

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83103346.9

⑤ Int. Cl.³: **G 03 G 15/10**

⑱ Anmeldetag: 06.04.83

⑳ Priorität: 15.04.82 DE 3213798

⑦ Anmelder: **HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT,**
Postfach 80 03 20, D-6230 Frankfurt am Main 80 (DE)

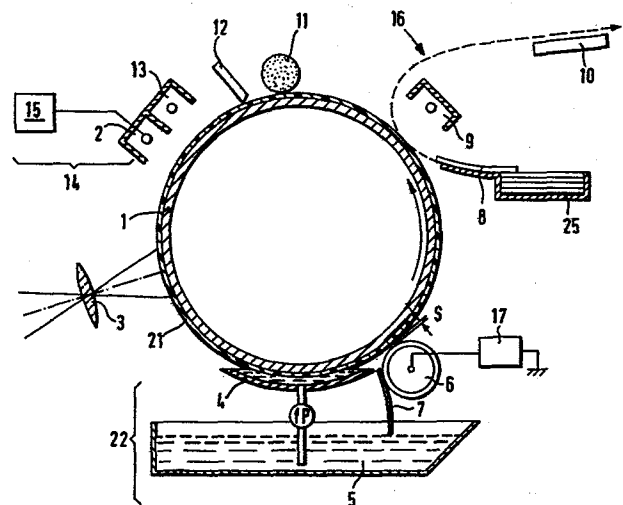
④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.10.83
Patentblatt 83/43

② Erfinder: **Moraw, Roland, Dr.,** Buchenweg 4,
D-6200 Wiesbaden-Naurod (DE)
Erfinder: **Schädlich, Günther, Erbsenacker 13,**
D-6200 Wiesbaden-Naurod. (DE)

⑧ Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT NL**

⑤④ **Elektrofotografisches Kopierverfahren zum Abtragen von Entwicklerflüssigkeit von einer Fotoleiteroberfläche.**

⑤⑦ Die Erfindung weist eine Trommel (1) mit einem Fotoleiter (21) auf. Um den Umfang der Trommel (1) sind eine Gleichstromkorona mit einer Hochspannungsversorgungsschaltung (15), eine Belichtungsstation (3), eine Entwicklungsstation (22) mit einer Elektrode (4) und einer Wanne (5) mit Entwicklerflüssigkeit, eine Dosierwalze (6), eine Bildübertragungsstation (16) mit Übertragungskorona (9) und Heizvorrichtung (10), eine Reinigungsvorrichtung (11, 12) und eine weitere Aufladeeinrichtung (13), beispielsweise eine Wechselstromkorona oder Löschlampe, angeordnet. Eine Wischerlippe (7) reinigt die Dosierwalze (6), die auf eine Spannung von etwa +1,5 bis +2,0 kV gelegt wird, wenn der Fotoleiter (21) aus Selen besteht. Im Falle eines organischen Fotoleiters wird eine Spannung der gleichen Größenordnung, jedoch mit negativer Polarität, an die Dosierwalze (6) gelegt. Die einzelnen Papierblätter (8) werden in der Übertragungsstation (16) einem Behälter (25) entnommen.



EP 0 092 106 A1

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

82/K 014

- 1 -

05. April 1983
WL-DI.Z.-is

Elektrofotografisches Kopierverfahren zum Abtragen von
Entwicklerflüssigkeit von einer Fotoleiteroberfläche

Die Erfindung betrifft ein elektrofotografisches
5 Kopierverfahren zum Abtragen von Entwicklerflüssigkeit
von einer Fotoleiteroberfläche, die elektrostatisch
aufgeladen, informationsmäßig belichtet, das erhaltene
latente Ladungsbild mit der Entwicklerflüssigkeit zu
10 einem sichtbaren Tonerbild entwickelt und die über-
schüssige Entwicklerflüssigkeit mit einem im geringen
Abstand zu der Fotoleiteroberfläche angeordneten
Dosierelement entfernt wird, an das eine Vorspannung
gleicher Polarität wie diejenige der aufgeladenen
15 Fotoleiteroberfläche angelegt ist, das Tonerbild von
dem Fotoleiter auf ein Bildempfangsmaterial über-
tragen, auf diesem fixiert und der Fotoleiter gerei-
nigt und/oder entladen wird.

Aus der DE-OS 3 018 241 ist ein derartiges Verfahren
20 zum Entfernen überschüssiger Entwicklerflüssigkeit
eines aus einer isolierenden Entwicklerflüssigkeit und
darin suspendierten, geladenen Tonerpartikeln beste-
henden flüssigen Entwicklers von einer fotoleitenden
Oberfläche, die ein mittels des Flüssigentwicklers
25 entwickeltes elektrostatisches Ladungsbild trägt, be-
kannt. Hierzu wird ein Trocknungselement in Gestalt
einer Quetschwalze oder einer Aufsaugwalze mit der
fotoleitenden Oberfläche in Kontakt gebracht, wobei
die Quetschwalze bzw. die Aufsaugwalze auf einem
30 Potential gehalten wird, dessen Polarität gleich der

