

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5427848号
(P5427848)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 3 G 1 5 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1) G 0 3 G 1 5 / 0 8 1 1 2

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-160370 (P2011-160370)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成23年7月21日(2011.7.21)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-25119 (P2013-25119A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成25年2月4日(2013.2.4)	(74) 代理人	100075557
審査請求日	平成24年6月14日(2012.6.14)		弁理士 西教 圭一郎
		(72) 発明者	市川 善樹
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		審査官	目黒 光司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー補給装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

仮想的な円柱の側面に沿ってこの側面を取り囲み、かつ、開口が形成される形状の周壁部を有し、この周壁部によって囲まれる空間にトナーを収容するトナー収容器と、

前記トナー収容器に固定される連結部であって、前記トナー収容器を前記円柱の軸線まわりに回転駆動する回転駆動源と連結するための連結部と、

前記空間内に、前記軸線まわりに回転自在に収容され、前記周壁部に付着したトナーを掻き取る掻取部材であって、前記側面に沿う仮想的な螺旋の2分の1周期以上分の部分に沿って延びる湾曲部を有する掻取部材とを備え、

前記湾曲部は、前記側面に沿う第1の仮想的な螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿って延びる第1湾曲部と、前記側面に沿う第2の仮想的な螺旋であって、前記第1の仮想的な螺旋とは進行方向が反対の第2の仮想的な螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿って延びる第2湾曲部とを含み、

前記掻取部材は、前記第1湾曲部と前記第2湾曲部とを接続する接続部であって、前記側面に沿う前記軸線に平行な線分に沿って延び、前記軸線が延びる方向において前記開口の位置に設けられる接続部を有することを特徴とするトナー補給装置。

【請求項 2】

前記湾曲部は、前記軸線が延びる方向に対して垂直な断面が円形状であることを特徴とする請求項1に記載のトナー補給装置。

【請求項 3】

10

20

前記掻取部材の比重は、前記トナーの比重よりも大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトナー補給装置。

【請求項 4】

現像装置を備える電子写真方式の画像形成装置において、
前記現像装置にトナーを供給するトナー補給装置として、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のトナー補給装置を備え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、トナー補給装置および画像形成装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

プリンタ、複写機などに搭載される画像形成装置は、画像形成装置が備える現像装置に貯留されるトナーを用いて画像を形成する。このような画像形成装置の分野において、従来から、現像装置にトナーを補給するトナー補給装置が知られている。トナー補給装置は、現像装置内のトナーが消費されて少なくなると、トナー補給装置が備えるトナー収容器内のトナーを、現像装置に接続されるトナーホッパへ補給し、トナーホッパは、補給されたトナーを順次、現像装置へ補給する。

【0003】

近年では、画像形成装置が備える回転駆動源によってトナー収容器を回転駆動してトナーを補給する回転型のトナー補給装置が主流である。回転型のトナー補給装置では、トナー収容器が回転することで、トナー収容器の内壁に螺旋状に形成されたリブによって、トナー収容器のトナー排出口までトナーを案内し、トナー排出口からトナーを排出することで、トナーホッパへトナーを補給する。このような回転型のトナー補給装置では、画像形成動作中は、トナー収容器が回転しているので、トナー収容器内のトナーは、凝集せず高い流動性を保っている。

20

【0004】

しかしながら、画像形成動作が終了し、画像形成装置の電源が切断されると、トナー収容器の回転は止まり、画像形成装置内の熱によって、トナー収容器内のトナーが凝集を始める。トナー収容器が回転していない時間が長くなればなるほど、トナー収容器内のトナーは凝集し、トナー収容器の内壁に付着する。内壁に強固に付着したトナーは、トナー収容器が再度回転を始めても、トナー収容器とともに回転し、トナー収容器内から排出されないまま残ってしまう。その結果、トナー収容器内に、未使用のトナーが多く残留してしまう場合がある。

30

【0005】

このような問題に対して、たとえば、特許文献 1 には、回転型のトナー補給装置の内壁に付着するトナーを掻き取るために、回転する内壁に対して、動かないように固定される螺旋状の掻取部材が設けられた回転型のトナー補給装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2000 - 147887 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 1 に記載の掻取部材は、固定されているので、トナー収容器とともに回転せず、トナー収容器とトナー収容器内のトナーとが、掻取部材に対して相対的に移動することになる。したがって、トナー収容器内のトナーが少ないときには、掻取部材によってトナーを確実に掻き取ることは可能であるものの、トナー収容器内にトナーが多く残っているときには、掻取部材によるトナーへの負荷が大きく、トナーが劣化してしまうという課

50

題がある。また、トナーへの負荷の反作用として、掻取部材にも大きな負荷が掛かり、掻取部材が破損してしまうおそれがある。

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するためのものであり、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器内に残留するトナーをできるだけ少なくすることができるトナー補給装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、仮想的な円柱の側面に沿ってこの側面を取り囲み、かつ、開口が形成される形状の周壁部を有し、この周壁部によって囲まれる空間にトナーを収容するトナー収容器と、

10

前記トナー収容器に固定される連結部であって、前記トナー収容器を前記円柱の軸線まわりに回転駆動する回転駆動源と連結するための連結部と、

前記空間内に、前記軸線まわりに回転自在に収容され、前記周壁部に付着したトナーを掻き取る掻取部材であって、前記側面に沿う仮想的な螺旋の2分の1周期以上分の部分に沿って延びる湾曲部を有する掻取部材とを備えることを特徴とするトナー補給装置である。

【0010】

前記湾曲部は、前記側面に沿う第1の仮想的な螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿って延びる第1湾曲部と、前記側面に沿う第2の仮想的な螺旋であって、前記第1の仮想的な螺旋とは進行方向が反対の第2の仮想的な螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿って延びる第2湾曲部とを含み、

20

前記掻取部材は、前記第1湾曲部と前記第2湾曲部とを接続する接続部であって、前記側面に沿う前記軸線に平行な線分に沿って延び、前記軸線が延びる方向において前記開口の位置に設けられる接続部を有することを特徴とする。

