellweges bis zu demjenigen Endpunkt, der dem Montageort des neuen Drucktuches 33 am nächsten liegt, wobei diese Position des Schlittens 46 wiederum vorzugsweise sensorisch und/oder durch ein drittes Schaltelement 51 überwacht ist, z. B. durch einen induktiven oder kapazitiven Näherungsschalter. Auch das Segmentrad 03 befindet sich bereits in einer zur Aufnahme des neuen Drucktuches 33 geeigneten Drehwinkelposition, wobei sich diese Drehwinkelposition z. B. am Fußpunkt des Segmentrades 03 oder in seiner Nähe befindet. In der bevorzugten Ausführung wird das neue Drucktuch 33 durch einen Stoß gegen mindestens Anschlag 52 in seiner Lage zumindest registerhaltig ausgerichtet, bevor es am Umfang des Segmentrades 03 montiert wird. Zum Verfahren des Schlittens 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 ist ein Antrieb vorgesehen, wobei dieser Antrieb z. B. als ein Druckluftzylinder ausgebildet ist. Um das neue Drucktuch 33 am Umfang des Segmentrades 03 zu montieren, dreht dieses Segmentrad 03 in seine während des Druckprozesses ausgeführte Drehrichtung und nimmt dabei das neue Drucktuch

33 an seinem Umfang auf. Danach wird der Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 wieder zu der Speichereinrichtung 42 für die mehreren neuen Drucktücher 33 gefahren, um gegebenenfalls ein weiteres neues Drucktuch 33 zu holen.

[0051] Um Rüstzeiten zu verringern, ist es vorteilhaft, eine Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 derart auszubilden, dass diese Vorrichtung ein um eine Rotationsachse 34 rotierbares Segmentrad 03 aufweist, wobei das Segmentrad 03 an seinem Umfang hintereinander mehrere Segmente 32 jeweils zur Aufnahme von einem Drucktuch 33 aufweist, wobei zumindest eines der auf einem der Segmente 32 angeordneten Drucktücher 33 auf dem zu bedruckenden Hohlkörper 01 abrollend oder zumindest abrollbar angeordnet ist, wobei mehrere Druckwerke vorgesehen sind, wobei mindestens eines der Druckwerke an mindestens eines der am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 ange stellt oder zumindest anstellbar ist, wobei zumindest eines der Druckwerke einen Druckformzylinder 04 aufweist, wobei in Zuordnung zu dem betreffenden Druckformzylinder 04 ein Plattenwechsler 14 zum automatischen Wechseln einer Druckform an diesem Druckformzylinder 04 angeordnet ist und wobei in Zuordnung zu dem Segmentrad 03 eine Vorrichtung zum automatischen Wechseln von mindestens einem der am Umfang dieses Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 angeordnet ist. Dabei weist der Plattenwechsler 14 vorzugsweise eine Auflagefläche 16 auf, auf welcher die an dem Druckformzylinder 04 anzuordnende oder angeordnete Druckform auflegbar ist, wobei diese Auflagefläche 16 längs eines Transportweges zwischen mindestens zwei definierten Positionen bidirektional bewegbar ist. Die dem betreffenden Druckformzylinder 04 zuzuführende Druckform ist z. B. durch eine magnetische Haltekraft auf der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 gehalten. Die Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 ist insbesondere modular aufgebaut, wobei sie als Module eine Speichereinrichtung 42 für mehrere Drucktücher 33 sowie eine Einrichtung 43 für einen senkrechten Transport dieser Speichereinrichtung 42 und eine Einrichtung 44 für einen waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher 33 zwischen der Speichereinrichtung 42 und einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 aufweist. Die Speichereinrichtung 42 weist in einem Gehäuse mehrere vertikal übereinander angeordnete Fächer auf, in denen jeweils ein einzelnes Drucktuch 33 gespeichert oder zumindest speicherbar ist. Die Drucktücher 33 sind in der Speichereinrichtung 42 jeweils vorzugsweise rücklings liegend und/oder in einer horizontalen Ausrichtung gespeichert. Die Einrichtung 43 für den senkrechten Transport der Speichereinrichtung 42 ist z. B. eine Hubbewegung ausführend ausgebildet und/oder die Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 weist einen zwischen zwei Endpunkten bidirektional verfahrbaren Schlitten 46 auf, wobei mit dem Schlitten 46 jeweils ein einzelnes Drucktuch 33 transportiert wird oder zumindest transpor-

tierbar ist. Der Plattenwechsler 14 und die Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 sind z. B. jeweils von einer Steuereinheit gesteuert, wobei der Plattenwechsler 14 und die Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 jeweils insbesondere gleichzeitig aktiv sind und ihren jeweiligen Wechsel einer Druckform bzw. eines Drucktuches 33 z. B. während einer selben Produktionsunterbrechung dieser Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 ausführen. Die an dem Druckformzylinder 04 anzuordnende Druckform ist auf der Auflagefläche 16 des Plattenwechslers 14 hinsichtlich ihrer Montageposition auf dem Druckformzylinder 04 vorzugsweise registerhaltig angeordnet und/oder das am Umfang des Segmentrades 03 anzuordnende Drucktuch 33 ist auf dem Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 hinsichtlich seiner Montageposition auf einem Segment 32 des Segmentrades 03 positionsrichtig angeordnet. Ein Druckfarbe zum Druckformzylinder 04 transportierendes Farbwerk 06 ist vorzugsweise als ein eine Rasterwalze 08 aufweisendes Kurzfarbwerk ausgebildet.

[0052] Hinsichtlich einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01, welche ein um eine Rotationsachse 34 rotierbares Segmentrad 03 aufweist, wobei das Segmentrad 03 an seinem Umfang hintereinander mehrere Segmente 32 jeweils zur Aufnahme von einem Drucktuch 33 aufweist, wobei zumindest eines der auf einem der Segmente 32 angeordneten Drucktücher 33 auf dem zu bedruckenden Hohlkörper 01 abrollend oder zumindest abrollbar angeordnet ist, wobei benachbarte Segmente 32 jeweils durch eine parallel zur Rotationsachse 34 des Segmentrades 03 gerichtete Aussparung 36 voneinander getrennt sind, ist es auch vorteilhaft, dass jedes der Drucktücher 33 jeweils auf einem plattenförmigen metallischen Träger angeordnet ist, wobei der Träger mitsamt dem auf ihm angeordneten Drucktuch 33 als solcher im Ganzen wechselbar an einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 angeordnet oder zumindest anordenbar ist, wobei der an einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 angeordnete Träger auf diesem Segment 32 in einem Formschluss und/oder in einem Kraftschluss gehalten ist. Dabei ist jeder Träger eines Drucktuches 33 an seiner in Drehrichtung des Segmentrades 03 vorlaufenden Kante 37 vorzugsweise spitzwinklig abgekantet, wobei diese Abkantung 38 im auf einem Segment 32 des Segmentrades 03 angeordneten Betriebszustand dieses Trägers an eine in Drehrichtung des Segmentrades 03 vorlaufende Kante 39 der betreffenden am Umfang des Segmentrades 03 ausgebildeten Aussparung 36 angelegt ist, wobei die Abkantung 38 des Trägers an dieser Kante 39 der Aussparung 36 in einem Formschluss angeordnet oder zumindest anordenbar ist. Der plattenförmige metallische Träger ist insbesondere biegsam ausgebildet und bildet mitsamt dem auf ihm angeordneten Drucktuch 33 z. B. ein Metalldrucktuch. Der an einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 angeordnete Träger ist auf diesem Segment 32 durch eine ma-

gnetische Kraft gehalten. Am Umfang des Segmentrades 03 sind in vorzugsweise äquidistanter Verteilung hintereinander z. B. acht bis zwölf Segmente 32 jeweils zur Aufnahme von einem Drucktuch 33 angeordnet. In Zuordnung zu dem Segmentrad 03 ist z. B. eine Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 vorgesehen, wobei die Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 vorzugsweise modular aufgebaut ist und als Module eine Speichereinrichtung 42 für mehrere Drucktücher 33 sowie eine Einrichtung 43 für einen senkrechten Transport der vorgenannten Speichereinrichtung 42 und eine Einrichtung 44 für einen waagerechten Transport von jeweils einem der Drucktücher 33 zwischen der Speichereinrichtung 42 und einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 aufweist. Die Speichereinrichtung 42 weist in einem Gehäuse insbesondere mehrere vertikal übereinander angeordnete Fächer auf, in denen jeweils ein einzelnes Drucktuch 33 gespeichert oder zumindest speicherbar ist. In dem Gehäuse der Speichereinrichtung 42 sind z. B. mindestens so viele Fächer vorgesehen, wie das zugeordnete Segmentrad 03 an seinem Umfang Segmente 32 für Drucktücher 33 aufweist. In der bevorzugten Ausführung ist die Einrichtung 43 für den senkrechten Transport der Speichereinrichtung 42 eine Hubbewegung ausführend ausgebildet und/oder die Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 weist einen zwischen zwei Endpunkten bidirektional verfahrbaren Schlitten 46 auf, wobei mit dem Schlitten 46 jeweils ein einzelnes Drucktuch 33 transportiert wird oder zumindest transportierbar ist.

[0053] Es ergibt sich auch ein Verfahren zum Betrieb einer ein Segmentrad 03 aufweisenden Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01, wobei an mindestens einem Segment 32 des an seinem Umfang hintereinander mehrere Segmente 32 aufweisenden Segmentrades 03 jeweils ein Drucktuch 33 angeordnet wird, wobei mindestens ein auf einem der Segmente 32 angeordnetes Drucktuch 33 bei einer Rotation des Segmentrades 03 auf dem zu bedruckenden Hohlkörper 01 abrollt, wobei eine in Zuordnung zu dem Segmentrad 03 vorgesehene Vorrichtung zum automatischen Wechseln von Drucktüchern 33 zufolge eines an ihre Steuereinheit gegebenen Befehls das an dem betreffenden Segment 32 des Segmentrades 03 anzuordnende Drucktuch 33 selbsttätig einer Speichereinrichtung 42 entnimmt und zu dem betreffenden Segment 32 des Segmentrades 03 transportiert. Die Vorrichtung zum automatischen Wechseln von Drucktüchern 33 weist eine Einrichtung 44 für einen waagerechten Transport der Drucktücher 33 mit einem verfahrbaren Schlitten 46 auf, wobei die zu transportierenden Drucktücher 33 jeweils auf dem Schlitten 46 liegend transportiert werden. Dabei wird ein auf dem Schlitten 46 liegendes Drucktuch 33 hinsichtlich einer Montageposition auf einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 vorzugsweise positionsrichtig angeordnet. In der Speichereinrichtung 42 werden insbesondere mehrere Drucktücher 33 gespeichert, wobei die Drucktücher 33

jeweils einzeln eines nach dem anderen auf dem Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 abgelegt und nacheinander zu einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 transportiert werden. Ein auf einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 anzuordnendes Drucktuch 33 wird insbesondere durch einen bei einer Rotation dieses Segmentrades 03 zwischen dem betreffenden Segment 32 und dem Drucktuch 33 hergestellten Formschluss auf dem betreffenden Segment 32 angeordnet. Ein auf einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 angeordnetes Drucktuch 33 wird vorzugsweise durch einen z. B. magnetischen Kraftschluss auf dem betreffenden Segment 32 gehalten. Ein von einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 abgenommenes Drucktuch 33 wird gleichfalls vorzugsweise mit der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 von dem betreffenden Segmentrad 03 abtransportiert. Es ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Einrichtung 44 für den waagerechten Transport der Drucktücher 33 abwechselnd ein von einem der Segmente 32 des Segmentrades 03 abgenommenes Drucktuch 33 abtransportiert und ein neues, d. h. unbenutztes Drucktuch 33 aus der Speichereinrichtung 42 zu einem freien Segment 32 des Segmentrades 03 transportiert, d. h. zu einem Segment 32, an dem aktuell kein Drucktuch 33 angeordnet ist. Mittels eines Schaltelementes 49 wird z. B. überwacht, ob ein aus der Speichereinrichtung 42 zu entnehmendes oder entnommenes Drucktuch 33 tatsächlich und/oder position richtig auf dem Schlitten 46 der Einrichtung 44 für den waagerechten Transport abgelegt worden ist.

[0054] Fig. 14 zeigt in einer perspektivischen Darstellung nochmals das Segmentrad 03 der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01, wobei am Umfang dieses Segmentrades 03 hintereinander mehrere, z. B. zwölf Segmente 32 zur Aufnahme von jeweils einem Drucktuch 33 angeordnet sind. Dieses Segmentrad 03 ist vorzugsweise aus einem Gießwerkstoff gefertigt, z. B. aus Gusseisen, und weist eine Masse z. B. von mehr als 500 kg, insbesondere von etwa 1.000 kg oder mehr auf. Das Segmentrad 03 hat einen Außendurchmesser im Bereich von z. B. 1.400 mm bis 1.600 mm. Das Segmentrad 03 ist mit seiner Welle 53 in einem Gestell 66 dieser Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 vorzugsweise beidseitig z. B. jeweils in insbesondere doppelreihigen Wälzlager 63 gelagert und von einem Antrieb rotativ angetrieben. Dieser das Segmentrad 03 rotativ antreibende Antrieb ist als ein elektrischer Motor 58 mit einem Stator 61 und einem eine Hohlwelle 54 aufweisenden Rotor 62 ausgebildet, wobei die Hohlwelle 54 koaxial zur Welle 53 des Segmentrades 03 angeordnet oder zumindest anordenbar ist. Im in der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 angeordneten Zustand - wie der Schnittdarstellung der Fig. 16 dargestellt - ragt die Welle 53 des Segmentrades 03 in den Bauraum des Motors 58 und die Welle 53 des Segmentrades 03 und der Rotor 62 des Motors 58 sind starr miteinander verbunden. Das Segmentrad 03 ist vorzugsweise beidseitig

z. B. mittels Klemmelementen 67 mit seiner Welle 53 starr verbunden und dadurch auf der Welle 53 fixiert. Der für den rotativen Antrieb des Segmentrades 03 vorgesehene Motor 58 ist vorzugsweise als ein hochpoliger, elektrischer Direktantrieb mit einer Polzahl z. B. größer zwanzig und/oder als ein permanenterregter bürstenloser Gleichstrommotor ausgebildet und beispielhaft in der Fig. 15 perspektivisch dargestellt. Dieser Motor 58 weist z. B. eine Kühleinrichtung auf oder ist zumindest mit einer solchen verbunden, wobei die Kühleinrichtung als eine Flüssigkeitskühlung ausgebildet ist. Fig. 15 zeigt zwei am Gehäuse 59 des Motors 58 ausgebildete Anschlüsse für diese Flüssigkeitskühlung, nämlich einen Anschluss für den Kühlmittelzufluss 56 und einen anderen Anschluss für den Kühlmittelabfluss 57. In einer vorteilhaften Ausführung ist dieser Motor 58 als ein Torquemotor ausgebildet. Für diesen Motor 58 ist eine ihn steuernde oder regelnde vorzugsweise digitale Steuereinheit vorgesehen, wobei durch die Steuereinheit durch eine Positionierung der Welle 53 des Segmentrades 03 im Stator des Motors 58 eine Position am Umfang dieses Segmentrades 03 relativ zu einer Position an der Mantelfläche eines zu bedruckenden Hohlkörpers 01 vorzugsweise mit einer Positioniergenauigkeit von unter 0,1 mm eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Gleichfalls ist auch z. B. am dem Motor 58 gegenüberliegenden Ende der Welle 53 ein Drehgeber 64 vorgesehen, wobei der Drehgeber 64 eine hohe Winkelauflösung von z. B. 27 Bit aufweist und eine Drehwinkelposition der Welle 53 des Segmentrades 03 erfasst und einen mit der Drehwinkelposition der Welle 53 des Segmentrades 03 korrespondierenden Messwert der den Motor 58 steuernden oder regelnden Steuereinheit zur Verfügung stellt. Der Motor 58 und/oder der Drehgeber sind vorzugsweise jeweils über einen Steuerbus mit der den Motor 58 steuernden oder regelnden Steuereinheit verbunden.