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 2 -

Polarität der Ladung der geladenen Tonerpartikel ist und darüber hinaus die Relativbewegung zwischen der fotoleitenden Oberfläche und der Quetschwalze bzw. der Ansaugwalze so gesteuert wird, daß die Relativgeschwindigkeit im Berührungsbereich zu Null wird. Die Mantelfläche der Quetschwalze bzw. der Aufsaugwalze besteht aus einem elastomeren Material, das eine Shore-A-Härte von weniger als 45 und einen Widerstandswert von weniger als 10^9 Ohm.cm aufweist. Die fotoleitende Oberfläche befindet sich auf einer Trommel, die im Gegenuhrzeigersinn an einer Dosier- oder Abstreifwalze vorbeiläuft, die geeignet ist, die auf dem Fotoleiter verbleibende Flüssigkeitsmenge nach dem Entwickeln des latenten Ladungsbildes zu begrenzen. Diese Dosier- oder Abstreifwalze berührt das entwickelte Ladungsbild nicht, so daß weder Streifen noch Verzerrungen erzeugt werden. Es bleibt dann noch eine Entwicklerflüssigkeitsschicht mit einer Stärke zwischen 10 und 15 μ m auf der Fotoleiteroberfläche stehen. Nach dem Passieren der Dosier- oder Abstreiferwalze läuft die Trommeloberfläche an der Quetsch- bzw. Aufsaugwalze vorbei, die auf einer solchen Vorspannung gehalten wird, daß sich ein elektrisches Feld ergibt, durch das der Toner an der Fotoleiteroberfläche festgehalten wird. Die an die Quetschwalze angelegte Vorspannung besitzt die gleiche Polarität wie die Tonerpartikel in der Entwicklerflüssigkeit. Auf diese Weise wird erreicht, daß das entwickelte Bild an der Fotoleiteroberfläche haften bleibt, ohne daß Streifen entstehen, ohne daß ein Verschmieren erfolgt und ohne daß der

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 3 -

Toner auf die Quetschwalze übertragen wird. Die noch
vorhandene Flüssigentwicklerschicht auf der Fotolei-
teroberfläche ist nach dem Vorbeilauf an der Quetsch-
walze auf eine Stärke von 2 bis 3 μ m verringert, so
5 daß die Schichtdicke der Entwicklerflüssigkeit auf dem
Fotoleiter insgesamt auf etwa ein Fünftel des Aus-
gangswerts erniedrigt wird.

Neben den Vorteilen, wie große Auflösung und kleine
10 Energien zum Fixieren der Kopien, im Vergleich zur
Trockenentwicklung, weist die Flüssigentwicklung den
Nachteil auf, daß die Kopien erhitzt werden müssen, da
nach dem Übertragen des Tonerbildes von der Fotolei-
teroberfläche auf das Bildempfangsmaterial zusammen
15 mit restlicher Entwicklerflüssigkeit, diese beim
Fixieren der Kopien durch Erwärmen verdampft werden
muß. Dadurch geht einerseits Entwicklerflüssigkeit in
großer Menge verloren und muß immer wieder im Kopier-
gerät ergänzt werden und andererseits reichert sich in
20 der Umgebung des Kopiergeräts die Luft in unerwünsch-
ter Weise mit verdampfter Entwicklerflüssigkeit an.
Obwohl die üblichen Entwicklerflüssigkeiten als solche
nicht toxisch sind, überwiegend handelt es sich hier-
bei um aliphatische Kohlenwasserstoffe wie i-Decan, in
25 denen die geladenen Tonerteilchen dispergiert sind,
ist der große Austrag an Entwicklerflüssigkeit auch
aus Gründen geringer Umweltbelastung nicht erwünscht.

Im Stand der Technik, wie er beispielsweise in der
30 DE-AS 23 61 833 (US-PS 3,907,423) beschrieben ist,

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 4 -

wird zur Verminderung des Austrags an Entwicklerflüssigkeit nach der Entwicklung des Ladungsbildes auf der Fotoleiterschicht durch elektrophoretische Abscheidung von aufgeladenen Tonerteilchen überstehende und damit
5 überschüssige Entwicklerflüssigkeit vor der Übertragung des Tonerbildes auf das Bildempfangsmaterial in der Schichtstärke mittels einer gegensinnig zu dem Fotoleiter umlaufenden Abstreifwalze reduziert. Hierzu rotiert in einem Abstand von nur etwa 50 μ m eine Ab-
10 streifwalze mit großer Umfangsgeschwindigkeit gegenläufig zur Bewegung der Fotoleiterschicht. Die auf der Fotoleiterschicht abgeschiedenen Tonerbilder werden nicht verwischt, die überstehende Menge an Entwicklerflüssigkeit wird jedoch nur teilweise entfernt, so daß
15 feuchte Kopien ausgegeben werden.

Die Abstreif- bzw. Dosierwalze ist durch einen Spalt von 0,05 bis 1 mm Breite von der Fotoleiteroberfläche getrennt. Durch die gegenläufige Rotation der Dosierwalze mit größerer Umfangsgeschwindigkeit als die der
20 Fotoleitertrommel wird die Entwicklerflüssigkeit im Dosierspalt zwischen dem Fotoleiter und der Dosierwalze in zwei entgegengesetzt gerichtete Strömungen aufgeteilt, wobei die eine Strömung durch die Dosierwalze
25 abgeschert und durch ein nachgeschaltetes Wischerblatt entfernt wird. Bei einem Dosierspalt von 100 μ m beträgt der Austrag an Entwicklerflüssigkeit durch eine DIN A4-Kopie etwa 0,2 g, so daß wegen der Linearität zwischen der ausgetragenen Entwicklerflüssigkeit und

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 5 -

dem Dosierspalt davon ausgegangen werden kann, daß bei einem Spalt von 50 μ m der Austrag etwa 0,1 g Entwicklerflüssigkeit betragen wird.

5 Die Dosierwalze ist in isolierten Lagerscheiben gehalten, und es bildet sich auf der Walze durch Induktion eine Vorspannung von etwa 300 V aus. Die Bildbereiche auf der Fotoleiteroberfläche haben ein elektrisches Potential von 900 bis 950 V, während die bildfreien
10 Hintergrundstellen ein solches von etwa 150 V haben. Da das elektrische Potential der Dosierwalze niedriger als das des Bildbereiches und höher als das der bildfreien Stellen auf dem Fotoleiter ist, fließt der Toner von den bildfreien Stellen zu den Bildbereichen
15 und wird an diesen festgehalten.

