

(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2013-200375

(P2013-200375A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 505A	2H077
	G03G 15/08 504C	
	G03G 15/08 501B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-67582 (P2012-67582)
 (22) 出願日 平成24年3月23日 (2012. 3. 23)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (74) 代理人 100127111
 弁理士 工藤 修一
 (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
 (72) 発明者 渡部 正洋
 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

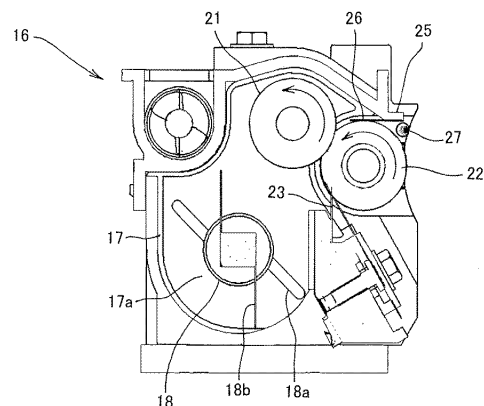
(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】トナーを電界によりホッピングさせるフレア（クラウド）現像方式において、現像残トナーによるトナー飛散を高精度に抑制でき、地汚れや環境汚染を防止できる現像装置を提供する。

【解決手段】現像装置16は、図示しない感光体ドラムに現像剤を搬送して現像領域で感光体ドラム上の潜像を現像する現像剤担持体としてのフレアローラ22と、攪拌パドル18により攪拌・供給された現像剤をフレアローラ22に供給するとともに、現像後に残る現像残トナーを回収する供給ローラ21とを有している。フレアローラ22の表面の鉛直方向の頂点位置には、シール部材26が接触している。フレアローラ22の回転方向におけるシール部材26の上流側には、現像残トナーを帯電してフレアローラ22による拘束力を高める帯電付与部材27が設けられている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

像担持体に現像剤を搬送する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給部材と、
を有し、

前記現像剤担持体は、第一の電極と、第一の電極に対して絶縁体を介して設けられた第二の電極とを備え、

第一の電極及び第二の電極間の電位差が時間的に反転する電圧を印加することで前記現像剤担持体上の現像剤をクラウド化し、前記現像剤担持体の表面が移動することによって現像剤を現像領域へ搬送して前記像担持体に形成された静電潜像を現像し、現像後に前記現像剤担持体上に残った現像剤を前記現像剤供給部材にて回収する現像装置において、

前記現像後に残った現像剤を前記現像剤供給部材により回収する位置よりも、前記現像剤担持体の回転方向上流側に、前記現像後に残った現像剤に帯電を付与する帯電付与手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の現像装置において、

前記帯電付与手段が、前記現像剤担持体との間にギャップを介して配置されたローラ状部材で構成されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の現像装置において、

前記ローラ状部材が回転することを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の現像装置において、

前記帯電付与手段が、前記現像剤担持体との間にギャップを介して配置され、前記現像剤担持体の軸方向に張られたワイヤであることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の現像装置において、

前記現像後に残った現像剤が装置内に進入する際、装置の内側と外側とを遮るシール部材を備え、

前記シール部材は、前記現像剤担持体の表面の鉛直方向における最も高い位置に対して、該位置よりも前記現像剤担持体の回転方向下流側で且つ低い位置に設けられていることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の現像装置において、

前記現像後に残った現像剤が装置内に進入する部位に、前記現像剤担持体の表面との間にギャップを介して入口部材が設けられ、前記現像担持体と前記入口部材との間に、前記現像後に残った現像剤を装置内に誘導する搬送路が形成されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 7】

画像情報に基づいて像担持体に形成された静電潜像を現像装置によりトナー像として可視化し、該トナー像を最終的に記録材に転移させて画像形成を行う画像形成装置において、

前記現像装置が、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載のものである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、画像情報に基づいて像担持体上に形成された静電潜像（以下、単に「潜像」ともいう）を可視化する現像装置、該現像装置を有する複写機、プリンタ、ファクシミリ、プロッタ、これらのうち少なくとも 1 つを備えた複合機等の画像形成装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来、この種の現像装置として、現像ローラや磁性キャリアに吸着させたトナーを現像に用いるのではなく、トナー搬送基板等のトナー担持体（現像剤担持体）の表面上でホッピングさせたトナーを現像に用いるものが既に知られている。以下、この方式を「フレア方式」又は「クラウド方式」という。

例えば、特許文献1に記載の現像装置は、周方向に所定のピッチで配設された複数の電極を具備する筒状のトナー担持体を有している。これら電極は、互いに隣り合う2つの電極からなる電極対が繰り返し配設されたものである。それぞれの電極対における2つの電極の間には交番電界が形成される。

