



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 454 743 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(51) Int Cl.7: **B41C 1/10**

(21) Anmeldenummer: **03022703.7**

(22) Anmeldetag: **09.10.2003**

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

(30) Priorität: **06.03.2003 DE 10309772**

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

(72) Erfinder:
• **Nitsch, Ingmar Dirk
24106 Kiel (DE)**
• **Schmidt, Stefan, Dr.
24159 Kiel (DE)**
• **Lassen, Bernd
24248 Mönkeberg (DE)**
• **Paulsen, Lars
25788 Hollingstedt (DE)**
• **Paasch, Burkhard
23211 Wahlstorf (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Fokuseinstellung der Belichtungsköpfe in einem Druckplattenbelichter**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Fokuseinstellung von mindestens einem Belichtungskopf (11) auf ein Aufzeichnungsmaterial, insbesondere eine Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen (15). Ein Belichter hat eine Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3) und einen Belichtungskopfträger (16), der aus einer Trägerplatte (20) zur Aufnahme der Belichtungsköpfe (11) und einer Trägerbasis (21) besteht. Die Trägerplatte (20)

und die Trägerbasis (21) sind beweglich durch ein Scharnier (23) verbunden, das an der der Belichtungstrommel (1) zugewandten Vorderseite des Belichtungskopfträgers (16) angeordnet ist. Mit einem Kippantrieb wird die Rückseite der Trägerplatte (20) gehoben oder gesenkt, wodurch die Belichtungsköpfe (11) gemeinsam im wesentlichen radial auf die Belichtungstrommel (1) zu bewegt oder von der Belichtungstrommel (1) weg bewegt werden. Das Scharnier (23) wird vorzugsweise aus mindestens einem Federblech (51) gebildet.

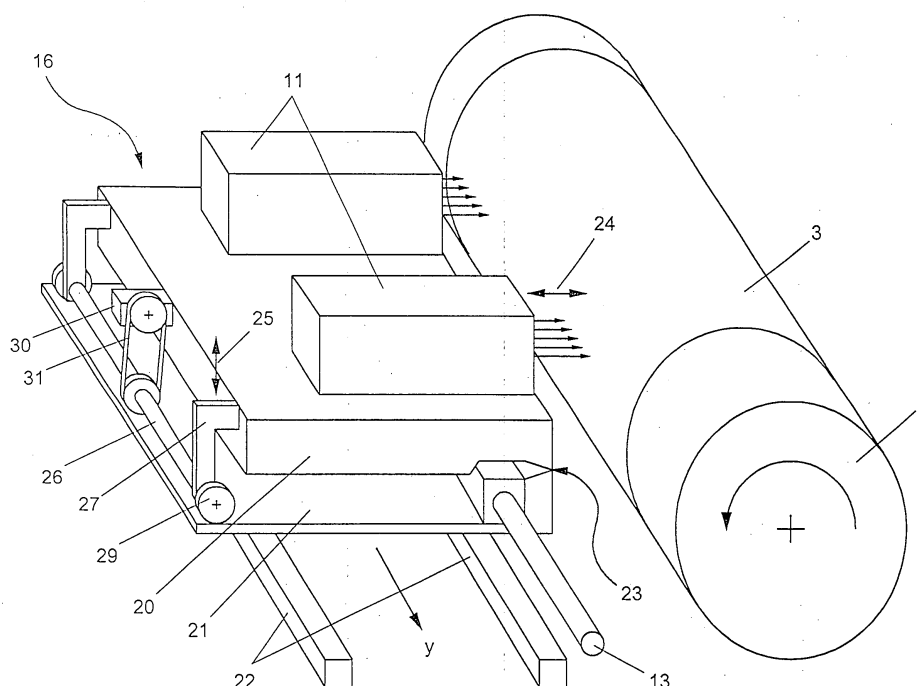


Fig. 2

EP 1 454 743 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektronischen Reproduktionstechnik und betrifft eine Vorrichtung zur Fokuseinstellung der Belichtungsköpfe in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen auf Druckplatten.

