



(11)

EP 3 686 012 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.2020 Patentblatt 2020/31

(51) Int Cl.:
B41F 13/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19214197.6**

(22) Anmeldetag: 06.12.2019

(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

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(30) Priorität: 14.12.2018 DE 102018132299

(71) Anmelder: **Mayr-Melnhof Karton AG**
1041 Wien (AT)

(72) Erfinder:

- KRAUSE, Fabian
54422 Neuhütten (DE)
 - SCHRECKENBACH, Dirk
35083 Wetter (Hessen) (DE)

(74) Vertreter: **Hofstetter, Schurack & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
PartG mbB
Balanstrasse 57
81541 München (DE)

(54) ROTATIONSDRUCKEINRICHTUNG, DRUCKWERKAUFBAU FÜR EINE ROTATIONSDRUCKEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ROTATIONSDRUCKEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Rotationsdruckeinrichtung (10), welche wenigstens einen Druckwerkaufbau (20), der zumindest einen Druckzylinder (30) zum Bedrucken eines Druckmediums (12) aufweist, umfasst. Die Rotationsdruckeinrichtung (10) umfasst des Weiteren zumindest eine Bewegungsvorrichtung (50), welche dazu eingerichtet ist, den wenigstens einen Druckwerkaufbau (20) relativ zu einer Einrichtungskomponente (14) der Rotationsdruckeinrichtung (10) und entgegen zumindest einer, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung (10) auf den zumindest einen Druckzylinder (30) wirkenden Querkraft (F_Q) in Richtung einer Sollposition

(P_S) des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) zu bewegen. Die Bewegungsvorrichtung (50) umfasst wenigstens einen Linearmotor (60), welcher zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) in Richtung der Sollposition (P_S) Motorkomponenten (62, 64) aufweist, von welchen eine erste Motorkomponente (62) mit dem wenigstens einen Druckwerkaufbau gekoppelt und relativ zu einer zweiten Motorkomponente (64) linear bewegbar ist. Weitere Aspekte der Erfindung betreffen einen Druckwerkaufbau (20) und ein Verfahren zum Betreiben einer Rotationsdruckeinrichtung (10).

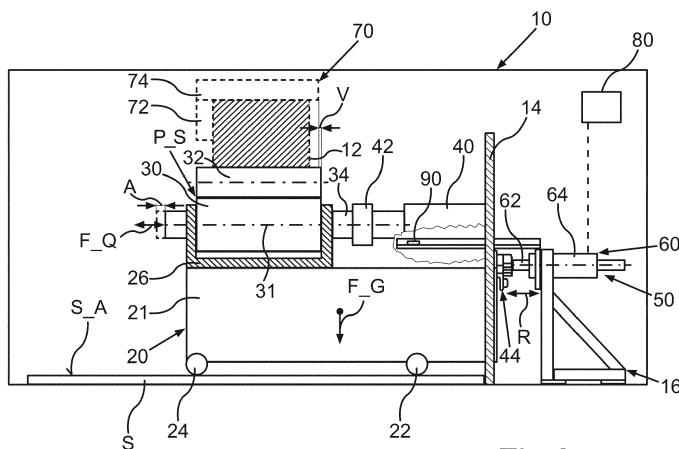


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationsdruckeinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Weitere Aspekte der Erfindung betreffen einen Druckwerkaufbau für eine Rotationsdruckeinrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Rotationsdruckeinrichtung.

[0002] Um beim Bedrucken und Herstellen eines Druckmediums anhand einer Rotationsdruckeinrichtung entstehende Fehler, zu welchen beispielsweise sogenannte Passerabweichungen gehören, zu korrigieren, werden auf einen Druckzylinder einwirkende Kräfte, welche durch einen sogenannten Rakelhub, Materialungleichheiten des Druckmediums oder beispielsweise Unebenheiten eines Presseurs entstehen können, durch eine sogenannte Seitenregister-Steuerung der Rotationsdruckeinrichtung ausgeglichen.

[0003] Aus der US 4709634 A ist ein Seiten- und Umfangsregistermechanismus für eine Druckmaschine bekannt, welcher zusammenwirkende längliche BetätigungsmitteI aufweist, die durch ferngesteuerte Motoren drehbar angetrieben werden um die Position eines Plattenzyinders seitlich und in Umfangsrichtung durch Drucklager einzustellen, die die Enden der Bedienelemente neben dem Ende des Plattenzyinders tragen. Eines der BetätigungsmitteI weist die Form einer lang gestreckten Welle auf, welche an ihrer Außenfläche ein Außengewinde aufweist. Die Welle dient zur Durchführung eines Seitenlageregisters.

[0004] Die DE 103 52 619 A1 beschreibt eine Rollenrotationsdruckmaschine zum Bedrucken einer oder mehrerer Bahnen. Eine Seitenregistersteuerung/-regelung richtet ein Druckbild insgesamt in seiner axialen Lage aus. Mittels eines Stellmittels wird ein Formzyylinder oder eine auf dem Formzyylinder befindliche Druckform relativ zur Bahn axial bewegt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationsdruckeinrichtung, einen Druckwerkaufbau und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, durch welche eine verbesserte Kompensation von beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung auftretenden Fehlern ermöglicht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Rotationsdruckeinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch einen Druckwerkaufbau mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gegeben.

[0007] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Rotationsdruckeinrichtung. Die Rotationsdruckeinrichtung umfasst wenigstens einen Druckwerkaufbau, welcher zumindest einen Druckzylinder zum Bedrucken eines Druckmediums aufweist. Des Weiteren umfasst die Rotationsdruckeinrichtung zumindest eine Bewegungsvorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, den wenigstens einen Druckwerkaufbau relativ zu einer Einrichtungs-

komponente der Rotationsdruckeinrichtung und entgegen zumindest einer, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung auf den zumindest einen Druckzylinder wirkenden Querkraft in Richtung einer Sollposition des wenigstens einen Druckwerkaufbaus zu bewegen. Die Rotationsdruckeinrichtung kann auch als Rotationsdruckmaschine bezeichnet werden. Das Druckmedium kann zum Bedrucken an dem Druckzylinder entlang geführt werden, wobei auf den Druckzylinder aufgetragene Farbe an das Druckmedium übertragen werden kann. Die Einrichtungskomponente kann beispielsweise als Maschinenständere der Rotationsdruckeinrichtung ausgebildet sein. Beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung kann neben dem Bedrucken des Druckmediums auch

5 ein Abstreifen von Farbe von dem zumindest einen Druckzylinder anhand eines Rakels der Rotationsdruckeinrichtung oder des Druckwerkaufbaus sowie ein Verkleben des Druckmediums, beispielsweise mit einem weiteren Druckmedium, erfolgen. Die Querkraft kann 10 beim Bedrucken, beim Abstreifen der Farbe sowie beim Verkleben des Druckmediums auf den zumindest einen Druckzylinder wirken. Die Querkraft oder zumindest ein Querkraftanteil der Querkraft kann in Richtung einer Zylindermittelachse des Druckzynders wirken.

15 **[0008]** Der Druckwerkaufbau kann neben dem zumindest einen Druckzylinder wenigstens eine Fixierkomponente umfassen, welche zur Koppelung mit der Bewegungsvorrichtung ausgebildet sein kann, um den Druckwerkaufbau, also den zumindest einen Druckzylinder zusammen mit der Fixierkomponente zu verlagern. Die Fixierkomponente kann verschiedenartig ausgestaltet und auch einteilig mit dem Druckzylinder verbunden sein. Denkbar ist dabei, die Fixierkomponente als an dem zumindest einen Druckzylinder angeordneten Koppelbereich auszubilden, an welchem die Bewegungsvorrichtung angreifen kann, also beispielsweise eine Kraftausübung zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus bewirken kann. Die Fixierkomponente kann auch beispielsweise als Zylinderwelle ausgestaltet sein, 20 an welcher der Druckzylinder aufgenommen sein kann, und an welcher die Bewegungsvorrichtung angreifen kann. Die Fixierkomponente und die Bewegungsvorrichtung können zur kraftübertragenden Koppelung miteinander ausgebildet sein.

25 **[0009]** Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die zumindest eine Bewegungsvorrichtung wenigstens ei-

nen Linearmotor umfasst, welcher zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition Motorkomponenten aufweist, von welchen eine erste Motorkomponente an dem wenigstens einen Druckwerkaufbau gehalten und relativ zu einer zweiten Motorkomponente linear bewegbar ist. Das Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition anhand des wenigstens einen Linearmotors ist von Vorteil, da anhand des Linearmotors besonders schnell auf die Querkraft reagiert werden kann, sodass beispielsweise Passerabweichungen besonders schnell entgegengewirkt werden kann. Die Passerabweichun-

