

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5548656号
(P5548656)

(45) 発行日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)

(24) 登録日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 5 0 7 D

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-155722 (P2011-155722)	(73) 特許権者	000006150
(22) 出願日	平成23年7月14日 (2011. 7. 14)		京セラドキュメントソリューションズ株式
(65) 公開番号	特開2013-20209 (P2013-20209A)		会社
(43) 公開日	平成25年1月31日 (2013. 1. 31)		大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
審査請求日	平成25年6月26日 (2013. 6. 26)	(74) 代理人	100067828
			弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100127797
			弁理士 平田 晴洋
		(72) 発明者	山中 達也
			大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セ
			ラミタ株式会社内
		審査官	佐藤 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー補給装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

補給用のトナーを収容し、トナーの排出口を備える第 1 コンテナと、
トナーの補給口を有し、補給されたトナーを収容する第 2 コンテナと、
前記排出口と前記補給口との間において前記トナーを搬送するトナー搬送部であって、
前記トナーを垂直方向に搬送する垂直搬送部と、該垂直搬送部から前記トナーを受け取り
水平方向に搬送する水平搬送部とを含むトナー搬送部と、

前記水平搬送部内に配置され、該水平搬送部の延在方向に延びる軸部材と、該軸部材の
周囲に突設された突起部とを備え、前記軸部材の軸回りに回転されることで前記トナーを
搬送する搬送部材と、

前記垂直搬送部内に垂直方向に揺動可能に配置されるトナー解し部材と、

前記垂直搬送部と前記水平搬送部との接続部において、前記搬送部材及び前記トナー解
し部材と接触可能に配置された揺動部材と、を備え、

前記揺動部材は、前記搬送部材の回転に伴い該搬送部材に対する接触部分が前記軸部材
と前記突起部との間で変化することで垂直方向に揺動し、

前記トナー解し部材は、前記揺動部材の前記揺動によって前記垂直方向に揺動される、
トナー補給装置であって、

前記搬送部材が、前記軸部材と、該軸部材の周囲に螺旋状に形成された前記突起部とし
ての羽根部とを備える搬送スクリューであり、

前記揺動部材が前記搬送スクリューに自重で接する球体部材であって、該球体部材の下

10

20

部が前記搬送スクリューと接し、

前記トナー解し部材が、コイルばねの形状を備えた部材であって、その下端部に内径が前記球体部材よりも小さい円形リング部を有し、

前記球体部材の上部に前記円形リング部が、前記トナー解し部材の自重によって摺動自在に嵌り込み、

前記球体部材の水平方向への移動は、前記垂直搬送部を区画する壁面にて規制されている、トナー補給装置。

【請求項2】

請求項1に記載のトナー補給装置において、

前記球体部材の直径よりも、前記搬送スクリューの羽根部の螺旋ピッチが大きく設定されている、トナー補給装置。

10

【請求項3】

請求項1又は2に記載のトナー補給装置において、

前記垂直搬送部の上端が前記排出口に連結されている、トナー補給装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載のトナー補給装置において、

前記トナー搬送部は、前記垂直搬送部を構成する垂直筒部と前記水平搬送部を構成する水平筒部とが一体的に連結された略L字型の筒状部材からなり、

前記垂直筒部の上端が前記排出口に連結され、前記水平筒部の下流端に前記補給口と連通する吐出口が備えられている、トナー補給装置。

20

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載のトナー補給装置において、

前記第1コンテナが、補給用のトナーを貯留するトナーコンテナであり、

前記第2コンテナが像担持体にトナーを供給する現像装置である、トナー補給装置。

【請求項6】

静電潜像を担持する像担持体と、

請求項5に記載のトナー補給装置と、
を備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、トナーを第1コンテナから第2コンテナへ補給させるトナー補給装置、及びこれが適用された画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式が採用されたプリンターや複写機等の画像形成装置は、静電潜像を担持する感光体ドラムと、該感光体ドラムにトナーを供給して前記静電潜像をトナー像として顕在化させる現像装置と、該現像装置にトナーを補給するトナーコンテナとを含む。フルカラー画像を形成する画像形成装置においては、トナーコンテナと現像装置との間に中間転写ユニットを介在させるレイアウトが採用される場合がある。この場合、トナーコンテナと現像装置との間が離間するため、トナーコンテナのトナー排出口から現像装置のトナー受入口までトナーを搬送するトナー搬送部が設けられる。

40

【0003】

ここで、前記トナー排出口を前記トナー受入口の直上に配置できれば、前記トナー搬送部は単にトナーを垂直落下させるだけの垂直搬送部で済む。しかし、ユニットレイアウトの制限から前記直上の配置は難しい場合が多く、この場合、トナー搬送部は、前記垂直搬送路に加えて、トナーを水平方向に搬送する水平搬送路が必要となる。この水平搬送路には、トナーを搬送する搬送スクリューが配置される。

【0004】

50

垂直搬送部の後段に水平搬送部が配置されたトナー搬送部では、垂直搬送部の終端（水平搬送路の始端）付近でトナーが凝集してしまい、トナーの円滑な補給が妨げられる問題が生じることがある。これは、搬送スクリュウの回転駆動が垂直搬送部の出口付近のトナーを押し戻す結果、トナーを塊状化させて搬送路を閉塞させることに起因する。この問題を解決するために、特許文献1は、搬送スクリュウの回転に伴って振動する捻りコイルばねを搬送スクリュウに取り付ける技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-216360号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1の構成によれば、捻りコイルばねの振動範囲においてトナーの塊状化を防止することができる。しかしながら、捻りコイルばねの振動範囲よりも上方においてトナーが凝集した場合にこれを解すことができない。このような捻りコイルばねは長尺化が困難であるため、垂直搬送部においてトナーの解しを確実に行うことができる手法が望まれていた。

