(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 45 035 B4** 2004.01.08

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **P 43 45 035.0**
(22) Anmeldetag: **30.12.1993**
(43) Offenlegungstag: **11.08.1994**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **08.01.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G03G 15/06**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
4-361014 30.12.1992 JP

(71) Patentinhaber:
Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

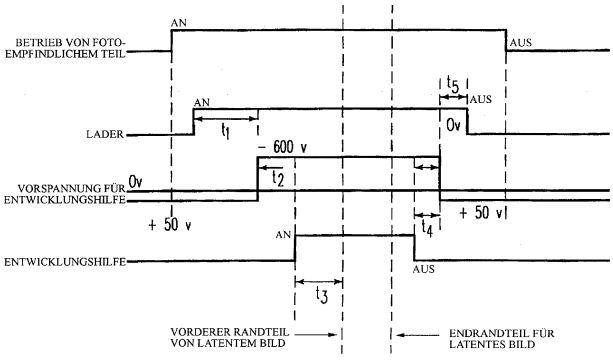
(74) Vertreter:
Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem. Dr.jur. Dr.rer.nat.; Marx, L., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 81677 München

(72) Erfinder:
Karasawa, Kazunori, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 36 11 558 C2
US 54 04 213
US 48 06 973
JP 62-150271 A mit Abstract;
JP 55-045059 A mit Abstract;
JP 02-262671 A mit Abstract;
JP 04-145472 A mit Abstract;
JP 04-298771 A mit Abstract;
JP 04-313770 A mit Abstract;
JP 04-338771 A mit Abstract;

(54) Bezeichnung: **Bilderzeugungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Bilderzeugungseinrichtung mit
einer Ladeeinrichtung (2) zum Laden einer Oberfläche eines Bildträgers (1),
einer Belichtungseinrichtung (3) zum Erzeugen eines latenten Bildes auf der Oberfläche des Bildträgers (1),
einer Entwicklungseinrichtung (4), welche mehrere Toner-Trägereinrichtungen (44, 45) hat, um das latente Bild mittels Toner zu entwickeln,
einer Einrichtung (8) zum Anlegen von Vorspannung an die Anzahl Toner-Trägereinrichtungen (44, 45), und
einer Steuereinrichtung (10) zum Steuern der die Vorspannung anlegenden Einrichtung (8),
wobei die Steuereinrichtung (10) so steuert, dass
das Anlegen einer Entwicklungsvorspannung an die Toner-Trägereinrichtungen (44, 45) begonnen wird, wenn ein vorderer Randteil einer gleichförmig geladenen Fläche auf dem Bildträger (1) eine Position passiert, welche derjenigen Toner-Trägereinrichtung (45) gegenüberliegt, die in Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromabwärts gelegen ist, und
die Toner-Trägereinrichtungen (44, 45) sich zu drehen beginnen, bevor der vordere Randteil eines latenten Bildbereichs auf dem Bildträger (1) eine Position passiert, die derjenigen Toner-Trägereinrichtung (44) gegenüberliegt, die in Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromaufwärts gelegen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bilderzeugungseinrichtung, wie einen Printer/Drucker, ein Kopiergerät, ein Faksimilegerät u.ä. und betrifft insbesondere eine Einrichtung zum Steuern des Anlegens einer Vorspannung bei einer Bilderzeugungseinrichtung, bei welcher mittels einer bildmäßigen Belichtung ein latentes Bild auf einem Bildträger erzeugt wird, der gleichförmig mittels eines Laders geladen ist, und mittels Entwickler auf einem Träger, an den eine Entwicklungsvorspannung angelegt wird, das latente Bild entwickelt wird.

Stand der Technik

[0002] Bei einer elektrophotographischen Vorrichtung, bei welcher eine Umkehrentwicklung angewendet wird, neigt ein zum Entwickeln verwendeter Toner dazu, zum Startzeitpunkt eines Bilderzeugungsvorgangs an einem photoempfindlichen Teil in Form eines Bildträger zu haften. Wie in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 61-57 963 (1986) beschrieben ist, wird, um zu verhindern, dass Toner an dem photoempfindlichen Teil haftet, der Betriebsstart einer Entwicklungseinrichtung um eine Zeitspanne verzögert, die einer geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Teil entspricht, und wird aus einer Position, welche einer Entladungseinrichtung gegenüberliegt, in eine Position bewegt, die zum Startzeitpunkt einer Umkehrentwicklung der Entwicklungseinrichtung gegenüberliegt.

[0003] Jedoch ist in dieser offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 61-57 963 (1986) kein Aufbau vorgeschlagen, um zu verhindern, daß eine geringe Tonermenge aufgrund von Schleierbildung (fogging) an dem photoempfindlichen Teil haftet. Ferner ist in dieser offengelegten Patentanmeldung auch kein Aufbau beschrieben, welcher zwei Entwicklungsrollen aufweist.

[0004] Bei einer Umkehrentwicklung neigt Toner dazu, zum Startzeitpunkt eines Bilderzeugungsvorgangs an dem photoempfindlichen Teil zu haften, und neigt ebenfalls dazu, an dem photoempfindlichen Teil aufgrund von Schleierbildung zu haften, mit der Folge, daß ein elektrisches Feld für eine Entwicklung nicht erzeugt wird. Eine aufgrund von Schleierbildung haftende Tonermenge ist pro Flächeneinheit auf dem photoempfindlichen Teil gering. Jedoch ist die Gesamtmenge an haftendem Toner nicht klein, da das Toner-Haften auf der Breite der Oberfläche des photoempfindlichen Teils, wobei eine Entwicklung möglich ist, während des Betriebs des photoempfindlichen Teils andauert.

[0005] Ein Haften des Toners auf dem photoempfindlichen Teil durch Schleierbildung wird mittels einer Reinigungseinrichtung gereinigt und durch die Reinigungseinrichtung entfernter Toner wird in einem Tonerbehälter gesammelt. Der in dem Behälter gesammelte Toner ist großteils auf das Toner-Haften an dem photoempfindlichen Teil durch Schleierbildung zurückzuführen. Ferner ist ein kompakt bemessener Tonerbehälter wünschenswert, da (Kopier-)Geräte immer kleiner werden sollen.

[0006] Ferner ergeben sich, wenn eine Entwicklungsvorspannung mit der gleichen zeitlichen Steuerung zum Startzeitpunkt eines Bilderzeugungsvorgangs an zwei Entwicklungsrollen angelegt wird, die folgenden Schwierigkeiten. Wie in **Fig.** 1a dargestellt, werden ein photoempfindliches Teil **1** und ein Lader **2** abgeschaltet und es wird nicht damit begonnen, eine Entwicklungsvorspannung sowohl an eine erste Rolle **44** als auch an eine zweite Rolle **45** anzulegen, welche Toner **9a** negativer Polarität und Träger **9b** positiver Polarität tragen.

[0007] Wie in **Fig.** 1b dargestellt, werden nunmehr das photoempfindliche Teil **1** und der Lader **2** angeschaltet und die Drehbewegungen der beiden Rollen **44** und **45** werden gestartet. Die Oberfläche des photoempfindlichen Teils **1** wird durch den Lader **2** gleichförmig mit –800 V geladen und ein vorderer Randteil einer geladenen Fläche "A" auf dem photoempfindlichen Teil **1** wird in eine Position gedreht, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt. Eine Fläche "B" ist eine nicht-geladene Fläche auf dem photoempfindlichen Teil **1**, wobei die Spannung des nicht-geladenen Teils 0 V beträgt.

[0008] Wie in **Fig.** 1c dargestellt, wird damit begonnen, eine Entwicklungsvorspannung von –600 V an die beiden Entwicklungsrollen anzulegen, wenn der vordere Randteil der geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Teil **1** die Position erreicht, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, welche in der Drehrichtung des photoempfindlichen Teils vor der zweiten Rolle **45** angeordnet ist.

[0009] Der Toner **9a**, welcher bei der Entwicklung nicht verbraucht wird, haftet an der nicht-geladenen Fläche "B-1" auf dem photoempfindlichen Teil **1**, wobei die Fläche "B-1" einer Position zwischen der ersten Rolle **44** und der zweiten Rolle **45** entspricht, da ein schwaches elektrisches Feld, welches Toner negativer Polarität an der nicht-geladenen -Fläche "B-1" auf dem photoempfindlichen Teil **1** anzieht, zwischen dem photoempfindlichen Teil **1** und der zweiten Rolle **45** erzeugt wird. Wie in **Fig.** 1d dargestellt, wird der Bereich, in welchem nicht benötigter Toner haftet, in dem Bereich "B-1" gebildet.

[0010] Wenn dagegen die Entwicklungsvorspannung mit der gleichen zeitlichen Steuerung an zwei Entwicklungsrollen angelegt wird, wenn der vordere Randteil der geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Teil **1** die Position erreicht, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt, welche in der Drehrichtung des photoempfindlichen Teils nach der ersten Rolle **45** angeordnet ist, ergeben sich folgende Schwierigkeiten. Hierbei ist **Fig.** 2a dieselbe wie **Fig.** 1a, so daß **Fig.** 2a nicht mehr erläutert wird.

