

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7707350号
(P7707350)

(45)発行日 令和7年7月14日(2025.7.14)

(24)登録日 令和7年7月4日(2025.7.4)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 3 G	21/16 (2006.01)	G 0 3 G	21/16	1 3 3	
G 0 3 G	21/00 (2006.01)	G 0 3 G	21/16	1 7 6	
G 0 3 G	15/08 (2006.01)	G 0 3 G	21/00	5 1 0	
		G 0 3 G	15/08	3 4 0	
請求項の数 13 (全28頁)					
(21)出願番号	特願2024-43322(P2024-43322)	(73)特許権者	000001007		
(22)出願日	令和6年3月19日(2024.3.19)		キャノン株式会社		
(62)分割の表示	特願2020-42022(P2020-42022)の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号		
原出願日	令和2年3月11日(2020.3.11)	(74)代理人	110003133		
(65)公開番号	特開2024-61893(P2024-61893A)		弁理士法人近島国際特許事務所		
(43)公開日	令和6年5月8日(2024.5.8)	(72)発明者	小川 毅		
審査請求日	令和6年4月16日(2024.4.16)		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2019-49215(P2019-49215)	(72)発明者	キャノン株式会社内		
(32)優先日	平成31年3月15日(2019.3.15)		佐藤 昌明		
(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	宝田 浩志		
			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	藤中 幸治		
				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】

現像剤が収容された補給容器を着脱可能であって、記録材に現像剤像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置において、

前記現像剤像を担持し回転可能に構成された像担持体と、

現像剤を担持し、前記像担持体に現像剤を供給するように構成された現像剤担持体と、
前記現像剤担持体に担持されるための現像剤を収容する収容部と、前記補給容器が着脱可能な補給口であって、前記補給容器から前記収容部へ現像剤が補給されるための補給口と、を有する現像容器と、

前記収容部に収容された現像剤を攪拌する攪拌部材と、

前記補給口を閉鎖する閉位置と、前記補給口を開放する開位置と、の間を移動可能に構成された開閉部材と、

前記開閉部材が前記開位置に位置するか前記閉位置に位置するかを検知する開閉センサと、

前記攪拌部材の駆動を制御する制御手段と、を備え、

前記開閉部材が前記閉位置に位置することを前記開閉センサが検知したときには前記画像形成動作の実行が可能であり、

前記開閉部材が前記開位置に位置することを前記開閉センサが検知したときには前記画像形成動作の実行が不可能であり、

前記開閉部材が前記開位置にある場合に、前記攪拌部材が駆動できるように構成されて

いる、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記開閉部材が前記開位置に位置することを検知したとき、前記補給容器が前記補給口から取り外された状態で前記画像形成動作は実行不能である、

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】

前記開閉部材及び前記補給口は、前記補給口に前記補給容器が装着されることで前記開閉部材の前記開位置から前記閉位置への移動が規制されるように構成されている、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 4】

前記攪拌部材は、回転軸線を中心に回転可能であり、

前記補給口は、前記回転軸線の方角において前記補給容器の一端部に設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

操作部を更に備え、

前記操作部の操作に基づいて、前記攪拌部材の駆動が開始される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記操作部には、タッチパネルが設けられ、

前記タッチパネルがタッチされることに基づいて、前記攪拌部材の駆動が開始される、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 7】

ボタンが設けられた操作部を更に備え、

前記ボタンが押されたことに基づいて、前記攪拌部材の駆動が開始される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記操作部には、ユーザに前記ボタンを押すことを促す情報を表示可能な画面が設けられている、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 9】

前記補給容器が前記補給口に装着されたことを検知する装着センサを更に備え、

前記装着センサの検知結果に基づいて、前記攪拌部材の駆動が開始される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記攪拌部材は、攪拌軸と、前記攪拌軸に固定され、可撓性を有する攪拌シートと、を有する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記現像剤担持体に現像電圧を印加する高圧電源を更に備え、

前記開閉部材が前記開位置に位置するときには、前記現像剤担持体への前記現像電圧の印加が規制される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 12】

前記開閉部材が前記開位置に位置し、かつ前記攪拌部材が駆動している際に、前記収容部に残っている現像剤の量を検知する現像剤センサを更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記収容部に残っている現像剤の量を報知する報知手段を更に備え、

前記現像剤の量を前記現像剤センサが検知した後に、前記報知手段によって報知される

50

前記現像剤の量は更新される、

ことを特徴とする請求項１２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、記録材に画像を形成する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般に、電子写真方式の画像形成装置は、感光ドラムの表面に形成したトナー像を、転写媒体としての転写材に転写することで、画像を形成する。そして、現像剤の補給方式は、例えばプロセスカートリッジ方式やトナー補給方式が知られている。プロセスカートリッジ方式は、感光ドラムと現像容器をプロセスカートリッジとして一体化し、現像剤が切れるとプロセスカートリッジを新品に交換する方式である。

【０００３】

一方、トナー補給方式は、トナーが切れると、新たにトナーを現像容器に補給する方式である。従来、トナーが搬送されるトナー搬送路に、トナーを補給可能なトナー供給箱が接続されるトナー補給方式の一成分現像装置が提案されている（特許文献１参照）。トナー供給箱に貯留されたトナーは、搬送スクリュウによってトナー搬送路に搬送される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開平０８－３００８４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

近年、画像形成装置は、上述のプロセスカートリッジ方式やトナー補給方式等の、さまざまな使われ方がユーザから求められている。

【０００６】

そこで、本発明は、画像形成装置の一形態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】

【０００７】

本発明は、現像剤が収容された補給容器を着脱可能であって、記録材に現像剤像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置において、前記現像剤像を担持し回転可能に構成された像担持体と、現像剤を担持し、前記像担持体に現像剤を供給するように構成された現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持されるための現像剤を収容する収容部と、前記補給容器が着脱可能な補給口であって、前記補給容器から前記収容部へ現像剤が補給されるための補給口と、を有する現像容器と、前記収容部に収容された現像剤を攪拌する攪拌部材と、前記補給口を閉鎖する閉位置と、前記補給口を開放する開位置と、の間を移動可能に構成された開閉部材と、前記開閉部材が前記開位置に位置するか前記閉位置に位置するかを検知する開閉センサと、前記攪拌部材の駆動を制御する制御手段と、を備え、前記開閉部材が前記閉位置に位置することを前記開閉センサが検知したときには前記画像形成動作の実行が可能であり、前記開閉部材が前記開位置に位置することを前記開閉センサが検知したときには前記画像形成動作の実行が不可能であり、前記開閉部材が前記開位置にある場合に、前記攪拌部材が駆動できるように構成されている、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によると、画像形成装置の一形態を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】（ａ）は第１の実施の形態に係る画像形成装置を示す断面図、（ｂ）は画像形成

10

20

30

40

50

装置を示す斜視図。

【図 2】（a）は画像形成装置を示す断面図、（b）はトップカバーが開かれた状態の画像形成装置を示す斜視図。

【図 3】プロセスカートリッジが取り外された状態の画像形成装置を示す断面図。

【図 4】（a）は読取装置の圧板が閉じられた状態の画像形成装置を示す斜視図、（b）は圧板が開かれた状態の画像形成装置を示す斜視図、（c）は読取装置が開かれた状態の画像形成装置を示す斜視図。

【図 5】（a）は現像容器及びトナーパックを示す斜視図、（b）は現像容器及びトナーパックを示す正面図。

【図 6】（a）は図 5（b）の 6 A - 6 A 断面図、（b）は図 5（b）の 6 B - 6 B 断面図。

10

【図 7】トナーパックを示す斜視図。

【図 8】（a）はトナーパックを示す正面図、（b）はトナーパックの第 1 変形例を示す正面図、（c）はトナーパックの第 2 変形例を示す正面図。

【図 9】第 1 及び第 2 トナー残量センサを示す断面図。

【図 10】第 1 及び第 2 トナー残量センサを示す回路図。

【図 11】（a）はトナー残量が少ない状態の現像容器を示す断面図、（b）はトナー残量が多い状態の現像容器を示す断面図。

【図 12】画像形成装置の制御系を示すブロック図。

【図 13】トナー補給処理を示すフローチャート。

20

【図 14】トナー残量検出処理を示すフローチャート。

【図 15】操作部を示す斜視図。

【図 16】（a）はトナーパックが補給口に装着された状態を示す断面図、（b）はトナーパックからトナーが漏下し始めた状態を示す断面図、（c）はトナーパックのトナーが全て現像容器に補給された状態を示す断面図。

【図 17】（a）はトナー残量が L o w レベルの際のトナー残量パネルを示す斜視図、（b）はトナー残量が M i d レベルの際のトナー残量パネルを示す斜視図、（c）はトナー残量が F u l l レベルの際のトナー残量パネルを示す斜視図。

【図 18】（a）は現像容器の容積とトナー残量レベルとの関係を示すグラフ、（b）は小容量のトナーパックからトナーが補給された際のトナー残量を示すグラフ、（c）は大容量のトナーパックからトナーが補給された際のトナー残量を示すグラフ。

30

【図 19】（a）は画像形成装置の第 1 変形例を示す斜視図、（b）は画像形成装置の第 2 変形例を示す斜視図、（c）は画像形成装置の第 3 変形例を示す斜視図。

【図 20】（a）は画像形成装置の第 4 変形例を示す斜視図、（b）は画像形成装置の第 5 変形例を示す斜視図。

【図 21】（a）は第 2 の実施の形態に係る画像形成装置を示す斜視図、（b）は画像形成装置を示す断面図。

【図 22】（a）は第 2 の実施の形態の画像形成装置の変形例を示す斜視図、（b）は第 2 の実施の形態の画像形成装置の変形例を示す断面図。

【図 23】（a）は第 3 の実施の形態に係る画像形成装置を示す断面図、（b）はプロセスカートリッジを引き出した状態の画像形成装置を示す断面図。

40

【図 24】引き出した状態のプロセスカートリッジにトナーパックを装着した様子を示す断面図。

【図 25】（a）はプロセスカートリッジを引き出した状態の画像形成装置を示す斜視図、（b）は引き出した状態のプロセスカートリッジにトナーパックを装着した様子を示す斜視図。

【図 26】第 1 の実施の形態の変形例に係る現像容器を示す斜視図。

【図 27】第 1 の実施の形態に係る攪拌部材を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

50

以下、本発明を実施するための例示的な形態について、図面を参照しながら説明する。

【００１１】

＜第１の実施の形態＞

図１（ａ）は、第１の実施の形態に係る画像形成装置１の構成を示す概略図である。画像形成装置１は、外部機器から入力される画像情報に基づいて記録材に画像を形成するモノクロプリンターである。記録材には、普通紙及び厚紙等の紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート等のプラスチックフィルム、封筒やインデックス紙等の特殊形状のシート、並びに布等の、材質の異なる様々なシート材が含まれる。

【００１２】

〔全体構成〕

画像形成装置１は、図１（ａ）（ｂ）に示すように、装置本体としてのプリンタ本体１００と、プリンタ本体１００に開閉可能に支持される読取装置２００と、プリンタ本体１００の外装面に取り付けられた操作部３００と、を有している。プリンタ本体１００は、記録材にトナー像を形成する画像形成部１０と、画像形成部１０に記録材を給送する給送部６０と、画像形成部１０によって形成されたトナー像を記録材に定着させる定着部７０と、排出口ローラ対８０と、を有している。

【００１３】

画像形成部１０は、スキャナユニット１１と、電子写真方式のプロセカートリッジ２０と、プロセカートリッジ２０の感光ドラム２１に形成された現像剤像としてのトナー像を記録材に転写する転写ローラ１２と、を有している。プロセカートリッジ２０は、図６（ａ）（ｂ）に示すように、感光ドラム２１と、感光ドラム２１の周囲に配置された帯電ローラ２２、前露光装置２３及び現像ローラ３１を含む現像装置３０を有している。

【００１４】

感光ドラム２１は、円筒型に成形された感光体である。本実施の形態の感光ドラム２１は、アルミニウムで成形されたドラム状の基体上に、負帯電性の有機感光体で形成された感光層を有している。また、像担持体としての感光ドラム２１は、モータによって所定の方向（図中時計周り方向）に所定のプロセススピードで回転駆動される。

【００１５】

帯電ローラ２２は、感光ドラム２１に所定の圧接力で接触し、帯電部を形成する。また、帯電高圧電源によって所望の帯電電圧を印加されることで、感光ドラム２１の表面を所定の電位に均一に帯電させる。本実施の形態では、感光ドラム２１は帯電ローラ２２により負極性に帯電する。前露光装置２３は、帯電部で安定した放電を生じさせるために、帯電部に侵入する前の感光ドラム２１の表面電位を除電する。