[0002] In der Reproduktionstechnik werden Druckvorlagen für Druckseiten erzeugt, die alle zu druckenden Elemente wie Texte, Grafiken und Bilder enthalten. Für den farbigen Druck wird für jede Druckfarbe eine separate Druckvorlage erzeugt, die alle Elemente enthält, die in der jeweiligen Farbe gedruckt werden. Für den Vierfarbdruck sind das die Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz (CMYK). Die nach Druckfarben separierten Druckvorlagen werden auch Farbauszüge genannt. Die Druckvorlagen werden in der Regel gerastert und mit einem Belichter auf Filme belichtet, mit denen dann Druckplatten für das Drucken hoher Auflagen hergestellt werden. Alternativ können die Druckvorlagen in speziellen Belichtungsgeräten auch gleich auf Druckplatten belichtet werden oder sie werden direkt als digitale Daten an eine digitale Druckmaschine übergeben. Dort werden die Druckvorlagendaten dann beispielsweise mit einer in die Druckmaschine integrierten Belichtungseinheit auf Druckplatten belichtet, bevor unmittelbar anschließend der Auflagendruck beginnt.

[0003] Nach dem heutigen Stand der Technik werden die Druckvorlagen elektronisch reproduziert. Dabei werden Bilder in einem Farbscanner gescannt und in Form von digitalen Daten gespeichert. Texte werden mit Textverarbeitungsprogrammen erzeugt und Grafiken mit Zeichenprogrammen. Mit einem Layoutprogramm werden die Bild-, Text- und Grafik-Elemente zu einer Druckseite zusammengestellt. Die Daten mehrerer Druckseiten werden mit den Daten weiterer Elemente, wie Paskreuzen, Schnittmarken und Falzmarken sowie Druckkontrollfeldern, zu Druckvorlagen für einen Druckbogen zusammengefasst. Als Datenformate zur Beschreibung der Druckvorlagen werden heute weitgehend die Seitenbeschreibungssprachen Postscript und PDF (Portable Document Format) verwendet. Die Postscript- bzw. PDF-Daten werden vor der Aufzeichnung der Druckvorlagen in einem Raster-Image-Prozessor (RIP) in die gerasterten Farbauszüge CMYK umgerechnet.

[0004] In den Aufzeichnungsgeräten, die zur Belichtung von Druckvorlagen und Druckformen eingesetzt werden, wird beispielsweise ein Laserstrahl von einer Laserdioden erzeugt, durch optische Mittel geformt und auf das Aufzeichnungsmaterial fokussiert und mittels eines Ablenksystems Punkt- und Linienweise über das Aufzeichnungsmaterial abgelenkt. Es gibt auch Aufzeichnungsgeräte, die zur Erhöhung der Belichtungsgeschwindigkeit ein oder mehrere Bündel von Laserstrahlen erzeugen, z.B. mit einem bzw. mehreren Laserdiodenarrays, und mit jedem Überstreichen des Aufzeichnungsmaterials mehrere Bildlinien der Druckform gleichzeitig belichten. Das Aufzeichnungsmaterial kann

sich auf einer Trommel befinden (Außentrommelbelichter), in einer zylindrischen Mulde (Innentrommelbelichter) oder auf einer ebenen Fläche (Flachbettbelichter). Bei einem Außentrommelbelichter wird das zu belichtende Material in Form von Filmen oder Druckplatten auf eine drehbar gelagerte Trommel montiert. Während die Trommel rotiert, wird ein Belichtungskopf in einem relativ kurzen Abstand axial an der Trommel entlang bewegt. Der Belichtungskopf fokussiert einen oder mehrere Laserstrahlen auf die Trommeloberfläche, die die Trommeloberfläche in Form einer engen Schraubenlinie überstreichen.

