

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7150949号
(P7150949)

(45)発行日 令和4年10月11日(2022.10.11)

(24)登録日 令和4年9月30日(2022.9.30)

(51)国際特許分類

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

F I

G 0 3 G 15/08 3 4 2

G 0 3 G 15/08 3 4 3

G 0 3 G 15/08 3 4 8 B

請求項の数 18 (全131頁)

(21)出願番号	特願2021-124511(P2021-124511)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年7月29日(2021.7.29)		キャノン株式会社
(62)分割の表示	特願2019-165856(P2019-165856) の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成24年6月4日(2012.6.4)	(74)代理人	110000718
(65)公開番号	特開2021-177257(P2021-177257 A)		特許業務法人中川国際特許事務所
(43)公開日	令和3年11月11日(2021.11.11)	(72)発明者	神羽 学
審査請求日	令和3年8月25日(2021.8.25)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(31)優先権主張番号	特願2011-126137(P2011-126137)	(72)発明者	キャノン株式会社内
(32)優先日	平成23年6月6日(2011.6.6)		沖野 礼知
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			キャノン株式会社内
		(72)発明者	長嶋 利明
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			キャノン株式会社内
		(72)発明者	田澤 文朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像剤補給容器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、

現像剤を収容する現像剤収容部と、

前記現像剤収容部に連通した現像剤排出部であって、前記現像剤を排出するための排出口を備える現像剤排出部と、

前記現像剤収容部に設けられ、前記現像剤受入れ装置に設けられた駆動ギアに係合して前記現像剤排出部に対して前記現像剤収容部を回転させるための駆動力を前記現像剤受入れ装置から受け取るギアと、

前記現像剤受入れ部と係合可能な係合部であって、前記現像剤補給容器が前記現像剤受入れ部と接続した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させて前記排出口と前記現像剤受入れ部を連通させる係合部と、を備え、

前記現像剤補給容器の装着方向において、前記係合部は、前記装着方向における前記現像剤補給容器の装着方向下流側の先端部と前記ギアとの間に配置されていることを特徴とする現像剤補給容器。

【請求項2】

前記係合部は、前記現像剤受入れ部の開封動作が行われるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項1に記載の現像

剤補給容器。

【請求項 3】

前記係合部は、前記現像剤補給容器の装着方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 4】

前記現像剤排出部に形成された開口と、前記開口と連通可能な連通口を備え前記現像剤補給容器の着脱動作に伴い前記開口を開閉するシャッタと、を有し、

前記係合部は、

前記現像剤受入れ部に形成された受入れ口が前記連通口と接続した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させる第 1 の係合部と、

前記開口が前記連通口と連通した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤収容部が前記シャッタに対し相対移動するとき、前記受入れ口が前記連通口と接続した状態を維持させる第 2 の係合部と、

を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

【請求項 5】

前記第 1 の係合部は前記現像剤補給容器の装着方向と交差する方向に延びており、前記第 2 の係合部は前記現像剤補給容器の装着方向と平行な方向に延びていることを特徴とする請求項 4 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 6】

前記シャッタは、前記現像剤収容部が前記シャッタに対して相対移動することが可能となるように、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ装置に保持される保持部を有することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 7】

前記シャッタは、前記保持部が変位可能となるように支持する支持部を有し、

前記保持部が前記現像剤受入れ装置に保持された状態を維持するように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記支持部の弾性変形を規制する規制部であって、前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記係合部による前記現像剤受入れ部の離間動作が終了した後、前記支持部の弾性変形を許容する規制部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 8】

前記シャッタが再封した位置にあるとき前記連通口を隠蔽する隠蔽部を有することを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

【請求項 9】

前記現像剤補給容器と前記現像剤受入れ部との接続状態が断たれるように前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器から離間する方向へ変位させる取り出し用の係合部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

【請求項 10】

前記取り出し用の係合部は、前記現像剤受入れ部の再封動作が行われるように前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 9 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 11】

前記取り出し用の係合部は、前記現像剤補給容器の取り出し方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 12】

現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、

現像剤を収容する現像剤収容部と、

前記現像剤収容部に連通した現像剤排出部であって、前記現像剤を排出するための排出

10

20

30

40

50

口を備える現像剤排出部と、

前記現像剤収容部に設けられ、前記現像剤受入れ装置に設けられた駆動ギアに係合して前記現像剤排出部に対して前記現像剤収容部を回転させるための駆動力を前記現像剤受入れ装置から受け取るギアと、

前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ部と係合して前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させて前記排出口と前記現像剤受入れ部を連通させるように前記現像剤補給容器の挿入方向に対して傾斜している傾斜部と、を備え、

前記現像剤補給容器の装着方向において、前記傾斜部は、前記装着方向における前記現像剤補給容器の装着方向下流側の先端部と前記ギアとの間に配置されていることを特徴とする現像剤補給容器。

10

【請求項 1 3】

前記傾斜部は、前記現像剤受入れ部の開封動作が行われるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 1 2 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 1 4】

前記傾斜部は、前記現像剤補給容器の装着方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 1 5】

前記現像剤排出部に形成された開口と、前記開口と連通可能な連通口を備え前記現像剤補給容器の着脱動作に伴い前記開口を開閉するシャッタと、

20

前記開口が前記連通口と連通した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤収容部が前記シャッタに対し相対移動するとき、前記現像剤受入れ部に形成された受入れ口が前記連通口と接続した状態を維持させるために前記現像剤補給容器の挿入方向に沿って延伸する延伸部と、を有し、前記傾斜部と前記延伸部とは連結していることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

【請求項 1 6】

前記シャッタは、前記現像剤収容部が前記シャッタに対して相対移動することが可能となるように、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ装置に保持される保持部を有することを特徴とする請求項 1 5 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 1 7】

30

前記シャッタは、前記保持部が変位可能となるように支持する支持部を有し、前記保持部が前記現像剤受入れ装置に保持された状態を維持するように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記支持部の弾性変形を規制する規制部であって、前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記傾斜部による前記現像剤受入れ部の離間動作が終了した後、前記支持部の弾性変形を許容する規制部を有することを特徴とする請求項 1 6 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 1 8】

前記シャッタが再封した位置にあるとき前記連通口を隠蔽する隠蔽部を有することを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像剤受入れ装置に着脱可能な現像剤補給容器に関する。

【0002】

この現像剤補給容器は、例えば、複写機、ファクシミリ、プリンタ、及びこれらの機能を複数備えた複合機等の電子写真式の画像形成装置において用いられる。

【背景技術】

【0003】

従来、複写機等の電子写真式の画像形成装置には微粉末の現像剤が使用されている。このような画像形成装置では、画像形成に伴い消費されてしまう現像剤を、現像剤補給容器

50

から補給される構成となっている。

【0004】

尚、現像剤は極めて微細な粉末であるため、現像剤補給容器の画像形成装置への装脱着作業時には現像剤が飛散する可能性がある。このため、現像剤補給容器と画像形成装置の接続方式については様々な方式が提案、実用されている。

【0005】

こうした従来の接続方式としては、例えば、特許文献1のものがある。

【0006】

特許文献1に記載の装置では、画像形成装置の外側に引き出された現像剤供給装置（所謂、ホッパ）は、現像剤収容容器から現像剤の補給を受けて、再び、画像形成装置内にセ

10

ットされる構成となっている。

【0007】

このように、現像剤供給装置が画像形成装置内にセットされると、現像剤供給装置の開口が現像器の開口の真上に位置するようになる。そして、現像時には、現像器全体を上方へ移動させることにより現像剤供給装置が現像器と密着した接続状態（両開口が連通した状態）となる。従って、現像剤供給装置から現像器への現像剤補給が適切に行われ、その間での現像剤漏れを抑制することができる。

【0008】

一方、非現像時には、現像器全体を下方へ移動させることにより現像剤供給装置が現像器から離間した状態となる。

20

【0009】

このように、特許文献1に記載の装置では、現像器を上下に自動的に移動させるための駆動源や駆動伝達機構が必要な構成となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【文献】特開平08-110692号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、特許文献1に記載の装置では、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が別途必要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したりコストアップが懸念される。

30

【0012】

そこで、本発明の目的は、現像剤受入れ部を変位させて現像剤補給容器に接続させるための機構を簡易化することができる現像剤補給容器を提供することである。

【0013】

また、本発明の他の目的は、現像剤補給容器の装着動作を利用して、現像剤補給容器と現像剤受入れ装置との接続状態を良好にせしめることができる現像剤補給容器を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、本発明は、現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部に連通した現像剤排出部であって、前記現像剤を排出するための排出口を備える現像剤排出部と、前記現像剤収容部に設けられ、前記現像剤受入れ装置に設けられた駆動ギアに係合して前記現像剤排出部に対して前記現像剤収容部を回転させるための駆動力を前記現像剤受入れ装置から受け取るギアと、前記現像剤受入れ部と係合可能な係合部であって、前記現像剤補給容器が前記現像剤受入れ部と接続した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前

50

記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させて前記排出口と前記現像剤受入れ部を連通させる係合部と、を備え、前記現像剤補給容器の装着方向において、前記係合部は、前記装着方向における前記現像剤補給容器の装着方向下流側の先端部と前記ギアとの間に配置されていることを特徴とする。

【0015】

また、本発明は、現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部に連通した現像剤排出部であって、前記現像剤を排出するための排出口を備える現像剤排出部と、前記現像剤収容部に設けられ、前記現像剤受入れ装置に設けられた駆動ギアに係合して前記現像剤排出部に対して前記現像剤収容部を回転させるための駆動力を前記現像剤受入れ装置から受け取るギアと、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ部と係合して前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させて前記排出口と前記現像剤受入れ部を連通させるように前記現像剤補給容器の挿入方向に対して傾斜している傾斜部と、を備え、前記現像剤補給容器の装着方向において、前記傾斜部は、前記装着方向における前記現像剤補給容器の装着方向下流側の先端部と前記ギアとの間に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、現像剤受入れ部を変位させて現像剤補給容器に接続させるための機構を簡易化することができる。

【0017】

また、現像剤補給容器の装着動作を利用して、現像剤補給容器と現像剤受入れ装置との接続状態を良好にせしめることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】 画像形成装置本体の断面図

【図2】 画像形成装置本体の斜視図

【図3】 (a) 現像剤受入れ装置の斜視図、(b) 現像剤受入れ装置の断面図

【図4】 (a) 現像剤受入れ装置の部分拡大斜視図、(b) 現像剤受入れ装置の部分拡大断面図、(c) 現像剤受入れ部の斜視図

【図5】 (a) 実施例1の現像剤補給容器の分解斜視図、(b) 実施例1の現像剤補給容器の斜視図

【図6】 容器本体の斜視図

【図7】 (a) 上フランジ部の斜視図(上面側)、(b) 上フランジ部の斜視図(下面側)

【図8】 (a) 実施例1の下フランジ部の斜視図(上面側)、(b) 実施例1の下フランジ部の斜視図(下面側)、(c) 実施例1の下フランジ部の正面図

【図9】 (a) 実施例1のシャッタの上面図、(b) 実施例1のシャッタの斜視図

【図10】 (a) ポンプの斜視図、(b) ポンプの正面図

【図11】 (a) 往復部材の斜視図(上面側)、(b) 往復部材の斜視図(下面側)

【図12】 (a) カバーの斜視図(上面側)、(b) カバーの斜視図(下面側)

【図13】 実施例1の現像剤補給容器の着脱動作の(a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図14】 実施例1の現像剤補給容器の着脱動作の(a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図15】 実施例1の現像剤補給容器の着脱動作の(a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図16】 実施例1の現像剤補給容器の着脱動作の(a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図17】 実施例1の現像剤補給容器の着脱動作のタイミングチャート図

【図18】 (a) (b) 現像剤補給容器の係合部の変形例を示す図

10

20

30

40

50

【図 19】 (a) 実施例 2 の現像剤受入れ部の斜視図、(b) 実施例 2 の現像剤受入れ部の断面図

【図 20】 (a) 実施例 2 の下フランジ部の斜視図 (上面側)、(b) 実施例 2 の下フランジ部の斜視図 (下面側)

【図 21】 (a) 実施例 2 のシャッタの斜視図、(b) シャッタの変形例 1 の斜視図、(c) (d) シャッタと現像剤受入れ部の簡略図

【図 22】 (a) ~ (b) 実施例 2 に係るシャッタ動作の断面図である

【図 23】 実施例 2 に係るシャッタの斜視図である

【図 24】 実施例 2 に係る現像剤補給容器の正面図である

【図 25】 (a) シャッタの変形例 2 の斜視図、(b) (c) シャッタと現像剤受入れ部の簡略図

10

【図 26】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図 27】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図 28】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図 29】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図 30】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

20

【図 31】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図

【図 32】 実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作のタイミングチャート図

【図 33】 (a) 実施例 3 の現像剤補給容器の部分拡大図、(b) 実施例 3 の現像剤補給容器と現像剤受入れ装置の部分拡大断面図

【図 34】 実施例 3 の現像剤補給容器の取り出し動作における下フランジ部に対する現像剤受入れ部の動作図

【図 35】 現像剤補給容器の比較例を示す図

【図 36】 画像形成装置の一例を示す断面図である。

30

【図 37】 図 36 の画像形成装置を示す斜視図である。

【図 38】 現像剤受入れ装置の一実施例を示す斜視図である。

【図 39】 図 38 の現像剤受入れ装置を別角度からみた斜視図である。

【図 40】 図 38 の現像剤受入れ装置の断面図である。

【図 41】 制御装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 42】 補給動作の流れを説明するフローチャートである。

【図 43】 ホッパが無い現像剤受入れ装置と現像剤補給容器の装着状態を示す断面図である。

【図 44】 現像剤補給容器の一実施例を示す斜視図である。

【図 45】 現像剤補給容器の一実施例を示す断面図である。

40

【図 46】 排出口と傾斜面を繋いだ現像剤補給容器を示す断面図である。

【図 47】 (a) は流動性エネルギーを測定する装置で用いるブレードの斜視図、(b) は測定装置の模式図である。

【図 48】 排出口の径と排出量との関係を示したグラフである。

【図 49】 容器内の充填量と排出量との関係を示したグラフである。

【図 50】 現像剤補給容器と現像剤受入れ装置の動作状態の一部を示す斜視図である。

【図 51】 現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す斜視図である。

【図 52】 現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す断面図である。

【図 53】 現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す断面図である。

【図 54】 実施例 4 に係る現像剤収容部の内圧の推移を示す図である。

50

【図 5 5】 (a) は検証実験に用いた現像剤補給システム (実施例 4) を示すブロック図、 (b) は現像剤補給容器内で生じる現象を示す概略図である。

【図 5 6】 (a) は検証実験に用いた現像剤補給システム (比較例) を示すブロック図、 (b) は現像剤補給容器内で生じる現象を示す概略図である。

【図 5 7】 実施例 5 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

【図 5 8】 図 5 7 の現像剤補給容器の断面図である。

【図 5 9】 実施例 6 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

【図 6 0】 実施例 6 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

【図 6 1】 実施例 6 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

【図 6 2】 実施例 7 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

【図 6 3】 実施例 7 の現像剤補給容器を示す断面斜視図である。

【図 6 4】 実施例 7 の現像剤補給容器を示す部分断面図である。

【図 6 5】 実施例 7 の別の実施形態を示す断面図である。

【図 6 6】 (a) は装着部の正面図、 (b) は装着部内部の部分拡大斜視図である。

【図 6 7】 (a) は実施例 8 に係る現像剤補給容器を示す斜視図、 (b) は排出口周辺の様子を斜視図、 (c)、 (d) は現像剤補給容器を現像剤受入れ装置の装着部に装着した状態を示す正面図及び断面図である。

【図 6 8】 (a) は実施例 8 に係る現像剤収容部を示す部分斜視図、 (b) は現像剤補給容器を示す断面斜視図で、 (c) はフランジ部の内面を示す断面図である。 (d) は現像剤補給容器を示す断面図である。

【図 6 9】 (a)、 (b) は実施例 8 に係る現像剤補給容器でのポンプ部による吸排気動作時の様子を示す断面図である。

【図 7 0】 現像剤補給容器のカム溝形状を示す展開図である。

【図 7 1】 現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

【図 7 2】 現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

【図 7 3】 現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

【図 7 4】 現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

【図 7 5】 現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

【図 7 6】 現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

【図 7 7】 現像剤補給容器の内圧変化の推移を示すグラフである。

【図 7 8】 (a) は実施例 9 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、 (b) は現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

【図 7 9】 実施例 10 に係る現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

【図 8 0】 (a) は実施例 11 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、 (b) は現像剤補給容器の断面図、 (c) はカムギアを示す斜視図、 (d) はカムギアの回転係合部を示す部分拡大図である。

【図 8 1】 (a) は実施例 12 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、 (b) は現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

【図 8 2】 (a) は実施例 13 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、 (b) は現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

【図 8 3】 (a) ~ (d) は駆動変換機構の動作を示す図である。

【図 8 4】 (a) は実施例 14 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、 (b)、 (c) は駆動変換機構の動作を示す図である。

【図 8 5】 (a) は実施例 15 に係る現像剤補給容器の構成を示す断面斜視図、 (b)、 (c) はポンプ部による吸排気動作の様子を示す断面図である。

【図 8 6】 (a) は実施例 15 に係る現像剤補給容器の他の例を示す斜視図、 (b) は現像剤補給容器のカップリング部を示す図である。

【図 8 7】 (a) は実施例 16 に係る現像剤補給容器の構成を示す断面斜視図、 (b)、 (c) はポンプ部による吸排気動作の様子を示す断面図である。

【図 8 8】 (a) は実施例 17 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、 (b) は現像

10

20

30

40

50

剤補給容器の構成を示す断面斜視図、(c)は現像剤収容部端部の構成を示す図、(d)、(e)はポンプ部の吸排気動作時の様子を示す図である。

【図89】(a)は実施例18に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b)はフランジ部の構成を示す斜視図、(c)は円筒部の構成を示す斜視図である。

【図90】(a)、(b)は実施例18に係る現像剤補給容器のポンプ部による吸排気動作の様子を示す断面図である。

【図91】実施例18に係る現像剤補給容器のポンプ部の構成を示す図である。

【図92】(a)、(b)は実施例19に係る現像剤補給容器の構成を示す概略断面図である。

【図93】(a)、(b)は実施例20に係る現像剤補給容器の円筒部及びフランジ部を示す斜視図である

10

【図94】(a)、(b)は実施例20に係る現像剤補給容器の部分断面斜視図である。

【図95】実施例20に係るポンプの動作状態と回転シャッタの開閉タイミングとの関係を示すタイムチャートである。

【図96】実施例21に係る現像剤補給容器を示す部分断面斜視図である。

【図97】(a)～(c)は実施例21に係るポンプ部の動作状態を示す部分断面図である。

【図98】実施例21に係るポンプの動作状態と仕切り弁の開閉タイミングとの関係を示すタイムチャートである。

【図99】(a)は実施例22に係る現像剤補給容器の部分斜視図、(b)はフランジ部の斜視図、(c)は現像剤補給容器の断面図である。

20

【図100】(a)は実施例23に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b)は現像剤補給容器の断面斜視図である。

【図101】実施例23に係る現像剤補給容器の構成を示す部分断面斜視図である。

【図102】(a)～(d)は比較例に係る現像剤補給容器と現像剤受入れ装置の断面図を示したものであり、現像剤補給工程の流れを説明するための図である。

【図103】他の比較例に係る現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明に係る現像剤補給容器及び現像剤補給システムについて具体的に説明する。なお、以下において、特段の記載がない限り、発明の思想の範囲内において現像剤補給容器の種々の構成を同様な機能を奏する公知の他の構成に置き換えることが可能である。すなわち、特段の記載がない限り、後述する実施例に記載された現像剤補給容器の構成だけに限定する意図はない。

30

【0020】

〔実施例1〕

まず、画像形成装置の基本構成について説明し、続いて、この画像形成装置に搭載される現像剤補給システムを構成する現像剤受入れ装置と現像剤補給容器の構成について順に説明する。

【0021】

(画像形成装置)

現像剤補給容器(所謂、トナーカートリッジ)が着脱可能(取り出し可能)に装着される現像剤受入れ装置が搭載された画像形成装置の一例として、電子写真方式を採用した複写機(電子写真画像形成装置)の構成について図1を用いて説明する。

40

【0022】

同図において、100は複写機本体(以下、画像形成装置本体もしくは装置本体という)である。また、101は原稿であり、原稿台ガラス102の上に置かれる。そして、原稿の画像情報に応じた光像を光学部103の複数のミラーMとレンズLnにより、電子写真感光体104(以下、感光体)上に結像させることにより静電潜像を形成する。この静電潜像は乾式の現像器(1成分現像器)201により現像剤(乾式粉体)としてのトナー

50

(1成分磁性トナー)を用いて可視化される。

【0023】

なお、本例では、現像剤補給容器1から補給すべき現像剤として1成分磁性トナーを用いた例について説明するが、このような例だけではなく、後述するような構成としても構わない。

【0024】

具体的には、1成分非磁性トナーを用いて現像を行う1成分現像器を用いる場合、現像剤として1成分非磁性トナーを補給することになる。また、磁性キャリアと非磁性トナーを混合した2成分現像剤を用いて現像を行う2成分現像器を用いる場合、現像剤として非磁性トナーを補給することになる。なお、この場合、現像剤として非磁性トナーとともに磁性キャリアも併せて補給する構成としても構わない。

10

【0025】

図1に示す現像器201は、上述したように、原稿101の画像情報に基づいて像担持体としての感光体104上に形成された静電潜像を、現像剤としてトナーを用いて現像するものである。また、現像器201には、現像剤ホッパ部201aの他に、現像ローラ201fが設けられている。この現像剤ホッパ部201aには、現像剤補給容器1から補給された現像剤を攪拌するための攪拌部材201cが設けられている。そして、この攪拌部材201cにより攪拌された現像剤は、搬送部材201dにより搬送部材201e側へと送られる。

【0026】

そして、搬送部材201e、201bにより順に搬送されてきた現像剤は、現像ローラ201fに担持され、最終的に感光体104との現像部へと供給される。

20

【0027】

本例では、現像剤補給容器1から現像剤としてのトナーを、現像器201へ補給する構成としているが、例えば、現像剤補給容器1から現像剤としてのトナー及びキャリアを補給する構成としても構わない。

【0028】

105～108は記録媒体(以下、「シート」ともいう)Sを収容するカセットである。これらカセット105～108に積載されたシートSのうち、複写機の液晶操作部から操作者(ユーザ)が入力した情報もしくは原稿101のシートサイズを基に最適なカセットが選択される。ここで記録媒体としては用紙に限定されずに、例えばOHPシート等適宜使用、選択できる。

30

【0029】

そして、給送分離装置105A～108Aにより搬送された1枚のシートSを、搬送部109を経由してレジストローラ110まで搬送し、感光体104の回転と、光学部103のスキンのタイミングを同期させて搬送する。

【0030】

111、112は転写帯電器、分離帯電器である。ここで、転写帯電器111によって、感光体104上に形成された現像剤による像をシートSに転写する。そして、分離帯電器112によって、現像剤像(トナー像)の転写されたシートSを感光体104から分離する。

40

【0031】

この後、搬送部113により搬送されたシートSは、定着部114において熱と圧によりシート上の現像剤像を定着させた後、片面コピーの場合には、排出反転部115を通過し、排出口ローラ116により排出トレイ117へ排出される。

【0032】

また、両面コピーの場合には、シートSは排出反転部115を通り、一度排出口ローラ116により一部が装置外へ排出される。そして、この後、シートSの終端がフラップ118を通過し、排出口ローラ116にまだ挟持されているタイミングでフラップ118を制御すると共に排出口ローラ116を逆回転させることにより、再度装置内へ搬送される。さら

50

に、この後、再給送搬送部 119, 120 を経由してレジストローラ 110 まで搬送された後、片面コピーの場合と同様の経路をたどって排出トレイ 117 へ排出される。

【0033】

上記構成の装置本体 100 において、感光体 104 の回りには現像手段としての現像器 201、クリーニング手段としてのクリーナ部 202、帯電手段としての一次帯電器 203 等の画像形成プロセス機器が設置されている。尚、現像器 201 は原稿 101 の画像情報に基づき光学部 103 により感光体 104 に形成された静電潜像に現像剤を付着させることにより現像するものである。また、一次帯電器 203 は、感光体 104 上に所望の静電像を形成するため感光体表面を一様に帯電するためのものである。また、クリーナ部 202 は感光体 104 に残留している現像剤を除去するためのものである。

10

【0034】

図 2 は、画像形成装置の外観図である。画像形成装置の外装カバーの一部である交換用カバー 40 を操作者が開けると、後述する現像剤受入れ装置 8 の一部が現れる。

【0035】

そして、この現像剤受入れ装置 8 内に現像剤補給容器 1 を挿入（装着）することで、現像剤補給容器 1 は現像剤受入れ装置 8 へ現像剤を補給可能な状態にセットされる。一方、操作者が現像剤補給容器 1 を交換する際は、装着時とは逆の操作を行うことで現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 を取り出し（脱離し）、新たな現像剤補給容器 1 を再度セットすれば良い。ここでは、交換用カバー 40 は現像剤補給容器 1 を着脱（交換）するための専用力カバーであって、現像剤補給容器 1 を着脱するために開閉される。尚、装置本体 100 のメンテナンスは、前面カバー 100c を開閉することにより行われる。ここで、交換用カバー 40 と前面カバー 100c が一体であってもよく、その場合、現像剤補給容器 1 の交換や、装置本体 100 のメンテナンスは一体化されたカバー（不図示）を開閉する事により行われる。

20

【0036】

（現像剤受入れ装置）

次に、現像剤受入れ装置 8 について、図 3、図 4 を用いて説明する。図 3（a）は現像剤受入れ装置 8 の概略斜視図、図 3（b）は現像剤受入れ装置 8 の概略断面図である。図 4（a）は現像剤受入れ装置 8 の部分拡大斜視図、図 4（b）は現像剤受入れ装置 8 の部分拡大断面図、図 4（c）は現像剤受入れ部 11 の斜視図である。

30

【0037】

現像剤受入れ装置 8 には、図 3（a）に示すように、現像剤補給容器 1 が取り出し可能（着脱可能）に装着される装着部（装着スペース）8f が設けられている。さらに、後述する現像剤補給容器 1 の排出口 3a4（図 7（b）参照）から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 11 が設けられている。現像剤受入れ部 11 は、現像剤受入れ装置 8 に対し、鉛直方向に移動可能（変位可能）に取り付けられている。また、図 4（c）に示すように現像剤受入れ部 11 には本体シール 13 が設けられており、その中央部に現像剤受入れ口 11a が形成されている。本体シール 13 は弾性体、発泡体等で構成されており、一部に現像剤補給容器 1 の排出口 3a4 を備える開口シール 3a5（図 7（b）参照）と密着し、排出口 3a4 から排出された現像剤が、現像剤搬送経路である現像剤受入れ口 11a 外へ漏れることを防ぐ。

40

【0038】

尚、現像剤受入れ口 11a の直径は、装着部 8f 内が現像剤により汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、現像剤補給容器 1 の排出口 3a4 の直径よりも略同径からやや大きくする事が望ましい。これは、排出口 3a4 の直径よりも現像剤受入れ口 11a の直径が小さくなると、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤が、現像剤受入れ口 11a が形成された本体シール 13 の上面に付着し、付着した現像剤は、現像剤補給容器 1 の装脱着動作時に現像剤補給容器 1 の下面に転写し、現像剤による汚れの一因となるためである。また、現像剤補給容器 1 へ転写した現像剤が、装着部 8f へ飛散する事によって装着部 8f が現像剤によって汚れてしまう。逆に、現像剤受入れ口 11a の直径を排出口 3a4 の

50

直径よりかなり大きくすると、現像剤受入れ口 1 1 a より飛散した現像剤が開口シール 3 a 5 に形成された排出口 3 a 4 近傍へ付着する面積が大きくなる。つまり、現像剤補給容器 1 の現像剤による汚れの面積が大きくなるため好ましくない。したがって、上記の事情を鑑みて現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、排出口 3 a 4 の直径に対して略同径～約 2 mm 大きくすることが望ましい。

【0039】

本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 3 a 4 の直径が約 ϕ 2 mm の微細口（ピンホール）とされているため、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は約 ϕ 3 mm に設定している。

【0040】

さらに、図 3（b）に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は付勢部材 1 2 により鉛直方向下方に付勢されている。つまり現像剤受入れ部 1 1 は鉛直方向上方へ移動する際に、付勢部材 1 2 による付勢力に抗して移動することとなる。

【0041】

また、現像剤受入れ装置 8 は、その下部には図 3（b）に示すように現像剤を一時的に溜めておくサブホッパ 8 c が設けられている。このサブホッパ 8 c 内には、現像器 2 0 1 の一部である現像剤ホッパ部 2 0 1 a へ現像剤を搬送するための搬送スクリュウ 1 4 と、現像剤ホッパ部 2 0 1 a と連通した開口 8 d が設けられている。

【0042】

また、図 1 3（b）に示すように、現像剤受入れ口 1 1 a は現像剤補給容器 1 が装着されていない状態でサブホッパ 8 c 内に異物やホコリが入らないよう、閉止状態となっている。具体的には、現像剤受入れ口 1 1 a は、現像剤受入れ部 1 1 が鉛直上方に移動していない状態では、本体シャッタ 1 5 により閉止されている。この現像剤受入れ部 1 1 が図 1 3（b）に示す位置から現像剤補給容器 1 に向けて鉛直上方（矢印 E 方向）に移動する。これにより、図 1 5（b）に示すように現像剤受入れ口 1 1 a と本体シャッタ 1 5 が離間し、現像剤受入れ口 1 1 a が開封状態になる構成となっている。開封状態になることによって、現像剤補給容器 1 の排出口 3 a 4 から排出され、現像剤受入れ口 1 1 a で受入れた現像剤がサブホッパ 8 c へ移動可能となる。

【0043】

また、現像剤受入れ部 1 1 の側面には図 4（c）に示すように係合部 1 1 b が設けられている。この係合部 1 1 b は後述する現像剤補給容器 1 側に設けられた係合部 3 b 2、3 b 4（図 8 参照）と直接係合し、ガイドされることで、現像剤受入れ部 1 1 が現像剤補給容器 1 へ向けて鉛直方向上方へ持ち上げられる。

【0044】

また、図 3（a）に示すように現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、現像剤補給容器 1 を着脱方向に案内するための挿入ガイド 8 e が設けられており、この挿入ガイド 8 e により現像剤補給容器 1 の装着方向が矢印 A 方向となるように構成されている。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し方向（脱着方向）は、矢印 A 方向とは逆方向（矢印 B 方向）となる。

【0045】

また、現像剤受入れ装置 8 は、図 3（a）に示すように、現像剤補給容器 1 を駆動する駆動機構として機能する駆動ギア 9 を有している。

【0046】

また、この駆動ギア 9 は、駆動モータ 5 0 0 から駆動ギア列を介して回転駆動力が伝達され、装着部 8 f にセットされた状態にある現像剤補給容器 1 に対し回転駆動力を付与する機能を有している。

【0047】

また、駆動モータ 5 0 0 は、図 3 及び図 4 に示すように、制御装置（CPU）6 0 0 によりその動作を制御される構成となっている。

【0048】

（現像剤補給容器）

次に、現像剤補給容器 1 について、図 5 を用いて説明する。図 5（a）は現像剤補給容

10

20

30

40

50

器 1 の概略分解斜視図、図 5 (b) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図である。尚、説明の便宜上、図 5 (b) は後述するカバー 7 を断面表示している。

【0049】

図 5 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 は、主に容器本体 2、フランジ部 3、シャッタ 4、ポンプ部 5、往復部材 6、カバー 7 から構成される。そして現像剤補給容器 1 は現像剤受入れ装置 8 内で図 5 (b) に示す回転軸 P を中心に矢印 R 方向へ回転することにより、現像剤を現像剤受入れ装置 8 へ補給する。以下に、現像剤補給容器 1 を構成する各要素について、詳細に説明する。

【0050】

(容器本体)

図 6 は、容器本体 2 の斜視図である。容器本体 (現像剤搬送室) 2 は、主に、図 6 に示すように内部に現像剤を収容する現像剤収容部 2 c と、容器本体 2 が回転軸 P に対して矢印 R 方向へ回転することによって現像剤収容部 2 c 内の現像剤を搬送する螺旋状に形成された搬送溝 2 a (搬送部) から構成される。また、図 6 に示すように、容器本体 2 の一端面側の外周面の全周に渡って、カム溝 2 b と、本体側から駆動を受ける駆動受け部 (駆動入力部) 2 d が、一体的に形成されている。尚、本例では、カム溝 2 b と駆動受け部 2 d が容器本体 2 に対して一体的に形成されていると記したが、カム溝 2 b あるいは駆動受け部 2 d を別体として形成し、容器本体 2 に一体的に取り付ける構成であってもよい。また、本例では現像剤として、体積平均粒径が $5\text{ }\mu\text{m}\sim 6\text{ }\mu\text{m}$ のトナーが容器本体 2 の現像剤収容部 2 c 内に収容されている。尚、本例では、現像剤収容部 (現像剤収容スペース) 2 c は、容器本体 2 だけでなく、容器本体 2 と後述するフランジ部 3 及びポンプ部 5 の内部スペースを合わせたものとなる。

【0051】

(フランジ部)

続いて、フランジ部 3 について図 5 を用いて説明する。図 5 (b) に示すように、フランジ部 (現像剤排出室) 3 は、容器本体 2 と回転軸 P に対して相対回転可能に取り付けられ、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、装着部 8 f (図 3 (a) 参照) に対して矢印 R 方向の回転が不可となるように保持される。また、一部に排出口 3 a 4 (図 7 参照) が設けられている。さらに、図 5 (a) に示すようにフランジ部 3 は、組み立て性を考慮して、上フランジ部 3 a、下フランジ部 3 b からなり、以下に説明するが、ポンプ部 5、往復部材 6、シャッタ 4、カバー 7 が組み付けられている。まず、図 5 (a) に示すように、上フランジ部 3 a の一端側にはポンプ部 5 がネジ接合され、他端側には容器本体 2 がシール部材 (不図示) を介して接合される。また、ポンプ部 5 を挟み込むようにして、往復部材 6 が配置され、往復部材 6 に設けられた係合突起 6 b (図 1 参照) が容器本体 2 のカム溝 2 b に嵌め込まれる。さらに、上フランジ部 3 a と下フランジ部 3 b の隙間にはシャッタ 4 が組み込まれる。また、外観上の見た目を向上させる目的と往復部材 6、ポンプ部 5 を保護するために、上記したフランジ部 3、ポンプ部 5、往復部材 6 の全体を覆うようにカバー 7 が一体的に組み付けられ、図 5 (b) のように構成される。

【0052】

(上フランジ部)

図 7 に上フランジ部 3 a を示す。図 7 (a) は上フランジ部 3 a を斜め上方向から見た斜視図、図 7 (b) は上フランジ部 3 a を斜め下方向から見た斜視図である。上フランジ部 3 a は、ポンプ部 5 がネジ接合される図 7 (a) に示すポンプ接合部 3 a 1 (ネジ不図示) と、容器本体 2 が接合される図 7 (b) に示す容器本体接合部 3 a 2 と、容器本体 2 から搬送された現像剤をため込む図 7 (a) に示す貯留部 3 a 3 を備えている。また、図 7 (b) に示すように、前述した貯留部 3 a 3 の現像剤を現像剤受入れ装置 8 へ排出する円形の排出口 (開口) 3 a 4 と、後述する現像剤受入れ部 1 1 が接続する接続部 3 a 6 を一部に形成した開口シール 3 a 5 を備えている。ここで、開口シール 3 a 5 は両面テープで上フランジ部 3 a の下面に貼りつけられ、後述するシャッタ 4 と上フランジ部 3 a とに挟持されており、排出口 3 a 4 からの現像剤の漏れを防いでいる。尚、本例では排出口 3

a 4を上フランジ部 3 aと別体である開口シール 3 a 5に設けたが、排出口 3 a 4を上フランジ部 3 aに直接設けてもよい。

【0053】

ここで、前述したように排出口 3 a 4の直径は、現像剤補給容器 1の現像剤受入れ装置 8への着脱動作に伴うシャッタ 4の開閉時に現像剤が不要に排出されてしまい、その周囲が現像剤で汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、約 $\Phi 2\text{ mm}$ に設定されている。また、本例では現像剤補給容器 1の下面に、すなわち上フランジ部 3 aの下面側に排出口 3 a 4を設けたが、基本的には現像剤補給容器 1の現像剤受入れ装置 8への装脱着方向の上流側端面もしくは下流側端面以外の側面に設けられていれば、本例で示す接続構成を適用することができる。排出口 3 a 4の側面上の位置については、製品個別の事情を鑑みて設定することができる。尚、本例における現像剤補給容器 1と現像剤受入れ装置 8の接続動作の詳細については後述する。

【0054】

(下フランジ部)

図 8に下フランジ部 3 bを示す。図 8 (a)は下フランジ部 3 bを斜め上方向から見た斜視図、図 8 (b)は下フランジ部 3 bを斜め下方向から見た斜視図、図 8 (c)は正面図である。下フランジ部 3 bは、図 8 (a)に示すように、シャッタ 4 (図 9参照)が挿入されるシャッタ挿入部 3 b 1を備えている。また下フランジ部 3 bは、現像剤受入れ部 1 1 (図 4参照)と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4を有している。

【0055】

係合部 3 b 2, 3 b 4は、現像剤補給容器 1から現像剤受入れ部 1 1への現像剤補給が可能な互いが接続した状態となるように、現像剤補給容器 1の装着動作に伴い、現像剤受入れ部 1 1を現像剤補給容器 1に向けて変位させる。また、係合部 3 b 2, 3 b 4は、現像剤補給容器 1の取り出し動作に伴い、現像剤補給容器 1と現像剤受入れ部 1 1との接続状態が断たれるように、現像剤受入れ部 1 1が現像剤補給容器 1から離間する方向へ変位するようにガイドする。

【0056】

前記係合部 3 b 2, 3 b 4のうち、第 1の係合部 3 b 2は、現像剤受入れ部 1 1の開封動作が行われるように、現像剤補給容器 1の装着方向と交差する方向へ現像剤受入れ部 1 1を変位させる。本例では、第 1の係合部 3 b 2は、現像剤補給容器 1の装着動作に伴い、現像剤受入れ部 1 1が現像剤補給容器 1の開口シール 3 a 5上の一部に形成された接続部 3 a 6と接続した状態となるように、現像剤受入れ部 1 1を現像剤補給容器 1に向けて変位させる。第 1の係合部 3 b 2は、現像剤補給容器 1の装着方向と交差する方向に延びている。

【0057】

また、第 1の係合部 3 b 2は、現像剤補給容器 1の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部 1 1の再封動作が行われるように、現像剤補給容器 1の取り出し方向と交差する方向へ現像剤受入れ部 1 1が変位するようにガイドする。本例では、第 1の係合部 3 b 2は、現像剤補給容器 1の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部 1 1と現像剤補給容器 1の接続部 3 a 6との接続状態が断たれるように、現像剤受入れ部 1 1が現像剤補給容器 1から鉛直下方向へ離間するようにガイドする。

【0058】

一方、第 2の係合部 3 b 4は、現像剤補給容器 1の装着動作に伴い、排出口 3 a 4が現像剤受入れ部 1 1の現像剤受入れ口 1 1 aと連通した状態となるように、現像剤補給容器 1が後述するシャッタ 4に対し相対移動する間、すなわち現像剤受入れ口 1 1 aが前記接続部 3 a 6から排出口 3 a 4まで移動する間、本体シール 1 3と開口シール 3 a 5が接続した状態を維持させる。第 2の係合部 3 b 4は、現像剤補給容器 1の装着方向と平行な方向に延びている延伸部となる。

【0059】

また、第 2の係合部 3 b 4は、現像剤補給容器 1の取り出し動作に伴い、排出口 3 a 4

が再封されるように、現像剤補給容器 1 が前記シャッタ 4 に対し相対移動する間、すなわち現像剤受入れ口 1 1 a が排出口 3 a 4 から前記接続部 3 a 6 まで移動する間、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 が接続した状態を維持させる。

【0060】

尚、第 1 の係合部 3 b 2 の形状は、現像剤補給容器 1 の挿入方向と交差する傾斜面（傾斜部）を有する構成があることが望ましく、図 8（a）に示すような、直線的な傾斜面に限定されるものではない。第 1 の係合部 3 b 2 の形状は、例えば図 1 8（a）に示すような湾曲した傾斜面の形状でも良い。さらには、図 1 8（b）に示すような、平行面と傾斜面とで成る階段状の形状でもよい。第 1 の係合部 3 b 2 の形状は、現像剤受入れ部 1 1 を排出口 3 a 4 側へ変位させることが可能な形状であれば図 8 及び図 1 8（a）、（b）に示した形状に限定されるものではないが、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴う操作力を一定にするという観点においては、直線的な傾斜面である事が望ましい。尚、第 1 の係合部 3 b 2 の現像剤補給容器 1 の装脱着方向に対する傾斜角度は、後述する諸般の事情を鑑みて約 10～50 度に設定する事が望ましい。本例においては、該角度を約 40 度とした。

【0061】

また、図 1 8（c）に示すように、第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 と一体化させ、一様な直線状の傾斜面としてもよい。この場合、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴って、第 1 の係合部 3 b 2 は、現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する方向へ現像剤受入れ部 1 1 を変位させ、本体シール 1 3 と隠蔽部 3 b 6 を接続させる。その後、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 を圧縮させながら現像剤受入れ口 1 1 a と排出口 3 a 4 が連通するまで現像剤受入れ部 1 1 を変位させる。

【0062】

ここで、上記第 1 の係合部 3 b 2 を用いた場合、後述する現像剤補給容器 1 の装着完了位置において、第 1 の係合部 3 b 2 と現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b の関係により、現像剤補給容器 1 には常に B 方向（図 1 6（a）参照）の力が作用する。したがって、現像剤補給容器 1 を装着完了位置に保持するための保持機構が現像剤受入れ装置 8 に必要となりコストアップや部品点数増につながる。したがって、上記観点からみれば、現像剤補給容器 1 に上記した第 2 の係合部 3 b 4 を設け、装着完了位置において現像剤補給容器 1 に B 方向の力が作用しないよう構成し、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 の接続状態を安定的に維持するよう構成する方が望ましい。

【0063】

尚、図 1 8（c）の第 1 の係合部 3 b 2 を一様な直線状の傾斜面としたが、例えば図 1 8（a）や図 1 8（b）と同様に、湾曲した形状や階段状としてもよいが、前述したように、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴う操作力を一定にするという観点においては、直線的な傾斜面である事が望ましい。

【0064】

また、下フランジ部 3 b は、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に装着又は現像剤受入れ装置 8 から取り出す動作に伴い、後述するシャッタ 4 が有する支持部 4 d の弾性変形を規制又は許容する図 8（a）に示す規制リブ（規制部）3 b 3 を備えている。尚、規制リブ 3 b 3 は、シャッタ挿入部 3 b 1 の挿入面より鉛直上方向に突出し、現像剤補給容器 1 の装着方向に沿って形成されている。さらに、図 8（b）に示すように、物流による破損や、操作者による誤操作からシャッタ 4 を保護する保護部 3 b 5 が設けられている。尚、下フランジ部 3 b はシャッタ 4 がシャッタ挿入部 3 b 1 に挿入された状態で上フランジ部 3 a と一体化されている。

【0065】

（シャッタ）

シャッタ 4 を図 9 に示す。図 9（a）はシャッタ 4 の上面図、図 9（b）はシャッタ 4 の斜め上方向から見た斜視図である。シャッタ 4 は、現像剤補給容器 1 に移動可能に設けられ、現像剤補給容器 1 の着脱動作に伴い、排出口 3 a 4 を開閉する。シャッタ 4 には、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に装着されていない時に、排出口 3

a 4からの現像剤の漏れを防ぐ現像剤封止部4 aと、現像剤封止部4 aの背面側（裏側）に下フランジ部3 bのシャッタ挿入部3 b 1上を摺動する摺動面4 iが設けられている。

【0066】

シャッタ4は、現像剤補給容器1がシャッタ4に対して相対移動することが可能となるように、現像剤補給容器1の装脱着動作に伴い、現像剤受入れ装置8のシャッタストッパ部8 a, 8 b（図4（a）参照）に保持されるストッパ部（保持部）4 b, 4 cを有している。このストッパ部4 b, 4 cのうち、第1のストッパ部4 bは、現像剤補給容器1の装着動作時に、現像剤受入れ装置8の第1のシャッタストッパ部8 aと係合し、シャッタ4の現像剤受入れ装置8に対する位置を固定する。第2のストッパ部4 cは、現像剤補給容器1の取り出し動作時に、現像剤受入れ装置8の第2のシャッタストッパ部8 bに係合する。

10

【0067】

また、シャッタ4は、前記ストッパ部4 b, 4 cが変位可能となるように支持する支持部4 dを有している。支持部4 dは、第1のストッパ部4 bと第2のストッパ部4 cを変位可能に支持するために、現像剤封止部4 aより延設されて弾性変形可能に設けられている。尚、第1のストッパ部4 bと支持部4 dが形成する角度 α は鋭角となるよう、第1のストッパ部4 bは傾斜している。それに対して、第2のストッパ部4 cと支持部4 dが形成する角度 β は鈍角となるように、第2のストッパ部4 cは傾斜している。

【0068】

さらに、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8の装着部8 fに非装着時に、シャッタ4の現像剤封止部4 aには、排出口3 a 4と対向する位置よりも装着方向下流側にロック突起4 eが設けられている。ロック突起4 eは、開口シール3 a 5（図7（b）参照）との当接量が現像剤封止部4 aよりも大きくなるため、シャッタ4と開口シール3 a 5の静止摩擦が大きくなる。したがって、物流などによる振動によるシャッタ4の予期せぬ移動（変位）を防止する事ができる。また、現像剤封止部4 a全体をロック突起4 eと開口シール3 a 5との当接量に相当する形状としてもよいが、その場合、ロック突起4 eを設けた場合と異なり、シャッタ4が移動する際の開口シール3 a 5との動摩擦が大きくなるため、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8へ装着する際の操作力が大きくなり、ユーザビリティ上好ましくない。したがって、本例のように一部にロック突起4 eを設ける構成が望ましい。

20

【0069】

（ポンプ部）

ポンプ部5を図10に示す。図10（a）はポンプ部5の斜視図、図10（b）はポンプ部5の正面図である。ポンプ部5は、前記駆動受け部（駆動入力部）2 dが受けた駆動力により現像剤収容部2 cの内圧が大気圧よりも低い状態と高い状態とに交互に繰り返し切り替わるように動作するポンプ部である。

【0070】

本例では前述したように小さな排出口3 a 4から現像剤を安定的に排出させるために、現像剤補給容器1の一部に上記したポンプ部5を設けている。ポンプ部5はその容積が可変可能な容積可変型ポンプとなっている。具体的には、ポンプ部として、伸縮可能な蛇腹状の伸縮部材で構成されているものを採用している。このポンプ部5の伸縮動作により現像剤補給容器1内の圧力を変化させ、その圧力を利用して現像剤の排出を行っている。具体的には、ポンプ部5を縮める際には現像剤補給容器1内が加圧状態となり、その圧力に押し出される形で現像剤が排出口3 a 4から排出される。またポンプ部5を伸ばす際には現像剤補給容器1内が減圧状態になり、外部から排出口3 a 4を介してエアが取り込まれる。この取り込まれたエアにより排出口3 a 4や貯留部3 a 3付近の現像剤が解れ、次の排出がスムーズに行われるようになっている。以上のような伸縮動作を繰り返し行うことで排出が行われる。

30

40

【0071】

本例のポンプ部5は、図10（b）に示すように、「山折り」部と「谷折り」部が周期

50

的に形成された蛇腹状の伸縮部（蛇腹部、伸縮部材）５aが設けられている。伸縮部５aは、その折り目に沿って（その折り目を基点として）、矢印B方向に折り畳まれたり、矢印A方向に伸びたりすることができる。従って、本例のように、蛇腹状のポンプ部５を採用した場合、伸縮量に対する容積変化量のばらつきを少なくすることができるので、安定した容積可変動作を行うことが可能となる。

【００７２】

また、本例ではポンプ部５の材料としてはポリプロピレン樹脂（以下、PPと略す）を採用したが、これに限定されるものではない。ポンプ部５の材料（材質）に関しては、伸縮機能を発揮し容積変化によって現像剤収容部の内圧を変化させることができる前提の材料であれば何でも良い。例えば、ABS（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体）、ポリスチレン、ポリエステル、ポリエチレン等を肉薄で形成したものでも構わない。また、ゴムや、その他の伸縮性材料などを使用することも可能である。

10

【００７３】

また、図１０（a）に示すように、ポンプ部５の開口端側には、上フランジ部３aと接合可能なように接合部５bが設けられている。ここでは、接合部５bとしてネジが形成された構成を例示している。さらに、図１０（b）に示すように他端側には後述する往復部材６と同期して変位するために往復部材６に係合する往復部材係合部５cを備えている。

【００７４】

（往復部材）

往復部材６を図１１に示す。図１１（a）は往復部材６を斜め上方向から見た斜視図、図１１（b）は往復部材６を斜め下方向から見た斜視図である。

20

【００７５】

図１１（b）に示すように、往復部材６は前述したポンプ部５の容積を可変するために、ポンプ部５に設けられた往復部材係合部５cに係合するポンプ係合部６aを備えている。さらに往復部材６は、図１１（a）、図１１（b）に示すように、組み立てられた際に、前述したカム溝２b（図５参照）に嵌め込まれる係合突起６bを備えている。係合突起６bは、ポンプ係合部６a近傍より延在するアーム６cの先端部に設けられている。また、往復部材６は、後述するカバー７の往復部材保持部７b（図１２参照）によってアーム６cの軸P（図５（b）参照）中心の回転変位が規制されている。したがって、容器本体２が駆動ギア９によって駆動受け部２dより駆動を受け、カム溝２bが一体となって回転する際に、カム溝２bに嵌め込まれた係合突起６bとカバー７の往復部材保持部７bの作用により、往復部材６は矢印A、B方向へ往復運動する。それに伴い、さらに、往復部材６のポンプ係合部６aと往復部材係合部５cを介して係合したポンプ部５が矢印A、B方向へ伸縮運動する。

30

【００７６】

（カバー）

図１２にカバー７を示す。図１２（a）はカバー７を斜め上方向から見た斜視図、図１２（b）はカバー７を斜め下方向から見た斜視図である。

【００７７】

前述したが、カバー７は、現像剤補給容器１の外観の見た目向上と、往復部材６やポンプ部５の保護を目的として、図５（b）に示すように設けられている。詳しくは、カバー７は、図５（b）に示すようにフランジ部３、ポンプ部５、往復部材６の全体を覆うように不図示の機構によって上フランジ部３aや下フランジ部３b等と一体的に設けられている。また、カバー７には、現像剤受入れ装置８が備える挿入ガイド８e（図３（a）参照）にガイドされるガイド溝７aが設けられている。さらに、カバー７には、前述した往復部材６の軸P（図５（b）参照）に回転変位を規制する往復部材保持部７bが設けられている。

40

【００７８】

（現像剤補給容器の装着動作）

次に、上述した現像剤補給容器１の現像剤受入れ装置８への装着動作の詳細について、

50

装着動作の時系列順に図13、図14、図15、図16、及び図17を用いて説明する。尚、図13から図16の(a)から(d)はそれぞれ現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8の接続部近傍を示している。図13から図16の(a)は部分断面斜視図、(b)は部分断面正面図、(c)は(b)の上面図、(d)は下フランジ部3bと現像剤受入れ部11の關係に特化した図となっている。図17は、図13から図16で示す現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着動作に關係する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャート図である。また、装着動作とは、現像剤補給容器1から現像剤受入れ装置8に対して、現像剤が補給可能になるまでの動作のことを指す。

