



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.²: G 03 G 13/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

616 764

⑳ Gesuchsnummer: 6894/77

㉔ Anmeldungsdatum: 03.06.1977

③① Priorität(en): 05.06.1976 DE 2625393

㉔ Patent erteilt: 15.04.1980

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.1980

㉓ Inhaber:
Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft, Leverkusen
(DE)

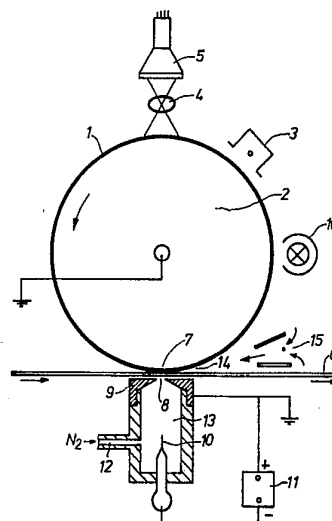
㉓ Erfinder:
Walter Simm, Leverkusen (DE)
Friedrich Bestenreiner, Grünwald (DE)

㉓ Vertreter:
Bovard & Cie., Bern

⑤④ Verfahren zum Umdruck elektrostatischer Ladungsbilder zur Darstellung von Farbbildern.

⑤⑦ Im Verfahren wird der Träger eines primären Ladungsbildes (1) mit einem isolierenden Film (6) bedeckt, dessen Rückseite mittels einer Koronaentladung in konzentrierter Stickstoffatmosphäre aufgeladen wird. Die Rückseite des isolierenden Filmes (6) trägt, nachdem er vom Träger (1) getrennt wurde, ein dem primären Ladungsbild entsprechendes sekundäres Ladungsbild.

Es werden störende Ladungsübergänge bei der Trennung vermieden, so dass der Umdruck auch in Halbtonqualität möglich wird. Ausserdem wird die Übertragung von Ladungsbildern von verschiedenen primären Trägern auf einen gemeinsamen sekundären Träger möglich, z.B. zur Anwendung bei farbigen Bildern, die aus Farbausügen zusammengesetzt werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Umdruck von Ladungsbildern, wobei der Träger eines primären Ladungsbildes mit einer isolierenden Folie bedeckt wird und die Seite der Folie, die den Träger nicht berührt, elektrisch aufgeladen und anschliessend mit dem bei der Aufladung entstandenen sekundären Ladungsbild von dem Träger des primären Bildes wieder abgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufladung der isolierenden Folie durch den Ladungsträgerstrom einer Korona-Entladung unter konzentriertem Stickstoffgas erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger des primären Ladungsbildes zylindrisch geformt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder rotiert und die isolierende Folie mit der Umfangsgeschwindigkeit des Zylinders so über die Kontaktstelle geführt wird, dass die Rückseite der Isolierfolie die Oberfläche des Zylinders ohne Schlupf berührt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladestrom für die Auflage der isolierenden Folie durch die Anordnung einer Spaltblende zwischen Korona und Ladestelle auf den schmalen Bereich der Kontaktstelle zwischen isolierender Folie und Zylinder konzentriert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung von Entladungsmustern im umgekehrten Bild ein ionenhaltiger Luftstrom auf die Trennzone zwischen isolierender Folie und Zylinder gerichtet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass der ionenhaltige Luftstrom in einer Vorrichtung erzeugt wird, in der eine drahtförmige Entladungselektrode vor einer gasdurchlässigen Gegenelektrode angeordnet ist und infolge einer Unsymmetrie in der Anordnung unter Spannung eine einseitig gerichtete Entladung stattfindet, die den ionenhaltigen Luftstrom verursacht.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Umdruckstellen hintereinandergeschaltet werden derart, dass vom verschiedenen Trägern primärer Ladungsbilder Teilbilder auf einen gemeinsamen sekundären Bildträger umgedruckt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass Farbauszüge einer farbigen Bildvorlage in einer Anordnung mehrerer Umdruckstellen passend übereinandergedruckt und in Zwischenstationen in den entsprechenden Grundfarben entwickelt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der sekundäre Bildträger durch ein isolierendes Band dargestellt wird, wobei die Bandführung durch Luftströme aus Düsen unterstützt wird.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, nach dem latente, elektrostatische Ladungsbilder von einem Träger auf einen anderen Träger übertragen werden. Die Ladungsübertragung erfolgt ohne gegenseitige Berührung der Bildflächen. Falls das Verfahren der Erfindung zur Herstellung von Farbdrucken verwendet wird, werden von mehreren primären Trägern Teilbilder auf einen gemeinsamen sekundären Träger umgedruckt.

