

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4775514号
(P4775514)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 507E
 G03G 15/08 110

請求項の数 14 (全 43 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-19491 (P2011-19491) (22) 出願日 平成23年2月1日(2011.2.1) (62) 分割の表示 特願2009-27009 (P2009-27009) の分割 原出願日 平成21年2月9日(2009.2.9) (65) 公開番号 特開2011-85961 (P2011-85961A) (43) 公開日 平成23年4月28日(2011.4.28) 審査請求日 平成23年2月16日(2011.2.16)</p>	<p>(73) 特許権者 000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 (72) 発明者 佐藤 正吾 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 (72) 発明者 佐久間 進 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 (72) 発明者 山▲崎▼ 龍也 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 (72) 発明者 石井 俊介 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置本体と、
 静電潜像が形成され、並列配置された複数の感光ドラムと、
 対応する前記感光ドラムの下方に配置されるように複数設けられ、対応する前記感光ドラムに形成された静電潜像を現像するための現像装置と、
 前記装置本体に設けられ、複数の前記感光ドラムおよび前記現像装置を支持し、複数の前記感光ドラムの配列方向に沿って前記装置本体から引き出し可能な支持部材と、
 各前記現像装置に備えられ、対応する前記感光ドラムの静電潜像を現像するための現像剤を収容し、前記支持部材が前記装置本体から引き出された状態において、前記支持部材に支持された前記現像装置に対して、前記感光ドラムの軸方向に沿って着脱自在な現像剤収容器と、を備え、
 前記現像剤収容器は、
 現像剤を収容する現像剤収容部と、
 前記現像剤収容部内に設けられ、所定方向に沿って延びる回転軸を中心として回転することによって現像剤を攪拌する攪拌部材と
 を備え、
 前記現像剤収容部は、前記回転軸の径方向における前記現像剤収容部の外側で前記所定方向に延びる基準線を曲率中心として円弧状に湾曲する第1円弧壁を有し、
 前記第1円弧壁において、回転する前記攪拌部材の通過方向における上流側には、前記

現像剤収容部の内外を連通させる第1開口が形成されていることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項2】

前記現像剤収容器と対応する前記感光ドラムとの間で開閉することによって現像剤の移動を許容または規制するシャッタと、

前記現像剤収容器において、対応する前記現像装置に対する前記現像剤収容部の装着方向における上流側に設けられ、前記シャッタを開閉するために操作される操作部とを備えていることを特徴とする、請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記現像剤収容器内に設けられ、駆動力が伝達されることによって現像剤を攪拌する攪拌部材と、

前記現像剤収容器における前記装着方向下流側に設けられ、前記装置本体に連結されることで前記装置本体から駆動力を受けて前記攪拌部材に伝達する伝達部とを備えていることを特徴とする、請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記第1円弧壁の周方向に沿って移動することによって前記第1開口を開閉する第1シャッタを備えていることを特徴とする、請求項1ないし3いずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記攪拌部材は、前記回転軸から前記径方向外側へ延びる硬質の支持部と、前記支持部に支持され、前記支持部から前記径方向外側へ延び、可撓性を有する攪拌部とを含んでいることを特徴とする、請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記所定方向から見たときの前記現像剤収容部の断面は、略円形状であることを特徴とする、請求項4または5に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記第1シャッタは、前記所定方向における複数箇所において、前記現像剤収容部によって支持されていることを特徴とする、請求項4ないし6のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項8】

各前記現像装置は、
 対応する前記現像剤収容器が着脱自在に装着される筐体と、
 前記筐体に設けられ、対応する前記現像剤収容部の前記第1円弧壁に沿うように円弧状に湾曲し、前記第1円弧壁に対向配置される第2円弧壁と、
 前記筐体に支持され、対応する前記感光ドラムに形成された静電潜像に供給される現像剤を担持する現像剤担持体と、
 外周面が前記第2円弧壁に沿うように前記筐体に支持され、対応する前記現像剤収容部の現像剤を前記現像剤担持体に供給する供給ローラと
 を備えていることを特徴とする、請求項4ないし7のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】

各前記現像装置において、前記第2円弧壁には、対応する前記現像剤収容部の前記第1開口に対向配置され、前記供給ローラに臨む第2開口が形成されており、
 各前記現像装置は、前記第2開口を開閉する第2シャッタを備えていることを特徴とする、請求項8に記載の画像形成装置。

【請求項10】

各前記現像装置は、前記筐体に設けられ、対応する前記現像剤収容部の前記第1円弧壁の曲率中心を通過して前記所定方向に延びる基準線を中心として回動自在な回動部材を備え、
 前記第2シャッタは、前記回動部材に支持されていることを特徴とする、請求項9に記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

各前記現像剤収容器に設けられ、対応する前記現像装置の前記回動部材に係合する操作部を備えていることを特徴とする、請求項 1 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 シャッタには、第 1 係合部が設けられ、

前記第 2 シャッタには、第 2 係合部が設けられ、

各前記現像装置では、前記筐体に前記現像剤収容器が装着された状態において、前記第 1 係合部と前記第 2 係合部とは、係合しており、前記第 1 シャッタによる前記第 1 開口の開閉動作と前記第 2 シャッタによる前記第 2 開口の開閉動作とが連動することを特徴とする、請求項 1 1 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 3】

各前記現像装置において、前記現像剤収容器より高い位置に前記供給ローラが配置されていることを特徴とする、請求項 9 ないし 1 2 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

各前記現像装置において、前記第 2 円弧壁は、下向きに膨出しており、

前記第 2 円弧壁には、前記第 2 開口の下端よりも低い位置にある部分が設けられていることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、レーザープリンタなどの画像形成装置に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

画像形成装置として、複数の感光体ドラムが水平方向に沿って並列配置される、いわゆるタンデム方式のカラープリンタが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載のプリンタは、複数の感光体ドラムのまとまりである感光体ユニットと、感光体ユニットの下方に配置され、各感光体ドラムにトナー像を形成するために機能する現像器ユニットと、感光体ユニットの上方に配置され、各感光体ドラムに形成されたトナー像が転写されるベルト状の中間転写体とを備えている。

【0 0 0 3】

現像器ユニットには、感光体ドラムと同じ数の現像器が、水平方向に沿って並列配置された状態で備えられている。各現像器は、トナーを収容する現像器ケースと、現像器ケースの上方に配置される現像ローラ等とを備えている。

30

特許文献 1 に記載のプリンタでは、各現像器の現像器ケースに収容されたトナーが、上向きに搬送されて現像ローラに供給された後、さらに上向きに搬送されて、対応する感光ドラムに供給されることで、感光ドラムにはトナー像が形成される。そして、各感光ドラムに形成されたトナー像は、中間転写体に重ねて転写され、その後、中間転写体から用紙に転写される。これにより、用紙にカラー画像が形成される。

【0 0 0 4】

特許文献 1 に記載のプリンタでは、感光体ユニットおよび現像器ユニットのそれぞれを、メンテナンスのために、プリンタ本体から、複数の感光体ドラムの配列方向に沿って引き出すことができる。そして、引き出された現像器ユニットに対して、各現像器を上向きに引き出すことができる。

40

なお、特許文献 1 に記載のプリンタとは異なり、プリンタ本体において、複数の感光体ドラムの配列方向の直交方向（感光体ドラムの軸方向）における一側面を開放して、感光体ドラムおよび現像器のそれぞれを、前記一側面から引き出す構成が考えられる。この構成であると、プリンタ本体において前記一側面側に通常配置される部材（感光体ドラムや現像器に対する駆動力伝達部材や電力供給部材等）が配置できなくなってしまう、プリンタの設計の自由度が低くなってしまふ。

【0 0 0 5】

50

しかし、特許文献 1 に記載のプリンタでは、感光体ユニットおよび現像器ユニットのそれぞれを前記配列方向に沿って引き出すので、これらのユニットを前記一側面から引き出す構成に比べて、プリンタの設計の自由度が高い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2006 - 184552 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

一般的に、トナーの補充、つまり、特許文献 1 のプリンタにおける現像器ケースの交換が、プリンタにおいて特に頻繁に行われるメンテナンスである。

しかし、特許文献 1 に記載のプリンタでは、アクセスする頻度が高い現像器ケースが、各現像器において下側に配置されているので、現像器ケースにトナーを補充したり、現像器ケース自体を交換したりするためには、先に、現像器において上側にある現像ローラ等を取り除かねばならず、現像器ケースのメンテナンスに手間が掛かる。

【0008】

また、感光体ユニットと現像器ユニットとが一体となって引き出された場合には、上述した現像ローラ等を取り除くために、現像器ユニットの上方にある感光体ユニットを取り除かねばならないので、現像器ケースのメンテナンスに一層の手間が掛かる。

そこで、本発明の目的は、並列配置された複数の感光ドラムの下方に複数の現像装置が配置される構成において、現像装置に装備されて現像剤を収容する現像剤収容部のメンテナンス性の向上を図ることができる画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、画像形成装置であって、装置本体と、静電潜像が形成され、並列配置された複数の感光ドラムと、対応する前記感光ドラムの下方に配置されるように複数設けられ、対応する前記感光ドラムに形成された静電潜像を現像するための現像装置と、前記装置本体に設けられ、複数の前記感光ドラムおよび前記現像装置を支持し、複数の前記感光ドラムの配列方向に沿って前記装置本体から引き出し可能な支持部材と、各前記現像装置に備えられ、対応する前記感光ドラムの静電潜像を現像するための現像剤を収容し、前記支持部材が前記装置本体から引き出された状態において、前記支持部材に支持された前記現像装置に対して、前記感光ドラムの軸方向に沿って着脱自在な現像剤収容部とを備え、前記現像剤収容部は、現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部内に設けられ、所定方向に沿って延びる回転軸を中心として回転することによって現像剤を攪拌する攪拌部材とを備え、前記現像剤収容部は、前記回転軸の径方向における前記現像剤収容部の外側で前記所定方向に延びる基準線を曲率中心として円弧状に湾曲する第 1 円弧壁を有し、前記第 1 円弧壁において、回転する前記攪拌部材の通過方向における上流側には、前記現像剤収容部の内外を連通させる第 1 開口が形成されていることを特徴としている。

【0010】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記現像剤収容部と対応する前記感光ドラムとの間で開閉することによって現像剤の移動を許容または規制するシャッタと、前記現像剤収容部において、対応する前記現像装置に対する前記現像剤収容部の装着方向における上流側に設けられ、前記シャッタを開閉するために操作される操作部とを備えていることを特徴としている。

【0011】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記現像剤収容部内に設けられ、駆動力が伝達されることによって現像剤を攪拌する攪拌部材と、前記現像剤収容部における前記装着方向下流側に設けられ、前記装置本体に連結されることで前記装

10

20

30

40

50

置本体から駆動力を受けて前記攪拌部材に伝達する伝達部とを備えていることを特徴としている。

【0012】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし請求項3いずれかに記載の発明において、前記第1円弧壁の周方向に沿って移動することによって前記第1開口を開閉する第1シャッタを備えていることを特徴としている。

また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、前記攪拌部材は、前記回転軸から前記径方向外側へ延びる硬質の支持部と、前記支持部に支持され、前記支持部から前記径方向外側へ延び、可撓性を有する攪拌部とを含んでいることを特徴としている。

10

【0013】

また、請求項6に記載の発明は、請求項4または5に記載の発明において、前記所定方向から見たときの前記現像剤収容部の断面は、略円形状であることを特徴としている。

また、請求項7に記載の発明は、請求項4ないし6のいずれかに記載の発明において、前記第1シャッタは、前記所定方向における複数箇所において、前記現像剤収容部によって支持されていることを特徴としている。

【0014】

また、請求項8に記載の発明は、請求項4ないし7のいずれかに記載の発明において、各前記現像装置は、対応する前記現像剤収容器が着脱自在に装着される筐体と、前記筐体に設けられ、対応する前記現像剤収容器の前記第1円弧壁に沿うように円弧状に湾曲し、前記第1円弧壁に対向配置される第2円弧壁と、前記筐体に支持され、対応する前記感光ドラムに形成された静電潜像に供給される現像剤を担持する現像剤担持体と、外周面が前記第2円弧壁に沿うように前記筐体に支持され、対応する前記現像剤収容器の現像剤を前記現像剤担持体に供給する供給ローラとを備えていることを特徴としている。

20

【0015】

また、請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、各前記現像装置において、前記第2円弧壁には、対応する前記現像剤収容器の前記第1開口に対向配置され、前記供給ローラに臨む第2開口が形成されており、各前記現像装置は、前記第2開口を開閉する第2シャッタを備えていることを特徴としている。

また、請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、各前記現像装置は、前記筐体に設けられ、対応する前記現像剤収容器の前記第1円弧壁の曲率中心を通過して前記所定方向に延びる基準線を中心として回動自在な回動部材を備え、前記第2シャッタは、前記回動部材に支持されていることを特徴としている。

30

【0016】

また、請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、各前記現像剤収容器に設けられ、対応する前記現像装置の前記回動部材に係合する操作部を備えていることを特徴としている。

また、請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、前記第1シャッタには、第1係合部が設けられ、前記第2シャッタには、第2係合部が設けられ、各前記現像装置では、前記筐体に前記現像剤収容器が装着された状態において、前記第1係合部と前記第2係合部とは、係合しており、前記第1シャッタによる前記第1開口の開閉動作と前記第2シャッタによる前記第2開口の開閉動作とが連動することを特徴としている。

40

【0017】

また、請求項13に記載の発明は、請求項9ないし12のいずれかに記載の発明において、各前記現像装置において、前記現像剤収容器より高い位置に前記供給ローラが配置されていることを特徴としている。

また、請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、各前記現像装置において、前記第2円弧壁は、下向きに膨出しており、前記第2円弧壁には、前記第2開口の下端よりも低い位置にある部分が設けられていることを特徴としている。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 8 】

請求項 1 に記載の発明によれば、この画像形成装置では、並列配置された複数の感光ドラムの下方に、対応する感光ドラムに形成された静電潜像を現像するための現像装置が複数の配置されている。各現像装置は、対応する感光ドラムの下方に配置されている。

そして、画像形成装置の装置本体には、複数の感光ドラムおよび現像装置を支持する支持部材が設けられている。支持部材は、複数の感光ドラムの配列方向に沿って装置本体から引き出し可能である。

【 0 0 1 9 】

また、各現像装置には、対応する感光ドラムの静電潜像を現像するための現像剤を収容する現像剤収容器が備えられている。

現像剤収容器は、支持部材が装置本体から引き出された状態において、支持部材に支持された現像装置に対して、感光ドラムの軸方向に沿って着脱自在である。つまり、現像装置の上方の感光ドラムを取り除くという手間を掛けずに、現像剤収容器を現像装置に対して容易に着脱できる。

【 0 0 2 0 】

その結果、並列配置された複数の感光ドラムの下方に複数の現像装置が配置される構成において、現像装置に装備された現像剤収容器のメンテナンス性の向上を図ることができる。

また、現像剤収容器では、現像剤を収容する現像剤収容部内に、攪拌部材が設けられている。攪拌部材は、所定方向（以下では、単に「所定方向」ということがある。）に沿って延びる回転軸を中心として回転することによって現像剤収容部内の現像剤を攪拌する。

ここで、現像剤収容部は、第 1 円弧壁を有している。第 1 円弧壁は、攪拌部材の回転軸の径方向（以下では、単に「径方向」ということがある。）における現像剤収容部の外側で所定方向に延びる基準線を曲率中心として、現像剤収容部内へ向けて凹むように、円弧状に湾曲している。そのため、現像剤収容部内の攪拌部材は、回転するとき、現像剤収容部内へ向けて凹む第 1 円弧壁に接触する（第 1 円弧壁を通過する）ことができる。この第 1 円弧壁において、回転する攪拌部材の通過方向における上流側には、現像剤収容部の内外を連通させる第 1 開口が形成されている。これにより、現像剤収容部に収容された現像剤が現像剤収容部の外部へ向けて送り出される際に通過する第 1 開口を、攪拌部材の回転軌跡上に配置し、回転する攪拌部材に対して、攪拌部材の回転方向の下流側から対向させることができる。この結果、回転する攪拌部材によって攪拌部材の回転方向へ送られる現像剤は、効率的に第 1 開口に送られるので、現像剤収容器では、現像剤収容部に収容された現像剤を外部へ効率的に送り出すことができる。

請求項 2 に記載の発明によれば、画像形成装置では、シャッタが、現像剤収容器と対応する感光ドラムとの間で開閉することによって現像剤の移動を許容または規制する。

【 0 0 2 1 】

そして、現像剤収容器において、対応する現像装置に対する現像剤収容部の装着方向（以下では、単に「装着方向」ということがある。）における上流側に、シャッタを開閉するために操作される操作部が設けられている。そのため、現像剤収容器においてアクセスしやすい箇所である装着方向上流側にある操作部を操作することで、容易にシャッタを開閉することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に記載の発明によれば、現像剤収容器内には、駆動力が伝達されることによって現像剤を攪拌する攪拌部材が設けられている。

そして、現像剤収容器における装着方向下流側には、装置本体に連結されることで装置本体から駆動力を受けて攪拌部材に伝達する伝達部が設けられている。

これにより、現像剤収容器を現像装置に装着し終わるときに伝達部を装置本体に連結させることができるので、現像剤収容器を現像装置に装着する途中で伝達部が装置本体に連結される場合に比べて、円滑に現像剤収容器を現像装置に装着できる。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

また、現像剤収容器における装着方向下流側に伝達部を設けることにより、現像剤収容器における装着方向上流側に、操作部を設けるスペースを確保できる。

【0024】

請求項4に記載の発明によれば、第1シャッタが、第1円弧壁の周方向に沿って移動することによって第1開口を開閉するので、第1開口における現像剤の通過を、適宜、許容または規制することができる。

【0025】

請求項5に記載の発明によれば、攪拌部材は、その回転軸から径方向外側へ延びる硬質の支持部と、支持部に支持され、支持部から径方向外側へ延び、可撓性を有する攪拌部とを含んでいる。

