



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 876 918 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.⁶: B41J 2/395

(21) Anmeldenummer: 98106393.6

(22) Anmeldetag: 08.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: 08.05.1997 US 852970

(72) Erfinder: Feist, Wolfgang
Burlington, Massachusetts (US)

(54) **Elektrostatischer Schreibkopf für eine elektronische Druckmaschine**

(57) Es ist ein elektrostatischer Schreibkopf (100) vorgesehen, der Bildpunkte auf einen Druckzylinder (12, 26) aufzeichnet und in welchem eine kontinuierliche sinusförmige Hochfrequenzquelle (1) auf eine Hochfrequenz-Elektrode (2), die auf einer ersten Seite (3) eines dielektrischen Körpers (4) angeordnet ist, angewandt wird. Eine Steuerungselektrode ist an der zweiten Seite (6) des dielektrischen Körpers (4) angeordnet. Wenn die Spannung an der Hochfrequenz-Elektrode (2) ausreichend hoch ist, entzündet sich ein Plasma (9) das Elektronen, negativ geladene Ionen und positiv geladene Ionen enthält, nahe an der zweiten Seite (6) des dielektrischen Körpers (4). Während dieser Zustand aufrechterhalten wird, ergeht ein veränderliches Signal an die Steuerungselektrode. Wenn ein Druckzylinder (12) mit einer leitenden Bezugselektrode (11) nahe an das Plasma (9) herangebracht wird, dann kontaktiert das Plasma (9) die Oberfläche (13) des Druckzylinders (12) und bewirkt deren Aufladung bis zu einer Spannung, die einen direkten Bezug zum Steuerungssignal hat, so daß ein geladener Bildpunkt auf die Oberfläche des Druckzylinders aufgezeichnet wird.

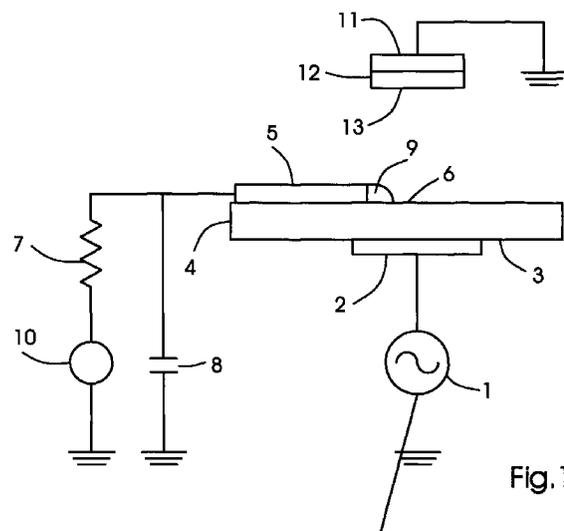


Fig. 1

EP 0 876 918 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft generell Miniatur-Ladevorrichtungen zum Aufbringen einer gesteuerten Größe einer elektrischen Ladung auf einen Rezeptor. Im besonderen betrifft die Erfindung einen Schreibkopf für eine elektronische Druckmaschine.

Bei manchen Ladevorrichtungen wird eine Koronaentladung oder Lichtbogenentladung angewandt, um Ladungsträger zu erzeugen. Solche Vorrichtungen leiden unter einem örtlich sehr spezifischen und sporadischen Elektronenaustritt aus einer Kathode, was das Steuern des Ladeprozesses erschwert. Es ist auch schwierig, eine hohe Plasmaraum-Ladedichte aufrechtzuerhalten und somit die mögliche Kathodenstromdichte zu verringern.

In anderen Ladevorrichtungen werden die Ladungsträger in einem Gleichstrom-Glühplasma erzeugt. Obschon solche Vorrichtungen ein dichteres, besser leitendes Plasma als Korona-Einrichtungen schaffen, ist es ein Nachteil, daß die Kathode dem Plasma noch ausgesetzt werden muß. Aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit der Kathode treten an der Kathodenoberfläche Funktionsschwankungen und Randeffekte, ungleichmäßige Stromaufteilungen und elektrische Felder in Erscheinung. Diese ungleichmäßigen Stromaufteilungen und elektrischen Felder verursachen ein zeitbezogenes Schwarkungsmuster von „heißen Stellen“ an der Kathodenoberfläche, was im allgemeinen durch die von den „heißen Stellen“ ausgehende Zerstäubung und glühel elektrische Verdampfung zu rascher Erosion führt. Ferner können in dem Plasma erzeugte chemisch reaktionsfähige Arten von Ladungsträgern (im besonderen, wenn das Plasma in Luft erzeugt wird) die dem Plasma ausgesetzte Elektrode zersetzen oder oxidieren. Diese Effekte können das Leben einer solchen Vorrichtung wesentlich verkürzen. Außerdem erfordern diese Vorrichtungen für die Bildung des geeigneten Plasmas eine ein Gas enthaltende Umgebung und ein kompliziertes, gesteuertes Gaszuführsystem.

In weiteren Ladevorrichtungen wird eine Hochfrequenz-Entladung angewandt. Die Stärke der übertragenen Ladung wird gesteuert, indem die Länge der Zeit, in der sich die Entladung entzündet, gesteuert wird, wie dies in US 4,992,807 beschrieben ist. Dies hat den Nachteil, daß der Hochfrequenzquelle Impulse gegeben werden müssen und somit das Plasma wiederholt entzündet und abgekühlt wird.

Die Toshiba Corporation hat auch einen „Ionen-Strahl“- („ion-jet“)-Druckkopf beschrieben, bei dem auf beiden Seiten einer Keramikschrift zwei Elektroden in Verbindung mit einem alternierenden Spannungsvorlauf verwendet werden. Jedoch wird dieser Druckkopf zum Aufbringen großer Ladungsmengen verwendet, er ist kein Schreibkopf und kann somit keine individuellen, einem Bildelement entsprechende Ladungen aufbringen. Außerdem wird zusätzlich zu den beiden Elektro-

den auf beiden Seiten der Keramikschrift eine separate Steuerungselektrode benötigt, und direkt auf der Keramikschrift ist keine Steuerelektrode vorgesehen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden Ladungsträger durch eine Hochfrequenz-Gasentladung erzeugt. Die Elektrode, die das Hochfrequenzsignal sendet, ist auf einer Seite eines dielektrischen Körpers angeordnet, und die Entladung wird auf einer zweiten Seite entzündet. Somit ist die Hochfrequenz-Elektrode dem Plasma nicht ausgesetzt. Auf der zweiten Seite des dielektrischen Körpers ist eine Steuerungselektrode vorgesehen, die bewirkt, daß eine gesteuerte Größe an elektrischer Ladung auf den Rezeptor, z. B. einen Druckzylinder in einer Druckmaschine, übertragen wird.