[0005] Der Tiefenschärfebereich eines Laserstrahls in einem Außentrommelbelichter für Druckplatten beträgt etwa 0,1 mm. Da die Druckplatten unterschiedliche Plattendicken haben können, etwa im Bereich von 0,1 bis 0,3 mm, ist eine Einrichtung erforderlich, mit der der Fokus der Laserstrahlen zur Dicke der Druckplatten passend eingestellt werden kann. Bekannte Einrichtungen dazu, mit denen die optische Abbildung der Laserstrahlen verstellt wird oder mit denen der Belichtungskopf, der die Laserstrahlen erzeugt, radial zur Belichtungstrommel hin bzw. von ihr weg verschoben wird, sind konstruktiv aufwendig und mit hohen Kosten verbunden. Das gilt besonders, wenn die Druckplatte mit vielen Laserstrahlen oder mit mehreren Belichtungsköpfen gleichzeitig belichtet werden soll.

[0006] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige, einfach zu realisierende und zuverlässige Vorrichtung zur Fokuseinstellung der Laserstrahlen in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen auf Druckplatten anzugeben. Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, mit der ein Belichtungskopfträger, auf dem mehrere Belichtungsköpfe angeordnet sein können und mit dem die Belichtungsköpfe gemeinsam axial an der Belichtungstrommel entlang bewegt werden, eine Kippbewegung ausführt. Durch die Kippbewegung werden alle Belichtungsköpfe auf einmal um den gleichen Betrag radial zur Belichtungstrommel hin bzw. von ihr weg bewegt.

[0007] Die Erfindung wird anhand der Figuren näher beschrieben.

[0008] Es zeigen:

- 45 Fig. 1 den Aufbau eines Außentrommelbelichters,
- Fig. 2 eine Kippvorrichtung für einen Belichtungskopfträger,
- Fig. 3 einen Kippantrieb mit einer Exzenterwelle,
- Fig. 4 einen Kippantrieb mit einem Kipphebel, und
- 50 Fig. 5 ein Scharnier mit einem Federblech.

[0009] Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Außentrommelbelichters. Eine Belichtungstrommel 1 ist drehbar gelagert und kann mit einem nicht gezeigten Rotationsantrieb in Richtung des Rotationspfeils 2 in eine gleichmäßige Rotationsbewegung versetzt werden. Auf die Belichtungstrommel 1 ist eine unbelichtete, rechteckige Druckplatte 3 gespannt. Die Druckplatte 3

wird so aufgespannt, dass ihre Vorderkante 4 Anlagestifte 8 berührt, die mit der Belichtungstrommel 1 fest verbunden sind und über die Oberfläche der Belichtungstrommel 1 hinausragen. Eine Klemmleiste 9 drückt die Vorderkante 4 außerdem fest auf die Oberfläche der Belichtungstrommel 1 und fixiert dadurch die Vorderkante 4 der Druckplatte 3. Die Druckplatte 3 wird flächig mittels einer in Fig. 2 nicht gezeigten Vakuumeinrichtung, die die Druckplatte 3 durch Löcher in der Trommeloberfläche ansaugt, auf der Trommeloberfläche gehalten, damit die Druckplatte 3 nicht durch die Fliehkräfte bei der Rotation abgelöst wird. Zusätzlich wird die Hinterkante 7 der Druckplatte 3 mit Begrenzungsstücken 10 am Abheben von der Belichtungstrommel 1 gehindert.

[0010] Ein Belichtungskopf 11 oder auch mehrere Belichtungsköpfe 11, die auf einem gemeinsamen Belichtungskopfträger 16 angeordnet sind, werden in einem relativ kurzen Abstand axial an der Belichtungstrommel 1 entlang bewegt, während die Belichtungstrommel 1 rotiert. Jeder Belichtungskopf 11 fokussiert einen oder mehrere Laserstrahlen 12 auf die Trommeloberfläche, die die Trommeloberfläche in Form von engen Schraubenlinien überstreichen. Auf diese Weise werden bei jeder Trommelumdrehung eine bzw. mehrere Gruppen von Bildlinien in der Umfangsrichtung x auf das Aufzeichnungsmaterial belichtet. Der Belichtungskopfträger 16 wird in der Vorschubrichtung y mittels einer Vorschubspindel 13 bewegt, mit der er formschlüssig verbunden ist und die mit einem Vorschubantrieb 14 in Drehbewegung versetzt wird.

