

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5190482号  
(P5190482)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int.Cl.

F 1

**G 0 3 G 15/08 (2006.01)**

G 0 3 G 15/08 1 1 3

G 0 3 G 15/08 5 0 7 D

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-63305 (P2010-63305)  
 (22) 出願日 平成22年3月18日 (2010.3.18)  
 (65) 公開番号 特開2011-197324 (P2011-197324A)  
 (43) 公開日 平成23年10月6日 (2011.10.6)  
 審査請求日 平成23年3月16日 (2011.3.16)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
 (74) 代理人 100075557  
 弁理士 西教 圭一郎  
 (72) 発明者 見原 幸一  
 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  
 (72) 発明者 永井 隆文  
 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 山本 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー排出装置、トナーカートリッジ、および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナーを受け入れるための受入口、およびトナーを排出するための排出口が設けられる排出容器と、

前記排出容器内に設けられる排出部材であって、

回転軸と、

前記回転軸を取り巻いて設けられる内螺旋羽根であって、該回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうちの一方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる内螺旋羽根と、

前記内螺旋羽根を取り巻いて設けられる外螺旋羽根であって、前記回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうち他方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる外螺旋羽根とを含む排出部材とを備え、

前記排出口は、前記排出容器の壁部であって、前記回転軸の軸線方向に沿って前記内螺旋羽根および前記外螺旋羽根を取り囲む壁部の少なくとも一部分に設けられ、

前記一方向は、前記軸線方向において前記受入口から前記排出口に向かう方向であり、  
前記内螺旋羽根は、内径が一定で、かつ、前記一方向に向かうにつれて外径が連続的に小さくなる錐状螺旋羽根であり、

前記外螺旋羽根は、外径が一定で、かつ、前記他方向に向かうにつれて内径が連続的に大きくなる環状螺旋羽根であることを特徴とするトナー排出装置。

【請求項2】

10

20

トナーを受け入れるための受入口、およびトナーを排出するための排出口が設けられる排出容器と、

前記排出容器内に設けられる排出部材であって、

回転軸と、

前記回転軸を取り巻いて設けられる内螺旋羽根であって、該回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうちの一方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる内螺旋羽根と、

前記内螺旋羽根を取り巻いて設けられる外螺旋羽根であって、前記回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうち他方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる外螺旋羽根とを含む排出部材とを備え、

前記排出口は、前記排出容器の壁部であって、前記回転軸の軸線方向に沿って前記内螺旋羽根および前記外螺旋羽根を取り囲む壁部の少なくとも一部分に設けられ、

前記一方向は、前記軸線方向において前記排出口から前記受入口に向かう方向であり、前記内螺旋羽根は、内径が一定で、かつ、前記一方向に向かうにつれて外径が連続的に小さくなる錐状螺旋羽根であり、

前記外螺旋羽根は、外径が一定で、かつ、前記他方向に向かうにつれて内径が連続的に大きくなる環状螺旋羽根であることを特徴とするトナー排出装置。

【請求項 3】

前記外螺旋羽根は、弾性スポンジから形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトナー排出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のトナー排出装置と、

トナーを貯蔵する貯蔵容器と、

前記排出容器にトナーを搬送するための搬送口が設けられる搬送容器と、

前記貯蔵容器内に設けられ、該貯蔵容器内のトナーを前記搬送容器内に汲み上げる汲上げ部材と、

前記搬送容器内に設けられる搬送部材であって、該搬送容器内のトナーを前記搬送口に向けて搬送する搬送部材とを備え、

前記排出容器と前記搬送容器とは、前記搬送容器内のトナーが前記搬送口および前記受入口を介して前記排出容器に移動できるように連なって設けられることを特徴とするトナーカートリッジ。

【請求項 5】

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補給するトナーカートリッジとして、請求項 4 に記載のトナーカートリッジ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、トナー排出装置、トナーカートリッジ、および画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置は、現像装置に収容されるトナーによって現像を行うことで、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カートリッジが知られている。トナーカートリッジは、現像装置内のトナーが画像形成により消費されて少なくなると、トナーカートリッジに収容されるトナーを現像装置内に補給するように構成されている。

【0003】

たとえば、特許文献 1 には、トナーを貯蔵する貯蔵容器と、貯蔵容器に延設され、トナーを排出する排出口が設けられる排出容器と、貯蔵容器内のトナーを排出容器内へ搬送し、排出口から排出する排出部材とを備えるトナーカートリッジが記載されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 には、トナーを排出する排出口が設けられる排出容器と、排出容器内のトナーを排出口から排出する排出部材とを備える排出装置が記載されている。特許文献 2 に記載の排出部材は、回転軸と、回転軸を取り巻く 2 つの螺旋羽根とからなり、2 つの螺旋羽根は、互いにトナーの搬送方向が逆方向になるように構成されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 2 3 5 2 5 5 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 8 - 3 2 7 6 9 号公報

10

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

一般的に、トナーカートリッジを長期間輸送したり、放置したりすると、トナーカートリッジ内のトナーは、その流動性が低下する。特許文献 1 に記載のトナーカートリッジにおいてトナーの流動性が低下している場合、トナーは、排出口から排出され難くなり、排出部材と排出容器の内壁面との間に挟まれて圧縮される。トナーが圧縮されると、排出部材を一定の回転速度で回転駆動するのに必要なトルク（以下、「駆動トルク」と称する）が増大し、排出部材に接続されるモータなどの駆動部が該排出部材に付与するトルクよりも大きくなる。その結果、排出部材の回転が停止するロック現象が生じてしまう。

20

## 【 0 0 0 7 】

特許文献 2 に記載の排出装置では、2 つの螺旋羽根が、互いにトナーの搬送方向を逆方向とするように構成されているので、2 つの螺旋羽根の間にトナーが挟まれて圧縮されることになる。したがって、特許文献 1 に記載のトナーカートリッジと同様に、駆動トルクが増大し、ロック現象が生じてしまう。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、上述した課題を解決するためのものであり、ロック現象の発生を防ぐトナー排出装置、トナーカートリッジ、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 】

## 【 0 0 0 9 】

30

本発明は、トナーを受け入れるための受入口、およびトナーを排出するための排出口が設けられる排出容器と、

前記排出容器内に設けられる排出部材であって、

回転軸と、

前記回転軸を取り巻いて設けられる内螺旋羽根であって、該回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうちの一方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる内螺旋羽根と、

前記内螺旋羽根を取り巻いて設けられる外螺旋羽根であって、前記回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうち他方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる外螺旋羽根とを含む排出部材とを備え、

40

前記排出口は、前記排出容器の壁部であって、前記回転軸の軸線方向に沿って前記内螺旋羽根および前記外螺旋羽根を取り囲む壁部の少なくとも一部分に設けられ、

前記一方向は、前記軸線方向において前記受入口から前記排出口に向かう方向であり、前記内螺旋羽根は、内径が一定で、かつ、前記一方向に向かうにつれて外径が連続的に小さくなる錐状螺旋羽根であり、

前記外螺旋羽根は、外径が一定で、かつ、前記他方向に向かうにつれて内径が連続的に大きくなる環状螺旋羽根であることを特徴とするトナー排出装置である。

## 【 0 0 1 1 】

また本発明は、トナーを受け入れるための受入口、およびトナーを排出するための排出口が設けられる排出容器と、

50

前記排出容器内に設けられる排出部材であって、

回転軸と、

前記回転軸を取り巻いて設けられる内螺旋羽根であって、該回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうちの一方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる内螺旋羽根と、

前記内螺旋羽根を取り巻いて設けられる外螺旋羽根であって、前記回転軸の回転に伴う回転移動によって、該回転軸の軸線方向のうち他方向に、前記排出容器内のトナーを移動させる外螺旋羽根とを含む排出部材とを備え、

前記排出口は、前記排出容器の壁部であって、前記回転軸の軸線方向に沿って前記内螺旋羽根および前記外螺旋羽根を取り囲む壁部の少なくとも一部分に設けられ、

前記一方向が、前記軸線方向において前記排出口から前記受入口に向かう方向であり、前記内螺旋羽根が、内径が一定で、かつ、前記一方向に向かうにつれて外径が連続的に小さくなる錐状螺旋羽根であり、

前記外螺旋羽根が、外径が一定で、かつ、前記他方向に向かうにつれて内径が連続的に大きくなる環状螺旋羽根であることを特徴とするトナー排出装置である。

また本発明は、前記外螺旋羽根が、弾性スポンジから形成されることを特徴とする。

【0012】

また本発明は、上記トナー排出装置と、

トナーを貯蔵する貯蔵容器と、

前記排出容器にトナーを搬送するための搬送口が設けられる搬送容器と、

前記貯蔵容器内に設けられ、該貯蔵容器内のトナーを前記搬送容器内に汲み上げる汲上げ部材と、

前記搬送容器内に設けられる搬送部材であって、該搬送容器内のトナーを前記搬送口に向けて搬送する搬送部材とを備え、

前記排出容器と前記搬送容器とは、前記搬送容器内のトナーが前記搬送口および前記受入口を介して前記排出容器に移動できるように連なって設けられることを特徴とするトナーカートリッジである。

【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補給するトナーカートリッジとして、上記トナーカートリッジ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、排出容器内のトナーは、回転軸に比較的近い位置において、内螺旋羽根によって軸線方向一方に搬送され、同時に、回転軸に比較的遠い位置において、外螺旋羽根によって軸線方向他方に搬送される。このように同時に2つのトナーの流れが生じるので、トナーの流動性が向上する。よって、排出容器の排出口からトナーが確実に排出されるので、ロック現象の発生を防ぐことができる。

【0015】

また、内螺旋羽根は、受入口から排出口へ向かう方向にトナーを搬送する錐状螺旋羽根であり、外螺旋羽根は、排出口から受入口へ向かう方向にトナーを搬送する環状螺旋羽根である。内螺旋羽根は、錐状螺旋羽根であるので、トナーの搬送量が、受入口から排出口へ進むにつれて次第に小さくなる。外螺旋羽根は、環状螺旋羽根であるので、トナーの搬送量が、排出口から受入口へ進むにつれて次第に小さくなる。したがって、本発明では、内螺旋羽根と外螺旋羽根とによって、トナーの流れを緩やかに変化させることができるので、駆動トルクの急激な上昇を防ぐことができる。

【0016】

また本発明によれば、内螺旋羽根は、排出口から受入口へ向かう方向にトナーを搬送する錐状螺旋羽根であり、外螺旋羽根は、受入口から排出口へ向かう方向にトナーを搬送する環状螺旋羽根である。内螺旋羽根は、錐状螺旋羽根であるので、トナーの搬送量が、受

10

20

30

40

50

入口から排出口へ進むにつれて次第に小さくなる。外螺旋羽根は、環状螺旋羽根であるので、トナーの搬送量が、排出口から受入口へ進むにつれて次第に小さくなる。したがって、本発明では、内螺旋羽根と外螺旋羽根とによって、トナーの流れを緩やかに変化させることができるので、駆動トルクの急激な上昇を防ぐことができる。

【0017】

また本発明によれば、外螺旋羽根を弾性スポンジから形成することで、2つのトナーの流れが生じることによるトナーへの負荷を抑えることができる。

【0018】

また本発明によれば、上記トナー排出装置を備えるので、ロック現象の発生を防ぐことができる。

【0019】

また本発明によれば、上記トナーカートリッジを備えるので、トナーを長期間安定して、現像装置に補給できる。したがって、本発明に係る画像形成装置は、長期間安定して画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】画像形成装置100の構成を示す模式図である。

