

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Juni 2008 (19.06.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/071741 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**G03G 15/00** (2006.01) **G03G 15/06** (2006.01)

**DORFNER, Ralph** [DE/DE]; Hauptstrasse 54, 85445  
Oberding (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/063814

(74) **Anwalt: SCHAUMBURG, THOENES, THURN,**  
**LANDSKRON;** Postfach 86 07 48, 81634 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Dezember 2007 (12.12.2007)

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 058 580.1  
12. Dezember 2006 (12.12.2006) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **OCÉ PRINTING SYSTEMS GMBH** [DE/DE];  
Siemensallee 2, 85586 Poing (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

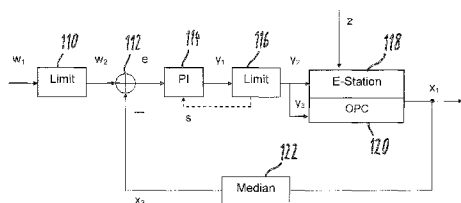
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **SCHWARZ-KOCK,**  
Thomas [DE/DE]; Rosenstrasse 3, 85417 Marzling (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND ARRANGEMENT FOR SETTING THE DOT SIZE OF PRINTED IMAGES GENERATED WITH THE AID OF AN ELECTROGRAPHIC PRINTING OR COPYING SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM EINSTELLEN DER PUNKTGRÖÖE VON MIT HILFE EINES ELEKTROGRAFISCHEN DRUCK- ODER KOPIERSYSTEMS ERZEUGTEN DRUCKBILDERN



w1... Führungsgröße, Sollwert  
w2... begrenzter Sollwert  
e... Regelabweichung  
y1... unbegrenzte Stellgröße, Entwicklungscontrast (bzw. HV<sub>JumpDC</sub>)  
y2... begrenzte Stellgröße, Entwicklungscontrast (bzw. HV<sub>JumpDC</sub>)  
y3... begrenzte Stellgröße, Potentialacontrast (bzw. Aufladepotential)  
s... Stoppsignal für den Integrator  
x1... Regelgröße, Verhältnis der KTMS-Signale TMRaster / TMRasterFullone oder absoluter Wert für TMRaster  
x2... gefilterte Regelgröße  
z... Störgrößen, z.B. Flächendeckung, Gemischalterung, TK-Variationen, ...

w1... Reference variable, desired value  
w2... Limited desired value  
e... Control error  
y1... Unlimited manipulated variable, development contrast (or HV<sub>JumpDC</sub>)  
y2... Limited manipulated variable, development contrast (or HV<sub>JumpDC</sub>)  
y3... Limited manipulated variable, potential contrast (or charging potential)  
s... Stop signal for the integrator  
x1... Controlled variable, ratio of the KTMS signals TMRaster/TMRasterFullone or absolute value for TMRaster  
x2... Filtered controlled variable  
z... Disturbance variables, e.g. area coverage, mixture ageing, TC variations, ...

(57) **Abstract:** The invention relates to a method and an arrangement for setting the dot size (B1, B2) of toner images generated with the aid of an electrographic printing or copying system. At least one latent raster image which is not inked in with toner particles over the whole area is generated and inked in with toner particles to form a toner image (39). A measure of the area of the toner image (39) that has actually been inked in with toner particles is determined and compared as actual value (x2) with a desired value (w2). An electric field (E1, E2) for transferring toner particles to the regions of the latent raster image that are to be inked in is set depending on the comparison result. Furthermore, the invention relates to a method and an arrangement for controlling an image generating process of an electrographic printing or copying system, and a computer program product for carrying out the methods.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Einstellen der Punktgröße (B1, B2) von mit Hilfe eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Tonerbildern. Mindestens ein nicht vollflächig mit Tonerteilchen eingefärbtes latentes Rasterbild wird erzeugt und mit Tonerteilchen zu einem Tonerbild (39) eingefärbt. Es wird ein Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Tonerbildes (39) ermittelt und als Istwert (x2) mit einem Sollwert (w2) verglichen. Ein elektrisches Feld (E1, E2) zum Übertragen von Tonerteilchen auf die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes wird abhängig vom Vergleichsergebnis eingestellt. Ferner betrifft die

Erfindung ein Verfahren und eine Anordnung zum Regeln eines Bilderzeugungsprozesses eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems sowie ein Computerprogrammprodukt zum Durchführen der Verfahren.

WO 2008/071741 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Verfahren und Anordnung zum Einstellen der Punktgröße von mit Hilfe eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Druckbildern

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Einstellen der Punktgröße von mit Hilfe eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Druckbildern, bei denen ein mit Tonerteilchen einzufärbendes latentes Rasterbild erzeugt und mit Tonerteilchen zu einem  
10 Druckbild eingefärbt wird. Ferner betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie ein Verfahren zum Regeln eines Bilderzeugungsprozesses eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems und ein solches elektrografisches  
15 Druck- oder Kopiersystem.

Zum Erreichen eines gewünschten optischen Erscheinungsbilds eines mit Hilfe eines elektrografischen Bilderzeugungsverfahrens erzeugten Druckbildes, ist es erforderlich,  
20 lich, die Punktgröße von mit Tonerteilchen eingefärbten Rasterpunkten einzustellen. Elektrografische Bilderzeugungsverfahren umfassen beispielsweise elektrofotografische, magnetografische und ionografische Druckverfahren.

- 25 Die Punktgröße kann bei elektrografischen Bilderzeugungsverfahren insbesondere durch eine zum Einfärben eines latenten Rasterbildes genutzte Hilfsspannung eingestellt werden, die als Entwicklungsschwelle dient und auch als Bias-Spannung bezeichnet wird. Zunächst wird auf einem Fo-  
30 toleiter ein latentes Rasterbild erzeugt, das mit Tonerteilchen eingefärbt und dadurch entwickelt wird. Nachfolgend wird ein solches Druckbild auf ein Trägermaterial, wie beispielsweise Papier, umgedruckt. Aus dem Dokument

DE 101 36 259 A1 und dem parallelen US Patent 7 016 620 B2 sind ein Verfahren und eine Einrichtung zum Steuern eines Bilderzeugungsprozesses einer elektrografischen Bilderzeugungseinrichtung bekannt. Eine mit Tonerteilchen eingefärbte Tonermarke wird auf dem Zwischenbildträger erzeugt, wobei die Energie, mit der ein Zeichengenerator zum Erzeugen der Tonermarke einwirkt, gegenüber der Energie für das Erzeugen weiterer Druckbilder bei sonst gleicher Bildstruktur abgesenkt ist. Mit Hilfe eines Reflektionssensors wird die Farbdichte der mit Tonerteilchen eingefärbten Tonermarke ermittelt. Mit Hilfe der ermittelten Farbdichte wird die Tonerkonzentration in einer Entwicklerstation eingestellt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, durch die die Punktgröße von mit Hilfe eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Druckbildern auf einfache Art und Weise einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 oder des Patentanspruchs 13, durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 sowie durch ein Druck- oder Kopiersystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Bei einem Verfahren zum Einstellen der Punktgröße von mit Hilfe eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Druckbildern mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 wird mindestens ein nicht vollflächig mit Tonerteilchen einzufärbendes latentes Rasterbild erzeugt und

mit Tonerteilchen zu einem Druckbild eingefärbt. Ferner wird ein Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Druckbildes ermittelt und als Istwert mit einem Sollwert verglichen. Ein elektrisches Feld zum Übertragen von Tonerteilchen auf die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes wird abhängig vom Vergleichsergebnis eingestellt und als Voreinstellung für weitere nachfolgend zu erzeugende Druckbilder genutzt. Vorzugsweise wird die Übertragungshilfsspannung zum Übertragen von Tonerteilchen auf einen Fotoleiter eingestellt, mit deren Hilfe auf die von einer Entwicklerstation bereitgestellten Tonerteilchen eine Kraft in Richtung der einzufärbenden Bereiche des auf dem Fotoleiter vorhandenen latenten Rasterbildes ausgeübt wird. Das Druckbild ist vorzugsweise ein Tonerbild.

Mit diesem Verfahren wird somit eine dem Sollwert entsprechende Punktgröße eingestellt, durch die die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche der dem Sollwert entsprechenden einzufärbenden Fläche entspricht. Diese Anpassung der tatsächlich eingefärbten Fläche an die einzufärbende Fläche erfolgt durch die Änderung der Punktgröße einzelner Bildpunkte des Druckbildes, indem das elektrische Feld zum Übertragen von Tonerteilchen auf die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes einfach auf einen dafür erforderlichen Wert eingestellt wird. Insbesondere kann durch die Anpassung der Punktgröße der eingefärbten Bildpunkte die Linienbreite von zu druckenden Linien, insbesondere von relativ schmalen zu druckenden Linien mit einer Linienbreite von einem Rasterpunkt, zwei Rasterpunkten oder bis zu zehn Rasterpunkten, eingestellt werden, so dass eine Einstellung der tatsächlichen und optisch wahrgenommenen Breite der gedruckten Linie erreicht

wird. Eine solche Einstellung bzw. Änderung ist auch bei Buchstaben im Druckbild sichtbar. Bei großen vollflächig mit Toner einzufärbenden Flächen wirkt sich das Vergrößern oder Verkleinern der Punktgröße einzelner einzufärbender Rasterpunkte nur in Randbereichen dieser einzufärbenden Flächen aus, und bewirkt eine optisch kaum wahrnehmbare Änderung des Druckbildes. Die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche eines Druckbildes bzw. eines Teils des Druckbildes wird auch als Flächendeckung bezeichnet. Die Flächendeckung gibt den Anteil der bedruckten Fläche an der Gesamtfläche in an. Alternativ wird die Flächendeckung bei Rasterbildern auch als Rastertonichte oder Rastertonwert bezeichnet. Die Flächendeckung ist bei Rastertonbildern insbesondere von der Größe des eingefärbten Bereichs eines Bildpunkts, d.h. der Punktgröße, abhängig. Vorzugsweise wird mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens die Ist-Punktgröße auf eine Soll-Punktgröße eingestellt, ohne dabei andere Bilderzeugungsparameter zu beeinflussen. .

Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist das latente Rasterbild mehrere in einem Abstand zueinander angeordnete streifenförmige mit Tonerteilchen einzufärbende Bereiche auf. Diese Bereiche sind im Druckbild nebeneinander angeordnete Linien, wodurch insbesondere die Linienbreite dieser erzeugten Linien erfasst werden kann, indem ein geeignetes Maß für die tatsächliche mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Druckbildes ermittelt wird. Die so erfasste Linienbreite der Linien des Druckbildes ist direkt proportional zu der tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbten Fläche des Druckbildes. Die Linienbreite kann so insbesondere durch das Verändern des Sollwerts eingestellt werden. Dieses Einstellen der Linienbreite bzw. das Ein-

stellen der Punktgröße von Bildpunkten eines zu erzeugenden Druckbildes kann in gleicher Weise erfolgen, wenn das Rasterbild zusätzlich oder alternativ zu den streifenförmigen einzufärbenden Bereichen einzelne einzufärbende Rasterpunkte bzw. eingefärbte Bildpunkte und/oder aus mehreren Bildpunkten zu sogenannten Superpixeln zusammengesetzte Bereiche von beispielsweise  $2 \times 2$  oder  $4 \times 4$  Bildpunkten umfasst.

