



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 001 785  
A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 78101178.8

(51) Int. Cl.<sup>2</sup>: G 03 G 9/08

(22) Anmeldetag: 19.10.78

(30) Priorität: 03.11.77 US 848173

(71) Anmelder: International Business Machines Corporation

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.05.79 Patentblatt 79/10

Armonk, N.Y. 10504(US)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB NL

(72) Erfinder: Abbott, Jerry Joe  
164 Baylor Drive  
Longmont Colorado 80501(US)

(72) Erfinder: Fuller, Sterritt Ray  
Deer Trail Road  
Boulder Colorado 80303(US)

(72) Erfinder: Jachimiak, Paul Daniel  
1850 Stillwater Way  
Lafayette Colorado 80026(US)

(74) Vertreter: Kreidler, Eva-Maria, Dr. rer. nat.  
Schönaicher Strasse 220  
D-7030 Böblingen(DE)

(54) Klassifiziertes elektrostatisches Tonermaterial.

(57) Die Erfindung betrifft ein klassifiziertes, elektrostatisches Tonermaterial, ein elektrostatisches Entwicklergemisch und ein Entwicklungsverfahren unter Verwendung dieses Gemisches.

Das erfindungsgemäße Tonermaterial, das zusammen mit Tragerteilchen verwendet wird, besteht aus Teilchen mit folgender Größenverteilung:

- a) weniger als 15 Gew.%, vorzugsweise weniger als 2 Gew.% Teilchen größer 16 µm;
- b) 7 bis 15 Gew.%, vorzugsweise 9 bis 15 Gew.% Teilchen kleiner 5 µm;
- c) Rest Teilchen mit einer Größe zwischen 5 und 16 µm. Der Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung liegt zwischen 8 und 12 µm, vorzugsweise zwischen 8,5 und 9,5 µm.

Das Tonermaterial wird in einem elektrostatischen Entwicklergemisch verwendet. Mit diesem wurde eine bestimmte Anzahl von Kopien erstellt, um die Teilchengröße des Toners in der Mischung ins Gleichgewicht zu bringen.

EP 0 001 785 A1

- 1 -

Klassifiziertes elektrostographisches Tonermaterial

Die Erfindung betrifft ein klassifiziertes elektrostographisches Tonermaterial, ein elektrostographisches Entwicklergemisch und ein Entwicklungsverfahren unter Verwendung dieses Gemisches.

5

In der Elektrophotographie wird ein Photoleiter geladen und dann bildmäßig belichtet. In den Bereichen, in denen der Photoleiter belichtet wurde, wird die Ladung abgeleitet oder es findet ein Ladungszerfall statt, während die dunklen Bereiche ihre elektrostatische Ladung behalten.

Durch die unterschiedliche Aufladung in den belichteten und nicht belichteten Bereichen des Photoleiters entstehen zwischen diesen elektrische Felder. Anschließend wird das resultierende latente elektrostatische Bild auf dem Photoleiter entwickelt, indem kleine gefärbte Teilchen; die als Toner bezeichnet werden und die eine Ladung aufweisen, damit die elektrischen Felder sie auf die Bildbereiche des Photoleiters leiten, auf dem Photoleiter abgelagert werden.

Es sind eine Anzahl von Verfahren zur Entwicklung latenter elektrostatischer Bilder unter Verwendung von Tonerteilchen bekannt. Eines dieser Verfahren wird als Kaskadenentwicklung bezeichnet und ist beispielsweise in der US-Patentschrift

2 638 552 beschrieben. Ein anderes Verfahren ist als Magnetbürstenverfahren bekannt und ist in der US-Patentschrift 2 874 063 beschrieben.

- 5 Bei beiden, sowohl der Kaskaden- wie auch der Magnetbürstenentwicklung wird ein Zweikomponentenentwicklermaterial verwendet. Das Entwicklermaterial besteht aus einer Mischung kleiner Tonerteilchen und relativ großer Trägerteilchen. Die Tonerteilchen werden auf der Oberfläche der relativ 10 großen Trägerteilchen durch elektrostatische Kräfte festgehalten, die durch den Kontakt zwischen Toner- und Träger- teilchen unter Ausbildung triboelektrischer Ladungen mit entgegengesetzten Polaritäten auf Toner und Träger entstehen. Wenn das Entwicklermaterial mit dem latenten 15 elektrostatischen Bild auf dem Photoleiter in Berührung gebracht wird, werden die Tonerteilchen durch das latente Bild angezogen.

