

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6242201号
(P6242201)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/08 (2006.01)

G O 3 G 15/08 3 9 0 A

G O 3 G 21/18 (2006.01)

G O 3 G 21/18 1 6 0

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2013-256647 (P2013-256647)
 (22) 出願日 平成25年12月12日(2013.12.12)
 (65) 公開番号 特開2014-134787 (P2014-134787A)
 (43) 公開日 平成26年7月24日(2014.7.24)
 審査請求日 平成28年11月25日(2016.11.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-273204 (P2012-273204)
 (32) 優先日 平成24年12月14日(2012.12.14)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110000718
 特許業務法人中川国際特許事務所
 (72) 発明者 前嶋 英樹
 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 比留川 国朗
 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 呉服 秀一
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセスカートリッジ及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

感光体ドラムと、
 前記感光体ドラムに形成された静電潜像を現像する回転可能な現像ローラと、
 前記現像ローラに接触して配置され、前記現像ローラに現像剤を供給する現像剤供給ローラと、
 前記現像剤供給ローラに設けられ、前記現像剤供給ローラに対して前記現像剤供給ローラの軸線に交差する方向に移動可能であって、前記現像剤供給ローラおよび前記現像ローラを回転させるための駆動力を受けるための駆動力受け部と、
 前記現像剤供給ローラに設けられ、前記駆動力受け部で受けた駆動力を前記現像ローラに伝達するための第一駆動力伝達部と、
 前記第一駆動力伝達部から前記現像ローラに駆動力を伝達するべく、前記現像ローラに設けられた第二駆動力伝達部と、
 を有し、
 前記現像ローラの回転方向は前記現像剤供給ローラの回転方向に対して逆方向であり、前記現像剤供給ローラの表面速度は前記現像ローラの表面速度よりも大きいことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項2】

前記現像剤供給ローラの外径は前記現像ローラの外径よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

10

20

【請求項 3】

前記第二駆動力伝達部は前記第一駆動力伝達部と係合することで駆動力を受けることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 4】

前記第一駆動力伝達部と前記第二駆動力伝達部はそれぞれギアであり、前記第二駆動力伝達部の歯数は前記第一駆動力伝達部の歯数よりも多いことを特徴とする請求項 3 に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 5】

前記現像ローラに対する前記現像剤供給ローラの周速比は、 1.3 現像剤供給ローラの表面速度 / 現像ローラの表面速度 1.8 、であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ。

10

【請求項 6】

前記現像剤供給ローラは弾性層を有するローラであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 7】

トナーを搬送する搬送手段を有し、前記第二駆動力伝達部から前記搬送手段に駆動力が伝達されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 8】

前記現像ローラと前記現像剤供給ローラのそれぞれの表面は、互いの接触部において互いに同じ方向に移動することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ。

20

【請求項 9】

前記駆動力受け部には前記プロセカートリッジの外部から駆動力が入力されることを特徴とする請求項 8 に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 10】

前記駆動力受け部が前記現像剤供給ローラの軸端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 11】

前記現像剤供給ローラの軸線方向において、前記第一駆動力伝達部と前記駆動受け部は互いに前記現像剤供給ローラの反対側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ。

30

【請求項 12】

駆動力を与える駆動源と、
画像形成装置に着脱可能な請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジと、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

画像形成装置に取り付けられたプロセカートリッジは、重力方向において現像剤供給ローラの下方側に現像剤を収容する収容部を有することを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 14】

収容部の現像剤を前記現像剤供給ローラに向かって搬送する搬送手段を有し、前記第二駆動力伝達部から搬送手段に駆動力が伝達されることを特徴とする請求項 12 又は請求項 13 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に着脱可能なプロセカートリッジ及びこれらを有する画像形成装置に関する。画像形成装置とは、画像形成プロセスを用いて記録材に画像を形成する

50

ものである。画像形成装置の例としてはプリンタ、複写機、ファクシミリ装置、ワードプロセッサ、およびこれらの複合機などが含まれる。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真画像形成プロセスを用いた電子写真画像形成装置においては、感光体ドラムおよび感光体ドラムに作用するプロセスパーツを一体的にカートリッジ化する。そして、このカートリッジを画像形成装置の装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。

【0003】

このプロセスカートリッジ方式によれば、画像形成装置のメンテナンスをユーザ自身で行うことができる。その結果、格段に操作性を向上させることができ、プロセスカートリッジ方式は、画像形成装置において広く用いられている。

【0004】

転写ベルト（中間転写ベルト）を用いたフルカラーの電子写真画像形成装置では、複数のプロセスカートリッジを転写ベルトの下方に配列する構成が用いられている。これは、印刷物を画像形成装置の上面に排出する構成の場合、転写ベルトの下方にプロセスカートリッジを配置することで、ファーストプリントタイムを短縮することができる。この構成に対応したプロセスカートリッジとして、転写ベルトに近い上方に現像室を配置し、現像室下方に配置された現像剤収納室から上方の現像室へ現像剤を汲み上げる構成が用いられている（特許文献1）。

【0005】

このプロセスカートリッジでは、現像室に攪拌部材を設けることで、現像室内の現像剤の循環を良くして、現像剤を効率良く現像室上方の現像ローラへ供給し、残留現像剤の量を低減する構成である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-170951号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1の構成では、現像室内のトナーを循環させるために現像室内の現像ローラと現像剤供給ローラとの接触部の下方側に攪拌部材を設ける必要があった。そこで、現像室内に設けられ、現像ローラに対して現像剤を供給するための現像剤供給ローラの回転方向を現像ローラの回転方向とは逆回りに回転させることで、現像室内に攪拌部材を設けることなく、現像剤の循環を従来と同等以上にし、現像剤供給ローラから現像ローラへの現像剤の供給性を満足させることができる。この構成によれば、従来攪拌部材を配置するために確保していたスペースを埋めることができるため、更に現像剤の残留を抑えることが可能である。

【0008】

そこで、本発明は上記従来技術を更に発展させたものである。

【0009】

そこで、本発明は、部品点数の削減しながら残留現像剤の低減を図ることが可能なプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、感光体ドラムと、前記感光体ドラムに形成された静電潜像を現像する回転可能な現像ローラと、前記現像ローラに接触して配置され、前記現像ローラに現像剤を供給する現像剤供給ローラと、前記現像剤供給ローラに設けられ、前記現像剤供給ローラに対して前記現像剤供給ローラの軸線に交差する方向に移動可能で

10

20

30

40

50

あって、前記現像剤供給ローラおよび前記現像ローラを回転させるための駆動力を受けるための駆動力受け部と、前記現像剤供給ローラに設けられ、前記駆動力受け部で受けた駆動力を前記現像ローラに伝達するための第一駆動力伝達部と、前記第一駆動力伝達部から前記現像ローラに駆動力を伝達するべく、前記現像ローラに設けられた第二駆動力伝達部と、を有し、前記現像ローラの回転方向は前記現像剤供給ローラの回転方向に対して逆方向であり、前記現像剤供給ローラの表面速度は前記現像ローラの表面速度よりも大きいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、部品点数の削減及び残留現像剤の低減を図りつつ、画質の向上が可能なプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態における、現像ユニットの駆動入力部と駆動系を表す図である。

【図2】本発明の実施形態における、画像形成装置の主断面図である。

【図3】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジの主断面図である。

【図4】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジの全体斜視図である。

【図5】本発明の実施形態における、現像ユニットの全体斜視図である。

【図6】本発明の実施形態における、画像形成装置にプロセスカートリッジを装着する構成図である。

【図7】(a)～(d)は本発明の実施の形態における、プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着する動作を説明する模式図である。

【図8】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジが画像形成装置本体に位置決めされた状態を示す斜視図である。

【図9】本発明の実施形態における、現像ユニットの離間動作を説明する断面図である。

【図10】本発明の実施形態における、現像ユニットの当接動作を説明する断面図である。

【図11】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着する前の斜視図である。

【図12】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着する斜視図である。

【図13】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着する動作を装置本体前側から見た模式図である。

【図14】本発明の実施形態における、プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着する動作を装置本体側面側から見た模式図である。

【図15】本発明の実施形態における、トナー供給ローラ及び現像ローラの支持構成を説明する斜視図である。

【図16】本発明の実施形態における、軸継手部材の分解説明図である。

【図17】本発明の実施形態における、軸継手部材の断面説明図である。

【図18】本発明の実施形態における、現像ユニット状態の軸継手部材と画像形成装置本体の第一の本体駆動部材、第二の本体駆動部材を説明する斜視図である。

【図19】本発明の実施形態における、現像室の構成を表す図である。

【図20】本発明の実施形態における、現像ユニットの駆動ギア列を表す図である。

【図21】本発明の実施形態における、スポンジ部の微小変形を表す図である。

【図22】現像駆動力が現像ローラ軸上に入力された場合を表す図である。

【図23】現像駆動力が現像ローラ軸上に入力された構成のギアの歯を表す図である。

【図24】本発明の実施形態における、ギアの歯を表す図である。

【図25】本発明の実施形態における、周速差と画像等の関係性のランクを表す表である。

10

20

30

40

50

【図 2 6】現像室内に現像室トナー搬送部材を有する比較例を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。従って、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0014】

以下、図面に則して、本発明の実施形態に係る画像形成装置、及びこれに用いるプロセスカートリッジについて説明する。

【0015】

(画像形成装置の全体構成)

まず、電子写真画像形成装置(以下「画像形成装置」という)100の全体構成について、図2を用いて説明する。図2に示すように、着脱可能な4個のプロセスカートリッジ70(70Y, 70M, 70C, 70K)が装着部材(不図示)によって取り外し可能に装着されている。またプロセスカートリッジ70の画像形成装置100への装着方向上流側を前側面側、装着方向下流側を奥側面側と定義する。図2において、プロセスカートリッジ70は、装置本体100A内に水平方向に対して傾斜して併設されている。

