



(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 262 396 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) . B 41 C 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 41 C / 307 561 3

(22) 02.10.87

(44) 30.11.88

(31) P3633758.7

(32) 03.10.86

(33) DE

(71) siehe (73)

(72) Hirt, Alfred, Dr.; Fuhrmann, Hartmut, Dipl.-Phys., DE

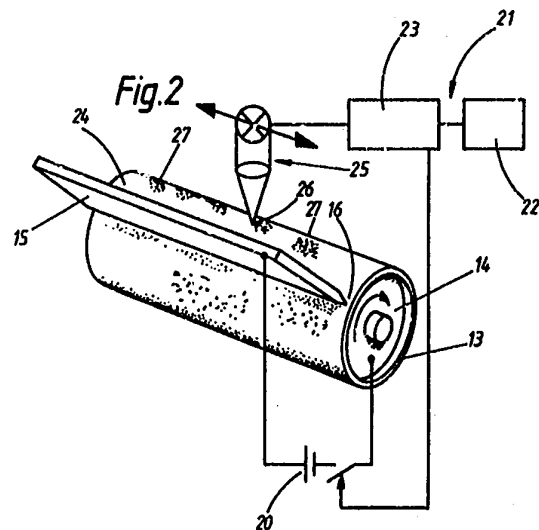
(73) MAN Technologie GmbH, 8000 München 50, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Druckmaschine

(55) Druckmaschine, Druckform, ferroelektrische Eigenschaften, Elektroden, Wärmequellen, Löschungsvorgang, Einschreibvorgang, depolarisiertes Elektrum, polarisiertes Elektrum

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine, die mit einer Druckform ausgestattet ist und Mittel zur Umgestaltung hydrophober und hydrophiler Bereiche besitzt. Für die Durchführung von Umschreibvorgängen von Druckformen für Druckmaschinen, die innerhalb der Druckmaschine vorgenommen werden können, wird eine Druckform vorgeschlagen, die Material mit ferroelektrischen Eigenschaften enthält. Mit Elektroden bzw. mit Elektroden und Wärmequellen erfolgt ein Löschungs- bzw. Einschreibvorgang, in dem die betreffenden Stellen der Druckform bzw. des ferroelektrischen Materials entsprechend polarisiert bzw. depolarisiert werden. Depolarisiertes Elektrum ist hydrophob und damit die Druckfarbe annehmend. Dagegen sind die polarisierten Stellen hydrophil, d. h. wasserannehmend. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Druckmaschine, die mit einer Druckform ausgestattet ist, auf der ein zu druckendes Bild durch entsprechende hydrophobe und hydrophile Bereiche darstellbar ist und wobei Mittel vorgesehen sind, mit denen die hydrophoben bzw. hydrophilen Bereiche umgestaltet werden können, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckform (13) Material mit ferroelektrischen Eigenschaften enthält, das mit Mitteln örtlich polarisierbar bzw. depolarisierbar ist, wobei die Mittel aus einem Formzylinder (14), einer Elektrode (15), einer Linienspitze (16), einer angelegten Spannungsquelle (20), einer Informationsübertragungseinheit (21), einem Informationsträger (22) sowie einer Wärmequelle (25) bestehen.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckform (13) aus einer Folie aus ferroelektrischem Material besteht.
3. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckform (13) eine Beschichtung aus ferroelektrischem Material besitzt.
4. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckform (13) aus einem mit ferroelektrischen Kristallen versetzten Verbundmaterial besteht.
5. Druckform nach einem der Ansprüche 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckform (13) aus einer auf einen Formzylinder (14) aufgebrachte Schicht besteht.
6. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Mittel für die Umsteuerung der Polarisationsbereiche (24, 27) ein aus Formzylinder (14) und Elektrode (15) bestehendes Elektrodenpaar und die Wärmequelle (25) vorgesehen sind, die mittels der Informationsübertragungseinheit (21) ansteuerbar sind.
7. Druckmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine flache Elektrode (15) mit einer linienförmigen Elektrodenspitze (16) vorgesehen ist, deren Länge der Breite der Druckform (13) entspricht und die mit einem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger bzw. Formzylinder (14) zusammenwirkt.
8. Druckmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine spitzauslaufende Elektrode vorgesehen ist, die mit einem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger zusammenwirkt.
9. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmequelle (25) einen linienförmigen Strahl ausstrahlt.
10. Druckmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der linienförmige Strahl punktuell ansteuerbar ist.
11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Wärmequelle (25) mit einem punktuellen Strahl (26) vorgesehen ist.
12. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Mittel für die Umsteuerung der Polarisationsbereiche (24, 27) über die Informationsübertragungseinheit (21) steuerbare Elektroden vorgesehen sind, die aus Elektroden (15, 30) und dem Formzylinder (14) bestehen.
13. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bzw. ein Elektrodenpaar an Wechselspannung gelegt wird.
14. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckform (13) eine ferroelektrische Schicht enthält, über die eine dünne Schicht von hydrophobem Material aufgebracht ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

