

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 333 985 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:

**01.12.2004 Patentblatt 2004/49**

(21) Anmeldenummer: **01996461.8**

(22) Anmeldetag: **15.10.2001**

(51) Int Cl.7: **B41J 2/515**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2001/003942**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/040277 (23.05.2002 Gazette 2002/21)**

(54) **DRUCKVORRICHTUNG**

PRINTING DEVICE

DISPOSITIF D'IMPRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **17.11.2000 DE 10057063**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.08.2003 Patentblatt 2003/33**

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer  
Aktiengesellschaft  
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **KOBLINGER, Michael  
97509 Kolitzheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 033 254                      GB-A- 2 349 607**

**EP 1 333 985 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von um einen Druckzylinder gekrümmtem Druckgut, mit einer Mehrzahl von Druckköpfen und einem Druckkopfhalter zur Lagerung der Druckköpfe in einer von dem Druckkopfhalter definierten Halterebeane, wobei die Druckköpfe entlang einer zur Druckrichtung im spitzen Winkel geneigten Reihe entlang dem Druckkopfhalter angeordnet sind.

**[0002]** "Druckrichtung" meint dabei die Laufrichtung des Druckgutes relativ zu den Druckköpfen. Insofern das Druckgut um den Druckzylinder läuft, steht die Druckrichtung senkrecht zur Rotationsachse des Druckzylinders.

**[0003]** Ink-Jet-Drucker arbeiten in der Regel mit zwei Druckköpfen, nämlich mit einem für den Farb- und mit einem für den Schwarzdruck. Zwischen dem Druckgut und den Druckköpfen erfolgt eine zweiachsige Bewegung. In Druckrichtung wird das Druckgut und quer hierzu werden die Druckköpfe bewegt, so dass die Bildpunkte durch eine zeitliche Steuerung der Schusszeitpunkte exakt aufeinander ausgerichtet werden können. Es wird in der Regel auf ebenes Druckgut gedruckt, wodurch Lageabweichungen der einzelnen Bildpunkte zu ihren Nachbarbildpunkten gering sind und eine Verzerrung des Druckbildes dementsprechend ebenfalls nur geringfügig auftritt.

**[0004]** Der Nachteil dieser Systeme ist jedoch ihre beschränkte Druckgeschwindigkeit und die Notwendigkeit einer exakten Steuerung des Schusszeitpunktes der Druckdüsen in Bezug zu den Bewegungsachsen. Letzteres gestaltet sich kompliziert, da die Bewegung des Druckkopfes relativ zum Druckgut mehrachsig ist.

**[0005]** Um eine hohe Druckgeschwindigkeit mit einer einfachen Steuerung zu erreichen, können eine Vielzahl von Druckköpfen nebeneinander angeordnet werden, um die gesamte Druckgutbreite abzudecken. Die Bewegung zwischen Druckgut und Druckköpfen ist einachsig, es erfolgt lediglich eine Bewegung des Druckgutes in Druckrichtung. Um eine kompakte Anordnung der Druckköpfe und dementsprechend eine hohe Auflösung zu erreichen, können die einzelnen Druckköpfe schräg zur Druckrichtung angestellt und in Druckrichtung versetzt zueinander angeordnet werden, so dass die Druckpunkte der Druckköpfe einander ergänzen und die gesamte Breite des Druckgutes abdecken.

**[0006]** Um eine einfache Montage und Anordnung der Druckköpfe zu ermöglichen, ist es wünschenswert, zumindest immer zwei der Druckköpfe auf einem gemeinsamen, ebenen Druckkopfhalter zu befestigen. Hierbei ist es jedoch schwierig, Verzerrungen des Druckbildes zu vermeiden und eine hohe Druckqualität zu erreichen, insbesondere wenn auf gekrümmtes Druckgut gedruckt wird.

**[0007]** Die GB 23 49 607 A zeigt eine Druckvorrichtung mit einer Mehrzahl von Druckköpfen die zueinander versetzt angeordnet sind. Diese Druckköpfe sind

bezüglich eines Druckzylinders in radialer Richtung geneigt angeordnet.

**[0008]** Die US 48 64 328 zeigt einen Ink-Jet-Druckkopf mit mehreren Düsenreihen, die zur Druckrichtung geneigt sind.

**[0009]** EP1 033 254 A2 offenbart eine Druckvorrichtung mit einer Mehrzahl von Druckköpfen, einem Druckkopfhalter zur Lagerung der Druckköpfe in einer vom Druckkopfhalter definierten Halterebeane, wobei Düsenöffnungen der Druckköpfe entlang einer zur Druckrichtung im spitzen Winkel geneigten Reihe angeordnet sind und wobei die Halterebeane zur Druckrichtung in dem spitzen Winkel geneigt ist.

**[0010]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckvorrichtung mit kompakter Anordnung und hoher Druckqualität zu schaffen.

**[0011]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0012]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Druckvorrichtung mit hoher Geschwindigkeit druckt, eine hohe Druckqualität erzielt und Verzerrungen des Druckbildes vermeidet. Die Druckköpfe sind relativ zur Halterebeane derart geneigt, dass sie im wesentlichen senkrecht auf das Druckgut spritzen. Durch die geneigte Anordnung der Druckköpfe kann ein ebener Druckkopfhalter verwendet werden und können gleichzeitig die Druckköpfe im wesentlichen senkrecht auf entsprechende Sollpunkte drucken. Hierdurch werden Verzerrungen des Druckbildes vermieden, es kann trotz höchster Druckgeschwindigkeit eine hervorragende Druckqualität erreicht werden.