[0011] Wie in **Fig.** 2b dargestellt, neigt der Träger **9b** auf der ersten rotierenden Rolle **44** dazu, an dem photoempfindlichen Teil **1** zu haften, wenn der vorde-

re Endteil der Fläche auf dem photoempfindlichen Teil **1**, welche mit –800 V negativ geladen ist, eine Position erreicht, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, die in der Drehrichtung des photoempfindlichen Teils vor der zweiten Rolle **45** angeordnet ist, und zwar deswegen, da das elektrische Feld, welches den Träger **9b** positiver Polarität an die geladene Fläche "A" auf dem photoempf indlichen Teil **1** anzieht, zwischen dem photoempfindlichen Teil **1** und der ersten Rolle **44** erzeugt wird. Das Träger-Haften an dem photoempfindlichen Teil **1** dauert an, bis das Anlegen der Entwicklungsvorspannung an die beiden Entwicklungsrollen **44** und **45** beginnt. Folglich haftet der Träger **9b** an der geladenen Fläche "A-1" auf dem photoempfindlichen Teil **1**, wobei die Fläche "A-1" der Position zwischen der Rolle **44** und der zweiten Rolle **45** entspricht.

[0012] Wie in **Fig.** 2c dargestellt, wird damit begonnen, die Entwicklungsvorspannung von –600 V an die beiden Entwicklungsrollen **44** und **45** anzulegen, wenn der vordere Randteil der auf –800 V negativ geladenen Fläche auf dem photoempf indlichen Teil **1** die Position erreicht, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt, welche in der Drehrichtung des photoempfindlichen Teils nach der ersten Rolle **44** angeordnet ist. Das erzeugte, elektrische Feld zwischen dem photoempfindlichen Teil **1** und der ersten Rolle **44** schwächt sich ab und stoppt das Träger-Haften. Wie in **Fig.** 2d dargestellt, ist die Fläche, an welcher Träger haftet, in dem Bereich "A-1" ausgebildet.

[0013] Dagegen ergeben sich nach einer Beendigung des Bilderzeugungsvorgangs in dem Fall, daß das Anlegen der Entwicklungsvorspannung an den zwei Entwicklungsrollen zu demselben Zeitpunkt gestoppt wird, wenn der Endrandteil der geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Teil **1** die Position erreicht, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, welche in der Drehrichtung des photoempfindlichen Teils vor der zweiten Rolle angeordnet ist, folgende Schwierigkeiten.

[0014] Wie in **Fig.** 3a dargestellt, wird die Entwicklungsvorspannung von –600 V ständig an die beiden rotierenden Rollen **44** und **45** angelegt, und der Lader **2** wird von Einschalten, bei welchem Vorgang die Oberfläche des photoempf indlichen Teils **1** durch den Lader **2** gleichförmig mit –800 V geladen wird, auf Ausschalten geschaltet, bei welchem Vorgang die Oberfläche des photoempfindlichen Teils **1** nicht geladen wird. Hierbei ist ein Bereich "C" ein nicht-geladener Bereich auf dem photoempfindlichen Teil **1** und ein Bereich "D" ist ein geladener Bereich auf dem photoempf indlichen Teil **1**.

[0015] Wenn, wie in **Fig.** 3b dargestellt, der Endrandteil der geladenen Fläche "D" auf dem photoempfindlichen Teil **1** die Position erreicht, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, wird das Anlegen der Entwicklungsvorspannung an die beiden Entwicklungsrollen **44** und **45** gestoppt. Das elektrische Feld, welches der Träger **9b** an der geladenen Fläche "D-1" auf dem photoempf indlichen Teil **1** anzieht, wird zwischen dem photoempfindlichen Teil **1** und der ersten Rolle **44** erzeugt. Hierbei entspricht die geladene Fläche "D-1" der Position zwischen der Rolle **44** und der zweiten Rolle **45**. Folglich haftet der Träger an der geladenen Fläche "D-1" auf dem photoempfindlichen Teil **1**.

[0016] Wenn, wie in **Fig.** 3c dargestellt, der Endrandteil der geladenen Fläche "D" auf dem photoempf indlichen Teil **1** die Position durchläuft, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt, wird das Träger-Haften gestoppt.

[0017] Dagegen ergeben sich bei Beendigung des Bilderzeugungsvorgangs in dem Fall, daß das Anlegen der Entwicklungsvorspannung an zwei rotierende Rollen zu demselben Zeitpunkt gestoppt wird, wenn der Endrandteil der geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Teil **1** die Position erreicht, die der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt, die in der Drehrichtung des photoempfindlichen Teils nach der ersten Rolle angeordnet ist, folgende Schwierigkeiten.

[0018] **Fig.** 4a ist dieselbe wie **Fig.** 3a und wird daher nachstehend nicht mehr erläutert. Wie in **Fig.** 4b dargestellt, wird, nachdem der Endrandteil des geladenen Bereichs "D" auf dem photoempf indlichen Teil **1** die Position durchläuft, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, das elektrische Feld, welches Toner **9a** an den nicht-geladenen Bereich "C-1" auf dem photoempfindlichen Teil **1** anzieht, zwischen dem photoempfindlichen Teil **1**, an welchem das elektrische Potential auf 0 V liegt, und der ersten Rolle **44** erzeugt. Hierbei entspricht der nicht-geladene Bereich "C-1" der Position zwischen der Rolle **44** und der zweiten Rolle **45**.

[0019] Folglich haftet der Toner **9a** an dem nicht-geladenen Bereich "C-1" auf dem photoempfindlichen Teil **1**. Wenn, wie in **Fig.** 4c dargestellt, der Endrandteil der geladenen Fläche "D" auf dem photoempfindlichen Teil **1** die Position durchläuft, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt, wird das Toner-Haften gestoppt.

[0020] In der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 61-290 455 (1986) ist folgende Einrichtung beschrieben. Eine Spannungssteuerschaltung zum Anlegen einer vorherbestimmten Spannung, welche sich von der regulären Entwicklungsvorspannung unterscheidet, wird ständig an die Entwicklungsrolle als einem Entwicklungsträger angelegt, bis der vorherbestimmte Ablauf nach der Drehbewegung des photoempfindlichen Teils beginnt. Eine Betriebssteuerschaltung stoppt den Betrieb des photoempfindlichen Teils nach Ablauf der vorherbestimmten Zeitspanne nach dem Stoppen des Ladens durch den Lader.

[0021] Von der Anmelderin durchgeführte Versuche haben gezeigt, dass eine beachtliche Tonermenge von der Entwicklungsrolle an dem photoempfindlichen Teil im Moment des Betriebsstarts des photoempfindlichen Teils haftet. Wenn mit dem Anlegen der Spannung, deren Polarität umgekehrt zu der Tonerpolarität ist, an die Entwicklungsrolle bei dem

Startzeitpunkt des photoempfindlichen Teils begonnen wird, ist es nicht ausreichend, zu verhindern, dass der Toner von der Entwicklungsrolle an dem photoempfindlichen Teil haftet.

[0022] JP 04-145472 A offenbart ein Bilderzeugungsverfahren, bei dem eine Spannung an eine stromaufwärts gelegene Entwicklungshülse angelegt wird, wenn ein vorderes Ende eines elektrisch geladenen Bereichs auf der photoempfindlichen Trommel die stromaufwärts gelegene Entwicklungshülse erreicht. Wenn dieses vordere Ende dann die stromabwärts gelegene Entwicklungshülse erreicht, wird auch an diese Entwicklungshülse eine Spannung angelegt. Auch das Abschalten der Spannungen erfolgt sequentiell, wenn das entsprechende hintere Ende des elektrisch geladenen Bereichs auf der photoempfindlichen Trommel die jeweilige Entwicklungshülse passiert. Bei diesem Verfahren wird nicht unterschieden zwischen einem elektrostatischen latenten Bild und einer gleichförmig geladenen Fläche auf der photoempfindlichen Trommel. Außerdem werden die Spannungen nicht gleichzeitig an beide Entwicklungshülsen angelegt.

[0023] DE 36 11 558 C2 offenbart ein Bilderzeugungsgerät mit einer bewegbaren Entwicklungsvorrichtung, die zwischen ihrer Betriebsstellung zum Entwickeln eines elektrostatischen latenten Bildes auf der photoempfindlichen Trommel und einer Ruhestellung hin- und herbewegt werden kann. Hierzu wird eine geeignete zeitliche Steuerung offenbart.

Aufgabenstellung

[0024] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bilderzeugungseinrichtung mit einer Steuereinrichtung zum Anlegen einer Vorspannung an zwei oder mehr Entwicklungsrollen der Bilderzeugungseinrichtung zu schaffen, bei der verhindert ist, dass Entwickler, der nicht verbraucht wird, an dem Bildträger aufgrund einer Schleierbildung haftet. Ferner soll verhindert werden, dass Entwickler an dem Bildträger zum Startzeitpunkt einer Bilderzeugung und nach Beendigung einer Bilderzeugung haftet.