これにより、電極対における一方の電極の上に位置していたトナーが浮上して他方の電極の上に着地したり、他方の電極の上から浮上して一方の電極の上に着地したりする。この挙動を「ホッピング」と呼んでいる。

【0003】

このようにしてホッピングを繰り返しながら、現像剤は、筒状のトナー担持体の回転駆動に伴う表面移動によって現像領域まで搬送される。現像領域では、像担持体上の潜像の近傍まで浮上したトナーが、トナー担持体の電極に向けて下降することなく、潜像による電界に引かれて潜像に付着する。

かかる構成では、現像ローラや磁性キャリアなどに吸着しているトナーではなく、ホッピングによって吸着力を発揮していないトナーを現像に用いる。これにより、従来の1成分現像方式や二成分現像方式では実現が望めなかったほどの低電位現像を実現することができる。

例えば、周囲の非画像部との電位差が僅か数十[V]である静電潜像にトナーを選択的に付着させることも可能である。

【0004】

図10は、従来のフレア方式の現像装置を示している。符号9は像担持体としての感光体ドラムを、22は現像剤担持体としてのフレアローラを、21は現像剤供給部材としての供給回収ローラを、23はフレアローラ22上の現像剤の層厚みを規制するトナー層厚規制部材を示している。

現像装置におけるフレアローラ22の像担持体に対向する部位は、現像領域として開放されている。

図11に示すように、対向部位におけるフレアローラ回転方向下流側には、シール部材26がその自由端がフレアローラ表面に接触するように且つフレアローラの回転方向に沿うように設けられており、現像装置内の現像剤が対向領域を介して装置外に漏れることを抑制している。シール部材26は、「現像上シール部材」あるいは「入り口シール」とも呼ばれている。図10ではシール部材26は省略している。

シール部材26の材質としては、例えば、PETフィルム（マイラー（登録商標））が採用されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1等に記載のフレア方式の現像装置においては、トナー担持体とトナーの付着力は極めて小さく、現像後フレアローラ22上に残った現像残トナーは現像装置内のトナー収容部に進入する際、シール部材26に接触してはじかれ、あるいはシール部材26で跳ね返された気流によりはじかれ、現像装置内に取り込まれずにトナーが装置外に漏れる（トナー飛散）という問題があった。

トナー飛散が発生すると、飛散したトナーが像担持体の非画像部へ付着して地汚れ（画質低下）を起したり、画像形成装置内汚染（特に光学系への悪影響）が生じる。

【0006】

本発明は、このような現状に鑑みてなされたもので、現像残トナーによるトナー飛散を

10

20

30

40

50

高精度に抑制でき、地汚れや画像形成装置内汚染を防止できる現像装置の提供を、その主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、像担持体に現像剤を搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給部材と、を有し、前記現像剤担持体は、第一の電極と、第一の電極に対して絶縁体を介して設けられた第二の電極とを備え、第一の電極及び第二の電極間の電位差が時間的に反転する電圧を印加することで前記現像剤担持体上の現像剤をクラウド化し、前記現像剤担持体の表面が移動することによって現像剤を現像領域へ搬送して前記像担持体に形成された静電潜像を現像し、現像後に前記現像剤担持体上に残った現像剤を前記現像剤供給部材にて回収する現像装置において、前記現像後に残った現像剤を前記現像剤供給部材により回収する位置よりも、前記現像剤担持体の回転方向上流側に、前記現像後に残った現像剤に帯電を付与する帯電付与手段を設けたことを特徴とする。ことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、帯電付与部材による帯電により、現像後に残る現像剤を現像剤担持体の表面に保持（拘束）させた状態で装置内に搬送することができ、これによりトナー飛散を高精度に抑制でき、地汚れや装置周辺的环境汚染を防止できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像形成装置の概要構成図である。

【図2】各色の作像装置の構成の詳細を示す図である。

【図3】現像装置の概要断面図である。

【図4】本実施形態の効果を示す実験特性図である。

【図5】第2の実施形態における現像装置の概要断面図である。

【図6】フレアローラの斜視図である。

【図7】フレアローラの電極部分の周方向の断面展開図である。

【図8】フレアローラの電極部分の平面展開図である。

【図9】電極に印加される駆動波形を示す図である。

30

【図10】従来のフレア方式の現像装置の概要断面図である。

【図11】従来のフレア方式の現像装置におけるシール部材の配置構成を示す要部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図を参照して説明する。

