

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7453803号
(P7453803)

(45)発行日 令和6年3月21日(2024.3.21)

(24)登録日 令和6年3月12日(2024.3.12)

(51)国際特許分類

G 0 3 G	21/14 (2006.01)	F I	G 0 3 G	21/14	
G 0 3 G	15/08 (2006.01)		G 0 3 G	15/08	3 2 2 C
G 0 3 G	21/00 (2006.01)		G 0 3 G	21/00	3 8 6
G 0 3 G	21/16 (2006.01)		G 0 3 G	21/16	1 7 6

請求項の数 22 (全50頁)

(21)出願番号 特願2020-29731(P2020-29731)
 (22)出願日 令和2年2月25日(2020.2.25)
 (65)公開番号 特開2021-26218(P2021-26218A)
 (43)公開日 令和3年2月22日(2021.2.22)
 審査請求日 令和5年2月15日(2023.2.15)
 (31)優先権主張番号 特願2019-143919(P2019-143919)
 (32)優先日 令和1年8月5日(2019.8.5)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 110003281
 弁理士法人大塚国際特許事務所
 小林 伸行
 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
 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
 早川 雅浩
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 佐藤 昌明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置及び現像剤の補給容器

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

静電潜像を担持する像担持体と、

現像容器と、

前記現像容器に収容されている現像剤を担持し、前記像担持体に担持されている前記静電潜像を現像剤像に現像する現像剤担持体と、

前記現像剤が収容された補給容器を装着するための装着部と、

前記現像容器に収容された現像剤量を検知し、検知した前記現像剤量に応じた残量情報を出力する検知手段と、

前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給の間、前記補給に係るメッセージを表示部に表示させる制御を行う制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により第1残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給の間、前記補給を開始してから第1時間が経過すると、前記表示部に所定のメッセージを表示する第1制御を行い、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第1残量よりも多い第2残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給の間、前記補給を開始してから前記第1時間より長い第2時間が経過すると、前記表示部に前記所定のメッセージを表示する第2制御を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記所定のメッセージは、前記補給を終了するか否かをユーザに入力させるためのメッセージ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】

前記所定のメッセージは、前記装着部に前記補給容器が装着されていることの確認をユーザに促すメッセージ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4】

前記第1制御において、前記制御手段は、前記補給の間に前記検知手段により前記第2残量を示す前記残量情報が出力された場合、前記表示部に第1メッセージを表示させ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5】

前記装着部を示す発光手段をさらに備えており、

前記制御手段は、前記所定のメッセージの応答として、前記ユーザが前記補給の終了を入力すると、前記表示部に前記装着部に装着された前記補給容器の取り外しを前記ユーザに促す第3メッセージを表示させ、前記発光手段を発光させ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6】

前記制御手段は、前記所定のメッセージの応答として、前記ユーザが前記補給を継続することを入力すると、前記表示部に前記装着部に前記補給容器が装着されていることの確認を前記ユーザに促す第4メッセージを表示させることを特徴とする請求項2又は5に記載の画像形成装置。

10

【請求項7】

前記制御手段は、前記所定のメッセージの応答として、前記ユーザが前記補給を継続することを入力したときに、前記検知手段により前記第1残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記ユーザが前記補給を継続することを入力した後の前記補給の間、前記第1制御を行い、前記検知手段により前記第2残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記ユーザが前記補給を継続することを入力した後の前記補給の間、前記第2制御を行い、前記検知手段により前記第2残量よりも多い第3残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記ユーザが前記補給を継続することを入力した後の前記補給の間、前記第1制御及び前記第2制御とは異なる第3制御を行うことを特徴とする請求項5又は6に記載の画像形成装置。

20

【請求項8】

前記現像容器に収容されている前記現像剤を搬送する搅拌部材をさらに備え、

前記制御手段は、前記補給を開始すると前記搅拌部材を動作させ、前記補給の開始から所定時間が経過した際に前記搅拌部材の動作を停止させることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】

前記第1制御において、前記制御手段は、前記検知手段により前記第2残量よりも多い第3残量を示す前記残量情報が出力されてから第3時間が経過すると、前記表示部に前記装着部に装着された前記補給容器の取り外しをユーザに促す第3メッセージを表示させ、

前記第2制御において、前記制御手段は、前記検知手段により前記第3残量を示す前記残量情報が出力されてから前記第3時間より長い第4時間が経過すると、前記表示部に前記第3メッセージを表示させることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

30

【請求項10】

前記第1制御及び前記第2制御において、前記制御手段は、前記検知手段により前記第3残量を示す前記残量情報が出力された場合、前記表示部に第5メッセージを表示させ、前記第5メッセージは、前記補給が完了したことを通知するためのメッセージであることを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項11】

前記現像容器に収容されている前記現像剤を搬送する搅拌部材を備え、

40

50

前記制御手段は、前記補給を開始すると前記搅拌部材を動作させ、前記補給の開始から所定時間が経過した際に前記搅拌部材の動作を停止させることを特徴とする請求項9又は10に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記現像容器に収容されている前記現像剤を搬送する搅拌部材を備え、

前記制御手段は、前記補給を開始すると前記搅拌部材を動作させ、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第2残量よりも多い第3残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給を開始してから第5時間が経過すると、前記搅拌部材の動作を停止させ、

前記第5時間は、前記残量情報が前記第3残量となるときの前記現像容器の空き容量に基づき決定されることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。 10

【請求項 13】

前記装着部に前記補給容器が装着されているかを検出する検出手段をさらに有し、

前記制御手段は、前記補給が指示されたときに、前記検出手段が前記補給容器の装着を検出していない場合、前記表示部に第6メッセージを表示させることを特徴とする請求項1から12のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記第6メッセージは、前記装着部に前記補給容器が装着されていないことを示すメッセージであることを特徴とする請求項13に記載の画像形成装置。 20

【請求項 15】

静電潜像を担持する像担持体と、

現像容器と、

前記現像容器に収容されている現像剤を担持し、前記像担持体に担持されている前記静電潜像を現像剤像に現像する現像剤担持体と、

前記現像容器に収容されている前記現像剤を搬送する搅拌部材と、

前記現像剤が収容された補給容器を装着するための装着部と、

前記現像容器に収容された現像剤量を検知し、検知した前記現像剤量に応じた残量情報を出力する検知手段と、

前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給が指示されると、前記搅拌部材を動作させる制御手段と、 30

を有し、

前記制御手段は、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により第1残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給を開始した後、前記検知手段により前記第1残量よりも多い第3残量を示す前記残量情報が出力されてから第1残り搅拌時間が経過すると前記搅拌部材の動作を停止させ、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第1残量よりも多く、かつ、前記第3残量よりも少ない第2残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給を開始した後、前記検知手段により前記第3残量を示す前記残量情報が出力されてから前記第1残り搅拌時間よりも長い第2残り搅拌時間が経過すると前記搅拌部材の動作を停止させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

前記制御手段は、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第1残量を示す前記残量情報が出力されている場合において、前記検知手段が前記第3残量を示す前記残量情報を出力することなく第1時間が経過すると前記搅拌部材の動作を停止させ、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第2残量を示す前記残量情報が出力されている場合において、前記検知手段が前記第3残量を示す前記残量情報を出力することなく前記第1時間より長い第2時間が経過すると前記搅拌部材の動作を停止させることを特徴とする請求項15に記載の画像形成装置。 40

【請求項 17】

前記制御手段は、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第3残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給を開始してから第3時間が経過すると 50

、前記搅拌部材の動作を停止させることを特徴とする請求項1_5又は1_6に記載の画像形成装置。

【請求項 18】

前記検知手段は、

前記現像容器に収容された現像剤量が前記第1残量より多いかを検知する第1検知手段と、

前記現像容器に収容された現像剤量が前記第2残量より多いかを検知する第2検知手段と、

を備え、

前記制御手段は、前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給に関するユーザ操作を検出すると前記第2検知手段を動作させることを特徴とする請求項1から1_7のいずれか1項に記載の画像形成装置。 10

【請求項 19】

静電潜像を担持する像担持体と、

現像容器と、

前記現像容器に収容されている現像剤を担持し、前記像担持体に担持されている前記静電潜像を現像剤像に現像する現像剤担持体と、

前記現像剤が収容された補給容器を装着するための装着部と、

前記現像容器に収容された現像剤量が第1レベルより多いか否かを検知する第1検知手段と、 20

前記現像容器に収容された現像剤量が第2レベルより多いか否かを検知する第2検知手段であって、前記第2レベルは前記第1レベルより大きい、前記第2検知手段と、

前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給に関するユーザ操作を検出すると前記第2検知手段を動作させる制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給の間、前記第1検知手段の動作を停止させることを特徴とする画像形成装置。 20

【請求項 20】

前記ユーザ操作は、前記装着部に前記補給容器を装着する操作、又は、前記装着部を覆う部材を動かして前記装着部を露出させる操作であることを特徴とする請求項1_9に記載の画像形成装置。 30

【請求項 21】

前記装着部に前記補給容器が装着されたことを検知するセンサ、又は、前記装着部が露出する様に前記装着部を覆う部材が動かされたことを検知するセンサをさらに有することを特徴とする請求項2_0に記載の画像形成装置。

【請求項 22】

前記制御手段は、前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給を行っていない間、前記第2検知手段の動作を停止させることを特徴とする請求項1_9から2_1のいずれか1項に記載の画像形成装置。 40

【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し、より詳しくは、画像形成装置への現像剤の補給技術に関する。

【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

10

20

30

40

50

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、搬送スクリュー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

10

【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】

本発明の一態様によると、画像形成装置は、静電潜像を担持する像担持体と、現像容器と、前記現像容器に収容されている現像剤を担持し、前記像担持体に担持されている前記静電潜像を現像剤像に現像する現像剤担持体と、前記現像剤が収容された補給容器を装着するための装着部と、前記現像容器に収容された現像剤量を検知し、検知した前記現像剤量に応じた残量情報を出力する検知手段と、前記補給容器を用いた前記現像容器への前記現像剤の補給の間、前記補給に係るメッセージを表示部に表示させる制御を行う制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により第1残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給の間、前記補給を開始してから第1時間が経過すると、前記表示部に所定のメッセージを表示する第1制御を行い、前記補給が指示されたときに、前記検知手段により前記第1残量よりも多い第2残量を示す前記残量情報が出力されている場合は、前記補給の間、前記補給を開始してから前記第1時間より長い第2時間が経過すると、前記表示部に前記所定のメッセージを表示する第2制御を行うことを特徴とする。

20

【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)は一実施形態に係る画像形成装置を示す断面図、(b)は画像形成装置を示す斜視図。

【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。

40

【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】開閉部材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6A-6A断面図、(b)は図5(b)の6B-6B断面図。

【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。

50

【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 Low 報知処理を示すフローチャート。

【図 14】補給案内処理を示すフローチャート。

【図 15】補給案内処理を示すフローチャート

【図 16】補給案内処理を示すフローチャート。

【図 17】補給案内処理を示すフローチャート。

10

【図 18】トナーパックに設けられたメッセージを示す図。

【図 19】表示部へのメッセージの表示例を示す図。

【図 20】案内表示をメニュー上位階層に表示した状態を示す図。

【図 21】(a) はトナー残量が Low レベルの際の残量表示用 LED を示す斜視図、(b) はトナー残量が Mid レベルの際の残量表示用 LED を示す斜視図、(c) はトナー残量が Full レベルの際の残量表示用 LED を示す斜視図。

【図 22A】モータ制御シーケンスのフローチャート。

【図 22B】モータ制御シーケンスのフローチャート。

【図 22C】モータ制御シーケンスのフローチャート。

【図 23】(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。

20

【図 24】(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。

【図 25】(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 26】画像形成装置の制御系を示すブロック図。

【図 27】装着センサとプロセスカートリッジの配置関係を示す図。

【図 28】補給案内処理を示すフローチャート。

30

【図 29】第 5 の実施の形態に係る画像形成装置の断面図(a)及び斜視図(b)。

【図 30】第 5 の実施の形態に係る画像形成装置の断面図(a)及び斜視図(b)。

【図 31】第 5 の実施の形態に係るトナーパックを用いたトナー補給について説明するための図(a 、 b)。

【図 32】第 5 の実施の形態に係るトナーパックの斜視図(a)、下面図(b)。

【図 33】第 5 の実施形態に係る補給容器装着部の斜視図(a)、上面図(b)及び拡大図(c)。

【図 34】第 5 の実施形態に係る補給容器装着部の動作を説明するための図(a 、 b 、 c)。

【図 35】第 5 の実施形態に係るロック部材の位置を表す図(a 、 b)。

40

【図 36】第 5 の実施形態に係るトナーパックの斜視図。

【図 37】第 5 の実施形態に係るロック部材の押圧機構を表す図。

【図 38】画像形成装置の制御系を示すブロック図。

【図 39】第 5 の実施形態に係る補給案内処理を示すフローチャート。

【図 40】表示部へのメッセージの表示例を示す図。

【図 41】第 6 の実施形態に係る補給案内処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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】

50

<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)及び(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、排出ローラ対80と、を有している。

10

【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スカートリッジ20と、プロセスカートリッジ20の感光ドラム21に形成された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。プロセスカートリッジ20は、図6(a)及び(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と、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。

20

【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。

30

【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、外部機器又は不図示の画像読み取り装置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。

30

【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。

40

【0018】

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

50

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 3 1 に担持されたトナーが感光ドラム 2 1 の表面の電位分布に従って現像ローラ 3 1 からドラム表面に転移することで、静電潜像がトナー像（現像剤像）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 2 1 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。

【 0 0 1 9 】

また、本実施の形態では、粒径が $6 \mu\text{m}$ 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 3 1 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。

【 0 0 2 0 】

現像容器 3 2 の内部には、攪拌部材 3 4 が設けられている。攪拌部材 3 4 は、モータ M 1（図 12 参照）に駆動されて回動することで、現像容器 3 2 内のトナーを攪拌すると共に、現像ローラ 3 1 及び供給ローラ 3 3 に向かってトナーを送り込む。また、攪拌部材 3 4 は、現像に使用されず現像ローラ 3 1 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 3 4 は、回動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。

【 0 0 2 1 】

また、現像ローラ 3 1 が配置される現像容器 3 2 の開口部には、現像ローラ 3 1 に担持されるトナーの量を規制する現像ブレード 3 5 が配置されている。現像ローラ 3 1 の表面に供給されたトナーは、現像ローラ 3 1 の回転に伴って現像ブレード 3 5 との対向部を通過することで、均一に薄層化され、また摩擦帶電により負極性に帯電させられる。

【 0 0 2 2 】

給送部 6 0 は、図 1 (a) 及び (b) に示すように、プリンタ本体 1 0 0 に開閉可能に支持される前扉 6 1 と、トレイ部 6 2 と、中板 6 3 と、トレイバネ 6 4 と、ピックアップローラ 6 5 と、を有している。トレイ部 6 2 は、前扉 6 1 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 6 3 は、トレイ部 6 2 に昇降可能に支持されている。トレイバネ 6 4 は、中板 6 3 を上方に付勢しており、中板 6 3 に積載された記録材 P をピックアップローラ 6 5 に押し付ける。なお、前扉 6 1 は、プリンタ本体 1 0 0 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 1 0 0 に対して開かれた状態でトレイ部 6 2 、中板 6 3 と共に記録材 P を支持する。

【 0 0 2 3 】

定着部 7 0 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 7 0 は、定着フィルム 7 1 と、定着フィルム 7 1 を加熱するセラミックヒーター等の定着ヒーターと、定着ヒーターの温度を測定するサーミスタと、定着フィルム 7 1 に圧接する加圧ローラ 7 2 と、を備える。

【 0 0 2 4 】

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不図示の画像読み取り装置から入力された画像情報に基づいて、画像形成部 1 0 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 1 1 は、入力された画像情報に基づいて、感光ドラム 2 1 に向けてレーザ光を照射する。このとき感光ドラム 2 1 は、帯電ローラ 2 2 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 2 1 上に静電潜像が形成される。

その後、現像ローラ 3 1 によりこの静電潜像が現像され、感光ドラム 2 1 上にトナー像が形成される。

【 0 0 2 5 】

上述の画像形成プロセスに並行して、給送部 6 0 のピックアップローラ 6 5 は、前扉 6 1、トレイ部 6 2 及び中板 6 3 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 6 5 によってレジストレーションローラ対 1 5 に給送され、レジストレーションローラ対 1 5 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 1 5 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 1 2 及び感光ドラム 2 1 によって形成される転写ニップに向けて搬送する。

【 0 0 2 6 】

転写手段としての転写ローラ 1 2 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 1 5 によって搬送される記録材 P に感光ドラム 2 1 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 7 0 に搬送され、定着部 7 0 の定着フィルム 7 1 と加圧ローラ 7 2 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 7 0 を通過した記録材 P は、排出手段としての排出口ローラ対 8 0 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 1 0 0 の上部に形成された積載部としての排出トレイ 8 1 に積載される。

【 0 0 2 7 】

排出トレイ 8 1 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 8 1 に排出された記録材は、排出トレイ 8 1 を滑り下りることで、後端が規制面 8 4 によって整合される。

【 0 0 2 8 】

図 2 (b) 及び図 3 に示すように、プリンタ本体 1 0 0 の上部には、上方に開口した第 1 開口部 1 0 1 が形成されており、第 1 開口部 1 0 1 は、トップカバー 8 2 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 8 2 は、左右方向に延びる回動軸 8 2 c を中心にプリンタ本体 1 0 0 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 8 1 が形成されている。トップカバー 8 2 は、手前側から奥側に向けて開かれる。なお、トップカバー 8 2 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。

【 0 0 2 9 】

例えば、ピックアップローラ 6 5 によって給送された記録材が通過する搬送路 C P 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、ユーザはトップカバー 8 2 を開く。そして、ユーザは、トップカバー 8 2 が開かれたことで露出した第 1 開口部 1 0 1 からプロセスカートリッジ 2 0 にアクセスし、プロセスカートリッジ 2 0 をカートリッジガイド 1 0 2 に沿って引き出す。カートリッジガイド 1 0 2 は、プロセスカートリッジ 2 0 の感光ドラム 2 1 の軸方向における端部に設けられた突出部 2 1 a (図 5 (a) 参照) に摺動して案内する。

【 0 0 3 0 】

そして、第 1 開口部 1 0 1 から外部にプロセスカートリッジ 2 0 が引き出されることで、搬送路 C P 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 1 0 1 からプリンタ本体 1 0 0 の内部に手を入れ、搬送路 C P 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。

【 0 0 3 1 】

また、本実施の形態では、図 1 (b) 及び図 4 に示すように、トップカバー 8 2 に開閉部材 8 3 が開閉可能に設けられている。トップカバー 8 2 の排出トレイ 8 1 には、上方に開口した開口部としての第 2 開口部 8 2 a が形成されている。開閉部材 8 3 は、トナー収容容器としてのトナーパック 4 0 が現像容器 3 2 に装着できないように補給口 3 2 a を覆う閉位置と、トナーパック 4 0 が現像容器 3 2 に装着できるように補給口 3 2 a 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 8 3 は、閉位置において、排出ト

10

20

30

40

50

レイ 8 1 の一部として機能する。開閉部材 8 3 及び第 2 開口部 8 2 a は、排出トレイ 8 1 の左側に形成されている。また、開閉部材 8 3 は、前後方向に延びる回動軸 8 3 a を中心にトップカバー 8 2 に開閉可能に支持されており、トップカバー 8 2 に設けられた溝部 8 2 b から指を掛けることで左方向に開かれる。開閉部材 8 3 は、トップカバー 8 2 の形状に沿って、略 L 字状に形成されている。

