

明 細 書

発明の名称：トナーカートリッジおよび画像形成装置

5 〔技術分野〕

[0001] 本発明は、記録媒体に画像を形成するために用いられる画像形成装置と、画像形成装置に用いられるトナーカートリッジに関するものである。

〔背景技術〕

10 [0002] 従来、電子写真方式による画像形成装置では、画像形成に伴って消費されるトナー（現像剤）を補給するために、トナーを収容した現像剤補給容器を、画像形成装置本体に着脱可能に設ける構成がある。

[0003] 現像剤補給容器にポンプを配置しポンプを用いて現像剤補給容器から画像形成装置本体へトナーを補給する方法が開示されている特許文献1がある。

15 [0004] また、現像剤補給容器に配置されたポンプを適切に動作させる方法が開示されているものとして、特許第5623109号及び特許第5511471号がある。

〔発明の概要〕

20 〔発明が解決しようとする課題〕

[0005] 本発明は従来の構成をさらに発展させたものである。

〔課題を解決するための手段〕

[0006] 本願において開示される代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

25 (i) ケーシングであって、(i-i) トナーを収容するトナー収容室と、(i-i-i) トナーを排出可能な排出口を備えるトナー排出室と、(i-i-i-i) 前記トナー収容室と前記トナー排出室とを連通する連通口と、を備えるケーシングと、

(i-i) 前記ケーシングに対して可動であって、トナーを前記トナー収容室から前記連通口を介して前記トナー排出室に搬送するように構成された搬送部材と、

30 (i-i-i) 空気をを用いて前記排出口からトナーを排出させるように構成されたボ

ンプと、

を有し、

前記搬送部材の少なくとも一部は前記連通口の内部に配置されており、

前記搬送部材による前記トナー搬送方向と直交する断面に関して、

5 前記連通口の最も小さな断面の面積を $A_{\min}$ とした場合に、

前記トナー排出室は、前記面積 $A_{\min}$ よりも大きな面積 B_s をもつ断面を有しており、かつ、

前記トナー収容室は、前記面積 $A_{\min}$ よりも大きな面積 C_s をもつ断面を有しているトナーカートリッジである。

10 [0007] また、本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

(i) ケーシングであって、(i-i) トナーを収容するトナー収容室と、(i-
i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

(i i) 開口を形成する第1の係合部と、

15 (i i i) 開口を形成する第2の係合部と、

(i v) 前記ケーシングに対して可動であって、前記トナー収容室のトナーを前記排出口に向けて搬送するように構成された搬送部材と、

(v) 空気によって前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、

20 (v i) 電気接点を備えた記憶素子と、

を有し、

前記ポンプは、前記ケーシングに結合する結合部を有し、

前記搬送部材によるトナーの搬送方向に沿って見ると、前記第1の係合部と前記第2の係合部を通る線に対して、前記記憶素子の電気接点と前記ポンプの結合部と、

25 は互いに反対側に配置されているトナーカートリッジである。

[0008] また本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

(i) ケーシングであって、(i-i) トナーを収容するトナー収容室と、(i-
i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

30 (i i) 開口を形成する第1の係合部と、

- (i i i) 開口を形成する第 2 の係合部と、
(i v) 空気を用いて前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、
(v) 前記ポンプに機能的に接続され、前記ポンプを駆動させるための回転力を受けるように構成されたカップリング部材と、
(v i) 電気接点を備えた記憶素子と、
を有し、
前記ポンプは、前記ケーシングに結合する結合部を有し、
前記カップリング部材の軸線の方に沿って見ると、前記第 1 の係合部と前記第 2 の係合部を通る線に対して、前記記憶素子の電気接点と前記ポンプの結合部と、
は互いに反対側に配置されているトナーカートリッジである。
[0009] また本願において開示される別の代表的な構成は、
トナーカートリッジにおいて、
(i) ケーシングであって、(i - i) トナーを収容するトナー収容室と、(i - i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、
(i i) 可動部を備え、可動部が往復運動することによって前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、
(i i i) 回転部材と、
(i v) 前記回転部材と係合して前記回転部材の回転によって往復運動するように構成され、前記ポンプの可動部を往復運動させるように構成された往復部材と、
を有し、
前記回転部材と前記往復部材は、互いに係合する際に係合点において接触し、
前記ポンプの駆動時に、前記ポンプの可動部の移動方向の座標において、前記係合点が前記ポンプの可動部の内部に位置するタイミングが存在するように構成されているトナーカートリッジである。
[0010] また本願において開示される別の代表的な構成は、
トナーカートリッジにおいて、
(i) ケーシングであって、(i - i) トナーを収容するトナー収容室と、(i - i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、
(i i) 可動部を有し、前記可動部が往復運動することによって前記排出口から

トナーを排出させるように構成されたポンプと、

(i i i) 前記ポンプの可動部を往復運動させるための回転力が入力されるように構成された駆動入力部材と、

を有し、

- 5 前記ポンプの可動部の移動方向の座標において、前記ポンプの可動部が移動し得る範囲と、前記駆動入力部材が位置する範囲は、少なくとも部分的に重なり合うトナーカートリッジである。

[0011] 本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

- 10 (i) ケーシングであって、(i - i) トナーを収容するトナー収容室と、(i - i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

(i i) 可動部を備え、可動部が往復運動することによって前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、

(i i i) 回転部材と、

- 15 (i v) 前記回転部材と係合して前記回転部材の回転によって往復運動するように構成され、前記ポンプの可動部を往復運動させるように構成された往復部材と、
を有し、

前記回転部材と前記往復部材は、互いに係合する際に係合点において接触し、

- 前記ポンプの駆動時に、前記ポンプの可動部の移動方向の座標において、前記係
20 合点が前記ポンプの可動部の内部に位置するタイミングが存在するように構成されているトナーカートリッジである。

[0012] また本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

- (i) ケーシングであって、(i - i) トナーを収容するトナー収容室と、(i -
25 i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

(i i) 可動部を有し、前記可動部が往復運動することによって前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、

(i i i) 前記ポンプの可動部を往復運動させるための回転力が入力されるように構成された駆動入力部材と、

- 30 を有し、

前記ポンプの可動部の移動方向の座標において、前記ポンプの可動部が移動し得る範囲と、前記駆動入力部材が位置する範囲は、少なくとも部分的に重なり合うトナーカートリッジである。

[0013] また本願において開示される別の代表的な構成は、

5 トナーカートリッジにおいて、

(i) ケーシングであって、(i-i) トナーを収容するトナー収容室と、(i-i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

(i i) ポンプであって、(i i-i) 可動部と、(i i-i i) 前記ケーシングに取り付けられた結合部と、を備え、可動部が往復運動することによって前記排出
10 口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、

(i i i) 前記ポンプを駆動させるための回転力が入力されるように構成された駆動入力部材と、

(i v) 軸線を中心に回転可能であって、回転することによって前記ポンプの可動部を往復運動させるように構成された回転部材であって、(i v-i) 前記駆動入力部材から回転力を受けるように構成されたギア部を有する回転部材と、
15 を有し、

前記ポンプの可動部は、前記回転部材の軸線の方に往復運動を行うものであって、

前記回転部材のギア部は、前記ポンプの結合部を取り囲むように配置されていて、
20 前記回転部材の軸線に沿って見ると、前記回転部材のギア部と、前記ポンプの可動部とは、互いに少なくとも部分的に重なるように配置されているトナーカートリッジである。

[0014] また本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

25 (i) ケーシングであって、(i-i) トナーを収容するトナー収容室と、(i-i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

(i i) 前記ケーシングに対して可動であって、前記トナー収容室に収容されたトナーを前記排出口に搬送するように構成された第1の搬送部材と、

(i i i) 前記ケーシングに対して可動であって、前記トナー収容室に収容されたトナーを前記第1の搬送部材に搬送するように構成された第2の搬送部材と、
30

(i v) 空気をを用いて前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、

(v) 前記第1の搬送部材、前記第2の搬送部材および前記ポンプを駆動させるための回転力が入力されるように構成された駆動入力部材と、

5 を有し、

前記第1の搬送部材によるトナーの搬送方向と、前記第2の搬送部材によるトナーの搬送方向は異なるトナーカートリッジである。

[0015] また本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

10 (i) ケーシングであって、(i - i) トナーを収容するトナー収容室と、(i - i i) トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

(i i) ポンプであって、(i i - i) 可動部と、(i i - i i) 前記ケーシングに取り付けられた結合部と、を備え、可動部が往復運動することによって前記排出口からトナーを排出させるように構成されたポンプと、

15 (i i i) 前記ポンプを駆動させるための回転力が入力されるように構成された駆動入力部材と、

(i v) 軸線を中心に回転可能であって、回転することによって前記ポンプの可動部を往復運動させるように構成された回転部材であって、(i v - i) 前記駆動入力部材から回転力を受けるように構成されたギア部を有する回転部材と、

20 を有し、

前記ポンプの可動部は、前記回転部材の軸線の方に往復運動を行うものであって、

前記回転部材のギア部は、前記ポンプの結合部を取り囲むように配置されていて、

25 前記回転部材の軸線に沿って見ると、前記回転部材のギア部と、前記ポンプの可動部とは、互いに少なくとも部分的に重なるように配置されているトナーカートリッジである。

[0016] また本願において開示される別の代表的な構成は、

トナーカートリッジにおいて、

30 トナー収容している収容室と、トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシングと、

空気によって前記排出口からトナーを排出するように構成されたポンプと、
前記ポンプを駆動させるための回転力を受けるように構成されたカップリング部材と、
を備え、

- 5 前記排出口を下に向けた姿勢を前記トナーカートリッジがとった状態において、
前記カップリング部材の軸線に沿って前記トナーカートリッジを見ると、水平方向
において、前記ポンプの中心に対して第1の側に前記排出口が配置されていて、前
記ポンプの中心に対して前記第1の側とは反対の第2の側に前記カップリング部材
の軸線が配置されているトナーカートリッジである。

- 10 [0017] また本願において開示される別の代表的な構成は、
トナーカートリッジにおいて、
トナー収容している収容室と、トナーを排出可能な排出口と、を備えるケーシング
と、

- 前記ケーシングに結合された結合部を有し、空気によって前記排出口からトナー
15 を排出するように構成されたポンプと、
前記ポンプを駆動させるための回転力を受けるように構成されたカップリング部材と、
を備え、

- 前記排出口を下に向けた姿勢を前記トナーカートリッジがとった状態において、
20 前記カップリング部材の軸線に沿って前記トナーカートリッジを見ると、水平方向
において、前記ポンプの結合部に対して第1の側に前記排出口が配置されていて、
前記ポンプの結合部に対して前記第1の側とは反対の第2の側に前記カップリング
部材の軸線が配置されているトナーカートリッジである。

- [0018] また本願において開示される別の代表的な構成は、
25 装置本体と、上記したトナーカートリッジのいずれかと、を有する画像形成装置
である。

[発明の効果]

- [0019] 以上説明したように、本願に開示される構成によれば、従来技術を発展させることができる。

[図面の簡単な説明]

- [0020] 図1は現像剤補給カートリッジの概略断面図である。
- [0021] 図2は電子写真画像形成装置の概略断面図である。
- [0022] 図3は画像形成装置に搭載されたトナー搬送装置の概要構成図である。
- 5 [0023] 図4はプロセスカートリッジの主断面図である。
- [0024] 図5はプロセスカートリッジの前方からの全体斜視図である。
- [0025] 図6はプロセスカートリッジの後方からの全体斜視図である。
- [0026] 図7は現像剤補給カートリッジの分解斜視図である。
- [0027] 図8は現像剤補給カートリッジの断面図である。
- 10 [0028] 図9は現像剤補給カートリッジの分解斜視図である。
- [0029] 図10は現像剤補給カートリッジの部分斜視図である。
- [0030] 図11は現像剤補給カートリッジの後方端部の部分斜視図である。
- [0031] 図12において、(a)、(b)は現像剤補給カートリッジの部分断面図、(c)はポンプおよび係合点の位置を示す説明図である。
- 15 [0032] 図13において、(a)、(b)は現像剤補給カートリッジの部分断面図、(c)はポンプおよび駆動入力具合の位置を示す説明図である。
- [0033] 図14はポンプ周りの断面図である。
- [0034] 図15はポンプ周りの説明をする機略断面図である。
- [0035] 図16において、(a)は現像剤補給カートリッジの後方からの斜視図、(b)は現像剤補給カートリッジの背面図である。
- 20 [0036] 図17は現像剤補給カートリッジの前方からの斜視図である。
- [0037] 図18はカートリッジが画像形成装置に装着される際の全体斜視図である。
- [0038] 図19は現像剤補給カートリッジの概略断面図である。
- [0039] 図20は現像剤補給カートリッジの後方端部の部分斜視図である。
- 25 [0040] 図21は現像剤補給カートリッジの後方端部の部分斜視図である。
- [0041] 図22はクランクギア周辺の詳細斜視図である。
- [0042] 図23は現像剤補給カートリッジの後方端部の部分斜視図である。
- [0043] 図24は現像剤補給カートリッジの後方端部の部分斜視図である。
- [0044] 図25はポンプの伸縮を説明する簡略図である。
- 30 [0045] 図26は補給トナー搬送ベルト付近を短手方向からみた断面図である。

[0046] 図 27 は現像剤補給カートリッジのポンプの動作過程における係合点と蛇腹部の位置関係の経時変化を示したグラフである。

[0047] 図 28 は内部空間を説明する簡略図である。

[0048] 図 29 は吸気口を有するトナーカートリッジの概略図である。

5 [0049] 図 30 は遠心ポンプを有するトナーカートリッジの概略図である。

[発明を実施するための形態]

<実施例 1>

[0050] 以下に図面を参照して第 1 の実施形態（実施例 1）を例示する。ただし、
10 実施形態に記載されている構成部品寸法や材質や形状やそれらの相対配置などは、
発明が適用される装置の構成や各種条件などにより適宜変更されるべきものであり、
この発明の範囲を以下の実施形態に限定する趣旨ではない。

<画像形成装置 100 の全体構成>

[0051] 本実施例に係る電子写真画像形成装置 100（以下、画像形成装置 100）
15 の全体構成について図 2 を用いて説明する。図 2 は、本実施例に係る画像形成装置
100 の概略図である。本実施例において、プロセスカートリッジ 1、及び、現像
剤補給カートリッジ（トナーカートリッジ、現像剤カートリッジ）13 は画像形成
装置 100 の装置本体に対して着脱自在となっている。なお、画像形成装置 100
から各カートリッジ（1、13）を除いた部分を、画像形成装置 100 の本体（装
20 置本体、画像形成装置本体）と呼ぶ場合がある。

[0052] 本実施例では、第 1 ～ 4 の画像形成部の構成と動作は、形成する画像の色
が異なることを除いて実質的に同じである。したがって、以下において、特に区別
を必要としない場合は、添え字である Y ～ K を省略して総括的に説明する。

[0053] 第 1 ～ 第 4 のプロセスカートリッジ 1 は水平方向に並んで配置されている。
25 各プロセスカートリッジ 1 は、クリーニングユニット 4 と現像ユニット 6 から形成
される。クリーニングユニット 4 は像担持体としての感光体ドラム 7 と、感光体ドラム 7 の表面を均一に帯電する帯電手段としての帯電ローラ 8、及び、クリーニング手段としてのクリーニングブレード 10 を有する。現像ユニット 6 は、現像ローラ 11 と現像剤 T（以下、トナー）を収容し、感光体ドラム 7 上に静電潜像を現像
30 する現像手段を有する。クリーニングユニット 4 と現像ユニット 6 は、互いに揺動

可能に支持されている。なお、第1のプロセスカートリッジ1 Yは現像ユニット6内にイエロー（Y）のトナーを収容している。同様に、第2のプロセスカートリッジ1 Mはマゼンタ（M）、第3のプロセスカートリッジ1 Cはシアン（C）、第4のプロセスカートリッジ1 Kはブラック（K）のトナーを収容している。

5 [0054] プロセスカートリッジ1は、画像形成装置100の本体に設けられた装着ガイド（不図示）、位置決め部材（不図示）などの装着手段を介して、画像形成装置100の本体に着脱可能になっている。また、プロセスカートリッジ1の下方には静電潜像を形成するためのスキャナユニット12が配置されている。さらに、画像形成性装置においてプロセスカートリッジ1より後方（プロセスカートリッジ1の
10 挿入方向において、プロセスカートリッジ1よりも下流）に廃トナー搬送ユニット23が配置されている。

[0055] 第1～第4の現像剤補給カートリッジ13は、各プロセスカートリッジ1に収容されるトナーの色と対応した順序で、プロセスカートリッジ1の下方にそれぞれ水平方向に並んで配置されている。なお、以降の説明において、現像剤補給カートリッジ（トナーカートリッジ、現像剤カートリッジ）13を単にカートリッジ
15 13と呼ぶ場合がある。

[0056] 第1のカートリッジ13 Yはイエロー（Y）のトナーを収容しており、同様に、第2のカートリッジ13 Mはマゼンタ（M）、第3のカートリッジ13 Cはシアン（C）、第4のカートリッジ13 Kはブラック（K）のトナーを収容している。
20 そして、各カートリッジ13は、同色のトナーを収容したプロセスカートリッジ1にトナーを補給する。

[0057] カートリッジ13によるトナーの補給動作（供給動作）は、画像形成装置100の装置本体に設けられた残量検知部（不図示）が、プロセスカートリッジ1内のトナー残量不足を検知した際に行われる。カートリッジ13は、画像形成装置
25 100の本体に設けられた装着ガイド（不図示）、位置決め部材（不図示）などの装着手段を介して、画像形成装置100に着脱可能になっている。

[0058] また、トナーカートリッジ13とプロセスカートリッジ1とを区別してよぶ際に、両者の一方を第1のカートリッジ、他方を第2のカートリッジなどと呼ぶ場合もある。なお、プロセスカートリッジ1、カートリッジ13の詳細説明は後述
30 する。

[0059] 画像形成装置 100 の本体内部には、第 1 ～ 第 4 のカートリッジ 13 の下方に、第 1 ～ 第 4 のトナー搬送装置 14 が各カートリッジ 13 に対応するように配置される。

[0060] プロセスクートリッジ 1 の上方には、中間転写体としての中間転写ユニット 19 が設けられている。中間転写ユニット 19 は、一次転写部 S1 側を下方にして略水平に配置されている。各感光体ドラム 7 に対向する中間転写ベルト 18 は、回転可能な無端状のベルトであり、複数の張架ローラに張架されている。中間転写ベルト 18 の内面には、一次転写部材として一次転写ローラ 20 が中間転写ベルト 18 を介して各感光体ドラム 7 と一次転写部 S1 を形成する位置にそれぞれ配置されている。また、二次転写部材である二次転写ローラ 21 は、中間転写ベルト 18 に接触し、中間転写ベルト 18 を介して対向側のローラと二次転写部 S2 を形成している。さらに、左右方向（二次転写部 S2 と中間転写ベルトが張架される方向）において、二次転写部 S2 と反対側に中間転写ベルトクリーニングユニット 4 が配置される。

[0061] 中間転写ユニット 19 のさらに上方には、定着ユニット 25 が配置されている。定着ユニットは加熱ユニット 26 と、加熱ユニットに圧接する加圧ローラ 27 とで構成される。また、装置本体の上面には、排出トレイ 32 が配設されており、排出トレイ 32 と中間転写ユニットの間に廃トナー回収容器 24 が配設されている。さらに、装置本体の最下部には記録材 3 を収容するための給紙トレイ 2 が配設されている。

[0062] 図 3 は画像形成装置に搭載されたトナー搬送装置 14 の概要構成を示している。

[0063] なお、図 3 はトナー搬送装置 14 内部構成を示すために一部形状を切り欠き表示している。

[0064] トナー搬送装置 14 は、大きく分けて、上流側搬送部 110 と下流側搬送部 120 によって構成されている。

[0065] 上流側搬送部 110 の上面には供給口（受入口：不図示）が配置されている。トナーカートリッジ 13 から供給されるトナー（すなわち後述する図 8 の排出口 52 から排出されるトナー）が、供給口を通して、上流側搬送部 110 内部の貯蔵容器 109 にトナーが供給される。

[0066] 供給されたトナーは、上流側搬送部 110 内部の貯蔵容器 109 に覆われるように配置された上流側スクリュー 105 に搬送される。上流側スクリュー 105 は、上流側駆動ギア 103 によって、回転駆動され、上流側スクリュー 105 は下流側搬送部 120 の方向へトナーを搬送する。

- 5 [0067] 下流側搬送部 120 の内部には、下流側スクリュー 124 が下流側搬送部 120 内部の下流側壁面 123 に覆われるように配置される。下流側搬送部 120 の最上流部は、上流側搬送部 110 の最下流部に接続されており、上流側搬送部 110 によって搬送されてきたトナーが、下流側スクリュー 124 に搬送される。

- [0068] 下流側スクリュー 124 は、下流側駆動ギア 122 によって、回転駆動され、下流側スクリュー 124 は、重力に対して逆方向にトナーを搬送する。下流側スクリュー 124 は、重力に対して逆方向に搬送されたトナーを、本体排出口 121 を通して図 2 に図示したプロセスカートリッジ 1 にトナーを補給するようになっている。

