

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 646 848 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94202805.1**

(51) Int. Cl.⁶: **G03G 15/02**

(22) Anmeldetag: **28.09.94**

(30) Priorität: **30.09.93 DE 4333325**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.95 Patentblatt 95/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)
(84) **DE**

(71) Anmelder: **PHILIPS ELECTRONICS N.V.**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)
(84) **FR GB**

(72) Erfinder: **Lumma, Waldemar**
c/o Philips Patentverwalt. GmbH,
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)
Erfinder: **Haarmann, Heinz**
c/o Philips Patentverwalt. GmbH,
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing.**
Philips Patentverwaltung GmbH,
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)

(54) **Röntgenaufnahmegerät mit einem Photoleiter und mit einer Korona-Aufladeeinrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Röntgenaufnahmegerät mit einem Photoleiter (1) zum Umsetzen von Röntgenstrahlung in ein Ladungsmuster und mit einer Korona-Aufladeeinrichtung (3) zum Aufladen der Oberfläche des Photoleiters vor einer Röntgenaufnahme auf ein definiertes Potential. Staubablagerungen auf der Korona-Aufladeeinrichtung und die damit einhergehenden Artefakte in der Röntgenaufnahme werden dabei dadurch vermieden daß eine Steuereinheit (6) zum Betrieb der Korona-Aufladeeinrichtung in einem Auflade-Modus und in einem Reinigungs-Modus, wobei im Auflade-Modus eine erste Spannung (U1) und im Reinigungs-Modus eine zweite Spannung (U2) mit - zumindest zeitweise - zur Polarität der ersten Spannung entgegengesetzter Polarität an der Korona-Aufladeeinrichtung anliegt.

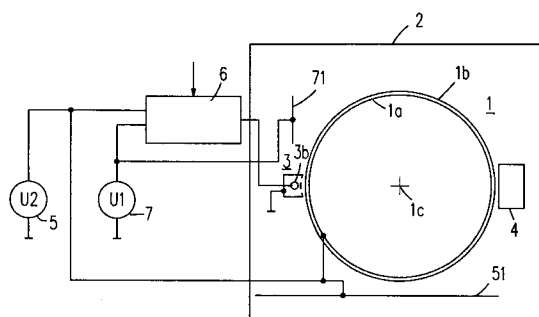


FIG. 1

EP 0 646 848 A1

Die Erfindung betrifft ein Röntgenaufnahmege-
rät mit einem Photoleiter zum Umsetzen von Rönt-
genstrahlung in ein Ladungsmuster und mit einer
Korona-Aufladeeinrichtung zum Aufladen der Ober-
fläche des Photoleiters vor einer Röntgenaufnahme
auf ein definiertes Potential. Ein solches Röntge-
naufnahmegegerät ist aus der DE-OS 40 15 113
bekannt.

Es hat sich herausgestellt, daß im Laufe der
Zeit die mit einem solchen Röntgenaufnahmege-
rät hergestellten Röntgenaufnahmen Artefakte aufwei-
sen, die mit zunehmendem Alter immer ausgepräg-
ter werden. Bei dem bekannten Röntgenaufnahme-
gegerät, bei dem der Photoleiter auf eine Trommel
aufgebracht ist und die Korona-Aufladeeinrichtung
sich in axialer Richtung entlang der Oberfläche des
Photoleiters erstreckt, wobei die Aufladung bei ro-
tierender Trommel erfolgt, haben diese Artefakte
Streifenform.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die-
se Artefakte zu beseitigen. Erfindungsgemäß wird
diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Steuerein-
heit zum Betrieb der Korona-Aufladeeinrichtung in
einem ersten Modus und in einem zweiten Modus,
wobei im ersten Modus eine erste Spannung und
im zweiten Modus eine zweite Spannung mit -
zumindest zeitweise - zur Polarität der ersten
Spannung entgegengesetzter Polarität an der Koro-
na-Aufladeeinrichtung anliegt.

