



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl.7: **B41F 7/12**

(21) Anmeldenummer: **02009217.7**

(22) Anmeldetag: **25.04.2002**

(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: **Heidelberger Druckmaschinen**
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder: **Richards, John Sheridan**
Barrington, NH 03825 (US)

(30) Priorität: **25.05.2001 US 865401**

(54) **Schön- und Widerdruckmaschine mit Gummituchzylindern unterschiedlicher Durchmesser**

(57) Eine Druckmaschine, insbesondere eine Rollenrotationsoffsetdruckmaschine, mit einem ersten Plattenzylinder (22,122), einem mit diesem zusammenwirkenden ersten Gummituchzylinder (20,120) mit einem ersten Krümmungsradius (r_1), einem zweiten Plattenzylinder (12,112) und einem mit diesem zusammenwirkenden zweiten Gummituchzylinder (10,110), der zu-

sammen mit dem ersten Gummituchzylinder (20,120) einen Übertragungsspalt (6) bildet, wobei die Zylinder (22,20,12,10,122,120,112,110) ein erstes Druckwerk (1,3) bilden, zeichnet sich dadurch aus, dass der zweite Gummituchzylinder (10,110) einen zweiten Krümmungsradius (r_2) aufweist, wobei der erste Krümmungsradius (r_1) größer als der zweite Krümmungsradius (r_2) ist.

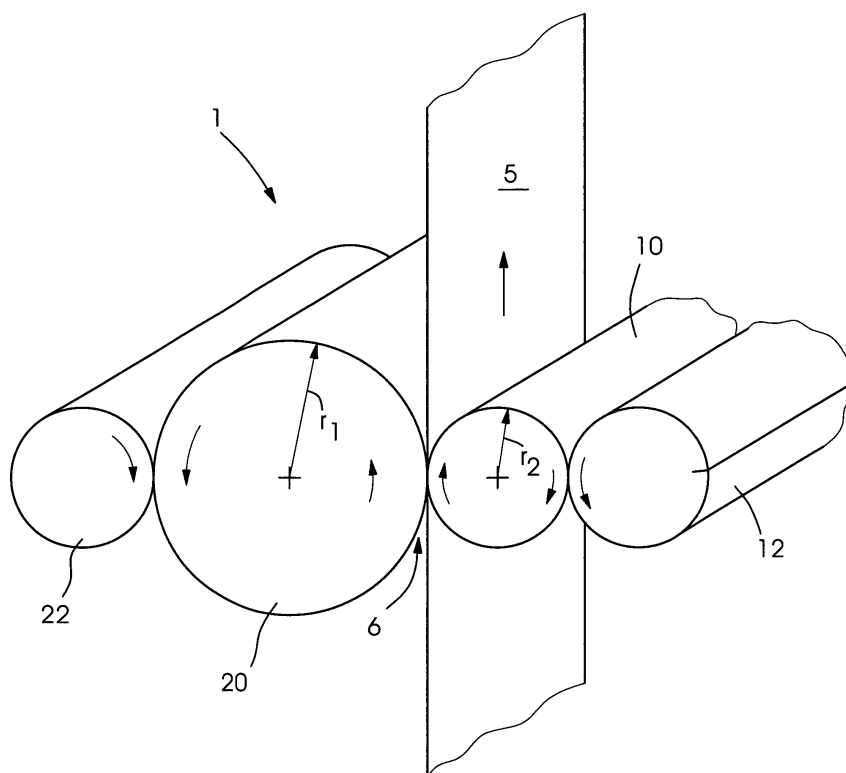


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 7.

[0003] Die US 5,813,336 offenbart eine Offsetdruckmaschine mit einem Plattenzylinder, einem Gummituchzylinder, einem zweiten Gummituchzylinder und einem zweiten Plattenzylinder. Die beiden Gummituchzylinder bilden einen Übertragungsspalt, durch welchen die Bahn geführt wird. Die Druckmaschine umfasst axial abnehmbare Gummituchhülsen. Die Gummituchzylinder und die Plattenzylinder haben einen ähnlichen Durchmesser. Daher wird die Druckmaschine auch als 1:1-Druckmaschine bezeichnet.