Die Toner- und Trägerteilchen des Entwicklermaterials werden 20 in der Weise hergestellt und behandelt, daß die Tonerteilchen eine Ladung der gewünschten Polarität und Größe erhalten, um sicherzustellen, daß die Tonerteilchen im wesentlichen von den gewünschten Bildbereichen des Photoleiters angezogen werden. Die Tonerteilchen werden dann auf elektro- 25 statischem Wege auf ein gewünschtes Kopierblatt übertragen, und danach wird das übertragene Bild der Tonerteilchen durch Hitze und/oder Druck fixiert unter Erhalt der fixierten Kopie des gewünschten Bildes als Endprodukt.

- 30 Eines der Probleme bei der Herstellung des gewünschten Bildes auf dem Kopierblatt ist, die bestmögliche Bildqualität zu liefern. Diese wird im allgemeinen als Kopierqualität bezeichnet. Die Kopierqualität schließt Eigenschaften wie ein klares Bild, d.h. eine klare Aufzeichnung von Linien; gleich- 35 mäßige Dunkelheit der Bildbereiche; Hintergrundqualität,

d.h., Grauwerte oder Fehlen dieser Werte in den Hintergrundbereichen und andere nicht genau faßbare Eigenschaften ein, die alle für den Erhalt einer guten Kopierqualität wesentlich sind.

5

Andere Faktoren bezüglich des Toners, die bei einem Entwicklungsprozeß Beachtung verdienen, sind die Ausnutzung des Toners pro Kopie. Natürlich ist es von einem ökonomischen Standpunkt aus um so besser, je weniger Toner für ein gegebenes Bild verbraucht wird. Auch ist es in einem System, in dem unverbrauchter Toner aus der Luft unter Verwendung eines Filters abgeführt wird, wesentlich, die Menge des unverbrauchten Toners so niedrig wie möglich zu halten, um dadurch die Lebenszeit des Filters zu verlängern.

15

Wenn ein Heißfixierverfahren angewendet wird, ist es erwünscht, ein Bild zu liefern, das die bestmögliche Hitzeübertragungscharakteristik aufweist, um die Wärmemenge, die zur Fixierung des Bildes notwendig ist, auf einem Minimum zu halten. Dies ist nicht nur wesentlich aus Gründen der Energieersparnis, sondern auch, weil bei einer schnelleren Hitzeübertragung durch den Toner die Fixierzeit oder Temperatur reduziert werden kann. Alle diese Faktoren spielen eine wesentliche Rolle bei der Konzipierung optimaler Tonerteilchen.

Eine der wesentlichen Eigenschaften der Tonerteilchen, die zum Erhalt optimaler Ergebnisse in den zuvor angeführten Bereichen führen, ist die Größe und die Größenverteilung der Tonerteilchen. Diese Tatsache ist an sich bekannt, und es bestehen mehrere Vorschläge für verschiedene Systeme der Tonerteilchenklassifizierung.

US-Patent 3 674 736 betrifft pigmentierte Polymerteilchen, die zur Verwendung als Toner und als Entwickler für elektrostatische Prozesse geeignet sind und ein Verfahren zur Herstellung solcher Toner. In diesem Patent werden Materialien mit einem mittleren Teilchendurchmesser in der Größenordnung von 1 bis 30  $\mu\text{m}$  (NMD) und einer geometrischen mittleren Abweichung der Teilchengrößenverteilung (GSD) von weniger als 1,5  $\mu\text{m}$  beansprucht. Durch Extrapolation und die Anwendung einer Gauß'schen Verteilung kann aus diesen Werten eine bestimmten Teilchengrößenverteilung abgeleitet werden.

In der deutschen Offenlegungsschrift 2 522 771 werden Tonerteilchen beschrieben, die im wesentlichen die gleiche Größenverteilung wie in der US-Patentschrift angegeben aufweisen.

