

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 034 078 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:

17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(21) Anmeldenummer: **97913072.1**

(22) Anmeldetag: **27.11.1997**

(51) Int Cl.7: **B41F 5/00**, B41F 5/24,
B41F 9/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/CH1997/000447

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 1998/003049 (29.01.1998 Gazette 1998/04)

(54) **ELEKTROSTATISCHE ANORDNUNG FÜR EIN TIEF- UND FLEXODRUCKWERK**

ELECTROSTATIC ARRANGEMENT FOR ROTOGRAVURE AND FLEXOGRAPHIC PRINTING

DISPOSITIF ELECTROSTATIQUE POUR ROTOGRAVURE ET FLEXOGRAPHIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

13.09.2000 Patentblatt 2000/37

(73) Patentinhaber: **Spengler Electronic AG**

4105 Biel-Benken (CH)

(72) Erfinder: **Doppler, Alfred**

CH-4105 Biel-Benken (CH)

(74) Vertreter: **Bollhalder, Renato**

Braun Hérítier Eschmann AG

Patentanwälte VSP

Holbeinstrasse 36-38

Postfach 160

4003 Basel (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 294 042

EP-A- 0 761 458

EP-B- 0 351 504

DE-A- 2 709 254

DE-U- 9 419 540

JP-A- 62 244 860

US-A- 3 625 146

EP 1 034 078 B2

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung einer elektrostatischen Ladung innerhalb eines Tief- und Flexodruckwerkes zur Verbesserung der Druckqualität durch Polarisierung der Druckfarbtropfen auf dem Druckformzylinder. Im Tiefdruckwerk wird die elektrostatische Ladung auf den Aussenmantel eines Presseurs aufgebracht, von welchem sie zum Aussenmantel des Druckformzylinders hinfliesst. Im Flexodruckwerk bringt man die elektrostatische Ladung auf den Druckformzylinder auf, von welchen sie sowohl zur Substrat-Übertragungswalze als auch zum Gegendruckzylinder hinfliesst. Unter dem Einfluss eines angelegten elektrischen Feldes werden die in den Näpfchen des Druckformzylinders (Tiefdruck) bzw. die auf der Oberfläche des Druckformzylinders (Flexodruck) sich befindenden Farbmoleküle polarisiert, und die Farbtropfen erfahren insgesamt eine Volumenvergrößerung. Ein fließender elektrischer Strom wird aufgenommen, um die für die Polarisationsarbeit nötige Energie zu liefern. Als Folge der Polarisierung werden die Farbtropfen vom Bedruckstoff angezogen und überdies wird die Übertragung der Farbtropfen durch deren Volumenvergrößerung auf den vorbei geführten Bedruckstoff begünstigt.

[0002] Somit wird im Tiefdruck in wesentlich höherem Masse sichergestellt, dass die Näpfchen des Druckformzylinders einwandfrei entleert werden, d.h. die Druckfarbe auf den Bedruckstoff aufgebracht wird. Im Flexodruck bewirkt die elektrostatische Aufladung, dass die Druckfarbe von der Substrat-Übertragungswalze auf den Druckformzylinder und auf den Bedruckstoff besser übertragen wird. Solche Anordnungen werden auch als "elektrostatische Druckhilfen" bezeichnet; sie dienen dazu, in allen Tostufen eine volle Aufsichtsdichte zu erreichen und sogenannte "Missing Dots" zu vermeiden. Das Problem der "Missing Dots" tritt insbesondere bei rauen Bedruckstoffen, z.B. Papierbahnen, mit entsprechenden Unebenheiten auf.

Stand der Technik

[0003] Elektrostatische Druckhilfen der hier relevanten Gattung sind seit Jahrzehnten bekannt (siehe z.B. DE-A-27 09 254; EP-A-0 761 458). Die Figuren 1A und 1 D im Zusammenhang mit Figur 1C zeigen ein Zweirollen-System eines Tiefdruckwerkes mit einem Mehrschicht-Presser 1 - hier aber erfindungsgemäss bereits dreischichtig -, dem Druckformzylinder 2 und dem zwischen beiden über die Umlenkwalze 3 geführten Bedruckstoff 4. Über dem Presser 1 ist eine sich über seine gesamte Länge erstreckende stabförmige Spannungselektrode 5 angeordnet. Angedeutet ist der Farbrakel 6 zum Abstreifen überschüssig aufgetragener Farbe vom Druckformzylinder 2. In einer Farbwanne 7

sitzen die Farbwalze und der -rücklauf, welche nicht gezeigt sind. Die Spannungselektrode 5 ist an eine Hochspannungsquelle 8 angeschlossen. Der Mantel des Dreischicht-Pressers 1 weist äusserlich eine Halbleiterschicht 10 und darunterliegend eine Hochleiterschicht 11 auf. Unterhalb der Hochleiterschicht 11, als elektrische Isolation zum Presseurkern 13, liegt eine Isolatorschicht 12.

[0004] Figur 1B zeigt ein Drei-Rollensystem, welches abweichend vom vorbeschriebenen Zwei-Rollensystem über der Mehrschicht-Presserwalze 1 eine zusätzlich angeordnete Stützwalze 9 aufweist, die man vorzugsweise elektrisch isoliert. Die Spannungselektrode 5 ist hier seitlich des Mehrschicht-Pressers 1 positioniert.

[0005] Figur 1E mit dem elektrischen Schaltbild des Zwei- bzw. Drei-Rollensystems gemäss den Figuren 1A bis 1D veranschaulicht den Stromfluss innerhalb der elektrostatischen Anordnungen. Von der Hochspannungsquelle 8 wird der Spannungselektrode 5 eine Gleichspannung U zugeführt und die Spannungselektrode 5 weist den Innenwiderstand R_1 auf. Derzwischen Spannungselektrode 5 und Presser 1 bestehende Luftspalt S - üblicherweise in der Grösse von ca. 5mm bis 30mm - stellt den Widerstand R_2 dar. Die obere Halbleiterschicht 10 und die Hochleiterschicht 11 bilden die Widerstände R_3 , R_4 . Die geerdete Isolatorschicht 12 wirkt als übergrosser Widerstand R_5 . Aus der Hochleiterschicht 11 fliesst der Strom durch die unten liegende Halbleiterschicht 10, welche hier den Widerstand R_6 bildet, weiter durch den Bedruckstoff 4, der den Widerstand R_7 darstellt. Praktisch den Widerstandswert $R_8 = 0$ hat der geerdete Druckformzylinder 2.

[0006] Nach dem Kirchhoffschen Stromverteilungsgesetz nimmt der Hauptanteil des elektrischen Stromes den Weg des geringeren Widerstands über die Hochleiterschicht 11, während ein kleiner Bruchteil direkt über die Halbleiterschicht 10 dem Bedruckstoff 4 zufliesst. Schliesslich liegt zwischen der unteren Halbleiterschicht 10 und der Erde E ein Spannungsabfall ΔU an, welche die sogenannte Nip-Spannung darstellt, die für die Polarisierung der Farbtropfen in den Näpfchen des Druckformzylinders 2 massgeblich ist. Der Strom I fliesst, ausgehend von der Spannungselektrode 5, dem Erdanschluss E zu.

[0007] Um die Farbtropfen aus den Näpfchen möglichst vollständig und gleichmässig auf die gesamte Breite des Bedruckstoffes aufzubringen - die Bahnbreiten können heute 3m überschreiten -, muss ausreichend Energie zugeführt und der Stromfluss über die gesamte Presseurbreite gleichförmig verteilt werden. Um dieses Erfordernis zu erfüllen, richtet sich bisher die Länge der Spannungselektrode nach der maximal nutzbaren Breite des Druckformzylinders bzw. des Pressers, so dass auf letzterer eine im Andruckbereich homogene Ladungsverteilung gewährleistet ist (siehe DE-A-27 09 254, S. 11, Zeilen 21ff.; OLLECH, Bernd: Tiefdruck - Grundlagen und Verfahrensschritte der modernen Tiefdrucktechnik. Polygraph Verlag Frankfurt

am Main, 2. Aufl. 1993, S. 343, Abb. 15.49; Firmenschriften der Eltex-Elektrostatik GmbH, Weil am Rhein/DE, "ESA-DIREKT - Eine neue Dimension der elektrostatischen Druckhilfe", Druck-Nr.: WP-d/e/f-9043-90/7-20, Abb. 17; sowie "eltex - Handbuch der Elektrostatischen Disziplin", Druck-Nr.: Üp-d-0002-93/12-1 00, S.32, Druckunterstützung, Abb. rechts oben). Folglich verwendet man Spannungselektroden von über 3m Länge. Mit solchen Spannungselektroden erzielt man gute Druckqualitäten. Nachteilig sind jedoch die relativ schnelle Verschmutzung der offenen Spannungselektroden, was zu deutlichen Einbussen in deren Wirksamkeit und schliesslich zum völligen Ausfall führt, so dass sich die Druckqualität rapide verschlechtert.

[0008] Um die Funktion derso ausgerüsteten elektrostatischen Anordnungen zu erhalten, muss eine verschmutzte Spannungselektrode ausgebaut, gereinigt und wieder eingebaut werden. Dies ist personalintensiv, führt zu verlustreichem Maschinenstillstand und wird deshalb oftmals hinausgeschoben, um anstehende Auslieferungszeiten für die Druckerzeugnisse nicht zu gefährden.

[0009] Zur Beseitigung der genannten Nachteile wurden in der Folge elektrostatische Druckhilfen entwickelt, wo anstelle mittels einer langen, aufgesetzten Stabelektrode der Strom in die rotierende Welle des Presseurs eingeleitet wurde (siehe z.B. DE-A-28 10 452). Nun war das Problem einer voluminösen Spannungselektrode zwar behoben und damit der Service erleichtert, dennoch bleibt das Erfordernis häufiger Reinigung fortbestehen; hinzu kamen aber erhöhter Aufwand bei der Isolation des Presseurkerns gegenüber der Druckmaschine.

[0010] In der weiteren Entwicklung entstanden abgekapselte elektrostatische Druckhilfen, wo der Strom über den Presseurkern eingeleitet wird und die gegen Verschmutzung weitestgehend geschützt sind, so dass praktisch Wartungsfreiheit gegeben ist (siehe z.B. EP-A-0 115 611; Firmenschrift der Spengler Electronic AG, Biel-Benken/CH: Elektrostatische Druckhilfe, SR-HELIOFURN 94). Diese bis dato modernsten Druckhilfen verursachen einen relativ hohen mechanischen Aufwand, der bei neuen Druckmaschinen, die von Anfang an damit ausgerüstet sind, noch akzeptabel ist. Bei der Nachrüstung in Betrieb befindlicher älterer Druckmaschinen mit abgekapselten Druckhilfen und Einleitung des Stromes in den Presseurkern, würde der Nachrüstungsaufwand jedoch enorm steigen, so dass hierfür weiterhin die früheren Druckhilfen mit langen, stabförmigen Spannungselektroden verwendet werden (siehe z.B. jüngst die Firmenschrift der SHTNKO Co., Ltd., Osaka/JP: ESAPRINT 21, ELECTROSTATIC ASSIST SYSTEM; Druck-Nr.: 97043000).

