

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3679928号

(P3679928)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int.Cl.⁷

G03G 15/16

G03G 15/10

F I

G03G 15/16

G03G 15/10

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-162918	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成10年5月26日(1998.5.26)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開平11-338278		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成11年12月10日(1999.12.10)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成14年9月11日(2002.9.11)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	仲野 徹
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	岩井 貞之
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	小杉 秀樹
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤担持体に担持させた液体现像剤を用いて像担持体表面上の静電潜像をトナー像とする湿式現像装置と、

該像担持体上に形成されたトナー像が転写される中間転写体とを備えた画像形成装置において、

該中間転写体上に転写されたトナー像に対して、該トナー像を形成するトナー粒子と同極性の電荷を付与する電荷付与手段を設け、

該中間転写体として体積抵抗が $10\ \Omega\text{cm}$ 以上 $10^3\ \Omega\text{cm}$ 以下であるものを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

請求項1の画像形成装置において、

上記電荷付与手段として、コロナ帯電器を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

請求項1の画像形成装置において、

上記電荷付与手段として、細線状導電体で構成された帯電器を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】

請求項1の画像形成装置において、

上記電荷付与手段として、上記中間体と接触する回転型ローラ帯電器を用いることを特

徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 の画像形成装置において、
上記電荷付与手段として、イオンフロー帯電器を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の画像形成装置において、
上記液体现像剤の固形分濃度が 5 % 以上 70 % 以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 の画像形成装置において、
上記電荷付与手段を、上記中間転写体の回転方向において、上記像担持体と該中間体との接触対向部の下流側で、かつ該中間転写体と転写材との接触対向部の上流側の位置に設置したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、複写機、プリンター、ファクシミリなどの画像形成装置に係り、詳しくは湿式現像装置と中間転写体を備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、湿式現像装置を用いた画像形成装置では、トナーが分散されてなる液体现像剤を用いて現像することにより、トナー像を像担持体上に形成し、このトナー像を転写材に転写することで画像形成が行われている。この装置では、現像時に像担持体の表面にトナーを付着させたり、転写時に像担持体の表面から転写材にトナーを移動させたりするために、液体キャリアで荷電したトナー粒子の電気泳動という現象を利用している。

【0003】

また、従来、中間転写体を用いた画像形成装置においては、像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体上に重ね合わせて転写する 1 次転写と、中間転写体上の重ね合わせたトナー像を転写材に一括転写する 2 次転写とが行われている。このように像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体上に重ね合わせることができるので、カラー画像を転写材に形成するカラー画像形成装置であって、乾式現像装置を用いたものでは広く応用されている。

【0004】

ところが、上記湿式現像装置により像担持体上に現像されたトナー像を、中間転写体上に複数色（たとえば 4 色）重ね合わせる一次転写を行う場合、中間転写体から転写材への二次転写率が低下するという問題が発生する。

【0005】

本発明者らは、このような二次転写率の低下という問題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、一次転写の各色のトナー像の転写が行われる度ごとに、中間転写体上の現像剤中の固形分濃度が高くなり、その密集したトナー粒子群としての見かけの帯電量が、それぞれのトナー粒子が持っていた電荷の総和よりも小さくなるのが原因とわかった。このため、二次転写の電気泳動に寄与する電荷が小さくなり、トナーが転写材へ移動しにくくなるので、二次転写率が低下が発生していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、中間転写体から転写材への転写率を向上させ、高画質な画像を得ることのできる画像形成装置を提供することである。

【0007】

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項1の画像形成装置は、現像剤担持体に担持させた液体現像剤を用いて像担持体表面上の静電潜像をトナー像とする湿式現像装置と、該像担持体上に形成されたトナー像が転写される中間転写体とを備えた画像形成装置において、該中間転写体上に転写されたトナー像に対して、該トナー像を形成するトナー粒子の帯電極性と同極性の電荷を付与する電荷付与手段を設け、該中間転写体として体積抵抗が $10\ \Omega\text{cm}$ 以上 $10^3\ \Omega\text{cm}$ 以下であるものを用いたことを特徴とするものである。

【0008】

請求項2の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記電荷付与手段として、コロナ帯電器を用いることを特徴とするものである。

10

【0009】

請求項3の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記電荷付与手段として、細線状導電体で構成された帯電器を用いることを特徴とするものである。

【0010】

請求項4の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記電荷手段として、上記中間転写体と接触する回転型ローラ帯電器を用いることを特徴とするものである。