【0079】

図13は、現像剤補給容器1の第一の係合部3b2と現像剤受入れ部11の係合部11bとの接続開始位置(第一位置)を示す。

【0080】

図13(a)に示すように、現像剤補給容器1は矢印A方向より現像剤受入れ装置8へ挿入される。

【0081】

まず、図13(c)に示すように、シャッタ4の第1ストッパ部4bが現像剤受入れ装置8の第1のシャッタストッパ部8aと当接し、シャッタ4の現像剤受入れ装置8に対する位置が固定される。この状態において、フランジ部3の下フランジ部3bおよび上フランジ部3aとシャッタ4の位置は相対変位しておらず、排出口3a4はシャッタ4の現像剤封止部4aによって確実に封止されている。また、図13(b)に示すように、開口シール3a5の接続部3a6がシャッタ4によって隠蔽されている。

【0082】

ここで、図13(c)に示すようにシャッタ4の支持部4dは、下フランジ部3bの規制リブ3b3が支持部4dの内側に入り込んでいないため、矢印C、D方向へ変位自在である。尚、前述したが、第1のストッパ部4bは、支持部4dと成す角度 α (図9(a)参照)が鋭角となるよう傾斜しており、それに対応するように第1のシャッタストッパ部8aも傾斜している。本例では上述した傾斜角度 α を約80度となるように構成した。したがって、これ以降、現像剤補給容器1が矢印A方向へ挿入されると、シャッタ4において、第1のストッパ部4bは第1のシャッタストッパ部8aより矢印B方向の反力を受け、支持部4dは矢印D方向へ変位しようとする。すなわち、シャッタ4の第1のストッパ部4bが現像剤受入れ装置8の第1のシャッタストッパ部8aとの係合状態を保持する側へ変位するため、シャッタ4の位置は現像剤受入れ装置8に対して確実に保持される。

【0083】

また、図13(d)に示すように、現像剤受入れ部11の係合部11bと下フランジ部3bの第1の係合部3b2は係合し始めの位置關係にある。したがって、現像剤受入れ部11は初期位置より変位しておらず、現像剤補給容器1と離間している。より具体的には、図13(b)に示すように、現像剤受入れ部11は、開口シール3a5の一部に形成された接続部3a6と離間している。また、図13(b)に示すように、本体シャッタ15によって、現像剤受入れ口11aは封止された状態である。また、現像剤受入れ装置8の駆動ギア9と現像剤補給容器1の駆動受け部2dも連結しておらず駆動の非伝達状態である。

【0084】

ここで、本例において、現像剤受入れ部11と現像剤補給容器1の離間距離は約2mmとなるように設定した。離間距離が小さい場合、例えば約1.5mm以下とした場合、現像剤補給容器1の装脱着動作に伴って局所的に発生した気流によって、現像剤受入れ部11に設けられた本体シール13の表面に付着した現像剤が舞い上がり、現像剤補給容器1の下面に付着し現像剤による汚れが発生する。一方で、離間距離を長く設けすぎると現像剤受入れ部11を離間位置から接続位置へ変位させるためのストロークが大きくなり、画像形成装置の大型化につながる。もしくは、下フランジ部3bの第1の係合部3b2の傾斜角度が現像剤補給容器1の装脱着方向に対して急になるため、現像剤受入れ部11を変位

させるための負荷が増大する。したがって、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ部 1 1 との離間距離は、本体のスペックなどを鑑みながら適宜設定する事が望ましい。また、前述したように本例における、第 1 の係合部 3 b 2 の現像剤補給容器 1 の装脱着方向に対する傾斜角度を約 40 度に設定した。尚、本例に関わらず後述する実施例においても同様の構成とした。

【0085】

続いて、図 14 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へさらに矢印 A 方向に挿入される。すると、図 14 (c) に示すように、シャッタ 4 の位置が現像剤受入れ装置 8 に対して保持されているため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動する。この時、図 14 (b) に示すように、開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 の一部が、シャッタ 4 から露出する。さらに、図 14 (d) に示すように、下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 が現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と直接的に係合し、係合部 1 1 b は第 1 の係合部 3 b 2 によって矢印 E 方向へ変位する。したがって、現像剤受入れ部 1 1 は、図 14 (b) に示す位置まで付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力に抗して現像剤受入れ部 1 1 が矢印 E 方向へ変位させられ、現像剤受入れ口 1 1 a が本体シャッタ 1 5 より離間し開封し始める。尚、図 14 の位置において、現像剤受入れ口 1 1 a と接続部 3 a 6 は離間している。さらに、図 14 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d の内側に、下フランジ部 3 b の規制リブ 3 b 3 が入り込み、支持部 4 d は矢印 C 方向にも、矢印 D 方向にも変位できない状態である。すなわち、支持部 4 d は、規制リブ 3 b 3 により弾性変形が規制された状態である。

【0086】

続いて、図 15 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へさらに矢印 A 方向に挿入される。すると、図 15 (c) に示すように、シャッタ 4 の位置が現像剤受入れ装置 8 に対して保持されているため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動する。この時、開口シール 3 a 5 の一部に形成された接続部 3 a 6 はシャッタ 4 より完全に露出する。また、排出口 3 a 4 はシャッタ 4 から露出しておらず、現像剤封止部 4 a によって未だ封止されたままである。

【0087】

さらに、前述したように、シャッタ 4 の支持部 4 d の内側に、下フランジ部 3 b の規制リブ 3 b 3 が入り込んでおり、支持部 4 d は矢印 C 方向にも、矢印 D 方向にも変位できない状態である。この時、図 15 (d) に示すように、直接係合している現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が第 1 の係合部 3 b 2 の上端側まで到達する。したがって、図 15 (b) に示す位置まで付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力に抗して現像剤受入れ部 1 1 が矢印 E 方向へ変位させられ、現像剤受入れ口 1 1 a が本体シャッタ 1 5 より完全に離間し開封される。

【0088】

この時、現像剤受入れ口 1 1 a が形成された本体シール 1 3 が開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 に密着した状態で接続する。つまり、現像剤受入れ部 1 1 が現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 と直接的に係合する事により装着方向と交差する鉛直方向下方より現像剤補給容器 1 へアクセスする。そのため、従来広く用いられている現像剤受入れ部 1 1 が装着方向より現像剤補給容器 1 へアクセスする構成において発生する現像剤補給容器 1 の装着方向下流側の端面 Y (図 5 (b) 参照) の現像剤汚れが発生しない。尚、上記した従来の構成の詳細については後述する。

【0089】

続いて、図 16 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へさらに矢印 A 方向に挿入されると、図 16 (c) に示すように、先ほどと同様に、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動し補給位置 (第二位置) へ到達する。この位置で、駆動ギア 9 と駆動受け部 2 d が連結する。そして、駆動ギア 9 が矢印 Q 方向へ回転することにより、容器本体 2 が矢印 R 方向へ回転する。その結果、容器本体 2 の回転に連動して往復部材 6 の往復動によりポンプ部 5 が往復動する。したがって、現像剤収容

部 2 c 内の現像剤が前述したポンプ部 5 の往復動により、貯留部 3 a 3 より排出口 3 a 4 を経て、現像剤受入れ口 1 1 a を介してサブホッパ 8 c へ補給される。

【 0 0 9 0 】

また、図 1 6 (d) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に対して補給位置まで到達した際に、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b は下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 との係合関係を経て、第 2 の係合部 3 b 4 と係合する。そして、付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力によって、係合部 1 1 b は第 2 の係合部 3 b 4 に押し付けられた状態となる。したがって、現像剤受入れ部 1 1 の鉛直方向の位置は安定した状態で保たれている。さらに、図 1 6 (b) に示すように、排出口 3 a 4 がシャッタ 4 から開封され、排出口 3 a 4 と現像剤受入れ口 1 1 a が連通する。

10

【 0 0 9 1 】

この時、現像剤受入れ口 1 1 a が、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 に形成された接続部 3 a 6 とが密着した状態を保持したまま、開口シール 3 a 5 上を摺動し、排出口 3 a 4 と連通する。そのため、排出口 3 a 4 から落下した現像剤が現像剤受入れ口 1 1 a 以外の位置に飛散することが少ない。つまり、現像剤受入れ装置 8 が現像剤の飛散によって汚れるリスクが少ないよう構成されている。

【 0 0 9 2 】

(現像剤補給容器の取り出し動作)

続いて、現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 を取り出す動作について、主に図 1 3 から図 1 6、図 1 7 を用いて説明する。図 1 7 は、図 1 3 から図 1 6 で示す現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 からの取り出し動作に関係する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャート図である。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し動作は前述した装着動作の逆の手順で行われる。つまり、図 1 6 から図 1 3 の順にしたがって、現像剤補給容器 1 は現像剤受入れ装置 8 から取り外される。また、取り出し動作 (取外し動作) とは、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 から取り出し可能な状態になる動作までを指す。

20

【 0 0 9 3 】

まず、図 1 6 に示す補給位置にて、現像剤補給容器 1 内の現像剤が少なくなると、画像形成装置本体 1 0 0 (図 1 参照) に設けられたモニタ (不図示) にて、操作者に現像剤補給容器 1 の交換を促すメッセージが表示される。新しい現像剤補給容器 1 を準備した操作者は図 2 に示した画像形成装置本体 1 0 0 に設けられた交換用カバー 4 0 を開き現像剤補給容器 1 を図 1 6 (a) に示す矢印 B 方向へ抜き出す。

30

【 0 0 9 4 】

この工程において、先ほど説明したが、図 1 6 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d は下フランジ部 3 b の規制リブ 3 b 3 によって、矢印 C 方向にも矢印 D 方向にも変位できない。したがって、図 1 6 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 を取り出す操作に伴い、図中矢印 B 方向へ変位させようとする、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4 c が現像剤受入れ装置 8 の第 2 のシャッタストッパ部 8 b に当接し、シャッタ 4 は矢印 B 方向へ変位しない。つまり、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対的に移動する。

【 0 0 9 5 】

40

その後、現像剤補給容器 1 を図 1 5 に示す位置まで取り出すと、図 1 5 (b) に示すように、シャッタ 4 が排出口 3 a 4 を封止する。さらに、図 1 5 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が下フランジ部 3 b の第 2 の係合部 3 b 4 から第 1 の係合部 3 b 2 の取り出し方向下流側端まで変位する。尚、図 1 5 (b) に示すように現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 は開口シール 3 a 5 の排出口 3 a 4 から接続部 3 a 6 へ開口シール 3 a 5 上を摺動し、接続部 3 a 6 に接続した状態を維持している。

【 0 0 9 6 】

また、シャッタ 4 は先ほどと同様に、図 1 5 (c) に示すように、支持部 4 d が規制リブ 3 b 3 と係合しており、図中矢印 B 方向へ変位できない。つまり、図 1 5 から図 1 3 の位置まで現像剤補給容器 1 を取り出す際、シャッタ 4 は現像剤受入れ装置 8 に対して変位

50

不可であるため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対的に移動する。

【0097】

続いて、現像剤補給容器 1 が図 14 (a) に示す位置まで現像剤受入れ装置 8 から取り出される。すると、図 14 (d) に示すように、現像剤受入れ部 11 が付勢部材 12 の付勢力によって係合部 11b が第 1 の係合部 3b2 を滑り下り、第 1 の係合部 3b2 のおよそ中間地点まで到達する。したがって、現像剤受入れ部 11 に設けられた本体シール 13 は鉛直方向下方へ開口シール 3a5 の接続部 3a6 から離間し、現像剤受入れ部 11 と現像剤補給容器 1 との接続が解除される。この時、現像剤は、開口シール 3a5 の現像剤受入れ部 11 が接続されていた接続部 3a6 のみに付着している。

【0098】

続いて、現像剤補給容器 1 が図 13 (a) に示す位置まで現像剤受入れ装置 8 から取り出される。すると、図 13 (d) に示すように、さらに現像剤受入れ部 11 が付勢部材 12 の付勢力によって係合部 11b が第 1 の係合部 3b2 を滑り下り、第 1 の係合部 3b2 の取り出し方向上流側端まで到達する。したがって、現像剤補給容器 1 との接続が解除された現像剤受入れ部 11 の現像剤受入れ口 11a は、本体シャッタ 15 によって封止される。これにより、現像剤受入れ口 11a から異物等が混入することや、サブホッパ 8c (図 4 参照) 内の現像剤が現像剤受入れ口 11a から飛散することを防いでいる。さらに、現像剤受入れ部 11 の本体シール 13 が接続していた開口シール 3a5 の接続部 3a6 までシャッタ 4 が変位し、現像剤が付着した接続部 3a6 を隠蔽する。

【0099】

さらに、前述の現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部 11 が、第 1 の係合部 3b2 にガイドされ現像剤補給容器 1 より離間動作が終了した後、図 13 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4d は規制リブ 3b3 との係合関係が解除され、弾性変形が許容される。尚、係合関係が解除される位置は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へ未装着時にシャッタ 4 が挿入されていた位置とほぼ同位置となるよう、規制リブ 3b3 や支持部 4d の形状は適宜設定されている。したがって、現像剤補給容器 1 を図 13 (a) に示す矢印 B 方向へさらに取り出すと、図 13 (c) に示すように、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4c が現像剤受入れ装置 8 の第 2 のシャッタストッパ部 8b に当接する。これにより、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4c が第 2 のシャッタストッパ部 8b のテーパ面に沿って矢印 C 方向へ変位 (弾性変形) し、シャッタ 4 が現像剤補給容器 1 とともに現像剤受入れ装置 8 に対して矢印 B 方向に変位可能となる。つまり、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 から完全に取り出された時、シャッタ 4 は現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へ未装着時の位置まで戻った状態となっている。したがって、排出口 3a4 はシャッタ 4 によって確実に封止されており、現像剤受入れ装置 8 から脱着された現像剤補給容器 1 から現像剤が飛散することがない。また、仮に同現像剤補給容器 1 を再度現像剤受入れ装置 8 へ装着したとしても、問題なく装着可能である。

【0100】

図 17 は、図 13 ~ 図 16 に示した現像剤受入れ装置 8 への現像剤補給容器 1 の装着動作の流れと現像剤受入れ装置 8 からの現像剤補給容器 1 の取外し動作の流れを示す図である。即ち、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 へ装着する際には、現像剤受入れ部 11 の係合部 11b は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3b2 と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器 1 に向かって変位する。一方、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 から取り外す際には、現像剤受入れ部 11 の係合部 11b は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3b2 と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器 1 から離れる方向に変位する。

【0101】

以上説明したように、本例によれば、現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

10

20

30

40

50

【0102】

なお、従来の技術によれば、現像器全体が上下に移動する際に現像器と干渉しないようにそのための大きなスペースが必要となるが、本例によれば、そのスペースが不要となるため、画像形成装置の大型化も防止できる。

【0103】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

10

【0104】

すなわち、本例における現像剤補給容器1は、下フランジ部3bに設けられた係合部3b2, 3b4を利用して、現像剤受入れ装置8への着脱動作に伴って、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1の装着方向と交差する鉛直方向下方より接続、あるいは鉛直方向下方へ離間させることができる。現像剤受入れ部11は現像剤補給容器1に対して十分小さく、したがって、簡単かつ省スペースな構成で現像剤補給容器1の装着方向下流側の端面Y(図5(b)参照)の現像剤汚れを防止できる。また、本体シール13が下フランジ部3bの保護部3b5や摺動面(シャッタ下面)4iを引き摺ることによる現像剤による汚れを防止することができる。

【0105】

20

さらに、本例によれば、現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8へ装着する動作に伴って、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1に接続させた後、シャッタ4から排出口3a4を露出させて排出口3a4と現像剤受入れ口11aを連通させることができる。つまり、上記した各工程のタイミングが現像剤補給容器1の係合部3b2, 3b4によってコントロールされるため、操作者の操作の仕方に依存することなく、より簡易な構成でより確実に現像剤が飛散することを抑制することができる。

【0106】

また、現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8からの取り出し動作に伴って、排出口3a4を封止し、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1から離間させた後、開口シール3a5の現像剤付着部をシャッタ4が隠蔽することができる。つまり、取り出し動作における各工程のタイミングも現像剤補給容器1の係合部3b2, 3b4によってコントロールされるため、現像剤の飛散を抑制することができ、現像剤付着部の外部への露出も防止できる。

30

【0107】

またさらには、従来技術では、接続する側と接続される側が、それら以外の機構を介して間接的に接続関係を構築する構成であり、双方の接続関係を精度よくコントロールする事は困難である。

【0108】

しかしながら本例においては、接続する側(現像剤受入れ部11)と接続される側(現像剤補給容器1)が、直接的に係合する事により接続関係を構築する構成である。より具体的には、現像剤受入れ部11と現像剤補給容器1との接続のタイミングは、現像剤受入れ部11の係合部11bと現像剤補給容器1の下フランジ部3bの第1の係合部3b2と第2の係合部3b4、排出口3a4との装着方向の位置関係によって、容易にコントロールする事ができる。つまり、該タイミングは3者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、先に説明した現像剤補給容器1の装着動作や取り出し動作に伴う現像剤受入れ部11の現像剤補給容器1への接続動作や、現像剤補給容器1からの離間動作を確実に実施する事ができる。

40

【0109】

次に、現像剤受入れ部11の現像剤補給容器1の装着方向と交差する方向の変位量に関しては、現像剤受入れ部11の係合部11bと下フランジ部3bの第2の係合部3b4の

50

位置によってコントロールできる。該変位量のズレは、先ほどと同様の考えにより、２者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、例えば、本体シール１３と排出口３ａ４の密着状態（シール圧縮量等）を容易にコントロールでき、排出口３ａ４から排出された現像剤を確実に現像剤受入れ口１１ａへ送り込む事ができる。

【０１１０】

〔実施例２〕

次に実施例２の構成について、図１９から図３２を用いて説明する。尚、実施例２は、前述した実施例１と現像剤受入れ部１１、シャッタ４、下フランジ部３ｂの形状、構成が一部異なっており、それに伴い、現像剤補給容器１の現像剤受入れ装置８への着脱動作が一部異なっている。その他の構成は実施例１とほぼ同様である。したがって本例では、前述した実施例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。

【０１１１】

（現像剤受入れ部）

図１９に実施例２の現像剤受入れ部１１を示す。図１９（ａ）は現像剤受入れ部１１の斜視図、図１９（ｂ）は現像剤受入れ部１１の断面図である。

【０１１２】

図１９（ａ）に示すように、実施例２の現像剤受入れ部１１は、現像剤補給容器１へ接続する接続方向下流側の端部にテーパ形状である芯ズレ防止テーパ部１１ｃが設けられており、該テーパ部１１ｃから続く端面は略円環形状となっている。この芯ズレ防止テーパ部１１ｃは、後述するが、シャッタ４に設けられた芯ズレ防止テーパ係合部４ｇ（図２１参照）と係合する。芯ズレ防止テーパ部１１ｃは、画像形成装置内での駆動源からの振動や部品の変形などによる現像剤受入れ口１１ａとシャッタ４に設けられたシャッタ開口４ｆ（図２１参照）との芯ズレを防止する目的で設けられている。尚、芯ズレ防止テーパ部１１ｃと芯ズレ防止テーパ係合部４ｇとの係合関係（当接関係）についての詳細は後述する。また、本体シール１３の大きさや幅、高さといった形状や材質等は、現像剤補給容器１の装着動作に伴って、本体シール１３と接続する、後述するシャッタ４のシャッタ開口４ｆの周囲に設けられた密着部４ｈの形状によって、現像剤の漏れを防ぐ事が可能となるように、適宜設定されている。

【０１１３】

（下フランジ）

図２０に実施例２の下フランジ部３ｂを示す。図２０（ａ）は下フランジ部３ｂの斜視図（上方向）、図２０（ｂ）は下フランジ部３ｂの斜視図（下方向）である。本実施例の下フランジ部３ｂは、現像剤補給容器１が現像剤受入れ装置８に未装着時に後述するシャッタ開口４ｆを隠蔽する隠蔽部３ｂ６を備えている。この隠蔽部３ｂ６を備えている点が、前述した実施例１の下フランジ部３ｂと異なる。尚、本実施例では、隠蔽部３ｂ６を下フランジ部３ｂの現像剤補給容器１の装着方向下流側に設けている。

【０１１４】

本例においても、前述した実施例と同様に、下フランジ部３ｂは、図２０に示すように、現像剤受入れ部１１の係合部１１ｂ（図１９参照）と係合可能な係合部３ｂ２，３ｂ４を有している。

【０１１５】

本例では、前記係合部３ｂ２，３ｂ４のうち、第１の係合部３ｂ２は、現像剤補給容器１の装着動作に伴い、現像剤受入れ部１１に設けた本体シール１３が後述するシャッタ４と接続した状態となるように、現像剤受入れ部１１を現像剤補給容器１に向けて変位させる。第１の係合部３ｂ２は、現像剤受入れ部１１に形成された現像剤受入れ口１１ａがシャッタ開口（連通口）４ｆと接続した状態となるように現像剤補給容器１の装着動作に伴い現像剤受入れ部１１を現像剤補給容器１に向けて変位させる。

【０１１６】

また、第１の係合部３ｂ２は、現像剤補給容器１の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ

10

20

30

40

50

部 1 1 と前記シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f との接続状態が断たれるように、現像剤受入れ部 1 1 を現像剤補給容器 1 から離間するようガイドする。

【0117】

一方、第 2 の係合部 3 b 4 は、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴い、排出口 3 a 4 が現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a と連通した状態となるように、現像剤補給容器 1 が前記シャッタ 4 に対し相対移動するとき、現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 と前記シャッタ 4 が接続した状態を保持する。第 2 の係合部 3 b 4 は、排出口 3 a 4 が前記シャッタ開口 4 f と連通した状態となるように現像剤補給容器 1 の装着動作に伴い下フランジ部 3 b がシャッタ 4 に相対移動するとき、前記現像剤受入れ口 1 1 a が前記シャッタ開口 4 f と接続した状態を維持させる。

【0118】

また、第 2 の係合部 3 b 4 は、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴い、排出口 3 a 4 が再封されるように、現像剤補給容器 1 が前記シャッタ 4 に対し相対移動するとき、現像剤受入れ部 1 1 が前記シャッタ 4 と接続した状態を保持する。

【0119】

(シャッタ)

図 2 1 から図 2 5 に実施例 2 のシャッタ 4 を示す。図 2 1 (a) はシャッタ 4 の斜視図、図 2 1 (b) はシャッタ 4 の変形例 1、図 2 1 (c) はシャッタ 4 と現像剤受入れ部 1 1 の接続関係を示す簡略図、図 2 1 (d) も図 2 1 (c) と同様の簡略図である。

【0120】

図 2 1 (a) に示すように、実施例 2 のシャッタ 4 には、排出口 3 a 4 と連通可能なシャッタ開口 (連通口) 4 f が設けられている。さらにシャッタ 4 には、シャッタ開口 4 f の外側を取り囲むような凸状の密着部 (突出部、凸部) 4 h、密着部 4 h のさらに外側に配置された芯ズレ防止テーパー係合部 4 g が設けられている。尚、密着部 4 h はシャッタ 4 の摺動面 4 i よりも一段低くなるよう凸高さが設定されており、またシャッタ開口 4 f の直径は約 $\phi 2\text{ mm}$ と設定されている。その目的は、実施例 1 で排出口 3 a 4 を約 $\phi 2\text{ mm}$ の設定とした目的と同義であるため、ここでの説明は割愛する。

【0121】

さらに、シャッタ 4 には、シャッタ 4 の支持部 4 d が装脱着動作に伴って矢印 C 方向 (図 2 6 (c) 参照) へ変位する際の、支持部 4 d の退避スペースとしてシャッタ 4 の長手方向の略中央部に凹形状が設けられている。尚、前記凹形状と支持部 4 d とによって形成される隙間は、前記第 1 のストッパ部 4 b と現像剤受入れ装置 8 の第 1 のシャッタストッパ部 8 a とのオーバーラップ量よりも大きく、シャッタ 4 が現像剤受入れ装置 8 に対してスムーズに係合、係合解除できるよう構成されている。

【0122】

ここで、図 2 2 から図 2 4 を用いてさらに詳しくシャッタ 4 の形状について説明する。図 2 2 (a) は後述する現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に係合する位置 (図 2 7 と同位置)、図 2 2 (b) は、同様に現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に完全に装着された位置 (図 3 1 と同位置) を示す。

【0123】

上記してきた各種シャッタ 4 において、支持部 4 d の長さ D 2 は図 2 2 に示すように、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴う現像剤補給容器 1 の変位量 D 1 よりも大きくなるように ($D 1 \leq D 2$) 設定されている。この変位量 D 1 は、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴う現像剤補給容器 1 がシャッタに対して相対移動する変位量である。即ち、シャッタ 4 のストッパ部 (保持部) 4 b、4 c が現像剤受入れ装置 8 のシャッタストッパ部 8 a、8 b と係合した状態 (図 2 2 (a)) における現像剤補給容器 1 の変位量である。この構成により、下フランジ 3 b の規制リブ 3 b 3 が現像剤補給容器 1 の装着途中にシャッタ 4 の支持部 4 d と干渉することを低減することができる。

【0124】

一方、変位量 D 1 よりも長さ D 2 が小さい場合の構成として、前述したような支持部 4

10

20

30

40

50

dと規制リブ3b3の干渉を防ぐ方法としては、図23に示すように、シャッタ4の支持部4dに規制リブ3b3と積極的に係合する被規制突起（突起部）4kを設ける構成がある。この構成を用いれば、現像剤補給容器1の装着動作にともなう変位量D1とシャッタ4の支持部4dの長さD2との大小関係に関わらず、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8に装着することができる。一方で、図23に示す構成を用いた場合、現像剤補給容器1の大きさが被規制突起4kの高さD4だけ大きくなる。図23はD1>D2とした現像剤補給容器1に用いるシャッタ4の斜視図である。したがって、画像形成装置本体100内での現像剤受入れ装置8の位置を不変とした場合、図24に示すように、本実施形態である現像剤補給容器1よりも断面積がSだけ大きくなり、その分のスペースの確保が必要となる。尚、上述した内容は本実施例だけではなく、前述した実施例1の現像剤補給容器1、後述する現像剤補給容器1についても同様の事が言える。

10

【0125】

図21(b)は、シャッタ4の変形例1であり、芯ズレ防止テーパ係合部4gが複数に分割されている点が本実施例のシャッタ4と形状が異なる。それ以外は、ほぼ同等の性能を有するものである。

【0126】

続いて、シャッタ4と現像剤受入れ部11との係合関係について、図21(c)および図21(d)を用いて説明する。

【0127】

図21(c)は実施例2におけるシャッタ4の芯ズレ防止テーパ係合部4gと現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cの係合関係を示した図である。

20

【0128】

図21(c)、図21(d)に示すように、シャッタ4の密着部4h、芯ズレ防止テーパ係合部4gを構成する各稜線において、シャッタ開口4f（図21(a)参照）の中心Rからの距離を、それぞれL1、L2、L3、L4と定義する。また同様に、図21(c)に示すように、現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cを構成する稜線の現像剤受入れ口11a（図19参照）の中心Rからの距離をM1、M2、M3と定義する。尚、シャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aの中心は略同軸状となるようその位置は設定されている。その際、本実施例ではL1<L2<M1<L3<M2<L4<M3となるように、各々の稜線位置を設定した。つまり図21(c)に示すように、現像剤受入れ部11の現像剤受入れ口11aの中心Rからの距離M2の位置にある稜線がシャッタ4の芯ズレ防止テーパ係合部4gに係合するよう設定した。したがって、シャッタ4と現像剤受入れ部11の位置関係が装置本体の駆動源からの振動や、部品精度によって多少ズレたとしても、芯ズレ防止テーパ係合部4gと芯ズレ防止テーパ部11cがテーパ面によって誘い込まれて調芯される。そのため、シャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aの中心軸のズレを抑えることができる。

30

【0129】

同様に、図21(d)は実施例2におけるシャッタ4の芯ズレ防止テーパ係合部4gと現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cの係合関係の変形例を示した図である。

【0130】

図21(d)に示すように、本変形例の構成は、芯ズレ防止テーパ係合部4gと芯ズレ防止テーパ部11cを構成する各稜線の位置関係をL1<L2<M1<M2<L3<L4<M3とした以外は、図21(c)に示す構成と同様である。本変形例の場合、芯ズレ防止テーパ係合部4gのシャッタ開口4fの中心Rからの距離L4の位置にある稜線が芯ズレ防止テーパ部11cのテーパ面に係合する。この場合においても、同様にシャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aの中心軸のズレを抑えることができる。

40

【0131】

続いて、図25を用いて、シャッタ4の変形例2について説明する。図25(a)はシャッタ4の変形例2、図25(b)、図25(c)は変形例2のシャッタ4と現像剤受入れ部11の接続関係を示す簡略図である。

50

【0132】

図25(a)に示すように、シャッタ4の変形例2の構成は、密着部4hに芯ズレ防止テーパ係合部4gを設けている。その他の形状については本実施例のシャッタ4(図21(a)参照)と何ら違いはない。尚、密着部4hは本体シール13(図19(a)参照)の圧縮量を調節する目的で設けられている。

【0133】

本変形例では、図25(b)に示すように、シャッタ4の密着部4h、芯ズレ防止テーパ係合部4gを構成する稜線のシャッタ開口4f(図25(a)参照)の中心Rからの距離をL1、L2、L3、L4と定義した。同様に、現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cを構成する稜線の現像剤受入れ口11a(図19参照)の中心Rからの距離をM1、M2、M3(図21、図25参照)と定義した。

【0134】

図25(b)に示すように、各稜線の位置関係は $L1 < M1 < M2 < L2 < M3 < L3 < L4$ となるように設定した。また、図25(c)に示すように、各稜線の位置関係を $M1 < L1 < L2 < M2 < M3 < L3 < L4$ としてもよい。いずれにしても、図21(a)に示したシャッタ4と現像剤受入れ部11の関係と同様に、芯ズレ防止テーパ係合部4gと芯ズレ防止テーパ部11cとの調芯作用により、シャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aの中心軸の芯ズレを防止することができる。尚、本例においてシャッタ4の芯ズレ防止テーパ係合部4gは一樣な直線上のテーパ形状としたが、例えばテーパ面部に曲率を持たせた弓なりの形状としてもよい。さらには一部が切り欠かれた断片的なテーパ形状でもよい。また、芯ズレ防止テーパ係合部4gに対応する現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cの形状においても同様である。

【0135】

以上のような構成にすることで、本体シール13(図19参照)とシャッタ4の密着部4hが接続した際、現像剤受入れ口11aとシャッタ開口4fの中心位置が一致するため、現像剤補給容器1からサブホッパ8cへと現像剤のスムーズな排出が行える。なぜならばシャッタ開口4fがφ2mmであり、現像剤受入れ口11aの直径がそれよりも若干大きいφ3mmのような小さな開口であるとき、両者の中心位置が1mmでもズレてしまうと、実質的な開口面積は約半分程度になってしまい、現像剤のスムーズな排出ができなくなる。それに対して、本例の構成を用いることでシャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aのズレを0.2mm程度以内(それぞれの部品の部品公差程度)に抑えることができ、両者の開口面積を確保することができる。そのため、現像剤をスムーズに排出させることができる。

【0136】

(現像剤補給容器の装着動作)

続いて、図26から図31、及び図32を用いて、本実施例の現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着動作について説明する。図26は現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8へ挿入され、シャッタ4が現像剤受入れ装置8に係合する前の位置を示す。図27は現像剤補給容器1のシャッタ4が現像剤受入れ装置8に係合した位置(実施例1の図13に相当)を示す。図28は現像剤補給容器1のシャッタ4が隠蔽部3b6から露出した位置を示す。図29は現像剤補給容器1と現像剤受入れ部11が接続する途中位置(実施例1の図14に相当)を示す。図30は現像剤補給容器1と現像剤受入れ部11が接続した位置(実施例1の図15に相当)を示す。図31は現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に対して完全に装着され、現像剤受入れ口11aとシャッタ開口4f、排出口3a4が連通し現像剤を補給可能となる位置を示す。図32は、図27から図31で示す現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着動作に関する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャート図である。

【0137】

図26(a)に示すように、現像剤補給容器1の装着動作において、現像剤補給容器1は現像剤受入れ装置8へ図中矢印A方向に挿入される。この時、図26(b)に示すよう

10

20

30

40

50

に、シャッタ４のシャッタ開口４ｆおよび密着部４ｈは下フランジの隠蔽部３ｂ６によって隠蔽されており、外部へ露出していない。つまり、操作者が、不用意に現像剤によって汚れたシャッタ開口４ｆや密着部４ｈに触れてしまうことを防止できる。

【０１３８】

また挿入の際、図２６（ｃ）に示すように、現像剤受入れ装置８の挿入ガイド８ｅにシャッタ４の支持部４ｄの装着方向上流側に設けられた第１のストッパ部４ｂが当接し、支持部４ｄは図中矢印Ｃ方向へ変位する。また、図２６（ｄ）に示すように、下フランジ部３ｂの第１の係合部３ｂ２と現像剤受入れ部１１の係合部１１ｂは何ら係合関係にない。したがって、図２６（ｂ）に示すように、現像剤受入れ部１１は付勢部材１２の矢印Ｆ方向の付勢力によって初期位置に保持されており、現像剤補給容器１とは離間している。また、現像剤受入れ口１１ａは、本体シャッタ１５によって封止されており、現像剤受入れ口１１ａから異物等が混入することや、サブホッパ８ｃ（図４参照）内の現像剤が現像剤受入れ口１１ａから飛散することを防いでいる。

【０１３９】

続いて、現像剤受入れ装置８に現像剤補給容器１を、図２７（ａ）に示す位置まで矢印Ａ方向に挿入すると、シャッタ４が現像剤受入れ装置８に係合する。つまり、実施例１の現像剤補給容器１と同様で、図２７（ｃ）に示すように、シャッタ４の支持部４ｄが挿入ガイド８ｅから解放され弾性復元力によって図中矢印Ｄ方向へ変位する。したがって、シャッタ４の第１のストッパ部４ｂと現像剤受入れ装置８の第１のシャッタストッパ部８ａとが係合状態となる。シャッタ４はその後の現像剤補給容器１の挿入行程において、実施例１で述べた支持部４ｄと規制リブ３ｂ３との関係により、現像剤受入れ装置８に対して移動不可に保持される。この時、シャッタ４と下フランジ部３ｂの位置関係は、図２６に示す位置から変位していない。そのため、同様に図２７（ｂ）に示すように、シャッタ４のシャッタ開口４ｆは下フランジ部３ｂの隠蔽部３ｂ６に隠蔽されたままであり、排出口３ａ４もシャッタ４によって封止されたままである。

【０１４０】

尚、この位置においても、図２７（ｄ）に示すように、現像剤受入れ部１１の係合部１１ｂと下フランジ部３ｂの第１の係合部３ｂ２は係合していない。つまり、図２７（ｂ）に示すように現像剤受入れ部１１は初期位置に保持され現像剤補給容器１とは離間している。したがって、現像剤受入れ口１１ａは本体シャッタ１５によって封止されている。また、シャッタ開口４ｆと現像剤受入れ口１１ａの中心軸はほぼ同一直線上に位置している。

【０１４１】

続いて、現像剤受入れ装置８に現像剤補給容器１を、図２８（ａ）に示す位置まで矢印Ａ方向に挿入する。この時、シャッタ４の位置は、現像剤受入れ装置８に対して保持されているため、図２８（ｂ）に示すように、現像剤補給容器１がシャッタ４に対して相対移動し、シャッタ４のシャッタ開口４ｆおよび密着部４ｈ（図２５参照）が隠蔽部３ｂ６より露出する。尚、この時点では、まだシャッタ４は排出口３ａ４を封止している。また、図２８（ｄ）に示すように、現像剤受入れ部１１の係合部１１ｂは下フランジ部３ｂの第１の係合部３ｂ２の下端部の近傍に位置している。したがって、現像剤受入れ部１１は、図２８（ｂ）に示すように、初期位置に保持され現像剤補給容器１と離間しているため、現像剤受入れ口１１ａは本体シャッタ１５によって封止されている。

【０１４２】

続いて、現像剤受入れ装置８に現像剤補給容器１を、図２９（ａ）に示す位置まで矢印Ａ方向に挿入する。この時、先ほどと同様にシャッタ４の位置は、現像剤受入れ装置８に対して保持されているため、図２９（ｂ）に示すように、現像剤補給容器１がシャッタ４に対して矢印Ａ方向に相対移動する。尚、図２９（ｂ）に示すように、この時点では、まだシャッタ４は排出口３ａ４を封止している。この時、図２９（ｄ）に示すように、現像剤受入れ部１１の係合部１１ｂは下フランジ部３ｂの第１の係合部３ｂ２のおよそ中間部まで変位する。つまり、現像剤受入れ部１１は、第１の係合部３ｂ２との係合により、装着動作に伴って、図２９（ｂ）に示すように、隠蔽部３ｂ６より露出したシャッタ開口４

fおよび密着部4h（図25参照）へ向けて図中矢印E方向へ変位する。したがって、図29（b）に示すように、本体シャッタ15によって封止されていた現像剤受入れ口11aは徐々に開封し始める。

【0143】

続いて、現像剤受入れ装置8に現像剤補給容器1を、図30（a）に示す位置まで矢印A方向に挿入する。すると、図30（d）に示すように、現像剤受入れ部11の係合部11bが第1の係合部3b2と直接係合する事により装着方向と交差する方向である図中矢印E方向へ変位し、第1の係合部3b2の上端側まで到達する。つまり、図30（b）に示すように、現像剤受入れ部11は現像剤補給容器1の装着方向と交差する方向である図中矢印E方向へ変位し、本体シール13がシャッタ4の密着部4h（図25参照）と密着した状態でシャッタ4と接続する。この時、前述したように、現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cとシャッタ4の芯ズレ防止テーパ係合部4gが係合し（図21（c）参照）、現像剤受入れ口11aとシャッタ開口4fが連通する。また、現像剤受入れ部11の矢印E方向の変位によって、本体シャッタ15が現像剤受入れ口11aよりさらに離間し、現像剤受入れ口11aが完全に開封される。尚、この時点においても、まだシャッタ4は排出口3a4を封止している。

【0144】

ここで、本実施例においては現像剤受入れ部11の変位開始をシャッタ4のシャッタ開口4fおよび密着部4hが確実に露出してからタイミングに設定したが、これに限定されるものではない。例えば、そのタイミングについては露出が完了する前でも、現像剤受入れ部11がシャッタ4に接続する位置近傍に到達するまでに、すなわち現像剤受入れ部11の係合部11bが第1の係合部3b2の上端近傍まで変位するまでに、シャッタ開口4fおよび密着部4hが隠蔽部3b6より完全に露出されていればよい。ただ、より確実に現像剤受入れ部11とシャッタ4を接続させるためには、本実施例で示すように、シャッタ4のシャッタ開口4fおよび密着部4hが隠蔽部3b6より露出した後に現像剤受入れ部11を上記のように変位させる構成が望ましい。

【0145】

続いて、図31（a）に示すように、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8へさらに矢印A方向に挿入する。すると、図31（c）に示すように、先ほどと同様に、現像剤補給容器1がシャッタ4に対して矢印A方向へ相対移動し補給位置へ到達する。

【0146】

この時、図31（d）に示すように、現像剤受入れ部11の係合部11bは第2の係合部3b4の装着方向下流側の端まで下フランジ部3bに対して相対的に変位し、現像剤受入れ部11の位置はシャッタ4と接続した位置に保持される。さらに、図31（b）に示すように、シャッタ4が排出口3a4を開封する。つまり、排出口3a4とシャッタ開口4f、現像剤受入れ口11aが連通する。また、図31（a）に示すように、駆動受け部2dが駆動ギア9と係合し、現像剤補給容器1は現像剤受入れ装置8より駆動を受けることが可能となる。したがって、現像剤補給容器1が所定の位置（補給可能な位置）にあることを現像剤受入れ装置8に設けられた検知機構（不図示）で検知する。駆動ギア9が図中矢印Q方向へ回転すると容器本体2が矢印R方向へ回転し、前述したポンプ部5の作用により、現像剤がサブホッパ8cへ補給される。

【0147】

このように本例では、シャッタ4と現像剤受入れ部11の現像剤補給容器1の装着方向の位置を保持した状態で、シャッタ4の密着部4hに現像剤受入れ部11の本体シール13を接続させている。また、その後シャッタ4に対して現像剤補給容器1が相対移動する事により、排出口3a4とシャッタ開口4f、現像剤受入れ口11aを連通させている。そのため、実施例1に比べて、現像剤受入れ口11aを形成する本体シール13と接続されるシャッタ4の現像剤補給容器1の装着方向に対する位置関係が保持されるため、本体シール13がシャッタ4上を摺動する事がない。つまり、現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着動作において、現像剤受入れ部11と現像剤補給容器1が接続し始めて

10

20

30

40

50

から、現像剤を補給が可能となるまで、両者の間で直接的な装着方向の引き摺り動作は一切発生しない。したがって、前述した実施例による効果に加えてさらに、現像剤受入れ部 11 の本体シール 13 が現像剤補給容器 1 の引き摺ることによる現像剤による汚れを防止することができる。また前述の引き摺りに起因する現像剤受入れ部 11 の本体シール 13 の摩耗を防止できる。そのため、摩耗による現像剤受入れ部 11 の本体シール 13 の耐性の低下を抑制でき、なおかつ摩耗による本体シール 13 のシール性の低下も抑制できる。

【0148】

(現像剤補給容器の取り出し動作)

続いて、図 26 から図 31、及び図 32 を用いて、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 から取り出す動作について説明する。図 32 は、図 27 から図 31 で示す現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 からの取り出し動作に関係する各要素について、その動作一

10

覧を記載したタイミングチャート図である。実施例 1 と同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作（取外し動作）は、その装着動作と逆の手順となる。

【0149】

前述したように、図 31 (a) の位置において、現像剤補給容器 1 内の現像剤が少なくなると、操作者が現像剤補給容器 1 を図中矢印 B 方向へ取り出す。尚、シャッタ 4 の現像剤受入れ装置 8 に対する位置は前述したように、支持部 4 d と規制リブ 3 b 3 との関係により保持されている。そのため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動する。現像剤補給容器 1 が図 30 (a) の位置まで取り出されると、図 30 (b) に示すように、排出口 3 a 4 はシャッタ 4 に封止される。つまり、この位置において、現像剤補給容器 1 から現像剤は補給されない状態となる。また、排出口 3 a 4 が封止されていることにより、取り出し動作に伴う振動等によって、現像剤補給容器 1 内の現像剤が排出口 3 a 4 より飛散することがない。尚、現像剤受入れ部 11 はシャッタ 4 と接続したままであり、現像剤受入れ口 11 a とシャッタ開口 4 f は連通したままである。

20

【0150】

続いて、図 28 (a) の位置まで現像剤補給容器 1 が取り出されると、図 28 (d) に示すように、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b が付勢部材 12 の矢印 F 方向の付勢力によって、第 1 の係合部 3 b 2 に沿って矢印 F 方向へ変位する。これにより、図 28 (b) に示すようにシャッタ 4 と現像剤受入れ部 11 が離間する。したがって、この位置に至る過程において、現像剤受入れ部 11 が鉛直方向下向きに矢印 F 方向へ変位する。そのため、例えば現像剤受入れ口 11 a に現像剤がパッキングした状態であったとしても、その現像剤は取り出し動作の振動等により、サブホッパ 8 c の内部に収容される。これにより、現像剤が外部へ飛散することがない。その後、図 28 (b) に示すように、現像剤受入れ口 11 a は本体シャッタ 15 によって封止される。

30

【0151】

続いて、図 27 (a) に示す位置まで現像剤補給容器 1 が取り出されると、シャッタ開口 4 f が下フランジ部 3 b の隠蔽部 3 b 6 に隠蔽される。つまり、現像剤受入れ口 11 a と接続され、現像剤によって唯一汚れていたシャッタ開口 4 f および密着部 4 h 近傍が隠蔽部 3 b 6 によって隠蔽される。そのため、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h 近傍を、現像剤補給容器 1 を扱う操作者に視認させることはない。また、操作者が、不用意に現像剤によって汚れたシャッタ開口 4 f および密着部 4 h 近傍に触れてしまうことを防止できる。さらに、シャッタ 4 の密着部 4 h を摺動面 4 i に対して、一段低く形成している。したがって、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h が隠蔽部 3 b 6 に隠蔽される時に、隠蔽部 3 b 6 の現像剤補給容器 1 の取り出し方向下流側の端面 X (図 20 (b) 参照) を、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h に付着した現像剤で汚すこともない。

40

【0152】

さらに、前述の現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴い、係合部 3 b 2, 3 b 4 による現像剤受入れ部 11 の離間動作が終了した後、図 27 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d は規制リブ 3 b 3 との係合関係が解除され、弾性変形が許容される。そのため、シャッタ 4 は現像剤受入れ装置 8 から解放され、現像剤補給容器 1 とともに変位可能 (

50

移動可能)となる。

【0153】

続いて、図26(a)の位置まで現像剤補給容器1が取り出されると、図26(c)に示すように、シャッタ4の支持部4dが現像剤受入れ装置8の挿入ガイド8eと当接することにより、図中矢印C方向へ変位する。これにより、シャッタ4の第2のストッパ部4cと現像剤受入れ装置8の第2のシャッタストッパ部8bとの係合関係が解除され、現像剤補給容器1の下フランジ部3bとシャッタ4が一体となって矢印B方向へ変位する。さらに、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8から矢印B方向へ取り出すことにより、現像剤補給容器1は完全に現像剤受入れ装置8より取り出される。取り出された現像剤補給容器1はシャッタ4が初期位置に戻っており、仮に現像剤受入れ装置8に再装着したとしても何ら問題なく装着動作が可能となっている。また、前述したように、シャッタ4のシャッタ開口4fおよび密着部4hは隠蔽部3b6によって隠蔽されているため、現像剤によって汚れた部分を、現像剤補給容器1を扱う操作者に視認させることはない。したがって、現像剤補給容器1の唯一の現像剤によって汚染された部分が隠蔽されていることにより、取り出された現像剤補給容器1はあたかも未使用の現像剤補給容器1のように外観上は現像剤の付着がない。

10

【0154】

図32は、図26～図31に示した現像剤受入れ装置8への現像剤補給容器1の装着動作の流れと現像剤受入れ装置8からの現像剤補給容器1の取外し動作の流れを示す図である。即ち、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8へ装着する際には、現像剤受入れ部11の係合部11bは現像剤補給容器1の第1の係合部3b2と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器に向かって変位する。一方、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8から取り外す際には、現像剤受入れ部11の係合部11bは現像剤補給容器1の第1の係合部3b2と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器から離れる方向に変位する。

20

【0155】

以上説明したように、本実施例の現像剤補給容器1によれば、実施例1で述べた作用効果と同様の効果の他に、以下に記す作用効果を得ることができる。

【0156】

本実施例の現像剤補給容器1は、実施例1の現像剤補給容器1と比較して、シャッタ開口4fを介して現像剤受入れ部11と現像剤補給容器1を接続させている。そして、この接続により、前述したように現像剤受入れ部11の芯ズレ防止テーパ部11cとシャッタ4の芯ズレ防止テーパ係合部4gを係合させている。この係合による調芯作用によって、排出口3a4が確実に開封されるため、安定した現像剤の排出量を得られる点において優れている。

30

【0157】

また、実施例1の場合、開口シール3a5の一部に形成された排出口3a4がシャッタ4上を移動することにより現像剤受入れ口11aと連通する構成である。この場合、排出口3a4がシャッタ4から露出してから現像剤受入れ口11aと完全に連通するまでの間、現像剤受入れ部11とシャッタ4と存在する繋ぎ目に現像剤が侵入し、現像剤が微量ながら現像剤受入れ装置8に飛散する可能性があった。これに対して本例では、前述したように、現像剤受入れ部11の現像剤受入れ口11aとシャッタ4のシャッタ開口4fとの接続(連通)が完了した後に、シャッタ開口4fと排出口3a4を連通する構成である。そのため、上記した現像剤受入れ部11とシャッタ4の繋ぎ目が存在しない。また、シャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aの位置関係は変わらない。したがって、現像剤受入れ部11とシャッタ4の隙間に現像剤が侵入して生じる現像剤汚れや、実施例1で開口シール3a5の表面を本体シール13が引き摺ることによって生じる現像剤汚れが発生しない。そのため、現像剤による汚れ低減という観点において本例は実施例1よりもより好ましい。また、隠蔽部3b6を設けることで唯一の現像剤によって汚染された部分であるシャッタ開口4fおよび密着部4hを隠蔽することにより、実施例1で開口シール3a5の

40

50

現像剤汚染部をシャッタ 4 が隠蔽したのと同様に、現像剤汚染部を外部へ露出させることがない。したがって、実施例 1 と同様に、操作者に現像剤で汚れた部分を外部より全く視認させない現像剤補給容器 1 を提供することができる。

【0158】

またさらには、実施例 1 で説明したように、本例においても、接続する側（現像剤受入れ部 11）と接続される側（現像剤補給容器 1）が直接的に係合する事により、両者の接続関係が構築される。より具体的には、現像剤受入れ部 11 と現像剤補給容器 1 との接続のタイミングは、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b と現像剤補給容器 1 の下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f との装着方向の位置関係によって、容易にコントロールする事ができる。つまり、該タイミングは 3 者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、先に説明した現像剤補給容器 1 の装着動作や取り出し動作に伴う現像剤受入れ部 11 の現像剤補給容器 1 への接続動作や、現像剤補給容器 1 からの離間動作を確実に実施する事ができる。

【0159】

次に、現像剤受入れ部 11 の現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する方向の変位量に関しては、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b と下フランジ部 3 b の第 2 の係合部 3 b 4 によってコントロールできる。該変位量のズレは、先ほどと同様の考えにより、2 者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、例えば、本体シール 13 とシャッタ 4 の密着状態を容易にコントロールでき、シャッタ開口 4 f から排出された現像剤を確実に現像剤受入れ口 11 a へ送り込む事ができる。

【0160】

〔実施例 3〕

次に実施例 3 の構成について、図 33、図 34 を用いて説明する。図 33 (a) は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 付近の部分拡大図を示しており、図 33 (b) は現像剤受入れ装置 8 の部分拡大図を示している。図 34 (a) から図 34 (c) は取り出し動作における現像剤受入れ部 11 の動きを便宜上モデル化した図である。尚、図 34 (a) の位置は図 15、図 30 の位置に相当し、図 34 (c) の位置は図 13、図 28 の位置に相当し、図 34 (b) はそれらの位置の中間位置である図 14、図 29 の位置に相当する。

【0161】

尚、本例は、図 33 (a) に示すように、第 1 の係合部 3 b 2 の構成が実施例 1 や実施例 2 とは一部異なっている。その他の構成は実施例 1 や実施例 2 とほぼ同様である。したがって本例では、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。

【0162】

本例は、図 33 (a) に示すように、現像剤受入れ部 11 を鉛直方向上方に移動させるための係合部 3 b 2、3 b 4 の上方に、新たに現像剤受入れ部 11 を鉛直方向下方に移動させるための係合部 3 b 7 を設けている。ここでは、現像剤受入れ部 11 を鉛直方向上方に移動させるための第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 からなる係合部を下側係合部という。一方、新たに設けた現像剤受入れ部 11 を鉛直方向下方に移動させるための係合部 3 b 7 を上側係合部という。

【0163】

なお、第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 からなる下側係合部と現像剤受入れ部 11 との係合関係は前述した実施例と同様であるため、その説明は省略する。以下、係合部 3 b 7 からなる上側係合部と現像剤受入れ部 11 との係合関係について説明する。

【0164】

実施例 1 や実施例 2 の現像剤補給容器 1 において、操作者が到底実行するとは考えづらい想定外の操作ではあるが、例えば現像剤補給容器 1 を非常に早い速度で勢いよく取り出し動作した場合（以下、クイック取り出し、と記す）、現像剤受入れ部 11 が第 1 の係合部 3 b 2 にガイドされず、少しタイミングが遅れて下方へ変位する現象が発生し、その結

