

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3718503号

(P3718503)

(45) 発行日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(24) 登録日 平成17年9月9日(2005.9.9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G03G 15/02

G03G 15/02 101

G03G 15/10

G03G 15/10 112

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-61520 (P2003-61520)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成15年3月7日(2003.3.7)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2004-271825 (P2004-271825A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年9月30日(2004.9.30)	(74) 代理人	100081732
審査請求日	平成16年6月7日(2004.6.7)		弁理士 大胡 典夫
		(72) 発明者	永戸 一志
			神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝 研究開発センター内
		審査官	小宮山 文男
		(56) 参考文献	特開平02-189565 (JP, A)
			特開平05-034999 (JP, A)
			特開昭48-74849 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置における帯電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体现像剤中のトナー粒子により現像画像を形成される画像保持体の表面を所定の帯電電位に帯電する帯電器と、  
前記帯電器により所定電位に帯電された前記画像保持体表面に前記帯電器による帯電極性と逆極性のイオンを含む絶縁性液体を供給して、前記画像保持体表面の前記所定電位を超えた帯電電位を低減する帯電平滑器とを具備する事を特徴とする画像形成装置における帯電装置。

【請求項2】

前記帯電平滑器が、前記所定電位と同電位のバイアス電圧を印加され前記絶縁性液体を前記画像保持体表面に供給する供給ローラを有することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置における帯電装置。

【請求項3】

第1の液体现像剤中のトナー粒子により現像画像を形成される画像保持体の表面を所定の帯電電位に帯電する帯電器と、  
前記帯電器により所定電位に帯電された前記画像保持体表面に第2の液体现像剤又は前記第1の液体现像剤を供給して、前記画像保持体表面の前記所定電位を超えた帯電電位を低減する帯電平滑器とを具備する事を特徴とする画像形成装置における帯電装置。

【請求項4】

前記第2の液体现像剤中のトナー粒子が透明樹脂からなることを特徴とする請求項3記載

10

20

の画像形成装置における帯電装置。

【請求項 5】

前記帯電平滑器によって供給される前記第 1 の液体现像剤は、前記現像画像形成に使用した後の前記第 1 の液体现像剤であることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置における帯電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像保持体表面に一様且つ平滑な帯電電位を得る画像形成装置における帯電装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

液体现像剤を用いて現像画像を得る電子写真装置等の画像形成装置は、サブミクロンサイズの極めて微細なトナー粒子を用いることが出来るために高画質を実現できること、少量のトナーで十分な画像濃度が得られるために経済的であるうえに印刷（例えばオフセット印刷）並みの質感を実現できること、比較的低温でトナーを用紙に定着出来るために省エネルギーを実現できること、などの利点を有している。

【0003】

このような液体现像剤を用いる画像形成装置においては、感光体表面の帯電時に、帯電の揺らぎにより帯電電位にバラツキを生じていると、数 V の変化であっても画像への影響が大きく濃度の変化を生じてしまうことから、感光体表面の帯電電位の平滑化が要求される。更に近年画像形成装置の高速化に伴い、感光体表面の高速帯電も要求されている。このため従来は、コロナ帯電器を多数並べて用いることにより感光体表面を高速且つ平滑に帯電する装置がある（例えば、特許文献 1 参照。）。

20

【0004】

【特許文献 1】

特公昭 62 - 48231 号公報明細書（第 2、3 頁、第 1 図）

この（特許文献 1）等は、ほぼ同じ特性のコロナ帯電器を多数用いることから、放電時には全てのコロナ帯電器から同じ極性のイオンが発生し、前に積もったイオンの上に更に同極性のイオンが降り積もって感光体の帯電電位を増加させている。このため、例えば多数のコロナ帯電器の中のひとつに放電に大きなバラツキを生じてしまうものが有り、感光体の帯電電位に数 10 V 程度のバラツキが発生した場合、他のコロナ帯電器の放電が平均的な放電であったとすると、他の平均的なコロナ放電器で発生したイオンは、数 10 V 程度の電位の違いにはそれほど影響されず、感光体上の表面をほぼ一様に帯電してしまう。従って、放電に大きなバラツキを生じているコロナ帯電器が原因の帯電バラツキがそのまま感光体表面に帯電電位のバラツキとして現れ、画像特性に影響を及ぼし、濃度バラツキを生じ画質を損ねるという問題を生じていた。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、上記課題を解決するものであり、画像保持体表面帯電後に帯電電位のバラツキを解消して帯電電位の平滑化を図ることにより、液体现像剤を使用することにより高い質感を得る現像画像の濃度のバラツキを防止して、現像特性が良く色再現性の良い高画質の現像画像を得ることが可能な画像形成装置における帯電装置を提供することを目的とする。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するための手段として、液体现像剤中のトナー粒子により現像画像を形成される画像保持体の表面を所定の帯電電位に帯電する帯電器と、前記帯電器により所定電位に帯電された前記画像保持体表面に前記帯電器による帯電極性と逆極性のイオンを含む絶縁性液体を供給して、前記画像保持体表面の前記所定電位を超えた帯電電位を

50

低減する帯電平滑器とを設けるものである。

【 0 0 0 7 】

又、本発明は上記課題を解決するための手段として、第 1 の液体現像剤中のトナー粒子により現像画像を形成される画像保持体の表面を所定の帯電電位に帯電する帯電器と、前記帯電器により所定電位に帯電された前記画像保持体表面に第 2 の液体現像剤又は前記第 1 の液体現像剤を供給して、前記画像保持体表面の前記所定電位を超えた帯電電位を低減する帯電平滑器とを設けるものである。

【 0 0 0 9 】

このような構成により本発明は、画像保持体表面の帯電時に生じる所定の帯電電位から外れる部分の電位を相殺して、帯電電位のバラツキを減少させることで、液体現像剤を使用する画像形成装置において、現像画像の濃度バラツキを抑え、現像特性向上を図り色再現性を向上して、高画質の現像画像を得るものである。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下に本発明を図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施の形態を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明の画像形成装置である湿式の電子写真装置の画像形成部 1 0 を示す概略構成図である。画像形成部 1 0 の、画像保持体であり例えばアルミニウムなどの導電性基体上に、有機系もしくはアモルファスシリコン系の感光層を形成してなる感光体ドラム 1 1 周囲には、その矢印 m 方向の回転に沿って、感光体ドラム 1 1 表面を一様に帯電する帯電器であり、シールドケース 1 2 a とワイヤ 1 2 b から構成される直流コロトロン帯電器 1 2、直流コロトロン帯電器 1 2 による感光体ドラム 1 1 の帯電電位のバラツキを平滑化する帯電平滑器 1 3 が設けられている。

