

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6576208号
(P6576208)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F 1

G03G 15/08 343
G03G 15/08 348 B

請求項の数 14 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-209870 (P2015-209870)
 (22) 出願日 平成27年10月26日 (2015.10.26)
 (65) 公開番号 特開2017-83570 (P2017-83570A)
 (43) 公開日 平成29年5月18日 (2017.5.18)
 審査請求日 平成30年10月23日 (2018.10.23)

(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 100082337
 弁理士 近島 一夫
 (74) 代理人 100141508
 弁理士 大田 隆史
 (72) 発明者 中嶋 崇夫
 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
 審査官 中澤 俊彦

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】

トナーを用いて記録材に画像を形成する画像形成装置であつて、装置本体と、駆動装置と、制御手段と、前記装置本体の装着部に装着可能であり、トナーを収容し、収容されたトナーを排出する排出部を有し、前記駆動装置から供給される駆動力により回転駆動されるトナーボトルと、前記トナーボトルが所定回数回転したことに関する情報を検知する検知部と、前記トナーボトルに設けられ、前記排出部が遮蔽される遮蔽位置と前記排出部が開放される開放位置との間で移動可能なシャッター部材と、前記トナーボトルに設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記駆動力が入力されるボトルギヤと、前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるための移動機構と、前記トナーボトルに設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記排出部から所定量のトナーを排出するための排出機構と、

10

20

を備え、

前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから、前記トナーボトルが前記所定回数回転したことに関する情報を前記検知部が検知するまでの間の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさよりも、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから、前記トナーボトルが前記所定回数回転したことに関する情報を前記検知部が検知した後、前記排出機構が前記排出部から前記所定量のトナーを最初に排出する際の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさの方が小さくなるように、前記駆動装置を制御する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

10

前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから、前記トナーボトルが前記所定回数回転したことに関する情報を前記検知部が検知した後、前記検知部からの信号に基づいて前記トナーボトルの回転速度が所定速度となるように前記駆動装置を制御する

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】

20

前記排出機構は、前記トナーボトルの回転軸方向に伸縮して前記排出部から前記所定量のトナーを排出するポンプ部と、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力を前記トナーボトルの回転軸方向の運動に変換して前記ポンプ部に伝達するカム機構を有し、

前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記ポンプ部の伸縮動作が実行されることにより、前記排出部から前記所定量のトナーを排出する

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。

【請求項 4】

30

前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから、前記トナーボトルが前記所定回数回転したことに関する情報を前記検知部が検知した後、前記検知部からの信号に基づいて前記ポンプ部の 1 回の伸縮動作にかかる時間が所定時間となるように前記駆動装置を制御する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

40

トナーを用いて記録材に画像を形成する画像形成装置であつて、

装置本体と、

駆動装置と、

制御手段と、

前記装置本体の装着部に装着可能であり、トナーを収容し、収容されたトナーを排出する排出部を有し、前記駆動装置から供給される駆動力により回転駆動されるトナーボトルと、

前記トナーボトルの回転に関する情報を検知する検知部と、

前記トナーボトルに設けられ、前記排出部が遮蔽される遮蔽位置と前記排出部が開放される開放位置との間に移動可能なシャッター部材と、

前記トナーボトルに設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記駆動力が入力されるボトルギヤと、

前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるための移動機構と、

前記トナーボトルに設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記排出部から所定量のトナーを排出するための排出機構と、

を備え、

前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから前記検知部が前記トナ

50

一ボトルの回転に関する情報を所定回数検知するまでの間の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさよりも、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから前記検知部が前記トナー一ボトルの回転に関する情報を前記所定回数検知した後、前記排出機構が前記排出部から前記所定量のトナーを最初に排出する際の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさの方が小さくなるように前記駆動装置を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから前記検知部が前記トナー一ボトルの回転に関する情報を前記所定回数検知した後、前記検知部からの信号に基づいて前記トナー一ボトルの回転速度が所定速度となるように前記駆動装置を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 7】

前記排出機構は、前記トナー一ボトルの回転軸方向に伸縮して前記排出部から前記所定量のトナーを排出するポンプ部と、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力を前記トナー一ボトルの回転軸方向の運動に変換して前記ポンプ部に伝達するカム機構とを有し、

前記装着部に前記トナー一ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記ポンプ部の伸縮動作が実行されることにより、前記排出部から前記所定量のトナーを排出する

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。

【請求項 8】

20

前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから前記検知部が前記トナー一ボトルの回転に関する情報を前記所定回数検知した後、前記検知部からの信号に基づいて前記ポンプ部の 1 回の伸縮動作にかかる時間が所定時間となるように前記駆動装置を制御する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

トナーを用いて記録材に画像を形成する画像形成装置であつて、

装置本体と、

駆動装置と、

制御手段と、

30

前記装置本体の装着部に装着可能であり、トナーを収容し、収容されたトナーを排出する排出部を有し、前記駆動装置から供給される駆動力により回転駆動されるトナー一ボトルと、

前記トナー一ボトルに設けられ、前記排出部が遮蔽される遮蔽位置と前記排出部が開放される開放位置との間で移動可能なシャッター部材と、

前記トナー一ボトルに設けられ、前記装着部に前記トナー一ボトルが装着された状態で前記駆動力が入力されるボトルギヤと、

前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナー一ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるための移動機構と、

40

前記トナー一ボトルに設けられ、前記装着部に前記トナー一ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記排出部から所定量のトナーを排出するための排出機構と、

を備え、

前記制御手段は、前記移動機構が前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるまでの間の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさよりも、前記移動機構が前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させた後、前記排出機構が前記排出部から前記所定量のトナーを最初に排出する際の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさの方が小さくなるように前記駆動装置を制御する

ことを特徴とする画像形成装置。

50

【請求項 10】

前記装置本体に設けられ、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力を前記移動機構に伝達可能な駆動伝達機構を更に備え、

前記駆動伝達機構は、前記シャッター部材が前記遮蔽位置から前記開放位置に移動するまでの間は、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力を前記移動機構に伝達し、前記シャッター部材が前記遮蔽位置から前記開放位置に移動した後は、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力を前記移動機構に伝達しない

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】

前記駆動装置は、直流モータであり、

10

前記制御手段は、パルス幅変調信号を入力することにより、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさを制御する

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。

【請求項 12】

前記移動機構は、前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナー ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤと噛み合い、前記ボトルギヤの回転動作に伴って回転駆動される駆動ギヤと、前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナー ボトルが装着された状態で前記シャッター部材と係合し、前記駆動ギヤの回転動作に伴って前記トナー ボトルに対して相対移動する係合部材を有し、

前記トナー ボトルが前記装着部に装着された状態において、前記係合部材は、前記駆動ギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材が前記遮蔽位置から前記開放位置に移動するよう前記トナー ボトルに対して相対移動することが可能である

20

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】

前記トナー ボトルが前記装着部に装着された状態において、前記係合部材は、前記駆動ギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材が前記開放位置から前記遮蔽位置に移動するよう前記トナー ボトルに対して相対移動することが制限されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記装置本体に設けられ、前記係合部材に固定され、前記駆動ギヤの回転動作に伴ってスライド移動するウォームギヤを更に備え、

30

前記トナー ボトルが前記装着部に装着された状態において、前記係合部材は、前記駆動ギヤの回転動作に伴って前記ウォームギヤと一緒にスライド移動することにより、前記トナー ボトルに対して相対移動する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項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、現像剤を収容する収容容器を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

現像剤を収容した収容容器（トナー ボトル）を備えた画像形成装置として、トナー ボトルの回転動作に伴ってトナー ボトルの排出口からトナーが排出され、現像装置にトナーが補給される構成が知られている。このようなトナー ボトルを用いる場合、トナーの排出量を高精度に制御すべく、トナー ボトルの回転速度を高精度で制御可能であることが好ましい。

【0003】

このような構成として、例えば、ボトルの回転に伴って駆動されるポンプ部を有するトナー ボトルと、トナー ボトルを回転させる駆動モータと、駆動モータの回転速度を制御するモータ制御用 I C を備えた画像形成装置が提案されている（特許文献 1 参照）。こ

40

50

の画像形成装置には、トナーボトルの回転速度を計測可能なフラグ式の回転検知センサが設けられている。そして、モータ制御用 I C は、回転検知センサからのフィードバック信号に基づいて、トナーボトルの回転速度を予め定められた目標値に近付けるように駆動モータの出力を制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-31737号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

ところで、排出口を閉じられた状態の収容容器を画像形成装置本体の内部に収納したまま出荷して、装置本体の設置時に自動で排出口を開ける構成とした画像形成装置を考えられる。例えば、現像剤収容容器の排出口を開閉可能な開閉部材と、駆動モータ（駆動装置）から収容容器に伝達される駆動力の一部を利用して開閉部材を移動させる移動機構とを設ける構成が挙げられる。そして、このような構成において、上記特許文献1に記載のように駆動モータの出力をフィードバック制御することが考えられる。即ち、駆動モータの駆動により開閉部材を移動させて排出口を開ける初期動作と、初期動作の後に収容容器を回転させて現像剤を排出する現像剤排出動作とを、一連のフィードバック制御によって実行することが考えられる。

20

【0006】

しかしながら、このように収容容器を駆動する駆動力の一部を利用して排出口を開ける構成の場合、初期動作時と初期動作の後とで駆動モータの負荷トルクが異なる場合がある。この場合、負荷トルクの差によって駆動モータの回転速度が目標値に収束するまでの時間が長くなり、現像剤排出動作における収容容器の回転速度が不安定となって、現像剤の排出量のばらつきが大きくなる可能性がある。また、駆動モータの回転速度が変動することにより、駆動モータの振動が例えば装置本体の部品の共振周波数帯に含まれると、装置の振動が大きくなる場合がある。この場合には、例えば、初期動作に並行して行われる装置本体の初期化作業（現像装置の調整作業など）に影響を及ぼす可能性がある。