Es sind Ladungsumdruckverfahren bekannt, nach denen Ladungsbilder von einer Fotoleitschicht, z.B. einer Selenschicht, auf einen zweiten, nicht lichtempfindlichen, isolierenden Träger, z.B. Polyesterfolie, übertragen werden. Ein einfaches Umdruckverfahren besteht beispielsweise darin, dass eine einseitig metallisierte, isolierende Folie auf eine Selenschicht gelegt wird, die ein Ladungsbild trägt, das durch Aufladung und bildmässige Belichtung der Schicht entstanden ist. Die Selenschicht

ist auf eine leitfähige Unterlage, z.B. eine Metallplatte, aufgetragen. An diese Unterlage und an die Metallisierung der Folie legt man eine Gleichspannung in Höhe von 1000 bis 2000 V in der Weise, dass die Metallisierung der Folie negativ und die Metallplatte unter der Selenschicht positiv gepolt ist, wenn sich auf der Selenoberfläche ein positives Ladungsbild befindet. Trennt man nun unter Beibehaltung der Spannung an den Belägen beide Schichten voneinander, so kommt es zu einem bildmässig gesteuerten Ladungsübergang derart, dass auf der Folie ein positives Spiegelbild in bezug auf das ursprüngliche Bild entsteht.

Ein besonderes Merkmal des Verfahrens ist die Berührung der das Ladungsbild tragenden Oberfläche der Fotoleiterschicht mit der Bildseite der Folie vor der Trennung.

Nach einem anderen bekannten Verfahren wird dieser direkte Kontakt der das Ladungsbild tragenden Oberfläche dadurch vermieden, dass als Akzeptor des Ladungsbildes eine vollständig isolierende, also nicht wie im erstgenannten Beispiel einseitig metallisierte Folie verwendet wird, wobei das kopierte Ladungsbild auf der Aussenseite der Folie entsteht. Man geht beispielsweise wieder von einer Selenschicht auf Metallunterlage aus und erzeugt auf der Schicht in bekannter Weise durch Aufladung und Belichtung ein Ladungsbild. Danach bringt man eine isolierende Folie auf die Selenschicht und lädt mit bekannten Einrichtungen zur Erzeugung eines Ladungsstromes durch Korona-Entladung die freie Folienseite auf überall konstantes Potential auf. Nach Abnehmen der geladenen Folie von der Selenschicht erhält man auf der Seite, die von aussen aufgeladen wurde, ein deckungsgleiches Ladungsbild des ursprünglichen Bildes auf der Schicht, das je nach Vorzeichen der aufgetragenen Ladung als Positiv oder Negativ der Vorlage dargestellt werden kann, wenn in der anschliessenden Entwicklung die Orte höherer Ladungsdichte stärker gefärbt werden, als die Orte niedrigerer Ladungsdichte.