[0055] Die vorgenannte Ausführungsform des rotativen Antriebs des Segmentrades 03 hat den Vorteil, dass dieser Antrieb dezentral sowie getriebelos und kuppungslos ausgebildet ist. Damit ist dieser Antrieb des Segmentrades 03 spielfrei und kompakt. In Verbindung mit der Steuereinheit dieses Antriebs lässt sich eine Position am Umfang dieses Segmentrades 03 relativ zu einer Position an der Mantelfläche eines zu bedruckenden Hohlkörpers 01 ohne weiteres mit einer Positioniergenauigkeit von unter 0,1 mm einstellen, was sich sehr vorteilhaft auf die erzielbare Druckqualität auswirkt. Ebenso ergibt sich i. V. m. der doppelreihigen Lagerung des Segmentrades 03 ein sehr guter Rundlauf dieses Segmentrades 03, wodurch eine gleichmäßige Farbübertragung von den jeweiligen Farbwerken 06 auf die betreffenden am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 sichergestellt ist. Mit der hier beschriebenen Lösung sind für das Segmentrad 03 auch eine hohe Beschleunigung und damit kurze Hochlaufzeiten von 10 s oder weniger realisierbar. Der vorgeschlagene Antrieb für das Segmentrad 03 hat darüber hinaus noch den Vorteil, geräuscharm und wartungsarm zu sein. In Summe

ergibt sich somit ein sehr effizienter Antrieb für das Segmentrad 03.

[0056] Fig. 19 zeigt nochmals das bereits i. V. m. den Fig. 14 und 16 beschriebene Segmentrad 03, hier jedoch in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung. Das im Druckprozess im Gestell 66 der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern gelagerte Segmentrad 03 weist einen vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff, z. B. aus einer Schweißkonstruktion oder aus Gusseisen gefertigten Grundkörper 76 auf, wobei mehrere, z. B. zwölf Segmente 32 entlang des Umfangs des Grundkörpers 76 jeweils an einer Fügestelle 77 insbesondere jeweils beabstandet voneinander angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Das Segmentrad 03 ist demnach nicht einteilig ausgebildet, mit bereits angeformten Segmenten 32, sondern diese Segmente 32 bilden jeweils ein vom Grundkörper 76 trennbares eigenes Maschinenelement und sind am Grundkörper 76 wechselbar angeordnet. Jedes dieser Segmente 32 ist - wie zuvor in gleicher Weise - geeignet, jeweils ein Drucktuch 33 in der bereits beschriebenen Weise aufzunehmen.

[0057] Ein Vorteil am Segmentrad 03 wechselbarer Segmente 32 besteht darin, dass z. B. bei einer Umstellung der Maschinenanordnung auf eine Produktion von Hohlkörpern 01 anderen Formats, z. B. auf Dosen mit einer im Vergleich zur aktuellen Produktion kürzeren oder längeren Dosenhöhe und/oder eines anderen Dosedurchmessers, auch eine Anpassung im Format der zum Drucken erforderlichen Drucktücher 33 leichter und schneller möglich ist. In einer Maschinenanordnung mit einem Segmentrad 03 mit bereits angeformten Segmenten 32 ist bei einer Umstellung der Produktion auf Hohlkörper 01 anderen Formats jeweils das gesamte Segmentrad 03 auszutauschen, was in Anbetracht der üblichen Größe mit einem Außendurchmesser im Bereich von z. B. 1.400 mm bis 1.600 mm und/oder der üblichen Masse des Segmentrades 03 von z. B. mehr als 500 kg, insbesondere mehr als 1.000 kg einen beträchtlichen Aufwand und unvermeidbar lange Rüstzeiten bedeuten.

[0058] Um im Druckprozess auf Hohlkörpern 01 ein Druckbild hoher Druckqualität zu erzeugen, muss ein Segmentrad 03 sehr hohe Anforderungen an seinen Rundlauf erfüllen, was dazu führt, dass ein solches Segmentrad 03 hochgenau, d. h. mit geringen zulässigen Fertigungstoleranzen zu bearbeiten ist. Dies ist bei einem Segmentrad 03 mit bereits angeformten Segmenten 32 aufgrund des relativ großen Außendurchmessers im Bereich von z. B. 1.400 mm bis 1.600 mm sehr aufwendig und teuer. Was bei einer Erstfertigung noch mittels eher seltener und teurer Großbearbeitungsmaschinen machbar ist, ist im Falle einer Beschädigung der Segmente 32 oder anderer Teile des Segmentrades 03 nur über sehr teure sowie in der Maschinenanordnung äußerst schwierig ausführbare Reparaturmaßnahmen wie Richten, Zerspanen, Aufschweißen und Überschleifen der Schadstelle oder durch einen Austausch des kompletten Segmentrades 03 möglich. Dies bedeutet für den Betreiber einer solchen Maschinenanordnung neben hohen Repa-

raturkosten auch einen langen Produktionsausfall, da die gesamte Maschinenanordnung für die Dauer der Reparaturmaßnahme still steht. Letztendlich ist bei einteiligen Segmenträdern 03 auch keine Variation in den verwendeten Werkstoffen z. B. zur Verringerung der Trägheit des betreffenden Segmentrades 03 möglich.

[0059] Ein Segmentrad 03 mit mehreren entlang des Umfangs seines Grundkörpers 76 jeweils an einer Fügestelle 77 insbesondere jeweils beabstandet voneinander angeordneten und damit wechselbaren Segmenten 32 vereinfacht die Fertigung des betreffenden Segmentrades 03 und erleichtert aufgrund seines modularen Aufbaus seine Anpassung an verschiedene von der jeweiligen Produktion abhängige Formate sowie gegebenenfalls eine in der Maschinenanordnung auszuführende Reparatur schadhafter Stellen an diesem Segmentrad 03, insbesondere an seinen Segmenten 32.

[0060] In der Ausgestaltung des Segmentrades 03 gemäß Fig. 19 sind die einzelnen, jeweils wechselbaren Segmente 32 bevorzugt endbearbeitet ausgebildet (Fig. 20). Das bedeutet, dass die endbearbeiteten Segmente 32 nur in ihrer jeweiligen Oberflächenkrümmung dem gewünschten Außendurchmesser des betreffenden Segmentrades 03 mit einer hohen Genauigkeit entsprechen müssen. Die restlichen Geometrien spielen toleranztechnisch eine untergeordnete Rolle. Ebenso sind beim Grundkörper 76 des Segmentrades 03 die Fertigungstoleranzen der äußeren Geometrie von untergeordneter Bedeutung. Das in der Fig. 20 beispielhaft dargestellte einzelne Segment 32 weist z. B. mindestens einen Haltemagneten 81 auf, um nach der Montage dieses Segmentes 32 am Grundkörper 76 des Segmentrades 03 ein einen magnetisierbaren Metallträger aufweisendes Drucktuch 33 am Umfang dieses Segmentrades 03 insbesondere positionsrichtig zu halten.

[0061] Die notwendige hohe Genauigkeit der jeweiligen Lauffläche der betreffenden Drucktücher 33 bezüglich Rundlauf und Radius wird durch einen z. B. mit Hilfe einer insbesondere längs des Umfangs des Segmentrades 03 verfahrbaren Reiterlehre 79 (Fig. 14) ausgeführten Ausrichtvorgang der Segmente 32 bei in der Maschinenanordnung angeordnetem Grundkörper 76 des Segmentrades 03 erreicht und z. B. durch ein Vergießen eines Ausgleichsspaltens fixiert. Denn an der betreffenden Fügestelle 77 zwischen dem jeweiligen Segment 32 und dem Grundkörper 76 ist jeweils ein Ausgleichsspalt mit einem in dem betreffenden Ausgleichsspalt angeordneten Trennfugenbelag ausgebildet, wobei der Trennfugenbelag vorzugsweise als ein z. B. niedrigviskoser Gießwerkstoff oder als eine Spachtelmasse ausgebildet ist. Die jeweiligen Segmente 32 werden an ihrer Fügestelle 77 zum Grundkörper 76 des Segmentrades 03 somit jeweils insbesondere passgenau vergossen. Der Ausgleichsspalt weist an der betreffenden Fügestelle 77 eine Spaltweite von z. B. mindestens 1 mm bis zu z. B. 5 mm auf. Zudem sind die Segmente 32 jeweils z. B. durch mindestens ein Verbindungselement 78 an dem Grundkörper 76 fixiert und/oder mit dem Grundkörper 76

lösbar verbunden. Das mindestens eine das jeweilige Segment 32 jeweils mit dem Grundkörper 76 des Segmentrades 03 verbindende Verbindungselement 78 ist z. B. als eine Zylinderschraube oder als ein Kegelstift ausgebildet.

[0062] Ein Trennfugenbelag wird zum Anpassen und Einpassen von Maschinenteilen mit höchsten Genauigkeitsanforderungen eingesetzt. Er gestattet ein Anpassen im μm -Bereich ohne aufwendige mechanische Vor- und Nacharbeit. Er weist eine hohe statische Druckfestigkeit von z. B. 100 N/mm² und/oder einen Traganteil von z. B. 100% auf. Ein Trennfugenbelag besitzt eine sehr hohe Haftkraft und härtet ohne technisch relevanten Schwund aus. Ein derartiger Trennfugenbelag wird z. B. von der Fa. SKC Gleittechnik GmbH in D-96469 Rödental angeboten.

[0063] In vorteilhafter Weise lässt sich mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 einen sogenannten "fliegenden Produktionswechsel" ausführen, d. h. es wird ohne Unterbrechung der Produktion von einem ersten Druckprozess zu einem zweiten Druckprozess gewechselt. Sofern ein Drucktuchwechsel nicht erforderlich ist, wird die Produktion umgestellt, während das Segmentrad 03 fortgesetzt, d. h. ununterbrochen weiter rotiert und fortlaufend Hohlkörper 01 bedruckt. Bei einer Maschinenanordnung, in der einige tausend Stück dieser Hohlkörper 01 pro Minute, z. B. zwischen 1.500 und 3.000 Stück pro Minute gefertigt werden, bedeutet ein unterbrechungsfreier Produktionswechsel eine enorme Effizienzsteigerung. Und selbst wenn mit dem Produktionswechsel auch ein Wechsel von mindestens einem der Drucktücher erforderlich ist, lassen sich die Rüstzeiten für den Dekorator durch folgendes Verfahren erheblich verkürzen.

[0064] So wird ein Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 vorgeschlagen, wobei diese Vorrichtung ein um seine Achse 34 rotierendes Segmentrad 03 mit mehreren an seinem Umfang hintereinander angeordneten Drucktüchern 33 und in vorzugsweise sternförmiger Zuordnung zu diesem Segmentrad 03, d. h. an dessen Peripherie mehrere jeweils eine Druckform oder ein Druckklischee 68 tragende Plattenzylinder 04 aufweist, wobei jedem dieser Plattenzylinder 04 zur Einfärbung seiner Druckform oder seines Druckklischees 68 jeweils mittels eines vorzugsweise als ein Kurzfarbwerk ausgebildeten Farbwerks 06 mit einem insbesondere zweiwalzigen Walzenzug jeweils eine bestimmte Druckfarbe zugeführt wird. In Abhängigkeit von einem zum Bedrucken der Hohlkörper 01 auszuführenden Druckprozess werden eine ausgewählte Menge von Plattenzylindern 04 an das Segmentrad 03 z. B. radial angestellt oder von diesem Segmentrad 03 abgestellt. In einem ersten Druckprozess überträgt eine erste Teilmenge von jeweils eine eingefärbte Druckform oder ein eingefärbtes Druckklischee 68 tragenden an das rotierende Segmentrad 03 angestellten Plattenzylindern 04 jeweils Druckfarbe auf mehrere der an diesem Segmentrad 03 angeordnete Drucktücher 33. Am Ende des ers-

ten Druckprozesses werden zumindest ein Teil der im ersten Druckprozess an das Segmentrad 03 angestellten Plattenzylinder 04 von diesem rotierenden Segmentrad 03 abgestellt. Bei fortgesetzter ununterbrochener Rotation des Segmentrades 03 wird nun zur Ausführung eines vom ersten Druckprozess verschiedenen zweiten Druckprozesses eine zweite Teilmenge von jeweils eine eingefärbte Druckform oder ein eingefärbtes Druckklischee 68 tragenden Plattenzylindern 04 an dieses Segmentrad 03 insbesondere radial angestellt, so dass diese Plattenzylinder 04 jeweils Druckfarbe auf mehrere der an diesem Segmentrad 03 angeordnete Drucktücher 33 übertragen. Die Drucktücher 33 übertragen ihrerseits die jeweilige Druckfarbe jeweils auf an das rotierende Segmentrad 03 z. B. mittels eines Mandrelnrades 02 herangeführte zu bedruckende Hohlkörper 01.

[0065] In einer bevorzugten Ausführung werden mit einer Beendigung des ersten Druckprozesses diejenigen Farbwerke 06, die im ersten Druckprozess der ersten Teilmenge von Plattenzylindern 04 jeweils Druckfarbe zugeführt haben, von dieser ersten Teilmenge von Plattenzylindern 04 jeweils abgestellt. Zudem werden mit Beginn des zweiten Druckprozesses diejenigen Farbwerke 06, die im zweiten Druckprozess der zweiten Teilmenge von Plattenzylindern 04 jeweils Druckfarbe zuführen, an diese zweite Teilmenge von Plattenzylindern 04 jeweils angestellt.

[0066] Das Segmentrad 03 wird - wie zuvor beschrieben - vorzugsweise eigenständig, d. h. zumindest unabhängig von den Plattenzylindern 04 und/oder den Farbwerken 06, von einem z. B. als Direktantrieb ausgebildeten Motor 58 rotativ angetrieben. Auch die jeweils an das Segmentrad 03 angestellten oder zumindest anstellbaren Plattenzylinder 04 werden jeweils eigenständig, d. h. zumindest unabhängig vom Segmentrad 03, von einem Motor 11 rotativ angetrieben. Die Farbwerke 06 weisen jeweils genau eine an den betreffenden Plattenzylinder 04 angestellte oder anstellbare oder von diesem Plattenzylinder 04 abgestellte oder abstellbare Farbauftragswalze 07 und z. B. eine jeweils Druckfarbe zu der betreffenden Farbauftragswalze 07 fördernde Rasterwalze 08 auf, wobei die jeweilige Farbauftragswalze 07 und gegebenenfalls die betreffende Rasterwalze 08 jeweils eigenständig, d. h. separat von einem Motor 12 rotativ angetrieben werden. Alternativ kann die jeweilige Farbauftragswalze 07 z. B. von der jeweiligen im selben Farbwerk 06 angeordneten Rasterwalze 08 jeweils durch Friktion rotativ angetrieben werden. Die genannten separaten Antriebe 11; 12; 58, d. h. der das Segmentrad 03 eigenständig rotativ antreibende Motor 58 und/oder der jeweilige den jeweiligen Plattenzylinder 04 eigenständig rotativ antreibende Motor 11 und/oder der die jeweilige Farbauftragswalze 07 und/oder die Rasterwalze 08 jeweils eigenständig rotativ antreibende Motor 12 wird bzw. werden vorzugsweise jeweils von einer Steuereinheit unabhängig voneinander und vorzugsweise einzeln gesteuert oder geregelt. Auch die jeweilige Anstellung und/oder Abstellung der betreffenden Platten-

zylinder 04 und/oder der betreffenden Farbwerke 06 wird vorzugsweise jeweils von der Steuereinheit unabhängig voneinander jeweils in Abhängigkeit vom auszuführenden Druckprozess gesteuert.

[0067] Zur Verkürzung der Rüstzeiten wird auf mindestens einem an dem laufenden Druckprozess unbeteiligten, d. h. aktuell nicht an das rotierende Segmentrad 03 angestellten Plattenzylinder 04 die jeweilige Druckform oder das jeweilige Druckklischee 68 während dieses laufenden Druckprozesses jeweils unter Verwendung eines z. B. zuvor beschriebenen Plattenwechslers 14 vorzugsweise automatisiert gewechselt. Zum Wechsel mindestens eines der am Segmentrad 03 angeordneten Drucktücher 33 wird das Segmentrad 03 zum Stillstand gebracht und mindestens ein auf diesem Segmentrad 03 angeordnetes Drucktuch 33 wird vorzugsweise unter Verwendung einer Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 automatisiert gewechselt.

