



(11)

EP 3 381 685 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

(51) Int Cl.:
B41F 11/00 ^(2006.01) **B41F 13/00** ^(2006.01)
B41F 19/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17163948.7**

(22) Anmeldetag: **30.03.2017**

(54) **DRUCKMASCHINE**

PRINTING MACHINE

IMPRIMANTE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.2018 Patentblatt 2018/40

(73) Patentinhaber: **Mayr-Melnhof Karton AG**
1041 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **Schreckenbach, Dirk**
35083 Wetter (DE)

• **Vorenkamp, Harman**
71549 Auenwald (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 902 201 **WO-A1-2004/028805**
DE-A1-102006 021 069 **DE-A1-102013 015 277**
US-A- 5 116 548

EP 3 381 685 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine, insbesondere zur Bebilderung eines Substrats wie beispielsweise einer Bahn, insbesondere einer Papierbahn.

[0002] Die DE 10 2009 045 679 B4 offenbart ein Verfahren zur Regelung eines Antriebs wenigstens eines registerhaltig anzutreibenden Rotationskörpers einer Druckmaschine, wobei der registerhaltig anzutreibende Rotationskörper durch einen Antriebsmotor über einen Antriebsstrang und/oder in einem Antriebsverbund rotatorisch angetrieben wird.

[0003] Der DE 10 2007 021 787 B4 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Druckmaschine als bekannt zu entnehmen, mit einer Transportvorrichtung für Werkstücke, mit einer Gravurwalze und mit einer Auftragswalze sowie mit deren Antrieben und Steuerungen und mit Sensoren und Messeinrichtungen, wobei ein Sensor im Einlauf der Druckmaschine die Vorderkante eines einlaufenden Werkstücks detektiert und den Drehwinkel der Gravurwalze und/oder der Auftragswalze bis zum Ort des ersten Kontakts der Auftragswalze mit der Vorderkante des Werkstücks zu dieser synchronisiert wird.

[0004] Außerdem ist aus der US 7 542 175 B2 eine Druckmaschine bekannt, mit einem Flexodruckmodul, welches dazu ausgebildet ist, Bewegungen und Spannungen eines Bahnsubstrats zu variieren. Außerdem ist ein Tiefdruckmodul vorgesehen, welches dazu ausgebildet ist, Bewegungen und Spannungen des Bahnsubstrats zu variieren.

[0005] Die US 5 116 548 A offenbart ein Verfahren zum kontinuierlichen Gießen mehrerer Kopien einer Oberflächenreliefmikrostruktur auf ein längliches flexibles Substrat.

[0006] Der EP 2 902 201 A2 ist eine Vorrichtung zum Herstellen einer strukturierten Oberfläche auf einem Bedruckstoff als bekannt zu entnehmen.

[0007] Aus der DE 10 2006 021 069 A1 ist eine Druckerpresse mit einer holografischen Endbearbeitungseinheit bekannt.

[0008] Außerdem offenbart die DE 10 2013 015 277 A1 eine Vorrichtung zur Orientierung magnetisch orientierbarer Partikel in einer Farbe.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Druckmaschine zu schaffen, mittels welcher wenigstens ein Substrat wie beispielsweise eine Bahn, insbesondere eine Papierbahn, besonders vorteilhaft bebildert, insbesondere bedruckt, werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Druckmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Die erfindungsgemäße Druckmaschine umfasst wenigstens einen als Tiefdruckzylinder zum Durchführen eines Tiefdruckverfahrens ausgebildeten ersten Zylinder zum Aufbringen zumindest einer Druckschicht auf ein Substrat wie beispielsweise eine Bahn, insbeson-

dere eine Papierbahn, wobei das Substrat beispielsweise biegeschlaff beziehungsweise formlabil ist. Mit anderen Worten ist der erste Zylinder als Tiefdruckzylinder ausgebildet, mittels welchem ein Tiefdruckverfahren durchführbar ist. Dabei ist mittels des ersten Zylinders die zumindest eine Druckschicht auf das Substrat aufbringbar.

[0012] Die Druckmaschine umfasst ferner wenigstens einen zum Durchführen eines von einem Tiefdruckverfahren unterschiedlichen Bebilderungsverfahrens ausgebildeten zweiten Zylinder zum Bebildern zumindest eines Teilbereichs wenigstens einer auf das Substrat aufgebrachten Druckschicht. Bei der wenigstens einen auf das Substrat aufgebrachten Druckschicht, die beziehungsweise deren Teilbereich mittels des zweiten Zylinders zu bebildern ist, handelt es sich beispielsweise um die zuvor genannte, zumindest eine Druckschicht, welche mittels des ersten Zylinders auf das Substrat aufgebracht wird beziehungsweise wurde. Unter dem Merkmal, dass der zweite Zylinder zum Durchführen eines von einem Tiefdruckverfahren unterschiedlichen Bebilderungsverfahrens ausgebildet ist, ist insbesondere zu verstehen, dass es sich bei dem Bebilderungsverfahren, welches mittels des zweiten Zylinders durchführbar ist beziehungsweise durchgeführt wird, nicht um ein Tiefdruckverfahren handelt.

[0013] Die erfindungsgemäße Druckmaschine umfasst ferner einen den Zylindern gemeinsamen Druckständer, an welchem die Zylinder zumindest drehbar gelagert sind. Außerdem umfasst die erfindungsgemäße Druckmaschine eine elektronische Recheneinrichtung, welche dazu ausgebildet ist, die Zylinder in Abhängigkeit von einer virtuellen Leitachse registerhaltig anzutreiben. Mit anderen Worten ist es im Rahmen eines Verfahrens zum Betreiben der erfindungsgemäßen Druckmaschine beziehungsweise im Rahmen eines Verfahrens zum Bebildern zumindest des Teilbereichs des Substrats vorgesehen, dass die zumindest drehbar an dem gemeinsamen Druckständer gelagerten Zylinder mittels der elektronischen Recheneinrichtung in Abhängigkeit von der genannten virtuellen Leitachse registerhaltig angetrieben und somit gesteuert beziehungsweise geregelt werden.