【 0 0 1 1 】

感光体ドラム 1 1 周囲の帯電平滑器 1 3 下流には、図示しないレーザ露光器により画像変調されたレーザビーム 1 4 を照射して、感光体ドラム 1 1 上に画像情報に対応する静電潜像を形成する露光部 1 6、アイソパーなどの絶縁性の溶媒中に、樹脂、着色顔料、帯電制御剤などからなりプラスに帯電する粒径 0 . 1  $\mu$ m ~ 2  $\mu$ m 程度のトナー粒子を分散させてなる第 1 の液体現像剤である液体現像剤 1 7 にて感光体ドラム 1 1 上に形成される静電潜像を現像する現像装置 1 8 が順次設けられている。

【 0 0 1 2 】

更に感光体ドラム 1 1 周囲の現像装置 1 8 下流にはスクイズ装置 2 0 が設けられ、スクイズ装置 2 0 により回収された使用後の現像液（以下、排現像剤と呼ぶ）1 7 a は、再利用のために帯電平滑器 1 3 に供給される。又感光体ドラム 1 1 周囲のスクイズ装置 2 0 下流には、感光体ドラム 1 1 上の余剰の溶媒を乾燥除去する乾燥装置 2 1 が設けられている。

【 0 0 1 3 】

感光体ドラム 1 1 周囲の乾燥装置 2 1 下流には、加圧ローラ 2 2 a 及びこの加圧ローラ 2 2 a により感光体ドラム 1 1 に圧接される中間転写ローラ 2 2 b からなり、感光体ドラム 1 1 上に形成される現像画像であるトナー画像を、トナー粒子の粘着力を利用して中間転写ローラ 2 2 b に転写した後、用紙 P に加圧転写する転写装置 2 2 が設けられている。更に感光体ドラム 1 1 周囲の転写装置 2 2 下流には、トナー画像転写後、感光体ドラム 1 1 上に残留するトナー像を除去するクリーナ 2 3、残留電荷を除去する消去ランプ 2 4 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

次に直流コロトロン帯電器 1 2 について詳述する。直流コロトロン帯電器 1 2 のケーシング 1 2 a とワイヤ 1 2 b の間には直流電源 1 2 c により数 k V のワイヤ電圧が印加されている。これによりケーシング 1 2 a とワイヤ 1 2 b 間で放電を生じ、空気がイオン化されて生じた荷電粒子が、直流コロトロン帯電器 1 2 と感光体ドラム 1 1 の間に形成される電界によって、感光体ドラム 1 1 の表面に移動して感光体ドラム 1 1 表面を帯電する。

又、本実施の形態では、帯電平滑器 1 3 通過後に、感光体ドラム 1 1 表面が得たい所定電位である最終目標値の帯電電位を + 8 0 0 V としていることから、直流コロトロン帯電

10

20

30

40

50

器 1 2 による感光体ドラム 1 1 の帯電時には帯電電位  $V_c$  が + 8 0 0 V 以上になるように直流電源 1 2 c の印加電圧を調整する。尚直流コロトロン帯電器 1 2 による帯電時の帯電電位  $V_c$  のバラツキは、図 2 ( a ) に示すように数 1 0 V ~ 1 0 0 V 程度となる。

次に帯電平滑器 1 3 について詳述する。帯電平滑器 1 3 は、スクイズ装置 2 0 から供給される排現像剤 1 7 a を感光体ドラム 1 1 に供給する平滑部 1 3 a と感光体ドラム 1 1 に供給された排現像剤 1 7 a を回収する回収部 1 3 b とから成っている。平滑部 1 3 a の矢印 n 方向に回転する平滑化ローラ 2 6 には直流電源 2 7 により + 8 0 0 V のバイアス電圧  $V_b$  が印加される。又平滑化ローラ 2 6 は、端部に設けたギャップリング ( 図示せず ) を介して感光体ドラム 1 1 に所定のギャップで近接対向する。平滑化ローラ 2 6 表面と感光体ドラム 1 1 の接近している部分近くにはノズル 2 8 により、スクイズ装置 2 0 からの排現像剤 1 7 a が供給される。平滑化ローラ 2 6 表面は、矢印 q 方向に回転するクリーナ 3 0 により常にクリーニングされる。尚感光体ドラム 1 1 に供給後に平滑部 1 3 a の容器 3 1 内に余った排現像剤 1 7 a は、廃棄処理される。

#### 【 0 0 1 5 】

この感光体ドラム 1 1 への排現像剤 1 7 a 供給時にあっては感光体ドラム 1 1 は露光前であり、図 2 ( a ) に示すように直流コロトロン帯電器 1 2 による感光体ドラム 1 1 の帯電電位  $V_c$  が、平滑化ローラ 2 6 のバイアス電圧  $V_b$  であり感光体ドラム 1 1 の最終目標値の帯電電位である + 8 0 0 V より大きな電位に帯電されているため、平滑化ローラ 2 6 位置では全て、感光体ドラム 1 1 から平滑化ローラ 2 6 に向かう電界が形成されている。従って感光体ドラム 1 1 は、帯電平滑器 1 3 に供給される排現像剤 1 7 a により現像される

#### 【 0 0 1 6 】

排現像剤 1 7 a ではアイソパーなどの絶縁性の溶媒中にてトナー粒子がプラスに帯電していることから、マイナスに帯電したイオン成分 1 0 0 が安定して存在している。従ってマイナスに帯電したイオン成分 1 0 0 が存在する排現像剤 1 7 a を感光体ドラム 1 1 に供給すると、感光体ドラム 1 1 から平滑化ローラ 2 6 に向かう電界によってトナー粒子が平滑化ローラ 2 6 側に向かう一方、マイナスのイオン成分 1 0 0 が感光体ドラム 1 1 側に移動する。マイナスのイオン成分 1 0 0 は感光体ドラム 1 1 の帯電電位の高い部分ほど多く移動し、図 2 ( b ) に示す様に、バイアス電圧  $V_b$  を超過した部分の電位を相殺して低減して行く。

#### 【 0 0 1 7 】

この後時間の経過に従い感光体ドラム 1 1 の帯電電位のバラツキは次第に補正され、平滑化ローラ 2 6 通過時には、感光体ドラム 1 1 は、図 2 ( c ) に示すようにほとんど電位バラツキの無い帯電電位を得ることができる。尚この間、感光体ドラム 1 1 表面の平滑化ローラ 2 6 のバイアス電圧  $V_b$  である + 8 0 0 V を超過した部分の帯電電荷が電界に引き付けられて平滑化ローラ 2 6 側に移動することによっても平滑化を生じ、帯電電位の平滑化が促進される。