【0011】

請求項5の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記電荷付与手段として、イオンフロー帯電器を用いることを特徴とするものである。

【0012】

20

請求項6の画像形成装置は、請求項1乃至5の画像形成装置において、上記液体現像剤の固形分濃度が5%以上70%以下であることを特徴とするものである。

請求項7の画像形成装置は、請求項1乃至5の画像形成装置において、上記電荷付与手段を、上記中間転写体の回転方向において、上記像担持体と該中間体との接触対向部の下流側で、かつ該中間転写体と転写材との接触対向部の上流側の位置に設置したことを特徴とするものである。

請求項1乃至7の画像形成装置においては、該中間転写体上に転写されたトナー像に対して、該トナー像を形成するトナー粒子の帯電極性と同極性の電荷を付与する電荷付与手段を設けることにより、該トナー像に対して、良好な転写がなされるに十分な電荷を与えることができるので、二次転写率を向上させることができる。

30

そして、上記中間転写体の体積抵抗を $10\ \Omega\text{cm}$ 以上 $10^3\ \Omega\text{cm}$ 以下とすることにより、上記中間転写体自身の帯電を防ぐとともに、上記電荷付与手段により付与された電荷が該中間転写体上に残留しにくくなるので、二次転写時の転写ムラを防止できる。また、二次転写時の転写バイアス印加を容易にできる。

【0013】

特に、請求項2の画像形成装置においては、上記電荷付与手段として、最も一般的な電荷付与手段であるコロナ帯電器を用いるので、容易に装置へ組み込みことができる。

【0014】

特に、請求項3の画像形成装置においては、上記電荷手段として、細線状導電体で構成された安価な帯電器を用いるので、コストダウンが可能となる。

40

【0015】

特に、請求項4の画像形成装置においては、上記電荷付与手段として、上記中間転写体と接触する回転型ローラ帯電器を用いるので、オゾン低減、省電力などの点で有利となる。

【0016】

特に、請求項5の画像形成装置においては、上記電荷付与手段として、イオンフロー帯電器を用いるので、該帯電器が上記中間転写体と非接触の状態で、該中間転写体上のトナー像に電荷を付与することができ、該中間転写体に対して電荷付与以外の影響を与えることがないという点で有利となる。また、該帯電器では、発生するコロナイオン量を容易に調整することができるという点でも有利となる。

【0018】

50

特に、請求項6の画像形成装置においては、上記液体現像剤の固形分濃度が5%以上70%以下のとき、すなわち上記中間転写体上におけるトナー密集による帯電量の低下が顕著となるような高濃度のとき、トナー像に対しての上記電荷付与が特に有効であるので、二次転写率の向上に対してより効果を発揮できる。

【0022】

特に、請求項7の画像形成装置においては、上記電荷付与手段を、上記中間転写体の回転方向において、上記像担持体と該中間体との接触対向部（一次転写領域）の下流側で、かつ該中間転写体と転写材との接触対向部（二次転写領域）の上流側の位置に設置することにより、該電荷付与手段を一次転写領域の上流側で二次転写領域の下流側に設けた場合と比べて、一次転写終了後から二次転写が開始されるまでの時間を短くすることができる。該電荷付与手段を前者の位置に設けた場合、最終一次転写終了後の該中間転写体上のトナー像は、二次転写領域に到達する前に該電荷付与手段により電荷付与されるので、すぐに二次転写を行うことができる。これに対して、後者の位置に設けた場合は、該トナー像は、一旦二次転写領域を通過してから該電荷付与手段により電荷を付与され、その後再び二次転写領域に到達してから二次転写が行われることになるので、該中間転写体が一回転する分だけ時間が余計にかかってしまうからである。

10

【0023】

なお、請求項7の画像形成装置においては、上記帯電付与手段を、中間転写体の回転方向において、上記像担持体と該中間体との接触対向部の下流側で、該中間転写体と転写材との接触対向部の上流側であって、二次転写領域の直前に設けることが望ましい。これによれば、電荷付与されたトナー像の電荷減衰を防ぐので、より二次転写率を向上させることができる。

20

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を画像形成装置であるカラー電子写真複写機（以下、複写機という）に適用した一実施形態について説明する。

