



(11)

EP 3 988 304 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2022 Patentblatt 2022/17

(21) Anmeldenummer: **21201572.1**

(22) Anmeldetag: **08.10.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B41F 5/06 (2006.01)	B41F 5/10 (2006.01)
B41F 5/16 (2006.01)	B41F 5/18 (2006.01)
B41F 5/24 (2006.01)	B41F 19/00 (2006.01)
B41F 19/02 (2006.01)	B41F 23/04 (2006.01)
B41F 33/00 (2006.01)	B41F 33/08 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B41F 5/16; B41F 5/06; B41F 5/10; B41F 5/18;
 B41F 5/24; B41F 19/001; B41F 19/008;
 B41F 19/02; B41F 23/0409; B41F 23/0413;
 B41F 23/042; B41F 23/0426; B41F 23/0479;
 B41F 33/0081; B41F 33/08;** (Forts.)

(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: 22.10.2020 DE 102020213339

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:

- **Schwab, Werner**
92699 Bechtsrieth (DE)
- **Schadl, Hans**
92242 Hirschau (DE)

(54) **DRUCKMASCHINE MIT ZWILLINGS-DRUCKWERK UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN DRUCKMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine (100) zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn (1) mit einer Mehrzahl von in Reihe angeordneten Flexodruckwerken (11), wobei die Flexodruckwerke (11) in einer für den Maschinenbediener zugänglichen Ebene (E) angeordnet sind, und zeichnet sich dadurch aus, dass immer zwei Flexodruckwerke (11, 11a, 11b) der Mehrzahl von Flexodruckwerken (11, 11a, 11b) gemeinsam eine Doppel-Druckstation (10) bilden, und dass die zwei Flexodruckwerke (11, 11a, 11b) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) je einen Gegendruckzylinder (16a, 16b) aufweisen und dass ein Trockner (19a) am Bahnverlauf (1a) der Bedruckstoffbahn (1) zwischen den beiden Gegendruckzylindern (16a, 16b) angeordnet ist.

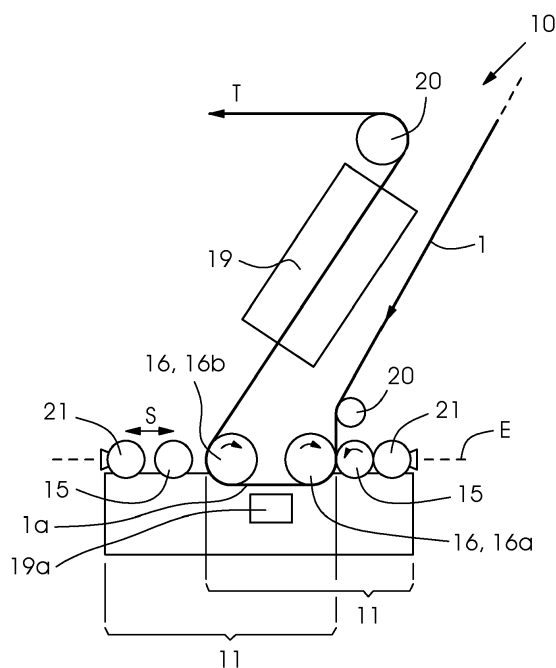


Fig.2a

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
B41F 33/0027; B41P 2233/10

Beschreibung**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Druckmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 22.

Stand der Technik

[0002] An für den Verpackungsdruck konzipierte oder eingesetzte Druckmaschinen werden zunehmend hohe Anforderungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und der Einfachheit der Bedienung bei gleichzeitig maximierter Variabilität für die Produktherstellung gestellt. Beispielsweise soll die Druckmaschine möglichst wenig Makulatur, beispielsweise beim Umrüsten zwischen verschiedenen Druckaufträgen verursachen. Geläufige für den Verpackungsdruck, insbesondere im Flexodruck, ausgelegte Bahndruckmaschinen in Reihenbauweise weisen meist einen Maschinenaufbau auf, in dem ein Bedruckstoff über eine Vielzahl von Zylindern und Walzen zwischen verschiedenen Prozessebenen (beispielsweise für den Druck und für die Trocknung) geführt wird, so dass ein nicht unerheblich langer Bahnabschnitt in der Druckmaschine gespeichert ist und potentiell entsprechende Makulatur anfallen kann.

[0003] Um Faltschachtelzuschnitte herzustellen sind Inline-Maschinen zum Drucken und Rotationsstanzen von Schachtelzuschnitten bekannt, beispielsweise aus der EP 1 731 277 B1. Dabei wird ein bahnförmiges Substrat in einer Bahndruckmaschine mit mehreren Druckwerken, ggfs. unter Verwendung unterschiedlicher Druckverfahren bedruckt. Nachfolgend wird die Bedruckstoffbahn weiterverarbeitet durch Stanzen, Prägen, Lackieren, etc.

[0004] Aus der DE 103 43 411 B4 ist eine Rotationsdruckmaschine bekannt mit einer Mehrzahl von Druckwerken, wobei die Druckwerke für einen schnellen Auftragswechsel mit sogenannten Sleeves bestückt werden können. Die Achsen der Sleeves sind dazu motorisch in eine Wechsellage fahrbar, in welcher die Achsen leicht zugänglich sind. Nach erfolgtem Wechsel der Sleeves werden diese zusammen mit ihren Achsen von einer Austauschposition in eine Betriebsposition zurückverfahren.

[0005] Nachteilig an den aus dem Stand der Technik bekannten Druckmaschinen ist, dass ein Wechsel der Sleeves eine Druckpause erfordert, wobei die Stillstandszeit die Leistung der Druckmaschine reduziert. Wird ein Farbwechsel erforderlich, so sind längere Stillstandszeiten erforderlich. Weiter kommt es bei jedem Maschinenstillstand zu Anlaufmakulatur, d.h. bedruckter Bedruckstoffbahn, welche Ausschuss ist.

Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Druckmaschine zu schaffen, welche einen einfachen und schnellen Auftragswechsel ermöglicht und dabei möglichst wenig Makulatur erzeugt und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Druckmaschine zu beschreiben.

10 Technische Lösung

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Druckmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 22.

[0008] Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn mit einer Mehrzahl von in Reihe angeordneten Flexodruckwerken, wobei die Flexodruckwerke in einer für den Maschinenbediener zugänglichen Ebene angeordnet sind, und zeichnet sich dadurch aus, dass immer zwei Flexodruckwerke der Mehrzahl von Flexodruckwerken gemeinsam eine Doppel-Druckstation bilden, und dass die zwei Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation je einen Gegendruckzylinder aufweisen und dass ein Trockner am Bahnverlauf der Bedruckstoffbahn zwischen den beiden Gegendruckzylindern angeordnet ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Druckmaschine dient dem Bedrucken einer Bedruckstoffbahn, insbesondere aus Papier, Karton, Kunststoff oder Verbundmaterialien und besitzt eine Mehrzahl von in Reihe angeordneten Flexodruckwerken. Aufgrund der Reihenbauweise ist die Druckmaschine beliebig erweiterbar. Die Flexodruckwerke sind in einer für einen Maschinenbediener zugänglichen, insbesondere waagrechten und horizontalen Ebene, auf einem ergonomisch leicht zugänglichen Höhengniveau angeordnet.

[0010] In vorteilhafter Weise bilden immer zwei Flexodruckwerke gemeinsam eine Doppel-Druckstation. Dabei weisen jeweils die beiden Flexodruckwerke einer Druckstation je einen Gegendruckzylinder auf. Dieser Aufbau einer Druckstation kann als Zwillingendruckwerk oder so genanntes Double Ink Deck, DID, bezeichnet werden, im Gegensatz zum sogenannten Single Ink Deck, SID.

[0011] Der Trockner ist bevorzugt ein Strahlungstrockner, z.B. ein UV-Trockner oder ein Elektronenstrahl-Trockner. Ein UV-Trockner beaufschlagt die Druckfarbe mit ultravioletter Strahlung, wodurch die Druckfarbe aushärtet. Entsprechendes gilt für Elektronenstrahl-Trockner. Anstelle von "Trocknung" wird daher beim Einsatz von UV oder Elektronen vielmehr von "Härtung" gesprochen. Ein entsprechender Trockner kann daher auch als Härtungs-Vorrichtung bezeichnet werden.

[0012] Der Bedruckstoff kann auf einer ersten Seite (Vorderseite) und auf der dieser gegenüberliegenden zweiten Seite (Rückseite) bedruckt werden. Der Bedruckstoff kann über Leitwalzen geführt werden. Dabei

kann der Wechsel von der Vorderseite auf die Rückseite erfolgen. Eine zu den Leitwalzen zusätzliche Wendeeinrichtung braucht nicht vorgesehen zu werden.

[0013] Die Formulierung "die Flexodruckwerke in einer für den Maschinenbediener zugänglichen Ebene angeordnet sind" meint, dass die Flexodruckwerke als solche in einer für den Maschinenbediener zugänglichen Ebene angeordnet sind. Komponenten der Flexodruckwerke, insbesondere Zylinder und/oder Walzen, können außerhalb dieser Ebene liegen. Beispielsweise kann der Gegendruckzylinder oder können die Gegendruckzylinder eines Doppeldruckwerks etwas höher angeordnet sein, als die Druckzylinder und Rasterwalzen desselben Doppeldruckwerks.

[0014] Die Erfindung kann bevorzugt die folgenden, verschiedenen Varianten umfassen:

i) Wenigstens eine Doppel-Druckstation mit zwei Druckwerken, mit zwei Gegendruckzylindern und mit einem bevorzugt horizontalen Bahnverlauf zwischen den Gegendruckzylindern, wobei ein Heißlufttrockner am Bahnverlauf zwischen den Gegendruckzylindern angeordnet ist. Zusätzlich mit einem weiteren Heißlufttrockner am Bahnverlauf nach dem zweiten Druckwerk. Der weitere Heißlufttrockner kann eine kurze Trockenstrecke (bei Farbauftrag) oder eine lange Trockenstrecke (bei Lackauftrag) aufweisen. Zu i) siehe auch die Figuren 2a und 2b.

[0015] Optional zusätzlich zu i):

ii) Wenigstens eine Doppel-Druckstation mit einem gemeinsamen Gegendruckzylinder, wobei ein Heißlufttrockner am Umfang des Gegendruckzylinders angeordnet ist. Zusätzlich mit einem weiteren Heißlufttrockner am Bahnverlauf nach dem zweiten Druckwerk. Der weitere Heißlufttrockner kann eine kurze Trockenstrecke (bei Farbauftrag) oder eine lange Trockenstrecke (bei Lackauftrag) aufweisen. Zu ii) siehe auch die Figuren 2c und 2d.

iii) Wenigstens eine Doppel-Druckstation mit einem gemeinsamen Gegendruckzylinder, wobei ein UV-Trockner am Umfang des Gegendruckzylinders angeordnet ist. Zusätzlich mit einem weiteren UV-Trockner am Bahnverlauf nach dem zweiten Druckwerk. Der weitere UV-Trockner kann ein einfacher oder ein doppelter Trockner sein, d.h. eine oder zwei UV-Einheiten umfassen. Zu iii) siehe auch die Figuren 2e und 2f.

[0016] Das Vorsehen von zwei Gegendruckzylindern mit einer Bahnstrecke bzw. einem Bahnverlauf zwischen den beiden Zylindern erlaubt es in vorteilhafter Weise, durch die Dimensionierung des Bahnverlaufs und des dort angeordneten Trockners eine lange Trockenstrecke zu verwirklichen. Je nach Länge der Trocknungsstrecke

kann nur ein Trockner oder können zwei oder mehr aufeinander folgende Trockner, bevorzugt baugleiche Trockner, vorgesehen sein. In Lack verarbeitenden Druckwerken kann die Trocknungsstrecke länger vorgesehen werden als in Druckfarbe verarbeitenden Druckwerken, da Lack eine längere Trocknungszeit benötigt. Wird nur eine kurze Trockenstrecke benötigt, so kann es von Vorteil sein, einen gemeinsamen Gegendruckzylinder vorzusehen.

