



(11) **EP 3 147 129 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.03.2017 Patentblatt 2017/13**

(51) Int Cl.:  
**B41J 3/407** <sup>(2006.01)</sup> **B41J 11/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41M 1/18** <sup>(2006.01)</sup> **B41M 1/40** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16195559.6**

(22) Anmeldetag: **21.01.2014**

(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**

(72) Erfinder: **Winzinger, Frank**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(30) Priorität: **31.01.2013 DE 102013001660**  
**02.05.2013 DE 102013208061**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte  
PartG mbB**  
**Leopoldstraße 4**  
**80802 München (DE)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**14151853.0 / 2 762 317**

Bemerkungen:  
Diese Anmeldung ist am 25-10-2016 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **Krones AG**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEDRUCKEN VON BEHÄLTERN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen (2), an denen mitumlaufende Druckköpfe (9) angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul (2) ausgestattet wird, wobei die Behälter (7) von einem Modul an das nächste direkt übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters (7) eine Anfangs- und eine Endkante (8a) aufweisen, wobei der Behälter (7) nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes so aus-

gerichtet bleibt oder neu ausgerichtet wird, dass der Druck des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf (9) des folgenden Moduls (2) an einer Umfangsposition des Behälters (7) beginnt, die einen Abstand zu Anfangs- und Endkante des ersten Teildruckbildes aufweist. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Bedrucken von Behältern mit einer Steuerungseinrichtung, die ausgebildet ist, das Verfahren zum Bedrucken von Behältern durchzuführen.

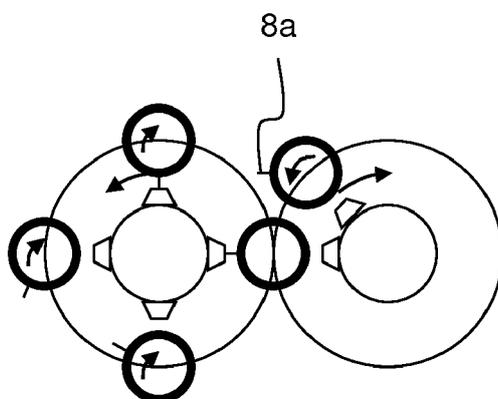


Fig. 6f

EP 3 147 129 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von Behältern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Behältern gemäß Anspruch 13.

## Stand der Technik

**[0002]** Behälterausstattungsanlagen bringen üblicherweise Informationen auf Behälter auf, welche den Endverbraucher über den Inhalt des Behälters informieren. Durch ihre grafische Gestaltung dienen sie u.a. auch der Verkaufsförderung. Ein typisches Anwendungsgebiet ist die Lebensmittelbranche, wobei in die Behältnisse beispielsweise ein Getränk abgefüllt wird. Neben den Inhaltinformationen kann es hier auch erforderlich sein, die Behälter mit Mindesthaltbarkeitsdaten bei verderblichen Lebensmitteln zu versehen. Dies erfolgt schon seit Langem durch ein Aufbringen von bedruckten Etiketten. In jüngster Zeit gehen die Entwicklungen jedoch auch dahin, auf das Etikettenmaterial zu verzichten und die Behälter direkt zu bedrucken. Bei Anlagen, in denen die komplette Ausstattung nicht in einem Schritt erfolgt, durchlaufen die Behälter mehrere Ausstattungsmaschinen, wobei der Platz zum Aufstellen mehrerer Ausstattungsmaschinen teilweise sehr beschränkt ist. Hierzu sind Richtungswechsel im Hauptförderweg nötig, um beispielsweise eine gassenförmige Anordnung der Ausstattungsmaschinen realisieren zu können. Hinzu kommt, dass bei gegebenen Ausstattungsmedien oder -materialien (beispielsweise sind die derzeit realisierbaren Druckgeschwindigkeiten relativ niedrig) und/oder Behältergrößen oftmals relativ lange Behandlungszeiten notwendig sind, was bei hohen Ausstoßleistungen zu großen Maschinendurchmessern führt. Deswegen ist man bestrebt, eine Dekoration der Behälter möglichst schnell bzw. über einen großen Teil des Umfangs der Ausstattungsmaschine zu ermöglichen.

## Aufgabe der Erfindung

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Bedrucken von Behältern und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Behältern zur Verfügung zu stellen, welche eine flexible Ausstattung von Behältern mit Teildruckbildern ermöglichen.

## Lösung

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche 1 und 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen offenbart.

**[0005]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen, an denen mitumlaufende Druckköpfe angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei

die Behälter von einem Modul an das nächste direkt übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters eine Anfangs- und eine Endkante aufweisen, wobei der Behälter nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes so ausgerichtet bleibt oder neu ausgerichtet wird, dass der Druck des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf des folgenden Moduls an einer Umfangsposition des Behälters beginnt, die einen Abstand zu Anfangs- und Endkante des ersten Teildruckbildes aufweist.

**[0006]** Bei dem Verfahren kann es sich um einen Rundumdruck handeln.

**[0007]** Die gegenüberliegende Seite des Behälters kann zu Anfangs- und Endkante des ersten Teildrucks dem Druckkopf des folgenden Moduls zugewandt sein.

**[0008]** Im folgenden Modul kann der Druck mitten im Teildruckbild des vorigen Moduls begonnen werden.

**[0009]** Der Abstand kann größer als  $5^\circ$  sein.

**[0010]** Der Abstand kann gleich  $180^\circ$  sein.

**[0011]** Im vorgeordneten Modul, in dem der erste Teildruck aufgebracht wird, kann der zur Verfügung stehende Behandlungswinkel voll ausgenutzt werden.

**[0012]** Pro Modul kann eine Vielzahl von Druckköpfen in äquidistanten Abständen angeordnet sein, welche mit dem Modul in Drehrichtung kontinuierlich mitumlaufen.

**[0013]** Der Behälter kann nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes ausgerichtet bleiben bzw. auf eine Ausrichtung verzichtet werden.

**[0014]** Die Druckköpfe können innerhalb des von den Behältern durchlaufenen Teilkreises beider Druckmodule liegen, wobei die Druckköpfe senkrecht auf eine Behälteraußenwand gerichtet sind und jeweils von einer Mittelachse der Module radial nach außen zeigen.

**[0015]** Der Behälter kann während des Drucks in der gleichen Richtung um seine Längsachse in beiden Modulen gedreht werden.

**[0016]** Die Drehung des Behälters um seine Längsachse kann gestoppt werden, bevor eine Übergabe an das folgende Modul stattfindet.

**[0017]** Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Bedrucken von Behältern mit einer Steuerungseinrichtung, die ausgebildet ist, ein Verfahren zum Bedrucken von Behältern, wie oben oder weiter unten beschrieben, durchzuführen.

**[0018]** Eine Behälterausstattungsanlage zum Bedrucken von Behältern kann ein Fördersystem zum Transportieren der Behälter durch die Ausstattungsanlage entlang einer vorgegebenen Transportstrecke, kann an dem Fördersystem angeordnete, insbesondere fest angeordnete, Aufnahmen zur Aufnahme einzelner Behälter oder Gruppen von Behältern und kann mindestens zwei umlaufende Ausstattungsvorrichtungen zum Bedrucken von den Behältern umfassen, wobei an den Ausstattungsvorrichtungen jeweils mindestens ein Druckkopf zum Bedrucken der Behälter angeordnet ist.

**[0019]** Die Ausstattungsanlage kann mehrere gleichartige Module aufweisen. Durch den Einsatz von einzelnen Modulen kann die Anlage flexibel auf neue am Auf-

stellungsort auftauchende Erfordernisse angepasst werden, indem einzelne Module in einfacher Weise ausgetauscht, entfernt oder hinzugefügt werden können.

**[0020]** Bei einer bestimmten Anordnung der Ausstattungs-  
5 vorrichtungen kann eine Behälterausstattungs-  
anlage zum Ausstatten von Behältern ein Fördersystem  
zum Transportieren der Behälter durch die Ausstattungs-  
anlage entlang einer vorgegebenen Transportstrecke,  
kann an dem Fördersystem angeordnete, insbesondere  
fest angeordnete, Aufnahmen zur Aufnahme einzelner  
Behälter oder Gruppen von Behältern, kann mindestens  
zwei umlaufende Ausstattungs-  
10 vorrichtungen zum Ausstatten von den Behältern umfassen, wobei ein Haupt-  
förderweg der Behälter durch die Ausstattungsanlage eine  
Richtungsänderung aufweist, wobei mindestens eine  
Ausstattungs-  
15 vorrichtung vor und eine Ausstattungs-  
vorrichtung nach der Richtungsänderung angeordnet ist.  
Die Transportstrecke im Bereich der Richtungsänderung  
weist dabei einen Abschnitt auf, welcher eine zumindest  
abschnittsweise andere Krümmung aufweist, wie die vorge-  
20 ordnete Ausstattungs-  
vorrichtung.

**[0021]** Auf diesem Abschnitt erfolgt keine Dekoration  
der Behälter und die Länge des Abschnitts beträgt min-  
destens ein Fünftel des zurückgelegten Weges der Be-  
hälter in der vorgeordneten Ausstattungs-  
25 vorrichtung.

**[0022]** Unter Dekoration wird beispielsweise ein flächiges  
Bedrucken des Behälters mit Druckmedium verstan-  
den.

**[0023]** Durch den zwischengeschalteten Förderab-  
schnitt ohne Ausstattung kann sozusagen Platz geschaf-  
fen werden, um die Behälter an einen möglichst günstigen  
Eintrittspunkt der nachfolgenden Ausstattungs-  
30 vorrichtung zu transportieren. Dadurch kann - je nach Ge-  
staltung des Förderabschnitts - der Gesamtplatzbedarf  
der Anlage zwar geringfügig wachsen, dies wird jedoch  
bewusst in Kauf genommen, um eine hohe Leistung bzw.  
Auslastung der die Behälter ausstattenden Maschinen  
zu gewährleisten. Der Förderabschnitt ist im Vergleich  
zur durch ihn gewonnenen Behandlungszeit relativ kosten-  
35 günstig. Insbesondere kann die Länge des Förderab-  
schnitts mindestens ein Viertel oder mindestens ein Drit-  
tel, oder mindestens die Hälfte des Transportwegs der  
Behälter in der vorgeordneten Ausstattungs-  
vorrichtung betragen, je nach dem, welcher Winkel in einem Haupt-  
förderweg realisiert werden soll. Um den Förderabschnitt  
nicht unnötig lang zu gestalten, weist der Abschnitt ins-  
40 besondere eine kürzere, von den Behältern zurückzule-  
gende Wegstrecke auf, als die doppelte Wegstrecke, die  
die Behälter in einer vorgeschalteten Ausstattungs-  
vorrichtung zurücklegen. Je nach Anlagenaufbau kann die  
Wegstrecke des Förderabschnitts aber auch länger sein.

**[0024]** Insbesondere verbindet der Förderabschnitt  
bzw. die Transportstrecke im Bereich der Richtungsän-  
derung einen Auslauf der in Transportrichtung vorgela-  
gerten Ausstattungs-  
55 vorrichtung mit einem Einlauf der  
nachgelagerten Ausstattungs-  
vorrichtung derart, dass  
den Behältern vom Einlauf bis zum Auslauf der vorge-  
ordneten Ausstattungs-  
vorrichtung und vom Einlauf bis

zum Auslauf der nachgeordneten Ausstattungs-  
vorrichtung ein Behandlungswinkel von mehr als 235°, ins-  
besondere von mehr als 265° zur Verfügung steht. Bei nicht  
rundlaufenden Ausstattungs-  
5 vorrichtungen können die  
Winkelangaben auch in Abhängigkeit von der Zeit oder  
des Weges von einem Umlauf betrachtet werden - so  
wären die angegebenen 265° Zweihundertfünfundsech-  
zig Dreihundertsechzigstel des Umlaufwegs oder der  
Umlaufzeit.

**[0025]** Das Fördersystem transportiert die Behälter im  
Bereich der umlaufenden Ausstattungs-  
10 vorrichtungen insbesondere derart, dass der Transportpfad zumindest  
in Teilabschnitten konzentrisch zu dem Umlaufweg der  
Ausstattungs-  
vorrichtung ist.

**[0026]** Insbesondere kann der Förderabschnitt auch  
ein anderes Krümmungsvorzeichen aufweisen. Wenn er  
jedoch beispielsweise nur eine geradlinige Förderung  
der Behälter bereitstellt, weist er lediglich eine andere  
Krümmung auf. Weiterhin können durch die Krüm-  
20 mungsänderung die Behälter bei bestimmten Ausführ-  
ungsvarianten der Anlage auch weiter weg von einem  
Förderer transportiert werden, welcher in Transportrich-  
tung vor dem Förderer angeordnet ist, welcher die Be-  
hälter an den Förderabschnitt übergibt. Die Krümmung  
der Transportbahn kann sich auf dem Förderabschnitt  
25 auch zweimal oder dreimal oder mehrmals ändern.

**[0027]** Insbesondere umfasst der Förderabschnitt ein-  
nen eigenständigen, umlaufenden Förderer, an welchem  
eine Vielzahl von Behälteraufnahmen, beispielsweise in  
der Form von Außengreifern, insbesondere Klammern,  
30 oder die Behälter innen greifenden Halterdornen, ange-  
ordnet ist. Dieser Förderabschnitt kann in seiner Gesamt-  
heit beispielsweise einen Riemenförderer oder einen  
rundlaufenden Transportstern umfassen. Insbesondere  
werden die Behälter an die Aufnahmen dieses Förder-  
35 abschnitts von der vorgeordneten Ausstattungs-  
vorrichtung übergeben und von den Aufnahmen des Förderers  
an die nachgeordnete Ausstattungs-  
vorrichtung übergeben. Die Aufnahmen laufen im Anschluss leer zurück,  
bis ihnen der nächste Behälter zugeordnet wird. Der För-  
40 derabschnitt kann auch zwei oder mehr eigenständige  
Förderer, z.B. Fördersterne umfassen.

**[0028]** Das Fördersystem kann an den Ausstattungs-  
vorrichtungen direkt angebracht sein. Bevorzugt handelt  
es sich dabei um ein ähnliches System wie das für den  
Förderabschnitt beschriebene - die Ausgestaltung der  
Aufnahmen kann allerdings abweichen.

**[0029]** Es kann sich aber auch um ein eigenständiges  
(von den Ausstattungs-  
55 vorrichtungen unabhängiges)  
Fördersystem handeln, mit welchem die Behälter durch  
die Anlage transportiert werden. Beispielsweise kann es  
sich um ein Shuttletransportsystem handeln, bei wel-  
chem die Behälter einzelnen Shuttles bzw. "Wägelchen"  
zugeordnet werden, welche auf Schienen zu den einzel-  
nen Ausstattungs-  
maschinen fahren. Insbesondere kann  
an den Schienen eine Vielzahl von elektrischen Mitteln  
zum Antrieb, insbesondere Magnete, angebracht wer-  
den, welche mit auf den Shuttlen angeordneten Mitteln,

insbesondere Permanentmagneten, zum individuellen Antrieb zusammenwirken. Der erfindungsgemäße Förderabschnitt kann in diesem Fall auch eine Schiene, anstelle eines Förderers mit eigenen Greifmitteln für die Behälter, umfassen.

**[0030]** Wenn die Ausstattungsanlage aus einer Vielzahl von rundlaufenden Transport- bzw. Ausstattungssternen besteht, ist die von den Behältern durchlaufene Transportstrecke im Wesentlichen mäanderförmig, wobei es je nach Ausgestaltung des im Bereich des Richtungswechsels angeordneten Förderabschnitts auch lineare Abschnitte (z.B. durch die Verwendung eines Riementransports) geben kann. Weist der Förderabschnitt ebenfalls nur rundlaufende Transportsterne auf, so ist die Mäanderform durchgängig, allerdings können die im Bereich des Förderabschnitts durchlaufenen Winkelbereiche kleiner sein, als die im Bereich der Ausstattungsanordnungen. Die Ausstattungssterne mit daran angeordneten Mitteln zum Ausstatten können auch selbst das Fördersystem bereitstellen, indem man Aufnahmen zur Förderung der Behälter an ihnen anordnet.