Die Erfinder haben festgestellt, daß diese Arte-
fakte durch Staub verursacht werden, der sich auf
den Teilen der Korona-Aufladeeinrichtung nieder-
schlägt, an denen sich im Betrieb die höchste
elektrische Feldstärke ergibt. Durch die Staubabla-
gerung wird in diesem Bereich die Zahl der emitti-
erten Ladungsträger verringert, so daß die Photo-
leiteroberfläche nicht mehr homogen aufgeladen
wird. Diese ungleichmäßige Aufladung der Photo-
leiteroberfläche ist die Ursache der Artefakte in der
Röntgenaufnahme. Erfindungsgemäß ist nun neben
dem ersten Modus, durch den der Photoleiter
gleichmäßig auf ein definiertes Potential aufgeladen
wird, ein zweiter Modus vorgesehen. Im zweiten
Modus wird der Korona-Aufladeeinrichtung eine
Spannung zugeführt, die die entgegengesetzte Po-
larität aufweist, wie die Gleichspannung, die ihr im
ersten Modus zugeführt wird. Die Staubpartikel, die
sich auf der Korona-Aufladeeinrichtung im ersten
Modus niederschlagen, werden durch die im zwei-
ten Modus anliegende Spannung elektrostatisch
abgestoßen, womit die Ursachen für die Artefakte
in der Röntgenaufnahme beseitigt sind. Wegen
dieser Funktion wird der zweite Betriebsmodus im
folgenden auch als Reinigungs-Modus bezeichnet,
während der erste Modus nachfolgend auch als
Auflade-Modus bezeichnet wird.

Eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, daß
eine erste Gleichspannungsquelle vorgesehen ist,

die im ersten Modus mit der Korona-Aufladeein-
richtung verbunden ist und daß eine zweite Span-
nungsquelle vorgesehen ist, die im zweiten Modus
mit der Korona-Aufladeeinrichtung verbunden ist
und daß die von der zweiten Spannungsquelle ge-
lieferte Spannung die entgegengesetzte Polarität
hat und Kleiner ist als die von der ersten Span-
nungsquelle gelieferte Spannung. Dabei sollte die
von der zweiten Spannungsquelle gelieferte Span-
nung vorzugsweise so klein sein, daß sich im Rei-
nigungs-Modus keine Gasentladung in der Korona-
Aufladeeinrichtung ergibt. In weiterer Ausgestaltung
ist dabei vorgesehen, daß der Photoleiter eine Pho-
toleiterschicht auf einem elektrisch leitenden Trä-
ger umfaßt, und daß dieser Träger an die zweite
Gleichspannungsquelle angeschlossen ist. In die-
sem Fall wird also für den Reinigungs-Modus eine
für den Betrieb der Photoleiteranordnung ohnehin
erforderliche Gleichspannungsquelle benutzt, die
eine Gleichspannung mit der erforderlichen Polari-
tät liefert.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht
demgegenüber vor, daß die Steuereinheit eine zw-
ischen eine Gleichspannungsquelle und die Korona-
Aufladeeinrichtung geschaltete Umschalteneinrichtung
umfaßt, die der Korona-Aufladeeinrichtung die von
der Gleichspannungsquelle gelieferte Spannung im
ersten Modus mit einer ersten Polarität zuführt und
im zweiten Modus mit einer zur ersten Polarität
entgegengesetzten Polarität. Auch hier ist keine
zusätzliche Gleichspannungsquelle erforderlich, je-
doch ist die im Reinigungs-Modus an der Korona-
Aufladeeinrichtung anliegende Spannung so hoch,
daß sich auch in diesem Modus eine Gasentladung
ergibt, was unerwünscht ist.

Eine andere Weiterbildung der Erfindung sieht
schließlich vor, daß eine Gleichspannungsquelle
vorgesehen ist, die im ersten Modus mit der Koro-
na-Aufladeeinrichtung verbunden ist und daß eine
Wechselspannungsquelle vorgesehen ist, die im
zweiten Modus an die Korona-Aufladeeinrichtung
angeschlossen ist. Diese Möglichkeit ist insbeson-
dere dann sinnvoll, wenn eine Wechselspannungs-
quelle ohnehin vorhanden ist. Allerdings ist die
hiermit erzielbare Reinigungswirkung nicht so voll-
ständig wie bei der bevorzugten Ausführungsform.