[0025] Diese Aufgabe wird durch eine Bilderzeugungseinrichtung mit den Merkmalen nach Patentansprüchen 1, 2 und 3 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der rückbezogenen Unteransprüche.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a bis 1d schematische Darstellungen, in welchen ein Toner-Haften bei einem herkömmlichen Kopierer beim Startzeitpunkt eines Bilderzeugungsvorgans wiedergegeben ist;

Fig. 2a bis 2d schematische Darstellungen, in welchen ein Träger-Haften bei einem anderen herkömmlichen Kopierer zum Startzeitpunkt eines Bilderzeugungsvorgangs wiedergegeben ist;

Fig. 3a bis 3c schematische Darstellungen, in welchen ein Toner-Haften bei einem herkömmlichen Kopierer nach Beendigung eines Bilderzeugungsvorgangs wiedergegeben ist;

Fig. 4a bis 4c schematische Darstellung, in welchen ein Träger-Haften bei einem anderen herkömmlichen Kopierer bei einer Beendigung eines Bilderzeugungsvorgangs wiedergegeben ist;

Fig. 5 eine schematische Vorderansicht einer Ausführungsform eines Kopierers gemäß der Erfindung;

Fig. 6 ein schematisches Blockschaltbild eines Steuersystems, welches die Ausführungsform des Kopierers gemäß der Erfindung wiedergibt;

Fig. 7 ein Zeitsteuerdiagramm der Ausführungsform des Kopierers gemäß der Erfindung;

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines photoempfindlichen Teils, an welchem Toner zum Startzeitpunkt eines Bilderzeugungsvorgangs haftet, und

Fig. 9 eine Kennlinie, bei welcher eine Entwicklungsvorspannung bezüglich einer haftenden Tonermenge an dem photoempfindlichen Teil aufgetragen ist.

Ausführungsbeispiel

[0027] Nunmehr werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der anliegenden Zeichnungen beschrieben. **Fig.** 5 ist eine schematische Vorderansicht einer Ausführungsform einer Bilderzeugungseinrichtung gemäß der Erfindung in Form eines Kopierers. In **Fig.** 5 hat eine Bilderzeugungseinrichtung als photoempfindliches Teil eine photoempfindliche Trommel **1**, auf welcher ein photoempfindliches Element als Bildträger vorgesehen ist. Die photoempfindliche Trommel **1** dreht sich in der in **Fig.** 5 durch einen Pfeil angezeigten Richtung und wird im wesentlichen durch einen Lader **2**, welcher als Ladeeinrichtung zum elektrostatischen Laden des photoempfindlichen Elements dient, gleichförmig auf negatives Potential geladen, um dessen Oberfläche zu sensibilisieren. Ein optisches Bild 3 auf der Oberfläche des photoempfindlichen Elements, welche gleichförmig geladen ist, wird von einer als Belichtungseinrichtung dienenden (nicht dargestellten) Belichtungsvorrichtung aufgebracht, um dadurch ein elektrostatisches, latentes Bild zu erzeugen.

[0028] Danach wird das elektrostatische, latente Bild mittels einer als Entwicklungseinrichtung dienenden Entwicklungseinheit **4** entwickelt, in welcher Toner **9a** negativer Polarität und ein Träger **9b** als Entwickler verwendet werden, und ein entwickeltes Tonerbild auf dem photoempfindlichen Element erzeugt wird. Das Tonerbild wird durch einen Übertragungslader **5** auf ein Übertragungspapier übertragen. Das Tonerbild, das auf dem Übertragungspapier erzeugt worden ist, wird mittels einer (nicht dargestellten) Fixiereinrichtung fixiert und das Papier mit dem übertragenen Bild wird aus einem Kopierer ausgetragen.

Resttoner, welcher zur Bildübertragung nicht beigetragen hat und auf der photoeleitfähigen Trommel **1** verblieben ist, wird mittels einer Reinigungsvorrichtung **6** entfernt. Eine Restladung wird mittels einer Entladevorrichtung **7** entladen, so daß dann der nächste Kopiervorgang vorbereitet werden kann.

[0029] Die Entwicklungseinheit **4** weist eine Entwicklungsvorrichtung **41** und einen Tonerbehälter **46** auf. Die Entwicklungsvorrichtung **41** weist eine oval geformte Platte **42** als ein Rührelement für Toner, ein Rührschaufelrad **43**, eine erste Entwicklungsrolle **44** und eine zweite Entwicklungsrolle **45** als Entwicklerträger in einem Behälterteil für den Entwickler auf. Ferner weist die Entwicklungsvorrichtung **41** ein (nicht dargestelltes) Rührelement für den Entwickler, eine Tonerzuführrolle **48** usw. in dem Tonerbehälter **46** auf. Toner **9a** in dem Tonerbehälter **46** wird umgerührt und mittels des Rührelements zugeführt und zu dem Behälterteil der Entwicklungsvorrichtung **41** befördert. Der zugeführte neue Toner **9a** wird mit dem verbliebenen Entwickler vermischt, welcher Toner **9a** und Träger **9b** aufweist. Der vermischte Toner wird durch die oval geformte Platte **42** und das Rührschaufelrad **43** umgerührt und zugeführt. Der Toner wird der photoempf indlichen Trommel **1** durch die ersten und zweiten Entwicklungsrollen **44** und **45** zugeführt, und das elektrostatische, latente Bild wird auf dem photoempfindlichen Element der photoempfindlichen Trommel **1** entwickelt. Eine vorherbestimmte Entwicklungsvorspannung wird an die beiden Entwicklungrollen **44** und **45** von einer als Vorspannungsanlegeeinrichtung dienenden Energieeinheit **8** angelegt, wobei die Energieeinheit **8** eine erste Energiequelle als Einrichtung zum Anlegen einer Entwicklungsvorspannung und eine zweite Energiequelle als Einrichtung zum Anlegen einer umgekehrt gepolten Vorspannung hat.

[0030] Wie in **Fig.** 6 dargestellt, weist eine als Steuereinrichtung dienende Steuervorrichtung **10** als Hauptsteuerteil eine Zentraleinheit (CPU) **11**, einen RAM **12a** und einen ROM **12b**, die beide als Speichereinrichtungen dienen, und einen Ein-/Ausgabeteil 13 als Ein-/Ausgabeeinrichtung usw, auf. Die Steuervorrichtung **10** steuert den Lader **2** für das elektrostatische Laden, einen Steuerteil **3a** der Belichtungsvorrichtung **3**, die Energiequelle **8** zum Anlegen einer Entwicklungsvorspannung und eine Entwicklungshilfe (crutch) 14 zum Steuern der Drehbewegung der Entwicklungsrollen usw.

[0031] **Fig.** 7 ist ein die Ausführungsform betreffendes Zeitsteuerprogramm. Während eines nicht wirksamen Zeitabschnitts der photoempfindlichen Trommel **1** wird eine positive Vorspannung (beispielsweise +50 V), deren Polarität umgekehrt zu der regulären Entwicklungsvorspannung zum Durchführen einer Entwicklung und umgekehrt zu dem Toner ist, an die ersten und zweiten Entwicklungsrollen **44** und **45** von der zweiten Energiequelle der Energieeinheit **8** angelegt.

[0032] Der Startzeitpunkt zum Anlegen einer positiven Vorspannung liegt vorzugsweise beim Start des Betriebes der photoempfindlichen Trommel **1** oder vor dem Betrieb der photoempfindlichen Trommel **1**. Der zuletzt erwähnte Steuerzeitpunkt ist besser als der zuerst erwähnte Zeitpunkt.

[0033] Wenn der Bilderzeugungsvorgang mit dem Einschalten mittels der Kopiertaste beginnt, wird der Hauptmotor angeschaltet, um die Drehbewegung der photoempfindlichen Trommel **1** zu starten. Nach Verstreichen einer vorherbestimmten Zeitspanne wird der Lader **2** zum elektrostatischen Laden angeschaltet, und die Oberfläche des photoempfindlichen Elements wird gleichförmig auf negatives Potential geladen. Nach Verstreichen einer Zeitspanne "t_1" oder mehr als "t_1" wird die an die beiden Entwicklungsrollen **44** und **45** angelegte Entwicklungsvorspannung von der positiven Vorspannung (+50 V) in die reguläre Entwicklungsvorspannung (–600 V) geändert, indem die Energieeinheit **8** von der zweiten Energiequelle auf die erste Energiequelle geschaltet wird. Hierbei ist "t_1" als eine Zeitspanne festgelegt, innerhalb welcher sich der vordere Randteil einer geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Element von einer Position, welche dem Lader **2** zum elektrostatischen Laden gegenüberliegt, in die Position dreht, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt.