**[0031]** Der Hauptförderweg wird nicht durch jeden differenziell kleinen Punkt der durchlaufenen Transportstrecke gebildet, sondern durch die durchlaufenen Stationen als Ganzes. Im Fall von einer Vielzahl aneinandergereihten, rundlaufenden Transport- bzw. Ausstattungssternen kann der Hauptförderweg durch die Verbindung von den einzelnen Übergabepunkten der Behälter bzw. Flaschen von Förderer zu Förderer gebildet werden. Eine andere Möglichkeit stellt die Resultierende der Verbindung der Mittelpunkte von mehreren Sternen dar.

**[0032]** Insbesondere sind mindestens zwei Ausstattungsanordnungen vor und/oder nach der Richtungsänderung vorgesehen. Die jeweiligen zwei Ausstattungsanordnungen können direkt bzw. unmittelbar aneinander anschließen, d.h. dass kein Zwischenförderer zwischen ihnen platziert ist. Dies hat den Vorteil einer sehr kompakten Bauweise.

**[0033]** Die Ausstattungsanordnungen sind vorteilhaft so zueinander angeordnet, dass eine Ausstattung der Behälter entlang mindestens zwei Dritteln, insbesondere mindestens drei Vierteln, des Gesamtumfangs möglich ist. Bei rundlaufenden Ausstattungsanordnungen entspricht dies einem durchlaufenen Winkel des Kreissegments von mindestens 240°, insbesondere von mindestens 270°. Dies kann beispielsweise durch eine Zick-Zack-Aufstellung der Ausstattungsanordnungen zueinander erreicht werden. Das Zick-Zack ergibt sich aus der Verbindung von den einzelnen Mittelpunkten (Drehachsen) der Rundläufer. Theoretisch ist bei dieser Aufstellung auf diese Weise auch ein Behandlungswinkel von nahezu 300° möglich, jedoch muss je nach Größe der zu behandelnden Behälter ein Abstand für ihren Transport aneinander vorbei gelassen werden, wenn sich die Ausstattungsanordnungen in der gleichen Ebene befinden.

**[0034]** Bei den Ausstattungsanordnungen handelt es sich insbesondere um Vorrichtungen zum direkten Be-

drucken von den Behälteraußenoberflächen, insbesondere von den Seitenflächen entlang des Umfangs der Behälter. Dazu können mehrere Druckköpfe pro Ausstattungsanordnung vorhanden sein, welche Druckmedium auf die Behälteraußenoberfläche aufbringen. Beim Druckmedium kann es sich um Tinte, Farbe, Lack oder dergleichen handeln, insbesondere um UV-aushärtbare Tinte. Die Druckköpfe weisen insbesondere eine Vielzahl von einzeln ansteuerbaren Düsen auf und arbeiten nach dem Tintenstrahlprinzip.

**[0035]** Weiterhin können die Druckköpfe beweglich auf den Ausstattungsanordnungen angeordnet sein. Insbesondere ist es möglich, dass einzelne Druckköpfe die Behälter während des kompletten Umlaufs begleiten und somit regelmäßig umlaufen. Im Fall eines auf der Ausstattungsanordnung angebrachten Transportsystems, laufen dann die Druckköpfe synchron mit diesem um.

**[0036]** Es kann auch möglich sein, dass einzelne Druckköpfe die Behälter nur während einem Teil des Weges durch die Ausstattungsanordnung begleiten. Insbesondere werden die Druckköpfe dann wieder in ihre Anfangslage entgegen der Begleitungsrichtung zurückgefahren, es wäre aber auch denkbar, dass sie langsamer werden oder kurzzeitig stoppen und den nächsten Behälter kurzzeitig entlang eines weiteren Teilbereichs des Umfangs begleiten. Somit ist quasi ein intermittierender Umlauf gegeben.

**[0037]** Alle diese Varianten können mit einem taktweisen oder kontinuierlichen Behältertransport durchgeführt werden.

**[0038]** Es ist auch an eine motorische oder manuelle Verstellung der Druckköpfe an die Außenkonturen der Flaschen gedacht. Die Verstellung kann bei einem Flaschenformatwechsel beispielsweise durch Einlesen von CAD- oder Bild-Daten der neuen Flasche aber auch durch ein Vermessen der neuen Flasche mittels eines Sensors oder einer Kamera stattfinden. Die Motoren könnten auch von Hand an die neuen Konturen der Flaschen herangefahren und diese Einstellung gespeichert werden, so dass sie beim Bedrucken der gleichen Flaschen, also wenn diese in einem zeitlich dahinterliegenden Produktionszyklus noch mal verwendet werden - wieder verwendbar ist. Insbesondere kann über die Motoren eine Höhe (in lotrechter Richtung) der Druckköpfe und/oder ein Anstellwinkel verstellbar werden. Der Anstellwinkel befindet sich in der Ebene, welche von der Maschinen-drehachse und der Umfangsposition des Druckkopfes auf der Ausstattungsanordnung gebildet wird. Ebenfalls kann ein Anstellwinkel einstellbar sein, welcher in der horizontalen Ebene liegt. Dieser Winkel kann die Auflösung des Druckbildes verändern, insbesondere wenn die Druckköpfe mit mehreren Düsenreihen versehen sind, welche sich entlang der Druckkopflängsachse erstrecken. Die Druckkopflängsachse ist üblicherweise die, entlang derer die meisten Düsen des Druckkopfes angeordnet sind. Insbesondere ist die Druckkopflängsachse senkrecht zur Transportebene, wenn zylindrische Behälter bedruckt werden, welche aufrecht transportiert

werden. Weiterhin kann ein Antrieb zur linearen Verstellung der Druckköpfe vorhanden sein, mit dem ein Abstand des Druckkopfs zum Behälter verändert wird, insbesondere parallel zur Behältertransportebene, insbesondere in horizontaler Richtung. Die Druckköpfe können auch in einer lotrechten Richtung verstellt werden. Bezogen auf die zu bedruckenden Behältnisse können die Druckköpfe auch entlang der Behälterlängsachse verstellbar oder sogar während des Drucks verfahrbar sein. Alternativ können auch die Behälter entlang deren Längsachse verfahren werden.

**[0039]** Bevorzugt handelt es sich bei einigen Ausstattungsrichtungen um Direktdruckmodule, welche sich untereinander im Wesentlichen nur dadurch unterscheiden, dass mit ihnen unterschiedliche Farben und/oder Druckmotive auf die Behälter aufgebracht werden.

**[0040]** Es können alternativ oder zusätzlich auch andere Drucktechniken wie Siebdruck oder Tampondruck zum Einsatz kommen.

**[0041]** Ebenfalls kann auch mindestens eine Ausstattungsrichtung von einer Etikettiermaschine gebildet werden, insbesondere von einer, welche dehnfähige, schlauchförmige Etiketten auf die Behälter aufbringt.

**[0042]** Als Ausstattungsrichtung kann auch eine Etikettiermaschine dienen, welche Etiketten aus Papier oder Kunststoff an die Behälter von der Seite her anbringt. Beispielsweise können hier auch Selbstklebeetiketten verwendet werden, insbesondere im "No-Label-Look".

**[0043]** Weiterhin kann die Behälterausstattungsanlage auch eigenständige Module zur Härtung bzw. Vernetzung von UV-aushärtbaren Farben aufweisen (Pinning). Ein derartiges Modul weist mindestens eine UV-Lampe auf, welche auf zumindest den Bereich, auf den die Druckfarbe aufgebracht wird, gerichtet ist. Zu Sterilisationszwecken kann dieser Bereich auch erweitert werden oder es wird eine zusätzlich UV-Lampe im Bereich der Mündung der Behälter angebracht, welche diese sterilisiert. Ebenfalls ist an eine in den Behälter einfahrbare UV-Lampe gedacht, um die außen aufgebrachte Druckfarbe von Innen härten zu können und gleichzeitig die Innenwand der Behälter zu sterilisieren. Die nach innen einfahrbare UV-Lampe ist insbesondere mitdrehend auf einem Modul angebracht. Bei den UV-Lampen welche eine Außenseite der Behälter behandeln, kann es sich ebenfalls um mitdrehende Lampen handeln, es ist aber auch möglich, um dieses Modul eine Einhausung in Form eines feststehenden Tunnels zu bauen, welcher mit daran fest angebrachten UV-Lampen bestückt ist. Die in diesem Absatz genannten Ausführungen können auch Anwendung im erfindungsgemäßen Förderabschnitt finden.

**[0044]** Allgemein kann im erfindungsgemäßen Förderabschnitt eine Zwischenbehandlung der Behälter durchaus erfolgen, beispielsweise ein Zwischenpinning der Druckfarbe oder eine Aufbringung eines Mindesthaltbarkeitsdatums. Insbesondere stehen die Mittel dabei fest im Vergleich zum Förderer.

**[0045]** Alternativ oder zusätzlich kann eine Härtung und/oder Sterilisation auch in den Ausstattungsmodulen erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Härtung und/oder Sterilisation in einer Station erfolgen, die räumlich beabstandet (beispielsweise um mehr als ein Meter) von den Modulen angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine bessere Abschirmung der UV-Strahlung vorgenommen werden, so dass möglichst wenig UV-Licht auf die Druckköpfe trifft. Zusätzlich könnte in der Station eine Sterilisation mit flüssigem oder gasförmigem Sterilisationsmedium, wie Wasserstoffperoxid, durchgeführt werden, welches über eine Düse in den Behälter eingebracht wird.

**[0046]** Als Ausstattungsmodul kann auch eine Beschichtung der Behälter mit einem Haftmittel den Druckmodulen vorgelagert sein, mit denen beispielsweise eine Haftschrift auf die Behälter aufgebracht wird, auf der wiederum die Druckfarbe aufgetragen wird, wobei die Haftfestigkeit zwischen dem Behälter und der Haftschrift kleiner ist als die Haftfestigkeit zwischen Haftschrift und dem Druckmedium. Insbesondere ist die Haftschrift derart beschaffen, dass sie von Lauge abgelöst werden kann. Dies wird insbesondere beim Recycling benötigt, wo die Druckfarbe vom Behältermaterial getrennt werden soll.

**[0047]** Bei den Behältern handelt es sich insbesondere um PET-Flaschen, insbesondere um PET-Einwegflaschen.

**[0048]** Es können auch Einrichtungen zur Vorbehandlung der Behälter vorgesehen sein, beispielsweise eine Plasmabehandlungseinrichtung, mit welcher eine dünne Siliziumoxidschicht auf die Behälteraußen- oder -innenfläche zur Verbesserung der Barriereigenschaften aufgetragen wird. Ebenfalls als Vorbehandlungseinheit möglich ist eine Behälterreinigungseinheit, eine Konditionierungseinheit, insbesondere konfiguriert zur Trocknung und/oder Temperierung der Behälter, eine Oberflächenaktivierungseinheit, insbesondere konfiguriert zur Erhöhung der Oberflächenenergie der Behälteroberfläche, und/oder eine Elektrostatikeinheit zur elektrostatistischen Ent- oder Aufladung der Behälteroberfläche.

**[0049]** Der Einsatz der genannten Vorbehandlungseinheiten oder Kombinationen daraus ist im Wesentlichen von den Kundenanforderungen abhängig. Grundsätzlich lassen sich die Einheiten auch in ein modulares Konzept der Behälter bedruckenden Vorrichtungen integrieren. Diese Module können mit den gleichen Transportmitteln ausgestattet sein wie sie die Druckmodule aufweisen.

**[0050]** Im Allgemeinen zeichnet sich ein modulares Konzept für die Druckmodule und/oder Vorbehandlungseinheiten dadurch aus, dass weitere Module im Nachhinein leicht hinzugefügt oder entfernt werden können. Ein Punkt hierfür kann eine einheitliche Übergabe der Behälter zwischen den Modulen darstellen. Auch eine einheitliche Größe der Module, insbesondere ein einheitlicher Durchmesser bei rundlaufenden Modulen, kann bei der Aufstellung zueinander einen Vorteil in einem mo-

dularen Konzept bieten. Ebenso ist daran gedacht, dass jedes Modul auch mit der gleichen Umfangsgeschwindigkeit umläuft. Es kann auch vorteilhaft sein, dass eine Behälterübergabe zwischen den Modulen direkt erfolgt, also ohne weiteren zwischengeschalteten Transporteur.

**[0051]** Bei einer direkten Übergabe zwischen zwei Modulen, in denen zur Behälteraufnahme ein Zentrierkopf auf eine Behältermündung im oberen Bereich des Behälters aufgesetzt und der Behälter von unten her im Bodenbereich durch eine weitere Aufnahme gestützt wird, insbesondere durch einen Drehteller, kann eine direkte Übergabe an ein weiteres Modul derart erfolgen, dass zusätzlich an mindestens einem Modul eine Klammer angeordnet ist, welche den Behälter zumindest zeitweise von der Seite her aufnehmen bzw. halten kann - insbesondere im Neckhandling (im Bereich der Mündung werden die Behälter meistens nicht bedruckt, deswegen könnte hier die Klammer auch ständig im Eingriff bleiben).

**[0052]** Ebenfalls wäre es möglich, den Behälter im Körperbereich mit der Klammer zu greifen, hier kann es von Vorteil sein, wenn die Klammer im Moment der Bedruckung oder Behandlung zur Freigabe der Behälteraußenfläche weggefahren werden kann. Diese könnte dann ein Teilelement einer Einhausung (siehe weiter unten) darstellen. Selbiges gilt auch für eine oben erwähnte Neckhandlingklammer, wenn der Behälter im Bereich seiner Mündung doch bedruckt werden soll.

**[0053]** Die Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen des übergebenden Moduls können zur Übergabe der Behälter so weit, insbesondere in lotrechter Richtung, auseinander gefahren werden, dass die Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen des übernehmenden Moduls dazwischen Platz. Nach dem Auseinanderfahren wird der Behälter nur noch von der Klammer des übergebenden Moduls gehalten, bis die Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen des übernehmenden Moduls mit dem Behälter in Eingriff sind. Alternativ können auch am übergebenden und am übernehmenden Modul Klammern angeordnet sein, welche die Behälter beispielsweise abwechselnd oberhalb eines Transportrings und unterhalb dieses Rings greifen. Die Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen mindestens eines Moduls müssten allerdings dennoch wie gerade beschrieben auseinander gefahren werden.

**[0054]** Alternativ könnte man die Klammer (in ihrer Gesamtheit) beweglich, also teleskopierbar/ausfahrbar oder schwenkbar, ausgestalten. Diese könnte beispielsweise den Behälter vor dem Moment der Übergabe aus dem Modulteilkreis "herausfahren" und an das nächste Modul übergeben (entweder an eine Klammer dort oder direkt an die dortigen Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen). Auf diese Weise würde der Hub der Zentrierköpfe und/oder der Bodenaufnahmen geringer. Ein Wegschwenken oder -stellen der Klammern in Richtung zur benachbarten Behandlungsposition von einem oder beiden Karussellen wäre auch eine Möglichkeit. Hierfür kön-

nen die Behandlungspositionen vom übernehmenden und übergebenden Karussell um eine halbe Teilung versetzt zueinander sein, so dass die jeweiligen Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen der zwei Karusselle ineinander kämmen - wie zwei Zahnräder. Durch das Wegschwenken oder -stellen der Klammern hin zur benachbarten Behandlungsposition an dem übergebenden Karussell um bevorzugt eine halbe Teilung könnte eine Übergabe an das übernehmende Karussell erfolgen, bei der entweder eine Klammer den Behälter übernimmt oder direkt die jeweiligen Zentrierköpfe und die Bodenaufnahmen. Auf diese Weise kann eine sehr platzsparende Aufstellung realisiert werden.