【0016】

各プロセスカートリッジ70には、電子写真感光体ドラム(以下「感光体ドラム」という)1(1a, 1b, 1c, 1d)と、感光体ドラム1の周囲に帯電ローラ2(2a, 2b, 2c, 2d)と、現像ローラ25(25a, 25b, 25c, 25d)と、クリーニング部材6(6a, 6b, 6c, 6d)等のプロセス手段が一体的に配置されている。

【0017】

帯電ローラ2は、感光体ドラム1の表面を一様に帯電させるものであり、現像ローラ25は、感光体ドラム1に形成した潜像をトナーによって現像して可視像化するものである。そして、クリーニング部材6は、感光体ドラム1に形成したトナー像を記録媒体に転写した後に、感光体ドラム1に残留したトナーを除去するものである。

【0018】

また、プロセスカートリッジ70の下方には画像情報に基づいて感光体ドラム1に選択的な露光を行い、感光体ドラム1に潜像を形成するためのスキャナユニット3が設けられている。

【0019】

装置本体100Aの下部には記録媒体Sを収納したカセット17が装着されている。そして、記録媒体Sが二次転写ローラ69、定着部74を通過して装置本体100Aの上方へ搬送されるように記録媒体搬送部が設けられている。すなわち、カセット17内の記録媒体Sを1枚ずつ分離給送する給送ローラ54、給送された記録媒体Sを搬送する搬送ローラ対76、感光体ドラム1に形成される潜像と記録媒体Sとの同期を取るためのレジストローラ対55が設けられている。

【0020】

また、プロセスカートリッジ70(70Y, 70M, 70C, 70K)の上方には各感光体ドラム1(1a, 1b, 1c, 1d)上に形成したトナー画像を転写させるための中間転写手段としての中間転写ユニット5が設けられている。中間転写ユニット5には駆動ローラ56、従動ローラ57、各色の感光体ドラム1に対向する位置に一次転写ローラ58(58a, 58b, 58c, 58d)、二次転写ローラ69に対向する位置に対向ローラ59を有し、転写ベルト(中間転写ベルト)9が掛け渡されている。

【0021】

そして、転写ベルト9はすべての感光体ドラム1に対向し、且つ接するように循環移動し、一次転写ローラ58(58a, 58b, 58c, 58d)に電圧を印加することによ

10

20

30

40

50

り、感光体ドラム 1 から転写ベルト 9 上に一次転写を行う。そして、転写ベルト 9 内に配置された対向ローラ 5 9 と二次転写ローラ 6 9 への電圧印加により、転写ベルト 9 のトナーを記録媒体 S に転写する。

【 0 0 2 2 】

画像形成に際しては、各感光体ドラム 1 を回転させ、帯電ローラ 2 によって一様に帯電させた感光体ドラム 1 にスキャナユニット 3 から選択的な露光を行う。これによって、感光体ドラム 1 に静電潜像を形成する。その潜像を現像ローラ 2 5 によって現像する。これによって、各感光体ドラム 1 に各色トナー像を形成する。この画像形成と同期して、レジストローラ対 5 5 が、記録媒体 S を対向ローラ 5 9 と二次転写ローラ 6 9 とが転写ベルト 9 を介在させて当接している二次転写位置に搬送する。

10

【 0 0 2 3 】

そして、二次転写ローラ 6 9 へ転写バイアス電圧を印加することで、転写ベルト上の各色トナー像を記録媒体 S に二次転写する。これによって、記録媒体 S にカラー画像を形成する。カラー画像が形成された記録媒体 S は、定着部 7 4 によって加熱、加圧されてトナー像が定着される。その後、記録媒体 S は、排出口ローラ 7 2 によって排出部 7 5 に排出される。尚、定着部 7 4 は、装置本体 1 0 0 A の上部に配置されている。

【 0 0 2 4 】

(プロセスカートリッジ)

次に本実施形態に係るプロセスカートリッジ 7 0 について、図 3 乃至図 5 を用いて説明する。図 3 はトナーを収納したプロセスカートリッジ 7 0 の主断面図である。尚、イエロー色のトナーを収納したカートリッジ 7 0 Y、マゼンタ色のトナーを収納したカートリッジ 7 0 M、シアン色のトナーを収納したカートリッジ 7 0 C、ブラック色のトナーを収納したカートリッジ 7 0 K の構成は同一である。

20

【 0 0 2 5 】

プロセスカートリッジ 7 0 (7 0 Y , 7 0 M , 7 0 C , 7 0 K) は、第一ユニットであるドラムユニット 2 6 (2 6 a , 2 6 b , 2 6 c , 2 6 d) と、第二ユニットである現像ユニット 4 (4 a , 4 b , 4 c , 4 d) と、を有する。ドラムユニット 2 6 は、感光体ドラム 1 (1 a , 1 b , 1 c , 1 d) と、帯電ローラ 2 (2 a , 2 b , 2 c , 2 d)、及びクリーニング部材 6 (6 a , 6 b , 6 c , 6 d) を備えている。そして、現像ユニット 4

30

【 0 0 2 6 】

ドラムユニット 2 6 のクリーニング枠体 2 7 には、感光体ドラム 1 がドラム前軸受 1 0、ドラム奥軸受 1 1 を介して回転自在に取り付けられている。感光体ドラム 1 の端部には、ドラムカップリング 1 6 とフランジ 1 9 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

感光体ドラム 1 の周上には、前述した通り帯電ローラ 2、クリーニング部材 6 が配置されている。クリーニング部材 6 はゴムブレードで形成された弾性部材とクリーニング支持部材 8 から構成されている。弾性部材の先端部は感光体ドラム 1 の回転方向に対してカウンター方向に当接させて配設してある。そしてクリーニング部材 6 によって感光体ドラム 1 表面から除去された残留トナーは除去トナー室 2 7 a に落下する。また除去トナー室 2 7 a の除去トナーが漏れることを防止するスクイシート 2 9 が感光体ドラム 1 に当接している。

40

【 0 0 2 8 】

そして、ドラムユニット 2 6 に駆動源である本体駆動モータ (不図示) の駆動力を伝達することにより、感光体ドラム 1 を画像形成動作に応じて回転駆動させる。帯電ローラ 2 は、帯電ローラ軸受 2 8 を介し、ドラムユニット 2 6 に回転可能に取り付けられており、帯電ローラ加圧部材 4 6 により感光体ドラム 1 に向かって加圧され、感光体ドラム 1 に従動回転する。

【 0 0 2 9 】

現像ユニット 4 は、感光体ドラム 1 と接触して矢印 B 方向に回転する現像ローラ 2 5 と

50

、現像ローラ 25 を支持する現像枠体 31 を有する。また、現像ユニット 4 は、現像ローラ 25 が配置されている現像室 31 b と、プロセスカートリッジが画像形成装置に取り付けた状態で、重力方向において現像室 31 b の下方に配置され、トナーを収容するための現像剤収容容器としてのトナー収容部 31 c とで構成されており、それぞれの室は隔壁 31 d によって仕切られている。このトナー収容部 31 c は、重力方向において現像ローラ 25 と現像剤供給ローラ 34 の下方にある。また、隔壁 31 d には、トナー収容部 31 c から現像室 31 b へトナーを搬送する際にトナーが通過するトナー開口 31 e が設けられている。現像ローラ 25 は、現像枠体 31 の両側にそれぞれ取り付けられた現像前軸受 12、現像奥軸受 13 を介して、回転自在に現像枠体 31 に支持されている（図 3 参照）。

【0030】

10

また現像ローラ 25 の周上には、現像ローラ 25 に接触して矢印 E 方向に回転する現像剤供給ローラ 34 と現像ローラ 25 上のトナー層を規制するための現像ブレード 35 がそれぞれ配置されている。

【0031】

現像剤供給ローラ 34 は、金属製の現像剤供給ローラ軸 34 j と、軸の外周を端部が露出した状態で被覆する弾性部であるスポンジ部 34 a で構成されている。現像剤供給ローラ 34 は、スポンジ部 34 a が現像ローラ 25 に対して所定の侵入量を持って当接するように配置されている。また現像ローラ 25 に当接した現像枠体 31 からトナーが漏れることを防止するための現像当接シートとしての吹き出し防止シート 33 が配置されている。

【0032】

20

さらに現像枠体 31 のトナー収容部 31 c には、収納されたトナーを攪拌するとともに、前記トナー開口 31 e を介して現像室 31 b へトナーを搬送するため搬送手段であるトナー搬送部材 36 が設けられている。

【0033】

前述したように、トナー収容部 31 c は現像室 31 b の重力方向において下方に設けられているため、トナー搬送部材 36 も現像室 31 b の重力方向において下方に位置する。即ち、本実施形態のプロセスカートリッジ 70 は、前記トナー搬送部材 36 によって、重力方向において下方に配置されたトナー収容部 31 c から、トナー収容部 31 c の上方に配置された現像室 31 b へ、重力に反してトナーを搬送するトナー汲み上げ構成である。

【0034】

30

図 4 はプロセスカートリッジ 70 の全体斜視図である。また図 5 は現像ユニット 4 の全体斜視図である。ドラムユニット 26 に対して現像ユニット 4 が回転自在に取り付けられている。現像前軸受 12、現像奥軸受 13 の吊り穴 12 a・13 a に、クリーニング枠体 27 に圧入された前支持ピン 14、奥支持ピン 15 が係合する。それによって、現像ユニット 4 は、クリーニング枠体 27 に対し、前支持ピン 14 及び奥支持ピン 15 を回転軸として回転自在に支持されている。

【0035】

また、クリーニング枠体 27 には感光体ドラム 1 を回転自在に支持するドラム前軸受 10、ドラム奥軸受 11 が設けられている。ドラム奥軸受 11 は、感光体ドラム 1 に結合されたドラムカップリング 16 を支持している。また、ドラム前軸受 10 はフランジ 19 を支持している。ここで、ドラムカップリング 16 は、感光体ドラム 1 に装置本体 100 A からの駆動回転力（第 1 の駆動回転力）を伝達するためのドラムカップリング部材である。

