



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 070 994 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2001 Patentblatt 2001/04

(51) Int. Cl.⁷: **G03G 15/16**

(21) Anmeldenummer: **00114686.9**

(22) Anmeldetag: **08.07.2000**

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

(30) Priorität: **23.07.1999 DE 19934658**

(71) Anmelder: **NexPress Solutions LLC
Rochester, New York 14653-5007 (US)**

(72) Erfinder:
• **Metzler, Patrick
24214 Gettorf (DE)**

• **Liston, Chris
24105 Kiel (DE)**
• **Bucks, Rodney
Webster, NY 14580 (US)**
• **Peter, Karlheinz, Dr.
24113 molfsee (DE)**

(74) Vertreter:
**Weber, Walter, Dipl.-Ing.(FH)
Handschuhsheimer Landstrasse 2a
69120 Heidelberg (DE)**

(54) **Druckvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung (1) mit einem Bildzylinder (2), einer Bilderzeugungseinrichtung (3) zur Bebilderung der Mantelfläche (4) des Bildzylinders (2) und einem Übertragungszyylinder (5), der das Bild vom Bildzylinder (2) auf einen Bedruckstoff (6) überträgt, wobei der Übertragungszyylinder (5) einen elastischen Mantel (7) besitzt, der am Bildübertragungsbereich (8) vom Bildzylinder (2) eine Verformung (9) aufweist und wobei einer der Zylinder (2 oder 5) den anderen über Friktion antreibt.

Solche Druckvorrichtungen weisen infolge einer Unrundheit des Bildzylinders (2) Registerfehler innerhalb der einzelnen durch die Druckvorrichtungen (1) erzeugten Drucke auf. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, derartige Registerfehler zu vermeiden. Dies wird dadurch erreicht, daß der Radius (r_{PC}) des Bildzylinders (2), der Radius (r_{IT}) des Übertragungszyinders (5), das Material und die Ausgestaltung des elastischen Mantels (7) und die Lagerung (10, 11) der Zylinder (2, 5) derart ausgewählt und ausgestaltet sind, daß sich für den über die Friktion angetriebenen Zylinder (2 oder 5) ein von Änderungen des Engagements (Eng) - infolge einer Unrundheit des Bildzylinders (2) - abhängiger Overdrive

ergibt, durch den die durch die Unrundheit des Bildzylinders (2) bedingten möglichen Bildfehler vermieden werden.

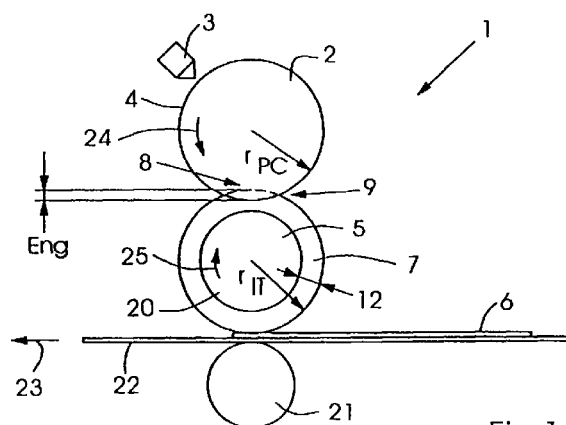


Fig.1

$$\frac{V_{IT \text{ im Nip}}}{V_{IT \text{ (außerhalb des Nips)}}}$$

EP 1 070 994 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung mit einem Bildzylinder, einer Bilderzeugungseinrichtung zur Bebilderung der Mantelfläche des Bildzylinders und einem Übertragungszyylinder, der das Bild vom Bildzylinder auf einen Bedruckstoff überträgt, wobei der Übertragungszyylinder einen elastischen Mantel besitzt, der am Bildübertragungsbereich vom Bildzylinder eine Verformung aufweist und wobei einer der Zylinder den anderen über Friktion antreibt.

[0002] Derartige Druckvorrichtungen finden vorwiegend in Farbkopierern mit elektrostatischer Bilderzeugung Anwendung. Eine solche Druckvorrichtung wird beispielsweise in der EP 0 791 860 A2 beschrieben. Für die Erzielung einer hohen Druckqualität müssen die Drucke eine hohe Registergenauigkeit aufweisen. Dieser Anforderung versucht man mit Messungen und Steuerungen der Bilderzeugung der Bildzylinder gerecht zu werden, indem die Bilder zueinander derart ausgerichtet werden, daß die verschiedenen Farben exakt aufeinandergedruckt werden. Es wurde jedoch festgestellt, daß eine Fehlerquelle vorhanden ist, die sich nicht auf die gegenseitige Zuordnung bezieht, sondern auf die Qualität des Druckvorganges für jede einzelne Farbe: Durch eine Unrundheit des Bildzylinders kommt es zu Schwankungen der Winkelgeschwindigkeit des angetriebenen Zylinders, also des Bildzylinders oder des Übertragungszyinders. Weiterhin tritt auch bei der Bebilderung eines unrunder Bildzylinders bereits eine Verzerrung bei der Bilderzeugung auf. Diese Fehler innerhalb des Drucks einer jeden Farbe wirken sich auf die Bildqualität dadurch aus, daß selbst wenn die Vorderkanten der einzelnen Farbdrucke aufeinanderpassend eingerichtet werden, die nachfolgenden Bereiche nicht mehr registerhaltig sind, da diese durch die beschriebenen Fehlerquellen auseinandergezogen oder gestaucht werden. Die Folge ist eine Nichtübereinstimmung in Bildbereichen, die als Farbabweichungen und unscharfe Begrenzungen wahrgenommen werden.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Druckvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß Registerfehler innerhalb des einzelnen, durch eine Druckvorrichtung erzeugten Drucks vermieden werden.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Radius des Bildzylinders, der Radius des Übertragungszyinders, das Material und die Ausgestaltung des elastischen Mantels und die Lagerung der Zylinder derart ausgewählt und ausgestaltet sind, daß sich für den über die Friktion angetriebenen Zylinder ein von Änderungen des Engagements - infolge einer Unrundheit des Bildzylinders - abhängiger Overdrive ergibt, durch den die durch die Unrundheit des Bildzylinders bedingten möglichen Bildfehler vermieden werden.

[0005] Der Erfindung liegt die Beobachtung zugrunde, daß die Unrundheit des Bildzylinders zu einer weiteren „Fehlerquelle“ führt. Eine davon besteht darin, daß ein Bereich des Bildzylinders, der aufgrund seiner Unrundheit einen größeren Radius hat, nicht nur bezüglich der Winkelgeschwindigkeit langsamer angetrieben wird, wie dies bei starren Oberflächen der Fall ist, sondern gleichzeitig eine Beschleunigung durch das Verhalten des elastischen Mantels entsteht. Diese wird noch anhand einer Figur erläutert. Es treten also zwei bildverfälschende Effekte auf, die sich überlagern und in ihrer Tendenz entgegengerichtet sind. Letzteres führt jedoch nicht von selbst dazu, daß sich die Effekte gegenseitig aufheben.

[0006] Der Erfindung liegt bezüglich des oben beschriebenen Effekts die Erkenntnis zugrunde, daß es möglich ist, durch eine Einstellung verschiedener Randbedingungen ein Verhalten des elastischen Mantels zu erreichen, das zu einer Aufhebung der genannten Effekte führt. Dieses Verhalten des elastischen Mantels besteht darin, daß er bei größeren Radien des Bildzylinders weiter zusammengepreßt wird als bei kleineren und deshalb schneller durch den kleineren Spalt „fließen“ muß. Dadurch läßt sich bei einer entsprechenden Einstellung aller maßgeblichen Bedingungen die Entstehung von Schwankungen der Winkelgeschwindigkeit, wie sie bei einem Antrieb mit einem starren Zylinder auftreten würde, verhindern. Ein Winkelgeschwindigkeitsfehler kann auf diese Weise also schon an seiner Entstehungsquelle im Bereich der Friktion eliminiert werden, indem die genannte Auswahl und Ausgestaltungen derart erfolgen, daß die Winkelgeschwindigkeit des über die Friktion angetriebenen Zylinders trotz einer Unrundheit des Bildzylinders konstant ist. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Bildzylinder mit einem Antrieb ausgestattet ist und den Übertragungszyylinder antreibt oder umgekehrt. Vorzugsweise ist jedoch der Übertragungszyylinder mit dem Antrieb ausgestattet und treibt den Bildzylinder an. Dies ist ein zweckmäßiger Kraftfluß, weil der Übertragungszyylinder dann beidseitig eine Lastbeaufschlagung hat.

