



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.11.2003 Patentblatt 2003/46**

(51) Int Cl.7: **B41F 13/004, B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **03018196.0**

(22) Anmeldetag: **17.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft  
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **Masuch, Bernd Kurt  
97273 Kürnach (DE)**

(30) Priorität: **20.09.2000 DE 10046371  
20.09.2000 DE 10046374**

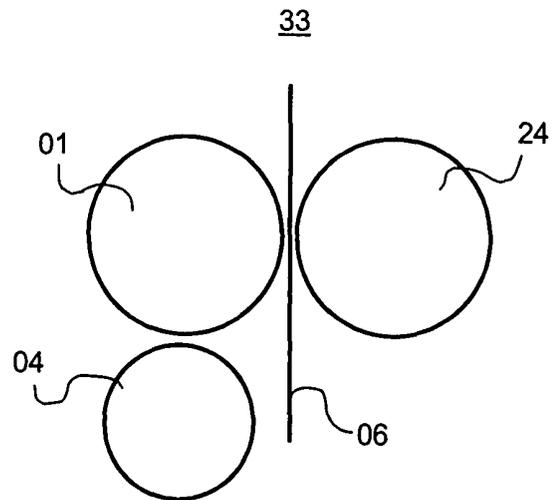
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 09 - 08 - 2003 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**01982107.3 / 1 318 914**

(54) **Druckeinheit**

(57) Eine Druckeinheit weist mindestens drei je-  
weils paarweise in einer Druck-An-Stellung zusammen  
wirkende Rotationskörper auf, nämlich einen Gegen-  
druckzylinder (24) und mindestens einen in einer Druck-  
An-Stellung mit dem Gegendruckzylinder zusammen  
wirkenden Formzylinder (01) sowie mindestens eine mit  
dem Formzylinder in einer Druck-An-Stellung zusam-  
men wirkende Farbwalze (04), wobei zumindest der  
Formzylinder und der Gegendruckzylinder jeweils durch  
einen eigenen Antriebsmotor ohne Antriebskopplung zu  
einem der übrigen Rotationskörper sowohl im Rüstbe-  
trieb als auch während der Produktion angetrieben sind  
und mindestens der Formzylinder und der Gegendruck-  
zylinder gleichzeitig jeweils eine von einer jeweiligen  
Produktionsdrehzahl und von der Drehzahl Null ver-  
schiedene Rüstdrehzahl aufweisen.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckeinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

**[0002]** Aus der DE 196 03 663 A1 ist ein Vierzylinderdruckwerk bekannt, wobei die zwei zusammen wirkenden Übertragungszylinder miteinander fest gekoppelt, und wahlweise über den Antrieb eines oder beider zugeordneter Formzylinder oder über eine mit den Motoren verbindbare Querwelle antreibbar sind. In einer Betriebsart ist zwecks Plattenwechsels einer der Formzylinder stillsetzbar, während der zugeordnete Übertragungszylinder zum zweiten Formzylinder synchron weiterläuft.

**[0003]** Ebenso weist in der DE 197 32 330 A1 eine Fünfzylinder-Druckeinheit einen Betriebszustand auf in welchen einer der Formzylinder zwecks Plattenwechsels stillsetzbar ist, während der zugeordnete Übertragungszylinder entweder ebenfalls festgesetzt ist oder zusammen mit dem Formzylinder unabhängig von den übrigen drei Zylindern drehbar ist.

**[0004]** Die EP 09 97 273 A2 offenbart eine Betriebsart einer Vierzylinder-Druckeinheit, wobei ein Formzylinder von den übrigen zusammen wirkenden Zylindern abgestellt ist. Der abgestellte Formzylinder ist in einem Beispiel durch einen Antriebsmotor und in einem anderen Beispiel durch einen Hilfsmotor drehbar.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckeinheit zu schaffen.

**[0006]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

**[0007]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine große Betriebsvielfalt und Variabilität einer Druckeinheit oder eines Zylinderverbundes geschaffen wird.

**[0008]** So lassen sich beispielsweise Zylinder bzw. Zylindergruppen voneinander unabhängig, mit unterschiedlichen Drehzahlen oder auch Drehrichtungen bewegen, was beispielsweise bei Druckformwechsel, beim Einzug einer Papierbahn, beim unabhängigen Einfärben oder Waschen von Walzen und Zylindern erforderlich ist. Insbesondere unterschiedliche Handlungen des Rüstens mit vom Stillstand (Drehzahl Null) oder der Produktionsdrehzahl verschiedener Rüst Drehzahl bzw. Geschwindigkeit für die einzelnen Zylindertypen sind somit nebeneinander, bei laufender oder stehender Papierbahn möglich.

**[0009]** Besonders vorteilhaft ist die gleichzeitige Erfüllung mehrerer unterschiedlicher Anforderungen für verschiedene Bestandteile eines Druckwerkes oder einer Druckeinheit. Die Betriebsweisen tragen zum einen zur Zeitersparnis und damit zur Senkung der Produktstückkosten bei und ermöglichen zum zweiten die Durchführung von verschiedenen Rüstarbeiten bei in Produktionsgeschwindigkeit oder in Einziehgeschwindigkeit laufender Papierbahn. Ein fliegenden Plattenwechsel für den einoder beidseitigen Imprintbetrieb ist möglich. Beispielsweise wird in vorteilhaften Betriebs-

zuständen eine Druckform gewechselt oder voreingefärbt, während beim zugeordnete Stahlzylinder ein Waschen, ein Voreinfärben oder ebenfalls ein Wechsel des Aufzuges erfolgt.