【0007】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、垂直搬送部の後段に水平搬送部が配置されたトナー搬送部において、トナーを塊状化させることなく確実に搬送させることができるトナー補給装置、及びこれが適用された画像形成装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一局面に係るトナー補給装置は、補給用のトナーを収容し、トナーの排出口を備える第1コンテナと、トナーの補給口を有し、補給されたトナーを収容する第2コンテナと、前記排出口と前記補給口との間において前記トナーを搬送するトナー搬送部であって、前記トナーを垂直方向に搬送する垂直搬送部と、該垂直搬送部から前記トナーを受け取り水平方向に搬送する水平搬送部とを含むトナー搬送部と、前記水平搬送部内に配置され、該水平搬送部の延在方向に延びる軸部材と、該軸部材の周囲に突設された突起部とを備え、前記軸部材の軸回りに回転されることで前記トナーを搬送する搬送部材と、前記垂直搬送部内に垂直方向に揺動可能に配置されるトナー解し部材と、前記垂直搬送部と前記水平搬送部との接続部において、前記搬送部材及び前記トナー解し部材と接触可能に配置された揺動部材と、を備え、前記揺動部材は、前記搬送部材の回転に伴い該搬送部材に対する接触部分が前記軸部材と前記突起部との間で変化することで垂直方向に揺動し、前記トナー解し部材は、前記揺動部材の前記揺動によって前記垂直方向に揺動されるトナー補給装置であって、前記搬送部材が、前記軸部材と、該軸部材の周囲に螺旋状に形成された前記突起部としての羽根部とを備える搬送スクリュウであり、前記揺動部材が前記搬送スクリュウに自重で接する球体部材であって、該球体部材の下部が前記搬送スクリュウと接し、前記トナー解し部材が、コイルばねの形状を備えた部材であって、その下端部に内径が前記球体部材よりも小さい円形リング部を有し、前記球体部材の上部に前記円形リング部が、前記トナー解し部材の自重によって摺動自在に嵌り込み、前記球体部材の水平方向への移動は、前記垂直搬送部を区画する壁面にて規制されている。

30

40

【0009】

この構成によれば、搬送部材の回転に伴い垂直方向に揺動する揺動部材と、揺動部材の前記揺動によって垂直方向に揺動されるトナー解し部材とを備える。つまり、揺動部材だけでトナーを攪拌するのではなく、揺動部材に連動させて、垂直搬送部内においてトナー解し部材を垂直方向に揺動させる構成である。このため、トナー解し部材の長さを自在に設定することが可能であり、垂直搬送部の全長に亘ってトナー解し部材を延在することが

50

可能である。従って、垂直搬送部内においてトナーが塊状化することを確実に防止することができる。

【0010】

また、前記搬送部材が、前記軸部材と、該軸部材の周囲に螺旋状に形成された前記突起部としての羽根部とを備える搬送スクリューである。

【0011】

この構成によれば、搬送スクリューの軸方向と直交する断面において一の径方向に着目すると、該スクリューの回転位相によって、その径方向長さが変化する。すなわち、軸部材の周面が軸中心からの最遠点である状態から、羽根部の頂点部分が最遠点となる状態まで、前記径方向長さが徐々に変化する。従って、揺動部材を搬送スクリューの回転に伴って容易に上下運動させることが可能となり、トナー解し部材を垂直方向に揺動させる駆動源として好適である。

10

【0012】

また、前記揺動部材が前記搬送部材に自重で接する球体部材である。この構成によれば、球体部材は、前記搬送部材の回転に伴って転動しつつ垂直方向に揺動する。従って、前記搬送部材の回転駆動に殆ど負荷を与えることがない。

【0013】

また、前記トナー解し部材が、コイルばねの形状を備えた部材である。この構成によれば、トナー解し部材を極めてシンプルな形状としながら、その垂直方向の揺動によって、垂直搬送部内のトナーを効率良く解すことができる。

20

【0014】

さらに、前記揺動部材が前記搬送部材に自重で接する球体部材であって、該球体部材の下部が前記搬送スクリューと接し、前記トナー解し部材が、コイルばねの形状を備えた部材であって、その下端部に内径が前記球体部材よりも小さい円形リング部を有し、前記球体部材の上部に前記円形リング部が、前記トナー解し部材の自重によって摺動自在に嵌り込み、前記球体部材の水平方向への移動は、前記垂直搬送部を区画する壁面にて規制されている。

30

【0015】

この構成によれば、前記搬送スクリュー回転駆動に殆ど負荷を与えることなく、且つ、シンプルな形状のトナー解し部材によって垂直搬送部内のトナーを効率良く解すことができる。

【0016】

この場合、前記球体部材の直径よりも、前記搬送スクリューの羽根部の螺旋ピッチが大きく設定されていることが望ましい。この構成によれば、球体部材が搬送スクリューの羽根部だけに当接せず、軸部材にも確実に当接させることができる。従って、球体部材を羽根部の高さ分だけ垂直方向に確実に揺動させることができる。

【0017】

40

上記構成において、前記垂直搬送部の上端が前記排出口に連結されていることが望ましい。特に、前記トナー搬送部は、前記垂直搬送部を構成する垂直筒部と前記水平搬送部を構成する水平筒部とが一体的に連結された略L字型の筒状部材からなり、前記垂直筒部の上端が前記排出口に連結され、前記水平筒部の下流端に前記補給口と連通する吐出口が備えられている構成とすることが望ましい。

【0018】

この構成によれば、前記排出口から前記水平搬送路の始端に至る部分は垂直搬送路だけとなり、当該垂直搬送路におけるトナーの塊状化はトナー解し部材の揺動によって抑止できる。また、水平搬送部においては搬送部材の回転によって常時トナーの塊状化が防止される。従って、トナー搬送部の全体に亘ってトナーが塊状化し難い構成とすることができ