[0034] Als nächstes wird nach dem Verstreichen der Zeitspanne "t_2" während welcher die reguläre Entwicklungsvorspannung den vorherbestimmten Wert erreicht hat (wobei die reguläre Entwicklungsvorspannung ganz angestiegen ist) und bevor der vordere Randteil des Bereichs auf dem photoempfindlichen Element, auf welchem das elektrostatische, latente Bild erzeugt ist, die Position erreicht, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, die Entwicklungshilfe **14** (die in **Fig.** 1 nicht dargestellt ist) angeschaltet, und die entsprechenden Teile der Entwicklungseinheit 4, welche die Entwicklungsrollen **44** und **45** usw. aufweisen, beginnen sich zu drehen. Dann wird auch mit dem Schreiben des Bildes auf dem photoempfindlichen Element begonnen, was mittels einer (nicht dargestellten) Belichtungseinheit durchgeführt wird.

[0035] Ferner wird in der Zeitspanne "t_3" von dem Moment des Einschaltens der Entwicklungshilfe **14** bis zu dem Eintreffen des vorderen Randteils des Bereichs, auf welchem das elektrostatische, latente Bild erzeugt ist, in der Position, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, eine Stabilität der Drehzahl sowohl der ersten als auch der zweiten Entwicklungsrolle **44** und **45** geschaffen.

[0036] Bei dieser Ausführungsform wird das Anlegen der Entwicklungsvorspannung an den beiden Entwicklungsrollen **44** und **45** zu derselben Zeit durchgeführt. Jedoch ist die zeitliche Steuerung des Anlegens der Entwicklungsvorspannung vorzugsweise so, dass die Entwicklungsvorspannung an den ersten und zweiten Entwicklungsrollen **44** und **45** jeweils entsprechend zeitlich gesteuert, d.h. dazwischen bei Ablauf des Zeitabschnitts "t_1" oder mehr, angelegt wird, nachdem der Lader **2** angeschaltet ist,

und bevor die Entwicklungshilfe **14** anschaltet. Wenn beispielsweise das Anlegen der Entwicklungsvorspannung an die erste Entwicklungsrolle **44** nach Verstreichen der Zeitspanne "t_1" durchge führt wird, nachdem der Lader **2** anschaltet, kann der Anlegezeitpunkt der Entwicklungsvorspannung an der zweiten Rolle **45** etwas verzögert werden.

[0037] Wenn nach Abschluss des Bilderzeugungsvorgangs der Endrandteil des Bereichs, auf welchem das elektrostatische, latente Bild erzeugt worden ist, die Position passiert, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt, schaltet die Entwicklungshilfe **14** sobald als möglich ab und die Drehbewegungen der beiden Rollen **44** und **45** werden gestoppt.

[0038] Als nächstes wird nach Ablauf der Zeitspanne "t_4", welche als eine Zeitspanne festgelegt ist, innerhalb welcher die Drehbewegungen sowohl der ersten als auch der zweiten Entwicklungsrolle **44** und **45** vollständig gestoppt sind, die angelegte Entwicklungsvorspannung von der regulären Entwicklungsvorspannung in die positive Entwicklungsvorspannung geändert, indem die Energieeinheit **8** von der ersten auf die zweite Energiequelle geschaltet wird. Danach wird der Lader **2** für das elektrostatische Laden abgeschaltet, und die photoempfindliche Trommel **1** dreht sich weiter, bis der Hauptmotor abgeschaltet wird.

[0039] Das Abschalten des Laders **2** erfolgt vorzugsweise nach dem Verstreichen der Zeitspanne „t_5" nach der zeitlich gesteuerten Änderung der vorerwähnten Entwicklungsvorspannung. Hierbei ist „t_5" als die Zeitspanne festgelegt, während welcher sich der Endrandteil eine Ladebereichs auf dem photoempfindlichen Element aus der Position, welcher dem Lader **2** gegenüberliegt, in die Position dreht, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegen.

[0040] Wenn das zeitliche gesteuerte Abschalten des Laders **2** zu früh erfolgt, kann es zu einem Anhaften von Toner an dem photoempfindlichen Element kommen.

[0041] Die Genauigkeit des vorstehend beschriebenen zeitlichen Steuervorgangs, der nacheinander in der angegebenen Reihenfolge geändert wird, welche auf der vorherbestimmten zeitlichen Steuerung basiert, wird erreicht ohne Zuhilfenahme von Positionsfühleinrichtungen zum Fühlen der genauen Positionen der photoempfindlichen Trommel.

[0042] Bei dieser Ausführungsform ist vermieden, dass der Toner an der photoempfindlichen Trommel **1** zum Startzeitpunkt haftet, bei welchem der Bilderzeugungsvorgang durch Einschalten begonnen wird und die photoempfindliche Trommel **1** sich zu drehen beginnt, und zwar deswegen, da die positive Vorspannung (+50 V), durch die elektrischen Feder erzeugt werden, um Toner auf den Entwicklungsrollen zwischen der photoempfindlichen Trommel **1** und jeder der Entwicklungsrollen **44** und **45** anzuziehen, an die erste und zweite Entwicklungsrolle **44** und **45** zu dem spätesten Zeitpunkt angelegt wird, bevor die photoempfindliche Trommel **1** sich zu drehen beginnt.

[0043] **Fig.** 8 ist eine schematische Darstellung, welche eine Erscheinung zeigt, dass Toner an der photoempfindlichen Trommel zum Zeitpunkt des Startens des Bilderzeugungsvorgangs haftet. Wenn sich die photoempfindliche Trommel **1** unter Bedingungen zu drehen beginnt, dass die negative Entwicklungsvorspannung an die erste und zweite Entwicklungsrolle **44** und **45** angelegt wird, kommt es zu dem Toner-Haften an der photoempfindlichen Trommel **1**, wie in **Fig.** 8 dargestellt ist. Jedoch nimmt, wie in **Fig.** 9 dargestellt ist, das Toner-Haften schnell bei 0 V ab, und das Toner-Haften kommt bei einer niedrigen positiven Spannung nicht vor, welche der an die erste und zweite Entwicklungsrolle **44** und **45** angelegten Entwicklungsvorspannung entspricht, die sich von der negativen in die positive Spannung ändert.

[0044] Das Toner-Haften ist bei –14 V der Entwicklungsvorspannung gesättigt. Es kommen jedoch sehr oft Start/Stopp-Vorgänge der photoempfindlichen Trommel **1** insbesondere bei einem Kopierbetrieb vor, bei welchem ein Kopieren von nur einem Blatt Papier durchgeführt wird, um einen entsprechenden Kopierzyklus zu beenden, und es werden beträchtliche Tonermengen durch unnötiges Toner-Haften verbraucht. Folglich füllt der vorerwähnte Toner allmählich den Tonerbehälter.

[0045] Jedoch kann bei dieser Ausführungsform eine Reduzierung eines unnötigen Tonerverbrauchs aufgrund des Anhaftens von Toners sowie ein Eindämmen einer Zunahme von gesammelten Toner in dem Tonerbehälter erreicht werden.

[0046] Ferner kann bei dem Starten des Bilderzeugungsvorgangs mit Hilfe dieser Ausführungsform erreicht werden, daß der Toner **9a** auf der ersten Entwicklungsrolle **44** nicht an dem nicht-geladenen Bereich auf dem photoempfindlichen Teil haftet, da mit dem Anlegen der regulären Entwicklungsvorspannung (von –600 V) an den Entwicklungrollen **44** und **45** erst begonnen wird, nachdem der vordere Randteil des geladenen Bereichs auf dem photoempfindlichen Element, welcher mittels des Laders **2** gleichförmig geladen ist, die Position passiert hat, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt.

[0047] Der Träger **9b** haftet nicht an dem nicht-geladenen Bereich auf dem photoempf indlichen Element, bis die reguläre Entwicklungsvorspannung an die Entwicklungsrollen **44** und **45** angelegt ist, obwohl die geladene Fläche auf dem photoempfindlichen Element die Position passiert, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, an welche die Entwicklungsvorspannung nicht angelegt ist.

[0048] Dies erfolgt deswegen, da die Entwicklungseinheit **4** nicht vor dem Startzeitpunkt betrieben wird, an welchem die reguläre Entwicklungsvorspannung an die Entwicklungsrollen **44** und **45** angelegt wird, und die Zentrifugalkraft aufgrund der Drehbewegung der ersten Entwicklungsrolle **44** nicht auf den Träger **9b** auf der ersten Entwicklungsrolle **44** einwirkt.

[0049] Der Betrieb der Entwicklungseinheit **4** be-

ginnt, nachdem die reguläre Entwicklungsvorspannung an die Entwicklungsrollen **44** und **45** angelegt ist. Daher wirkt die Zentrifugalkraft aufgrund der Drehbewegung der ersten Entwicklungsrolle **44** nicht auf den Träger **9b** auf der ersten Entwicklungsrolle **44** und, obwohl die geladene Fläche auf dem photoempfindlichen Element die Position durchläuft, welche der ersten Rolle **44** gegenüberliegt, an welche die Entwicklungsvorspannung angelegt ist, haftet der Träger **9b** nicht an der geladenen Fläche auf dem photoempfindlichen Element in der Zeitspanne, nachdem die reguläre Entwicklungsorspannung an die Entwicklungsrollen **44** und **45** angelegt ist, bis die Entwicklungseinheit **4** zu arbeiten beginnt.