[0011] Ausserdem sind aus der US-A-3 625 146 elektrostatische Druckhilfen bekannt, bei denen eine Rollenelektrode an einen Dreischicht-Presser mit einer äusseren Halbleiterschicht, einer darunterliegenden Leiterschicht und einer darunterliegenden Isolatorschicht, die

an den Presseurkern angrenzt, angesetzt wird. Die Rollenelektrode steht in direktem elektrischem Kontakt mit einer offenliegenden Ringfläche der Leiterschicht.

[0012] Bei einer aus der EP-A-0 294 042 bekannten elektrostatischen Anordnung steht eine Spannungselektrode in Form einer Bürste in direktem elektrischem Kontakt mit einer Halbleiterschicht eines Mehrschicht-Presseurs.

[0013] In der DE-U-9419 540 ist eine elektrostatische Anordnung beschrieben, bei der eine Spannungselektrode im Abstand zu einer äusseren Halbleiterschicht eines Dreischicht-Presseurs mit einer unter der Halbleiterschicht liegenden Hochleiterschicht und einer darunterliegenden Isolatorschicht, die an den Presseurkern angrenzt, angeordnet ist. Die als Metallblechteil, Gitter oder dergleichen ausgebildete Spannungselektrode und die Halbleiterschicht und die Hochleiterschicht bilden einen Kondensator, der zur Übertragung von Wechselspannung geeignet ist. An die Spannungselektrode wird eine gewöhnliche Wechselspannung oder eine mit einer Diode gleichgerichtete Wechselspannung (= nicht geglättete Gleichspannung) angelegt, wobei die Wechselspannungskomponente den über den Kondensator übertragbaren Wechselstrom erzeugt.

[0014] Die elektrostatische Anordnung gemäss dem unabhängigen Patentanspruch 1 ist gegenüber der in der DE-A-27 09 254 beschriebenen elektrostatischen Anordnung abgegrenzt.

Aufgabe der Erfindung

[0015] Angesichts der fortbestehenden Nachteile der bis dato existenten elektrostatischen Druckhilfen, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, wo sich eine verschmutzte Spannungselektrode von einer Person schnell ausbauen, reinigen und wieder einbauen lässt. Oder man soll die verschmutzte Spannungselektrode rasch gegen eine saubere Elektrode austauschen können, um die Reinigung der verschmutzten Elektrode extern vorzunehmen. Serviceaufwand und Maschinenstillstandszeiten müssen deutlich gesenkt werden. Die Anordnung soll mit Elektroden möglichst kleiner Dimension auskommen, insbesondere zur Nachrüstung von Druckmaschinen geeignet sein und die Erstbeschaffungskosten müssen niedrig gehalten werden. Für die Druckqualität gelten aber unvermindert hohe Anforderungen.

Wesen der Erfindung

[0016] Diese Aufgabe wird durch die elektrostatischen Anordnungen gelöst, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 2 definiert sind.

[0017] Die gesamte Fachwelt ging bisher davon aus, wie auch neuestes Schrifttum und Produkte zeigen, dass bei Stromeinleitung über den Aussenmantel des Presseurs (Tiefdruck) oder den Druckformzylinder (Flexodruck) für eine homogene Ladungsverteilung im

Andruckbereich der Einsatz einer sich möglichst über die gesamte Länge des Presseurs bzw. Druckformzylinders erstreckenden Spannungselektrode unerlässlich ist. Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass bei Verwendung einer Spannungselektrode, die kürzer als 50% der Länge des Presseurs bzw. des Druckformzylinders ist, sowie gleichzeitigem Einsatz eines Dreischicht-Presseurs (Tiefdruck) bzw. eines Dreischicht-Druckformzylinders (Flexodruck) ausgezeichnete Druckqualitäten erzielbar sind, wie bisher nur mit Spannungselektroden zumindest in nahezu voller Länge. Die Spannungselektrode ist in einem Spaltabstand zum Aussenmantel des Presseurs bzw. des Druckformzylinders angesetzt und kann je nach angelegter Hochspannung und den damit verbundenen Sicherheitsfaktoren bis auf ca. 1% der bisherigen vollen Länge verkürzt werden.

[0018] Als Alternativen zur stabförmigen Spannungselektrode fand man solche, welche den Aussenmantel des Presseurs bzw. des Druckformzylinders in einem Spaltabstand bogenförmig umgeben. Die homogene Ladungsverteilung über den gesamten Andruckbereich wird durch Nutzung der relativ niederohmigen Hochleiterschicht des Presseurs bzw. des Druckformzylinders in axialer Richtung und der dagegen hochohmigen Halbleiterschicht in radialer Richtung erreicht.

[0019] Zur Erhöhung der Sicherheit wird eine stirnseitige Isolation des Presseurs bzw. des Druckformzylinders gegen deren Kerne durch Auftrag einer Isolationsbeschichtung vorgesehen, die sich zumindest von der Hochleiterschicht in die angrenzenden Bereiche der darüberliegenden Halbleiterschicht und der darunterliegenden Isolatorschicht erstreckt. Auch kann die Isolation durch eine stirnseitige Verkürzung der Hochleiterschicht bei Ausfüllen des durch die Verkürzung entstehenden Freiraumes mit der Halbleiter- oder Isolatorschicht erzielt werden.

Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

[0020] Es zeigen:

Figur 1A: ein Zwei-Rollensystem eines Tiefdruckwerks mit Druckformzylinder, Presseur und hieran angeordneter Spannungselektrode als Prinzipdarstellung;
 Figur 1B: ein Drei-Rollensystem eines Tiefdruckwerks mit Druckformzylinder, Stützwalze und Presseur mit daran angeordneter Spannungselektrode;
 Figur 1C: ein Zwei-Rollensystem eines Tiefdruckwerks mit stabförmiger Spannungselektrode gemäss dem Stand der Technik als Perspektivdarstellung;
 Figur 1D: das System gemäss Figur 1C im Vertikalschnitt betrachtet;
 Figur 1E: das elektrische Schaltbild des Systems gemäss den Figuren 1A bis 1D;

Figur 2A: einen Dreischicht-Presseur in der Perspektivdarstellung mit durchgehenden Schichten nach dem Stand der Technik;
 Figur 2B: den Dreischicht-Presseur gemäss Figur 2A im axialen Vertikalschnitt;
 Figur 2C: den Dreischicht-Presseur gemäss Figur 2A mit stirnseitiger Isolationsbeschichtung nach dem Stand der Technik;
 Figur 2D: den Dreischicht-Presseur gemäss Figur 2A mit stirnseitig hochgezogener Isolationschicht nach dem Stand der Technik;
 Figur 2E: den Dreischicht-Presseur mit stirnseitig zurückgesetzter Hochleiterschicht nach dem Stand der Technik;
 Figur 2F: einen Dreischicht-Presseur mit seitlich offener Hochleiterschicht als Perspektivansicht;
 Figur 2G: den Dreischicht-Presseur gemäss Figur 2F im axialen Vertikalschnitt;
 Figur 3A: eine längliche Spannungselektrode als Perspektivdarstellung nach dem Stand der Technik;
 Figur 3B: das elektrische Schaltbild der Spannungselektrode gemäss Figur 3A;
 Figur 3C: eine längliche Spannungselektrode mit mehreren Reihen von Emissionsnadeln als Perspektivdarstellung;
 Figur 3D: eine Spannungselektrode mit einem mehrreihigen, quadratischen Feld von Emissionsnadeln als Perspektivdarstellung;
 Figur 3E: eine zylindrische Spannungselektrode mit mehreren über eine Kreisfläche verteilten Emissionsnadeln als Perspektivdarstellung;
 Figur 4A: eine Ausführungsform der erfindungsgemässen elektrostatischen Anordnung für ein Tiefdruckwerk mit oben auf dem Presseur angeordneter, länglicher Spannungselektrode als Perspektivdarstellung;
 Figur 4B: die Anordnung gemäss Figur 4A im Querschnitt betrachtet;
 Figur 4C: die Anordnung gemäss Figur 4A mit variabel positionierbarer Spannungselektrode;
 Figur 5A: eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen elektrostatischen Anordnung für ein Tiefdruckwerk mit einem Presseur und daran angeordneter, bogenförmiger Spannungselektrode als Perspektivdarstellung;
 Figur 5B: die halbbogenförmige Spannungselektrode gemäss Figur 5A als Perspektivdarstellung;
 Figur 6A: die erfindungsgemässe elektrostatische Anordnung für ein Flexodruckwerk mit oben auf dem Dreischicht-Druckformzylinder angeordneter, länglicher Spannungselektrode, dem Gegendruckzylinder und der Substrat-Übertragungswalze als Per-

- spektivdarstellung;
 Figur 6B: die Anordnung gemäss Figur 6A mit variabel positionierbarer Spannungselektrode und einer Schöpfwalze als Prinzipdarstellung;
 Figur 6C: die Anordnung gemäss Figur 6A mit variabel positionierbarer Spannungselektrode und einer Substrat-Übertragungswalze als Prinzipdarstellung; und
 Figur 6D: die Anordnung gemäss Figur 6A mit variabel positionierbarer Spannungselektrode und einer Substrat-Übertragungswalze mit Kammraket als Prinzipdarstellung.

[0021] Die Figuren 2F, 2G und 3E folgen nicht unter Patentanspruch 1.

Ausführungsbeispiele

[0022] Mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Anordnung. Abschliessend werden mögliche Modifikationen erwähnt.

[0023] Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in nachfolgenden Figuren zu meist verzichtet, sofern zeichnerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.

Figuren 2A und 2B

[0024] Der Dreischicht-Presser 1 hat über dem Presseurkern 13 einen Mantel, der äusserlich aus einer Halbleiterschicht 10, einer darunterliegenden Hochleiterschicht 11 und einer darunterliegenden, an den Presseurkern 13 angrenzenden, Isolatorschicht 12 besteht. Alle drei Schichten 10, 11, 12 erstrecken sich bis an die Stirnseiten des Presseurs 1, so dass insbesondere bei deren Verschmutzung, z.B. durch Farbrückstände, ein elektrischer Kurzschluss entstehen kann. Um dies zu verhindern, trifft man verschiedene isolierende Vorkehrungen. Die Hochleiterschicht 11 ist vorzugsweise grossvolumig und beträgt z.B. mindestens 1/3 der Dicke der Halbleiterschicht 10.