In der deutschen Offenlegungsschrift wird ein Toner mit einer Größenverteilung nach der Zahl oder Population beschrieben, der weniger als 30 % Teilchen mit einer Größe unter 5  $\mu\text{m}$ , etwa 25 % Teilchen mit einer Größe zwischen 8 und 12  $\mu\text{m}$  und weniger als 5 % Teilchen mit einer Größe über 20  $\mu\text{m}$  aufweist. In der Offenlegungsschrift ist auch ein Feinindexverhältnis kleiner 2,50 und ein Grobindexverhältnis kleiner 1,50 angegeben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines klassifizierten elektrostatographischen Tonermaterials, eines elektrostatographischen Entwicklergemisches und eines Entwicklungsverfahrens unter Verwendung dieses Gemisches.

Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch ein Tonermaterial, das Teilchen mit nachfolgender Größenverteilung enthält:

a) weniger als 15 Gew.% Teilchen größer 16  $\mu\text{m}$ ;

b) 7 bis 15 Gew.% Teilchen kleiner 5  $\mu\text{m}$ ;

c) Rest Teilchen mit einer Größe zwischen 5 und 16  $\mu\text{m}$  und das einen Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung zwischen 8 und 12  $\mu\text{m}$  aufweist.

Die Tonerteilchen werden mit Trägerteilchen gemischt unter Ausbildung eines Entwicklergemisches zur Verwendung in einem elektrostatischen Kopierverfahren. In dem Toner, der in einem Magnetbürstenentwicklungsverfahren in Gegenwart eines Trägers verwendet wird, wird, während er auf die Photoleiteroberfläche trifft, ein Gleichgewicht in der Größenverteilung der Tonerteilchen erhalten, welches durch die nachfolgend angegebenen Werte charakterisiert wird:

5 Medianwert der Teilchengröße nach

10 der Gewichtsverteilung                    6,5 bis 9,5  $\mu\text{m}$   
Gew.% Teilchen < 5  $\mu\text{m}$                 15,0 bis 30,0 %  
Gew.% Teilchen > 16  $\mu\text{m}$                 < 12,0 %

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die  
15 Größenverteilung der Tonerteilchen durch folgende Werte  
charakterisiert:  
a) weniger als 2 Gew.% Teilchen > 16  $\mu\text{m}$ ,  
b) 9 bis 15 Gew.% Teilchen < 5  $\mu\text{m}$ ;  
c) Rest Teilchen mit einer Größe zwischen 5 und 16  $\mu\text{m}$ ;  
20 Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung zwi-  
schen 8,5 und 9,5  $\mu\text{m}$ .

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beschreibung und  
der Ausführungsbeispiele näher erläutert.

25 Es wurde gefunden, daß durch Verwendung eines Toners, der  
erfindungsgemäß klassifiziert wurde, wesentlich bessere  
Ergebnisse als mit bisher bekannten konventionellen Tonern  
erhalten wurden im Hinblick auf die Kopierqualität, die  
30 Filterlebensdauer, die Tonerbrauchbarkeit und die Fixier-  
qualität. Ein üblicher Toner, der in Kopiergeräten der An-  
melderin verwendet wird, wird folgendermaßen klassifiziert:

0,8 ± 0,4 Gew.% weisen eine Teilchengröße kleiner 5  $\mu\text{m}$ ,  
35 etwa 35 Gew.% eine Teilchengröße größer 16  $\mu\text{m}$  und

weniger als 0,5 Gew.% eine Teilchengröße größer 32  $\mu\text{m}$  auf, wobei der Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung bei  $13,6 \pm 0,6 \mu\text{m}$  liegt. Zur Messung der Größenverteilung wird ein Coulterzähler in an sich bekannter Weise verwendet.

Um die Toner miteinander vergleichen zu können, wurden Proben verschiedener Toner mit der in der nachfolgenden Tabelle I angegebenen Größenverteilung hergestellt.

