

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. August 2003 (28.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/070463 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B41C 1/10,  
B41N 3/00

5, 81667 München (DE). PACHONIK, Klaus [/]; Lindenring 135, 82024 Taufkirchen (DE). SCHULLERUS, Wolfgang [/]; Pfälzlerweg 2a, 83064 Raubling (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01623

(74) Anwälte: SCHAUMBURG, Karl-Heinz usw.; Postfach 86 07 48, 81634 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Februar 2003 (18.02.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
102 06 946.8 19. Februar 2002 (19.02.2002) DE

**Veröffentlicht:**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OCE PRINTING SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Siemensallee 2, 85586 Poing (DE).

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERG, Martin [DE/DE]; Orleansstrasse 5, 81669 München (DE). KAT-TNER, Erich [DE/DE]; Kiem-Pauli-Weg 39, 85579 Neubiberg (DE). LINK, Robert [DE/DE]; Spicherenstrasse

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRINTING WHEREIN THE PRINTING CYLINDER OR PLATE IS HYDROPHILIZED BY FREE IONS

**A1** (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM DRUCKEN, WOBEI EINE HYDROPHILISIERUNG DES DRUCKTRÄGERS DURCH FREIE IONEN ERFOLGT

**WO 03/070463** (57) Abstract: The invention relates to a method and a device for generating a print image on a support material (40) by generating on the surface of a printing cylinder or plate (10) ink-attracting zones and ink-repelling zones corresponding to the distribution of a humidifier on said surface using a structuring process. Before the humidifier is applied to the surface of the printing cylinder or plate it is hydrophilized by impinging the surface with free ions.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren und eine Einrichtung zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem Trägermaterial (40), bei dem auf der Oberfläche eines Druckträgers (10) mit Hilfe eines Strukturierungsprozesses farbanziehende Bereiche und farbabstossende Bereiche entsprechend der Verteilung eines Feuchtmittels auf dieser Oberfläche erzeugt werden. Vor dem Auftrag des Feuchtmittels auf die Oberfläche des Druckträgers erfolgt eine Hydrophilisierung, bei der die Oberfläche mit freien Ionen beaufschlagt wird.

Verfahren und Einrichtung zum Drucken, wobei eine Hydrophilisierung des Druckträgers durch freie Ionen erfolgt

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung  
5 zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem Trägermaterial,  
bei dem auf der Oberfläche des Druckträgers farbanziehende  
und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des  
zu bedruckenden Druckbildes erzeugt werden, wobei die  
10 farbabstoßenden Bereiche mit einer Schicht aus einem farb-  
abstoßenden Medium versehen werden, auf die Oberfläche des  
Druckträgers Farbe aufgetragen wird, die an den farbanzie-  
henden Bereichen anhaftet und die von den farbabstoßenden  
Bereichen nicht angenommen wird, und bei dem die auf der  
15 Oberfläche verteilte Farbe auf das Trägermaterial gedruckt  
wird.

Im Stand der Technik sind wasserlos arbeitende Offset-  
Druckverfahren bekannt, deren nicht druckende Bereiche  
fettabstoßend sind und deshalb keine Druckfarbe annehmen.  
20 Die druckenden Bereiche sind dagegen fettanziehend und  
nehmen die fetthaltige Druckfarbe auf. Entsprechend der  
Struktur des zu druckenden Druckbildes sind auf der Druck-  
platte farbanziehende und farbabstoßende Bereiche ver-  
teilt. Die Druckplatte kann für eine Vielzahl von Umdruck-  
25 vorgängen verwendet werden. Für jedes Druckbild muß eine  
neue Platte mit farbanziehenden und farbabstoßenden Berei-  
chen erzeugt werden.

Aus der US-A-5,379,698 ist ein Verfahren bekannt, das Di-  
30 rect-Imaging-Verfahren genannt wird, bei dem in der Druck-  
einrichtung auf einer mehrschichtigen, silikonbeschichte-  
ten Folie durch selektives Wegbrennen der Silikondeck-  
schicht eine Druckvorlage erstellt wird. Die silikonfreien  
Stellen sind die farbanziehenden Bereiche, die während des  
35 Druckvorganges Druckfarbe annehmen. Für jedes neue Druck-  
bild bedarf es einer neuen Folie.

- 2 -

Bei dem mit Wasser arbeitenden Standard-Offset-Verfahren werden auf der Oberfläche des Druckträgers hydrophobe und hydrophile Bereiche entsprechend der Struktur des zu bedruckenden Druckbildes erzeugt. Vor dem Auftragen der Farbe wird unter Verwendung von Auftragswalzen bzw. Sprühvorrichtungen zunächst ein dünner Feuchtigkeitsfilm auf den Druckträger aufgebracht, der den hydrophilen Bereich des Druckträgers benetzt. Anschließend überträgt die Farbwalze Farbe auf die Oberfläche des Druckträgers, die jedoch ausschließlich die nicht mit dem Feuchtigkeitsfilm bedeckten Bereiche benetzt. Nach dem Einfärben wird schließlich die Farbe auf das Trägermaterial übertragen.

Im bekannten Offset-Druckverfahren können als Druckträger mehrschichtige prozesslose Thermodruckplatten verwendet werden, vgl. z.B. W000/16988. Entsprechend den Strukturen des zu bedruckenden Druckbildes wird auf der Oberfläche der Druckträgers eine hydrophobe Schicht durch partielles Wegbrennen entfernt und eine hydrophile Schicht freigelegt. Die hydrophile Schicht kann mit einem farbabstoßenden Feuchtmittel benetzt werden. Die hydrophoben Bereiche sind farbannehmend und können während des Druckvorgangs Druckfarbe aufnehmen. Zum Erstellen eines neuen Druckbildes muß eine neue Druckplatte verwendet werden.

Weiterhin ist ein Verfahren aus der US-A-6,016,750 bekannt, bei dem aus einer Folie eine farbanziehende Substanz mittels eines Thermotransferverfahrens abgeschieden, auf die hydrophile Oberfläche des Druckträgers übertragen und in einem Fixierprozess verfestigt wird. Im Druckprozeß werden die freibleibenden hydrophilen Bereiche mit farbabstoßendem Feuchtmittel benetzt. Anschließend wird die Farbe auf die Oberfläche des Druckträgers aufgebracht, die jedoch nur an den mit der farbanziehenden Substanz versehenen Bereichen haftet. Das eingefärbte Druckbild wird dann auf das Trägermaterial übertragen. Für das Erstellen

- 3 -

eines neuen Druckbildes ist eine neue Folie mit der farb-  
anziehenden Substanz notwendig.

Im Standard-Offset-Verfahren oder Flachdruckverfahren wird  
5 die Benetzung der Druckplatte mit dem farbabstoßenden  
Feuchtmittel durch ein gezieltes Aufrauhen und Strukturie-  
ren der Plattenoberfläche erreicht. Die dabei entstehende  
Oberflächenvergrößerung und Porösität erzeugt Mikrokapil-  
10 laren und führt zu einer Erhöhung der wirksamen Oberflä-  
chenenergie und somit zu einer guten Benetzung bzw. Sprei-  
tung des Feuchtmittels. Als weitere Maßnahmen werden beim  
Offsetdruck benetzungsfördernde Substanzen dem Feuchtmit-  
tel zugesetzt. Diese setzen die Oberflächenspannung des  
15 Feuchtmittels herab, was ebenso zu einer verbesserten Be-  
netzung der Oberfläche des Druckträgers führt. In diesem  
Zusammenhang wird auf die Literatur Teschner, H.: Offset-  
technik, 5. Auflage, Fellbach, Fachschriften-Verlag 1983,  
S. 193 - 202 und S. 350, verwiesen.

20 Aus der US-A-5,067,404 ist ein Druckverfahren bekannt, bei  
dem auf der Oberfläche des Druckformats ein Feuchtmittel  
aufgebracht wird. Das Feuchtmittel wird durch selektives  
Aufbringen von Strahlungsenergie in Bildbereichen ver-  
dampft. Die wasserfreien Bereiche bilden später die farb-  
25 tragenden Bereiche, die an einer Entwicklungseinheit vor-  
beigeführt werden und mittels eines Farbdampfes eingefärbt  
werden. Zum Erzeugen des strukturierten Feuchtmittelfilms  
sind energieintensive partielle Verdampfungsvorgänge er-  
forderlich.

30

Weiterhin wird auf die Patentdokumente WO 97/36746 und  
WO 98/32608 verwiesen. Bei dem in der WO 97/36746 be-  
schriebenen Verfahren wird das Feuchtmittel durch Verdamp-  
fen eines diskreten Wasservolumens erzeugt, das auf der  
35 Oberfläche des Druckträgers kondensiert. Gemäß der WO  
98/32608 und der daraus hervorgegangenen US-A-6,295,928  
wird ein kontinuierlicher Eisfilm aufgebracht und struktu-

riert. In beiden Fällen muß lokal hohe thermische Energie zur Strukturierung angewandt werden. Die vorgenannten Dokumente US-A-5,067,404, WO 98/32608 (US-A-6,295,928) und WO 97/36746 derselben Anmelderin werden hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsbereich der vorliegenden Patentanmeldung einbezogen.

Aus der DE-A-10132204 (nicht vorveröffentlicht) derselben Anmelderin wird ein CTP-Verfahren (Computer-To-Press-Verfahren) beschrieben, wobei auf derselben Oberfläche des Druckträgers mehrfach Strukturierungsprozesse durchgeführt werden können. Die Oberfläche eines Druckträgers wird mit einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht überzogen. In einem Strukturierungsprozess werden farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt. Die farbanziehenden Bereiche werden dann mit Farbe eingefärbt. Vor einem neuen Strukturierungsprozess wird die Oberfläche des Druckträgers gereinigt und erneut mit einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht überzogen. Als Schicht wird eine Feuchtmittelschicht oder eine Eisschicht verwendet. Dieses Patentdokument DE-A-10 132 204 wird hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Patentanmeldung einbezogen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Einrichtung anzugeben, das bzw. die auf der Oberfläche des Druckträgers eine gute Benetzung gewährleistet und den Aufwand für das Strukturieren im Digitaldruck vermindert.

