

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4751680号
(P4751680)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int. Cl. F I
G03G 15/09 (2006.01) G O 3 G 15/09 Z
G03G 15/08 (2006.01) G O 3 G 15/08 5 O 1 D

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-269484 (P2005-269484)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成17年9月16日 (2005.9.16)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2007-79335 (P2007-79335A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成19年3月29日 (2007.3.29)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成20年7月30日 (2008.7.30)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	鈴木 裕次
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		審査官	下村 輝秋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジおよび画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナーと磁性キャリアからなる2成分現像剤を収容するケーシングと、該2成分現像剤を攪拌搬送する現像剤攪拌搬送部材と、固定配置された複数磁極を有する磁界発生手段を内包する回転可能な非磁性のスリーブからなり、該現像剤攪拌搬送部材に攪拌搬送された2成分現像剤を該スリーブ表面に汲み上げて担持して潜像担持体との対向領域に搬送する現像剤担持体とを備えた現像装置において、

上記スリーブ回転方向に関して上記磁界発生手段の複数磁極のうち現像剤汲み上げ極より下流で、該現像剤汲み上げ極の下流に隣接した磁極よりも上流の領域を該スリーブの半径方向に該スリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、かつ、上記現像剤攪拌搬送部材に攪拌される2成分現像剤の上面最下位置よりも該スリーブ表面から離れたところに、該スリーブに対向する面が非着磁面である汲み上げ補助磁界発生手段を設け、
上記汲み上げ補助磁界発生手段の上記スリーブの回転方向に関して上流側が上記磁界発生手段の現像剤汲み上げ極と同極の磁極を有するよう構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項2】

請求項1の現像装置において、上記汲み上げ補助磁界発生手段の磁束密度が上記磁界発生手段の現像剤汲み上げ極の磁束密度と同等以上であることを特徴とする現像装置。

【請求項3】

請求項1または2の現像装置において、上記汲み上げ補助磁界発生手段が該現像装置のケーシング外壁に配置されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

像担持体と現像装置とを一体的に構成し、画像形成装置本体に脱着可能なプロセスカートリッジにおいて、上記現像装置として請求項 1、2 または 3 の現像装置を採用することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 5】

静電潜像を担持する像担持体と、該静電潜像をトナー像化する現像装置とを備えた画像形成装置において、

上記現像装置として請求項 1、2 または 3 の現像装置を採用することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

トナーと磁性キャリアからなる 2 成分現像剤を収容するケーシングと、該 2 成分現像剤を攪拌搬送する現像剤攪拌搬送部材と、固定配置された複数磁極を有する磁界発生手段を内包する回転可能な非磁性のスリーブからなり、該現像剤攪拌搬送部材に攪拌搬送された 2 成分現像剤を該スリーブ表面に汲み上げて担持して潜像担持体との対向領域に搬送する現像剤担持体とを備えた現像装置において、

上記スリーブ回転方向に関して現像剤汲み上げ極と前記汲み上げ極の下流に隣接する磁極との間の領域を該スリーブの半径方向に該スリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、かつ、上記現像剤攪拌搬送部材に攪拌される 2 成分現像剤の上面最下位置よりも該スリーブ表面から離れたところに、該スリーブに対向する面が非着磁面である汲み上げ補助磁界発生手段を設け、

上記汲み上げ補助磁界発生手段の上記スリーブの回転方向に関して上流側が上記磁界発生手段の現像剤汲み上げ極と同極の磁極を有するよう構成したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置およびこれに採用される 2 成分現像方式の現像装置、プロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トナーと磁性キャリアからなる 2 成分現像剤(以下、現像剤という)を用いた現像装置が広く用いられている。図 2 に、現像装置の一例の概略構成図を示す。図 2 に示す現像装置は、固定配置された複数磁極を有する磁界発生手段 2 a を内包する回転可能なスリーブ 2 と、現像剤を攪拌搬送する現像剤攪拌搬送部材 5、6 と、スリーブ 2 上に担持された現像剤の量を規制する規制部材としてのドクタ 4 等を備えている。この現像装置では、現像剤攪拌搬送部材 5、6 により攪拌搬送された現像剤を、スリーブ 2 が内包する磁界発生手段 2 a の磁力により表面に汲み上げて担持して、感光体 4 0 と対向する現像領域まで搬送し、感光体 4 0 上の潜像にトナーを供給して現像を行う。現像後のトナーを消費した現像剤は、スリーブ 2 表面から現像装置内に解放され、現像剤攪拌搬送部材 5、6 により現像装置内の現像剤と攪拌され、再びスリーブ 2 表面に汲み上げられるというサイクルを繰り返す。このようなサイクルを繰り返すよう、磁界発生手段 2 a は、スリーブ 2 と感光体 4 0 の最近接位置に対向する現像極 2 b (S 極) を備えている。また、現像剤の搬送方向に順に磁極 2 c (N 極)、磁極 2 d (S 極)、磁極 2 e (S 極)、磁極 2 f (N 極) を備えている。このうち、隣接する磁極 2 d と磁極 2 e とは同極の磁気特性を有しており、これらが形成する反発磁界により磁力が弱くなったところでスリーブ 2 表面から現像剤を現像装置内に解放する。また、磁極 2 e は現像剤攪拌搬送部材 5 近傍に配置され、現像剤を汲み上げて担持する汲み上げ極としての機能を有している。さらに、磁極 2 e と隣接する磁極 2 f とは異極性の磁気特性を有するように構成されており、汲み上げた現像剤を担持して搬送する機能を有している。図 3 は、磁界発生手段 2 a の汲み上げ磁極 2 e と隣接磁極 2 f とにより形成される磁力線を示したものである。また、図 4 は、この磁力線によ

