

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2004-109998  
(P2004-109998A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
G O 3 G 15/08	G O 3 G 15/08 1 1 2	2 H O 2 7
G O 3 G 15/08	G O 3 G 15/08 1 1 4	2 H O 7 7
G O 3 G 21/00	G O 3 G 21/00 3 9 6	
	G O 3 G 21/00 5 1 2	

審査請求 未請求 請求項の数 40 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2003-297503 (P2003-297503)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成15年8月21日 (2003.8.21)		キヤノン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2002-254982 (P2002-254982)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32) 優先日	平成14年8月30日 (2002.8.30)	(74) 代理人	100076428
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	松田 健司
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法、画像形成装置の現像剤補給容器、現像剤補給容器に搭載されるメモリユニット、プログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

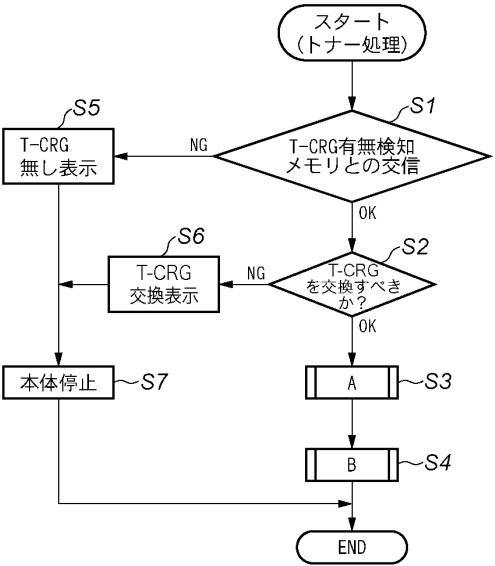
【課題】

画像形成装置では、トナー補給容器内のトナー残量を正確に把握できなければ、カートリッジの交換時期が早まり資源の有効活用ができなくなる。また、更なる高品位画像への要求が高まり、特にトナー補給2成分現像システムは現像装置のトナーとキャリア比率（トナー濃度）を一定にするために、トナー補給量をより高精度化する必要がある。

【解決手段】

トナーを収容する第一の現像剤収容部と、前記第一の現像剤収容部内の前記トナーを第二の現像剤収容部に補給するためのトナー補給部材と、前記第一の現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性にかかわる情報とに基づいて、前記トナー補給部材の動作を制御する制御部とを有する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

トナーを収容する第一の現像剤収容部と、  
前記第一の現像剤収容部内の前記トナーを第二の現像剤収容部に補給するためのトナー補給部材と、  
前記第一の現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性にかかわる情報とに基づいて、前記トナー補給部材の動作を制御する制御部と、  
を備えることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 2】**

トナーにかかわる情報を記憶する記憶部を更に有し、  
前記記憶部は、前記第一の現像剤収容部のトナー使用量と前記トナーの流動性にかかわる情報とに応じた前記トナー補給部材の単位回転当りのトナー補給量に関する情報を記憶しており、  
前記制御部は、前記単位回転当りのトナー補給量に関する情報に基づいて前記トナー補給部材の動作回数を算出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】**

前記制御部は、前記トナー補給部材の動作回数に基づいて、前記第一の現像剤収容部のトナーの総使用量を算出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記第一の現像剤収容部のトナーの総使用量と所定の閾値とを比較して前記第一の現像剤収容部のトナー量の状態を判定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】**

前記制御部における判定結果を、前記画像形成装置のユーザに通知するための通知手段を更に備えることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記制御部において、前記第一の現像剤収容部のトナーの総使用量が所定の閾値に到達した場合に、前記画像形成装置の画像形成動作が停止されることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

**【請求項 7】**

前記装置は、更に、装置本体内の環境を検知する環境検知部を備え、  
前記トナーの流動性にかかわる情報とは、前記環境検知部によって検知された装置本体内の環境にかかわる情報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 8】**

前記第一の現像剤収容部と前記トナー補給部材とは、一体的に構成され、前記画像形成装置本体に着脱可能なトナー補給容器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 9】**

前記第一の現像剤収容部と前記トナー補給部材と前記記憶部とは、一体的に構成され、前記画像形成装置本体に着脱可能なトナー補給容器であ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 10】**

トナーを収容する第一の現像剤収容部と、前記第一の現像剤収容部内の前記トナーを第二の現像剤収容部に補給するためのトナー補給部材とを備える画像形成装置の制御方法であって、

前記現像剤収容部のトナー使用量を判断する使用量判断工程と、  
前記使用量判断工程において判断されたトナー使用量にかかわる情報と、前記トナーの流動性にかかわる情報とに基づいて、前記トナー補給部材の動作を制御する動作制御工程とを備えることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

**【請求項 11】**

10

20

30

40

50

装置内の環境を検知する検知工程を更に有し、

前記トナーの流動性にかかわる情報とは、前記検知工程で検知された環境にかかわる情報であることを特徴とする請求項 10 に記載の制御方法。

【請求項 12】

前記使用量判断工程において判断されたトナー使用量と前記記憶部に記憶されているトナーの流動性にかかわる情報とに基づいて、前記トナー補給部材の単位回転当りのトナー補給量を決定するトナー補給量決定工程を更に備えることを特徴とする請求項 10 の画像形成装置の制御方法。

【請求項 13】

前記トナー補給量決定工程において決定された単位回転当りのトナー補給量に基づいて、前記トナー補給部材の動作回数を算出する回転数算出工程を備えることを特徴とする請求項 12 の画像形成装置の制御方法。 10