【００１６】

露光手段としてのスキャナユニット１１は、外部機器又は読取装置２００から入力された画像情報に対応したレーザ光を、ポリゴンミラーを用いて感光ドラム２１に照射することで、感光ドラム２１の表面を走査露光する。この露光により、感光ドラム２１の表面に画像情報に応じた静電潜像が形成される。なお、スキャナユニット１１は、レーザスキャナ装置に限定されることはなく、例えば、感光ドラム２１の長手方向に沿って複数のＬＥＤが配列されたＬＥＤアレイを有するＬＥＤ露光装置を採用しても良い。

【００１７】

現像装置３０は、現像剤を担持する現像剤担持体としての現像ローラ３１と、現像装置３０の枠体となる現像容器３２と、現像ローラ３１に現像剤を供給可能な供給ローラ３３と、を備えている。現像ローラ３１及び供給ローラ３３は、現像容器３２によって回転可能に支持されている。また、現像ローラ３１は、感光ドラム２１に対向するように、現像容器３２の開口部に配置されている。供給ローラ３３は現像ローラ３１に回転可能に当接しており、現像容器３２に収容されている現像剤としてのトナーは供給ローラ３３によって現像ローラ３１の表面に塗布される。なお、現像ローラ３１に十分にトナーを供給できる構成であれば、必ずしも供給ローラ３３は必要としない。

【００１８】

10

20

30

40

50

本実施の形態の現像装置 30 は、現像方式として接触現像方式を用いている。即ち、現像ローラ 31 に担持されたトナー層が、感光ドラム 21 と現像ローラ 31 とが対向する現像部（現像領域）において感光ドラム 21 と接触する。現像ローラ 31 には現像高圧電源によって現像電圧が印加される。現像電圧の下で、現像ローラ 31 に担持されたトナーが感光ドラム 21 の表面の電位分布に従って現像ローラ 31 からドラム表面に転移することで、静電潜像がトナー像に現像される。なお、本実施の形態では、反転現像方式を採用している。即ち、帯電工程において帯電させられた後、露光工程において露光されることで電荷量が減衰した感光ドラム 21 の表面領域にトナーが付着することでトナー像が形成される。

【0019】

また、本実施の形態では、粒径が 6 μm で、正規の帯電極性が負極性のトナーを用いている。本実施の形態のトナーは一例として重合法により生成された重合トナーを採用している。また、本実施の形態のトナーは磁性成分を含有せず、主に分子間力や静電気力（鏡像力）によってトナーが現像ローラ 31 に担持される、所謂非磁性の一成分現像剤である。ただし、磁性成分を含有する一成分現像剤を用いてもよい。また、一成分現像剤には、トナー粒子以外にもトナーの流動性や帯電性能を調整するための添加物（例えば、ワックスやシリカ微粒子）が含まれている場合がある。また、現像剤として非磁性のトナーと磁性を有するキャリアとによって構成された二成分現像剤を用いてもよい。磁性を有する現像剤を用いる場合、現像剤担持体としては、例えば内側にマグネットが配置された円筒状の現像スリーブが用いられる。

【0020】

現像容器 32 の内部には、攪拌手段としての攪拌部材 34 が設けられている。攪拌部材 34 は、モータ M1（図 12 参照）に駆動されて回転することで、現像容器 32 内のトナーを攪拌すると共に、現像ローラ 31 及び供給ローラ 33 に向け、トナーを送り込む（搬送する）。また、攪拌部材 34 は、現像に使用されず現像ローラ 31 から剥ぎ取られたトナーを現像容器内で循環させ、現像容器内のトナーを均一化する役割を有する。なお、攪拌部材 34 は、回転する形態に限定されない。例えば、揺動する形態の攪拌部材を採用しても良い。また、攪拌部材 34 の他に、更に別の攪拌部材を設けても良い。

【0021】

また、現像ローラ 31 が配置される現像容器 32 の開口部には、現像ローラ 31 に担持されるトナーの量を規制する現像ブレード 35 が配置されている。現像ローラ 31 の表面に供給されたトナーは、現像ローラ 31 の回転に伴って現像ブレード 35 との対向部を通過することで、均一に薄層化され、また摩擦帯電により負極性に帯電させられる。

【0022】

給送部 60 は、図 1（a）（b）に示すように、プリンタ本体 100 に開閉可能に支持される前扉 61 と、トレイ部 62 と、中板 63 と、トレイバネ 64 と、ピックアップローラ 65 と、を有している。トレイ部 62 は、前扉 61 が開かれることで現れる記録材収容空間の底面を構成しており、中板 63 は、トレイ部 62 に昇降可能に支持されている。トレイバネ 64 は、中板 63 を上方に付勢しており、中板 63 に積載された記録材 P をピックアップローラ 65 に押し付ける。なお、前扉 61 は、プリンタ本体 100 に対して閉じられた状態で記録材収容空間を閉塞し、プリンタ本体 100 に対して開かれた状態でトレイ部 62、中板 63 と共に記録材 P を支持する。

【0023】

定着部 70 は、記録材上のトナーを加熱して溶融させることで画像の定着処理を行う熱定着方式のものである。定着部 70 は、定着フィルム 71 と、定着フィルム 71 を加熱するセラミックヒータ等の定着ヒータと、定着ヒータの温度を測定するサーミスタと、定着フィルム 71 に圧接する加圧ローラ 72 と、を備える。

【0024】

次に、画像形成装置 1 の画像形成動作について説明する。画像形成装置 1 に画像形成の指令が入力されると、画像形成装置 1 に接続された外部のコンピュータ又は読取装置 20

10

20

30

40

50

0から入力された画像情報に基づいて、画像形成部10による画像形成プロセスが開始される。スキャナユニット11は、入力された画像情報に基づいて、感光ドラム21に向けてレーザ光を照射する。このとき感光ドラム21は、帯電ローラ22により予め帯電されており、レーザ光が照射されることで感光ドラム21上に静電潜像が形成される。その後、現像ローラ31によりこの静電潜像が現像され、感光ドラム21上にトナー像が形成される。

【0025】

上述の画像形成プロセスに並行して、給送部60のピックアップローラ65は、前扉61、トレイ部62及び中板63に支持された記録材Pを送り出す。記録材Pは、ピックアップローラ65によってレジストレーションローラ対15に給送され、レジストレーションローラ対15のニップに突き当たることで斜行が補正される。そして、レジストレーションローラ対15は、トナー像の転写タイミングに合わせて駆動され、記録材Pを転写ローラ12及び感光ドラム21によって形成される転写ニップに向けて搬送する。

10

【0026】

転写手段としての転写ローラ12には、転写高圧電源から転写電圧が印加され、レジストレーションローラ対15によって搬送される記録材Pに感光ドラム21に担持されているトナー像が転写される。トナー像を転写された記録材Pは、定着部70に搬送され、定着部70の定着フィルム71と加圧ローラ72との間のニップ部を通過する際にトナー像が加熱及び加圧される。これによりトナー粒子が溶融し、その後固着することで、トナー像が記録材Pに定着する。定着部70を通過した記録材Pは、排出手段としての排出ローラ対80によって画像形成装置1の外部（機外）に排出され、プリンタ本体100の上部に形成された積載部としての排出トレイ81に積載される。

20

【0027】

排出トレイ81は、記録材の排出方向における下流に向けて上り傾斜しており、排出トレイ81に排出された記録材は、排出トレイ81を滑り下りることで、後端が規制面84によって整合される。

【0028】

読取装置200は、図4(a)(b)に示すように、内部に不図示の読取部を内蔵する読取ユニット201と、読取ユニット201に開閉可能に支持される圧板202と、を有している。読取ユニット201の上面には、読取部から出射される光を透過すると共に、原稿が載置される原稿台ガラス203が設けられている。

30

【0029】

ユーザは、原稿の画像を読取装置200によって読取らせる場合には、圧板202を開いた状態で原稿台ガラス203上に原稿を載置する。そして、圧板202を閉じることで原稿台ガラス203上の原稿の位置ずれを防止し、例えば操作部300を操作することで画像形成装置1に読取指令を出力する。読取動作が開始されると、読取ユニット201内の読取部が副走査方向、すなわち画像形成装置1の操作部300を正面に臨んだ状態で左右方向に読取部が往復移動する。読取部は、発光部から原稿に対して光を出射しつつ、原稿によって反射した光を受光部によって受光し、光電変換することで原稿の画像を読み取る。なお、以下では、操作部300を正面に臨んだ状態を基準にして、前後方向、左右方向及び上下方向を規定する。

40

【0030】

図2(b)及び図3に示すように、プリンタ本体100の上部には、上方に開口した第1開口部101が形成されており、第1開口部101は、トップカバー82によって覆われている。積載トレイとしてのトップカバー82は、左右方向に延びる回転軸82cを中心にプリンタ本体100に対して開閉可能に支持されており、上面に積載面としての排出トレイ81が形成されている。トップカバー82は、読取装置200がプリンタ本体100に対して開かれた状態で、手前側から奥側に向けて開かれる。なお、読取装置200及びトップカバー82は、ヒンジ機構等の保持機構によって、開かれた状態及び閉じられた状態で保持されるように構成されてもよい。

50

【0031】

例えば、ピックアップローラ65によって給送された記録材が通過する搬送路CPにおいて、記録材が紙詰まり等によってジャムしてしまった場合、ユーザは読取装置200と共にトップカバー82を開く。そして、ユーザは、トップカバー82が開かれたことで露出した第1開口部101からプロセスカートリッジ20にアクセスし、プロセスカートリッジ20をカートリッジガイド102に沿って引き出す。カートリッジガイド102は、プロセスカートリッジ20の感光ドラム21の軸方向における端部に設けられた突出部21a（図5（a）参照）に摺動して案内する。

【0032】

そして、第1開口部101から外部にプロセスカートリッジ20が引き出されることで、搬送路CPに手を入れることができるスペースができる。ユーザは、第1開口部101からプリンタ本体100の内部に手を入れ、搬送路CPでジャムした記録材にアクセスすることで、ジャムした記録材を処理することができる。

【0033】

また、本実施の形態では、図1（b）及び図4（c）に示すように、トップカバー82に開閉部材83が開閉可能に設けられている。トップカバー82の排出トレイ81には、上方に開口した開口部としての第2開口部82aが形成されている。開閉部材83は、トナーパック40が現像容器32に装着できないように補給口32aを覆う閉位置と、トナーパック40が現像容器32に装着できるように補給口32aを露出させる開位置と、の間を移動可能に構成される。開閉部材83は、閉位置において、排出トレイ81の一部として機能する。開閉部材83及び第2開口部82aは、排出トレイ81の左側に形成されている。また、開閉部材83は、前後方向に延びる回動軸83aを中心にトップカバー82に開閉可能に支持されており、トップカバー82に設けられた溝部82bから指を掛けることで左方向に開かれる。開閉部材83は、トップカバー82の形状に沿って、略L字状に形成されている。

【0034】

排出トレイ81の第2開口部82aは、現像容器32の上部に形成されたトナー補給用の補給口32aが露出するように開口しており、開閉部材83が開かれることで、ユーザはトップカバー82を開けることなく、補給口32aにアクセスすることができる。なお本実施の形態では、現像装置30が画像形成装置1に装着されている状態のまま、ユーザが補給用のトナーが充填されているトナーパック40（図1（a）（b）参照）から現像装置30へとトナーを補給する方式（直接補給方式）を採用している。このため、プロセスカートリッジ20のトナー残量が少なくなった場合に、プロセスカートリッジ20をプリンタ本体100から取り出して新品のプロセスカートリッジに交換する作業が不要になるので、ユーザビリティを向上することができる。また、プロセスカートリッジ20全体を交換するよりも安価に現像容器32にトナーを補給することができる。なお、直接補給方式は、プロセスカートリッジ20の現像装置30のみを交換する場合に比しても、各種のローラやギア等を交換する必要が無いので、コストダウンできる。なお、画像形成装置1及びトナーパック40は、画像形成システムを構成している。