【0007】

30

そこで本発明は、収容容器を回転させる駆動装置により開閉部材を移動させて排出口を開ける構成において、開閉部材を開けた後に収容容器の回転が不安定になることを防ぐことが可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様は、トナーを用いて記録材に画像を形成する画像形成装置であって、装置本体と、駆動装置と、制御手段と、前記装置本体の装着部に装着可能であり、トナーを収容し、収容されたトナーを排出する排出部を有し、前記駆動装置から供給される駆動力により回転駆動されるトナーボトルと、前記トナーボトルが所定回数回転したことに関する情報を検知する検知部と、前記トナーボトルに設けられ、前記排出部が遮蔽される遮蔽位置と前記排出部が開放される開放位置との間で移動可能なシャッター部材と、前記トナーボトルに設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記駆動力が入力されるボトルギヤと、前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるための移動機構と、前記トナーボトルに設けられ、前記装着部に前記トナーボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記排出部から所定量のトナーを排出するための排出機構と、を備え、前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから、前記トナーボトルが前記所定回数回転したことに関する情報を前記検知部が検知するまでの間の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさよりも、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから、前記トナーボトルが前記所

40

50

定回数回転したことに関する情報を前記検知部が検知した後、前記排出機構が前記排出部から前記所定量のトナーを最初に排出する際の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさの方が小さくなるように、前記駆動装置を制御することを特徴とする画像形成装置である。

本発明の他の態様は、トナーを用いて記録材に画像を形成する画像形成装置であって、装置本体と、駆動装置と、制御手段と、前記装置本体の装着部に装着可能であり、トナーを収容し、収容されたトナーを排出する排出部を有し、前記駆動装置から供給される駆動力により回転駆動されるトナー・ボトルと、前記トナー・ボトルの回転に関する情報を検知する検知部と、前記トナー・ボトルに設けられ、前記排出部が遮蔽される遮蔽位置と前記排出部が開放される開放位置との間で移動可能なシャッター部材と、前記トナー・ボトルに設けられ、前記装着部に前記トナー・ボトルが装着された状態で前記駆動力が入力されるボトルギヤと、前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナー・ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるための移動機構と、前記トナー・ボトルに設けられ、前記装着部に前記トナー・ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記排出部から所定量のトナーを排出するための排出機構と、を備え、前記制御手段は、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから前記検知部が前記トナー・ボトルの回転に関する情報を所定回数検知するまでの間の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさよりも、前記ボトルギヤに前記駆動力が入力されてから前記検知部が前記トナー・ボトルの回転に関する情報を前記所定回数検知した後、前記排出機構が前記排出部から前記所定量のトナーを最初に排出する際の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさの方が小さくなるように前記駆動装置を制御することを特徴とする画像形成装置である。

本発明のさらに他の態様は、トナーを用いて記録材に画像を形成する画像形成装置であって、装置本体と、駆動装置と、制御手段と、前記装置本体の装着部に装着可能であり、トナーを収容し、収容されたトナーを排出する排出部を有し、前記駆動装置から供給される駆動力により回転駆動されるトナー・ボトルと、前記トナー・ボトルに設けられ、前記排出部が遮蔽される遮蔽位置と前記排出部が開放される開放位置との間で移動可能なシャッター部材と、前記トナー・ボトルに設けられ、前記装着部に前記トナー・ボトルが装着された状態で前記駆動力が入力されるボトルギヤと、前記装置本体に設けられ、前記装着部に前記トナー・ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるための移動機構と、前記トナー・ボトルに設けられ、前記装着部に前記トナー・ボトルが装着された状態で前記ボトルギヤの回転動作に伴って前記排出部から所定量のトナーを排出するための排出機構と、を備え、前記制御手段は、前記移動機構が前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させるまでの間の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさよりも、前記移動機構が前記シャッター部材を前記遮蔽位置から前記開放位置に移動させた後、前記排出機構が前記排出部から前記所定量のトナーを最初に排出する際の、前記ボトルギヤに入力される前記駆動力の大きさの方が小さくなるように前記駆動装置を制御することを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、開閉部材を開けた後に収容容器の回転が不安定になることを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図。

【図2】画像形成装置の内部を示す斜視図。

【図3】装着部及び補給装置の構成を示す図。

【図4】トナー・ボトルの断面図であって、(a)はポンプ部が伸張した状態を示し、(b)はポンプ部が収縮した状態を示す。

10

20

30

40

50

【図5】トナーボトルのカム機構の構成を示す展開図。

【図6】装着部及び装着部に装着されたトナーボトルの上視図。

【図7】駆動モータの制御構成を示すブロック図。

【図8】解除装置及び排出口シャッタを示す上視図。

【図9】スライドギヤの構成を示す図。

【図10】解除装置の上視図であって、(a)は待機状態を示し、(b)は解除状態を示す。

【図11】解除装置の断面図であって、(a)は待機状態を示し、(b)は解除状態を示す。

【図12】解除装置及び保持部材を示す上視図であって、(a)は解除装置の待機状態を示し、(b)は解除装置の解除状態を示す。 10

【図13】排出口シャッタの位置を示す図であって、(a)はトナーボトルが装置本体に装着されていない場合、(b)は装置本体に装着されたトナーボトルが封止状態にある場合、(c)は装置本体に装着されたトナーボトルが開封された場合を示す。

【図14】トナーボトルの動作制御フローを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面に沿って本発明の実施形態に係る画像形成装置100について説明する。なお、画像形成装置100において、トナーボトルTY～TKの挿入方向側（図1の紙面奥側）を「奥側」とし、その反対側（図1の紙面手前側）を「手前側」とする。また、装置奥側を向いた視点（図1の視点）を基準に各部材の上下左右の方向を表すものとする。 20

【0012】

[画像形成装置]

画像形成装置100は、図1に示すように、電子写真方式を用いてトナー像を形成する4つの画像形成部PY, PM, PC, PKが中間転写ベルト7に沿って配置された所謂中間転写タンデム方式のカラー画像形成装置である。画像形成部PY, PM, PC, PKのそれぞれは、イエロー(Y)、シアン(M)、マゼンタ(C)、又はブラック(K)のトナー色に対応している。画像形成装置100の装置本体101には、画像形成部PY, PM, PC, PK及び中間転写ベルト7の他に、収納庫10、給送ローラ61、レジストローラ62、2次転写部T2、定着装置13、排紙トレイ63、及びCPU50等が設けられている。また、画像形成部PY, PM, PC, PKのそれぞれに対応する色のトナーを収容したトナーボトルTY, TM, TC, TKが、装置本体101に対して着脱自在に設けられている。 30

【0013】

収納庫10には、記録材S（例えばプリンタ用紙、OHPシートなどのシート材）が積載された状態で収納されている。給送ローラ61は摩擦分離方式のローラ対であって、後述する画像形成プロセスに並行して記録材Sを1枚ずつ分離してレジストローラ62へ向けて搬送する。レジストローラ62は、記録材Sの斜行を補正すると共に、2次転写部T2におけるトナー像の転写タイミングに合わせて記録材Sを2次転写部T2へ向けて搬送する。 40

【0014】

2次転写部T2は、2次転写内ローラ8に巻き掛けられた中間転写ベルト7と2次転写外ローラ9との間のニップ部として形成されている。対向するローラ対である2次転写内ローラ8及び2次転写外ローラ9には、所定の加圧力と静電的負荷バイアスとが付与されている。2次転写部T2は、レジストローラ62から搬送された記録材Sを挟持して、加圧力及び静電的負荷バイアスによって中間転写ベルト7に担持されたトナー像を記録材Sに吸着（二次転写）させるように構成されている。

【0015】

定着装置13は、対向する一対の定着ローラ13a, 13bと、これら定着ローラ13a, 13bの間に形成されたニップ部に圧力を与える付勢手段と、記録材Sのトナー像に 50

熱量を供給するヒータ（熱源）とを備える。定着ローラ 13a, 13b は、画像形成プロセスの進行に合わせて適宜温度管理されており、2次転写部 T2 を通過した記録材 S が定着装置 13 のローラ対に挟持されると、トナー像が溶融して記録材 S に固着する。画像を定着させられた記録材 S は、片面印刷の場合は排紙トレイ 63 に排出され、両面印刷を行う場合は不図示の反転搬送装置を介して再び 2 次転写部 T2 へと搬送され、裏面に画像を形成される。

【0016】

[画像形成部]

次に、図 1 に基づいて画像形成部 PY, PM, PC, PK の構成及び画像形成部 PY, PM, PC, PK におけるトナー像の形成過程（画像形成プロセス）について説明する。
これら画像形成部 PY, PM, PC, PK は、中間転写ベルト 7 の搬送方向（矢印 R）に沿ってイエロー（PY）、マゼンタ（PM）、シアン（PC）、及びブラック（PK）の順に配置されている。ただし、色数は 4 色に限定されるものではなく、並び順もこの限りではない。

【0017】

なお、以下の説明において、イエローのトナーを用いる画像形成部 PY について説明するが、その他の画像形成部 PM, PC, PK もトナー色の違いを除いて同様に構成されている。そのため、画像形成部毎に設けられる部材の符号には末尾に「M」、「C」、又は「K」を付して説明を省略する。