Figur 2C

[0025] Hier sind zu Isolationszwecken die Hochleiter- und die Isolatorschicht 11, 12 bis in die angrenzenden Bereiche der äusseren Halbleiterschicht 10 und des inneren Walzenkerns 13 stirnseitig je mit einer Isolations-

beschichtung 14 versehen.

Figur 2D

- 5 **[0026]** Die stirnseitige Isolation wird hier durch eine beidseitig zurückgesetzte Verkürzung von Hochleiter- und Halbleiterschicht 11, 10 und Ausfüllen des durch die Verkürzung entstandenen Raumes mit der quasi bis zur Aussenfläche der Halbleiterschicht 10 hochgezogenen, überlappenden Isolatorschicht 12, welche die Schnittkanten beider verkürzten Schichten 11, 10 umgibt, erreicht.

Figur 2E

- 15 **[0027]** In Abwandlung zur Ausführung gemäss Figur 2D ist hier stirnseitig jeweils nur die Hochleiterschicht 11 verkürzt und der Freiraum mit der quasi auf die Isolatorschicht 12 heruntergezogenen, die Schnittkanten der Hochleiterschicht 11 überlappend umgebenden Halbleiterschicht 10 ausgefüllt.

Figuren 2F und 2G

- 25 **[0028]** In der gezeigten Modifikation des Dreischicht-Pressers 1 ist die äusserlich liegende Halbleiterschicht 10 von der linken Stirnseite her verkürzt, so dass eine Ringfläche 110 der unter der Halbleiterschicht 10 liegenden Hochleiterschicht 11 freiliegt. Als Sicherheitsvorkehrung kann man auch an dieser Stirnfläche eine Isolatorbeschichtung 14 vorsehen, welche die Hochleiterschicht 11 sowie die darunterliegende Isolatorschicht 12 überdeckt und sich bis auf den Randbereich des angrenzenden Presseurkerns 13 erstreckt. Die offenliegende Ringfläche 110 erlaubt es, daran eine Spannungselektrode 5a, 5b, 5c (s. bei den weiteren Figuren) anzusetzen.

Figuren 3A und 3B

- 40 **[0029]** Die stabförmige Spannungselektrode 5, welche man als Induktorelektrode für das kontaktlose Ansetzen an den Presseur 1 vorsieht, ist in ihrem Aufbau an sich bekannt. In einem langgestreckten Isolationskörper 50 sind systematisch in Reihe, z.B. im Abstand von 1cm, Emissionsnadeln 51 angeordnet. Hinter jeder Emissionsnadel 51 ist ein Schutzwiderstand 52 geschaltet. Emissionsnadeln 51 und Schutzwiderstände 52 sind vorteilhaft auf einer Leiterplatte positioniert, welche in den Isolationskörper 50 eingesetzt und beispielsweise mit Kunstharz vergossen ist. Der Anschlusskontakt der Spannungselektrode 5 ist mit der Hochspannungsquelle 8 verbunden, so dass die Spannung U anliegt.

Figur 3C

- 55 **[0030]** Diese ebenfalls stabförmige Spannungselek-

trode **5a** unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäss Figur 3A nur dadurch, dass jetzt anstelle einer Reihe von Emissionsnadeln **51** drei sich axial erstreckende Reihen von Emissionsnadeln **51** vorgesehen sind. Damit lässt sich die Baulänge der Spannungselektrode **5a** weiter verkürzen und/oder die benötigte Hochspannung **U** absenken.

Figur 3D

[0031] Bei einer entsprechenden Hochspannung **U** und übrigen adäquaten Maschinenparametern lässt sich für eine Spannungselektrode **5a** die Anzahl der Emissionsnadeln **51** weiter verringern - hier in einem etwa quadratischen Feld angeordnet -, und somit die Dimension der Spannungselektrode **5a** weiter verkleinern.

Figur 3E

[0032] Bei dieser Spannungselektrode **5b** sind die Emissionsnadeln **51** innerhalb einer Kreisfläche angeordnet und der Isolationskörper **50** hat Zylinderform.

Figuren 4A bis 4C

[0033] In dieser Ausführungsform als kontaktlose Induktorelektrode ist die in ihrer Baulänge, z.B. bis auf 1/6 der Länge des Dreischicht-Pressieurs **1** verkürzte stabförmige Spannungselektrode **5a** in einem Tiefdruckwerk auf einen Presseur **1** mit einem Spaltabstand **S** aufgesetzt. Vorzugsweise wählt man für das Aufsetzen der Spannungselektrode **5a** ein Ende des Presseurs **1**, um somit den seitlichen Zugriff für Servicearbeiten zu erleichtern. Mit Vorteil kann je nach Aufbau der Tiefdruckmaschine die Spannungselektrode **5a** in allen Positionen im Halbkreis um den Presseur **1** über der laufenden Bahn des Bedruckstoffes **4** angeordnet werden.

[0034] Bei speziellen Bedingungen ist auch die Anordnung der Spannungselektrode **5a** unterhalb des Bedruckstoffes **4** und auf die Halbleiterschicht **10** des Presseurs **1** gerichtet, denkbar. Der Bedruckstoff **4**, z.B. feuchtes Papier, wirkt dann als Stromleiter. Die Spannungselektrode **5a** ist mit der Hochspannungsquelle **8** verbunden, so dass ein Stromfluss von der Spannungselektrode **5a** durch den Presseur **1** erfolgt und die Polarisation der Farbmoleküle in den Näpfchen des Druckformzylinders **2** entsteht. Beispielsweise beträgt die angelegte Hochspannung bis 30kV Gleichspannung, und der Luftspalt **S** wird mit 5mm bis 30mm, hier vorzugsweise mit 5mm bis 15mm eingestellt.

[0035] In Verwendung mit der erfindungsgemässen Anordnung kommen als Bedruckstoffe **4** alle gängigen Papierarten und -sorten, Kunststoff-Folien, Textilien sowie beschichtete oder mit isolierendem Lack kaschierte Metallfolien in Betracht. Sämtliche auf Tiefdruckmaschinen einsetzbaren Farbsysteme, wie Farben auf Tuluol-, Alkohol- oder Ethyl-Acetat-Basis sowie Wasserfarben

sind für den Verpackungs- und Illustrationsdruck verwendbar.

Figuren 5A und 5B

[0036] In dieser Ausführungsform, ebenfalls als kontaktlose Induktorelektrode, hat die Spannungselektrode **5c** halbschalenförmige Gestalt und umgibt mit einem Spaltabstand **S** den Dreischicht-Pressieur **1**. Beispielsweise erstreckt sich die Spannungselektrode **5c** mit deren Isolationskörper **50** im Bogen über 180°, wobei darin eine Reihe von Emissionsnadeln **51** vorgesehen ist. Auch hier wird man zum Zweck eines erleichterten Zugriffs für Servicearbeiten die Spannungselektrode **5c** zumindest nahe einem Ende des Presseurs **1** anordnen. In diesem Beispiel entspricht die Länge der bogenförmigen Spannungselektrode **5c** etwa dem halben äusseren Umfang des Presseurs **1**, wenn man den nötigen Zuwachs durch den Spaltabstand **S** ausser Betracht lässt.

Figuren 6A und 6B

[0037] Das Flexodruckwerk weist den Dreischicht-Druckformzylinder **20**, die darunter angeordnete Substrat-Übertragungswalze **30** (auch Einfärbwalze oder Rasterwalze genannt) und den in Höhe des Dreischicht-Druckformzylinders **20** liegenden Gegendruckzylinder **40** (auch Anpresswalze genannt) auf. Zwischen dem Dreischicht-Druckformzylinder **20** und dem Gegendruckzylinder **40** läuft die Bahn des Bedruckstoffes **4** hindurch. Oben auf dem Dreischicht-Druckformzylinder **20** ist mit einem Spaltabstand **S** eine verkürzte stabförmige Spannungselektrode **5a** aufgesetzt, die als kontaktlose Induktorelektrode wirkt und z. B. ca. 1/6 der Länge des Dreischicht-Druckformzylinders **20** aufweist. Vorzugsweise sitzt die Spannungselektrode **5a** an einem Ende des Dreischicht-Druckformzylinders **20**, um somit den seitlichen Zugriff für Servicearbeiten zu erleichtern.

[0038] Der Substrat-Übertragungswalze **30** wird die Druckfarbe von einer Schöpfwalze **60** zugeführt, welche in der Farbwanne **7** eintaucht. Mit Vorteil kann je nach Aufbau der Flexodruckmaschine die Spannungselektrode **5a** in allen Positionen im Halbkreis um den Dreischicht-Druckformzylinder **20** in den beiden Freiräumen zwischen Substrat-Übertragungswalze **30** und Gegendruckzylinder **40** variabel angeordnet werden.

[0039] Der Dreischicht-Druckformzylinder **20** besitzt äusserlich das Klischee **24** aus Halbleitermaterial, darunter liegend eine Hochleiterschicht **21** und unter letzterer liegend eine Isolatorschicht **22**. Die Isolatorschicht **22** sitzt auf dem inneren Zylinderkern **23**. Die Spannungselektrode **5a** ist mit der Hochspannungsquelle **8** verbunden; so erfolgt ein Stromfluss vom Dreischicht-Druckformzylinder **20** einerseits zur Substrat-Übertragungswalze **30** und andererseits zum Gegendruckzylinder **40**. Die elektrostatische Aufladung bewirkt, dass die

Farbpartikel besser von der Substrat-Übertragungswalze **30** auf den Dreischicht-Druckformzylinder **20**, d.h. dessen Klischee **24**, und letztlich auf den Bedruckstoff **4** übertragen werden.

Figur 6C

[0040] Bei diesem Flexodruckwerk ist keine Schöpfwalze **60** vorhanden, sondern die Substrat-Übertragungswalze **30** selbst sitzt in der Farbwanne **7** und ein Rakel **6** ist für das Abstreifen überschüssiger Druckfarbe vorgesehen.

Figur 6D

[0041] Modernste Flexodruckwerke verzichten ebenfalls auf eine Schöpfwalze **60**. Hier wird die Druckfarbe mit einem Kammrakel **6a** auf die Substrat-Übertragungswalze **30** aufgespritzt; überschüssige Druckfarbe saugt der Kammrakel **6a** ab.