Die beiden beschriebenen Verfahren und andere, ähnliche Umdruckverfahren haben gemeinsam den Nachteil, dass bei dem Verfahrensschnitt, mit dem die isolierende Schicht oder die isolierende Folie von der Fotoleiterschicht getrennt wird, durch Funken- und Gleitentladungen starke Störungen im elektrischen Bild verursacht werden. Ferner ist der elektrische Kontakt zwischen aufgelegter Folie oder Schicht mit der Fotoleiterschicht in der Praxis nicht in einfacher Weise ganz ohne Lufteinschlüsse möglich, wenn grössere Flächen gleichzeitig abgedeckt werden. Durch Lufteinschlüsse in der Grenzschicht können dann starke Dichtenschwankungen in den Aufladungen entstehen, die nicht zum Ladungsbild gehören und deshalb entstehend wirken. Besonders beim Umdruck von Halbtonbildern, die nicht nur Schwarz und Weiss, sondern auch die Vielzahl von Zwischentönen wiedergeben müssen, fallen die beschriebenen Störungen sehr in Gewicht und verhindern den Ladungsbildumdruck in der erforderlichen Qualität.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, durch geeignete Massnahmen störende Ladungsübergänge bei der Trennung einer isolierenden Folie von der Fotoleiterschicht zu vermeiden und die Qualitätsminderung des Bildes durch den Umdruckvorgang soweit zu reduzieren, dass der Umdruck auch in Halbtonqualität möglich wird. Eine weitere Aufgabe ist die Gestaltung des Umdruckverfahrens derart, dass die Übertragung von Ladungsbildern von verschiedenen, primären Trägern auf einen gemeinsamen, sekundären Träger möglich wird, z.B. zur Anwendung bei der Darstellung farbiger Bilder, die aus Farbauszügen zusammengesetzt werden. Zu den Aufgaben gehört ferner die Einhaltung kurzer, für die Praxis interessanter Umdruckzeiten.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäss durch ein Verfahren zum Umdruck von Ladungsbildern gelöst, wobei der Träger eines primären Ladungsbildes mit einer isolierenden

Folie bedeckt wird und die Seite der Folie, die den Träger nicht berührt, elektrisch aufgeladen und anschliessend mit dem bei der Aufladung entstandenen sekundären Ladungsbild von dem Träger des primären Bildes wieder abgenommen wird, und wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass die Aufladung der isolierenden Folie durch den Ladungsträgerstrom einer Korona-Entladung unter konzentrierten Stickstoffgas erfolgt.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung besteht darin, dass als Träger des primären Ladungsbildes ein rotierender zylindrischer Körper, z.B. eine mit Selen beschichtete Metalltrommel verwendet wird, an dem die Isolierfolie, die das sekundäre Bild aufnimmt, so vorbeigeführt wird, dass die Berührung beider Teile in einem schmalen Streifen an der Mantellinie des Zylinders, einem Kontaktstreifen, erfolgt und die Aufladung der Folie an der offenen Seite durch eine Korona-Entladung in konzentriertem Stickstoffgas erfolgt.

Die Erzeugung des Ladestroms in einer Stickstoff-Atmosphäre bringt den wesentlichen Vorteil, dass der Strom aus leicht beweglichen Elektronen besteht und mit hoher Intensität auftritt, die um Grössenordnungen höher ist als bei Ionisierung der Luft. Dieser günstige Umstand ermöglicht die Konzentration des gesamten Ladestromes auf den schmalen Bereich des Kontaktstreifens der Isolierfolie mit dem Zylindermantel durch Zwischenschaltung einer metallischen Blende mit einem wenige Zehntel Millimeter weiten Spalt zwischen Korona-Elektrode und Ladestelle. In normaler Luft wäre die Ladestromdichte unter diesen Umständen viel zu gering, um Umdruckgeschwindigkeiten von beispielsweise 0,5 m/s zu ermöglichen. Der erfindungsgemäss verwendete Stickstoff soll weniger als 1% Luft enthalten. Ein Gehalt an Edelgasen ist jedoch ohne nachteiligen Einfluss.

Die Ablösung der Isolierfolie von dem zylindrischen Bildträger in der kontinuierlichen Bewegung verursacht auch bei kurzzeitigem Kontakt stossartige Entladungen, die den Umdruckvorgang stören, und die nach der Entwicklung des Bildes als Lichtenbergfiguren sichtbar werden. Überraschenderweise kann das Auftreten derartiger Figuren dadurch verhindert werden, dass ein ionenhaltiger Luftstrom auf Trennzone

gerichtet wird. Ein derartiger Ionenstrom lässt sich in einer Vorrichtung erzeugen, in der eine drahtförmige Entladungselektrode, die gegenüber einer gasdurchlässigen Gegenelektrode angeordnet ist, z.B. einer Elektrode, die aus einem Metallstreifen besteht, der von streifenförmigen Öffnungen oder von Lochreihen durchbrochen ist, oder einer Elektrode, die aus einem Metallgitter besteht. Infolge einer Unsymmetrie der Anordnung findet hierbei unter Spannung eine einseitig gerichtete Entladung statt, die den ionenhaltigen Luftstrom verursacht.