#### 【 0 0 1 8 】

次ぎに回収部 1 3 b の矢印 o 方向に回転する回収ローラ 3 2 には、直流電源 3 3 によりスクイズバイアスが印加される。回収ローラ 3 2 は、平滑化ローラ 2 6 と同様感光体ドラム 1 1 と所定のギャップで近接対向される。回収ローラ 3 2 のバイアス値は、感光体ドラム 1 1 表面が最終的に得たい帯電電位である + 8 0 0 V に設定される。一般的に回収ローラ 3 2 のバイアス値は、平滑化ローラ 2 6 のバイアス電圧  $V_b$  と同じ程度かそれ以下の値が良い。これは回収ローラ 3 2 が平滑化ローラ 2 6 の下流側にあるので、暗減衰による感光体ドラム 1 1 の表面の帯電電位の低下を考慮するものである。

#### 【 0 0 1 9 】

特に画像形成速度が遅い装置の場合には暗減衰による感光体ドラム 1 1 の帯電電位の低下が大きくなる。このため感光体ドラム 1 1 の表面の帯電電位より回収ローラ 3 2 のバイアス値の方が大きくなり、回収ローラ 3 2 と感光体ドラム 1 1 の間に現像方向の電界を生じて、感光体ドラム 1 1 表面が一様に薄く現像されてしまうという現象を防止するため、回

10

20

30

40

50

回収ローラ 3 2 のバイアス値の調整が必要とされる。回収ローラ 3 2 には、スクイズブレード 3 4 が押し付けられていてクリーニングされる。回収ローラ 3 2 により回収部 1 3 b の容器 3 6 内に回収された排現像剤 1 7 a は、廃棄処理される。

【 0 0 2 0 】

回収ローラ 3 2 は、平滑化ローラ 2 6 による帯電電位のバラツキを平滑後に感光体ドラム 1 1 上に残留する排現像液 1 7 a を回収する。更に回収ローラ 3 2 は、感光体ドラム 1 1 上の排現像剤 1 7 a を回収するのみではなく、平滑化ローラ 2 6 通加後にもまだ感光体ドラム 1 1 の帯電電位にバラツキがある場合には、平滑化ローラ 2 6 と同様にして感光体ドラム 1 1 の帯電電位の平滑化を行う。

【 0 0 2 1 】

現像装置 1 8 の矢印 p 方向に回転する現像ローラ 3 7 には直流電源 3 8 により + 8 0 0 V の現像バイアスが印加される。現像ローラ 3 7 は、感光体ドラム 1 1 と所定のギャップで近接対向される。現像ローラ 3 7 表面と感光体ドラム 1 1 の接近している部分近くにはトナーノズル 4 0 により、液体現像剤 1 7 が供給される。現像ローラ 3 7 及び感光体ドラム 1 1 間に液体現像剤 1 7 が供給されるとレーザービーム 1 4 の照射により感光体ドラム 1 1 上に形成された静電潜像の露光された部分に液体現像剤 1 7 中に分散されるトナー粒子が付着し現像が行われる。スクイズ装置 2 0 の矢印 s 方向に回転するスクイズローラ 4 3 には直流電源 4 4 により + 8 0 0 V のバイアスが印加される。スクイズローラ 4 3 は、感光体ドラム 1 1 と所定のギャップで近接対向される。スクイズローラ 4 3 は、スクイズブレード 4 6 が押し付けられておりクリーニングされる。スクイズローラ 4 3 は、現像装置 1 8 による現像画像の白地かぶりを防止するため、感光体ドラム 1 1 上に残留する余剰の液体現像剤を回収して薄層化する。

【 0 0 2 2 】

次に作用について述べる。感光体ドラム 1 1 は、画像形成工程開始による矢印 m 方向の回転に従い、直流コロトロン帯電器 1 2 により帯電され、図 2 ( a ) に示すように、 + 8 0 0 V 以上の帯電電位  $V_c$  を保持する。次いで感光体ドラム 1 1 表面の帯電電位  $V_c$  は、帯電平滑器 1 3 の平滑化ローラ 2 6 との間への排現像剤 1 7 a の供給により、図 2 ( b ) に示す様にバイアス電圧  $V_b$  を超過した部分の電位を排現像剤 1 7 a 中のマイナスのイオン成分 1 0 0 により相殺され、更に時間経過する間に排現像剤 1 7 a の供給を継続することにより図 2 ( c ) に示すようにバラツキを解消される。

【 0 0 2 3 】

この後感光体ドラム 1 1 は、表面の排現像剤 1 7 a を回収ローラ 3 2 に除去され、レーザー露光器により画像変調されたレーザービーム 1 4 を選択的に照射されて静電潜像を形成され現像装置 1 8 に到達する。現像装置 1 8 にあっては、現像ローラ 3 7 と感光体ドラム 1 1 間に形成される液体現像剤 1 7 のメニスカス中での電界の働きにより、液体現像剤 1 7 中に分散されるトナー粒子が電気泳動して静電潜像の露光部分に付着して、感光体ドラム 1 1 上の静電潜像を現像する事となる。

【 0 0 2 4 】

次いで感光体ドラム 1 1 は現像終了後の矢印 m 方向の回転に従い、矢印 s 方向に回転するスクイズローラ 4 3 により余剰の液体現像剤を薄層化され、更に乾燥装置 2 1 により溶媒を乾燥除去後、転写装置 2 2 に達する。転写装置 2 2 にあっては、感光体ドラム 1 1 上の現像剤像は、トナー粒子の粘着力により、加圧ローラ 2 2 a の荷重で感光体ドラム 1 1 に圧接され、矢印 t 方向に回転する中間転写ローラ 2 2 b に圧力転写により一次転写され、更に中間転写ローラ 2 2 b から矢印 u 方向に搬送される用紙 P に圧力転写により二次転写されて用紙 P 上にトナー画像を形成する。更に転写終了後、感光体ドラム 1 1 はクリーナ 2 3 により残留トナー像を除去され、消去ランプ 2 4 により残留電荷を消去されて一連の画像形成プロセスを終了し次の画像形成プロセスに備える。

【 0 0 2 5 】

この様に構成すれば、感光体ドラム 1 1 表面の高速帯電を実現する直流コロトロン帯電器 1 2 の使用により、感光体ドラム 1 1 帯電時に帯電電位  $V_c$  に大きなバラツキを生じても

10

20

30

40

50

、帯電平滑器 13 により排現像液 17a を供給して、排現像液 17a 中のマイナスのイオン成分 100 によりバイアス電圧  $V_b$  を超過した部分の電位を相殺することにより感光体ドラム 11 表面の帯電電位  $V_c$  のバラツキを解消して平滑化出来る。従って、高い質感を得られる液体現像剤 17 を用いる場合でも感光体ドラム 11 の帯電電位のバラツキを原因とする画像濃度のバラツキを防止出来、現像特性向上により色再現性の良い高画質の現像画像を得ることが出来る。