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

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Beim Flachdruck ist bekannt, Druckformen zu verwenden, die sich dadurch auszeichnen, daß die Oberflächeneigenschaften des Druckformmaterials zwischen druckenden und nichtdruckenden Bereichen verschieden sind. Insbesondere beim Offset-Druck mit Feuchtwerk werden wasserannehmende (hydrophile) und wasserabstoßende (hydrophobe) Bereiche erzeugt, die nach Anfeuchtung und Einfärbung mit oleophiler Druckfarbe über ein Gummituch auf das Druckgut übertragen werden. Bei den bisher üblichen Druckverfahren im Flachdruck werden die Druckformen als dünne Platten ausgebildet, die außerhalb der Druckmaschine in mehreren fotolithografischen Verfahrensschritten hergestellt werden. Sie müssen vor dem Druck in die

Druckmaschine eingebracht, justiert und eingefahren werden. Dadurch entstehen Stillstandzeiten und Makulatur während des Einfahrprozesses. Änderungen des zu druckenden Musters auf dem Druckgut können nur durch Wechseln der Druckform erreicht werden.

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

Es sind ferner Lösungen bekannt, bei denen die Hydrophilierung der Druckformoberfläche durch elektrische Ladungen (DE 33 11 237), durch eine Aktivierung von Foto- oder Thermochromen (US 3.422.759) oder durch eine Strukturänderung halbleitender Gläser (DE 21 11 561) erfolgt.

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

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Druckmaschine zur Verfügung zu stellen, womit zuverlässig und wartungsarm produziert werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckmaschine, die mit einer Druckform ausgestattet ist, auf der ein zu druckendes Bild durch entsprechende hydrophobe und hydrophile Bereiche darstellbar ist und wobei Mittel vorgesehen sind, mit denen die hydrophoben bzw. hydrophilen Bereiche umgestaltet werden können, zu schaffen, bei der in einfacher, schneller und möglichst oft wiederholbarer Weise die Benetzungseigenschaften der Druckform selektiv umgeschaltet werden können, wobei sich diese Eigenschaften während eines wiederholten Druckvorganges nicht ändern sollen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Druckform Material mit ferroelektrischen Eigenschaften enthält, das mit Mitteln örtlich polarisierbar bzw. depolarisierbar ist, wobei die Mittel aus einem Formzylinder, einer Elektrode, einer Linienspitze, einer angelegten Spannungsquelle, einer Informationsübertragungseinheit, einem Informationsträger sowie einer Wärmequelle bestehen.

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

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

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

Die Druckform kann nach einem Merkmal der Erfindung aus einer dünnen Folie oder nach einem anderen Merkmal aus einer Schicht auf einem Druckformträger bestehen, die aufgedampft oder mit anderen bekannten Verfahren auf die Druckform aufgebracht ist. Als Material eignet sich zweckmäßigerweise ein ferroelektrisches Material, das als Folie oder Schicht ausgebildet ist. Für Anwendungen, wie z. B. im Flexodruck, bei denen weiche Druckformen erforderlich sind, kann auch ein mit ferroelektrischen Mikrokristallen versetztes Verbundmaterial verwendet werden. In diesem Fall ist auch eine Druckform geeignet, die eine ferroelektrische Schicht enthält, auf die eine dünne Schicht von hydrophobem Material aufgebracht ist. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist für die Umgestaltung der Polarisationsbereiche der Druckform ein aus Formzylinder und Elektrode bestehendes Elektrodenpaar und eine Wärmequelle vorgesehen, die mittels einer Informationsübertragungseinheit ansteuerbar sind.

