

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-233826
(P2004-233826A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl.⁷
G03G 21/00
G03G 15/00

F I
G O 3 G 21/00 5 1 2
G O 3 G 21/00 3 8 6
G O 3 G 15/00 3 0 3

テーマコード (参考)
2 H O 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-24200 (P2003-24200)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成15年1月31日 (2003.1.31)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100075638
			弁理士 倉橋 暎
		(72) 発明者	有元 孝太
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 慎也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H027 DA02 DA10 DA33 DD09 DE02
			DE07 DE09 EA04 EB04 EC03
			EC06 EC09 EC10 EC18 ED01
			ED08 EF13 EF15 EG02 GB01
			GB03 HB01 HB13 HB17

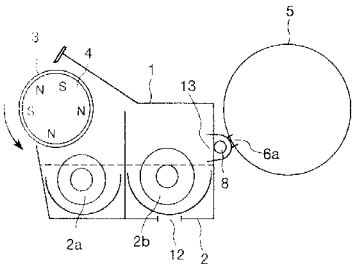
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】二成分現像方式を採用した画像形成装置において、現像剤の交換を適切に行なうことによって、現像剤を寿命まで使用して、ランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着によるドラム傷やドラム傷によるトナーかぶり等の画像不良を回避した画像形成装置を提供する。

【解決手段】像担持体28表面に濃度検知用現像像を形成し、更に、濃度検知用現像像の画像濃度を検出する濃度検知手段11と、画像形成装置の情報を表示する表示手段と、を有し、画像形成時以外に、像担持体28表面上電位と現像剤担持体3表面電位との電位差を画像形成時の最大濃度画像を現像する際よりも大きな第1電位差にして第1濃度検知用現像像を形成し、それにおける濃度検知手段11による検出値である第1検出値が所定値以下の場合、現像装置1に収容する現像剤の交換を指示する表示を表示手段に表示する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面に静電潜像が形成される像担持体と、
トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器、及び前記像担持体に対向する現像剤担持体を備えた、前記像担持体上の静電潜像を前記現像剤にて現像し、前記像担持体上に現像像を形成する現像装置と、
前記像担持体上に濃度検知用静電潜像を形成する濃度検知用静電潜像形成手段と、を有し、
該濃度検知用静電潜像が前記現像装置により現像されて、前記像担持体表面に濃度検知用現像像を形成する画像形成装置において、
更に、前記濃度検知用現像像の画像濃度を検出する濃度検知手段と、画像形成装置の情報
を表示する表示手段と、を有し、
画像形成時以外に、前記像担持体表面上電位と前記現像剤担持体表面電位との電位差を、
画像形成時の最大濃度画像を現像する際の最大濃度画像電位差よりも大きくした第 1 電位
差により、前記濃度検知用現像像を形成して第 1 濃度検知用現像像とし、該第 1 濃度検知
用現像像における前記濃度検知手段による検出値である第 1 検出値が所定値以下の場合、
前記現像装置に収容する前記現像剤の交換を指示する表示を前記表示手段に表示すること
を特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

20

本発明は、複写機やプリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式或いは静電記録方式を用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の電子写真方式を用いた画像形成装置、その中でも特に有彩色の画像形成を行う画像形成装置において、非磁性トナーと磁性キャリアを混合して現像剤として使用する二成分現像方式が広く利用されている。二成分現像方式は現在提案されている他の現像方式と比較して、画質の安定性、装置の耐久性などの長所を備えているが、一方、長期にわたる画像形成後のトナー帯電量の低下とそれに伴う画像濃度の増大が不可避であった。

【0003】

30

そのため、従来より、トナー帯電量の低下による画像濃度の増大を防止するために以下のような対策がとられている。

【0004】

即ち、通常画像以外に、像担持体として用いられている感光体上の非画像域（転写材の画像以外の部分に対応した領域）に、感光体表面上と現像装置に備えられている現像剤担持体である現像スリーブとの間に印加されている現像バイアスに所定電位差を設け、濃度検知用現像像つまりパッチ画像を形成する。この感光体や、感光体から転写される転写像の支持体である転写像支持体上において、このパッチ画像濃度を光学式センサ等の画像濃度検知手段で検出し、このパッチ画像濃度の検出値が常に一定になるように、つまり、所定現像バイアスによって感光体上の静電潜像へと搬送されるトナー量が一定となるように、
補給用現像剤収容部より現像装置に補給するトナー量を決定するトナー補給制御方式（パッチ検方式）が提案及び実用化されている。

40

【0005】

換言すると、上記のパッチ検方式では、長期にわたる画像形成中のトナー帯電量の低下を、現像容器内の二成分現像剤中のトナー濃度を適宜低下させることにより防止して、長期にわたる画像形成中における画像濃度を一定に保っているのである。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、二成分現像方式において上記のようなパッチ検方式により画像濃度を一定に保つ場合、長期にわたる画像形成後には、二成分現像剤のトナー濃度が著しく低下し、

50

感光体上に多数のキャリアが付着することがあった。

【0007】

又、この感光体上に付着したキャリアは転写部やクリーニング部での圧力により、感光体表面上に傷を発生させることがあった。

【0008】

更に、この感光体表面上の傷部は帯電しづらくなるので、この部分にトナーかぶりが発生し、画像品位が著しく低下することがあった。

【0009】

そこで、従来より、この感光体上へのキャリア付着を避けるために、二成分現像剤の交換時期を画像形成枚数で規定し、画像形成枚数が所定枚数になると、二成分現像剤の交換作業又は現像装置を含むプロセスカートリッジの交換作業が行なわれてきた。

【0010】

しかし、長期にわたる画像形成中のトナー帯電量の低下は、通常画像の画像濃度に大きく依存する。例えば、画像濃度が低い画像を形成していると、トナー帯電量の低下は小さくなり、画像濃度が高い画像を形成していると、トナー帯電量の低下は大きくなる。

【0011】

つまり、従来の画像形成装置では画像形成枚数により二成分現像剤の交換時期を規定しているが、実際には、長期にわたる画像形成中の画像濃度によって、二成分現像剤の劣化程度は異なるので、画像形成枚数によって決定された交換間隔では、十分に使用可能な二成分現像剤を破棄することや、トナー濃度が著しく低下した二成分現像剤を使用して感光体上へ多数のキャリア付着を引き起こすことがあった。