【図2】トナーカートリッジユニット260を示す斜視図である。

【図3】トナーカートリッジ200の内部の構成を示す模式図である。

【図4】図3のA-Aを切断面線とするトナーカートリッジ200の断面図である。

【図5】図4のB-Bを切断面線とするトナーカートリッジ200の端面図である。

【図6】1周期の螺旋羽根面について説明するための図である。

【図7】トナー排出装置300の内部の構成を示す模式図である。

【図8】内螺旋羽根321aと外螺旋羽根321bとを、それぞれ独立して示した図である。

【図9】1周期の錐状螺旋羽根面について説明するための図である。

【図10】1周期の環状螺旋羽根面について説明するための図である。

【図11】トナーカートリッジ400の内部の構成を示す模式図である。

【図12】トナーカートリッジ400の端面図である。

【図13】トナー排出装置500の内部の構成を示す模式図である。

【図14】内螺旋羽根521aと外螺旋羽根521bとを、それぞれ独立して示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

はじめに、本発明の第1実施形態であるトナーカートリッジ200を備える画像形成装置100について説明する。図1は、画像形成装置100の構成を示す模式図である。画像形成装置100は、複写機能、プリンタ機能、およびファクシミリ機能を併せ持つ複合機であり、伝達される画像情報に応じて、記録媒体上にフルカラーまたはモノクロの画像を形成する。画像形成装置100は、コピーモード(複写モード)、プリンタモード、およびファクシミリモードという3種の印刷モードを有しており、図示しない操作部からの操作入力、パーソナルコンピュータ、携帯端末装置、情報記録媒体、メモリ装置を用いた外部機器などからの印刷ジョブの受信に応じて、図示しない制御ユニット部によって、印刷モードが選択される。

【0022】

画像形成装置100は、トナー像形成部20と、転写部30と、定着部40と、記録媒体供給部50と、排出部60と、図示しない制御ユニット部とを含む。トナー像形成部20は、感光体ドラム21b, 21c, 21m, 21yと、帯電部22b, 22c, 22m, 22yと、露光ユニット23と、現像装置24b, 24c, 24m, 24yと、クリーニングユニット25b, 25c, 25m, 25yと、トナーカートリッジ200b, 200c, 200m, 200yとを含む。トナーカートリッジ200b, 200c, 200m

10

20

30

40

50

、200yは、トナーカートリッジユニット260として設けられる。トナーカートリッジユニット260については後述する。転写部30は、中間転写ベルト31と、駆動ローラ32と、従動ローラ33と、中間転写ローラ34b、34c、34m、34yと、転写ベルトクリーニングユニット35と、転写ローラ36とを含む。

#### 【0023】

感光体ドラム21、帯電部22、現像装置24、クリーニングユニット25、トナーカートリッジ200、および中間転写ローラ34は、カラー画像情報に含まれるブラック(b)、シアン(c)、マゼンタ(m)、およびイエロー(y)の各色の画像情報に対応するために、それぞれ4つずつ設けられる。本明細書中において、各色に応じて4つずつ設けられる各部材を区別する場合は、各部材を表す数字の末尾に各色を表すアルファベット

10

#### 【0024】

感光体ドラム21は、図示しない駆動部によって軸線回りに回転可能に支持され、図示しない導電性基体と、該導電性基体の表面に形成される光導電層とを含む。導電性基体は種々の形状を採ることができ、たとえば、円筒状、円柱状、薄膜シート状などを挙げることができる。光導電層は、光を照射されることで導電性を示す材料によって形成される。感光体ドラム21としては、たとえば、アルミニウムで形成された円筒状部材(導電性基体)と、該円筒状部材の外周面上に形成される、アモルファスシリコン(a-Si)、セレン(Se)、または有機光半導体(OPC)からなる薄膜(光導電層)とを含むものを用いることができる。

20

#### 【0025】

帯電部22、現像装置24、およびクリーニングユニット25は、感光体ドラム21の回転方向周りに、この順序で配置される。帯電部22は、現像装置24およびクリーニングユニット25よりも鉛直方向下方に配置される。

#### 【0026】

帯電部22は、感光体ドラム21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22は、感光体ドラム21に臨む位置に、感光体ドラム21の長手方向に沿って設置される。接触帯電方式の場合、帯電部22は、感光体ドラム21表面に接するように設置される。非接触帯電方式の場合、帯電部22は、感光体ドラム21表面から離隔する

30

#### 【0027】

帯電部22は、現像装置24、クリーニングユニット25などとともに、感光体ドラム21の周囲に設置される。帯電部22は、現像装置24、クリーニングユニット25などよりも、感光体ドラム21に近い位置に設置されることが好ましい。これによって、感光体ドラム21の帯電不良の発生を確実に防止することができる。

#### 【0028】

帯電部22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使用できる。ブラシ型帯電装置およびローラ型帯電装置は、接触帯電方式の帯電装置である。ブラシ型帯電装置には、帯電ブラシを用いるもの、磁気ブラシを用いるものなどがある。コロナ放電装置およびイオン発生装置は、非接触帯電方式の帯電装置である。コロナ放電装置には、ワイヤ状の放電電極を用いるもの、鋸歯状の放電電極を用いるもの、針状の放電電極を用いるものなどがある。

40

#### 【0029】

露光ユニット23は、露光ユニット23から出射される光が、帯電部22と現像装置24との間を通過して感光体ドラム21の表面に照射されるように配置される。露光ユニット23は、帯電状態にある感光体ドラム21b、21c、21m、21y表面に、各色の画像情報に対応するレーザ光をそれぞれ照射することによって、感光体ドラム21b、21c、21m、21yそれぞれの表面に、各色の画像情報に対応する静電潜像を形成する。露光ユニット23には、たとえば、レーザ照射部および複数の反射ミラーを備えるレー

50

ザスキャニングユニット(LSU)を使用できる。露光ユニット23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。

【0030】

現像装置24は、現像槽とトナー供給パイプ250とを含む。現像槽は、その内部空間にトナーを収容する。現像槽内には、現像ローラ、第1搬送スクリュー、および第2搬送スクリューが、回転自在に支持される。現像槽の感光体ドラム21に臨む側面には開口部が形成され、該開口部を介して感光体ドラム21に対向する位置に現像ローラが設けられる。

【0031】

現像ローラは、感光体ドラム21との最近接部において感光体ドラム21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。

【0032】

第1搬送スクリューは、現像ローラに臨み、該現像ローラ周辺にトナーを供給する部材である。第2搬送スクリューは第1搬送スクリューに臨み、トナー供給パイプ250を介して現像槽内に新たに供給されるトナーを、該第1搬送スクリュー周辺に送給する部材である。

【0033】

トナー供給パイプ250は、その鉛直方向下部に設けられるトナー補給口と、現像槽の鉛直方向上部に設けられるトナー受入口とが連なるように設けられる。トナー供給パイプ250は、トナーカートリッジ200から供給されるトナーを現像槽に供給する。他の実施形態としては、トナー供給パイプ250を用いず、各色トナーカートリッジ200からトナーが現像槽に直接供給されるように構成してもよい。

【0034】

現像槽の底面には、トナー濃度検知センサが設けられる。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。

【0035】

トナー濃度検知センサは、トナー濃度制御部に電氣的に接続される。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いと判断すると、トナーカートリッジ200中の後述する排出部材320を回転駆動し、トナーカートリッジ200内のトナーを現像槽内に供給するように制御する。

【0036】

クリーニングユニット25は、感光体ドラム21から中間転写ベルト31にトナー像が転写された後に、感光体ドラム21の表面に残留するトナーを除去し、感光体ドラム21の表面を清浄化する部材である。クリーニングユニット25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。

【0037】

トナー像形成部20によれば、帯電部22によって均一な帯電状態にある感光体ドラム21の表面に、露光ユニット23から画像情報に応じたレーザ光が照射されて静電潜像が形成される。感光体ドラム21上の静電潜像に現像装置24からトナーが供給されることでトナー像が形成される。このトナー像は後述する中間転写ベルト31に転写される。トナー像が中間転写ベルト31に転写された後に、感光体ドラム21表面に残留するトナーは、クリーニングユニット25によって除去される。

【0038】

中間転写ベルト 3 1 は、感光体ドラム 2 1 の鉛直方向上方に配置される無端ベルト状部材である。中間転写ベルト 3 1 は、駆動ローラ 3 2 と従動ローラ 3 3 とによって張架されてループ状の経路を形成し、矢符 B の方向に回転移動する。

【 0 0 3 9 】

駆動ローラ 3 2 は、図示しない駆動部によってその軸線回りに回転可能に設けられる。駆動ローラ 3 2 は、その回転によって、中間転写ベルト 3 1 を矢符 B 方向へ回転移動させる。従動ローラ 3 3 は、駆動ローラ 3 2 の回転に従動して回転可能に設けられ、中間転写ベルト 3 1 が弛まないように、中間転写ベルト 3 1 に一定の張力を発生させる。

【 0 0 4 0 】

中間転写ローラ 3 4 は、中間転写ベルト 3 1 を介して感光体ドラム 2 1 に圧接し、かつ図示しない駆動部によってその軸線回りに回転可能に設けられる。中間転写ローラ 3 4 としては、たとえば、直径 8 mm ~ 10 mm の金属（たとえば、ステンレス）ローラの表面に、導電性の弾性部材が形成されたものを用いることができる。中間転写ローラ 3 4 は、転写バイアスを印加する図示しない電源が接続され、感光体ドラム 2 1 表面のトナー像を中間転写ベルト 3 1 に転写する機能を有する。

10

【 0 0 4 1 】

転写ローラ 3 6 は、中間転写ベルト 3 1 を介して駆動ローラ 3 2 に圧接し、図示しない駆動部によって軸線回りに回転可能に設けられる。転写ローラ 3 6 と駆動ローラ 3 2 との圧接部（転写ニップ部）において、中間転写ベルト 3 1 に担持されて搬送されるトナー像は、後述する記録媒体供給部 5 0 から送給される記録媒体に転写される。

20

【 0 0 4 2 】

転写ベルトクリーニングユニット 3 5 は、中間転写ベルト 3 1 を介して従動ローラ 3 3 に対向し、中間転写ベルト 3 1 のトナー像担持面に接触するように設けられる。転写ベルトクリーニングユニット 3 5 は、記録媒体へのトナー像の転写後に、中間転写ベルト 3 1 表面のトナーを除去し回収するために設けられる。記録媒体へのトナー像の転写後に中間転写ベルト 3 1 にトナーが付着したまま残っていると、中間転写ベルト 3 1 の回転移動によって、残留トナーが転写ローラ 3 6 に付着するおそれがある。転写ローラ 3 6 にトナーが付着すると、そのトナーは、次に転写する記録媒体の裏面を汚染してしまう。

【 0 0 4 3 】

転写部 3 0 によれば、中間転写ベルト 3 1 が感光体ドラム 2 1 に接しながら回転移動するとき、中間転写ローラ 3 4 に、感光体ドラム 2 1 表面のトナーの帯電極性とは逆極性の転写バイアスが印加され、感光体ドラム 2 1 の表面に形成されたトナー像は、中間転写ベルト 3 1 上へ転写される。感光体ドラム 2 1 y、感光体ドラム 2 1 m、感光体ドラム 2 1 c、感光体ドラム 2 1 b でそれぞれ形成される各色のトナー画像が、中間転写ベルト 3 1 上に、この順番で順次重ねて転写されることによって、フルカラートナー像が形成される。中間転写ベルト 3 1 に転写されたトナー像は、中間転写ベルト 3 1 の回転移動によって転写ニップ部に搬送され、転写ニップ部において、記録媒体に転写される。トナー像が転写された記録媒体は、後述する定着部 4 0 に搬送される。

30

【 0 0 4 4 】

記録媒体供給部 5 0 は、給紙ボックス 5 1 と、ピックアップローラ 5 2 a、5 2 b と、搬送ローラ 5 3 a、5 3 b と、レジストローラ 5 4 と、給紙トレイ 5 5 とを含む。給紙ボックス 5 1 は、画像形成装置 1 0 0 の鉛直方向下部に設けられ、画像形成装置 1 0 0 内部において記録媒体を貯留する容器状部材である。給紙トレイ 5 5 は、画像形成装置 1 0 0 外壁面に設けられ、画像形成装置 1 0 0 外部において記録媒体を貯留するトレイ状部材である。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