Grundsätzlich würde sich schon eine Verbes-
serung ergeben, wenn die Anordnung nur von Zeit
zu Zeit im Reinigungs-Modus betrieben wird. Eine
bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht je-
doch vor, daß nach jedem Betrieb im ersten Modus
ein Betrieb im zweiten Modus folgt. Dadurch kann
sich erst gar kein Staub an der Korona-Aufladeein-
richtung absetzen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vor-
gesehen, daß der Betrieb im zweiten Modus etwa
die gleiche Dauer hat wie der Betrieb im ersten
Modus. Wenn die Dauer des Reinigungs-Modus

wesentlich kürzer wäre als die des Auflade-Modus, könnten Staubablagerungen unter Umständen nur unvollständig entfernt werden; dauert der Reinigungs-Modus hingegen wesentlich länger als der Auflade-Modus, dann können in der Reinigungsphase Staubpartikel, die entgegengesetzt aufgeladen sind, wie die Staubpartikel, die sich im Auflade-Modus auf der Korona-Aufladeeinrichtung ablagern, auf die Korona-Aufladeeinrichtung gelangen und deren Funktion beeinträchtigen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Umgebung des Photoleiters außerhalb der Korona-Aufladeeinrichtung wenigstens eine leitende Fläche vorgesehen ist, die mit einer Gleichspannungsquelle verbunden ist. Hierdurch werden die in der Umgebung des Photoleiters schwebenden Staubpartikel zumindest teilweise an die leitenden Flächen gebunden, so daß sie die Korona-Aufladeeinrichtung erst gar nicht verschmutzen können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Teil eines erfindungsgemäßen Röntgenaufnahmegeräts in schematischer Darstellung,
- Fig. 2 die Strom-Spannungs-Kennlinie der darin enthaltenen Korona-Aufladeeinrichtung,
- Fig. 3 ein Blockschaltbild der dabei benutzten Steuereinheit,
- Fig. 4 ein Schaltbild eines Teils einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

In Fig. 1 ist mit 1 eine Photoleiteranordnung bezeichnet, die einen Zylindermantel-bzw. trommelförmigen Trägerkörper 1a aus Aluminium umfaßt, auf dessen Außenfläche eine Photoleiterschicht aufgebracht ist, beispielsweise eine 0,5 mm dicke Selenschicht. Die Photoleiteranordnung 1 befindet sich in einem Gehäuse 2, das den Photoleiter 1 zwar lichtdicht abschließt, das aber zumindest auf einer Seite, z.B. seiner oberen, für Röntgenstrahlen durchlässig ist. Der Trägerkörper 1 ist an eine Gleichspannungsquelle 5 angeschlossen, die eine negative Gleichspannung U_2 von z.B. - 1,5 kV liefert.

Vor einer Röntgenaufnahme wird die Oberfläche der photoleitenden Schicht 1b durch eine Korona-Aufladeeinrichtung 3 gleichmäßig auf ein definiertes Potential, z.B. Null Volt aufgeladen, wobei der Photoleiter 1 um seine Zylinderachse 1c rotiert. Durch ein Röntgenbild wird die elektrische Leitfähigkeit der Schicht 1b in Abhängigkeit von der Intensität der Röntgenstrahlung beeinflusst, so daß sich darauf ein Ladungsmuster ergibt, das dem jeweiligen Röntgenbild entspricht. Nach der Röntgenbelichtung wird das so erzeugte Ladungsmuster mit einer Ausleseeinheit 4 in elektrische Signale umgesetzt, die zwecks Erzeugung eines digitalen

Röntgenbildes weiterverarbeitet werden. Insoweit als bisher beschrieben, ist die in Fig. 1 dargestellte Röntgeneinrichtung aus der DE-OS 40 15 113 bekannt.