【0018】

画像形成部 PY は、感光ドラム 1Y、帯電装置 2Y、露光装置 3Y、現像装置 15Y、1 次転写ローラ 5Y、及び感光体クリーナ 6Y 等を有している。画像形成部 PY は、装置本体 101 の CPU 50 から送信される画像形成指令及び画像情報に基づいて画像形成プロセスを開始する。

【0019】

像担持体としての感光ドラム 1Y は、図示しない現像駆動装置によって、中間転写ベルト 7 の搬送方向（R）に沿って回転駆動され、表面を帯電装置 2Y によって一様に帯電される。感光ドラム 1Y には、露光装置 3Y から回折手段を経由したレーザー光が画像情報に基づいて照射され、レーザー光によって感光ドラム 1Y の表面電荷が除電されて静電潜像が形成される。

【0020】

現像装置 15Y は、トナーを含む現像剤を収容する現像容器 16Y と、現像剤を担持して回転する現像スリープとを有する。現像スリープと感光ドラム 1Yとの間には現像バイアス電界が形成されており、現像スリープに担持された現像剤のトナーが静電的に付勢されて感光ドラム 1Y の表面に移動することで、静電潜像がイエローのトナー像として顕在化（現像）される。なお、現像容器 16Y の内部（現像装置内部）には、現像容器 16Y に収容された現像剤のトナー濃度（現像剤に対するトナーの重量比；T/D 比）を計測可能なトナー濃度検知手段としてのトナー濃度センサ 19Y が設けられている。

【0021】

ここで、本実施形態における現像剤は、磁性キャリアと非磁性トナーとを含む二成分現像剤である。初期状態の現像装置 15Y には、所定の割合で混合されたキャリア及びトナーを含む初期現像剤が封入され、トナーボトル TY には、イエロートナーが封入されている。なお、現像剤として磁性トナー又は非磁性トナーのみを用いる一成分現像剤を用いる構成であってもよい。また、トナー以外の成分をトナーボトルに封入してもよく、例えばトナーとキャリアとをトナーリッチな所定の割合で混合した現像剤を封入する構成であってもよい。

【0022】

1 次転写ローラ 5Y は、中間転写ベルト 7 を挟んで感光ドラム 1Y に対向配置され、感光ドラム 1Y との間のニップ部として 1 次転写部 T1Y を形成している。感光ドラム 1Y に担持されたトナー像は、1 次転写ローラ 5Y により 1 次転写部 T1Y に与えられた加圧

10

20

30

40

50

力及び静電的負荷バイアスによって中間転写ベルト7へと移動し、中間転写ベルト7にトナー像が1次転写される。なお、1次転写部T1Yを通過して感光ドラム1Yに残留した転写残トナーは感光体クリーナ6Yによって回収され、感光体クリーナ6Yを通過した部分の感光ドラム1Yの表面は再び帯電可能な状態となる。

【0023】

中間転写体としての中間転写ベルト7は図示しないベルトフレームに支持されると共に、2次転写内ローラ8と、テンションローラ17と、2次転写上流ローラ18とに巻き掛けられた無端状のベルトである。2次転写内ローラ8は中間転写ベルト7への駆動伝達手段を兼ねてあり、不図示の駆動手段に駆動されて回転して中間転写ベルト7を矢印Rに示す方向に駆動する。

10

【0024】

上述した画像形成プロセスは他の画像形成部PM, PC, PKにおいても並行して進められ、感光ドラム1M, 1C, 1Kの表面にマゼンタ、シアン、又はブラックのトナー像がそれぞれ形成される。これらのトナー像は1次転写部T1M, T1C, T1Kにおいてイエローのトナー像に重ね合わせるように転写され、中間転写ベルト7の表面にフルカラーのトナー像が形成される。中間転写ベルト7は、上述した通り、2次転写部T2においてフルカラーのトナー像を記録材Sに転写可能に構成される。

【0025】

なお、1次転写部T1Kの下流側には、中間転写ベルト7の表面に転写されたトナーパッチの濃度を計測可能な濃度検知手段としての光学式の濃度検出センサ29が配置されている。また、2次転写部T2を通過して中間転写ベルト7に残留した転写残トナーは転写クリーナ装置11によって回収される。中間転写ベルト7の表面は、転写クリーナ装置11を通過すると、再びトナー像を担持可能な状態となる。

20

【0026】

[トナーボトル]

続いて、現像剤を収容する収容容器としてのトナーボトルTY, TM, TC, TKについて説明する。なお、イエローのトナーを収容したトナーボトルTYについて説明するが、シアン、マゼンタ、及びブラックのトナーボトルTM, TC, TKについても同様に構成されているため、対応する部材の符号末尾にM, C, Kのいずれかを付して説明を省略する。

30

【0027】

トナーボトルTYは、図2及び図3に示すように、装置本体101の手前側から奥側へと挿入された状態で、装置本体101の装着部12Yに装着されている。装着部12Yは、トナーボトルTYを保持する保持部材MYと、トナーボトルTYを駆動する駆動部DYと、トナーボトルTYから排出されたトナーを現像装置15Yに補給する補給装置70Yとを有している。なお、駆動部DY及び補給装置70Yの詳細については後述する。

【0028】

保持部材MYは、装置本体101の手前側に立設される手前側支持板51と、奥側に立設される奥側支持板52とに亘って懸架されている。保持部材MYは、後述するトナーボトルTYのキャップ部21の下部を回り止めした状態で保持する固定部53を有している(図3参照)。なお、トナーボトルTM, TC, TKを保持する保持部材MM, MC, MKを合わせた4つの保持部材MY, MM, MC, MKのそれぞれは、手前側支持板51及び奥側支持板52に独立に懸架されている。

40

【0029】

トナーボトルTYは、図4に示すように、中空円筒状に形成されたボトル部20と、ボトル部20の軸方向の一端側に配置されたキャップ部21(フランジ部)と、キャップ部21の内部に配置された排出口シャッタ4とを有している。以下、説明の便宜上、ボトル部20の軸方向においてキャップ部21が配置される側を頭部側とし、その反対側を胴体側とする。

【0030】

50

キャップ部 2 1 は、頭部側の一端を閉鎖された中空の排出部 2 1 h を有し、排出部 2 1 h の底部をなす底板 2 1 c には排出口 2 1 a が開口している。底板 2 1 c の下方には、キャップ部 2 1 の底面をなす底部カバー 2 1 d が配置され、底板 2 1 c と底部カバー 2 1 dとの間の隙間に排出口シャッタ 4 が配置されている。底部カバー 2 1 d は、トナーボトル TY が保持部材 M Y に保持された状態で、固定部 5 3 に嵌まり込んで相対回転不能に保持される回り止め形状（例えば、断面矩形状）からなる。開閉部材としての排出口シャッタ 4 は、上下方向におけるキャップ部 2 1 の底板 2 1 c と底部カバー 2 1 d との間に配置され、ボトル部 2 0 の軸方向にスライドすることで、排出口 2 1 a を聞く開位置と排出口 2 1 a を閉じる閉位置とに移動可能である。トナーボトル TY は、排出口シャッタ 4 が開位置にある状態でボトル部 2 0 が回転駆動されることで、排出口 2 1 a からトナーを排出するように構成されている。10

【 0 0 3 1 】

ボトル部 2 0 は、円筒部 2 0 k と、ポンプ部 2 0 b と、ギヤ部 2 0 a とを有している。収容部の一例である円筒部 2 0 k は、胴体側の一端を閉鎖された円筒形状からなり、トナー（図 4 の梨地部分）を収容可能な内部空間を形成している。円筒部 2 0 k は、外周部から径方向内側へ突出して螺旋状に形成された螺旋突起 2 0 c を有し、回転動作によってトナーを頭部側へと搬送可能に設けられている。

【 0 0 3 2 】

ポンプ部 2 0 b は、ベローズ式の容積可変型ポンプ（蛇腹状ポンプ）であり、その伸縮方向を円筒部 2 0 k の回転軸方向に向けた姿勢で円筒部 2 0 k の頭部側に隣接している。20 ポンプ部 2 0 b は弹性変形可能な樹脂材料からなり、軸方向に内径が周期的に変化するよう 「山折り」 部と「谷折り」 部とを交互に複数形成された蛇腹形状からなり、円筒部 2 0 k の回転軸方向に伸縮可能に構成されている。

【 0 0 3 3 】

ギヤ部 2 0 a は、外周に歯列を形成された環状の歯車であり、ポンプ部 2 0 b の頭部側に隣接している。ボトル部 2 0 は、これらギヤ部 2 0 a 、ポンプ部 2 0 b 、及び円筒部 2 0 k が一体的に構成され、ギヤ部 2 0 a の側からキャップ部 2 1 に挿着されている。ギヤ部 2 0 a の歯列はキャップ部 2 1 の外方に露出しており、ボトル部 2 0 は、駆動部 D Y からの駆動力がギヤ部 2 0 a に伝達されることでキャップ部 2 1 に対して相対回転する。ギヤ部 2 0 a は、頭部側の側面においてリング状のシール部材 2 7 を介してキャップ部 2 1 に当接すると共に、キャップ部 2 1 によって胴体側への移動を規制されている。シール部材 2 7 は、ギヤ部 2 0 a とキャップ部 2 1 とに挟まれて圧縮された状態にあり、ボトル部 2 0 とキャップ部 2 1 とを気密状に接続している。30

【 0 0 3 4 】

キャップ部 2 1 とボトル部 2 0 との間には、ギヤ部 2 0 a に伝達された回転方向の駆動力をポンプ部 2 0 b の伸縮方向（軸方向）の運動に変換するカム機構 2 2 が設けられている。カム機構 2 2 は、ボトル部 2 0 の円筒部 2 0 k の外周面に凸設されたカム突起 2 0 d と、キャップ部 2 1 の内周面に設けられたカム溝 2 1 b とによって構成されている。