10

20

30

40

50

り汲み上げられる現像剤の様子を示したものである。図3、図4に示すように、この現像装置では、汲み上げ磁極2eの磁力により現像剤攪拌搬送部材5に搬送される現像剤の最上部の現像剤がスリーブ2表面に汲み上げられ、汲み上げた現像剤を汲み上げ磁極2eと隣接磁極2fにより形成される磁力により搬送する。また、スリーブ2に担持された現像剤は、搬送される途中に、磁極2fに対向して配置されるドクタ4により現像剤の厚みが適量になるよう規制される。

【0003】

また、上記現像装置に用いられる現像剤攪拌搬送部材5としては、スクリュウ状部材を長手方向両端部で支持して回転可能にしたものが広く用いられている。また、現像剤攪拌搬送部材5は軽量化の方向から、金属から樹脂で形成されるようになってきている。樹脂製のものは金属製のものに比べ現像剤の重みにより長手方向中央部で振れが発生しやすく、場所により現像剤の嵩の高さに部分的に差が生じてしまうことがある。さらに、スクリュウの羽根のピッチにより現像剤の嵩の高さに部分的に差が生じてしまうことがある。

【0004】

現像剤攪拌搬送部材により攪拌搬送される現像剤全体の嵩が、現像剤攪拌搬送部材の回転半径の最上部よりも十分高いときは、現像剤の最上部は現像剤攪拌搬送部材の振れや羽根のピッチによる影響を受け難いため、嵩の高さの部分的な差はほとんどない。また、現像剤の最上部はスリーブ2表面に近いので、十分な量の現像剤が汲み上げられる。

【0005】

しかしながら、トナー濃度が低くなったり、現像剤の帯電量が減ったりして、現像剤全体の嵩が低くなってくると、現像剤の最上部が現像剤攪拌搬送部材の振れや、スクリュウの羽根ピッチによる影響を受け易くなり、上記のような現像剤の嵩の高さの部分的な差が生じてくる。また、現像剤の最上部がスリーブ2表面から遠くなり汲み上げ磁極2eの磁力が弱くなるので、現像剤の汲み上げ量は減少し、さらに、スリーブ2から現像剤の最上部までの距離の差、すなわち、現像剤の嵩の高さの差が汲み上げ量に大きな影響を与えるようになる。このように現像剤全体の嵩が低くなっていくと、現像剤攪拌搬送部材に起因する現像剤の部分的な嵩の差ができ、この差がそのまま汲み上げ量にも差として顕れ、画像上にピッチムラのような攪拌搬送部材の跡があらわれてしまう。

【0006】

特許文献1では、スリーブの回転方向に対して、現像剤の高さを規制する規制部材の上流で、現像剤攪拌搬送部材の下流に、汲み上げられた現像剤をスリーブに押し付ける第2の規制部材を設ける装置が提案されている。図8に、特許文献1の現像装置の概略構成図を示す。この現像装置では、第2の規制部材がスリーブに担持される現像剤層をスリーブに押し付けて均すことにより、スリーブ上に形成されていたピッチムラの跡はなくなり、現像剤層が均一になる。それを、さらに規制部材で必要な高さに規制してから現像領域に搬送することで、ピッチムラを解消する。

【0007】

【特許文献1】特開2002-258605号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1の現像装置では、第2の規制部材より上流でスリーブ上に汲み上げられた現像剤が多いときは、現像領域に均一な現像剤層を搬送することができる。しかしながら、さらにトナー濃度が低くなったり、高温高湿環境下で現像剤の帯電量が減ったりして、現像剤全体の嵩が大きく減ってしまうと、第2の規制部材より上流で第2の規制部材が現像剤を均すほど十分な現像剤を汲み上げられなくなる場合がある。このため、第2の規制部材が作用せず、現像剤層のムラが解消できずにピッチムラが発生してしまうことがあった。