【0011】

また本発明は、前記湾曲部は、前記軸線が延びる方向に対して垂直な断面が円形状であることを特徴とする。

【0012】

また本発明は、前記掻取部材の比重は、前記トナーの比重よりも大きいことを特徴とする。

30

【0013】

また本発明は、現像装置を備える電子写真方式の画像形成装置において、

前記現像装置にトナーを供給するトナー補給装置として、前記トナー補給装置を備えることを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、トナー収容器は、連結部と固定されており、連結部がトナー収容器の外部の回転駆動源に連結されると、トナー収容器が取り囲む仮想的な円柱の軸線まわりに回転し、トナー収容器の開口からトナーが排出される。このトナー収容器内には、トナーとともに、掻取部材が収容されている。掻取部材は、前記軸線まわりに回転自在に収容されており、トナー収容器内にトナーが多く残っているときには、トナー収容器の回転に伴って、トナーとともに動くので、トナーにはあまり大きな負荷は掛かからない。多くのトナーが開口から排出され、トナー収容器内のトナーが少なくなったときには、掻取部材は、重力的に安定した位置で、あまり動かなくなり、微小に揺動するようになる。あまり動かない掻取部材に対して、トナー収容器は前記軸線まわりに回転し、トナー収容器の前記円柱の側面に臨む周壁部に強固に付着したトナーも回転するので、掻取部材と周壁部に付着したトナーとの相対速度は大きくなる。相対速度が大きな状態で、掻取部材と周壁部に付着したトナーとが衝突するので、周壁部に付着して塊となっているトナーは、削られたり、解砕されたりして、細かくなり、流動性が回復し、トナー収容器から排出され易くな

40

50

る。

【0015】

このように、トナー収容器内に回転自在に收容される掻取部材は、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器の周壁部に付着したトナーを掻き取ることができる。さらに、この掻取部材は、前記円柱の側面上の螺旋の2分の1周期以上分の部分に沿うように延びる湾曲部を有している。よって、トナー収容器内にトナーが多く残っているときに、掻取部材がどのように前記軸線まわりに回転したとしても、トナー収容器の周壁部に沿った状態は保たれるので、より確実にトナーを掻き取ることができる。したがって、トナー補給装置は、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器内に残留するトナーをできるだけ少なくすることができる。

10

【0016】

また本発明によれば、掻取部材は、前記円柱の側面上の第1の螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿うように延びる第1湾曲部と、前記側面上における第2の螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿うように延びる第2湾曲部と、第1湾曲部と第2湾曲部とを接続する接続部とから構成されている。第1の螺旋と第2の螺旋とは、互いに進行方向が反対であるので、前記円柱の周方向において、第1湾曲部の、接続部に接続されない端部から接続される端部へ向かう方向は、第2湾曲部の、接続部に接続されない端部から接続される端部へ向かう方向に一致する。この方向にトナー収容器が回転すると、掻取部材によって掻き取られたトナーは、第1湾曲部および第2湾曲部に沿って移動し、接続部へ向かう。接続部は、前記軸線方向において開口の位置に設けられるので、接続部へ向かったトナーは、開口から排出されることになる。このように、掻取部材によって、トナーを開口まで案内することができる。

20

【0017】

また本発明によれば、湾曲部は、前記軸線が延びる方向に対して垂直な断面が円形状である。したがって、湾曲部とトナー収容器の周壁部に付着したトナーとが衝突したときに、トナーの塊に湾曲部が突き刺さって湾曲部がトナーとともに回転し続けるということが起こらない。よって、掻取部材は、より確実に、トナーを掻き取ることができる。また、断面が円形状であるので、周壁部に付着していないトナーが掻取部材上に堆積することを抑えることができる。

【0018】

また本発明によれば、掻取部材の比重は、トナーの比重よりも大きい。したがって、掻取部材とトナー収容器の周壁部に付着したトナーとが衝突したときに、より細かくトナーを解砕することができる。また、トナー収容器内にトナーが多く残っているときに掻取部材に生じる浮力は、掻取部材の自重よりも小さくなるので、掻取部材がトナー収容器の周壁部に沿った状態をより確実に保つことができる。

30

【0019】

また本発明によれば、トナー補給装置は、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器内に残留するトナーをできるだけ少なくすることができるので、トナーを無駄なく使用することができるとともに、現像装置に補給されるトナーは劣化が少なくなるので、高画質の画像を形成することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】画像形成装置10の構成を示す模式図である。

【図2】トナー補給装置20の構成を示す図である。

【図3】トナー補給装置20が備える補給装置本体部21の側面図である。

【図4】図4は、補給装置本体部21を分解して示す図である。

【図5】トナー収容器211の周壁部211aおよび掻取部材212の斜視図である。

【図6】周壁部211aおよび掻取部材212を、中心軸線Sに垂直な方向に平面視したときの図である。

【図7】図5に示す線A-Aを切断面線とする周壁部211aおよび掻取部材212の切

50

断面図である。

【図 8】第 1 湾曲部 2 1 2 a の一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

はじめに、本発明の実施形態であるトナー補給装置 20 を備える画像形成装置 10 について説明する。図 1 は、画像形成装置 10 の構成を示す模式図である。画像形成装置 10 は、電子写真方式によって、記録用紙などの記録媒体の表面に画像を形成して、印刷物を得る装置である。画像形成装置 10 は、記録媒体を供給する記録媒体供給部 50 と、原稿などから画像情報を読み取るスキャナ 43 と、スキャナ 43 が読み取った画像情報や画像形成装置 10 の外部の装置から入力された画像情報に基づいて、供給された記録媒体に画像を形成する電子写真プロセス部 60 とを備える。電子写真プロセス部 60 は、感光体ドラム 44 と、帯電部 45 と、露光ユニット 46 と、現像ユニット 70 と、転写部 48 と、クリーニング部 49 と、定着ユニット 51 とを含む。

10

【0022】

感光体ドラム 44 は、円筒状や円柱状の導電性基体と、この導電性基体の表面に形成される感光層とを含み、図示しない回転駆動源によって、導電性基体の軸線回りに回転可能に設けられる。導電性基体は、たとえばアルミニウムから形成される。感光層は、光を照射されることで導電性を示す材料であり、たとえば有機感光層が用いられる。有機感光層は、電荷発生物質を含む電荷発生層と電荷輸送物質を含む電荷輸送層とが積層されたものであってもよいし、電荷発生物質と電荷輸送物質とを 1 つの層に含むものであってもよい。

20

【0023】

帯電部 45 は、感光体ドラム 44 の表面を所定の極性および電位に帯電させる装置である。帯電部 45 としては、ブラシ型帯電装置、ローラ型帯電装置、コロナ放電装置、イオン発生装置などを用いることができ、本実施形態では、たとえば、ローラ型帯電装置が用いられる。