果、現像剤補給容器 1 の下面や現像剤受入れ部 1 1 や本体シール 1 3 に、実仕様上問題ないレベルの軽微な現像剤による汚れが確認された。

【0165】

したがって、実施例 3 の現像剤補給容器 1 では、更なる現像剤による汚れの改善のために、上側係合部 3 b 7 を有する。現像剤補給容器 1 が取り外される際に、現像剤受入れ部 1 1 は第 1 の係合部と接触する領域に到達する（図 3 4（a））。現像剤補給容器 1 を非常に早い速度で取り出されても、図 3 4（b）に示すように、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴って、前述の上側係合部 3 b 7 に現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b を係合させてガイドすることで、現像剤受入れ部 1 1 を積極的に図中矢印 F 方向に移動させるよう構成している。そして、現像剤補給容器 1 が取り出される方向（矢印 B 方向）において、上側係合部 3 b 7 は第 1 の係合部 3 b 2 よりも上流側に延伸している。即ち、上側係合部 3 b 7 の先端上側係合部 3 b 7 0 が、第 1 の係合部 3 b 2 の先端部 3 b 2 0 よりも、現像剤補給容器 1 が取り出される方向（矢印 B 方向）において上流側に位置している。

10

【0166】

尚、現像剤補給容器 1 の取り出し時における現像剤受入れ部 1 1 の鉛直方向下方への移動開始タイミングは、実施例 2 と同様に、排出口 3 a 4 がシャッタ 4 により封止された後となるように設定している。この移動開始タイミングは、図 3 3（a）に示す上側係合部 3 b 7 の位置で制御している。排出口 3 a 4 がシャッタ 4 に封止される前に現像剤受入れ部 1 1 が現像剤補給容器 1 と離間してしまうと、取り出し時の振動等により排出口 3 a 4 から現像剤が現像剤受入れ装置 8 に飛散する可能性がある。したがって、排出口 3 a 4 がシャッタ 4 に確実に封止された後に現像剤受入れ部 1 1 が離間することが好ましい。

20

【0167】

本実施例の現像剤補給容器 1 を用いることで、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴って現像剤受入れ部 1 1 を排出口 3 a 4 から確実に離間させることが可能である。また、本例の構成では、現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向下方へ移動させるための付勢部材 1 2 を用いなくとも、上側係合部 3 b 7 により確実に移動させることができる。したがって、上記したように現像剤補給容器 1 をクイック取り出した場合でも、上側係合部 3 b 7 が確実に現像剤受入れ部 1 1 をガイドし、所定のタイミングで鉛直方向下方へ移動させることができる。したがって、実施例 1 や実施例 2 で発生したクイック取り出しによる現像剤補給容器 1 の現像剤による汚れを防止できる。

30

【0168】

また、実施例 1 や実施例 2 の構成では現像剤補給容器 1 の装着時は、付勢部材 1 2 の付勢力に抗して現像剤受入れ部 1 1 を移動させる構成となっている。したがって、その分、装着時における操作者の操作力が上がり、逆に取り出し時は、付勢部材 1 2 の付勢力によりスムーズに取り外せる構成となっている。これに対して、本例を用いれば図 3（b）に示すように現像剤受入れ装置 8 側には現像剤受入れ部 1 1 を下方に付勢するような部材を設けなくて済むようにできる。この場合、付勢部材 1 2 が無いため、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 へ装着する時も、現像剤受入れ装置 8 から取り出す時も同じ操作力で操作できる。

【0169】

また、付勢部材 1 2 の有無に関わらず、どちらの構成であっても、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴って、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を装着方向／取り出し方向と交差する方向へ接続／離間させることができる。つまり、装着方向あるいは取り出し方向と同じ方向から現像剤受入れ部 1 1 を接続／離間させる構成の現像剤補給容器 1 に比べて、現像剤補給容器 1 の装着方向下流側端面 Y（図 5（b）参照）の現像剤による汚れを防ぐことができる。また、本体シール 1 3 が下フランジ部 3 b の下面を引き摺ることによる現像剤による汚れを防止することができる。

40

【0170】

また、本例の現像剤補給容器 1 を用いるにあたって、装着／取り出し時の操作力の最大値を抑制するという観点でみれば、現像剤受入れ装置 8 より付勢部材 1 2 を除いた方が望

50

まし。一方で、取り出し時の操作力を低減させるという観点や現像剤受入れ部 11 の初期位置を確実に保証するという観点で見れば、現像剤受入れ装置 8 に付勢部材 12 を設けた方が好ましい。つまり、本体や現像剤補給容器のスペックによって、何れかを適宜選択することが望ましい。

【0171】

〔比較例〕

次に、比較例について図 35 を用いて説明する。図 35 (a) は、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 の装着前の断面図を、図 35 (b)、(c) は、現像剤受入れ装置 8 へ現像剤補給容器 1 を装着する過程の断面図を、図 35 (d) は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に接続された後の断面図を示している。また、比較例では、前述した実施例と同様な機能を奏するものについては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【0172】

比較例では、実施例 1 や実施例 2 で言うところの現像剤受入れ部 11 が現像剤受入れ装置 8 に固定されて上下に移動できない構成である。つまり、現像剤補給容器 1 の装脱着方向に現像剤受入れ部 11 と現像剤補給容器 1 が接続又は離間する構成である。したがって、例えば実施例 2 で下フランジ部 3b の装着方向下流側に設けていた隠蔽部 3b6 と現像剤受入れ部 11 の干渉を防ぐために、図 35 (a) に示すように、現像剤受入れ部 11 の上端は隠蔽部 3b6 よりも低く設定している。また、シャッタ 4 と本体シール 13 の圧縮状態を実施例 2 と同等とするために、比較例の本体シール 13 は実施例 2 の本体シール 13 と比較して鉛直方向長さを長く設定している。尚、前述したように本体シール 13 は弾性体、発泡体等で構成されており、現像剤補給容器 1 の装脱着動作において、現像剤補給容器 1 と干渉しても、図 35 (b) や図 35 (c) に示すように、弾性変形するため、現像剤補給容器 1 の装脱着動作の妨げにならない。

【0173】

比較例で示す現像剤補給容器 1 と実施例 1 ～実施例 3 の現像剤補給容器 1 について、現像剤受入れ装置 8 を用いて実際に現像剤汚れの程度他に排出量、操作性について比較検証した。尚、検証方法は、現像剤補給容器 1 には所定の現像剤を所定量充填し、一旦現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に装着した。その後、充填量の 10 分の 1 程度を排出するまで補給動作を行い、補給動作中の排出量を測定した。続いて、現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 を取り出し、現像剤補給容器 1 および現像剤受入れ装置 8 の現像剤による汚れの状態を観察した。さらに、現像剤補給容器 1 の装脱着動作時の、操作力、操作感といった操作性について確認した。尚、本検証にあたっては、実施例 3 の現像剤補給容器 1 は実施例 2 の現像剤補給容器 1 をベースに構成した。また、各々の評価は、評価結果の信頼性を増す目的で各 5 回実施した。表 1 はそれぞれの検証結果を示す。

【0174】

10

20

30

40

50

【表 1】

構成	現像剤汚染		排出性能	操作性
	現像剤受入れ装置側	現像剤補給容器側		
比較例	×	×	△	○
実施例1	△	○	△	○
実施例2	○	○	○	○
実施例3	◎	◎	○	○

<表中の記号の意味>

・現像剤汚染

◎: 過酷な使用方法でもトナー汚れがほとんどない

○: 通常の使用方法でトナー汚れがほとんどない

△: 通常の使用方法で軽微なトナー汚れがある(実使用上問題ないレベル)

×: 通常の使用方法でトナー汚れがある(実使用上問題となるレベル)

・排出性能

○: 単位時間あたりの排出量が十分ある

△: 単位時間あたりの排出量が○の70%程度(実使用上問題なし)

×: 単位時間あたりの排出量が○の50%以下(実使用上問題あり)

・操作性

○: 操作力20N以下であり、操作感が良い

△: 操作力20N以上であるが、操作感が良い

×: 操作力20N以上であり、操作感が悪い

【0175】

まず、補給後に現像剤受入れ装置8より取り出した現像剤補給容器1や現像剤受入れ装置8の現像剤による汚れのレベルであるが、比較例の現像剤補給容器1では、下フランジ部3bの下面やシャッタ4の摺動面4i(図35参照)に本体シール13に付着した現像剤が転写していた。また、現像剤補給容器1の端面Y(図5(b)参照)に現像剤が付着し、汚れていた。そのため、この状態において操作者が不用意に前述の現像剤付着部を触ってしまうと、現像剤で手が汚れてしまうことになる。また現像剤受入れ装置8にも多くの現像剤の飛散が確認された。これは、比較例の構成において、図35(a)に示す位置から、現像剤補給容器1を装着方向(図中矢印A方向)へ装着していった際には、まず現像剤受入れ部11の本体シール13の上面が現像剤補給容器1の装着方向下流側の端面Y(図5(b)参照)に接触する。その後、図35(c)に示すように、現像剤受入れ部11の本体シール13の上面が、下フランジ部3bの下面や、シャッタ4の摺動面4iと接触した状態で現像剤補給容器1が矢印A方向へ変位する。そのため、前述の各接触部分には、引きずったような現像剤による汚れ痕が残っており、現像剤補給容器1の外部に現像剤の汚れが露出するとともに飛散し、現像剤受入れ装置8が汚染される。

【0176】

上記した比較例の現像剤による汚れレベルに対して、実施例1～実施例3の現像剤補給容器1の現像剤による汚れレベルは遥かに改善されていることが確認された。実施例1では現像剤補給容器1の装着動作によって、予めシャッタ4に隠蔽されていた開口シール3a5の接続部3a6が露出し、該露出部分に現像剤受入れ部11の本体シール13が装着方向と交差する方向より接続する。また、実施例2、実施例3の構成では、シャッタ開口4fおよび密着部4hが隠蔽部3b6から露出し、排出口3a4がシャッタ開口4fと一致する直前までに、現像剤受入れ部11が装着方向と交差する方向(実施例中は鉛直方向上方)に変位してシャッタ4へ接続する。したがって、上記した現像剤補給容器1の装着方向下流側の端面Y(図5(b)参照)の現像剤による汚れを防ぐことができる。また、実施例1の現像剤補給容器1において、現像剤受入れ部11の本体シール13が接続するために現像剤で汚される開口シール3a5に形成された接続部3a6は、現像剤補給容器

1の取り出し動作に伴って、シャッタ4内に隠蔽される。したがって、取り出された現像剤補給容器1の開口シール3a5の接続部3a6は、外部から視認できない。また、取り出された現像剤補給容器1の開口シール3a5の接続部3a6に付着した現像剤の飛散を防ぐことができる。同様に、実施例2や実施例3の現像剤補給容器1において、現像剤受入れ部11が接続することによって現像剤で汚れたシャッタ4の密着部4hやシャッタ開口4fは、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴って、隠蔽部3b6内に隠蔽される。したがって、取り出された現像剤補給容器1の現像剤で汚れたシャッタ4の密着部4hやシャッタ開口4fは、外部から視認できない。また、シャッタ4の密着部4hやシャッタ開口4fに付着した現像剤の飛散を防ぐことができる。

【0177】

続いて、現像剤補給容器1のクイック取り出しでの現像剤による汚れのレベルを検証した。実施例1や実施例2の構成においては、若干の（付着レベル）現像剤による汚れが確認されたのに対して、実施例3の現像剤補給容器1や現像剤受入れ部11は現像剤による汚れが確認されなかった。これは、実施例3の現像剤補給容器1をクイック取り出ししても、上側係合部3b7によって現像剤受入れ部11が所定のタイミングで確実に鉛直方向下方へガイドされており、現像剤受入れ部11の移動のタイミングのズレが発生しなかったためである。つまり、クイック取り出しでの現像剤による汚れレベルに対して、実施例3の構成が実施例1や実施例2の構成より優位である事が確認された。

【0178】

続いて、各々の現像剤補給容器1の補給動作中の排出性能について確認した。尚、排出性能の確認は、現像剤補給容器1から排出された現像剤の単位時間あたりの排出量を測定し、その再現性について検証した。その結果、実施例2、実施例3は、現像剤補給容器1からの単位時間あたりの排出量が十分であり、かつその再現性が優れていた。それに対して、比較例および実施例1は、現像剤補給容器1からの単位時間あたりの排出量が十分な場合と、約70%程度に落ち込む場合が確認された。この時、観点を変えて補給動作中の現像剤補給容器1の様子を観察すると、それぞれの現像剤補給容器1は動作中の振動によって、僅かながら装着位置から取り出し方向に変位している場合があった。また、実施例1の現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8に何度か着脱し、その都度接続状態を確認したところ、5回中1回であったが、現像剤補給容器1の排出口3a4と現像剤受入れ口11aの位置がズレ、開口連通面積が小さくなっている事が確認された。したがって、現像剤補給容器1からの単位時間あたりの排出量が少なくなったと考えられる。

【0179】

上記現象と構成を鑑みると、実施例2や実施例3の現像剤補給容器1は、現像剤受入れ装置8の位置が多少ズレるにも関わらず、芯ズレ防止テーパー部11cと芯ズレ防止テーパー係合部4gの係合効果による調芯作用によって、シャッタ開口4fと現像剤受入れ口11aが芯ズレすることなく連通している。そのため、安定した排出性能（単位時間あたりの排出量）を得ることができたと考えられる。

【0180】

続いて、操作性について検証を実施した。現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着力は、比較例に対して実施例1、実施例2、実施例3、が若干高い結果となった。これは前述したが、現像剤受入れ部11を鉛直方向下向きに付勢する付勢部材12の付勢力に抗して、現像剤受入れ部11を鉛直方向上向きに変位させるためであると考えられる。尚、実施例1から実施例3のそれぞれの操作力は約8N～15Nであり、特に問題となるレベルではない。また、実施例3の構成においては、付勢部材12を設けない構成についても装着力を確認した。その際、装着動作における操作力は比較例と差はなく、約5N～10Nであった。次に、現像剤補給容器1の取り出し動作における脱着力を測定したところ、実施例1、実施例2、実施例3の現像剤補給容器1は、装着力よりも小さく、約5N～9N程度であった。つまり、前述したように現像剤受入れ部11が付勢部材12の付勢力のアシストによって、鉛直方向下向きに移動するためである。また、先ほどと同様に、実施例3の構成に付勢部材12を設けない場合は、装着力と脱着力に大差はなく、約6N

10

20

30

40

50

～10Nであった。

【0181】

また、何れの現像剤補給容器1においても操作感については特に問題となるレベルではなかった。

【0182】

以上の検証によって、比較例の現像剤補給容器1に対して、本実施例の現像剤補給容器1は現像剤による汚れの防止という観点において、圧倒的に優位であることが確認された。

【0183】

また、従来の技術の種々の課題に対して、本実施例の現像剤補給容器1は以下に示すように解決している。

【0184】

本実施例の現像剤補給容器は、従来の技術と比べて、現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要となることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップすることがない。また、現像器全体が上下に移動する際に現像器と干渉しないようにそのための大きなスペースが必要となる従来の技術に比べて、画像形成装置の大型化を防止できる。

【0185】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0186】

また、本実施例の現像剤補給容器1は、第1の係合部3b2と第2の係合部3b4からなる係合部により、現像剤補給容器1の装脱着動作に伴って、現像剤補給容器1が現像剤受入れ部11を着脱方向と交差する方向へ変位させるタイミングを確実にコントロールできる。つまり、操作者の操作によらず、確実に現像剤補給容器1と現像剤受入れ部11を接続／離間させることができる。

【0187】

〔実施例4〕

次に実施例4の構成について、図面を用いて説明する。尚、実施例4は、前述した実施例1又は実施例2と現像剤受入れ装置および現像剤補給容器の構成が一部異なっている。その他の構成は前述した実施例1又は実施例2とほぼ同様である。したがって本例では、前述した実施例1又は実施例2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。

【0188】

（画像形成装置）

図36及び図37は、現像剤補給容器（所謂、トナーカートリッジ）が着脱可能（取り出し可能）に装着される現像剤受入れ装置が搭載された画像形成装置の一例を示すものである。この画像形成装置の構成は、現像剤受入れ装置および現像剤補給容器の一部の構成を除いて、前述した実施例1又は実施例2とほぼ同様であるため、同様な構成に関しては同符号を付すことで説明は省略する。

【0189】

（現像剤受入れ装置）

次に、現像剤受入れ装置8について、図38、図39、図40を用いて説明する。図38は、現像剤受入れ装置8の概略斜視図である。図39は図38の裏側から見た現像剤受入れ装置8の概略斜視図である。図40は現像剤受入れ装置8の概略断面図である。

【0190】

現像剤受入れ装置8には、現像剤補給容器1が取り出し可能（着脱可能）に装着される

10

20

30

40

50

装着部（装着スペース）8 f が設けられている。さらに、現像剤補給容器 1 の排出口（開口）1 c（図 4 3 参照）から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 1 1 が設けられている。現像剤受入れ部 1 1 は、現像剤受入れ装置 8 に対し、鉛直方向に移動可能（変位可能）に取り付けられている。また、図 4 0 に示すように現像剤受入れ部 1 1 の上端面には本体シール 1 3 が設けられており、その中央部に現像剤受入れ口 1 1 a が設けられている。本体シール 1 3 は弾性体、発泡体等で構成されており、後述する現像剤補給容器 1 の排出口 1 c を備える開口シール（不図示）と密着し、排出口 1 c や現像剤受入れ口 1 1 a からの現像剤の漏れを防ぐ。

【0191】

尚、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、装着部 8 f 内が現像剤により汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c の直径よりも略同径からやや大きくする事が望ましい。これは、排出口 1 c の直径よりも現像剤受入れ口 1 1 a の直径が小さくなると、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤が、現像剤受入れ口 1 1 a の上面に付着し、付着した現像剤は、現像剤補給容器 1 の装脱着動作時に現像剤補給容器 1 の下面に転写し、現像剤による汚れの一因となるためである。また、現像剤補給容器 1 へ転写した現像剤が、装着部 8 f へ飛散する事によって装着部 8 f が現像剤によって汚れてしまう。逆に、現像剤受入れ口 1 1 a の直径を排出口 1 c の直径よりかなり大きくすると、現像剤受入れ口 1 1 a より飛散した現像剤が排出口 1 c 近傍へ付着する面積が大きくなる。つまり、現像剤補給容器 1 の現像剤による汚れの面積が大きくなるため好ましくない。したがって、上記の事情を鑑みて現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、排出口 1 c の直径に対して略同径～約 2 mm 大きくすることが望ましい。

【0192】

本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c の直径が約 $\Phi 2$ mm の微細口（ピンホール）とされているため、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は約 $\Phi 3$ mm に設定している。

【0193】

さらに、図 4 0 に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は付勢部材 1 2 により鉛直方向下方に付勢されている。つまり現像剤受入れ部 1 1 は鉛直方向上方へ移動する際に、付勢部材 1 2 による付勢力に抗して移動することとなる。

【0194】

また、現像剤受入れ装置 8 は、その下部に現像剤を一時的に溜めておくホッパ 8 c が設けられている。このホッパ 8 c 内には、図 4 0 に示すように現像器 2 0 1 の一部である現像剤ホッパ部 2 0 1 a（図 3 6 参照）へ現像剤を搬送するための搬送スクリュウ 1 4 と、現像剤ホッパ部 2 0 1 a と連通した開口 8 d が設けられている。

【0195】

また、現像剤受入れ口 1 1 a は現像剤補給容器 1 が装着されていない状態でサブホッパ 8 c 内に異物やホコリが入らないよう、閉止状態となっている。具体的には、現像剤受入れ口 1 1 a は、現像剤受入れ部 1 1 が鉛直上方に移動していない状態では、本体シャッタ 1 5 により閉止されている。現像剤受入れ部 1 1 は、図 4 3 に示すように、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴って現像剤補給容器 1 に向けて鉛直上方（矢印 E 方向）に移動する。これにより、現像剤受入れ口 1 1 a と本体シャッタ 1 5 が離間し、現像剤受入れ口 1 1 a が開封状態になる。開封状態になることによって、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c から現像剤受入れ口 1 1 a で受入れた現像剤がサブホッパ 8 c へ移動可能となる。

【0196】

また、現像剤受入れ部 1 1 の側面には係合部 1 1 b（図 4、図 1 9 参照）が設けられている。この係合部 1 1 b は後述する現像剤補給容器 1 側に設けられた係合部 3 b 2、3 b 4（図 8、図 2 0 参照）と直接係合し、ガイドされることで、現像剤受入れ部 1 1 が現像剤補給容器 1 へ向けて鉛直方向上方へ持ち上げられる。

【0197】

さらに、図 3 8 に示すように、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、現像剤補給容器 1 の位置を固定するための L 字状の位置決めガイド（保持部材）8 l が設けられている。

また、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、現像剤補給容器 1 を着脱方向に案内するための挿入ガイド 8 e が設けられている。この位置決めガイド 8 l と挿入ガイド 8 e により現像剤補給容器 1 の装着方向が矢印 A 方向となるように構成されている。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し方向（脱着方向）は、矢印 A 方向とは逆方向（矢印 B 方向）となる。

【0198】

また、現像剤受入れ装置 8 は、後述する現像剤補給容器 1 を駆動する駆動機構として機能する駆動ギア 9（図 39 参照）と係止部材 10（図 38 参照）を有している。

【0199】

この係止部材 10 は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に装着された際に、現像剤補給容器 1 の駆動入力部として機能する係止部 18（図 44 参照）と係止するように構成されている。

10

【0200】

また、図 38 に示すように、この係止部材 10 は、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に形成された長穴部 8 g に遊嵌されており、装着部 8 f に対し、図中、上下方向に移動可能な構成となっている。また、この係止部材 10 は、後述する現像剤補給容器 1 の係止部 18（図 44 参照）との差し込み性を考慮してその先端にテーパ部 10 d が設けられており、丸棒形状となっている。

【0201】

さらに、この係止部材 10 の係止部 10 a（係止部 18 と係合する係合部位）は、図 39 に示すレール部 10 b に繋がっている。レール部 10 b は現像剤受入れ装置 8 のガイド部 8 j にその両側端部が保持され、図中、上下方向に移動可能な構成となっている。

20

【0202】

そして、レール部 10 b には、ギア部 10 c が設けられており、駆動ギア 9 と係合している。また、この駆動ギア 9 は駆動モータ 500 と連結されている。従って、画像形成装置本体 100 に設けられた制御装置（CPU）600 により駆動モータ 500 の回転方向を周期的に逆転させる制御を行うことにより、係止部材 10 が、長穴部 8 g に沿って、図中、上下方向に往復動する構成となっている。

【0203】

（現像剤受入れ装置による現像剤補給制御）

次に現像剤受入れ装置 8 による現像剤補給制御について、図 41、図 42 を用いて説明する。図 41 は制御装置 600 の機能構成を示すブロック図であり、図 42 は補給動作の流れを説明するフローチャートである。

30

【0204】

本例では、後述する現像剤補給容器 1 の吸気動作に伴い現像剤受入れ装置 8 側から現像剤補給容器 1 内へと現像剤が逆流しないように、ホッパ 8 c 内に一時的に貯留される現像剤の量（剤面の高さ）を制限している。そこで、本例では、ホッパ 8 c 内に收容されている現像剤の量を検出する現像剤センサ 8 k（図 40 参照）を設けている。そして、図 41 に示すように、その現像剤センサ 8 k の出力に応じて制御装置 600 が駆動モータ 500 を作動／非作動の制御を行うことにより、ホッパ 8 c 内に一定量以上の現像剤が收容されないように構成している。

40

【0205】

その制御フローについて説明する。まず図 42 に示すように、現像剤センサ 8 k がホッパ 8 c 内の現像剤残量をチェックする（S100）。そして、現像剤センサ 8 k により検出された現像剤収容量が所定未満であると判定された場合、つまり現像剤センサ 8 k により現像剤が検出されなかった場合、駆動モータ 500 を駆動し、一定時間、現像剤の補給を実行する（S101）。

【0206】

その結果、現像剤センサ 8 k により検出された現像剤収容量が所定量に達したと判定された場合、つまり、現像剤センサ 8 k により現像剤が検出された場合、駆動モータ 500 の駆動をオフし、現像剤の補給動作を停止する（S102）。この補給動作の停止により

50

、一連の現像剤補給工程が終了する。

【0207】

このような現像剤補給工程は、画像形成に伴い現像剤が消費されてホッパ8c内の現像剤収容量が所定量未満となると、繰り返し実行される構成となっている。

【0208】

なお、本例では、現像剤補給容器1から排出された現像剤を、ホッパ8c内に一時的に貯留し、その後、現像器へ補給する構成としているが、以下のような現像剤受入れ装置の構成としても構わない。

【0209】

特に装置本体100が低速機の場合には、本体のコンパクト化、低コスト化が要求される。この場合、図43に示すように現像剤補給容器1から現像剤を直接現像器201に補給する構成が望ましい。具体的には、上述したホッパ8cを省き、現像剤補給容器1から現像器201へ直接的に現像剤を補給する構成である。この図43は、現像剤受入れ装置として2成分現像器201を用いた例である。この現像器201には、現像剤が補給される攪拌室と現像ローラ201fへ現像剤を供給する現像室を有しており、攪拌室と現像室には現像剤搬送方向が互いに逆向きとなる搬送部材（スクリュ）201dが設置されている。そして、攪拌室と現像室は長手方向両端部において互いに連通しており、2成分現像剤はこれらの2つの部屋を循環搬送される構成となっている。また、攪拌室には現像剤中のトナー濃度を検出する磁気センサ201gが設置されており、この磁気センサ201gの検出結果に基づいて制御装置600が駆動モータ500の動作を制御する構成となっている。この構成の場合、現像剤補給容器1から補給される現像剤は、非磁性トナー、もしくは非磁性トナー及び磁性キャリアとなる。

【0210】

なお、図43には、現像剤受入れ部を図示していないが、ホッパ8cを省き、現像剤補給容器1から現像器201へ直接的に現像剤を補給する構成の場合、前述の現像剤受入れ部11を現像器201に設ければ良い。現像器201における現像剤受入れ部11の設置スペースの確保や配置などは適宜設定すれば良い。

【0211】

本例では、後述するように、現像剤補給容器1内の現像剤は排出口1cから重力作用のみではほとんど排出されず、ポンプ部5による排気動作によって現像剤が排出されるため、排出量のばらつきを抑えることができる。そのため、ホッパ8cを省いた図43のような例であっても、同様に、後述する現像剤補給容器1の適用が可能である。

【0212】

（現像剤補給容器）

次に、本実施例に係る現像剤補給容器1について、図44、図45を用いて説明する。図44は、現像剤補給容器1の概略斜視図である。また、図45は、現像剤補給容器1の概略断面図である。

【0213】

図44に示すように、現像剤補給容器1は、現像剤を収容する現像剤収容部として機能する容器本体（現像剤排出室）1aを有している。なお、図45に示す現像剤収容スペース1bは、容器本体1a内の現像剤が収容される現像剤収容スペースを示している。つまり、本例では、現像剤収容部として機能する現像剤収容スペース1bは、容器本体1aと後述するポンプ部5の内部スペースを合せたものとなる。本例では、体積平均粒径が5 μ m～6 μ mの乾式粉体である1成分トナーが現像剤収容スペース1bに収容されている。

【0214】

また、本例では、ポンプ部として、その容積が可変な容積可変型ポンプ部5を採用している。具体的には、ポンプ部5として、現像剤受入れ装置8から受けた駆動力により伸縮可能な蛇腹状の伸縮部（蛇腹部、伸縮部材）5aが設けられたものを採用している。

【0215】

本例の蛇腹状のポンプ部5は、図44、図45に示すように、「山折り」部と「谷折り」

10

20

30

40

50

」部が周期的に交互に設けられており、その折り目に沿って（その折り目を基点として）、折り畳まれたり伸びたりすることができる。従って、本例のように、蛇腹状のポンプ部 5 を採用した場合、伸縮量に対する容積変化量のばらつきを少なくすることができるので、安定した容積可変動作を行うことが可能となる。

【0216】

ここで本実施例においては、現像剤収容スペース 1 b の全容積は 480 cm^3 で、そのうち、ポンプ部 5 の容積は 160 cm^3 （伸縮部 5 a が自然長の時）であり、本例ではポンプ部 5 を自然長から伸張する方向にポンピング動作を行う設定となっている。

【0217】

また、ポンプ部 5 の伸縮部 5 a の伸縮による容積変化量は 15 cm^3 であり、ポンプ部 5 の最大伸張時の全容積は 495 cm^3 に設定されている。

【0218】

なお、現像剤補給容器 1 には、 240 g の現像剤が充填されている。また、図 43 に示す係止部材 10 を駆動する駆動モータ 500 を制御装置 600 が制御することにより、容積変化速度が $90\text{ cm}^3/\text{sec}$ となるように設定されている。なお、容積変化量、容積変化速度は現像剤受入れ装置 8 側からの要求排出量を鑑みて適宜設定することができる。

【0219】

なお、本例のポンプ部 5 は、蛇腹状のものを採用しているが、現像剤収容スペース 1 b 内の空気量（圧力）を変化させることができるポンプ部であれば、他の構成であっても構わない。例えば、ポンプ部 5 として、一軸偏芯スクリュウポンプを用いる構成であっても構わない。この場合、一軸偏芯スクリュウポンプによる吸排気を行うための開口が別途必要となり、その開口から現像剤が漏れ出てしまうのを防止するためのフィルタ等の機構が必要となってしまう。また一軸偏芯スクリュウポンプを駆動する為のトルクが非常に高いことから画像形成装置本体 100 への負荷が増大する。従って、このような弊害の無い、蛇腹状のポンプ部の方がより好ましい。

【0220】

また、現像剤収容スペース 1 b がポンプ部 5 の内部空間だけとなる構成であっても何ら構わない。つまり、この場合、ポンプ部 5 が現像剤収容スペース 1 b としての機能も同時に果たすことになる。

【0221】

また、ポンプ部 5 の接合部 5 b と容器本体 1 a の被接合部 1 i が熱溶着により一体化されており、ここから現像剤が漏れないように現像剤収容スペース 1 b の気密性が保たれるように構成されている。

【0222】

さらに、現像剤補給容器 1 には、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構と係合可能に設けられ、この駆動機構からポンプ部 5 を駆動するための駆動力が入力される駆動入力部（駆動力受け部、駆動連結部、係合部）として係止部 18 が設けられている。

【0223】

具体的には、現像剤受入れ装置 8 の係止部材 10 と係止可能な係止部 18 は、ポンプ部 5 の上端に接着剤により取り付けられている。また、係止部 18 には、図 44 に示すように、中央に係止穴 18 a が形成されている。現像剤補給容器 1 が装着部 8 f（図 38 参照）に装着された際にこの係止穴 18 a に係止部材 10（図 43 参照）が差し込まれることで、両者が実質的に一体化する（差し込み性を考慮して僅かにガタがある）。これにより、図 44 に示すように、伸縮部 5 a の伸縮方向である矢印 p 方向、矢印 q 方向に対して係止部 18 と係止部材 10 の相対位置が固定される。なお、ポンプ部 5 と係止部 18 は、例えば、射出成形法やブロー成形法等を用いて一体的に形成されたものを用いるのがより好ましい。

【0224】

このようにして係止部材 10 と実質的に一体化された係止部 18 は、係止部材 10 からポンプ部 5 の伸縮部 5 a を伸縮させるための駆動力が入力される。その結果、係止部材 1

10

20

30

40

50

0の上下動に伴い、これに追従してポンプ部5の伸縮部5aを伸縮させることが可能となる。

【0225】

つまり、ポンプ部5は、駆動入力部として機能する係止部18が受けた駆動力により排出口1cを通して現像剤補給容器の内部に向かう気流と現像剤補給容器から外部に向かう気流を交互に繰り返し発生させる気流発生機構として機能する。

【0226】

なお、本例では、丸棒形状とされる係止部材10と丸穴形状とされる係止部18を用いて両者を実質的に一体化させる例としているが、伸縮部5aの伸縮方向（p方向、q方向）に対して互いの相対位置が固定できれば、他の構造としても構わない。例えば、係止部18を棒状部材としつつ係止部材10を係止穴とする例や、係止部18と係止部材10の断面形状を、三角形や四角形などの多角形や、楕円や星形などその他の形状とすることも可能である。または、従来公知の別の係止構成を採用しても構わない。

【0227】

また、容器本体1aの下端部には、現像剤受入れ装置8に回転不可となるように保持されるフランジを構成する上フランジ部1gが設けられている。この上フランジ部1gには、現像剤収容スペース1bにある現像剤の現像剤補給容器1外への排出を許容する排出口1cが形成されている。排出口1cについては詳細を後で説明する。

【0228】

また、図45に示すように、容器本体1aの下部は排出口1cへ向かって傾斜面1fが形成されており、現像剤収容スペース1bに収容された現像剤は重力により傾斜面1fを滑り落ちて排出口1c近傍へ集まる形状となっている。本例では、この傾斜面1fの傾斜角度（現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8にセットされた状態における水平面とのなす角度）は、現像剤であるトナーの安息角よりも大きい角度に設定されている。

【0229】

なお、排出口1c周辺部の形状については、図45に示すように排出口1cと容器本体1a内部との接続部の形状を平らな形状（図45中の1W）にする以外には、図46に示すように傾斜面1fと排出口1cを接続した形状もある。

【0230】

図45に示す平らな形状では現像剤補給容器1の高さ方向のスペース効率が良く、図46に示す傾斜面1fと接続した形状では傾斜面1fに残る現像剤が排出口1cへと導かれるため残量が少ないといった利点がある。以上のように排出口1c周辺部の形状については必要に応じて適宜選択することが可能である。

【0231】

本実施例では、図45に示した平らな形状を選択する。

【0232】

また、現像剤補給容器1は排出口1cのみが現像剤補給容器1外部と連通しており、排出口1cを除いて実質密閉されている。

【0233】

次に、排出口1cを開閉するシャッタ機構について図38、図45を用いて説明する。

【0234】

現像剤補給容器1を輸送する際の現像剤漏れを防止するため、排出口1cの周囲を取り囲むように弾性体で形成された開口シール（シール部材）3a5が上フランジ部1gの下面に接着、固定されている。開口シール3a5は、前述した実施例と同様に、現像剤を現像剤受入れ装置8へ排出する円形の排出口（開口）3a4を備えている。この開口シール3a5が上フランジ部1gの下面との間で圧縮されるように、排出口3a4（排出口1c）を密閉するためのシャッタ4が設けられている。このように、開口シール3a5は上フランジ部1gの下面に貼りつけられ、後述するシャッタ4と上フランジ部1gとに挟持されており、排出口3a4からの現像剤の漏れを防いでいる。

【0235】

尚、本例では排出口 3 a 4 を上フランジ部 1 g と別体である開口シール 3 a 5 に設けたが、排出口 3 a 4 を上フランジ部 1 g に直接設けてもよい（排出口 1 c）。この場合においても、現像剤の漏れを防ぐために、開口シール 3 a 5 は、上フランジ部 1 g とシャッタ 4 に挟持される位置に設けられることが望ましい。

【0236】

上フランジ部 1 g の下部には、シャッタ 4 を介してフランジを構成する下フランジ部 3 b が取り付けられている。この下フランジ部 3 b は、図 8 又は図 20 に示す下フランジと同様に、現像剤受入れ部 1 1（図 4 参照）と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 を有している。この係合部 3 b 2, 3 b 4 を有する下フランジ部 3 b の構成は前述した実施例と同様であるため、説明は省略する。

10

【0237】

また、シャッタ 4 も、図 9 又は図 21 に示すシャッタと同様に、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動することが可能となるように、現像剤受入れ装置 8 のシャッタストッパ部に保持されるストッパ部（保持部）を有している。このストッパ部（保持部）を有するシャッタ 4 の構成も前述した実施例と同様であるため、説明は省略する。

【0238】

このシャッタ 4 は、現像剤補給容器 1 を装着する動作に伴って、現像剤受入れ装置 8 に形成されたシャッタストッパ部に前記ストッパ部が係合することで、現像剤受入れ装置 8 に固定される。そして、固定されたシャッタ 4 に対して現像剤補給容器 1 が相対移動を始める。

20

【0239】

このとき、前述した実施例と同様に、まず現像剤補給容器 1 の係合部 3 b 2 が現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b に直接係合して、現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向上方に移動させる。これにより、現像剤受入れ部 1 1 を現像剤補給容器 1（又はシャッタ 4 のシャッタ開口 4 f）に密着させるとともに、現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a が開封状態になる。

【0240】

その後、現像剤補給容器 1 の係合部 3 b 4 が現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b に直接係合して、前述の密着状態を維持したまま、装着動作に伴って現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動する。これにより、シャッタ 4 が開封されるとともに、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c と現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a の位置を合致する。そして、このとき、現像剤補給容器 1 の上フランジ部 1 g が、現像剤受入れ装置 8 側の位置決めガイド 8 l にガイドされ、現像剤補給容器 1 の側面 1 k（図 4 4 参照）が現像剤受入れ装置 8 のストッパ部 8 i に当接する。その結果、現像剤受入れ装置 8 に対する装着方向（A 方向）の位置が決まる（図 5 2 参照）。

30

【0241】

このように、現像剤補給容器 1 の上フランジ部 1 g が位置決めガイド 8 l にガイドされながら現像剤補給容器 1 の挿入動作が完了した時点で、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c と現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a の位置が合致する。

【0242】

また、現像剤補給容器 1 の挿入動作が完了した時点で、排出口 1 c と現像剤受入れ口 1 1 a の間は開口シール 3 a 5（図 5 2）により、外部へ現像剤が漏れないようシールされる。

40

【0243】

そして、現像剤補給容器 1 の挿入動作に伴い、現像剤補給容器 1 の係止部 1 8 の係止穴 1 8 a に係止部材 1 0 が差し込まれ、両者が一体化する。

【0244】

また、このとき、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 に対する装着方向（A 方向）と直交する方向（図 3 8 において上下方向）の位置も位置決めガイド 8 l の L 字部によって決まる。つまり、位置決め部としての上フランジ部 1 g は現像剤補給容器 1 が上下方向

50

(ポンプ部 5 の往復動方向) に動いてしまうのを防止する役目も果たしている。

【0245】

ここまでが、現像剤補給容器 1 の一連の装着工程となる。つまり、操作者が交換用カバー 40 を閉じることで、装着工程が完了する。

【0246】

なお、現像剤受入れ装置 8 からの現像剤補給容器 1 の取り出し工程は、上述した装着工程とは逆の手順で操作を行えば良い。

【0247】

具体的には、前述した実施例において、現像剤補給容器 1 の装着動作および現像剤補給容器 1 の取り出し動作として説明した通りの手順で操作を行えば良い。さらに詳しくは、実施例 1 にて図 13～図 17 を用いて説明した通りの手順で、また、実施例 2 にて図 26～図 32 を用いて説明した通りの手順で操作を行えば良い。

【0248】

また、本例では、容器本体 1a (現像剤収容スペース 1b) の内圧を、大気圧 (外気圧) よりも低くした状態 (減圧状態、負圧状態) と、大気圧よりも高くした状態 (加圧状態、正圧状態) とに所定の周期で交互に繰り返し変化させている。ここで大気圧 (外気圧) は、現像剤補給容器 1 が設置された環境におけるものである。このように、容器本体 1a の内圧を変化させることにより、排出口 1c から現像剤を排出させる構成となっている。本例では、 $480\text{ cm}^3 \sim 495\text{ cm}^3$ の間を約 0.3 秒の周期で変化 (往復動) させる構成となっている。

【0249】

容器本体 1a の材質としては、内圧の変化に対して大きく潰れてしまったり、大きく膨らんでしまったりしない程度の剛性を有したものを採用するのが好ましい。

【0250】

そこで、本例では、容器本体 1a の材質としてポリスチレン樹脂を採用し、ポンプ部 5 の材質としてポリプロピレン樹脂を用いている。

【0251】

なお、使用する材質に関して、容器本体 1a は圧力に耐えうる素材であれば、例えば、ABS (アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体)、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン等の樹脂を使用することが可能である。また、金属製であっても構わない。

【0252】

また、ポンプ部 5 の材質に関しては、伸縮機能を発揮し容積変化によって現像剤収容スペース 1b の内圧を変化させることができる前提の材料であれば良い。例えば、ABS (アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体)、ポリスチレン、ポリエステル、ポリエチレン等を肉薄で形成したものでも構わない。また、ゴムや、その他の伸縮性材料などを使用することも可能である。

【0253】

なお、樹脂材料の厚みを調整するなどして、容器本体 1a、ポンプ部 5 のそれぞれが上述した機能を満たすのであれば、容器本体 1a とポンプ部 5 を同じ材質で、例えば、射出成形法やブロー成形法等を用いて一体的に成形されたものを用いても構わない。

【0254】

また、本例では、現像剤補給容器 1 は、外部とは排出口 1c を通じてのみ連通しており、排出口 1c を除き外部から実質密閉された構成としている。つまり、ポンプ部 5 により現像剤補給容器 1 の内圧を加圧、減圧させて排出口 1c から現像剤を排出する構成を採用していることから、安定した排出性能が保たれる程度の気密性が求められる。

【0255】

一方、現像剤補給容器 1 を運搬する (特に、空輸) 際や長期間保存する際に、環境の急激な変動により容器の内圧が急激に変動してしまう恐れがある。例えば、標高の高い地域で使用する場合や、気温の低い場所に保管されていた現像剤補給容器 1 を気温の高い室内

10

20

30

40

50

に持ち込み使用する場合など、現像剤補給容器 1 の内部が外気に対して加圧状態になってしまう恐れがある。このような事態になると、容器が変形したり、開封時に現像剤が噴出してしまふ等の問題が生じ得る。

【0256】

そこで、本例では、その対策として、現像剤補給容器 1 に直径 ϕ が 3 mm の開口を形成し、この開口にフィルタを設けている。フィルタとしては、外部への現像剤漏れは防止しつつ容器内外の通気を許容する特性を備えた、日東電工株式会社製の T E M I S H（登録商標名）を用いた。なお、本例では、このような対策を施してはいるが、ポンプ部 5 による排出口 1 c を介した吸気動作並びに排気動作への影響は無視することができ、事実上、現像剤補給容器 1 の気密性は保たれていると言える。

10

【0257】

（現像剤補給容器の排出口について）

本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c について、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に現像剤を補給する姿勢のとき、重力作用のみでは十分に排出されない程度の大きさに設定している。つまり、排出口 1 c の開口サイズは、重力作用のみでは現像剤補給容器 1 から現像剤の排出が不充分となる程度に小さく設定している（微細口（ピンホール）とも言う）。言い換えると、排出口 1 c が現像剤で実質閉塞されるようにその開口の大きさを設定している。これにより、以下の効果を期待できる。

【0258】

（1）排出口 1 c から現像剤が漏れ難くなる。

20

【0259】

（2）排出口 1 c を開放した際の現像剤の過剰排出を抑制できる。

【0260】

（3）現像剤の排出をポンプ部による排気動作に支配的に依存させることができる。

【0261】

そこで、本発明者等は、重力作用のみで十分に排出されない排出口 1 c をどのくらいの大きさに設定すべきか、検証実験を行った。以下、その検証実験（測定方法）とその判断基準を以下に説明する。

【0262】

底部中央に排出口（円形状）が形成された所定容積の直方体容器を用意し、容器内に現像剤を 200 g 充填した後、充填口を密閉し排出口を塞いだ状態で容器をよく振って現像剤を十分に解す。この直方体容器は、容積が約 1000 cm^3 、大きさは、縦 90 mm × 横 92 mm × 高さ 120 mm となっている。

30

【0263】

その後、可及的速やかに排出口を鉛直下方に向けた状態で排出口を開封し、排出口から排出された現像剤の量を測定する。このとき、この直方体容器は、排出口以外は完全に密閉されたままの状態とする。また、検証実験は温度 24℃、相対湿度 55% の環境下で行った。

【0264】

上記手順で、現像剤の種類と排出口の大きさを変えて排出量を測定する。なお、本例では、排出された現像剤の量が 2 g 以下である場合、その量は無視できるレベルであり、その排出口が重力作用のみでは十分に排出されない大きさであると判断した。

40

【0265】

検証実験に用いた現像剤を表 2 に示す。現像剤の種類は、1 成分磁性トナー、2 成分現像器に用いられる 2 成分非磁性トナー、2 成分現像器に用いられる 2 成分非磁性トナーと磁性キャリアの混合物である。

【0266】

これらの現像剤の特性を表す物性値として、流動性を示す安息角の他に、粉体流動性分析装置（Freeman Technology 社製 パウダーレオメータ FT4）により、現像剤層の解れ易さを示す流動性エネルギーについて測定した。

50

【0267】

【表2】

現像剤	トナー体積 平均粒径	現像剤の構成	安息角	流動性エネルギー (嵩密度0.5g/cm ³)
A	7 μ m	2成分非磁性トナー	18°	2.09×10^{-3} J
B	6.5 μ m	2成分非磁性トナーと キャリアの混合物	22°	6.80×10^{-4} J
C	7 μ m	1成分磁性トナー	35°	4.30×10^{-4} J
D	5.5 μ m	2成分非磁性トナーと キャリアの混合物	40°	3.51×10^{-3} J
E	5 μ m	2成分非磁性トナーと キャリアの混合物	27°	4.14×10^{-3} J

10

【0268】

この流動性エネルギーの測定方法について図47を用いて説明する。ここで図47は流動性エネルギーを測定する装置の模式図である。

【0269】

この粉体流動性分析装置の原理は、粉体サンプル中でブレードを移動させ、そのブレードが粉体中を移動するのに必要な流動性エネルギーを測定するものである。ブレードはプロペラ型で、回転すると同時に回転軸方向にも移動するためブレードの先端はらせんを描くことになる。

20

【0270】

プロペラ型のブレード51（以下、ブレードと呼ぶ）として、径が48mmで、反時計回りになめらかにねじられたSUS製のブレード（型番：C210）を使用した。詳細には、48mm×10mmのブレード板の中心にブレード板の回転面に対して法線方向に回転軸が存在し、ブレード板の両最外縁部（回転軸から24mm部分）のねじれ角が70°、回転軸から12mmの部分のねじれ角が35°となっている。

【0271】

流動性エネルギーとは、粉体層中に上述の如くらせん状に回転するブレード51を侵入させ、ブレードが粉体層中を移動する際に得られる回転トルクと垂直荷重の総和を時間積分して得られたトータルエネルギーを指す。この値が、現像剤粉体層の解れ易さを表しており、流動性エネルギーが大きい場合は解れにくく、流動性エネルギーが小さい場合は解れ易いことを意味している。

30

【0272】

今回の測定では、図47に示す通り、この装置の標準部品であるφが50mmの円筒容器50（容積200cm³、図47のL1=50mm）に各現像剤Tを粉面高さ70mm（図47のL2）となるように充填した。充填量は、測定する嵩密度に合わせて調整する。更に、標準部品であるφ48mmのブレード51を粉体層に侵入させ、侵入深さ10mm～30mm間に得られたエネルギーを表示する。

40

【0273】

測定時の設定条件としては、ブレード51の回転速度（tip speed。ブレードの最外縁部の周速）を60mm/sec、また、粉体層への鉛直方向のブレード進入速度を、移動中のブレード51の最外縁部が描く軌跡と粉体層表面とのなす角 θ （helix angle。以後なす角と呼ぶ）が10°になるスピードとした。粉体層への垂直方向の進入速度は11mm/secである（粉体層への鉛直方向のブレード進入速度＝ブレードの回転速度×tan（なす角× $\pi/180$ ））。また、この測定についても温度24℃、相対湿度55%の環境下で行った。

【0274】

50

なお、現像剤の流動性エネルギーを測定する際の現像剤の嵩密度は、現像剤の排出量と排出口の大きさとの関係を検証する実験の際の嵩密度に近く、嵩密度の変化が少なく安定して測定ができる嵩密度として 0.5 g/cm^3 に調整した。

【0275】

このようにして測定された流動性エネルギーをもつ現像剤（表2）について、検証実験を行った結果を図48に示す。図48は、排出口の径と排出量との関係を、現像剤の種類毎に示したグラフである。

【0276】

図48に示す検証結果より、現像剤A～現像剤Eについて、排出口の直径 ϕ が4mm（開口面積が 12.6 mm^2 ；円周率は3.14で計算、以下同じ）以下であれば、排出口からの排出量が2g以下になることが確認された。排出口の直径 ϕ が4mmよりも大きくなると、いずれの現像剤とも、排出量が急激に多くなることが確認された。

【0277】

つまり、現像剤の流動性エネルギー（嵩密度が 0.5 g/cm^3 ）が $4.3 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{sec}^2 (\text{J}))$ 以上 $4.14 \times 10^{-3} (\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{sec}^2 (\text{J}))$ 以下のとき、排出口の直径 ϕ が4mm（開口面積が $12.6 (\text{mm}^2)$ ）以下であれば良い。

【0278】

また、現像剤の嵩密度については、この検証実験では十分に現像剤を解して流動化した状態で測定を行っており、通常の使用環境で想定される状態（放置された状態）よりも嵩密度が低く、より排出し易い条件で測定を行っている。

【0279】

次に、図48の結果から最も排出量が多くなる現像剤Aを用いて、排出口の直径 ϕ を4mmに固定して、容器内の充填量を30g～300gに振って、同様の検証実験を行った。その検証結果を図49に示す。図49の検証結果から、現像剤の充填量を変化させても、排出口からの排出量はほとんど変わらないことが確認できた。

【0280】

以上の結果から、排出口を $\phi 4 \text{ mm}$ （面積 12.6 mm^2 ）以下にすることで、現像剤の種類や嵩密度状態に依らず、排出口を下にした状態（現像剤受入れ装置への補給姿勢を想定）で、排出口から重力作用のみでは十分に排出されないことが確認できた。

【0281】

一方、排出口1cの大きさの下限值としては、現像剤補給容器1から補給すべき現像剤（1成分磁性トナー、1成分非磁性トナー、2成分非磁性トナー、2成分磁性キャリア）が少なくとも通過できる値に設定するのが好ましい。つまり、現像剤補給容器1に収容されている現像剤の粒径（トナーの場合は体積平均粒径、キャリアの場合は個数平均粒径）よりも大きい排出口にするのが好ましい。例えば、補給用の現像剤に2成分非磁性トナーと2成分磁性キャリアが含まれている場合、大きい方の粒径、つまり、2成分磁性キャリアの個数平均粒径よりも大きな排出口にするのが好ましい。

【0282】

具体的には、補給用の現像剤に2成分非磁性トナー（体積平均粒径が $5.5 \mu\text{m}$ ）及び2成分磁性キャリア（個数平均粒径が $40 \mu\text{m}$ ）が含まれている場合、排出口1cの径を 0.05 mm （開口面積 0.002 mm^2 ）以上に設定するのが好ましい。

【0283】

但し、排出口1cの大きさを現像剤の粒径に近い大きさに設定してしまうと、現像剤補給容器1から所望の量を排出させるのに要するエネルギー、つまり、ポンプ部5を動作させるのに要するエネルギーが大きくなってしまふ。また、現像剤補給容器1の製造上においても制約が生じる場合がある。射出成形法を用いて樹脂部品に排出口1cを成形するには、排出口1cの部分形成する金型部品の耐久性が厳しくなってしまう。以上から、排出口1cの直径 ϕ は 0.5 mm 以上に設定するのが好ましい。

【0284】

なお、本例では、排出口1cの形状を円形状としているが、このような形状に限定され

10

20

30

40

50

るものではない。つまり、直径が4 mmの場合に相当する開口面積である 12.6 mm^2 以下の開口面積を有する開口であれば、正方形、長方形、楕円や、直線と曲線を組合せた形状等、に変更可能である。