【0012】

従って、本発明の目的は、二成分現像方式を採用した画像形成装置において、現像剤の交換を適切に行なうことによって、現像剤を寿命まで使用して、ランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着による像担持体の傷やそれによるトナーかぶり等の画像不良を回避した画像形成装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、下記の構成を特徴とする画像形成装置を提供する。

【0014】

(1) 表面に静電潜像が形成される像担持体と、
トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器、及び前記像担持体に対向する現像剤担持体を備えた、前記像担持体上の静電潜像を前記現像剤にて現像し、前記像担持体上に現像像を形成する現像装置と、

前記像担持体上に濃度検知用静電潜像を形成する濃度検知用静電潜像形成手段と、を有し、
該濃度検知用静電潜像が前記現像装置により現像されて、前記像担持体表面に濃度検知用現像像を形成する画像形成装置において、

更に、前記濃度検知用現像像の画像濃度を検出する濃度検知手段と、画像形成装置の情報を表示する表示手段と、を有し、

画像形成時以外に、前記像担持体表面上電位と前記現像剤担持体表面電位との電位差を、
画像形成時の最大濃度画像を現像する際の最大濃度画像電位差よりも大きくした第1電位差により、前記濃度検知用現像像を形成して第1濃度検知用現像像とし、該第1濃度検知用現像像における前記濃度検知手段による検出値である第1検出値が所定値以下の場合、
前記現像装置に収容する前記現像剤の交換を指示する表示を前記表示手段に表示することを特徴とする画像形成装置。

【0015】

(2) 前記現像容器が現像剤を補給する現像剤補給口を備え、少なくともトナーを含有する現像剤が補給されることを特徴とする(1)の画像形成装置。

【0016】

10

20

30

40

50

(3) 表面に静電潜像が形成される像担持体と、トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器、及び、前記像担持体に対向する現像剤担持体を備えた、前記像担持体上の静電潜像を前記現像剤にて現像し、前記像担持体上に現像像を形成する現像装置と、が一体化されて画像形成装置に着脱自在のプロセカートリッジを構成し、

前記像担持体上に濃度検知用静電潜像を形成する濃度検知用静電潜像形成手段を有し、該濃度検知用静電潜像が前記現像装置により現像されて、前記像担持体表面に濃度検知用現像像を形成する画像形成装置において、

更に、前記濃度検知用現像像の画像濃度を検出する濃度検知手段と、画像形成装置の情報を表示する表示手段と、を有し、

画像形成時以外に、前記像担持体表面上電位と前記現像剤担持体表面電位との電位差を、画像形成時の最大濃度画像を現像する際の最大濃度画像電位差よりも大きくした第1電位差により、前記濃度検知用現像像を形成して第1濃度検知用現像像とし、該第1濃度検知用現像像における前記濃度検知手段による検出値である第1検出値が所定値以下の場合、前記プロセカートリッジの交換を指示する表示を前記表示手段に表示することを特徴とする画像形成装置。

【0017】

(4) 前記プロセカートリッジは、更に、前記像担持体に作用する帯電手段及び/又はクリーニング手段を含むことを特徴とする(3)の画像形成装置。

【0018】

(5) 駆動ローラ及び従動ローラである少なくとも2つの懸架ローラに懸架されたベルトを備え、該ベルト上に前記濃度検知用現像像が前記像担持体より転写され、前記濃度検知用現像像の画像濃度を検出する前記濃度検知手段を前記ベルト表面上の法線方向に配置することを特徴とする(1)~(4)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0019】

(6) 前記濃度検知手段が前記濃度検知用現像像からの乱反射光量を検出することを特徴とする(1)~(5)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0020】

(7) 画像形成時以外に、前記像担持体表面上電位と前記現像剤担持体との所定の電位差である第2電位差により前記濃度検知用現像像を形成して第2濃度検知用現像像とし、該第2濃度検知用現像像における前記濃度検知手段による検出値である第2検出値に応じて、前記現像装置に補給するトナー量を決定し、

且つ、前記第1電位差を V_a 、前記最大濃度画像電位差を V_{ff} 、前記第2電位差を V_{td} としたとき、

$V_{td} - V_{ff} < V_a$

の関係を満たすことを特徴とする(1)~(6)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0022】

実施例1

図1は本実施例の画像形成装置を説明する図である。まず、画像形成装置全体の動作について説明する。

【0023】

図1において、まず帯電器21によって帯電された像担持体である感光ドラム28表面を露光手段であるレーザー22によって露光することで、感光ドラム28上に静電潜像を形成し、この潜像を現像装置1によって現像することで感光ドラム28上に現像像(トナー像)を形成する。このトナー像が転写帯電器23による転写バイアスによって、転写ベルト24に搬送される転写材である記録紙27に転写され、その後、記録紙27は転写ベルト24から剥離され、定着器25によって加圧/加熱され、永久画像を得る。又、転写後

10

20

30

40

50

に感光ドラム 28 上に残った残トナーはクリーナー 26 により除去され、次の画像形成に備える。

【0024】

感光ドラム 28 に対向する所定の位置には、濃度検知手段（パッチ検センサ）11 が設けられており、又、画像形成装置本体には、現像剤のトナー濃度を最適にする制御手段（不図示）が内蔵されている。

【0025】

そして、感光ドラム 28 上には濃度検知用の基準潜像である濃度検知用静電潜像が、装置本体制御部の濃度検知用静電潜像形成手段（不図示）が発生する所定の信号に基く光情報の照射により、感光ドラム 28 上の非画像領域に形成されるようになっており、その濃度検知用静電潜像は現像装置 1 により可視化され、濃度検知用現像像、即ちトナー濃度制御用現像像即ちパッチ画像となる。

10

【0026】

そして、感光ドラム 28 上におけるパッチ検センサ 11 は、現像装置 1 により感光ドラム 28 の非画像領域に形成されたパッチ画像の感光ドラム 28 上における画像形成状態、つまりパッチ画像を形成するトナー量である画像濃度を検知するようになっている。