[0068] Des Weiteren ist mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 ein Verfahren zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 ausführbar, bei dem auf jeden der Hohlkörper 01 Druckfarbe jeweils von einem der hintereinander am Umfang eines um seine Achse 34 rotierenden Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 übertragen wird, bei dem mindestens zwei in Rotationsrichtung des Segmentrades 03 nacheinander angeordnete jeweils ein Druckklischee 68 tragende Plattenzylinder 04 verwendet werden, bei dem eine von einem an einem ersten Plattenzylinder 04 angestellten ersten Farbwerk 06 auf dessen Druckklischee 68 aufgetragene erste Druckfarbe auf ein erstes Drucktuch 33 der am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 übertragen und von dort auf das Druckklischee 68 eines dem ersten Plattenzylinder 04 in Rotationsrichtung des Segmentrades 03 nachgeordneten zweiten Plattenzylinders 04 rückgespalten, d. h. durch Rückspaltung übertragen wird. Mit einem am zweiten Plattenzylinder 04 angestellten zweiten Farbwerk 06 wird auf dessen Druckklischee 68 eine von der ersten Druckfarbe verschiedene zweite Druckfarbe aufgetragen. Die erste durch Rückspaltung und die zweite vom zweiten Farbwerk 06 jeweils auf dem Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 aufgetragene Druckfarbe werden sodann gemeinsam auf ein zweites Drucktuch 33 der am Umfang des Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 übertragen. Dabei werden die verschiedenen auf dem Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 aufgetragenen Druckfarben auf diesem Druckklischee 68 in verschiedenen aneinander angrenzenden Bereichen aufgetragen, wobei sich die auf dem Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 aufgetragenen Druckfarben in ihrem jeweiligen Grenzbereich 71 vermischen. Sie auf dem Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 aufgetragenen Druckfarben 69 werden sodann unter Abbildung ihrer in ihrem jeweiligen Grenzbereich 71 erfolgten Vermischung auf das zweite Drucktuch 33 übertragen.

[0069] Zum Einfärben der Druckklischees 68 wird z.

B. jeweils ein an den jeweiligen Plattenzylinder 04 angestelltes Kurzfarbwerk, d. h. ein Farbwerk 06 mit einem aus maximal fünf Walzen bestehenden Walzenzug oder in der bevorzugten Ausführung ein Farbwerk 06 mit einem zwei Walzen 07; 08 bestehenden Walzenzug verwendet, wobei dem jeweiligen Plattenzylinder 04 jeweils nur eine einzige Farbauftragswalze 07 zugeordnet ist. In den jeweiligen Farbwerken 06 wird insbesondere jeweils eine Farbauftragswalze 07 verwendet, deren Umfangslänge der Umfangslänge des jeweiligen Plattenzylinders 04 entspricht. In der bevorzugten Ausführung sind demnach der Außendurchmesser d04 des das betreffende Druckklischee 68 tragenden Plattenzylinders 04 und der Außendurchmesser d07 der an diesen Plattenzylinder 04 angestellten Farbauftragswalze 07 betragsmäßig gleich.

[0070] Zur Einfärbung des ersten Plattenzylinders 04 wird z. B. eine vollflächig ummantelte Farbauftragswalze 07 verwendet. Zur Einfärbung des zweiten Plattenzylinders 04 wird z. B. eine vollflächig ummantelte Farbauftragswalze 07 oder vorzugsweise eine beschichtete Farbauftragswalze 07 mit an ihrer Mantelfläche eingebrachten Vertiefungen verwendet, wobei diese Vertiefungen insbesondere in Abhängigkeit vom zu druckenden Druckbild und/oder z. B. in Axialrichtung und/oder in Umfangsrichtung ausgebildet sind. Zum Bedrucken der Hohlkörper 01 können z. B. Drucktücher 33 mit eingebrachten Vertiefungen verwendet werden. Die Vertiefungen in der Mantelfläche der zur Einfärbung des zweiten Plattenzylinders 04 verwendeten Farbauftragswalze 07 und/oder in den zum Bedrucken der Hohlkörper 01 verwendeten Drucktüchern 33 werden dabei jeweils z. B. durch eine mechanische Gravur oder durch Fräsen oder durch Lasern eingebracht.

[0071] In der bevorzugten Ausführung färbt das erste Farbwerk 06 mindestens eine auf dem Druckklischee 68 des ersten Plattenzylinders 04 ausgebildete flächige erste Druckbildstelle ein und das zweite Farbwerk 06 färbt mindestens eine auf dem Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 ausgebildete flächige zweite Druckbildstelle ein. Dabei umfasst die auf dem Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 ausgebildete zweite Druckbildstelle aufgrund ihrer Position und Größe denjenigen Bereich, in den jeweils Druckfarbe von der jeweiligen Fläche der mindestens einen auf dem Druckklischee 68 des ersten Plattenzylinders 04 ausgebildeten ersten Druckbildstelle übertragen oder rückgespalten wird. Und die das Druckklischee 68 des zweiten Plattenzylinders 04 einfärbende Farbauftragswalze 07 des zweiten Farbwerks 06 weist in ihrer Mantelfläche an der jeweiligen mit der mindestens einen ersten Druckbildstelle des auf dem ersten Plattenzylinder 04 angeordneten Druckklischees 68 korrespondierenden Fläche jeweils eine Vertiefung in der zuvor beschriebenen Weise auf.

[0072] Die jeweiligen Umfangsgeschwindigkeiten sowohl vom ersten Plattenzylinder 04 und von der das auf diesem ersten Plattenzylinder 04 angeordneten Druck-

klischee 68 einfärbenden Farbauftragswalze 07 als auch die jeweiligen Umfangsgeschwindigkeiten vom zweiten Plattenzylinder 04 und von der das auf diesem zweiten Plattenzylinder 04 angeordneten Druckklischee 68 einfärbenden Farbauftragswalze 07 werden z. B. von einer Steuereinheit insbesondere im Hinblick auf einen gemeinsamen Bezugspunkt jeweils synchron zueinander eingestellt. Plattenzylinder 04 und zugehörige Farbauftragswalze 07 befinden sich demnach jeweils im Gleichlauf. Zur Herstellung der beabsichtigten Farbverläufe muss dieser Gleichlauf für alle an der Produktion beteiligten Druckwerke 73 und Farbwerke 06 zu jedem Zeitpunkt des betreffenden Produktionsprozesses gegeben sein, also auch unmittelbar nach einem Maschinenstopp. Zusätzlich sind auch die jeweiligen Umfangsgeschwindigkeiten der zu bedruckenden Hohlkörper 01 und des Segmentrades 03 miteinander synchronisiert.

[0073] Mit diesem Verfahren werden bei der Ausführung eines Hochdruckverfahrens Farbverläufe, so genannte Irisdruck-Effekte hergestellt, mit denen sich die im Druck erzielbare Gestaltungstiefe erhöhen und/oder auch Sicherheitsmerkmale herstellen lassen. Mit gezielt eingesetzten Farbverläufen lassen sich an Hohlkörpern 01 in deren Axialrichtung und/oder Umfangsrichtung ganz neuartige Dekore herstellen. Dies gelingt mit dem beschriebenen Verfahren sogar unter Verwendung von Kurzfarbwerken, auch solchen mit einem z. B. nur zweiwalzigen Walzenzug.

[0074] Fig. 17 zeigt in drei Phasen eine Produktionsabfolge zur Herstellung von einem Farbverlauf an einem Hohlkörper 01, wobei in dieser Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 mindestens zwei Farbwerke 06 jeweils mit einer Farbauftragswalze 07 verwendet werden, deren jeweilige Umfangslänge jeweils der gestreckten Länge des in demselben Farbwerk 06 verwendeten Druckklischees 68 entspricht. In einer ersten Produktionsphase (Fig. 17a) wird in einem ersten Farbwerk 06 mit einer ersten z. B. vollflächig ummantelten Farbauftragswalze 07 eine erste Druckfarbe 69 auf ein erstes auf einem ersten Plattenzylinder 04 angeordneten Druckklischee 68 aufgetragen. Auf einem mit dem ersten Plattenzylinder 04 zusammenwirkenden auf dem um seine Achse 34 rotierenden Segmentrad 03 angeordneten ersten Drucktuch 33 ergibt sich nach einem Abrollen des ersten Druckklischees 68 auf diesem ersten Drucktuch 33 der in der Fig. 17a sowohl in einem Schnitt als auch in einer Draufsicht dargestellte Farbauftrag. In einer zweiten Produktionsphase (Fig. 17b) wird in einem zweiten Farbwerk 06 mit einer zweiten z. B. eine Vertiefung in Umfangsrichtung aufweisenden Farbauftragswalze 07 eine zweite Druckfarbe 69 auf ein zweites auf einem zweiten Plattenzylinder 04 angeordneten Druckklischee 68 aufgetragen. Auf einem mit dem zweiten Plattenzylinder 04 zusammenwirkenden gleichfalls auf dem rotierenden Segmentrad 03 angeordneten zweiten Drucktuch 33 ergibt sich nach einem Abrollen des zweiten Druckklischees 68 auf diesem zweiten Drucktuch 33 der in der Fig. 17b sowohl in einem Schnitt als auch in einer Drauf-

sicht dargestellte Farbauftrag. Fig. 17c zeigt beispielhaft eine dritte Produktionsphase, in welcher auf dem auf dem zweiten Plattenzylinder 04 angeordneten Druckklischee 68 sowohl die erste Druckfarbe 69 als auch die zweite Druckfarbe 69 in jeweils aneinander angrenzenden Bereichen aufgetragen sind, wobei die erste Druckfarbe 69 durch Rückspaltung auf das zweite Druckklischee 68 aufgetragen worden ist. Durch eine gemeinsame Übertragung beider Druckfarben 69 auf das zweite mit dem zweiten Plattenzylinder 04 zusammenwirkende Drucktuch 33 ergibt sich der in der Fig. 17c sowohl in einem Schnitt als auch in einer Draufsicht dargestellte Farbauftrag, wobei sich im jeweiligen Grenzbereich 71 der beiden auf das zweite Drucktuch 33 aufgetragenen Druckfarben 69 jeweils eine rückspaltungsbedingte Farbmischung und damit ein Farbverlauf bzw. ein Irisdruck-Effekt ausbildet. Dieser Farbverlauf kann nun weiter auf die zu bedruckenden Hohlkörper 01 übertragen werden.

[0075] Ein weiteres sehr vorteilhaftes Verfahren zum Bedrucken von Hohlkörpern weist die Verfahrensschritte auf, dass auf jeden der Hohlkörper 01 Druckfarbe 69 jeweils von einem der hintereinander am Umfang eines um seine Achse 34 rotierenden Segmentrades 03 angeordneten Drucktücher 33 übertragen wird, wobei von mehreren entlang des Umfangs des Segmentrades 03 angeordneten Druckwerken 72; 73 jeweils Druckfarbe 69 auf das betreffende Drucktuch 33 aufgetragen wird. Dabei trägt in Drehrichtung des Segmentrades 03 eine erste Teilmenge der Druckwerke 73 Druckfarbe 69 in einem Kontaktverfahren, vorzugsweise in einem Hochdruckverfahren oder auch in einem Siebdruckverfahren oder in einem Offsetdruckverfahren auf das betreffende Drucktuch 33 auf und eine zweite Teilmenge der Druckwerke 72 trägt Druckfarbe 69 jeweils in einem Digitaldruckverfahren druckformlos auf das betreffende Drucktuch 33 auf, wobei alle von den jeweiligen Druckwerken 72; 73 letztlich auf den betreffenden Hohlkörper 01 zu übertragenden Druckfarben 69 zunächst auf dem betreffenden Drucktuch 33 gesammelt und dann von dem betreffenden Drucktuch 33 gemeinsam auf den betreffenden Hohlkörper 01 übertragen werden. Dabei wird das mindestens eine Druckfarbe 69 jeweils in einem Digitaldruckverfahren druckformlos auf das betreffende Drucktuch 33 auftragende Druckwerk 72 mit Bezug auf den Zenit des Segmentrades 03 vorzugsweise innerhalb eines Winkelbereiches φ von $\pm 45^\circ$ und damit in einem oberen Bereich dieses Segmentrades 03 angeordnet. Für das mindestens eine Druckfarbe 69 jeweils in einem Digitaldruckverfahren druckformlos auf das betreffende Drucktuch 33 auftragende Druckwerk 72 wird vorteilhafterweise mindestens ein Inkjetdruckkopf 74 oder ein Laser verwendet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn für das mindestens eine Druckfarbe 69 jeweils in einem Digitaldruckverfahren druckformlos auf das betreffende Drucktuch 33 auftragende Druckwerk 72 jeweils ein Double Array verwendet wird, also ein Druckwerk 72, bei dem zwei vorzugsweise jeweils die gleiche Druckfarbe auf das betreffende Drucktuch 33 auftragende Druckeinrichtungen

gen, z. B. zwei Inkjetdruckköpfe 74 in Umfangsrichtung des Segmentrades 03 hintereinander angeordnet sind. Alternativ zum Double Array kann ein Single Array oder ein anderes Mehrfach-Array verwendet werden. So wird von dem mindestens einen Druckfarbe 69 jeweils in einem Digitaldruckverfahren druckformlos auf das betreffende Drucktuch 33 auftragenden Druckwerk 72 insbesondere mindestens eine der Druckfarben Cyan und/oder Magenta und/oder Yellow und/oder Schwarz aufgetragen. Von einem jeden der Druckfarbe 69 in einem Hochdruckverfahren oder in einem Siebdruckverfahren oder in einem Offsetdruckverfahren auf das betreffende Drucktuch 33 auftragenden Druckwerke 73 wird jeweils vorzugsweise eine bestimmte vorgemischte, z. B. kundenspezifische oder produktspezifische Sonderfarbe aufgetragen. Für eine präzise Winkellagesteuerung des Segmentrades 03 ist es vorteilhaft, wenn das Segmentrad 03 von einem als Motor 58 ausgebildeten Direktantrieb rotativ angetrieben wird. Wie zuvor beschrieben, werden die zu bedruckenden Hohlkörper 01 in der bevorzugten Ausführung von einem gegenläufig zum Segmentrad 03 um eine Achse 41 rotierenden Mandrelrad 02 an das rotierende Segmentrad 03 herangeführt, wobei das betreffende Drucktuch 33 mit den darauf gesammelten Druckfarben 69 zur Übertragung dieser Druckfarben 69 auf dem betreffenden Hohlkörper 01 abrollt. Ferner kann zur Verkürzung von Rüstzeiten mindestens ein auf dem Segmentrad 03 angeordnetes Drucktuch 33 unter Verwendung einer Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Drucktücher 33 automatisiert gewechselt werden. Die erste Teilmenge der z. B. in einem Hochdruckverfahren druckenden Druckwerke 73 verwendet jeweils ein an den jeweiligen Plattenzylinder 04 angestelltes Farbwerk 06 mit einem aus maximal fünf Walzen bestehenden Walzenzug, d. h. vorzugsweise ein Kurzfarbwerk. Alternativ oder zusätzlich verwendet die erste Teilmenge der z. B. in einem Hochdruckverfahren druckenden Druckwerke 73 jeweils ein an den jeweiligen Plattenzylinder 04 angestelltes Farbwerk 06 mit jeweils nur einer einzigen Farbauftragswalze 07.

[0076] Fig. 18 zeigt in einer schematischen Darstellung die Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 mit einem mehrfarbig, z. B. vierfarbig jeweils in einem Digitaldruckverfahren druckformlos druckenden Druckwerk 72 und mit mehreren, z. B. sechs jeweils in einem Hochdruckverfahren oder in einem Siebdruckverfahren oder in einem Offsetdruckverfahren druckenden Druckwerken 73. Im Ergebnis ergibt sich eine hybride Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01, mit der in sehr vorteilhafter Weise auch kleinere Auflagenhöhen oder Losgrößen von Hohlkörpern 01, die in der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern 01 einen häufigeren Dekorwechsel nach sich ziehen, effizient produziert werden können.