[0014] Eine besonders präzise Bebilderung lässt sich dadurch realisieren, dass die Zylinder erfindungsgemäß in radialer Richtung des jeweiligen Zylinders relativ zueinander verstellbar sind. Somit ist beispielsweise wenigstens einer der Zylinder in radialer Richtung des einen Zylinders relativ zu dem anderen Zylinder sowie insbesondere relativ zu dem Druckständer verstellbar, das heißt bewegbar. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass einer der Zylinder, insbesondere der zweite Zylinder, relativ zu dem anderen Zylinder, insbesondere dem ersten Zylinder, in radialer Richtung des einen Zylinders und dabei horizontal verstellbar, insbesondere verschiebbar, ist. Wird beispielsweise der eine Zylinder horizontal und insbesondere in radialer Richtung des einen Zylinders relativ zu dem anderen Zylinder und ins-

besondere relativ zu dem Druckständer verschoben, so bleibt beispielsweise der andere Zylinder fix, das heißt insbesondere ortsfest. Dadurch ist es beispielsweise möglich, den einen Zylinder an eine andere Walze, insbesondere an eine Gegendruckwalze, anzustellen, um dadurch beispielsweise die Qualität und Stärke der zusätzlichen Bebilderung auf dem Substrat zu justieren.

[0015] Wie aus dem allgemeinen Stand der Technik im Bereich von Druckverfahren und Druckmaschinen hinlänglich bekannt ist, ist beispielsweise unter der virtuellen Leitachse zu verstehen, dass die Zylinder nicht oder nicht nur mechanisch miteinander gekoppelt und somit nicht oder nicht nur mechanisch zueinander synchronisiert sind, sondern die Zylinder sind beispielsweise mechanisch entkoppelt und werden dabei mittels der elektronischen Recheneinrichtung steuerungs- oder regelungstechnisch synchronisiert. Insbesondere kann durch den Einsatz der virtuellen und somit körperlich nicht vorhandenen, sondern steuerungs- beziehungsweise regelungstechnisch und somit elektronisch realisierten Leitachse eine Königswelle entfallen, sodass beispielsweise eine Königswelle zum mechanischen Kopeln und Synchronisieren der Zylinder entfallen kann, um dadurch beispielsweise einen mechanischen Verbund zwischen den Zylindern aufzulösen beziehungsweise zu vermeiden.

[0016] Die virtuelle Leitachse wird insbesondere dadurch realisiert, dass den Zylindern jeweilige Einzelantriebe zum Antreiben der Zylinder zugeordnet sind, wobei die Einzelantriebe über die virtuelle Leitachse und somit steuerungs- beziehungsweise regelungstechnisch, nicht jedoch physisch beziehungsweise mechanisch, miteinander gekoppelt beziehungsweise synchronisiert sind. Dies erfolgt beispielsweise durch eine Lageregelung, welche mittels der elektronischen Recheneinrichtung durchgeführt wird. Die Einzelantriebe enthalten dabei beispielsweise von der Lageregelung oder von einer Bewegungssteuerung, insbesondere zumindest im Wesentlichen gleichzeitig, aktuelle Positionen der Leitachse als Positionssollwerte. Die Positionssollwerte erhalten die Antriebe beispielsweise über ein insbesondere als Echtzeit-Bussystem ausgebildetes Bussystem. Dabei übermittelt die elektronische Recheneinrichtung beispielsweise elektrische Signale, welche die jeweiligen Positionssollwerte charakterisieren beziehungsweise umfassen. Die Einzelantrieb empfangen die Signale und somit die Positionssollwerte und bewegen die Zylinder beispielsweise, insbesondere geregelt, in Ist-Positionen, die vorzugsweise den Positionssollwerten entsprechen oder nur geringfügig, beispielsweise aufgrund von technisch bedingten Regelungenauigkeiten, von den Positionssollwerten abweichen.

[0017] Durch die Verwendung der virtuellen Leitachse ist es möglich, die beispielsweise als Druckzylinder ausgebildeten und im Rahmen eines Druckverfahrens zum Einsatz kommenden Zylinder, absolut, das heißt zu 100 Prozent winkelsynchron arbeiten zu lassen, sodass diese beispielsweise über nur eine Register-Regelstelle ge-

steuert beziehungsweise geregelt werden können, wodurch Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Druckmaschinen eingespart werden können. Ferner wird beispielsweise ein Bedien- beziehungsweise Handlingsaufwand für eine Person vereinfacht, und zudem kann eine autonome Verstellung des ersten Zylinders und/oder des zweiten Zylinders, insbesondere zu einem Referenzdruckwert, ermöglicht werden.

[0018] Bei dem Bebilderungsverfahren handelt es sich insbesondere um ein rotatives Bebilderungsverfahren. Das Bebilderungsverfahren kann insbesondere ein Flexodruck beziehungsweise ein Flexodruckverfahren, eine Prägung beziehungsweise ein Prägeverfahren, eine Holographie beziehungsweise ein Holographieverfahren und/oder eine magnetische Ausrichtung umfassen.

[0019] Die Druckschicht, welche mittels des ersten Zylinders auf das beispielsweise als, insbesondere biegeschlaife beziehungsweise formlabile, Bahn beziehungsweise Papierbahn ausgebildete Substrat aufgebracht und/oder mittels des zweiten Zylinders bebildert wird, umfasst beispielsweise eine Flüssigkeit wie eine Farbe, einen Lack oder dergleichen.

[0020] Der zweite Zylinder wird beispielsweise verwendet, um einen Flexodruck beziehungsweise ein Flexodruckverfahren durchzuführen. Hierzu weist beispielsweise der zweite Zylinder wenigstens eine Flexoplatte auf, die beispielsweise leicht in die Druckschicht drückt, um diese zumindest teilweise zu bebildern. Somit wird beispielsweise mittels des zweiten Zylinders ein berührungsempfindliches Bebilderungsverfahren, insbesondere Druckverfahren, durchgeführt, in dessen Rahmen der zweite Zylinder die Druckschicht berührt und beispielsweise zumindest teilweise in diese eintaucht. Alternativ ist es denkbar, dass mittels des zweiten Zylinders ein berührungsloses Bebilderungsverfahren, insbesondere Druckverfahren, durchgeführt wird, in dessen Rahmen der zweite Zylinder die Druckschicht während des Durchführens des Bebilderungsverfahrens nicht berührt. Hierzu ist der zweite Zylinder beispielsweise dazu ausgebildet, Magnetkräfte bereitzustellen. Diese Magnetkräfte wirken beispielsweise mit in der Druckschicht aufgenommenen Partikeln, insbesondere Plättchen, zusammen, wodurch die Partikel beziehungsweise Plättchen ausgerichtet werden. Auf diese Weise kann ein berührungsloses Bebilderungsverfahren durchgeführt werden. Insgesamt ist erkennbar, dass sich bei der erfindungsgemäßen Druckmaschine ein besonders vorteilhafter Synchronlauf der Zylinder auf besonders einfache und insbesondere kostengünstige Weise realisieren lässt, ohne dass eine insbesondere körperlich vorhandene beziehungsweise mechanische Registersteuerung erforderlich ist.