gen können auch als Passerfehler bezeichnet werden. Durch den Linearmotor können besonders schnelle Bewegungsgeschwindigkeiten des Druckwerkaufbaus erzielt und damit ein besonders schnelles Bewegen des Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition bewirkt werden. Durch den wenigstens einen Linearmotor kann insbesondere eine der Querkraft entgegenwirkende Kompensationskraft derart schnell auf den Druckwerkaufbau ausgeübt werden, dass die Querkraft kompensiert werden kann noch bevor diese zu Passerabweichungen führt. Somit ermöglicht der Einsatz des wenigstens einen Linearmotors insgesamt eine verbesserte Kompensation von beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung auftretenden Fehlern, zu welchen Passerabweichungen zu zählen sind. Eine der Motorkomponenten kann als Läufer des wenigstens einen Linearmotor und eine andere der Motorkomponenten als Ständer das wenigstens einen Linearmotors ausgebildet sein. So kann beispielsweise die erste Motorkomponente als Läufer und die zweite Motorkomponente als Ständer ausgebildet sein. Alternativ dazu kann die erste Motorkomponente als Ständer und die zweite Motorkomponente als Läufer ausgebildet sein. Der Läufer des Linearmotors kann topologisch einem Stator eines rotierenden arbeitenden Elektromotors und der Ständer topologisch einem Rotor des rotierend arbeitenden Elektromotors entsprechen. Die erste Motorkomponente kann insbesondere ausschließlich linear relativ zur zweiten Motorkomponente bewegbar sein. Mit anderen Worten kann die erste Motorkomponente zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition ausschließlich linear und rotationsfrei relativ zur zweiten Motorkomponente bewegt werden. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise einen drehmomentfreien Betrieb des wenigstens einen Linearmotors bei der Bewegung des wenigstens einen Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition, wodurch dementsprechend auch keine Drehmomentabstützung des Linearmotors erforderlich ist. Die zweite Motorkomponente kann vorzugsweise relativ zur ersten Motorkomponente ortsfest gehalten sein, wodurch ein besonders genaues, bedarfsgerechtes Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus auf einfache Weise erfolgen kann. Um die zweite Motorkomponente ortsfest zu halten, kann die zweite Motorkomponente beispielsweise an einem Gestell oder an der Einrichtungskomponente der Rotationsdruckeinrichtung fixiert sein. Die Einrichtungskomponente kann beispielsweise als Maschinenständer der Rotationsdruckeinrichtung ausgebildet sein. Das Gestell kann der Rotationsdruckeinrichtung zugeordnet sein. Mit anderen Worten kann die Rotationsdruckeinrichtung das Gestell umfassen.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Rotationsdruckeinrichtung wenigstens eine Regelvorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, den Linearmotor bei einer Abweichung des wenigstens einen Druckwerkaufbaus von der Sollposition anzusteuern, um dadurch eine Relativbewegung zwischen den Motorkom-

ponenten zu bewirken und dabei den wenigstens einen Druckwerkaufbau in Richtung der Sollposition zu bewegen. Dies ist von Vorteil, da die Regelvorrichtung durch deren Ansteuerung des Linearmotors eine besonders schnelle Bewegung des wenigstens einen Druckwerkaufbaus bewirken kann, wenn die Abweichung von der Sollposition vorliegt. Die Regelvorrichtung kann allgemein als Registerregelsystem ausgebildet sein. Durch den mittels der Regelvorrichtung angesteuerten und gegebenenfalls wenigstens einen Linearmotor kann also der etwaigen, entlang einer Zylindermittelachse des Druckzyinders orientierten, und durch die Querkraft bewirkten, Abweichung, welche auch als seitlicher Versatz bezeichnet werden kann, besonders effektiv entgegengewirkt werden. Die Abweichung (der seitliche Versatz) kann dabei nicht nur nach deren Entstehen wieder kompensiert, sondern aufgrund einer besonders hohen, mittels des wenigstens einen Linearmotors erzielbaren Bewegungsgeschwindigkeit sogar während deren Entstehung wirksam begrenzt werden.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Rotationsdruckeinrichtung wenigstens einen Wegsensor, welcher dazu eingerichtet ist, die Abweichung von der Sollposition zu erfassen und welcher signalübertragend mit der Regelvorrichtung gekoppelt ist. Dies ist von Vorteil, da durch den wenigstens einen Wegsensor eine besonders einfache und genaue Erfassung der Abweichung bei deren Auftreten ermöglicht ist. Der Wegsensor kann beispielsweise an der Einrichtungskomponente fixiert sein. Bevorzugt kann der Wegsensor als berührungslos arbeitender Wegsensor ausgestaltet sein, wodurch eine verschleißfreie Messung der Abweichung anhand des Wegsensors ermöglicht ist.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die erste Motorkomponente und die zweite Motorkomponente zum Bewegen des Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition berührungslos zueinander angeordnet. Dies ist von Vorteil, da durch die berührungslose Anordnung der beiden Motorkomponenten zueinander ein Auftreten von mechanischer Reibung zwischen den Motorkomponenten vermieden werden kann, sodass ein besonders reibungsarmes und damit aufwandsarmes Bewegen des Druckwerkaufbaus ermöglicht ist. Unter dem Ausdruck, dass die erste Motorkomponente und die zweite Motorkomponente zum Bewegen des Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition berührungslos zueinander angeordnet sind, ist vorliegend zu verstehen, dass die erste Motorkomponente und die zweite Motorkomponente sich während der Bewegung des Druckwerkaufbaus (anhand des wenigstens einen Linearmotors in Richtung der Sollposition) nicht berühren. Die erste Motorkomponente und die zweite Motorkomponente können sich zum Bewegen des Druckwerkaufbaus bevorzugt berührungslos überlappen, sodass nicht nur das Auftreten der mechanischen Reibung vermieden werden kann, sondern die Motorkomponenten auch besonders platzsparend relativ zueinander angeordnet sein können.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der wenigstens eine Druckwerkaufbau als Druckwerkswagen ausgebildet und weist jeweilige Rollen und/oder Räder zum Abstützen einer Gewichtskraft des wenigstens einen Druckwerkaufbaus an einer Aufstandsfläche auf. Dies ist von Vorteil, da die Rollen bzw. Räder eine besonders reibungsarme Bewegung des als Druckwerkswagen ausgebildeten Druckwerkaufbaus ermöglichen. Die Rollen bzw. Räder ermöglichen eine besonders aufwandsarme Bewegung des Druckwerkaufbaus aus dem Stillstand, bei besonders geringer, zum Bewegen zu überwindender Haftreibung. Dadurch ist eine besonders hohe Beschleunigung des als Druckwerkswagen ausgebildeten Druckwerkaufbaus durch den wenigstens einen Linearmotor ermöglicht. Entsprechend schnell kann das Bewegen des Druckwerkaufbaus in Richtung der Sollposition anhand der Motorkomponenten des Linearmotors erfolgen. Die Aufstandsfläche kann jeweiligen Schienen zugeordnet sein, auf welchen die Rollen bzw. Räder abrollen können. Die Schienen können der Rotationsdruckeinrichtung zugeordnet sein. Derartige Schienen ermöglichen eine besonders reibungsarme Bewegung des als Druckwerkswagen ausgebildeten Druckwerkaufbaus.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der als Druckwerkswagen ausgebildete, wenigstens eine Druckwerkaufbau frei von, zum Verzögern des Druckwerkaufbaus auf dessen jeweilige Rollen und/oder Räder wirkenden Betriebsbremsen. Dies ist von Vorteil, da somit auf von dem wenigstens einen Linearmotor verschiedene Betriebsbremsen vollständig verzichtet werden kann, da der als Druckwerkswagen ausgebildete Druckwerkaufbau anhand des wenigstens einen Linearmotors sowohl beschleunigt als auch verzögert werden kann. Durch den Verzicht auf Betriebsbremsen kann eine Gewichtserspartis am Druckwerkaufbau erzielt werden.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst der wenigstens eine Druckwerkaufbau zumindest einen Antriebsmotor zum Antreiben des zumindest einen Druckzyinders. Dies ist von Vorteil, da der Druckwerkaufbau dadurch besonders flexibel einsetzbar ist, wobei von dem Druckwerkaufbau getrennte Antriebeinrichtungen zum Antreiben des Druckzyinders entfallen können.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst der wenigstens eine Druckwerkaufbau wenigstens eine Kupplung, über welche der zumindest eine Antriebsmotor drehmomentübertragend mit dem zumindest einen Druckzyinder kuppelbar ist. Dies ist von Vorteil, da die Kupplung besonders bedarfsgerecht ein Einkoppeln, durch welches eine Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor und dem Druckzyinder ermöglicht ist, sowie ein Auskuppeln, bei welchem die Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor und dem Druckzyinder unterbrochen ist, gestattet.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung

der Erfindung umfasst der wenigstens eine Druckwerkaufbau zumindest einen Presseur, mittels welchem das Druckmedium bei dessen Bedrucken anhand des zumindest einen Druckzyinders an den zumindest einen

5 Druckzyinder anpressbar ist. Dies ist von Vorteil, da hierdurch ein Einklemmen des Druckmediums zwischen dem Presseur und dem Druckzyinder durch den Druckwerkaufbau ermöglicht ist. Das Druckmedium kann unter dessen Führung bzw. Durchführung zwischen dem Presseur und dem Druckzyinder beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung bedruckt werden.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst der wenigstens eine Druckwerkaufbau zumindest eine Farbwanne zum Bereitstellen von Farbe für den zumindest einen Druckzyinder. Dies ist von Vorteil, da der Druckwerkaufbau dadurch besonders flexibel einsetzbar ist, wobei von dem Druckwerkaufbau getrennte Farbbehalter zur Versorgung des Druckzyinders entfallen können.

[0019] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft einen Druckwerkaufbau für eine Rotationsdruckeinrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung. Gemäß der Erfindung umfasst der Druckwerkaufbau eine Fixierkomponente zum Fixieren einer der Motorkomponenten des 25 Linearmotors der zumindest einen Bewegungsvorrichtung. Die Fixierkomponente kann bevorzugt zum werkzeuglosen Herstellen und Lösen einer Verbindung zwischen dieser Motorkomponente und dem Druckwerkaufbau oder dem zumindest einen Druckzyinder ausgebildet sein. Beispielsweise kann anhand der Fixierkomponente eine Klemmverbindung als diese Verbindung werkzeuglos hergestellt und gelöst werden. Die Fixierkomponente kann also zur Klemmung der Motorkomponente ausgebildet sein.

[0020] Die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Rotationsdruckeinrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung vorgestellten Merkmale sowie deren Vorteile gelten entsprechend für den erfindungsgemäßen Druckwerkaufbau gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung und umgekehrt.