[0050] Ferner nimmt in der Zeitspanne, bis die Entwicklungseinrichtung zu arbeiten beginnt, das Toner-Haften an dem geladenen Bereich auf dem photoempf indlichen Element durch Schleierbildung im Vergleich zu den herkömmlichen Einrichtungen drastisch ab, und zwar deswegen, da die elektrischen Felder, um Toner an die Entwicklungsrollen anzuziehen, zwischen der photoempfindlichen Trommel **1** und jeder der Entwicklungsrollen **44** und **45** erzeugt werden, und der Betrieb der Entwicklungsrollen **44** und **45** stoppt.

[0051] Die Entwicklungseinheit **4** beginnt in der vorherbestimmten Zeitspanne zu arbeiten, bevor der vordere Randteil des elektrostatischen, latenten Bildbereichs auf dem photoempf indlichen Element die Position passiert, welcher der ersten Rolle **44** gegenüberliegt. Folglich wird die notwendige Minimalzeit für das Erzeugen eines Bildes als eine Betriebszeit der Entwicklungseinheit **4** festgelegt, um das Haften von Toner an dem photoempfindlichen Element durch Schleierbildung zu verringern.

[0052] Nach Beendigen der Bilderzeugung wird der Betrieb der Entwicklungshilfe **14** gestoppt, unmittelbar nachdem der Endrandteil der Fläche, auf welchem das elektrostatische, latente Bild erzeugt worden ist, die Position passiert, welche der zweiten Rolle **45** gegenüberliegt. Als nächstes wird das Anlegen (der Vorspannung) an die Entwicklungseinheit **4** gestoppt, nachdem der Betrieb der Entwicklungseinheit **4** gestoppt wurde. Folglich ist die Minimalzeit, die für eine Bilderzeugung benötigt wird, als Betriebszeit der Entwicklungseinheit **4** festgelegt und dadurch das Haften von Toner an dem photoempfindlichen Element durch Schleierbildung verringert.

[0053] Ferner ist, wenn die vorherbestimmte Zeitspanne nach dem Ende des Betriebs der Entwicklungseinheit **4** verstrichen ist, das gleichförmige Laden der Oberfläche des photoempfindlichen Teils mit Hilfe des Laders **2** bereits gestoppt worden, beispielsweise nachdem das vorerwähnte Anlegen der Entwicklungsvorspannung gestoppt wurde.

[0054] Hieraus folgt, dass der Toner **9a** auf den Entwicklungsrollen **44** und **45** nach einem Stoppen des Anlegens der Entwicklungsvorspannung nicht mehr an dem nicht-geladenen Bereich auf dem photoempfindlichen Element haftet, wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist.

[0055] Bei Beendigen der Bilderzeugung nimmt das Toner-Haften an dem photoempfindlichen Element aufgrund einer Schleierbildung drastisch ab und ein unnötiger Tonerverbrauch und ein Zunehmen von gesammeltem Toner in dem Tonerbehälter kann im Vergleich zu herkömmlichen Ausführungen eingeschränkt werden.

[0056] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der Fall gezeigt, daß das photoempfindliche Element mit einem im wesentlichen gleichförmigen und negativem Potential geladen wird und das latente Bild mittels Toner negativer Polarität mit einer Umkehrentwicklung entwickelt wird. Da jedoch die Erfindung selbstverständlich nicht auf die Ausführungsform beschränkt ist, ist sie auch in dem Fall anwendbar, daß das photoempfindliche Element mit einem im wesentlichen gleichf örmigen und positiven Potential geladen ist und das latente Bild mittels Toner positiver Polarität in Umkehrentwicklung entwickelt wird. Ferner können auch mehr als drei Entwicklungsrollen vorhanden sein.

Patentansprüche

1. Bilderzeugungseinrichtung mit
einer Ladeeinrichtung (**2**) zum Laden einer Oberfläche eines Bildträgers (**1**),
einer Belichtungseinrichtung (**3**) zum Erzeugen eines latenten Bildes auf der Oberfläche des Bildträgers (**1**),
einer Entwicklungseinrichtung (**4**), welche mehrere Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) hat, um das latente Bild mittels Toner zu entwickeln,
einer Einrichtung (**8**) zum Anlegen von Vorspannung an die Anzahl Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**), und
einer Steuereinrichtung (**10**) zum Steuern der die Vorspannung anlegenden Einrichtung (**8**),
wobei die Steuereinrichtung (**10**) so steuert, dass
das Anlegen einer Entwicklungsvorspannung an die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) begonnen wird, wenn ein vorderer Randteil einer gleichförmig geladenen Fläche auf dem Bildträger (**1**) eine Position passiert, welche derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**45**) gegenüberliegt, die in Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromabwärts gelegen ist, und
die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) sich zu drehen beginnen, bevor der vordere Randteil eines latenten Bildbereichs auf dem Bildträger (**1**) eine Position passiert, die derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**44**) gegenüberliegt, die in Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromaufwärts gelegen ist.

2. Bilderzeugungseinrichtung mit
einer Ladeeinrichtung (**2**) zum Laden einer Oberfläche eines Bildträgers (**1**),
einer Belichtungseinrichtung (**3**) zum Erzeugen eines latenten Bildes auf der Oberfläche des Bildträgers (**1**),

einer Entwicklungseinrichtung (**4**), welche mehrere Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) hat, um das latente Bild mittels Toner zu entwickeln,
einer Einrichtung (**8**) zum Anlegen von Vorspannung an die Anzahl Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**), und
einer Steuereinrichtung (**10**) zum Steuern der die Vorspannung anlegenden Einrichtung (**8**),
wobei die Steuereinrichtung (**10**) so steuert, dass
die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufhören, sich zu drehen, nachdem ein Endrandteil einer Fläche auf dem photoempfindlichen Element (**1**), auf welcher ein latentes Bild erzeugt worden ist, eine Position durchläuft, die derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**45**) gegenüberliegt, die in Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromabwärts angeordnet ist,
das Anlegen der Entwicklungsvorspannung gestoppt wird, nachdem die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufgehört haben, sich zu drehen, und
nach Verstreichen einer vorherbestimmten Zeitspanne (t5), nachdem die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufgehört haben, sich zu drehen, die Ladeeinrichtung (**2**) aufhört, die Oberfläche des Bildträgers (**1**) zu laden.

3. Bilderzeugungseinrichtung mir
einer Ladeeinrichtung (**2**) zum Laden einer Oberfläche eines Bildträgers (**1**),
einer Belichtungseinrichtung (**3**) zum Erzeugen eines latenten Bildes auf der Oberfläche des Bildträgers (**1**),
einer Entwicklungseinrichtung (**4**), welche mehrere Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) hat, um das latente Bild mittels Toner zu entwickeln,
einer Einrichtung (**8**) zum Anlegen einer Vorspannung an die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**), wobei die Einrichtung (**8**) zum Anlegen der Vorspannung eine erste Energiequelle zum Anlegen einer regulären Entwicklungsvorspannung und eine zweite Energiequelle zum Anlegen einer umgekehrten Vorspannung hat, und
einer Steuereinrichtung (**10**) zum Steuern der Einrichtung (**8**) zum Anlegen der Vorspannung,
wobei die Steuereinrichtung (**10**) so steuert, dass
das Anlegen der umgekehrten Vorspannung an die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) mit umgekehrter Polarität zur Tonerpolarität begonnen wird, bevor die Belichtungseinrichtung (**3**) das latente Bild erzeugt, und
das Anlegen der umgekehrten Vorspannung an die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) mit der umgekehrten Polarität endet, und das Anlegen der regulären Entwicklungsvorspannung beginnt, nachdem ein vorderer Randteil einer gleichförmig geladenen Fläche auf dem Bildträger (**1**) eine Position passiert, welche derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**45**) gegenüberliegt, die in der Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromabwärts angeordnet ist.

4. Bilderzeugungseinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufhören sich zu drehen, nachdem ein Endrandteil eines Bereichs auf dem Bildträger (**1**), auf welchem ein latentes Bild erzeugt worden ist, eine Position passiert, die derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**45**) gegenüberliegt, die in der Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromabwärts angeordnet ist,
das Anlegen der Entwicklungsvorspannung gestoppt wird, nachdem die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufgehört haben, sich zu drehen, und
nach dem Verstreichen einer vorherbestimmten Zeitspanne (t5), nachdem die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufgehört haben, sich zu drehen, die Ladeeinrichtung (**2**) aufhört, die Oberfläche des Bildträgers (**1**) zu laden.