Diese Aufgabe wird für ein Verfahren durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß der Erfindung wird vor dem Auftrag eines Feuchtmittels auf die Oberfläche des Druckträgers eine Hydrophilisierung vorgenommen, bei der die Oberfläche mit freien Ionen beaufschlagt wird. Typischerweise wird ein Korona-Ver-

fahren eingesetzt. Durch die Beaufschlagung mit freien Ionen wird die Oberflächenenergie erhöht, wodurch die Benetzung mit einem Feuchtmittel, vorzugsweise auf Wasserbasis, verbessert wird. Demgemäß kann das Feuchtmittel sehr dünn  
5 aufgetragen werden und eine anschließende Strukturierung im Digitaldruck kann mit verminderter Energie erfolgen. Durch diese Maßnahmen wird eine hohe Druckqualität gewährleistet und der Aufwand für die digitale Strukturierung ist vermindert.

10

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Druckeinrichtung angegeben, durch die das beschriebene Verfahren realisiert werden kann. In den abhängigen Ansprüchen zu dem Verfahren und zu der Druckeinrichtung werden bevorzugte Ausführungsbeispiele genannt.  
15

Es ist anzumerken, daß in der weiteren Beschreibung häufig der Begriff farbabstoßende oder farbaufnehmende Schicht  
20 vorkommt. Diese Schicht ist an die aufzubringende Farbe angepaßt. Zum Beispiel bei einer wasserhaltigen Feuchtmittelschicht und einer ölhaltigen Farbe ist die Feuchtmittelschicht farbabstoßend. Ist die Farbe jedoch wasserhaltig, so ist diese Feuchtmittelschicht farbanziehend. In  
25 der Praxis kommen überwiegend ölhaltige Farben zum Einsatz, so daß eine wasserhältige Feuchtmittelschicht farbabstoßend ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:  
30

Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer Druckeinrichtung, bei der eine Tensidschicht aufgebracht wird,  
35

Figur 2 schematisch einen Querschnitt durch den Druckträger vor und nach der

Strukturierung durch einen Laserstrahl,

- 5      Figur 3      ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine hydrophilisierte Schicht strukturiert wird,
- 10     Figur 4      ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine aufgetragene hydrophile Schicht strukturiert wird,
- 15     Figur 5      einen schematischen Querschnitt durch den Druckträger vor und nach der Strukturierung der hydrophilen Schicht,
- 20     Figur 6      ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Hydrophilisierung durch eine Koronaentladung erfolgt,
- 25     Figur 7      einen Querschnitt durch eine isolierte Elektrode,
- 30     Figur 8      eine Anordnung bei einem Kunststoff-Druckträger,
- 35     Figur 9      ein Beispiel für eine indirekte Koronaentladung, und
- 30     Figur 10     eine Druckeinrichtung mit einer Regelung der Feuchtmittel-Schichtstärke.

In Figur 1 ist in einer Prinzipdarstellung eine Druckeinrichtung dargestellt, die ähnlich aufgebaut ist, wie sie in der US-A-5,067,404 derselben Anmelderin beschrieben ist. Ein Druckträger 10, im vorliegenden Fall ein endloses

Band, wird durch eine Vorbehandlungsvorrichtung 12 geführt, die eine Schöpfwalze 14 und eine Auftragswalze 16 enthält. Die Schöpfwalze 14 taucht in eine in einem Behälter 13 enthaltene Flüssigkeit ein, die eine benetzungsfördernde Substanz enthält. Auf die Oberfläche des Druckträgers 10 wird über die Auftragswalze 16 diese Substanz, die Tensid enthält, in einer molekularen Schichtdicke aufgetragen. Die Schichtdicke ist typischerweise kleiner als 0,1  $\mu\text{m}$ . Die Oberfläche des Druckträgers 10 wird dann in Pfeilrichtung P1 zu einem Feuchtwerk 18 geführt, der über eine Schöpfwalze 20 und eine Auftragswalze 22 ein farbabstoßendes oder farbanziehendes Feuchtmittel, zum Beispiel Wasser, aus einem Feuchtmittelvorratsbehälter 24 auf die Oberfläche des Druckträgers 10 aufträgt. Grundsätzlich können auch andere Feuchtmittel als Wasser verwendet werden. Der Auftrag der Feuchtmittelschicht kann auch durch andere Verfahren erfolgen, beispielsweise durch Dampfen oder Sprühen. Die druckaktive Oberfläche des Druckträgers 10 wird vollkommen mit dieser Feuchtmittelschicht versehen. Die Feuchtmittelschicht hat typischerweise eine Schichtdicke kleiner als 1  $\mu\text{m}$ .

Die im allgemeinen farbabstoßende Feuchtmittelschicht wird danach durch eine Bilderzeugungsvorrichtung 26 strukturiert. Im vorliegenden Fall wird hierzu Laserstrahlung 28 verwendet. Bei diesem Strukturierungsprozess werden farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt. Anschließend gelangt die strukturierte Feuchtmittelschicht zu einem Farbwerk 30, welches mit Hilfe der Walzen 32, 34, 36 Farbe aus einem Vorratsbehälter 38 auf die Oberfläche des Druckträgers 10 überträgt. Die ölhaltige Farbe lagert sich an Bereichen ohne wasserhaltiges Feuchtmittel an. Es wird darauf hingewiesen, daß die Farbe auch durch Sprühen, Rakeln oder Kondensieren auf die Oberfläche des Druckträgers 10 übertragen werden kann.



Beim Weitertransport des Druckträgers 10 erfolgt ein Um-  
druck auf ein Trägermaterial 40, im allgemeinen eine Pa-  
pierbahn. Zum Umdrucken wird das Trägermaterial 40 zwi-  
schen zwei Walzen 42, 44 hindurchgeführt. Beim Umdruckpro-  
5 zess können zwischen der Walze 42 und dem Druckträger 10  
ein Gummituchzylinder (nicht dargestellt) und weitere Zwi-  
schenzylinder geschaltet werden, die eine Farbspaltung be-  
wirken, wie dies aus dem Bereich der Offset-Druckverfahren  
an sich bekannt ist.

10

Beim weiteren Transport des Druckträgers 10 wird die Ober-  
fläche des Druckträgers 10 in einer Reinigungsstation 46  
gereinigt. Hierbei werden die Farbreste sowie auch die Re-  
ste der Tensidschicht entfernt. Die Reinigungsstation 46  
15 enthält eine Bürste 48 und eine Wischlippe 50, welche mit  
der Oberfläche des Druckträgers 10 in Kontakt gebracht  
werden. Weiterhin kann das Reinigen durch Verwendung von  
Ultraschall, Hochdruckflüssigkeit und/oder Dampf unter-  
stützt werden. Die Reinigung kann auch unter Einsatz von  
20 Reinigungsflüssigkeiten und/oder Lösungsmitteln erfolgen.

Anschließend kann ein neuer Auftrag der benetzungsfördernden  
Substanz, z.B. ein Tensidauftrag, und ein Feuchtmittel-  
tauftrag sowie eine erneute Strukturierung erfolgen. Auf  
25 diese Weise kann bei jedem Umlauf des Druckträgers 10 ein  
neues Druckbild gedruckt werden. Es ist jedoch auch mög-  
lich, dasselbe Druckbild mehrfach zu drucken. Die Reini-  
gungsvorrichtung 46, die Vorrichtung 12 und die Vorrich-  
tung 26 werden dann inaktiv geschaltet. Das noch in Farb-  
30 resten vorhandene Druckbild wird dann durch das Farbwerk  
30 erneut eingefärbt und umgedruckt. Bei dieser Betriebs-  
art kann also eine Vielzahl gleicher Druckbilder gedruckt  
werden.

35 Figur 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch den  
Druckträger 10 vor und nach der Strukturierung mit Hilfe  
des Laserstrahls 28. Gemäß der Erfindung wird die Benet-

zung durch den Auftrag einer benetzungsfördernden Substanz auf die Druckträgeroberfläche 10 gefördert. Dies geschieht innerhalb des Druckzyklus vor dem Auftrag des farbabstoßenden Feuchtmittels. Die benetzungsfördernde Substanz

5 läßt sich bedingt durch ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften als extrem dünne Schicht von wenigen Moleküllagen, vorzugsweise kleiner als  $0,1\mu\text{m}$ , auf die Oberfläche auftragen. Diese Schicht reicht aus, um an ihrer freien Oberfläche die Benetzung mit dem farbabstoßenden

10 Feuchtmittel zu begünstigen, so daß dieses ebenfalls als sehr dünne Schicht 54, vorzugsweise kleiner als  $1\mu\text{m}$ , aufgetragen werden kann. Der weiterführende Druckprozess wird durch die geringe Menge der benetzungsfördernden Substanz, in diesem Fall eine Tensidschicht 52, nicht beeinträchtigt.

15 Sie kann durch den im Druckzyklus integrierten Reinigungsprozess leicht wieder beseitigt werden.

Vorteile ergeben sich vor allem im Bereich des digitalen Flachdrucks bzw. Offsetdrucks, d.h. einem Flachdruckverfahren bzw. Offsetdruckverfahren mit wechselnder Druckinformation von Druckzyklus zu Druckzyklus. Durch die benetzungsfördernde Schicht 52 kann auf die sonst übliche aufgerauhte, poröse Druckplattenoberfläche verzichtet werden. Stattdessen ist eine glatte Oberfläche des Druckträgers 10

20 möglich, die mit deutlich geringerem Aufwand zu reinigen ist. Ein schneller und stabiler Reinigungsvorgang ist für ein derartiges digitales Flachdruckverfahren bzw. Offsetdruckverfahren unabdingbar und ein entscheidender Faktor für dessen Effektivität. Demgemäß hat die Oberfläche des

30 Druckträgers 10 eine Rauheit, die kleiner ist als die beim Standard-Offsetdruckverfahren verwendete Rauheit. Typischerweise liegt die mittlere Rauhtiefe  $R_z$  kleiner als  $10\mu\text{m}$ , vorzugsweise kleiner als  $5\mu\text{m}$ . Als Mittenrauhwert  $R_a$  ausgedrückt, liegt der Rauheitswert im Bereich kleiner

35 als  $2\mu\text{m}$ , vorzugsweise kleiner als  $1\mu\text{m}$ .

Eine Veränderung in der molekularen bzw. atomaren Struktur des Materials des Druckträgers sowie eine permanente und fest mit der Oberfläche des Druckträgers verankerte benetzungsfördernde Schicht ist nicht notwendig. Die hier vorgeschlagene zusätzlich aufgebraachte benetzungsfördernde Substanz, beispielsweise die Tensidschicht 52, entfaltet bereits bei geringsten Mengen ihre benetzungsfördernde Wirkung. Demgemäß ist ihr Einfluss auf die Eigenschaften des Druckträgers 10 in vielerlei Hinsicht vernachlässigbar. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus dem nun möglichen Verzicht auf die beim Offsetdruck in Feuchtmitteln üblicherweise vorhandenen benetzungsfördernden Zusätze.