図1乃至図4に基づいて第1の実施形態を説明する。まず、図1に基づいて、本実施形態に係るフルカラー画像形成が可能な画像形成装置の構成の概要を説明する。

図1に示すように、本実施形態に係る画像形成装置は、像担持体ユニットまたはプロセスユニットとしての4色分の作像装置15Y（イエロー）、15M（マゼンタ）、15C（シアン）、15K（黒）を有しており、各ステーションとしての作像装置15は装置本体80に対して着脱自在に設けられている。

40

各作像装置15の他に、レーザ光を照射可能な露光手段としての光走査装置20、中間転写体ユニット30、給紙ユニット60、及び定着手段としての定着ユニット50等を備えている。

【0011】

各作像装置15Y、15C、15M、15Kの構造は現像色が異なるだけで同一である。イエローの作像装置15Yを代表して説明すると、それぞれ像担持体としての感光体ドラム9Yと、感光体ドラムを帯電する帯電装置13Yと、感光体ドラムに残留した現像剤等を除去するクリーニング装置14Yと、感光体ドラムに形成された潜像を現像する現像

50

装置 16 Y とを一体に備えている。

また、各作像装置は、装置本体の操作面側に設けられた図示しない開閉式面板の開閉方向、すなわち感光体ドラムの回転軸方向に装置本体に対して着脱自在な構成になっている。

【0012】

中間転写体ユニット 30 は、中間転写体としての無端状の転写ベルト 31 と、各感光体ドラム 9 に形成されたトナー像を転写ベルト 31 に転写する一次転写手段としての 4 本の一次転写ローラ 35 と、転写ベルト 31 上に転写されたトナー像を更に記録媒体としての記録紙 P に転写する二次転写手段としての二次転写ローラ 36 とを備えている。

転写ベルト 31 は、支持ローラ 32、33、一次転写ローラ 35 間に掛け回されており、支持ローラ 32 は転写ベルト 31 を挟んで二次転写ローラ 36 と対向し、二次転写ローラ 36 との間で二次転写ニップ部を形成している。

支持ローラ 33 に対向する部位には、転写後の転写ベルト 31 の表面をクリーニングするベルトクリーニング装置 38 が設けられている。

【0013】

給紙ユニット 60 は、図示しない上昇モータにて給紙カセット 41 内部に設置したアーム 48 を稼働させてトレイ底板 47 を上昇させることで、記録紙 P の束を呼び出しコ口 61 に当接させる構成を有している。

呼び出しコ口 61 を回転させることによって記録紙 P の束を給紙方向下流にずらし、給紙コ口 62 と逆転コ口 63 とによって最上紙の一枚を分離し、搬送コ口対 64、レジストローラ対 65 によって二次転写領域に搬送する。

定着ユニット 50 は、定着ローラ 51 及び加圧ローラ 52 を備え、記録紙 P 上のトナー像に熱と圧を加えることで定着を行う。

【0014】

上記構成において、まず 1 色目のイエローの作像装置 15 Y において、感光体ドラム 9 が帯電装置 13 によって一様に帯電された後、光走査装置 20 から照射されたレーザ光（イエローの画像データで変調された光ビーム）によって静電潜像が形成され、該潜像は現像装置 16 によってトナー像として可視像化される。

感光体ドラム 9 上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ 35 の作用によって転写ベルト 31 上に転写される。一次転写が終了した感光体ドラム 12 はクリーニング装置 14 によってクリーニングされ、次の画像形成に備える。

クリーニング装置 14 によって回収された残留トナーは、作像装置の取り出し方向に設置された図示しない廃トナー回収ボトルに貯蔵される。この廃トナー回収ボトルは満杯になると交換できるように装置本体に対し着脱自在になっている。

【0015】

同様の画像形成工程が作像装置 15 M、15 C、15 K においても行われて各色のトナー像が形成され、先に形成されたトナー像に順次重ねてフルカラー画像として転写される。

一方、記録紙 P が給紙カセット 41 から二次転写領域に搬送され、転写バイアスが印加される二次転写ローラ 36 によって転写ベルト 31 上に形成されたトナー像が記録紙 P に二次転写される。

トナー像を転写された記録紙 P は定着ユニット 50 に搬送され、該定着ユニット 50 の定着ローラ 51 と加圧ローラ 52 とのニップ部にてトナー像が定着され、排紙ローラ対 55 によって排紙トレイ 56 に排紙される。

手差しトレイ 59 にも記録紙 P がセットされており、給紙ローラ 58 にて同様に給紙・搬送されるとともに、転写、定着され、排紙トレイ 56 に排出される。

画像形成によって各作像装置 15 Y、15 M、15 C、15 K のトナーは消費される。これに応じて新しいトナーがトナーボトル 57 Y、57 M、57 C、57 K から補給される。トナー補給時には、トナーボトル 57 Y、57 M、57 C、57 K が回転され、図示しないパイプを通してトナーが各作像装置に搬送される。