【0027】

そして、制御手段は、パッチ検センサ 11 によるパッチ画像の画像濃度検知結果に基づいて、現像装置 1 へのトナー補給量を調整するようになっている。

【0028】

一方、パッチ検センサ 11 として、パッチ画像に光を照射し、その乱反射光量を検出する乱反射光量検知方式のセンサを感光ドラム 28 の表面近傍に設置している。このセンサ 11 の検出値に基づき、図示しないトナー補給制御手段により、現像装置 1 へのトナー補給量を制御することで、適正濃度の画像を得ている。

20

【0029】

もちろん、こうした画像濃度制御用のパッチ画像だけではなく、感光ドラム 28 上にレジスト制御用のパッチ画像を形成して、そのパッチ画像の位置を検知することにより、感光ドラム 28 への潜像の書き出し位置を制御することにより、色ズレ制御を行うこともできる。

【0030】

次に図 2 によって、本実施例の現像装置について説明する。現像装置 1 を構成する現像容器 2 には、非磁性トナーと磁性キャリアを含む二成分現像剤が収容されており、初期状態の現像剤中のトナー濃度は 7 W t % である。この値はトナーの帯電量、キャリア粒径、画像形成装置の構成等に応じて適正に調整されるべきものであって、必ずしもこの数値に従わなければいけないものではない。

30

【0031】

現像装置 1 は感光ドラム 28 に対向した現像領域が開口しており、この開口部に一部露出するようにして現像剤担持体である現像スリーブ 3 が回転可能に配置されている。磁界発生手段である固定のマグネット 4 を内包する現像スリーブ 3 は非磁性円筒で構成され、現像動作時には図 2 の矢印方向に回転し、現像容器 2 内の二成分現像剤を層状に保持して現像領域に担持搬送し、感光ドラム 28 と対向する現像領域に二成分現像剤を供給して、感光ドラム 28 に上記の方法で形成された静電潜像を現像する。

40

【0032】

又、現像容器 2 には現像剤排出口 12 及び現像剤補給口 13 が設けられており、通常、それぞれの開口部はゴム材質のキャップにより閉じられており、二成分現像剤の交換時には、現像容器 2 内の二成分現像剤は現像剤排出口 12 より排出し、新しい二成分現像剤の補給は現像剤カートリッジ 5 から現像剤補給口 13 より行なう。

【0033】

現像剤（トナー）カートリッジ 5 は、図 3 に示すように、略円筒形で画像形成装置本体から容易に脱着可能である。トナーカートリッジ 5 を画像形成装置に手前側から挿入し、手

50

前側の把手 5 c を右側にひねることで回転し、補給口 6 が開口する。なおトナーカートリッジ 5 を画像形成装置から離脱する際には把手 5 c を左側にひねることで補給口 6 が閉じ、内包する粉体が外部に漏れることはない。

【0034】

又、トナーカートリッジ 5 内には、補給トナーを搬送するための搬送部材 7 が内蔵されている。図 3 にトナーカートリッジ 5 の内部が一部示されているが、攪拌部材 7 はこれに示したように樹脂フィルムなどをらせん状にしたものを剛体の軸で回転駆動するようにしたもので、適宜回転することでトナーカートリッジ 5 内のトナーを搬送し、補給を補助する。トナーは、攪拌部材 7 の回転力と重力によって、現像剤カートリッジ 5 から現像剤補給口 6 を通過して、現像容器 2 に配設された補給スクリー 8 へと搬送され、補給スクリー 8 の回転に従い現像容器 2 内に補給される。

10

【0035】

尚、上記のように、現像装置 1 に補給されるトナー量は、センサ 11 で検知した検出値に基づき、不図示の制御手段によって補給スクリー 8 を適宜回転させることにより補給される。

【0036】

ここまで説明したように、本実施例の画像形成装置においては、トナー帯電量の低下による画像濃度の増大を防止するために、感光ドラム上の非画像域に、パッチ画像を形成し、パッチ検方式により現像剤のトナー濃度を適宜制御することで画像濃度を一定に維持している。

20

【0037】

しかし、従来例にて説明したように、長期にわたる画像形成中の画像濃度によって、二成分現像剤の劣化程度が異なるため、トナー帯電量の低下は、通常画像の画像濃度に大きく依存する。

【0038】

ここで、図 4 に本実施例の画像形成装置において、長期にわたる画像形成を行なう際の、二成分現像剤中のトナー濃度推移を示す。尚、図中 (a) は長期にわたる画像形成中の平均画像濃度が 5 % の場合、(b) は 30 % の場合におけるトナー濃度推移を示す。

【0039】

この図からわかるように、平均画像濃度が 5 % の (a) に比べて 30 % と高い (b) の方が少ない画像形成枚数でトナー濃度が低下する。これは、長期にわたる画像形成中の平均画像濃度が高いほど、キャリアが劣化して、トナーへの帯電付与能力が低下するのに伴い、トナー帯電量が低下するためである。又、図中の破線は二成分現像剤のトナー濃度が 4 % を示している。

30

【0040】

そこで、図 5 に二成分現像剤のトナー濃度と感光ドラム 28 表面上のキャリア付着量との関係を示す。図 5 からわかるように本実施例の画像形成装置においては、現像剤中のトナー濃度が 4 % よりも低下すると、感光ドラム 28 表面上のキャリア付着量が著しく上昇する。

【0041】

そして、この時、転写部やクリーニング部での圧力により、感光ドラム 28 表面上に多数の傷が発生する。又、この感光ドラム 28 表面上の傷部では帯電しにくくなるため、現像時においてトナーかぶりが発生し、画像品位が著しく低下する。

40

【0042】

つまり、本構成の画像形成装置における二成分現像剤の交換時期はキャリアのトナーへのトリボ付与能力が低下してトナー濃度が 4 % 以下になった時であると言える。

【0043】

ところが、図 4 に示したように二成分現像剤を交換すべき時期が平均画像濃度により異なるため以下のような問題が生じる。例えば、二成分現像剤の交換時期を 4 万枚の画像形成後とする場合、平均画像濃度が 30 % の時、3 万枚の画像形成後、感光ドラム 28 表面

50

上に多量のキャリア付着が発生する。又、二成分現像剤の交換時期を3万枚の画像形成後とする場合、平均画像濃度が5%の時、未だ寿命に達していない二成分現像剤を破棄してしまうことになり、その結果、ランニングコストの高騰を招くことになる。