【 0 0 3 5 】

カム溝 2 1 b は、図 5 の展開図に示すように、ボトル部 2 0 の回転によるカム突起 2 0 d の移動方向（矢印 A ）に見て、頭部側へと傾斜する第 1 傾斜部 b 1 と、胴体部側へと傾斜する第 2 傾斜部 b 2 とを有し、周方向に亘って連続的に形成されている。本実施形態においては、カム溝 2 1 b は最も頭部側に位置する 2 つの最大収縮点 P 1 , P 1 と、最も胴体側に位置する最大伸張点 P 2 , P 2 とを接続するように、2 本の第 1 傾斜部 b 1 と 2 本の第 2 傾斜部 b 2 とが交互に接続されて形成されている。また、周方向に対する第 1 傾斜部 b 1 の傾斜角度 α と、第 2 傾斜部 b 2 の傾斜角度 β とは等しく設定されている。なお、カム機構 2 2 の構成はこれに限らず、例えばカム溝 2 1 b の形状（例えば、 α , β の値やカム溝の振幅 L ）を変更することによって、ボトル部 2 0 の回転に対するポンプ部の伸縮速度及び伸縮幅等を調整可能である。40

【 0 0 3 6 】

カム突起 20d は、ボトル部 20 の回転に伴って周方向に移動すると共に、第 1 傾斜部 b1 及び第 2 傾斜部 b2 に沿って軸方向に往復移動する。図 4 及び図 5 を参照して、カム突起 20d が第 1 傾斜部 b1 に沿って頭部側（矢印）へ移動するときには、円筒部 20k がキャップ部 21 に対して頭部側へ移動すると共にポンプ部 20b が収縮する。また、カム突起 20d が第 2 傾斜部 b2 に沿って胴体側（矢印）へと移動するときには、円筒部 20k が胴体側へと移動すると共に、ポンプ部 20b が伸張する。上述したカム溝 21b の形状により、ボトル部 20 が 1 回転する間に、カム突起 20d は 2 回の往復運動を行い、ポンプ部 20b は 2 回の伸縮動作を行う。

【0037】

[駆動装置及び補給装置]

10

次に、装着部 12Y の駆動部 DY 及び補給装置 70Y について説明する。駆動部 DY は、図 6 に示すように、駆動装置としての駆動モータ 40 とギヤ列 47 を有し、奥側支持板 52 に支持されている。駆動モータ 40 は直流モータ（DC モータ）であって、装置本体 101 の CPU 50 によって制御される。駆動モータ 40 は、出力ギヤ 41 が設けられた出力軸を手前側に向けた姿勢で奥側支持板 52 の奥側に配置されている。

【0038】

出力ギヤ 41 の回転は、減速ギヤ 42 及び連結ギヤ 43 からなるギヤ列 47 を介してトナー ボトル TY のギヤ部 20a に伝達される。減速ギヤ 42 は、出力ギヤ 41 に噛合う出力ギヤ 41 よりも大径の大径ギヤ 42a と、大径ギヤ 42a より小径の小径ギヤ 42b とが一体的に形成され、出力ギヤ 41 の回転を減速して連結ギヤ 43 に伝達する。連結ギヤ 43 は、小径ギヤ 42b に噛合うギヤ 43a と、トナー ボトル TY のギヤ部 20a に噛合うギヤ 43b とが、奥側支持板 52 を貫通するかたちで一体的に連結されている。

20

【0039】

補給装置 70Y は、図 3 に示すように、収容部 71、搬送スクリュ 72、搬送モータ 75、及びギヤ列 73 等を有し、保持部材 MY の下方かつ現像容器 16Y の上方（図 1 参照）に配置されている。

【0040】

収容部 71 は上下方向に延びる筒状に形成され、保持部材 MY にトナー ボトル TY が装着された状態で、排出口 21a の下方に位置する。収容部 71 の下部は、奥側から手前側へと延びる搬送部 74 に接続され、搬送部 74 の手前側の下部には現像容器 16Y に設けられた不図示の補給口に接続された排出口 74a が開口している。搬送部 74 の内部には奥側から手前側にトナーを搬送可能な搬送スクリュ 72 が設けられ、搬送部の奥側に配置された搬送モータ 75 からギヤ列 73 を介して駆動されて回転する。搬送モータ 75 は、CPU 50 により現像装置 15Y の現像スリーブ及び搅拌・搬送スクリュ等を駆動する不図示の現像モータと回転が同期するように制御されている。これにより、トナー ボトル TY の排出口 21a から排出されたトナーは、搬送スクリュ 72 によって搬送されて、現像容器 16Y に補給される。

30

【0041】

[トナー ボトルの制御構成]

40

次に、トナー ボトル TY からトナーを排出させる排出動作を制御する制御構成について説明する。保持部材 MY には、図 3 及び図 6 に示すように、トナー ボトル TY の回転位相を検知可能な検知手段として、磁気センサを例とする位相センサ TS が設けられている。トナー ボトル TY には、ボトル部 20 と一体的に回転する位相フラグ 28 が設けられている。本実施形態においては、この位相フラグ 28 は、ボトル部 20 の回転軸を挟んで対向する（位相が 180 度異なる）2ヶ所に配置されている。位相センサ TS は、位相フラグ 28 が予め設定された検知距離よりも近付くと ON 信号を発し、それ以外の場合には OFF 信号を発する。

【0042】

より精確に説明すると、位相フラグ 28 は、ボトル部 20 のカム突起 20d がカム溝 21b の最大収縮点 P1（図 5 参照）に位置するときに位相センサ TS に最接近するよう

50

配置されている。従って、位相センサ T S はトナーボトル T Y のポンプ部 2 0 b が収縮した状態にあるときに O N 信号を発信し、ポンプ部 2 0 b が伸張すると O F F 信号を発する。また、位相センサ T S が O N 信号を発している状態からギヤ部 2 0 a が 1 回転されると、位相センサは O F F , O N , O F F の信号を順に発した後に再び O N 信号を発する。

【 0 0 4 3 】

位相センサ T S から発せられた信号は、図 7 のブロック図に示すように、装置本体 1 0 1 の C P U 5 0 に伝達される。C P U 5 0 は、P W M (P u l s e W i d t h M o d u l a t i o n ; パルス幅変調) 信号を入力することで、駆動モータ 4 0 の出力(トルク及び回転数)を制御する。また、C P U 5 0 は、位相センサ T S の O N 信号の間隔から、ポンプ部 2 0 b の伸縮動作 1 回当たりの所要時間(経過時間)を計測可能に設けられ、この所要時間をメモリ R M に記録する。そして、C P U 5 0 はトナーボトル T Y に排出動作をさせる際に、この所要時間があらかじめ設定された目標値(T t)に近付くように駆動モータ 4 0 をフィードバック制御する。なお、具体的な制御フローについては、設置時の制御フローと合わせて後述する。10

【 0 0 4 4 】

[トナーの補給]

上述のように構成された画像形成装置 1 0 0 において、C P U 5 0 は駆動モータ 4 0 をに信号を入力してトナーボトル T Y からトナーを排出させ、補給装置 7 0 Y によって現像装置 1 5 Y にトナーを補給させる。以下、トナーボトル T Y からトナーが排出される排出動作について説明する。ただし、トナーボトル T Y の排出口シャッタ 4 は開位置にあるものとする。20

【 0 0 4 5 】

C P U 5 0 が駆動モータ 4 0 を回転させると、ギヤ列 4 7 を介してギヤ部 2 0 a が駆動されて、トナーボトル T Y のボトル部 2 0 が回転する。すると、螺旋突起 2 0 c によって円筒部 2 0 k に収容されたトナーが頭部側へと搬送されると共に、カム機構 2 2 によって駆動モータ 4 0 からボトル部 2 0 に与えられた回転力がポンプ部 2 0 b の伸縮運動に変換される。

【 0 0 4 6 】

ポンプ部 2 0 b は、伸縮動作によって排出口 2 1 a から吸気動作と排気動作とを交互に行わせる吸排気機構として働く。ポンプ部 2 0 b が収縮すると、トナーボトル T Y の内部空間が圧縮されて内圧が外気圧よりも高くなり、排出口 2 1 a からトナーが放出される。ポンプ部 2 0 b が伸張するときには、トナーボトル T Y の内圧が外気圧より低くなるため、排出口 2 1 a から外気が吸入される。排出口 2 1 a から排出されたトナーは、搬送スクリュ 7 2 に搬送されて排出口 7 4 a から排出され、現像容器 1 6 Y の内部に供給される。C P U 5 0 は、必要なトナーの補給量を判断し、トナーボトル T Y から排出されるトナー量が必要な補給量に到達するまでトナーボトル T Y を回転させる。30

【 0 0 4 7 】

[解除装置]

次に、排出口シャッタ 4 の詳細と、排出口シャッタ 4 を移動させてトナーボトル T Y の封止を解除する解除装置 3 0 について、図 8 ないし図 1 1 に基づいて説明する。なお、排出口シャッタ 4 の一部はトナーボトル T Y の内部に位置するが、図 8 において排出口シャッタ 4 以外のトナーボトル T Y の部材は省略されている。40

【 0 0 4 8 】

排出口シャッタ 4 は、図 8 に示すように、シャッタ板 4 c と、フック部 4 b , 4 b とを有している。シャッタ板 4 c は、排出口シャッタ 4 が閉位置にある状態で排出口 2 1 a を閉鎖可能な平板状に形成されている。連通口 4 a は、シャッタ板 4 c の頭部側に排出口 2 1 a に比して小さい径の円状に形成され、排出口シャッタ 4 が開位置にある状態でトナーボトル T Y の排出口 2 1 a と連通する位置に配置されている。フック部 4 b は、シャッタ板 4 c の幅方向両側から突出して胴体側へ向けて延出するアームと、アームの先端において屈曲形成された先端部とを有し、キャップ部 2 1 の下部においてトナーボトル T Y の外50