- [0069] 詳細を説明すると本体排出口 121 から排出されたトナーは後述する図 6
15 に示したプロセスカートリッジ 1 の現像ユニット 6 に設けられた受入口 40 を通して、現像ユニット 6 内にトナーを補給される。

- [0070] このように画像形成装置の装置本体は、トナーカートリッジ 13 から排出されたトナーを一端、貯蔵容器 109 において受け入れた後、そのトナーを上流側スクリュー 105 や、下流側スクリュー 124 を使ってプロセスカートリッジ 1 に
20 供給する。これによって、異なるカートリッジ 13, 1 の間で、トナーが搬送される。

<画像形成プロセス>

- [0071] 次に、画像形成装置 100 における画像形成動作について、図 2、及び図 4 を用いて説明する。画像形成時には、感光体ドラム 7 は図 4 の矢印 A 方向に所定の速度で回転駆動される。中間転写ベルト 18 は、矢印 B の方向（感光体ドラム 7 の回転に順方向）に回転駆動される。

- [0072] まず、感光ドラム 1 の表面が帯電ローラ 8 によって一様に帯電される。次に、スキャナユニット 12 から照射されたレーザー光によって感光ドラム 1 の表面が走査露光されることで、感光ドラム 1 上に画像情報に基づいた静電潜像が形成される。感光ドラム 1 上に形成された静電潜像は、現像ユニット 6 によってトナー像
30

として現像される。このとき、現像ユニット6は画像形成装置100本体に設けられた現像加圧ユニット（不図示）によって加圧されている。そして、感光ドラム1上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ20によって中間転写ベルト18上に一次転写される。

- 5 [0073] 例えば、フルカラー画像の形成時には、第1～4の一次転写部である画像形成部S1Y～S1Kにおいて上述したプロセスが順次に行われることで、中間転写ベルト18上に各色のトナー像が順次に重ね合わされる。

[0074] 一方、給紙トレイ2に収容されている記録材3は、所定の制御タイミングで給送され、中間転写ベルト18の移動と同期して二次転写部S2へと搬送される。

- 10 [0075] そして、記録材3を介して中間転写ベルト18に当接している二次転写ローラ21によって、中間転写ベルト18上の4色トナー像は一括して記録材3上に二次転写される。

- [0076] その後、トナー像が転写された記録材3は定着ユニット25に搬送される。定着ユニット25において記録材3が加熱・加圧されることで記録材3にトナー像
15 が定着する。その後、定着済の記録材3が排出トレイ32に搬送されることで画像形成動作が完了する。

- [0077] また、一次転写工程後に感光ドラム1上に残留した一次転写残トナー（廃トナー）は、クリーニングブレード10によって除去される。二次転写工程後に中間転写ベルト18上に残留した二次転写残トナー（廃トナー）は、中間転写ベルト
20 クリーニングユニット22によって除去される。クリーニングブレード10、及び、中間転写ベルトクリーニングユニット22によって除去された廃トナーは、装置本体に設けられる廃トナー搬送ユニット23によって搬送され、廃トナー回収容器24に蓄積される。なお、画像形成装置100は、所望の単独またはいくつか（全てではない）の画像形成部のみを用いて、単色またはマルチカラーの画像を形成する
25 こともできるようになっている。

<プロセスカートリッジ>

- [0078] 次に、本実施例に係る画像形成装置100の本体に装着されるプロセスカートリッジ1の全体構成について図4、図5、図6を用いて説明する。図4は、本実施例に係るプロセスカートリッジ1の断面図である。図5は、プロセスカートリ
30 ッジ装着方向における上流側から見たときのプロセスカートリッジ1の斜視図であ

る。図6は、プロセスカートリッジ装着方向における下流側から見たときのプロセスカートリッジ1の斜視図である。

5 [0078] プロセスカートリッジ1は、クリーニングユニット4と現像ユニット6から形成される。クリーニングユニット4と現像ユニット6は回転支持ピン30を中心として、揺動可能に結合される。

[0079] クリーニングユニット4は、クリーニングユニット4内の各種部材を支持するクリーニング枠体5を有する。また、クリーニングユニット4内には、感光体ドラム7、帯電ローラ8、クリーニングブレード10の他に、感光体ドラム7の回転軸線方向に平行な方向に延びる廃トナースクリュー15を有する。クリーニング
10 枠体5には、感光体ドラム7を回転可能に支持し、感光体ドラムから廃トナースクリュー15に駆動を伝達するためのクリーニングギア列31を備えるクリーニング軸受33が、クリーニングユニット4の長手両端に配設されている。

[0080] クリーニングユニット4に設けられる帯電ローラは、感光体ドラム7に向かって、両端に配置された帯電ローラ加圧ばね36で矢印C方向に付勢されている。
15 帯電ローラは感光体ドラムに対して従動するように設けられ、感光体ドラム7が画像形成時に矢印A方向に回転駆動されると、矢印Dの方向（感光体ドラム7の回転に順方向）に回転する。

[0081] クリーニングユニット4に設けられるクリーニングブレード10は、一次転写後に感光ドラム1の表面に残った転写残トナー（廃トナー）を除去するための
20 弾性部材10aと、弾性部材10aを支持するための支持部材10bとから構成されている。クリーニングブレード10によって感光ドラム1の表面から除去された廃トナーは、クリーニングブレード10とクリーニング枠体5により形成される廃トナー収容室9に収容される。廃トナー収容室9に収容された廃トナーは、廃トナー収容室9内に設置される廃トナー搬送スクリュー15によって画像形成装置10
25 0の後方（プロセスカートリッジ1の着脱方向下流側）に向かって搬送される。搬送された廃トナーは、廃トナー排出部35から排出され、画像形成装置100の本体に設けられた廃トナー搬送ユニット23へと受け渡される。

[0082] 現像ユニット6は、現像ユニット6内の各種部材を支持する現像枠体16を有する。現像枠体16は、現像ローラ11と供給ローラ17とが内部に設けられる現像室16aと、トナーが収容され、攪拌部材29が内部に設けられるトナー収
30

納室 1 6 b とに分けられる。

[0083] 現像室 1 6 a には、現像ローラ 1 1、供給ローラ 1 7、現像ブレード 2 8 が設けられている。現像ローラ 1 1 は、トナーを担持しており、画像形成時は矢印 E 方向に回転し、感光ドラム 1 と接触することで感光ドラム 1 にトナーを搬送する。

- 5 また、現像ローラ 1 1 は、その長手方向（回転軸線方向）の両端部において現像軸受ユニット 3 4 によって回転可能に現像枠体 1 6 に支持されている。供給ローラ 1 7 は現像ローラ 1 1 と接触しつつ回転可能に現像軸受ユニット 3 4 によって回転可能に現像枠体 1 6 に支持されており、画像形成時は矢印 F 方向に回転する。さらに、現像ローラ 1 1 上に形成されるトナー層の厚みを規制する、層厚規制部材としての
10 現像ブレード 2 8 が、現像ローラ 1 1 の表面に当接するように配置されている。

- [0084] トナー収納室 1 6 b には、収納されたトナー T を攪拌するとともに、現像室連通口 1 6 c を介して供給ローラ 1 7 へトナーを搬送するための攪拌部材 2 9 が設けられている。攪拌部材 2 9 は、現像ローラ 1 1 の回転軸線方向に平行な回転軸 2 9 a と、可撓性を有するシートである搬送部材としての攪拌シート 2 9 b とを有
15 する。攪拌シート 2 9 b の一端が回転軸 2 9 a に取り付けられ、攪拌シート 2 9 b の他端が自由端となっており、回転軸 2 9 a が回転して攪拌シート 2 9 b が矢印 G 方向に回転することで、攪拌シート 2 9 b によってトナーが攪拌される。

- [0085] 現像ユニット 6 は、現像室 1 6 a とトナー収納室 1 6 b とを連通する現像室連通口 1 6 c を有する。本実施例では、現像ユニット 6 が通常使用される姿勢（使用時の姿勢）において、現像室 1 6 a は、トナー収納室 1 6 b の上方に位置している。攪拌部材 2 9 によって汲み上げられたトナー収納室 1 6 b 内のトナーは、現像室連通口 1 6 c を通って現像室 1 6 a に供給される。
20

- [0086] さらに、現像ユニット 6 には、カートリッジ 1 の挿入方向における下流の一端に受入口 4 0 が設けられる。トナー受入口 4 0 の上部には、受入口シール部材 4 5 と、前後方向に移動可能なトナー受入口シャッタ 4 1 が配置されている。トナー受入口 4 0 は、プロセスカートリッジ 1 が画像形成装置 1 0 0 の本体に装着されていない場合は受入口シャッタ 4 1 によって閉じられている。受入口シャッタ 4 1 は、プロセスカートリッジ 1 の着脱動作に連動し、画像形成装置 1 0 0 の本体に付勢されて開く構成となっている。
25

- 30 [0087] トナー受入口 4 0 に連通して受入搬送路 4 2 が設けられ、内部には受入搬

送スクリュウ４３が配置されている。さらに、現像ユニット６の長手中央付近にはトナー収納室１６ｂへトナーを供給するための収納室連通路４４が設けられ、受入搬送路４２とトナー収納室１６ｂを連通している。受入搬送スクリュウは現像ローラ１１や供給ローラ１７の回転軸線方向と平行に延びており、トナー受入口４０から受け入れたトナーを、収納室連通路４４を介してトナー収納室１６ｂに搬送する。

[0088] なお本実施例では、１つのプロセスカートリッジ１が、感光体ドラム７と現像ローラ１１の両方を有していたが、必ずしもこのような構成に限られるわけではない。例えば、感光体ドラム７を有するクリーニングユニット４と、現像ローラ１１を有する現像ユニット６と、が連結されておらず、それぞれ別のカートリッジである場合もある。この場合はクリーニングユニット４によるカートリッジをドラムカートリッジ、現像ユニット６によるカートリッジを現像カートリッジ、などと呼ぶ場合がある。この場合、カートリッジ１３からトナーが供給されるのは現像ユニット６の現像カートリッジとなる。

< 現像剤補給カートリッジ（トナーカートリッジ） >

[0089] 次に、本実施例に係る画像形成装置１００に装着される現像剤補給容器となるカートリッジ１３の全体構成について図１、図７、図８、図９を用いて説明する。

[0090] 図１は、本実施例に係るカートリッジ（１３Ｙ、１３Ｍ、１３Ｃ）のトナー収容室４９、連通路４８、トナー排出室５７を長手方向からみた断面図である。

図７は、本実施例に係るカートリッジ（１３Ｙ、１３Ｍ、１３Ｃ）を分解斜視図である。図８は、本実施例に係るカートリッジ（１３Ｙ、１３Ｍ、１３Ｃ）の補給トナー搬送スクリュウ５４の付近を短手方向に沿ってみた断面図である。すなわち、図７は、ＹＺ平面に平行な断面図である。図９は、本実施例に係るカートリッジ（１３Ｙ、１３Ｍ、１３Ｃ）のトナーを内包する内部空間を示す分解斜視図である。

[0091] カートリッジ１３は、その内部空間５１にトナー（現像剤）を収容しており、トナーを画像形成装置１００の本体に供給（補給）するために、装置本体に装着される。

[0092] なお、カートリッジ１３を説明する際に、特に断りがないときには、カートリッジ１３が通常姿勢、すなわち装置本体内部に装着される際の姿勢をとることを前提としつつ、以下のように方向（Ｘ１、Ｘ２、Ｙ１、Ｙ２、Ｚ１、Ｚ２）を定

義する。

[0093] 上下方向をY軸で示す。矢印Y1で示されるのは、上方向であり、矢印Y2で示されるのは下方向である。カートリッジ13のY1方向の端に設けられた面を天面（上面）と呼び、Y2方向の端に設けられた面を底面（底部、下部、下端）と呼ぶ。カートリッジ13の天面は上（Y1方向）を向いており、底面は下（Y2方向）を向いている。Y1方向、Y2方向を総称して上下方向、高さ方向、鉛直方向、重力方向、あるいはY方向、Y軸方向と呼ぶ場合がある。

[0094] 前後方向をZ軸で示す。カートリッジ13を画像形成装置100の本体に装着する際の装着方向において上流に向かう方向を矢印Z1で示し、装着方向の下流側に向かう方向をZ2とする。便宜上、Z1方向を前、Z2方向を後ろとする。つまり、カートリッジ13のZ1方向の端に設けられた面をカートリッジ13の前面（前部、前端）と呼び、Z2方向の端に設けられた面を後面（背面、後端、後部）と呼ぶ。

[0095] カートリッジ13の前面は前（Z1方向）を向いており、後面は後ろ（Z2方向）を向いている。カートリッジ13は、前面から底面までの広がり（Z軸方向の広がり）を長手方向とする。Z1方向、Z2方向を総称して、前後方向、長手方向、縦方向、あるいはZ方向、Z軸方向と呼ぶ場合がある。

[0096] 更に左右方向をX軸で示す。便宜上、カートリッジ13を画像形成装置100の本体に装着する際の装着方向（すなわちZ2方向）に沿って見た時に左になる方向を矢印X1で示し、右になる方向を矢印X2で示す。カートリッジ13のX1方向の端に設けられた面を左側面（左面、左端、左部）とよび、X2方向の端に設けられた面を右側面（右面、右部、右端）と呼ぶ。カートリッジ13の左側面は左方向（X1方向）に面し、右側面は右方向（X2方向）に面している。カートリッジ13は、左側面から右側面へ向かう方向（すなわちX軸の広がり）を短手方向とする。X1方向、X2方向を総称して、左右方向、水平方向、短手方向、横方向、X方向、X軸方向、などと呼ぶことがある。

[0097] つまり、カートリッジ13の前面と後面の距離は、右側面と左側面の距離よりも長く、また、上面と底面の距離よりも長い。また、右側面と左側面の距離は、上面と底面の距離の距離よりも短い。ただしこのような構成に限られるわけではない。例えば、カートリッジ13の右側面と左側面の距離を一番長くしてもよいし、

あるいは、上面と底面の距離を一番長くしてもよい。上面と底面の距離を一番短くしてもよい。

[0098] X軸、Y軸、Z軸は互いに垂直な関係である。たとえばX軸は、Y軸に対して垂直であり、かつ、Z軸に対しても垂直である。また、X軸に垂直な平面をY
5 Z平面、Y軸に垂直な平面をZX平面、Z軸に垂直な平面をXY平面と呼ぶことがある。例えば、ZX平面は、水平面である。

[0099] なお、本実施例においては、黒以外のイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の色のトナーが収容される第1～第3のカートリッジ（13Y、13M、13C）を例に用いて説明を行う。

10 [0100] ブラック（K）のトナーが収容される第4のカートリッジ（13K）は第1～第3のカートリッジ（13Y、13M、13C）と比べてトナー容量が大きい
のみの構成でありその他には実質的な違いがない。したがって、第4のカートリッジ13Kの説明は省略する。

[0101] カートリッジ13によって画像形成装置100の装置本体に補給された現
15 像剤は、上記したようにトナー搬送装置14によってプロセスカートリッジ1に補給される。つまりカートリッジ13はプロセスカートリッジ1に供給（補給）するためのトナーを収容している。

[0102] 図7に示すように、本実施例のカートリッジ（13Y、13M、13C）
の補給枠体（ケーシング、枠体）50を有する。補給枠体50は、容器部分50a
20 と蓋部分50bを有していて、容器部分50aに蓋部分50bを取り付けることで構成される。また容器部分50aと蓋部分50bによって、補給枠体50の内側に内部空間51を形成している。蓋部分50bは、カートリッジ13の方向Y1の端に位置し、カートリッジ13の天面（補給枠体50の天面）を形成する。

[0103] 補給枠体50はその内部空間51の中に仕切り部材（パーテーション）5
25 5を配置させている。この仕切り部材55によって、内部空間51がさらに複数の領域に仕分けられている。つまり、図1、図7、図9に示すように内部空間51は仕切り部材55によって、トナー収容室49、連通路48、トナー排出室57という複数の部屋に分かれている。仕切り部材（パーテーション）55を補給枠体50の一部とみなすこともできるし、実際に仕切り部材55を補給枠体50と一体的に
30 形成することもできる。

[0104] また、補給枠体 50 の Z 2 側の端部（後端、後面）の近傍には駆動入力ギア 59、カムギア 60、スクリュースクリューギア 64 からなる駆動列や、ポンプ 58 などが取り付けられている。ギア列やポンプ 58 などをカバーするため、その外側からはサイドカバー 62 が取り付けられる。特にカムギア 60 については、このサイドカバー 62 と補給枠体 50 によって Z 1 方向と Z 2 方向への移動が規制されている。

[0105] 図 9 に示すように、カートリッジ 13 は、内部にトナーを内包する内部空間 51 を備え、内部空間 51 は仕切り部材 55 によって上記説明してきた、トナー収容室 49、連通路 48、トナー排出室 57 に区切られている。

[0106] 攪拌部材 53 とスクリュースクリュー 54 はカートリッジ 13 の装着方向の上流側（すなわち Z 1 方向の側）から装着方向の下流側（すなわち Z 2 方向の側）に広がって配置されている。

[0107] スクリュー 54 は、装着方向上流側（Z 1 方向の側）から装着方向下流側（Z 2 方向の側）に広がって配置されている一部を仕切り部材 55 によって覆われている。仕切り部材 55 がスクリュースクリュー 54 を覆うことで、仕切り部材 55 の内部にトンネル状の空間が形成され、これが連通路（連通口） 48 となっている。

[0108] 補給枠体 50 の内部空間 51 に形成されたそれぞれの部屋を以下で詳細に説明する。

（トナー収容室）

[0109] トナー収容室（現像剤収容室） 49 は、トナー（現像剤）を収容する空間である。トナー収容室 49 には、補給攪拌部材 53（以下、単に攪拌部材 53 と呼ぶ）が配置されている。

[0110] 攪拌部材 53 は、カートリッジ 13 の長手方向に平行に配置され、回転可能に補給枠体 50 に支持されている。また、攪拌部材 53 は回転軸 53a と、可撓性を有するシートである搬送部材としての補給攪拌シート 53b とを有する。攪拌部材 53 は、補給枠体 50 に対して可動な可動部材である。

[0111] 補給攪拌シート 53b の一端が回転軸 53a に取り付けられ、補給攪拌シート 53b の他端が自由端となっている。回転軸 53a が回転して補給攪拌シート 53b が矢印 H 方向に回転することで、補給攪拌シート 53b によってトナーが攪拌され、トナーをトナー搬送スクリュースクリュー（以下、単にスクリュースクリューと呼ぶ） 54 に送る。

[0112] スクリュー 5 4 は、その回転軸線にそって、トナーを後述の連通路 4 9 やトナー排出室 5 7 に搬送する搬送部材である。スクリュー 5 4 の回転軸線と、攪拌部材 5 3 の回転軸線は実質的に平行である。

[0113] なお、トナー収容室 4 9 の内部には、スクリュー 5 4 と攪拌部材 5 3 の間に壁 5 0 a 1 が配置されている。壁 5 0 a 1 は、トナー収容室 4 9 の床面から上方に突出する壁形状、あるいは板形状の突起（リブ）である。この壁 5 0 b は、搬送スクリュー 5 4 のそばに並列配置され、搬送スクリュー 5 4 の軸線方向、すなわちトナー搬送方向に沿って延びている。この壁 5 0 a 1 と、トナー収容室 4 9 の側面によって挟まれることによって、スクリュー 5 4 はその周囲のトナーを安定的に搬送できる。なお、トナー搬送方向におけるトナー収容室 4 9 の下流側においては、スクリュー 5 4 と攪拌部材 5 3 の間に壁 5 0 a 1 が配置されていない。スクリュー 5 4 の下流側の部分が、攪拌部材 5 3 から受け取るトナーの量を多くさせるためである。なお、スクリュー 5 4 の上方も開放されているので、壁 5 0 a 1 の上方を越えて攪拌部材 5 3 からスクリュー 5 4 に移動するトナーもある。

15 （連通路）

[0114] 連通路（トナー通路、トンネル）4 8 はトナー収容室 4 9 と後述するトナー排出室 5 7 を連通する空間、開口であり、トナーがその内部を移動する通路である。連通路 4 8 は、仕切り部材 5 5 と補給枠体 5 0 とで形成される。連通路 4 8 内には搬送部材としてのスクリュー 5 4 の少なくとも一部が配置されている。

20 [0115] スクリュー 5 4 は、補給枠体 5 0 に対して可動な可動部材であり、より詳細に言うと、回転可能に補給枠体 5 0 に支持されている。スクリュー 5 4 は一部をトナー収容室 4 9 へ露出させてあり回転することでトナー収容室 4 9 のトナーをスクリュー 5 4 の回転軸線方向に沿って搬送をする。