50

る。

【0019】

上記構成において、前記第1コンテナが、補給用のトナーを貯留するトナーコンテナであり、前記第2コンテナが像担持体にトナーを供給する現像装置であることが望ましい。この構成によれば、トナーコンテナから現像装置へのトナー補給を滞りなく行わせることができる。

【0020】

本発明の他の局面に係る画像形成装置は、静電潜像を担持する像担持体と、上記に記載のトナー補給装置と、を備える。

【発明の効果】

10

【0021】

本発明によれば、垂直搬送部の後段に水平搬送部が配置されたトナー搬送部において、トナーを塊状化させることなく確実に搬送させることができる。従って、第1コンテナから第2コンテナへのトナーの移送を滞りなく行わせることができ、高品質の画像形成の維持に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置の内部構造を示す断面図である。

【図2】トナー補給装置を示す斜視図である。

【図3】現像装置及びトナー搬送部の一つを示す斜視図である。

20

【図4】トナー搬送部の斜視図である。

【図5】トナー搬送部の側面図である。

【図6】トナー搬送部の上面図である。

【図7】トナー搬送部の内部透視斜視図である。

【図8】トナー搬送部の内部透視側面図である。

【図9】トナー搬送部の動作を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態に係る画像形成装置10について、図面に基づき詳細に説明する。本実施形態では、画像形成装置の一例として、タンデム方式のカラープリンタを例示する。画像形成装置は、例えば、複写機、ファクシミリ装置、及びこれらの複合機等であってもよい。

30

【0024】

図1は、画像形成装置10の内部構造を示す断面図である。この画像形成装置10は、箱形の筐体構造を備える装置本体11を備える。この装置本体11内には、シートPを給紙する給紙部12、給紙部12から給紙されたシートPに転写するトナー像を形成する画像形成部13、前記トナー像が一次転写される中間転写ユニット14、画像形成部13にトナーを補給するトナー補給部15、及び、シートP上に形成された未定着トナー像をシートPに定着する処理を施す定着部16が内装されている。さらに、装置本体11の上部には、定着部16で定着処理の施されたシートPが排紙される排紙部17が備えられている。

40

【0025】

装置本体11の上面の適所には、シートPに対する出力条件等を入力操作するための図略の操作パネルが設けられている。この操作パネルには、電源キーや出力条件を入力するためのタッチパネルや各種の操作キーが設けられている。

【0026】

装置本体11内には、さらに、画像形成部13より右側位置に、上下方向に延びるシート搬送路111が形成されている。シート搬送路111には、適所にシートを搬送する搬送ローラー対112が設けられている。また、シートのスキュー矯正を行うと共に、後述する二次転写のニップ部に所定のタイミングでシートを送り込むレジストローラー対11

50

3も、シート搬送路111における前記ニップ部の上流側に設けられている。シート搬送路111は、シートPを給紙部12から排紙部17まで、画像形成部13及び定着部16を経由して搬送させる搬送路である。

【0027】

給紙部12は、給紙トレイ121、ピックアップローラー122、及び給紙ローラー対123を備える。給紙トレイ121は、装置本体11の下方位置に挿脱可能に装着され、複数枚のシートPが積層されたシート束P1を貯留する。ピックアップローラー122は、給紙トレイ121に貯留されたシート束P1の最上面のシートPを1枚ずつ繰り出す。給紙ローラー対123は、ピックアップローラー122によって繰り出されたシートPをシート搬送路111に送り出す。

10

【0028】

給紙部12は、装置本体11の、図1に示す左側側面に取り付けられる手差し給紙部を備える。手差し給紙部は、手差しトレイ124、ピックアップローラー125、及び給紙ローラー対126を備える。手差しトレイ124は、手差しされるシートPが載置されるトレイであり、手差ししてシートPを給紙する際、図1に示すように、装置本体11の側面から開放される。ピックアップローラー125は、手差しトレイ124に載置されたシートPを繰り出す。給紙ローラー対126は、ピックアップローラー125によって繰り出されたシートPをシート搬送路111に送り出す。

【0029】

画像形成部13は、シートPに転写するトナー像を形成するものであって、異なる色のトナー像を形成する複数の画像形成ユニットを備える。この画像形成ユニットとして、本実施形態では、後述する中間転写ベルト141の回転方向上流側から下流側へ（図1に示す左側から右側へ）向けて順次配設された、マゼンタ（M）色の現像剤を用いるマゼンタ用ユニット13M、シアン（C）色の現像剤を用いるシアン用ユニット13C、イエロー（Y）色の現像剤を用いるイエロー用ユニット13Y、及びブラック（Bk）色の現像剤を用いるブラック用ユニット13Bkが備えられている。各ユニット13M、13C、13Y、13Bkは、それぞれ感光体ドラム20（像担持体）と、感光体ドラム20の周囲に配置された帯電装置21、現像装置23、一次転写ローラー24及びクリーニング装置25とを備える。また、各ユニット13M、13C、13Y、13Bk共通の露光装置22が、画像形成ユニットの下方に配置されている。

20

30

【0030】

感光体ドラム20は、その軸回りに回転駆動され、その周面に静電潜像及びトナー像が形成される。この感光体ドラム20としては、アモルファスシリコン（a-Si）系材料を用いた感光体ドラムを用いることができる。帯電装置21は、感光体ドラム20の表面を均一に帯電する。帯電装置21としては、帯電ローラーと、前記帯電ローラーに付着したトナーを除去するための帯電クリーニングブラシとを備える、接触帯電方式による帯電装置を採用することができる。露光装置22は、光源やポリゴンミラー、反射ミラー、偏向ミラーなどの各種の光学系機器を有し、均一に帯電された感光体ドラム20の周面に、画像データに基づき変調された光を照射して、静電潜像を形成する。