[0021] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist dem ersten Zylinder ein erster Antriebsmotor zum Antreiben des ersten Zylinders zugeordnet. Ferner ist dem zweiten Zylinder eine von dem ersten Antriebsmotor unterschiedlicher, zusätzlich zu dem ersten Antriebsmotor vorgesehener zweiter Antriebsmotor zum Antreiben des

zweiten Zylinders zugeordnet. Der jeweilige Antriebsmotor ist beispielsweise als Elektromotor ausgebildet. Die Antriebsmotoren sind beispielsweise die zuvor genannten Einzelantriebe. Dabei ist die elektronische Rechen-
einrichtung dazu ausgebildet, die Antriebsmotoren in Ab-
hängigkeit von der virtuellen Leitachse anzusteuern und
dadurch die Zylinder über die Antriebsmotoren in Abhän-
gigkeit von der virtuellen Leitachse registerhaltig anzu-
treiben. Auf diese Weise können die Zylinder besonders
präzise synchronisiert beziehungsweise synchron zuein-
ander angetrieben werden, sodass das Substrat beson-
ders präzise und somit optisch ansprechend bebildert
werden kann. Diese präzise Synchronisierung der Zylind-
er ist dabei ohne mechanische beziehungsweise kör-
perliche Kopplung der Zylinder realisierbar, sodass die
Teileanzahl und die Kosten der Druckmaschine beson-
ders gering gehalten werden können.

[0022] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungs-
form der Erfindung ist der zweite Zylinder dazu ausge-
bildet, zumindest einen Teilbereich der zumindest einen
mittels des Tiefdruckzylinders auf das Substrat aufge-
brachten Druckschicht zu bebildern. Somit kann bei-
spielsweise die zumindest eine Druckschicht eine von
der wenigstens einen Druckschicht unterschiedliche
Druckschicht sein. Jedoch ist es vorzugsweise vorgese-
hen, dass die zumindest eine Druckschicht die wenigst-
ens eine Druckschicht ist.

[0023] Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich
dadurch aus, dass die Zylinder in axialer Richtung des
jeweiligen Zylinders relativ zueinander verstellbar sind.
Somit ist beispielsweise wenigstens einer der Zylinder in
axialer Richtung des einen Zylinders relativ zu dem an-
deren Zylinder und beispielsweise relativ zu dem Druck-
ständer verstellbar, das heißt bewegbar beziehungsweise
verschiebbar. Ferner ist es vorzugsweise vorgese-
hen, dass die Zylinder relativ zueinander radial und/oder
axial verstellbar sind, um dadurch die Zylinder besonders
präzise justieren zu können. Nach Justierung der Zylind-
er nehmen diese jeweilige Positionen beziehungsweise
Lagen, insbesondere relativ zueinander, ein, wobei diese
Positionen fixiert werden, insbesondere mittels der virtu-
ellen Leitachse. Insbesondere werden die Zylinder, ins-
besondere relativ zueinander, mittels der virtuellen
Leitachse gekoppelt, wodurch insbesondere ihre Aus-
richtung relativ zueinander, virtuell, das heißt ohne me-
chanische beziehungsweise körperlich vorhandene Re-
gistersteuerung oder Koppeleinrichtung fixiert und bei-
gehalten wird. Dadurch können die Kosten besonders
gering gehalten werden.

[0024] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungs-
form der Erfindung ist der zweite Zylinder dazu ausge-
bildet, zumindest teilweise in die wenigstens eine Druck-
schicht einzutauchen und dadurch zumindest den Teil-
bereich der wenigstens einen Druckschicht durch Berüh-
rung zu bebildern. Bei dieser Ausführungsform ist es so-
mit vorgesehen, dass der zweite Zylinder dazu ausge-
bildet ist, das Bebilderungsverfahren in Form eines be-
rührungsempfindlichen Bebilderungsverfahrens durch-

zuführen, wodurch eine besonders vorteilhafte
Bebildern realisiert werden kann.

[0025] Als weiter besonders vorteilhaft hat es sich ge-
zeigt, wenn der zweite Zylinder dazu ausgebildet ist, zu-
mindest den Teilbereich der wenigstens einen Druck-
schicht bezogen auf die Druckschicht berührungslos zu
bilden, sodass der zweite Zylinder die Druckschicht
nicht berührt, um zumindest den Teilbereich der Druck-
schicht zu bebildern.

[0026] Hierbei hat es sich als besonders vorteilhaft ge-
zeigt, wenn der zweite Zylinder dazu ausgebildet ist, ma-
gnetische Kräfte bereitzustellen und mittels der magne-
tischen Kräfte zumindest den Teilbereich des wenigstens
einen Substrats berührungslos zu bebildern.

[0027] Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich
dadurch aus, dass der zweite Zylinder unmittelbar an den
ersten Zylinder anschließt. Darunter ist zu verstehen,
dass, insbesondere in Lauf- beziehungsweise Bewe-
gungsrichtung des Substrats durch die beziehungsweise
entlang der Druckmaschine, zwischen den Zylindern
kein Zylinder zum Bebildern und/oder zum Aufbringen
eines Materials auf das Substrat angeordnet ist.

[0028] Schließlich hat es sich als vorteilhaft gezeigt,
wenn die Druckmaschine wenigstens ein Referenz-
druckwerk aufweist. Dabei ist die elektronische Rechen-
einrichtung dazu ausgebildet, das Referenzdruckwerk
und den ersten Zylinder in Abhängigkeit von einer der
virtuellen Leitachse übergeordneten, weiteren virtuellen
Leitachse anzutreiben und den zweiten Zylinder dem ers-
ten Zylinder nachzuführen. Bei dieser Ausführungsform
ist somit die erste virtuelle Leitachse eine virtuelle
Subleitachse, welche der weiteren virtuellen Leitachse
untergeordnet ist. Die weitere virtuelle Leitachse ist somit
beispielsweise eine virtuelle Hauptleitachse, der die
Subleitachse untergeordnet ist. Mittels der virtuellen
Hauptleitachse werden beispielsweise der erste Zylinder
und das Referenzdruckwerk zueinander synchronisiert
und dabei insbesondere registerhaltig angetrieben. Da
ferner der zweite Zylinder dem ersten nachgeführt wird,
ergibt sich ein registerhaltiger und somit besonders prä-
ziser Prozess, welcher aufgrund der Verwendung der vir-
tuellen Leitachsen besonders kostengünstig realisiert
werden kann. Da die virtuellen Leitachsen zum Einsatz
kommen, kann beispielsweise auf mechanische Kopp-
lungen zwischen den Zylindern und zwischen dem ersten
Zylinder und dem Referenzdruckwerk verzichtet werden,
wobei der zuvor genannte registerhaltige Prozess virtu-
ell, das heißt steuerungs- beziehungsweise regelungs-
technisch mithilfe der elektronischen Recheneinrichtung
und der virtuellen Leitachsen realisiert wird. Da dabei der
zweite Zylinder mittels der virtuellen Subleitachse dem
ersten Zylinder nachgeführt wird, kann eine besonders
präzise Bebilderung dargestellt werden.