[0021] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Rotationsdruckeinrichtung, bei welchem wenigstens ein, zumindest einen Druckzyinder aufweisender Druckwerkaufbau der Rotationsdruckeinrichtung zum Bedrucken eines Druckmediums herangezogen wird, und bei welchem zumindest eine Bewegungsvorrichtung der Rotationsdruckeinrichtung herangezogen wird, um den wenigstens einen Druckwerkaufbau relativ zu einer Einrichtungskomponente der Rotationsdruckeinrichtung und entgegen zumindest einer, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung auf den zumindest einen Druckzyinder wirkenden Querkraft in Richtung einer Sollposition des wenigstens einen Druckwerkaufbaus zu bewegen. Gemäß der Erfindung wird der wenigstens eine Druckwerkaufbau durch Motorkomponenten wenigstens eines Linearmotors der zumindest einen Bewegungsvorrichtung in Richtung der Sollposition bewegt, wobei eine erste Motorkomponente der Mo-

torkomponenten an dem wenigstens einen Druckwerkaufbau gehalten und relativ zu einer zweiten Motorkomponente der Motorkomponenten linear bewegt wird. Die zweite Motorkomponente kann während des Bewegens des wenigstens einen Druckwerkaufbaus ortsfest gehalten werden. Zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus kann dann die erste Motorkomponente relativ zur ortsfest gehaltenen zweiten Motorkomponente bewegt werden. Das Verfahren ermöglicht in vorteilhafter Weise eine verbesserte Kompensation von beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung auftretenden Fehlern.

[0022] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird der wenigstens eine Druckwerkaufbau in Abhängigkeit von einem Relativversatz zwischen dem wenigstens einen Druckwerkaufbau und zumindest einem, dem wenigstens einen Druckwerkaufbau beim Bedrucken des Druckmediums vorgeschalteten oder nachgeschalteten Zusatz-Druckwerkaufbau der Rotationsdruckeinrichtung in Richtung der Sollposition bewegt. Dies ist von Vorteil, da hierdurch wirksam auf den Relativversatz zwischen dem wenigstens einen Druckwerkaufbau und dem Zusatz-Druckwerkaufbau reagiert und dadurch Fehler (beispielsweise Passerfehler) vermieden oder zumindest verringert werden können. Die Sollposition des wenigstens einen Druckwerkaufbaus kann in Abhängigkeit von dem Relativversatz anhand einer Regelvorrichtung der Rotationsdruckeinrichtung bestimmt werden. Die Sollposition kann dabei allgemein derjenigen Position des wenigstens einen Druckwerkaufbaus entsprechen, bei welchem die Fehler vermieden oder zumindest minimiert werden können. Unter dem Begriff "vorgeschaltet" ist im Rahmen der Offenbarung zu verstehen, dass der Zusatz-Druckwerkaufbau beim Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung zeitlich vor dem wenigstens einen Druckwerkaufbau zur Bearbeitung, also zum Bedrucken des Druckmediums herangezogen werden kann. Unter dem Begriff "nachgeschaltet" ist im Rahmen der Offenbarung zu verstehen, dass der Zusatz-Druckwerkaufbau beim Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung zeitlich nach dem wenigstens einen Druckwerkaufbau zur Bearbeitung, also zum Bedrucken des Druckmediums herangezogen werden kann.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der wenigstens eine Druckwerkaufbau in Abhängigkeit von dem Relativversatz zwischen dem wenigstens einen Druckwerkaufbau und dem, dem wenigstens einen Druckwerkaufbau vorgeschalteten Zusatz-Druckwerkaufbau sowie in Abhängigkeit von einem weiteren Relativversatz zwischen dem wenigstens einen Druckwerkaufbau und einem, dem wenigstens einen Druckwerkaufbau nachgeschalteten, weiteren Zusatz-Druckwerkaufbau in Richtung der Sollposition bewegt wird. Dies ist von Vorteil, da hierdurch anhand der Bewegung des wenigstens einen Druckwerkaufbaus etwaige Fehler, welche durch den Relativversatz und zusätzlich oder alternativ durch den weiteren Relativversatz auftreten würden, aufwandsarm kompensiert oder zumindest minimiert werden können.

[0024] Die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Rotationsdruckeinrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung und dem erfindungsgemäßen Druckwerkaufbau gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung vorgestellten Merkmale sowie deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Verfahren gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung und umgekehrt.

[0025] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in den Ausführungsbeispielen genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0026] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer aus dem Stand der Technik bekannten Rotationsdruckanlage;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Rotationsdruckeinrichtung, welche einen Druckwerkaufbau umfasst, an welchem eine erste Motorkomponente eines Linearmotors einer Bewegungsvorrichtung der Rotationsdruckeinrichtung festgelegt ist, wobei eine zweite Motorkomponente des Linearmotors gegenüber der ersten Motorkomponente ortsfest festgelegt ist, und wobei die erste Motorkomponente und die zweite Motorkomponente voneinander entkoppelt sind; und

Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung der Rotationsdruckeinrichtung, wobei die erste Motor- komponente und die zweite Motorkomponente miteinander kraftübertragend gekoppelt sind, wodurch eine lineare Relativbewegung zwischen der ersten Motorkomponente und der zweiten Motorkomponente ermöglicht ist um den Druckwerkaufbau in Richtung einer Sollposition zu bewegen.

[0027] Fig. 1 zeigt exemplarisch eine schematische Darstellung einer aus dem Stand der Technik bekannten Rotationsdruckanlage 100. Die Rotationsdruckanlage 100 umfasst einen Druckwerkswagen 112, welcher mehrere Laufrollen 132, 134 aufweist. Der Druckwerkswagen 112 kann anhand der Laufrollen 132, 134 auf einer Lauf- schiene 136 der Rotationsdruckanlage 100 abrollen und dabei linear und relativ zu einem Maschinenständer 124 der Rotationsdruckanlage 100 bewegt werden.

[0028] Der Druckwerkswagen 112 umfasst eine Farbwanne 114, einen Druckzylinder 116 und einen Presseur 118. Darüber hinaus umfasst der Druckwerkswagen 112 einen Antriebsmotor 122 zum Antrieben des Druckzylin- ders 116 sowie eine Kupplung 120 zum bedarfsgerech-

ten Koppeln und Entkoppeln einer Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor 122 und dem Druckzylinder 116.

[0029] Die Rotationsdruckanlage 100 umfasst des Weiteren einen Servomotor 126 und einem Pneumatikzylinder 128, welcher über eine Klemmvorrichtung 130 der Rotationsdruckanlage 100 eine mechanische Kopplung zwischen dem Druckwerkswagen 112 und dem Maschinenständer 124 ermöglicht.

[0030] Der Druckwerkswagen 112 kann von einer Bedienperson über die Laufschiene 136 an den Maschinenständer 124 der Rotationsdruckanlage 100, welche auch als Druckwerk bezeichnet werden kann, herangeführt werden, wobei dabei die Laufrollen 132, 134 auf der Laufschiene 136 abrollen können. Die Klemmvorrichtung 130 kann beispielsweise auf Knopfdruck aktiviert werden und ermöglicht eine Klemmung des Druckwerkwagens 112 mit dem Pneumatikzylinder 128, wodurch der Druckwerkswagen 112 dann über den Pneumatikzylinder 128 am Maschinenständer 124 gehalten werden kann. Mittels des Pneumatikzylinders 128 kann eine in Richtung des Maschinenständers 124 wirkende Zugkraft (nicht gezeigt) auf den Druckwerkswagen 112 ausgeübt werden.

[0031] Beim Betrieb der Rotationsdruckanlage 100 kann über eine Regeleinrichtung 140 in einem Regelbetrieb eine Ansteuerung des Servomotors 126 erfolgen, wodurch der Servomotor den Druckwerkswagen 112 von dem Maschinenständer 124 weg, also in der Zeichnungsebene nach links oder in dazu entgegengesetzte Richtung verschieben kann, was durch einen Doppelpfeil, welcher eine, durch den Servomotor 126 vorgebbare Bewegungsrichtung 138 des Druckwerkwagens 112 verdeutlicht, gezeigt ist. Auf dem Pneumatikzylinder 128 wirkt im Regelbetrieb eine Zugkraft und zusätzlich oder alternativ eine Schubkraft, je nachdem in welche Richtung der Servomotor 126 den Druckwerkswagen 112 entsprechend der Bewegungsrichtung 138 verschiebt.

[0032] Probleme können insbesondere dann auftreten, wenn aufgrund mechanischer Mängel oder starker Verschmutzung, beispielsweise der Laufschiene 136, die Zugkraft bzw. Schubkraft nicht ausreicht, um den Druckwerkswagen 112 spielfrei zu bewegen. In diesem Falle kann es dazu kommen, dass der Servomotor 126 den Druckwerkswagen 112 beispielsweise zwar von dem Maschinenständer 124 weg und damit nach links verlagern kann, jedoch eine anhand des Pneumatikzylinders 128 aufgewendete, pneumatische Kraft nicht ausreicht, um den Druckwerkswagen 112 im Regelbetrieb in entgegengesetzte Richtung, also in Richtung des Maschinenständers 124 zu ziehen. Bei einer Erhöhung einer Druckbeaufschlagung des Pneumatikzylinders 128 mit Druckluft kann es zu einem erhöhten Verschleiß eines Servogtriebes des Servomotors 126 im Regelbetrieb kommen. Darüber hinaus kann es dazu kommen, dass der Servomotor 126 nicht mehr ausreicht, um entgegen der anhand des Pneumatikzylinders 128 erzeugten, pneumatischen Kraft eine Bewegung des Druckwerkwagens 112 zu bewirken.