**[0055]** Insbesondere erfolgt in der Ausstattungsanlage zumindest zeitweise und zumindest bereichsweise ein kontinuierlicher Transport der Behälter oder der Behältergruppen.

**[0056]** Um jeden Behälter kann während des Drucks ein Schutz bzw. die oben genannte Einhausung positioniert werden, welcher im Wesentlichen hülsenförmig ist. Der Schutz kann auch von mehreren Elementen gebildet werden, wobei ein Element in Bezug auf das Karussell oder den Drehteller feststeht und ein anderes Element zur Entnahme der Behälter aus dem Schutz beweglich angeordnet ist. Mit ihm kann verhindert werden, dass zu viel Drucknebel in der Maschine verteilt wird. Insbesondere ist an dem Schutz auch eine Absaugung angebracht. Mit dem Schutz werden insbesondere Luftverwirbelungen vermieden. Wenn eine Klammer zur Behälteraufnahme Teil des Schutzes ist, weist dieser insbesondere eine Abdichtung zur Klammer auf, und zwar an den Stellen, wo die Klammer zum Greifen des Behälters bewegt werden muss. Als Abdichtung können beispielsweise Faltenbälge, aber auch Bürsten verwendet werden. Insbesondere weisen die Bereiche des Schutzes eine Aussparung für die Bewegung der Klammer auf.

**[0057]** Die bereits genannten Drehteller zur Drehung der Behälter während einer Behandlung (insbesondere bei der Bedruckung) sind insbesondere mit Servomotoren verbunden, die die jeweilig gewünschte Drehlage der Behälter relativ genau einstellen können. Für eine noch präzisere Einstellung der Drehlage kann ein Drehwertgeber auch am Drehteller oder zumindest außerhalb des Gehäuses des Drehtellerantriebs angeordnet sein. Insbesondere ist er näher an dem zu bedruckenden Behälter angeordnet als das Gehäuse des Antriebs. Es wäre auch denkbar, einen Teil der Welle mit einem größeren Durchmesser zu versehen und dort den Drehwertgeber anzubringen. Letzteres und die Anbringung am Drehteller (der Drehteller besitzt normalerweise einen größeren Umfang als die Welle des Servomotors) haben den Vorteil, dass mehr Inkremente entlang des Umfangs des drehenden Teils angeordnet werden können und somit eine Drehstellung genauer erfassbar ist. Der Geber erfasst insbesondere unterschiedlich magnetisierte Bereiche der zu erfassenden Welle, er könnte in bestimmten Ausführungsformen aber auch optisch arbeiten. Der Geber könnte auch die Drehstellung der Behälter selbst mit op-

tischen Mitteln erfassen. Hier wäre es denkbar, auf der Behälterkontur Referenzmarken hineinzu blasen und/oder Aufzudrucken und/oder einzuprägen und/oder einzuspritzen (in den Preform, bevorzugt nicht an den Teilen, welche im Streckblasprozess miteinbezogen werden (z.B. die Mündung)). Die genaue Positionierung ist insbesondere bei dem Einsatz von mehreren Modulen wichtig, wenn Farben aufeinander auf eine bestimmte Position am Behälter gebracht werden müssen. Falls hier geringfügige Toleranzen auftreten, können sich diese aufsummieren und die Qualität des Drucks leidet umso mehr. Insbesondere in der Ausstattungsmaschine direkt nach dem erfindungsgemäßen Förderabschnitt kann eine genaue Positionierung sehr brauchbar sein.

**[0058]** Es kann auch an mindestens einer Ausstattungsvorrichtung, insbesondere an einem Modul, ein Drehwertgeber vorhanden sein, mit welchem die Drehposition der Ausstattungsvorrichtung erfasst wird. Die erfassten Werte werden insbesondere an eine Steuerung weitergegeben und dienen der Ansteuerung der Druckköpfe bzw. -düsen und/oder den Drehtellern.

**[0059]** Insbesondere ist es auch möglich, die Antriebe der Drehtellermotoren mit einer Steuerung zu verbinden, welche auf einem anderen Eingang mit einer Kamera (oder dem oben genannten Sensor, der eine Referenzmarke am Behälter erkennt) verbunden ist. Mit einer Kamera ist es möglich, die aktuelle Drehlage eines Behälters vor oder am Anfang eines Ausstattungsmoduls festzustellen. Die festgestellte Drehlage wird von der Steuerung ausgewertet und mit einem Sollwert verglichen, welcher vorgibt, in welcher Drehposition eine Ausstattung bzw. ein Druck des Behälters beginnen soll. Der Behälter wird dann um den jeweiligen Winkelunterschied von Ist zu Soll gedreht. Eine derartige Kamera kann vor bzw. an jeder einzelnen Ausstattungsvorrichtung sitzen, insbesondere jedoch zumindest am Anfang der Anlage, insbesondere auch nach oder am Ende des Förderabschnitts, an dem keine Dekoration der Behälter erfolgt.

**[0060]** Wenn eine Drehlage eines Behälters bei der Übergabe von einer Ausstattungsvorrichtung zur nächsten Ausstattungsvorrichtung durch einen Form- oder Reibschluss, also sozusagen mechanisch, sichergestellt werden kann - beispielsweise durch den Einsatz eines mit dem Behälter mitlaufenden Sklaven oder durch eine sehr präzise Übergabe - so ist es auch möglich, dass der Behälter zwischen den Ausstattungsvorrichtungen gar nicht ausgerichtet werden muss. Eine Ausrichtung vor dem Eintritt in die Ausstattungsanlage kann beispielsweise per Kamera erfolgen oder durch Beibehalt der Rotationsausrichtung, wenn der Ausstattungsanlage eine Blasformmaschine vorgelagert ist. Bei der letzten Möglichkeit ist die Rotationsposition der Behälter in einer Blasform durch die Analoge der Behälter an der Blasformwand vorgegeben.

**[0061]** Allerdings ist es anzumerken, dass selbst wenn eine Ausrichtung der Behälter vorgegeben ist, eine zusätzliche Überprüfung des Durchmessers nicht schadet, denn dieser kann abhängig vom Herstellungsverfahren

der Behälter sehr stark variieren. Die Überprüfung kann ebenfalls mit einer - bevorzugt derselben - Kamera erfolgen. Abhängig vom Durchmesser kann eine Druckvorlage im nachfolgenden Druckprozess auf jeden einzelnen Behälter abgestimmt werden, in dem eine Skalierung der Vorlage zumindest in Umfangsrichtung erfolgt.

**[0062]** Je nachdem, welchen Winkel ein Druckbild auf den Behältern in Umfangsrichtung einnimmt, kann eine insbesondere direkte Übergabe der Behälter von einem Druckmodul auf das nächste Druckmodul mit oder ohne neue Ausrichtung der Behälter erfolgen. Im Fall eines Rundumdrucks entlang des kompletten Umfangs könnte der Druck mit einer anderen Farbe an einer anderen Rotationsposition entlang des Umfangs beginnen, als der Druck im vorgelagerten Ausstattungsmodul geendet oder angefangen hat. Insbesondere kann der Druck des nachgelagerten Moduls in einem anderen Winkelbereich in Bezug auf den Behälterumfang beginnen als der Druck im vorgelagerten Modul begonnen und/oder geendet hat. Der Bereich kann dabei insbesondere um mehr als 5° von einem der beiden Enden entfernt sein. Liegen beispielsweise die Druckköpfe innerhalb des von den Behältern durchlaufenen Teilkreises beider Druckmodule und die Düsen des Druckkopfes feuern die Farbe in radialer Richtung nach außen auf die Behälter, so liegt der Druckkopf eines nachgelagerten Moduls im Vergleich zu dem Druckkopf des vorgelagerten Moduls genau um 180° versetzt in Bezug auf den Behälter. In dem Fall könnte der Anfang des Drucks des nachgelagerten Moduls um 180° versetzt zum Druckbildende des vorgelagerten Moduls sein. Auf eine Ausrichtung könnte dann verzichtet werden und Prozesszeit wird gewonnen.

**[0063]** Dies wäre auch vorstellbar, wenn sich der Druck nur um 270° entlang des Behälterumfangs erstreckt. Hier würden dann zunächst 90° (bzw. 180° (abhängig von der Drehrichtung)) des Behälterumfangs im nachfolgenden Modul gedruckt, dann 90° übersprungen und schließlich die verbleibenden 90° (bzw. 180°) gedruckt werden. Ein ähnliches Prinzip kann angewendet werden, wenn die Druckvorlage mehrmals entlang des Umfangs unterbrochen ist, oder es für unterschiedliche Winkelbereiche verschiedene Druckvorlagen gibt - vergleichbar mit einem Rückenetikett und einem Rumpf- oder Brustetikett.

**[0064]** Je nach Steuerung des Druckvorgangs können die Behälter auch im nachgelagerten Modul zum Anfang oder Ende eines Drucks des vorgelagerten Moduls gedreht und der Druck der nächsten Farbe erst dort begonnen. So wäre denkbar, den Behälter vor oder in einem Druckmodul vor Beginn des Drucks grundsätzlich so auszurichten, dass der Druck an derselben Rotationsposition beginnt, wie im vorgelagerten Modul. Dies ist insbesondere auch vorteilhaft, wenn nur ein Teil eines Umfangs eines Behälters bedruckt werden soll. Ebenfalls ist daran gedacht, den Druck im nachgelagerten Modul an der Kante (Ende bzw. Anfang) des Drucks des vorgelagerten Moduls fortzusetzen, welche durch Drehung des Behälters schneller (um den kleineren Drehwinkel) an den Druckkopf des nachgelagerten Moduls bei der Über-

gabe positioniert werden kann - in anderen Worten: es wird im nachfolgenden Modul der Druck an der Kante angefangen, welche sich nach der Übernahme des Behälters in Umfangsrichtung näher an der Position des Druckkopfs des übernehmenden Moduls befindet. So kann es sein, dass sich die Drehrichtung des Behälters um seine Längsachse während der Druckprozesse zweier benachbarter Module ändert. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass die für die Drehung benötigte Zeit sehr klein gehalten werden kann, was wiederum Vorteile bzgl. der Baugröße der Ausstattungsvorrichtungen hat.

**[0065]** Die Drehstellung des Behälters kann auch bei oder nach der Übergabe von einem Modul auf das nächste derart verändert werden, dass ein Druck grundsätzlich an der selben Position beginnt und die Drehrichtung des Behälters um dessen Längsachse auf jedem Modul die gleiche ist.

**[0066]** Allgemein gilt, dass wenn im nachgelagerten Druckmodul eine Änderung der Ausrichtung des Behälters gewünscht ist, diese auch bereits im vorgelagerten Druckmodul erfolgen kann. Dies kann auch abhängig von den benötigten Prozesswinkeln der Module geregelt werden. Wenn beispielsweise weniger Farbe (geringere Auflösung einer Farbe, weniger Winkelbereich, in dem diese Farbe benötigt wird) zum Druck der Druckvorlage im vorgelagerten Modul benötigt wird als im nachgelagerten Modul, so kann die Ausrichtung schon im vorgelagerten Modul stattfinden. Allgemein gesagt wird der Ort (das Modul), wo eine Ausrichtung der Behälter stattfindet, auf Basis der im jeweiligen Modul benötigten Prozesszeit vorgegeben. Dies kann automatisch durch ein Erkennen der Druckvorlage erfolgen oder manuell festgelegt werden. Die Ausrichtung kann auch in zwei Schritten erfolgen, indem der Behälter auf dem vorgelagerten Modul nur um einen Teil des benötigten Drehwinkels nach dem Druck gedreht wird und auf dem nachfolgenden Modul der Rest.

**[0067]** Prinzipiell wären alle diese Szenarien zum Finden der korrekten Position auf benachbarten Ausstattungsvorrichtungen auch mit einem dazwischen gelagerten Fördersystem möglich - beispielsweise bei Dazwischenschaltung eines Transportsterns. Auch könnte dieser Transportstern teilweise oder ganz die Aufgabe der Ausrichtung übernehmen.

**[0068]** Um die Vorrichtung zum Ausstatten der Behälter kann auch ein Maschinenschutz angeordnet sein, wobei der Maschinenschutz zwei Öffnungen zum Einbringen der Behälter und zum Ausbringen der Behälter aufweist. Innerhalb dieses Maschinenschutzes kann eine Absaugung vorhanden sein, welche etwaig entstehenden Drucknebel absaugt - diese kann insbesondere an den beiden Öffnungen angebracht sein. Ebenfalls kann auch eine Einrichtung zum Eintrag von Luft vorhanden sein, mit welcher (trotz der Absaugungen) ein Überdruck innerhalb des Maschinenschutzes erzeugt werden kann, so dass keine Staubpartikel von außen in den Bereich der Druckköpfe gelangen. Der Maschinenschutz beginnt insbesondere vor dem ersten Druckmodul. Falls eine

Einheit zur Reinigung oder Oberflächenbehandlung der Behälter vorgesehen ist, sind diese zumindest noch teilweise innerhalb des Schutzes untergebracht. Dieser Maschinenschutz ist getrennt von einem jedem Behälter individuell zugeordnetem Schutz (Einhausung) zu sehen, welcher zusätzlich vorhanden sein kann.

**[0069]** Die einzelnen Druckmodule können entweder über ein Getriebe und einen gemeinsamen Hauptantrieb angetrieben werden oder über jeweils eigene Motoren verfügen. Die erste Variante ist kostengünstiger, allerdings kann es je nach Getriebe zu Ungenauigkeiten kommen. Die zweite Variante kann derart ausgestaltet sein, dass jedes Druckmodul über einen Direktantrieb verfügt, was bedeutet, dass der Antrieb ohne dazwischenschalten eines Getriebes das Karussell des Druckmoduls antreibt. Beispielsweise könnte hierfür ein magnetisch wirkender Antrieb mit Stator und Läufer vorhanden sein, wobei sich der Stator am stehenden Maschinengestell angeordnet ist und der Läufer am drehenden Teil. Insbesondere kann sich der Stator und/oder der Läufer nur über ein Teilsegment des Umfangs des Moduls erstrecken, welches insbesondere kleiner ist als 90°. Es können auch zwei solche gegenüberliegende Teilsegmente vorhanden sein.

**[0070]** Insbesondere ist der Förderabschnitt, in dem keine Dekoration der Behälter erfolgt, über ein Getriebe mit einem Druckmodul verbunden. Insbesondere wird der Förderabschnitt, in dem keine Dekoration der Behälter erfolgt, so eingeplant, dass sich dieser in der Nähe einer Wand am Aufstellungsort (Halle beim Kunden) befindet, aufgrund der auch die Richtungsänderung im Hauptförderweg notwendig ist.

**[0071]** Insbesondere können auch mindestens zwei Module fest miteinander verbunden sein, also beispielsweise ein gemeinsames Gestell aufweisen und andere Module separat hinzugefügt werden. Insbesondere sind Module fest miteinander verbunden, welche in so gut wie jeder Druckanlagenkonfiguration vorhanden sind. Dies sind insbesondere die Direktdruckmodule, welche jeweils eine Farbe auf die Behälter aufbringen. Die Farben können beispielsweise Magenta, Cyan, Gelb, Weiß oder Schwarz sein.