【0009】

本発明は、以上の背景に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、2成分

10

20

30

40

50

現像装置において、現像剤攪拌搬送部材の振れやピッチに起因したムラのない現像ができる現像装置、プロセスカートリッジおよび画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、トナーと磁性キャリアからなる2成分現像剤を収容するケーシングと、該2成分現像剤を攪拌搬送する現像剤攪拌搬送部材と、固定配置された複数磁極を有する磁界発生手段を内包する回転可能な非磁性のスリーブからなり、該現像剤攪拌搬送部材に攪拌搬送された2成分現像剤を該スリーブ表面に汲み上げて担持して潜像担持体との対向領域に搬送する現像剤担持体とを備えた現像装置において、上記スリーブ回転方向に関して上記磁界発生手段の複数磁極のうち現像剤汲み上げ極より下流で、該現像剤汲み上げ極の下流に隣接した磁極よりも上流の領域を該スリーブの半径方向に該スリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、かつ、上記現像剤攪拌搬送部材に攪拌される2成分現像剤の上面最下位置よりも該スリーブ表面から離れたところに、該スリーブに対向する面が非着磁面である汲み上げ補助磁界発生手段を設け、上記汲み上げ補助磁界発生手段の上記スリーブの回転方向に関して上流側が上記磁界発生手段の現像剤汲み上げ極と同極の磁極を有するよう構成したことを特徴とするものである。

10

また、請求項2の発明は、請求項1の現像装置において、上記汲み上げ補助磁界発生手段の磁束密度が上記磁界発生手段の現像剤汲み上げ極の磁束密度と同等以上であることを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1または2の現像装置において、上記汲み上げ補助磁界発生手段が該現像装置のケーシング外壁に配置されていることを特徴とするものである。

20

また、請求項4の発明は、像担持体と現像装置とを一体的に構成し、画像形成装置本体に脱着可能なプロセスカートリッジにおいて、上記現像装置として請求項1、2または3の現像装置を採用することを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、静電潜像を担持する像担持体と、該静電潜像をトナー像化する現像装置とを備えた画像形成装置において、上記現像装置として請求項1、2または3の現像装置を採用することを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、トナーと磁性キャリアからなる2成分現像剤を収容するケーシングと、該2成分現像剤を攪拌搬送する現像剤攪拌搬送部材と、固定配置された複数磁極を有する磁界発生手段を内包する回転可能な非磁性のスリーブからなり、該現像剤攪拌搬送部材に攪拌搬送された2成分現像剤を該スリーブ表面に汲み上げて担持して潜像担持体との対向領域に搬送する現像剤担持体とを備えた現像装置において、上記スリーブ回転方向に関して現像剤汲み上げ極と前記汲み上げ極の下流に隣接する磁極との間の領域を該スリーブの半径方向に該スリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、かつ、上記現像剤攪拌搬送部材に攪拌される2成分現像剤の上面最下位置よりも該スリーブ表面から離れたところに、該スリーブに対向する面が非着磁面である汲み上げ補助磁界発生手段を設け、上記汲み上げ補助磁界発生手段の上記スリーブの回転方向に関して上流側が上記磁界発生手段の現像剤汲み上げ極と同極の磁極を有するよう構成したことを特徴とするものである。

30

【0011】

これらの発明では、現像剤汲み上げ極と下流に隣接する磁極との間の領域をスリーブの半径方向にスリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、スリーブ表面から現像剤攪拌搬送部材に攪拌される現像剤の上面最下位置よりも離れたところに、スリーブに対向する面が非着磁面である汲み上げ補助磁界発生手段を設ける。図5は、このような汲み上げ補助磁界発生手段を設けたときの、現像剤汲み上げ極2e、下流に隣接する磁極2fと汲み上げ補助磁界発生手段7とにより形成される磁力線を示したものである。図6は、これらの磁力線により汲み上げられる現像剤の様子を示したものである。この汲み上げ補助磁界発生手段7の磁力は、汲み上げ補助磁界発生手段7が配置された領域の近傍にある現像剤に作用し、この領域近傍の現像剤を穂立ちさせて持ち上げる。すなわち、現像剤汲み上げ極2eと隣接磁極2fとの間の領域に対向し、現像剤攪拌搬送部材に攪拌される現像剤を下方