**[0010]** Insbesondere für Druckeinheiten, die einen z. B. als Stahlzylinder ausgeführten Gegendruckzylinder aufweisen, eröffnen sich verschiedene Möglichkeiten des Rüstens der Zylinder ohne gegenseitige Beeinflussung, während die Papierbahn beispielsweise mit einer Einziehgeschwindigkeit eingezogen (Produktionsbeginn) wird.

**[0011]** Diese Druckeinheiten erlauben zusammen mit den erfindungsgemäßen Betriebsweisen bzw. -zuständen ein Führen der Papierbahn mit Einziehgeschwindigkeit, während an einem Formzylinder Rüstarbeiten durchführbar sind.

**[0012]** Auch beim Einrichten vor dem Anfahren bzw. bei Beendigung des Druckbetriebs kommt den Betriebszuständen durch Flexibilität und Zeit- sowie Makulaturersparnis eine hohe Bedeutung zu. Beispielsweise können Formzylinder und Farbwalze gleichzeitig unterschiedliche Rüstprogramme durchlaufen.

**[0013]** Weiterhin vorteilhaft ist ein unabhängiger Betrieb der den Formzylindern zugeordneten Walzen für die Farbauftragung. Beispielsweise erfolgt unabhängig von der Drehzahl und der Drehrichtung das Waschen oder ein Voreinfärben, während der Formzylinder ebenfalls ein Rüstprogramm durchläuft.

**[0014]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

**[0015]** Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Zweizylinder-Druckeinheit mit Walze;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Zweizylinder-Druckeinheit mit abgestellter Walze;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer Zweizylinder-Druckeinheit mit Walze und einem zusätzlichem Formzylinder;

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer Zweizylinder-Druckeinheit mit einem zusätzlichem Formzylinder;

**[0016]** Eine Druckeinheit einer Druckmaschine, insbesondere einer Rotationsdruckmaschine, weist einen ersten Zylinder 01, z. B. einen Formzylinder 01 auf. Der Formzylinder 01 wirkt über eine Bahn 06 mit einem Gegendruckzylinder 24, z. B. einem Stahlzylinder 24 zusammen und ist an diesen an- und abstellbar. Der Formzylinder 01 bildet zusammen mit dem Gegendruckzylinder 24 in einer ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen eine Zweizylinder-Druckeinheit 33, beispielsweise ein Druckwerk für den Tief- oder Hochdruck, insbesondere ein Flexodruckwerk 33.

**[0017]** Der Formzylinder 01 ist unabhängig vom Gegendruckzylinder 24 drehbar, d. h. er dreht in Abhängigkeit vom Betriebszustand z. T. mit vom Gegendruckzylinder 24 unterschiedlichen Drehzahlen und/oder Drehrichtungen. Ebenso dreht der Gegendruckzylinder 24 z. T. unabhängig vom Formzylinder 01.

**[0018]** Die Betriebszustände definieren sich im folgenden über Drehzahlen oder über wirksame Umfangsgeschwindigkeiten auf den Mantelflächen, im folgenden kurz "Geschwindigkeiten" genannt. Die anhand dem Begriff "Drehzahl" genannten Betriebszustände sind auf den Begriff "Geschwindigkeit" in gleicher Weise anzuwenden.

**[0019]** Der Formzylinder 01 kann einen oder mehrere der folgenden Betriebszustände einnehmen: Er kann sich im Stillstand befinden, d. h. mit einer Drehzahl "Null" NFZ drehen, er kann aber auch mit einer Produktionsdrehzahl PFZ oder einer Rüstdrehzahl RFZ drehen, welche i. d. R. vom Stillstand NFZ und der Produktionsdrehzahl PFZ verschieden ist.

**[0020]** Die Rüstdrehzahl RFZ kann wiederum eine Drehzahl DWFZ für den Wechsel der Druckform, eine Drehzahl VEFZ für das Voreinfärben oder eine Drehzahl WFZ für das Waschen sein. Eine weitere Rüstdrehzahl RFZ kann auch eine Drehzahl TFFZ für das Trockenfahren, d. h. das Entfärben des Formzylinders 01 auf der Bahn 06, oder eine Drehzahl EFZ für das Einziehen der Bahn 06 sein. Für den Fall einer direkten Bebilderung der Oberfläche des Formzylinders 01 oder der Druckform auf dem Formzylinders 01 kann die Rüst-

drehzahl RFZ auch eine Drehzahl BBFZ für das Bebildern darstellen.

**[0021]** Die Produktionsdrehzahl PFZ für den Formzylinder 01 liegt für einen doppelten Umfang z. B. zwischen 20.000 und 50.000 Umdrehungen pro Stunde (U/h), vorzugsweise bei 35.000 bis 45.000 U/h.

**[0022]** Die für das Voreinfärben charakteristische Drehzahl VEFZ des Formzylinders 01 liegt beispielsweise im Bereich von 6.000 bis 12.000 U/h.

**[0023]** Für das Waschen des Formzylinders 01 liegt die Drehzahl WFZ z. B. bei 200 bis 1.000 U/h, insbesondere zwischen 300 und 800 U/h.

**[0024]** Die Drehzahl EFZ des z. B. mitlaufenden Formzylinders 01 für das Einziehen der Bahn 06 beträgt beispielsweise 300 bis 2.000 U/h, insbesondere 300 bis 800 U/h, was in etwa einer Einziehggeschwindigkeit für die Bahn 06 von 6 bis 30 m/min, insbesondere 6 bis 12 m/min entspricht.

