

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子写真画像形成装置に用いられる現像剤収納ユニットにおいて、

現像剤を収納する現像剤収納室を形成する枠体であって、外部から前記現像剤収納室の内部まで連通した貫通穴を有する枠体と、

前記現像剤収納室の内部に回転可能に設けられ内部に中空部が形成された回転軸であって、前記回転軸の軸線方向の一方の端部に設けられた端部開口部と、前記回転軸の回転半径方向において前記中空部から前記回転軸の外側面まで連通した側部開口部と、を有し、前記中空部が前記回転軸の軸線方向において前記端部開口部から他方の端部側まで連続していると共に、前記回転軸の軸線方向に見たときに前記枠体の前記貫通穴と重なるように配置されている回転軸と、

10

前記枠体の外部から前記枠体の前記貫通穴を通して前記回転軸の前記端部開口部に挿入された、前記回転軸に駆動を伝達するための駆動伝達部材と、

前記回転軸の回転半径方向外側に配置された前記現像剤収納室の内壁面に設けられた、前記現像剤収納室の内部の現像剤の量を検知するための検知部と、

前記回転軸に設けられ、前記回転軸が回転することで前記現像剤収納室に収納された現像剤を攪拌及び搬送する搬送部材と、

前記回転軸に設けられ、前記回転軸が回転することで、前記回転軸の回転方向において前記搬送部材よりも下流側、且つ、前記検知部よりも上流側で、前記搬送部材から落下してくる現像剤を受ける受け部と、

20

を有し、

前記回転軸の前記側部開口部は、前記回転軸の回転方向において、前記受け部よりも下流側、且つ、前記搬送部材よりも上流側に設けられ、前記搬送部材よりも下流側、且つ、前記受け部よりも上流側には設けられていないことを特徴とする現像剤収納ユニット。

【請求項 2】

前記搬送部材は、前記回転軸が回転することで、前記回転軸の回転半径方向外側の端部である先端が前記現像剤収納室の内壁面に接触して変形しつつ現像剤を搬送し、次いで該接触が解放された際の弾性復元力によって、前記現像剤収納室と前記現像剤収納室からの現像剤の供給対象との間の隔壁に設けられた開口部に向けて、現像剤を跳ね上げることを特徴とする請求項 1 に記載の現像剤収納ユニット。

30

【請求項 3】

前記受け部は、前記搬送部材の先端が前記現像剤収納室の内壁面との接触から解放される際に、前記回転軸の回転方向において前記隔壁の前記開口部の下流側で前記現像剤収納室の内壁面に接触すると共に、前記搬送部材から落下してくる現像剤を受けることを特徴とする請求項 2 に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 4】

前記検知部は、前記回転軸の回転方向において、前記隔壁の前記開口部よりも上流側、且つ、前記現像剤収納室の底壁面よりも下流側の前記現像剤収納室の内壁面に設けられていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 5】

前記搬送部材は、可撓性のシート部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の現像剤収納ユニット。

40

【請求項 6】

前記受け部は、可撓性のシート部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 7】

前記検知部は、前記現像剤収納室の内部の現像剤の量を検知するための検知光を前記現像剤収納室の内部に通過させるための導光部材であること特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 8】

50

前記導光部材は、前記検知光を前記現像剤収納室の内部へ投光する発光側窓と、前記現像剤収納室の内部を通過した前記検知光を受光する受光側窓と、を有し、前記発光側窓と前記受光側窓とは前記回転軸の軸線方向に沿って対向して配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 9】

前記回転軸に設けられ、前記回転軸が回転することで前記検知部を摺擦する清掃部材を有することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 10】

前記清掃部材は、可撓性のシート部材であることを特徴とする請求項 9 に記載の現像剤収納ユニット。

10

【請求項 11】

前記受け部は、前記清掃部材が前記検知部を通過した際に、前記回転軸の回転方向において前記搬送部材よりも下流側、且つ、前記検知部よりも上流側で、前記搬送部材から落下してくる現像剤を受けることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 12】

前記現像剤収納室からの現像剤の供給対象は、前記現像剤収納室に対して上方に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の現像剤収納ユニット。

【請求項 13】

電子写真画像形成装置に用いられる現像装置において、
電子写真感光体に形成された静電像を現像する現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像室に供給する現像剤を収納した請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の現像剤収納ユニットと、
を有することを特徴とする現像装置。

20

【請求項 14】

電子写真画像形成装置の装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、
電子写真感光体と、
請求項 13 に記載の現像装置と、
を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

30

【請求項 15】

記録材に画像を形成する電子写真画像形成装置において、
電子写真感光体と、
請求項 13 に記載の現像装置と、
を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 16】

記録材に画像を形成する電子写真画像形成装置において、
装置本体に取り外し可能に装着された請求項 14 に記載のプロセスカートリッジを有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真画像形成装置において用いられる現像剤収納ユニット、並びに、その現像剤収納ユニットを有する現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置に関するものである。

【0002】

ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成プロセスを用いて記録材に画像を形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、複写機、プリンタ（レーザービームプリンタ、LEDプリンタなど）、ファクシミリ装置、ワードプロセッ

50

サなどが含まれる。

【0003】

又、現像剤収納ユニットとは、電子写真画像形成プロセスにおいて用いられる現像剤を収納するためのユニットであり、現像剤を収納するための現像剤収納室、その現像剤収納室に収納された現像剤を攪拌すると共に搬送する攪拌搬送手段などを有して構成される。

【0004】

又、現像装置とは、電子写真画像形成プロセスにおいて電子写真感光体（感光体）上の静電像を、現像剤を用いて可視像化するための装置である。

【0005】

又、プロセスカートリッジとは、一般には、感光体と、感光体に作用するプロセス手段とを一体的にカートリッジ化して、電子写真画像形成装置の装置本体に対して着脱可能としたものである。プロセス手段の例としては、帯電手段、現像手段、クリーニング手段などが挙げられる。本発明では、プロセスカートリッジは、感光体と、少なくとも現像装置とを一体的にカートリッジ化して、電子写真画像形成装置の装置本体に対して着脱可能としたものである。

10

【背景技術】

【0006】

従来、現像剤収納室への現像剤の充填方法としては、現像剤収納室を形成する枠体に現像剤を充填するための充填口を設け、該充填口から現像剤を充填した後に、キャップなどの封止部材によって充填口を封止する方法が多く用いられている。

20

【0007】

しかし、この方法では、別途、封止部材を用意する必要があるため、部品点数の増加や、組立工程の増加に繋がる可能性がある。又、現像剤収納室内には現像剤を攪拌して搬送する攪拌搬送手段としての回転可能な搬送ユニットが設けられていることが多い。この場合、現像剤収納室内で停止している搬送ユニットの位相によっては、搬送ユニットの回転軸に取り付けられたシートなどの搬送部材が、充填口からの現像剤の充填の妨げとなることがある。そのため、搬送ユニットの組み付け位相を管理しなければならない場合がある。

【0008】

このような課題に対して、搬送ユニットの内部を中空にして、該中空部を介して現像剤を充填する方法が提案されている（特許文献1）。

30

【0009】

この方法では、搬送ユニットに駆動を伝達するための駆動伝達ギアなどの駆動伝達部材を現像剤収納室の内部に挿入するために予め枠体に設けられた穴を充填口として利用し、該充填口から搬送ユニットへアクセスして現像剤の充填を行う。現像剤の充填後は、駆動伝達部材と枠体との間を封止するための既存のシール部材によって充填口が封止される。そのため、別途専用の充填口や封止部材を用いる必要がなく、部品点数の削減や、組立工程の削減が可能である。又、搬送ユニットの内部を介して現像剤を充填するため、搬送ユニットの回転軸に取り付けられた搬送部材が現像剤の充填の妨げとなりにくく、より現像剤の充填効率を向上させることが可能である。

40

【0010】

又、従来、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置においては、カートリッジ化された現像剤収納ユニットや現像装置、或いはプロセスカートリッジなどのカートリッジを、画像形成装置の装置本体に着脱可能とするカートリッジ方式が採用されている。

【0011】

このようなカートリッジ方式では、ユーザーが適切なタイミングでカートリッジを交換できるように、残りの印刷可能枚数に係る情報を表示する機能を付加することが多い。このような機能を付加するためには、一般に、カートリッジ内の現像剤の残量を検知又は予測することが行われ、そのための様々な方法が提案されている。

【0012】

50

その中でも、光透過式現像剤残量検知が広く用いられている。この方法では、現像剤収納室に、残量検知手段としてライトガイドや光透過窓を備えた導光部材を設ける。又、電子写真画像形成装置の装置本体などに取り付けられた、LEDなどの発光素子と、フォトランジスタなどの受光素子とによって、導光部材を介して現像剤収納室を通過する光路を形成する。そして、現像剤がその光路を遮断した時間から現像剤の残量を検知する（特許文献2）。

【0013】

しかし、このような光透過式現像剤残量検知では、搬送ユニットによって攪拌及び搬送された現像剤が現像剤収納室内で飛散するなどして、その飛散した現像剤が光信号を遮断することがある。この場合、受光信号に外乱が発生してしまうため、現像剤残量の検知精度が低下する可能性がある。

10

【0014】

このような課題に対して、現像剤収納室内の回転軸に、搬送部材から落ちてくる現像剤を受ける受け部を設け、現像剤の飛散を抑制する方法が提案されている（特許文献3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】特開2002-341635号公報

【特許文献2】特開2001-318524号公報

【特許文献3】特開2010-009021号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

ここで、一般に、現像剤収納室に現像剤を充填する際には、現像剤ができる限り空気を含まないように、充填口から見て奥側から静かに充填する方が、充填率を上げられるため効率が良い。

