

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 458 230 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(51) Int Cl.⁶: **G03G 15/10**, G03G 15/056

(21) Anmeldenummer: **91108110.7**

(22) Anmeldetag: **18.05.1991**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Tonen einer Druckform aus ferroelektrischem Material**

Method and device for toning a printing forme of ferroelectric material

Méthode et dispositif de développement d'une forme d'impression en matériel ferroélectrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **24.05.1990 AU 308/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.1991 Patentblatt 1991/48

(73) Patentinhaber: **MAN Roland Druckmaschinen AG**
63012 Offenbach (DE)

(72) Erfinder:

- **Staples, Phillip Eric**
Warradale, South Australia (AU)
- **Lima-Marques, Luis**
Henley Beach, South Australia (AU)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 091 780	EP-A- 0 363 932
US-A- 3 560 204	US-A- 4 268 597

EP 0 458 230 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Das elektrostatische Drucken ist ein an sich bekanntes Druckverfahren, bei dem ein elektrostatisches latentes Bild so geschaffen wird, daß es elektrostatische Markierungsteilchen, die zusammen einen sogenannten Toner bilden, anzieht. Der Toner kann vom sogenannten trockenen Typ oder vom sogenannten flüssigen Typ sein. Elektrostatisches Drucken eignet sich insbesondere dann, wenn nur eine relativ geringe Anzahl von Drucken erforderlich ist, wenn der Druckinhalt häufig geändert wird oder wenn ein Teil des Druckinhalts in einer gewissen Folge geändert werden muß.

Trockene Pudertoner haben eine Reihe von Nachteilen, wenn sie bei einem derartigen Verfahren verwendet werden. Der wichtigste Nachteil liegt im sogenannten Staubproblem. Zusammengefaßt als Staub bezeichnete feine oder kleine Tonerteilchen neigen dazu, aus dem sogenannten Entwickler zu entweichen und sich dann auf jeglicher Oberfläche außerhalb oder innerhalb der Druckvorrichtung niederzuschlagen und dadurch innerhalb der Vorrichtung mechanische Störungen oder außerhalb der Vorrichtung Umweltprobleme zu erzeugen. Dieses Problem wird besonders schwerwiegend, wenn derartige Druckvorrichtungen mit hoher Druckgeschwindigkeit betrieben werden. Andere Nachteile beziehen sich auf die Kosten für die allgemeine Wartung der Druckmaschine und auf die Kosten des trockenen Pudertoners.

Auch das flüssige elektrostatische Drucken weist eine Reihe von Nachteilen auf, und zwar insbesondere dann, wenn diese Vorrichtungen mit hoher Geschwindigkeit betrieben werden sollen. Das Hauptproblem betrifft den sogenannten Lösungsmittelaustrag. Der Begriff Lösungsmittelaustrag bezieht sich auf die Menge von Lösungsmittel oder Trägerflüssigkeit, die im Papier festgehalten wird und die von der Tonerauftragvorrichtung mechanisch entfernt wird. Derartig abgetrenntes Lösungsmittel verdampft anschließend und verursacht einerseits eine atmosphärische Verseuchung und trägt andererseits in bedeutendem Maße zu den Produktionskosten bei. Ein weiterer Nachteil des Flüssigtonens ist die Neigung zum Niederschlag von Farbstoff in bildfreien Zonen oder Hintergrundzonen, was zu einer allgemeinen Verfärbung der Kopie, allgemein als Hintergrundnebel bezeichnet, führt.

Es sind eine Reihe von Verfahren zur Reduzierung des Lösungsmittelaustrags und des Hintergrundnebels vorgeschlagen worden. Von all diesen Verfahren scheint das im US-Patent 4 268 597 offenbarte Verfahren, gemäß dem eine dünne Schicht eines flüssigen gelösten Toners in einer Entwicklungszone gebildet wird und die Oberfläche, auf der ein materielles Bild gebildet werden soll, dicht an, aber nicht in Kontakt mit der Tonерlösung an der Entwicklungszone angeordnet ist, das bedeutendste zu sein. Das dem latenten Bild auf der Oberfläche zugeordnete elektrostatische Feld verursacht eine Veränderung der Form der Oberfläche der

flüssigen gelösten Tonerschicht in Form von Farbstoffanhäufungen, die zusammen die Form eines Teils des latenten Bildes annehmen. Die Farbanhäufungen treten nur in den Bildbereichen mit der Trägeroberfläche des latenten Bildes in Kontakt und bewirken einen Tonerniederschlag nur in den Bildbereichen.