【0031】

40

現像装置23（第2コンテナ）は、感光体ドラム20上に形成された静電潜像を現像するために、感光体ドラム20の周面にトナーを供給する。現像装置23は、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤用のものであり、二本の攪拌ローラー23A、磁気ローラー23B、及び現像ローラー23Cを含む。攪拌ローラー23Aは、2成分現像剤を攪拌しながら循環搬送することで、トナーを帯電させる。磁気ローラー23Bの周面には2成分現像剤層が担持され、現像ローラー23Cの周面には、磁気ローラー23Bと現像ローラー23Cとの間の電位差によってトナーが受け渡されることにより形成されたトナー層が担持される。現像ローラー23C上のトナーは、感光体ドラム20の周面に供給され、前記静電潜像が現像される。

【0032】

50

一次転写ローラー 2 4 は、中間転写ユニット 1 4 に備えられている中間転写ベルト 1 4 1 を挟んで感光体ドラム 2 0 とニップ部を形成し、感光体ドラム 2 0 上のトナー像を中間転写ベルト 1 4 1 上に一次転写する。クリーニング装置 2 5 は、トナー像転写後の感光体ドラム 2 0 の周面を清掃する。

【0033】

中間転写ユニット 1 4 は、画像形成部 1 3 とトナー補給部 1 5 との間に設けられた空間に配置され、中間転写ベルト 1 4 1 と、図略のユニットフレームにて回転可能に支持された駆動ローラー 1 4 2 及び従動ローラー 1 4 3 とを備える。中間転写ベルト 1 4 1 は、無端状のベルト状回転体であって、その周面側が各感光体ドラム 2 0 の周面にそれぞれ当接するように、駆動ローラー 1 4 2 及び従動ローラー 1 4 3 に架け渡されている。駆動ローラー 1 4 2 には回転駆動力が与えられ、中間転写ベルト 1 4 1 は駆動ローラー 1 4 2 の回転により周回駆動される。従動ローラー 1 4 3 の近傍には、中間転写ベルト 1 4 1 の周面上に残存したトナーを除去するベルトクリーニング装置 1 4 4 が配置されている。

10

【0034】

駆動ローラー 1 4 2 に対向して、二次転写ローラー 1 4 5 が配置されている。二次転写ローラー 1 4 5 は、中間転写ベルト 1 4 1 の周面に圧接されて二次転写ニップ部を形成している。中間転写ベルト 1 4 1 上に一次転写されたトナー像は、給紙部 1 2 から供給されるシート P に、前記二次転写ニップ部において二次転写される。

【0035】

トナー補給部 1 5 は、画像形成に用いられるトナーを貯留するものであり、本実施形態ではマゼンタ用トナーコンテナ 1 5 M、シアン用トナーコンテナ 1 5 C、イエロー用トナーコンテナ 1 5 Y 及びブラック用トナーコンテナ 1 5 B k (以上、第 1 コンテナ) を備える。これらトナーコンテナ 1 5 M、1 5 C、1 5 Y、1 5 B k は、それぞれ M C Y B k 各色の補給用トナーを貯留するものであり、コンテナ底面に形成されたトナー排出口 1 5 H から、M C Y B k 各色に対応する画像形成ユニット 1 3 M、1 3 C、1 3 Y、1 3 B k の現像装置 2 3 に、後記で詳述するトナー搬送部 3 0 を通して各色のトナーを補給する。

20

【0036】

定着部 1 6 は、内部に加熱源を備えた加熱ローラー 1 6 1 と、加熱ローラー 1 6 1 と配向配置された定着ローラー 1 6 2 と、定着ローラー 1 6 2 と加熱ローラー 1 6 1 とに張架された定着ベルト 1 6 3 と、定着ベルト 1 6 3 を介して定着ローラー 1 6 2 と対向配置され定着ニップ部を形成する加圧ローラー 1 6 4 とを備えている。定着部 1 6 へ供給されたシート P は、前記定着ニップ部を通過することで、加熱加圧される。これにより、前記二次転写ニップ部でシート P に転写されたトナー像は、シート P に定着される。

30

【0037】

排紙部 1 7 は、装置本体 1 1 の頂部が凹没されることによって形成され、この凹部の底部に排紙されたシート P を受ける排紙トレイ 1 7 1 が形成されている。定着処理が施されたシート P は、定着部 1 6 の上部から延設されたシート搬送路 1 1 1 を経由して、排紙トレイ 1 5 1 へ向けて排紙される。

【0038】

図 2 は、画像形成部 1 3 (現像装置 2 3) 及びトナー補給部 1 5 (本発明に係るトナー補給装置の一実施形態) を装置本体 1 1 から抜き出して示す斜視図、図 3 は 1 つの現像装置 2 3 を拡大して示す斜視図である。上述の通り、画像形成部 1 3 は 4 つの画像形成ユニット 1 3 M、1 3 C、1 3 Y、1 3 B k からなり、これらユニットが水平方向に平行に並べられている。図 2 では、各画像形成ユニット 1 3 M、1 3 C、1 3 Y、1 3 B k の現像装置 2 3 だけを示している。また、トナー補給部 1 5 は、4 つのトナーコンテナ 1 5 M、1 5 C、1 5 Y、1 5 B k からなり、これらコンテナが水平方向に平行に並べられている。画像形成部 1 3 とトナー補給部 1 5 との間の空間 R には、中間転写ユニット 1 4 が収容される。図 2 では、中間転写ユニット 1 4 の装置本体 1 1 への着脱が行われる際のガイド機能を発揮するレールを備えたベース部材 1 8 を図示し、中間転写ユニット 1 4 自体は図示を省いている。