In der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung wird eine Hochfrequenzquelle auf eine Hochfrequenz-Elektrode angewandt, die zur Erzeugung eines Plasmas auf einer ersten Seite des dielektrischen Körpers angeordnet ist. Eine Vielzahl von Steuerungselektroden sind auf der zweiten Seite des dielektrischen Körpers angeordnet und sorgen für die korrekten Ladungen.

Wenn die Spannung an der Hochfrequenz-Elektrode ausreichend hoch ist, entzündet sich nahe der zweiten Seite des dielektrischen Körpers ein Plasma, das Elektronen, negativ geladene Ionen und positiv geladene Ionen enthält. Während das Plasma aufrechterhalten wird, ergehen Steuersignale an die Vielzahl der Steuerungselektroden. Die durchschnittliche Spannung des Plasmas in der Umgebung der Steuerungselektrode ändert sich um den Wert des Steuersignals, jedoch bleibt der Zustand des Plasmas außer im Hinblick auf sein Erdpotential grundsätzlich unbeeinflusst.

Wenn ein geeigneter Rezeptor in die Nähe des Plasmas gebracht wird, dann werden die Ionen in dem Plasma von dem Rezeptor angezogen und bewirken somit die Aufladung des Rezeptors. Der Rezeptor ist z. B. ein Druckzylinder mit einer dielektrischen Schicht, die sich auf eine geerdete Schicht oder auf eine mit einer konstanten Spannung geladenen Schicht stützt. Das Laden des Rezeptors wird solange fortgesetzt, bis dieser auf ein Potential, das dem Potential der Steuerungselektrode gleichkommt, aufgeladen ist. Zu diesem Zeitpunkt werden die Ionen in dem Plasma nicht mehr in Richtung des Rezeptors angezogen.

Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung kann aufgrund der ausgezeichneten Plasmabildung, die durch die Hochfrequenz-Elektrode erzielt wird, in vorteilhafter Weise und bevorzugt in gewöhnlicher Umgebung mit atmosphärischem Druck eingesetzt werden. Die Vorrichtung ist aber auch für den Betrieb in einer Atmosphäre, die Gas (z. B. Argon, Stickstoff oder Gas-Luft-Mischungen) enthält, dessen Zufuhr gesteuert ist, geeignet. Die Nutzung der gewöhnlichen atmosphärischen Luft vereinfacht den Einsatz des Schreibkopfes ganz wesentlich, wohingegen eine gesteuerte Gasatmosphäre, die für einige Vorrichtungen des Standes der Technik benötigt wird, ein kompliziertes Gaszuführsystem

stem erfordert und außerdem zum Übersprechen zwischen den nebeneinander angeordneten Steuerungselektroden führt. Dieses Übersprechen ist in gewöhnlicher atmosphärischer Umgebung vermindert oder beinahe beseitigt, weil die durchschnittliche freie Strecke der Plasma-Ionen ziemlich kurz ist.

Die Ladevorrichtungen sind vorteilhafterweise, jedoch nicht notwendigerweise in einer Reihe Seite an Seite angeordnet. Eine Anordnung dieser Vorrichtungen kann als elektrostatischer Schreibkopf mit einer Druckmaschine verwendet werden. Bei solch einer Verwendung würde der Rezeptor die Oberfläche eines Zylinders der Druckmaschine sein. Mit solch einer Anordnung von Ladevorrichtungen werden Bildpunkte auf den Druckzylinder geschrieben, die einen Rasterabstand von ca. 50 µm und eine Ladestromdichte von ca. 1 mA/cm² aufweisen und zum schnellen elektrostatischen Schreiben geeignet sind, wobei sich eine Grauskala bei einer Geschwindigkeit im Bereich von ca. 1 m/s ergibt.

Die Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den beigefügten, nachstehend aufgeführten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 3 eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 4 eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5 eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 6 eine Ansicht einer elektrostatischen Druckmaschine, in welcher die erfindungsgemäße Vorrichtung als Schreibkopf verwendet wird;
- Fig. 7 eine Vorrichtung zum Messen der elektronischen Eigenschaften eines elektrostatischen Druckmaschinensystems;
- Fig. 8 die Output-Eigenschaften eines vereinfachten Druckmaschinensystems.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht entlang der Länge einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in welcher eine kontinuierliche, sinusförmig verlaufende Hochfrequenzquelle 1 von 800 bis 3000 Volt von Spitze zu Spitze bei 4 kHz bis 1 MHz auf eine Hochfrequenz-Elektrode 2 angewandt wird. Außer für den Kontakt mit

der Hochfrequenzquelle 1 ist die Elektrode 2 ummantelt und gestützt von einem geeigneten dielektrischen Medium oder einem isolierenden Substrat (nicht gezeigt) oder auf diesem aufgebaut, um parasitäre elektronische Entladungen von der Elektrode zu verhindern. Die Hochfrequenz-Elektrode 2 ist entlang einer ersten Seite 3 eines dielektrischen Körpers 4 von gewöhnlich 10 µm bis 100 µm Dicke angeordnet. Vorzugsweise erstreckt sich die Elektrode 2 entlang der gesamten Breite des dielektrischen Körpers 4. Eine Steuerungselektrode 5, die beispielsweise 10 µm bis 50 µm breit und eine von einer Vielzahl von Steuerungselektroden ist, ist auf der zweiten Seite 6 des dielektrischen Körpers 4 angeordnet. Die Steuerungselektrode 5 ist kapazitiv geerdet. Hier ist diese Erdung durch den Kondensator 8 schematisch dargestellt, beispielsweise mit einer Kapazität von 3 bis 100 pF. Ein Widerstand 7, der z. B. einen Widerstandswert von 1 Mega-Ohm aufweist, kann verwendet werden, um eine Steuersignalquelle 10 vor Stromspitzenstößen zu schützen. Die Steuerungselektrode 5 ist so positioniert, daß eine Überlappung gerade vermieden wird oder so, daß diese die horizontale Position der Hochfrequenz-Elektrode 2 mehr oder weniger überlappt.