[0011] Durch die Verwendung mehrerer Belichtungsköpfe 11 wird die Produktivität erhöht, d.h. eine Druckplatte 3 kann in kürzerer Zeit belichtet werden. Fig. 1 zeigt als Beispiel einen Belichter mit zwei Belichtungsköpfen 11, die in axialer Richtung im Abstand A angeordnet sind und jeweils ein Bündel von Laserstrahlen 12 auf die Druckplatte 3 fokussieren. Die Druckvorlage 15 wird dadurch gleichzeitig mit zwei Gruppen von Schraubenlinien belichtet, die im axialen Abstand A die Trommeloberfläche überstreichen.

[0012] Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Fokuseinstellung der Belichtungsköpfe 11 in einer perspektivischen Ansicht. Der Belichtungskopfträger 16 besteht aus zwei Teilen, einer Trägerplatte 20, auf der die Belichtungsköpfe 11 montiert sind, und einer Trägerbasis 21, die auf Führungsschienen 22 läuft und mittels der Vorschubspindel 13 zusammen mit der Trägerplatte 20 in y-Richtung axial an der Belichtungstrommel 1 entlang bewegt wird. Die Trägerplatte 20 und die Trägerbasis 21 sind an der der Belichtungstrommel 1 zugewandten Seite durch ein Scharnier 23 verbunden, dessen Drehachse sich in y-Richtung erstreckt. Das Scharnier 23 ermöglicht eine Kippbewegung der Trägerplatte 20 um die Drehachse des Scharniers 23, wodurch die auf der Trägerplatte 20 montierten Belichtungsköpfe 11 in Richtung des Pfeils 24 auf die Belichtungstrommel 1 zu bzw. von der Belichtungstrommel 1 weg bewegt wer-

den. Die Kippbewegung der Trägerplatte 20 wird beispielsweise mit einem Antrieb ausgeführt, der die hintere, der Belichtungstrommel 1 abgewandte Rückseite der Trägerplatte 20 in Richtung des Pfeils 25 hebt bzw. senkt. Durch die Kippbewegung wird der Fokus der Laserstrahlen 12 für alle Belichtungsköpfe 11 gemeinsam vor Beginn der Belichtung auf die jeweilige Dicke der zu belichtenden Druckplatte 3 optimal eingestellt.

[0013] Als Antrieb für die Kippbewegung können verschiedene Konstruktionen verwendet werden. Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform für den Antrieb. Eine Exzenterwelle 26 ist über Tragarme 27 mit der Rückseite der Trägerplatte 20 verbunden. Die Exzenterwelle 26 ist in den Tragarmen 27 drehbar gelagert. Die Exzenterwelle 26 hat an beiden Enden je einen exzentrisch angeordneten Zapfen 28, der jeweils eine Rolle 29 trägt, die auf der Trägerbasis 21 abrollt. Fig. 3a und Fig. 3b zeigen dies für ein Ende der Exzenterwelle in einer vergrößerten Ansicht. Wenn die Exzenterwelle 26 um einen bestimmten Winkel gedreht wird, wird sie von den exzentrischen Zapfen 28 gehoben bzw. gesenkt. Damit werden auch die Tragarme 27 gehoben bzw. gesenkt, wodurch die Trägerplatte 20 um die Achse des Scharniers 23 gekippt wird. Fig. 3a zeigt die Exzenterwelle 26 in ihrer niedrigsten Stellung, und Fig. 3b zeigt sie in ihrer höchsten Stellung. Der Höhenunterschied H wird so bemessen, dass die Belichtungsköpfe 11 unter Berücksichtigung der Hebellängen zu beiden Seiten der Achse des Scharniers 23 in einem ausreichend großen Bereich radial zur Belichtungstrommel 1 verstellt werden können.