10

Tabelle I

		<u>Beispiel I</u>	<u>Beispiel II</u>	<u>Beispiel III</u>
15	Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung	13,5 $\mu\text{m}$	11,0 $\mu\text{m}$	8,5 $\mu\text{m}$
20	Gew.% einer Teil- chengröße kleiner 5 $\mu\text{m}$	0,8 %	7,1 %	11,8 %
	Gew.% einer Teil- chengröße größer 16 $\mu\text{m}$	30,0 %	15,0 %	1,0 %
25	Jeder der Toner wurde aus einem Mischharzsystem, welches für den Toner der Serie III Kopiergeräte der Anmelderin verwendet wird, hergestellt. Beispiel I betrifft bekannte, konventionelle Toner, und die Beispiele II und III betreffen Toner gemäß der vorliegenden Erfindung.			
30	Etwa ein Gewichtsteil des Toners jedes Beispiels wurde mit etwa 99 Gewichtsteilen eines bekannten Trägermaterials, das aus Stahlkugeln, welche mit einem Polytetrafluoräthylenüberzug versehen waren, bestand, gemischt. Trägermaterialien dieser Art sind in der US-Patentschrift 3 947 271 beschrieben. Jede			
35				

Mischung wurde in einem handelsüblichen Kopiergerät der Serie III der Anmelderin getestet, und Kopien wurden hergestellt. Zu jeder Mischung wurde Toner zugegeben, um im wesentlichen eine konstante Tonerkonzentration aufrechtzu-

5 erhalten. Mit der Toner/Trägermischung wurden 10 000 Kopien hergestellt, um ein Gleichgewicht der Tonerteilchengröße in der Mischung zu erhalten. Dieses Gleichgewicht der Tonerteilchengröße ergibt sich aus der Wechselwirkung des Toners, der Trägerteilchen und des Photoleiters während des Kopierens,

10 und tatsächlich ändert sich die Teilchengröße, bis ein Gleichgewichtspunkt bei relativ konstanter Tonerkonzentration erreicht ist und die Größenverteilung danach im wesentlichen konstant bleibt. Diese Gleichgewichtseinstellung ist erwünscht, weil mit einem Toner dieser Art eine einheit-

15 lichere Kopierqualität erhalten wird als mit einem Entwickler, der nur die anfänglich vorhandene Tonergrößenverteilung aufweist. Weiterhin gestattet die Kopierqualität, die mit einer Entwicklermischung im Gleichgewicht verglichen mit einer Entwicklermischung, die nicht ins Gleichgewicht

20 gebracht wurde, erhalten wird, repräsentativere Rückschlüsse auf die Wirkungsweise des Kopiergeräts. Die Gleichgewichtswerte jeder Probe sind in der nachfolgenden Tabelle II angegeben.

Tabelle II

	<u>Beispiel I</u>	<u>Beispiel II</u>	<u>Beispiel III</u>
25	Medianwert der 11,0 µm Teilchengröße nach der Gewichtsver-	9,0 µm	7,0 µm
30	teilung		
	Gew.% einer Teilchengröße kleiner 5 µm	14,0 %	17,0 %
		28,0 %	
35	Gew.% einer Teilchengröße größer 16 µm	24,0 %	11,0 %
			1,0 %

Im Anschluß an die Periode zur Einstellung des Gleichgewichts der Teilchengröße wurden weitere Kopien hergestellt, um die Kopierqualität zu prüfen. Die folgenden Versuche wurden durchgeführt, um die Kopierqualität und das Verhalten des 5 Toners zu prüfen.

Hintergrundqualität: Die Qualität des Hintergrunds der Kopien wurde mit einem S-4 Leuchtkraftmeßgerät und Kolorimeter der Diano Corporation gemessen. Dieses Gerät wird verwendet, um 10 die Reflexionsstärke einer Oberfläche zu messen. Die Ergebnisse geben die prozentuale Änderung der Reflexionsstärke des Papiers vor und nach der Erstellung einer Kopie an. Im allgemeinen ist eine Hintergrundmessung, die von einer Änderung der Reflexionsstärke des Papiers um mehr als 1,5 % herröhrt, 15 nicht mehr annehmbar, und die Kopierqualität ist unzureichend wegen einer hohen Hintergrundbildung.

Rückföhrgeschwindigkeit: Das Kopiergerät ist mit einem Filter ausgerüstet, welches den rückgeföhrten Toner reinigen 20 soll. Dabei handelt es sich um eine physikalische Reinigungs vorrichtung, und die Lebenszeit der Vorrichtung ist umgekehrt proportional zur Rückföhrgeschwindigkeit. In anderen Worten, je niedriger die Rückföhrgeschwindigkeit ist, desto besser ist das Tonerverhalten. Ein rückgeföhrter Toner ist der 25 jenige, welcher auf dem Photoleiter abgeschieden aber nicht auf das Kopierblatt übertragen wurde.