Gemäß der Figur 2 wird durch den Laserstrahl 28 die Feuchtmittelschicht 54 und die Tensidschicht 52 entsprechend der geforderten Bildstruktur entfernt. Diese Bereiche werden dann durch das Farbwerk 30 mit Farbe eingefärbt. Aufgrund der sehr glatten Oberfläche des Druckträgers 10 ist die Reinigung erleichtert, wobei die Tensidschicht 52 wieder vollständig entfernt wird. Weiterhin ist der Verschleiss der Oberfläche des Druckträgers 10 vermindert.

In den folgenden Figuren werden funktionsgleiche Elemente gleich bezeichnet. Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. In Figur 3 erfolgt im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Figur 1 vor dem Auftrag der farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht auf der nutzbaren Oberfläche des Druckträgers eine Strukturierung einer hydrophilen Schicht mit einer molekularen Schichtdicke. Beim vorliegenden Beispiel wird eine Dampfvorrichtung 60 verwendet, die die Oberfläche des Druckträgers 10 mit heißem Wasserdampf beaufschlagt. Der Druckträger 10 ist an seiner Oberfläche mit einer SiO<sub>2</sub>-Beschichtung versehen. Nach der Dampfbehandlung wird der Druckträger 10 durch eine Absaugvorrichtung 62 getrocknet.

- 11 -

Der heiße Wasserdampf erzeugt an der äußeren Oberfläche eine hydrophile Molekülstruktur, z.B SiOH.

Nach der anschließenden Strukturierung durch die Strukturierungsvorrichtung 26 mittels Laserstrahlung 28 entstehen  
5 hydrophile Bereiche und hydrophobe Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes. Durch das nachgeschaltete Feuchtwerk 18 wird die gesamte nutzbare Oberfläche des Druckträgers 10 mit einer Feuchtmittelschicht in Kontakt gebracht, wobei sich das Feuchtmittel  
10 nur an den hydrophilen Bereichen anlagert, so daß farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der vorgenommenen Strukturierung entstehen. Anschließend erfolgt ein Farbauftrag durch das Farbwerk 30, wobei sich  
15 die ölhaltige Farbe an Bereichen ohne wasserhaltiges Feuchtmittel anlagert. Anschließend erfolgt das Umdrucken des Druckbildes auf das Trägermaterial 40.

Nach dem Weitertransport des Druckträgers 10 wird seine  
20 Oberfläche in einer Reinigungsstation 46 gereinigt. Es werden die Farbreste sowie auch die Reste einer eventuellen benetzungsfördernden Substanz entfernt. Anschließend kann ein neuer Strukturierungsprozeß erfolgen.

Bei dem vorliegenden Beispiel nach Figur 3 wird die hydrophile Schicht auf der Oberfläche des Druckträgers 10 entsprechend dem Druckbild strukturiert. Die hydrophile Schicht ist extrem dünn und beträgt nur einige Nanometer, typischerweise kleiner 4 nm. Sie kann daher mit sehr geringem Energieaufwand während eines Druckzyklus strukturiert werden, wobei die hydrophile Molekularschicht verschwindet. Anschließend erfolgt der Feuchtmittelauftrag, der nur auf den nicht hydrophilen Bereichen einen Feuchtigkeitseffilm erzeugt. Einfärben und Umdrucken erfolgt nach  
30 den beschriebenen bekannten Prinzipien des Flachdrucks bzw. Offset-Drucks. Nach der Reinigung, bei der neben den Farbresten auch die hydrophile Schicht entfernt werden  
35

- 12 -

kann, jedoch nicht unbedingt entfernt werden muß, kann der Druckzyklus von neuem beginnen. Die hydrophile Schicht wird regeneriert oder neu aufgetragen und anschließend wird die hydrophile Schicht entsprechend den neuen Bilddaten strukturiert.

Beim Beispiel nach Figur 3 erfolgt das Erzeugen der hydrophilen Schicht durch Aktivieren der Oberfläche des Druckträgers und durch eine geeignete Änderung der äußeren molekularen Oberflächenstruktur. Beispielsweise kann dies durch den Einsatz chemischer Aktivatoren, reaktiver Gase und/oder einer geeigneten Energiezufuhr ermöglicht werden. Neben der Verwendung von Wasserdampf wie im Beispiel nach Figur 3 kann auch durch Einwirken von heißem Wasser und durch Laugen, wie z.B. NaOH, eine hydrophile SiOH-Struktur an der Oberfläche ausgebildet werden. Der Druckträger ist hierzu mit einer SiO<sub>2</sub>-Beschichtung zu versehen. Es ist auch möglich, daß der Druckträger ein Aktivatorbad durchläuft, um eine Hydrophilisierung der Oberfläche zu erzeugen. Möglich ist auch der Auftrag eines Aktivators über ein Düsensystem. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, durch Beflammen der Oberfläche des Druckträgers die hydrophile Schicht zu erzeugen. Auch hierbei entstehen benetzungsfördernde Oberflächenstrukturen in einer molekularen Schichtstärke.

Eine vorteilhafte Anordnung ist die Kombination der Hydrophilisierung mit der Reinigung. So kann z.B. sowohl die reinigende als auch die hydrophilisierende Wirkung eines heißen Wasserstrahls bzw. eines heißen Wasserdampfstrahls genutzt werden. Die Reinigung und die Erzeugung der hydrophilen Schicht werden dann in einem einzigen Prozeßschritt durchgeführt.

In Figur 4 ist eine weitere Variante dargestellt. Hierbei wird zum Erzeugen der hydrophilen Schicht eine benetzungsfördernde Substanz auf die Oberfläche des Druckträgers

aufgetragen. Beispielsweise kann die bei der Ausführungsform nach Figur 1 beschriebene Vorbehandlungsvorrichtung 12 genutzt werden. Mit Hilfe der Schöpfwalze 14 und der Auftragswalze 16 kann aus dem Behälter 13 eine Flüssigkeit aufgetragen werden, die eine benetzungsfördernde Substanz, z.B. ein Tensid enthält, in einer molekularen Schichtdicke aufgetragen werden. Auch hier ist die Schichtdicke typischerweise kleiner als  $0,1 \mu\text{m}$ . Als weitere benetzungsfördernde Substanz kommen auch Alkohole in Betracht. Der Auftrag kann alternativ auch durch Aufrakeln, Aufsprühen und Aufdampfen erfolgen.

Aufgrund der sehr dünnen hydrophilen Schicht in molekularer Schichtstärke kann das partielle Entfernen dieser hydrophilen Schicht durch lokale thermische Energiezuführung erfolgen. Aufgrund der geringen Schichtdicke kann der Energieaufwand gering sein. Neben der in den Figuren 3 und 4 verwendeten Laserstrahlung 28 können auch Laserdioden, LEDs, LED-Kämme oder Heizelemente eingesetzt werden.

Auch bei dem Beispiel nach den Figuren 3 und 4 kann je Umlauf des Druckträgers 10 eine erneute Strukturierung erfolgen, wodurch je Umlauf ein neues Druckbild gedruckt wird. Es ist jedoch auch möglich, wie beim Beispiel nach Figur 1, dasselbe Druckbild mehrfach zu drucken, wobei das vorhandene Druckbild durch das Farbwerk 30 erneut eingefärbt und umgedruckt wird. Die Vorrichtungen für das Neustrukturieren sind dann inaktiv geschaltet.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch den Druckträger 10 vor und nach der Strukturierung durch den Laserstrahl 28 für das Beispiel nach Figur 4. Die Oberfläche des Druckträgers 10 ist sehr glatt, wie dies auch bei den vorherigen Beispielen der Fall ist. Die dünne Tensidschicht 52 wird durch den Laserstrahl 28 strukturiert, d.h. es werden hydrophile Bereiche 68 und hydrophobe Bereiche 64 erzeugt. Durch das Feuchtwerk 18 wird ein dünner wasserhaltiger

Feuchtfilm nur auf die hydrophilen Bereiche aufgetragen. Die Bereiche 64 werden dann durch das Farbwerk 30 mit einer ölhaltigen Farbe eingefärbt, die von dem Feuchtmittel 54 im Bereich der hydrophilen Bereiche 68 abgestoßen wird.

5

Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele nach den Figuren 6 bis 9 beschreiben die Hydrophilisierung der Oberfläche des Druckträgers 10 durch Beaufschlagen mit freien Ionen. Diese Ausführungsbeispiele können auch mit dem Beispiel 10 nach Figur 3 kombiniert werden.

Um eine gute Benetzung mit dem im allgemeinen farbabstoßenden Feuchtmittelfilm zu gewährleisten, muß die Oberflächenenergie des Druckträgers 10 mindestens so hoch wie die 15 Oberflächenspannung des Feuchtmittelfilms sein. Dies bedeutet, daß der Wert des Kontaktwinkels zwischen der Oberfläche des Druckträgers 10 und dem Feuchtmittel einen Wert unterhalb von  $90^\circ$  annehmen muß. In der Praxis ist es erforderlich, daß ein Kontaktwinkel von  $< 25^\circ$  erreicht werden 20 muß, um den geforderten Flüssigkeitsfilm mit einer Dicke von ca.  $1 \mu\text{m}$  zu erzeugen. Dies stellt eine hohe Anforderung an die Oberflächenenergie des Druckträgers, der, vor allem dann, wenn man den extrem hohen Oberflächenspannungswert von Wasser, nämlich  $72 \text{ mN/M}$ , als Basis des farbabstoßenden Feuchtmittels berücksichtigt. Kunststoff- 25 Druckträger oder metallische Druckträger können dies ohne weitere Maßnahmen, wie z.B. Aufrauhen, Aufbringen von Tensiden, Erzeugung von Mikrokapillaren etc., nicht leisten. Beispielsweise beträgt der Kontaktwinkel von Wasser zu Polyimid oder Polycarbonat ca.  $75^\circ$ . Selbst Metalloberflächen, die in ihrer reinsten Form sehr hohe Oberflächenenergien und somit kleinste Kontaktwinkel aufweisen, zeigen unter normalen Umgebungsbedingungen relativ hydrophobes Verhalten. Dies hängt wesentlich mit der an Metalloberflächen wirksamen Oxidationsschicht zusammen, die sich 30 unter Normalbedingungen stets ausbildet. Auch geringste Verunreinigungen wirken sich in diesem Zusammenhang nega-

- 15 -

tiv für die gewünschte Oberflächenenergie aus. Kontaktwinkel von über  $70^\circ$  sind hiermit in der Praxis häufig anzutreffen.