図1は本実施形態に係る複写機の概略構成図である。像担持体としての感光体ドラム（以下、感光体という）10の回りには、帯電装置としての帯電ローラ20、露光装置30、クリーニングブレードを有するクリーニング装置60、除電装置としての除電ランプ70、湿式現像装置40、中間転写体としての中間転写ベルト50とが配設されている。該中間転写ベルト50は、複数の懸架ローラ51によって懸架され、図示しないモータ等の駆動手段により矢印方向に無端状に走行するように構成されている。この該懸架ローラ51の一部は、中間転写ベルトへ転写バイアスを供給する転写バイアスローラとしての役目を兼ねており、図示しない電源から所定の転写バイアス電圧が印加される。また、該中間転写ベルト50のクリーニングブレードを有するクリーニング装置90も配設されている。また、該中間転写ベルト50に対向し、最終転写材としての転写紙100に現像像を転写するための転写手段として転写ローラ80が配設され、該転写ローラ80は図示しない電源装置により転写バイアスを供給される。

30

そして、上記中間転写ベルト50の周りには、電荷付与手段としてのコロナ帯電器52が設けられている。

40

【0025】

上記湿式現像装置40は、現像剤担持体としての現像ベルト41と、該現像ベルト41の回りに併設した黒（以下、Bkという）現像ユニット45K、イエロー（以下、Yという）現像ユニット45Y、マゼンタ（以下、マゼンタという）現像ユニット45M、シアン（以下、Cという）現像ユニット45Cとから構成されている。また、該現像ベルト41は、複数のベルトローラに張り渡され、図示しないモータ等の駆動手段により矢印方向に無端状に走行するように構成され、上記感光体10との接触部では該感光体10とほぼ同速で移動する。

【0026】

各現像ユニットの構成は共通であるので、以下の説明はBk現像ユニット50Bkについ

50

てのみ行ない、他の現像ユニット50Y、50M、50Cについては、図中でBk現像ユニット50Bkにおけるものと対応する部分に、該ユニットにおけるものに付した番号の後にY、M、Cを付すに止め説明は省略する。

現像ユニット50Bkは、トナー粒子とキャリア液成分とを含む、高粘度、高濃度の液体現像剤を収容する現像タンク42Bkと、下部を該現像タンク42Bk内の液体現像剤に浸漬するように配設された汲み上げローラ43Bkと、該汲み上げローラ43Bkから汲み上げられた現像剤を薄層化して現像ベルト41に塗布する塗布ローラ44Bkとから構成されている。該塗布ローラ44Bkは、導電性を有しており、図示しない電源から所定のバイアスが印加される。

【0027】

なお、本実施形態に係る複写機の装置構成としては、図1に示すような装置構成以外にも、図2に示すような、各色の現像ユニット45を感光体10の回りに併設した装置構成であっても良い。

【0028】

次に、本実施形態に係る複写機の動作について説明する。

図1において、感光体10を矢印方向に回転駆動しながら帯電ローラ20により一様帯電した後、露光装置30により図示しない光学系で原稿からの反射光を結像投影して該感光体10上に静電潜像を形成する。この静電潜像は、湿式現像装置40により現像され、顕像としてのトナー像が形成される。現像ベルト41上の現像剤薄層は、現像領域において感光体との接触により薄層の状態では該ベルト41から剥離し、感光体10上の潜像の形成されている部分に移行する。この湿式現像装置40により現像されたトナー像は、感光体10と等速移動している中間転写ベルト50との当接部（一次転写領域）にて中間転写ベルト50の表面に転写される（一次転写）。3色あるいは4色を重ね合わせる転写を行う場合は、この行程を各色ごとに繰り返し、中間転写ベルト50にカラー画像を形成する。

【0029】

上記中間転写ベルト上の重ね合せトナー像に電荷を付与するための上記コロナ帯電器52を、該中間転写ベルト50の回転方向において、上記感光体10と該中間転写ベルト50との接触対向部の下流側で、かつ該中間転写ベルト50と転写紙100との接触対向部の上流側の位置に設置する。そして、このコロナ帯電器52が、該トナー像に対して、該トナー像を形成するトナー粒子の帯電極性と同極性の真電荷を付与し、転写紙100へ良好な転写がなされるに十分な電荷をトナー像に与える。

上記トナー像は、上記コロナ帯電器52により帯電された後、上記転写ローラ80からの転写バイアスにより、図示しない給紙部から矢印方向に搬送された転写紙100上に一括転写される（二次転写）。この後、トナー像が転写された転写紙100は、図示しない分離装置により感光体10から分離され、図示しない定着装置で定着処理がなされた後に装置から排紙される。一方、転写後の感光体10は、クリーニング装置60によって未転写トナーが回収除去され、次の帯電に備えて除電ランプ70により残留電荷が除電される。