10 Besonders vorteilhaft ist es, das Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Druckbildes schichtdickenunabhängig zu ermitteln. Dadurch kann das Einstellen und/oder die Regelung der Punktgröße unabhängig von der tatsächlichen Schichtdicke der Tonerteilchenschicht der mit Tonerteilchen eingefärbten Bereiche des Druckbildes ermittelt werden. Dadurch werden Fehler beim Einstellen bzw. Regeln der Punktgröße bzw. Linienbreite vermieden. Ein Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche kann die zum Einfärben zumindest eines Bereichs des Druckbildes genutzte Toner Menge und/oder die mittlere Schichtdicke einer Tonerteilchenschicht der zum Einfärben zumindest eines Bereichs des Druckbildes genutzten Toner Menge sein. Alternativ oder zusätzlich kann die optische Dichte der mit Tonerteilchen eingefärbten Fläche ermittelt werden, die als Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbten Fläche des Druckbildes dienen kann.

30 Ferner kann mindestens ein weiteres, vollflächig mit Tonerteilchen einzufärbendes latentes Rasterbild erzeugt werden. Das weitere latente Rasterbild wird mit Tonerteilchen zu einem weiteren Druckbild eingefärbt. Die mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Druckbildes wird dabei

in Abhängigkeit des weiteren Druckbildes ermittelt. Durch das Ermitteln der mit Tonerteilchen eingefärbten Fläche des Druckbildes in Abhängigkeit des weiteren Druckbildes kann ein schichtdickenunabhängiges Ermitteln der mit Tonerteilchen eingefärbten Fläche des Druckbildes auch dann erreicht werden, wenn die Schichtdicke auf Grund des verwendeten Messverfahrens Einfluss auf das Messergebnis einer Messeinrichtung zum Ermitteln des Maßes für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche hat. Eine solche Messeinrichtung kann insbesondere ein kapazitiver Sensor, beispielsweise ein kapazitiver Tonermarkensensor, sein.

Bei einer Weiterbildung dieser vorteilhaften Ausführungsform wird die zum Einfärben des Druckbildes verwendete Tonerteilchenmenge im Verhältnis zu der zum Einfärben des weiteren Druckbildes verwendeten Tonerteilchenmenge ermittelt. Dieses Verhältnis der Tonerteilchenmengen des Druckbildes und des weiteren Druckbildes geben das Verhältnis der eingefärbten Fläche des Druckbildes und einer vollflächigen Einfärbung (vollflächig mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des weiteren Druckbildes) an. Dabei kann dieses Verhältnis als Sollwert angegeben werden bzw. ein voreingestellter Sollwert einer einzufärbenden Fläche kann als Sollverhältnis für ein konkretes zu erzeugendes Rasterbild vorgegeben werden.

Das elektrische Feld zum Übertragen von Tonerteilchen auf die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes kann dabei abhängig vom Vergleichsergebnis so eingestellt werden, dass das elektrische Feld zum Einfärben latenter Rasterbilder mit Tonerteilchen vergrößert wird, wenn der Istwert kleiner als der Sollwert ist, dass das elektrische



Feld zum Einfärben latenter Rasterbilder mit Tonerteilchen verkleinert wird, wenn der Istwert größer als der Sollwert ist, und dass das elektrische Feld zum Einfärben latenter Rasterbilder mit Tonerteilchen konstant gehalten wird, wenn der Istwert gleich dem Sollwert ist. Zwischen einem Bildträger, der das mit Tonerteilchen einzufärbende latente Rasterbild aufweist, und einem Transportelement zum Transport bereitzustellender Tonerteilchen ist ein Übertragungsbereich vorgesehen. Im Übertragungsbereich wird durch das elektrische Feld zwischen der Mantelfläche des Transportelements und den mit Tonerteilchen einzufärbenden Bereichen des auf dem Bildträger vorhandenen latenten Rasterbildes auf die im Übertragungsbereich vorhandenen Tonerteilchen eine Kraft in Richtung der einzufärbenden Bereiche des Bildträgers ausgeübt.

Im Übertragungsbereich wird durch das elektrische Feld ferner zwischen der Mantelfläche des Transportelements und den nicht mit Tonerteilchen einzufärbenden Bereichen des latenten Rasterbilds auf die im Übertragungsbereich vorhandenen Tonerteilchen eine Kraft in Richtung der Mantelfläche des Transportelements ausgeübt. Das Transportelement ist vorzugsweise ein Applikatorelement, auf dessen Mantelfläche eine geschlossene Tonerteilchenschicht erzeugt wird, die auf dieser Mantelfläche in den Übertragungsbereich transportiert wird. Durch ein solches Applikatorelement kann eine Schicht aus Tonerteilchen mit einer konstanten Schichtdicke auf der Mantelfläche des Applikatorelements erzeugt und zum Einfärben der einzufärbenden Bereiche des Bildträgers bereitgestellt werden. Diese Tonerschicht kann insbesondere durch den Kontakt des Applikatorelements mit einer Magnetbürste aus einem Zweikomponentengemisch aus Trägerteilchen und Tonerteilchen erzeugt

werden. Die Schichtdicke kann dabei insbesondere durch die Übertragungshilfsspannung zwischen einer Magnetwalze, mit deren Hilfe die Magnetbürste erzeugt wird, und der Mantelfläche des Applikatorelements beeinflusst und eingestellt werden. Durch die Übertragungshilfsspannung wird ein elektrisches Feld erzeugt, dass eine Kraft auf die Toner-  
5 teilchen des Zweikomponentengemischs der Magnetbürste hin zum Applikatorelement ausübt. Alternativ oder zusätzlich kann die Schichtdicke durch die Tonerkonzentration im  
10 Zweikomponentengemisch beeinflusst bzw. eingestellt werden.

Mit Hilfe derselben Druckdaten kann wiederholt ein nicht vollflächig mit Tonerteilchen einzufärbendes Rasterbild erzeugt werden. Die so erzeugten einzufärbenden Rasterbilder werden jeweils mit Tonerteilchen zu einem Druckbild eingefärbt. Von diesen wiederholt erzeugten und mit Toner-  
15 teilchen eingefärbten Druckbildern bzw. Tonermarken wird wiederholt der Istwert der eingefärbten Fläche ermittelt. Jeder ermittelte Istwert wird mit dem aktuell voreingestellten Sollwert verglichen, wobei das elektrische Feld zum Übertragen der Tonerteilchen auf die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes abhängig vom Vergleichsergebnis mit Hilfe einer einstellbaren Hilfsspannung  
20 eingestellt wird. Dadurch wird die Punktgröße der mit Toner eingefärbten Rasterpunkte, d. h. der eingefärbten Bildpunkte des Druckbildes, auf eine dem voreingestellten Sollwert entsprechende Punktgröße geregelt. Durch diese  
25 Regelung kann die Punktgröße auch bei sich ändernden Bedingungen im Bilderzeugungsprozess konstant auf einem bestimmten Wert, den Sollwert, gehalten bzw. gebracht werden. Durch eine Änderung des Sollwerts kann die Punktgröße einfach geändert werden. Der Sollwert ist vorzugsweise mit  
30

Hilfe mindestens eines Einstellparameters über das Bedienfeld des Druck- oder Kopiersystems voreinstellbar. Der Einstellparameter betrifft insbesondere die Linienbreite und/oder die Punktgröße.

5

Das Druckbild, mehrere Druckbilder, das weitere Druckbild und/oder mehrere weitere Druckbilder können nebeneinander oder hintereinander auf einem Fotoleiterband, einer Fotoleitertrommel, einem Transferband und/oder einem Bildträger, vorzugsweise jeweils in Form einer Tonermarken, erzeugt werden. Zumindest das Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Druckbildes bzw. der Druckbilder wird dort jeweils erfasst. Dadurch ist die Auswahl eines geeigneten Erfassungsorts im Bilderzeugungsprozess zum Ermitteln der tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbten Fläche des Druckbildes einfach möglich. Der Bildträger ist beispielsweise ein als Aufzeichnungsträger dienendes Einzelblatt oder eine als Aufzeichnungsträger dienende Papierbahn.

20

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Anordnung zum Einstellen der Punktgröße der mit Hilfe eines elektrofotografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Druckbilder. Die Anordnung weist eine Bilderzeugungseinheit auf, die mit Hilfe voreingestellter Druckdaten mindestens ein nicht vollflächig mit Tonerteilchen einzufärbendes Rasterbild erzeugt und mit Tonerteilchen zu einem Druckbild einfärbt. Ferner umfasst die Anordnung eine Sensoreinheit, die ein Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Druckbildes ermittelt und als Istwert ausgibt. Ferner weist die Anordnung eine Steuereinheit auf, die den ermittelten Istwert mit einem Sollwert vergleicht, wobei die Steuereinheit die Stärke eines elektri-

30

schen Feldes zum Übertragen von Tonerteilchen auf die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes abhängig vom Vergleichsergebnis einstellt, insbesondere bei einer Abweichung des Istwerts vom Sollwert ändert.

5

Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln eines Bilderzeugungsprozesses eines elektrographischen Druck- oder Kopiersystems, bei dem ein erstes Potential, auf das ein Fotoleiter des Druck- oder Kopiersystems aufgeladen wird, geregelt wird. Ferner wird ein zweites Potential, auf das Bereiche des Fotoleiters entladen werden, geregelt. Weiterhin werden die Schichtdicke einer Tonerteilchenschicht sowie die Punktgröße von mit Tonerteilchen eingefärbten Rasterpunkten in einem zu erzeugenden Druckbild geregelt.

15

Durch dieses Verfahren werden vier für die Bilderzeugung entscheidende Parameter vorzugsweise unabhängig voneinander geregelt. Für jede Regelung kann dabei ein geeigneter Sollwert voreingestellt werden, auf den der tatsächliche Wert des jeweiligen Parameters dann geregelt werden kann.

20

Bei einer Weiterbildung des Verfahrens wird die Tonerteilchenschicht auf der Mantelfläche eines Transportelements zum Einfärben von aufgeladenen oder entladenen Bereichen des Fotoleiters erzeugt. Insbesondere dadurch kann die Schichtdicke unabhängig von der Punktgröße eingestellt und geregelt werden.

25

Ein vierter Aspekt der Erfindung betrifft ein elektrographisches Druck- oder Kopiersystem, das eine Steuereinheit aufweist, die einen ersten Regler zum Aufladen eines Fotoleiters auf ein voreingestelltes erstes Potential hat, die

30

einen zweiten Regler zum Entladen von Bereichen eines Fotoleiters auf ein voreingestelltes zweites Potential hat, die einen dritten Regler zum Erzeugen einer Tonerteilchenschicht mit einer voreingestellten Schichtdicke hat und  
5 die einen vierten Regler zum Regeln der mit Tonerteilchen eingefärbten Punktgröße von Rasterpunkten, d. h. Bildpunkten, in einem zu erzeugenden Druckbild hat. Bei diesen elektrografischen Druck- oder Kopiersystemen können die für den Bilderzeugungsprozess des elektrografischen Druck- oder  
10 der Kopiersystems wichtigen Parameter Aufladepotential, Entladepotential, Schichtdicke der Tonerteilchenschicht und Punktgröße der mit Tonerteilchen eingefärbten Bildpunkte, vorzugsweise unabhängig voneinander, geregelt werden, so dass Druckbilder in einer hohen Qualität mit einer  
15 gewünschten einstellbaren Punktgröße erzeugt werden können.