Die Korona-Aufladeeinrichtung 3 erstreckt sich senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 parallel zur Oberfläche des Photoleiters 1. Sie umfaßt ein geerdetes Gehäuse 3a mit U-förmigem Querschnitt, dessen offene Seite zum Photoleiter hin gerichtet ist. In dem Gehäuse 3a befindet sich ein Draht 3b, wobei zwischen diesem Draht und dem Photoleiter zweckmäßigerweise ein Gitter vorgesehen ist, das ebenfalls geerdet ist. Im Verhältnis zu dem Photoleiter 1 ist die Korona-Aufladeeinrichtung 3 nicht maßstabsgerecht dargestellt. Der Abstand der Seitenwände des Gehäuses 3a kann z.B. 13 mm betragen, während der Durchmesser des Drahtes 3b nur 70 μ m beträgt.

Während der Aufladung des Photoleiters 1 liegt am Draht 3b der Korona-Aufladeeinrichtung eine positive Spannung von z.B. 4 kV. Dadurch ergibt sich um den Draht 3b herum ein stark inhomogenes elektrisches Feld, das zu einer Gasentladung führt.

Fig. 2 zeigt den Strom durch den Draht 3b als Funktion der Spannung zwischen dem Draht 3b und dem Gehäuse 3a. Man erkennt, daß erst ab einer gewissen Spannung U_k ein Stromfluß einsetzt. Die Spannung U_k hängt von der Bauform der Korona-Aufladeeinrichtung 3 ab und beträgt z.B. 3 kV. Während der Aufladung liegt am Draht 3b von einer Gleichspannungsquelle 7 gelieferte eine Spannung U_1 an, die größer ist als die Spannung U_k . Wie schon erwähnt, beträgt diese Spannung 4 kV; sie hat die entgegengesetzte Polarität wie die Spannung U_2 . Dadurch ergibt sich in dem Bereich um den Draht 3b herum eine Gasentladung, durch die die dort vorhandenen Luftmoleküle ionisiert werden. Die dabei erzeugten positiven Ladungsträger gelangen durch die Maschen des erwähnten Gitters hindurch auf die Oberfläche des Photoleiters 1 und laden diesen auf. Wenn dieser das Potential des geerdeten Gehäuses 3a erreicht hat, gelangen praktisch keine weiteren Ladungsträger mehr zum Photoleiter, sondern nur noch zum Gehäuse 3a bzw. zu dem erwähnten Gitter.

Durch die Entladungsvorgänge werden auch die innerhalb des Gehäuses 2 vorhandenen Staubpartikel elektrisch aufgeladen. Die negativ geladenen Staubpartikel setzen sich auf dem Draht 3b fest. Diese Staubablagerung reduziert die Zahl der pro Zeiteinheit erzeugten Ladungsträger, so daß die Photoleiteroberfläche innerhalb eines bestimmten Zeitraums nur noch unvollständig und ungleichmäßig aufgeladen wird. Dies hat streifenförmige Artefakte in der Röntgenaufnahme zur Folge.

Zur Verhinderung der Staubablagerungen und der Artefakte in den Röntgenaufnahmen ist der

Draht 3b der Korona-Aufladeeinrichtung 3 über eine Steuereinheit 6 an eine der beiden Gleichspannungsquellen 5 und 7 anschließbar. Wie Fig. 3 zeigt, enthält die Steuereinheit 6 einen Umschalter 61 und einen Schalter 63, die von einer Steuerung 62 gesteuert werden. Die Steuerung 62 wird ihrerseits durch andere Teile des Röntgenaufnahmegeräts gesteuert.