[0042] Dank der Erfindung steht nun eine elektrostatische Anordnung als Druckhilfe für Tief- und Flexodruckwerke zur Verfügung, die Servicearbeiten, insbesondere das Reinigen, wesentlich vereinfacht. Besondere Vorteile entstehen in der Zugänglichkeit bei Servicearbeiten durch die verkleinerten Dimensionen gegenüber den bisher verwendeten Spannungselektroden, vornehmlich dann, wenn die Spannungselektrode in einem Endbereich des Presseurs bzw. Druckformzylinders angeordnet ist. Infolge der geringeren Feldausdehnung verringern sich Ablagerungen auf Maschinenteilen von unerwünscht aufgeladenen Partikeln, nämlich Farbnebeln und Abrieb vom Bedruckstoff. Die erfindungsgemäße Anordnung bringt durch die erleichterte Montage und den geringeren Materialaufwand deutliche Kostenvorteile. Einbussen in der Homogenität der Polarisierung über die gesamte Druckbreite treten nicht auf. Vorrangig günstig ist die Anordnung zum Nachrüsten von bereits in Betrieb befindlicher Druckmaschinen. Die erfinderische Anordnung befriedigt damit ein im Prinzip seit langem bestehendes Bedürfnis, wobei die Fachwelt über Jahrzehnte am Dogma der Notwendigkeit weit erstreckter Spannungselektroden des hiesigen Typs von elektrostatischen Druckhilfen verhaftete.

[0043] Zu den vorbeschriebenen Ausführungsformen der elektrostatischen Anordnung sind weitere konstruktive Variationen realisierbar. Hier ausdrücklich erwähnt seien noch:

- Beim Dreischicht-Presser **1** gemäß den Figuren 2F und 2G könnte alternativ auch die Halbleiterschicht **10** von der rechten Stirnseite her verkürzt sein, oder die Halbleiterschicht **10** ist auf beiden Stirnseiten verkürzt, so dass eine Ringfläche **110** der Hochleiterschicht **11** links und/oder rechts freiliegt. Dies bezieht sich nicht auf elektrostatische Anordnungen gemäß Patentanspruch 1.

- Die bogenförmige Spannungselektrode **5c** lässt sich in einem Bogenmass von ca. 270° bis zu einer nahezu punktförmigen Dimension gestalten. Je nach Breite und Länge des Isolationskörpers **50** kann man die Emissionsnadeln **51** in einer oder mehreren Reihen anordnen sowie quadratähnliche und kreisförmige Bestückungsmuster vorsehen. Im Prinzip wäre es sogar denkbar, eine Spannungselektrode **5a, 5b, 5c** mit nur einer einzigen Emissionsnadel **51** auszustatten. Entsprechend platz- und materialsparend könnte der Isolationskörper **50** gestaltet werden.

- Auch im Flexodruckwerk sind die verschiedenen Spannungselektroden **5a, 5b, 5c** einsetzbar; man kann offenliegende Ringflächen der Hochleiterschicht **21** vorsehen (vgl. Fig. 2G) und wird analoge Vorkehrungen zur Isolation der Stirnseiten am Dreischicht-Druckformzylinder **20** (vgl. Fig. 2C bis 2E) treffen.

Patentansprüche

1. Elektrostatische Anordnung für ein Tiefdruckwerk mit:

- a) einem Mehrschicht-Presser (**1**), einer daran mit einem Luftspalt (**S**) im Abstand angeordneten Spannungselektrode (**5a, 5c**) und einem Druckformzylinder (**2**), wobei
- b) die Spannungselektrode (**5a, 5c**) als Induktorelektrode zueinander beabstandete Emissionsnadeln (**51**) enthält, von deren Spitzen im Betriebszustand, in dem an die Spannungselektrode (**5a, 5c**) eine Gleichspannung angelegt ist, Strom durch den ionisierten Luftspalt (**S**) in den Presser (**1**) einfließt,
- c) zwischen dem Presser (**1**) und dem Druckformzylinder (**2**) die Durchführung der Bahn eines Bedruckstoffs (**4**) vorgesehen ist, und
- d) die Anordnung zur Polarisierung der Farbmoleküle in den Näpfchen des Druckformzylinders (**2**) bestimmt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- e) der Mehrschicht-Presser ein Dreischicht-Presser (**1**) mit einer äusseren Halbleiterschicht (**10**), einer darunterliegenden Hochleiterschicht (**11**) und einer darunterliegenden Isolatorschicht (**12**), die an den Presserkern (**13**) angrenzt, ist und
- f) die Spannungselektrode (**5a, 5c**) mit dem Luftspalt (**S**) in radialem Abstand zur Halbleiterschicht (**10**) angesetzt ist; wobei
- g) eine sich axial längs des Presseurs (**1**) erstreckende Spannungselektrode (**5a**) eine Länge im Bereich von ca. $\leq 50\%$, vorzugsweise ca. $\leq 10\%$, der Länge des Presseurs (**1**) aufweist;

oder

h) eine sich radial um den Presseur (1) erstreckende Spannungselektrode (5c) eine Bogenlänge im Bereich von ca. $\leq 270^\circ$, vorzugsweise ca. $\leq 30^\circ$, aufweist.

2. Elektrostatische Anordnung für ein Flexodruckwerk mit:

a) einem Mehrschicht-Druckformzylinder (20), einer daran mit einem Luftspalt (S) im Abstand angesetzten Spannungselektrode (5a,5b,5c), einer Substrat-Übertragungswalze (30) und einem Gegendruckzylinder (40), wobei

b) die Spannungselektrode (5a,5b,5c) als Induktorelektrode zueinander beabstandete Emissionsnadeln (51) enthält, von deren Spitzen im Betriebszustand, in dem an die Spannungselektrode (5a,5b,5c) eine Gleichspannung angelegt ist, Strom durch den ionisierten Luftspalt (S) in den Mehrschicht-Druckformzylinder (20) einfließt,

c) zwischen dem Mehrschicht-Druckformzylinder (20) und dem Gegendruckzylinder (40) die Durchführung der Bahn eines Bedruckstoffs (4) vorgesehen ist, und

d) die Anordnung zur Polarisierung der Farbmoleküle auf der Substrat-Übertragungswalze (30) und dem Mehrschicht-Druckformzylinder (20) bestimmt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) der Mehrschicht-Druckformzylinder ein Dreischicht-Druckformzylinder (20) mit einer äusseren Halbleiterschicht als Klischee (24), einer darunterliegenden Hochleiterschicht (21) und einer darunterliegenden Isolatorschicht (22), die an den Zylinderkern (23) angrenzt, ist und die Spannungselektrode (5a,5b,5c)

f) mit dem Luftspalt (S) im Abstand zum halbleitenden Klischee (24) angesetzt ist; oder
g) mit dem Luftspalt (S) im Abstand zu einer Stirnfläche der Hochleiterschicht (21) angesetzt ist; oder

h) mit dem Luftspalt (S) im Abstand zu einer offenliegenden Ringfläche der Hochleiterschicht (21) angesetzt ist; wobei

i) eine sich axial längs erstreckende Spannungselektrode (5a,5b) eine Länge im Bereich von ca. $\leq 50\%$, vorzugsweise ca. $\leq 10\%$, der Länge des Dreischicht-Druckformzylinders (20) aufweist; oder

j) eine sich radial um den Dreischicht-Druckformzylinder (20) erstreckende Spannungselektrode (5c) eine Bogenlänge im Bereich von ca. $\leq 270^\circ$, vorzugsweise ca. $\leq 30^\circ$, aufweist.

3. Elektrostatische Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Emissions-

nadeln (51) der Spannungselektrode (5a,5b,5c) systematisch zueinander beabstandet sind.

4. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Presseur (1) bzw. am Dreischicht-Druckformzylinder (20) jeweils stirnseitig eine die Schnittflächen der Hochleiterschicht (11,21) und der Isolatorschicht (12,22) überdeckende und bis in die angrenzenden Bereiche der zuoberst gelegenen halbleitenden Schicht (10,24) sowie des zuunterst gelegenen Kerns (13,23) sich erstreckende Isolatorbeschichtung (14) vorgesehen ist.

5. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Presseur (1) bzw. am Dreischicht-Druckformzylinder (20) jeweils stirnseitig die Hochleiterschicht (11,21) verkürzt zurückgesetzt ist und der durch die Verkürzung entstehende Freiraum von der bis auf die Isolatorschicht (12,22) herunter gezogenen halbleitenden Schicht (10,24) ausgefüllt wird, welche die Schnittkanten der verkürzten Schicht (11,21) umgibt.

6. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Presseur (1) bzw. am Dreischicht-Druckformzylinder (20) jeweils stirnseitig die halbleitende Schicht (10,24) und die Hochleiterschicht (11,21) verkürzt zurückgesetzt sind und der durch die Verkürzung entstehende Freiraum von der bis auf die äussere Oberseite der halbleitenden Schicht (10,24) hochgezogenen Isolatorschicht (12,22) ausgefüllt wird, welche die Schnittkanten der verkürzten Schichten (10,11; 24,21) umgibt.

7. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an die Spannungselektrode (5a,5b,5c) angelegte Hochspannung (U) bis 30kV beträgt.

8. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungselektrode (5a,5b,5c) in einem wirkamen Spaltabstand (S) zwischen 5mm und 30mm am Presseur (1) bzw. am Dreischicht-Druckformzylinder (20) angeordnet ist.

9. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungselektrode (5a,5b,5c) an einem Endbereich des Presseurs (1) bzw. des Dreischicht-Druckformzylinders (20) angeordnet ist.

10. Elektrostatische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Hochleiterschicht (11,21) mindestens

1/3 der Dicke der halbleitenden Schicht (10,24) be-
trägt.

Claims

1. An electrostatic arrangement for a gravure printing unit having:

a) a multi-layer impression roller (1), a voltage electrode (5a, 5c) fitted to the latter at a distance with an air gap (S), and a printing plate cylinder (2),
b) the voltage electrode (5a, 5c) containing, as inductor electrode, emission needles (51) which are spaced apart from one another and from whose tips, in the operating state, in which a DC voltage is applied to the voltage electrode (5a, 5c), current flows through the ionized air gap (S) into the impression roller (1),
c) it being provided to lead the web of a printing material (4) through between the impression roller (1) and the printing plate cylinder (2) and
d) the arrangement being intended to polarize the ink molecules in the dimples in the printing plate cylinder (2),

characterized in that

e) the multi-layer impression roller is a three-layer impression roller (1) with an outer semiconductor layer (10), a highly conductive layer (11) located underneath and an insulating layer (12) arranged underneath the latter and adjacent to the impression roller core (13), and
f) the voltage electrode (5a, 5c) is fitted with the air gap (S) at a radial distance from the semiconductor layer (10);
g) a voltage electrode (5a) extending axially along the impression roller (1) having a length in the region of about $\leq 50\%$, preferably about $\leq 10\%$, of the length of the impression roller (1);
h) a voltage electrode (5c) extending radially around the impression roller (1) having an arc length in the region of about $\leq 270^\circ$, preferably about $\leq 30^\circ$.