Die Informationsübertragungseinheit schließt bekannte Systeme ein, wie elektrische Ganzseitenumbruch-, Ganzseitenmontage-Systeme, Faksimile-Übertragungssysteme, Computersteuerung, Mikroprozessoren, die Signale zur Ansteuerung der Wärmequelle und der Elektrodenpaare entsprechend der Bildinformationen ausgeben.

Das Elektrodenpaar kann vielseitig ausgestaltet werden. Einfache Ausführungen bestehen darin, daß eine linienförmige Elektrodenspitze vorgesehen ist, deren Länge der Breite der Druckform entspricht und die mit einem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger zusammenwirkt. Es können auch mehrere Punktelektroden vorgesehen sein. Mit derartigen Elektrodenpaaren wird die Druckform zeilenweise bzw. punktwise polarisiert. Zweckmäßigerweise ist eine spitzauslaufende Elektrode vorgesehen, die mit einem als Gegenelektrode ausgebildeten Druckformträger zusammenwirkt. Es ist auch von Vorteil, wenn die Wärmequelle einen linienförmigen Strahl ausstrahlt, welcher auch punktuell aussteuerbar sein kann. Nach einem anderen Kennzeichen der Erfindung kann vorgesehen sein, daß eine Wärmequelle mit einem punktuellen Strahl vorgesehen ist. Je nach der Art des Polarisationsvorganges wird die zugehörige Wärmequelle ausgestaltet, die zur Depolarisation dient. Als Wärmequelle können IR-Laser, Laser, konzentrierte Lichtquellen, geheizte Stifte und dergleichen verwendet werden. Eine punktuelle Wärmequelle wird in Verbindung mit einer linienförmigen Elektrode verwendet, d. h. mit der Elektrode werden vorübergehende Druckmuster gelöscht. Mit der punktuellen Wärmequelle wird ein neues Druckmuster eingebracht. Es ist aber auch der umgekehrte Weg möglich, d. h. daß die Löschung mit einer linienförmigen Wärmequelle erfolgt, während die Umschreibung mit einer punktuellen Elektrode durchgeführt wird.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß als Mittel für die Umsteuerung der Polarisationsbereiche über die Informationsübertragungseinheit steuerbare Elektroden eingesetzt sind, die aus Elektroden und dem Formzylinder bestehen. Ein Elektrodenpaar oder das Elektrodenpaar kann an Wechselspannung gelegt werden. Wenn die für die Depolarisation erforderliche Aufheizung innerhalb einer Druckmaschine unerwünscht ist, dann kann die Depolarisation durch Einwirkung eines größeren elektrischen Wechselfeldes erfolgen. Eine weitere Möglichkeit, den Umschreibungsvorgang der Druckform ohne Wärmequelle durchführen zu können, besteht in der Verwendung einer Elektrode zur Erzeugung eines elektrischen Feldes, das den ferroelektrischen Film bzw. die ferroelektrische Schicht der Druckform polarisiert und einer zweiten Elektrode, mit der ein entsprechendes Feld zur Umpolarisierung der ferroelektrischen Schicht erzeugbar ist. Diese Elektrode ist punktuell und dient zum Abzeichnen des Druckmusters. Bei diesem Verfahren wird die Eigenschaft genutzt, daß an Bereichen unterschiedlicher Polarisation die nach außen wirksame freie Grenzflächenenergie derart verändert wird, daß die Benetzungseigenschaften des Ferroelektrikums für polare (z. B. Wasser) bzw. unpolare Fluide (z. B. Druckfarbe) drastisch geändert werden. Insbesondere an sogenannten Domänengrenzen, an denen sich die Polarisationsrichtung umkehrt, entstehen so starke elektrische Felder, daß polare Fluide direkt angezogen werden. Mit der Umpolarisierung werden demzufolge den Domänenwänden entsprechende hydrophile Bereiche erzeugt. Mit diesem Verfahren läßt sich ein Druck mit außerordentlich hoher Auflösung erreichen. Eine weitere Lösung besteht darin, zwei Stiftelektroden zu verwenden, wobei eine zum selektiven „Löschen“ und die andere zum selektiven „Beschreiben“ verwendet werden. Damit können auch Teiländerungen des Druckmusters an der Druckform durchgeführt werden. Dieses ist auch mit einer punktuellen Elektrode in Zusammenarbeit mit einer punktuellen Wärmequelle erreichbar.