**[0072]** Wenn ein aufzubringendes Teildruckbild bei einer Endkante eines vorher aufgebrauchten Teildruckbildes beginnen soll und es sich bei den Teildruckbildern nicht um Rundumdrucke ( $\leq 359^\circ$ ) handelt, ist grundsätzlich folgendes Verfahren möglich:

- a) Eingabe eines Behälters in ein Druckmodul
- b) Ausrichten des Behälters am Anfang des Druckmoduls, insbesondere auf eine Markierung am Behälter oder Sklaven
- c) Durchfahren des Druckmoduls, insbesondere entlang eines Teilkreises, bei gleichzeitiger Drehung des Behälters um seine Längsachse, um eine Relativbewegung zum Druckkopf zu erzeugen, und Dr-

cken der Druckvorlage auf die Außenoberfläche des Behälters von einer Anfangskante bis zu einer Endkante, insbesondere in Umfangsrichtung des Behälters

d) Stoppen des Druckvorgangs und Übergabe des Behälters an ein nachfolgendes Druckmodul

e) Ausrichten des Behälters, so dass sich die Anfangskante vor einem Druckkopf des nachfolgenden Druckmoduls befindet und Wiederholung des Schritts c)

f) Drehen des Behälters während des Drucks in der gleichen Richtung in beiden Druckmodulen.

**[0073]** Mit diesen Schritten in diesem Verfahren kann zumindest auf ein "Überspringen" eines nicht zu bedruckenden Bereichs während des Drucks innerhalb eines Moduls verzichtet werden, wenn der Druck in diesem Bereich durchgängig ist. Die Teildruckbilder überlappen dabei, insbesondere vollständig, so dass die jeweiligen Anfangs- und Endkanten an derselben Umfangsposition vorhanden sind. Insbesondere werden die Behälter zur jeweiligen Kante um den kürzeren Winkel gedreht. Die Ausrichtung ist dabei auch zumindest teilweise im vorgeordneten Modul möglich.

**[0074]** Besonders vorteilhafte Beispiele für Verfahren mit beabstandeten Anfangs- und Endkanten, die eine kurze Zeitspanne zur Ausrichtung des Behälters gewährleisten und die somit die eingangs gestellte Aufgabe ebenfalls lösen, sind folgende:

Es wird ein Verfahren zum Bedrucken von Behältern, vorgeschlagen, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei die Behälter direkt von einem Modul an das nächste übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters eine voneinander beabstandete Anfangs- und Endkante aufweisen, wobei der Behälter nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes derart ausgerichtet wird, dass der Druckkopf des folgenden Moduls den Druck des nächsten Teildruckbildes an der Anfangskante des ersten Teildruckbildes beginnt.

**[0075]** Umfassen hier die Teildruckbilder jeweils 180° auf dem Behälterumfang, so ist gar keine Grobausrichtung nötig.

**[0076]** Insbesondere erfolgt keine weitere Grobausrichtung des Behälters zwischen Fertigstellung des ersten Teildruckbildes und dem Beginn des Drucks des zweiten Teildruckbildes.

**[0077]** Folgendes Verfahren ist sowohl für die gerade genannten Einsatzzwecke als auch für einen Rundum-

druck um 360° geeignet:

Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei die Behälter von einem Modul an das nächste direkt übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters eine Anfangs- und eine Endkante aufweisen, wobei der Behälter nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes so ausgerichtet bleibt, dass der Druck des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf des folgenden Moduls an einer Umfangsposition des Behälters beginnt, die einen Abstand zu Anfangs- und Endkante des ersten Teildruckbildes aufweist.

**[0078]** Mit Anfangskante und Endkante ist jeweils der Beginn oder das Ende eines (Teil-) Druckbildes in Umfangsrichtung des Behälters gemeint.

**[0079]** Will man trotzdem den Behälter für das Aufbringen eines Teildruckbildes zu einer Kante ausrichten, so wird der Behälter bevorzugt derart gedreht, dass der folgende Teildruck auf der zum nächsten Druckkopf nächstliegenden Kante beginnt. Zusammengefasst kann man also sagen:

**[0080]** Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei die Behälter von einem Modul an das nächste direkt übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters eine Anfangs- und eine Endkante aufweisen, wobei der Behälter nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes derart ausgerichtet wird, dass der Beginn des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf des folgenden Moduls an der dem Druckkopf des folgenden Moduls nächstgelegenen Kante beginnt.

**[0081]** Alle Verfahren werden insbesondere von einer Steuerungsvorrichtung durchgeführt, welche die Vorgänge steuert. Insbesondere wird auch eine Berechnung von der Steuerung durchgeführt, welche Rotationsrichtungen der Behälter am günstigsten sind. Diese Werte können allerdings auch manuell vorgegeben werden.

### Figurenbeschreibung

**[0082]** Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Element zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Das Positionszeichen 2 vertritt im Allgemeinen die Module 2.1, 2.2, 2.3 usw. und

falls die Bezugszeichen 1.1, 1.2, 3, 4 ebenfalls als Module ausgeführt sind, auch diese.

Figur 1 zeigt eine schematische Draufsicht einer Ausstattungs-  
vorrichtung.

Figur 2 zeigt eine schematische Draufsicht einer bevorzugten Ausführungsvariante einer Ausstattungs-  
vorrichtung.

Figur 3 zeigt eine schematische Draufsicht einer bevorzugten Ausführungsvariante einer Ausstattungs-  
vorrichtung.

Figur 4 zeigt eine schematische Draufsicht einer bevorzugten Ausführungsvariante einer Ausstattungs-  
vorrichtung.

Figur 5 zeigt eine schematische Draufsicht einer bevorzugten Ausführungsvariante einer Ausstattungs-  
vorrichtung.

Figur 6 zeigt in einer Draufsicht schematisch verschiedene Verfahrensabläufe zwischen zwei Direkt-  
druckmodulen.

Figur 7 zeigt eine Schnittansicht von zwei Direkt-  
druckmodulen.

Figur 8 zeigt eine Schnittansicht von einer Direkt-  
druckmaschine.

Figuren 9a bis 9c zeigen Ausführungsvarianten einer Flaschendrehung.

**[0083]** Figur 1 zeigt einen Ofen 100 um Erwärmen von Vorformlingen aus PET, welche im Anschluss an die Erwärmung über einen Eingabestern in eine kontinuierlich rundlaufende Streckblasmaschine 200 übergeben werden. Diese weist an ihrem Umfang mehrere Blasstationen auf, mittels derer die Vorformlinge zuerst mittels einer Reckstange gereckt und durch eine Blasdüse vorgeblasen, dann mittels Hochdruck gegen die Innenwandung einer offenbaren Blasform fertiggeblasen werden. Anschließend werden die fertig geformten Behälter mit einem Entnahmestern 120 an eine Vorrichtung 5 zum Ausstatten von Behältern übergeben.

**[0084]** Die Behälterausstattungsanlage 5 umfasst mehrere Module 2, welche direkt aneinander anschließend aufgestellt sind. 1.1 kennzeichnet ein Modul, in dem eine Oberflächenbehandlung, insbesondere eine Reinigung der Behälter stattfindet. 1.2 kennzeichnet ein Modul, in dem eine Beschichtung auf die Behälter aufgetragen wird. 2.1 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere Druckköpfe angeordnet sind und in welchem die Farbe Weiß auf die Behälteraußenoberfläche aufgetragen wird. 2.2 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere Druckköpfe angeordnet sind und

mit welchem die Farbe Gelb auf die Behälteraußenoberfläche aufgetragen wird. 2.3 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere Druckköpfe angeordnet sind und mit welchem die Farbe Magenta auf die Behälteraußenoberfläche aufgetragen wird. 2.4 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere Druckköpfe angeordnet sind und mit welchem die Farbe Cyan auf die Behälteraußenoberfläche aufgetragen wird. 2.5 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere Druckköpfe angeordnet sind und mit welchem die Farbe Schwarz auf die Behälteraußenoberfläche aufgetragen wird. 2.6 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere Druckköpfe angeordnet sind und mit welchem eine spezielle Farbe auf die Behälteraußenoberfläche aufgetragen werden kann, die nur schlecht durch eine Kombination der anderen Farben hergestellt werden kann, wie z.B. Gold, wird. 4 kennzeichnet ein Modul, in welchem ein oder mehrere UV-Strahlungsemitter angebracht sind und in welchem die zuvor aufgetragenen Druckfarben getrocknet werden. Die Module 1.1, 1.2.2.1 und 2.2 sind im Zick-Zack aufgestellt. Das Modul 2.3 fällt nicht mehr unter dieses Muster, da dieses so aufgestellt wurde, dass die Behälter an einer Wand 10 vorbeigeleitet werden können. Durch diese Aufstellung ist im Modul 2.2 eine kürzere Behandlungszeit bzw. ein kürzerer Behandlungswinkel 53 gegeben als im Modul 2.1. Bezugszeichen 52 bezieht sich auf den Behandlungswinkel des Moduls 2.1.

**[0085]** Die Farben können auch in anderer Reihenfolge aufgebracht werden, beispielsweise zuerst Schwarz, dann Cyan, dann Magenta, dann Gelb und zum Schluss Weiß.

**[0086]** Nach dem Durchlauf der Behälterausstattungsanlage 5 werden die Behälter über weitere Fördermittel zu einer Füllmaschine transportiert, in der sie mit einem Getränk befüllt werden. Anschließend werden die Behälter durch einen Verschleißer mittels eines Verschlusses verschlossen.

**[0087]** In Figur 2 wurde im Vergleich zu Figur 1 ein zusätzlicher Transportstern 3 aufgestellt, welcher zwischen Modul 2.2 und Modul 2.3 eingefügt wurde. Auf diesem Transportstern (Förderabschnitt) werden die Behälter transportiert, ohne dabei ausgestattet zu werden. Auf diese Weise kann bei der gassenförmigen Aufstellung der einzelnen Module 2 der Behälterausstattungsanlage 5 ein durchgängig großer Behandlungswinkel erreicht werden. Auf dem Transportstern 3 werden die Behälter mittels nicht näher gezeigten Klammern transportiert - insbesondere im Neckhandling. Der Transportstern 3 ist im Durchmesser größer als die Druckmodule 2. Zur Überwindung von kleineren Winkeln im Bereich der Richtungsänderung des Hauptförderwegs kann der Transportstern 3 auch kleiner ausfallen als der der Druckmodule 2. Der hier gezeigte Winkel der Richtungsänderung ist ca. 180°. Man erkennt auch, dass der Förderweg der Behälter im Transportstern 3 kürzer ist, als der Weg, den die Halteelemente des Transportsterns leer zurücklegen.

**[0088]** Es ist auch zu erkennen, dass sich die Krümmung des Transportweges von Förderer 2.2 zu Förderer

3 verändert. Auf dem Förderer 2.2 werden die Behälter - von oben gesehen - gegen den Uhrzeigersinn transportiert und auf dem Förderer 3 im Uhrzeigersinn. Auf dem dem Förderer 3 nachgelagerten Förderer 2.3 ist die Transportrichtung wieder gegen den Uhrzeigersinn. Hier hat sich also auch das Krümmungsvorzeichen geändert.

**[0089]** In Figur 3 wurde der Transportstern 3 aus Figur 2 durch einen Riemenförderer 3a ersetzt. Der Transportriemen ist dabei um zwei nicht mit Positionskennzeichen versehene umlaufende Sterne gespannt. Am Riemen ist eine Vielzahl von Halteelementen wie Klammern oder Aufnahmedornen angeordnet. Es ist zu erkennen, dass der Riemenförderer 3a als richtungsänderndes Element des Hauptförderwegs in Richtung des Gassenbodens des Hauptförderwegs noch weniger Platz benötigt, als der Transportstern 3. Auch bei diesem Riemenförderer 3a ist der Förderweg der Behälter kürzer, als der Weg, den die Halteelemente des Riemenförderers 3a leer zurücklegen. Anstatt des Riemens kann auch eine Kette verwendet werden.

**[0090]** Die Krümmung des Transportweges ändert sich hier bei dem Durchlauf der Behälter von Förderer 3 zweimal. Man erkennt, dass sich die Behälter sowohl bei der Übernahme als auch bei der Übergabe noch im Bereich der den Riemen aufspannenden Sterne befinden, die eine andere Krümmung aufweisen, als der lineare Bereich dazwischen.

**[0091]** Weiterhin ist in Figur 3 zu erkennen, dass um die Vorrichtung ein Schutz 12 aufgestellt ist, der einzelne Module von der Umgebung abschirmt. Der Einlauf in den Schutz 12 befindet sich bei einem Vorbehandlungstern 1.1, der Auslauf ist nach dem letzten Druckmodul 2.5 und vor der UV-Trocknung 4 angeordnet. Der Förderer 3a befindet sich auch innerhalb des Schutzes. Zusätzlich lässt sich auch eine Variante 13 des Schutzes mit gestrichelten Linien erkennen. Bei dieser endet der Schutz 13 nicht innerhalb der Ausstattungsanlage 5 sondern ist durchgängig bis zu einem nicht gezeigten Füll- und Verschließbereich. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn an den Behältnissen oder Vorformlingen eine Sterilisation - beispielsweise mit UV-Bestrahlung stattgefunden hat. Um zu verhindern, dass keine zusätzlichen Kontaminationen auf die Behälterwände gelangen. Hierzu kann innerhalb des Schutzes ein Überdruck von ca. 3 - 30 Pa aufrecht erhalten werden. Weiterhin können auch Absaugungen 14 vorhanden sein, die verhindern, dass Drucknebel verschleppt oder Staub in den Schutz 12 wird. Die Absaugungen 14 können beispielsweise in einem Einlaufbereich angeordnet sein. Weiterhin sind Absaugungen über jedem einzelnen Druckmodul 2 angebracht. Positionszeichen 15 kennzeichnet eine Einblausung mittels sauberer, insbesondere keimfreier, Luft, um den Überdruck aufrecht erhalten zu können. Die Schutzmaßnahmen sind auch bei den anderen Ausführungsbeispielen anwendbar. Der UV-Behandlungstern 4 ist zusätzlich durch einen separaten Schutz eingehaust, so dass keine UV-Strahlung in dessen Umgebung dringen kann.

**[0092]** In Figur 4 ist der Hauptförderweg 6 der Behälter dargestellt. Man erkennt die Gassenform mit dem auf der linken Seite vorhandenen Gassenboden. Die Richtungsänderung ist hier im Wesentlichen 180°. Es sind aber auch Richtungsänderungen von beispielsweise 90° denkbar. Wenn keine Richtungsänderung vorhanden ist, könnte auch auf den Förderer 3, 3a verzichtet werden.

**[0093]** Figur 5 veranschaulicht eine Variante mit einem Schienentransportsystem 18, auf dem eine Vielzahl an Shuttles entlanglaufen. Die einzelnen Module 2 mit den Elementen zum Behandeln der Behälter laufen auch hier ständig um eine mittlere Drehachse um. Die Shuttles auf dem Transportsystem 18 sind dazu geeignet, einen oder mehrere Behälter aufzunehmen. Auch hier gibt es einen linearen Förderabschnitt, mit welchem die Behandlungszeit in den Modulen an der Richtungsänderung gesteigert werden kann. Die Shuttles mit den darauf vorhandenen Behältern werden hier im Bereich der einzelnen Module 2 mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit um die Moduldrehachse befördert, wie sich die Module 2 drehen. Es kann auch ein taktweiser Transport der Shuttles bei einem gleichzeitigen taktweisen Drehen der Module 2 vollzogen werden.

**[0094]** Ein Vorteil dieses Systems ist, dass keine komplizierten Übergaben eines Behälters erfolgen müssen, sondern die Behälter ständig am auf dem Shuttle liegenden Halteelement aufgenommen sind. Das Halteelement ist insbesondere drehbar, um die Relativbewegung von Behälteroberfläche zu den Druckköpfen der Module 2 während des Drucks herstellen zu können.