Die US 4 268 597 offenbart eine Reihe von Vorgehensweisen zur Bildung einer dünnen Schicht flüssig-gelösten Toners in der Entwicklungszone.

Zur Entwicklung eines latenten Bildes mit elektrostatisch geladenen Bildanteilen wird Tonerflüssigkeit in einen Spalt zwischen einem das zu entwickelnde Bild auf seiner Mantelfläche tragenden Zylinder und einer sich in einem Tonerbad drehenden Walze von dieser an den Bildstellen auf den Zylinder übertragen. Ein elektrisches Feld beeinflusst die Tonerflüssigkeit derart, daß sie sich auf der Oberfläche des Zylinders ablagert. Die in der abgeschiedenen Tonerflüssigkeit enthaltenen Tonerpartikel bilden die Bildanteile des zu entwickelnden latenten Bildes.

Aus der EP 0 363 932 A2 ist es bekannt, eine Druckform aus einem ferroelektrischen Material, die auf der Mantelfläche eines Zylinders aufgebracht ist, dadurch zu entwickeln, daß sich der Zylinder durch ein Tonerbad mit geladenen Tonerpartikeln hindurchdreht und den Bildstellen entsprechend Tonerpartikel aufnimmt, die entgegengesetzt zu den Bildpunkten auf der Oberfläche des Ferroelektrikums geladen sind.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Entwickeln eines latenten Bildes auf einer ferroelektrischen Druckform zu schaffen, bei dem eine definierte Tonermenge aus der Tonerflüssigkeit auf die Druckform übertragen wird.

Diese Aufgabe wird, wie in Patentanspruch 1 angegeben, gelöst.

Es ist ebenfalls Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Diese Aufgabe wird, wie in Patentanspruch 12 angegeben, gelöst.

Durch die Begrenzungswalze wird die Lösungsmittelmenge, die die Geberwalze auf ihrer Mantelfläche trägt, begrenzt. Durch eine mit der Begrenzungswalze zusammenwirkende Rakelvorrichtung wird darüber hinaus die auf dieser abgeschiedene Tonermenge genau begrenzt; überschüssige Tonerflüssigkeit wird zum Toner tank zurückgeführt.

Die vorliegende Erfindung eignet sich im besonderen Maße für ein wiederholtes Tonen latenter Bilder, die auf der Oberfläche von ferroelektrischen Aufnahmeelementen oder um diese Oberfläche herum enthalten sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen ferroelektrischen Zylinder auf, um den herum eine Vorrichtung zum Entwickeln des latenten Bildes auf dem Zylinder mit einem flüssigen Toner und eine Vorrichtung zum elektrostatischen Übertragen des Toners vom ferroelektrischen Zylinder auf Papier angeordnet ist. Die Entwicklungsvorrichtung ist derart angeordnet und ausgebildet,

daß die Menge an Lösungsmittel bzw. Trägerflüssigkeit des Toners, die auf die Oberfläche der ferroelektrischen Schicht übertragen wird, begrenzt wird.

Der ferroelektrische Zylinder weist einen elektrisch leitenden Zylinder auf, der auf seiner äußeren Oberfläche mit einer Schicht ferroelektrischen Materials, das mit dieser in Kontakt steht, versehen ist. Bei Betrieb dreht sich dieser Zylinder, wie im folgenden näher beschrieben ist.

Das ferroelektrische Material ist mit einem permanenten latenten Bild versehen, das mittels interner Polarisierung auf seiner Oberfläche bzw. um diese herum eingepreßt ist. Die Polarisierung kann vom sogenannten positiven Typ, bei dem sogenannte positive ladungsgeladene Teilchen abgestoßen werden, oder vom negativen Typ, bei dem positive Tonerteilchen angezogen werden, sein oder eine Kombination beider Polarisationsstypen darstellen.