【0030】

次に、本実施形態において、固形分濃度15%の液体現像剤と、上記中間転写ベルト50として体積抵抗が約 $10\Omega\cdot\text{cm}$ の無端ベルトを使用して、上記コロナ帯電器52で与える電荷量を変化させ、現像及び転写を行った結果を示す。まず、上記感光体10から該中間転写ベルト50への一次転写時において、該中間転写ベルト50上に移動した現像剤の固形分濃度は、単色での作像の場合で25%程度、4色カラーの場合で30~40%まで上昇した。これは、該中間転写ベルト50上のトナー密集が、4色カラー複写の場合により顕著になることを表している。

次に、4色カラー複写の場合の二次転写率を図7示す。グラフ縦軸に二次転写率、横軸に実効電流値を示す。ここで、グラフ横軸で表す実効電流とは、図8示すように、該コロナ帯電器52から上記中間転写ベルト50上のトナー像に対して放出される実効電流値 I_e であり、電流源53から流れる電流値を I_s 、該コロナ帯電器52のケーシングへ流れ込む電流値を I_r とした場合、 $I_e = I_s - I_r$ の関係で表される。なお、定電流源53か

10

20

30

40

50

ら流れる電流値 I_s は、実効電流値 I_e が一定となるように制御されている。

図7において、実効電流値が $0\ \mu\text{A}$ のとき、すなわち、上記コロナ帯電器52によるトナー像への電荷付与が行われない場合は二次転写率が低く、図7示す4色カラーの場合では12%程度の転写率であった。そして、実効電流値が $20\ \mu\text{A}$ までは転写率の著しい増加が見られ、コロナ帯電器52による電荷付与の効果が確認できる。

また、実効電流が $20\ \mu\text{A}$ 以上になると転写率の増加は殆ど見られず、実効電流 $20\ \mu\text{A}$ が転写率向上に対する飽和電流であることがわかる。この飽和電流値 $20\ \mu\text{A}$ が二次転写率を十分に向上させる必要最小限の電流値とすると、単位現像剤質量あたりに必要な電荷付与量として、 $2.4 \times 10^{-3}\text{C/g}$ が得られる。

【0031】

10

このように、本実施形態においては、上記コロナ帯電器52により、上記中間転写ベルト50上のトナー像に対して、該トナー像を形成するトナー粒子の帯電極性と同極性の真電荷を付与することにより、二次転写率を向上させることができた。

【0032】

また、本実施形態にて使用した上記コロナ帯電器52以外に、電荷付与手段として例えば図3及び図4に示すように、細線状導電体で構成された帯電器52aを用いても良い。細線状導電体の先端は上記中間転写ベルト50上のトナー像担持面と直交する方向に延在し、細線状導電体の先端からトナー像に向けて放電し、トナー像に対して、良好な転写がなされるに十分な真電荷を与えることができるので、トナーが転写紙100へ転写されやすくなり、二次転写率を向上させることができる。また、該帯電器52aは他の帯電器と比較して安価であるため、コストダウンも可能となる。

20

【0033】

また、たとえば図5に示すように、上記電荷付与手段として、上記中間体と接触する回転型ローラ帯電器52bを用いても良い。ローラ帯電器52bを用いた場合、上記中間転写ベルト50上のトナー像に一樣に真電荷を付与することができるので、トナーが転写紙100へ転写されやすくなり、二次転写率を向上させることができる。また、オゾン低減、省電力などの点でも有利となる。

【0034】

また、たとえば図6に示すように、上記電荷付与手段として、イオンフロー帯電器52cを用いても良い。このイオンフロー帯電器52cを用いた場合、該帯電器が上記中間転写ベルト50と非接触の状態で、トナー像に良好な転写がなされるに十分な真電荷を付与することができるので、該中間転写体に対して電荷付与以外の影響を与えることなく、二次転写率を向上させることができる。また、該帯電器では、発生するコロナイオン量を容易に調整することができるという有利な点もある。