【0035】

〔転写残トナーの回収〕

本実施の形態は、記録材Pに転写されずに感光ドラム21に残留した転写残トナーを現像装置30に回収し再利用するクリーナーレス構成を採用している。転写残トナーは、以下の工程で除去される。転写残トナーには正極性に帯電しているトナーや、負極性に帯電しているものの十分な電荷を有していないトナーが混在する。前露光装置23により転写後の感光ドラム21を除電し、帯電ローラ22による均一な放電を生じさせることで、転写残トナーは再び負極性に帯電させられる。帯電部において再び負極性に帯電させられた転写残トナーは、感光ドラム21の回転に伴い現像部に到達する。そして、帯電部を通過した感光ドラム21の表面領域は、転写残トナーが表面に付着した状態のまま、スキャナユニット11により露光されて静電潜像を書き込まれる。

【0036】

ここで、現像部に到達した転写残トナーの挙動について、感光ドラム21の露光部と非露光部に分けて説明する。感光ドラム21の非露光部に付着している転写残トナーは、現像部において感光ドラム21の非露光部の電位（暗部電位）と現像電圧との電位差により現像ローラ31に転移し、現像容器32に回収される。これは、トナーの正規帯電極性が負極性であるものとして、現像ローラ31に印加される現像電圧が、非露光部の電位に対して相対的に正極性だからである。なお、現像容器32に回収されたトナーは、攪拌部材34によって現像容器内のトナーと攪拌されて分散すると共に、現像ローラ31に担持されることで再び現像工程に使用される。

【0037】

一方、感光ドラム21の露光部に付着している転写残トナーは、現像部において感光ドラム21から現像ローラ31に転移せずにドラム表面に残る。これは、トナーの正規帯電極性が負極性であるものとして、現像ローラ31に印加される現像電圧が、露光部の電位（明部電位）よりもさらに負極性の電位となっているためである。ドラム表面に残った転写残トナーは、現像ローラ31から露光部へと転移する他のトナーと共に感光ドラム21に担持されて転写部へ移動し、転写部において記録材Pに転写される。

【0038】

このように、本実施の形態は、転写残トナーを現像装置30に回収し再利用するクリーナーレス構成としたが、従来公知の感光ドラム21に当接するクリーニングブレードを使用して転写残トナーを回収する構成としてもよい。その場合、クリーニングブレードによって回収された転写残トナーは、現像装置30とは別に設置される回収容器に回収される。ただし、クリーナーレス構成とすることで、転写残トナー等を回収する回収容器の設置スペースが不要となって画像形成装置1のより一層の小型化が可能となり、また、転写残トナーを再利用することで印刷コストの低減を図ることもできる。

【0039】

[現像容器とトナーパックの構成]

次に、現像容器32とトナーパック40の構成について説明する。図5(a)は、現像容器32及びトナーパック40を示す斜視図であり、図5(b)は、現像容器32及びトナーパック40を示す正面図である。図6(a)は、図5(b)の6A-6A断面図であり、図6(b)は、図5(b)の6B-6B断面図である。

【0040】

図5(a)乃至図6(b)に示すように、現像容器32は、攪拌部材34を収容する搬送室36を有しており、トナーを収容する収容部としての搬送室36は、現像容器32の長手方向（左右方向）における全長に亘って延びている。また、搬送室36は、現像ローラ31及び供給ローラ33を回転可能に支持する枠体と一体的に構成されると共に、現像ローラ31に担持されるための現像剤を収容している。また、現像容器32は、搬送室36の長手方向における一端部から上方に突出し、搬送室36に連通する突出部としての第1突出部37と、搬送室36の長手方向における他端部から上方に突出する第2突出部38と、を有している。すなわち、第1突出部37は、現像ローラ31の回転軸線方向において現像容器32の一端部に設けられ、現像容器32の中央部よりも上記回転軸線方向に交差する交差方向において排出トレイ81に向かって突出している。第2突出部38は、現像ローラ31の回転軸線方向において現像容器32の他端部に設けられ、現像容器32の中央部よりも交差方向において排出トレイ81に向かって突出している。本実施の形態では、第1突出部37は、現像容器32の左側に形成され、第2突出部38は、現像容器32の右側に形成されている。第1突出部37の上端部（先端部）には、トナーパック40を装着可能な装着部57が設けられており、装着部57には、トナーパック40から搬送室36へ現像剤が補給されるための補給口32aが形成されている。装着部57には、トナーパック40が装置の外部に露出した状態で装着できる。

【0041】

現像容器32は、補給口32aから補給されたトナーが自重のみで攪拌部材34まで到

10

20

30

40

50

達するように構成されている。ここで「自重のみ」とは、現像容器 3 2 の補給口 3 2 a から攪拌部材 3 4 までの間にトナーを搬送するために回転もしくは揺動する攪拌部材（搬送部材）を備えていないが、トナーが自重により攪拌部材 3 4 まで到達するように構成されているという意味である。また、現像容器 3 2 において、攪拌部材 3 4 は、補給口 3 2 a に最も近い回転体であって且つ回転することによって搬送室 3 6 のトナーが現像ローラ 3 1 もしくは供給ローラ 3 3 に到達するように配置されている。

【0042】

第 1 突出部 3 7 及び第 2 突出部 3 8 は、搬送室 3 6 から装置手前かつ上方に向かって斜めに延びている。すなわち、第 1 突出部 3 7 及び第 2 突出部 3 8 は、排出口ローラ 対 8 0 の排出方向における下流かつ上方に向けて突出している。このため、第 1 突出部 3 7 に形成された補給口 3 2 a は、画像形成装置 1 の手前側に配置されることとなり、現像容器 3 2 へのトナーの補給作業を容易に行うことができる。

【0043】

特に、本実施の形態では、開閉部材 8 3 の上方に、装置奥側を中心に開閉可能な読取装置 2 0 0 が配置されているため、装置手前に補給口 3 2 a を配置した方が、補給口 3 2 a と読取装置 2 0 0 との間のスペースを有効活用できる。このため、補給口 3 2 a からトナーを補給する際の作業性を向上できる。

【0044】

第 1 突出部 3 7 の上部と第 2 突出部 3 8 の上部は、接続部としての把手部 3 9 によって接続されている。把手部 3 9 と搬送室 3 6 との間には、スキャナユニット 1 1（図 1（a）参照）から感光ドラム 2 1 に向けて出射されるレーザ L（図 1（a）参照）が通過可能な空隙としてのレーザ通過空間 S P が形成されている。

【0045】

把手部 3 9 は、ユーザが指を掛けて把持可能な摘み部 3 9 a を有しており、摘み部 3 9 a は、把手部 3 9 の天面から上方に突出して形成されている。第 1 突出部 3 7 は、内部が中空状に形成されており、上面に補給口 3 2 a が形成されている。補給口 3 2 a は、トナーパック 4 0 に対して連結可能に構成されている。

【0046】

補給口 3 2 a が先端部に形成される第 1 突出部 3 7 を、現像容器 3 2 の長手方向における一方側に設けることで、スキャナユニット 1 1 から出射されるレーザ L が通過可能なレーザ通過空間 S P を確保することができ、画像形成装置 1 を小型化できる。また、第 2 突出部 3 8 を現像容器 3 2 の長手方向における他方側に設けると共に第 1 突出部 3 7 及び第 2 突出部 3 8 を接続する把手部 3 9 を形成したので、プロセスカートリッジ 2 0 をプリンタ本体 1 0 0 から取り出す際のユーザビリティを向上できる。なお、第 2 突出部 3 8 は、第 1 突出部 3 7 と同様に中空形状に形成されてもよく、また中実形状でもよい。

【0047】

図 2 6 は、第 1 の実施の形態の変形例に係る現像容器 3 2 0 を示す斜視図である。現像容器 3 2 0 は、長手方向における端部に配置される突出部 3 7 0 を有し、突出部 3 7 0 は、現像容器 3 2 0 の長手方向における中央部よりも上方に突出している。突出部 3 7 0 には、トナーパック 4 0 を装着するための装着部 5 7 0 が設けられ、装着部 5 7 0 には、補給口 3 2 0 a が設けられている。

【0048】

突出部 3 7 0 は、図 5（b）に示す第 1 突出部 3 7 に対して、凹部 3 7 0 a が設けられている点異なる。凹部 3 7 0 a は、突出部 3 7 0 の側面に設けられており、現像容器 3 2 0 の長手方向における中央部から端部に向かう方向に凹んでいる。更に、凹部 3 7 0 a の凹み量は、感光ドラム 2 1 に近づくほど大きくなる。ここで、スキャナユニット 1 1 と現像容器 3 2 0 の間の距離を長くした場合に、トナーパック 4 0 の装着方向から見て、レーザ L の照射領域と装着部 5 7 0（補給口 3 2 0 a）とがオーバーラップすることが考えられる。鉛直方向において装着部 5 7 0 をレーザ L の上方に設けて、レーザ L が凹部 3 7 0 a を通過するように構成することによって、レーザ L と現像容器 3 2 0 との干渉を避ける

10

20

30

40

50

ことができる。これによって、レーザLとの干渉を避けるために突出部370を更に長手方向における端部側へ移動させる必要がないので、装置の小型化を実現できる。

【0049】

トナーパック40は、図5(a)乃至図6(b)に示すように、第1突出部37の装着部57に着脱可能に構成されている。また、トナーパック40は、開口部に設けられ開閉可能なシャッタ部材41と、装着部57に形成された複数（本実施の形態では3つ）の溝部32bに対応して形成された複数（本実施の形態では3つ）の突起42と、を有している。ユーザは、現像容器32にトナーを補給する場合、トナーパック40の突起42が装着部57の溝部32bを通過するように位置合わせして、トナーパック40を装着部57に連結する。そして、この状態でトナーパック40を180度回転させると、トナーパック40のシャッタ部材41が装着部57の不図示の突き当て部に突き当たることでトナーパック40の本体に対して回転し、シャッタ部材41が開かれる。これにより、トナーパック40に収容されたトナーがトナーパック40から漏下し、漏下したトナーは、補給口32aを介して中空状の第1突出部37に進入する。なお、シャッタ部材41は、補給口32a側に設けられてもよい。

【0050】

第1突出部37は、補給口32aの開口に対向する位置に、斜面37aを有しており、斜面37aは、搬送室36に向けて下り傾斜している。このため、補給口32aから補給されたトナーは、斜面37aによって搬送室36に案内される。図27は、攪拌部材34を示す斜視図である。攪拌部材34は、図6及び図27に示すように、長手方向に延びる攪拌軸34aと、攪拌軸34aに固定され、攪拌軸34aよりも径方向外側に延びる羽根部34bと、を有している。羽根部34bは、可撓性を有するシートである。攪拌部材34は、攪拌軸34aの軸部分34cを中心に回転する。

【0051】

攪拌部材34の搬送方向における上流側に配置された補給口32aから補給されたトナーは、攪拌部材34の回転に伴い、現像ローラ31及び供給ローラ33に向け、送り込まれることになる。攪拌部材34の搬送方向は、現像容器32の長手方向に平行な方向である。補給口32a及び第1突出部37は、現像容器32の長手方向における一端部に配置されているが、攪拌部材34の回転を繰り返すことで、現像容器32の全長に亘ってトナーが行きわたる。なお、本実施の形態においては、攪拌部材34は、攪拌軸34aと羽根部34bとで構成されているが、現像容器32の全長に亘ってトナーを行きわたらせる構成として、ラセン形状の攪拌軸を用いてもよい。

【0052】

本実施の形態では、トナーパック40は、図7及び図8(a)に示すように、変形容易なプラスチック製の袋体から構成されているが、これに限定されない。例えば、トナーパックは、図8(b)に示すように略円錐形状のボトル容器40Bから構成されてもよく、図8(c)に示すように紙製の紙容器40Cから構成されてもよい。いずれにしても、トナーパックは、その材質及び形状はどのようなものでも良い。また、トナーパックからトナーを吐出させる方法は、トナーパック40や紙容器40Cであればユーザが指で絞るようにするのが好適であり、ボトル容器40Bであればユーザが容器を叩く等して振動させながら漏下させるのが好適である。また、ボトル容器40Bからトナーを排出させるために、ボトル容器40B内に排出機構を設けてもよい。さらに、排出機構は、プリンタ本体100と係合してプリンタ本体100から駆動力を受ける構成でもよい。

【0053】

また、いずれのトナーパックにおいてもシャッタ部材41を省いてもよく、回転式のシャッタ部材41の代わりにスライド式のシャッタ部材を適用してもよい。また、シャッタ部材41は、トナーパックを補給口32aに装着したり装着状態でトナーパックを回転させたりすることで破壊される構成でも良く、シールのような取り外し可能な蓋構造であってもよい。