[0007] Weiterhin hat sich gezeigt, daß auch ein durch die Unrundheit bedingter Bebilderungsfehler, der sich auf dem Bildzylinder bereits mit der Bebilderung manifestiert, auftritt: Die Unrundheit des Bildzylinders wirkt sich bezüglich der Bilderzeugung zunächst dahingehend aus, daß Linien, die quer zur Bewegungsrichtung des Bildzylinders liegen im Bereich größerer Radien weiter auseinanderliegen als in Bereichen kleinerer Radien. Ursache ist, daß die bebilderte Fläche bei gleicher Winkelgeschwindigkeit und größeren Radien größer ist als bei kleineren Radien. Ohne eine Gegenmaßnahme wird auch auf diese Weise ein Fehler der eingangs genannten Art verursacht. Jedoch auch in diesem Fall wird durch das Verhalten des elastischen Mantels eine in ihrer Tendenz entgegengerichtete Wirkung erzielt. Dieses Verhalten des elastischen Mantels besteht darin, daß beim Zusammenwirken mit einem größeren Radius das elastische Material mehr zusammengepreßt wird und daher seine Oberfläche im Bildübertragungsbereich mehr auseinander-

dergezogen wird. Auf diese auseinandergezogene Oberfläche werden die gestreckten Bereiche eines Bildes vom Bildzylinder auf den Übertragungszyylinder aufgebracht. Die Oberfläche zieht sich dann nach der Verformung im Berührungsbereich zwischen Bild- und Übertragungszyylinder wieder zusammen, wodurch die weiter auseinanderliegenden Linien bei großen Radien mehr zusammengeführt werden als die Linien bei kleineren Radien, da dort die Verformung geringer war. Dieser Effekt entspricht der Änderung des Overdrives infolge der durch die Unrundheit bedingten Radiusänderungen. Also auch hier gibt es zwei entgegengerichtete Tendenzen, die sich jedoch ebenfalls nicht automatisch aufheben. Durch eine entsprechende Auswahl und Ausgestaltung der oben genannten Umstände läßt sich jedoch erreichen, daß Bildfehler, welche durch die Unrundheit des Bildzylinders bereits bei der Bebilderung desselben entstehen, durch die Änderung des Overdrives infolge der durch die Unrundheit des Bildzylinders bedingten Änderungen des Engagements korrigiert sind, sobald sich die Oberfläche des elastischen Mantels nach dem Durchschreiten der Verformung an der Bildübertragungsstelle entspannt und so eine Fehlerkompensation eintritt.

[0008] Beide Fehlerkompensationen lassen sich durch eine Reihe von Ausgestaltungen der Druckvorrichtung beeinflussen. Unmittelbare Auswirkungen darauf haben der Radius des Bildzylinders und das Material und die Ausgestaltung des elastischen Mantels sowie die Lagerung der Zylinder. Der Radius des Übertragungszyinders hat dagegen nur geringen Einfluß, wenn Extremwerte gewählt werden. Die Auswahl von Ausgestaltungen und Materialeigenschaften lassen sich teilweise rechnerisch ermitteln, wobei sie jedoch wegen der Vielzahl der Einflußgrößen letztlich durch Versuche nachgeprüft und korrigiert werden müssen. Teilweise müssen die Werte, Eigenschaften und Dimensionierungen auch durch Versuchsreihen ermittelt werden. In der Praxis sind ein Teil dieser Ausgestaltungen und Auswahlmöglichkeiten innerhalb gewisser Bereiche vorgegeben, so daß die freier wählbaren Faktoren derart verändert werden müssen, daß die genannten Ziele erreicht werden. So sind zum Beispiel gewisse Größen der Radien von Bildzylinder und Übertragungszyylinder durch den Platzbedarf der Bilderzeugungseinrichtung und weiterer notwendiger oder wünschenswerter Vorrichtungen vorgegeben. Auch die Materialauswahl des elastischen Mantels ist begrenzt, zumal an die möglichen Materialien noch weitere Anforderungen gestellt werden, wie das Verhalten der Oberfläche für die Bildübertragung, Haltbarkeit und Verschleißarmut sowie gute Kraftübertragung. Bezüglich der Lagerung der Zylinder ist eine feste Lagerung möglich oder es ist möglich, daß mindestens einer der Zylinder eine gefederte Lagerung aufweist, derart, daß in Abhängigkeit von der Unrundheit des Bildzylinders eine Achsabstandsänderung bewirkt wird. Dann ist die gewählte Federkonstante eine der zur Erreichung des angestrebten Erfolgs auszuwählenden Einflußgrößen.

[0009] Bei der Bestimmung dieser Einflußgrößen hat sich gezeigt, daß die Erzielung einer konstanten Winkelgeschwindigkeit des angetriebenen Zylinders gleichzeitig mit der Kompensation der durch die Unrundheit des Bildzylinders verursachten Bildfehler erreichbar ist. Die Bedingungen für eine solche konstante Winkelgeschwindigkeit lassen sich rechnerisch ermitteln, wobei die ausschlaggebenden Größen der Radius des Bildzylinders (r_{PC}) sowie die Sensitivity (Sens) sind. Die Sensitivity gibt die Stärke der Änderung des Verhältnisses der Oberflächengeschwindigkeit (V_{PC}) des Bildzylinders zur Oberflächengeschwindigkeit (V_{IT}) des Übertragungszyinders in Abhängigkeit vom Engagement (Eng) an, letzteres ist das Maß der Zustellung und damit der Verformung.

[0010] Für fest gelagerte Zylinder lautet die Bedingung für eine konstante Winkelgeschwindigkeit des über Friktion angetriebenen Zylinders:

$$\text{Sens} = \text{Sens}_M = \frac{1 + \text{Sens}_T \cdot \bar{T}}{r_{PC} \cdot \bar{\text{Eng}}}$$

[0011] Dabei ist Sens_M die Sensitivity Magic, das ist die Sensitivity, bei der sich die Winkelgeschwindigkeit (ω_{PC} oder ω_{IT}) des angetriebenen Zylinders nicht mehr durch Radiusabweichungen (Δr_{PC}) des Bildzylinders verändert. $\bar{\text{Eng}}$ gibt das durchschnittliche Engagement zwischen den Zylindern an. Sens_T ist die Stärke der Änderung des Verhältnisses der Oberflächengeschwindigkeiten des Bildzylinders zum Übertragungszyylinder, also

$$\text{sens}_T = \frac{d}{dT} \cdot \frac{V_{PC}}{V_{IT}}$$

infolge der Änderung des Drehmoments, und $\bar{T}$ ist das mittlere Drehmoment.

[0012] Dies bedeutet, daß man einen Radius des Bildzylinders vorgeben kann und durch Auswahl des Materials und Ausgestaltung des elastischen Mantels eine Sensitivity einstellbar ist, durch die die oben angegebene Bedingung erfüllt ist. Oder es wäre auch möglich, eine Sensitivity festzulegen und den dazu passenden Radius des Bildzylinders zu ermitteln. Da der letztere durch den Platzbedarf der anzubringenden Aggregate weitgehend vorgegeben ist, ist es zweckmäßig, den ersten Lösungsweg zu wählen. Bei einer gefederten Lagerung wirkt sich die Federkonstante zusätzlich auf die Größe der Sensitivity aus. Auf die Auswirkungen von Materialauswahl und Ausgestaltungen wird weiter unten detailliert eingegangen.

[0013] In der Praxis hat sich gezeigt, daß die genannte Bedingung für viele Fälle vereinfacht werden kann. So ist es möglich, daß für Fälle, bei denen die Änderung des Sensitivity infolge von Drehmomentänderungen gering ist, dieser drehmomentabhängige Anteil für die Erfüllung der Bedingung vernachlässigt werden kann. Es reicht somit meistens aus, daß folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\text{Sens}_M = \frac{1}{r_{PC} \cdot \text{Eng}}$$

[0014] Weiterhin hat sich gezeigt, daß für den Fall, daß der Radius (r_{PC}) des Bildzylinders sehr groß ist im Verhältnis zum Engagement (Eng), letzteres vernachlässigbar ist. Die zu erfüllende Bedingung, die für die meisten Anwendungsfälle ausreichend ist, lautet dann:

$$\text{Sens}_M = \frac{1}{r_{PC}}$$

[0015] Diese vorgenannten Beziehungen zwischen den Größen vereinfachen das Auffinden der Umstände, mit denen das Ziel der Erfindung erreichbar ist. Dieses besteht darin, daß die Sensitivity Magic (Sens_M) durch eine Auswahl des Materials sowie die Ausgestaltung des elastischen Mantels und die Ausgestaltung der Lagerung der Zylinder erzielt wird. Diese Umstände lassen sich durch eine Vielzahl von Maßnahmen beeinflussen, wobei zwar oft Berechnungen möglich sind, es jedoch unumgänglich ist, für jede einzelne Maschinenkonstellation eine Reihe von Versuchen durchzuführen und einzelne Werte so lange zu verändern, bis die Sensitivity Magic (Sens_M) aufgefunden ist.