[0116] 連通路 4 8 は前述したように仕切り部材 5 5 と補給枠体 5 0 とで形成されており、スクリュー 5 4 によるトナー搬送方向へ沿って延びていて、トンネル形状を有する。また仕切り部材 5 5 が、スクリュー 5 4 の一部を覆うことによって、連通路 4 8 の内部にスクリュー 5 4 を配置させている。連通路 4 8 のトンネル形状はスクリュー 5 4 の外形に対応して形成されている。つまり連通路 4 8 は、スクリュー 5 4 によって搬送されるトナーをすり切って定量搬送する役割をもっている。

30 [0117] スクリュー 5 4 によって搬送されるトナーの一部は、連通路 4 8 の内部に

進入してトナー排出室 57 まで移動することができるが、残りのトナーは連通路 48 に入ることができず、トナー収容室 49 に残される。連通路 48 が形成するトンネルの開口の大きさと、スクリュー 54 の大きさの比率を適当に設定することによって連通路 48 の内部に進入するトナーの量を適当に決めることができる。つまり、

5 スクリュー 54 が連通路 48 の内部を通ることによって、所望の量のトナーだけをトナー排出室 57 に供給することができる。

[0118] スクリューは、カートリッジ 13 の前面（前端）から後面（後端）に向かう方向（Z2 方向）にトナーを搬送する。つまり本実施例においてスクリュー 54 の長手方向、すなわちトナーの搬送方向は、カートリッジ 13 の長手方向（Z 方向、

10 前後方向）と同じである。画像形成装置 100 の構成によって適宜、カートリッジ 13 の構成は変更可能である。

（トナー排出室）

[0119] トナー排出室（現像剤排出室）57 は、仕切り部材 55 と補給枠体 50 とで形成される空間であり、スクリュー 54 がトナーを搬送する搬送方向において、

15 連通路 48 よりも下流に配置されている。

[0120] トナー排出室 57 の近傍、すなわち補給枠体 51 の後面（Z2 方向の端部）の近傍には、スクリュー 54 が回転するための回転力を受けるスクリューギア 64 が配置されている。またトナー排出室 57 は、トナー（現像剤）を補給枠体 50 の内部空間 51 から外部へ排出するための排出口 52 を有する。排出口 52 は、補給

20 枠体 50 の内外を連通し、トナー排出可能に構成された開口である。

[0121] 排出口 52 は、カートリッジ 13 の底面（すなわち補給枠体 50 の底面）に形成されていてカートリッジの下に向けられている。つまり排出口 52 からトナーは下方に排出される。なお、スクリュー 54 の搬送方向において排出口 52 は、カートリッジ 13 の下流側に配置される。つまり、排出口 52 とカートリッジ 13

25 の前面（Z1 方向の端部）の距離よりも、排出口 52 とカートリッジ 13 の後面（Z2 方向の端部）の距離の方が短い。

[0122] また、カートリッジ 13 の後面（矢印 Z2 方向の端部）の近傍にはポンプ 58 が配置されている。ポンプ 58 は、伸縮可能すなわち往復運動可能な蛇腹部 58a を備えている。蛇腹部 58a は可撓性を有しており、伸縮（往復運動）すること

30 によって変形可能である。蛇腹部 58a は、伸縮、変形することによって容積が可

変な領域である。ポンプ 5 8 の内部とトナー排出室 5 7 の内部とは、トナー排出室 5 7 に設けられた連通口を介して連通している。

[0123] ポンプ 5 8 は後述する駆動列および駆動変換部（駆動変換機構、ポンプ駆動機構）6 8 によって蛇腹部（可動部、可変部）5 8 a が往復運動、すなわち伸縮し、蛇腹部（可動部）5 8 a の内部容積を変動させることができる。これによりポンプ 5 8 はトナー排出室 5 7 に作用可能になっている。

[0124] ポンプ 5 8 の伸縮に伴ってトナー排出室 5 7 の内圧（内部の気圧）が周期的に変動し、カートリッジ 1 3 の外部の気圧とトナー排出室 5 7 の内部の気圧の間に差が生じる。この圧力差により排出口 5 2 は吸気および排気を行い、この時の空気（気体）の流れをトナーの攪拌や排出に利用することで、安定的にトナーの排出を行うことができる。

[0125] ポンプ 5 8 が伸びてその容積が増えた際には、ポンプ 5 8 およびトナー排出室 5 7 の内部の気圧が低下し、排出口 5 2 からトナー排出室 5 7 の内部に空気が入りこむ。空気の流入によってトナー排出室 5 7 のトナーがほぐされてトナーの流動性を高くすることができる。その後、ポンプ 5 8 が縮んでその容積が減った際には、ポンプ 5 8 およびトナー排出室 5 7 の内部の気圧が大きくなるので、排出口 5 2 を通ってトナー排出室 5 7 の内部から外部に空気とともにトナーが排出される。この繰り返しによって、カートリッジ 1 3 の内部から排出口 5 2 を通って外部にトナーが断続的、周期的に排出される。

[0126] トナーが空気とともに搬送させる構成では、狭い通路内でトナーを搬送させたり、トナー排出口 5 2 から排出されたトナーを空気の流れに乗せて遠くに移動させたりしやすい。これは、トナーカートリッジ 1 3 から排出されたトナーの搬送効率を上げるうえで好適である。また、トナー排出口 5 2 を小さくしてもトナーを排出できるようになるので、トナーが意図せずにトナー排出口 5 2 からカートリッジ 1 3 の外部に飛散するなどを抑えることができる。

[0127] 本実施例では、ポンプ 5 8 の駆動によって、トナー排出室 5 7 の内部の気圧が周期的に変動することによって、トナーを攪拌することができる。特に、本実施例では排出口 5 2 を通じて吸気と排気が行われるため、排出口 5 2 を通る空気の移動方向、すなわち気流の方向がポンプ 5 8 の駆動によって周期的に変化する。このため排出口 5 2 の近傍のトナーを攪拌しやすく、トナーの流動性を高めて効率的

に搬送するうえで好適である。

[0128] なお、ポンプ 5 8 をトナー排出室 5 7 から離して配置させることも可能ではあるが、本実施例のようにポンプ 5 8 を直接的にトナー排出室 5 7 に接続したほうが、ポンプ 5 8 がトナー排出室 5 7 に作用しやすく好適である。

5 [0129] ポンプ 5 8 の駆動時に、トナー収容室 4 9 とトナー排出室 5 7 との間には気圧差が少ない方がトナーを安定して排出することができる。このため、通常使用される姿勢（使用時の姿勢）において、排出口 5 2 およびポンプ 5 8 よりも上方にトナー排出室 5 7 とトナー収容室 4 9 を通気する連通口（通気路）4 6 を配置している。

10 [0130] つまりポンプ 5 8 の駆動時には、ポンプ 5 8 が伸縮することで、トナー排出室 5 7 の内部の気圧（内圧）が周期的に増減する。また、トナー収容室 4 9 からトナーがトナー排出室 5 7 に向かって移動することによってトナー収容室 4 9 の内部の気圧（内圧）が低下する。仮にこれらの気圧変化の結果として、トナー収容室 4 9 とトナー排出室 5 7 の間に大きな気圧差が生じると、連通路 4 8 を通るトナー
15 の量が増減したり、あるいは連通路 4 8 をトナーが逆流したりして、トナー排出室 5 7 に供給されるトナーの量が増減する可能性がある。この結果、排出口 5 2 から排出されるトナーの量が不安定になる恐れが生じる。

[0131] そこで本実施例では、連通路 4 8 とは別の位置に通気口 4 6 を配置させることで、トナー収容室 4 9 とトナー排出室 5 7 を連通させて、トナー収容室 4 9 と
20 トナー排出室 5 7 の間で空気が通るようにしている。この結果、トナー収容室 4 9 とトナー排出室 5 7 の間の気圧差が大きくなるのを抑えられる。

[0132] つまり

（i）トナー排出室 5 7 の内圧をポンプ 5 8 によって増減させて現像剤を排出口 5 2 から安定的に排出させること、

25 および、

（i i）トナー収容室 4 9 とトナー排出室 5 7 の気圧差が大きくなるのを抑えること、

の 2 つを、通気口 4 6 によって両立させている。

[0133] なお通気口 4 6 は空気だけでなくトナーが通過し得る構成をとることもできる。ただその場合には、通気口 4 6 を通ってトナー排出室 5 7 に出入りするトナ
30

一の量が、連通路 4 8 を通過してトナー排出室 5 7 に供給されるトナーの量よりも十分に少なくなるようにするのが望ましい。このようにすれば、通気口 4 6 を通過するトナーがあったとしても、トナー排出室 5 7 の内部にあるトナーの量が大きく変動しない。排出口 5 2 から排出されるトナーの量に与える影響を小さく抑えたり、
5 なくしたりすることができる。

[0134] これを踏まえると、通気口 4 6 はトナーが通過しにくい位置、つまりトナーが周囲にない位置に配置するのが望ましい。例えば、トナー排出室 5 7 の内部やトナー収容室の内部において、できるだけ高い位置に通気口 4 6 を配置することが考えられる。こうしておけば、通気口 4 6 を通るトナーの量を減らせる。またトナーによって通気口 4 6 がふさがれることも抑えることができる。つまり通気口 4 6
10 を通る空気の移動が、トナーによって妨げられない。

[0135] この観点から、トナー収容室 4 9 の内部において、通気口 4 6 の下端は、連通路 4 8 の上端よりも上方、かつ、スクリュウ 5 4 よりも上方に位置するようにしている。スクリュウ 5 4 によって連通路 4 8 の内部を通るトナーの量に対して、
15 通気口 4 6 を通るトナーの量を少なくするためである。さらに言うと、トナー収容室 4 9 にトナーが収容された状態においては、トナー収容室 4 9 の内部における通気口 4 6 の下端が、トナーの上面よりも高くに位置させている（図 7（b）参照）。逆に言うと、通気口 4 6 の下端よりもトナーの上面が低い位置になるように、トナー収容室 4 9 に収容させるトナーの量を制限させている。トナー収容室 4 9 の内部
20 のトナーが通気口 4 6 に到達しにくいようになっている。

[0136] ここで、トナー収容室 4 9 におけるトナーの上面とは、ユーザがカートリッジ 1 3 を使用する前の段階、すなわち、カートリッジ 1 3 に収容されたトナーが未消費の状態における、トナーの上面である。トナーの上面の高さを観察する際には、カートリッジ 1 3 を通常時の姿勢とする。これは本実施例においては排出口 5
25 2 を下に向けた姿勢、すなわち、排出口 5 2 が設けられた面を底面とした姿勢である。そして、トナー収容室 4 9 の内部においてトナーが均一に堆積するように、トナーの上面を水平面と平行にさせる。そのうえで、トナーの状態が安定するまで一定の時間を空けてうえで、トナーの上面の高さをみることとする（図 8（b）参照）。

[0137] このようにトナー収容室 4 9 の内部において通気口 4 6 を配置し、かつ、
30 トナーの収容量を適切に設定することで、通気口 4 6 を通って、トナー収容室 4 9

からトナー排出室 57 にトナーが移動することを抑えることができる。また、トナー収容室 49 のトナーによって通気口 46 がふさがれることを抑えている。

[0138] またトナー未消費の状態（すなわちトナーカートリッジ 13 が未使用、新品の状態）において、トナー収容室 49 の内部におけるトナーの上面は、ポンプ 58 の上端よりも上方に位置する。つまり本実施例では、十分な量のトナーをトナー収容室 49 に収容するべくトナーの上面をポンプ 58 よりも高い位置に配置させつつ、そのトナーの上面よりもさらに上方に連通路 48 を配置させている。トナーの収容量を確保することと、連通路 48 を機能させることの両方を両立させている。

[0139] なお、上下関係（高さ）を比較した各部、各部材のうち、連通路 48、連通路 48 およびトナー排出室 57 は、トナー収容室 49 とトナー排出室 57 にまたがって配置されており、かつ、Z 軸方向に一定の幅を有している。したがって連通路 46 やスクリュー 54、連通路 48 が仮に Z 軸や、水平面に対して傾いて配置されている場合には、各部材の高さがトナー収容室 49 の側とトナー排出室 57 の側で異なる場合がある。上で、連通路 46、スクリュー 54、連通路 48 の間の上下関係を説明した際には、これらの高さをトナー収容室 49 の内部において比較した。すなわち上記の説明では、トナー収容室 49 の側における各部材の高さを比較している。

[0140] ただし本実施例では、連通路 46、連通路 48 およびスクリュー 54 はすべて Z 軸に平行、すなわち水平に配置されており、各部材の高さが位置によらず一定である。したがって本実施例では、トナー収容室 49 の内部であろうとトナー排出室 57 の内部であろうと、前述の上下関係は成立する。すなわち、連通路 46、スクリュー 54、連通路 48 に関する前述の上下関係は Z 軸の座標にかかわらず成立する。

[0141] 同様に、トナー収容室 49 における通気口 46 の下端だけでなく、トナー収容室 57 の内部における通気口 46 の下端も、ポンプ 58 の上端より上方に位置する。通気口 46 を通ってトナー排出室 57 からトナー収容室 49 にトナーが戻ることを抑えるべく、トナー排出室 57 の内部においても、通気口 46 を高い位置に配置させている。

[0142] なお、通気口 46 を通過するトナーの量を抑える別の方法としては、通気口 46 をフィルタで覆う方法もある。このような例として、通気口 46 の代わりに、

フィルタを備える通気口 6 9 を備えた変形例としてのカートリッジ 1 3 の構成を図 8 (c) に示す。

[0143] 連通路 6 9 に設けられたフィルタ 6 9 a は空気の通過を許容しつつ、トナーの通過を抑える部材である。なお図 8 (c) においては説明のためフィルタ 6 9 a (ハッチングを付した部分) を強調して図示した。

[0144] このようにフィルタ 6 9 a を有する通気口 6 9 を用いる場合には、通気口 6 9 の周囲にトナーがあつたとしてもトナーの通過を抑えることができる。特に、トナーの上面よりも下方に通気口を設ける場合にはフィルタは有効である。もちろん、図 8 (b) の通気口 4 6 に、通気口 6 9 と同様にフィルタを設けてもよい。

[0145] また図 8 (b) では、通気口 4 6 を、仕切り部材 5 5 と補給枠体 5 0 の間にできる隙間を利用して形成したが、図 8 (c) の通気口 6 9 のように、仕切り部材 5 5 に開口を形成することで通気口を形成してもよい。

[0146] 通気口 4 6 と連通路 4 8 は、ともにトナー排出室 5 7 とトナー収容室 4 9 を連通する連通路 (連通路、経路) なので、これらの一方を第 1 連通路 (あるいは第 1 連通路、第 1 経路)、他方を第二連通路 (あるいは第 2 連通路、第 2 経路) などと呼ぶ場合もある。ただし、通気口 4 6 は空気を通すことを目的とした連通路であることから、トナー経路である連通路 4 8 とは異なり、通気口 4 6 はトナーが通過できない構成でもよいのは前述したとおりである。

[0147] 次に上記トナー収容室 4 9、連通路 4 8、トナー排出室 5 7 の大きさの関係を説明する。図 8 (a) の A-A 断面線で断面をつくった時の連通路 4 8 の断面の面積を A_s とする。図 1 (a) にハッチングで示した領域の面積が A_s である。

[0148] また連通路 4 8 よりもトナー搬送方向下流側 (Z 2 方向の側) において、図 8 (a) の B-B 線で断面をつくった時のトナー排出室 5 7 の断面の面積を B_s とする。図 1 (b) にハッチングで示した領域の面積が B_s である。

[0149] さらに連通路 4 8 よりもトナー搬送方向上流側 (Z 1 方向の側) で、(図 8 (a) の C-C 線で断面をつくった時のトナー収容室 4 9 の断面の面積を C_s とする。図 1 (a) にハッチングで示した領域の面積が C_s である。

[0150] なお、A-A 線、B-B 線、C-C 線によって形成される 3 つの断面はすべて Z 軸に直交する断面である。別の言い方をすると、これらは、スクリー 5 4 によるトナーの搬送方向と直交する断面であり、カートリッジ 1 3 の長手方向と直

交する断面であり、XY平面に平行な断面でもある。

[0151] この時、連通路48、トナー排出室57、トナー収容室49の各断面の面積は、以下の関係を満たす。

$$A_s < B_s$$

5 かつ

$$A_s < C_s。$$

[0152] つまり、連通路48の断面がトナー排出室57の断面およびトナー収容室49の断面よりも小さくなっている。

[0153] なお、トナー排出室57の断面の面積 B_s や、トナー収容室49の面積 C_s は、Z軸の座標（トナー搬送方向における位置）において異なる。また、本実施例において連通路48の断面の面積 A_s は、Z軸の座標（トナー搬送方向における位置）によらずほぼ一定であるが、連通路48の断面の面積 A_s もZ軸の座標に応じて変化させることが可能である。このような場合であっても、上記の大小関係を満たすような各断面を連通路48、トナー排出室57、トナー収容室49にそれぞれ見つけることができる。

10 15

[0154] たとえば、連通路48の最も小さな断面における面積を A_s とする。この場合、この面積 A_s よりも大きな面積 C_s を持った断面がトナー収容室49に少なくとも1つ存在し、この面積 A_s よりも大きな面積 B_s をもった断面がトナー排出室57に少なくとも1つ存在する。

[0155] また次のように考えることもできる。トナー収容室49の最も大きな断面の面積を C_s とし、トナー排出室57のもっとも大きな断面の面積を B_s としたとき、連通路48には C_s および B_s よりも小さな面積 A_s を持った断面が少なくとも1つ存在する。

20

[0156] トナー収容室49の断面の面積 C_s を連通路48の断面 A_s に対して大きくすることでトナー収容室49の内部に十分な量のトナーを収容することができるし、トナー収容室49の内部でトナーを攪拌部材53によって効率的に攪拌することもできる。攪拌部材53はトナーを攪拌することによって、トナーが凝集することを抑える。つまり攪拌部材53はトナーをほぐすことで流動性を高めることができる。

25

[0157] その一方で、トナーを小さな断面を有する連通路48を通過させることに

30

よってトナーの定量搬送をすることができる。つまりトナー収容室 4 9 からトナー排出室 5 7 に移動するトナーの量を制限するために、トナー収容室 4 9 の断面積 C_s よりも連通路 4 8 の断面積 A_s を小さくしている。これによって連通路 4 8 をスクリーが通る際に、搬送されるトナーの量を減らして所望の値（一定の値）に制御できる。

[0158] またトナー排出室 5 7 は連通路 4 8 の断面よりも大きな断面を有するので、このトナー排出室 5 7 の内部で、トナーをほぐすことができる。つまり、トナー排出室 5 7 は、排出口 5 2 を通じて空気を吸い込んだ時に、トナー排出室 5 7 の内部にあるトナーの流動性を高める必要がある。したがって、トナー排出室 5 7 は、排出口 5 2 から空気が流入した際に、その空気とトナーとを混合させるために一定の容積が必要である。その容積を確保するためにトナー排出室 5 7 の断面積 B_s を、連通路 4 8 の断面積 A_s よりも大きくしている。

[0159] 図 8 (a) で示されるように、上記したトナー排出室 5 7 の B-B 断面は、トナー排出口 5 2 を通る断面であるが、トナー排出室 5 7 の断面の面積 B_s を求める際に、必ずしもトナー排出口 5 2 を通る断面を用いる必要はない。つまりトナー排出室 5 7 の内部において、「 $A_s < B_s$ 」を満たす面積 B_s をもった断面がどこかに少なくとも 1 つあるとよい。

[0160] ただし、排出口 5 2 の位置におけるトナー排出室 5 7 の断面、すなわち排出口 5 2 を通るトナー排出室 5 7 の断面が、「 $A_s < B_s$ 」を満たしていると、排出口 5 2 の周囲で、トナーの流動性を高めるうえではより好適である。

[0161] また、トナー排出室 5 7 の断面積 B_s よりも連通路 4 8 の断面積 A_s を小さくした方が、トナーが連通路 4 8 を逆流することを抑えられる。ポンプ 5 8 が収縮すると、トナー排出室 5 7 の気圧が高まり、排出口 5 2 からトナーおよび空気が排出される。この際に、一部の空気およびトナーが、連通路 4 8 を通ってトナー収容室 4 9 に移動しようとする可能性がある。しかしながら、本実施例では連通路 4 8 においてトナーの移動経路を狭くしているので、トナー排出室 5 7 のトナーや空気が連通路 4 8 を通ってトナー収容室 4 9 に移動することを抑えることができる。さらに本実施例では、連通路 4 8 の面積 A_s を小さくするだけでなく、連通路 4 8 の内部にスクリー 5 4 が配置されているので、スクリー 5 4 も連通路 4 8 を逆流するトナーの移動を抑える働きを奏している。

[0162] このように連通路 48 があることによって、トナーや空気はトナー排出室 57 からトナー収容室 49 には移動することが抑えられる。トナー排出室 57 の排出口 52 から、トナーカートリッジ 13 の外部に安定的にトナーを排出できるようになる。