Es kann auch vorgesehen werden, an die Dosierwalze mittels einer Gleichspannungsquelle eine Vorspannung anzulegen, die so eingestellt wird, daß sie niedriger
20 ist als das elektrische Potential der Bildbereiche und höher als das der bildfreien Stellen der Fotoleiteroberfläche. Durch das Anlegen der Vorspannung wird ausschließlich erreicht, daß die Hintergrundtönung der Kopien verringert und ein starker Kontrast des Bildes
25 erzielt wird.

Es wurden bis in die jüngste Zeit immer wieder Versuche unternommen, sowohl mit Aufsaugwalzen aus einem geschäumten, offenporigen Polymer als auch mittels
30 Quetschwalzen überschüssige Entwicklerflüssigkeit nach

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 6 -

dem Entwickeln des elektrostatischen Ladungsbildes von der Fotoleiteroberfläche zu entfernen und dadurch den Austrag an Entwicklerflüssigkeit durch die Kopien weiter zu verringern. Die Quetschwalzentechnik hierfür
5 zum leichteren Trocknen flüssig entwickelter Ladungsbilder auf Fotoleiterschichten ist in ihren Anfängen beispielsweise in der US-PS 3,299,787 beschrieben, aus der hervorgeht, eine Abquetschwalze mit zugehörigem
10 Reinigungselement zu verwenden, um die überschüssige Entwicklerflüssigkeit von einem Fotoleiterband zu entfernen.

Eine Verminderung des Austrags an Entwicklerflüssigkeit durch eine größere Umfangsgeschwindigkeit der
15 Dosierwalze ist wegen der asymptotischen Abnahme des Austrags in Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit kaum möglich, da die für einen merklichen Austrag erforderliche Umfangsgeschwindigkeit in herkömmlichen Kopiergeräten nur sehr schwer zu verwirklichen wäre.
20 Auch eine merkliche Verkleinerung des Spalts zwischen der Dosierwalze und der Fotoleiteroberfläche unter 50 µm, die eine Verringerung des Austrags an Entwicklerflüssigkeit erwarten ließe, ist wegen der feinmechanischen Toleranzen in bezug auf die Geradheit der
25 Fotoleitertrommel und der Dosierwalze nicht realisierbar. Die Einhaltung bestimmter feinmechanischer Toleranzen wird umso schwieriger, je länger die Fotoleitertrommel und die Dosierwalze sind, um beispielsweise Kopien im Format DIN A1 herzustellen. Für die Herstellung
30 großflächiger Kopien sind wegen der größeren Bau-

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 7 -

chigkeit der Trommeln und Dosierwalzen größere Spalte als 50 μ m bei gleichzeitiger Verminderung des Aus- trags an Entwicklerflüssigkeit anzustreben.

5 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der ein- gangs beschriebenen Art so zu verbessern, daß der Aus- trag an Entwicklerflüssigkeit bei Kopien bis zu DIN A1-Formaten vermindert wird, ohne daß eine Ver- kleinerung des Spaltes zwischen dem Dosierelement und
10 der Fotoleiteroberfläche und eine Erhöhung der Um- fangsgeschwindigkeit des Dosierelements erforderlich ist.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorspannung des Dosierelements größer als 1 kV und die maximale Spannung auf der Fotoleiteroberfläche gleich oder kleiner als die Vorspannung des Dosierele- ments gewählt wird.

20 Die Differenz aus der maximalen Spannung auf der Foto- leiteroberfläche und der Vorspannung des Dosierele- ments beträgt vorzugsweise bis zu 200 V.

25 Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der Ansprüche 3 bis 8.

30 Mit der Erfindung wird der Vorteil erzielt, daß durch die einfache Maßnahme des Anlegens eines großen elek- trischen Feldes im Spalt zwischen Dosierelement und Fotoleiteroberfläche, unter Beibehaltung der übrigen

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

Kopierbedingungen, der Austrag an Entwicklerflüssigkeit erheblich vermindert wird.

Für die dabei ablaufenden Vorgänge gibt es keine
5 stichhaltige Erklärung. Es liegt keine Dosierung von
Entwicklerflüssigkeit durch Ladungen vor, die von
einer freien, nicht mit Entwicklerflüssigkeit benetz-
ten Korona auf die Flüssigkeitsoberfläche abgesprüht
werden, und die dann eine Einstellung der Flüssig-
10 keitsschicht auf dem Fotoleiter bewirken könnten, wie
dies in der DE-OS 2 739 104 beschrieben ist. Es han-
delt sich hier um eine überraschende Wirkung, die von
dem Fachmann nicht zu erwarten war, da diesem ledig-
lich aus dem Stand der Technik bekannt war, zur hin-
15 tergrundfreien Entwicklung ein Potential anzulegen,
das etwa in der Größenordnung von 300 V liegt und er-
heblich kleiner als das Potential von etwa 950 V der
Bildstellen auf der Fotoleiterschicht ist.

20 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen
näher erläutert.

Es zeigen:

25 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines
elektrofotografischen Kopiergeräts zur Durch-
führung des Verfahrens nach der Erfindung,
und

30

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 9 -

Fig. 2 die Abhängigkeit der ausgetragenen Entwick-
lerflüssigkeitsmenge von der an das Dosier-
element angelegten Spannung und dem Spalt
zwischen dem Dosierelement und der
5 Fotoleiteroberfläche.