[0033] Aufgrund dieser Probleme kann es zu Totzeiten im Regelbetrieb kommen, welche sich negativ auf eine Druckleistung und Qualität eines Druckregisters der Rotationsdruckanlage 100 auswirken können. Diese Totzeiten sind darüber hinaus schwer durch die Bedienperson zu deuten.

[0034] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen jeweils schematische Darstellungen einer beispielhaften Variante einer Rotationsdruckeinrichtung 10, durch welche die genannten Probleme zumindest weitgehend gelöst werden können. Mithin kann durch die Rotationsdruckeinrichtung 10 eine verbesserte Kompensation von beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 auftretenden Fehlern erfolgen.

[0035] Die Rotationsdruckeinrichtung 10 umfasst einen Druckwerkaufbau 20, welcher vorliegend einen Druckzylinder 30 zum Bedrucken eines Druckmediums 12 aufweist. Das Druckmedium 12 ist vorliegend lediglich in Fig. 3 schematisch angedeutet und kann beispielsweise als Papierbahn oder als Kartonbahn ausgebildet sein.

[0036] Die Rotationsdruckeinrichtung 10 kann allgemein auch als Rotationsdruckmaschine ausgebildet sein und als solche bezeichnet werden. So kann die Rotationsdruckeinrichtung 10 beispielsweise als Tiefdruckmaschine ausgebildet sein.

[0037] Die Rotationsdruckeinrichtung 10 umfasst zudem eine Bewegungsvorrichtung 50. Die Bewegungsvorrichtung 50 ist dazu ausgebildet und eingerichtet, den Druckwerkaufbau 20 relativ zu einer Einrichtungskomponente 14 der Rotationsdruckeinrichtung 10 und entgegen einer, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 auf den zumindest einen Druckzylinder 30 wirkenden Querkraft F_Q in Richtung einer Sollposition P_S des Druckwerkaufbaus 20 zu bewegen. Die Querkraft F_Q sowie die Sollposition P_S sind exemplarisch in Fig. 3 gezeigt.

[0038] Der Druckwerkaufbau 20 umfasst zumindest einen Antriebsmotor 40 zum Antrieben des Druckzylinders 30, sowie eine Kupplung 42, über welche der Antriebsmotor 40 drehmomentübertragend mit dem Druckzylinder 30 koppelbar ist.

[0039] Der Druckwerkaufbau 20 umfasst zudem einen Presseur 32, mittels welchem das Druckmedium 12 bei dessen Bedrucken anhand des Druckzylinders 30 an den zumindest einen Druckzylinder 30 angepasst werden kann. Eine Farbwanne 26 des Druckwerkaufbaus 20 dient dabei zumindest zum Bereitstellen von Farbe für den Druckzylinder 30.

[0040] Der Druckwerkaufbau 20 kann, wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt, beispielsweise als Druckwerkswagen ausgebildet sein und jeweilige Rollen 22, 24 und zusätzlich oder alternativ zu den Rollen 22, 24 jeweilige, hier nicht weiter gezeigte Räder zum Abstützen einer Gewichtskraft F_G des Druckwerkaufbaus 20 an einer Aufstandsfläche S_A aufweisen. Die Aufstandsfläche S_A kann jeweiligen, zueinander parallelen Schienen S zugeordnet sein, auf welchen die Rollen 22, 24 abrollen können. Die Schienen S können der Rotationsdruckeinrichtung 10 zugeordnet sein.

[0041] Der als Druckwerkswagen ausgebildete, Druckwerkaufbau 20 kann völlig frei von, zum Verzögern des Druckwerkaufbaus 20 auf dessen jeweilige Rollen 22, 24 bzw. Räder wirkenden Betriebsbremsen sein, wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist. Statt der Verwendung derartiger Betriebsbremsen kann ein Verzögern sowie ein Beschleunigen des Druckwerkaufbaus 20 ausschließlich über die Bewegungsvorrichtung 50 erfolgen.

[0042] Die Bewegungsvorrichtung 50 umfasst einen Linearmotor 60, welcher zum Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S gemäß einer, durch einen Doppelpfeil verdeutlichten, linearen Relativbewegung R, dient. Allein durch den Linearmotor 60 kann das Verzögern sowie das Beschleunigen des Druckwerkaufbaus 20 beispielsweise relativ zu der Einrichtungskomponente 14 erfolgen.

[0043] Der Linearmotor 60 weist vorliegend zwei Motorkomponenten 62, 64 auf, von welchen eine erste Motorkomponente 62 an dem Druckwerkaufbau gehalten und relativ zu einer zweiten Motorkomponente 64, welche gegenüber der ersten Motorkomponente 62 ortsfest gehalten ist linear bewegbar ist. Die erste Motorkomponente 62 kann ausschließlich linear und damit drehungsfrei und rotationsfrei relativ zur zweiten Motorkomponente 64 bewegt werden, wodurch der Linearmotor 60 ein besonders genaues und unmittelbares Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 ermöglicht. Die zweite Motorkomponente 64 kann an der, vorliegend als Maschinenständer ausgebildeten Einrichtungskomponente 14 ortsfest gehalten sein, was vorliegend nicht weiter dargestellt ist. Alternativ dazu kann die zweite Motorkomponente 64 an einem Gestell 16 ortsfest gehalten sein, wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt. Die Rotationsdruckeinrichtung 10 kann das Gestell 16 umfassen.

[0044] Die erste Motorkomponente 62 und die zweite Motorkomponente 64 sind zum Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S berührungslos zueinander angeordnet.

[0045] Der Druckwerkaufbau 20 umfasst eine Fixierkomponente 44 zum Fixieren einer der Motorkomponenten 62, 64 des Linearmotors 60 der Bewegungsvorrichtung 50. Die Fixierkomponente 44 ist vorliegend zum Fixieren und Halten der ersten Motorkomponente 62 am Druckwerkaufbau 20 ausgebildet. Die Fixierkomponente 44 kann dabei beispielsweise an einem Gehäuse 21 des Druckwerkaufbaus 20 fixiert sein. An dem Gehäuse 21 können auch die Rollen 22, 24 drehbar gelagert sein. Darüber hinaus können an dem Gehäuse 21 auch die Farbwanne 26, der Antriebsmotor 40 sowie die Kupplung 42 gelagert sein.

[0046] Um einen Regelbetrieb des Linearmotors 60 beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 zu ermöglichen, umfasst die Rotationsdruckeinrichtung 10 eine Regelvorrichtung 80. Die Regelvorrichtung 80 kann allgemein als Registerregelsystem der Rotationsdruckeinrichtung 10 ausgebildet sein.

[0047] Die Regelvorrichtung 80 ist dazu eingerichtet und ausgebildet, den Linearmotor 60 bei einer, in Fig. 3

angedeuteten Abweichung A des Druckwerkaufbaus 20 von der Sollposition P_S anzusteuern, um dadurch die Relativbewegung R zwischen dem Druckwerkaufbau 20 und der Einrichtungskomponente 14 (und dem Gestell 16) sowie gleichzeitig zwischen den Motorkomponenten 62, 64 zu bewirken und dabei den wenigstens einen Druckwerkaufbau 20 in Richtung der Sollposition P_S zu bewegen. Die Sollposition P_S entspricht dabei derjenigen Position des Druckwerkaufbaus 20, in welcher ein möglichst fehlerarmes, idealerweise fehlerfreies Bedrucken des Druckmediums 12 erfolgen kann, sodass beispielsweise Passerfehler bzw. Registerfehler, insbesondere Seitenregisterfehler, zumindest weitgehend vermieden oder sogar ausgeschlossen werden können.

[0048] Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Abweichung A des (gesamten) Druckwerkaufbaus 20 lediglich im Bereich einer Druckzylinderwelle 34 anhand einer gestrichelten Darstellung eines Endes der Druckzylinderwelle 34 verdeutlicht. Dabei ergibt sich die in Fig. 3 angedeutete Abweichung A exemplarisch aus einer Verschiebung des Druckwerkaufbaus 20 in der Zeichnungsebene nach links. Über die Druckzylinderwelle 34 kann der Druckzylinder 30 drehbar beispielsweise an der Farbwanne 26 abgestützt sein, wobei die Druckzylinderwelle 34 beispielsweise an jeweiligen, hier nicht weiter dargestellten Lagern abgestützt und drehbar gelagert sein kann. Diese Lager können beispielsweise in die Farbwanne 26 integriert sein.

[0049] Die Rotationsdruckeinrichtung 10 umfasst zur Durchführung des Regelbetriebs anhand der Regelvorrichtung 80 einen berührungslos arbeitenden Wegsensor 90, welcher dazu ausgebildet und eingerichtet ist, die Abweichung A von der Sollposition P_S zu erfassen und welcher signalübertragend mit der Regelvorrichtung 80 gekoppelt ist. Über den Wegsensor 90 kann also eine Positionsrückmeldung des Druckwerkaufbaus 20 erfolgen und somit anhand des Wegsensors 90 detektiert werden, ob die Abweichung A des Druckwerkaufbaus 20 von dessen Sollposition P_S beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 auftritt. Darüber hinaus kann anhand des Wegsensors 90 ein Abweichungsbetrag der Abweichung A genau erfasst werden. Der Abweichungsbetrag kann beispielsweise einem Wert von 100 µm oder weniger, beispielsweise 50 µm oder 25 µm, entsprechen.

In Abhängigkeit von dem Abweichungsbetrag der Abweichung A kann die Regelvorrichtung 80 den Linearmotor 60 ansteuern, sodass die Motorkomponente 62 und mit dieser Motorkomponenten 62 der Druckwerkaufbau 20 entsprechend der Relativbewegung R relativ zum Gestell 16 sowie zur Einrichtungskomponente 14 und zur zweiten Motorkomponente 64 in Richtung der Sollposition P_S bewegt werden kann.