30

【0035】

さらに、上述したような電荷付与手段を、上記中間転写体の回転方向において、一次転写領域の下流側であって二次転写領域の上流側に設置してあるので、該電荷付与手段を一次転写領域の上流側で二次転写領域の下流側に設けた場合と比べて、一次転写終了後から二次転写が開始されるまでの時間を短くすることができる。該電荷付与手段を前者の位置に設けた場合、最終一次転写終了後の該中間転写体上のトナー像は、二次転写領域に到達する前に該電荷付与手段により電荷付与されるので、すぐに二次転写を行うことができる。これに対して、後者の位置に設けた場合、該トナー像は、一旦二次転写領域を通過してから該電荷付与手段により電荷を付与され、その後再び二次転写領域に到達してから二次転写が行われることになるので、該中間転写体が一回転する分だけ時間が余計にかかってしまうからである。

40

【0036】

ところで、液体現像剤については、固形分濃度が5%以上であると転写率低下の不具合が発生する。本実施形態においては取り扱いの容易性から固形分濃度15%の現像剤を使用しているが、実用的には5~70%の範囲において、上記中間転写体ベルト50上でのトナー密集による帯電量の低下が顕著となるので、上述したようなトナー像に対しての電荷

50

付与が特に有効であり、二次転写率の向上に対してより効果を発揮できる。

【0037】

また、本実施形態では、低抵抗の上記中間転写ベルト50を用いているが、これにより、該中間転写ベルト50表面の帯電を防ぐとともに、上記電荷付与手段により付与された電荷が該中間転写ベルト50上に残留しにくくなるので、二次転写時の転写ムラを防止できる。また、二次転写時の転写バイアス印加が容易になるという効果もある。なお、本実施形態では、中間転写体として無端状の中間転写ベルト50を用いた例について説明したが、本発明は、他の形状の中間転写体、例えばローラ状のものにも適用することができる。

【0038】

【発明の効果】

請求項1乃至5の発明によれば、電荷付与手段が上記中間転写体上のトナー像に対して、良好な転写がなされるに十分な電荷を付与するので、二次転写率を向上させることができ、高画質な画像を得ることができる。

更に、上記中間転写体の体積抵抗が $10\Omega\text{cm}$ 以上 $10^3\Omega\text{cm}$ 以下であるので、上記中間転写体自身の帯電を防ぐとともに、上記電荷付与手段により付与された電荷が該中間転写体上に残留しにくくし、二次転写時の転写ムラを防止できる。また、二次転写時の転写バイアス印加を容易にできる。

【0039】

特に、請求項2の発明によれば、電荷付与手段としては最も一般的なコロナ帯電器を使用するので、容易に装置へ組み込むことができる。

【0040】

特に、請求項3の発明によれば、細線状導電体で構成された帯電器は、他の電荷付与手段と比較して安価であるため、コストダウンが可能となる。

【0041】

特に、請求項4の発明によれば、上記中間転写体と接触する回転型ローラ帯電器を使用するので、オゾン低減、省電力などの点で有利となる。

【0042】

特に、請求項5の発明によれば、イオンフロー帯電器を使用するので、該帯電器が上記中間転写体と非接触の状態で、該中間転写体上のトナー像に電荷を付与でき、該中間転写体に対して電荷付与以外の影響を与えることがないという点で有利である。また、該帯電器では、発生するコロナイオン量を容易に調整することができるという点でも有利である。

【0043】

請求項6の発明によれば、液体现像剤の固形分濃度が5%以上70%以下と高濃度であるので、上記電荷付与手段による電荷付与が特に有効となり、二次転写率の向上に対してより効果を発揮でき、画像品質を向上させることができる。

【0045】

請求項7の発明によれば、上記電荷付与手段を、上記中間転写体の回転方向において、一次転写領域の下流側で、かつ二次転写領域の上流側の位置に設置するので、該電荷付与手段を一次転写領域の上流側で二次転写領域の下流側に設けた場合と比べて、一次転写終了後から二次転写が開始されるまでの時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係る複写機の構成を示す概略構成図。