[0029] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten
der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-
schreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels so-
wie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Be-
schreibung genannten Merkmale und Merkmalskombi-

nationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in der einzigen Figur alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0030] Die Zeichnung zeigt in der einzigen Fig. eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Druckmaschine.

[0031] Die einzige Fig. zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine im Ganzen mit 10 bezeichnete Druckmaschine zum Durchführen eines Druckverfahrens, in dessen Rahmen beispielsweise ein Substrat 12 zumindest in einem Teilbereich bebildert wird. Das Substrat 12 wird entlang der beziehungsweise durch die Druckmaschine 10 entlang einer Bewegungsrichtung gefördert, welche in der Fig. durch Pfeile 14 veranschaulicht ist. Das Substrat ist biegeschlaff beziehungsweise formlabil, wobei das Substrat 12 beispielsweise als Bahn, insbesondere als Papierbahn, ausgebildet ist. Geführt und gespannt wird das Substrat 12 beispielsweise mittels jeweiliger Walzen 16 und 17 der Druckmaschine 10, wobei - wie in der Fig. durch einen Doppelpfeil 18 veranschaulicht ist - wenigstens eine der Walzen 16 und 17 vertikal und/oder horizontal verstellbar, das heißt bewegbar ist. Dadurch kann beispielsweise das Substrat 12 hinsichtlich seiner Spannung eingestellt werden.

[0032] Die Druckmaschine 10 umfasst einen ersten Zylinder 20, welcher als Tiefdruckzylinder zum Durchführen eines Tiefdruckverfahrens ausgebildet ist. Ferner ist der erste Zylinder 20 dazu ausgebildet, ein Material 22 auf das Substrat 12 auszubringen, um dadurch aus dem Material zumindest eine Druckschicht auszubilden. Somit wird mittels des ersten Zylinders 20 (Tiefdruckzylinder) die zumindest eine Druckschicht aus dem Material 22 auf das Substrat 12 aufgebracht. Das Material 22 ist beispielsweise eine Flüssigkeit, wobei das Material 22 insbesondere eine Farbe oder ein Lack ist.

[0033] Aus der Fig. ist erkennbar, dass das Material 22 in einem Behältnis 24 der Druckmaschine 10 aufgenommen ist, wobei der erste Zylinder 20 in das Material 22 eintaucht. Dadurch bleibt ein Teil des in dem Behältnis 24 aufgenommenen Materials an dem Zylinder 20, insbesondere an dessen außenumfangsseitiger Mantelfläche 26, haften. Das an der außenumfangsseitigen Mantelfläche 26 haftende Material 22 wird auf das Substrat 12 übertragen und bleibt in der Folge an dem Substrat 12 haften.

[0034] Hierzu berührt beispielsweise der Zylinder 20 das Substrat 12 beziehungsweise zumindest das zunächst an der außenumfangsseitigen Mantelfläche 26 haftende Material berührt das Substrat 12 und wird dadurch zumindest teilweise auf das Substrat 12 übertragen und insbesondere auf das Substrat 12 aufgetragen beziehungsweise aufgebracht.

[0035] Die Druckmaschine 10 weist ferner einen zweiten Zylinder 28 auf, welcher beispielsweise auch als Im-

gezyylinder oder Bebilderungszyylinder bezeichnet wird. Der zweite Zylinder 28 ist zum Durchführen eines von einem Tiefdruckverfahren unterschiedlichen Bebildervorgangs, insbesondere Druckverfahrens, ausgebildet. Mit anderen Worten, im Rahmen eines Verfahrens zum Betreiben der Druckmaschine 10 beziehungsweise im Rahmen eines Verfahrens zum Bebildern zumindest eines Teilbereichs des Substrats 12 wird mittels des ersten Zylinders 20 die zumindest eine Druckschicht auf das Substrat 12 aufgebracht. Hierzu wird zumindest ein Teil des zunächst in dem Behältnis 24 aufgenommenen Materials 22 mittels des Zylinders 20 auf das Substrat 12 aufgebracht, wodurch aus dem auf das Substrat 12 aufgetragenen Material 22 die zumindest eine Druckschicht gebildet wird. Dabei wird mittels des Zylinders 20 ein Tiefdruckverfahren durchgeführt. Mittels des zweiten Zylinders 28, welcher in Bewegungs- beziehungsweise Förderrichtung des Substrats 12 durch die Druckmaschine 10 unmittelbar auf den Zylinder 20 folgt, wird ein von einem Tiefdruckverfahren unterschiedliches Bebildervorgangsverfahren durchgeführt. Im Rahmen des Bebildervorgangsverfahrens wird zumindest ein Teilbereich wenigstens einer auf das Substrat 12 aufgetragenen Druckschicht mittels des Zylinders 28 bebildert. Bei der wenigstens einen auf das Substrat 12 aufgetragenen Druckschicht, welche mittels des Zylinders 28 bebildert wird, handelt es sich vorzugsweise um die zuvor genannte, zumindest eine Druckschicht, welche mittels des Zylinders 20 auf das Substrat 12 aufgebracht wird beziehungsweise wurde. Beispielsweise ist die Walze 17 eine Gegendruckwalze für den zweiten Zylinder 28.

[0036] Aus der Fig. ist dabei erkennbar, dass sich der zweite Zylinder 28 in Bewegungsrichtung des Substrats 12 durch die Druckmaschine 10 unmittelbar an den ersten Zylinder 20 anschließt, sodass in Bewegungsrichtung des Substrats 12 durch die Druckmaschine 10 zwischen den Zylindern 20 und 28 kein weiterer Zylinder vorgesehen ist, mittels welchem ein Material auf das Substrat 12 aufgebracht oder eine auf das Substrat 12 aufgetragene Druckschicht bebildert wird.