【 0 0 4 5 】

ピックアップローラ 5 2 a は、給紙ボックス 5 1 に貯留される記録媒体を 1 枚ずつ取り出し、用紙搬送路 A 1 に送給する部材である。搬送ローラ 5 3 a は互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材であり、用紙搬送路 A 1 において記録媒体をレジストロー

50



ラ 5 4 に向けて搬送する。ピックアップローラ 5 2 b は、給紙トレイ 5 5 に貯留される記録媒体を 1 枚ずつ取り出し、用紙搬送路 A 2 に送給する部材である。搬送ローラ 5 3 b は互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材であり、用紙搬送路 A 2 において記録媒体をレジストローラ 5 4 に向けて搬送する。

【 0 0 4 6 】

レジストローラ 5 4 は、互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材であり、搬送ローラ 5 3 a , 5 3 b から送給される記録媒体を、中間転写ベルト 3 1 に担持されるトナー像が転写ニップ部に搬送されるのに同期して、転写ニップ部に送給する。

【 0 0 4 7 】

記録媒体供給部 5 0 によれば、中間転写ベルト 3 1 に担持されるトナー像が転写ニップ部に搬送されるのに同期して、給紙ボックス 5 1 または給紙トレイ 5 5 から記録媒体が転写ニップ部に送給され、該記録媒体にトナー像が転写される。

【 0 0 4 8 】

定着部 4 0 は、加熱ローラ 4 1 および加圧ローラ 4 2 を備える。加熱ローラ 4 1 は、所定の定着温度となるように制御される。加圧ローラ 4 2 は、加熱ローラ 4 1 に圧接するローラである。加熱ローラ 4 1 は、加圧ローラ 4 2 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溶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、後述する排出部 6 0 に搬送される。

【 0 0 4 9 】

排出部 6 0 は、搬送ローラ 6 1 と、排出口ローラ 6 2 と、排出トレイ 6 3 とを含む。搬送ローラ 6 1 は、定着部 4 0 よりも鉛直方向上方において、互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材である。搬送ローラ 6 1 は、画像が定着した記録媒体を排出口ローラ 6 2 に向けて搬送する。

【 0 0 5 0 】

排出口ローラ 6 2 は、互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材である。排出口ローラ 6 2 は、片面印刷の場合、片面の印刷が完了した記録媒体を排出トレイ 6 3 に排出する。排出口ローラ 6 2 は、両面印刷の場合、片面の印刷が完了した記録媒体を、用紙搬送路 A 3 を介してレジストローラ 5 4 へ搬送し、両面の印刷が完了した記録媒体を排出トレイ 6 3 に排出する。排出トレイ 6 3 は、画像形成装置 1 0 0 の鉛直方向上面に設けられ、画像が定着した記録媒体を貯留する。

【 0 0 5 1 】

画像形成装置 1 0 0 は、図示しない制御ユニット部を含む。制御ユニット部は、たとえば、画像形成装置 1 0 0 の内部空間における鉛直方向上部に設けられ、記憶部と演算部と制御部とを含む。記憶部には、画像形成装置 1 0 0 の鉛直方向上面に配置される図示しない操作パネルを介した各種設定値、画像形成装置 1 0 0 内部の各所に配置される図示しないセンサなどからの検知結果、外部機器からの画像情報などが入力される。また、記憶部には、各種処理を実行するプログラムが書き込まれる。各種処理とは、たとえば、記録媒体判定処理、付着量制御処理、定着条件制御処理などである。

【 0 0 5 2 】

記憶部には、この分野で常用されるものを使用でき、たとえば、リードオンリメモリ ( R O M ) 、 ランダムアクセスメモリ ( R A M ) 、 ハードディスクドライブ ( H D D ) などが挙げられる。外部機器には、画像情報の形成または取得が可能であり、かつ画像形成装置 1 0 0 に電氣的に接続可能な電気、電子機器を使用でき、たとえば、コンピュータ、デジタルカメラ、テレビジョン受像機器、ビデオレコーダ、 D V D ( Digital Versatile Disc ) レコーダ、 H D D V D ( High-Definition Digital Versatile Disc ) レコーダ、ブルーレイディスクレコーダ、ファクシミリ装置、携帯端末装置などが挙げられる。

【 0 0 5 3 】

演算部は、記憶部に書き込まれる各種データ ( 画像形成命令、検知結果、画像情報など ) および各種処理のプログラムを取り出し、各種判定を行う。制御部は、演算部の判定結果に応じて画像形成装置 1 0 0 に設けられる各装置に制御信号を送付し、動作制御を行う

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

制御部および演算部は中央処理装置（CPU、Central Processing Unit）を備えるマイクロコンピュータ、マイクロプロセッサなどによって実現される処理回路を含む。制御ユニット部は、この処理回路とともに主電源を含み、電源は制御ユニット部だけでなく、画像形成装置 1 0 0 に設けられる各装置にも電力を供給する。

## 【 0 0 5 5 】

次に、トナーカートリッジユニット 2 6 0 について説明する。図 2 は、トナーカートリッジユニット 2 6 0 を示す斜視図である。トナーカートリッジユニット 2 6 0 は、トナーカートリッジ 2 0 0 b , 2 0 0 c , 2 0 0 m , 2 0 0 y と、トナーカートリッジ載置台 2 6 1 とを含む。トナーカートリッジ載置台 2 6 1 は、角変位可能に構成されるロックレバー 2 6 2 と、ストッププレート 2 6 3 とを備えている。各トナーカートリッジ 2 0 0 は、トナーカートリッジ載置台 2 6 1 に載置された状態でロックレバー 2 6 2 がストッププレート 2 6 3 側に角変位することで、該トナーカートリッジ載置台 2 6 1 に固定される。

## 【 0 0 5 6 】

次に、トナーカートリッジ 2 0 0 について説明する。図 3 は、トナーカートリッジ 2 0 0 の内部の構成を示す模式図である。図 4 は、図 3 の A - A を切断面線とするトナーカートリッジ 2 0 0 の断面図である。図 5 は、図 4 の B - B を切断面線とするトナーカートリッジ 2 0 0 の端面図である。トナーカートリッジ 2 0 0 は、トナー排出装置 3 0 0 と、貯蔵容器 2 1 0 と、搬送容器 2 2 0 と、汲上げ部材 2 1 1 と、搬送部材 2 2 1 と、伝導部材 2 3 0 とを備え、トナーを現像装置 2 4 に補給する。

## 【 0 0 5 7 】

貯蔵容器 2 1 0 は、略半円柱状の内部空間を有する容器状部材であり、その内部空間にトナーを収容するとともに、汲上げ部材 2 1 1 が設けられる。汲上げ部材 2 1 1 は、回転することによって、貯蔵容器 2 1 0 内のトナーを汲み上げて、搬送容器 2 2 0 内に供給する部材である。汲上げ部材 2 1 1 は、4 つの汲上げ板 2 1 1 a と、回転軸 2 1 1 b とを含む。汲上げ板 2 1 1 a は、回転軸 2 1 1 b 上に、該回転軸 2 1 1 b の軸線方向に沿って設けられる。汲上げ部材 2 1 1 は、図示しない駆動部と接続され、該駆動部から付与されるトルクによって、回転軸 2 1 1 b がその軸線回りの回転方向 G 1 に回転する。回転軸 2 1 1 b の回転に伴って汲上げ板 2 1 1 a が回転移動することによって、貯蔵容器 2 1 0 内のトナーが汲み上げられる。

## 【 0 0 5 8 】

搬送容器 2 2 0 は、略半円柱状の内部空間を有する容器状部材であり、該内部空間が、貯蔵容器 2 1 0 の内部空間と連通するように設けられる。搬送容器 2 2 0 の壁部には、汲上げ板 2 1 1 a によって供給されたトナーをトナー排出装置 3 0 0 に搬送するための開口部である搬送口 2 2 2 が設けられる。また、搬送容器 2 2 0 内には、搬送部材 2 2 1 が設けられる。搬送部材 2 2 1 は、搬送羽根 2 2 1 a と、搬送軸 2 2 1 b とを含む。搬送部材 2 2 1 は、搬送軸 2 2 1 b がその軸線回りの回転方向 G 2 に回転することによって、搬送容器 2 2 0 内のトナーを、搬送口 2 2 2 へ向けて搬送する部材である。

## 【 0 0 5 9 】

搬送軸 2 2 1 b は、外径 3 mm ~ 1 0 mm の円柱状部材である。搬送軸 2 2 1 b は、たとえば、ポリエチレンや、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、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。

## 【 0 0 6 0 】

搬送羽根 2 2 1 a は、搬送軸 2 2 1 b を取り巻いて設けられる。搬送羽根 2 2 1 a は、たとえば、ポリエチレンや、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS 樹脂などの材料から形成される。搬送羽根 2 2 1 a は、搬送軸 2 2 1 b の回転に伴って回転することにより、搬送容器 2 2 0 内のトナーを搬送口 2 2 2 へ向けて搬送する。

## 【 0 0 6 1 】

本実施形態では、搬送羽根 2 2 1 a は、一続きの螺旋羽根であり、搬送軸 2 2 1 b の外

10

20

30

40

50

周を取り巻いて所定のリード角で搬送軸 2 2 1 b の軸線方向に進む図示しない第 1 仮想螺線に沿って設けられる。ここで、螺線において「リード角」とは、該螺線上の任意の点における接線と、該螺線が取り巻く仮想的な円柱の軸線方向に垂直な面へ該接線を射影した直線と、がなす角である。リード角は、 $0^\circ$  より大きく  $90^\circ$  より小さい角度である。上記第 1 仮想螺線のリード角は、たとえば  $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で適宜設定できる。

【0062】

本発明において、「螺旋羽根」とは、概略的にはいわゆるオーガスクリューの羽根部分であり、より詳細には螺旋羽根面を主面とする部材である。本発明において、「螺旋羽根面」とは、仮想円柱  $K_1$  (半径を  $r_1$  とする) の側面上を取り巻く 1 つの螺線  $C_1$  (リード角を  $\alpha_1$  とする) に沿って、仮想円柱  $K_1$  の外部にある 1 つの線分  $L_1$  を、仮想円柱  $K_1$  の径方向における該線分  $L_1$  の長さ  $m_1$ 、および取付角度  $\theta_1$  を保ったまま、仮想円柱  $K_1$  の軸線に平行な一方向  $D_1$  に移動させたときの、該線分  $L_1$  の軌跡がなす面である。「取付角度  $\theta_1$ 」とは、仮想円柱  $K_1$  の軸線と線分  $L_1$  とを含む面において、該線分  $L_1$  と、該線分  $L_1$  と仮想円柱  $K_1$  との接点から一方向  $D_1$  に延びる半直線と、のなす角度であって、 $0^\circ$  より大きく  $180^\circ$  より小さい角度である。

【0063】

以下に、螺旋羽根面の一例として、螺線の 1 周期の部分に沿って線分を移動させたときの螺旋羽根面(「1 周期の螺旋羽根面」と表す。他の周期についても同様)を示す。図 6 は、1 周期の螺旋羽根面について説明するための図である。図 6 (a) は、仮想円柱  $K_1$  の側面と、仮想円柱  $K_1$  の側面上の螺線  $C_1$  と、螺線  $C_1$  上を一方向  $D_1$  に移動する線分  $L_1$  の開始位置および終了位置と、を示している。図 6 (a) の紙面において最も下側に示す線分  $L_1$  は移動の際の開始位置を示し、最も上側に示す線分  $L_1$  は終了位置を示している。図 6 (a) に示すように、仮想円柱  $K_1$  の径方向における線分  $L_1$  の長さ  $m_1$  と、取付角度  $\theta_1$  (図 6 では  $\theta_1 = 90^\circ$ ) とを一定に保ちながら、螺線  $C_1$  に沿って一方向  $D_1$  に、線分  $L_1$  を移動させるとき、該線分  $L_1$  の軌跡は図 6 (b) に示す螺旋羽根面  $n_1$  となる。図 6 (b) において斜線部で示す面が、螺旋羽根面  $n_1$  である。