40

50

【0039】

各トナーコンテナ15M、15C、15Y、15Bkのコンテナハウジング150内に収容されている補給用トナーは、各画像形成ユニット13M、13C、13Y、13Bkの現像ハウジング230内に、トナー搬送部30を通して搬送される。各トナーコンテナ15M、15C、15Y、15Bkは、各画像形成ユニット13M、13C、13Y、13Bkに対応して、それぞれの直上付近に配置されている。しかしながら、コンテナハウジング150のトナー排出口15Hは、補給されるトナーを受け入れる現像ハウジング230のトナー補給口23H（図3参照）の直上には設けられていない。このためトナー搬送部30は、トナーを垂直方向に搬送する（落下させる）垂直搬送部31と、該垂直搬送部31からトナーを受け取り水平方向に搬送する水平搬送部32とを備えている。

10

【0040】

図3に示すように、現像装置23の現像ハウジング230は、感光体ドラム20の軸方向に長尺のハウジングであり、その内部にトナー及びキャリアを含む2成分現像剤を収容すると共に、図1に示す攪拌ローラー23A、磁気ローラー23B及び現像ローラー23Cを収容する。現像ハウジング230の天板231は、現像ローラー23Cの上方を覆う第1天板232と、該第1天板232よりも低い位置にあり攪拌ローラー23Aの上方を覆う第2天板233とを含む。

【0041】

現像ハウジング230の両側部には、攪拌ローラー23A、磁気ローラー23B及び現像ローラー23Cを回転自在に支持する第1側板234及び第2側板235が配置されている。第1天板232の下方であって感光体ドラム20を対向する位置には、現像ローラー23Cの周面の一部を表出させるための開口部236が設けられている。トナー搬送部30は、その垂直搬送部31が第2側板235に沿い、水平搬送部32が第2天板233の上に載置される態様で、現像装置23に付設されている。なお、本実施形態では、垂直搬送部31の上端開口311とトナー排出口15Hとが直結されているのではなく、両者の間にベース部材18の内部に備えられた連絡搬送路181が介在される例を示している。

20

【0042】

続いて、トナー搬送部30及びその内部構造について、図4～図8に基づいて詳細に説明する。図4は、トナー搬送部30の斜視図、図5は側面図、図6は上面図、図7は内部透視斜視図、図8は内部透視側面図である。トナー搬送部30は、上下方向に延びる断面矩形の垂直筒部からなる垂直搬送部31と、水平方向に延びる断面円形の水平筒部からなる水平搬送部32とが一体的に連結された、側面視で略L字型の形状を有する筒状部材からなる。垂直搬送部31には、コイルばねの形状を備えた部材からなるトナー解し部材40が内装されている。また、水平搬送部32には、トナーを搬送する搬送スクリュウ50が内装されている。さらに、垂直搬送部31と水平搬送部32との接続部付近には、トナー解し部材40及び搬送スクリュウ50の双方と接触可能な揺動ボール60（球体部材／揺動部材）が内装されている。

30

【0043】

図5に示しているように、垂直搬送部31の上端開口311は、ベース部材18の連絡搬送路181を介して、コンテナハウジング150のトナー排出口15Hに連結される。連絡搬送路181も、垂直搬送部31と同様に上下方向に延びる断面矩形の垂直筒部からなる。一方、垂直搬送部31の下端312は、水平搬送部32の上流側端部32Eの上方に連結されている。従って、トナー排出口15Hからトナーが吐出されると、そのトナーは、連絡搬送路181及び垂直搬送部31を垂直落下し、水平搬送部32の上流側端部32Eに至ることになる。

40

【0044】

水平搬送部32は、本体筒部321、トナー吐出口322、シャッター部材323及びガイド部324を備える。本体筒部321は、水平方向に延び、内部に断面円形の筒状空間を備え、その一端が垂直搬送部31の下端312に連通されている。トナー吐出口32

50

2は、本体筒部321の他端側の下面に穿孔された、本体筒部321の延在方向に長い長方形の吐出口である。垂直搬送部31の上端開口311から受け入れられたトナーは、垂直搬送部31及び水平搬送部32を搬送されて、トナー吐出口322から吐出される。このトナー吐出口322は、現像ハウジング230のトナー補給口23H（図3参照）に位置合わせされる。

【0045】

シャッター部材323は、トナー吐出口322を閉状態又は開状態とする部材であって、本体筒部321の下面にスライド移動可能に取り付けられている。図4～図8においては、シャッター部材323は、開状態の位置（上流側端部32Eの方へスライドしている状態）にある。ガイド部324は、シャッター部材323を保持する部材であって、本体筒部321の延在方向にシャッター部材323をスライド移動させるガイド機能を備えた部材である。

10

【0046】

トナー解し部材40は、垂直搬送部31及び連絡搬送路181内に垂直方向に揺動可能に配置されるコイルばねの形状を備えた部材である。トナー解し部材40は、金属線をコイル状に湾曲させた部材からなり、上端リング部41、上端リング部41の下方に連なるコイル部42、及びコイル部42の下端に接続された下端リング部43（円形リング部）を備える。トナー解し部材40の上下方向の長さは、垂直搬送部31と連絡搬送路181との合計の長さよりもやや短い程度であり、トナー解し部材40は垂直搬送部31及び連絡搬送路181で構成される垂直筒部のほぼ全長に亘って延在している。

20

【0047】

コイル部42のコイル径は、垂直搬送部31及び連絡搬送路181の互いに対向する一対の内壁の間隔よりも小さく設定されている。従って、トナー解し部材40が直立している状態では、垂直搬送部31及び連絡搬送路181の内壁にコイル部42は接触しない。下端リング部43は円形に加工された部分であり、そのリング内径は、揺動ボール60の直径よりも小さく設定されている。下端リング部43は、揺動ボール60の上部に嵌り込んでいる。下端リング部43は揺動ボール60に対して摺動自在であり、揺動ボール60が転動しても、これに追従してトナー解し部材40に強い傾倒力が作用することはない。上端リング部41のリング内径は下端リング部43と同じであり、トナー解し部材40のトナー搬送部30への組み付けの際、その上下方向の確認は不要である。