Die Entwicklungsvorrichtung, die den Gegenstand der vorliegenden Erfindung darstellt, weist eine Walze, und zwar eine sogenannte Geberwalze, die den Toner von einem Vorratsbehälter an die Oberfläche des ferroelektrischen Materials transportiert, eine Vorrichtung zum Pumpen des Toners von einem Aufbewahrungsbehälter zu diesem Vorratsbehälter und zum Zurückfordern überschüssigen Toners zum Aufbewahrungsbehälter, eine Koronode, die als Wand dieses Vorratsbehälters dient und an die ein elektrisches Feld derart angelegt ist, daß sich die Tonerteilchen auf der Geberwalze niederschlagen, und schließlich eine Vorrichtung zum Begrenzen der Menge von Lösungsmittel auf der Geberwalze auf.

Bahnförmiger Bedruckstoff, wie zum Beispiel Papier, wird derart transportiert, daß das getonte Bild elektrostatisch durch eine solche Vorrichtung auf das Papier übertragen wird, die das gebildete Bild weder verzerrt noch in wahrnehmbarer Weise verformt. Anschließend wird der Toner auf dem Papier lediglich durch Verdampfen des Lösungsmittels fixiert, wobei eine Wärmezufuhr in Form von Infrarotstrahlung oder dgl. erforderlichenfalls zusätzlich erfolgen kann.

Der flüssige Toner muß für eine solche Vorrichtung von bestimmter Zusammensetzung bzw. von einem bestimmten Typ sein, damit er sich problemlos auf der oben genannten Geberrolle niederschlägt, damit er in eine flüssige Schicht zwischen der Geberrolle und dem ferroelektrischen Material umgewandelt werden kann, damit der Toner oder ein Teil davon zum ferroelektrischen Material in einer solchen Weise transportiert werden kann, daß er das latente Bild entsprechend der Polarisierung, und zwar im wesentlichen ohne Berührung von Hintergrundbereichen oder bildfreien Bereichen, tonen kann.

Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist, beruht auf der Fähigkeit des Toners, eine Scheibe derart zu bilden, daß ein vollständiges Tönen des ferroelektrischen Materials in wirkungsmäßig verzugsfreier Weise und mit geringstmöglichem Kontakt

zwischen dem Toner und dem ferroelektrischen Material erzeugt werden kann, woraus virtuell nebelfreie Bilder mit geringem Verlust an Lösungsmittel bzw. Trägerflüssigkeit resultieren.

Die Bildung der Scheibe wird insbesondere durch die richtige Wahl des Materials, der Oberflächenrauigkeit und des Durchmessers der Geberwalze entsprechend der vorgesehenen Betriebsgeschwindigkeit erhalten. Das Anlegen einer Spannung zwischen dem ferroelektrischen Zylinder und der Geberwalze unterstützt die Steuerung der Bildung einer Scheibe des gewünschten Typs. Insbesondere wirken Veränderungen des Potentials auf die Menge des Toners, der zum latenten Bild hin angezogen werden kann, ohne die Nebelbildung oder den Hintergrund des sich ergebenden übertragenen Bildes nachteilig zu beeinflussen. Darüber hinaus kann die Menge des auf der Geberwalze vorhandenen Toners durch eine zweite Walze, eine sogenannte Rakelwalze, oder dgl. gesteuert werden. Dementsprechend kann das optimale Verhältnis zwischen aktiven Tonerteilchen und Trägerflüssigkeit bzw. Lösungsmittel für jede gewünschte Geschwindigkeit durch entsprechendes Einstellen des Potentialunterschiedes zwischen der Geberwalze und der Koronode einfach erhalten werden.

Außerordentlich gute Bildqualitäten wurden mit Druckgeschwindigkeiten von bis zu 3,0 m/s erhalten. Selbst bei dieser Geschwindigkeit ist der sogenannte Lösungsmittelaustrag bei Betrieb unter optimalen Bedingungen nicht feststellbar. Eine außerordentlich gute Bildwiedergabe wird erhalten, wenn der Abstand zwischen dem ferroelektrischen Material und der Geberwalze einen Wert von 0,1 bis 1,5 mm aufweist. Der bevorzugte Wertebereich beträgt 0,25 bis 0,35 mm. Potentialunterschiede zwischen der Koronode und der Geberwalze zwischen 50 und 1.500 V liefern gute Ergebnisse; der bevorzugte Wertebereich beträgt 100 bis 500 V. Der Potentialunterschied zwischen dem ferroelektrischen Material und der Geberwalze liegt zwischen 0 und 1.000 V; optimale Bildqualität wird bei Werten zwischen 200 und 500 V erhalten. Bei Verwendung einer zweiten Walze, die derart gedreht wird, daß sie die Menge des Toners auf der Geberwalze begrenzt, bewirkt ein Spalt zwischen 0,10 und 0,50 mm die Bildung der flüssigen Scheibe zwischen der Geberwalze und dem ferroelektrischen Material. Der bevorzugte Wertebereich beträgt 0,20 bis 0,30 mm.