[0016] Beispielsweise kann die Auswahl des Materials für den elastischen Mantel nach der Poissonzahl (ν) des Materials erfolgen. Die Poissonzahl ergibt sich aus dem Verhalten eines Materials, das mit Zugkräften beaufschlagt wird. Dabei ist die Poissonzahl (ν) das Verhältnis der Querdehnung (ϵ_c) zur Längsdehnung (ϵ_n), also

$$\nu = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_n}.$$

[0017] Das negative Vorzeichen ergibt sich daraus, daß die Querdehnung eine Schrumpfung ist. Der Zusammenhang zwischen Poissonzahl und Sensitivity ist der, daß letztere ansteigt, wenn die Poissonzahl zunimmt.

[0018] Weiterhin kann die Auswahl des Materials für den elastischen Mantel nach der Kompressibilität des Materials erfolgen. Die Kompressibilität bezeichnet die Volumenänderung unter Druckbeaufschlagung, wobei

$$\frac{\Delta V}{V} = -\frac{P}{K}$$

ist, sich also die Volumenänderung (ΔV) zum Ausgangsvolumen (V) proportional zum Verhältnis des aufgetragenen Drucks zum Kompressionsmodul (K) mit umgekehrten Vorzeichen verhält. Dabei ist der Kompressionsmodul eine Materialkonstante. Hierbei gilt, daß mit Verringerung des Kompressionsmoduls sich auch die Sensitivity verringert. Der Kompressionsmodul ist besonders bei porigem Material die für die Größe der Sensitivity ausschlaggebende Materialkonstante. Je mehr Luft oder Gaseinschlüsse in einem Material sind, je niedriger wird der Kompressionsmodul und damit auch die Sensitivity. Durch eine derartige porige Ausgestaltung läßt sich Material wie Gummi, das als Vollmaterial einen hohen Kompressionsmodul hat, derart verändern, daß die gewünschte Sensitivity, also die Sensitivity Magic erreicht wird.

[0019] Die Sensitivity Magic kann auch dadurch erreicht werden, daß eine entsprechende Dicke des elastischen Mantels gewählt wird. Es gilt dabei die Beziehung: Je dicker der elastische Mantel, je niedriger ist die Sensitivity.

[0020] Eine weitere Möglichkeit, die Sensitivity Magic zu erreichen und dabei gleichzeitig andere Eigenschaften zu garantieren besteht darin, daß der elastische Mantel aus verschiedenen Schichten besteht. Eine Ausführungsform sieht zum Beispiel vor, daß der elastische Mantel im wesentlichen aus einem stark elastischen Material besteht und eine im Verhältnis dazu relativ harte, aber noch elastische Deckschicht aufweist. Auf diese Weise läßt sich eine niedrige Sensitivity und gleichzeitig eine harte Oberfläche für die Bildübertragung erzielen. Als Deckschicht wird dabei zweckmäßigerweise ein elastisches Material wie Gummi, vorzugsweise Polyurethan gewählt. Eine weitere Ausführungsform sieht vor, daß der elastische Mantel im wesentlichen aus einem stark elastischen Material besteht, in das mindestens eine relativ harte Zwischenschicht eingebettet ist. Dadurch wird eine große Bandbreite für die Einstellbarkeit der Sen-

sitivity erzielt. Diese Einstellung erfolgt durch die Lage und den Elastizitätsmodul der eingefügten Zwischenschichten.

[0021] Wird eine gefederte Lagerung für mindestens einen der Zylinder gewählt, so steht zur Erzielung einer Sensitivity Magic (es handelt sich dann um eine Sensitivity Magic bezüglich des Gesamtsystems, also unter Einbeziehung des elastischen Mantels und der gefederten Lagerung) auch die Auswahl einer entsprechenden Federkonstante zur Verfügung. Die Federwirkung bestimmt bei einer solchen Ausführungsform, wie viel der Radienveränderung (Δr_{PC}) als Engagementänderung wirkt. Es entsteht dadurch eine virtuelle Sensitivity, wobei sich mit zunehmender Federung die Sensitivity erniedrigt. Eine derartige Federung ermöglicht es auch bei einem elastischen Mantel aus relativ festem Material trotzdem die Bedingungen für die Sensitivity Magic zu erreichen. Zweckmäßigerweise werden die gefederten Lagerungen derart ausgebildet, daß die Federwirkung nur in Richtung der Achsabstandsänderung wirkt. Damit können Verschiebungen im Bildübertragungsbereich verhindert werden. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß Blattfedern angeordnet sind, die sich mit ihrer Breitseite quer zur Richtung der Achsabstandsänderung erstrecken. Eine zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, daß mindestens einer der Zylinder auf am Gehäuse gefedert gelagerten Auszapfen mit Drehlagern im Zylinderinneren gelagert ist. Dadurch werden Störungen durch Schwingungen oder Biegungen weitgehendst vermieden. Zur Verhinderung von Schwingungen kann auch vorgesehen sein, daß die gefederten Lagerungen mit einer Dämpfung versehen sind.

[0022] Das Vorstehende ist eine Aufzählung der wesentlichen Möglichkeiten, um die Sensitivity Magic zu erreichen. Diese Aufzählung ist nicht abschließend, es ist durchaus möglich, durch Ermittlung und Austestung aller Randbedingungen weitere Einflußgrößen zu ermitteln. Dabei ist jedoch die Anzahl der Einflußgrößen nicht ausschlaggebend. Ausschlaggebend ist, daß jeweils ein oder mehrere Einflußgrößen zur Verfügung stehen, die verändert werden können, ohne aus konstruktiven Gründen vorgegebene Geometrien oder wegen anderer Funktionen notwendige Eigenschaften ändern zu müssen.

[0023] Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung eignet sich insbesondere für Farbkopierer mit elektrostatischer Bilderzeugung, bei denen das Bild auf dem Bildzylinder für jeden Druck neu aufgebaut und dann mittels Übertragungszyylinder auf den Bedruckstoff übertragen wird. Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung ist jedoch auch für andere Druckmaschinen mit einem Bildzylinder und einem Übertragungszyylinder einsetzbar, wenn eine Unrundheit des Bildzylinders korrigiert werden soll.

[0024] Anhand der Zeichnung wird das Prinzip der Erfindung mittels Skizzen und Grafiken erläutert. Außerdem sind in den Figuren Ausführungsmöglichkeiten dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung,

Fig. 2a eine Skizze zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Prinzips,

Fig. 2b eine Skizze, die zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Prinzips einen analogen Effekt zeigt,

Fig. 3a ein Diagramm zur Darstellung des Overdrives in Abhängigkeit vom Engagement,

Fig. 3b ein Diagramm zur Darstellung des Overdrives in Abhängigkeit vom Drehmoment,

Fig. 4 ein Diagramm zur Erläuterung der Auffindung der erfindungsgemäß zu erreichenden Sensitivity Magic,

Fig. 5 eine Prinzipskizze zur Erläuterung der Effekte, die durch einen unrunder Bildzylinder bedingt sind,

Fig. 6a u. 6b Ausführungsbeispiele für die Ausgestaltung des elastischen Mantels des Übertragungszyinders und

Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel für eine gefederte Zylinderlagerung.

[0025] Die **Fig. 1** zeigt den prinzipiellen Aufbau der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 1. Diese besteht aus einem Bildzylinder 2, auf dessen Mantelfläche 4 mittels einer Bilderzeugungseinrichtung 3 ein Bild aufgebracht wird. Dieses Bild wird in einem Bildübertragungsbereich 8 von dem Bildzylinder 2 auf einen Übertragungszyylinder 5 übertragen. Der Übertragungszyylinder 5 übermittelt das Bild einem Bedruckstoff 6, der auf einem Band 22 am Übertragungszyylinder 5 in Richtung des Pfeils 23 vorbeigeführt wird. Ein Gegendruckzylinder 21 sorgt bei der Übertragung des Bildes auf den Bedruckstoff 6 für den erforderlichen Gegendruck. Es ist auch möglich, statt des Bandes 22 einen Zylinder vorzusehen, der den Bedruckstoff 6 führt.