Bezugszeichenliste

[0077]

01	Hohlkörper; Zweiteildose
02	Mandrelrad
03	Segmentrad
04	Plattenzylinder
5 05	-
06	Farbwerk
07	Farbauftragswalze
08	Rasterwalze
09	Kammerrakelsystem
10 10	-
11	Motor
12	Motor
13	Reiterwalze
14	Plattenwechsler
15 15	-
16	Auflagefläche
17	Traverse
18	Hebelanordnung, erste
19	Drehachse, erste
20 20	-
21	Antrieb, erster
22	Anschlag, erster
23	Hebelanordnung, zweite
24	Hebelanordnung, dritte
25 25	-
26	Drehachse, zweite
27	Antrieb, zweiter
28	Antrieb, dritter
29	Anschlagssystem, erstes
30 30	-
31	Anschlagssystem, zweites
32	Segment (03)
33	Drucktuch
34	Rotationsachse (03)
35 35	-
36	Aussparung
37	Kante (33)
38	Einhängeschenkel (33)
39	Kante (36)
40 40	-
41	Rotationsachse (02)
42	Speichereinrichtung
43	Einrichtung
44	Einrichtung
45 45	-
46	Schlitten
47	Spachtel
48	Schaltelement, erstes
49	Schaltelement, zweites
50 50	-
51	Schaltelement, drittes
52	Anschlag
53	Welle
54	Hohlwelle
55 55	-
56	Anschluss für den Kühlmittelzufluss
57	Anschluss für den Kühlmittelabfluss
58	Motor

59	Gehäuse
60	-
61	Stator
62	Rotor
63	Wälzlager
64	Drehgeber
65	-
66	Gestell
67	Klemmelement
68	Druckklischee
69	Druckfarbe
70	-
71	Grenzbereich
72	Druckwerk (Digitaldruckverfahren)
73	Druckwerk (Hochdruck-, Siebdruck- oder Offsetdruckverfahren)
74	Inkjetdruckkopf
75	-
76	Grundkörper (03)
77	Fügestelle
78	Verbindungselement
79	Reiterlehre
80	-
81	Haltemagnet
d04	Außendurchmesser
d07	Außendurchmesser
d08	Außendurchmesser
G	Gerade
φ	Winkelbereich

Patentansprüche

1. Segmentrad (03) einer Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern (01), mit mehreren an seinem Umfang ausgebildeten Segmenten (32), wobei an mindestens einem Segment (32) jeweils ein Drucktuch (33) zum Bedrucken der Hohlkörper (01) angeordnet oder zumindest anordenbar ist, wobei das Segmentrad (03) einen Grundkörper (76) aufweist, wobei der Grundkörper (76) aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet ist, wobei die Segmente (32) entlang des Umfangs des Grundkörpers (76) jeweils an einer Fügestelle (77) angeordnet sind, wobei die Segmente (32) jeweils lösbar mit dem Grundkörper (76) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (32) derart am Grundkörper (76) wechselbar sind, dass das Segmentrad (03) an verschiedene von der jeweiligen Produktion abhängige Formate der Hohlkörper (01) anpassbar ist, wobei die verschiedenen Formate der Hohlkörper (01) eine im Vergleich zur aktuellen Produktion kürzere oder längere Hohlkörperhöhe und/oder einen anderen Hohlkörperdurchmesser betreffen.
2. Segmentrad (03) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der betreffenden Fügestelle (77) zwischen dem jeweiligen Segment (32) und

dem Grundkörper (76) ein Ausgleichsspalt mit einem Trennfugenbelag ausgebildet ist, wobei der Trennfugenbelag als ein Gießwerkstoff ausgebildet ist.

3. Segmentrad (03) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trennfugenbelag als ein ohne technisch relevanten Schwund aushärtender Gießwerkstoff ausgebildet ist.
4. Segmentrad (03) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Segmente (32) an ihrer Fügestelle (77) zum Grundkörper (76) des Segmentrades (03) jeweils passgenau vergossen sind und/oder dass der Ausgleichsspalt an der betreffenden Fügestelle (77) eine Spaltweite im Bereich von mindestens 1 mm bis zu 5 mm aufweist.
5. Segmentrad (03) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (32) jeweils durch mindestens ein Verbindungselement (78) an dem Grundkörper (76) fixiert sind.
6. Segmentrad (03) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segmentrad (03) einen Außendurchmesser im Bereich von 1.400 mm bis 1.600 mm und eine Masse von mehr als 500 kg aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (32) jeweils endbearbeitet ausgebildet sind, wobei die endbearbeiteten Segmente (32) in ihrer jeweiligen Oberflächenkrümmung dem gewünschten Außendurchmesser des betreffenden Segmentrades (03) entsprechen.
8. Segmentrad (03) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (76) des Segmentrades (03) aus Gusseisen oder als eine Schweißkonstruktion ausgebildet ist.
9. Segmentrad (03) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betreffende Segment (32) oder jedes der Segmente (32) jeweils mindestens einen Haltemagneten zum Halten jeweils eines einen magnetisierbaren Metallträger aufweisenden Drucktuches (33) aufweist.
10. Segmentrad (03) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segmentrad (03) an seinem Umfang in äquidistanter Verteilung hintereinander acht bis zwölf Segmente (32) aufweist.
11. Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern (01),

mit einem an seinem Umfang mehrere Segmente (32) aufweisenden Segmentrad (03) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segmentrad (03) mit seiner Welle (53) in einem Gestell (66) dieser Vorrichtung gelagert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segmentrad (03) durch einen mit der Welle (53) verbundenen Direktantrieb rotativ angetrieben ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Direktantrieb als ein permanenterregter bürstenloser Gleichstrommotor oder als ein Torquemotor (58) ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (53) des Segmentrades (03) in dem Gestell (66) beidseitig jeweils in doppelreihigen Wälzlagern (63) gelagert ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12 oder 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segmentrad (03) beidseitig mittels Klemmelementen (67) mit seiner Welle (53) starr verbunden und dadurch auf der Welle (53) fixiert ist.

Claims

1. A segmented wheel (03) for a device for printing on hollow bodies (01), having a plurality of segments (32) formed on its periphery, wherein a printing blanket (33) for printing on the hollow bodies (01) is or at least can be arranged on at least one segment (32), wherein the segmented wheel (03) has a main body (76), wherein the main body (76) is made of a metallic material, wherein each of the segments (32) along the periphery of the main body (76) is arranged at a joint (77), wherein the segments (32) are each detachably connected to the main body (76), **characterized in that** the segments (32) are changeable on the main body (76) in such a way that the segmented wheel (03) can be adapted to different formats of the hollow bodies (01), which are dependent upon the respective production run, wherein the different formats of the hollow bodies (01) refer to a shorter or taller hollow body height and/or to a different hollow body diameter from that of the current production run.
2. The segmented wheel (03) according to claim 1, **characterized in that** at the relevant joint (77) between the respective segment (32) and the main body (76), a compensation gap having a joint face coating is formed, wherein the joint face coating is

embodied as a casting material.

3. The segmented wheel (03) according to claim 2, **characterized in that** the joint face coating is embodied as a casting material that cures without technically relevant shrinkage.
4. The segmented wheel (03) according to claim 1 or 2 or 3, **characterized in that** each of the respective segments (32) is cast to fit precisely at its joint (77) with the main body (76) of the segmented wheel (03) and/or that the compensation gap at the relevant joint (77) has a gap width ranging from at least 1 mm to 5 mm.
5. The segmented wheel (03) according to claim 1 or 2 or 3 or 4, **characterized in that** each of the segments (32) is fixed to the main body (76) by at least one connecting element (78).
6. The segmented wheel (03) according to claim 1 or 2 or 3 or 4 or 5, **characterized in that** the segmented wheel (03) has an outer diameter ranging from 1400 mm to 1600 mm and a weight of more than 500 kg.
7. The device according to claim 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6, **characterized in that** the segments (32) are each embodied as finished, wherein the respective surface curvature of the finished segments (32) corresponds to the desired outer diameter of the relevant segmented wheel (03).
8. The segmented wheel (03) according to claim 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7, **characterized in that** the main body (76) of the segmented wheel (03) is made of cast iron or is configured as a welded structure.
9. The segmented wheel (03) according to claim 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8, **characterized in that** the relevant segment (32) or each of the segments (32) has at least one holding magnet for holding one printing blanket (33) per segment, said printing blanket having a magnetizable metal substrate.
10. The segmented wheel (03) according to claim 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9, **characterized in that** the segmented wheel (03) has eight to twelve segments (32), spaced equidistant from one another, in a row along its periphery.
11. A device for printing on hollow bodies (01), having a segmented wheel (03) that has a plurality of segments (32) along its periphery, according to at least one of claims 1 to 10, **characterized in that** the segmented wheel (03) is mounted on its shaft (53) in a frame (66) of said device.
12. The device according to claim 11, **characterized in**

that the rotation of the segmented wheel (03) is driven by a direct drive connected to the shaft (53).

13. The device according to claim 12, **characterized in that** the direct drive is configured as a permanently energized brushless DC motor or as a torque motor (58).
14. The device according to claim 11 or 12 or 13, **characterized in that** the shaft (53) of the segmented wheel (03) is mounted in the frame (66) at both ends of said shaft, each end in double-row roller bearings (63).
15. The device according to claim 11 or 12 or 13 or 14, **characterized in that** the segmented wheel (03) is connected rigidly to its shaft (53) on both sides by means of clamping elements (67), and is thereby fixed on the shaft (53).

Revendications

1. Roue segmentée (03) d'un dispositif d'impression de corps creux (01), avec plusieurs segments (32) conçus sur sa périphérie, dans laquelle un blanchet d'impression (33) respectif pour imprimer les corps creux (01) est agencé contre au moins un segment (32), dans laquelle la roue segmentée (03) présente un corps de base (76), dans laquelle le corps de base (76) est conçu dans un matériau métallique, dans laquelle les segments (32) sont agencés le long de la périphérie du corps de base (76) respectivement contre un point de jonction (77), dans laquelle les segments (32) sont reliés respectivement de façon amovible au corps de base (76), **caractérisée en ce que** les segments (32) sont échangeables au niveau du corps de base (76) de telle sorte que la roue segmentée (03) soit adaptable à des formats différents des corps creux (01) en fonction de la production respective, dans laquelle les formats différents des corps creux (01) concernent une hauteur de corps creux plus courte ou plus longue par rapport à la production en cours et/ou un autre diamètre de corps creux.
2. Roue segmentée (03) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'une** fente de compensation avec une garniture de jointure de séparation est conçue contre le point de jonction (77) concerné entre le segment (32) respectif et le corps de base (76), dans laquelle la garniture de jointure de séparation est conçue sous forme de matériau de moulage.
3. Roue segmentée (03) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la garniture de jointure de séparation est conçue sous forme de matériau de moulage durcissant sans contraction techniquement pertinente.
4. Roue segmentée (03) selon la revendication 1 ou 2 ou 3, **caractérisée en ce qu'au** niveau de leur point de jonction (77) les segments (32) respectifs sont coulés respectivement de façon ajustée contre le corps de base (76) de la roue segmentée (03) et/ou **en ce que** la fente de compensation au niveau du point de jonction (77) concerné présente une largeur de fente dans la plage d'au moins 1 mm et jusqu'à 5 mm.
5. Roue segmentée (03) selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les segments (32) sont fixés contre le corps de base (76) respectivement par au moins un élément de liaison (78).
6. Roue segmentée (03) selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5, **caractérisée en ce que** la roue segmentée (03) présente un diamètre extérieur dans la plage de 1 400 mm à 1 600 mm et une masse supérieure à 500 kg.
7. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6, **caractérisée en ce que** les segments (32) sont conçus respectivement avec une finition, dans laquelle les segments (32) avec finition correspondent dans leur courbure de surface respective au diamètre extérieur souhaité de la roue segmentée (03) concernée.
8. Roue segmentée (03) selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le corps de base (76) de la roue segmentée (03) est conçu en fonte ou sous forme de construction soudée.
9. Roue segmentée (03) selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7 ou 8, **caractérisée en ce que** le segment (32) concerné ou chacun des segments (32) présente respectivement au moins un aimant de maintien pour maintenir respectivement un blanchet d'impression (33) qui présente un support métallique aimantable.
10. Roue segmentée (03) selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7 ou 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la roue segmentée (03) présente sur sa périphérie huit à douze segments (32) qui se succèdent dans une distribution équidistante.
11. Dispositif d'impression de corps creux (01), avec une roue segmentée (03) qui présente plusieurs segments (32) sur sa périphérie selon au moins l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la roue segmentée (03) est montée avec son arbre (53) dans un bâti (66) de ce dispositif.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la roue segmentée (03) est entraînée en rotation par un entraînement direct relié à l'arbre (53).
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'entraînement direct est conçu sous forme de moteur à courant continu sans balai à excitation permanente ou de moteur-couple (58). 5
14. Dispositif selon la revendication 11 ou 12 ou 13, **caractérisé en ce qu'**au niveau des deux extrémités, l'arbre (53) de la roue segmentée (03) est monté dans le bâti (66) respectivement dans des paliers à rouleau (63) à double rangée. 10
15. Dispositif selon la revendication 11 ou 12 ou 13 ou 14, **caractérisé en ce que** des deux côtés la roue segmentée (03) est reliée rigidement à son arbre (53) au moyen d'éléments de serrage (67) et ainsi fixée sur l'arbre (53). 15 20