方に露出している。

【0049】

排出口シャッタ4を移動させる移動機構としての解除装置30は、図8及び図10に示すように、保持部材MYに取付けられており、保持部材MYに装着されたトナーボトルTYの下方に位置している。解除装置30は、排出口シャッタ4に係合した状態でスライドするスライド部材31(図10参照)と、ギヤ部20aから駆動力を受取ってスライド部材31に伝達するスライドギヤ44及びウォームギヤ45とを有している。なお、保持部材MYの固定部53の底面には、保持部材MYに装着されたトナーボトルTYの排出口21aと重なる位置に開口する開口部Maが形成されている。

【0050】

スライドギヤ44は、トナーボトルTYが保持部材MYに装着された状態でトナーボトルTYのギヤ部20aに噛合う外歯ギヤであり、平面視においてギヤ部20a及び連結ギヤ43のギヤ43bと重なる位置にある(図3及び図6参照)。ウォームギヤ45は、スライドギヤ44の内周側に配置され、スライド部材31に支持されている。

【0051】

ウォームギヤ45のネジ溝には、スライドギヤ44の内周面に凸設された突起44a(図9参照)が嵌め合されており、スライドギヤ44が回転すると突起44aによってウォームギヤ45が手前側へとスライド移動する。ウォームギヤ45のネジ溝の長さは、スライドギヤ44の回転量が所定量に達するとウォームギヤ45が突起44aから係脱するよう20に設定されている。ただし、所定量とは、ウォームギヤ45の軸方向の移動量が、排出口シャッタ4による排出口21aの開閉に十分な移動量となるように設定された回転量である。本実施形態において、ウォームギヤ45は、ギヤ部20aが半回転(180度回転)したときにスライドギヤ44から係脱するように構成されている。すなち、解除装置30は、排出口シャッタ4が閉位置から開位置へと移動した後に排出口シャッタ4への動力伝達が遮断されるように構成されている。

【0052】

スライド部材31は、図10及び図11に示すように、位置決め用のツメ部31aと、排出口シャッタ4のフック部4bに係合可能な係止部31bと、後述する保持部材MYの突き当て部M3に当接可能な当接部31cとが一体的に構成されている。また、係止部31bと当接部31cとの間には、排出口シャッタ4の幅方向内方へ向けて台形状に盛り上がった凸設部31dが設けられている。スライド部材31は、ウォームギヤ45と一緒にスライド移動する。これにより、スライド部材31は、排出口シャッタ4の閉位置に対応する待機位置(図10(a)及び図11(a))と、排出口シャッタの開位置に対応する解除位置(図10(b)及び図11(b))との間で移動可能である。

【0053】

保持部材MYには、図12に示すように、スライド部材31の位置を規定する位置決め部として、第1係止部M1と、第2係止部M2と、突き当て部M3とが設けられている。第1係止部M1は、待機位置(図12(a)参照)にあるスライド部材31のツメ部31aを係止して後方側への移動を規制する。第2係止部M2は、第1係止部M1の前方側に配置され、解除位置(図12(b)参照)にあるスライド部材31のツメ部31aを係止して後方側への移動を規制する。突き当て部M3は、スライド部材31の当接部31cに当接可能に設けられ、スライド部材31が解除位置よりも前方側へと移動することを規制する。

【0054】

[排出口シャッタの移動]

上述のように構成された排出口シャッタ4が開封されるまでの動きについて、図13を用いて説明する。なお、排出口シャッタ4の位置を表す第1位置K1、第2位置K2(閉位置)、第3位置K3(開位置)は、それぞれ連通口4aの中心位置を基準としている。トナーボトルTYが装置本体101に装着されていない未装着状態にあるとき、排出口シャッタ4は例えば図13(a)に示す第1位置K1にある。このとき、トナーボトルTY

10

20

30

40

50

の排出口 21a はシャッタ板 4c によって封止された状態にある。また、装置本体 101において、解除装置 30 はスライド部材 31 が待機位置に位置する待機状態にある。

【0055】

作業者がトナーボトル TY を保持部材 MY に手前側から奥方向（矢印 B）へ挿入すると、まず、排出口シャッタ 4 のフック部 4b がスライド部材 31 の凸設部 31d に手前側から当接する。さらにトナーボトル TY を押し込むと、フック部 4b は凸設部 31d に押圧されて幅方向内側に弾性変形しながら凸設部 31d の奥側へと移動して係止部 31b に係止される。このとき、スライド部材 31 は第 1 係止部 M1 によって待機位置に係止され、排出口シャッタ 4 はスライド部材 31 によって奥側への移動を規制されるため、排出口シャッタ 4 がトナーボトル TY の押込みに伴って手前側にスライドする。トナーボトル TY の押込みが完了すると、排出口シャッタ 4 は第 1 位置 K1 から手前側へ移動量 X1 だけ移動して、図 13 (b) に示す第 2 位置 K2（閉位置）をとる。このとき、トナーボトル TY の排出口 21a と保持部材 MY の開口部 Ma とが重なり合う一方で、排出口 21a は排出口シャッタ 4 のシャッタ板 4c に塞がれるため、トナーボトル TY は封止状態に保たれている。また、トナーボトル TY の位相フラグ 28 は、トナーボトル TY が保持部材 MY に挿入されたときに位相センサ TS が ON 信号を発するように位置決めされている。10

【0056】

後述するフローチャート（図 14）に従って、駆動モータ 40 によってトナーボトル TY のギヤ部 20a が所定量（半回転）駆動されることで、トナーボトル TY の封止を解除する解除動作が行われる。すなわち、ギヤ部 20a の回転によって、スライドギヤ 44 及びウォームギヤ 45 を介してスライド部材 31 が手前側へとスライドする。スライド部材 31 のツメ部 31a は、第 1 係止部 M1 から離脱して手前側へ移動する。そして、ギヤ部 20a が半回転して位相センサ TS が再び ON 信号を発する状態になると共に、ウォームギヤ 45 がスライドギヤ 44 の突起 44a から係脱する。このとき、スライド部材 31 は解除位置に到達して、ツメ部 31a が第 2 係止部 M2 に係合した状態となって停止する。20

【0057】

解除装置 30 のスライド部材 31 が解除位置に位置する解除状態となることで、排出口シャッタ 4 はスライド部材 31 に引張られて第 2 位置 K2 から手前側に移動量 X2 だけ移動して、図 13 (c) に示す第 3 位置 K3（開位置）に到達する。移動量 X2 は、スライドギヤ 44 によるウォームギヤ 45 のスライド量に対応し、排出口 21a の半径と連通口 4a の半径との和に比して大きく設定されている。第 3 位置 K3 にある排出口シャッタ 4 の連通口 4a と、排出口 21a とが重なり合うことで、連通口 4a を介してトナーボトル TY の内部と外部とが連通される。これにより、排出口 21a を開けてトナーボトル TY の封止を解除する解除動作が完了し、トナーボトル TY は補給装置 70Y を介してトナー補給可能な状態となる。30

【0058】

なお、開封済みのトナーボトル TY を交換する際には、作業者はトナーボトル TY を把持して手前側へと引き抜く。すると、フック部 4b が凸設部 31d に押圧されて弾性変形する（図 8 参照）ことで、排出口シャッタ 4 は解除装置 30 から離脱してトナーボトル TY と共に装置本体 101 の外部に取出される。このとき、スライド部材 31 は、当接部 31c が突き当て部 M3 に突き当って手前側への移動を規制されるため、解除位置に留まる。そして、未装着状態にある新しいトナーボトル TY が挿入されると、解除位置にあるスライド部材 31 に排出口シャッタ 4 が係止されるため、排出口シャッタ 4 は移動量 X1 + X2 だけ手前側へスライドする。これにより、排出口シャッタ 4 が第 1 位置 K1 から直接的に第 3 位置 K3 へと移動し、トナーボトル TY の挿入動作によって排出口 21a の開封が完了する。40

【0059】

[トナーボトルの動作制御]

次に、トナーボトル TY を動作させるための、CPU 50 による駆動モータ 40 の制御フローについて、図 14 のフローチャートに基づいて説明する。なお、以下の説明におい50

てイエローのトナーボトルTYについての制御フローを説明するが、他のトナーボトルTM, TC, TKについても、制御対象（駆動部DM, DC, DKの駆動モータ）が異なる以外は同様の制御を実行可能である。また、以下の制御フローは、装置本体101に設けられた記憶媒体に保存されたプログラムをCPU50がメモリRMに読み出されることで実行される。

【0060】

CPU50は、装置本体101の電源がONされた場合、又は前の画像形成プロセスが完了した場合等にこの制御フローを開始し(STEP1)、メモリRMの情報を参照して装置本体101が設置シーケンスを完了しているか否かを判断する(STEP2)。例えば、装置本体101の設置シーケンスとは、例えば工場から出荷されてから初めて通電された場合等、画像形成装置100が初期状態にある場合に行う一連の調整作業である。

10

【0061】

設置シーケンスの調整作業には、トナーボトルTYの解除動作、濃度検出センサの光量調整、及び現像装置15Yの初期化が含まれる。光量調整とは、光学式の濃度検出センサ29の調整作業であり、例えば、所定の光量の下で濃度検出センサ29が検知する受光量が予め設定された値となるように調整する。また、現像装置の初期化には、例えば現像装置15Yの内部の現像剤を攪拌して容器内部のT/D比を均一化するなどして、現像装置15Yのトナー濃度を調整する現像剤濃度調整が含まれる。設置シーケンスが完了すると、メモリRMには設置シーケンスの完了を表す設置情報が書き込まれる。