【請求項 14】

前記回転数算出工程において算出された動作回数に基づいて、前記第一現像剤収容部のトナーの総使用量を算出するトナー総使用量算出工程を備えることを特徴とする請求項 13 の画像形成装置の制御方法。

【請求項 15】

前記総使用量と所定の閾値とから、前記第一の現像剤収容部のトナー量の状態を判定する判定工程とを備えることを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置に制御方法。

【請求項 16】

前記判定工程における判定結果を、前記画像形成装置のユーザに通知するための通知工程を更に備えることを特徴とする請求項 15 に記載の画像形成装置の制御方法。 20

【請求項 17】

前記判定工程において、前記総使用量が所定の閾値に到達したと判定された場合に、前記画像形成装置の画像形成動作が停止されることを特徴とする請求項 15 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 18】

請求項 10 に記載の画像形成装置の制御方法をコンピュータに実行させるための画像形成装置の制御プログラム。

【請求項 19】

請求項 10 に記載の画像形成装置の制御プログラムを格納したコンピュータにより読取り可能な情報記憶媒体。 30

【請求項 20】

画像形成装置に着脱可能な現像剤補給容器であって、トナーを収容する現像剤収容部と、

前記トナーを前記画像形成装置本体に補給するためのトナー補給部材と、

前記トナーに関する情報を記憶する記憶部とを有し、

前記記憶部は、

前記現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性にかかわる情報とに基づいて前記現像剤補給部材の動作を制御するための情報を記憶する領域を備えることを特徴とする現像剤補給容器。 40

【請求項 21】

前記現像剤補給部材の動作を制御するための情報とは、前記トナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性に関する情報とに応じた前記トナー補給部材の単位回転あたりのトナー補給量にかかわる情報であることを特徴とする請求項 20 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 22】

前記記憶部は、更に、前記現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報を記憶する領域を備えることを特徴とする請求項 20 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 23】

画像形成装置に用いられる現像剤補給容器に搭載されるメモリユニットであって、前記画像形成装置は、トナーを収容する第一の現像剤収容部と、前記トナーを第二の現像剤収容部に補給するためのトナー補給部材と、を有し、

前記メモリユニットは、

前記第一の現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性にかかわる情報とに基づいて前記トナー補給部材の動作を制御するための情報を記憶する領域を備えることを特徴とする。

【請求項 24】

更に、前記画像形成装置は、前記画像形成装置内の環境を検知する環境検知部を有し、

前記トナーの流動性にかかわる情報とは、前記環境検知部によって検知される装置内の環境にかかわる情報であることを特徴とする請求項 23 のメモリユニット。 10

【請求項 25】

前記トナー補給部材の動作を制御するための情報とは、前記トナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性にかかわる情報とに応じた前記トナー補給部材の単位回転あたりのトナー補給量に関する情報であることを特徴とする請求項 23 に記載のメモリユニット。

【請求項 26】

更に、前記トナー使用量情報を記憶する領域を備えることを特徴とする請求項 23 のメモリユニット。

【請求項 27】

更に、前記画像形成装置本体と通信するための通信部を備えることを特徴とする請求項 23 のメモリユニット。 20

【請求項 28】

トナーを収容する第一の現像剤収容部と、前記第一の現像剤収容部内の前記トナーを画像形成部に補給するためのトナー補給部材と、前記トナーの搬送性情報を記憶する記憶部を備えるカートリッジを着脱可能な画像形成装置であって、

前記記憶部に記憶されている前記搬送性情報に基づいて、前記トナー補給部材の動作を制御する制御部と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 29】

前記搬送性情報とは、前記第一の現像剤収容部のトナー使用量とトナーの流動性にかかわる情報とに応じた前記トナー補給部材の単位回転当りのトナー補給量に関する情報を含み、 30

前記制御部は、前記単位回転当りのトナー補給量に関する情報に基づいて前記トナー補給部材の動作回数を算出することを特徴とする請求項 28 に記載の画像形成装置。

【請求項 30】

前記制御部は、前記トナー補給部材の動作回数に基づいて、前記第一の現像剤収容部のトナーの総使用量を算出することを特徴とする請求項 29 に記載の画像形成装置

【請求項 31】

前記制御部は、前記第一の現像剤収容部のトナーの総使用量と所定の閾値とを比較して前記第一の現像剤収容部のトナー量の状態を判定することを特徴とする請求項 30 に記載の画像形成装置。 40

【請求項 32】

前記装置は、更に、装置本体内の環境を検知する環境検知部を備え、

前記トナーの流動性にかかわる情報とは、前記環境検知部によって検知された装置本体内の環境にかかわる情報であることを特徴とする請求項 29 に記載の画像形成装置。

【請求項 33】

画像形成装置に着脱可能な現像剤補給容器であって、トナーを収容する現像剤収容部と、

前記トナーを前記画像形成装置本体に補給するためのトナー補給部材と、  
前記トナーに関する情報を記憶する記憶部とを有し、 50

前記記憶部は、

前記現像剤収容部のトナーの搬送性情報を記憶する領域を備えることを特徴とする現像剤補給容器。

【請求項 3 4】

前記トナーの搬送性情報とは、前記トナー使用量にかかわる情報と前記トナーの流動性に関する情報とに応じた前記トナー補給部材の単位回転あたりのトナー補給量にかかわる情報であることを特徴とする請求項 3 3 に記載の現像剤補給容器。