[0004] In der DE 198 03 309 ist eine Offsetdruckmaschine beschrieben, bei der der Durchmesser beider Gummituchzylinder doppelt so groß ist wie der Durchmesser beider Plattenzylinder. Diese Druckmaschine wird auch als 1:2-Druckmaschine bezeichnet. Eine Materialbahn wird durch den zwischen den Gummituchzylindern gebildeten Übertragungsspalt geführt. Auf den Plattenzylinder können z.B. vier Druckplatten aufgebracht sein.

[0005] In Offsetdruckmaschinen wird eine Materialbahn durch einen zwischen zwei Gummituchzylindern gebildeten Übertragungsspalt geführt und dabei beidseitig bedruckt. Dabei treten Adhäsionskräfte auf, die unter Umständen dazu führen, dass die Materialbahn an einem oder beiden Gummituchzylindern haften bleibt, wenn sie aus dem zwischen den Gummituchzylindern gebildeten Übertragungsspalt austritt. Wenn die am ersten Gummituch auftretenden Adhäsionskräfte stärker sind als die Adhäsionskräfte am anderen Gummituch, verlässt die Bahn den Übertragungsspalt eher in Richtung des ersten Gummituchs. Bei einer im 90°-Winkel zu einer der Achsen der beiden Gummituchzylinder verbindenden Geraden austretenden Bahn ist der von der austretenden Bahn beschriebene Austrittsweg aus dem Übertragungsspalt eine Funktion der durch die beiden Gummitücher auf die Bahn ausgeübten relativen Adhäsionskräfte und der Bahndynamik, und hierbei insbesondere der Tatsache, an welchem Gummituch die Bahn zuletzt gehaftet hat. Die relativen Adhäsionskräfte der Gummitücher sind im Wesentlichen eine Funktion der relativen farbübertragenden Flächen des Gummituchs. In einem Abschnitt der Bahn, in dem eine Fläche auf der einen Seite der Bahn dicht und eine Fläche auf der anderen Seite der Bahn weniger dicht bedruckt wird, haftet die Bahn eher an der dichter bedruckten Seite und folgt daher eher dem Weg des stärker eingefärbten Gummituchs, wenn die beiden Gummituchflächen den Übertragungsspalt verlassen.

[0006] Ein registergenauer Druck der an nachfolgenden Gummituchpaaren in nachfolgenden Druckwerken übereinander zu druckenden Farben erfordert eine kon-

stante Weglänge zwischen den beiden Gummituchpaaren in den unterschiedlichen Druckwerken, wobei die Winkelpositionen der beiden Gummituchzylinder zu beachten sind. Die Tendenz der Bahn, in Abhängigkeit von dem zu druckenden Bild verstärkt einem der Gummitücher zu folgen, kann zu Veränderungen der Weglänge führen, da die Bahn in Abhängigkeit von ihrem Haftverhalten an einem der beiden Gummituchzylinder von Übertragungsspalt zu Übertragungsspalt einen anderen Weg zurücklegt.

[0007] Die US 2,859,691 offenbart ein Mittel zur Vermeidung von Registervariationen aufgrund des Haftverhaltens der Bahn. Die Richtung des Bahnaustritts aus dem Übertragungsspalt ist geometrisch so eingerichtet, dass die Bahn eines der Gummitücher erst nach der Freigabe durch das andere Gummituch kontaktiert. Dies wird dadurch erreicht, dass die Position des nachfolgenden Übertragungsspalts so gewählt ist, dass die Bahn nach der Freigabe durch den anderen Gummituchzylinder einem Weg um den einen Gummituchzylinder herum folgen muss. Diese herkömmliche Lösung hat den Nachteil, dass der Bewegungsweg der Bahn beim Verlassen des Übertragungsspalts nicht so angeordnet werden kann, dass die Bahn den Spalt in einem 90°-Winkel zu einer der Achsen der Gummituchzylinder verbindenden Geraden verlässt.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckmaschine oder ein Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn zu schaffen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwinden.