Tonernergiebigkeit: Die Tonernergiebigkeit ist die Anzahl der Kopien, die bei einer gegebenen optischen Dichte pro Pfund 30 (453,6 g) an verwendetem Toner erstellt werden können.

Optische Dichte: Die optische Dichte ist das Maß für die Dichte oder die Ausfüllung der Bildlinien auf einer Kopie nach dem Fixieren.

Fixierqualität auf einer Offsetdruckplatte: Papiere zur Herstellung einer Offsetdruckplatte stellen eine Unterlage dar, auf der es schwierig ist, ein Tonerbild zu fixieren.

- Der Fixierqualitätstest für Offsetpapiere dieser Art besteht darin, daß eine Kopie auf einem Papier für eine Offsetdruckplatte erstellt und dann die Adhäsion des Tonerbildes auf der Unterlage qualitativ beurteilt wird.
- 5

- In der nachfolgenden Tabelle III sind die Meßergebnisse  
10 hinsichtlich der optischen Dichte, der Hintergrundqualität,  
der rückgeführten Menge, der Tonergiebigkeit und der  
Fixierqualität der Kopien, die unter Verwendung der Toner  
der zuvor angegebenen drei Beispiele erstellt wurden, be-  
schrieben.

15

Tabelle III

	<u>Beispiel I</u>	<u>Beispiel II</u>	<u>Beispiel III</u>
Optische Dichte	0,95	1,15	1,15
Hintergrund	1,20	0,90	0,90
rückgeführte Menge (in mg/ Kopie)	30,00	22,00	14,00
Tonergiebig- keit (Kopien/ Pfund)	14,00	17,00	25,00
Fixierqualität auf einer Offsetdruck- platte	unzureichend	ausreichend	überlegen

30

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß der Toner des Bei-  
spiels III mit Abstand der beste Toner ist, gefolgt von dem  
Toner des Beispiels II, und daß der Toner des Beispiels I der  
schlechteste ist. Es ist ersichtlich, daß der Toner gemäß

Beispiel II, der mit seiner Zusammensetzung an der Grenze der Bereiche der vorliegenden Erfindung liegt, eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem Toner gemäß Beispiel I darstellt. Tatsächlich ist die Hintergrundbildung wesentlich geringer,

5 es wird wesentlich weniger Toner rückgeführt, eine höhere Anzahl von Kopien pro Pfund Toner kann erstellt werden, und mit dem Toner können brauchbare Offsetdruckplatten erstellt werden, was mit dem Toner gemäß Beispiel I nicht der Fall ist. Diese Vorteile werden mit dem Toner gemäß Beispiel III

10 noch in viel stärkerem Maße erhalten.

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, daß der Toner, der anfänglich einer Entwicklermischung zugesetzt oder in dieser verwendet wird eine Teilchengrößenverteilung haben sollte,

15 in der Teilchen größer 16  $\mu\text{m}$  in einer Menge unter 15 Gew.%, Teilchen kleiner 5  $\mu\text{m}$  in einer Menge zwischen 7 und 15 Gew.% vorliegen und der Rest eine Teilchengröße zwischen 5 und 16  $\mu\text{m}$  haben sollte, und in der der Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung zwischen 8 und 12  $\mu\text{m}$  liegen sollte. Vorzugsweise sollten die Teilchen größer 16  $\mu\text{m}$  in einer Menge unter 2 Gew.%, Teilchen kleiner 5  $\mu\text{m}$  in einer Menge zwischen 9 und 15 Gew.% und der Rest in einer Teilchengröße zwischen 5 und 16  $\mu\text{m}$  vorliegen, wobei der Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung zwischen 8,5 und 9,5  $\mu\text{m}$  liegen sollte. Diese Größenverteilungen beziehen sich auf die Größenverteilung in einem frischen, noch nicht gebrauchten Toner. Die Größenverteilung im Gleichgewicht, nach einer Benutzung des Toners sollte, wie nachfolgend angegeben, aussehen:

20

30	Medianwert nach der Gewichtsverteilung 6,5 bis 9,5 $\mu\text{m}$
	Teilchen < 5 $\mu\text{m}$ in Gew.% 15,0 bis 30,0
	Teilchen > 16 $\mu\text{m}$ in Gew.% 12,0

Warum eine so erhebliche Verbesserung eintritt, ist nicht vollkommen klar, es wird jedoch angenommen, daß die folgenden Faktoren wesentlich zu dieser Verbesserung beitragen.

