

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 176 545 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.12.2005 Patentblatt 2005/52**

(51) Int Cl.7: **G06K 15/12**, B41C 1/10,  
G02B 7/28, B41J 2/455,  
B41J 2/475, H04N 1/401,  
H04N 1/40

(21) Anmeldenummer: **01114875.6**

(22) Anmeldetag: **29.06.2001**

### (54) **Laserbebilderung mit variabler Druckpunktgrösse**

Laser imaging with variable dot size

Former des images par laser avec point de dimension variable

(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: **24.07.2000 DE 10035848**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.01.2002 Patentblatt 2002/05**

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

(72) Erfinder:  
• **Vosseler, Bernd  
69120 Heidelberg (DE)**  
• **Beier, Bernard, Dr.  
68526 Ladenburg (DE)**

• **Ernst, Uwe  
68163 Mannheim (DE)**

(74) Vertreter: **Fey, Hans-Jürgen et al  
Heidelberger Druckmaschinen AG  
Patentabteilung  
Kurfürsten-Anlage 52-60  
69115 Heidelberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 476 863 EP-A- 0 679 510  
EP-A- 0 818 858 EP-A- 0 922 573  
WO-A-97/27065 US-A- 4 612 555**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no.  
278 (P-322), 19. Dezember 1984 (1984-12-19) -&  
JP 59 146068 A (NIPPON DENSHIN DENWA  
KOSHA), 21. August 1984 (1984-08-21)**

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).

**EP 1 176 545 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls, welcher relativ zur Druckfläche bewegt wird.

**[0002]** Bei der Bebilderung von Druckplatten in CtP-(Computer-to-plate) oder Direct-Imaging Druckmaschinen muß der Abstand zwischen der Druckfläche und dem optischen System der Bebilderungseinrichtung sehr genau eingehalten werden, um ein optimales Ergebnis zu erhalten. Beispielsweise durch Schwingungen der Maschine im Betrieb kommt es aber zu Abweichungen vom Sollabstand zwischen Druckfläche und Bebilderungslaser. Wie stark die Qualität des Bebilderungsergebnisses von der Abweichung vom Sollabstand abhängt, ist unter anderem durch die Strahlqualität des Lasers und die gewählten Strahlparameter begründet. Im allgemeinen resultiert aus einer Abweichung vom Sollabstand ein verformter Druckpunkt, welcher je nach Strahlparameter entweder größer oder kleiner als die vorgegebene Sollgröße ist. Bei sehr starken Abweichungen wird sogar kein Druckpunkt mehr auf der Druckfläche erzeugt, da der Laserstrahl so stark aufgeweitet ist, dass an keiner Stelle der Druckfläche mehr die Bebilderungsschwelle erreicht wird.

**[0003]** In der US 5,764,272 wird ein Autofokussystem für eine Laserbebilderungseinrichtung offenbart. Dieses System weist einen Laser und entsprechende Optik zur Formung eines Lichtstrahls, welcher auf eine Bildebene fokussiert wird auf. Vermittels einer Fotodiode wird ein für das von der Bildfläche reflektierte Licht charakteristische Signal produziert, so dass der Fokus des Laserstrahls auf der Bildfläche dem charakteristischen Signal entsprechend angepasst werden kann. Damit wird ein enger Zusammenhang der Bildfläche und der Bildebene des Lasers mit seiner entsprechenden Optik hergestellt. Zur Verschiebung des Fokus der Bebilderungseinrichtung kann der Laser, die entsprechende Optik oder die Bildfläche bewegt werden.

**[0004]** Derartige Autofokussysteme können nur begrenzt schnell arbeiten. Wird beispielsweise die Laseroptik verfahren, muss eine nicht vernachlässigbare Masse schnell beschleunigt, genau positioniert und schnell wieder abgebremst werden. Für hochfrequente Störungen wie sie beispielsweise durch Verschmutzungen unter der Druckfläche, Staubkörner oder durch Knicke in der Druckfläche auftreten, sind die Regelzeiten, die ein solches System benötigt, zu lang. Es kommt daher häufig zu Bebilderungsfehlern. In einem Vielkanalsystem, d. h., einer Bebilderungseinrichtung mit mehreren parallelen Laserstrahlen, kann typischerweise nicht jeder einzelne Strahl scharf gestellt werden, da die gesamte Abbildungsoptik verschoben wird. Mit anderen Worten es muss ein Kompromiss gefunden werden, so dass die Abweichung vom Sollabstand aller simultanen Strahlen insgesamt minimal wird. Im allgemeinen ist die Konstruktion eines mechanischen, durch Be-

wegung der Abbildungsoptik wirkenden Autofokussystems technisch aufwendig, benötigt entsprechenden Bauraum und verursacht relativ hohe Kosten.