【0054】

〔トナー残量の検知方法〕

次に、現像容器 3 2 のトナー残量を検知する方法について、図 9 乃至図 1 1 を用いて説明する。本実施の形態の現像装置 3 0 には、現像容器 3 2 内のトナー残量に応じた状態を検知する第 1 トナー残量センサ 5 1 及び第 2 トナー残量センサ 5 2 が設置されている。

〔0055〕

第 1 トナー残量センサ 5 1 は、発光部 5 1 a 及び受光部 5 1 b を有し、第 2 トナー残量センサ 5 2 は、発光部 5 2 a 及び受光部 5 2 b を有している。図 1 0 は、トナー残量センサ 5 1, 5 2 の回路構成の一例を示す回路図である。なお、以下の説明では、第 1 トナー残量センサ 5 1 の回路構成について説明し、第 2 トナー残量センサ 5 2 の回路構成の説明は省略する。

〔0056〕

図 1 0 では、発光部 5 1 a に L E D を使用し、受光部 5 1 b には L E D からの光によりオン状態となるフォトランジスタを使用しているが、これに限定されない。例えば、発光部 5 1 a にハロゲンランプや蛍光灯を適用してもよく、受光部 5 1 b にフォトダイオードやアバランシェフォトダイオードを適用してもよい。なお、発光部 5 1 a と電源電圧 V_{cc} との間には、不図示のスイッチが設けられ、スイッチをオン状態にすることにより、電源電圧 V_{cc} からの電圧が発光部 5 1 a に印加され、発光部 5 1 a は導通状態となる。一方、受光部 5 1 b も電源電圧 V_{cc} との間には不図示のスイッチが設けられ、スイッチをオン状態にすることにより、検知した光量に応じた電流により受光部 5 1 b は導通状態となる。

〔0057〕

発光部 5 1 a には、電源電圧 V_{cc} と電流制限抵抗 R_1 が接続され、発光部 5 1 a は、電流制限抵抗 R_1 によって決定される電流により発光する。発光部 5 1 a から出射された光は、図 9 に示すように光路 Q_1 を通り、受光部 5 1 b によって受光される。受光部 5 1 b のコレクタ端子には電源電圧 V_{cc} が接続され、エミッタ端子には検出抵抗 R_2 が接続されている。フォトランジスタである受光部 5 1 b は、発光部 5 1 a から出射された光を受光し、受光した光量に応じた信号（電流）を出力する。この信号は、検出抵抗 R_2 により電圧 V_1 に変換され、制御部 9 0（図 1 2 参照）の A/D 変換部 9 5 に入力される。なお、第 2 トナー残量センサ 5 2 の受光部 5 2 b は、発光部 5 2 a から出射され光路 Q_2 を通った光を受光し、受光した光量に応じて電圧 V_2 が出力され、制御部 9 0 の A/D 変換部 9 5 に入力される。

〔0058〕

制御部 9 0（C P U 9 1）は、入力された電圧レベルに基づいて受光部 5 1 b, 5 2 b が発光部 5 1 a, 5 1 b から光を受光したか否か判断する。制御部 9 0（C P U 9 1）は、現像容器 3 2 内のトナーを攪拌部材 3 4 により一定時間攪拌させた時の受光部 5 1 b, 5 2 b が各光を検知した時間の長さを受光した光強度に基づいて、現像容器 3 2 内のトナー量を算出する。即ち、R O M 9 3 は、トナーを攪拌部材 3 4 で搬送した際の、受光時間及び光強度からトナー残量を出力できるテーブルを予め記憶しており、制御部 9 0 は、A/D 変換部 9 5 への入力とテーブルとに基づきトナー残量を予測／算出する。

〔0059〕

より具体的には、第 1 トナー残量センサ 5 1 の光路 Q_1 は、攪拌部材 3 4 の回転軌跡 T に交差するように設定されている。そして、攪拌部材 3 4 が 1 回転する際に攪拌部材 3 4 によって跳ね上げられるトナーによって光路 Q_1 が遮光された時間、すなわち受光部 5 1 b が発光部 5 1 a からの光を検知しない時間は、トナー残量に依存して変化する。また受光部 5 1 b での受光強度もトナー残量に依存して変化する。

〔0060〕

つまり、トナー残量が多いときは光路 Q_1 がトナーによって遮られやすいために受光部 5 1 b が受光している時間が短くなり、また受光部 5 1 b が受光する光の受光強度が小さくなる。一方、トナー残量が少ない時は反対に受光部 5 1 b が受光している時間が長くなり、また受光部 5 1 b が受光する光の受光強度は強くなる。従って、制御部 9 0 は、この

10

20

30

40

50

ように受光部 51b の受光時間及び受光強度に基づいて、後述するようにトナー残量が Low レベルなのか Mid レベルなのかを判断することができる。例えば、図 11 (a) に示すように、現像容器 32 の搬送室 36 内のトナーが微量の場合には、トナー残量が Low レベルであると判断される。なお、上記の説明においては、第 2 トナー残量センサ 52 は、攪拌部材 34 の回転軌跡 T に交差しない配置としているが、前述の第 1 トナー残量センサ 51 と同様に、攪拌部材 34 の回転軌跡 T に交差するように配置されていてもよい。

【0061】

また、第 2 トナー残量センサ 52 の光路 Q2 は、攪拌部材 34 の回転軌跡 T に交差しないように、回転軌跡 T よりも上方に設定されている。そして、第 2 トナー残量センサ 52 の受光部 52b は、光路 Q2 がトナーによって遮光された場合に発光部 52a からの光を検知せず、光路 Q2 がトナーによって遮光されない場合に発光部 52a からの光を検知する。従って、制御部 90 は、攪拌部材 34 の回転動作に拘わらず、受光部 52b が光を受光したか否かに基づいて、後述するようにトナー残量が Full レベルなのか否かを判断する。例えば、図 11 (b) に示すように、現像容器 32 の搬送室 36 内のトナーが多量の場合には、トナー残量が Full レベルであると判断される。なお、上記の説明においては、第 2 トナー残量センサ 52 は、攪拌部材 34 の回転軌跡 T に交差しない配置としているが、前述の第 1 トナー残量センサ 51 と同様に、攪拌部材 34 の回転軌跡 T に交差するように設定されていてもよい。

【0062】

なお、トナー残量の検知／推定方法については、図 9 で説明した光トナー残量検出の方式に限定されることはなく、様々な周知の方式のトナー残量の検知／推定方法を採用できる。例えば、2 枚以上の現像ローラ長手方向に延びる金属プレート、又は導電樹脂シートを、枠体である現像容器 32 の内壁に配置し、2 枚の金属プレート又は導電樹脂シート間の静電容量を計測し、トナー残量を検知／推定しても良い。或いは、現像装置 30 を下から支持する形でロードセルを設け、CPU 91 が、ロードセルで計測される重量より、トナーが空の場合の現像装置 30 の重量を減算することで、トナー残量を演算するようにしても良い。また、第 1 トナー残量センサ 51 を省略し、第 2 トナー残量センサ 52 の検知結果と、レーザ光の発光状況から、制御部 90 (CPU 91) がトナー残量を演算するようにしても良い。

【0063】

〔画像形成装置の制御系〕

図 12 は、画像形成装置 1 の制御系を示すブロック図である。画像形成装置 1 の制御手段としての制御部 90 は、演算装置としての CPU 91 と、CPU 91 の作業領域として使用される RAM 92 と、各種プログラムを格納する ROM 93 と、を有している。また、制御部 90 は、外部の機器と接続される入出力ポートとしての I/O インターフェース 94 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換部 95 と、を有している。

【0064】

制御部 90 の入力側には、第 1 トナー残量センサ 51、第 2 トナー残量センサ 52、装着センサ 53 及び開閉センサ 54 が接続されており、装着センサ 53 は、トナーパック 40 が現像容器 32 の補給口 32a に装着されたことを検知する。例えば、装着センサ 53 は、補給口 32a に設けられ、トナーパック 40 の突起 42 によって押圧されることで検知信号を出力する感圧スイッチから構成される。また、開閉センサ 54 は、開閉部材 83 がトップカバー 82 に対して開かれたか否かを検知する。開閉センサ 54 は、例えば感圧スイッチや磁気センサから構成される。

【0065】

また、制御部 90 には、操作部 300 と、画像形成部 10 と、トナー残量に関する情報を報知可能な報知手段としてのトナー残量パネル 400 と、が接続されており、操作部 300 は、各種の設定画面を表示可能な表示部 301 及び物理キー等を有している。表示部 301 は、例えば液晶パネルから構成される。画像形成部 10 は、感光ドラム 21、現像ローラ 31、供給ローラ 33 及び攪拌部材 34 等を駆動する駆動源としてのモータ M1 を

有している。なお、感光ドラム 2 1、現像ローラ 3 1 及び供給ローラ 3 3 と、攪拌部材 3 4 と、をそれぞれ別個のモータによって駆動するように構成してもよい。

【0066】

トナー残量パネル 4 0 0 は、図 1 (b) 及び図 1 7 に示すように、プリンタ本体 1 0 0 の筐体の前面の右側、すなわち左側に配置された操作部 3 0 0 とは反対側に設けられており、現像容器 3 2 内のトナー残量に関する情報を表示する。本実施の形態では、トナー残量パネル 4 0 0 は、上下に並設される複数（本実施の形態では 3 つ）の目盛りからなるパネル部材であり、各目盛りが上記 L o w レベル、M i d レベル及び F u l l レベルに対応している。

【0067】

すなわち、図 1 7 (a) に示すように、下方の目盛りのみが点灯している場合には、現像容器 3 2 のトナー残量は第 3 状態としての L o w レベルを示す。図 1 7 (b) に示すように、下方及び中央の目盛りが点灯し、上方の目盛りが消灯している場合には、現像容器 3 2 のトナー残量は第 2 状態としての M i d レベルを示す。図 1 7 (c) に示すように、3 つの目盛りの全てが点灯している場合には、現像容器 3 2 のトナー残量は第 1 状態としての F u l l レベルを示す。なお、トナー残量パネル 4 0 0 は、液晶パネルに限らず、L E D や白熱灯等の光源及び拡散レンズから構成されてもよい。なお、図 1 7 に示した例では、トナー残量を表す報知手段として説明したが、これに限定されない。例えば、図 1 7 (a) の表示をトナー補給が必要であることの表示にし、図 1 7 (b) の表示をトナー補給が不要であることの表示にし、図 1 7 (c) の表示をトナー補給が十分に行われたことを示す表示としても良い。

【0068】

〔トナー補給処理〕

次に、トナーパック 4 0 内のトナーを現像容器 3 2 に補給するトナー補給処理について説明する。図 1 3 に示すように、トナー補給処理がスタートすると、制御部 9 0 は、補給動作開始指示があったか否かを判断する（ステップ S 1）。本実施の形態では、補給動作開始指示は、図 1 5 に示すように、操作部 3 0 0 によるユーザの操作である。具体的には、ユーザが操作部 3 0 0 を操作し、表示部 3 0 1 にボタン 1 の操作を促すメッセージを表示させた状態で、ボタン 1 を押し操作することで、補給動作開始指示が出力される。

【0069】

なお、この時、トナーパック 4 0 は現像容器 3 2 の補給口 3 2 a に装着された状態であるため、開閉部材 8 3 は開かれた状態となっている。操作部 3 0 0 及び補給口 3 2 a は、共に装置左側に配置されているため、操作部 3 0 0 の操作をしつつトナーパック 4 0 を用いたトナー補給作業を容易に行うことができる。また、開閉部材 8 3 が開かれたことを開閉センサ 5 4 が検知すると、制御部 9 0 は、画像形成装置 1 による画像形成動作を禁止及び停止させる。このため、開閉部材 8 3 が開かれた状態では、画像形成装置 1 の各搬送ローラ、感光ドラム 2 1 及びスキャナユニット 1 1 等は停止している。

【0070】

なお、補給動作開始指示は、ボタン 1 の押し操作に限らず、表示部 3 0 1 におけるタッチ操作や、装着センサ 5 3 によってトナーパック 4 0 の補給口 3 2 a への装着が検知されたことに応じて、補給動作開始指示が出力されてもよい。また、トナーパック 4 0 のシャッタ部材 4 1 が開かれたことを検知するセンサを設け、このセンサの検知結果に基づいて補給動作開始指示が出力されてもよい。また、開閉センサ 5 4 が開閉部材 8 3 の開き操作を検知したことに基づいて補給動作開始指示を出力してもよい。また、開閉部材 8 3 が開かれた際には、プロセスカートリッジ 2 0 に印加される高圧電源を切り、攪拌部材 3 4 を駆動するモータ M 1 のみを駆動可能に構成してもよい。