5 Die Reflexionsstärke ist ein Maß für die Hintergrundqualität, und mit dem bloßen Auge können Teilchen auf dem Hintergrund wahrgenommen werden. Dadurch, daß die Zahl der Teilchen größer 16  $\mu\text{m}$  herabgesetzt wird, wird die Zahl der Teilchen, die mit dem bloßen Auge beobachtet werden können, erheblich 10 herabgesetzt, wodurch eine bessere Qualität des Hintergrunds erzeugt wird.

Es wird angenommen, daß die rückgeführte Menge wie nachfolgend angegeben herabgesetzt werden kann. Da weniger große 15 Teilchen vorliegen und die Teilchen in der Mehrzahl gleich groß sind, werden die Teilchen in verstärktem Maße etwa gleichgroße elektrostatische Ladungen aufnehmen. Große Teilchen haben ein niedrigeres Ladungs-zu-Masseverhältnis und sprechen weniger auf die Kraftfelder bei der Entwicklung und 20 bei der Übertragung an; daher neigen sie weniger leicht zur Adhäsion und werden deshalb leichter entfernt und rückgeführt. Weiterhin ist bekannt, daß große Teilchen wegen ihres niedrigen Ladungs-zu-Masseverhältnisses eine größere Neigung zur Staubbildung auf dem Bildhintergrund aufweisen. Deshalb wird 25 die rückgeführte Menge um so niedriger sein, je niedriger der Anteil der Teilchen größer 16  $\mu\text{m}$  ist.

Bezüglich der größeren Ergiebigkeit des Toners ist auszuführen, daß eine Kopie durch das Aufbringen einer Schicht Toner- 30 teilchen, welche durch elektrostatische Anziehung festgehalten werden, "schwarz" gemacht wird. Die Dicke der Schicht spielt für die Schwärze der Kopie keine Rolle, solange der Bereich der Unterlage, der bedeckt wird, gleich groß ist. Daher kann eine Schicht mit "dünneren" Teilchen anstelle 35 "dickeren" Teilchen verwendet werden, und das Gewicht bzw.

das Volumen des Toners, das zur Bilderzeugung auf der Unterlage verwendet wird, wird pro Teilchenschicht niedriger sein. Durch die Herabsetzung des Anteils der Teilchen größer 16  $\mu\text{m}$  wird das Gewicht der Teilchen pro Schicht herabgesetzt werden, wodurch eine größere Anzahl von Kopien pro Pfund Toner erhalten wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Toner wird eine wesentlich verbesserte Fixierqualität auf Papieren bei der Herstellung einer Offsetdruckplatte erhalten. Es wird angenommen, daß dieses Ergebnis auf die bessere Wärmeübertragungscharakteristik zurückzuführen ist. Rein theoretisch kann angenommen werden, daß die dünneren Teilchenschichten der vorliegenden Erfindung einen kürzeren Weg zur Wärmeübertragung aufweisen als die dickeren Teilchenschichten bisher verwendeter Toner. Dadurch wird die Fixierqualität des Toners verbessert und eine bessere Adhäsion des Toners auf der Unterlage erhalten. Diese Eigenschaft ist auch wesentlich bei Verwendung anderer Unterlagen, weil durch sie eine schnellere Fixierung möglich ist als bei Verwendung dickerer Tonerteilchenschichten.

Es wurde gefunden, daß innerhalb der engen Grenzen der vorliegenden Erfindung eine außergewöhnlich gute Kopienqualität erhalten wird, welche wesentlich besser ist als bei Verwendung bisher bekannter Toner, und außerdem ist eine ausgezeichnete Ausnutzung des Toners gewährleistet. Wenn jedoch die Grenzwerte angenähert werden, wenn insbesondere die obere Grenze der Teilchenzahl größer 16  $\mu\text{m}$  erreicht wird, ist die Verbesserung der Kopienqualität im Vergleich mit konventioneller Teilchengrößenverteilung nicht mehr so groß. Trotzdem wird innerhalb des großen Bereichs noch ein wesentlich verbesserter Toner erhalten. Innerhalb der engen Grenzen, und insbesondere, wenn die Teilchenzahl größer 16  $\mu\text{m}$  unter 2 Gew.% liegt, wird eine außergewöhnlich gute Kopienqualität erhalten.