**[0005]** Aus dem Dokument WO97/27065 ist eine Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen auf einer Trommel bekannt, mit einer Vielzahl von Infrarotlaserdioden, deren Eingangsströme variierbar sind, so dass die Lichtintensität während der Bebilderung selektiv veränderbar ist, um die Größe zu erzeugender Druckpunkte zu beeinflussen. Die selektive Veränderung basiert auf einer Vor-Kalibrierung der Laserdiodenintensität, indem für diese eine Korrekturfunktion in Abhängigkeit der Variationen der Position der Trommeloberfläche relativ zur Vorrichtung definiert wird. Die Korrekturfunktion wird zur Bestimmung einer Korrektur der Laserdiodenintensität während der Bebilderung benutzt, so dass die aktuell zu verwendenden Eingangsströme in Echtzeit bestimmbar sind.

**[0006]** Des weiteren ist im Dokument EP 0 922 573 A2 offenbart, dass die durch eine Exzentrizität einer Trommel, die eine zu bebildende Druckfläche aufnimmt, bedingten periodischen Schwankungen des Abstandes einer Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen und der zur bebildenden Druckfläche dadurch kompensiert werden, dass eine elektronische Kompensation vorgenommen wird. Die Ausgangslichtintensität der Vorrichtung zur Bebilderung wird variiert, indem die Eingangsleistung adäquat verändert wird: Ein mit gleicher Periode wie die Schwankungen sich verändernder Korrekturfaktor wird in einem Anpassungsschaltkreis erzeugt.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls, welcher relativ zur Druckfläche bewegt wird, zur Verfügung zu stellen, mit welchem eine variable Bebilderung durchgeführt werden kann, ohne dass Teile der Vorrichtung, wie beispielsweise die Abbildungsoptik, mechanisch bewegt werden müssen, um Schwankungen im Abstand zwischen Abbildungsoptik und Druckfläche auszugleichen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 5 zur Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls gelöst.

**[0009]** Typischerweise ist die Abbildungsoptik einer Bebilderungseinrichtung derart eingestellt, dass im Sollabstand der Fokus, d. h. die Ebene, in welcher der Laserstrahl seinen geringsten Durchmesser hat, genau auf der Oberfläche der Druckfläche zu liegen kommt. Eine Abweichung vom Sollabstand zwischen Laser und Druckfläche resultiert in einer Vergrößerung des Strahldurchmessers auf der Druckfläche und damit je nachdem wie die Laserparameter der Leistung und des Fokusbereichs eingestellt sind, in einer Vergrößerung oder Verkleinerung des Druckpunktes. Vermittels eines Detektors wird der Istabstand zwischen Druckfläche und Laser erfasst, so dass er mit einem Sollwert

verglichen werden kann. In Abhängigkeit von der Abweichung vom Sollwert wird die Lichtleistung, mit welcher bebildert wird, erhöht oder erniedrigt. Eine Erhöhung der Laserleistung geht mit einer Vergrößerung des Druckpunktes einher, da die Fleckgröße, auf welcher Energie auf der Druckfläche deponiert wird, die die Bebilderungsschwelle überschreitet, zunimmt. Entsprechend geht eine Verringerung der Laserleistung mit einer Verkleinerung des Druckpunktes einher, da die Fleckgröße, auf welcher Energie auf der Druckfläche deponiert wird, welche die Bebilderungsschwelle überschreitet, abnimmt.

**[0010]** Eine weitere Möglichkeit, die Größe des Druckpunktes zu variieren, besteht darin, die Belichtungszeit gezielt zu verlängern oder zu verkürzen. Eine Kombination der Veränderungen der Leistung und der Belichtungszeit ist ebenso möglich.

**[0011]** Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Druckpunktes aufgrund einer Abstandsabweichung ausgeglichen werden: Durch die vorgesehene veränderbare Laserleistung kann eine Anpassung der Druckpunktgröße erfolgen, so dass ein akzeptables Bebilderungsergebnis erzielt wird. Mit anderen Worten die Druckpunktgröße ist variabel. Der Wert der erforderlichen Lichtleistung oder Belichtungszeit kann aus dem gemessenen Abstand errechnet werden. Diese Funktion kann z. B. im Rastergenerator, der das zu bebildende Muster von Druckpunkten in eine zeitliche Folge von Impulsen für die Laserbebilderung umsetzt, erfüllt werden. Vorteilhafterweise wird im Vorfeld durch den funktionellen Zusammenhang eine Tabelle, ein sogenannter Lookup-Table, erstellt und gespeichert, so dass in situ der erforderliche Wert sofort zur Verfügung steht.

**[0012]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Vorrichtung zur punktweisen Bebilderung von Druckflächen mehrere Laserstrahlen auf, mit welchen simultan belichtet wird. Dabei wird insbesondere einzeln ansteuerbaren Diodenlaserarrays Vorzug gegeben. Für jeden einzelnen Laser des Arrays kann die Leistung oder Bebilderungszeit variiert werden, so dass es möglich ist, ein akzeptables Bebilderungsergebnis zu erzielen, da die Größe jedes von einem Laser geschriebenen Druckpunktes variabel und von der Größe der anderen Druckpunkte unabhängig ist.