Der Aufbau eines Kopiergeräts, mit dem das erfindungs-
gemäße Verfahren durchgeführt werden kann, entspricht
dem Stand der Technik und ist schematisch in Fig. 1
10 dargestellt. Eine Trommel 1 ist mit einem Fotolei-
ter 21 versehen und wird von einer nicht dargestellten
Antriebsquelle mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit
im Gegenuhrzeigersinn in Drehung versetzt. Um den Um-
fang der Trommel 1 sind eine elektrische Aufladeein-
15 richtung 2, beispielsweise eine Korona, eine Belich-
tungsstation 3, eine Entwicklungsstation 22, eine
Dosierwalze 6 für überschüssige Entwicklerflüssigkeit,
eine Bildübertragungsstation 16, eine Reinigungsvor-
richtung 11,12 und eine weitere Aufladeeinrichtung 13,
20 beispielsweise eine Wechselstromkorona, und/oder
Löschlampe angeordnet.

Ist der Fotoleiter 21 aus organischem Material, bei-
spielsweise aus Poly-N-Vinylcarbazol/Trinitrofluore-
25 non, so wird der Fotoleiter von der elektrostatischen
Aufladeeinrichtung negativ aufgeladen, während bei
einem Fotoleiter 21 aus Selen eine positive Aufladung
erfolgt. Der aufgeladene Fotoleiter 21 wird in der
Belichtungsstation 3 über deren Optik informations-
30 mäßig belichtet, d.h. mit einem Strahlenbild einer

0092106

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 10 -

Vorlage belichtet. Das erhaltene elektrostatische latente Ladungsbild wird in der Entwicklungsstation 22 mittels der Entwicklerflüssigkeit zu einem sichtbaren Tonerbild entwickelt. Die Entwicklungsstation 22 besteht aus einer gewölbten Platte 4, die mit ihrer Krümmung der Umfangsfläche der Trommel 1 angepaßt ist und aus einer Wanne 5, die mit Entwicklerflüssigkeit gefüllt ist. Die Platte 4 dient als Entwicklungselektrode und wird durch eine nicht dargestellte Spannungsquelle mit einer bestimmten Spannung beaufschlagt. Anstelle der gewölbten Platte 4 kann auch eine Walze vorgesehen werden. Bei organischen Fotoleiterschichten sind die in der Entwicklerflüssigkeit dispergierten Tonerteilchen positiv aufgeladen, während sie bei Selenschichten negativ aufgeladen sind. Überstehende Entwicklerflüssigkeit wird durch die Abtragsvorrichtung, die aus der Walze 6 mit einem Abstreifer 7 besteht, zum größten Teil entfernt.

Bei der Übertragungsstation 16 wird aus einem Behälter 25 Bildempfangsmaterial, beispielsweise ein Papierblatt 8 der Trommel 1 zugeführt. Die Übertragungsstation 16 enthält eine Aufladeeinrichtung 9, beispielsweise eine Korona, die das Papierblatt 8 von der Rückseite her elektrostatisch auflädt. Bei einem Fotoleiter 21 aus Selen wird das Papierblatt 8 positiv aufgeladen. Anstelle der Aufladeeinrichtung 9 kann auch eine Druckwalze vorgesehen sein, die an der Umfangsfläche der Trommel 1 anliegt und mit einer Spannungsquelle verbunden ist, die die Druckwalze auf ein

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 11 -

geeignetes Potential für die Übertragung auflädt. Nach der Übertragung des Tonerbildes von dem Fotoleiter 21 auf das Papierblatt 8 wird dieses von der Umfangsfläche der Trommel 1 abgelöst und über eine Heizvorrichtung 10 geführt, die das noch feuchte Tonerbild trocknet.

Die Reinigungsvorrichtung umfaßt eine Walze 11, beispielsweise eine Schaumstoffwalze, und eine Wischerlippe 12, die in unmittelbarer Nähe der Walze 11 angeordnet ist. Die Walze 11 wird mit Entwicklerflüssigkeit benetzt und reinigt zusammen mit der Wischerlippe 12 die Fotoleiteroberfläche von Tonerresten.

Die Aufladeeinrichtung 13 entfernt sämtliche Restladungen des Fotoleiters 21, der vollständig entladen wird.

Bei den bekannten Kopiergeräten herrschen derartige Kopierbedingungen vor, daß die Gleichstromkorona 2 mit einer Betriebsspannung von +6,3 kV gespeist wird, wenn der Fotoleiter 21 Selen ist. Entsprechend der in der Belichtungseinrichtung 3 zugeführten Lichtmenge wird die auf etwa maximal +1150 V aufgeladene, ca. 50 µm dicke Fotoleiterschicht aus Selen entladen und entsprechend der dann auf der Fotoleiterschicht vorhandenen Restladung werden Tonerteilchen abgeschieden, um das latente Ladungsbild zu einem Tonerbild zu entwickeln.

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 12 -

Die Aufladeeinrichtung 14 besteht aus der Gleichstromkorona 2, die mit einer Hochspannungsschaltung 15 verbunden ist, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens für eine Dauerbetriebsspannung von 8 kV der
5 Gleichstromkorona 2 ausgelegt ist.

Die Dosierwalze besteht aus Aluminium, das oberflächlich eloxiert ist und läuft in einem Abstand von
50 μ m gegenläufig zur Trommel 1 mit dreifacher Umfangsgeschwindigkeit um. Die Dosierwalze 6 trägt in
10 nicht dargestellter Weise an den Enden ihrer vorstehenden Wellenstümpfe Ablaufrollen aus Isoliermaterial mit eingebauten Wälzlagern, die in Schilden drehbar gelagert sind. Durch die Wahl der Durchmesser dieser
15 Ablaufrollen werden die jeweils gewünschten Spalte S zwischen der Dosierwalze 6 und der Fotoleiteroberfläche vorgegeben. Die Ablaufrollen sind in fester Anlage mit der Fotoleiteroberfläche auf der Trommel 1. Mit der Dosierwalze 6 ist eine Spannungsquelle 17 verbunden.
20 den.