2. An electrostatic arrangement for a flexographic printing unit having:

a) a multi-layer printing plate cylinder (20), a voltage electrode (5a, 5b, 5c) fitted to the latter at a distance with an air gap (S), a substrate transfer roll (30) and a back-pressure cylinder (40),
b) the voltage electrode (5a, 5b, 5c) containing, as inductor electrode, emission needles (51) which are spaced apart from one another and from whose tips, in the operating state, in which

a DC voltage is applied to the voltage electrode (5a, 5b, 5c), current flows through the ionized air gap (S) into the multi-layer printing plate cylinder (20),

c) it being provided to lead the web of a printing material (4) through between the multi-layer printing plate cylinder (20) and the back-pressure cylinder (40), and

d) the arrangement being intended to polarize the ink molecules on the substrate transfer roll (30) and the multi-layer printing plate cylinder (20),

characterized in that

e) the multi-layer printing plate cylinder is a three-layer printing plate cylinder (20) with an outer semiconductor layer as a stereotype plate (24), a highly conductive layer (21) located underneath and an insulating layer (22) located underneath the latter and adjacent to the cylinder core (23), and the voltage electrode (5a, 5b, 5c)

f) is fitted with the air gap (S) at a distance from the semiconductive stereotype plate (24); or

g) is fitted with the air gap (S) at a distance from an end face of the highly conductive layer (21); or

h) is fitted with the air gap (S) at a distance from an exposed annular face of the highly conductive layer (21);

i) a voltage electrode (5a, 5b) extending longitudinally and axially having a length in the region of about $\leq 50\%$, preferably about $\leq 10\%$, of the length of the three-layer printing plate cylinder (2); or

j) a voltage electrode (5c) extending radially around the three-layer printing plate cylinder (20) having an arc length in the region of about $\leq 270^\circ$, preferably about $\leq 30^\circ$.

3. The electrostatic arrangement as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the emission needles (51) of the voltage electrode (5a, 5b, 5c) are spaced apart systematically from one another.

4. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that on the impression roller (1) or on the three-layer printing plate cylinder (20), in each case at the end, there is provided an insulating coating (14) which covers the cut faces of the highly conductive layer (11, 21) and the insulating layer (12, 22) and extends as far as the adjacent region of the uppermost semiconductive layer (10, 24) and of the core (13, 23) at the bottom.

5. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that on the impression roller (1) or on the three-layer printing plate cylinder (20), in each case at the end, the highly con-

ductive layer (11, 21) is set back in a shortened fashion, and the clearance produced by the shortening is filled by the semiconductive layer (10, 24), which is drawn down as far as the insulating layer (12, 22) and which surrounds the cut edges of the shortened layer (11, 21). 5

6. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** on the impression roller (1) or on the three-layer printing plate cylinder (20), in each case at the end, the semiconductive layer (10, 24) and the highly conductive layer (11, 21) are set back in a shortened fashion, and the clearance produced by the shortening is filled by the insulating layer (12, 22), which is drawn up as far as the outer upper side of the semiconductive layer (10, 24) and which surrounds the cut edges of the shortened layers (10, 11; 24, 21). 10 15
7. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 6, **characterized in that** the high voltage (U) applied to the voltage electrode (5a, 5b, 5c) is up to 30 kV. 20
8. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 7, **characterized in that** the voltage electrode (5a, 5b 5c) is arranged on the impression roller (1) or the three-layer printing plate cylinder (20) with an effective gap distance (S) of between 5 mm and 30 mm. 25 30
9. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 8, **characterized in that** the voltage electrode (5a, 5b, 5c) is arranged in a region at the end of the impression roller (1) or the three-layer plate cylinder (20). 35
10. The electrostatic arrangement as claimed in one of claims 1 to 9, **characterized in that** the thickness of the highly conductive layer (11, 21) is at least 1/3 of the thickness of the semiconductive layer (10, 24). 40

Revendications 45

1. Dispositif électrostatique pour une unité d'héliogravure, comprenant :
 - a) un rouleau presseur à plusieurs couches (1), une électrode de tension (5a, 5c) disposée à distance de ce dernier avec un interstice d'air (S) et un cylindre à forme d'impression (2), 50
 - b) l'électrode de tension (5a, 5c) contenant comme électrode inductrice des aiguilles d'émission (51) disposées à distance l'une de l'autre, à partir des pointes desquelles, en situation de fonctionnement dans laquelle une 55

tension continue est appliquée à l'électrode de tension (5a, 5c), un courant pénètre dans le rouleau presseur (1) par l'interstice d'air (S) ionisé,

c) le passage d'une bande d'un matériau à imprimer (4) étant prévu entre le rouleau presseur (1) et le cylindre à forme d'impression (2), et d) le dispositif étant destiné à polariser les molécules d'encre présentes dans les cuvettes du cylindre à forme d'impression (2),

caractérisé en ce que

e) le rouleau presseur à plusieurs couches est un rouleau presseur à trois couches (1) avec une couche extérieure semi-conductrice (10), une couche sous-jacente hautement conductrice (11) et une couche d'isolant (12) située par-dessous et adjacente au noyau (13) du rouleau presseur, et

f) l'électrode de tension (5a, 5c) est disposée avec un interstice d'air (S) à distance radiale de la couche semi-conductrice (10);

g) une électrode de tension (5a) s'étendant axialement le long du rouleau presseur (1) présentant une longueur comprise dans la plage d'environ $\leq 50\%$, de préférence d'environ $\leq 10\%$ de la longueur du rouleau presseur (1), ou h) une électrode de tension (5c) s'étendant radialement autour du rouleau presseur (1) présentant un arc de cercle compris dans la plage d'environ $\leq 270^\circ$, de préférence d'environ $\leq 30^\circ$.

2. Dispositif électrostatique pour une unité de flexographie, comprenant :

a) un cylindre à forme d'impression (20) à plusieurs couches, une électrode de tension (5a, 5b, 5c) disposée à distance de ce dernier avec un interstice d'air (S), un cylindre (30) de transfert de substrat et un cylindre de contre - pression (40),

b) l'électrode de tension (5a, 5b, 5c) contenant comme électrode inductrice des aiguilles d'émission (51) situées à distance l'une de l'autre, à partir des pointes desquelles, en situation de fonctionnement dans laquelle une tension continue est appliquée sur l'électrode de tension (5a, 5b, 5c), du courant pénètre dans le cylindre à forme d'impression (20) à plusieurs couches à travers l'interstice d'air (S) ionisé,

c) le passage de la bande d'un matériau à imprimer (4) étant prévu entre le cylindre à forme d'impression (20) à plusieurs couches et le cylindre de contre - pression (40), et

d) le dispositif étant destiné à la polarisation des molécules d'encre sur le cylindre (30) de transfert de substrat et sur le cylindre à forme

d'impression (20) à plusieurs couches,

caractérisé en ce que

e) le cylindre à forme d'impression à plusieurs couches est un cylindre à forme d'impression (20) à trois couches, avec une couche extérieure semi-conductrice servant de cliché (24), une couche hautement conductrice (21) sous-jacente et une couche d'isolant (22) située par-dessous la précédente et adjacente au noyau (23) du cylindre, et l'électrode de tension (5a, 5b, 5c)

f) est disposée avec un interstice d'air (S) à distance du cliché semi-conducteur (24) ; ou

g) est disposée avec l'interstice d'air (S) à distance d'une surface frontale de la couche hautement conductrice (21) ; ou

h) est disposée avec l'interstice d'air (S) à distance d'une surface annulaire ouverte de la couche hautement conductrice (21) ;

i) une électrode de tension (5a, 5b) qui s'étend dans la direction axiale présentant une longueur comprise dans la plage d'environ $\leq 50\%$, de préférence d'environ $\leq 10\%$ de la longueur du cylindre à forme d'impression à trois couches (20), ou

j) une électrode de tension (5c) qui s'étend radialement autour du cylindre à forme d'impression à trois couches (20) présentant un arc de cercle compris dans la plage d'environ $\leq 270^\circ$, de préférence d'environ $\leq 30^\circ$.

3. Dispositif électrostatique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les aiguilles d'émission (51) de l'électrode de tension (5a, 5b, 5c) sont systématiquement écartées l'une de l'autre.

4. Dispositif électrostatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** sur le rouleau presseur (1) ou selon le cas sur le cylindre à forme d'impression (20) à trois couches est prévu, chaque fois du côté frontal, un revêtement isolant (14) qui recouvre les surfaces de coupe de la couche hautement conductrice (11, 21) et de la couche d'isolant (12, 22) et qui s'étend jusque dans les zones adjacentes de la couche semi-conductrice (10, 24) disposée par-dessus ainsi que jusque dans celles du noyau (13, 23) disposé par-dessous.

5. Dispositif électrostatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** sur le rouleau presseur (1) ou selon le cas sur le cylindre à forme d'impression (20) à trois couches, la couche fortement conductrice (11, 21) est chaque fois reculée par raccourcissement du côté frontal, et l'espace libre résultant du raccourcissement est rempli jusqu'à la couche d'isolant (12, 22) par la couche semi-conductrice (10, 24) qui s'étend qui

vers le bas et qui entoure les bords de coupe de la couche (11, 21) raccourcie.

6. Dispositif électrostatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** sur le rouleau presseur (1) ou selon le cas sur le cylindre à forme d'impression (20) à trois couches, la couche semi-conductrice (10, 24) et la couche fortement conductrice (11, 21) sont chaque fois reculées par raccourcissement du côté frontal, et l'espace libre résultant du raccourcissement est rempli par la couche d'isolant (12, 22) qui s'étend vers le haut jusqu'au côté supérieur extérieur de la couche semi-conductrice (10, 24) et qui entoure les bords de coupe des couches (10, 11; 24, 21) raccourcies.

7. Dispositif électrostatique selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la haute tension (U) appliquée sur les électrodes de tension (5a, 5b, 5c) peut monter jusqu'à 30 kV.

8. Dispositif électrostatique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'électrode de tension (5a, 5b, 5c) est disposée à une distance d'interstice efficace (8) comprise entre 5 mm et 30 mm sur le rouleau presseur (1) ou selon le cas sur le cylindre à forme d'impression à trois couches (20).

9. Dispositif électrostatique selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'électrode de tension (5a, 5b, 5c) est disposée dans une zone d'extrémité du rouleau presseur (1) ou selon le cas du cylindre à forme d'impression à trois couches (20).

10. Dispositif électrostatique selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche hautement conductrice (11, 21) s'élève à au moins $1/3$ de l'épaisseur de la couche semi-conductrice (10, 24).