【0062】

設置シーケンスが未完である場合(STEP2:No)、CPU50は予め設定された値の第1デューティ比DW1の信号(第1の初期入力値)を駆動モータ40に入力し、フィードフォワード制御により駆動モータ40を制御する(STEP3)。この第1デューティ比DW1の値は、STEP3における回転速度が目標回転数N1=60[rpm]となるように、出荷前に予め設定されたものである。

20

【0063】

CPU50は、位相センサTSからの信号によって、ポンプ部20bの所定回数(本実施形態においては1回)のポンプ動作に相当するギヤ部20aの所定量の回転を検知するまで駆動モータ40の駆動を継続する(STEP4)。これにより、駆動モータ40からトナーボトルTYに与えられた駆動力の一部を利用して、解除装置30が排出口シャッタ4を閉位置から開位置へと移動させ、設置シーケンスの一部を構成するトナーボトルTYの開封が自動で実行される。そして、ポンプ部20bが所定量回転したことを確認すると(STEP4:Yes)、駆動モータ40の駆動を停止する。このとき、CPU50はSTEP3においてトナーボトルTYが最後に半回転した際(ポンプ部20bの最後に伸縮動作した際)のポンプ動作1回分の所要時間TiとしてメモリRMに記録する(STEP5)。

30

【0064】

なお、解除装置30の解除動作に要する駆動モータ40の回転量は、ポンプ部20bのポンプ動作1回に相当する回転量より多く(少なく)設定してもよい。また、本実施形態においては、フィードフォワード制御により駆動モータ40を回転させて解除装置30に解除動作を実行させているが、フィードバック制御により解除動作を実行させてもよい。すなわち、CPU50は駆動モータ40に第1デューティ比DW1の信号を入力した後、位相センサTSからの信号に基づいて、トナーボトルTYの回転速度が目標回転数N1に近付くように駆動モータ40への入力信号を修正する構成としてもよい。

40

【0065】

次に、CPU50はトナー消費量の推定値又は現像容器内部のT/D比等に基づいてトナー補給の必要性を判断して(STEP6)、補給回数(ポンプ部20bの伸縮回数)を決定する。CPU50は、例えば画像情報からビデオカウント値を計測することによってトナーの消費量を推定している。ただし、ビデオカウント値とは、トナー色毎に画像データの1画素ごとの濃度値を画像1面分積算したものである。また、現像容器内部のT/D

50

比は、例えば現像容器 16Y に設けられたトナー濃度センサ 19Y の検出値等に基づいて判断される。

【0066】

トナー補給の必要がある場合、CPU50 は解除装置 30 の解除動作後初の補給かどうかを判断する (STEP7)。解除動作後初の補給である場合 (STEP7: Yes) には、CPU50 は第 2 デューティ比 DW2 の信号 (第 2 の初期入力値) を駆動モータ 40 に入力して、トナーボトル TY をポンプ動作 1 回分の回転量で回転させる (STEP8)。また、位相センサ TS からの信号に基づいて、第 2 デューティ比 DW2 の下でポンプ動作 1 回に要した時間 Ti を更新すると共に、第 2 デューティ比 DW2 の値を前回デューティ比 DW3 としてメモリ RM に書き込む。

10

【0067】

ここで、解除動作を行う場合と排出動作を行う場合とで駆動モータ 40 へのトルク負荷が異なることを説明する。解除動作を行う場合 (STEP3) には、トナーボトル TY を回転させる負荷と解除装置 30 を介して排出口シャッタ 4 を移動させる負荷とを合わせた負荷トルクが駆動モータ 40 に作用する。その一方で、補給動作を行う場合 (STEP8) には、排出口シャッタ 4 への駆動入力が遮断されており、解除装置 30 のスライドギヤ 44 は無負荷で回転する状態にある。このため、STEP8 の補給動作 (排出動作) において駆動モータ 40 に作用するトルク負荷は、STEP3 の解除動作 (初期動作) におけるトルク負荷に比して小さい。

【0068】

そこで、解除動作後最初の補給における駆動モータ 40 への入力値である第 2 デューティ比 DW2 は、上述した Ti 及び DW1 を用いて、次の式 (1) によって決定される。

$$DW2 = \times (Ti / Tt) \times DW1 \dots (1)$$

20

【0069】

ただし、Tt はポンプ動作 1 回当たりの所要時間についてのターゲット時間であり、排出動作時の目標回転数 N2 (所定速度) に基づいて決定される。排出動作時の目標回転数 N2 は、解除動作時の目標回転数 N1 と等しく設定されている ($N2 = N1 = 60 [rpm]$) ため、 $Tt = 0.5 [sec]$ である。 \times は 1 より小さい正の定数であり、本実施形態においては $= 0.7$ である。

【0070】

30

の値はこれに限らず、STEP3 と STEP8 における駆動モータ 40 へのトルク負荷の差を考慮して $0 < \times < 1$ の範囲で適宜設定可能である。要するに、STEP8 における前回のポンプ動作 1 回当たりの所要時間を T1 とし、STEP9 における前回のポンプ動作 1 回当たりの所要時間を T2 として、T1 と T2 とが等しい場合に、次の式 (2) が満たされる関係であればよい。

$$(DW2 / DW1) < (DW4 / DW3) \dots (2)$$

【0071】

式 (2) より、第 1 デューティ比 DW1 の下でのギヤ部 20a の回転速度が目標回転数 N1 に比して遅い場合 ($Ti > Tt$) には、第 2 デューティ比 DW2 の値は係数 \times と第 1 デューティ比 DW1 との積に比して大きく設定される。また、ギヤ部 20a の回転速度が目標回転速度に比して速い場合 ($Ti < Tt$) には、第 2 デューティ比 DW2 の値は係数 \times と第 1 デューティ比 DW1 との積に比して小さく設定される。

40

また、CPU50 は第 1 デューティ比 DW1 の下でのポンプ動作 1 回当たりの所要時間が目標値以下である場合には、所要時間が目標値より大きい場合よりも駆動モータ 40 の出力トルクが大きくなるよう第 2 デューティ比 DW2 を修正する。これにより、解除動作後初の排出動作時にギヤ部 20a が回転駆動されるときの回転速度は、目標回転数 N2 に近付くように制御されている。なお、STEP8 における第 2 デューティ比 DW2 の値を解除動作におけるトナーボトル TY に依存させることなく、予め設定された値を用いる構成としてもよい。

【0072】

STEP7 において、解除動作後初の補給ではない場合 (STEP7: No)、すなわ

50

ち排出口 21a が開かれてから 2 回目以降の補給動作の場合、CPU50 は STEP9 に進む。STEP9 では、CPU50 は前回デューティ比 DW3 を用いて、次の式(3)によって今回の補給動作における入力値(今回デューティ比 DW4)を決定し、駆動モータ 40 をポンプ動作 1 回分の回転量で駆動する(STEP9)。

$$DW4 = T_i / T_t \times DW3 \dots (3)$$

【0073】

式(3)より、前回デューティ比 DW3 の下でのギヤ部 20a の回転速度が目標回転数 N2 に比して遅い場合($T_i > T_t$)には、今回デューティ比 DW4 の値は前回デューティ比 DW3 に比して大きく設定される($DW4 > DW3$)。また、ギヤ部 20a の回転速度が目標回転速度に比して速い場合($T_i < T_t$)には、今回デューティ比 DW4 の値は前回デューティ比 DW3 に比して小さく設定される($DW4 < DW3$)。言い換えると、CPU50 は前回デューティ比 DW3 の下でのポンプ動作 1 回当たりの所要時間が目標値以下である場合には、所要時間が目標値より大きい場合よりも出力トルクが大きくなるよう駆動モータ 40 を制御する。これにより、補給動作時にギヤ部 20a が回転駆動されるときの回転速度は、目標回転数 N2 に近付くように制御されている。

【0074】

STEP8 及び STEP9において、CPU50 は位相センサ TS からの検知信号に基づいて、ポンプ動作 1 回分の所要時間 T_i を更新すると共に、今回のデューティ比(DW2 又は DW4)の値を前回デューティ比 DW3 に代入して更新する。また、CPU50 はポンプ動作の実行回数をカウントし、この実行回数が STEP6 で定めた補給回数に到達したかどうかを判断する(STEP10)。実行回数が不足である場合には STEP7 に戻ってポンプ動作を繰り返し実行させる。

【0075】

最後に、CPU50 はポンプ動作の実行回数が STEP6 で定めた補給回数に到達したことを確認すると(STEP10: Yes)、トナーボトル TY の制御を終了する(STEP11)と共に、次の制御開始に備えて待機する。

【0076】

なお、装置本体 101 の設置シーケンスにおいて、トナーボトル TY, TM, TC, TK の解除動作は、光量調整の後に行われる。また、トナーボトル TY, TM, TC, TK のそれぞれの開封作業は、対応する現像装置 15Y, 15M, 15C, 15K の初期化の後に行われる。この初期化は現像装置 15Y からイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に現像装置 15K まで順に行われ、トナーボトル TY, TM, TC, TK の解除動作もこの順に行われる。このとき、先行して初期化の終了した現像装置に対応するトナーボトル(例えばトナーボトル TY)の解除動作は、後続する現像装置(例えば現像装置 15M)の初期化に並行して行われている。

【0077】

[本実施形態の効果]