In Fig. 2 sind die ausgetragenen Mengen an Entwicklerflüssigkeit pro DIN A4-Kopie in Abhängigkeit von der Größe des Spalts zwischen der Dosierwalze 6 und der Fotoleiteroberfläche aufgetragen, wobei der
25 Parameter dieser Kurven die an die Dosierwalze 6 angelegte Spannung ist. Wird als Entwicklerflüssigkeit Isopar M mit darin dispergierten Infotec^(R)-Tonerteilchen verwendet, so werden die in Fig. 2 gezeigten Kurvenverläufe erhalten. Isopar M ist ein flüssiger
30 Isoparaffinkohlenwasserstoff, der bei 223 °C siedet.

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 13 -

Zur Bestimmung des Austrages an Isopar M durch die Kopien wird die Fixierstation des Kopiergeräts ausgeschaltet und eine größere Zahl von Kopierblättern vor und nach dem Durchlauf durch das Kopiergerät gewogen.

5 An der Dosierwalze 6 werden nacheinander verschiedene Spannungen zwischen 0 und +2 kV angelegt. Wie ersichtlich ist, nimmt bei spannungsloser Dosierwalze 6 die Menge an ausgetragener Entwicklerflüssigkeit linear mit der Breite des Spaltes S zu. Nahezu der gleiche

10 Sachverhalt ergibt sich bei einer Spannung von +1 kV an der Dosierwalze 6. Diese beiden Kurven in Fig. 2 zeigen, daß keine signifikanten Effekte zur Verminderung des Austrags an Entwicklerflüssigkeit bei Spannungen unterhalb von +1 kV an der Dosierwalze 6

15 auftreten. Erst bei Spannungen größer als +1 kV, beispielsweise +1,5 kV ergibt sich eine erhebliche Verminderung des Austrags an Entwicklerflüssigkeit für Breiten des Spaltes S zwischen 50 μm und 130 μm . Der Austrag wird dabei im Bereich des Spaltes von 50 μm

20 bis 110 μm etwa um die Hälfte verringert und selbst bis zu einer Breite des Spaltes S von 130 μm ergibt sich noch eine Verringerung um 42 % im Vergleich zu einem Betrieb mit einer Dosierwalze 6, an die keine Spannung angelegt wird.

25

Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich, wenn die Dosierwalze 6 mit einer Spannung von +2 kV betrieben wird, da dann der Austrag an Entwicklerflüssigkeit bis zu Spaltbreiten von 150 μm auf 1/5 und weniger des

30 Wertes erniedrigt wird, der sich bei einer spannungs-

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 14 -

losen Dosierwalze 6 ergibt. Selbst bei einem Spalt von 200 μ m ergibt sich noch eine Reduzierung des Austrags um etwa 30 % gegenüber einem Betrieb mit spannungsloser Dosierwalze 6.

5

Ähnliche Ergebnisse werden mit einem organischen Fotoleiter erhalten, wenn negative Spannungen an die Dosierwalze 6 angelegt werden, was erforderlich ist, da das Kopiergerät in diesem Fall mit positiv aufgeladenem Toner betrieben wird.

10

Der Einfluß der Geschwindigkeit der gegenläufigen Drehung der Dosierwalze 6 gegenüber dem Fotoleiter auf den Austrag an Entwicklerflüssigkeit wird durch die Hochspannung an der Dosierwalze 6 herabgesetzt. Beispielsweise wird der Austrag nur um 20 bis 30 % kleiner, wenn die Dosierwalze 6 mit 1,5facher Umfangsgeschwindigkeit anstatt mit 3- bis 3 1/2facher Umfangsgeschwindigkeit gegenläufig zum Fotoleiter rotiert. Selbst bei gleichgerichteter Umfangsgeschwindigkeit von Dosierwalze 6 und Fotoleiter ist die Erniedrigung des Austrags an Entwicklerflüssigkeit bei angelegter Hochspannung beträchtlich, wenn nur sichergestellt wird, daß durch eine Reinigungsvorrichtung, wie beispielsweise das Wischerblatt 7 in Fig. 1, die von der Dosierwalze 6 abgezogene Entwicklerflüssigkeit von deren Oberfläche entfernt wird.

15

20

25

Beim Entwickeln mit Flüssigtoner aus Entwicklerflüssigkeit und darin dispergierten negativ aufgeladenen

30

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 15 -

Tonerteilchen werden beim Anlegen positiver Spannung an die Dosierwalze 6 hintergrundfreie Kopien mit Austragswerten, wie sie für verschiedene Spannungen und Spaltbreiten in Fig. 2 angegeben sind, erhalten.

5 Während die Kopien bei einer angelegten Spannung von +1,5 kV flau sind, und noch lesbar sind, reicht der Kontrast der Kopien bei einer angelegten Spannung von +2 kV nicht mehr aus. Bei negativen Spannungen an der Dosierwalze 6 werden unter den vorgegebenen Bedingungen mit einem positiv aufgeladenen Fotoleiter aus
10 Selen, vollflächig schwarze Kopien bei gleichfalls vermindertem Austrag an Entwicklerflüssigkeit erhalten. Daraus folgt, daß die ausgetragene Menge an Entwicklerflüssigkeit im großen und ganzen unabhängig von
15 der Polarität der an die Dosierwalze 6 angelegten Spannung ist, nicht jedoch die Kopienqualität bzw. die Tonerdichte der Kopien.

