



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 412 162 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

(21) Anmeldenummer: **89907876.0**

(51) Int. Cl.⁵: **G03G 5/14**

(22) Anmeldetag: **24.02.89**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU89/00051

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 90/10256 (07.09.90 90/21)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.91 Patentblatt 91/07

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

(71) Anmelder: **TAZENKOV, Boris Afanasievich**
pr. Metallistov, 82-107
Leningrad, 105268(SU)

Anmelder: **KACHANOV, Evgeny Grigorievich**
pr. Lenina, 11-48
Vladimirkaya obl Kovrov 601900(SU)

Anmelder: **EVSTROPOV, Alexandr Nikolaevich**
ul. Ransheva, 11-14
Vladimirkaya obl Kovrov 601916(SU)

Anmelder: **ARTOBOLEVSKAYA, Elena**
Sergeevna
ul. Korablestroitelei, 46-402

Leningrad, 199155(SU)

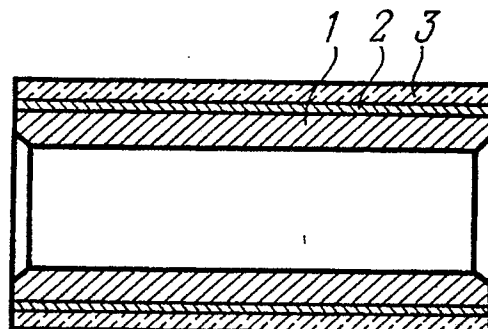
(72) Erfinder: **TAZENKOV, Boris Afanasievich**
pr. Metallistov, 82-107
Leningrad, 105268(SU)
Erfinder: **KACHANOV, Evgeny Grigorievich**
pr. Lenina, 11-48
Vladimirkaya obl Kovrov 601900(SU)
Erfinder: **EVSTROPOV, Alexandr Nikolaevich**
ul. Ransheva, 11-14
Vladimirkaya obl Kovrov 601916(SU)
Erfinder: **ARTOBOLEVSKAYA, Elena**
Sergeevna
ul. Korablestroitelei, 46-402
Leningrad, 199155(SU)

(74) Vertreter: **von Fünér, Alexander, Dr. et al**
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3 Postfach 95 01 60
D-8000 München 95(DE)

(54) **ELEKTROPHOTOGRAPHISCHER AUFZEICHNUNGSTRÄGER.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Elektrophotographie.

Der elektrophotographische Aufzeichnungsträger enthält ein Metallsubstrat (1), eine elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht (2) und eine photoleitende Schicht (3). Dank einer feinkörnigen Struktur des Materials der stabilisierenden Schicht (2) und der Fähigkeit dieser Schicht (2) zu einer plastischen Verformung wird die Ganzheit der Komposition der photoleitenden und der stabilisierenden Schicht (3 bzw. 2) beibehalten.



EP 0 412 162 A1

ELEKTROPHOTOGRAPHISCHER AUFZEICHNUNGSTRÄGER**Gebiet der Technik**

Die Erfindung bezieht sich auf die Elektrophotographie und betrifft insbesondere elektrophotographische Aufzeichnungsträger.

Bisheriger Stand der Technik

Es ist ein elektrophotographischer Aufzeichnungsträger (SU, A,1191877) bekannt, der ein Metallsubstrat, eine photoleitende Schicht und eine elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht umfasst, die zwischen dem Metallsubstrat und der photoleitenden Schicht liegt und aus einem Material hergestellt ist, das der Ausbreitung der Kristallisation vom Metallsubstrat entgegenwirkt und ein besseres Haftvermögen gegenüber dem Material der photoleitenden Schicht als gegenüber dem Material des Metallsubstrats aufweist.