[0037] Bei dem in der Fig. veranschaulichten Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass die zumindest eine Druckschicht mittels des Zylinders 20 rotativ auf das Substrat 12 aufgebracht wird. Hierzu wird der Zylinder 20 um eine Drehachse 30 gedreht, wobei die Drehachse 30 horizontal verläuft. Ferner wird das Bebildervorgangsverfahren mittels des zweiten Zylinders 28 als rotatives Bebildervorgangsverfahren durchgeführt. Hierzu wird der Zylinder 28 um eine Drehachse 32 gedreht, wobei auch die Drehachse 32 horizontal verläuft. Beispielsweise verlaufen die Drehachsen 30 und 32 parallel zueinander, wobei die Drehachse 30 und 32 jedoch versetzt beziehungsweise desachsiert zueinander sind.

[0038] Die Druckmaschine 10 umfasst ferner einen den Zylindern 20 und 28 gemeinsamen Druckständer 33, an welchem die Zylinder 20 und 28 zumindest drehbar gelagert sind. Somit können sich die Zylinder 20 und 28 um die jeweiligen Drehachsen 30 und 32 relativ zu dem

Druckständer 33 drehen. Schließlich ist eine elektronische Recheneinrichtung 34 vorgesehen, welche auch als Steuergerät bezeichnet wird. Die elektronische Recheneinrichtung 34 ist dazu ausgebildet, die Zylinder 20 und 28 in Abhängigkeit von einer virtuellen Leitachse 36 registerhaltig anzutreiben.

[0039] Die Druckmaschine 10 weist beispielsweise wenigstens ein in der Fig. besonders schematisch dargestelltes Referenzdruckwerk 38 auf. Dabei ist die elektronische Recheneinrichtung 34 dazu ausgebildet, das Referenzdruckwerk 38 und den ersten Zylinder 20 in Abhängigkeit von einer der virtuellen Leitachse 36 übergeordneten, weiteren virtuellen Leitachse 40 anzutreiben und den zweiten Zylinder 28 dem ersten Zylinder 20, insbesondere in Abhängigkeit von der ersten virtuellen Leitachse 36, nachzuführen. Die weitere virtuelle Leitachse 40 ist beispielsweise eine virtuelle Hauptleitachse, welche der ersten virtuellen Leitachse 36 übergeordnet ist. Somit ist die erste virtuelle Leitachse 36 eine virtuelle Subleitachse, welche dazu genutzt wird, die Zylinder 20 und 28, insbesondere virtuell und somit beispielsweise regelungsbeziehungsweise steuerungstechnisch, miteinander zu koppeln und zu synchronisieren. Hierdurch kann das Substrat 12 besonders präzise bebildert werden. Durch die Verwendung der virtuellen Leitachsen 36 und 40 kann beispielsweise auf mechanische und somit körperlich vorhandene Kopplungen verzichtet werden, sodass die Kosten besonders gering gehalten werden können. Ferner können die Zylinder 20 und 28 besonders präzise und beispielsweise absolut winkelsynchron angetrieben werden.

[0040] Aus der Fig. ist außerdem erkennbar, dass dem ersten Zylinder 20 ein erster Antriebsmotor 42 zugeordnet ist, mittels welchem der erste Zylinder 20 antreibbar ist beziehungsweise angetrieben wird. Ferner ist dem zweiten Zylinder 28 ein von dem ersten Antriebsmotor 42 unterschiedlicher, zusätzlich zu dem ersten Antriebsmotor 42 vorgesehener zweiter Antriebsmotor 44 zugeordnet, mittels welchem der zweite Zylinder 28 antreibbar ist beziehungsweise angetrieben wird. Wie in der Fig. durch Doppelpfeile 46 veranschaulicht ist, werden die Antriebsmotoren 42 und 44, welche beispielsweise als Elektromotoren ausgebildet sind, mittels der elektronischen Recheneinrichtung 34 in Abhängigkeit von der virtuellen Subleitachse (virtuelle Leitachse 36) angesteuert, wodurch die Zylinder 20 und 28 über die Antriebsmotoren 42 und 44 mittels der elektronischen Recheneinrichtung 34 zueinander synchronisiert und dadurch registerhaltig angetrieben werden. Die Antriebsmotoren 42 und 44 sind Einzelantriebe, welche nicht etwa mechanisch, sondern über die virtuelle Leitachse 36 virtuell, das heißt steuerungstechnisch beziehungsweise regelungstechnisch beziehungsweise signaltechnisch miteinander gekoppelt und dadurch synchronisiert sind.

[0041] Wenigstens einem der Zylinder 20 und 28 ist beispielsweise ein beispielsweise als Elektromotor ausgebildeter Seitenmotor zugeordnet, mittels welchem der wenigstens eine Zylinder in axialer Richtung des wenigstens

einen Zylinders relativ zu dem anderen Zylinder und insbesondere relativ zu dem Druckständer 33 verstellt und somit verschoben werden kann. Hierdurch kann beispielsweise das sogenannte Seitenregister eingestellt werden. Ferner ist es durch den jeweiligen Antriebsmotor 42 beziehungsweise 44 möglich, den jeweiligen Zylinder 20 beziehungsweise 28, insbesondere relativ zu dem jeweils anderen Zylinder 28 beziehungsweise 20, zu verdrehen, sodass der jeweilige Zylinder 20 beziehungsweise 28 in seiner Umfangsrichtung verstellt werden kann. Dadurch kann eine Winkelposition der Zylinder 20 und 28 relativ zueinander eingestellt werden, sodass das sogenannte Längsregister eingestellt werden kann. Das Längsregister und das Seitenregister werden eingestellt, indem die Zylinder 20 und 28 relativ zueinander justiert werden. Mittels der virtuellen Leitachse 36 werden die Zylinder 20 und 28 über die Antriebsmotoren 42 und 44 derart angetrieben, dass die eingestellte Winkelposition fixiert bleibt, sodass die Zylinder 20 und 28 registerhaltig angetrieben werden. Die zuvor eingestellte Winkelposition beziehungsweise das zuvor eingestellte Längsregister wird nicht etwa durch eine mechanische Kopplung zwischen den Zylindern 20 und 28, sondern durch eine signaltechnische Kopplung fixiert, indem die Antriebsmotoren 42 und 44 von der elektronischen Recheneinrichtung 34 in Abhängigkeit von der virtuellen Leitachse 36 angetrieben werden, insbesondere derart, dass die zuvor eingestellte Winkelposition erhalten bleibt.