本実施形態に係る画像形成装置 100において、上述したように排出動作時(STEP7 ~ STEP10)の駆動モータ 40 の出力は、回転速度が目標回転数 N2 に近付くようにフィードバック制御される。これにより、ポンプ動作毎にトナーボトル TY から排出されるトナー量を安定させることができ、現像装置にトナーを安定的に補給することができる。そして、このような構成において、収容容器を回転させる駆動装置により開閉部材を移動させて排出口を開ける場合に、開閉部材を開けた後に収容容器の回転が不安定になることを防ぐことができる。以下、イエローのトナーボトル TY を例にして具体的に説明する。

【0078】

まず、比較例として、CPU50 が解除動作と補給動作とに亘る一連のフィードバック制御によって駆動モータ 40 を制御する構成を考える。すなわち、CPU50 が所定の初期入力値を駆動モータ 40 に入力して解除装置 30 に排出口シャッタ 4 を開位置へと移動させた後、駆動モータ 40 への入力信号をリセットすることなくフィードバック制御を継

10

20

30

40

50

続する構成である。この場合、解除動作において駆動モータ40に作用するトルク負荷と、補給動作において駆動モータ40に作用するトルク負荷との違いによって、排出口21aが開かれた直後に駆動モータ40の回転速度が大きく変化する虞がある。この場合、駆動モータ40の回転速度がフィードバック制御によって目標回転数に収束するまでの時間が長くなり、トナーボトルTYの回転速度が不安定になってしまう。そして、トナーボトルTYから排出される現像剤量のばらつきが大きくなると、現像装置内部のトナー濃度が大きく変動してしまい、画像の品位低下につながる虞がある。

【0079】

一方、本実施形態では、第1デューティ比DW1の信号（第1の初期入力値）を用いて解除動作（初期動作）を開始した後、第2デューティ比DW2とは異なる第2デューティ比DW2の信号（第2の初期入力値）を用いて補給動作（排出動作）を開始する。このため、解除動作と補給動作とのトルク負荷の違いに応じて初期入力値（DW1, DW2）を設定することで、解除動作から補給動作に移行する際にトナーボトルTYの回転速度が大きく変動することを防ぐことができる。これにより、トナーボトルTYを目標回転数N2に近い速度で回転させて、安定した量の現像剤を排出させることができるとなり、必要な量の現像剤を現像装置15Yに確実に補給することができる。10

【0080】

また、比較例のようにトナーボトルTYの回転速度が大きく変動する構成では、トナーボトルTY及び駆動モータ40の振動が装置本体101の部品（例えば、カートリッジ式の画像形成部PY）の共振周波数帯に重なってしまう可能性がある。このような部品が駆動モータ40及びトナーボトルTYと共に共振して大きく振動すると、装置の稼働音が増大するのみならず、解除動作に並行して行われる調整作業に影響を及ぼす虞がある。例えば、中間転写ベルト7に振動が伝わることで、濃度検出センサ29による制御パッチの濃度検出が妨げられる可能性がある。本実施形態では、解除動作から補給動作に移行する際にトナーボトルTYの回転速度の変動が低減されるため、このような不都合を回避することができる。20

【0081】

さらに、本実施形態では、解除動作におけるトナーボトルTYの回転速度（ポンプ動作1回分の所要時間Ti）に基づいて、第2デューティ比DW2を修正する制御（図14のSTEP8参照）を行っている。これにより、固定値のデューティ比を用いて補給動作を開始する構成に比して、トナーボトルTYの回転速度を目標回転数N2に一層素早く収束させることができる。30

【0082】

また、トナーボトルTYの封止を解除する解除動作は、光学式濃度センサの光量調整及び現像装置15Yの初期化後に行われる。このため、解除動作に伴う振動が光量調整及び現像装置15Yの初期化に影響を及ぼすことを防ぐことができる。

【0083】

また、複数設けられた現像装置の初期化は、現像装置15Yから現像装置15Kまで、中間転写ベルト7の搬送方向に並んだ順に実行され、トナーボトルTY, TM, TC, TKの解除動作も同じ順に実行される。そして、例えばトナーボトルTYの解除動作は現像装置15Mの初期化に並行して実行されるなど、先行して初期化が完了した現像装置に対応するトナーボトルの解除動作は、後続する現像装置の初期化に並行して実行される。これにより、設置シーケンスの所要時間を短縮することができ、画像形成プロセスの開始や補給動作の開始に迅速に備えることができる。40

【0084】

本発明は、中間転写タンデム方式のカラー画像形成装置として適用したが、現像剤収容容器を備えた他の方式の画像形成装置にも同様に適用可能である。なお、現像剤収容容器の構成は上述したものに限らず、回転動作に伴って内部の現像剤を排出可能に構成されたものであればよく、例えばトナーボトルに内蔵されたスクリュ等、ベローズ式のポンプ機構以外の排出機構を備えたものであってもよい。50

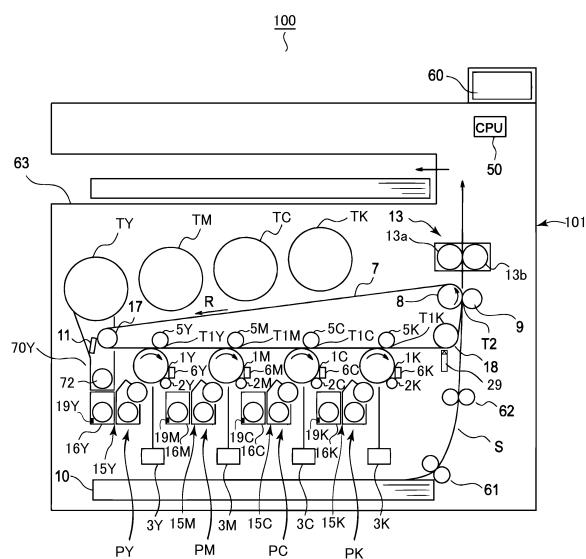
【符号の説明】

【0085】

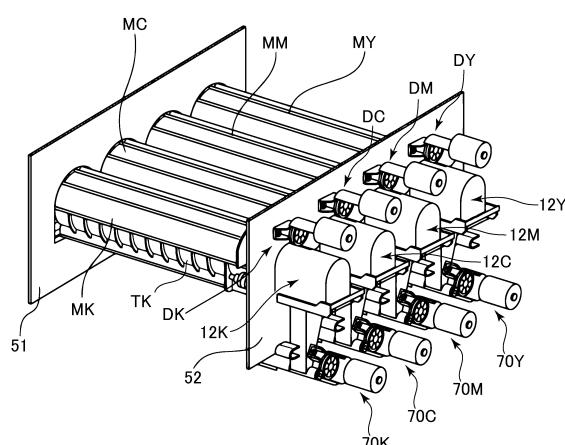
1Y, 1M, 1C, 1K ... 像担持体（感光ドラム） / 4 ... シャッター部材（排出口シャッタ） / 7 ... 中間転写体（中間転写ベルト） / 15Y, 15M, 15C, 15K ... 現像装置 / 20a ... ボトルギヤ（ギヤ部） / 20b ... ポンプ部 / 20k ... 収容部（円筒部） / 21a ... 排出口 / 22 ... カム機構 / 29 ... トナー濃度検知手段（濃度検出センサ） / 30 ... 移動機構（解除装置） / 31 ... 係合部材（スライド部材） / 40 ... 駆動装置（駆動モータ） / 44 ... 駆動伝達機構、駆動ギヤ（スライドギヤ） / 45 ... 駆動伝達機構、ウォームギヤ / 50 ... 制御手段（CPU） / 100 ... 画像形成装置 / DW1 ... 第1の初期入力値（第1デューティ比） / DW2 ... 第2の初期入力値（第2デューティ比） / TS ... 検知手段（位相センサ） / TY, TM, TC, TK ... 収容容器（トナーボトル） / S ... 記録材