Entsprechend sind bei negativ aufzuladenden Fotoleitern aus organischen Materialien, wie Poly-N-Vinylcarbazol und Trinitrofluorenon negative Spannungen an die
20 Dosierwalze 6 anzulegen, um grundfrei, vollflächig schwarze Kopien bei geringem Austrag an Entwicklerflüssigkeit zu erhalten.

25 Zur Verbesserung des Bildkontrastes sind Maßnahmen geeignet, die eine schnelle, stabile und dichte Abscheidung von Tonerteilchen auf den aufgeladenen Stellen des Fotoleiters ermöglichen. Dazu kann vorgesehen werden,
30 den, anstelle einer flächenförmigen Elektrode 4 eine

Antragswalze für den Toner vorzusehen, die in etwa
50 μ m Abstand zu dem Fotoleiter aufweist und diesem
ständig frische Entwicklerflüssigkeit zuführt, so daß
5 in der Entwicklerflüssigkeitsschicht unmittelbar in
Kontakt mit dem Fotoleiter keine vorzeitige Verarmung
durch bereits abgeschiedene Tonerteilchen auftritt.
Das starke elektrische Feld, als Folge des geringen
Abstandes von nur 50 μ m begünstigt ein schnelles Ab-
10 scheiden der Tonerteilchen. Dadurch werden gut lesbare
grundfreie Kopien einer Dichte von 0,65 erhalten. Die
Tonerichte wird durch den Logarithmus des Verhältnis-
ses aus ungeschwächt reflektierter Lichtmenge und der
von dem entwickelten Tonerbild reflektierten Licht-
15 menge auf der Kopie bestimmt. Es liegt eine Spannung
von +1,5 kV an der Dosierwalze in 50 μ m Abstand von
dem Fotoleiter aus Selen an. Der Austrag an Entwick-
lerflüssigkeit durch die Kopien beträgt dabei etwa
0,065 g pro DIN A4-Kopie. Ist die Dosierwalze geerdet,
20 d.h. liegt keine Spannung an ihr an, so beträgt der
Austrag ca. 0,16 g pro DIN A4-Kopie.

Die Stabilität der auf dem Fotoleiter abgeschiedenen
Tonerbilder kann weiterhin durch eine zusätzliche,
25 nicht dargestellte Entwicklungselektrode zwischen der
Antragsstelle der Entwicklerflüssigkeit und der
Dosierwalze erhöht werden. Eine wirkungsvolle Maßnahme
zur Stabilitätserhöhung der Tonerbilder auf dem Foto-
leiter ist die Aufladung der Fotoleiterschicht bis
30 über die Aufladespannung $U_{\max D}$ hinaus, wobei diese

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 17 -

Spannung die Kopierbedingungen festlegt, bei denen nach dem Stand der Technik Kopien maximaler Tonerdichte erhalten werden. Im Stand der Technik beträgt die maximale Aufladespannung bei einer Fotoleiterschicht aus 50 μ m Selen +1150 V. Wird die Koronaspannung für die Aufladung von +6,3 kV auf +8 kV erhöht, so wird die Fotoleiterschicht aus Selen auf etwa +1800 V aufgeladen. Die dann abgeschiedenen Tonerbilder werden selbst von einer Dosierwalze mit einem Potential von +2 kV nicht abgezogen. Bei diesen Bedingungen muß lediglich die Spannung der Übertragungskorona in der Übertragungsstation von +6,3 kV auf +7,5 kV erhöht werden. Wird anstelle einer Übertragungskorona eine Übertragungswalze verwendet, so muß entsprechend deren Potential erhöht werden. Die unter solchen Kopierbedingungen bei einem Spalt von 50 μ m hergestellten Kopien weisen optische Dichten zwischen 0,9 und 1,1 auf. Die Kopien selbst sind trocken, denn der Gehalt an Isopar M beträgt nur etwa 0,015 g pro DIN A4-Kopie.

Ohne angelegte Spannung an die Dosierwalze 6 werden 0,16 g pro DIN A4-Kopie an Entwicklerflüssigkeit ausgetragen.

Bei einem Dosierspalt von 110 μ m werden 0,035 g pro DIN A4-Kopie an Entwicklerflüssigkeit ausgetragen, wenn an der Dosierwalze 6 ein Potential von +2 kV anliegt und 0,350 g pro DIN A4-Kopie, wenn die Dosierwalze 6 ohne Spannung betrieben wird.

30

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 18 -

Ähnlich spezifische Austragswerte für die Entwicklerflüssigkeit werden an DIN A1-Kopien erhalten, wenn die Fotoleitertrommel eine Länge von 80 bis 105 cm besitzt.

5

Die mit reinen Entwicklerflüssigkeiten erzielbaren Verminderungen an ausgetragener Entwicklerflüssigkeit sind bei sonst gleichen Kopierbedingungen etwas höher als bei Flüssigentwickler mit Tonerteilchen. Das kann
10 durch die unterschiedlichen Leitfähigkeiten bedingt sein, da reine Entwicklerflüssigkeiten spezifische Leitfähigkeiten zwischen $10^{-13} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ bis $10^{-15} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ aufweisen, wogegen Entwicklerflüssigkeiten mit dispergierten Tonerteilchen spezifische
15 Leitfähigkeiten im Bereich von $10^{-11} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ besitzen.