[0026] Der Übertragungszyylinder 5 verfügt über einen elastischen Mantel 7, der eine Dicke 12 aufweist. Dieser elastische Mantel 7 befindet sich auf dem Kern 20 des Übertragungszyinders 5. Der Übertragungszyylinder 5 wird durch das Band 22 in Richtung des Pfeils 25 angetrieben und treibt seinerseits über Friktion den Bildzylinder 2 in Richtung

des Pfeils 24. Es ist jedoch auch eine Ausgestaltung möglich, bei der der Bildzylinder 2 den Übertragungszyylinder 5 in entsprechender Weise antreibt oder bei der am Übertragungszyylinder 5 ein Antrieb angeordnet ist. Im Berührungsbereich 8 des Bildzylinders 2 und des Übertragungszyinders 5 kommt es zu einer Verformung 9 des elastischen Mantels 7. In diesem Verformungsbereich findet die Bildübertragung vom Bildzylinder 2 zum Übertragungszyylinder 5 statt.

- 5 **[0027]** Das durch die Erfindung zu lösende Problem besteht darin, daß der Radius r_{PC} des Bildzylinders 2 Abweichungen aufweist und diese Radiusänderungen Δr_{PC} zur Ursache von Bildfehlern werden können. Eine Bildfehlerquelle besteht - wenn man starre Zylinder betrachtet - darin, daß ein über Friktion angetriebener Zylinder mit verschiedenen großen Radien bei größeren Radien langsamer angetrieben wird als bei kleineren Radien und sich die dadurch entstehenden Differenzen der Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} dahingehend auswirken würden, daß die Bildan-
- 10 fänge (und damit der Rest der Bilder) verschoben würden. Eine weitere Fehlerquelle hängt ebenfalls mit Radiusänderungen Δr_{PC} zusammen. Dieser Fehler tritt direkt an der Bebilderungseinrichtung 3 auf, da sich die Mantelfläche 4 bei gleicher Winkelgeschwindigkeit in einem Bereich größerer Radien schneller an der Bilderzeugungseinrichtung 3 vorbeibewegt als im Bereich kleinerer Radien. Beide Fehler lassen sich jedoch durch das Verhalten des elastischen Mantel 7 im Verformungsbereich 9 eliminieren. Das Maß dieser Verformung 9 ist das Engagement Eng , das dadurch
- 15 bestimmt wird, in wie weit der Achsabstand zwischen Bildzylinder 2 und Übertragungszyylinder 5 kleiner ist als die Summe der Radien des Bildzylinders r_{PC} und des Übertragungszyinders r_{IT} .

- [0028]** Fig. 2a zeigt eine Skizze zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Prinzips. Dieses wird durch die Fig. 2b verdeutlicht, die das erfindungsgemäße Prinzip mit einem analogen Effekt erklärt. Durch die Verformung 9 des elastischen Mantels 7 muß dessen stark elastisches Material 13 eine durch das Engagement Eng hervorgerufene Schmal-
- 20 stelle überwinden. Diese Überwindung ist nur dadurch möglich, daß das stark elastische Material 13 im Bereich der Verformung 9 eine Beschleunigung erfährt. Dabei verhält sich dieses stark elastische Material 13 ähnlich wie eine Flüssigkeit 27, welche - wie dies in Fig. 2b dargestellt ist - durch eine Röhre 26 hindurch muß, die einen breiten Röhrenbereich 28, eine Verengung 29 und dann wieder den breiten Röhrenbereich 28 aufweist. In dem breiten Röhrenbereich 28 fließt die Flüssigkeit mit einer Geschwindigkeit V_X , muß dann in der Verengung 29 auf eine höhere Geschwindigkeit
- 25 V_{Nip} beschleunigt werden, um mit dem Austritt aus der Verengung 29 in den breiten Röhrenbereich 28 wieder die ursprüngliche Geschwindigkeit V_X anzunehmen. In analoger Weise verhält sich der elastische Mantel 7 bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wie dies in Fig. 2a dargestellt ist. Im Verformungsbereich 9 wird die „Fließgeschwindigkeit“ des elastischen Materials 13 im Bereich des größten Engagements Eng auf eine maximale Geschwindigkeit $V_{IT \text{ im Nip}}$ beschleunigt, welche größer ist als die Geschwindigkeit V_X , die im Bereich eines Radius r_X aufgrund der Winkel-
- 30 geschwindigkeit ω_{IT} des Übertragungszyinders 5 unter normalen Umständen auftreten würde. Dieses $V_{IT \text{ im Nip}}$ ist die Oberflächengeschwindigkeit im Bereich der Verformung 9. Da jedoch die Oberflächengeschwindigkeit $V_{IT \text{ im Nip}}$ treibend auf den Bildzylinder 2 wirkt, ist die Oberflächengeschwindigkeit $V_{IT \text{ im Nip}}$ identisch mit der Oberflächengeschwindigkeit V_{PC} des angetriebenen Bildzylinders 2. Der genannte Effekt würde jedoch auch auftreten, wenn der Bildzylinder 2 den Übertragungszyylinder 5 treiben würde. Auf die beschriebene Weise wird der angetriebene Zylinder, z. B. der Bild-
- 35 zylinder 2, schneller angetrieben, als dies bei starren Zylindern 2 und 5 der Fall wäre. Dabei ist die Oberflächengeschwindigkeit V_{PC} größer als eine gedachte Oberflächengeschwindigkeit V_X des Übertragungszyinders 5 bei einem Radius r_X und auch größer als die Oberflächengeschwindigkeit V_{IT} des Übertragungszyinders 5 außerhalb des Nips, da sie der Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungszyinders im Nip $V_{IT \text{ im Nip}}$ entspricht. Das Verhältnis der Oberflächengeschwindigkeit im Nip $V_{IT \text{ im Nip}}$ zur Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungszyinders 5 außerhalb des
- 40 Nips V_{IT} ist der Overdrive. Er ist ein Maß dafür, wieviel der Bildzylinder 2 aufgrund des beschriebenen Effekts schneller angetrieben wird.

- [0029]** Ist der Bildzylinder 2 unrund, treten also Radiusänderungen Δr_{PC} des Radius r_{PC} auf, so wirkt sich dies unmittelbar auf den eben beschriebenen Effekt dahingehend aus, daß bei größeren Radien eine Beschleunigung der Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des Bildzylinders 2 auftritt und bei kleineren Radien eine Verlangsamung der Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des Bildzylinders 2. Dieser Effekt ist entgegengesetzt zu einer Schwankung einer Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} , die bei starren Zylindern 2 und 5 infolge von Radiusänderungen Δr_{PC} auftreten würde. Um eine schwankende Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des Bildzylinders 2 zu verhindern ist also lediglich erforderlich, daß der Over-
- 45 drive derart eingestellt wird, daß er die Änderung der Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} durch Radiusänderungen Δr_{PC} kompensiert. Dies ist die der Erfindung zugrundeliegende Idee.

- 50 **[0030]** Eine weitere der Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, daß auch eine andere Fehlerquelle auf diese Weise eliminierbar ist. Diese Fehlerquelle besteht darin, daß die Mantelfläche 4 des Bildzylinders 2 auch bei konstanter Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} bei größeren Radien schneller an der Bilderzeugungseinrichtung 3 vorbeiläuft als bei kleineren Radien. Die Kompensation dieses Fehlers wird noch weiter unten zu Fig. 5 beschrieben.