【0064】

図 6 (b) に示すように、螺旋羽根面  $n_1$  の外周部は、仮想円柱  $K_1$  と軸線が一致する仮想円柱  $K_2$  に内接する。仮想円柱  $K_2$  の半径  $R_1$  は、仮想円柱  $K_1$  の半径  $r_1$  と、仮想円柱  $K_1$  の径方向における線分  $L_1$  の長さ  $m_1$  と、の和に等しい。

【0065】

本実施形態のように搬送羽根 2 2 1 a として用いる場合、螺旋羽根は、仮想円柱  $K_1$  の直径  $2r_1$  が搬送軸 2 2 1 b の外径に等しく、かつ、螺線  $C_1$  のリード角  $\alpha_1$  が上記第 1 仮想螺線のリード角に等しくなるように構成される。そして、螺旋羽根は、螺旋羽根面が搬送軸 2 2 1 b の軸線方向において搬送口 2 2 2 側になり、かつ、該螺旋羽根の内周部に沿う螺線  $C_1$  が上記第 1 仮想螺線に一致するように設けられる。

【0066】

このとき、搬送羽根 2 2 1 a の内周部と搬送軸 2 2 1 b の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち搬送羽根 2 2 1 a の内径は  $2r_1$  となり、搬送羽根 2 2 1 a の外周部と搬送軸 2 2 1 b の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち搬送羽根 2 2 1 a の外径は  $2r_1 + 2m_1$  となる。長さ  $m_1$  は、たとえば  $2\text{ mm} \sim 20\text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。また、たとえば、取付角度  $\theta_1$  は  $90^\circ$  でなくともよく、 $30^\circ \sim 150^\circ$  の範囲内で適宜設定でき、リード角  $\alpha_1$  は、たとえば  $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で適宜設定できる。また、搬送軸 2 2 1 b の軸線方向における搬送羽根 2 2 1 a の外周部の間隔であるリード  $m_2$  は、 $2r_1 \tan \alpha_1$  となる。リード  $m_2$  は、たとえば  $10\text{ mm} \sim 30\text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。

【0067】

また本実施形態において、搬送羽根 2 2 1 a は、1 3 周期の螺旋羽根面を有する螺旋羽根であり、該螺旋羽根の厚さは  $1.5\text{ mm}$  で一様である。螺旋羽根の周期や厚さなども、トナーの搬送速度やトナーカートリッジ 2 0 0 の大きさなどに応じて適宜設定できる。た

10

20

30

40

50

例えば、搬送羽根 2 2 1 a として用いられる螺旋羽根の厚さは、1 mm ~ 3 mm の範囲内で適宜設定できる。

【 0 0 6 8 】

図 7 は、トナー排出装置 3 0 0 の内部の構成を示す模式図である。トナー排出装置 3 0 0 は、排出容器 3 1 0 と排出部材 3 2 0 とを含む。排出容器 3 1 0 は、円柱状の内部空間を有する容器状部材であり、トナーを受け入れるための開口部である受入口 3 1 1 が設けられる。排出容器 3 1 0 と搬送容器 2 2 0 とは、搬送容器 2 2 0 内のトナーが搬送口 2 2 2 および受入口 3 1 1 を介して排出容器 3 1 0 内に移動できるように連なって設けられる。すなわち、搬送容器 2 2 0 の内部空間と排出容器 3 1 0 の内部空間とは連通する。排出容器 3 1 0 と搬送容器 2 2 0 とは、一体として構成されてもよく、着脱自在に構成されてもよい。また、排出容器 3 1 0 には、その鉛直方向下方の壁部に、トナーを排出するための開口部である排出口 3 1 2 が設けられる。本実施形態では、排出口 3 1 2 の開口は、略矩形形状である。

10

【 0 0 6 9 】

排出部材 3 2 0 は、排出容器 3 1 0 内に設けられ、受入口 3 1 1 から排出容器 3 1 0 内に入ったトナーを、排出口 3 1 2 から排出する部材である。排出口 3 1 2 から排出されたトナーは、トナー供給パイプ 2 5 0 を介して現像装置 2 4 に補給される。

【 0 0 7 0 】

排出部材 3 2 0 は、回転軸 3 2 2 と排出羽根 3 2 1 とを含む。回転軸 3 2 2 は、その軸線が、排出容器 3 1 0 の軸線と一致するように設けられる。回転軸 3 2 2 は、その一端部が搬送軸 2 2 1 b に連なり、その他端部が伝導部材 2 3 0 に連なる。回転軸 3 2 2、搬送軸 2 2 1 b、および伝導部材 2 3 0 は、一体として構成されてもよく、着脱自在に構成されてもよい。回転軸 3 2 2 は、たとえば、ポリエチレンや、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS 樹脂などの材料から形成される。

20

【 0 0 7 1 】

排出羽根 3 2 1 は、回転軸 3 2 2 がその軸線回りの回転方向 G 3 に回転するのに伴って回転移動することで、排出容器 3 1 0 内のトナーを移動させる部材である。排出羽根 3 2 1 については後述する。

【 0 0 7 2 】

伝導部材 2 3 0 は、歯車 2 3 1 と伝導軸 2 3 2 とを含む。伝導軸 2 3 2 は、円柱状部材であり、その一端部が歯車 2 3 1 に連なり、その他端部が回転軸 3 2 2 に連なる。歯車 2 3 1 は、図示しないモータなどの駆動部から付与されるトルクを、伝導軸 2 3 2 に伝えるための部材である。伝導部材 2 3 0 は、図示しない駆動部から付与されるトルクによって、伝導軸 2 3 2 の軸線回りの回転方向に、3 0 r p m ~ 6 0 r p m で回転する。

30

【 0 0 7 3 】

このようなトナーカートリッジ 2 0 0 によれば、汲上げ部材 2 1 1 によって、貯蔵容器 2 1 0 内のトナーが搬送容器 2 2 0 内へ汲み上げられる。そして、図示しない駆動部から付与されるトルクによって、伝導軸 2 3 2、回転軸 3 2 2、および搬送軸 2 2 1 b が一体的に回転する。搬送軸 2 2 1 b の回転によって搬送容器 2 2 0 内のトナーは、搬送口 2 2 2 および受入口 3 1 1 を介して、排出容器 3 1 0 内に搬送される。回転軸 3 2 2 の回転によって、排出容器 3 1 0 内のトナーは、排出口 3 1 2 から排出され、現像装置 2 4 の現像槽内に補給される。

40

【 0 0 7 4 】

次に、排出羽根 3 2 1 について説明する。排出羽根 3 2 1 は、図 7 において斜線部で示される外螺旋羽根 3 2 1 b と、内螺旋羽根 3 2 1 a とを含む。図 8 は、内螺旋羽根 3 2 1 a と外螺旋羽根 3 2 1 b とを、それぞれ独立して示した図である。図 8 ( a ) では、内螺旋羽根 3 2 1 a を実線で示し、回転軸 3 2 2 を 2 点鎖線で示している。図 8 ( b ) では、外螺旋羽根 3 2 1 b を実線示し、回転軸 3 2 2 を 2 点鎖線で示している。

【 0 0 7 5 】

図 8 ( a ) に示すように、内螺旋羽根 3 2 1 a は、回転軸 3 2 2 を取り巻いて設けられ

50

る。内螺旋羽根 3 2 1 a は、回転軸 3 2 2 の回転方向 G 3 への回転に伴って回転移動する。内螺旋羽根 3 2 1 a は、その回転移動によって、回転軸 3 2 2 の軸線方向のうち受入口 3 1 1 から排出口 3 1 2 へ向かう方向 H 1 に向けて、回転軸 3 2 2 から比較的近い位置にあるトナーを、搬送する。

【 0 0 7 6 】

図 8 ( b ) に示すように、外螺旋羽根 3 2 1 b は、内螺旋羽根 3 2 1 a を取り巻いて設けられる。外螺旋羽根 3 2 1 b は、回転軸 3 2 2 の回転方向 G 3 への回転に伴って回転移動する。外螺旋羽根 3 2 1 b は、その回転移動によって、回転軸 3 2 2 の軸線方向のうち排出口 3 1 2 から受入口 3 1 1 へ向かう方向 H 2 に向けて、回転軸 3 2 2 から比較的遠い位置にあるトナーを、搬送する。

10

【 0 0 7 7 】

このように排出部材 3 2 0 の回転軸 3 2 2 が回転するとき、回転軸 3 2 2 の軸線方向において内螺旋羽根 3 2 1 a と外螺旋羽根 3 2 1 b とが共存する位置で、方向 H 1 に向かうトナーの流れと、方向 H 2 に向かうトナーの流れとが生じる。上記排出口 3 1 2 は、この 2 つのトナーの流れが生じる位置に対応する壁部に設けられる。すなわち、排出口 3 1 2 は、排出容器 3 1 0 の壁部であって、回転軸 3 2 2 の軸線方向に沿って内螺旋羽根 3 2 1 a および外螺旋羽根 3 2 1 b を取り囲む壁部の少なくとも一部分に、設けられる。

【 0 0 7 8 】

一般的に、トナーカートリッジを長期間輸送したり、放置したりすると、トナーカートリッジ内のトナーは、その流動性が低下する。従来トナーカートリッジでは、トナーの流動性が低下した場合、トナーが速やかに排出されなくなることで排出部材の回転が停止するというロック現象が生じる。これに対して、本発明に係るトナー排出装置 3 0 0 では、上記のように 2 つのトナーの流れが生じるので、トナーの流動性が向上する。たとえば、トナーが大きな塊となっている場合であっても、2 つのトナーの流れによって、その塊を解砕することができる。したがって、排出口 3 1 2 からトナーが確実に排出されるので、ロック現象の発生を防ぐことができる。

20

【 0 0 7 9 】

内螺旋羽根 3 2 1 a は、たとえば、ポリエチレンや、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS 樹脂などの材料から形成される。本実施形態では、内螺旋羽根 3 2 1 a は、一続きの錐状螺旋羽根であり、回転軸 3 2 2 の外周を取り巻いて所定のリード角で回転軸 3 2 2 の軸線方向に進む図示しない第 2 仮想螺旋線に沿って設けられる。第 2 仮想螺旋線のリード角は、たとえば  $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で適宜設定できる。本実施形態は、搬送軸 2 2 1 b の外径と回転軸 3 2 2 の外径とが一致し、搬送軸 2 2 1 b 上の第 1 仮想螺旋線のリード角と回転軸 3 2 2 上の第 2 仮想螺旋線のリード角とが一致するように構成される。

30

【 0 0 8 0 】

本発明において、「錐状螺旋羽根」とは、概略的には、螺旋羽根を、内径を一定に保ちながら、外径を連続的に変化させた形状の部材である。より詳細には、錐状螺旋羽根面を主面とする部材である。本発明において、「錐状螺旋羽根面」とは、仮想円柱  $K_3$  (半径を  $r_2$  とする) の側面上を取り巻く 1 つの螺旋線  $C_2$  (リード角を  $\alpha_2$  とする) に沿って、仮想円柱  $K_3$  の外部にある 1 つの線分  $L_2$  を、取付角度  $\theta_2$  を保ったまま、仮想円柱  $K_3$  の径方向における該線分  $L_2$  の長さ  $m_3$  を連続的に大きくなるように変化させながら、仮想円柱  $K_3$  の軸線に平行な一方向  $D_2$  に移動させたときの、該線分  $L_2$  の軌跡がなす面である。「取付角度  $\theta_2$ 」とは、仮想円柱  $K_3$  の軸線と線分  $L_2$  とを含む面において、該線分  $L_2$  と、該線分  $L_2$  と仮想円柱  $K_3$  との接点から一方向  $D_2$  に延びる半直線と、のなす角度であって、 $0^\circ$  より大きく  $180^\circ$  より小さい角度である。