【0285】

但し、円形状の排出口は、開口の面積を同じとした場合、他の形状に比べて現像剤が付着して汚れてしまう開口の縁の周長が最も小さい。そのため、シャッタ4の開閉動作に連動して広がってしまう現像剤の量も少なく、汚れ難い。また、円形状の排出口は、排出時の抵抗も少なく最も排出性が高い。従って、排出口1cの形状としては、排出量と汚れ防止のバランスが最も優れた円形状がより好ましい。

【0286】

以上より、排出口1cの大きさについては、排出口1cを鉛直下方に向けた状態（現像剤受入れ装置8への補給姿勢を想定）で、重力作用のみで十分に排出されない大きさが好ましい。具体的には、排出口1cの直径 ϕ は、 0.05 mm （開口面積 0.002 mm^2 ）以上 4 mm （開口面積 12.6 mm^2 ）以下の範囲に設定するのが好ましい。さらに、排出口1cの直径 ϕ は、 0.5 mm （開口面積 0.2 mm^2 ）以上 4 mm （開口面積 12.6 mm^2 ）以下の範囲に設定するのがより好ましい。本例では、以上の観点から、排出口1cを円形状とし、その開口の直径 ϕ を 2 mm に設定している。

【0287】

なお、本例では、排出口1cの数を1個としているがそれに限るものではなく、それぞれの開口面積が上述した開口面積の範囲を満足するように、排出口1cを複数設ける構成としても構わない。例えば、直径 ϕ が 2 mm の1つの現像剤受入れ口11aに対して、直径 ϕ が 0.7 mm の排出口1cを2つ設ける構成である。但し、この場合、現像剤の排出量（単位時間当たり）が低下してしまう傾向となるため、直径 ϕ が 2 mm の排出口1cを1つ設ける構成の方がより好ましい。

【0288】

（現像剤補給工程）

次に、図50～図53を用いて、ポンプ部5による現像剤補給工程について説明する。図50はポンプ部5の伸縮部5aが縮んだ状態を示す概略斜視図である。図51はポンプ部5の伸縮部5aが伸びた状態を示す概略斜視図である。図52はポンプ部5の伸縮部5aが縮んだ状態を示す概略断面図である。図53はポンプ部5の伸縮部5aが伸びた状態を示す概略断面図である。

【0289】

本例では、後述するように、吸気工程（排出口1cを介した吸気動作）と排気工程（排出口1cを介した排気動作）が交互に繰り返されるように、駆動変換機構により回転力の駆動変換が行われる構成となっている。以下、吸気工程と排気工程について、順に、詳細に説明する。

【0290】

まず、ポンプ部を用いた現像剤の排出原理について説明する。

【0291】

ポンプ部5の伸縮部5aの動作原理は上述した通りである。再度述べると、図45に示すように、伸縮部5aの下端は容器本体1aに接合されている。また、この容器本体1aは下端の上フランジ部1gを介して現像剤受入れ装置8の位置決めガイド8lにより、矢印p方向、矢印q方向（必要に応じて図44参照）への移動が阻止された状態となる。そのため、容器本体1aと接合されている伸縮部5aの下端は、現像剤受入れ装置8に対して上下方向の位置が固定された状態になる。

【0292】

一方、伸縮部5aの上端は係止部18を介して、係止部材10に係止されており、この係止部材10が上下動することで、矢印p方向、矢印q方向へと往復動する。

【0293】

従って、ポンプ部5の伸縮部5aは、下端が固定された状態にあるので、それよりも上

10

20

30

40

50

側の部分が伸縮動作を行うことになる。

【0294】

次に、ポンプ部5の伸縮部5aの伸縮動作（排気動作及び吸気動作）と現像剤排出との関係について説明する。

【0295】

（排気動作）

まず、排出口1cを介した排気動作について説明する。

【0296】

係止部材10が下方へ移動することに伴い、伸縮部5aの上端が矢印p方向へ変位する（伸縮部が縮む）ことで、排気動作が行われる。具体的には、この排気動作に伴い現像剤収容スペース1bの容積が減少していく。その際、容器本体1aの内部は排出口1cを除き密閉されており、現像剤が排出されるまでは、排出口1cが現像剤で実質的に塞がれた状態となっているため、現像剤収容スペース1b内の容積が減少していくことで現像剤収容スペース1bの内圧が上昇していく。

10

【0297】

このとき、現像剤収容スペース1bの内圧はホッパ8c内の圧力（大気圧とほぼ同等）よりも大きくなるため、図52に示すように、現像剤は現像剤収容スペース1bとホッパ8cとの圧力差により、空気圧で押し出される。つまり、現像剤収容スペース1bからホッパ8cへと現像剤Tが排出される。図52の矢印は、現像剤収容スペース1b内の現像剤Tへ作用する力の方向を示したものである。

20

【0298】

その後、現像剤とともに現像剤収容スペース1b内のエアも排出されていくため、現像剤収容スペース1bの内圧は低下していく。

【0299】

（吸気動作）

次に、排出口1cを介した吸気動作について説明する。

【0300】

係止部材10が上方へ移動することに伴い、ポンプ部5の伸縮部5aの上端が矢印q方向へ変位する（伸縮部が伸びる）ことで、吸気動作が行われる。具体的には、この吸気動作に伴い現像剤収容スペース1bの容積が増大していく。その際、容器本体1aの内部は排出口1cを除き密閉された状態となっており、排出口1cが現像剤で実質的に塞がれた状態となっている。そのため現像剤収容スペース1b内の容積増加に伴い、現像剤収容スペース1bの内圧が減少していく。

30

【0301】

このとき、現像剤収容スペース1bの内圧はホッパ8cの内圧（大気圧とほぼ同等）よりも小さくなる。そのため、図53に示すように、ホッパ8c内の上部にあるエアが、現像剤収容スペース1bとホッパ8cの圧力差により、排出口1cを通して現像剤収容スペース1b内へと移動する。図53の矢印は、現像剤収容スペース1b内の現像剤Tへ作用する力の方向を示している。また、図53の楕円で示したZは、ホッパ8cから取り込まれたエアを模式的に示したものである。

40

【0302】

その際、排出口1cを通して現像剤受入れ装置8側からエアが取り込まれるため、排出口1c近傍に位置する現像剤を解すことができる。具体的には、排出口1c近傍に位置する現像剤に対して、エアを含ませることで嵩密度を低下させ、現像剤を流動化させることができる。

【0303】

このように、現像剤を流動化させておくことにより、次の排気動作時に、排出口1cから現像剤を閉塞することなく排出させることが可能となるのである。従って、排出口1cから排出される現像剤Tの量（単位時間当たり）を、長期に亘り、ほぼ一定とすることが可能となる。

50

【0304】

(現像剤収容部の内圧の推移)

次に、現像剤補給容器1の内圧がどのように変化しているかについての検証実験を行った。以下、この検証実験について説明する。

【0305】

現像剤補給容器1内の現像剤収容スペース1bが現像剤で満たされるように現像剤を充填した上で、ポンプ部5を 15 cm^3 の容積変化量で伸縮させた際の、現像剤補給容器1の内圧の推移を測定した。現像剤補給容器1の内圧の測定は、現像剤補給容器1に圧力計(株式会社キーエンス社製、型名：AP-C40)を接続して行った。

【0306】

現像剤を充填した現像剤補給容器1のシャッタ4を開いて排出口1cを外部のエアと連通可能とした状態で、ポンプ部5を伸縮動作させている際の圧力変化の推移を図54に示す。

【0307】

図54において、横軸は時間を示し、縦軸は大気圧(基準(0))に対する現像剤補給容器1内の相対的な圧力を示している(+が正圧側、-が負圧側を示している)。

【0308】

現像剤補給容器1の容積が増加し、現像剤補給容器1の内圧が外部の大気圧に対して負圧になると、その気圧差により排出口1cからエアが取り込まれる。また、現像剤補給容器1の容積が減少し、現像剤補給容器1の内圧が大気圧に対して正圧になると、内部の現像剤に圧力が掛かる。このとき、現像剤及びエアが排出された分だけ内部の圧力が緩和される。

【0309】

この検証実験により、現像剤補給容器1の容積が増加することで現像剤補給容器1の内圧が外部の大気圧に対して負圧になり、その気圧差によりエアが取り込まれることを確認できた。また、現像剤補給容器1の容積が減少することで現像剤補給容器1の内圧が大気圧に対して正圧になり、内部の現像剤に圧力が掛かることで現像剤が排出されることを確認できた。この検証実験では、負圧側の圧力の絶対値は 1.3 kPa 、正圧側の圧力の絶対値は 3.0 kPa であった。

【0310】

このように、本例の構成の現像剤補給容器1であれば、ポンプ部5による吸気動作と排気動作に伴い現像剤補給容器1の内圧が負圧状態と正圧状態とに交互に切り替わり、現像剤の排出を適切に行うことが可能となることが確認された。

【0311】

以上説明した通り、本例では、現像剤補給容器1に吸気動作と排気動作を行う簡易なポンプ部を設けたことで、エアによる現像剤の解し効果を得ながら、エアによる現像剤の排出を安定的に行うことができる。

【0312】

つまり、本例の構成であれば、排出口1cの大きさが極めて小さい場合であっても、現像剤を高密度の小さい流動化した状態で排出口1cを通過させることが出来るため、現像剤に大きなストレスをかけることなく、高い排出性能を確保することができる。

【0313】

また、本例では、容積可変型のポンプ部5の内部を現像剤収容スペース1bとして利用する構成としているため、ポンプ部5の容積を増大させて内圧を減圧させる際に、新たな現像剤収容空間を形成することができる。従って、ポンプ部5の内部が現像剤で満たされている場合であっても、簡易な構成で、現像剤にエアを含ませて、高密度を低下させることができる(現像剤を流動化させることができる)。よって、現像剤補給容器1に現像剤を従来以上に高密度に充填させることが可能となる。

【0314】

なお、以上のように、ポンプ部5の内部空間を現像剤収容スペース1bとして使用せず

10

20

30

40

50

に、フィルタ（エアは通過できるもののトナーは通過できないフィルタ）によりポンプ部 5 と現像剤収容スペース 1 b との間を仕切る構成としても構わない。但し、ポンプ部 5 の容積増大時に新たな現像剤収容空間を形成することができる点で、上述した実施例の構成の方がより好ましい。

【0315】

（吸気工程における現像剤の解し効果について）

次に、吸気工程での排出口 1 c を介した吸気動作による現像剤の解し効果について検証を行った。なお、排出口 1 c を介した吸気動作に伴う現像剤の解し効果が大きければ、小さな排気圧（少ないポンプ容積変化量）で、次の排気工程において現像剤補給容器 1 内の現像剤の排出をただちに開始させることができる。従って、本検証は、本例の構成であれば、現像剤の解し効果が顕著に高まることを示すためのものである。以下、詳しく説明する。

【0316】

図 5 5（a）、図 5 6（a）に検証実験に用いた現像剤補給システムの構成を簡易に示したブロック図を示す。図 5 5（b）、図 5 6（b）は現像剤補給容器内で生じる現象を示す概略図である。なお、図 5 5 は本例と同様な方式の場合であり、現像剤補給容器 C に現像剤収容部 C 1 とともにポンプ部 P が設けられている。そして、ポンプ部 P の伸縮動作により現像剤補給容器 C の排出口（本例と同様な排出口 1 c（不図示））を介した吸気動作と排気動作を交互に行い、ホッパ H に現像剤を排出するものである。一方、図 5 6 は比較例の方式の場合であり、ポンプ部 P を現像剤受入れ装置側に設け、ポンプ部 P の伸縮動作により現像剤収容部 C 1 への送気動作と現像剤収容部 C 1 からの吸引動作を交互に行い、ホッパ H に現像剤を排出させるものである。なお、図 5 5、図 5 6 において、現像剤収容部 C 1、ホッパ H は同じ内容積であり、ポンプ部 P も同じ内容積（容積変化量）となっている。

【0317】

まず、現像剤補給容器 C に 200 g の現像剤を充填する。

【0318】

次に、現像剤補給容器 C の物流後の状態を想定して 15 分間に亘り加振を行った後、ホッパ H に接続する。

【0319】

そして、ポンプ部 P を動作させて、排気工程において直ちに現像剤を排出開始させるために必要となる吸気工程の条件として、吸気動作時に達する内圧のピーク値を測定した。なお、図 5 5 の場合は現像剤収容部 C 1 の容積が 480 cm^3 となる状態、図 5 6 の場合はホッパ H の容積が 480 cm^3 となる状態を各々ポンプ部 P の動作をスタートさせる位置としている。

【0320】

また、図 5 6 の構成での実験は、図 5 5 の構成と空気容積の条件を揃えるため、予めホッパ H に 200 g の現像剤を充填した上で行った。また、現像剤収容部 C 1 及びホッパ H の内圧は、それぞれに圧力計（株式会社キーエンス社製、型名：AP-C40）を接続することで測定を行った。

【0321】

検証の結果、図 5 5 に示す本例と同様な方式では、吸気動作時の内圧のピーク値（負圧）の絶対値が少なくとも 1.0 kPa であれば、次の排気工程において現像剤を直ちに排出開始させることができた。一方、図 5 6 に示す比較例の方式では、送気動作時の内圧のピーク値（正圧）が少なくとも 1.7 kPa でないと、次の排気工程において現像剤を直ちに排出開始させることができなかった。

【0322】

つまり、図 5 5 に示す本例と同様な方式であれば、ポンプ部 P の容積増加に伴い吸気が行われることから、現像剤補給容器 C の内圧を大気圧（容器外の圧力）よりも低い負圧側にすることができ、現像剤の解し効果が顕著に高いことが確認された。これは、図 5 5（

b) に示すように、ポンプ部 P の伸張に伴い現像剤補給容器 C の容積が増加することにより、現像剤層 T の上部の空気層 R が大気圧に対して減圧状態となるからである。そのため、この減圧作用により現像剤層 T の体積が膨張する方向に力が働くため（波線矢印）、現像剤層を効率的に解すことが可能となるのである。さらに、図 5 5 の方式においては、この減圧作用により、現像剤補給容器 C 内へ外部からエアが取り込まれることになり（白抜き矢印）、このエアが空気層 R へ到達する際にも現像剤層 T が解されることになり、非常に優れたシステムと言える。現像剤補給容器 C 内の現像剤が解されている証拠に、本実験では吸気動作時に現像剤補給容器 C 内の現像剤全体の見かけ体積が増加している現象を確認した（現像剤の上面が上に動く現象）。

【0323】

一方、図 5 6 に示す比較例の方式では、現像剤収容部 C 1 への送気動作に伴い現像剤補給容器 C の内圧が高まり大気圧よりも正圧側となってしまう現像剤が凝集してしまうため、現像剤の解し効果が認められなかった。これは、図 5 6 (b) に示すように、現像剤補給容器 C の外部からエアが強制的に送り込まれるため、現像剤層 T の上部の空気層 R が大気圧に対して加圧状態となるからである。そのため、この加圧作用により、現像剤層 T の体積が収縮する方向に力が働くため（波線矢印）、現像剤層 T が圧密化してしまうのである。実際、本比較例では吸気動作時に現像剤補給容器 C 内の現像剤全体の見かけ体積が増加する現象を確認することが出来なかった。従って、図 5 6 の方式においては、現像剤層 T の圧密化により、その後の現像剤排出工程を適切に行うことができない恐れが高い。

【0324】

また、上記した空気層 R が加圧状態となることによる現像剤層 T の圧密化を防ぐ為に、空気層 R に相当する部位にエア抜き用のフィルタ等を設けて、圧力上昇を低減することも考えられるが、フィルタ等の透気抵抗分は空気層 R の圧力が上昇してしまう。また、圧力上昇を仮に無くしたとしても、上述した空気層 R を減圧状態とすることによる解し効果は得られない。

【0325】

以上から、本例の方式を採用することにより、ポンプ部の容積増加に伴う「排出口を介した吸気動作」が果たす役割が大きいことが確認された。

【0326】

以上のように、ポンプ部 5 が排気動作と吸気動作を、交互に繰り返し行うことにより、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c から現像剤の排出を効率良く行うことが可能となる。つまり、本例では、排気動作と吸気動作を同時に並行して行うのではなく、交互に繰り返し行う構成としているので、現像剤の排出に要するエネルギーを可及的に少なくすることができる。

【0327】

一方、従来のように現像剤受入れ装置側に送気用のポンプ部と吸引用のポンプ部を別々に設けた場合には、2つのポンプ部の動作を制御する必要があり、特に急速に送気と吸気を交互に切り換えることは容易ではない。

【0328】

従って、本例では、1つのポンプ部を用いて現像剤の排出を効率良く行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易化することができる。

【0329】

なお、上述したようにポンプ部の排気動作と吸気動作を交互に繰り返すことで現像剤の排出を効率良く行うことができるが、排気動作、吸気動作を途中で一度停止して、再び動作させても構わない。

【0330】

例えば、ポンプ部の排気動作を一気に行うのではなく、ポンプ部の圧縮動作を途中で一度停止して、その後再び圧縮して排気しても良い。吸気動作も同様である。更に、排出量及び排出速度を満足する前提で、各動作を多段階にしても構わない。ただし、あくまでポンプ部の動作は多段階に分割した排気動作の後、吸気動作を行い、基本的に排気動作と吸

10

20

30

40

50

気動作を繰り返すことに変わりはない。

【0331】

また、本例では、現像剤収容スペース1bの内圧を減圧状態にすることにより排出口1cからエアを取り込み現像剤を解している。一方、上述した従来例では、現像剤補給容器1外部から現像剤収容スペース1bにエアを送り込むことにより現像剤を解しているが、その際、現像剤収容スペース1bの内圧は加圧状態となっており、現像剤が凝集してしまう。つまり、現像剤を解す効果としては現像剤が凝集しにくい減圧状態で解することができる本例の方が好ましい。

【0332】

また、本例においても前述した実施例1, 2と同様に、現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0333】

なお、従来の技術によれば、現像器全体が上下に移動する際に現像器と干渉しないようにそのための大きなスペースが必要となるが、本例によれば、そのスペースが不要となるため、画像形成装置の大型化も防止できる。

【0334】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0335】

〔実施例5〕

次に、実施例5の構成について、図57、図58を用いて説明する。図57は現像剤補給容器1の概略斜視図を示しており、図58は現像剤補給容器1の概略断面図を示している。なお、本例では、ポンプ部の構成が実施例4と異なるだけであり、その他の構成は実施例4とほぼ同様である。従って、本例では、上述した実施例4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。

【0336】

本例では、図57、図58に示すように、実施例4のような蛇腹状の容積可変型ポンプ部の代わりに、プランジャー型ポンプ部を用いている。このプランジャー型ポンプ部は、内筒部1hの外周面の近傍を内筒部1hに対して相対移動可能に設けられた外筒部36を有している。また、外筒部36の上面には、実施例4と同様に、係止部18が接着、固定されている。つまり、外筒部36の上面に固定された係止部18は、現像剤受入れ装置8の係止部材10が差し込まれることで、実質的に両者が一体化され、外筒部36が係止部材10とともに上下動（往復動）することが可能となる。

【0337】

なお、内筒部1hは、容器本体1aと接続されており、その内部空間は現像剤収容スペース1bとして機能する。

【0338】

また、この内筒部1hと外筒部36の隙間からエアの漏れを防止するため（気密性を保つことで現像剤が漏れないように）、弾性シール37が内筒部1hの外周面に接着、固定されている。この弾性シール37は内筒部1hと外筒部36の間に圧縮されるように構成されている。

【0339】

従って、現像剤受入れ装置8に不動に固定された容器本体1a（内筒部1h）に対し、外筒部36を矢印p方向、矢印q方向へ往復動させることで現像剤収容スペース1b内の容積を変化させることができる。つまり、現像剤収容スペース1bの内圧を負圧状態と正

10

20

30

40

50

圧状態とに交互に繰り返し変化させることができる。

【0340】

このように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0341】

なお、本例では、外筒部36の形状が円筒形状の例について説明したが、例えば、断面が四角形などの他の形状であっても構わない。この場合、内筒部1hの形状も外筒部36の形状に対応させるのが好ましい。また、プランジャー型ポンプ部に限らず、ピストンポンプ部を用いても構わない。

【0342】

また、本例のポンプ部を用いた場合、内筒と外筒の隙間からの現像剤漏れを防止するためのシール構成が必要となり、その結果構成が複雑になるとともにポンプ部を駆動するための駆動力が大きくなってしまうことから、実施例4の方がより好ましい。

【0343】

また、本例では、現像剤補給容器1に実施例4と同様の係合部を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0344】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0345】

〔実施例6〕

次に、実施例6の構成について、図59、図60を用いて説明する。図59は本実施例の現像剤補給容器1のポンプ部38が伸びた状態を示す外観斜視図であり、図60は現像剤補給容器1のポンプ部38が縮んだ状態を示す外観斜視図である。なお、本例では、ポンプ部の構成が実施例4と異なるだけであり、その他の構成は実施例4とほぼ同様である。従って、本例では、上述した実施例4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。

【0346】

本例では、図59、図60に示すように、実施例4のような蛇腹状の折り目が付けられたポンプ部の代わりに、折り目の無い、膨張と収縮が可能な膜状のポンプ部38を用いている。このポンプ部38の膜状部はゴム製とされている。なお、ポンプ部38の膜状部の材質としては、ゴムではなく、樹脂フィルムなどの柔軟材料を用いても構わない。

【0347】

この膜状のポンプ部38は、容器本体1aと接続されており、その内部空間は現像剤収容スペース1bとして機能する。また、この膜状のポンプ部38には、上記実施例と同様に、その上部に係止部18が接着、固定されている。従って、係止部材10（図38参照）の上下動に伴い、ポンプ部38は膨張と収縮を交互に繰り返すことができる。

【0348】

このように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易化することができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0349】

また、本例の場合、図61に示すように、ポンプ部38の膜状部の上面に膜状部よりも剛性の高い板状部材39を取り付け、この板状部材39に係止部18を設置するのが好ましい。このような構成とすることで、ポンプ部38の係止部18の近傍のみが変形してしまうことに起因して、ポンプ部38の容積変化量が少なくなってしまうのを抑制することができる。つまり、係止部材10の上下動に対するポンプ部38の追従性を向上させることが可能となり、ポンプ部38の膨張、収縮を効率良く行わせることができる。つまり、現像剤の排出性を向上させることが可能となる。

【0350】

また、本例では、現像剤補給容器1に実施例4と同様の係合部を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0351】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0352】

〔実施例7〕

次に、実施例7の構成について、図62～図64を参照して説明する。図62は現像剤補給容器1の外観斜視図、図63は現像剤補給容器1の断面斜視図、図64は現像剤補給容器1の部分断面図である。なお、本例では、現像剤収容スペースの構成が実施例4と異なるだけであり、その他の構成は実施例4とほぼ同様である。従って、本例では、上述した実施例4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。

【0353】

図62、図63のように、本例の現像剤補給容器1は、容器本体（現像剤排出室）1a及びポンプ部5の部分Xと円筒部（現像剤搬送室）24の部分Yの2つの要素から構成されている。なお、現像剤補給容器1の部分Xの構造は、実施例4で説明したものとほぼ同様であり、詳細な説明を省略する。

【0354】

（現像剤補給容器の構成）

本例の現像剤補給容器1では、実施例4とは異なり、図63に示すように、部分X（排出口1cが形成された排出部とも呼ぶ）の側方に接続部24cを介して円筒部24が接続された構造となっている。

【0355】

この円筒部（現像剤収容回転部）24は、長手方向一端側は塞がれている一方、部分Xの開口と接続される側である他端側は開口しており、その内部空間は現像剤収容スペース1bとなっている。従って、本例では、容器本体1aの内部空間、ポンプ部5の内部空間、円筒部24の内部空間の全てが現像剤収容スペース1bとなっており、多量の現像剤を収容することが可能となっている。なお、本例では、現像剤収容回転部としての円筒部24の断面形状が円形となっているが、必ずしも円形でなくても構わない。例えば、現像剤搬送時において回転運動を阻害しない範囲であれば、現像剤収容回転部の断面形状を多角形状など、非円形状としても構わない。

【0356】

そして、この円筒部（現像剤搬送室）24の内部には螺旋状の搬送突起（搬送部）24aが設けられており、この搬送突起24aは、円筒部24が矢印R方向へ回転することに伴い、収容された現像剤を部分X（排出口1c）に向けて搬送する機能を有している。

【0357】

また、円筒部24の内部には、搬送突起24aにより搬送されてきた現像剤を、円筒部24の矢印R方向への回転（回転軸線は略水平方向）に伴い、部分X側へ受け渡し受け渡し部材（搬送部）16が円筒部24の内部に立設されている。この受け渡し部材16は、現像剤を掬い上げる板状部16aと、板状部16aにより掬い上げられた現像剤を部分Xに向けて搬送（ガイド）する傾斜突起16bが板状部16aの両面に設けられている。また、板状部16aには、現像剤の攪拌性を向上させるべく、現像剤の往来を許容する貫通穴16cが形成されている。

【0358】

さらに、円筒部24の長手方向一端側（現像剤搬送方向下流端側）の外周面には駆動入力部としてのギア部24bが接着、固定されている。このギア部24bは、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に装着されると、現像剤受入れ装置8に設けられた駆動機構として機能する駆動ギア9と係合する。従って、駆動ギア9からの回転駆動力が回転力受け部としてのギア部24bに入力されると、円筒部24が矢印R方向（図63）へ回転することになる。なお、このようなギア部24bの構成に限らず、円筒部24を回転させることができるのであれば、例えば、ベルトや摩擦車を用いるもの等、他の駆動入力機構を採用しても構わない。

【0359】

そして、図64に示すように、円筒部24の長手方向一端側（現像剤搬送方向下流端側）には、部分Xとの接続管の役割を果たす接続部24cが設けられている。なお、上述した傾斜突起16bの一端がこの接続部24cの近傍に至るまで延出するように設けられている。従って、傾斜突起16bにより搬送される現像剤が、再度、円筒部24の底面側へ落下することを可及的に防止し、接続部24c側へ適切に受け渡されるように構成されている。

【0360】

また、以上のように円筒部24は回転するのに対し、実施例4と同様に、容器本体1aやポンプ部5は上フランジ部1gを介して現像剤受入れ装置8に不動となるように（円筒部24の回転軸線方向及び回転方向への移動が阻止されるように）保持されている。それ故、円筒部24は容器本体1aに対して相対回転自在に接続されている。

【0361】

また、円筒部24と容器本体1a間にはリング状の弾性シール25が設けられており、この弾性シール25は円筒部24と容器本体1aとの間で所定量圧縮されることでシールする。これにより、円筒部24の回転中にそこから現像剤が漏れてしまうのを防止している。また、これにより、気密性も保たれるので、ポンプ部5による解し作用と排出作用を現像剤に対して無駄無く生じさせることが可能となる。つまり、現像剤補給容器1として排出口1c以外には実質内部と外部が連通する開口が無い。

【0362】

（現像剤補給工程）

次に、現像剤補給工程について説明する。

【0363】

操作者が現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8に挿入、装着させると、実施例4と同様に現像剤補給容器1の係止部18が現像剤受入れ装置8の係止部材10と係止するとともに、現像剤補給容器1のギア部24bが現像剤受入れ装置8の駆動ギア9と係合する。

【0364】

その後、駆動ギア9を回転駆動用の別の駆動モータ（不図示）により回転駆動するとともに、係止部材10を上記した駆動モータ500により上下方向に駆動させる。すると、円筒部24が矢印R方向へ回転し、それに伴い、内部の現像剤が搬送突起24aにより受け渡し部材16に向けて搬送される。そして、円筒部24の矢印R方向への回転に伴い、受け渡し部材16は現像剤を掬い上げるとともに接続部24cへと搬送する。そして、接続部24cから容器本体1a内へ搬送されてきた現像剤は、実施例4と同様に、ポンプ部

10

20

30

40

50

5の伸縮動作に伴い、排出口1cから排出される。

【0365】

以上が、現像剤補給容器1の一連の装着～補給工程である。なお、現像剤補給容器1を交換する際は、操作者が現像剤受入れ装置8から現像剤補給容器1を取り出し、再度、新たな現像剤補給容器1を挿入、装着すれば良い。

【0366】

実施例4～実施例6のような現像剤収容スペース1bが鉛直方向に長い縦型の容器構成の場合、現像剤補給容器1の容積を大きくし充填量を増やすと、現像剤の自重により排出口1c近傍に重力作用がより集中してしまう。その結果、排出口1c近傍の現像剤が圧密されやすくなり、排出口1cからの吸気／排気の妨げとなる。この場合、排出口1cからの吸気で圧密された現像剤を解す、または、排気で現像剤を排出させるためには、ポンプ部5の容積変化量の増加により現像剤収容スペース1bの内圧（負圧／正圧）を更に大きくしなければならなくなる。しかし、その結果、ポンプ部5を駆動させるための駆動力も増加し、画像形成装置本体100への負荷が過大になる恐れがある。

【0367】

それに対し、本実施例では、容器本体1a及びポンプ部5の部分Xと円筒部24の部分Yを水平方向に並べて設置しているため、図44に示す構成に対して、容器本体1a内における排出口1c上の現像剤層の厚さを薄く設定することができる。これにより、重力作用により現像剤が圧密されにくくなるため、その結果画像形成装置本体100へ負荷をかけることなく、安定した現像剤の排出が可能になる。

【0368】

以上のように、本例の構成であれば、円筒部24を設けたことにより画像形成装置本体に負荷をかけることなく現像剤補給容器1を大容量化することができる。

【0369】

また、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易化することができる。

【0370】

なお、円筒部24における現像剤搬送機構として、上述した例に限らず、現像剤補給容器1を振動、或いは、揺動、又はその他の方式を用いる構成としても構わない。具体的には、例えば、図65のような構成にしても構わない。

【0371】

つまり、図65に示すように、円筒部24自体は現像剤受入れ装置8に実質不動（僅かにガタがある）に固定される構成としつつ、搬送突起24aの代わりに、円筒部24に対し相対回転することで現像剤を搬送する搬送部材17が円筒部内に内装されている。

【0372】

搬送部材17は、軸部17aと軸部17aに固定された可撓性の搬送翼17bから構成されている。また、この搬送翼17bは、軸部17aの軸線方向に対して先端側が傾斜した傾斜部Sを有している。そのため、円筒部24内の現像剤を攪拌しながら部分Xに向けて搬送することが可能となる。

【0373】

また、円筒部24の長手方向一端面には回転力受け部としてのカップリング部24eが設けられており、このカップリング部24eは現像剤受入れ装置8のカップリング部材（不図示）と駆動連結することで回転駆動力が入力される構成となっている。そして、このカップリング部24eは搬送部材17の軸部17aと同軸的に結合されており、軸部17aに回転駆動力が伝達される構成となっている。

【0374】

従って、現像剤受入れ装置8のカップリング部材（不図示）から付与された回転駆動力により軸部17aに固定されている搬送翼17bが回転し、円筒部24内の現像剤が部分Xに向けて攪拌されながら搬送される。

【0375】

但し、図 6 5 に示す変形例では、現像剤搬送工程において現像剤に与えるストレスが大きくなってしまいう傾向にあり、また、駆動トルクも大きくなってしまいうことから、本実施例のような構成の方がより望ましい。

【0376】

本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0377】

また、本例では、現像剤補給容器 1 に実施例 4 と同様の係合部を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0378】

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0379】

〔実施例 8〕

次に、実施例 8 の構成について、図 6 6 ～図 6 8 を用いて説明する。なお、図 6 6 の（a）は現像剤受入れ装置 8 を現像剤補給容器 1 の装着方向から見た正面図、（b）は現像剤受入れ装置 8 の内部の斜視図である。図 6 7 の（a）は現像剤補給容器 1 の全体斜視図、（b）は現像剤補給容器 1 の排出口 21 a 周辺の部分拡大図、（c）～（d）は現像剤補給容器 1 を装着部 8 f に装着した状態を示す正面図及び断面図である。図 6 8 の（a）は現像剤収容部 20 の斜視図、（b）は現像剤補給容器 1 の内部を示す部分断面図、（c）はフランジ部 21 の断面図、（d）は現像剤補給容器 1 を示す断面図である。

【0380】

上述した実施例 4 ～実施例 7 では、現像剤受入れ装置 8 の係止部材 10（図 3 8 参照）を上下動させることでポンプ部 5 を伸縮させる例について説明した。これに対し、本例では、上述した実施例 1 ～実施例 3 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 が回転駆動力のみを受ける構成を例示している。その他の構成について、上述した実施例と同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【0381】

具体的には、本例では、現像剤受入れ装置 8 から入力された回転駆動力を、ポンプ部 5 を往復動させる方向の力へ変換し、これをポンプ部 5 に伝達する構成としている。

【0382】

以下、現像剤受入れ装置 8、現像剤補給容器 1 の構成について、順に説明する。

【0383】

（現像剤受入れ装置）

まず、現像剤受入れ装置 8 について、図 6 6 を用いて説明する。

【0384】

現像剤受入れ装置 8 には、現像剤補給容器 1 が取り出し可能（着脱可能）に装着される装着部（装着スペース）8 f が設けられている。現像剤補給容器 1 は、図 6 6（b）に示すように、装着部 8 f に対して矢印 A 方向に装着される構成となっている。つまり、現像剤補給容器 1 の長手方向（回転軸線方向）がほぼこの矢印 A 方向と一致するように装着部 8 f に装着される。なお、この矢印 A 方向は、後述する図 6 8（b）の矢印 X 方向と実質平行である。また、現像剤補給容器 1 の装着部 8 f からの取り出し方向はこの矢印 A 方向

とは反対の方向（矢印B方向）となる。

【0385】

また、現像剤受入れ装置8の装着部8fには、図66(a)に示すように、現像剤補給容器1が装着された際に現像剤補給容器1のフランジ部21（図67参照）と当接することでフランジ部21の回転方向への移動を規制するための回転方向規制部（保持機構）29が設けられている。さらに、装着部8fには、図66(b)に示すように、現像剤補給容器1が装着された際に現像剤補給容器1のフランジ部21と係止することでフランジ部21の回転軸線方向への移動を規制するための、回転軸線方向規制部（保持機構）30が設けられている。この回転軸線方向規制部30は、フランジ部21との干渉に伴い弾性変形し、その後、フランジ部21（図67(b)参照）との干渉が解除された段階で弾性復帰することでフランジ部21を係止する樹脂製のスナップロック機構とされている。

10

【0386】

さらに、現像剤受入れ装置8の装着部8fには、後述する現像剤補給容器1の排出口（開口）21a（図68(b)参照）から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部11が設けられている。現像剤受入れ部11は、前述した実施例1又は実施例2と同様に、現像剤受入れ装置8に対し、鉛直方向に移動可能（変位可能）に取り付けられている。また、現像剤受入れ部11の上端面には本体シール13が設けられており、その中央部に現像剤受入れ口11aが設けられている。本体シール13は弾性体、発泡体等で構成されており、後述する現像剤補給容器1の排出口21aを備える開口シール3a5（図7(b)参照）と密着し、排出口21aや現像剤受入れ口11aからの現像剤の漏れを防ぐ。あるいは、シャッタ開口4fを備えるシャッタ4（図25(a)参照）と密着し、排出口21aやシャッタ開口4f、現像剤受入れ口11aからの現像剤の漏れを防ぐ。

20

【0387】

尚、現像剤受入れ口11aの直径は、装着部8f内が現像剤により汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、現像剤補給容器1の排出口21aの直径よりも略同径からやや大きくする事が望ましい。これは、排出口21aの直径よりも現像剤受入れ口11aの直径が小さくなると、現像剤補給容器1から排出された現像剤が、現像剤受入れ口11aの上面に付着し、付着した現像剤は、現像剤補給容器1の装脱着動作時に現像剤補給容器1の下面に転写し、現像剤による汚れの一因となるためである。また、現像剤補給容器1へ転写した現像剤が、装着部8fへ飛散する事によって装着部8fが現像剤によって汚れてしまう。逆に、現像剤受入れ口11aの直径を排出口21aの直径よりかなり大きくすると、現像剤受入れ口11aより飛散した現像剤が排出口21a近傍へ付着する面積が大きくなる。つまり、現像剤補給容器1の現像剤による汚れの面積が大きくなるため好ましくない。したがって、上記の事情を鑑みて現像剤受入れ口11aの直径は、排出口21aの直径に対して略同径～約2mm大きくすることが望ましい。

30

【0388】

本例では、現像剤補給容器1の排出口21aの直径が約Φ2mmの微細口（ピンホール）とされているため、現像剤受入れ口11aの直径は約Φ3mmに設定している。

【0389】

さらに、現像剤受入れ部11は付勢部材12により鉛直方向下方に付勢されている（図3及び図4参照）。つまり現像剤受入れ部11は鉛直方向上方へ移動する際に、付勢部材12による付勢力に抗して移動することとなる。

40

【0390】

また、現像剤受入れ装置8は、その下部には現像剤を一時的に溜めておくサブホッパ8cが設けられている（図3及び図4参照）。このサブホッパ8c内には、現像器201の一部である現像剤ホッパ部201aへ現像剤を搬送するための搬送スクリュウ14と、現像剤ホッパ部201aと連通した開口8dが設けられている。

【0391】

また、現像剤受入れ口11aは現像剤補給容器1が装着されていない状態でサブホッパ8c内に異物やホコリが入らないよう、閉止状態となっている。具体的には、現像剤受入

50

れ口 11 a は、現像剤受入れ部 11 が鉛直上方に移動していない状態では、本体シャッタ 15 により閉止されている。この現像剤受入れ部 11 が現像剤補給容器 1 から離間した位置から現像剤補給容器 1 に向けて鉛直上方（矢印 E 方向）に移動する。これにより、現像剤受入れ口 11 a と本体シャッタ 15 が離間し、現像剤受入れ口 11 a が開封状態になる構成となっている。開封状態になることによって、現像剤補給容器 1 の排出口 21 a、あるいはシャッタ開口 4 f から現像剤受入れ口 11 a で受入れた現像剤がサブホッパ 8 c へ移動可能となる。

【0392】

また、現像剤受入れ部 11 の側面には係合部 11 b（図 3 及び図 4 参照）が設けられている。この係合部 11 b は後述する現像剤補給容器 1 側に設けられた係合部 3 b 2、3 b 4（図 8 又は図 20 参照）と直接係合し、ガイドされることで、現像剤受入れ部 11 が現像剤補給容器 1 へ向けて鉛直方向上方へ持ち上げられる。

10

【0393】

また、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、現像剤補給容器 1 を着脱方向に案内するための挿入ガイド 8 e（図 3 及び図 4 参照）が設けられており、この挿入ガイド 8 e により現像剤補給容器 1 の装着方向が矢印 A 方向となるように構成されている。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し方向（脱着方向）は、矢印 A 方向とは逆方向（矢印 B 方向）となる。

【0394】

また、現像剤受入れ装置 8 は、図 66（a）に示すように、後述する現像剤補給容器 1 を駆動する駆動機構として機能する駆動ギア 9 を有している。この駆動ギア 9 は、駆動モータ 500 から駆動ギア列を介して回転駆動力が伝達され、装着部 8 f にセットされた状態にある現像剤補給容器 1 に対し回転駆動力を付与する機能を有している。

20

【0395】

また、駆動モータ 500 は、図 66 に示すように、制御装置（CPU）600 によりその動作を制御される構成となっている。

【0396】

なお、本例において、駆動ギア 9 は、駆動モータ 500 の制御を簡易化させるため、一方向にのみ回転するように設定されている。つまり、制御装置 600 は、駆動モータ 500 について、そのオン（作動）／オフ（非作動）のみを制御する構成となっている。従って、駆動モータ 500（駆動ギア 9）を正方向と逆方向とに周期的に反転させることで得られる反転駆動力を現像剤補給容器 1 に付与する構成に比して、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構の簡易化を図ることができる。

30

【0397】

（現像剤補給容器）

次に現像剤補給容器 1 の構成について、図 67、図 68 を用いて説明する。

【0398】

現像剤補給容器 1 は、図 67（a）に示すように、中空円筒状に形成され内部に現像剤を収容する内部空間を備えた現像剤収容部 20（容器本体とも呼ぶ）を有している。本例では、円筒部 20 k とポンプ部 20 b が現像剤収容部 20 として機能する。さらに、現像剤補給容器 1 は、現像剤収容部 20 の長手方向（現像剤搬送方向）一端側にフランジ部 21（非回転部とも呼ぶ）を有している。また、現像剤収容部 20 はこのフランジ部 21 に対して相対回転可能に構成されている。

40

【0399】

なお、本例では、図 68（d）に示すように、現像剤収容部として機能する円筒部 20 k の全長 L1 が約 300 mm、外径 R1 が約 70 mm に設定されている。また、ポンプ部 20 b の全長 L2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）は約 50 mm、フランジ部 21 のギア部 20 a が設置されている領域の長さ L3 は約 20 mm となっている。また、現像剤収容部として機能する排出部 21 h が設置されている領域の長さ L4 は約 25 mm となっている。さらに、ポンプ部 20 b の最大外径 R2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）が約 65 mm、現像剤補給容器 1 の現像剤を収容し得る

50

全容積が約 1250 cm^3 となっている。なお、本例では、現像剤収容部として機能する円筒部20kとポンプ部20bとともに、排出部21hが現像剤を収容し得る領域となっている。

【0400】

また、本例では、図67、図68に示すように、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に装着された状態のとき円筒部20kと排出部21hが水平方向に並ぶように構成されている。つまり、円筒部20kは、その水平方向長さがその鉛直方向長さよりも十分に長く、その水平方向一端側が排出部21hと接続された構成となっている。従って、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に装着された状態のとき排出部21hの鉛直上方に円筒部20kが位置するように構成する場合に比して、吸排気動作を円滑に行うことが可能となる。なぜなら、排出口21a上に存在するトナーの量が少なくなる為、排出口21a近傍の現像剤が圧密され難くなるからである。

【0401】

このフランジ部21には、図67(b)に示すように、現像剤収容部（現像剤収容室、現像剤搬送室）20内から搬送されてきた現像剤を一時的に貯留するための中空の排出部（現像剤排出室）21hが設けられている（必要に応じて図68(b)、(c)参照）。この排出部21hの底部には、現像剤補給容器1の外へ現像剤の排出を許容する、つまり、現像剤受入れ装置8へ現像剤を補給するための小さな排出口21aが形成されている。この排出口21aの大きさについては前述の通りである。

【0402】

また、排出部21h内（現像剤排出室内）の底部の内部形状は、残留してしまう現像剤の量を可能な限り低減させるため、排出口21aに向けて縮径する漏斗（じょうご）状に設けられている（必要に応じて図68(b)、(c)参照）。

【0403】

また、図67に示すように、フランジ部21には、前述した実施例1又は実施例2と同様に、現像剤受入れ装置8に変位可能に設けられた現像剤受入れ部11と係合可能な係合部3b2, 3b4が設けられている。この係合部3b2, 3b4の構成は、前述した実施例1又は実施例2と同様であるため、ここでは説明は省略する。

【0404】

さらに、フランジ部21の内部には、前述した実施例1又は実施例2と同様に、排出口21aを開閉するシャッタ4が設けられている。このシャッタ4の構成、及び現像剤補給容器1の着脱動作に伴う動きや位置関係などは、前述した実施例1又は実施例2と同様であるため、ここでは説明は省略する。

【0405】

また、フランジ部21は、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8の装着部8fに装着されると、実質不動（回転不可）となるように構成されている。

【0406】

具体的には、フランジ部21は、図67(c)に示すように、装着部8fに設けられた回転方向規制部29により現像剤収容部20の回転軸線周りの方向へ回転しないように規制（阻止）される。つまり、フランジ部21は現像剤受入れ装置8により実質回転不可となるように保持される（ガタ程度の僅かな無視できる回転は可能となっている）。

【0407】

さらに、フランジ部21は、現像剤補給容器1の装着動作に伴い装着部8fに設けられた回転軸線方向規制部30に係止される。具体的には、フランジ部21は、現像剤補給容器1の装着動作の途中で回転軸線方向規制部30に当接することで、回転軸線方向規制部30を弾性変形させる。その後、フランジ部21は、装着部8fに設けられたストッパである内壁部28a（図67(d)参照）に突き当たることで現像剤補給容器1の装着工程が完了する。このとき、装着完了とほぼ同時に、フランジ部21による干渉した状態が解かれて、回転軸線方向規制部30の弾性変形が解除される。

【0408】

その結果、図 6 7 (d) に示すように、回転軸線方向規制部 3 0 がフランジ部 2 1 のエッジ部（係止部として機能する）と係止することにより、回転軸線方向（現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向）への移動が実質阻止（規制）された状態となる。このとき、ガタ程度の僅かな無視できる移動は可能となっている。

【0 4 0 9】

以上のように、本例では、フランジ部 2 1 が、現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向へ自らが移動することがないように、現像剤受入れ装置 8 の回転軸線方向規制部 3 0 により保持されている。更に、フランジ部 2 1 は、現像剤収容部 2 0 の回転方向へ自らが回転することがないように、現像剤受入れ装置 8 の回転方向規制部 2 9 により保持されている。

【0 4 1 0】

なお、操作者により現像剤補給容器 1 が装着部 8 f から取り出される際に、フランジ部 2 1 からの作用により回転軸線方向規制部 3 0 は弾性変形し、フランジ部 2 1 との係止が解除される。なお、現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向は、ギア部 2 0 a（図 6 8）の回転軸線方向とほぼ一致している。

【0 4 1 1】

従って、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、フランジ部 2 1 に設けられている排出部 2 1 h も、現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向及び回転方向への移動が実質阻止された状態となる（ガタ程度の移動は許容する）。

【0 4 1 2】

一方、現像剤収容部 2 0 は現像剤受入れ装置 8 により回転方向への規制は受けることなく、現像剤補給工程において回転する構成となっている。但し、現像剤収容部 2 0 は、フランジ部 2 1 により、回転軸線方向への移動が実質阻止された状態となる（ガタ程度の移動は許容する）。

【0 4 1 3】

（ポンプ部）

次に、往復動に伴いその容積が可変なポンプ部（往復動可能なポンプ）2 0 b について図 6 8、図 6 9 を用いて説明する。ここで、図 6 9（a）はポンプ部 2 0 b が現像剤補給工程において使用上最大限伸張された状態、図 6 9（b）はポンプ部 2 0 b が現像剤補給工程において使用上最大限圧縮された状態を示す現像剤補給容器 1 の断面図である。

【0 4 1 4】

本例のポンプ部 2 0 b は、排出口 2 1 a を介して吸気動作と排気動作を交互に行わせる吸排気機構として機能する。

【0 4 1 5】

ポンプ部 2 0 b は、図 6 8（b）に示すように、排出部 2 1 h と円筒部 2 0 k との間に設けられており、円筒部 2 0 k に接続、固定されている。つまり、ポンプ部 2 0 b は円筒部 2 0 k とともに一体的に回転可能となる。

【0 4 1 6】

また、本例のポンプ部 2 0 b は、その内部に現像剤を収容可能な構成となっている。このポンプ部 2 0 b 内の現像剤収容スペースは、後述するように、吸気動作時における現像剤の流動化に大きな役割を担っている。

【0 4 1 7】

そして、本例では、ポンプ部 2 0 b として、往復動に伴いその容積が可変な樹脂製の容積可変型ポンプ部（蛇腹状ポンプ）を採用している。具体的には、図 6 8（a）～（b）に示すように、蛇腹状のポンプを採用しており、「山折り」部と「谷折り」部が周期的に交互に複数形成されている。従って、このポンプ部 2 0 b は、現像剤受入れ装置 8 から受けた駆動力により、圧縮、伸張を交互に繰り返し行うことができる。なお、本例では、ポンプ部 2 0 b の伸縮時の容積変化量は、 15 cm^3 （cc）に設定されている。図 6 8（d）に示すように、ポンプ部 2 0 b の全長 L 2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）は約 50 mm、ポンプ部 2 0 b の最大外径 R 2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）は約 65 mm となっている。

10

20

30

40

50

【0418】

このようなポンプ部20bを採用することにより、現像剤補給容器1（現像剤収容部20及び排出部21h）の内圧を、大気圧よりも高い状態と大気圧よりも低い状態とに、所定の周期（本例では約0.9秒）で、交互に繰り返し変化させることができる。この大気圧は、現像剤補給容器1が設置された環境におけるものである。その結果、小径（直径が約φ2mm）の排出口21aから排出部21h内にある現像剤を効率良く、排出させることが可能となる。

【0419】

また、ポンプ部20bは、図68（b）に示すように、排出部21h側の端部がフランジ部21の内面に設けられたリング状のシール部材27を圧縮した状態で、排出部21h

10

【0420】

これにより、ポンプ部20bは、シール部材27と摺動しながら回転するため、回転中においてポンプ部20b内の現像剤が漏れることなく、また、気密性が保たれる。つまり、排出口21aを介した空気の出入りが適切に行われるようになり、補給中における、現像剤補給容器1（ポンプ部20b、現像剤収容部20、排出部21h）の内圧を所望の状態にすることができるようになっている。

【0421】

（駆動伝達機構）

次に、搬送部20cを回転させるための回転駆動力を現像剤受入れ装置8から受ける、現像剤補給容器1の駆動受け機構（駆動入力部、駆動力受け部）について説明する。

20

【0422】

現像剤補給容器1には、図68（a）に示すように、現像剤受入れ装置8の駆動ギア9（駆動機構として機能する）と係合（駆動連結）可能な駆動受け機構（駆動入力部、駆動力受け部）として機能するギア部20aが設けられている。このギア部20aは、ポンプ部20bの長手方向一端側に固定されている。つまり、ギア部20a、ポンプ部20b、円筒部20kは、一体的に回転可能な構成となっている。

【0423】

従って、駆動ギア9からギア部20aに入力された回転駆動力はポンプ部20bを介して円筒部20k（搬送部20c）へ伝達される仕組みとなっている。

30

【0424】

つまり、本例では、このポンプ部20bが、ギア部20aに入力された回転駆動力を現像剤収容部20の搬送部20cへ伝達する駆動伝達機構として機能している。

【0425】

従って、本例の蛇腹状のポンプ部20bは、その伸縮動作を阻害しない範囲内で、回転方向へのねじれに強い特性を備えた樹脂材を用いて製造されている。

【0426】

なお、本例では、現像剤収容部20の長手方向（現像剤搬送方向）一端側、つまり、排出部21h側の一端にギア部20aを設けているが、このような例に限られるものではなく、例えば、現像剤収容部20の長手方向他端側、つまり、最後尾側に設けても構わない。この場合、対応する位置に駆動ギア9が設置されることになる。

40

【0427】

また、本例では、現像剤補給容器1の駆動入力部と現像剤受入れ装置8の駆動部間の駆動連結機構としてギア機構を用いているが、このような例に限られるものではなく、例えば、公知のカップリング機構を用いるようにしても構わない。具体的には、現像剤収容部20の長手方向一端の底面（図68（d）の右側の端面）に駆動入力部として非円形状の凹部を設け、一方、現像剤受入れ装置8の駆動部として前述の凹部と対応した形状の凸部を設け、これらが互いに駆動連結する構成としても構わない。

【0428】

（駆動変換機構）

50

次に、現像剤補給容器 1 の駆動変換機構（駆動変換部）について説明する。

【0429】

現像剤補給容器 1 には、ギア部 20a が受けた搬送部 20c を回転させるための回転駆動力を、ポンプ部 20b を往復動させる方向の力へ変換する駆動変換機構（駆動変換部）が設けられている。なお、本例では、後述するように、駆動変換機構としてカム機構を採用した例について説明するが、このような例だけに限らず、実施例 9 以降で説明するような他の構成を採用しても構わない。

【0430】

つまり、本例では、搬送部 20c とポンプ部 20b を駆動するための駆動力を 1 つの駆動入力部（ギア部 20a）で受ける構成としつつ、ギア部 20a が受けた回転駆動力を、現像剤補給容器 1 側で往復動力へ変換する構成としている。