40

【0036】

現像枠体 31 には、現像ローラ 25 を回転自在に支持する現像前軸受 12、現像奥軸受 13 が設けられている。また、現像ユニット 4 は、プロセスカートリッジ 70 の画像形成時においては、現像枠体 31 の両端に設けられた加圧バネ 32 により、ドラムユニット 26 に付勢される構成となっている。この加圧バネ 32 により、現像前軸受 12、現像奥軸受 13 の吊り穴 12 a 及び吊り穴 13 a が回動中心となり、現像ローラ 25 が感光体ドラム 1 に当接するための加圧力となる。

50

【 0 0 3 7 】

(プロセカートリッジの画像形成装置本体への挿入・装着構成)

図 6 において、上記プロセカートリッジ 7 0 を画像形成装置 1 0 0 に挿入する構成について説明する。なお、本実施形態では、プロセカートリッジ 7 0 (7 0 Y , 7 0 M , 7 0 C , 7 0 K) を画像形成装置開口部 1 0 1 (1 0 1 a , 1 0 1 b , 1 0 1 c , 1 0 1 d) へ挿入する構成は、感光体ドラム 1 (1 a , 1 b , 1 c , 1 d) の軸線方向と平行な方向 (図中矢印 F の方向) で、手前側から奥側に向かってプロセカートリッジ 7 0 を挿入する構成となっている。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、プロセカートリッジ 7 0 の挿入方向上流側を手前側、下流側を奥側と定義する。また、画像形成装置 1 0 0 内の上側には、第 1 の本体ガイド部である本体装着上ガイド部 1 0 3 (1 0 3 a , 1 0 3 b , 1 0 3 c , 1 0 3 d) が設けられている。また、画像形成装置 1 0 0 内の下側には、第 2 の本体ガイド部である本体装着下ガイド部 1 0 2 (1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c , 1 0 2 d) が設けられている。この本体装着上ガイド部 1 0 3 と本体装着下ガイド部 1 0 2 は、それぞれプロセカートリッジ 7 0 の挿入方向 F に沿って伸びたガイド形状となっている。

10

【 0 0 3 9 】

前記本体装着下ガイド部 1 0 2 の装着方向手前側にプロセカートリッジ 7 0 を載せて、挿入方向 F の向きにプロセカートリッジ 7 0 を本体装着上ガイド部 1 0 3 と本体装着下ガイド部 1 0 2 とに沿って移動させることによって、画像形成装置 1 0 0 への挿入を行う。

20

【 0 0 4 0 】

次に上記プロセカートリッジ 7 0 を装置本体 1 0 0 A に装着する動作について説明する。図 7 (a) はプロセカートリッジ 7 0 の装置本体 1 0 0 A 内への装着前の状態を説明する図である。

【 0 0 4 1 】

図 7 (b) はプロセカートリッジ 7 0 の装置本体 1 0 0 A 内への装着途中の状態を説明する図である。装置本体 1 0 0 A に設けられた本体装着下ガイド部 1 0 2 には、プロセカートリッジ 7 0 を装置本体に対して、加圧・位置決めする本体加圧部材 1 0 4 と本体加圧バネ 1 0 5 が設けられている。プロセカートリッジ 7 0 が装置本体 1 0 0 A に装着される際には、クリーニング枠体 2 7 のガイド部 2 7 b が前記本体加圧部材 1 0 4 に乗り上がり、プロセカートリッジ 7 0 は上方向に移動する。そして、クリーニング枠体 2 7 のガイド部 2 7 b は、本体装着下ガイド部 1 0 2 のガイド面から離れた状態となる。

30

【 0 0 4 2 】

図 7 (c) はプロセカートリッジ 7 0 が装置本体 1 0 0 A の奥側板 9 8 へ突き当たるまで装着された状態を説明する図である。クリーニング枠体 2 7 のガイド部 2 7 b が本体加圧部材 1 0 4 に乗った状態で、さらにプロセカートリッジ 7 0 の装着を続けると、にドラム奥軸受 1 1 に設けられた長手突き当て部が、装置本体 1 0 0 A の奥側板 9 8 に当接する。

【 0 0 4 3 】

図 7 (d)、図 8 はプロセカートリッジ 7 0 が装置本体 1 0 0 A に位置決めされた状態を説明する図である。図 7 (c) の状態で、装置本体 1 0 0 A の前ドア 9 6 を閉めることと連動して、本体加圧部材 1 0 4 と本体加圧バネ 1 0 5 を備えた本体装着下ガイド部 1 0 2 が上方向に移動する。それに伴い、プロセカートリッジ 7 0 もドラム奥軸受 1 1 の上部に設けられたカートリッジ位置決め部 1 1 a が奥側板 9 8 の本体位置決め部 9 8 a に当接する。

40

【 0 0 4 4 】

そして、ドラム前軸受 1 0 の上部に設けられたカートリッジ位置決め部 1 0 a が前側板 9 7 の本体位置決め部である本体位置決め部 9 7 a に当接することで、プロセカートリッジ 7 0 の装置本体 1 0 0 A に対する位置が決まる。この状態でも、クリーニング枠体 2

50

7のガイド部27bは、本体装着下ガイド部102のガイド面から離れており、プロセスカートリッジ70は本体加圧部材104から受ける本体加圧パネ105のパネ力で加圧された状態である。

【0045】

さらにクリーニング枠体27には、プロセスカートリッジ70の回転止めとなるボス27cが側面に設けられており、前記ボス27cが奥側板98に設けられた回転止め穴部98bに嵌合する。そして、プロセスカートリッジ70が装置本体100A内で回転することを防止する。

【0046】

(プロセスカートリッジにおける感光体ドラムと現像ローラの離間機構)

10

本実施形態に係るプロセスカートリッジ70は感光体ドラム1と現像ローラ25を当接、離間可能である。ここで、感光体ドラム1と現像ローラ25の離間機構について図9、図10を用いて説明する。

【0047】

図9において、装置本体にはプロセスカートリッジ70の長手方向の所定位置に離間部材94が配置されている。プロセスカートリッジ70の現像ユニット4は、現像枠体31の離間力受け部31aが矢印N方向に移動する離間部材94から力を受け、現像ローラ25を感光体ドラム1から離間させる離間位置に移動される。

【0048】

また、図10に示すように、離間部材94が矢印Pの方向に移動し、離間力受け部31aから離れると、両端の加圧パネ32(図5参照)の付勢力により現像ユニット4が現像前軸受12、現像奥軸受13の穴12a, 13aを中心にして、矢印T方向に回転する。そして、現像ユニット4が接触位置に移動し、現像ローラ25と感光体ドラム1は接触する。少なくとも画像形成時は、現像ユニット4を図9の接触位置に保持する。そして、画像形成以外のスタンバイ時等の予め設定されたタイミングでは、現像ユニット4を図9の離間位置に保持する。それによって、現像ローラ25の変形による画像品質への影響を抑える効果を得ている。

20

【0049】

(プロセスカートリッジを装着する際の離間機構)

次にプロセスカートリッジ70を装置本体100Aに装着する際の離間機構について図11、図12を用いて説明する。

30

【0050】

プロセスカートリッジ70を装置本体100Aに装着する際には、現像ユニット4は接触位置にあり、感光体ドラム1と現像ローラ25が接触した状態になっている。また、プロセスカートリッジ70の装置本体100Aへの装着完了時及び画像形成装置100の画像形成動作終了時には、現像ユニット4は離間位置にあり、感光体ドラム1と現像ローラ25は離間した状態になっている。

【0051】

よって、プロセスカートリッジ70を装置本体100Aに装着する際に、プロセスカートリッジ70を接触位置から離間位置に移動させる必要があり、その構成を図11~図14を用いて説明する。図11に示すように、装置本体100Aにはプロセスカートリッジ70を装着するための画像形成装置開口部101が設けられている。さらに図11、図12に示すように、装置本体100Aには、プロセスカートリッジ70の現像ユニット4に設けられた離間力受け部31aと当接する離間ガイド部93が設けられている。

40

【0052】

図13(a)、図14(a)に示すように、プロセスカートリッジ70を装置本体100Aに進入する前は、現像ユニット4は接触位置にあり、感光体ドラム1と現像ローラ25が当接している。そして、図13(b)、図14(b)に示すように、プロセスカートリッジ70を装置本体100Aに装着すると、まずクリーニング枠体に一体に設けられたガイド部27bが、装置本体100Aに設けられた本体装着下ガイド部102に装着され

50

る。そして、現像枠体 31 に設けられた離間力受け部 31a が離間ガイド部 93 の斜めに傾いた斜面である面取り部 93a に当接する。

【0053】

更にプロセスカートリッジ 70 を進入させると、図 13(c)、図 14(c) に示すように現像ユニット 4 が奥支持ピン 15 を回転中心として矢印 J 方向に回転する。すると現像ユニット 4 が矢印 K の離間位置に移動し、現像ローラ 25 が感光体ドラム 1 と離間する。そしてプロセスカートリッジ 70 が装置本体 100A に位置決めされた際には、図 13(d)、図 14(d) に示すように離間力受け部 31a は離間ガイド部 93 の装着方向下流側に配置された離間部材 94 に当接した状態になる。その際に、現像ユニット 4 は離間位置にあり、現像ローラ 25 は感光体ドラム 1 と離間した状態を保ったままプロセスカートリッジ 70 を装置本体 100A に装着できる。

10

【0054】

(プロセスカートリッジにおける現像剤供給ローラ支持と現像駆動力入力部の構成)

次に本実施形態に係るプロセスカートリッジ 70 における現像駆動力入力部の構成及び現像剤供給ローラ 34 の支持構成について図 15 ~ 図 18 を用いて説明する。

【0055】

図 15 は現像ローラ 25 及び現像剤供給ローラ 34 の支持部の長手方向一端側(奥側)を示した図である。図 15 において、現像ローラ 25 の現像ローラ軸 25j と現像剤供給ローラ 34 の現像剤供給ローラ軸 34j は、現像奥軸受 13 の内周に回転可能に嵌合している。ここでは、現像ローラ 25 及び現像剤供給ローラ 34 の長手方向一端側の支持構成について説明したが、長手方向他端側についても同様に軸受部材に軸受部が一体に設けられ、現像ローラ軸 25j 及び現像剤供給ローラ軸 34j の他端側を回転可能に嵌合している。また、現像駆動力入力部には軸継手部材であるオルダムカップリング 20 を用いている。