Der bei der vorliegenden Erfindung verwendete Toner ist nicht auf wäßrige oder kohlenwasserstoffartige Verbindungen begrenzt. Ein geeigneter Toner ist in der EP 0 450 417 A1 angegeben. Obwohl es sich dabei um einen Toner auf Kohlenwasserstoffbasis handelt, liefern auch wäßrige Toner außerordentlich gute Ergebnisse.

Das Tonungsverfahren ist für eine große Vielfalt von ferroelektrischen keramischen Materialien anwendbar. Bevorzugte Materialien sind Calciumtitanat, Bariumtitanat, Blei-Titanat-Zirkonat, Blei-Strontium-Titanat-Zirkonat, Blei-Metaniobat, Natriumniobat und Natrium-Meta-

niobat.

Die einzige Figur zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Tonervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Gemäß der Figur ist eine Geberwalze 1 über einem Tonertank 2 derart angeordnet, daß sie sich mittels einer nicht dargestellten Antriebsvorrichtung in der angezeigten Richtung drehen kann. Eine Tonerlösung 3, die die gelösten Tonerteilchen 4 enthält, wird von einem nicht dargestellten Vorratstank durch einen Zulauf 5 in den Tonertank 2 gepumpt. Die Tonerlösung 3 wird im Tank 2 im allgemeinen mittels einer Koronode 6 zurückgehalten, die gegenüber dem Tonertank 2 elektrisch isoliert ist, jedoch eine Seite der Umfassung bildet, die den Kontakt des Toners mit jenem Abschnitt der Geberwalze 1 begrenzt, der sich hinter der Koronode 6 befindet. Überschüssige Tonerlösung 3 wird durch einen Auslaß 7 in den Vorratstank zurückbefördert.

Wenn der Tonertank 2 in dargestellter Weise mit der Tonerlösung 3 gefüllt ist und wenn gleichzeitig mit der Drehung der Geberwalze 1 in angezeigter Richtung eine Gleichspannung an die Koronode 6 angelegt ist, bildet sich auf der Oberfläche der Geberwalze 1 eine Schicht flüssigen gelösten Toners 8, wobei die Dichte der Tonerpartikel 4, die in der Schicht des flüssigen gelösten Toners 8 enthalten sind, von der an die Koronode 6 angelegten Spannung und der Drehgeschwindigkeit der Geberwalze 1 abhängt.

Eine Lösungsmittelbegrenzungswalze 9 ist in der dargestellten Position bezüglich der Geberwalze 1 angeordnet und von der Geberwalze 1 in einem solchen Abstand gehalten, daß die Schicht flüssigen gelösten Toners auf der Geberwalze 1 auf die geforderte Dicke begrenzt ist. Ein Rakelmesser 10 entfernt Tonerlösung von der Lösungsmittelbegrenzungswalze 9 und führt die Lösung zum Tonertank 2 zurück.

Eine leitende Walze 11 mit einer darauf befindlichen, in ohmschem Kontakt stehenden ferroelektrischen Schicht 12 ist in dargestellter Weise in einem Abstand von der Geberwalze 1 angebracht. Die ferroelektrische Schicht 12 trägt auf ihrer äußeren Oberfläche ein elektrostatisch latentes Bild 13. An einem Tonerspalt 14 werden Tonerpartikel 4 von der Geberwalze 1 auf das elektrostatisch latente Bild 13 übertragen, um eine getonte Bildschicht 15 auf der Oberfläche der ferroelektrischen Schicht 12 zu bilden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die offenbarte Tonereinheit zum wiederholten Tonen des latenten Bildes, das auf der Oberfläche eines ferroelektrischen Aufnahmeelements, oder um diese Oberfläche herum, enthalten ist, in einem elektrostatischen Drucker verwendet. Eine derartige Vorrichtung kann unter Umständen bei relativ hohen Druckgeschwindigkeiten, wie etwa bis zu 4 m/s, betrieben werden. Für diesen Fall hat es sich entgegen der aus dem Stand der Technik entnehmbaren Lehre als vorteilhaft erwiesen, Geberwalzen mit relativ großem Durchmesser zu verwenden. So hat es sich z.B. bei Ver-