10

【0431】

これは、現像剤補給容器 1 に駆動入力部を 2 つ別々に設ける場合に比して、現像剤補給容器 1 の駆動入力機構の構成を簡易化できるからである。更に、現像剤受入れ装置 8 の 1 つの駆動ギアから駆動を受ける構成としたため、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構の簡易化にも貢献することができる。

【0432】

また、現像剤受入れ装置 8 から往復動力を受ける構成にした場合、前述したような、現像剤受入れ装置 8 と現像剤補給容器 1 間の駆動連結が適切に行われずに、ポンプ部 20b を駆動することができなくなる恐れがある。具体的には、現像剤補給容器 1 を画像形成装置本体 100 から取り出した後、再度これを装着するような場合に、ポンプ部 20b を適切に往復動させることができない問題が懸念される。

20

【0433】

例えば、ポンプ部 20b が自然長よりも圧縮された状態でポンプ部 20b への駆動入力を停止させた場合、現像剤補給容器 1 を取り出すと、ポンプ部 20b が自己復元して伸張された状態となる。つまり、画像形成装置本体 100 側の駆動出力部の停止位置はそのままであるにも関わらず、ポンプ部 20b 用の駆動入力部の位置は、現像剤補給容器 1 が取り出されている間に変わってしまう。その結果、画像形成装置本体 100 側の駆動出力部と現像剤補給容器 1 側のポンプ部 20b 用の駆動入力部との駆動連結が適切に行われず、ポンプ部 20b を往復動させることができなくなってしまう。すると、現像剤補給が行われないことになり、その後の画像形成ができない状況に陥ってしまう懸念がある。

30

【0434】

なお、このような問題は、現像剤補給容器 1 が取り出されている際に、ユーザによりポンプ部 20b の伸縮状態を変えられてしまう場合も同様に発生し得る。また、このような問題は、新品の現像剤補給容器 1 へ交換する際にも同様に発生し得る。

【0435】

本例の構成であれば、このような問題を解決することが可能である。以下、詳細に説明する。

【0436】

現像剤収容部 20 の円筒部 20k の外周面には、図 68、図 69 に示すように、周方向において、実質等間隔となるように、回転部として機能するカム突起 20d が複数設けられている。具体的には、円筒部 20k の外周面に 2 つのカム突起 20d が約 180° 対向するように設けられている。

40

【0437】

ここで、カム突起 20d の配置個数については、少なくとも 1 つ設けられていれば構わない。但し、ポンプ部 20b の伸縮時の抗力により駆動変換機構等にモーメントが発生し、スムーズな往復動が行われない恐れがあるため、後述するカム溝 21b の形状との関係が破綻しないよう複数個設けるのが好ましい。

【0438】

一方、フランジ部 21 の内周面には、このカム突起 20d が嵌り込む従動部として機能

50

するカム溝 21b が全周に亘り形成されている。このカム溝 21b について、図 70 を用いて説明する。図 70 において、矢印 A は円筒部 20k の回転方向（カム突起 20d の移動方向）、矢印 B はポンプ部 20b の伸張方向、矢印 C はポンプ部 20b の圧縮方向を示している。また、円筒部 20k の回転方向 A に対するカム溝 21c のなす角度を α 、カム溝 21d のなす角度を β とする。また、カム溝 21b のポンプ部 20b の伸縮方向 B、C における振幅（＝ポンプ部 20b の伸縮長さ）を L とする。

【0439】

具体的には、このカム溝 21b は、これを展開した図 70 に示すように、円筒部 20k 側から排出部 21h 側へ傾斜したカム溝 21c と、排出部 21h 側から円筒部 20k 側へ傾斜したカム溝 21d とが、交互に連結された構造となっている。本例では、 $\alpha = \beta$ に設定している。

【0440】

従って、本例では、このカム突起 20d とカム溝 21b が、ポンプ部 20b への駆動伝達機構として機能する。つまり、このカム突起 20d とカム溝 21b は、駆動ギア 9 からギア部 20a が受けた回転駆動力を、ポンプ部 20b を往復移動させる方向への力（円筒部 20k の回転軸線方向への力）に変換し、これをポンプ部 20b へ伝達する機構として機能する。

【0441】

具体的には、駆動ギア 9 からギア部 20a に入力された回転駆動力によりポンプ部 20b とともに円筒部 20k が回転し、この円筒部 20k の回転に伴いカム突起 20d が回転することになる。従って、このカム突起 20d と係合関係にあるカム溝 21b により、ポンプ部 20b が円筒部 20k とともに回転軸線方向（図 68 の矢印 X 方向）へ往復移動することになる。この矢印 X 方向は、図 66、図 67 の矢印 A 方向とほぼ平行な方向となっている。

【0442】

つまり、このカム突起 20d とカム溝 21b は、ポンプ部 20b が伸張した状態（図 69 の（a））とポンプ部 20b が収縮した状態（図 69 の（b））が交互に繰り返されるように、駆動ギア 9 から入力された回転駆動力を変換している。

【0443】

従って、本例では、前述のようにポンプ部 20b が円筒部 20k とともに回転するように構成されているため、円筒部 20k 内の現像剤がポンプ部 20b 内を経由する際に、ポンプ部 50b の回転により現像剤を攪拌する（解す）ことができる。つまり、ポンプ部 20b を円筒部 20k と排出部 21h との間に設けているため、排出部 21h へ送り込まれる現像剤に対して攪拌作用を施すことができるようになっており、更に好ましい構成と言える。

【0444】

また、本例では、前述のように円筒部 20k がポンプ部 20b とともに往復動するように構成されているため、円筒部 20k の往復動により円筒部 20k 内の現像剤を攪拌する（解す）ことができる。

【0445】

（駆動変換機構の設定条件）

本例では、駆動変換機構は、円筒部 20k の回転に伴い排出部 21h へ搬送される現像剤搬送量（単位時間当たり）が、排出部 21h からポンプ作用により現像剤受入れ装置 8 へ排出される量（単位時間当たり）よりも多くなるように駆動変換している。

【0446】

これは、排出部 21h への搬送部 20c による現像剤の搬送能力に対してポンプ部 20b による現像剤の排出能力の方が大きいと、排出部 21h に存在する現像剤の量が次第に減少してしまうからである。つまり、現像剤補給容器 1 から現像剤受入れ装置 8 への現像剤補給に要する時間が長くなってしまうことを防止するためである。

【0447】

10

20

30

40

50

そこで、本例の駆動変換機構は、排出部 21h への搬送部 20c による現像剤の搬送量を 2.0 g/sec 、ポンプ部 20b による現像剤の排出量を 1.2 g/sec に設定している。

【0448】

また、本例では、駆動変換機構は、円筒部 20k が 1 回転する間にポンプ部 20b が複数回往復動するように、駆動変換している。これは以下の理由に依るものである。

【0449】

円筒部 20k を現像剤受入れ装置 8 内で回転させる構成の場合、駆動モータ 500 は円筒部 20k を常時安定して回転させるために必要な出力に設定するのが好ましい。但し、画像形成装置本体 100 における消費エネルギーを可能な限り削減するためには、駆動モータ 500 の出力を極力小さくする方が好ましい。ここで、駆動モータ 500 に必要な出力は、円筒部 20k の回転トルクと回転数から算出されることから、駆動モータ 500 の出力を小さくするには、円筒部 20k の回転数を可能な限り低く設定するのが好ましい。

【0450】

しかし、本例の場合、円筒部 20k の回転数を小さくしてしまうと、単位時間当たりのポンプ部 20b の動作回数が減ってしまうことから、現像剤補給容器 1 から排出される現像剤の量（単位時間当たり）が減ってしまう。つまり、画像形成装置本体 100 から要求される現像剤の補給量を短時間で満足させるには、現像剤補給容器 1 から排出される現像剤の量では不足してしまう恐れがある。

【0451】

そこで、ポンプ部 20b の容積変化量を増加させれば、ポンプ部 20b の 1 周期当たりの現像剤排出量を増やすことができるため、画像形成装置本体 100 からの要求に応えることが可能となるが、このような対処方法では以下のような問題がある。

【0452】

つまり、ポンプ部 20b の容積変化量を増加させると、排気工程における現像剤補給容器 1 の内圧（正圧）のピーク値が大きくなるため、ポンプ部 20b を往復動させるのに要する負荷が増大してしまう。

【0453】

このような理由から、本例では、円筒部 20k が 1 回転する間にポンプ部 20b を複数周期動作させているのである。これにより、円筒部 20k が 1 回転する間にポンプ部 20b を 1 周期しか動作させない場合に比して、ポンプ部 20b の容積変化量を大きくすることなく、単位時間当たりの現像剤の排出量を増やすことが可能となる。そして、現像剤の排出量を増やすことができた分、円筒部 20k の回転数を低減することが可能となる。

【0454】

ここで、円筒部 20k が 1 回転する間にポンプ部 20b を複数周期動作させることに伴う効果について検証実験を行った。実験方法は、現像剤補給容器 1 に現像剤を充填し、現像剤補給工程における現像剤の排出量と円筒部 20k の回転トルクを測定した。そして、円筒部 20k の回転トルクと予め設定された円筒部 20k の回転数から、円筒部 20k の回転に必要な駆動モータ 500 の出力（＝回転トルク×回転数）を算出した。実験条件は、円筒部 20k の 1 回転当たりのポンプ部 20b の動作回数を 2 回、円筒部 20k の回転数を 30 rpm 、ポンプ部 20b の容積変化量を 15 cm^3 とした。

【0455】

検証実験の結果、現像剤補給容器 1 からの現像剤排出量は、約 1.2 g/sec となった。また、円筒部 20k の回転トルク（定常時の平均トルク）は $0.64 \text{ N}\cdot\text{m}$ で、駆動モータ 500 の出力は、約 2 W （モータ負荷（ W ）＝ $0.1047 \times$ 回転トルク（ $\text{N}\cdot\text{m}$ ）× 回転数（ rpm ）。 0.1047 は単位換算係数）と算出された。

【0456】

一方、円筒部 20k の 1 回転当たりのポンプ部 20b の動作回数を 1 回、円筒部 20k の回転数を 60 rpm に設定して、それ以外の条件は上記と同様にして比較実験を行った。つまり、上記の検証実験と現像剤の排出量が同じ、約 1.2 g/sec となるようにし

10

20

30

40

50

た。

【0457】

すると、比較実験の場合、円筒部20kの回転トルク（定常時の平均トルク）は0.6 N・mで、駆動モータ500の出力は、約4Wと算出された。

【0458】

以上の結果から、円筒部20kが1回転する間にポンプ部20bを複数周期動作させる構成にした方が好ましいことが確認できた。つまり、円筒部20kの回転数を低減させたままでも、現像剤補給容器1の排出性能を維持することが可能になることが確認できた。従って、本例のような構成とすることにより、駆動モータ500をより小さい出力に設定できるため、画像形成装置本体100での消費エネルギーの削減に貢献することができる。

10

【0459】

（駆動変換機構の配置位置）

本例では、図68、図69に示すように、駆動変換機構（カム突起20dとカム溝21bにより構成されるカム機構）を、現像剤収容部20の外部に設けている。つまり、駆動変換機構を、円筒部20k、ポンプ部20b、フランジ部21の内部に收容された現像剤と接触することが無いように、円筒部20k、ポンプ部20b、フランジ部21の内部空間から隔てられた位置に設けている。

【0460】

これにより、駆動変換機構を現像剤収容部20の内部空間に設けた場合に想定される問題を解消することができる。つまり、駆動変換機構の摺擦箇所への現像剤の侵入により、現像剤の粒子に熱と圧が加わって軟化していくつかの粒子同士がくっついて大きな塊（粗粒）となってしまうたり、変換機構への現像剤の噛み込みによりトルクアップするのを防止することができる。

20

【0461】

（ポンプ部による現像剤排出原理）

次に、図69を用いて、ポンプ部による現像剤補給工程について説明する。

【0462】

本例では、後述するように、吸気工程（排出口21aを介した吸気動作）と排気工程（排出口21aを介した排気動作）が交互に繰り返し行われるように、駆動変換機構により回転力の駆動変換が行われる構成となっている。以下、吸気工程と排気工程について、順に、詳細に説明する。

30

【0463】

（吸気工程）

まず、吸気工程（排出口21aを介した吸気動作）について説明する。

【0464】

図69（a）に示すように、上述した駆動変換機構（カム機構）によりポンプ部20bが矢印ω方向に伸張されることで、吸気動作が行われる。つまり、この吸気動作に伴い、現像剤補給容器1の現像剤を收容し得る部位（ポンプ部20b、円筒部20k、フランジ部21）の容積が増大する。

【0465】

その際、現像剤補給容器1の内部は排出口21aを除き実質密閉された状態となっており、さらに、排出口21aが現像剤Tで実質的に塞がれた状態となっている。そのため、現像剤補給容器1の現像剤Tを收容し得る部位の容積増加に伴い、現像剤補給容器1の内圧が減少する。

40

【0466】

このとき、現像剤補給容器1の内圧は大気圧（外気圧）よりも低くなる。そのため、現像剤補給容器1外にあるエアが、現像剤補給容器1内外の圧力差により、排出口21aを通過して現像剤補給容器1内へと移動する。

【0467】

その際、排出口21aを通して現像剤補給容器1外からエアが取り込まれるため、排出

50

口 2 1 a 近傍に位置する現像剤 T を解す（流動化させる）ことができる。具体的には、排出口 2 1 a 近傍に位置する現像剤に対して、エアを含ませることで嵩密度を低下させ、現像剤 T を適切に流動化させることができる。

【 0 4 6 8 】

また、その結果、エアが排出口 2 1 a を介して現像剤補給容器 1 内に取り込まれるため、現像剤補給容器 1 の内圧はその容積が増加しているにも関わらず大気圧（外気圧）近傍を推移することになる。

【 0 4 6 9 】

このように、現像剤 T を流動化させておくことにより、後述する排気動作時に、現像剤 T が排出口 2 1 a に詰まってしまうことなく、排出口 2 1 a から現像剤をスムーズに排出させることが可能となるのである。従って、排出口 2 1 a から排出される現像剤 T の量（単位時間当たり）を、長期に亘り、ほぼ一定とすることが可能となる。

【 0 4 7 0 】

（排気工程）

次に、排気工程（排出口 2 1 a を介した排気動作）について説明する。

【 0 4 7 1 】

図 6 9（b）に示すように、上述した駆動変換機構（カム機構）によりポンプ部 2 0 b が矢印 γ 方向に圧縮されることで、排気動作が行われる。具体的には、この排気動作に伴い現像剤補給容器 1 の現像剤を収容し得る部位（ポンプ部 2 0 b、円筒部 2 0 k、フランジ部 2 1）の容積が減少する。その際、現像剤補給容器 1 の内部は排出口 2 1 a を除き実質密閉されており、現像剤が排出されるまでは、排出口 2 1 a が現像剤 T で実質的に塞がれた状態となっている。従って、現像剤補給容器 1 の現像剤 T を収容し得る部位の容積が減少していくことで現像剤補給容器 1 の内圧が上昇する。

【 0 4 7 2 】

このとき、現像剤補給容器 1 の内圧は大気圧（外気圧）よりも高くなるため、図 6 9（b）に示すように、現像剤 T は現像剤補給容器 1 内外の圧力差により、排出口 2 1 a から押し出される。つまり、現像剤補給容器 1 から現像剤受入れ装置 8 へ現像剤 T が排出される。

【 0 4 7 3 】

その後、現像剤 T とともに現像剤補給容器 1 内のエアも排出されていくため、現像剤補給容器 1 の内圧は低下する。

【 0 4 7 4 】

以上のように、本例では、1つの往復動式のポンプ部を用いて現像剤の排出を効率良く行うことができるので、現像剤排出に要する機構を簡易化することができる。

【 0 4 7 5 】

（カム溝の設定条件）

次に、図 7 1～図 7 6 を用いてカム溝 2 1 b の設定条件の変形例について説明する。図 7 1～図 7 6 は、いずれも、カム溝 2 1 b の展開図を示したものである。図 7 1～図 7 6 に示すフランジ部 2 1 の展開図を用いて、カム溝 2 1 b の形状を変更した場合のポンプ部 2 0 b の運転条件に与える影響について説明する。

【 0 4 7 6 】

ここで、図 7 1～図 7 6 において、矢印 A は現像剤収容部 2 0 の回転方向（カム突起 2 0 d の移動方向）、矢印 B はポンプ部 2 0 b の伸張方向、矢印 C はポンプ部 2 0 b の圧縮方向を示す。また、カム溝 2 1 b のうち、ポンプ部 2 0 b を圧縮させる際に使用される溝部をカム溝 2 1 c、ポンプ部 2 0 b を伸張させる際に使用する溝部をカム溝 2 1 d とする。更に、現像剤収容部 2 0 の回転方向 A に対するカム溝 2 1 c のなす角度を α 、カム溝 2 1 d のなす角度を β 、カム溝のポンプ部 2 0 b の伸縮方向 B、C における振幅（＝ポンプ部 2 0 b の伸縮長さ）を L とする。

【 0 4 7 7 】

まず、ポンプ部 2 0 b の伸縮長さ L に関して説明する。

【0478】

例えば、伸縮長さ L を短くした場合、ポンプ部20bの容積変化量が減少してしまうことから、外気圧に対し発生させることができる圧力差も小さくなってしまう。そのため、現像剤補給容器1内の現像剤にかかる圧力が減少し、結果としてポンプ部の1周期（＝ポンプ部20bを1往復伸縮）当たりの現像剤補給容器1から排出される現像剤の量が減少する。

【0479】

このことから、図71に示すように、角度 α 、 β が一定の状態のカム溝の振幅 L' を $L' < L$ に設定すれば、図70の構成に対し、ポンプ部20bを1往復させた際に排出される現像剤の量を減少させることができる。逆に、 $L' > L$ に設定すれば、現像剤の排出量を増加させることも当然可能となる。

10

【0480】

また、カム溝の角度 α 、 β に関して、例えば、角度を大きくした場合、現像剤収容部20の回転速度が一定であれば、現像剤収容部20が一定時間回転した時に移動するカム突起20dの移動距離が増えるため、結果としてポンプ部20bの伸縮速度は増加する。

【0481】

その一方、カム突起20dがカム溝21bを移動する際にカム溝21bから受ける抵抗が大きくなるため、結果として現像剤収容部20を回転させるのに要するトルクが増加する。

【0482】

20

このことから、図72に示すように、伸縮長さ L が一定の状態のカム溝21cの角度 α' 、カム溝21dの角度 β' を、 $\alpha' > \alpha$ 及び $\beta' > \beta$ に設定すれば、図70の構成に対しポンプ部20bの伸縮速度を増加できる。その結果、現像剤収容部20の1回転当たりのポンプ部20bの伸縮回数を増加させることができる。更に、排出口21aから現像剤補給容器1内へ入り込む空気の流速が増加するため、排出口21a周辺に存在する現像剤の解し効果は向上する。

【0483】

逆に、 $\alpha' < \alpha$ 及び $\beta' < \beta$ に設定すれば現像剤収容部20の回転トルクを減少させることができる。また、例えば、流動性の高い現像剤を使用した場合、ポンプ部20bを伸張させた際に、排出口21aから入り込んだ空気により排出口21a周辺に存在する現像剤が吹き飛ばされやすくなる。その結果、排出部21h内に現像剤を十分に貯留することができなくなり、現像剤の排出量が低下する可能性がある。この場合は、本設定によりポンプ部20bの伸張速度を減少させれば、現像剤の吹き飛ばしを抑えることで排出能力を向上することができる。

30

【0484】

また、図73に示すカム溝21bのように、角度 $\alpha < \beta$ に設定すれば、ポンプ部20bの伸張速度を圧縮速度に対して大きくすることができる。逆に、図75に示すように角度 $\alpha > \beta$ に設定すれば、ポンプ部20bの伸張速度を圧縮速度に対して小さくすることができる。

【0485】

40

例えば、現像剤補給容器1内の現像剤が高密度状態にある場合、ポンプ部20bを伸張する時よりも圧縮する時の方がポンプ部20bの動作力が大きくなってしまう。その結果、ポンプ部20bを圧縮する時の方が現像剤収容部20の回転トルクが高くなりやすい。しかし、この場合は、カム溝21bを図73に示す構成に設定すれば、図70の構成に対しポンプ部20bの伸張時における現像剤の解し効果を増加させることができる。更に、圧縮時にカム突起20dがカム溝21bから受ける抵抗が小さくなり、ポンプ部20bの圧縮時における回転トルクの増加を抑制することが可能になる。

【0486】

なお、図74に示すように、カム溝21c、21dの間に現像剤収容部20の回転方向（図中矢印A）に対して実質平行なカム溝21eを設けても良い。この場合、カム突起2

50

0 dがカム溝 2 1 eを通過している間はカム作用が働かないので、ポンプ部 2 0 bが伸縮動作を停止する過程を設けることが可能となる。

【0 4 8 7】

それにより、例えば、ポンプ部 2 0 bが伸張した状態で動作停止する過程を設ければ、排出口 2 1 a周辺に常に現像剤が存在する排出初期には、動作停止の間、現像剤補給容器 1内の減圧状態が維持されるため現像剤の解し効果がより向上する。

【0 4 8 8】

一方、排出末期には、現像剤補給容器 1内の現像剤が少なくなるのと、排出口 2 1 aから入り込んだ空気により排出口 2 1 a周辺に存在する現像剤が吹き飛ばされることにより、排出部 2 1 h内に現像剤を十分に貯留することができなくなる。

【0 4 8 9】

つまり、現像剤の排出量が次第に減少してしまう傾向となるが、この場合も伸張した状態で動作を停止することで、その間に現像剤収容部 2 0を回転し現像剤を搬送し続ければ、排出部 2 1 hを現像剤で十分に満たすことができる。従って、現像剤補給容器 1内の現像剤が空となるまで安定した現像剤の排出量を維持することができる。

【0 4 9 0】

また、図 7 0の構成において、ポンプ部 2 0 bの 1周期当たりの現像剤排出量を増加させる場合、前述のようにカム溝の伸縮長さ Lを長く設定することで達成できる。しかし、この場合、ポンプ部 2 0 bの容積変化量が増加することになるから、外気圧に対し発生できる圧力差も大きくなる。そのため、ポンプ部 2 0 bを駆動させるための駆動力も増加し、現像剤受入れ装置 8で必要となる駆動負荷が過大になる恐れがある。

【0 4 9 1】

そこで、上記の弊害を発生させることなく、ポンプ部 2 0 bの 1周期当たりの現像剤の排出量を増加させるために、図 7 5に示すカム溝 2 1 bのように、角度 $\alpha > \text{角度 } \beta$ に設定することで、ポンプ部 2 0 bの圧縮速度を伸張速度に対して大きくしても構わない。

【0 4 9 2】

ここで、図 7 5の構成の場合について検証実験を行った。

【0 4 9 3】

検証方法は、図 7 5に示すカム溝 2 1 bを有する現像剤補給容器 1に現像剤を充填し、ポンプ部 2 0 bを圧縮動作→伸張動作の順で容積変化させて排出実験を行い、その際の排出量を測定した。また実験条件として、ポンプ部 2 0 bの容積変化量を 50 cm^3 、ポンプ部 2 0 bの圧縮速度を $180 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ 、ポンプ部 2 0 bの伸張速度を $60 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ に設定した。ポンプ部 2 0 bの動作周期は約 1.1 秒である。

【0 4 9 4】

なお、図 7 0の構成の場合についても、同様に、現像剤の排出量を測定した。但し、ポンプ部 2 0 bの圧縮速度及び伸張速度は、いずれも $90 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ に設定し、ポンプ部 2 0 bの容積変化量とポンプ部 2 0 bの 1周期にかかる時間は、図 7 5の例と同じである。

【0 4 9 5】

検証実験結果について説明する。まず図 7 7 (a) に、ポンプ部 5 0 bの容積変化時における現像剤補給容器 1の内圧変化の推移を示す。図 7 7 (a) において、横軸は時間を示し、縦軸は大気圧 (基準 (0)) に対する現像剤補給容器 1内の相対的な圧力を示している (+が正圧側、-が負圧側を示している)。また、実線は図 7 5、点線は図 7 0に示すカム溝 2 1 bを有する現像剤補給容器 1での圧力推移を示す。

【0 4 9 6】

まず、ポンプ部 2 0 bの圧縮動作時において、両例とも時間経過とともに内圧は上昇し、圧縮動作終了時にピークに達する。この際、現像剤補給容器 1内が大気圧 (外気圧) に対して正圧で推移するため、内部の現像剤に対して圧力が掛かり現像剤は排出口 2 1 aから排出される。

【0 4 9 7】

続いて、ポンプ部 20b の伸張動作時には、ポンプ部 20b の容積が増加するため、両例とも現像剤補給容器 1 の内圧は減少していく。この際は、現像剤補給容器 1 内が大気圧（外気圧）に対して正圧から負圧になり、エアが排出口 21a から取り込まれるまでは、内部の現像剤に対して圧力が掛かり続けるため、現像剤は排出口 21a から排出される。

【0498】

つまり、ポンプ部 20b の容積変化時において、現像剤補給容器 1 が正圧状態、即ち内部の現像剤に圧力が掛かっている間は現像剤が排出されるため、ポンプ部 20b の容積変化時における現像剤の排出量は、圧力の時間積分量に応じて増加する。

【0499】

ここで、図 77 (a) に示すように、ポンプ部 50b の圧縮動作終了時の到達圧は、図 75 の構成では 5.7 kPa、図 70 の構成では 5.4 kPa となり、ポンプ部 20b の容積変化量が同一にもかかわらず図 75 の構成の方が高くなっている。これは、ポンプ部 20b の圧縮速度を大きくすることで現像剤補給容器 1 内が一気に加圧され、圧力に押されて現像剤が排出口 21a に一気に集中することで、現像剤が排出口 21a から排出される際の排出抵抗が大きくなったためである。両例とも排出口 21a は小径に設定されているため、更にその傾向は顕著なものとなる。従って、図 77 (a) に示すように、両例ともポンプ部の 1 周期にかかる時間は同じであるため、圧力の時間積分量は図 75 の例の方が大きくなっている。

【0500】

次に、表 3 に、ポンプ部 20b の 1 周期当たりにおける現像剤の排出量の実測値を示す。

【0501】

【表 3】

	現像剤排出量(g)
図 70	3.4
図 75	3.7
図 76	4.5

【0502】

表 3 に示すように、図 75 の構成では 3.7 g、図 70 の構成では 3.4 g であり、図 75 の方が多く排出されていた。この結果と図 77 (a) の結果から、ポンプ部 20b の 1 周期当たりにおける現像剤の排出量が、圧力の時間積分量に応じて増加することが改めて確認された。

【0503】

以上のように、図 75 のように、ポンプ部 20b の圧縮速度を伸張速度に対して大きく設定し、ポンプ部 20b の圧縮動作時に現像剤補給容器 1 内をより高い圧力に到達させることで、ポンプ部 20b の 1 周期当たりの現像剤排出量を増加させることができる。

【0504】

次に、ポンプ部 20b の 1 周期当たりの現像剤排出量を増加させる別の方法について説明する。

【0505】

図 76 に示すカム溝 21b では、図 74 と同様に、カム溝 21c とカム溝 21d の間に現像剤収容部 20 の回転方向に対して実質平行なカム溝 21e を設けている。但し、図 76 に示すカム溝 21b では、カム溝 21e はポンプ部 20b の 1 周期の中で、ポンプ部 20b の圧縮動作の後にポンプ部 20b を圧縮した状態で、ポンプ部 20b を動作停止させる位置に設けている。

【0506】

ここで、同様に、図76の構成についても、現像剤の排出量の測定を行った。検証実験方法は、ポンプ部20bの圧縮速度及び伸張速度を $180\text{ cm}^3/\text{sec}$ に設定し、それ以外は図75に示す例と同様とした。

【0507】

検証実験結果について説明する。図77(b)に、ポンプ部20bの伸縮動作中における現像剤補給容器1の内圧変化の推移を示す。ここで、実線は図76、点線は図75に示すカム溝21bを有する現像剤補給容器1での圧力推移を示す。

【0508】

図76の場合においても、ポンプ部20bの圧縮動作時は時間経過とともに内圧は上昇して圧縮動作終了時にピークに達する。この際、図75と同様に、現像剤補給容器1内が正圧状態で推移するため、内部の現像剤は排出される。なお、図76の例におけるポンプ部20bの圧縮速度は図75の例と同一に設定したので、ポンプ部20bの圧縮動作終了時の到達圧は 5.7 kPa で、図75の時と同等だった。

【0509】

続いて、ポンプ部20bを圧縮した状態で動作を停止すると、現像剤補給容器1の内圧は緩やかに減少していく。これは、ポンプ部20bの動作停止後も、ポンプ部20bの圧縮動作で発生した圧力が残っているため、その作用により内部の現像剤とエアが排出されるためである。但し、圧縮動作終了後、即伸張動作を開始するよりは、内圧を高い状態で維持することができるため、その間に現像剤はより多く排出される。

【0510】

更に、その後伸張動作を開始させると、図75の例と同様に現像剤補給容器1の内圧は減少していき、現像剤補給容器1内が正圧から負圧になるまでは、内部の現像剤に対して圧力が掛かり続けるため現像剤は排出される。

【0511】

ここで、図77(b)において圧力の時間積分値を比較すると、両例ともポンプ部20bの1周期にかかる時間は同じであるため、ポンプ部20bの動作停止時に高い内圧を維持している分、圧力の時間積分量は図76の例の方が大きくなっている。

【0512】

また、表3に示すように、ポンプ部20bの1周期当たりにおける現像剤の排出量の実測値は、図76の場合では 4.5 g で、図75の場合(3.7 g)より多く排出されていた。図77(b)と表3の結果から、ポンプ部20bの1周期当たりにおける現像剤の排出量が、圧力の時間積分量に応じて増加することが改めて確認された。

【0513】

このように、図76の例は、ポンプ部20bの圧縮動作の後、ポンプ部20bを圧縮した状態で動作停止するように設定した構成である。そのため、ポンプ部20bの圧縮動作時に現像剤補給容器1内をより高い圧力に到達させ、かつその圧力をできるだけ高い状態で維持することにより、ポンプ部20bの1周期当たりの現像剤排出量を更に増加させることができる。

【0514】

以上のように、カム溝21bの形状を変更することにより、現像剤補給容器1の排出能力を調整することができるため、現像剤受入れ装置8から要求される現像剤の量や使用する現像剤の物性等に適宜対応することが可能となる。

【0515】

なお、図70～図76においては、ポンプ部20bによる排気動作と吸気動作が交互に切り替わる構成となっているが、排気動作や吸気動作をその途中で一旦中断させて、所定時間経過後に排気動作や吸気動作を再開させるようにしても構わない。

【0516】

例えば、ポンプ部20bによる排気動作を一気に行うのではなく、ポンプ部の圧縮動作を途中で一旦停止させて、その後再び圧縮して排気しても良い。吸気動作も同様である。

更に、現像剤の排出量や排出速度を満足できる範囲内において、排気動作や吸気動作を多段階にしても構わない。このように、排気動作や吸気動作をそれぞれ多段階に分割して実行するように構成したとしても、「排気動作と吸気動作を交互に繰り返し行う」ことに変わりはない。

【0517】

以上のように、本例においても、1つのポンプで吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0518】

また、本例では、搬送部（螺旋状の凸部20c）を回転させるための駆動力とポンプ部（蛇腹状のポンプ部20b）を往復動させるための駆動力を1つの駆動入力部（ギア部20a）で受ける構成としている。従って、現像剤補給容器の駆動入力機構の構成を簡易化することができる。また、現像剤受入れ装置に設けられた1つの駆動機構（駆動ギア9）により現像剤補給容器へ駆動力を付与する構成としたため、現像剤受入れ装置の駆動機構の簡易化にも貢献することができる。また、現像剤受入れ装置に対する現像剤補給容器の位置決め機構として簡易なものを採用することが可能となる。

【0519】

また、本例の構成によれば、現像剤受入れ装置から受けた搬送部を回転させるための回転駆動力を、現像剤補給容器の駆動変換機構により駆動変換する構成としたことで、ポンプ部を適切に往復動させることが可能となる。つまり、現像剤補給容器が現像剤受入れ装置から往復駆動力の入力を受ける方式においてポンプ部の駆動を適切に行えなくなってしまう問題を回避することが可能となる。

【0520】

また、本例では、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2、3b4を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0521】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0522】

〔実施例9〕

次に、実施例9の構成について図78（a）～（b）を用いて説明する。図78（a）は現像剤補給容器1の概略斜視図、図78（b）はポンプ部20bが伸びた状態を示す概略断面図である。本例では、上述した実施例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。

【0523】

本例では、現像剤補給容器1の回転軸線方向において円筒部20kを分断する位置にポンプ部20bとともに駆動変換機構（カム機構）を設けた点が実施例8と大きく異なる。その他の構成は実施例8とほぼ同様である。

【0524】

図78（a）に示すように、本例では、回転に伴い現像剤を排出部21hに向けて搬送する円筒部20kは、円筒部20k1と円筒部20k2により構成されている。そして、ポンプ部20bはこの円筒部20k1と円筒部20k2との間に設けられている。

【0525】

このポンプ部20bと対応する位置に駆動変換機構として機能するカムフランジ部19が設けられている。このカムフランジ部19の内面には、実施例8と同様に、カム溝19aが全周に亘って形成されている。一方、円筒部20k2の外周面には、カム溝19aに嵌まり込むように構成された、駆動変換機構として機能するカム突起20dが形成されている。

【0526】

また、現像剤受入れ装置8には回転方向規制部29（必要に応じて図66参照）と同様な部位が形成されており、カムフランジ部19の保持部として機能することにより実質回転不可となるように保持される。さらに、現像剤受入れ装置8には回転軸線方向規制部30（必要に応じて図66参照）と同様な部位が形成されており、カムフランジ部19の保持部として機能することにより実質移動不可となるように保持される。

【0527】

従って、ギア部20aに回転駆動力が入力されると、円筒部20k2とともにポンプ部20bが矢印ω方向と矢印γ方向へ往復動（伸縮）することになる。

【0528】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0529】

また、ポンプ部20bの設置位置を、円筒部を分断する位置に設けたとしても、実施例8と同様に、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力によりポンプ部20bを往復動させることが可能となる。

【0530】

なお、排出部21hに貯留されている現像剤に対して効率良くポンプ部20bによる作用を施せるという点で、ポンプ部20bが排出部21hに直接的に接続されている実施例8の構成の方がより好ましい。

【0531】

さらに、現像剤受入れ装置8により実質不動となるように保持しなければならないカムフランジ部（駆動変換機構）19が別途必要となってしまう。また、現像剤受入れ装置8側にカムフランジ部19が円筒部20kの回転軸線方向に移動するのを規制する機構が別途必要となってしまう。従って、このような機構の複雑化を考慮すると、フランジ部21を利用する実施例8の構成の方がより好ましい。

【0532】

なぜなら、実施例8では、現像剤受入れ装置側と現像剤補給容器側の直接的に接続される部分（実施例2における現像剤受入れ口11aとシャッタ開口4fに相当する部分）を実質不動とするためフランジ部21が現像剤受入れ装置8により保持される構成となっており、この点に着目して駆動変換機構を構成する一方のカム機構をフランジ部21に設けているからである。つまり、駆動変換機構の簡易化を図っているからである。

【0533】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2, 3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0534】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0535】

〔実施例 10〕

次に、実施例 10 の構成について図 79 を用いて説明する。本例では、上述した実施例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。

【0536】

本例では、現像剤補給容器 1 の現像剤搬送方向上流側の端部に駆動変換機構（カム機構）を設けた点と、円筒部 20k 内の現像剤を、攪拌部材 20m を用いて搬送する点が実施例 8 と大きく異なる。その他の構成は実施例 8 とほぼ同様である。

10

【0537】

本例では、図 79 に示すように、円筒部 20k 内に円筒部 20k に対して相対回転する搬送部としての攪拌部材 20m が設けられている。この攪拌部材 20m は、現像剤受入れ装置 8 に回転不可となるように固定された円筒部 20k に対し、ギア部 20a が受けた回転駆動力により、相対回転することにより現像剤を攪拌しながら排出部 21h に向けて回転軸線方向に搬送する機能を有している。具体的には、攪拌部材 20m は、軸部と、この軸部に固定された搬送翼部と、を備えた構成となっている。

【0538】

また、本例では、駆動入力部としてのギア部 20a が、現像剤補給容器 1 の長手方向一端側（図 79 において右側）に設けられており、このギア部 20a が攪拌部材 20m と同軸的に結合された構成となっている。

20

【0539】

さらに、ギア部 20a と同軸的に回転するようにギア部 20a と一体化された中空のカムフランジ部 21i が現像剤補給容器の長手方向一端側（図 79 において右側）に設けられている。このカムフランジ部 21i には、円筒部 20k の外周面に約 180° 対向する位置に 2 つ設けられたカム突起 20d と嵌合するカム溝 21b が、内面に全周に亘って形成されている。

【0540】

また、円筒部 20k はその一端部（排出部 21h 側）がポンプ部 20b に固定され、更にポンプ部 20b はその一端部（排出部 21h 側）がフランジ部 21 に固定されている（それぞれ熱溶着法により両者が固定されている）。従って、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、ポンプ部 20b と円筒部 20k はフランジ部 21 に対して実質回転不可となる。

30

【0541】

なお、本例においても、実施例 8 と同様に、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、フランジ部 21（排出部 21h）は現像剤受入れ装置 8 により回転方向並びに回転軸線方向への移動が阻止された状態となる。

【0542】

従って、現像剤受入れ装置 8 からギア部 20a に回転駆動力が入力されると、攪拌部材 20m とともにカムフランジ部 21i が回転する。その結果、カム突起 20d はカムフランジ部 21i のカム溝 21b によってカム作用を受け、円筒部 20k が回転軸線方向へ往復移動を行うことにより、ポンプ部 20b が伸縮するようになる。

40

【0543】

このように、攪拌部材 20m が回転するに連れて現像剤が排出部 21h へと搬送され、排出部 21h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 20b による吸排気動作により排出口 21a から排出される。

【0544】

以上のように、本例においても、1 つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸

50

気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0545】

また、本例の構成においても、実施例8～実施例9と同様に、現像剤受入れ装置8からギア部20aが受けた回転駆動力により、円筒部20kに内蔵された攪拌部材20mの回転動作とポンプ部20bの往復動作の双方を行うことが可能となる。

【0546】

なお、本例の場合、円筒部20kでの現像剤搬送工程において現像剤に与えるストレスが大きくなってしまいう傾向にあり、また、駆動トルクも大きくなってしまいうことから、実施例8や6の構成の方がより好ましい。

【0547】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2, 3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0548】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0549】

〔実施例11〕

次に、実施例11の構成について、図80(a)～(d)を用いて説明する。図80の(a)は現像剤補給容器1の概略斜視図、(b)は現像剤補給容器1の拡大断面図、(c)～(d)はカム部の拡大斜視図である。本例では、上述した実施例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。

【0550】

本例では、ポンプ部20bが現像剤受入れ装置8により回転不可となるように固定されている点が大きく異なり、その他の構成は実施例8とほぼ同様である。

【0551】

本例では、図80(a)、(b)に示すように、ポンプ部20bと現像剤収容部20の円筒部20kとの間に中継部20fが設けられている。この中継部20fは、その外周面にカム突起20dが約180°対向する位置に2つ設けられており、その一端側（排出部21h側）はポンプ部20bに接続、固定されている（熱溶着法により両者が固定されている）。

【0552】

また、ポンプ部20bは、その一端部（排出部21h側）がフランジ部21に固定（熱溶着法により両者が固定されている）されており、現像剤受入れ装置8に装着された状態では、実質回転不可となる。

【0553】

そして、円筒部20kと中継部20fとの間でシール部材27が圧縮されるように構成されており、円筒部20kは中継部20fに対して相対回転可能となるように一体化されている。また、円筒部20kの外周部には、後述するカムギア部22から回転駆動力を受けるための回転受け部（凸部）20gが設けられている。

【0554】

一方、中継部20fの外周面を覆うように、円筒形状のカムギア部22が設けられている。このカムギア部22はフランジ部21に対して円筒部20kの回転軸線方向には実質

10

20

30

40

50

不動（ガタ程度の移動は許容する）となるよう係合し、且つフランジ部 2 1 に対して相対回転可能となるように設けられている。

【0555】

このカムギア部 2 2 には、図 8 0（c）に示すように、現像剤受入れ装置 8 から回転駆動力が入力される駆動入力部としてのギア部 2 2 a と、カム突起 2 0 d と係合するカム溝 2 2 b が設けられている。さらに、カムギア部 2 2 には、図 8 0（d）に示すように、回転受け部 2 0 g と係合して円筒部 2 0 k と連れ回りするための回転係合部（凹部）7 c が設けられている。つまり、回転係合部（凹部）7 c は、回転受け部 2 0 g に対し回転軸線方向への相対移動が許容されながらも、回転方向へは一体的に回転できるような係合関係となっている。

10

【0556】

本例における現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

【0557】

現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 からギア部 2 2 a が回転駆動力を受けてカムギア部 2 2 が回転すると、カムギア部 2 2 は回転係合部 7 c により回転受け部 2 0 g と係合関係にあるので、円筒部 2 0 k とともに回転する。つまり、回転係合部 7 c と回転受け部 2 0 g が、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 2 a に入力された回転駆動力を円筒部 2 0 k（搬送部 2 0 c）へ伝達する役割を果たしている。

【0558】

一方、実施例 8～実施例 1 0 と同様に、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、フランジ部 2 1 は回転不可となるように現像剤受入れ装置 8 に保持され、その結果、フランジ部 2 1 に固定されたポンプ部 2 0 b と中継部 2 0 f も回転不可となる。また同時に、フランジ部 2 1 は回転軸線方向への移動が現像剤受入れ装置 8 により阻止された状態となる。

20

【0559】

従って、カムギア部 2 2 が回転すると、カムギア部 2 2 のカム溝 2 2 b と中継部 2 0 f のカム突起 2 0 d との間にカム作用が働く。つまり、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 2 a に入力された回転駆動力が、中継部 2 0 f と円筒部 2 0 k を（現像剤収容部 2 0 の）回転軸線方向へ往復動させる力へ変換される。その結果、フランジ部 2 1 にその往復動方向一端側（図 8 0（b）の左側）の位置が固定された状態にあるポンプ部 2 0 b は、中継部 2 0 f と円筒部 2 0 k の往復動に連動して伸縮することになり、ポンプ動作が行われることになる。

30

【0560】

このように、円筒部 2 0 k が回転するに連れて搬送部 2 0 c により現像剤が排出部 2 1 h へと搬送され、排出部 2 1 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 2 0 b による吸排気動作により排出口 2 1 a から排出される。

【0561】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

40

【0562】

また、本例では、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力を、円筒部 2 0 k を回転させる力とポンプ部 2 0 b を回転軸線方向へ往復動（伸縮動作）させる力に同時変換し、伝達している。

【0563】

従って、本例においても、実施例 8～実施例 1 0 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、円筒部 2 0 k（搬送部 2 0 c）の回転動作とポンプ部 2 0 b の往復動作の両方を行うことが可能となる。

【0564】

50

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2 , 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0565】

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0566】

〔実施例 1 2〕

次に、実施例 1 2 の構成について、図 8 1 (a) 、 (b) を用いて説明する。図 8 1 の (a) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図、 (b) は現像剤補給容器 1 の拡大断面図を示している。本例では、上述した実施例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。

【0567】

本例では、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構（駆動ギア 9）から受けた回転駆動力を、ポンプ部 2 0 b を往復動させるための往復駆動力に変換した後、その往復駆動力を回転駆動力に変換することで円筒部 2 0 k を回転させる点が、上記実施例 8 と大きく異なる点である。

【0568】

本例では、図 8 1 (b) に示すように、ポンプ部 2 0 b と円筒部 2 0 k との間に中継部 2 0 f が設けられている。この中継部 2 0 f は、その外周面にカム突起 2 0 d が各々約 1 8 0 ° 対向する位置に 2 つ設けられており、その一端側（排出部 2 1 h 側）はポンプ部 2 0 b に接続、固定されている（熱溶着法により両者が固定されている）。

【0569】

また、ポンプ部 2 0 b は、その一端部（排出部 2 1 h 側）がフランジ部 2 1 に固定（熱溶着法により両者が固定されている）されており、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、実質回転不可となる。

【0570】

そして、円筒部 2 0 k の一端部と中継部 2 0 f との間でシール部材 2 7 が圧縮されるように構成されており、円筒部 2 0 k は中継部 2 0 f に対して相対回転可能となるように一体化されている。また、円筒部 2 0 k の外周部には、カム突起 2 0 i が各々約 1 8 0 ° 対向する位置に 2 つ設けられている。

【0571】

一方、ポンプ部 2 0 b や中継部 2 0 f の外周面を覆うように、円筒形状のカムギア部 2 2 が設けられている。このカムギア部 2 2 は、フランジ部 2 1 に対して円筒部 2 0 k の回転軸線方向には不動となるよう係合し、且つ相対回転可能となるように設けられている。また、このカムギア部 2 2 には、実施例 1 1 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から回転駆動力が入力される駆動入力部としてのギア部 2 2 a と、カム突起 2 0 d と係合するカム溝 2 2 b が設けられている。

【0572】

更に、円筒部 2 0 k や中継部 2 0 f の外周面を覆うように、カムフランジ部 1 9 が設けられている。カムフランジ部 1 9 は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に装着されると、実質不動となるように構成されている。また、このカムフランジ部 1 9 には、カム突起 2 0 i と係合するカム溝 1 9 a が設けられている。

【0573】

10

20

30

40

50

次に、本例における現像剤補給工程について説明する。

【0574】

現像剤受入れ装置8の駆動ギア9からギア部22aが回転駆動力を受けてカムギア部22が回転する。すると、ポンプ部20bと中継部20fはフランジ部21に回転不可に保持されているため、カムギア部22のカム溝22bと中継部20fのカム突起20dとの間にカム作用が働く。

【0575】

つまり、現像剤受入れ装置8からギア部22aに入力された回転駆動力が、中継部20fを（円筒部20kの）回転軸線方向へ往復動させる力へ変換される。その結果、フランジ部21にその往復動方向一端側（図81（b）の左側）の位置が固定された状態にあるポンプ部20bは、中継部20fの往復動に連動して伸縮することになり、ポンプ動作が行われることになる。

【0576】

更に、中継部20fが往復動すると、カムフランジ部19のカム溝19aとカム突起20iとの間にカム作用が働き、回転軸線方向への力が回転方向への力に変換され、これが円筒部20kへ伝達される。その結果、円筒部20k（搬送部20c）が回転することになる。よって、円筒部20kが回転するに連れて搬送部20cにより現像剤が排出部21hへと搬送され、排出部21h内にある現像剤は最終的にポンプ部20bによる吸排気動作により排出口21aから排出される。

【0577】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0578】

また、本例では、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力を、ポンプ部20bを回転軸線方向へ往復動（伸縮動作）させる力に変換させた後、その力を円筒部20kを回転させる力に変換し、伝達している。

【0579】

従って、本例においても、実施例8～実施例11と同様に、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力により、円筒部20k（搬送部20c）の回転動作とポンプ部20bの往復動作の両方を行うことが可能となる。

【0580】

但し、本例の場合、現像剤受入れ装置8から入力された回転駆動力を往復駆動力に変換した上で再度回転方向の力へ変換しなければならず、駆動変換機構の構成が複雑化してしまうため、再変換が不要な実施例8～実施例11の構成の方がより好ましい。

【0581】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2, 3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0582】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0583】

〔実施例 13〕

次に、実施例 13 の構成について、図 82 (a) ~ (b)、図 83 (a) ~ (d) を用いて説明する。図 82 の (a) は現像剤補給容器の概略斜視図、(b) は現像剤補給容器の拡大断面図、図 83 (a) ~ (d) は駆動変換機構の拡大図を示している。なお、図 83 (a) ~ (d) は後述するギアリング 60、及び回転係合部 60b の動作説明の都合上、当該部位が常に上面にある状態を模式的に表した図である。また、本例では、上述した実施例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。

【0584】

本例では、駆動変換機構としてかさ歯ギアを用いた点が、上記した実施例と大きく異なる点である。

【0585】

図 82 (b) に示すように、ポンプ部 20b と円筒部 20k との間に中継部 20f が設けられている。この中継部 20f は、後述する連結部 62 が係合する係合突起 20h が設けられている。

【0586】

また、ポンプ部 20b は、その一端部（排出部 21h 側）がフランジ部 21 に固定（熱溶着法により両者が固定されている）されており、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、実質回転不可となる。

【0587】

そして、円筒部 20k の排出部 21h 側の一端部と中継部 20f との間でシール部材 27 が圧縮されるように構成されており、円筒部 20k は中継部 20f に対して相対回転可能となるように一体化されている。また、円筒部 20k の外周部には、後述するギアリング 60 から回転駆動力を受けるための回転受け部（凸部）20g が設けられている。

【0588】

一方、円筒部 20k の外周面を覆うように、円筒形状のギアリング 60 が設けられている。このギアリング 60 はフランジ部 21 に対して相対回転可能となるように設けられている。

【0589】

このギアリング 60 には、図 82 (a)、(b) に示すように、後述するかさ歯ギア 61 に回転駆動力を伝達するためのギア部 60a と、回転受け部 20g と係合して円筒部 20k と連れ回りするための回転係合部（凹部）60b が設けられている。回転係合部（凹部）60b は、回転受け部 20g に対し回転軸線方向への相対移動が許容されながらも、回転方向へは一体的に回転できるような係合関係となっている。

【0590】

また、フランジ部 21 の外周面には、かさ歯ギア 61 がフランジ部 21 に対して回転可能となるように設けられている。更に、かさ歯ギア 61 と係合突起 20h は連結部 62 により接続されている。

【0591】

次に、現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

【0592】

現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 から現像剤収容部 20 のギア部 20a が回転駆動力を受けて円筒部 20k が回転すると、円筒部 20k は回転受け部 20g によりギアリング 60 と係合関係にあるので、ギアリング 60 は円筒部 20k とともに回転する。つまり、回転受け部 20g と回転係合部 60b が、現像剤受入れ装置 8 からギア部 20a に入力された回転駆動力をギアリング 60 へ伝達する役割を果たしている。

【0593】

一方、ギアリング 60 が回転すると、その回転駆動力はギア部 60a からかさ歯ギア 61 に伝達され、かさ歯ギア 61 は回転する。そして、このかさ歯ギア 61 の回転駆動は、図 83 (a) ~ (d) に示すように、連結部 62 を介して係合突起 20h の往復運動に変換される。これにより、係合突起 20h を有する中継部 20f は往復運動される。その結

10

20

30

40

50

果、ポンプ部 20b は、中継部 20f の往復動に連動して伸縮することになり、ポンプ動作が行われることになる。

【0594】

このように、円筒部 20k が回転するに連れて搬送部 20c により現像剤が排出部 21h へと搬送され、排出部 21h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 20b による吸排気動作により排出口 21a から排出される。

【0595】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0596】

また、本例においても、実施例 8～実施例 12 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、円筒部 20k（搬送部 20c）の回転動作とポンプ部 20b の往復動作の両方を行うことが可能となる。

【0597】

なお、かさ歯ギアを用いた駆動変換機構の場合、部品点数が多くなってしまうことから、実施例 8～実施例 12 の構成の方がより好ましい。

【0598】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3b2, 3b4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0599】

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0600】

〔実施例 14〕

次に、実施例 14 の構成について、図 84（a）～（c）を用いて説明する。図 84 の（a）は駆動変換機構の拡大斜視図、（b）～（c）は駆動変換機構を上方から見た拡大図を示している。なお、本例では、上述した実施例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。なお、図 84（b）、（c）は後述するギアリング 60、及び回転係合部 60b の動作説明の都合上、当該部位が常に上面にある状態を模式的に表した図である。