In einem ersten Betriebs-Modus, dem Auflade-Modus, ist der Schalter 63 geschlossen und der Umschalter 61 verbindet den Draht 3b mit der Spannungsquelle 7. Die Oberfläche des Photoleiters 1 wird dann aufgeladen. Die Aufladung endet bei Beginn der Röntgenaufnahme. Danach wird die Schaltung in einem zweiten Modus, dem Reinigungs-Modus, betrieben, wobei der Umschalter 61 umgeschaltet wird, so daß er die Spannungsquelle 5 mit dem Draht 3b verbindet. Staubpartikel, die sich auf dem Draht abgelagert haben, werden dadurch abgestoßen, bzw. der Draht kann von derartigen Staubpartikeln gar nicht erst erreicht werden. Von Vorteil ist dabei, daß die von der Gleichspannungsquelle 5 gelieferte negative Gleichspannung U_2 (- 1,5 kV) dem Betrage nach kleiner ist als die Spannung U_k der Korona-Aufladeeinrichtung, und im Reinigungsmodus keine Ladungsträger mehr erzeugen kann.

Es wurde gefunden, daß sich eine besonders günstige Wirkung ergibt, wenn die Dauer des Reinigungs-Modus etwa der Dauer des Auflade-Modus entspricht. Ist der Reinigungs-Modus wesentlich kürzer, werden u.U. nicht alle Staubpartikel entfernt. Ist der Reinigungsmodus hingegen wesentlich länger, können sich an dem Draht positiv geladene Staubpartikel absetzen. Wenn die Dauer des Auflade-Modus konstant ist, muß der Reinigungs-Modus ebenfalls für diese konstante Zeit eingeschaltet werden; ist hingegen die Dauer des Auflade-Modus variabel, dann muß die Steuerung 62 eine Einrichtung zur Messung der Dauer des Auflade-Modus enthalten, und der Reinigungs-Modus muß dann nach dieser gemessenen Zeit beendet werden. Der Reinigungsmodus wird durch Öffnen des Schalters 63 beendet.

Zusätzlich sind in dem Gehäuse zwei Bleche 71 bzw. 51 angeordnet, die an die Gleichspannungsquelle 5 bzw. 7 angeschlossen sind, und an denen sich ein Teil der in dem Gehäuse 2 vagabundierenden Staubpartikel ablagert. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit, daß ein solches Staubpartikel die Korona-Aufladeeinheit erreichen kann, noch weiter verringert.

Wenn eine zweite Gleichspannungsquelle zur Erzeugung einer Gleichspannung mit entgegengesetzter Polarität - wie die Gleichspannungsquelle 5 - nicht zur Verfügung steht, kann stattdessen auch eine Wechselspannungsquelle verwendet werden. Eine Wechselspannungsquelle hat im allgemeinen

aber eine weniger gute Reinigungswirkung, weil eine Wechselspannung jeweils nur während einer halben Periode die erforderliche Polarität hat.

Fig. 4 zeigt eine Steuereinheit, die es gestattet, den Auflade-Modus und den Reinigungs-Modus mit nur einer einzigen Gleichspannungsquelle 7 durchzuführen. Die Gleichspannungsquelle 7 ist in diesem Fall über eine Umschalteneinrichtung 64 mit der Korona-Aufladeeinrichtung verbunden, die es gestattet, die Gleichspannung U_1 den Teilen 3a und 3b der Korona-Aufladeeinrichtung mit umgekehrter Polarität zuzuführen. Nachteilig dabei ist, daß auch während des Reinigungs-Modus eine Gasentladung stattfindet. Außerdem können sich dabei Überschläge zwischen dem Gehäuse 3a und dem Photoleiter einstellen.