[0017] Das Vorsehen von zwei Gegendruckzylindern mit einer Bahnstrecke bzw. einem Bahnverlauf zwischen den beiden Zylindern erlaubt es in vorteilhafter Weise, die Länge der Trocknungsstrecke konstruktiv zwischen den beiden Gegendruckzylindern auf die Produktions-Geschwindigkeit abzustimmen. In Druckmaschinen mit hoher Produktions-Geschwindigkeit (bezogen z.B. auf eine vorgegebene Normgeschwindigkeit) kann die Trocknungsstrecke länger konstruiert sein (bezogen z. B. auf eine vorgegebene Normstrecke). In Druckmaschinen mit niedriger Produktions-Geschwindigkeit kann die Trocknungsstrecke entsprechend kürzer konstruiert sein. Die Trocknungsstrecke kann variabel sein, z.B. indem der Abstand der beiden Zylinder motorisch verändert wird. Die Anzahl der Trockner kann variabel sein, z. B. in dem Trocknermodule hinzugefügt oder entfernt werden (manuell oder automatisch).

[0018] Ein weiterer Vorteil ist, dass Kosten eingespart werden können, weil nur ein Druckwerksgestell benötigt wird und weil mit dem "kleinen" Trockner geringere Herstellkosten und ein geringerer Energieverbrauch verbunden sind.

[0019] Mit einem Doppelwerk können zwei Farben gedruckt werden, somit werden statt einer 8-Farben-Maschine mit acht Werken nur eine 8-Farben-Maschine mit vier Werken benötigt. Die Werke mit Nonstop oder Doppelwerk lassen sich kombinieren.

[0020] Bevorzugt ist es, dass die zwei Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation alternativ aktivierbar/deaktivierbar sind. Dadurch wird eine kontinuierliche Produktion, d.h. ein fliegender Auftragswechsel, ermöglicht. Alternativ hierzu sind die zwei Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation gemeinsam aktivierbar/deaktivierbar. "Aktivierbar"/"Deaktivierbar" meint, dass die aktivierten Druckwerke am Druckprozess teilnehmen (druckender Modus) und die deaktivierten Druckwerke nicht am Druckprozess teilnehmen (nicht-druckender Modus) bzw. dass die Druckwerke in die entsprechenden Modi versetzt werden.

[0021] In vorteilhafter Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine sind die zwei Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation spiegelsymmetrisch zum gemeinsamen Gegendruckzylinder angeordnet. Während in einem Flexodruckwerk gedruckt wird, kann das andere Flexodruckwerk gerüstet oder gewartet werden.

[0022] In vorteilhafter Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine sind die zwei Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation spiegelsymmet-

risch zu den beiden Gegendruckzylinder angeordnet. Während in einem Flexodruckwerk gedruckt wird, kann das andere Flexodruckwerk gerüstet oder gewartet werden. Alternativ können beide Druckwerke einer Doppel-druckstation mit Zwischentrocknung, z.B. mit Heißluft oder IR-Trocknung gleichzeitig betrieben werden.

[0023] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist jeder Doppel-Druckstation ein Trockner nachgeordnet. Dies hat den Vorteil, dass nach dem Farbauftrag eine vollständige Trocknung der aufgetragenen Farbmenge erfolgen kann und die Bedruckstoffbahn so problemlos umgelenkt werden kann, ohne dass es zu einem Ablegen von Druckfarbe von der Druckseite des Bedruckstoffs auf z.B. an eine Leitrolle kommt. Alternativ ist vorgesehen, dass jede Doppel-Druckstation wenigstens einen Trockner, bevorzugt zwei, drei oder vier Trockner, umfasst.

[0024] Eine besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist, dass jede Doppel-Druckstation mit verschiedenen Trocknersystemen, z.B. UV, IR oder Heißluft, je nach Prozessanforderung betrieben werden können. Dies hat den Vorteil, dass je nach Erfordernis entweder mit UV, IR oder mit Heißluft getrocknet werden kann (sog. Hybridtrocknung) und in vorteilhafter Weise der Farbauftrag eine vollständige Trocknung der aufgetragenen Farbmenge erfolgen kann und die Bedruckstoffbahn so problemlos umgelenkt werden kann, ohne dass es zu einem Ablegen kommt. Alternativ ist vorgesehen, dass jede Doppel-Druckstation wenigstens einen Trockner, bevorzugt zwei, drei oder vier Trockner, verschiedener Systeme umfasst.

[0025] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist, dass jede Doppel-Druckstation mit verschiedenen Trocknersystemen, z.B. UV, IR oder Heißluft, je nach Prozessanforderung betrieben werden können, die getauscht werden können, z.B. durch Austauschen von entsprechenden Kassetten. Dies hat den Vorteil, dass je nach Erfordernis entweder mit UV oder mit Heißluft getrocknet werden kann und in vorteilhafter Weise der Farbauftrag eine vollständige Trocknung der aufgetragenen Farbmenge erfolgen kann und die Bedruckstoffbahn so problemlos umgelenkt werden kann, ohne dass es zu einem Ablegen kommt. Alternativ ist vorgesehen, dass jede Doppel-Druckstation wenigstens einen Trockner, bevorzugt zwei, drei oder vier Trockner, verschiedener Systeme umfasst.

[0026] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist, dass jede Doppel-Druckstation mit verschiedenen Trocknersystemen, z.B. UV, IR oder Heißluft, je nach Prozessanforderung betrieben werden können, und dass diese bei einer Mehrzahl von Doppeldruckwerken auch untereinander getauscht werden können, z.B. Tausch von Kassetten zwischen Doppeldruckwerken. Als Beispiel kann der UV-Trockner aus einer Doppeldruckstation einer ersten Druckeinheit mit einem IR-Strahler aus einer weiteren Doppeldruckstation getauscht werden. Dies hat den Vorteil, dass je nach Erfordernis entweder mit UV, IR oder mit Heißluft ge-

trocknet werden kann und in vorteilhafter Weise der Farbauftrag eine vollständige Trocknung der aufgetragenen Farbmenge erfolgen kann und die Bedruckstoffbahn so problemlos umgelenkt werden kann, ohne dass es zu einem Ablegen kommt.

[0027] Bevorzugt wird auch, dass der Trockner ein UV-Trockner ist bzw. dass die Trockner UV-Trockner sind. Bevorzugt wird weiterhin, dass der gemeinsame Gegendruckzylinder einer jeweiligen Doppel-Druckstation als ein Temperierzylinder, insbesondere als ein Kühlzylinder ausgebildet ist.

[0028] Durch eine Temperierung, insbesondere eine Kühlung, kann die Form und oder der Umfang des temperierten Zylinders, insbesondere des Gegendruckzylinders, in vorteilhafter Weise konstant gehalten werden.

[0029] Bevorzugt wird auch, dass der Trockner ein UV-Trockner ist bzw. dass die Trockner UV-Trockner sind. Bevorzugt wird weiterhin, dass wenigstens einer der Gegendruckzylinder auf der jeweiligen Doppel-Druckstation als ein Temperierzylinder, insbesondere als ein Kühlzylinder ausgebildet ist.

[0030] Bevorzugt wird weiterhin, dass beide Gegendruckzylinder auf der jeweiligen Doppel-Druckstation als Temperierzylinder, insbesondere als ein Kühlzylinder ausgebildet sind.

[0031] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in jeder Doppel-Druckstation am Umfang des Temperierzylinders in Bedruckstoff-Transportrichtung aufeinander folgend angeordnet sind: ein Flexodruckwerk; ein oder zwei UV-Trockner oder IR-Trockner; ein Flexodruckwerk; und ein oder zwei UV-Trockner oder IR-Trockner.

[0032] Weiter vorteilhaft ist es, wenn ein jeweiliges Flexodruckwerk mit einer Farbauftragseinrichtung und mit einem Flexodruckzylinder mit einem die Druckform tragenden Drucksleeve ausgestattet ist.

[0033] In der Praxis hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn ein jeweiliger Gegendruckzylinder einen Radius kleiner als 1000 mm (im Falle der Heißlufttrocknung) aufweist.

[0034] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass außer der Mehrzahl von Flexodruckwerken wenigstens ein weiteres Flexodruckwerk als Einzel-Druckstation, bevorzugt als Lackwerk, vorhanden ist.

[0035] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Einzel-Druckstation vor der Mehrzahl von Flexodruckwerken angeordnet ist oder dass die Einzel-Druckstation nach der Mehrzahl von Flexodruckwerken angeordnet ist.

[0036] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Einzel-Druckstation der Doppel-Druckstation - oder einer letzten Doppel-Druckstation - in Bedruckstoff-Transportrichtung nachgeordnet ist.

[0037] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in der

Einzel-Druckstation der Gegendruckzylinder als ein Temperierzylinder, insbesondere als ein Kühlzylinder ausgebildet ist und am Umfang des Temperierzylinders in Bedruckstoff-Transportrichtung aufeinander folgend angeordnet sind: ein Flexodruckwerk; und ein oder zwei UV-Trockner oder IR-Trockner.

[0038] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass Trocknersysteme, aus Einzeldruckstationen, z.B. UV, IR oder Heißluft, mit denen aus Doppeldruckstationen je nach Prozessanforderung getauscht und betrieben werden können. Als Beispiel kann der UV-Trockner aus der Einzeldruckstation (SiD - single ink deck) aus mit dem IR-Trockner der Doppeldruckstation (DiD - double ink deck) getauscht werden. Dies hat den Vorteil, dass je nach Erfordernis entweder mit UV, IR oder mit Heißluft getrocknet werden kann und in vorteilhafter Weise der Farbauftrag eine vollständige Trocknung der aufgetragenen Farbmenge erfolgen kann und die Bedruckstoffbahn so problemlos umgelenkt werden kann, ohne dass es zu einem Ablegen kommt.

[0039] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Bedruckstoffbahn auf einem Abschnitt - oder auf allen Abschnitten - a) zwischen zwei Doppel-Druckstationen und/oder b) zwischen der Doppel-Druckstation - oder einer letzten Doppel-Druckstation- und der Einzel-Druckstation in einer zweiten Ebene verläuft, welche im Wesentlichen unterhalb der Ebene liegt.

[0040] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Länge der Bedruckstoffbahn auf dem Abschnitt - oder auf allen Abschnitten - geringer ist als die Länge der Bedruckstoffbahn in einer Doppel-Druckstation.

[0041] Die Länge der Bedruckstoffbahn in einer Doppel-Druckstation zwischen zwei Gegendruckzylindern kann z.B. weniger als 1,5 Meter sein oder weniger als 1 Meter sein.

[0042] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Bedruckstoffbahn ausgehend von der zweiten Ebene in jedem Doppel-Druckwerk eine nach oben oder unten offene Schlinge bildet.

[0043] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlinge um den Gegendruckzylinder und um wenigstens zwei oder drei Leitwalzen führt, welche zwischen der Ebene und der weiteren Ebene angeordnet ist bzw. sind.

[0044] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der letzten Doppel-Druckstation eine Einzel-Druckstation und ein Heißlufttrockner in Bedruckstoff-Transportrichtung aufeinander folgend nachgeordnet sind.

[0045] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Druckmaschine wenigstens eine Doppel-Druckstation mit zwei Gegendruckzylindern umfasst und dass die

Druckmaschine wenigstens eine Doppel-Druckstation mit einem gemeinsamen Gegendruckzylinder umfasst.

[0046] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Doppel-Druckstation mit einem gemeinsamen Gegendruckzylinder einen Trockner am Umfang des gemeinsamen Gegendruckzylinders umfasst.

[0047] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, wie obenstehend beschrieben, zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn. Erfindungsgemäß wird dabei jeweils von den zwei Flexodruckwerken einer jeweiligen Doppel-Druckstation maximal ein Flexodruckwerk aktiviert und druckt auf die Bedruckstoffbahn. In vorteilhafter Weise kann das jeweils andere Flexodruckwerk, d.h. das inaktive Druckwerk einer Doppel-Druckstation, einem Rüstvorgang oder einem Wartungsvorgang unterzogen werden oder es befindet sich in einer inaktiven Warteposition. Bei einem Rüstvorgang kann beispielsweise ein Austausch von Drucksleeves oder ein Farbwechsel erfolgen. So können auch einfach Sonderfarben eingesetzt und ausgetauscht werden. Bei dem Wartungsvorgang kann es sich beispielsweise um einen Messerwechsel am Raket handeln. In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation registriert genau aktivierbar und sind die Flexodruckwerke einer jeweiligen Doppel-Druckstation deaktivierbar, um so einen fliegenden Wechsel zwischen den Flexodruckwerken bei einem Auftragswechsel zu ermöglichen. Das heißt, es soll bei einem Auftragswechsel von einem Flexodruckwerk auf das andere Flexodruckwerk einer Druckstation umgeschaltet werden, so werden die Flexodruckwerke der verschiedenen Druckstationen derart miteinander synchronisiert, dass zwischen den Aufträgen keine Makulatur produziert wird und die Bedruckstoffbahn kontinuierlich weiter bedruckt werden kann.