10

20

30

40

50

【0016】

図2は、各作像装置の詳細図である。現像装置16は作像装置（プロセスユニット）15の一構成要素として感光体ドラム9等と一体に構成されている。

【0017】

図3に基づいて、本実施形態に係る現像装置16の構成及び現像装置内でのトナー挙動について説明する。

まず、ケーシング17のトナー収容部17aに収容されている現像剤としてのトナー（非磁性一成分現像剤）は、攪拌部材としての攪拌パドル18により、現像剤供給部材としての供給ローラ21に運ばれる。なお、本実施形態では、供給ローラ21を現像剤担持体としてのフレアローラ22とカウンタ方向に回転させることによって、供給ローラ21に回収ローラとしての機能も持たせている。もちろん供給部材と回収部材が独立していても良い。

10

供給ローラ21からフレアローラ22にトナーが供給されると、トナーはフレアローラおよび供給ローラとの摩擦により帯電される。帯電されたトナーは、フレアローラ内部の2相電極間の時間周期的に変化する電界に従ってホッピング運動（後述）を行う。

そして、フレアローラ自体の回転駆動によりトナー層厚規制部材23を通過して付着量が規制された後、感光体ドラム9との対向領域（現像領域）に搬送され、感光体ドラム上の静電潜像を非接触で現像する。

【0018】

一方、現像に寄与しなかったトナーは、現像領域を通過する。通過後のトナーは、回収ローラとしての機能も有する供給ローラ21で回収され、トナー収容部17aに一旦戻される。フレアローラ上のトナーはホッピングしているため、フレアローラとトナーの付着力は小さく、回収ローラで容易に回収される。

20

上記の一連のプロセスを繰り返すことによってフレアローラ上には常にトナーがホッピングしている状態が形成される。

シール部材26は、ケーシング17を構成する要素25に一端部を固定され、自由端部はフレアローラ22の回転方向に沿うようにフレアローラ22の表面に接触している。

【0019】

上述のように、対向領域下流でシール部材26がフレアローラ22と当接する場合、フレアローラ上でホッピングしているトナーはフレアローラとの付着力が小さいためシール部材26ではじかれてしまい通過することができないことが問題となる。

30

本実施形態ではこれを解消すべく、現像残トナーを供給ローラ21により回収する位置よりも、フレアローラ22の回転方向上流側に、現像残トナーに帯電を付与する帯電付与手段としてのローラ状の帯電付与部材27を設けている。

帯電付与部材27には図示しない電圧印加手段が接続されている。現像残トナーに対して帯電付与部材27により電荷を付与し、フレアローラ22による拘束力が高まるように帯電量を高くすることで、トナー飛散を抑制することができる。

【0020】

本実施形態では、フレアローラ内部の2相の電極に印加するバイアスとして図11(b)に示すような矩形波を用いた。すなわち、2相の電極ともオフセット電圧 V_0 が-300Vで、周波数 f が700Hz、ピークツーピーク電圧 V_{pp} が500Vの矩形波バイアスとした。

40

帯電付与部材27は、ゴムで形成されたローラであり、フレアローラに対して1mmギャップを隔てて設置している。また、帯電付与部材27は図示しない回転機構により回転される。回転はフレアローラ表面と帯電付与部材27の表面の速度が等しくなる回転数で駆動させた。

帯電付与部材27には、交流電圧を印加して効果を検証した。印加したバイアスは、-2kVpp,1kHzのサイン波でオフセット値を変えながら、現像後トナーのQ/M（帯電量）および飛散量を測定した。

【0021】

図4に検証結果を示す。縦軸のトナー飛散量は、現像装置を紙で覆い、紙に付着するト

50

ナー量を計測した。図から分かるように、現像後のトナーQ/Mが上がると、トナー飛散量は低減する。

これは、Q/Mが上がることで、トナー1個1個の帯電量が上がり、フレアローラに印加されている電界による拘束力が上がるためである。また、Q/Mが-50uC/g以上となる場合には、トナー1個1個の帯電も非常に高く、フレアローラとトナーとの間の静電付着力が高くなるために、ホッピングできなくなり、結果としてフレアローラに密着した状態(拘束力が極限まで上がった状態)でシール部へ進入するために、トナー飛散量は低減する。

【0022】

図中、点線で示した飛散量は、市販されている現像装置(現像ローラや磁性キャリアに吸着させたトナーを現像に用いる方式)で測定した結果であり、オフセット値を上げることで、フレア方式において市場機同等レベルまで改善可能であることを確認できた。

本実施形態ではローラ状の帯電付与部材27を回転させる構成としたが、固定方式としても帯電付与機能は得ることができる。回転方式とした場合、フレアローラ22に対向する帯電付与部材27の放電面を常にクリアにすることができ、帯電機能を均一に維持することができる利点を有している。