【図2】実施形態に係る複写機の他の構成を示す概略構成図。

【図3】実施形態における電荷付与手段の他の構成を示す構成図。

【図4】上記電荷付与手段の構成を示す構成図。

【図5】実施形態における電荷付与手段のさらに他の構成を示す構成図。

【図6】実施形態における電荷付与手段のさらに他の構成を示す構成図。

【図7】電荷付与手段の実効電流に対する二次転写率の関係を示すグラフ。

【図8】上記実効電流を説明する説明図。

【符号の説明】

10

20

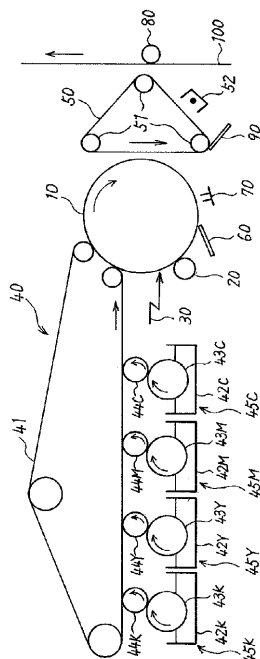
30

40

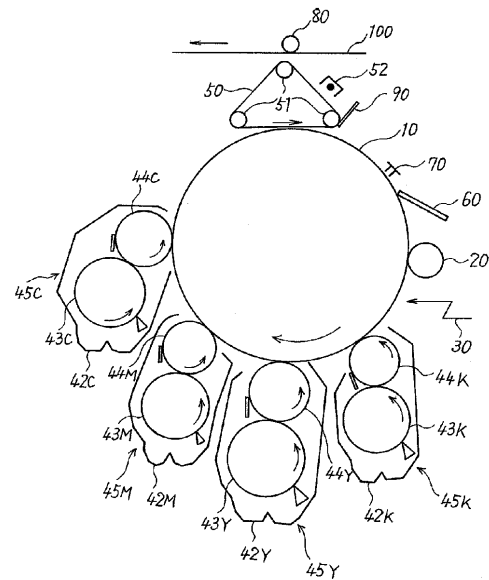
50

- 1 0 感光体
- 2 0 帯電ローラ
- 3 0 露光装置
- 4 0 湿式現像装置
- 4 1 現像ベルト
- 4 2 現像タンク
- 4 3 汲み上げローラ
- 4 4 塗布ローラ
- 4 5 現像ユニット
- 5 0 中間転写ベルト
- 5 1 懸架ローラ
- 5 2 コロナ帯電器
- 5 3 定電流源
- 6 0 クリーニング装置
- 7 0 除電ランプ
- 8 0 転写ローラ
- 9 0 クリーニング装置
- 1 0 0 転写紙

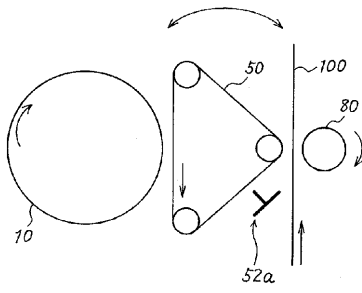
【図 1】



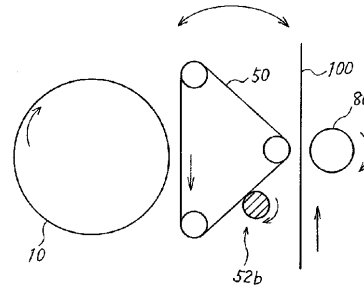
【図 2】



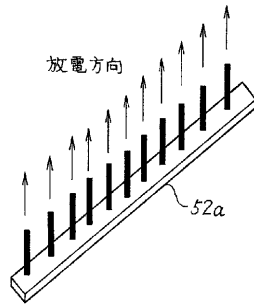
【図 3】



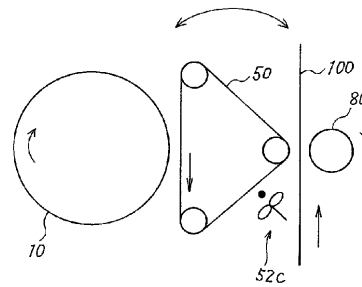
【図 5】



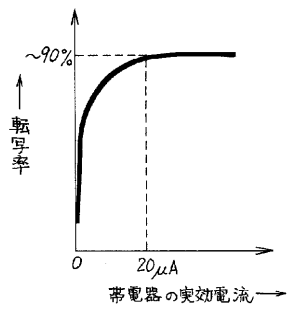
【図 4】



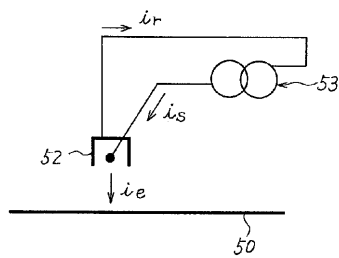
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 小宮山 文男

- (56)参考文献 特開平08-063004 (JP, A)
特開平09-258570 (JP, A)
特開平06-175515 (JP, A)
特開平04-138483 (JP, A)
特開平10-115953 (JP, A)
特開平09-244304 (JP, A)
特開平07-261466 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G03G 15/16
G03G 15/10