**[0095]** Positionszeichen 19 kennzeichnet eine Rückführstrecke der Shuttles zum Anfang des Schienensystems 18 bei Position 1.1. Die Behälter werden nach Durchlaufen der Behälterausstattungsanlage an ein weiteres Transportsystem nach Position 4 übergeben. Es wäre aber auch denkbar, den Shuttletransport bis zu einem Füller oder Verschleißer gehen zu lassen. Ebenfalls ist daran gedacht, den Shuttletransport durchgehend ab der Blasvorrichtung 200 oder dem Ofen 100 stattfinden zu lassen.

**[0096]** Die Figuren 6a bis 6f zeigen Beispiele für die Behälterrotation auf zwei hintereinander aufgestellten Druckmodulen 2. Der Behälter ist mit Positionskennzeichen 7 versehen, die zu bedruckende Fläche auf dem Behälter 7 ist fett gekennzeichnet und mit Positionsnummer 8 gekennzeichnet. Die in diesem Fall mitlaufenden Druckköpfe 9 sind insbesondere senkrecht auf die Behälteraußenwand gerichtet und zeigen von der Mittelachse der Module 2 radial nach außen. Pro Modul 2 ist nur ein Druckkopf 9 gezeichnet, jedoch ist eine Vielzahl von Druckköpfen 9 an einem Modul 2 in äquidistanten Abständen angeordnet, welche mit dem Modul 2 in Drehrichtung vorzugsweise kontinuierlich mitumlaufen. Zu sehen sind in jeder Figur Momentaufnahmen von einem einzigen Behälter 7 mit einem einzigen zugehörigen Druckkopf 9.

**[0097]** In allen Figuren 6a bis 6f werden die Behälter 7 zum linken Modul 2.3 von oben zugeführt, laufen in

diesem entlang dessen Umfang über ca. 270° um gegen den Uhrzeigersinn, werden dabei mit einer Farbe eines Mehrfarbendruckbildes bedruckt und werden dann an das rechte Modul 2.4 übergeben, mit welchem eine zweite Farbe auf die Behälteraußenoberfläche appliziert wird und in dem sie im Uhrzeigersinn (Ausnahme: Figur 6e) weiter transportiert werden.

**[0098]** In den Figuren 6a bis 6e wird ein Behälter 7 nur entlang eines Teils seines Umfangs mit einem Druckbild versehen, in Figur 6f mit einem Rundumdruck. Die Drehung des Behälters 7 um seine Längsachse wird im Folgenden in Bezug auf die Relativbewegung vom Behälter 7 zum drehenden Modul 2 geschildert.

**[0099]** In Figur 6a ist erkennbar, dass sich der Behälter 7 im Uhrzeigersinn während des Drucks dreht, während er gegen den Uhrzeigersinn entlang des Modulumfangs transportiert wird. In der linken Position im linken Modul ist der Druck schon halb fertig. Ca. nach der Hälfte eines kompletten Umlaufs des Moduls 2.3, also nach ca. 180° (in der unteren Position) ist das Teildruckbild in einer ersten Farbe komplett aufgebracht. Nun kann der Behälter 7 schon vor der Übergabe an das nächste Modul 2.4 in die richtige Ausrichtung gebracht werden. Dies ist im linken Modul 2.3 in der Position rechts unten zu sehen. Der Behälter 7 wird im Uhrzeigersinn so lang weitergedreht, bis die Anfangskante des ersten Teildruckbildes wieder dem Druckkopf des ersten Moduls 2.3 zugewandt ist (rechte Position des linken Moduls). Die Endkante des ersten Teildruckbildes ist bei der Übergabe an das nächste Modul 2.4 dem dem nächsten Modul zugehörigen Druckkopf 9 zugewandt, so dass dieser Druckkopf 9 seinen Druck bei der Endkante des ersten Teildruckbildes beginnt. Der Behälter 7 wird nun im nächsten Modul 2.4 entgegen dem Uhrzeigersinn transportiert und dabei aber im Uhrzeigersinn um seine Achse während des Drucks gedreht. Zur Neuausrichtung muss der Behälter 7 von seiner Aufnahme (Drehteller) relativ zum Karussell bei Weiterdrehung in derselben Richtung um 180° gedreht werden.

**[0100]** In Figur 6b sind die Schritte bis zur Fertigstellung des ersten Teildruckbildes identisch zu Figur 6a. Nach dessen Fertigstellung (linkes Modul, Position unten) wird die Drehung gestoppt. Dadurch, dass sich das Teildruckbild genau über 180° entlang des Behälterumfangs erstreckt, befindet sich die Anfangskante des ersten Teildruckbildes bei der Übergabe an das nächste Modul 2.4 genau an der Position, in der sie dem Druckkopf 9 des nächsten Moduls 2.4 zugewandt ist. Der Druck kann sofort bei der Kante im nächsten Modul 2.4 fortgesetzt werden. Die Drehrichtung des Behälters 7 (im Uhrzeigersinn) wird im nächsten Modul beibehalten. Hier ist zu sehen, wie Behandlungszeit prinzipiell gewonnen werden kann. Es kann aber auch von Vorteil sein, den Behälter 7 wie in Figur 6a gezeigt, standardmäßig so lang in dieselbe Richtung weiterzudrehen, bis die erste kommende Kante dem Druckkopf 9 des nächsten Moduls 2.4 zugewandt ist.

**[0101]** In Figur 6c sind die Schritte bis zur Fertigstel-

lung des ersten Teildruckbildes identisch zu Figur 6a, nur das Druckbild erstreckt sich in einem Umfang von 90°. Nach dessen Fertigstellung (linkes Modul, Position unten) wird die Drehrichtung zur Ausrichtung des Behälters 7 beibehalten. Er wird in der Drehrichtung, in der er während des Drucks gedreht wurde, für den Druck im nächsten Modul 2.4 ausgerichtet, und zwar so, dass der Druck des nächsten Teilbildes mit einer anderen Farbe an der selben Stelle (Anfangskante) beginnt, an der auch der erste Teildruck begonnen hat. Bei einem Druckbild von 90° entlang des Umfangs des Behälters 7 ist hier auf diese Weise nur eine Drehung zur Ausrichtung von 90° notwendig. Würde man auf der Endkante des ersten Teildrucks im nächsten Modul mit dem Druck beginnen wollen, so bräuchte man eine Drehung von 180°.

**[0102]** Dieselbe Zeitersparnis wird in Figur 6d erreicht, bei der sich das Druckbild um 270° entlang des Behälterumfangs erstreckt. Hier wird die Aufnahme so angesteuert, dass nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes die Drehrichtung des Behälters 7 zur Ausrichtung für das nächste Modul geändert wird. Da zur Ausrichtung auf die Anfangskante nur 90° Drehung erforderlich sind, wird diese Variante gewählt.

**[0103]** Man sieht an diesen Beispielen, dass es in Belangen der Prozesszeit immer günstiger ist, wenn die Anfangskante eines zuerst aufgebrachten Teildruckbildes auch der Anfangskante des nächsten Teildruckbildes entspricht.

**[0104]** In anderen Worten: der Behälter 7 kann schneller in eine Drehstellung ausgerichtet werden, in der sich der Druckkopf 9 des nächsten Moduls bei einer Kante des ersten Teildrucks befindet, wenn die Anfangskante des ersten Teildruckbildes so ausgerichtet wird, dass sie dem Druckkopf 9 des nächsten Moduls 2.4 zugewandt ist. Dies gilt jedoch nur für eine direkte Übergabe zwischen zwei Modulen 2.

**[0105]** In Figur 6e ist gezeigt, dass eine Ausrichtung des Behälters 7 auf die Druckköpfe des folgenden Moduls 2.4 teilweise auf dem vorigen Modul 2.3 und teilweise auf dem folgenden Modul 2.4 erfolgen kann - je nach dem, wie viel Prozesszeit auf dem vorigen Modul 2.3 zur Verfügung steht. Der Druck im folgenden Modul 2.4 (rechts) beginnt erst in der Position links oben (auf halb 11 Uhr). Der Behälter 7 könnte demzufolge auch komplett erst in dem Modul für den Druck ausgerichtet werden, in dem er stattfinden soll. Dies ist insbesondere über eine Steuerung je nach Druckvorlage und/oder Behälter flexibel einstellbar oder sogar regelbar.

**[0106]** In Figur 6f ist der Sonderfall abgebildet, in dem ein (möglichst überlappungsfreier) Rundumdruck auf den Behälter 7 aufgebracht wird. Die Ausrichtung könnte hier auch nach den Beispielen gemäß den Figuren 6a bis 6e stattfinden - dargestellt ist allerdings eine Ausführungsform, in der der Behälter 7 bei einer Übergabe von einem Modul 2.3 zu einem anderen 2.4 gar nicht ausgerichtet wird (wenn ein Druck auf Oberflächenmerkmale (z.B. Erhebungen oder Panels) ausgerichtet werden soll, ist eine einmalige Ausrichtung vor Eintritt in ein erstes

Modul 2.1 schon nötig). Die Anfangskante des Druckbilds, welches in Modul 2.3 aufgetragen wird, ist mit einer Nase 8a gekennzeichnet. Es wird im vorgeordneten Modul 2.3 der ganze zur Verfügung stehende Behandlungswinkel ausgenutzt und der Behälter 7 nicht mehr ausgerichtet. Der Behälter 7 wird so übergeben, dass die gegenüberliegende Seite des Behälters 7 zu Anfangs- und Endkante 8a des ersten Teildrucks dem Druckkopf 9 des nächsten Moduls 2.4 zugewandt ist. Dort wird der Druck mitten im Teildruckbild des vorigen Moduls 2.3 begonnen. In anderen Worten weisen die beiden Anfangs- und Endkanten von zwei Teildruckbildern einen Abstand zueinander auf. Der Abstand ist insbesondere größer als 5°, im gezeigten Fall ist er 180°.

**[0107]** In Figur 7 ist die Übergabesituation eines Behälters 7 zwischen zwei Modulen 2.3 und 2.4 gezeigt. Es ist jeweils nur eine Hälfte eines Moduls dargestellt. Der obere Teil eines Moduls 2 ist mittels Kugeldrehverbinder 88 drehbar gelagert. An einer zur Hälfte gezeigten Mittelsäule 92 ist direkt neben der Kugeldrehverbindung der Läufer 90 eines magnetischen Direktantriebs angebracht. Der Stator 89 ist fest mit dem Gestell 93 verbunden, welches auf einem Hallenboden 93a steht. Die drehbare Säule stellt auch die Tintenversorgung über einen nicht gezeigten Drehverteiler zu Druckkopf 9 bereit. Dieser ist über Leitung 91 mit einem Versorgungskanal innerhalb der Säule 92 verbunden. Der Druckkopf 9 ist genau so wie der Drehteller 85, der Antrieb für den Drehteller 87, einem Greifer 82 für die Behälter 7 und einem Zentrierkopf 83 für die Behälter 7 auf dem drehenden Teil angebracht. Der Zentrierkopf 83 ist über einen magnetisch wirkenden Linearantrieb mit Läufer 81 und Stator 80 höhenverstellbar. Der Drehteller 85 und sein Antrieb 87 ist über einen magnetisch wirkenden Linearantrieb mit Läufer 86 und Stator 87 höhenverstellbar. Beim Antrieb 87 handelt es sich insbesondere auch um einen Servoantrieb, welcher mit einem Sensor 98 zur genauen Drehstellungs-Positionierung der Behälter 7 zusammenwirkt. Der Sensor 98 ist außerhalb des Gehäuses des Servos 87 angebracht und kann somit mit einem Teil der Antriebswelle zusammenwirken, der einen größeren Durchmesser aufweist. Auf dem größeren Durchmesser können mehr Inkremente zur Messung der Drehstellung aufgebracht werden. Hier sind die Inkremente auf dem Drehteller 85 selbst angebracht.

**[0108]** Zur Übergabe des Behälters von Modul 2.3 an Modul 2.4 nach der Bedruckung mit dem ersten Teildruckbild und nach einer möglichen Ausrichtung fährt der Zentrierkopf 83 nach oben und der Drehteller 85 nach unten, so dass der Behälter 7 nur noch von Greifer 82 gehalten wird. Der Greifer 82 des Moduls 2.4 wird dann mittels Linearantrieb 84 ausgefahren und greift an einer anderen Stelle entlang der Längsachse der Behälter 7 an (nicht dargestellt, vorzugsweise werden abwechselnd die Bereiche oberhalb und unterhalb eines Tragrings ge-griffen) und zieht den Behälter 7 zu dem Modul 2.4 herüber und positioniert den Behälter 7 zwischen dem Drehteller 85 und dem Zentrierkopf 83 des Moduls 2.4. An-

schließend werden diese beiden Elemente 83, 85 des Moduls 2.4 zum Greifen und Drehen des Behälters 7 aufeinander zugestellt und der Behälter 7 wird entweder noch ausgerichtet oder direkt über Tintenstrahl-druckkopf 9 bedruckt. Ebenso wäre es möglich, dass der Greifer 82 des Moduls 2.3 herausfährt und den Behälter an Modul 2.4 übergibt. Auch wäre ein Herausfahren beider Greifer 82 denkbar, so dass der Behälter 7 in der Mitte zwischen beiden Modulen 2 übergeben wird.

**[0109]** Es wäre auch denkbar, alle gezeigten Antriebe 80, 81, 84, 86, 93, 87 als Kurvensteuerung zu realisieren. Auch alle Kombinationen sind möglich.

**[0110]** Ebenfalls ist daran gedacht, den Greifer 82 während des Druckens und des Drehens zu öffnen, um Reibung zu vermeiden.

**[0111]** Bei den Behältern kann es sich nur um runde, sondern auch um Formbehälter handeln, die ein geometrisches Element aufweise (beispielsweise eine Nase), anhand derer sie in den einzelnen Modulen positioniert werden können, beispielsweise indem der Zentrierkopf 83 oder der Drehteller 85 oder die Klammer 82 ein Genelement (beispielsweise eine Nut) aufweisen, in das das Element einrasten kann. Um die Position zu finden, könnte eine Relativbewegung beispielsweise zwischen Drehteller 85 und Behälter 7 durchgeführt werden, so lang, bis eine Einrastung erfolgt. Die beteiligten Antriebe 80, 81, 84, 86, 93, 87 könnten für diesen Vorgang kraftgesteuert sein. Dieses Beispiel eignet sich insbesondere auch bei einer ersten Ausrichtung des Behälters 7 vor oder bei dem Einlauf in die Behälterausstattungsanlage 5.

**[0112]** Die Greiferklauen der Klammern 82 könnten ebenfalls einen eigenen Antrieb aufweisen.

**[0113]** Manche Elemente dieser Figur sind der Übersichtlichkeit nicht schraffiert dargestellt.

**[0114]** In Figur 8 ist eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Druckvorrichtung 300 zu sehen. Diese weist ein Karussell auf, welches sich kontinuierlich um die lotrechte Achse 301 dreht. Die nicht mit Bezugszeichen versehenen Elemente (Antriebe, Sensoren etc.) arbeiten analog zu denen in der Figur 7. Die Flaschen werden zwischen den nach unten gefahrenen Zentrierkopf und den Standteller in Ebene E0 in das Karussell eingegeben und von diesen Elementen eingespannt. Anschließend wird die Flasche hochgefahren in Ebene E1, wo der erste Teildruck mit den Druckköpfen 9.1 und/oder 9.4 durchgeführt wird. Anschließend wird die Flasche an den ringförmigen Abschirmungen 303 vorbei zur UV-Aushärtung 302 in Ebene E2 transportiert, wo der erste Teildruck getrocknet wird. Im Anschluss daran wird die Flasche in die Ebene E3 transportiert, wo die restlichen Farben für das Druckbild aufgebracht werden.