[0048] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann ein Messgerät, z.B. mit einer Kamera und z.B. in der sogenannten Vorstufe, vorgesehen sein, welches Druckformen vermisst und die dabei gewonnenen Daten (Topografie, Erhebungen und/oder Punktdichte) an eine Doppel-Druckstation übermittelt, so dass letztere einen fliegenden Wechsel registriert genau und/oder mit - für einen hochqualitativen Druck - optimiert voreingestellter Druckzustellung (Abstand zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder bzw. Bedruckstoff und Abstand zwischen Druckzylinder und Rasterwalze) durchführen kann.

[0049] Alternativ kann ein erfindungsgemäßes Verfahren auch vorsehen, dass von den beiden Flexodruckwerken einer Druckstation beide aktiviert sind und auf die Bedruckstoffbahn drucken. Eine Maschine mit beispielsweise vier Druckstationen kann gemäß dieser Alternative acht Farben statt nur vier drucken.

[0050] In einer besonders vorteilhaften und daher be-

vorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Bedruckstoff, insbesondere die Bahn, bereits vorbehandelt und/oder vorbedruckt ist, z.B. durch den Auftrag einer Kaltfolie und/oder einer oder mehreren Druckfarben. Eine solche vorbehandelte und/oder vorbedruckte Bahn kann mit Farben, z.B. vier oder acht, eingedruckt werden. Dabei kann das Eindringen registergenau zu einem bereits bestehenden Aufdruck und/oder Auftrag erfolgen.

[0051] Die beschriebene Erfindung und die beschriebenen vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung stellen auch in Kombination miteinander - soweit dies technisch sinnvoll ist - vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

[0052] Hinsichtlich weiterer Vorteile und in konstruktiver und funktioneller Hinsicht vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren verwiesen.

Ausführungsbeispiel

[0053] Die Erfindung soll an Hand beigefügter Figuren noch näher erläutert werden. Einander entsprechende Elemente und Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit der Figuren wurde auf eine maßstabgetreue Darstellung verzichtet.

[0054] Es zeigen in schematischer Darstellung

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Druckmaschine bzw. eine Konfiguration mit sechs DID-Station gefolgt von einer SID-Station;
- Fig. 2a-f eine Druckstation der Druckmaschine aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Bahndruckmaschine gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 4 den Unterschied zwischen einer DID- und einer SID-Station;
- Fig. 5 eine DID-Station mit zwei gleichzeitig aktivierbaren Flexodruckwerken;
- Fig. 6 eine DID-Station mit zwei abwechselnd aktivierbaren Flexodruckwerken;
- Fig. 7 eine sogenannte Gable-Top-Anwendung;
- Fig. 8 eine Konfiguration mit vier SID- gefolgt von zwei DID-Stationen;
- Fig. 9 eine Konfiguration mit vier DID- gefolgt von vier SID-Stationen; und
- Fig. 10 ein Doppeldruckwerk.

[0055] Figur 3 zeigt eine Rotationsdruckmaschine 100 gemäß dem Stand der Technik zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn 1. Die Bedruckstoffbahn 1 wird dabei in Transportrichtung T durch eine Mehrzahl von Bearbeitungswerken hindurch transportiert und dabei bearbeitet. Bei den Bearbeitungswerkzeugen handelt es sich um Flexodruckwerke 11 (in Bahnlaufrichtung 11a am Einlauf und 11b aus Auslauf des Doppeldruckwerks), ein Prä-

gewerk 12 und ein Stanz- und Rillwerk 13. Angrenzend an den Bahnlauf der Bedruckstoffbahn 1 sind Inspektionssysteme 4 vorgesehen, welche beispielsweise als Kameras ausgeführt sind, um kontinuierlich die Registergenauigkeit der Bearbeitung der Bedruckstoffbahn 1 zu überwachen. Dabei werden insbesondere das Umfangsregister und das Seitenregister überwacht.

[0056] Die Inspektionssysteme 4 sowie die Flexodruckwerke 11, Prägewerk 12 und Stanz- und Rillwerk 13 sind datenübertragungstechnisch mit einer Steuereinheit 22 verbunden und können von dieser angesteuert werden.

[0057] Figur 1 zeigt eine Druckmaschine 100 in einer Übersichtsdarstellung. Die erfindungsgemäße Druckmaschine 100 weist eine Mehrzahl von Flexodruckwerken 11 auf. Mit den Flexodruckwerken 11 wird eine in Bahntransportrichtung T bewegte Bedruckstoffbahn 1 bedruckt. Die Flexodruckwerke 11 sind mit DW1 bis DW7 durchnummeriert. Die Flexodruckwerke 11 sind in Reihe angeordnet auf einer waagrechten, für einen Maschinenbediener gut zugänglichen Ebene E. Je zwei Flexodruckwerke 11 bilden gemeinsam eine Druckstation 10, so zumindest in DW1 bis DW6, welche als auch Zwillingendruckwerk (oder Doppel-Druckstationen oder DID) bezeichnet werden können. Das DW7 ist als herkömmliches Flexodruckwerk 11 (oder Einzel-Druckstation oder SID) ausgebildet. In diesem kann beispielsweise ein flächiger Lackauftrag erfolgen. In der ersten Druckstation 10 DW1 wird die Farbe Magenta, in der zweiten Druckstation 10 DW2 wird die Farbe Cyan, in der dritten Druckstation 10 DW3 wird die Farbe Yellow und in der sechsten Druckstation DW6 wird die Farbe Schwarz verdruckt. In den weiteren Druckstationen 10 DW4 und DW5 werden Sonderfarben S1 und S2 verdruckt.

[0058] In Bahnlaufrichtung T gesehen nach jeder Druckstation 10 ist ein Trockner 19 vorgesehen. Zusätzlich zu den Flexodruckwerken 11 können - wie auch in der Druckmaschine 100 aus Figur 3 - ein Prägewerk 12, ein Stanz- und Rillwerk 13 und eine Steuereinheit 22 vorgesehen sein.

[0059] Der Aufbau einer jeweiligen Druckstation 10 ist näher in den Figuren 2a-f dargestellt.

[0060] Die Figuren 2c und 2d zeigen eine in Bahntransportrichtung T transportierte Bedruckstoffbahn 1, welche mit Hilfe von Umlenkrollen 20 geführt wird und einen Gegendrucktzyylinder 16 umschlingt. Zwei Flexodruckwerke 11 mit jeweils einem Flexodrucktzyylinder mit Drucksleeve 15, einem Gegendrucktzyylinder 16 und einer Farbauftragseinrichtung 21 bilden eine Druckstation 10. Die Flexodruckwerke 11 mit ihren Komponenten sind in einer Ebene E angeordnet. Die beiden Flexodruckwerke 11 besitzen dabei einen gemeinsamen Gegendrucktzyylinder 16. Die Anordnung von Flexodrucktzyindern 15 und Farbauftragseinrichtung 21 der beiden Flexodruckwerke 11 ist spiegelsymmetrisch zu einer senkrechten Spiegelachse durch den Gegendrucktzyylinder 16. Die Druckstation 10 ist derart ausgeführt, dass eines der beiden Flexodruckwerke 11 druckt und sich dieses Flexodruckwerk 11 in

einer aktivierten Position befindet. Das andere, inaktive Flexodruckwerk 11 wurde vom gemeinsamen Gegendruckzylinder 16 abgestellt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung eines Flexodruckwerks 11 erfolgt durch eine Stellbewegung s. In den Darstellungen von Figur 1 und Figur 2c-d wird ein erster Druckauftrag jeweils in den rechten Flexodruckwerken 11 einer jeweiligen Druckstation 10 abgearbeitet. Gleichzeitig kann im linken Flexodruckwerk 11 der Druckstationen 10 ein zweiter Auftrag vorbereitet werden oder dieses Flexodruckwerk 11 kann gewartet werden, z.B. kann ein Messerwechsel an der Rakel durchgeführt werden. Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt ein erster Auftrag fertig abgearbeitet ist, fährt das rechte Flexodruckwerk 11 automatisch in eine inaktive Warteposition und gleichzeitig fährt das linke Flexodruckwerk 11 in eine aktive Position, um den zweiten Auftrag zu drucken. Druckende eines ersten Druckauftrags und Druckbeginn eines zweiten, nachfolgenden Druckauftrags liegen somit nahezu zeitgleich. Dieser Prozess, welcher für eine erste Druckstation 10 beschrieben wurde, erfolgt so auch in den weiteren Druckstationen 10, und zwar streckengenau, d.h. in der zweiten Druckstation 10 erfolgt das Umschalten von erstem auf zweiten Auftrag und damit das Umschalten von rechtem Flexodruckwerk 11 auf linkes Flexodruckwerk 11 genau an der Stelle der Bedruckstoffbahn 1, wo die erste Druckstation 10 den Wechsel vollzogen hat. So kann Makulatur, d.h. Abfall, eingespart werden. In anderen Worten: die Flexodruckwerke 11 der verschiedenen Druckstationen 10 synchronisieren sich bei einem Auftragswechsel registergenau, so dass nahezu keine Makulatur entsteht.

[0061] Der Wechsel von einem Druckauftrag zu einem nachfolgenden Druckauftrag erfolgt ereignisgesteuert. Auslösendes Ereignis kann eine bestimmte Druckzeit, eine bestimmte bedruckte Länge auf der Substratbahn, eine bestimmte Stückzahl an gedruckten Nutzen, ein Materialwechsel oder eine Auslösung durch den Maschinenbediener sein. Bei einer solchen ereignisgesteuerten Steuerung der Druckmaschine 100 mittels einer Steuereinheit 22 ist die Druckmaschine 100 in der Lage, gleichzeitig während dem Abarbeiten eines aktuellen Druckauftrages bereits nächste Druckaufträge vorzubereiten und diese der Reihe nach abzuarbeiten.

[0062] Am Umfang des gemeinsamen Gegendruckzylinders 16 ist ein Trockner 19a, bevorzugt ein Heißlufttrockner 19a angeordnet. Dieser dient bevorzugt als Zwischentrockner. Zudem ist ein Trockner 19 angeordnet. Dieser dient bevorzugt als Endtrockner.

[0063] Die Figuren 2a und 2b zeigen (im Vergleich zu den Figuren 2c und 2d) eine Variante, bei welcher statt des gemeinsamen Gegendruckzylinders 16 zwei Gegendruckzylinder 16a und 16b umfasst. Zwischen den beiden Gegendruckzylindern 16a und 16b wird die Bahn 1 auf einem Bahnverlauf/Pfad 1a geführt, bevorzugt horizontal. Der Trockner 19a ist statt am gemeinsamen Gegendruckzylinder nun am Bahnverlauf 1a angeordnet. Der Trockner dient bevorzugt als Zwischentrockner. Zudem ist ein Trockner 19 angeordnet. Dieser dient bevor-

zugt als Endtrockner.

[0064] Alternativ kann zwischen den beiden Gegendruckzylindern 16, wo die Bahn 1 auf einem Bahnverlauf/Pfad 1a bevorzugt horizontal geführt wird, ein Trocknersystem mit einem oder zwei fest verbauten UV-Trocknern oder wechselbare Trocknungssysteme, z.B. IR oder Heißluft angeordnet sein. Der oder die Trockner dient/dienen bevorzugt als Zwischentrockner. Zudem ist ein Trockner 19 angeordnet. Dieser dient bevorzugt als Endtrockner.