【0044】

つまり、長期にわたる画像形成において現像装置に補給されるトナー量をパッチ検方式で決定する場合、所定現像バイアスによって形成されるパッチ画像に基づいて現像装置へのトナー補給量を決定して、現像装置に収容される二成分現像剤のトナー濃度を適宜変え、トナー帯電量を初期と変わらず維持することで、ハーフトーンからベタまでの画像濃度を初期と変わらず維持しているのである。しかし、このパッチ検方式によって、現像装置に収容されるトナー濃度に関しては検知することはできない。

10

【0045】

ところで、画像形成時の最大濃度画像であるベタ画像における感光ドラム28表面上の電位と現像スリーブ3に印加する電位との電位差(V_{ff})よりも大きな電位差(第1電位差; V_a)で形成するパッチ画像の画像濃度は、トナー帯電量に関わらず、現像装置に収容される二成分現像剤のトナー濃度に依存し、トナー濃度が低いほど画像濃度が低いことがわかった。

【0046】

これは、非常に高濃度の画像をトナー現像する場合では、現像時のトナー消費量が非常に多くなるため、トナー濃度が低い二成分現像剤では感光ドラム28表面上へのトナー供給量が不足するためである。

20

【0047】

従って、ベタ画像を形成するときの電位差より大きな第1電位差により形成した第1パッチ画像濃度の検出値(第1検出値; D_a)により、現像容器に収容される二成分現像剤の交換時期を推測することができる。

【0048】

そこで、本発明においては、所定現像バイアスによって作成される従来のパッチ画像(第2パッチ画像)以外に、現像の際の感光ドラム28表面上電位と現像スリーブ3表面電位との電位差において、画像形成時の最大画像濃度の画像、つまりベタ画像を現像する際の電位差(ベタ電位差; V_{ff})よりも、大きな電位差(第1電位差; V_a)により第1パッチ画像を形成する。そして、第1パッチ画像におけるパッチ検センサ11の濃度検出値(第1検出値; D_a)から、後に説明する方法で現像装置1内に収容する現像剤のトナー濃度を検出し、第1検出値が所定値以下の場合、現像剤の交換を指示する表示を画像形成装置が備えた表示手段(不図示)に表示することとする。

30

【0049】

表示手段は、画像形成装置本体に設けられたディスプレイであってもよく、或いは、画像形成装置本体が有する通信手段により通信可能とされた表示手段である外部装置のパソコンのディスプレイとすることもできる。

【0050】

以下に本発明の特徴的な部分である、第1パッチ画像により現像容器2に収容された現像剤のトナー濃度低下を検知する手順について説明する。

40

【0051】

図6は、初期(実線)及び長期にわたる画像形成後(3万枚後:点線、4万枚後:鎖線)における、現像スリーブ3の表面電位(V_{s1})と感光ドラム28表面上の電位(V_d)との電位差($V_d - V_{s1}$)と、この電位差で形成する画像濃度をセンサ11で検出した検出値と、の関係を示し、図6(a)は長期にわたる画像形成中の平均画像濃度が5%、図6(b)は30%の場合を示す。

【0052】

尚、センサ11の検出値とはパッチ画像からの乱反射光量によりセンサ11で発生する電流を図示しないパッチ出力変換手段で変換した後の電圧値のことである。又、第1パッチ画像を形成する第1電位差が V_a 、通常画像形成時において最大画像形成濃度の画像であ

50

るベタ画像を形成する電位差である最大濃度画像電位差（ベタ画像電位差）が V_{ff} （ベタ部）、所定現像バイアスで作成される通常の現像剤のトナー濃度制御のための第2パッチ画像を形成する第2電位差が V_{td} （低濃度部）であり、それぞれ、400V、200V、100Vである。

【0053】

通常の現像剤中のトナー量制御をするための第2パッチ画像は、感光ドラム28と現像スリーブ3との間の電位差において、ベタ画像よりも低い電位差である。なぜなら、前述のように、パッチ検方式においては現像剤のトナー濃度、換言するとトナー帯電量を一定に維持することでハーフトーンからベタ濃度を初期と変わらず一定にする濃度制御方式である。そのため、画像濃度がトナー帯電量に依存し、且つ、現像剤のトナー濃度には依存しない、 V_{ff} よりも小さい電位差で第2パッチ画像を形成することが必要という理由からである。つまり、第1電位差を V_a 、ベタ画像電位差を V_{ff} 、第2電位差を V_{td} とした時、 $V_{td} < V_{ff} < V_a$ の関係を満たす。

10

【0054】

図6(a)からわかるように、平均画像濃度が5%の場合は、低濃度部からベタ部までのセンサ11の検出値の変化が初期も多数枚画像形成後も同じ勾配を見せている。つまり、本実施例の画像形成装置では、平均画像濃度が5%の場合は、長期にわたる画像形成中の第2パッチ画像の検出値が一定となるようにトナー濃度を制御するため、センサ11の検出値において、低濃度部からベタ部までの画像濃度は、初期から多数枚画像形成後において変わらないといえる。

20

【0055】

しかし、ベタ部よりも更に高い第1電位差で形成される第1パッチ画像においては、初期に比べ、長期にわたる画像形成後には検出値が低下している。これは、ベタ部よりも高い画像濃度を現像する場合では、現像時のトナー消費量が非常に多くなるため、トナー帯電量が同じであっても、トナー濃度が低い現像剤では感光ドラム28表面上へのトナー供給量が不足し、十分な画像濃度を得ることができないためである。又、第1電位差 V_a において、4万枚の画像形成後のセンサ11の検出値は4.5Vとなり、この時、二成分現像剤のトナー濃度は4%である。即ち、感光ドラム28へのトナー付着が生じる濃度である。

【0056】

次に、図6(b)の場合も同様に、低濃度部からベタ部までは、長期にわたる画像形成後における画像濃度は初期と同値である。しかし、ベタ部よりも更に高い電位差で形成される第1パッチ画像においては、初期に比べ、長期にわたる画像形成後には検出値が低下しており、第1パッチ画像濃度のセンサ11の検出値は3万枚の画像形成後において4.5Vとなった。