[0042] Aus der Fig. ist erkennbar, dass das Substrat 12 zwischen den Zylindern 20 und 28 eine nur geringe Länge aufweist. Durch Wärmeveränderung, insbesondere durch Beheizen des Substrats 12, arbeitet das Substrat 12, sodass es beispielsweise zu Spannungs- und/oder Längenveränderungen des Substrats 12 kommt. Insbesondere die Winkelposition der Zylinder 20 und 28 wird an diese Spannungsbeziehungsweise Längenänderungen angepasst und auf die beschriebene Weise mittels der virtuellen Leitachse 36 beibehalten, sodass die Druckschicht besonders präzise auf das Substrat 12 appliziert und schließlich bebildert werden kann.

[0043] Dabei ist beispielsweise der Antriebsmotor 42 ein Master oder Masterantrieb, während der Antriebsmotor 44 ein Slaveantrieb oder Slave ist, der dem Master nachgeführt wird. In der Folge bleiben beispielsweise die Zylinder 20 und 28, insbesondere hinsichtlich ihrer Winkelposition, stets gleich ausgerichtet wie zuvor eingestellt beziehungsweise justiert. Wird dann, insbesondere infolge von Längen- und/oder Spannungsänderungen des Substrats 12, der erste Zylinder 20 gedreht beziehungsweise verdreht, so wird der zweite Zylinder 28 ebenfalls gedreht beziehungsweise verdreht und dabei dem ersten Zylinder 20 nachgeführt.

[0044] Die Hauptleitachse ist eine der Subleitachse übergeordnete zentrale Leitstelle, um insbesondere den ersten Zylinder 20 relativ zu dem Referenzdruckwerk 38 anzutreiben. Insgesamt ist erkennbar, dass bei der Druckmaschine 10 eine Kombination aus Tiefdruckzylinder und zusätzlichem Imagezylinder in dem Druckstän-

der 33 vorgesehen ist, synchronisiert über die gemeinsame virtuelle Subleitachse zur Bebilderung von beispielsweise speziell pigmentierten Farben und Lacken, die im Tiefdruck beziehungsweise mittels des Tiefdruckverfahrens auf das Substrat 12 aufgetragen werden. Der Imagezylinder kann je nach angewendetem Verfahren kontaktlos oder mit Kontakt auf das auch als Substratbahn bezeichnete Substrat 12 wirken. Durch die virtuelle Subleitachse bleibt nach einmaliger Synchronisierung der Zylinder 20 und 28 das Längsregister stets zur Referenz passend, und das auf kostengünstige Weise.

[0045] Die Druckmaschine 10 umfasst ferner einen Registersensor 48, mittels welchem beispielsweise die bebilderte Druckschicht erfasst wird. Insbesondere kann dadurch eine Position des bebilderten Teilbereichs erfasst werden. Weicht die erfasste Position von einer gewünschten Soll-Position ab, so können die Zylinder 20 und 28 entsprechend verstellt werden.

[0046] Aus der Fig. ist erkennbar, dass - wie durch einen Doppelpfeil 50 veranschaulicht ist - der Zylinder 28 beispielsweise horizontal und in seiner radialen Richtung relativ zu der auch als Gegendruckrolle oder Gegendruckwalze bezeichneten Walze 17 und insbesondere relativ zu dem Druckständer 33 sowie beispielsweise relativ zu dem Zylinder 20 verstellt beziehungsweise verschoben werden kann. Hierdurch ist eine horizontale Druckverstellung zur Durchmesserkompensation, insbesondere bei Druckformatänderungen, realisierbar. Werden beispielsweise zweite Zylinder 28 mit unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt, so kann der jeweilige zweite Zylinder 28 in horizontaler Richtung weggefahren und zugestellt werden, sodass beispielsweise ein Abstand zwischen der Drehachse 32 und dem Substrat 12 bedarfsgerecht eingestellt werden kann.

[0047] Darüber hinaus ist ein Automatik-Register 52 vorgesehen, um beispielsweise eine Blockverstellung der Zylinder 20 und 28 zu realisieren. Im Rahmen dieser Blockverstellung werden die Zylinder 20 und 28 beispielsweise gemeinsam horizontal und/oder vertikal verstellt, indem beispielsweise die virtuelle Subleitachse (virtuelle Leitachse 36) im Längsregister verstellt wird, wodurch die Zylinder 20 und 28 winkelsynchron folgen. Ferner ist ein Handregister 54 vorgesehen, mittels welchem beispielsweise eine manuelle beziehungsweise autonome Verstellung der Zylinder 20 und 28 realisierbar ist. Somit ist es beispielsweise möglich, über eine Bedieneinrichtung 56 des Handregisters 54 den Zylinder 20 und über eine Bedieneinrichtung 58 des Handregisters 54 den Zylinder 28 zu verstellen. Insbesondere ist es dadurch möglich, die Zylinder 20 und 28 relativ zueinander zu verstellen, insbesondere in radialer Richtung beziehungsweise in horizontaler Richtung und/oder in vertikaler Richtung.

[0048] In Bewegungsrichtung des Substrats 12 durch die Druckmaschine 10 schließt sich an den Zylinder 28 eine Trocknungseinrichtung 60 an, durch welche das mit der Druckschicht versehene und bebilderte Substrat 12 hindurchgeführt wird. An die Trocknungseinrichtung 60

schließt sich eine weitere Trocknungseinrichtung 62 an, durch welche beispielsweise das Substrat 12 hindurchgeführt wird. Mittels der Trocknungseinrichtungen 60 und 62 wird das Substrat 12 beziehungsweise die bebilderte Druckschicht getrocknet, um die Bebilderung zu fixieren.

[0049] Insgesamt ist erkennbar, dass sich mittels der Druckmaschine 10 eine besonders präzise Bebilderung auf kostengünstige Weise realisieren lässt, da die Zylinder 20 und 28 mittels der virtuellen Leitachse 36 insbesondere zu 100 Prozent winkelsynchron angetrieben werden können, ohne dass hierzu eine mechanische beziehungsweise körperlich tatsächlich vorhandene Kopplung zwischen den Zylindern 20 und 28 vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Druckmaschine (10), mit wenigstens einem als Tiefdruckzylinder zum Durchführen eines Tiefdruckverfahrens ausgebildeten ersten Zylinder (20) zum Aufbringen zumindest einer Druckschicht (22) auf ein Substrat (12), mit wenigstens einem zum Durchführen eines von einem Tiefdruckverfahren unterschiedlichen Bebilderungsverfahren ausgebildeten zweiten Zylinder (28) zum Bebildern zumindest eines Teilbereichs wenigstens einer auf das Substrat (12) aufgetragenen Druckschicht (22),

gekennzeichnet durch:

- einen den Zylindern (20, 28) gemeinsamen Druckständer (33), an welchem die Zylinder (20, 28) zumindest drehbar gelagert sind, und
- eine elektronische Recheneinrichtung (34), welche dazu ausgebildet ist, die Zylinder (20, 28) in Abhängigkeit von einer virtuellen Leitachse (36) registerhaltig anzutreiben, wobei die Zylinder (20, 28) in radialer Richtung des jeweiligen Zylinders (20, 28) relativ zueinander verstellbar sind.