Im bekannten elektrophotographischen Aufzeichnungsträger wird die Ganzheit der Komposition aus der photoleitenden Schicht und der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht bei plastischen Verformungen gestört, die wegen der unterschiedlichen linearen Ausdehnungskoeffizienten der Materialien dieser Schichten entstehen. Infolgedessen weist der bekannte elektrophotographische Aufzeichnungsträger eine niedrige Stabilität der photoelektrischen Parameter der photoleitenden Schicht und eine niedrige Betriebsdauer unter den Einsatzbedingungen bei höheren Temperaturen bis zu 318 °K auf, unter den Beförderungsbedingungen bei niedrigeren Temperaturen bis zu 223 °K tritt eine Zerstörung der photoleitenden Schicht ein.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrophotographischen Aufzeichnungsträger mit einer derartigen elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht zu schaffen, die es gestattet, die Ganzheit einer Komposition aus einer photoleitenden Schicht und einer elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht bei plastischen Verformungen beizubehalten, die wegen verschiedener Grössen linearer Ausdehnungskoeffizienten der Materialien der photoleitenden Schicht und der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht entstehen, was eine erhöhte Stabilität der photoelektrischen Parameter der photoleitenden Schicht und damit eine Erhöhung der Zuverlässig-

keit des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers gewährleistet.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in dem elektrophotographischen Aufzeichnungsträger, der ein Metallsubstrat, eine photoleitende Schicht und eine mit dieser elektrisch verbundene elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht, die auf dem Metallsubstrat aufliegt, enthält, gemäss der Erfindung die elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht aus einem Material mit einer feinkörnigen Struktur ausgeführt ist, deren Korngrösse sich in Grenzen von 0,5 bis 5 μm ändert, und die Fähigkeit besitzt, sich mit einer Geschwindigkeit von 10^{-1} bis 10^{-4} mm/min in einem Temperaturbereich von 0,5 bis 0,6 der Schmelztemperatur dieses Materials in °K plastisch zu verformen.

Als Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht ist vorzugsweise eine Zinn-Blei-Legierung zu wählen.

Es ist möglich, als Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht eine Wismut-Zinn-Legierung zu wählen.

Möglich ist es auch, als Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht eine Wismut-Blei-Legierung zu wählen.

Die Erfindung gestattet es, durch Anwendung einer elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht, die aus einem Material mit einer feinkörnigen Struktur hergestellt ist, deren Korngrösse sich in Grenzen von 0,5 bis 5 μm bewegt, und die Fähigkeit besitzt, sich mit einer Geschwindigkeit von 10^{-1} bis 10^{-4} mm/min in einem Temperaturbereich von 0,5 bis 0,6 der Schmelztemperatur dieses Materials in °K plastisch zu verformen, die Zuverlässigkeit und Lebensdauer dieses elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers unter Beachtung der Fähigkeit derartigen Schicht, sich bei grossen plastischen Verformungen nicht zerstören zu lassen, die infolge eines Unterschiedes in den Grössen der linearen Ausdehnungskoeffizienten des Materials der photoleitenden Schicht und des Materials der stabilisierenden Schicht entstehen, zu vergrössern. Im Ergebnis nimmt der Verbrauch von sehr knappen Aluminiumplatten und teuren photoleitenden Materialien ab. Die Anwendung derartigen stabilisierender Schicht verhindert ein Eindringen von nichtmetallischen Einschlüssen und chemischen Verbindungen in die photoleitende Schicht und erlaubt es damit, die Technologie der Herstellung des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers durch Wegfall galvanischer Operationen zur Vorbereitung des Metallsubstrats zu vereinfachen sowie die Arbeitsintensität bei der Entfernung einer abgenutzten photoleitenden Schicht zur

Wiederverwendung des Metallsubstrats zu senken.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung soll nachstehend an konkreten Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden, in der ein Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen elektrophotographischen Aufzeichnungsträger dargestellt ist.

Bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung

Der elektrophotographische Aufzeichnungsträger ent hält ein Metallsubstrat 1, eine auf das Metallsubstrat 1 aufgebrachte elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht 2, eine auf die elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht 2 aufgetragene und mit dieser elektrisch verbundene photoleitende Schicht 3. Die stabilisierende Schicht 2 ist aus einem Material mit einer feinkörnigen Struktur hergestellt, deren Korngrösse sich in Grenzen von 0,5 bis 5 μm bewegt, und besitzt die Fähigkeit, sich mit einer Geschwindigkeit von 10^{-1} bis 10^{-4} mm/min in einem Temperaturbereich von 0,5 bis 0,6 der Schmelztemperatur dieses Materials in $^{\circ}\text{K}$ plastisch zu verformen.

Die photoleitende Schicht 3 ist beispielsweise aus mit Sauerstoff dotiertem glasartigem Selen hergestellt, während die stabilisierende Zwischenschicht 2 beispielsweise aus einer Zinn-Blei-Legierung hergestellt ist und in einer hochfesten Verbindung mit der photoleitenden Schicht 3 steht.

Die in die photoleitende Selenschicht 3 eingebauten Atome der Zinn-Blei-Legierung tragen zur Bildung intermolekularer Querverbindungen bei, was eine hohe Stabilität der photoelektrischen Parameter und eine lange Lebensdauer bei höheren Betriebstemperaturen sowie die Haltbarkeit bei niedrigeren Temperaturen während der Beförderung und Lagerung des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers sichert. Die eutektische Zinn-Blei-Legierung neigt zu keinem Sprödbbruch bis auf die Tieftemperaturen. Die Korngrösse der auf das Metallsubstrat aufgetragenen elektrisch leitenden stabilisierenden Schicht aus der eutektischen Zinn-Blei-Legierung darf nicht 5,0 μm überschreiten. Die feinförnige Struktur muss bei einer Erhitzung auf eine Temperatur von 0,6 der Schmelztemperatur der Zinn-Blei-Legierung in $^{\circ}\text{K}$ aufrechterhalten werden. Die Erwärmung auf diese Temperatur wird erstens für die Entwicklung eines Diffusionsstoffaustausches, zweitens für ein Klettern und eine Drift von Gitterfehlern in die Korngrenzen und drittens für ein Klettern von Versetzungen an den Korngrenzen, bei dessen Fehlen kein Gleiten an diesen Grenzen möglich ist, gefordert.

Die elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht 2 wirkt dem Eindringen der nicht-

metallischen Einschlüsse und der chemischen Verbindungen in die photoleitende Schicht 3 entgegen sowie gestattet es, zahlreiche, auf der Oberfläche des Metallsubstrats 1 vorhandene Kristallisationszentren zu schliessen, weshalb die Stabilität der photoelektrischen Parameter der photoleitenden Schicht erhöht und folglich eine Zuverlässigkeitserhöhung des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers gewährleistet wird.

Falls es notwendig ist, die abgenutzte oder mechanisch beschädigte photoleitende Schicht 3 zu entfernen, wird der elektrophotographische Aufzeichnungsträger auf eine Solltemperatur erhitzt. Beispielsweise wird der elektrophotographische Aufzeichnungsträger beim Austausch der aus glasartigem Selen erzeugten photoleitenden Schicht 3 auf 353 $^{\circ}\text{K}$ erwärmt. Bei derartiger Temperatur werden das Selen sprunghaft erweicht und die physikalische atomare Verbindung der Komposition gelockert, die die elektrisch leitende stabilisierende Schicht 2 in sich einschliesst, die mit der photoleitenden Schicht 3 fest verbunden ist, worauf die aus den Schichten 2 und 3 bestehende Komposition vom Metallsubstrat 1 abgetrennt wird. Danach wird das Metallsubstrat 1 zur Herstellung eines elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers wieder verwendet.

Die zuverlässige Betriebsfähigkeit des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers mit der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht kann wie folgt erklärt werden.