【0026】

しかも、帯電電位の平滑化のために、スクイズ装置 20 で回収した現像後の排現像液 17a を再利用する事から、液体現像剤 17 の有効活用を図れる。

【0027】

尚、この第 1 の実施の形態において、感光体ドラム 11 の帯電電位の平滑化のために帯電平滑器 13 にて感光体ドラム 11 表面に供給する溶媒は、トナー粒子を分散した液体現像剤では無く、感光体ドラム 11 の帯電極性と逆極性のイオン成分を含む絶縁性の高い溶媒であれば限定されない。但し絶縁性の高い溶剤中でイオン成分を安定して含むものとしては溶媒中にトナー粒子が分散される液体現像剤が適している。

【0028】

又帯電平滑器 13 にて感光体ドラム 11 表面に供給する液体現像剤は、スクイズ装置 20 からの排現像剤 17a に限らず、現像終了後に現像装置 18 に残る液体現像剤を再利用しても良いし、あるいは現像に使用する前の新しい液体現像剤を用いる等しても良い。又、新しい液体現像剤を使用する場合、この液体現像剤中に分散するトナー粒子は、顔料を含まない透明樹脂、すなわち透明トナー粒子であっても良い。この透明トナー粒子を分散させた第 2 の液体現像剤である液体現像剤を用いれば、感光体ドラム 11 に透明トナー粒子を付着させても画質に悪影響を生じないことから、例えば、帯電電位のバラツキにより感光体ドラム 11 上の所定の帯電電位まで達しない部分に透明トナー粒子を付与することにより、帯電電位を補充して平滑化を図ることも可能となり、現像特性の向上による現像画像の画質向上を図れる。

【0029】

又、液体現像剤の代わりにアイソパーなどの絶縁性の溶媒中に帯電制御剤だけを入れることにより発生されるイオン成分を利用して良い。更には、例えばトナー粒子等を含まず、イオン成分を生じ難いアイソパーなどの絶縁性の溶媒のみを感光体ドラム 11 に供給したとしても、感光体ドラム 11 と平滑化ローラ 26 間に形成される電界により、感光体ドラム 11 上のバイアス電圧  $V_b$  を超過した部分の帯電電荷が平滑化ローラ 26 側に移動されるので、高速での平滑化は望めないものの、帯電電位の平滑化を図ることも可能となる。

【0030】

また帯電器も限定されず、スコロトロン帯電器を用いて感光体ドラムを帯電する等任意である。但しスコロトロン帯電器は、感光体ドラム 11 表面の帯電電位のバラツキがスコロトロンに比べると大きくなるものの、スコロトロン帯電器に比べ、高速帯電を図れる利点を有している。

【0031】

次に本発明を図 3 に示す第 2 の実施の形態を参照して説明する。この第 2 の実施の形態は上述した第 1 の実施の形態の帯電平滑器の平滑化ローラとスクイズローラとを単一の平滑化ローラを用いて兼用するものであり、その他は前述の第 1 の実施の形態と同様であることから、第 1 の実施の形態で説明した構成と同一構成部分については同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0032】

本実施の形態の帯電平滑器 47 の矢印  $v$  方向に回転する平滑化ローラ 48 には直流電源 50 により +800V のバイアス電圧  $V_b$  が印加される。平滑化ローラ 48 表面と感光体ドラム 11 の接近している部分近くにはノズル 51 により、スクイズ装置 20 からの排現像剤 17a が供給される。平滑化ローラ 48 表面にはクリーニングブレード 52 が押し付け

10

20

30

40

50

られていてクリーニングが成される。

【0033】

そして感光体ドラム11の矢印m方向の回転に従う、直流コロトロン帯電器12の帯電による感光体ドラム11表面の帯電電位 $V_c$ は、帯電平滑器47にて矢印v方向に回転される平滑化ローラ48との間への排現像剤17aの供給により、前述の第1の実施の形態と同様にして、バイアス電圧 $V_b$ を超過した部分の電位を排現像剤17a中のマイナスのイオン成分100により相殺され、更に時間経過によりバラツキを解消される。この時、平滑化ローラ48が感光体ドラム11の回転方向と逆方向に回転するので、平滑化ローラ48はスクイズローラとしての作用も果たしており、感光体ドラム11表面の帯電電荷のバラツキ解消後の感光体ドラム11上の余分なトナーを取り除く機能も果たす。

10

【0034】

このように構成すれば、第1の実施の形態と同様、感光体ドラム11帯電時に帯電電位 $V_c$ にバラツキを生じて、帯電平滑器47により排現像液17a中のマイナスのイオン成分100を供給して帯電電位のバラツキを解消し、その平滑化を図れる。従って、液体現像剤17による現像画像上に、感光体ドラム11の帯電電位のバラツキを原因とする画像濃度のバラツキを生じるのを防止出来、現像特性向上により色再現性の良い高画質の現像画像を得ることが出来る。しかも、帯電電位の平滑化のために、現像に使用した後の排現像液17aを再利用するので、液体現像剤17の有効活用を図れる。

【0035】

次に本発明を図4乃至図7に示す第3の実施の形態を参照して説明する。この第3の実施の形態は上述した第1の実施の形態と帯電平滑器の構造が異なり、帯電平滑器で用いる平滑化ローラを感光体ドラムと接触して配置するものであり、その他は前述の第1の実施の形態と同様であることから、第1の実施の形態で説明した構成と同一構成部分については同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

20

【0036】

本実施の形態の帯電平滑器54の平滑化ローラ56には直流電源57により+800Vのバイアス電圧 $V_b$ が印加され且つその表面には液体現像剤17が供給される。平滑化ローラ56は、感光体ドラム11に接触して設けられる。平滑化ローラ56は接触による感光体ドラム11表面の帯電電位への影響を防止するため、感光体ドラム11と同じ矢印wに同じ速度で回転する。又、平滑化ローラ56の抵抗値は感光体ドラム11の非露光時の抵抗値と比較すると十分に小さく、感光体ドラム11から見た場合にはほとんど導電体に見えるような抵抗値とすることにより、平滑化ローラ56に印加されるバイアス電圧 $V_b$ はそのまま感光体ドラム11の表面に印加される。

30

【0037】

そして感光体ドラム11の矢印m方向の回転に従う、直流コロトロン帯電器12の帯電による感光体ドラム11表面の帯電電位 $V_c$ は、矢印w方向に回転される平滑化ローラ56表面への液体現像剤17あるいは排現像剤17a等の供給により、前述の第1の実施の形態と同様にして、バイアス電圧 $V_b$ を超過した部分の電位を液体現像剤17中のマイナスのイオン成分100により相殺される。更に平滑化ローラ56が感光体ドラム11表面に接触していることから、感光体ドラム11表面の帯電電位をバイアス電圧 $V_b$ と略同じ電圧値に設定可能となる。以下に本第3の実施の形態の平滑化ローラ56の具体例を示す。

40

【0038】

(具体例1)