【0024】

露光ユニット 46 は、レーザー光を出射する装置であり、露光ユニット 46 から出射された光は、帯電部 45 と現像ユニット 70 との間を通過して感光体ドラム 44 の表面に照射される。帯電状態にある感光体ドラム 44 の表面にレーザー光が照射されることによって、その表面に、画像情報に対応する静電潜像が形成される。露光ユニット 46 としては、たとえば、レーザー照射部および複数の反射ミラーを備えるレーザースキャニングユニット (LSU) を用いることができる。また、露光ユニット 46 としては、LED (Light Emitting Diode) アレイ、液晶シャッタと光源とを適宜組み合わせたユニットなどを用いてもよい。

30

【0025】

現像ユニット 70 は、トナー補給装置 20 と、トナーホッパ 13 と、現像装置 47 とを含む。トナー補給装置 20 は、トナーホッパ 13 および現像装置 47 よりも鉛直方向上方に配置され、未使用のトナーを収容する。トナー補給装置 20 は、画像形成装置 10 が備える図示しない回転駆動源に接続される回転型のトナー補給装置であり、現像装置 47 内のトナーが消費されて少なくなると、未使用のトナーをトナーホッパ 13 へ供給する。トナー補給装置 20 の詳細については後述する。

40

【0026】

トナーホッパ 13 は、トナー補給装置 20 の鉛直方向下方において、現像装置 47 に隣接して設けられる。トナーホッパ 13 は、トナー補給装置 20 から供給されたトナーを攪拌して、現像装置 47 へ供給する。

【0027】

現像装置 47 は、感光体ドラム 44 上に形成された静電潜像をトナーによって現像することで、感光体ドラム 44 上にトナー像を形成する装置である。現像装置 47 は、現像槽、現像ローラ、搬送スクリュー、およびトナー濃度検知センサを備える。現像槽は、その

50

内部空間にトナーを収容する。現像槽内には、現像ローラおよび搬送スクリーンが、回転可能に支持される。現像槽は、感光体ドラム44に臨む位置に開口部が形成され、この開口部を挟んで感光体ドラム44に対向する位置に、現像ローラが設けられる。

【0028】

現像ローラは、感光体ドラム44との最近接部において感光体ドラム44表面の静電潜像にトナーを供給する部材である。トナーの供給のときには、現像ローラ表面に、トナーの帯電電位とは逆極性の電位が現像バイアス電圧（現像バイアス）として印加される。これによって、現像ローラ表面のトナーが静電潜像に円滑に供給される。現像バイアスの値を変更することによって、静電潜像に供給されるトナー量（トナー付着量）を制御することができる。

10

【0029】

搬送スクリーンは、現像ローラ周辺にトナーを供給する部材である。搬送スクリーンによって、トナーは攪拌搬送されて、帯電した状態で現像ローラに供給される。

【0030】

トナー濃度検知センサは、現像槽の底面に設けられる。トナー濃度検知センサは、現像槽中のトナー濃度を検知する。トナー濃度検知センサとしては、一般的なトナー濃度検知センサを使用でき、たとえば、透過光検知センサ、反射光検知センサ、透磁率検知センサなどが挙げられる。これらの中でも、透磁率検知センサが好ましい。

【0031】

トナー濃度検知センサは、トナー濃度制御部に電気的に接続される。トナー濃度制御部は、トナー濃度検知センサによるトナー濃度値が所定の設定値よりも低くなると、トナー補給装置20に接続される回転駆動源が作動し、トナー補給装置20内のトナーがトナーホッパ13へ供給される。

20

【0032】

転写部48は、感光体ドラム44の表面に圧接するローラ部材であり、図示しない回転駆動源によって軸線回りに回転可能に設けられる。感光体ドラム44上に担持されて搬送されるトナー像は、転写部48と感光体ドラム44との圧接部において、後述する記録媒体供給部50から供給される記録媒体に転写される。

【0033】

クリーニング部49は、感光体ドラム44から記録媒体へトナー像が転写された後に、感光体ドラム44の表面に残留するトナーや転写の際に付着した紙粉などを除去し、感光体ドラム44の表面を清浄化する部材である。クリーニング部49としては、たとえば、トナーを掻き取るための板状部材と、掻き取ったトナーを回収する容器状部材とが用いられる。

30

【0034】

記録媒体供給部50は、記録媒体を収容する収容部と、記録媒体を搬送する搬送ローラとを含む。収容部に収容される記録媒体は、搬送ローラによって、感光体ドラム44と転写部48との圧接部に送給され、トナー像が転写された後、定着ユニット51に送給される。記録媒体としては、普通紙、カラーコピー用紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート、葉書などがある。

40

【0035】

定着ユニット51は、加熱ローラおよび加圧ローラを含む。加熱ローラは、所定の定着温度となるように制御される。加圧ローラは、加熱ローラに圧接するローラである。加熱ローラは、加圧ローラとともに記録媒体を加熱しながら挟持することにより、トナー像を構成するトナーを熔融させて記録媒体上に定着させる。トナー像が定着した記録媒体は、画像形成装置10の外部に搬送され、画像形成動作が完了する。

【0036】

次に、トナー補給装置20について詳細に説明する。図2は、トナー補給装置20の構成を示す図であり、図3は、トナー補給装置20が備える補給装置本体部21の側面図であり、図4は、補給装置本体部21を分解して示す図である。

50

【 0 0 3 7 】

トナー補給装置 2 0 は、トナー収容器 2 1 1、掻取部材 2 1 2、連結部 2 1 3、支持部材 2 1 4、および支持台 2 1 5 を有する補給装置本体部 2 1 と、駆動源側連結部 2 2 1、回転軸部材 2 2 2、ギア 2 2 3、および押しばね 2 2 4 を有する駆動力伝達部 2 2 と、2 つのガイド部材 2 3 1 を有する筐体 2 3 とを備える。

【 0 0 3 8 】

筐体 2 3 は、補給装置本体部 2 1、駆動源側連結部 2 2 1、回転軸部材 2 2 2、および押しばね 2 2 4 を收容する内部空間が形成され、鉛直方向下部が開放される箱状部材である。ギア 2 2 3 は、筐体 2 3 の外側に配置される。筐体 2 3 の、所定の一方方向（以下では、X 方向と称する）端部となる壁部 2 3 a には、第 1 貫通孔 2 3 a a が形成され、X 方向とは反対の方向の端部となる壁部 2 3 b には、第 2 貫通孔 2 3 b a が形成される。第 1 貫通孔 2 3 a a は、補給装置本体部 2 1 が挿通可能な大きさの孔であり、トナー補給装置 2 0 の使用時には、補給装置本体部 2 1 の X 方向端部が挿通されている。第 2 貫通孔 2 3 b a は、回転軸部材 2 2 2 が挿通される孔であり、第 2 貫通孔 2 3 b a において、回転軸部材 2 2 2 の周りには、図示しない軸受が設けられる。