Der Austrag an Entwicklerflüssigkeit von 0,015 g pro DIN A4-Kopie bei einem Dosierspalt von 50 μm ist bemerkenswert niedrig. Die Vorlage für eine derartige
20 Kopie besitzt eine Deckung von 7 % durch schwarze Schrift- oder Bildzeichen. Bei einer völlig weißen Vorlage beträgt der Austrag an Entwicklerflüssigkeit unter sonst gleichen Bedingungen nur 0,003 g bis
25 0,004 g pro DIN A4-Kopie.

Ein Austrag an Entwicklerflüssigkeit von etwa 0,01 g pro DIN A4-Kopie bei einer Vorlage mit 7 % Deckung scheint die untere Menge zu sein, die erforderlich
30 ist, um den auf dem Fotoleiter abgeschiedenen Toner-

0092106

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 19 -

teilchen die für die Übertragung auf das Bildempfangs-
material erforderliche pastöse Konsistenz zu verleihen.

5

10

15

20

25

30

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

82/K 014

- 20 -

05. April 1983
WL-DI.Z.-is

Patentansprüche

1. Elektrofotografisches Kopierverfahren zum Abtra-
gen von Entwicklerflüssigkeit von einer Fotoleiter-
5 oberfläche, die elektrostatisch aufgeladen, informati-
onsmäßig belichtet, das erhaltene latente Ladungsbild
mit der Entwicklerflüssigkeit zu einem sichtbaren
Tonerbild entwickelt und die überschüssige Entwickler-
flüssigkeit mit einem im geringen Abstand zu der Foto-
10 leiteroberfläche angeordneten Dosierelement entfernt
wird, an das eine Vorspannung gleicher Polarität wie
diejenige der aufgeladenen Fotoleiteroberfläche ange-
legt ist, das Tonerbild von dem Fotoleiter auf ein
Bildempfangsmaterial übertragen, auf diesem fixiert
15 und der Fotoleiter gereinigt und/oder entladen wird,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung des
Dosierelements größer als 1 kV und die maximale Span-
nung auf der Fotoleiteroberfläche gleich oder kleiner
als die Vorspannung des Dosierelements gewählt wird.

20

2. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz
aus der maximalen Spannung auf der Fotoleiteroberflä-
che und der Vorspannung des Dosierelements bis zu
25 200 Volt beträgt.

3. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach den
Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
Vorspannung des Dosierelements im Bereich von 1,5 bis
30 2,0 kV liegt.

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 21 -

4. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierele-
ment als Dosierwalze ausgebildet ist und in einem
geringeren Abstand von der Fotoleiteroberfläche als
5 die Entwicklerflüssigkeitsschichtdicke auf der Foto-
leiteroberfläche angeordnet wird.

5. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fotolei-
10 teroberfläche auf eine Spannung höher als die Auflade-
spannung $U_{\max D}$ für maximale Tonerdichte der Kopien
aufgeladen wird.

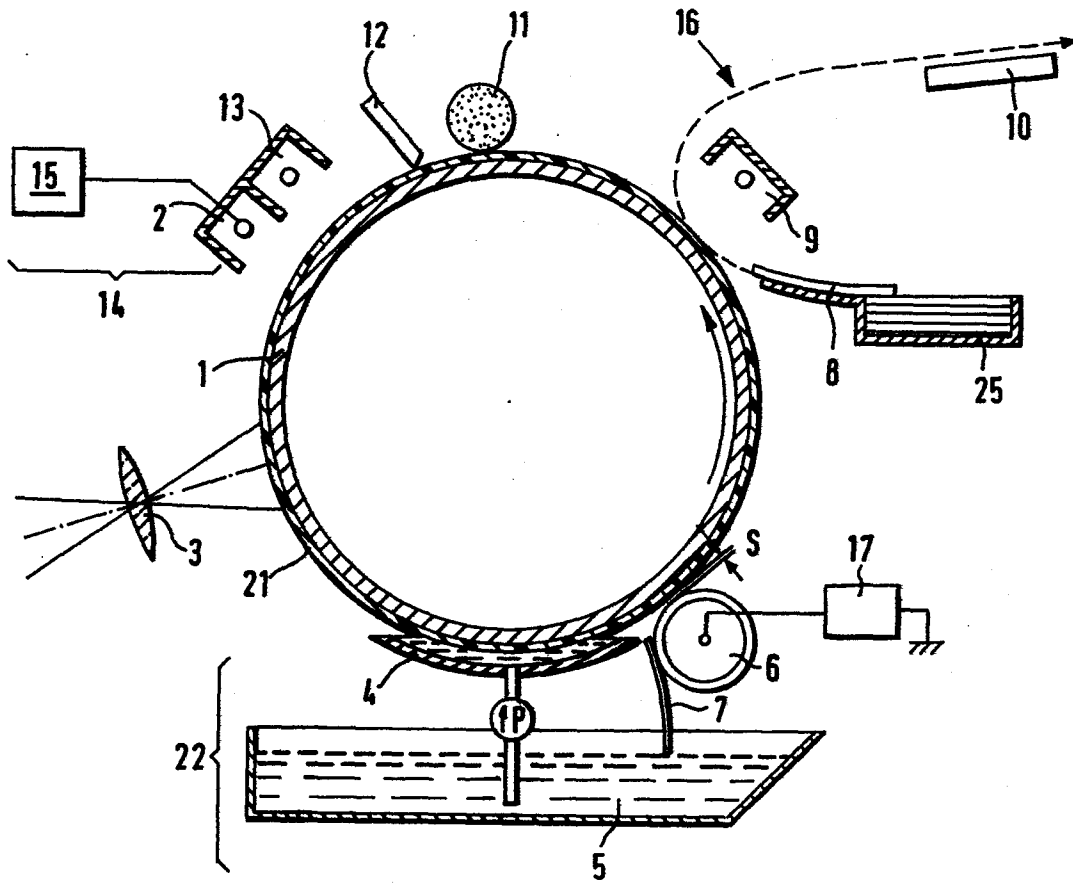
6. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach
15 Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dosier-
spalt S von 50 bis 130 μm zwischen der Fotoleiter-
oberfläche aus Selen und der Dosierwalze und eine
Vorspannung der Dosierwalze von +1,5 kV vorgesehen
sind.