図示していないが、帯電付与部材としては、ローラ形状に限定されるものではなく、ワイヤ形状でも同等の効果を得ることができる。

【0023】

図3に示した現像装置では、現像上シール部材としてのマイラー(登録商標)からなるシール部材26を、フレアローラの鉛直方向における頂点の位置で接触するように設置しているが、重力の影響を考えると、跳ね返ったものが再びシール部に進入するようなレイアウトが望ましい。

すなわち、フレアローラ22の表面の鉛直方向における最も高い位置(図3に示す位置)に対して、該位置よりもフレアローラ22の回転方向下流側で且つ低い位置で接触するように設けることが望ましい。

【0024】

図5に基づいて第2の実施形態を説明する。なお、上記実施形態と同一部分は同一符号で示し、特に必要がない限り既にした構成上及び機能上の説明は省略して要部のみ説明する。

本実施形態では、現像残トナーが装置内に進入する部位に、フレアローラ22の表面との間にギャップを介して入口部材29が設けられている。これにより、フレアローラ22と入口部材29の間には、現像残トナーを装置内に誘導する搬送路25が形成されている。

搬送路25は、フレアローラ22の表面に沿った円弧状の断面形状を有し、フレアローラ22に対して非接触の開口部ともいべきものである。

入口部材29には、搬送路25に臨むようにローラ状の帯電付与部材27が設けられている。帯電付与部材27は上記のように回転するように設けてもよく、ワイヤ形状としてもよい。

本実施形態では、閉鎖的な空間である搬送路25によりフレアローラ22の回転に伴う引き込み気流により現像残トナーを装置内に取り込むことができ、且つ、帯電付与部材27による拘束力を得ることができるので、シール部材26は設けられていない。

【0025】

フレアローラ22の回転による引き込み気流で現像残トナーはトナー収容部に運ばれるが、搬送路25を設けただけの構成では、トナー収容部側の内圧の上昇により吐き出し気流が発生し、図10で示したシール部材26による接触構成と同様に、トナーがはじかれて飛散が発生してしまう。

帯電付与部材27を設けることにより、搬送路25を有する構成においてもトナー飛散を抑制することができる。

【0026】

表1は、フレアローラ22の鉛直方向の頂点にてシール部材26がローラに当接する条

10

20

30

40

50

件(図3)、シール部材の当接位置をフレアローラ22の回転方向下流側の低い位置にした条件(請求項5)、非接触の開口としての搬送路25を備えた条件(図5)のそれぞれについて、帯電付与部材有無でのトナー飛散量の計測結果を示している。

帯電付与部材の効果はいずれの形態においても現れ、搬送路(非接触開口)との組み合わせによってさらに飛散量が低減することが確認された。

シール部材の当接位置をフレアローラ22の回転方向下流側の低い位置にした条件では、帯電付与部材を設けた場合、頂点位置でシールする場合と同様の結果となったが、下流側の低い位置でのシール構成では、それ自体で帯電付与部材が無い場合の飛散抑制効果があるため、トナー飛散を確実に抑制する観点からは、シール位置を重力による再進入機能が得られる「下流側の低い位置でのシール構成」と帯電付与部材との組み合わせが望ましい。

【0027】

【表1】

トナー飛散量(mg/60sec)

	帯電付与無し	帯電付与有り
頂点位置にてシール	20	1
下流側低い位置にてシール	10	1
非接触開口	8	0.5

【0028】

以下にフレア現象について説明する。

フレアローラ22の概略図を図6に示す。図7はフレアローラの電極部分の周方向断面の概略図である。

支持基板上に電極が所定の間隔で配置され、その上に無機又は有機の絶縁性材料で形成した表面保護層が積層されている。なお、図7において各電極から伸びる線は各電極に電圧を印加するための導電線を表しており、各線の重なる部分のうち黒丸で示した部分だけが電氣的に接続されており、他の部分は電氣的に絶縁状態である。

各電極に対しては、本体側の電源から2相の異なる駆動電圧が印加される。

【0029】

図8はフレアローラ電極部の平面展開図である。これらの図からわかるように、フレアローラは、トナーをホッピングさせるための電界を発生する2相の電極群を有し、偶数番目の電極群と奇数番目の電極群にそれぞれ図示しない駆動回路から一例としては図9(a)もしくは(b)に示すような逆位相の駆動波形が印加され、2相の電極間に時間周期的な電位差が形成される。