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden auf die in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiele Bezug genommen, die anhand spezifischer Terminologie beschrieben sind. Es sei jedoch  
20 darauf hingewiesen, dass der Schutzzumfang der Erfindung dadurch nicht eingeschränkt werden soll, da derartige Veränderungen und weitere Modifizierungen an den gezeigten  
25 Vorrichtungen und/oder den beschriebenen Verfahren sowie derartige weitere Anwendungen der Erfindung, wie sie darin aufgezeigt sind, als übliches derzeitiges oder künftiges Fachwissen eines zuständigen Fachmanns angesehen werden. Die Figuren zeigen Ausführungsbeispiele der Erfindung,  
30 nämlich:

- Figur 1a eine schematische Darstellung des Aufbaus einer Vorrichtung zum Bestimmen der Flächendeckung einer Tonermarke;
- 5 Figur 1b ein Spannungs-Zeit-Diagramm mit dem prinzipiellen Verlauf eines von der Vorrichtung nach Figur 1a beim Durchführen einer Tonermarke erzeugten Messsignals;
- 10 Figur 2 ein Diagramm mit einer Ladungsverteilung und einer aufgrund des Ladungsbildes erzeugten Tonerteilchenverteilung über den Querschnitt eines entladenen Rasterpunktes eines Fotoleiters;
- 15 Figur 3 eine Skala mit möglichen Potentialen der Oberfläche des Fotoleiters in einem elektrografischen Bilderzeugungsprozess; und
- Figur 4 einen Regelkreis zum Regeln der Punktgröße eines  
20 eingefärbten Bildpunktes in einem Druckbild.

In Figur 1a ist eine Messanordnung 10 zum Erfassen einer mit Hilfe eines elektrografischen Bilderzeugungsprozesses als Tonerteilchenschicht 38 erzeugten Tonermarke 39 ge-  
25 zeigt. Diese Messanordnung 10 wird in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer erfindungsgemäß dazu eingesetzt, die Flächendeckung einer die Tonerschicht 38 bildenden Tonermarke 39 und damit die Punktgröße von mit Tonerteilchen eingefärbten Rasterpunkten zu erfassen. Mit  
30 Hilfe der Messanordnung 10 wird die mittlere Schichtdicke eines im Erfassungsbereich dieser Messanordnung 10 vorhandenen Tonermarke 39 erfasst.

Die Tonermarke 39 weist ein homogenes Druckbild mit einem gleichmäßigen Einfärbemuster mit einer vollflächigen Einfärbung oder mit einer nicht vollflächigen Einfärbung auf.

5 Die Tonerschicht 38 der Tonermarke 39 ist auf einem mit Hilfe einer Aufladeeinrichtung, beispielsweise einer Korotroneinrichtung, aufgeladenen Fotoleiterband 16 mit Hilfe eines Zeichengenerators, wie beispielsweise einem LED-Zeichengenerator oder einem Laserzeichengenerator, als latentes Rasterbild in Form eines Ladungsbildes erzeugt worden. Dieses latente Rasterbild ist anschließend mit Hilfe einer nicht dargestellten Entwicklereinheit entwickelt worden, indem die durch die Entwicklereinheit bereitgestellten Tonerteilchen zum Einfärben des latenten Raster-

10 bildes genutzt worden sind.

Das Entwickeln des latenten Rasterbildes mit Tonerteilchen erfolgt vorzugsweise mit Hilfe einer sogenannten Tribo-Jump-Entwicklung, bei der von der Entwicklereinheit bereitgestellte elektrisch geladene Tonerteilchen durch die

20 von einem elektrischen Feld auf diese in Richtung der einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes ausgeübte Kraft von der Entwicklereinheit zu diesen einzufärbenden Bereichen übertragen werden. Die zum Erzeugen des elektrischen Feldes erforderliche Spannung wird auch als Bias-Spannung bezeichnet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Schicht aus Tonerteilchen mit einer im Wesentlichen konstanten Schichtdicke durch die Entwicklerstation bereitgestellt wird, die dann durch die Bias-Spannung nur

25 auf die einzufärbenden Bereiche übertragen wird.

30

Zwischen den nicht einzufärbenden Bereichen des latenten Rasterbildes und der Entwicklerstation wird durch die Bi-

as-Spannung ein weiteres elektrisches Feld erzeugt, das auf die Tonerteilchen eine Kraft in Richtung der Entwicklerstation ausübt, so dass keine Tonerteilchen von der Entwicklerstation zu den nicht einzufärbenden Bereichen des Fotoleiterbandes 16 übertragen werden. In dem Dokument "Digital Printing - Technology and Printing Technics of Océ Digital Printing Presses", 9. Auflage, Februar 2005; ISBN 3-00-001081-5, ist auf Seite 222 in Figur 8.22 beispielhaft ein Schema einer Tribo-Jump-Entwicklerstation dargestellt und kurz beschrieben.

Das Fotoleiterband 16 ist ein umlaufendes endloses Band, das mit Hilfe von Umlenkwalzen (nicht dargestellt) geführt ist. Das Fotoleiterband 16 enthält elektrisch leitende Bestandteile, die mit einem Bezugspotential 18 elektrisch leitend verbunden sind. Auf der Mantelfläche 40 des Fotoleiterbandes 16 sind die Tonerschicht 38 der erzeugten Tonermarken 39 sowie Tonerschichten von Druckbildern angeordnet. Parallel zu der Mantelfläche 40 sind eine erste Elektrode 12 und eine zweite Elektrode 14 angeordnet, die im Ausführungsbeispiel als plattenförmige Elektroden 12, 14 ausgebildet sind. Die wirksamen Flächen der Elektroden 12, 14 und das als Gegenelektrode dienende Fotoleiterband 16 sind einander zugewandt, wobei die erste und die zweite Elektrode 12 und 14 vorzugsweise dieselbe wirksame Fläche aufweisen. Das Fotoleiterband 16 ist somit eine mit dem Bezugspotential 18 verbundene Gegenelektrode zu den Elektroden 12, 14. Die erste Elektrode 12 und die Gegenelektrode bilden einen ersten Kondensator 13 und die zweite Elektrode 14 und die Gegenelektrode bilden einen zweiten Kondensator 15. Bei gleicher wirksamer Fläche der Elektroden 12, 14 und einem gleichen Abstand der Elektroden 12, 14 zur Gegenelektrode haben der erste Kondensator 13 und



der zweite Kondensator 15 dieselbe Kapazität, wenn zwischen dem Fotoleiterband 16 keine Tonerschicht 38 und keine Tonerreste oder jeweils die gleiche Tonermenge vorhanden sind. Der Abstand zwischen Fotoleiterband 16 und den Elektroden 14, 16 wird auf einen Wert im Bereich 0,2 mm und 10 mm voreingestellt. Vorzugsweise beträgt dieser Abstand etwa 1 mm.

Eine Schalteinheit 26 ist vorgesehen, um mit Hilfe von Umschaltern 46, 48 in einem ersten Schaltzustand die Elektrode 12 mit einer zum Bezugspotential 18 positiven Spannungsquelle 42 und die Elektrode 14 mit einer zum Bezugspotential 18 negativen Spannungsquelle 44 zu verbinden. Die Beträge der von den Spannungsquellen bereitgestellten Spannungen sind vorzugsweise gleich. Beispielsweise ist die von der Spannungsquelle 42 abgegebene positive Spannung, beispielsweise +10 V, und von der Spannungsquelle 44 abgegebene negative Spannung, beispielsweise -10 V, in Bezug auf das Bezugspotential 18, beispielsweise 0 V.

In einem zweiten Schaltzustand trennt die Schalteinheit 26 die Verbindungen zu den Spannungsquellen 42, 44 mit Hilfe der Umschalter 46, 48, schließt die beiden Elektroden 12, 14 kurz und stellt dadurch eine Verbindung zu der Auswerteeinheit 24 her. Somit wird die Ladungsdifferenz der Kondensatoren 13, 15 ermittelt und der Auswerteeinheit 24 zugeführt. Durch das Umschalten in den zweiten Schaltzustand erfolgt eine Abtastung eines durch die Ladungsdifferenz erzeugten Messwerts. Der Schalteinheit 26 wird ein Taktsignal 34 eines Taktgebers 32 zugeführt, das vorzugsweise ein Rechtecksignal mit konstantem Impuls-Pausen-Verhältnis ist. Die Taktfrequenz des Taktsignals 34 und somit die Schaltfrequenz der Schalteinheit 26 zum Umschalten der

beiden Schaltzustände bzw. der Umschalter 46, 48 liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 300 Hz und 1 MHz.

Der Taktgeber 32 ist insbesondere Bestandteil der Steuer-  
5 einheit zum Auswerten des von der Messanordnung 10 ausgegebenen Sensorsignals, wobei das Taktsignal 34 in der Schalteinheit eine Änderung des Schaltzustands der Umschalter 46, 48 bewirkt. Das Umschalten der Kondensatoren infolge der Schaltzustände wird auch als Switched Capacitor-Technik bezeichnet. Weitere Einzelheiten zum Aufbau  
10 und weitere Ausführungen der Messanordnung 10 sind aus dem Dokument DE 101 51 703 A1 sowie dem parallelen US Patent 6 771 913 B2 bekannt, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird.

15 Die Auswerteeinheit 24 kann beispielsweise einen Filter und einen nachgeschalteten Verstärker aufweisen. Ein von der Auswerteeinheit 24 erzeugtes Messsignal wird zur weiteren Verarbeitung einer Steuereinheit (nicht dargestellt) zugeführt. Wird, wie bereits erwähnt, ein Filter in der  
20 Auswerteeinheit 24 zur Auswertung verwendet, so kann der Filtertyp sowie die erforderlichen Filterparameter des Filters abhängig von der Schaltfrequenz und der daraus resultierenden Abtastfrequenz voreingestellt werden.

25 Wird die Tonerteilchenschicht 38 der Tonermarke 39 durch die Luftspalte der Elektroden 12/16 und 14/16 auf dem Fotoleiterband 16 in Richtung des Pfeils P1 hindurchtransportiert, so wird zu jedem Abtastzeitpunkt bzw. zu jedem  
30 Umschaltzeitpunkt in den zweiten Betriebszustand die Kapazitätsdifferenz der beiden Kondensatoren 13, 15 ermittelt. Die ohne Tonermarken im Erfassungsbereich der Messanordnung 10 gleichen Kapazitäten der Kondensatoren 13, 15 än-

5 dern sich, wenn Tonerteilchen im Bereich zwischen der jeweiligen Elektrode 12, 14 und der Gegenelektrode vorhanden sind, da die Tonerteilchen eine andere Dielektrizitätskonstante haben als die zwischen den Elektroden 12/16, 14/16 sonst ausschließlich vorhandene Luft.

10 Aus der Änderung der Kapazität zumindest eines der Kondensatoren 13, 15 kann die Schichtdicke der Tonerteilchenschicht ermittelt werden, die bei einer gleichmäßigen Verteilung der im jeweiligen Kondensator 13, 15 vorhandenen Tonerteilchen auf die wirksame Fläche des jeweiligen Kondensators 13, 15 vorhanden wäre. Somit wird die mittlere Schichtdicke der im Erfassungsbereich des jeweiligen Kondensators 13, 15 vorhandenen Tonerteilchen ermittelt, da  
15 eine Tonermarke 39, die die halbe wirksame Fläche eines Kondensators 13, 15 bedeckt und eine erste Schichtdicke aufweist nicht von einer zweiten Tonermarke 39 unterschieden werden kann, die die gesamte wirksame Fläche des Kondensators 13, 15 bedeckt und die halbe Schichtdicke der  
20 ersten Schichtdicke hat.

Anhand des Kapazitätsverlaufs kann jedoch bei entsprechend aufwendiger Auswertung und einer ausreichenden Zahl von Abtastungen bezogen auf die Transportgeschwindigkeit zum  
25 Transport des Fotoleiterbandes 16 in Richtung des Pfeils P1 auch der exakte Schichtdickenverlauf einer Tonermarke in Transportrichtung des Fotoleiterbandes 16 ermittelt werden.