40

50

からスリーブ表面方向に向けて持ち上げて穂立ちさせ、嵩を擬似的に高くして、スリーブ2に近接させる。現像剤全体の嵩が元々高い場合は、スリーブ2は現像剤攪拌搬送部材5に搬送される現像剤の最上部から直接現像剤を汲み上げ、さらに、汲み上げ補助磁界発生手段7により穂立ちした現像剤の最上部より現像剤を汲み上げる。また、現像剤全体の嵩が低くなった場合は、汲み上げ補助磁界発生手段7により穂立ちしてスリーブ2に近接してきた現像剤の最上部より現像剤を汲み上げる。汲み上げ補助磁界発生手段7により穂立ちした現像剤の最上部は、現像剤攪拌搬送部材の振れや、スクリュウの羽ピッチによる影響を直接受けたものではないのでムラは少なく、それに伴い汲み上げ量のムラも少なくなる。また、持ち上げられてスリーブ2に近接してきた現像剤より汲み上げているので、汲み上げ量が安定し、ピッチムラはなくなる。よって、現像剤全体の嵩の高さが変動しても、現像剤攪拌搬送部材の振れやピッチに起因するムラのない汲み上げ量とすることができ、これに伴いムラのない現像ができる。

10

【0012】

なお、本発明では、スリーブ表面から現像剤攪拌搬送部材に攪拌される現像剤の上面最下位置よりも離れたところに、現像剤を下から持ち上げて穂立ちさせるような汲み上げ補助磁界発生手段7を設けている。これは、以下の理由によるものである。現像剤攪拌搬送部材が重力に逆らって現像剤を押し上げてスリーブに供給する際、現像剤攪拌搬送部材が低い位置にあると、スリーブまでの距離が遠くなり、十分な汲み上げ量が得られない。このため、現像剤攪拌搬送部材とスリーブとの間に現像剤搬送用マグネットローラを設けて、現像剤攪拌搬送部材からスリーブに現像剤を搬送する技術が公知である（例えば、特開平2-171787号公報、特公平5-13316号公報参照）。これは、現像剤搬送用マグネットローラを回転させるための駆動装置、永久磁石に多数の磁極が必要なマグネットローラ等が必要になり、装置が複雑化大型化するという不具合がある。また、現像剤攪拌搬送部材とスリーブとの間に配置され、現像剤攪拌搬送部材から汲み上げられる現像剤を磁力で捕らえるマグネットを備え、スリーブ内の汲み上げ磁極でマグネットが捕らえた現像剤を磁力でスリーブ表面に引きよせる技術も公知である（例えば、特開平10-48951号公報参照）。これらはいずれも、現像剤攪拌搬送部材とスリーブとの間のスリーブに近接した位置にマグネットを設けるものであり、スリーブに搬送される現像剤の動きに悪影響を及ぼす可能性もあり、マグネットの配置する適切な位置、磁力の選択が難しいものとなっている。一方、本発明では、これらと異なり、スリーブ表面から現像剤攪拌搬送部材に攪拌される現像剤の上面最下位置よりも離れたところに汲み上げ補助磁界発生手段7を設けている。このように汲み上げ補助磁界発生手段7をスリーブ表面から離れたところに設けているため、汲み上げ補助磁界発生手段7がスリーブに搬送される現像剤の動きに悪影響を及ぼすことなく、上記作用を発揮できる。

20

30

【発明の効果】

【0013】

請求項1乃至6の発明によれば、2成分現像装置において、現像剤攪拌搬送部材の振れやピッチに起因したムラのない現像ができるという優れた効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を適用した画像形成装置として、電子写真式のカラープリンタ(以下、プリンタという)に適用した一実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態に係わるプリンタの全体構成の概略図である。このプリンタは、イエロー・シアン・マゼンタ・ブラックの4つのトナー像形成手段12 Y、C、M、Kを横に並べて配置してタンデム画像形成部10を構成する。このタンデム画像形成部10においては、個々のトナー像形成手段12 Y、C、M、Kが、図中左から順に配置されている。ここで、各符号の添字 Y、C、M、Kは、それぞれイエロー・シアン・マゼンタ・ブラック用の部材であることを示す。また、タンデム画像形成部10の個々のトナー像形成手段12 Y、C、M、Kは、潜像担持体としてのドラム状の感光体40 Y、C、M、Kを備えている。

40

【0015】

50

なお、各色のトナー像形成手段12 Y、C、M、Kは、一体的に形成され、本体に着脱可能なプロセスカートリッジとしてもよい。これらのプロセスカートリッジは、プリンタ本体に固定された図示しないガイドレールに沿って、プリンタ本体から引き出すことができる。また、このプロセスカートリッジをプリンタ本体に押し込むことによって、トナー像形成手段12 Y、C、M、Kを所定の位置に装填することができる。