**[0025]** Die Drehzahl DWFZ kann für den automatischen Wechsel der Druckform zwischen 300 U/h und 2.000 U/h, insbesondere zwischen 300 und 1.000 U/h liegen, wobei während des Wechselvorganges i. d. R. eine Richtungsumkehr der Drehrichtung erfolgt. Die Drehzahl DWFZ kann jedoch, z. B. im sog. Tippbetrieb, zwischen 120 und 300 U/h liegen. Bei direkter Bebilderung der Druckform oder der Zylindermantelfläche auf dem Formzylinder 01, z. B. mittels Laser/(dioden), liegt die Drehzahl BBFZ des Formzylinders 01 i. d. R. über

der Produktionsdrehzahl PFZ, beispielsweise über 50.000 U/h, insbesondere über 70.000 U/h für Rollenrotationsdruckmaschinen, und über 5.000 U/h, insbesondere zwischen 5.000 und 30.000 U/h für Bogen-

druckmaschinen.

**[0026]** Die Drehzahl TFFZ des Formzylinders 01 für das Trockenfahren, d. h. Entfärben des Formzylinder 01, liegt z. B. zwischen 2.000 und 4.000 U/h.

**[0027]** Die genannten Drehzahlen für den Formzylinder 01 beziehen sich vorzugsweise auf Zylinder 01 doppelten Umfangs, d. h. auf Zylinder 01 auf deren Umfang in Umfangsrichtung zwei Druckformen hintereinander befestigbar sind. Die Umfänge hierfür sind formatabhängig und liegen z. B. zwischen 900 mm und 1.300 mm. Für die Verwendung von Zylindern 01 einfachen Umfangs sind die Drehzahlen für den Formzylinder 01 entsprechend zu verdoppeln. Entsprechendes gilt für Druckwerke, wobei ein Formzylinder 01 mit einfachem Umfang zusammen wirkt mit einem Gegendruckzylinder 24 doppelten Umfangs.

**[0028]** Für einen oder mehrere der genannten Drehzahlbereiche des Formzylinders 01 sind die Drehrichtungen linksdrehend und rechtsdrehend möglich. Diese Drehrichtungen definieren sich aus den nachfolgenden Figuren, welche die Seitenansichten auf die Zylinder 01 darstellen.

**[0029]** Die genannten Betriebszustände sowie bevorzugten Drehzahlen sind im folgenden auch auf weitere in der Beschreibung hinzukommende Formzylinder anzuwenden.

**[0030]** Auch die Farbwalze 04, als Raster- oder Aniloxwalze 04 oder aber als gummierte Farbauftragwalze 04 ausgeführt, kann sich im Stillstand befinden, d. h. sie dreht mit einer Drehzahl "Null" NW, mit Produktionsdrehzahl PW oder aber mit Rüstdrehzahl RW. Die Rüstdrehzahl RW kann eine Drehzahl VEW für das Voreinfärben, eine Drehzahl WW für das Waschen oder eine Drehzahl WLW für ein Weiterlaufen der Farbwalze 04 sein.

**[0031]** Die bevorzugten Drehzahlbereiche für die Farbwalze 04 hängen vom Druckverfahren oder/und von der Konfigurierung der Druckeinheit bzw. des Farbwerkes ab.

**[0032]** Im folgenden soll zwischen einer einfachen gummierten Farbauftragwalze 04, einer Anilox- 04 bzw. Rasterwalze 04 sowie einer Rasterwalze 04 doppelten Umfangs unterschieden werden. Die als einfache, gummierte Farbauftragwalze 04 ausgeführte Farbwalze 04 weist bevorzugt in etwa ein Drittel des Umfangs eines Formzylinders 01 doppelten Umfangs auf. Eine direkt mit dem Formzylinder 01 zusammen wirkende Rasterwalze 04 kann einen Umfang eines Formzylinders 01 einfachen Umfangs, oder, insbesondere im Hoch- oder Flexodruck, eines Formzylinders 01 doppelten Umfangs aufweisen.

**[0033]** Die Produktionsdrehzahl PW liegt z. B. zwischen 40.000 bis 100.000 U/h für die mit dem Formzylinder 01 direkt zusammen wirkende Anilox- 04 oder Ra-

sterwalze 04 einfachen Umfangs, und zwischen 60.000 und 150.000 U/h für den Fall der Farbauftragwalze 04. Für die Rasterwalze 04 doppelten Umfangs liegt die Produktionsdrehzahl PW z. B. zwischen 20.000 bis 50.000 U/h.

**[0034]** Die Drehzahl VEW für das Voreinfärben der Farbwalze 04 liegt z. B. zwischen 12.000 bis 24.000 U/h im Falle der Anilox- 04 oder Rasterwalze 04 einfachen Umfangs und zwischen 18.000 und 36.000 U/h für den Fall einer Farbauftragwalze 04.

**[0035]** Die Drehzahl WW für das Waschen der Farbwalze 04 beträgt z. B. 600 bis 1.600 U/h im Falle einer Anilox- 04 oder Rasterwalze 04 einfachen Umfangs und liegt zwischen 900 und 2.400 U/h für den Fall einer Farbauftragwalze 04.