Wird beispielsweise die Isolierfolie beim Ladungsumdruck geradlinig oder annähernd geradlinig geführt, so eröffnet dies die Möglichkeit einer einfachen Hintereinanderschaltung mehrerer Umdruckstellen derart, dass von verschiedenen primären Bildträgern Teilbilder auf einen gemeinsamen sekundären Bildträger, der durch ein Band aus isolierenden Material dargestellt werden kann, umgedruckt werden. Diese Möglichkeit lässt sich für den Farbbilddruck in der Weise anwenden, dass Farbauszüge einer farbigen Bildvorlage, z.B. einem Diapositiv oder einem Negativ, in der Anordnung mehrerer Umdruckstellen passend übereinander gedruckt und in Zwischenstationen in den entsprechenden Grundfarben entwickelt werden. Das Verfahren wird beispielsweise durch die Zeichnungen nach Fig. 1 bis Fig. 4 erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung für den Umdruck des Ladungsbildes von einem zylindrischen Bildträger auf eine Folie, die den Zylinder an der Mantellinie berührt

Fig. 2 stellt eine Ionsierungsvorrichtung in ihrer Wirkungsweise dar

Fig. 3 zeigt eine einfache Ausführung der Vorrichtung

Fig. 4 gibt eine Darstellung von einer Mehrfach- Umdruckvorrichtung mit Entwicklung, Trocknung und Fixierung des Bildes

Nach Fig. 1 besteht der Träger des primären Ladungsbildes aus einer Selenschicht 1, die auf einen Metallzylinder 2 aufgetragen ist.

Prinzipiell kann anstelle der Selenschicht auch eine andere fotoleitfähige Schicht verwendet werden. Als Beispiele hierfür seien genannt Schichten aus Selenarsenid, Kadmiumsulfid, Kadmiumselenid oder Polyvinylcarbazol oder Fotoleitschichten wie sie in J.W. Dessauer and H.E. Clark: Xerography and Related Processes' beschrieben werden. Focal Press London, New York 1965, Kapitel IV, V, VI, Seite 89 bis 199.

Das primäre Ladungsbild kann beispielsweise durch positive Aufladung der Schicht mit dem Ladegerät 3 und nachfolgende bildmässige Belichtung über die Optik 4 in bekannter Weise erzeugt werden. Das in der Projektion verwendete Bild kann auf dem Bildschirm der Röhre 5 zeilenweise oder auch durch andere optische Reproduktionsgeräte dargestellt werden. Geeignet für diesen Zweck sind z.B. handelsübliche Projektions- oder Vergrösserungsgeräte mit einer zusätzlich eingebauten Vorrichtung für den kontinuierlichen Transport der Bildvorlage.

Für den Transport der Bildladung auf der Zylinderoberfläche ist eine Drehung des Zylinders in Pfeilrichtung erforderlich, wobei das projizierte, optische Bild an der Belichtungsstelle synchron mitbewegt oder durch Kurzzeitbelichtung erzeugt wird. Der Umdruck des primären Ladungsbildes auf einen anderen Träger, z.B. eine Isolierfolie 6, erfolgt an dem Kontaktstreifen 7 der Isolierfolie mit der Selenschicht in der Weise, dass negative Ladungsträger durch den Spalt 8 der Metallblende 9 auf die Seite der Folie aufgetragen werden, auf der das sekundäre Bild entstehen soll.

Die Breite des notwendigen Kontaktstreifens hängt im wesentlichen vom Wirkungsbereich des Ladestroms ab und entspricht mindestens der Breite des Spaltes 8 in der Metallblende 9.