- 5 [0163] 本実施例では、連通路 48 は、一定の範囲（本実施例では実質的に全域）において、断面の面積が実質的に同じ値 A_s をとる。一定の範囲にわたって断面の大きさが同じになる領域を連通路 48 が有していると、連通路 48 を通るトナーの量を安定させやすい。ただし上記したように連通路 48 の断面の大きさが位置によって変化する構成をとることもできる。トナー排出室 57 と、トナー収容室 49 の
- 10 間のどこかで、トナーの流路が狭まっていれば、少なくともその部分を連通路 48 とみなし得る。

- [0164] なお、仮に連通路 48 の断面の面積が位置によって異なる場合、連通路 48 の最も小さな断面 $A_{s \min}$ と、トナー排出室 57 の最も大きな断面 $B_{s \max}$ と、トナー収容室 49 の最も大きな断面 $C_{s \max}$ を比較する。本実施例
- 15 では、「 $A_{s \min} < B_{s \max} < C_{s \max}$ 」を満たしている。トナー収容室 49 に収容するトナーの容量を増やすうえでは、トナー収容室 49 の断面は、連通路 48 の断面やトナー排出室 57 の断面よりも大きい方が好適である。

[0165] なお、添え字における $\min$ は最小値を意味し、 $\max$ は最大値を意味することとする。

- 20 [0166] また、排出口 52 の位置において、トナー排出室 57 の断面の面積 B_s を求めた場合に、「 $A_{s \min} < B_s < C_{s \max}$ 」を満たし得る。

- [0167] なお、補給枠体 50 の内部空間 51 には、現像枠体 50 に対して可動な搬送部材として、スクリュウ 54 と攪拌部材 53 が配置されている。特に断りがない場合には、連通路 48、トナー収容室 49、トナー排出室 47 の内部にこれらの搬送部材（53、54）が配置されている場合、各面積 A_s 、 B_s 、 C_s には、搬送部材（53、54）の断面の面積も含まれるものとする。別の言い方をすると、スクリュウ 54、攪拌部材 53 を補給枠体 50 から取り外した状態で、連通路 48、トナー収容室 49、トナー排出室 47 の内部に形成される空間の断面積を求めたものが面積 A_s 、 B_s 、 C_s である。スクリュウ 54 および攪拌部材 53 の有無や大きさが、面積 A_s 、 B_s 、 C_s の値に影響しないようにしている。
- 30

[0168] ただし、本実施例では、連通路 4 8、トナー排出室 4 7、トナー収容室 4 9 の面積 A_s 、 B_s 、 C_s を求める際に、スクリュー 5 4 の断面の面積や攪拌部材 5 3 の断面の面積を控除したとしても、上記した各大小関係が成立するようになっている。つまり、図 1 (a) の AA 断面において、ハッチング領域からスクリュー 5 4 の領域を除いた部分の面積を A_s と定義しなおし、図 1 (b) の BB 断面において、ハッチング領域からスクリュー 5 4 の領域を除いた部分の面積を B_s と定義しなおし、図 1 (c) の CC 断面において、ハッチング領域からスクリュー 5 4 および攪拌部材 5 3 の領域を除いた部分の面積を C_s と定義しなおす。仮にこのように A_s 、 B_s 、 C_s の定義を変更したとしても、上記した A_s 、 B_s 、 C_s の関係性を満たす断面が、連通路 4 8、トナー排出室 4 7、トナー収容室 4 9 に存在する。

[0169] 本実施例では、連通路 4 8 の容積が一番小さく、トナー収容室 4 9 の容積が一番大きい。トナー排出室 5 7 の容積は、連通路 4 8 の容積より大きく、トナー収容室 4 9 の容積よりも小さい。連通路 4 8、トナー排出室 5 7 の形状を変えることなく、トナー収容室 4 9 の断面積 C_s を変更することで容易にカートリッジ 1 3 内に収容するトナー量を変更することが可能である。

[0170] 図 2 8 を用いて内部空間 5 1 の関係を説明する。図 2 8 は内部空間を説明するための簡略図であり図 2 8 (a) は分かりやすくトナー収容室 4 9、連通路 4 8、トナー排出室 5 7 を分けて表示したものであり、図 2 8 (b) はこれらが合わさって内部空間 5 1 が形成されていることを表示したものである。上記で説明するように面積 A_s 、 B_s 、 C_s の関係は「 $A_s < B_s < C_s$ 」を満たしている。

[0171] 図 2 8 において、トナー収容室 4 9、連通路 4 8、トナー排出室 5 7 の各々が占める空間の形状を単純化し、立方体の組み合わせで示した。したがって、それぞれの空間の断面も、その形状が四角形となるように単純化されて図示されている。

[0172] この場合、断面積 A_s は、連通路 4 8 の X 方向の幅 A_w と Y 方向の高さ A_h を掛け合わせたものであって $A_s = A_w \times A_h$ である。同様に、 $B_s = B_w \times B_h$ であり、 $C_s = C_w \times C_h$ である。

[0173] 図 2 8 においては、トナー収容室 4 9 の断面の面積が最も大きくなる位置において、断面積 C_s を求めている。このような断面積 C_s の最大値 $C_{s \max}$ は、上記したように連通路 4 8 の断面積 A_s より大きい。

[0174] 好適には $C_{s \max}$ は、 A_s の 5 倍よりも大きい。さらに好適には $C_{s \max}$

a_x の桁が A_s の桁よりも多くなるように、 C_{smax} を A_{smax} の 10 倍よりも大きくする。

[0175] 特に本実施例のように大容量のトナーカートリッジ 13 においては、 C_{smax} を、 A_s の 25 倍よりも大きくするのがさらに好適である。たとえば $5A_w < C_w$ 、 $5A_h < A_w$ を満たすような断面の面積 C_s がこのような関係を満たす。

[0176] まとめると、

$$5 \times A_s < C_{smax}$$

$$10 \times A_s < C_{smax}$$

$$25 \times A_s < C_{smax}$$

である。

[0177] なお、本実施例では、連通路 48 の断面の面積は、位置によらず一定である。連通路 48 の断面の面積 A_s を求める位置を問わずに上記関係がなりたつ。

[0178] ただ仮に、連通路 48 の面積の大きさが位置によって大きく異なる場合には、もっとも小さな連通路 48 の断面の面積 A_{smin} を、 C_s の最大値 C_{smax} と比較することもできる。すると、

$$5 \times A_{smin} < C_{smax}$$

$$10 \times A_{smin} < C_{smax}$$

$$25 \times A_{smin} < C_{smax}$$

となる。

[0179] A_s の大きさが位置によって異なる場合の考え方については、以下も同様である。連通路 48 の断面の面積 A_s が位置によらず一定であれば、「 $A_s = A_{sin}$ 」が位置によらず満たされると考えることもできる。

[0180] 本実施例ではイエロー、シアン、マゼンタのトナーカートリッジにおいて、 C_s の最大値 C_{smax} は、連通路の面積 A_s の 60 倍を超えるようにしている。

$$60 \times A_s < C_{smax},$$

$$60 \times A_{smin} < C_{smax}$$

である。

[0181] ブラックのトナーカートリッジにおいては、 C_s の最大値 C_{smax} は、連通路の面積 A_s の最小値の 80 倍を超えるようにしている。

$$80 \times A_s < C_{smax},$$

$$80 \times A_{s \min} < C_{s \max}$$

である。

- [0182] トナー収容室 49 の容積を大きくしつつ、連通路 48 を通過するトナーの量の定量性を保つ上ではこのように、面積 C_s を面積 A_s に対して大きくすること、
5 逆に言うと面積 C_s に対して面積 A_s を小さくするのが好適である。

[0183] 本実施例では、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックのカートリッジ 13 のいずれかを問わず、 $C_{s \max}$ が $A_{s \min}$ の 100 倍よりも小さい。

$$100 \times A_s < C_{s \max}$$

$$100 \times A_{s \min} < C_{s \max}$$

- 10 [0184] しかし、 C_s については原理上、上限は特にないので、トナー収容室の容積を確保するうえで、 C_s の最大値を本実施例以上におおきくして、 A_s の 100 倍を超えるようにすることも可能である。

- [0185] その一方で、カートリッジ 13 を配置する容積を画像形成装置本体の内部に確保するための観点から、通常、 C_s の最大値は、 A_s の 1000 倍よりは小さくするのが好適である。より一般的には、 C_s の最大値は A_s の 500 倍より小さくするのが好適である。

$$1000 \times A_s > C_{s \max}$$

$$1000 \times A_{s \min} > C_{s \max},$$

$$500 \times A_s > C_{s \max},$$

- 20 $500 \times A_{s \min} > C_{s \max}$

である。

[0186] また図 28 では、トナー排出口 52 (図 8 (a) 等参照) が位置するところで、トナー排出室 57 の断面積 B_s を求めた。

[0187] このとき断面積 B_s は、 $B_s = B_w \times B_h$ で算出でき、

- 25 $B_s > A_s,$

$$B_s > A_{s \min}$$

である。特に、 $B_w > A_w$ あるいは $B_h > A_h$ になる関係とし、面積 B_s を面積 A_s に対して大きくするのが好適である。

- [0188] 本実施例では、トナー排出口 52 の位置において面積 B_s を求めると、その B_s は、連通路の断面の面積 A_s の 1.5 倍を超えるようにしており、より具体
30

的にいうと、トナー排出口 52 の位置において面積 B_s は、面積 A_s の 3 倍を超えている。

$$1.5 \times A_s < B_s、$$

$$1.5 \times A_{s \min} < B_s、$$

5 $3 \times A_s < B_s、$

$$3 \times A_{s \min} < B_s$$

である。

[0189] また、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各カートリッジ 13 のいずれかを問わず、トナー排出口 52 の位置における面積 B_s は、面積 $C_{s \max}$ よりも小さい。

[0190] より詳細にいうと、トナー排出口 52 の位置における面積 B_s が、面積 $C_{s \max}$ の 2 分の 1 よりも小さくなるようにして、実際には、面積 $C_{s \max}$ の 10 分の 1 よりも小さくなっている。

$$2 \times B_s < C_{s \max}$$

15 $10 \times B_s < C_{s \max}$

である。

[0191] 特にブラックのカートリッジにおいては、トナー排出口 52 の位置における面積 B_s は、面積 $C_{s \max}$ の 20 分の 1 よりも小さくなっている。

$$20 \times B_s < C_{s \max}$$

20 である。

[0192] なおトナー排出室の断面の面積を求める位置を、排出口 52 の位置以外とすると、 B_s の値は変化し得る。その場合、 C_s の最大値 $C_{s \max}$ は B_s の最大値 $B_{s \max}$ より大きくなるようになっている。

$$B_{s \max} < C_{s \max}$$

25 である。トナー収容室の容積を増やしてトナーの容量を増やすためである。

[0193] 特に本実施例では、 $B_{s \max}$ は、 $C_{s \max}$ の半分より小さい。

$$2 \times B_{s \max} < C_{s \max}$$

である。

[0194] なお上記した A_s 、 B_s 、 C_s の間の比率については上記の範囲を超えて
30 変化し得る。これらの比率が、ポンプ 58 の配置や性能、カートリッジへ収容する

トナーの量、トナーカートリッジ 13 を配置するために画像形成装置本体内に確保できる容積、トナーカートリッジ 13 の内部空間の配置等によって変化するからである。

[0195] 図 28 (b) に示すようにトナー収容室 49 の一部および連通路 48 は、
5 互いに Y 軸方向、すなわち上下方向（鉛直方向）に沿って並んで配置されている。連通路 48 に対して、Y 1 方向の側、すなわち上方にトナー収容室 49 が位置する。したがって、連通路 48 とトナー収容室 49 を、Y 軸に垂直な投影面（ZX 平面）に対して、Y 軸方向に沿って投影すると、連通路 48 とトナー収容室 49 の互いの投影領域は、少なくとも部分的に重なり合う。

10 [0196] またトナー収容室 49 の別の一部および連通路 48 は、互いに X 軸方向、すなわち左右方向に沿って並んで配置されている。連通路 48 に対して X 2 方向の側、すなわち右側に、トナー収容室 49 の一部が位置する。したがって、連通路 48 とトナー収容室 49 を、X 軸に垂直な投影面、すなわち YZ 平面に対して X 軸方向に沿って投影すると、連通路 48 とトナー収容室 49 の互いの投影領域は少なく
15 とも部分的に重なり合う。

[0197] またトナー収容室 49 の別の一部および連通路 48 は、互いに Z 軸方向、すなわち前後方向に沿って並んで配置されている。連通路 48 に対して、Z 1 方向の側、すなわち前方にトナー収容室 49 の一部が位置する。したがって、連通路 48 とトナー収容室 49 を、Z 軸に垂直な投影面、すなわち XY 平面に対して Z 軸方向
20 に沿って投影すると、連通路 48 とトナー収容室 49 の互いの投影領域は少なくとも部分的に重なり合う。

[0198] このように、トナー収容室 49 は、互いに直交する Y 軸方向、X 軸方向、Z 軸方向において、連通路 48 と並列するように配置されている。このような配置関係、レイアウトであればトナー収容室 49 の容積を増やして、トナーカートリッ
25 ジの容量を増やすことができる。

[0199] 更に連通路 48 とトナー排出室 57 は互いに、Z 軸方向、すなわち前後方向に沿って配置されている。連通路 48 に対して、Z 2 方向の側、すなわち後方側に、トナー排出室 57 が位置する。したがって、連通路 48 とトナー排出室 57 を、Z 軸に垂直な投影面、すなわち XY 平面に対して、Z 軸方向に沿って投影すると、
30 連通路 48 とトナー排出室 57 の互いの投影領域は少なくとも部分的に重なり合う。

[0200] 同様にトナー排出室 57 とトナー収容室 49 は互いに、X 軸方向、すなわち左右方向に沿って配置されている。トナー排出室 57 に対して X 2 方向の側、すなわち右側に、トナー収容室 49 が位置する。したがってトナー排出室 57 とトナー収容室 49 を、X 軸に垂直な投影面（YZ 平面）に対して X 軸方向に沿って投影した際、トナー排出室 57 とトナー収容室 49 の互いの投影領域は、少なくとも部分的に重なり合う。このような配置関係、レイアウトであれば、トナー収容室 49 の容積をふやすことができる。

[0201] 特定の機能をもった空間（57, 49, 48）同士を隣接させて、投影面の中でこれらの空間同士が重なり合うような配置とすることで、無駄なスペースを削減した効率的な内部空間 51 を形成することが可能となる。トナーを収容し、定量的に搬送し、定量的に排出するというトナーカートリッジ 13 を、内部空間 51 の大きさを一定に収めながら、成立させることができる。

[0202] 画像形成装置 100 において黒色のトナーは、他の色のトナーよりも多く消費される傾向があるので、第 4 の現像剤補給カートリッジ（13K）においてトナー収容室 49 の断面積 C_s を他の色のカートリッジ（13Y, 13M, 13C）よりも大きくしている。これによって第 4 の現像剤補給カートリッジ（13K）においてトナー収容室 49 の容積を、第 1 ～ 第 3 の現像剤補給カートリッジ（13Y, 13M, 13C）のトナー収容室 49 の容積よりも大きくしている。第 4 の現像剤補給カートリッジ（13K）により多くのトナーを収容させている。

[0203] 各カートリッジ（13Y, 13M, 13C, 13K）の断面積 C_s を適宜変えることで、各カートリッジのそのほかの部分を変えずに、各カートリッジに収容されるトナーの量を適宜に設定することができる。

[0204] また本実施例の 4 つのトナーカートリッジ 13 は、4 色のカラー画像を形成するための画像形成装置 100 で用いられたが、1 つのトナーカートリッジ 13 を単色の画像を形成するモノクロ画像形成装置で用いてもよい。また 2 つのトナーカートリッジ 13 を 2 色の画像を形成する画像形成装置で用いてもよい。つまり、1 つの画像形成装置 100 において同時に用いられるトナーカートリッジの数に制限があるわけではない。

[0205] 本実施例では、スクリーン 54 はトナー排出室 57 の排出口 52 のほぼ真上にも配置されている。つまりスクリーン 54 の一部はトナー収容室 49 の内部に

配置され、別の一部は連通路 4 8 の内部に配置され、また別の一部はトナー排出室 5 7 の内部に配置されている。

5 [0206] これによって確実に、スクリュー 5 4 はトナーを、トナー収容室 4 9 から連通路 4 8 を通過させてトナー排出室 5 7 の排出口 5 2 に向かって安定的に搬送することができる。

[0207] しかしながら現像剤搬送部材（スクリュー 5 4）の構成はこれに限られるわけではない。トナー収容室 4 9、連通路 4 8、トナー排出室 5 7 の一部の部屋には搬送部材が配置されない構成も考えられる。たとえば、一部の部屋の内部においては、スクリュー 5 4 に、らせん状の羽根が形成されておらず、トナー搬送能力の
10 ないスクリューのシャフトのみが配置されているような構成が考えられる。

（ポンプの伸縮動作、往復運動）

[0208] 次に図 1 0 と図 1 1 を用いて、ポンプ 5 8 の伸縮動作、往復運動について説明する。

[0209] 図 1 0 はカートリッジ 1 3 の後方端部を下方からみた部分斜視図であり、
15 回転駆動の伝達経路を示すためにサイドカバー 6 2 を後方にずらした状態で表している。

[0210] 図 1 1 は、カートリッジ 1 3 の後方端部の部分斜視図であり、ポンプ 5 8 の伸縮動作を説明するためにサイドカバー 6 2 を後方にずらした状態で表している。図 1 1（a）はポンプ 5 8 が伸びた状態であり、図 1 1（b）はポンプ 5 8 が縮んだ状態である。
20

[0211] 図 1 1 に示すように、カートリッジ 1 3 の後方側、すなわち後面近傍には駆動列が配置される。本実施例の駆動列には、駆動入力ギア（駆動入力部材、カップリング部材）5 9 と、回転部材としてのカムギア 6 0 と、スクリューギア 6 4 と、が含まれている。駆動入力ギア 5 9 は駆動受け部（駆動入力部、カップリング部）
25 5 9 a とギア部 5 9 b を有する。カムギア 6 0 にはカム溝 6 0 a が設けられている。カムギア 6 0 の内、カム溝 6 0 a が形成されている円筒部分をカム部と呼ぶ場合がある。カム溝 6 0 a は蛇行するように形成されており、後方側に変位した山部 6 0 b と、前方側に変位した谷部 6 0 c を有する。

[0212] カムギア 6 0 の軸線の方法は、Z 軸に平行である。

30 [0213] 往復部材としてのリンク部材 6 1 はカム突起部 6 1 a を有しており、カム

突起部 6 1 a がカム溝 6 0 a と係合した状態で配置されている。また、リンク部材 6 1 はサイドカバー 6 2 によって、ポンプ 5 8 の中心軸線である軸線 Z まわりの回転方向の動きは規制され、かつ前後方向（Z 軸方向）には移動可能に支持される。つまり、リンク部材 6 1 は、カムギア 6 0 の軸線の方に往復移動が可能である。

5 [0214] サイドカバー 6 2 は、ポンプ 5 8 を覆い、ポンプ 5 8 を保護するためのカバー部材（保護部材）であり、カートリッジ 1 3 の Z 2 方向の端部に位置し、カートリッジ 1 3 の後面（後端）を形成する。なおサイドカバー 6 2 も補給枠体 5 0 とともにカートリッジ 1 3 の枠体（ケーシング）の一部とみなすことがある。この場合、補給枠体 5 0 を特に枠体本体（ケーシング本体）などと呼ぶこともある。

10 [0215] 前述したポンプ 5 8 には結合部 5 8 b が設けられており、結合部 5 8 b でリンク部材 6 1 とポンプ 5 8 は連結された状態となっている。本実施例においては、カムギア 6 0 とリンク部材 6 1 が駆動変換部（駆動変換機構、ポンプ駆動機構）6 8 に含まれる。

[0216] 回転駆動の伝達経路について説明する。図 1 0 に示すように、画像形成装置 1 0 0 の本体に設けられた駆動出力部材（本体側のカップリング部材）1 0 0 a からカートリッジ 1 3 に回転駆動が入力される。つまり駆動出力部材 1 0 0 a に、カートリッジに設けられた駆動入力ギア 5 9 の駆動受け部（カップリング部）5 9 a が連結する（カップリングする）ことによって、駆動力受け部 5 9 a が回転力（駆動力）を受け取る。その結果、駆動入力ギア 5 9 が回転し、駆動入力ギア 5 9 から
20 カートリッジ 1 3 の各部材に駆動力が伝達される。

[0217] 駆動入力ギア 5 9 は、図 7 に示されるように攪拌部材 5 3 の軸部 5 3 a に連結されているので、駆動入力ギア 5 9 が回転することで、攪拌部材 5 3 が回転する。駆動入力ギア 5 9 のギア部 5 9 b はカムギア 6 0 のギア部 6 0 d と係合しており、カムギア 6 0 へと回転駆動を伝達する。さらに、カムギア 6 0 のギア部 6 0 d
25 はスクリーギア 6 4 と係合しており、スクリーギア 6 4 が回転する。スクリーギア 6 4 にはスクリー 5 4（図 1 参照）が連結されており、伝達された回転駆動により、スクリー 5 4 が駆動される。