20

【0056】

次に図 16 を用いて、オルダムカップリング 20 の構成について説明する。ここではオルダムカップリング 20 の構成を説明するために現像奥軸受 13 は不図示にしてある。図 16 に示すように、オルダムカップリング 20 は、被駆動部である従動側係合部 21、中間部である中間係合部 22、駆動力受け部である駆動側係合部 23 で構成されている。

【0057】

従動側係合部 21 は、現像剤供給ローラ軸 34j の端部(軸線方向一端側)に固定して取り付けられている。固定の方法としては、スプリングピンや平行ピンにより結合する方法や、図 16 に示したように、現像剤供給ローラ軸 34j の端面にカット部 34k を設け、従動側係合部 21 側の穴も同様の形状にして嵌合させる方法がある。

30

【0058】

駆動側係合部 23 (第一駆動力受け部) は、本体の駆動源の駆動力を受入れる部分である。そして、本実施例では、H 方向と I 方向とは略直交する関係になっている。駆動側係合部 23 の軸部 23d は保持部 41 の穴 41d に回転可能に保持されている。また駆動側係合部 23 には、後述する装置本体 100A の第二の本体駆動伝達部材である本体现像カップリング 91 (図 18 参照) と係合する 3 個の突起 23c1, 23c2, 23c3 が一体に形成されている。

40

【0059】

このオルダムカップリング 20 は、本体现像カップリング 91 の軸線と現像剤供給ローラ 34 の軸線とのズレを許容して装置本体 100A から駆動回転力(第一の駆動回転力)を現像剤供給ローラ 34 に伝達する。そして、オルダムカップリング 20 は、現像ユニット 4 が前記接触位置及び前記離間位置に位置する状態で、現像剤供給ローラ 34 に装置本体 100A から駆動回転力(第二の駆動回転力)を伝達可能である。

【0060】

図 17 において、オルダムカップリング 20 の構成について断面図を用いてさらに詳しく説明する。図 17(a) はオルダムカップリング 20 を図 16 中の矢印 H 方向に切った

50

断面図、図 1 7 (b) はオルダムカップリング 2 0 を図 1 6 中の矢印 I 方向に切った断面図である。図 1 7 (a) において、従動側係合部 2 1 にはリブ 2 1 a が一体に設けられている。中間係合部 2 2 には溝 2 2 a が設けられており、前記リブ 2 1 a と溝 2 2 a は図 1 6 の矢印 H 方向に移動可能に係合している。図 1 7 (b) において、駆動側係合部 2 3 にはリブ 2 3 b が一体に設けられている。中間係合部 2 2 には溝 2 2 b が設けられており、前記リブ 2 3 b と溝 2 2 b は図 1 6 の矢印 I 方向に移動可能に係合している。本実施例では、H 方向と I 方向とは略直交する関係になっている。

【 0 0 6 1 】

中間係合部 2 2 は従動側係合部 2 1 と駆動側係合部 2 3 と係合し、駆動側係合部 2 3 に入力された駆動力を従動側係合部 2 1 に伝達する中間部となるものであり、それぞれの係合部 2 1 , 2 3 と係合を維持したまま現像剤供給ローラ 3 4 の軸線方向と交差する方向へ移動可能となっている。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 8 はプロセスカートリッジ 7 0 に設けられたカップリングと装置本体 1 0 0 A に設けられたカップリングの構成を示す図である。現像ユニット 4 に設けられたオルダムカップリング 2 0 の駆動側係合部 2 3 の端面には軸線方向に突出する 3 個の突起 2 3 c 1 , 2 3 c 2 , 2 3 c 3 が形成されている。また、本体現像カップリング 9 1 との軸線 (回転中心) を合わせるための芯決めボス 2 3 a が、駆動側係合部 2 3 の端面から軸線方向に突出している。

【 0 0 6 3 】

20

感光体ドラム 1 の軸線方向の一端側には三角柱のドラムカップリング 1 6 が設けられている。また保持部 4 1 のガイド部 4 1 b は現像ユニット 4 に図示しないビス等により固定されたサイドカバー 4 3 の溝 4 3 a に現像剤供給ローラ 3 4 の軸線方向に対し、交差する方向に移動可能にガイドされる。すなわち、駆動側係合部 2 3 は現像ユニット 4 に対して交差する方向 (現像剤供給ローラの軸線方向と交差する方向) に移動可能となっている。

【 0 0 6 4 】

次に図 1 8 において、感光体ドラム 1 に装置本体 1 0 0 A の駆動を伝達するための第一の本体駆動伝達部材である本体ドラムカップリング 9 0 には断面が略三角形の穴 9 0 a が設けられている。現像剤供給ローラ 3 4 に装置本体 1 0 0 A から駆動回転力 (第二の駆動回転力) を伝達するための第二の本体駆動伝達部材である本体現像カップリング 9 1 には 3 個の穴 9 1 a 1 , 9 1 a 2 , 9 1 a 3 が設けられている。

30

【 0 0 6 5 】

本体ドラムカップリング 9 0 は圧縮バネなどのドラム押圧部材 1 0 6 により、プロセスカートリッジ 7 0 の方向に付勢されている。そして、本体ドラムカップリング 9 0 は感光体ドラム 1 の軸線方向に移動可能である。また、プロセスカートリッジ 7 0 が装置本体 1 0 0 A に装着された時にドラムカップリング 1 6 と本体ドラムカップリング 9 0 の穴 9 0 a の位相がずれて当接した場合に本体ドラムカップリング 9 0 がドラムカップリング 1 6 に押されて後退する。そして、本体ドラムカップリング 9 0 が回転することによって、ドラムカップリング 1 6 と穴 9 0 a とは係合し、感光体ドラム 1 に駆動回転力が伝達される。

40

【 0 0 6 6 】

また、本体現像カップリング 9 1 は、感光体ドラム 1 の軸線方向と平行な方向に向かって圧縮バネなどの現像押圧部材 1 0 7 によりプロセスカートリッジ 7 0 の方向に付勢されている。しかし、本体現像カップリング 9 1 は、軸線方向と交差する方向にガタはなく、装置本体 1 0 0 A に設けられている。即ち、本体現像カップリング 9 1 は、駆動伝達のために回転する他に、前記軸線方向にのみ移動可能である。

【 0 0 6 7 】

プロセスカートリッジ 7 0 を装置本体 1 0 0 A に進入させて、駆動側係合部 2 3 と本体現像カップリング 9 1 とが係合する際に、突起 2 3 c 1 ~ 2 3 c 3 と穴 9 1 a 1 ~ 9 1 a 3 と位相が合わない場合がある。この場合は、突起 2 3 c 1 ~ 2 3 c 3 の先端が穴 9 1 a

50

1 ~ 9 1 a 3 以外の所に当接して、本体現像カップリング 9 1 が、現像押圧部材 1 0 7 の付勢力に抗して軸線方向に後退する。しかし、本体現像カップリング 9 1 が回転し、突起 2 3 c 1 ~ 2 3 c 3 と穴 9 1 a 1 ~ 9 1 a 3 と位相が合うと、本体現像カップリング 9 1 は現像押圧部材 1 0 7 の付勢力で前進する。

【 0 0 6 8 】

そして、突起 2 3 c 1 ~ 2 3 c 3 と穴 9 1 a 1 ~ 9 1 a 3 係合し、係合部位置決め部である芯決めボス 2 3 a と伝達部材位置決め部である芯決め穴 9 1 b も嵌合し、駆動側係合部 2 3 と本体現像カップリング 9 1 の軸線（回転中心）が一致する。そして、本体現像カップリング 9 1 が回転することによって、突起 2 3 c 1 ~ 2 3 c 3 と穴 9 1 a 1 ~ 9 1 a 3 とはそれぞれ係合し、現像剤供給ローラ 3 4 に駆動回転力が伝達される。次に、現像ローラ 2 5 の回転について説明する。現像剤供給ローラ 3 4 には、長手方向（現像剤供給ローラの軸方向）において一端側には駆動側係合部 2 3 が設けられ、他端側にギアが設けられている。一方、現像ローラ 2 5 には、このギアとかみ合うギアが設けられている。この構成により、現像剤供給ローラ 3 4 と長手方向の他端側においてギアにより駆動連結された現像ローラ 2 5 に駆動回転力が伝達される。

【 0 0 6 9 】

ここで、本体ドラムカップリング 9 0 及び本体現像カップリング 9 1 に対する駆動伝達は装置本体 1 0 0 A 内に設けられたモータにより行われる。これにより、感光体ドラム 1 と現像剤供給ローラ 3 4 は互いに独立して画像形成装置本体から駆動力を受ける。なお、モータは各色のプロセカートリッジ 7 0 につき各 1 台のモータを用いる構成や、モータ 1 台で何色かのプロセカートリッジに駆動を伝達する構成がある。

【 0 0 7 0 】

（現像枠体の構成と現像ローラと現像剤供給ローラの回転方向）

次に現像枠体の構成と現像ローラと現像剤供給ローラの回転方向について図 1、図 3、図 1 9、及び図 2 6 を用いて説明する。図 1 は、本実施形態における、現像ユニットの駆動力入力部と駆動系を表す図である。図 3 は画像形成装置に装着されたカートリッジを示す図である。図 1 9 は、本実施形態における、現像室の構成を表す図である。図 2 6 は、現像室内に現像室トナー搬送部材を有する比較例を表す図である。

【 0 0 7 1 】

前述したように、現像枠体 3 1 のトナー収容部 3 1 c には、収納されたトナーを攪拌するとともに、前記トナー開口 3 1 e を介して現像室 3 1 b へトナーを搬送するためのトナー搬送部材 3 6 が設けられている（図 3 参照）。なお、本実施例では、現像室 3 1 b には現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 とを有する構成である。また、トナー収容部 3 1 c は現像室 3 1 b の重力方向下方に設けられているため、トナー搬送部材 3 6 は現像室 3 1 b の重力方向下方に位置する。即ち、本実施形態のプロセカートリッジ 7 0 は、トナー搬送部材 3 6 によって、重力方向下方に配置されたトナー収容部 3 1 c から、トナー収容部 3 1 c の上方に配置された現像室 3 1 b へ、重力に反してトナーを搬送するトナー汲み上げ構成である。