【 0 0 3 2 】

排出トレイ 8 1 の第 2 開口部 8 2 a は、現像容器 3 2 の上部に形成されたトナー補給用の補給口 3 2 a が露出するように開口しており、開閉部材 8 3 が開かれることで、ユーザはトップカバー 8 2 を開けることなく、補給口 3 2 a 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 3 0 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 4 0 (図 1 (a) 及び (b) 参照) から現像装置 3 0 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 2 0 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 2 0 をプリンタ本体 1 0 0 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 2 0 全体を交換するよりも安価に現像容器 3 2 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 2 0 の現像装置 3 0 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 4 0 は、画像形成システムを構成している。

【 0 0 3 3 】

[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 2 1 に残留した転写残トナーを現像装置 3 0 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充分な電荷を有していないトナーが混在する。前露光装置 2 3 により転写後の感光ドラム 2 1 を除電し、帯電ローラ 2 2 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 2 1 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 2 1 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、スキヤナユニット 1 1 により露光されて静電潜像を書き込まれる。

【 0 0 3 4 】

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 2 1 の露光部と非露光部に分けて説明する。感光ドラム 2 1 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 2 1 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 3 1 に転移し、現像容器 3 2 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 3 1 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 3 2 に回収されたトナーは、攪拌部材 3 4 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 3 1 に担持されることで再び現像工程に使用される。

【 0 0 3 5 】

一方、感光ドラム 2 1 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 2 1 から現像ローラ 3 1 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 3 1 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 3 1 から露光部へと転移する他のトナーと共に感光ドラム 2 1 に担持されて転写部へ移動し、転写部において記録材 S に転写される。

【 0 0 3 6 】

このように、本実施の形態は、転写残トナーを現像装置 3 0 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 2 1 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

10

20

30

40

50

つて回収された転写残トナーは、現像装置 3 0 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。

【 0 0 3 7 】

[現像容器とトナーパックの構成]

次に、現像容器 3 2 とトナーパック 4 0 の構成について説明する。図 5 (a) は、現像容器 3 2 及びトナーパック 4 0 を示す斜視図であり、図 5 (b) は、現像容器 3 2 及びトナーパック 4 0 を示す正面図である。図 6 (a) は、図 5 (b) の 6 A - 6 A 断面図であり、図 6 (b) は、図 5 (b) の 6 B - 6 B 断面図である。

【 0 0 3 8 】

図 5 (a) 乃至図 6 (b) に示すように、現像容器 3 2 は、攪拌部材 3 4 を収容する搬送室 3 6 を有しており、トナーを収容する収容部としての搬送室 3 6 は、現像容器 3 2 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 3 6 は、現像ローラ 3 1 及び供給ローラ 3 3 を回転可能に支持すると共に、現像ローラ 3 1 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 3 2 は、搬送室 3 6 の長手方向における一端部から上方に突出し、搬送室 3 6 に連通する突出部としての第 1 突出部 3 7 と、搬送室 3 6 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 3 8 と、を有している。すなわち、第 1 突出部 3 7 は、現像ローラ 3 1 の回転軸線方向において現像容器 3 2 の一端部に設けられ、現像容器 3 2 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 8 1 に向かって突出している。第 2 突出部 3 8 は、現像ローラ 3 1 の回転軸線方向において現像容器 3 2 の他端部に設けられ、現像容器 3 2 の中央部よりも交差方向において排出トレイ 8 1 に向かって突出している。本実施の形態では、第 1 突出部 3 7 は、現像容器 3 2 の左側に形成され、第 2 突出部 3 8 は、現像容器 3 2 の右側に形成されている。第 1 突出部 3 7 の上端部（先端部）には、トナーパック 4 0 を装着可能な装着部 5 7 が設けられており、装着部 5 7 には、トナーパック 4 0 から搬送室 3 6 へ現像剤が補給されるための補給口 3 2 a が形成されている。装着部 5 7 には、トナーパック 4 0 が装置の外部に露出した状態で装着できる。

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

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。

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

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 100 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 38 は、第 1 突出部 37 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。

【 0 0 4 3 】

トナーパック（補給容器）40 は、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、本体部と、開口部に設けられ開閉可能なシャッタ部材 41 と、画像形成装置の装着部 57 に連結される連結部と、を有している。連結部には、画像形成装置の装着部 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 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。この状態においてシャッタ部材 41 は、閉状態である。閉状態においてトナーの現像容器 32 への移動は阻止される。そして、トナーパック 40 の本体部を 180 度回転させると、シャッタ部材 41 の不図示の突起が装着部 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 の本体部がシャッタ部材 41 に対して相対的回転する。この回転により、シャッタ部材 41 が開状態になる、すなわちシャッタ部材 41 がトナーパック 40 の排出口をふさがなくなり、トナーパック 40 と現像容器 32 が排出口を介して連通する。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。

10

【 0 0 4 4 】

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。また、攪拌部材 34 は、長手方向に延びる攪拌軸 34a と、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。

20

【 0 0 4 5 】

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を行きわたる。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。

30

【 0 0 4 6 】

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。トナーパック 40 のトナーを収容する胴部の材質は例えばポリエチレン樹脂を用いることができる。また胴部の肉厚としては 2.0 mm 以下とすることができる。好みしくは胴部の肉厚を 1.5 ~ 1.0 mm とすればユーザにより解しやすく、1.0 ~ 0.05 mm が更に好みしい。

40

【 0 0 4 7 】

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

50

ヤッタ部材 4 1 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 4 1 は、トナーパックを補給口 3 2 a 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つてもよい。

【 0 0 4 8 】

[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。

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

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 c c 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 c c 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 c c との間に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。

【 0 0 5 1 】

発光部 5 1 a には、電源電圧 V c c 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 c c 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。

【 0 0 5 2 】

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 内のトナーを搅拌部材 3 4 により一定時間搅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と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、不揮発性メモリ 9 3 は、トナーを搅拌部材 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。

【 0 0 5 3 】

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、搅拌部材 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、搅拌部材 3 4 が 1 回転する際に搅拌部材 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

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、このように受光部 5 1 b 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 L o w レベルなのか M i d レベルなのかを判断することができる。例えば、図 1 1 (a) に示すように、現像容器 3 2 の搬送室 3 6 内のトナーが微量の場合には、トナー残量が L o w 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 5 2 は、搅拌部材 3 4 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 5 1 と同様に、搅拌部材 3 4 の回転軌跡 T に交差するように配置されていてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、第 2 トナー残量センサ 5 2 の光路 Q 2 は、搅拌部材 3 4 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 5 2 の受光部 5 2 b は、光路 Q 2 がトナーによって遮光された場合に発光部 5 2 a からの光を検知せず、光路 Q 2 がトナーによって遮光されない場合に発光部 5 2 a からの光を検知する。従って、制御部 9 0 は、搅拌部材 3 4 の回転動作に拘わらず、受光部 5 2 b 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 F u l l レベルなのか否かを判断する。例えば、図 1 1 (b) に示すように、現像容器 3 2 の搬送室 3 6 内のトナーが多量の場合には、受光部 5 2 b への光がトナーにより遮られるのでトナー残量が F u l l 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 5 2 は、搅拌部材 3 4 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 5 1 と同様に、搅拌部材 3 4 の回転軌跡 T に交差するように設定されていてもよい。そして、制御部 9 0 により予測 / 算出されたトナー残量を示すトナー残量情報は制御部 9 0 により不揮発性メモリ 9 3 に格納される。

【 0 0 5 6 】

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ではなく、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 3 2 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 3 0 を下から支持する形でロードセルを設け、C P U 5 1 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 3 0 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 5 1 を省略し、第 2 トナー残量センサ 5 2 の検知結果と、レーザ光の発光状況から、制御部 9 0 (C P U 9 1) がトナー残量を演算するようにしても良い。

【 0 0 5 7 】

[画像形成装置の制御系]

図 1 2 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 の制御部 9 0 は、演算装置としての C P U 9 1 と、C P U 9 1 の作業領域として使用される R A M 9 2 と、各種プログラムを格納する不揮発性メモリ 9 3 と、を有している。また、制御部 9 0 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 9 4 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する A / D 変換部 9 5 と、を有している。

【 0 0 5 8 】

制御部 9 0 の入力側には、第 1 トナー残量センサ 5 1 、第 2 トナー残量センサ 5 2 が接続されており、制御部 9 0 により適宜残量情報が読み込まれる。

【 0 0 5 9 】

また、制御部 9 0 には、操作部 3 0 0 と、画像形成部 1 0 と、残量表示用 L E D 4 0 0 と、補給開始ボタン 5 0 0 と、補給開始ボタン用 L E D 5 0 1 と、補給口 L E D 6 0 0 と、が接続されている。操作部 3 0 0 は、各種の設定画面を表示可能な表示部 3 0 1 及び物

10

20

30

40

50

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。

【0060】

残量表示用 LED400 は、現像容器 32 内のトナー残量に関する情報を表示する報知部とし機能する。補給開始ボタン 500 (図 1 (b) 及び図 2 (b) 参照) は、ユーザがトナーを現像容器 32 内に補給する場合、トナーパック 40 を補給口 32a に装着した後に、押下されるものである。補給開始ボタン用 LED501 (図 1 (b) 及び図 2 (b) 参照) は、補給開始ボタン 500 の位置をユーザに知らせるためのものである。補給口 LED600 (図 1 (b) 及び図 2 (b) 参照) は、開閉部材 83 の位置をユーザに知らせるためのもの、つまり、装着部 57 の位置をユーザに知らせるためのものである。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 及び搅拌部材 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 21 、現像ローラ 31 及び供給ローラ 33 と、搅拌部材 34 と、をそれぞれ別個のモータによって駆動するよう構成しても良い。

10

【0061】

次に、本実施形態のスリープモードについて詳細に説明する。本実施形態では、予め定められた経過時間、画像形成装置の動作が行われなかった場合に、スリープモードに移行する。なお、スリープモードに移行するために予め設定される経過時間は適宜変更可能であり、その経過時間をホストコンピュータや操作部 300 から設定することも可能である。また、予め定められた経過時間後ではなく、ホストコンピュータから I/O インターフェース 94 を介してスリープモードに移行することもできる。図 12 の網掛された機能ブロックは、スリープモードの間、電源の供給が停止される、或いは、電源の供給は行われているが、その動作が停止される機能ブロックを示している。

20

【0062】

次にスリープモードからの復帰処理について説明する。画像形成装置がスリープモードの状態において動作が停止されている CPU91 に対して割込み要求が発生する。この割込み要求は、図 12 に示す操作部 300 からの復帰信号と、補給開始ボタン 500 からの復帰信号のいずれかの割込み信号によって発生する。この割込み信号は I/O インターフェース 94 を介して CPU91 に入力される。

20

【0063】

割込み信号に基づく割込み要求が発生すると、CPU91 は発振動作を開始する。CPU91 の発振動作が安定した後、I/O インターフェース 94 を介して割込み要因をチェックする。なお、本実施形態ではスリープモードにおいて CPU91 の動作を停止させていた。しかしながら、CPU91 の動作を停止させるのではなく、CPU91 の動作周波数を低くしてもよい。

30

【0064】

残量表示用 LED400 は、図 1 (b) 及び図 2 1 に示すように、プリンタ本体 100 の筐体の前面の右側、すなわち左側に配置された操作部 300 とは反対側に設けられており、現像容器 32 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、残量表示用 LED400 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 Low レベル、Mid レベル及び Full レベルに対応している。

40

【0065】

すなわち、図 2 1 (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 32 のトナー残量は Low レベルを示す。図 2 1 (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 32 のトナー残量は Mid レベルを示す。図 2 1 (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 32 のトナー残量は Full レベルを示す。なお、残量表示用 LED400 に代えて、液晶パネル等でトナーの残量を報知する構成とすることもできる。なお、図 2 1 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 2 1 (a) の表示をトナー補給が必要であることの表示にし、図 2 1 (

50

b) の表示をトナー補給が不要であるとの表示にし、図21(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。

【0066】

なお、残量表示用LED400の表示のさせ方として、Midレベルの表示を、トナーパック40が1本分補充され、トナーパック40をもう1本追加で補充できる表記とし、Fullレベルをトナーパック40が2本分補充されこれ以上追加でトナーパック40のトナーを補充できない表記としても良い。

【0067】

[トナー補給処理]

次に、トナーパック40内のトナーを現像容器32に補給するトナー補給処理について説明する。まず、トナー補給が必要な場合のユーザへの報知に関する処理について図13を用いて説明する。図13に示すように、制御部90は第1トナー残量センサ51の検知結果に基づいて、トナー残量がLowレベルなのかを判断する(S101)。トナー残量がLowレベルであった場合(S101; Yes)、制御部90は、表示部301にトナー補給をユーザに促すメッセージを表示する(S102)。図19(a)にそのメッセージの表示例を示す。

10

【0068】

次に、制御部90は、表示部301にボタン1(補給開始ボタン)案内表示を通常よりもメニュー上位階層に表示させる(S103)。その表示例を図20に示す。なお、通常とはLowレベルのトナー残量が検知されていない場合が対応し、通常では、Lowレベルのトナー残量が検知される場合よりも、より下位に同様の案内画面が表示される。なお、下位階層の表示メッセージへの変更は図20中に示されるボタン302へのユーザ操作により行われる。またメニュー上位階層としては最上位階層が最も好適である。また、制御部90は、補給開始ボタン用LED501、操作部300にあるボタン1(補給開始ボタン)のLED及び補給口LED600を点滅表示させる(S104)。その後、制御部90は、図14に示す補給案内処理を実行する。以下、図14の処理について説明する。

20

【0069】

まず、制御部90はトナーの補給指示があったか判断する(S111)。補給指示は、操作部300にあるボタン1が押下された場合、或いは、補給開始ボタン500が押下されたことに対応する。なお、補給開始ボタン500を設けずに、操作部300にあるボタン1のみで補給処理を開始する構成であっても良い。この場合、補給開始ボタン用LED501を設ける必要はない。逆に、補給開始ボタン500のみで補給処理を開始する構成であっても良い。

30

【0070】

補給指示が無かった場合(S111; No)、制御部90はスリープモード移行条件が成立するかを判断する(S112)。スリープモード移行条件が成立しなかった場合(S112; No)、制御部90は補給指示があったかを判断する(S111へ戻る)。スリープモード移行条件が成立した場合(S112; Yes)、制御部90はスリープモードへ移行する(S113)。スリープモードへ移行した後、制御部90は復帰動作のための信号が入力されたかを判断する(S114)。ここで、復帰動作とは例えば、操作部300にあるボタン1(補給開始ボタン)が押された等である。復帰動作のための信号が入力されると、制御部90は、スリープモードから復帰させ(S115)、その後、補給指示があったかを判断する(S111へ戻る)。

40

【0071】

一方、操作部300のボタン1或いは補給開始ボタン500が押されたことにより、補給指示が有った場合(S111; Yes)、制御部90はモータM1を起動後に第1トナー残量センサ51及び第2トナー残量センサ52によりトナーの残量を検知し、その後にモータM1を停止させる(S116)。このS116の処理は省略しても良く、その場合、制御部90は、最新の不揮発性メモリ93に格納されたトナーの残量情報を参照する。制御部90は検知されたトナーの残量情報をLow、Mid、Fullの三段階に判別す

50

る(S 1 1 7)。

【 0 0 7 2 】

トナーの残量情報が M i d の場合(S 1 1 7 ; M i d)、制御部 9 0 は、後述する"補給案内処理 f o r 残量 M i d "の処理を実施する(S 3 0 0)。残量情報が F u l l の場合(S 1 1 7 ; F u l l)、制御部 9 0 は、後述する"補給案内処理 f o r 残量 F u l l "の処理を実施する(S 4 0 0)。残量情報が L o w の場合(S 1 1 7 ; L o w)、制御部 9 0 は、後述する"補給案内処理 f o r 残量 L o w "の処理を実行する(S 2 0 0)。

【 0 0 7 3 】

[補給案内処理 f o r 残量 L o w]

次に、図 1 5 に示す、残量が L o w の場合のトナー補給に関する案内表示制御について説明する。まず制御部 9 0 は、タイマー T a を起動させる(S 2 0 1)。次に制御部 9 0 は、トナーの現像容器 3 2 への移動を促進させるユーザ動作を促すメッセージを表示部 3 0 1 に表示させる(S 2 0 2)。メッセージの一例を図 1 9 (b) に示す。その後、制御部 9 0 は、以下に説明する図 1 5 の処理と並行して、後述するモータ制御シーケンス 1 を実行する(S 2 2 1)。まず、図 1 5 の処理について説明を継続する。制御部 9 0 は、第 1 トナー残量センサ 5 1 の検知結果に基づいて、残量が M i d レベルに変化したのかを判断する(S 2 0 3)。つまり、ユーザがトナーパック 4 0 を装着部 5 7 に正常に取り付け 1 8 0 度回転させることでシャッタ部材 4 1 が開かれると、トナーパック 4 0 に収容されたトナーが自重により下方に落下し、残量が M i d レベルに増加する。

【 0 0 7 4 】

残量が M i d レベルに変化した場合(S 2 0 3 ; Y e s)、制御部 9 0 は、残量表示用 L E D 4 0 0 の表示形態を M i d に更新し、表示部 3 0 1 に補給進捗状況として図 1 9 (c) に示すメッセージを表示する(S 2 0 4)。図 1 9 (c) に示すメッセージは、補給が正常(順調) に行われていることを通知するメッセージである。

【 0 0 7 5 】

一方、残量が L o w レベルから M i d レベルに変化しない場合(S 2 0 3 ; N o)、制御部 9 0 は、タイマー T a が閾値 t 0 より大きくなったかを判断する(S 2 0 5)。閾値 t 0 は予め設定される値であり、後述の図 2 4 で説明する通り、トナー残量が L o w レベルから M i d レベルに変化するのに十分な時間として設定されるので、比較的短い時間が設定されている。

【 0 0 7 6 】

タイマー T a が閾値 t 0 より大きい場合(S 2 0 5 ; Y e s)、制御部 9 0 は、表示部 3 0 1 に補給終了確認メッセージとして図 1 9 (f) に示すメッセージを表示する(S 2 1 0)。補給終了確認メッセージは、補給処理を終了するか否かをユーザに入力させるためのメッセージである。なお、 S 2 0 5 で制御部 9 0 が Y e s と判断した場合、制御部 9 0 が、表示部 3 0 1 にトナー補給容器の装着を促す例えば図 1 9 (g) に示されるメッセージを所定時間表示し、その後に処理をステップ S 2 1 0 に移行させても良い。

【 0 0 7 7 】

一方、タイマー T a が閾値 t 0 を超えていない場合(S 2 0 5 ; N o)、制御部 9 0 は第 1 トナー残量センサ 5 1 の検知結果に基づいて、残量が M i d レベルに変化したのかを再度判断する(S 2 0 3)。

【 0 0 7 8 】

S 2 0 4 の後、制御部 9 0 は、第 2 トナー残量センサ 5 2 の検知結果に基づいて、残量が F u l l レベルに達したか否かを判断する(S 2 0 6)。残量が F u l l レベルに変化した場合(S 2 0 6 ; Y e s)、制御部 9 0 は、残量表示用 L E D 4 0 0 の表示を F u l l に更新し、表示部 3 0 1 に補給完了メッセージとして図 1 9 (d) に示すメッセージを表示する(S 2 0 7)。補給完了メッセージは、残量が F u l l に達したこと、つまり、補給が完了したことを通知するためのメッセージである。その後、制御部 9 0 は、タイマー T b を起動し、タイマー T b が閾値 t 2 より大きいかを判断する(S 2 0 9)。閾値 t 2 は予め設定される値であり、トナー残量が F u l l レベルに変化した時からトナーパック