この場合、攪拌部材が回転するとき、支持部に支持された攪拌部が、適度にしなることで、多量の現像剤を、攪拌部材の回転方向へ送ることができる。また、攪拌部が第1円弧壁を通過する際に適度に撓むので、攪拌部が第1円弧壁に引っ掛かることを防止でき、攪拌部材の円滑な回転を実現することができる。

【0026】

請求項6に記載の発明によれば、所定方向から見たときの現像剤収容部の断面が、略円形状であるので、攪拌部材の回転軌跡とほぼ一致し、攪拌部材は、現像剤収容部内の現像剤を、攪拌部材の回転方向へ漏れなく送ることができる。これにより、現像剤を、一層効率的に第1開口に送ることができる。そして、攪拌部材は、現像剤収容部内の現像剤全体を、満遍なく攪拌することができる。

【0027】

請求項7に記載の発明によれば、第1シャッタは、所定方向における複数箇所において、現像剤収容部によって支持されているので、1箇所です持される場合に比べて、安定した姿勢で第1開口を開閉することができる。

請求項8に記載の発明によれば、各現像装置は、対応する現像剤収容器が着脱自在に装着される筐体を備えている。

【0028】

筐体には、対応する現像剤収容器の第1円弧壁に沿うように円弧状に湾曲して第1円弧壁に対向配置される第2円弧壁が設けられている。つまり、第2円弧壁は、対応する現像剤収容器の第1円弧壁へ向けて円弧状に膨出している。

そして、各現像装置では、筐体によって、対応する感光ドラムに形成された静電潜像に供給される現像剤を担持する現像剤担持体と、対応する現像剤収容器の現像剤を現像剤担持体に供給する供給ローラとが支持されている。

【0029】

ここで、供給ローラは、外周面が第2円弧壁に沿うように、筐体に支持されているので、各現像装置において、供給ローラを、第2円弧壁の内側領域に嵌るようにコンパクトに配置できる。これにより、現像装置全体の小型化を図ることができる。

請求項9に記載の発明によれば、各現像装置では、第2円弧壁に、対応する現像剤収容器の第1開口に対向配置され、供給ローラに臨む第2開口が形成されており、第2シャッタが第2開口を開閉する。そのため、対応する現像剤収容器の第1開口が開かれた状態において、第2シャッタが第2開口を開くと、現像剤収容器と供給ローラとの間で現像剤を移動させることができ、第2シャッタが第2開口を閉じると、現像剤収容器と供給ローラとの間での現像剤の移動を規制することができる。

【0030】

請求項10に記載の発明によれば、各現像装置の筐体には、回動部材が設けられている。回動部材は、対応する現像剤収容器の第1円弧壁の曲率中心を通過して所定方向に延びる基準線を中心として回動自在である。

ここで、第2シャッタは、回動部材に支持されているので、回動部材を回動させるといった簡単な動作で、第2シャッタが回動し、その際、第2開口を開閉することができる。

【0031】

10

20

30

40

50

請求項 1 1 に記載の発明によれば、各現像剤収容器には、対応する現像装置の回動部材に係合する操作部が設けられている。そのため、各現像剤収容器の操作部を操作することで、対応する現像装置の回動部材および第 2 シャッタを容易に回動させ、第 2 開口を開閉することができる。

請求項 1 2 に記載の発明によれば、各現像装置では、筐体に現像剤収容器が装着された状態において、第 1 シャッタの第 1 係合部と第 2 シャッタの第 2 係合部とが係合しており、第 1 シャッタによる第 1 開口の開閉動作と第 2 シャッタによる第 2 開口の開閉動作とが連動するので、第 1 開口および第 2 開口を一度に開閉することができ、使い勝手が良い。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 3 に記載の発明によれば、各現像装置において、現像剤収容器より高い位置に供給ローラが配置されているので、現像剤収容器の現像剤を上向きに搬送して供給ローラに供給しなければならない。

10

しかし、現像剤収容部内へ向けて凹むように円弧状に湾曲した第 1 円弧壁において、回転する攪拌部材の通過方向における上流側に第 1 開口が形成された現像剤収容器では、現像剤収容部に収容された現像剤を、上向きであっても、第 1 開口を介して、供給ローラへ効率的に送り出すことができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 4 に記載の発明によれば、各現像装置において、第 2 円弧壁は、下向きに膨出しており、第 2 円弧壁には、第 2 開口の下端よりも低い位置にある部分が設けられている。

20

そのため、現像剤収容器の現像剤収容部に収容された現像剤は、上向きに送り出されて第 1 開口から第 2 開口に到達した場合に、落下して現像剤収容部に戻ることなく、供給ローラが隣接配置された第 2 円弧壁において第 2 開口の下端よりも低い部分に溜まるので、現像剤を効率的に供給ローラに供給することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る画像形成装置の一例としてのカラープリンタの右側断面図である。

【 図 2 】図 1 においてユニット着脱口が開放された状態を示している。

【 図 3 】図 2 においてドロワユニットが本体ケーシングから引き出された状態を示している。

30

【 図 4 】図 3 の状態におけるカラープリンタの右側面図である。

【 図 5 】プロセスシャッタおよびトナーシャッタがともに開位置にある状態におけるプロセスカートリッジを示しており、(a) は、プロセスカートリッジの右側断面図であり、(b) は、プロセスカートリッジの右側面図であり、(c) は、(b) において、トナーボックスとプロセスカートリッジにおいてトナーボックス以外の部分とを分離して示している。

【 図 6 】プロセスシャッタおよびトナーシャッタがともに閉位置にある状態におけるプロセスカートリッジを示しており、(a) は、プロセスカートリッジの右側断面図であり、(b) は、プロセスカートリッジの右側面図であり、(c) は、(b) において、トナーボックスとプロセスカートリッジにおいてトナーボックス以外の部分とを分離して示している。

40

【 図 7 】シャッタユニットを右前側から見た斜視図である。

【 図 8 】(a) は、トナーシャッタが閉位置にあるトナーボックスを左前側から見た斜視図であり、(b) は、トナーシャッタが開位置にあるトナーボックスを左前側から見た斜視図であり、(c) は、トナーシャッタが閉位置にあるトナーボックスを右前側から見た斜視図であり、(d) は、トナーシャッタが開位置にあるトナーボックスを右前側から見た斜視図であり、(e) は、トナーボックスの要部の正断面図である。

【 図 9 】プロセスシャッタおよびトナーシャッタがともに開位置にある状態におけるプロセスカートリッジの右側断面図であり、(a) から (d) へ向かって時間が経過するに伴

50

ってアジテータが回転する様子を示している。

【図10】図8(d)に変形例を適用した図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

1. カラープリンタの全体構成

図1は、本発明の一実施形態に係る画像形成装置の一例としてのカラープリンタの右側断面図である。図2は、図1においてユニット着脱口が開放された状態を示している。図3は、図2においてドロウユニットが本体ケーシングから引き出された状態を示している。図4は、図3の状態におけるカラープリンタの右側面図である。なお、便宜上、図4では、ドロウユニットから上方へ引き抜かれた状態にある1つのプロセスカートリッジを示している。

10

【0036】

図1に示すように、カラープリンタ1は、装置本体の一例としての、上下にやや長手のボックス形状の本体ケーシング2を備えている。そして、カラープリンタ1は、本体ケーシング2内に、用紙Pを供給する給紙部3と、給紙された用紙Pに画像を形成する画像形成部4と、画像が形成された用紙Pを外部に排出する排紙部5とを備えている。

なお、カラープリンタ1、および、カラープリンタ1の構成部品の姿勢に関し、特に断りがないかぎり、図示した方向矢印に沿って説明する(他の図においても同様)。ここでこの方向は、カラープリンタ1の正面に立った者がカラープリンタ1を見た場合を基準として、規定されている。なお、図1において、左側は、紙面奥側であり、右側は、紙面手前側である。また、左右方向は、幅方向と同じである。そして、左右方向(幅方向)および前後方向は、水平方向に含まれる。

20

(1) 給紙部

給紙部3は、給紙トレイ6と、用紙供給機構7と、一对のレジストローラ8とを備えている。

【0037】

給紙トレイ6は、水平方向に沿っており、本体ケーシング2内の底部に配置されている。給紙トレイ6は、本体ケーシング2に対して、前側から着脱自在である。給紙トレイ6には、用紙Pが積載される。

用紙供給機構7は、給紙トレイ6の後端部に設けられ、給紙トレイ6の用紙Pを画像形成部4へ搬送する。詳しくは、用紙供給機構7は、公知の給紙ローラ、分離ローラ、分離パッド、紙粉取りローラおよび用紙搬送路(符号は付さず)などからなり、給紙トレイ6の用紙Pを一枚ずつ分離して上方のレジストローラ8に供給する。

30

【0038】

レジストローラ8に供給された用紙Pの先端は、レジストローラ8によって揃えられる。その後、この用紙Pは、レジストローラ8によって、所定のタイミングで画像形成部4(後述する2次転写位置)へ搬送される。

(2) 画像形成部

画像形成部4は、スキャナ部10、プロセス部11、転写部12および定着部13を備えている。

40

(2-1) スキャナ部

スキャナ部10は、本体ケーシング2の下部、詳しくは給紙トレイ6の上側に配置されており、公知のレーザー発光部、ポリゴンミラー、複数のレンズおよび反射鏡(符号は付さず)を備えている。スキャナ部10では、カラープリンタ1の外部または後述する画像読取ユニット35からの画像情報の入力に基づいて、レーザー発光部からレーザーが発光され、破線矢印で示す経路を通過して、プロセス部11の感光体の一例としての感光ドラム19(後述する)に照射される。

(2-2) プロセス部

プロセス部11は、スキャナ部10の上側に配置されている。プロセス部11は、ドロウ(引き出し)ユニット14を備えている。

50

【0039】

ドロウユニット14は、本体ケーシング2に対して着脱自在に装着されている。後述するが、本体ケーシング2に対するドロウユニット14の着脱方向は、前後方向に沿う方向である。

ドロウユニット14は、支持部材の一例としての、中空のボックス形状のドロウフレーム15を備えており、さらに、ドロウフレーム15の内部に、4つのプロセスカートリッジ16を備えている。

【0040】

ドロウフレーム15の上面のほぼ全域は、開放されており、開放部15Aとされる。開放部15Aは、ドロウフレーム15の内部に上から連通している。ドロウフレーム15の底壁には、複数の通過穴15Bが形成されており、上述したスキャナ部10のレーザ発光部(図示せず)から発光されるレーザは、対応する通過穴15Bを通過して感光ドラム19(後述する)に照射される。また、ドロウフレーム15の右側壁には、4つの丸穴(露出穴15Cという。)が、前後方向に並んで形成されている(図4参照)。これらの露出穴15Cは、ドロウフレーム15の右側壁を幅方向において貫通し、ドロウフレーム15の内部に連通している。

10

【0041】

プロセスカートリッジ16は、ドロウフレーム15に対して、上述した開放部15Aを介して着脱自在に装着されている。4つのプロセスカートリッジ16は、ドロウフレーム15に装着された状態において、幅方向から見て、ほぼ等しい間隔を隔てて前後方向(略水平)に沿って並列配置されており、垂直方向(上下方向)に対して後側へやや傾いている。

20

【0042】

なお、以降でプロセスカートリッジ16を説明する場合においても、プロセスカートリッジ16がドロウフレーム15に装着されて垂直方向(上下方向)に対して後側へやや傾いている状態を基準とする。また、プロセスカートリッジ16の構造は、4つのプロセスカートリッジ16において同じなので、以下では、図1において最も前側のプロセスカートリッジ16を参照しながら、プロセスカートリッジ16について説明する。

【0043】

各プロセスカートリッジ16は、上側の上ケース17と、下側の下ケース18とを備えている。上ケース17および下ケース18は、ともに、幅方向に長手で中空のボックス形状である。下ケース18は、筐体の一例として機能する。

30

上ケース17内には、感光ドラム19と帯電器20とが主に設けられている。

感光ドラム19の中心軸19Aは、幅方向に延びており(つまり、感光ドラム19の軸方向は幅方向であり)、感光ドラム19は、幅方向に長手である。感光ドラム19の幅方向両端部は、上ケース17の幅方向両側壁において対応する側壁によって回転自在に支持されている。ここで、上ケース17の上面は、開放されており、感光ドラム19の上側外周面が、上ケース17の開放された上面を介して、上ケース17(プロセスカートリッジ16)の上方へ露出され、さらに、ドロウフレーム15の開放部15Aを介して、ドロウフレーム15(ドロウユニット14)の上方へ露出されている。4つのプロセスカートリッジ16をまとめて見ると、4つの感光ドラム19は、前後方向(略水平)において、ほぼ等しい間隔を隔てて並列配置されている。

40

【0044】

帯電器20は、上ケース17の幅方向両側壁によって挟持されている。この状態において、帯電器20は、対応する感光ドラム19に対して、後下側から間隔を隔てて対向している。

下ケース18は、その後側上端部に幅方向に沿って挿通された連結軸21を介して、上ケース17に連結されており、上ケース17に対して相対移動(詳しくは連結軸21を支点として揺動)することができる。

【0045】

50

下ケース 18 内には、現像剤担持体の一例として現像ローラ 22 と、供給ローラ 23 と、現像剤収容器の一例としてのトナーボックス 24 とが主に設けられている。

現像ローラ 22 および供給ローラ 23 のそれぞれの中心軸は、幅方向に沿って延びている。現像ローラ 22 および供給ローラ 23 のそれぞれの幅方向両端部は、下ケース 18 の幅方向両側壁において対応する側壁によって回転自在に支持されている。

【0046】

現像ローラ 22 は、下ケース 18 の上端部に配置されている。ここで、下ケース 18 の上面は、開放されており、現像ローラ 22 の上側外周面が、下ケース 18 の開放された上面を介して、下ケース 18 の上方へ露出されている。そして、上述した上ケース 17 の下面も開放されており、現像ローラ 22 の上側外周面は、上ケース 17 の開放された下面を介して、感光ドラム 19 の下側外周面に対して前下側から対向（詳しくは接触）している。詳しくは、現像ローラ 22 が感光ドラム 19 に接触するように、現像ローラ 22 を支持する上ケース 17 全体が、図示しない付勢部材によって、感光ドラム 19 を支持する上ケース 17 へ向けて上向きに付勢されている。

10

【0047】

供給ローラ 23 は、現像ローラ 22 の前下側に配置され、現像ローラ 22 に接触している。

トナーボックス 24 は、下ケース 18 において、供給ローラ 23 より下方の部分（後述するボックス収容室 73 であり、後述する図 5（c）参照）に配置されている。詳しくは、トナーボックス 24 は、後述するように、下ケース 18 に対して着脱自在に装着されている。トナーボックス 24 は、幅方向に長手で中空の略円筒状であり、内部には、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのうちで対応する色のトナー（現像剤）が収容されている。

20

【0048】

ここで、下ケース 18、および、下ケース 18 に収容される部材（現像ローラ 22 や供給ローラ 23 やトナーボックス 24 等）のまとまりを、現像装置 37 という。現像装置 37 は、プロセスカートリッジ 16 の数と同じだけ（4つ）設けられ、対応する上ケース 17（換言すれば上ケース 17 に設けられた感光ドラム 19）の下方に配置されている。

なお、プロセスカートリッジ 16 やトナーボックス 24 を含め、ドロウユニット 14 については、以降で詳説する。

30

【0049】

このようなプロセス部 11 では、画像形成時において、各プロセスカートリッジ 16 において、感光ドラム 19 の外周面が、帯電器 20 によって一様に帯電される。そして、スキヤナ部 10 からのレーザ（図示破線矢印参照）が、ドロウフレーム 15 の底壁の対応する通過穴 15B を介して、帯電した感光ドラム 19 の外周面に照射される。これにより、各感光ドラム 19 の外周面には、用紙 P に形成すべき画像に対応した静電潜像が形成される。

【0050】

一方、各プロセスカートリッジ 16 では、現像装置 37 において、トナーボックス 24 内のトナーが、供給ローラ 23 に対して下から供給される（詳しくは後述する。）。供給ローラ 23 に供給されたトナーは、供給ローラ 23 によって現像ローラ 22 に供給され、所定の厚さの薄層となって、現像ローラ 22 の外周面に担持される。

40

そして、感光ドラム 19 の回転により、感光ドラム 19 の外周面に形成された静電潜像が現像ローラ 22 と対向すると、現像ローラ 22 の外周面に担持されているトナーが、その静電潜像に供給される。これにより、静電潜像が、トナーによって可視像化されて、所定の色のトナー像となる。

【0051】

このように、現像装置 37 は、対応する感光ドラム 19 に形成された静電潜像を現像するために機能する。また、各現像装置 37 において、トナーボックス 24 は、対応する感光ドラム 19 の静電潜像を現像するためのトナーを収容している。

50

(2 - 3) 転写部

転写部 1 2 は、従動ローラ 2 5、駆動ローラ 2 6、中間転写ベルト 2 7、1 次転写ローラ 2 8、2 次転写ローラ 2 9 およびクリーニング部 3 0 を備えている。

【 0 0 5 2 】

従動ローラ 2 5 および駆動ローラ 2 6 は、前後方向に間隔を隔てて対向配置され、これらの間に無端状の中間転写ベルト 2 7 が張り渡されている。この状態で、中間転写ベルト 2 7 は、ドロワユニット 1 4 に対して上側から隣接している。駆動ローラ 2 6 の回転駆動により、従動ローラ 2 5 が従動回転し、中間転写ベルト 2 7 が、従動ローラ 2 5 および駆動ローラ 2 6 の間を周回移動する。