wendung einer ferroelektrischen Schicht, die auf einer leitenden Walze mit einem Durchmesser von 220 mm enthalten ist, als vorteilhaft erwiesen, eine Geberwalze mit einem Durchmesser von 200 mm zu verwenden. Damit drehen sich diese Walzen normalerweise mit im wesentlichen gleicher Oberflächengeschwindigkeit. Die Oberfläche der Geberwalze ist vorzugsweise glatt.

Die Lösungsmittelbegrenzungswalze befindet sich in einem Abstand von der Geberwalze, wobei der bevorzugte Spalt 0,1 mm beträgt. Der Durchmesser der Walze beträgt 50 mm, und die Umdrehungsgeschwindigkeit beträgt bis zu 4.000 Umdrehungen pro Minute, vorzugsweise 2.000 Umdrehungen pro Minute. Wie aus der einzigen Figur ersichtlich ist, dreht sich die Walze in einer Richtung, bei der das flüssige Lösungsmittel auf der Oberfläche der Geberwalze zurückgehalten wird.

Wie bereits weiter oben angegeben ist, kann der Potentialunterschied zwischen der Koronode und der Geberwalze zwischen 50 und 1.500 V betragen, wobei der bevorzugte Bereich 100 bis 500 V beträgt. Vorzugsweise sollte die volle Spannung an die Koronode angelegt sein, und die Geberwalze sollte geerdet sein. Auf diese Weise wird einer Verzerrung des elektrostatischen latenten Bildes auf dem ferroelektrischen Aufnahmeelement vorgebeugt. Wenn das latente Bild auf dem ferroelektrischen Aufnahmeelement negative Polarität aufweist, muß die an die Koronode angelegte Spannung positive Polarität aufweisen.

Das Verfahren zum Aufbringen des latenten Bildes auf das ferroelektrische Aufnahmeelement und das Aufrechterhalten desselben ist nicht Bestandteil der vorliegenden Erfindung. Es ist jedoch festgestellt worden, daß es möglich ist, einen Potentialunterschied zwischen dem latenten Bild auf dem ferroelektrischen Aufnahmeelement und der Geberwalze von bis zu 1.000 V aufrechtzuerhalten. Eine optimale Bildqualität wird jedoch erhalten, wenn dieser Potentialunterschied zwischen 200 und 500 V beträgt. Der bevorzugte Abstand zwischen der Geberwalze und der Oberfläche des Aufnahmeelements beträgt 0,20 bis 0,30 mm, wie weiter oben bereits angegeben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Tonen eines latenten Bildes, das auf der Oberfläche eines ferroelektrischen Aufnahmeelements (12) enthalten ist, wobei das ferroelektrische Aufnahmeelement (12) in ohmschem Kontakt mit der Außenoberfläche einer leitenden Walze (11) ist, mit den Verfahrensschritten
 - Aufbringen einer gesteuerten Menge von Tonerpartikeln (4) durch elektrische Abscheidung auf der Oberfläche einer Geberwalze (1), wobei die Tonerpartikel (4) in einer Tonerlösung (3) enthalten sind, wobei sich die Tonerpartikel (4) auf der Geberwalze (1) niederschlagen und der

Toner die Fähigkeit hat, eine Scheibe derart zu bilden, daß ein vollständiges Tönen des ferroelektrischen Aufnahmeelements (12) erzeugt werden kann,