**[0013]** Die Druckköpfe können relativ zur Halterebeane in Abhängigkeit ihres Abstandes auf dem Druckkopfhalter geneigt sein. Insbesondere wird die Neigung in Abhängigkeit des Abstandes des jeweiligen Druckkopfes von der Haltermitte eingestellt, wobei Haltermitte den Abschnitt des Druckkopfhalters meint, der am nächsten zu dem Druckzylinder liegt und den eine Durchmessergerade durch den Druckzylinder senkrecht trifft. Insofern die Druckköpfe paarweise symmetrisch zur Haltermitte angeordnet sind, entspricht der Abstand der Druckköpfe von der Haltermitte dem halben Abstand der Druckköpfe voneinander, so dass die Neigung in Abhängigkeit des Abstandes der Druckköpfe voneinander eingestellt werden kann.

**[0014]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Druckköpfe relativ zur Halterebeane in Abhängigkeit des spitzen Winkels geneigt, mit dem die Druckköpfe zur Druckrichtung schräggestellt sind bzw. mit dem sich die Reihe der Druckköpfe zur Druckrichtung erstreckt. Die schräggestellten Druckköpfe einer Reihe sind auf einem gemeinsamen Druckkopfhalter befestigt, so dass die Längsrichtung des Druckkopfhalters der Ausrichtung der Reihe entspricht und dementsprechend die Neigung der Druckköpfe relativ zum Druckkopfhalter in Abhängigkeit des spitzen Winkels des Druckkopfhalters relativ zur Druckrichtung getroffen ist.

**[0015]** Um eine einfache Justierung der Druckköpfe relativ zum Druckkopfhalter zu erzielen, werden die Druckköpfe um zwei verschiedene Winkel in zwei zueinander senkrechten Ebenen geneigt. Insbesondere können sie in der Halterebebene und in einer Ebene senkrecht hierzu geneigt sein. Unabhängig von dem konkret einzustellenden Neigungswinkel sind die Richtungen der einzustellenden Winkel vorgegeben, wodurch die Vorgaben für die Montage einfach und präzise zu geben und auszuführen sind.

**[0016]** Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung können die Druckköpfe um einen ersten Winkel in einer Ebene geneigt sein, die von einer Verbindungsgeraden durch die Druckköpfe auf dem entsprechenden Druckkopfhalter und der diese Verbindungsgerade schneidenden Durchmessergeraden durch den Druckzylinder aufgespannt wird. Der erste Winkel liegt also in einer Ebene, die Längsrichtung des Druckkopfhalters enthält und aus dem Druckzylinder eine Ellipse schneidet. Der erste Winkel wird hierbei für jeden Druckkopf derart gewählt, dass die Spritzrichtung des jeweiligen Druckkopfes senkrecht auf eine Tangente in einem Sollpunkt an die Ellipse steht, die von der genannten Ebene aus dem Druckzylinder geschnitten wird.

**[0017]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Druckköpfe relativ zur Halterebebene jeweils um einen zweiten Winkel in einer Ebene geneigt, die senkrecht zur Verbindungsgeraden durch die Druckköpfe, die auf einem Druckkopfhalter montiert sind, steht und durch den jeweiligen Druckkopf geht. Der zweite Winkel liegt also in einer Ebene senkrecht zur Halterebebene.

**[0018]** Um entsprechend breites Druckgut über seine gesamte Breite ohne Verfahren der Druckköpfe quer zur Druckrichtung bedrucken zu können, sind eine Mehrzahl von Druckkopfhaltern parallel zueinander angeordnet und tragen jeweils eine Mehrzahl von schräggestellten Druckköpfen. Die Neigung der Druckköpfe wird zu jedem Druckkopfhalter in der zuvor beschriebenen Weise eingestellt.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

**[0020]** Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Druckvorrichtung mit einem Druckzylinder, einem Druckkopfhalter und zwei darauf gelagerten Druckköpfen in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Druckvorrichtung in einer Blickrichtung parallel zur Längsrichtung des Druckkopfhalters;

Fig. 4 eine Frontansicht der Druckvorrichtung in einer Blickrichtung parallel zur Rotationsachse des Druckzylinders.

**[0021]** Die Druckvorrichtung 1 umfasst einen Druckzylinder 2, der um seine Längsachse 3 drehbar gelagert ist. Um den Druckzylinder 2 läuft das Druckgut, das entsprechend dem Druckzylinder 2 gekrümmt ist. Als Druckgut kann Papier oder dergleichen vorgesehen sein, so dass mit der Druckvorrichtung 1 unmittelbar auf das Druckgut gedruckt wird. Die Druckvorrichtung 1 kann auch dazu vorgesehen sein, Druckplatten für den Offset-Druck zu bebildern. In diesem Falle ist als Druckgut eine Druckplatte auf dem Druckzylinder 2 aufgezogen. Mit der Druckvorrichtung 1 wird zunächst die Druckplatte bebildert, um dann mit dieser zu drucken.

**[0022]** Als Druckwerk besitzt die Druckvorrichtung 1 eine Vielzahl von Druckköpfen 4, die nach dem Tintenstrahlprinzip arbeiten und in Form eines Strahles bzw. kleiner Tröpfchen auf das Druckgut spritzen. In der Zeichnung sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur zwei Druckköpfe 4 dargestellt, die auf einem gemeinsamen Druckkopfhalter 5 befestigt sind. Es versteht sich jedoch, dass eine Vielzahl von Druckköpfen 4 quer zur Druckrichtung 6 nebeneinander vorgesehen und auf nebeneinander liegenden Druckkopfhaltern 5 befestigt sind, so dass die Druckbereiche der einzelnen Druckköpfe 4 einander ergänzen und die gesamte Breite des Druckgutes abdecken.