30 Die Kapazitätsänderung der Kondensatoren 13, 15 infolge der auf dem Fotoleiterband 16 im Bereich der Kondensatoren 13, 15 vorhandenen Tonerteilchen der Tonerschicht 38 resultiert aus der Änderung des Dielektrikums, d.h. aus der

Änderung des geschichteten Dielektrikums des jeweiligen Kondensators 13, 15 beim Hindurchtransportieren der Toner- schicht 38 zwischen der jeweiligen Elektrode 12, 14 und der Gegenelektrode des jeweiligen Kondensators 13, 15.

5

Die durch den Kurzschluss der Elektroden 12, 14 im zweiten Schaltzustand abhängig von den Kapazitäten der Kondensato- ren 13, 15 zum Abtastzeitpunkt erzeugte Ladungsdifferenz wird mit Hilfe der Auswerteschaltung 24 weiter verarbeitet und vorzugsweise der Steuereinheit zugeführt. Die Steuer-  
10 einheit kann erfindungsgemäß bei einer bekannten Schicht- dicke auch die Flächendeckung der jeweiligen Tonermarke 39 ermitteln, wenn das Druckbild der jeweiligen Tonermarke 39 nicht vollständig mit Tonerteilchen eingefärbt ist. Insbe-  
15 sondere bei Tonermarken 39 mit mehreren streifen- bzw. li- nienförmigen nebeneinander angeordneten mit Tonerteilchen eingefärbten Bereichen eines Druckbildes kann mit Hilfe eines Kondensators 13, 15 bei konstanter bekannter Schichtdicke die mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche  
20 und/oder die nicht mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche der Tonermarke 39 im Bereich des jeweiligen Kondensators 13, 15 ermittelt bzw. bestimmt werden. Bei vollflächig mit Tonerteilchen eingefärbten Tonermarken kann die Schichtdi- cke der Tonerteilchenschicht und dadurch die optische  
25 Dichte der Tonermarke ermittelt bzw. bestimmt werden. In gleicher Weise kann die eingefärbte Fläche der Tonermarke 39 ermittelt werden, wenn die Tonermarke 39 zusätzlich o- der alternativ punktförmige eingefärbte Bereiche hat. Die- se punktförmigen eingefärbten Bereiche können sowohl ein-  
30 zelne Bildpunkte als auch aus mehreren Bildpunkten zusam- mengesetzte Bereiche, sogenannte Superpixel umfassen.

Vorteilhaft ist es, der Anordnung 10 eine vollflächig eingefärbte Tonermarke und eine nicht vollflächig eingefärbte Tonermarke in beliebiger Reihenfolge zuzuführen, deren einzufärbende Bereiche jeweils mit derselben Schichtdicke  
5 eingefärbt sind, wodurch das Verhältnis der Tonermenge der nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke in Abhängigkeit von der Tonermenge der vollflächig eingefärbten Tonermarke ermittelt werden kann. Dadurch kann die relative Einfärbung bzw. die prozentuale Fläche der teilweise eingefärb-  
10 ten Tonermarke in Bezug auf die vollflächig eingefärbte Tonermarke ermittelt werden.

In Figur 1b ist ein Zeit-Spannungs-Diagramm dargestellt, in dem der prinzipielle Signalverlauf eines von der Mess-  
15 anordnung nach Figur 1a ausgegebenen Messsignals gezeigt ist. Zur Vereinfachung ist im Zeit-Spannungs-Diagramm nach Figur 1b ein kontinuierlicher Signalverlauf dargestellt. Der tatsächliche Signalverlauf setzt sich jedoch aus einer Vielzahl von Abtastwerten zusammen. Die Abtastrate zum Er-  
20 mitteln dieser Abtastwerte wird durch das vom Taktgeber 32 ausgegebene Taktsignal 34 bestimmt. Der Signalverlauf wird mit Hilfe der Auswerteanordnung 24 beim Hindurchführen der Tonermarke 39 durch die Kondensatoren 13, 15 abgetastet,  
wenn das Fotoleiterband 16 mit einer konstanten Geschwin-  
25 digkeit beispielsweise im Bereich von 0,2 bis 2 m/s zwischen den Elektroden 12, 14 und dem Fotoleiterband 16 durch die Kondensatoren 13, 15 hindurchgeführt wird.

Die Dielektrizitätskonstante von Toner ist größer als die  
30 Dielektrizitätskonstante von Luft. Dadurch wird die Kapazität der Kondensatoren 13, 15 beim Hindurchführen der Tonermarke 39 durch diese Kondensatoren 13, 15 geändert. Mit Hilfe des Fotoleiterbandes 16 wird die Tonerschicht 38 der

Tonermarke 39 in den ersten Kondensator 13 hineintransportiert. Dadurch wird die Kapazität des ersten Kondensators 13 erhöht. Die Kapazität des ersten Kondensators 13 nimmt dabei so lange zu, bis die Tonerschicht 38 der Tonermarke 39 die größtmögliche wirksame Fläche des ersten Kondensators 13 bedeckt. Das in Figur 1b dargestellte Signal steigt dadurch mit zunehmender Kapazität des ersten Kondensators 13 von 0 V bis zu einem Maximum  $U_+$  an. Durch den kontinuierlichen Antrieb des Fotoleiterbandes 16 wird die Tonerschicht 38 der Tonermarke 39 weiter in den zweiten Kondensator 15 hineintransportiert und gleichzeitig aus dem ersten Kondensator 13 heraustransportiert. Dadurch nimmt die Kapazität des zweiten Kondensators 15 in gleichem Maße zu, wie die Kapazität des ersten Kondensators 13 abnimmt. Dadurch ist der negative Anstieg des Ausgangssignals der Auswerteanordnung 24 etwa doppelt so groß, wie beim bloßen Herausfördern der Tonerschicht 38 der Tonermarke 39 aus dem ersten Kondensator 13 oder beim Hineinfördern der Tonerschicht 38 der Tonermarke 39 in den zweiten Kondensator 15 hinein.

Ist die Tonerschicht 38 vollständig aus dem ersten Kondensator 13 heraustransportiert worden und bedeckt diese Tonerschicht 38 die größtmögliche wirksame Fläche des zweiten Kondensators 15, so gibt die Auswerteanordnung 24 ein Spannungssignal  $U_-$  aus. Anschließend wird die Tonerschicht 38 aus dem zweiten Kondensator 15 herausgefördert, wodurch das von der Auswerteanordnung 24 ausgegebene Spannungssignal vom Wert  $U_-$  auf 0 kontinuierlich ansteigt. Dieser Anstieg erfolgt bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Tonerschicht 38 aus dem zweiten Kondensator 15 heraustransportiert worden ist.

Bei nicht vollflächig eingefärbten Tonermarken, die z. B. mehrere streifenförmig nebeneinander angeordnete eingefärbte Bereiche aufweisen, kann mit Hilfe der Messanordnung 10 die mittlere Schichtdicke der Tonermarke 39 ermittelt werden, die bei einer gleichmäßigen Verteilung der zum Einfärben des nicht vollflächig eingefärbten Tonerbildes verwendeten Tonerteilchenmenge erzeugt werden würde. Mit Hilfe der Messanordnung 10 ist zumindest mit größerem Aufwand eine stufenweise Kapazitätsänderung in Folge der eingefärbten und nicht eingefärbten Bereiche einer Tonermarke möglich, wenn streifenförmige eingefärbte Bereiche der Tonermarke 39 quer zur Transportrichtung P1 des Fotoleiterbandes ausgerichtet sind. Alternativ oder zusätzlich kann die nicht vollflächig eingefärbte Tonermarke punktförmige eingefärbte Bereiche umfassen, die aus einem Bildpunkt bestehen oder bei denen ein punktförmiger eingefärbter Bereich mehrere Bildpunkte umfasst, die einen sogenannten Superpixel bilden. Der Superpixel umfasst beispielsweise 2 x 2, 2 x 3 oder 4 x 4 Bildpunkte.

Die durchschnittliche Einfärbung einer Tonermarke bzw. ein Messsignal, das der mittleren Schichtdicke einer nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke entspricht, kann mit Hilfe der Messanordnung 10 einfach ermittelt werden. Ist zusätzlich die Schichtdicke bekannt, mit der das nicht vollflächig eingefärbte Tonerbild eingefärbt ist, kann auf einfache Art und Weise aufgrund der ermittelten mittleren Schichtdicke der nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke die Flächendeckung dieser nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke ermittelt werden.

Die Schichtdicke kann dazu auf verschiedene Arten ermittelt, insbesondere gemessen werden. Vorzugsweise wird eine

vollflächig eingefärbte Tonermarke mit Hilfe der Anordnung nach Figur 1a erfasst, wobei die unterschiedliche Änderung der Kapazitäten der Kondensatoren 13, 15 durch die vollflächig eingefärbte Tonermarke und durch die nicht vollflächig eingefärbte Tonermarke die Flächendeckung der nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke angibt. Dies ist dadurch möglich, dass die eingefärbten Bereiche der vollflächig eingefärbten Tonermarke und der nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke die gleiche Schichtdicke der zum Einfärben genutzten Tonerteilchenschicht aufweisen.

Figur 2 zeigt ein Diagramm, in dem die Ladungsverteilung eines latenten Rasterbildes in einem mit Tonerteilchen einzufärbenden Rasterpunkt und ein Schnitt durch die aufgrund der Ladungsverteilung im Rasterpunkt erzeugte Tonerteilchenschicht dargestellt sind. In der unteren Hälfte des dargestellten Diagramms ist die Ladungsverteilung eines einzufärbenden Rasterbildes über den Querschnitt des Rasterpunkts gezeigt. Das Fotoleiterband 16 ist mit Hilfe der bereits erwähnten Ladeeinheit auf ein Potential  $X_1$  von -518 V negativ aufgeladen worden. Anschließend ist das Fotoleiterband 16 im dargestellten Rasterpunkt mit Lichtenergie bestrahlt worden, so dass es im Zentrum des Rasterpunkts auf ein Potential  $X_2$  von -27 V gegenüber einem Bezugspotential (beispielsweise dem Massepotential entladen worden ist. Eine Änderung des Potentials des Fotoleiters 16 auf -518 V von einem höheren Potential wird in der vorliegenden Anmeldung auch als Aufladen des Fotoleiters bezeichnet. Ferner wird das Zuführen von Ladungsträgern, um eine Änderung des Potentials im Rasterpunkt von -518 V auf -27 V zu bewirken, in der vorliegenden Anmeldung auch als Entladen bezeichnet.



Vom Zentrum des entladenen Rasterpunkts auf der Fotoleitertrommel 16 sinkt das Potential zu den Rändern des Rasterpunkts hin bis zum Aufladepotential  $X_1$  von -518 V hin ab, wodurch der dargestellte Potentialverlauf des Ladungsbildes durch den Querschnitt des Rasterpunkts auf dem Fotoleiterband 16 eine Form nach Art einer Gaußkurve hat. Durch die Höhe der angelegten Bias-Spannung zum Übertragen von Tonerteilchen von der Entwicklerstation auf die einzufärbenden Bereiche des Fotoleiterbandes 16, d. h. auf den in Figur 2 dargestellten Rasterpunkt, wird eine Entwicklungsschwelle eingestellt.

In Figur 2 sind zusätzlich die Entwicklungsschwellen  $E_1$  und  $E_2$  dargestellt. Nur die Bereiche des Fotoleiterbandes 16, die unterhalb der jeweiligen mit Hilfe der Bias-Spannung eingestellten Entwicklungsschwelle  $E_1$ ,  $E_2$  liegen, werden mit Tonerteilchen eingefärbt, da auf die von der Entwicklerstation bereitgestellten elektrisch geladenen Tonerteilchen eine Kraft nur in Richtung der unterhalb der jeweiligen Entwicklungsschwelle  $E_1$ ,  $E_2$  entladenen Bereiche des Fotoleiterbandes 16 ausgeübt wird. Durch diese Kraft werden die elektrisch geladenen Tonerteilchen auf der Oberfläche des Fotoleiterbandes 16 als Tonerteilchenschicht angelagert, d.h. auf die Oberfläche des Fotoleiterbandes 16 übertragen, und dadurch entwickelt.