【0071】

補給動作開始指示があったと判断された場合（ステップ S 1 : Y e s）、制御部 9 0 は、後述するタイマー T 1、T 2 のパラメータを初期値（例えばゼロ）に初期化し、タイマー T 1、T 2 をスタートする（ステップ S 2）。そして、制御部 9 0 は、モータ M 1 を駆

10

20

30

40

50

動させ（ステップS3）、攪拌部材34が回転する。

【0072】

次に、制御部90は、トナー残量検出処理を実行する（ステップS4）。トナー残量検出処理が実行されると、図14に示すように、制御部90は、第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52の発光部51a、52aを発光させる（ステップS41）。そして、制御部90は、第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52の受光部51b、52bがそれぞれ出力する電圧V1、V2をA/D変換部95によってデジタル信号（以下、A/D変換値とする）に変換する（ステップS42）。

【0073】

次に、制御部90は、電圧V2のA/D変換値が光路Q2が遮光されていることを示しているか否かを判断する（ステップS43）。光路Q2が遮光されていることを示している場合（ステップS43：Yes）、制御部90は、トナー残量パネル400にトナー残量がFullレベルであることを表示させる（ステップS44）。すなわち、図17（c）に示すように、トナー残量パネル400の3つの目盛り全てが点灯する。

【0074】

電圧V2のA/D変換値が、光路Q2が遮光されていることを示していない場合（ステップS43：No）、制御部90は、電圧V1のA/D変換値に基づいて現像容器32内のトナーの残量情報を算出する（ステップS45）。そして、制御部90は、算出されたトナーの残量情報に基づいて、トナー残量パネル400にトナー残量がLowレベル又はMidレベルであることを表示させる（ステップS46）。ステップS44又はステップS46が完了すると、トナー残量検出処理を終了する。すなわち、検出手段としての第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52は、攪拌部材34が動作している最中に現像容器32に収容された現像剤量に応じた残量情報を出力する。

【0075】

次に、制御部90は、図13に示すように、タイマーT2が閾値β以上であるか否かを判断する（ステップS5）。閾値βは、予め設定される値であり、トナー残量検出処理が繰り返し実行される間隔に相当する。なお、 $\alpha > \beta$ である。タイマーT2が閾値β以上の場合（ステップS5：Yes）、制御部90は、タイマーT2を初期化して再スタートさせ（ステップS6）、ステップS4に戻る。すなわち、タイマーT2が閾値βとなる毎に、トナー残量検出処理（ステップS4）が繰り返し行われる。例えば、閾値βが1秒に設定されている場合、ステップS4、S5、S6において、トナー残量検出処理は1秒おきに繰り返し行われる。

【0076】

また、タイマーT2が閾値β未満の場合（ステップS5：No）、制御部90は、タイマーT1が閾値α以上であるか否かを判断する（ステップS7）。閾値αは、予め設定される値であり、トナー補給処理におけるモータM1及び攪拌部材34の駆動時間に相当する。タイマーT1が閾値α未満の場合（ステップS7：No）、ステップS5に戻る。タイマーT1が閾値α以上の場合（ステップS7：Yes）、制御部90は、モータM1の駆動を停止させ（ステップS8）、トナー補給処理を終了する。例えば、閾値αが10秒に設定されている場合、ステップS3でモータM1が駆動を開始してからステップS8でモータM1が停止されるまでが10秒となる。

【0077】

上述したトナー補給処理において、図16（a）に示すようにトナーパック40からトナーが現像容器32内に落下すると、トナーは、第1突出部37を通して搬送室36に進入する。補給口32a及び第1突出部37は、現像容器32の長手方向における一端部に配置されているため、搬送室36には、一端部側に一括してトナーが供給される。

【0078】

ここでトナーを搬送室36に供給する際に、攪拌部材34が回転していない場合を考える。トナーパック40からトナーを現像容器32内に落下させた場合に、トナーを収容する搬送室36において、攪拌部材34を回転させないと、落下したトナーが感光ドラム2

10

20

30

40

50

1の長手全域に行きわたるのに時間を要する。この時間が長くなると、トナー補給作業を行っているユーザが、トナーが搬送室36内に補給されたことを確認するまで時間を要し、ユーザビリティを低下させてしまう。

【0079】

そこで、本実施の形態では、トナー補給処理において補給開始時から攪拌部材34を所定時間（閾値 α ）駆動させる。これにより、図16（b）（c）に示すように、トナーパック40から現像容器32の一端部に供給されたトナーが、攪拌部材34によって現像容器32の搬送室36の長手方向における全長に亘って早期に均される。このため、ユーザが、トナー補給が行われたことを確認するまでの時間を短縮化し、ユーザビリティを向上できる。また、現像容器32に収容されるトナーが均されるので、第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52によるトナーの残量情報の検知の精度を向上できる。

10

【0080】

そして、トナー補給処理中は、所定時間（閾値 β ）毎に第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52によって、現像容器32内のトナーの残量情報が検知される。例えば、図17（a）に示すように、トナー残量パネル400が、トナー残量がLowレベルであることを表示した状態で、ユーザはトナーパック40から現像容器32にトナーを補給する。

【0081】

すると、トナー残量パネル400は、図17（b）に示すようにトナー残量がMidレベルであることを表示した後、図17（c）に示すようにトナー残量がFullレベルであることを表示する。これにより、ユーザは、トナーパック40から現像容器32にトナーが補給されたことを確実に認知することができ、ユーザビリティを向上することができる。

20

【0082】

ここで図16（a）～（c）の断面図は、図6の16A-16A断面を示す。図16（a）（b）では、発光部52aが感光ドラム21の長手方向右端に配置されていることが示されている。また、発光部51a及び受光部51b、52bも同一／略同一の感光ドラム21長手位置に配置されているものとする。装置本体内のセンサ配置制約により、センサの配置を図16（a）（b）に示されるようにする場合がある。そのようなときも、トナー補給時の攪拌部材34の回転により、上述したようなユーザビリティ向上を図れる。

30

【0083】

また、場合によっては、補給口32aの直下付近にセンサを配置する場合もある。そのような場合、図16（b）に示されるように、補給されたトナーが左側に偏り、感光ドラム21の長手全域でトナー剖面が均されているまで時間を要してしまう場合がある。正確なトナー補給状態を検知するには、感光ドラム21の長手全域でトナー剖面が均されている必要がある。しかしそのような場合でも、本実施例では、トナー補給時の攪拌部材34の回転により、感光ドラム21の長手全域でトナー剖面が短時間で均され、ユーザビリティを向上させることができる。

【0084】

〔トナーパックに充填されているトナー量と現像容器の容積の関係〕

40

次に、トナーパック40に充填されているトナー量と現像容器32の容積の関係について説明する。現像容器32は、図18（a）に示すように、Z[g]のトナーを収容可能である。なお、図18（a）～（c）では、グラム（g）換算で表記しているが、ミリリットル（ml）等の容積を示す単位に換算してもよい。

【0085】

現像容器32に収容されたトナーが0[g]～X[g]の場合には、第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52の検知結果に基づいて、トナー残量パネル400はLowレベルの表示となる。X[g]が第2の量に対応し、0[g]～X[g]のトナー量が、第2の量未満のトナー量に対応する。

【0086】

50

現像容器 3 2 に収容されたトナーが $X [g] \sim Y [g]$ の場合には、第 1 トナー残量センサ 5 1 及び第 2 トナー残量センサ 5 2 の検知結果に基づいて、トナー残量パネル 4 0 0 は $M i d$ レベルの表示となる。 $Y [g]$ が第 1 の量に対応し、 $X [g] \sim Y [g]$ のトナー量が、第 1 の量未満のトナー量に対応する。

【0087】

現像容器 3 2 に収容されたトナーが $Y [g]$ 以上の場合には、第 1 トナー残量センサ 5 1 及び第 2 トナー残量センサ 5 2 の検知結果に基づいて、トナー残量パネル 4 0 0 は $F u l l$ レベルの表示となる。 $Y [g]$ 以上のトナー量が第 1 の量以上のトナー量に対応する。

【0088】

図 1 8 (b) は、トナーが $A [g]$ 充填されたトナーパック 4 0 によって現像容器 3 2 にトナーを補給した場合のトナー量を示すグラフである。図 1 8 (c) は、トナーが $B [g]$ ($> A$) 充填されたトナーパック 4 0 によって現像容器 3 2 にトナーを補給した場合のトナー量を示すグラフである。なお、トナーパック 4 0 の製品ラインナップは、 $A [g]$ だけトナーが充填された小容量のトナーパックと、 $B [g]$ だけトナーが充填された大容量のトナーパックと、のいずれか一方でも両方でもよい。また、トナーパック 4 0 の製品ラインナップは、2 種類に限らず 3 種類以上用意してもよい。

【0089】

本実施の形態では、補給容器としてのトナーパック 4 0 に充填されているトナーの量 (A , B) は、以下の式 (1) (2) を満たす。

$$Y \leq A < Z - Y \quad \dots (1)$$

$$Y \leq B < Z - Y \quad \dots (2)$$

【0090】

図 1 8 (b) に示すように、現像容器 3 2 に残ったトナーが $0 [g] \sim X [g]$ の間の $R [g]$ の場合に、トナーパック 4 0 によって $A [g]$ だけトナーを現像容器 3 2 に補給すると、現像容器 3 2 には $(R + A) [g]$ のトナーが収容されることとなる。上記式 (1) により、 $Y < (R + A)$ となるため、トナー補給後のトナー残量パネル 4 0 0 は、 $F u l l$ レベルの表示となる。すなわち、 $F u l l$ レベルの閾値である $Y [g]$ は、トナーパック 4 0 より補給される補給量 $A [g]$ よりも少ない。

【0091】

また、図 1 8 (c) に示すように、現像容器 3 2 に残ったトナーが $R [g]$ の場合に、トナーパック 4 0 によって $B [g]$ だけトナーを現像容器 3 2 に補給すると、現像容器 3 2 には $(R + B) [g]$ のトナーが収容されることとなる。上記式 (2) により、 $Y < (R + B)$ となるため、トナー補給後のトナー残量パネル 4 0 0 は、 $F u l l$ レベルの表示となる。

【0092】

このように、現像容器 3 2 の容積は、トナー残量パネル 4 0 0 が $M i d$ レベル又は $L o w$ レベルの表示となっている際にトナー補給されることで、必ずトナー残量パネル 4 0 0 が $F u l l$ レベルとなるように設定される。なお、一本のトナーパック 4 0 によって必ずしも $F u l l$ レベルとなるように現像容器 3 2 の容積が設定される必要はなく、例えば少量のトナーを収容した複数本のトナーパック 4 0 を補給することで $F u l l$ レベルとなるようにしてもよい。

【0093】

また、現像容器 3 2 の容積は、上記式 (1) (2) より、トナー残量パネル 4 0 0 が $M i d$ レベル又は $L o w$ レベルの表示となっている際にトナーパック 4 0 に充填されているトナーの全量が現像容器 3 2 に移動できるように設定されている。すなわち、現像容器 3 2 に収容可能な現像剤の最大量 $Z [g]$ は、 $F u l l$ レベルと $M i d$ レベルの境界である $Y [g]$ に、トナーパック 4 0 が収容する現像剤の量 ($A [g]$ 又は $B [g]$) を加算した値よりも大きい。言い換えれば、トナーパック 4 0 に充填されているトナーの量は、現像容器 3 2 に収容可能な最大のトナー量 ($Z [g]$) と、 $M i d$ レベルと $F u l l$ レベルとの境界のトナー残量 ($Y [g]$) と、の差分よりも少ない。

【0094】

これにより、トナーパック40を用いて現像容器32にトナーを補給している途中で現像容器32にトナーが満杯となることが無く、トナー補給中に補給口32aからトナーが漏れ出ることを低減できる。

【0095】

以上のように、本実施の形態では、トップカバー82の排出トレイ81に第2開口部82aが形成されており、更にトップカバー82に開閉可能に支持される開閉部材83が設けられている。開閉部材83は、閉状態で第2開口部82aを覆い、かつ開状態で現像容器32の補給口32aを露出させる。このため、ユーザは、開閉部材83を開けるだけで、補給口32aにアクセスすることができる。