- 1 -

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Klassifiziertes elektrostatographisches Tonermaterial, dadurch gekennzeichnet, daß es Teilchen mit folgender Größenverteilung enthält:
  - 5 a) weniger als 15 Gew.% Teilchen größer 16 µm;
  - b) 7 bis 15 Gew.% Teilchen kleiner 5 µm;
  - c) Rest Teilchen mit einer Größe zwischen 5 und 16 µm und daß es einen Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung zwischen 8 und 12 µm aufweist.
2. Tonermaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Teilchen mit folgender Größenverteilung enthält:
  - 10 a) weniger als 2 Gew.% Teilchen größer 16 µm;
  - b) 9 bis 15 Gew.% Teilchen kleiner 5 µm;
  - c) Rest Teilchen mit einer Größe zwischen 5 und 16 µm und daß es einen Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung zwischen 8,5 und 9,5 µm aufweist.
- 20 3. Elektrostatographisches Entwicklergemisch, das Ton- und Trägerteilchen mit entgegengesetzten triboelektrischen Ladungen enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Tonerteilchen die in Anspruch 1 angegebenen Werte für die Größenverteilung und für den Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung aufweisen.
- 25 4. Elektrostatographisches Entwicklergemisch, das Ton- und Trägerteilchen mit entgegengesetzten triboelek-

trischen Ladungen enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Tonerteilchen die in Anspruch 2 angegebenen Werte für die Größenverteilung und für den Medianwert der Teilchengröße nach der Gewichtsverteilung aufweisen.

5. Elektrostatographisches Entwicklungsverfahren, bei dem ein Entwicklergemisch aus Toner- und Trägerteilchen auf einen Photoleiter mit einem latenten elektrostatischen Bild aufgetragen und das entwickelte Bild auf ein Kopierblatt übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß man das latente elektrostatische Bild mit einem Entwicklergemisch gemäß Anspruch 3 in Berührung bringt.
10. Elektrostatographisches Entwicklungsverfahren, bei dem ein Entwicklergemisch aus Toner- und Trägerteilchen auf einen Photoleiter mit einem latenten elektrostatischen Bild aufgetragen und das entwickelte Bild auf ein Kopierblatt übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß man das latente elektrostatische Bild mit einem Entwicklergemisch gemäß Anspruch 4 in Berührung bringt.
15. Elektrostatographisches Entwicklungsverfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entwicklergemisch mit einem Gehalt an Toner, dessen Teilchengröße in der Mischung im Gleichgewicht ist, verwendet wird.
20. Elektrostatographisches Entwicklungsverfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entwicklergemisch mit einem Gehalt an Toner, dessen Teilchengröße in der Mischung im Gleichgewicht ist, verwendet wird.
25. Elektrostatographisches Entwicklungsverfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entwicklergemisch mit einem Gehalt an Toner, dessen Teilchengröße in der Mischung im Gleichgewicht ist, verwendet wird.

0001785



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 78 10 1178

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. <sup>2</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p>DE - A - 2 101 156 (REPROGRAPHIC MATERIALS)</p> <p>* Ansprüche; Seite 1, Abschnitt 2 bis Seite 3, Abschnitt 1; Seite 5, letzter Abschnitt bis Seite 6, Abschnitt 1; Beispiele *</p> <p>---</p> <p>D DE - A - 2 522 771 (XEROX)</p> <p>* Anspruch 7; Beispiele *</p> <p>-----</p>	1-7	G 03 G 9/0
		1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. <sup>2</sup> )
	G 03 G 9/08		
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	<p>X: von besonderer Bedeutung</p> <p>A: technologischer Hintergrund</p> <p>O: nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: kollidierende Anmeldung</p> <p>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		
	<p> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	30-01-1979	VAN HECKE	