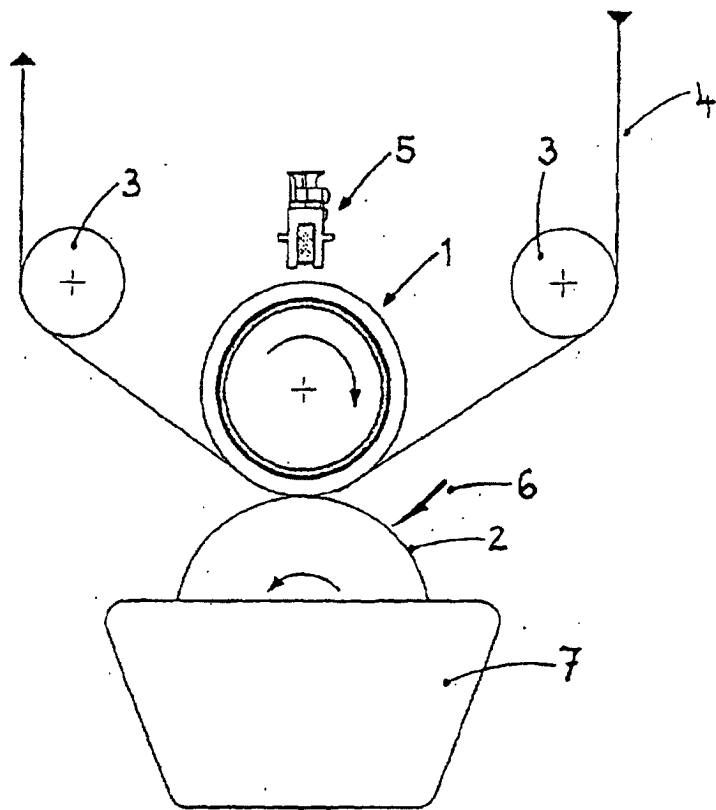


Fig. 1A

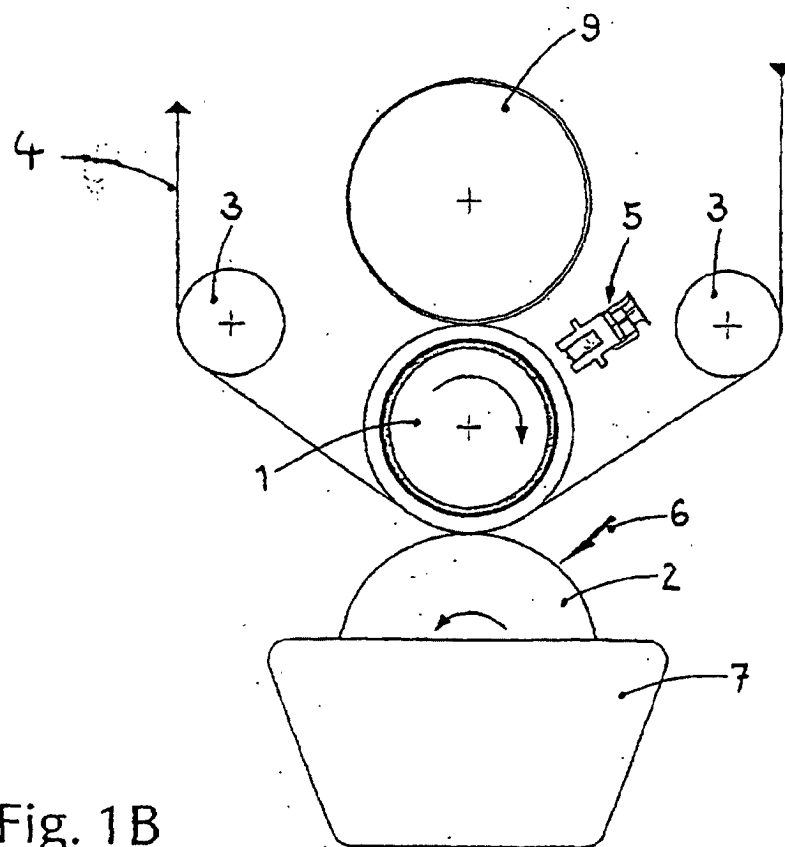


Fig. 1B

Fig. 1C

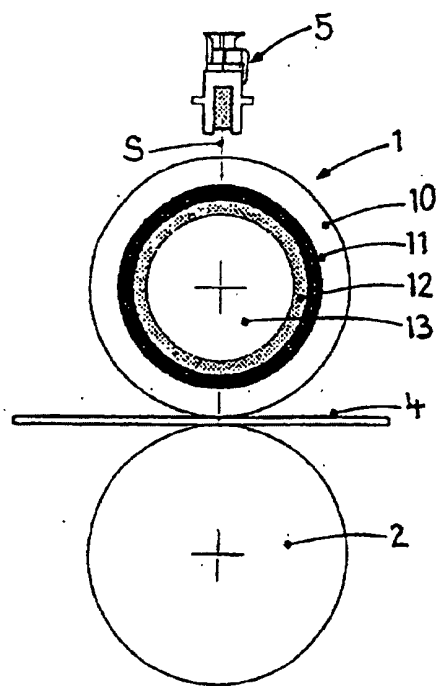
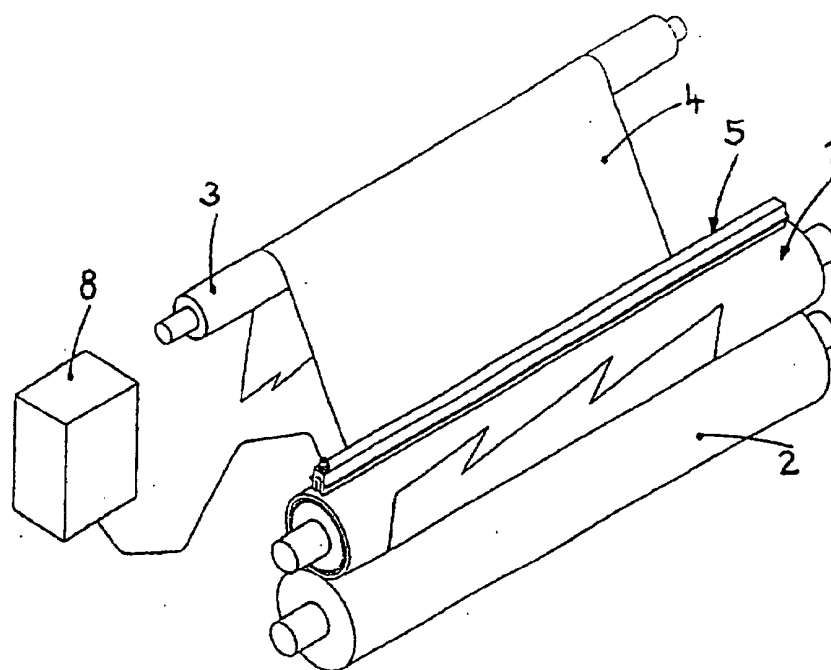
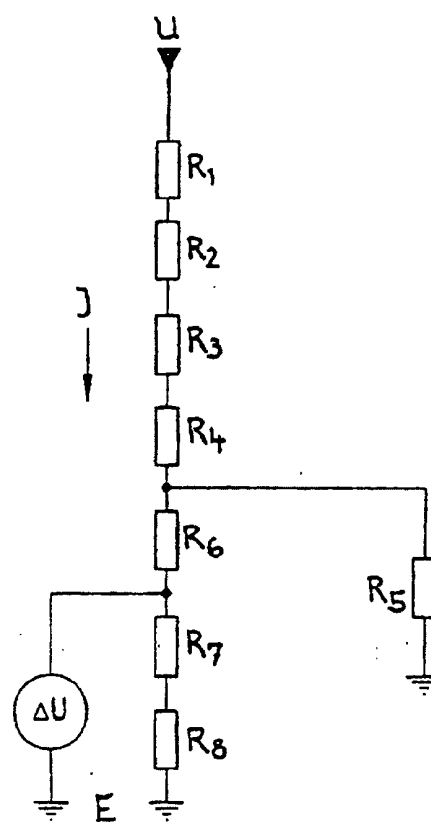


Fig. 1D

Fig. 1E



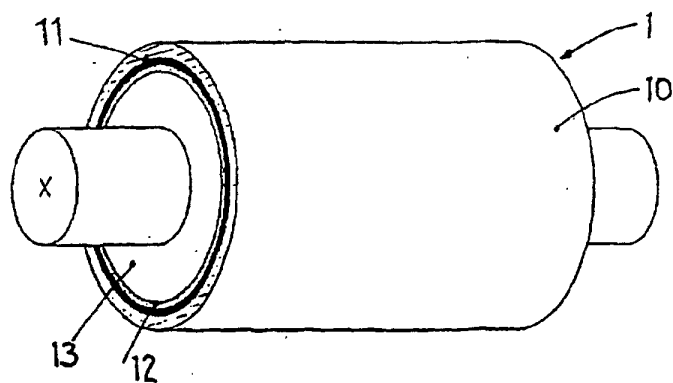


Fig. 2A

Fig. 2B

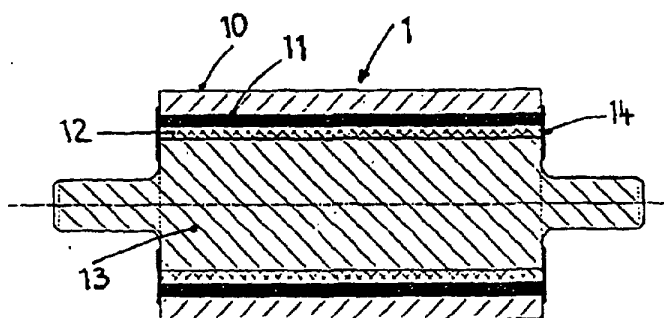
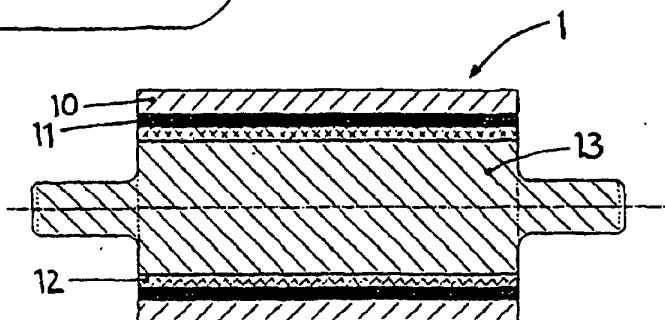