10

【0096】

本実施の形態は、補給口32aからトナーパック40によって直接、現像容器32にトナーを補給する方式（直接補給方式）を採用しているため、現像容器32へのトナーの補給に当たって、プロセスカートリッジ20を取り出す必要が無い。また、現像容器32の補給口32aは、搬送室36の長手方向における一端部から上方に突出する第1突出部37の上面に形成されているため、第2開口部82aに近接して配置されている。このため、ユーザは、補給口32aを介して現像容器32へのトナー補給作業を容易に行うことができる。また、現像容器32にトナーを補給するのにあたって、現像ローラ31や供給ローラ33等の部品を交換しないため、コストダウンできる。

【0097】

また、第1突出部37、第2突出部38、把手部39及び搬送室36に囲まれるようにレーザ通過空間SPを形成したので、現像容器32とスキャナユニット11とを近接して配置することができ、画像形成装置1を小型化することができる。

20

【0098】

更に、トナーパック40を補給口32aに装着して、トナー補給作業を行う時には、攪拌部材34が駆動するため、補給口32aが現像容器32の長手方向における一端部側に配置されていたとしても、パッキング現象を低減できる。これにより、画像不良を低減できると共に、トナーの残量情報の検知精度を向上できる。

【0099】

また、現像容器32に収容可能な現像剤の最大量Z[g]は、FullレベルとMidレベルの境界であるY[g]に、トナーパック40が収容する現像剤の量(A[g]又はB[g])を加算した値よりも大きくなるように設定されている。このため、トナーパック40を用いて現像容器32にトナーを補給している途中で現像容器32にトナーが満杯となることが無く、トナー補給中に補給口32aからトナーが漏れ出ることを低減できる。このように画像形成装置1を構成することで、ユーザに求められるニーズを満たす画像形成装置の一形態を提供することができる。

30

【0100】

なお、本実施の形態では、トナー補給処理において、ユーザによる操作部300のボタン1の操作に基づいて攪拌部材34を所定時間（閾値 α ）駆動させたが、これに限定されない。例えば、ボタン1を1回押すことで攪拌部材34の駆動が開始され、ボタン1を再び押すことで攪拌部材34の駆動が停止されてもよい。また、ボタン1を押し続けている間のみ攪拌部材34を駆動してもよい。

40

【0101】

また、現像容器32のトナー残量がLowレベルになったら、表示部301にトナー補給を促すための補給通知を表示してもよい。また、トナーが無くなったら表示部301にトナー補給を促すための補給通知を表示してもよい。

【0102】

また、現像容器32のトナー残量は、トナー残量パネル400によってユーザに報知されるが、本実施の形態のように3つの目盛りから構成されなくてもよい。例えば、トナー残量パネル400は、1つ、2つ又は4つ以上の目盛りから構成されてもよい。また、パ

50

ーセント表示やゲージ表示によって、トナー残量を連続的に表示するように構成してもよい。また、トナー残量のユーザへの通知は、スピーカーを用いて音声により行ってもよい。

【0103】

＜第1変形例＞

図19(a)に第1の実施の形態の第1変形例を示す。図19(a)に示すように、画像形成装置1Bは、現像容器の補給口132aが装置右側に配置されており、開閉部材83Bも、装置右側に配置されている。開閉部材83Bは、開状態で補給口132aを露出させ、閉状態で補給口132aを覆う。このように、補給口132aを装置右側に配置することで、補給口132aがトナー残量パネル400と近接する。このため、トナーパック40を用いて現像容器にトナー補給をする際に、トナー残量パネル400を容易に確認することができる。

10

【0104】

＜第2変形例＞

また、図19(a)に示す形態に限らず、図19(b)に示すように、開閉部材83Cを手前側に開くように構成された画像形成装置1Cに本発明を適用してもよい。

【0105】

＜第3変形例＞

また、図19(c)に示すように、開閉部材83Dを奥側に開くように構成された画像形成装置1Dに本発明を適用してもよい。

【0106】

＜第4変形例＞

また、図20(a)に示すように、操作部300Eは、プリンタ本体100ではなく読取装置200に配置されてもよく、またトナー残量パネル400と共に装置右側に配置してもよい。なお、操作部300E及びトナー残量パネル400の両方を装置右側に配置してもよいことはもちろんである。

20

【0107】

＜第5変形例＞

また、図20(b)に示すように、トナー残量パネル400Fを装置左側に配置し、操作部300Fを装置右側に配置してもよい。

【0108】

＜第2の実施の形態＞

次いで、本発明の第2の実施の形態について説明するが、第2の実施の形態は、第1の実施の形態の補給口32aの構成を変更したものである。このため、第1の実施の形態と同様の構成については、図示を省略、又は図に同一符号を付して説明する。

30

【0109】

図21(a)に示すように、画像形成装置1Gは、トップカバー82に開閉部材83Gが開閉可能に支持されており、開閉部材83Gは、装置奥側に開くように構成されている。開閉部材83Gを開くことで、現像容器32Gの補給口232aが露出する。そして、補給口232aは、鉛直方向に対して傾斜するように、排出口ーラ対80の排出方向における下流かつ上方に向けて開口している、言い換えれば、補給口232aは、斜め手前上方に向かって開口している。

40

【0110】

このように補給口232aを構成することで、トナーパック40は、補給口232aに装着された状態で手前に傾斜した状態となる。このため、補給口232aと読取装置200との間のスペースを有効活用でき、大容量のトナーパックも補給口232aに装着可能となる。

【0111】

なお、図22(a)(b)に示すように、開閉部材83H及び読取装置200は、図21(a)(b)よりも浅い角度で保持されるように構成してもよい。このように構成することで、画像形成装置1の設置スペースを省スペース化することができる。

50

【0112】

＜第3の実施の形態＞

次いで、本発明の第3の実施の形態について説明するが、第3の実施の形態は、第1の実施の形態のカートリッジガイド102の構成を変更したものである。このため、第1の実施の形態と同様の構成については、図示を省略、又は図に同一符号を付して説明する。

【0113】

画像形成装置1Jは、図23(a)(b)に示すように、プリンタ本体100J及び読取装置200を有しており、プリンタ本体100Jは、カートリッジガイド102Jを有している。カートリッジガイド102Jは、感光ドラム21の軸方向における端部に設けられた突出部21a(図5(a)参照)に摺動することで、プロセスカートリッジ20を引出す際にプロセスカートリッジ20を案内する。

10

【0114】

カートリッジガイド102Jの引き出し方向における下流端には、抜き止め102Jaが形成されている。このため、図23(b)に示すように、プロセスカートリッジ20をユーザが引き出すと、プロセスカートリッジ20の突出部21aが抜き止め102Jaに突き当たり、プロセスカートリッジ20はプリンタ本体100Jから取り外されることはない。なお、抜き止め102Jaの近傍には、不図示の回転止めが設けられており、プロセスカートリッジ20は、抜き止め102Jaに突き当たった状態で、回転止めによって回転することなく保持される。

【0115】

20

このように、プロセスカートリッジ20がカートリッジガイド102Jに沿って引き出された状態では、図24及び図25(a)(b)に示すように、補給口32aが画像形成装置1Jの手前側に位置している。このため、トナーパック40を用いて補給口32aから現像容器32にトナーを補給するトナー補給作業を容易に行うことができる。また、補給口32aの直上には、大きな空間が存在するため、大容量のトナーパックを補給口32aに装着することができる。なお、既述のいずれの実施の形態及び変形例は、適宜組み合わせてもよい。

【0116】

なお、既述のいずれの形態においても、プリンタ本体の上方に読取装置200を設けていたが、これに限定されない。すなわち、画像形成装置は、読取装置を有さないプリンタでもよい。また、読取装置は、原稿を給送するADF(Auto Document Feeder)を備えた読取装置でも良い。

30

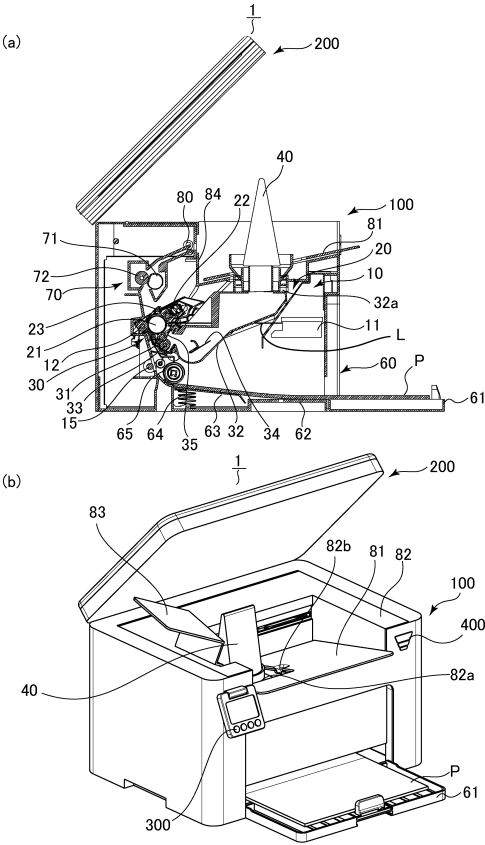
【符号の説明】

【0117】

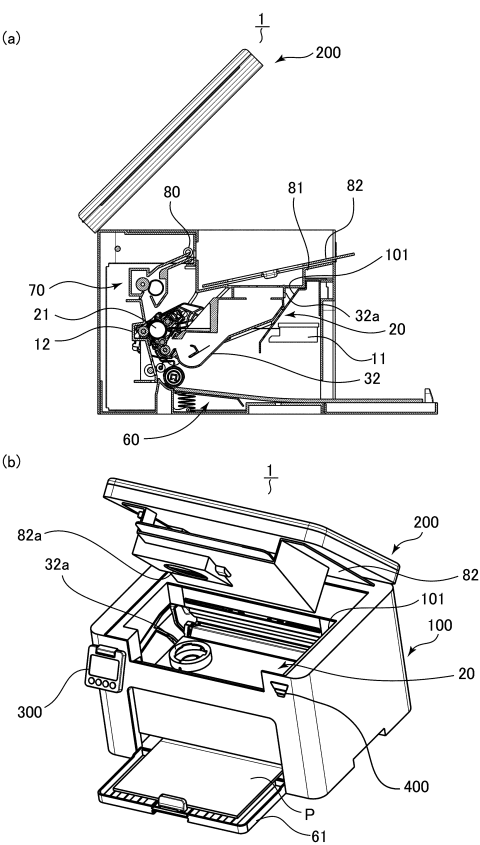
1：画像形成装置／12：転写手段(転写ローラ)／21：像担持体(感光ドラム)／31：現像剤担持体(現像ローラ)／32：現像容器／32a：補給口／34：攪拌部材／36：収容部(搬送室)／40：補給容器(トナーパック)／83：開閉部材／90：制御手段(制御部)／100：プリンタ本体／300：操作部／M1：駆動源(モータ)