【0016】

ここで、トナー像形成手段12 Y、C、M、Kは、それぞれ同じ構成、動作をおこなうものとなっている。そこで、以下各符号の添字Y、C、M、Kを省略し、トナー像形成手段12として説明をおこなう。図2は、トナー像形成手段12の概略構成図である。図中時計方向に回転する感光体40のまわりに、帯電装置17、現像装置1、クリーニング装置19が順に配置されている。

10

【0017】

タンデム画像形成部10の下部には、潜像形成手段としての露光装置4を設ける。この露光装置4は、画像データに基づいて各感光体40の表面にレーザ光を走査しながら照射するように構成されている。

【0018】

タンデム画像形成部10の直ぐ上には、中間転写ベルト11と、各感光体40上に形成されたトナー像を中間転写ベルト11上に転写するための一次転写ローラ13 Y、C、M、Kを備えている。また、中間転写ベルト11を支持するローラを複数備えており、図中反時計回りに中間転写ベルト11を回転可能とする。さらに、中間転写ベルト11の駆動方向に関して1次転写ローラ13 Y、C、M、Kより下流の支持ローラの対向側には、2次転写装置としての2次転写ローラ15を備えている。また、中間転写ベルト11の駆動方向に関して二次転写位置より下流には、画像転写後に中間転写ベルト11上に残留する残留トナーを除去するベルトクリーニング装置を備えている。

20

【0019】

また、2次転写装置の上部には、記録体上のトナー像を定着する定着装置16を備えている。定着装置16は、定着ローラに加圧ローラを押し当てて構成する。

【0020】

また、プリンタ下部には、給紙ユニット14を備えている。給紙ユニットは、給紙カセットから記録体を二次転写領域に搬送する。

30

【0021】

つぎに、上記プリンタの動作を説明する。個々のトナー像形成手段12 M、Y、C、Kで各感光体40を回転し、感光体40の回転とともに、帯電装置18で感光体40の表面を一様に帯電する。次いで、画像データを露光装置18からのレーザによる書込み光を照射して各感光体40上に静電潜像を形成する。その後、各現像装置1によりトナーが付着され静電潜像を可視像化することで各感光体40上にそれぞれ、イエロー・シアン・マゼンタ・ブラックの単色画像を形成する。また、不図示の駆動モータで中間転写ベルト11を回転搬送して、その可視像を1次転写ローラ13 M、Y、C、Kで中間転写ベルト11上に順次転写する。これによって中間転写ベルト11上に重ね合わせされた合成カラー画像を形成する。一方、画像を転写した後の各感光体40は、クリーニング装置19により表面に残留したトナーを除去され、次の画像形成に備える。

40

【0022】

また、上記画像形成のタイミングにあわせて、給紙ユニット14内の給紙カセットから記録体の先端が繰り出され、上記画像形成動作とタイミングを取りながら、二次転写ローラ15と中間転写ベルト11との間に搬送される。ここで、中間転写ベルト11と二次転写ローラ15とは記録媒体を挟んでいわゆる二次転写ニップを形成し、中間転写ベルト11上の重ね合わせトナー像を記録媒体上に二次転写する。

【0023】

二次転写後の記録媒体は定着ユニット16へと送り込まれ、定着装置で熱と圧力とを加えて転写画像を定着して、機外へ排出される。一方、画像転写後の中間転写ベルト11は

50

、図示しないベルトクリーニング装置で、中間転写ベルト 11 上に残留する残留トナーを除去され、次の画像形成に備える。

【0024】

次に、本実施形態の特徴部である現像装置 1 について詳しく説明する。図 7 は、本実施形態のプリンタに採用される現像装置 1 の概略構成図である。図 7 に示す現像装置は、固定配置された複数磁極を有する磁界発生手段 2a を内包する回転可能な非磁性のスリーブ 2 と、現像剤を攪拌搬送する現像剤攪拌搬送部材としてのスクリュウ 5、6 と、スリーブ 2 上に担持された現像剤の量を規制する規制部材としてのドクタ 4 と、現像装置 1 内のトナー濃度を測定してトナーホッパーからトナーを補給するための図示しない T センサ等を備えている。