10

20

30

40

50

ク40が空になるまでに十分な時間を設定する。タイマーTbが閾値t2より大きいと、制御部90は、表示部301に取り外し催促メッセージとして図19(e)に示すメッセージを表示する(S212)。取り外し催促メッセージは、装着部57に装着されたナーパック40の取り外しをユーザに促すメッセージである。そして、制御部90は、補給口LED600を所定時間の間点灯表示する(S214)。

【0079】

一方、トナー残量がFullレベルに変化していない場合(S206; No)、制御部90は、タイマーTaが閾値t1を超えていないかを判断する(S208)。閾値t1は、トナーパック40に収容されている全トナー量(現像剤量)の補給に要する時間以上の時間に設定される。また、トナーが通常に比べて少量しか収容されていないトナーパック40をユーザが装着部57に装着したときなどに、制御部90は、S206でNoと判断し得る。タイマーTaが閾値t1を超えていない場合(S208; No)、制御部90は、第2トナー残量センサ52の検知結果に基づいて、残量がFullレベルに変化したかを再度判断する(S206)。一方、タイマーTaが閾値t1を超えている場合(S208; Yes)、制御部90は、表示部301に補給終了確認メッセージとして図19(f)に示すメッセージを表示する(S210)。

10

【0080】

制御部90は、図19(f)に示すメッセージを表示すると、その応答としてユーザがボタン1、つまり、終了を入力したか、ボタン2、つまり、補給処理の継続を入力したかを判断する(S211)。ユーザがボタン1を押下しその信号が入力された場合(S211; Yes)、制御部90は、表示部301に取り外し催促メッセージとして図19(e)に示すメッセージを表示する(S212)。なお、所定時間ユーザのボタン操作が無かつた場合、制御部90がS211でYesと判断するようにしても良い。そして、トナーパック40の取り外しをユーザに催促するために補給口LED600を所定時間点灯させる(S214)。

20

【0081】

一方、ユーザがボタン2を押下し、その信号が入力された場合(S211; No)、制御部90は、表示部301にトナーパック40の再装着確認メッセージとして図19(g)に示すメッセージを表示する(S213)。再装着確認メッセージは、装着部57にトナーパック40が装着されていることの確認をユーザに促すメッセージである。その後、再度トナー補給処理を実施するために、図14のS116に処理を戻す。

30

【0082】

[補給案内処理for 残量Mid]

次に、図16に示す、残量がMidの場合のトナー補給の案内示制御について説明する。まず、制御部90は、タイマーTaを起動(S301)し、S202と同様に、図19(b)に示すメッセージを表示する(S302)。そして制御部90は、後述するモータ制御シーケンス2を実施する(S351)。また、このモータ制御シーケンス2と並行して、制御部90は、以下に説明する処理を実行する。まず、制御部90は、第2トナー残量センサ52の検知結果に基づいて、トナーの量がFullレベルに変化したのかを判断する(S303)。

40

【0083】

残量がFullレベルに変化した場合(S303; Yes)、制御部90は、残量表示用LED400の表示をFullに更新し、表示部301に補給完了メッセージとして図19(d)に示すメッセージを表示する(S304)。その後、制御部90は、タイマーTbを起動し、タイマーTbが閾値t3を超えたか否かを判断する(S308)。閾値t3は予め設定される値であり、トナー残量がFullレベルに変化した時からトナーパック40が空になるまでに十分な時間を設定する。タイマーTbが閾値t3より大きいと、制御部90は、表示部301に取り外し催促メッセージとして図19(e)に示すメッセージを表示する(S309)。その後、制御部90は、補給口LED600を所定時間点灯表示する(S311)。

50

【0084】

ここで、閾値 t_3 は閾値 t_2 よりも長い時間に設定される。これは、図16の処理では、トナーパック40が装着された際の現像容器32内のトナー残量がMidレベルであるため、残量がFullとなった際にトナーパック40に残っているトナー量は、図15の処理で残量がFullとなった際にトナーパック40に残っているトナー量よりも多いからである。閾値 t_3 を閾値 t_2 よりも長い時間に設定することで、このような状況にも柔軟に対応することができる。

【0085】

一方、残量がFullレベルに変化していない場合(S303; No)、制御部90は、タイマーTaが閾値 t_4 を超えたかを判断する(S305)。閾値 t_4 は予め設定される値であり、MidレベルからFullレベルに変化するまでの時間を設定する。従って、閾値 t_4 は閾値 t_1 より短い値に設定されている。これにより、無駄にユーザを待たせることなく適切なメッセージを出力することができる。また、S205の場合と同様に、ステップS305で制御部90がYesと判断した場合も、制御部90が、表示部301にトナー補給容器の装着を促すメッセージを所定時間表示し、その後に処理をステップS210に移行させても良い。

10

【0086】

タイマーTaが閾値 t_4 より大きくない場合(S305; No)、制御部90は、S303の判断を再度実行する。タイマーTaが閾値 t_4 より大きい場合(S305; Yes)、制御部90は、S306、S307及びS309～S311において、図15のS210～S214と同様の処理を実行する。

20

【0087】**[補給案内処理 for 残量 Full]**

次に、図17に示す、トナーの残量がFullの場合のトナー補給の案内表示制御について説明する。まず、制御部90は、タイマーTaを起動する(S401)。次に、制御部90は、S202と同様に、図19(b)に示すメッセージを表示する(S402)。

【0088】

そして制御部90は、モータ制御シーケンス3を実施する(S451)。また、このモータ制御シーケンス3と並行して、制御部90は、タイマーTaが閾値 t_5 より大きいかを判断する(S403)。閾値 t_5 は予め設定される値であり、プロセスカートリッジ20の容量に基づき設定される。閾値 t_5 の設定の考え方については後述する。タイマーTaが閾値 t_5 より大きい場合(S405; Yes)、制御部90は、S404及びS405において、図15のフローチャートのS212及びS214と同様の処理を実行する。

30

【0089】

以上、図14乃至図17で説明してきたように、補給指示が確認された場合に、その時のトナー残量に応じた適切なガイダンス制御を行うので、トナー補給に係るユーザビリティを向上させることができる。

【0090】

より具体的には、ステップS117でLowレベルが検知された場合には、本来即時Midレベルに変化されるはずが、そうでないことを検知するので、補給操作不備を早い段階でユーザに報知できる。また、ステップS204ではきめ細やかなトナー補給進捗状況をユーザに知らしめることができる。

40

【0091】

一方、S117でMidレベルが検知された場合には、図16のステップS306で、図15とはメッセージ表示タイミングを変えているので、適切なタイミングでユーザに補給操作不備を知らしめることができる。

【0092】**[モータ制御シーケンス1]**

図15のS221のモータ制御シーケンス1の詳細について図22Aを用いて説明する。モータ制御シーケンス1で、制御部90は、まず、攪拌部材34を回転させるモータM

50

1を起動させる（S 2 5 2）。

【0 0 9 3】

制御部90は、タイマーTaが閾値t1より大きいかを判断する（S 2 5 3）。閾値t1は上のフローチャートで説明した通りである。タイマーTaが閾値t1より大きい場合（S 2 5 3；Y e s）、制御部90は、モータM1を停止させ（S 2 5 7）、処理を終了する。一方、タイマーTaが閾値t1より大きくない場合（S 2 5 3；N o）、制御部90は、第2トナー残量センサ52の検知結果に基づいて、トナーの残量がFu11レベルに変化したのかを判断する（S 2 5 4）。残量がFu11レベルに変化していない場合（S 2 5 4；N o）、制御部90は、再度、S 2 5 3を実行する。一方、残量がFu11レベルに変化した場合（S 2 5 4；Y e s）、制御部90は、タイマーTbを起動し（S 2 5 5）、タイマーTbが、閾値t2（第1残り攪拌時間）より大きいかを判断する（S 2 5 6）。タイマーTbが閾値t2より大きいと（S 2 5 6；Y e s）、制御部90は、モータM1を停止させ（S 2 5 7）、処理を終了する。10

【0 0 9 4】

纏めると、モータ制御シーケンス1において、制御部90は、モータM1を起動し、攪拌部材34を駆動する。なお、残量がFu11にならない場合には、閾値t1に対応する時間だけ攪拌部材34を駆動する。一方、残量がFu11になった場合には、残量がFu11になったときから閾値t2に対応する時間が経過するまで攪拌部材34を駆動する。20

【0 0 9 5】

[モータ制御シーケンス2]

図16のS 3 5 1のモータ制御シーケンス2の詳細について図22Bを用いて説明する。モータ制御シーケンス1との違いは、S 3 5 3、S 3 5 6で使用する閾値が異なることである。閾値t3（第2残り攪拌時間）は閾値t2（第1残り攪拌時間）よりも長い。また閾値t6は閾値t1よりも長い。図22Aの場合と比べ、補給後の全体トナー容量が多いので、閾値t6を閾値t1よりも長めに設定している。ただし、攪拌部材34の攪拌機能が十分であれば、S 3 5 3での閾値を閾値t1と同じにしても良い。なお、図16では、閾値t4が経過しても残量がFu11にならない場合、S 3 0 6で補給終了確認メッセージを表示し、補給処理を終了するか否かをユーザに入力させている。図22Bのシーケンスにおいても、閾値t4が経過しても残量がFu11にならない場合、S 3 5 7においてモータM1を停止させる構成とすることができます。30

【0 0 9 6】

[モータ制御シーケンス3]

図17のS 4 5 1のモータ制御シーケンス3について図22Cを用いて説明する。制御部90は、まず、攪拌部材34を回転させるモータM1を起動させる（S 4 5 2）。制御部90は、タイマーTaが閾値t5より大きくなるまで待機する（S 4 5 3）。閾値t5は上のフローチャートで説明した通りである。タイマーTaが閾値t5より大きくなると（S 4 5 4；Y e s）、制御部90は、モータM1を停止させ（S 4 5 4）、処理を終了する。纏めると、モータ制御シーケンス3において、制御部90は、モータM1を起動し、閾値t5に対応する時間だけ、攪拌部材34を駆動する。40

【0 0 9 7】

[トナー攪拌の様子]

上述したトナー補給処理において、図23（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を通って搬送室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。つまり、トナーは、現像容器32の内部において偏って供給される。

【0 0 9 8】

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

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。

【0099】

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搅拌部材34を駆動させる。なお、駆動時間は、図22A～図22Cを用いて説明した通りである。これにより、図23(b)及び(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、搅拌部材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

【0100】

図23(a)～(c)の断面図は、図6の16A～16A断面を示す。図23(a)及び(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。受光部51b、発光部52a及び受光部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。装置本体内でのセンサ配置制約により、センサの配置を図23(a)及び(b)に示されるようにする場合がある。そのようなときも、トナー補給時の搅拌部材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。

20

【0101】

[閾値t0、閾値t1、t4及びt5について]

上述した様に、閾値t0はトナー残量がLowレベルからMidレベルにしない場合の警告を想定している。また、閾値t4及びt5はトナー残量がMidレベルからFullレベルに変化しない場合の警告を想定している。また閾値t1は、トナーパック40に収容されている全トナー量(現像剤量)の補給に要する時間以上の時間に設定される。なお、閾値t1は、図22A及び図22Bで説明した様に、残量がFullとならない場合の搅拌部材34の駆動時間にも対応する。

【0102】

図24(a)で説明するように、トナー残量がX[g]～Y[g]の場合に、トナー残量はMidレベルで表示される。しかし、トナー補給はユーザ任意のタイミングで行えるので、トナー残量Y(g)未満で且つY(g)付近からトナー補給が行われると、トナー残量がMidレベルからFullレベルに直ぐに変化する。一方、トナー残量がX[g]以上且つX[g]付近からトナー補給を開始するとMidレベルからFullレベルに変化するのに前者より長い時間を要する。以上がt4をt0よりも長く設定する理由である。閾値t1は、トナーパック40に収容されている全トナー量(現像剤量)の補給に要する時間以上の時間なので閾値t4よりも大きい値に設定される。

30

【0103】

続いて、閾値t5の設定の考え方について説明する。閾値t5は、図14のS117において、トナーの残量がFullの場合に使用され、図22Cで説明した様に、閾値t5に相当する時間だけトナー補給処理が行われる。例えば、残量Fullを検出するときの現像容器32の空き容量が小さい場合、トナーが現像容器32から溢れることを防止するために閾値t5を小さく設定する。一方、残量Fullを検出するときの現像容器32の空き容量が大きい場合、現像容器32におけるトナーの偏りを抑えるために閾値t5を大きく設定する。この様に、閾値t5は、残量Fullを検出するときの現像容器32の空き容量に基づき設定される。

40

【0104】

[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]

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24(a)に示すように、Z[g]のトナーを収容可能

50

である。なお、図24(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。

【0105】

現像容器32に収容されたトナーが0[g]～X[g]未満の場合には、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、残量表示用LED400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]未満のトナー量が、第2の量未満のトナー量に対応する。

【0106】

現像容器32に収容されたトナーがX[g]～Y[g]未満の場合には、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、残量表示用LED400はMidレベルの表示となる。Y[g]が第1の量に対応し、X[g]～Y[g]未満のトナー量が、第1の量未満のトナー量に対応する。

10

【0107】

現像容器32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51及び第2トナー残量センサ52の検知結果に基づいて、残量表示用LED400はFull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。

【0108】

図24(b)は、トナーがA[g]充填されたトナーパック40によって現像容器32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24(c)は、トナーがB[g](>A)充填されたトナーパック40によって現像容器32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40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40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。

20

【0109】

本実施の形態では、補給容器としてのトナーパック40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。

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

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

【0110】

30

図24(b)に示すように、現像容器32に残ったトナーが0[g]～X[g]の間のR[g]の場合に、トナーパック40によってA[g]だけトナーを現像容器32に補給すると、現像容器32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、トナー補給後の残量表示用LED400は、Full11レベルの表示となる。すなわち、Full11レベルの閾値であるY[g]は、トナーパック40より補給される補給量A[g]よりも少ない。

【0111】

また、図24(c)に示すように、現像容器32に残ったトナーがR[g]の場合に、トナーパック40によってB[g]だけトナーを現像容器32に補給すると、現像容器32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、トナー補給後の残量表示用LED400は、Full11レベルの表示となる。

40

【0112】

このように、現像容器32の容積は、残量表示用LED400がMidレベル又はLow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、必ず残量表示用LED400がFull11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40によって必ずしもFull11レベルとなるように現像容器32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40を補給することでFull11レベルとなるようにしてもよい。

【0113】

50

また、現像容器 3 2 の容積は、上記式(1)及び(2)より、残量表示用 LED 4 0 0 が Mid レベル又は Low 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 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、Mid レベルと Full 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。

【0114】

これにより、トナーパック 4 0 を用いて現像容器 3 2 にトナーを補給している途中で現像容器 3 2 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 3 2 a からトナーが漏れ出ることを低減できる。

10

【0115】

以上、本実施の形態では、補給が指示されたときに残量 Low を示す残量情報が出力されている場合と、残量 Mid を示す残量情報が出力されている場合とで、制御部 9 0 は、補給の間に行う補給に係るメッセージの表示制御を異ならせる。具体的には、制御部 9 0 は、残量 Low で補給を開始すると第 1 表示制御を実行し、残量 Mid で補給を開始すると第 2 表示制御を実行する。これにより、補給開始時の残量に応じたメッセージをユーザに表示することができる。例えば、第 1 表示制御においては、残量 Mid となった際に図 19 (c) に示すメッセージをユーザに表示する。これにより、ユーザは、補給が順調に行われていることを認識できる。

20

【0116】

また、第 1 表示制御と第 2 表示制御においては、残量が Full となることなく第 1 所定期間が経過すると、制御部 9 0 は、図 19 (f) に示すメッセージをユーザに表示して、補給を終了するか否かをユーザに入力させる。ここで、制御部 9 0 は、第 1 表示制御と第 2 表示制御において第 1 所定期間を異ならせる。具体的には、第 1 表示制御においては、第 1 所定期間を、閾値 t 1 に対応する期間とし、第 2 表示制御においては、第 1 所定期間を、閾値 t 4 に対応する期間とする。また、上述した様に、制御部 9 0 は、第 1 表示制御及び第 2 表示制御において残量が Full にならない場合、第 2 所定期間だけ攪拌部材 3 4 を駆動する。第 1 表示制御において第 2 所定期間は、閾値 t 1 に対応する期間である。また、第 2 表示制御において第 2 所定期間は、閾値 t 1 より長い閾値 t 6 に対応する期間である。つまり、制御部 9 0 は、第 2 表示制御の場合には第 1 表示制御の場合より攪拌部材 3 4 の駆動時間を長くし、現像容器 3 2 内のトナーの分布をより均一化する。これにより、残量の検出精度を高くする。

30

【0117】

また、第 1 表示制御と第 2 表示制御においては、残量が Full となった後、第 3 所定期間が経過すると、制御部 9 0 は、図 19 (e) に示すメッセージをユーザに表示して、トナーパック 4 0 の取り外しをユーザに促す。ここで、制御部 9 0 は、第 1 表示制御と第 2 表示制御において第 3 所定期間を異ならせる。具体的には、第 1 表示制御においては、第 3 所定期間を、閾値 t 2 に対応する期間とし、第 2 表示制御においては、第 3 所定期間を、閾値 t 3 に対応する期間とする。なお、上述した様に、閾値 t 3 は、閾値 t 2 より長い。これにより、残量 Full となったときのトナーパック 4 0 内のトナー量に応じた補給が行われる。

40

【0118】

また、本実施の形態では、トップカバー 8 2 の排出トレイ 8 1 に第 2 開口部 8 2 a が形成されており、更にトップカバー 8 2 に開閉可能に支持される開閉部材 8 3 が設けられている。開閉部材 8 3 は、閉状態で第 2 開口部 8 2 a を覆い、かつ開状態で現像容器 3 2 の補給口 3 2 a を露出させる。このため、ユーザは、開閉部材 8 3 を開けるだけで、補給口 3 2 a にアクセスすることができる。

【0119】

50

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。

【0120】

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 10 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。

【0121】

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。

【0122】

また、現像容器 32 に収容可能な現像剤の最大量は、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。

【0123】

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。

【0124】

また、現像容器 32 のトナー残量は、残量表示用 LED 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、残量表示用 LED 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。

【0125】

< 第 1 変形例 >

図 25 (a) に第 1 の実施の形態の第 1 変形例を示す。図 25 (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 が残量表示用 LED 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、残量表示用 LED 400 を容易に確認することができる。

【0126】

< 第 2 変形例 >

また、図 25 (a) に示す形態に限らず、図 25 (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。

【0127】

< 第 3 変形例 >

10

20

30

40

50

また、図25(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。

【0128】

<第2の実施の形態>

第1の実施の形態では装着センサ53がない場合の補給案内処理について説明した。以下に装着センサ53がある場合について図26乃至図28を用いて説明する。

【0129】

図26に第2の実施の形態における制御ブロック図を示す。以下、図12との差異について説明し、共通する部分については詳細な説明を省略する。図26の制御ブロック図では、図12の制御ブロック図に対して装着センサ53及び開閉センサ54が追加されており、これらは制御部90の入力側に接続されている。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、トナーパック40が装着部57に対して装着される際に、トナーパック40の底部と対向する面に設けられており、トナーパック40の底部に押圧され、それにより電気的導通状態を変化させる。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。そして、これら装着センサ53及び開閉センサ54が所定の動作を検出することでも、画像形成装置がスリープモードの状態において、動作が停止されているCPU91に割込み要求が発生する。