Die in das Material der photoleitenden Schicht 3 eingebauten Atome des Materials der Legierung der Schicht 2 tragen zur Bildung intermolekularer Querverbindungen bei, was ein zuverlässiges Aneinanderhaften der Schichten 2 und 3 bei niedrigeren Temperaturen (223 $^{\circ}\text{K}$) während der Lagerung und Beförderung sowie bei höheren Temperaturen (318 $^{\circ}\text{K}$) während des Betriebes des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers sichert.

Bei einer erhöhten Temperatur während des Betriebes, die gleich 0,6 der Schmelztemperatur dieses Materials in $^{\circ}\text{K}$ ist, entstehen plastische Verformungen an der Trenngrenze der stabilisierenden und der photoleitenden Schicht 2 bzw. 3 als Folge des Unterschiedes in den Grössen der linearen Ausdehnungskoeffizienten.

Bei einer erhöhten Temperatur, die 0,5 der Schmelztemperatur dieses Materials in $^{\circ}\text{K}$ während der Beförderung und Lagerung des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers gleich ist, besitzt das Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht mit einer Korngrösse von 0,5 bis 5 μm eine ausreichende plastische Verformung mit einer bezogenen Dehnung von ca. 30%, damit keine Störung der Ganzheit der Komposition aus der photoleitenden und der stabilisierenden Schicht 3 bzw. 2 eintritt.

Bei einer Geschwindigkeit der plastischen Verformung des Materials der stabilisierenden Schicht 2, die grösser als 10^{-1} mm/min ist, entsteht ein maximaler Kristallgitterbaufehler an der Trenngrenze der Komposition aus der stabilisierenden und der photoleitenden Schicht 2 bzw. 3, was zu einem Bruch von Atombindungen (Zerstörung) führt und eine Störung der Ganzheit dieser Komposition verursacht sowie einen Ausfall des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers bewirkt.

Bei einer geringen Geschwindigkeit der plastischen Verformung des Materials der stabilisierenden Schicht, die beispielsweise 10^{-4} mm/min gleich ist, tritt kein Bruch der Atombindungen an der Trenngrenze der Komposition aus der stabilisierenden und photoleitenden Schicht 2 bzw. 3 infolge einer plastischen Verformung, die sich durch eine bezogene Dehnung des Materials von ca. 2000% gekennzeichnet wird, ein. Bei derartiger bezogener Dehnung der stabilisierenden Schicht 2 erfolgt keine Zerstörung der Komposition aus der stabilisierenden und der photoleitenden Schicht 2 bzw. 3 an der Trenngrenze dieser Schichten 2 und 3.,

Das Material der stabilisierenden Schicht 2, das einer plastischen Verformung mit einer Geschwindigkeit von 10^{-1} mm/min in Temperaturgrenzen von 0,5 bis 0,6 der Schmelztemperatur dieses Materials in °K unterzogen wird, muss eine feinkörnige Struktur mit einer Korngrösse von 0,5 bis 5 μ m aufweisen, denn je kleiner die Korngrösse des Materials ist, desto grösser ist seine Zähigkeit und also seine Befähigung zur plastischen Verformung.

Die Herstellung eines ultrafeinen Kornes ist eine komplizierte Aufgabe. Um die erforderliche Adhäsion der stabilisierenden Schicht 2 gegenüber dem Metallsubstrat 1 sicherzustellen, wird das Kondensat (Material der stabilisierenden Schicht 2 auf dem Substrat 1) bei einer Temperatur von 353° K abgesetzt. Die Keime wachsen zu Inseln zusammen, und bei der genannten Temperatur erfolgt deren Koaleszenz zu Körnern von 0,5 μ m Grösse und mehr. Die Herstellung der ultrafeinen Körner ist wegen eines unzureichenden plastischen Fließens un-zweckmässig. Die Fähigkeit des Materials zur plastischen Verformung, die die erwartete um ein Mehrfaches übertrifft, ist durch ein Gleiten an den Korngrenzen bedingt, das bei einer Bewegung von ungespaltenen Versetzungen in der Ebene der Grenze durch Klettern und Gleiten geschieht. Bei Körnern von über 5 μ m Grösse wird ein hoher Widerstand dem Gleiten an den Korngrenzen beobachtet, wodurch das Material der stabilisierenden Schicht 2 die Fähigkeit zu anomalen Verformungen einbüsst.