[0014] Der Drehantrieb für die Exzenterwelle 26 erfolgt zum Beispiel mit einem Schrittmotor 30 über einen Zahnriemen 31 (Fig. 2). Zweckmäßigerweise ist die Exzenterwelle 26 auch noch mit einer in Fig. 2 nicht gezeigten Einrichtung zur Ermittlung einer Nullwinkellage der Exzenterwelle 26 verbunden, die beispielsweise aus einer mit einem Schlitz versehenen Scheibe und einer Lichtschranke bestehen kann. Der Nullwinkeldetektor kann so justiert werden, dass sich die Belichtungsköpfe 11 bei der Nullwinkellage der Exzenterwelle 26 in einer Mittenstellung des radialen Zustellbereichs befinden. Der benötigte radiale Zustellbereich beträgt zum Beispiel 0,5 mm, und die Zustellung der Belichtungsköpfe 11 muss reproduzierbar in sehr kleinen Schritten erfolgen. Durch Drehen der Exzenterwelle 26 um eine bestimmte Zahl von Taktschritten des Schrittmotors 30 werden dann je nach der Drehrichtung die Belichtungsköpfe 11 um eine genau definierte Strecke auf die Belichtungstrommel 1 zu bzw. von ihr weg bewegt. Die benötigte Zahl von Taktschritten kann aus den Hebelverhältnissen des Kippantriebs zuvor berechnet werden. Alternativ kann die radiale Zustellung in Abhängigkeit von der Zahl der Taktschritte einmalig gemessen werden und in einem Tabellenspeicher des Belichters abgelegt werden, von wo sie später beim Betrieb des Belichters als Einstellwerte zur Verfügung gestellt werden. Damit sind zugleich alle mechanischen Toleranzen des

Kippantriebs mit erfasst und berücksichtigt. Wegen der Kippbewegung um die Achse des Scharniers 23 bewegen sich die Belichtungsköpfe 11 nicht auf einer geraden Linie radial zur Belichtungstrommel 1 sondern auf einem Kreisbogenstück. Dadurch verschieben sich die Punkte, bei denen die Laserstrahlen 12 auf die Druckplatte 3 treffen, etwas in Umfangsrichtung der Belichtungstrommel 1. Diese Verschiebung kann aber durch eine entsprechende Verschiebung der Zeittakte, bei denen die Belichtung der Bildlinien beginnt, kompensiert werden, so dass für jede mögliche radiale Zustellung der Belichtungsköpfe 11 die Belichtung der Druckvorlagen immer im gleichen Abstand von der Vorderkante 4 der Druckplatte 3 beginnt.

[0015] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform für einen Kippantrieb. Auf der Trägerbasis 21 ist ein Schrittmotor 40 montiert, der eine Zugspindel 41 drehbar antreibt. In die Zugspindel 41 greift ein Mutternsegment 42 formschlüssig ein, so dass das Mutternsegment 42 beim Drehen der Zugspindel 41 horizontal hin- und herbewegt werden kann. Am Mutternsegment 42 ist eine Rolle 43 befestigt, die bei der horizontalen Bewegung des Mutternsegments 42 auf der Trägerbasis 21 abrollt. Außerdem ist am Mutternsegment 42 ein Kipphebel 44 drehbar angebracht, dessen anderes Ende drehbar mit der Rückseite der Trägerplatte 20 verbunden ist. Die Länge des Kipphebels 44 ist so bemessen, dass die horizontale Bewegung des Mutternsegments 42 in eine vertikale Bewegung der Rückseite der Trägerplatte 20 umgesetzt wird.

[0016] Fig. 5 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform für das Scharnier 23 in einer vergrößerten Querschnittsansicht auf die Stirnseite des Belichtungskopfträgers 16. Die Trägerplatte 20 und die Trägerbasis 21 sind an ihrer der Belichtungstrommel 1 zugewandten Seite durch einen schmalen Spalt 50 getrennt. Über den Spalt 50 ist ein Federblech 51 gelegt, das an der Trägerplatte 20 und an der Trägerbasis 21 mittels zweier Klemmschienen 52 und Schrauben fest angeklemt wird. Bei der Kippbewegung der Trägerplatte 20 in Richtung des Pfeils 53 wird das Federblech 51 im Spalt 50 gebogen. Das Federblech 51 besteht aus einem elastischen Material, vorzugsweise aus Federstahl. Da der Kippwinkel nur einen Bruchteil eines Grads beträgt, ist die Biegebeanspruchung sehr gering. Das Federblech 51 kann so gestaltet werden, dass es sich über die gesamte axiale Länge des Belichtungskopfträgers 16 erstreckt. Vorteilhafter ist es aber, über die axiale Länge des Belichtungskopfträgers 16 mehrere Federbleche 51 vorzusehen, um die Funktion des Scharniers 23 auch dann weiter aufrecht zu erhalten, falls ein Federblech 51 brechen sollte. Andere konstruktive Gestaltungen des Scharniers 23 sind ebenfalls denkbar. Wegen der erforderlichen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der radialen Zustellbewegung der Belichtungsköpfe 11 muss das Scharnier 23 spielfrei arbeiten.