- [0031]** Fig. 3a zeigt ein Diagramm zur Darstellung des Overdrives durch Darstellung des Verhältnisses von V_{PC} zu V_{IT} in Abhängigkeit vom Engagement Eng . Ist das Engagement 0, so tritt der zu Fig. 2a und 2b beschriebene Effekt nicht auf und die Oberflächengeschwindigkeit V_{PC} des Bildzylinders 2 entspricht der Oberflächengeschwindigkeit V_{IT} des Übertragungszyinders 5. Dies heißt
- 55

$$\frac{V_{PC}}{V_{IT}} = 1$$

5 **[0032]** Mit zunehmenden Engagement Eng verändert sich dieses Verhältnis, da die Oberflächengeschwindigkeit V_{PC} des Bildzylinders 2 zunehmend schneller wird als die Oberflächengeschwindigkeit V_{IT} des Übertragungszylinders 5. Dies resultiert daraus, daß das mit der Oberflächengeschwindigkeit V_{PC} identische V_{Nip} mit zunehmendem Engagement Eng zunimmt. Diese Zunahme ist in der Fig. 3a dargestellt. Die Steigung dieser Kurve, also die Änderung des Verhältnisses V_{PC} zu V_{IT} ist die Sensitivity, die eine Eigenschaft des Materials und Aufbaus des elastischen Mantels 7 darstellt. Ein weiterer Umstand, der die Sensitivity beeinflusst, ist die bereits erwähnte elastische Lagerung eines der Zylinder 2 oder 5 oder beider Zylinder 2 und 5.

10 **[0033]** Es besteht jedoch auch noch ein weiterer in **Fig. 3b** dargestellter Effekt, der beachtet werden muß, sobald er im größeren Maße auftritt, was wiederum von Beschaffenheit und Aufbau des elastischen Mantels 7 abhängt. Es handelt sich um eine Abhängigkeit des Overdrives vom Drehmoment derart, daß mit zunehmendem Drehmoment ein
15 Absinken des Overdrives

$$\frac{V_{IT \text{ im Nip}}}{V_{IT}}$$

20

festzustellen ist. Die negative Steigung der im Diagramm der Fig. 3b dargestellten Kurve ist die Sensitivity, welche vom Drehmoment abhängig ist, dies ist $Sens_T$. Dieser entgegenwirkende Effekt wurde bei der oben bereits beschriebenen Formel durch $Sens_T \cdot T$ berücksichtigt.

25 **[0034]** Die **Fig. 4** zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Auffindung der erfindungs gemäß zu erreichenden Sensitivity Magic, $Sens_M$. In dem Diagramm ist der Radius r_{PC} des Bildzylinders 2 auf der Abszisse aufgetragen und die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des Bildzylinders 2 auf der Ordinate. Dabei zeigt sich, welchen Einfluß die jeweils gewählte Sensitivity auf die Auswirkungen von Unrundheiten - also von Radiusänderungen Δr_{PC} - auf die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} hat. Diese Radiusänderungen Δr_{PC} wurden als Abweichungen von einem Durchschnittsradius $\bar{r}_{PC}$ aufgetragen. Je
30 nach dem, welche Sensitivity sich aus der Ausgestaltung des elastischen Mantels 7 oder der Ausgestaltung der gefederten Lagerung 11 ergibt, überwiegt der eine oder der andere der oben beschriebenen Effekte. Ist die Sensitivity 0 oder gering, so wird das Verhältnis der Radiusänderung Δr_{PC} zu einer Änderung der Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des Bildzylinders 2 durch die Linie 31 bestimmt. Dies bedeutet, je größer der Radius r_{PC} ist, je geringer ist die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} . Dies ist beispielsweise der normale Effekt bei starren Oberflächen eines treibenden und eines
35 getriebenen Zylinders, wenn sich der Radius verändert. Ist die Sensitivity sehr groß, also ein sehr hoher Overdrive vorhanden, so ist das Verhältnis der Radiusänderung Δr_{PC} zur Änderung der Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} durch den Verlauf der Linie 32 gekennzeichnet. Dies bedeutet, daß mit größerem Radius r_{PC} die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} größer wird. Durch eine entsprechende Beschaffenheit des elastischen Mantels 7, gegebenenfalls mit einer gefederten Lagerung 11, läßt sich die Sensitivity derart einstellen, daß sie parallel zur Abszisse verläuft. Dann ist die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des durch Friktion getriebenen Bildzylinders 2 von Änderungen des Radius r_{PC} des Bildzylinders 2
40 unabhängig. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß trotz der Unrundheit des Bildzylinders 2 nicht nur die Winkelgeschwindigkeit ω_{IT} des treibenden Übertragungszylinders 5 sondern auch die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des getriebenen Bildzylinders 2 konstant ist. Ist diese Bedingung erfüllt, so wird ein Winkelgeschwindigkeitsfehler aufgrund einer Unrundheit bereits an seiner Entstehungsstelle, der Friktion zwischen beiden Zylindern 2 und 5, eliminiert. Dies funktioniert unabhängig davon, ob der Bildzylinder 2 den Übertragungszylinder 5 antreibt oder umgekehrt.

45 **[0035]** **Fig. 5** zeigt noch eine Prinzipskizze zur Erläuterung der Effekte, die durch einen unrunder Bildzylinder 2 bedingt sind. Ein konstanter Antrieb des Übertragungszylinders 5, der diesem eine konstante Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} vermittelt, wird durch die eben beschriebenen Effekte derart übertragen, daß auch die Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} des Bildzylinders 2 konstant ist, unabhängig davon, ob der Radius r_{PC} Differenzen Δr_{PC} aufweist oder nicht. Dies verhindert jedoch nicht die Entstehung einer weiteren Fehlerquelle, die darin besteht, daß bei konstanter Winkelgeschwindigkeit ω_{PC} die Mantelfläche 4 bei einem größeren Radius $r_{PC} + \Delta r_{PC}$ schneller an der Bilderzeugungseinrichtung 3 vorübergeht als bei einem geringeren Radius r_{PC} . Dadurch wird ein Bildbereich auf dem Teil der Mantelfläche 4 mit größerem Radius $r_{PC} + \Delta r_{PC}$ im Verhältnis zu der Mantelfläche 4 mit geringerem Radius r_{PC} in gestreckter Weise abgebildet, und zwar bereits bei der Bilderzeugung durch die Bilderzeugungseinrichtung 3. Auch dieser Effekt kann jedoch durch die Einstellung der Sensitivity als Sensitivity Magic kompensiert werden. Dadurch wird erreicht, daß im Bereich der Verformung 9, also auch im Bereich der Bildübertragung 8 die Oberfläche des elastischen Mantels 7 bei größeren Radien stärker gedehnt wird als im Bereich geringerer Radien und diese Dehnung der Oberfläche des elastischen Mantels 7 sich nach Durchschreiten der Verformung 9 wieder derart zusammenzieht, daß der

durch den großen Radius $r_{PC} + \Delta r_{PC}$ auf der Mantelfläche 4 gestreckte Bildbereich auf seine gewünschte Länge zurückgeführt ist. Durch die Einstellung der Sensitivity als Sensitivity Magic ist es somit möglich, zwei Fehlerentstehungen mit einer Maßnahme zu unterbinden, indem der Overdrive Winkelgeschwindigkeitsfehler an ihrer Entstehung hindert und die eben beschriebenen Bildfehler bei der Übertragung auf den Übertragungszyylinder 5 eliminiert.

5 **[0036]** Fig. 6a und 6b zeigen Ausführungsbeispiele für die Ausgestaltung des elastischen Mantels 7 des Übertragungszyinders 5.

[0037] Fig. 6a zeigt, wie auf den Kern 20 des Übertragungszyinders 5 ein stark elastisches Material 13 aufgebracht ist, das mit einer relativ harten Deckschicht 14 abgedeckt ist. Auf diese Weise läßt sich eine für die Bildübertragung optimale Oberfläche mit einer stark elastischen oder komprimierbaren Schicht 13 zur Erzielung der gewünschten Sensitivity kombinieren.

10 **[0038]** Die Fig. 6b zeigt eine Ausgestaltung des elastischen Mantels 7 mit einer Zwischenschicht 15. Diese Zwischenschicht 15 kann beispielsweise aus härterem Material bestehen. Durch eine derartige Zwischenschicht 15 ist eine gezielte Einstellbarkeit der Sensitivity möglich. Dabei kann selbstverständlich ein elastischer Mantel 7 mit einer Zwischenschicht 15 ebenfalls mit einer Deckschicht 14 ausgestattet werden.