【0601】

本例では、駆動変換機構として磁石（磁界発生手段）を用いた点が、上記した実施例と大きく異なる点である。

【0602】

図 84（必要に応じて図 83 参照）に示すように、かさ歯ギア 61 に直方体状の磁石 63 を設けるとともに、中継部 20f の係合突起 20h に磁石 63 に対して一方の磁極が向くように棒状の磁石 64 が設けられている。直方体状の磁石 63 は長手方向一端側が N 極で他端側が S 極となっており、かさ歯ギア 61 の回転とともにその向きを変える構成となっている。また、棒状の磁石 64 は容器の外側に位置する長手方向一端側が S 極で他端側が N 極となっており、回転軸線方向へ移動可能な構成となっている。なお、磁石 64 は、フランジ部 21 の外周面に形成された長丸形状のガイド溝により回転できないように構成

10

20

30

40

50

されている。

【0603】

この構成では、かさ歯ギア61の回転により磁石63が回転すると、磁石64と向き合う磁極が入れ替わるため、その際の磁石63と磁石64が引き合う作用と反発し合う作用が交互に繰り返される。その結果、中継部20fに固定されたポンプ部20bが回転軸線方向に往復動することになる。

【0604】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0605】

また、本例の構成においても、実施例8～実施例13と同様に、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力により、搬送部20c（円筒部20k）の回転動作とポンプ部20bの往復動作の両方を行うことが可能となる。

【0606】

なお、本例では、かさ歯ギア61に磁石を設けた例について説明したが、駆動変換機構として磁力（磁界）を利用する構成であれば、このような構成でなくとも構わない。

【0607】

また、駆動変換の確実性を考慮すると、上記の実施例8～実施例13の構成の方がより好ましい。また、現像剤補給容器1に収容されている現像剤が磁性現像剤である場合（例えば、1成分磁性トナー、2成分磁性キャリア）、磁石の近傍の容器内壁部分に現像剤が捕捉されてしまう恐れがある。つまり、現像剤補給容器1に残留する現像剤の量が多くなってしまふ恐れがあるため、実施例8～実施例13の構成の方がより好ましい。

【0608】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2，3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0609】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0610】

〔実施例15〕

次に、実施例15の構成について、図85（a）～（c）、図86（a）～（b）を用いて説明する。なお、図85の（a）は現像剤補給容器1の内部を示す断面斜視図、（b）はポンプ部20bが現像剤補給工程において最大限伸張された状態、（c）はポンプ部20bが現像剤補給工程において最大限圧縮された状態を示す現像剤補給容器1の断面図である。図86の（a）は現像剤補給容器1の内部を示す概略図、（b）は円筒部20kの後端側を示す部分斜視図である。なお、本例では、上述した実施例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。

【0611】

本例では、ポンプ部20bを現像剤補給容器1の先端部に設けた点と、ポンプ部20bに駆動ギア9から受けた回転駆動力を円筒部20kへ伝達する機能／役割を担わせていない点が上述した実施例と大きく異なる点である。つまり、本例では、駆動変換機構による

10

20

30

40

50

駆動変換経路外、つまり、駆動ギア 9（図 6 6 参照）からの回転駆動力を受けるカップリング部 20 s（図 8 6（b）参照）からカム溝 20 n へ至る駆動伝達経路外にポンプ部 20 b を設けている。

【0612】

これは、実施例 8 の構成では、駆動ギア 9 から入力された回転駆動力は、ポンプ部 20 b を介して円筒部 20 k に伝達された後に往復動力へ変換されるため、現像剤補給工程中はポンプ部 20 b に常時回転方向への力が働いてしまうからである。そのため、現像剤補給工程中において、ポンプ部 20 b が回転方向に捻れてしまいポンプ機能を損ねてしまう恐れがある。以下、詳細に説明する。

【0613】

図 8 5（a）に示すように、ポンプ部 20 b は、その一端部（排出部 21 h 側）の開放部がフランジ部 21 に固定（熱溶着法により固定されている）されており、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、フランジ部 21 とともに実質回転不可となる。

【0614】

一方、フランジ部 21 や円筒部 20 k の外周面を覆うように、駆動変換機構として機能するカムフランジ部 19 が設けられている。このカムフランジ部 19 の内周面には、図 8 5 に示すように、2 つのカム突起 19 b が約 180° 対向するように設けられている。更に、カムフランジ部 19 は、ポンプ部 20 b の一端部（排出部 21 h 側の反対側）の閉鎖された側に固定されている。

【0615】

一方、円筒部 20 k の外周面には駆動変換機構として機能するカム溝 20 n が全周に亘り形成されており、このカム溝 20 n にカム突起 19 b が嵌り込む構成となっている。

【0616】

また、本例では、実施例 8 とは異なり、図 8 6（b）に示すように、円筒部 20 k の一端面（現像剤搬送方向上流側）に駆動入力部として機能する非円形（本例では四角形）の凸状のカップリング部 20 sec が形成されている。一方、現像剤受入れ装置 8 には、凸状のカップリング部 20 sec と駆動連結し、回転駆動力を付与するため、非円形（四角形）の凹状のカップリング部（不図示）が設置されている。この凹状のカップリング部は、実施例 8 と同様に、駆動モータ 500 により駆動される構成となっている。

【0617】

さらに、フランジ部 21 は、実施例 8 と同様に、現像剤受入れ装置 8 により回転軸線方向及び回転方向への移動を阻止された状態にある。一方、円筒部 20 k はフランジ部 21 とシール部材 27 を介して互いに接続関係にあり、また、円筒部 20 k はフランジ部 21 に対して相対回転可能となるように設けられている。このシール部材 27 としては、円筒部 20 k とフランジ部 21 の間からのエアや現像剤の出入りを、ポンプ部 20 b を用いた現像剤補給に悪影響を与えない範囲内で防止するとともに円筒部 20 k の回転を許すように構成された摺動型シールを採用している。

【0618】

次に、現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

【0619】

現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された後、現像剤受入れ装置 8 の凹状のカップリング部から回転駆動力を受けて円筒部 20 k が回転すると、それに伴いカム溝 20 n が回転する。

【0620】

従って、このカム溝 20 n と係合関係にあるカム突起 19 b により、現像剤受入れ装置 8 により回転軸線方向への移動が阻止されるように保持された円筒部 20 k 及びフランジ部 21 に対して、カムフランジ部 19 が回転軸線方向へ往復移動することになる。

【0621】

そして、カムフランジ部 19 とポンプ部 20 b は固定されているため、ポンプ部 20 b はカムフランジ部 19 とともに往復運動（矢印 ω 方向、矢印 γ 方向）する。その結果、ポ

10

20

30

40

50

ンプ部 20b は、図 85 (b)、(c) に示すように、カムフランジ部 19 の往復動に連動して伸縮することになり、ポンピング動作が行われることになる。

【0622】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 21a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0623】

また、本例においても、実施例 8～実施例 14 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力を現像剤補給容器 1 においてポンプ部 20b を動作させる方向の力へ変換する構成を採用したことにより、ポンプ部 20b を適切に動作させることが可能となる。

10

【0624】

また、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力をポンプ部 20b を介することなく往復動力への変換を行う構成としたことにより、ポンプ部 20b の回転方向への捻れによる破損を防止することも可能となる。従って、ポンプ部 20b の強度を過渡に大きくする必要性がなくなることから、ポンプ部 20b の厚さをより薄くしたり、その材質としてより安価な材料のものを選ぶことが可能となる。

【0625】

さらに、本例の構成では、実施例 8～実施例 14 の構成のようにポンプ部 20b を排出部 21h と円筒部 20k との間に設置せずに、排出部 21h の円筒部 20k から離れた側に設置しているので、現像剤補給容器 1 に残留する現像剤の量を少なくすることが可能となる。

20

【0626】

なお、図 86 (a) に示すように、ポンプ部 20b の内部空間を現像剤収容スペースとして使用せずに、フィルタ 65 によりポンプ部 20b と排出部 21h との間を仕切る構成としても構わない。このフィルタは、エアは容易に通過させるもののトナーは実質通過させない特性を備えたものである。このような構成を採用することにより、ポンプ部 20b の「谷折り」部が圧縮された際に「谷折り」部内に存在する現像剤にストレスを与えてしまうことを防止することが可能となる。但し、ポンプ部 20b の容積増大時に新たな現像剤収容スペースを形成できる点、つまり、現像剤が移動し得る新たな空間を形成し現像剤がより解れ易くなるという点で、上述した図 85 (a)～(c) の構成の方がより好ましい。

30

【0627】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3b2, 3b4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0628】

40

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0629】

〔実施例 16〕

次に、実施例 16 の構成について、図 87 (a)～(c) を用いて説明する。図 87 (a)～(c) は、現像剤補給容器 1 の拡大断面図を示している。なお、図 87 (a)～(c) において、ポンプ以外の構成は、図 85 及び図 86 に示す構成とほぼ同様であり、同

50

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。

【0630】

本例では、図87に示すような「山折り」部と「谷折り」部が周期的に交互に複数形成された蛇腹状のポンプ部ではなく、図87に示すような、折り目が実質無く、膨張と収縮が可能な膜状のポンプ部38を採用している。

【0631】

本例ではこの膜状のポンプ部38としてゴム製のものを用いているが、このような例だけではなく、樹脂フィルムなどの柔軟材料を用いても構わない。

【0632】

このような構成において、カムフランジ部19が回転軸線方向へ往復移動すると、膜状のポンプ部38がカムフランジ部19とともに往復運動する。その結果、膜状のポンプ部38は、図87(b)、(c)に示すように、カムフランジ部19の往復動(ω 方向、 γ 方向)に連動して伸縮することになり、ポンピング動作が行われることになる。

【0633】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部38で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口21aを介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態(負圧状態)にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0634】

また、本例においても、実施例8～実施例15と同様に、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力を現像剤補給容器1においてポンプ部38を動作させる方向の力へ変換する構成を採用したことにより、ポンプ部38を適切に動作させることが可能となる。

【0635】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2, 3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続/離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0636】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0637】

〔実施例17〕

次に、実施例17の構成について図88(a)～(e)を用いて説明する。図88の(a)は現像剤補給容器1の概略斜視図、(b)は現像剤補給容器1の拡大断面図、(c)～(e)は駆動変換機構の概略拡大図を示している。本例では、上述した実施例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。

【0638】

本例では、ポンプ部を回転軸線方向と直交する方向に往復動させる点が、上記実施例と大きく異なる点である。

【0639】

(駆動変換機構)

本例では、図88(a)～(e)に示すように、フランジ部21に、つまり、排出部21hの上部に蛇腹タイプのポンプ部21fが接続されている。更に、ポンプ部21fの上端部には駆動変換部として機能するカム突起21gが接着、固定されている。一方、現像剤収容部20の長手方向一端面には、カム突起21gが嵌り込む関係となる駆動変換部と

10

20

30

40

50

して機能するカム溝 20 e が形成されている。

【0640】

また、現像剤収容部 20 は、図 88 (b) に示すように、排出部 21 h 側の端部がフランジ部 21 の内面に設けられたシール部材 27 を圧縮した状態で、排出部 21 h に対して相対回転可能に固定されている。

【0641】

また、本例でも、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴い、排出部 21 h の両側面部（回転軸線方向 X と直交する方向における両端面）が現像剤受入れ装置 8 により保持される構成となっている。従って、現像剤補給時に、排出部 21 h の部位が実質回転しないように固定された状態となる。

【0642】

なお、本例でも、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、後述する現像剤補給容器 1 の排出口（開口）21 a から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 11（図 40 又は図 66 参照）が設けられている。この現像剤受入れ部 11 の構成は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0643】

また、現像剤補給容器のフランジ部 21 には、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 に変位可能に設けられた現像剤受入れ部 11 と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 が設けられている。この係合部 3 b 2, 3 b 4 の構成は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様であるため、ここでは説明は省略する。

【0644】

ここで、カム溝 20 e の形状は、図 88 (c) ~ (e) に示すように楕円形状となっており、このカム溝 20 e に沿って移動するカム突起 21 g は、現像剤収容部 20 の回転軸線からの距離（径方向への最短距離）が変化するように構成されている。

【0645】

また、図 88 (b) に示すように、円筒部 20 k から螺旋状の凸部（搬送部）20 c により搬送されてきた現像剤を、排出部 21 h へと搬送するための板状の仕切り壁 32 が設けられている。この仕切り壁 32 は、現像剤収容部 20 の一部の領域を略 2 分割するように設けられており、現像剤収容部 20 とともに一体的に回転する構成とされている。そして、この仕切り壁 32 にはその両面に現像剤補給容器 1 の回転軸線方向に対し傾斜した傾斜突起 32 a が設けられている。この傾斜突起 32 a は排出部 21 h の入口部に接続されている。

【0646】

従って、搬送部 20 c により搬送されてきた現像剤は、円筒部 20 k の回転に連動してこの仕切り壁 32 により重力方向下方から上方へと掻き上げられる。その後、円筒部 20 k の回転が進むに連れて重力によって仕切り壁 32 表面上を滑り落ち、やがて傾斜突起 32 a によって排出部 21 h 側へと受け渡される。この傾斜突起 32 a は、円筒部 20 k が半周する毎に現像剤が排出部 21 h へと送り込まれるように、仕切り壁 32 の両面に設けられている。

【0647】

（現像剤補給工程）

次に、本例の現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

【0648】

操作者により現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、フランジ部 21（排出部 21 h）は現像剤受入れ装置 8 により回転方向及び回転軸線方向への移動が阻止された状態になる。また、ポンプ部 21 f とカム突起 21 g はフランジ部 21 に固定されているため、同様に、回転方向及び回転軸線方向への移動が阻止された状態となる。

【0649】

そして、駆動ギア 9（図 67、図 68 参照）からギア部 20 a に入力された回転駆動力により現像剤収容部 20 が回転し、カム溝 20 e も回転する。一方、回転しないように固

10

20

30

40

50

定されているカム突起 21 g はカム溝 20 e からカム作用を受けることから、ギア部 20 a に入力された回転駆動力がポンプ部 21 f を上下方向に往復移動させる力へと変換される。ここで、図 88 (d) は、カム突起 21 g がカム溝 20 e における楕円とその長軸 L a の交点 (図 88 (c) の Y 点) に位置することでポンプ部 21 f が最も伸張された状態を示している。一方、図 88 (e) は、カム突起 21 g がカム溝 20 e における楕円とその短軸 L b の交点 (同じく Z 点) に位置することでポンプ部 21 f が最も圧縮された状態を示している。

【0650】

このような、図 88 (d) と図 88 (e) の状態を交互に所定の周期で繰り返すことで、ポンプ部 21 f による吸排気動作が行われる。つまり、現像剤の排出動作が円滑に行われる。

【0651】

このように、円筒部 20 k が回転するに連れて搬送部 20 c 及び傾斜突起 32 a により現像剤が排出部 21 h へと搬送され、排出部 21 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 21 f による吸排気動作により排出口 21 a から排出される。

【0652】

以上のように、本例においても、1つのポンプで吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態 (負圧状態) にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0653】

また、本例においても、実施例 8 ~ 実施例 16 と同様に、現像剤受入れ装置 8 からギア部 20 a が回転駆動力を受けることにより、搬送部 20 c (円筒部 20 k) の回転動作とポンプ部 21 f の往復動作の両方を行うことが可能となる。

【0654】

また、本例のように、ポンプ部 21 f を排出部 21 h の重力方向上部 (現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された状態のとき) に設けたことで、実施例 8 に比して、ポンプ部 21 f 内に残留してしまう現像剤の量を可及的に少なくすることが可能となる。

【0655】

なお、本例では、ポンプ部 21 f として蛇腹状のポンプを採用しているが、実施例 16 で説明した膜状ポンプをポンプ部 21 f として採用しても構わない。

【0656】

また、本例では駆動伝達部としてのカム突起 21 g をポンプ部 21 f の上面に接着剤にて固定しているが、カム突起 21 g をポンプ部 21 f に固定しなくても良い。例えば、従来公知のパッチン止めや、カム突起 3 g を丸棒状に、ポンプ部 3 f に丸棒状のカム突起 3 g が嵌入可能な丸穴形状を設ける、と言った構成でも構わない。このような例であっても同様の効果を奏することが可能である。

【0657】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続 / 離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0658】

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

10

20

30

40

50

【0659】

〔実施例18〕

次に、実施例18の構成について、図89～図91を用いて説明する。図89の(a)は現像剤補給容器1の概略斜視図、(b)はフランジ部21の概略斜視図、(c)は円筒部20kの概略斜視図、図90(a)、(b)は現像剤補給容器1の拡大断面図、図91はポンプ部21fの概略図を示している。本例では、上述した実施例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。

【0660】

本例では、ポンプ部を復動作させる方向の力へ変換することなく往動作させる方向の力へ回転駆動力を変換する点が、上記実施例と大きく異なる点である。

10

【0661】

本例では、図89～図91に示すように、フランジ部21の円筒部20k側の側面に、蛇腹タイプのポンプ部21fが設けられている。また、この円筒部20kの外周面にはギア部20aが全周に亘って設けられている。さらに、円筒部20kの排出部21h側の端部には、円筒部20kの回転によりポンプ部21fと当接することでポンプ部21fを圧縮させる圧縮突起20lが約180°対向する位置に2つ設けられている。これらの圧縮突起20lの回転方向下流側の形状は、ポンプ部21fへの当接時のショックを軽減させるため、ポンプ部21fを徐々に圧縮させるようにテーパ状とされている。一方、圧縮突起20lの回転方向上流側の形状は、ポンプ部21fを自らの弾性復帰力により瞬時に伸張させるため、円筒部20kの回転軸線方向と実質平行となるように円筒部20kの端面から垂直な面形状とされている。

20

【0662】

また、実施例13と同様に、円筒部20k内には、螺旋状の凸部20cにより搬送されてきた現像剤を排出部21hへ搬送するための板状の仕切り壁32が設けられている。

【0663】

なお、本例でも、現像剤受入れ装置8の装着部8fには、後述する現像剤補給容器1の排出口(開口)21aから排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部11(図40又は図66参照)が設けられている。この現像剤受入れ部11の構成は、前述した実施例1又は実施例2と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0664】

また、現像剤補給容器1のフランジ部21には、前述した実施例1又は実施例2と同様に、現像剤受入れ装置8に変位可能に設けられた現像剤受入れ部11と係合可能な係合部3b2, 3b4が設けられている。この係合部3b2, 3b4の構成は、前述した実施例1又は実施例2と同様であるため、ここでは説明は省略する。

30

【0665】

また、本例でも、フランジ部21は、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8の装着部8fに装着されると、実質不動(回転不可)となるように構成されている。従って、現像剤補給時に、フランジ部21が実質回転しないように固定された状態となる。

【0666】

次に、本例の現像剤補給容器1の現像剤補給工程について説明する。

40

【0667】

現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に装着された後、現像剤受入れ装置8の駆動ギア9からギア部20aに入力された回転駆動力により現像剤収容部20である円筒部20kが回転し、圧縮突起20lも回転する。その際、圧縮突起20lがポンプ部21fと当接すると、図90(a)に示すように、ポンプ部21fは矢印γの方向に圧縮され、それにより排気動作が行われる。

【0668】

一方、更に円筒部20kの回転が進行し、圧縮突起20lとポンプ部21fの当接が解除されると、図90(b)に示すように、ポンプ部21fは自己復元力により矢印ω方向に伸張されて元の形状に復帰し、それにより吸気動作が行われる。

50

【0669】

このような、図90(a)と(b)の状態を交互に所定の周期で繰り返すことで、ポンプ部21fによる吸排気動作が行われる。つまり、現像剤の排出動作が円滑に行われる。

【0670】

このように、円筒部20kが回転するに連れて螺旋状の凸部(搬送部)20c及び傾斜突起(搬送部)32a(図88参照)により現像剤が排出部21hへと搬送される。そして、排出部21h内にある現像剤は最終的にポンプ部21fによる排気動作により排出口21aから排出される。

【0671】

以上のように、本例においても、1つのポンプで吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態(負圧状態)にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

10

【0672】

また、本例においても、実施例8～実施例17と同様に、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力により、現像剤補給容器1の回転動作とポンプ部21fの往復動作の両方を行うことができる。

【0673】

なお、本例では、ポンプ部21fは圧縮突起20lとの当接により圧縮され、当接が解除されることでポンプ部21fの自己復元力により伸張する構成とされているが、逆の構成としても構わない。

20

【0674】

具体的には、ポンプ部21fが圧縮突起20lに当接した際に両方が係止するように構成し、円筒部20kの回転が進行するに連れてポンプ部21fが強制的に伸張される。そして、更に円筒部20kの回転が進行して係止が解除されると、ポンプ部21fが自己復元力(弾性復帰力)により元の形状に復帰する。これにより吸気動作と排気動作が交互に行われる構成である。

【0675】

また、本例の場合、ポンプ部21fが長期間に亘り複数回伸縮動作を繰り返すことでポンプ部21fの自己復元力が低下してしまう恐れがあるので、上記した実施例8～実施例17の構成の方がより好ましい。または、図91に示す構成を採用することにより、このような問題に対処することが可能である。

30

【0676】

図91に示すように、ポンプ部21fの円筒部20k側の端面に圧縮板20qが固定されている。また、フランジ部21の外周と圧縮板20qとの間に、付勢部材として機能するバネ20rがポンプ部21fを覆うように設けられている。このバネ20rは、ポンプ部21fに常時伸張方向への付勢をかけるように構成されている。

【0677】

このような構成とすることにより、圧縮突起20lとポンプ部21fの当接が解除された際のポンプ部21fの自己復元を補助することができるため、ポンプ部21fの伸縮動作を長期間に亘り複数回行った場合でも確実に吸気動作を実行させることができる。

40

【0678】

なお、本例では、駆動変換機構として機能する圧縮突起20lを約180°対向するように2つ設けているが、設置個数についてはこのような例に限らず、1つ設ける場合や3つ設ける場合などとしても構わない。また、圧縮突起を1つ設ける代わりに、駆動変換機構として次のような構成を採用しても構わない。例えば、円筒部20kのポンプ部21fと対向する端面の形状を、本例のように円筒部20kの回転軸線に垂直な面とはせずに回転軸線に対し傾斜した面とする場合である。この場合、この傾斜面がポンプ部21fに作用するように設けられることから、圧縮突起と同等な作用を施すことが可能である。また、例えば、円筒部20kのポンプ部21fと対向する端面の回転中心からポンプ部21f

50

に向けて回転軸線方向へ軸部を延出させ、この軸部に回転軸線に対し傾斜した斜板（円盤状の部材）を設けた場合である。この場合、この斜板がポンプ部 2 1 f に作用するように設けられることから、圧縮突起と同等な作用を施すことが可能である。

【0679】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0680】

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0681】

〔実施例 19〕

次に、実施例 19 の構成について、図 9 2 (a) ～ (b) を用いて説明する。図 9 2 の (a) ～ (b) は現像剤補給容器の 1 を模式的に表す断面図を示している。

【0682】

本例では、ポンプ部 2 1 f を円筒部 2 0 k に設け、このポンプ部 2 1 f が円筒部 2 0 k とともに回転する構成となっている。さらに、本例では、ポンプ部 2 1 f に設けた錘 2 0 v により、ポンプ部 2 1 f が回転に伴い往復動を行う構成となっている。本例のその他の構成は、実施例 17 (図 8 8) と同様であり、同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【0683】

図 9 2 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 の現像剤収容スペースとして、円筒部 2 0 k、フランジ部 2 1、ポンプ部 2 1 f が機能する。また、ポンプ部 2 1 f は円筒部 2 0 k の外周部に接続されており、ポンプ部 2 1 f による作用が円筒部 2 0 k 及び排出部 2 1 h に生じるように構成されている。

【0684】

次に、本例の駆動変換機構について説明する。

【0685】

円筒部 2 0 k の回転軸線方向一端面に駆動入力部として機能するカップリング部（四角形状の凸部）2 0 s が設けられており、このカップリング部 2 0 s が現像剤受入れ装置 8 より回転駆動力を受ける。また、ポンプ部 2 1 f の往復動方向一端の上面には錘 2 0 v が固定されている。本例では、この錘 2 0 v が駆動変換機構として機能する。

【0686】

つまり、円筒部 2 0 k とともにポンプ部 2 1 f が一体的に回転するのに伴い、ポンプ部 2 1 f が錘 2 0 v の重力作用により上下方向に伸縮を行う。

【0687】

具体的には、図 9 2 (a) は、錘がポンプ部 2 1 f よりも重力方向上側に位置しており、錘 2 0 v の重力作用（白抜き矢印）によりポンプ部 2 1 f が収縮している状態を示している。このとき、排出口 2 1 a から排気、つまり、現像剤の排出が行われる（黒塗り矢印）。

【0688】

一方、図 9 2 (b) は、錘 2 0 v がポンプ部 2 1 f よりも重力方向下側に位置しており、錘 2 0 v の重力作用（白抜き矢印）によりポンプ部 2 1 f が伸張している状態を示している。このとき、排出口 2 1 a から吸気が行われ（黒塗り矢印）、現像剤が解される。

【0689】

10

20

30

40

50

以上のように、本例においても、１つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【０６９０】

また、本例においても、実施例８～実施例１８と同様に、現像剤受入れ装置８から受けた回転駆動力により、現像剤補給容器１の回転動作とポンプ部２１ｆの往復動作の両方を行うことができる。

【０６９１】

なお、本例の場合、ポンプ部２１ｆが円筒部２０ｋを中心に回転する構成とされているので、現像剤受入れ装置８の装着部８ｆのスペースが大きくなり、装置が大型化してしまうことから、実施例８～実施例１８の構成の方がより好ましい。

【０６９２】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器１のフランジ部２１に実施例１又は実施例２と同様の係合部３ｂ２，３ｂ４を設けているため、現像剤受入れ装置８の現像剤受入れ部１１を変位させて現像剤補給容器１に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【０６９３】

また、現像剤補給容器１の装着動作を利用して、現像剤補給容器１と現像剤受入れ装置８との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器１の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器１と現像剤受入れ装置８との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【０６９４】

〔実施例２０〕

次に、実施例２０の構成について、図９３～図９５を用いて説明する。ここで図９３の（ａ）は円筒部２０ｋの斜視図、（ｂ）はフランジ部２１の斜視図を示している。図９４の（ａ）～（ｂ）は現像剤補給容器１の部分断面斜視図であり、特に、（ａ）は回転シャッタが開いた状態、（ｂ）は回転シャッタが閉まった状態を示している。図９５はポンプ部２１ｆの動作タイミングと回転シャッタの開閉タイミングの関係を示すタイミングチャートである。なお、図９５において、「収縮」はポンプ部２１ｆによる排気工程を表し、「伸張」はポンプ部２１ｆによる吸気工程を表している。

【０６９５】

本例は、ポンプ部２１ｆの伸縮動作中において排出部２１ｈと円筒部２０ｋとの間を仕切る機構を設けた点が、上述の実施例と大きく異なる点である。つまり、本例では、円筒部２０ｋと排出部２１ｈのうちポンプ部２１ｆの容積変化に伴う圧力変動が排出部２１ｈに選択的に生じるように円筒部２０ｋと排出部２１ｈとの間を仕切るように構成している。

【０６９６】

なお、排出部２１ｈ内は後述するように円筒部２０ｋ内から搬送されてきた現像剤を受入れる現像剤収容部としての機能を持つ。本例の上記の点以外の構成は、実施例１７（図８８）とほぼ同様であり、同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【０６９７】

図９３（ａ）に示すように、円筒部２０ｋの長手方向一端面は、回転シャッタとしての機能を有している。つまり、円筒部２０ｋの長手方向一端面には、フランジ部２１へ現像剤を排出するための連通開口２０ｕと閉止部２０ｗが設けられている。この連通開口２０ｕは扇形状となっている。

【０６９８】

10

20

30

40

50

一方、フランジ部 21 には、図 93 (b) に示すように、円筒部 20 k からの現像剤を受入れるための連通開口 21 k が設けられている。この連通開口 21 k は連通開口 20 u と同様に扇形形状となっており、連通開口 21 k と同一面上におけるそれ以外の部分は閉じられた閉止部 21 m となっている。

【0699】

図 94 (a) ~ (b) は、上述の図 93 (a) に示す円筒部 20 k と図 93 (b) に示すフランジ部 21 を組み立てた状態のものである。連通開口 20 u、連通開口 21 k の外周面はシール部材 27 を圧縮するよう接続されており、円筒部 20 k が固定されたフランジ部 21 に対して相対回転可能となるように接続されている。

【0700】

このような構成において、ギア部 20 a が受けた回転駆動力により円筒部 20 k が相対回転すると、円筒部 20 k とフランジ部 21 との間の関係が連通状態と非通連状態とに交互に切り替わる。

【0701】

つまり、円筒部 20 k の回転に伴い、円筒部 20 k の連通開口 20 u がフランジ部 21 の連通開口 21 k と位置が合致し連通した状態 (図 94 (a)) となる。そして、円筒部 20 k の更なる回転に伴い、円筒部 20 k の連通開口 20 u の位置がフランジ部 21 の連通開口 21 k の位置と合わずに、フランジ部 21 が仕切られてフランジ部 21 を実質密閉空間にする非連通な状態 (図 94 (b)) に切り替わる。

【0702】

このような、少なくともポンプ部 21 f の伸縮動作時において排出部 21 h を隔離させる仕切り機構 (回転シャッタ) を設けるのは以下の理由によるものである。

【0703】

現像剤補給容器 1 からの現像剤の排出は、ポンプ部 21 f を収縮させることにより現像剤補給容器 1 の内圧を大気圧よりも高めることで行っている。従って、上述した実施例 8 ~ 実施例 18 のように仕切り機構がない場合、その内圧変化の対象となる空間がフランジ部 21 の内部空間だけでなく円筒部 20 k の内部空間も含まれ、ポンプ部 21 f の容積変化量を大きくせざるを得なくなるからである。

【0704】

これは、ポンプ部 21 f が収縮する直前における現像剤補給容器 1 の内部空間の容積に対する、ポンプ部 21 f が収縮し切った直後における現像剤補給容器 1 の内部空間の容積の割合に、内圧が依存しているからである。

【0705】

それに対し、仕切り機構を設けた場合、フランジ部 21 から円筒部 20 k への空気の移動がないため、フランジ部 21 の内部空間のみを対象にすればよくなる。つまり、同じ内圧値にするのであれば、元の内部空間の容積量が小さい方がポンプ部 21 f の容積変化量を小さくすることができるからである。

【0706】

本例では、具体的には、回転シャッタにて仕切られた排出部 21 h の容積を 40 cm^3 とすることで、ポンプ部 21 f の容積変化量 (往復移動量) を 2 cm^3 (実施例 8 の構成では 15 cm^3) としている。このような少ない容積変化量であっても、実施例 8 と同様に、十分な吸排気効果による現像剤補給を行うことが可能である。

【0707】

このように、本例では、上述の実施例 8 ~ 実施例 19 の構成に比して、ポンプ部 21 f の容積変化量を可及的に小さくすることが可能となるのである。その結果、ポンプ部 21 f の小型化が可能となる。また、ポンプ部 21 f を往復動させる距離 (容積変化量) を短く (小さく) することが可能となる。特に、現像剤補給容器 1 への現像剤の充填量を多くするため円筒部 20 k の容量を大きくする構成の場合、このような仕切り機構を設けることは効果的である。

【0708】

10

20

30

40

50

次に、本例の現像剤補給工程について説明する。

【0709】

現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に装着され、フランジ部21が固定された状態で駆動ギア9からギア部20aに駆動が入力されることで円筒部20kが回転し、カム溝20eも回転する。一方、フランジ部21とともに現像剤受入れ装置8に回転不可に保持されているポンプ部21fに固定されたカム突起21gはカム溝20eからカム作用を受ける。従って、円筒部20kの回転に伴い、ポンプ部21fが上下方向へ往復動する。

【0710】

このような構成において、ポンプ部21fのポンピング動作（吸気動作、排気動作）のタイミングと回転シャッタの開閉タイミングについて、図95を用いて説明する。図95は円筒部20kが1回転する際のタイミングチャートである。なお、図95において、「収縮」はポンプ部21fの収縮動作（ポンプ部21fによる排気動作）が行われているとき、「伸張」はポンプ部21fの伸張動作（ポンプ部21fによる吸気動作）が行われているときを示している。また、「停止」はポンプ部21fが動作を停止しているときを示している。また、「連通」は回転シャッタが開いているとき、「非連通」は回転シャッタが閉じているときを示している。

10

【0711】

まず、図95に示すように、駆動変換機構は、連通開口21kと連通開口20uの位置が合致し連通状態となっているとき、ポンプ部21fによるポンピング動作が停止するように、ギア部20aに入力された回転駆動力を変換する。具体的には、本例では、連通開口21kと連通開口20uが連通している状態のとき、円筒部20kが回転してもポンプ部21fが動作しないように、円筒部20kの回転中心からカム溝20eまでの半径距離を同一とするように設定されている。

20

【0712】

このとき、回転シャッタが開位置に位置しているので、円筒部20kからフランジ部21への現像剤の搬送が行われる。具体的には、円筒部20kの回転に伴い、現像剤が仕切り壁32によって掻き上げられ、その後、重力によって傾斜突起32a上を滑り落ちることで、現像剤が連通開口20uと連通開口21kを通過してフランジ部21へと移動する。

【0713】

次に、図95に示すように、駆動変換機構は、連通開口21kと連通開口20uの位置がずれて非連通状態となっているとき、ポンプ部21fによるポンピング動作が行われるように、ギア部20aに入力された回転駆動力を変換する。

30

【0714】

つまり、円筒部20kの更なる回転に伴い、連通開口21kと連通開口20uの回転位相がずれることで、閉止部20wにより連通開口21kが閉止され、フランジ部21の内部空間が隔離された非連通状態となる。

【0715】

そして、このとき、円筒部20kの回転に伴い、非連通状態を維持させたままで（回転シャッタが開位置に位置している）、ポンプ部21fを往復動させる。具体的には、円筒部20kの回転によりカム溝20eも回転し、その回転に対して円筒部20kの回転中心からカム溝20eまでの半径距離が変化する。それにより、カム作用を受けてポンプ部21fがポンピング動作を行う。

40

【0716】

その後、更に円筒部20kが回転すると、再び連通開口21kと連通開口20uの回転位相が重なり、円筒部20kとフランジ部21が連通した状態となる。

【0717】

以上の流れを繰り返しながら、現像剤補給容器1からの現像剤補給工程が行われる。

【0718】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口21aを介

50

した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0719】

また、本例においても、現像剤受入れ装置8からギア部20aが回転駆動力を受けることにより、円筒部20kの回転動作とポンプ部21fによる吸排気動作の両方を行うことができる。

【0720】

さらに、本例の構成によれば、ポンプ部21fの小型化が可能となる。また、ポンプ部21fの容積変化量（往復移動量）を小さくすることが可能となり、その結果、ポンプ部21fを往復動させるのに要する負荷を小さくすることが可能となる。

10

【0721】

また、本例では、回転シャッタを回転動作させる駆動力を現像剤受入れ装置8から別途受ける構成とせずに、搬送部（円筒部20k、螺旋状の凸部20c）のために受ける回転駆動力を利用していることから、仕切り機構の簡易化も図ることが可能である。

【0722】

また、ポンプ部21fの容積変化量が、円筒部20kを含めた現像剤補給容器1の全容積に依存することなく、フランジ部21の内部容積により設定可能であることは上述した通りである。従って、例えば、現像剤充填量が異なる複数種類の現像剤補給容器を製造するにあたりこれに対応するべく円筒部20kの容量（径）を変えた場合には、コストダウン効果をも見込むことができる。つまり、ポンプ部21fを含めたフランジ部21を共通のユニットとして構成し、このユニットを複数種類の円筒部20kに対して共通に組み付ける構成とすることにより、製造コストを削減することが可能となる。つまり、共通化をしない場合に比べて、金型の種類を増やす必要が無いなど、製造コストを削減することが可能となる。なお、本例では、円筒部20kとフランジ部21とが非連通状態の間に、ポンプ部21fを1周期分往復動させる例としたが、実施例8と同様に、この間に複数周期分ポンプ部21fを往復動させても構わない。

20

【0723】

また、本例では、ポンプ部の収縮動作及び伸張動作の間中、ずっと排出部21hを隔離する構成としているが、以下のような構成としても構わない。つまり、ポンプ部21fの小型化やポンプ部21fの容積変化量（往復移動量）を小さくできるのであれば、ポンプ部の収縮動作及び伸張動作の間に、僅かに排出部21hを開放させても構わない。

30

【0724】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2、3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0725】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

40

【0726】

〔実施例21〕

次に、実施例21の構成について、図96～図98を用いて説明する。ここで図96は現像剤補給容器1の部分断面斜視図。図97の（a）～（c）は仕切り機構（仕切り弁35）の動作状況を示す部分断面である。図98は、ポンプ部21fのポンピング動作（収縮動作、伸張動作）のタイミングと後述する仕切り弁35の開閉タイミングを示すタイミ

50

ングチャートである。なお、図 9 8 において、「収縮」はポンプ部 2 1 f の収縮動作（ポンプ部 2 1 f による排気動作）が行われているとき、「伸張」はポンプ部 2 1 f の伸張動作（ポンプ部 2 1 f による吸気動作）が行われているときを示している。また、「停止」はポンプ部 2 1 f が動作を停止しているときを示している。また、「開放」は仕切り弁 3 5 が開いているとき、「閉鎖」は仕切り弁 3 5 が閉じているときを示している。

【0727】

本例は、ポンプ部 2 1 f の伸縮時において排出部 2 1 h と円筒部 2 0 k との間を仕切る機構として仕切り弁 3 5 を設けた点が、上述の実施例と大きく異なる点である。本例の上記の点以外の構成は、実施例 1 5（図 8 5 及び図 8 6）とほぼ同様であり、同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。なお、本例では、図 8 5 及び図 8 6 に示す実施例 1 5 の構成に対し、実施例 1 7 に係る図 8 8 に示す板状の仕切り壁 3 2 が設けられている。

【0728】

上述した実施例 2 0 では円筒部 2 0 k の回転を利用した仕切り機構（回転シャッタ）を採用しているが、本例ではポンプ部 2 1 f の往復動を利用した仕切り機構（仕切り弁）を採用している。以下、詳細に説明する。

【0729】

図 9 6 に示すように、排出部 3 h が円筒部 2 0 k とポンプ部 2 1 f の間に設けられている。そして、排出部 3 h の円筒部 2 0 k 側には壁部 3 3 が設けられ、更に壁部 3 3 から図中左側の下方に排出口 2 1 a が設けられている。そして、この壁部 3 3 に形成された連通口 3 3 a（図 9 7 参照）を開閉する仕切り機構として機能する仕切り弁 3 5 と弾性体（以下、シール）3 4 が設けられている。仕切り弁 3 5 は、ポンプ部 2 1 f の内部の一端側（排出部 2 1 h とは反対側）に固定されており、ポンプ部 2 1 f の伸縮動作に伴って現像剤補給容器 1 の回転軸線方向に往復移動する。また、シール 3 4 は、仕切り弁 3 5 に固定されており、仕切り弁 3 5 の移動に伴って一体的に移動する。

【0730】

次に、現像剤補給工程における仕切り弁 3 5 の動作について、図 9 7（a）～（c）を用いて詳細を説明する（必要に応じて図 9 8 参照）。

【0731】

図 9 7（a）はポンプ部 2 1 f が最大限伸張した状態を示しており、仕切り弁 3 5 は排出部 2 1 h と円筒部 2 0 k との間に設けられた壁部 3 3 から離間している。このとき、円筒部 2 0 k 内の現像剤は、円筒部 2 0 k の回転に伴い、傾斜突起 3 2 a により連通口 3 3 a を介して排出部 2 1 h 内へと受け渡される（搬送される）。

【0732】

その後、ポンプ部 2 1 f が収縮すると、図 9 7（b）に示す状態となる。このとき、シール 3 4 は壁部 3 3 に当接し、連通口 3 3 a を閉鎖した状態となる。つまり、排出部 2 1 h が円筒部 2 0 k から隔離された状態となる。

【0733】

そこから、更に、ポンプ部 2 1 f が収縮すると、図 9 7（c）に示すポンプ部 2 1 f が最大限収縮した状態になる。

【0734】

図 9 7（b）に示す状態から図 9 7（c）に示す状態までの間は、シール 3 4 が壁部 3 3 に当接したままであるので、排出部 2 1 h の内圧が加圧されて大気圧よりも高い正圧状態となり、排出口 2 1 a から現像剤が排出される。

【0735】

その後、ポンプ部 2 1 f の伸張動作に伴い、図 9 7（c）に示す状態から図 9 7（b）に示す状態までの間は、シール 3 4 が壁部 3 3 に当接したままであるので、排出部 2 1 h の内圧が減圧されて大気圧よりも低い負圧状態となる。つまり、排出口 2 1 a を介して吸気動作が行われる。

【0736】

10

20

30

40

50

ポンプ部 2 1 f が更に伸張すると、図 9 7 (a) に示す状態に戻る。本例では、以上の動作を繰り返すことで、現像剤補給工程が行われる。このように、本例では、ポンプ部の往復動作を利用して仕切り弁 3 5 を移動させているため、ポンプ部 2 1 f の収縮動作（排気動作）の初期と伸張動作（吸気動作）の後期の期間は仕切り弁が開いた状態となっている。

【 0 7 3 7 】

ここで、シール 3 4 について詳述する。このシール 3 4 は、壁部 3 3 に当接することにより排出部 2 1 h の密閉性を確保しつつ、ポンプ部 2 1 f の収縮動作に伴い圧縮されるものであることから、シール性と柔軟性を兼ね備えた材質のものをを用いるのが好ましい。本例においては、そのような特性を備えた発泡ポリウレタン（株式会社イノアックコーポレーション社製、商品名：モルトブレン S M - 5 5 : 厚さ 5 mm）を使用しており、ポンプ部 2 1 f の最大収縮時の厚さが 2 mm（圧縮量 3 mm）となるように設定されている。

10

【 0 7 3 8 】

このように、ポンプ部 2 1 f による排出部 2 1 h に対する容積変動（ポンプ作用）については、実質、シール 3 4 が壁部 3 3 に当接後 3 mm 圧縮されるまでの間に限られるが、仕切り弁 3 5 により限られた範囲に限定してポンプ部 2 1 f を作用させることができる。そのため、このような仕切り弁 3 5 を用いたとしても、現像剤の安定した排出が可能となる。

【 0 7 3 9 】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 2 1 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

20

【 0 7 4 0 】

また、本例においても、実施例 8 ～実施例 2 0 と同様に、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 0 a が回転駆動力を受けることにより、円筒部 2 0 k の回転動作とポンプ部 2 1 f による吸排気動作の両方を行うことができる。

【 0 7 4 1 】

さらに、実施例 2 0 と同様に、ポンプ部 2 1 f の小型化やポンプ部 2 1 f の容積変化量を小さくすることが可能となる。また、ポンプ部の共通化によるコストダウンメリットも見込まれる。

30

【 0 7 4 2 】

また、本例では、現像剤受入れ装置 8 から仕切り弁 3 5 を動作させる駆動力を別途受ける構成とせず、ポンプ部 2 1 f の往復動力を利用していることから、仕切り機構の簡易化を図ることが可能である。

【 0 7 4 3 】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2 , 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

40

【 0 7 4 4 】

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【 0 7 4 5 】

〔実施例 2 2〕

50

次に、実施例 22 の構成について、図 99 (a) ~ (c) を用いて説明する。ここで、図 99 の (a) は現像剤補給容器 1 の部分断面斜視図、(b) はフランジ部 21 の斜視図、(c) は現像剤補給容器の断面図を示している。

【0746】

本例は、排出部 21 h と円筒部 20 k との間を仕切る機構としてバッファ部 23 を設けた点が、上述の実施例と大きく異なる点である。本例の上記の点以外の構成は、実施例 17 (図 88) とほぼ同様であり、同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【0747】

図 99 (b) に示すように、バッファ部 23 が、フランジ部 21 に、回転不可となるように固定された状態で設けられている。このバッファ部 23 には、上方に開口した受入れ口 23 a と、排出部 21 h と連通した供給口 23 b が設けられている。

【0748】

このようなフランジ部 21 が、図 99 (a)、(c) に示すように、バッファ部 23 が円筒部 20 k 内に位置するように、円筒部 20 k に組み付けられる。また、円筒部 20 k は、現像剤受入れ装置 8 に移動不可に保持されたフランジ部 21 に対して、相対回転可能となるようにフランジ部 21 に接続されている。この接続部には、リング状のシールが組み込まれており、エアや現像剤の漏れを防止する構成となっている。

【0749】

また、本例では、図 99 (a) に示すように、バッファ部 23 の受入れ口 23 a に向けて現像剤を搬送するため、傾斜突起 32 a が仕切り壁 32 に設置されている。

【0750】

本実施形態では、現像剤補給容器 1 の現像剤補給動作が終了するまで、現像剤収容部 20 内の現像剤は現像剤補給容器 1 の回転に合わせて仕切り壁 32 及び傾斜突起 32 a により受入れ口 23 a からバッファ部 23 内に受け渡される。

【0751】

従って、図 99 (c) に示すように、バッファ部 23 の内部空間が現像剤で満たされた状態を維持することができる。

【0752】

その結果、バッファ部 23 の内部空間を満たすように存在する現像剤が、円筒部 20 k から排出部 21 h への空気の移動を実質遮ることになり、バッファ部 23 は仕切り機構としての役割を果たすことになる。

【0753】

従って、ポンプ部 21 f が往復動作する際には、少なくとも、排出部 21 h を円筒部 20 k から隔離させた状態とすることが可能となり、ポンプ部の小型化やポンプ部の容積変化量を少なくすることが可能となる。

【0754】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 21 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態 (負圧状態) にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0755】

また、本例においても、実施例 8 ~ 実施例 21 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、搬送部 20 c (円筒部 20 k) の回転動作とポンプ部 21 f の往復動作の両方を行うことができる。

【0756】

さらに、実施例 20 ~ 実施例 21 と同様に、ポンプ部の小型化やポンプ部の容積変化量を小さくすることが可能となる。また、ポンプ部の共通化によるコストダウンメリットも見込まれる。

【0757】

10

20

30

40

50

また、本例では、仕切り機構として現像剤を利用していることから、仕切り機構の簡易化を図ることが可能である。

【0758】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2, 3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

【0759】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0760】

〔実施例23〕

次に、実施例23の構成について、図100～図101を用いて説明する。ここで、図100の(a)は現像剤補給容器1の斜視図であり、(b)は現像剤補給容器1の断面図、図101はノズル部47を示す断面斜視図を示している。

【0761】

本例では、ポンプ部20bにノズル部47を接続しこのノズル部47に一旦吸入した現像剤を排出口21aから排出させており、この構成が上述した実施例と大きく異なるところである。本例のその他の構成については、前述した実施例17とほぼ同様であり、同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【0762】

図100(a)に示すように、現像剤補給容器1は、フランジ部21と現像剤収容部20より構成されている。この現像剤収容部20は円筒部20kより構成されている。

【0763】

円筒部20k内には、図100(b)に示すように、搬送部として機能する仕切り壁32が、回転軸線方向の全域に亘って設けられている。この仕切り壁32の一端面には、傾斜突起32aが回転軸線方向の異なる位置に複数設けられており、回転軸線方向一端側から他端側（フランジ部21に近い側）に向けて現像剤を搬送する構成となっている。また、傾斜突起32aは、仕切り壁32の他端面にも、同様に、複数設けられている。さらに、隣り合う傾斜突起32a間には現像剤の通過を許す貫通口32bが設けられている。この貫通口32bは現像剤を攪拌するためのものである。なお、搬送部の構成としては他の実施例で示したような、円筒部20k内に搬送部（螺旋状の突起）20cとフランジ部21に現像剤を送り込むための仕切り壁32を組み合わせたものであっても構わない。

【0764】

次に、ポンプ部20bを含むフランジ部21について詳述する。

【0765】

フランジ部21は、円筒部20kに対して小径部49、及びシール部材48を介して相対回転可能に接続されている。フランジ部21は現像剤受入れ装置8に装着された状態においては、現像剤受入れ装置8に移動不可となるように（回転動作及び往復動作ができないように）保持される。

【0766】

更に、フランジ部21内には、図101に示すように、円筒部20kから搬送された現像剤を受入れる、補給量調整部（以下流量調整部とも言う）52が設けられている。更に、補給量調整部52内にはポンプ部20bから排出口21a方向に向けて延在するノズル部47が設けられている。また、ギア部20aが受けた回転駆動を往復動力に変換する駆

10

20

30

40

50

動変換機構によりポンプ部 20 b が上下方向に駆動される。従って、ノズル部 47 は、ポンプ部 20 b の容積変化に伴い、補給量調整部 52 内の現像剤を吸入するとともにこれを排出口 21 a から排出させる構成となっている。

【0767】

次に、本例におけるポンプ部 20 b への駆動伝達の構成について説明する。

【0768】

前述の通り、駆動ギア 9 からの回転駆動を、円筒部 20 k に設けられたギア部 20 a で受ける事で、円筒部 20 k が回転する。更に、円筒部 20 k の小径部 49 に設けられたギア部 42 を介してギア部 43 に回転駆動が伝達される。ここで、ギア部 43 には、ギア部 43 と一体で回転するシャフト部 44 が設けられている。

10

【0769】

シャフト部 44 の一端はハウジング 46 に回転可能に軸支されている。また、シャフト部 44 のポンプ部 20 b に相対する位置には偏心カム 45 が設けられ、伝達された回転力により偏心カム 45 が回転中心（シャフト部 44 の回転中心）からの距離を異にする軌跡で回転することで、ポンプ部 20 b を押し下げる（容積を縮める）。この押し下げにより、ノズル部 47 内の現像剤が排出口 21 a を通して排出される。

【0770】

また、偏心カム 45 による押し下げ力が無くなると、ポンプ部 20 b の復元力によりポンプ部 20 b は元の位置に戻る（容積が広がる）。このポンプ部の復元（容積増加）により、排出口 21 a を介して吸気動作が行われ、排出口 21 a 近傍に位置する現像剤に対して解し作用を施すことが可能となる。

20

【0771】

以上の動作を繰り返すことで、ポンプ部 20 b の容積変化により、現像剤を効率的に排出する構成となっている。なお、前述した通り、ポンプ部 20 b にバネ等の付勢部材を設け、復元時（若しくは押し下げ時）のサポートをする構成とすることも可能である。

【0772】

次に、中空の円錐状のノズル部 47 について更に詳しく述べる。ノズル部 47 には、外周部に開口 53 が設けられており、また、ノズル部 47 には、その先端側に排出口 21 a に向けて現像剤を吐出する吐出口 54 を有する構成となっている。

【0773】

30

現像剤補給工程の際に、ノズル部 47 の少なくとも開口 53 が補給量調整部 52 内の現像剤層中に侵入した状態を作り出すことで、ポンプ部 20 b により生じる圧力を補給量調整部 52 内の現像剤に効率的に作用させる効果を発揮する。

【0774】

つまり、補給量調整部 52 内（ノズル部 47 周囲の）の現像剤が、円筒部 20 k との仕切り機構の役割を果たすため、ポンプ部 20 b の容積変化の効果を補給量調整部 52 内と言う限定された範囲において発揮させることが可能となる。

【0775】

このような構成とすることで、実施例 20～実施例 22 の仕切り機構と同様に、ノズル部 47 が同様な効果を奏することが可能となる。

40

【0776】

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 21 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

【0777】

また、本例においても、実施例 8～実施例 22 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、現像剤収容部 20（円筒部 20 k）の回転動作とポンプ部 20 b の往復動作の両方を行うことができる。また、実施例 20～実施例 22 と同様に、ポンプ部 20 b やノズル部 47 を含むフランジ部 21 の共通化によるコストメリットも見込める。

