

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87113140.5**

51 Int. Cl.4: **B41C 1/10 , B41N 1/14**

22 Anmeldetag: **09.09.87**

30 Priorität: **03.10.86 DE 3633758**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.04.88 Patentblatt 88/14**

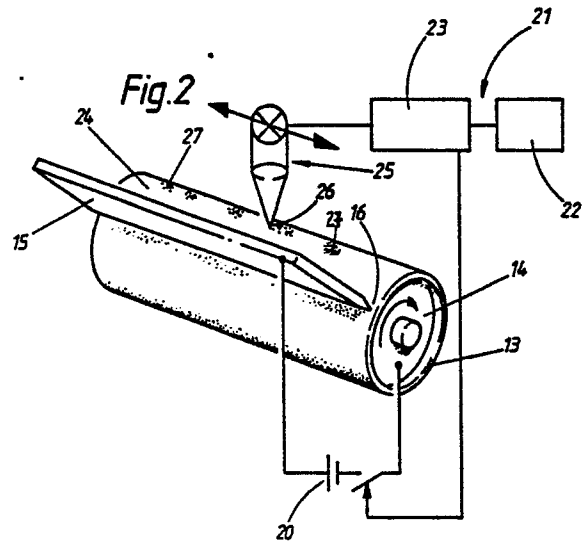
84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI NL SE**

71 Anmelder: **MAN Technologie GmbH**  
**Dachauer Strasse 667 Postfach 50 04 26**  
**D-8000 München 50(DE)**

72 Erfinder: **Hirt, Alfred, Dr. Dipl.-Phys.**  
**Sörgelstrasse 13**  
**D-8000 München 71(DE)**  
Erfinder: **Fuhrmann, Hartmut, Dipl.-Phys.**  
**Rathausstrasse 38**  
**D-8047 Karlsfeld(DE)**

54 **Druckmaschine.**

57 Für die Durchführung von Umschreibvorgängen von Druckformen (13) für Druckmaschinen, die innerhalb der Druckmaschine vorgenommen werden können, wird eine Druckform vorgeschlagen, die Material mit ferroelektrischen Eigenschaften enthält. Mit Elektroden (14 bis 16) bzw. mit Elektroden und Wärmequellen (25) erfolgt ein Lösungs- bzw. Einschreibvorgang, in dem die betreffenden Stellen der Druckform bzw. des ferroelektrischen Materials entsprechend polarisiert bzw. depolarisiert werden. Depolarisiertes Elektrum ist hydrophob und damit die Druckfarbe annehmend. Dagegen sind die polarisierten Stellen hydrophil, d. h. wasserannehmend.



**EP 0 262 475 A2**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Druckmaschine, die mit einer Druckform ausgestattet ist, auf der ein zu druckendes Bild durch entsprechende hydrophobe und hydrophile Bereiche darstellbar ist und wobei Mittel vorgesehen sind, mit denen die hydrophoben bzw. hydrophilen Bereiche umgestaltet werden können.

Beim Flachdruck werden Druckformen verwendet, die sich dadurch auszeichnen, daß die Oberflächeneigenschaften des Druckformmaterials zwischen druckenden und nichtdruckenden Bereichen verschieden sind. Insbesondere beim Offset-Druck mit Feuchtwerk werden wasserannehmende (hydrophile) und wasserabstoßende (hydrophobe) Bereiche erzeugt, die nach Anfeuchtung und Einfärbung mit oleophiler Druckfarbe über ein Gummituch auf das Druckgut übertragen werden.

Bei den bisher üblichen Druckverfahren im Flachdruck werden die Druckformen als dünne Platten ausgebildet, die außerhalb der Druckmaschine in mehreren fotolithografischen Verfahrensschritten hergestellt werden. Sie müssen vor dem Druck in die Druckmaschine eingebracht, justiert und eingefahren werden. Dadurch entstehen Stillstandzeiten und Makulatur während des Einfahrprozesses. Änderungen des zu druckenden Musters auf dem Druckgut können nur durch Wechseln der Druckform erreicht werden.