5 Beim Beispiel nach der Figur 6 wird zur Hydrophilisierung eine Koronabehandlung der Oberfläche des Druckträgers 10 vorgenommen. Ein Hochspannungsgenerator 70 erzeugt eine Wechselfspannung im Bereich von 10 bis 30 kV, vorzugsweise im Bereich von 15 bis 20 kV, bei einer Frequenz von 10 bis  
10 40 kHz, vorzugsweise im Bereich von 15 bis 25 kHz. Ein Ausgangsanschluß des Hochspannungsgenerators 70 wird mit einer isolierten Elektrode 72 verbunden. Der andere Ausgangsanschluß wird im vorliegenden Fall eines metallischen Druckträgers 10 an einen Schleifkontakt 74 gelegt, der mit  
15 dem Druckträger 10 verbunden ist.

Die relativ hohe Spannung an der Elektrode 72 führt zur Ionisation der Luft. Es entsteht eine Koronaentladung, wobei die Oberfläche des Druckträgers 10 mit freien Ionen  
20 beschossen wird. Bei einer Kunststoffoberfläche führt dies neben einer Reinigungswirkung, bei der typischerweise organische Verunreinigungen wie Fett, Öl, Wachs etc. entfernt werden, zur Entstehung freier Radikale an der Oberfläche, die im Zusammenhang mit Sauerstoff stark hydro-  
25 phile Funktionsgruppen bilden. Hierbei handelt es sich vor allem um Carbonylgruppen ( $-C=O-$ ), Carboxylgruppen ( $HOOC-$ ), Hydroperoxidgruppen ( $HOO-$ ) und Hydroxylgruppen ( $HO-$ ). Bei metallischen Druckträgern steht der Reinigungseffekt im Vordergrund, wobei durch Entfettung der Oberfläche und Be-  
30 seitigung der Oxidschicht eine Erhöhung der Oberflächenenergie und somit eine Reaktivierung der hydrophilen Eigenschaften von Metallen erreicht wird. Auf diese Weise sind Kontaktwinkel zu Wasser von bis unter  $20^\circ$  bei Kunststoffoberflächen und bei Metalloberflächen erreichbar. Die  
35 Koronabehandlung verändert zuvor die physikalischen Oberflächeneigenschaften des Trägers, jedoch nicht seine mechanischen Eigenschaften. Es sind keine sichtbaren Verän-



- 16 -

derungen z.B. mit einem Rasterelektronen-Mikroskop nachweisbar. Durch Variation der Höhe der Spannung bzw. der Frequenz des Hochspannungsgenerators läßt sich die Wirkung auf die Oberfläche des Druckträgers 10 beeinflussen und  
5 auf das jeweilige Trägermaterial abstimmen. Die Hydrophilisierung kann durch Zuführung von Prozeßgasen, vorzugsweise Sauerstoff oder Stickstoff, verbessert werden.

In Figur 6 wird wie beim Beispiel nach Figur 1 auf die hydrophilisierte Oberfläche des Druckträgers 10 im Feuchtwerk 18 ein Feuchtmittel aufgetragen; anschließend erfolgt eine Strukturierung mit Hilfe von Laserstrahlung 28. Die strukturierte Feuchtmittelschicht wird durch das Farbwerk 30 eingefärbt und die Farbe später auf das Trägermaterial  
15 40 umgedruckt. In der Reinigungsstation 46 werden Farbreste entfernt. Da die Oberfläche des Druckträgers 10 ebenfalls wie bei den bisherigen Beispiel sehr glatt ist, ist der Reinigungsprozeß einfach und mit hoher Effektivität zu realisieren. Im Anschluß kann der zyklische Druckprozeß  
20 von neuem starten. Alternativ kann eine Neustrukturierung auch entfallen und das bisherige Druckbild wird erneut eingefärbt und umgedruckt.

Figur 7 zeigt die isolierte Elektrode 72. Ein metallischer Kern 76 ist von einem Keramikmantel 78 umgeben. Bei einem  
25 derartigen Aufbau werden elektrische Überschläge verhindert. Dies ist vor allem dann vorteilhaft, wenn als Druckträger 10 Metall verwendet wird. Alternativ kann die Isolation auch durch einen Kunststoffmantel erzeugt werden.

30

Figur 8 zeigt den Aufbau bei einem Druckträger 10 aus Kunststoff. Eine Elektrodenplatte 80 ist auf der Seite des Druckträgers 10 angeordnet, die der Elektrode 72 gegenüber  
35 liegt. Die Elektrode 72 kann ohne Isolation ausgeführt sein.

- 17 -

Figur 9 zeigt ein Hydrophilisierungsverfahren mit einer indirekten Koronabehandlung. Die Ausgangsanschlüsse des Hochspannungsgenerators 70 sind mit zwei Elektroden 82, 84 verbunden, die oberhalb des Druckträgers 10 angeordnet sind. Die durch die Hochspannung erzeugten elektrischen Entladungen zwischen den beiden Elektroden 82, 84 erzeugen Ionen, die durch einen Luftstrom oder Prozeßgasstrom auf die Oberfläche des Druckträgers 10 geleitet werden und hier die benetzungsfördernde Wirkung entfalten. Zur Erzeugung der Strömung wird ein Gebläse 86 verwendet.

Alternativ kann auch eine Niederdruckplasmabehandlung eingesetzt werden, die die Oberflächenenergie an der Oberfläche des Druckträgers 10 erhöht. Hierbei wird unter Vakuumbedingungen, beispielsweise im Bereich von 0,3 bis 20 mbar, eine Hochspannungsentladung erzeugt, durch die Prozeßgas ionisiert und in den Plasmazustand versetzt wird. Dieses Plasma tritt mit der Oberfläche des Druckträgers 10 in Kontakt. Die Wirkung des Plasmas ist mit der Wirkung der Koronabehandlung zu vergleichen.

Mithilfe des in den Figuren 6 bis 9 beschriebenen Hydrophilisierungsprozesses wird eine erhebliche Erhöhung der Oberflächenenergie erreicht, die einen sehr dünnen Auftrag des farbabstoßenden Feuchtmittels ermöglicht. Die Schichtstärke liegt typischerweise im Bereich von 1  $\mu\text{m}$ .

Durch das beschriebene Hydrophilisierungsverfahren ergeben sich verschiedene Vorteile. Es kann auf die aufgerauhte poröse Druckplattenoberfläche wie beim Standard-Offest-Druckverfahren verzichtet werden. Stattdessen ist eine sehr glatte Oberfläche möglich, deren Rauheitsbereich sehr niedrig ist, beispielsweise in einem Bereich des Mittenrauhwerts  $R_a < 1 \mu\text{m}$ . Dadurch ist ein schneller und stabiler Reinigungsvorgang für die Oberfläche möglich. Für den beschriebenen Druckprozeß ist weder eine permanente Veränderung in der molekularen bzw. atomaren Struktur des

- 18 -

Materials des Druckträgers noch eine permanente und fest.  
mit dem Druckträger verankerte benetzungsfördernde Schicht  
notwendig. Durch den beschriebenen Hydrophilisierungspro-  
zeß kann der Druckträger ohne Rücksichtnahme auf die Ober-  
5 flächenenergie hinsichtlich weiterer Anforderungen opti-  
miert werden.

Der beschriebene Hydrophilisierungsprozeß erlaubt ferner  
den Verzicht auf die im Offset-Druck für Feuchtmittel ver-  
10 wendeten benetzungsfördernden Zusätze. Ein weiterer Auf-  
trag zusätzlicher benetzungsfördernder Substanzen ist  
nicht mehr erforderlich. Dies vermeidet eine relativ kom-  
plizierte Prozeßführung und reduziert den Mehraufwand an  
Verbrauchsstoffen. Ein weiterer Vorteil liegt auch in der  
15 Reinigungswirkung des Hydrophilisierungsverfahrens. Es un-  
terstützt den für das digitale Druckverfahren notwendigen  
Reinigungsprozeß und reduziert somit weiter den erforder-  
lichen Hardwareaufwand.

20 Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Im  
Offset-Druck und insbesondere bei den digitalen Verfahren,  
beispielsweise nach der US-A-5,067,404 und US-A-6,295,928  
derselben Anmelderin, spielt die konstante und genau defi-  
nierte Dicke der Feuchtmittelschicht auf der Oberfläche  
25 des Druckträgers eine entscheidende Rolle für die Stabili-  
tät und die Effizienz des Druckverfahrens. Gemäß dem Bei-  
spiel nach Figur 10 wird eine Druckeinrichtung beschrie-  
ben, die einen definierten, steuerbaren und regelbaren  
sehr dünnen Auftrag des Feuchtmittels gestattet und über-  
30 wacht. Beim standardisierten Offset-Druckverfahren wird in  
der Regel ein Feuchtwerk bestehend aus einer Anzahl rotie-  
render Walzen für den Auftrag des Feuchtmittels benutzt.  
Zusammen mit einer aufgerauhten oder porösen gut Wasser  
führenden Druckplatte ergibt sich ein für den Standard-  
35 Offset-Druck ausreichend stabiler Wasserfilm. Die Feucht-  
mittelmenge und die Dicke der Feuchtmittelschicht läßt  
sich z.B. über die Zustellung bestimmter Walzen zueinander

- 19 -

oder die Geschwindigkeit der Schöpfwalze einstellen. Hierbei führt die Speicherwirkung des Feuchtwerks und auch die der Druckplatte zu einer stark verzögernden Reaktion auf Einstellmaßnahmen. Für die Erzeugung eines hinreichend stabilen Wasserfilms sind jedoch die aufgerauhten, stark Wasser speichernden Druckplatten unbedingt erforderlich. Aus dem Stand der Technik ist es auch bekannt, durch Abkühlen der Druckplatte und der daraus folgenden Kondensation der Luftfeuchtigkeit auf der Druckplatte einen sehr dünnen Wasserfilm zu erzeugen. Die Dicke des Wasserfilms ist jedoch stark von den Umgebungsbedingungen, wie Luftfeuchte und Temperatur, abhängig und ist über längere Zeit kaum konstant zu halten.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 10 wird ein Aufbau verwendet, der ähnlich dem in der eingangs erwähnten DE-A-101 32 204 beschriebenen Aufbau ist, welches ein CTP-Verfahren (Computer-To-Press-Verfahren) realisiert.