40

【 0 0 8 1 】

以下に、錐状螺旋羽根面の一例として、螺旋線の 1 周期の部分に沿って線分を移動させたときの錐状螺旋羽根面(「1 周期の錐状螺旋羽根面」と表す。他の周期についても同様)を示す。図 9 は、1 周期の錐状螺旋羽根面について説明するための図である。図 9 ( a )

50

は、仮想円柱  $K_3$  の側面と、仮想円柱  $K_3$  の側面上の螺線  $C_2$  と、螺線  $C_2$  上を一方向  $D_2$  に移動する線分  $L_2$  の開始位置および終了位置と、を示している。図 9 ( a ) の紙面において最も下側に示す線分  $L_2$  は移動の際の開始位置を示し、最も上側に示す線分  $L_2$  は終了位置を示している。図 9 ( a ) に示すように、取付角度 ( 図 9 では  $= 90^\circ$  ) を一定に保ちつつ、仮想円柱  $K_3$  の径方向における線分  $L_2$  の長さ  $m_3$  を連続的に大きくなるように変化させながら、螺線  $C_2$  に沿って一方向  $D_2$  に線分  $L_2$  を移動させると、該線分  $L_2$  の軌跡が錐状螺旋羽根面となる。

【 0 0 8 2 】

錐状螺旋羽根面の外周部は、仮想円柱  $K_3$  と軸線が一致する仮想錐台の側面に内接する。ここで、本発明において「錐台」とは、面積の異なる 2 つの底面を有し、軸線が該 2 つの底面を通り、かつ、軸線方向のうちの一方向に向かうにつれて外径が連続的に大きくなる立体である。線分  $L_2$  の長さ  $m_3$  の変化のさせ方によって、錐状螺旋羽根面が内接する仮想錐台の形状は異なる。

10

【 0 0 8 3 】

図 9 ( b ) は、仮想直円錐台  $K_4$  に内接する錐状螺旋羽根面  $n_2$  を示している。本発明において、「直円錐台」とは、直円錐を底面に平行な平面で二分して得られる立体のうち、円錐ではない方の立体である。螺線  $C_2$  に沿った単位移動距離当たりの線分  $L_2$  の長さ  $m_3$  の変化率が一定のとき、線分  $L_2$  の軌跡は、図 9 ( b ) において斜線部で示す錐状螺旋羽根面  $n_2$  となり、その外周部は、仮想直円錐台  $K_4$  の側面に内接する。

【 0 0 8 4 】

20

図 9 ( c ) は、仮想圧縮直円錐台  $K_5$  に内接する錐状螺旋羽根面  $n_3$  を示している。本発明において、「圧縮直円錐台」とは、直円錐台の側面を、軸線に近づく向きに湾曲させた形状の立体である。一方向  $D_2$  に進むにつれて螺線  $C_2$  に沿った単位移動距離当たりの線分  $L_2$  の長さ  $m_3$  の変化率が次第に大きくなる時、線分  $L_2$  の軌跡は、図 9 ( c ) において斜線部で示す錐状螺旋羽根面  $n_3$  となり、その外周部は、仮想圧縮直円錐台  $K_5$  の側面に内接する。

【 0 0 8 5 】

図 9 ( d ) は、仮想膨張直円錐台  $K_6$  に内接する錐状螺旋羽根面  $n_4$  を示している。本発明において、「膨張直円錐台」とは、直円錐台の側面を、軸線から離れる向きに湾曲させた形状の立体である。一方向  $D_2$  に進むにつれて螺線  $C_2$  に沿った単位移動距離当たりの線分  $L_2$  の長さ  $m_3$  の変化率が次第に小さくなる時、線分  $L_2$  の軌跡は、図 9 ( d ) において斜線部で示す錐状螺旋羽根面  $n_4$  となり、その外周部は、仮想膨張直円錐台  $K_6$  の側面に内接する。

30

【 0 0 8 6 】

本実施形態のように内螺旋羽根 3 2 1 a として用いる場合、錐状螺旋羽根は、仮想円柱  $K_3$  の直径  $2 r_2$  が回転軸 3 2 2 の外径に等しく、かつ、錐状螺旋羽根の内周部に沿う螺線  $C_2$  のリード角  $\alpha_2$  が上記第 2 仮想螺線のリード角に等しく、螺線  $C_2$  が上記第 2 仮想螺線に一致するように構成される。そして、錐状螺旋羽根は、錐状螺旋羽根面が回転軸 3 2 2 の軸線方向において排出口 3 1 2 側となり、該錐状螺旋羽根面によってトナーを方向  $H_1$  に向けて搬送するように設けられる。

40

【 0 0 8 7 】

このとき、内螺旋羽根 3 2 1 a の内周部と回転軸 3 2 2 の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち内螺旋羽根 3 2 1 a の内径は  $2 r_2$  で一様となり、内螺旋羽根 3 2 1 a の外周部と回転軸 3 2 2 の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち内螺旋羽根 3 2 1 a の外径は、方向  $H_1$  に向かうにつれて、 $2 m_3$  の最大値 +  $2 r_2$  から、 $2 m_3$  の最小値 +  $2 r_2$  まで、連続的に変化する。長さ  $m_3$  の最小値は、たとえば  $0 \text{ mm} \sim 2 \text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。長さ  $m_3$  の最大値は、たとえば  $8 \text{ mm} \sim 20 \text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。なお、本実施形態では、内螺旋羽根 3 2 1 a の外径の最大値は、搬送部材 2 2 1 の搬送羽根 2 2 1 a の外径に等しく、内螺旋羽根 3 2 1 a と搬送羽根 2 2 1 a とが滑らかに連なる。

50

## 【0088】

本実施形態において、取付角度  $\alpha$  は  $90^\circ$  でなくともよく、 $30^\circ \sim 150^\circ$  の範囲内で適宜設定でき、錐状螺旋羽根の内周部に沿う螺線  $C_2$  のリード角  $\beta$  は、たとえば  $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で適宜設定できる。

## 【0089】

回転軸 322 の軸線方向における内螺旋羽根 321a の外周部の間隔であるリード  $m_4$  は、 $2 r_2 \tan \beta$  となる。リード  $m_4$  は、たとえば  $10 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。また、回転軸 322 の軸線方向における内螺旋羽根 321a 全体の長さ  $m_5$  は、たとえば、 $10 \text{ mm} \sim 40 \text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。

## 【0090】

また本実施形態において、内螺旋羽根 321a は、2 周期の錐状螺旋羽根面を有する錐状螺旋羽根であり、該錐状螺旋羽根の厚さは  $1.5 \text{ mm}$  で一様である。錐状螺旋羽根の周期や厚さなども、トナーの搬送速度やトナーカートリッジ 200 の大きさなどに応じて適宜設定できる。たとえば、内螺旋羽根 321a として用いられる錐状螺旋羽根の厚さは、 $1 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$  の範囲内で適宜設定できる。

## 【0091】

本実施形態では、外螺旋羽根 321b は、一続きの環状螺旋羽根である。本発明において、「環状螺旋羽根」とは、概略的には、螺旋羽根を、外径を一定に保ちながら、内径を連続的に変化させた形状の部材である。より詳細には、環状螺旋羽根面を主面とする部材である。

## 【0092】

本発明において、「環状螺旋羽根面」とは、仮想円柱  $K_7$  (半径を  $r_3$  とする) の側面上を取り巻く 1 つの螺線  $C_3$  (リード角を  $\gamma$  とする) に沿って、仮想円柱  $K_7$  の内部にある 1 つの線分  $L_3$  を、取付角度  $\alpha$  を保ったまま、仮想円柱  $K_7$  の径方向における該線分  $L_3$  の長さ  $m_6$  を連続的に小さくなるように変化させながら、仮想円柱  $K_7$  の軸線に平行な一方向  $D_3$  に移動させたときの、該線分  $L_3$  の軌跡がなす面である。「取付角度  $\alpha$  」とは、仮想円柱  $K_7$  の軸線と線分  $L_3$  とを含む面において、該線分  $L_3$  と、該線分  $L_3$  と仮想円柱  $K_7$  との接点から一方向  $D_3$  に延びる半直線と、のなす角度であって、 $0^\circ$  より大きく  $180^\circ$  より小さい角度である。

## 【0093】

以下に、環状螺旋羽根面の一例として、螺線の 1 周期の部分に沿って線分を移動させたときの環状螺旋羽根面(「1 周期の環状螺旋羽根面」と表す。他の周期についても同様)を示す。図 10 は、1 周期の環状螺旋羽根面について説明するための図である。図 10 (a) は、仮想円柱  $K_7$  の側面と、仮想円柱  $K_7$  の側面上の螺線  $C_3$  と、螺線  $C_3$  上を一方向  $D_3$  に移動する線分  $L_3$  の開始位置および終了位置と、を示している。図 10 (a) の紙面において最も下側に示す線分  $L_3$  は移動の際の開始位置を示し、最も上側に示す線分  $L_3$  は終了位置を示している。図 10 (a) に示すように、取付角度  $\alpha$  (図 10 では  $\alpha = 90^\circ$ ) を一定に保ちつつ、仮想円柱  $K_7$  の径方向における線分  $L_3$  の長さ  $m_6$  を連続的に小さくなるように変化させながら、螺線  $C_3$  に沿って一方向  $D_3$  に線分  $L_3$  を移動させるとき、該線分  $L_3$  の軌跡が環状螺旋羽根面となる。

## 【0094】

環状螺旋羽根面の内周部は、仮想円柱  $K_7$  と軸線が一致する仮想錐台の側面に外接する。線分  $L_3$  の長さ  $m_6$  の変化のさせ方によって、環状螺旋羽根面が外接する仮想錐台の形状は異なる。

## 【0095】

図 10 (b) は、仮想直円錐台  $K_8$  に外接する環状螺旋羽根面  $n_5$  を示している。螺線  $C_3$  に沿った単位移動距離当たりの線分  $L_3$  の長さ  $m_6$  の変化率が一定のとき、線分  $L_3$  の軌跡は、図 10 (b) において斜線部で示す環状螺旋羽根面  $n_5$  となり、その内周部は、仮想直円錐台  $K_8$  の側面に外接する。

## 【0096】

10

20

30

40

50

図10(c)は、仮想圧縮直円錐台 $K_9$ に外接する環状螺旋羽根面 $n_6$ を示している。一方向 $D_3$ に進むにつれて螺線 $C_3$ に沿った単位移動距離当たりの線分 $L_3$ の長さ $m_6$ の変化率が次第に大きくなる時、線分 $L_3$ の軌跡は、図10(c)において斜線部で示す環状螺旋羽根面 $n_6$ となり、その内周部は、仮想圧縮直円錐台 $K_9$ の側面に外接する。

【0097】

図10(d)は、仮想膨張直円錐台 $K_{10}$ に外接する環状螺旋羽根面 $n_7$ を示している。一方向 $D_3$ に進むにつれて螺線 $C_3$ に沿った単位移動距離当たりの線分 $L_3$ の長さ $m_6$ の変化率が次第に小さくなる時、線分 $L_3$ の軌跡は、図10(d)において斜線部で示す環状螺旋羽根面 $n_7$ となり、その内周部は、仮想膨張直円錐台 $K_{10}$ の側面に外接する。