20

7. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach
Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dosier-
spalt S von 50 bis 200 μm zwischen der Fotoleiter-
oberfläche aus Selen und der Dosierwalze bei einer
25 Vorspannung der Dosierwalze von +2 kV besteht.

8. Elektrofotografisches Kopierverfahren nach einem
oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Entwicklerflüssigkeit längs eines
30 Dosierspalts S bis zu 105 cm Länge abgetragen wird.

FIG.1



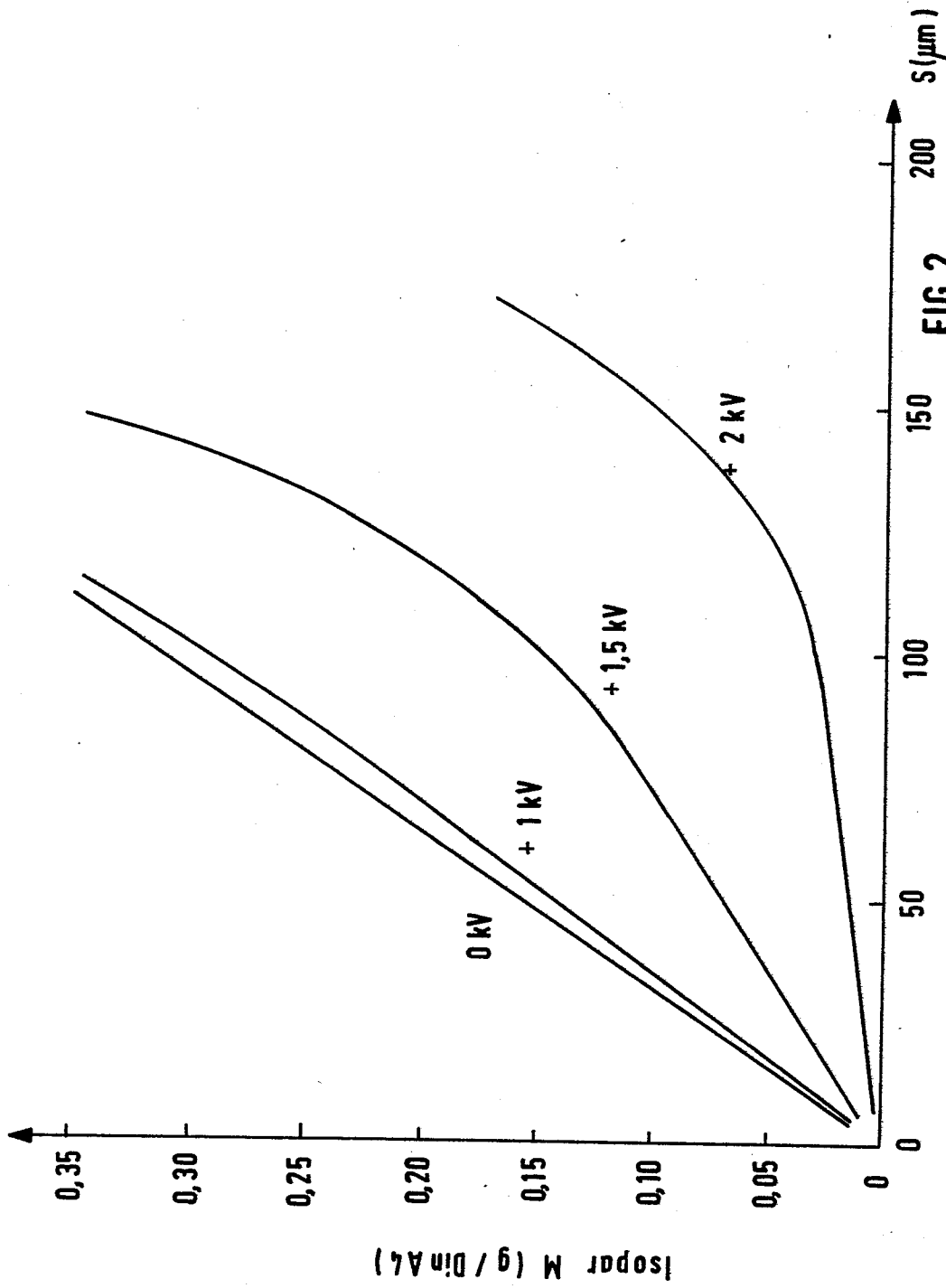


FIG.2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
D,A	DE-A-3 018 241 (SAVIN) * Figur 1 *	1	G 03 G 15/10
D,A	DE-B-2 361 833 (RICOH) * Figur 1 *	1	
A	EP-A-0 041 198 (HOECHST) * Seite 11, letzter Absatz; Figuren 2, 3 *	1	
A	Patent Abstracts of Japan Band 5, Nr. 157, 8. Oktober 1981 & JP-A-56-89770	1	
A	Patent Abstracts of Japan Band 2, Nr. 129, 27. Oktober 1978 Seite 7863E78 & JP-A-53-96845	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			G 03 G 13/00 G 03 G 15/00 G 03 G 21/00
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 23-06-1983	Prüfer HOPPE H
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 Patentdokument, 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	