【0017】

従って、搬送ユニットの中空部を介して現像剤収納室に現像剤を充填する場合、充填の観点からは、充填装置のノズルを奥まで挿入することができるため、中空部は充填口から見て手前側から奥側まで連続していることが望ましい。この場合、中空部から現像剤収納室内へと現像剤を排出するために、回転軸には、その回転半径方向に沿って中空部から外側面まで連通した排出口を設けることが望まれる。

30

【0018】

しかしながら、このような排出口が設けられた回転軸に、上記現像剤の飛散を抑制するための受け部を設けると、受け部によって受け取られた現像剤が、回転軸に設けられた排出口を介して残量検知手段側へと到達し、現像剤残量の検知精度が低下する可能性がある。

【0019】

従って、本発明の目的は、現像剤残量の検知精度の低下を抑制しつつ、現像剤収納室内に配置された回転軸の内部を介して現像剤を充填することを可能とした現像剤収納ユニット、現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記目的は本発明に係る現像剤収納ユニット、現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、電子写真画像形成装置に用いられる現像剤収納ユニットにおいて；現像剤を収納する現像剤収納室を形成する枠体であって、外部から前記現像剤収納室の内部まで連通した貫通穴を有する枠体と；前記現像剤収納室の内部に回転可能に設けられ内部に中空部が形成された回転軸であって、前記回転軸の軸線方向の一方の端部に設けられた端部開口部と、前記回転軸の回転半径方向において前記中空部から前記回転軸の外側面まで連通した側部開口部と、を有し、前記中空部

50

が前記回転軸の軸線方向において前記端部開口部から他方の端部側まで連続していると共に、前記回転軸の軸線方向に見たときに前記棒体の前記貫通穴と重なるように配置されている回転軸と；前記棒体の外部から前記棒体の前記貫通穴を通して前記回転軸の前記端部開口部に挿入された、前記回転軸に駆動を伝達するための駆動伝達部材と；前記回転軸の回転半径方向外側に配置された前記現像剤収納室の内壁面に設けられた、前記現像剤収納室の内部の現像剤の量を検知するための検知部と；前記回転軸に設けられ、前記回転軸が回転することで前記現像剤収納室に収納された現像剤を攪拌及び搬送する搬送部材と；前記回転軸に設けられ、前記回転軸が回転することで、前記回転軸の回転方向において前記搬送部材よりも下流側、且つ、前記検知部よりも上流側で、前記搬送部材から落下してくる現像剤を受ける受け部と；を有し、前記回転軸の前記側部開口部は、前記回転軸の回転方向において、前記受け部よりも下流側、且つ、前記搬送部材よりも上流側に設けられ、前記搬送部材よりも下流側、且つ、前記受け部よりも上流側には設けられていないことを特徴とする現像剤収納ユニットである。

【0021】

又、本発明の他の態様によれば、要するに、上記本発明の現像剤収納ユニットを有することを特徴とする現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、現像剤残量の検知精度の低下を抑制しつつ、現像剤収納室内に配置された回転軸の内部を介して現像剤を充填することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施例に係る画像形成装置の概略断面図である。

【図2】本発明の一実施例に係るプロセスカートリッジの縦断面図である。

【図3】本発明の一実施例における現像剤の搬送過程を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図4】本発明の一実施例における現像剤の搬送過程を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図5】本発明の一実施例における現像剤の搬送過程を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図6】本発明の一実施例における現像剤の搬送過程を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図7】本発明の一実施例における残量検知手段の周囲を現像剤収納室の外側から見た斜視図である。

【図8】本発明の一実施例における残量検知手段の周囲を現像剤収納室の内側から見た斜視図である。

【図9】本発明の一実施例における光透過式現像剤残量検知の動作を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図10】本発明の一実施例における光透過式現像剤残量検知の動作を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図11】本発明の一実施例における光透過式現像剤残量検知の動作を説明するための現像ユニットの縦断面図である。

【図12】本発明の一実施例における搬送ユニットの斜視図である。

【図13】本発明の一実施例における現像剤収納室内に搬送ユニットをセットした状態を示す現像剤収納室の横断面図である。

【図14】本発明の一実施例における現像剤収納室内にトナーを充填する様子を示す現像剤収納室の横断面図である。

【図15】本発明の一実施例における駆動伝達ギアを現像ユニットに組み付けた状態を示す現像剤収納室の拡大横断面図である。

10

20

30

40

50

【図 16】比較例の現像ユニットの縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明に係る現像剤収納ユニット、現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0025】

実施例 1

1. 電子写真画像形成装置の全体的な構成及び動作

先ず、本発明の一実施例に係る電子写真画像形成装置の全体的な構成及び動作について説明する。図 1 は、本実施例の電子写真画像形成装置 100 の概略断面図である。

10

【0026】

本実施例の電子写真画像形成装置 100 は、インライン方式、中間転写方式を採用したフルカラーレーザービームプリンタである。電子写真画像形成装置 100 は、画像情報に従って、記録用紙、プラスチックシート、布などの記録材（記録媒体）にフルカラー画像を形成することができる。画像情報は、電子写真画像形成装置 100 の装置本体 110 に接続された画像読み取り装置や、装置本体 110 に通信可能に接続されたパーソナルコンピュータなどのホスト機器から、装置本体 110 に入力される。

【0027】

電子写真画像形成装置 100 は、複数の画像形成部として、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像を形成するための第 1、第 2、第 3、第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK を有する。本実施例では、第 1～第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK は、鉛直方向と交差する方向に一列に配置されている。

20

【0028】

尚、本実施例では、第 1～第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK の構成及び動作は、使用する現像剤としてのトナーの色が異なることを除いて実質的に同じである。従って、以下、特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを表す符号の末尾の Y、M、C、K は省略して、総括的に説明する。

【0029】

画像形成部 S は、像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（感光体）である感光体ドラム 1 を有する。各画像形成部 SY、SM、SC、SK に設けられた 4 個の感光体ドラム 1 は、鉛直方向と交差する方向に並設されている。感光体ドラム 1 は、図示矢印 A 方向（時計方向）に、図示しない駆動手段（駆動源）としての駆動モータにより回転駆動される。

30

【0030】

感光体ドラム 1 の周囲には、次の各手段が配置されている。先ず、感光体ドラム 1 の表面を均一に帯電させる帯電手段としてのローラ型の帯電部材である帯電ローラ 2 である。次に、画像情報に基づきレーザーを照射して感光体ドラム 1 上に静電像（静電潜像）を形成する露光手段としてのスキャナユニット（露光装置、光学系）3 である。次に、感光体ドラム 1 上に形成された静電像をトナー像として現像する現像手段を備えた現像装置（現像ユニット）4 である。次に、感光体ドラム 1 に形成されたトナー像を記録材 P に転写するための転写装置 50 である。次に、転写後の感光体ドラム 1 の表面に残ったトナーを除去するクリーニング手段としてのクリーニング装置 60 である。

40

【0031】

転写装置 50 は、4 個の感光体ドラム 1 に対向して配置された中間転写体としての中間転写ベルト 5 を有する。中間転写ベルト 5 は、無端状のベルトで構成されており、全ての感光体ドラム 1 に当接し、図示矢印 B 方向（反時計方向）に循環移動（回転）する。中間転写ベルト 5 は、複数の支持部材として、駆動ローラ 51、二次転写対向ローラ 52、従動ローラ 53 に掛け渡されている。中間転写ベルト 5 の内周面側には、各感光体ドラム 1 に対向するように、一次転写手段としてのローラ型の一次転写部材である 4 個の一次転写

50

ローラ 8 が並設されている。一次転写ローラ 8 は、中間転写ベルト 5 を感光体ドラム 1 に向けて押圧し、中間転写ベルト 5 と感光体ドラム 1 とが接触する一次転写部 N 1 にニップ（一次転写ニップ）を形成する。そして、一次転写ローラ 8 に、図示しない一次転写バイアス印加手段としての一次転写バイアス電源（高圧電源）から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。これによって、感光体ドラム 1 上のトナー像が中間転写ベルト 5 上に転写（一次転写）される。又、中間転写ベルト 5 の外周面側において、二次転写対向ローラ 5 2 に対向する位置には、二次転写手段としてのローラ型の二次転写部材である二次転写ローラ 9 が配置されている。二次転写ローラ 9 は中間転写ベルト 5 を二次転写対向ローラ 5 2 に向けて押圧し、中間転写ベルト 5 と二次転写ローラ 9 とが接触する二次転写部 N 2 にニップ（二次転写ニップ）を形成する。そして、二次転写ローラ 9 に、図示しない二次転写バイアス印加手段としての二次転写バイアス電源（高圧電源）から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。これによって、中間転写ベルト 5 上のトナー像が記録材 P に転写（二次転写）される。

10

【0032】

又、電子写真画像形成装置 100 には、二次転写部 N 2 に記録材 P を供給する記録材供給装置、二次転写部 N 2 よりも記録材 P の搬送方向下流側で、記録材 P にトナー像を定着させる定着手段としての定着装置 10 などが設けられている。

【0033】

本実施例では、現像ユニット 4 は、現像剤として非磁性一成分現像剤であるトナーを用いる。又、本実施例では、現像ユニット 4 は、現像剤担持体としての現像ローラ 17（図 2）を感光体ドラム 1 に対して接触させて静電像の現像を行う。又、本実施例では、現像ユニット 4 は、感光体ドラム 1 の帯電極性と同極性（本実施例では負極性）に帯電したトナーを、感光体ドラム 1 上の露光により電位の絶対値が低下した部分（画像部、露光部）に付着させる反転現像により、静電像の現像を行う。