Fig. 2C

Fig. 2D

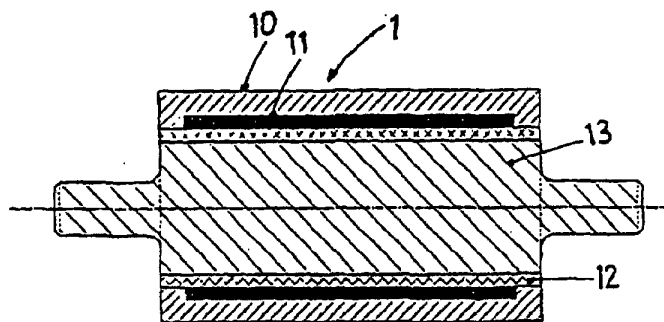
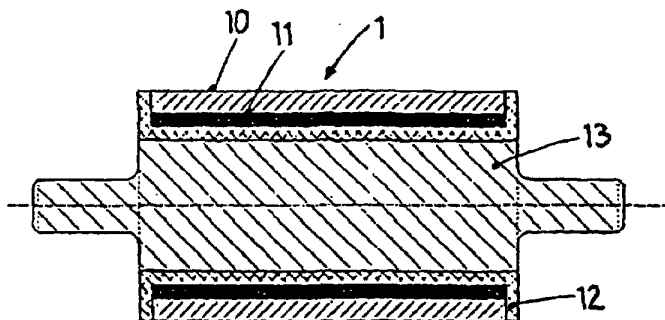


Fig. 2E

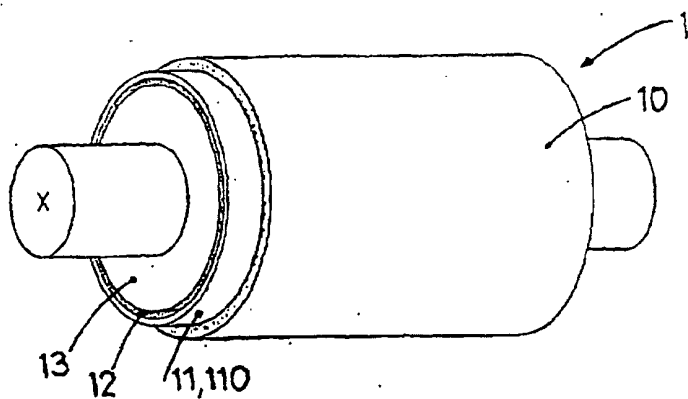


Fig. 2F

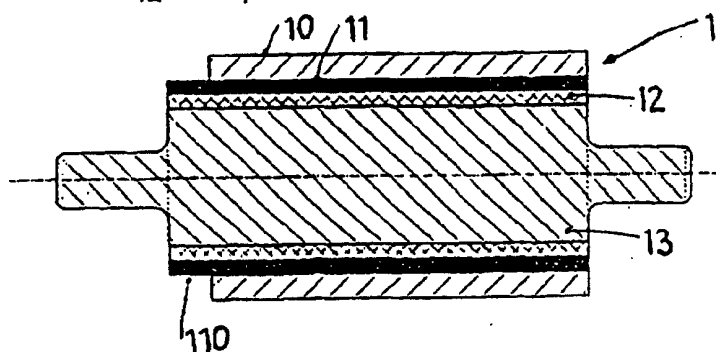


Fig. 2G

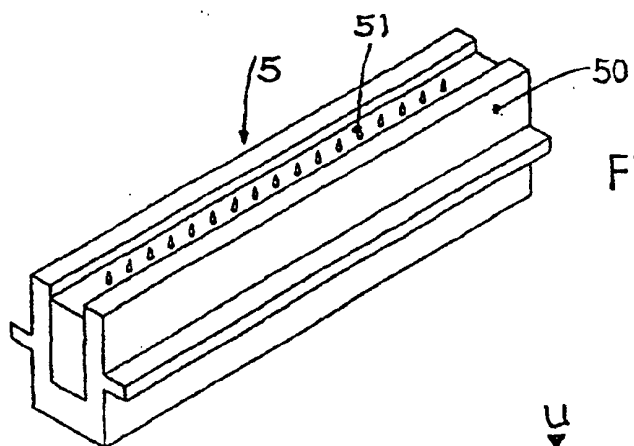


Fig. 3A

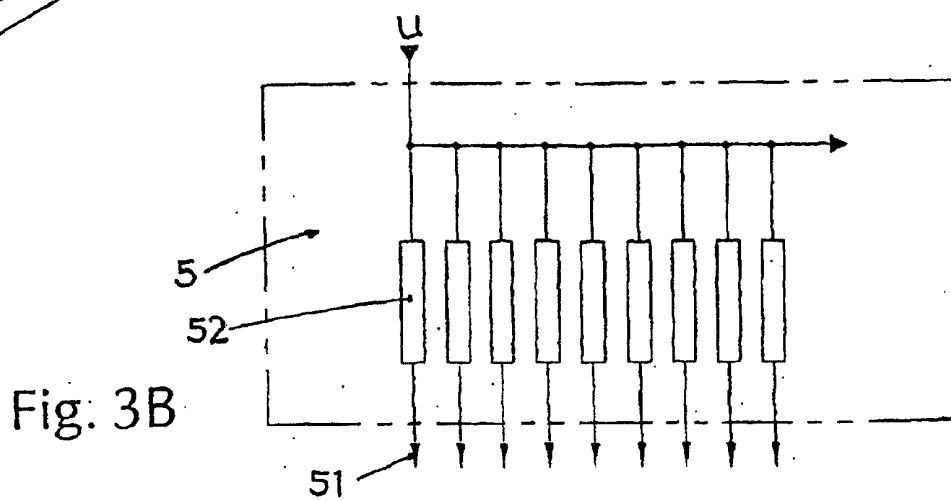


Fig. 3B

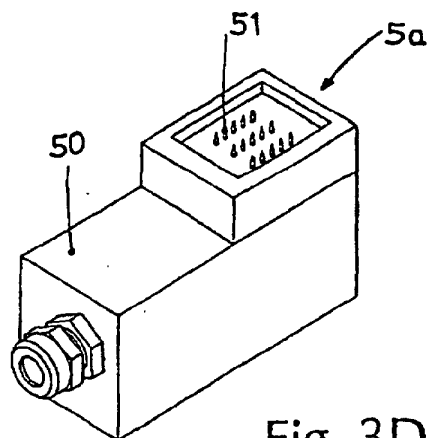
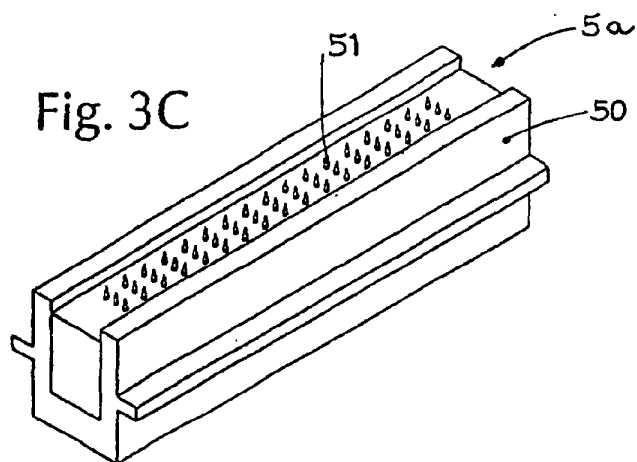


Fig. 3D

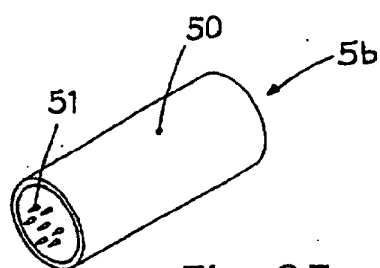


Fig. 3E

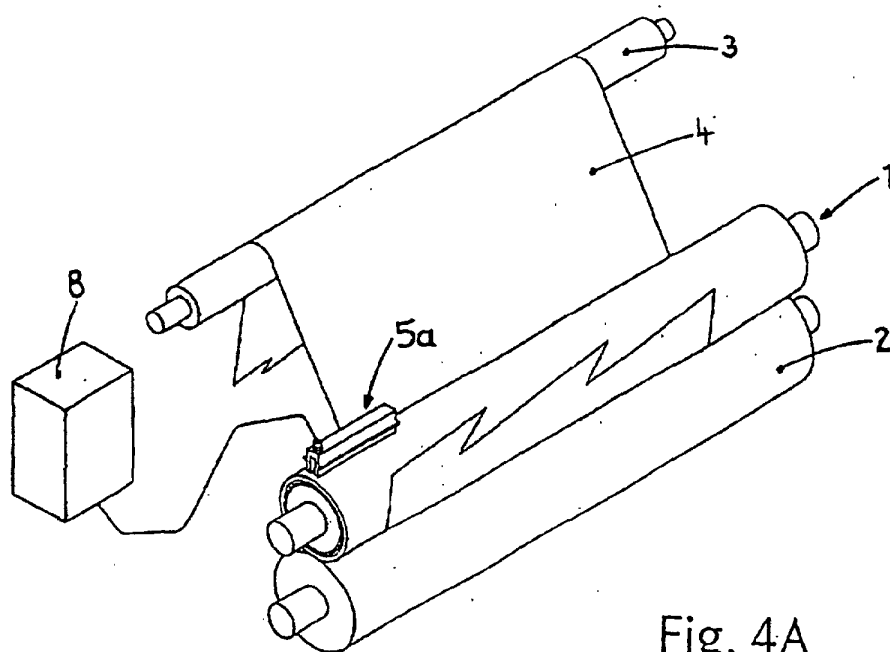
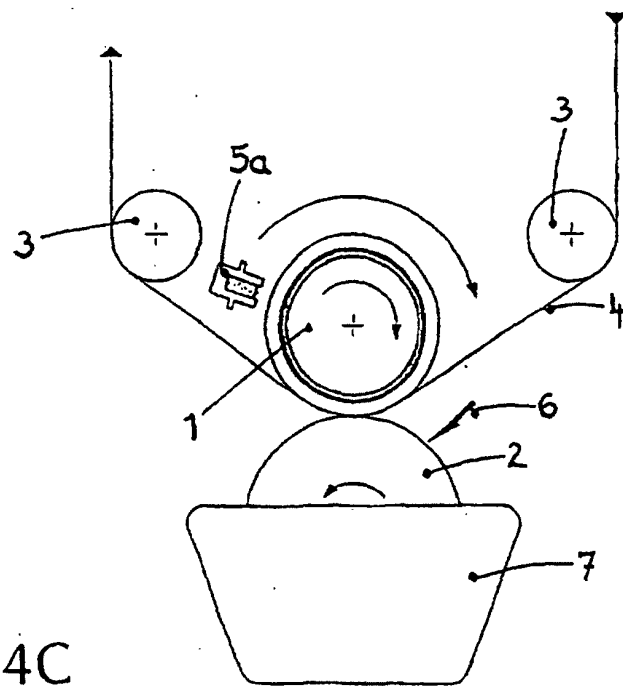
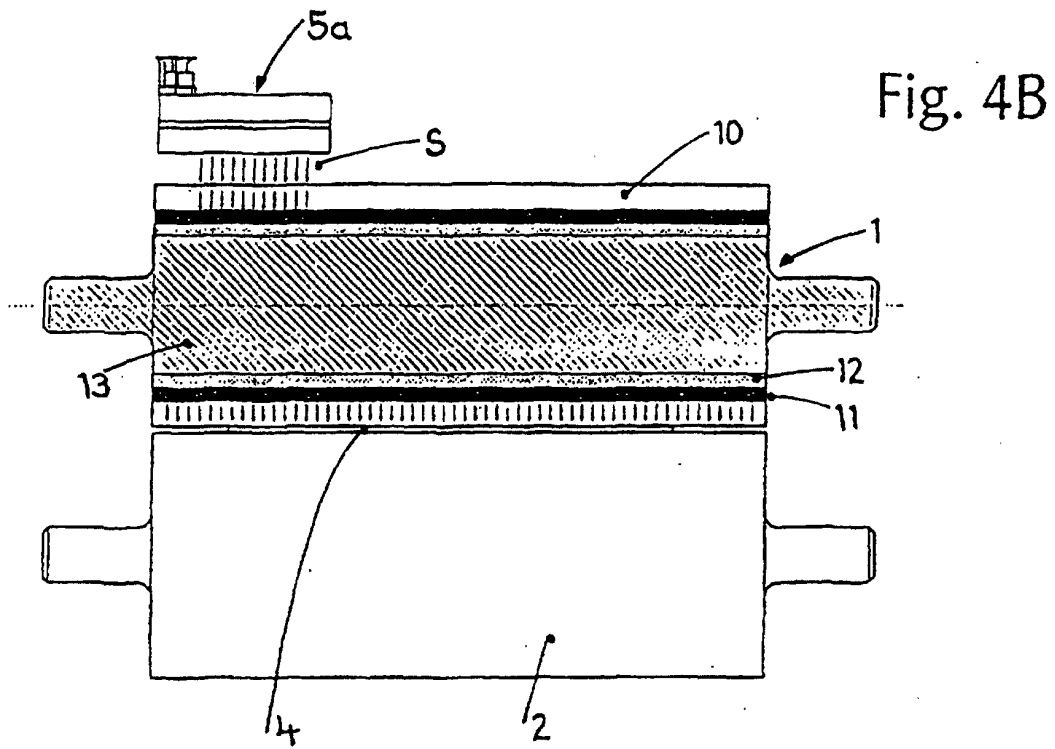