**[0013]** Die vorliegende Erfindung benötigt wesentlich weniger bewegte Teile als die bekannten Autofokussysteme und kann dadurch sehr viel schneller auf Störungen reagieren. Sie erzielt zugleich ein deutlich besseres Bebilderungsergebnis als eine Einrichtung ohne Autofokus. Die Realisierung von kompakten Bebilderungseinrichtung in integrierter Form ist deutlich einfacher. Sie ist mit geringeren Kosten verbunden.

**[0014]** Eine derartige Einrichtung kann innerhalb oder außerhalb eines Druckwerks bzw. einer Druckmaschine zur punktweisen Bebilderung verwendet werden.

**[0015]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der nachfolgen-

den Figuren sowie deren Beschreibungen dargestellt.

**[0016]** Es zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 Variation der Fleckgröße eines Laserstrahls
- Fig. 2 Erzeugung eines Druckpunktes auf einer Druckfläche durch relative Bewegung eines Laserstrahls gegen die Druckfläche
- Fig. 3 Beispiele für geschriebene Druckpunkte mit unterschiedlichen Laserparametern
- Fig. 4 Schematische Ansicht der Bebilderung einer Druckfläche durch eine erfindungsgemäße Einrichtung

**[0017]** In der Fig. 1 wird die Variation der Fleckgröße eines Lasers zur punktweisen Bebilderung von Druckflächen gezeigt. Der Laserstrahl breitet sich entlang der optischen Achse 10 aus, auf welchem sich auch sein Intensitätsmaximum befindet. Im Fokus 12 weist der Laserstrahl seine geringste Taille auf. An diesem Punkt wird vorteilhafterweise eine Bebilderung vorgenommen. Mit anderen Worten der Fokus 12 definiert den Sollabstand des Lasers zur Druckfläche. Sowohl an einem Punkt 14 vor dem Fokus als auch an einem Punkt 16 nach dem Fokus ist der Strahl aufgeweitet. Die Linien 18 deuten die Variation der Begrenzung des Lichtflecks als Funktion der Position entlang der Ausbreitungsrichtung an. Im Fokus 12 wird in einem Bereich 110 eine größere Intensität als die Schwellenintensität zur Bebilderung erreicht. Durch die Aufweitung des Laserstrahls vor und hinter dem Fokus 12 wird der Bereich, in welchem die Intensität über die Schwellenintensität liegt, kleiner, da die transportierte Energie eine größere Querschnittsfläche durchfließt. Bei festgehaltener Laserintensität ergibt sich damit der Bereich 112, in welchem die Bebilderungsschwelle überschritten wird. Bei einem verkürzten Istabstand 114 vom Laser zur Druckfläche ist der zu bebildende Bereich 116 größer als der bei festgehaltener Intensität erreichte Bereich 112. Folglich wird erfindungsgemäß die Intensität des Lasers erhöht, so dass der Bereich, in welchem die Schwellenintensität zur Bebilderung überschritten wird größer wird. Die Schwellenintensität wird dann im gesamten Bereich 118 überschritten. Im Istabstand 114 wird dann die Schwellenintensität im gesamten Bereich 116 erreicht.

**[0018]** Die Fig. 2 zeigt die Erzeugung eines Druckpunktes durch relative Bewegung eines Laserstrahls gegen eine Druckfläche. Auf eine Druckfläche 20 fällt ein Laserstrahl mit einem Fleck 22. Der Laser wird derart über die Druckfläche 20 gescannt, dass im gesamten Bereich 24 die Schwellenintensität zur Bebilderung überschritten wird. In bevorzugter Ausführungsform handelt es sich um einen elliptischen Gaußschen Laserstrahl, welcher zwei unterschiedlich Halbachsen aufweist. Typischerweise liegt dabei der längere Fleckdurchmesser  $w_x$  26 senkrecht Bewegungsrichtung. Der kürzere Fleckdurchmesser  $w_y$  28 liegt in Bewegungsrichtung. Mit einer derartigen Einrichtung können sowohl Linien als auch Punkte geschrieben werden, da die

Druckpunktweite  $d_x$  210 und die Druckpunkthöhe  $d_y$  212 entsprechend vorgegeben werden kann.