30

【0048】

トナー解し部材40は、他の部材によって拘束されることなく垂直搬送部31及び連絡搬送路181内に延在しており、その自重によって、下端リング部43が揺動ボール60の上部に嵌り込んでいる。後述する通り、揺動ボール60は垂直方向に揺動するが、かかる揺動に追従してコイル部42及び上端リング部41も垂直方向に揺動することになる。コイル部42の垂直揺動によって、垂直搬送部31及び連絡搬送路181内においてトナーが凝集する傾向が現れたとしても、これを解することができる。よって、トナーが塊状化してトナー搬送路を閉塞することが防止される。また、上端リング部41は、前記垂直方向の揺動によってトナー排出口15H付近を叩くこととなる。これにより、トナー排出口15Hの近傍でトナーが塊状化することも抑止される。

40

【0049】

搬送スクリュウ50は、水平搬送部32の本体筒部321内に配置され、その上流側端部32Eにおいて垂直搬送部31から受け取ったトナーを、下流側のトナー吐出口322に向けて搬送する。搬送スクリュウ50は、水平搬送部32の延在方向に延びるスクリュウ軸51（軸部材）と、該スクリュウ軸51の周囲に螺旋状に突設された羽根部52（突起部）とを備え、スクリュウ軸51の軸回りに回転されることでトナーを搬送する。

【0050】

スクリュウ軸51の第1端部511は、水平搬送部32の上流側端部32Eから外方へ突出している。第1端部511と反対側の第2端部512は、トナー吐出口322を超えて、本体筒部321の下流端321B付近に至っている。第1端部511は、上流側端部

50

3 2 Eの端縁において回転自在に軸支されている。また、第2端部5 1 2には、本体筒部3 2 1の内径より僅かに小さい外径の円板プレートが付設されている。第1端部5 1 1の近傍には入力ギア5 1 3が同心で組み付けられている。入力ギア5 1 3は図略の駆動ギアと歯合され、回転駆動力が与えられる。この回転駆動力によって、スクリュー軸5 1が軸回りに回転される。

【0051】

羽根部5 2は、スクリュー軸5 1の回転に伴い、トナーに推進力を与える。羽根部5 2の最大外径は、本体筒部3 2 1の内径より僅かに小さい。羽根部5 2の螺旋ピッチは、揺動ボール6 0の直径よりも大きく設定されている。これは、揺動ボール6 0は搬送スクリュー5 0と上流側端部3 2 Eにおいて接触するのであるが、搬送スクリュー5 0が回転した際に、揺動ボール6 0が羽根部5 2だけに当接せず、スクリュー軸5 1にも当接させるためである。これにより、揺動ボール6 0を羽根部5 2のスクリュー軸5 1からの突設高さ分だけ垂直方向に確実に揺動させることができる。

10

【0052】

揺動ボール6 0は、垂直搬送部3 1と水平搬送部3 2との接続部において、搬送スクリュー5 0の上に載置される態様で配置されている。揺動ボール6 0の直径は、略正四角形の断面形状を有する垂直搬送部3 1の互いに対向する一对の内壁（垂直搬送部を区画する壁面）の間隔よりも小さく、上述の通り、トナー解し部材4 0の下端リング部4 3のリング内径よりも大きい。揺動ボール6 0は、他の部材に拘束されないフリーな状態で、水平搬送部3 2の上流側端部3 2 E（垂直搬送部3 1の下端3 1 2）付近に存在し、自重で搬送スクリュー5 0に接している。

20

【0053】

従って、搬送スクリュー5 0の回転に伴い、搬送スクリュー5 0に対する揺動ボール6 0の接触位置がスクリュー軸5 1の上流端部5 1 Eにおける周面と羽根部5 2の上流端部5 2 Eとで変化することで、揺動ボール6 0は垂直搬送部3 1の下端3 1 2付近において垂直方向に揺動する。但し、揺動ボール6 0の水平方向への移動は、垂直搬送部3 1の下端3 1 2付近の内壁面との干渉によって規制されることになる。上述の通り、揺動ボール6 0の上部には、トナー解し部材4 0の下端リング部4 3が嵌合されているので、この揺動ボール6 0の前記垂直方向の揺動によってトナー解し部材4 0も揺動する。

【0054】

30

図9（A）～（C）は、揺動ボール6 0及びトナー解し部材4 0の揺動動作を説明するための模式図である。図9（A）は、揺動ボール6 0の下部が、搬送スクリュー5 0のスクリュー軸5 1の周面に当接している状態を示している。この状態が、揺動ボール6 0の垂直方向における移動ストロークの最下位置である。

【0055】

図9（B）は、搬送スクリュー5 0が図9（A）の状態から90°程度回転した状態を示している。羽根部5 2は、スクリュー軸5 1の軸方向で見て最大外径の部分となる頂部5 2 Tと、この頂部5 2 Tからスクリュー軸5 1の周面に至る傾斜部5 2 Sとを備えている（図7及び図8参照）。搬送スクリュー5 0の回転により、揺動ボール6 0の搬送スクリュー5 0に対する接触位置が変化する。すなわち、図9（B）に示すように、揺動ボール6 0の下部が、羽根部5 2の傾斜部5 2 Sと当接する状態となる。これにより、揺動ボール6 0は、図9（A）の状態から上方向にd 1だけ持ち上げられるようになる。

40

【0056】

図9（C）は、搬送スクリュー5 0が図9（B）の状態からさらに90°程度回転した状態を示している。搬送スクリュー5 0のさらなる回転により、揺動ボール6 0の搬送スクリュー5 0に対する接触位置が、傾斜部5 2 Sから頂部5 2 Tに変化する。これにより、揺動ボール6 0は、図9（B）の状態から上方向にさらにd 2だけ持ち上げられるようになる。この図9（C）の状態が、揺動ボール6 0の垂直方向における移動ストロークの最上位置であって、図9（A）の状態から上方向にd 1 + d 2 = d 3だけ持ち上げられた状態である。なお、d 3は、羽根部5 2のスクリュー軸5 1の周面からの突設高さに相当