[0065] Figur 2b zeigt eine (Vor-) Konditioniereinheit 50. Diese kann vorteilhaft dazu dienen, die Bahn vor dem Einlauf in das erste Druckwerk zu konditionieren/vorkonditionieren, insbesondere auf Betriebstemperatur zu temperieren und/oder zu schrumpfen. Hierdurch können Registerprobleme vermieden werden, weil die Bahn dann bereits vor dem ersten Druckwerk so temperiert und/oder geschrumpft ist, wie sie sonst erst nach dem (z.B. zweiten) Druckwerk bzw. dessen nachgeordneten Trockner wäre.

[0066] Die Figuren 2e und 2f zeigen (im Vergleich zu den Figuren 2a und 2b) eine Variante, bei welcher wieder ein gemeinsamer Gegendruckzylinder 16 vorhanden ist. Diesmal ist am Umfang des gemeinsamen Gegendruckzylinders ein UV-Trockner angeordnet. Dieser dient bevorzugt als Zwischentrockner. Zudem ist ein UV-Trockner 19 angeordnet. Dieser dient bevorzugt als Endtrockner.

[0067] Figur 4 zeigt den Unterschied zwischen einer DID-Station 31 (links in der Figur) und einer SID-Station 30 (rechts in der Figur). Solche Stationen können in den in dieser Anmeldung gezeigten Konfigurationen (siehe z.B. Figur 7) vorgesehen sein.

[0068] Beide Stationen sind dabei als so genannte "Short Web"-Stationen ausgebildet: Beim Verdrucken von UV-Farben kann die Trocknerstrecke sehr viel kürzer gewählt werden, insbesondere können UV-Trockner platzsparend am Umfang eines (zentralen) Gegendruckzylinders oder zwischen zwei Gegendruckzylinder angeordnet sein. Im Vergleich zur thermischen Trocknung wasserbasierter oder lösemittelbasierter Farben (siehe z.B. Figuren 1, 8 und 9) fällt die Trocknerstrecke wesentlich kürzer aus. Die Bahnführung zwischen den Stationen kann zudem in einer Ebene unterhalb der dem Maschinenbediener zugänglichen Ebene E erfolgen. Die Bahnführung erfolgt somit "von unten" zu den Stationen. Der kurze Bahnweg zwischen den Stationen sorgt für ein verbessertes Registerverhalten. Auch der Anfahrprozess der Druckmaschine ist zeitlich deutlich verkürzt. Der (zentrale) Gegendruckzylinder oder die beiden Gegendruckzylinder ist/sind bevorzugt als ein Temperierzylinder, insbesondere als ein Kühlzylinder ausgebildet.

[0069] Die DID-Station 31 umfasst in Richtung der Bedruckstoff-Transports Folgendes: eine Umlenkwalze 20 für die Bahn 1, einen zentralen Gegendruckzylinder 16, diesem zugeordnet ein erstes Flexodruckwerk 11 (mit Flexodruckzylinder 15 und Farbauftragseinrichtung 21, z.B. ein Rasterzylinder), ein oder (wie gezeigt) zwei

Trockner 19, ein zweites Flexodruckwerk 11, ein oder (wie gezeigt) zwei weitere Trockner 19 und zwei Umlenkwalzen 20. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner. Eine solche Station kann gleichzeitig zwei Farben übertragen.

[0070] Alternativ kann die DID-Station 31 in Richtung der Bedruckstoff-Transports folgendes umfassen: eine Umlenkwalze 20 für die Bahn 1, zwei Gegendruckzylinder 16, diesem zugeordnet ein erstes Flexodruckwerk 11 (mit Flexodruckzylinder 15 und Farbauftragseinrichtung 21, z.B. ein Rasterzylinder), ein oder (wie gezeigt) zwei Trockner 19, ein zweites Flexodruckwerk 11, ein oder (wie gezeigt) zwei weitere Trockner 19 und zwei Umlenkwalzen 20. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner oder IR-Trockner. Eine solche Station kann gleichzeitig zwei Farben übertragen.

[0071] Die SID-Station 30 umfasst in Richtung des Bedruckstoff-Transports Folgendes: bevorzugt zwei Umlenkwalzen 20 für die Bahn 1, einen Gegendruckzylinder 16, diesem zugeordnet ein Flexodruckwerk 11 (mit Flexodruckzylinder 15 und Farbauftragseinrichtung 21, z.B. ein Rasterzylinder), ein oder (wie gezeigt) zwei Trockner 19a, 19b und bevorzugt eine Umlenkwalze 20. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner. Eine solche Station kann eine Farbe übertragen.

[0072] Figur 5 zeigt eine DID-Station mit zwei gleichzeitig aktivierbaren Flexodruckwerken 11. Am (zentralen) Gegendruckzylinder 16 sind nach jedem Flexodruckwerk 11 ein oder (wie gezeigt) zwei Trockner 19 angeordnet. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner

[0073] Alternativ kann eine DID-Station mit zwei gleichzeitig aktivierbaren Flexodruckwerken 11 vorgesehen sein, mit zwei Gegendruckzylindern 16, wobei nach jedem Flexodruckwerk 11 ein oder zwei Trockner 19 angeordnet ist/sind. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner oder IR-Trockner.

[0074] Figur 6 zeigt eine DID-Station mit zwei abwechselnd aktivierbaren Flexodruckwerken 11. Am (zentralen) Gegendruckzylinder 16 sind nach dem letzten Flexodruckwerk 11 ein oder (wie gezeigt) zwei Trockner 19 angeordnet. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner.

[0075] Alternativ kann die DID-Station mit zwei abwechselnd aktivierbaren Flexodruckwerken 11 vorgesehen sein, wobei nach dem letzten der beiden Flexodruckwerk 11 ein oder zwei Trockner 19 angeordnet sind. Die Trockner sind bevorzugt UV-Trockner oder IR-Trockner.

[0076] Figur 7 zeigt eine weitere Anwendung. Dabei handelt es sich um eine Maschine mit 4 DID-Short-Web-Stationen 31 und einer SID-Station 30 sowie einem abschließenden thermischen Trockner 19. Es können acht Farben und ein Lack oder Silikon aufgetragen werden. Zwischen der letzten Station 31 und der Station 30 ist eine Bahnführung 40 vorgesehen. Eine solche Anwendung kommt z.B. bei der Herstellung so genannter "Gable Top"-Verpackungen zum Einsatz. Alternativ zur gezeigten Ausführungsform können in den Druckwerken jeweils zwei Gegendruckzylinder vorgesehen sein.

[0077] Figur 8 zeigt eine Konfiguration mit vier SID-

Stationen 30 gefolgt von zwei DID-Stationen 31. Jeder Station ist ein thermischer Trockner 19 zugeordnet. Die Bahnführung erfolgt "von oben" zu den Stationen. Die Druckreihenfolgen kann sein: Prozessfarben CMYK, Sonderfarbe 1, Sonderfarbe 3. Die Sonderfarbenwerke können während der laufenden Produktion auf andere Sonderfarben 2 und 4 umgerüstet werden.

[0078] Figur 9 zeigt eine Konfiguration mit vier DID-Stationen 31 gefolgt von vier SID-Stationen 30. Jeder Station ist ein thermischer Trockner 19 zugeordnet. Die Bahnführung erfolgt "von oben" zu den Stationen. Die Druckreihenfolgen kann sein: Prozessfarben CMYK, Sonderfarbe 1, Sonderfarbe 2. Die beiden letzten Stationen 30 sind inaktiv und werden z.B. für einen kommenden Druckauftrag vorbereitet bzw. umgerüstet (Sonderfarben 3 und 4).

[0079] Anders als in Figur 1 dargestellt kann die dort gezeigte Druckmaschine 100 auch folgenden Aufbau aufweisen: wenigstens eine Doppel-Druckstation 10 (bevorzugt entsprechend den Figuren 2a bis 2f: mit zwei Gegendruckzylindern) und wenigstens eine Einzel-Druckstation 11 (bevorzugt entsprechend der Figuren 4 rechts). Es sind dabei beliebige Kombination und Reihenfolgen möglich. Eine jeweilige Variante ist z.B. aus Figur 8 (4 mal SID und 2 mal DID) oder aus Figur 9 (4 mal DID und 4 mal SID) ersichtlich: die dort dargestellten Doppel-Druckwerke mit gemeinsamen Gegendruckzylinder wären dabei durch Doppel-Druckwerke mit zwei Gegendruckzylindern zu ersetzen. Zusätzlich können auch ein oder mehrere SID- und/oder ein oder mehrere DID-Werke ohne Trockner am Gegendruckzylinder vorgesehen sein.

[0080] Figur 10 zeigt ein Doppeldruckwerk mit zwei zueinander beabstandeten Gegendruckzylindern 16a und 16b. Dem ersten Gegendruckzylinder 16a sind ein Druckzylinder 15 und eine Rasterwalze 21 zugeordnet; dem zweiten Gegendruckzylinder 16b sind ein weiterer Druckzylinder 15 und eine weitere Rasterwalze 21 zugeordnet. Zwischen den beiden Gegendruckzylindern sind zwei Trockner 19a und 19b am Pfad der Bedruckstoffbahnen angeordnet. Nach dem zweiten Gegendruckzylinder 16b sind zwei weitere Trockner 19c und 19d am Pfad der Bedruckstoffbahn angeordnet. Innerhalb des Doppeldruckwerkes folgt der Bahnverlauf einer nach unten offenen Schlinge 1'.

Bezugszeichenliste

[0081]

1	Bedruckstoffbahn
1'	Schlinge
1a	Bahnverlauf
10	Druckstation
11	Flexodruckwerk
11a	Flexodruckwerk (Einlauf einer Doppel-druckstation)

11b	Flexodruckwerk (Auslauf einer Doppel-druckstation)	
12	Prägewerk	
13	Stanz- und Rillwerk	
14	Inspektionssystem	5
15	Flexodruckzylinder mit Drucksleeve	
16	Gemeinsamer Gegendruckzylinder	
16a	Gegendruckzylinder	
16b	Gegendruckzylinder	
17	Prägezylinder	10
18	Stanzzylinder	
19	Trockner	
19a, b, c, d	Trockner	
20	Umlenkrolle	
21	Farbauftragseinrichtung	15
22	Steuereinheit (Maschinensteuerung mit Interface)	
30	SID-Station (Single Ink Deck)	
31	DID-Station (Double Ink Deck)	
40	Bahnführung	20
50	(Vor-) Konditioniereinheit	
100	Druckmaschine	

s	Stellbewegung
E	Ebene
F	zweite Ebene
T	Bahntransportrichtung
DW	Druckwerksnummer

M	Magenta
C	Cyan
Y	Yellow
K	Black
S1, S2	Sonderfarben

Patentansprüche

1. Druckmaschine (100) zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn (1) mit einer Mehrzahl von in Reihe angeordneten Flexodruckwerken (11),

wobei die Flexodruckwerke (11) in einer für den Maschinenbediener zugänglichen Ebene (E) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass immer zwei Flexodruckwerke (11, 11a, 11b) der Mehrzahl von Flexodruckwerken (11, 11a, 11b) gemeinsam eine Doppel-Druckstation (10) bilden,

und **dass** die zwei Flexodruckwerke (11, 11a, 11b) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) je einen Gegendruckzylinder (16a, 16b) aufweisen und dass ein Trockner (19a) am Bahnverlauf (1a) der Bedruckstoffbahn (1) zwischen den beiden Gegendruckzylindern (16a, 16b) angeordnet ist.

2. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwei Flexodruckwerke (11, 11a, 11b) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) gemeinsam aktivierbar und deaktivierbar sind oder alternativ aktivierbar und deaktivierbar sind.

3. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwei Flexodruckwerke (11, 11a, 11b) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) spiegelsymmetrisch zu den zwei Gegendruckzylinder (16a, 16b) angeordnet sind.

4. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** jeder Doppel-Druckstation (10) ein Trockner (19) nachgeordnet ist oder dass jede Doppel-Druckstation (10) wenigstens einen Trockner (19a, 19b, 19c, 19d), bevorzugt zwei, drei oder vier Trockner, umfasst.

5. Druckmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Trockner (19, 19a, 19b, 19c, 19d) ein UV-Trockner oder IR-Trockner ist bzw. dass die Trockner (19, 19a, 19b, 19c, 19d) UV-Trockner oder IR-Trockner sind.

6. Druckmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** wenigstens ein Gegendruckzylinder der beiden Gegendruckzylinder (16a, 16b) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) als Temperierzylinder ausgebildet ist.

7. Druckmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in jeder Doppel-Druckstation (10) am Umfang des jeweiligen Temperierzylinders (16a) ein Flexodruckwerk (11) angeordnet ist.

8. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein jeweiliges Flexodruckwerk (11) mit einer Farbauftragseinrichtung (21) und einem Flexodruckzylinder (15) mit einem die Druckform tragenden Drucksleeve ausgestattet ist.

9. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein jeweiliger Gegendruckzylinder (16) einen Radius kleiner 1000 mm aufweist.

10. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass außer der Mehrzahl von Flexodruckwerken (11) wenigstens ein weiteres Flexodruckwerk (11a) als Einzel-Druckstation (10a), bevorzugt als Lackwerk (10a), vorhanden ist.
11. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einzel-Druckstation (10a) vor der Mehrzahl von Flexodruckwerken (11) angeordnet ist oder
dass die Einzel-Druckstation (10a) nach der Mehrzahl von Flexodruckwerken (11) angeordnet ist.
12. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einzel-Druckstation (10a) der Doppel-Druckstation (10) - oder einer letzten Doppel-Druckstation (10) - in Bedruckstoff-Transportrichtung (R) nachgeordnet ist.
13. Druckmaschine nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Einzel-Druckstation (10) der Gegendruckzylinder (16) als ein Temperierzylinder (16) ausgebildet ist und am Umfang des Temperierzylinders (16) in Bedruckstoff-Transportrichtung (R) aufeinander folgend angeordnet sind:
- ein Flexodruckwerk (11); und
- ein oder zwei UV- oder IR-Trockner (19, 19).
14. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bedruckstoffbahn (1) auf einem Abschnitt - oder auf allen Abschnitten -
a) zwischen zwei Doppel-Druckstationen (10) und/oder
b) zwischen der Doppel-Druckstation (10) - oder einer letzten Doppel-Druckstation (10) - und der Einzel-Druckstation (10a)
in einer zweiten Ebene (F) verläuft, welche im Wesentlichen unterhalb der Ebene (E) liegt.
15. Druckmaschine nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge der Bedruckstoffbahn (1) auf dem Abschnitt - oder auf allen Abschnitten - geringer ist,
- als die Länge der Bedruckstoffbahn (1) in einer Doppel-Druckstation (10).
16. Druckmaschine nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bedruckstoffbahn (1) ausgehend von der zweiten Ebene (F) in jedem Doppel-Druckwerk (10) eine nach unten offene Schlinge (1') bildet.
17. Druckmaschine nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schlinge (1') um den einen oder die beiden Gegendruckzylinder (16) und um wenigstens zwei oder drei Leitwalzen (23) führt, welche zwischen der Ebene (E) und der weiteren Ebene (F) angeordnet ist bzw. sind.
18. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der letzten Doppel-Druckstation (10) eine Einzel-Druckstation (10a) und ein Heißlufttrockner (25) in Bedruckstoff-Transportrichtung (R) aufeinander folgend nachgeordnet sind.
19. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trockner (19a) am Bahnverlauf (1a) der Bedruckstoffbahn (1) zwischen zwei Gegendruckzylindern (16a, 16b) einer Doppel-Druckstation (10) ein Heißlufttrockner (19) oder ein UV-Trockner (19) ist.
20. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckmaschine (100) wenigstens eine Doppel-Druckstation (10) mit zwei Gegendruckzylindern (16) umfasst und dass die Druckmaschine (100) wenigstens eine Doppel-Druckstation (10) mit einem gemeinsamen Gegendruckzylinder (16) umfasst.
21. Druckmaschine nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Doppel-Druckstation (10) mit einem gemeinsamen Gegendruckzylinder (16) einen Trockner (19a) am Umfang des gemeinsamen Gegendruckzylinders (16) umfasst.
22. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn (1),
dadurch gekennzeichnet,
dass von den zwei Flexodruckwerken (11) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) maximal ein Flexodruckwerk (11) aktiviert ist und druckt.

23. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass das jeweils andere Flexodruckwerk (11) einer Doppel-Druckstation (10) einem Rüstvorgang oder einem Wartungsvorgang unterzogen wird. 5
24. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass die zwei Flexodruckwerke (11) einer jeweiligen Doppel-Druckstation (10) registergenau aktivierbar sind und deaktivierbar sind.
25. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Flexodruckwerk (11) einer Doppel-Druckstation (10) zu einem anderen Flexodruckwerk (11) der Druckmaschine (100) oder zu einem Bearbeitungswerk der Druckmaschine (100) registergenau aktivierbar ist und deaktivierbar ist. 20
26. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach Anspruch 25, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bearbeitungswerk ein Prägewerk oder ein Stanzwerk ist.
27. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Messgerät vorgesehen ist, welches Druckformen vermisst und die dabei gewonnenen Daten an eine Doppel-Druckstation übermittelt, so dass letztere einen fliegenden Wechsel registergenau und/oder mit optimiert voreingestellter Druckzustellung durchführt. 35

40

45

50

55

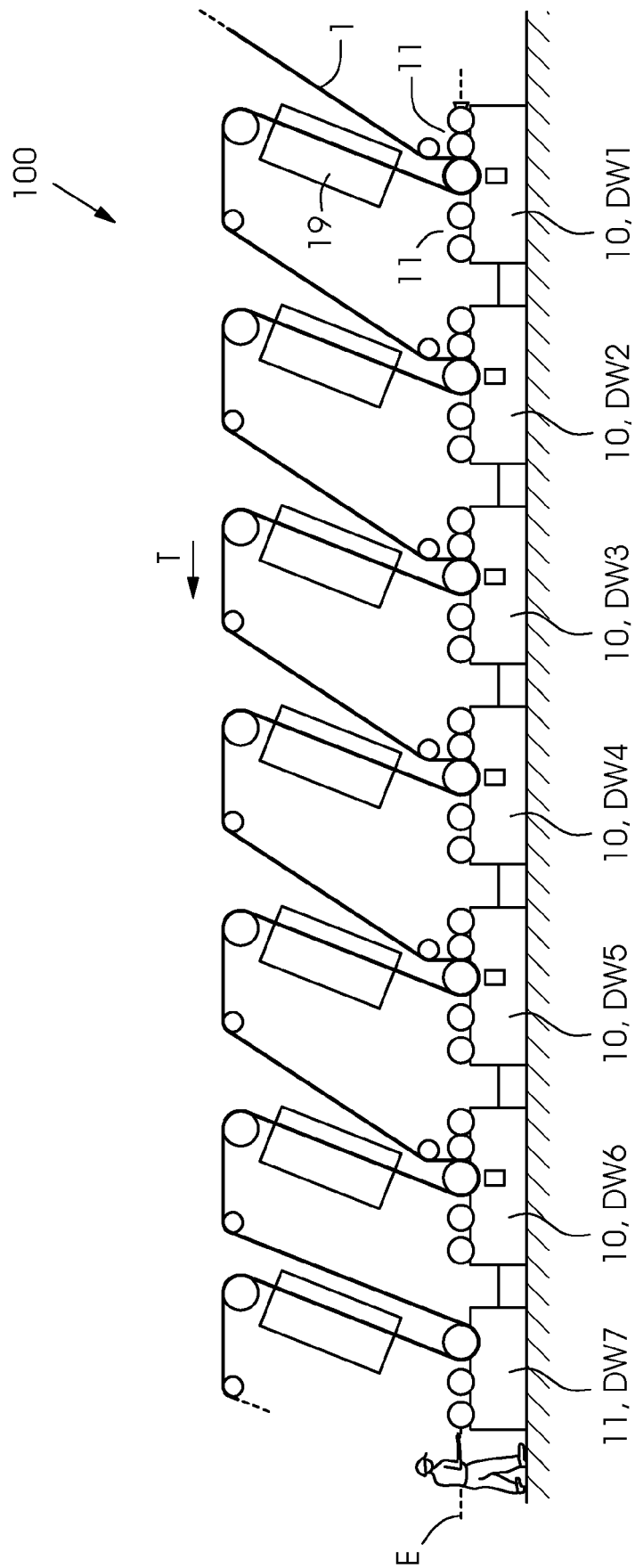
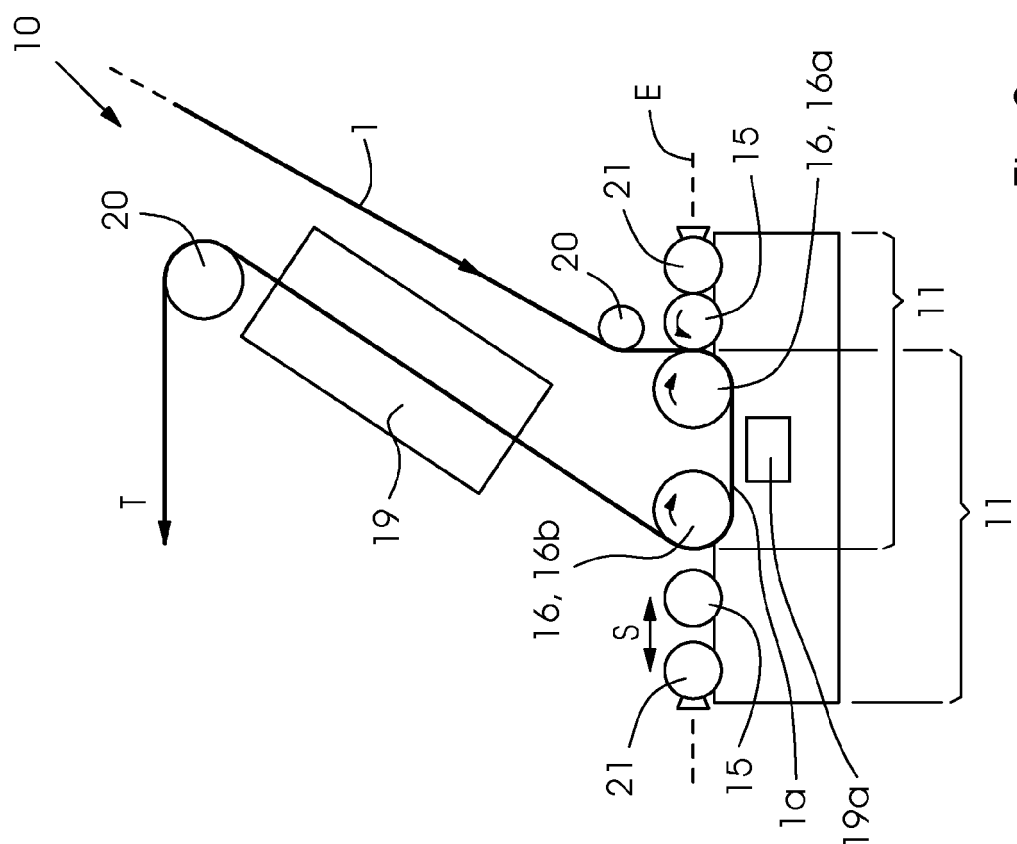
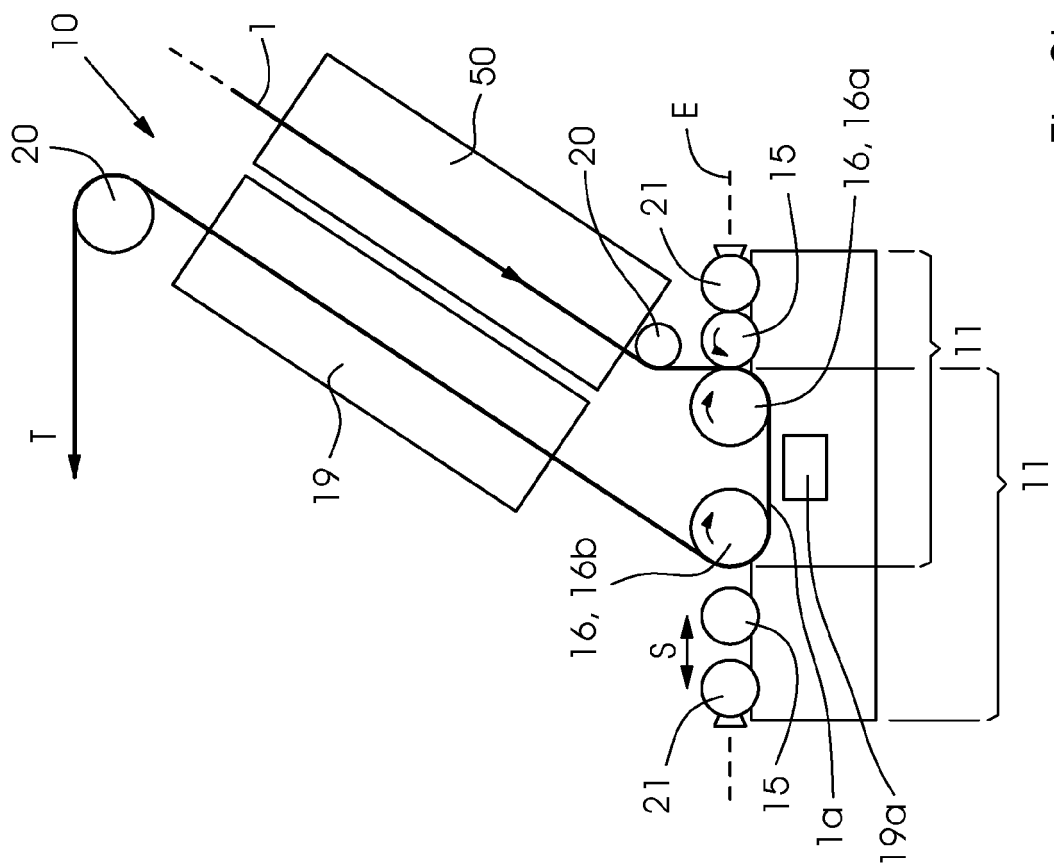