Die in Figur 10 gezeigte Druckeinrichtung erlaubt es, auf derselben Oberfläche des zylindrischen Druckträgers 10 unterschiedliche Druckbilder zu erzeugen. Die Druckeinrichtung enthält das Farbwerk 30, mit mehreren Walzen, durch die ölhaltige Farbe aus dem Vorratsbehälter 38 auf die Oberfläche des Druckträgers 10 übertragen wird. Die eingefärbte Oberfläche des Druckträgers 10 überträgt die Farbe auf einen Gummituchzylinder 90. Von dort gelangt die Farbe auf die Papierbahn 40, die durch den Gegendruckzylinder 42 gegen den Gummituchzylinder 90 gedrückt wird.

Das Feuchtwerk 18 überträgt über drei Walzen Feuchtmittel, z.B. Wasser, aus dem Feuchtmittelvorratsbehälter 24 auf die Oberfläche des Druckträgers 10. Vor dem Auftragen der Feuchtmittelschicht kann die Oberfläche des Druckträgers 10 unter Verwendung von Netzmitteln und/oder Tensiden oder durch eine Korona- und/oder Plasma-Behandlung in einen hydrophileren Zustand gebracht werden, wie dies weiter oben

- 20 -

bereits beschrieben worden ist. Im weiteren Verlauf wird die Feuchtmittelschicht durch Energiezufuhr mittels eines Laserstrahls 28 selektiv entfernt und es entsteht die gewünschte Bildstruktur. Wie erwähnt, erfolgt danach die  
5 Einfärbung durch das Farbwerk 30 an den farbanziehenden Bereichen der Strukturierung. Nach dem Strukturieren kann die Farbe mithilfe einer Fixiereinrichtung 92 verfestigt werden.

10 Auch bei diesem Beispiel sind zwei Betriebsarten möglich. Bei einer ersten Betriebsart erfolgt vor einer erneuten Strukturierung der Oberfläche eine Vielzahl von Druckvorgängen. Das auf dem Druckträger 10 befindliche Druckbild wird je Druck einmal eingefärbt und umgedruckt, d.h. es  
15 erfolgt ein mehrfaches Einfärben des Druckbildes. In einer zweiten Betriebsart wird auf die Oberfläche des Druckträgers ein neues Druckbild aufgebracht. Davor ist die bisherige strukturierte farbabstoßende Schicht sowie die Farbreste zu entfernen, wofür die Reinigungsstation 46 vorgesehen ist. Diese Reinigungsstation kann an den Druckträger  
20 10 gemäß dem Pfeil P2 herangeschwenkt und wieder von diesem weggeschwenkt werden. Weitere Einzelheiten des Aufbaus der Druckeinrichtung nach Figur 10 sind in der erwähnten DE-A-101 32 204 beschrieben.

25 In Transportrichtung P1 gesehen ist nach dem Feuchtwerk 18 eine Energiequelle 94 angeordnet, die Wärmeenergie an den Feuchtmittelfilm auf der Oberfläche des Druckträgers 10 abgibt. Mithilfe dieser Energie wird die Dicke der Feuchtmittelschicht verringert. In Transportrichtung gesehen ist  
30 der Energiequelle ein Schichtdickenmeßgerät 96 nachgelagert. Dieses Schichtdickenmeßgerät 96 ermittelt die aktuelle Dicke des Feuchtmittelfilms und gibt ein der Dicke entsprechendes elektrisches Signal an eine Steuerung 98 ab.  
35 Die Steuerung 98 vergleicht die gemessene Ist-Dicke mit einer vorgegebenen Soll-Dicke. Bei einer Soll-Ist-Wert-Abweichung wird die Energiequelle 94 so angesteuert,

- 21 -

daß die Dicke der Feuchtmittelschicht auf die gewünschte Soll-Dicke reduziert wird.

Das Schichtdickenmeßgerät 96 kann beispielsweise nach dem  
5 Triangulationsverfahren, dem Transmissionsverfahren oder dem kapazitiven Verfahren berührungslos arbeiten. Als Energiequelle 94 kommt eine oder mehrere IR-Lampen, Heizstrahler, Lasersysteme, Laserdioden oder Heizelemente in Betracht.

10

Das Zusammenwirken der Energiequelle 94, des Schichtdickenmeßgeräts 96 und der Steuerung 98 kann derart sein, daß lediglich eine Überwachungsfunktion vorgenommen wird. Wenn die Schichtdicke einen vorgegebenen Soll-Wert überschreitet oder unterschreitet, so wird ein entsprechendes Warnsignal abgegeben und darauf hin die Energiezufuhr für die  
15 Energiequelle 94 neu eingestellt. Die Energiequelle 94, das Schichtdickenmeßgerät 96 und die Steuerung 98 können jedoch auch zu einem Regelkreis zusammengeschlossen werden, bei dem die Energiequelle 94 so angesteuert wird, daß bei einer Regelabweichung zwischen Ist-Wert und Soll-Wert der Schichtdicke diese Regelabweichung minimiert und vorzugsweise auf Null geregelt wird.

25 Die Energiequelle 94 kann durch die Steuerung mithilfe einer analogen Spannungsregelung oder digital durch eine Pulsmodulation angesteuert werden, wie dies durch die Signalfolge 100 angedeutet ist.

30 Gemäß dem Beispiel nach Figur 10 wird in einem ersten Prozeßschritt über die nutzbare Breite des Druckträgers 10 ein dickenkonstanter Feuchtmittelfilm erzeugt, der in einem nachgelagerten zweiten Schritt definiert in seiner Schichtdicke verringert wird. Das Ergebnis ist eine  
35 gleichmäßige Feuchtmittelschicht mit definierter und sehr geringer Dicke. Die nachfolgende Strukturierung kann somit mit minimaler Energie und mit gleichbleibendem Ergebnis

durchgeführt werden. Insgesamt wird somit die Druckqualität erhöht. Die Vorteile der gezeigten Druckeinrichtung liegen darin, daß eine unmittelbare Reaktion auf eine Veränderung der Schichtdicke der Feuchtmittelschicht erfolgen kann, daß eine bekannte und definierte Dicke der Feuchtmittelschicht eingestellt werden kann und daß extrem dünne Feuchtmittelschichten erzeugt werden können. Ferner kann die erforderliche Strukturierungsenergie insbesondere für digitale Druckverfahren minimiert werden.

10

Es sind zahlreiche weitere Variationen der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele möglich. Beispielsweise kann als Druckträger sowohl ein Endlosband als auch ein Zylinder verwendet werden. Der Umdruck auf das Trägermaterial kann direkt erfolgen oder unter Zwischenschaltung eines Gummituchzylinders bzw. weiteren Zwischenzylindern für eine Farbspaltung. Die Schichtdickenregelung gemäß dem Beispiel nach Figur 10 kann auch für die anderen Beispiele genutzt werden. Ebenso kann für die Beispiele nach den Figuren 1 bis 9 eine Fixierung der aufgetragenen Farbe mithilfe einer Fixiervorrichtung erfolgen. Weiterhin können die Reinigungsstation 46, das Feuchtwerk 18 und die Bilderzeugungsvorrichtung inaktiv und aktiv geschaltet werden, beispielsweise durch Verschwenken.

25

## Bezugszeichenliste

	10	Druckträger
	12	Vorbehandlungsvorrichtung
5	13	Behälter
	14	Schöpfwalze
	16	Auftragswalze
	18	Feuchtwerk
	20	Schöpfwalze
10	22	Auftragswalze
	24	Feuchtmittelvorratsbehälter
	26	Bilderzeugungsvorrichtung
	28	Laserstrahl
	30	Farbwerk
15	32, 34,	
	36	Walzen
	38	Vorratsbehälter
	40	Trägermaterial
	42, 44	Walzen
20	46	Reinigungsstation
	48	Bürste
	50	Wischlippe
	52	Tensidschicht
	54	Feuchtmittelschicht
25	60	Dampfvorrichtung
	62	Absaugvorrichtung
	64	hydrophobe Bereiche
	68	hydrophile Bereiche
	70	Hochspannungsgenerator
30	72	Elektrode
	74	Schleifkontakt
	76	metallischer Kern
	78	Keramikmantel
	80	Elektrodenplatte
35	82, 84	Elektrode
	86	Gebläse
	90	Gummituchzylinder



- 24 -

	92	Fixiereinrichtung
	94	Energiequelle
	96	Schichtdickenmeßgerät
	98	Steuerung
5	100	Signalfolge
	P1	Transportrichtung
	P2	Richtungspfeil

## Ansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem  
5 Trägermaterial (40),  
  
bei dem auf der Oberfläche eines Druckträgers (10)  
mit Hilfe eines Strukturierungsprozesses farbanzie-  
hende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entspre-  
10 chend der Verteilung eines Feuchtmittels auf dieser  
Oberfläche erzeugt werden,  
  
auf die Oberfläche Farbe aufgetragen wird, die an den  
farbanziehenden Bereichen anhaftet und die von den  
15 farbabstoßenden Bereichen nicht angenommen wird,  
  
die aufgetragene Farbe im weiteren Verlauf auf das  
Trägermaterial übertragen wird,  
  
20 vor einem neuen Strukturierungsprozeß die Oberfläche  
des Druckträgers gereinigt und erneut strukturiert  
wird,  
  
und bei dem vor dem Auftrag des Feuchtmittels auf die  
25 Oberfläche des Druckträgers eine Hydrophilisierung  
erfolgt, bei der die Oberfläche mit freien Ionen be-  
aufschlägt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Oberfläche des  
30 Druckträgers eine geringe Rauheit hat, deren Mitten-  
rauhwert  $R_a$  kleiner  $2 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $R_a$  kleiner  $1 \mu\text{m}$   
ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zum Erzeu-  
35 gen der freien Ionen ein Korona-Verfahren verwendet  
wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Korona-Verfahren Wechselspannungen im Bereich von 10 bis 30 kV, vorzugsweise 15 bis 20 kV, verwendet.  
5
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem die Wechselspannung eine Frequenz von 10 bis 40 kHz, vorzugsweise im Bereich 15 bis 25 kHz hat.  
10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Oberfläche zusätzlich mit Prozessgasen, vorzugsweise Sauerstoff und/oder Stickstoff, beaufschlagt wird.  
15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zum Erzeugen der freien Ionen ein Niederdruckplasmaverfahren verwendet wird, bei dem ein Prozessgas ionisiert und das Prozessgas der Oberfläche des Druckbehälters zugeführt wird.  
20
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Feuchtmittelfilm auf der Oberfläche des Druckträgers eine Dicke kleiner gleich 1  $\mu\text{m}$  hat.  
25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Strukturierung Strahlung verwendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Strahlung eines Lasersystems, eines Lasers, von Laserdioden, LEDs oder eines Laserdiodenarrays verwendet wird.  
30
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem vor dem Übertragen der Farbe auf das Trägermaterial (40) eine Farbspaltung erfolgt.  
35