[0218] なお、カムギア 6 0 のギア部 6 0 d の径は、カムギア 6 0 のカム溝 6 0 a が形成されている円筒部分（カム部）の径よりも小さい。

30 [0219] このように駆動入力ギア 5 9 は、カートリッジ 1 3 の外部（すなわち画像

形成装置 100 の本体) から駆動力 (回転力) が入力される駆動入力部材である。別の言い方をすると、駆動入力ギア 59 は、駆動出力部材 (本体側のカップリング部材) 100 a とカップリングし得るように構成されたカートリッジ側のカップリング部材である。

- 5 [0220] また、駆動入力ギア 59 は、カートリッジの各部材に駆動力を伝達するための駆動伝達部材 (ギア部材) を兼ねてもいる。つまり駆動入力ギア 59 は、駆動力が入力されるカップリング部 (駆動力受け部 59 a) と、トナーカートリッジ 13 の別の部材へ駆動力を出力するためのギア部 59 b の両方を備えている。ギア部 59 b は、駆動入力ギア 59 の外周面に配置されている。

- 10 [0221] 駆動入力ギア 59 に入力された回転力 (駆動力) は、スクリー 54 と攪拌部材 53 を駆動させるだけでなく、ポンプ 58 を駆動させるためにも用いられる。
[0222] そこで次に、駆動入力ギア 59 が受けた回転力 (駆動力) を往復運動に変換し、ポンプ 58 を伸縮、往復運動させる構成である駆動変換部 68 について図 12 を用いて説明する。

- 15 [0223] 本実施例における駆動変換部 68 はカム (カム機構) であり、カムギア (回転部材) 60 とリンク部材 (往復部材) 61 を有する。リンク部材 61 は軸線 Z まわりの回転方向の動きが制限されている。そのため、回転駆動を受けてカムギア 60 が回転すると、リンク部材 61 のカム突起部 61 a が、カムギア 60 のカム溝 60 a の山部 60 b と谷部 60 c を交互に通過し、リンク部材 61 は前後方向に往復運動する。

[0224] すなわち、図 12 (a) の状態と図 12 (b) の状態を交互に繰り返すこととなる。このとき、回転部材としてのカムギア 60 が往復部材としてのリンク部材 61 を往復運動させるためにそれぞれの係合部である突起部 61 a とカム溝 60 a が接触する点を係合点 P とする。

- 25 [0225] リンク部材 61 の往復運動と連動して、リンク部材 61 に連結された結合部 58 b も往復運動する。そして、この結合部 58 b の往復運動によりポンプ 58 の蛇腹部 58 a が伸縮することでポンプ 58 の内部容積が周期的に変動する。なお結合部 58 b は、ポンプ 58 を伸縮させるための力をリンク部材 61 から受ける力受け部 (伸縮力受け部、ポンプ駆動力受け部) である。

- 30 [0226] 上記のようにして、駆動入力ギア 59 が受けた回転力を、駆動変換部 68

(リンク部材 61、カムギア 60) が、ポンプ 58 の蛇腹部 58a を伸縮させる力 (ポンプを駆動させてポンプの容積を変化させる力) に変換し、ポンプ 58 を駆動させる。

5 [0227] このとき、ポンプ 58 は回転するカムギア 60 の半径方向内側に配置されている。つまり、ポンプ 58 はカムギア 60 の内部にあってカムギア 60 に周囲を囲われている。

[0228] また、ポンプ 58 の蛇腹部 58a と係合点 P は、ポンプ 58 の伸縮方向 (ポンプの移動方向) において重なる場合があるよう設定されている。このような配置関係にすることで、ポンプ 58 の伸縮に必要なスペースと係合点 P の移動に必要な
10 スペースを共有することができ、限られたスペースの中でポンプ 58 の伸縮量 (移動量) をより大きく設定することができる。

[0229] 係合点 P と蛇腹部 58a の具体的な位置関係について、図 12 および図 27 を使用して説明する。図 12 はポンプの断面図であり、図 12 (a) はポンプが伸びた状態を示し、図 12 (b) はポンプが縮んだ状態を示している。図 27 は、
15 ポンプの動作過程における係合点 P と蛇腹部 58a の位置関係の経時変化を示したグラフである。

[0230] 図 12 (a) においては、ポンプ 58 の蛇腹部 58a は伸びた状態であり、Z 軸方向において矢印 Q1 の範囲を占めている。このとき、係合点 P は Z 軸方向において矢印 Q1 の範囲と重なって配置されている。

20 [0231] また、図 12 (b) においては、ポンプ 58 の蛇腹部 58a は縮んだ状態であり、Z 軸方向において矢印 Q2 の範囲を占めている。このとき、係合点 P は Z 軸方向において矢印 Q2 の範囲と重なって配置されている。

[0232] 図 12 (c) では、ポンプ 58 の伸縮方向 (移動方向) に延びる線 (Z 軸) に蛇腹部 58a と係合点を投影した場合の説明図を示している。蛇腹部 58a が最も伸びた状態 (図 10 (a) の状態) における係合点 P の位置を点 P a で示し、その際に蛇腹部 58a が Z 軸方向に占める領域を Q1 で示している。Z 軸上において、蛇腹部 58a の投影領域 Q1 の範囲内に、係合点 P a が位置しているのがわかる。
25

[0233] また、蛇腹部 58a が最も縮んだ状態 (図 10 (b) の状態) における係合点の位置を点 P b で示す。また、蛇腹部 58a が最も縮んだ状態 (図 10 (b) の状態) において、蛇腹部 58a が Z 軸方向に占める領域を Q2 で示している。Z
30

軸上において、蛇腹部 58 a の投影領域 Q 2 の範囲内に係合点 P b が位置しているのが分かる。

[0234] 図 27 においては、リンク部材 61 のカム突起部 61 a がカムギア 60 のカム溝 60 a の中を移動する様子を展開図で示している。時間 (Time) が変化するにつれて、カム突起部 61 a はカム溝 60 a に規制されて Z 軸方向に移動する。このとき、カム突起部 61 a とカム溝 60 a の接触点である係合点 P は時間 (Time) に応じて変化するため、図 27 内においては点ではなく太い実線で示している。

[0235] また、図 27 には蛇腹部 58 a が Z 軸方向において占める範囲を細い実線で示しており、時間 (Time) において蛇腹部 58 a がその伸縮方向の座標、すなわち Z 軸の座標において占める範囲を矢印 Q で示している。ここで、図 12 (a) に示したポンプ 58 がもっとも拡張された (伸びた) 状態は図 27 においては $\text{Time} = T_a$ の状態であり、図 12 (b) に示したポンプ 58 が最も縮んだ状態は図 27 においては $\text{Time} = T_b$ の状態である。

[0236] 本実施例では係合点 P は、「 $\text{Time} = T_b$ 」の時点、すなわちポンプ 58 が最も縮んだタイミングにおいて、係合点 P は、ポンプ 58 が伸縮方向において (すなわち Z 軸上において) 位置する領域 Q 2 の範囲内に位置する。つまり、係合点 P の Z 座標は、ポンプ 58 が Z 軸座標において占める範囲 Q 1 の内にある。

[0237] 同様に、「 $\text{Time} = T_a$ 」の時点、すなわちポンプ 58 が最も伸びたタイミングにおいても、係合点 P はポンプ 58 が伸縮方向において位置する領域 Q 1 の内部に位置する。つまり、係合点 P の Z 座標は、ポンプ 58 が Z 軸座標において占める範囲 Q 1 の内にある。

[0238] そうすることで、ポンプ 58 の伸縮運動、往復運動に必要なスペースと、係合点 P の移動に必要なスペースを共有することができる。つまりポンプ 58 や駆動変換部 68 を配置するのに必要なスペースを小さく保ちカートリッジ 13 を小型化することができる。

[0239] なお、図 27 の「 $\text{Time} = T_c$ 」の状態を見てみると、ポンプ 58 が縮んだ状態から伸びた状態に切り替わる過程で、Z 軸座標に関して、係合点 P はその時点における蛇腹部 58 a の範囲 Q よりも外側に位置していることが分かる。このように、動作の過程において係合点 P が蛇腹部 58 a が占める範囲 Q よりも外側に

位置する場合があっても良い。動作の過程において、少なくとも、Z軸方向（ポンプの伸縮方向）において、蛇腹部58aが占める範囲Qの内部に係合点Pが配置される瞬間（タイミング）があれば良い。

[0240] 本実施例では、「Time = Tc」の前後の短い時間を除くと、係合点Pは蛇腹部58aが占める領域Qの内部に配置されているようにした。特に、ポンプ58が最も広がった状態から最も縮んだ状態に変化する過程では常に、係合点Pは蛇腹部58aが占める領域Qの内部に配置されている。

[0241] また、ポンプ58の伸縮方向において、駆動入力ギア59がポンプ58の蛇腹部58aと少なくとも部分的に重なる場合があるように配置されている。これにより、ポンプ58の伸縮に必要なスペースと駆動入力ギア59の係合に必要なスペースを共有することができ、限られたスペースの中でポンプ58の伸縮量をより大きく設定することができる。

[0242] 駆動入力ギア59と蛇腹部58aの具体的な位置関係について、図13を用いて説明する。図13(a)はポンプが伸びた状態を示し、図13(b)はポンプが縮んだ状態を示している。図13(c)は駆動入力ギア59と蛇腹部58aの位置関係を軸線Z上に投影した投影図である。

[0243] 図13(a)においては、ポンプ58の蛇腹部58aは伸びた状態であり、Z軸方向において矢印Q1の範囲を占めている。このとき、駆動入力ギア59の駆動受け部59aとギア部59bを含む幅59Wは、Z軸方向において矢印Q1の範囲と重なって配置されている。

[0244] また、図13(b)においては、ポンプ58の蛇腹部58aは縮んだ状態であり、Z軸方向において矢印Q2の範囲を占めている。このとき、駆動入力ギア59の駆動受け部59aとギア部59bを含む幅59Wは、Z軸方向において矢印Q2の範囲と重なって配置されている。

[0245] 本実施例においては、ポンプ58が伸びた状態と縮んだ状態のどちらの状態においても、駆動入力ギア59の駆動受け部59aとギア部59bを含む幅59WがZ軸方向において、蛇腹部58aが占める範囲と重なって配置されている。このように、駆動受け部59aとギア部59bを含む幅59WがZ軸方向において、常に蛇腹部58aが占める範囲と重なって配置されていることが望ましいが、必ずしもそうである必要はない。ポンプ58の動作の過程において、少なくとも駆動受

け部 5 9 a とギア部 5 9 b を含む幅 5 9 W が Z 軸方向において蛇腹部 5 8 a が占める範囲と重なる瞬間（タイミング）があれば良い。そうすることで、ポンプ 5 8 の伸縮に必要なスペースと、駆動入力ギア 5 9 を配置するのに必要なスペースを共有することができる。

- 5 [0246] さらに、ポンプ 5 8 が縮んだ状態となっている際、リンク部材 6 1 とポンプ 5 8 の結合部（伸縮力受け部、ポンプ駆動力受け部） 5 8 b が、Z 軸方向においてカムギア 6 0 の山部 6 0 b と重なるよう配置されている。一方、ポンプ 5 8 が伸びた状態になっている際は、リンク部材 6 1 も Z 軸方向に移動するため、カムギア 6 0 の山部 6 0 b とリンク部材 6 1 が動作中に干渉することはない。すなわち、Z 軸方向において、ポンプ 5 8 の結合部 5 8 b が動作する範囲と、係合点 P の移動する範囲とが、少なくとも部分的に重なり合っ
- 10 て配置されている。つまり、図 1 2（c）でわかるように、Z 軸方向における係合点 P の移動範囲は、点 P a と点 P b の間である。蛇腹部 5 8 a が最も縮んだ状態（図 1 2（b）の状態）において、結合部 5 8 b は、Z 軸上において点 P a と点 P b の間に挟まれることになる。この係合点 P
- 15 と結合部 5 8 b の配置関係によっても、限られたスペースの中でポンプ 5 8 の伸縮量をより大きく設定でき、省スペース化と排出の安定化に貢献している。

[0247] 図 1 4 を用いてカムギア 6 0 とポンプ 5 8 の蛇腹部 5 8 a の位置関係を説明する。

- [0248] 図 1 4 はポンプ周りの断面図である。なお、図 1 4 においてはリンク部材 6 1、サイドカバー 6 2 を不図示で説明する。
- 20

[0249] ポンプ 5 8 は蛇腹部 5 8 a、結合部 5 8 c を持っている。蛇腹部 5 8 a はポンプ 5 8 が伸縮運動をするために可動に構成された可動部である。結合部 5 8 c は、トナーカートリッジ 1 3 のケーシング（補給枠体 5 0）に取り付けられる取り付け部（接続部）である。

- 25 [0250] 成形されている蛇腹部 5 8 a の厚さを t_a 、結合部 5 8 c の厚さを t_c とするとその関係は、 $t_a < t_c$ となっている。蛇腹部 5 8 a は伸縮しやすく薄肉であり、結合部 5 8 c は補給枠体 5 0 に結合するための強度を確保するため肉厚の構成をしている。

[0251] また蛇腹部 5 8 a の径は、結合部 5 8 c の径よりも大きくなっている。

- 30 [0252] 本実施例では、ポンプ 5 8 の伸縮方向に沿って見た際に、蛇腹部 5 8 a と

結合部 58c はいずれも円形であって、蛇腹部 58a と結合部 58c の互いの中心が一致するようになっている。しかしながら、必ずしもポンプ 58 がこのような形状でなくてもよい。

[0253] カムギア 60 のギア部 60d は結合部 58c を囲むように配置されており、
5 Z 軸方向に沿って見た時、直径 Dc 内に結合部 58c は有り、その外側（直径 Dd の位置）にギア部 60d は配置されている。

[0254] Z1 方向にポンプ 58 の蛇腹部 58a の領域は Za、結合部 58c の領域は Zc の配置になっており、ギア部 60d は、結合部 58c の領域は Zc に配置されている。

10 [0255] ポンプ 58 の長手方向における可動しない結合部 58c のスペースにギア部 60d を配置することで長手のスペースを効率良く使うことが可能となっている。

[0256] カムギア 60 のギア部 60d とポンプ 58 の蛇腹部 58a の関係を説明すると、Z 軸方向に沿って見た時、直径 Da 内に蛇腹部 58a は有り、この直径 Da と重なるようにギア部 60d は配置されている。

15 [0257] 図 14 において k1、k2 は、ギア部 60d が蛇腹部 58a に重なっている部分であり、Z 方向に沿って見た時には k1、k2 を、軸線 Z を中心にして回転させた時にできる円環状（ドーナツ状）の領域となる。

[0258] この構成において Z 軸方向に沿って見た時にギア部 60d を小さくすることが可能であり、またポンプ 58 の蛇腹部 58a を大きくすることが可能となるため、ギア部 60d の回転数を増やすこと、ポンプ 58 の変動体積を増やすことができるようになる。

（排出口、ポンプ、駆動入力ギア配置関係）

[0259] 次に図 1・図 15 を用いて、前述した排出口 52、ポンプ 58、駆動入力ギア 59 の配置関係に関して説明する。

25 [0260] 図 1 (a)、(b)、(c) は、Z 軸に沿ってカートリッジ 13 を見たときの断面図である。すなわち図 1 (a) — (c) に示される断面は、Z 軸に垂直な XY 平面に相当する。図 15 (a) は、Z1 方向に沿ってカートリッジ 13 の後方部を見た図である、図 15 (b) は、Y1 方向に沿って、カートリッジ 13 の下方部（底部）を見た図である。図 15 (a) は、Z 軸に垂直な XY 平面に相当し、図 15 (b) は、Y 軸に垂直な ZX 平面に相当する。
30

[0261] 排出口 5 2 は、補給枠体 5 0 の内部において、X 方向の一方の側（第 1 の側）、すなわち図 1 においては矢印 X 1 で示される左側に寄せられて配置されている。同様にスクリュー 5 4 も、排出口 5 2 とともに、X 1 方向の側に配置されている。つまり、排出口 5 2 やスクリュー 5 2 は、補給枠体 5 0 の左側面の近傍に配置されている。

[0262] 一方、X 方向の他方の側（第 2 の側）、すなわち図 1 において矢印 X 2 で示される右側には、攪拌部材 5 3 や、駆動入力ギア 5 9 が配置されている。

[0263] このようにすることで、X 方向の第 2 の側 X 2（図 1 における右側）に配置された攪拌部材 5 3 から、第 1 の側 X 1（図 1 における左側）に配置されたスクリュー 5 4 にトナー（現像剤）を搬送するようにされている。

[0264] 仮に、本実施例とは異なり、スクリュー 5 4 や排出口 5 2 を補給枠体 5 0 の X 方向、すなわち左右方向における中央に配した場合には、補給枠体 5 0 の第 1 の側 X 1 と第 2 の側 X 2 の両方にそれぞれ攪拌部材 5 3 を配置する必要がある。すなわち X 方向の中央に配置されたスクリュー 5 4 に向けて、X 方向の両側にそれぞれ配置された 2 つの攪拌部材 5 3 からトナー（現像剤）を搬送する必要があるが生じる場合があつて、カートリッジの構成が複雑化する可能性がある。

[0265] したがって、本実施例では、排出口 5 2 とスクリュー 5 4 を、X 方向の一方の側 X 1（図 1 における左側）に寄せて配置することで、攪拌部材 5 3 の数を減らし、カートリッジの構成を簡易化させた。

[0266] ポンプ 5 8 の配置に関しては次の通りである。ポンプ 5 8 が排出口 5 2 に対して作用し易くするために、排出口 5 2 が配置された第 1 の側 X 1 に寄せてポンプ 5 8 を配置することが望ましい。よって図 1 5 に示すようにポンプの中央が、X 方向において補給枠体 5 0 の中央よりも X 1 側に位置するように、ポンプ 5 8 を配置した。なお、図 1 と図 1 5（a）は互いに左右反転の関係にあるので、図 1 5 において、X 1 側は右側に相当し、X 2 側は左側に相当する。

[0267] なお、本実施例では、ポンプ 5 8 が、補給枠体 5 0 の第 1 の側 X 1 の側面からはみ出ないように配置されている。Z 軸に沿ってトナーカートリッジを見た際、ポンプ 5 8 の全体が、補給枠体 5 0 の内部に収まるようになっている。ポンプ 5 8 の配置するためのスペースを活用して、補給枠体 5 0 の容積を大きく確保するためである。

[0268] なお、ポンプ 5 8 の中心は、スクリュー 5 4 の中心軸線や排出口 5 2 よりは、X 2 側に配置されている。図 1 5 において、スクリューギア 6 4 の中心の位置がスクリュー 5 4 の中心の位置である。

[0269] つまり、X 方向（すなわち左右方向あるいは水平方向）において、ポンプ 5 8 の中心は、補給枠体 5 0 の中央よりも X 1 側にあつて、スクリュー 5 4 の中心（軸線）や排出口 5 2 よりは X 2 側に配置されている。これは、上記したように、ポンプ 5 8 が、補給枠体 5 0 からはみ出る領域を小さくする、あるいはなくするためである。つまり、トナーカートリッジ 1 3 の小型化を図るため、X 軸方向において、排出口 5 2 の位置とポンプ 5 8 の中心の位置とを、あえてずらしている。ポンプ 5 8 の中心に位置する、結合部 5 8 c や結合部 5 8 b は、排出口 5 2 よりも X 2 方向に寄せられた位置にある。

[0270] 最後に、駆動入力ギア 5 9 の配置は次の通りである。駆動入力ギア 5 9 は、ポンプ 5 8 に駆動を伝達するためのものであるが、駆動入力ギア 5 9 とポンプ 5 8 を、Z 軸に沿って互いに整列させてしまうと、現像剤補給カートリッジ 1 3 の Z 方向の長さが長くなってしまう。したがって、駆動入力ギア 5 9 の中心をポンプ 5 8 の中心から X 方向か Y 方向にシフトさせて（ずらして）、駆動入力ギア 5 9 とポンプ 5 8 を配置することが望ましい。

[0271] 本実施例では、駆動入力ギア 5 9 の中心（軸線）をポンプ 5 8 の中心に対して X 2 方向の側（図 1 5 における左側）にずらして配置させた。駆動入力ギア 5 9 の軸線は、ポンプ 5 8 の結合部 5 8 c や結合部 5 8 b よりも、X 2 方向に寄った位置にある。

[0272] このようにしたのは、ポンプ 5 8 よりも X 2 方向の側に、駆動入力ギア 5 9 を配置するスペースを確保しやすいからである。これは次の理由によるものである。

[0273] 画像形成装置本体の内部には、図 2 に示すように、4 つのトナーカートリッジ 1 3 のそれぞれの上（矢印 Y 1 側）に、プロセスカートリッジ 1 が配置されている。そして、4 つのプロセスカートリッジ 1 は X 方向に並べて配置されて、同様に 4 つのトナーカートリッジ 1 3 も X 方向に並べられて配置されている。

[0274] このような画像形成装置のレイアウトにおいては、トナーカートリッジ 1 3 の X 方向の幅は、プロセスカートリッジ 1 の幅と同等程度まで拡張し得る。その