**[0036]** Für das Weiterlaufen der Farbwalze 04 entgegen einem Eintrocknen der Farbe liegt die Drehzahl WLW bevorzugt zwischen 3.000 und 6.000 U/h für die Rasterwalze 04 doppelten Umfangs, zwischen 6.000 und 12.000 U/h für die Rasterwalze 04 einfachen Umfangs und zwischen 9.000 und 18.000 U/h für die Farbauftragwalze 04.

**[0037]** Wie oben bereits genannt definieren sich die genannten Betriebszustände auch an wirksamen Umfangsgeschwindigkeiten, kurz Geschwindigkeiten, der Rotationskörper:

**[0038]** Die Produktionsgeschwindigkeit des Formzylinders 01 PFZ liegt z. B. zwischen 6,4 und 16 m/s, insbesondere zwischen 11 und 15 m/s.

**[0039]** Die Geschwindigkeit des Formzylinders 01 PWFZ für den automatisierten Wechsel der Druckform liegt z. B. zwischen 0,32 und 0,64 m/s, für den manuellen Wechsel z. B. zwischen 0,10 und 0,32 m/s. Für das Voreinfärben der Druckform liegt die Geschwindigkeit VEFZ des Formzylinders 01 z. B. zwischen 1,9 und 3,9 m/s, während sie für das Waschen der Druckform WFZ z. B. zwischen 0,06 und 0,32 m/s, insbesondere zwischen 0,10 und 0,26 m/s liegt. Für das Trockenfahren TFFZ der Druckform liegt die Geschwindigkeit des Formzylinders 01 z. B. zwischen 0,64 und 1,3 m/s. Die Geschwindigkeit des Formzylinders 01 für das Bebildern BBFZ ist i. d. R. größer als 16 m/s, insbesondere größer als 22 m/s für Rollendruckmaschinen, und für Bogenmaschinen größer als 1,6 m/s, insbesondere zwischen 1,6 und 9,6 m/s. Für das Einziehen der Bahn liegt die Geschwindigkeit EFZ des Formzylinders 01 z. B. zwischen 0,10 und 0,50 m/s, insbesondere zwischen 0,10 und 0,2 m/s.

**[0040]** Die Geschwindigkeiten für die Farbwalze 04 richtet sich für die Betriebszustände im an den Formzylinder 01 angestellten Zustand nach dessen Geschwindigkeit, so dass beispielsweise die Produktionsgeschwindigkeit der Farbwalze 04 PW ebenfalls im Bereich zwischen 6,4 und 16 m/s insbesondere zwischen 11 und 15 m/s liegt. Ist die Farbwalze 04 als Rasterwalze 04 ausgeführt, so kann deren Umfang dann z. B. in etwa dem Umfang eines Formzylinders 01 einfachen Umfangs entsprechen. Ist der Umfang der Rasterwalze 04

größer gewählt, z. B. zwischen 1,0 und 1,2 m, so sind die o. g. Drehzahlen PW kleiner zu wählen. Im Fall von als Farbauftragwalze 04 ausgeführten Farbwalzen 04 gilt entsprechendes, wobei die zu wählende Drehzahl wieder vom Umfang der Farbwalzen 04 abhängt, welcher z. B. zwischen 0,35 und 0,5 m liegt.

**[0041]** Die Geschwindigkeit der Farbwalze 04 liegt für das Voreinfärben z. B. zwischen 1,9 bis 4,0 m/s. und für das Waschen zwischen 0,08 und 0,3 m/s. Für das Weiterlaufen beträgt die Geschwindigkeit der Farbwalze 04 z. B. zwischen 0,95 und 1,95 m/s.

**[0042]** Bei im unteren Umfangsbereich oder darunter liegendem Durchmesser der Rasterwalze 04, wie sie z. B. mit einem doppelt großem Formzylinder 01 im direkten Druckverfahren vorteilhaft ist, sind die o. g. Bereiche der Drehzahlen für die Rasterwalze 04 in einer vorteilhaften Ausführungsvariante um die entsprechende Drehzahl, z. B. um 0 bis 30% insbesondere um 10 bis 20 % zu vergrößern, damit der vorteilhafte Bereich für die Geschwindigkeit in etwa eingehalten ist.

**[0043]** Geeignete bzw. gewünschte Drehzahlen für die genannten, als Zylinder 01 und Walzen 04 ausgeführten Rotationskörper 01; 04 sind bei Kenntnis der wirksamen Umfänge für verschiedenste Durchmesser anhand der vorteilhaften Geschwindigkeiten ermittelbar.

**[0044]** In den Figuren werden zur Vereinfachung die Walzen 04 verallgemeinert und mit einem einheitlichen Durchmesser dargestellt. In den Ausführungsbeispielen werden die Betriebszustände anhand von Drehzahlen beschrieben. Die selben Ausführungsbeispiele sind jedoch ebenfalls auf die die Betriebszustände charakterisierenden Geschwindigkeiten zu lesen.

**[0045]** Der Stahlzylinder 24 kann sich im Stillstand befinden, d. h. er dreht mit einer Drehzahl "Null" NSZ, mit einer Produktionsdrehzahl PSZ oder mit einer Rüst-drehzahl RSZ drehen. Die Rüst-drehzahl RSZ des Stahlzylinders 24 kann eine Drehzahl AWSZ für das Wechseln einer Auflage bzw. eines Aufzuges, eine Drehzahl ESZ für das Einziehen der Bahn 06 oder eine Drehzahl WSZ für das Waschen des Stahlzylinders 24, eine Drehzahl TFSZ für das Trockenfahren d. h. des Entfärbens des Formzylinders 01 auf der Bahn 06 sein.