15 **[0039]** Fig. 7 zeigt noch ein Ausführungsbeispiel für eine gefederte Zylinderlagerung 11. Ein Achszapfen 17 ist im Gehäuse 19 der Maschine in Richtung des Doppelpfeils 30 verschiebbar gelagert. Dabei kann der Achszapfen 17 durch Anordnung einer Blattfeder 16 nur in einer Richtung ausweichen, dies ist die Richtung der Achsabstandsänderung zwischen zwei Zylindern 2 und 5. Das Drehlager 18, beispielsweise ein Kugellager, befindet sich im Inneren des Zylinders 2 oder 5, der mit dem anderen Zylinder 5 oder 2 zusammenwirkt. Derartige gefederte Lagerungen 11 sind neben der Auswahl des Materials und der Ausgestaltung des elastischen Mantels 7 eine weitere Möglichkeit die Sensitivity zu beeinflussen, wobei es sich dann um eine virtuelle Sensitivity, also eine Sensitivity des Gesamtsystems handelt. Diese Sensitivity entsteht durch eine Veränderung des Engagements aufgrund der federnden Abstandsänderung. Die gefederte Zylinderlagerung stellt beispielsweise eine Möglichkeit dar, trotz eines relativ harten Materials des elastischen Mantels 13, beispielsweise bei der Verwendung eines Vollmaterials, trotzdem die Sensitivity Magic zu erreichen.

25

30

35

40

45

50

55

Bezugszeichenliste

5

1 Druckvorrichtung

10

2 Bildzylinder

3 Bilderzeugungseinrichtung

4 Mantelfläche

15

5 Übertragungszyylinder

6 Bedruckstoff

20

7 elastischer Mantel

8 Bildübertragungsbereich

25

9 Verformung

10 Lagerung

11 gefederte Lagerung

30

12 Dicke des elastischen Mantels (= d)

13 stark elastisches Material

35

14 Deckschicht (relativ hart)

15 Zwischenschicht

40

16 Blattfedern

17 Achszapfen

18 Drehlager (z. B. Kugellager)

45

19 Gehäuse

20 Kern des Übertragungszyinders

50

21 Gegendruckzylinder

22 Band für den Bedruckstofftransport

55

23	Pfeil: Bewegungsrichtung des Bandes
24	Pfeil: Drehrichtung des Bildzylinders
25	Pfeil: Drehrichtung des Übertragungszylinders
26	Röhre
27	Flüssigkeit
28	Breiter Röhrenbereich
29	Verengung der Röhre
30	Doppelpfeil: Bewegungsmöglichkeit des Achszapfens
31	Sensitivity – Effekt der Radiusänderung überwiegt
32	Sensitivity – Effekt des Overdrives überwiegt
r_{PC}	Radius des Bildzylinders (PC: photo conductivity cylinder)
Δr_{PC}	Radiusänderung des Bildzylinders infolge einer Unrundheit
$\overline{r_{PC}}$	mittlerer Durchmesser des Bildzylinders bei Unrundheit
r_{IT}	Radius des Übertragungszylinders (IT: Intermediate transfer cylinder)
ω_{PC}	Winkelgeschwindigkeit des Bildzylinders
ω_{IT}	Winkelgeschwindigkeit des Übertragungszylinders
V_{PC}	Oberflächengeschwindigkeit des Bildzylinders
V_{IT}	Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungszylinders außerhalb des Nips
$V_{IT \text{ im Nip}}$	Oberflächengeschwindigkeit an der Stelle maximaler Verformung
V_X	Geschwindigkeit bei einem Radius $r_X (= r_{IT} - Eng)$
Eng	Engagement = Maß der maximalen Verformung
$\overline{Eng}$	mittlere maximale Verformung bei Unrundheit des Bildzylinders

Sens Sensitivity, das ist das Verhältnis der Oberflächengeschwindigkeit des Bildzylinders (V_{PC}) zur Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungszylinders (V_{IT}) in Abhängigkeit vom Engagement

Sens_M Sensitivity Magic, das ist die Sensitivity, bei der sich die Winkelgeschwindigkeit (ω_{PC} oder ω_{IT}) des angetriebenen Zylinders (2 oder 5) nicht mehr durch Radiusabweichungen (Δr_{PC}) des Bildzylinders (2) verändert

Sens_T die Änderung des Verhältnisses der Oberflächengeschwindigkeiten des Bildzylinders (2) zum Übertragungszylinder (5), also

$$\frac{d}{dT} \cdot \frac{V_{PC}}{V_{IT}}$$

infolge der Änderung des Drehmoments

$\overline{T}$ das mittlere Drehmoment

$\frac{V_{IT \text{ im Nip}}}{V_{IT \text{ (außerhalb des Nips)}}}$ Overdrive

ν Poisson-Zahl

ϵ_c Querdehnung

ϵ_n Längsdehnung

Patentansprüche

1. Druckvorrichtung (1) mit einem Bildzylinder (2), einer Bilderzeugungseinrichtung (3) zur Bebilderung der Mantelfläche (4) des Bildzylinders (2) und einem Übertragungszylinder (5), der das Bild vom Bildzylinder (2) auf einen Bedruckstoff (6) überträgt, wobei der Übertragungszylinder (5) einen elastischen Mantel (7) besitzt, der am Bildübertragungsbereich (8) vom Bildzylinder (2) eine Verformung (9) aufweist und wobei einer der Zylinder (2 oder 5) den anderen über Friktion antreibt,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Radius (r_{PC}) des Bildzylinders (2), der Radius (r_{IT}) des Übertragungszylinders (5), das Material und die Ausgestaltung des elastischen Mantels (7) und die Lagerung (10, 11) der Zylinder (2, 5) derart ausgewählt und ausgestaltet sind, daß sich für den über die Friktion angetriebenen Zylinder (2 oder 5) ein von Änderungen des Engagements (Eng) - infolge einer Unrundheit des Bildzylinders (2) - abhängiger Overdrive

$$\frac{V_{IT \text{ im Nip}}}{V_{IT \text{ (außerhalb des Nips)}}}$$

ergibt, durch den die durch die Unrundheit des Bildzylinders (2) bedingten möglichen Bildfehler vermieden werden.

2. Druckvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Auswahl und Ausgestaltungen derart erfolgen, daß die Winkelgeschwindigkeit (ω_{PC} oder ω_{IT}) des über die Friktion angetriebenen Zylinders (2 oder 5) trotz einer Unrundheit des Bildzylinders (2) konstant ist.

3. Druckvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auswahl und Ausgestaltungen derart erfolgen, daß Bildfehler, welche durch die Unrundheit des Bildzylinders (2) bereits bei der Bebilderung desselben entstehen, durch die Änderung des Overdrives

$$\frac{V_{IT \text{ im Nip}}}{V_{IT}}$$

infolge der durch die Unrundheit des Bildzylinders (2) bedingten Änderungen des Engagements (Eng) korrigiert sind, sobald sich die Oberfläche des elastischen Mantels (7) nach dem Durchschreiten der Verformung (9) an der Bildübertragungsstelle (8) entspannt.

4. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Zylinder (2, 5) fest gelagert sind.

5. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens einer der Zylinder (2, 5) eine gefederte Lagerung (11) aufweist, derart, daß in Abhängigkeit von der Unrundheit des Bildzylinders (2) eine Achsabstandsänderung bewirkt wird.

6. Druckvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Bildzylinder (2) durch den Übertragungszyylinder (5) angetrieben wird.

7. Druckvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auswahl derart erfolgt, daß für die Sensitivity (Sens) - das ist die Änderung des Verhältnisses der Oberflächengeschwindigkeit (V_{PC}) des Bildzylinders (2) zur Oberflächengeschwindigkeit (V_{IT}) des Übertragungszyinders (5) in Abhängigkeit vom Engagement (Eng), letzteres ist das Maß der Verformung (9) - folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\text{Sens} = \text{Sens}_M = \frac{1 + \text{Sens}_T \cdot \bar{T}}{r_{PC} - \bar{\text{Eng}}}$$

wobei sich die Größen folgendermaßen definieren:

- **Sens_M** = Sensitivity Magic, das ist die Sensitivity, bei der sich die Winkelgeschwindigkeit (ω_{PC} oder ω_{IT}) des angetriebenen Zylinders (2 oder 5) nicht mehr durch Radiusabweichungen (Δr_{PC}) des Bildzylinders (2) verändert
- **r_{PC}** = Radius des Bildzylinders (2),
- **$\bar{\text{Eng}}$** = durchschnittliches Engagement zwischen den Zylindern (2 und 5),
- **Sens_M** = die Änderung des Verhältnisses der Oberflächengeschwindigkeiten des Bildzylinders (2) zum Übertragungszyylinder (5), also

$$\frac{V_{PC}}{V_{IT}}$$

infolge der Änderung des Drehmoments,

- **$\bar{T}$** = das mittlere Drehmoment

8. Druckvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
 daß für Fälle, in denen die Änderung der Sensitivity infolge von Drehmomentänderungen gering ist und daher für die Erfüllung der Bedingung vernachlässigt werden kann, folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\text{Sens}_M = \frac{1}{r_{PC} \cdot \text{Eng}}$$

9. Druckvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
 daß für den Fall, daß der Radius (r_{PC}) des Bildzylinders (2) sehr groß ist im Verhältnis zum Engagement (Eng), letzteres vernachlässigt wird und die zu erfüllende Bedingung somit folgendermaßen lautet:

$$\text{Sens}_M = \frac{1}{r_{PC}}$$

10. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Sensitivity Magic (Sens_M) durch eine Auswahl des Materials sowie die Ausgestaltung des elastischen Mantels (7) und die Ausgestaltung der Lagerung der Zylinder (2, 5) erzielt wird.

11. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Auswahl des Materials für den elastischen Mantel (7) nach der Poisson-Zahl des Materials erfolgt.

12. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Auswahl des Materials für den elastischen Mantel (7) nach der Kompressibilität des Materials erfolgt.

13. Druckvorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
 daß ein poriges Material ausgewählt wird.

14. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
 daß eine entsprechende Dicke (12) des elastischen Mantels (7) gewählt wird.

15. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der elastische Mantel (7) aus verschiedenen Schichten (13, 14, 15) besteht.

16. Druckvorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der elastische Mantel (7) im wesentlichen aus einem stark elastischen Material (13) besteht und eine im Verhältnis dazu relativ harte, aber noch elastische Deckschicht (14) aufweist.

17. Druckvorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der elastische Mantel (7) im wesentlichen aus einem stark elastischen Material (13) besteht, in das mindestens eine relativ harte Zwischenschicht (15) eingebettet ist.

18. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
 daß zur Erzielung der Sensitivity Magic (Sens_M) eine entsprechende Federkonstante für die gefederte Lagerung (11) gewählt wird.

19. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die gefederten Lagerungen (11) derart ausgebildet sind, daß die Federwirkung nur in Richtung der Achsabstandsänderung wirkt.

5

20. Druckvorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß Blattfedern (16) angeordnet sind, die sich mit ihrer Breitseite quer zur Richtung der Achsabstandsänderung erstrecken.

10

21. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die gefederten Lagerungen (11) mit einer Dämpfung versehen sind.

15

22. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens einer der Zylinder (2 oder 5) auf am Gehäuse (19) gefedert gelagerten Auszapfen (17) mit Drehlagern (18) im Zylinderinneren gelagert ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

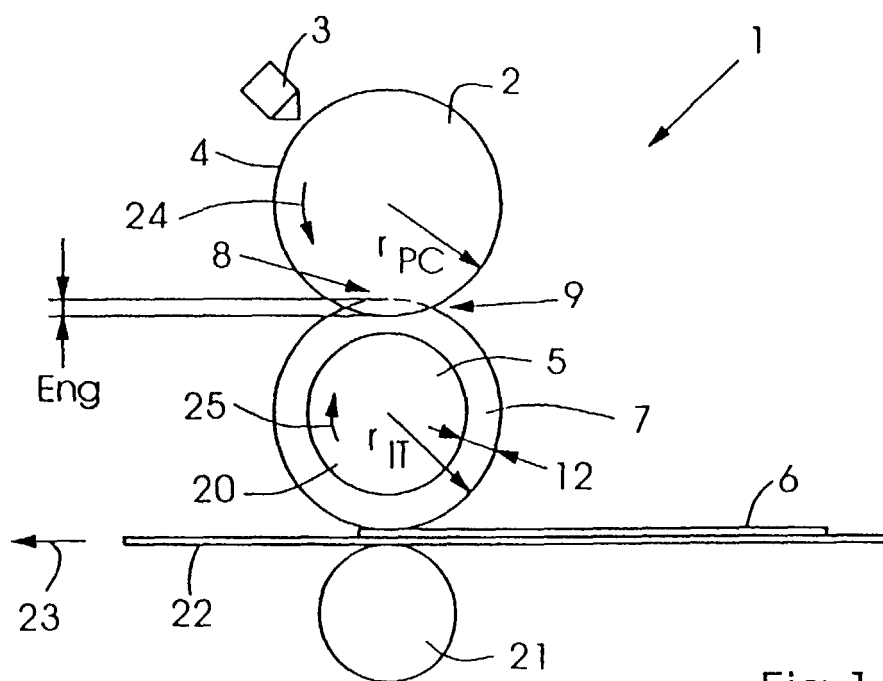


Fig. 1

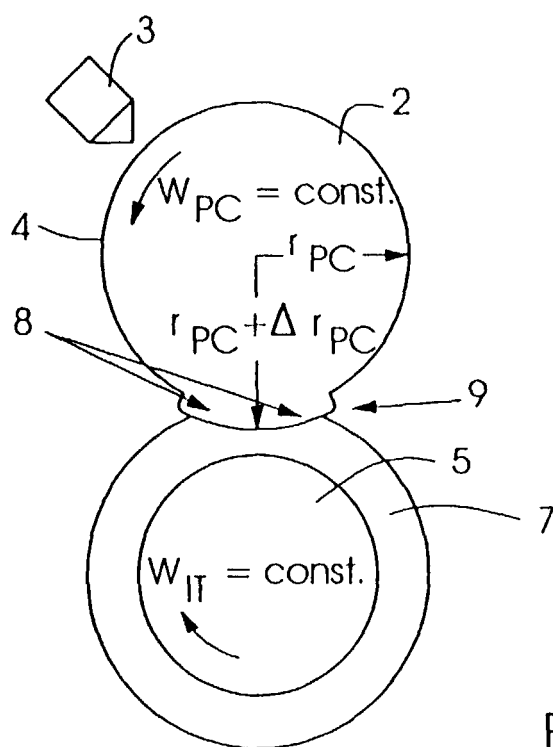


Fig. 5

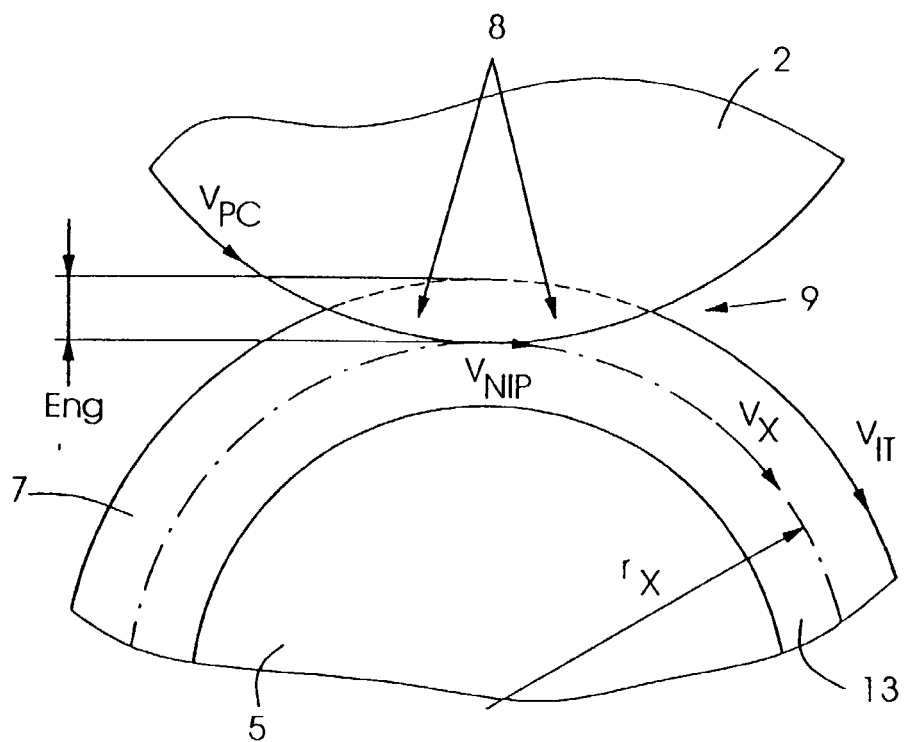


Fig.2a

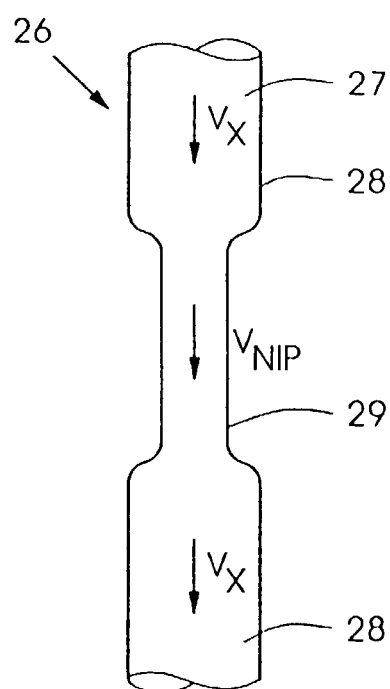


Fig.2b

$$V_{NIP} > V_X \quad \frac{V_{PC}}{V_{NIP}} = 1 \quad \frac{V_{PC}}{V_X} > 1 \quad \frac{V_{PC}}{V_{IT}} > 1$$