Der dielektrische Körper 4 sollte frei von Punktlöchern und gegen die Bildung von Punktlöchern während des Betriebs resistent sein. Durch Punktlöcher im dielektrischen Körper 4 kann es dazu kommen, daß ein starker Gleichstrom durch den dielektrischen Körper fließt, der den Steuermechanismus stört und physischen Schaden im Bereich der Punktlöcher verursacht. Der dielektrische Körper 4 kann mehrere Schichten von dielektrischem Material aufweisen, weil die Schichtenkonstruktion verhindert, daß sich Zuwachsstörungen durch die gesamte Dicke des dielektrischen Körpers 4 hin ausbreiten können. Ein natürlicher Glimmer, der 30 µm dick ist und selbstverständlich mehrere Schichten umfaßt, hat ausgezeichnete Dauerhaftigkeit gezeigt, auch wenn die für das Plasma benutzte Atmosphäre Luft gewesen ist. Ein künstlicher dielektrischer Körper 4 mit einem oder mehreren Schichten von dielektrischem Material kann durch Aufschichten oder Laminieren des gleichen dielektrischen Materials oder durch wechselnde Schichten verschiedener Materialien geschaffen werden. Solche dielektrischen Materialien können KAPTAN-PR, ein von DuPont hergestelltes Polyimid, Glas und andere übliche dielektrische Filme, wie z. B. SiO₂ oder Al₂O₃, sein.

Wenn die Spannung an der Hochfrequenzelektrode 2 hoch genug ist, wird ein Plasma 9, das Elektronen und positiv geladene Ionen enthält, nahe der zweiten Seite 6 des dielektrischen Körpers 4 entzündet. Vorzugsweise arbeitet die Hochfrequenz-Elektrode bei 4 kHz bis 400 kHz oder darüber; bei dieser Frequenz bildet sich ein stabiles Plasma, das schwankende Steuerungsspannungen tolerieren kann.

Während dieser Zustand des Plasmas aufrechterhalten wird, ergeht ein Steuersignal 10 im Bereich von -

600 V bis + 600 V an die Steuerungselektrode 5. Die Gleichstrom-Spannung über den dielektrischen Körper 4 in der Umgebung der Steuerungselektrode 5 ändert sich um den Wert der von der Steuersignalquelle 10 erzeugten Spannung, jedoch der Zustand des Plasmas 9 bleibt abgesehen von seinem Erdpotential unbeeinflusst. Somit ändert sich beim Anbringen des Steuersignals 10 das Erscheinungsbild des Plasmas 9 (in seinem Ausmaß, in der Farbe, in der Helligkeit, usw.) wenig.

Die Erdanschlüsse der Hochfrequenzquelle 1 und der Steuersignalquelle 10 sind mit dem Erdanschluß einer leitenden Bezugselektrode 11 (beispielsweise einer geerdeten Schicht) eines Rezeptors 12, dessen Oberfläche 13 aufgeladen werden muß, verbunden. Dies trifft z. B. auf eine Druckzylinderoberfläche zu. Wenn der Rezeptor 12 nahe an das Plasma 9 herankommt, wird die Oberfläche 13 bis zu einem Potential aufgeladen, die dem Spannungspotential an der Steuerungselektrode 5 entspricht. Unter normalen Betriebsbedingungen schwankt das eigentliche Potential der Rezeptoroberfläche 13 in einem nahezu linearen Verhältnis zu der an der Steuerungselektrode 5 angelegten Spannung, jedoch um eine Offsetspannung versetzt.

Wenn beispielsweise die Offsetspannung für ein bestimmtes System 30 Volt beträgt und durch die Steuersignalquelle 10 eine Spannung von minus 30 Volt angelegt wird, dann wird die Oberfläche 13 bis zu einem Null-Potential oder Erdpotential aufgeladen. Wenn durch die Steuersignalquelle 10 eine Spannung von 70 Volt angelegt wird, dann wird die Oberfläche 13 bis zu einem Potential von ca. 100 Volt aufgeladen. Die Differenz oder Offsetspannung zwischen der Spannung der Steuersignalquelle 10 und dem an der Oberfläche 13 angelegten Potential ist vorteilhafterweise innerhalb eines Spannungsbereichs von +/-300 Volt ziemlich konstant. Die Offsetspannung kann für eine bestimmte Konstruktion, z. B. eine Druckmaschine, gemessen und zur Berechnung der gewünschten Steuersignalspannungen, die für ein gewünschtes Potential an der Oberfläche 13 angelegt werden müssen, verwendet werden. Wenn die Offsetspannung konstant ist, so ist diese Berechnung ein einfacher Schritt der Addition oder Subtraktion.

Die Ladevorrichtung der vorliegenden Erfindung ermöglicht somit ein akkurates Verfahren des Aufbringens einer Ladung auf einen Rezeptor über einen weiten Bereich von Spannungen.

Fig. 7 zeigt schematisch ein System zum Berechnen des Ladestroms, I_{OUT} , der Ladevorrichtung der Fig. 1, in welchem der Ladestrom aus einem bestimmten Abstand d (wie gezeigt) auf eine Oberfläche aufgebracht wird. Dieses System kann auch für die Berechnung der oben beschriebenen Offsetspannung verwendet werden. Eine Testelektrode 111 ist mit einem Bildschirm 115 verbunden, auf dem dann der Ladestrom angezeigt wird, und zwar durch das Widerstandselement 117, das z. B. einen Widerstand von 100 Kilo-

Ohm aufweist. Ein Kondensator 118 mit niedriger Kapazität, beispielsweise mit einer Kapazität von 0,1 Mikrofarad, kann auch in der gezeigten Weise verbunden werden. Da die Steuerspannung V_C , die geerdet und an einen Kondensator 119 (z. B. mit einer Kapazität zwischen 1000 pF und 1 μ F) gekoppelt ist, variiert wird, während der Hochfrequenz-Generator ein Plasma erzeugt, wird durch den Oszillograf der Ladestrom gemessen. Um den Wert des Ladestroms auf ein Niveau, das leichter zu messen ist, zu erhöhen, kann die Breite der Testelektrode (wie in Fig. 7 gezeigt) auf eine Breite ausgedehnt werden, die einer Bildpunktbreite, multipliziert mit einem Faktor m , gleichkommt, wobei eine einzige Steuerspannung an eine Vielzahl von Steuerungselektroden angelegt wird. Der Ladestrom für eine individuelle Steuerungselektrode, deren Breite gleich einer Bildpunktbreite ist, kann dann berechnet werden, indem der gemessene Ladestrom durch den Faktor m dividiert wird.