**[0046]** Die Produktionsdrehzahl PSZ für den Stahlzylinder 24 liegt z. B. zwischen 20.000 und 50.000 U/h, vorzugsweise bei 35.000 bis 45.000 U/h.

**[0047]** Für den Wechsel eines Aufzuges, beispielsweise einer Folie, auf dem Stahlzylinder 24 liegt die Drehzahl AWSZ zwischen 300 und 2.000 U/h, insbesondere zwischen 300 und 1.000 U/h.

**[0048]** Die Drehzahl ESZ des Stahlzylinders 24 für das Einziehen der Bahn 06 beträgt beispielsweise 300 bis 2.000 U/h, insbesondere 300 bis 800 U/h.

**[0049]** Für das Waschen des Stahlzylinders 24 liegt die Drehzahl WSZ z. B. bei 200 bis 1.000 U/h, insbesondere zwischen 300 und 800 U/h.

**[0050]** Die Drehzahl TFSZ für das Trockenfahren liegt für den Stahlzylinder 24 beispielsweise zwischen 2.000

und 4.000 U/h, insbesondere zwischen 2.000 und 3.000 U/h.

**[0051]** Wie oben für den Formzylinder 01 bereits dargelegt, entsprechen die angegebenen Drehzahlbereiche Zylindern 01; 24 doppelten Umfangs. Für die Verwendung eines Stahlzylinders 24 einfachen Umfangs verdoppeln sich in etwa die Drehzahlangaben für den Stahlzylinder 24.

**[0052]** Für den Fall eines Stahlzylinders 24 dreifachen Umfangs, der beispielsweise mit einem oder zwei Formzylindern 01 doppelten Umfangs zusammen wirkt, sind die o. g. Drehzahlen des Stahlzylinders 24 vorteilhafter Weise mit etwa 2/3 zu multiplizieren.

**[0053]** Auch im eben genannten stehen die verschiedenen Betriebszustände stellvertretend für Betriebszustände, welche durch die Drehzahlen oder Umfangsgeschwindigkeiten, kurz Geschwindigkeiten, definiert sind.

**[0054]** Die Produktionsgeschwindigkeit des Stahlzylinders 24 PSZ liegt z. B. zwischen 6,4 und 16 m/s, insbesondere zwischen 11 und 15 m/s. Die Geschwindigkeit des Stahlzylinders 24 AWSZ für den Wechsel des Aufzuges liegt z. B. zwischen 0,32 und 0,64 m/s, während sie das Waschen des Stahlzylinders 24 WSZ z. B. zwischen 0,06 und 0,32 m/s, insbesondere zwischen 0,10 und 0,26 m/s liegt. Für das Trockenfahren TFFZ des Formzylinders 01 liegt die Geschwindigkeit des Stahlzylinders 24 z. B. zwischen 0,64 und 1,3 m/s. Die Geschwindigkeit ESZ für das Einziehen liegt z. B. zwischen 0,10 und 0,50 m/s, insbesondere zwischen 0,10 und 0,2 m/s.

**[0055]** Auch für den als Stahlzylinder 24 ausgeführten Rotationskörper 24 sind geeignete bzw. gewünschte Drehzahlen bei Kenntnis der wirksamen Umfänge für verschiedenste Durchmesser anhand der vorteilhaften Geschwindigkeiten ermittelbar.

**[0056]** Auch bzgl. der Drehrichtungen, linksdrehend und rechtsdrehend, sowie zu der Gültigkeit der Drehzahlbereiche für weitere, in der nachfolgenden Beschreibung genannte Stahlzylinder gilt oben genanntes.

**[0057]** Im ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 2) dreht der Stahlzylinder 24 mit einer seiner Rüst Drehzahlen RSZ, z. B. mit der Drehzahl TFSZ für das Trockenfahren des Formzylinders 01, z. B. rechtsdrehend, während der an den Stahlzylinder 24 angestellte Formzylinder 01 mit einer seiner Rüst Drehzahlen RFZ, beispielsweise mit seiner Drehzahl TFFZ für das Trockenfahren der Druckform dreht. Formzylinder 01 und zugeordnete Farbwalze 04 sind voneinander abgestellt. Die Farbwalze 04 dreht beispielsweise ebenfalls mit einer ihrer Rüst Drehzahlen RW, z. B. mit der Drehzahl WW für das Waschen der Farbwalze 04. Die Farbwalze 04 kann sich jedoch auch bereits im Stillstand NW befinden, wie es beispielsweise am Produktionsende der Fall ist.

**[0058]** In einem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 1) dreht die Farbwalze 04 mit einer ihrer Rüst Drehzahlen RW, z. B. mit der Drehzahl WLW für das Weiterlaufen, z. B. rechtsdrehend, während der vom Stahlzylinder 24

abgestellte Formzylinder 01 mit einer seiner Rüst Drehzahlen RFZ, beispielsweise mit seiner Drehzahl DWFZ für den Wechsel der Druckform bzw. alternativ mit der Drehzahl BBFZ für das Bebildern dreht. Der Stahlzylinder 24 dreht beispielsweise mit einer seiner Rüst Drehzahlen RSZ. Wird die Bahn 06 eingezogen, während der Wechsel der Druckform stattfindet, so kann der Stahlzylinder 24 mit der Drehzahl ESZ für das Einziehen der Bahn 06 drehen.