Wenn sowohl die Metallblende 9 als auch der Metallzylinder 2 auf gleichem Potential liegen, wie in der Zeichnung durch die Erdung beider Teile zu erkennen ist, dann lädt sich die Isolierfolie 6 an dem Kontaktstreifen 7 automatisch solange auf, bis sich an allen Stellen der Bildseite das gleiche Potential nahe dem Wert 0 eingestellt hat. Die Oberflächenladungsdichte ist dann bildmässig abgestuft. Für die Erzeugung des Ladestromes wird eine Spitzenelektrode 10 verwendet, an der eine negative Korona-Entladung durch die Spannungsquelle 11 erzeugt wird. Die Entladung findet in einem Strom von Stickstoffgas statt, das durch die Eintrittsöffnung 12 in den Entladungsraum 13 geleitet wird und durch den Spalt 8 austritt.

Zur Vermeidung von Stossentladungen in der Trennzone 14 der Folie von der Selenschicht wird ein Luftstrom mit hohem Ionengehalt auf diese Stelle gerichtet. Die Ionenströmung entsteht in der Ionsierungsvorrichtung 15, die in Fig. 2 und 3 näher beschrieben ist. Mit der Weiterbewegung des Zylinders 2 durchläuft das primäre Ladungsbild eine voll belichtete Zone unterhalb der Lichtquelle 16 und wird dort gelöscht. Hierfür sind alle Lichtquellen geeignet, deren Intensität und Wellenlängenbereich der Empfindlichkeit der verwendeten Fotoleitschicht entspricht.

Damit ist die Selenschicht wieder frei für die Aufnahme eines neuen Primärbildes.

In Fig. 2 ist die Schaltung einer Ionsierungsvorrichtung und ihre Wirkungsweise dargestellt. Zwei flache Elektroden 17 und 18 sind in ihrer Längsrichtung parallel zueinander, in der Querrichtung in einem Winkel zueinander beiderseits eines Sprühdrahtes 19 angeordnet. Zwischen Sprühdraht und Elektroden

liegt eine Spannung, die aus der Spannungsquelle 20 entnommen wird und die hoch genug ist, um eine Korona-Entladung zu erzeugen. Durch die Unsymmetrie der Anordnung treten Entladungsströme auf, die eine Luftströmung in Richtung der Pfeile verursachen. Ein Teil der erzeugten Ionen wird so im Luftstrom mitgerissen und an ausserhalb der Vorrichtung liegende Stellen transportiert. Damit wird eine Ionsierung der engen Zone an der Trennstelle 14 in Fig. 1 ermöglicht und die Entstehung starker elektrischer Fer unterbunden.

Die Vorrichtung ist in Fig. 3 in einfacher Weise anschaulich dargestellt. Figur 4 zeigt die Anwendung des vorliegenden Umdruckverfahrens für den Mehrfarbendruck in einer übersichtlichen Darstellung aller Teilfunktionen des Verfahrens bis hin zum fertigen Farbbild.

Danach wird eine transparente bandförmige isolierende Folie 6 von der Vorratsrolle 21 abgezogen und in annähernd geradliniger Bewegung durch mehrere Umdruck- und Entwicklungsstationen geführt. Das entwickelte Farbbild wird durch Warmluftgebläse 22 und 23 getrocknet und durch Andrücken einer einseitig klebenden, weissen Klebefolie 24 zwischen den Walzen 25 und 26 fixiert. Die Klebefolie ist in der Vorratsrolle 28 durch eine Schutzschicht 27 abgedeckt, die von der Klebefolie getrennt und durch die Walzen 29 und 30 weggeführt wird.

In den Entwicklungsstationen werden beispielsweise Auszugsbilder aus einer Farbvorlage nacheinander in den Farben Gelb, Magenta und Cyan entwickelt und übereinandergedruckt. Als Entwickler sind für diesen Zweck die in der Elektrofotografie üblichen elektrophoretischen Entwickler geeignet. Eine Beschreibung solcher Entwickler findet sich z.B. in J.H. Des-sauer and H.E. Clark: «Xerography and Related Process», The Focal Press, London and New York 1965, Abschnitt XII, Liquid Development, Seite 341 bis 370.