図5に示す具体例1の平滑化ローラ56aは、ポリウレタンやシリコンゴムなどを発砲させることでスポンジにし、更にカーボンを付着させたり、金属をメッキや蒸着することで導電化した導電性スポンジから構成され、その一部がトナータンク58に貯蔵される液体現像剤17に浸っている。液体現像剤17は、帯電電位の平滑化に消費されるマイナスのイオン成分100を供給するために、循環器(図示せず)によりトナータンク58内で常に循環される。

【0039】

50

(具体例2)

図6に示す具体例2の平滑化ローラ56bは、導電性スポンジから構成される。平滑化ローラ56bには、ノズル60によりスクイズ装置20等からの排現像液17aが供給される。

【0040】

(具体例3)

図7に示す具体例3の平滑化ローラ56cは、ステンレスやニッケル、アルミ等の金属ローラ又はこれらの金属ローラ表面に数ミクロン～数10ミクロンの高抵抗の絶縁層を形成したローラから構成される。平滑化ローラ56cには液体現像剤17を供給する塗布ローラ61が転接され、平滑化ローラ56c表面には液体現像剤17が薄く塗布される。これにより平滑化ローラ56cは、薄い液体現像剤層を介して感光体ドラム11に接する。尚、塗布ローラ61には、ノズル(図示せず)等により常時液体現像剤17が補給される。

10

【0041】

このように構成すれば、第1の実施の形態と同様、感光体ドラム11帯電時に帯電電位Vcに大きなバラツキを生じて、帯電平滑器56表面の液体現像剤17あるいは排現像液17a中のマイナスのイオン成分100によりバイアス電圧Vbを超過した部分の電位を相殺して帯電電位Vcのバラツキを解消して、帯電電位Vcの平滑化を図れ、感光体ドラム11の帯電電位のバラツキを原因とする画像濃度のバラツキを防止し、現像特性向上により色再現性の良い高画質の現像画像を得ることが出来る。

【0042】

20

次に本発明を図8及び図9に示す第4の実施の形態を参照して説明する。この第4の実施の形態は上述した第1の実施の形態の帯電平滑器に換えて交流イオン発生器を用いて、感光体ドラム11表面の帯電電位を平滑化するものであり、その他は前述の第1の実施の形態と同様であることから、第1の実施の形態で説明した構成と同一構成部分については同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0043】

本実施の形態では、感光体ドラム11周囲の直流コロトロン帯電器12による感光体ドラム11表面の帯電電位Vcが、感光体ドラム11の最終目標値の帯電電位である+800V付近になるよう、直流コロトロン帯電器12を印加する直流電源12cの印加電圧を調整する。直流コロトロン帯電器12の下流には、直流コロトロン帯電器12により帯電された感光体ドラム11表面の帯電電位Vcを平滑化する交流イオン発生器であるスコロトロン帯電器62が設けられる。

30

【0044】

スコロトロン帯電器62は、シールドケース62aとワイヤ62b及びグリッド電極62cから構成され、ケーシング62aとワイヤ62bの間には交流電源63により±数kVの交流電圧が印加され、更にスコロトロン帯電器62のケーシング62aとワイヤ62bには直流電源64により+800Vのバイアス電圧Vbが印可される。

【0045】

これによりスコロトロン帯電器62は、交流電源63によるスコロトロン帯電器62への印加極性がプラスであると、グリッド電極62cからプラスのイオン成分200が照射される。但しこのプラスのイオン成分200は、グリッド電極62cと感光体ドラム11との間の電界によって移動が制限される。一方交流電源63によるスコロトロン帯電器62への印加極性がマイナスであると、グリッド電極62cからマイナスのイオン成分100が照射される。但しマイナスのイオン成分100は、グリッド電極62cと感光体ドラム11との間の電界によって移動が制限される。

40

【0046】

画像形成時感光体ドラム11は、その矢印m方向の回転に従い、直流コロトロン帯電器12により帯電され、図9(a)に示すように、+800V付近の帯電電位Vcを保持しスコロトロン帯電器62位置に達する。

【0047】

50

スコロトロン帯電器 6 2 位置にあっては、感光体ドラム 1 1 とスコロトロン帯電器 6 2 間には、感光体ドラム 1 1 表面の帯電電位  $V_c$  の値に応じた方向の電界を生じている。感光体ドラム 1 1 表面の帯電電位  $V_c$  が、+ 8 0 0 V のバイアス電圧  $V_b$  よりも高く帯電している部分では、スコロトロン帯電器 6 2 との間に、マイナスのイオン成分 1 0 0 が感光体ドラム 1 1 の方へ移動し、プラスのイオン成分 2 0 0 がグリッド電極 6 2 c 側に戻るような電界を生じ、逆に、感光体ドラム 1 1 表面の帯電電位  $V_c$  が、+ 8 0 0 V のバイアス電圧  $V_b$  よりも低く帯電した部分では、スコロトロン帯電器 6 2 との間に、プラスのイオン成分 2 0 0 が感光体ドラム 1 1 の方へ移動し、マイナスのイオン成分 1 0 0 がグリッド電極 6 2 c 側に戻るような電界を生じている。

**【 0 0 4 8 】**

従って、図 9 ( a ) に示す帯電電位  $V_c$  を保持する感光体ドラム 1 1 がスコロトロン帯電器 6 2 位置に到達し、交流電源 6 3 によるスコロトロン帯電器 6 2 への印加極性がマイナスでありグリッド電極 6 2 c からマイナスのイオン成分 1 0 0 が感光体ドラム 1 1 に照射されると、図 9 ( b ) に示すように、感光体ドラム 1 1 上の帯電電位  $V_c$  が、+ 8 0 0 V のバイアス電圧  $V_b$  よりも高く帯電した部分に主としてマイナスのイオン成分 1 0 0 が供給され、バイアス電圧  $V_b$  よりもプラスに超過した電位を相殺する。

**【 0 0 4 9 】**

一方、交流電源 6 3 によるスコロトロン帯電器 6 2 への印加極性がプラスでありグリッド電極 6 2 c からプラスのイオン成分 2 0 0 が感光体ドラム 1 1 に照射されると、図 9 ( c ) に示すように、感光体ドラム 1 1 上の帯電電位  $V_c$  が、+ 8 0 0 V のバイアス電圧  $V_b$  よりも低く帯電した部分に主としてプラスのイオン成分 2 0 0 が供給され、バイアス電圧  $V_b$  よりも足りないプラス電位を補充する。感光体ドラム 1 1 はスコロトロン帯電器 6 2 により上記プラスあるいはマイナスのイオン成分 1 0 0 の照射を繰り返される間に帯電電位のバラツキを解消される。