**[0019]** In den Fig. 3a, 3b und 3c sind Beispiele für Begrenzungslinien geschriebener Druckpunkte unterschiedlicher Laserparametern gezeigt. Mit anderen Worten es ist diejenige Fläche gezeigt, auf welcher die Schwellenintensität zur Bebilderung überschritten wird. In der Fig. 3a ist die Begrenzungslinie f eines Druckpunkts mit Weiten  $d_x$  9,3 Mikrometern und  $d_y$  10,6 Mikrometern dargestellt. Der gezeigte Druckpunkt mit Begrenzungslinie f ist durch einen elliptischen Laserstrahl im Fokus mit den Fleckdurchmessern  $w_x = 8,0$  Mikrometern und  $w_y = 6,0$  Mikrometern erzeugt. Es ist ebenfalls die Begrenzungslinie u eines Druckpunktes zu sehen, wie er bei Auslenkung um 100 Mikrometern vom Sollabstand bei gleichgehaltener Laserleistung entsteht. Seine Weite d, beträgt 8,5 Mikrometer, und seine Höhe  $d_y$  ist 9,8 Mikrometer. Die Laserwellenlänge liegt bei 830 Nanometern, und die Beugungsmaßzahl  $M^2$  ist 1,1. In diesem Abstand zum Fokus betragen die Fleckweiten  $w_x$  und  $w_y$  8,8 Mikrometer respektive 7,7 Mikrometer. Es ist in der Fig. 3 a die Begrenzungslinie a eines Druckpunkts gezeigt, wie er mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung erreicht werden kann. Um im gegebenen Istabstand, 100 Mikrometer vom Fokus entfernt, einen Druckpunkt der Weite d, 9,4 Mikrometern und der Höhe  $d_y$  von 10,7 Mikrometern zu erzeugen, wird die Leistung des Lasers um 10 % erhöht. Die Laserwellenlänge 830 Nanometer und die Beugungsmaßzahl  $M^2 = 1,1$  sind wie in den zwei anderen Fällen gewählt.

**[0020]** Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung kann die Druckpunktgröße variabel gestaltet werden. In der Fig. 3 b ist beispielhaft gezeigt, wie eine Leistungsanpassung zu einem verkleinerten Druckpunkt führen kann. Mit verringerter Leistung, welche zum Schreiben einer Linie optimiert ist, ist die Begrenzungslinie 1 eines Druckpunkts der Weite  $d_x$  von 8,1 Mikrometern und der Höhe  $d_y$  von 9,5 Mikrometern erzeugt. Der Istabstand weicht wiederum um 100 Mikrometern vom Sollabstand im Fokus des Lasers ab. Dort betragen die Fleckdurchmesser  $w_x$  8,8 Mikrometer und  $w_y$  7,7 Mikrometer.

**[0021]** In der Figur 3 c ist beispielhaft dargestellt, wie eine Verlängerung der Belichtungszeit, mit anderen Worten der zeitlichen Dauer des Laserstrahls, zu einer Vergrößerung des Druckpunktes sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung führt. Neben den Begrenzungslinien f und u (Belichtung im Fokus und 100 Mikrometer außerhalb des Fokus Respektive) ist eine Begrenzungslinie v eines Druckpunktes zu sehen, welcher bei einer Zeitlinien Verlängerung der Belichtung von 10 Mikrosekunden auf 11 Mikrosekunden erzeugt wird. Der so erzeugte Punkt hat die Weiten  $d_x$  9,5 Mikrometer und  $d_y$  10,8 Mikrometer. Die Parameter des erzeugenden Strahls sind die gleichen wie für den Strahl, welcher einen Druckpunkt mit der Begrenzungslinie u erzeugt, wie er auch in Fig. 3a gezeigt ist.

**[0022]** Die gezeigte Serie von Bildern in Fig. 3 a, 3 b und 3c stellt beispielhaft dar, wie eine punktweise Be-

bildung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls mit variabler Druckpunktgröße durch veränderbare Laserleistung oder Belichtungszeit erreicht wird. Abstandsänderungen zwischen Druckfläche und Laserfokus werden anstatt mit einer Bewegung der Abbildungsoptik, des Lasers selbst oder der Druckfläche, wie es in Autofokussystemen üblich ist, durch Anpassung der Laserleistung ausgeglichen.

**[0023]** In der Fig. 4 wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zur Bebilderung einer Druckfläche, welche sich auf einem rotierbaren Zylinder befindet, gezeigt. Eine derartige Ausführungsform kann insbesondere in einem Druckwerk oder einer Druckmaschine verwirklicht sein. Die Laserlichtquelle 40 erzeugt einen Laserstrahl 42, welcher vermittelt einer Abbildungsoptik 44 auf die auf einem Zylinder 46 befindliche Druckfläche 48 im Punkt 410 abgebildet wird. Der Zylinder 46 ist um seine Symmetrieachse drehbar. Diese Drehung ist durch den Doppelpfeil B bezeichnet. Die Laserlichtquelle 40 kann parallel zur Symmetrieachse des Zylinders 46 auf linearem Wege bewegt werden, welches durch den Doppelpfeil A gekennzeichnet ist. Zur Bebilderung rotiert der Zylinder 46 mit der Druckfläche 48 gemäß der Rotationsbewegung B, und die Laserlichtquelle 40 bewegt sich längs des Zylinders gemäß der Translationsrichtung A. Es ergibt sich eine Bebilderung, welche auf schraubenförmigen Wege die Symmetrieachse des Zylinders 46 umläuft. Der Weg des Bildpunktes 410 ist durch die Linie 412 angegeben. Der Entfernungsmesser 414 sendet einen Lichtstrahl 416 aus, welcher die Druckfläche 48 im Bildpunkt 418 erreicht. Dadurch kann die notwendige Information über den Abstand der Laserlichtquelle 40 mit dem Bildpunkt 410, welche zur Bebilderung dient, zur Druckfläche 48 gewonnen werden. Vermittels einer Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen 420 ist der Entfernungsmesser 414 mit einer Einrichtung zur Berechnung der notwendigen Laserleistung 422 verknüpft. Über die Verbindung 424 ist die Einrichtung zur Berechnung der notwendigen Laserleistung oder Belichtungszeit 422 mit der Lasersteuerung 426 verknüpft, welche insbesondere die Laserleistung bestimmen kann. Daten und/oder Steuersignale zwischen Lasersteuerung 426 und Laserlichtquelle 40 werden über die Verbindung 428 übertragen.