【 0 0 5 3 】

中間転写ベルト 2 7 の内側には、4 つの 1 次転写ローラ 2 8 が前後方向に間隔を隔てて配置されている。各 1 次転写ローラ 2 8 は、対応する感光ドラム 1 9 に対して、中間転写ベルト 2 7 の下側部分を挟んで対向配置されている。感光ドラム 1 9 と中間転写ベルト 2 7 との接触位置を 1 次転写位置という。1 次転写ローラ 2 8 には、図示しない高圧基板から 1 次転写バイアスが印加される。これにより、1 次転写位置において、各感光ドラム 1 9 上のトナー像が中間転写ベルト 2 7 上に転写され、中間転写ベルト 2 7 上では、4 つの感光ドラム 1 9 から転写された 4 色のトナー像が重ね合わされ、カラーのトナー像が形成される。

【 0 0 5 4 】

また、駆動ローラ 2 6 は、2 次転写ローラ 2 9 によって後側から圧接されている。駆動ローラ 2 6 と 2 次転写ローラ 2 9 との接触位置を 2 次転写位置という。2 次転写ローラ 2 9 には、図示しない高圧基板から 2 次転写バイアスが印加される。これにより、2 次転写位置において、レジストローラ 8 から上方に向かって搬送される用紙 P 上に、中間転写ベルト 2 7 上のカラーのトナー像が転写される。

【 0 0 5 5 】

クリーニング部 3 0 は、中間転写ベルト 2 7 の上方に配置されている。クリーニング部 3 0 は、用紙 P へのトナー像の転写後に中間転写ベルト 2 7 に残留しているトナーを回収し、その内部でトナーを貯留する。なお、クリーニング部 3 0 は、本体ケーシング 2 の前壁に回動可能に設けられた第 1 フロントカバー 3 1 を開くことで交換可能である。

(2 - 4) 定着部

定着部 1 3 は、用紙 P の搬送方向における転写部 1 2 の下流側、詳しくは駆動ローラ 2 6 と 2 次転写ローラ 2 9 との接触位置 (2 次転写位置) の上方に配置され、公知の加熱ローラ 3 2 および加圧ローラ 3 3 を備えている。加圧ローラ 3 3 は、加熱ローラ 3 2 に圧接されている。加熱ローラ 3 2 と加圧ローラ 3 3 との間を用紙 P が通過する間に、その用紙 P に転写されているトナー像が、加熱および加圧により用紙 P に定着される。

(3) 排紙部

排紙部 5 は、複数の搬送ローラ (符号は付さず) を有しており、これらの搬送ローラによって、定着部 1 3 から排出された用紙 P を、本体ケーシング 2 の上部に形成された排紙トレイ 3 4 へ搬送する。

(4) その他

本体ケーシング 2 には、排紙トレイ 3 4 の上方を塞ぐように、画像読取ユニット 3 5 が配置されている。画像読取ユニット 3 5 は、原稿を取り込んで、原稿の画像情報を読み取ることができる。カラープリンタ 1 は、画像読取ユニット 3 5 が読み取った画像情報に基づいて画像形成を行うこともできる。

【 0 0 5 6 】

カラープリンタ 1 は、このように画像形成および画像読取の両方を実行できることから、いわゆる複合機として構成されている。また、本体ケーシング 2 の上下方向途中 (画像読取ユニット 3 5 の下) にある排紙トレイ 3 4 に用紙 P が排出されるので、このカラープリンタ 1 は、いわゆる胴内排紙タイプである。

次に、カラープリンタ 1 の各部について詳説する。

10

20

30

40

50

2. 本体ケーシング

本体ケーシング 2 の内部には、ドロウユニット 1 4 を収容するためのユニット収容室 4 0 が形成されている。ユニット収容室 4 0 は、中間転写ベルト 2 7 とスキャナ部 1 0 とによって上下から挟まれた空間である。そして、図 3 に示すように、本体ケーシング 2 には、ユニット収容室 4 0 を左右から区画する一对の区画壁 4 1 が設けられている。図 3 では、一对の区画壁 4 1 のうち、左側の区画壁 4 1 が示されている。

【0057】

一对の区画壁 4 1 において互いに対向する面（図 3 の左側の区画壁 4 1 の場合は右側面）には、案内部 4 2 がそれぞれ設けられている。

図 3 とともに図 2 も参照して、案内部 4 2 は、前側から順に、第 1 案内ローラ 4 3、第 1 傾斜壁 4 4、第 1 案内レール 4 5、第 2 案内ローラ 4 6、第 2 傾斜壁 4 7 および第 2 案内レール 4 8 を備えている。

【0058】

第 1 案内ローラ 4 3 は、対応する区画壁 4 1 の前端部に回転可能に設けられている（図 2 参照）。

第 1 案内レール 4 5 は、前後方向に平坦に延びる板状に形成されている（図 3 参照）。第 1 案内レール 4 5 の前端部は、第 1 案内ローラ 4 3 に対して後側から隣接している（図示せず）。第 1 案内レール 4 5 は、第 1 案内ローラ 4 3 の下部と上下方向において略同位置になるように配置されている（図 2 および図 3 参照）。

【0059】

第 1 傾斜壁 4 4 は、幅方向から見て、後側へ向けて細くなる略三角形形状である（図 2 参照）。第 1 傾斜壁 4 4 は、第 1 案内ローラ 4 3 の上部から第 1 案内レール 4 5 の上面に向けて傾斜する傾斜面を有している（図 2 および図 3 参照）。

図 3 に示すように、第 2 案内ローラ 4 6 は、対応する区画壁 4 1 の後端部に回転可能に設けられており、第 1 案内レール 4 5 の後端部に対して後側から隣接している。第 2 案内ローラ 4 6 の上部は、第 1 案内レール 4 5 と上下方向において略同位置になるように配置されている。

【0060】

第 2 案内レール 4 8 は、前後方向に延びるとともに後端部が上方に向けて湾曲した板状に形成されており、第 2 案内ローラ 4 6 の下部と上下方向において略同位置になるように配置されている。

第 2 傾斜壁 4 7 は、幅方向から見て、後側へ向けて細くなる略三角形形状である。第 2 傾斜壁 4 7 は、第 2 案内ローラ 4 6 の上部から第 2 案内レール 4 8 の上面に向けて傾斜する傾斜面を有している。

【0061】

また、図 1 に示すように、本体ケーシング 2 の前壁には、着脱口（ユニット着脱口 4 9 という。）が形成されている。ユニット着脱口 4 9 は、ユニット収容室 4 0 に対して前側から連通している（図 2 および図 3 も参照）。

そして、本体ケーシング 2 の前壁には、第 2 フロントカバー 5 0 が開閉自在に設けられている。図 1 に示す閉じた状態にある第 2 フロントカバー 5 0 は、起立しており、ユニット着脱口 4 9 を前から塞いでいる。この状態において、第 2 フロントカバー 5 0 の下端部には、幅方向に延びる回転軸 5 1 が挿通されている。第 2 フロントカバー 5 0 は、回転軸 5 1 を介して本体ケーシング 2 の前壁に連結されており、回転軸 5 1 を支点として回転自在である。そのため、閉じた状態にある第 2 フロントカバー 5 0 を前側へ引くと、第 2 フロントカバー 5 0 は、回転軸 5 1 を支点として回転して前側へ傾倒する（図 2 ないし図 4 参照）。これにより、第 2 フロントカバー 5 0 が開かれ、ユニット着脱口 4 9 が前方へ開放される（図 2 および図 3 参照）。

【0062】

また、本体ケーシング 2 において、閉じた状態にある第 2 フロントカバー 5 0 の上部には、揺動ユニット 5 2 が設けられている。揺動ユニット 5 2 は、本体ケーシング 2 におい

10

20

30

40

50

て、排紙トレイ 34 と、排紙トレイ 34 の下側にある部材（具体的には、中間転写ベルト 27、従動ローラ 25、駆動ローラ 26、1次転写ローラ 28 およびクリーニング部 30）とを一体化したものである。上述した第 1 フロントカバー 31 も、揺動ユニット 52 に含まれる。

【0063】

ここで、図 1 では、閉じた状態にある第 2 フロントカバー 50 の上端部に揺動ユニット 52 の前側下端部が係合することで第 2 フロントカバー 50 の前側へ傾倒が規制され、第 2 フロントカバー 50 が閉じられた状態が維持されている。

そして、揺動ユニット 52 は、転写部 12 の駆動ローラ 26 と、排紙トレイ 34 の後側に配設される揺動軸 53 とを中心にして、上下に揺動可能である。

10

【0064】

そのため、図 1 に示す状態にある揺動ユニット 52 を図 2 に示すように上方に揺動させると、第 2 フロントカバー 50 の上端部から揺動ユニット 52 の前側下端部が外れる。これにより、第 2 フロントカバー 50 の前側へ傾倒できるようになる。そこで、第 2 フロントカバー 50 を前側に倒すと、上述したユニット着脱口 49 が開放される。

3. ドロワユニット

(1) ドロワフレーム

図 4 を参照して、ドロワフレーム 15 は、上述したように、上面に開放部 15A を有する中空のボックス形状である。

【0065】

ドロワフレーム 15 の幅方向両側壁のそれぞれにおける幅方向内側面（ドロワフレーム 15 の内部に臨む面）の上端部には、内側面の上端から前下側へ延びるガイド溝 60 が、前後方向にほぼ等しい間隔を隔てて 4 つ形成されている。各ガイド溝 60 の最深部（下端部）は、丸められており、そのため、各ガイド溝 60 は、幅方向から見て略 U 字形状をなしている。

20

【0066】

ドロワフレーム 15 の幅方向両側壁のそれぞれの前端部の上端部には、幅方向外側へ突出する位置決め軸 61 が一体的に設けられている。また、ドロワフレーム 15 の幅方向両側壁のそれぞれの上縁部は、幅方向外側へ折れ曲げられており、フランジ 62 とされる。

図 3 に示すように、ドロワフレーム 15 の幅方向両側壁のそれぞれの後端部の上端には、後側へ突出する突出片 63 が一体的に設けられている。各突出片 63 には、2 つの車輪 64 が前後に並んで設けられている。車輪 64 の回転軸は、幅方向に延びて突出片 63 に支持されており、この状態で、車輪 64 は、突出片 63 によって回転自在に支持されている。

30

【0067】

ドロワフレーム 15 の前壁には、回動軸 65 およびハンドル 66 が設けられている。回動軸 65 は、幅方向に沿って延びており、ドロワフレーム 15 の前壁に支持されている。ハンドル 66 では、その一端部（図 3 では後端部）に、回動軸 65 が挿通されている。これにより、ハンドル 66 は、回動軸 65 回りに回動自在である（図 1 ないし図 4 を参照）。本体ケーシング 2 に対してドロワユニット 14 を着脱させる際に、ハンドル 66 が把持される。

40

(2) プロセスカートリッジ

図 5 は、プロセスシャッタおよびトナーシャッタがともに開位置にある状態におけるプロセスカートリッジを示しており、(a) は、プロセスカートリッジの右側断面図であり、(b) は、プロセスカートリッジの右側面図であり、(c) は、(b) において、トナーボックスとプロセスカートリッジにおいてトナーボックス以外の部分とを分離して示している。

【0068】

図 6 は、プロセスシャッタおよびトナーシャッタがともに閉位置にある状態におけるプロセスカートリッジを示しており、(a) は、プロセスカートリッジの右側断面図であり

50

、(b)は、プロセスカートリッジの右側面図であり、(c)は、(b)において、トナーボックスとプロセスカートリッジにおいてトナーボックス以外の部分とを分離して示している。

(2-1) 上ケースおよび下ケース

図5(a)を参照して、プロセスカートリッジ16において、上ケース17は、上述したように、上面および下面が開放された幅方向に長手で中空のボックス形状であり、感光ドラム19と帯電器20とを支持している。ここで、感光ドラム19の軸(中心軸19A)の幅方向両端部は、上ケース17において幅方向で同じ側にある側壁よりも幅方向外側へ突出している(図5(b)参照)。

【0069】

上ケース17において、帯電器20の上側には、クリーニングローラ70が回転自在に設けられている。クリーニングローラ70の外周面は、感光ドラム19の外周面に対して後側から接触している。クリーニングローラ70は、感光ドラム19から中間転写ベルト27(図1参照)上にトナー像が転写された後に感光ドラム19の外周面に残っているトナー等の異物を感光ドラム19から除去する。

【0070】

下ケース18は、上述したように、上面が開放された幅方向に長手で中空のボックス形状である。なお、下ケース18は、上述したように、連結軸21を介して連結された上ケース17に対して相対移動することができるが、ここでは、下ケース18は、現像ローラ22が感光ドラム19に前下側から接触した位置で固定されているものとする。

幅方向から見たときにおける下ケース18は、下側へ向かって太くなる雫に似ている。これに応じて、下ケース18の内部は、下側へ向かって前後に大きくなっている。そして、下ケース18の内部は、上から順に、現像室71と、供給室72と、ボックス収容室73とに区画されている。

【0071】

現像室71は、幅方向から見て、後下側へ傾く略平行四辺形状である。現像室71は、下ケース18の開放された上面を介して上方(下ケース18の外部)へ露出されている。

供給室72は、幅方向から見て、略円形状であり、現像室71に対して前下側から連続している。下ケース18の前壁において、供給室72に一致する部分は、前側へ円弧状に膨出しており、膨出壁74とされる。また、下ケース18の前壁には、膨出壁74の下端から連続して、膨出壁74と同じ曲率で下ケース18内に後向きに突出する第1突出壁75が一体的に設けられている。第1突出壁75は、第2円弧壁の一例として機能し、幅方向から見て上下に扁平な略U字形状をなしており、下向きに膨出するように円弧状に湾曲している。膨出壁74と第1突出壁75とをまとめて見ると、右側から見て、後側が切り欠かれた略C字形状をなしている。膨出壁74および第1突出壁75がなす略C字部分の内側の領域が、供給室72である。

【0072】

ボックス収容室73は、幅方向から見て、供給室72より倍以上大きい略円形状である。詳しくは、ボックス収容室73は、幅方向から見て、周上における上側の1箇所が内側へ円弧状に凹まされた略円形状である。このようなボックス収容室73に応じて、下ケース18の底壁(前壁および後壁の各下端部も含む)は、下側へ向けて円弧状に膨出している。また、下ケース18の後壁には、下ケース18の底壁の後端から連続して、この底壁と同じ曲率で下ケース18内に前上側へ突出する第2突出壁76が一体的に設けられている。第2突出壁76は、幅方向から見て、後上側へ膨出しつつ前上側へ突出する円弧状である。上述した第1突出壁75の後端が、第2突出壁76の前(上)端に接続されている。また、第2突出壁76は、現像室71の下端の後側部分を区画している。

【0073】

下ケース18の底壁と第2突出壁76とをまとめて見ると、右側から見て、上側が切り欠かれた略C字形状をなしており、この略C字形状において切り欠かれた部分に、第1突出壁75が配置されている。そして、下ケース18の底壁と第2突出壁76と第1突出壁

10

20

30

40

50

75とに囲まれた領域が、ボックス収容室73である。なお、図5(a)では、ボックス収容室73に収容されたトナーボックス24(トナーボックス24、および、トナーボックス24に備えられた後述するトナーシャッタ112およびアジテータ111)が図示されている。

【0074】

ここで、下ケース18の右側壁において、幅方向から見てボックス収容室73と一致する部分には、幅方向から見たボックス収容室73とほぼ同じ略円形状の貫通穴(ボックス着脱口84という。)が形成されており、ボックス収容室73は、ボックス着脱口84を介して右側へ露出されている(図5(c)参照)。また、下ケース18の左側壁において、幅方向から見てボックス収容室73と一致する部分は、幅方向から見たボックス収容室73とほぼ同じ略円形状をなしており、この部分の円中心位置には、カップリングギヤ85が回転自在に設けられている(図5(c)参照)。

10

【0075】

そして、上述したように幅方向から見て上下に扁平な略U字形状(換言すればトレイ状)の第1突出壁75において、後側上端部に、第2開口の一例としての連通口77が1つ形成されている。連通口77は、幅方向に細長く、第1突出壁75を肉厚方向において貫通し、供給室72とボックス収容室73とを連通させている。詳しくは、ボックス収容室73は、連通口77を介して、供給室72に対して後下側から連通している。そして、連通口77が第1突出壁75の後側上端部に形成されることから、第1突出壁75には、連通口77の下端よりも低い位置にある部分(貯留部75Aという。)が設けられている。

20

【0076】

このような下ケース18において、現像室71には、上述した現像ローラ22が配置され、供給室72には、上述した供給ローラ23が配置されている。この状態で、供給ローラ23の下側外周面は、第1突出壁75に上から対向し、第1突出壁75の湾曲した上面に沿っている。一方、第1突出壁75に形成された連通口77は、供給ローラ23に対して後下側から臨んでいる。

【0077】

また、現像室71には、層厚規制ブレード78が設けられている。層厚規制ブレード78は、幅方向に長手の薄板形状に形成される板ばね79と、板ばね79の前端部に設けられる圧接ゴム80とを一体的に備えている。板ばね79は、下ケース18の後壁から、第2突出壁76に沿って、現像ローラ22の下側外周面へ向かって前上側へ延びている。板ばね79と第2突出壁76との隙間は、シール(符号81を付した部分)によって塞がれている。なお、現像ローラ22の前側外周面と下ケース18の前壁との隙間も、シール(符号82を付した部分)によって塞がれている。圧接ゴム80は、板ばね79の弾性力により現像ローラ22の外周面に下から圧接している。

30

【0078】

そして、下ケース18には、連通口77を開閉するシャッタの一例としてのプロセスシャッタ83が設けられている。プロセスシャッタ83は、第2シャッタの一例としても機能する。プロセスシャッタ83は、幅方向に長手の薄板状であり、第1突出壁75と同様に、幅方向から見て上下に扁平な略U字形状をなしており、第1突出壁75に下から沿うように配置されている。この状態において、プロセスシャッタ83は、湾曲する第1突出壁75の曲面に沿う方向にスライド自在である。なお、図5(a)においてプロセスシャッタ83のすぐ下には、上述したトナーシャッタ112が図示されている。