20

【0034】

本実施例では、感光体ドラム 1 と、感光体ドラム 1 に作用するプロセス手段としての帯電ローラ 2、現像ユニット 4 及びクリーニング装置 60 とは、一体的にカートリッジ化されて、プロセスカートリッジ 7 を形成している。プロセスカートリッジ 7 は、装置本体 110 に設けられた装着ガイド、位置決め部材などの装着手段を介して、装置本体 110 に着脱可能となっている。

30

【0035】

画像形成時には、先ず、感光体ドラム 1 の表面が帯電ローラ 2 によって一様に帯電させられる。次いで、スキャナユニット 3 から画像情報に応じたレーザー光（情報光）が照射され、帯電した感光体ドラム 1 の表面が走査露光される。これにより、感光体ドラム 1 上に画像情報に従った静電像が形成される。次いで、感光体ドラム 1 上に形成された静電像は、現像ユニット 4 によってトナー像として現像される。感光体ドラム 1 上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ 8 の作用によって被転写体としての中間転写ベルト 5 上に一次転写される。

【0036】

例えば、フルカラー画像の形成時には、上述のプロセスが、第 1～第 4 の画像形成部 S Y、S M、S C、S K において順次に行われ、中間転写ベルト 5 上に各色のトナー像が順次に重ね合わせて一次転写される。

40

【0037】

その後、中間転写ベルト 5 に形成されたトナー像の移動と同期が取られて、記録材 P を搬送する搬送手段を構成する記録材供給装置 12 の記録材カセット 12 a から、搬送ローラ 12 b などによって、記録材 P が二次転写部 N 2 へと搬送される。そして、記録材 P を介して中間転写ベルト 5 に当接している二次転写ローラ 9 の作用によって、中間転写ベルト 5 上の 4 色トナー像は、一括して被転写体としての記録材 P 上に二次転写される。

【0038】

トナー像が転写された記録材 P は、定着装置 10 に搬送される。定着装置 10 において

50

記録材 P に熱及び圧力が加えられることで、記録材 P にトナー像が定着させられる。その後、記録材 P は、装置本体 110 の外部に排出される。

【0039】

又、一次転写工程後に感光体ドラム 1 上に残留した一次転写残トナーは、クリーニング装置 60 によって清掃される。クリーニング装置 60 は、回転する感光体ドラム 1 の表面からクリーニング部材 6 (図 2) によって除去した一次転写残トナーを、除去トナー室 14a (図 2) に回収する。又、二次転写工程後に中間転写ベルト 5 上に残留した二次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーニング装置 11 によって清掃される。

【0040】

尚、電子写真画像形成装置 100 は、所望の単独又はいくつかの画像形成部を用いて、単色又はマルチカラーの画像を形成することもできる。

10

【0041】

2. プロセスカートリッジ

次に、本実施例のプロセスカートリッジ 7 について更に説明する。図 2 は、装置本体 110 に装着された状態のプロセスカートリッジ 7 の縦断面図である。

【0042】

本実施例では、イエロー色のトナーを収納したカートリッジ 7 Y、マゼンタ色のトナーを収納したカートリッジ 7 M、シアン色のトナーを収納したカートリッジ 7 C、ブラック色のトナーを収納したカートリッジ 7 K は実質的に同一の構成を有する。

【0043】

プロセスカートリッジ 7 は、感光体ユニット 13 と、現像ユニット 4 とに分かれている。以下、各ユニットについて説明する。

20

【0044】

感光体ユニット 13 は、感光体ドラム 1 と、帯電ローラ 2 と、クリーニング装置 60 とを有する。感光体ユニット 13 は、枠体としてのクリーニング枠体 14 によって一体化されている。クリーニング装置 60 は、クリーニング部材 (クリーニングブレード) 6 と、クリーニング枠体 14 によって形成された除去トナー室 14a と、を有して構成される。感光体ドラム 1 は、図示しない軸受を介して、回転可能にクリーニング枠体 14 に支持されている。そして、感光体ドラム 1 は、装置本体 110 に設けられた図示しない駆動手段としての駆動モータの駆動力が伝達されて、画像形成動作に応じて図示矢印 A 方向 (時計方向) に回転駆動される。帯電ローラ 2、クリーニング部材 6 は、それぞれ感光体ドラム 1 の外周面に接触するように配置されている。クリーニング部材 6 によって感光体ドラム 1 の表面から除去された一次転写残トナーは、除去トナー室 14a に落下する。

30

【0045】

クリーニング枠体 14 には、帯電ローラ軸受 15 が、図中矢印 C で示す帯電ローラ 2 の回転中心と感光体ドラム 1 の回転中心とを通る直線に沿う方向に移動可能に取り付けられている。帯電ローラ 2 の回転軸 2a は、帯電ローラ軸受 15 を介して回転可能にクリーニング枠体 14 に支持されている。そして、帯電ローラ軸受 15 は、帯電ローラ加圧部材 16 により、感光体ドラム 1 に向かって加圧されている。

【0046】

現像ユニット 4 は、枠体としての現像枠体 18 によって一体化されている。現像枠体 18 によって、現像剤収納室 4a と、現像室 4b と、が形成されている。現像剤収納室 4a には、現像剤としてのトナー T が収納されると共に、回転軸 31、搬送部材 32、清掃部材 33、受け部材 34 などが配置されている。現像室 4b には、現像剤担持体としての現像ローラ 17、現像剤供給部材としての供給ローラ 20、現像剤規制部材としての現像ブレード 21 などが配置されている。現像剤収納室 4a と現像室 4b とは、現像枠体 18 で構成される隔壁 18d によって隔てられている。隔壁 18 は、現像剤収納室 4a、現像室 4b のそれぞれの内壁面の一部を形成する。

40

【0047】

本実施例では、プロセスカートリッジ 7 が装置本体 110 に装着された状態での姿勢に

50

において、現像室 4 b は、現像剤収納室 4 a に対して上方に配置されている。そして、現像剤収納室 4 a と現像室 4 b とは、これらを隔てる隔壁 1 8 d に設けられた開口部 1 8 c によって連通している。即ち、本実施例では、同姿勢において、現像剤収納室 4 a と現像室 1 8 c とを連通させる開口部 1 8 c は、現像剤収納室 4 a の上方に配置されている。

【 0 0 4 8 】

現像ローラ 1 7 は、その回転軸線方向の両端部側において現像枠体 1 8 にそれぞれ取り付けられた図示しない軸受を介して、回転可能に現像枠体 1 8 に支持されている。現像ローラ 1 7 は、感光体ドラム 1 の外周面に接触するように配置されている。現像ローラ 1 7 は、装置本体 1 1 0 に設けられた図示しない駆動手段としての駆動モータの駆動力が伝達されて、図示矢印 D 方向（反時計方向）に回転駆動される。即ち、感光体ドラム 1 と現像ローラ 1 7 とは、接触部において互いの表面が順方向に移動するようにそれぞれ回転駆動される。

10

【 0 0 4 9 】

供給ローラ 2 0、現像ブレード 2 1 は、それぞれ現像ローラ 1 7 の外周面に接触するように配置されている。供給ローラ 2 0 は、装置本体 1 1 0 に設けられた図示しない駆動手段としての駆動モータの駆動力が伝達されて、図示矢印 E 方向（反時計方向）に回転駆動される。即ち、現像ローラ 1 7 と供給ローラ 2 0 とは、接触部において互いの表面が逆方向に移動するようにそれぞれ回転駆動される。供給ローラ 2 0 は、現像ローラ 1 7 にトナーを供給すると共に、現像に供されずに現像ローラ 1 7 に担持されて現像室 4 b に戻ってきたトナーを現像ローラ 1 7 から剥ぎ取る。現像ブレード 2 1 は、現像ローラ 1 7 の回転方向において現像ローラ 1 7 と供給ローラ 2 0 との接触部よりも下流側で現像ローラ 1 7 の表面に接触している。現像ブレード 2 1 は、供給ローラ 2 0 によって現像ローラ 1 7 に供給されたトナーの量を規制すると共に、現像ローラ 2 0 との間でトナーを摺擦してトナーを摩擦帯電させる。

20

【 0 0 5 0 】

本実施例では、現像ローラ 1 7、供給ローラ 2 0、現像ブレード 2 1 などによって電子写真感光体上の静電像を現像する現像手段が構成される。

【 0 0 5 1 】

現像剤収納室 4 a には、回転軸 3 1 が回転可能に設けられている。回転軸 3 1 は、その軸線方向の両端部側において現像枠体 1 8 に回転可能に支持されている。回転軸 3 1 は、装置本体 1 1 0 に設けられた図示しない駆動手段としての駆動モータの駆動力が伝達されて、図示矢印 F 方向（時計方向）に回転駆動される。

30

【 0 0 5 2 】

回転軸 3 1 には、現像剤収納室 4 a の内部に収容されたトナーを攪拌すると共に搬送して、隔壁 1 8 d に設けられた開口部 1 8 c を介して現像剤収納室 4 a から現像室 4 b にトナーを供給するための搬送部材 3 2 が設けられている。又、回転軸 3 1 には、清掃部材 3 3、受け部材 3 4 が設けられている。回転軸 3 1、及びその付属部品である搬送部材 3 2、清掃部材 3 3、受け部材 3 4 などによって、現像剤収納室 4 a に収納された現像剤を攪拌すると共に搬送する攪拌搬送手段としての搬送ユニット 3 0 が構成される。回転軸 3 1 及びその付属部品の構成及び作用については後述して更に詳しく説明する。