30

【0057】

つまり、長期にわたる画像形成中における画像濃度に依らず、第1パッチ画像濃度の検出値によって、現像装置1に収容される現像剤のトナー濃度低下を検知することが可能であり、現像剤の交換時期を推測することが可能であり、本実施例においては、第1パッチ画像濃度のセンサ11の検出値が4.5Vとなる時が二成分現像剤の最適な交換時期であることが判明する。

40

【0058】

又、上記手法により二成分現像剤のトナー濃度が低下したこと（4%となったこと）を検知すると、表示手段に二成分現像剤の交換作業を行なう旨をサービスマン、もしくは、ユーザに知らせ、現像装置1に収容される二成分現像剤の交換作業を行なうことで、二成分現像剤は再びフレッシュな状態になる。そのため、上記感光ドラム28表面上へのキャリア付着、及び、感光ドラム28表面上での傷の発生を防止するので、現像時においてトナーかぶりが発生し、画像品位が著しく低下することもない。

【0059】

つまり、画像形成時以外に、感光ドラム28表面上電位と現像スリーブ3電位との電位差

50

を、画像形成時の最大濃度画像つまりベタ画像を現像する際のベタ画像電位差よりも大きくした第1電位差にして第1パッチ画像を形成し、第1パッチ画像におけるパッチ検センサ11による検出値である第1検出値が所定値以下となったときに現像剤の交換時期と見なす。本実施例では所定値が4.5Vであったが、画像形成装置の構成によって適宜調整する。第1検出値が所定値以下であったときに表示手段によって、外部にそれを表示することによって適切な現像剤交換メンテナンスが実行できる。

【0060】

尚、本実施例で用いた画像形成装置の構成等はこれらに限ったものではなく、本発明が様々な現像剤及び画像形成装置に適用可能であることは言うまでもない。

【0061】

以上説明したように、本発明の実施例1による画像形成装置によって、二成分現像剤の寿命を最大限利用して、ランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着によるドラム傷やドラム傷によるトナーかぶり等の画像不良が生じない画像形成装置を実現し提供することが可能となる。

【0062】

実施例2

図7は本実施例の画像形成装置を説明する図である。

【0063】

本画像形成装置は、それぞれイエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKの画像形成を行う。そして、例えば現像装置1として説明があれば、それは4つの現像装置1Y、1M、1C、1Kに共通の事項を指すものとする。

【0064】

本実施例の画像形成装置は、各色のトナー像を形成するためのYステーション、Mステーション、Cステーション、Kステーションが横方向に配置されたタンデム方式である。

【0065】

各ステーションの感光ドラム28上には、実施例1での説明と同様にして各色のトナー像が形成され、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像は、各ステーションの転写帯電器23によって、転写ベルト24に搬送された記録紙27上に順次重ねて転写される。その後、記録紙27は転写ベルト24から剥離され、定着器25によって加圧/加熱され、永久画像を得る。そして、各ステーションにおいて、転写後に感光ドラム28上に残った残トナーはクリーナー26により除去され、次の画像形成に備える。

【0066】

又、乱反射光量検知方式のセンサ11は各ステーションの感光ドラム28近傍に配置されており、感光ドラム28上に形成されるパッチ画像の画像濃度を検出する。

【0067】

尚、本実施例では、感光ドラム28表面と現像スリーブ3との現像時の電位差において、実施例1にて説明した通常画像の最大濃度画像を形成するときのベタ電位差、ベタ電位差よりも大きい第1電位差、及びトナー濃度制御するときのパッチ画像(第2パッチ画像)を形成するときの第2電位差が、全ステーションともそれぞれ、200V、400V及び100Vであるが、ステーション毎にトナー帯電量が異なる場合は適宜ステーション毎にこれらの電位差を定めていることが好ましい。その他の構成や現像剤などは実施例1での説明と同様である。

【0068】

通常、有彩色画像形成を行なう本実施例のような画像形成装置の画像形成において、各ステーションの画像濃度が同じであることはほとんど無い。従って、長期にわたる画像形成中における平均画像濃度に大きく依存する二成分現像剤の交換時期も異なる。

【0069】

図8は、本実施例において、長期にわたる画像形成中における、各ステーションM、C、Y、Kの画像濃度をセンサ11で検出した検出値を示す。図8(a)はブラックK、イエローY及びマゼンタステーションMで形成した画像濃度をセンサ11が検出する検出値を

10

20

30

40

50

示し、長期にわたり形成した平均画像濃度は 5 % である。図 8 (b) はシアンステーションで形成した画像濃度をセンサ 1 1 が検出する検出値を示し、長期にわたり形成した平均画像濃度は 3 0 % である。

【 0 0 7 0 】

図 8 (a) からわかるように、本実施例の画像形成装置では長期にわたる画像形成中の第 2 パッチ画像の検出値が一定となるように、適宜現像装置 1 へのトナー補給量を変えて二成分現像剤のトナー濃度を制御するため、センサ 1 1 の検出値において、低濃度部からベタ部までの画像濃度は、初期から多数枚画像形成後において変わらないといえる。

【 0 0 7 1 】

しかし、ベタ部よりもさらに高い第 1 電位差で形成される第 1 パッチ画像においては、初期に比べ、長期にわたる画像形成後には出力値が低下している。これは、ベタ部よりも高い画像濃度を現像する場合では、現像時のトナー消費量が非常に多くなるため、トナー帯電量が同じであっても、トナー濃度が低い現像剤では感光ドラム 2 8 表面上へのトナー供給量が不足し、十分な画像濃度を得ることができないためである。又、4 万枚の画像形成後のセンサ 1 1 の検出値は 4 . 5 V となり、この時、二成分現像剤のトナー濃度は 4 % である。

10

【 0 0 7 2 】

次に、図 8 (b) の場合も同様に、低濃度部からベタ部までは、長期にわたる画像形成中における画像濃度は初期と同値である。しかし、ベタ部よりも更に高い電位差で形成される第 1 パッチ画像においては、初期に比べ、長期にわたる画像形成後には検出値が低下しており、第 1 パッチ画像濃度のセンサ 1 1 の検出値は 3 万枚の画像形成後において 4 . 5 V となった。

20

【 0 0 7 3 】

つまり、長期にわたる画像形成中における画像濃度に依らず、第 1 パッチ画像濃度の検出値によって、現像装置 1 に收容される二成分現像剤の交換時期を推測することが可能であり、第 1 検出値が所定値以下、本実施例においては、第 1 パッチ画像濃度のセンサ 1 1 の検出値が 4 . 5 V 以下となる時が二成分現像剤の最適な交換時期である。