Es gibt daher Bemühungen, Verfahren zur direkten Beschreibung der Druckform in der Druckmaschine zu entwickeln. In dieser Hinsicht ist eine Druckform bekannt geworden (EP 101266), die aus einer hydrophilen und einer in der Druckmaschine auftragbaren hydrophoben Schicht besteht. Ein mit Hilfe von codierten Druckinformationen gesteuerter Laserstrahl entfernt die dem zu druckenden Bild entsprechenden Bereiche der hydrophoben Schicht. Die hydrophobe Schicht wird bei jedem Bildwechsel innerhalb der Druckmaschine neu gebildet.

Es sind ferner Lösungen bekannt, bei denen die Hydrophilierung der Druckformoberfläche durch elektrische Ladungen (DE 33 11 237), durch eine Aktivierung von Foto-oder Thermochromen (US 3,422,759) oder durch eine Strukturänderung halbleitender Gläser (DE 21 11 561) erfolgt.

Diese bekannten Verfahren benötigen entweder die Einschaltung eng definierter Verfahrensparameter oder hohe Ansteuerungsenergie zur Änderung der Druckform. Es bestehen darüberhinaus Zweifel, ob bei diesen Verfahren eine mehrfach reversible Änderung der Druckform möglich ist und ob die Beständigkeit für höhere Druckauflagen gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Druckform zu finden, bei der in einfacher, schneller und möglichst oft wiederholbarer Weise die Benetzungseigen-

schaften der Druckform selektiv umgeschaltet werden können, wobei diese Eigenschaften während eines wiederholten Druckvorganges sich nicht ändern sollen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Ferroelektrische Materialien besitzen die Eigenschaft, daß sie infolge ihres strukturellen Molekülaufbaues ein permanentes, elektrisches Dipolmoment besitzen, das sich in einem außen angelegten Feld in Feldrichtung ausrichtet. Makroskopisch zeigt sich diese Eigenschaft als elektrische Polarisierung, die nur durch Anlegen eines entsprechend großen Gegenfeldes in ihrer Richtung geändert werden kann. In Analogie zu Ferromagnetika existiert bei den Ferroelektrika als Punkt maximaler Temperatur ein sogenannter Curie-Punkt, bei dem infolge thermischer Bewegung die ferroelektrischen Eigenschaften verschwinden und ein nach außen unpolares Element entsteht.

Die Hydrophilierung bzw. Umhydrophilierung einer Druckform mit ferroelektrischen Eigenschaften erfolgt daher durch einen Polarisier- bzw. Depolarisier-Mechanismus, der innerhalb der Druckmaschine reversibel und unbegrenzte Male durchführbar ist.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Benetzungseffekt nicht auf monomolekularen Oberflächeneigenschaften beruht, sondern auf weitreichenden elektrostatischen Anziehungskräften. Dünne, dielektrische Verschmutzungs- bzw. Farbschichten bereiten daher keine Schwierigkeiten beim Umsteuerungsvorgang, da die elektrische Feldstärke dadurch nur unwesentlich beeinflußt wird.

Die Druckform kann aus einer dünnen Folie oder einer Schicht auf einem Druckformträger bestehen, die aufgedampft oder mit anderen bekannten Verfahren auf die Druckform aufgebracht ist. Als Material eignet sich ein ferroelektrisches Material, das als Folie oder Schicht ausgebildet ist. Für Anwendungen, wie z. B. im Flexodruck, bei denen weiche Druckformen erforderlich sind, kann ein mit ferroelektrischen Mikrokristallen versetztes Verbundmaterial verwendet werden. In diesem Fall ist auch eine Druckform geeignet, die eine ferroelektrische Schicht enthält, auf die eine dünne Schicht von hydrophobem Material aufgebracht ist.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist für die Umgestaltung der Polarisationsbereiche der Druckform ein Elektrodenpaar und eine Wärmequelle vorgesehen, die mittels einer Informationsübertragungseinheit ansteuerbar sind. Die Informationsübertragungseinheit schließt bekannte Systeme ein, wie elektrische Ganzseitenumbruch-, Ganzseitenmontage-Systeme, Faksimile-

Übertragungssysteme, Computersteuerung, Mikroprozessoren, die Signale zur Ansteuerung der Wärmequelle und der Elektrodenpaare entsprechend der Bildinformationen ausgeben.