**[0059]** In einer zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen (Fig. 3), drittes und viertes Ausführungsbeispiel, wirkt der Stahlzylinder 24 mit dem Formzylinder 01 und dem zweiten Formzylinder 09 zusammen, wobei beide Formzylinder 01; 09 gleichzeitig, einer der Formzylinder 01; 09 wahlweise oder keiner der Formzylinder 01; 09 angestellt sein können. Für den zweiten Formzylinders 09 zusammen mit dem Stahlzylinder 24 sind, unabhängig und parallel zu den Betriebszuständen aus den Ausführungsbeispielen eins und zwei, alle für den ersten Formzylinder 01 im Zusammenspiel mit dem Stahlzylinder 24 genannten Betriebszustände möglich. Der zweite Formzylinder 09 kann eine eigene Farbwalze 04 aufweisen, für deren Betriebszustände ebenfalls oben genanntes gilt. In den folgenden Beispielen weisen die beiden Formzylinder 01; 09 jedoch die gemeinsame Farbwalze 04 auf.

**[0060]** In einem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 4) sind beide Formzylinder 01; 09 vom Stahlzylinder 24 abgestellt. Der Stahlzylinder 24 dreht mit einer seiner Rüst Drehzahlen RST, z. B. mit der Drehzahl ESZ für das Einziehen der Bahn 06. Mindestens einer der beiden Formzylinder 01; 09 dreht z. B. mit einer seiner Rüst Drehzahlen RFZ, insbesondere mit der Drehzahl DWFZ für den Wechsel der Druckform bzw. alternativ mit der Drehzahl BBFZ für das Bebildern. In einer Variante kann einer der Formzylinder 01; 09 jedoch auch zwecks Führung der Bahn 06 mit der Drehzahl EFZ für das Einziehen der Bahn 06 mit drehen. Die Farbwalze 04 dreht beispielsweise mit der Drehzahl WLW für das Weiterlaufen oder befindet sich im Stillstand NW.

**[0061]** In einem vierten Ausführungsbeispiel drehen der Stahlzylinder 24 und mindestens einer der beiden Formzylinder 01; 09 mit einer ihrer Rüst Drehzahlen RSZ; RFZ, beispielsweise mit der Drehzahl TFFZ; TFSZ für das Trockenfahren, d. h. Entfärben des Formzylinder 01; 09.

**[0062]** Vorteilhaft in den Ausführungsbeispielen eins bis vier ist die Ausbildung der Farbwalze 04 als Rasterwalze 04, welche z. B. um 10 bis 20 % kleiner ist, als der zusammenwirkende Formzylinder 01; 09 doppelten Umfangs. Die Rasterwalze 04 weist z. B. einen Umfang von ca. 0,96 m und der Formzylinder 01; 09 einen Umfang von ca. 1,2 m auf.

**[0063]** Für die Ausführungsbeispiele eins bis vier, insbesondere drei und vier ist es vorteilhaft, wenn der Stahlzylinder 24 und die Farbwalze 04 ortsfest angeordnet sind, während der oder die Formzylinder 01; 09, beispielsweise durch Verschwenken, an den Stahlzylinder

24 und die Farbwalze 04 anstellbar ausgeführt ist bzw. sind.

**[0064]** In den beschriebenen Ausführungsbeispielen sind zumindest die jeweils verschiedenen, insbesondere mit unterschiedlichen Drehzahlen drehenden Zylinder 01; 09 durch einen eigenen Antriebsmotor angetrieben. In bevorzugter Ausführung können jedoch alle Zylinder 01; 09 der beschriebenen Druckeinheiten einzeln durch einen eigenen Antriebsmotor ohne Antriebskopplung mit einem anderen Zylinder 01; 09 oder Farbwerk angetrieben sein. Die Antriebsmotoren treiben den jeweiligen Zylinder 01; 09 bzw. das Farbwerk dann sowohl im Rüstbetrieb als auch während der Produktion an.

**[0065]** Insbesondere von Vorteil ist die Verwendung von lagegeregelten und/oder drehzahlgeregelten Elektromotoren. Dies gilt ebenso für die Antriebe der Walzen 04, die entweder einen eigenen Antriebsmotor aufweisen kann, oder aber das die Walze 04 beinhaltende Farbwerk weist einen von den Zylindern 01; 09 unabhängigen Antriebsmotor auf.

Bezugszeichenliste

**[0066]**

01	Zylinder, erster; Formzylinder, Rotationskörper
02	-
03	-
04	Walze, Farbwalze, Farbauftragwalze, Rasterwalze, Aniloxwalze, Rotationskörper
05	-
06	Bahn, Bedruckstoffbahn, Papierbahn
07	-
08	-
09	Zylinder, Formzylinder, zweiter, Rotationskörper 10 bis
23	-
24	Zylinder, Gegendruckzylinder, Satellitenzylinder, Stahlzylinder, erster, Rotationskörper
25 bis 32	-
33	Zweizylinder-Druckeinheit, Flexodruckwerk

Drehzahlen

**[0067]**

PFZ	Produktionsdrehzahl, Produktionsgeschwindigkeit des Formzylinders
PSZ	Produktionsdrehzahl, Produktionsgeschwindigkeit des Gegendruck- bzw. Stahlzylinders
PW	Produktionsdrehzahl, Produktionsgeschwindigkeit der Walze
RFZ	Rüstdrehzahl, Rüstgeschwindigkeit des Formzylinders