【請求項 3 5】

前記記憶部は、更に、前記現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報を記憶する領域を備えることを特徴とする請求項 3 3 に記載の現像剤補給容器。

10

【請求項 3 6】

画像形成装置に用いられる現像剤補給容器に搭載されるメモリユニットであって、前記画像形成装置は、トナーを収容する第一の現像剤収容部と、前記トナーを画像形成部に補給するためのトナー補給部材と、を有し、

前記メモリユニットは、

前記第一の現像剤収容部のトナーの搬送性情報を記憶する領域を備えることを特徴とする。

【請求項 3 7】

前記トナーの搬送性情報とは、前記第一の現像剤収容部のトナー使用量にかかわる情報とトナーの流動性に関する情報とに応じた前記トナー補給部材の単位回転あたりのトナー補給量にかかわる情報であることを特徴とする請求項 3 3 に記載のメモリユニット。

20

【請求項 3 8】

更に、前記画像形成装置は、前記画像形成装置内の環境を検知する環境検知部を有し、

前記トナーの流動性にかかわる情報とは、前記環境検知部によって検知される装置内の環境にかかわる情報であることを特徴とする請求項 3 7 のメモリユニット。

【請求項 3 9】

更に、前記トナー使用量情報を記憶する領域を備えることを特徴とする請求項 3 6 のメモリユニット。

【請求項 4 0】

更に、前記画像形成装置本体と通信するための通信部を備えることを特徴とする請求項 3 6 のメモリユニット。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置に関する。より詳細には、画像形成装置において、トナー補給容器からのトナー排出量及びトナー残量の検知を高精度に行うための画像形成装置の構成、画像形成装置の制御方法、画像形成装置の現像剤補給容器、現像剤補給容器に搭載されるメモリユニット、制御プログラム及び当該制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

【背景技術】

40

【0 0 0 2】

従来、電子写真式の画像形成装置においては、感光体、帯電手段、現像手段、クリーニング手段、トナー収容部等を一体にまとめてカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。

【0 0 0 3】

このカートリッジ方式により操作性が一層向上され、上記プロセス手段のメンテナンスをユーザ自身が容易に行うことが可能となった。そこで、このカートリッジ方式は、画像形成装置本体において広く用いられている。

【0 0 0 4】

また、プロセス手段を、寿命が長いものと短いものに分け、それぞれのプロセス手段を

50

カートリッジ化し、主要プロセス手段の寿命に則して使用できるカートリッジ構成も実現されている。

【0005】

例えば、トナー収容部と現像手段を一体的に構成した現像カートリッジ、又は、電子写真感光体、帯電手段、クリーニング手段を一体的に構成したドラムカートリッジなどが採用されている。

【0006】

近年、カラー画像の形成を行うことができるカラー電子写真式の画像形成装置の需要が増大しており、

- (a) 低ランニングコスト
- (b) 小スペース
- (c) 小エネルギー
- (d) 高画質
- (e) ハイスピード
- (f) ユーザビリティの向上
- (g) エコロジー

10

の7項目が達成できるカラー画像形成装置の投入が期待されている。

【0007】

従来のプロセスカートリッジや現像カートリッジは、カートリッジが収容しているトナーが無くなると、新品に交換しなければならない構成である。まず、上記カートリッジの多くは、カートリッジ製造元によるリサイクルシステムや一般のリサイクル業者により再生され再使用されるが、最終的には廃棄物として処理される。

20

【0008】

従って、環境保護や省資源の観点より、カートリッジはできるだけ長寿命なものとし、廃棄物の総量を削減することが望ましい。そして、上記カートリッジの寿命を決定する、プロセス手段(電子写真感光ドラムや現像ローラなど)およびトナーは、できるだけ長寿命化に対応することが必要である。

【0009】

ここで、プロセス手段の寿命が長くなり、この寿命に相当するトナーを収納させることを考えた場合、トナーの総重量は、前記寿命に比例した重量となる。例えば、プロセス手段の寿命が50,000枚イメージの場合、必要なトナーの重量は、1.25kgから1.5kgになってしまう。この多量のトナーをカートリッジに一体的に収納すると、カートリッジ全体の重量や容積が著しく大きくなり、操作性が低下する懸念がある。

30

【0010】

また、大重量のカートリッジを高精度に支持するためのフレーム構成が画像形成装置本体に必要になり、装置全体の構成としてコスト高となる。

【0011】

さらに、従来のトナー補給2成分現像システムは、画像形成装置本体内にトナーを貯蔵するホッパー部を有し、トナー補給容器、ホッパー部、現像装置の順でトナーが供給されている。従って、トナー補給容器が空になっても、ホッパー内のトナーを使用することができるので、トナー補給容器の交換時期にある程度の余裕がある。

40

【0012】

しかし、ホッパー部の機構を有することは、部品点数が増え、カートリッジの構成が大型化し、上述したような操作性の低下やコスト高を招くことになる。しかも、トナー補給容器の交換時期にある程度の余裕があるということは、逆に言えば、トナーの交換時期のみならず、該トナー補給容器内のトナー残量を正確に把握することができないため、トナーが少なくなってきた寿命末期における画像形成過程において支障を来し、カラー画像の形成においてはその差が顕著に現れることになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 1 3 】