結果、図 15 に示すように、トナーカートリッジ 13 の X 方向の幅はポンプ 58 の幅よりも比較的大きくしやすい。またポンプ 58 はトナーカートリッジ 13 の X 1 の側に寄せて配置するため、特に、ポンプ 58 よりも X 2 方向の側において、トナーカートリッジ 13 に、駆動入力ギア 59 を配置するためのスペースに余裕がある。

5 [0275] そこで、ポンプ 58 の中心に対して、駆動入力ギア 59 の中心（軸線）を X 方向において X 2 方向側にずらして配置させた。本実施例では駆動入力ギア 59 を、攪拌部材 53 と同軸状に配置した。

[0276] 水平方向（X 方向）において、ポンプ 58 の中心に対して第 1 の側（X 1 方向の側）に排出口 52 を配置させ、ポンプ 58 の中心に対して第 1 の側とは反対
10 の第 2 の側（すなわち X 2 方向の側）に、駆動入力ギア 59 の軸線を配置させた。X 方向（水平方向）において、排出口 52 と駆動入力ギア 59 の軸線とを、ポンプ 58 の中心を挟んで互いに反対側に配置されている。ここでポンプ 58 の中心とは、X 方向においてポンプ 58 の占める領域の中央である。ポンプ 58 が作用する対象である排出口 52 と、ポンプ 58 に作用する駆動入力ギア 59 とを、あえて離して
15 配置することで、スペースが有効に活用され、トナーカートリッジ 13 の小型化を図ることが可能となる。

[0277] 本実施例では、ポンプ 58 の中心には、結合部 58c や結合部 58b がある。したがって、水平方向において、駆動入力ギア 59 の軸線と、排出口 52 は、ポンプ 58 の結合部 58c または結合部 58b を間に挟んで、互いに逆側に配置さ
20 れている。

[0278] なお、水平方向（X 軸方向）の座標において、スクリューの軸線 54 は、排出口 52 とほぼ同じ位置にある。したがって、水平方向において、スクリューの軸線 54 は、ポンプ 58 の中心よりも X 1 方向に寄せられて配置されている。また、攪拌部材 53 は、駆動入力ギア 59 と同軸状に配置されている。したがって攪拌部
25 材 53 の軸線は、水平方向において、ポンプ 58 の中心よりも X 2 方向に寄せられて配置されている。

[0279] なお、Z 軸に沿ってトナーカートリッジ 13 を見た際に、駆動入力ギア 59 は補給枠体 50 からはみ出ないように配置されている。補給枠体 50 が占める領域の内部に、駆動入力ギア 59 の全体が収まるようにされている。駆動入力ギア 5
30 9 を配置するためのスペースを活用して、補給枠体 50 の容積を大きく確保するこ

とができ、補給枠体 50 に含まれるトナーの量を大きくすることが可能になる。あるいは、駆動入力ギア 59 を配置するために必要なスペースが有効活用されるので、トナーカートリッジを小型化できる。

5 [0280] 図 15 のように Z 軸に沿ってトナーカートリッジを見た際、ポンプ 58 と駆動入力ギア 59 は部分的に重なって配置されている。駆動入力ギア 59 が配置されたスペースの一部を活用することで、ポンプ 58 の容積を大きく確保するためである。

[0281] より具体的に言うと、駆動入力ギア 59 のギア部 59b の一部は、ポンプ 58 の蛇腹部 58a と補給枠体 50 の間に挟まれるように配置されている。その一
10 方で、駆動入力ギア 59 のカップリング部 59a は、ポンプ 58 と重ならないように配置されている。カップリング部 59a は、駆動出力部材 100a とカップリングするためにカートリッジ 13 の外部に向けて露出する必要があるからである。

[0282] まとめると、Z 軸に沿ってカートリッジ 13 を見た際に、駆動入力ギア 59 の軸線は、補給枠体 50 の第 2 の側（すなわち X2 方向の側）の側面とポンプ 5
15 8 の中心の間に配置されている。特に、駆動入力ギア 59 のカップリング部 59a は、ポンプ 58 とは重ならないように、ポンプ 58 に対して X2 方向の側に配置されている。その一方、駆動入力ギア 59 のその他の部分、より詳しく言うと、駆動入力ギア 59 のギア部 59b の一部は、ポンプ 58 と重なるように配置されている。

[0283] 同様にポンプ 58 と、スクリーギア 64 は互いに部分的に重なるように
20 配置されている。スペースを有効活用して、ポンプ 58 の容積を大きく確保するためである。その一方で、スクリーギア 64 の軸線は、ポンプ 58 の中心よりも、X1 方向の側に寄せられて配置されている。スクリーギア 64 と同軸状に配置されるスクリー 54 を、排出口 52 の近くに配置するためである。

[0284] なお、ポンプ 58 の動作によって、トナー（現像剤）の排出量を多くする
25 うえでは、駆動入力ギア 59 の回転数に対するポンプ 58 の伸縮回数を多くする必要がある。本実施例では、駆動入力ギア 59 が 1 回転する際に、ポンプ 58 が伸縮動作を 1 回以上行うようにした。なお、ポンプ 58 の伸縮動作（往復運動）は、ポンプ 58 が最も縮んでいる状態から、最も伸びた状態となって、再度、最も縮んだ状態に戻るまでの動作を 1 回と数えることとする。

30 [0285] ここで、ポンプの伸縮回数を多くするためには、ポンプ 58 の周囲に配置

されてポンプ 58 を伸縮運動させるカムギア 60 をより早く回転させる必要がある。

[0286] カムギア 60 には、駆動入力ギア 59 から駆動が伝達されるので、2 つのギアのギア比を適当に設定してカムギア 60 をより早く回転させるためには、駆動入力ギア 59 のギア部を大きくするのが望ましい。

- 5 [0287] このように、大型化させた駆動入力ギア 59 を効率的に配置するうえでも、上記したようにポンプ 58 の中心よりも X2 の側に寄せて駆動入力ギア 59 を配置するのが効率的である。

[0288] このように駆動入力ギア 59 は大型化するのが望ましい一方で、スクリーギア 64 は小型化するのが望ましい。

- 10 [0289] スクリュー 54 によるトナー（現像剤）の搬送量を多くするうえでは、スクリー 54 の回転を速くすることが望ましい。すなわちスクリー 54 に接続しているスクリーギア 64 の回転を速くすることが望ましい。

- [0290] ここでスクリーギア 64 には、カムギア 60 を介して駆動入力ギア 59 から駆動力が伝達される。これらのギアのギア比を適切に設定してスクリーギア
15 64 を速く回転させるためには、スクリーギア 64 の径を小さくするのが望ましい。

[0291] 駆動入力ギア 59 のギア部 59 a の径を大きくし、スクリーギア 64 の径の小さくする観点から、駆動入力ギア 59 のギア部 59 a の径がスクリーギア 64 の径よりも大きくなるようにしてある。

- 20 [0292] なお本実施例でポンプ 58 が 1 回、伸縮運動をする際に、スクリー 54 は 1 回転以上するようにした。また、駆動入力ギア 59 の回転数よりもスクリーギア 64 の回転数が多くなるようにした。

- [0293] 攪拌部材 53 に関しては、スクリー 54 にトナー（現像剤）を供給する
うで、スクリー 54 ほどの回転数は必要ない。したがって、駆動入力ギア 59
25 の回転数に対して攪拌部材 53 の回転数を大きくする必要は特段なく、駆動入力ギア 59 を攪拌部材 53 に直接接続させた。これによってカートリッジ 13 の構成を簡易化することができる。

- [0294] さらに、ポンプ 58 や駆動入力ギア 59 を大型化するうえでは、これらの配置スペースを確保するために、アイドルギアの数を少なくするのが望ましい。そ
30 こで、ポンプ 58 の周囲で回転するカムギア 60 を、駆動入力ギア 59 からスクリ

ューギア 64 へ駆動を伝達するためのアイドルギアとして兼用した。

[0295] ポンプ 58 は、カムギア 60 の軸線に沿って配置されていて、カムギア 60 にその周囲を取り囲まれている。カムギア 60 の軸線が、ポンプ 58 の内部を通るようになっている。本実施例では特に、カムギア 60 とポンプ 58 とは、互いの
5 中心がほぼ一致するように、Z 軸方向に沿って整列されている。

[0296] このような配置関係であれば、カムギア 60 を配置するためのスペースと、ポンプ 58 を配置するためのスペースを兼用することができ、カートリッジ 13 の小型化を図ることができる。より具体的にいうと、カムギア 60 の内部を、ポンプ 58 を配置するスペースとして活用できる。

10 [0297] 図 16 と図 17 を用いてカートリッジ 13 の外観の説明を行う。図 16 (a) は、カートリッジ (13Y、13M、13C) 後方からの全体斜視図である。図 16 (b) は、現像カートリッジ (13Y、13M、13C) 後方からの正面図である。図 17 は、カートリッジ (13Y、13M、13C) 前方からの全体斜視図である。

15 [0298] 図 16 (a) に示すようにカートリッジ 13 は、矢印 J 方向に画像形成装置 100 の本体に装着される。カートリッジ 13 の後方側の表面（後面）となるサイドカバー 62 には、2 つの係合部、すなわち第 1 の係合部 71 と第 2 の係合部 72 が設けられている。カートリッジ 13 が画像形成装置 100 の本体に装着された際に画像形成装置本体 100 に設置された 2 つの係合部 1071、1072 (図 18 参照) が、カートリッジ 13 に設けられた第 1 の係合部 71 と第 2 の係合部 72
20 にそれぞれ係合する。これによって画像形成装置の本体 100 の内部においてカートリッジ 13 の位置が決まるようになっている。

[0299] カートリッジ 13 が有する、第 1 の係合部 71 は円筒形をしており、第 2 の係合部 72 は長穴形状の円筒形をしている。これらの円筒形の内周面にそれぞれ
25 本体側の係合部 1071、1072 (図 18) が嵌合挿入されることでカートリッジ 13 の位置が画像形成装置 100 の本体内部で決まるようになっている。

[0300] つまり画像形成装置 100 の本体側の 2 つの係合部 1071、1072 (図 18) はともにシャフト（軸部、突起）であり、カートリッジ側の 2 つの係合部 71、72 のそれぞれは、これらの装置本体側のシャフトと係合するための開口（丸
30 穴と長丸穴）をそれぞれ有する。係合部 71、72、1071、1072 は、カー

トリッジ 13 の位置を画像形成装置本体の内部で決めるための位置決め部である。
係合部 71, 72 はカートリッジ側の係合部（位置決め部）であり、係合部 107
1, 1072 は装置本体 100 側の係合部（位置決め部）である。

5 [0301] 図 18 を用いてカートリッジ 13 が画像形成装置 100 に装着される際の
説明を行う。

[0302] 図 18 (a) は、カートリッジ (13Y、13M、13C) が画像形成装
置 100 に装着される際の全体斜視図である。

[0303] 図 18 (b) は、カートリッジ (13Y、13M、13C) が画像形成装
置 100 に装着された時の全体斜視図である。

10 [0304] サイドカバー 62 には画像形成装置 100 の本体の電気接点 170 と接す
る電気接点をもった記憶素子 70 が配置されている。

[0305] 記憶素子 70 は、カートリッジ 13 に関する情報を記憶する素子である。
情報の例としては、カートリッジ 13 の駆動状況や、カートリッジ 13 の内部に収
容されたトナーの色などが考えられる。本実施例では記憶素子 70 は IC チップ (メ
15 モリチップ、半導体チップ) であり、上述のように、その表面に画像形成装置本体
100 に設けられた接点 (電気接点) 170 と接触して電氣的に接続するための導
電性の接点 (電気接点) を有している。画像形成装置 100 の本体の電気接点 17
0 は記憶素子 70 と電氣的に接続してその情報を読み取ることができる。また、画
像形成装置 100 の本体が、記憶素子 70 に、カートリッジ 13 の使用状況等を書
20 き込む場合もある。画像形成装置 100 の本体は、記憶素子 70 の情報に基づいて
カートリッジ 13 を適切に制御することができる。

[0306] 図 18 (a) に示すようにカートリッジ 13 を矢印 J 方向に画像形成装置
100 の本体に装着する過程にて記憶素子 70 の表面が画像形成装置 100 の本体
の電気接点 170 に突き当たる。これによって図 18 (b) の状態となり記憶素子
25 70 と電気接点 170 とが電氣的に接続可能となる。

[0307] 前述した図 12 に示すように、ポンプ 58 は Z1 方向の端部に位置する結
合部 58c において、補給枠体 50 と接触し、補給枠体 50 と結合 (接続、接合)
している。そして、図 16 (b) で示すようにサイドカバー 62 に設けられた第 1
の係合部 71 の円筒中心と第 2 の係合部 72 の長穴形状の円筒中心を結んだ線を L
30 1 とする。この線 L1 を挟んで、片側にポンプ 58 が補給枠体 50 と接するポンプ

の結合部 58c が配置してあり、その反対側に記憶素子 70 の電気接点が配置されている。この配置によって、ポンプ 58 と記憶素子 70 を遠ざけ、ポンプ 58 が駆動した時に生じる振動を記憶素子 70 に伝わることを抑制している。つまり記憶素子 70 が振動によって移動しにくく、画像形成装置 100 の本体に設けられた電気
5 接点と、記憶素子 70 との接触状態を安定的に保つ。

[0308] また、線 L1 に対して、記憶素子 70 と同じ側に、更にサイドカバー 62 と補給枠体 50 とを結合させる結合部（ねじ） 73 が配置されている。記憶素子 70 と結合部 73 が同じ側に配置されているので、記憶素子 70 を補給枠体 50 に対してより強固に固定し、記憶素子 70 をさらに精度よく位置決めすることができる。

10 [0309] 図 17（a）に示すようにカートリッジ 13 の前方側、すなわち補給枠体 50 の Z1 方向の端部の近傍には、カートリッジ 13 を画像形成装置 100 の本体に挿抜する際にユーザの手がかりとなる把手（取っ手） 74 が設けられている。把手 74 は、補給枠体 50 の上面から突出した突起の部分と、上面がくぼんだ窪みの部分と、によって形成されている。把手 74 の窪み部分は、把手 74 の窪み部分より
15 りも Z2 方向の側に配置されている。すなわち窪み部分の方が、突起部分よりも、カートリッジの後方寄りに配置されている。

[0310] なお、把手 74 がこのように、補給枠体 50 の上面に形成された突起と窪みの構造に限られるわけではない。例えば、把手 74 が突起と窪みのどちらか一方のみを有していてもよい。別の一例としては、補給枠体 50 の表面に小さな凹凸を
20 複数設けられたり、補給枠体 50 の表面にゴムが張られたりするなど、カートリッジ 13 の一部に滑り止めの加工がなされていて、そのように加工された部分が把手（取っ手） 74 になることもある。把手 74 は、カートリッジの前方、すなわちカートリッジの Z1 方向側に配置されていると好適である。

[0311] また、図 17（b）に示すようにトナー排出室 57 には通常使用される姿勢（使用時の姿勢）において、下面に排出口（補給枠体開口） 52 が設けられている。さらに排出口 52 の下方には、開口 63 が設けられたシャッタ（開閉部材） 4
25 1 が、前後方向に移動可能に支持されている。

[0312] 排出口 52 は、カートリッジ 13 が画像形成装置 100 の本体に装着されていない場合はシャッタ 41 によって閉じられている。シャッタ 41 は、カートリ
30 ッジ 13 の装着動作に連動し、画像形成装置 100 の本体に付勢されて所定の位置

に移動する構成となっている。

[0313] つまりカートリッジ13が画像形成装置100の本体に装着されることに伴って、シャッタ41が補給枠体50に対して相対移動する。このとき、排出口52と、シャッタ41の開口（シャッタ開口）63は連通し、カートリッジ13からのトナー排出が可能となる。つまり、シャッタ41は、排出口52を閉じた位置から開放する位置へ移動することになる。

[0314] なお本実施例ではカートリッジ13（補給枠体50）は立方体に近い形状である。このような形状であると、カートリッジ13は画像形成装置100本体内部のスペースを有効活用できるし、カートリッジ13に多くのトナーを収容させることもできる。

[0315] ただし、カートリッジ13の形状はこれに限られず、ボトル形状（円筒形状）など他の形状をとることも可能である。

[0316] またトナー収容室49からトナー排出室47へトナーを搬送する搬送部材（搬送手段）としてスクリュー54、攪拌部材53を用いていた。これらの一方を第1搬送部材とよび、他方を第2搬送部材と呼ぶ場合がある。また、各搬送部材（54、53）にそれぞれ連結されたスクリューギア64、駆動入力ギア59のことをともに搬送部材ギアと呼ぶことがある（図7参照）。またこれらのギア64、59の一方を第1搬送部材ギア、他方を第2搬送部材ギアと呼ぶこともある。また駆動入力ギア59のことを攪拌部材ギアと呼ぶこともある。

[0317] 本実施例では、攪拌部材53とスクリュー54は、それぞれ異なる方向にトナーを搬送する。攪拌部材53は、スクリュー54に向けてトナーを搬送する。より詳細にいうと、攪拌部材53はスクリュー54によるトナー搬送方向と交差する方向（本実施例ではほぼ直交する方向）にトナーを搬送する。本実施例では、スクリュー54はZ方向にトナーを搬送する。一方で、攪拌部材53はZ方向と交差するX方向にトナーを搬送する。

[0318] しかし搬送部材としてこれら攪拌部材53とスクリュー54とは別の構成を用いてもよい。例えば、スクリュー54の代わりにベルトコンベアを搬送部材として用いて、これをトナー収容室49と連通路48の内部に配置させてもよい。あるいは、往復運動によってトナーを搬送する搬送部材を用いて、これをトナー収容室49と連通路48の内部に配置してもよい。往復運動を行う搬送部材を用いる場

合には、上記した駆動変換部 6 8 のように、駆動入力ギア 5 9 が受けた回転力を往復運動に変換する駆動変換部（搬送部材駆動機構）をカートリッジ 1 3 に設ければよい。また本実施例では 2 つの搬送部材を用いたが、搬送部材の数は 2 つに限られるわけではなく、1 つの場合もあれば 3 つ以上の場合もある。このように搬送部材

5 の構成、動作、数として種々のバリエーションがある。

[0319] その一例として、搬送部材にベルトコンベア（搬送ベルト 1 5 4）を用いた構成については実施例 6 において後述する（図 2 6 参照）。

[0320] その一方で、搬送部材としてスクリュー 5 4 を配置した本実施例は次の点で好適である。つまり、スクリュー 5 4 は、回転軸線に沿ってトナーを搬送する構成であるため、スクリュー 5 4 を配置するために必要なスペースを小さくすることができる。そのため、スクリュー 5 4 を配置するための連通路 4 8 の断面も小さく

10 できる。また連通路 4 8 をスクリュー 5 4 に沿って配置させた際に、スクリュー 5 4 から連通路 4 8 までの距離（すなわちスクリュー 5 4 と連通路 4 8 の間に生じる隙間の大きさ）をほぼ一定に保つことができる。その結果、連通路 4 8 はその内部

15 を通過させるトナーの量を精度よく一定量に制限することができるし、連通路 4 8 を本来とは逆の向きに移動する（逆流する）トナーの量も減らすことができる。

[0321] 本実施例では補給枠体 5 0 の内部空間 5 1 がトナー収容室 4 9、連通路 4 8、トナー排出室 5 7 の 3 つの部屋（領域）に分けられているが、補給枠体 5 0 の構成が、このようなものに限られるわけではない。例えば、トナー収容室 4 9、連

20 通路 4 8、トナー排出室 5 7 以外の部屋を補給枠体 5 0 の内部に形成することも可能であるし、逆に部屋の数を減らすことも考えられる。

[0322] また、本実施例では、装置本体の駆動出力部材（出力カップリング）1 0 0 a とカップリングして駆動力を受ける駆動入力部材（駆動入力カップリング部材、入力カップリング）として、攪拌部材 5 3 に直接接続された駆動入力ギア 5 9 を用

25 いた。

[0323] 駆動入力ギア 5 9 はスクリュー 5 4 には、ギア列（駆動入力ギア 5 9 のギア部 5 9 b、カムギア 6 0 およびスクリューギア 6 4）を介して間接的に接続されていた（図 6、図 9 参照）。また駆動入力ギア 5 9 は、ギア列（駆動入力ギア 5 9 のギア部 5 9 b とカムギア 6 4）と駆動変換部 6 8（カムギア 6 4 とリンクアーム 6

30 1）を介してポンプ 5 8 に接続されていた（図 1 0 参照）。このように駆動入力ギア

5 9が各部材と接続していることにより、駆動入力ギア5 9の回転によって、攪拌部材5 3、スクリュー5 4、ポンプ5 8のそれぞれに駆動力が伝達される。

[0324] しかしながら、駆動入力ギア5 9に対する、攪拌部材5 3、スクリュー5 4およびポンプ5 8それぞれの接続方法はこれらに限られるわけではない。例えば、
5 スクリュー5 4に駆動入力ギア5 9を直接接続させて、ギア列を介して駆動入力ギア5 9から攪拌部材5 3やカムギア6 4に駆動力を伝えてもよい。同様に、カムギア6 4に直接、駆動入力部材を設けたうえで、カムギア6 4から攪拌部材5 3やスクリュー5 4にギア列を用いて駆動力を伝達してもよい。また、ギア列の代わりに
10 ベルトなど別の駆動伝達部材を用いて、駆動入力ギア5 9から攪拌部材5 3やスクリュー5 4、ポンプの駆動変換部6 8に駆動力を伝えてもよい。