10

【 0 0 3 9 】

トナー収容器 2 1 1 は、内部空間が形成される略円筒状の部材であり、その内部空間にトナーおよび掻取部材 2 1 2 を收容する。略円筒状のトナー収容器 2 1 1 には、その周壁部 2 1 1 a に、トナーを排出するためのトナー排出口 2 1 1 a a が形成される。掻取部材 2 1 2 は、湾曲した棒状の部材である。連結部 2 1 3 は、トナー収容器 2 1 1 に固定され、トナー収容器 2 1 1 から X 方向とは反対の方向に突出する凸部を有し、この凸部は、X 方向に見たときの形状が略十字状である。トナー収容器 2 1 1 および掻取部材 2 1 2 については、後に詳述する。

20

【 0 0 4 0 】

支持部材 2 1 4 は、略円筒状のトナー収容器 2 1 1 を、その周方向に回転可能に支持する、トナー収容器 2 1 1 よりも径が大きな略円筒状の部材であり、支持台 2 1 5 に着脱可能に構成される。トナー補給装置 2 0 の使用時には、支持部材 2 1 4 は支持台 2 1 5 に装着されている。支持部材 2 1 4 には、その鉛直方向下部に、トナー排出口 2 1 1 a a と同じ形状・大きさの第 1 連通口 2 1 4 a が形成される。第 1 連通口 2 1 4 a は、トナー収容器 2 1 1 が回転することでトナー排出口 2 1 1 a a が鉛直方向下方に位置したときに、トナー排出口 2 1 1 a a と連通するように形成される。

30

【 0 0 4 1 】

支持台 2 1 5 は、支持部材 2 1 4 が装着可能に構成される装着部 2 1 5 a と、装着部 2 1 5 a の鉛直方向下部に固定される略矩形平板状の台座部 2 1 5 b とを含む。台座部 2 1 5 b は、X 方向および X 方向とは反対の方向に長く延び、トナーホッパ 1 3 の鉛直方向上方に配置される。台座部 2 1 5 b には、第 1 連通口 2 1 4 a と同じ形状・大きさの第 2 連通口 2 1 5 b a が形成される。第 2 連通口 2 1 5 b a は、支持台 2 1 5 に支持部材 2 1 4 が装着されているときに、第 1 連通口 2 1 4 a と連通するように形成される。

【 0 0 4 2 】

ギア 2 2 3 は、画像形成装置 1 0 が備える回転駆動源と係合し、回転する。回転軸部材 2 2 2 は、円柱状の部材であり、ギア 2 2 3 が回転するときに円柱の中心軸線まわりに回転するように、ギア 2 2 3 に固定される。

40

【 0 0 4 3 】

駆動源側連結部 2 2 1 は、略円盤状の部材であり、一方の主面側に、X 方向とは反対の方向に退避する凹部を有し、この凹部は、X 方向とは反対の方向に見たときの形状が略十字状である。トナー補給装置 2 0 の使用時には、この凹部は、連結部 2 1 3 の凸部と嵌合する。駆動源側連結部 2 2 1 の他方の主面は、回転軸部材 2 2 2 に固定され、回転軸部材 2 2 2 が回転するのに伴って、駆動源側連結部 2 2 1 も回転する。

【 0 0 4 4 】

押しバネ 2 2 4 は、コイルスプリングからなり、壁部 2 3 b と駆動源側連結部 2 2 1 と

50

の間において、回転軸部材 2 2 2 が挿通される。押しばね 2 2 4 は、回転軸部材 2 2 2 および駆動源側連結部 2 2 1 の回転を阻害することなく、駆動源側連結部 2 2 1 が壁部 2 3 b から離間するように、X 方向へのばね力を付与する。これによって、連結部 2 1 3 の凸部と駆動源側連結部 2 2 1 の凹部とが嵌合する際に、駆動源側連結部 2 2 1 が連結部 2 1 3 によって押されて、駆動源側連結部 2 2 1 に固定される回転軸部材 2 2 2、および、回転軸部材 2 2 2 に固定されるギア 2 2 3 が、X 方向とは反対の方向に移動してしまうことを防いでいる。

【 0 0 4 5 】

2 つのガイド部材 2 3 1 は、補給装置本体部 2 1、より詳細には、支持台 2 1 5 の台座部 2 1 5 b を、X 方向に移動可能に支持する。2 つのガイド部材 2 3 1 は、壁部 2 3 b から、第 1 貫通孔 2 3 a a を通って、筐体 2 3 の外部まで、X 方向に延びて設けられる。

10

【 0 0 4 6 】

上述したように、第 1 貫通孔 2 3 a a は、補給装置本体部 2 1 が挿通可能な大きさであり、トナー補給装置 2 0 の非使用時には、補給装置本体部 2 1 を、第 1 貫通孔 2 3 a a から X 方向に引き出すことができる。補給装置本体部 2 1 を、第 1 貫通孔 2 3 a a から引き出す際には、連結部 2 1 3 と駆動源側連結部 2 2 1 との嵌合状態が解除される。そして、補給装置本体部 2 1 を引き出した後は、支持台 2 1 5 から、トナー収容器 2 1 1 および支持部材 2 1 4 を取り外して、新たなトナー収容器 2 1 1 に交換することができる。トナー収容器 2 1 1 の交換後は、補給装置本体部 2 1 を押し入れることにより、連結部 2 1 3 と駆動源側連結部 2 2 1 とが嵌合し、トナー補給装置 2 0 が使用可能となる。

20

【 0 0 4 7 】

以上のように構成されるトナー補給装置 2 0 によれば、補給装置本体部 2 1 の連結部 2 1 3 と、画像形成装置 1 0 が備える駆動源とが、駆動力伝達部 2 2 を介して連結される。これによって、連結部 2 1 3 に固定される略円筒状のトナー収容器 2 1 1 は、その中心軸線 S まわりに回転する。トナー収容器 2 1 1 が回転すると、トナー収容器 2 1 1 のトナー排出口 2 1 1 a a が鉛直方向下方に位置したときに、トナー排出口 2 1 1 a a、第 1 連通口 2 1 4 a、および第 2 連通口 2 1 5 b a が連通し、このときに、トナー収容器 2 1 1 に収容されるトナーは、トナー排出口 2 1 1 a a、第 1 連通口 2 1 4 a、および第 2 連通口 2 1 5 b a を経て、トナーホッパ 1 3 へ供給される。トナー収容器 2 1 1 内のトナーが無くなったときには、補給装置本体部 2 1 を X 方向に引き出して、トナー収容器 2 1 1 を新たなトナー収容器 2 1 1 へと交換することができる。