このようにトナー補給容器内のトナー残量を正確に把握することができなければ、トナー補給容器内に未使用のトナーがまだ残っているにもかかわらず、鮮明なカラー画像を形成することができないという理由から、カートリッジの交換時期が早まることになり、その分、前述したような長寿命化に反して資源の有効活用を行うことができないという問題が生じる。

## 【 0 0 1 4 】

更に、カラー画像形成装置は更なる高品位画像への要求が高まり、特にトナー補給 2 成分現像システムは現像装置のトナーとキャリア比率（トナー濃度）を一定にするために、トナー補給量をより高精度化する必要がある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 5 】

本発明は上記課題を解決するために、本発明は、トナー補給容器から現像装置へ正確にトナーを補給して、現像装置内のトナー濃度を安定化させ高品位の画像形成を可能とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、トナー補給容器のトナー排出量をより高精度化するとともにトナー残量の検知を高精度に行うことにより、現像装置内のトナー濃度を常に均一に保つことによって、高品位画像への要求にこたえるとともに現像剤補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図ると共に、安価でコンパクトな構成とすることが可能な画像形成装置及びその制御方法、画像形成装置の現像剤補給容器、現像剤補給容器に搭載されるメモリユニットを提供する。

20

## 【 0 0 1 7 】

より具体的には、本発明は、トナー補給容器からのトナー排出量を高精度化することにより現像装置内のトナー濃度を均一に保ち、高品位画像を得るとともに、トナー残量の検知を高精度に行うことにより、トナー補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図ると共に、安価でコンパクトな構成とすることが可能な画像形成装置及びその制御方法、画像形成装置の現像剤補給容器、現像剤補給容器に搭載されるメモリユニットを提供する。

## 【 0 0 1 8 】

上記課題を解決し上記目的を達成しようとする本発明は、上記画像形成装置を成業するための制御方法、制御プログラム及び当該制御プログラムを格納した記憶媒体においても、実現可能であることはいうまでもない。

30

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、従来よりも正確なトナー補給が可能となり、現像装置内のトナー濃度の安定化が計れ高品位の画像提供が可能となる。

## 【 0 0 2 0 】

また、トナーの総使用量を正確に検知することが可能となるので、現像剤補給容器の交換時期を正確に報知でき、また現像剤補給容器が空の場合は電子写真画像形成装置を停止することにより、カートリッジ及び中間転写ベルトの故障を防ぐことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

本発明に係る画像形成装置においては、トナーが収容された独立したトナー補給容器と、このトナー補給容器と接続可能なカートリッジ（プロセスカートリッジ又は現像カートリッジ）を画像形成本体部に対して各々独立して装着可能に構成したものである。

## 【 0 0 2 3 】

すなわち、消耗品であるカートリッジの構成を長寿命化し、このカートリッジにトナー補給容器より必要なトナーを補給する、トナー補給 2 成分現像システムとして構成したものである。

50

## 【 0 0 2 4 】

本実施形態のトナー補給 2 成分現像システムの場合には、画像形成本体部に従来のようなホッパー部を設けていないので、トナー補給容器の交換時期を正確に検知できることが必要である。

## 【 0 0 2 5 】

本例では、電子写真式のカラー画像形成装置を例に挙げる。なお、以下、長手方向とは、記録媒体 2 の搬送方向に直する方向で、電子写真感光体（以下、感光ドラム 7）の軸線方向と同一な方向をいう。また、左右とは、記録媒体 2 の搬送方向から見ての左右である。さらに、上、下とは、カートリッジの装着状態における、上、下である。

## 【 0 0 2 6 】

（システム構成）

まず、電子写真式のカラー画像形成装置のシステム構成の概略を、図 19 から図 25 に基づいて説明する。図 19 は、カラー画像形成装置としてのカラーレーザービームプリンタの全体構成を示す。

## 【 0 0 2 7 】

このカラーレーザービームプリンタの画像形成部は、像担持体である感光ドラム 7 を備えた 4 つのプロセスカートリッジ 90 Y, 90 M, 90 C, 90 K（イエロー色、マゼンタ色、シアン色、ブラック色）と、このプロセスカートリッジ 90 Y, 90 M, 90 C, 90 K の上方に、各色に対応した露光部 1 Y, 1 M, 1 C, 1 K（レーザービーム光学走査系からなる）とが各々配置されている。

## 【 0 0 2 8 】

画像形成部の下方には、記録媒体 2 を送り出す給送部 3 と、感光ドラム 7 上に形成されたトナー像を転写する中間転写ベルト 4 a と、中間転写ベルト 4 a 上のトナー像を記録媒体 2 に転写する 2 次転写ローラ 4 d とが配置されている。さらに、トナー画像を転写された記録媒体 2 を定着する定着部 5 と、記録媒体 2 を装置外へ排出し積載する排出部とが配置されている。記録媒体 2 としては、例えば用紙、OHP シート、あるいは布等が含まれる。

## 【 0 0 2 9 】

本例の画像形成装置は、クリーナーレスシステムの装置であり、感光ドラム 7 上に残存した転写残トナーは、現像部に取り込んでいる。転写残トナーを回収貯蔵する専用のクリーナーは、プロセスカートリッジ内には配置していない。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、電子写真式の画像形成装置とは、電子写真画像形成プロセスを用いて記録媒体に画像を形成する装置のことである。例えば、電子写真複写機、電子写真プリンタ（LED プリンタ、レーザービームプリンタなど）、電子写真ファクシミリ装置、および、電子写真ワードプロセッサなどが含まれる。