25

30

35

40

45

50

55

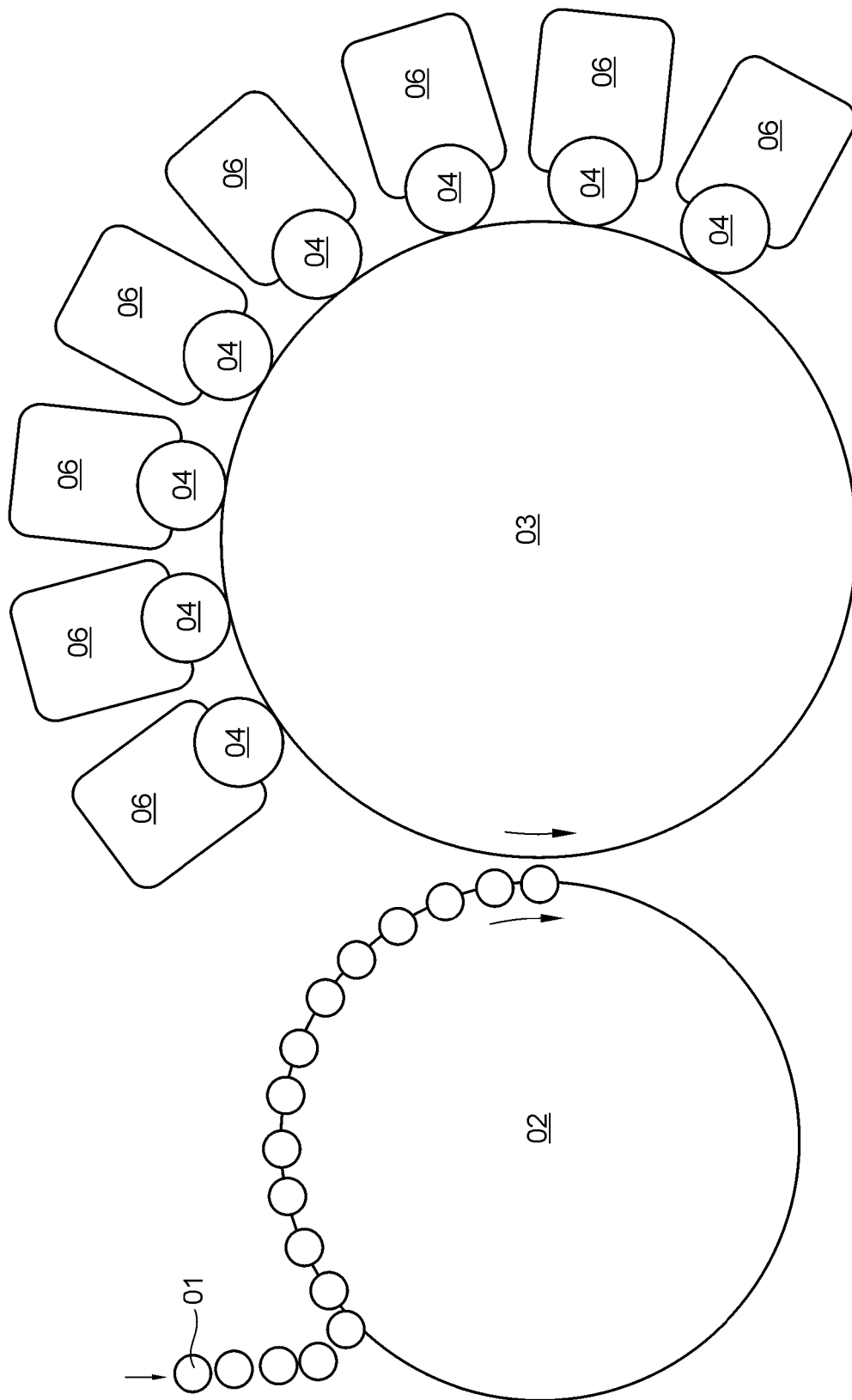


Fig. 1

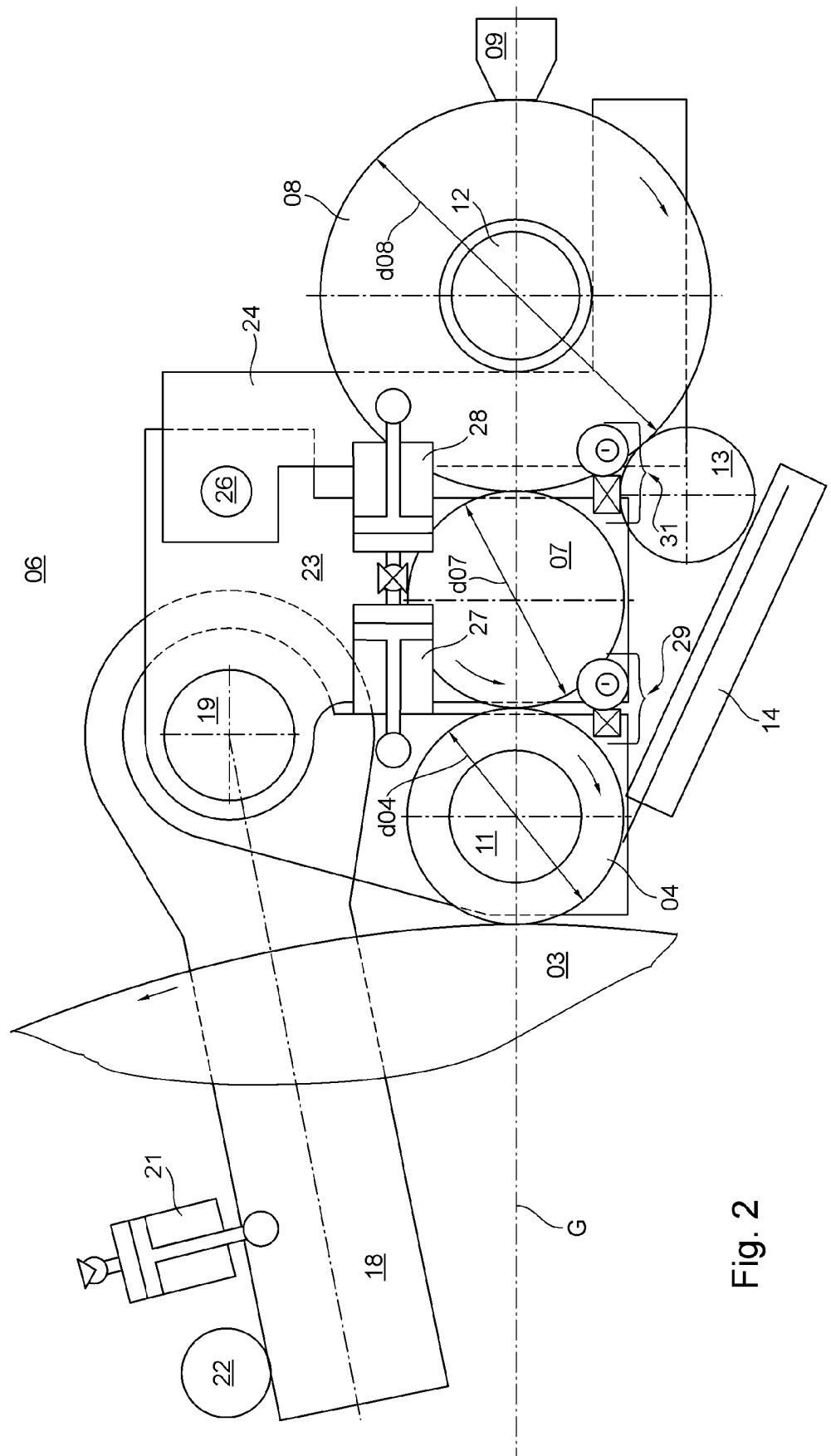


Fig. 2

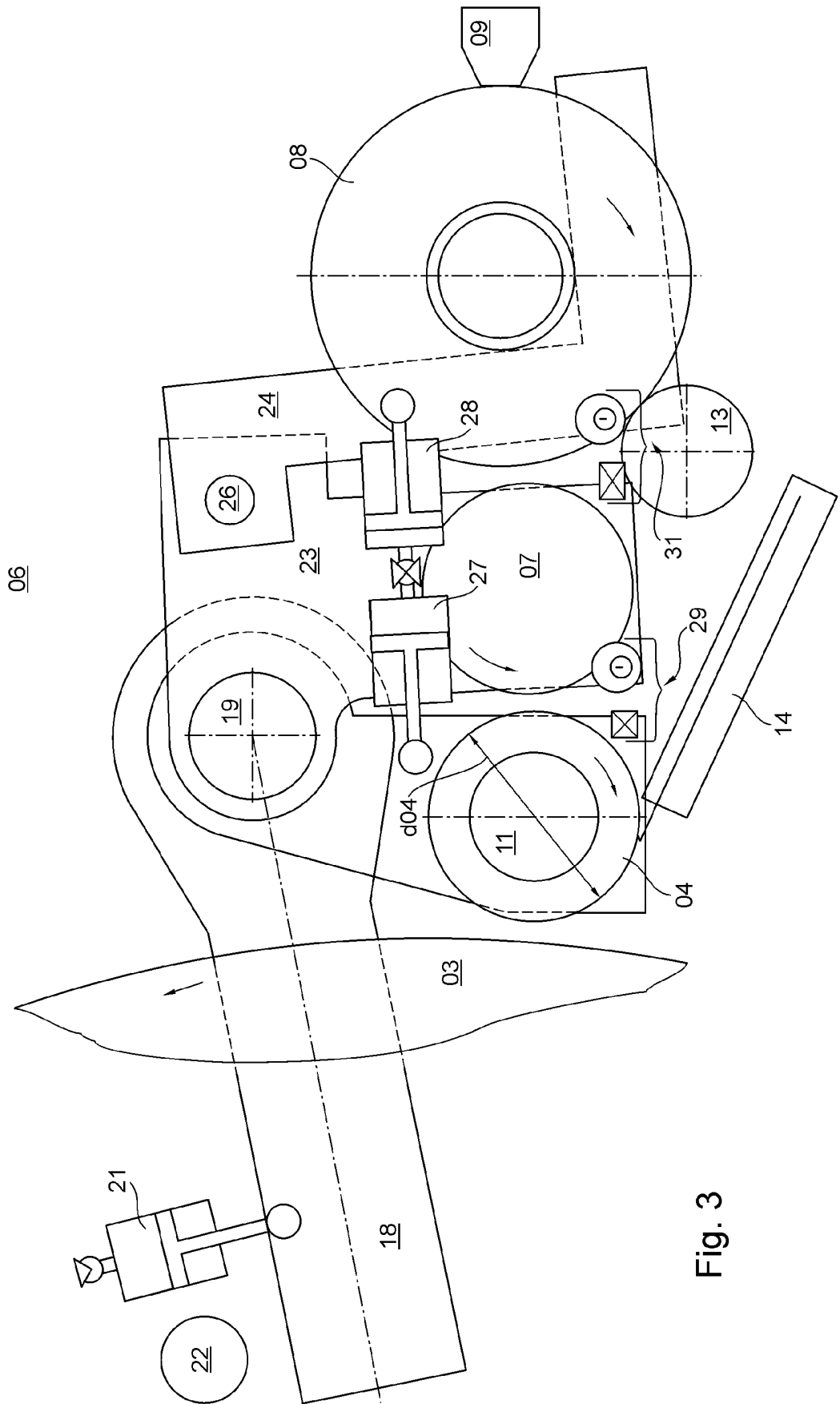


Fig. 3

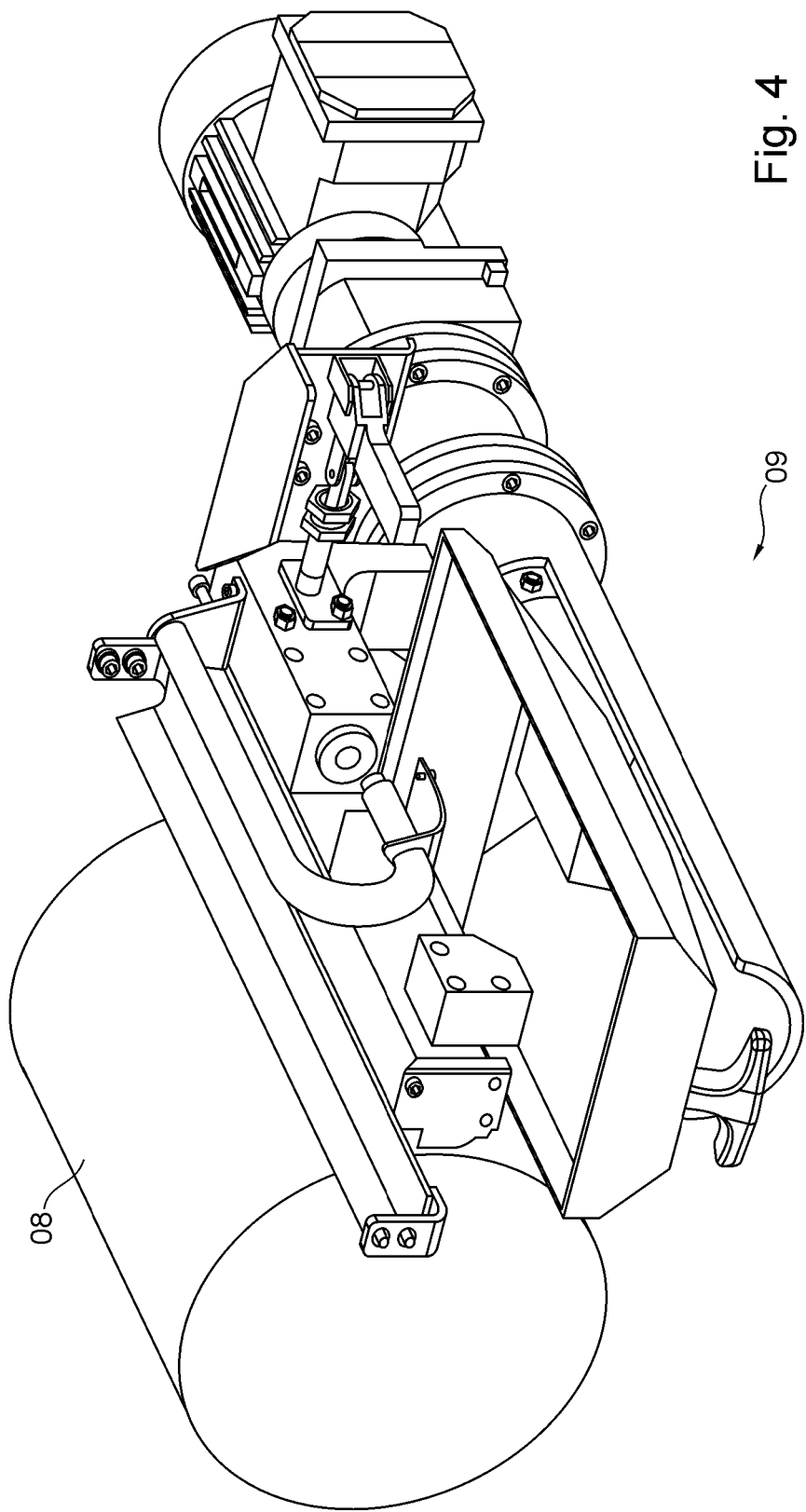
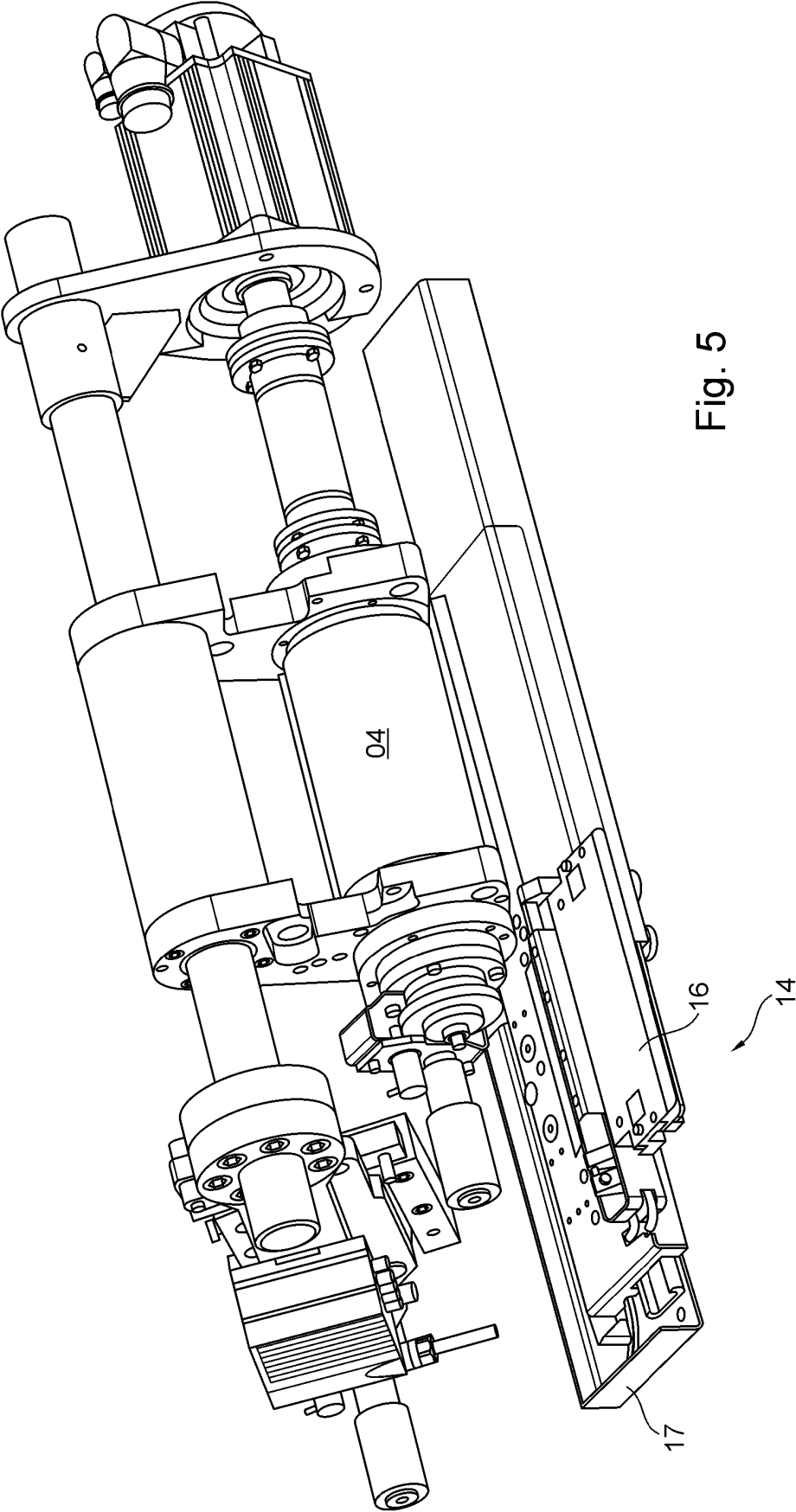
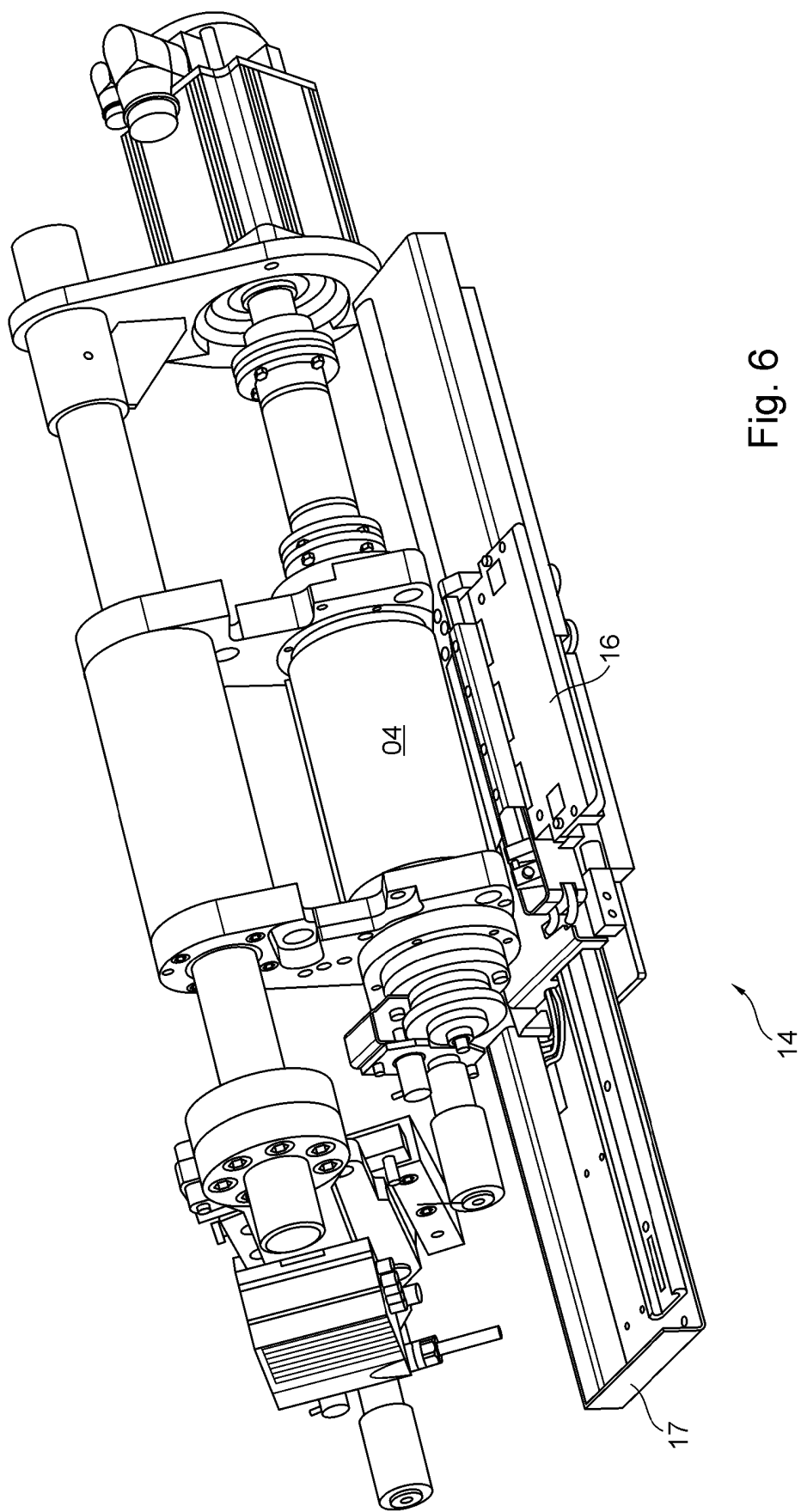