40

【0079】

図5(a)では、プロセスシャッタ83全体が、第1突出壁75の下にあり、プロセスシャッタ83は、連通口77から前下側へずれた開位置にある。開位置にあるプロセスシャッタ83は、連通口77を開放している。

開位置にあるプロセスシャッタ83が、第1突出壁75の下面に沿って後上側へ所定量スライドすると、図6(a)に示す閉位置に至る。閉位置にあるプロセスシャッタ83は、連通口77全体を後下側から塞いでいる。

50

【0080】

閉位置にあるプロセスシャッタ83が、第1突出壁75の下面に沿って前下側へ所定量スライドすると、図5(a)に示す開位置に戻る。

そして、下ケース18には、プロセスシャッタ83を支持する支持部材86が設けられており、プロセスシャッタ83と一体化されている。支持部材86は、回動部材の一例として機能する。プロセスシャッタ83と支持部材86とのまとまりをシャッタユニット87という。

【0081】

図7は、シャッタユニットを右前側から見た斜視図である。

次に、図7を参照して、シャッタユニット87の各部について説明する。なお、図7におけるシャッタユニット87の姿勢を基準として説明する。

プロセスシャッタ83において、支持部材86は、プロセスシャッタ83の幅方向両端のそれぞれに接続される一对の回動板88と、左右の回動板88の上部間に架設されるビーム部材89とを一体的に備えている。

【0082】

左右の回動板88は、幅方向から見て略円形をなし、幅方向に薄い板状である。左右の回動板88のそれぞれにおける円中心位置には、挿通穴90が形成されている。

左側の回動板88の外周面の周方向1箇所(図7では回動板88の下端部)には、回動板88の径方向外側(図7では下向き)へ突出する突出部(左突出部91という。)が一体的に設けられている。左突出部91は、回動板88と同様に幅方向に薄く、幅方向から見て、回動板88の下側外周縁に沿う略U字形状である(図5(c)参照)。左突出部91の右側面には、左側へ窪む2つの凹部(左凹部92という。)が、回動板88の周方向に沿って並んで形成されている(図5(c)も参照)。

【0083】

右側の回動板88の右側面には、右側へ突出する突出部(右突出部93という。)が一体的に設けられている。右突出部93は、幅方向から見て回動板88より小径の円形をなし、幅方向に薄い板状である。幅方向から見て、右突出部93の円中心と、回動板88の円中心とは、一致している。また、右側の回動板88に形成された、上述した挿通穴90は、右側の回動板88および右突出部93の両方を貫通している。

【0084】

右側の回動板88の右側面の外周縁部における周上1箇所(図7では右突出部93より後側の部分)には、回動板88の径方向外側(図7では後側)へ突出する凸部94が一体的に設けられている(図5(c)も参照)。凸部94は、回動板88の右側面の外周縁よりも、回動板88の径方向外側へ突出している(図5(c)も参照)。

また、右側の回動板88の右側面の外周縁部において、周方向で凸部94とは異なる位置(図7では右突出部93より下側の位置)には、左側へ窪む2つの凹部(右凹部95いう。)が、回動板88の周方向に沿って並んで形成されている(図5(c)参照)。

【0085】

そして、右突出部93の外周面において、右突出部93(または回動板88)の周方向において右凹部95と一致する部分の周辺(図7では右突出部93の下端部周辺)には、ラックギヤ96が形成されている(図5(c)も参照)。ラックギヤ96の複数のギヤ歯は、右突出部93の周方向に沿って配列されている。

上述したプロセスシャッタ83において、左端部は、左側の回動板88において左突出部91(詳しくは左凹部92)が設けられている部分(図7では左側の回動板88の下端部)に接続されており、右端部は、右側の回動板88において右凹部95が形成されている部分(図7では右側の回動板88の下端部)に接続されている。つまり、プロセスシャッタ83は、図7では、左右の回動板88の下端部間に架設されている。ここで、右側の回動板88の右側面の外周縁部において左側へ窪む2つの右凹部95は、プロセスシャッタ83を、その右端縁から左側へ切り欠いている(図5(c)参照)。つまり、右凹部95は、プロセスシャッタ83に設けられていると言える。また、左突出部91をプロセス

10

20

30

40

50

シャッタ83の一部ととらえると、左突出部91の左凹部92は、プロセスシャッタ83に設けられていると言える。ここで、左凹部92および右凹部95は、第2係合部の一例として機能する。

【0086】

ビーム部材89は、幅方向に長手の板状であり、回動板88の周方向でプロセスシャッタ83と異なる位置において、左右の回動板88の外周面間に架設されている。ビーム部材89は、幅方向から見て、左右の回動板88の外周面に沿うように、円弧状に湾曲している。

このような構成のシャッタユニット87は、図5(c)に示すように、下ケース18によって回動自在に支持されている。

10

【0087】

詳しくは、まず、シャッタユニット87において、左側の回動板88が、下ケース18の左側面より左側にあり(図示せず)、右側の回動板88が、下ケース18の右側面より右側にある。この状態で、左右の回動板88は、幅方向から見て、下ケース18の供給室72全体および現像室71の前下側部分と、一致している(図5(a)も参照)。

そして、シャッタユニット87において、プロセスシャッタ83は、下ケース18のボックス収容室73内に収容されており、ビーム部材89は、下ケース18の前側面(詳しくは、下ケース18の前壁の膨出壁74付近の部分)より前側に位置している(図5(a)も参照)。

【0088】

20

つまり、シャッタユニット87において、プロセスシャッタ83だけが下ケース18内にあり、プロセスシャッタ83以外の部分は、下ケース18(換言すればプロセスカートリッジ16)の外に配置されている。

ここで、下ケース18の幅方向両側壁の外表面において、幅方向から見て、上述した第1突出壁75(図5(a)参照)の曲率中心と一致する部分には、幅方向外側へ突出する支持軸97が一体的に設けられている。各支持軸97が、シャッタユニット87において幅方向で同じ側にある回動板88の挿通穴90に対して幅方向内側から挿通されている。

【0089】

これにより、シャッタユニット87全体は、下ケース18の幅方向両側壁の各支持軸97を中心として、右側から見て、時計回りまたは反時計回りの方向に回動自在である。つまり、シャッタユニット87の回動中心は、下ケース18の支持軸97である。

30

そして、シャッタユニット87は、プロセスシャッタ83が上述した開位置と閉位置との間でスライドする範囲において、回動自在である。

【0090】

図5(a)に示すようにプロセスシャッタ83が開位置にある場合には、ビーム部材89が、下ケース18の前壁において膨出壁74の上端部近傍の部分に前側から当接しており、シャッタユニット87の、右側から見た時計回りの方向への回動が規制されている。

プロセスシャッタ83が開位置にある状態で、シャッタユニット87を、右側から見て反時計回りの方向へ回動させる。そして、図6(a)に示すように、ビーム部材89が、下ケース18の前壁において膨出壁74の下端部近傍の部分に前上側から当接すると、シャッタユニット87の、右側から見た反時計回りの方向への回動が規制され、プロセスシャッタ83の位置が閉位置になる。

40

(2-2) トナーボックス

図8において、(a)は、トナーシャッタが閉位置にあるトナーボックスを左前側から見た斜視図であり、(b)は、トナーシャッタが開位置にあるトナーボックスを左前側から見た斜視図であり、(c)は、トナーシャッタが閉位置にあるトナーボックスを右前側から見た斜視図であり、(d)は、トナーシャッタが開位置にあるトナーボックスを右前側から見た斜視図であり、(e)は、トナーボックスの要部の正断面図である。

【0091】

図8(b)を参照して、トナーボックス24は、上述したように幅方向に長手で中空の

50

略円筒状である。

トナーボックス24は、その外殻をなすケーシング(ボックスケーシング100という。)を備えている。ボックスケーシング100は、現像剤収容部の一例として機能する。

ボックスケーシング100は、幅方向に長手で中空の略円筒状である。つまり、幅方向から見たときのボックスケーシング100の断面は、略円形状である(図5(a)参照)。ボックスケーシング100の幅方向両側は、塞がれている。ボックスケーシング100内にトナーが収容されている。ボックスケーシング100は、その外周面をなす周壁101と、周壁101を幅方向両側から塞ぐ一対の側壁102とを一体的に備えている。

【0092】

周壁101の周上1箇所(上端部)には、周壁101(ボックスケーシング100)の幅方向全域に亘って周壁101の円中心側(ボックスケーシング100の内側)へ円弧状に湾曲するように窪む湾曲壁103が形成されている。湾曲壁103は、第1円弧壁の一例として機能し、幅方向から見て略U字形状をなしている。換言すれば、図5(c)に示すように、湾曲壁103は、周壁101の円中心を中心とする径方向(または後述するアジテータ軸107の径方向)におけるボックスケーシング100の外側(上側)で幅方向に延びる基準線Xを曲率中心として円弧状に湾曲している。湾曲壁103の曲率は、プロセスカートリッジ16の下ケース18における、上述した第1突出壁75の曲率とほぼ同じである(図5(a)参照)。

【0093】

図8(b)に示すように、各側壁102は、周壁101を幅方向から見た形状と同じであり、外周縁の周上1箇所が円弧状に切り欠かれた略円板形状をなしている。

このような周壁101および側壁102を備えるボックスケーシング100は、外周面の周上1箇所が幅方向全域に亘って円弧状に凹まされた中空の略円筒状である。これに応じて、ボックスケーシング100の内部空間は、幅方向から見て、外周縁の周上1箇所が円弧状に切り欠かれた略円形状である。

【0094】

ここで、湾曲壁103の外表面(外部に露出される面)の後端部には、幅方向に長手の貫通穴(供給口104という。)が1つ形成されている。供給口104は、第1開口の一例として機能する。供給口104の幅方向寸法は、湾曲壁103の幅方向寸法よりやや小さい。供給口104は、ボックスケーシング100の内外を連通させている。

また、湾曲壁103の外表面において、供給口104より右側には、周壁101の円中心側(ボックスケーシング100の内側)に窪むガイド溝(右ガイド溝105という。)が形成されている。右ガイド溝105は、幅方向から見て、湾曲壁103の湾曲した外表面に沿う方向(周方向)に沿って円弧状に延びている。当該周方向から見た右ガイド溝105の断面は、湾曲壁103の外表面へ向かって細くなる凸形状をなしている。つまり、右ガイド溝105の溝幅は、湾曲壁103の外表面側よりも最深部側の方において広い。

【0095】

そして、左側の側壁102の左側面において、湾曲壁103に沿う部分には、右側へ窪むガイド溝(左ガイド溝106という。)が形成されている。左ガイド溝106は、湾曲壁103に沿って円弧状に延びており、幅方向から見て略U字形状をなしている。

ここで、左側の側壁102の円中心部分と右側の側壁102の円中心部分との間には、幅方向に沿って延びる回転軸の一例としてのアジテータ軸107が架設されている。アジテータ軸107は、左右の側壁102によって回転自在に支持されており、アジテータ軸107の左端部は、左側の側壁102の左側面よりも左側へ突出している。アジテータ軸107の左端部には、アジテータ軸107の左端部から左側へ突出する入力ギヤ108が一体的に設けられている。入力ギヤ108は、伝達部の一例として機能する。

【0096】

図5(a)に示すように、ボックスケーシング100の内部において、アジテータ軸107の外周面には、アジテータ軸107の径方向外側へ突出する支持部109が一体的に設けられている。支持部109は、硬質の材料(硬質樹脂など)で形成されている。支持

10

20

30

40

50

部 109 は、幅方向から見て、アジテータ軸 107 の径方向外側へ向かって細くなっている。支持部 109 には、攪拌部の一例としての攪拌羽根 110 が取り付けられている。

【0097】

攪拌羽根 110 は、可撓性を有する材料（たとえばフィルム）で形成されている。攪拌羽根 110 は、支持部 109 に支持され、支持部 109 からアジテータ軸 107 の径方向外側（詳しくはボックスケーシング 100 の周壁 101 の内周面）へ延びている。ここで、アジテータ軸 107 の径方向における攪拌羽根 110 の自然長は、支持部 109 と周壁 101 の内周面との間隔よりも長い。そのため、攪拌羽根 110 は、周壁 101 の内周面に接触し、ある程度しなった状態でボックスケーシング 100 の内部に配置されている。詳しくは、図 5（a）に示すように右側から見て、攪拌羽根 110 では、周壁 101 の内周面側が、支持部 109 側に対して時計回りの方向へずれている。

10

【0098】

ここで、アジテータ軸 107 と支持部 109 と攪拌羽根 110 とのまとまりを、攪拌部材の一例としてアジテータ 111 という。アジテータ 111 では、アジテータ軸 107 の左端部以外の部分がトナーボックス 24（詳しくはボックスケーシング 100）内に設けられている。アジテータ 111 は、アジテータ軸 107 を中心として、右側から見て反時計回りの方向に回転自在である。

【0099】

アジテータ 111 が 1 回転する際、攪拌羽根 110 は、周壁 101（湾曲壁 103 も含む。）の内周面の全領域に接触しながら周壁 101 の内周面を通過する。アジテータ 111（攪拌羽根 110）の通過方向は、右側から見て反時計回りの方向となるので、上述したように湾曲壁 103 の後端部に形成された供給口 104 は、湾曲壁 103 において、回転するアジテータ 111 の通過方向における上流側に形成されている。

20

【0100】

そして、図 8（b）に示すように、トナーボックス 24 には、シャッタの一例としてのトナーシャッタ 112 が設けられている。トナーシャッタ 112 は、第 1 シャッタの一例としても機能する。

トナーシャッタ 112 は、幅方向に長手の板状で、幅方向から見て、ボックスケーシング 100 の湾曲壁 103 とほぼ同じ曲率で円弧状に湾曲している（図 5（a）も参照）。トナーシャッタ 112 の幅方向寸法は、湾曲壁 103 の幅方向寸法とほぼ同じである。トナーシャッタ 112 の周方向（曲面に沿う方向）における寸法は、湾曲壁 103 の周方向寸法の約半分である。

30

【0101】

トナーシャッタ 112 において、左端部には、幅方向に直交し、かつ、トナーシャッタ 112 の曲率中心から遠ざかる方向（図 8（b）では下方）へ折り曲げられた折曲部 113 が一体的に設けられている。折曲部 113 は、幅方向に薄い板状であり、トナーシャッタ 112 の左端部の周方向全域に対して接続されている。

折曲部 113 の左側面には、左側へ突出する 2 つの凸部（左凸部 114 という。）が、トナーシャッタ 112 の周方向に間隔を隔てて一体的に設けられている。折曲部 113 の右側面には、右側へ突出し、トナーシャッタ 112 の周方向に沿って延びるリブ（左ガイドリブ 115 という。）が一体的に設けられている。

40

【0102】

トナーシャッタ 112 において、外表面（トナーボックス 24 において外部に露出される側の面であり、図 8（b）では上面）の右端部には、トナーシャッタ 112 の曲率中心へ近づく方向（図 8（b）では上方）へ突出する 2 つの凸部（右凸部 116 という。）が、トナーシャッタ 112 の周方向に間隔を隔てて一体的に設けられている。右凸部 116 と上述した左凸部 114 とは、第 1 係合部の一例として機能する。

【0103】

また、トナーシャッタ 112 において、上述した外表面の裏側の面（図 8（b）では下面）の右端部には、トナーシャッタ 112 の周方向に沿って延びるリブ（右ガイドリブ 1

50

17という。)が一体的に設けられている(図8(b)では図示されておらず、図8(a)および図8(c)を参照)。右ガイドリブ117は、幅方向に直交し、かつ、トナーシャッタ112の曲率中心から遠ざかる方向(図8(a)では下方)へ突出している。

【0104】

このようなトナーシャッタ112は、湾曲壁103において、ボックスケーシング100によって支持されている。

詳しくは、トナーシャッタ112において、左ガイドリブ115が、ボックスケーシング100の左ガイド溝106に左から嵌り、右ガイドリブ117が、ボックスケーシング100の右ガイド溝105に、図8(b)では上から嵌っている。これにより、トナーシャッタ112は、幅方向における複数箇所(左ガイドリブ115および右ガイドリブ117)において、ボックスケーシング100によって支持されている。

10

【0105】

この状態で、左ガイドリブ115は、左ガイド溝106に沿って、湾曲壁103の周方向に沿ってスライド自在であり、右ガイドリブ117は、右ガイド溝105に沿って、湾曲壁103の周方向に沿ってスライド自在である。

また、図8(a)の状態を基準として、トナーシャッタ112の下面が、湾曲壁103の外表面(上面)に対して、幅方向におけるほぼ全域に亘って、上から(ボックスケーシング100の径方向における外側から)対向している。そして、この状態で、トナーシャッタ112が、湾曲壁103の周方向に沿って、開位置(図8(b)および図8(d)参照)と閉位置(図8(a)および図8(c)参照)との間でスライド自在である。

20

【0106】

トナーシャッタ112が開位置にあるときには、トナーシャッタ112が供給口104に対して前側へずれており、供給口104の全域が、外部(上方)に露出(開放)される(図8(b)および図8(d)参照)。

トナーシャッタ112が閉位置にあるときには、トナーシャッタ112が供給口104と一致しており、供給口104の全域が、トナーシャッタ112によって外側から塞がれる(図8(a)および図8(c)参照)。

【0107】

このように、トナーシャッタ112は、湾曲壁103の周方向に沿って移動することによって供給口104を開閉する。

30

そして、図8(d)に示すように、トナーボックス24において、右側の側壁102の右側面は、操作部118が設けられている。操作部118は、幅方向に薄い板状であり、右側から見て、側壁102より小径の円形状をなしている。幅方向から見て、操作部118の円中心は、右側の側壁102の円中心(換言すればアジテータ軸107であり、図5(a)および図5(c)参照)と一致している。

【0108】

操作部118の右側面には、把持部119が一体的に設けられている。把持部119は、直線的に延びる細長い角柱形状であり、右側から見て、操作部118の円中心を通っている。