## 【 0 0 3 1 】

プロセスカートリッジとは、帯電部、現像部、クリーニング部の少なくとも一つと、画像担持体である感光ドラム 7 とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成本体部に対して着脱可能とするものである。また、現像カートリッジとは、トナー収容部と現像部とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成本体部に対して着脱可能とするものである。

## 【 0 0 3 2 】

次に、カラー画像形成装置の各部の構成について順次詳細に説明する。

## 【 0 0 3 3 】

（給送部）

給送部 3 は、画像形成部へ記録媒体 2 を給送するものであり、複数枚の記録媒体 2 を積載収納した給送カセット 3 a、給送ローラ 3 b、重送防止のリタードローラ 3 c、給送ガイド 3 d、レジストローラ 3 g から主に構成される。

## 【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50



給送ローラ 3 b は、画像形成動作に応じて回転駆動し、給送カセット 3 a 内の記録媒体 2 を一枚ずつ分離給送する。記録媒体 2 は、給送ガイド 3 d によってガイドされ、搬送ローラ 3 e , 3 f を経由してレジストローラ 3 g に搬送される。

【 0 0 3 5 】

記録媒体 2 が搬送された直後は、レジストローラ 3 g は回転を停止しており、このニップ部に突き当たることにより、記録媒体 2 は斜行が矯正される。

【 0 0 3 6 】

画像形成動作中にレジストローラ 3 g は、記録媒体 2 を静止待機させる非回転の動作と、記録媒体 2 を中間転写ベルト 4 a に向けて搬送する回転の動作とを所定のシーケンスで行い、次工程である転写工程時のトナー像と記録媒体 2 との位置合わせを行う。

10

【 0 0 3 7 】

( プロセスカートリッジ )

プロセスカートリッジ 9 0 Y , 9 0 M , 9 0 C , 9 0 K は、像担持体である感光ドラム 7 の周囲に、帯電部と現像部を配置し、一体的に構成されている。そして、このプロセスカートリッジは装置本体に対して、ユーザが容易に取り外しでき、感光ドラム 7 が寿命または交換時期に至った場合に交換する。

【 0 0 3 8 】

本例においては、例えば、感光ドラム 7 の回転回数をカウントし、所定カウント数を越えた場合に、プロセスカートリッジが寿命または交換時期に至ったことを報知するようにしている。

20

【 0 0 3 9 】

本例の感光ドラム 7 は、負帯電の有機感光体であり、直径約 3 0 m m のアルミニウム製のドラム基体上に感光体層を有しており、最表層に電荷注入層を設けている。そして、所定のプロセススピード、本例では約 1 1 7 m m / s e c で回転駆動される。電荷注入層は、絶縁性樹脂のバインダーに導電性微粒子として、例えば S n O 2 超微粒子を分散した材料の塗工層を用いている。

【 0 0 4 0 】

図 2 0 に示すように、感光ドラム 7 の奥側端部にはドラムフランジ 7 b が固定され、手前端部には非駆動フランジ 7 d が固定されている。ドラムフランジ 7 b と非駆動フランジ 7 d の中心にはドラム軸 7 a が貫通しており、ドラム軸 7 a とドラムフランジ 7 b 及び非駆動フランジ 7 d は一体となって回転される。すなわち、感光ドラム 7 はドラム軸 7 a の軸を中心に回転される。

30

【 0 0 4 1 】

ドラム軸 7 a の手前側端部は軸受 7 e に回転自在に支持され、軸受 7 e は軸受ケース 7 c に対して固定されている。そして、軸受ケース 7 c はプロセスカートリッジのフレームに対して固定されている。

【 0 0 4 2 】

( 帯電部 )

図 2 1 において、帯電部は、帯電部材として磁性粒子を用いた磁気ブラシ帯電装置 8 によって構成されている。本例では、接触帯電方法を用いた。

40

【 0 0 4 3 】

具体的には、帯電部材として、導電性磁性粒子を磁気拘束させて構成した磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を感光ドラム 7 に接触させ、これに電圧を印加することによって感光体表面の帯電を行っている。

【 0 0 4 4 】

このような帯電方法 ( 電荷の直接注入による被帯電体の帯電 ) の事を「注入帯電」と称する。この注入帯電方式を使用することによって、感光ドラム 7 上の残留トナーをメカニカルに掻きとって除去するクリーナー機構 ( クリーニングブレード、クリーニングローラ等 ) が不要となった。このクリーナレスシステムに関しては後述する。

【 0 0 4 5 】

50

また、本実施形態の注入帯電方法は、被体電体への帯電がコロナ帯電器を用いて行われるような放電現象を利用しないので、帯電に必要とされる印加帯電バイアスは所望する被帯電体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない完全なオゾンレス、かつ低電力消費型帯電である。

#### 【0046】

(磁気ブラシ帯電装置)

次に、磁気ブラシ帯電装置8の構成を詳細に説明する。図21において、磁気ブラシ帯電装置8は、マグネットローラ8bを内包した帯電スリーブ8a上に磁性粒子の磁気ブラシ層を形成し、感光ドラム7とのブラシの当接部にて感光ドラム7を所望電位に帯電させている。

10

#### 【0047】

帯電スリーブ8aは、磁性粒子を収容する帯電容器の開口部に長手方向にわたり、その左略半周面を突入させ、右略半周面を外部に露出するように配置している。帯電スリーブ8aの表面には磁性粒子の搬送を良好に行うために表面を適度に粗し、凹凸を形成している。