Das Elektrodenpaar kann vielseitig ausgestaltet werden. Einfache Ausführungen bestehen darin, daß eine Linienelektrode oder eine oder mehrere Punktelektroden mit dem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger zusammenwirken. Mit derartigen Elektrodenpaaren wird die Druckform zeilenweise bzw. punktwise polarisiert. Je nach der Art des Polarisationsvorganges wird die zugehörige Wärmequelle ausgestaltet, die zur Depolarisation dient. Als Wärmequellen können IR-Laser, Laser, konzentrierte Lichtquellen, geheizte Stifte und dergleichen verwendet werden. Eine punktuelle Wärmequelle wird in Verbindung mit einer linienförmigen Elektrode verwendet, d. h. mit der Elektrode werden vorhergehende Druckmuster gelöscht. Mit der punktuellen Wärmequelle wird ein neues Druckmuster eingebracht. Es ist aber auch der umgekehrte Weg möglich, d. h., daß die Löschung mit einer linienförmigen Wärmequelle erfolgt, während die Umschreibung mit einer punktuellen Elektrode durchgeführt wird.

Wenn die für die Depolarisation erforderliche Aufheizung innerhalb einer Druckmaschine unerwünscht ist, dann kann die Depolarisation durch Einwirkung eines größeren elektrischen Wechselfeldes erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit, den Umschreibungsvorgang ohne Wärmequelle durchführen zu können, besteht in der Verwendung einer Elektrode zur Erzeugung eines elektrischen Feldes, das den ferroelektrischen Film der Druckform polarisiert und einer zweiten Elektrode, mit der ein entsprechendes Feld zur Umpolarisierung der ferroelektrischen Schicht erzeugbar ist. Diese Elektrode ist punktuell und dient zum Abzeichnen des Druckmusters. Bei diesem Verfahren wird die Eigenschaft genutzt, daß an Bereichen unterschiedlicher Polarisation die nach außen wirksame freie Grenzflächenenergie derart verändert wird, daß die Benetzungseigenschaften des Ferroelektrikums für polare (z. B. Wasser) bzw. unpolare Fluide (z. B. Druckfarbe) drastisch geändert werden. Insbesondere an sogenannten Domänengrenzen, an denen sich die Polarisationsrichtung umkehrt, entstehen so starke elektrische Felder, daß polare Fluide direkt angezogen werden. Mit der Umpolarisierung werden demzufolge den Domänenwänden entsprechende hydrophile Bereiche erzeugt. Mit diesem Verfahren läßt sich ein Druck mit außerordentlich hoher Auflösung erreichen.

Eine weitere Lösung besteht darin, zwei Stiftelektroden zu verwenden, wobei eine zum selektiven "Löschen" und die andere zum selektiven "Beschreiben" verwendet werden. Damit können auch Teiländerungen des Druckmusters an der Druckform durchgeführt werden. Dieses ist auch mit einer punktuellen Elektrode in Zusammenarbeit mit einer punktuellen Wärmequelle erreichbar.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 ein Detail aus Fig. 1 und

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel.