40

【 0 0 5 3 】

又、現像剤収納室 4 a には、現像剤収納室 4 a の内部のトナーの量を検知するための残量検知手段である検知部 4 0 が設けられている。検知部 4 0 は、回転軸 3 1 の回転方向において、開口部 1 8 c よりも上流側、且つ、現像剤収納室 4 a の底部を形成する内壁面（底壁面）W b よりも下流側の内壁面（第一側壁面）W a に設けられている。即ち、この検知部 4 0 は、回転軸 3 1 の回転半径方向外側に配置された現像剤収納室 4 a の内壁面に設けられている。又、本実施例では、この検知部 4 0 は、回転軸 3 1 の軸線方向（即ち、現像剤収容部 4 a の長手方向）において略中央付近に配置されている。そして、本実施例では、この検知部 4 0 は、光透過式現像剤残量検知を行うための導光部材（光透過部材）4 0 とされている。導光部材 4 0 による光透過式現像剤残量検知については後述する。

50

【 0 0 5 4 】

本実施例では、現像枠体 1 8 で形成された現像剤収納室 4 a、回転軸 3 1、搬送部材 3 2、清掃部材 3 3、受け部材 3 4、検知部 4 0 などによって、現像剤収納ユニット 2 2 が構成される。本実施例では、現像剤収納ユニット 2 2 は、現像枠体 1 8 によって、現像室 4 b 及び現像室 4 b に支持された現像手段と共に現像ユニット 4 として一体化されている。

【 0 0 5 5 】

尚、本実施例では、現像剤収納室 4 a と現像室 4 b とは、現像枠体 1 8 によって一体的に形成されている。しかし、これに限定されるものではなく、それぞれ別個の枠体によって形成した後で結合するなどしてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

現像ユニット 4 は、軸受部材 1 9 R (1 9 L) に設けられた穴 1 9 R a (1 9 L a) に嵌合する軸 2 6 R (2 6 L) を中心として回動可能に感光体ユニット 1 3 に結合されている。現像ユニット 4 は、加圧バネ 2 7 により、軸 2 6 R (2 6 L) を中心として現像ローラ 1 7 が感光体ドラム 1 に当接する方向に回動するように付勢されている。これにより、少なくとも画像形成時には、現像ローラ 1 7 は感光体ドラム 1 に当接させられる。

【 0 0 5 7 】

現像剤収納室 4 a に収納されたトナーが現像室 2 6 へと供給され、供給ローラ 2 0 及び現像ブレード 2 1 によって現像ローラ 1 7 の表面に所定の厚さのトナー層が形成される。その後、そのトナー層のトナーを感光体ドラム 1 に形成された静電像に応じて感光体ドラム 1 へと転移させる。これによって、感光体ドラム 1 上にトナー像が形成される。そして、一次転写後には、感光体 1 上に残留した一次転写残トナーはクリーニング部材 6 によって掻き落とされて、除去トナー室 1 4 a に回収される。その後、感光体ドラム 1 の表面は、帯電ローラ 2 によって一様に帯電させられ、スキャナユニット 3 による静電像の形成が可能な状態となる。

20

【 0 0 5 8 】

3 . トナーの搬送

次に、図 3 ~ 図 6 を参照して、トナーの搬送に係る現像ユニット 7 の動作について説明する。図 3 ~ 図 6 は、トナーの搬送過程を説明するための現像ユニット 7 の縦断面図である。

30

【 0 0 5 9 】

尚、ここでは主に現像剤収納室 4 a から現像室 4 b へのトナーの供給について説明する。光透過式現像剤残量検知については後述する。従って、図 3 ~ 図 6 においては、搬送ユニット 3 0 の清掃部材 3 3、受け部材 3 4 の図示は省略している。

【 0 0 6 0 】

図 3 に示すように現像剤収納室 4 a の底部にトナーが溜まった状態から図 4 に示すように搬送ユニット 3 0 が回転すると、搬送部材 3 2 によってトナー T は押されて移動する。更に搬送ユニット 3 0 が回転すると、図 5 に示すように搬送部材 3 2 によってトナーが持ち上げられ、次いで図 6 に示すようにその一部のトナーが現像室 4 b へと送り出される。その後、現像室 4 b へ送り出されなかったトナーは、搬送部材 3 2 上から落下して、現像剤収納室 4 a の底部に溜まり、再び図 3 の状態へ戻る。このサイクルを繰り返すことによって、現像剤収納室 4 a 内のトナーの攪拌及び現像室 4 b へのトナーの供給が行われる。現像室 4 b へ供給されたトナーは、前述したように現像手段によって感光体ドラム 1 上の静電像の現像に使用される。本実施例では、現像室 4 b が、現像剤収納ユニット 2 2 からの現像剤の供給対象となる。

40

【 0 0 6 1 】

搬送部材 3 2 の作用について更に説明する。現像剤収納室 4 a は、現像枠体 1 8 で構成される内壁面として、底壁面 W b と、回転軸 3 1 の回転方向において底壁面 W b よりも下流側、且つ、開口部 1 8 c (即ち、隔壁 1 8 d) よりも上流側の第一側壁面 W a と、を有する。又、第一側壁面 W a は、搬送部材 3 2 と接触する規制壁面 W a 1 と、回転軸 3 1 の

50

回転方向において規制壁面W a 1よりも下流側、且つ、開口部18c(即ち、隔壁18d)よりも上流側の搬送部材32と接触しない解放壁面W a 2と、を有する。規制壁面W a 1と解放壁面W a 2とは、境界点pにおいて連続している。

【0062】

プロセスカートリッジ7が装置本体110に装着された状態での姿勢において、第一側壁面W aは底壁面W bよりも上方に位置し、又解放壁面W a 2は規制壁面W a 1よりも上方に位置する。又、同姿勢において、規制壁面W a 1と解放壁面W a 2との境界点pは、導光部材42よりも上方に設けられている。又、本実施例では、同姿勢において、開口部18cは、回転軸31よりも上方、且つ、回転軸31の回転中心を通り鉛直方向に延びる平面上又は該平面よりも第一側壁面W a側に設けられている。又、本実施例では、同姿勢において、開口部18cの上方の縁部は、隔壁18dと第一側壁面W aとの接続部に隣接して配置されている。

10

【0063】

搬送部材32は、底壁面W b及び規制壁面W a 1に接触する。そして、搬送部材32は、回転軸31の回転に伴って回転して、底壁面W b及び規制壁面W a 1を摺擦することによって、搬送部材32の有する弾性力に抗して付勢されて変形させられる。又、搬送部材32は、回転軸31の回転に伴って、底壁面W b及び規制壁面W a 1に接触した状態で回転することで、その回転方向において下流側の面である担持面32bにトナーを担持して搬送する。そして、回転軸31の回転に伴って、搬送部材32の自由端側の先端32aが解放壁面W a 2に達すると、搬送部材32の現像剤収納室4aの第一側壁面W aとの接触が解放される。搬送部材32の現像剤収納室4aの第一側壁面W aとの接触が解放されると、搬送部材32は、それ自体の弾性復元力によって自然状態(変形させられていない元の形状)へと形状変化しようとする。この搬送部材32の復元方向への形状変化によって、搬送部材32の担持面32bに担持されて搬送されていたトナーは、解放壁面W a 2よりも回転軸31の回転方向において下流側にある開口部18cに向けて重力に反して跳ね上げられる。

20

【0064】

搬送部材32の構成について更に説明する。回転軸31の外側面に設けられた搬送部材取付面31aには、回転軸31の軸線方向(長手方向)の略全域にわたって搬送部材32が取り付けられている。搬送部材32は、例えば厚さが50 μ m~250 μ mのポリエステルフィルム、ポリフェニレンスルフィドフィルム、ポリカーボネートフィルムなどの可撓性の樹脂製シートを用いて作製することのできる矩形のシート部材である。搬送部材32は、回転軸31の回転半径方向内側の端部が、回転軸31に取り付けられている。搬送部材32は、熱かしめ、超音波溶着、接着などの適当な固定手段によって、回転軸31に固定される。

30

【0065】

自然状態における搬送部材32の回転軸31の回転半径方向における長さは、同方向における回転軸31の回転中心から規制壁面W a 1までの距離より長く設定される。一方、同状態における同方向における搬送部材32の長さは、同方向における回転軸31の回転中心から解放壁面W a 2までの距離よりも短い。従って、回転軸31の回転に伴って、搬送部材32の回転軸31の回転半径方向外側の端部(自由端)である先端32aは、規制壁面W a 1に接触しながら移動する。このとき、搬送部材32は、搬送部材32が有する弾性力に抗して回転軸31の回転方向において上流側に撓ませられるようにして変形させられる。搬送部材32の先端32aは、境界点pを通過した後は解放壁面W a 2には接触せず、搬送部材32が自然状態へと復元することにより回転軸31を支点として回転軸31の回転方向に沿って開口部18cに向けて移動する。その後、更に回転軸31が回転すると、搬送部材32は、その先端32aを隔壁18dの内壁面である上壁面W c、第一側壁面W aに対向する内壁面である第二側壁面W d、底壁面W bに接触させながら移動して、再度第一側壁面W aの規制壁面W a 1に接触する。

40

【0066】

50

4. 残量検知手段の構成

次に、図7及び図8を参照して、現像剤収納室4aに設けられた残量検知手段としての導光部材40の構成について説明する。図7は、導光部材40の周囲を現像剤収納室4aの外側から見た斜視図である。又、図8は、導光部材40の周囲を現像剤収納室4aの内側から見た斜視図である。