10

【0130】

図27に、装着センサ53とプロセスカートリッジ20との配置関係を示す。図27は、プロセスカートリッジの断面図を示す。プロセスカートリッジは、装着センサ束線空間2702を有している。装着センサ53がトナーパック40の底部により押圧されることで電気的導通状態が変化した際に、この装着センサ束線を介して制御部90に信号が出力される。装着センサ束線は装着センサ53から装着センサ束線空間2702を通って制御部90に接続される。装着センサ束線空間2702はトナーに触れないように囲まれた構成になっている。

20

【0131】

図28は、本実施形態の補給案内処理を示すフローチャートである。以下では、図14との差分のみを説明し、共通する部分については説明を省略する。補給指示があると(S1111: Yes)、制御部90は、装着センサ53の出力信号に基づき、トナーパック40が装着されたか否かを判定する(S2801)。装着されていないと判定した場合(S2801: No)、制御部90は、表示部301に、トナー容器が未装着であることを示すメッセージを表示させる(S2802)。そのメッセージの一例を図19(h)に示す。一方、トナーパック40が装着されたと判定された場合(S2801: Yes)、図14と同様の処理を実行する。

30

【0132】

このように、装着センサ53の検出信号を制御部90が判断することで、トナーパック40を未装着のままでトナー補給操作を行おうとし、一向にトナー補給が行われないという事態を効果的に防止することができ、操作性を向上させることができる。

40

【0133】

<第3の実施の形態>

続いて、本発明による現像剤の補給容器であるトナーパック40について図18を用いて説明する。図18(b)は、トナーパック40の本体部の第1領域が図の手前側となっている状態を示し、図18(c)は、トナーパック40の本体部の第1領域とは異なる第2領域が図の手前側となっている状態を示している。図18(c)及び(b)に示す様に、第1領域と第2領域には、補給に関する異なるメッセージが設けられる。なお、メッセージとは文字に限定されるものではなく絵や写真画像も含まれる。またメッセージとはユーザによるトナー補給の操作方法を示している。また、図18(a)は、図18(b)及び(c)に示すトナーパック40を画像形成装置に装着した状態を示している。

50

【 0 1 3 4 】

ここで、図5を用いて説明した様に、トナーパック40は、連結部に設けられた突起42により、装着部57に装着する際の第1領域の向きが所定の向きとなる様に規制される。つまり、突起42は、トナーパック40の装着の向きを規制する方向規制部材である。本実施の形態において、装着部57への装着時、第1領域は、前扉61の方向を向くものとする。以下、トナーパック40を装着部57に装着する際の第1領域の向きを第1の向きと呼ぶものとする。なお、第1の向きは、画像形成装置の所定の基準方向に対する相対的な向きである。例えば、基準方向を、図1(a)の右側方向(画像形成装置の背面から前扉61への方向)とすると、第1の向きは、基準方向に対して0度の向きとなる。

【 0 1 3 5 】

また、図5を用いて説明した様に、トナーパック40を装着部57に装着後、トナーパック40の本体部を所定の回転方向に所定の回転量だけ回転させることでシャッタ部材41が開状態となり、トナーが現像容器32に供給される。本実施の形態において所定の回転量は180度である。しかしながら、所定の回転量は180度に限定されない。本実施の形態において、補給容器を装着する際、第1領域は、第1の向きとなり、シャッタ部材41を開状態にするために本体部を所定の回転方向に所定の回転量(回転角度)だけ回転させると、第2領域は、第1の向きとなる。つまり、ユーザの正面になる。この様に、第1領域と第2領域の位置関係は、シャッタ部材を開状態から閉状態にするための本体部の回転量及び回転方向に依存する。

【 0 1 3 6 】

第1領域には、第1の向きを示すメッセージが設けられる。先に説明した通り、メッセージとは文字に限定されるものではなく絵や写真画像も含まれる。またメッセージとはユーザによるトナー補給の操作方法を示している。図18(b)において、このメッセージは、番号1のメッセージに対応する。本実施の形態では、ユーザが前扉61の側に立って作業を行うことを想定しており、番号1のメッセージの"正面"とは、ユーザの正面、つまり、第1領域が前扉61の方向に向くことを意味している。

【 0 1 3 7 】

また、図18(b)に示す様に、第1領域には、シャッタ部材41を開状態から閉状態にするための本体部の回転方向及び回転量に関するメッセージが設けられる。図18(b)において、このメッセージは、番号2のメッセージに対応する。

【 0 1 3 8 】

また、第2領域には、本体部から画像形成装置への現像剤の移動を促進させるユーザ動作に関するメッセージが設けられる。図18(c)において、このメッセージは、番号3のメッセージに対応する。番号3のメッセージにおいては、本体部を揉み解す動作をユーザに促すメッセージが示されている。

【 0 1 3 9 】

さらに、第2領域には、補給の終了後、第1領域の方向を第1の向きに戻し、これによりシャッタ部材41を開状態にするための本体部の回転方向及び回転量に関するメッセージが設けられる。図18(c)において、このメッセージは、番号4のメッセージに対応する。

【 0 1 4 0 】

さらに、第1領域には、補給の終了後、トナーパック40の取り外しをユーザに促すメッセージが設けられる。図18(b)において、このメッセージは、番号5のメッセージに対応する。番号5のメッセージは、第2領域に表示されていたメッセージが示す補給操作方法の続きの操作方法を示している。即ち、第1領域は、さらに詳細には第1領域Aと第1領域Bに分けることができ、第1領域Bには番号5のメッセージが表示されている。

【 0 1 4 1 】

なお、図18(b)及び(c)のメッセージに付与された番号は、補給に関するユーザ動作の順序に対応する。

【 0 1 4 2 】

10

20

30

40

50

本実施の形態において、ユーザは、前扉 6 1 に向かってトナーパック 4 0 の装着等を行うことを想定している。したがって、装着時、第 1 領域はユーザの正面になり、シャッタ部材 4 1 を開状態にするために回転させると、第 2 領域がユーザの正面になる。したがって、ユーザにとっては、次に行うユーザ動作に関するメッセージが、ユーザの正面に見やすい形で表示されることになり、ユーザは、容易に補給に関するユーザ動作を行うことができる。

【 0 1 4 3 】

< 第 4 の実施の形態 >

第 1 乃至第 3 の実施の形態では、各種メッセージを表示部 3 0 1 で表示するよう説明した。また画像形成装置 1 本体に設けられた残量表示用 L E D 4 0 0 、補給開始ボタン用 L E D 5 0 1 、補給口 L E D 6 0 0 を点灯するよう説明した。しかし、ユーザへの表示の提供はこれらに限定されない。例えば、図 1 3 、図 1 5 、図 1 6 、図 1 7 及び図 2 8 での各種メッセージ表示及び各 L E D 表示を、例えば C P U 9 1 が、 I / O インターフェース 9 4 を介して、外部装置に表示情報として送信するようにしても良い。表示情報を受信した外部装置では、上で説明したのと同様の表示を外部装置の或いは外部装置に接続された表示部に表示させることができる。

10

【 0 1 4 4 】

外部装置としては、コンピュータ、スマートフォンなどの携帯端末が想定される。また、表示情報としては、外部装置側のソフトウェアが各種メッセージや各 L E D 表示を示す静止画或いは動画を表示させる為の情報であれば様々な形態が考えられる。また、 I / O インターフェース 9 4 は無線通信を行っても良いし、有線通信を行っても良い。そして、この I / O インターフェース 9 4 を介しての外部への表示情報の出力が、補給に係るメッセージを表示部に表示させる制御に相当する。

20

【 0 1 4 5 】

< 第 5 の実施形態 >

[画像形成装置]

図 2 9 (a) は、第 5 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。以下、図 1 の構成との差異を中心に説明し、共通する部材については詳しい説明を省略する。

【 0 1 4 6 】

30

(全体構成)

画像形成装置 1 は、図 2 9 (a) 及び (b) に示す様に、プリンタ本体 1 0 0 に開閉可能に支持される読み取り装置 2 0 0 が備えられている。また、本実施形態のプロセスカートリッジ 2 0 の構成は先に説明した実施の形態とは異なるので、後ほど詳細に説明する。なお、その他の構成については先の説明と同様なので、詳しい説明を省略する。(画像形成装置の開閉可能な部分)

【 0 1 4 7 】

図 3 0 (b) に示すように、プリンタ本体 1 0 0 の上部には、上方に開口した第 1 開口部 1 0 1 が設けられている。第 1 開口部 1 0 1 は、使用中の状態ではトップカバー 8 2 によって覆われ、トップカバー 8 2 を上方に開くことでプロセスカートリッジ 2 0 が露出する(図 3 0 (b))。トップカバー 8 2 は、左右方向に延びる回転軸を中心にプリンタ本体 1 0 0 に対して開閉可能に支持されており、上面に排出トレイ 8 1 が設けられている。トップカバー 8 2 は、読み取り装置 2 0 0 がプリンタ本体 1 0 0 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、読み取り装置 2 0 0 及びトップカバー 8 2 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。

40

【 0 1 4 8 】

例えば、ピックアップローラ 6 5 によって給送された記録材が通過する搬送路 C P において、記録材がジャム(紙詰まり) してしまった場合、ユーザは読み取り装置 2 0 0 及びトップカバー 8 2 を開く。そして、ユーザは、トップカバー 8 2 が開かれたことで露出した

50

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。

【0149】

また、本実施形態では、図 30 (a) 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。排出トレイ 81 が設けられているトップカバー 82 の上面には、上方に開口した開口部 82a が設けられており、開閉部材 83 が閉じられることで開口部 82a が覆われる。開閉部材 83 及び開口部 82a は、トップカバー 82 の右側に設けられている。また、開閉部材 83 は、前後方向に延びる回動軸 83a を中心に開閉可能にトップカバー 82 に支持されており、トップカバー 82 に設けられた溝部 82b から指を掛けすることで右方向に開かれる。開閉部材 83 は、トップカバー 82 の形状に沿つて、略 L 字状に形成されている。なお、開閉部材 83 は、上記の開閉機構に限らない。例えば補給容器装着部 701 を覆うようにしてトップカバー 82 上に配置し、且つトップカバー 82 と垂直に交わる回動軸を中心にしてトップカバー 82 の上面を滑るように回動することで開口部 82a を開閉するように構成されていてもよい。ここで、トップカバー 82 の上面を滑るとは、開閉部材 83 の回動軸線方向の移動が規制されていることを意味する。

10

【0150】

開口部 82a は、プロセスカートリッジ 20 の上部に設けられたトナー補給用の補給容器装着部 701 が露出するように開口している。開閉部材 83 を開くことで、ユーザは、トップカバー 82 を開けることなく補給容器装着部 701 (図 33 を参照) にアクセスすることができる。ユーザは、トナーパック 40 を補給容器装着部 701 に装着することで、トナーをプロセスカートリッジ 20 に補給することができる。

20

【0151】

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、画像形成装置 1 における前後方向、左右方向及び上下方向 (重力方向) を規定する。プロセスカートリッジ 20 を始めとしてプリンタ本体 100 に対して着脱可能な部材の位置関係は、プリンタ本体 100 に装着された状態を基準にして説明する。また、プロセスカートリッジ 20 の「長手方向」とは、感光ドラム 21 の軸線方向を指す。

【0152】

30

(プロセスカートリッジの構成)

次に、プロセスカートリッジ 20 の構成について説明する。図 31 (a) は、プロセスカートリッジ 20 の長手方向中央の断面図である。また、図 31 (b) は、プロセスカートリッジ 20 の補給容器装着部 701 側断面である。図 31 (c) は、図 31 (a)、(b) の 6C - 6C 断面図である。図 31 に示すように、プロセスカートリッジ 20 は、トナー受けユニット 801、現像ユニット 802 及びクリーニングユニット 803 から構成されている。トナー受けユニット 801、クリーニングユニット 803 及び現像ユニット 802 は、重力方向上方から下方にこの順に配置されている。以下、順に各ユニットについて説明する。

【0153】

トナー受けユニット 801 は、プロセスカートリッジ 20 の上部に配置されている。トナー受けユニット 801 の内部にはトナーを収容する枠体で構成されるトナー収容部 8011 が設けられ、長手方向端部にはトナーパック 40 と結合する補給容器装着部 701 が設けられている。なお、トナー収容部 8011 を構成する枠体は 1 つの部材で構成されても、複数の部材を組み合わせて構成しても良い。補給容器装着部 701 は、トナーパック 40 から排出されるトナーを受ける補給口 8012 を有する。補給容器装着部 701 の詳細な構成及び補給容器装着部 701 に対するトナーパック 40 の装着については後述する。

40

【0154】

さらに、トナー受けユニット 801 の内部には、第一搬送部材 8013、第二搬送部材 8014 及び第三搬送部材 8015 が設けられている。第一搬送部材 8013 は、補給口 8012 を介して長手方向におけるトナー収容部 8011 の端部に落下したトナーを、ト

50

ナー収容部 8011 の中央部に向かって矢印 H 方向（図 31(c)）に搬送する。第二搬送部材 8014 は、第一搬送部材 8013 によって搬送されたトナーを、長手方向に垂直な矢印 J 方向（図 31(c)）に向かって、現像ユニット 802 の上方、即ち、排出口 8016 まで搬送する。第三搬送部材 8015 は、第二搬送部材 8014 から主に長手方向の中央部でトナーを受け取り、長手方向の一方側と他方側（矢印 K 方向と矢印 K' 方向）に搬送する。

【0155】

補給容器としてのトナーパック 40 からのトナーがトナー受けユニット 801 に流入してくる際に、空気も同時に流入する。トナー受けユニット 801 は、トナー補給時にトナーが補給されやすいように、トナー補給時に空気が矢印 H 方向に流れることを許容するためのエアフィルタ（不図示）を有している。このエアフィルタは、トナー補給時にトナー受けユニット 801 の内圧が高まって一部の空気が矢印 H 方向とは反対方向に流れることで補給口 8012 からトナーが噴出することを防いでいる。

10

【0156】

そして、トナー受けユニット 801 の長手方向両端部には、トナー収容部 8011 から現像ユニット 802 の現像容器 32 へトナーを排出するための排出口 8016（図 31(b)）が設けられている。第三搬送部材 8015 によって排出口 8016 に到達したトナーは、重力によって現像容器 32 へと落下する。なお、排出口 8016 経路途中に搬送部材を更に設け重力によるトナー移動を保持しても良い。

20

【0157】

プロセスカートリッジ 20 の下部に位置する現像ユニット 802 は、排出口 8016 から排出されたトナーを受ける開口 8021 を有する（図 31(b)）。排出口 8016 と開口 8021 の間には不図示のシール部材が設けられており、排出口 8016 と開口 8021 の間の隙間からトナーが漏れ出ないようにシールされている。

【0158】

トナーパック 40 から補給口 8012 を介してトナー受けユニット 801 に落下したトナーは、トナー受けユニット 801 の内部を第一搬送部材 8013、第二搬送部材 8014 及び第三搬送部材 8015 により搬送される。そして、長手方向の両端部の排出口 8016 及び開口 8021 を介して、トナー受けユニット 801 から現像ユニット 802 に受け渡される。このようにして、長手方向においてプロセスカートリッジ 20 の端部に位置し、かつ、長手方向から見て現像容器 32 から水平方向に離れた位置にある補給口 8012 を介して補給されるトナーが、カートリッジ内部で搬送されて現像容器 32 に到達する。

30

【0159】

このように、トナー受けユニット 801 のトナー収容部 8011 及び現像ユニット 802 の現像容器 32 は、互いに連通することにより、プロセスカートリッジ 20 においてトナーを収容する空間を形成する収容容器を構成している。従って、本実施形態では、外部からトナーを補給するための補給口 8012 がプロセスカートリッジ 20 の収容容器の一部として設けられていることになる。ただし、補給容器と直接連結される補給口がプリンタ本体に設けられ、プロセスカートリッジがこの補給口を介してトナーを受け取るようとしてもよい。この場合、補給口を除く部分のプロセスカートリッジ 20 が、図 3 に示されるように画像形成装置 1 から着脱可能になる。

40

【0160】

開口 8021 を介して現像ユニット 802 に供給されたトナーは、現像ユニット 802 の枠体で構成される現像容器 32 の内部に形成される搬送室 36 に収容されることになる（図 31(a)、(b)）。なお、現像容器 32 を構成する枠体は 1 つの部材で構成されても、複数の部材を組み合わせて構成しても良い。ここで、搬送室 36 には搅拌部材 34 が設けられている。搅拌部材 34 は、搅拌部材 34 の回転中心の近傍に設けられる軸部材 34a と、軸部材 34a から径方向に延びる羽根部 34b と、を有している。断面において、羽根部 34b の先端の回転軌跡内にあるトナーは羽根部 34b の移動に応じて押され移動する。開口 8021 を介して補給されたトナーは、搅拌部材 34 によって搅拌されな

50

がら、現像ローラ31、供給ローラ33及び現像ブレード35に向かって搬送されることになる。

【0161】

クリーニングユニット803は、第四搬送部材8031、第五搬送部材8032及び枠体で構成される廃トナー室8033を備えている(図31(a)、(b))。なお、廃トナー室8033を構成する枠体は1つの部材で構成されても、複数の部材を組み合わせて構成しても良い。廃トナー室8033は、クリーニングブレード24によって感光ドラム21から回収された転写残トナー等の回収物(いわゆる廃トナー)を収容する空間であり、トナー受けユニット801及び現像ユニット802の内部空間とは独立している。クリーニングブレード24によって回収された廃トナーは、第四搬送部材8031及び第五搬送部材8032により矢印M方向に搬送され、廃トナー室の奥部8033aから手前に徐々に堆積されていく。

【0162】

(トナーパックの構成)

第5の実施の形態におけるトナーパック40の構成について説明する。図32(a)はシャッタ部材41が閉状態にあるトナーパック40を示す斜視図であり、図32(b)はその下面図である。図33(a)はシャッタ部材41が開状態にある斜視図であり、図33(b)はその上面図である。

【0163】

図32及び図33に示すように、補給容器の一例であるトナーパック40は、トナーが充填される袋部材43と、袋部材43に取付けられた樹脂製の排出部42と、排出部42の開口部を開閉可能なシャッタ部材41と、を備えている。また、排出部42には、トナーパック40の情報を記憶する記憶手段としてのメモリユニット45が取付けられている。メモリユニット45は、後述する補給容器装着部701の接点部70133(図34参照)と接触する接点部45aとして、トナーパック40の外側に露出した複数の金属板(金属端子)を有している。また、袋部材43について、材質として、PP樹脂(ポリプロピレン)、PET樹脂(ポリエチレンテレフタレート樹脂)、段ボール、紙などを採用することができる。また、厚みは0.01mm~1.2mmとすることができる。また袋のユーザによる解しやすさ、丈夫さという観点では、0.05mm~1.0mm以下が更に好適である。

【0164】

図32(b)、図33(b)及び図36に示すように、シャッタ部材41は、排出部42に対して相対回転可能な円盤の一部を切り欠いた形状をしている。切り欠きされた部分でのシャッタ部材41の厚みを形成する側面が係合面41sとして機能する。一方、排出部42も、切り欠きが施された形状を持つ。排出部42は、切り欠きされた部分で、係合面41sと平行な係合面42sを有する。そして、排出口42aは排出口42aの周方向において係合面42sとは略180度離れた位置に設けられている。なお、係合面41s及び係合面42sについては、図36にその詳細が示されている。