[0050] Ein geregelter Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 umfasst neben der Messung der Abweichung A anhand des Wegsensors 90 und dem daraus resultierenden Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S auch eine Einbeziehung eines Ergebnisses des Bewegens durch die Regelvorrichtung 80,

wobei das Ergebnis in Echtzeit bereits während dem Bewegen, also der Verstellung des Druckwerkaufbau 20 durch die Regelvorrichtung 80 berücksichtigt wird und direkt Einfluss auf eine mittels der Regelvorrichtung 80 erzielbare Regelgüte hat.

[0051] Bei einem Verfahren zum Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung 10, wird der den Druckzylinder 30 aufweisende Druckwerkaufbau 20 zum Bedrucken des Druckmediums 12 herangezogen. Darüber hinaus wird die Bewegungsvorrichtung 50 herangezogen, um den Druckwerkaufbau 20 relativ zu der Einrichtungskomponente 14 und entgegen der, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 auf den Druckzylinder 30 wirkenden Querkraft F_Q in Richtung der Sollposition P_S des Druckwerkaufbaus 20 zu bewegen. Der Druckwerkaufbau 20 wird durch die Motorkomponenten 62, 64 des Linearmotors 60 der Bewegungsvorrichtung 50 in Richtung der Sollposition P_S bewegt, wobei die erste Motorkomponente 62 der Motorkomponenten 62, 64 an dem Druckwerkaufbau 20 gehalten und relativ zu der zweiten Motorkomponente 64 der Motorkomponenten 62, 64 bewegt wird und wobei die zweite Motorkomponente 64 gegenüber der ersten Motorkomponente 62 ortsfest gehalten wird.

[0052] Vor dem Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung 10 kann der Druckwerkaufbau 20 (hier: Druckwerkswagen) von einer Bedienperson in Richtung der Einrichtungskomponente 14 geschoben werden, wobei die mittels der Fixierkomponente 44 an dem Gehäuse 21 fixierte, erste Motorkomponente 62, welche auch als Aktor bezeichnet werden kann, berührungslos in die zweite Motorkomponente 64, welche auch als Stator bezeichnet werden kann, eingeführt werden kann. Anschließend kann die zweite Motorkomponente 64 bestromt werden und infolgedessen eine Magnetkraft durch die zweite Motorkomponente 64 auf die erste Motorkomponente 62 ausgeübt werden. Die Magnetkraft fixiert den Druckwerkaufbau 20 vorliegend am Gestell 16. Zudem kann über den Wegsensor 90 eine aktuelle Positionierung des Druckwerkaufbaus 20 gemessen und an die Regelvorrichtung 80 übermittelt werden. Basierend auf der erfassten aktuellen Positionierung des Druckwerkaufbaus 20 steuert die Regelvorrichtung 80 den Linearmotor 60 derart an, dass dieser den Druckwerkaufbau 20 in eine vorbestimmte Mittenposition bewegt. Im Regelbetrieb (Registerregelbetrieb) wird der Druckwerkaufbau 20 durch den Linearmotor 60 im Rahmen der Relativbewegung R bedarfsgerecht bewegt, wobei zu jeder Zeit definierte Schubkräfte bzw. Zugkräfte zum Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 anhand des Linearmotors 60 ausgeübt werden können. Sofern infolge mechanischer Mängel oder durch Verschmutzung größere Kraftbeträge dieser Schubkräfte bzw. Zugkräfte benötigt werden, kann zunächst ein zur Bestimmung des Linearmotors 60 erforderlicher Strombetrag kontinuierlich angehoben werden, um dem Bedarf nach den größeren Kraftbeträgen bei gleichbleibender Regelgüte gerecht zu werden. Sofern eine vorgegebene Belastungsgrenze des Linearmotors

60 überschritten wird, so kann anhand der Regelvorrichtung 80 eine Warnung ausgegeben und auf eine notwendige Wartung hingewiesen werden. Wird auf diese Warnung innerhalb einer vorgegebenen Reaktionszeit nicht

5 reagiert, so kann eine automatische Abschaltung der Rotationsdruckeinrichtung 10 erfolgen. Im Gegensatz zu der aus dem Stand der Technik bekannten Rotationsdruckanlage 100 kommt es durch den Einsatz des Linearmotors 60 in Verbindung mit der Regelvorrichtung 80 10 zu keiner Zeit zu einer Situation, in welcher der Druckwerkaufbau 20 und damit der Druckzylinder 30 ohne definierte, durch den Linearmotor 60 ausgeübte Schubkräfte bzw. Zugkräfte sowie ohne elektronische Überwachung arbeitet. Die Regelvorrichtung 80 kann zu jeder 15 Zeit Rückmeldung vom Linearmotor 60 über dessen momentanen Laststatus erhalten und ob die Regelgüte jeweiligen, vorgegebenen Parametern genügt. Sobald die Abweichung A auftritt, kann diese über die Regelvorrichtung 80 an die Bedienperson gemeldet werden. Hierzu 20 kann die Regelvorrichtung 80 beispielsweise ein Display umfassen. Der Wegsensor 90 ermöglicht eine hochauflösende Wegmessung und der Linearmotor 60 ein hochdynamisches Bewegen des Druckwerkaufbaus 20, wobei nahezu in Echtzeit auf die Querkraft F_Q reagiert werden 25 kann, ohne dass eine Regelgüte bei der Registerregelung eingebüßt wird.

[0053] Der Druckwerkaufbau 20 kann allgemein in Abhängigkeit von einem Relativversatz V zwischen dem Druckwerkaufbau 20 und einem, dem Druckwerkaufbau 30 beim Bedrucken des Druckmediums 12 vorgeschalteten oder nachgeschalteten Zusatz-Druckwerkaufbau 70 der Rotationsdruckeinrichtung 10 in Richtung der Sollposition P_S bewegt werden. Dies kann durch Ansteuerung des Linearmotors 60 durch die Regelvorrichtung 35 erfolgen. Der Zusatz-Druckwerkaufbau 70 ist vorliegend aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich in Fig. 3 und dabei stark abstrahiert dargestellt. Der Zusatz-Druckwerkaufbau 70 kann einen Zusatz-Druckzylinder 72 und einen Zusatz-Presseur 74 umfassen. Der Zusatz-40 Druckwerkaufbau 70 kann insgesamt analog zu dem Druckwerkaufbau 20 aufgebaut sein, also ebenfalls hier nicht weiter gezeigte Zusatz-Druckwerkaufbaukomponenten aufweisen, wie beispielsweise eine Zusatz-Farbwanne, einen Zusatz-Antriebsmotor und eine Zusatz-45 Kupplung, um nur einige Beispiele zu nennen. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der Zusatz-Druckwerkaufbau 70 durch einen ebenfalls nicht gezeigten und durch die Regelvorrichtung 80 geregelt angesteuerten Zusatz-Linearmotor bewegt werden kann.

[0054] Vorliegend ist der Zusatz-Druckwerkaufbau 70 dem Druckwerkaufbau 20 vorgeschaltet, sodass das Bedrucken des Druckmediums 12 durch den Zusatz-Druckwerkaufbau 70 zeitlich vor dem Bedrucken des Druckmediums 12 durch den Druckwerkaufbau 20 erfolgt. Die Regelvorrichtung 80 kann allgemein dazu eingerichtet sein, den Druckwerkaufbau 20 auch in Abhängigkeit von dem Relativversatz V in Richtung der Sollposition P_S zu verlagern. Durch den anhand der Regelvorrichtung

80 angesteuerten und geregelt betriebenen Linearmotor 60 kann eine besonders hohe Regelgenauigkeit erzielt werden. Dies ermöglicht bei dem Verfahren zum Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung 10 ein sogenanntes Vorsteuern des seitlichen, parallel zur Zylindermittelachse 31 erfolgenden Bewegens des Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S. Tritt im laufenden Druckprozess der Rotationsdruckeinrichtung 10 beispielsweise eine sprunghafte, seitliche Abweichung in Form des Relativversatzes V des Zusatz-Druckwerkaufbau 70 auf, so kann dies umgehend durch die Regelvorrichtung 80 (hier: Registerregelsystem) korrigiert werden, indem der Zusatz-Linearmotor dem Relativversatz V entgegenwirkt, also den Zusatz-Druckwerkaufbau 70 derart bewegt, dass der Relativversatz V verringert wird. Nach einer bestimmten Prozesszeit gelangt ein aufgrund des Relativversatzes V fehlerhaft durch den Zusatz-Druckzylinder 72 bedruckter Druckmedium-Teilbereich des Druckmediums 12 zu dem Druckwerkaufbau 20, wobei die Regelvorrichtung 80 derart eingerichtet sein kann, dass die Regelvorrichtung 80 den Druckwerkaufbau 20 geregelt in Abhängigkeit von dem Relativversatz V in Richtung der Sollposition P_S bewegen kann. Infolgedessen kann der Druckwerkaufbau 20 bzw. der Druckzylinder 30 anhand des durch die Regelvorrichtung 80 angesteuerten Linearmotors 60 in die Sollposition P_S bewegt werden, sodass bei einem, dem Druckwerkaufbau 20 nachgeschalteten, weiteren Druckwerkaufbau zwar ein weiterer Relativversatz auftreten jedoch einen geringeren Betrag aufweisen kann, als der Relativversatz V. Ein denkbarer Wert für den Relativversatz V entspricht beispielsweise einem Betrag von 0,5 mm. Ein derartiges "Vorsteuern" des Druckwerkaufbaus 20 ist insbesondere aufgrund geringer Lagerspiele sowie der besonders großen Regelgeschwindigkeit, welche durch den anhand der Regelvorrichtung 80 angesteuerten Linearmotor 60 erzielbar ist, ermöglicht.