10

【0025】

磁界発生手段 2a はマグネットローラであり、複数の磁極を有している。このマグネットローラは、プラスチックローラに複数のマグネットブロックを埋め込むことで形成されている。また、プラスチック樹脂粉末（高分子化合物）に磁性粉を分散混練した所謂プラスチックマグネット、あるいはゴムマグネットを磁場印加しながら押し出し成形又は射出成形して、その後現像極部分にマグネットブロックを埋設することで得ることもできる。磁界発生手段 2a としては、図示のように 5 つの磁石を有するいわゆる 6 極磁極のものを用いた。詳しくは、スリーブ 2 と感光体 40 の最近接位置に対向する位置には、現像極 2b (S 極) を備えている。そして、現像剤の搬送方向に順に磁極 2c (N 極)、磁極 2d (S 極)、磁極 2e (S 極)、磁極 2f (N 極) を備えている。なお、本実施形態の磁界発生手段 2a としてはこのような構成のものを用いたが、必要に応じて 8 極や 10 極で構成したものを用いても良い。

20

【0026】

そして、本実施形態の現像装置では、磁極 2e より下流で磁極 2f より上流の領域をスリーブ 2 の半径方向にスリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、スクリュウ 5 に攪拌される現像剤の上面最下位置よりもスリーブ 2 から離れたところに汲み上げ補助磁界発生手段 7 を設けた。ここで、現像剤の上面最下位置とは、現像剤の嵩が最も低くなったときの現像剤上面の位置であり、具体的にはトナー濃度が 0 % のときの現像剤の嵩の高さを最下位置として用いればよい。汲み上げ補助磁界発生手段 7 としては、スリーブ 2 に対向する面は非着磁面であり、スリーブ 2 の回転方向に関して上流面が、スリーブ 2 の回転方向に関して上流側に近接する汲み上げ磁極 2e と同極性の磁極を有するような磁石を用いた。

30

【0027】

図 5 に、このような汲み上げ補助磁界発生手段 7 を設けたときの、汲み上げ磁極 2e、隣接磁極 2f と汲み上げ補助磁界発生手段 7 により形成される磁力線を示す。図 6 は、これらの磁力線により汲み上げられる現像剤の様子を示したものである。この汲み上げ補助磁界発生手段 7 の磁力は、汲み上げ補助磁界発生手段 7 が配置された領域の近傍にある現像剤に作用し、この領域近傍の現像剤を穂立ちさせて持ち上げる。すなわち、現像剤汲み上げ極 2e と隣接磁極 2f との間の領域に対向し、スクリュウ 5 に攪拌される現像剤を下方からスリーブ表面方向に向けて持ち上げて穂立ちさせ、嵩を擬似的に高くして、スリーブ 2 に近接させる。現像剤全体の嵩が元々高い場合は、スリーブ 2 はスクリュウ 5 に搬送される現像剤の最上部から直接現像剤を汲み上げ、さらに、汲み上げ補助磁界発生手段 7 により穂立ちしてスリーブ 2 に近接してきた現像剤の最上部より現像剤を汲み上げる。また、現像剤全体の嵩が低くなった場合は、汲み上げ補助磁界発生手段 7 により穂立ちしてスリーブ 2 に近接してきた現像剤の最上部より現像剤を汲み上げる。汲み上げ補助磁界発生手段 7 により穂立ちした現像剤の最上部は、現像剤攪拌搬送部材の振れや、スクリュウの羽ピッチによる影響を直接受けたものではないのでムラは少なく、それに伴い汲み上げ量のムラも少なくなる。また、持ち上げられてスリーブ 2 に近接した現像剤より汲み上げているので、スクリュウ 5 が回転により振れても、汲み上げ量が安定し、ピッチムラはなくなる。よって、現像剤全体の嵩の高さが変動しても、現像剤攪拌搬送部材の振れやピッチに起因するムラのない汲み上げ量とすることができ、これに伴いムラのない現像ができ

40

50

る。

【0028】

このような汲み上げ補助磁界発生手段7は、現像装置1内に配置することもできる。しかし、本実施形態では、図7で示すように、磁極2eより下流で磁極2fより上流の領域をスリーブ2の半径方向にスリーブ表面よりも外側に延長した範囲で、スクリュウ5に攪拌される現像剤の上面最下位置よりもスリーブ2からの離れたところのケーシング9の外壁に配置した。このようにケーシング9の外壁に配置することにより、汲み上げ補助磁界発生手段7に直接現像剤が接触することを回避でき、経時的に初期状態と同じ性能を発揮することができる。

【0029】

また、汲み上げ補助磁界発生手段7のスリーブ2の回転方向に関して上流面が、スリーブ2の回転方向に関して上流側に近接する汲み上げ磁極2eと同極性の磁極を有するような磁石を用いている。そこで、汲み上げ補助磁界発生手段7は、汲み上げ磁極2eに対して反発磁界を生じる。この反発磁界が汲み上げ補助磁界発生手段7と汲み上げ磁極2eとの磁場を歪ませることにより、スクリュウ5の上部に現像剤を穂立ちさせるのではなく、側面から上部にかけての広い範囲で現像剤を持ち上げるように穂立ちさせることができる。よって、嵩が低くなった現像剤をスリーブに近接させる位置まで持ち上げることができる。