2. Druckmaschine (10) nach Anspruch 1, wobei dem ersten Zylinder (20) ein erster Antriebsmotor (42) zum Antreiben des ersten Zylinders (20) und dem zweiten Zylinder (28) ein von dem ersten Antriebsmotor (42) unterschiedlicher, zusätzlich zu dem ersten Antriebsmotor (42) vorgesehener zweiter Antriebsmotor (44) zum Antreiben des zweiten Zylinders (28) zugeordnet ist, wobei die elektronische Recheneinrichtung (34) dazu ausgebildet ist, die Antriebsmotoren (42, 44) in Abhängigkeit von der virtuellen Leitachse (36) anzusteuern und dadurch die Zylinder (20, 28) über die Antriebsmotoren (42, 44) in Abhängigkeit von der virtuellen Leitachse (36) registerhaltig anzutreiben.
3. Druckmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite Zylinder (28) dazu ausgebildet ist,

zumindest einen Teilbereich der zumindest einen mittels des ersten Zylinders (20) auf das Substrat (12) aufgetragenen Druckschicht (22) zu bebildern.

4. Druckmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Zylinder (20, 28) in axialer Richtung des jeweiligen Zylinders (20, 28) relativ zueinander verstellbar sind. 5
5. Druckmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zweite Zylinder (28) dazu ausgebildet ist, zumindest teilweise in die wenigstens eine Druckschicht (22) einzutauchen und dadurch zumindest den Teilbereich der wenigstens einen Druckschicht (22) durch Berührung zu bebildern. 10
6. Druckmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zweite Zylinder (28) dazu ausgebildet ist, zumindest den Teilbereich der wenigstens einen Druckschicht (22) berührungslos zu bebildern. 15
7. Druckmaschine (10) nach Anspruch 6,
wobei der zweite Zylinder (28) dazu ausgebildet ist, magnetische Kräfte bereitzustellen und mittels der magnetischen Kräfte zumindest den Teilbereich der wenigstens einen Druckschicht (22) zu bebildern. 20
8. Druckmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei sich der zweite Zylinder (28) unmittelbar an den ersten Zylinder (20) anschließt. 25
9. Druckmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Druckmaschine (10) wenigstens ein Referenzdruckwerk (38) aufweist, und wobei die elektronische Recheneinrichtung (34) dazu ausgebildet ist, das Referenzdruckwerk (38) und den ersten Zylinder (20) in Abhängigkeit von einer der virtuellen Leitachse (36) übergeordneten, weiteren virtuellen Leitachse (40) anzutreiben und den zweiten Zylinder (28) dem ersten Zylinder (20) nachzuführen. 30

Claims

1. A printing machine (10) with at least one first cylinder (20) formed as a gravure cylinder for performing a gravure printing method, for applying at least one printing layer (22) to a substrate (12), with at least one second cylinder (28) formed for performing an illustration method different from the gravure printing method, for illustrating at least a partial area of at least one printing layer (22) applied to the substrate (12), 50

characterized by:

- a printing rack (33) common to the cylinders (20, 28), on which the cylinders (20, 28) are at least rotatably supported, and
- an electronic computing device (34), which is formed to drive the cylinders (20, 28) in register depending on a virtual guide axis (36), wherein the cylinders (20, 28) are adjustable relative to each other in radial direction of the respective cylinder (20, 28).

2. The printing machine (10) according to claim 1, wherein a first drive motor (42) for driving the first cylinder (20) is associated with the first cylinder (20) and a second drive motor (44) different from the first drive motor (42), provided in addition to the first drive motor (42), for driving the second cylinder (28) is associated with the second cylinder (28), wherein the electronic computing device (34) is formed to control the drive motors (42, 44) depending on the virtual guide axis (36) and thereby drive the cylinders (20, 28) in register via the drive motors (42, 44) depending on the virtual guide axis (36). 15
3. The printing machine (10) according to claim 1 or 2, wherein the second cylinder (28) is formed to illustrate at least a partial area of the at least one printing layer (22) applied to the substrate (12) by means of the first cylinder (20). 20
4. The printing machine (10) according to any one of the preceding claims, wherein the cylinders (20, 28) are adjustable relative to each other in axial direction of the respective cylinder (20, 28). 25
5. The printing machine (10) according to any one of the preceding claims, wherein the second cylinder (28) is formed to at least partially immerse into the at least one printing layer (22) and thereby to illustrate at least the partial area of the at least one printing layer (22) by contact. 30
6. The printing machine (10) according to any one of the preceding claims, wherein the second cylinder (28) is formed to illustrate at least the partial area of the at least one printing layer (22) in non-contact manner. 35

7. The printing machine (10) according to claim 6, wherein the second cylinder (28) is formed to provide magnetic forces and to illustrate at least the partial area of the at least one printing layer (22) by means of the magnetic forces. 40
8. The printing machine (10) according to any one of the preceding claims, wherein the second cylinder (28) immediately ad- 45

joins to the first cylinder (20).

9. The printing machine (10) according to any one of the preceding claims, wherein the printing machine (10) comprises at least one reference printing mechanism (38), and wherein the electronic computing device (34) is formed to drive the reference printing mechanism (38) and the first cylinder (20) depending on a further virtual guide axis (40) superordinated to the virtual guide axis (36) and to make the second cylinder (28) to follow up the first cylinder (20).

Revendications

1. Imprimante (10), avec au moins un premier cylindre (20) formé en tant que cylindre héliographique pour réaliser une héliogravure pour appliquer au moins une couche d'impression (22) sur un substrat (12), avec au moins un second cylindre (28) formé pour réaliser un procédé d'imagerie différente d'une héliogravure pour illustrer au moins une partie d'au moins une couche d'impression (22) appliquée sur le substrat (12),

caractérisé par :

- un support d'impression (33) commun aux cylindres (20, 28) auquel les cylindres (20, 28) sont logés au moins de manière pivotante, et
- un dispositif électronique de calcul (34) qui est conçu pour entraîner les cylindres (20, 28) avec contrôle de repérage en fonction d'un axe maître virtuel (36), dans lequel les cylindres (20, 28) peuvent être ajustés les uns par rapport aux autres dans la direction radiale du cylindre respectif (20, 28).