[0055] Durch den anhand der Regelvorrichtung 80 geregelt angesteuerten Linearmotor 60 kann beispielsweise die Abweichung A mit einem Abweichungsbetrag von 50 µm oder sogar 25 µm eingeregt werden, also dementsprechend der Druckwerkaufbau 20 bzw. der Druckzylinder 30 in die Sollposition P_S bewegt werden, wenn die Abweichung A diesen Abweichungsbetrag aufweist. Somit können typische Fehler, zu welchen Passerabweichungen (in Richtung der Zylindermittelachse 31 und damit in Querrichtung des Druckmediums 12) mit einem Passerabweichungsbetrag von 100 µm gehören, durch exakte Repositionierung, also durch exakte Bewegung des Druckwerkaufbaus 20 sowie des Druckzylinders 30 in Richtung der Sollposition P_S, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung 10 eingeregelt werden.

[0056] Anhand des Linearmotors 60 kann derart schnell und hochgenau auf das Auftreten der Abweichung A reagiert werden, dass unterschiedlichsten Kraftbeträgen der Querkraft F_Q mittels des Linearmotors 60 entgegengewirkt werden kann.

[0057] Die Rotationsdruckeinrichtung 10 kann allge-

mein für einen Rakeltiefdruck einsetzbar sein. Das Druckmedium 12 kann also durch Rakeltiefdruck anhand der Rotationsdruckeinrichtung 10 bedruckt werden. Beim Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung 10, insbesondere beim Rakeltiefdruck, wirken unterschiedliche Kräfte auf der Rotationsdruckeinrichtung 10, weshalb der Passer beim Bedrucken des Druckmediums 12 in dessen Querrichtung, also parallel zur Zylindermittelachse 31 ständigen Schwankungen, beispielsweise hervorgerufen durch die Abweichung A unterworfen ist. Diese Schwankungen bzw. die Abweichung A gilt es so früh wie möglich zu kompensieren. Die Abweichung A kann beispielsweise durch eine oszillierenden Bewegung eines dem Druckwerkaufbau 20 zugeordneten Rakels (nicht gezeigt) hervorgerufen werden, wobei die Abweichung A je nachdem, welcher Rakelhub des Rakels und welche Druckgeschwindigkeit eingestellt ist, unterschiedlich groß sein kann. So kann zwischen dem Rakel und dem Druckzylinder 30 an denjenigen Stellen des Druckzylinders 30, an welchen keine Farbe aufgetragen werden soll, beispielsweise ein dünner Film aus Lösemitteln und Pigmenten vorliegen, wobei dieser Film wie ein Gleitfilm wirken kann. Damit der Rakel nicht in zulässigerweise über den Druckzylinder 30 schleift, wird der Rakel oszillierend parallel zur Zylindermittelachse 31 hin und her bewegt, wodurch dementsprechend die Querkraft F_Q (oszillierend) auftreten kann. Aufgrund des als Gleitfilm wirkenden Films aus Lösemitteln und Pigmenten kann es zu einem leichten Drift des beispielsweise als Materialbahn vorliegenden Druckmediums 12 relativ zum Druckzylinder 30 kommen, wobei sich diese Drift erst im nachgeschalteten, weiteren Druckwerkaufbau bemerkbar machen kann. Je größer die Drift zwischen dem Druckzylinder 30 und dem Druckmedium 12 ist, desto größer kann auch der weitere Relativversatz des nachgeschalteten, weiteren Druckwerkaufbaus sein. Der nachgeschaltete, weitere Druckwerkaufbau kann auch als Folgedruckwerk bezeichnet werden.

[0058] Des Weiteren kann die Querkraft F_Q auch beispielsweise infolge eines spontanen Anklebens eines weiteren Druckmediums an das Druckmedium 12 (Ankleben einer neuen Materialbahn an die vorhergehende Materialbahn) auftreten. Beim Ankleben kommt es besonders häufig zum Auftreten der Abweichung A bzw. zum Auftreten des Relativversatzes V. Die durch das Ankleben auftretende Abweichung A bzw. der Relativversatz V können zwar bei einem Maschineneinlauf der Rotationsdruckeinrichtung 10 durch einen sogenannten Bahnkantenregler umgehend korrigiert werden, jedoch kann es durch eine Kombination aus einer im Vergleich zur Dicke des Druckmediums 12 größeren Klebestellendicke einer beim Ankleben erzeugten Klebestelle zwischen dem weiteren (neuen) Druckmedium und dem Druckmedium 12 und der Abweichung A bzw. dem Relativversatz V sowie deren jeweiliger Korrektur zu einem zumindest kurzen Anheben des Presseurs 32 und/oder des Zusatz-Presseurs 74 kommen. Bei diesem Anheben kann es zu einer Verschiebung des Druckmediums 12

relativ zum Druckzylinder 30 kommen wodurch das Druckmedium 12 die Querkraft F_Q mit einem erheblichen Kraftbetrag beispielsweise auf den Druckzylinder 30 ausüben kann.

[0059] Dem Auftreten der Querkraft F_Q kann durch die Rotationsdruckeinrichtung 10, insbesondere durch den anhand der Regelvorrichtung 80 geregelt angesteuerten Linearmotor 60, innerhalb kürzester Reaktionszeit entgegengewirkt werden, wobei der Druckwerkaufbau 20 bzw. der Druckzylinder 30 hochgenau anhand des Linearmotors 60 verstellt werden kann.

[0060] Durch die vorliegend als Registerregelsystem ausgebildete Regelvorrichtung 80 können bei jedem Zylinderumlauf des Druckzylinders 30, des Zusatz-Druckzylinders 72 sowie weiterer Druckzylinder der Rotationsdruckeinrichtung 10 die entsprechenden Passer autonom kontrolliert werden. Treten Schwankungen, wie beispielsweise Temperaturänderungen oder Spannungsänderungen des Druckmediums 12 auf, so kann es auch beispielsweise zu Passerabweichungen in Längsrichtung des Druckmediums und damit senkrecht zur Zylindermitte 31 kommen. Bei diesen Passerabweichungen am Druckzylinder 30 kann die Regelvorrichtung 80 Stellsignale an den Antriebsmotor 40 übermitteln und dadurch die Passerabweichungen korrigieren, indem eine durch den Antriebsmotor 40 vorgegebene Rotationsgeschwindigkeit des Druckzylinders 30 beschleunigt oder verzögert wird. Bei der Abweichung A in seitlicher Richtung kann das Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 bzw. des Druckzylinders 30 durch Ansteuerung des Linearmotors 60 mittels der Regelvorrichtung 80 korrigiert werden.

[0061] Allgemein kann das Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S ausschließlich durch Kraftausübung mittels des Linearmotors 60 der Rotationsdruckeinrichtung 10 durchgeführt werden. Dementsprechend ist das Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S ausschließlich durch Kraftausübung mittels des Linearmotors 60 der Rotationsdruckeinrichtung 10 durchführbar. Zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus 20 kann ein Beschleunigen und ein Verzögern (Abbremsen) des wenigstens einen Druckwerkaufbaus 20 somit ausschließlich durch die Kraftausübung mittels des Linearmotors 60 erfolgen.

[0062] Das Beschleunigen und Verzögern des wenigstens einen Druckwerkaufbaus 20 in Richtung der Sollposition P_S ist insbesondere unter Verzicht auf von dem wenigstens einen Linearmotor 60 verschiedene Beschleunigungskomponenten und Verzögerungskomponenten ermöglicht. Dadurch kann das Bewegen besonders aufwandsarm, schnell, hochdynamisch und genau erfolgen. Zu den Beschleunigungskomponenten, auf welche verzichtet werden kann, gehören beispielsweise Spindelantriebe oder weitere Elektromotoren. Zu den Verzögerungskomponenten, auf welche verzichtet werden kann, gehört beispielsweise eine Betriebsbremse. Durch den Einsatz des Linearmotors 60 kann somit auf

jegliche Bremsen und Halteelemente zum Verzögern des Druckwerkaufbaus 20 verzichtet werden, wodurch Gewicht eingespart werden kann. Das Bewegen des Druckwerkaufbaus 20, etwaige Lagerkorrekturen sowie ein Ausgleich der auftretenden Querkraft F_Q kann ausschließlich mittels des Linearmotors 60 erfolgen. Durch den Linearmotor 60 kann nicht nur eine sehr hohe Genauigkeit von bis zu $0,1 \mu\text{m}$ beim Bewegen des Druckwerkaufbaus 20 sondern auch eine extrem hohe Reaktionsgeschwindigkeit erreicht werden, um auf auftretende Fehler zu reagieren.

[0063] Ist die erste Motorkomponente 62 (hier: Aktor) berührungslos in die zweite Motorkomponente 64 (hier: Stator) eingeführt, so kann zwischen der ersten Motorkomponente 62 und der zweiten Motorkomponente 64 ein Ringspalt gebildet sein. Der Ringspalt kann eine Spaltweite von beispielsweise 1 mm aufweisen. Dadurch ist eine verschleißfreie Relativbewegung der ersten Motorkomponente 62 relativ zur zweiten Motorkomponente 64 ermöglicht.

[0064] Basierend auf Messdaten des vorliegend berührungslos arbeitenden Wegsensors 90, welcher als magnetischer Wegsensor ausgebildet sein kann, und mittels welchem eine Positionserfassung des Druckwerkaufbaus 20 mit einer Auflösung von weniger als $5 \mu\text{m}$ ermöglicht ist, kann die Regelvorrichtung 80 den Linearmotor 60 hochgenau durch basierend auf den Messdaten erzeugte Stellsignale der Regelvorrichtung 80 ansteuern.