**[0115]** Auf den Ebenen E1, E2, E3 wird die Flasche um mindestens den Winkel gedreht, der das Druckbild auf dem Flaschenumfang einnimmt. Wird mit zwei Druckköpfen 9.1 - 9.4 pro Druckebene gedruckt, so kann die Flasche zwischen den beiden Schritten kurz in die UV-Aushärtungsebene gefahren werden und dann wieder in

die gleiche Druckebene E1, E3. Es wäre auch denkbar, alle Druckköpfe in einer Druckebene ringartig anzuordnen und die im allgemeinen Teil beschriebenen Verfahren nur zwischen E2 und E1 anzuwenden. E2 kann auch unterhalb oder oberhalb aller Druckebenen angeordnet werden. Ebenfalls können mehrere Ebenen zum Pinning der Druckfarbe vorhanden sein, beispielsweise zwischen Ebene E3 und E4 und auf Ebene E2.

**[0116]** Nach dem Druck kann die Flasche entweder oberhalb aller Druckköpfe 9 und UV-Stationen 302 in Ebene E4 ausgegeben werden oder für eine Ausgabe aus dem Karussell wieder zurückgefahren werden in Ebene E0. E4 hätte den Vorteil, dass ein größerer Prozesswinkel auf dem Karussell ausgenutzt werden könnte, weil eine Ausgabe nahezu (die Zentrierung und der Standteller brauchen noch Zeit, um in die Ebene E0 zurückzufahren) an derselben Umfangsposition des Karussells wie die Eingabe stattfinden kann. Hier kann insbesondere eine zweite Pinningebene zwischen E3 und E4 vorhanden sein.

**[0117]** Während des Drucks kann die Flasche 7 in einer Ebene verweilen, solange sie hierzu gedreht wird. Soll die Flasche 7 über eine Höhe bedruckt werden, welche größer ist als die Länge  $L_d$  des Druckkopfs 9, so kann die Flasche vor demselben Druckkopf 9 nacheinander zwei unterschiedliche Positionen in der Vertikalen einnehmen. Entsprechende Düsen, die an einer Position stehen, auf die schon gedruckt wurde, bleiben in der zweiten Position inaktiv.

**[0118]** Es wäre auch vorstellbar, dass die Flasche 7 in Relation zum Druckkopf 9 eine kombinierte Linear- und Drehbewegung durchführt und somit spiralförmig auf die Flasche 7 gedruckt wird. Für die Erzeugung einer geraden, horizontalen Ober- und Unterkante (OK, UK) kann die Flasche auch kurzzeitig stehenbleiben. Fängt man beispielsweise bei einem Rundumdruck bei der Unterkante UK an zu drucken, so wird die Flasche 7 zuerst einmal vor dem Druckkopf 9 gedreht, während sie in einer Höhe verweilt. Danach schalten sich bei Weiterdrehung um die Längsachse der Flasche 7 langsam immer mehr Düsen des Druckkopfs 9 von oben nach unten (entlang der Druckkopfhöhe) zu während die Flasche nach oben bewegt wird. Bei Erreichen der Oberkante OK bleibt die Flasche wieder in der Vertikalen stehen und dreht sich nur noch einmal um  $360^\circ$ .

**[0119]** In Figur 9a ist eine Variante der aufeinanderfolgenden Drehbewegungen gezeigt, in der der Druck ca.  $90^\circ$  des Flaschenumfangs einnimmt. In E1 wurde der Druck gerade von Druckkopf 9.4 fertig gestellt. Auf dem Weg zu Ebene E2 oder E3 wird die Flasche in derselben Drehrichtung um  $90^\circ$  weitergedreht wie zuvor, so dass sie fertig ausgerichtet bei Druckkopf 9.2 bzw. UV-Lampe 302 mit der Anfangskante des ersten Teildruckbildes ankommt und direkt weitergedruckt bzw. getrocknet werden kann.

**[0120]** In Figur 9b befindet sich die Flasche nach dem Fertigstellen in Ebene E1 in derselben Ausgangsposition wie in Figur 9a. In der Ebene E2 bzw. E3 soll aber an-

schließend eine Trocknung bzw. ein Bedrucken mit Element 9.5 stattfinden. Deswegen wird die ursprüngliche Drehrichtung während des Aufbringens des ersten Teildruckbildes geändert und die Endkante des ersten Teildruckbildes um ca.  $30^\circ$  zurückgedreht, so dass sie vor dem Element 9.5 zum stehen kommt, mit dem sie als nächstes bedruckt/bestrahit werden soll. Würde sich die Flasche weiterdrehen, so müssten  $330^\circ$  weitergedreht werden, was Prozesszeit kosten kann. Handelt es sich in Ebene E3 nur um Druckköpfe, ist hier im unteren Bild gut die ringförmige Anordnung zu erkennen.

**[0121]** Figur 9c zeigt einen UV-Tunnel mit einer ringförmig gebogenen UV-Lampe 302. Anstatt der gebogenen Lampe könnte auch eine Vielzahl von einzelnen Lampen um den vertikalen Behältertransportpfad angeordnet werden.

**[0122]** Die Erfindung umfasst zudem die folgenden Ausführungsbeispiele:

1. Behälterausstattungsanlage 5 zum Bedrucken von Behältern, mit einem Fördersystem 92, 82, 83, 85, 18 zum Transportieren der Behälter 7 durch die Ausstattungsanlage 5 entlang einer vorgegebenen Transportstrecke, mit an dem Fördersystem 92, 82, 83, 85, 18 angeordneten Aufnahmen 82, 83, 85 zur Aufnahme einzelner Behälter 7 oder Gruppen von Behältern, mit mindestens zwei umlaufenden Ausstattungsanordnungen 2 zum Ausstatten von den Behältern 7, wobei ein Hauptförderweg 6 der Behälter 7 durch die Ausstattungsanlage 5 Richtungsänderung aufweist, wobei mindestens eine Ausstattungsanordnung 2 vor und eine Ausstattungsanordnung 2 nach der Richtungsänderung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecke im Bereich der Richtungsänderung einen Abschnitt aufweist, welcher eine zumindest abschnittsweise andere Krümmung aufweist, wie die vorgeordnete Ausstattungsanordnung 2 und dessen Länge mindestens ein Fünftel des zurückgelegten Weges der Behälter 7 in der vorgeordneten Ausstattungsanordnung 2 beträgt, und auf welchem keine Dekoration der Behälter 7 erfolgt.

2. Behälterausstattungsanlage 5 zum Bedrucken von Behältern, mit einem Fördersystem zum Transportieren der Behälter 7 durch die Ausstattungsanlage 5 entlang einer vorgegebenen Transportstrecke, mit an dem Fördersystem 92, 82, 83, 85, 18 angeordneten, insbesondere fest angeordneten, Aufnahmen 82, 83, 85 zur Aufnahme einzelner Behälter 7 oder Gruppen von Behältern und mit mindestens zwei umlaufenden Ausstattungsanordnungen 2 zum Bedrucken von den Behältern 7, wobei an den Ausstattungsanordnungen 2 jeweils mindestens ein Druckkopf 9 zum Bedrucken der Behälter 7 angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausstattungsanlage 5 mehrere gleichartige Module 2 aufweist.

3. Behälterausstattungsanlage 5 nach Ausführungsbeispiel 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Ausstattungsvorrichtungen 2 vor und/oder nach der Richtungsänderung angeordnet sind und die jeweils zwei Ausstattungsvorrichtungen 2 vor und/oder nach der Richtungsänderung unmittelbar aneinander anschließen.

4. Behälterausstattungsanlage 5 nach Ausführungsbeispiel 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl in der Ausstattungsvorrichtung 2 vor als auch in der Ausstattungsvorrichtung 2 nach der Richtungsänderung ein Umlauf der Behälter 7 entlang mindestens zwei Dritteln, insbesondere mindestens drei Vierteln, des Gesamtumfangs der jeweiligen Ausstattungsvorrichtung 2 realisiert ist.

5. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Ausstattungsvorrichtungen 2 um im Wesentlichen baugleiche Direktdruckmodule 2 handelt, auf welchen mehrere Druckköpfe 9 zum direkten Aufbringen von Druckmedium auf die Behälteraußenoberfläche angeordnet sind.

6. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele 1, 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Abschnitts eine Einrichtung zur Zwischentrocknung des Druckmediums angeordnet ist.

7. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckköpfe 9 mit einem Antrieb 89, 90, 86, 93 gekoppelt sind und sie die Behälter 7 über zumindest eines Teils ihres Transportwegs durch die Ausstattungsvorrichtungen 2 begleiten.

8. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass jede Behältergruppe oder jeder Behälter 7 kontinuierlich durch die Ausstattungsvorrichtungen 5 gefördert wird.

9. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb 87 zum Drehen der Behälter 7 um deren Längsachse während des Druckvorgangs vorgesehen ist und es sich bei dem Antrieb 87 insbesondere um einen Drehtellerantrieb mit zugeordnetem Servomotor handelt und dass jedem Antrieb ein Sensor 98 zur Erfassung der Drehstellung des Behälters 7 oder der Antriebsachse bzw. des Drehtellers 85 zugeordnet ist, wobei der Sensor 98 außerhalb des Bereichs des Antriebs 87 angeordnet ist.

10. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass um die Behälter 7 eine Einhausung während des Bedrucken angeordnet ist.

11. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass entlang des Umfangs der Behälterausstattungsanordnungen 2 eine Vielzahl von äquidistanten Behälteraufnahmen 82, 83, 85 angeordnet ist, wobei die Behälteraufnahmen 82, 83, 85 insbesondere aus einem Drehteller 85 und einem Zentrierkopf 83 zum zumindest mittelbaren Zentrieren der Behältermündung besteht.

12. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Behälter 7 oder Gruppe von Behältern mit einem Sklaven zur genaueren Aufnahme der Behälter 7 versehen ist und nach der letzten Ausstattungsvorrichtung 2 der Ausstattungsanlage 5 eine Einrichtung zum Trennen der Behälter 7 von ihren Sklaven und zur Zurückführung der Sklaven angeordnet ist.

13. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sterilisationsvorrichtung 4 im Bereich der Ausstattungsvorrichtungen 2 oder im Bereich nach den Ausstattungsvorrichtungen 2 zur zumindest bereichsweisen Sterilisation der Behälter 7 mit Strahlung vorgesehen ist.

14. Behälterausstattungsanlage 5 nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem ersten Ausstattungsmodul 2 eine Einrichtung 1.1, 1.2 zur Vorbehandlung der Behälteraußenoberfläche vorgesehen ist, insbesondere zur Beschichtung der Behälter 7 mit einer Haftschrift, welche ein Ablösen des Druckmediums dieser Haftschrift oder ein Ablösen der Haftschrift inklusive des Druckmediums von dem Behälter 7 ermöglicht.

15. Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter 7 von mindestens zwei umlaufenden Modulen 2, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe 9 angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei die Behälter 7 direkt von einem Modul 2 an das nächste übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters 7 eine Anfangs- und eine voneinander beabstandete Endkante aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter 7 nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes derart ausgerichtet wird, dass der Druckkopf 9 des folgenden Moduls 2 den Druck des nächsten Teildruckbildes an der Anfangs-

kante des ersten Teildruckbildes beginnt.

16. Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter 7 von mindestens zwei umlaufenden Modulen 2, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe 9 angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei die Behälter 7 über einen Zwischenförderer 3 von einem Modul 2 an das nächste übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters 7 eine voneinander beabstandete Anfangs- und eine Endkante aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter 7 nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes derart ausgerichtet wird, dass der Druckkopf 9 des folgenden Moduls 2 den Druck des nächsten Teildruckbildes an der Endkante des ersten Teildruckbildes beginnt.

17. Verfahren nach Ausführungsbeispiel 16, dadurch gekennzeichnet, dass keine weitere Ausrichtung des Behälters 7 zwischen Fertigstellung des ersten Teildruckbildes und dem Beginn des Drucks des zweiten Teildruckbildes erfolgt.

18. Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen 2, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe 9 angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul 2 ausgestattet wird, wobei die Behälter 7 von einem Modul an das nächste direkt oder mit einem Zwischenförderer 3 übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters 7 eine Anfangs- und eine Endkante aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter 7 nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes so ausgerichtet bleibt, der Druck des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf 9 des folgenden Moduls 2 an einer Umfangsposition des Behälters 7 beginnt, die einen Abstand zu Anfangs- und Endkante des ersten Teildruckbildes aufweist.

19. Verfahren nach Ausführungsbeispiel 18, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um einen Rundumdruck handelt.

20. Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter 7 von mindestens zwei umlaufenden Modulen 2, an denen zumindest zeitweise mitumlaufende Druckköpfe 9 angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul ausgestattet wird, wobei die Behälter 7 von einem Modul an das nächste direkt oder mit einem Zwischenförderer 3 übergeben wird und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters 7 eine Anfangs- und eine Endkante aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes derart ausgerichtet wird,

dass der Beginn des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf 9 des folgenden Moduls 2 an der dem Druckkopf 9 des folgenden Moduls 2 nächstliegenden Kante beginnt.

21. Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter 7 nacheinander von mindestens zwei, zumindest mit einem Karussell 92 umlaufenden Druckköpfen 9 bedruckt wird und von jedem Druckkopf 9 jeweils ein Teildruckbild aufgebracht wird und die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters 7 eine Anfangs- und eine Endkante aufweisen, wobei a) die zwei Druckköpfe 9 oder b) ein Druckkopf 9 und eine Vorrichtung zum Trocknen oder Härten des Druckmediums 302 in Umfangsrichtung des Behälters 7 versetzt zueinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass ermittelt wird, welche Kante des Behälters 7 direkt nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes den geringstmöglichen Drehwinkel zur Umfangsposition des zweiten Druckkopfs 9 oder zu der Vorrichtung zum Trocknen oder Härten des Druckmediums 302 des ersten Teildruckbildes aufweist und der Behälter 7 über diesen Winkel gedreht wird.

22. Verfahren nach Ausführungsbeispiel 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckköpfe 9 und/oder die Vorrichtung zum Trocknen oder Härten des Druckmediums 302, zusätzlich zum Umfangsversatz in Bezug auf den Behälter 7, einen Höhenversatz in lotrechter Richtung zueinander aufweisen, wobei der Behälter 7 nacheinander und schrittweise die Ebenen E1, E2, E3, E4, in denen diese Elemente angeordnet sind, durchfährt und auf dem Transportweg zwischen zwei Ebenen E1, E2, E3, E4 für den nächsten Schritt, insbesondere vollständig, ausgerichtet wird.

#### 40 Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Behältern, bei dem ein Behälter von mindestens zwei umlaufenden Modulen (2), an denen mitumlaufende Druckköpfe (9) angeordnet sind, mit jeweils einem Teildruckbild pro Modul (2) ausgestattet wird, wobei die Behälter (7) von einem Modul an das nächste direkt übergeben werden und wobei die Teildruckbilder jeweils in Umfangsrichtung des Behälters (7) eine Anfangs- und eine Endkante (8a) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (7) nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes so ausgerichtet bleibt oder neu ausgerichtet wird, dass der Druck des zweiten Teildruckbildes mit dem Druckkopf (9) des folgenden Moduls (2) an einer Umfangsposition des Behälters (7) beginnt, die einen Abstand zu Anfangs- und Endkante des ersten Teildruckbildes aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um einen Rundumdruck handelt.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüberliegende Seite des Behälters (7) zu Anfangs- und Endkante (8a) des ersten Teildrucks dem Druckkopf (9) des folgenden Moduls (2) zugewandt ist. 5 10
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im folgenden Modul (2) der Druck mitten im Teildruckbild des vorigen Moduls begonnen wird. 15
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand größer als  $5^\circ$  ist. 20
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand gleich  $180^\circ$  ist.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im vorgeordneten Modul (2), in dem der erste Teildruck aufgebracht wird, der zur Verfügung stehende Behandlungswinkel voll ausgenutzt wird. 25 30
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Modul (2) eine Vielzahl von Druckköpfen (9) in äquidistanten Abständen angeordnet sind, welche mit dem Modul (2) in Drehrichtung kontinuierlich mitumlaufen. 35
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (7) nach Fertigstellung des ersten Teildruckbildes ausgerichtet bleibt bzw. auf eine Ausrichtung verzichtet wird. 40
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (9) innerhalb des von den Behältern (7) durchlaufenen Teilkreises beider Druckmodule (2) liegen, wobei die Druckköpfe (9) senkrecht auf eine Behälteraußenwand gerichtet sind und jeweils von einer Mittelachse der Module (2) radial nach außen zeigen. 45 50
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (7) während des Drucks in der gleichen Richtung um seine Längsachse in beiden Modulen (2) gedreht wird. 55
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehung des Behälters (7) um seine Längsachse gestoppt wird, bevor eine Übergabe an das folgende Modul (2) stattfindet.
13. Vorrichtung zum Bedrucken von Behältern mit einer Steuerungseinrichtung, die ausgebildet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Bedrucken von Behältern durchzuführen.