Durch die jeweilige Entwicklungsschwelle  $E_1$ ,  $E_2$  ergibt sich ein punktförmiger Bereich auf der Oberfläche des Fotoleiterbandes 16, dessen Größe von der vom Potentialverlauf des Ladungsbildes des Fotoleiters 16 im Rasterpunkt und von dem Potential der Entwicklungsschwelle  $E_1$ ,  $E_2$  abhängig ist. Für die Entwicklungsschwelle  $E_1$  ergibt sich ein Schnitt des mit Toner einzufärbenden Bereichs mit ei-

ner Breite B1 im dargestellten Schnitt und für die Entwicklungsschwelle E2 mit einer Breite B2 im dargestellten Schnitt.

5 Im oberen Bereich des Diagramms nach Figur 2 ist ein Querschnitt des mit Tonerteilchen eingefärbten Rasterpunkts für die Entwicklungsschwelle E1 als Volllinie und für die Entwicklungsschwelle E2 als Strichlinie dargestellt. Für einen einzelnen eingefärbten Rasterpunkt ergibt sich eine  
10 kegelstumpfbartige Ablagerung von Tonerteilchen auf dem Fotoleiterband 16 im dargestellten Rasterpunkt. Die Schichtdicke der abgelagerten Tonerteilchenschicht auf dem Rasterpunkt ist in der Mitte des Rasterpunkts jeweils 100 %, wobei die Breite des eingefärbten Bereichs auf der Mantelfläche des Fotoleiterbandes 16 der durch die Schnittlinie der jeweiligen Entwicklungsschwelle E2, E1 festgelegten Breite B1, B2 festgelegt ist. Dadurch ist die Punktgröße bei einer voreingestellten Entwicklungsschwelle E2 im dargestellten Ausführungsbeispiel bei etwa 68 % der Punktgröße bei einer voreingestellten Entwicklungsschwelle E1. So  
20 mit kann die Punktgröße auf einfache Art und Weise durch eine Veränderung der Entwicklungsschwelle E1, E2 eingestellt werden. Mit der Schichtdicke nimmt auch die optische Dichte der im Rasterpunkt erzeugten Tonerteilchenschicht zu.  
25

In Figur 3 ist eine Skala mit Potentialen des Fotoleiterbandes 16 und der Entwicklungsspannung (Bias-Spannung bzw. Jump DC) dargestellt, wobei ein möglicher Arbeitsbereich  
30 der Entwicklungshilfsspannung mit dem Bezugszeichen 100 bezeichnet ist. Wie bereits im Zusammenhang mit Figur 2 erläutert, wird das Fotoleiterband 16 auf ein Potential X1 von -518 V gegenüber einem Bezugspotential des Druck- oder

Kopiersystems von 0 V aufgeladen. In mit Tonerteilchen einzufärbenden Bereichen einzelner Rasterpunkte wird das Fotoleiterband 16 auf ein Entladepotential von -27 V entladen. Für dieses konkrete Ausführungsbeispiel liegt die  
5 Mitte des möglichen Arbeitsbereichs der Entwicklungshilfsspannung (Bias-Spannung) bei -298 V DC.

Der Arbeitsbereich 100 wird nach oben zum negativen Aufladepotential von -518 V DC durch einen minimalen Hintergrundabstand bestimmt, der erforderlich ist, damit in  
10 nicht mit Tonerteilchen einzufärbenden Bereichen des Druckbildes eine ausreichende Kraft auf die von der Entwicklerstation bereitgestellten elektrisch geladenen Tonerteilchen in Richtung der Entwicklerstation bzw. von der  
15 Oberfläche des Fotoleiterbandes 16 weg ausgeübt wird. Dadurch werden ungewollt Ablagerungen von Tonerteilchen auf nicht einzufärbenden Bereichen wirksam verhindert. Solche Ablagerungen werden auch als Hintergrund eines Toner- bzw. Druckbildes bezeichnet.

20 Zwischen dem Entladepotential von -27 V DC und der Untergrenze des möglichen Bereichs für die Übertragungshilfsspannung ist eine Potentialdifferenz zwingend erforderlich, um die zum Übertragen der elektrisch geladenen Tonerteilchen von der Entwicklerstation auf das Fotoleiterband 16 über einen zwischen der Entwicklerstation und dem  
25 Fotoleiterband 16 vorgesehenen Luftspalt erforderliche Kraft auf die von der Entwicklerstation bereitgestellten Tonerteilchen auszuüben.

30 Durch eine Vergrößerung der Potentialdifferenz des aufgeladenen Fotoleiterbandes 16 in Bezug auf das Bezugspotential auf ein Potential von beispielsweise -600 V kann der

Arbeitsbereich 100 um die Bereiche 102 und 104 vergrößert werden, wodurch eine größere Variation der Größe des mit Toner eingefärbten Bereichs des Rasterpunkts möglich ist. Die Bias-Spannung kann dadurch in einem aus den Arbeitsbe-  
5 reichen 100, 102, 104 zusammengesetzten Gesamtarbeitsbereich verändert werden, um die Punktgröße, d.h. die einzufärbende Fläche des/eines Rasterpunktes einzustellen.

Vorteilhaft ist es, das Einstellen der Punktgröße mit Hilfe eines Regelkreises zu regeln. Ein Ausführungsbeispiel  
10 eines solchen Regelkreises ist in Figur 4 dargestellt. Dabei wird als Führungsgröße ein Sollwert  $w_1$  beispielsweise über eine Voreinstellung über ein Bedienfeld des Druck- oder Kopiersystems vorgegeben. Dieser Sollwert  $w_1$  wird ei-  
15 nem Begrenzer 110 zugeführt, der einen begrenzten Sollwert  $w_2$  ausgibt. Ferner wird je ein Istwert  $x_1$  aus mehreren nacheinander erzeugten nicht vollflächig eingefärbten Druckbildern ermittelt. Als Istwert  $x_1$  wird das Verhältnis der mit Hilfe der Messvorrichtung der Anordnung nach Figur  
20 1a ermittelten Signale einer nicht vollflächig mit Tonerteilchen eingefärbten Tonermarken 39 und einer vollflächig mit Tonerteilchen eingefärbten Tonermarken wiederholt erfasst. Alternativ kann wiederholt der Absolutwert für ein nicht vollflächig eingefärbtes Tonerbild einer Tonermarken  
25 39 erfasst werden.

Die wiederholt erfassten Istwerte  $x_1$  der Regelgröße werden einem Medianfilter 122 zugeführt, der den Median dieser Istwerte  $x_1$  als gefilterte Regelgröße  $x_2$  ausgibt, die vom  
30 Sollwert  $w_2$  im Punkt 112 abgezogen wird, wobei eine Regelabweichung  $e$  ermittelt und einem PI-Regler 114 zugeführt wird. Abhängig von der Regelabweichung  $e$  gibt der PI-Regler 114 eine unbegrenzte Stellgröße  $y_1$  des Entwick-

lungskontrastes, d.h. eine Stellgröße zum Einstellen der Bias-Spannung aus. Diese Stellgröße y1 wird einem Begrenzer 116 zugeführt, der eine begrenzte Stellgröße y2 zum Einstellen der Bias-Spannung bzw. des Entwicklungskontrastes an die Entwicklerstation 118 sowie eine begrenzte Stellgröße y3 zum Einstellen des Potentialkontrastes an die Aufladeeinheit 120 zum Aufladen des Fotoleiterbandes 16 ausgibt. Als Potentialkontrast wird die Differenz zwischen Aufladepotential und Endladepotential des Fotoleiterbandes 16 bezeichnet. Der Begrenzer 116 gibt ferner ein Stoppsignal S aus, das bei Überschreiten des Grenzwerts an den PI-Regler 114 ausgegeben wird.

Als Störgrößen z wirken auf die Regelstrecke verschiedene den Bilderzeugungsprozess beeinflussende Faktoren ein, wie z.B. die Gesamtflächendeckung von Druckbildern, die Gemischalterung, Tonerkonzentrationsvariationen in der Entwicklerstation, Alterung des Fotoleiterbandes 16 usw. Trotz dieser Störgrößen kann durch den Regelkreis nach Figur 4 die Punktgröße eingefärbter Bildpunkte entsprechend dem voreingestellten Sollwert (w2) konstant gehalten werden. Alternativ zu dem in Figur 4 dargestellten Regelkreis können auch Regelkreise ohne Medianfilter 112 und/oder ohne Begrenzer 110, 112 genutzt werden. Auch kann nur eine Stellgröße y1 zum Einstellen der Bias-Spannung vorgesehen sein.

Durch die Erfindung ist es möglich, in einem elektrografischen Druck- oder Kopiersystem eine Aufladeregelung, eine Entladeregelung, eine Einfärberegelung und eine Punktgrößenregelung zeitgleich und unabhängig voneinander durchzuführen. Bei der Aufladeregelung wird durch die Messung des Oberflächenpotentials mit Hilfe einer Potentialsonde die

aktuelle Aufladung ermittelt und gegebenenfalls durch Variieren des Koronarstroms eines Aufladekorotrons zum Aufladen des Fotoleiters auf einen voreingestellten Sollwert gebracht bzw. gehalten. Dadurch können Einflüsse von Temperaturschwankungen, Alterungen des Fotoleiters und der Ladekorotrone sowie Toleranzabweichungen bei der Fertigung von Fotoleitern weitgehend eliminiert werden. Bei der Entladeregung kann mit dem gleichen für die Aufladeregung genutzten Potentialsensor das Entladepotential ermittelt und bei Bedarf die Lichtenergie des Zeichengenerators eingestellt bzw. verändert werden. Das Entladepotential wird auch als Kontrastpotential bezeichnet. Bei der Einfärberegung wird durch Messung der Einfärbehöhe, d.h. der Schichtdicke einer Tonermarken, die Tonernachförderung in die Entwicklerstation so eingestellt, dass eine vorgegebene Einfärbung abhängig von einer Voreinstellung (Hell, Normal, Dunkel, usw.) erreicht wird. Als Tonermarken für die Einfärberegung werden bei bekannten Druckern üblicherweise vollflächig eingefärbte Tonermarken genutzt. Für eine erfindungsgemäße Punktgrößenregelung werden nicht vollflächig eingefärbte Tonermarken genutzt, wobei zusätzlich erzeugte vollflächig eingefärbte Tonermarken für die Einfärberegung genutzt werden können.

Die tatsächlich erzeugte Punktgröße von eingefärbten Rasterpunkten unterliegt Schwankungen, die insbesondere durch eine Alterung der am Bilderzeugungsprozess beteiligten Verbrauchsstoffe, durch Klimaeinflüsse, durch Änderungen von Gemischeigenschaften sowie weiteren Einflussfaktoren bewirkt werden. Diese Einflussfaktoren können nicht ohne weiteres erkannt und deshalb bei der Steuerung des Bilderzeugungsprozesses nicht berücksichtigt werden.