30

【 0 0 4 8 】

次に、トナー収容器 2 1 1 および掻取部材 2 1 2 について詳細に説明する。図 5 は、トナー収容器 2 1 1 の周壁部 2 1 1 a および掻取部材 2 1 2 の斜視図である。図 6 は、周壁部 2 1 1 a および掻取部材 2 1 2 を、中心軸線 S に垂直な方向に平面視したときの図であり、トナー排出口 2 1 1 a a の面積が最大となるように平面視したときの図である。図 7 は、図 5 に示す線 A - A を切断面線とする周壁部 2 1 1 a および掻取部材 2 1 2 の切断面図である。

【 0 0 4 9 】

トナー収容器 2 1 1 は、周壁部 2 1 1 a と、図 4 に示した 2 つの底壁部 2 1 1 b とを含む。周壁部 2 1 1 a は、仮想的な円柱（以下では、「仮想円柱 K_1 」と称する）の側面に接し、この側面に沿って、この側面を取り囲む形状の部材である。本実施形態では、周壁部 2 1 1 a は、仮想円柱 K_1 の直径に等しい内径が 50 mm ~ 150 mm であり、外径が 52 mm ~ 154 mm であり、X 方向および X 方向とは反対の方向に延びる円筒の周壁部の中央に、開口が形成された形状の部材である。開口であるトナー排出口 2 1 1 a a は、トナー排出口 2 1 1 a a の面積が最大となるように、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S に垂直な方向に周壁部 2 1 1 a を平面視したとき、すなわち、図 6 のように平面視したときの形状が正形状であり、この正形状の一辺の長さは、10 mm ~ 25 mm である。また、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S 方向における周壁部 2 1 1 a の長さは、400 mm ~ 600 mm である。

40

50

【0050】

図4に示すように、底壁部211bは、周壁部211aの、X方向端部およびX方向とは反対の方向における端部に、それぞれ固定される。底壁部211bは、それぞれ、直径が50mm～150mmの円盤状の部材であり、この円盤の中心軸線と、仮想円柱 K_1 の中心軸線Sと、回転軸部材222の中心軸線とは一致する。トナー収容器211は、仮想円柱 K_1 の中心軸線Sまわりの回転方向Gに、画像形成装置10が備える図示しない回転駆動源によって、5rpm～15rpmで回転する。

【0051】

2つの底壁部211bと周壁部211aとは、ポリエチレン、ポリプロピレン、HIP S樹脂（ハイインパクトポリスチレン樹脂）、ABS樹脂（アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合合成樹脂）などの材料から形成される。2つの底壁部211bと周壁部211aとによって囲まれる空間には、トナーが収容される。また、この空間には、掻取部材212が、仮想円柱 K_1 の中心軸線Sまわりに回転自在に収容される。

10

【0052】

掻取部材212は、周壁部211aに付着したトナーを掻き取る部材である。より詳細には、掻取部材212は、トナー収容器211内のトナーが少なくなったときにおいて、周壁部211aに強固に付着して周壁部211aとともに回転するようなトナーを解砕し、トナーを使用可能とするために設けられる。

【0053】

本実施形態では、掻取部材212は、第1湾曲部212aと、第2湾曲部212bと、接続部212cとを含む。第1湾曲部212aは、仮想円柱 K_1 の側面上の第1の螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿うように延びる形状の部材である。第2湾曲部212bは、仮想円柱 K_1 の側面上における第1の螺旋とは進行方向が反対の第2の螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿うように延びる形状の部材である。接続部212cは、第1湾曲部212aと第2湾曲部212bとを接続する部材であり、仮想円柱 K_1 の側面上の中心軸線Sに平行な線分に沿うように延びる略円柱状の部材である。第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bは、仮想円柱 K_1 の側面に内接しながら、仮想円柱 K_1 の周方向において、回転方向Gとは反対の方向に延びている。また、第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bは、仮想円柱 K_1 の側面に内接しながら、中心軸線S方向において、互いに離れるように、接続部212cからそれぞれ延びている。

20

30

【0054】

本発明において、「螺旋」とは、仮想円柱 K_1 の側面上の連続した空間曲線であって、この仮想円柱 K_1 の周方向のうちの一方向に進みながら仮想円柱 K_1 の中心軸線S方向のうちの一方向に進む空間曲線である。仮想円柱 K_1 の中心軸線S方向のうちの一方向に見た場合において、螺旋が、仮想円柱 K_1 の中心軸線S方向のうちの一方向に進みながら、仮想円柱 K_1 の周方向のうち右回りの方向に進むとき、右回りの螺旋であると称し、左回りの方向に進むとき、左回りの螺旋であると称する。右回りの螺旋と左回りの螺旋とは、互いに進行方向が異なる。

【0055】

螺旋のうち、仮想円柱 K_1 の側面を周方向に i ($i > 0$)周する螺旋を特に、「 i 周期分の螺旋」と称する。たとえば、仮想円柱 K_1 の側面を周方向にちょうど半周する螺旋は、2分の1周期分の螺旋であり、仮想円柱 K_1 の側面を周方向にちょうど1周する螺旋は、1周期分の螺旋である。

40

【0056】

また、螺旋のうち、螺旋上のすべての点においてリード角が一定となる螺旋を特に、「常螺旋」と称する。ここで、螺旋上のある点におけるこの螺旋の接線と、この螺旋が取り巻く仮想円柱 K_1 の中心軸線S方向に対して垂直な面へこの接線を射影してできる直線と、がなす角度が、その点における「リード角」である。リード角は、 0° より大きく 90° より小さい角度である。

【0057】

50

本発明において、第1湾曲部212aは、仮想円柱 K_1 の側面に内接し、かつ、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S に垂直な1つの円 J_1 を、仮想円柱 K_1 の側面上の右回りの一般螺旋 C_1 （以下では、リード角を α_1 とする）に沿って、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S 方向のうちの一方向 D_1 に移動させたときの、この円 J_1 の軌跡がなす立体である。