10

【0098】

本実施形態のように外螺旋羽根321bとして用いる場合、環状螺旋羽根は、環状螺旋羽根面が回転軸322の軸線方向において受入口311側となり、該環状螺旋羽根面によってトナーを方向H2に向けて搬送するように設けられる。また、環状螺旋羽根は、その内周部において外接する仮想錐台の側面よりも内側に、内螺旋羽根321aが存在するように設けられる。このとき、内螺旋羽根321aと外螺旋羽根321bとを、一または複数の近接部分において、樹脂や金属などによって接続してもよい。

【0099】

外螺旋羽根321bを環状螺旋羽根とするとき、外螺旋羽根321bの外周部と回転軸322の軸線との間の距離の2倍の値、すなわち外螺旋羽根321bの外径は $2r_3$ で同様となり、外螺旋羽根321bの内周部と回転軸322の軸線との間の距離の2倍の値、すなわち外螺旋羽根321bの内径は、方向H2に向かうにつれて、 $2m_6$ の最大値 $+2r_3$ から、 $2m_6$ の最小値 $+2r_3$ まで、連続的に変化する。長さ $m_6$ の最小値は、たとえば0mm~2mmの範囲内で適宜設定できる。長さ $m_6$ の最大値は、たとえば8mm~20mmの範囲内で適宜設定できる。なお、本実施形態では、外螺旋羽根321bの外径の最大値は、搬送部材221の搬送羽根221aの外径に等しい。

20

【0100】

本実施形態において、取付角度 $\theta$ は90°でなくともよく、30°~150°の範囲内で適宜設定でき、リード角 $\gamma_3$ は、たとえば20°~70°の範囲内で適宜設定できる。

【0101】

回転軸322の軸線方向における外螺旋羽根321bの外周部の間隔であるリード $m_7$ は、 $2r_3 \tan \gamma_3$ となる。リード $m_7$ は、たとえば10mm~30mmの範囲内で適宜設定できる。また、回転軸322の軸線方向における外螺旋羽根321b全体の長さ $m_8$ は、たとえば、10mm~40mmの範囲内で適宜設定できる。

30

【0102】

また本実施形態において、外螺旋羽根321bは、1と4分の3周期の環状螺旋羽根面を有する環状螺旋羽根であり、該環状螺旋羽根の厚さは1.5mmで一様である。環状螺旋羽根の周期や厚さなども、トナーの搬送速度やトナーカートリッジ200の大きさなどに応じて適宜設定できる。たとえば、外螺旋羽根321bとして用いられる環状螺旋羽根の厚さは、1mm~3mmの範囲内で適宜設定できる。

40

【0103】

本実施形態では、上記のように、内螺旋羽根321aとして錐状螺旋羽根を用い、外螺旋羽根321bとして環状螺旋羽根を用いている。錐状螺旋羽根は、方向H1へのトナーの搬送量が、方向H1へ進むにつれて次第に小さくなる。環状螺旋羽根は、方向H2へのトナーの搬送量が、方向H2へ進むにつれて次第に小さくなる。したがって、搬送部材221によって搬送されてきたトナーの流れを緩やかに変化させることができるので、駆動トルクの急激な上昇を防ぐことができる。錐状螺旋羽根が内接する仮想錐台および環状螺旋羽根が外接する仮想錐台が膨張直円錐台である場合、より緩やかにトナーの流れを変化させることができるので、より好ましい。

【0104】

50



本実施形態のように内螺旋羽根 3 2 1 a として錐状螺旋羽根を用い、外螺旋羽根 3 2 1 b として環状螺旋羽根を用いる場合、錐状螺旋羽根が内接する仮想錐台と、環状螺旋羽根が外接する仮想錐台とが、一致するように構成されることが好ましい。外螺旋羽根 3 2 1 b が外接する仮想錐台を内螺旋羽根 3 2 1 a が内接する仮想錐台よりも大きくしたり、内螺旋羽根 3 2 1 a および外螺旋羽根 3 2 1 b の少なくとも一方を螺旋羽根にしたりしても、ロック現象の発生は防止できるけれども、仮想錐台の一致する内螺旋羽根 3 2 1 a および外螺旋羽根 3 2 1 b を用いることで、回転軸 3 2 2 の軸線方向に離れた位置から排出部材 3 2 0 を見たときに、内螺旋羽根 3 2 1 a と外螺旋羽根 3 2 1 b との間に隙間が無くなるので、トナーに掛かる負荷を分散させることができる。

#### 【 0 1 0 5 】

外螺旋羽根 3 2 1 b のリード  $m_7$  は、内螺旋羽根 3 2 1 a のリード  $m_4$  よりも小さいことが好ましい。外螺旋羽根 3 2 1 b によるトナーの流れ方向である方向 H 2 は、排出口 3 1 2 から受入口 3 1 1 に向かう方向である。したがって、外螺旋羽根 3 2 1 b のリード  $m_7$  を小さくすることで、トナーの排出効率を高めることができる。

#### 【 0 1 0 6 】

外螺旋羽根 3 2 1 b は、内螺旋羽根 3 2 1 a と同一の材料から形成されてもよいけれども、弾性スポンジから形成されることが好ましい。弾性スポンジとは、トナーを搬送するのに必要最小限の剛性を有するスポンジであり、たとえば、圧縮変形率が 5 0 % 以上 8 0 % 以下の材質である。ここで、圧縮変形率は、1 辺 1 c m の立方体の試料に対して厚さ方向に毎秒 0 . 1 N / c m <sup>2</sup> の荷重を加えた際の該試料の厚さの最小値を F [ c m ] とする

#### 【 0 1 0 7 】

$$\text{圧縮変形率} [\%] = (1 - F) \times 100 [\%] \quad \dots (1)$$

外螺旋羽根 3 2 1 b を、このような弾性スポンジから形成することで、方向 H 1 と方向 H 2 との 2 つのトナーの流れが生じることによるトナーへの負荷を抑えることができる。これによって、画像形成装置 1 0 0 は、画質の良好な画像を、長期間安定して形成することができる。

#### 【 0 1 0 8 】

弾性スポンジの各開口部は、開口にトナーが入り込まない程度の大きさであることが好ましい。具体的には、開口面積で表わせば、たとえば、1  $\mu\text{m}^2$  以上 1 0  $\mu\text{m}^2$  以下である。また、開口径で表わせば、たとえば、1  $\mu\text{m}$  以上 3  $\mu\text{m}$  以下である。このような大きさの開口部が設けられることにより、トナーが開口に入り込むことを抑えながら、トナーと弾性スポンジとの摩擦を大きくすることができる。これによって、トナーは、外螺旋羽根 3 2 1 b とともに回転し易くなる。したがって、トナーの流動性が低下していても、トナーを移動させることができ、駆動トルクの増大を抑えることができる。

#### 【 0 1 0 9 】

上記弾性スポンジとしては、ウレタンスポンジ、ゴムスポンジ、ポリエチレンスポンジなどを使用でき、この中でも耐摩耗性に優れるウレタンスポンジが好ましい。弾性スポンジとしてウレタンスポンジを用いることによって、トナーカートリッジ 2 0 0 を長期間使用することができる。また、上記弾性スポンジとしては、連続気泡を有する連泡性スポンジが好ましい。連泡性スポンジは、単泡性スポンジと比較して圧縮または変形し易いので、トナーの過度な圧縮を抑えることができる。連泡性スポンジは、たとえば、炭酸カルシウムの微粉末を練り込んだ材料を射出成形後、成形品を塩酸水中に浸漬して、粉末炭酸カルシウムを分解溶出する方法や、水溶性の塩を練り込み成形した後、水中で塩を溶出して連泡体にする方法、または樹脂に予め発泡剤を添加しておき、発泡成形後に物理的に気泡の壁を破る方法などにより得られる。

#### 【 0 1 1 0 】

さらに、上記弾性スポンジとしては、カーボンブラックなどの導電剤を含む導電性スポンジが好ましい。導電性スポンジは、トナーや排出容器 3 1 0 の内壁面と摩擦が生じてても帯電し難いので、トナーを静電吸着することを抑えることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 1 】

次に、本発明の第2実施形態であるトナーカートリッジ400について説明する。図11は、トナーカートリッジ400の内部の構成を示す模式図である。図12は、トナーカートリッジ400の端面図である。トナーカートリッジ400は、トナー排出装置500と、貯蔵容器210と、搬送容器220と、汲上げ部材211と、搬送部材221と、伝導部材230とを備える。貯蔵容器210、搬送容器220、汲上げ部材211、搬送部材221、および伝導部材230については、第1実施形態と共通するので説明は省略する。

## 【 0 1 1 2 】

図13は、トナー排出装置500の内部の構成を示す模式図である。トナー排出装置500は、排出容器510と排出部材520とを含む。排出容器510は、円柱状の内部空間を有する容器状部材であり、トナーを受け入れるための開口部である受入口511が設けられる。排出容器510と搬送容器220とは、搬送容器220内のトナーが搬送口222および受入口511を介して排出容器510内に移動できるように連なって設けられる。すなわち、搬送容器220の内部空間と排出容器510の内部空間とは連通する。排出容器510と搬送容器220とは、一体として構成されてもよく、着脱自在に構成されてもよい。また、排出容器510には、その鉛直方向下方の壁部に、トナーを排出するための開口部である排出口512が設けられる。本実施形態では、排出口512の開口は、略矩形状である。

## 【 0 1 1 3 】

排出部材520は、排出容器510内に設けられ、受入口511から排出容器510内に入ったトナーを、排出口512から排出する部材である。排出口512から排出されたトナーは、トナー供給パイプ250を介して現像装置24に補給される。

## 【 0 1 1 4 】

排出部材520は、回転軸522と排出羽根521とを含む。回転軸522は、その軸線が、排出容器510の軸線と一致するように設けられる。回転軸522は、その一端部が搬送部材221の搬送軸221bに連なり、その他端部が伝導部材230の伝導軸232に連なる。回転軸522、搬送軸221b、および伝導部材230は、一体として構成されてもよく、着脱自在に構成されてもよい。本実施形態は、搬送軸221bの外径と回転軸522の外径とが一致するように設けられる。回転軸522は、たとえば、ポリエチレンや、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂などの材料から形成される。

## 【 0 1 1 5 】

排出羽根521は、図13において斜線部で示される内螺旋羽根521aと、外螺旋羽根521bとを含む。図14は、内螺旋羽根521aと外螺旋羽根521bとを、それぞれ独立して示した図である。図14(a)では、外螺旋羽根521bを実線で示し、回転軸522を2点鎖線で示している。図14(b)では、内螺旋羽根521aを実線示し、回転軸522を2点鎖線で示している。

## 【 0 1 1 6 】

図14(b)に示すように、内螺旋羽根521aは、回転軸522を取り巻いて設けられる。内螺旋羽根521aは、回転軸522の回転方向G3への回転に伴って回転移動する。内螺旋羽根521aは、その回転移動によって、回転軸522の軸線方向のうち排出口512から受入口511へ向かう方向H2に向けて、回転軸522から比較的近い位置にあるトナーを、搬送する。

## 【 0 1 1 7 】

図14(a)に示すように、外螺旋羽根521bは、内螺旋羽根521aを取り巻いて設けられる。外螺旋羽根521bは、回転軸522の回転方向G3への回転に伴って回転移動する。外螺旋羽根521bは、その回転移動によって、回転軸522の軸線方向のうち受入口511から排出口512へ向かう方向H1に向けて、回転軸522から比較的遠い位置にあるトナーを、搬送する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 8 】