Ausführungsbeispiel

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

- Fig. 1: ein erstes Ausführungsbeispiel;
 Fig. 2: ein Detail aus Fig. 1 und
 Fig. 3: ein weiteres Ausführungsbeispiel.

In Fig. 1 sind Farbübertragungszylinder einer Druckmaschine im Querschnitt dargestellt, die nach dem Flachdruck bzw. Offset-Druckverfahren arbeiten. Das zu bedruckende Papier 10 wird zwischen einem Druckzylinder 11 und einem Gummizylinder 12 geführt und nimmt dabei die auf den Gummizylinder 12 aufgebrachte Druckfarbe auf. Die entsprechend einem Schriftbild oder einer graphischen Darstellung verteilte Farbe wird von einer Druckform 13 auf den Gummizylinder 12 übertragen. Die Druckform 13 befindet sich auf einem ebenfalls drehbaren Formzylinder 14. Die Druckform 13 besteht aus einem ferroelektrischen Material, wie z. B. Bariumtitanat, das als eine Beschichtung auf den Formzylinder 14 aufgebracht ist. Es ist aber möglich, die ferroelektrische Schicht auf eine Folie aufzubringen und diese beschichtete Folie als Druckform an den Formzylinder 14 anzubringen. Die Druckform 13 kann auch als Folie aus ferroelektrischem Material hergestellt werden. Eine andere Möglichkeit, eine Druckform 13 mit ferroelektrischen Eigenschaften herzustellen, ist die Verwendung eines Grundmaterials, z. B. ein Verbundmaterial mit hydrophoben Eigenschaften, wie z. B. weichplastische Matten, in die ferroelektrische Mikrokristalle eingeschlossen werden. Derartige Matten eignen sich besonders als Druckform für den Flexodruck. Die Benetzungseigenschaften eines Ferroelektrikums für polare und unpolare Fluide wird durch die Polarisation des Ferroelektrikums bestimmt. Durch Anbringung eines entsprechend starken elektrischen Feldes läßt sich die Polarisation des Ferroelektrikums durch geeignete Wahl der Feldeigenschaften ausrichten bzw. das Ferroelektrikum depolarisieren. Eine Depolarisation läßt sich auch durch Erwärmung des ferroelektrischen Materials über den Curie-Punkt erreichen. Bei Bariumtitanat liegt die Curie-Temperatur bei 120°C. Gemäß Fig. 1 ist eine flache Elektrode 15 mit einer Linienspitze 16 vorgesehen, die zusammen mit dem als Gegenelektrode ausgebildeten Formzylinder 14 zusammenwirkt. Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt ist, liegt an dem Elektrodenpaar, nämlich gebildet aus Formzylinder 14 und Elektrode 15 eine steuerbare Spannung 20 an, die von einer Informationsübertragungseinheit 21 gesteuert wird. Die Informationsübertragungseinheit 21 besteht in bekannter Weise aus in der Redaktion befindlichen Informationsträgern 22 und einem in der Druckmaschine befindlichen Steuergerät 23. Zur Einleitung eines Umschreibungsvorganges wird, ohne die Druckmaschine abzustellen, die Spannung 20 an das Elektrodenpaar angelegt. Aufgrund des zwischen der Linienspitze 16 und der Gegenelektrode, dem Formzylinder 14 sich aufbauenden elektrischen Feldes wird die dieses Feld durchstreifende Druckform polarisiert, d. h. es entsteht ein durchgehender hydrophiler Bereich 24. Mittels einer in Drehrichtung des Formzylinders 14 nach der Elektrode 15 angeordneten und als Strahlenquelle ausgebildeten Wärmequelle 25 wird auf die Druckform 13 ein Punktstrahl 26 gerichtet, der den bestrahlten Punkt über die Curie-Temperatur des entsprechenden ferroelektrischen Materials aufheizt und damit depolarisiert bzw. in einen hydrophoben Zustand überführt. Auf diese Weise werden die hydrophoben Bildbereiche 27, die die Druckfarbe aufnehmen sollen, erzeugt. Die Wärmequelle 25 wird ebenfalls von der Informationsübertragungseinheit 21 angesteuert, und zwar derart, daß die Wärmequelle 25 in Längsrichtung des Formzylinders 14 hin- und herbewegt wird und dabei entsprechend den Druckinformationen aus dem Informationsträger 22 nur dort einen Strahl ausgibt, an dem ein Bildpunkt vorgesehen ist. Der Umschreibungsvorgang läßt sich umkehren, indem der Formzylinder 14 in umgekehrter Richtung gedreht, die Wärmequelle 25 als Linienstrahl und die Elektrode punktförmig ausgebildet werden. In so einem Fall wird ein vorübergehendes Druckmuster mit der Wärmequelle 25 gelöscht, indem ein durchgehender depolarisierter bzw. hydrophober Bereich an der Druckform erzeugt wird und die hydrophilen Bereiche durch entsprechende Steuerung des Elektrodenstiftes erzeugt werden.