- Begrenzen der Menge der Tonerlösung (3), die zusammen mit den Tonerpartikeln (4) auf der Geberwalze (1) abgeschieden ist, durch Drehen einer Begrenzungswalze (9), die in einem Abstand von der Geberwalze (1) angeordnet ist und durch die dadurch bewirkte Steuerung der Dicke der eine gesteuerte Dicke aufweisenden Tonersicht (8) auf der Geberwalze (1), wobei an der Begrenzungswalze (9) eine Rakelvorrichtung (10) zum Entfernen von Tonerlösung (3) von der Begrenzungswalze (9) und zur Rückführung der Tonerlösung (3) in einen Tonertank (2) angestellt wird,
 - Drehen der Geberwalze (1) zum Weitertransport der Tonersicht (8) mit gesteuerter Dicke und gesteuerter Dichte auf der Oberfläche der Geberwalze (1) in eine Position in der Nähe der leitenden Walze (11), die das ferroelektrische Aufnahmeelement (12) auf ihrer Oberfläche aufweist, aber mit einem Abstand zu dieser,
 - Erzeugen von Scheiben auf der Tonersicht (8) auf der Geberwalze (1), damit die Tonerpartikel (4) mit dem ferroelektrischen Aufnahmeelement (12) nur in den Bereichen, die das latente Bild tragen, in Kontakt kommen können.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Lösungsmittel (3), das die Tonerpartikel (4) enthält, in einen Tonertank (2) unterhalb der Geberwalze (1) gepumpt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wand des Tonertanks (2) von einer Koronode (6) gebildet ist, die gegenüber allen anderen Teilen des Tonertanks (2) elektrisch isoliert ist.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch das Anlegen einer Gleichspannung mit einem Wert zwischen 50 und 1.500 V an die Koronode (6).
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch das Drehen der Begrenzungswalze (9) in einer der Drehrichtung der Geberwalze (1) entgegengesetzten Richtung und mit einer Geschwindigkeit von bis zu 4.000 Umdrehungen pro Minute.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungswalze (9) zur Geberwalze (1) in einem Abstand von etwa

0,1 mm angeordnet ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das ferroelektrische Aufnahmeelement (12) von der Geberwalze (1) in einem Abstand von 0,20 bis 0,30 mm angeordnet ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Potentialunterschied zwischen dem latenten Bild auf dem ferroelektrischen Aufnahmeelement (12) und der Geberwalze (1) in einem Bereich zwischen 100 und 500 V liegt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Geberwalze (1) und die das ferroelektrische Aufnahmeelement (12) aufweisende leitende Walze (11) mit im wesentlichen gleicher Oberflächengeschwindigkeit gedreht werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Geberwalze (1) etwa 90 % des Durchmessers der leitenden Walze (11), die das ferroelektrische Aufnahmeelement (12) aufweist, beträgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Tonerniederschlag auf der ferroelektrischen Oberfläche (12) auf ein Aufnahmeelement übertragen wird und daß die im Anspruch 1 aufgeführte Folge von Verfahrensschritten wenigstens einmal wiederholt wird, ohne daß das latente Bild (13) auf dem ferroelektrischen Aufnahmeelement (12) erneuert wird.
12. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit einer Geberwalze (1), einem unterhalb der Geberwalze (1) angeordneten Tonertank (2), einer einen Rand des Tonertanks (2) bildenden, elektrisch von den übrigen Elementen des Tonertanks (2) isolierten Koronode (6), einer an die Geberwalze (1) anstellbaren Begrenzungswalze (9), einer an die Begrenzungswalze (9) anstellbaren Rakelvorrichtung (10) zum Entfernen von Tonerlösung (3) von der Begrenzungswalze (9) und zur Rückführung der Tonerlösung (3) in den Tonertank (2), sowie einer leitenden Walze (11) mit einem ein latentes Bild (13) aufweisenden ferroelektrischen Aufnahmeelement (12), wobei die Geberwalze (1) von der Begrenzungswalze (9) und der leitenden Walze (11) beabstandet angeordnet ist und die Tonerlösung (3) Tonerpartikel (4) enthält, die sich auf der Geberwalze (1) niederschlagen, und der Toner die Fähigkeit hat, eine Scheibe derart zu bilden, daß ein vollständiges Tönen des ferroelektrischen Aufnahmeelements (12) erzeugt wer-

den kann, und die Tonerpartikel (4) mit dem ferroelektrischen Aufnahmeelement (12) nur in den Bereichen, die das latente Bild tragen, in kontakt kommen können.