操作部118の外周面の周上1箇所には、ラックギヤ120が形成されている。図8(d)において上下に延びる把持部119を基準として、ラックギヤ120は、右側から見て、把持部119の上端部から反時計回りへ少しずれた位置に形成されている。ラックギヤ120の複数のギヤ歯は、操作部118の周方向に沿って配列されている。

40

【0109】

このような操作部118は、右側の側壁102によって支持されており、この状態で、操作部118の円中心周りに回動自在である。

ここで、操作部118に関連して、右側の側壁102の右側面において、右側から見て湾曲壁103を略円形状の側壁102の周方向における両側から挟むそれぞれの位置に、右側へ突出する円柱状のポス121が一体的に設けられている。

【0110】

50

上述したように操作部 118 が右側の側壁 102 によって回動自在に支持された状態において、側壁 102 (または操作部 118) の周方向における 2 つのボス 121 の間に、操作部 118 のラックギヤ 120 が配置されている。そのため、操作部 118 は、ラックギヤ 120 が前側のボス 121 に当接する位置 (前位置といい、図 8 (d) 参照) と、ラックギヤ 120 が後側のボス 121 に当接する位置 (後位置といい、図 8 (c) 参照) との間で、回動自在である。把持部 119 を掴んで捻ることで、操作部 118 を回動させることができる。

【0111】

ここで、右側から見て、前位置にある操作部 118 を時計回りの方向へ限界まで回動させたときに、操作部 118 は後位置に至り、後位置にある操作部 118 を反時計回りの方向へ限界まで回動させたときに、操作部 118 は前位置に戻る。

10

なお、トナーボックス 24 を単体で見た場合において、トナーシャッタ 112 と操作部 118 とは機械的に連結されておらず、トナーシャッタ 112 のスライドと操作部 118 の回動とは独立している。そのため、トナーボックス 24 単体の状態では、操作部 118 を回動させてもトナーシャッタ 112 はスライドしない。なお、トナーボックス 24 単体の状態では、トナーシャッタ 112 は閉位置にある (図 8 (c) 参照)。

【0112】

また、図 8 (e) に示すように、操作部 118 の左側面の外周縁部における周上 1 箇所には、右側へ窪む凹部 (收容凹部 122 という。) が形成されており、收容凹部 122 には、幅方向に細長い円柱形状の爪 123 が左側から嵌め込まれている。爪 123 の右端と操作部 118 において收容凹部 122 の底を区画する部分とは、ばね 124 で連結されており、爪 123 は、ばね 124 によって左側へ付勢されている。

20

【0113】

図 8 (c) に示すように操作部 118 が後位置にあるときには、爪 123 の左端部は、図 8 (a) に示すように、收容凹部 122 から左側へはみ出ている (図 8 (e) も参照)。そして、爪 123 の左端部は、湾曲壁 103 の外面の右端部において後側のボス 121 の近傍にある部分に対して、右側から見て、反時計回りの方向における上流側から引っ掛かっている。この状態では、爪 123 を湾曲壁 103 から外さない限り、操作部 118 を、右側から見て反時計回りの方向に回動させることができない。

【0114】

30

一方、図 8 (d) に示すように操作部 118 が前位置にあるときには、爪 123 は、上述したように湾曲壁 103 に引っ掛かることなく、右側の側壁 102 の右側面と対向しつつ、收容凹部 122 (図 8 (e) 参照) にほぼ完全に収まっている (図示せず)。

(2-3) プロセスカートリッジに対するトナーボックスの着脱

次に、プロセスカートリッジ 16 (詳しくは現像装置 37) に対するトナーボックス 24 の着脱について説明する。

【0115】

まず、プロセスカートリッジ 16 にトナーボックス 24 を装着するのに先立って、図 6 (c) に示すように、プロセスカートリッジ 16 の下ケース 18 では、プロセスシャッタ 83 が閉位置にある (図 6 (a) も参照)。一方、トナーボックス 24 では、トナーシャッタ 112 が閉位置にあり、かつ、操作部 118 が後位置にある (図 8 (a) および図 8 (c) も参照)。

40

【0116】

そして、このような状態にあり、かつ、湾曲壁 103 が上端部に位置しているトナーボックス 24 を、現像装置 37 の下ケース 18 の右側壁のボックス着脱口 84 の右側 (図 6 における紙面手前側) に配置し、その後、左側 (図 6 における紙面奥側) へ押し込む。これにより、トナーボックス 24 が、ボックス着脱口 84 を介して左側へ移動し、左側の部分 (上述した入力ギヤ 108 側) から順に、図 6 (b) に示すようにボックス收容室 73 に收容されていく。

【0117】

50

トナーボックス24がボックス収容室73に完全に収容されると、プロセスカートリッジ16（現像装置37の下ケース18）に対するトナーボックス24の装着が完了する。

このとき、図6（a）に示すように、幅方向から見て、トナーボックス24は、ボックス収容室73内にほぼぴったりと収まっており、供給ローラ23より低い位置にある。また、トナーボックス24の湾曲壁103は、下ケース18の第1突出壁75に対して下側から対向配置され、第1突出壁75にほぼ沿っている。また、閉位置にあるプロセスシャッタ83の下面に対して、閉位置にあるトナーシャッタ112の上面（外表面）が後下側から隙間なく接触している。そして、下ケース18の支持軸97（シャッタユニット87の回転中心）と、上述した基準線X（トナーボックス24の湾曲壁103の曲率中心を通過して幅方向に延びる線）とが、幅方向から見て一致している（図6（b）参照）。

10

【0118】

一方、トナーボックス24の右側面（特に操作部118）は、ボックス着脱口84（図6（c）参照）を介して下ケース18の右側へ露出されている（図6（b）参照）。上述したように現像装置37に対するトナーボックス24の装着方向は、左側へ向かう方向であるから、トナーボックス24の右側面の操作部118は、トナーボックス24において、対応する現像装置37に対するトナーボックス24の装着方向における上流側に設けられている。一方、上述した入力ギヤ108（図8（a）参照）は、トナーボックス24の左側面にあるので、トナーボックス24において、対応する現像装置37に対するトナーボックス24の装着方向における下流側に設けられている。

【0119】

20

ここで、湾曲壁103の供給口104が、ともに閉位置にあるプロセスシャッタ83およびトナーシャッタ112を挟んで、第1突出壁75の連通口77に対して、後下側から対向しているが、この状態では、供給口104と連通口77とは連通していない。

また、トナーボックス24の入力ギヤ108（図8（a）参照）が、プロセスカートリッジ16の下ケース18の左側壁のカップリングギヤ85（図6（c）参照）に連結されている。ここで、プロセスカートリッジ16が本体ケーシング2に装着されている状態では、カップリングギヤ85は、本体ケーシング2の駆動源（図示せず）に連結されている。この場合、入力ギヤ108は、カップリングギヤ85に連結されることで、カップリングギヤ85を介して本体ケーシング2に連結されている。これにより、入力ギヤ108は、本体ケーシング2の駆動源（図示せず）から駆動力を受けてアジテータ軸107（換言すればアジテータ111）に駆動力を伝達することができる。

30

【0120】

そして、トナーシャッタ112の左凸部114（図8（a）参照）が、プロセスシャッタ83（詳しくはシャッタユニット87）の左側の回転板88（図7参照）における左突出部91の対応する左凹部92（図6（c）参照）に対して、右側から嵌り込んでいる。また、トナーシャッタ112の右凸部116（図8（a）参照）が、プロセスシャッタ83の右側の右凹部95（図6（c）参照）に対して、右側から嵌り込んでいる。

【0121】

つまり、現像装置37では、下ケース18にトナーボックス24が装着された状態において、左凸部114と左凹部92とが係合し、かつ、右凸部116と右凹部95とが係合している。これにより、トナーシャッタ112とプロセスシャッタ83とが連結される。

40

また、対応するプロセスカートリッジ16（現像装置37）にトナーボックス24が装着されると、図6（b）に示すように、トナーボックス24の操作部118のラックギヤ120が、シャッタユニット87の右突出部93のラックギヤ96に対して下側から噛み合う。つまり、操作部118が、対応する現像装置37のシャッタユニット87に係合する。これにより、操作部118とシャッタユニット87（換言すればプロセスシャッタ83）とが連結される。

【0122】

ここで、上述したように、トナーシャッタ112とプロセスシャッタ83とが連結されていることから（図6（a）参照）、プロセスカートリッジ16にトナーボックス24が

50

装着された状態では、プロセスシャッタ 8 3 を介して、操作部 1 1 8 とトナーシャッタ 1 1 2 とが連結されている。

そして、操作部 1 1 8 の左側面の爪 1 2 3 (図 8 (e) 参照) が、シャッタユニット 8 7 の右側の回動板 8 8 の右側面において右突出部 9 3 より下側の部分に接触することで、収容凹部 1 2 2 (図 8 (e) 参照) に完全に収まっており、湾曲壁 1 0 3 に引っ掛かっていない (図示せず) 。そのため、この状態では、後位置にある操作部 1 1 8 を、右側から見て反時計回りの方向に回動させることができる。

【 0 1 2 3 】

そして、プロセスカートリッジ 1 6 にトナーボックス 2 4 が装着された状態で、後位置にある操作部 1 1 8 を、右側から見て反時計回りの方向に回動させる。これにより、操作部 1 1 8 に連結されているシャッタユニット 8 7 が、操作部 1 1 8 の回動により生じた駆動力をラックギヤ 9 6 において受けることによって、下ケース 1 8 の支持軸 9 7 (換言すれば上述した基準線 X) を中心として、右側から見て時計回りの方向に回動する。

10

【 0 1 2 4 】

シャッタユニット 8 7 が右側から見て時計回りの方向に回動するのに伴い、シャッタユニット 8 7 のプロセスシャッタ 8 3 と、プロセスシャッタ 8 3 に連結されているトナーシャッタ 1 1 2 とが、ともに、右側から見て時計回りの方向に回動 (スライド) する。

そして、図 5 (b) に示すように操作部 1 1 8 が前位置まで回動すると、プロセスシャッタ 8 3 およびトナーシャッタ 1 1 2 は、右側から見て時計回りの方向に限界まで回動し、図 5 (a) に示すように、それぞれの開位置に至る。プロセスシャッタ 8 3 およびトナーシャッタ 1 1 2 がともに開位置にあると、供給口 1 0 4 と連通口 7 7 とが連通する。

20

【 0 1 2 5 】

このように操作部 1 1 8 が前位置にある状態では、図 5 (b) に示すように、シャッタユニット 8 7 の右側の回動板 8 8 の設けられた凸部 9 4 が、トナーボックス 2 4 の右側の側壁 1 0 2 に対して右側から隣接しているので、プロセスカートリッジ 1 6 に装着されたトナーボックス 2 4 を右側へ引き出すこと (離脱) ができない。これにより、プロセスカートリッジ 1 6 にトナーボックス 2 4 が装着された状態を維持できる。

【 0 1 2 6 】

逆に、前位置にある操作部 1 1 8 を、右側から見て時計回りの方向に回動させると、シャッタユニット 8 7 (プロセスシャッタ 8 3) およびトナーシャッタ 1 1 2 は、右側から見て、下ケース 1 8 の支持軸 9 7 (つまり基準線 X) を中心として、反時計回りの方向に回動 (スライド) し、図 6 (a) に示すように、それぞれの閉位置に戻る。これにより、供給口 1 0 4 と連通口 7 7 とが連通しなくなる。

30

【 0 1 2 7 】

また、図 6 (b) に示すように、シャッタユニット 8 7 の凸部 9 4 が、シャッタユニット 8 7 の回動とともに回動し、右側から見てトナーボックス 2 4 から上側へずれる。これにより、トナーボックス 2 4 を右側へ動かしても、トナーボックス 2 4 が凸部 9 4 に引っ掛からないので、上述したようにプロセスカートリッジ 1 6 に対してトナーボックス 2 4 を離脱させることができる。

【 0 1 2 8 】

以上のように、トナーシャッタ 1 1 2 による供給口 1 0 4 の開閉動作とプロセスシャッタ 8 3 による連通口 7 7 の開閉動作とが連動している。

40

ここで、上述した画像形成は、図 5 (a) に示すようにプロセスカートリッジ 1 6 にトナーボックス 2 4 が装着されて、プロセスシャッタ 8 3 およびトナーシャッタ 1 1 2 がともに開位置にあるときに、実行可能である。

【 0 1 2 9 】

図 9 は、プロセスシャッタおよびトナーシャッタがともに開位置にある状態におけるプロセスカートリッジの右側断面図であり、(a) から (d) へ向かって時間が経過するに伴ってアジテータが回転する様子を示している。

図 9 に示すように、画像形成時において、アジテータ 1 1 1 には、入力ギヤ 1 0 8 (図

50

8 (a) 参照) およびカップリングギヤ 8 5 (図 5 (c) 参照) を介して本体ケーシング 2 側から駆動力が伝達される。これにより、アジテータ 1 1 1 は、上述したように右側から見て反時計回りの方向に回転して、トナー (ドットで塗り潰した部分を参照) を攪拌する (なお、アジテータ 1 1 1 における支持部 1 0 9 の回転軌跡は、図 1 において点線で示されている。) 。

【 0 1 3 0 】

詳しくは、回転するアジテータ 1 1 1 において、攪拌羽根 1 1 0 が、上述したようにボックスケーシング 1 0 0 の周壁 1 0 1 の内周面に接触することである程度しなりながら、ボックスケーシング 1 0 0 の下部に溜まっているトナーを、図 9 (a) に示すように、回転方向に沿って上側へ掻き上げる。

10

そして、アジテータ 1 1 1 が引き続き回転するのに伴い、攪拌羽根 1 1 0 によって掻き上げられているトナーは、図 9 (b) に示すように、アジテータ 1 1 1 の回転方向 (右側から見て反時計回りの方向) における上流側 (図 9 (b) における後下側) から、供給口 1 0 4 に対向する。

【 0 1 3 1 】

さらに、アジテータ 1 1 1 が引き続き回転すると、上述したように供給口 1 0 4 に対向したトナーが、図 9 (c) に示すように、攪拌羽根 1 1 0 によって、アジテータ 1 1 1 の回転方向における上流側から、供給口 1 0 4 に押し込まれる。

そして、供給口 1 0 4 に押し込まれたトナーは、図 9 (d) に示すように、後続のトナーが攪拌羽根 1 1 0 によって供給口 1 0 4 に押し込まれることで、後続のトナーによってさらに押される。これにより、供給口 1 0 4 に押し込まれたトナーは、供給口 1 0 4 に連通している連通口 7 7 を通過して、プロセスカートリッジ 1 6 の下ケース 1 8 の供給室 7 2 に流入し、第 1 突出壁 7 5 の上面における連通口 7 7 より下側の部分 (貯留部 7 5 A) に溜まる。

20

【 0 1 3 2 】

なお、アジテータ 1 1 1 が回転すると、このように、トナーが供給室 7 2 に供給されるのに加えて、ボックスケーシング 1 0 0 の下部に溜まっているトナーが適度に攪拌される。

そして、上述したように供給室 7 2 において第 1 突出壁 7 5 の上面に溜まったトナーは、供給室 7 2 に配置された供給ローラ 2 3 に供給される。その後、トナーは、供給ローラ 2 3 の右側から見て反時計回りの方向への回転により、上側へ搬送され、供給ローラ 2 3 と現像ローラ 2 2 との接触位置において、現像ローラ 2 2 に供給される。

30

【 0 1 3 3 】

現像ローラ 2 2 に供給されたトナーは、現像ローラ 2 2 の右側から見て反時計回りの方向への回転に伴って、層厚規制ブレード 7 8 の圧接ゴム 8 0 と現像ローラ 2 2 の外周面との間に進入して、それらの間で層厚が規制されながら、上述したように現像ローラ 2 2 の外周面に薄層として担持され、その後、感光ドラム 1 9 に供給される。

ここで、第 1 突出壁 7 5 の上面 (貯留部 7 5 A) に必要以上にトナーが溜まった場合には、超過分のトナーは、貯留部 7 5 A から連通口 7 7 へずれ、その後、連通口 7 7 および供給口 1 0 4 を順に通過して、トナーボックス 2 4 に戻る。つまり、トナーは、トナーボックス 2 4 内と第 1 突出壁 7 5 の上面 (貯留部 7 5 A) との間で循環している。

40

【 0 1 3 4 】

以上のように、プロセスシャッター 8 3 およびトナーシャッター 1 1 2 がともに開位置にあるときには、トナーは、トナーボックス 2 4 と対応する感光ドラム 1 9 との間で移動できる。しかし、図 6 (a) に示すようにプロセスシャッター 8 3 およびトナーシャッター 1 1 2 がともに閉位置にあるときには、供給口 1 0 4 および連通口 7 7 が閉じられるので、トナーは、トナーボックス 2 4 と感光ドラム 1 9 との間で移動できない。

【 0 1 3 5 】

このように、プロセスシャッター 8 3 およびトナーシャッター 1 1 2 は、トナーボックス 2 4 と対応する感光ドラム 1 9 との間で開閉することによってトナーの移動を許容または規

50

制している。そして、プロセスシャッタ 8 3 およびトナーシャッタ 1 1 2 を開閉するために、トナーボックス 2 4 の操作部 1 1 8 (図 6 (b) 参照) が操作される。

(3) ドロワフレームに対するプロセスカートリッジ (トナーボックス) の着脱

次に、ドロワユニット 1 4 のドロワフレーム 1 5 に対するプロセスカートリッジ 1 6 の着脱について説明する。ここで、ドロワユニット 1 4 は、本体ケーシング 2 の外にあるものとする。

【 0 1 3 6 】

図 4 を参照して、プロセスカートリッジ 1 6 を、ドロワフレーム 1 5 の上方に配置する。ここで、ドロワフレーム 1 5 における各プロセスカートリッジ 1 6 の前後方向における位置 (図 1 参照) は、各プロセスカートリッジ 1 6 のトナーボックス 2 4 に収容されるトナーの色に応じて異なるので、プロセスカートリッジ 1 6 は、ドロワフレーム 1 5 の上方においても、前後方向における所定の位置に配置される。