- 27 -

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Oberfläche des Druckträgers (10) eine Zylindermantelfläche oder ein endloses Band ist.
- 5 13. Einrichtung zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem Trägermaterial (40),  
bei der Mittel vorgesehen sind, durch die  
10 auf der Oberfläche eines Druckträgers (10) mit Hilfe eines Strukturierungsprozesses farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Verteilung eines Feuchtmittels auf dieser Oberfläche erzeugt werden,  
15 auf die Oberfläche Farbe aufgetragen wird, die an den farbanziehenden Bereichen anhaftet und die von den farbabstoßenden Bereichen nicht angenommen wird,  
20 die aufgetragene Farbe im weiteren Verlauf auf das Trägermaterial übertragen wird,  
vor einem neuen Strukturierungsprozeß die Oberfläche des Druckträgers gereinigt und erneut strukturiert  
25 wird,  
und durch die vor dem Auftrag des Feuchtmittels auf die Oberfläche des Druckträgers eine Hydrophilisierung erfolgt, bei der die Oberfläche mit freien Ionen  
30 beaufschlagt wird.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, bei der die Oberfläche des Druckträgers eine geringe Rauheit hat, deren Mittenrauhwert  $R_a$  kleiner  $2 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $R_a$  kleiner  $1 \mu\text{m}$  ist.  
35

- 28 -

15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, bei der zum Erzeugen der freien Ionen ein Korona-Verfahren verwendet wird.
- 5 16. Einrichtung nach Anspruch 15, bei der das Korona-Verfahren Wechselspannungen im Bereich von 10 bis 30 kV, vorzugsweise 15 bis 20 kV, verwendet.
- 10 17. Einrichtung nach Anspruch 15 oder 16, bei der die Wechselspannung eine Frequenz von 10 bis 40 kHz, vorzugsweise im Bereich 15 bis 25 kHz hat.
- 15 18. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Oberfläche zusätzlich mit Prozessgasen, vorzugsweise Sauerstoff und/oder Stickstoff, beaufschlagt wird.
- 20 19. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zum Erzeugen der freien Ionen ein Niederdruckplasmaverfahren verwendet wird, bei dem ein Prozessgas ionisiert und das Prozessgas der Oberfläche des Druckbehälters zugeführt wird.
- 25 20. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Feuchtmittelfilm auf der Oberfläche des Druckträgers eine Dicke kleiner gleich  $1 \mu\text{m}$  hat.
- 30 21. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zur Strukturierung Strahlung verwendet wird.
22. Einrichtung nach Anspruch 21, bei der die Strahlung eines Lasersystems, eines Lasers, von Laserdioden, LEDs oder eines Laserdiodenarrays verwendet wird.
- 35 23. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der vor dem Übertragen der Farbe auf das Trägermaterial (40) eine Farbspaltung erfolgt.

24. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Oberfläche des Druckträgers (10) eine Zylindermantelfläche oder ein endloses Band ist.