そしてフレアローラは回転駆動され、回転軸の一方に奇数番電極が接続され、回転軸のもう一方に偶数番電極が接続されている。

【0030】

フレアローラの支持基板としては、樹脂等の絶縁性材料、あるいはSUS等の導電性材料からなる基板にSiO₂等の絶縁膜を成膜したもの等を適用できる。

電極は、支持基板上に、Al、Cu、Ni-Cr等の導電性材料を0.1~10um厚、好ましくは0.5~2.0umで成膜し、これをフォトリソ技術等で所要の電極形状にパターンニングして形成している。

【0031】

次にトナーのホッピングを行うためのフレアローラ上の電極幅L及び電極間隔R、駆動波形形状並びに表面保護層について説明する。

搬送部材における電極幅Lと電極間隔Rはトナーのホッピング効率に大きく影響する。なお電極ピッチPは、P=R+Lで表される。

電極と電極の間にあるトナーはほぼ水平方向の電界により、基板表面を隣接する電極ま

10

20

30

40

50

で移動する。これに対して、電極上に乗っているトナーは、少なくとも垂直方向の成分も持った初速が与えられることから、多くは基板面から離れて飛翔する。

特に、電極端面付近にあるトナーは、隣接電極を飛び越えて移動するため、電極幅Lが広い場合には、その電極上に乗っているトナーの数が多くなり、移動距離の大きいトナーが増える。

【0032】

但し、電極幅Lが広すぎると、電極中央付近の電界強度が低下するためにトナーが電極に付着し、ホッピング効率が低下することになる。

そこで、本発明者らは鋭意研究した結果、低電圧で効率よくトナーをホッピングさせるための適正な電極幅があることを見出した。

また、電極間隔Rは、距離と印加電圧の関係から電極間の電界強度を決定し、間隔Rが狭い程電界強度は当然強く、ホッピングの初速が得られやすい。しかし、電極から電極へ移動するようなトナーについては、一回の移動距離が短くなり、駆動周波数を高くしないとホッピングしている時間が短くなり、着地している時間が長くなる。これについても、本発明者らは鋭意研究した結果、低電圧で効率よくトナーを搬送、ホッピングするための適正な電極間隔があることを見出した。

さらに、電極表面を覆う表面保護層の厚さも電極表面の電界強度に影響を与え、特に垂直方向成分の電気力線への影響が大きく、ホッピングの効率を決定することをも見出した。

【0033】

すなわち、フレアローラの電極幅、電極間隔、表面保護層厚さの関係を適正に設定することによって、低電圧で効率的なホッピングを行うことができる。

そこで、上記各実施形態では、図7に示す電極幅Lは、トナー平均粒径の1倍以上20倍以下とし、かつ、電極間隔Rもトナー平均粒径の1倍以上20倍以下としている。

次に、表面保護層は、例えば SiO_2 、 BaTiO_2 、 TiO_2 、 TiO_4 、 SiON 、 BN 、 TiN 、 Ta_2O_5 等を適用でき、厚さは0.5~30 μm で形成している。

また、 SiO_2 等の上にポリカなどの有機材料をコートしても良い。ジルコニア、あるいは二成分現像剤のキャリアのコート材料として一般的に使われる材料、例えばシリコン系樹脂を選択することもできる。表面保護層は、絶縁性、耐久性、フレアローラ自体の製法、及び使用するトナーとの帯電列との関係から適宜選択される。

【0034】

本発明に係る現像装置を画像形成装置に用いる場合、フレアローラとして、少なくともA4縦幅21cm、または横幅30cm以上の長尺、大面積にファインパターンの実用が必要になってくる。

ここでフレアローラの製法についていくつか挙げる。

まず、初めに、フレキシブルな電極パターンを形成し、それを支持ドラムに巻き付けてフレアローラを形成する場合について説明する。

フレキシブルなファインピッチ薄層電極を有する基板の一例としては、ポリイミドのベースフィルム（厚さ20~100 μm ）を基材（支持基板）として、その上に蒸着法によって0.1~0.3 μm のCu、Al、Ni-Cr等を成膜する。幅30~60cmであれば、ロール・トゥ・ロールの装置で製造可能であり、量産性が非常に高まる。共通バスラインは同時に幅1~5mm程度の電極を形成する。

【0035】

この蒸着法の具体的手段としては、スパッタ法、イオンプレーティング法、CVD法、イオンビーム法、等の方法が可能である。例えば、スパッタ法で電極を形成する場合において、ポリイミドとの密着性を向上させるため、Cr膜を介在させても良いし、プラズマ処理やプライマー処理によっても密着性を向上させることができる。