【 0 0 7 2 】

トナー収容部 3 1 c から現像室 3 1 b に搬送された現像剤は、図 1 9 に示すように現像室底部 3 1 f に滞留する。現像室底部 3 1 f に滞留した現像剤を、現像剤供給ローラ 3 4 へ供給するために、比較例としては図 2 6 に示すように、現像室底部 3 1 f に現像室トナー搬送部材 3 7 を配置し、現像室トナー搬送部材 3 7 を移動させることで、現像室底部 3 1 f に滞留した現像剤を現像剤供給ローラ 3 4 へ現像剤を供給していた。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、図 1 9 に示すように、現像剤供給ローラ 3 4 は、現像ローラ 2 5 の回転方向（矢印 B 方向）とは逆方向（矢印 E 方向）に回転するように設定されている。即ち、現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 の当接部においては、それぞれの表面は同じ方向に移動している状態である。なお、図 1 に示すように、感光体ドラム 1 の回転方向は現像ローラの回転方向に対して逆方向である。また、感光体ドラム 1 の回転方向は現像剤供

10

20

30

40

50

給ローラ 3 4 の回転方向に対して同方向である。

【 0 0 7 4 】

図 1 9 において、現像剤供給ローラ 3 4 は、スポンジ部（内部が多孔性の弾性層）3 4 a を有する構成となっている。また、図 1 9 において、現像ローラ 2 5 は弾性層 2 5 a を有する。そして、現像剤供給ローラ 3 4 の表面硬度は、現像ローラ 2 5 の表面硬度よりも低いため、両者が当接すると、図 1 9 に示すように、現像剤供給ローラが凹む。ここで、図 1 9 に示すように、現像剤供給ローラ 3 4 は、現像ローラ 2 5 との当接部において、スポンジ部 3 4 a の表面が侵入量分潰された状態となる。このとき、スポンジ部 3 4 a から、スポンジ部 3 4 a 内部に含まれていたトナーが吐き出される。以後、スポンジ部 3 4 a が潰されトナーが吐き出される部分のことを吐き出し部 3 4 b と称して説明する。この吐き出し部 3 4 b は、現像剤供給ローラ 3 4 の回転方向において、現像剤供給ローラ 3 4 と現像ローラ 2 5 の接触部よりも上流側の領域である。

10

【 0 0 7 5 】

一方、現像剤供給ローラ 3 4 の回転が進み、潰された状態から復帰した部分では、その復帰に伴いスポンジ部 3 4 a 内部の気圧が低下する。そのため、スポンジ部 3 4 a 内部に向かってトナーを吸い込む空気の流れが発生し、トナーがスポンジ部 3 4 a 内部へと吸い込まれる。以後、スポンジ部 3 4 a が潰された状態から復帰しトナーを吸い込む部分のことを吸い込み部 3 4 c と称して説明する。吸い込み部 3 4 c は、現像剤供給ローラ 3 4 の回転方向において、現像剤供給ローラ 3 4 と現像ローラ 2 5 の接触部よりも下流側の領域である。ここで吸い込まれたトナーは、再び吐き出し部 3 4 b で吐き出される。

20

【 0 0 7 6 】

このように、現像剤供給ローラ 3 4 の回転駆動時には、前述の吸い込みと吐き出しが連続的に行われることによってトナーが循環し、この過程で現像ローラ 2 5 への現像剤供給が行われる。現像ローラ 2 5 へ安定した現像剤供給を行うためには、吸い込み部 3 4 c への安定したトナー供給が重要となる。

【 0 0 7 7 】

図 2 6 に示すように、比較例の現像剤供給ローラ 3 4 の回転方向（矢印 C 方向）は、現像ローラ 2 5 の回転方向（矢印 B 方向）と同じに設定されていることが多い。この場合、本実施形態のように下方のトナー収容部 3 1 c から、上方の現像室 3 1 b へトナーを搬送する構成においては、吸い込み部 3 4 c は現像ローラ 2 5 及び現像剤供給ローラ 3 4 の上方に位置することになる。従って、吸い込み部 3 4 c へ安定してトナーを供給するためには、トナー開口 3 1 e を通過して現像剤供給ローラ 3 4 上方にある吸い込み部 3 4 c へ向かうトナーを、現像剤供給ローラ 3 4 自体が遮らない配置関係にする必要がある。また、現像室 3 1 b の底部 3 1 f には、吐き出し部 3 4 b から吐き出されたトナーや、現像ブレード 3 5 によって規制されて落ちたトナー、そしてトナー収容部 3 1 c から搬送されて来たトナーが溜まった状態となる。これらのトナーを攪拌し循環させるために、現像室 3 1 b の底部 3 1 f には、現像ローラと現像剤供給ローラとの接触部の下方側に攪拌部材である現像室トナー搬送部材 3 7 が設けられており、現像室トナー搬送部材 3 7 によってトナーを現像剤供給ローラ 3 4 へ供給する必要がある。

30

【 0 0 7 8 】

これに対して、本実施形態では、図 1 9 に示すように重力方向において、吸い込み部 3 4 c が現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 の下方で、現像室 3 1 b の底部 3 1 f 近くに位置する。即ち、現像室 3 1 b に搬送されたトナーが、吸い込み部 3 4 c で発生する気流によって奥へと進み、自然に到達し易い位置に吸い込み部 3 4 c が位置している。従って、従来のようなトナー開口 3 1 e と現像剤供給ローラ 3 4 の配置関係の制約が緩和されるため、トナー開口 3 1 e や現像剤供給ローラ 3 4 の配置の設計自由度が高くなる。

40

【 0 0 7 9 】

ここで、重力方向においてトナー開口 3 1 e の下端 3 1 e 2 は、現像室 3 1 b の底部 3 1 f よりも高い位置に配置されていると、よりトナーの剤面が吸い込み部 3 4 c に近い位置まで上がるため更に望ましい。特に、重力方向 G に対してトナー開口 3 1 e の下端 3 1

50

e 2 の位置が、吸い込み部 3 4 c よりも高い位置に設定されていると、現像室 3 1 b 内のトナー剖面が常に吸い込み部 3 4 c の高さまで来るため、現像剤供給ローラへのトナー供給性がより安定する。本実施例では、トナー開口 3 1 e の下端 3 1 e 2 の高さは、現像剤供給ローラ 3 4 の回転方向において現像剤供給ローラ 3 4 と現像ローラ 2 5 との接触部の下流端よりも高い位置に配置されている。また、吸い込み部 3 4 c が現像室 3 1 b の底部 3 1 f 近くに位置するため、底部 3 1 f に溜まったトナーは自然に現像剤供給ローラ 3 4 へ吸い込まれ消費されていく。

【0080】

従って、従来のように、図 2 6 に示す現像室トナー搬送部材 3 7 を用いなくてもトナーの循環が行われるため、従来現像室トナー搬送部材 3 7 が配置されていたスペースを埋めることができ、残留トナーを低減することが可能である。

【0081】

(現像ローラと現像剤供給ローラの表面速度とローラ径)

次に図 1 9 を用いて、現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度について説明する。図 1 9 に示したとおり、現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 は逆方向に回転している。なお、当接部においては、それぞれの表面は同じ方向に移動している。ここで、現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度は、現像ローラ 2 5 の表面速度よりも速くなるように設定されている。これは、現像ローラ 2 5 へのトナー供給性と、現像に使用されなかった現像ローラ 2 5 上のトナー剥ぎ取り性を考慮してのことである。現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度が、現像ローラ 2 5 の表面速度よりも速いことで、常にスポンジ部 3 4 a の十分な量のトナーが含まれた部分が現像ローラ 2 5 に当接することになるため、現像ローラ 2 5 に対する安定したトナー供給が可能である。また、トナー剥ぎ取り性についても、現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度が、現像ローラ 2 5 の表面速度よりも速いことで、周速差による摩擦力が発生し、現像に使用されなかった現像ローラ 2 5 上のトナー剥ぎ取りが可能となる。

【0082】

なお、トナー供給性及びトナー剥ぎ取り性に関しては、周速差が大きい方が効果が高いことが分かっている。しかし、現像ローラ 2 5 の回転数は、感光体ドラム 1 へのトナー供給性に大きく影響するため、現像プロセスの観点から、現像ローラ 2 5 の回転数を下げることで周速差を付けるのは望ましくない。

【0083】

そこで、現像ローラ 2 5 の回転数を維持したまま周速差を大きくするためには、後述する現像剤供給ローラギア 3 8 と現像ローラギア 3 9 (図 1 参照) のギア比を変更して、相対的に現像剤供給ローラ 3 4 の回転数を上げる方法や、スポンジ部 3 4 a の径 (外径) 3 4 r を大きくする方法が挙げられる。現像ローラ 2 5 の回転数を維持したまま、相対的に現像剤供給ローラ 3 4 の回転数を上げる場合、駆動源である本体駆動モータ (不図示) からの出力を上げる必要があるため、より多くの電力を必要とする。従って、消費電力を抑えるためにもスポンジ部 3 4 a の径 3 4 r は大きい方が望ましく、本実施形態では、現像ローラ 2 5 の径 2 5 r を 1 2 mm、スポンジ部 3 4 a の径 3 4 r を 1 3 . 3 mm に設定しており、その径比は約 1 . 1 1 である。ただし、必ずしも現像ローラ 2 5 の径 2 5 r よりもスポンジ部 3 4 a の径 3 4 r を大きくする必要はなく、ギア比によって所望の周速差をつけても良い。なお、本実施形態の駆動系については後述するが、直結する現像剤供給ローラギア 3 8 と現像ローラギア 3 9 (図 1 参照) の歯数に関しては、現像剤供給ローラギア 3 8 の歯数を 1 8 歯、現像ローラギア 3 9 の歯数を 2 6 歯に設定しており、そのギア比は約 1 . 4 4 である。