Bei Geschwindigkeiten der plastischen Verformung von über 10^{-1} mm/min herrscht der Verschiebemechanismus vor. Bei Geschwindigkeiten der plastischen Verformung von unter 10^{-4} mm/min idt

der Grundmechanismus ein Diffusionskriechen, was ebenfalls zu einem Verlust der erhöhten Plastizität des Materials führt. In einem Bereich der Geschwindigkeiten der plastischen Verformung von 10^{-1} bis 10^{-4} mm/min wird das Gleiten an den Korngrenzen zum vorherrschenden Verformungsmechanismus.

Bei einer hohen Geschwindigkeit der plastischen Verformung werden die Verstetzungen vermehrt, aufgehäuft, was zur Verfestigung und zur Verringerung der Plastizität führt, bis die Fähigkeit zur plastischen Verformung vollständig eingebüsst ist. Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden folgende Beispiele der konstruktiven Ausführung des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers angeführt.

Beispiel 1

Der elektrophotographische Aufzeichnungsträger für einen Kopier-Vervielfältigungsapparat umfasst ein Metallsubstrat aus einer Aluminiumlegierung, eine elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht aus einer Zinn-Blei-Legierung von 5 μ m Dicke mit einer Korngrösse von 3 μ m und eine aus Selen erzeugte photoleitende Schicht von 65 μ m Dicke und wird bei einer Temperatur von 293° K betrieben, wobei die Verformungsgeschwindigkeit der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht gleich 10^{-2} mm/min bei einer bezogenen Dehnung dieser Schicht von ca. 2000% ist, wodurch es möglich wird, die Ganzheit der Komposition Selen-Zinn-Blei beizubehalten und dadurch die Zuverlässigkeit des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers unter den genannten Betriebsbedingungen zu sichern.

Beispiel 2

Der elektrophotographische Aufzeichnungsträger für einen Kopier-Vervielfältigungsapparat umfasst ein Metallsubstrat aus einer Aluminiumlegierung, eine elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht aus einer Wismut-Zinn-Legierung von 3 μ m Dicke mit einer Korngrösse von 5 μ m und eine aus Selen erzeugte photoleitende Schicht von 80 μ m Dicke und wird bei einer Temperatur von 318° K betrieben, wobei die Verformungsgeschwindigkeit des Materials der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht 10^{-1} mm/min bei einer bezogenen Dehnung dieser Schicht von 700% beträgt, was es gestattet, die Ganzheit der Komposition Selen-Zinn-Wismut beizubehalten und dadurch die Stabilität der photoelektrischen Parameter und eine erhöhte Betriebsdauer unter den genannten Betriebsbedingungen für den elektrophotographi-

schen Aufzeichnungsträger zu sichern.

Beispiel 3

Der elektrophotographische Aufzeichnungsträger für einen Kopier-Vervielfältigungsapparat umfasst ein Metallsubstrat aus einer Aluminiumlegierung, eine elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht aus einer Wismut-Blei-Legierung von 4 μm Dicke mit einer Korngrösse von 0,5 μm und eine aus Selen erzeugte 53 μm dicke photoleitende Schicht und wird bei einer Temperatur von 23° K befördert, wobei die Verformungsgeschwindigkeit der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht bei einer bezogenen Dehnung dieser Schicht von 35% 10^{-4} mm/min beträgt, wodurch es möglich wird, die Ganzheit der Komposition Selen-Wismut-Blei beizubehalten und damit die Haltbarkeit des elektrophotographischen Aufzeichnungsträgers unter den Beförderungsbedingungen und bei einer Lagerung ohne Abdichtung der Verpackung bei einer Temperatur von 223° K zu gewährleisten.