50

する。

【0057】

図9（C）の状態からさらに搬送スクリュウ50が90°程度回転されると図9（B）の状態に戻り、そこからさらに90°程度回転されると図9（A）の状態に戻る。すなわち、搬送スクリュウ50が1回転する度に、羽根部52の高さに相当する移動ストローク幅d3の範囲で、揺動ボール60が上下揺動の1サイクルを行うことになる。このような揺動ボール60の揺動に追従して、トナー解し部材40も上下揺動する。このため、垂直搬送部31の内部は常にトナー解し部材40の揺動による掻き落とし動作が実行される状態となり、垂直搬送部31内においてトナーが塊状化することが未然に防止されるものである。

10

【0058】

以上、本発明の一実施形態につき詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、例えば以下のような変形実施形態を取ることができる。

【0059】

（1）上記実施形態では、搬送スクリュウ50に備えられている羽根部52を、揺動ボール60を揺動させる突起部として活用する例を示した。これに代えて、羽根部52とは別個に、スクリュウ軸51に突起部を形成しても良い。この他の突起部としては、例えば、スクリュウ軸51の径方向に突設された凸条、あるいはカム部材などを例示することができる。

【0060】

20

（2）上記実施形態では、トナー解し部材として、コイルばねの形状を備えたトナー解し部材40を例示した。これは一例であり、例えば、垂直方向に延びる芯材から放射状に突片又は突条が延出されたトナー解し部材を用いても良い。

【0061】

（3）上記実施形態では、揺動部材として揺動ボール60（球体部材）を例示した。揺動部材は必ずしも球体部材でなくとも良く、例えば、トナー解し部材40と接する上部が角柱体で、搬送スクリュウ50と接する下部が半球体とされた部材を揺動部材として用いても良い。

【0062】

（4）上記実施形態では、第1コンテナがトナーコンテナ15M、15C、15Y、15Bkであり、第2コンテナが現像装置23である例を示した。第1コンテナ及び第2コンテナの種別に限定は無く、トナーの授受が行われる関係にあるコンテナ同士であれば良い。

30

【符号の説明】

【0063】

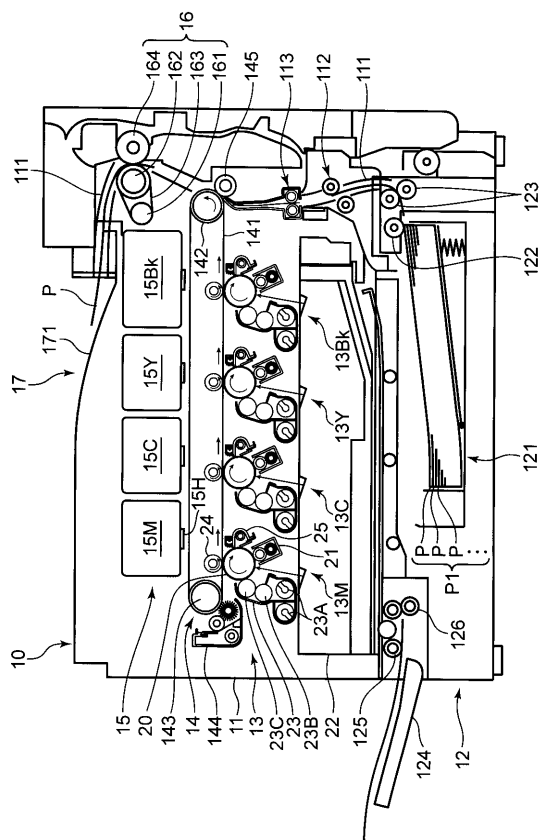
- 10 画像形成装置
- 11 装置本体
- 13 画像形成部
- 14 中間転写ユニット
- 15 トナー補給部
- 15M、15C、15Y、15Bk トナーコンテナ（第1コンテナ）
- 15H トナー排出口
- 20 感光体ドラム（像担持体）
- 23 現像装置（第2コンテナ）
- 23H トナー補給口
- 230 現像ハウジング
- 30 トナー搬送部
- 31 垂直搬送部
- 32 水平搬送部
- 321 本体筒部

40

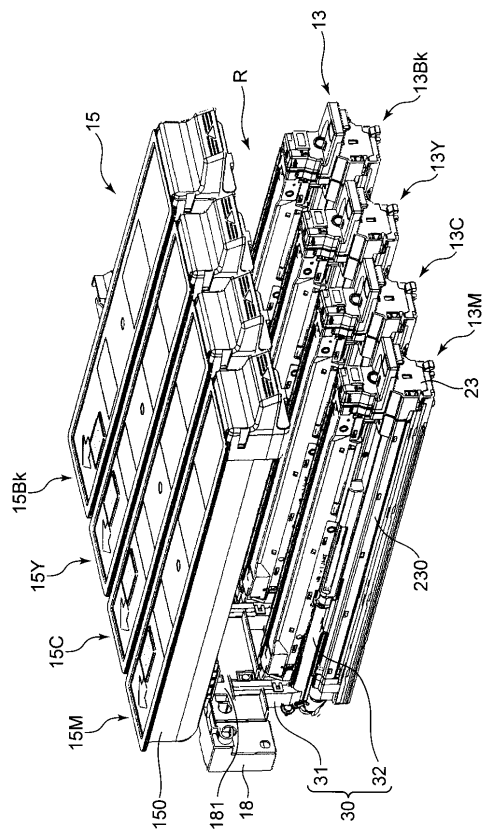
50

- 3 2 2 トナー吐出口
- 4 0 トナー解し部材
- 4 1 上端リング部
- 4 2 コイル部
- 4 3 下端リング部（円形リング部）
- 5 0 搬送スクリュー（搬送部材）
- 5 1 スクリュー軸
- 5 2 羽根部
- 6 0 揺動ボール（揺動部材）