Wie in Fig.8 gezeigt, schwarkt der Ladestrom aus einem Abstand d von 0,25 mm beinahe linear mit der an der Steuerungselektrode 5 angelegten Spannung. Bei einer Steuerspannung von -70 V ist der Ladestrom ungefähr Null, was gleichbedeutend ist mit dem Umstand, daß keine Ladung auf die Rezeptoroberfläche aufgebracht wird. Es ist auch Ladestrom von höheren Werten zur Verfügung, wenn der Abstand d reduziert und/oder die Hochfrequenz-Spannung erhöht wird. Natürlich werden in den Fig. 7 und 8 nur einfache Beispiele gezeigt, wie die Leistung einer Ladevorrichtung gemessen werden kann. Andere Möglichkeiten, wie z. B. das Messen der eigentlichen Ladung oder des Potentials, das auf die Rezeptoroberfläche aufgebracht wurde, und das Messen von deren zeitlicher Reaktion sind gleichermaßen gültig.

In Fig. 2 sind die Ladevorrichtungen der vorliegenden Erfindung zur Verwendung als Schreibkopf 100 in einer Druckmaschine in vorteilhafter Weise in einer Seite-an-Seite-Reihe angeordnet. Bei dieser Ausführungsform, ist eine Vielzahl von Steuerungselektroden 5, 15 und 25 an der zweiten Seite 6 eines einzigen dielektrischen Körpers 4 angeordnet. (Obschon nur drei Steuerungselektroden in Fig. 2 erscheinen, sollte es verstanden sein, daß dieses Ausführungsbeispiel der Erfindung auf keine bestimmte Anzahl von Steuerungselektroden beschränkt ist, und daß die Anzahl von Steuerungselektroden je nach der gewünschten Verwendung eine beliebige sein kann.) Jede der Steuerungselektroden 5, 15, 25, usw. besitzt ein unabhängiges Steuersignal V_{C1} , V_{C2} , V_{C3} , usw. Eine einzige Hochfrequenz-Elektrode 2, die von einer Hochfrequenzquelle gespeist wird, ist an der ersten Seite 3 des dielektrischen Körpers 4 angeordnet und hat eine Reichweite über die Breite des dielektrischen Körpers 4, um Plasma für die Vielzahl von Steuerungselektroden 5, 15, 25 (wie gezeigt) zu erzeugen. Typischerweise sind die Stirnflächen der Steuerungselektroden 5, 15, 25 bezüglich der Hochfrequenz-Elektrode 2 um einen

Winkel von 90° orientiert. In solch einer Anordnung der Ladevorrichtungen kann durch Anbringen isolierender Konstruktionen ein Übersprechen zwischen den Steuerungselektroden 5, 15, und 25 verringert werden.

Beispielsweise können die Steuerungselektroden mit einer Schicht von dielektrischem Material überzogen werden, wobei nur die Enden der Steuerungselektroden, welche dem Plasma am nächsten sind, unbeschichtet gelassen werden. Wenn jedoch der Prozeß in atmosphärischer Luft erfolgt, wie dies bevorzugt ist, werden solch isolierende Konstruktionen kaum notwendig sein.

In Fig. 3 ist eine isolierende Konstruktion 24 mit offenem Ende vorgesehen, um Kreuzkopplung zwischen den Steuerungselektroden 5, 15 und 25 zu verringern. Diese offenendige isolierende Konstruktion 24 kann eine gerippte Abdeckung aus dielektrischem Material sein. Sie kann auch ein leitender Aufnehmer oder eine Schutzelektrode sein, die z. B. mit einer konstant geladenen Quelle verbunden ist und verstreute Ionen absorbiert oder „aufschaufelt“ oder den Ionenfluß festhält.

Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform, in welcher eine isolierende oder leitende Konstruktion 26 mit einem geschlossenen Ende vorgesehen ist. Diese isolierende Konstruktion 26 kann ebenfalls eine gerippte Abdeckung aus dielektrischem Material oder ein Aufnehmer oder eine Schutzelektrode sein.

In der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform der Erfindung kann ein Aufnehmer oder eine Schutzelektrode 27 an den einander gegenüberliegenden Enden der Steuerungselektroden 5, 15, 25 plaziert sein, um Übersprechen zu verringern.

In Fig. 6 ist der Schreibkopf 100 der vorliegenden Erfindung als eine Komponente einer elektrostatischen Druckmaschine 200 gezeigt. Ein Massenspeicher 210 kann die das zu druckende Bild darstellenden Daten einschließlich der Grauskala-Daten speichern. Der Prozessor 205 stellt die korrekte Spannung für jede einzelne Steuerungselektrode des Schreibkopfes 100 gemäß den Daten, die das zu druckende Bild darstellen, ein. Ein Druckorgan, d. h. ein Druckzylinder 26 weist eine dielektrische Oberfläche 27 auf, die als Rezeptor dient. Die dielektrische Oberfläche 27 befindet sich auf einer leitenden Schicht 28, die als eine leitende Bezugsselektrode dient und eine geerdete Schicht oder eine durch eine Steuerung auf eine bestimmte konstante Spannung eingestellte Schicht sein kann. Der Schreibkopf 100 ist in der Nähe der dielektrischen Oberfläche 27 des Druckzylinders 26 angeordnet, und die einzelnen Steuerungselektroden erstrecken sich entlang der Länge des Schreibkopfes 100. Der Schreibkopf 100 gleicht dem in Fig. 2 gezeigten Typ, allerdings ist der Schreibkopf in Fig. 2 umgekehrt, so daß das Plasma 9 die dielektrische Oberfläche 27 kontaktiert.