[0325] すなわち駆動入力部材（駆動入力ギア5 9）は、カートリッジ1 3の各部材（攪拌部材5 3、スクリュー5 4、ポンプ5 8）に作用可能になるように、これらと機能的に接続されていけばよい。つまり駆動入力部材（5 9）がこれらの部材（5 3、5 4、5 8）に駆動力を伝達可能に接続されていけば良いのであって、その
15 接続方法は特定のものに限られない。直接的な接続であってもよいし、ギアなどを介した間接的な接続であってもよい。間接的な接続方法もギアを使う方法に限られず、ギアとは異なる駆動伝達部材（例えば駆動伝達用のベルト）を用いた方法をとることもできる。

[0326] また本実施例では、駆動入力ギア5 9のカップリング部5 9 aが、駆動出力部材1 0 0 aとカップリングすることで駆動入力ギア5 9が駆動出力部材1 0 0 aから駆動力を受ける（図9参照）。つまり駆動入力ギア5 9は、カートリッジ側のカップリング部材（カートリッジ側カップリング、カートリッジ側カプラ）であり、
20 駆動出力部材1 0 0 aは画像形成装置本体側のカップリング部材（装置本体側カップリング、装置本体側カプラ）である。駆動出力部材1 0 0 aは、駆動力をカートリッジに向けて出力する側の出力カップリング（出力カプラ）であり、駆動入力ギア5 9は駆動力が入力される入力側のカップリング（入力カプラ、入力カップリング）である。
25

[0327] より詳細にいうと、カップリング部5 9 aの内部には開口が形成されており、カップリング部5 9 aの内面と軸線の間が開放されている。このカップリング部5 9 aの開口（開放空間）の内部に駆動出力部材1 0 0 aの先端が進入すること
30

ができる。ここで、駆動出力部材 100a の先端近傍において、駆動出力部材 100a の円形の外周面が 120° 間隔で 3 か所において窪んでいる。これによって駆動出力部材 100a の外周面には凹凸（すなわち窪みがある部分と窪みがない部分）が形成されている。同様にカップリング部 59a の内部には、カップリング部 59a の内面から、カップリング部 59a の軸線に向かって突出した 3 つの突起が、120 度の間隔をあけて形成されている（図 15（a）、図 16（b）参照）。これによって、カップリング部 59a の円形状の筒部の内周面にも凹凸（すなわち突起がない部分と突起がある部分）が形成されている。

[0328] 駆動出力部材 100a の外周面に設けられた凹部と凸部に、カップリング部 59a の内周面に設けられた凸部と凹部がそれぞれ係合（かみ合い）することで、駆動出力部材 100a とカップリング部 59a が連結（カップリング）する。これによって、カップリング部 59a に駆動出力部材 100a から駆動力が伝達可能になる。駆動出力部材 100a とカップリング部 59a とがほぼ同軸状の状態とともに回転する。駆動入力部材 59 は、上記カップリング部 59a の突起によって駆動出力部材 100a から受けた回転力を、トナーカートリッジ 13 の各駆動部分、すなわち、攪拌部材 53、スクリー 54、ポンプ 58 等に向かって伝達するように構成されている。

[0329] このように、画像形成装置本体とトナーカートリッジ 13 とを、カップリング部材同士の連結によって接続すると、トナーカートリッジ 13 やその駆動部分に向かって、駆動力（回転力）を精度よく安定的に伝達できるようになるので好適である。また、カートリッジ 13 を装置本体に挿入する動作によって、互いのカップリング部材（59、100a）を接続可能な状態にすることが容易にできる。

[0330] なお、画像形成装置本体とカートリッジの互いのカップリング部材（59、100a）の形状は上記のものに限られるわけではない。例えば、互いの形状を逆転させて、駆動出力部材 100a が開口を有し、駆動入力ギア 59 のカップリング部 59a が、駆動出力部材 100a の開口に進入し得る軸部を有していてもよい。

[0331] なお、装置本体からカートリッジ 13 に対する駆動力の伝達方法がこのような 2 つのカップリング部材（カプラ）によるカップリング接続に限られるわけではない。例えばカートリッジ 13 と装置本体の接続方法が、カップリング接続以外の方法、例えば 2 つのギアによる接続であることも考えられる。一例としては、駆

動出力部材 100a にギア部を設けて、これと駆動入力ギア 59 のギア部 59b を噛み合わせ合わせることによって駆動入力ギア 59 が回転する構成も考えられる。

このようにギア接続を採用する場合には駆動入力ギア 59 にカップリング部 59a は不要である。このように駆動入力ギア 59 からカップリング部 59a を取り除いた場合には、駆動入力部材は、ギア部材である一方で、カップリング部材ではなくなる。

[0332] なお、ポンプ 58 を駆動入力ギア 59 に接続させる方法として、本実施例の駆動変換部 68 (カムギア 64 とリンクアーム 61) とは異なる機構を採用することもできる。このような変形例として、駆動変換部にクランク機構を用いた構成を実施例 3 (図 21 参照) で後述し、駆動変換部にカム機構とバネを用いた構成を実施例 4 (図 23 参照) で後述する。また駆動変換部に磁石を用いた構成を実施例 5 (図 25 参照) で後述する。

[0333] ポンプ 58 はトナー排出のための気流 (気体の流れ、空気の流れ) を発生させるための送風機、気流発生装置である。ポンプ 58 は、カートリッジ 13 の内部からトナーや空気 (気体) やトナーを排出するトナー排出機、排気装置である。またポンプ 58 は、トナーの外部から空気 (気体) を吸引する吸気装置でもある。

[0334] 本実施例のポンプ 58 は、蛇腹ポンプ (ベローズポンプ) であって、容積式ポンプであり、より詳細にいうと往復動ポンプである。往復動ポンプのほかの例としては、ダイヤフラムポンプ、ピストンポンプ、プランジャーポンプなどがある。なお、蛇腹ポンプ (ベローズポンプ) をダイヤフラムポンプの一種とみなす場合もある。これらの往復動ポンプは、その可動部が往復運動することによって、補給枠体 50 内部の気圧を周期的に変動させて、排出口 52 からトナーを周期的、断続的に排出することができる。

[0335] ただしピストンポンプのピストンのように、ポンプの可動部がスライド移動によって往復運動する構成では、可動部とそのほかの部材との間の隙間が生じる。その隙間の中にトナーが入り込んで、ポンプの動作が影響をうける恐れがある。この点、ベローズポンプや、ダイヤフラムポンプは、可撓性を有する可動部を変形させて往復運動する構成であって、可動部がスライド移動しない。したがって、ポンプの可動部とそのほかの部材の間に隙間が生じない。トナーがポンプの可動部の動作に影響を与えることが抑えられる。すなわちベローズポンプや、ダイヤフラムポ

ンプのようなポンプのほうが、ポンプが安定的に動作しやすいのでより好適である。

[0336] なお、本実施例のポンプ 5 8 は、吸気と排気の両方を、排出口 5 2 を介して行っていた。しかし必ずしもそのような構成に限られるわけではない。例えば、図 2 9 に示す変形例では、トナー収容室 4 9 に排出口 5 2 とは別に、吸気口 8 6 をトナー収容室 4 9 に設けている。ポンプ 5 8 は、その伸長時に、排出口 5 2 からだけでなく、吸気口 8 6 から空気も吸引するようになる。

[0337] 吸気口 8 6 から吸い込まれた空気は、連通路 4 6 を介してトナー収容室 4 9 からトナー排出室 5 7 の内部に入り込み、ポンプ 5 8 の収縮時にトナーの排出に用いられる。なお吸気口 8 6 を、トナー収容室 4 9 以外のところに配置することもできる。例えば吸気口 8 6 をトナー排出室 5 7 に配置することもできるし、吸気口 8 6 をポンプ 5 8 に直接接続させることもできる。吸気口 8 6 をカートリッジ 1 3 に複数設けることもできる。

[0338] 吸気口 8 6 にはトナーの漏れ出しを抑えるように逆止弁 8 6 a を設けておくことが好適である。逆止弁 8 6 a は、トナー収容室の気圧が低下した際には、吸気口 8 6 を開放して吸気口 8 6 が吸気を行うのを許容する。トナー収容室の気圧が高まった際には、吸気口 8 6 を塞いだ状態をたもち、吸気口 8 6 からの排気を抑え、かつ吸気口 8 6 からのトナーの排出を抑える。

[0339] 図 2 9 に示すような変形例であれば、吸気口 8 6 から吸い込む空気の量に対して、排出口 5 2 から吸い込む空気の量が少なかったり、無視できたりする場合もある。ただし、図 8 などで示した構成と同様に、排出口 5 2 から積極的に空気が吸い込まれるように構成した方が、排出口 5 2 が吸気した際に、排出口 5 2 の周囲にあるトナーを攪拌させやすい。すなわちトナー排出室 5 1 の内部においてトナーの流動性を高めやすく、トナーを円滑に排出口 5 2 から排出しやすくなる。その点では吸気する開口を、排出口 5 2 に限定した本実施例（図 8 等参照）は好適である。

[0340] なお別種のポンプを用いる構成も考えられる。図 3 0 は、往復動ポンプ（ペローズポンプ）であるポンプ 5 8 の代わりに、遠心ポンプ 8 3 を有するトナーカートリッジの変形例の概略図である。

[0341] ポンプ 8 3 は回転駆動するインペラ（羽根車、回転体）を有していて、インペラの回転によって送風を行う構成である。ポンプ 8 3 は、いわゆるファンであって、より詳細にいうと遠心送風機である。図 3 0 の変形例において、ポンプ 8 3

は上述したポンプ 5 8 とほぼ同じ位置に配置されている。

[0342] 駆動入力ギア 5 9 が受けた駆動力が伝達されてポンプ 8 3 のインペラが回転する。ポンプ 8 3 は、インペラの回転によって、ポンプ軸線に沿って配置された吸気口 8 4 から吸引された空気 A_r を、ポンプの中心から半径方向の外側に向かって遠心力を用いて移動させる。この過程で、空気の圧力が高まり、トナー搬送に好適な大きさとなる。このように、ポンプ 8 3 によって、吸気口 8 4 から吸引されて、かつ、圧力を高められた空気（気体）は、トナー排出室 5 7 の内部に搬送され、トナー排出口 5 2 に向かって移動する。その結果、トナー排出口 5 2 から空気とともにトナーが排出される。遠心ポンプの種類としては、渦巻ポンプやタービンポンプなどがあって、そのポンプに用いられるインペラ（羽根車）についても種々の形状のものが用いられる。ポンプ 8 3 は、インペラの形状に応じて、ターボファン、シロッコファンなどと呼ばれることもある。図 3 0 に示す変形例では、気流の方向は、吸気口 8 4 から排出口 5 1 に向かう方向で固定されており、変化しない。

[0343] このように吸気口 8 4 から吸気を行うことのできるポンプの別の例としては、非容積式ポンプの一例である遠心ポンプのほかに、非容積ポンプの別の例である軸流ポンプや、容積式ポンプの一種である回転ポンプ（回転容積式ポンプ）なども考えられる。回転ポンプの一例としてスクリーump などがある。

[0344] ただ特に遠心ポンプは、その回転軸線の近傍の空気を軸線から遠ざけるように径方向に搬送する過程で空気の圧力を高めやすく、トナーを排出するのに好適な気流を生じさせやすい。このように遠心ポンプなど、往復動ポンプとは異なるポンプであっても排出口 5 2 から空気とともにトナーを排出することができる。

[0345] しかしその一方で、図 3 0 の変形例では、通常、吸気口 8 4 を通じて十分な量の空気を吸引するためには、吸気口 8 4 やポンプ 8 3 に十分な大きさが必要である。またポンプ 8 3 のインペラを十分に早い速度で回転させる必要があつて、駆動入力ギア 5 9 から遠心ポンプ 8 3 へ回転力を伝達する機構として、増速用の大がかりなギア列が必要になる場合もある。増速用のギア列としては遊星ギアを用いたものなどが考えられる。駆動入力ギア 5 9 の回転数に対して遠心ポンプ 8 3 の回転数を大きくするためである。

[0346] また、ポンプ 8 3 によって生じる気流だけではトナーを十分に排出できない場合には、トナー排出室 5 7 の内部に、トナーを攪拌したり、排出口 5 2 に向け

てトナー搬送を行ったりするような攪拌部材を別途設ける必要がある場合もある。
このような攪拌部材としては、スクリュー 5 4 のシャフトに取り付けたシート 8 5
が考えられる（図 2 9 参照）。シート 8 5 は、攪拌部材 5 3 のシートと類似の構成で
あって、スクリュー 5 4 と一緒に回転することでトナーを攪拌及び搬送するもので
5 ある。シート 8 5 は、その回転によって、トナー排出室 5 7 のトナーを、ポンプ 8
3 によって搬送される空気とともに、排出口 5 2 から排出させるように構成されて
いる。シート 8 5 の回転に応じて、排出口 5 2 から排出されるトナーや空気の量が
周期的に変化したり、トナーや空気が断続的に排出されたりする場合がある。図 2
9 で示されたシート 8 5 は一枚のみであるが、複数のシート 8 5 をスクリュー 5 4
10 に取り付ける場合も考えられる。

[0347] このように、往復動ポンプ 5 8 の代わりに別種のポンプ（例えば遠心ポン
プ 8 3）を用いた変形例では、トナーカートリッジが大型化したり、ポンプに付随
する部品が増えて、カートリッジの構成が複雑化したりする場合がある。

[0348] 一方、往復動ポンプ（たとえば蛇腹ポンプ）を使えば、比較的に簡易な構
15 成でトナーの排出や攪拌を行いやすい。したがって、このような往復動ポンプを有
するトナーカートリッジであれば、その大型化や複雑化が生じるのを抑えやすくて
より好適である。

<実施例 2>

[0349] 次に実施例 2 の構成について、図 1 9 を用いて説明する。図 1 9 は、実施
20 例 2 に係るカートリッジ（1 3 Y、1 3 M、1 3 C）のスクリュー 5 4 の付近を短
手方向（X 方向）に沿ってみた断面図である。すなわち図 1 9 の断面図は、X 軸に
垂直な Y Z 平面に相当する。

[0350] なお、本実施例では実施例 1 で述べたトナー排出室 5 7 とトナー収容室 4
9 を通気する連通口 4 6 の構成が異なるだけであり、その他の構成は実施例 1 とほ
25 ぼ同様である。従って、本実施例では、上述した実施例 1 と同様な構成に関しては
同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

[0351] 実施例 1 では、トナー排出室 5 7 とトナー収容室 4 9 の間に通気口 4 6（も
しくは通気口 6 9）を設けることで 2 つの部屋の間で空気の移動（通気）を許容し、
2 つの部屋の間で大きな気圧差が生じることを抑えていた。これに対して、本実施
30 例では、トナー排出室 5 7 とトナー収容室 4 9 のそれぞれに、補給枠体 5 0 の外部

と連通する通気口（通気路、連通口、連通路）201，202を設けている。

（トナー収容室）

[0352] トナー収容室49は現像剤を収容する空間である。トナー収容室49には、攪拌部材53が配置されている。

- 5 [0353] 攪拌部材53は、カートリッジ13の長手方向に平行に配置され、回転可能に補給枠体50に支持されている。実施例1と同様に攪拌部材53の回転によってトナーをスクリュウ54に送る。トナー収容室49は、現像補給カートリッジ13の外部と通気を行う連通口201が配置されている。

（トナー排出室）

- 10 [0354] トナー排出室57は、仕切り部材55と補給枠体50とで形成される空間であり、スクリュウ54がトナーを搬送する搬送方向において、トナー収容室49および連通路48よりも下流に配置されている。

- [0355] またトナー排出室57の近傍（すなわち補給枠体50の後面の近傍）には、スクリュウ54が回転するための回転力を受けうるスクリュウギア64が配置され
15 ている。またトナー排出室57は、トナーを内部空間51から外部へ排出するための排出口52が配置されている。実施例1と同じく、排出口52は補給枠体50の底面に配置され、下方にトナーを排出する。

[0356] トナー排出室57は、現像補給カートリッジ13の外部と通気を行う連通口202が配置されている。

- 20 [0357] 通気口201，202の好適な配置は、上述した通気口46の好適な配置と同様である。つまり、本実施例では、トナー排出室57の内部において、連通路48の上端よりも上方に通気口202の下端が位置している。

[0358] またトナー収容室49の内部において、通気口201の下端は連通路48の上端やスクリュウ54の上端よりも上方に位置している。

- 25 [0359] また通気口201の下端および通気口202の下端は、ポンプ58の上端やスクリュウ54の上端よりも上方に位置する。また通気口201の下端や通気口202の下端は、トナー収容室49に収容されたトナーの上面よりも上方に配置されている。

- [0360] このような位置にあれば、通気口201，202からトナーがカートリッ
30 ジ13の外部に漏れだしにくい。また、本実施例では通気口201，202の両方

にフィルタを設け、さらにトナーの漏れ出しを抑えた。

[0361] ただし、このような構成に限られるわけではなく、カートリッジ 13 の構成や使われ方に合わせて、通気口 201、202 におけるフィルタの有無や、通気口 201、202 の配置を変更することも可能である。

- 5 [0362] 以上、説明した構成であれば実施例 1 で説明したのと同様にポンプ 58 の伸縮に伴って、トナー収容室 49 とトナー排出室 57 との間に生じる内圧差を小さく保つことができる。ポンプ 58 の駆動によって補給枠体 50 の内部の内圧を変動させて排出口 52 からトナーを排出させる際に、その排出を安定させることができる。

- 10 [0363] なお図 8 等に表示される実施例 1 のカートリッジ 13 は、ポンプ 58 の駆動時に、トナー排出室 57 において、排出口 52 のみが吸気と排気を行った。一方、本実施例では、ポンプ 58 の駆動に応じて、通気口 201、202 も吸気と排気を行うことがある。

- [0364] なお、通気口 201、202 の一方を第 1 の通気口（第 1 の通気路）、他方を第 2 の通気口（通気路）と呼ぶ場合がある。

- [0365] また、通気口 201、通気口 202、連通路 48 を順不同で、第 1、第 2、第 3 の連通路（連通口）と呼ぶ場合もある。通気口 201、通気口 202 はカートリッジ 13 の内部と外部を連通させる連通路（連通口）であるのに対して、連通路 48 は、カートリッジ 13 の内部に設けられた異なる部屋を連通させる連通路（連通口）である。

- [0366] また、本実施例で説明した通気口 201 と通気口 202 を後述の実施例 3 ～ 6 で採用してもよい。

<実施例 3>

- [0367] 次に実施例 3 の構成について、図 20、図 21 および図 22 を用いて説明する。図 20 と図 21 は、実施例 3 に係るカートリッジ（13Y、13M、13C）の、後方端部の部分斜視図であり、ポンプ 58 の伸縮動作を説明するために、サイドカバー 362 を後方にずらした状態で表している。図 20（a）はポンプ 58 が伸びた状態であり、図 21（a）はポンプ 58 が縮んだ状態である。また、図 20（b）および図 21（b）は、ポンプ 58 が伸びた状態と縮んだ状態の中間の状態を表している。図 22 は、クランクギア 367 周辺の詳細斜視図である。

[0368] なお、本実施例では実施例 1 で述べたポンプ 5 8 を伸縮させるための構成（駆動変換部、ポンプ駆動機構）が異なるだけであり、その他の構成は実施例 1 とほぼ同様である。従って、本実施例では、上述した実施例 1 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

5 [0369] 図 2 0 (a) に示すように、本実施例のカートリッジ 1 3 の駆動列には、本実施例の駆動列には、駆動入力ギア 5 9、アイドルギア 3 6 6、クランクギア 3 6 7、スクリーギア 6 4 が含まれている。ポンプ 5 8 は、アイドルギア 3 6 6 の軸線に沿って配置されている。特に本実施例では、アイドルギア 3 6 6 とポンプ 5 8 は互いの中心がほぼ一致するように、Z 軸方向に沿って互いに整列している。アイドルギア 3 6 6 は、駆動入力ギア 5 9 のギア部 5 9 b とかみ合うことで駆動力（回転力）を受けて回転する構成である。アイドルギア 3 6 6 は、クランクギア 3 6 7 とかみ合い、駆動入力ギア 5 9 からクランクギア 3 6 7 に駆動力を伝達する。
10 図 2 2 に示すように、クランクギア 3 6 7 は、補給枠体 3 5 0 に取り付けられた軸部材 3 5 0 a により、その回転軸線が、軸線 Z と直交するように、回転可能に保持されている。クランクギア 3 6 7 の回転軸線は X 軸と平行である。