[0009] Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckmaschine oder ein Verfahren zu schaffen, welche es einer Bahn ermöglichen, einen zwischen zwei Gummituchzylindern gebildeten Übertragungsspalt in einem 90°-Winkel zu einer der Achsen der Gummituchzylinder verbindenden Geraden zu verlassen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Druckmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 7 gelöst. Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0011] Eine erfindungsgemäße Druckmaschine, insbesondere eine Rollenrotationsoffsetdruckmaschine, mit einem ersten Plattenzylinder, einem mit diesem zusammenwirkenden ersten Gummituchzylinder mit einem ersten Krümmungsradius, einem zweiten Plattenzylinder und einem mit diesem zusammenwirkenden zweiten Gummituchzylinder, der zusammen mit dem ersten Gummituchzylinder einen Übertragungsspalt bildet, wobei die Zylinder ein erstes Druckwerk bilden, zeichnet sich dadurch aus, dass der zweite Gummituchzylinder einen zweiten Krümmungsradius aufweist, wobei der erste Krümmungsradius größer als der zweite Krümmungsradius ist.

[0012] Aufgrund der unterschiedlichen Krümmungsradien entfernt sich die Oberfläche des Gummituchs mit dem kleineren Krümmungsradius bei Austreten der

Bahn aus dem Übertragungsspalt mit höherer Geschwindigkeit von der Bahn als die Oberfläche des Gummituchs mit dem größeren Krümmungsradius. Aufgrund der Masse des Papiers neigt die Bahn zu einer geradlinigen Bewegung. Der Zylinder mit dem größeren Krümmungsradius bietet einen am ehesten einer geraden Linie entsprechenden Bewegungsweg, da sich der Zylinder mit dem kleineren Krümmungsradius schneller von der Bahn entfernt. Auf diese Weise kann die Bahn den Übertragungsspalt im Wesentlichen tangential zu den Oberflächen der beiden den Übertragungsspalt bildenden Zylinder verlassen, wobei gleichzeitig die Freigabe der Bahn durch den Zylinder mit dem kleineren Radius gewährleistet ist und vorzugsweise vor der Freigabe durch den Zylinder mit dem größeren Radius erfolgt.

[0013] Der erste Krümmungsradius ist vorzugsweise im Wesentlichen oder exakt ein ganzzahliges Vielfaches des zweiten Krümmungsradius, so dass zwischen den beiden Radien z. B. ein Verhältnis von 2:1, 3:1 oder 4:1 besteht. Der Begriff "im Wesentlichen" kann hier und im Folgenden auch das exakte Übereinstimmen, also den Begriff "exakt" umfassen. Diese Verhältnisse ermöglichen ein beidseitiges Bedrucken der Bahn mit gleichgroßen Druckbereichen. Andere ganzzahlige Verhältnisse, z. B. ein Verhältnis von 3:2, sind ebenfalls denkbar. Die Druckmaschine umfasst weiterhin vorzugsweise Plattenzylinder derselben Größe. "Plattenzylinder" bezeichnet hier eine beliebige Art von zur Übertragung eines Bildes auf den Gummituchzylinder geeigneten Zylinder und schließt Plattenzylinder mit flacher Druckplatte oder mit hülsenförmiger Druckplatte sowie direkt bebilderbare Zylinder ein.

[0014] Die Druckmaschine umfasst vorzugsweise ein zweites Druckwerk mit einem dritten und einem vierten Gummituchzylinder, die einen zweiten Übertragungsspalt bilden, wobei der dritte Gummituchzylinder einen dritten Krümmungsradius aufweist, der größer als der vierte Krümmungsradius des vierten Gummituchzylinders ist. Eine Materialbahn wird vorzugsweise sowohl durch den ersten als auch durch den zweiten Übertragungsspalt geführt. Der erste und der dritte Krümmungsradius sind vorzugsweise im Wesentlichen oder exakt gleich.