Durch die Regelung der Punktgröße kann insbesondere auch die Linienbreite von zu erzeugenden Linien und die Linienbreite von zu erzeugenden Druckelementen, wie beispielsweise Buchstaben, eingestellt werden, wodurch ein gewünschter optischer Eindruck der darzustellenden Elemente einfach erzeugt werden kann. Mit Hilfe der Anordnung 10 nach Figur 1a kann der Einfärbegrad eines Tonerbildes bzw. einer Tonermarke auf einfache Art und Weise ermittelt werden. Bei geeigneten Druckdaten zum Erzeugen des latenten Rasterbildes kann damit auf einfache Art und Weise die Punktgröße bzw. die Linienbreite im Druckbild der nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke ermittelt werden.

Alternativ zu der Anordnung nach Figur 1a kann auch eine optische Messung, die insbesondere auf den unterschiedlichen Reflektionseigenschaften der eingefärbten und der nicht eingefärbten Bereiche der Tonermarke beruht, genutzt werden. Ferner kann ein kapazitiver Sensor mit nur einem Kondensator 13, 15 genutzt werden. Zusätzlich oder alternativ kann der Einfärbegrad der nicht vollflächig eingefärbten Tonermarke über die zum Einfärben genutzten Toner- mengen ermittelt werden, wenn die zum Einfärben verwendeten Tonermengen oder die beispielsweise auf der Oberfläche eines Applikatorelements der Entwicklerstation zurückbleibenden Toner- menge erfasst werden. Die nicht vollflächig eingefärbte Tonermarke wird auch als Rastertonermarke bezeichnet, da diese Rastertonermarke nicht mit Tonerteilchen eingefärbte Rasterpunkte bzw. nicht mit Tonerteilchen eingefärbte Bereiche aufweist.

30

Besonders vorteilhaft ist die kontinuierliche Regelung der Punktgröße abhängig von einem voreingestellten Sollwert. Dazu werden wiederholt zumindest die nicht vollflächig

eingefärbten Tonermarken erzeugt, wodurch die Stellsignale abhängig von der Regelabweichung erforderlichenfalls nachgestellt werden. Dadurch kann der Bilderzeugungsprozess des Druck- oder Kopiersystems weiter stabilisiert werden.

5 Die mit Toner eingefärbten Bereiche der Tonermarken/Druckbilder können sowohl auf einem Fotoleiter (Fotoleiterband 16 bzw. Fotoleitertrommel), auf einem weiteren Zwischenbildträger, wie beispielsweise einem Transferband oder auf einem zu bedruckenden Trägermaterial erfasst werden.  
10 den.

Die nicht vollflächig eingefärbte Tonermarke kann vorzugsweise mehrere nebeneinander, insbesondere parallel angeordnete Linien aufweisen, die mit Tonerteilchen eingefärbt  
15 werden und deren Flächendeckung bei Normaleinfärbung beispielsweise etwa 40 % der Gesamtfläche der Tonermarke mit Tonerteilchen bedecken. Wird der Sollwert vergrößert, indem z. B. über einen grafischen Schieberegler oder eine andere Eingabemöglichkeit verbreiterte Linienbreite vor-  
20 eingestellt wird, kann der Sollwert auf beispielsweise 45 % herauf oder bei einer Verringerung der Linienbreite auf 35 % herabgesetzt werden. Daraufhin wird die Punktgröße über den in Figur 4 dargestellten Regler vergrößert bzw. verkleinert, so dass die dann nachfolgend erzeugten Toner-  
25 marken eine dem Sollwert entsprechende Flächendeckung aufweisen.

Vorteilhaft ist auch eine Stufenregelung, bei der zusätzlich zu der Bias-Spannung die Aufladespannung zum Aufladen  
30 des Fotoleiters verändert werden kann, da dadurch der Einstellbereich der Punktgröße weiter vergrößert werden kann, wie in Figur 3 durch die erweiterten Arbeitsbereiche 102, 104 dargestellt. Dabei kann der Sollwert zum Einstellen



der Aufladespannung nicht nur von -518 V DC auf bis zu -600 V DC im vorliegenden Ausführungsbeispiel vergrößert.

Werden zusätzlich vollflächig eingefärbte Tonermarken erzeugt, können diese insbesondere auch zum Einstellen bzw. zum Regeln der Tonerkonzentration in der Entwicklerstation genutzt werden. Alternativ oder zusätzlich können diese Tonermarken zum Einstellen der Schichtdicke einer Tonerpartikelschicht in der Entwicklerstation auf der Mantelfläche eines Applikatorelements genutzt werden. Alternativ zu dem PI-Regler 114 können auch andere übliche Regler, insbesondere P-, PD-, PID-Regler oder Mehrpunktregler, eingesetzt werden.

Die Erfindung kann vorteilhaft bei elektrografischen Druck- oder Kopiergeräten eingesetzt werden, deren Aufzeichnungsverfahren zur Bilderzeugung insbesondere auf dem elektrofotografischen, magnetografischen oder ionografischen Aufzeichnungsprinzip beruhen. Ferner können die Druck- oder Kopiergeräte ein Aufzeichnungsverfahren zur Bilderzeugung nutzen, bei dem ein Bildaufzeichnungsträger direkt oder indirekt elektrisch punktweise angesteuert wird.

Obgleich in den Zeichnungen und in der vorhergehenden Beschreibung bevorzugte Ausführungsbeispiele aufgezeigt und detailliert beschrieben worden sind, sollte dies als rein beispielhaft und die Erfindung nicht einschränkend angesehen werden. Es sei darauf hingewiesen, dass nur die bevorzugten Ausführungsbeispiele dargestellt und beschrieben sind und sämtliche Veränderungen und Modifizierungen, die derzeit und künftig im Schutzbereich der Erfindung liegen, geschützt werden sollen.

## Bezugszeichenliste

5	10	Anordnung
	12, 14	plattenförmige Elektroden
	13, 15	Kondensatoren
	16	Fotoleiterband
	18	Massepotential Fotoleiterband
10	24	Auswerteeinheit
	26	Schalteinheit
	32	Taktgeber
	34	Taktsignal
	38	Tonerschicht
15	39	Tonermarke
	42, 44	Spannungsquellen
	46, 48	Umschalter
	E1, E2	Entwicklungsschwellen
	B1, B2	Einfärbebreite
20	100	Arbeitsbereich
	102, 104	erweiterter Arbeitsbereich
	110, 116	Begrenzer
	112	Summenpunkt
	114	Regler
25	118	Bias-Spannung zwischen Entwicklerstation und Fotoleiterband
	120	Aufladespannung
	122	Medianfilter

## Patentansprüche

- 5     1.     Verfahren zum Einstellen der Punktgröße von mit Hilfe  
eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems er-  
zeugten Tonerbildern,
- 10           bei dem mindestens ein nicht vollflächig mit Toner-  
teilchen einzufärbendes latentes Rasterbild erzeugt  
wird,
- das latente Rasterbild mit Tonerteilchen zu einem To-  
nerbild (39) eingefärbt wird,
- 15           ein Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen einge-  
färbte Fläche des Tonerbildes (39) ermittelt und als  
Istwert (x2) mit einem Sollwert (w2) verglichen wird,
- 20           und bei dem ein elektrisches Feld (E1, E2) zum Über-  
tragen von Tonerteilchen auf die einzufärbenden Be-  
reiche des latenten Rasterbildes abhängig vom Ver-  
gleichsergebnis eingestellt wird.
- 25     2.     Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass das latente Rasterbild mehrere in einem Abstand  
zueinander angeordnete streifenförmige mit Tonerteil-  
chen einzufärbende Bereiche und/oder punktförmig mit  
Tonerteilchen einzufärbende Bereiche aufweist.
- 30     3.     Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Maß für die tatsäch-  
lich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Toner-

bildes (39) schichtdickenunabhängig und/oder unabhängig von der Tonerteilchenkonzentration in einem Entwicklergemisch aus Tonerteilchen und Trägerteilchen zum Einfärben des unteren Rasterbildes mit Tonerteilchen ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächendeckung als Maß für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Tonerbildes (39) ermittelt wird und als Istwert (x2) mit einem Sollflächendeckung spezifizierenden Sollwert (w2) verglichen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein weiteres, vollflächig mit Tonerteilchen einzufärbendes latentes Rasterbild erzeugt wird,

dass das weitere latente Rasterbild mit Tonerteilchen zu einem weiteren Tonerbild eingefärbt wird,

dass die mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Tonerbildes in Abhängigkeit des weiteren Tonerbildes ermittelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Einfärben des Tonerbildes (39) verwendete Tonerteilchenmenge als Verhältnis zu der zum Einfärben des weiteren Tonerbildes verwendeten Tonerteilchenmenge ermittelt wird,

wobei dieses Verhältnis der Tonerteilchenmengen des Tonerbildes (39) und des weiteren Tonerbildes das

Verhältnis der eingefärbten Fläche des Tonerbildes (39) und der eingefärbten Fläche des weiteren Tonerbildes angibt.

- 5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Feld ( $E_1$ ,  $E_2$ ) zum Einfärben latenter Rasterbilder mit Tonerteilchen vergrößert wird, wenn der Istwert ( $x_2$ ) kleiner als der Sollwert ( $w_2$ ) ist,

10

dass das elektrische Feld ( $E_1$ ,  $E_2$ ) zum Einfärben latenter Rasterbilder mit Tonerteilchen verkleinert wird, wenn der Istwert ( $x_2$ ) größer als der Sollwert ( $w_2$ ) ist, und

15

dass das elektrische Feld ( $E_1$ ,  $E_2$ ) zum Einfärben latenter Rasterbilder mit Tonerteilchen konstant gehalten wird, wenn der Istwert ( $x_2$ ) gleich dem Sollwert ( $y_2$ ) ist,

20

wobei zwischen einem Bildträger (16), der das mit Tonerteilchen einzufärbende latente Rasterbild aufweist, und einer Mantelfläche eines Transportelements zum Transport von Tonerteilchen ein Übertragungsbereich vorgesehen wird,

25

wobei im Übertragungsbereich durch das elektrische Feld ( $E_1$ ,  $E_2$ ) zwischen der Mantelfläche des Transportelements und den mit Tonerteilchen einzufärbenden Bereichen des latenten Rasterbildes auf die im Übertragungsbereich vorhandenen Tonerteilchen eine Kraft in Richtung der einzufärbenden Bereiche des Bildträgers (16) ausgeübt wird,

30

wobei im Übertragungsbereich durch das elektrische Feld ( $E_1$ ,  $E_2$ ) zwischen der Mantelfläche des Transportelements und den nicht mit Tonerteilchen einzufärbenden Bereichen des latenten Rasterbildes auf die im Übertragungsbereich vorhandenen Tonerteilchen eine Kraft in Richtung der Mantelfläche des Transportelements ausgeübt wird, und

wobei das Transportelement vorzugsweise ein Applikatorelement ist, auf dessen Mantelfläche eine geschlossenen Tonerteilchenschicht erzeugt und in den Übertragungsbereich transportiert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Änderung des elektrischen Feldes ( $E_1$ ,  $E_2$ ) die Punktgröße ( $B_1$ ,  $B_2$ ) eines mit Tonerteilchen eingefärbten Rasterpunkts in den mit Hilfe des Druck- oder Kopiersystems zu erzeugenden Tonerbildern eingestellt wird,

wobei mit Hilfe der Punktgröße ( $B_1$ ,  $B_2$ ) die Linienbreite von zu erzeugenden Linien der Tonerbilder eingestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mit Hilfe derselben Druckdaten wiederholt ein nicht vollflächig einzufärbendes Rasterbild erzeugt und mit Tonerteilchen zu einem Tonerbild (39) eingefärbt wird,

wobei wiederholt der Istwert (x2) der eingefärbten Fläche der so erzeugten Tonerbilder (39) ermittelt wird,

5       wobei jeder ermittelte Istwert (x2) mit dem Sollwert (y2) verglichen und das elektrische Feld (E1, E2) abhängig vom Vergleichsergebnis eingestellt wird,

10       so dass die Punktgröße (B1, B2) der mit Toner eingefärbten Rasterpunkte auf eine dem voreingestellten Sollwert (w2) entsprechende Punktgröße (B1, B2) geregelt wird.