2. Imprimante (10) selon la revendication 1, dans laquelle un premier moteur d'entraînement (42) pour entraîner le premier cylindre (20) est attribué au premier cylindre (20), et un second moteur d'entraînement (44) pour entraîner le second cylindre (28) est attribué au second cylindre (28), différent du premier moteur d'entraînement (42), qui est prévu en complément au premier moteur d'entraînement (42), dans lequel le dispositif électronique de calcul (34) est conçu pour commander les moteurs d'entraînement (42, 44) en fonction de l'axe maître virtuel (36), et ainsi entraîner les cylindres (20, 28) par les moteurs d'entraînement (42, 44) avec contrôle de repérage en fonction de l'axe maître virtuel (36).
3. Imprimante (10) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le second cylindre (28) est conçu pour illustrer au moins une partie de l'au moins une couche d'impression (22) appliquée au substrat (12) au moyen du premier cylindre (20).

4. Imprimante (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les cylindres (20, 28) peuvent être ajustés les uns par rapport aux autres dans la direction axiale du cylindre respectif (20, 28).

5. Imprimante (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le second cylindre (28) est conçu pour immerger au moins en partie dans l'au moins une couche d'impression (22), et ainsi illustrer au moins la partie de l'au moins une couche d'impression (22) par contact.

6. Imprimante (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le second cylindre (28) est conçu pour illustrer au moins la partie de l'au moins une couche d'impression (22) sans contact.

7. Imprimante (10) selon la revendication 6, dans laquelle le second cylindre (28) est conçu pour fournir des forces magnétiques, et pour illustrer au moins la partie de l'au moins une couche d'impression (22) au moyen des forces magnétiques.

8. Imprimante (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le second cylindre (28) se raccorde directement au premier cylindre (20).

9. Imprimante (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'imprimante (10) comporte au moins une unité de référence d'impression (38), et dans laquelle le dispositif électronique de calcul (34) est conçu pour entraîner l'unité de référence d'impression (38) et le premier cylindre (20) en fonction d'un autre axe maître virtuel (40) supérieur à l'axe maître virtuel (36), et pour asservir le second cylindre (28) au premier cylindre (20).

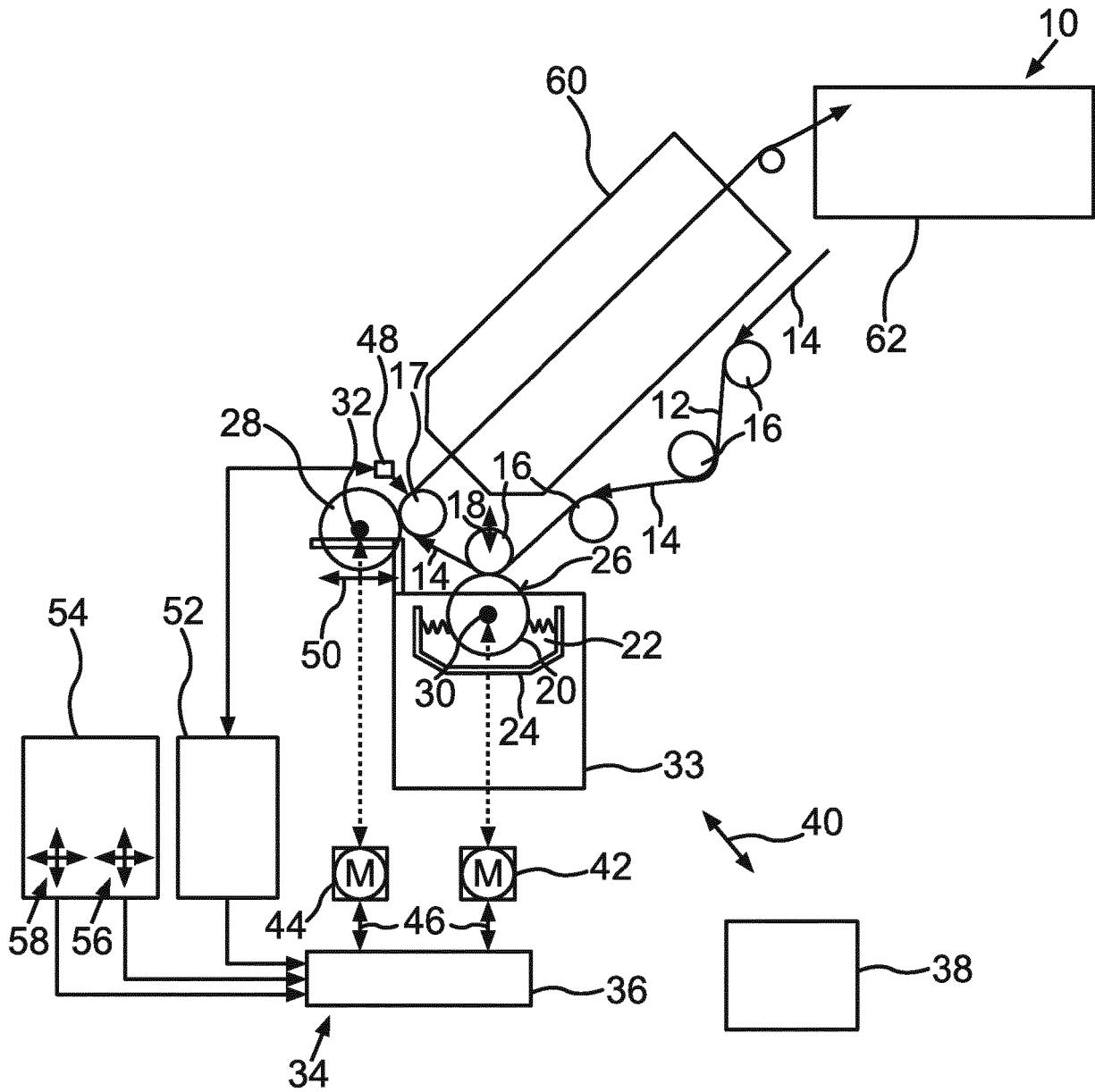


Fig.

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

- DE 102009045679 B4 **[0002]**
- DE 102007021787 B4 **[0003]**
- US 7542175 B2 **[0004]**
- US 5116548 A **[0005]**
- EP 2902201 A2 **[0006]**
- DE 102006021069 A1 **[0007]**
- DE 102013015277 A1 **[0008]**