Fig. 4





42

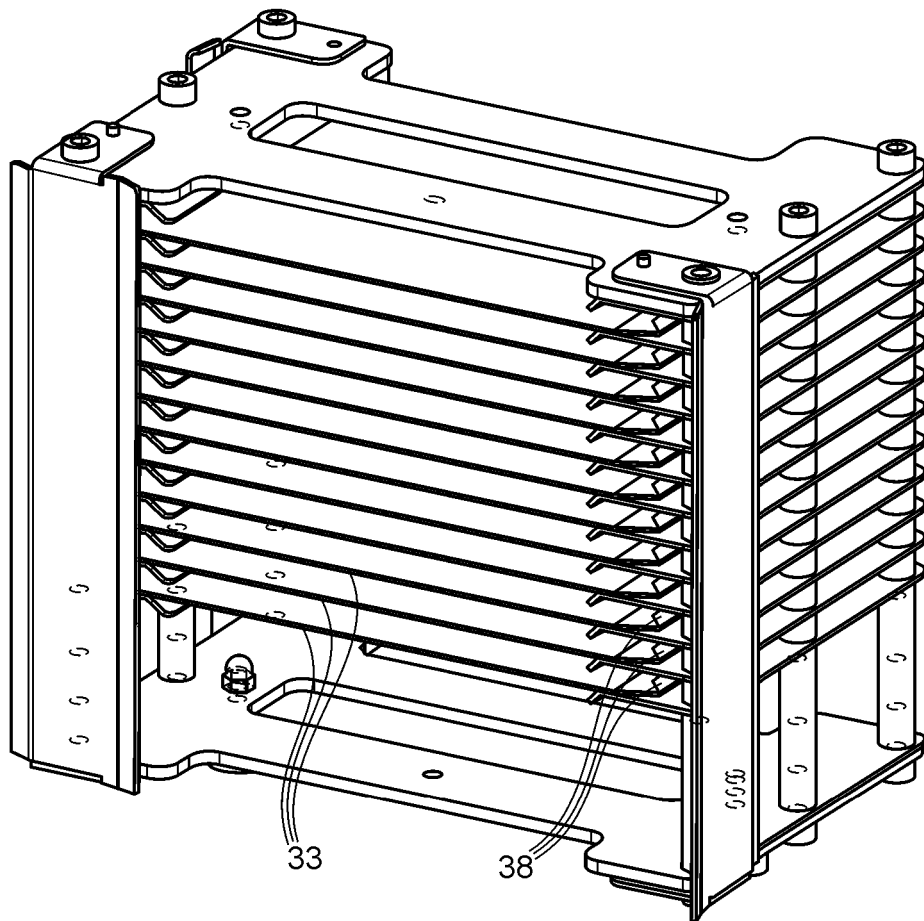


Fig. 7

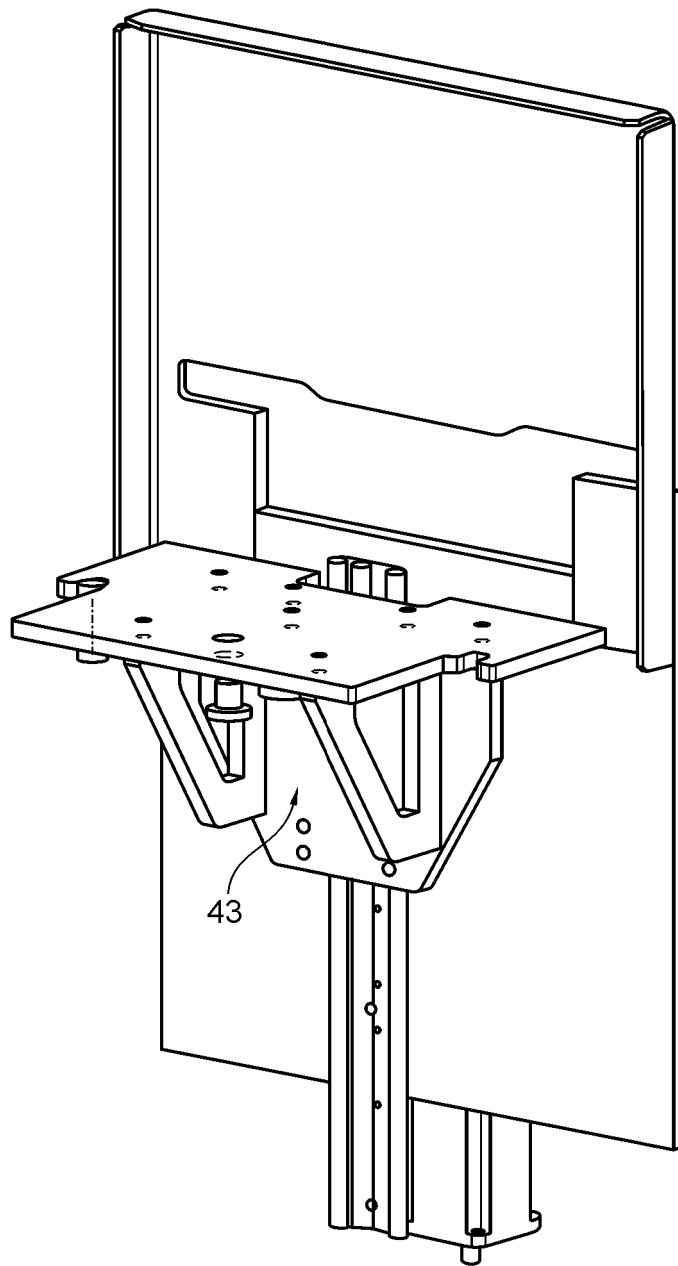


Fig. 8

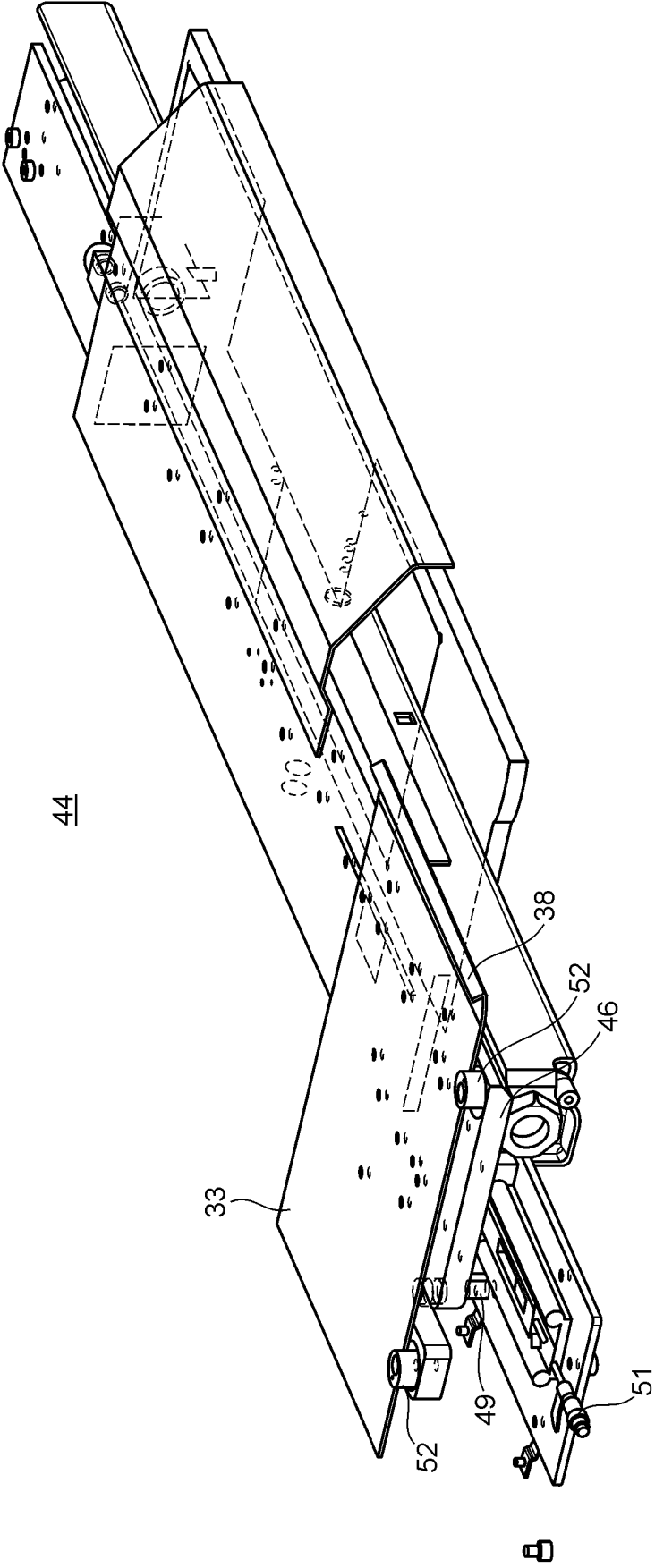


Fig. 9

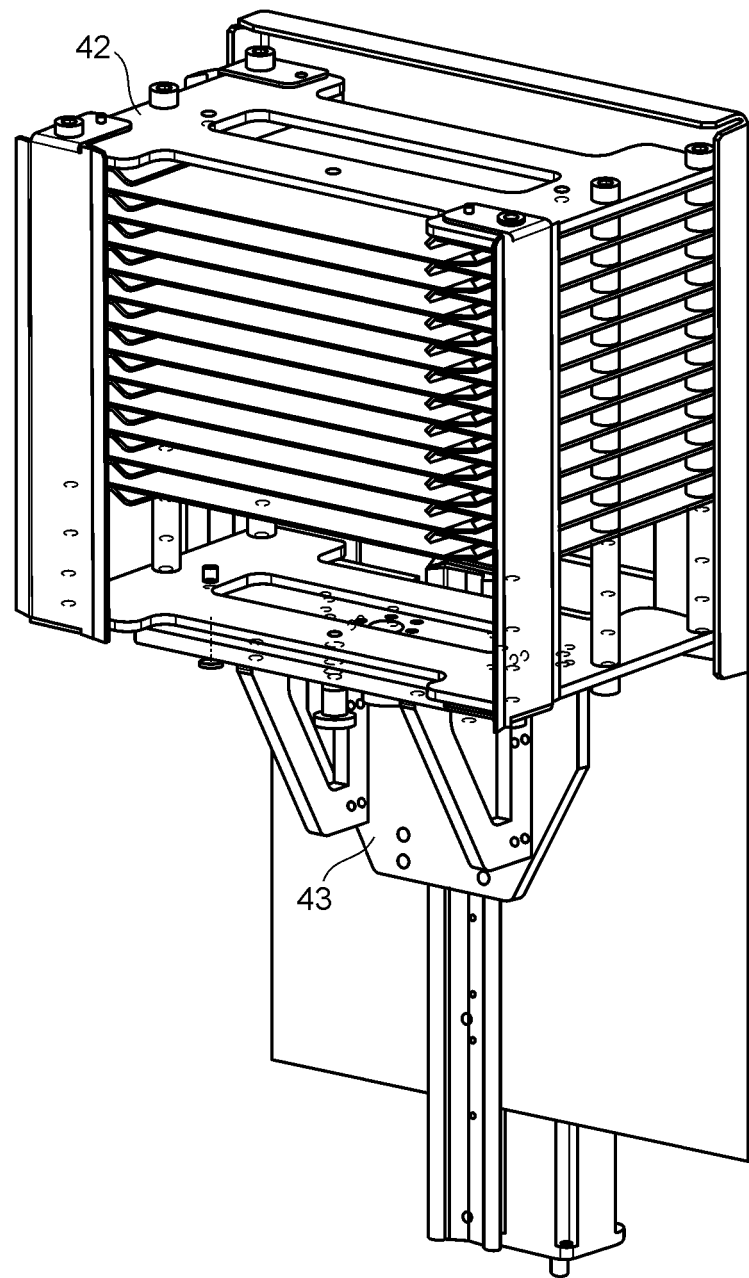


Fig. 10

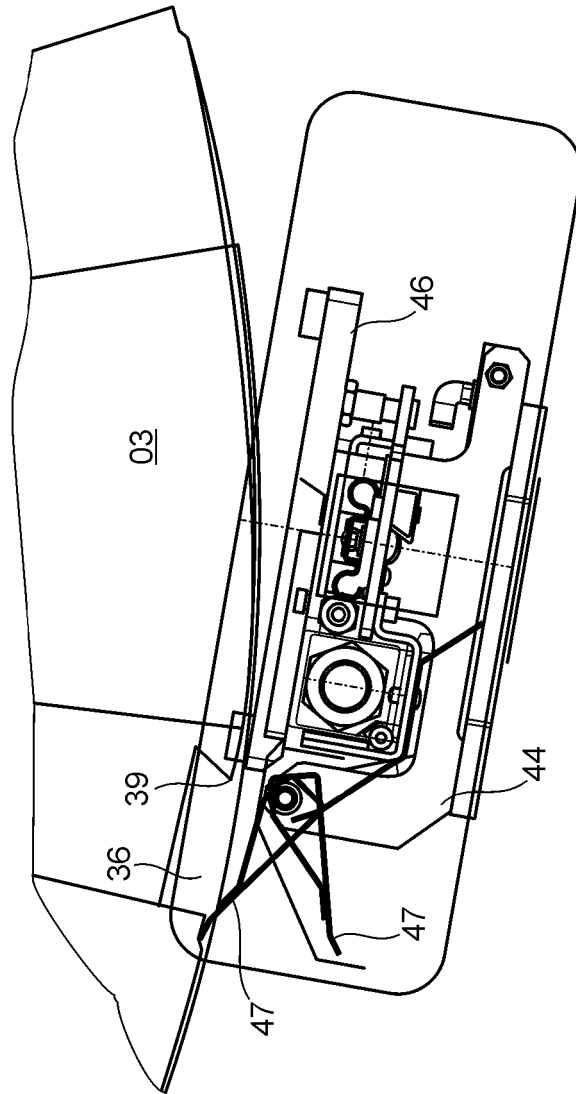


Fig. 11

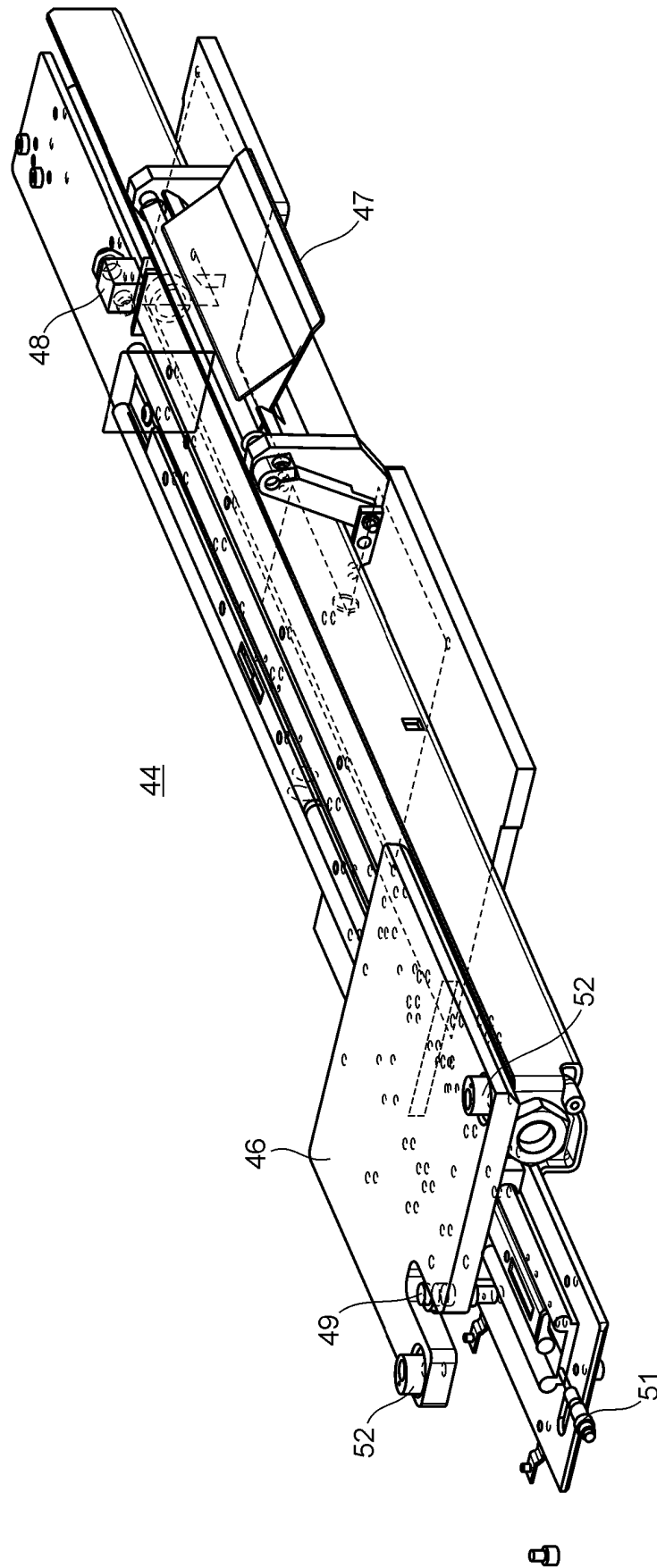


Fig. 12

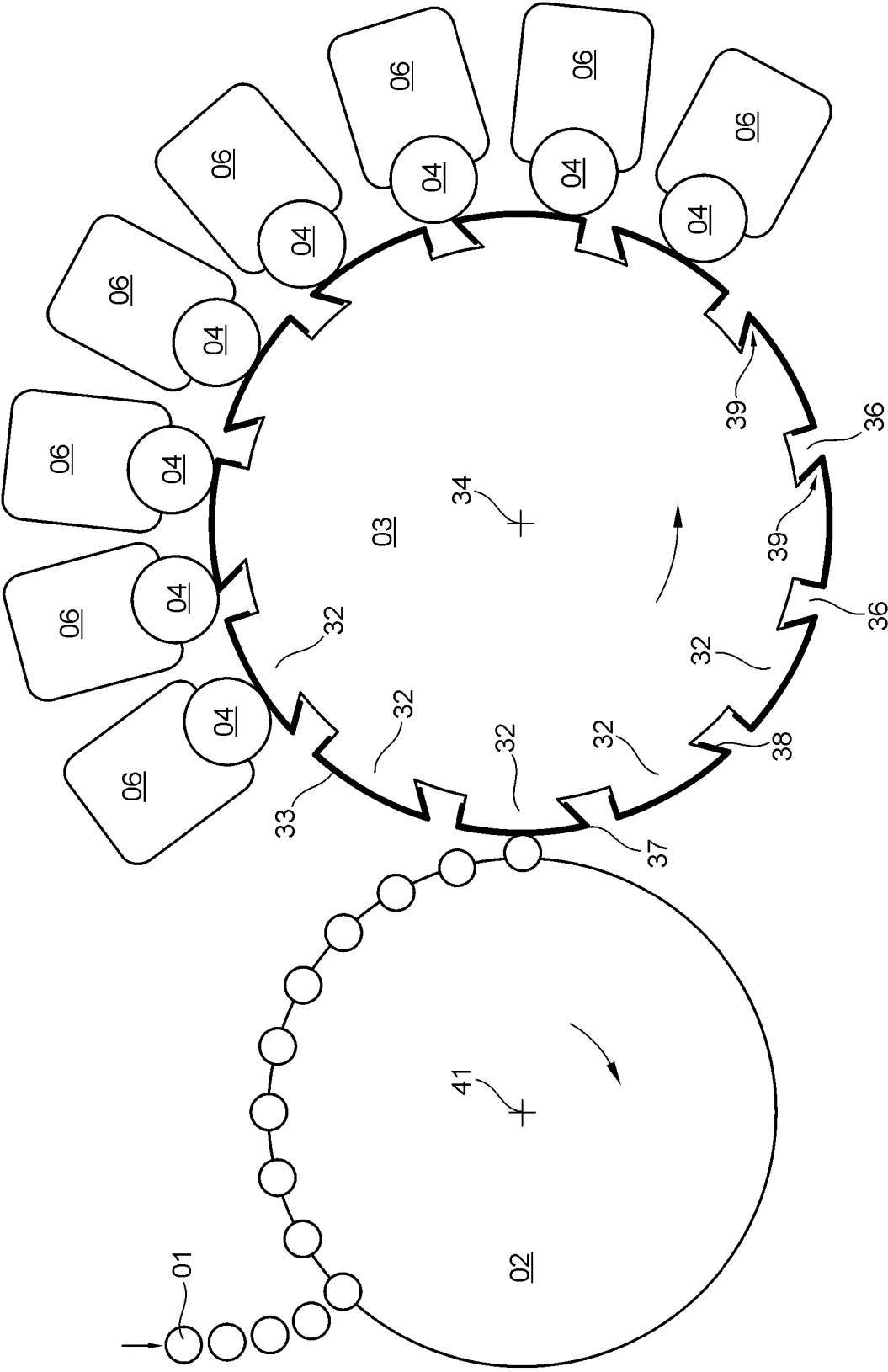


Fig. 13

03

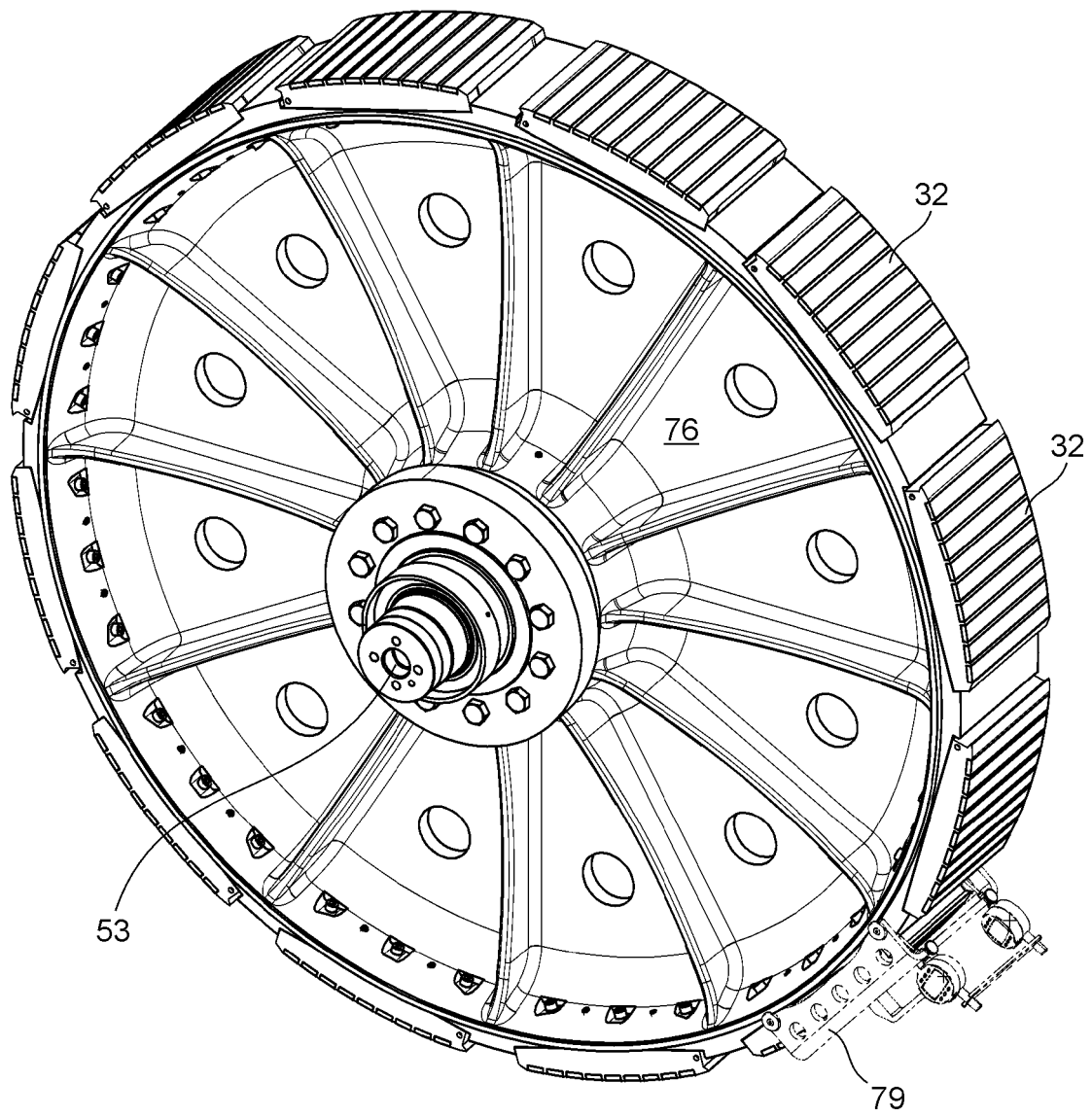


Fig. 14

58

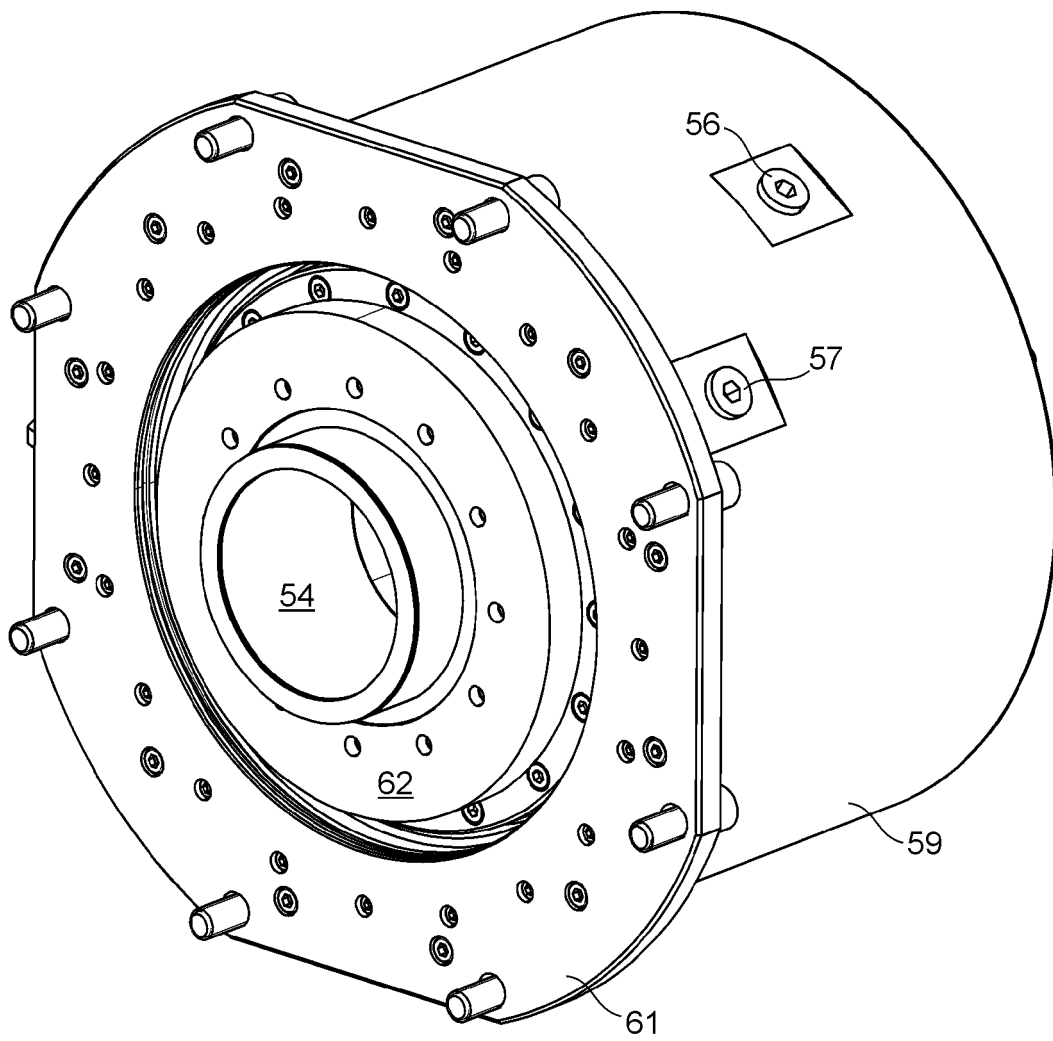


Fig. 15