Der Druckzylinder 26 dreht sich in die angedeutete Richtung; dabei bewegt sich die dielektrische Oberfläche 27 des Druckzylinders 26 nahe am Schreibkopf 100

vorbei. Der Steuerungsprozessor 205 sendet Steuersignale zu der Vielzahl von Steuerungselektroden, die in dem Schreibkopf 100 enthalten sind, um durch Kontakt mit dem Plasma die geladenen Bildpunkte auf die dielektrische Oberfläche 27 des Druckzylinders 26 aufzuzeichnen, so daß ein latentes Bild entsteht. Nachdem die dielektrische Oberfläche 27 den Schreibkopf 100 passiert und von diesem Aufladungen empfangen hat, passiert sie eine Farbquelle 32. In Fig. 6 besteht diese Farbquelle 32 aus zwei Farbwalzen, die mit einem Farbkasten verbunden sind, jedoch kann auch eine beliebige andere Farbquelle verwendet werden. Farbe, wie sie hier zu definieren ist, besteht sowohl aus flüssigen Farben als auch aus trockenem Toner. Die von der Farbquelle 32 kommende Farbe wird von einem geladenen Bildpunkt elektrostatisch angezogen, und zwar in einer durch die Spannung des Bildpunktes gesteuerten Quantität. Nachdem die Farbe von der dielektrischen Oberfläche 27 aufgenommen wurde, kommt diese mit einem Drucksubstrat 34, z. B. einer Papierbahn oder einem Papierbogen, in Kontakt. Das Drucksubstrat 34 kann für den Kontakt mit der dielektrischen Oberfläche 27 durch einen Gegendruckzylinder 35 in geeigneter Position gehalten werden. Am Kontaktpunkt wird die Farbe auf das Drucksubstrat 34 übertragen und somit das Bild 36 auf das Drucksubstrat 34 gedruckt. Die dielektrische Oberfläche 27 passiert dann eine Lösch-einrichtung 37, z. B. eine Quelle von ultraviolettem Licht.

In US 5,406,314 und US 4,792,860 sind ebenfalls Druckmaschinen der oben genannten Art beschrieben, und es wird hier auf den Inhalt dieser Dokumente Bezug genommen.

Es sollte verstanden sein, daß die vorliegende Erfindung auch für Kopiermaschinen und Faxmaschinen, die hier unter der Definition elektrostatische Druckmaschinen mit eingeschlossen sind, verwendet werden kann. Ebenso ist die Erfindung für eine Vier-Farben-Druckmaschine verwendbar, in welcher jeder von vier Druckzylindern einen Schreibkopf aufweist und die vier Schreibköpfe durch einen gemeinsamen Steuerungsprozessor gesteuert werden.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

1	Hochfrequenzquelle
2	Hochfrequenz-Elektrode
3	erste Seite des dielektrischen Körpers 4
4	dielektrischer Körper
5	Steuerungselektrode
6	zweite Seite des dielektrischen Körpers 4
7	Resistor
8	Kondensator
9	Plasma
10	Steuersignalquelle
11	Bezugsselektrode
12	Rezeptor
13	Oberfläche des Rezeptors

15 Steuerungselektrode
 24 isolierende Konstruktion (Fig. 3)
 25 Steuerungselektrode
 26 Leitende Konstruktion (Fig. 4)
 26 Druckzylinder / Druckorgan (Fig. 6)
 27 Schutzelektrode (Fig. 5)
 27 dielektrische Oberfläche des Druckzylinders 26
 (Fig. 6)
 28 leitende Schicht (Fig. 6)
 32 Farbquelle
 34 Drucksubstrat
 35 Gegendruckzylinder
 36 Bild
 37 Löscheinrichtung
 100 Schreibkopf
 111 Testelektrode
 115 Oszillograf
 117 Widerstandselement
 118 Kondensator
 119 Kondensator
 200 elektrostatische Druckmaschine
 205 Prozessor
 210 Massenspeicher

Patentansprüche

1. Elektrostatische Druckmaschine, welche die folgenden Merkmale umfaßt:

ein Druckorgan (26) mit einer dielektrischen Oberfläche (27);
 einen Schreibkopf (100) zum selektiven Aufbringen von Ladungen auf die dielektrische Oberfläche (13, 27) des Druckorgans (12, 26), mit einem dielektrischen Körper (4) der eine erste Seite (3) und eine zweite Seite (6) aufweist, mit einer Hochfrequenz-Elektrode (2), die auf der ersten Seite (3) des dielektrischen Körpers (4) angeordnet und geeignet ist, ein Hochfrequenzsignal zu empfangen, so daß ein Plasma (9) nahe der zweiten Seite (6) des dielektrischen Körpers (4) entsteht;
 mit einer Vielzahl von Steuerungselektroden (5, 15, 25), die auf der zweiten Seite (6) des dielektrischen Körpers (4) angeordnet und geeignet sind, um Steuersignale zu empfangen, wobei mindestens eine Steuerungselektrode (5) durch das Plasma (9) in elektrischen Kontakt mit der dielektrischen Oberfläche (13, 27) des Druckorgans (12, 26) kommt; und einen Steuerungsprozessor (205), der mit der Vielzahl von Steuerungselektroden (5, 15, 25) verbunden ist, um diese individuell zu steuern.

2. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ferner eine Farbquelle (32) vorgesehen ist, aus welcher Farbe in Kontakt mit der dielektrischen

Oberfläche (27) des Druckorgans (26) gebracht wird.

3. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Druckorgan (26) unter seiner dielektrischen Oberfläche (27) eine leitende Schicht (28) aufweist.

4. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf mindestens einer der Vielzahl von Steuerungselektroden (5, 15, 25) eine dielektrische Beschichtung angebracht ist.

5. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hochfrequenzsignal kontinuierlich ist.

6. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine isolierende Konstruktion (24) vorgesehen ist, durch die ein Übersprechen zwischen den Steuerungselektroden (5, 15, 25) verringert ist.

7. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die isolierende Konstruktion (24) ein Aufnehmer oder eine Schutzelektrode ist.

8. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die isolierende Konstruktion (24) eine dielektrische gerippte Abdeckung ist.