#### 【0048】

帯電スリーブ8aの内部に設けられたマグネットローラ8bは、周方向に4極着磁してある。そして、感光ドラム7上に付着した磁性粒子が、感光ドラム7の回転により離脱するのを防止するために、1つの磁極、具体的にはS1極を感光ドラム7の中心方向に対向するようにマグネットローラ8bを固定している。

20

#### 【0049】

帯電スリーブ8aの表面と所定の間隙で非磁性の板形状の規制ブレード8cが配置されている。磁性粒子はマグネットローラ8bにより保持され帯電スリーブ8aの回転によって矢印方向へ搬送される。そして磁性粒子は、規制ブレード8cにより所定量の厚みで帯電スリーブ8a上に磁気ブラシ部を形成する。

#### 【0050】

帯電スリーブ8aは感光ドラム7に対して所定の間隙を保って対向配置されており、磁気ブラシは感光ドラム7表面と接触し帯電ニップ部を形成する。帯電ニップ部の幅は感光ドラム7への帯電性に影響があり、本実施形態においてそのニップ部の幅が約6mmとなるように間隙を調整している。

30

#### 【0051】

帯電スリーブ8aは不図示のモータによって被帯電体である感光ドラム7に対して、カウンタ-方向である図中矢印B方向に回転駆動される。本実施形態においては、感光ドラム7の回転速度V1に対し、帯電スリーブ8aはカウンタ-方向に $V2 = 1.5 \times V1$ の速度比で回転させている。

#### 【0052】

感光ドラム7と磁気ブラシ部の相対回転速は速いほど接触機会が増えるため、帯電均一性が良好となり、また転写残トナーの磁気ブラシへの取り込み性が向上する傾向となる。磁気ブラシ部は、帯電スリーブ8aを介して帯電バイアス電源(図示せず)より所定の帯電バイアスが印加され、感光ドラム7面は帯電ニップ部において所定の極性、電位に接触帯電処理される。

40

#### 【0053】

磁気ブラシ部を構成する導電磁性粒子としては、フェライト、マグネタイトなどの磁性金属粒子や、これらの導電磁性粒子を樹脂で結着したものも使用可能である。攪拌部材8fは、帯電スリーブ8aと略平行とし、かつ帯電スリーブ8aの上方に配置するように帯電容器の長手方向両端部の壁面間に回転可能に支持されている。

#### 【0054】

帯電ブラシ8gは、感光ドラム面に対して約1mmの侵入量で接触させ、所定の電圧を印加している。帯電ブラシ8gの接触により、感光ドラム7面上の残留トナーは均一に散らされ、さらに除電が行われることにより、次工程の帯電が均一に行われる。

50

## 【 0 0 5 5 】

( クリーナーレスシステム )

次に、感光体ドラム 7 をマイナスに帯電し、露光部の低電位部にマイナス帯電されたトナーを現像させる反転現像系におけるクリーナーレスシステムに関して説明する。

## 【 0 0 5 6 】

図 2 1 において、まず、転写後に感光体ドラム 7 上に若干残留した転写残トナーのうち、特にプラスの電荷を帯びているトナーは、一旦磁気ブラシ帯電装置 8 に静電的に取り込み、またブラシによる強制的な掻き取りにより、それ以外のものも回収する。そして、磁気ブラシ帯電装置 8 内で磁性粒子との摩擦によってマイナス極性に帯電したのち感光ドラム 7 上に吐き出している。

10

## 【 0 0 5 7 】

一方、転写残トナーのうちマイナス帯電のトナーは、ほとんど磁気ブラシ帯電装置 8 に取り込まれず、先の磁気ブラシ帯電装置 8 から吐き出されたトナーと共に、現像装置 1 0 に回収される ( 現像同時クリーニング ) 。

## 【 0 0 5 8 】

この現像同時クリーニングにおける現像装置 1 0 へのトナーの取り込みは、現像時にかぶり取りバイアスによって行っている。ここで、かぶり取りバイアスとは、現像装置に印加する直流電圧と感光ドラム 7 の表面電位間の電位差であるカブリ取り電位差のことを示す。

## 【 0 0 5 9 】

この方法によれば、転写残トナーは、一部磁気ブラシ帯電装置経由で、残りは直接現像装置に回収されて次行程で用いられるため、廃トナーを無くし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることが出来る。また、クリーナーレスであることでスペース面のメリットも大きく、画像形成装置を大幅に小型化することができる。

20

## 【 0 0 6 0 】

( 露光部 )

本例においては、感光ドラム 7 への露光は、レーザー露光手段を用いて行っている。すなわち、装置本体から画像信号が送られてくると、この信号に対応して変調されたレーザー光 L が、感光ドラム 7 の一様帯電面に対して走査露光される。そして、感光ドラム 7 面には画像情報に対応した静電潜像が選択的に形成される。

30

## 【 0 0 6 1 】

図 2 1 に示すように、レーザー露光手段は、固体レーザー素子 ( 図示せず ) 、ポリゴンミラー 1 a 、結像レンズ 1 b 、反射ミラー 1 c 等から構成されている。入力された画像信号に基づき発光信号発生器 ( 図示せず ) により固体レーザー素子が所定タイミングで ON / OFF 発光制御される。