**[0023]** In der gezeichneten Ausführungsform sind auf dem Druckkopfhalter 5 zwei Druckköpfe 4 angeordnet. Der Druckkopfhalter 5 ist eben ausgebildet, er definiert eine Halterebebene B-B, in der alle an ihm gelagerten Druckköpfe 4 angeordnet sind. Wie Fig. 1 zeigt, sind die Druckköpfe 4 schräggestellt. Sie sind zur Druckrichtung 6 in spitzem Winkel  $\gamma$  ausgerichtet, um dichter angeordnet zu werden und um eine höhere Auflösung des Druckbildes zu erreichen. Entsprechend der Schrägstellung der Druckköpfe 4 erstreckt sich der Druckkopfhalter 5 mit seiner Längsrichtung unter dem Winkel  $\gamma$  zur Druckrichtung 6, um beide Druckköpfe 4 lagern zu können (vgl. Fig. 1).

**[0024]** Die Druckköpfe 4 sind symmetrisch zur Haltermitte des Druckkopfhalters 5 angeordnet, d. h. sie sind von der Haltermitte des Druckkopfhalters 5 gleich weit beabstandet. Die Haltermitte des Druckkopfhalters 5 ist dabei als der Punkt definiert, der dem Druckzylinder 2 am nächsten liegt. Dieser Punkt definiert sich wiederum dadurch, dass ein Radius R bzw. eine Durchmessergerade des Druckzylinders 2 durch die Haltermitte senkrecht auf den Druckkopfhalter 5 steht. Wie Fig. 1 zeigt, sind die Druckköpfe 4 voneinander um den Abstand a beabstandet, dementsprechend beträgt der Abstand der Druckköpfe 4 von der Haltermitte jeweils  $\frac{1}{2} a$ .

**[0025]** Die Druckköpfe 4 sind relativ zu dem Druckkopfhalter 5 geneigt, so dass sie mit ihrer Spritzachse 7 im wesentlichen senkrecht auf Sollpunkte 8 des Druckzylinders 2 gerichtet sind und dementsprechend senkrecht auf das Druckgut spritzen. Die Druckköpfe 4 sind dabei relativ zu dem Druckkopfhalter 5 um zwei verschiedene Winkel, die in zueinander senkrechten Ebenen liegen, geneigt.

**[0026]** Ein erster Winkel  $\alpha$ , um den die Druckköpfe 4 relativ zum Druckkopfhalter 5 geneigt sind, liegt in der Halterebeene B-B, die zum einen durch die Längsrichtung des Druckkopfhalters 5 bzw. die Verbindungsgerade 9 durch die Druckköpfe 4 und zum anderen durch die Durchmessergerade durch den Druckzylinder 2 aufgespannt wird, die durch die Haltermitte des Druckkopfhalters 5 geht und auf diesen senkrecht steht. Die Halterebeene B-B ist die Zeichenblattebene, in der Fig. 2 liegt.

**[0027]** Die Halterebeene B-B schneidet aus dem Druckzylinder 2 eine Ellipse 10, wie sie in Fig. 2 zu sehen ist, da die Halterebeene B-B zur Längsachse 3 des Druckzylinders 2 um den Winkel  $\gamma$  bzw.  $90^\circ - \gamma$  geneigt ist. Die Druckköpfe 4 werden relativ zu dem Druckkopfhalter 5 um den Winkel  $\alpha$  geneigt, so dass sie jeweils auf den zugehörigen Sollpunkt 8 auf dem Druckzylinder 2 spritzen. Der Winkel  $\alpha$  wird dabei derart bemessen, dass der jeweilige Druckkopf 4 mit seiner Spritzachse 7 senkrecht auf eine Tangente durch den jeweiligen Sollpunkt 8 gerichtet ist. Im Schnitt B-B gemäß Fig. 2 erscheint die Tangente als Tangente an die Ellipse 10 durch den Sollpunkt 8. Der Druckkopf 4 ist auf diese senkrecht gerichtet.

**[0028]** Der Neigungswinkel  $\alpha$  in der Halterebeene B-B relativ zu dem Druckkopfhalter 5 wird dabei folgendermaßen bestimmt:

$$\alpha = \arctan(\cos(\gamma) \cdot \tan(\psi)),$$

wobei

$$\psi = \arcsin(x_i \cdot \cos(\gamma)) / R$$

wobei

$$x_i = R \cdot \sin(\varphi) / \cos(\gamma),$$

wobei

$$\varphi = I_0 \cdot (360/2R\pi),$$

wobei

$$I_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

mit

a = Abstand der Druckköpfe voneinander, und  
R = Radius des Druckzylinders 2.

**[0029]** Der Schrägstellungswinkel  $\gamma$  der Druckköpfe 4 zur Druckrichtung 6 beträgt beispielsweise  $31^\circ$ . Der Radius des Druckzylinders 2 beträgt beispielsweise 181 mm und der Abstand der Druckköpfe 4 auf dem Druck-

kopfhalter 5 beträgt beispielsweise 52,66 mm. In diesem Fall wird der Druckkopf 4 um einen Winkel  $\alpha$  von  $6,03^\circ$  geneigt.