10.    Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15       dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwert (y2) vorzugsweise über einen Einstellparameter am Bedienfeld des Druck- oder Kopiersystem voreinstellbar ist, wobei der Einstellparameter insbesondere die Linienbreite und/oder die Punktgröße betrifft.

20       11.   Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Tonerbild (39), mehrere Tonerbilder, das weitere Tonerbild und/oder mehrere weitere Tonerbilder nebeneinander oder hinter-  
25       einander auf einem Fotoleiterband (16), einer Fotoleitertrommel, einem Transferband und/oder einem Bedruckstoff, vorzugsweise jeweils in Form einer Toner-  
30       marke (39), erzeugt werden und dass zumindest das Maß (x2) für die tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des Tonerbildes bzw. der Tonerbilder dort jeweils erfasst wird.

12. Anordnung zum Einstellen der Punktgröße der mit Hilfe eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems erzeugten Tonerbilder,
- 5 mit einer Bilderzeugungseinheit, die mit Hilfe vor-  
eingestellter Druckdaten mindestens ein nicht voll-  
flächig mit Tonerteilchen einzufärbendes latentes  
Rasterbild erzeugt und mit Tonerteilchen zu einem To-  
nerbild (39) einfärbt,
- 10 mit einer Sensoreinheit (10), die ein Maß für die  
tatsächlich mit Tonerteilchen eingefärbte Fläche des  
Tonerbildes (39) ermittelt und als Istwert (x2) aus-  
gibt,
- 15 mit einer Steuereinheit, die den ermittelten Istwert  
(x2) mit einem Sollwert (y2) vergleicht,
- wobei die Steuereinheit die Stärke eines elektrischen  
20 Feldes (E1, E2) zum Übertragen von Tonerteilchen auf  
die einzufärbenden Bereiche des latenten Rasterbildes  
abhängig vom Vergleichsergebnis einstellt.
13. Verfahren zum Regeln eines Bilderzeugungsprozesses  
25 eines elektrografischen Druck- oder Kopiersystems,
- bei dem ein erstes Potential (X1), auf das ein Foto-  
leiter (16) aufgeladen wird, geregelt wird,
- 30 ein zweites Potential (X2), auf das Bereiche des Fo-  
toleiters (16) entladen werden, geregelt wird,



eine Schichtdicke einer Tonerteilchenschicht geregelt wird, und

5 bei dem eine Punktgröße von mit Tonerteilchen eingefärbten Rasterpunkten in einem zu erzeugenden Tonerbild (39) geregelt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Tonerteilchenschicht auf der Mantelfläche eines Transportelements zum Einfärben von aufgeladenen oder entladenen Bereichen des Fotoleiters erzeugt wird.

10

15. Elektrografisches Druck- oder Kopiersystem, mit einer Steuereinheit,

15

die einen ersten Regler zum Aufladen eines Fotoleiters (16) auf ein voreingestelltes erstes Potential (X1) hat,

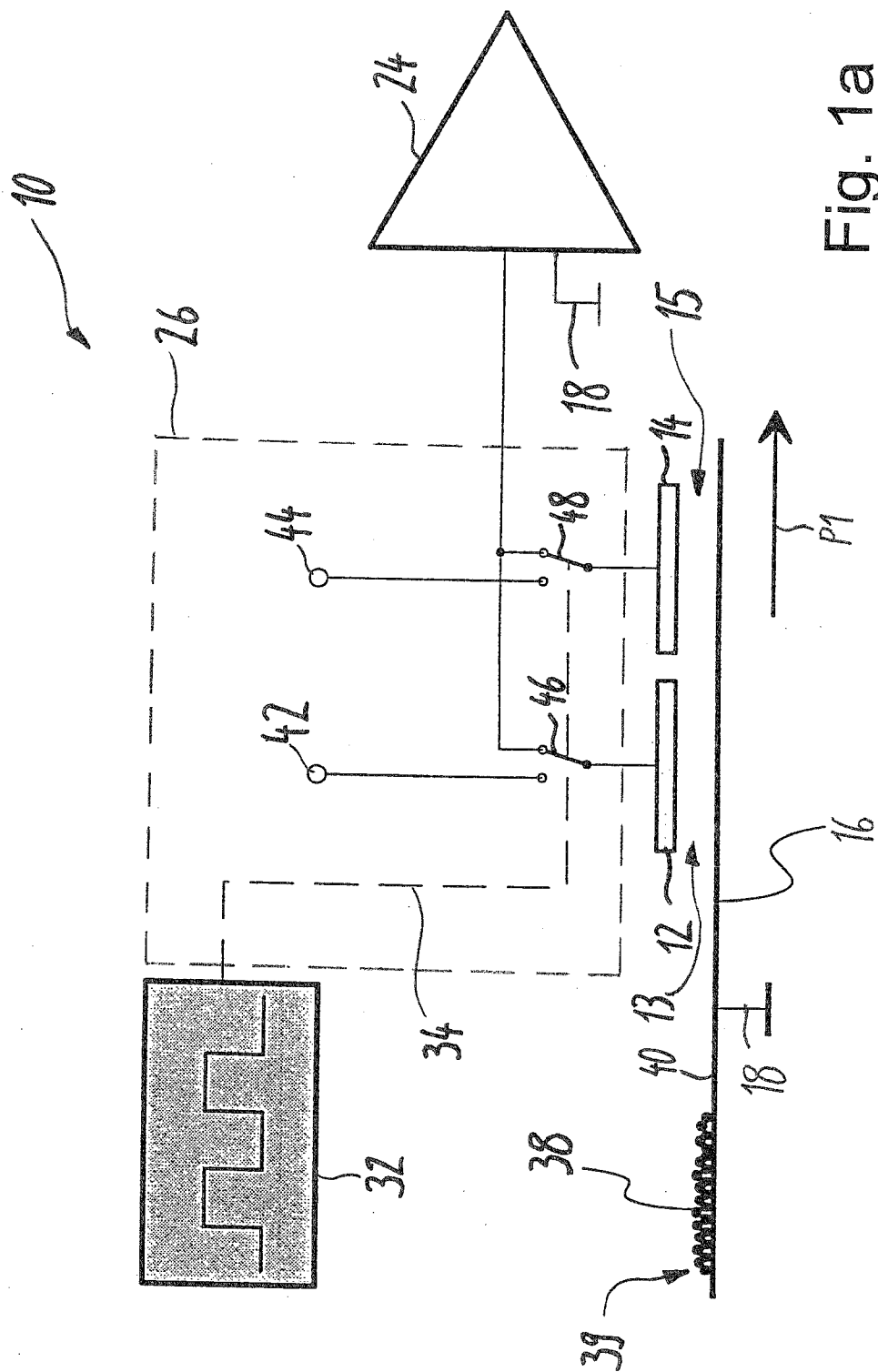
20

die einen zweiten Regler zum Entladen von Bereichen des Fotoleiters (16) auf ein voreingestelltes zweites Potential (X2) hat,

25

die einem dritten Regler zum Erzeugen einer Tonerteilchenschicht mit einer voreingestellten Schichtdicke hat, und

30 die einen vierten Regler zum Regeln der mit Tonerteilchen eingefärbten Punktgröße (B1, B2) von Rasterpunkten in einem zu erzeugenden Tonerbild hat.