In Fig. 1 sind Farbübertragungszylinder einer Druckmaschine im Querschnitt dargestellt, die nach dem Flachdruck bzw. Offset-Druckverfahren arbeitet. Das zu bedruckende Papier (10) wird zwischen einem Druckzylinder (11) und einem Gummizylinder (12) geführt und nimmt dabei die auf den Gummizylinder (12) aufgebraachte Druckfarbe auf. Die entsprechend einem Schriftbild oder einer graphischen Darstellung verteilte Farbe wird von einer Druckform (13) auf den Gummizylinder (12) übertragen. Die Druckform (13) befindet sich auf einem ebenfalls drehbaren Formzylinder (14). Die Druckform (13) besteht aus einem ferroelektrischen Material, wie z. B. Bariumtitanat, das als eine Beschichtung auf den Formzylinder (14) aufgebracht ist. Es ist aber auch möglich, die ferroelektrische Schicht auf eine Folie aufzubringen und diese beschichtete Folie als Druckform an den Formzylinder (14) anzubringen. Die Druckform kann auch als Folie aus ferroelektrischem Material hergestellt werden. Eine andere Möglichkeit, eine Druckform mit ferroelektrischen Eigenschaften herzustellen, ist die Verwendung eines Grundmaterials, z. B. ein Verbundmaterial mit hydrophoben Eigenschaften, wie z. B. weichplastische Matten, in die ferroelektrische Mikrokristallite eingeschlossen werden. Derartige Matten eignen sich besonders als Druckform für den Flexodruck.

Die Benetzungseigenschaften eines Ferroelektrikums für polare und unpolare Fluide wird durch die Polarisation des Ferroelektrikums bestimmt. Durch Anbringung eines entsprechend starken elektrischen Feldes läßt sich die Polarisation des Ferroelektrikums durch geeignete Wahl der Feldeigenschaften ausrichten bzw. das Ferroelektrikum depolarisieren. Eine Depolarisation läßt sich auch durch Erwärmung des ferroelektrischen Materials über den Curie-Punkt erreichen. Bei Bariumtitanat liegt die Curie-Temperatur bei 120°C.

Gemäß Fig. 1 ist eine flache Elektrode (15) mit einer Linienspitze (16) vorgesehen, die zusammen mit dem als Gegenelektrode ausgebildeten Formzylinder (14) zusammenwirkt.

Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt ist, liegt an dem Elektrodenpaar (14, 15) eine steuerbare Spannung (20) an, die von einer Informationsübertragungseinheit (21) gesteuert wird. Die Informationsübertragungseinheit (21) besteht in bekannter Weise aus in der Redaktion befindlichen Informationsträgern (22) und einem in der Druckmaschine befindlichen Steuergerät (23).

Zur Einleitung eines Umschreibvorganges wird, ohne die Druckmaschine abzustellen, die Spannung (20) an die Elektroden (14, 15) angelegt. Aufgrund des zwischen der Linienspitze (16) und der Gegenelektrode (14) sich aufbauenden elektrischen Feldes wird dieses Feld durchstreifende Druckform polarisiert, d. h. es entsteht ein durchgehender hydrophiler Bereich (24). Mittels einer in Drehrichtung des Formzylinders (14) nach der Elektrode (15) angeordneten und als Strahlenquelle ausgebildeten Wärmequelle (25) wird auf die Druckform (13) ein Punktstrahl (26) gerichtet, der den bestrahlten Punkt über die Curie-Temperatur des entsprechenden ferroelektrischen Materials aufheizt und damit depolarisiert bzw. in einen hydrophoben Zustand überführt. Auf diese Weise werden die hydrophoben Bildbereiche (27), die die Druckfarbe aufnehmen sollen, erzeugt. Die Strahlenquelle (25) wird ebenfalls von der Informationsübertragungseinheit (21) angesteuert, und zwar derart, daß die Strahlenquelle (25) in Längsrichtung des Formzylinders (14) hin- und herbewegt wird und dabei entsprechend den Druckinformationen aus dem System (22) nur dort einen Strahl ausgibt, an dem ein Bildpunkt vorgesehen ist. Der Umschreibvorgang läßt sich umkehren, indem der Formzylinder (14) in umgekehrter Richtung gedreht, die Wärmequelle als Linienstrahl und die Elektrode punktförmig ausgebildet werden. In so einem Fall wird ein vorhergehendes Druckmuster mit der Wärmequelle gelöscht, indem ein durchgehender depolarisierter bzw. hydrophober Bereich an der Druckform erzeugt wird und die hydrophilen Bereiche durch entsprechende Steuerung des Elektrodenstiftes erzeugt werden.