【0084】

ここで、現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度の比 (現像剤供給ローラの表面速度 / 現像ローラの表面速度、以下「周速比」という) については、周速比 1 . 3 以上 1 . 8 以下の範囲に設定するのが望ましい。この設定範囲は、必要十分なトナー供給性とトナー剥ぎ取り性を維持できる範囲である。周速比が 1 . 3 を下回ると良好なトナー剥

ぎ取り性を維持できない可能性があり、ゴースト等、画質への影響が懸念される。また、周速比が1.8以内であれば、トナー供給性とトナー剥ぎ取り性は十分維持することができる。そのため、1.8を超えると、摺擦が大きくなることで、現像剤供給ローラや現像ローラの摩耗が生じやすくなるため、過剰に現像剤供給ローラ34の表面速度を上げることは望ましくない。ここで、本実施形態では、前述の径比、及びギア比によって、現像ローラ25の表面速度を約304 mm/s、現像剤供給ローラ34の表面速度を約487 mm/sに設定してあり、その周速比はおよそ1.60である。前記設定において、トナー供給性及びトナー剥ぎ取り性に関して十分な効果が得られることは確認済みである。なお、ここでの表面速度とは、現像ローラ25と現像剤供給ローラ34の当接部を除く表面上での速度であり、周速比に関しても同様である。

10

【0085】

(現像ユニットの駆動入力と駆動系)

次に、図1及び図20を用いて、現像ユニット4の駆動入力構成との駆動系の構成について説明する。前述したように、装置本体100Aの駆動源である本体駆動モータ(不図示)から出力された駆動力は、装置本体100Aの本体現像カップリング91と、現像剤供給ローラ34の軸部34jの端部(軸端部)に設けられたオルダムカップリング20の駆動側係合部23とが係合することによって、現像ユニット4に入力される。

【0086】

ここでまず図1を用いて、現像ユニット4の駆動入力構成について説明する。図1は、現像ユニット4の駆動系を示した図であり、説明を簡素化するために、現像ローラ25、

20

【0087】

図1に示すように、現像剤供給ローラ34の軸部34jには上流側駆動伝達部材(第一駆動力伝達部)である現像剤供給ローラギア38が設けられている。同様に現像ローラ25の軸部34jには、前記現像剤供給ローラギア38に直接噛み合うように下流側駆動伝達部材(第二駆動力伝達部)である現像ローラギア39が設けられている。なお、本実施形態では、スペース等の観点から現像剤供給ローラギア38等のギア列を現像ユニット4の駆動力入力部とは軸方向反対側(他端側)に設けているが、前記ギア列と駆動力入力部を同一側に設けても良い。ここで、現像ローラ25と現像剤供給ローラ34の回転方向が逆であるため、現像剤供給ローラギア38と現像ローラギア39の間にアイドルギアを設ける必要がなく、部品点数の削減が可能である。現像剤供給ローラ34の軸上に入力された駆動力は、現像剤供給ローラギア38から、現像ローラギア39を介して現像ローラ25へと伝達される。なお、前述の通り、本実施形態では、現像剤供給ローラギア38の歯数は18歯、現像ローラギア39の歯数は26歯に設定している。

30

【0088】

次に、図20を用いて、現像ユニットの駆動系について説明する。図20は、現像ローラ25よりも下流側の駆動系を示した図である。

【0089】

図20に示すように、現像ローラギア39の駆動系下流側には、前記トナー搬送部材36に駆動を伝達するための現像アイドルギア80、攪拌アイドルギア81、及び攪拌ギア82が順に配置されている。現像アイドルギア80と攪拌アイドルギア81は現像前軸受12によって回転可能に支持されており、攪拌ギア82はトナー搬送部材36に対して不図示のスナップフィット等の結合手段、及び嵌合部によって結合された状態で、現像枠体31によって回転可能に支持されている。現像剤供給ローラ34の軸上に入力された駆動力は、現像剤供給ローラギア38、現像ローラギア39、現像アイドルギア80、攪拌アイドルギア81、攪拌ギア82の順に伝達され、最終的にトナー搬送部材36へと伝達される。

40

【0090】

(現像剤供給ローラの微小変形)

次に、図21及び図22を用いて現像剤供給ローラ34のスポンジ部34aに生じる微

50

小変形について説明する。現像剤供給ローラ 3 4 は、常に現像ローラ 2 5 に対して当接した状態で支持されているが、高温環境下などで長時間放置されると、現像ローラ 2 5 との当接部において、スポンジ部 3 4 a に図 2 1 に示すような微小な塑性変形が発生する場合がある。以後、現像剤供給ローラ 3 4 において、微小な塑性変形が発生した領域を微小変形部 3 4 n と称して説明する。

【 0 0 9 1 】

まず、図 2 2 は、本実施形態とは異なり本体からの駆動力が、現像剤供給ローラ 3 4 ではなく、現像ローラ 2 5 に入力される構成を示した図である。現像ローラギア 3 9 が現像剤供給ローラギア 3 8 を駆動する構成である。ここで、図 2 3 は、現像剤供給ローラギアの歯 3 8 a と現像ローラギアの歯 3 9 a の噛み合い部における 1 歯を表した図である。図 2 3 (a) は変形していないスポンジ部 3 4 a が現像ローラ 2 5 との当接位置に来た時の状態を示した図であり、図 2 3 (b) は微小変形部 3 4 n が現像ローラ 2 5 との当接位置に来た時の状態を表した図である。図 2 3 (b) に示した破線 3 9 b は、現像剤供給ローラギア 3 8 からの負荷が減少した状態の現像ローラギアの歯 3 9 a の様子を表している。図 2 2 及び図 2 3 を用いて現像剤供給ローラ 3 4 の微小変形による影響について説明する。

【 0 0 9 2 】

現像剤供給ローラ 3 4 のスポンジ部 3 4 a が変形していない場合は、図 2 3 (a) に示すように、現像ローラギアの歯 3 9 a が現像剤供給ローラギアの歯 3 8 a から一定の負荷を受けた状態で回転している。しかしながら、現像剤供給ローラ 3 4 の微小変形部 3 4 n が現像ローラ 2 5 との当接位置にくると、現像ローラ 2 5 と現像剤供給ローラ 3 4 との間で発生する摩擦力が瞬間的に減少する。これにより、現像剤供給ローラ 3 4 は瞬間的に回転し易い状態となるため、図 2 3 (b) に示すように、駆動する現像ローラギアの歯 3 9 a が現像剤供給ローラギアの歯 3 8 a から受ける負荷が瞬間的に減少する。これにより、現像ローラ 2 5 の回転速度が瞬間的に上昇する。よって、感光体ドラム 1 の表面速度に対して、現像ローラ 2 5 の表面速度が瞬間的に上昇するため、現像ローラ 2 5 から感光体ドラム 1 へのトナー供給性にムラが生じ、画像に横すじ等の現象が発生する可能性がある。なお、この現象は、現像ローラ 2 5 の表面速度と、現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度の周速差が大きくなるほど発生し易いことが分かっている。

【 0 0 9 3 】

一方、図 1 に示す本実施形態では、現像剤供給ローラ 3 4 の微小変形部 3 4 n が現像ローラ 2 5 との当接部を通過することによって、現像剤供給ローラ 3 4 が瞬間的に回転し易い状態となる。しかしながら、図 2 4 に示すように、現像ローラ 2 5 を回転させるための負荷に大きな変動はないため、現像ローラ 2 5 の挙動に大きな影響は生じない。従って、現像剤供給ローラ 3 4 のスポンジ部 3 4 a に微小変形が生じて、現像ローラ 2 5 から感光体ドラム 1 へのトナー供給性にムラが生じにくい。そのため、現像剤供給ローラ 3 4 に駆動力を入力する構成は、現像ローラ 2 5 に駆動力を入力する構成と比較して、画質の低下を抑制することが可能である。

【 0 0 9 4 】

ここで、トナー剥ぎ取り性、消費電力、及びスポンジ部 3 4 a の微小変形による画像への影響を、前述したローラの周速差の観点でまとめると、実験結果より、図 2 5 の表に示すような傾向が得られている。すなわち、現像ローラ 2 5 の表面速度と現像剤供給ローラ 3 4 の表面速度の周速差は、スポンジ部 3 4 a の微小変形による画像への影響の観点からも、現像剤供給ローラ / 現像ローラ = 1 . 3 以上 1 . 8 以下に設定することが望ましい。

【 0 0 9 5 】

上述したように、本実施形態によれば、現像室 3 1 b 下方に配置されたトナー収納室から上方の現像室 3 1 b へトナーを汲み上げる構成の現像装置において、現像剤供給ローラ 3 4 の回転方向 (矢印 C 方向) を現像ローラの回転方向 (矢印 B 方向) と逆方向にする。これにより、現像室 3 1 b 内に攪拌部材を設けずにトナーの滞留を抑えることができるため、部品点数の削減および残留トナーの低減が可能である。また、現像剤供給ローラ 3 4

の表面速度を現像ローラの表面速度よりも速く設定することにより、現像ローラへの安定したトナー供給が可能となる。さらに画像形成装置本体からの駆動力を、現像剤供給ローラ34軸上に入力することにより、高温環境下等で長期放置された際などに発生する画像不良を低減することが可能である。以上より、部品点数の削減及び残留トナーの低減を図りつつ、画質の向上が可能なプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することができる。

【0096】

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】

【0097】

S ... 記録媒体

1 (1 a ~ 1 d) ... 感光体ドラム

4 (4 a ~ 4 d) ... 現像ユニット

20 ... オルダムカップリング (軸継手部材)

21 ... 従動側係合部

22 ... 中間係合部

23 ... 駆動側係合部

25 (25 a ~ 25 d) ... 現像ローラ

25 r ... 現像ローラ直径

25 j ... 現像ローラ軸

26 (26 a ~ 25 d) ... ドラムユニット

31 b ... 現像室

31 c ... トナー収容部

31 e ... トナー開口

31 f ... 底部

34 ... 現像剤供給ローラ

34 a ... スポンジ部

34 b ... 吐き出し部

34 c ... 吸い込み部

34 j ... 現像剤供給ローラ軸

34 k ... 現像剤供給ローラ軸カット部

34 n ... 微小変形部

34 r ... スポンジ部直径

35 ... 現像ブレード

36 ... トナー搬送部材

38 ... 現像剤供給ローラギア

38 a ... 現像剤供給ローラギアの歯

39 ... 現像ローラギア

39 a ... 現像ローラギアの歯

39 b ... 現像ローラギアの歯 (負荷減少時)