【0165】

図32(b)及び図36に示すように、シャッタ部材41及び排出部42の上面或いは下面から見たときの切り欠きの位置が揃っているとき、排出口42aはシャッタ部材41によって覆われる(閉状態)。図34(b)に示すように、シャッタ部材41が排出部42に対して180度回転すると、シャッタ部材41の切り欠き部分を介して排出口42aが露出して、袋部材43の内部空間がトナーパック40の外部空間に連通する。なお、図36に示すように、シャッタ部材41は、剛性を有する本体部41aに、スポンジ等の弾性材料で形成されたシール層41bを貼り合わせた構造とすると好適である。この場合、閉状態においてシール層41bが排出口42aの周縁部を覆うシール層42cと密着することで、トナー漏れを防ぐことができる。図36中でシール層42cが示されているが、このシール層42cもシール層41bと同様に、スポンジ等の弾性材料で形成されている。

【0166】

10

20

30

40

50

後述するように、トナーパック 40 から画像形成装置 1 にトナーを補給する際は、排出部 42 を所定の位置に位置合わせてトナーパック 40 を補給容器装着部 701 に挿入・結合する。そして、排出部 42 を 180 度回転させることで、排出部 42 がシャッタ部材 41 に対して相対回転して排出口 42a が開き、袋部材 43 のトナーが重力に従いトナー受けユニット 801 に流下する構成となっている。このときシャッタ部材は補給容器装着部 701 に対しては相対的に移動しない。

【0167】

なお、ここでは回転式のシャッタ部材 41 を例示したが、シャッタ部材は省いてもよく、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 40 を補給口 8012 に装着した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、シールのような取外し可能な蓋構造であってもよい。

10

【0168】

また、未使用のトナーパック 40 の排出部 42 に対して保護キャップを装着し、輸送時等にトナーが漏れ出ないようにすると好適である。保護キャップは、例えば排出部 42 に装着された状態においてシャッタ部材 41 及び排出部 42 の切り欠き部分に係合し、シャッタ部材 41 と排出部 42 の相対回転を規制するように構成される。保護キャップを取り外すことで、ユーザはトナーパック 40 を補給容器装着部 701 に装着できるようになる。

20

【0169】

(補給容器装着部の構成)

トナーパック 40 とトナー受けユニット 801 のシャッタ開閉機構、及びシャッタ部材 41 のロック機構について説明する。図 33(a) は、補給容器装着部 701 の斜視図であり、図 33(b) はその上面図である。補給容器装着部 701 は、補給口 8012、補給口シャッタ 7013、ロック部材 7014 及び回転検知部 7015 を有している。

【0170】

補給口 8012 は、トナー受けユニット 801 のトナー収容部 8011(図 31 参照)に連通する開口部であり、トナー受けユニット 801 の枠体 8010 に対して固定されている。補給口シャッタ 7013 は、補給口 8012 を覆う蓋部 70131 と、トナーパック 40 の排出部 42 を受け入れる筒状部 70132 と、トナーパック 40 のメモリユニット 45 の接点部 45a(図 33(b) 参照)と接続される接点部 70133 と、を有している。図中、接点部 70133 を覆う筒状部 70132 の部分を筒状部 70132a で示してある。補給口シャッタ 7013 は、これら蓋部 70131、筒状部 70132 及び接点部 70133 が一体化され、トナー受けユニット 801 の枠体 8010 に回転可能に取付けられた部材である。接点部 70133 に露出している各導体は、プロセスカートリッジ 20 に設けられた配線及びプロセスカートリッジ 20 とプリンタ本体 100 との間の接点を介して、プリンタ本体 100 に搭載される画像形成装置 1 の制御部と電気的に接続されている。

30

【0171】

回転検知センサとしての回転検知部 7015 は、補給口シャッタ 7013 の回転を検知する機構である。本実施形態の回転検知部 7015 は、2 枚の導電性のある板バネ 70151、70152 によって構成される。板バネ 70152 は時計回りの方向にバネ付勢しており、補給口シャッタ 7013 の外周に設けられた突出部 70135a によって押圧された場合に、先端部 701521 において他方の板バネ 70151 に接触する。つまり、回転検知部 7015 は、補給口シャッタ 7013 の回転角度(回転位置)に応じて、導通状態と切断状態とが切り替わるように構成された電気回路である。後述するように、画像形成装置の制御部 90(図 38)は、回転検知部 7015 が導通しているか切断しているかに基づいて、トナーパック 40 の排出口 42a と補給容器装着部 701 の補給口 8012 とが連通した状態か否かを認識する。言い換えると、ユーザによるトナーパック 40 への補給操作が少なくとも排出口 42a と補給口 8012 との連通まで正常に行われたことを制御部 90 は判断できる。

40

50

【0172】

図33(a)乃至図34(c)に示すように、補給口シャッタ7013の筒状部70132の外周部には、複数の突出部70135a、70135bが設けられている。また、枠体8010は、シャッタ支持部7011を有しており、シャッタ支持部7011は、補給口シャッタ7013の筒状部70132を回転可能に支持している。シャッタ支持部7011の円筒部分7011aにも、複数の突出部70125a、70125bが設けられている。複数の突出部70125a、70125bは、突出部70135a(図34(a)中右側)よりも重力方向で下方に位置する。突出部70125bは、突出部70135a(図34(a)中右側)の回転移動による通過を許容する。一方、突出部70135a(図34(a)左側)は、突出部70135a(図34(a)中右側)と同じ高さで、且つ突出部70125a、突出部70125bと重複する高さまで下に伸びている。従って、突出部70125bは、補給口シャッタ7013の回転角度(回転位置)によって、突出部70135a(図34(a)中左側)と当接し、突出部70135a(図34(a)中左側)の回転移動を規制する。

【0173】

また、補給口シャッタ7013のR1方向回転前は、突出部70125aが突出部70135a(左側)に当接し、突出部70135aのR2方向の回転移動を規制する。また、突出部70135a(図34(a)中右側)がロック部材7014に当接し、ロック部材7014のR1方向の回転移動を規制する。一方、補給口シャッタ7013のR1方向回転後は、突出部70135bが、ロック位置に移動後のロック部材7014に当接し、ロック部材7014のR2方向の回転移動を規制する。また、突出部70135a(図34(a)右側)が、突出部70125bに当接し、突出部70135aのこれ以上のR1方向の回転移動を規制する。なお、補給口シャッタ7013の回転方向は、トナーパック40の取付け時にR1方向であり、取外し時にR2方向であるものとする。

【0174】

ロック部材7014は、補給口シャッタ7013の回転を規制する部材である。図35(a)はロック部材7014がロック位置にある状態を表し、図35(b)はロック部材7014がロック解除位置にある状態を表している。ロック部材7014は、上下に移動することでロック位置(規制位置)とロック解除位置(許容位置)との間で遷移可能である。図34(b)及び図35(a)に示すように、ロック部材7014がロック位置において補給口シャッタ7013の突出部70135aに当接すると、補給口シャッタ7013の回転が規制される。図35(b)に示すようにロック部材7014がロック解除位置に移動すると、補給口シャッタ7013が回転するときの突出部70135aの移動軌跡からロック部材7014が退避することにより、補給口シャッタ7013の回転が許容される。

【0175】

(ロック部材の押圧機構)

図37は、ロック部材7014をロック位置とロック解除位置との間で移動させる押圧機構6000を示している。押圧機構6000は、モータ601、入力ギア602、カムギア603及び進退ピン604で構成される。入力ギア602はモータ601の出力軸に取付けられたねじ歯車である。カムギア603は、入力ギア602に噛み合うはず歯車からなるギア部6032と、進退ピン604を往復運動させるためのカム部6031と、を備えている。

【0176】

進退ピン604は保持部材により重力方向とその逆方向(鉛直方向)に直線運動可能に支持されている。モータ601が回転すると、入力ギア602を介してカムギア603が回転し、カム部6031に押圧されることで進退ピン604が上下に往復運動し、これに伴ってロック部材7014もロック位置とロック解除位置との間で上下に移動する。図37ではロック状態が示されている。

【0177】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態の押圧機構 6000 における駆動伝達構成は、はす歯歯車とねじ歯車の組み合わせとしたが、モータの回転を直線運動に変換可能な構成であればこれに限定されない。例えば、かさ歯歯車を用いたり、入力ギア 602 を排してカムギア 603 をモータ 601 で直接駆動させる構成としてもよい。また、モータ 601 に代えて、ソレノイドのように直線運動を出力するアクチュエータを駆動源としてもよい。

【0178】

また、図 37 に示す押圧機構 6000 を構成する各部材は、プリンタ本体の枠体 609 に支持されているが、進退ピン 604 は、プリンタ本体 100 の筐体に設けられた案内部 604a によって、上下に往復移動可能に支持されている。一方、ロック部材 7014 の回転軸 7014a は、トナー受けユニット 801 の枠体 8010 に設けられた保持部によって回転可能、かつ、鉛直方向にスライド可能に保持されている。従って、プロセスカートリッジ 20 を交換するときは、ロック部材 7014 も同時に交換され、押圧機構 6000 はプリンタ本体に残る。回転軸 7014a と進退ピン 604 とは別部材からなる。ロック部材 7014 がロック解除位置にあるときは、進退ピン 604 はロック部材から離れており、プロセスカートリッジ 20 は、進退ピン 604 を本体に残したまま、本体から取り外される。ただし、このような構成に限らず、例えばロック部材 7014 の回転軸 7014a をプリンタ本体に支持させることも可能である。

10

【0179】

(トナーパックを用いた補給動作の流れ)

以上で説明したトナーパック 40、補給容器装着部 701 及び押圧機構 6000 の構成に基づいて、トナーパック 40 を補給容器装着部 701 に装着してトナーを補給した後に取り外す際の一連の動作を説明する。図 34 (a) は、補給口 8012 が閉状態にある補給容器装着部 701 の上面図であり、図 34 (b) は、補給口 8012 が開状態にある補給容器装着部 701 の上面図である。図 34 (c) は、補給口 8012 が開状態にある補給容器装着部 701 の斜視図である。

20

【0180】

図 34 (a) に示すように、閉状態にある補給口シャッタ 7013 は、突出部 7013 5a がロック位置にあるロック部材 7014 と回転方向において当接することにより、補給口 8012 に対して回転しないよう固定されている。このとき、補給口シャッタ 7013 の蓋部 70131 は補給口 8012 を完全に塞いでいる。また、回転検知部 7015 の板バネ 70151、70152 は離間しており、回転検知部 7015 は切断状態である。

30

【0181】

トナーパック 40 を補給容器装着部 701 に挿入するとき、ユーザは、トナーパック 40 の排出部 42 及びシャッタ部材 41 の切り欠き部 (図 36) を補給口 8012 及び補給口シャッタ 7013 の蓋部 70131 に位置合わせて挿入する。すると、排出部 42 の係合面 42s が蓋部 70131 の側面である係合面 7013s (図 33 参照) と係合し、シャッタ部材 41 の係合面 41s が補給口 8012 の外周部に設けられた係合面 8012s (図 933 参照) と係合する。このとき、補給口シャッタ 7013 の蓋部 70131 と係合している排出部 42 は、後にロック部材 7014 による補給口シャッタ 7013 のロックが解除されるまでは回転不能であり、ロック解除によって補給口シャッタ 7013 と共に回転可能となる。一方、トナーパック 40 のシャッタ部材 41 は、トナー受けユニット 801 の枠体 8010 に固定された補給口 8012 に係合することで回転不能な状態となっている。なお、蓋部 70131 及び排出部 42 の他の係合構成として、蓋部 70131 の上面から上方に突出する凸部を設け、排出部 42 の下面 42b (図 36 参照) にこの突起に係合する凹部を設けてもよい。

40

【0182】

また、トナーパック 40 の挿入により、メモリユニット 45 の接点部 45a (図 32) が補給容器装着部 701 の接点部 70133 と接触し、メモリユニット 45 に記録された情報が画像形成装置の制御部 90 によって読み取られる。メモリユニット 45 には、トナーパック 40 にトナーが入っているか否か (使用済みのトナーパックか否か) を表す情報

50

(新品フラグ)が記録されている。制御部90は、新品フラグを読み取り、現在装着されているトナーパック40にトナーが入っている(未使用である)と判断すると、押圧機構6000を制御しロック部材7014を押し上げる。これにより、ロック部材7014はロック位置からロック解除位置(図35(b))に移動する。

【0183】

ロック部材7014がロック解除位置に移動した状態では、ロック部材7014が補給口シャッタ7013の突出部70135aから離間することで、補給口シャッタ7013が、図34(a)、(b)のR1方向に回転可能な状態となる(図35(b))。これに対し、トナー受けユニット801の枠体8010に設けられた突出部70125aが突出部70135aと干渉するため(図34(a))、補給口シャッタ7013のR2方向への回転は規制されている。即ち、図34(a)中で、70125a及び70125bは、70135a及び70135bよりも、重力方向において下方に位置している。

10

【0184】

ユーザがトナーパック40を把持して排出部42又はその近傍の袋部材43をR1方向に180度回転させると、図34(b)、(c)に示す状態となる。トナーパック40の排出部42と共に補給口シャッタ7013が180度回転することで、蓋部70131が補給口8012を覆う位置から移動して補給口8012が露出する。蓋部70131は、その側面が回転する排出部42の一部である係合面42sに押され係合面42sと共に回転移動する。また、シャッタ部材41が固定されている状態で排出部42が180度回転することで、トナーパック40の排出口42aが露出し(図32(b))、補給口8012に対向する。これにより、トナーパック40の内部空間と、トナー受けユニット801の内部空間とが、排出口42a及び補給口8012を介して連通し、袋部材43に充填されているトナーがトナー収容部8011に流下する。

20

【0185】

トナー収容部8011に落下したトナーは、上述した通り、トナー受けユニット801の内部を搬送されて現像容器32に到達し、現像プロセスに使用可能な状態となる。なお、新たに補給されたトナーが現像容器32に到達する前であっても、現像容器32に画質を維持するために必要な量のトナーが残っている限りは、現像ユニット802が現像プロセスを実行可能な構成としてもよい。即ち、画像形成部10(図1(a))における画像形成動作の実行中であるか否かに関わらず、画像形成装置の外部にある補給容器から現像容器にトナーを補給可能な構成としてもよい。

30

【0186】

また、突出部70125bは、補給口シャッタ7013が図10(a)の状態からR1方向に180度回転したときに補給口シャッタの突出部70135aと当接するように配置されている(図10(b)、(c))。即ち、突出部70125bも、70125aと同様に、70135a及び70135bよりも重力方向において下方に位置している。これにより、補給口シャッタ7013は180度を超えてR1方向に回動することを規制される。同時に、補給口シャッタ7013の突出部70135aが回転検知部7015の板バネ70152を押圧し、その先端部701521を板バネ70151に接触させる。回転検知部7015が導通状態になると、制御部90は補給口シャッタ7013が開状態となったことを認識し、押圧機構6000を動作させ、ロック部材7014を再びロック位置へ移動させる。すると、ロック部材7014が補給口シャッタ7013の突出部70135bと係合してR2方向への回転を規制することで、補給口シャッタ7013及びトナーパック40がいずれの方向にも回転しない状態となる。

40

【0187】

さらに、トナーパック40の排出部42及び補給口シャッタ7013が180度回転された図34(b)、(c)の状態では、トナーパック40のシャッタ部材41の上方を補給口シャッタ7013の蓋部70131が覆う位置関係となる。このため、トナーパック40を補給容器装着部701から上方に持ち上げようとしても、シャッタ部材41が蓋部

50

70131に干渉するため、トナーパック40の移動は規制される。従って、ユーザが以下で説明する所定の手順でトナーパック40の取外し操作を行わない限り、トナーパック40が補給容器装着部701から脱落することが防がれる。

【0188】

トナーパック40からトナーの排出が始まった後、トナーの排出完了を判断するための条件が満たされると、制御部90は押圧機構6000を動作させ、ロック部材7014をロック解除位置へと移動させる。本実施形態では、回転検知部7015が導通状態となつた時点からの経過時間によってトナーの排出完了が判断される。

【0189】

ロック部材7014がロック解除位置へと移動した後は、ユーザは、トナーパック40の取付け時とは逆の手順によってトナーパック40を取り外すことができる。すなわち、ユーザは、トナーパック40の排出部42又はその近傍の袋部材43を持ち替えて、取付け時とは反対のR2方向に180度回転させる。すると、排出部42と共に補給口シャッタ7013が180度回転し、図34(a)に示すように補給口8012が補給口シャッタ7013の蓋部70131によって覆われる。また、補給口シャッタ7013の突出部70135a(図34(a)中左側)が突出部70125aに当接することで、補給口シャッタ7013が180度を超えてR2方向に回動することが規制される。

10

【0190】

トナーパック40の排出部42がR2方向に180度回転された状態では、排出部42の切り欠き部の位置とシャッタ部材41の切り欠き部の位置とが揃っている(図36)。このため、トナーパック40が上方に移動しても、シャッタ部材41が補給口シャッタ7013の蓋部70131と干渉することはなく、ユーザはトナーパック40を持ち上げることで補給容器装着部701から取り外すことができる。

20

【0191】

なお、補給口シャッタ7013がR2方向に180度回転する過程で、突出部70135aが板バネ70152から離間し、回転検知部7015が切断状態に戻る。すると、制御部90は補給口シャッタ7013が閉状態となったことを認識し、押圧機構6000を動作させてロック部材7014をロック位置へと移動させる。これにより、補給容器装着部701は、トナーの補給動作を行う前の初期状態に戻る。例えば、制御部90は、回転検知部7015が導通状態となってから所定時間経過することで、ロック部材7014をロック解除位置へと移動させる所定条件が満たされたと判断しても良い。なお、ロック部材7014をロック位置へと移動させるトリガーは、例えばトナーパック40を補給容器装着部701から引き抜くことによって、接点部70133(図33(b)参照)と接点部45a(図32(a)参照)との導通が失われたことであってもよい。

30

【0192】

本実施形態では180度の回転でトナーパック40の排出口42aと補給口8012が連通する位置関係としたが、本実施形態と同様の操作によってトナーパック40の着脱が可能となる構成であれば、連通に必要な回転角度は変更可能である。

【0193】

[画像形成装置の制御系]

40

図38は、画像形成装置1の制御系を示すブロック図であり、図12の変形例である。同様の構成について説明を省略する。

【0194】

制御部90には、トナー容器に搭載された不揮発メモリであるTメモリ57、プロセスカートリッジ20に搭載された不揮発メモリであるPメモリ58が接続される。Tメモリ57は、前述のトナーパック40に搭載されメモリユニット45を含む。さらに、制御部90には回転ロック機構59、画像形成部10が接続されている。回転ロック機構59は、図33乃至37で説明したロック機構を指す。

【0195】

装着センサ531は、トナーパック40が補給容器装着部701(よって、補給口80

50

12)に装着されたことを制御部90に検知させる。例えば、メモリユニット45の接点部45a(図32)が補給容器装着部701の接点部70133と接触し、制御部90とメモリユニット45と通信する。これにより、制御部90は、トナーパック40の装着を検知することができる。

【0196】

回転検知センサ55は、前述のトナーパック40の回転検知部7015(例えば図33を参照)を含む。より具体的には、補給口シャッタ7013の外周に設けられた突出部70135aによって板バネ70152が押圧された場合に、先端部701521が他方の板バネ70151に接触する。これにより、板バネ70152及び板バネ70151が導通し、回転検知が制御部90により行われる。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531、開閉センサ54、回転検知センサ55、が接続されており、制御部90により適宜残量情報が読み込まれる。