In Fig. 3 ist eine Ausführung gezeigt, bei der anstelle einer Wärmequelle eine zweite Elektrode (30) vorgesehen ist, mit der in Zusammenarbeit mit der ersten Elektrode (15) und dem als Gegenelektrode ausgebildeten Formzylinder (14) die Umschreibungen vorgenommen werden. Dabei ist die Spitze der einen Elektrode punktförmig für den "Schreibvorgang" und die andere linienförmig für den "Löschvorgang" ausgebildet. Die beiden Elektroden (15 und 30) können dabei so angesteuert werden, daß mit der Löschelektrode die ferroelektrische Schicht durchgehend polarisiert wird, während mit der zweiten, stiftartigen Elektrode mit einer entsprechend hohen Spannung eine Umpolarisierung durchgeführt wird, die zu hydro-

philen Bereichen führen. Eine andere Möglichkeit, das hydrophile Muster zu erzeugen, ist die Verwendung einer hochfrequenten Wechselfeldspannung. Durch das damit erzeugte Wechselfeld wird an den betreffenden Stellen die polarisierte ferroelektrische Schicht depolarisiert.

Es ist auch denkbar, die Elektrode (15) aus Fig. 2 punktförmig auszubilden, wobei entweder eine Reihe von Punktelektroden oder eine einzige Stiftelektrode verwendet werden. Damit ist gleichzeitig eine selektive Löschung möglich. Im Fall des Beispiels nach Fig. 3 würden beide Elektroden (15 und (30) punktförmig ausgebildet sein.

## Ansprüche

1. Druckmaschine, die mit einer Druckform ausgestattet ist, auf der ein zu druckendes Bild durch entsprechende hydrophobe und hydrophile Bereiche darstellbar ist und wobei Mittel vorgesehen sind, mit denen die hydrophoben bzw. hydrophilen Bereiche umgestaltet werden können, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform (13) Material mit ferroelektrischen Eigenschaften enthält, das mit den Mitteln (14 bis 16), (20 bis 23, 25) örtlich polarisierbar bzw. depolarisierbar ist.

2. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform eine Folie (13) aus ferroelektrischem Material ist.

3. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform (13) eine Beschichtung aus ferroelektrischem Material hat.

4. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform (13) aus einem mit ferromagnetischen Kristallen versetzten Verbundmaterial besteht.

5. Druckform nach einem der Ansprüche 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform eine auf einen Druckformträger (14) aufgebrachte Schicht (13) ist.

6. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel für die Umsteuerung der Polarisationsbereiche (24, 27) ein Elektrodenpaar (14, 15) und eine Wärmequelle (25) vorgesehen sind, die mittels einer Informationsübertragungseinheit (21) ansteuerbar sind.

7. Druckmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine flache Elektrode (15) mit einer linienförmigen Elektrodenspitze (16) vorgesehen ist, deren Länge der Breite der Druckform (13) entspricht und die mit einem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger (14) zusammenwirkt.

8. Druckmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine spitzauslaufende Elektrode vorgesehen ist, die mit einem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger zusammenwirkt.

5

9. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmequelle einen linienförmigen Strahl ausstrahlt.

10. Druckmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der linienförmige Strahl punktuell ansteuerbar ist.

10

11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wärmequelle (25) mit einem punktuellen Strahl (26) vorgesehen ist.

15

12. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel für die Umsteuerung der Polarisationsbereiche (24, 27) über Informationsübertragungssysteme (21) steuerbare Elektroden (14, 15, 30) vorgesehen sind.

20

13. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. ein Elektrodenpaar mit Wechselstrom beaufschlagt wird.

25

14. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform eine ferrelektrische Schicht enthält, über die eine dünne Schicht von hydrophobem Material aufgebracht ist.

30

35

40

45

50

55

5