10

【 0 1 3 7 】

このとき、ドロワフレーム 1 5 においてプロセスカートリッジ 1 6 の下方位置には、対応する左右のガイド溝 6 0 が位置している。

そして、プロセスカートリッジ 1 6 を下降させ、ドロワフレーム 1 5 の上面の開放部 1 5 A から、ドロワフレーム 1 5 内に挿入する。

ある程度プロセスカートリッジ 1 6 が下降すると、プロセスカートリッジ 1 6 の感光ドラム 1 9 の中心軸 1 9 A の幅方向両端部のそれぞれが、幅方向で同じ側にあるガイド溝 6 0 に受け入れられる。これにより、プロセスカートリッジ 1 6 は、感光ドラム 1 9 の中心軸 1 9 A がガイド溝 6 0 にガイドされることで、ガイド溝 6 0 の延びる方向に沿って、前下側へ進む。

20

【 0 1 3 8 】

そして、最も前側のプロセスカートリッジ 1 6 のように、感光ドラム 1 9 の中心軸 1 9 A がガイド溝 6 0 の最深部 (下端部) に到達すると、プロセスカートリッジ 1 6 の下降が停止し、ドロワフレーム 1 5 に対するプロセスカートリッジ 1 6 の装着が完了する。同様の手順で全てのプロセスカートリッジ 1 6 をドロワフレーム 1 5 に装着すると、ドロワユニット 1 4 が完成する。この状態で、ドロワフレーム 1 5 は、4 つのプロセスカートリッジ 1 6 (換言すれば 4 つの感光ドラム 1 9 および現像装置 3 7) を支持している。

【 0 1 3 9 】

ドロワフレーム 1 5 に対するプロセスカートリッジ 1 6 の装着が完了したとき、プロセスカートリッジ 1 6 では、トナーボックス 2 4 の右側面全体が、ドロワフレーム 1 5 の右壁において前後方向で同じ位置にある露出穴 1 5 C から、右側へ露出される。

30

そのため、ドロワフレーム 1 5 にプロセスカートリッジ 1 6 が装着された状態において、露出穴 1 5 C から露出されたトナーボックス 2 4 の操作部 1 1 8 の把持部 1 1 9 を操作すると、上述したように、プロセスシャッタ 8 3 およびトナーシャッタ 1 1 2 のそれぞれを開位置と閉位置との間で移動させることができる (図 5 および図 6 参照) 。

【 0 1 4 0 】

また、露出穴 1 5 C から露出されたトナーボックス 2 4 の操作部 1 1 8 の把持部 1 1 9 を掴むことによって、トナーボックス 2 4 を、露出穴 1 5 C を介して右側に引き出し、プロセスカートリッジ 1 6 (換言すればドロワフレーム 1 5) から離脱することができる。

40

逆に、トナーボックス 2 4 を右側から露出穴 1 5 C に挿入することで、対応するプロセスカートリッジ 1 6 のボックス着脱口 8 4 (図 6 (c) 参照) を介してボックス収容室 7 3 (図 6 (c) 参照) に収容し、トナーボックス 2 4 を、プロセスカートリッジ 1 6 (換言すればドロワフレーム 1 5) に装着することができる。

【 0 1 4 1 】

このように、ドロワフレーム 1 5 にプロセスカートリッジ 1 6 が装着された状態で、露出穴 1 5 C を介して、トナーボックス 2 4 を、幅方向に移動させ、トナーボックス 2 4 だけをドロワユニット 1 4 に対して着脱することができる。

また、ドロワフレーム 1 5 に装着されたプロセスカートリッジ 1 6 を上方へ引き上げ、

50

プロセスカートリッジ 16 全体がドロワフレーム 15 の上面の開放部 15 A よりも上側まで上昇すると、ドロワフレーム 15 に対するプロセスカートリッジ 16 の離脱が完了する。

4. 本体ケーシングに対するドロワユニットの着脱

次に、本体ケーシング 2 に対するドロワユニット 14 の着脱について説明する。

【0142】

まず、図 3 に示すように、本体ケーシング 2 内にドロワユニット 14 が装着されていない状態において、揺動ユニット 52 を上方に揺動させた後、第 2 フロントカバー 50 を前側に倒すことにより、上述したユニット着脱口 49 が開放される。

そして、開放されたユニット着脱口 49 から、ドロワユニット 14 を、上述した案内部 42 に沿って後側のユニット収容室 40 へ略水平に挿入する。

【0143】

ドロワユニット 14 をユニット収容室 40 内に挿入していく際、ドロワユニット 14 の後端部の車輪 64 が、対応する（幅方向で同じ側にある）案内部 42 の第 1 案内ローラ 43（図 2 参照）、第 1 傾斜壁 44（図 2 参照）および第 1 案内レール 45 上を転動して、後側に進む。

そして、車輪 64 が第 1 案内レール 45 上に到達すると、ドロワユニット 14 のフランジ 62（図 4 参照）が、対応する第 1 案内ローラ 43（図 2 参照）上に載置される。

【0144】

これにより、ドロワユニット 14 において、車輪 64 が第 1 案内レール 45 上を転動して後側に進むとともに、フランジ 62（図 4 参照）が第 1 案内ローラ 43（図 2 参照）の転動により後側にスライドすることにより、ドロワユニット 14 が安定した姿勢で後側に移動する。

その後、ドロワユニット 14 の車輪 64 が、第 2 案内ローラ 46、第 2 傾斜壁 47 および第 2 案内レール 48 上を転動していき、第 2 案内レール 48 の湾曲した後端部で止められることで、図 2 に示すように、前後方向に移動していたドロワユニット 14 が斜め後側下方へ平行移動して位置決めされる。

【0145】

これにより、ドロワユニット 14 が本体ケーシング 2 に装着される。なお、この状態において、ドロワユニット 14 では、ドロワフレーム 15 の位置決め軸 61 が、本体ケーシング 2（詳しくは区画壁 41）に引っ掛かり、これによっても、ドロワユニット 14 が位置決めされる。

その後、図 1 に示すように、第 2 フロントカバー 50 を上方に回動させて閉めるとともに、揺動ユニット 52 を下方に揺動させて閉める。これにより、転写部 12 の中間転写ベルト 27 がドロワユニット 14 の各感光ドラム 19 に対して上から接触する。

【0146】

本体ケーシング 2 からドロワユニット 14 を離脱させる場合には、図 2 に示すように、揺動ユニット 52 および第 2 フロントカバー 50 を順に開けていくことでユニット着脱口 49 を開放し、このユニット着脱口 49 からドロワユニット 14 を前側へ引き出す（図 3 参照）。

そして、図 4 に示すようにドロワフレーム 15 の右側壁の 4 つの露出穴 15 C が右側へ露出されるまでドロワユニット 14 が前側へ略水平に引き出されると、本体ケーシング 2 に対するドロワユニット 14 の離脱が完了する。このように、ドロワユニット 14（ドロワフレーム 15）は、前後方向（図 1 ないし図 3 に示す 4 つの感光ドラム 19 の配列方向）に沿って本体ケーシング 2 から引き出し可能である。

【0147】

また、このようにドロワユニット 14（ドロワフレーム 15）が本体ケーシング 2 から引き出された状態において、上述したように、ドロワフレーム 15 の対応する露出穴 15 C を介して、トナーボックス 24 を、ドロワユニット 14 に支持されたプロセスカートリッジ 16（詳しくは現像装置 37）に対して、幅方向に沿って着脱することができる。

さらに、この状態において、各トナーボックス 24 の操作部 118 を操作することで、プロセスシャッタ 83 およびトナーシャッタ 112 のそれぞれを開位置と閉位置との間で移動させることができる（図 5 および図 6 参照）。

5. 作用効果

(1) 図 1 に示すように、このカラープリンタ 1 では、並列配置された複数の感光ドラム 19 の下方に、対応する感光ドラム 19 に形成された静電潜像を現像するための現像装置 37 が複数の配置されている。各現像装置 37 は、対応する感光ドラム 19 の下方に配置されている。

【0148】

そして、カラープリンタ 1 の本体ケーシング 2 には、複数の感光ドラム 19 および現像装置 37 を支持するドロワフレーム 15 が設けられている。ドロワフレーム 15 は、複数の感光ドラム 19 の配列方向に沿って本体ケーシング 2 から引き出し可能である（図 3 参照）。

また、各現像装置 37 には、対応する感光ドラム 19 の静電潜像を現像するためのトナーを収容するトナーボックス 24 が備えられている。

【0149】

図 4 を参照して、トナーボックス 24 は、ドロワフレーム 15 が本体ケーシング 2 から引き出された状態において、ドロワフレーム 15 に支持された現像装置 37 に対して、感光ドラム 19 の軸方向（幅方向）に沿って着脱自在である。つまり、現像装置 37 の上方の感光ドラム 19 を取り除くという手間を掛けずに、トナーボックス 24 を現像装置 37 に対して容易に着脱できる。

【0150】

その結果、並列配置された複数の感光ドラム 19 の下方に複数の現像装置 37 が配置される構成において、現像装置 37 に装備されたトナーボックス 24 のメンテナンス性の向上を図ることができる。

(2) カラープリンタ 1 では、シャッタ（図 5（a）および図 6（a）に示すプロセスシャッタ 83 およびトナーシャッタ 112）が、トナーボックス 24 と対応する感光ドラム 19 との間で開閉することによってトナーの移動を許容または規制する。

【0151】

そして、トナーボックス 24 において、対応する現像装置 37 に対するトナーボックス 24 の装着方向（左側へ向かう方向であり、以下では、単に「装着方向」ということがある。）における上流側（右側面）に、シャッタ（プロセスシャッタ 83 およびトナーシャッタ 112）を開閉するために操作される操作部 118 が設けられている。そのため、トナーボックス 24 においてアクセスしやすい箇所である装着方向上流側にある操作部 118 を操作することで、容易にシャッタを開閉することができる（図 5 および図 6 参照）。

(3) トナーボックス 24 内には、駆動力が伝達されることによってトナーを攪拌するアジテータ 111 が設けられている（図 5（a）参照）。

【0152】

そして、トナーボックス 24 における装着方向下流側（左側面）には、本体ケーシング 2（厳密には現像装置 37 の下ケース 18 の左側壁に設けられたカップリングギヤ 85 であり、図 6（c）参照）に連結されることで本体ケーシング 2 から駆動力を受けてアジテータ 111 に伝達する入力ギヤ 108 が設けられている（図 8（a）および図 8（b）参照）。

【0153】

これにより、図 6 を参照して、トナーボックス 24 を現像装置 37 に装着し終わるときに入力ギヤ 108 を本体ケーシング 2（厳密にはカップリングギヤ 85 であり、図 6（c）参照）に連結させることができる。これにより、トナーボックス 24 を現像装置 37 に装着する途中で入力ギヤ 108 が本体ケーシング 2 に連結される場合に比べて、円滑にトナーボックス 24 を現像装置 37 に装着できる。

【0154】

10

20

30

40

50

また、トナーボックス24における装着方向下流側に入力ギヤ108を設けることにより、トナーボックス24における装着方向上流側に、操作部118を設けるスペースを確保できる(図8(a)参照)。

(4) 図9に示すように、トナーボックス24では、トナーを収容するボックスケーシング100内に、アジテータ111が設けられている。アジテータ111は、所定方向(幅方向)に沿って延びるアジテータ軸107を中心として回転することによってボックスケーシング100内のトナーを攪拌する。

【0155】

ここで、ボックスケーシング100は、湾曲壁103を有している。湾曲壁103は、アジテータ軸107の径方向(以下では、単に「径方向」ということがある。)におけるボックスケーシング100の外側で幅方向に延びる基準線Xを曲率中心として、ボックスケーシング100内へ向けて凹むように、円弧状に湾曲している(図5(c)参照)。そのため、ボックスケーシング100内のアジテータ111は、回転するとき、ボックスケーシング100内へ向けて凹む湾曲壁103に接触する(湾曲壁103を通過する)ことができる。

10

【0156】

この湾曲壁103において、回転するアジテータ111の通過方向(右側から見て反時計回りの方向)における上流側には、ボックスケーシング100の内外を連通させる供給口104が形成されている。これにより、ボックスケーシング100に収容されたトナーがトナーボックス24の外部へ向けて送り出される際に通過する供給口104を、アジテータ111の回転軌跡上に配置し、回転するアジテータ111に対して、アジテータ111の回転方向の下流側から対向させることができる。

20

【0157】

この結果、回転するアジテータ111によってアジテータ111の回転方向へ送られるトナーは、効率的に供給口104に送られるので、トナーボックス24では、ボックスケーシング100に収容されたトナーを外部へ効率的に送り出すことができる。

(5) トナーシャッタ112が、湾曲壁103の周方向に沿って移動することによって供給口104を開閉するので(図8(a)ないし図8(d)参照)、供給口104におけるトナーの通過を、適宜、許容または規制することができる。

(6) アジテータ111は、アジテータ軸107から径方向外側へ延びる硬質の支持部109と、支持部109に支持され、支持部109から径方向外側へ延び、可撓性を有する攪拌羽根110とを含んでいる。

30

【0158】

この場合、アジテータ111が回転するとき、支持部109に支持された攪拌羽根110が、適度にしなることで、多量のトナーを、アジテータ111の回転方向へ送ることができる。また、攪拌羽根110が湾曲壁103を通過する際に適度に撓むので(図9(d)参照)、攪拌羽根110が湾曲壁103に引っ掛かることを防止でき、アジテータ111の円滑な回転を実現することができる。

(7) 幅方向から見たときのボックスケーシング100の断面が、略円形状であるので、アジテータ111の回転軌跡とほぼ一致し、アジテータ111は、ボックスケーシング100内のトナーを、アジテータ111の回転方向へ漏れなく送ることができる。これにより、トナーを、一層効率的に供給口104に送ることができる。そして、アジテータ111は、ボックスケーシング100内のトナー全体を、満遍なく攪拌することができる。

40

(8) 図8に示すように、トナーシャッタ112は、幅方向における複数箇所において、ボックスケーシング100によって支持されているので、1箇所支持される場合に比べて、安定した姿勢で供給口104を開閉することができる。

(9) 図9に示すように、各現像装置37は、対応するトナーボックス24が着脱自在に装着される下ケース18を備えている。

【0159】

下ケース18には、対応するトナーボックス24の湾曲壁103に沿うように円弧状に

50

湾曲して湾曲壁 103 に対向配置される第 1 突出壁 75 が設けられている。つまり、第 1 突出壁 75 は、対応するトナーボックス 24 の湾曲壁 103 へ向けて円弧状に膨出している。

そして、各現像装置 37 では、下ケース 18 によって、対応する感光ドラム 19 に形成された静電潜像に供給されるトナーを担持する現像ローラ 22 と、対応するトナーボックス 24 のトナーを現像ローラ 22 に供給する供給ローラ 23 とが支持されている。

【0160】

ここで、供給ローラ 23 は、外周面が第 1 突出壁 75 に沿うように、下ケース 18 に支持されているので、各現像装置 37 において、供給ローラ 23 を、第 1 突出壁 75 の内側領域に嵌るようにコンパクトに配置できる。これにより、現像装置 37 全体の小型化（こ

10

こでは上下方向における小型化）を図ることができる。
 (10) 各現像装置 37 では、第 1 突出壁 75 に、対応するトナーボックス 24 の供給口 104 に対向配置され、供給ローラ 23 に臨む連通路 77 が形成されており、プロセスシャッター 83 が連通路 77 を開閉する。そのため、対応するトナーボックス 24 の供給口 104 が開かれた状態において、プロセスシャッター 83 が連通路 77 を開くと、トナーボックス 24 と供給ローラ 23 との間でトナーを移動させることができる（図 5 (a) も参照）。また、プロセスシャッター 83 が連通路 77 を閉じると、トナーボックス 24 と供給ローラ 23 との間でのトナーの移動を規制することができる（図 6 (a) 参照）。

(11) 各現像装置 37 の下ケース 18 には、支持部材 86 が設けられている（図 7 も参照）。支持部材 86 は、対応するトナーボックス 24 の湾曲壁 103 の曲率中心を通って幅方向に延びる基準線 X を中心として回動自在である（図 5 (b) および図 6 (b) 参照）。

20

【0161】

ここで、プロセスシャッター 83 は、支持部材 86 に支持されているので（図 7 参照）、支持部材 86 を回動させるといった簡単な動作で、プロセスシャッター 83 が回動し、その際、連通路 77 を開閉することができる（図 5 (a) および図 6 (a) 参照）。

(12) 図 8 に示すように、各トナーボックス 24 には、対応する現像装置 37 の支持部材 86 に係合する操作部 118 が設けられている（図 5 (b) および図 6 (b) も参照）。そのため、各トナーボックス 24 の操作部 118 を操作することで、対応する現像装置 37 の支持部材 86 およびプロセスシャッター 83 を容易に回動させ、連通路 77 を開閉す

30

ることができる（図 5 (a) および図 6 (a) 参照）。
 (13) 図 6 に示すように、各現像装置 37 では、下ケース 18 にトナーボックス 24 が装着された状態において、トナーシャッター 112 の左凸部 114 とプロセスシャッター 83 の左凹部 92 とが係合しており、トナーシャッター 112 の右凸部 116 とプロセスシャッター 83 の右凹部 95 とが係合している（図 6 (c)、図 8 (a) および図 8 (b) も参照）。これにより、トナーシャッター 112 による供給口 104 の開閉動作とプロセスシャッター 83 による連通路 77 の開閉動作とが連動するので、供給口 104 および連通路 77 を一度に開閉することができ、使い勝手が良い。

(14) 図 9 に示すように、各現像装置 37 において、トナーボックス 24 より高い位置に供給ローラ 23 が配置されているので、トナーボックス 24 のトナーを上向きに搬送して供給ローラ 23 に供給しなければならない。