5. Bilderzeugungseinrichtung nach Anspruch 3, wobei die Steuereinrichtung (**10**) zusätzlich so steuert, dass die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) sich zu drehen beginnen, bevor der vordere Randteil eines Bereichs auf dem Bildträger (**1**), auf welchem ein latentes Bild erzeugt worden ist, eine Position passiert, welche derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**44**) gegenüberliegt, die in der Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromaufwärts angeordnet ist.

6. Bilderzeugungseinrichtung nach Anspruch 5, bei welcher die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufhören sich zu drehen, nachdem ein Endrandteil eines Bereichs auf dem photoempfindlichen Element (**1**), auf welchem ein latentes Bild erzeugt worden ist, eine Position passiert, welche derjenigen Toner-Trägereinrichtung (**45**) gegenüberliegt, die in der Richtung der Bildträgerbewegung am weitesten stromabwärts angeordnet ist,
das Anlegen der regulären Entwicklungsvorspannung gestoppt wird, nachdem die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufhört haben, sich zu drehen, und
nach Ablauf einer vorherbestimmten Zeitspanne (t5), nachdem die Toner-Trägereinrichtungen (**44**, **45**) aufgehört haben, sich zu drehen, die Ladeeinrichtung (**2**) aufhört, die Oberfläche des Bildträgers (**1**) zu laden.

7. Bilderzeugungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei welcher die Bilderzeugungseinrichtung ein Umkehrentwicklungsverfahren benutzt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

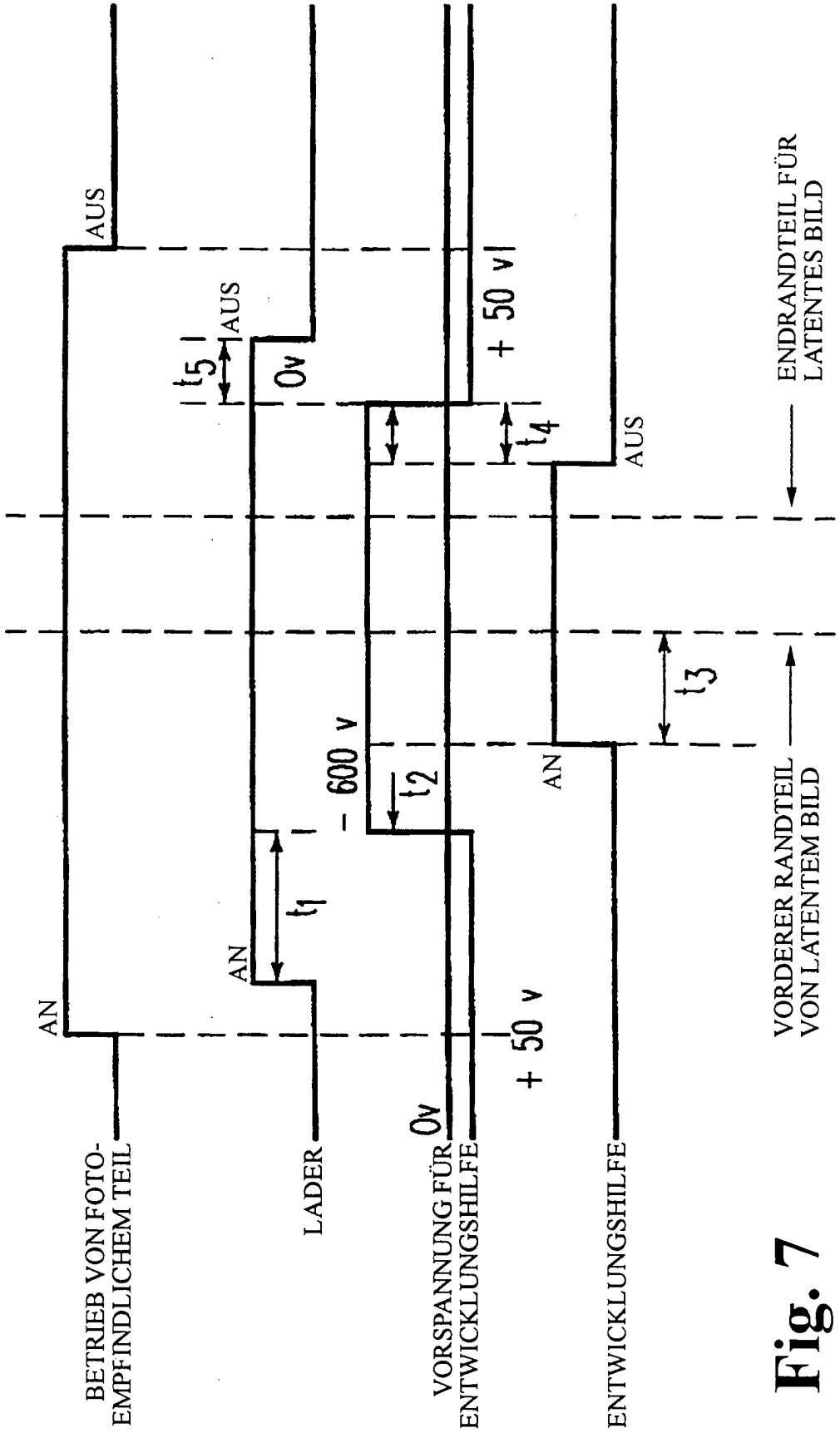
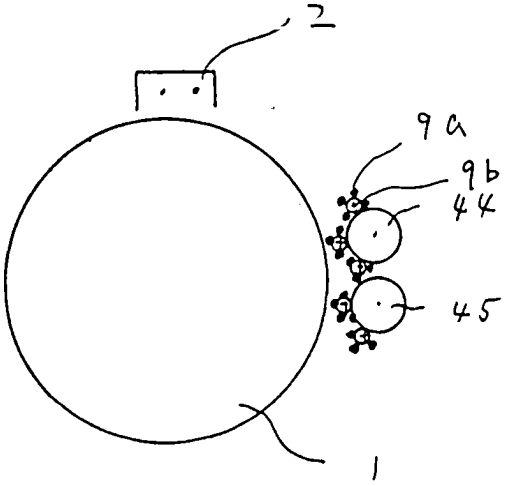


Fig. 7


2
9a
9b
44
45
1

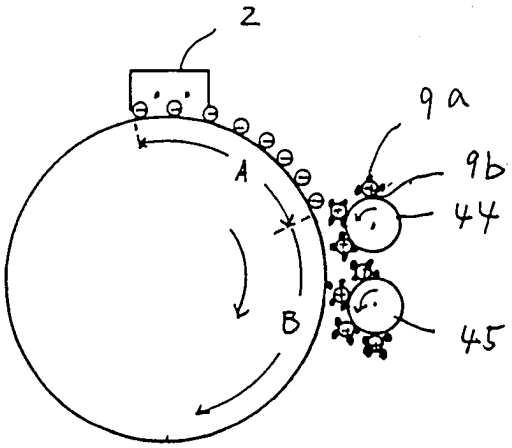

2
9a
9b
44
45
A
B

Fig.1c

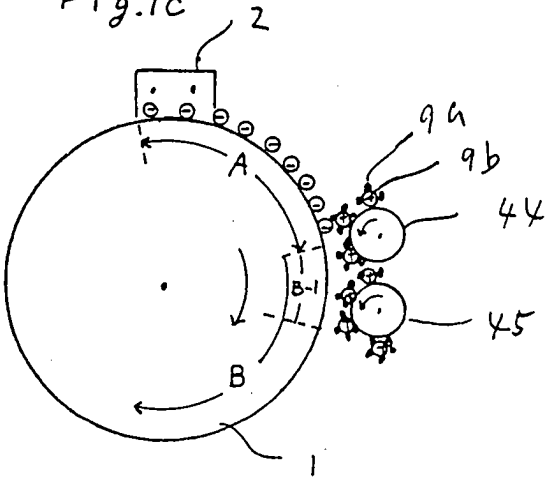

2
9a
9b
44
45
A
B
B-1
1

Fig. 1d

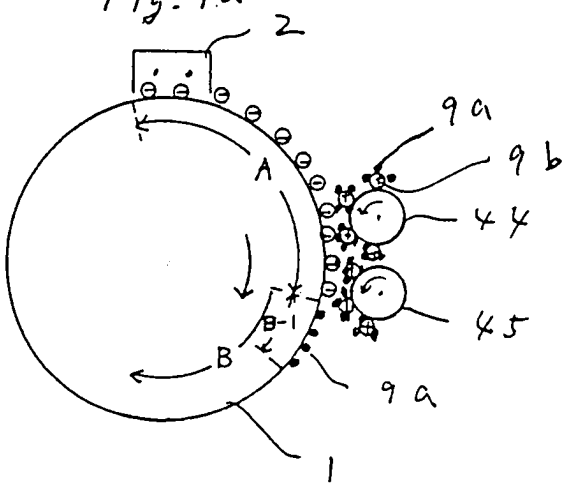
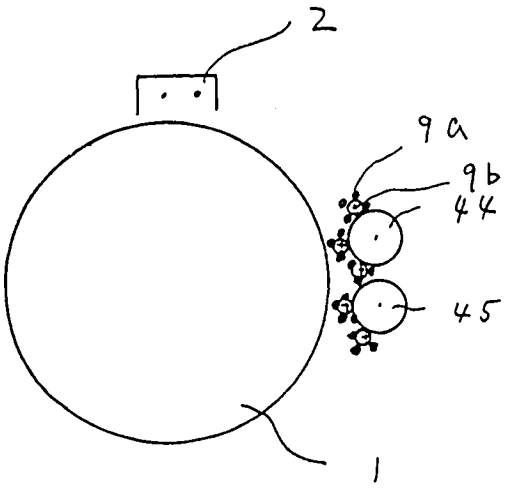