**[0030]** Zusätzlich zur Neigung um den Winkel  $\alpha$ , wird jeder Druckkopf 4 um einen zweiten Winkel  $\beta$  relativ zu dem Druckkopfhalter 5 geneigt, um eine Verzerrung des Druckbildes trotz Krümmung des Druckbildes weitestgehend zu verhindern. Der Winkel  $\beta$  liegt in einer zur Halterebeene B-B senkrecht stehenden Ebene. Insbesondere steht die zur Halterebeene B-B senkrecht stehende Ebene, in der der Winkel  $\beta$  liegt, senkrecht zur Längsrichtung des Druckkopfhalters 5 bzw. zur Verbindungsgeraden 9 durch die Druckköpfe 4. Der Bezugspunkt von  $\beta$  liegt in der Ebene, der Druckkopf liegt außerhalb der Ebene, d. h. der dargestellte Winkel  $\beta$  ist um den Winkel  $\alpha$  verzerrt. Die Ebene des Winkels  $\beta$  ist die Ebene der Fig. 3.

**[0031]** Der Winkel  $\beta$  wird dabei derart bestimmt, dass der jeweilige Druckkopf 4 mit seiner Spritzachse 7 im wesentlichen senkrecht auf die Tangentenebene 11 an den Druckzylinder 2 durch den entsprechenden Sollpunkt 8 gerichtet ist. Insbesondere wird der Neigungswinkel  $\beta$  des Druckkopfes 4 folgendermaßen bestimmt:

$$\beta = \arcsin(\sin(\varphi) \cdot \sin(\gamma)),$$

wobei

$$\varphi = I_0 \cdot (360/2R\pi),$$

wobei

$$I_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

mit

a = Abstand der Druckköpfe voneinander, und  
R = Radius des Druckzylinders 2.

**[0032]** Bei den oben gegebenen Größen für  $\gamma$ , R und a beträgt der Winkel  $\beta$   $3,61^\circ$ .

**[0033]** Um die genannten beiden Neigungswinkel  $\alpha$ ;  $\beta$  einzustellen, sind zwischen den Druckköpfen 4 und dem Druckkopfhalter 5 jeweils Neigungseinstellvorrichtungen geschaltet, die in die Lagerung der Druckköpfe 4 an dem Druckkopfhalter 5 integriert sein können. Die in den Zeichnungen nicht näher dargestellten Neigungseinstellvorrichtungen sind vorzugsweise zweiaxsig ausgebildet, d. h. sie können nur in den beiden Ebenen, in denen die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  liegen, bewegt bzw. eingestellt werden. Grundsätzlich wären auch Kugelpfager und ähnliches denkbar, eine Neigungseinstellvorrichtung mit separaten Einstellachsen besitzt jedoch den Vorteil, dass die beiden Neigungswinkel  $\alpha$ ;  $\beta$  unabhängig voneinander einstellbar sind und sich dementsprechend die Montage bzw. die Justierung vereinfacht.

**[0034]** Bei der beschriebenen Druckvorrichtung 1 wird während des Druckvorganges lediglich das Druckgut bewegt. Die Druckköpfe 4 brauchen nicht quer zur Druckrichtung 6 bewegt zu werden. Mit der beschriebenen Druckvorrichtung 1 lässt sich bei höchster Druckgeschwindigkeit dennoch ein hervorragendes und verzerrungsfreies Druckbild erreichen.

**[0035]** Diese Druckvorrichtung trägt ein Mittel zum Verändern der Beschichtung (eine zusätzliche Beschichtung kann aufgetragen werden, Eigenschaften einer Beschichtung können verändert werden) einer Druckform, insbesondere einer Flachdruckform einer Druckmaschine auf.

Bezugszeichenliste

### [0036]

- 1 Druckvorrichtung
- 2 Druckzylinder
- 3 Längsachse
- 4 Druckkopf
- 5 Druckkopfhalter
- 6 Druckrichtung
- 7 Spitzachse
- 8 Sollpunkt
- 9 Verbindungsgerade
- 10 Ellipse
- 11 Tangentenebene

a Abstand

R Radius (2)

B-B Halterebeine, Schnitt

$\alpha$  Winkel, Neigungswinkel (B-B)

$\gamma$  Winkel, Schrägstellungswinkel

$\beta$  Winkel, Neigungswinkel (4)

### Patentansprüche

1. Druckvorrichtung zum Bedrucken von um einen Druckzylinder (2) gekrümmtem Druckgut, mit einer Mehrzahl von Druckköpfen (4), einem Druckkopfhalter (5) zur Lagerung der Druckköpfe (4) in einer vom Druckkopfhalter (5) definierten Halterebeine (B-B), wobei Düsenöffnungen der Druckköpfe (4) entlang einer zur Druckrichtung (6) im spitzen Winkel ( $\gamma$ ) geneigten Reihe angeordnet sind, die Halterebeine (B-B) zur Druckrichtung (6) im spitzen Winkel ( $\gamma$ ) geneigt ist und eine zur Rotationsachse (3) des Druckzylinders (2) radiale Richtung, die senkrecht zur Druckrichtung (6) angeordnet ist, in der Halterebeine (B-B) liegt und wobei die Druckköpfe (4) relativ zur Halterebeine (B-B) geneigt angeordnet sind, derart, dass sie im wesentlichen senkrecht

auf das Druckgut gerichtet sind.

2. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) in Abhängigkeit ihres Abstandes (a) auf dem Druckkopfhalter (5) geneigt sind.
3. Druckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) in Abhängigkeit des spitzen Winkels ( $\gamma$ ) geneigt sind.
4. Druckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) um zwei Winkel ( $\alpha$ ;  $\beta$ ) in zwei zueinander senkrechten Ebenen geneigt sind.
5. Druckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) um einen Winkel ( $\alpha$ ) zu einer radialen Richtung des Druckzylinders (2) in der Halterebeine (B-B) geneigt sind.
6. Druckvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) derart geneigt sind, dass der Winkel ( $\alpha$ ) folgender Beziehung genügt:

$$\tan(\alpha) = \cos(\gamma) \cdot \tan(\psi),$$

wobei

$$\psi = \arcsin(x_i \cdot \cos(\gamma)) / R$$

wobei

$$x_i = R \cdot \sin(\varphi) / \cos(\gamma),$$

wobei

$$\varphi = I_0 \cdot (360/2R\pi),$$

wobei

$$I_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

mit

a = Abstand der Druckköpfe (4) voneinander,

und

R = Druckzylinderradius.

7. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) jeweils um

einen Winkel ( $\beta$ ) zu der Halterebe (B-B) geneigt sind.

8. Druckvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (4) derart geneigt sind, dass der Winkel ( $\beta$ ) folgender Beziehung genügt:

$$\beta = \arcsin(\sin(\varphi) \cdot \sin(\gamma)),$$

wobei

$$\varphi = l_0 \cdot (360/2R\pi),$$

wobei

$$l_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

mit

a = Abstand der Druckköpfe (4) voneinander, und

R = Druckzylinderradius.

9. Druckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Druckkopfhältern (5) parallel zueinander angeordnet sind und jeweils eine Mehrzahl von Druckköpfen (4) tragen.

10. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckvorrichtung ein Mittel zum Ändern der Beschichtung oder einer Beschichtung einer Druckform aufträgt.

11. Druckvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckform als Flachdruckplatte ausgebildet ist.

## Claims

1. Printing device for printing curved printing material curved around a press cylinder (2), having a large number print heads (4), a print head holder (5) for mounting the print heads (4) in a holder plane (B-B) defined by the print head holder (5), nozzle openings of the print heads (4) being arranged in a row inclined at the acute angle ( $\gamma$ ) with respect to their printing direction (6), and the holder plane (B-B) being inclined at the acute angle ( $\gamma$ ) with respect to the printing direction (6), and a direction which is radial with respect to the axis of rotation (3) of the press cylinder (2) and which is arranged at right angles to the printing direction (6) lying in the holder plane (B-B), and the print heads (4) being arranged to be

inclined relative to the holder plane (B-B) in such a way that they are aimed at the printing material substantially at right angles.

2. Printing device according to Claim 1, **characterized in that** the print heads (4) are inclined as a function of their spacing (a) on the print head holder (5).
3. Printing device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the print heads (4) are inclined as a function of the acute angle ( $\gamma$ ).
4. Printing device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the print heads (4) are inclined at two angles ( $\alpha$ ;  $\beta$ ) in two mutually perpendicular planes.
5. Printing device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the print heads (4) are inclined in the holder plane (B-B) at an angle ( $\alpha$ ) with respect to a radial direction of the press cylinder (2).
6. Printing device according to the preceding claim, **characterized in that** the print heads are arranged in such a way that the angle ( $\alpha$ ) satisfies the following relationship:

$$\tan(\alpha) = \cos(\gamma) \cdot \tan(\psi),$$

where

$$\psi = \arcsin(x_i \cdot \cos(\gamma))/R,$$

where

$$x_i = R \cdot \sin(\phi) / \cos(\gamma),$$

where

$$\phi = l_0 \cdot (360/2R\pi),$$

where

$$l_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

where

a = spacing of the print heads (4) from one another, and

R = radius of the press cylinder.

7. Printing device according to Claim 1, **character-**

**ized in that** the print heads (4) are in each case aligned at an angle ( $\beta$ ) with respect to the holder plane (B-B).

8. Printing device according to Claim 7, **characterized in that** the print heads (4) are in each case inclined in such a way that the angle ( $\beta$ ) satisfies the following relationship:

$$\beta = \arcsin(\sin(\phi) \cdot \sin(\gamma)),$$

where

$$\phi = l_0 \cdot (360/2R\pi),$$

where

$$l_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

where

a = spacing of the print heads (4) from one another, and  
R = radius of the press cylinder.

9. Printing device according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of print head holders (5) are arranged parallel to one another and in each case carry a plurality of print heads (4).

10. Printing device according to Claim 1, **characterized in that** the printing device applies a means for changing the coating or a coating of a printing forme.

11. Printing device according to Claim 10, **characterized in that** the printing forme is constructed as a flat printing plate.

## Revendications

1. Dispositif pour imprimer un produit à imprimer, courbé autour d'un cylindre d'impression (2), avec une pluralité de tête d'impression (4), un support de têtes d'impression (5) pour le montage des têtes d'impression (4) dans un plan de support (B-B) défini par le support de têtes d'impression (5), des ouvertures de buses des têtes d'impression (4) étant disposées le long d'une rangée, inclinée sous un angle aigu ( $\gamma$ ) par rapport à la direction d'impression (6), le plan de support (B-B) étant incliné sous un angle aigu ( $\gamma$ ) par rapport à la direction d'impression (6), et une direction radiale, par rapport à l'axe de rotation (3) du cylindre d'impression (2), qui est disposé

perpendiculairement par rapport à la direction d'impression (6), est situé dans le plan de support (B-B), et où les têtes d'impression (4) sont inclinées par rapport au plan de support (B-B), de manière qu'elles soient orientées sensiblement perpendiculairement sur le produit à imprimer.