70 (70 Y , 70 M , 70 C , 70 K) ... プロセスカートリッジ

80 ... 現像アイドラギア

81 ... 攪拌アイドラギア

82 ... 攪拌ギア

90 ... 本体ドラムカップリング

91 ... 本体现像カップリング

100 ... 画像形成装置

100 A ... 装置本体

102 ... 本体装置下ガイド部

10

20

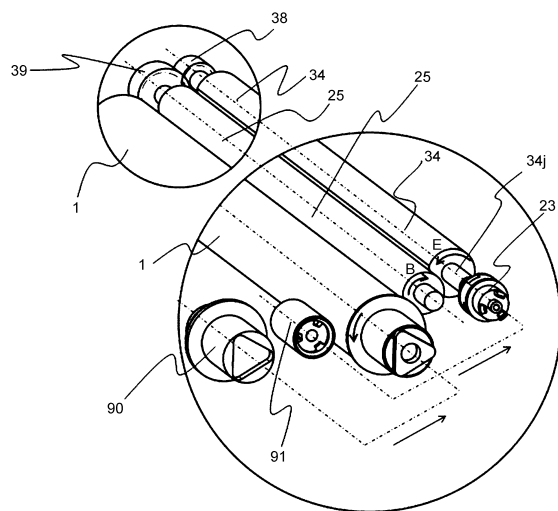
30

40

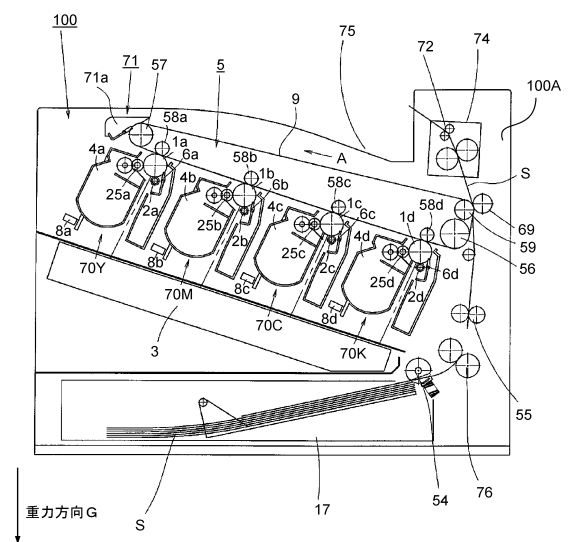
50

1 0 3 ... 本体装置上ガイド部

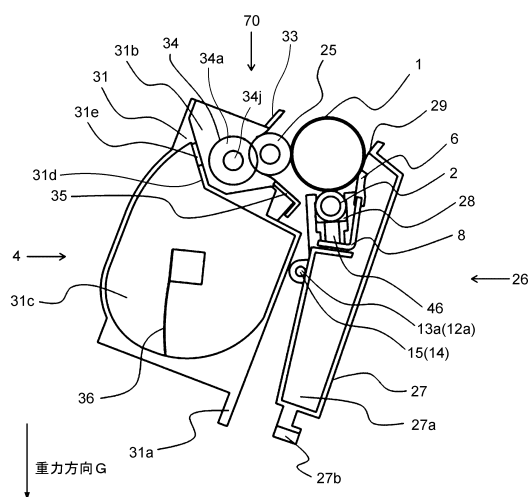
【図 1】



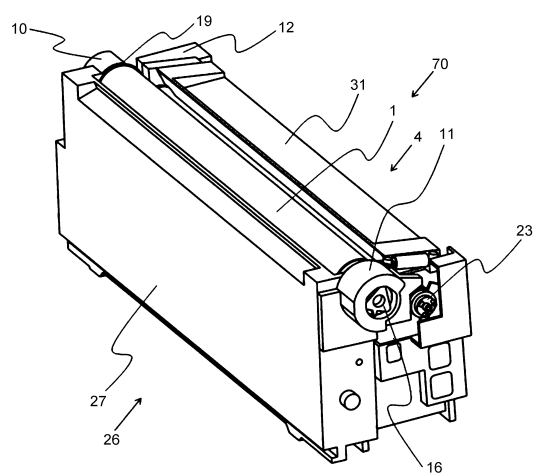
【図 2】



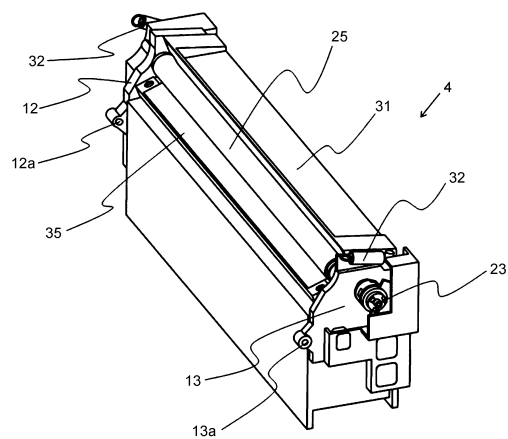
【 図 3 】



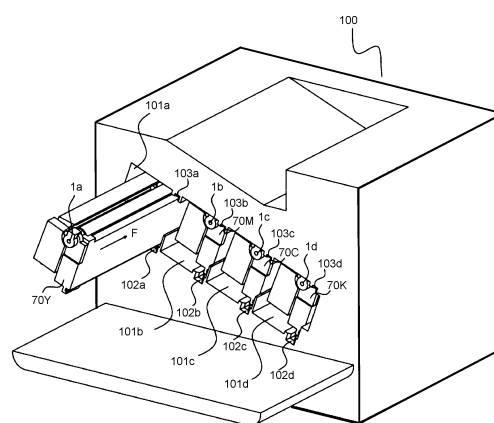
【圖 4】



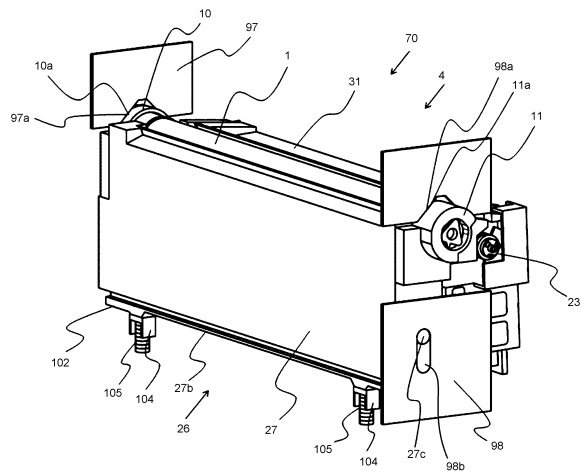
【 図 5 】



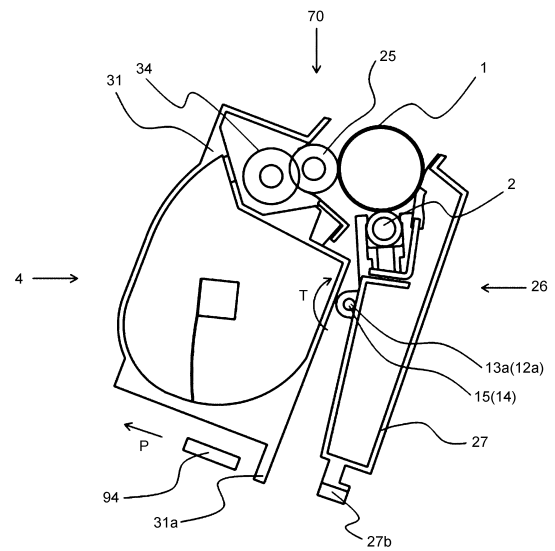
【 図 6 】



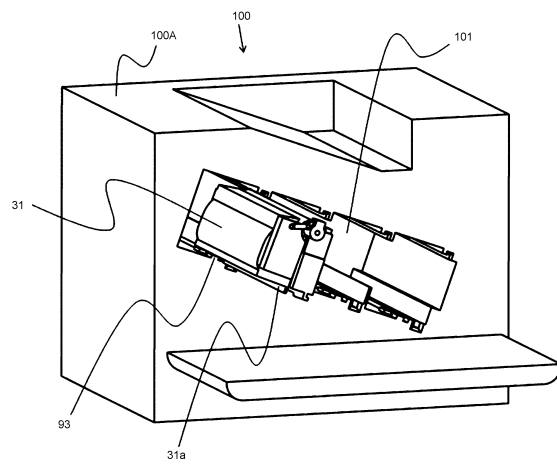
【 図 8 】



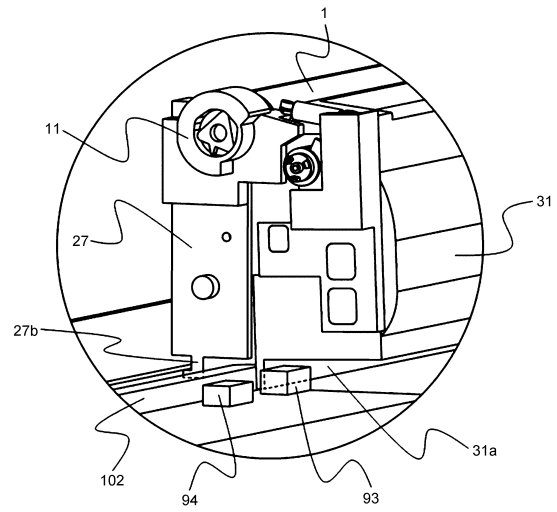
【 図 1 0 】



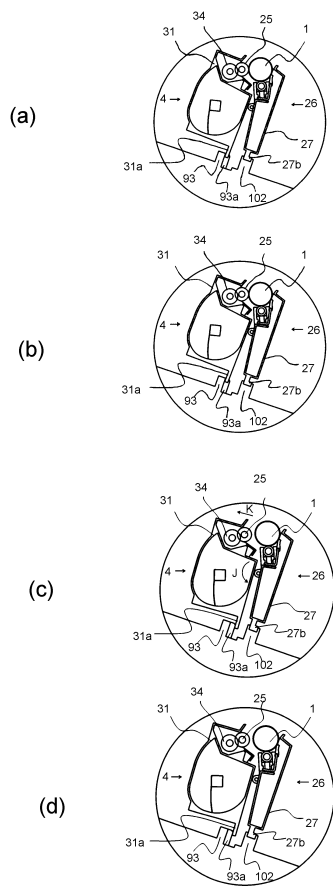
【図 1 1】



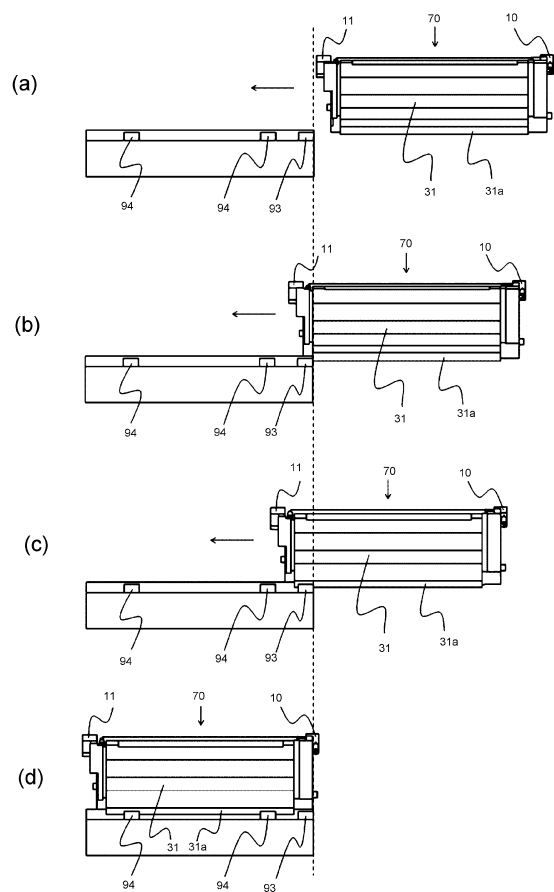