## 【 0 0 6 2 】

固体レーザー素子から放射されたレーザー光 L は、コリメーターレンズ系 ( 図示せず ) により略平行な光束に変換され、高速回転するポリゴンミラー 1 a により走査される。そして、結像レンズ 1 b 、反射ミラー 1 c を介して感光ドラム 7 にスポット状に結像される。

40

## 【 0 0 6 3 】

このように感光ドラム 7 面上には、レーザー光走査による主走査方向の露光と、さらに感光ドラム 7 が回転することによる副走査方向の露光がなされ、画像信号に応じた露光分布が得られる。

## 【 0 0 6 4 】

さらに、レーザー光 L の照射及び非照射により、表面電位が落ちた明部電位と、そうではない暗部電位が形成される。そして、明部電位と暗部電位間のコントラストにより、画像情報に対応した静電潜像が形成される。

## 【 0 0 6 5 】

( 現像部 )

50

次に、現像部の構成を、図 21 に基づいて説明する。現像部である現像装置 10 は、2 成分接触現像装置（2 成分磁気ブラシ現像装置）であり、マグネットローラ 10 b を内包した現像剤担持体である現像スリーブ 10 a 上にキャリアとトナーからなる現像剤を保持している。

#### 【0066】

現像スリーブ 10 a には所定間隙を有して、規制ブレード 10 c が設けられ、現像スリーブ 10 a の矢印 C 方向に回転に伴い、現像スリーブ 10 a 上に薄層の現像剤を形成する。現像スリーブ 10 a は、感光ドラム 7 と所定間隙を有するように配置され、現像時には、現像スリーブ 10 a 上に形成された現像剤が、感光ドラム 7 に対して接触する状態で現像できるように設定されている。現像スリーブ 10 a は現像部において、感光ドラム 7 の回転方向に対してカウンター方向である矢示の時計方向に所定の周速度で回転駆動される。

10

#### 【0067】

本実施形態において用いたトナーは、平均粒径  $6\ \mu\text{m}$  のネガ帯電トナーを用い、磁性キャリアとしては飽和磁化が  $205\ \text{emu/cm}^3$  の平均粒径  $35\ \mu\text{m}$  の磁性キャリアを用いた。また、トナーとキャリアを重量比 8 : 92 で混合したものを現像剤として用いている。現像剤が循環している現像剤収納部 10 h は、両端部を除いて長手方向の隔壁 10 d で 2 つに仕切られている。そして、攪拌スクリュ - , 10 e A , 10 e B がこの隔壁 10 d を挟んで配置されている。

#### 【0068】

20

トナー補給容器から補給されたトナーは、トナー補給部材としての攪拌スクリュ - , 10 e B の手前側に落下し、長手方向の奥側に送られながら攪拌され、奥側端の隔壁 10 d のない部分を通過する。そして、攪拌スクリュ - 12 a , 10 e A で更に長手方向の手前側に送られ、手前側の隔壁 10 d のない部分を通り、攪拌スクリュ - 12 a 、10 e B で送られながら攪拌され、循環を繰り返している。

#### 【0069】

ここで、感光ドラム 7 に形成された静電潜像を、現像装置を用いて 2 成分磁気ブラシ法により顕像化する現像工程と現像剤の循環系について説明する。現像スリーブ 10 a の回転に伴い、現像容器内の現像剤がマグネットローラ 10 b の N3 極で現像スリーブ 10 a 面に汲み上げられて搬送される。その搬送される過程において、現像剤は現像スリーブ 10 a に対して垂直に配置された規制ブレード 10 c によって層厚が規制され、現像スリーブ 10 a 上に薄層現像剤が形成される。

30

#### 【0070】

薄層現像剤が現像部に対応する現像極 N1 極に搬送されると、磁気力によって穂立ちが形成される。感光ドラム 7 面の静電潜像は、この穂状に形成された現像剤中のトナーによってトナー像として現像される。本例においては、静電潜像は反転現像される。

#### 【0071】

現像部を通過した現像スリーブ 10 a 上の薄層現像剤は引き続き現像スリーブ 10 a の回転に伴い現像容器内に入り、N2 極・N3 極の反発磁界によって現像スリーブ 10 a 上から離脱して現像容器内の現像剤溜りに戻される。現像スリーブ 10 a には、電源（図示せず）から直流（DC）電圧および交流（AC）電圧が印加される。本例では、 $-500\ \text{V}$  の直流電圧と、周波数  $2000\ \text{Hz}$  でピーク間電圧  $1500\ \text{V}$  の交流電圧が印加され、感光ドラム 7 の露光部にのみ選択的に現像している。

40

#### 【0072】

一般に 2 成分現像法においては、交流電圧を印加すると現像効率が増し画像は高品位になるが、逆にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像スリーブ 10 a に印加する直流電圧と感光ドラム 7 の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。より具体的には、感光ドラム 7 の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアス電圧を印加している。

#### 【0073】

50

このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位（V b a c k）と呼ぶが、この電位差によって現像時に感光ドラム7面の非画像領域（非露光部）にトナーが付着するのを防止すると共に、クリーナーレスシステムの装置においては感光ドラム7面の転写残りトナーの回収も行なっている。すなわち、現像とクリーニングを同時に行う、現像同時クリーニング構成である。