40

【0162】

しかし、ボックスケーシング 100 内へ向けて凹むように円弧状に湾曲した湾曲壁 103 において、回転するアジテータ 111 の通過方向における上流側に供給口 104 が形成されたトナーボックス 24 では、ボックスケーシング 100 に収容されたトナーを、上向きであっても、供給口 104 を介して、供給ローラ 23 へ効率的に送り出すことができる。

(15) 各現像装置 37 において、第 1 突出壁 75 は、下向きに膨出しており、第 1 突出壁 75 には、連通路 77 の下端よりも低い位置にある部分（貯留部 75A）が設けられている。

50

【 0 1 6 3 】

そのため、トナーボックス 24 のボックスケーシング 100 に收容されたトナーは、上向きに送り出されて供給口 104 から連通口 77 に到達した場合に、落下してボックスケーシング 100 に戻ることなく、供給ローラ 23 が隣接配置された第 1 突出壁 75 において連通口 77 の下端よりも低い部分（貯留部 75A）に溜まる（図 9（d）参照）。これにより、トナーを効率的に供給ローラ 23 に供給することができる。

6. 変形例

図 10 は、図 8（d）に変形例を適用した図である。

【 0 1 6 4 】

上述した実施例では、トナーボックス 24 の湾曲壁 103 において、供給口 104 は、1 つだけ形成されていたが（図 8（d）参照）、図 10 に示すように、複数形成されていてもよい。これに応じて、プロセスカートリッジ 16 の上述した連通口 77（図 9 参照）も、供給口 104 と同じ数だけ形成されている。

図 10 では、3 つの供給口 104 が、幅方向に並ぶように形成されており、それぞれの供給口 104 の幅方向寸法は、上述した 1 つだけ設けられる場合の供給口 104（図 8（d）参照）の幅方向寸法の約 3 分の 1 程度である。

【 0 1 6 5 】

この場合、トナーボックス 24（ボックスケーシング 100）内のトナーは、3 つの供給口 104 のうちの真ん中の供給口 104 から、3 つの連通口 77 のうちの真ん中の連通口 77 を介して、プロセスカートリッジ 16 の上述した供給室 72（図 9 参照）に供給される。

そして、供給室 72 に供給されたトナーのうち、供給ローラ 23 に供給されなかったトナーは、3 つの連通口 77 のうちの幅方向両端の 2 つの連通口 77 と、3 つの供給口 104 のうちの幅方向両端の 2 つの供給口 104 とを、自重によって、この順で落下し、トナーボックス 24 に戻る。

【 0 1 6 6 】

このように、トナーが、トナーボックス 24 と供給室 72 との間で循環する。

ここで、トナーボックス 24 において、供給口 104 が形成された湾曲壁 103 とトナーシャッタ 112 との間に供給口 104 からトナーが漏れることを防止するためのシール（図示せず）が設けられることがある。シールは、一般的に、供給口 104 を縁取るように設けられる（図示せず）。

【 0 1 6 7 】

変形例のように供給口 104 を複数設けることで各供給口 104 を小さくしておけば、供給口 104 を縁取るために必要なシール（図示せず）の量を少なくすることができる。これにより、トナーシャッタ 112 をスライドさせるときに、シール（図示せず）に摺擦することでトナーシャッタ 112 に生じる抵抗を小さくして、トナーシャッタ 112 を円滑にスライドさせることができる。

【 0 1 6 8 】

また、上記実施形態では、図 1 に示すように、各色のトナー像を、各感光ドラム 19 から一旦中間転写ベルト 27 に転写し、その後、用紙 P に一括転写する中間転写タイプのカラープリンタ 1 を例示している。しかし、本発明は、中間転写タイプのカラープリンタに限定されるものではなく、たとえば、各感光ドラム 19 から、直接、用紙 P にトナー像を転写するダイレクト転写タイプのカラープリンタにも適用可能である。

【 0 1 6 9 】

さらに、このカラープリンタ 1 では、スキャナ部 10 が発生させるレーザによって感光ドラム 19 を露光させたが、スキャナ部 10 の代わりに、LED を用いて感光ドラム 19 を露光させてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 0 】

1 カラープリンタ

10

20

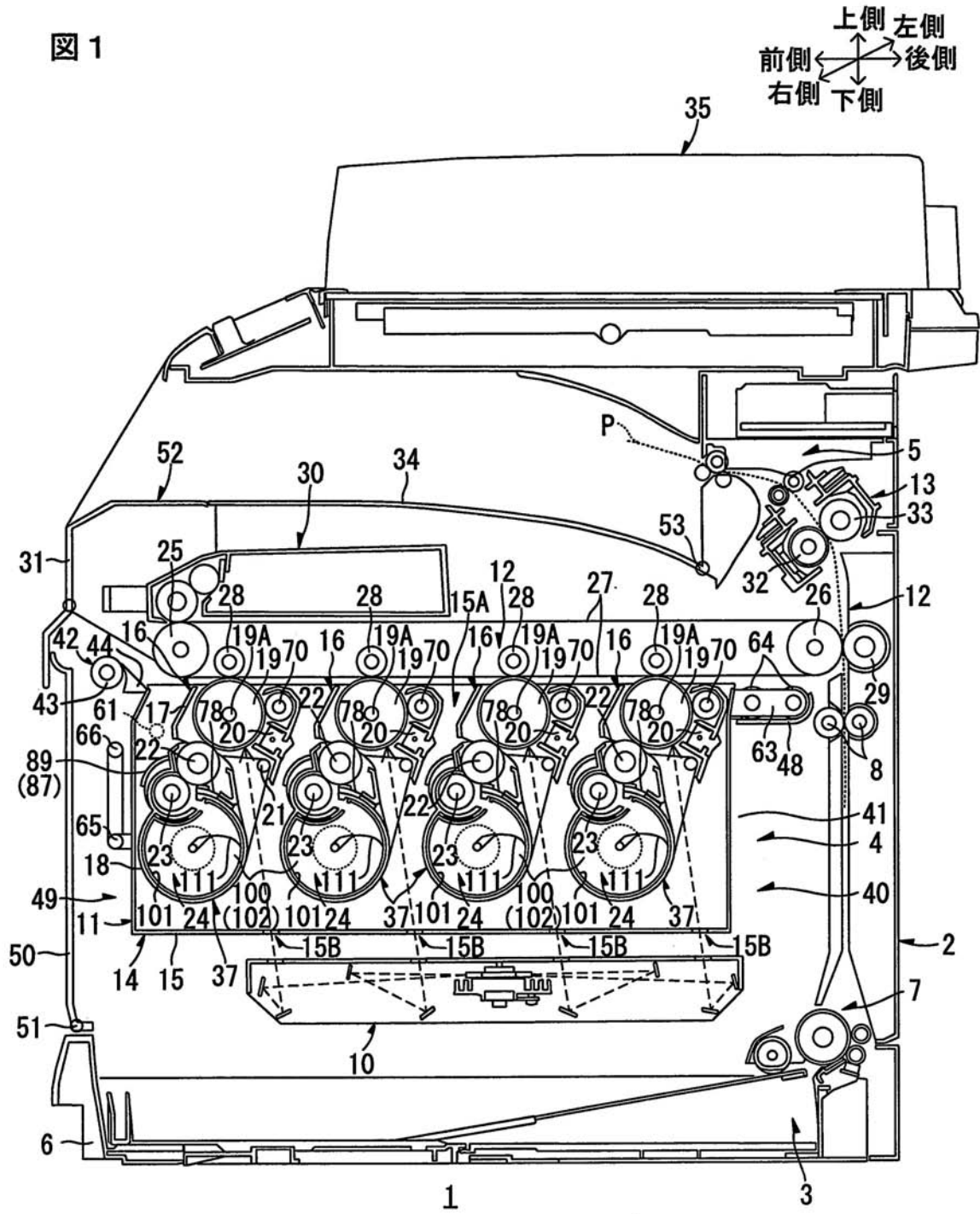
30

40

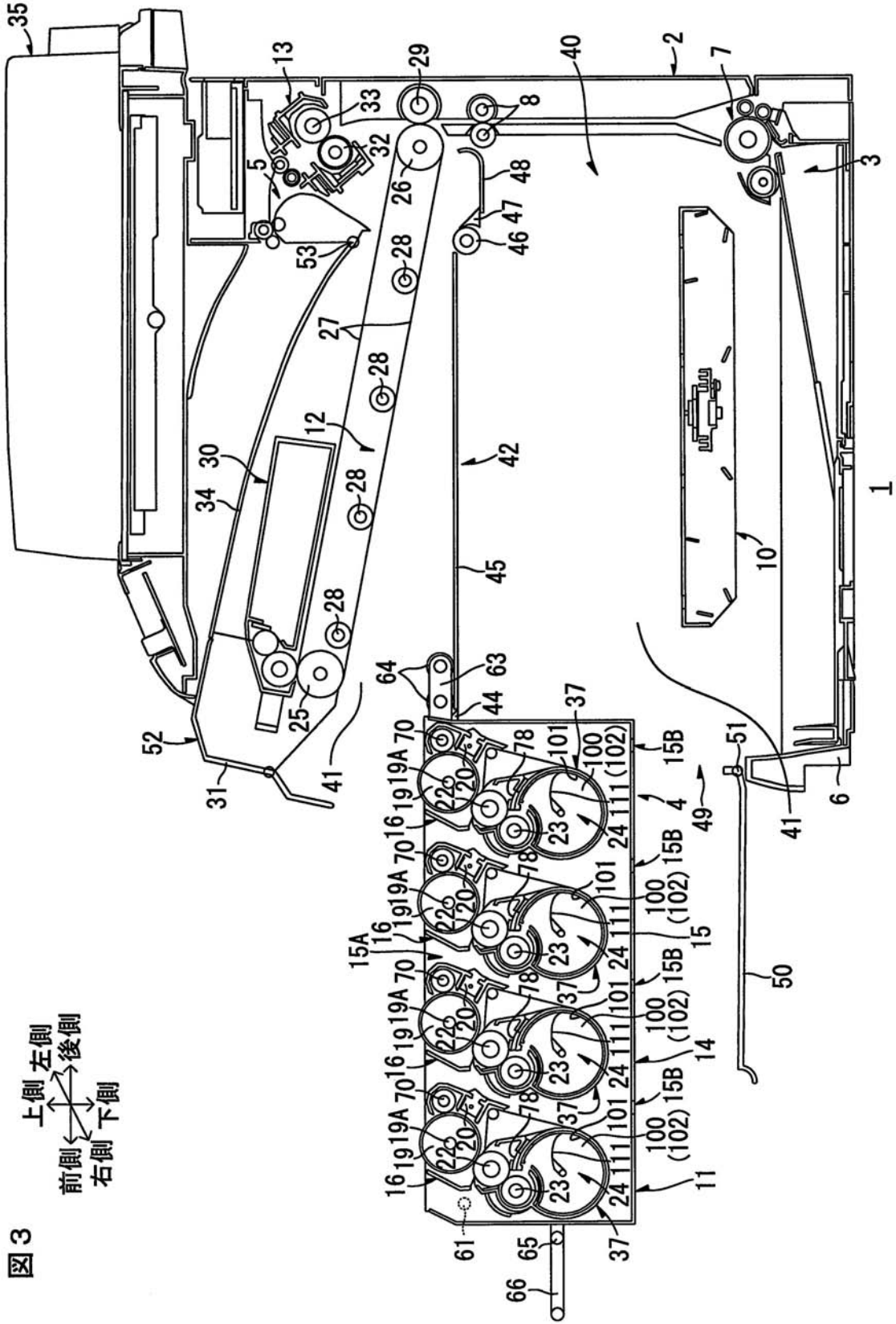
50

2	本体ケーシング	
1 5	ドロワフレーム	
1 8	下ケース	
1 9	感光ドラム	
2 2	現像ローラ	
2 3	供給ローラ	
2 4	トナーボックス	
3 7	現像装置	
7 5	第 1 突出壁	
7 5 A	貯留部	10
7 7	連通口	
8 3	プロセスシャッタ	
8 6	支持部材	
9 2	左凹部	
9 5	右凹部	
1 0 0	ボックスケーシング	
1 0 3	湾曲壁	
1 0 4	供給口	
1 0 7	アジテータ軸	
1 0 8	入力ギヤ	20
1 0 9	支持部	
1 1 0	攪拌羽根	
1 1 1	アジテータ	
1 1 2	トナーシャッタ	
1 1 4	左凸部	
1 1 6	右凸部	
1 1 8	操作部	
X	基準線	