Fig. 4A



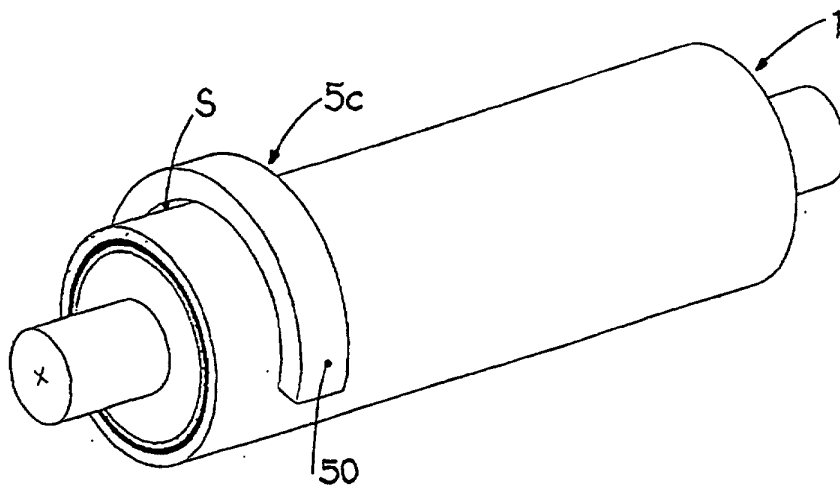


Fig. 5A

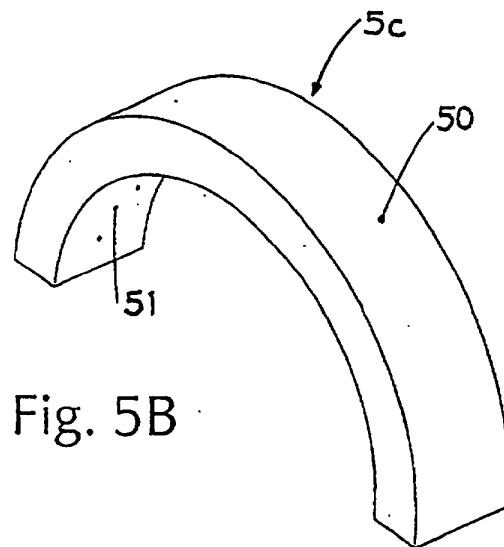


Fig. 5B

Fig. 6A

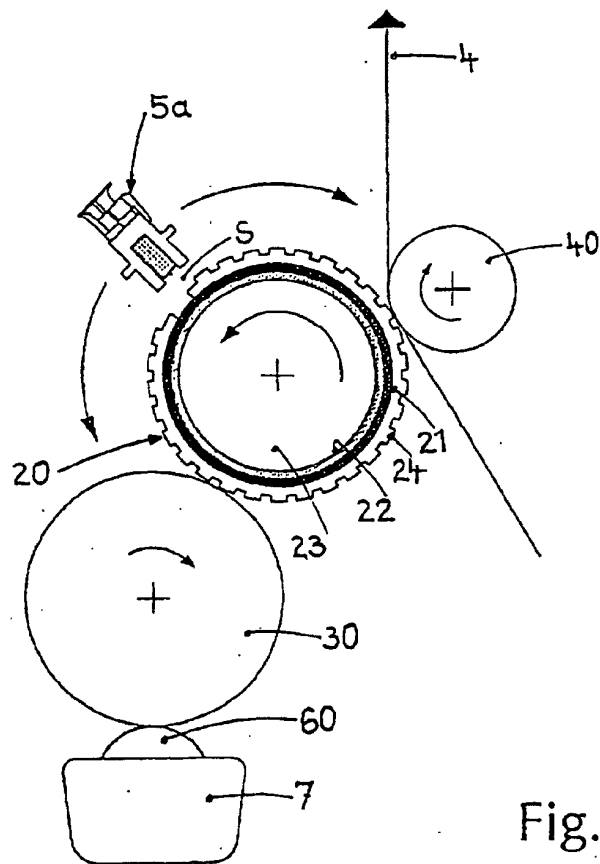
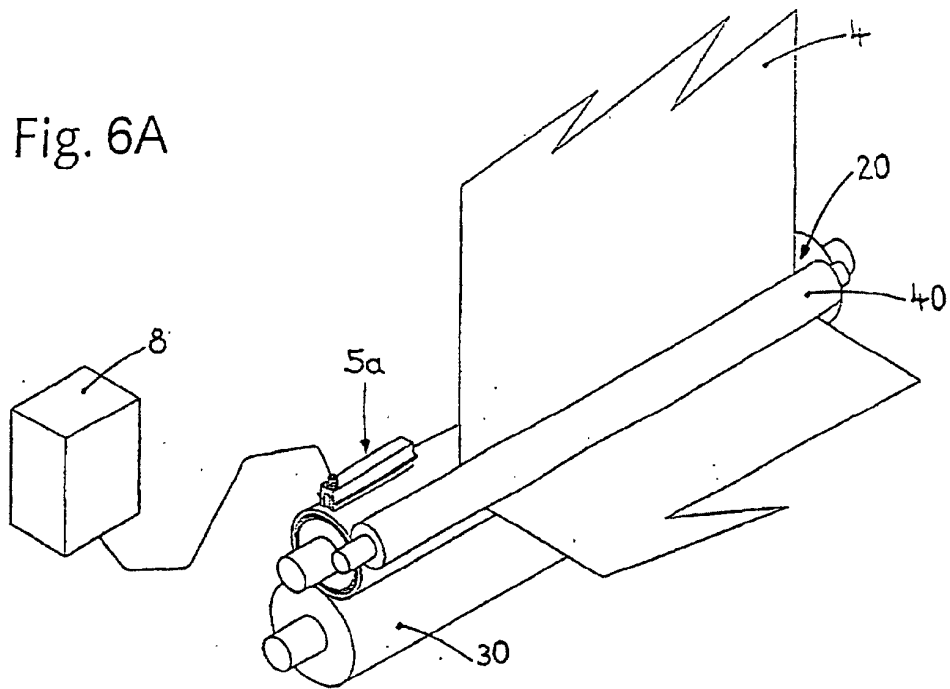


Fig. 6B

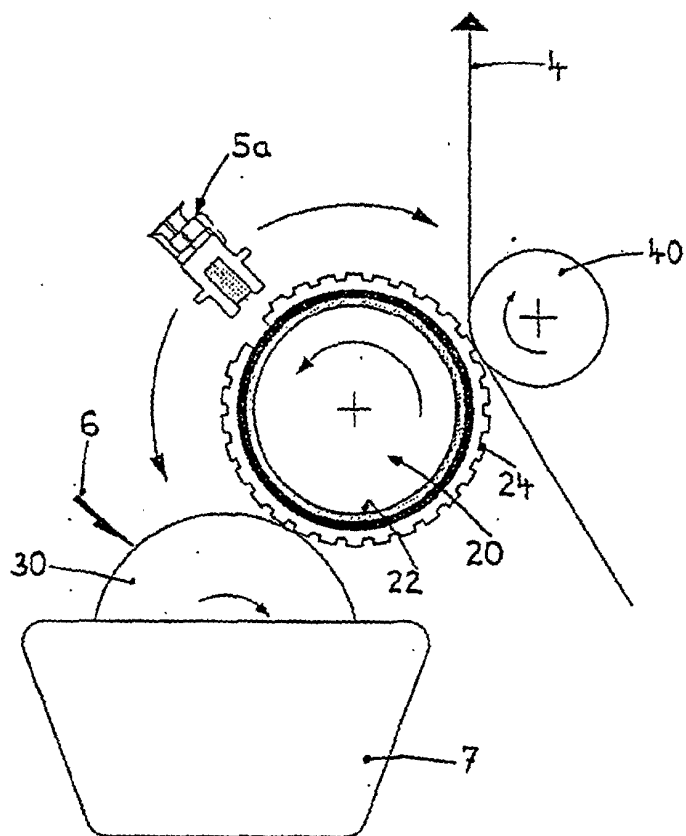


Fig. 6C

Fig. 6D