【0036】

蒸着法以外の工法としては、電着法によっても薄層電極を形成することができる。この場合は、前記ポリイミドの基材上に、まず、無電解メッキによって電極を形成する。塩化

10

20

30

40

50

Sn、塩化Pd、塩化Niに順次浸漬して下地電極を形成した後、Ni電解液中で電解メッキを行ってNi膜1~3umをロール・トゥ・ロールで製造することが可能である。

これらの薄膜電極にレジスト塗布、パタニング、エッチングで電極12を形成する。この場合、0.1~3um厚さの薄層電極であれば、フォトリソ、エッチング処理によって5um~数10um幅、又は間隔のファインパターン電極を精度良く形成することができる。

【0037】

次いで、表面保護層13としてSiO₂、BaTiO₂、TiO₂等を厚さ0.5~2umをスパッタ等により形成する。或いは、表面保護層としてPI(ポリイミド)を厚さ2~5umにロールコータ、その他コーティング装置により塗布し、バークして仕上げる。PIのままで支障を生じるときには、更に最表面にSiO₂、その他無機膜を0.1~0.5umの厚みにスパッタ等

10

【0038】

このようなフレキシブル基板を構成することによって、円筒形状のドラムに貼り付けた

り、或いは、部分的に曲面形状にしたりすることが容易に行える。
別の例としては、ポリイミドのベースフィルム(厚さ20~100um)を基材(支持基板)として、その上に電極材料として、厚さ10~20umのCu、SUS等を使用することも可能である。この場合は、逆に金属材の上にポリイミドをロールコータにて20~100um塗布してバークする。その後、金属材をフォトリソ、エッチング処理によって電極の形状にパターン

20

【0039】

例えば、粘度50~10,000cps、より好ましくは100~300cpsのポリイミド系材料、ポリウレタン系材料をスピンコートして放置することによって、材料の表面張力によって基板の凹凸がスムージングされ、搬送部材最表面が平坦化される。

フレキシブル基板の強度を上げた更に他の例としては、基材として厚さ20~30umのSUS、Al基材等を用いて、その表面に絶縁層(電極と基材との間の絶縁)として5um程度の希釈したポリイミド材をロールコータによりコーティングする。そして、このポリイミドを例えば150 - 30分のプリバーク、350 - 60分のポストバークして薄層ポリイミド膜を形成して支持基板とする。

30

【0040】

その後、密着性向上のプラズマ処理やプライマー処理を施した後、薄層電極層としてNi-Crを0.1~0.2umの厚みに蒸着し、フォトリソ、エッチングによって前記数10umのファインパターンの電極12を形成する。さらに、表面に前記SiO₂、BaTiO₂、TiO₂等の表面保護層を0.5~1um程度の厚みにスパッタにより形成することで、フレキシブル搬送部材を得ることができる。

また、SiO₂等の上にポリカなどの有機材料をコートしても良い。ジルコニア、あるいは二成分現像剤のキャリアのコート材料として一般的に使われる材料、例えばシリコン系樹脂を選択することもできる。

40

別のフレアローラの製法としては、導電インクを用いたスクリーン印刷、インクジェットによるプリント、メッキ加工した電極の非電極部をレーザ加工で除去する等の製法も挙げられるが、電極パターンおよび表面保護層の作成方法は上述の方法に限定されるものではない。