【 0 0 7 4 】

又、上記手法によりある現像装置 1 に收容する二成分現像剤のトナー濃度が 4 % であることを検知すると、図示しない表示手段に該現像装置 1 の二成分現像剤の交換作業を行なう旨をサービスマン、もしくは、ユーザに知らせ、該現像装置 1 に收容される二成分現像剤の交換作業を行なうことで、二成分現像剤は再びフレッシュな状態になる。そのため、上記感光ドラム 2 8 表面上へのキャリア付着、及び、感光ドラム 2 8 表面上での傷の発生を防止できるので、現像時においてトナーかぶりが発生し、画像品位が著しく低下することもない。

30

【 0 0 7 5 】

このように、本発明はフルカラー画像形成装置においても適用でき、各色毎に好適な現像容器内の現像剤量制御が可能になる。

【 0 0 7 6 】

尚、本実施例で用いた画像形成装置の構成等はこれらに限ったものではなく、本発明が様々な現像剤及び画像形成装置に適用可能であることは言うまでもない。

40

【 0 0 7 7 】

以上説明したように、本発明の実施例 2 による画像形成装置によって、フルカラー画像形成装置においても、二成分現像剤の寿命を最大限利用して、ランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着によるドラム傷やドラム傷によるトナーかぶり等の画像不良が生じない画像形成装置を実現し提供することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

実施例 3

図 9 は本実施例の画像形成装置を説明する図である。まず、回転現像方式を用いた画像形成装置について説明する。

50

【 0 0 7 9 】

図 9 において、回転体 18 はブラック用現像装置 1 K、イエロー用現像装置 1 Y、マゼンタ用現像装置 1 M、シアン用現像装置 1 C を有し、回転体 18 の回転軸 18 a は図示しないモータにより自在に回転可能である。感光ドラム 28 上にブラックのトナー像を形成する時は、感光ドラム 28 と近接する現像位置 P1 でブラック用現像装置 1 K により現像を行い、同様にイエローのトナー像を形成する時は、回転体 18 を 90° 回転して、現像位置 P1 にイエロー用現像装置 1 Y を配置させ、現像を行なう。マゼンタ、シアンのトナー像形成も同様にして行なう。

【 0 0 8 0 】

次に、画像形成装置全体の動作について説明する。但し、以下における現像装置 1 とはブラック用現像装置 1 K、イエロー用現像装置 1 Y、マゼンタ用現像装置 1 M 及びシアン用現像装置 1 C の総称である。図 9 において、帯電手段である一次帯電器 21 によって帯電された感光ドラム 28 表面をレーザー 22 によって露光することで感光ドラム 28 上に静電潜像を形成し、この静電潜像を所望のトナーを収容する現像装置 1 によって、感光ドラム 28 上にトナー像を形成し、このトナー像は第一転写帯電器 23 a による第一転写バイアスによって、中間転写ベルト 24 上に転写される。ここで中間転写ベルト 24 は、駆動ローラ 24 a とここでは 2 本である従動ローラ 24 b の懸架ローラに懸架されている。

【 0 0 8 1 】

フルカラーの画像形成を行なう場合、まず、ブラック用現像装置 1 K により感光ドラム 28 上にブラックのトナー像を形成し、中間転写ベルト 24 上にブラックのトナー像を一次転写する。次に、回転体 18 を 90° を回転させて、イエロー用現像装置 1 Y を現像位置 P1 に配置し、感光ドラム 28 上にイエローのトナー像を形成し、先程の中間転写ベルト 24 上のブラックのトナー像上にイエローのトナー像を一次転写し、重ね合わせる。この動作をマゼンタ用現像装置 1 M、シアン用現像装置 1 C においても順次行ない、中間転写ベルト 24 上に所望のフルカラー画像を形成する。

【 0 0 8 2 】

その後、第二転写帯電器 23 b による第二転写バイアスによって、中間転写ベルト 24 上のフルカラー画像を一括して転写紙搬送ベルト 29 上の記録紙 27 上に二次転写し、記録紙 27 は転写紙搬送ベルト 29 から剥離され、定着装置 25 によって加圧 / 加熱され、永久画像を得る。又、一次転写後に感光ドラム 28 上に残った残トナーは第一クリーナー 26 a により除去され、更に、二次転写後に中間転写ベルト 24 上に残った残トナーは第二クリーナー 26 b により除去され、次の画像形成に備える。

【 0 0 8 3 】

一方、単色の画像形成を行なう場合は、所望のトナーを収容する現像装置 1 により感光ドラム 28 上に形成されたトナー像は、中間転写ベルト 24 上に一次転写された後、すぐに記録紙 27 上に二次転写され、転写紙搬送ベルト 29 から剥離された記録紙 27 は、定着装置 25 によって加圧 / 加熱され、永久画像となる。

【 0 0 8 4 】

このような構成の画像形成装置において、パッチ検方式による現像剤の濃度制御について説明する。

【 0 0 8 5 】

又、乱反射光量検知方式のセンサ 11 は中間転写ベルト 24 表面上の法線方向、且つ、中間転写ベルト 24 近傍に配置されており、感光ドラム 28 上に形成され、第一転写帯電器 23 a により中間転写ベルト 24 上に各色毎に転写されたパッチ画像の画像濃度の検出を行なう。

【 0 0 8 6 】

その他の構成や現像剤等は実施例 2 での説明と同様である。

【 0 0 8 7 】

本実施例における画像形成装置においても実施例 2 と同様に、第 1 パッチ画像濃度をセンサ 11 で検出することにより、長期にわたる画像形成中に形成した画像濃度に依らず、各

10

20

30

40

50

現像装置 1 に收容される二成分現像剤の交換時期を推測可能である。

【 0 0 8 8 】

従って、第 1 検出値が所定値以下であり、現像装置 1 に收容される二成分現像剤のトナー濃度が 4 % 以下であることを検知すると、図示しない表示手段に二成分現像剤の交換作業を行なう旨をサービスマン、もしくは、ユーザに知らせ、該現像装置 1 に收容される現像剤の交換作業を行なうことで、二成分現像剤は再びフレッシュな状態になる。そのため、上記感光ドラム 2 8 表面上へのキャリア付着、及び、感光ドラム 2 8 表面上での傷の発生を防止できるので、現像時においてトナーかぶりが発生し、画像品位が著しく低下することもない。