Fig. 1



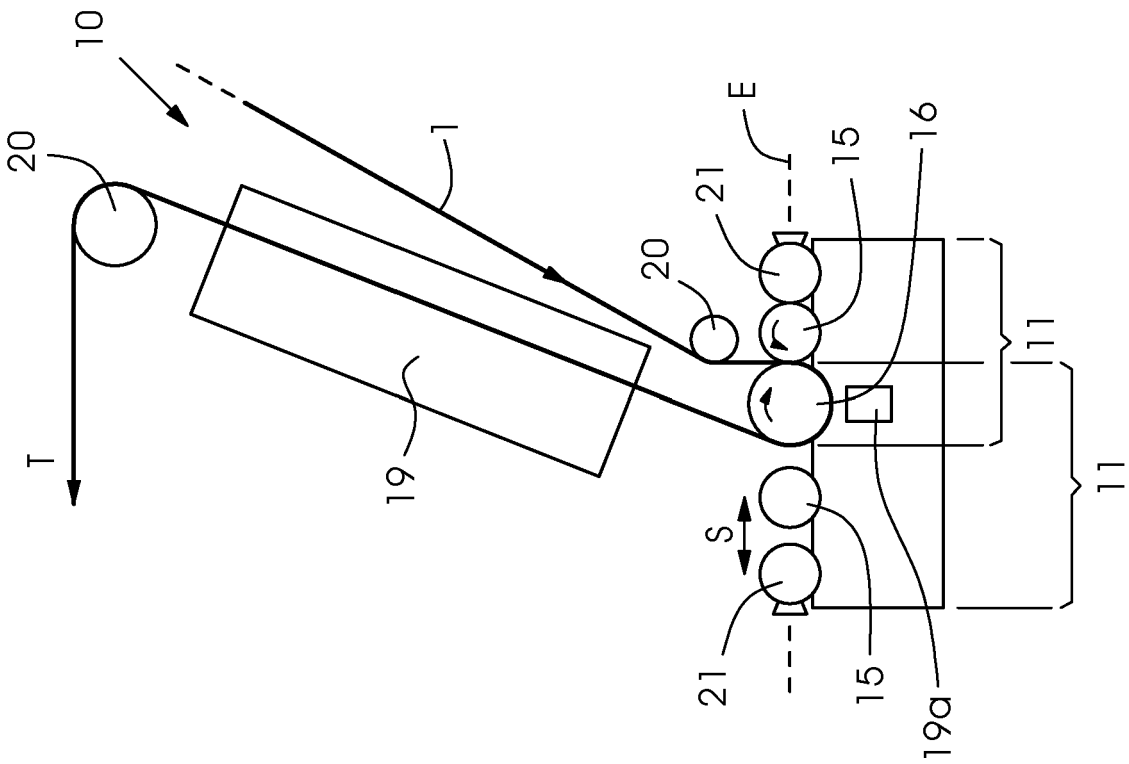


Fig. 2d

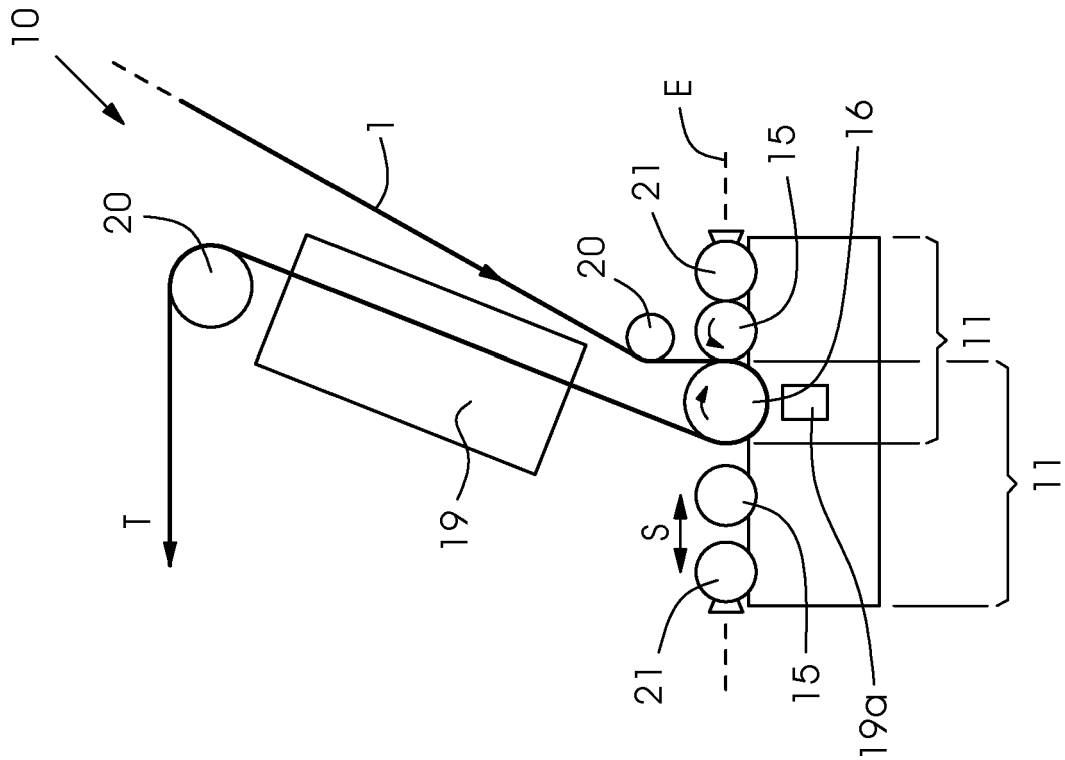


Fig. 2c

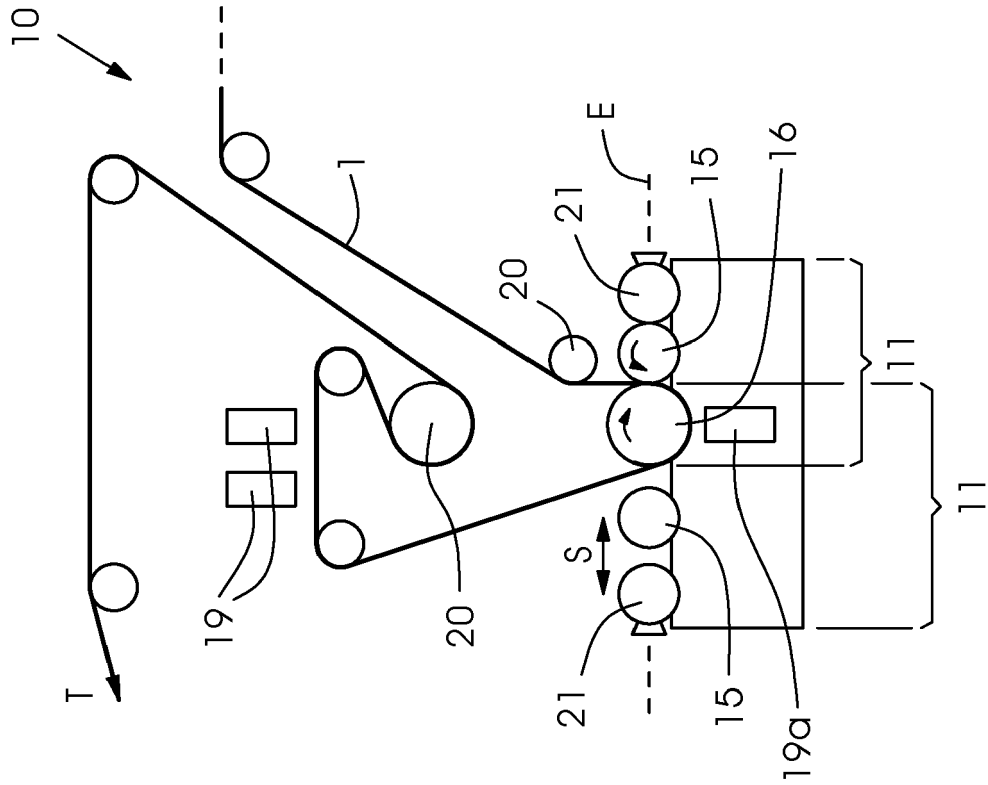


Fig. 2f

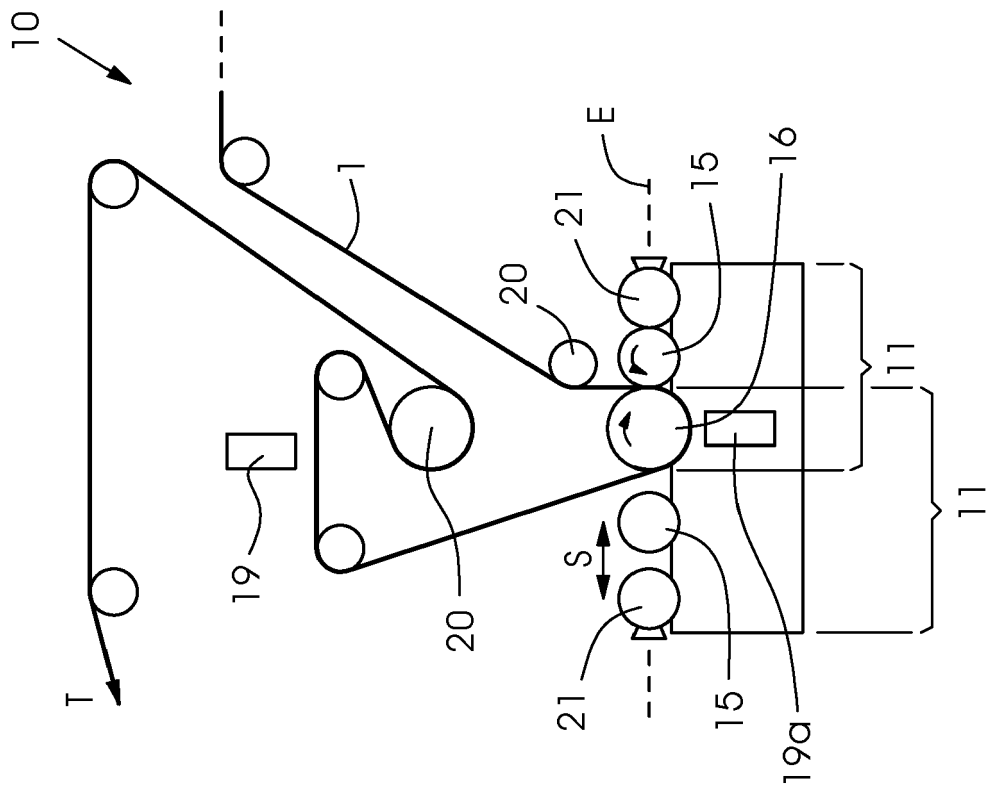


Fig. 2e