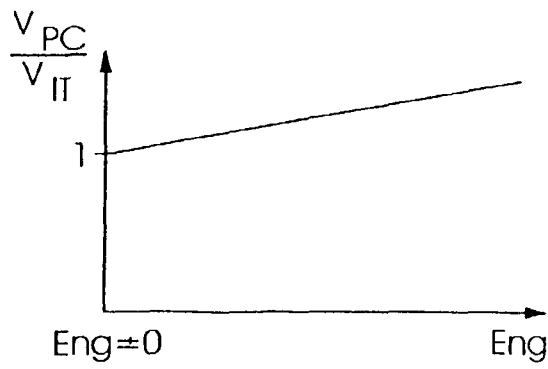


Fig.3a

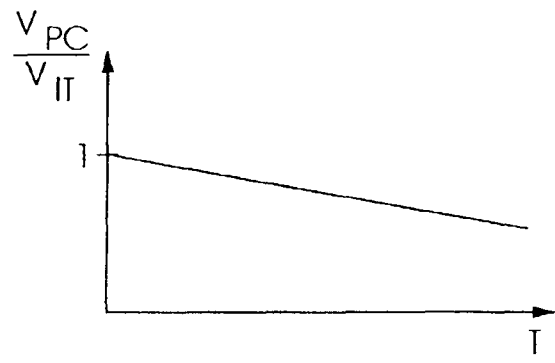


Fig.3b

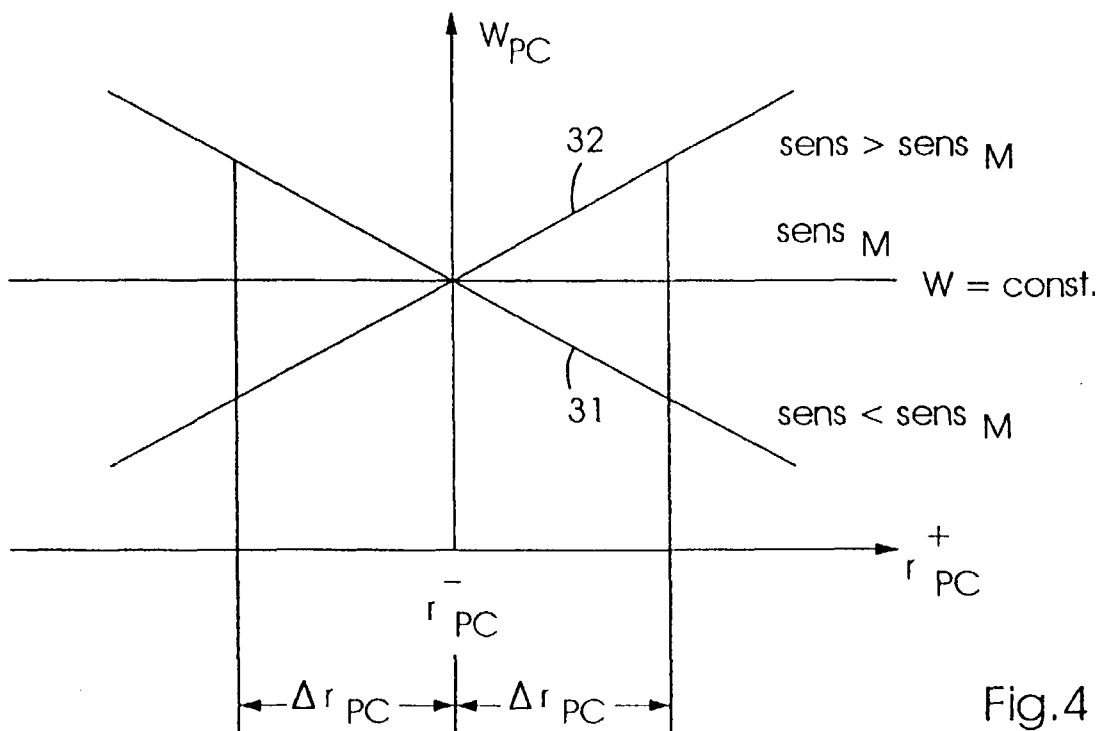


Fig.4

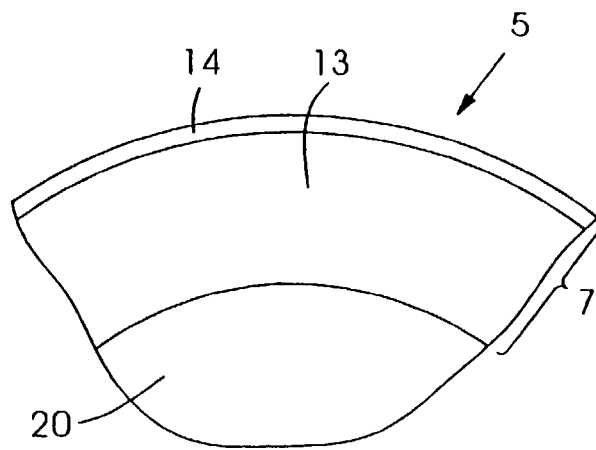


Fig. 6a

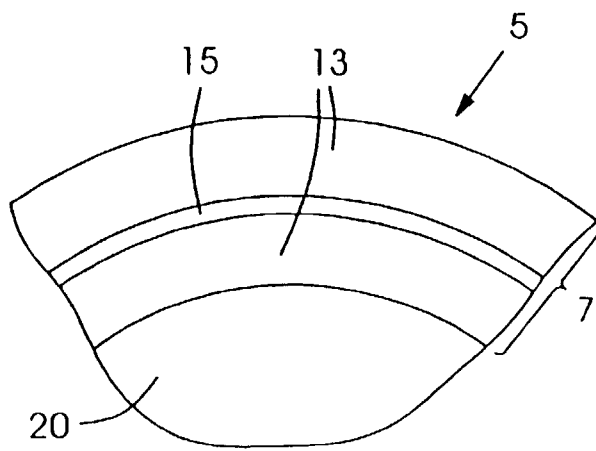


Fig. 6b

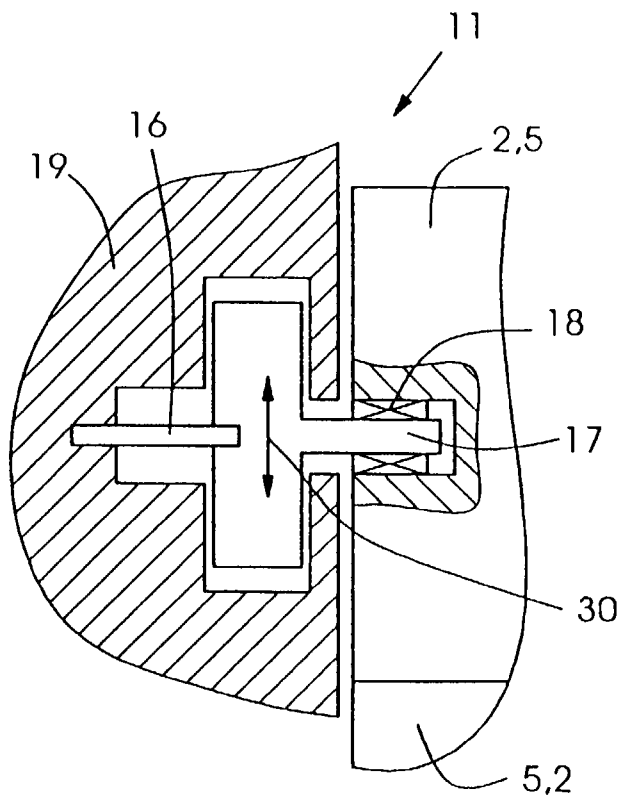


Fig. 7