【 0 0 8 9 】

尚、本実施例で用いた画像形成装置の構成等はこれらに限ったものではなく、本発明が様々な現像剤及び画像形成装置に適用可能であることは言うまでもない。

【 0 0 9 0 】

以上説明したように、本発明の第 3 実施例による画像形成装置によって、二成分現像剤の寿命を最大限利用して、ランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着によるドラム傷やドラム傷によるトナーかぶり等の画像不良が生じない画像形成装置を実現し提供することが可能となる。

【 0 0 9 1 】

実施例 4

図 1 0 は本実施例のプロセカートリッジを説明する図である。

【 0 0 9 2 】

プロセカートリッジ 9 は、感光ドラム 2 8、帯電手段である一次帯電器 2 1、クリーニング手段 2 6、現像装置 1 を備えており、画像形成装置と脱着自在に取り付けることができる。本実施例の画像形成装置のその他の構成は実施例 2 と同様である。

【 0 0 9 3 】

一般に、プロセカートリッジ 9 は感光ドラム 2 8 や現像装置 1 に收容される現像剤が交換時期になった場合、プロセカートリッジ 9 全体を画像形成装置本体から取り出し、新しいプロセカートリッジ 9 を装着することにより、画像形成装置を復帰することができるので、メンテナンス性の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 9 4 】

又、この高メンテナンス性のため、機器交換の専門知識を有するサービスマンに頼ることなく、ユーザー自身が交換を行なうことができるので、レーバークストの低減による、画像形成装置のランニングコストの低減も可能となる。

【 0 0 9 5 】

本実施例の画像形成装置においても、第 1 パッチ画像濃度をセンサ 1 1 で検出することにより、長期にわたる画像形成中に形成した画像濃度に依らず、各ステーションの現像装置 1 に收容される現像剤の交換時期を推測可能である。

【 0 0 9 6 】

従って、あるステーションにて形成された第 1 パッチ画像の第 1 検出値が所定値以下であり、現像剤のトナー濃度が 4 % 以下であることを検知すると、図示しない表示手段に該ステーションのプロセカートリッジ 9 の交換作業を行なう旨をユーザに知らせ、該プロセカートリッジ 9 の交換作業を行なうことで、二成分現像剤は再びフレッシュな状態になる。そのため、上記感光ドラム 2 8 表面上へのキャリア付着、及び、感光ドラム 2 8 表面上での傷の発生を防止できるので、現像時においてトナーかぶりが発生し、画像品位が著しく低下することもない。

【 0 0 9 7 】

ここで、本実施例において、プロセカートリッジは、現像装置及び感光ドラム等の像担持体以外に、帯電手段、クリーニング手段を備えたものを用いたが、帯電手段かクリーニング手段のいずれかを備えたもの、或いは帯電手段とクリーニング手段を備えないものにおいても、本発明は適用できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

尚、本実施例で用いた画像形成装置の構成等はこれらに限ったものではなく、本発明が様々な現像剤及び画像形成装置に適用可能であることは言うまでもない。

【 0 0 9 9 】

以上説明したように、本発明の実施例 4 による画像形成装置によって、二成分現像剤の寿命を最大限利用して、ランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着による感光ドラム傷やドラム傷によるトナーかぶり等の画像不良が生じない画像形成装置を実現し提供することが可能となる。

【 0 1 0 0 】

以上、4つの実施例によって本発明の画像形成装置を説明したが、上記にあげた構成に限られるのではなく、本発明の提案に従ってさまざまな構成をとることが可能である。 10

【 0 1 0 1 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の画像形成装置は、像担持体上に濃度検知用静電潜像を形成する濃度検知用静電潜像形成手段を有し、濃度検知用静電潜像が現像装置により現像されて、像担持体表面に濃度検知用現像像を形成する画像形成装置において、更に、濃度検知用現像像の画像濃度を検出する濃度検知手段と、画像形成装置の情報を表示する表示手段と、を有し、画像形成時以外に、像担持体表面上電位と現像剤担持体表面電位との電位差を画像形成時の最大濃度画像を現像する際よりも大きな電位差である第 1 電位差により第 1 濃度検知用現像像を形成し、第 1 濃度検知用現像像における濃度検知手段による検出値 20 である第 1 検出値が所定値以下の場合、現像装置に収容する現像剤の交換を指示する表示を表示手段に表示するので、二成分現像剤の寿命を最大限利用してランニングコストの低減を図りつつ、キャリア付着による像担持体の傷やそれによるトナーかぶり等の画像不良が生じない画像形成装置を実現し提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【 図 2 】 本発明に係る現像装置の一例を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る現像剤カートリッジの一例を示す斜視図である。

【 図 4 】 画像濃度の 30% と 5% のときの現像剤中のトナー濃度と画像形成枚数との関係を示すグラフである。 30

【 図 5 】 現像剤中のトナー濃度と像担持体上のキャリア付着量との関係を示すグラフである。

【 図 6 】 本発明に係る画像形成装置による初期と画像形成後の、濃度検出手段の検出値と、現像剤担持体表面と像担持体表面との間の電位差と、の関係を示すグラフである。

【 図 7 】 本発明に係る画像形成装置の他の例を示す概略構成図である。

【 図 8 】 本発明に係る画像形成装置による初期と画像形成後の、濃度検出手段の検出値と、現像剤担持体表面と像担持体表面との間の電位差と、の関係を示すグラフである。