10

【0197】

図12と同様に、網掛された機能ブロックは、スリープモードの間、電源の供給が停止される、或いは、電源の供給は行われているが、その動作が停止される機能ブロックを示している。

【0198】

(残量センサの起動タイミング)

トナー補給時に、トナーが補給口8012から溢れるのを防ぐためには、トナー補給停止タイミングを正確に判断することが重要である。トナー補給停止タイミングを正確に判断するためには、トナー補給時にトナー残量がFULLレベルなのか否かを判断する必要がある。つまり、第2トナー残量センサ52を動作させる必要がある。一方、トナー補給時以外では、トナー残量がFULLレベルに変化することは起こりえないため、第2トナー残量センサ52はトナー補給時のみ動作できれば良い。言い換えれば、このとき、第1トナー残量センサ51を通電する必要はない。図39は、トナー補給時の動作に関するフローチャートである。

20

【0199】

まず、トナーパック40を補給容器装着部701に装着すると、制御部90はトナーパック40が補給容器装着部701(よって、補給口8012)に装着されたことを装着センサ53による信号により検知する(S501)。トナーパックが補給口8012に接続されると、ユーザはトナーパック40を指で絞ることで、現像容器32にトナーを補給することが可能となる。制御部90は、トナーパック40の接続を検知すると同時に第2トナー残量センサ52の動作を開始する(S502)。その結果、ユーザが現像容器32にトナーを補給することによって現像容器32のトナー残量が増加する時には、必ず第2トナー残量センサ52が動作することになる。第1トナー残量センサ51は非通電状態(スリープ状態)を維持している。第2トナー残量センサ52が動作を開始すると、発光部51aから出射された光は、図9に示す光路Q1を通り受光部51bによって受光される。受光部51bの受光量に応じた電圧V2をモニタすることによって、トナーがFULLレベルなのか否かを判断可能となる。

30

【0200】

制御部90は、第2トナー残量センサの動作を開始するとタイマーTcを起動し(S503)、タイマーTcが閾値t7より小さいかを判断する(S504)。閾値t7は予め設定される値であり、トナーを補給開始してから残量がFULLレベルになるまでの時間に十分な時間を設定する。タイマーTcが閾値t7より小さい場合、制御部90は、トナー残量がFULLレベルなのか否かを判断する(S505)。

40

【0201】

ユーザの現像容器32へのトナー補給によるトナー残量増加によって、制御部90がトナー残量のFULLレベルを検知すると、表示部301にトナーFULLレベルである旨を表示する(S506)。例えば、図40(a)に示すようなトナーパック40の取り外しを依頼する表示をすることによって、ユーザにトナーパック40の取り外しを促す。ユ

50

ーザに報知することで、ユーザはトナー補給の正確な停止判断が可能となる。その結果、トナー補給口 8012 にトナーを補給しすぎることによるトナー漏れ発生を防ぐことが可能となる。

【0202】

次に、制御部 90 はタイマー Td を起動して、タイマー Td が閾値 t8 より小さいかを判断する (S507)。閾値 t8 は、ユーザがトナー FULL レベルであることを認識してからトナーパック 40 を補給口 8012 から外すまでの間に十分な時間を設定する。

【0203】

タイマー Td が閾値 t8 よりも小さい場合、制御部 90 は、トナーパック 40 がトナー補給口 8012 から取り外されたかを判断する (S508)。この判断は、制御部 90 が、装着センサ 531 からの信号を検知することで行われる。制御部 90 はトナーパック 40 が取り外されたと判断すると、第 2 トナー残量センサ 52 を動作停止する (S509)。

【0204】

一方、所定の時間 t7 以内に第 2 トナー残量センサ 52 が FULL レベルに変化しない場合 (S504、S505)、制御部 90 は、表示部 301 にトナーパック 40 の取り外しを促す旨を表示する (S510)。

【0205】

また、所定の時間 t8 が経過しても、装着センサ 531 から装着状態を示したままの場合、制御部 90 は、表示部 301 にトナーパック 40 の取り外しを促す旨を表示する (S510)。例えば、図 40 (b) や図 40 (c) に示すような補給パックの取り外し依頼のメッセージを表示することによって、ユーザにトナーパック 40 の取り外しを促す。制御部 90 は、表示部 301 にトナーパック 40 の取り外しを促す旨を表示後、トナーパック 40 が取り外されたかを判断する (S511)。トナーパック 40 が取り外されて、装着センサ 531 から装着状態が検知されなくなると、制御部 90 はトナーパック 40 が取り外されたと判断して、第 2 トナー残量センサ 52 の動作を停止する (S509)。これにより第 2 トナー残量センサ 52 は非通電状態となる。制御部 90 は、装着センサ 531 を通じて、トナーパック 40 が取り外されたことを検知できない場合、トナーパック 40 の取り外しを促す表示を続ける (S510)。

【0206】

以上のように、制御部 90 は、現像剤の補給に関するユーザ操作を検出する。本実施の形態において、現像剤の補給に関するユーザ操作は、トナーパック 40 を補給口 8012 に接続するユーザ操作である。そして、制御部 90 は、現像剤の補給に関するユーザ操作を検出すると第 2 トナー残量センサ 52 への通電を開始して第 2 トナー残量センサ 52 を動作させる。トナーパック 40 が補給口 8012 に接続されているときのみ第 2 トナー残量センサ 52 を動作させることによって、消費電力の増加を抑えることが可能となる。

【0207】

特に、本件の構成におけるトナー残量センサ 52 は、光路 Q2 の距離が遠いため、発光部 51a からの光を強くしないと検出できない。そのため、第 2 トナー残量センサ 52 で消費される電力は大きく、スリープモードで使用すると省エネへの影響が大きい。そのため、補給時のみ第 2 トナー残量センサ 52 を動作させることは省エネへの影響低減に大きく寄与する。また、発光部 51a の光を強く設定するため寿命が短くなりやすい。したがって、本実施の形態のようにスタンバイモードやプリント時にも動作させない構成することによって、第 2 残量検知センサ 52 の寿命を延ばすことも可能となる。また、補給時においては、第 1 残量検知センサ 51 にも通電して第 1 残量検知センサ 51 を動作させる構成とすることができる。この場合には、例えば、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態で説明した様に制御することができる。一方、補給時においては、第 1 残量検知センサ 51 への通電を停止し、第 2 残量検知センサ 52 のみを動作させることもできる。

【0208】

<第 6 の実施形態>

本実施の形態では、第 5 の実施形態の装着センサ 531 を設けず、代わりに補給口の開

10

20

30

40

50

閉センサ 5 4 を利用した点で第 5 の実施形態とは異なる。閉閉センサ 5 4 は図 2 6 で説明した通りである。

【 0 2 0 9 】

図 4 1 は、本実施の形態におけるトナー補給時の動作に関するフローチャートである。まず、制御部 9 0 は、閉閉センサ 5 4 から出力される信号に基づき閉閉部材 8 3 が開けられたことを検知する (S 6 0 1)。その後の処理で図 3 9 と異なる点は、図 3 9 のステップ S 5 1 0 がステップ S 6 1 0 に置換され、図 3 0 のステップ S 5 0 8 及び S 5 1 1 が、ステップ S 6 0 8 及び S 6 1 1 に置換されることである。ステップ S 6 1 0 では、閉閉部材 8 3 を閉めることを催促するメッセージが表示される。また、ステップ S 6 0 8 及び S 6 1 1 では、制御部 9 0 が、閉閉部材 8 3 が閉まったか否かを判断する。

10

【 0 2 1 0 】

以上のように、本実施の形態においては、現像剤の補給に関するユーザ操作を、閉閉部材 8 3 を開けるユーザ操作とする。つまり、補給口 8 0 1 2 を覆う部材を動かして補給口 8 0 1 2 を露出させる操作を、本実施形態では、現像剤の補給に関するユーザ操作とする。したがって、第 5 の実施形態よりも簡易な構成で、トナーパック 4 0 からトナーを補給する時のみ第 2 トナー残量センサ 5 2 を動作させることができとなる。なお、現像剤の補給に関するユーザ操作は、第 5 の実施形態 (トナーパック 4 0 の装着) や第 6 の実施形態 (閉閉部材を開ける) での内容に限定されない。

【 符号の説明 】

【 0 2 1 1 】

2 1 : 感光ドラム、3 1 : 現像ローラ、3 2 : 現像容器、3 2 a : 補給口、5 1 : 第 1 トナー残量センサ、5 2 : 第 2 トナー残量センサ、9 0 : 制御部

20

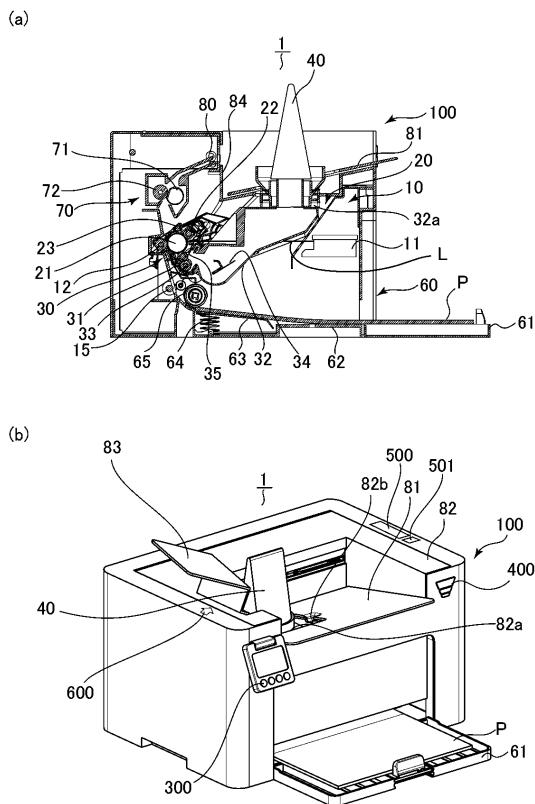
30

40

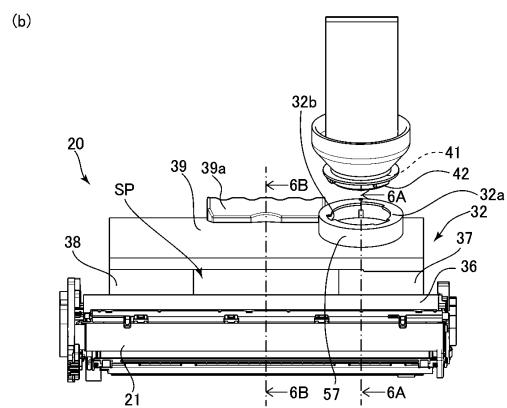
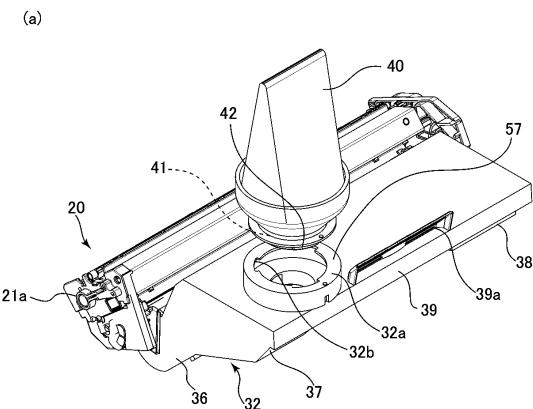
50

【図面】

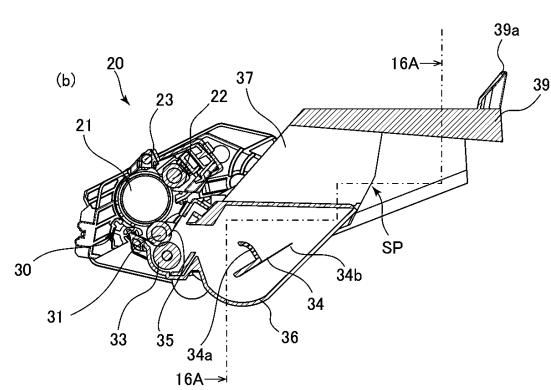
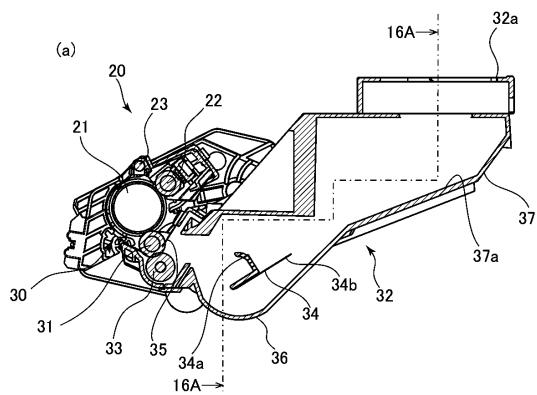
【図 1】



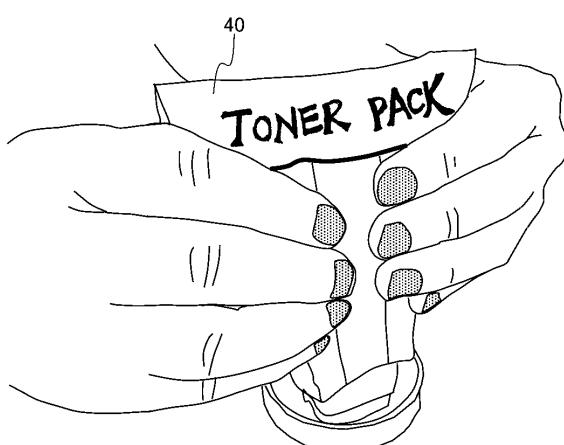
【図 5】



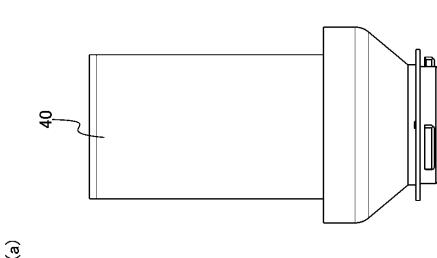
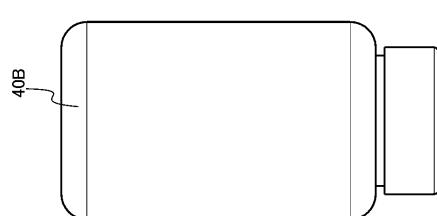
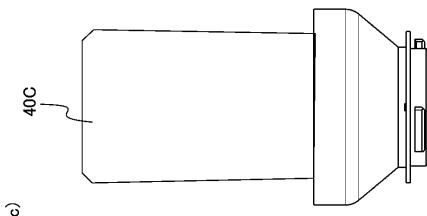
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