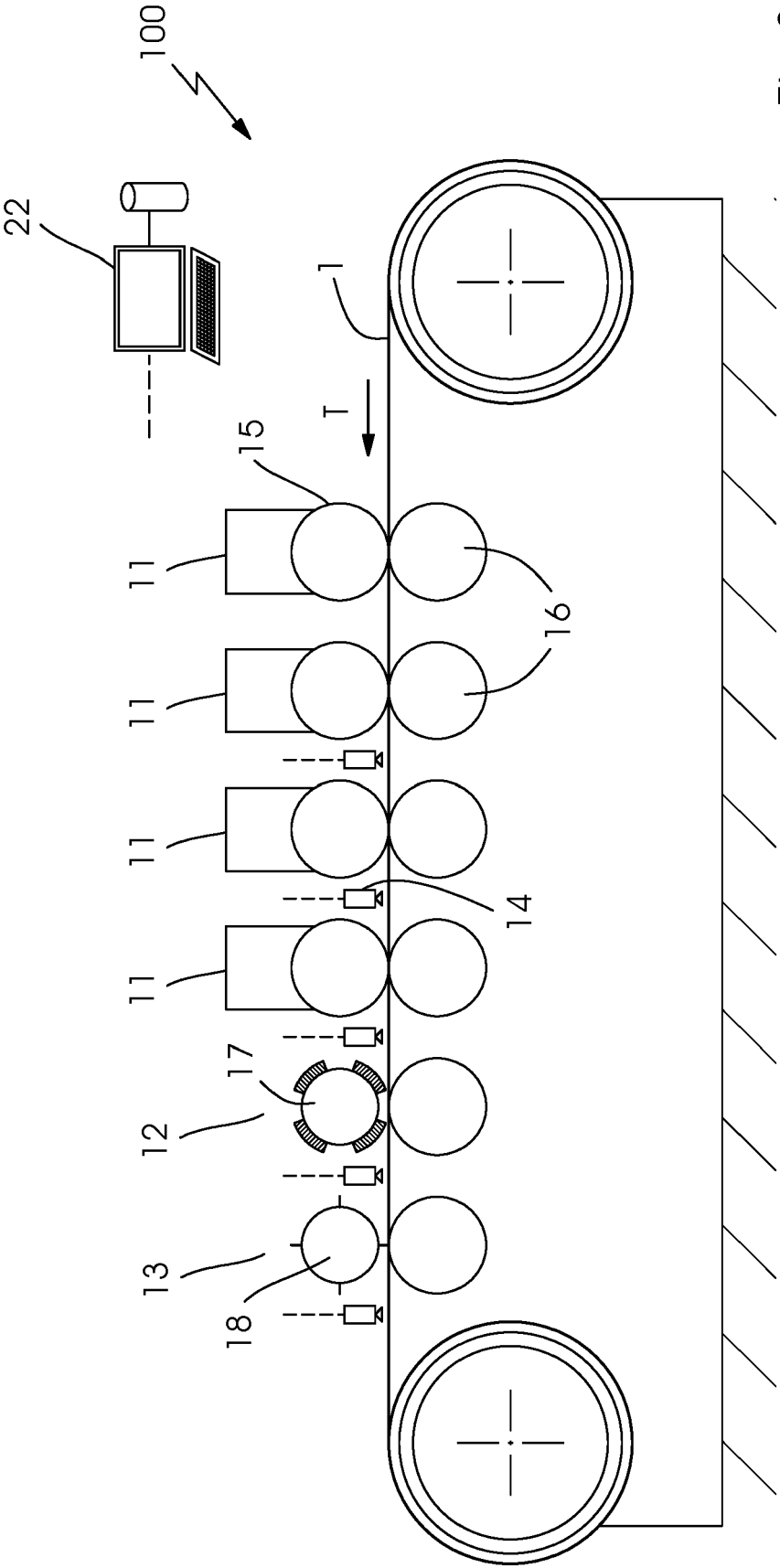


Fig.3

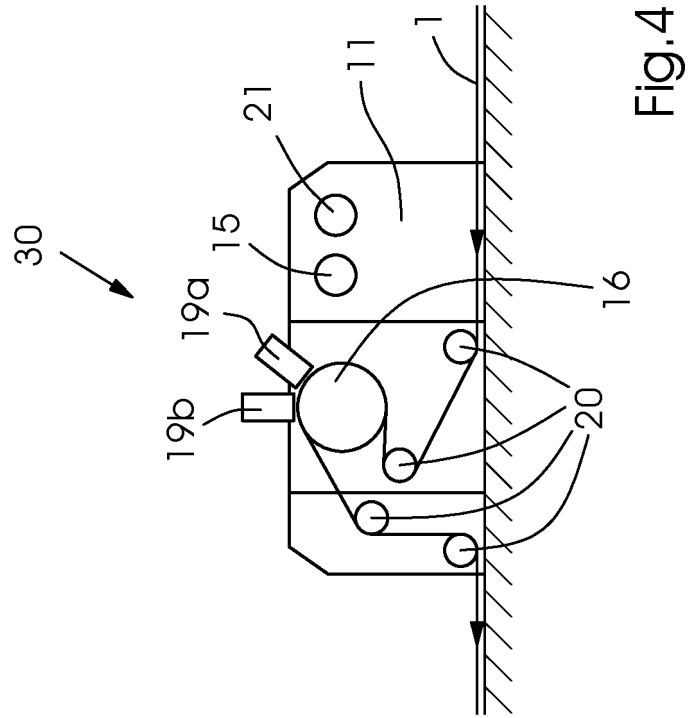
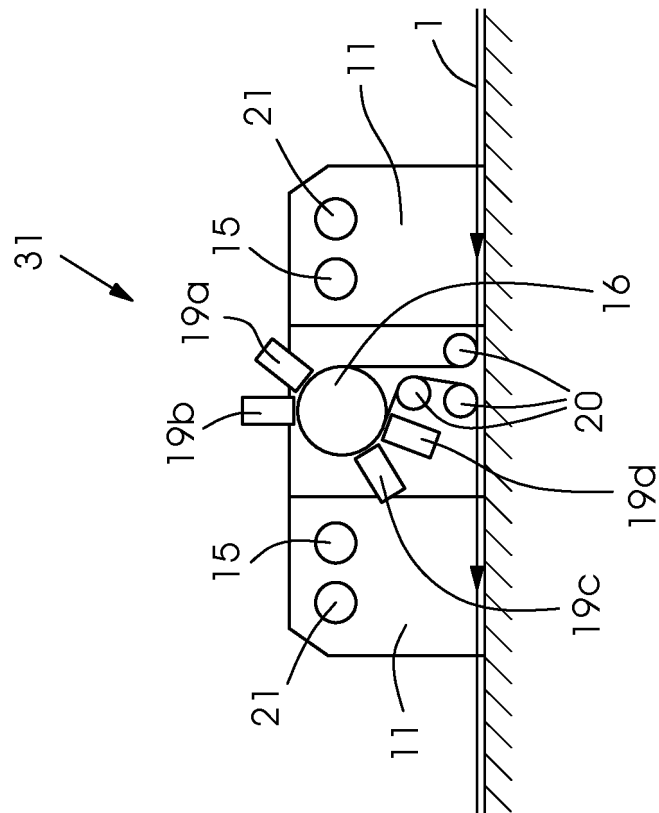
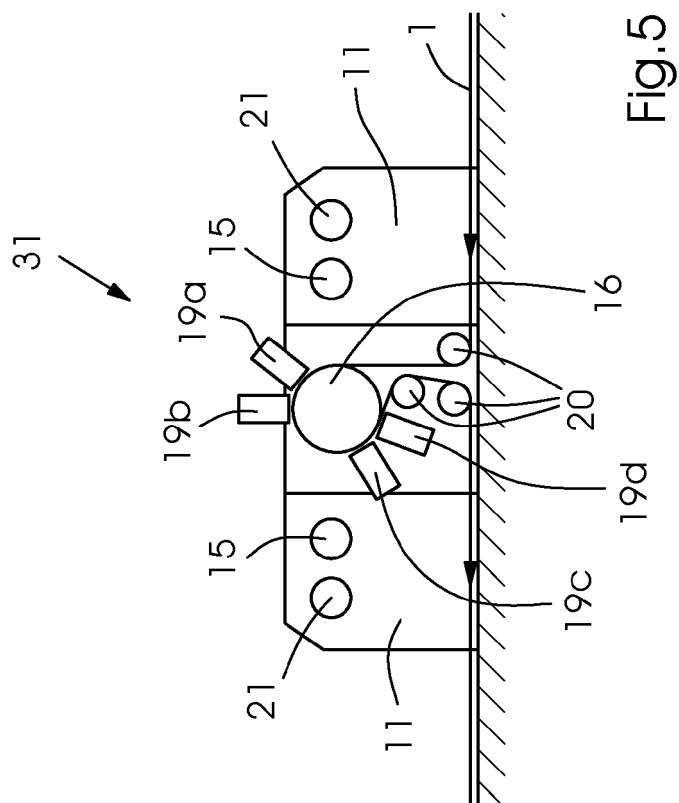
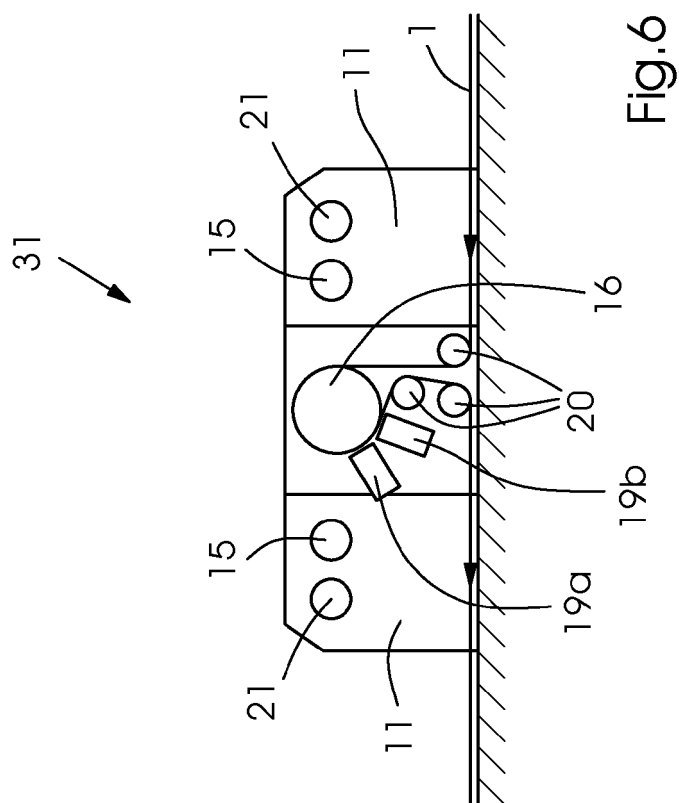