[0065] Durch das Ansteuern des Linearmotors 60 anhand der Stellsignale der Regelvorrichtung 80 (hier: Registerregelsystem) kann der Linearmotor 60 hochdynamisch betrieben werden und auf die auftretende Querkraft F_Q reagieren. Insgesamt kann der Druckwerkaufbau 20 auch unter Wirkung der Querkraft F_Q anhand des beim Betreiben der Rotationsdruckeinrichtung durch die Regelvorrichtung 80 angesteuerten Linearmotors 60 in einem Abstand von weniger als $10 \mu\text{m}$ von der Sollposition P_S eingeregelt und gehalten werden. Die auf den Druckzylinder 30 bzw. den Druckwerkaufbau 20 einwirkende Querkraft F_Q kann den Druckzylinder 30 bzw. den Druckwerkaufbau 20 zwar kurzzeitig aus dessen Sollposition P_S herausbewegen, jedoch kann die dabei auftretende Abweichung A von der Sollposition P_S umgehend durch den Linearmotor 60 ausgeglichen bzw. korrigiert werden. Durch den mittels der Regelvorrichtung 80 angesteuerten Linearmotor 60 kann die Abweichung A selbst bei deren plötzlichem Auftreten, beispielsweise infolge des Anklebens des Druckmediums 12, mit hoher Geschwindigkeit, von beispielsweise $0,6 \text{ mm/s}$ bis 1 mm/s , und nahezu ohne Überschwingen ausgeglichen werden.

55 Patentansprüche

1. Rotationsdruckeinrichtung (10), umfassend

- wenigstens einen Druckwerkaufbau (20), welcher zumindest einen Druckzylinder (30) zum Bedrucken eines Druckmediums (12) aufweist, und
- zumindest eine Bewegungsvorrichtung (50), welche dazu eingerichtet ist, den wenigstens einen Druckwerkaufbau (20) relativ zu einer Einrichtungskomponente (14) der Rotationsdruckeinrichtung (10) und entgegen zumindest einer, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung (10) auf den zumindest einen Druckzylinder (30) wirkenden Querkraft (F_Q) in Richtung einer Sollposition (P_S) des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) zu bewegen,

dadurch gekennzeichnet, dass

die zumindest eine Bewegungsvorrichtung (50) wenigstens einen Linearmotor (60) umfasst, welcher zum Bewegen des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) in Richtung der Sollposition (P_S) Motorkomponenten (62, 64) aufweist, von welchen eine erste Motorkomponente (62) mit dem wenigstens einen Druckwerkaufbau gekoppelt und relativ zu einer zweiten Motorkomponente (64) linear bewegbar ist.

2. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Rotationsdruckeinrichtung (10) wenigstens eine Regelvorrichtung (80) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, den Linearmotor (60) bei einer Abweichung (A) des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) von der Sollposition (P_S) anzusteuern, um dadurch eine Relativbewegung zwischen den Motorkomponenten (62, 64) zu bewirken und dabei den wenigstens einen Druckwerkaufbau (20) in Richtung der Sollposition (P_S) zu bewegen.
3. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Rotationsdruckeinrichtung (10) wenigstens einen Wegsensor (90) umfasst, welcher dazu eingerichtet ist, die Abweichung von der Sollposition (P_S) zu erfassen und welcher signalübertragend mit der Regelvorrichtung (80) gekoppelt ist.
4. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die erste Motorkomponente (62) und die zweite Motorkomponente (64) zum Bewegen des Druckwerkaufbaus (20) in Richtung der Sollposition (P_S) berührungslos zueinander angeordnet sind.
5. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) als Druckwerkswagen ausgebildet ist und jeweilige Rol-

len (22, 24) und/oder Räder zum Abstützen einer Gewichtskraft (F_G) des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) an einer Aufstandsfläche (S_A) aufweist.

6. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der als Druckwerkswagen ausgebildete, wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) frei von, zum Verzögern des Druckwerkaufbaus (20) auf dessen jeweilige Rollen (22, 24) und/oder Räder wirkenden Betriebsbremsen ist.
7. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) zumindest einen Antriebsmotor (40) zum Antreiben des zumindest einen Druckzylinders (30) umfasst.
8. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) wenigstens eine Kupplung (42) umfasst, über welche der zumindest eine Antriebsmotor (40) drehmomentübergabend mit dem zumindest einen Druckzylinder (30) kuppelbar ist.
9. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) zumindest einen Presseur (32) umfasst, mittels welchem das Druckmedium (12) bei dessen Bedrucken anhand des zumindest einen Druckzylinders (30) an den zumindest einen Druckzylinder (30) anpressbar ist.
10. Rotationsdruckeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) zumindest eine Farbwanne (26) zum Bereitstellen von Farbe für den zumindest einen Druckzylinder (30) umfasst.
11. Druckwerkaufbau (20) für eine Rotationsdruckeinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Druckwerkaufbau (20) eine Fixierkomponente (44) zum Fixieren einer der Motorkomponenten (62, 64) des Linearmotors (60) der zumindest einen Bewegungsvorrichtung (50) umfasst.
12. Verfahren zum Betreiben einer Rotationsdruckeinrichtung (10), bei welchem wenigstens ein, zumindest einen Druckzylinder (30) aufweisender Druckwerkaufbau (20) der Rotationsdruckeinrichtung (10)

zum Bedrucken eines Druckmediums (12) herangezogen wird, und bei welchem zumindest eine Bewegungsvorrichtung (50) der Rotationsdruckeinrichtung (10) herangezogen wird, um den wenigstens einen Druckwerkaufbau (20) relativ zu einer Einrichtungskomponente (14) der Rotationsdruckeinrichtung (10) und entgegen zumindest einer, beim Betrieb der Rotationsdruckeinrichtung (10) auf den zu mindest einen Druckzylinder (30) wirkenden Querkraft (F_Q) in Richtung einer Sollposition (P_S) des wenigstens einen Druckwerkaufbaus (20) zu bewegen,
5

dadurch gekennzeichnet, dass

der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) durch Motorkomponenten (62, 64) wenigstens eines Linearmotors (60) der zumindest einen Bewegungsvorrichtung (50) in Richtung der Sollposition (P_S) bewegt wird, wobei eine erste Motorkomponente (62) der Motorkomponenten (62, 64) mit dem wenigstens einen Druckwerkaufbau (20) gekoppelt und relativ zu einer zweiten Motorkomponente (64) der Motor- komponenten (62, 64) linear bewegt wird.
10

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

der wenigstens eine Druckwerkaufbau (20) in Ab- hängigkeit von einem Relativversatz (V) zwischen dem wenigstens einen Druckwerkaufbau (20) und zumindest einem, dem wenigstens einen Druckwer- kaufbau (20) beim Bedrucken des Druckmediums (12) vorgeschalteten oder nachgeschalteten Zu- satz-Druckwerkaufbau (70) der Rotationsdruckein- richtung (10) in Richtung der Sollposition (P_S) be- wegzt wird.
25

30
 35

40

45

50

55

12

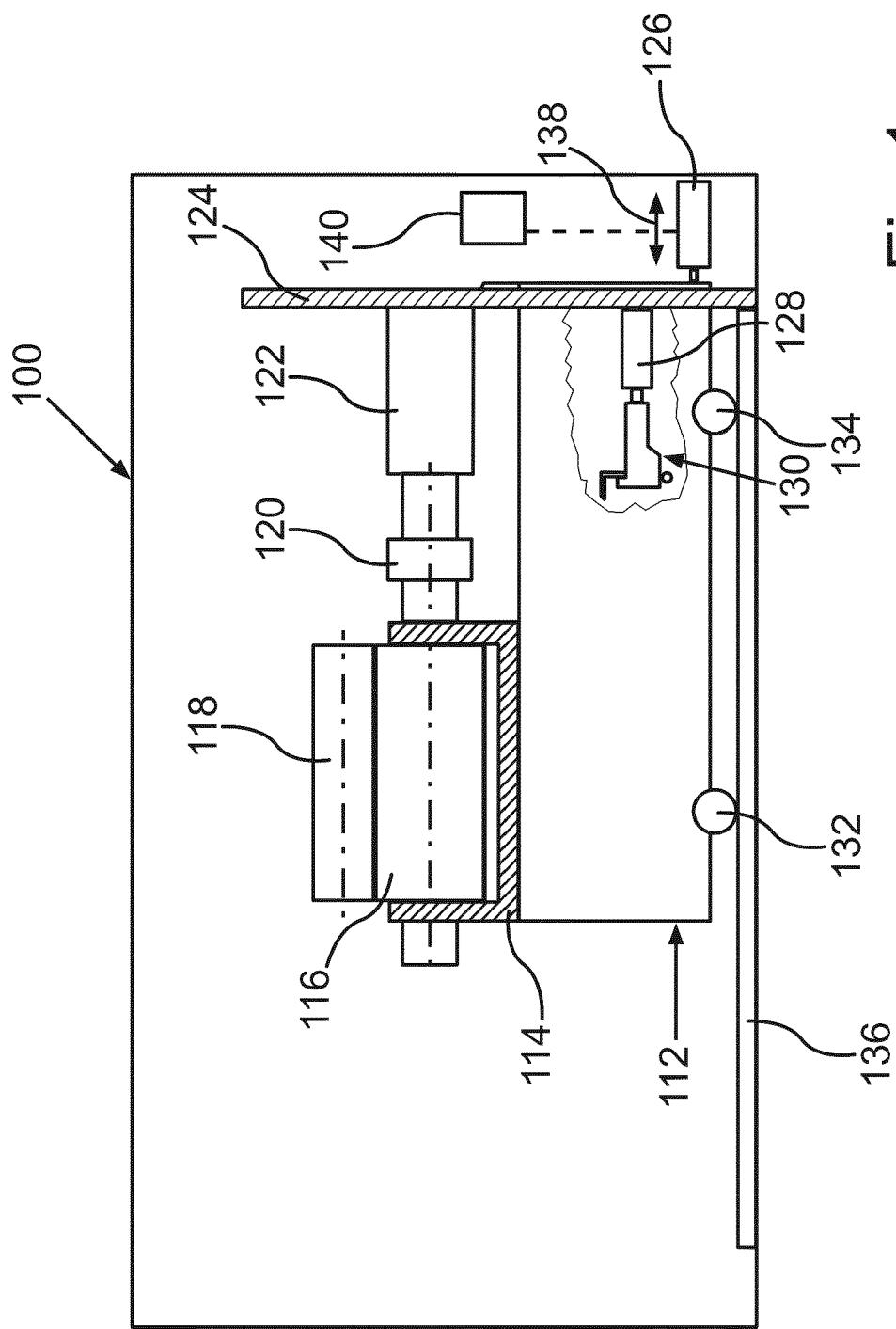


Fig. 1
(Stand der Technik)