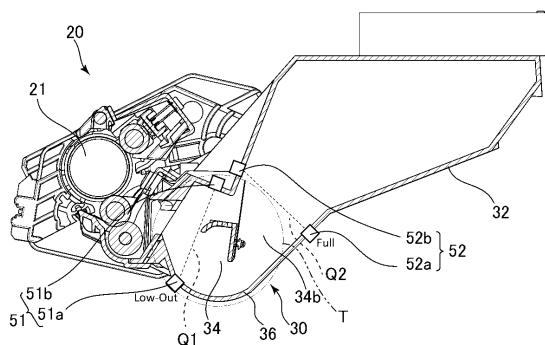
20

30

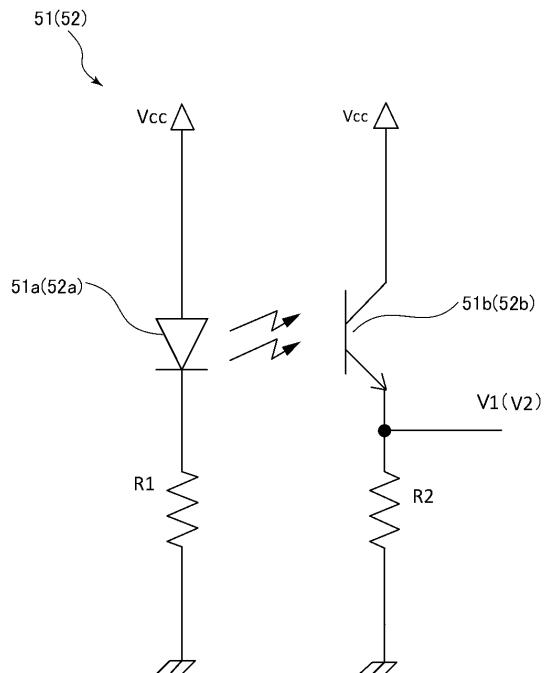
40

50

【図 9】



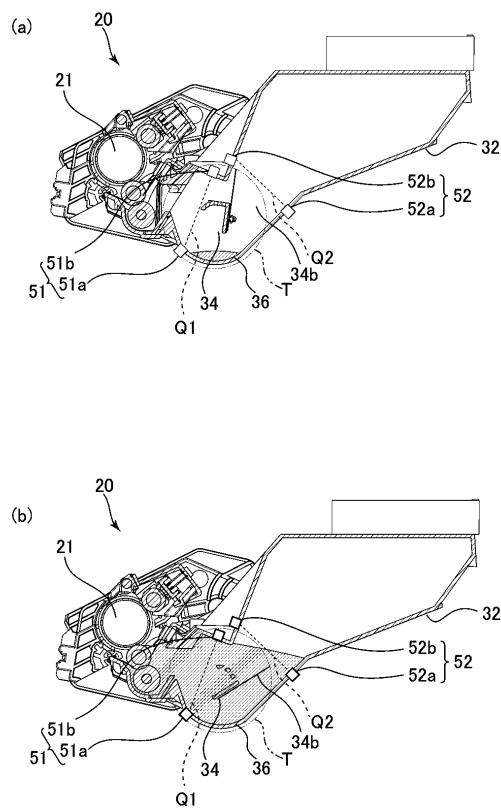
【図 10】



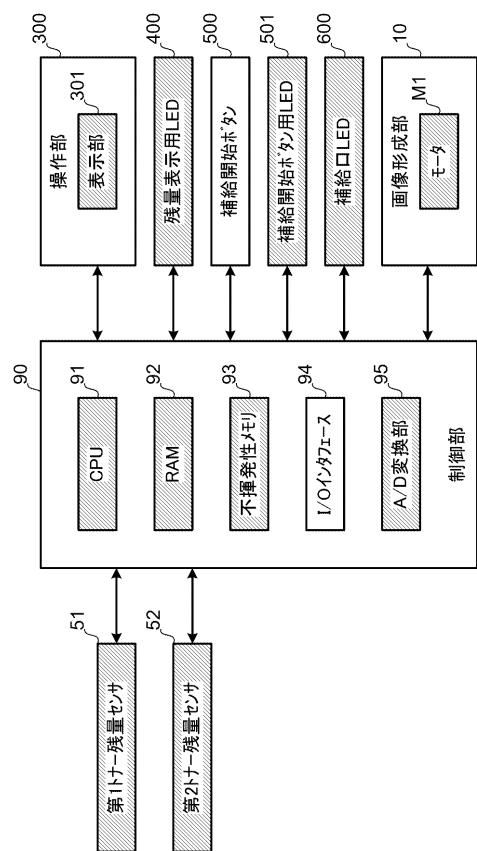
10

20

【図 11】



【図 12】

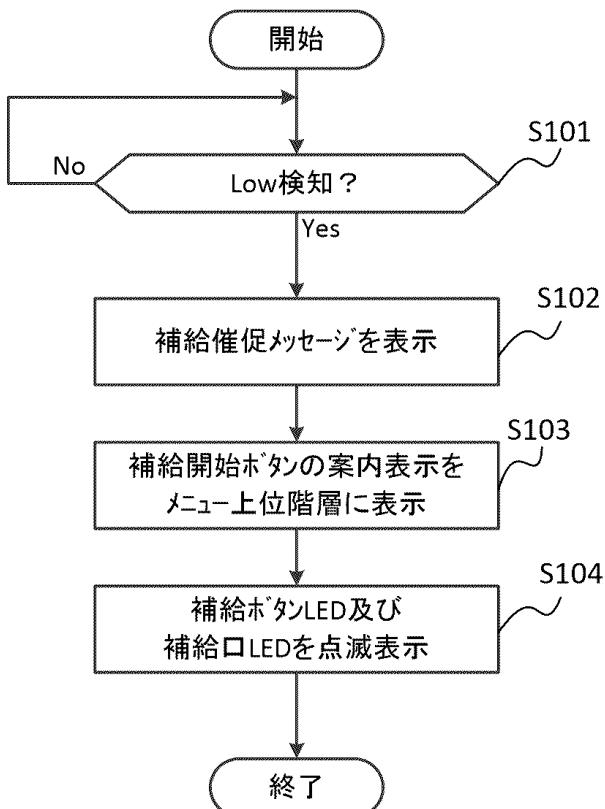


30

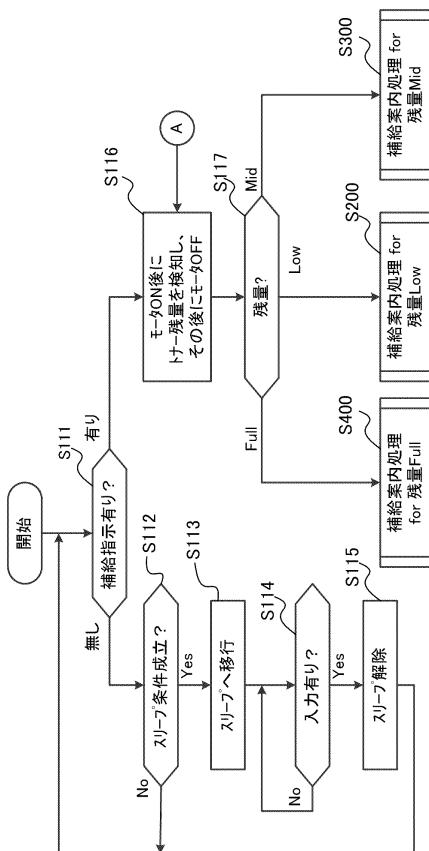
40

50

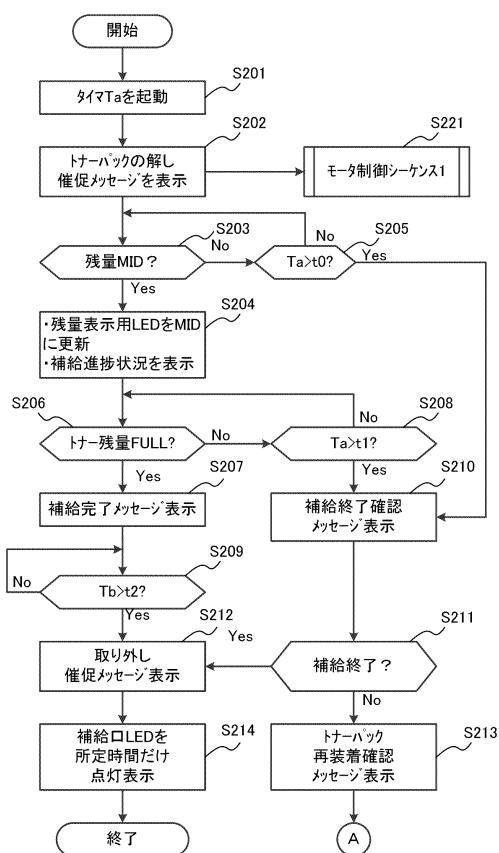
【図13】



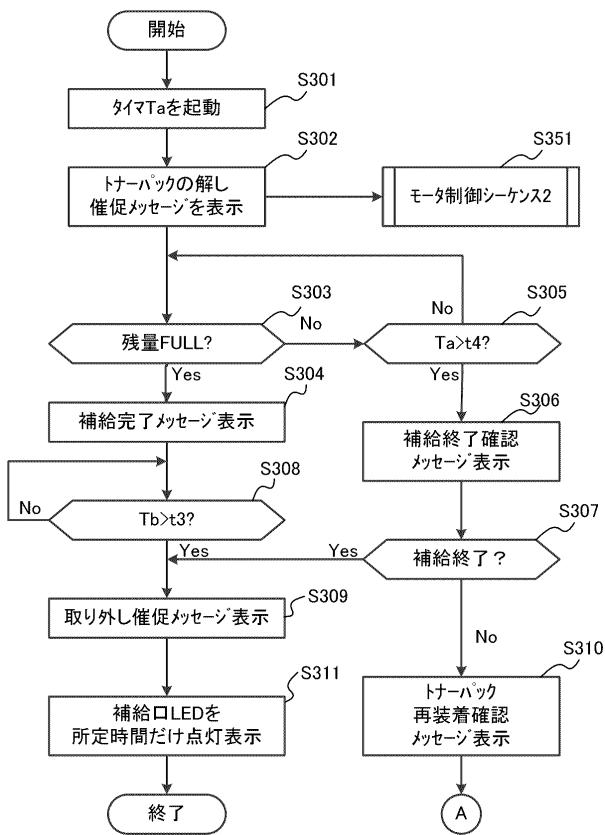
【図14】



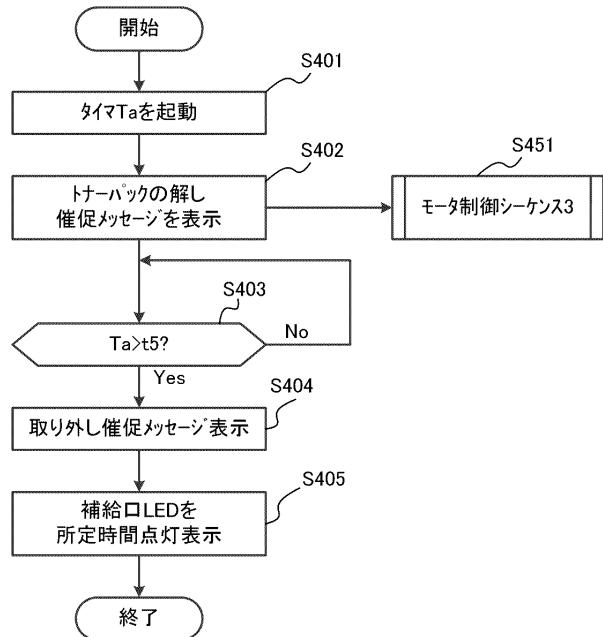
【図15】



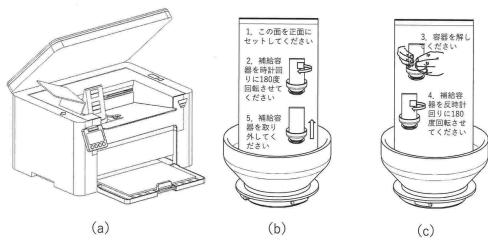
【図16】



【図17】

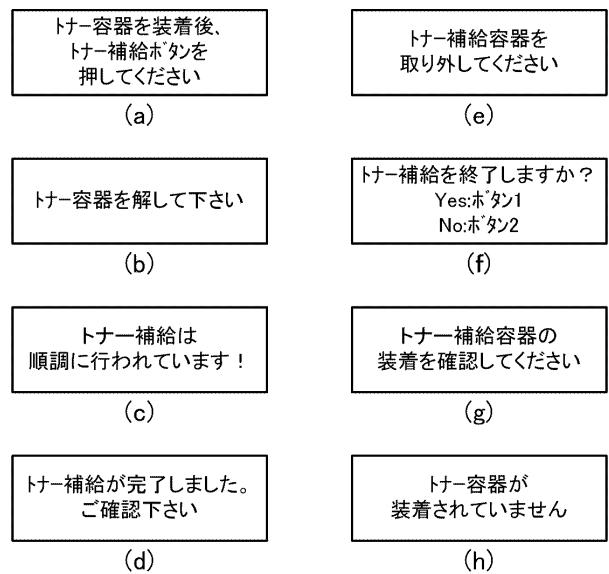


【図18】

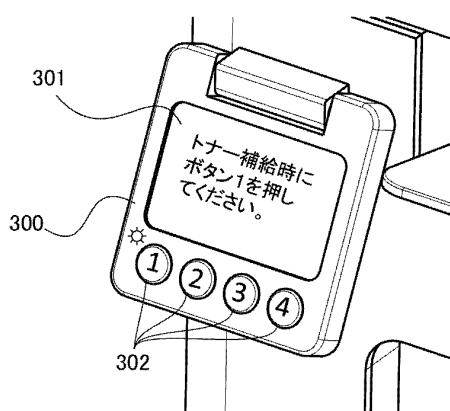


10

【図19】



【図20】



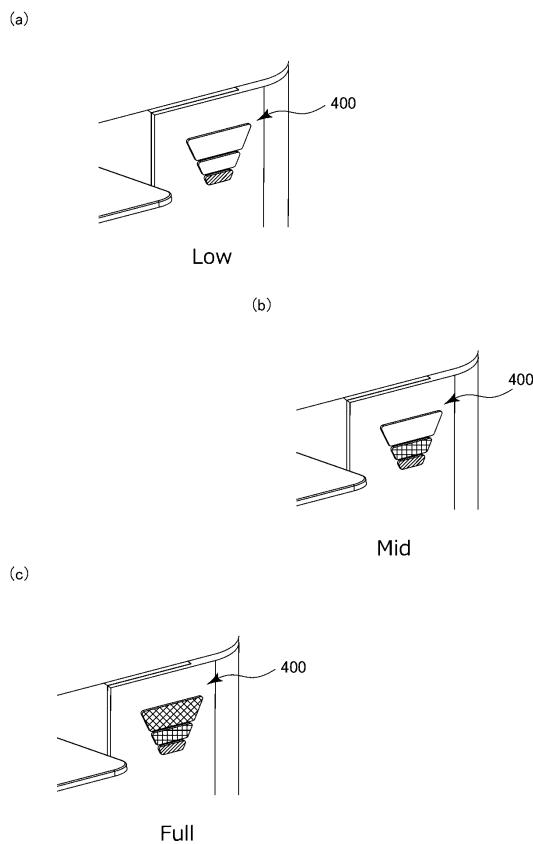
20

30

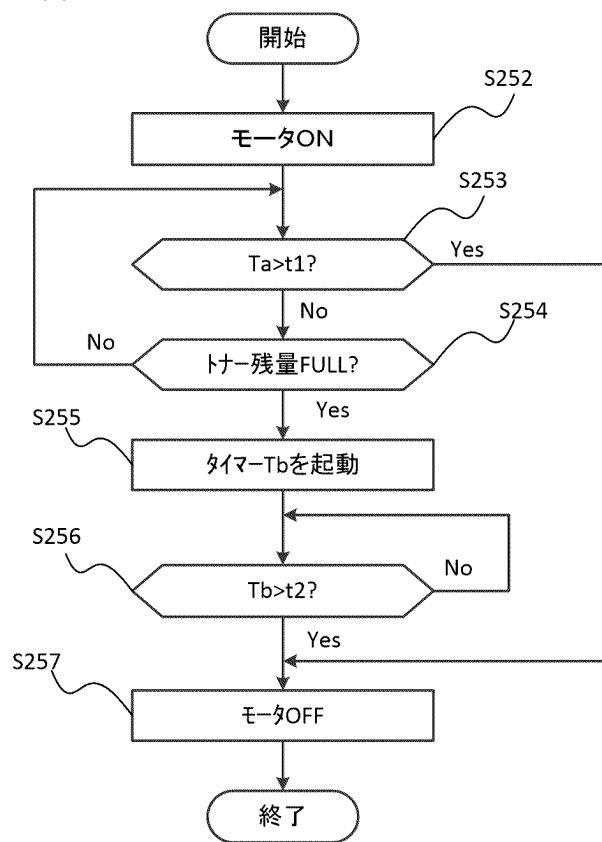
40

50

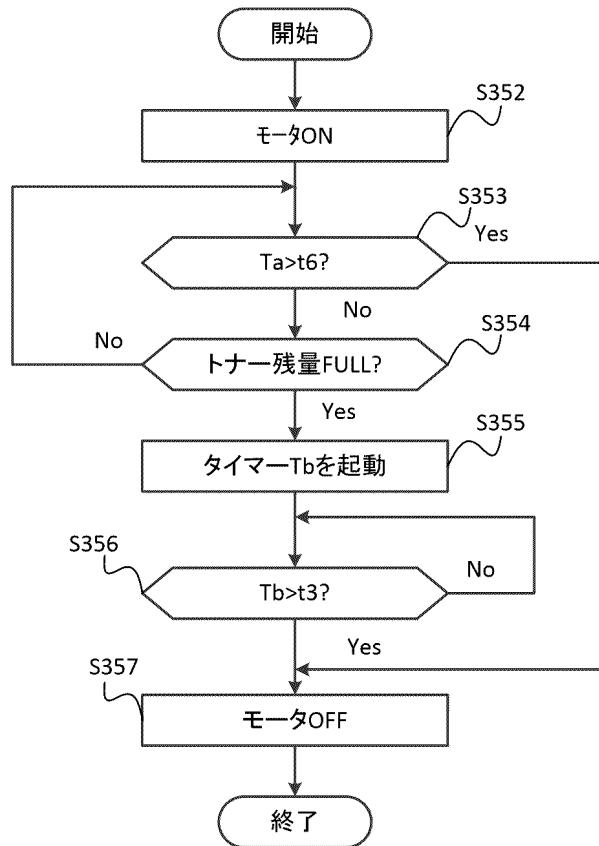
【図 2 1】



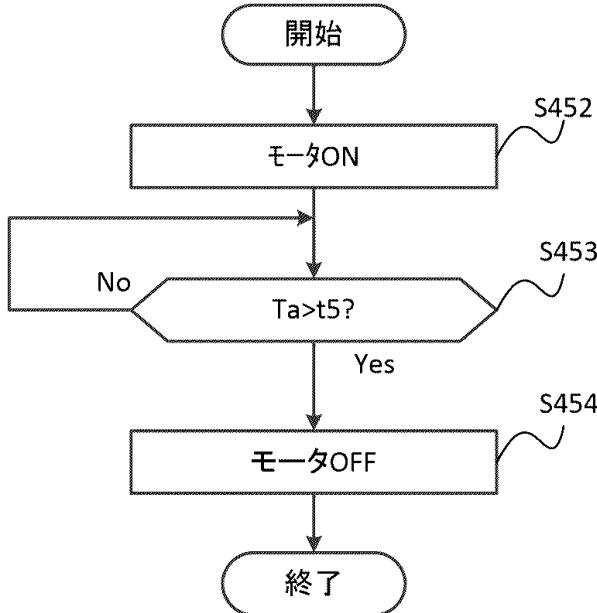
【図 2 2 A】



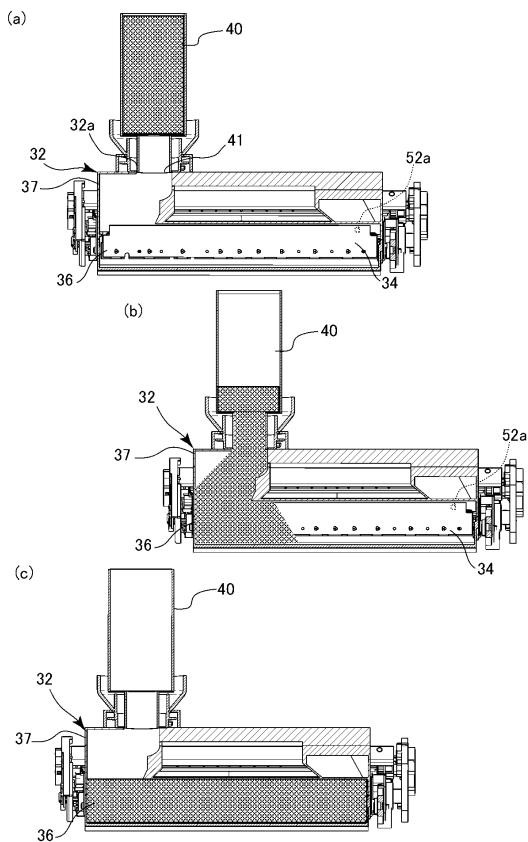
【図 2 2 B】



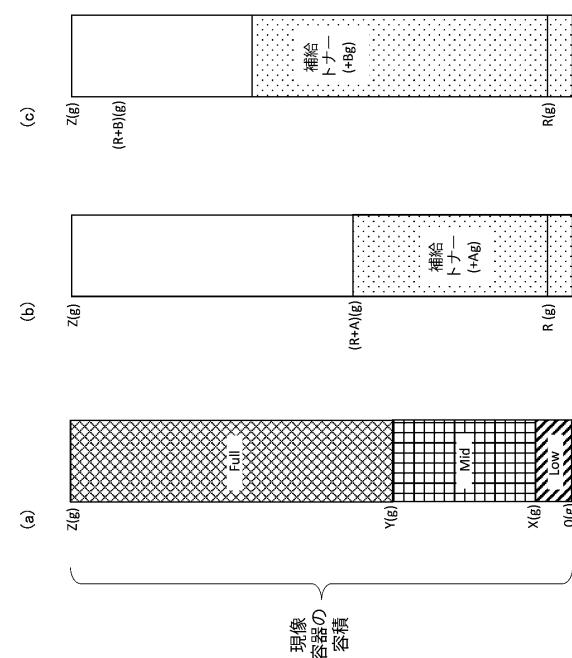
【図 2 2 C】



【図23】



【図24】



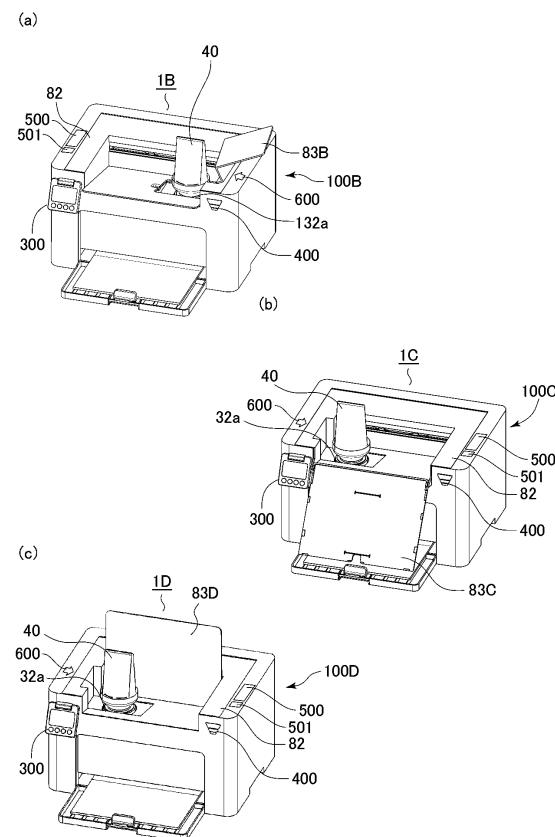
10

20

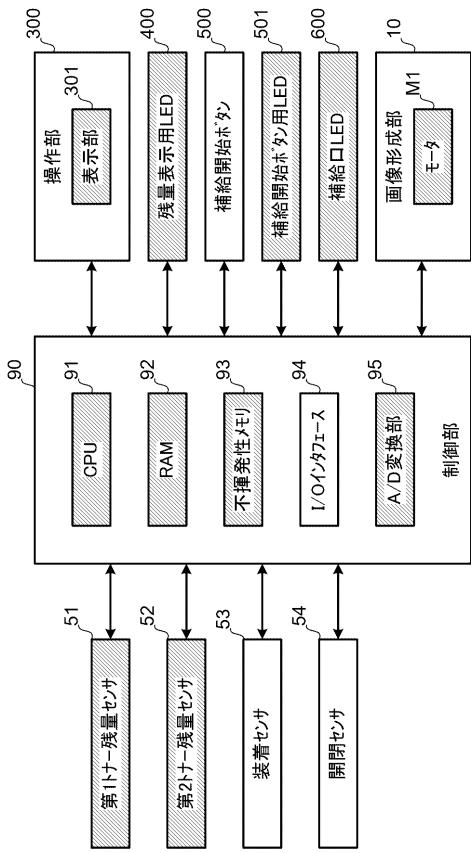
30

40

【図25】

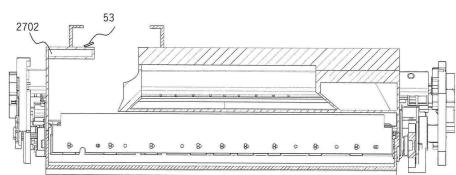


【図26】