2. Dispositif d'impression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont inclinées en fonction de leur espacement (a) sur le support de têtes d'impression (5).

3. Dispositif d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont inclinées en fonction de l'angle aigu ( $\gamma$ ).

4. Dispositif d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont inclinées de deux angles ( $\alpha$ ;  $\beta$ ), dans deux plans perpendiculaires l'un à l'autre.

5. Dispositif d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont inclinées d'un angle ( $\alpha$ ), par rapport à une direction radiale du cylindre d'impression (2) dans le plan de support (B-B).

6. Dispositif d'impression selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont inclinées de manière que l'angle ( $\alpha$ ) satisfasse à la relation suivante :

$$\tan(\alpha) = \cos(\gamma) \cdot \tan(\Psi),$$

où

$$\Psi = \arcsin(x_i \cdot \cos(\gamma))/R,$$

où

$$X_i = R \cdot \sin(\phi) / \cos(\gamma),$$

où

$$\phi = l_0 \cdot (360/2R\pi),$$

où

$$l_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma),$$

avec

a = espacement entre les têtes d'impression

(4), et

R= rayon du cylindre d'impression.

7. Dispositif d'impression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont chacune inclinées d'un angle ( $\beta$ ) par rapport au plan de support (B-B). 5

8. Dispositif d'impression selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (4) sont inclinées de manière que l'angle ( $\beta$ ) satisfasse à la relation suivante : 10

$$\beta = \arcsin(\sin(\varphi) \cdot \sin(\gamma)), \quad 15$$

où

$$\varphi = l_0 \cdot (360/2R\pi), \quad 20$$

où

$$l_0 = a/2 \cdot \cos(\gamma), \quad 25$$

avec

a= espacement entre les têtes d'impression

(4), et

R= rayon du cylindre d'impression. 30

9. Dispositif d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de supports de têtes d'impression (5) sont disposés parallèlement les uns aux autres et portent chacun une pluralité de têtes d'impression (4). 35

10. Dispositif d'impression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'impression supporte un moyen pour modifier le revêtement ou un revêtement d'une forme d'impression. 40

11. Dispositif d'impression selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la forme d'impression est réalisée sous la forme de plaque d'impressions plate. 45