Die Abstastung der Bildvorlagen erfolgt in bekannter Weise elektronisch, wonach das Bildsignal der jeweiligen Auszugs-farbe entsprechend in die Bildröhren 31, 32 und 33 eingegeben und über die Abbildungseinrichtungen 34, 35 und 36 auf den Selentrommeln 37, 38 und 39 in Ladungsbilder umgewandelt wird. Selbstverständlich ist auch die direkte Projektion der Teilbilder auf die Trommeln 37, 38 und 39 möglich, wenn die entsprechenden Auszugsfilter Blau, Grün und Rot verwendet

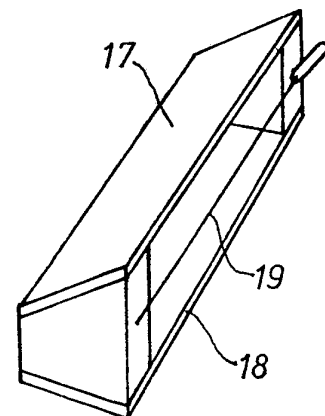
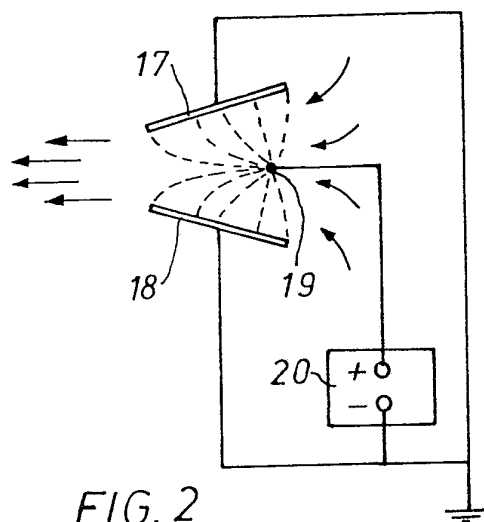
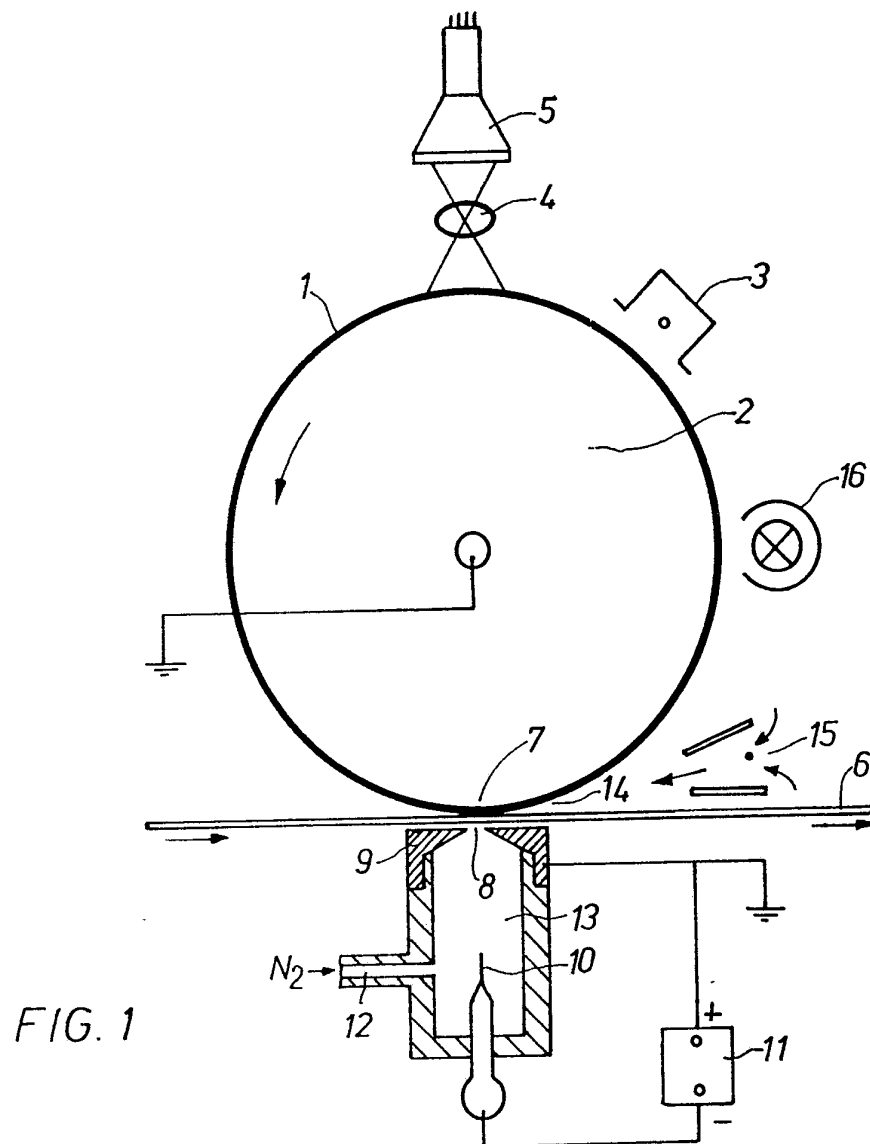
werden. Der Umdruck auf die Isolierfolie 6 erfolgt dann nach der in Fig. 1 beschriebenen Weise an den Stellen 40, 41 und 42.