[0015] Es kann ferner vorgesehen sein, dass der erste und der dritte Krümmungsradius im Wesentlichen oder exakt gleich groß sind.

[0016] Es kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass der erste Gummituchzylinder und der dritte Gummituchzylinder auf derselben Seite der Bahn angeordnet sind.

[0017] Der zweite Radius ist vorzugsweise im Wesentlichen oder exakt gleich dem vierten Radius.

[0018] Durch den Übertragungsspalt kann eine Bahn in der Weise hindurchführbar sein, dass sie den Übertragungsspalt im Wesentlichen in einem 90°-Winkel zu einer die jeweilige Achse des ersten Gummituchzylinders und des zweiten Gummituchzylinders verbindenden Geraden verlässt.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Führen einer Materialbahn durch einen zwischen zwei Gummituchzylindern gebildeten Übertragungsspalt sieht vor, dass eine erste Seite der Bahn von einem ersten Gummituchzylinder kontaktiert und bedruckt wird, der einen ersten Krümmungsradius aufweist, und dass eine zweite Seite der Bahn von einem zweiten Gummituchzylinder kontaktiert und bedruckt wird, der einen zweiten Krümmungsradius aufweist, wobei der erste Krümmungsradius größer ist als der zweite Krümmungsradius.

[0019] Der erste und der zweite Krümmungsradius stehen vorzugsweise in einem im Wesentlichen oder exakt ganzzahligen Verhältnis zueinander, insbesondere vorzugsweise im Verhältnis 2:1.

[0020] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Oberfläche des zweiten Gummituchzylinders in einem dem Übertragungsspalt nachgeordneten Bereich von der Bahn in der Weise entfernt wird, dass die Bahn am ersten Gummituchzylinder haften bleibt.

[0021] Auf beide Seiten der Bahn können gleich lange Bilder gedruckt werden.

[0022] In vorteilhafter Weise kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Materialbahn zwischen einem dritten Gummituchzylinder und einem vierten Gummituchzylinder hindurch geführt wird, die dem ersten und zweiten Gummituchzylinder nachgeordnet sind und unterschiedliche Krümmungsradien aufweisen.

[0023] "Unterschiedliche Radien" oder ein "größerer Radius" bedeutet hier, dass der Radius absichtlich anders bzw. größer gewählt wird und bezieht sich nicht auf herstellungsbedingte Ungenauigkeiten.

[0024] Weitere Merkmale und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Zusammenhang mit den beigefügten, nachfolgend aufgeführten Zeichnungen näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Druckwerks, durch das eine Materialbahn in vertikaler Richtung geführt wird;

Fig. 2 eine Seitenansicht des in Fig. 1 gezeigten Übertragungsspalts; und

Fig. 3 eine Seitenansicht von zwei horizontal angeordneten erfindungsgemäßen Druckwerken.

[0026] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Druckwerks 1 einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rollenrotations-Offsetdruckmaschine in vertikaler Anordnung. Ein erster Plattenzylinder 22 kann einen Spalt zur Befestigung mindestens einer Offsetdruckplatte aufweisen, er kann jedoch auch als ein Plattenzylinder für hülsenförmige Druckplatten oder als ein direkt bebilderbare Plattenzylinder ausgebildet sein. Auf einen ersten Gummituchzylinder

20 kann ein axial abnehmbares oder ein flaches Gummituch aufgebracht sein. Der erste Gummituchzylinder 20 hat einen ersten Krümmungsradius r_1 . Ein zweiter Gummituchzylinder 10 bildet mit dem ersten Gummituchzylinder 20 einen Übertragungsspalt 6, durch den eine Bahn 5 geführt wird. Der zweite Gummituchzylinder hat einen zweiten Krümmungsradius r_2 . Zur Übertragung eines Bildes auf den zweiten Gummituchzylinder 10 ist ein zweiter Plattenzylinder 12 vorgesehen. Der erste Krümmungsradius r_1 ist doppelt so groß wie der zweite Krümmungsradius r_2 .