50

55



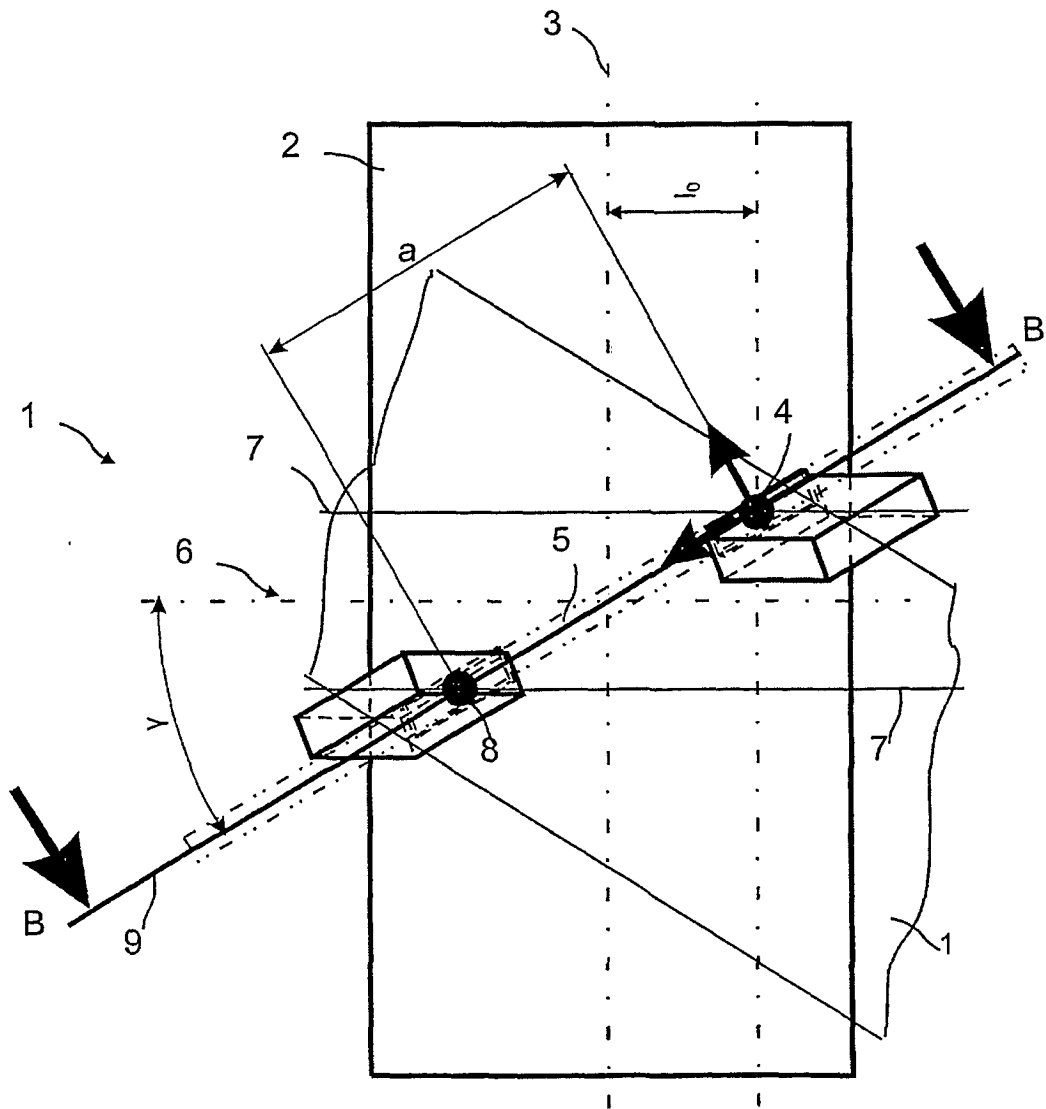


Fig. 1

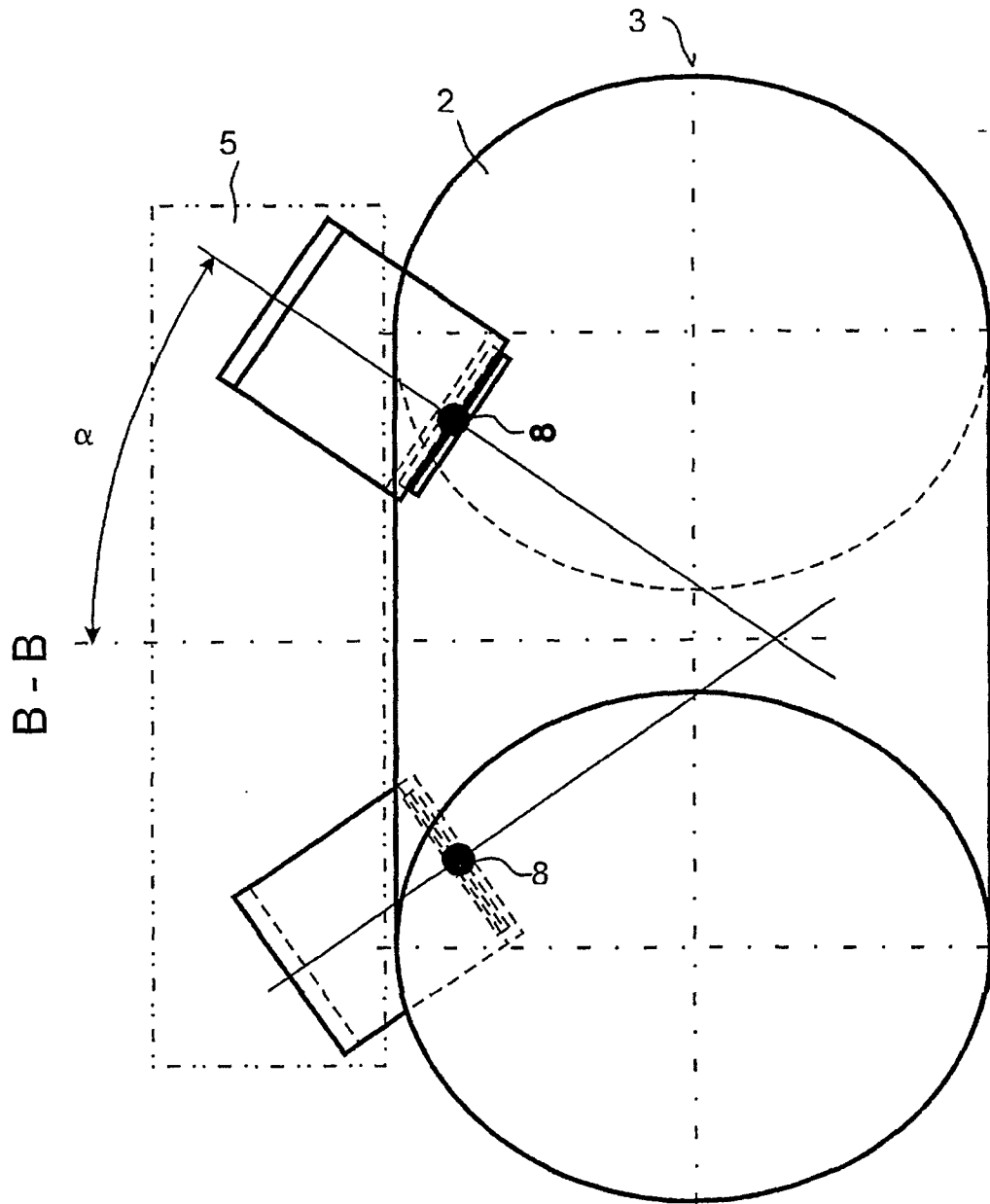