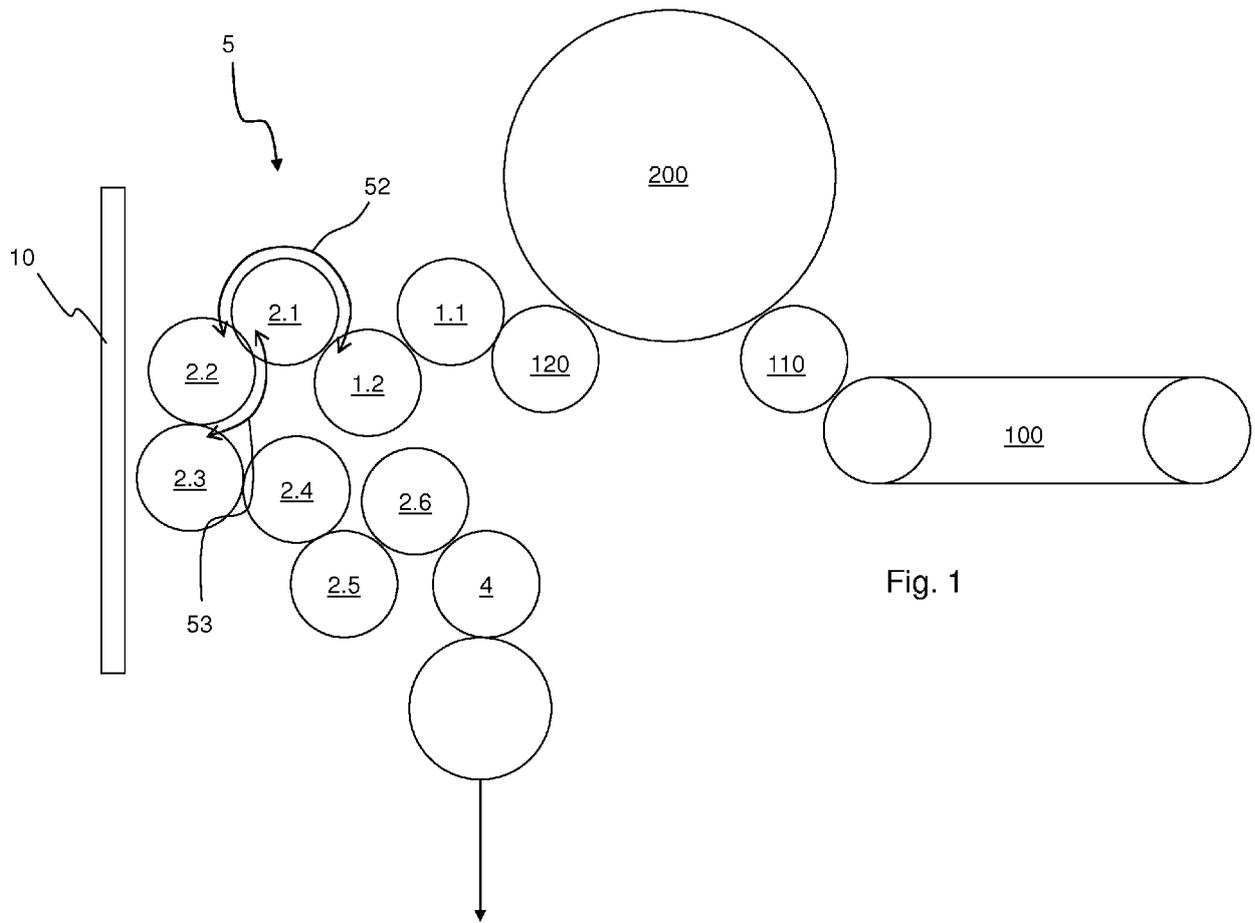


Fig. 1

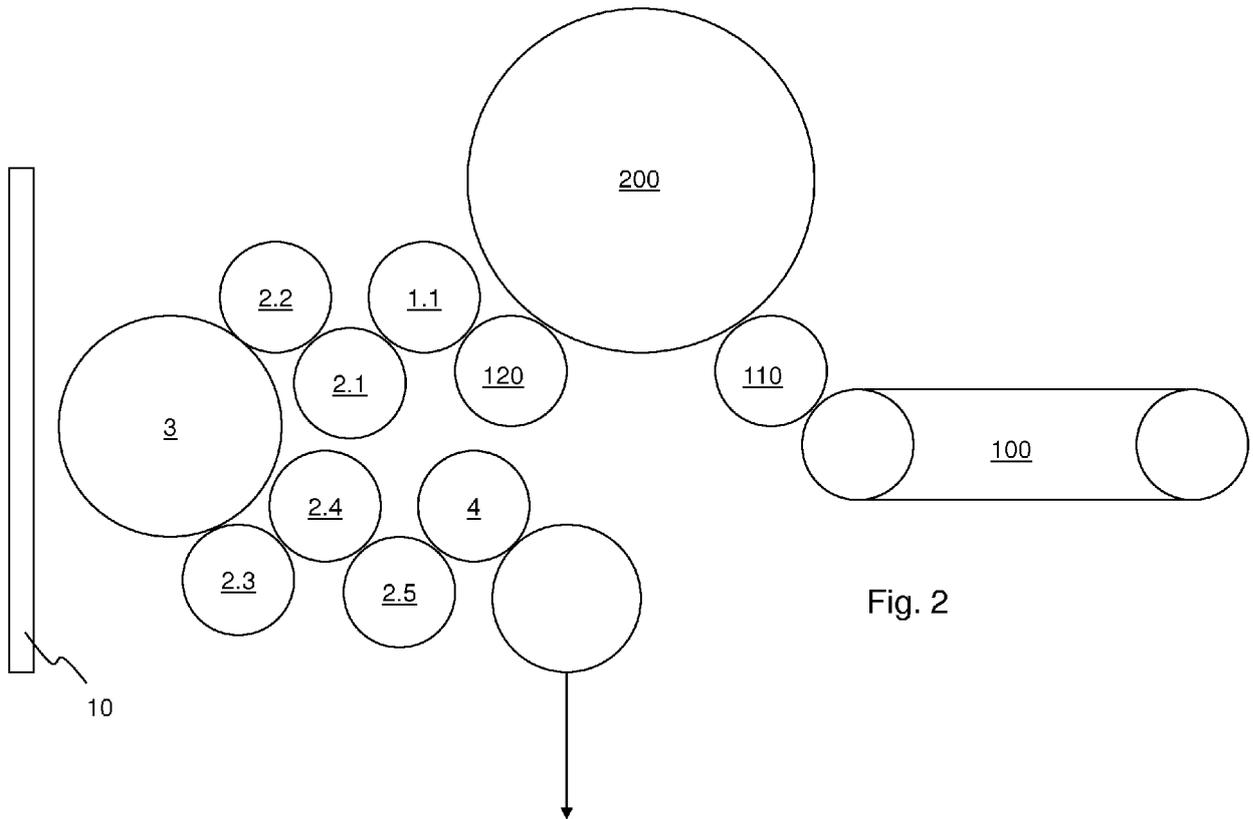


Fig. 2

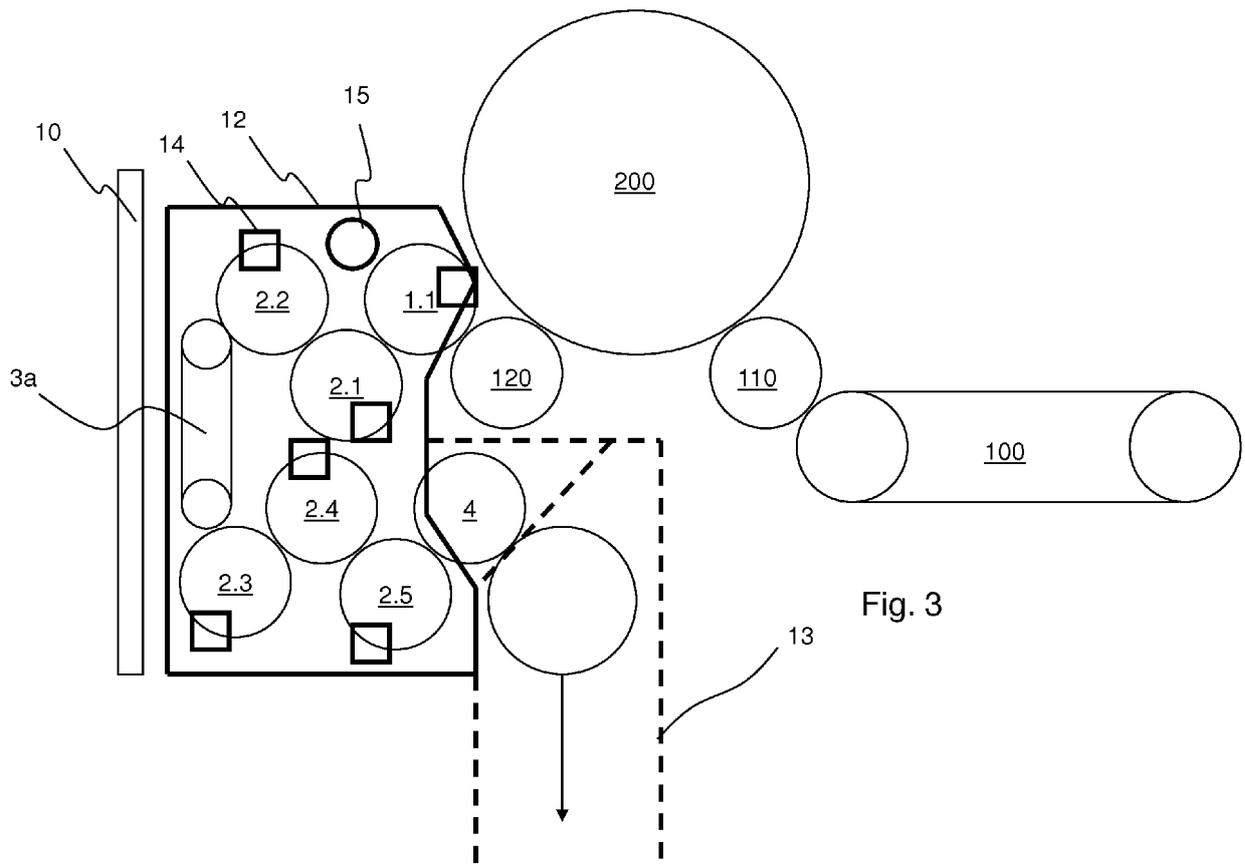


Fig. 3

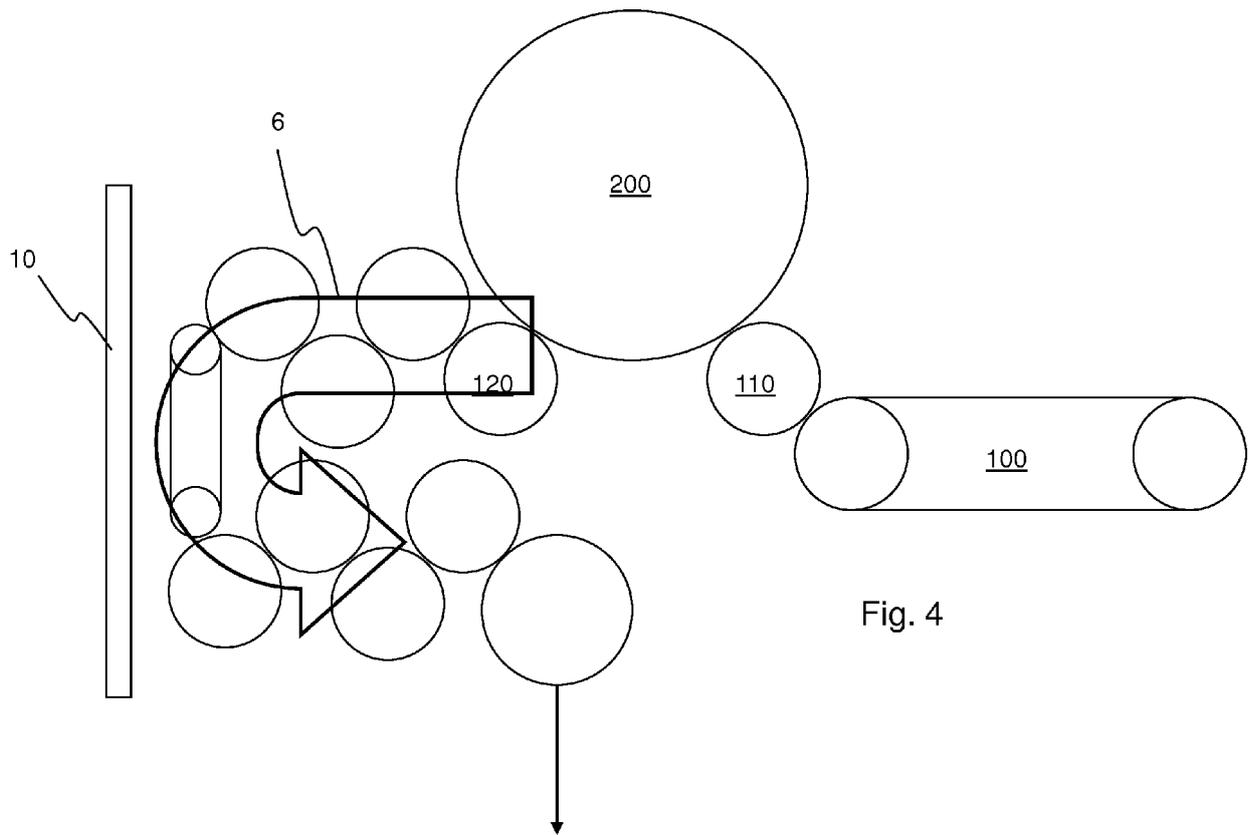


Fig. 4

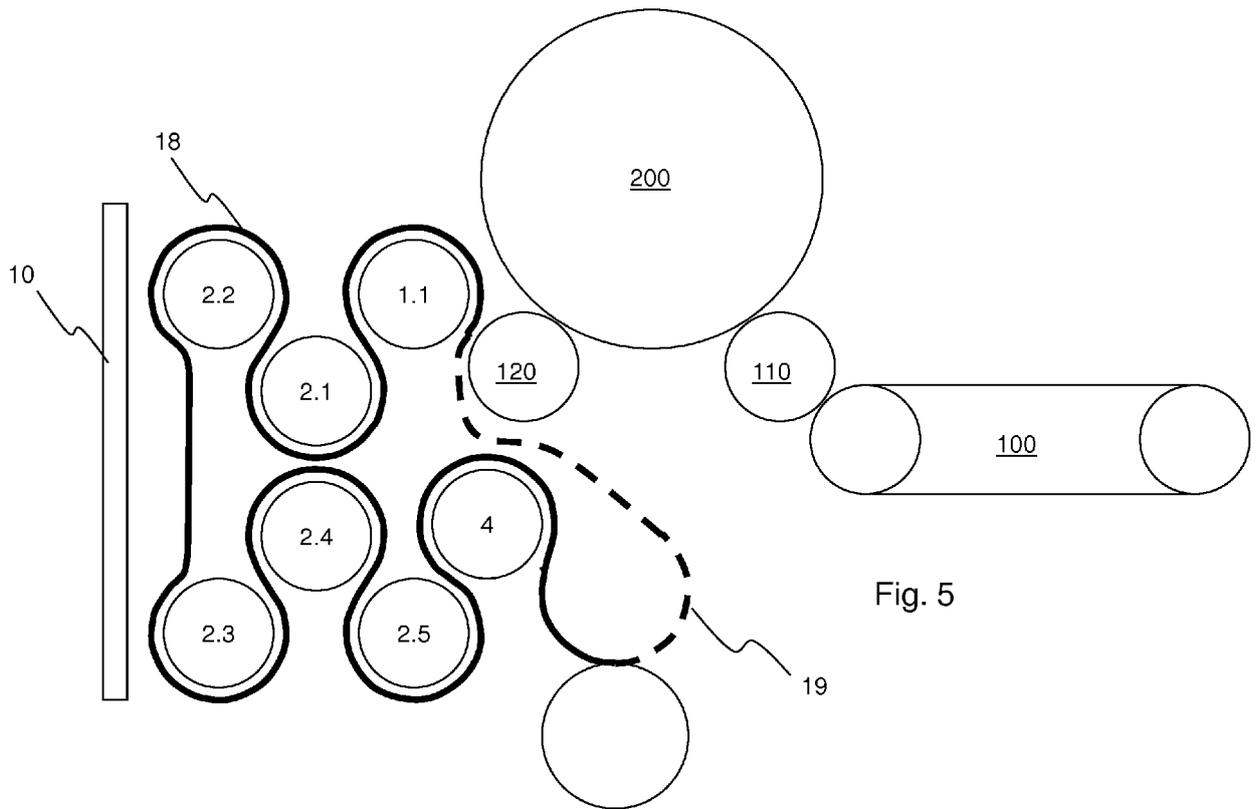


Fig. 5

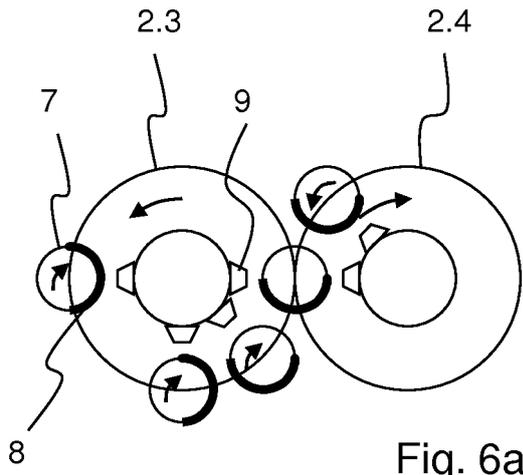


Fig. 6a

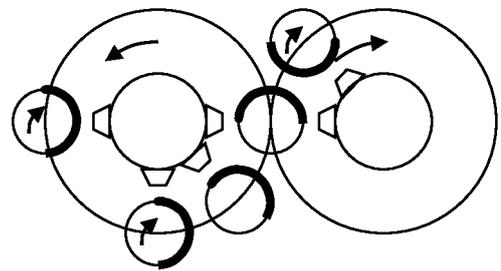


Fig. 6b

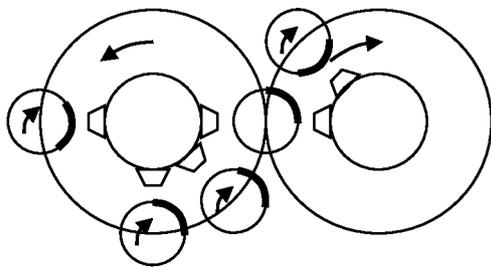


Fig. 6c

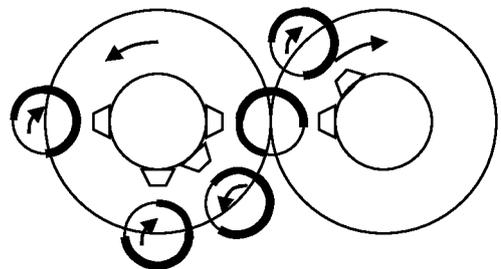


Fig. 6d

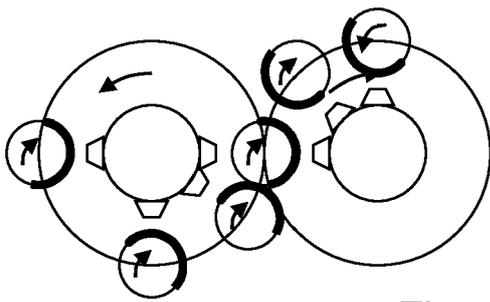


Fig. 6e

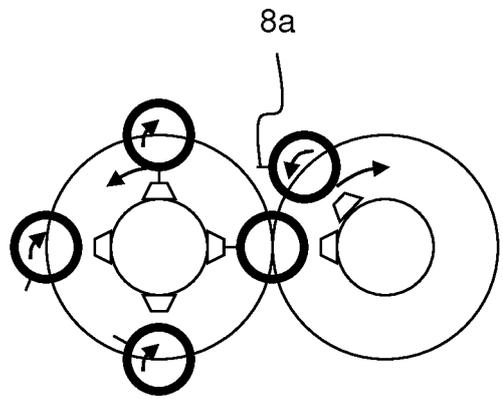


Fig. 6f

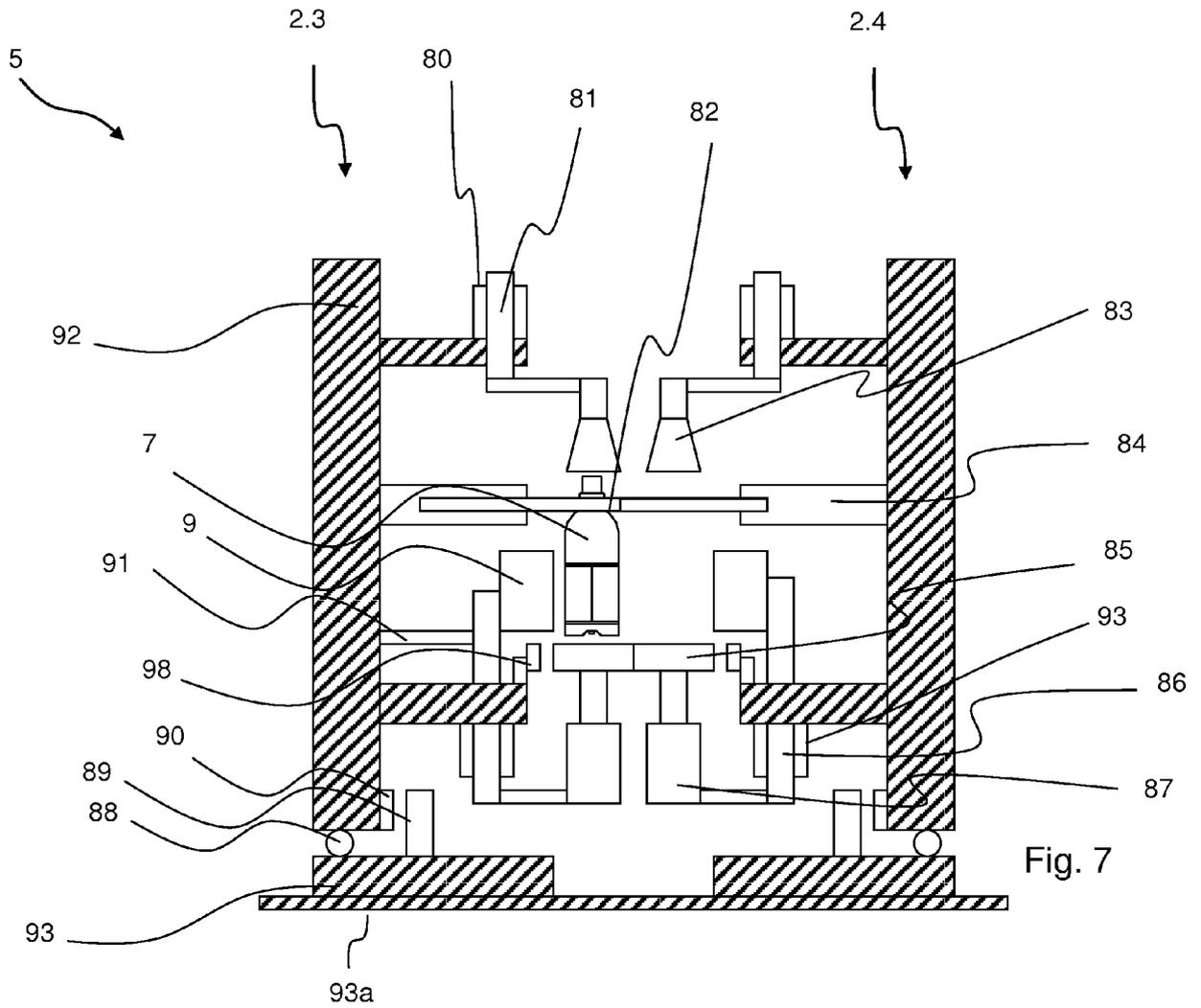
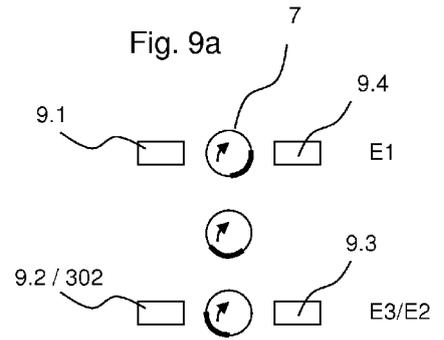
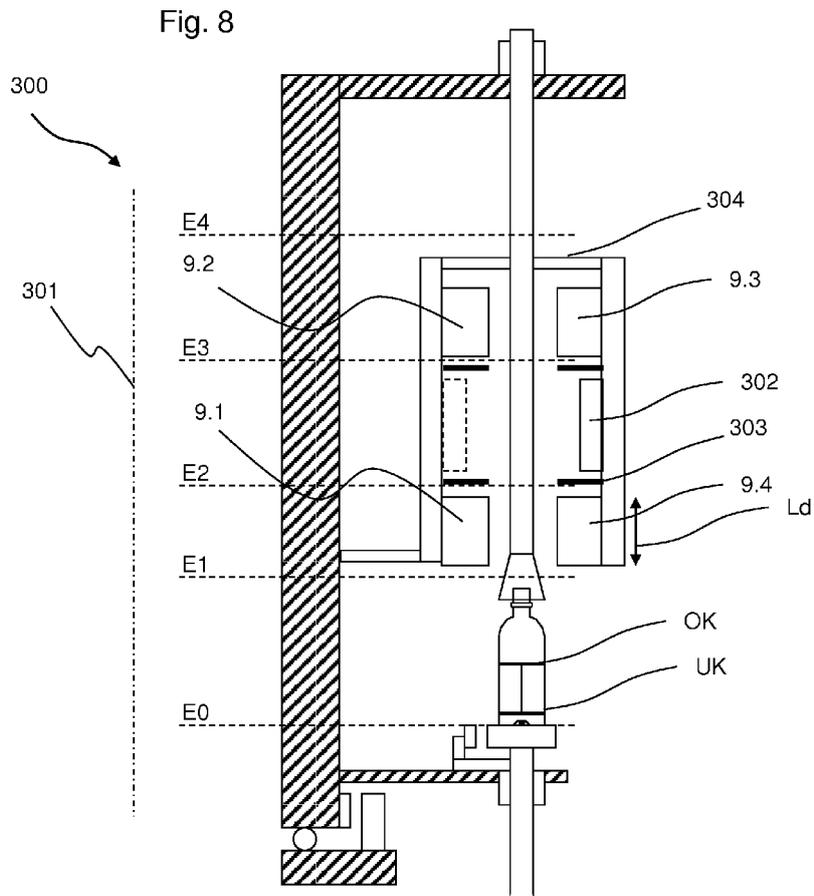
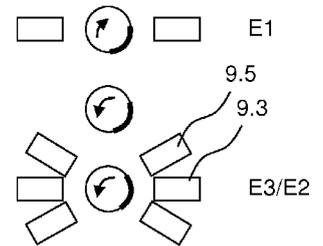


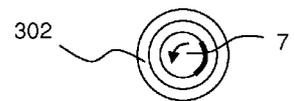
Fig. 7



**Fig. 9b**



**Fig. 9c**





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 5559

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/034375 A1 (KHS AG [DE]; GERIGK KATRIN [DE]; PSCHICHHOLZ MANFRED [DE]; PUTZER FRAN) 1. April 2010 (2010-04-01) * Absatz [0010] - Absatz [0021] * -----	1-13	INV. B41J3/407 B41J11/00 B41M1/18 B41M1/40
X	DE 10 2007 050490 A1 (KHS AG [DE]) 23. April 2009 (2009-04-23) * Abbildungen 10-12 * -----	1,13	
A	WO 2012/147695 A1 (TOYO SEIKAN KAISHA LTD [JP]; YAMADA KOJI [JP]; HAYASHI KENJI [JP]) 1. November 2012 (2012-11-01) * Abbildungen 1,2 * & US 2014/028771 A1 (YAMADA KOJI [JP] ET AL) 30. Januar 2014 (2014-01-30) -----	1-13	
A,P	EP 2 639 069 A1 (TILL GMBH [DE]) 18. September 2013 (2013-09-18) * Absatz [0014] * * Absatz [0056] - Absatz [0058] * -----	1-13	