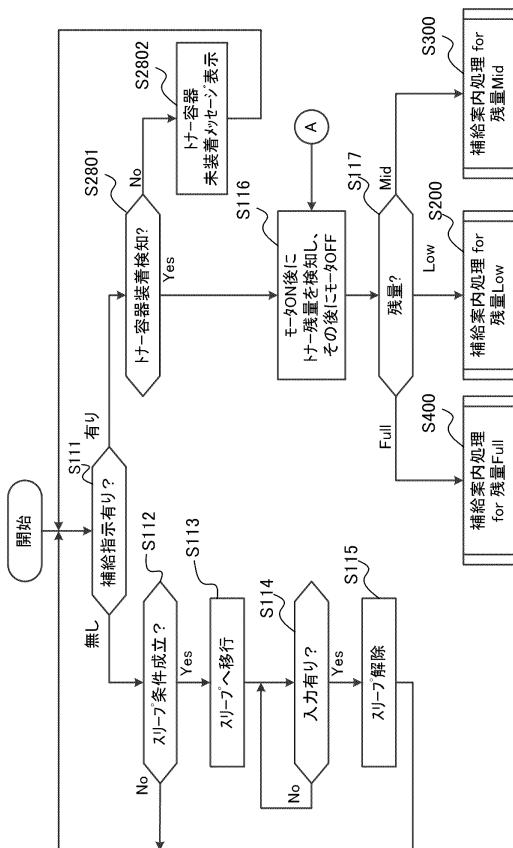


50

【図 27】



【図 28】



10

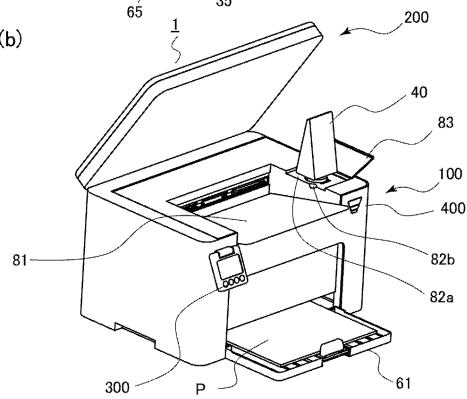
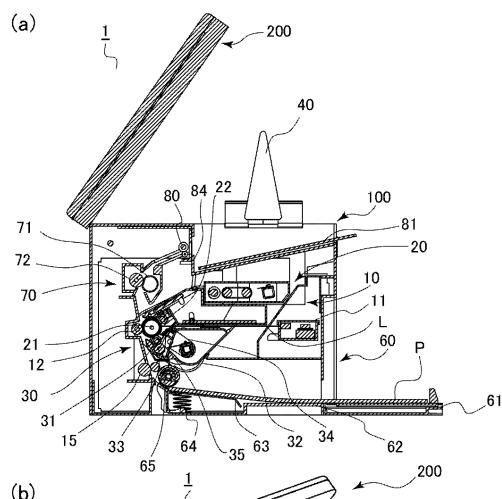
20

30

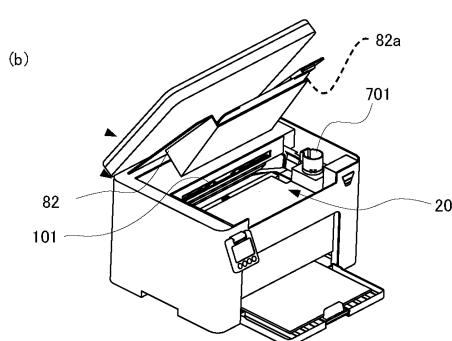
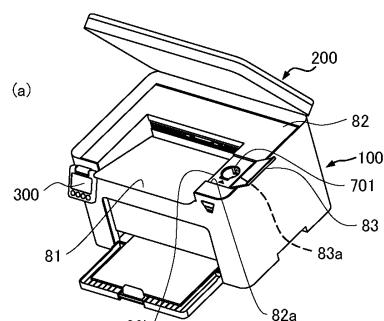
40

50

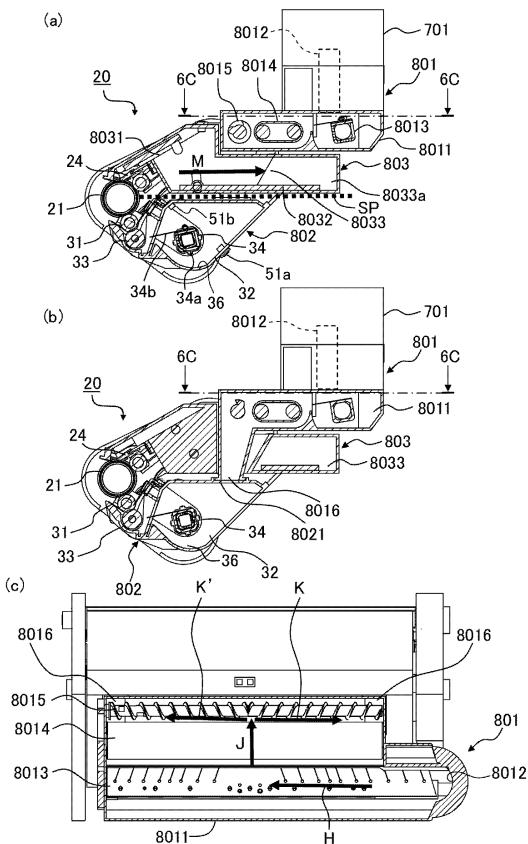
【図 29】



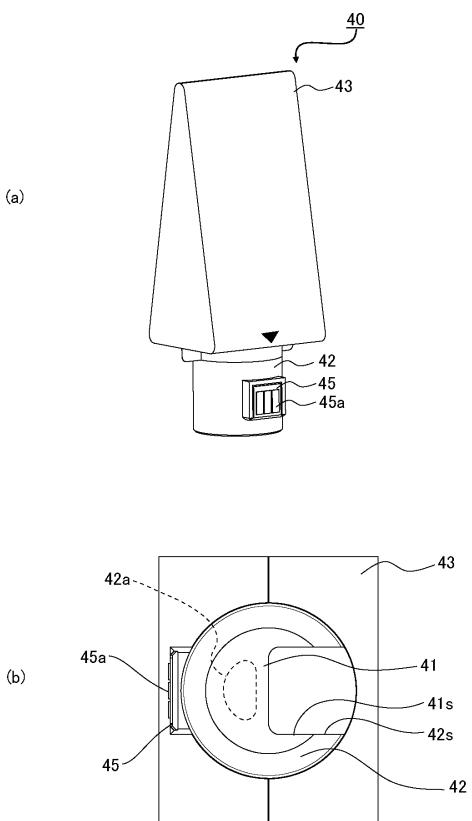
【図 30】



【図3 1】



【図3 2】



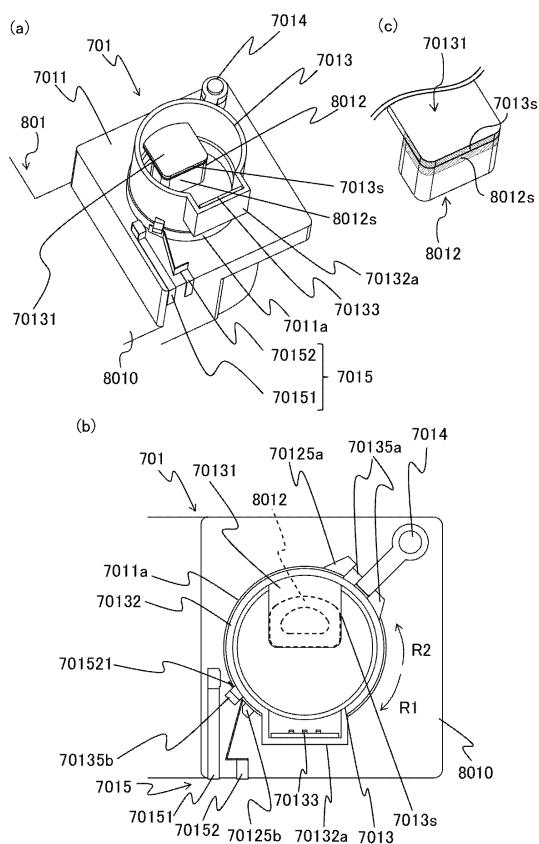
10

20

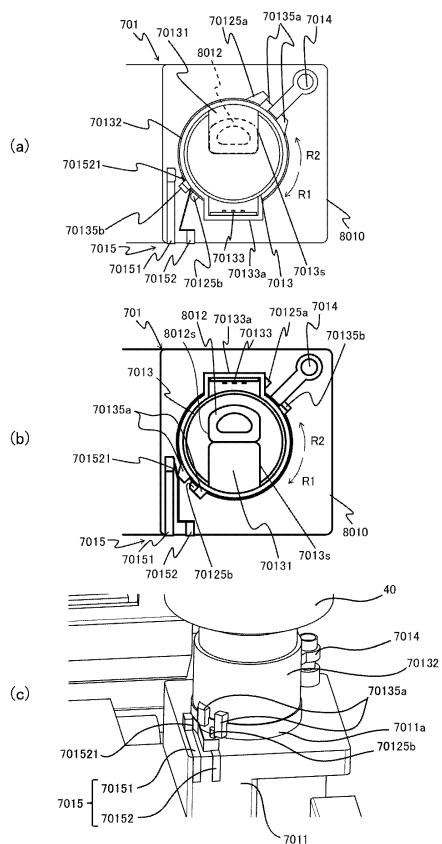
30

40

【図3 3】

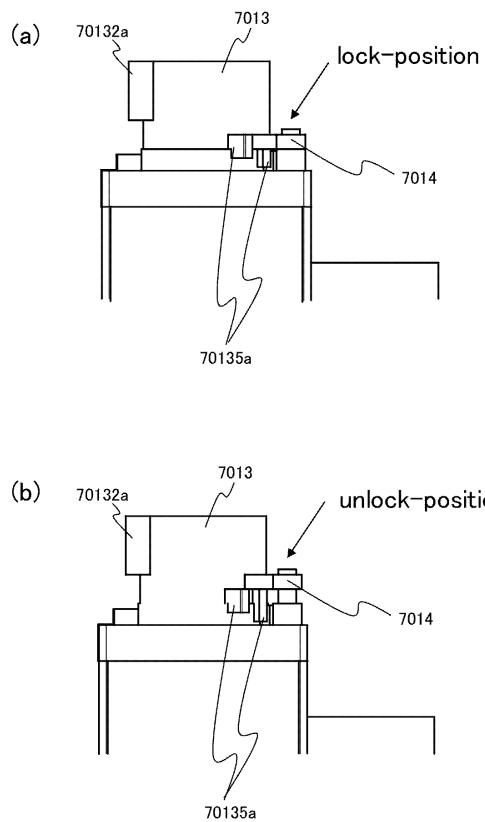


【図3 4】

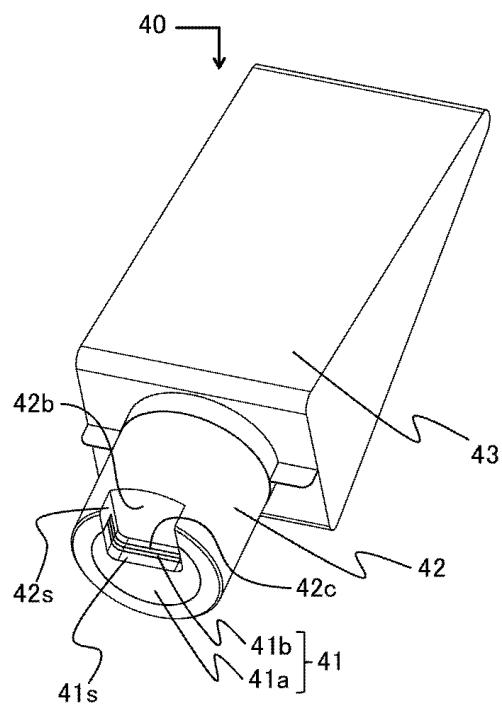


50

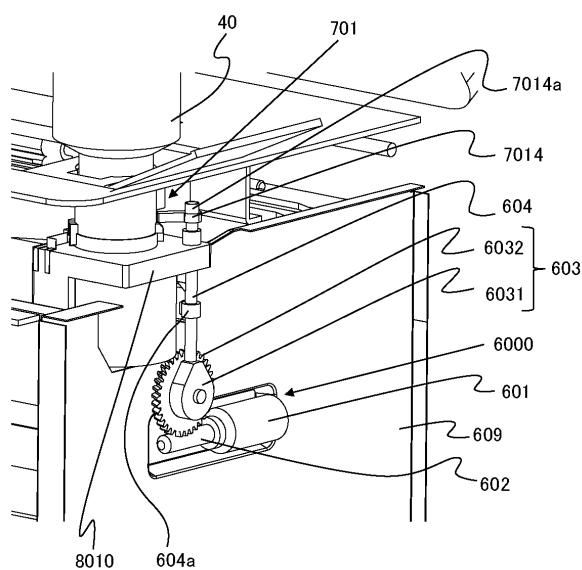
【図35】



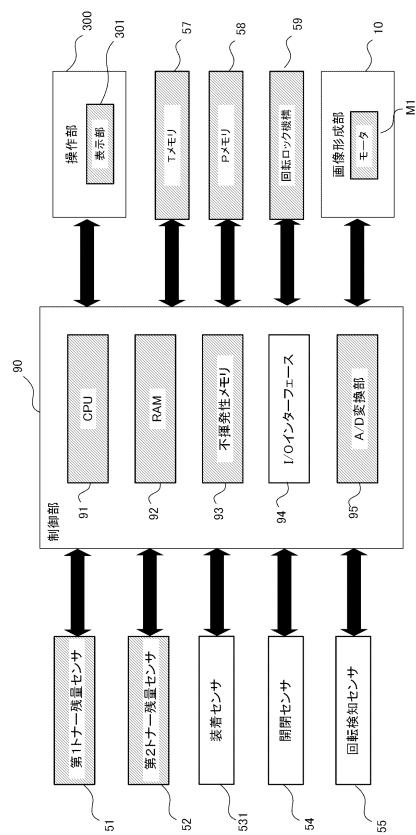
【図36】



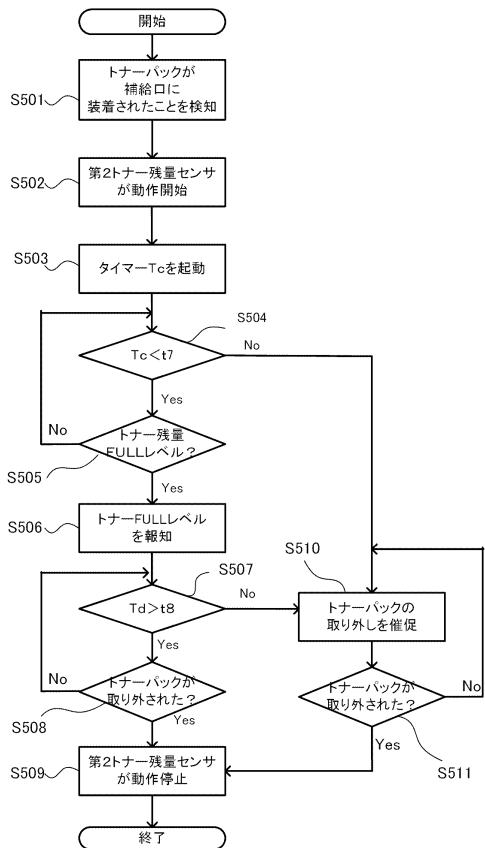
【図37】



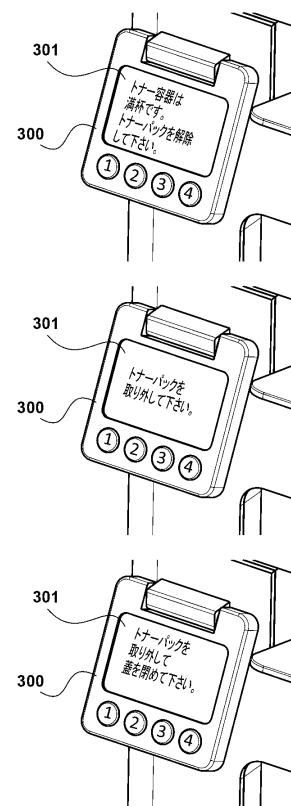
【図38】



【図39】



【図40】



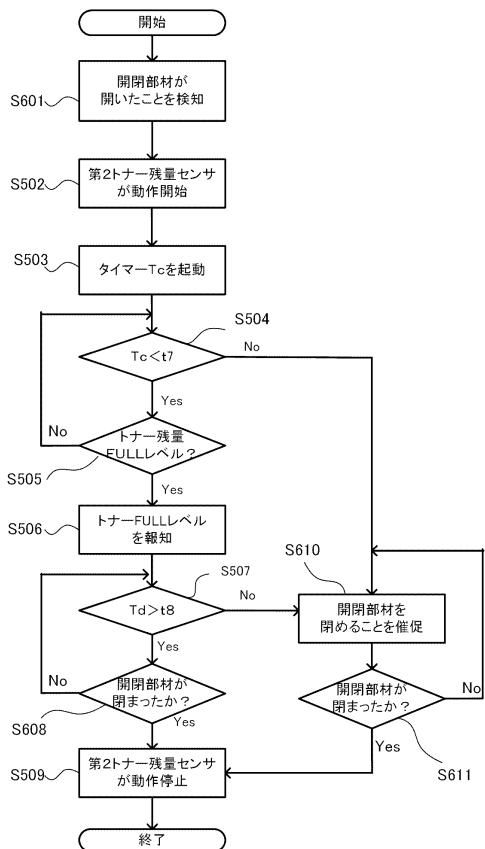
10

20

30

40

【図41】



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 堀田 晴之

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 中澤 俊彦

(56)参考文献 特開平09-138555(JP,A)

特開2000-284581(JP,A)

特開2006-209060(JP,A)

特開2010-262024(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03G 21/14

G03G 15/08

G03G 21/00

G03G 21/16