[0027] Zum beidseitigen Bedrucken der Bahn 5 mit einem vierfarbigen Bild können selbstverständlich mehrere Offsetdruckwerke, insbesondere vier Offsetdruckwerke, vorgesehen sein.

[0028] Fig. 2 zeigt den Bereich des Übertragungsspalts 6 von Fig. 1 im Detail. Eine Gerade L verbindet die Achsen A1 des ersten Gummituchzylinders 20 mit der Achse A2 des zweiten Gummituchzylinders 10. Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, folgt die Bahn 5 nach Verlassen des Übertragungsspalts 6 bevorzugt der Oberfläche des ersten Gummituchzylinders 20, da sich die Oberfläche des zweiten Gummituchzylinders 10 schneller und in einem spitzeren Winkel von der Bahn 5 entfernt. Diese Tendenz der Bahn, bevorzugt am ersten Gummituchzylinder 20 zu haften, ist in der Regel stark genug, um die durch an beiden Seiten der Bahn unterschiedliche Farbdeckung hervorgerufene unterschiedliche Haftung der Bahn zu überwinden. Daher kann die Bahn 5 den Übertragungsspalt 6 im Wesentlichen in einem 90°-Winkel zur Geraden L verlassen, da sie mit höherer Wahrscheinlichkeit am Gummituch des ersten Gummituchzylinders 20 im Punkt P haften bleibt, wo sie bereits den Kontakt zum Gummituch des zweiten Gummituchzylinders 10 verloren hat. Dieser Austrittspunkt ist stabiler und unterliegt geringeren Schwankungen als der Austrittspunkt einer Bahn, die einen zwischen zwei gleich großen Gummituchzylindern gebildeten Übertragungsspalt in einem 90°-Winkel verlassen soll.

[0029] Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Rollenrotations-Offsetdruckmaschine mit zwei horizontal angeordneten Druckwerken 3 und 4. Das Druckwerk 3 umfasst einen ersten Gummituchzylinder 120, einen ersten Plattenzylinder 122, einen zweiten Gummituchzylinder 110 und einen zweiten Plattenzylinder 112. Der Radius des ersten Gummituchzylinders 120 ist doppelt so groß wie der Radius des zweiten Gummituchzylinders 110. Das zweite Druckwerk 4 umfasst einen dritten Gummituchzylinder 220, einen vierten Gummituchzylinder 210 und einen dritten und vierten Plattenzylinder 212 und 222. Der Radius des dritten Gummituchzylinders 220 ist doppelt so groß wie der Radius des vierten Gummituchzylinders 210.

[0030] Der Bahnabschnitt zwischen den beiden Übertragungsspalten 16 und 26 ist also immer gleich lang, da die Bahn 5 den Übertragungsspalt 16 im Wesentlichen unbeeinflusst von Farbdeckungsschwankungen an einem konstanten Punkt am Gummituchzylinder 120

verlässt. Daher wird die Registerhaltigkeit des zweiten Druckwerks 4 verbessert. Außerdem bewegt sich die Bahn 5 im Wesentlichen senkrecht zu den die Achsen der Zylinder 110, 120 und die Achsen der Zylinder 210, 220 verbindenden Geraden.

Liste der Bezugszeichen

[0031]

1	Druckwerk
3	Druckwerk
4	Druckwerk
5	Materialbahn
6	Übertragungsspalt
10	zweiter Gummituchzylinder
12	zweiter Plattenzylinder
16	Übertragungsspalt
20	erster Gummituchzylinder
22	erster Plattenzylinder
26	Übertragungsspalt
110	Gummituchzylinder
112	Plattenzylinder
120	Gummituchzylinder
122	Plattenzylinder
210	Gummituchzylinder
212	Plattenzylinder
220	Gummituchzylinder
222	Plattenzylinder
A1	Achse
A2	Achse
L	Verbindungsgerade
P	Kontaktpunkt
r_1	Radius
r_2	Radius