Claims

1. Process for toning a latent image, which is contained on the surface of a ferroelectric receptor element (12), the ferroelectric receptor element (12) being in ohmic contact with the outer surface of a leading roller (11), with the procedural steps:
 - application of a controlled quantity of toner particles (4) by electric deposition on the surface of a donor roller (1), the toner particles (4) being contained in a toner solution (3), the toner particles (4) being deposited on the donor roller (1) and the toner having the ability to form a sheet in such a way that a complete toning of the ferroelectric receiving element can be produced,
 - limiting the quantity of toner solution (3), which is deposited together with the toner particles (4) on the donor roller (1), by rotating a limiting roller (9), which is arranged with a spacing from the donor roller (1), and by controlling, by means of this, the thickness of a toner layer (8) on the donor roller (1) having a controlled thickness, a blade device (10) being engaged on the limiting roller (9) for removing the toner solution (3) from the limiting roller (9) and for returning the toner solution (3) into a toner tank (2),
 - rotation of the donor roller (1) for further transporting the toner layer (8) having a controlled thickness and density on the surface of the donor roller (1) into a position near the leading roller (11), which has the ferroelectric receptor element (12) on its surface, but at a distance from it,
 - production of sheets on the toner layer (8) on the donor roller (1), so that the toner particles (4) can come into contact with the ferroelectric receptor element (12) only in the areas which carry the latent image.
2. Process according to claim 1, characterised in that the fluid solvent (3) containing the toner particles (4) is pumped into a toner tank (2) underneath the donor roller (1).
3. Process according to claim 2, characterised in that one wall of the toner tank (2) is formed by a corona electrode (6), which is electrically insulated with respect to all other parts of the toner tank (2).
4. Process according to claim 3, characterised by feeding a direct voltage of between 50 and 1,500 V to the corona electrode (6).
5. Process according to one of claims 1 to 4, characterised by rotating the limiting roller (9) in the opposite direction to the rotational direction of the donor roller (1) and with a speed of up to 4000 revolutions per minute.
6. Process according to one of the claims 1 to 5, characterised in that the limiting roller (9) is arranged with a spacing of around 0.1 mm from the donor roller (1).
7. Process according to one of the claims 1 to 6, characterised in that the ferroelectric receptor element (12) is arranged with a spacing of 0.2 to 0.3 mm from the donor roller (1).
8. Process according to one of the claims 1 to 7, characterised in that the potential difference between the latent image on the ferroelectric receptor element (12) and the donor roller (1) lies in the region of between 100 and 500 V.
9. Process according to one of the claims 1 to 8, characterised in that the donor roller (1) and the leading roller (11) having the ferroelectric receptor element (12) are rotated essentially at the same surface speed.
10. Process according to one of the claims 1 to 9, characterised in that the diameter of the donor roller (1) amounts to around 90% of the diameter of the leading roller (11) having the ferroelectric receptor element (12).
11. Process according to one of the claims 1 to 10, characterised in that the toner deposit on the ferroelectric surface (12) is transferred onto a receiving element and in that the sequence of steps given in claim 1 is repeated at least once without renewing the latent image (13) on the ferroelectric receptor element (12).
12. Device for carrying out the process according to one of the claims 1 to 11 with a donor roller (1), a toner tank (2) arranged underneath the donor roller (1), a corona electrode forming one side of the toner tank (2) and being electrically isolated from the remaining elements of the toner tank (2), an adjustable limiting roller (9) on the donor roller (1), a blade device (10) adjustable on the limiting roller (9) for removing toner solution (3) from the limiting roller (9) and for returning the toner solution (3) into the toner tank (2), as well as a leading roller (11) with a ferroelectric receptor element (12) having a latent image

(13), the donor roller (1) being arranged at a distance from the limiting roller (9) and the leading roller (11), and the toner solution (3) containing toner particles (4), which are deposited on the donor roller (1), the toner having the ability to form a sheet in such a way that a complete toning of the ferroelectric receptor element (12) can be produced, and the toner particles (4) only coming into contact with the ferroelectric receiving element in the areas which carry the latent image.

Revendications

1. Procédé pour garnir de toner une image latente, qui est présente sur la surface d'un élément de réception ferroélectrique (12), l'élément de réception ferroélectrique (12) étant en contact ohmique avec la surface extérieure d'un cylindre conducteur (11), comprenant les étapes opératoires consistant à :