【0058】

図8に、第1湾曲部212aの一例として、右回りの1周期分の一般螺旋に沿って円を移動させたときの第1湾曲部212aを示す。図8(a)は、仮想円柱 K_1 の側面と、仮想円柱 K_1 の側面上の右回りの一般螺旋 C_1 と、一般螺旋 C_1 に沿って一方向 D_1 に移動する円 J_1 の開始位置および終了位置と、を示している。図8(a)において最も下側に示す円 J_1 は移動の際の開始位置を示し、最も上側に示す円 J_1 は終了位置を示している。図8(a)に示すように一般螺旋 C_1 に沿って一方向 D_1 に円 J_1 を移動させると、この円 J_1 の軌跡は、図8(b)に示すように、1周期分の右回りの一般螺旋 C_1 に沿う第1湾曲部212aの外形状がなす立体となる。

10

【0059】

第1湾曲部212aについて、リード角 α_1 は、たとえば、 20° 以上 70° 以下の範囲内で適宜設定できる。また、円 J_1 の直径 m_1 は、たとえば5mm以上15mm以下の範囲内で適宜設定できる。

【0060】

本実施形態では、第2湾曲部212bの形状は、螺旋の進行方向が反対であること以外は、第1湾曲部212aの形状と同一である。すなわち、第2湾曲部212bは、左回りの一般螺旋に沿う形状であり、リード角 α_1 は、たとえば、 20° 以上 70° 以下の範囲内で適宜設定でき、円 J_1 の直径 m_1 は、たとえば、5mm以上15mm以下の範囲内で適宜設定できる。

20

【0061】

図6に示すように、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S 方向において、掻取部材212の長さは、周壁部211aの長さと同じか、または、0mm～5mm程度短く設定される。また、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S 方向において、第1湾曲部212aと第2湾曲部212bの長さは同一に設定され、接続部212cの長さは、トナー排出口212aaの1辺の長さと同じか、または、1mm～5mm程度長く設定される。そして、接続部212cは、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S 方向において、トナー排出口212aaと同じ位置に設けられる。より詳細には、仮想円柱 K_1 の中心軸線 S 方向における接続部212cの中央点は、トナー排出口212aaが形成される範囲内に位置する。

30

【0062】

第1湾曲部212a、第2湾曲部212b、および接続部212cは、それぞれ、比重が1～3となるように構成される。より好ましくは、第1湾曲部212a、第2湾曲部212b、および接続部212cは、それぞれ重さが均一な部材であり、これらの部材の比重は、トナーの比重よりも大きく設定される。たとえば、トナーの主成分がポリエステルの場合、トナーの比重は約1.05であり、これらの部材の比重は、この値よりも大きく設定される。また、第1湾曲部212a、第2湾曲部212b、および接続部212cは、トナーを確実に掻き取るために、剛性の高い材料から形成される。

40

【0063】

たとえば、第1湾曲部212a、第2湾曲部212b、および接続部212cは、アルミニウム（比重2.7）、HIPS樹脂（比重1.0）、またはABS樹脂（比重1.1）などから形成したり、SUS304（比重7.9）や鉄（比重7.8）などからなる芯材を被覆樹脂で被覆して形成したりすることができる。被覆樹脂としては、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン、HIPS樹脂、またはABS樹脂などの材料を用いることができる。

【0064】

トナー収容器211が回転しておらず、トナー収容器211内にトナーが無く、トナー排出口211aaの中央点が鉛直方向最下方に位置している状態において、掻取部材21

50

2が重力的に安定する位置にあるとき、すなわち、掻取部材212の重心が鉛直方向最下方に位置するとき、接続部212cの位置は、トナー排出口211aaの回転方向Gにおける下流端に沿う位置となることが好ましい。たとえば、接続部212cの重さを、第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bの合計の重さの1倍～2倍とすることで、接続部212cの位置が上記のような位置となるように、掻取部材212の重心の位置を調整することができる。掻取部材212の重心の位置を調整するにあたっては、第1湾曲部212a、第2湾曲部212b、および接続部212cを、上述したように、金属からなる芯材と被覆樹脂とによってそれぞれ構成し、各芯材の大きさと各被覆樹脂の厚さとを適宜調整することで、第1湾曲部212a、第2湾曲部212b、および接続部212cの外形状を保ちながら、これらの各部材の重さを調整することができる。

10

【0065】

このように、トナー収容器211は、その内側に、第1湾曲部212aと第2湾曲部212bと接続部212cとを含む掻取部材212を備えている。掻取部材212は、中心軸線Sまわりに回転自在に、トナー収容器211内に収容されており、トナー収容器211内にトナーが多く残っているときには、トナー収容器211の回転に伴って、トナーとともに動くので、トナーにはあまり大きな負荷は掛かからない。多くのトナーがトナー排出口211aaから排出され、トナー収容器211内のトナーが少なくなったときには、掻取部材212は、重力的に安定した位置で、あまり動かなくなり、微小に揺動するようになる。あまり動かない掻取部材212に対して、トナー収容器211は中心軸線Sまわりに回転し、トナー収容器211の周壁部211aに強固に付着したトナーも回転するので、掻取部材212と周壁部211aに付着したトナーとの相対速度は大きくなる。相対速度が大きな状態で、掻取部材212と周壁部211aに付着したトナーとが衝突するので、周壁部211aに付着して塊となっているトナーは、掻取部材212によって削られたり、解砕されたりして、細かくなり、流動性が回復し、トナー収容器211から排出され易くなる。

20

【0066】

たとえば、回転するトナー収容器211に対して、掻取部材212は、重力的に安定な位置付近において、揺動する。この掻取部材212に、周壁部211aに付着したトナーの塊は、回転方向Gの上流側から衝突し、その結果、解砕されるか、または、少し削られた上で周壁部211aに付着し続ける。周壁部211aに付着し続けた場合、トナーの塊は、周壁部211aの内側に沿って鉛直方向上方に、掻取部材212を持ち上げる。持ち上げられた掻取部材212は、周壁部211aの内側に沿って鉛直方向下方に、トナーの塊を押圧するので、トナーの塊は、解砕されるか、または、さらに少し削られた上で周壁部211aに付着し続ける。掻取部材212は、ある程度持ちあげられると、自重によって、重力的に安定な位置付近まで、周壁部211aの内側に沿って回転方向Gに移動し、トナーの塊から離間する。離間した掻取部材212に対して、トナーの塊は、再度、回転方向Gの上流側から衝突する。このような動きが繰り返されることにより、トナーの塊は次第に細かくなり、掻取部材212によって掻き取られることになる。