Patentansprüche

1. Druckmaschine, insbesondere Rollenrotationsoffsetdruckmaschine, mit einem ersten Plattenzylinder (22, 122), einem mit diesem zusammenwirkenden ersten Gummituchzylinder (20, 120) mit einem ersten Krümmungsradius (r_1), einem zweiten Plattenzylinder (12, 112) und einem mit diesem zusammenwirkenden zweiten Gummituchzylinder (10, 110), der zusammen mit dem ersten Gummituchzylinder (20, 120) einen Übertragungsspalt (6, 16) bildet, wobei die Zylinder (22, 122, 20, 120, 12, 112, 10, 110) ein erstes Druckwerk (1, 3) bilden, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der zweite Gummituchzylinder (10, 110) einen zweiten Krümmungsradius (r_2) aufweist, wobei der erste Krümmungsradius (r_1) größer als der zweite Krümmungsradius (r_2) ist.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der erste Krümmungsradius (r_1) im Wesentlichen in einem ganzzahligen Verhältnis zum zweiten Krümmungsradius (r_2) steht, z. B. dass der erste Krümmungsradius (r_1) im Wesentlichen doppelt so groß ist wie der zweite Krümmungsradius (r_2).

3. Druckmaschine nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

ein zweites Druckwerk (4) mit einem dritten Gummituchzylinder (220) und einem vierten Gummituchzylinder (210), die einen zweiten Übertragungsspalt (26) bilden, wobei der dritte Gummituchzylinder (220) einen dritten Krümmungsradius aufweist, der größer ist als ein vierter Krümmungsradius des vierten Gummituchzylinders (210), wobei eine Bahn (5) **durch** den ersten Übertragungsspalt (6, 16) und den zweiten Übertragungsspalt (26) führbar ist, und wobei insbesondere der erste Radius (r_1) im Wesentlichen gleich dem dritten Radius ist.

4. Druckmaschine nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Gummituchzylinder (20, 120) und der dritte Gummituchzylinder (220) auf derselben Seite der Bahn (5) angeordnet sind.

5. Druckmaschine nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Radius (r_2) im Wesentlichen gleich dem vierten Radius ist.

6. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass durch den Übertragungsspalt (6, 16) eine Bahn (5) in der Weise hindurchführbar ist, dass sie den Übertragungsspalt (6, 16) im Wesentlichen in einem 90°-Winkel zu einer der Achsen (A1, A2) des ersten Gummituchzylinders (20, 120) und des zweiten Gummituchzylinders (10, 110) verbindenden Geraden (L) verlässt.

7. Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn (5) an einem zwischen zwei Gummituchzylindern (10, 110, 20, 120) gebildeten Übertragungsspalt (6),

gekennzeichnet durch

die folgenden Schritte:

Kontaktieren und Bedrucken einer ersten Seite der Bahn (5) **durch** einen ersten Gummituchzylinder (20, 120), der einen ersten Krümmungsradius (r_1) aufweist, und

Kontaktieren und Bedrucken einer zweiten Seite der Bahn (5) **durch** einen zweiten Gummituchzylinder (10, 110), der einen zweiten Krümmungsradius (r_2) aufweist, wobei der erste Krümmungsradius (r_1) größer ist als der zweite

Krümmungsradius (r_2).

8. Verfahren nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste und der zweite Krümmungsradius (r_1 , r_2) im Wesentlichen in einem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen, z. B. dass der erste Krümmungsradius (r_1) im Wesentlichen doppelt so groß ist wie der zweite Krümmungsradius (r_2).

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oberfläche des zweiten Gummituchzylinders (10, 110) in einem dem Übertragungsspalt (6) nachgeordneten Bereich von der Bahn in der Weise entfernt wird, dass die Bahn (5) am ersten Gummituchzylinder (20) haften bleibt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass gleich lange Bilder auf beide Seiten der Bahn gedruckt werden.