RSZ	Rüstdrehzahl, Rüstgeschwindigkeit des Gegendruck- bzw. Stahlzylinders
RW	Rüstdrehzahl, Rüstgeschwindigkeit der Walze
5 NFZ	Formzylinder befindet sich im Stillstand, Drehzahl Null, Geschwindigkeit Null
NSZ	Gegendruck- bzw. Stahlzylinder befindet sich im Stillstand, Drehzahl Null, Geschwindigkeit Null
10 NW	Walze befindet sich im Stillstand, Drehzahl Null, Geschwindigkeit Null
DWFZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Formzylinders für den Wechsel der Druckform
15 BBFZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Formzylinders für das Bebildern
VEFZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Formzylinders für das Voreinfärben des Formzylinders
WFZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Formzylinders für das Waschen des Formzylinders
20 TFFZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Formzylinders für das Trockenfahren des Formzylinders
EFZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Formzylinders für das Einziehen einer Bahn
25 AWSZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Gegendruck- bzw. Stahlzylinder für den Wechsel des Aufzuges, der Auflage
30 WSZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Gegendruck- bzw. Stahlzylinder für das Waschen des Übertragungszylinders
ESZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Gegendruck- bzw. Stahlzylinder für das Einziehen einer Bahn
35 TFSZ	Drehzahl, Geschwindigkeit des Gegendruck- bzw. Stahlzylinder für das Trockenfahren
VEW	Drehzahl, Geschwindigkeit der Walze für das Voreinfärben
40 WW	Drehzahl, Geschwindigkeit der Walze für das Waschen
WLW	Drehzahl, Geschwindigkeit der Walze für das Weiterlaufen

45

**Patentansprüche**

1. Druckeinheit mit mindestens drei jeweils paarweise in einer Druck-An-Stellung zusammen wirkenden Rotationskörpern (01; 09; 24), nämlich einem Gegendruckzylinder (24) und mindestens einem in einer Druck-An-Stellung mit dem Gegendruckzylinder (24) zusammen wirkenden Formzylinder (01; 09) sowie mindestens einer mit dem Formzylinder (01; 09) in einer Druck-An-Stellung zusammen wirkender Farbwalze (04), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Formzylinder (01; 09) und der Gegendruckzylinder (24) jeweils durch einen eige-

- nen Antriebsmotor ohne Antriebskopplung zu einem der übrigen Rotationskörper (01; 09; 24) sowohl im Rüstbetrieb als auch während der Produktion angetrieben sind und mindestens der Formzylinder (01; 09) und der Gegendruckzylinder (24) gleichzeitig jeweils eine von einer jeweiligen Produktionsdrehzahl (PFZ; PSZ) und von der Drehzahl Null (NFZ; NSZ) verschiedene Rüstdrehzahl (RFZ; RSZ) aufweisen.
2. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Gegendruckzylinder (24) ein zweiter Formzylinder (01; 09) anstellbar ist.
  3. Druckeinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden dem Gegendruckzylinder (24) zugeordneten Formzylinder (01; 09) der Druckeinheit eine wahlweise mit einem der beiden Formzylinder (01; 09) zusammen wirkende gemeinsame Farbwalze (04) aufweisen.
  4. Druckeinheit Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Formzylinder (01; 09) die Drehzahl Null (NFZ) aufweist, während der Gegendruckzylinder (24) Rüstdrehzahl (RSZ) aufweist.
  5. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbwalze (04) Rüstdrehzahl (RW) aufweist.
  6. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbwalze (04) die Drehzahl Null (NW) aufweist.
  7. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RFZ) des Formzylinders (01; 09) gleich einer Drehzahl (DWFZ) für einen Wechsel einer Druckform auf dem Formzylinder (01; 09) ist.
  8. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RFZ) mindestens eines Formzylinders (01; 09) gleich einer Drehzahl (BBFZ) für ein Bebildern einer Druckform auf dem Formzylinder (01; 09) oder einer Mantelfläche des Formzylinders (01; 09) ist.
  9. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RFZ) des Formzylinders (01; 09) gleich einer Drehzahl (VEFZ) für ein Voreinfärben des Formzylinders (01; 09) ist.
  10. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RFZ) des Formzylinders (01; 09) gleich einer Drehzahl (EFZ) für ein Einziehen einer Bahn (06) ist.
  11. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RFZ) des Formzylinders (01; 09) gleich einer Drehzahl (TFFZ) für ein Trockenfahren des Formzylinders (01; 09) ist.
  12. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RSZ) des Gegendruckzylinders (24) gleich einer Drehzahl (AWSZ) für einen Wechsel eines Aufzuges auf dem Gegendruckzylinder (24) ist.
  13. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RSZ) des Gegendruckzylinders (24) gleich einer Drehzahl (ESZ) für ein Einziehen einer Bahn (06) ist.
  14. Druckeinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RW) der Farbwalze (04) gleich einer Drehzahl (VEW) für ein Voreinfärben der Farbwalze (04) ist.
  15. Druckeinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RW) der Farbwalze (04) gleich einer Drehzahl (WLW) für ein Weiterlaufen der Farbwalze (04) ist.
  16. Druckeinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstdrehzahl (RW) der Farbwalze (04) gleich einer Drehzahl (WW) für ein Waschen der Farbwalze (04) ist.
  17. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinder (01; 09; 24) durch jeweils einen eigenen Antriebsmotor angetrieben sind.
  18. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (04) durch einen von den Zylindern (01; 09; 24) unabhängigen Antriebsmotor angetrieben sind.
  19. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren als lagegeregelte Elektromotoren ausgeführt sind.
  20. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren als drehzahlgeregelte Elektromotoren ausgeführt sind.
  21. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionsdrehzahl (PFZ; PSZ; PW) anhand einer gewünschten Umfangsgeschwindigkeit (PFZ; PSZ; PW) bestimmbar ist.

22. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüstzahl (RFZ; RSZ; RW) anhand einer gewünschten Umfangsgeschwindigkeit (RFZ; RSZ; RW) bestimmbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

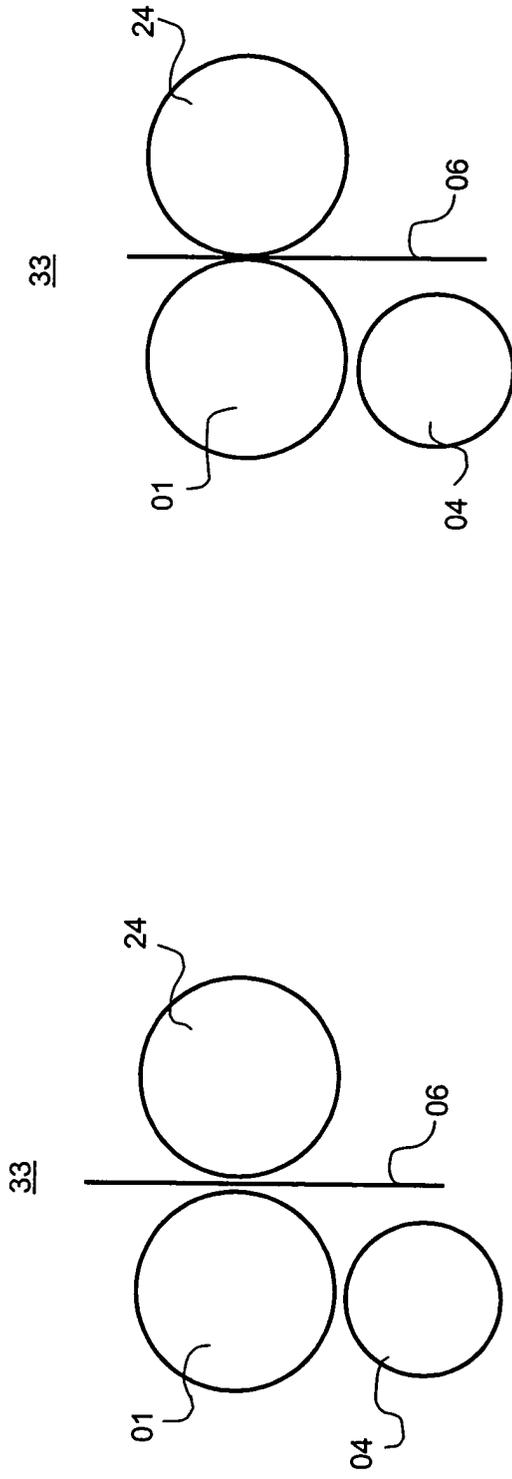


Fig. 1

Fig. 2

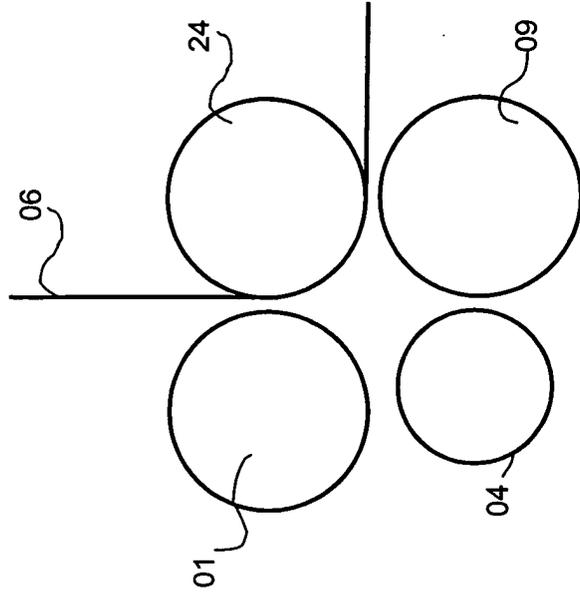


Fig. 3

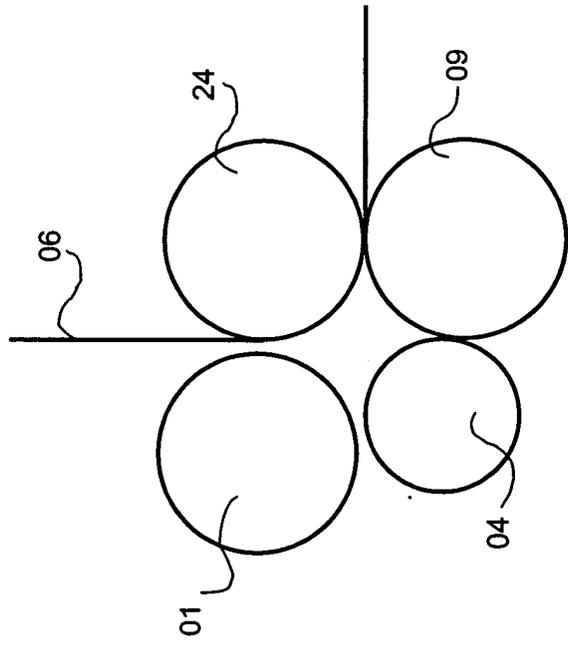


Fig. 4