30

【0067】

このように、トナー収容器211内に回転自在に収容される掻取部材212は、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器211の周壁部211aに付着したトナーを掻き取ることができる。さらに、この掻取部材212は、仮想円柱 K_1 の側面上の螺旋の2分の1周期以上分の部分に沿うように延びる第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bを有している。よって、トナー収容器211内にトナーが多く残っているときに、掻取部材212がどのように中心軸線Sまわりに回転したとしても、トナー収容器211の周壁部211aに沿った状態は保たれる。これに対して、たとえば、先鋭部と平坦部とを有し、先鋭部が周壁部211aに当接することでトナーを掻き取るような、ブレード状の掻取部材である場合、トナー収容器211内にトナーが多く残っている場合、掻取部材がトナーに押されて移動し、ブレードの先鋭部が周壁部211aから離間し、ブレードの平坦部が周壁部211aに当接するような状態になってしまう可能性がある。このよう

40

50

な状態になると、掻取部材はトナーを掻き取れなくなってしまう。

【0068】

本発明に係る掻取部材212は、上記のように、トナー収容器211の周壁部211aに沿った状態を保つことができるので、より確実にトナーを掻き取ることができる。以上のように、掻取部材212を備えるトナー補給装置20は、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器211内に残留するトナーをできるだけ少なくすることができる。

【0069】

本実施形態では、掻取部材212は、仮想円柱 K_1 の側面上の第1の螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿うように延びる第1湾曲部212aと、仮想円柱 K_1 の側面上における第2の螺旋の2分の1周期以上1周期以下分の部分に沿うように延びる第2湾曲部212bと、第1湾曲部212aと第2湾曲部212bとを接続する接続部212cとから構成されている。第1の螺旋と第2の螺旋とは、互いに進行方向が反対であるので、仮想円柱 K_1 の周方向において、第1湾曲部212aの、接続部212cに接続されない端部から接続される端部へ向かう方向は、第2湾曲部212bの、接続部212cに接続されない端部から接続される端部へ向かう方向に一致する。トナー収容器211は、この方向に一致する回転方向Gに回転するので、掻取部材212によって掻き取られたトナーは、第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bに沿って移動し、接続部212cへ向かう。接続部212cは、仮想円柱 K_1 の中心軸線S方向においてトナー排出口211aaの位置に設けられるので、接続部212cへ向かったトナーは、トナー排出口211aaから排出されることになる。

【0070】

このように、本実施形態では、掻取部材212によって、トナーをトナー排出口211aaまで案内することができる。したがって、周壁部211aに、トナーを搬送するための螺旋状のリップを設ける必要がなくなる。なお、第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bを、螺旋の1周期以下分の部分に沿う形状とするのは、第1湾曲部212aおよび第2湾曲部212bが仮想円柱 K_1 の周方向に長くなり過ぎると、トナーが案内され難くなるからである。

【0071】

本発明の他の実施形態としては、掻取部材212の自由な回転を阻害しない範囲で、周壁部211aに螺旋状のリップを設けてもよい。また、本発明の他の実施形態としては、周壁部211aにおいて、中心軸線S方向の端部にトナー排出口211aaが形成され、掻取部材212は、第1湾曲部212aまたは第2湾曲部212bのいずれか一方が設けられないものであってもよい。

【0072】

また本実施形態では、第1、第2湾曲部212a、212bは、中心軸線S方向に対して垂直な断面が円形状である。したがって、第1、第2湾曲部212a、212bとトナー収容器211の周壁部211aに付着したトナーとが衝突したときに、トナーの塊に第1、第2湾曲部212a、212bが突き刺さって第1、第2湾曲部212a、212bがトナーとともに回転し続けるということが起こらない。よって、掻取部材212は、より確実に、トナーを掻き取ることができる。また、第1、第2湾曲部212a、212bは、断面が円形状であるので、周壁部211aに付着していないトナーが掻取部材212上に堆積することを抑えることができる。なお、本発明の他の実施形態としては、第1、第2湾曲部212a、212bの断面はどのような形状であってもよく、たとえば多角形状であってもよい。

【0073】

また本実施形態では、掻取部材212は、トナーの比重よりも大きな比重を有し、トナーより硬く構成される。したがって、掻取部材212とトナー収容器211の周壁部211aに付着したトナーとが衝突したときに、より細かくトナーの塊を解砕することができる。また、掻取部材212の比重がトナーの比重よりも大きいと、トナー収容器211内

10

20

30

40

50

にトナーが多く残っているときに掻取部材 2 1 2 に生じる浮力は、掻取部材 2 1 2 の自重よりも小さくなるので、掻取部材 2 1 2 がトナー収容器 2 1 1 の周壁部 2 1 1 a に沿った状態をより確実に保つことができる。これによって、掻取部材 2 1 2 は、より確実に、トナーを掻き取ることができる。

【 0 0 7 4 】

以上のように、画像形成装置 1 0 は、トナーに掛かる負荷を小さく抑えながら、トナー収容器 2 1 1 内に残留するトナーをできるだけ少なくするトナー補給装置 2 0 を備えている。したがって、トナーを無駄なく使用することができるとともに、現像装置 4 7 に補給されるトナーは劣化が少なくなるので、高画質の画像を形成することができる。