Fig. 2

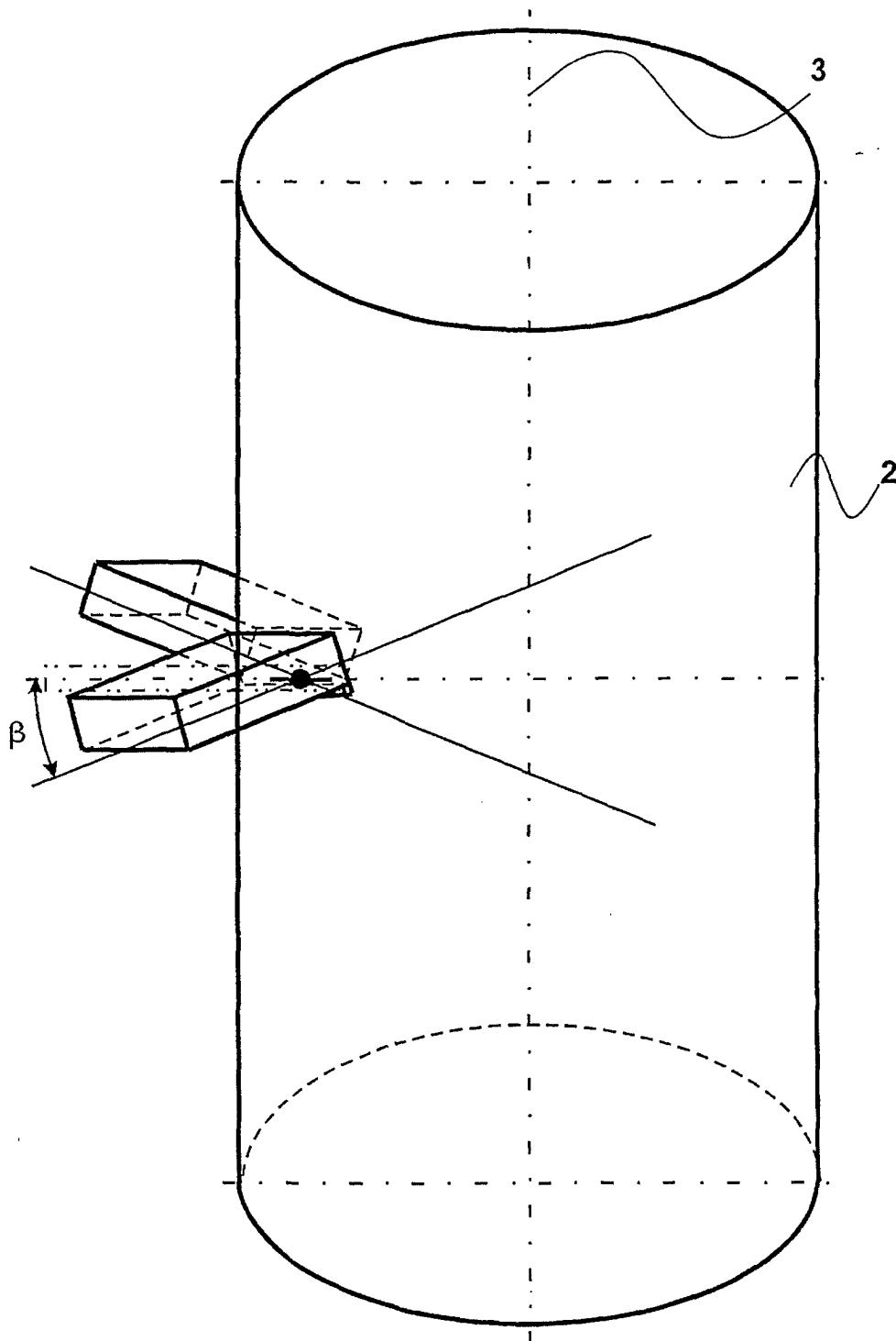


Fig. 3

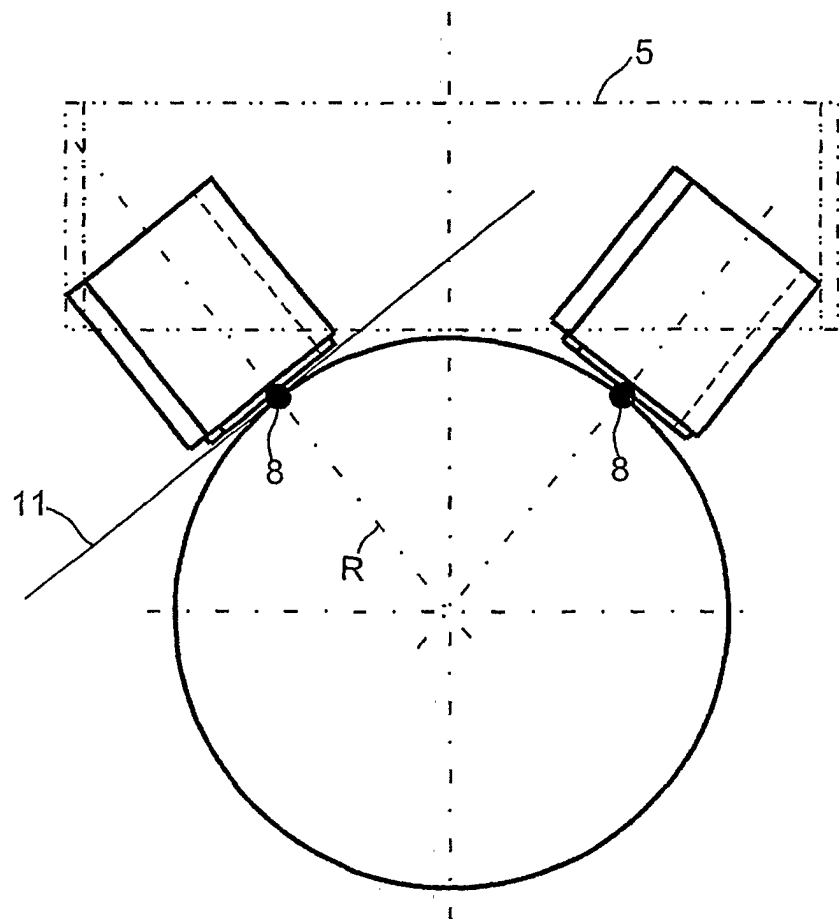


Fig. 4