【0067】

現像剤収納室4aの第一側壁面Waには、トナーの残量を検知するための残量検知手段としての導光部材40が設けられている。又、現像剤収納室4aの外部には、装置本体110に設けられた発光素子(発光部)71と、受光素子(受光部)72とが配置されている。

10

【0068】

導光部材40は、発光素子71から照射された検知光Lを現像剤収納室4a内へ導くための発光側導光部40aと、現像剤収納室4b内を通過した検知光Lを受光素子51へ導く受光側導光部40bと、を有する。発光側導光部40aと受光側導光部40bとの間には、回転軸31の回転半径方向外側へ凸形状とされた空間である現像剤受容部41が形成されている。発光側導光部40a、受光側導光部40b、現像剤受容部41は一体で形成されている。

【0069】

発光側導光部40aは、発光素子71から照射された検知光Lが発光側導光部40aへ入射する入射部40cと、発光側導光部40aに入射した検知光Lを現像剤収納室4a内へ出射する光透過窓である発光側窓(投光窓)40dと、を有している。同様に、受光側導光部40bは、現像剤収納室4a内を通過した検知光Lが受光側導光部40bへ入射する光透過窓である受光側窓(受光窓)40eと、受光側導光部40bに入射した検知光Lを受光素子72に向かって出射する出射部40fと、を有している。発光側窓40dと受光側窓40eとは、互いに対向して配置されており、この間において検知光Lが通過する光路42が形成されている。但し、発光側窓40dからの照射時、及び受光側窓40eへの入射時に発生する光の屈折を考慮して光路42を形成する場合などには、発光側窓40dと受光側窓40eとが互いに対向して配置されている構成に限定されるものではない。

20

【0070】

5. 光透過式現像剤残量検知の方法

30

次に、図7～図11を参照して、導光部材40を用いた光透過式現像剤残量検知の方法について説明する。

【0071】

図7に示すように、現像剤収納室4a内のトナー残量を検知する際には、発光素子71から検知光Lが照射される。照射された検知光Lは、入射部40cへ入射し、図8に示すように、発光側窓40dから現像剤収納室4a内へと導かれる。そして、発光側窓40dから照射された検知光Lは、対向して配置された受光側窓40eへ入射する。このとき、発光側窓40dと受光側窓40eとの間には光路42が形成される。その後、受光側窓40eから入射した検知光Lは、出射部40fから受光素子72に向かって出射され、受光素子72によって受光される。これにより、検知光Lが現像剤収納室4a内を通過したことが検知される。

40

【0072】

図9は、導光部材40上を搬送部材32によって搬送されるトナーが通過している状態を示す現像ユニット4の縦断面図である。又、図10は、導光部材40上を搬送部材32によって搬送されるトナーが通過した直後の状態を示す現像ユニット4の縦断面図である。又、図11は、搬送部材32によってトナーが跳ね上げられる際の状態を示す現像ユニット4の縦断面図である。

【0073】

トナーが導光部材40上にない間は、光路42が形成された状態となるが、図9に示すようにトナーが導光部材40上を通過している間は、光路42はトナーによって遮られ、

50

検知光 L が受光素子 7 2 で検知されない状態となる。その後、図 1 0 に示すように、トナーが導光部材 4 0 上を通過し終わると、再び光路 4 2 が形成され、検知光 L が受光素子 7 2 で検知される状態となる。

【 0 0 7 4 】

このとき、現像剤収納室 4 a 内のトナー残量が多いと、導光部材 4 0 上を通過するトナーの量も多く、その通過時間も長くなるため、光路 4 2 が遮断される時間も長くなる。一方、現像剤収納室 4 a 内のトナー残量が少ない状態では、導光部材 4 0 上を通過するトナーの量も少なく、その通過時間も短くなるため、光路 4 2 が遮断される時間も短くなる。

【 0 0 7 5 】

このように、現像剤収納室 4 a 内のトナー残量に応じて、受光素子 7 2 が受光できる時間の長さが増えるため、検知光 L が遮断された時間から現像剤収納室 4 a 内のトナー残量を検知することが可能となる。

10

【 0 0 7 6 】

しかし、トナーが導光部材 4 0 上を通過すると、発光側窓 4 0 d 及び受光側窓 4 0 e にトナーが付着して検知光 L の妨げとなることがある。これにより、検知光 L が遮断される時間が通常よりも長くなってしまいうため、正確なトナー残量を検知することができなくなることがある。

【 0 0 7 7 】

そこで、本実施例では、図 2、図 9 ~ 図 1 1 に示すように、回転軸 3 1 には、発光側窓 4 0 d と受光側窓 4 0 e に付着したトナーを拭き取るための、シート部材などで構成される清掃部材 3 3 が取り付けられている。清掃部材 3 3 は、図 1 0 に示すように、トナーの付着によるトナー残量の検知精度の低下を極力抑えるため、トナーを搬送している搬送部材 3 2 が導光部材 4 0 上を通過した後、速やかに発光側窓 4 0 d 及び受光側窓 4 0 e を拭き取れる位相に配置されている。

20

【 0 0 7 8 】

又、現像剤収納室 4 a 内で搬送部材 3 2 によって攪拌されることで飛散しているトナーも、検知光 L の妨げとなることがある。これにより、トナー残量の検知精度が低下する要因となることがある。つまり、搬送部材 3 2 によって回転軸 3 1 の回転中心を通る水平線よりも上方までトナーが搬送されると、トナーが重力によって搬送部材 3 2 の表面から滑り落ち、現像剤収納室 4 a の内部でトナーが飛散することがある。又、搬送部材 3 2 の変形が復元する時に発生する気流によっても、現像剤収納室 4 a の内部のトナーは飛散することがある。特に、図 6 に示すように、搬送部材 3 2 によってトナーが跳ね上げられる瞬間は、現像室 4 b に搬送されなかったトナーが回転軸 3 1 の回転方向において下流側へこぼれ落ち、多くの飛散トナーが発生し易い。

30

【 0 0 7 9 】

そこで、本実施例では、図 2、図 9 ~ 図 1 1 に示すように、回転軸 3 1 には、搬送部材 3 2 上から落ちてきたトナーを受ける受け部として、シート部材などで構成される受け部材（飛散防止部材）3 4 が取り付けられている。受け部材 3 4 は、搬送部材 3 2 よりも回転軸 3 1 の回転方向において下流側、且つ、清掃部材 3 3 が発光側窓 4 0 d 及び受光側窓 4 0 e を拭き取った時点で導光部材 4 0 よりも回転軸 3 1 の回転方向において上流側に位置して設けられている。これにより、搬送部材 3 2 から回転軸 3 1 の回転方向において下流側へこぼれ落ちたトナーを受け止めることができ、トナーの飛散を抑えることが可能である。

40

【 0 0 8 0 】

ここで、図 1 2 をも参照して、清掃部材 3 3、受け部材 3 4 の構成について更に説明する。図 1 2 は、本実施例における回転軸 3 1 及びその付属部品（搬送ユニット 3 0）の斜視図である。

【 0 0 8 1 】

本実施例では、回転軸 3 1 には、回転軸 3 1 の軸線方向の中央付近において、搬送部材取付面 3 1 a に対し回転軸 3 1 の回転方向の上流側に 3 0 度の位相（ 2 ）位置に、清掃

50

部材取付面 3 1 c が設けられている (図 2)。そして、この清掃部材取付面 3 1 c に、清掃部材 3 3 が取り付けられている。清掃部材 3 3 は、回転軸 3 1 の回転半径方向内側の端部が、回転軸 3 1 に取り付けられている。清掃部材 3 3 は、熱かしめ、超音波溶着、接着などの適当な固定手段によって、回転軸 3 1 に固定される。

【 0 0 8 2 】

図 1 2 に示すように、清掃部材 3 3 の自由端側は略台形とされている。即ち、清掃部材 3 3 は、回転軸 3 1 の回転半径方向外側の端部 (自由端) である先端 3 3 a における幅 $X a$ よりも、該回転半径方向において高さ $H b$ だけ内側の端縁 3 3 b における幅 $X b$ の方が大きい ($X a < X b$)。清掃部材 3 3 の上記先端 3 3 a から端縁 3 3 b まで延在する両傾斜側端部 3 3 c、3 3 c が、対向して配置された発光側窓 4 0 d、受光側窓 4 0 e に接触して、これら発光側窓 4 0 d、受光側窓 4 0 e に付着したトナーを拭き落とす。清掃部材 3 3 は、例えば、ポリエステルフィルム、ポリフェニレンスルフィドフィルムなどの可撓性の樹脂製シートを用いて好適に作製することができる。そのシート部材の厚さは、清掃部材 3 3 が発光側窓 4 0 d、受光側窓 4 0 e の間に入り易くするために、 $50 \sim 250 \mu m$ が好適である。本実施例では、図 8 に示すように、対向して配置された発光側窓 4 0 d、受光側窓 4 0 e は、現像剤収納室 4 a に隣接している側の離間距離 $w 1$ が、現像剤収納室 4 a から遠い側における離間距離 $w 2$ より広く (即ち、 $w 1 > w 2$) なるように形成されている。従って、清掃部材 3 3 の自由端側は、この対向して配置された発光側窓 4 0 d、受光側窓 4 0 e の傾斜面に接触し、これを摺擦して清掃するために、上述のように略台形とされている。