Fig. 4





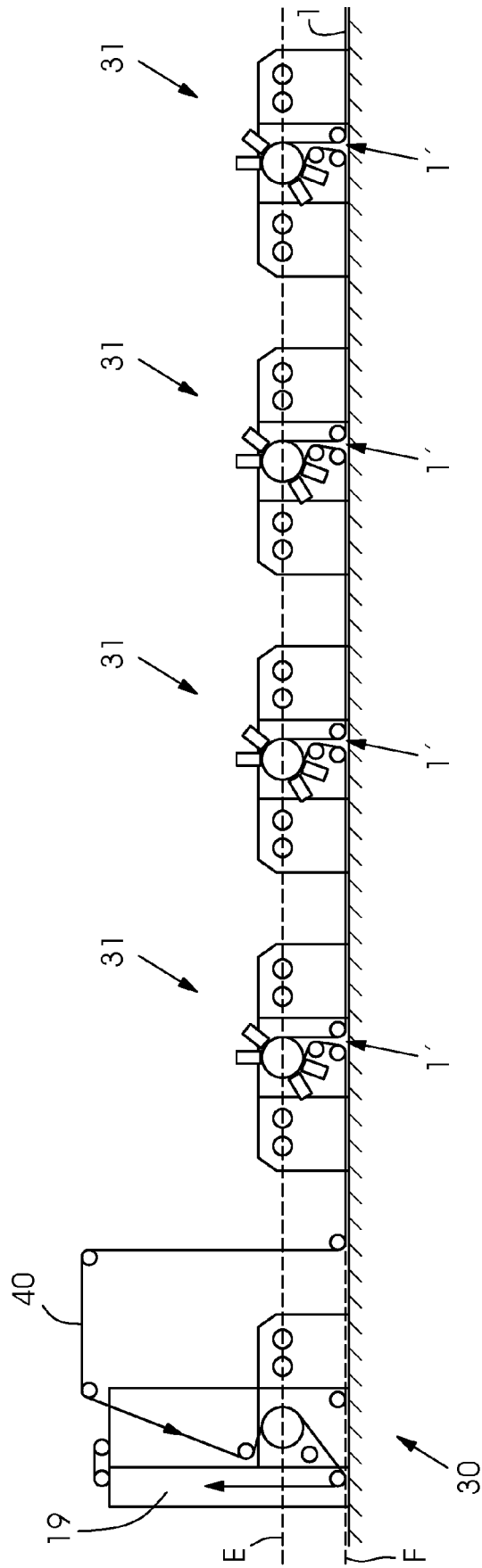


Fig. 7

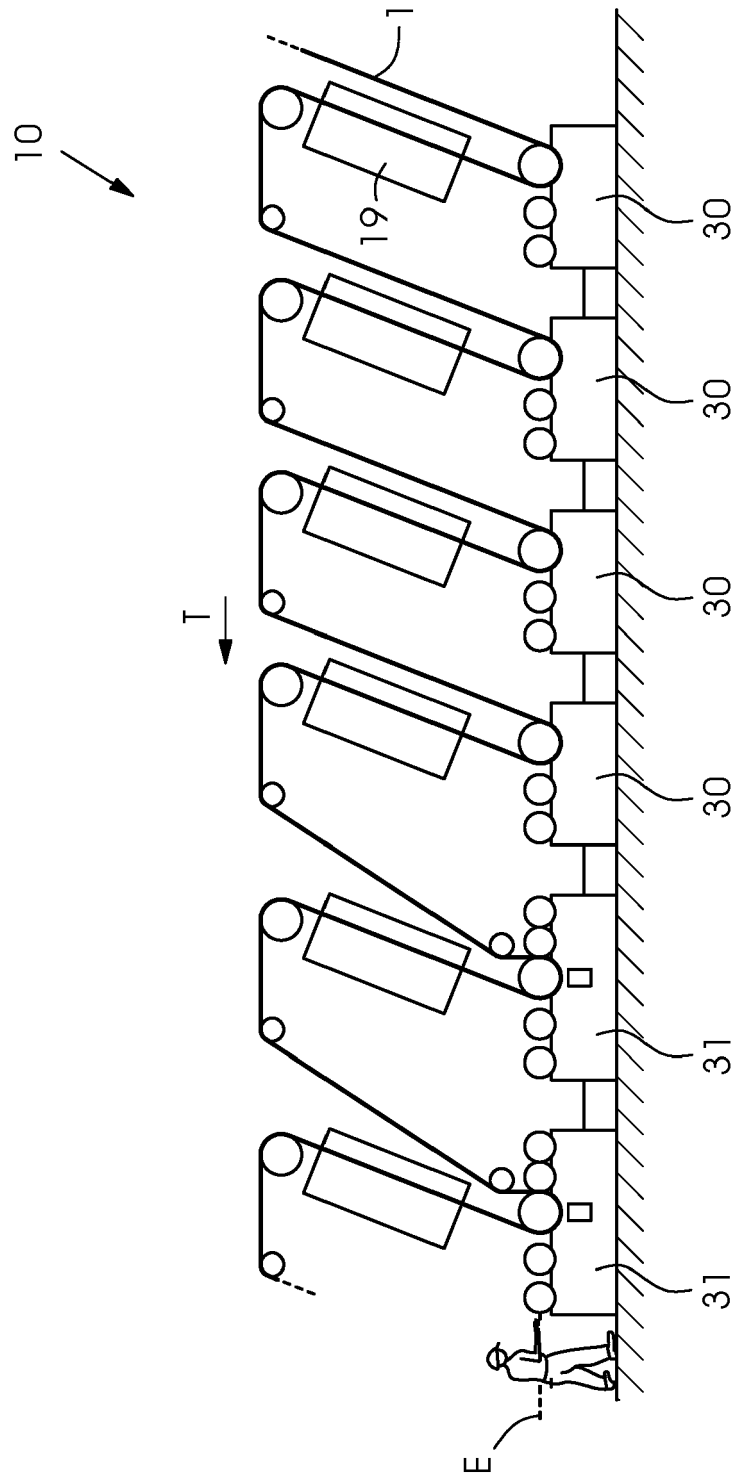


Fig. 8

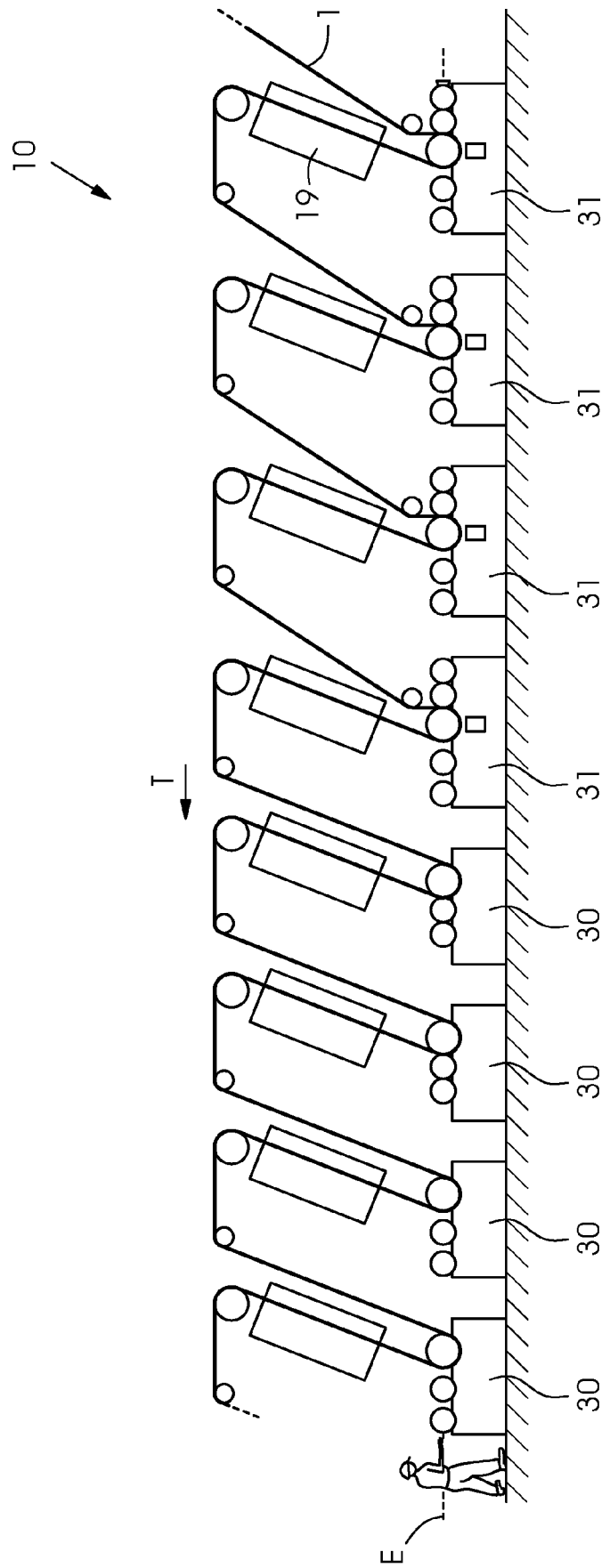


Fig. 9

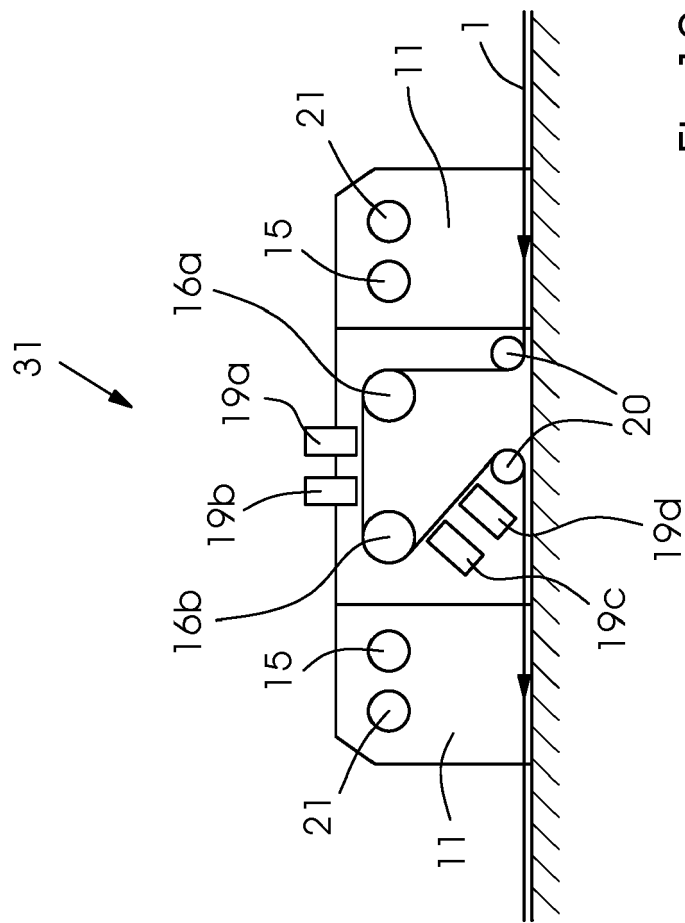


Fig.10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 1572

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	IT VR20 120 065 A1 (PUGLIESE NICOLA) 30. September 2013 (2013-09-30)	1-12, 18, 19, 22-27	INV. B41F5/06
Y	* Seiten 1-26 * * Abbildungen 1-29b *	5-9, 13-17, 20, 21	B41F5/10 B41F5/16 B41F5/18 B41F5/24
Y	DE 10 2017 222700 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 17. Januar 2019 (2019-01-17) * Zusammenfassung * * Ansprüche 1-21 * * Absätze [0001] - [0046] * * Abbildungen 1-9 *	5-9, 13-17, 20, 21	B41F19/00 B41F19/02 B41F23/04 B41F33/00 B41F33/08
A	WO 94/00296 A1 (VADERS FERDINAND MAQUINAS [BR]; MENDES VITA RUY [BR]) 6. Januar 1994 (1994-01-06) * Zusammenfassung * * Seiten 1-6 * * Abbildungen 1-2 *	1-27	
A	US 2003/196347 A1 (KOLBE WILFRIED [DE] ET AL) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) * Zusammenfassung * * Absätze [0014] - [0015], [0017], [0021] * * Abbildungen 1-2 *	1-27	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41F
A	US 1 737 190 A (HALLIWELL JOHN J) 26. November 1929 (1929-11-26) * Seiten 1-2 * * Abbildungen 1-3 *	1-27	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. März 2022	Prüfer Bellofiore, Vincenzo
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 20 1572

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

03-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
IT VR20120065 A1	30-09-2013	-----	-----
DE 102017222700 A1	17-01-2019	CN 109263244 A	25-01-2019
		DE 102017222700 A1	17-01-2019
		EP 3431291 A1	23-01-2019
		US 2019016111 A1	17-01-2019
WO 9400296 A1	06-01-1994	KEINE	
US 2003196347 A1	23-10-2003	EP 1356933 A1	29-10-2003
		JP 2003311925 A	06-11-2003
		US 2003196347 A1	23-10-2003
US 1737190 A	26-11-1929	KEINE	

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

- EP 1731277 B1 [0003]
- DE 10343411 B4 [0004]