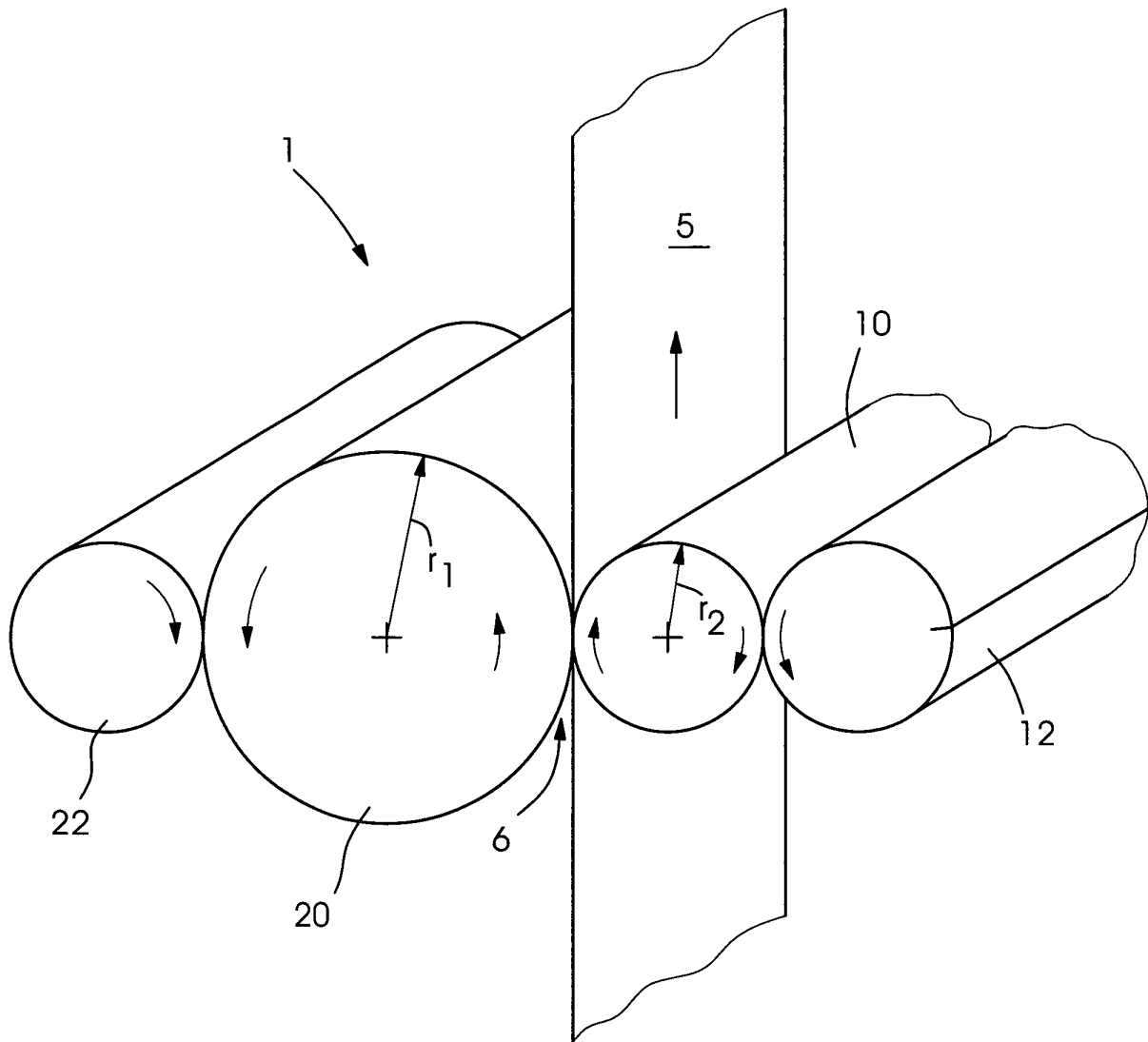


Fig.1

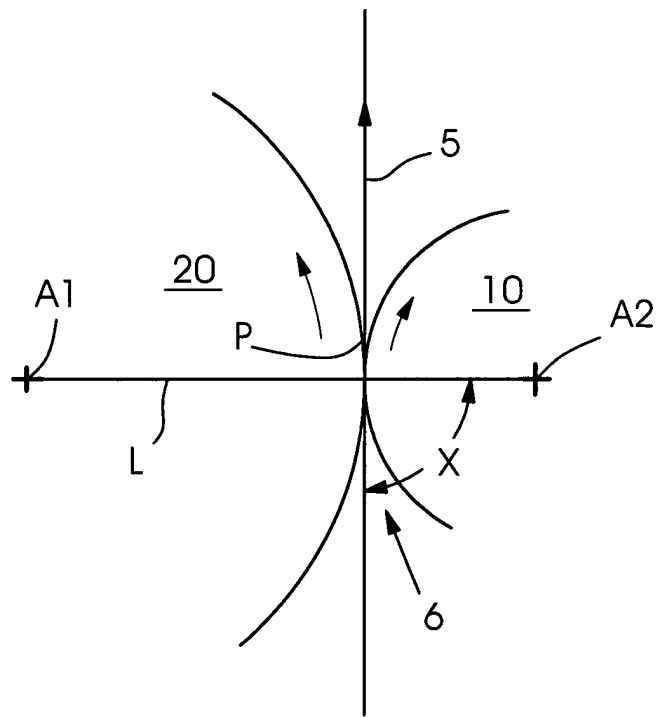