【図1】

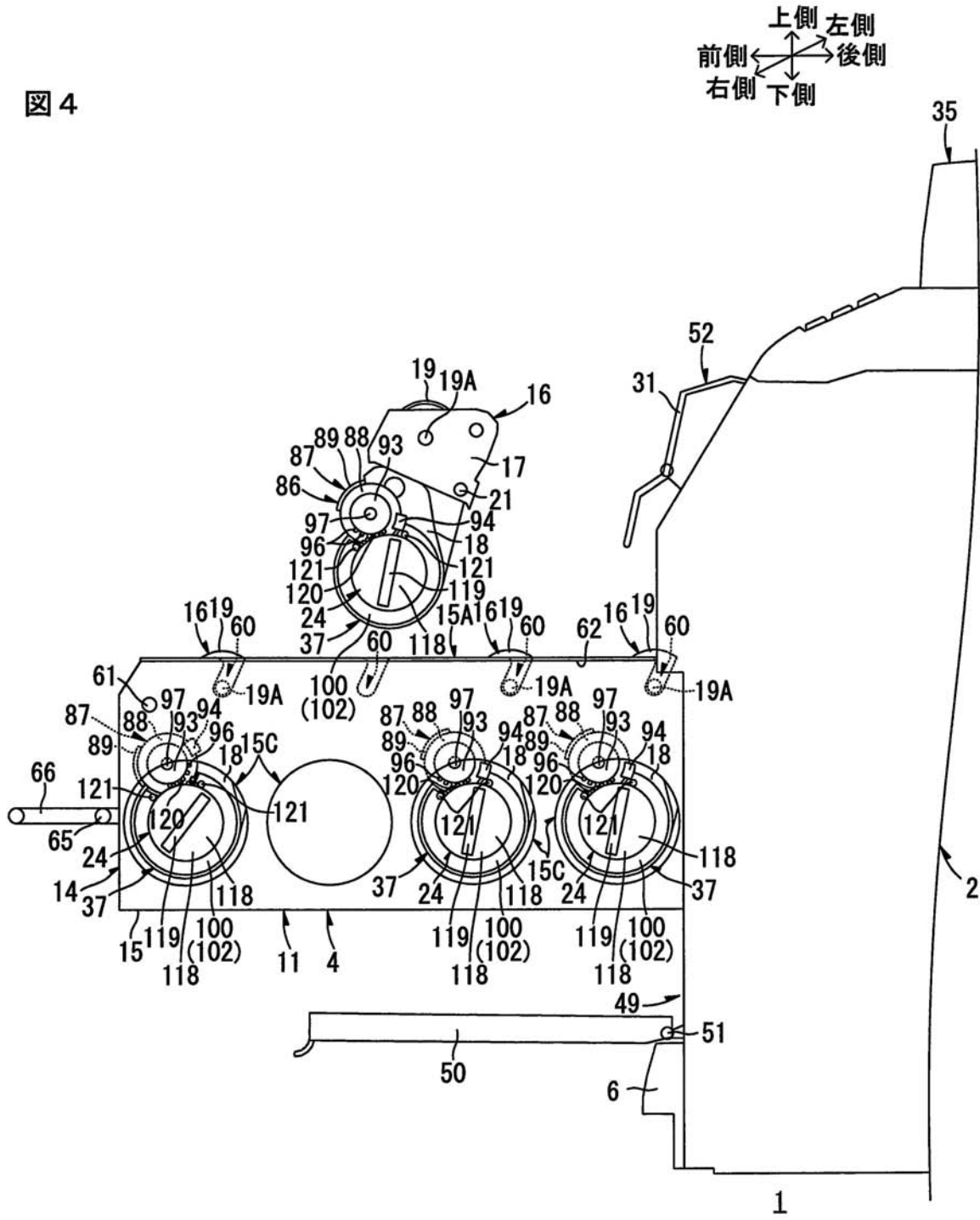


【 図 3 】

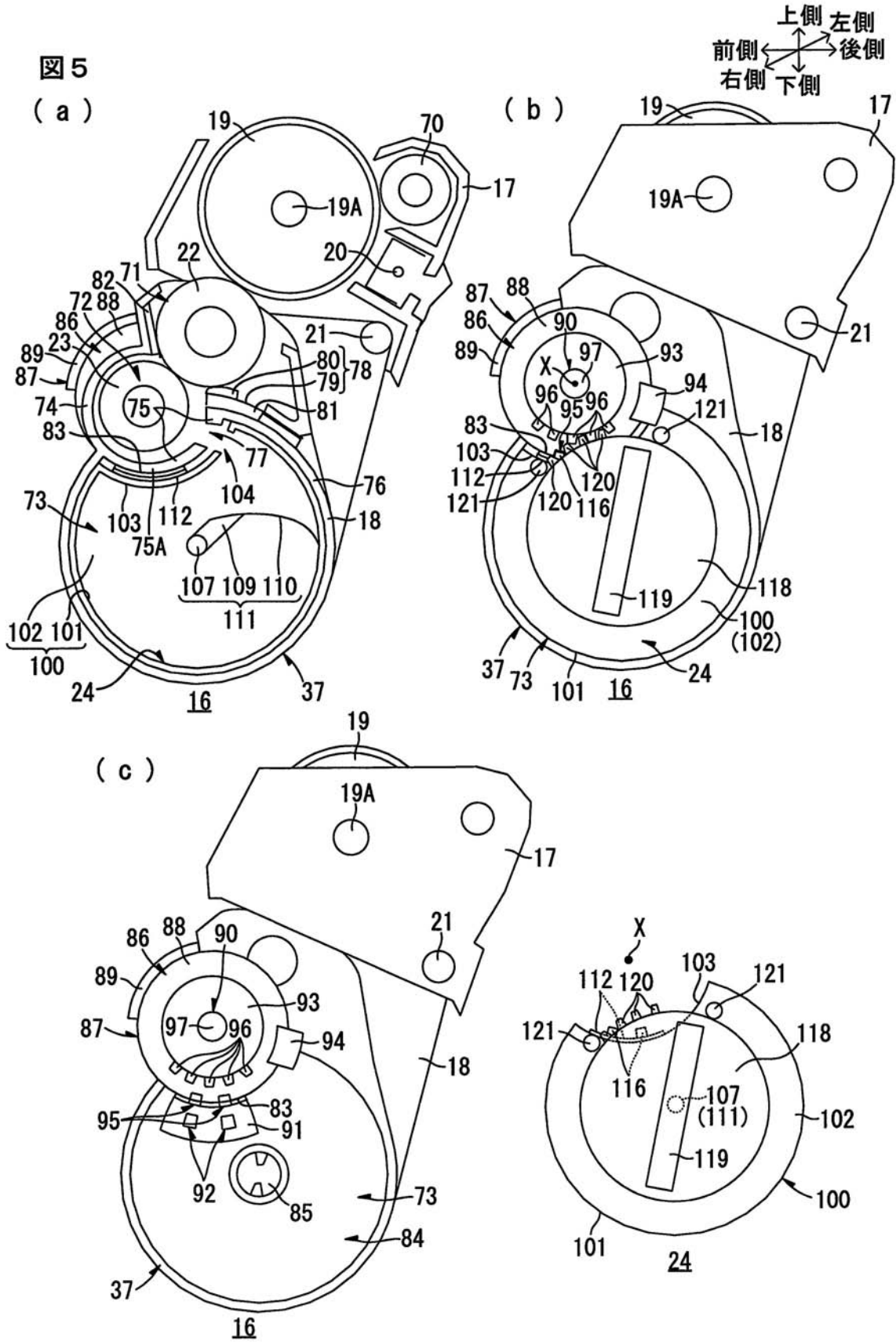


【 図 4 】

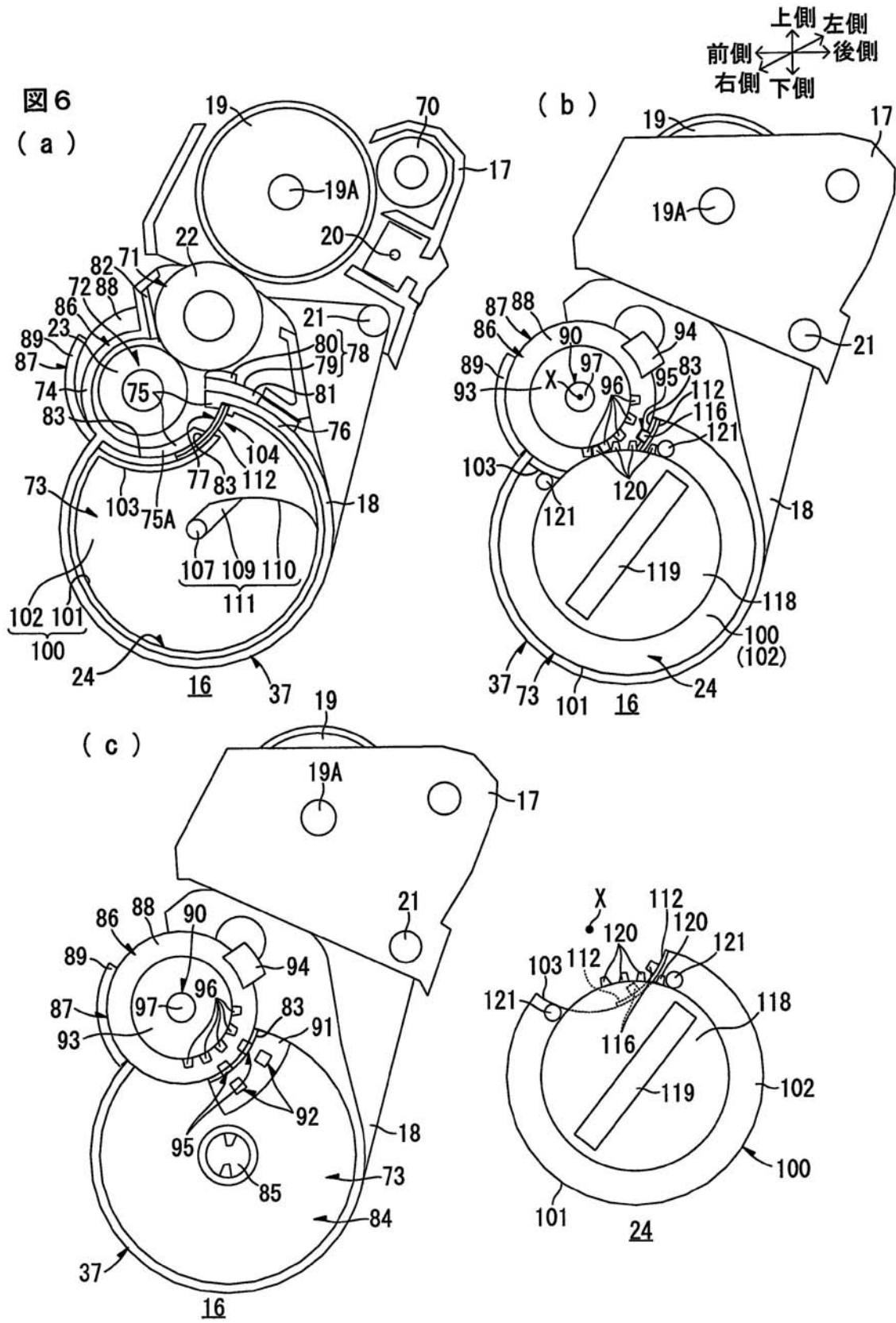
図 4



【 図 5 】

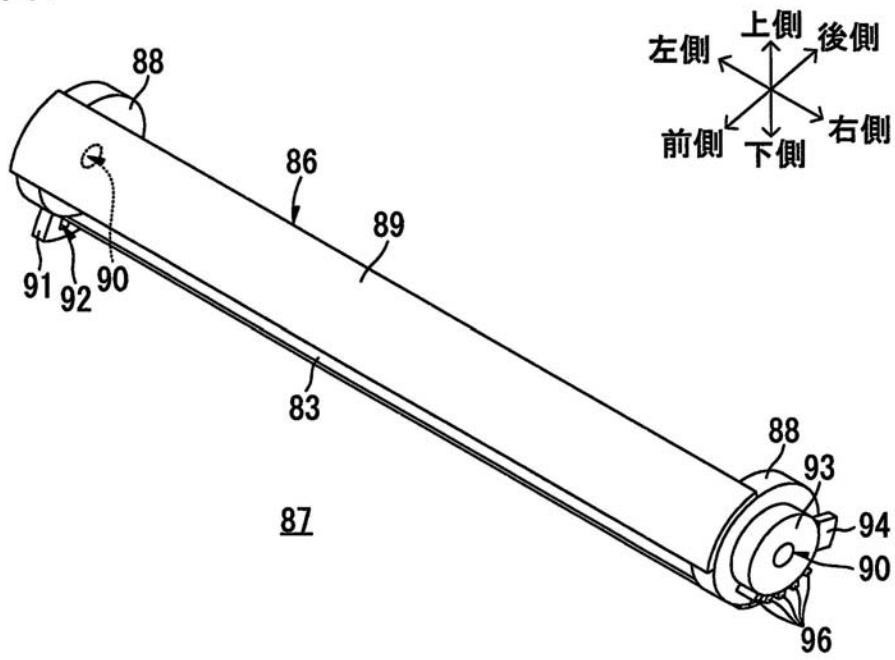


【 図 6 】

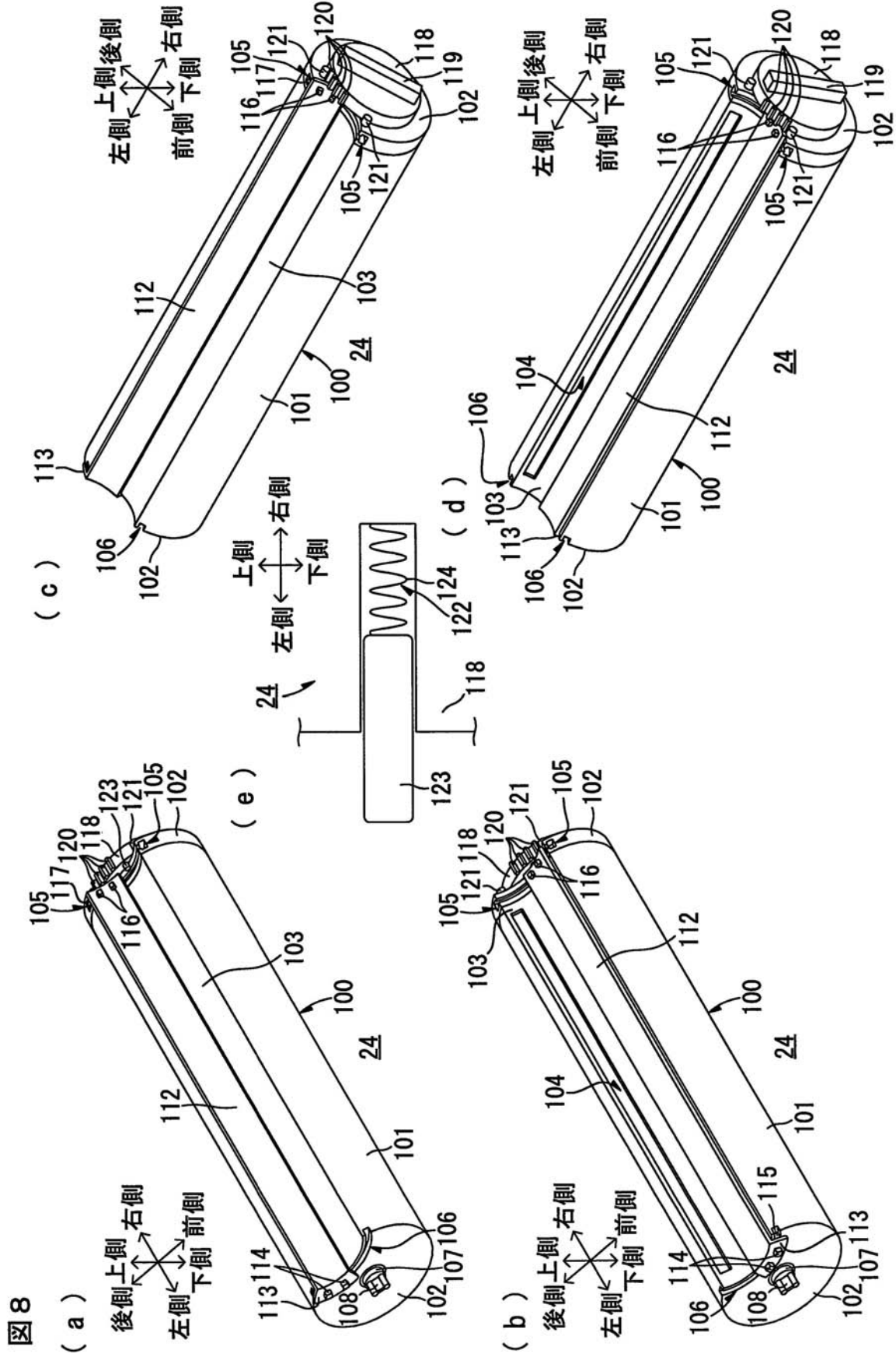


【 図 7 】

図 7



【 图 8 】



【 図 9 】

上側 左側
前側 → 後側
右側 下側

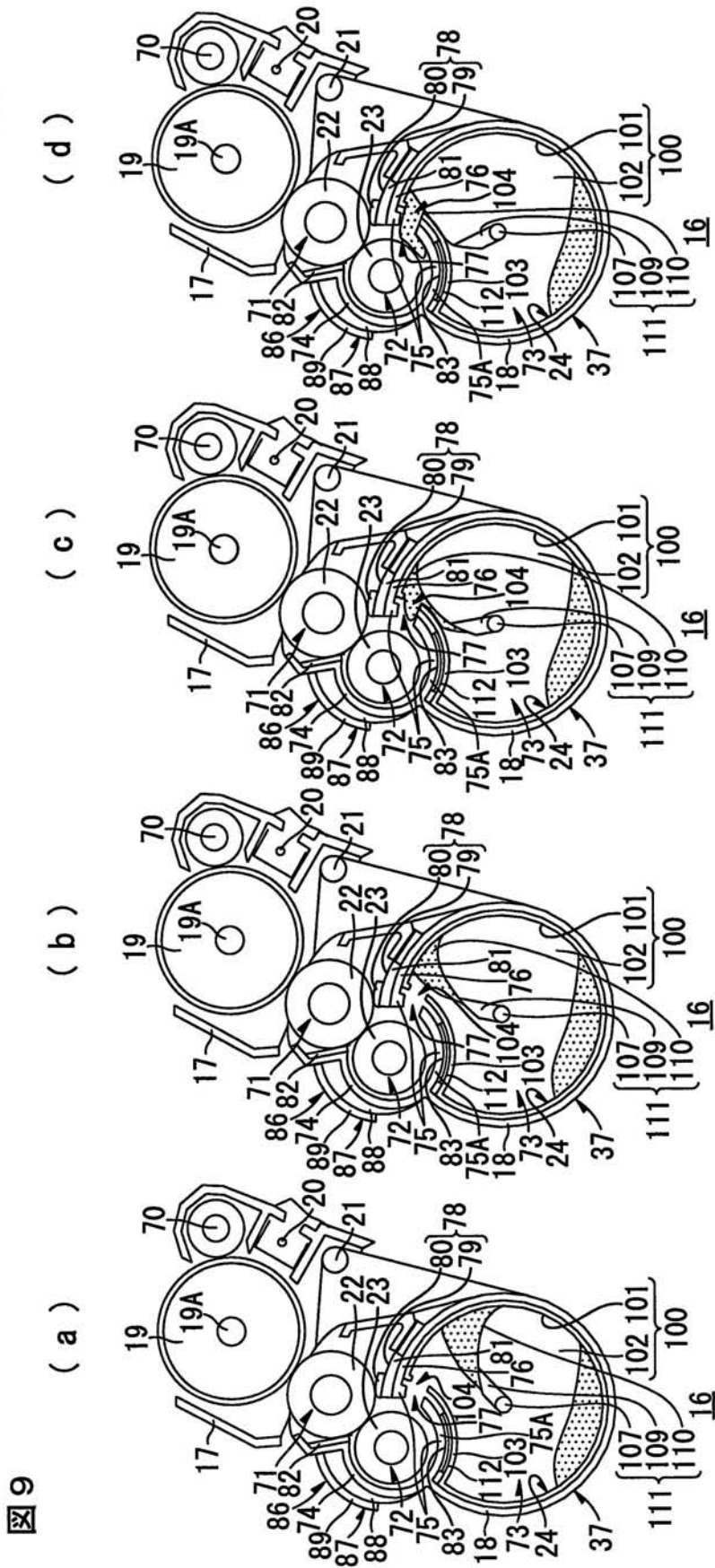
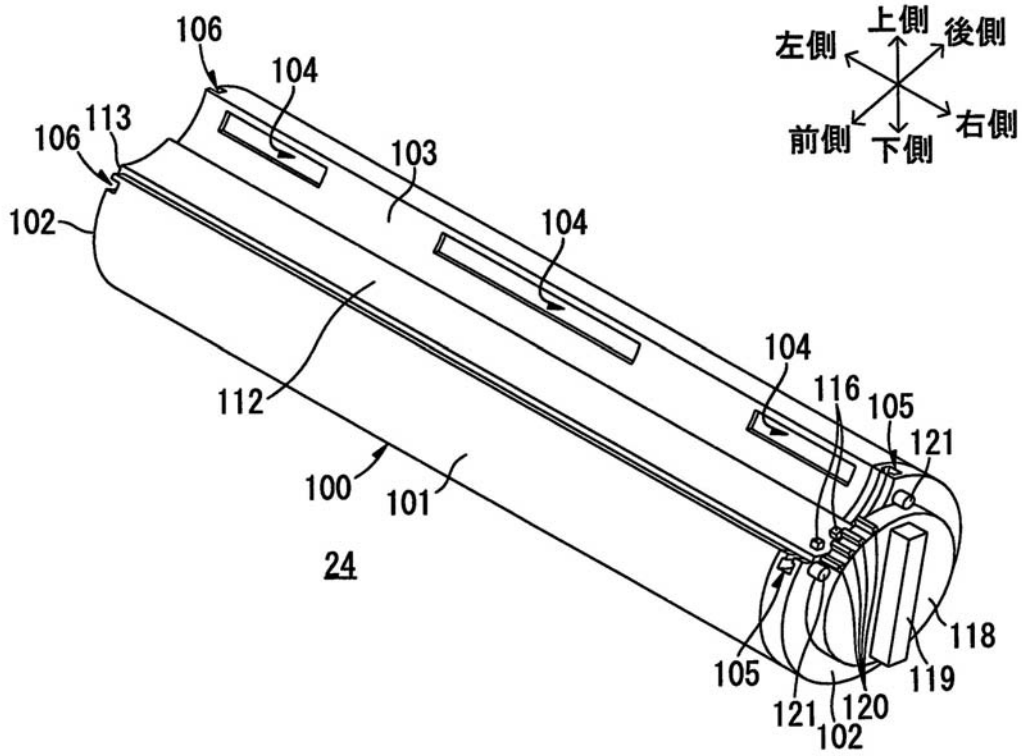


図 9

【図10】

図10



フロントページの続き

審査官 中澤 俊彦

(56)参考文献 特開2006-184552(JP,A)
特開2002-311709(JP,A)
特開2003-107892(JP,A)
特開平06-035322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08