**【 0 0 5 0 】**

尚、画像形成速度が例えば 2 0 0 mm / s e c の場合であって、グリッド電極 6 2 c の開口部を 2 0 mm とすると、感光体ドラム 1 1 表面は約 0 . 1 秒間スコロトロン帯電器 6 2 にイオン成分を照射されることになる。従って交流電源 6 3 の周波数を例えば約 1 k H z とした場合には、約 1 0 0 回のプラスのイオン成分 2 0 0 とマイナスのイオン成分 1 0 0 が交互に感光体ドラム 1 1 上に照射されることになる。この様にすることで感光体ドラム 1 1 の帯電電位のバラツキを解消することができる。

**【 0 0 5 1 】**

スコロトロン帯電器 6 2 は、発生したイオン成分がグリッド電極 6 2 c に流れてしまい、感光体ドラム 1 1 側に照射されるイオン成分が減少するという特性を有するので、感光体ドラム 1 1 表面の高速帯電には適さないものの、コロトロン帯電器 1 2 により帯電された後の、感光体ドラム 1 1 表面のバイアス電圧  $V_b$  値周辺の 1 0 0 ~ 数 1 0 V 程度のバラツキを補正するには、短時間でも充分対応可能となる。

**【 0 0 5 2 】**

このように構成すれば、直流コロトロン帯電器 1 2 により感光体ドラム 1 1 表面を高速帯電した際に生じる感光体ドラム 1 1 表面の帯電電位  $V_c$  の大きなバラツキに関わらず、帯電電位  $V_c$  のバイアス電圧  $V_b$  より突出した部分に交流のスコロトロン帯電器 6 2 からマイナスのイオン成分 1 0 0 を照射して、突出した電位を相殺する一方、帯電電位  $V_c$  のバイアス電圧  $V_b$  に満たない部分に交流のスコロトロン帯電器 6 2 からプラスのイオン成分 2 0 0 を照射して、電位を補充することにより、感光体ドラム 1 1 表面の帯電電位  $V_c$  のバラツキを解消し、平滑化出来る。従って、高い質感を得るために液体现像剤 1 7 を用いる場合であっても、感光体ドラム 1 1 の帯電電位のバラツキを原因とする画像濃度のバラツキを防止出来、現像特性向上により色再現性の良い高画質の現像画像を得ることが出来る。

**【 0 0 5 3 】**

次に本発明を図 1 0 及び図 1 1 に示す第 5 の実施の形態を参照して説明する。この第 5 の

10

20

30

40

50

実施の形態は上述した第4の実施の形態の交流イオン発生器の構造が異なるものであり、その他は前述の第4の実施の形態と同様であることから、第4の実施の形態で説明した構成と同一構成部分については同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

**【0054】**

本実施の形態では、感光体ドラム11周囲の直流コロトロン帯電器12の下流に、直流コロトロン帯電器12により帯電された感光体ドラム11表面の帯電電位 $V_c$ を平滑化する交流イオン発生器である固体イオン発生器66を設けたものである。

**【0055】**

固体イオン発生器66は、図11に示すように、セラミック基板67上に誘導電極68、その上に薄い数ミクロンのガラス絶縁層70、更に放電電極71を層状に厚膜印刷や薄膜技術を用いて形成して成っている。放電電極71には直流電源72により+800Vのバイアス電圧 $V_b$ が印可される。誘導電極68と放電電極71の間には交流電源73により $\pm 1.5\text{ kV}$ 、周波数 $3\text{ kHz} \sim 30\text{ kHz}$ 程度の交流の放電電圧が印加され、誘導電極68と放電電極71の間に交番強電界が形成される。この交番強電界によって誘導電極68と放電電極71間に放電を生じ、空気をイオン化するものである。誘導電極68と放電電極71の間に印加される放電電圧は交流電圧であるので、固体イオン発生器66からはプラスとマイナスのイオン成分100が交互に発生されることになる。

10

**【0056】**

発生されたイオン成分は、第4の実施の形態と同様、放電電極71に印加されるバイアス電圧 $V_b$ と感光体ドラム11との間の電界によってその移動方向が制御される。感光体ドラム11の帯電電位 $V_c$ が+800Vのバイアス電圧 $V_b$ よりも高く帯電した部分では、マイナスのイオン成分100が感光体ドラム11の方へ移動する反面プラスのイオン成分200がグリッド電極62c側に戻るよう移動する。逆に感光体ドラム11の帯電電位 $V_c$ が+800Vのバイアス電圧 $V_b$ よりも低く帯電した部分では、プラスのイオン成分200が感光体ドラム11の方へ移動する反面マイナスのイオン成分100がグリッド電極62c側に戻るよう移動する。

20

**【0057】**

画像形成時感光体ドラム11は、直流コロトロン帯電器12により帯電され、第4の実施の形態と同様に図9(a)に示すように、+800V付近の帯電電位 $V_c$ を保持し固体イオン発生器66位置に達する。固体イオン発生器66からマイナスのイオン成分100が発生されると、第4の実施の形態と同様に、感光体ドラム11表面の帯電電位 $V_c$ が、+800Vのバイアス電圧 $V_b$ よりも高く帯電した部分にマイナスのイオン成分100が供給され、バイアス電圧 $V_b$ よりもプラスに超過した電位を相殺する。

30

**【0058】**

一方固体イオン発生器66からプラスのイオン成分200が発生されると、第4の実施の形態と同様に、感光体ドラム11表面の帯電電位 $V_c$ が、+800Vのバイアス電圧 $V_b$ よりも低く帯電した部分にプラスのイオン成分200が供給され、バイアス電圧 $V_b$ よりも足りないプラス電位を補充する。このように、固体イオン発生器66による、プラスあるいはマイナスのイオン成分100の発生を繰り返す間に感光体ドラム11の帯電電位 $V_c$ のバラツキは解消される。

40

**【0059】**

このように構成すれば、第4の実施の形態と同様、直流コロトロン帯電器12による感光体ドラム11の帯電時に帯電電位 $V_c$ に大きなバラツキを生じても、帯電電位 $V_c$ のバイアス電圧 $V_b$ より突出した部分に固体イオン発生器66によりマイナスのイオン成分100を発生して、突出した電位を相殺する一方、帯電電位 $V_c$ のバイアス電圧 $V_b$ に満たない部分に固体イオン発生器66によりプラスのイオン成分200を発生して、電位を補充することにより、感光体ドラム11表面の帯電電位 $V_c$ のバラツキを解消して平滑化出来る。従って、液体现像剤17による現像画像上に、感光体ドラム11の帯電電位のバラツキを原因とする画像濃度のバラツキを生じるのを防止出来、現像特性向上により色再現性の良い高画質の現像画像を得ることが出来る。しかも固体イオン発生器66は第4の実施

50

の形態のスコロトロン帯電器 6 2 に比べて非常に小さいので、感光体ドラム 1 1 周囲における固体イオン発生器 6 6 の設置スペースを著しく節約出来、ひいては画像形成装置の小型化に寄与することとなる。