【符号の説明】

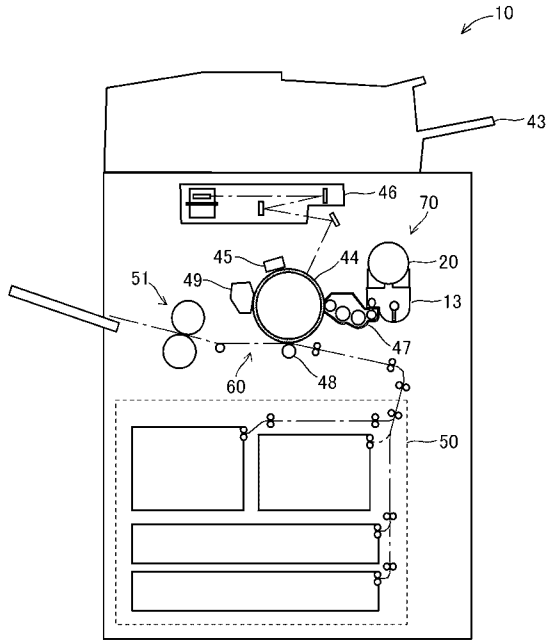
10

【 0 0 7 5 】

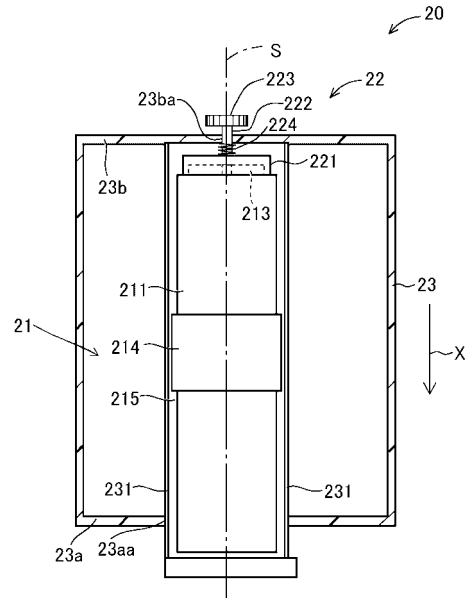
- 1 0 画像形成装置
- 1 3 トナーホッパ
- 2 0 トナー補給装置
- 2 1 補給装置本体部
- 2 2 駆動力伝達部
- 2 3 筐体
- 4 7 現像装置
- 7 0 現像ユニット
- 2 1 1 トナー収容器
- 2 1 1 a 周壁部
- 2 1 1 a a トナー排出口
- 2 1 1 b 底壁部
- 2 1 2 掻取部材
- 2 1 2 a 第 1 湾曲部
- 2 1 2 b 第 2 湾曲部
- 2 1 2 c 接続部
- 2 1 3 連結部

20

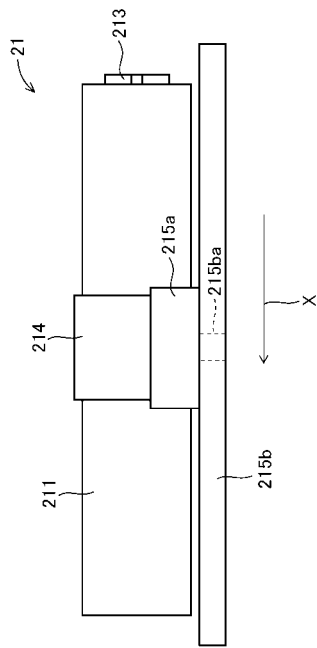
【図1】



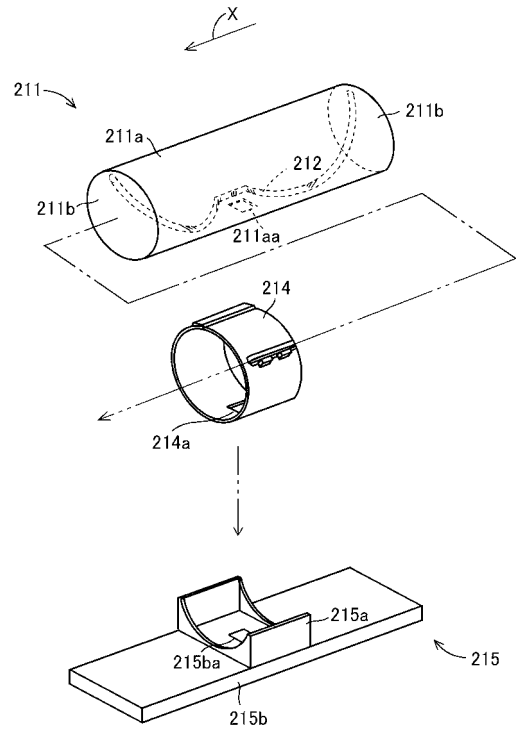
【図2】



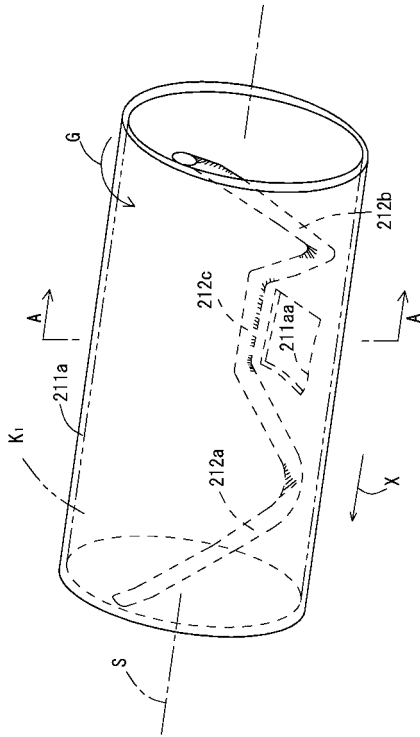
【図3】



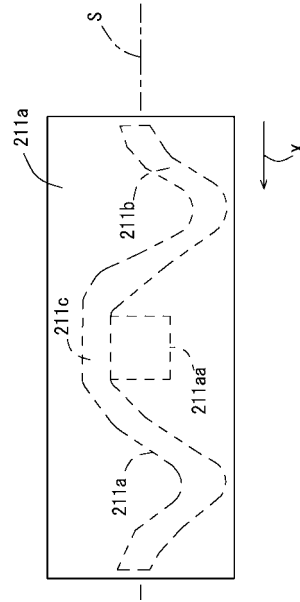
【図4】



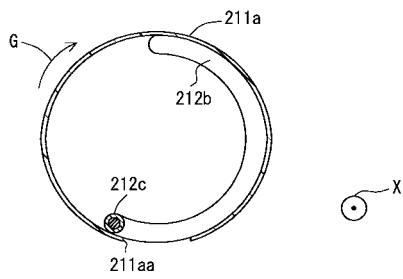
【 図 5 】



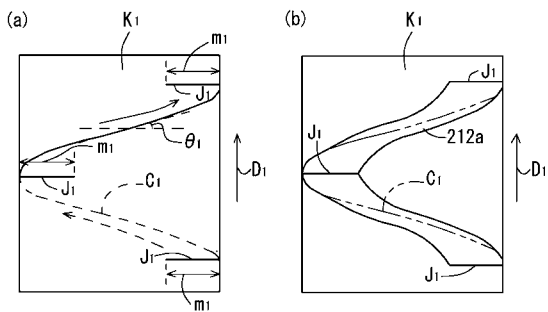
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02 - 110481 (JP, A)
特開2009 - 192958 (JP, A)
特開2000 - 147887 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08