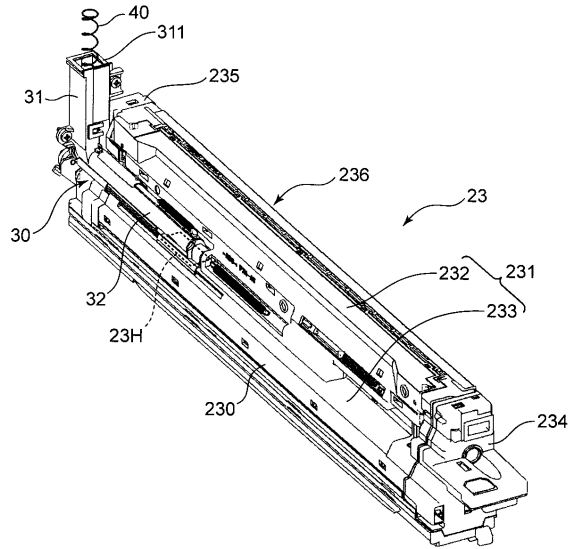
【図 1】



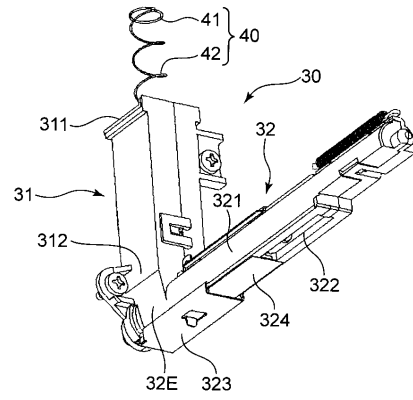
【図 2】



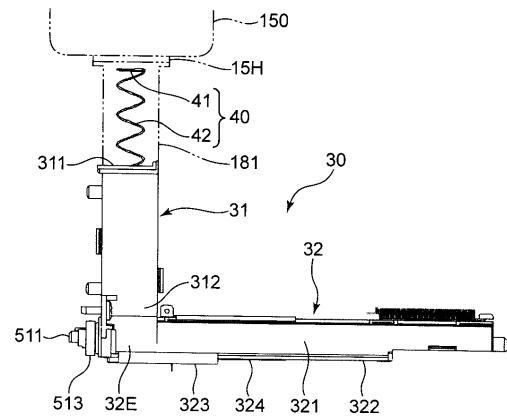
【図 3】



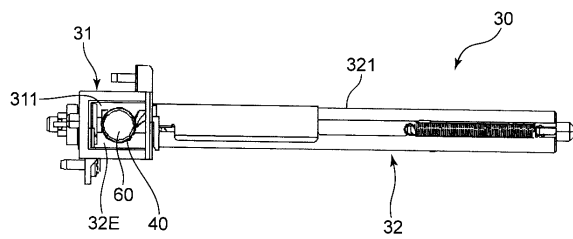
【図 4】



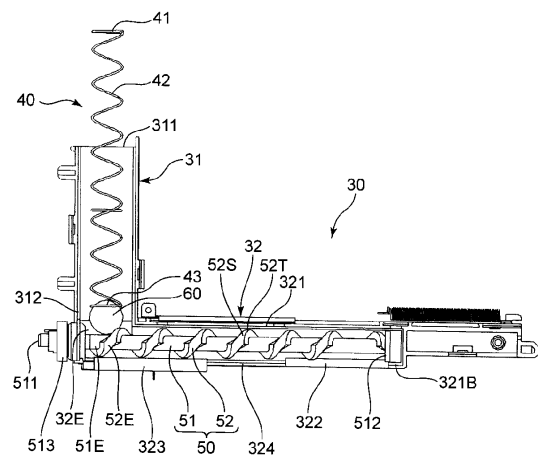
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【図 7】

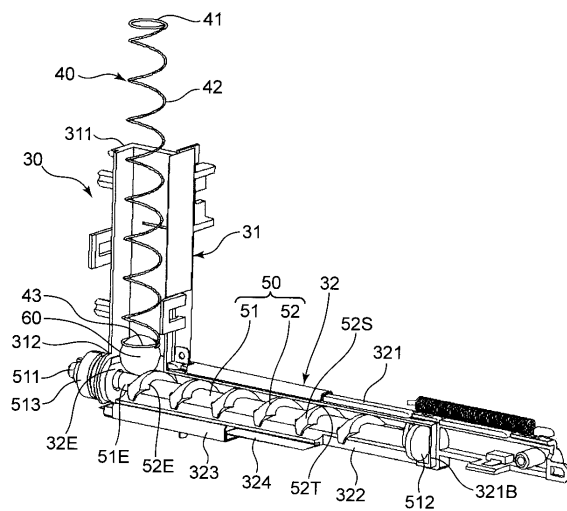


Figure 1 consists of three schematic diagrams labeled (A), (B), and (C), showing a device in different states. Each diagram includes a curved arm 40, a circular component 60, and a rectangular block 50. In (A), the arm 40 is in a first position, and the block 50 is in a first state with a top surface 51(51E) and a side surface 52(52E). In (B), the arm 40 is in a second position, and the block 50 is in a second state with a top surface 51(51E) and a side surface 52(52E). In (C), the arm 40 is in a third position, and the block 50 is in a third state with a top surface 51(51E) and a side surface 52(52E). Dimensions $d1$, $d2$, and $d3$ are indicated in (C).

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-216360 (JP, A)
特開2009-276631 (JP, A)
特開昭59-030576 (JP, A)
特開2003-131534 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 21/10