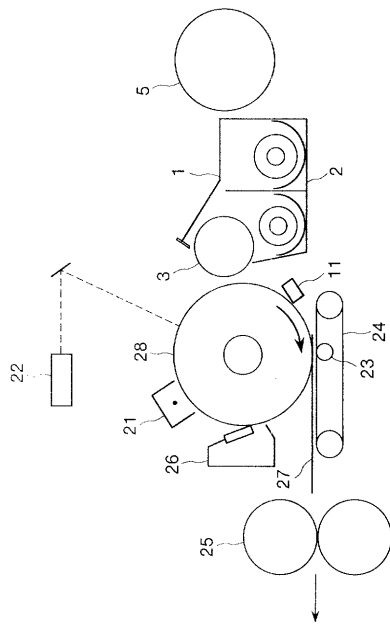
【 図 9 】 本発明に係る画像形成装置の他の例を示す概略構成図である。

【 図 10 】 本発明に係るプロセスカートリッジの一例を示す断面図である。

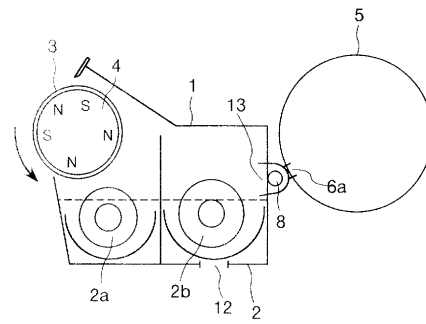
【 符号の説明 】 40

1	現像装置
2	現像容器
3	現像スリーブ（現像剤担持体）
5	現像剤カートリッジ
9	プロセスカートリッジ
11	パッチ検センサ（濃度検知手段）
24	ベルト
28	感光ドラム（像担持体）

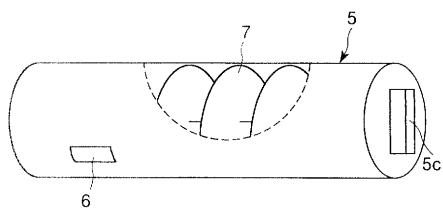
【図 1】



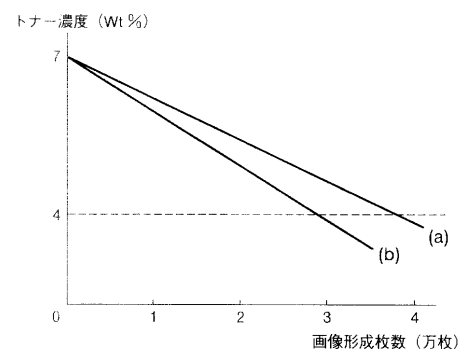
【図 2】



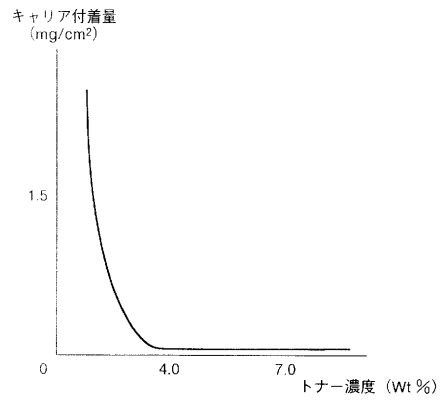
【図 3】



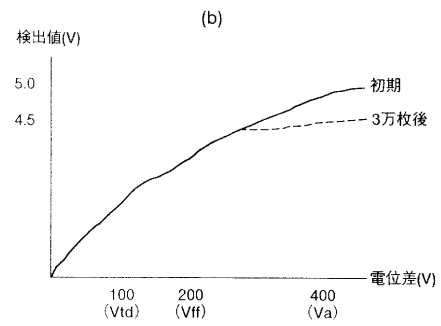
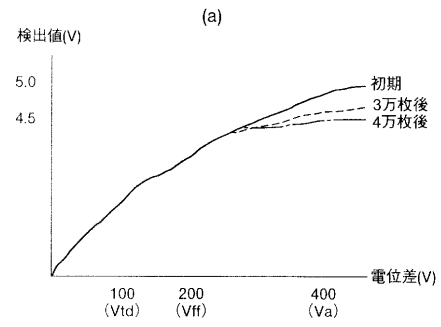
【図 4】



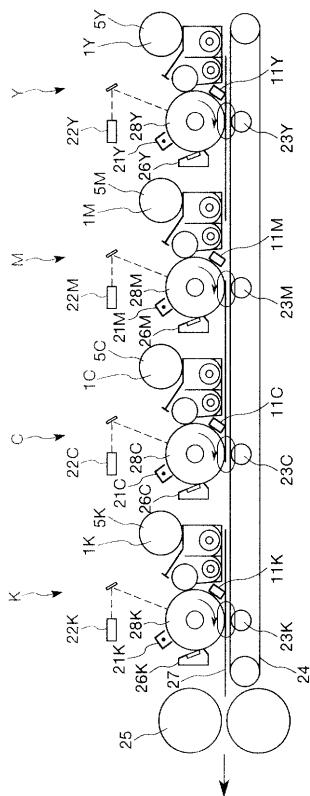
【図 5】



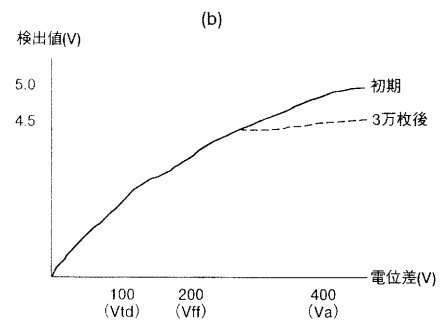
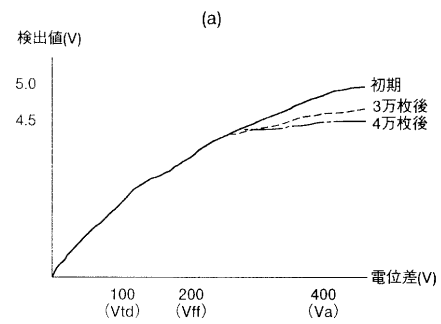
【図 6】



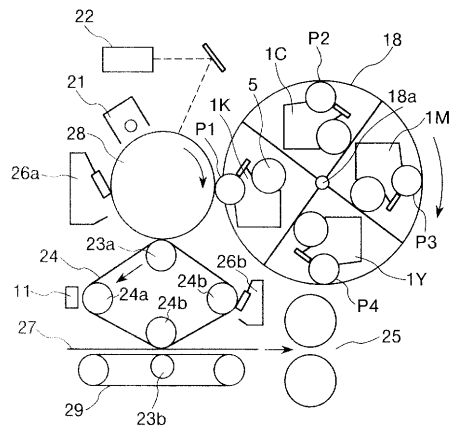
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