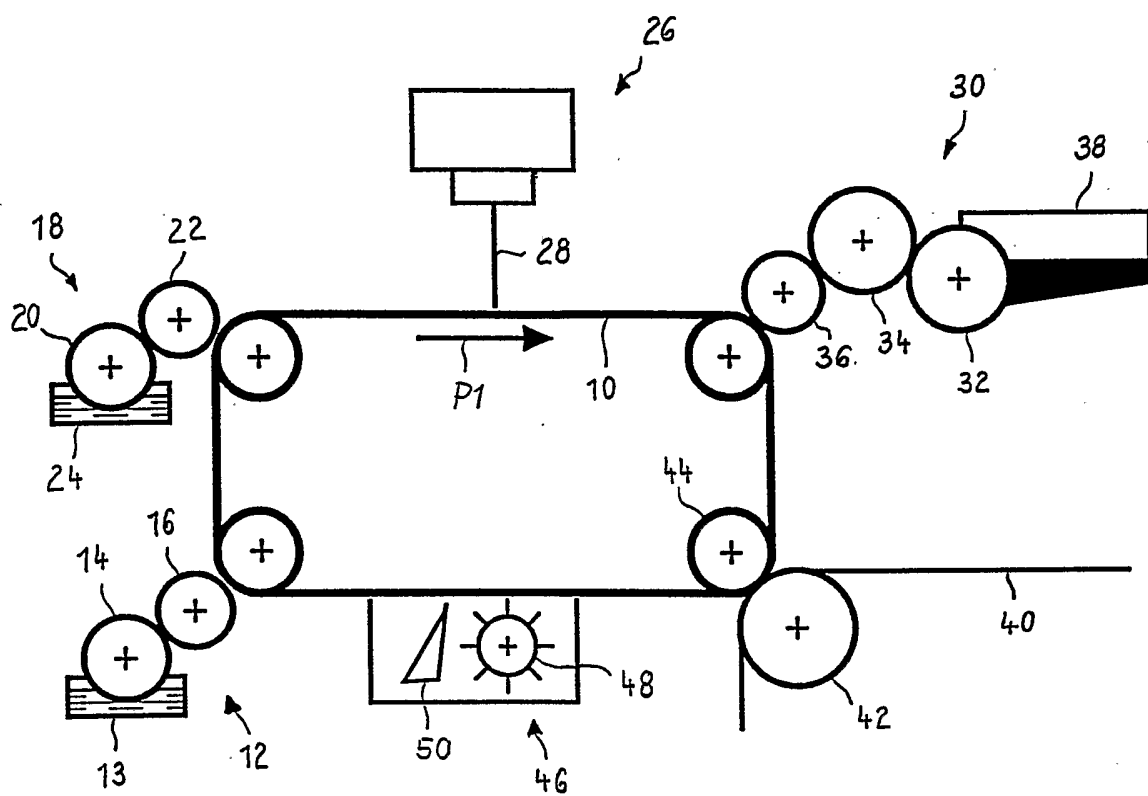


Fig. 1

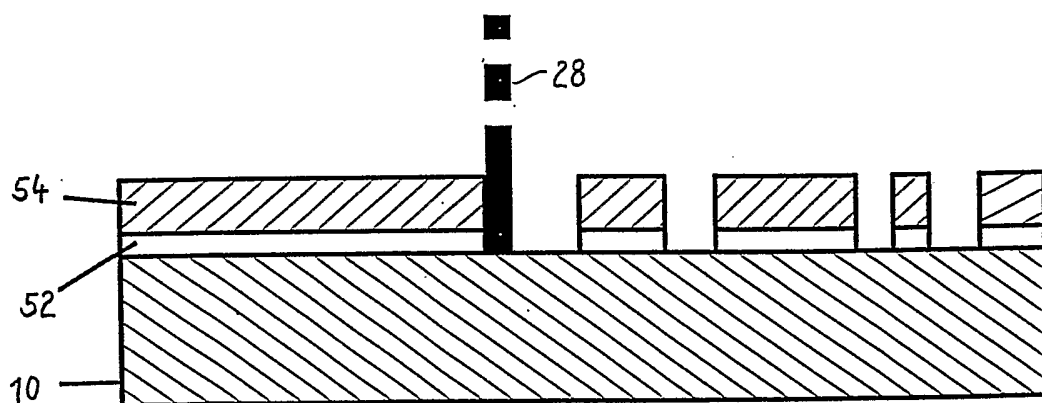


Fig. 2

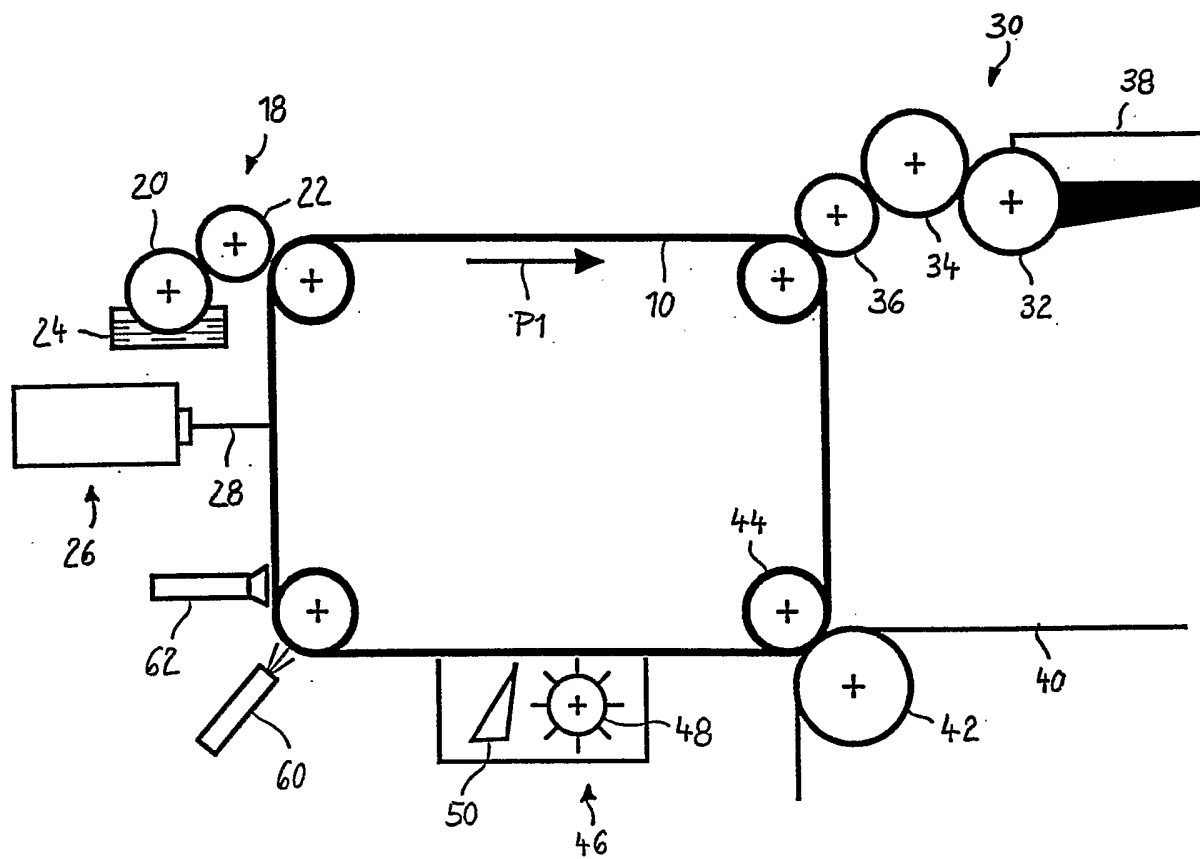


Fig. 3

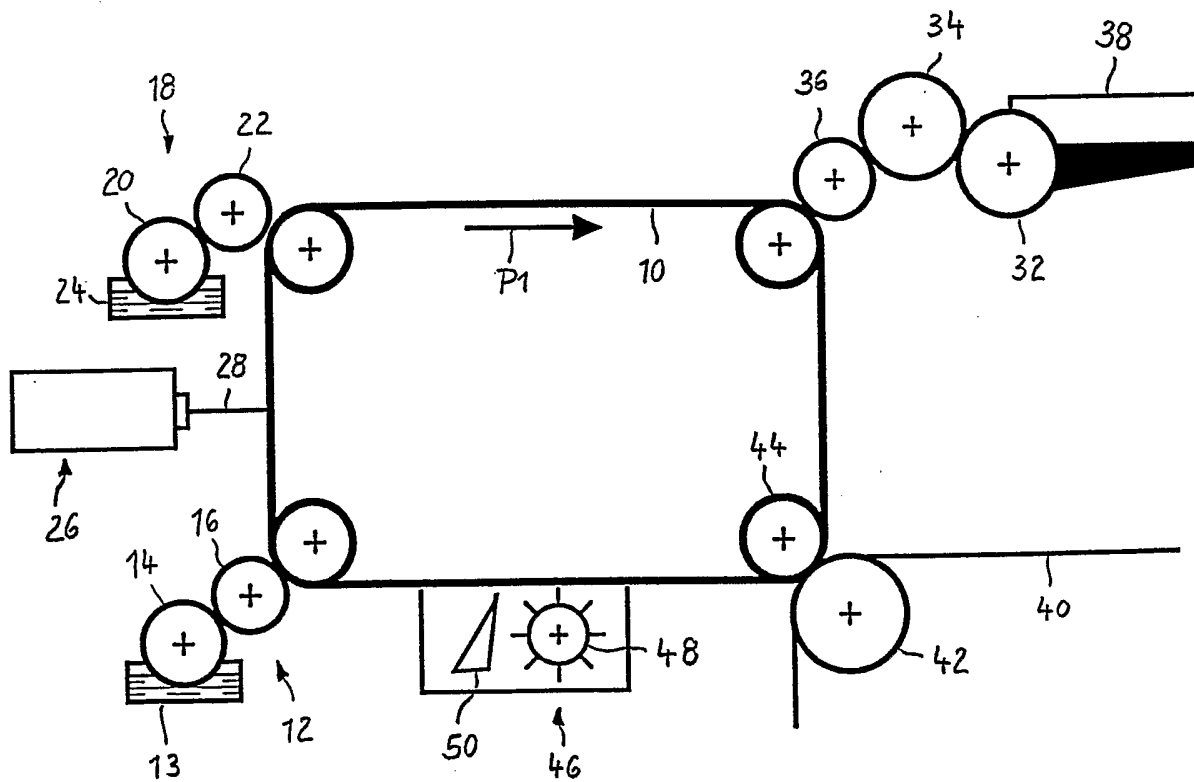


Fig. 4



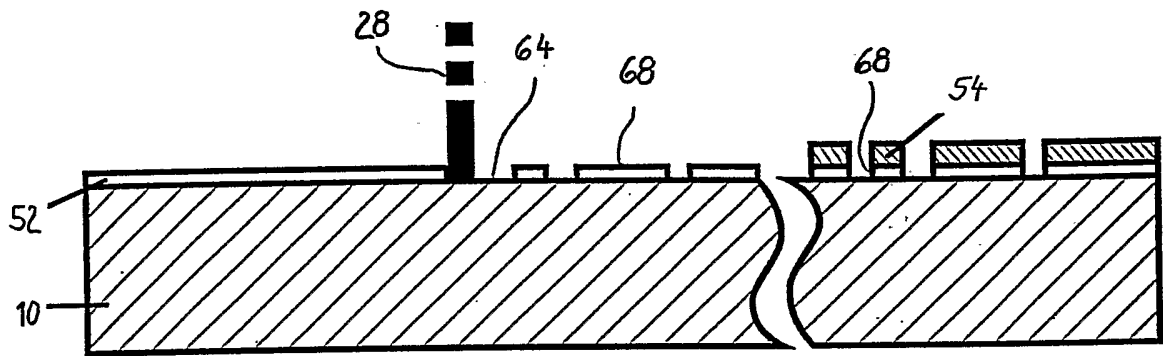


Fig. 5

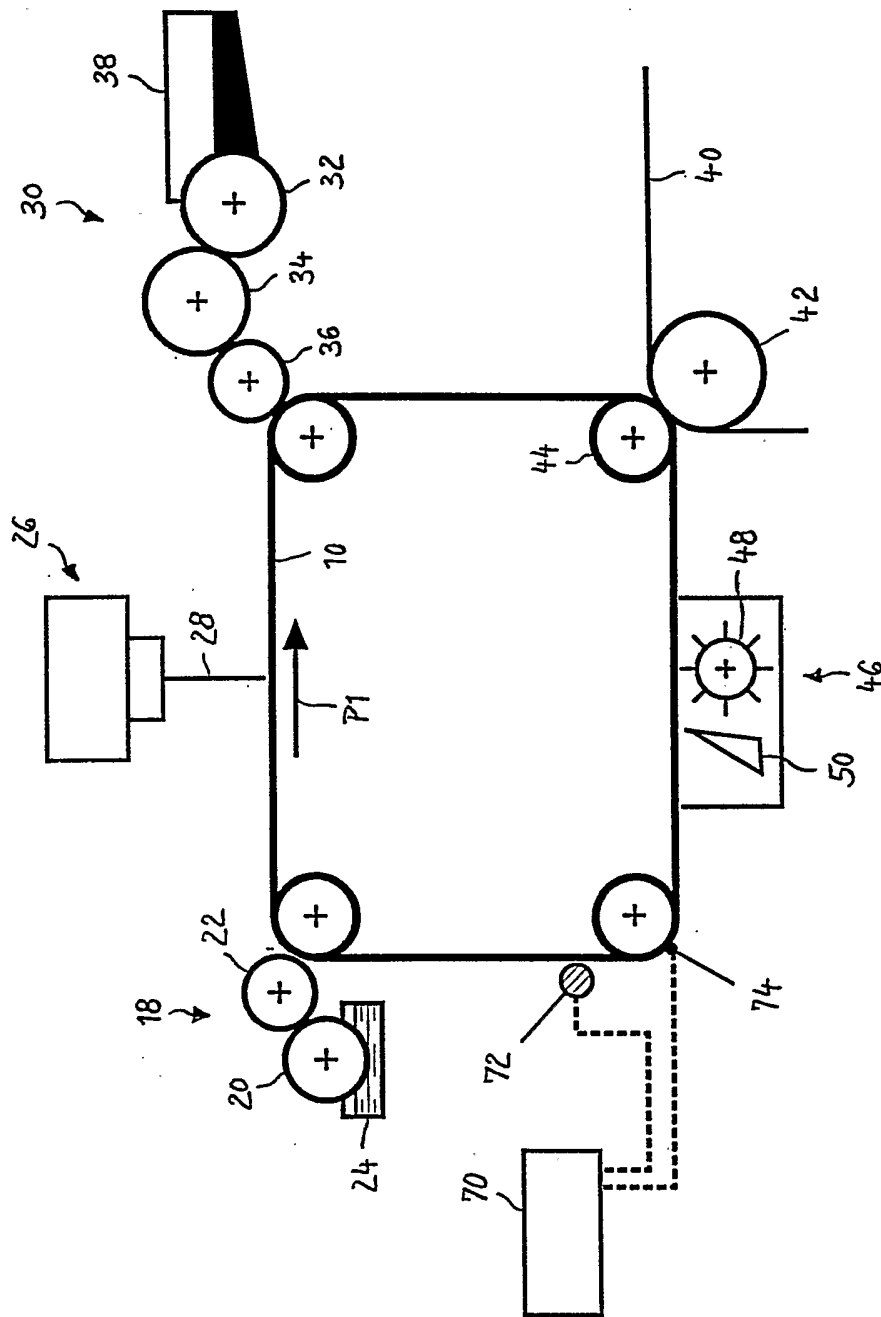


Fig. 6

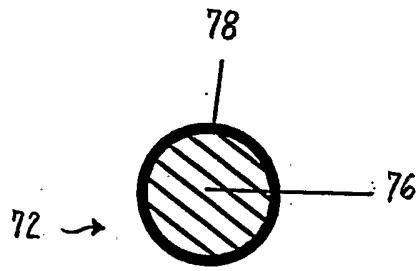


Fig. 7

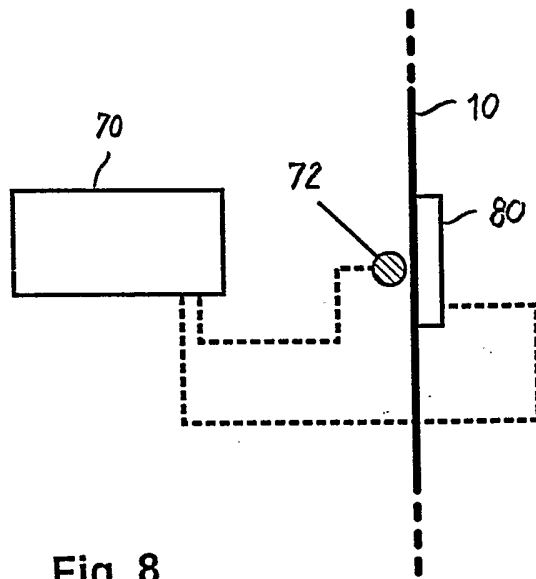


Fig. 8

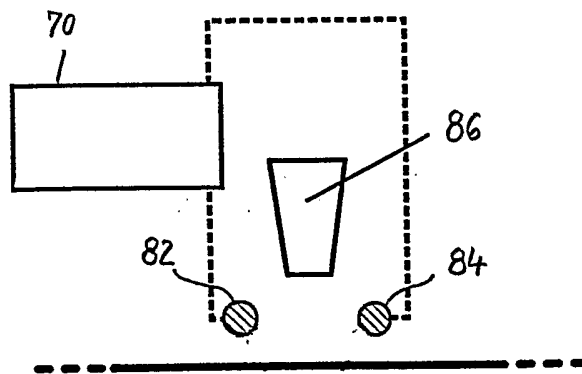


Fig. 9

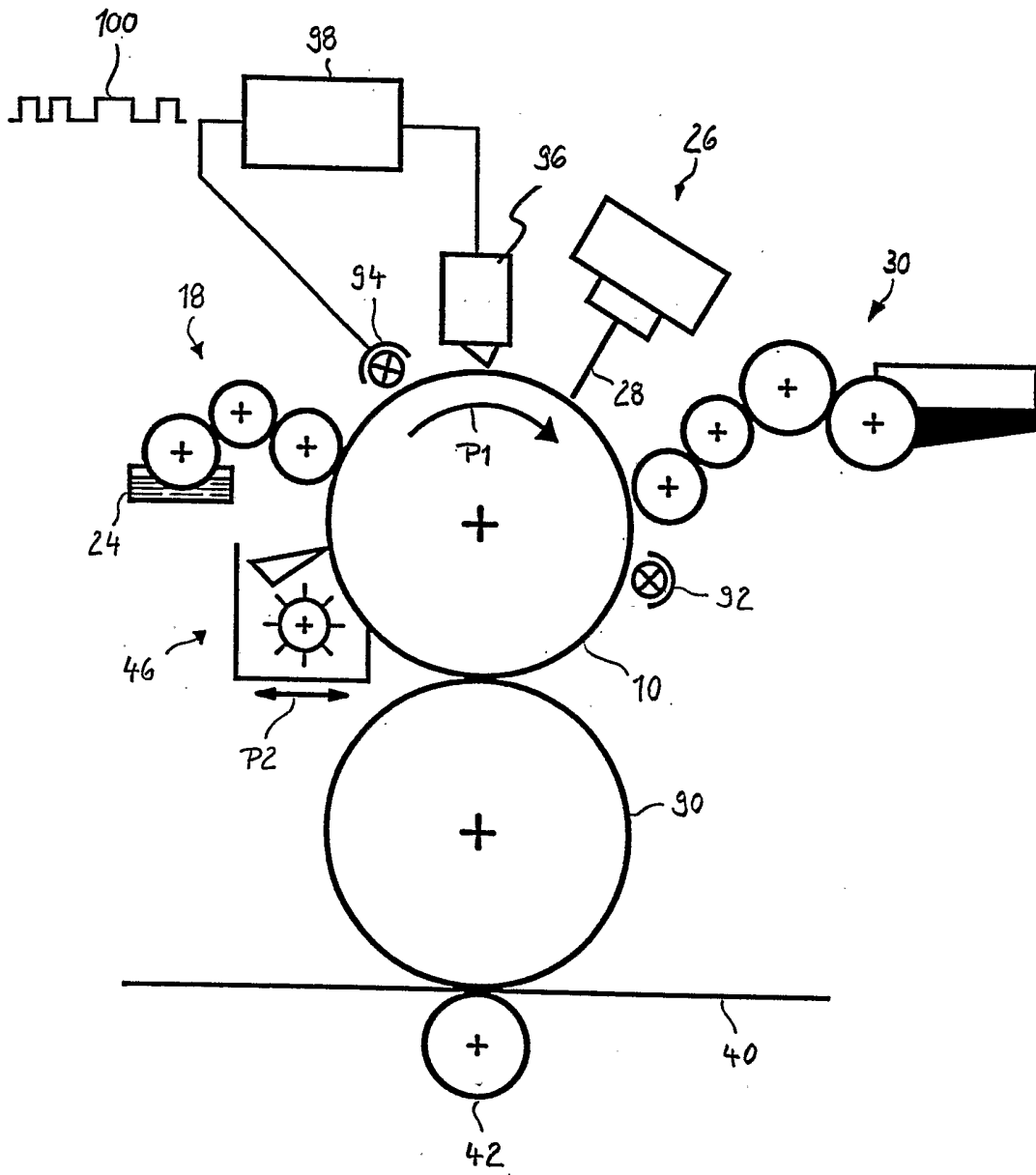


Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/01623

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B41C1/10 B41N3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B41C B41N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 016 519 A (XEROX CORP) 5 July 2000 (2000-07-05) the whole document ---	1-24
X	US 4 036 136 A (TAKAGI TOHRU) 19 July 1977 (1977-07-19) the whole document ---	1-12
X	US 4 777 109 A (HALPERN GREGORY ET AL) 11 October 1988 (1988-10-11) the whole document ---	1, 9, 10, 12
X	DE 33 11 237 A (HARRIS CORP) 29 September 1983 (1983-09-29) page 5, line 31 -page 7, line 10 page 7, line 21 -page 9, line 33 page 11, line 25 -page 13, line 9 page 18, line 10 - line 33 ---	1, 3-5
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 2003

Date of mailing of the international search report

03/07/2003

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
  
 Whelan, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/01623

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 080 942 A (AGFA GEVAERT NV) 7 March 2001 (2001-03-07) paragraph '0013! paragraph '0015! - paragraph '0020! paragraph '0032! paragraph '0039! - paragraph '0040! -----	13-24
A		1-12
Y	US 6 318 264 B1 (D HEUREUSE WALTER ET AL) 20 November 2001 (2001-11-20) column 2, line 41 - line 64 column 8, line 18 -column 9, line 22 -----	1-12
Y	EP 0 889 364 A (AGFA GEVAERT NV) 7 January 1999 (1999-01-07) page 2, line 49 -page 3, line 30 page 5, line 13 - line 44 examples -----	1-12
P,X	WO 03 004271 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH ;LINK ROBERT (DE); WIEDEMER MANFRED (DE)) 16 January 2003 (2003-01-16) the whole document -----	1, 3, 9-15, 20-24

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/01623

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1016519	A	05-07-2000	US 6146798 A EP 1016519 A2 JP 2000198278 A	14-11-2000 05-07-2000 18-07-2000
US 4036136	A	19-07-1977	JP 1137748 C JP 50124708 A JP 55035278 B DE 2511734 A1 GB 1507363 A	28-02-1983 01-10-1975 12-09-1980 25-09-1975 12-04-1978
US 4777109	A	11-10-1988	NONE	
DE 3311237	A	29-09-1983	DE 3311237 A1 JP 58168562 A	29-09-1983 04-10-1983
EP 1080942	A	07-03-2001	EP 1080942 A1 JP 2001105763 A US 6408755 B1	07-03-2001 17-04-2001 25-06-2002