**[0024]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Lasersteuerung 426 darüber hinaus über eine Verbindung 430 mit der Maschinensteuerung 432 verknüpft sein.

**[0025]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besteht die Laserlichtquelle 40 aus einem Laserdiodenarray, dessen einzelne Laser separat angesteuert werden können. Es kann dann eine simultane Bebilderung von mehreren Druckpunkten stattfinden, deren Größe variabel ist. Für jeden einzelnen Druckpunkt kann die Abweichung der Istlage von der Sollage der Druckfläche zum Laserfokus durch die veränderbare Laserleistung oder Belichtungszeit ausgeglichen wer-

den.

## Patentansprüche

## Bezugszeichenliste

## [0026]

|     |                                                                                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10  | Optische Achse                                                                      |    |
| 12  | Strahlfokus                                                                         |    |
| 14  | Aufgeweiteter Strahl vor Fokus                                                      |    |
| 16  | Aufgeweiteter Strahl nach Fokus                                                     |    |
| 18  | Variable Begrenzung des Laserfleckens als Funktion der Position                     | 10 |
| 110 | Bebildungsbereich                                                                   |    |
| 112 | Intensität über Schwelle bei Sollabstand                                            |    |
| 114 | Istabstand                                                                          | 15 |
| 116 | Gewünschter Bebildungsbereich                                                       |    |
| 118 | Intensität über Schwelle bei Istabstand                                             |    |
| 20  | Druckfläche                                                                         |    |
| 22  | Fleck des Bebildungslasers                                                          |    |
| 24  | zu schreibender Druckpunkt                                                          | 20 |
| 26  | Fokusbildmesser in x-Richtung $w_x$                                                 |    |
| 28  | Fokusbildmesser in y-Richtung $w_y$                                                 |    |
| 210 | Weite des Druckpunktes $d_x$                                                        |    |
| 212 | Höhe des Druckpunktes $d_y$                                                         |    |
| A   | Translationsbewegung                                                                | 25 |
| B   | Rotationsbewegung                                                                   |    |
| f   | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung im Fokus                           |    |
| u   | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung 100 Mikrometer außerhalb des Fokus | 30 |
| a   | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung mit angepasster Leistung           |    |
| l   | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung 100 Mikrometer außerhalb des Fokus |    |
| u   | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei verlängerter Belichtungszeit                  | 35 |
| 40  | Laserlichtquelle                                                                    |    |
| 42  | Laserstrahl                                                                         |    |
| 44  | Abbildungsoptik                                                                     |    |
| 46  | Zylinder                                                                            | 40 |
| 48  | Druckfläche                                                                         |    |
| 410 | Bildpunkt                                                                           |    |
| 412 | Weg der Bildpunkte                                                                  |    |
| 414 | Entfernungsmesser                                                                   |    |
| 416 | Strahl zur Entfernungsmessung                                                       | 45 |
| 418 | Bildpunkt des Strahls zur Entfernungsmessung                                        |    |
| 420 | Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen                          |    |
| 422 | Einrichtung zur Berechnung der notwendigen Laserleistung oder Belichtungszeit       | 50 |
| 424 | Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen                          |    |
| 426 | Lasersteuerung, insbesondere Steuerung der Laserleistung oder Belichtungszeit       |    |
| 428 | Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen                          | 55 |
| 430 | Verbindung zur Maschinensteuerung                                                   |    |
| 432 | Maschinensteuerung                                                                  |    |

1. Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls (42), welcher relativ zu einer Druckfläche (48) bewegt wird, mit einer Laserlichtquelle (40) und einer Lasersteuerung (426), welche in Funktion des Abstands der Laserlichtquelle (40) zu einem Bildpunkt (410) die Laserleistung oder die Belichtungszeit variiert,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Vorrichtung einen Entfernungsmesser (414) zur Bestimmung des Abstandes der Laserlichtquelle (40) zum Bildpunkt (410) aufweist, wobei der Entfernungsmesser mit der Lasersteuerung verbunden ist.
2. Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Laserlichtquelle (40) ein Diodenlaser ist.
3. Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen gemäß Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Laserlichtquelle (40) mehrere räumlich voneinander getrennte Lichtstrahlen (42) zur simultanen Bebilderung mehrerer Druckpunkte aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der oberen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Laserlichtquelle (40) ein einzeln ansteuerbares Diodenlaserarray ist.
5. Verfahren zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls (42) mit den Schritten:
  - Bereitstellung einer Laserlichtquelle (40) zur Erzeugung eines Laserstrahls (42) mit ortsabhängiger Intensitätsverteilung in den zwei Raumrichtungen senkrecht zur Ausbreitungsachse und bestimmter Divergenz,
  - Bereitstellung einer Druckfläche (48) in einem Abstand von der Laserlichtquelle (40),
  - Belichtung der im gewissen Abstand von der Laserlichtquelle (40) befindlichen Druckfläche (48),
  - Variation der Laserleistung oder Belichtungszeit durch eine Lasersteuerung (426) in Abhängigkeit des Abstandes der Laserlichtquelle (40) von einem Bildpunkt (410) auf der Druckfläche (48) zur Veränderung der Punktgröße des Bildpunktes (410) auf der Druckfläche (48),
 gekennzeichnet durch:
  - Bestimmung des Abstandes der Laserlicht-