10

20

【 0 0 8 3 】

又、回転軸 3 1 の外側面に設けられた受け部材取付面 3 1 b には、回転軸 3 1 の軸線方向の略全域にわたって、受け部材 3 4 が取り付けられている (図 2)。本実施例では、回転軸 3 1 には、搬送部材取付面 3 1 a に対し回転軸 3 1 の回転方向の下流側に 90 度の位相 (1) 位置に、受け部材取付面 3 1 b が設けられている。受け部材 3 4 は、例えば厚さが $100 \mu m$ 以下のポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルムなどの可撓性の樹脂製シートを用いて作製することのできる矩形状のシート部材である。このような受け部材 3 4 に使用されるシート部材は、搬送部材 3 2 に使用されるシート部材と比較して、トナーの搬送能力の少ないものである。受け部材 3 4 は、回転軸 3 1 の回転半径方向内側の端部が、回転軸 3 1 に取り付けられている。受け部材 3 4 は、熱かしめ、超音波溶着、接着などの適当な固定手段によって、回転軸 3 1 に固定される。

30

40

【 0 0 8 4 】

本実施例では、自然状態における受け部材 3 4 の回転軸 3 1 の回転半径方向における長さは、搬送部材 3 2 の同方向の長さと同様か又は短い。回転軸 3 1 の回転に伴って、受け部材 3 4 の回転軸 3 1 の回転半径外側の端部 (自由端) である先端 3 4 a は、第一側壁面 $W a$ の少なくとも一部に接触して移動する。その後、更に回転軸 3 1 が回転することによって、受け部材 3 4 の先端 3 4 a は、第一側壁面 $W a$ から離間する。その後、更に回転軸 3 1 が回転すると、受け部材 3 4 は、その先端 3 4 a を隔壁 1 8 d の内壁面である上壁面 $W c$ 、第一側壁面 $W a$ に対向する内壁面である第二側壁面 $W d$ 、底壁面 $W b$ に接触させながら移動して、再度第一側壁面 $W a$ の規制壁面 $W a 1$ に接触する。このように受け部材 3 4 が現像剤収納室 4 a の内壁面に接触した状態で、搬送部材 3 2 から落下してくるトナーを受け取るようにすることで、より効果的にトナーの飛散を抑制することができる。このように、受け部 3 4 は、好ましくは、搬送部材 3 2 の先端が現像剤収納室 4 a の内壁面 $W a$ との接触から解放される際に、回転軸 3 1 の回転方向において隔壁 1 8 d の開口部 1 8 c の下流側で現像剤収納室 4 a の内壁面 $W c$ に接触させることができる。そして、それと共に、搬送部材 3 2 から落下してくる現像剤を受け取るようにすることができる。特に、本実施例では、受け部 3 4 は、清掃部材 3 3 が検知部 4 0 を通過した際に、回転軸 3 1 の回転方向において搬送部材 3 2 よりも下流側、且つ、検知部 4 0 よりも上流側で、搬送部材 3 2 から落下してくる現像剤を受ける。

【 0 0 8 5 】

50

尚、本実施例において、受け部はシート部材で形成された受け部材 3 4 とされているが、これに限定されるものではない。例えば、受け部は、モールド部材で形成したり、回転軸 3 1 と一体的に形成したりしても良い。例えば、本実施例において回転軸 3 1 の受け部材取付面 3 1 b を形成する、回転軸 3 1 の外側面 3 1 i から回転軸 3 1 の回転半径方向外側に突出した突起は、受け部としての機能を一部有する。このように、回転軸 3 1 の長手方向の略全域にわたり、回転軸 3 1 の回転半径方向外側に突出する突起（回転半径方向の長さを更に延長してよい。）を回転軸 3 1 と一体的に形成することで受け部を形成することもできる。この場合、受け部の回転軸 3 1 の回転半径方向外側の端部である先端は、現像剤収納室 4 a の内壁面、導光部材 4 0 と接触しないようにすることが望ましい。

【0086】

6. 現像剤収納室へのトナーの充填

次に、図 1 2 ~ 図 1 5 を参照して、現像剤収納室 4 a にトナーを充填する方法について説明する。

【0087】

図 1 2 は、回転軸 3 1 及びその付属部品（搬送ユニット 3 0）の斜視図である。図 1 2 に示すように、回転軸 3 1 の軸線方向の一方の端部（手前側端部）3 1 d には、開口部である端部開口部 3 1 f が設けられている。この端部開口部 3 1 f は、後述するように、外部からの駆動を回転軸 3 1 に伝達するための駆動伝達部材としての駆動伝達ギア 3 5 を結合するために用いられると共に、現像剤収納室 4 a にトナーを充填するためにも用いられる。又、回転軸 3 1 の内部は、その軸線方向に沿って上記端部開口部 3 1 f から他方の端部（奥側端部）3 1 e まで連続した中空部 3 1 g となっている。従って、端部開口部 3 1 f から、中空部 3 1 g を介して、奥側端部 3 1 e までアクセスすることが可能である。本実施例では、回転軸 3 1 の奥側端部 3 1 e は閉じられている。

【0088】

そして、この中空の柱状部材である回転軸 3 1 には、その回転半径方向において中空部 3 1 g から外側面（外周面、表面）3 1 i まで連通（貫通）した開口部である側部開口部 3 1 h が設けられている。この側部開口部 3 1 h は、現像剤収納室 4 a にトナーを充填する際のトナーの排出口として用いられる。側部開口部 3 1 h の配置については、後述して更に詳しく説明する。

【0089】

図 1 3 は、現像剤収納室 4 a の横断面図である。同図には、現像剤収納室 4 a に搬送ユニット 3 0 をセットした状態における現像剤収納室 4 a の内部が示されている。同図においては、搬送部材 3 2、清掃部材 3 3、受け部材 3 4 の図示は省略している。

【0090】

本実施例では、現像枠体 1 8 は、複数に分割された枠体を結合することで構成されている。特に、本実施例では、現像枠体 1 8 は、第一現像枠体 1 8 a と第二現像枠体 1 8 b とに分割されたものを、超音波溶着などの適当な固定手段によって結合して構成されている。本実施例では、第一現像枠体 1 8 a と第二現像枠体 1 8 b とは、プロセスカートリッジ 7 が装置本体 1 1 0 に装着された状態での姿勢において、ほぼ回転軸 3 1 の回転中心を通り鉛直方向に延びる平面の両側に分割されている。そして、同平面よりも感光体ユニット 1 3 とは反対側の導光部材 4 0 が取り付けられている枠体を第一現像枠体 1 8 a として、同平面よりも感光体ユニット 1 3 側の枠体を第二現像枠体 1 8 b とする（図 2 なども参照）。

【0091】

回転軸 3 1 の手前側端部 3 1 d には、略円柱形の外周面を有する手前側支持受部 3 1 j が形成され、奥側端部 3 1 e には、略円柱形の外周面を有する奥側支持受部 3 1 k が形成されている。そして、手前側支持受部 3 1 j、奥側支持受部 3 1 k が、それぞれ現像剤収納室 4 a 内において、第一現像枠体 1 8 a と第二現像枠体 1 8 b とが結合されることで形成された手前側軸受部 1 8 e、奥側軸受部 1 8 f によって支持される。手前側軸受部 1 8 e は、回転軸 3 1 の手前側端部 3 1 d 側における第一現像枠体 1 8 a、第二現像枠体 1 8

10

20

30

40

50

bのそれぞれに設けられた軸受片18a1、18b1によって形成される。又、奥側軸受部18fは、回転軸31の奥側端部31e側における第一現像枠体18a、第二現像枠体18bのそれぞれに設けられた軸受片18a2、18b2によって形成される。

【0092】

又、第二現像枠体18bには、外部から現像剤収納室4aの内部まで連通した貫通穴である充填口18gが形成されている。そして、回転軸31の軸線方向に見て、端部開口部31fは、貫通穴である充填口18gと重なった状態となっている。即ち、現像剤収納室4a内で、回転軸31は、その軸線方向に見たときに第二現像枠体18bの充填口18gと重なるように配置されている。従って、充填口18gから回転軸31の奥側端部31eが見える状態となっている。

【0093】

図14は、現像剤収納室4aにトナーを充填する様子を示す現像剤収納室4aの横断面図である。

【0094】

図14に示すように、現像剤収納室4aにトナーを充填する際には、現像枠体18を充填口18gが上を向くように立てる。そして、充填装置のノズル80を、現像枠体18の充填口18gから、回転軸31の端部開口部31fを介して、回転軸31の中空部31gへと挿入する。ノズル80の軸線方向(長手方向)の端部(先端)の出口81が回転軸31の奥側端部31eの付近に配置されるまで、ノズル80を中空部31gに挿入した状態で、トナーの充填を開始する。これにより、トナーは、ノズル80の出口81から中空部31g内へと排出され、回転軸31の側部開口部31hを通して現像剤収納室4a内へと充填されていく。このとき、トナーの集合体としての上面(剤面)の上昇に伴ってノズル80を徐々に引き上げながら充填していくことで、効率よくトナーを充填することが可能である。そして、所定の量のトナーが充填されたところで、ノズル80を、回転軸31の端部開口部31fを介して、充填口18gから引き抜く。これによって、現像剤収納室4a内へのトナーの充填が完了する。

【0095】

図15は、駆動伝達ギア35を組み付けた状態を示す充填口18gの近傍の現像剤収納室4aの拡大横断面図である。

【0096】

上述のようにしてトナーの充填が完了した後、駆動伝達ギア35の略円柱状の結合部35aが、現像枠体18の充填口18gを介して回転軸31の端部開口部31fに挿入される。これにより、該結合部35aに設けられた係合部(突起)35bと回転軸31に設けられた係止部(穴)31mとが係合(スナップフィット)して、駆動伝達ギア35が回転軸31に対して結合され、搬送ユニット30に駆動伝達が可能な状態となる。