【0030】

本実施形態の汲み上げ補助磁界発生手段7としては、具体的には断面4mm×3mmで80mTの磁力のものを用いており、磁束密度が汲み上げ磁極2eと同等以上の大きさになるようにしている。汲み上げ補助磁界発生手段7の磁力が汲み上げ磁極2eよりも小さいと、汲み上げに寄与しないことが実機にて確認されている。

【0031】

また、汲み上げ補助磁界発生手段7は、汲み上げ極2eと隣接磁極2fの極上までの角度範囲にあれば上記現像剤汲み上げ補助作用に効果が認められた。これは接線方向の磁束密度が高いためと考えられる。また、上記範囲を超えた位置に汲み上げ補助磁界発生手段7を配置した場合、現像剤が穂立ち難くなく現像剤汲み上げへの寄与が期待できなくなった。

【0032】

以上、本実施形態に係るプリンタにおいては、現像剤汲み上げ磁極2eより下流で隣接磁極2fより上流の領域をスリーブ2の半径方向にスリーブ2表面よりも外側に延長した範囲で、スクリュウ5に攪拌される現像剤の上面最下位置よりもスリーブからの離れたところに、スリーブに対向する面が非着磁面である汲み上げ補助磁界発生手段7を設ける。この汲み上げ補助磁界発生手段7は磁力によりその近傍にある現像剤を持ち上げて穂立ちさせ、嵩を擬似的に高くして、スリーブ2に近接させる。現像剤全体の嵩が低くなったときも、スリーブ2は、この穂立ちした現像剤の最上部より現像剤を汲み上げて担持する。汲み上げ補助磁界発生手段7により穂立ちした現像剤の最上部は、現像剤攪拌搬送部材の振れや、スクリュウの羽ピッチによる影響を直接受けたものではないのでムラが少ない。また、最上部はスリーブ2に近接するので、汲み上げ量も安定する。このため、汲み上げ量のムラも少なくなり、スクリュウ5の振れやピッチによるムラのない現像が行える。

また、汲み上げ補助磁界発生手段7のスリーブ2の回転方向に関して上流面が、汲み上げ磁極2eと同極性の磁極を有するような磁石を用いる。そこで、汲み上げ補助磁界発生手段7は、汲み上げ磁極2eに対して反発磁界を生じる。この反発磁界が汲み上げ補助磁界発生手段7と汲み上げ磁極2eとの磁場を歪ませることにより、スクリュウ5の上部に現像剤を穂立ちさせるのではなく、側面から上部にかけての広い範囲で現像剤を持ち上げるように穂立ちさせることができる。よって、嵩が低くなった現像剤をスリーブに近接させる位置まで持ち上げることができる。

また、汲み上げ補助磁界発生手段7の磁束密度が汲み上げ磁極2eよりも同等以上大きくなるようにすることで、汲み上げ補助磁界発生手段7が効率よく現像剤を穂立ちさせる

10

20

30

40

50

ことができる。

また、汲み上げ補助磁界発生手段 7 は、ケーシング 9 の外壁に配置する。これにより、汲み上げ補助磁界発生手段 7 に直接現像剤が接触することを回避でき、経時的に初期状態と同じ性能を発揮することができる。

また、感光体 40 と現像装置 1 とを一体的に構成し、画像形成装置本体に脱着可能なプロセスカートリッジとすることで、メンテナンスの容易性が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施形態に係る画像形成装置の概略構成図。