quelle (40) zum Bildpunkt (410) mit einem mit der Lasersteuerung verbundenen Entfernungsmesser (414).

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, 5  
**gekennzeichnet durch**  
 eine Einstellung der Punktgröße auf der Druckfläche (48) auf einen vorgegebenen Wert **durch** Variation der Laserleistung oder der Belichtungszeit. 10
7. Druckwerk, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Druckwerk wenigstens eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist. 20
8. Druckmaschine, 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Druckmaschine wenigstens ein Druckwerk gemäß Anspruch 7 aufweist. 30

## Claims

1. Device for the spot-wise imaging of printing surfaces with the aid of at least one laser beam (42) that is moved relative to a printing surface (48), the device including a laser light source (40) and a laser control (426) for varying the laser power or the exposure time as a function of the distance between the laser light source (40) and an image spot (410), 25  
**characterized in**  
**that** the device includes a distance meter (414) for determining the distance between the laser light source (40) and the image spot (410), the distance meter (414) being connected to the laser control. 30
2. Device for the spot-wise imaging of printing surfaces according to claim 1, 35  
**characterized in**  
**that** the laser light source (40) is a laser diode. 40
3. Device for the spot-wise imaging of printing surfaces according to claim 1 or 2, 45  
**characterized in**  
**that** the laser light source (40) includes a plurality of light beams (42) to simultaneously image a plurality of printing spots, the light beams (42) being separate from each other in space. 50
4. Device according to one of the preceding claims, 55  
**characterized in**  
**that** the laser light source (40) is an individually addressable laser diode array.
5. Method of imaging printing surfaces in a spot-wise manner with the aid of at least one laser beam (42), the method including the steps of

- providing a laser light source (40) for generating a laser beam (42) with location-dependent intensity distribution in the two spatial directions perpendicular to the axis of expansion and a given divergence,
- providing a printing surface (48) at a distance to the laser light source (40),
- exposing the printing surface (48) located at the given distance to the laser light source (48),
- varying the laser power or exposure time by means of a laser control (426) as a function of the distance between the laser light source (40) and the image spot (410) on the printing surface (48) to modify the spot size of the image spot (410) on the printing surface (48),

## characterized by

- determining the distance between the laser light source (40) and the image spot (410) by means of a distance meter (414) connected to the laser control.

6. Method according to claim 5, 25  
**characterized by**  
 an adjustment of the spot size on the printing surface (48) to a predetermined value by varying the laser power or the exposure time.
7. Printing unit, 30  
**characterized in**  
**that** the printing unit includes at least one device according to one of claims 1 to 4.
8. Printing machine, 35  
**characterized in**  
**that** the printing machine includes at least one printing unit according to claim 7. 40

## Revendications

1. Dispositif de formation d'image point par point sur des surfaces d'impression à l'aide d'au moins un rayon laser (42), qui est déplacé par rapport à une surface d'impression (48), comprenant une source de lumière laser (40) et une commande de laser (426), qui, en fonction de la distance de la source de lumière laser (40) à un point image (410), fait varier la puissance du laser ou le temps d'exposition, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend un appareil de mesure de distance d'éloignement (414) pour la détermination de la distance de la source de lumière laser (40) au point image (410), l'appareil de mesure de distance d'éloignement étant relié à la commande de laser. 45
2. Dispositif de formation d'image point par point sur

des surfaces d'impression, selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source de lumière laser (40) est une diode laser.

3. Dispositif de formation d'image point par point sur des surfaces d'impression, selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la source de lumière laser (40) englobe plusieurs rayons lumineux (42) séparés les uns des autres dans l'espace, pour la formation simultanée d'image relative à plusieurs points d'impression. 5  
10
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source de lumière laser (40) est un réseau de diodes laser à commande individuelle. 15
5. Procédé de formation d'image point par point sur des surfaces d'impression à l'aide d'au moins un rayon laser (42), comprenant les étapes suivantes : 20
  - mise à disposition d'une source de lumière laser (40) pour engendrer un rayon laser (42) à répartition d'intensité en fonction du lieu dans les deux directions spatiales perpendiculaires à l'axe de propagation, et divergence déterminée, 25
  - mise à disposition d'une surface d'impression (48) à une distance de la source de lumière laser (40), 30
  - exposition de la surface d'impression (48) se trouvant à une certaine distance de la source de lumière laser (40), 35
  - variation de la puissance du laser ou du temps d'exposition par une commande de laser (426), en fonction de la distance de la source de lumière laser (40) à un point image (410) sur la surface d'impression (48) pour faire varier la dimension de point du point image (410) sur la surface d'impression (48), 40