【0097】

ここで、第二現像枠体18bの充填口18gの周囲の面18hと、駆動伝達ギア35のギア部35cの第二現像枠体18b側の面35dとの間には、駆動伝達ギア35が回転軸31に挿入される前に、シール部材36が配置されている。本実施例では、シール部材36は、スポンジなどの弾性部材で形成されている。そして、本実施例では、シール部材36は、略円板形状を有し、駆動伝達ギア35の結合部35aの外周面に接触して半径方向のシールを提供すると共に、上記面18h、35dに接触して面状のシールを提供する。このように、駆動伝達ギア35と第二現像枠体18bとの間でシール部材36を挟み込むことで、充填口18gを封止することが可能である。

【0098】

駆動伝達ギア35は、ギア部35cの第二現像枠体18b側に形成された溝35eが、第二現像枠体18bの充填口18gを取り囲むように設けられた略円筒状の突起である嵌合部18iと、摺動可能に嵌合する。これにより、駆動伝達ギア36の回転中心が決まる。

【0099】

10

20

30

40

50

このように、本実施例によれば、別途専用の充填口や封止部材を用いることなく、トナーを充填し、そして駆動伝達ギアと現像枠体との間を封止するための既存のシール部材によって充填口を封止することができる。そのため、部品点数の削減と組立工程の削減が可能となる。

【0100】

7. 側部開口部の配置

次に、搬送ユニット30の中空部31gを介してトナーを充填する方法を用いた場合に生じうる、トナー残量の検知精度への影響について説明する。

【0101】

図16は、本発明の効果を説明するための比較例の現像ユニットの縦断面図である。この比較例の現像ユニットは、以下特に説明する点を除いて本実施例の現像ユニット4と実質的に同じ構成とされている。尚、比較例についても、本実施例のものと同じ又は相当する機能を有する要素には同一符号を付して説明する。

10

【0102】

図16に示す比較例の現像ユニット4では、搬送ユニット30の回転軸31の外側面31iには、回転軸31の回転方向の略全域に、側部開口部31hが設けられている。尚、本例では、図16に示すように、回転軸31の回転方向及び軸線方向において清掃部材33と搬送部材32の間には側部開口部31hが設けられていない。

【0103】

前述したように、回転軸31には、現像剤収納室4a内におけるトナーの飛散を抑えるために受け部材34が取り付けられている。しかし、図16に示す比較例では、回転軸31の回転方向において外側面31iの略全域にわたって側部開口部31hが設けられているため、受け部材34によって受け止められたトナーが、側部開口部31hと中空部31gを通過する。そして、そのトナーが導光部材40まで到達すること、或いはそのトナーが落下することで飛散したトナーが導光部材40まで到達することがある。そのため、そのトナーが検知光Lを妨げ、トナー残量の検知精度を低下させる可能性がある。

20

【0104】

そこで、本実施例では、図11、図12に示すように、回転軸31は、回転軸31の回転方向において搬送部材32よりも下流側、且つ、受け部材34よりも上流側の外側面31iには、側部開口部31hが設けられていない。即ち、回転軸31の回転方向において、搬送部材32と受け部材34との間の位相には側部開口部31hは設けられていない。

30

【0105】

そして、側部開口部31hは、回転軸31の回転方向において受け部材34よりも下流側、且つ、搬送部材32よりも上流側の外側面31iにのみ設けられている。又、本実施例では、この側部開口部31hは、回転軸31の軸線方向においては、外側面31iの略全域にわたって設けられている。尚、本実施例では、図12に示すように、回転軸31の回転方向及び軸線方向において清掃部材33と搬送部材32の間には側部開口部31hは設けられていないが、この部分に側部開口部31hを設けてもよい。

【0106】

より詳細には、本実施例では、回転軸31の外側面31iの上記所定の領域に、回転軸31の軸線方向及び回転方向にグリッド状に分割されて配置された、複数の側部開口部31hが形成されている。本実施例では、この回転軸31の軸線方向及び回転方向の両方向に沿って配置された複数の側部開口部31hの各側部開口部31hは、回転軸31の軸線方向に長い長穴とされている。但し、側部開口部31hの形状や数は、トナーの充填のし易さや回転軸31に必要な強度などに応じて、任意に選定することができる。

40

【0107】

尚、図11、図13などに示されるように、本実施例では、回転軸31は、その軸線方向と略直交する方向の断面が略U字形の外側面を有する。この回転軸31の断面略U字形の外側面の底部側に、搬送部材32が取り付けられる搬送部材取付面31aが配置されている。そして、この回転軸31の断面略U字形の外側面の上記底部側とは反対側は

50

、回転軸 3 1 の軸線方向の略全域にわたり開口している。本実施例では、この開口部も、中空部 3 1 g から外側面 3 1 i まで連通した側部開口部 3 1 h として機能する。但し、この部分の側部開口部 3 1 h についても、上記同様のグリッド状などとして複数に分割してもよい。

【0108】

これにより、図 1 1 に示すように、受け部材 3 4 によって受け止められたトナーが回転軸 3 1 の内部を通過することを防ぐことができる。そのため、そのようなトナーが導光部材 4 0 に到達すること、或いはそのようなトナーが落下することで飛散したトナーが導光部材 4 0 に到達することを防ぐことができる。従って、トナーが検知光 L を妨げて、トナー残量の検知精度が低下することを抑制することが可能である。

10

【0109】

以上説明したように、本実施例によれば、搬送ユニット 3 0 の内部を介して現像剤収納室 4 a に現像剤を充填する。これにより、別途専用の充填口や封止部材を設けることなく、トナーを充填し、そして駆動伝達ギア 3 5 と現像枠体 1 8 との間を封止するための既存のシール部材 3 6 で充填口 1 8 g を封止することが可能となる。そのため、部品点数の削減、及び、組立工程の削減が可能である。そして、本実施例によれば、回転軸 3 1 の回転方向において搬送部材 3 2 と受け部材 3 4 との間には側部開口部 3 1 h を設けない。これにより、現像剤残量の検知精度の低下を抑制することが可能である。従って、本実施例によれば、現像剤残量の検知精度の低下を抑制しつつ、現像剤収納室内に配置された回転軸の内部を介して現像剤を充填することが可能となる。

20

【0110】

その他

以上、本発明を具体的な実施例に即して説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。

【0111】

例えば、本発明は、中間転写方式の画像形成装置に限定されるものではなく、直接転写方式の画像形成装置にも適用できる。直接転写方式の画像形成装置は、中間転写方式の画像形成装置における中間転写体に代えて、記録材を担持して搬送する無端ベルトなどとされる記録材担持体を有する。そして、感光体に形成されたトナー像が記録材担持体上に担持されて搬送される記録材に直接転写される。

30

【0112】

又、電子写真画像形成装置は、インライン方式のものに限定されるものではない。例えば、一つの感光体に対して複数の現像装置が設けられており、感光体に順次に形成される静電像を複数の現像装置を切り替えてそれぞれ現像し、それぞれのトナー像を中間転写体又は記録材担持体上の記録材に順次に転写する画像形成装置がある。本発明は、このような画像形成装置にも適用できる。

【0113】

又、電子写真画像形成装置は、カラー画像形成装置に限定されるものではなく、単色（モノカラー）画像形成装置にも適用できる。

【0114】

又、現像剤収納ユニットをカートリッジ化し、電子写真画像形成装置の装置本体に対して着脱可能な現像剤カートリッジとしてもよい。このような現像剤カートリッジは、電子写真画像形成装置に現像剤を補給するためのカートリッジとして使用される。

40

【0115】

又、現像剤収納ユニットを有する現像装置をカートリッジ化し、電子写真画像形成装置の装置本体に対して着脱可能な現像剤カートリッジとしてもよい。

【0116】

又、現像剤収納ユニットや現像装置が、電子写真画像形成装置に実質的に固定されており、容易には交換できないようになっている場合であっても本発明は適用できる。

【符号の説明】

50

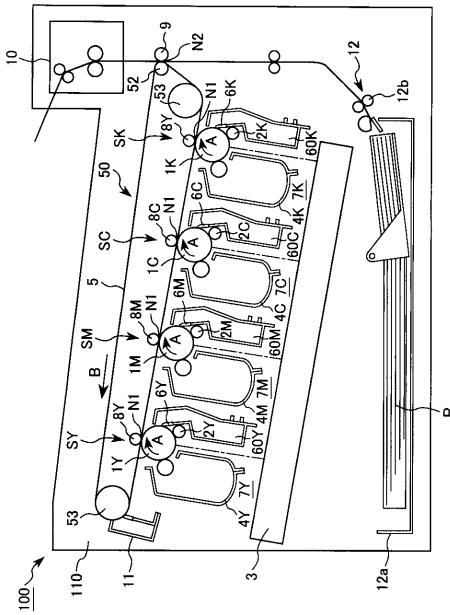
【 0 1 1 7 】

- 1 感光体ドラム
- 4 現像装置 (現像ユニット)
- 4 a 現像剤収納室
- 4 b 現像室
- 7 プロセカートリッジ
- 1 8 現像枠体
- 1 8 g 充填口 (貫通穴)
- 2 2 現像剤収納ユニット
- 3 0 搬送ユニット
- 3 1 回転軸
- 3 1 f 端部開口部
- 3 1 g 中空部
- 3 1 h 側部開口部
- 3 1 i 外側面
- 3 2 搬送部材
- 3 3 清掃部材
- 3 4 受け部材
- 4 0 導光部材
- 1 0 0 電子写真画像形成装置
- 1 1 0 装置本体