9. Elektrostatische Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Druckorgan (26) ein Druckzylinder ist.

10. Elektrostatischer Schreibkopf zum selektiven Aufbringen von Ladungen,

mit einem dielektrischen Körper (4), der eine erste Seite (3) und eine zweite Seite (6) aufweist,

mit einer Hochfrequenz-Elektrode (1), die auf der ersten Seite (3) des dielektrischen Körpers (4) angeordnet und geeignet ist, ein Hochfrequenzsignal zu empfangen, so daß ein Plasma (9) nahe der zweiten Seite (6) des dielektrischen Körpers (4) entsteht,

und mit einer Vielzahl von individuell steuerbaren Steuerungselektroden (5, 15, 25), die auf der zweiten Seite (6) des dielektrischen Körpers (4) angeordnet und geeignet sind, Steuersignale zu empfangen, so daß mindestens eine Steuerungselektrode das Plasma (9) elektrisch beeinflusst.

11. Elektrostatischer Schreibkopf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine der Vielzahl von Steuerungselektroden eine dielektrische Beschichtung aufweist. 5
12. Elektrostatischer Schreibkopf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Hochfrequenzsignal kontinuierlich ist. 10
13. Elektrostatischer Schreibkopf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine isolierende Konstruktion (24) vorgesehen ist, so daß Übersprechen zwischen den Steuerungselektroden verringert ist. 15
14. Elektrostatischer Schreibkopf nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die isolierende Konstruktion (24) ein Aufnehmer oder eine Schutzelektrode ist. 20
15. Elektrostatischer Schreibkopf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die isolierende Konstruktion (24) eine dielektrische gerippte Abdeckung ist. 25