Bezugszeichenliste

[0017]

5	1	Belichtungstrommel
	2	Rotationspfeil
	3	Druckplatte
	4	Vorderkante
	7	Hinterkante
10	8	Anlagestift
	9	Klemmleiste
	10	Begrenzungsstück
	11	Belichtungskopf
	12	Laserstrahl
15	13	Vorschubspindel
	14	Vorschubantrieb
	15	Druckvorlage
	16	Belichtungskopfträger
	20	Trägerplatte
20	21	Trägerbasis
	22	Führungsschiene
	23	Scharnier
	24	Pfeil
	25	Pfeil
25	26	Exzenterwelle
	27	Tragarm
	28	Zapfen
	29	Rolle
	30	Schrittmotor
30	31	Zahnriemen
	40	Schrittmotor
	41	Zugspindel
	42	Mutternsegment
	43	Rolle
35	44	Kipphebel
	50	Spalt
	51	Federblech
	52	Klemmschiene
	53	Pfeil

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Fokuseinstellung von mindestens einem Belichtungskopf (11) auf ein Aufzeichnungsmaterial, insbesondere eine Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen (15), insbesondere einem Außentrommelbelichter mit einer Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3)

gekennzeichnet durch

- einen Belichtungskopfträger (16), bestehend aus einer Trägerplatte (20) zur Aufnahme der Belichtungsköpfe (11) und einer Trägerbasis (21), und
- ein Scharnier (23), das die Trägerplatte (20) und die Trägerbasis (21) beweglich verbindet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Scharnier (23) an der der Belichtungstrommel (1) zugewandten Vorderseite des Belichtungskopfträgers (16) angeordnet ist. 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** einen Kippantrieb, mit dem die der Belichtungstrommel (1) abgewandte Rückseite der Trägerplatte (20) gehoben oder gesenkt wird. 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** eine drehbar angetriebene Exzenterwelle (26), die über Tragarme (27) mit der Rückseite der Trägerplatte (20) verbunden ist. 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Scharnier (23) aus mindestens einem Federblech (51) gebildet wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Kippbewegung der Trägerplatte (20) die Belichtungsköpfe (11) gemeinsam im wesentlichen radial auf die Belichtungstrommel (1) zu bewegt oder von der Belichtungstrommel (1) weg bewegt werden. 20 25