【符号の説明】

【0041】

- 9 像担持体としての感光体ドラム
- 16 現像装置
- 21 現像剤供給部材としての供給ローラ
- 22 現像剤担持体としてのフレアローラ

50

- 2 5 搬送路
- 2 6 シール部材
- 2 7 帯電付与手段としての帯電付与部材
- 2 9 入口部材

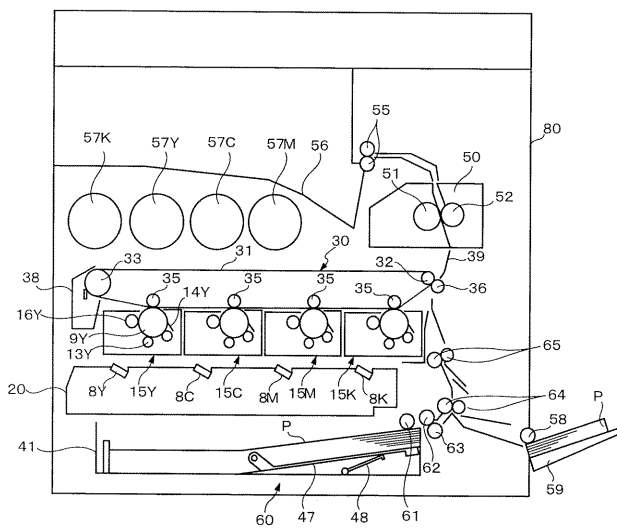
【先行技術文献】

【特許文献】

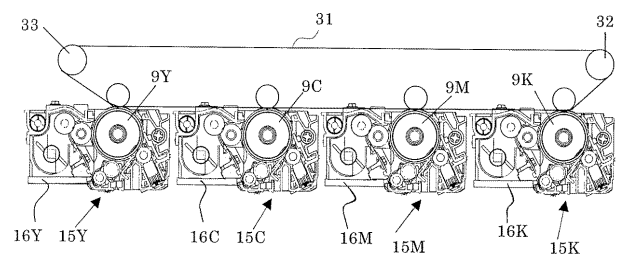
【0042】

【特許文献1】特開平3-21967号公報

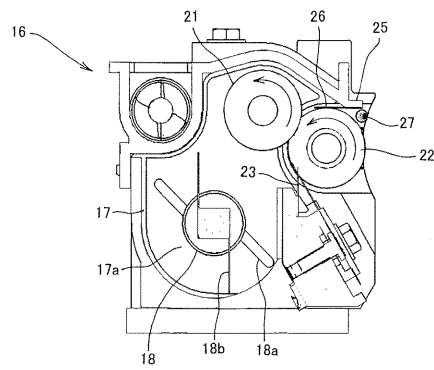
【図1】



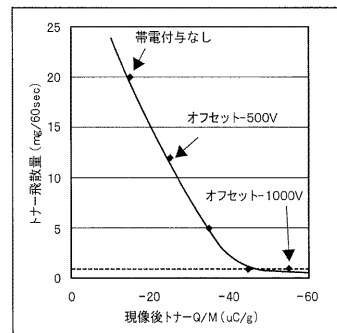
【図2】



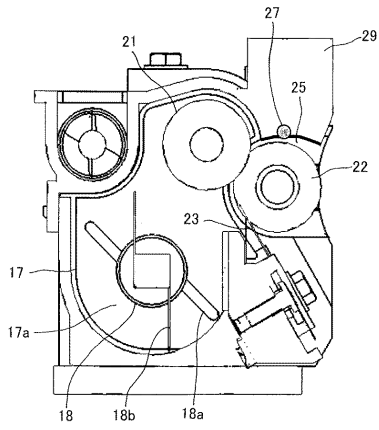
【図3】



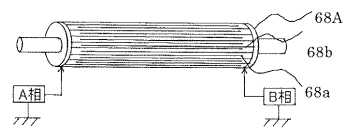
【図4】



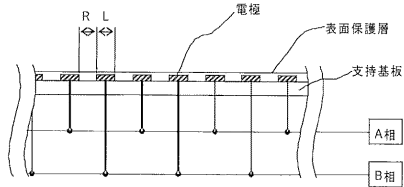
【 図 5 】



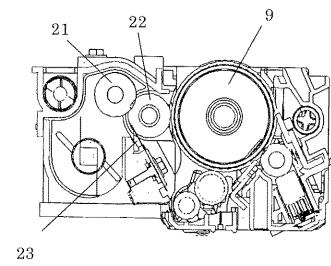
【 図 6 】



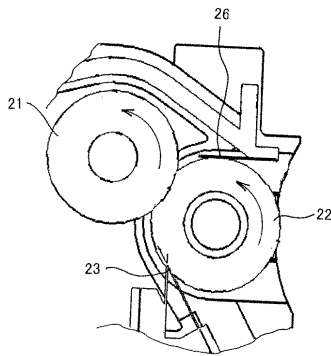
【 図 7 】



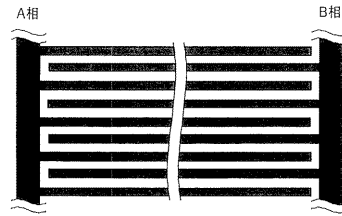
【 図 10 】



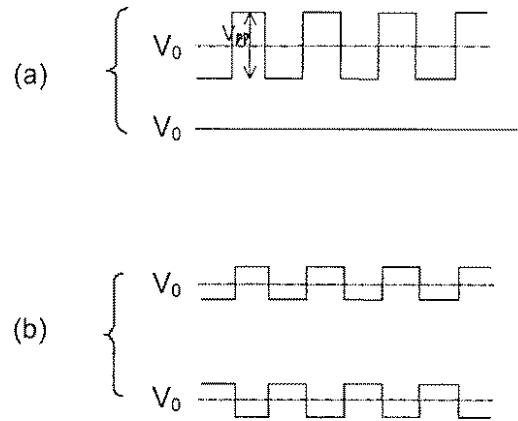
【 図 11 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 安達 貴広

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H077 AA03 AA25 AB03 AB14 AC04 AD02 AD04 AD06 AD13 AD17
AD35 AD37 AE08 AE10 BA08 BA10 CA12 DB08 DB12 DB25
EA13 EA16 GA13