【図 1 2】



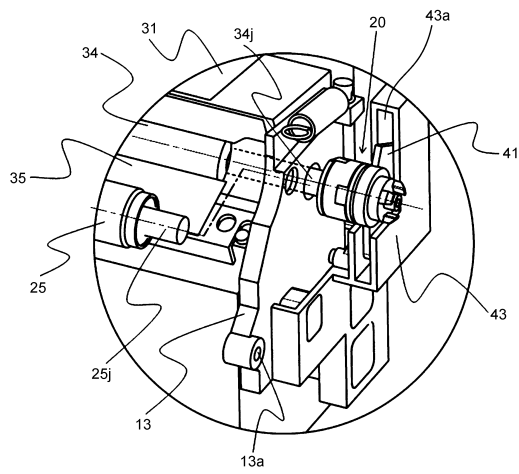
【図 1 3】



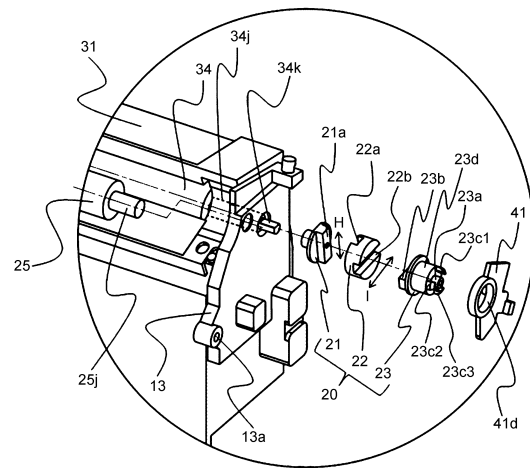
【図 1 4】



【図 15】

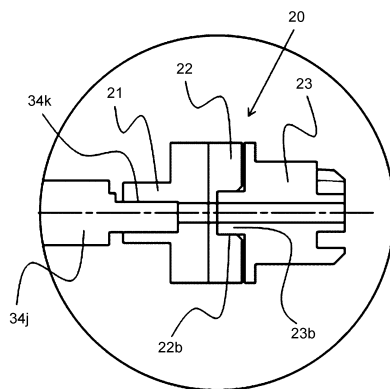


【図 16】

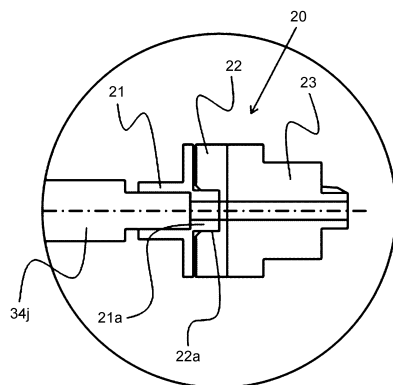


【図 17】

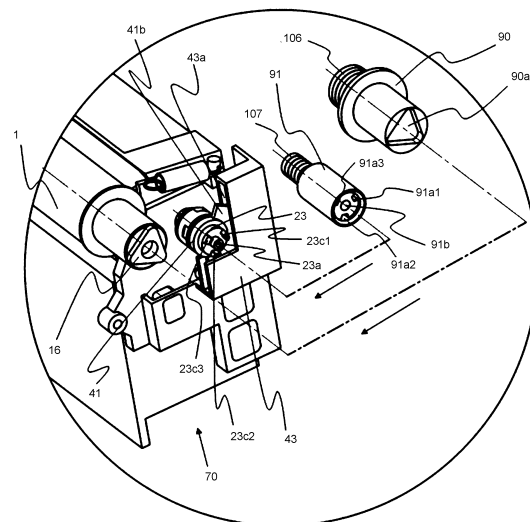
(a)



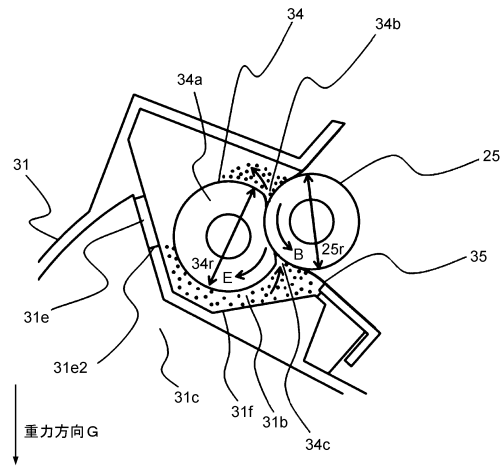
(b)



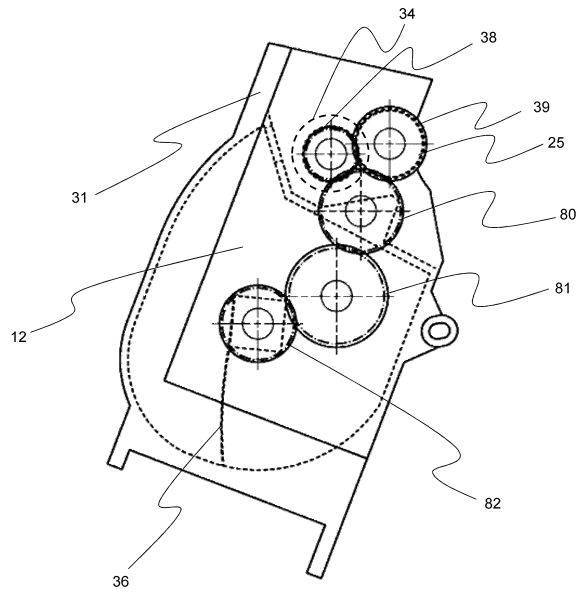
【図 18】



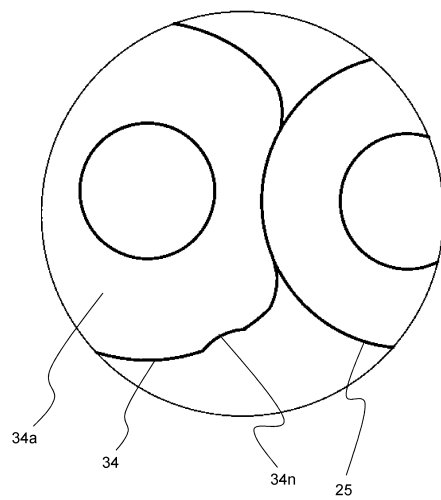
【図 19】



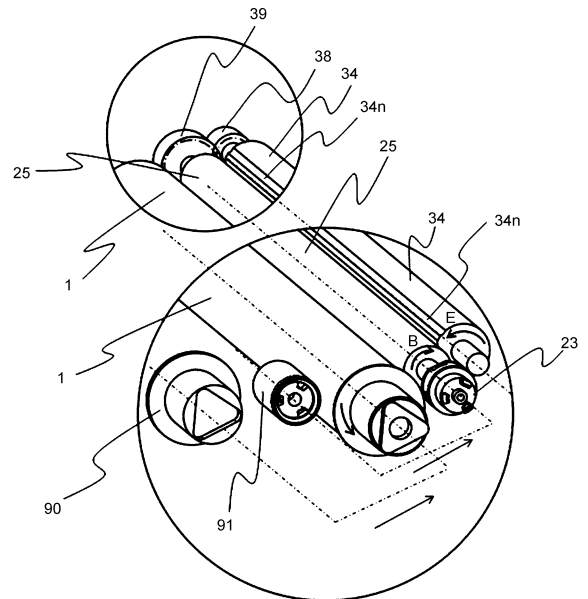
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(72)発明者 三井 良浩
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 國田 正久

(56)参考文献 特開2006-208689(JP,A)
特開2005-114159(JP,A)
特開2010-197479(JP,A)
特開平09-325586(JP,A)
特開2011-257653(JP,A)
特開2011-232498(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 21/18