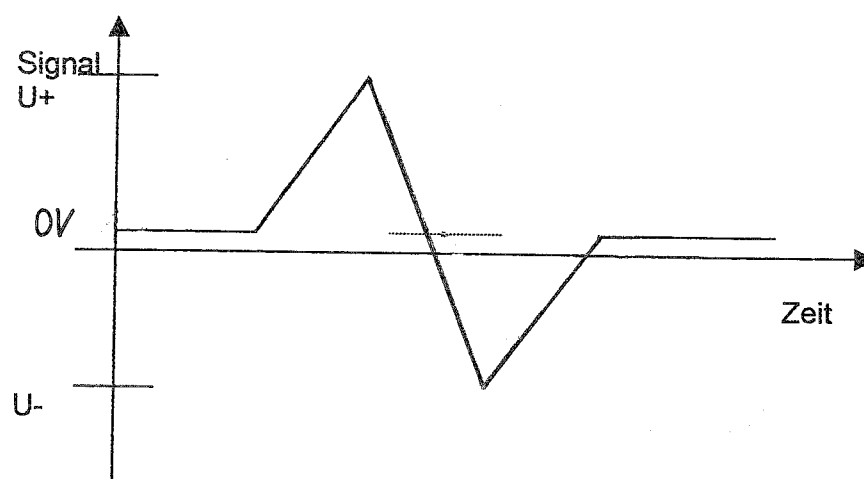


Fig 1b

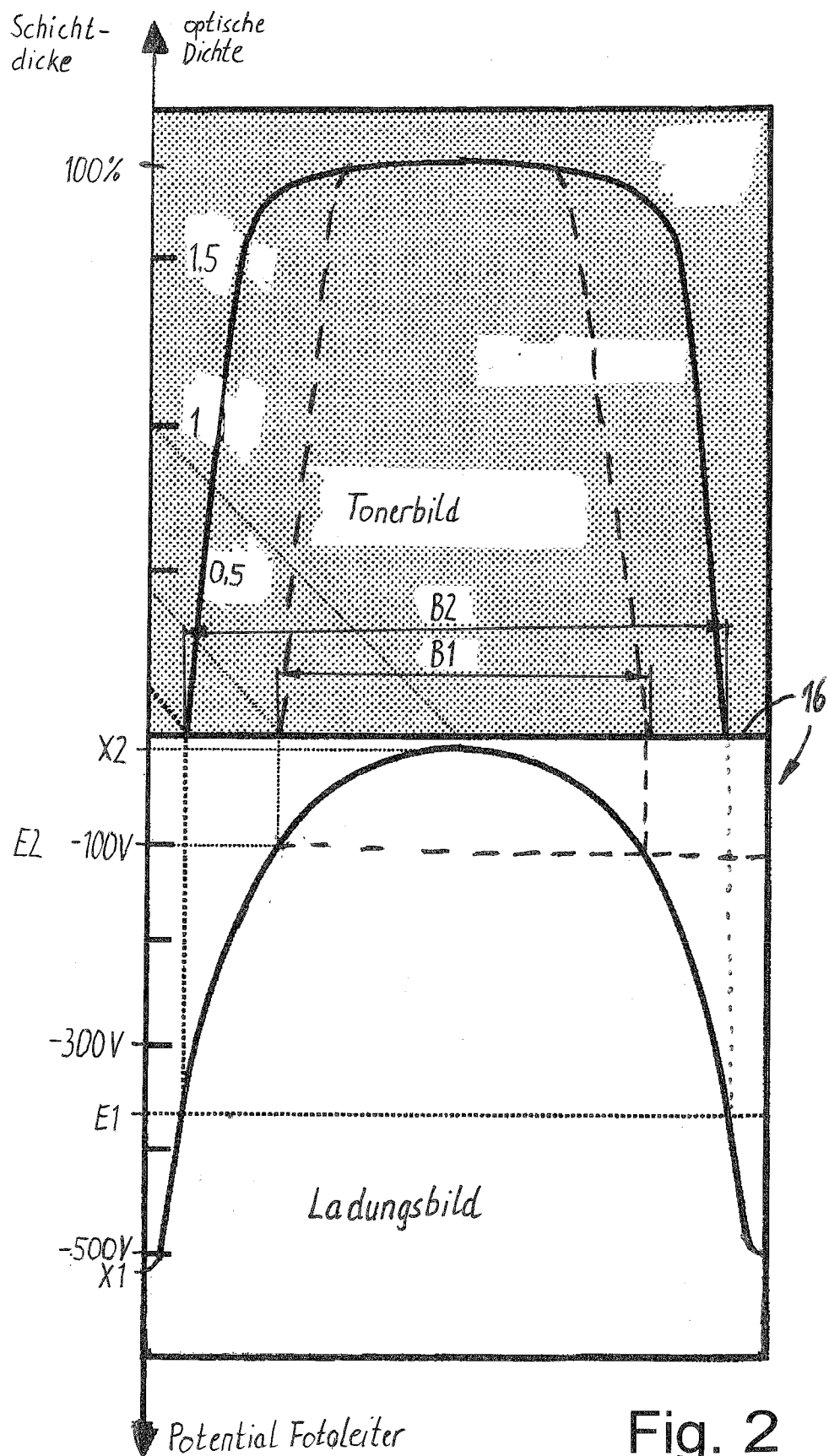


Fig. 2

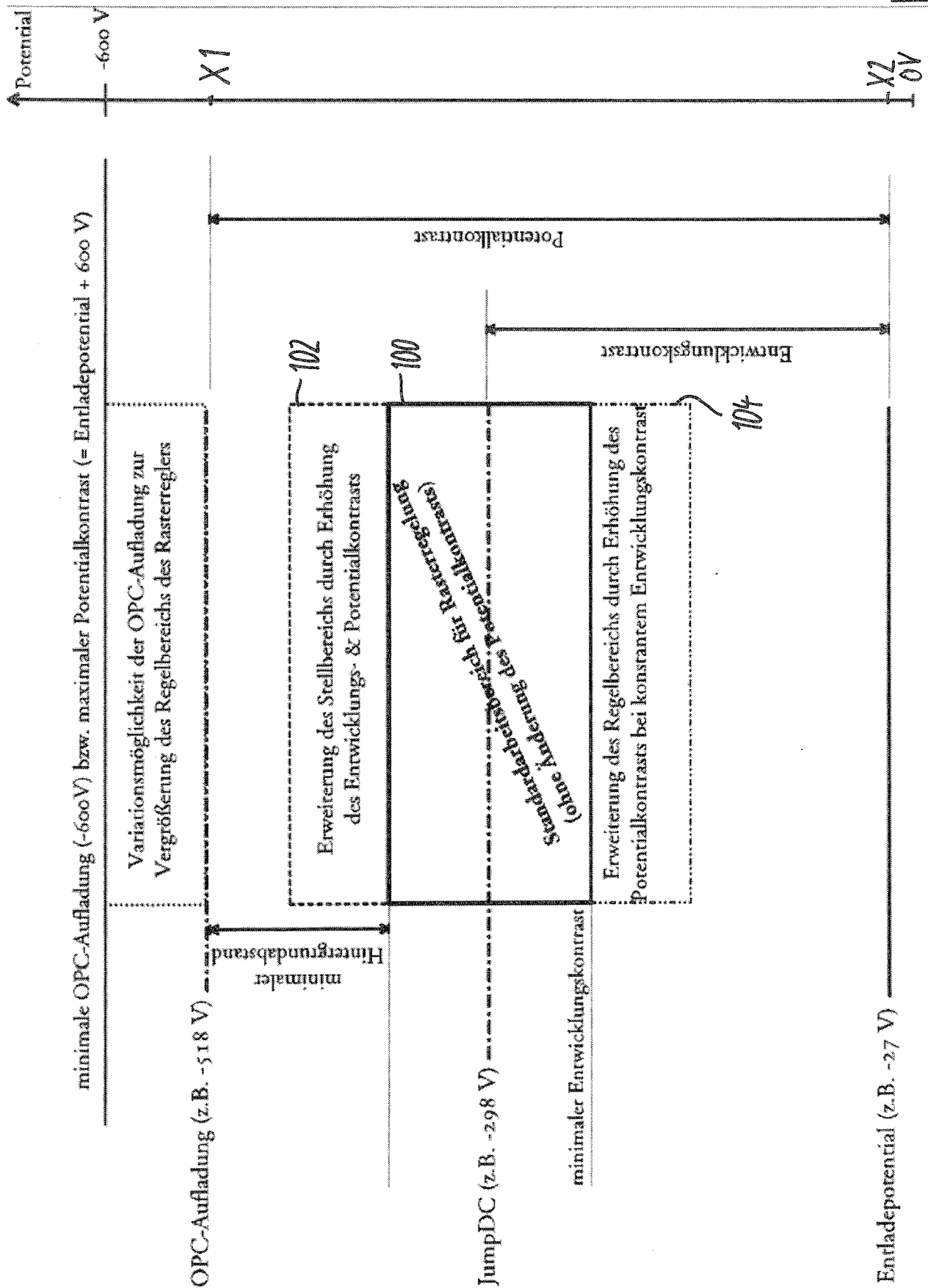
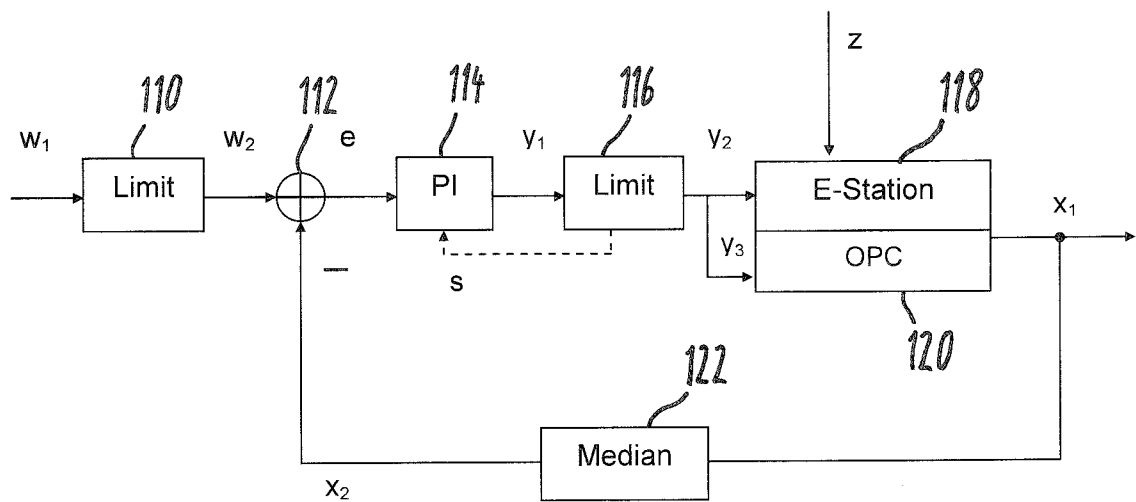


Fig. 3



- $w_1$  - Führungsgröße, Sollwert
- $w_2$  - begrenzter Sollwert
- $e$  - Regelabweichung
- $y_1$  - unbegrenzte Stellgröße, Entwicklungskontrast (bzw.  $HV_{JumpDC}$ )
- $y_2$  - begrenzte Stellgröße, Entwicklungskontrast (bzw.  $HV_{JumpDC}$ )
- $y_3$  - begrenzte Stellgröße, Potentialkontrast (bzw. Aufladepotential)
- $s$  - Stoppsignal für den Integrator
- $x_1$  - Regelgröße, Verhältnis der kTMS-Signale  $TM_{Raster} / TM_{Vollton}$  bzw. Absolutwert für  $TM_{Raster}$
- $x_2$  - gefilterte Regelgröße
- $z$  - Störgrößen, z.B. Flächendeckung, Gemischalterung, TK-Variationen, ....

Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/063814

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G03G15/00 G03G15/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 329 339 A (SAKAMOTO MASASHI [JP] ET AL) 12 July 1994 (1994-07-12) abstract; figures 4-6  column 3, line 54 - column 5, line 2 -----	1-4, 7-10, 12 5, 6, 11, 13-15
X	EP 0 535 655 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 7 April 1993 (1993-04-07)  page 5, lines 3-18 page 6, lines 20-35 page 16, lines 5-46 page 18, lines 9-11 ----- -/-	1-4, 7-10, 12-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* 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 when the document is taken alone

\*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.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 März 2008

Date of mailing of the international search report

28/03/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Jong, Frank

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/063814

**C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 950 042 A (GOTO HIROSHI [JP] ET AL) 7 September 1999 (1999-09-07) abstract; figures 7,11 column 1, lines 50-60 column 4, lines 17-40 column 12, lines 25-55 -----	1,12
A	US 2003/091355 A1 (JESCHONEK MARKUS [DE] ET AL JESCHONEK MARKUS [DE] ET AL) 15 May 2003 (2003-05-15) abstract; figures 1-7 paragraphs [0054] - [0081] -----	1-15.
A	US 6 034 703 A (BRODDIN DIRK K [BE] ET AL) 7 March 2000 (2000-03-07) abstract; figure 3 column 9, line 65 - column 11, line 9 -----	1-15



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/063814

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5329339	A	12-07-1994	JP	5053422 A	05-03-1993
EP 0535655	A	07-04-1993	DE	69216744 D1	27-02-1997
			DE	69216744 T2	31-07-1997
			JP	3030975 B2	10-04-2000
			JP	5100532 A	23-04-1993
			US	5250988 A	05-10-1993
US 5950042	A	07-09-1999	JP	3525684 B2	10-05-2004
			JP	11024384 A	29-01-1999
US 2003091355	A1	15-05-2003	DE	10151703 A1	08-05-2003
US 6034703	A	07-03-2000	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/063814

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. G03G15/00 G03G15/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G03G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 329 339 A (SAKAMOTO MASASHI [JP] ET AL) 12. Juli 1994 (1994-07-12) Zusammenfassung; Abbildungen 4-6  Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 2 -----	1-4, 7-10, 12 5, 6, 11, 13-15
X	EP 0 535 655 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 7. April 1993 (1993-04-07)  Seite 5, Zeilen 3-18 Seite 6, Zeilen 20-35 Seite 16, Zeilen 5-46 Seite 18, Zeilen 9-11 -----  -/-	1-4, 7-10, 12-15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. März 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/03/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

de Jong, Frank

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/063814

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 950 042 A (GOTO HIROSHI [JP] ET AL) 7. September 1999 (1999-09-07) Zusammenfassung; Abbildungen 7,11 Spalte 1, Zeilen 50-60 Spalte 4, Zeilen 17-40 Spalte 12, Zeilen 25-55 -----	1,12
A	US 2003/091355 A1 (JESCHONEK MARKUS [DE] ET AL JESCHONEK MARKUS [DE] ET AL) 15. Mai 2003 (2003-05-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 Absätze [0054] - [0081] -----	1-15
A	US 6 034 703 A (BRODDIN DIRK K [BE] ET AL) 7. März 2000 (2000-03-07) Zusammenfassung; Abbildung 3 Spalte 9, Zeile 65 - Spalte 11, Zeile 9 -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2007/063814**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5329339	A	12-07-1994	JP	5053422 A	05-03-1993
EP 0535655	A	07-04-1993	DE	69216744 D1	27-02-1997
			DE	69216744 T2	31-07-1997
			JP	3030975 B2	10-04-2000
			JP	5100532 A	23-04-1993
			US	5250988 A	05-10-1993
US 5950042	A	07-09-1999	JP	3525684 B2	10-05-2004
			JP	11024384 A	29-01-1999
US 2003091355	A1	15-05-2003	DE	10151703 A1	08-05-2003
US 6034703	A	07-03-2000	KEINE		