30

35

40

45

50

55

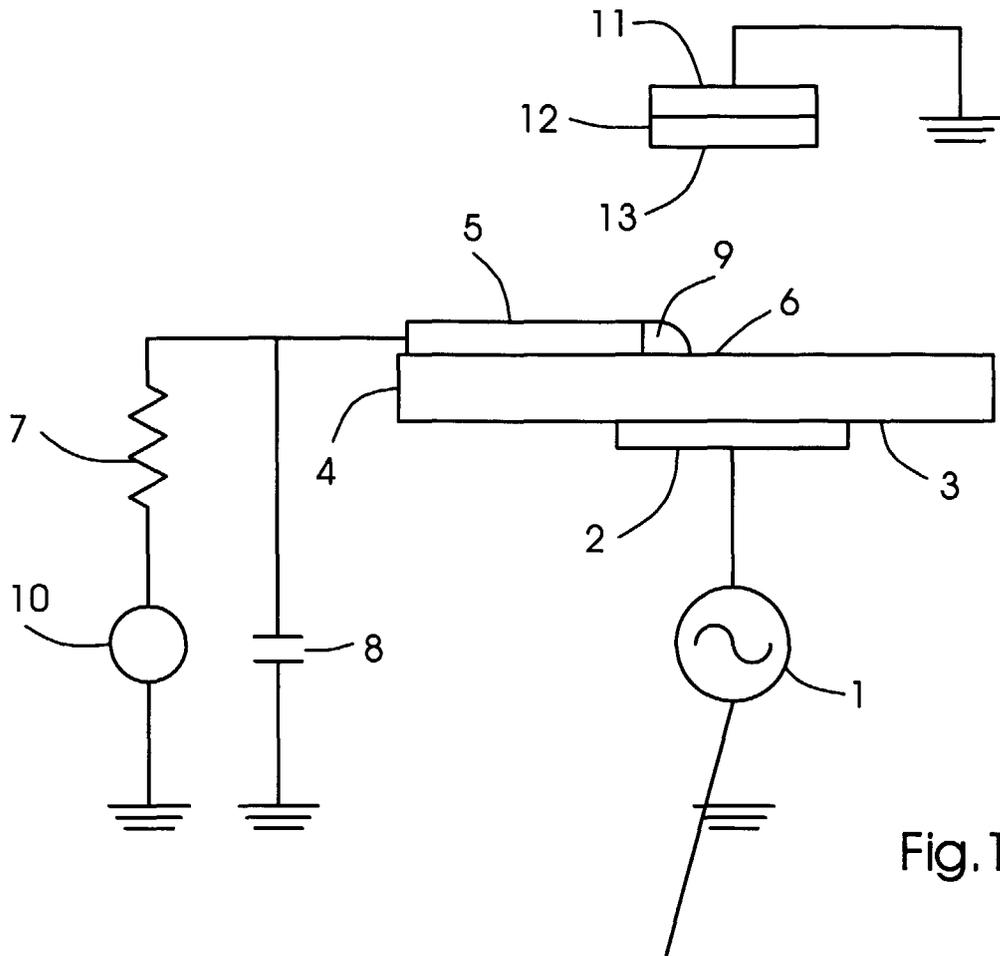


Fig. 1

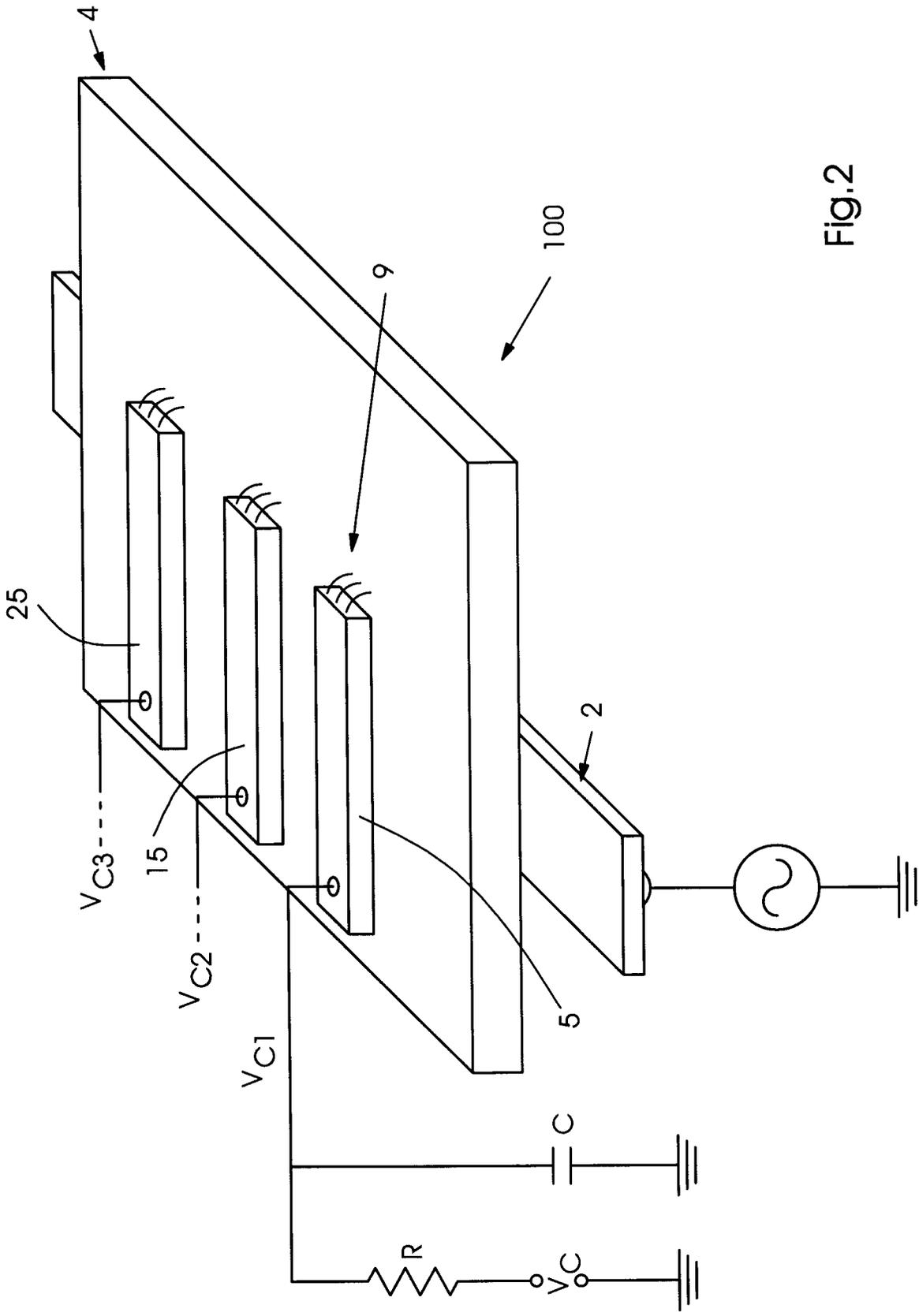


Fig.2

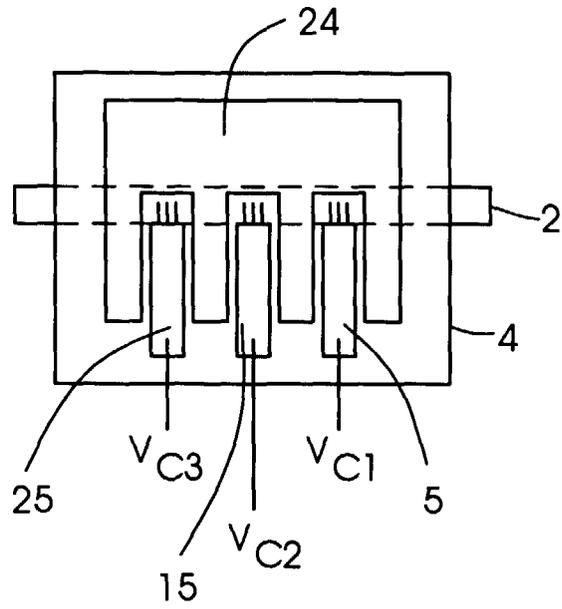


Fig.3

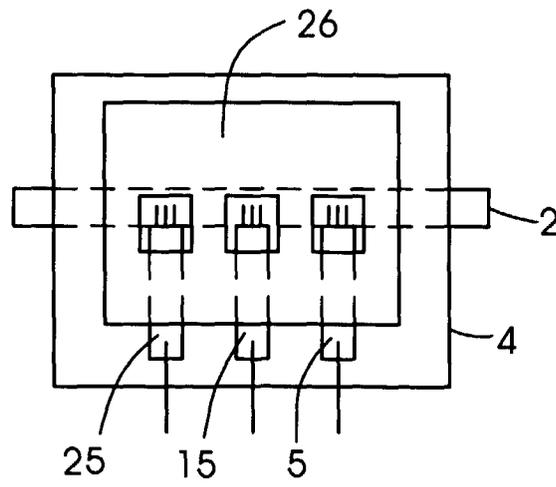