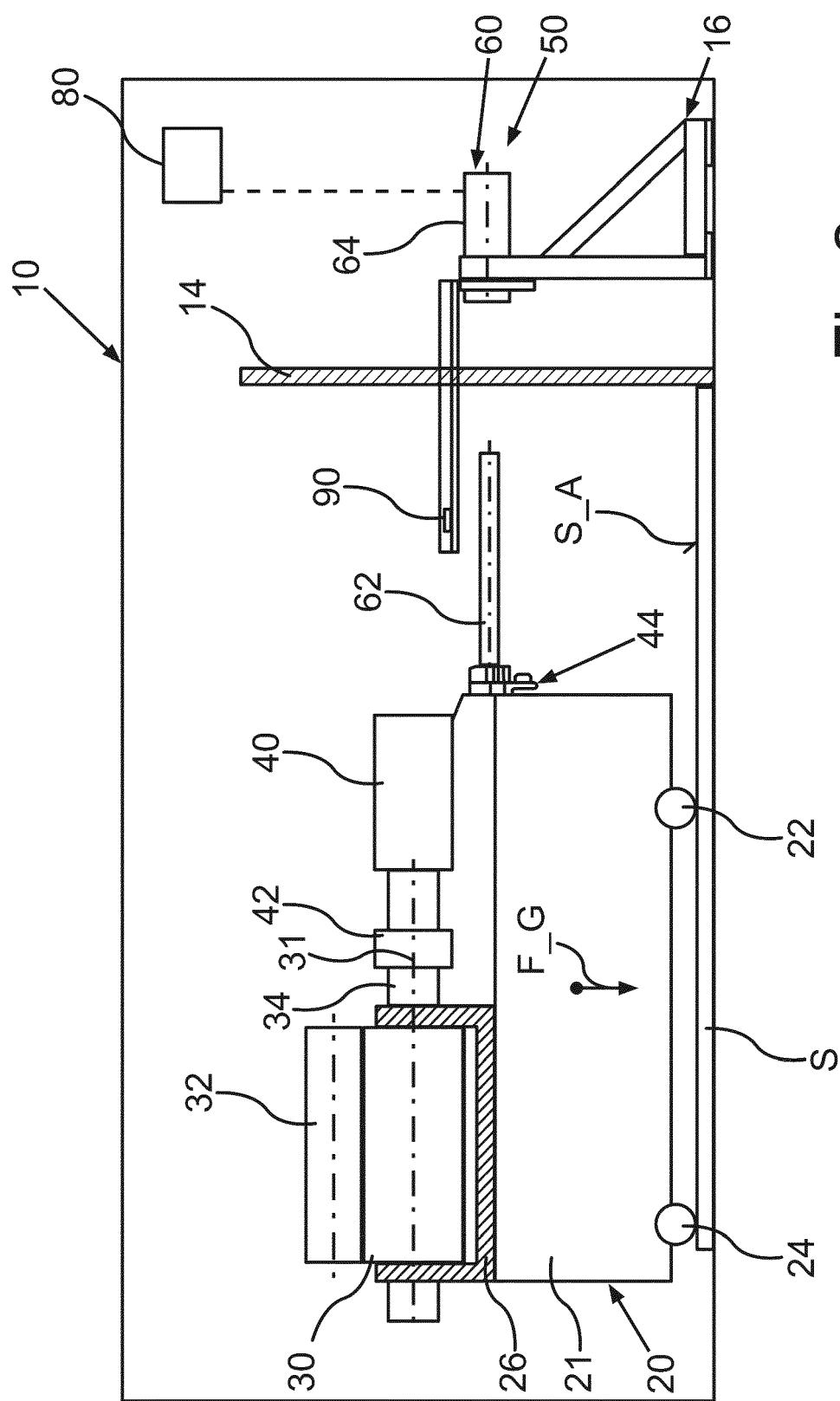


Fig.2

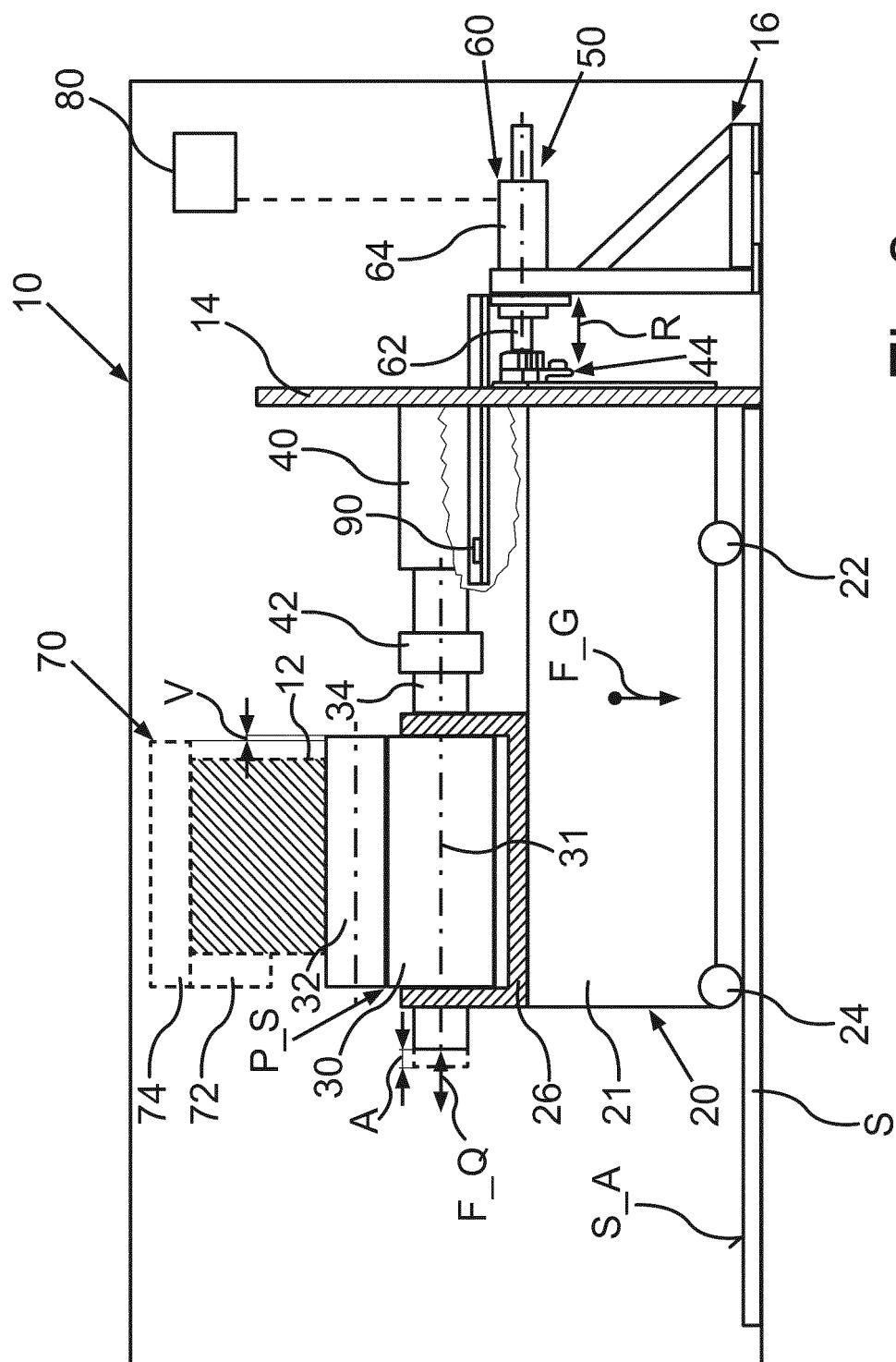


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 4197

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 110 722 A1 (ROLAND MAN DRUCKMASCH [DE]) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * Absatz [0039] - Absatz [0039]; Abbildung 31 *	1-4,7,8, 10,12	INV. B41F13/14
X	----- DE 41 38 479 A1 (BAUMUELLER NUERNBERG GMBH [DE]; BAUMUELLER ANLAGEN SYSTEMTECH [DE]) 3. Juni 1993 (1993-06-03) * Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 7, Zeile 45; Abbildung 7 *	1,4,7,8, 12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2020	Prüfer Fox, Thomas
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 19 21 4197

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

18-06-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1110722	A1 27-06-2001	DE EP	29522290 U1 1110722 A1	29-03-2001 27-06-2001
15	DE 4138479	A1 03-06-1993	DE DE EP	4138479 A1 9306369 U1 0621133 A1	03-06-1993 04-11-1993 26-10-1994
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4709634 A [0003]
- DE 10352619 A1 [0004]