40

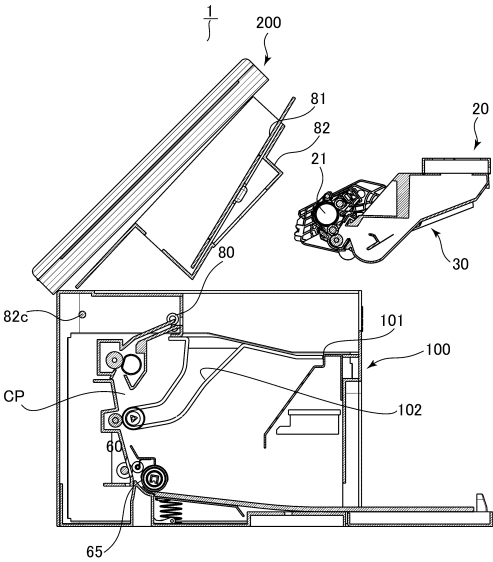
【図面】
【図 1】



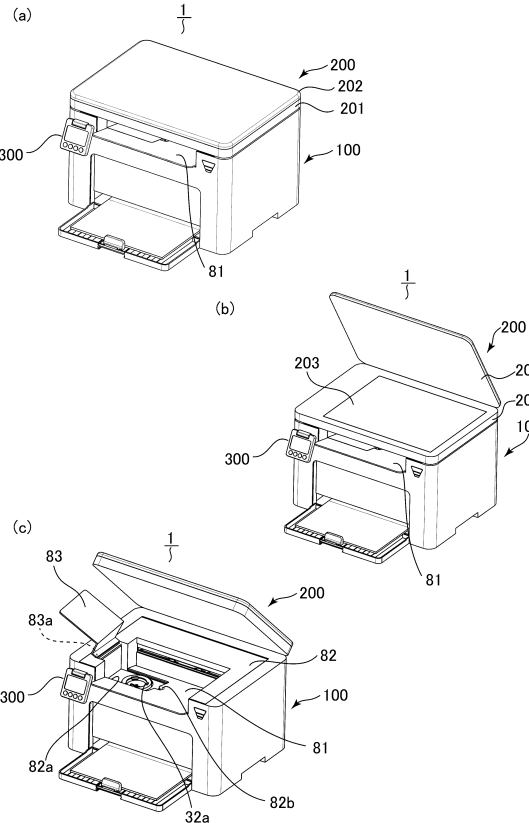
【図 2】



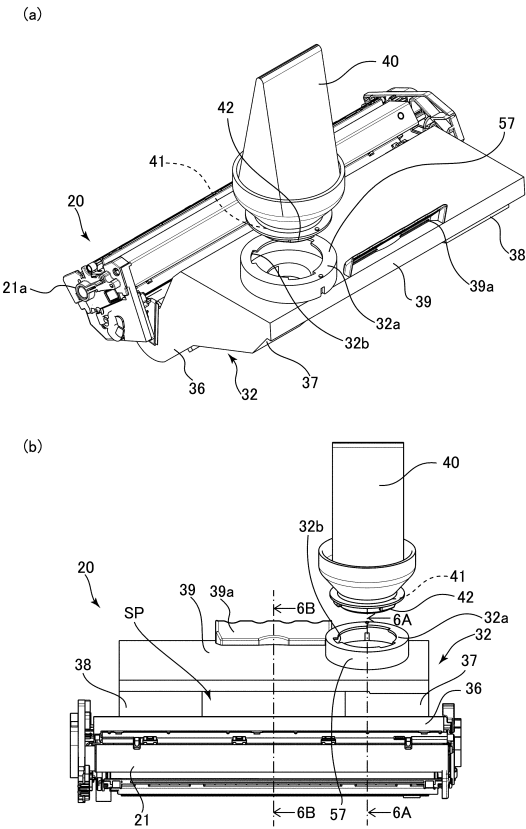
【図 3】



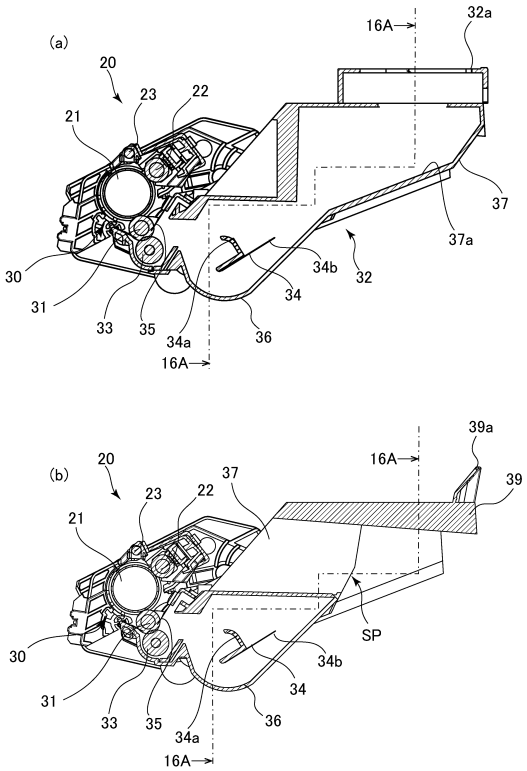
【図 4】



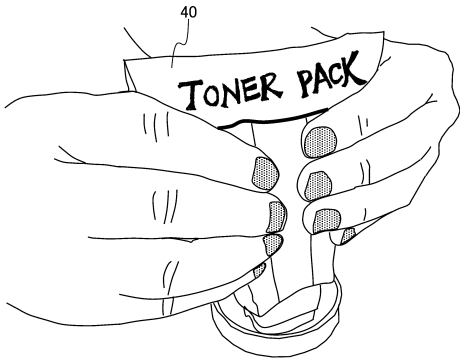
【図 5】



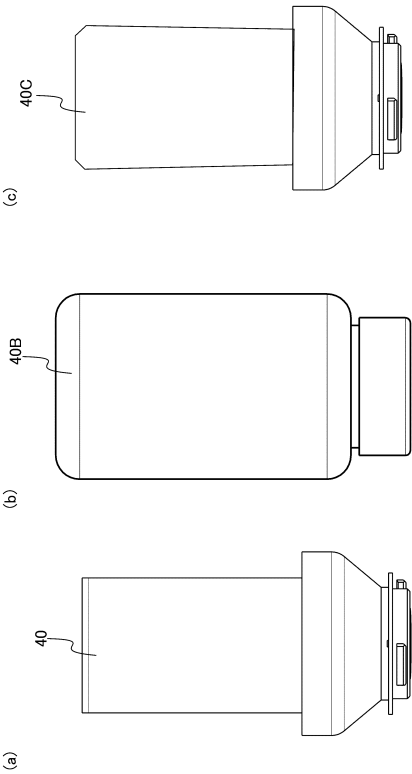
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