このように排出部材 5 2 0 の回転軸 5 2 2 が回転するとき、回転軸 5 2 2 の軸線方向において内螺旋羽根 5 2 1 a と外螺旋羽根 5 2 1 b とが共存する位置で、方向 H 1 に向かうトナーの流れと、方向 H 2 に向かうトナーの流れとが生じる。上記排出口 5 1 2 は、この 2 つのトナーの流れが生じる位置に対応する壁部に設けられる。すなわち、排出口 5 1 2 は、排出容器 5 1 0 の壁部であって、回転軸 5 2 2 の軸線方向に沿って内螺旋羽根 5 2 1 a および外螺旋羽根 5 2 1 b を取り囲む壁部の少なくとも一部分に、設けられる。

## 【 0 1 1 9 】

本発明に係るトナー排出装置 5 0 0 では、上記のように 2 つのトナーの流れが生じるので、トナーの流動性が向上する。したがって、排出口 5 1 2 からトナーが確実に排出されるので、ロック現象の発生を防ぐことができる。

10

## 【 0 1 2 0 】

内螺旋羽根 5 2 1 a は、たとえば、ポリエチレンや、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS 樹脂などの材料から形成される。本実施形態では、内螺旋羽根 5 2 1 a は、一続きの錐状螺旋羽根である。錐状螺旋羽根は、図 9 に示す仮想円柱  $K_3$  の直径  $2r_2$  が回転軸 5 2 2 の外径に等しくなるように構成される。そして、錐状螺旋羽根は、錐状螺旋羽根面が回転軸 5 2 2 の軸線方向において受入口 5 1 1 側となり、該錐状螺旋羽根面によってトナーを方向 H 2 に向けて搬送するように設けられる。

## 【 0 1 2 1 】

このとき、内螺旋羽根 5 2 1 a の内周部と回転軸 5 2 2 の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち内螺旋羽根 5 2 1 a の内径は  $2r_2$  で一様となり、内螺旋羽根 5 2 1 a の外周部と回転軸 5 2 2 の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち内螺旋羽根 5 2 1 a の外径は、方向 H 2 に向かうにつれて、 $2m_3$  の最大値 +  $2r_2$  から、 $2m_3$  の最小値 +  $2r_2$  まで、連続的に変化する。長さ  $m_3$  の最小値は、たとえば 0 mm ~ 2 mm の範囲内で適宜設定できる。長さ  $m_3$  の最大値は、たとえば 8 mm ~ 20 mm の範囲内で適宜設定できる。なお、本実施形態では、内螺旋羽根 5 2 1 a の外径の最大値は、搬送部材 2 2 1 の搬送羽根 2 2 1 a の外径に等しい。

20

## 【 0 1 2 2 】

本実施形態において、取付角度  $\theta$  は  $90^\circ$  でなくともよく、 $30^\circ \sim 150^\circ$  の範囲内で適宜設定でき、錐状螺旋羽根の内周部に沿う螺旋線  $C_2$  のリード角  $\alpha_2$  は、たとえば  $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で適宜設定できる。

30

## 【 0 1 2 3 】

回転軸 5 2 2 の軸線方向における内螺旋羽根 5 2 1 a の外周部の間隔であるリード  $m_9$  は、たとえば 10 mm ~ 30 mm の範囲内で適宜設定できる。また、回転軸 5 2 2 の軸線方向における内螺旋羽根 5 2 1 a 全体の長さ  $m_{10}$  は、たとえば、10 mm ~ 40 mm の範囲内で適宜設定できる。

## 【 0 1 2 4 】

また本実施形態において、内螺旋羽根 5 2 1 a は、1 と 2 分の 1 周期の錐状螺旋羽根面を有する錐状螺旋羽根であり、該錐状螺旋羽根の厚さは 1.5 mm で一様である。錐状螺旋羽根の周期や厚さなども、トナーの搬送速度やトナーカートリッジ 4 0 0 の大きさなどに応じて適宜設定できる。たとえば、内螺旋羽根 5 2 1 a として用いられる錐状螺旋羽根の厚さは、1 mm ~ 3 mm の範囲内で適宜設定できる。

40

## 【 0 1 2 5 】

本実施形態では、外螺旋羽根 5 2 1 b は、一続きの環状螺旋羽根である。環状螺旋羽根は、環状螺旋羽根面が回転軸 5 2 2 の軸線方向において排出口 5 1 2 側となり、該環状螺旋羽根面によってトナーを方向 H 1 に向けて搬送するように設けられる。また、環状螺旋羽根は、その内周部において外接する図 10 に示す仮想錐台の側面よりも内側に、内螺旋羽根 5 2 1 a が存在するように設けられる。このとき、内螺旋羽根 5 2 1 a と外螺旋羽根 5 2 1 b とを、一または複数の近接部分において、樹脂や金属などによって接続してもよい。

50

## 【 0 1 2 6 】

外螺旋羽根 5 2 1 b を環状螺旋羽根とすると、外螺旋羽根 5 2 1 b の外周部と回転軸 5 2 2 の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち外螺旋羽根 5 2 1 b の外径は  $2 r_3$  で一様となり、外螺旋羽根 5 2 1 b の内周部と回転軸 5 2 2 の軸線との間の距離の 2 倍の値、すなわち外螺旋羽根 5 2 1 b の内径は、方向 H 1 に向かうにつれて、 $2 m_6$  の最大値 +  $2 r_3$  から、 $2 m_6$  の最小値 +  $2 r_3$  まで、連続的に変化する。長さ  $m_6$  の最小値は、たとえば 0 mm ~ 2 mm の範囲内で適宜設定できる。長さ  $m_6$  の最大値は、たとえば 8 mm ~ 20 mm の範囲内で適宜設定できる。なお、本実施形態では、外螺旋羽根 5 2 1 b の外径の最大値は、搬送部材 2 2 1 の搬送羽根 2 2 1 a の外径に等しく、外螺旋羽根 5 2 1 b と搬送羽根 2 2 1 a とが滑らかに連なる。

10

## 【 0 1 2 7 】

本実施形態において、取付角度  $\theta_3$  は  $90^\circ$  でなくともよく、 $30^\circ \sim 150^\circ$  の範囲内で適宜設定でき、リード角  $\beta_3$  は、たとえば  $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で適宜設定できる。

## 【 0 1 2 8 】

回転軸 5 2 2 の軸線方向における外螺旋羽根 5 2 1 b の外周部の間隔であるリード  $m_{11}$  は、たとえば 10 mm ~ 30 mm の範囲内で適宜設定できる。また、回転軸 5 2 2 の軸線方向における外螺旋羽根 5 2 1 b 全体の長さ  $m_{12}$  は、たとえば、10 mm ~ 40 mm の範囲内で適宜設定できる。

## 【 0 1 2 9 】

また本実施形態において、外螺旋羽根 5 2 1 b は、2 周期の環状螺旋羽根面を有する環状螺旋羽根であり、該環状螺旋羽根の厚さは 1.5 mm で一様である。環状螺旋羽根の周期や厚さなども、トナーの搬送速度やトナーカートリッジ 400 の大きさなどに応じて適宜設定できる。たとえば、外螺旋羽根 5 2 1 b として用いられる環状螺旋羽根の厚さは、1 mm ~ 3 mm の範囲内で適宜設定できる。

20

## 【 0 1 3 0 】

本実施形態では、上記のように、内螺旋羽根 5 2 1 a として錐状螺旋羽根を用い、外螺旋羽根 5 2 1 b として環状螺旋羽根を用いている。錐状螺旋羽根は、方向 H 2 へのトナーの搬送量が、方向 H 2 へ進むにつれて次第に小さくなる。環状螺旋羽根は、方向 H 1 へのトナーの搬送量が、方向 H 1 へ進むにつれて次第に小さくなる。したがって、搬送部材 2 2 1 によって搬送されてきたトナーの流れを緩やかに変化させることができるので、駆動トルクの急激な上昇を防ぐことができる。錐状螺旋羽根が内接する仮想錐台および環状螺旋羽根が外接する仮想錐台が圧縮直円錐台である場合、より緩やかにトナーの流れを変化させることができるので、より好ましい。

30

## 【 0 1 3 1 】

本実施形態のように内螺旋羽根 5 2 1 a として錐状螺旋羽根を用い、外螺旋羽根 5 2 1 b として環状螺旋羽根を用いる場合、錐状螺旋羽根が内接する仮想錐台と、環状螺旋羽根が外接する仮想錐台とが、一致するように構成されることが好ましい。外螺旋羽根 5 2 1 b が外接する仮想錐台を内螺旋羽根 5 2 1 a が内接する仮想錐台よりも大きくしたり、内螺旋羽根 5 2 1 a および外螺旋羽根 5 2 1 b の少なくとも一方を螺旋羽根にしたりしても、ロック現象の発生は防止できるけれども、仮想錐台の一致する内螺旋羽根 5 2 1 a および外螺旋羽根 5 2 1 b を用いることで、回転軸 5 2 2 の軸線方向に離れた位置から排出部材 5 2 0 を見たときに、内螺旋羽根 5 2 1 a と外螺旋羽根 5 2 1 b との間に隙間が無くなるので、トナーに掛かる負荷を分散させることができる。

40

## 【 0 1 3 2 】

内螺旋羽根 5 2 1 a のリード  $m_9$  は、外螺旋羽根 5 2 1 b のリード  $m_{11}$  よりも小さいことが好ましい。内螺旋羽根 5 2 1 a によるトナーの流れ方向である方向 H 2 は、排出口 5 1 2 から受入口 5 1 1 に向かう方向である。したがって、内螺旋羽根 5 2 1 a のリード  $m_9$  を小さくすることで、トナーの排出効率を高めることができる。

## 【 0 1 3 3 】

外螺旋羽根 5 2 1 b は、内螺旋羽根 5 2 1 a と同一の材料から形成されてもよいけれど

50

も、第1実施形態における外螺旋羽根321bと同様に、弾性スポンジから形成されることが好ましい。

【符号の説明】

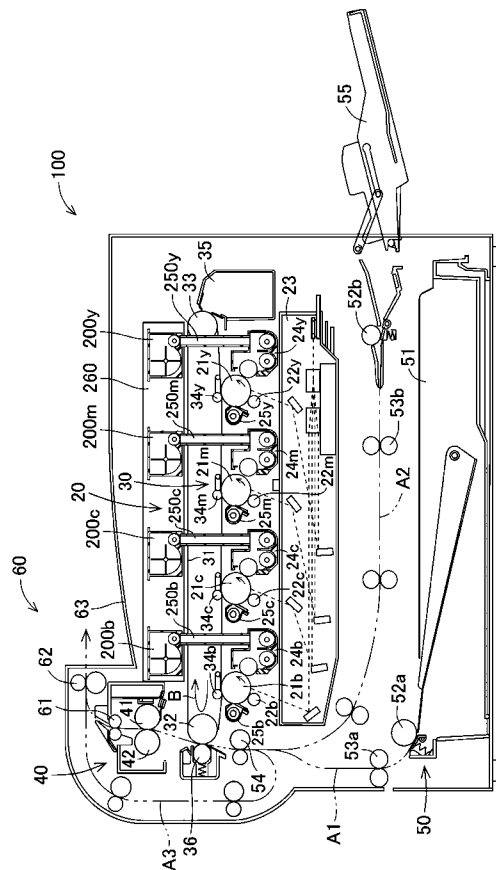
【0134】

- 20 トナー像形成部
- 24, 24b, 24c, 24m, 24y 現像装置
- 30 転写部
- 40 定着部
- 50 記録媒体供給部
- 60 排出部
- 100 画像形成装置
- 200, 400 トナーカートリッジ
- 210 貯蔵容器
- 220 搬送容器
- 211 汲上げ部材
- 221 搬送部材
- 230 伝導部材
- 300, 500 トナー排出装置
- 310, 510 排出容器
- 311, 511 受入口
- 312, 512 排出口
- 320, 520 排出部材
- 321a, 521a 内螺旋羽根
- 321b, 521b 外螺旋羽根
- 322, 522 回転軸