【 0 0 6 0 】

尚、本発明は上記実施の形態に限定されることなく、その趣旨を変えない範囲での変更は可能であって、例えば画像保持体の帯電極性はマイナス帯電であっても良いし、画像形成装置の構造等も任意であり、転写装置も加圧転写装置に限らず、電気泳動を用いた電界転写装置により行っても良いし、加圧転写あるいは電界転写と同時に加熱転写を行う装置を用いても良い。又画像形成装置は単色に限らず、カラー画像形成装置であっても良い。

【 0 0 6 1 】

更にカラーの画像形成装置における画像形成方式も、1つの画像保持体を3原色（イエロー、マゼンタ、シアン）に黒を含めて4回転させて、それぞれの色の画像を画像保持体の上で、あるいは中間転写媒体や被転写媒体の上で重ね合わせることで、カラー画像を得る方式、また口径の大きな画像保持体周囲に、帯電器、露光器、現像装置、スクイズ装置を、3原色もしくは黒を含めて4色の各色について並べることで、1回転でカラー画像を形成する方式等任意である。

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像保持体の帯電時に生じる帯電電位のバラツキを解消して、帯電電位の平滑化を図れるので、高い質感を得る液現像剤による現像画像上に、帯電電位のバラツキを原因とする画像濃度のバラツキを生じるのを防止出来、良好な現像特性により高画質の現像画像を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の電子写真装置の画像形成部を示す概略構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の感光体ドラム表面の帯電電位を示し、( a ) はその直流コロトロン帯電器 1 2 による帯電時のグラフ、( b ) はその平滑化ローラによる排現像剤供給開始時のグラフ、( c ) はその平滑化ローラによる排現像剤供給継続時のグラフである。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態の電子写真装置の画像形成部を示す概略構成図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態の電子写真装置の画像形成部を示す概略構成図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施の形態の平滑化ローラの具体例 1 を示す概略構成図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態の平滑化ローラの具体例 2 を示す概略構成図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態の平滑化ローラの具体例 3 を示す概略構成図である。

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態の電子写真装置の画像形成部を示す概略構成図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施の形態の感光体ドラム表面の帯電電位を示し、( a ) はその直流コロトロン帯電器 1 2 による帯電時のグラフ、( b ) はそのスコロトロン帯電器からのマイナスのイオン成分 1 0 0 供給時のグラフ、( c ) はそのスコロトロン帯電器からのプラスのイオン成分 2 0 0 供給時のグラフである。

【図 1 0】本発明の第 5 の実施の形態の電子写真装置の画像形成部を示す概略構成図である。

【図 1 1】本発明の第 4 の実施の形態の固体イオン発生器を示す概略構成図である。

【符号の説明】

1 0 ... 画像形成部

1 1 ... 感光体ドラム

1 2 ... 直流コロトロン帯電器

1 2 a ... ケーシング

10

20

30

40

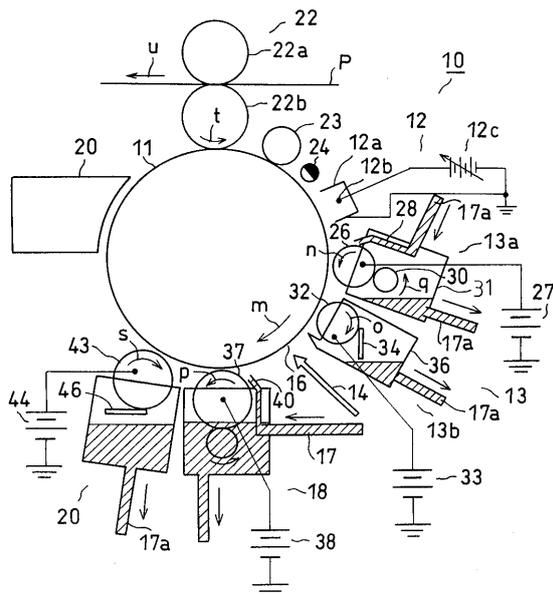
50

- 1 2 b ... ワイヤ
- 1 2 c、2 7、3 8 ... 直流電源
- 1 3 ... 帯電平滑器
- 1 3 a ... 平滑部
- 1 3 b ... 回収部
- 1 4 ... レーザビーム
- 1 6 ... 露光部
- 1 7 ... 液体現像剤
- 1 7 a ... 排現像剤
- 1 8 ... 現像装置
- 2 0 ... スクイズ装置
- 2 1 ... 乾燥装置
- 2 2 ... 転写装置
- 2 3 ... クリーナ
- 2 4 ... 消去ランプ
- 2 6 ... 平滑化ローラ
- 2 8 ... ノズル
- 3 0 ... クリーナ
- 3 2 ... 回収ローラ
- 3 4 ... スクイズブレード
- 3 6 ... 容器
- 3 7 ... 現像ローラ
- 4 0 ... トナーノズル
- 1 0 0 ... マイナスのイオン成分
- 2 0 0 ... プラスのイオン成分