- déposer une quantité commandée de particules de toner (4), au moyen d'un dépôt électrique, sur la surface d'un cylindre transmetteur (1), les particules de toner (4) étant contenues dans une solution de toner (3), et les particules de toner (4) se déposant sur le cylindre transmetteur (1), et le toner ayant la capacité de former une pellicule de telle sorte que l'on peut obtenir une application complète du toner sur l'élément de réception ferroélectrique (12),
- limiter la quantité de la solution de toner (3), qui est déposée conjointement avec les particules de toner (4) sur le cylindre transmetteur (1), au moyen de l'entraînement en rotation d'un cylindre de limitation (9), qui est disposé à une certaine distance du cylindre transmetteur (1), et de la commande, qui est déclenchée de ce fait, de l'épaisseur de la couche de toner (8) possédant une épaisseur commandée, sur le cylindre transmetteur (1), un dispositif à racle (10) étant serré contre le cylindre de limitation (9) pour éliminer la solution de toner (3) du cylindre de limitation (9) et envoyer la solution de toner (3) dans une cuve à toner (2),
- entraîner en rotation le cylindre transmetteur pour poursuivre l'entraînement de la couche de toner (8) possédant l'épaisseur commandée et la densité commandée sur la surface du cylindre transmetteur (1) de manière à l'amener dans une position située à proximité du cylindre conducteur (11), qui possède l'élément de réception ferroélectrique (12) sur sa surface, mais à une certaine distance de ce cylindre, et
- produire des pellicules de la couche de toner (8) sur le cylindre transmetteur (1), les particules de toner (4) pouvant venir en contact avec l'élément de réception ferroélectrique (12) uni-

quement dans les zones qui portent l'image latente.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le solvant liquide (3), qui contient les particules de toner (4), est introduit par pompage dans une cuve à toner (2) au-dessous du cylindre transmetteur (1).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une paroi de la cuve à toner (2) est formée par l'électrode à effet couronne (6) qui est isolée électriquement par rapport à toutes les autres parties de la cuve à toner (2).
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé par l'application d'une tension continue possédant une valeur comprise entre 50 et 1500 V à l'électrode à effet couronne (6).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par la rotation du cylindre de limitation (9) dans un sens opposé au sens de rotation du cylindre transmetteur (1) et avec une vitesse atteignant jusqu'à 4000 tours par minute.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le cylindre de limitation (9) est disposé à une distance d'environ 0,1 mm du cylindre transmetteur (1).
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément de réception ferroélectrique (12) est disposé à une distance de 0,20 à 0,30 mm du cylindre transmetteur (1).
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la différence de potentiel entre l'image latente située sur l'élément de réception ferroélectrique (12) et le cylindre transmetteur (1) se situe dans une gamme comprise entre 100 et 500 V.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le cylindre transmetteur (1) et le cylindre conducteur (11), qui comporte l'élément de réception ferroélectrique (12), sont entraînés en rotation avec des vitesses superficielles sensiblement égales.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le diamètre du cylindre transmetteur (1) est égal approximativement à 90 % du diamètre du cylindre conducteur (11), qui comporte l'élément de réception ferroélectrique (12).
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le dépôt de toner situé sur la surface ferroélectrique (12) est transféré à un élé-

ment de réception et que la séquence, indiquée dans la revendication 1, d'étapes opératoires est répétée au moins une fois, sans que l'image latente (13) sur l'élément de réception ferroélectrique (12) soit régénérée.

5

12. Procédé pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 11, comportant un cylindre transmetteur (1), une cuve à toner (2) disposé au-dessous du cylindre transmetteur (1), une électrode à effet couronne (6), qui forme un bord de la cuve à toner (2) et est isolée électriquement vis-à-vis des autres éléments de la cuve à toner (2), un cylindre de limitation (9), pouvant être serré contre le cylindre transmetteur (1), un dispositif à racle (10) pouvant être serré contre le cylindre de limitation (9) et servant à éliminer la solution de toner (3) du cylindre de limitation (9) et à renvoyer la solution de toner (3) dans la cuve à toner (2), ainsi qu'un cylindre conducteur (11) comportant un élément de réception ferroélectrique (12), qui possède une image latente (13), le cylindre transmetteur (1) étant disposé à distance du cylindre de limitation (9) et du cylindre conducteur (11), et la solution de toner (3) contenant des particules de toner (4), qui se déposent sur le cylindre transmetteur (1), tandis que le toner possède l'aptitude à former une pellicule de telle sorte que l'on peut obtenir une application complète de toner sur l'élément de réception ferroélectrique (12), et les particules de toner (4) pouvant venir en contact avec l'élément de réception ferroélectrique (12) uniquement dans les zones, qui portent l'image latente.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