2
9a
9b
44
45
A
B
B-1
9a
1

Fig. 2a



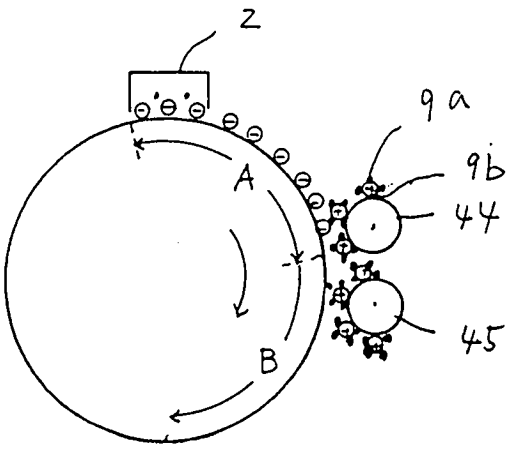


Fig. 2c

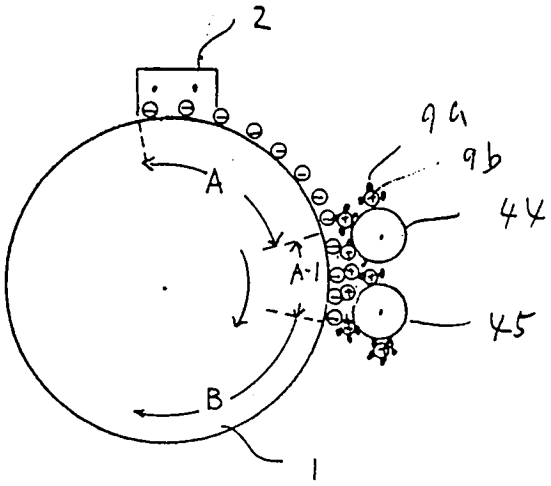


Fig. 2d

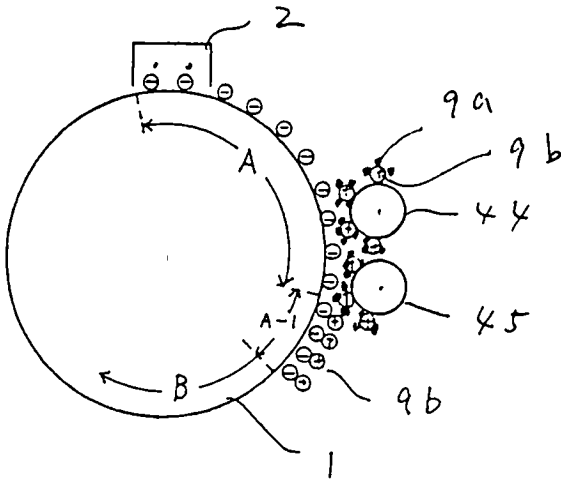
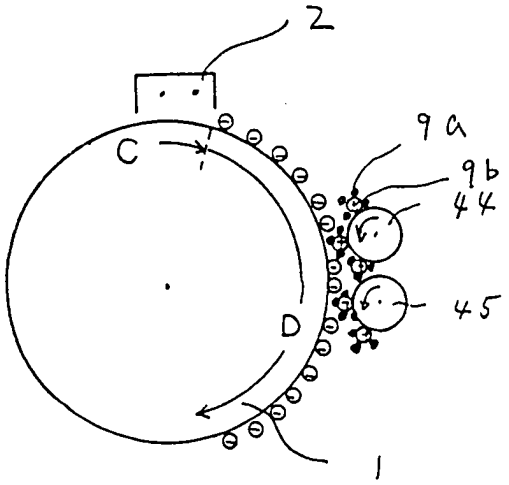


Fig. 3a



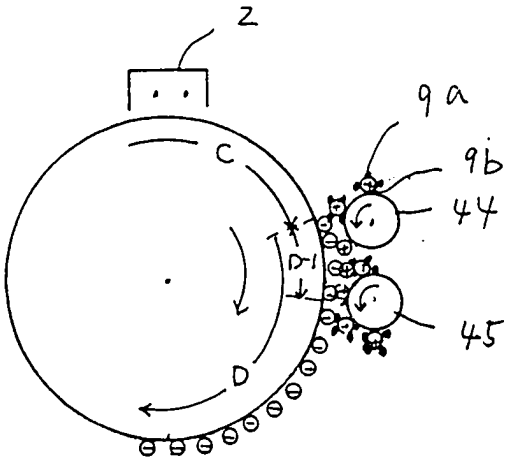


Fig. 3c

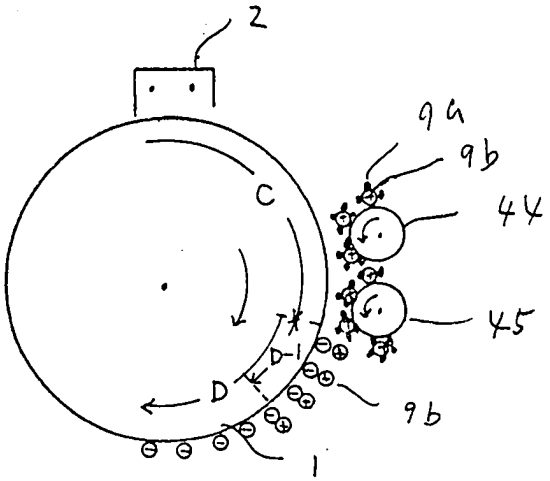
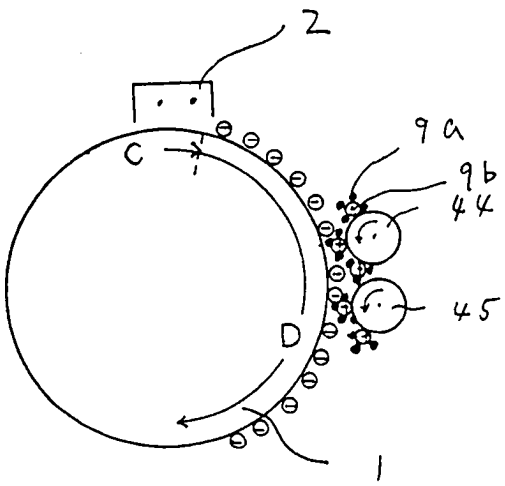