US 6318264	B1	20-11-2001	DE 19826377 A1 EP 0963839 A1 JP 2000006360 A	16-12-1999 15-12-1999 11-01-2000
EP 0889364	A	07-01-1999	EP 0889364 A1 DE 69703879 D1 DE 69703879 T2 JP 11034526 A US 6045969 A	07-01-1999 15-02-2001 02-08-2001 09-02-1999 04-04-2000
WO 03004271	A	16-01-2003	DE 10132204 A1 WO 03004271 A1	30-01-2003 16-01-2003

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01623

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 B41C1/10 B41N3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 IPK 7 B41C B41N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 016 519 A (XEROX CORP) 5. Juli 2000 (2000-07-05) das ganze Dokument ----	1-24
X	US 4 036 136 A (TAKAGI TOHRU) 19. Juli 1977 (1977-07-19) das ganze Dokument ----	1-12
X	US 4 777 109 A (HALPERN GREGORY ET AL) 11. Oktober 1988 (1988-10-11) das ganze Dokument ----	1,9,10, 12
X	DE 33 11 237 A (HARRIS CORP) 29. September 1983 (1983-09-29) Seite 5, Zeile 31 -Seite 7, Zeile 10 Seite 7, Zeile 21 -Seite 9, Zeile 33 Seite 11, Zeile 25 -Seite 13, Zeile 9 Seite 18, Zeile 10 - Zeile 33 ----- -/--	1,3-5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Whelan, N



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 080 942 A (AGFA GEVAERT NV) 7. März 2001 (2001-03-07) Absatz '0013! Absatz '0015! - Absatz '0020! Absatz '0032!	13-24
A	Absatz '0039! - Absatz '0040! ---	1-12
Y	US 6 318 264 B1 (D HEUREUSE WALTER ET AL) 20. November 2001 (2001-11-20) Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 64 Spalte 8, Zeile 18 - Spalte 9, Zeile 22 ---	1-12
Y	EP 0 889 364 A (AGFA GEVAERT NV) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Seite 2, Zeile 49 - Seite 3, Zeile 30 Seite 5, Zeile 13 - Zeile 44 Beispiele ---	1-12
P,X	WO 03 004271 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH ;LINK ROBERT (DE); WIEDEMER MANFRED (DE)) 16. Januar 2003 (2003-01-16) das ganze Dokument -----	1,3, 9-15, 20-24

**INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1016519	A	05-07-2000	US 6146798 A EP 1016519 A2 JP 2000198278 A	14-11-2000 05-07-2000 18-07-2000
US 4036136	A	19-07-1977	JP 1137748 C JP 50124708 A JP 55035278 B DE 2511734 A1 GB 1507363 A	28-02-1983 01-10-1975 12-09-1980 25-09-1975 12-04-1978
US 4777109	A	11-10-1988	KEINE	
DE 3311237	A	29-09-1983	DE 3311237 A1 JP 58168562 A	29-09-1983 04-10-1983
EP 1080942	A	07-03-2001	EP 1080942 A1 JP 2001105763 A US 6408755 B1	07-03-2001 17-04-2001 25-06-2002
US 6318264	B1	20-11-2001	DE 19826377 A1 EP 0963839 A1 JP 2000006360 A	16-12-1999 15-12-1999 11-01-2000
EP 0889364	A	07-01-1999	EP 0889364 A1 DE 69703879 D1 DE 69703879 T2 JP 11034526 A US 6045969 A	07-01-1999 15-02-2001 02-08-2001 09-02-1999 04-04-2000
WO 03004271	A	16-01-2003	DE 10132204 A1 WO 03004271 A1	30-01-2003 16-01-2003