【図2】従来の現像装置の概略構成図。

10

【図3】従来の現像装置における現像剤汲み上げ領域に形成される磁力線図。

【図4】従来の現像装置においてスリーブが現像剤を汲み上げる様子の説明図。

【図5】本実施形態の現像装置における現像剤汲み上げ領域に形成される磁力線図。

【図6】本実施形態の現像装置においてスリーブが現像剤を汲み上げる様子の説明図。

【図7】本実施形態の現像装置の概略構成図。

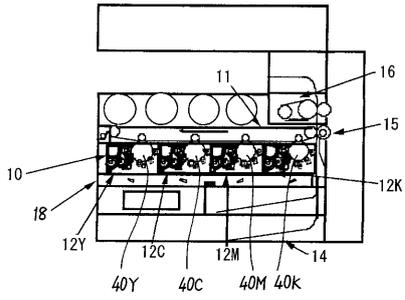
【図8】特許文献1の係る現像装置の概略構成図。

【符号の説明】

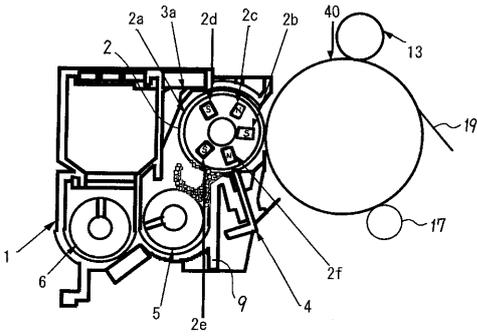
【0034】

1	現像装置	
2	スリーブ	20
2 a	磁界発生手段	
2 b	現像極	
2 c、2 d、2 f	磁極	
2 e	汲み上げ磁極	
4	ドクタ	
5、6	スクリュウ	
7	汲み上げ補助磁界発生手段	
8	第2現像剤規制部材	
9	ケーシング	
10	タンデム画像形成部	30
11	中間転写ベルト	
12 Y、C、M、K	トナー像形成手段	
13 Y、C、M、K	1次転写ローラ	
14	給紙ユニット	
15	2次転写ローラ	
16	定着装置	
17	帯電装置	
18	露光装置	
19	クリーニング装置	
40	感光体	40

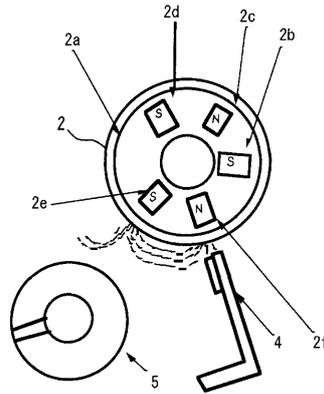
【 図 1 】



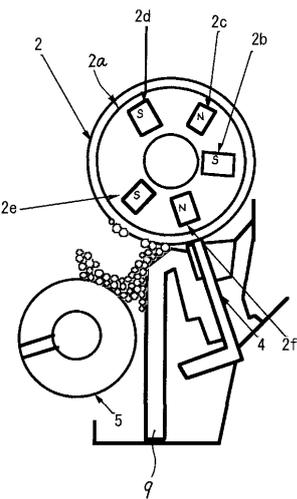
【 図 2 】



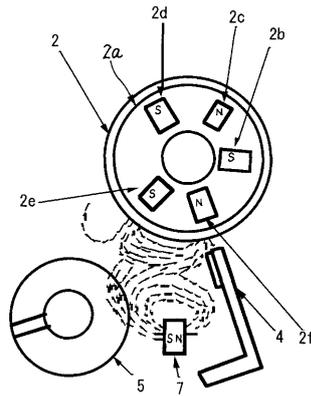
【 図 3 】



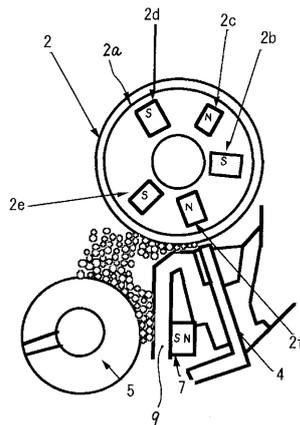
【 図 4 】



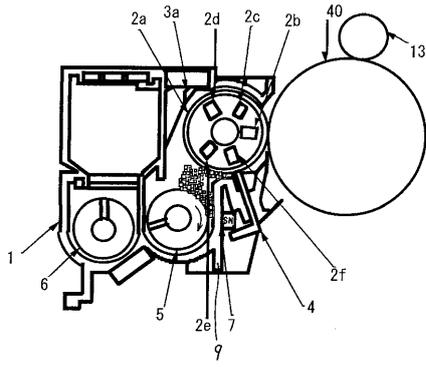
【 図 5 】



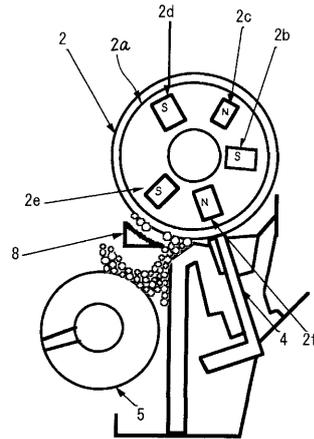
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005 - 215460 (JP, A)
特開2005 - 134734 (JP, A)
特開2003 - 255689 (JP, A)
特開平11 - 311901 (JP, A)
特開平05 - 158352 (JP, A)
特開平11 - 311904 (JP, A)
特開2000 - 098748 (JP, A)
特開平11 - 194617 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/09
G03G 15/08