Fig.4

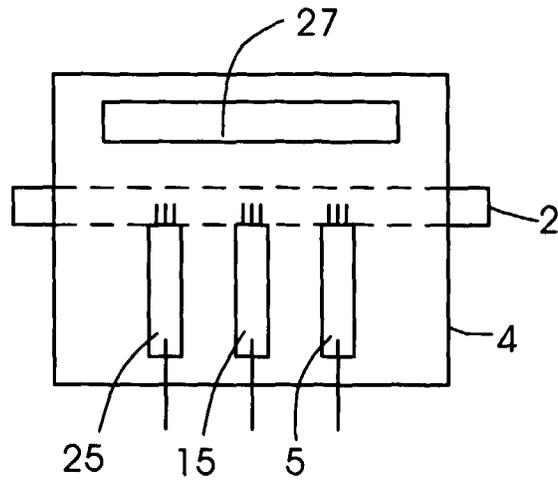


Fig.5

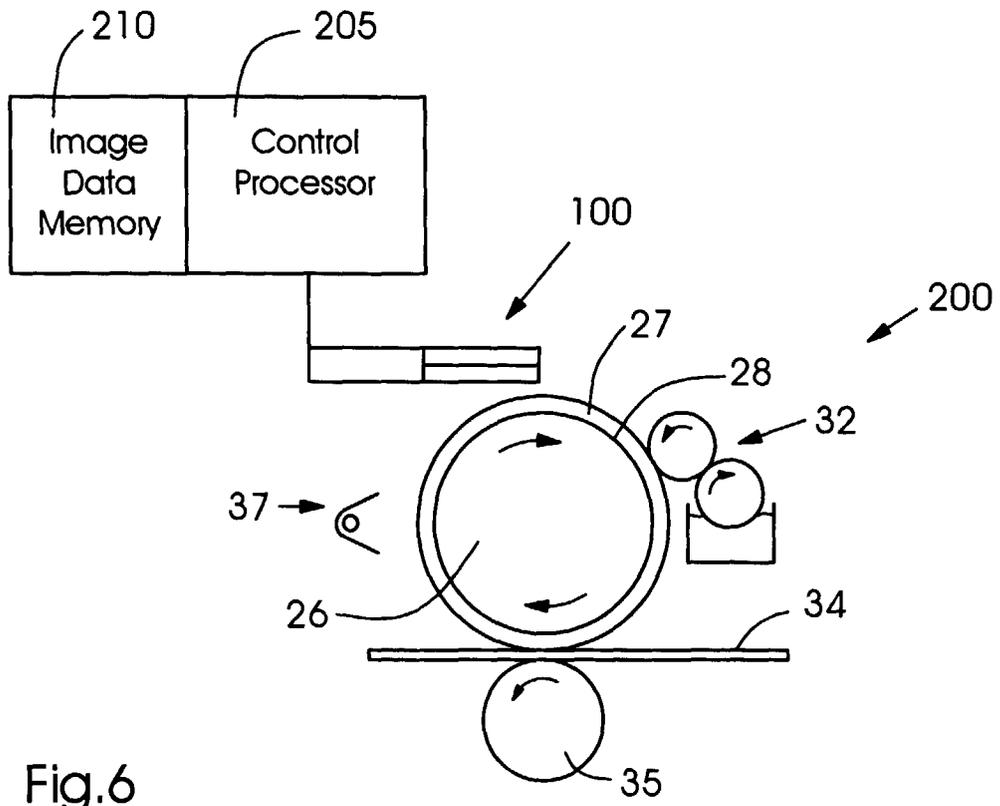


Fig.6

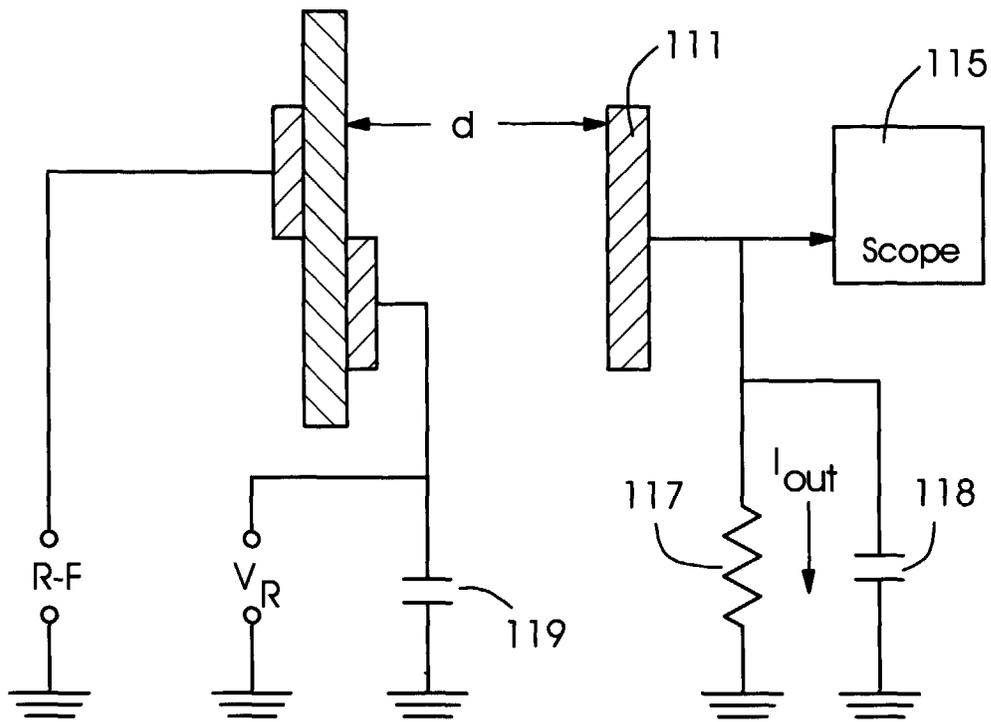


Fig.7

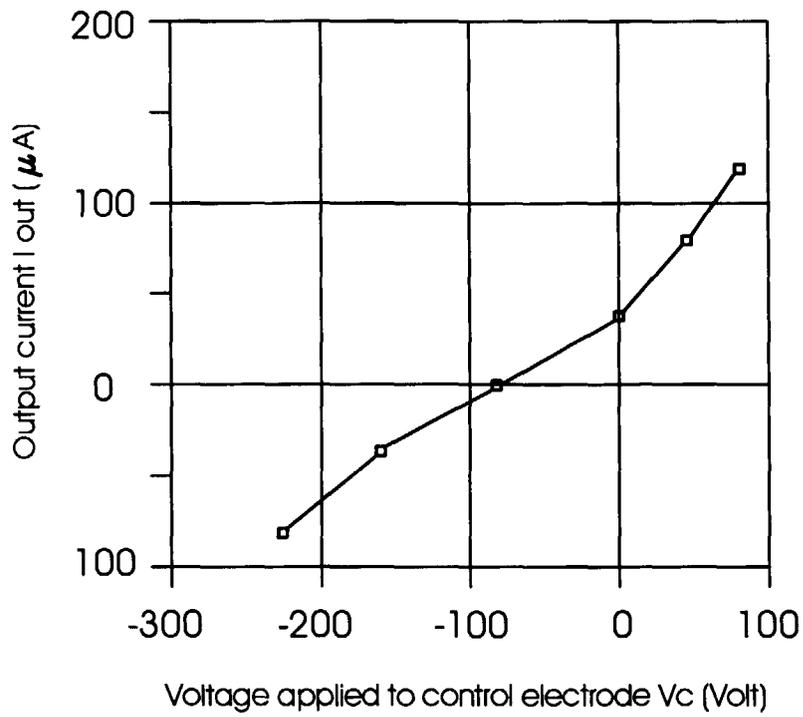


Fig.8