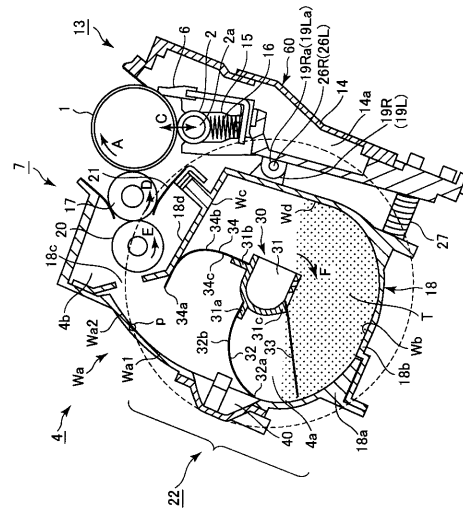
10

20

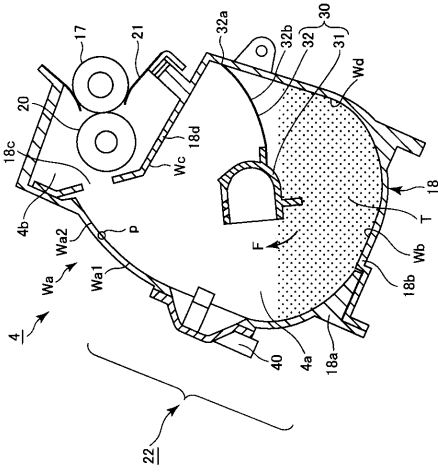
【 図 1 】



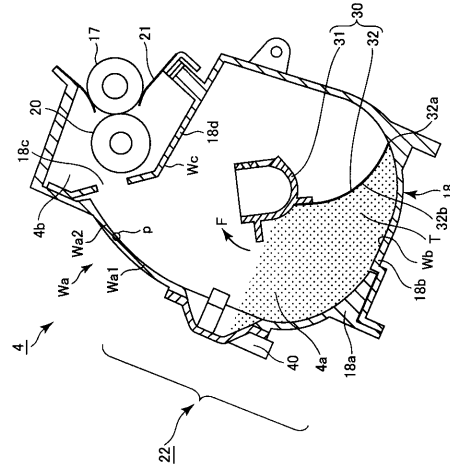
【 図 2 】



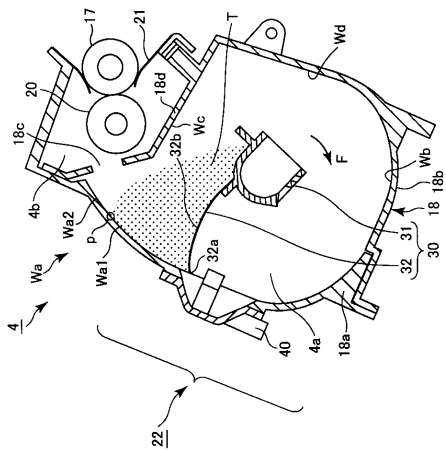
【 図 3 】



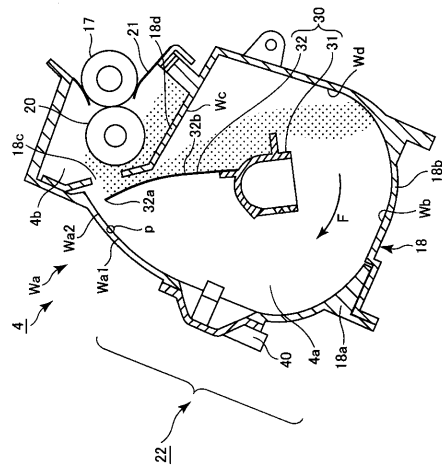
【 図 4 】



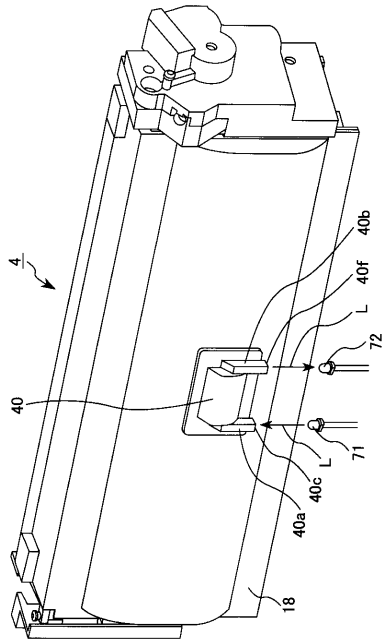
【 図 5 】



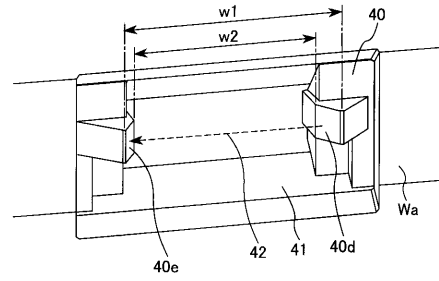
【 図 6 】



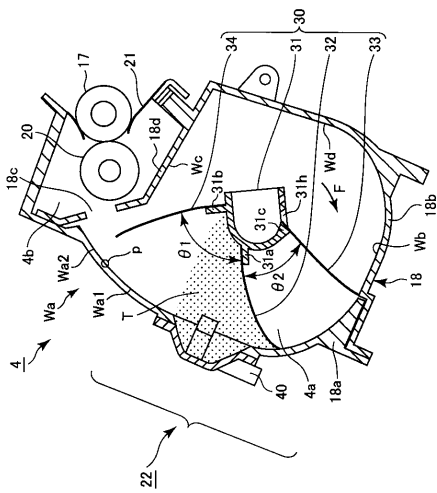
【 図 7 】



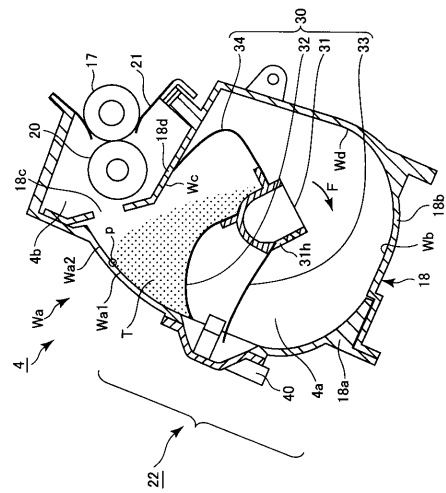
【 図 8 】



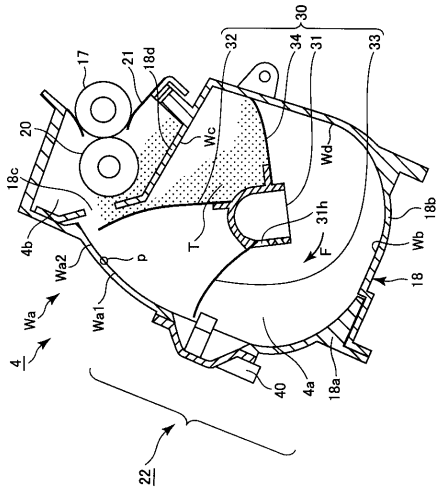
【 図 9 】



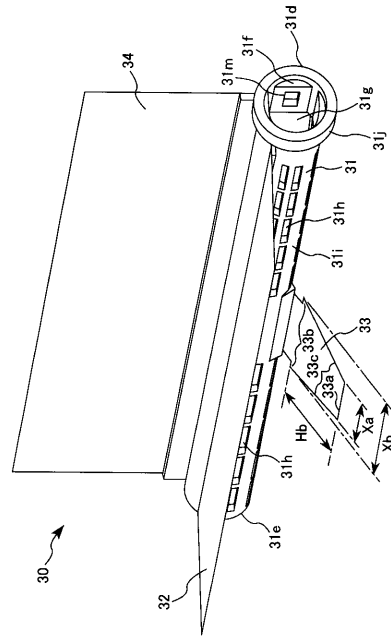
【 図 10 】



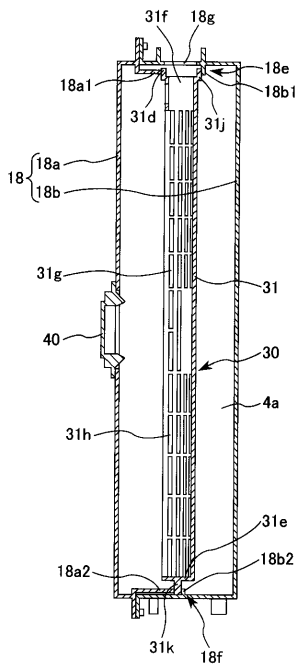
【 図 1 1 】



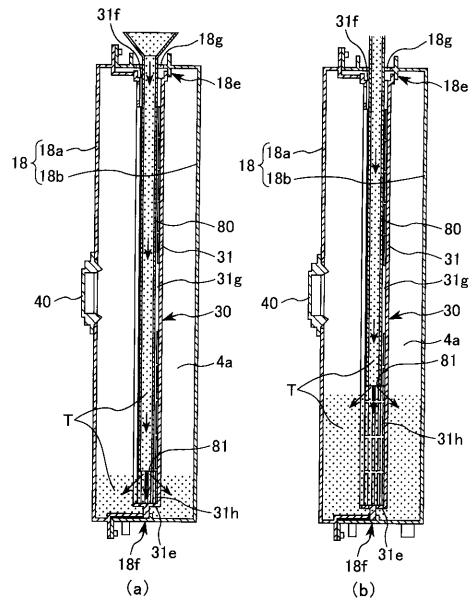
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 深澤 悠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H077 AB03 AC04 AD02 AD06 AD13 AD17 DA15 DA42 DA64 EA11

FA22