**caractérisé par** la détermination de la distance de la source de lumière laser (40) au point image (410) à l'aide d'un appareil de mesure de distance d'éloignement (414) relié à la commande de laser. 45
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé par** un réglage de la dimension de point sur la surface d'impression (48) à une valeur prédéterminée, par variation de la puissance du laser ou du temps d'exposition. 50  
55
7. Unité d'impression, **caractérisé en ce que** l'unité d'impression comprend au moins un dispositif selon l'une des revendications 1 à 4.

8. Machine à imprimer, **caractérisée en ce que** la machine à imprimer comprend au moins une unité d'impression selon la revendication 7.

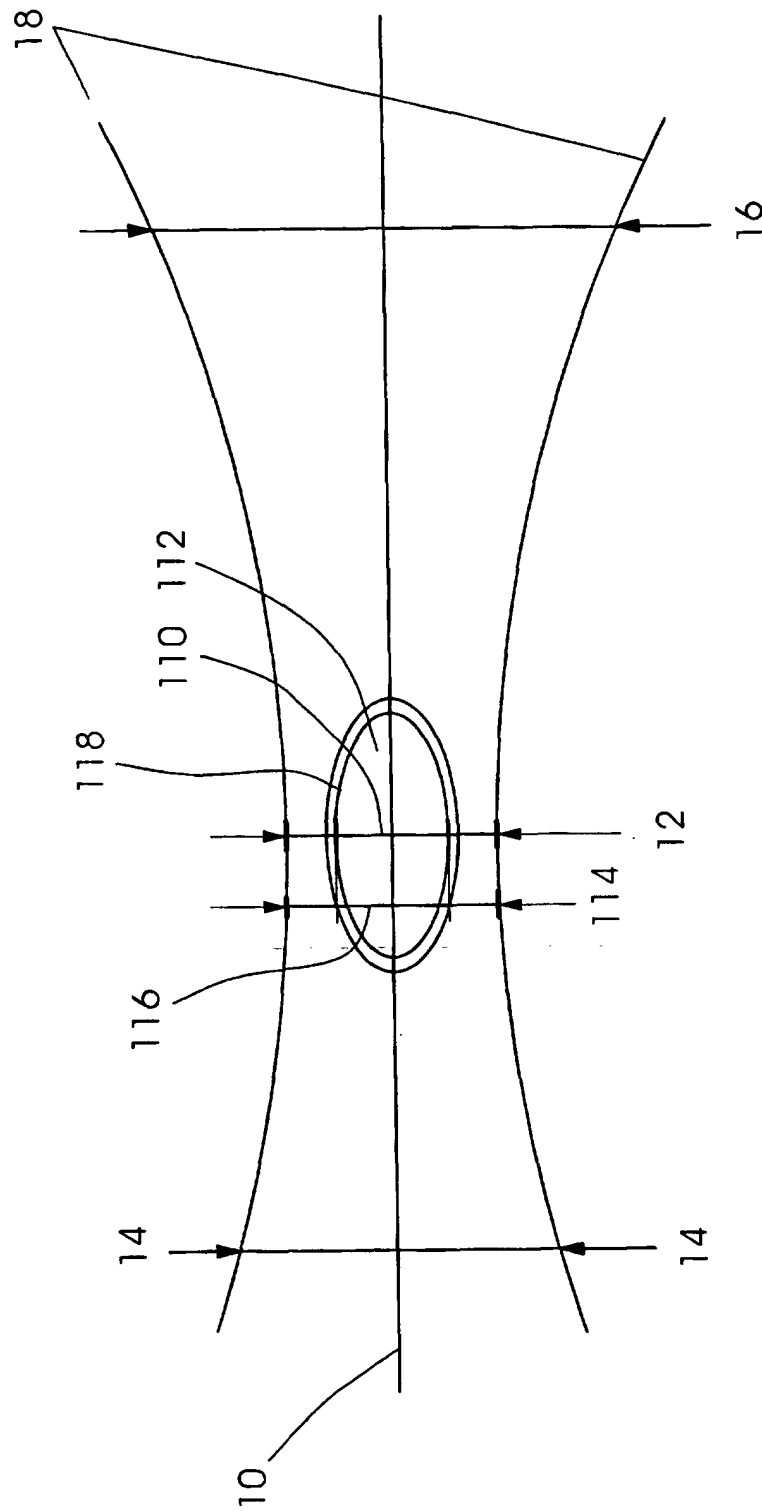


Fig. 1

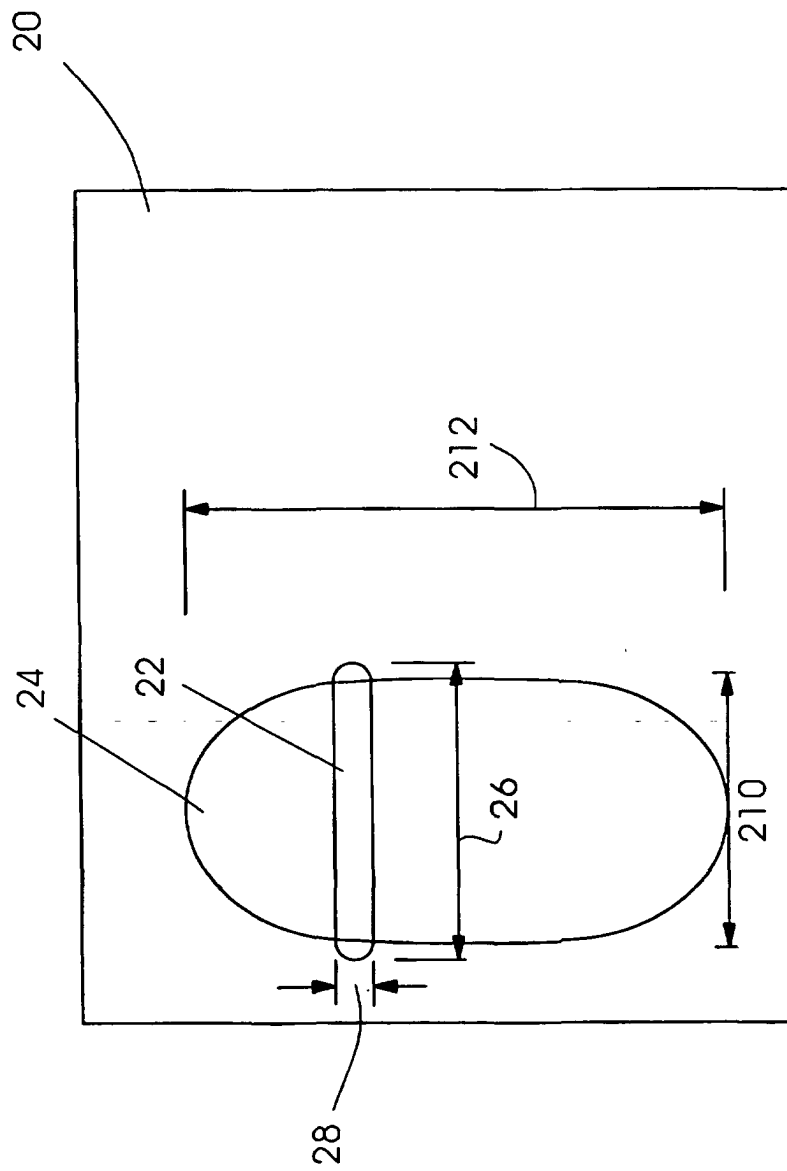


Fig.2

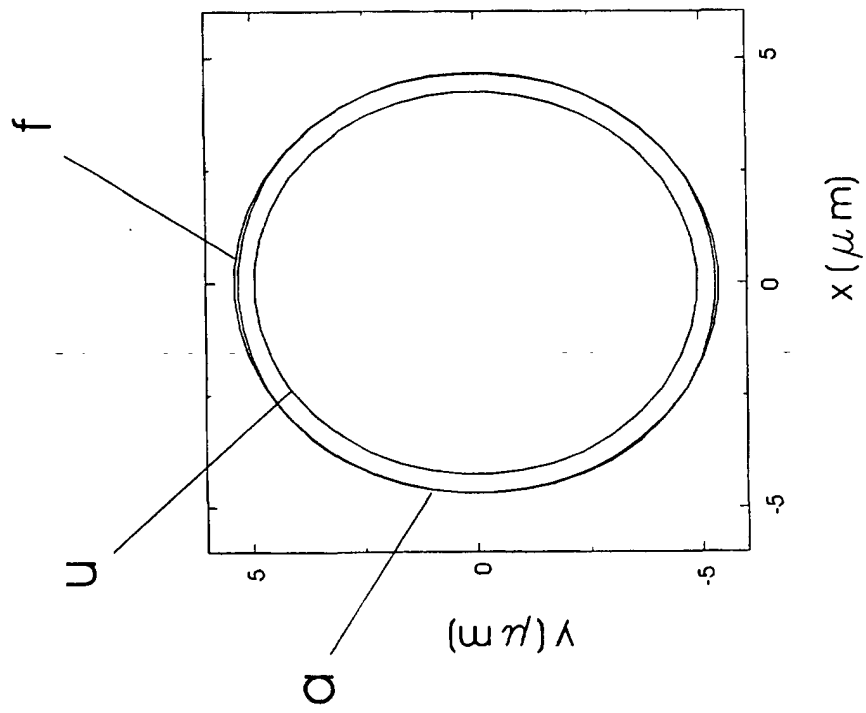


Fig.3a