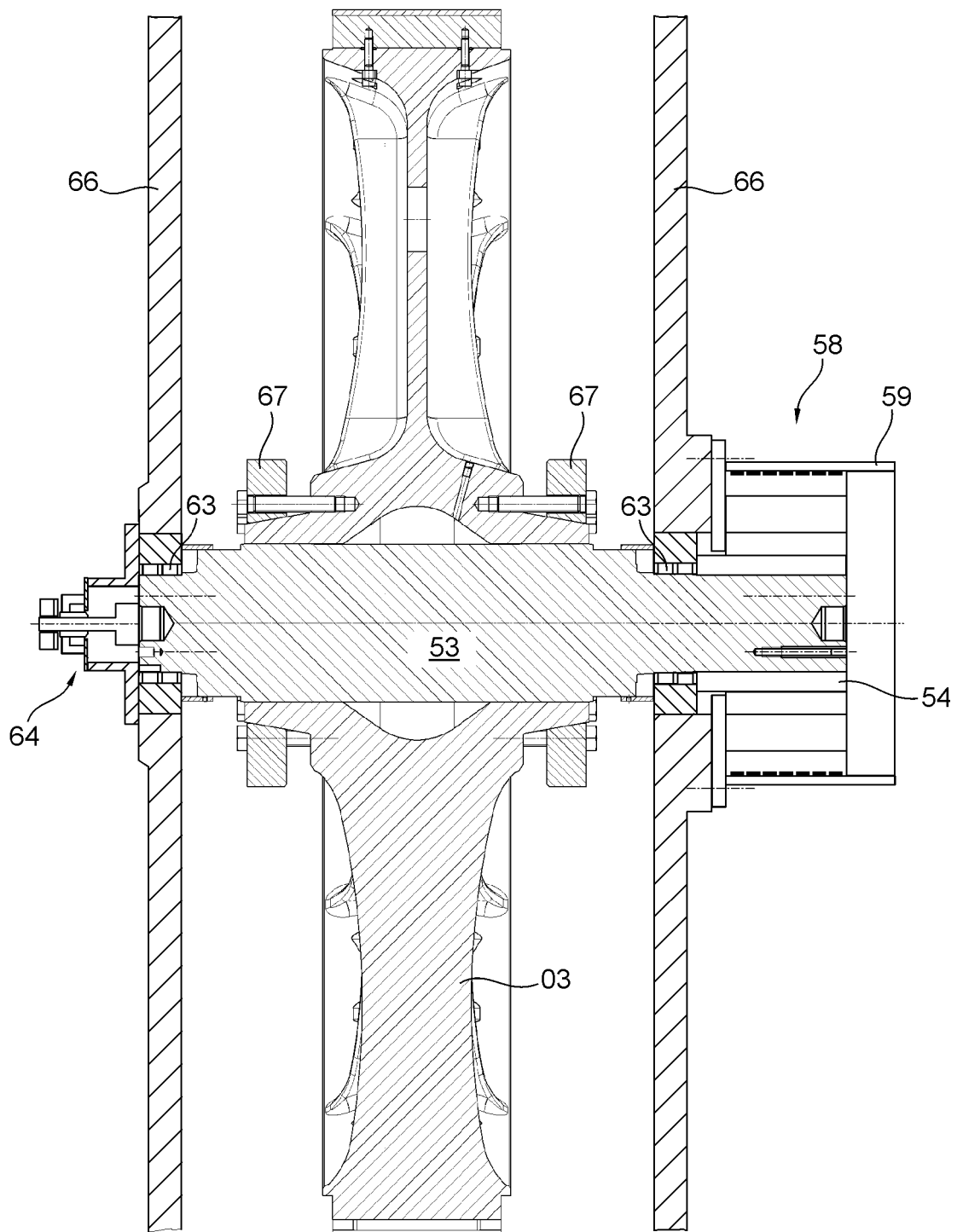
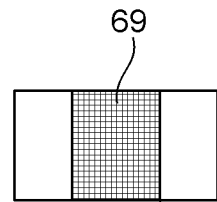
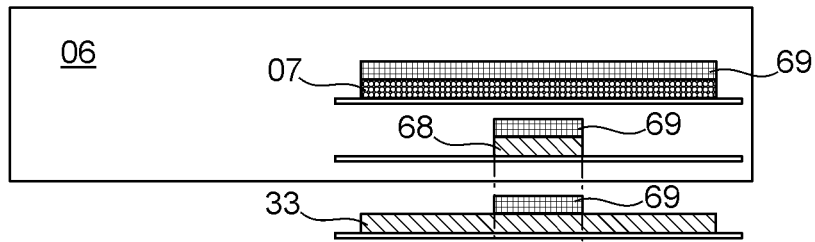
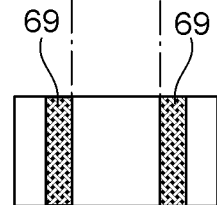
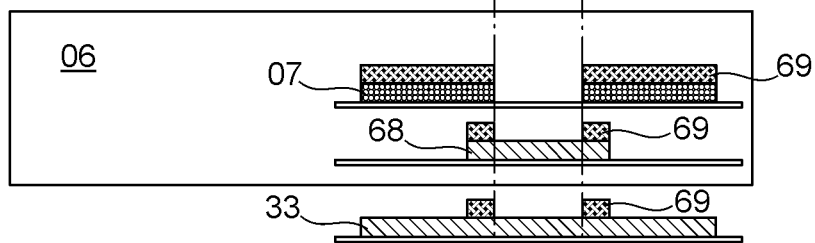


Fig. 16

a)



b)



c)

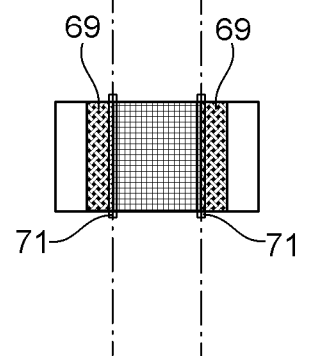
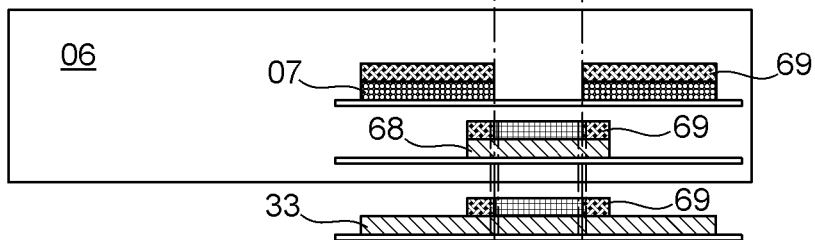


Fig. 17

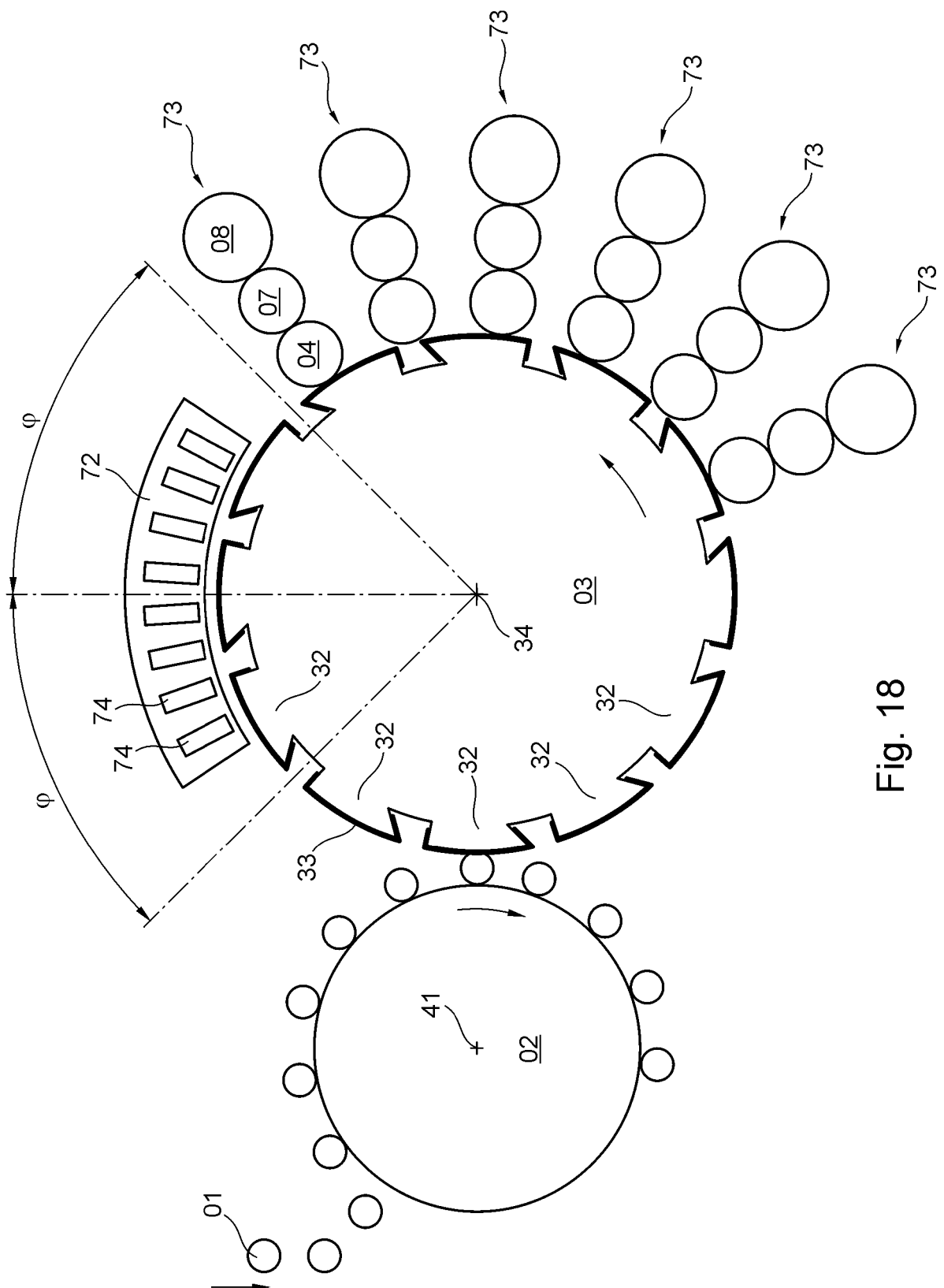


Fig. 18

03

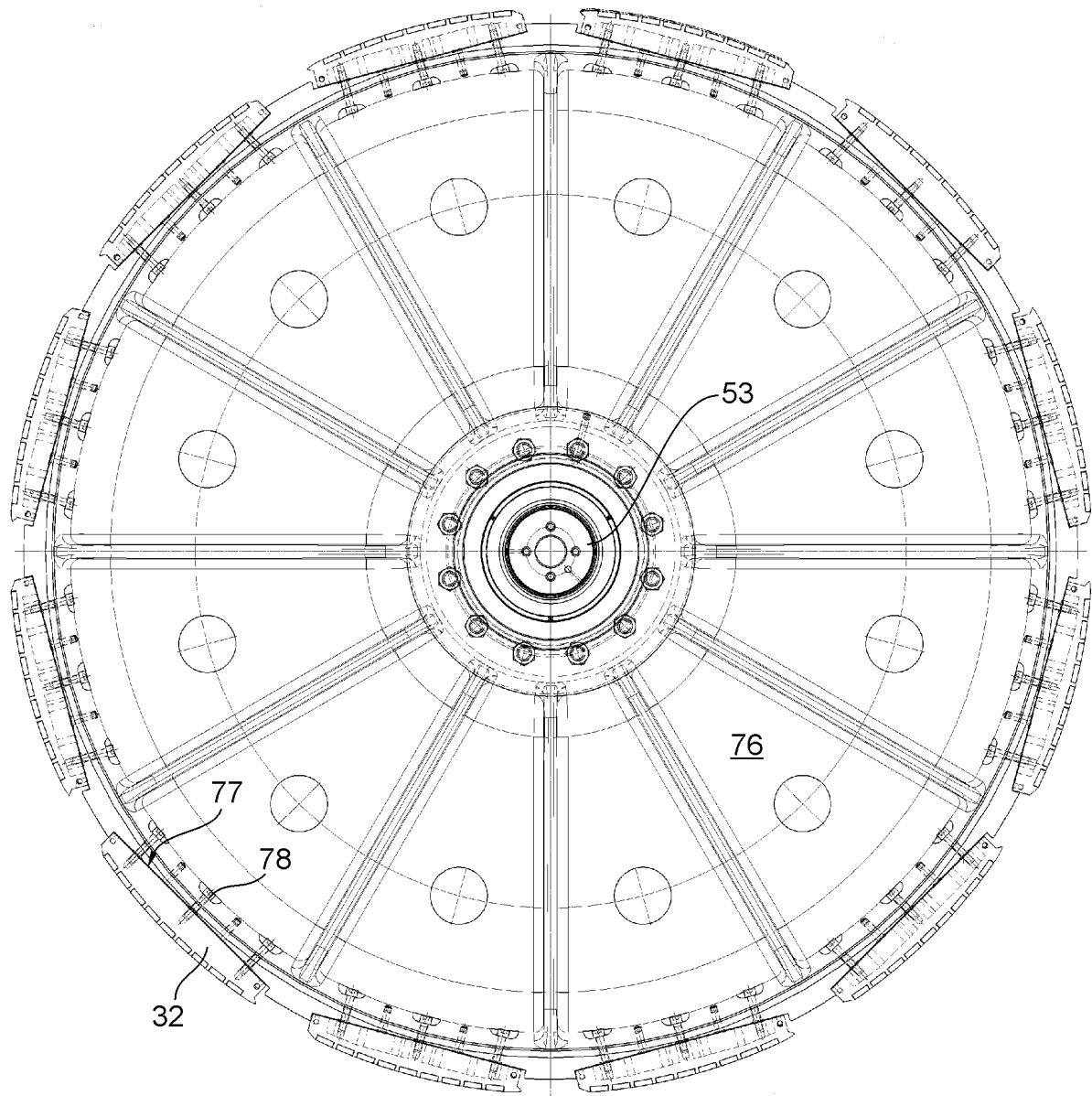


Fig. 19

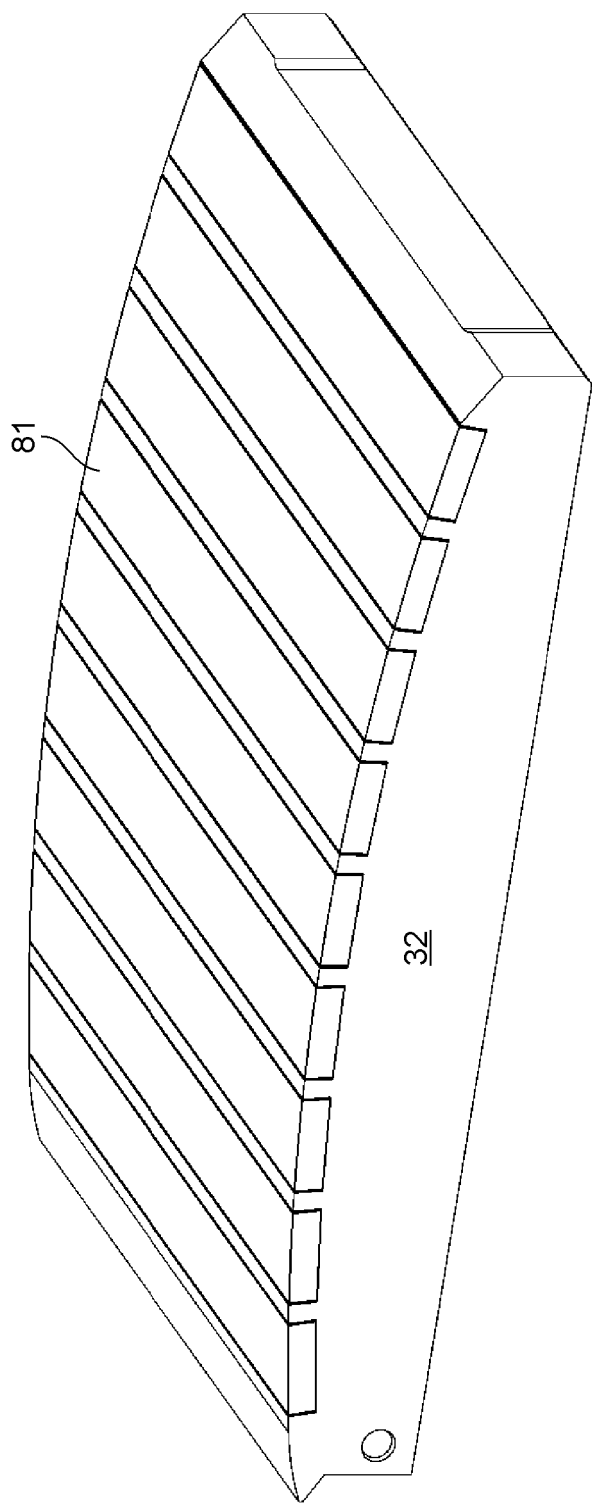


Fig. 20

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012148576 A1 [0002] [0007]
- US 5233922 A [0008]
- DE 1225201 B [0009]
- DE 102016201137 A1 [0010]
- WO 2004109581 A2 [0011]
- DE 102006004568 A1 [0012]
- DE 10160734 A1 [0013]
- DE 3232780 A1 [0014]
- DE 102006048286 A1 [0015]
- DE 19624440 A1 [0016]
- DE 8912194 U1 [0017]
- DE 102007052761 A1 [0018]
- DE 4300683 A1 [0019]
- US 516620 A [0020]
- DE 2851426 A1 [0021]
- EP 1165318 A1 [0031]
- WO 2011156052 A1 [0031]
- EP 1132207 A1 [0031]