E	EP 2 769 848 A2 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 27. August 2014 (2014-08-27) * Absatz [0015] - Absatz [0020] * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41J B41F B41M
A,P	WO 2013/182454 A1 (BALL EUROP GMBH [CH]) 12. Dezember 2013 (2013-12-12) * das ganze Dokument * -----	1	
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Februar 2017	Prüfer Curt, Denis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 5559

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-02-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10 15 20 WO 2010034375 A1	01-04-2010	BR PI0913727 A2	13-10-2015
		CN 102202902 A	28-09-2011
		DE 102008049241 A1	08-04-2010
		EP 2331338 A1	15-06-2011
		JP 5591244 B2	17-09-2014
		JP 2012503576 A	09-02-2012
		RU 2011116311 A	10-11-2012
		US 2011179959 A1	28-07-2011
		WO 2010034375 A1	01-04-2010
-----			
DE 102007050490 A1	23-04-2009	KEINE	
-----			
25 30 WO 2012147695 A1	01-11-2012	CN 103492272 A	01-01-2014
		EP 2703305 A1	05-03-2014
		JP 5891602 B2	23-03-2016
		JP 2012232771 A	29-11-2012
		US 2014028771 A1	30-01-2014
		WO 2012147695 A1	01-11-2012
-----			
35 EP 2639069 A1	18-09-2013	DE 102012005046 A1	19-09-2013
		EP 2639069 A1	18-09-2013
-----			
40 45 EP 2769848 A2	27-08-2014	CN 104002562 A	27-08-2014
		DE 102013003181 A1	28-08-2014
		EP 2769848 A2	27-08-2014
-----			
50 55 WO 2013182454 A1	12-12-2013	CA 2875741 A1	12-12-2013
		CN 104520112 A	15-04-2015
		DE 102012209675 A1	12-12-2013
		EP 2858825 A1	15-04-2015
		JP 2015526312 A	10-09-2015
		US 2015174917 A1	25-06-2015
		WO 2013182454 A1	12-12-2013
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82