50

【0778】

なお、本例では、実施例20～実施例21の構成のように現像剤と仕切り機構とが互いに摺擦する関係とならず、現像剤へのダメージを回避することが可能となる。

【0779】

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器1のフランジ部21に実施例1又は実施例2と同様の係合部3b2, 3b4を設けているため、現像剤受入れ装置8の現像剤受入れ部11を変位させて現像剤補給容器1に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

10

【0780】

また、現像剤補給容器1の装着動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器1の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

【0781】

〔比較例〕

次に、比較例について、図102を用いて説明する。図102(a)は現像剤補給容器150にエアを送り込んでいる状態を示す断面図、図102(b)は現像剤補給容器150からエア（現像剤）を排出させている状態を示す断面図である。また、図102(c)は貯留部123からホッパ8cへ現像剤を搬送している状態を示す断面図、図102(d)はホッパ8cから貯留部123へエアを取り込んでいる状態を示す断面図である。また、本比較例では、上述した実施例と同様な機能を奏するものについては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

20

【0782】

本比較例では、現像剤補給容器150側ではなく、現像剤受入れ装置180側に吸排気を行うポンプ部、具体的には、容積可変型のポンプ部122が設けられている。

【0783】

本比較例の現像剤補給容器150は、実施例8で説明した図44に示す現像剤補給容器1からポンプ部5、係止部18を省き、その代わりに、ポンプ部5との接続部である容器本体1aの上面が塞がれた構成となっている。つまり、現像剤補給容器150は、容器本体1a、排出口1c、上フランジ部1g、開口シール（シール部材）3a5、シャッタ4を備えている。（図102では省略）

30

【0784】

また、本比較例の現像剤受入れ装置180は、実施例8で説明した図38、図40に示す現像剤受入れ装置8から係止部材10やこの係止部材10を駆動するための機構を省き、その代わりに、後述するポンプ部、貯留部、弁機構等が追加された構成となっている。

【0785】

具体的には、現像剤受入れ装置180には、吸排気を行う容積可変型の蛇腹状のポンプ部122、現像剤補給容器150とホッパ8cとの間に位置し現像剤補給容器150から排出されてきた現像剤を一時的に貯留する貯留部123が設けられている。

40

【0786】

この貯留部123には、現像剤補給容器150との接続を行うための補給パイプ部126と、ホッパ8cとの接続を行うための補給パイプ部127が連結されている。また、ポンプ部122は、現像剤受入れ装置180に設けられたポンプ駆動機構により往復動作（伸縮動作）が行われる。

【0787】

さらに、現像剤受入れ装置180は、貯留部123と現像剤補給容器150側の補給パイプ部126との連結部に設けられた弁125と、貯留部123とホッパ8c側の補給パ

50

イブ部 1 2 7 との連結部に設けられた弁 1 2 4 を有している。これらの弁 1 2 4、1 2 5 は、電磁弁とされ、現像剤受入れ装置 1 8 0 に設けられた弁駆動機構により開閉動作が行われる。

【0788】

このように、現像剤受入れ装置 1 8 0 側にポンプ部 1 2 2 を設けた本比較例の構成における現像剤排出工程について説明する。

【0789】

まず、図 1 0 2 (a) に示すように、弁駆動機構を作動させて弁 1 2 4 を閉める一方、弁 1 2 5 を開ける。この状態で、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を縮ませる。このときポンプ部 1 2 2 の収縮動作により貯留部 1 2 3 の内圧が上昇し、貯留部 1 2 3 から現像剤補給容器 1 5 0 内へとエアが送り込まれる。その結果、現像剤補給容器 1 5 0 内の排出口 1 c 近傍の現像剤が解される。

10

【0790】

次に、図 1 0 2 (b) に示すように、弁 1 2 4 が閉められ、且つ弁 1 2 5 が開けられた状態を維持したまま、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を伸張させる。このとき、ポンプ部 1 2 2 の伸張動作により貯留部 1 2 3 の内圧が低下し、現像剤補給容器 1 5 0 内のエア層の圧力が相対的に高まる。そして、貯留部 1 2 3 と現像剤補給容器 1 5 0 の圧力差により現像剤補給容器 1 5 0 内のエアが貯留部 1 2 3 に排出される。これに伴い、現像剤補給容器 1 5 0 の排出口 1 c からエアとともに現像剤が排出され、貯留部 1 2 3 に一時的に溜められる。

20

【0791】

次に、図 1 0 2 (c) に示すように、弁駆動機構を作動させて弁 1 2 4 を開ける一方、弁 1 2 5 を閉める。この状態で、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を縮ませる。このとき、ポンプ部 1 2 2 の収縮動作により貯留部 1 2 3 の内圧が上昇し、貯留部 1 2 3 内の現像剤がホッパ 8 c 内へと搬送、排出される。

【0792】

次に、図 1 0 2 (d) に示すように、弁 1 2 4 が開けられ、且つ弁 1 2 5 が閉められた状態を維持したまま、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を伸張させる。このとき、ポンプ部 1 2 2 の伸張動作により貯留部 1 2 3 の内圧が低下し、ホッパ 8 c から貯留部 1 2 3 内にエアが取り込まれる。

30

【0793】

以上説明した図 1 0 2 (a) ~ (d) の工程を繰り返すことで、現像剤補給容器 1 5 0 内の現像剤を流動化させつつ、現像剤補給容器 1 5 0 の排出口 1 c から現像剤を排出させることができる。

【0794】

しかしながら、この比較例の構成の場合、図 1 0 2 (a) ~ (d) に示すような、弁 1 2 4、1 2 5 とこれらの弁の開閉を制御する弁駆動機構が必要となってしまう。つまり、この比較例の構成の場合、弁の開閉制御が複雑化してしまう。また、弁とこの弁が突き当たる壁部との間に現像剤が噛み込まれてしまい、現像剤へストレスを与えて凝集塊を生じてしまう可能性が高い。このような状態になると、弁の開閉動作を適切に行うことができなくなり、その結果、現像剤の排出を長期に亘り安定して行うことができなくなってしまう。

40

【0795】

また、この比較例では現像剤補給容器 1 5 0 の外部からエアを供給することに伴い現像剤補給容器 1 5 0 の内圧が加圧状態となり現像剤が凝集してしまうため、前述した検証実験で示した通り（図 5 5 と図 5 6 の比較）、現像剤を解す効果は極めて小さい。つまり、現像剤を十分に解した上で現像剤補給容器から排出させることができる上述した実施例 1 ~ 実施例 2 3 の方が好ましい。

【0796】

また、図 1 0 3 に示すように、ポンプ部 1 2 2 の代わりに、一軸偏芯ポンプ部 4 0 0 を

50

用いて、ローター４０１の正逆回転により吸排気を行う方法も考えられる。しかし、この場合、現像剤補給容器１５０から排出された現像剤に対し、ローター４０１とステーター４０２の摺擦によりストレスを与えて凝集塊を生じてしまい、画質に影響を及ぼす懸念がある。

【０７９７】

以上のように、吸排気を行うポンプ部を現像剤補給容器１に設ける上述した各実施例の構成の方が、上述の比較例に比して、エアを利用した現像剤排出機構を簡易化することができる。また、上述した各実施例の構成の方が、図１０３に示す比較例に比して、現像剤に掛かるストレスを小さくすることができる。

【０７９８】

以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の技術思想内であらゆる変形が可能である。

【符号の説明】

【０７９９】

S …シート

１ …現像剤補給容器

１ a …容器本体

１ b …現像剤収容スペース

１ c …排出口

１ f …傾斜面

１ g …上フランジ部

１ h …内筒部

１ i …被接合部

１ k …側面

２ …容器本体

２ a …搬送溝

２ b …カム溝

２ c …現像剤収容部

２ d …駆動受け部

３ …フランジ部

３ a …上フランジ部

３ a １ …ポンプ接合部

３ a ２ …容器本体接合部

３ a ３ …貯留部

３ a ４ …排出口

３ a ５ …開口シール

３ a ６ …接続部

３ b …下フランジ部

３ b １ …シャッタ挿入部

３ b ２ …第１の係合部

３ b ３ …規制リブ

３ b ４ …第２の係合部

３ b ５ …保護部

３ b ６ …隠蔽部

３ b ７ …上側係合部

３ f …ポンプ部

３ g …カム突起

３ h …排出部

４ …シャッタ

４ a …現像剤封止部

10

20

30

40

50

4 b	…第 1 のストッパ部	
4 c	…第 2 のストッパ部	
4 d	…支持部	
4 e	…ロック突起	
4 f	…シャッタ開口	
4 g	…芯ズレ防止テーパ係合部	
4 h	…密着部	
4 i	…摺動面	
4 k	__被規制突起	
5	…ポンプ部	10
5 a	…伸縮部	
5 b	…接合部	
5 c	…往復部材係合部	
6	…往復部材	
6 a	…ポンプ係合部	
6 b	…係合突起	
6 c	…アーム	
7	…カバー	
7 a	…ガイド溝	
7 b	…往復部材保持部	20
7 c	…回転係合部	
8	…現像剤受入れ装置	
8 a	…第 1 のシャッタストッパ部	
8 b	…第 2 のシャッタストッパ部	
8 c	…サブホッパ	
8 d	…開口	
8 e	…挿入ガイド	
8 f	…装着部	
8 g	…長穴部	
8 i	…ストッパ部	30
8 j	…ガイド部	
8 k	…現像剤センサ	
8 l	…位置決めガイド	
9	…駆動ギア	
10	…係止部材	
10 a	…係止部	
10 b	…レール部	
10 c	…ギア部	
10 d	…テーパ部	
11	…現像剤受入れ部	40
11 a	…現像剤受入れ口	
11 b	…係合部	
11 c	…芯ズレ防止テーパ部	
12	…付勢部材	
13	…本体シール	
14	…搬送スクリュウ	
15	…本体シャッタ	
16	…受け渡し部材	
16 a	…板状部	
16 b	…傾斜突起	50

1 6 c	…貫通穴	
1 7	…搬送部材	
1 7 a	…軸部	
1 7 b	…搬送翼	
1 8	…係止部	
1 8 a	…係止穴	
1 9	…カムフランジ部	
1 9 a	…カム溝	
1 9 b	…カム突起	
2 0	…現像剤収容部	10
2 0 a	…ギア部	
2 0 b	…ポンプ部	
2 0 c	…搬送部（凸部）	
2 0 d	…カム突起	
2 0 e	…カム溝	
2 0 f	…中継部	
2 0 g	…回転受け部	
2 0 h	…係合突起	
2 0 i	…カム突起	
2 0 k , 2 0 k 1 , 2 0 k 2	…円筒部	20
2 0 l	…圧縮突起	
2 0 m	…攪拌部材	
2 0 n	…カム溝	
2 0 q	…圧縮板	
2 0 r	…バネ	
2 0 s	…カップリング部	
2 0 u	…連通開口	
2 0 v	…錘	
2 0 w	…閉止部	
2 1	…フランジ部	30
2 1 a	排出口	
2 1 b , 2 1 c , 2 1 d , 2 1 e	…カム溝	
2 1 f	…ポンプ部	
2 1 g	…カム突起	
2 1 h	…排出部	
2 1 i	…カムフランジ部	
2 1 j	…凸部	
2 1 k	…連通開口	
2 1 m	…閉止部	
2 1 n	…ガイド溝	40
2 4	…円筒部	
2 4 e	…カップリング部	
2 5	…弾性シール	
2 7	…シール部材	
3 2	…壁	
3 2 a	…傾斜突起	
3 2 b	…貫通口	
3 3	…壁部	
3 3 a	…連通口	
3 4	…シール	50

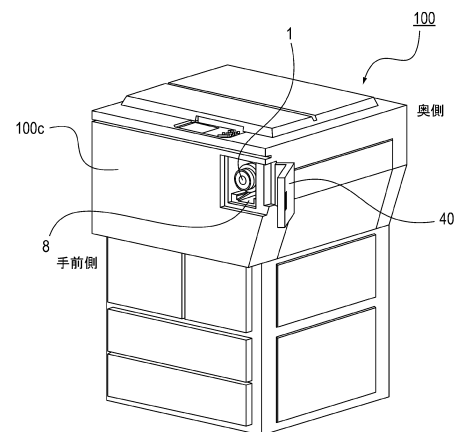
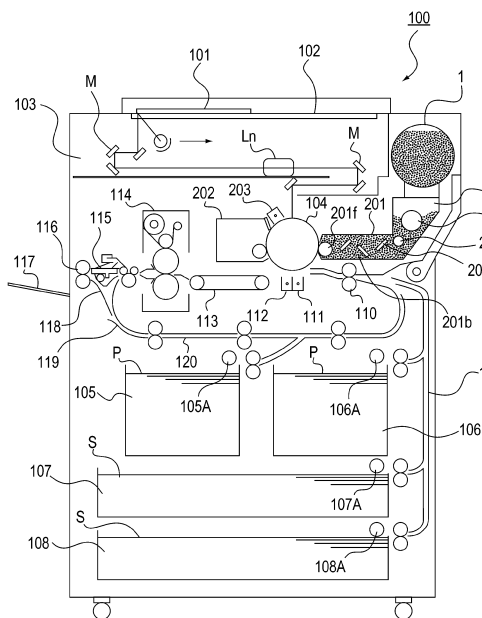
3 5	…弁	
3 6	…外筒部	
3 7	…弾性シール	
3 8	…ポンプ部	
3 9	…板状部材	
4 0	…交換用カバー	
4 2	…ギア部	
4 3	…ギア部	
4 4	…シャフト部	
4 5	…偏心カム	10
4 6	…ハウジング	
4 7	…ノズル部	
4 8	…シール部材	
4 9	…小径部	
5 0	…円筒容器	
5 0 b	…ポンプ部	
5 1	…ブレード	
5 2	…補給量調整部	
5 3	…開口	
5 4	…吐出口	20
6 0	…ギアリング	
6 0 a	…ギア部	
6 0 b	…回転係合部	
6 1	…歯ギア	
6 2	…連結部	
6 3, 6 4	…磁石	
6 5	…フィルタ	
1 0 0	…画像形成装置本体	
1 0 0 c	…前面カバー	
1 0 1	…原稿	30
1 0 2	…原稿台ガラス	
1 0 3	…光学部	
1 0 4	…感光体	
1 0 5	…カセット	
1 0 5 A	…給送分離装置	
1 0 9	…搬送部	
1 1 0	…レジストローラ	
1 1 1	…転写帯電器	
1 1 2	…分離帯電器	
1 1 3	…搬送部	40
1 1 4	…定着部	
1 1 5	…排出反転部	
1 1 6	…排出口ローラ	
1 1 7	…排出トレイ	
1 1 8	…フラップ	
1 1 9	…再給送搬送部	
1 2 2	…ポンプ部	
1 2 3	…貯留部	
1 2 4, 1 2 5	…弁	
1 2 6, 1 2 7	…補給パイプ部	50

- 150 …現像剤補給容器
- 180 …現像剤受入れ装置
- 201 …現像器
- 201a …現像剤ホッパ部
- 201c …攪拌部材
- 201d …搬送部材
- 201e …搬送部材
- 201f …現像ローラ
- 201g …磁気センサ
- 202 …クリーナ部
- 203 …一次帯電器
- 400 …一軸偏芯ポンプ部
- 401 …ローター
- 402 …ステーター
- 500 …駆動モータ
- 600 …制御装置

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

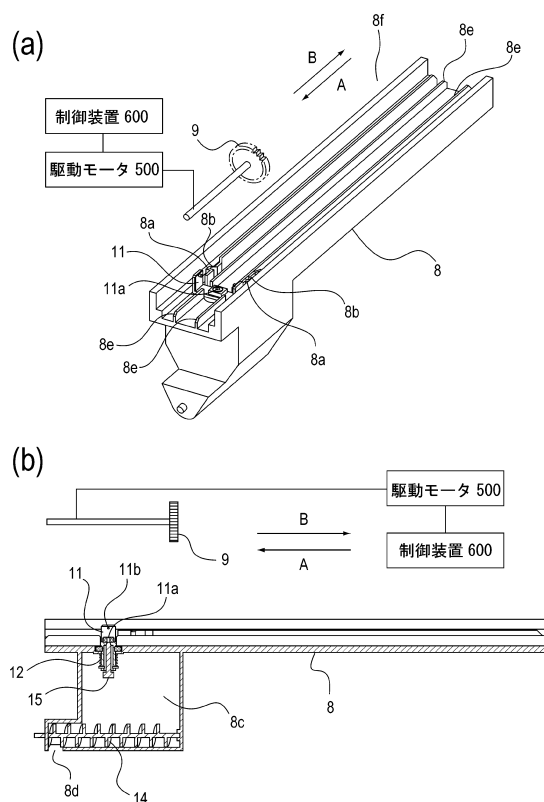
20

30

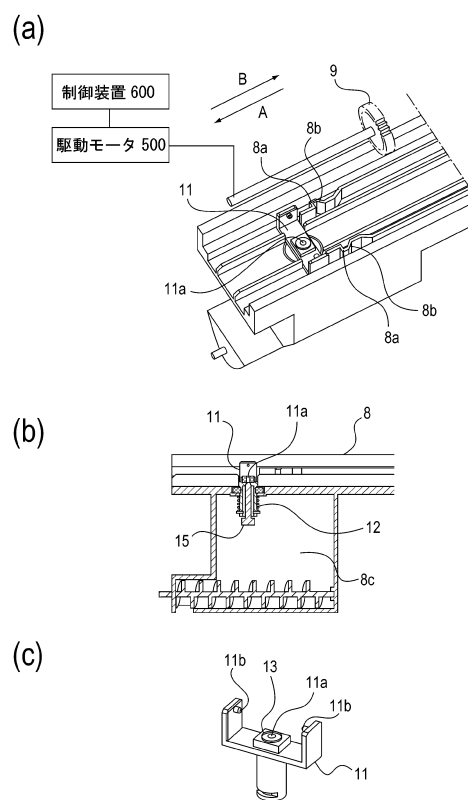
40

50

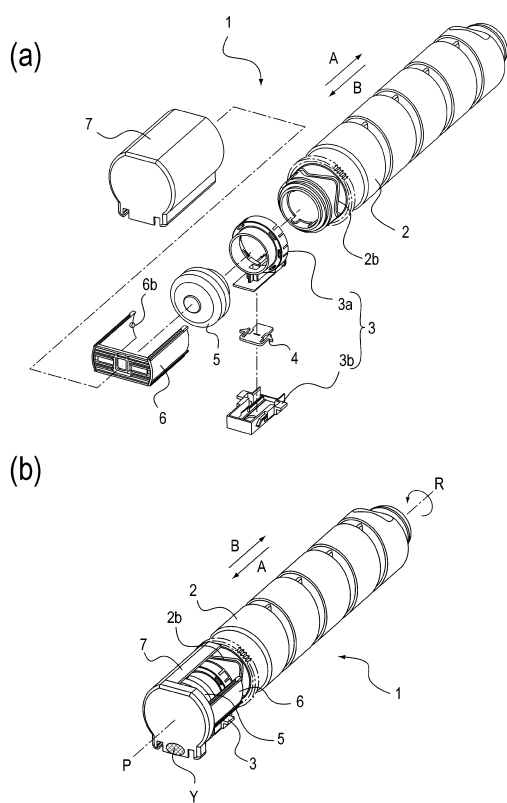
【図 3】



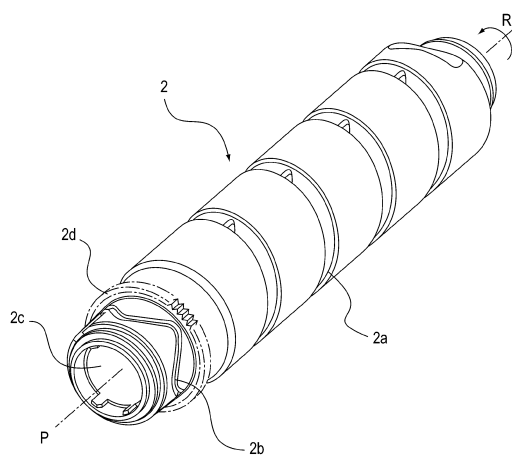
【図 4】



【図 5】

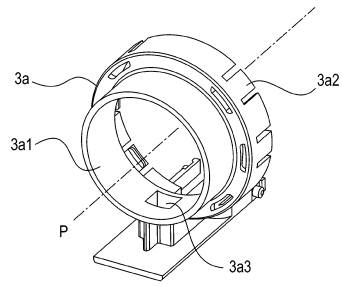


【図 6】

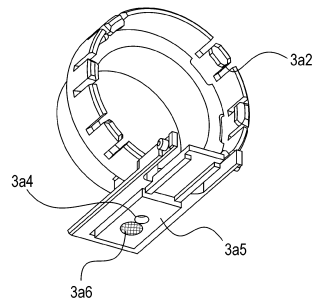


【図 7】

(a)

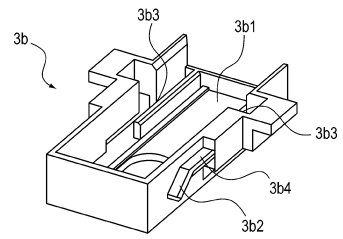


(b)

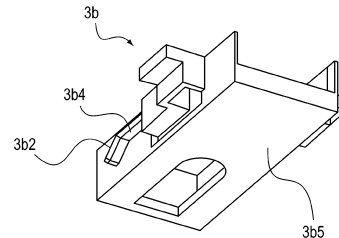


【図 8】

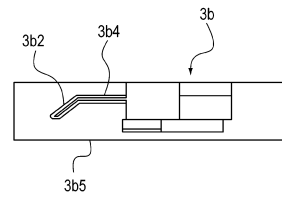
(a)



(b)



(c)

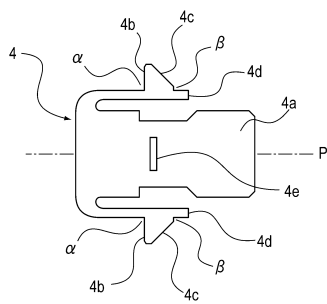


10

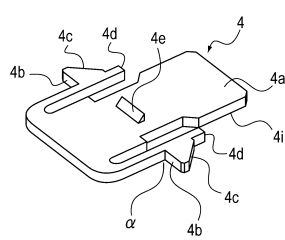
20

【図 9】

(a)

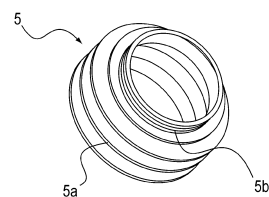


(b)

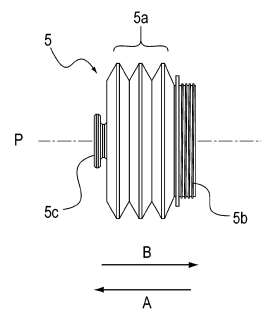


【図 10】

(a)



(b)



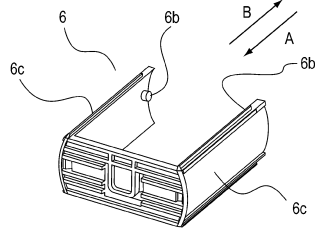
30

40

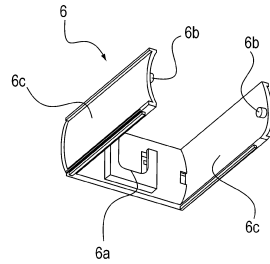
50

【図 1 1】

(a)

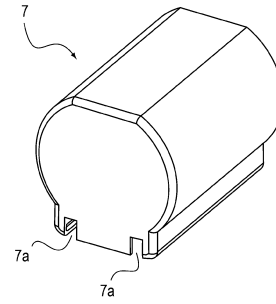


(b)

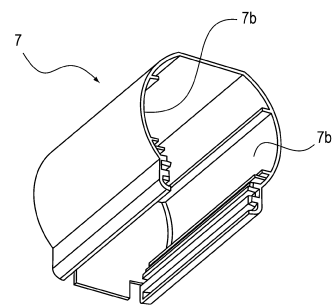


【図 1 2】

(a)

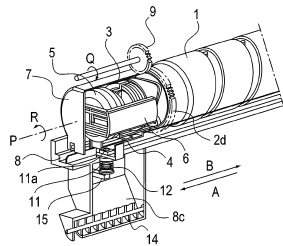


(b)

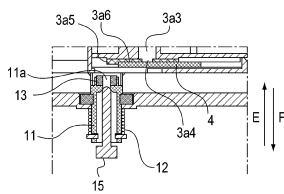


【図 1 3】

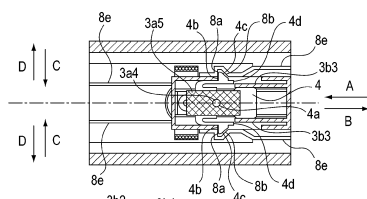
(a)



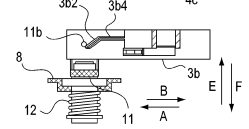
(b)



(c)

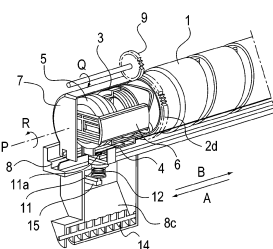


(d)

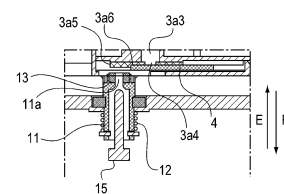


【図 1 4】

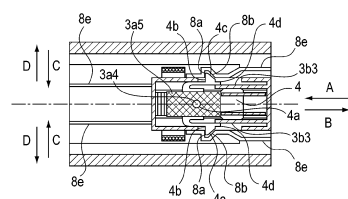
(a)



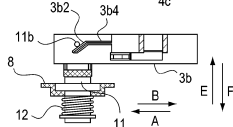
(b)



(c)



(d)



10

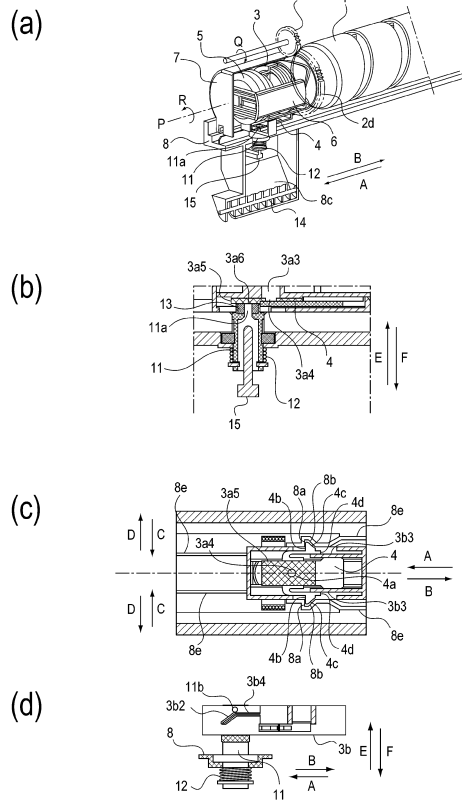
20

30

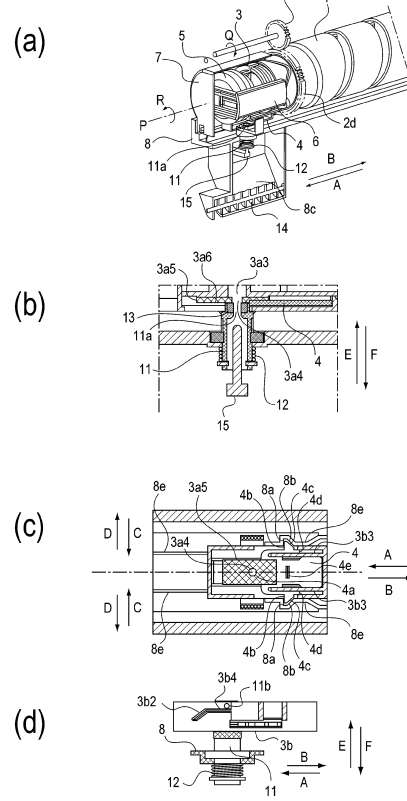
40

50

【図 15】



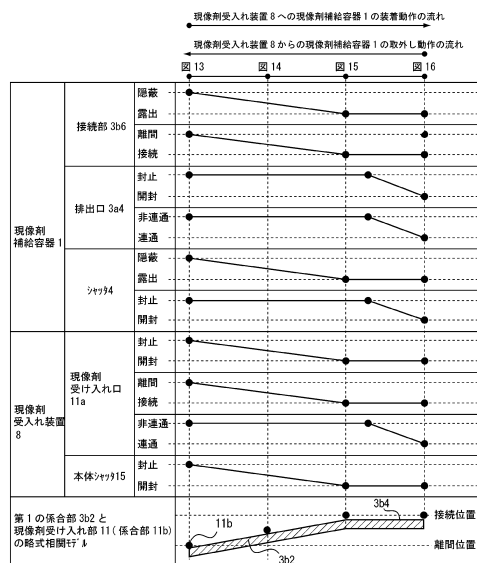
【図 16】



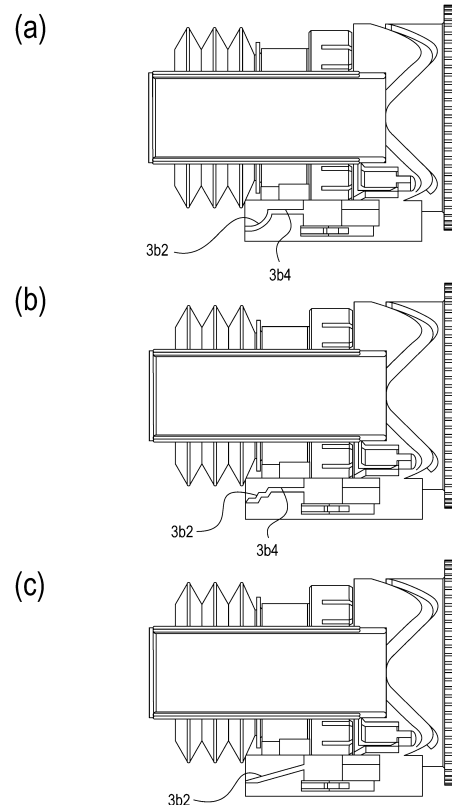
10

20

【図 17】



【図 18】

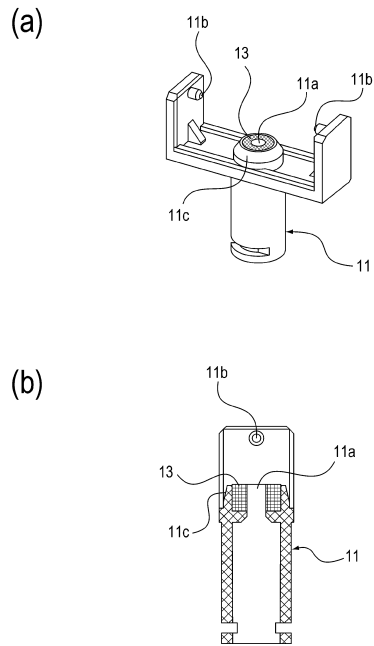


30

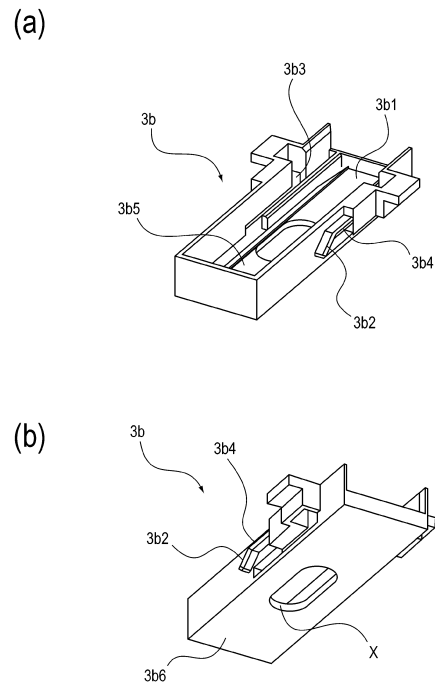
40

50

【図 19】



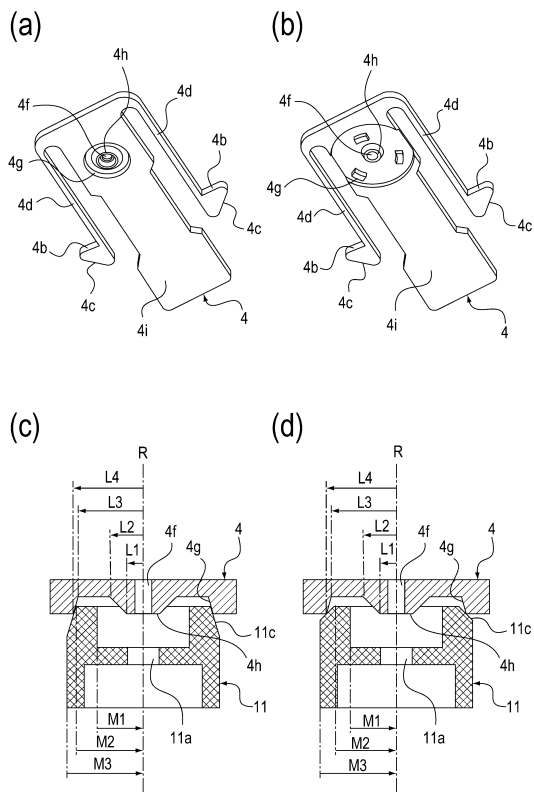
【図 20】



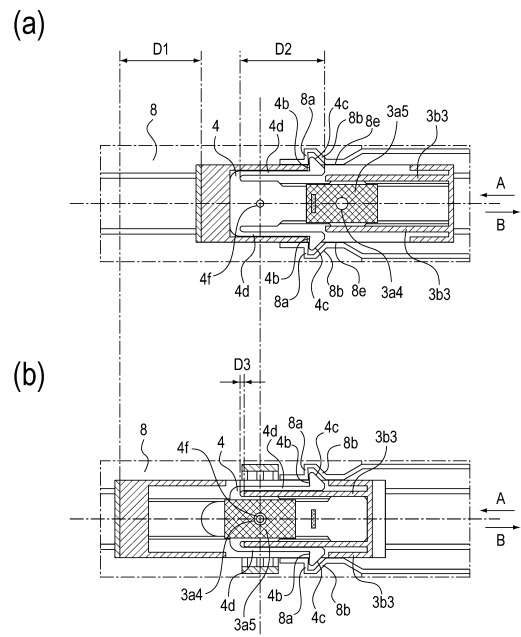
10

20

【図 21】



【図 22】

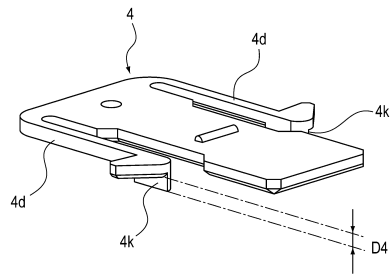


30

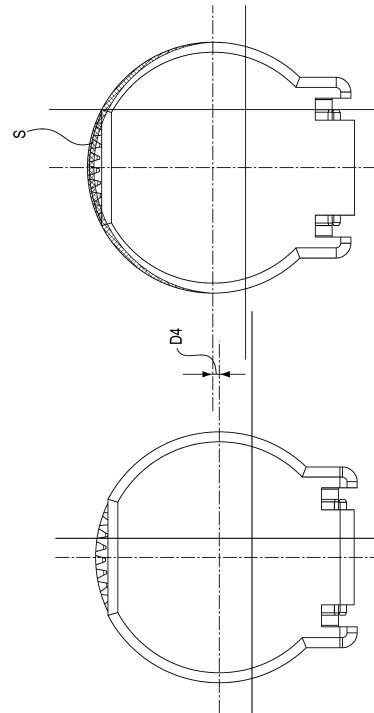
40

50

【図 2 3】



【図 2 4】

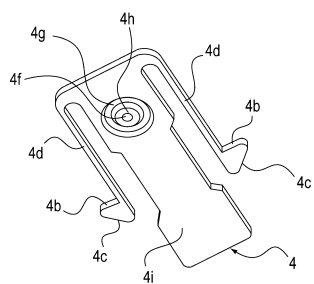


10

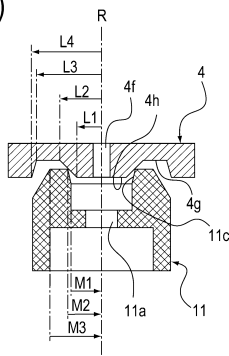
20

【図 2 5】

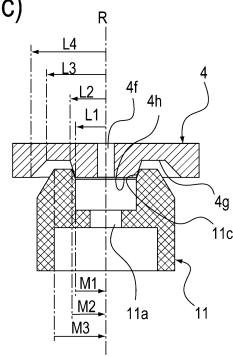
(a)



(b)

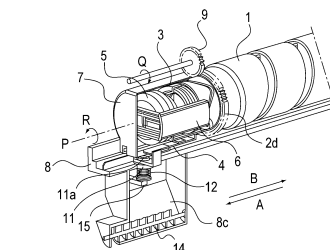


(c)



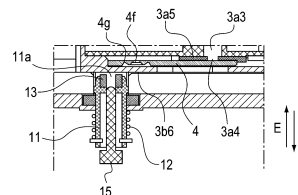
【図 2 6】

(a)

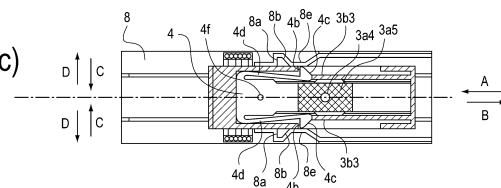


30

(b)

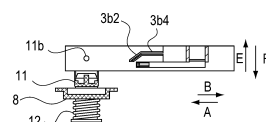


(c)



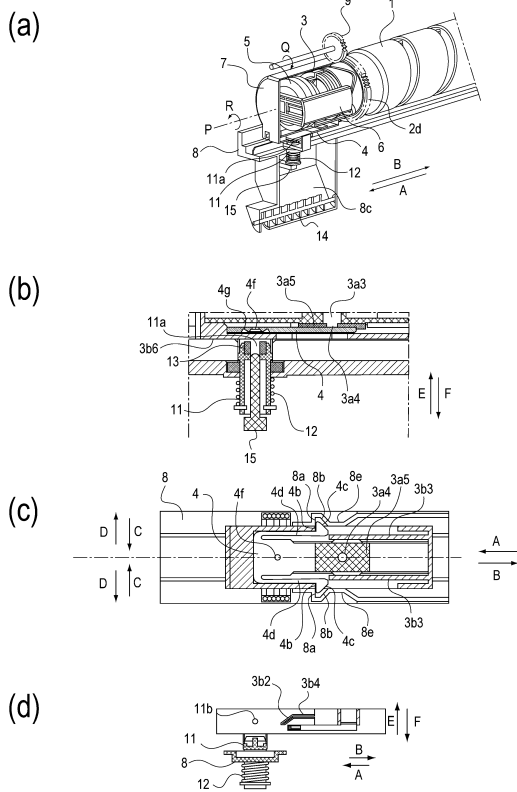
40

(d)