Patentansprüche

1. Röntgenaufnahmegerät mit einem Photoleiter (1) zum Umsetzen von Röntgenstrahlung in ein Ladungsmuster und mit einer Korona-Aufladeeinrichtung (3) zum Aufladen der Oberfläche des Photoleiters vor einer Röntgenaufnahme auf ein definiertes Potential, gekennzeichnet durch eine Steuereinheit (6) zum Betrieb der Korona-Aufladeeinrichtung (3) in einem ersten Modus und in einem zweiten Modus, wobei im ersten Modus eine erste Spannung (U_1) und im zweiten Modus eine zweite Spannung (U_2) mit - zumindest zeitweise - zur Polarität der ersten Spannung entgegengesetzter Polarität an der Korona-Aufladeeinrichtung (3) anliegt.
2. Röntgenaufnahmegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Gleichspannungsquelle (7) vorgesehen ist, die im ersten Modus mit der Korona-Aufladeeinrichtung (3) verbunden ist, und daß eine zweite Gleichspannungsquelle (5) vorgesehen ist, die im zweiten Modus mit der Korona-Aufladeeinrichtung (3) verbunden ist und daß die von der zweiten Gleichspannungsquelle gelieferte Spannung die entgegengesetzte Polarität hat und kleiner ist als die von der ersten Spannungsquelle gelieferte Spannung.
3. Röntgenaufnahmegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Photoleiter (1) eine Photoleiterschicht (1b) auf einem elektrisch leitenden Träger (1a) umfaßt, und daß dieser Träger (1a) an die zweite Gleichspannungsquelle (5) angeschlossen ist.
4. Röntgenaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit

(6) eine zwischen eine Gleichspannungsquelle (7) und die Korona-Aufladeeinrichtung geschaltete Umschalteneinrichtung (64) umfaßt, die der Korona-Aufladeeinrichtung (3) die von der Gleichspannungsquelle gelieferte Spannung im ersten Modus mit einer ersten Polarität zuführt und im zweiten Modus mit einer zur ersten Polarität entgegengesetzten Polarität.

5. Röntgenaufnahmegerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Gleichspannungsquelle vorgesehen ist, die im ersten Modus mit der Korona-Aufladeeinrichtung verbunden ist und daß eine Wechselspannungsquelle vorgesehen ist, die im zweiten Modus an die Korona-Aufladeeinrichtung angeschlossen ist. 10 15
6. Röntgenaufnahmegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß nach jedem Betrieb im ersten Modus ein Betrieb im zweiten Modus folgt. 20
7. Röntgenaufnahmegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Betrieb im zweiten Modus etwa die gleiche Dauer hat wie der Betrieb im ersten Modus. 25
8. Röntgenaufnahmegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß in der Umgebung des Photoleiters (1) außerhalb der Korona-Aufladeeinrichtung wenigstens eine leitende Fläche (51, 71) vorgesehen ist, die mit einer Gleichspannungsquelle verbunden ist. 30 35