Gewerbliche Anwendbarkeit

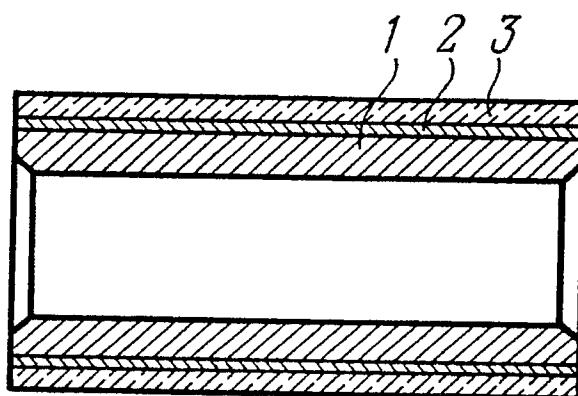
Die Erfindung kann in der Elektrophotographie, die mit der Produktion von Kopier-Vervielfältigungs-, in der Medizin und der industriellen Defektorskopie verwendeten Elektroröntgenapparaten unmittelbar verbunden ist, in zur Registrierung von Ausgabedaten bei EDVA verwendeten Geräten, in Laser-Aufzeichnungsgeräten zur direkten Herstellung von gedruckten Leiterplatten, in elektrophotographischen Laser-Ausganggeräten - Printern, in Photosatzmaschinen, seismischen Oszillographen, in Anlagen zur Schweißnahtkontrolle, bei der Luftbilddaufnahme angewendet werden.

Ansprüche

1. Elektrophotographischer Aufzeichnungsträger, der ein Metallsubstrat, eine photoleitende Schicht und eine mit dieser elektrisch verbundene elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht, die auf dem Metallsubstrat aufliegt, enthält, dadurch **gekennzeichnet**, dass die elektrisch leitende stabilisierende Zwischenschicht (2) aus einem Material mit einer feinkörnigen Struktur ausgeführt ist, deren Korngrösse sich in Grenzen von 0,5 bis 5 μm bewegt, und die Fähigkeit besitzt, sich mit einer Geschwindigkeit von 10^{-1} bis 10^{-4} mm/min in einem Temperaturbereich von 0,5 bis 0,6 der Schmelztemperatur dieses Materials in °K

plastisch zu verformen.

2. Elektrophotographischer Aufzeichnungsträger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass als Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht (2) eine Zinn-Blei-Legierung dient.
3. Elektrophotographischer Aufzeichnungsträger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass als Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht (2) eine Wismut-Zinn-Legierung dient.
4. Elektrophotographischer Aufzeichnungsträger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass als Material der elektrisch leitenden stabilisierenden Zwischenschicht (2) eine Wismut-Blei-Legierung dient.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 89/00051

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ - G03G 5/14		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System ¹	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴ G03G 5/00, 5/08, 5/082, 5/14; US-cl 96-1		
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	DE, C3, 1597877 (RANK XEROX LTD.) 31 March 1977 see the claims	1
A	DE, A1, 3621270 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA ET AL.) 8 January 1987 see the claims & US, 4678731 JP, 61295567	1
A	GB, B, 1494637 (LICENTIA PATENT VERWALTUNGS GMBH) 7 December 1977 see the claims	1
A	GB, B, 1470403 (LICENTIA PATENT VERWALTUNGS GMBH) 14 April 1977	1
.../...		
¹⁰ Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
29 September 1989 (29.09.89)	17 November 1989 (17.11.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	.../...	
A	US, A, 2901,349 (ROLAND M. SCHAFFERT ET AL.) 25 August 1959 see the drawing	1
A	US, A, 2809294 (THE HALOID COMPANY) 8 October 1957 figure 1	1

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers....., because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers....., because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim numbers....., because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.