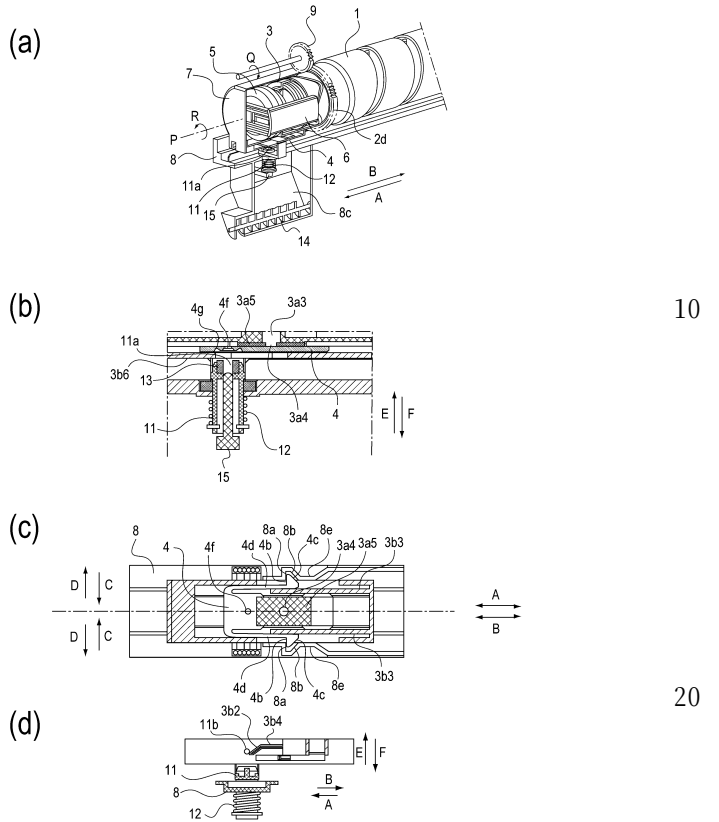


50

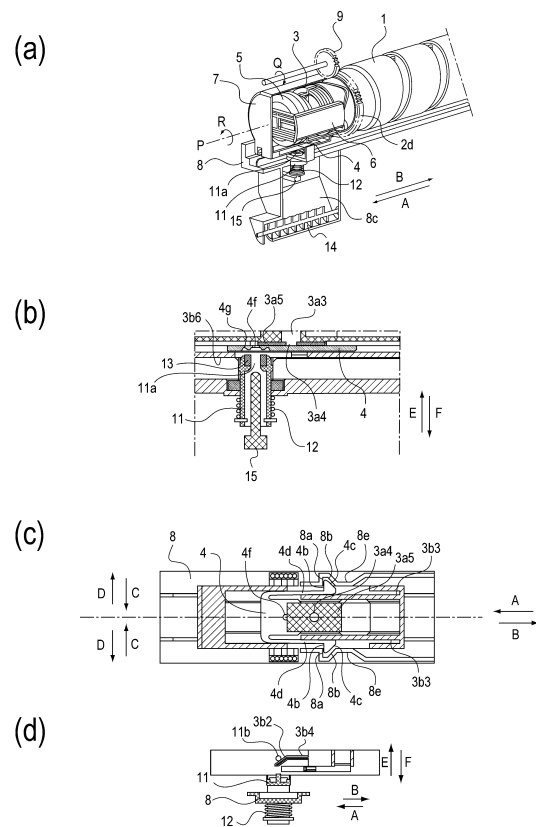
【図 27】



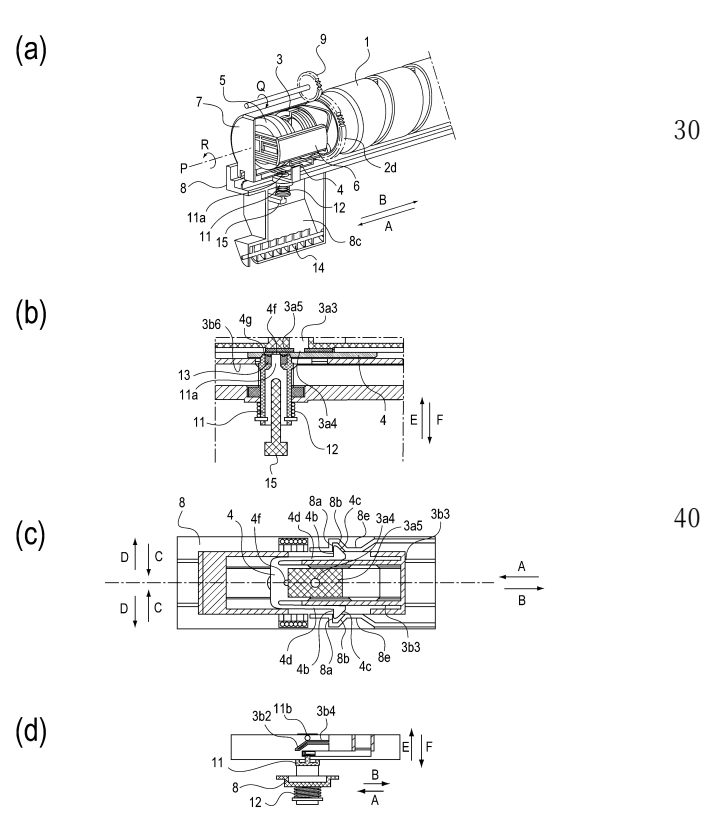
【図 28】



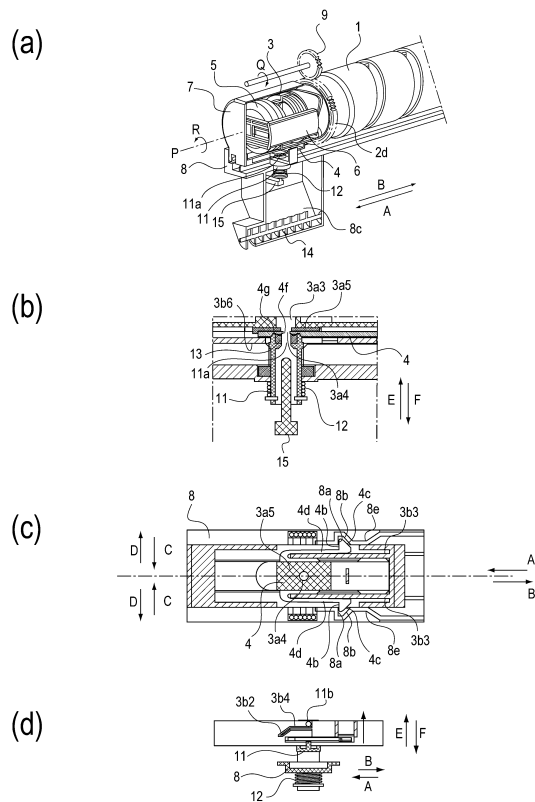
【図 29】



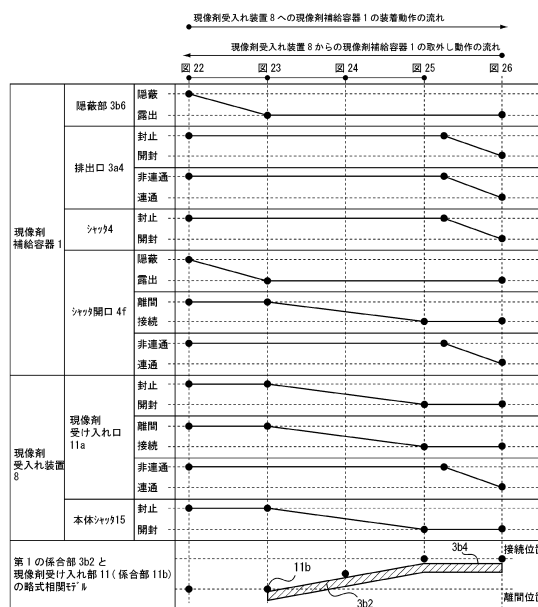
【図 30】



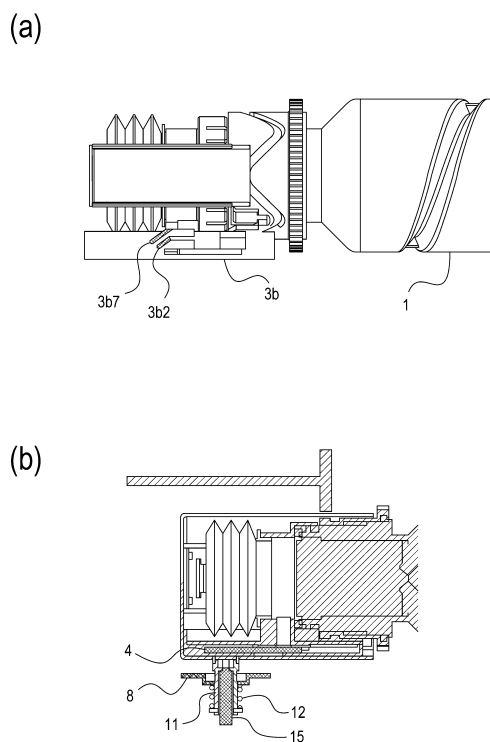
【図 3 1】



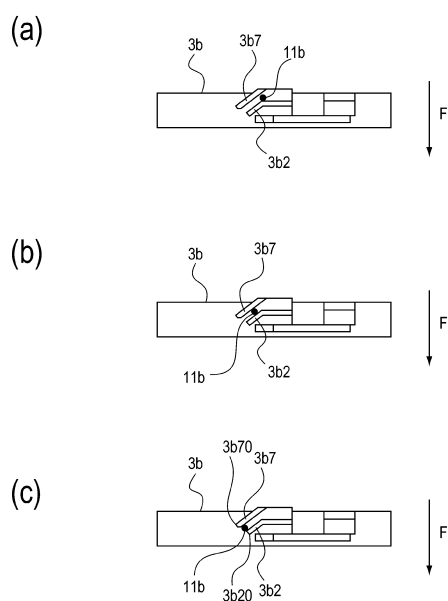
【図 3 2】



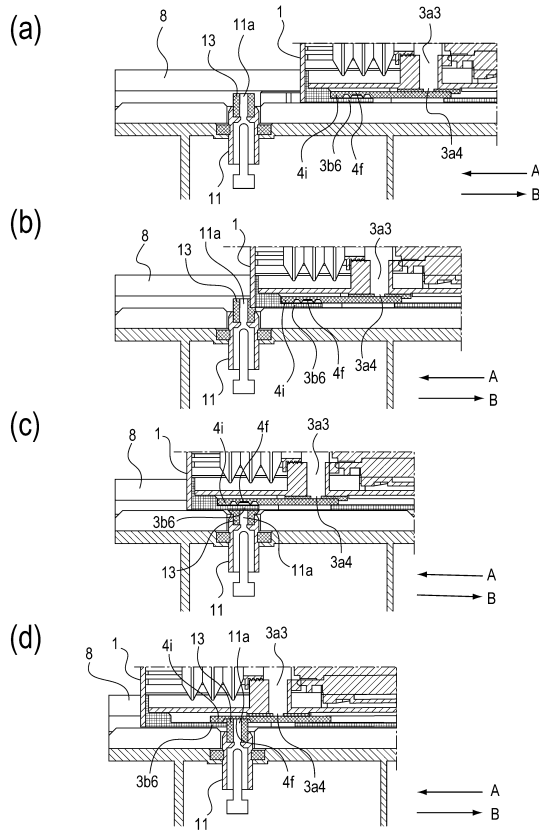
【図 3 3】



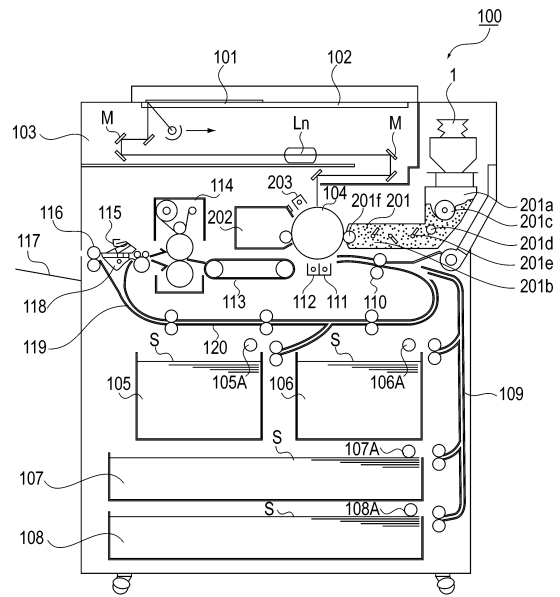
【図 3 4】



【図 3 5】



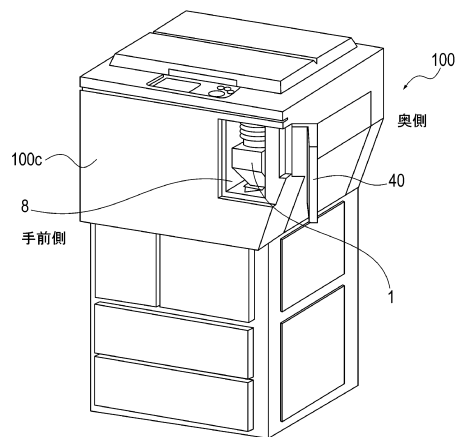
【図 3 6】



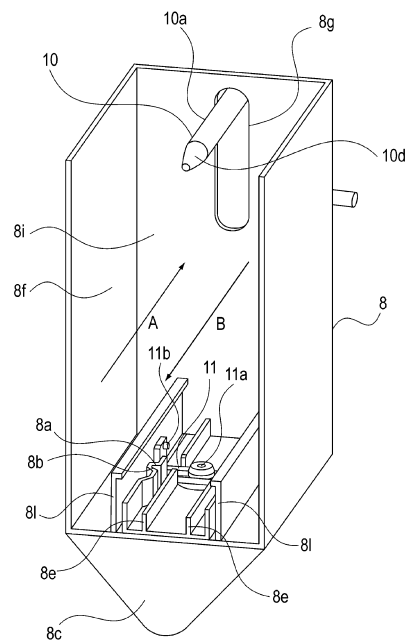
10

20

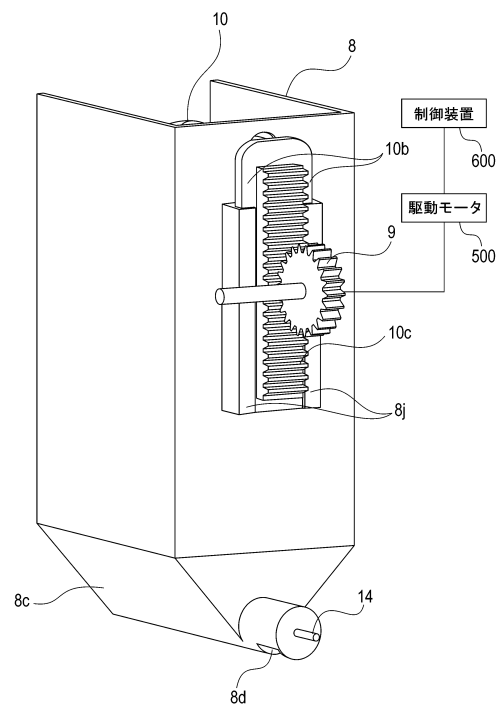
【図 3 7】



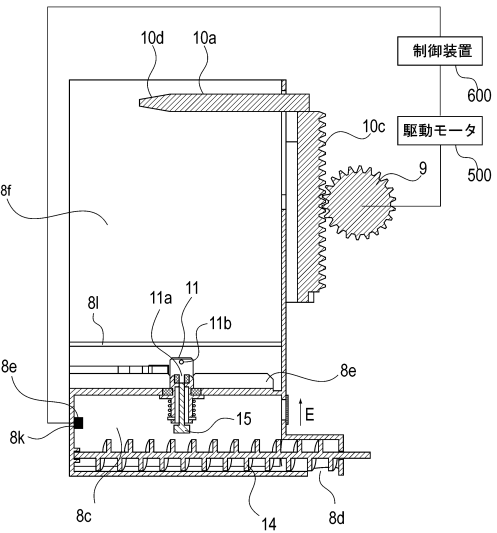
【図 3 8】



【図 3 9】



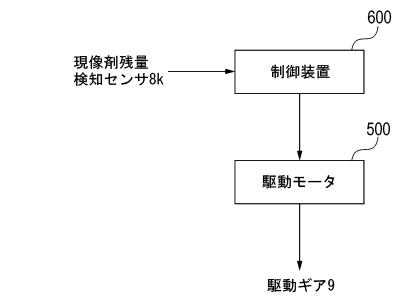
【図 4 0】



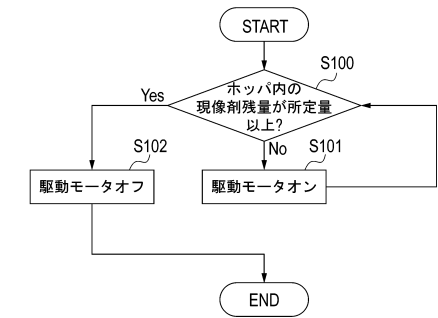
10

20

【図 4 1】



【図 4 2】

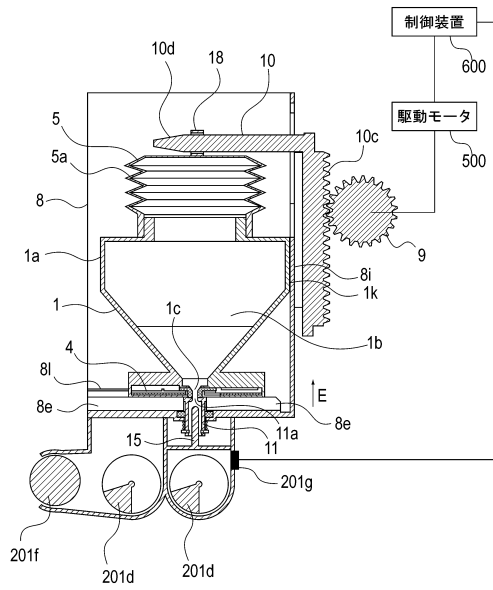


30

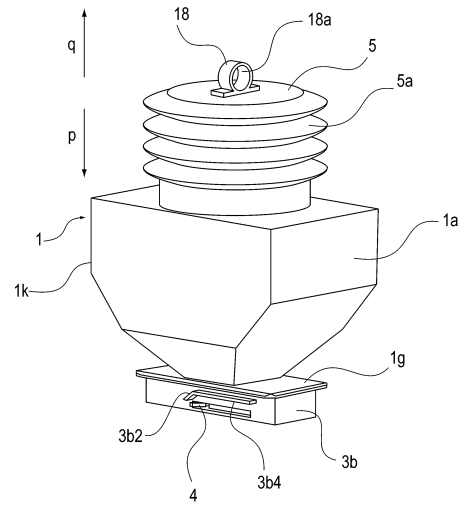
40

50

【図 4 3】



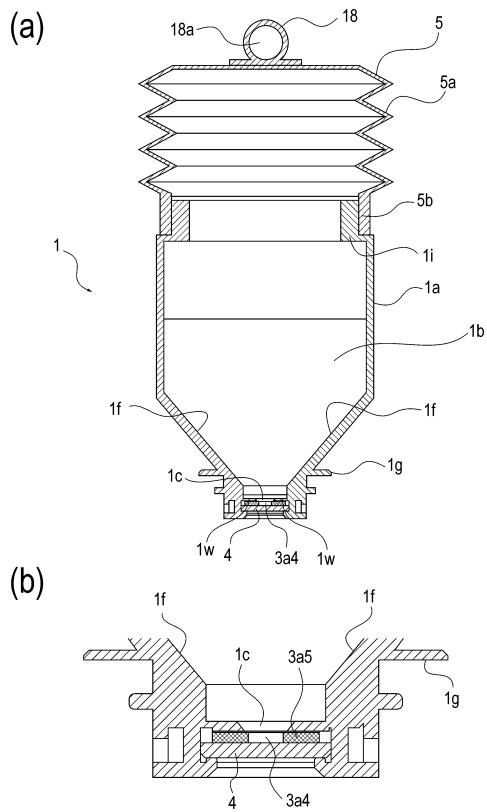
【図 4 4】



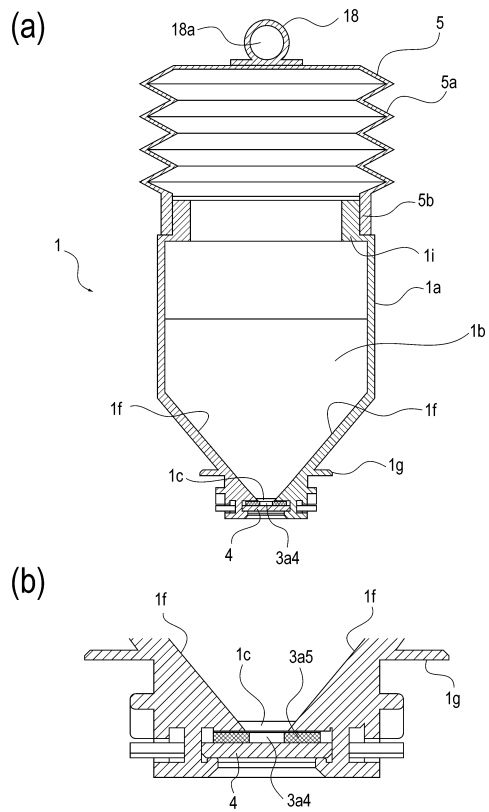
10

20

【図 4 5】



【図 4 6】

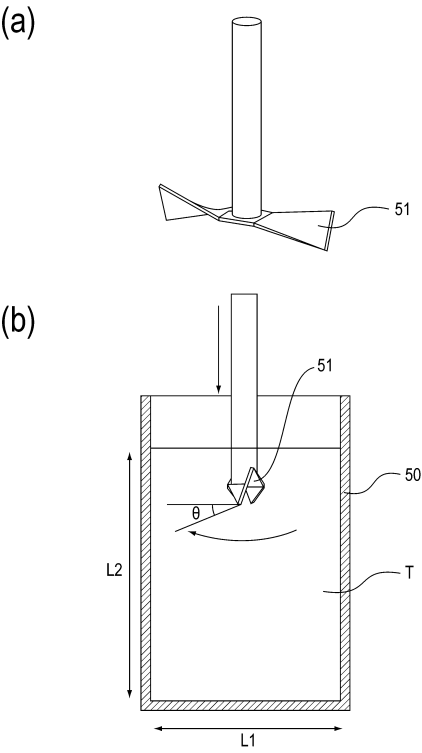


30

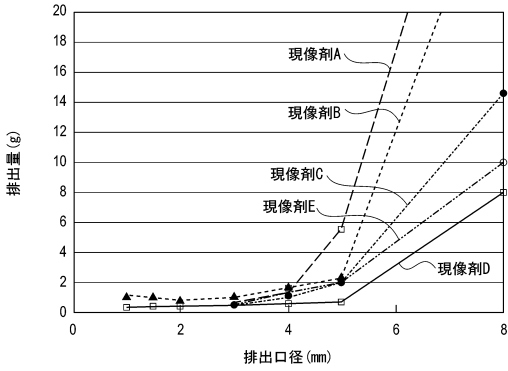
40

50

【図 4 7】



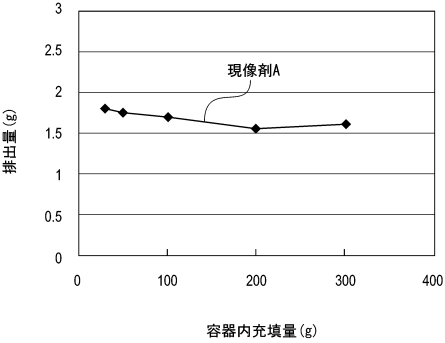
【図 4 8】



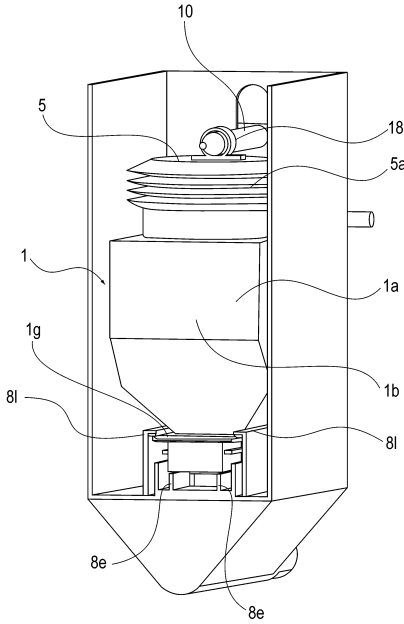
10

20

【図 4 9】



【図 5 0】



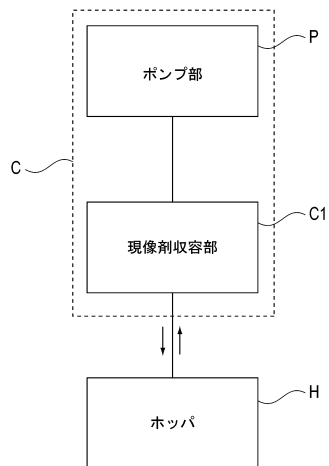
30

40

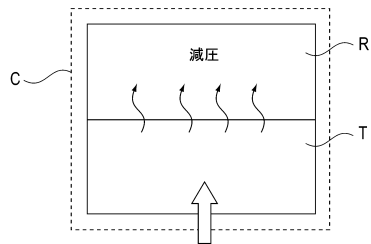
50

【図 5 5】

(a)

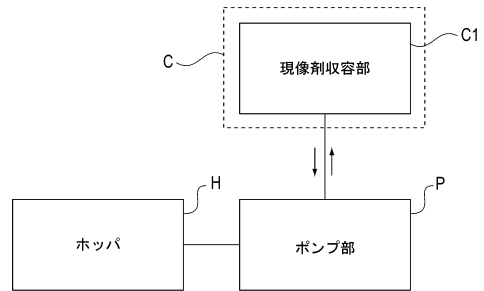


(b)

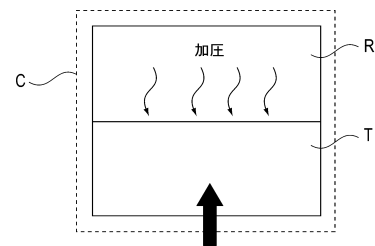


【図 5 6】

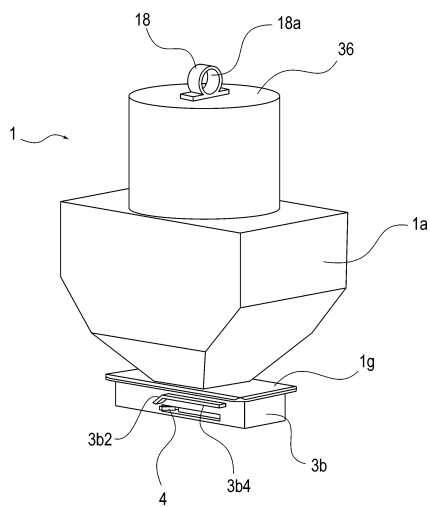
(a)



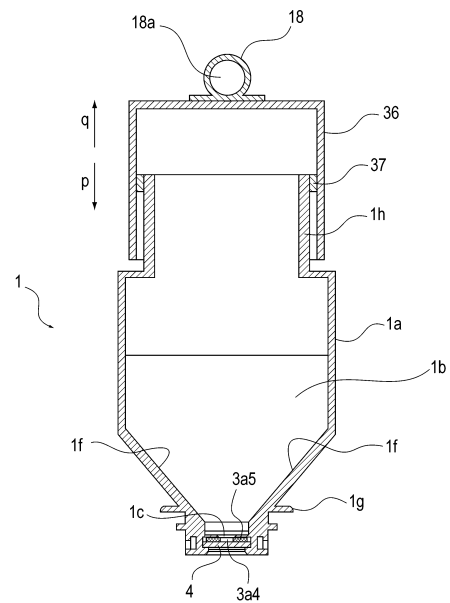
(b)



【図 5 7】



【図 5 8】



10

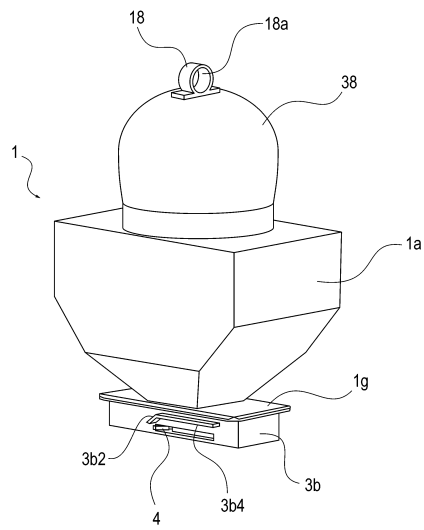
20

30

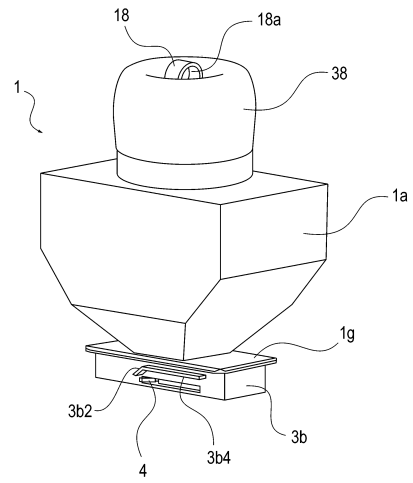
40

50

【図 59】



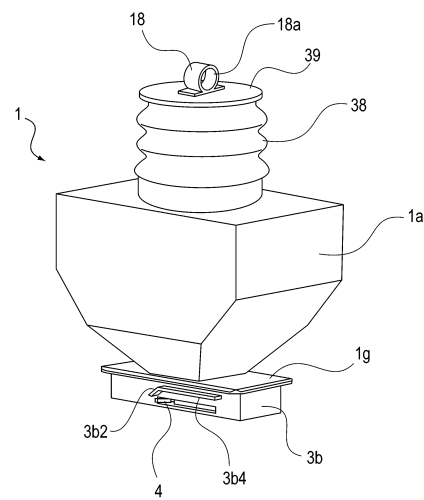
【図 60】



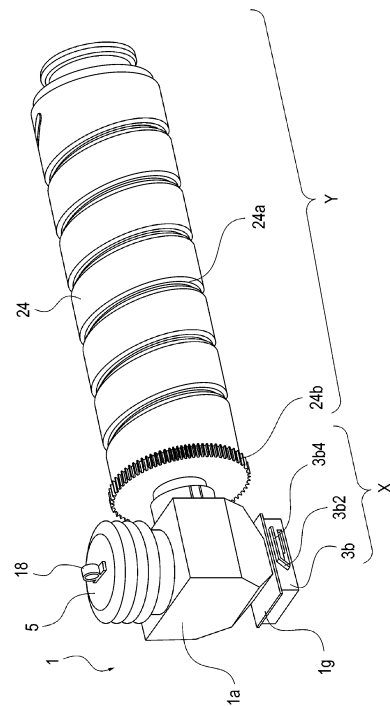
10

20

【図 61】



【図 62】

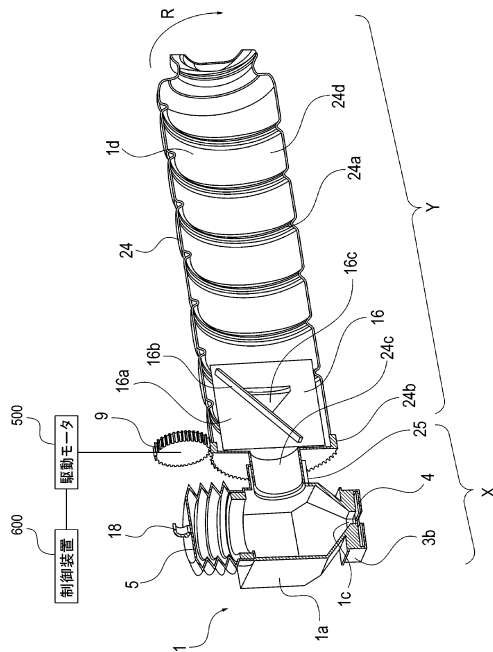


30

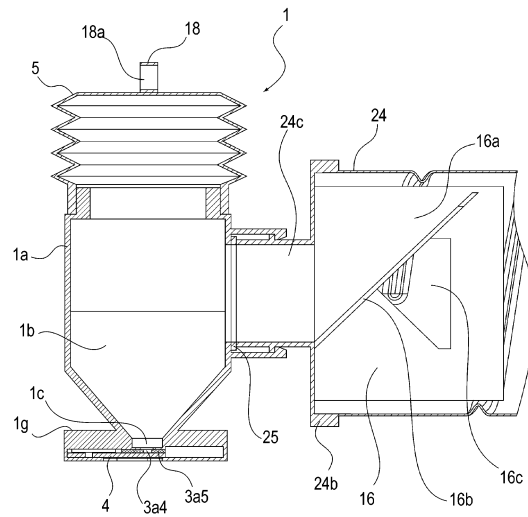
40

50

【図 6 3】



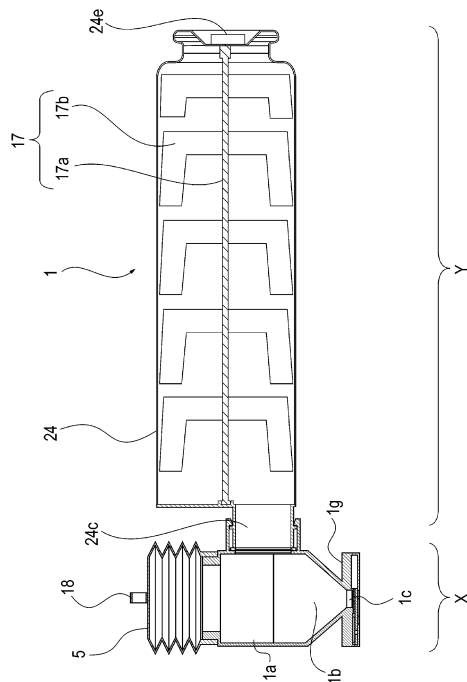
【図 6 4】



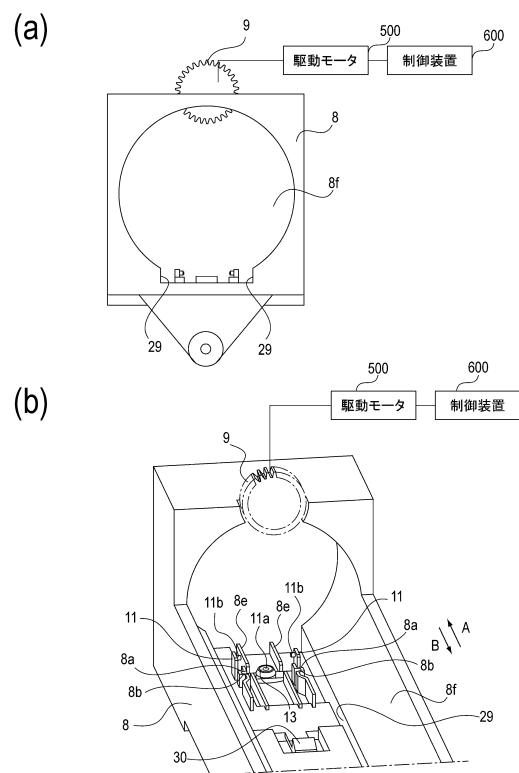
10

20

【図 6 5】



【図 6 6】

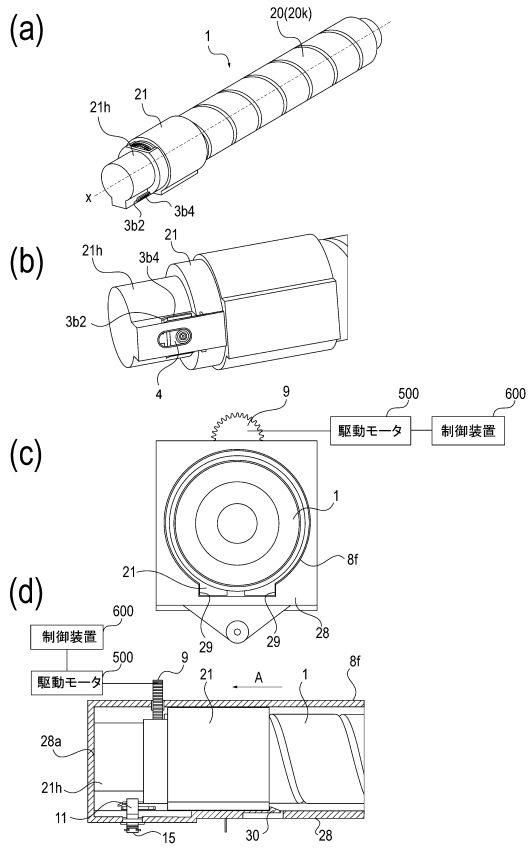


30

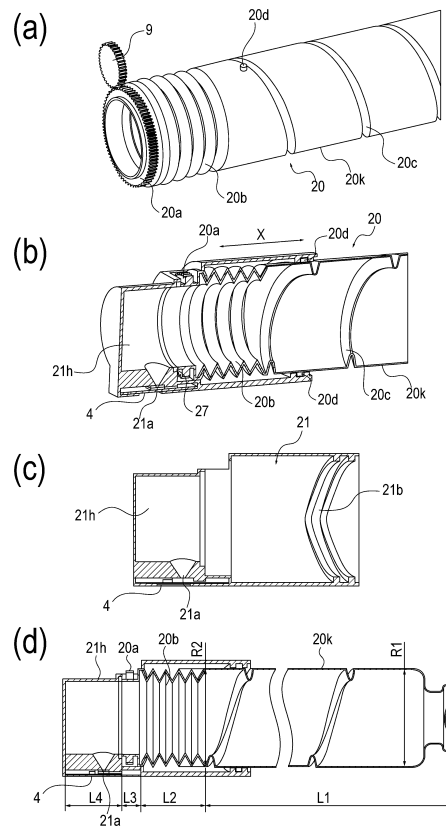
40

50

【図 6 7】



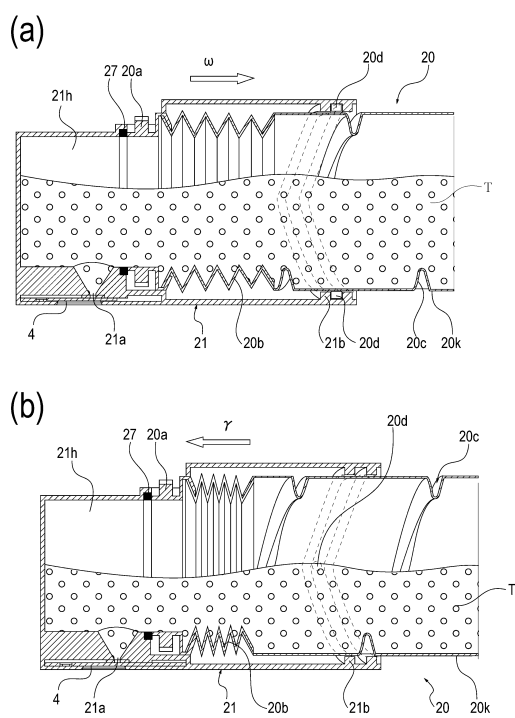
【図 6 8】



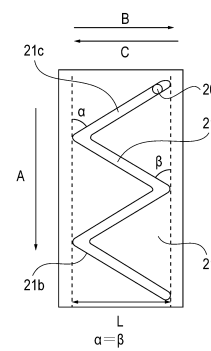
10

20

【図 6 9】



【図 7 0】

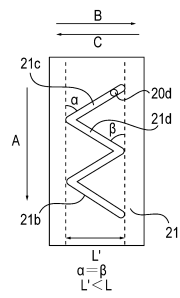


30

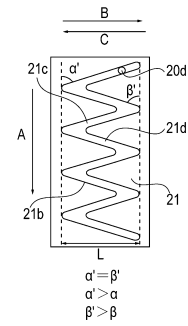
40

50

【図 7 1】



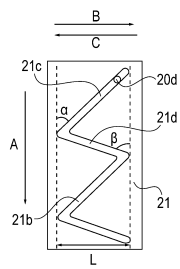
【図 7 2】



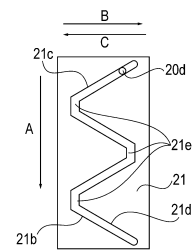
10

20

【図 7 3】



【図 7 4】

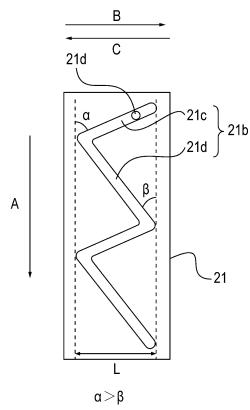


30

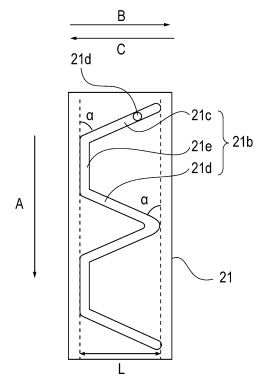
40

50

【図 7 5】



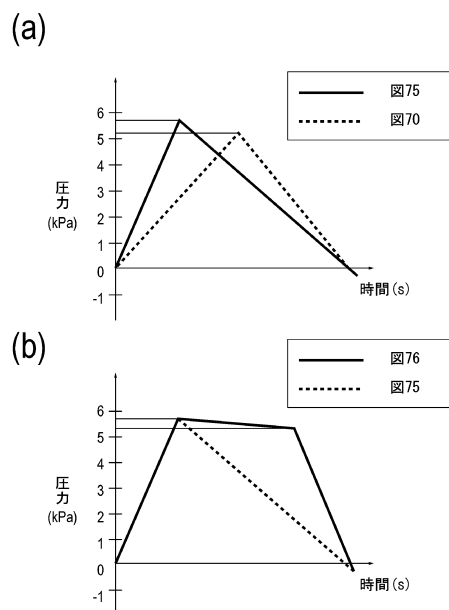
【図 7 6】



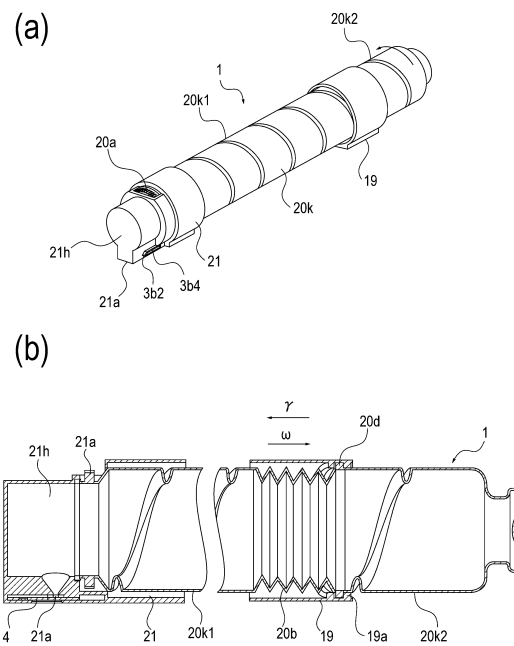
10

20

【図 7 7】



【図 7 8】

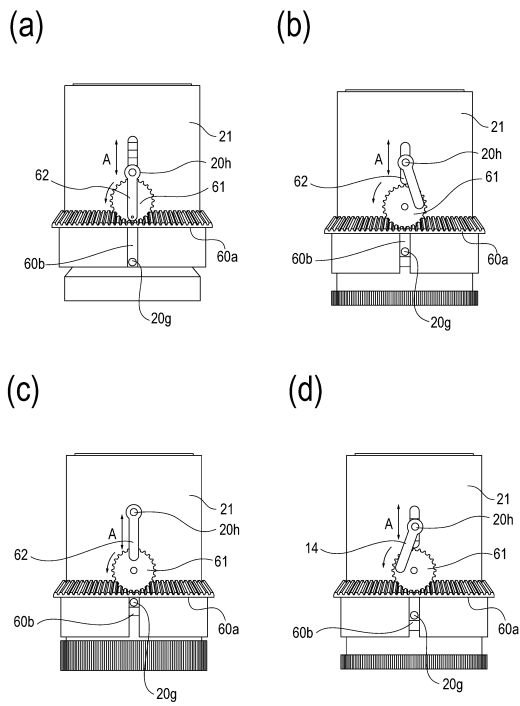


30

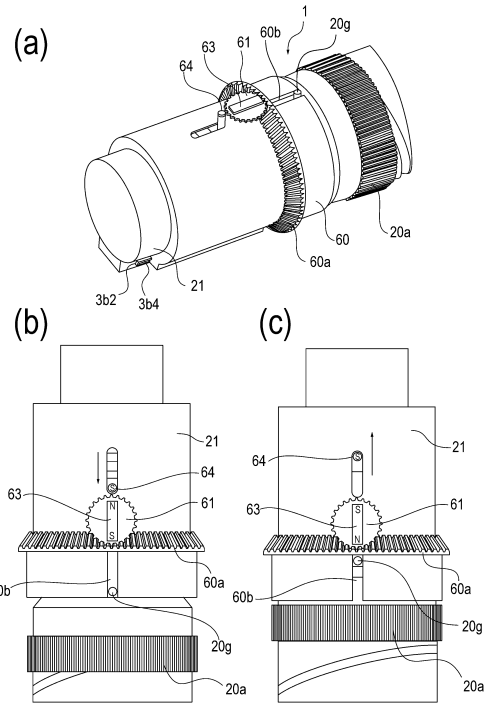
40

50

【図 8 3】



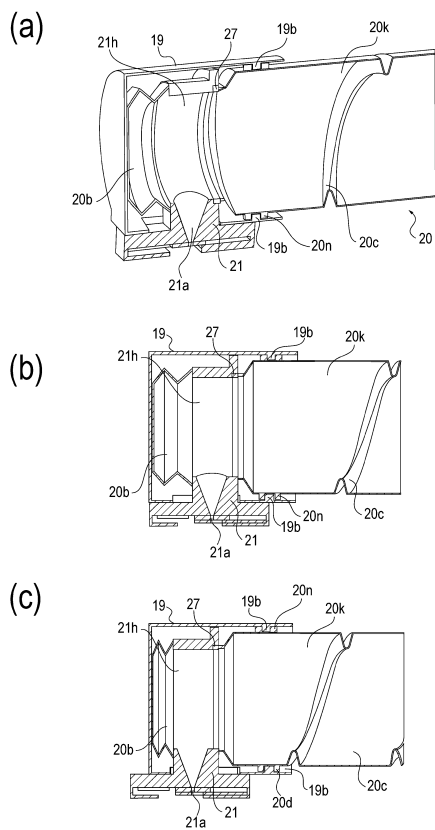
【図 8 4】



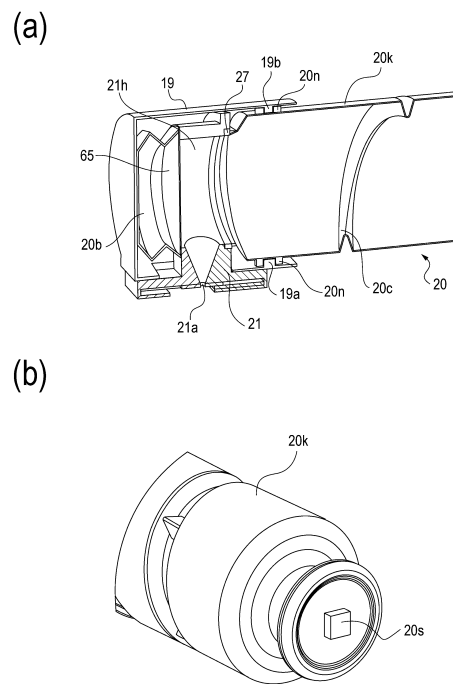
10

20

【図 8 5】



【図 8 6】

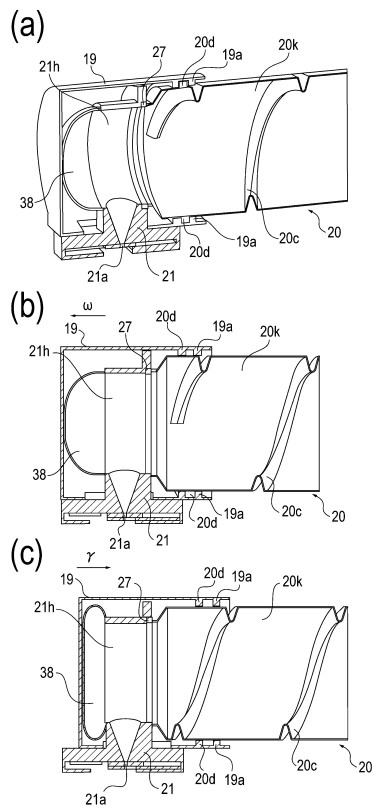


30

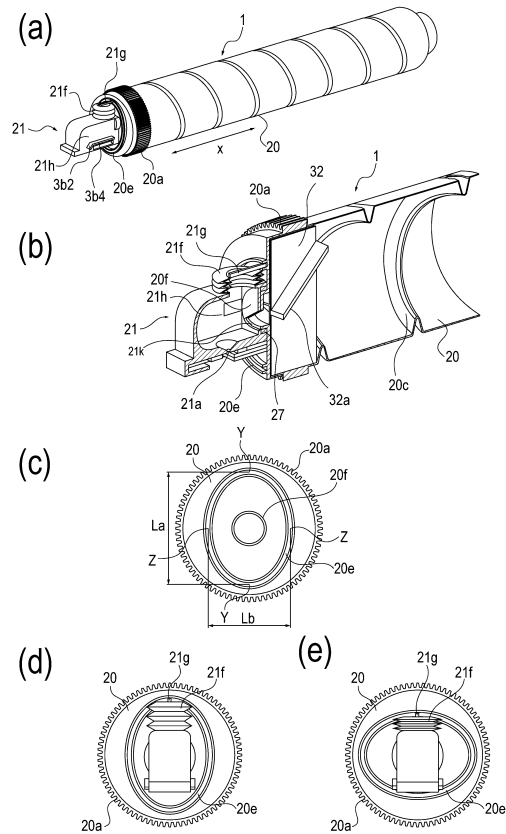
40

50

【図 87】



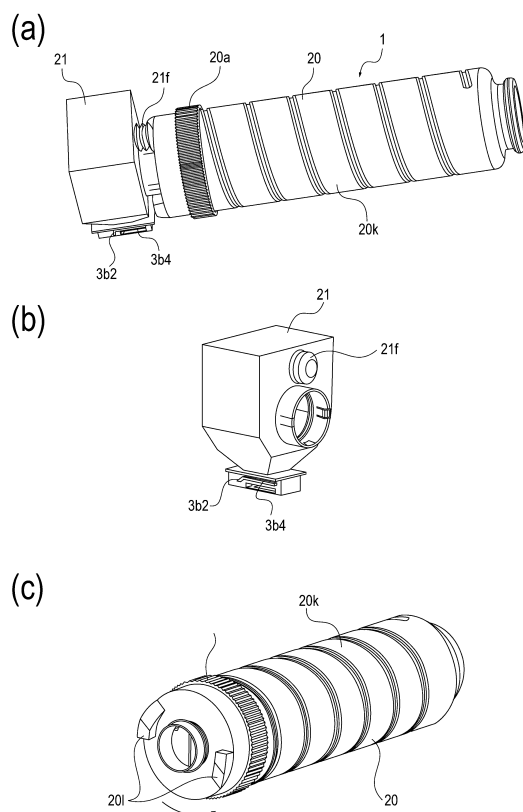
【図 88】



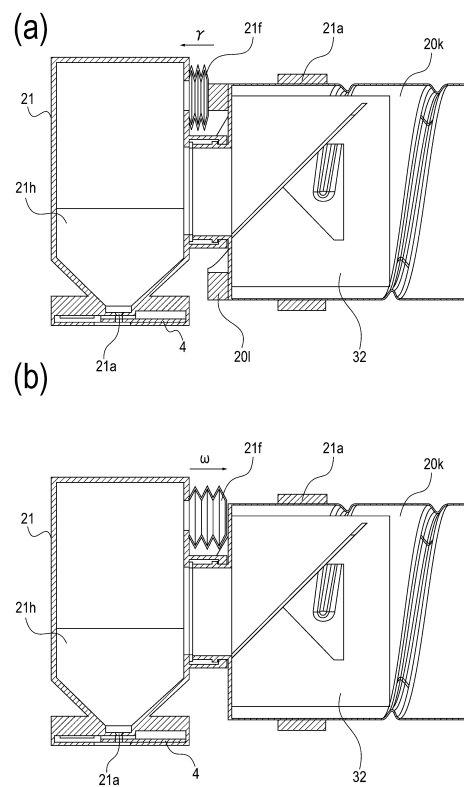
10

20

【図 89】



【図 90】

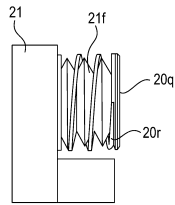


30

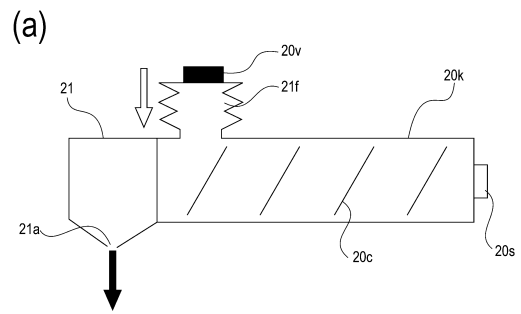
40

50

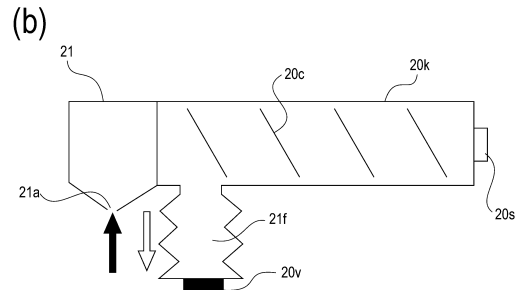
【図 9 1】



【図 9 2】

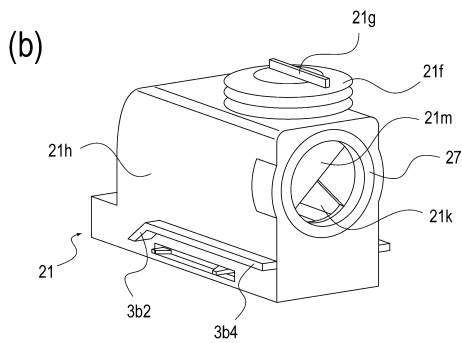
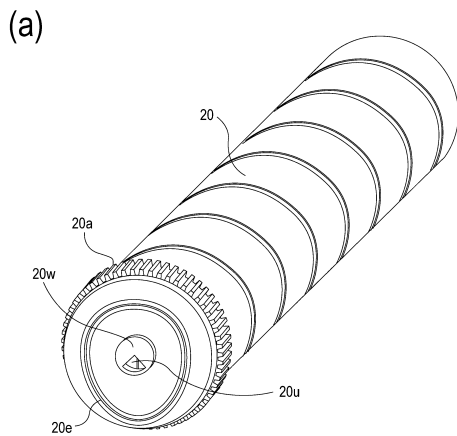


10

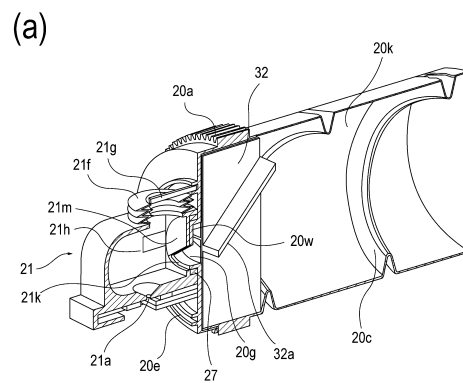


20

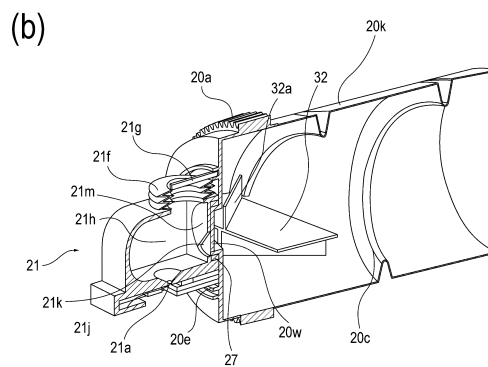
【図 9 3】



【図 9 4】



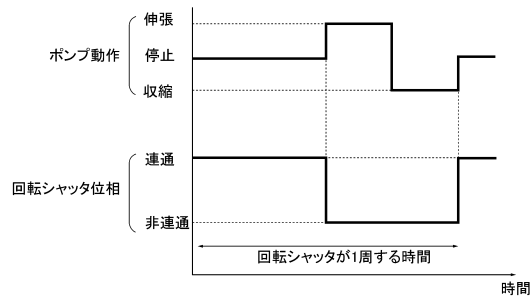
30



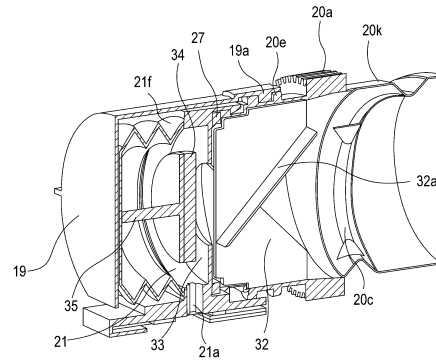
40

50

【図 9 5】



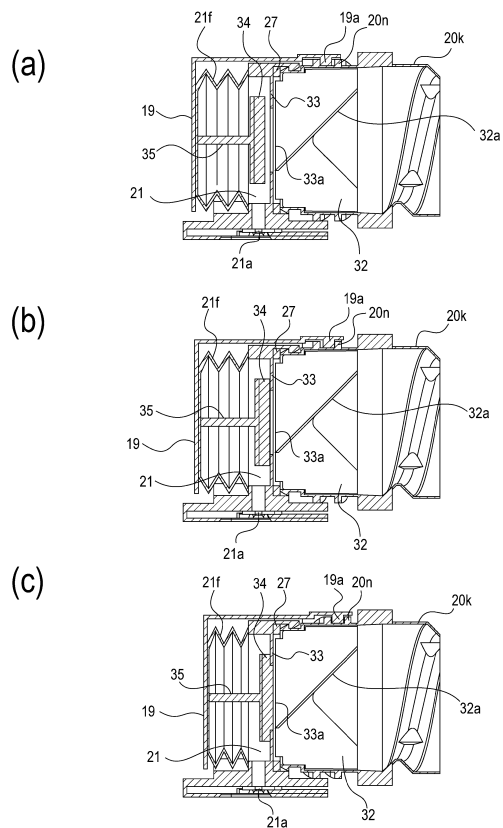
【図 9 6】



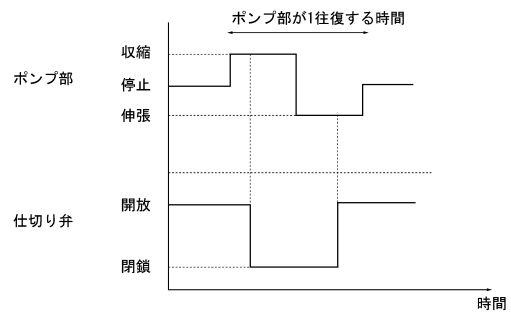
10

20

【図 9 7】



【図 9 8】

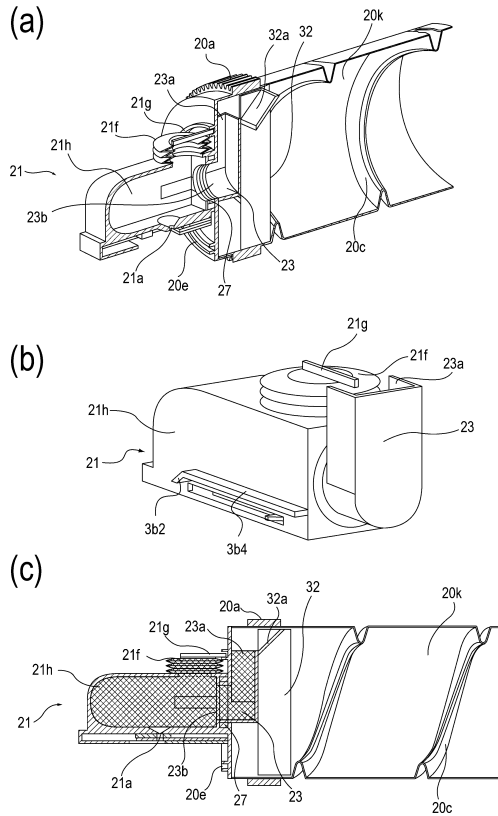


30

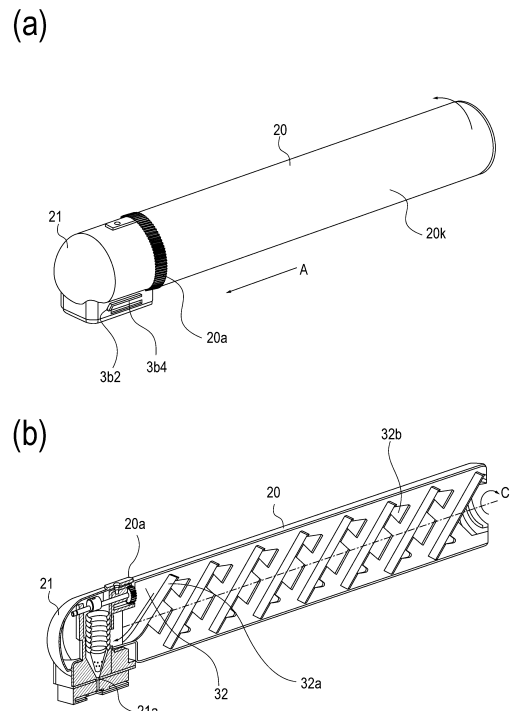
40

50

【図 99】



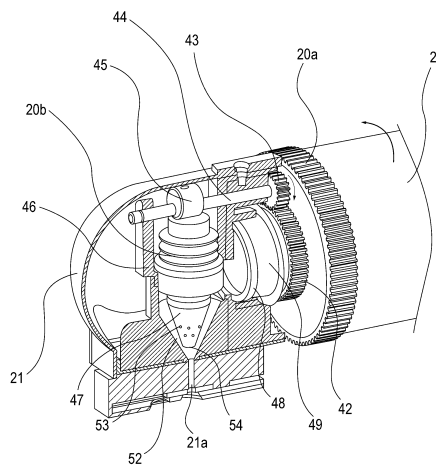
【図 100】



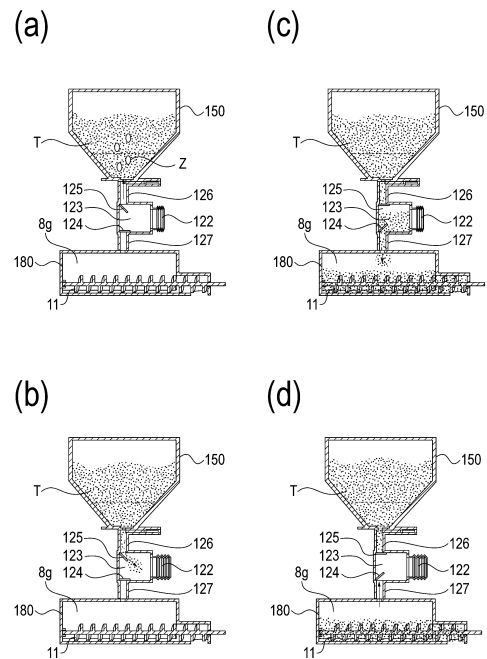
10

20

【図 101】



【図 102】

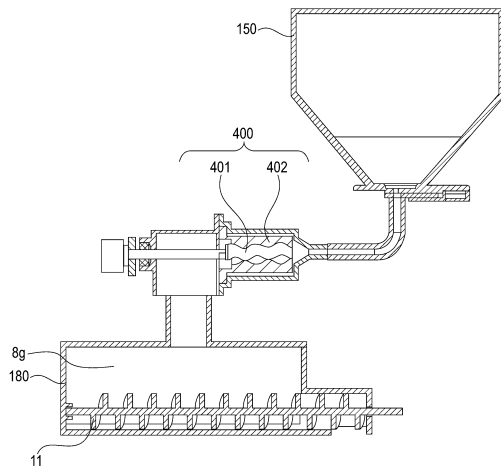


30

40

50

【図 103】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 村上 雄也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査官 三橋 健二
(56)参考文献 特開2011-008144 (JP, A)
特開平06-059605 (JP, A)
国際公開第2010/114154 (WO, A1)
実開平06-021051 (JP, U)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 15/00