40

45

50

55

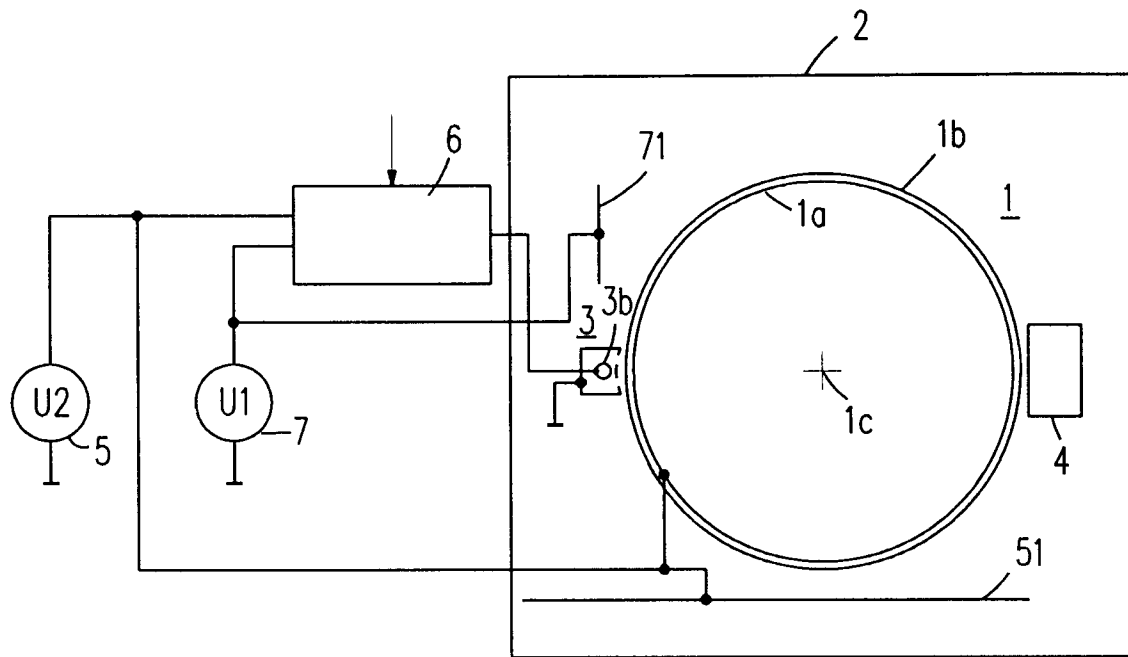


FIG. 1

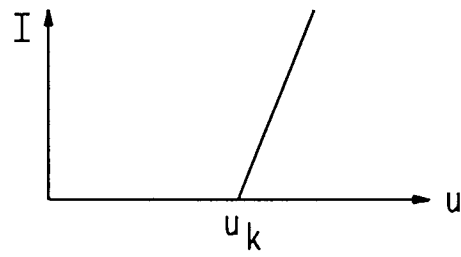


FIG. 2

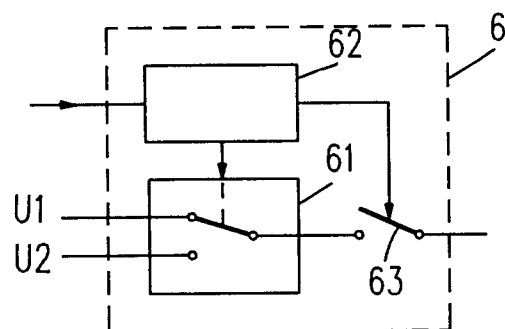


FIG. 3

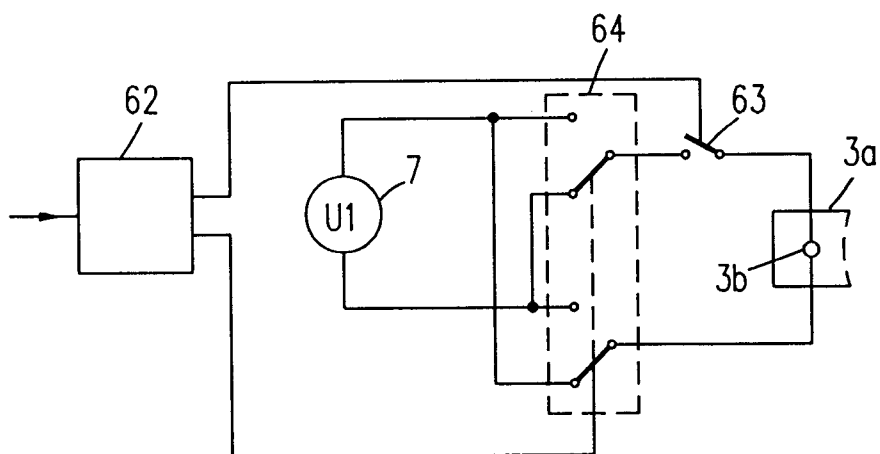


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 94202805.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
A	<u>EP - B - 0 054 666</u> (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES) * Spalte 2, Zeile 38 - - Spalte 4, Zeile 31; Anspruch 1; Fig. 1-3 * --	1-8	G 03 G 15/02
A	<u>US - A - 5 132 869</u> (NAKAYA) * Spalte 1, Zeile 47 - - Spalte 2, Zeile 22; Spalte 3, Zeile 46 - - Spalte 4, Zeile 18; Spalte 4, Zeile 66 - - Spalte 5, Zeile 10; Spalte 6, Zeilen 24-38; Spalte 9, Zeilen 9-37; Spalte 10, Zeilen 6-39; Fig. 2A, 2B, 3, 5, 8, 20-22 * --	1-8	
D, A	<u>DE - A - 4 015 113</u> (PHILIPS) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6) G 03 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 05-12-1994	Prüfer BAUER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			