[0370] なお、補給枠体 3 5 0 は実施例 1 における補給枠体 5 0 に相当する部材であって、軸部材 3 5 0 a を有するほかは、補給枠体 5 0 とほぼ同様の構成である。

[0371] また、クランクギア 3 6 7 は、複数のギア歯部 3 6 7 a を有する。ギア歯部 3 6 7 a は、クランクギア 3 6 7 の軸線の周りを取り囲むように円形に並べられた複数の突起であり、それぞれが、クランクギア 3 6 7 の軸線方向すなわち X 2 方向に突出している。
20

[0372] つまり、クランクギア 3 6 7 は、クラウンギア（冠歯車）の一種である。クランクギア 3 6 7 は、ギア歯部 3 6 7 a のほかに、ギア歯部 3 6 7 a とは逆向きの X 1 方向に突出するボス 3 6 7 b を有している。ボス 3 6 7 b は、クランクギア 3 6 7 の回転軸線とはずれた位置に配置されているため、クランクギア 3 6 7 が回転することによって、ボス 3 6 7 b は、回転軸線の周りを回転する。
25

[0373] また、図 2 0 (a) に示すようにリンク部材 3 6 1 はボス形状（突起形状）である係合ボス 3 6 1 a を有する。リンク部材 3 6 1 は、サイドカバー 3 6 2 によって軸線 Z まわりの回転方向の動きは規制され、かつ前後方向には移動可能に支持される。また、ポンプ 5 8 の結合部 5 8 b においてリンク部材 3 6 1 とポンプ 5 8
30

は連結された状態となっている。

[0374] クランクギア 3 6 7 とリンク部材 3 6 1 は、クランクアーム（アーム部材、
ハンドル部材） 3 6 9 により連結されている。クランクアーム 3 6 9 はその第 1 端
に係合孔（係合部） 3 6 9 a を有し、第 1 端の反対の第 2 端に係合孔（係合部） 3
5 6 9 b を有している。クランクギア 3 6 7 のボス（係合部） 3 6 7 b に、第 1 端の
係合孔 3 6 9 a が係合し、リンク部材 3 6 1 の係合ボス（係合部） 3 6 7 b に第 2
端の係合孔 3 6 9 b が係合する。これによって、クランクアーム 3 6 9 は、リンク
部材 3 6 1 とクランクギア 3 6 7 とに連結している。

[0375] 本実施例においては、クランクギア 3 6 7 とクランクアーム 3 6 9 が駆動
10 変換部（駆動変換機構、ポンプ駆動機構） 3 6 8 に含まれる。クランクギア 3 6 7
は駆動変換部 3 6 8 における回転部材であり、クランクアーム 3 6 9 は、クランク
ギア 3 6 7 の回転に応じて、その第 2 端を往復運動させる往復部材である。本実施
例の駆動変換部 3 6 8 はクランク（クランク機構）である。つまり、回転部材であ
るクランクギア 3 6 7 には、アーム（ハンドル）であるクランクアーム 3 6 9 の第
15 1 端が接続されている。そして、クランクギア 3 6 7 が回転することによって、ク
ランクアーム 3 6 9 の第 2 端（他端）が往復運動する。これによって、駆動変換部
3 6 8 は、回転運動を往復運動に変換する。

[0376] 画像形成装置 1 0 0 の本体の駆動出力部材 1 0 0 a（図 9）から回転駆動
が入力されると、駆動入力ギア 5 9 の駆動受け部 5 9 a で回転駆動を受け取り、ギ
20 ア部 5 9 b でポンプアイドラギア 3 6 6 に回転駆動を伝達する。次に、ポンプアイ
ドラギア 3 6 6 がギア歯部 3 6 7 a と係合することで、クランクギア 3 6 7 がポン
プアイドラギア 3 6 6 から回転駆動を受けとり、クランクギア 3 6 7 は軸線 X まわ
りに、矢印 W の方向に回転する。

[0377] 図 2 0（a）の状態においてクランクギア 3 6 7 が矢印 W の方向に回転す
25 ると、図 2 0（b）に示すようにクランクアーム 3 6 9 の第 1 端の係合孔 3 6 9 a
も W 方向に連動して回転する。さらに、これに連動してクランクアーム 3 6 9 の第
2 端の係合孔 3 6 9 b も移動する。ここで、リンク部材 3 6 1 は、前後方向にしか
動けないように支持されている。クランクアーム 3 6 9 は、係合孔 3 6 9 b と係合
ボス 3 6 1 a を介してリンク部材 3 6 1 に接続されている。そのため、リンク部材
30 3 6 1 と同様に、リンクアーム 3 6 9 の第 2 端に設けられた係合孔 3 6 9 b の移動

方向も前後方向（Z軸方向）に限定されている。

[0378] 図20（a）に示される状態から、図20（b）に示される状態に移行する過程で、クランクアーム369の第2端や、リンク部材361がZ1方向に移動する。これによって、リンク部材361に接続されたポンプ58が、圧縮される。

- 5 [0379] さらにクランクギア367が矢印Wの方向に回転すると、図21（a）に示すように、リンク部材361はポンプ58を圧縮するZ1方向へ移動する。図21（a）では、ポンプ58が最も圧縮された状態である。その後、リンク部材361は、図21（b）に示すようにポンプ58を伸ばす方向へと移動する。そして、再びリンク部材361は、図20（a）の状態へと戻って、ポンプ58をさらに伸
10 長させる。図20（a）はポンプ58が最も伸びた状態である。

[0380] 駆動変換部368が、このような動作の繰り返すことによって、リンク部材361が往復運動して、ポンプ58の蛇腹部58aが伸縮する。

[0381] また、回転駆動力はアイドラギア366からさらにスクリュウギア64に伝達され、スクリュウ54（図1参照）を駆動する。

- 15 [0382] 回転部材としてのクランクギア367が往復部材としてのクランクアーム369と係合する際に接触する点を係合点P3と定義する。すなわちクランクギア367のボス367bと、クランクアームの係合孔369aが接触する点を係合点P3とする。この係合点P3は、実施例1の係合点P（図11、12、27など参照）に相当する点である。

- 20 [0383] ポンプ58の蛇腹部58aと係合点P3は、ポンプ58の伸縮方向において重なるタイミングがあるよう設定されている。つまり、ポンプ58の伸縮方向であるZ軸方向の座標（Z軸座標）において、蛇腹部58aの範囲内に、係合点P3が位置するタイミングがあるよう設定されている。図20（a）に示すのがそのタイミングである。

- 25 [0384] この蛇腹部58aと係合点P3の関係性は、実施例1における蛇腹部58aと係合点Pとの関係性（図11、12、27等参照）と同様又は類似である。蛇腹部58aと係合点P3とをこのような配置関係にすることで、ポンプ58の伸縮に必要なスペースと係合点P3の移動に必要なスペースを共有することができ、限られたスペースの中でポンプ58の伸縮量をより大きく設定することができる。

- 30 [0385] 駆動変換部368は、クランクギア367とクランクアーム369によつ

て、クランク（クランク機構）を形成している。クランクギア 3 6 7 が回転することによって、クランクリング 3 6 9 の第 2 端が往復運動するように構成されている。

＜実施例 4＞

[0386] 次に実施例 4 の構成について、図 2 3 を用いて説明する。図 2 3 は、実施例 3 に係るカートリッジ（1 3 Y、1 3 M、1 3 C）の、後方端部の部分斜視図であり、ポンプ 5 8 の伸縮動作を説明するために、サイドカバー 6 2 を後方にずらした状態で表している。図 2 3（a）はポンプ 5 8 が伸びた状態であり、図 2 3（b）はポンプ 5 8 が縮んだ状態である。

[0387] なお、本実施例では実施例 1 で述べたポンプ 5 8 を伸縮させるための構成が異なるだけであり、その他の構成は実施例 1 とほぼ同様である。従って、本実施例では、上述した実施例 1 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

[0388] 図 2 3 に示すように、本実施例の駆動列には、駆動入力ギア 5 9、回転部材としてのカムギア 4 6 0、スクリューギア 6 4 が含まれている。駆動入力ギア 5 9 は駆動受け部 5 9 a とギア部 5 9 b を有する。カムギア 4 6 0 にはカム壁 4 6 0 a が設けられている。カム壁 4 6 0 a には、後方側に変位した山部 4 6 0 b と、前方側に変位した谷部 4 6 0 c が設けられている。

[0389] 往復部材としてのリンク部材 4 6 1 はカム突起部 4 6 1 a を有しており、カム突起部 4 6 1 a がカム壁 4 6 0 a と係合した状態で配置されている。また、リンク部材 4 6 1 はサイドカバー 6 2 によって軸線 Z まわりの回転方向の動きは規制され、かつ前後方向には移動可能に支持される。また、ポンプ 5 8 の結合部（力受け部）5 8 b においてリンク部材 4 6 1 とポンプ 5 8 は連結された状態となっている。

[0390] さらに、リンク部材の後方端部にはリンクバネ 4 6 7 が取り付けられている。リンクバネ 4 6 7 はサイドカバー 6 2 とリンク部材 4 6 1 の間で圧縮されることにより、リンク部材 4 6 1 を前方（Z 1 方向）へと付勢している。本実施例においては、カムギア 4 6 0 とリンク部材 4 6 1 とリンクバネ 4 6 7 が駆動変換部 4 6 8 に含まれる。

[0391] 画像形成装置 1 0 0 の本体に設けられた駆動出力部材 1 0 0 a から回転駆動が入力されると、駆動入力ギア 5 9 の駆動受け部 5 9 a が回転駆動を受け取り、

ギア部 5 9 b でカムギア 4 6 0 に回転駆動を伝達する。カムギア 4 6 0 が回転することで、リンク部材 4 6 1 のカム突起部 4 6 1 a が山部 4 6 0 b と谷部 4 6 0 c を交互に通過する。このとき、リンク部材 4 6 1 はリンクバネ 4 6 7 の弾性力によって、ポンプ 5 8 の復元力よりも強い力で前方（Z 1 方向）に付勢されているため、

5 カム突起部 4 6 1 a はカム壁 4 6 0 a に接触し続ける。したがって、リンク部材 4 6 1 は山部 4 6 0 b と谷部 4 6 0 c に沿った往復運動を行うこととなり、図 2 3（a）の状態と図 2 3（b）の状態を繰り返す。このとき、回転部材としてのカムギア 4 6 0 が往復部材としてのリンク部材 4 6 1 を往復運動させるためにそれぞれが接触する点を係合点 P 4 とする。

10 [0392] リンク部材 4 6 1 の往復運動と連動して、リンク部材 4 6 1 に連結された結合部（伸縮力受け部）5 8 b も往復運動する。そして、この往復運動によりポンプ 5 8 の蛇腹部 5 8 a が伸縮することでポンプ 5 8 の内部容積が周期的に変動する。

[0393] また、回転駆動力はカムギア 4 6 0 からさらにスクリーギア 6 4 に伝達され、スクリー 5 4（図 1 参照）を駆動する。

15 [0394] このとき、ポンプ 5 8 は回転するカムギア 4 6 0 の半径方向内側に配置されている。また、ポンプ 5 8 の蛇腹部 5 8 a と係合点 P 4 は、ポンプ 5 8 の伸縮方向（すなわち Z 軸方向）において重なるタイミングがあるよう設定されている。図 2 3（a）がそのタイミングである。

[0395] このような蛇腹部 5 8 a と係合点 P 4 の関係性は、実施例 1 における蛇腹部 5 8 a と係合点 P の関係性（図 1 1，1 2，2 7 等参照）や、実施例 3 における蛇腹部 5 8 a と係合点 P 3 の関係性（図 2 0，2 1 等参照）と同様又は類似のものである。

20

[0396] 蛇腹部 5 8 a と係合点 P 4 をこのような配置関係にすることで、ポンプ 5 8 の伸縮に必要なスペースと係合点 P 4 の移動に必要なスペースを共有することができ、限られたスペースの中でポンプ 5 8 の伸縮量をより大きく設定することができる。

25

[0397] さらに、ポンプ 5 8 が縮んだ状態となっている際、リンク部材 4 6 1 とポンプ 5 8 の結合部 5 8 b が、Z 軸方向においてカムギア 4 6 0 の山部 4 6 0 b と重なるよう配置されている。一方、ポンプ 5 8 が伸びた状態になっている際は、リンク部材 4 6 1 も Z 軸方向に移動するため、カムギア 4 6 0 の山部 4 6 0 b とリンク

30

部材 4 6 1 が動作中に干渉することはない。すなわち、Z 軸方向において、すなわち Z 軸座標において、ポンプ 5 8 の結合部 5 8 b が動作する範囲と、係合点 P 4 の移動する範囲とが、重なり合って配置されている。この配置関係によっても、限られたスペースの中でポンプ 5 8 の伸縮量をより大きく設定でき、省スペース化と排出の安定化に貢献している。

[0398] 駆動変換部 4 6 8 は、上記したようにポンプ 5 8 を縮めるために、リンクバネ 4 6 7 の力を利用している。すなわち、リンクバネ 4 6 7 がリンク部材 4 6 1 に加える力を利用してポンプ 5 8 を縮めていた。したがってポンプ 5 8 を縮める際には、リンク部材 4 6 1 はカムギア 4 6 0 から力を受ける必要はない。駆動変換部 4 6 8 は、バネ（弾性部材）を有するカム（カム機構）である。

[0399] これまで説明した実施例 1、3、4 では、ポンプ 5 8 を伸縮させるためのポンプ駆動機構（駆動変換部、駆動変換機構）としてそれぞれ異なる構成（6 8、3 6 8、4 6 8）を採用していた。しかしポンプ 5 8 を伸縮させる構成はこれらに限られるわけではない。

[0400] 例えば、ポンプ 5 8 に磁石を取り付け、それに対応するようにポンプ駆動機構にも磁石を取り付ける構成が考えられる。駆動入力ギア 5 9 が受けた回転力を用いて一方の磁石を動かすことにより、2 つの磁石の間に生じる引力もしくは反発力を変化させる。この磁力の変化を用いてポンプ 5 8 を伸縮させる方法が考えられる。このような磁石を用いた駆動変換機構 5 6 8 の例を、以下の実施例 5 を用いて詳しく説明する。

<実施例 5>

[0401] 次に実施例 5 の構成について、図 2 4、図 2 5 を用いて説明する。

[0402] 図 2 4 は、実施例 5 に係るカートリッジ（1 3 Y、1 3 M、1 3 C）の、後方端部の部分斜視図であり、ポンプ 5 8 の伸縮動作を説明するために、サイドカバー 6 2 を後方にずらした状態で表している。

[0403] 図 2 5（a）はポンプ 5 8 が縮んだ状態であり、図 2 5（b）はポンプ 5 8 が伸びた状態である。

[0404] なお、本実施例では実施例 1 で述べたポンプ 5 8 を伸縮させるための構成が異なるだけであり、その他の構成は実施例 1 とほぼ同様である。従って、本実施例では、上述した実施例 1 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明

を省略する。

[0405] 図 2 4 に示すように、本実施例の駆動列には、駆動入力ギア 5 9、回転部材としてのギア 4 7 0、スクリーギア 6 4 が含まれている。

[0406] 駆動入力ギア 5 9 は駆動受け部 5 9 a とギア部 5 9 b を有する。ギア 4 7 0 には磁石を保持する凹部 4 7 0 a、4 7 0 b が設けられており、この凹部の中に磁石 4 7 0 c、磁石 4 7 0 d が設置されている。

[0407] 往復部材としてのリンク部材 4 8 0 にも磁石 4 8 0 c、4 8 0 d が設置されている。

[0408] また、リンク部材 4 8 0 は、補給枠体 5 0 にある突出部 5 0 c、5 0 d によって軸線 Z まわりの回転方向の動きは規制され、かつ前後方向には移動可能に支持される。

[0409] また、ポンプ 5 8 の結合部 5 8 b においてリンク部材 4 8 0 とポンプ 5 8 は連結された状態となっている。

[0410] さらに、リンク部材の後方端部にはリンクバネ 4 9 0 が取り付けられている。リンクバネ 4 9 0 はサイドカバー 6 2 とリンク部材 4 8 0 の間で圧縮されることにより、リンク部材 4 8 0 を前方へと付勢している。本実施例においては磁石 4 7 0 c、4 7 0 d、4 8 0 c、4 8 0 d とリンク部材 4 8 0 とリンクバネ 4 9 0 が駆動変換部 5 6 8 に含まれる。

[0411] 図 2 5 に示すように、ポンプ 5 8 をポンプ 5 8 の中心軸線である Z 軸方向に見る。図 2 5 (a) に示すように、矢印 W 方向に回転するギア 4 7 0 の磁石 4 7 0 c、4 7 0 d とリンク部材 4 8 0 に設けられた磁石 4 8 0 c、4 8 0 d の位相が一致しない場合がある。この場合には、リンク部材 4 8 0 はリンクバネ 4 9 0 から前後方向の Z 1 方向に弾性力を受け移動するため、リンク部材 4 8 0 と連結されたポンプ 5 8 も Z 1 方向に移動する力を受けポンプ 5 8 の蛇腹部（可動部） 5 8 a は縮んだ状態となる。

[0412] 図 2 5 (b) に示すように、矢印 W 方向に回転するギア 4 7 0 の磁石 4 7 0 c、4 7 0 d とリンク部材 4 8 0 に設けられた磁石 4 8 0 c、4 8 0 d の位相が一致する場合がある。この場合、磁石 4 7 0 c もしくは 4 7 0 d と磁石 4 8 0 c もしくは 4 8 0 d は対向する。対向した磁石の対向した面は同極になるように配置しているため、対向した磁石同士の間には反発力が発生する。

[0413] 図25(a)で説明したリンク部材480に発生するリンクバネ490からZ1方向の弾性力に抗する力が磁石同士の反発力によって発生するため、リンク部材480はZ2方向へ移動する。リンク部材480と連結されたポンプ58もZ2方向に移動するためポンプ58の蛇腹部(可動部)58aは伸びた状態となる。

- 5 [0414] 上記図25(a)と図25(b)の繰り返しによってポンプ58はポンプ58の中心軸線であるZ軸方向に伸縮動作を繰り返す。

<実施例6>

[0415] 次に実施例6の構成について、図26を用いて説明する。

- 10 [0416] 図26は、実施例6に係るカートリッジ(13Y、13M、13C)の補給トナー搬送ベルト154付近を短手方向、すなわちX軸方向に沿ってみた断面図である。すなわち、図26は、YZ平面に平行な断面図である。

[0417] 本実施例では実施例1で述べた搬送スクリュウ54(スクリュウ54)の代わりに異なる搬送部材の構成を採用しているだけであり、その他の構成は実施例1とほぼ同様である。

- 15 [0418] 従って、本実施例では、上述した実施例1と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

[0419] 補給枠体50の内部空間51に形成されるトナー収容室(現像剤収容室)49、連通路(トナー通路、トンネル)48、トナー排出室(現像剤排出室)57から成る構成は、前述した実施例1と同様である。

- 20 [0420] 本実施例において連通路48内には搬送部材としての補給トナー搬送ベルト154(以下、単にベルト154と呼ぶ)が配置されている。

- [0421] ベルト154は、補給枠体50に対して可動な可動部材であり、より詳細に言うと、回転可能に補給枠体50内に配置された回転部材153a、153bの回転に伴って、矢印P方向に回転する。回転部材153a、153bは、ベルト154の内面に形成された凹凸とかみ合うことで、ベルト154を駆動させるように構成されたギアとみなせる。回転部材153a、153bの回転軸線は、X軸に平行である。ベルト154は、回転部材153a、153bの軸線と直交するZ軸方向にトナーを搬送する。
- 25

- [0422] ベルト154は一部をトナー収容室49へ露出させてあり、回転することでトナー収容室49のトナーを、連通路48を通して排出室57へ搬送をする。本
- 30

実施例では、ベルト 154 の外面にも凹凸を形成することで、ベルト 154 の周囲のトナーを、ベルト 154 によって搬送しやすくしている。ベルト 154 の外面から突出している複数の突起がベルト 154 の凸部に相当し、それ以外の部分が凹部に相当する。

- 5 [0423] 実施例 1 乃至 6 ではそれぞれ異なるカートリッジ 13 の構成を示したが、各実施例のカートリッジ 13 の特徴を組み合わせ適用してもよい。例えば、実施例 1 を用いて、通気口 46 の変形例としてフィルタ付きの通気口 69 を説明した(図 8 (c))。このような通気口 69 を実施例 3 乃至実施例 6 で用いてもよい。あるいは、実施例 2 で説明した通気口 201、202 (図 19 参照)を他の実施例で用い
- 10 てもよい。あるいは、実施例 6 で説明したベルト 154 (図 6 参照)を他の実施例で用いてもよい。

[産業上の利用可能性]

- [0424] 本発明によれば、電子写真画像形成装置などの画像形成装置及びそれらに
- 15 用いられるトナーカートリッジが提供される。

[0425] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

- 20 [0426] 本願は、2019年09月17日提出の日本国特許出願特願2019-168214および2020年05月28日提出の日本国特許出願特願2020-093285を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。