Für die Sichtbarmachung der Sekundärbilder werden beispielsweise Wirbelbetteinrichtungen 43, 44 und 45 eingesetzt, deren Wirkungsweise nach der Teilzeichnung an der Stelle 43 angedeutet wird. In dem unteren Teil des Behälters 46 befindet sich eine Entwicklungsflüssigkeit bekannter Art. Mittels der Tauchpumpe 47 wird kontinuierlich Flüssigkeit in die trichterförmige Erweiterung des inneren Behälters 48 gepumpt. Durch ein Metallgitter 49, das dicht vor der Isolierfolie angeordnet ist, tritt die Flüssigkeit aus, füllt den Zwischenraum an der Isolierfolie aus und strömt über den Rand des Trichters in den unteren Teil des Behälters 46 zurück. Die Bildentwicklung erfolgt dabei an der Stelle der Isolierfolie 6, die dem Metallgitter 49 gegenüber liegt.

Damit in der Weiterbewegung der Isolierfolie die Mitnahme von Entwicklerflüssigkeit verhindert wird, sind am oberen Rand des Behälters 46 Schlitzdüsen 50 und 51 angeordnet, die durch einen scharfen Luftstrom die Flüssigkeit in die Entwicklungszone zurückdrängen und ausserdem zur Führung der Isolierfolie beitragen, nämlich in der Weisen, dass das Band gegen die Schwerkraft nach oben an die Kontaktstellen gedrückt wird. Mittels derartiger Führungseinrichtungen ist selbstverständlich auch eine leicht wellige Bandführung zugunsten einer sicheren Auflage an den Umdruckstellen möglich.

Die Rückseite der Isolierfolie 6 wird durch einen Ionenkontakt bekannter Art auf einem festen Potentialwert gehalten. Dazu sind die Entladungselektrode 52 und die Gitterelektrode 53 erforderlich. Die für die erste Entwicklungsstelle 43 beschriebenen Vorgänge laufen auch an den Stellen 44 und 45 in gleicher Weise, nur unter Verwendung anderer Farbstoffe ab.

Das Umdruckverfahren gemäss der Erfindung bietet den Vorteil, den Umdruckvorgang auf jeweils eine schmale Zone in der Mantellinie des Zylinders (2) beschränken zu können. Dazu kommt, dass dem erfindungsgemässen Verfahren entsprechend die Bildseite des sekundären Trägers, der Isolierfolie (6), kontaktfrei bleibt. Dies ermöglicht die elektrographische Herstellung von Farbdrucken mit Halbtonqualität auf einem einfachen, isolierenden Trägermaterial.