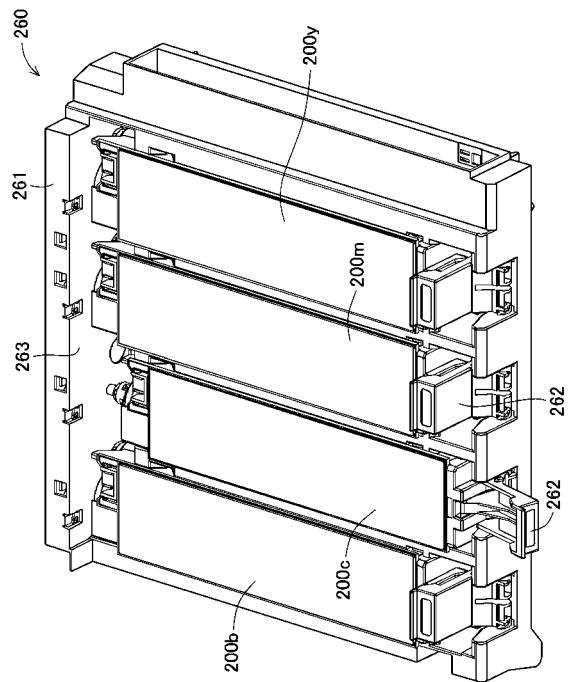
10

20

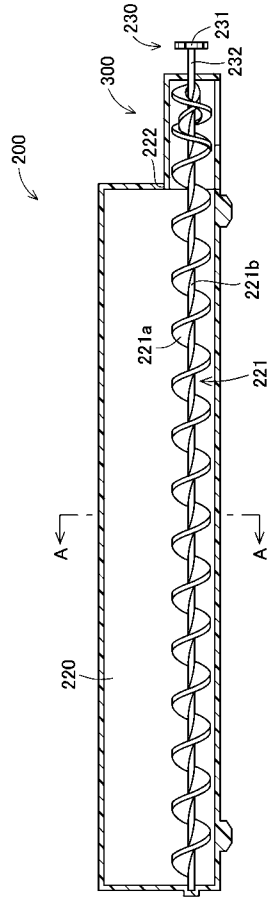
【図1】



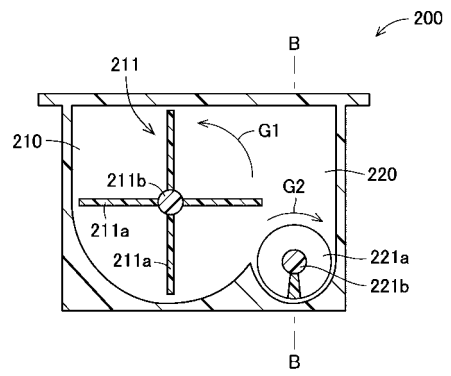
【図2】



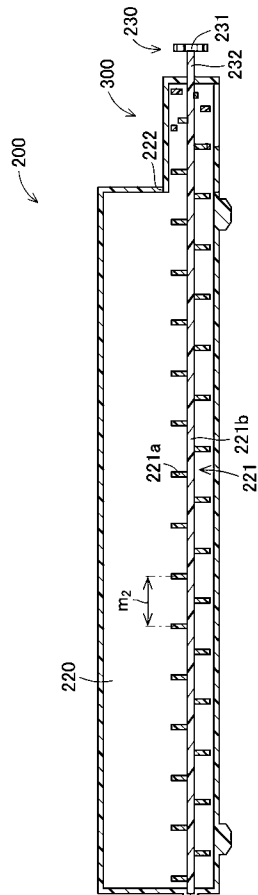
【 図 3 】



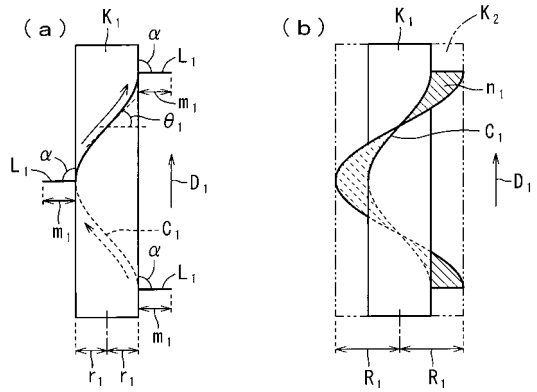
【 図 4 】



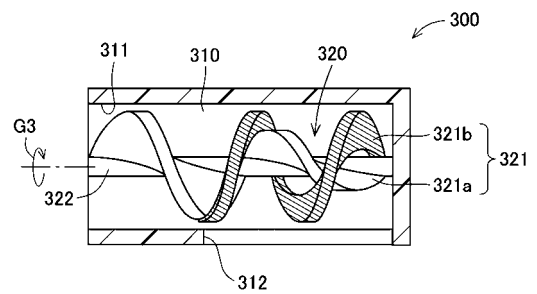
【 図 5 】



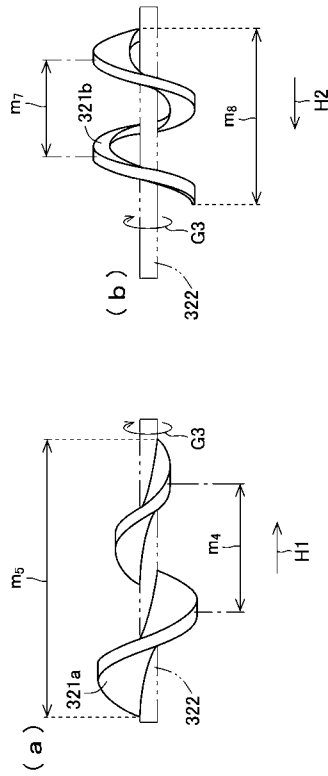
【 図 6 】



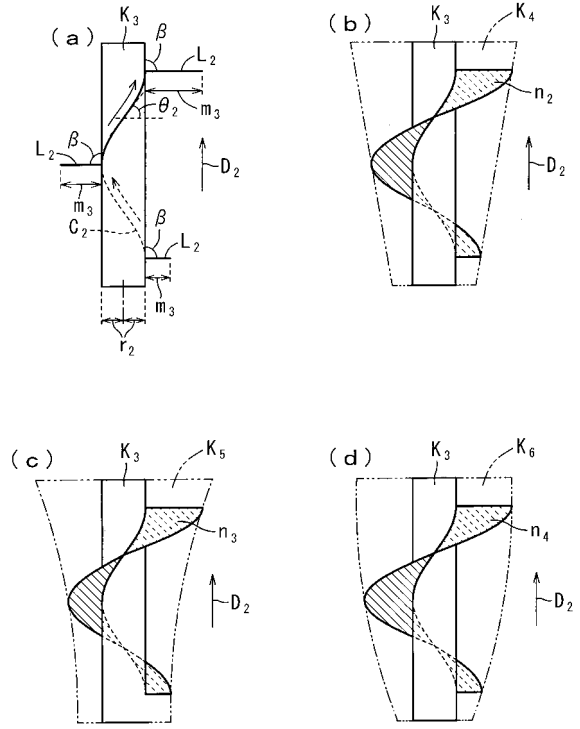
【 図 7 】



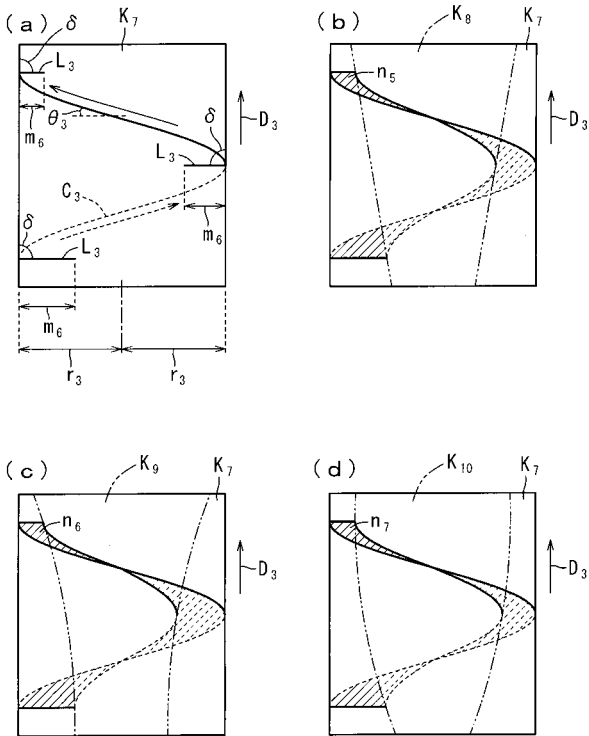
【 8 】



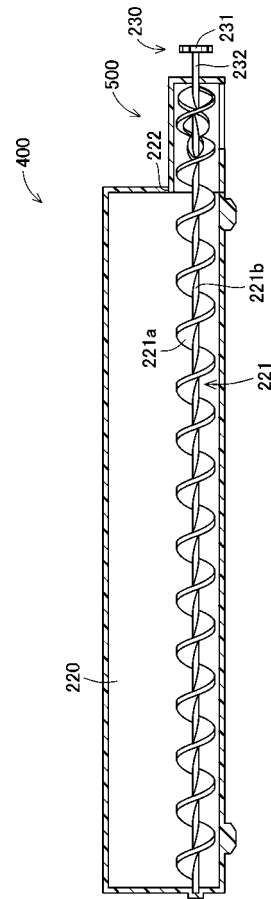
【 9 】



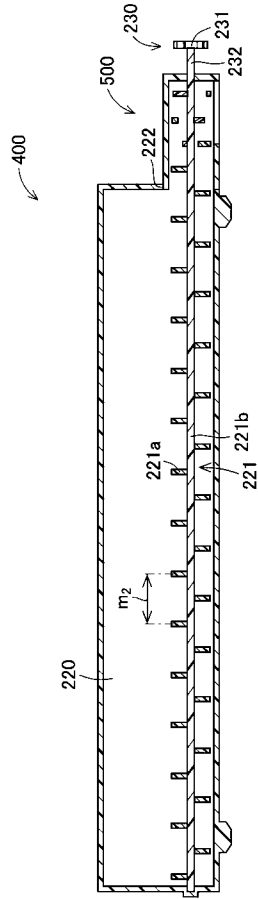
【 10 】



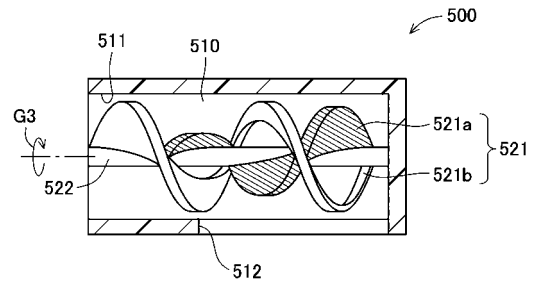
【 11 】



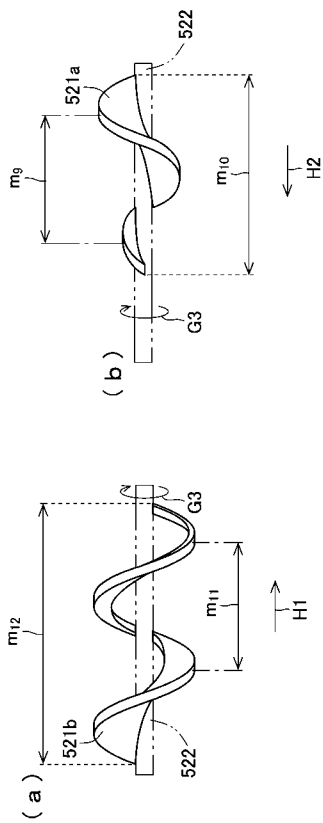
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭62-19883(JP,A)  
実開平2-100267(JP,U)  
特開2009-276443(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/08