Fig. 4a



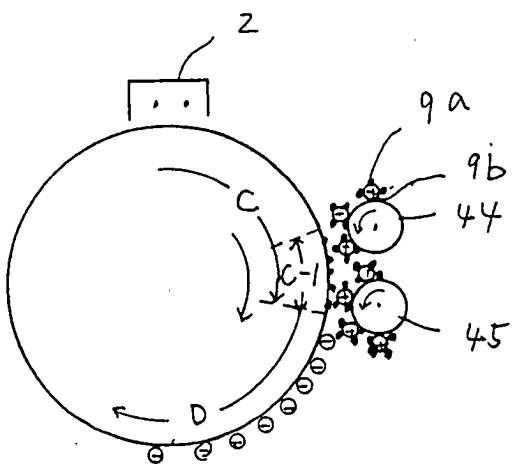
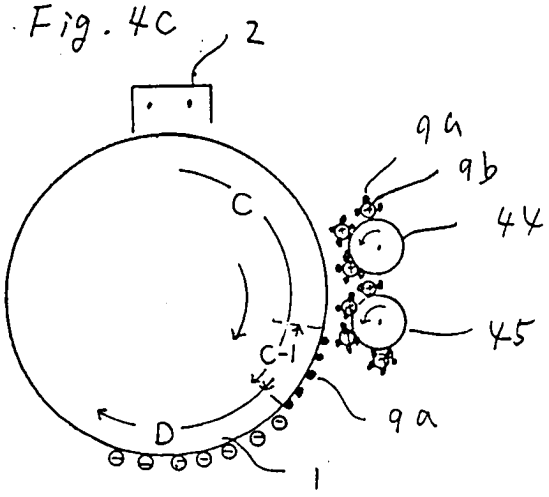
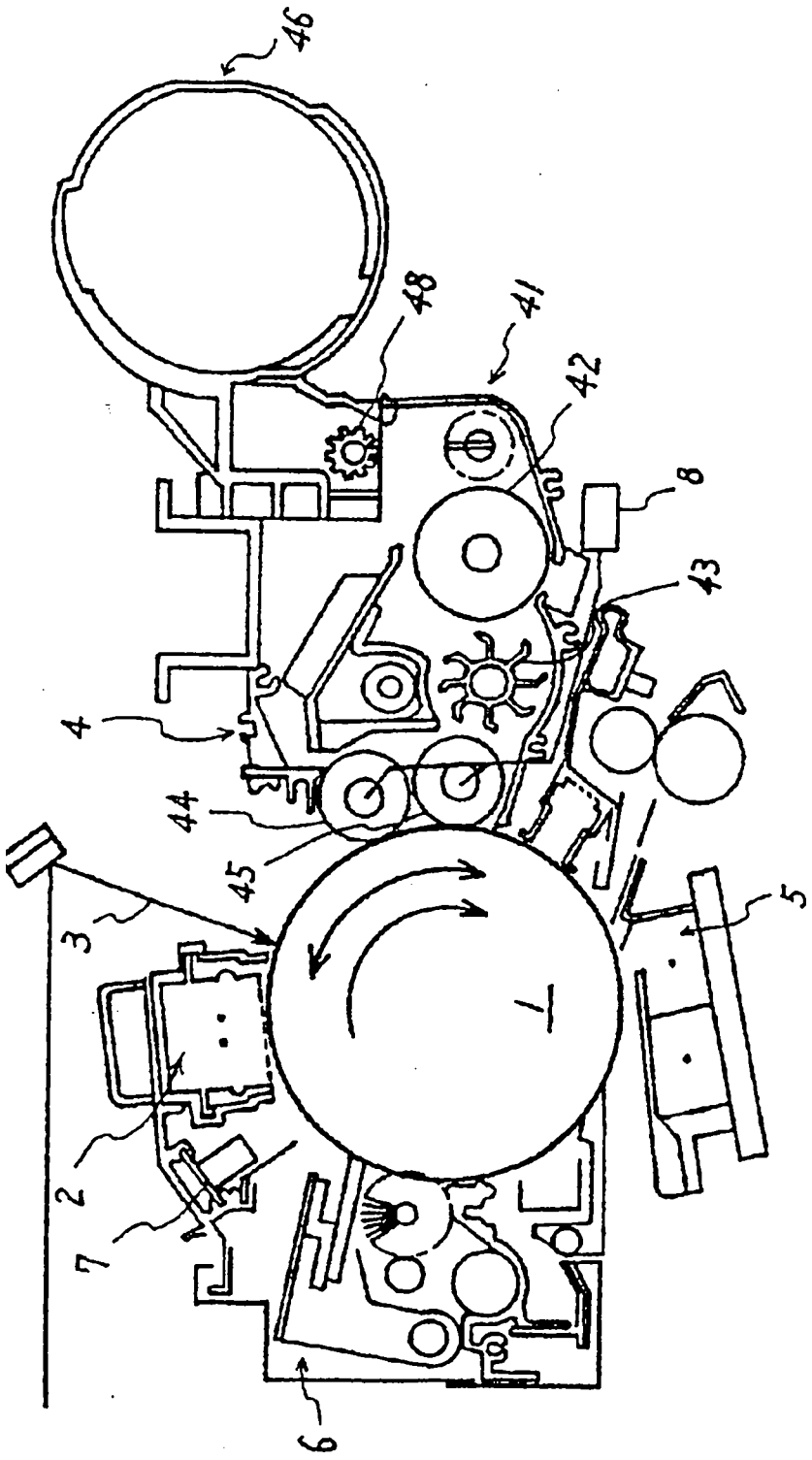
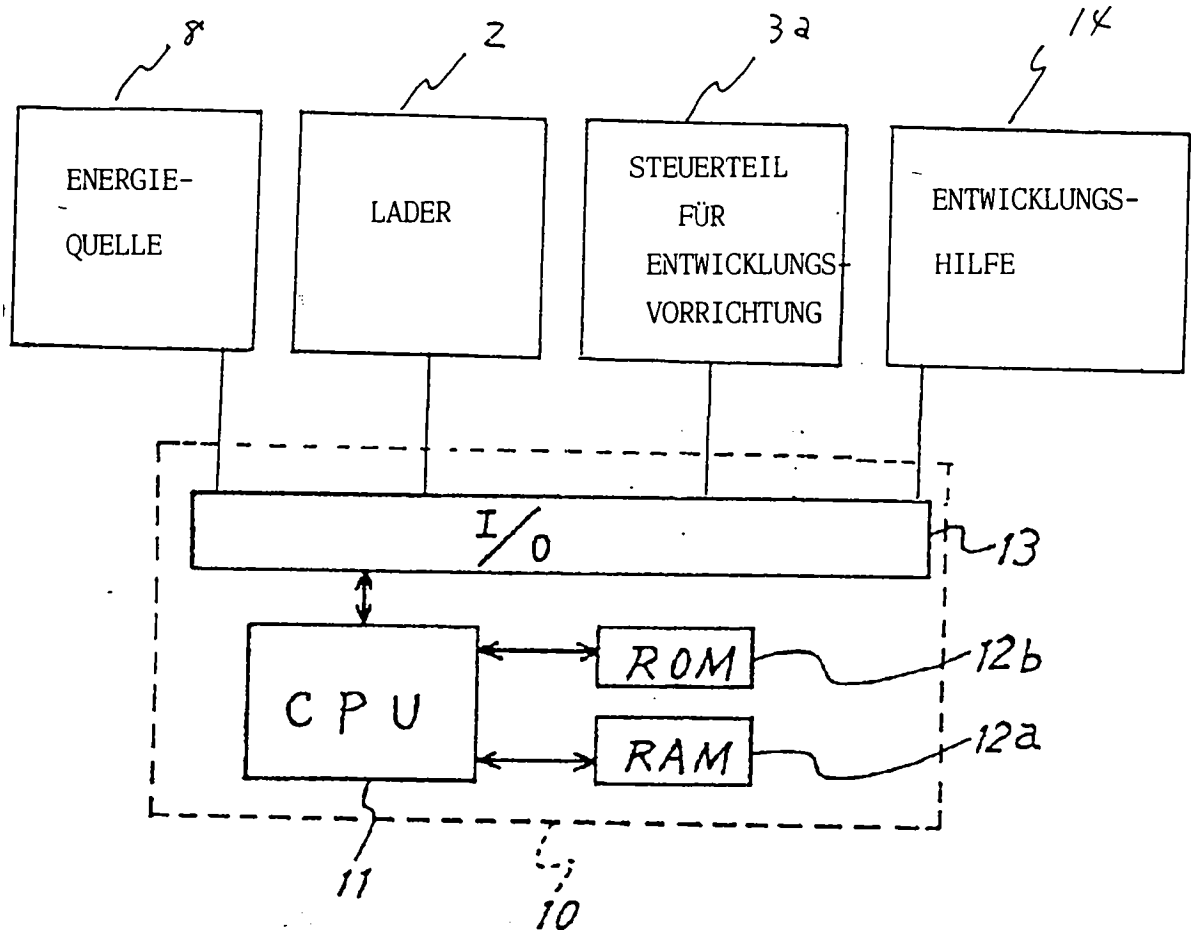


Fig. 4c




46
48
41
42
8
43
4
44
45
3
5
1
2
7
6


8
2
3a
14
ENERGIE-
QUELLE
LADER
STEUERTEIL
FÜR
ENTWICKLUNGS-
VORRICHTUNG
ENTWICKLUNGS-
HILFE
I/O
13
CPU
ROM
12b
RAM
12a
11
10

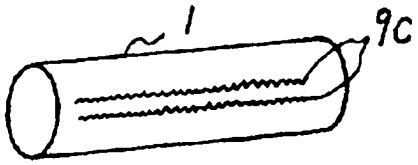
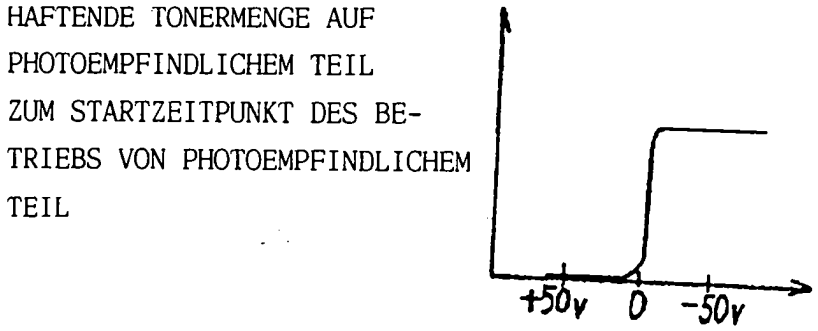

1
9c

Fig. 9


HAFTENDE TONERMENGE AUF PHOTOEMPFINDLICHEM TEIL ZUM STARTZEITPUNKT DES BETRIEBS VON PHOTOEMPFINDLICHEM TEIL
+50V
0
-50V
VORSPANNUNG FÜR ENTWICKLUNGSROLLEN