Fig.2

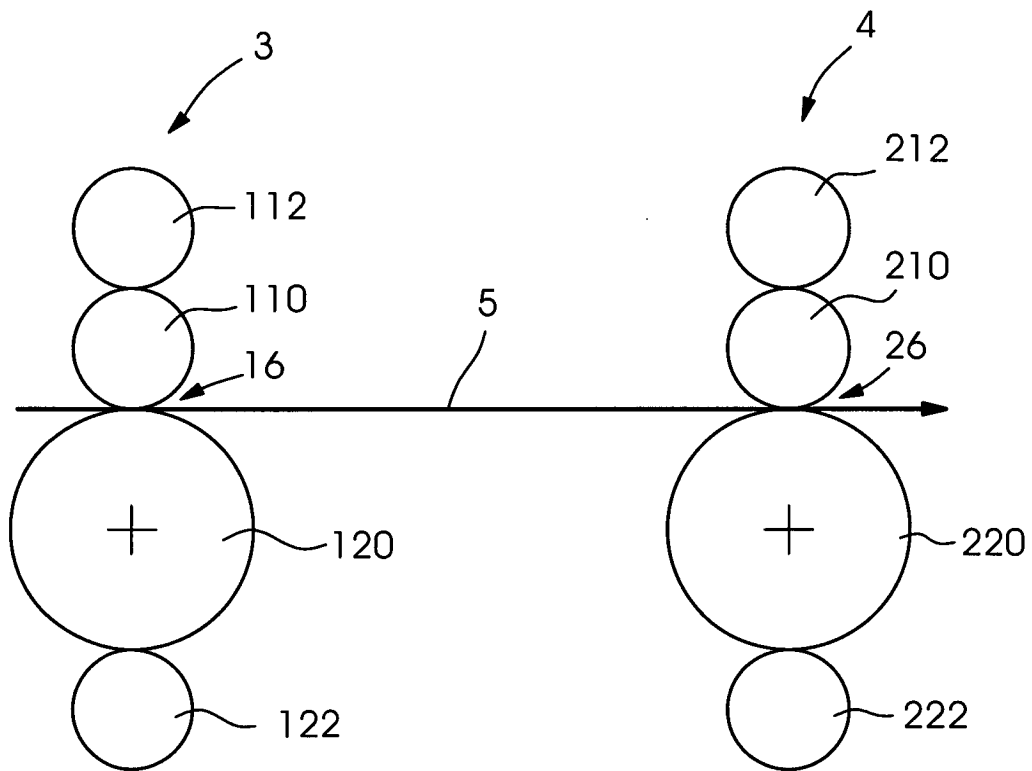


Fig.3