30

35

40

45

50

55

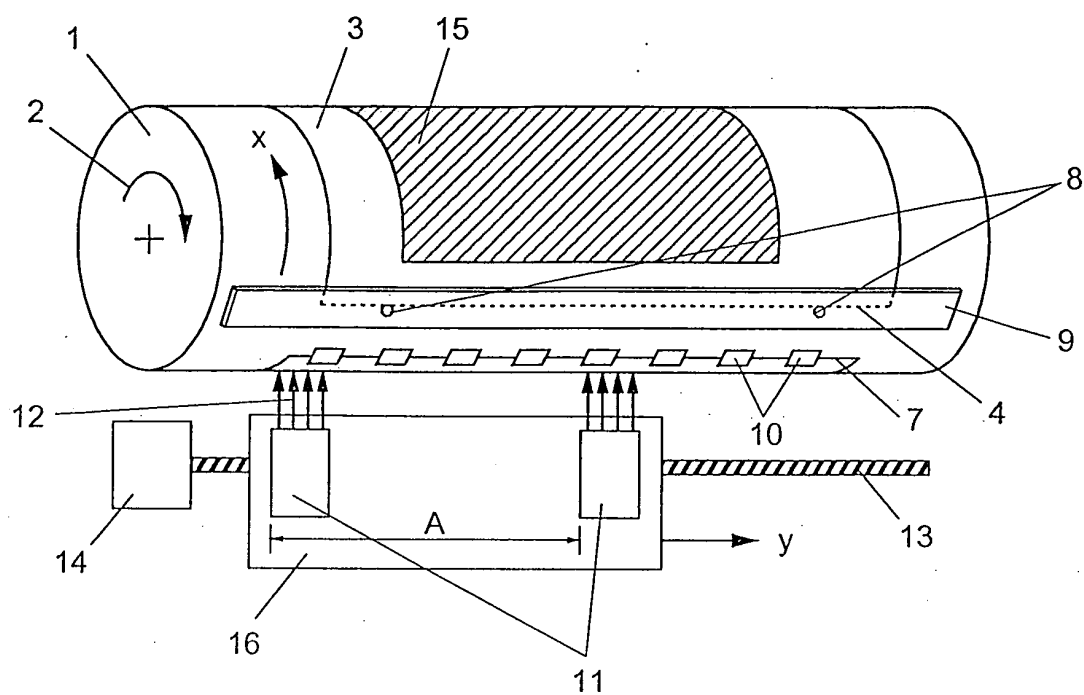


Fig. 1