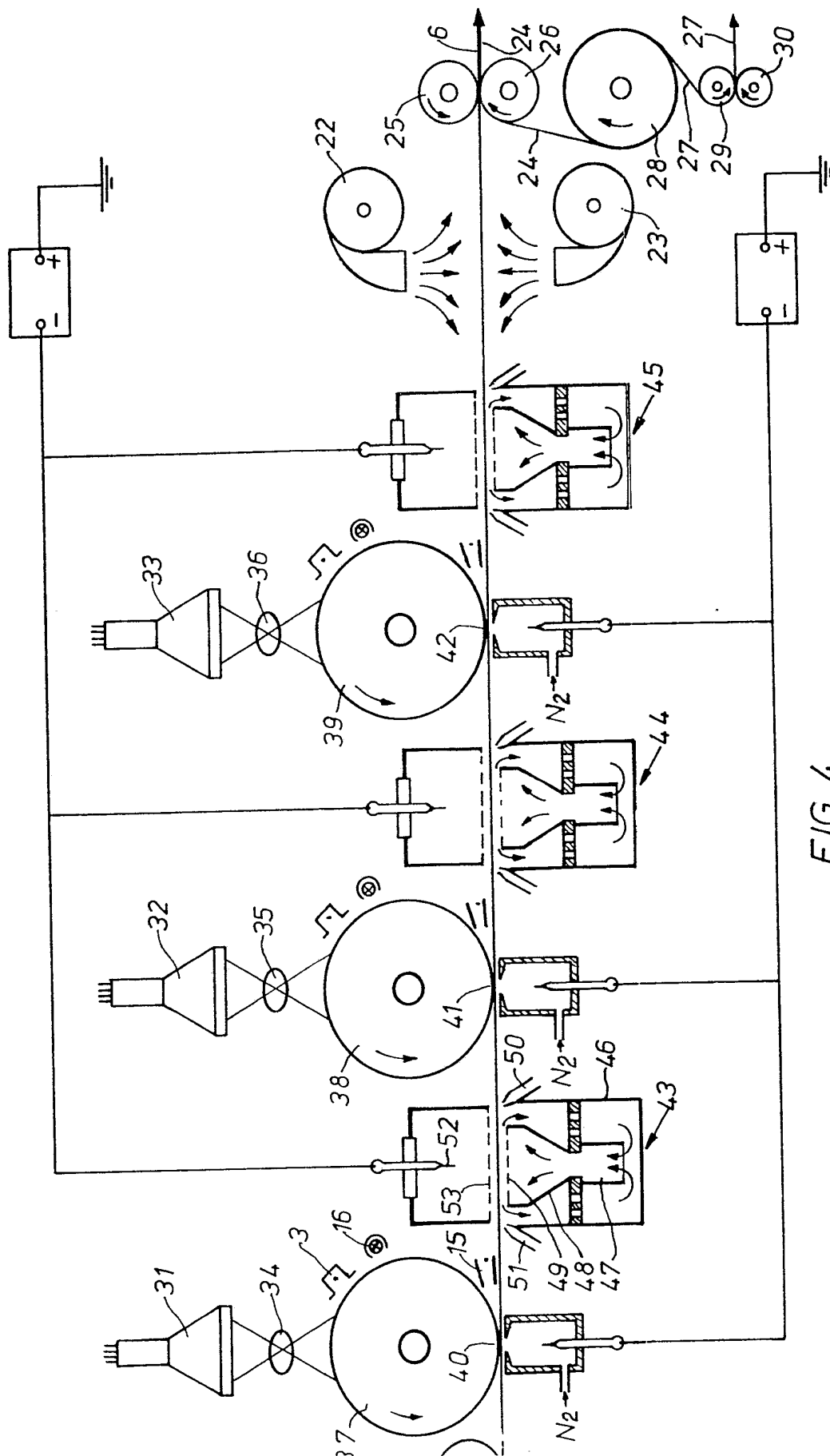


FIG. 4