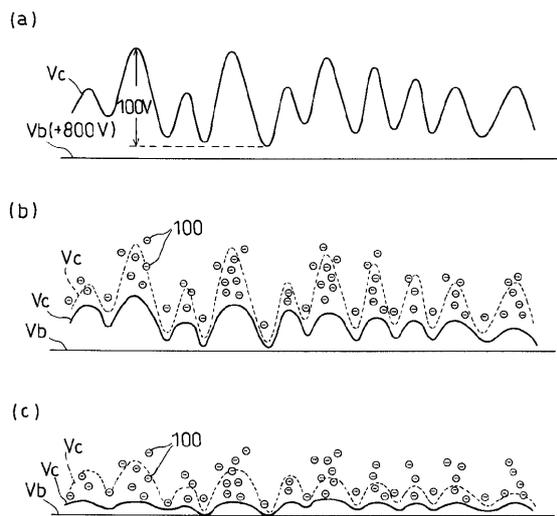
10

20

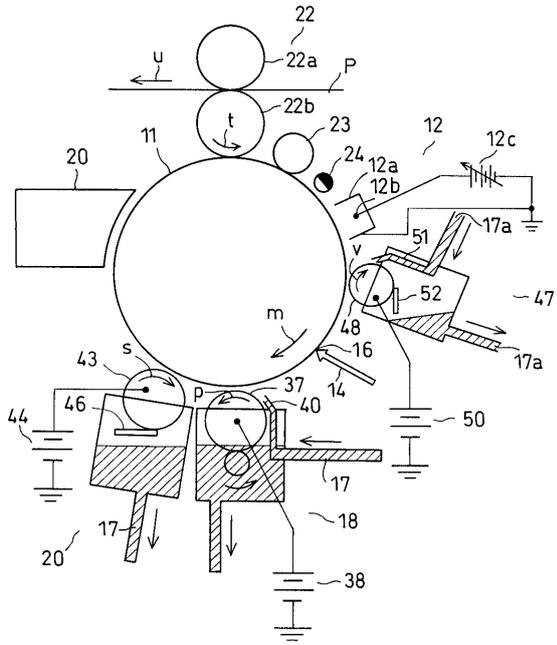
【 図 1 】



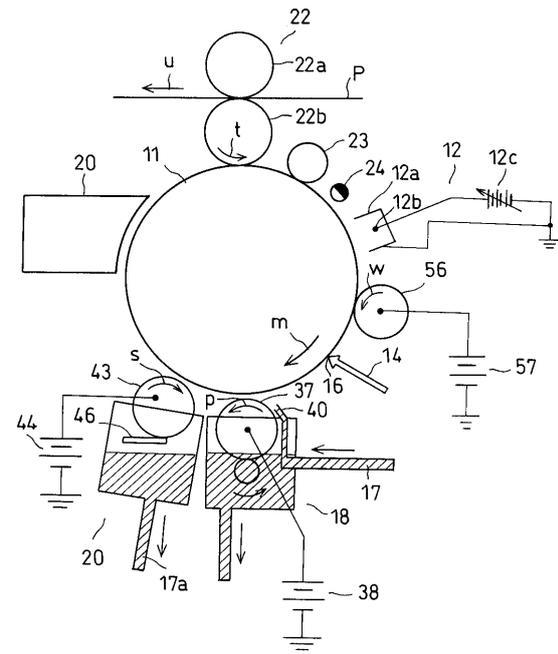
【 図 2 】



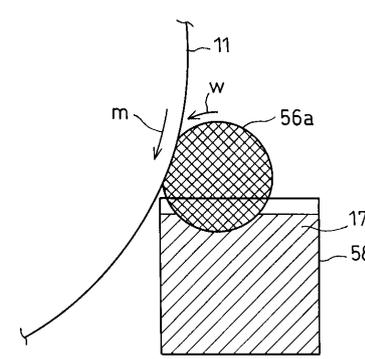
【 図 3 】



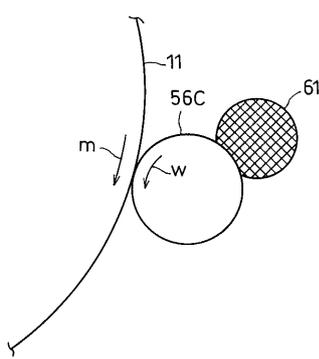
【 図 4 】



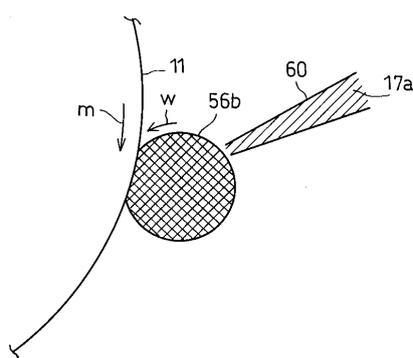
【 図 5 】



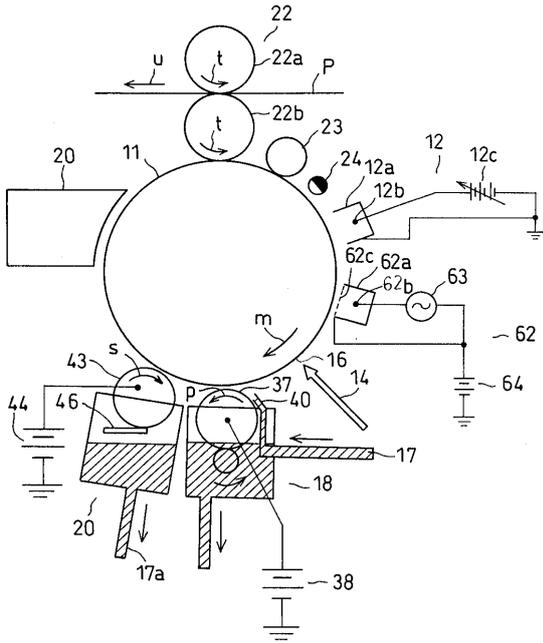
【 図 7 】



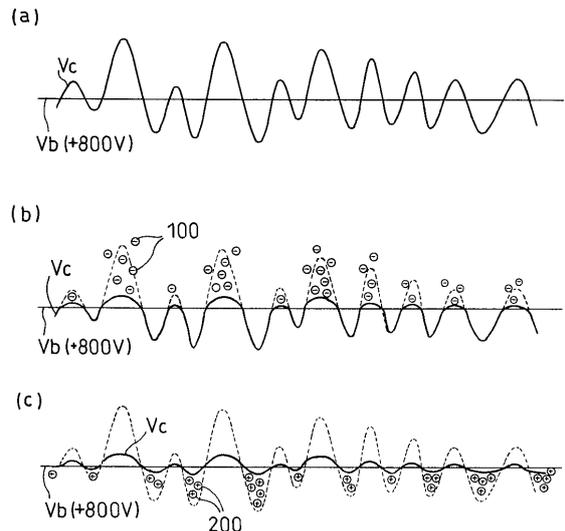
【 図 6 】



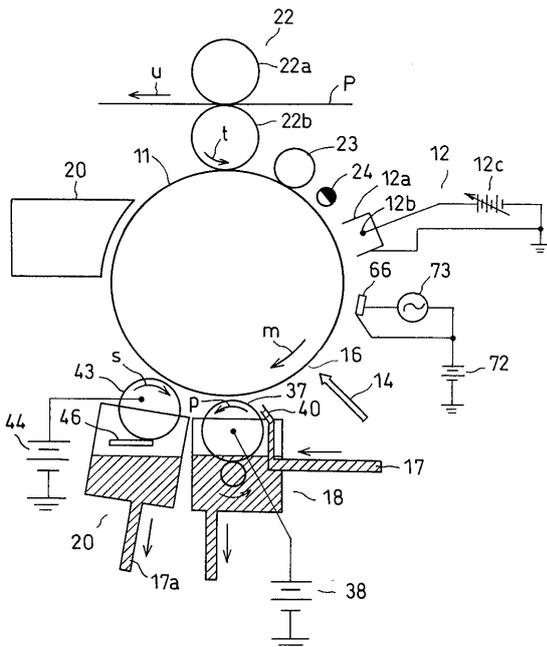
【 図 8 】



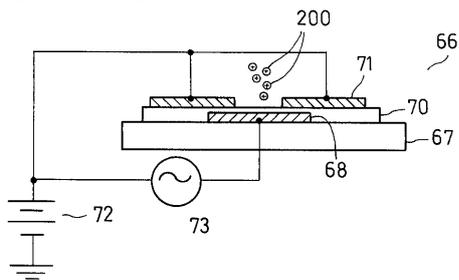
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G03G 15/02

G03G 15/10 112