In Fig. 3 ist eine Ausführung gezeigt, bei der anstelle einer Wärmequelle eine zweite Elektrode 30 vorgesehen ist, mit der in Zusammenarbeit mit der ersten Elektrode 15 und dem als Gegenelektrode ausgebildeten Formzylinder 14 die Umschreibungen vorgenommen werden. Dabei ist die Spitze der einen Elektrode punktförmig für den „Schreibvorgang“ und die andere linienförmig für den „Löschvorgang“ ausgebildet. Die beiden Elektroden 15; 30 können dabei so gesteuert werden, daß mit der Löschelektrode die ferroelektrische Schicht durchgehend polarisiert wird, während mit der zweiten, stiftartigen Elektrode mit einer entsprechend hohen Spannung eine Umpolarisierung durchgeführt wird, die zu hydrophilen Bereichen führen. Eine andere Möglichkeit, das hydrophile Muster zu erzeugen, ist das Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung an das bzw. ein Elektrodenpaar. Durch das damit erzeugte Wechselfeld wird an den betreffenden Stellen die polarisierte ferroelektrische Schicht depolarisiert.

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

Fig.1

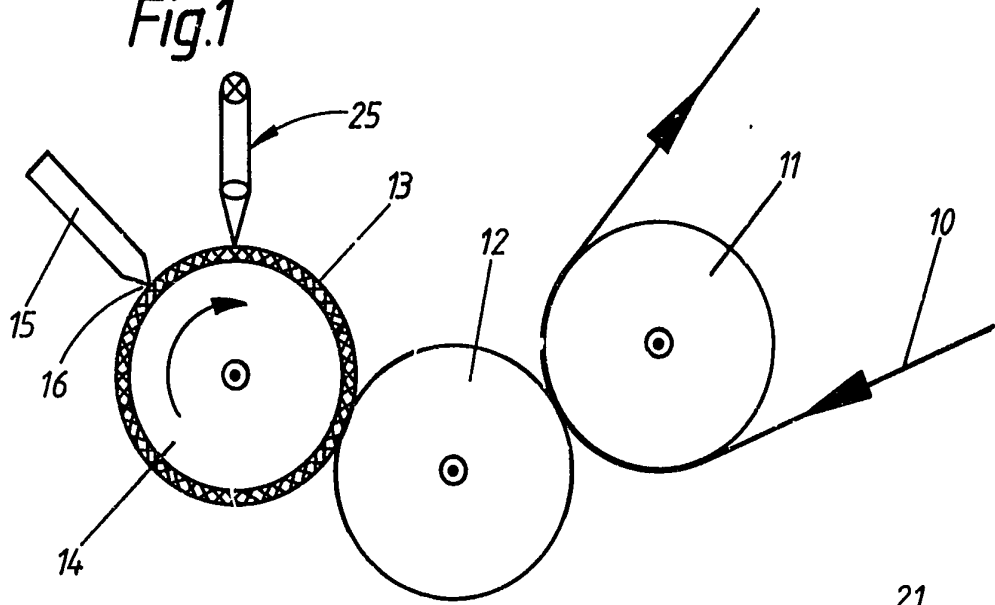


Fig.2

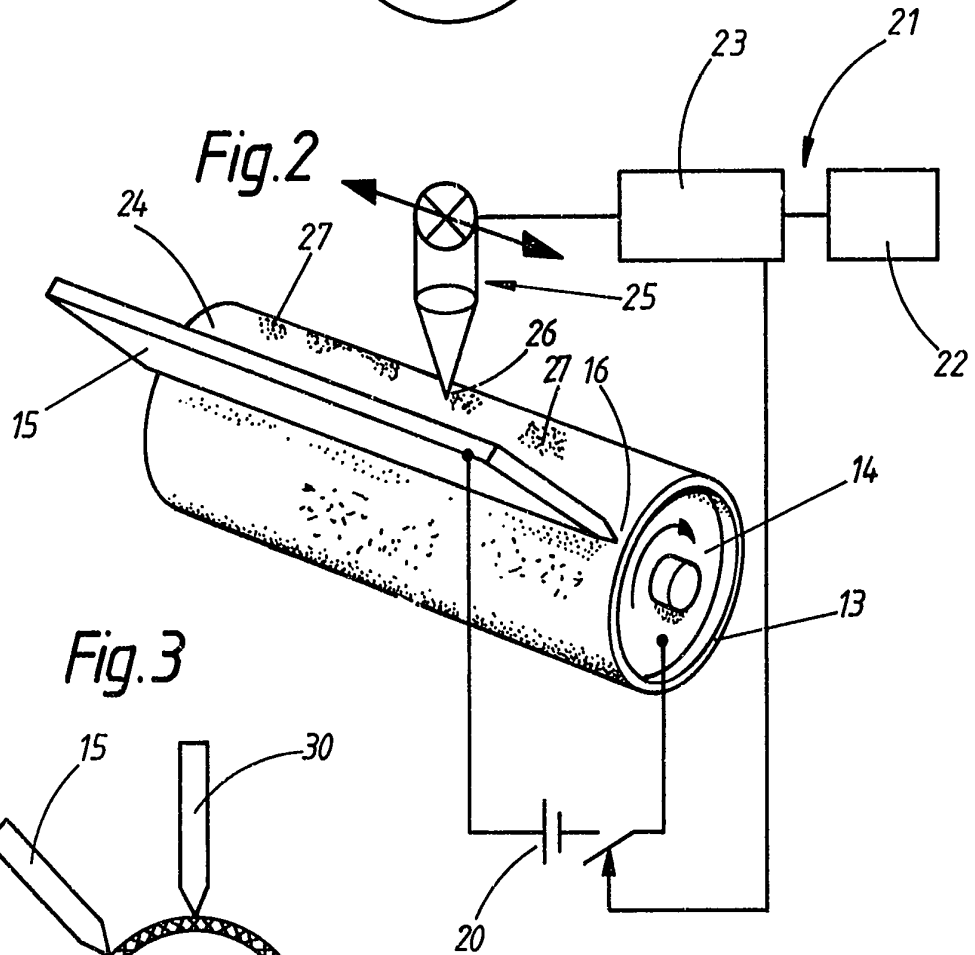


Fig.3