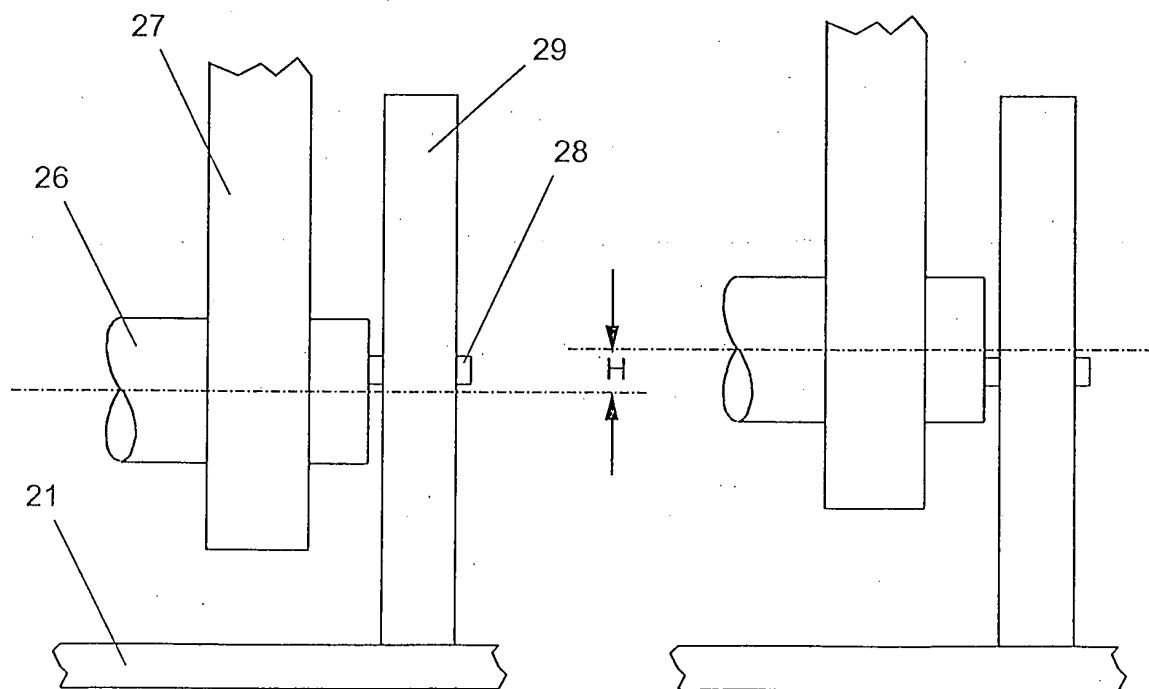


Fig. 3a

Fig. 3b

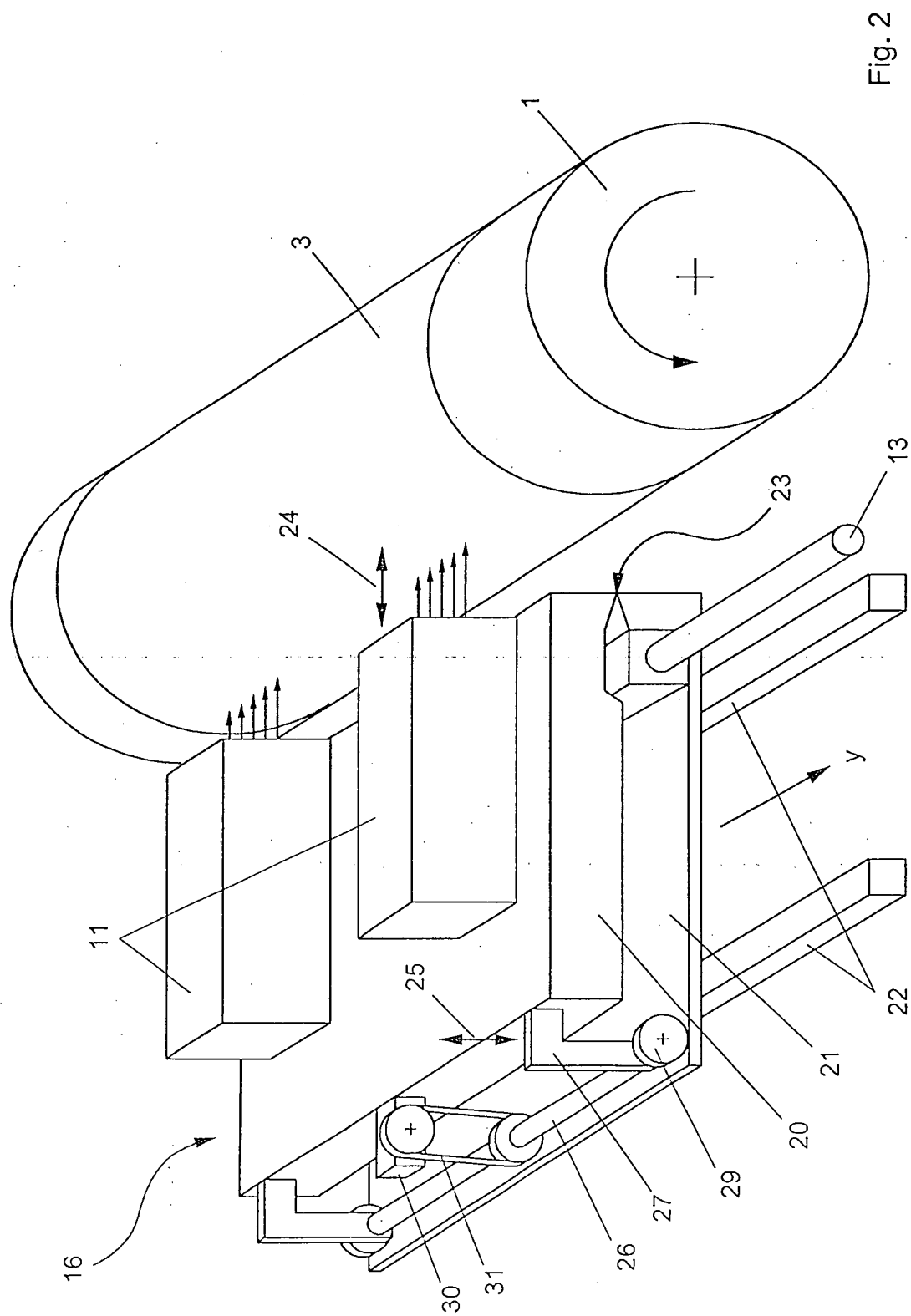


Fig. 2