10

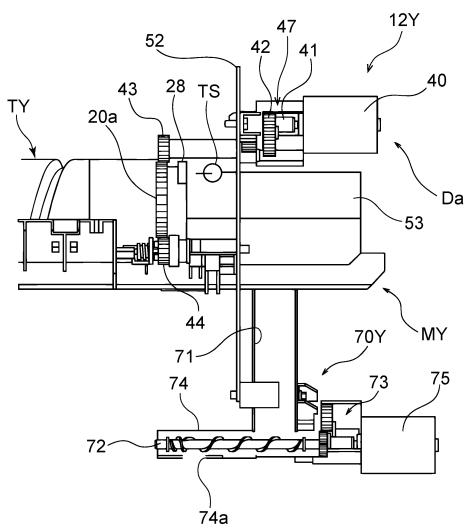
【図1】



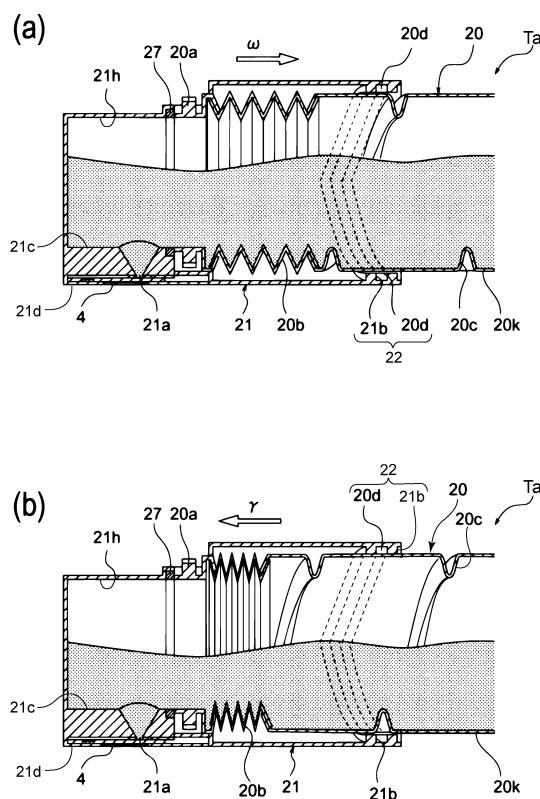
【図2】



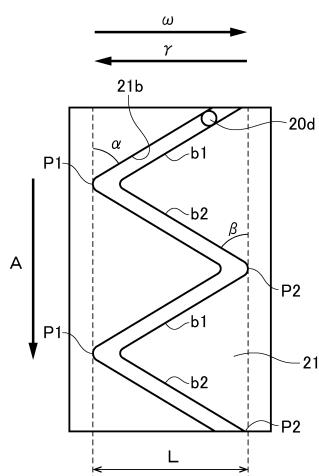
【図3】



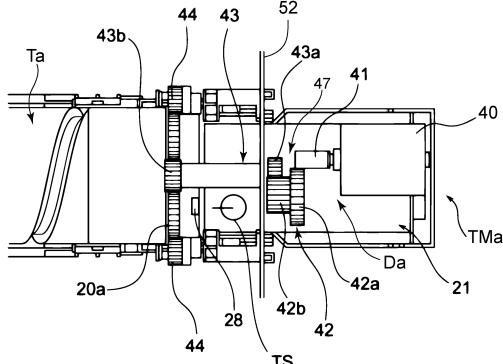
【 四 4 】



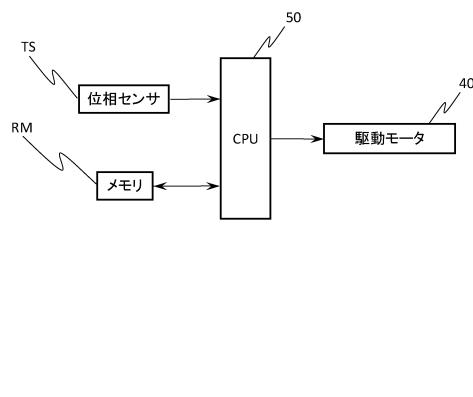
【図5】



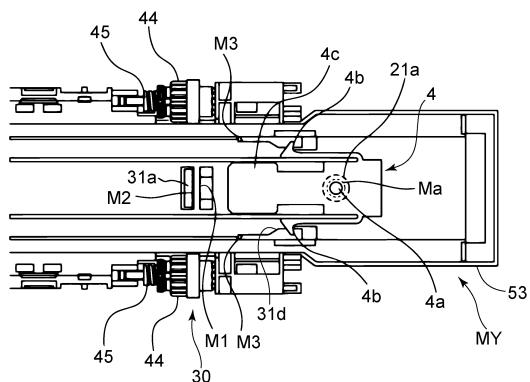
【図6】



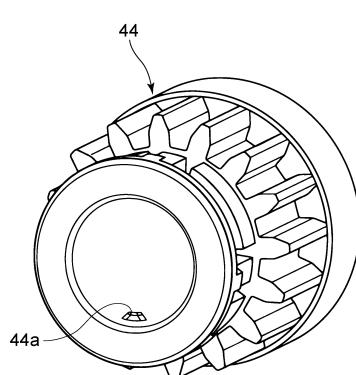
【図7】



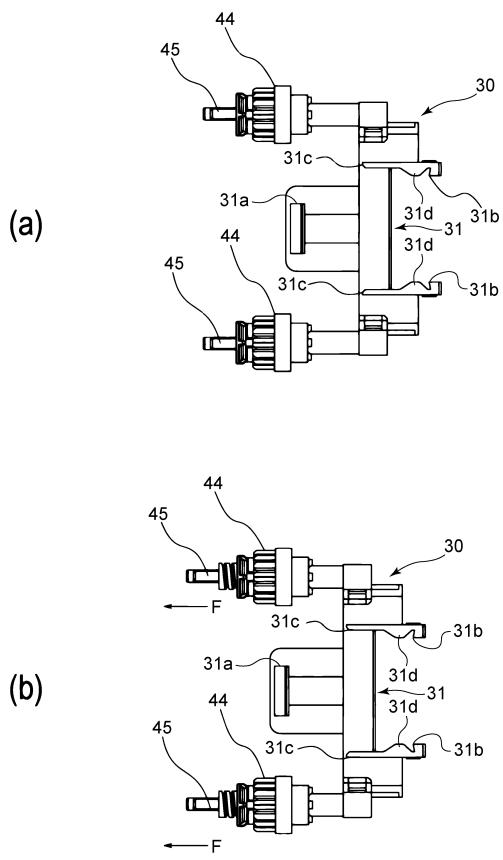
【図8】



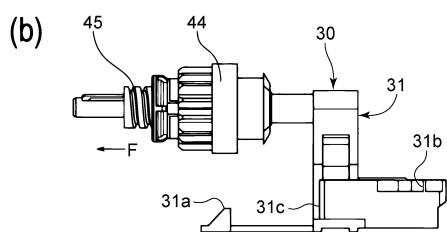
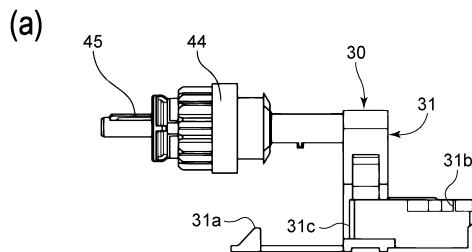
【図9】



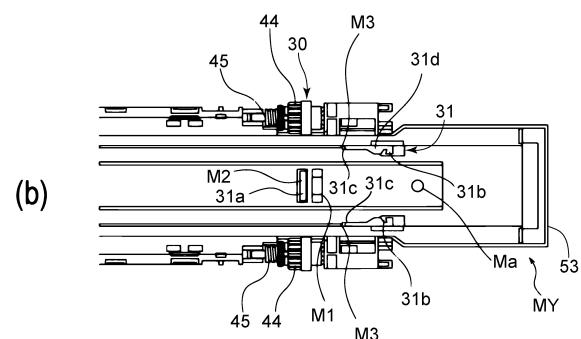
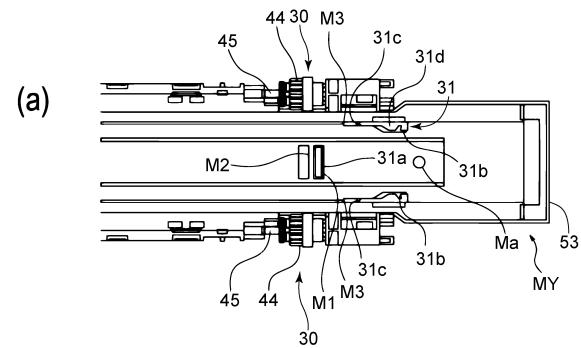
【図10】



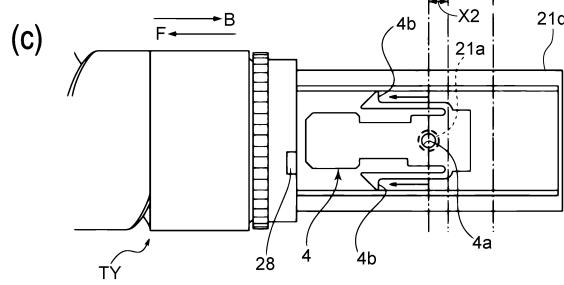
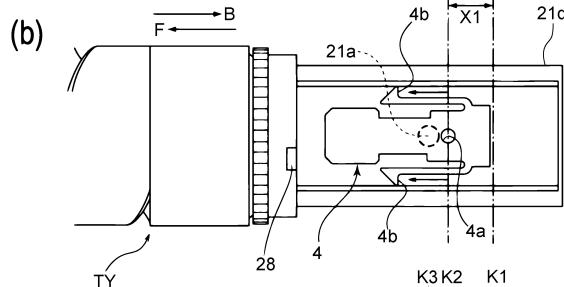
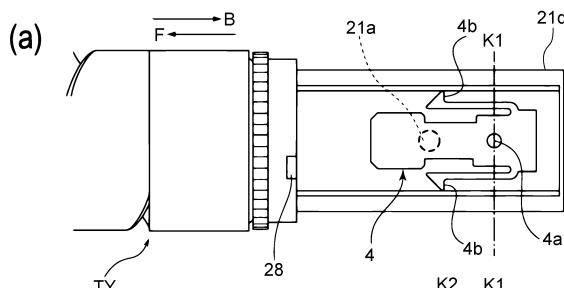
【図11】



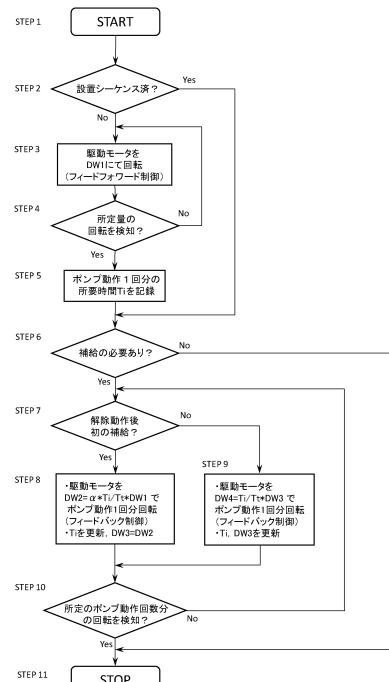
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-31736(JP,A)
特開2015-184567(JP,A)
特開2015-49291(JP,A)
特開2013-205716(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0219263(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08