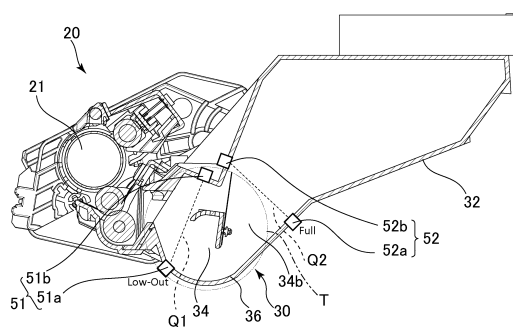
20

30

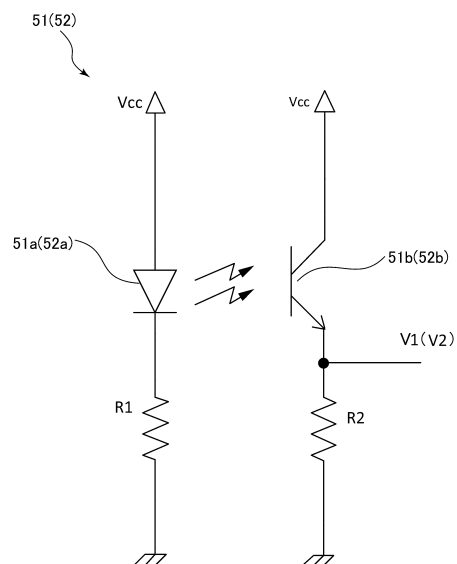
40

50

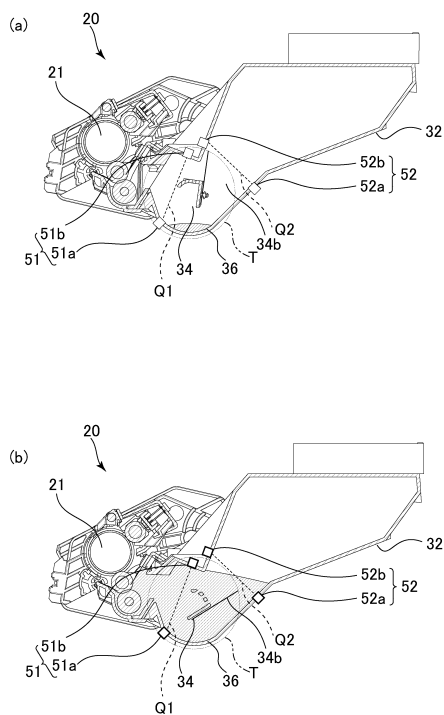
【図 9】



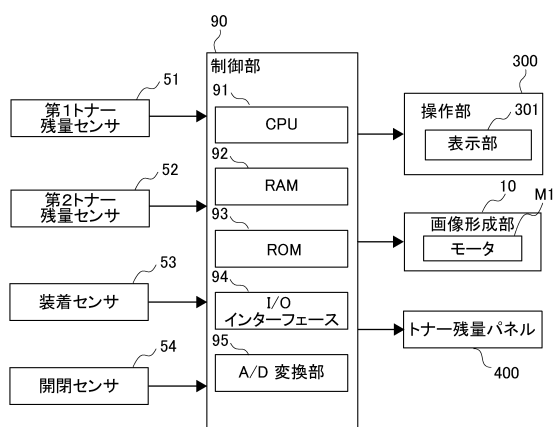
【図 10】



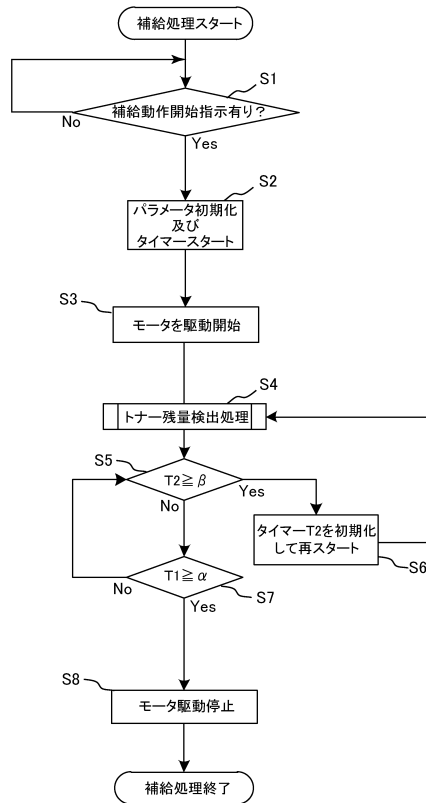
【図 11】



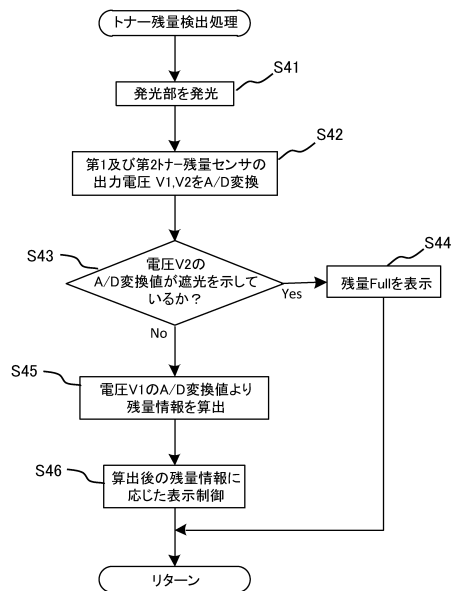
【図 12】



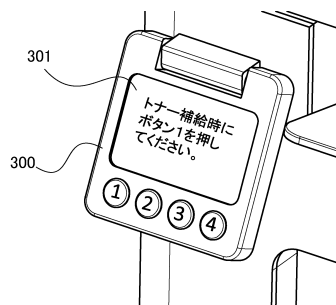
【図 1 3】



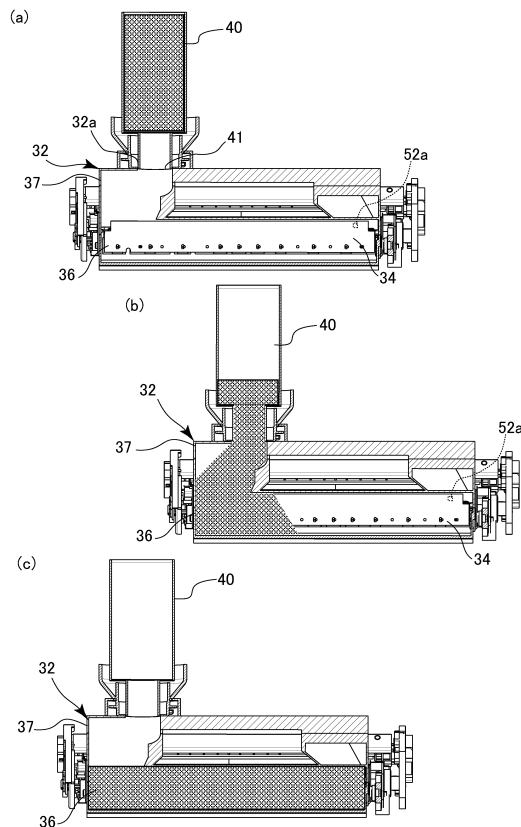
【図 1 4】



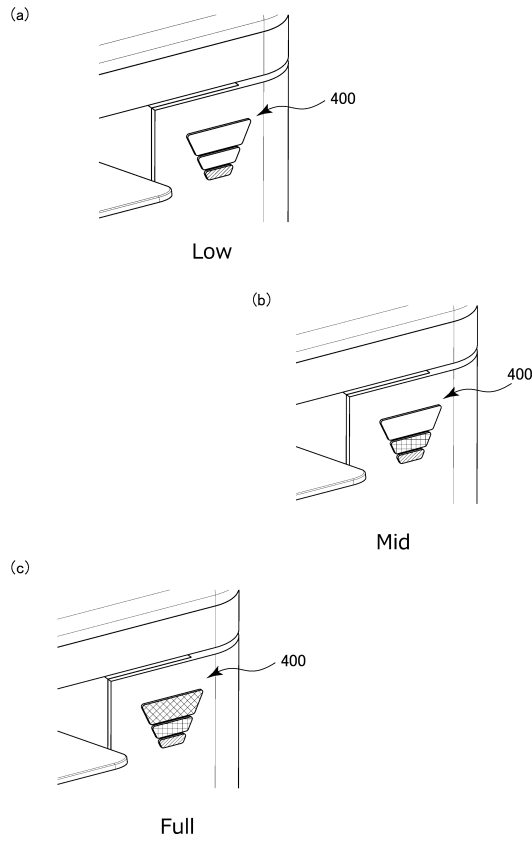
【図 1 5】



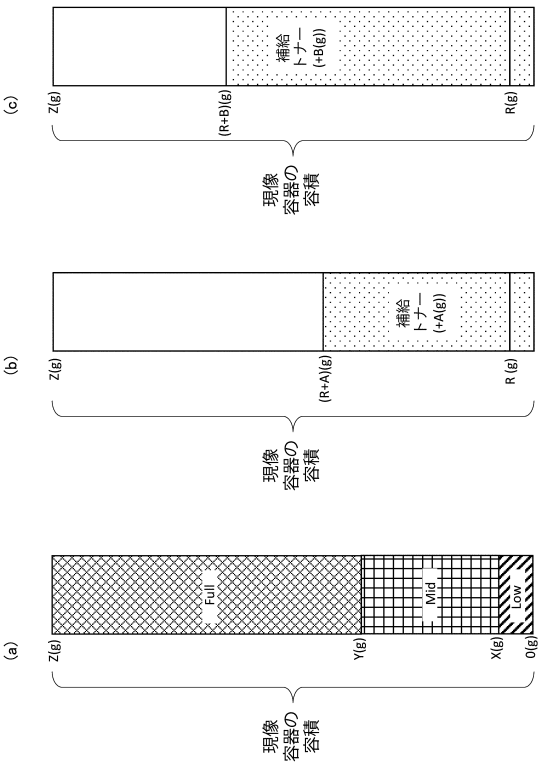
【図 1 6】



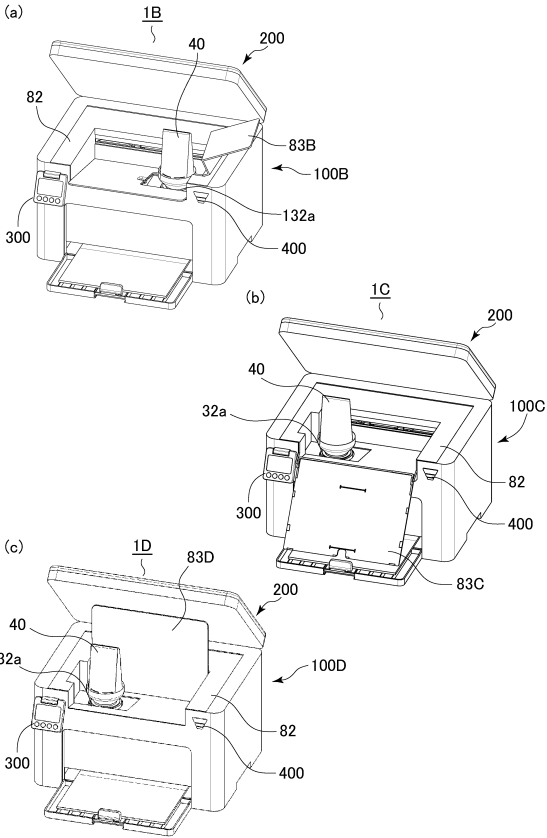
【図 17】



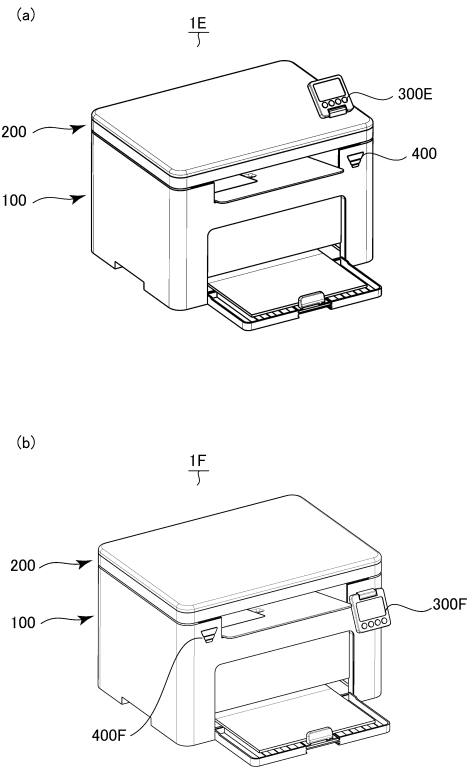
【図 18】



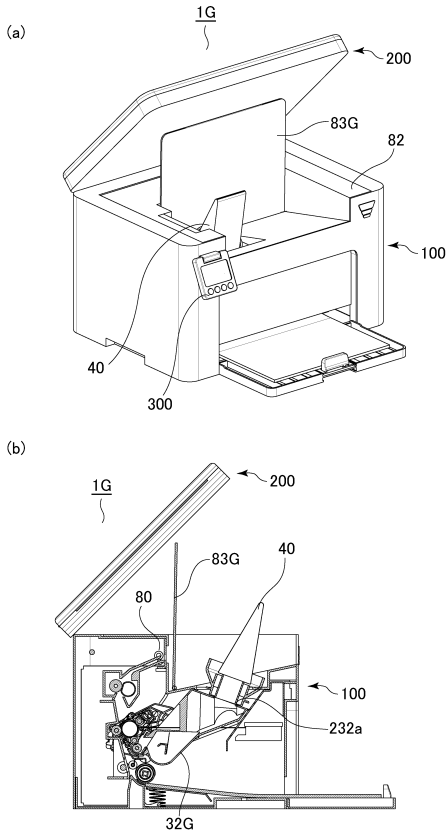
【図 19】



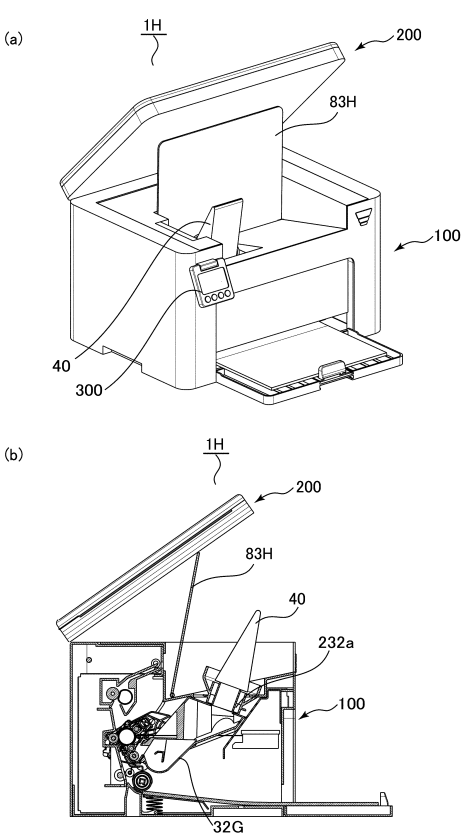
【図 20】



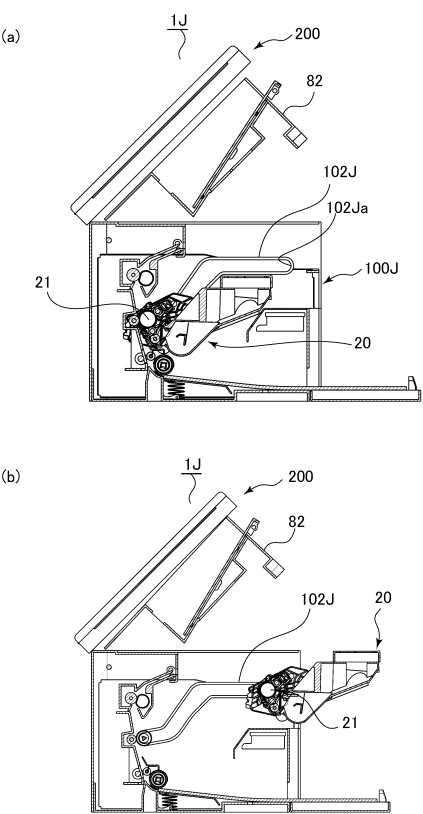
【図 2 1】



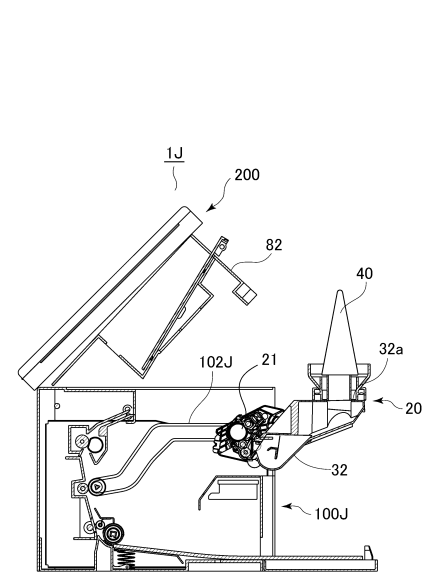
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

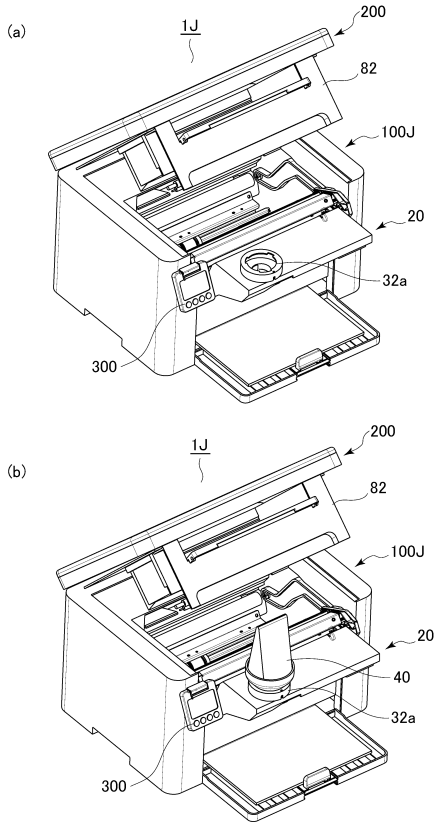
20

30

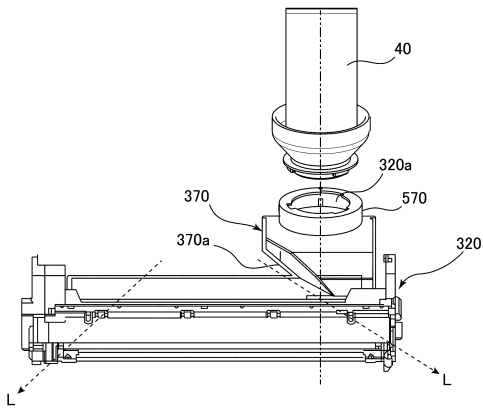
40

50

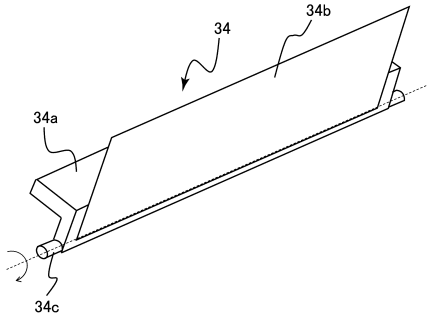
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



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 豊田 彬敏
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 稲葉 雄一郎
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 飯田 健一
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
(72)発明者 新谷 進
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 佐藤 孝幸
(56)参考文献 特開平4-19680 (JP, A)
特開2000-347489 (JP, A)
特開2008-241771 (JP, A)
特開昭62-28779 (JP, A)
特開昭61-138969 (JP, A)
実開昭59-27562 (JP, U)
米国特許第6266506 (US, B1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 21/16
G03G 21/00
G03G 15/08