#### 【0074】

現像によりトナーが消費されると、現像剤中のトナー濃度が低下する。本例では、攪拌スクリュ - 10 e B の外周面に近接した位置にトナー濃度を検知するインダクタンスセンサー10 g を配置している。現像剤内のトナー濃度が所定の濃度レベルよりも低下したことをインダクタンスセンサー10 g で検知すると、トナー補給容器から現像装置内にトナーを補給する命令が出される。このトナー補給動作により現像剤のトナー濃度が常に所定のレベルに維持管理される。

10

#### 【0075】

（トナー補給容器）

次に、トナー補給容器の構成を、図19、図20、図21、図22に基づいて説明する。図19において、トナー補給容器120 Y, 120 M, 120 C, 120 K は、プロセスカートリッジ90 Y, 90 M, 90 C, 90 K の上方に並列配置されており、装置本体100の正面より装着される。

#### 【0076】

図21、図22において、トナー補給容器120 Y（120 M、120 C、120 K）内部に攪拌軸12 b に固定された攪拌板12 c とトナー補給部材としての搬送スクリュ - 12 a が配置され、容器底面にはトナーを排出する排出開口部12 f が形成されている。

20

#### 【0077】

図23において、搬送スクリュ - 12 a と攪拌軸12 b はその両端を軸受12 d で回転可能に支持され、片方の最端部には駆動カップリング（凹）12 e が配置されている。駆動カップリング（凹）12 e は装置本体の駆動カップリング（凸）24 から駆動伝達を受け、回転駆動される。

#### 【0078】

搬送スクリュ - 12 a の外形部は、らせんのリブ形状となっており、排出開口部12 f を中心に、らせんのねじれ方向を反転させている。

30

#### 【0079】

駆動カップリング（凸）24 の回転により、所定の回転方向に搬送スクリュ - 12 a は回転される。そして、排出開口部12 f に向かってトナーは搬送され排出開口部12 f の開口よりトナーを自由落下させ、プロセスカートリッジにトナーを補給する。

#### 【0080】

攪拌板の回転半径方向の先端部は傾斜しており、トナー補給容器の壁面と摺接する際には、上記先端部はある角度をもって当接される。具体的には、攪拌板の先端側はねじられて、らせん状態になる。このように、攪拌板の先端側がねじれ傾斜することにより、軸方向への搬送力が発生し、トナーが長手方向に送られる。

#### 【0081】

なお、本例のトナー補給容器は、2成分現像法に限らず、1成分現像法を用いるプロセスカートリッジまたは現像カートリッジにおいても補給可能であり、またトナー補給容器内に収納される粉体は、トナーだけに限らず、トナー及び磁性キャリアが混合された、いわゆる現像剤であってもよいことは言うまでもない。

40

#### 【0082】

（転写部）

次に、転写部の構成について説明する。図19において、転写部である中間転写ユニット4は、感光ドラム7から順次に1次転写されて重ねられた複数のトナー像を、一括して記録媒体2に2次転写するものである。

#### 【0083】

50

中間転写ユニット４は、矢印方向に走行する中間転写ベルト４aを備えており、矢印の時計方向に感光ドラム７の外周速度と略同じ周速度で走行している。この中間転写ベルト４aは、周長約９４０mmの無端状ベルトであり、駆動ローラ、２次転写対向ローラ４g、従動ローラの３本のローラにより掛け渡されている。

【００８４】

さらに、中間転写ベルト４a内には、転写帯電ローラ４fY、４fM、４fC、４fKが各々感光ドラム７の対向位置に回転可能に配置され、感光ドラム７の中心方向に加圧されている。

【００８５】

転写帯電ローラ４fY、４fM、４fC、４fKは、高圧電源（図示せず）より給電され、中間転写ベルト４aの裏側からトナーと逆極性の帯電を行い、感光ドラム７上のトナー像を順次中間転写ベルト４aの上面に１次転写する。

10

【００８６】

ここで、中間転写ベルト４aとしてはポリイミド樹脂からなるものを用いることができる。その他の材質としては、ポリイミド樹脂に限定されるものではなく、ポリカーボネイト樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリウレタン樹脂などのプラスチック、フッ素系、シリコン系のゴムを好適に用いることができる。

【００８７】

２次転写部には、転写部材である２次転写ローラ４dが、２次転写対向ローラ４gに対向した位置で中間転写ベルト４aに圧接している。２次転写ローラ４dは、図示の上下に揺動可能に固定されており、中間転写ベルト４aの交換や、２次転写部でジャムが発生した場合は、所定の位置に退避でき、上記作業が可能となる。

20

【００８８】

ここで、中間転写ベルト４aと２次転写ローラ４dは、各々駆動されており、記録媒体２が２次転写部に突入すると、所定のバイアスが２次転写ローラ４dに印加され、中間転写ベルト４a上のトナー像は記録媒体２に２次転写される。このとき、両者に挟まれた状態の記録媒体２は、転写工程が行われると同時に、図示の左方向に所定の速度で搬送され、次工程である定着器５に向けて搬送される。転写工程の最下流側である中間転写ベルト４aの所定位置には、中間転写ベルト４aの表面に接離可能なクリーニングユニットが設けてあり、前記中間転写ベルト４aの表面に残った転写残トナーを除去する。

30

【００８９】

クリーニングユニット１１内には、転写残トナーを除去するためのクリーニングブレード１１aが配置されている。クリーニングユニットは回転中心（図示せず）で揺動可能に取り付けられており、クリーニングブレード１１aは中間転写ベルト４aに食い込む方向に圧接している。クリーニングユニット１１内に取り込まれた転写残トナーは、送りスクリュ - １１bにより廃トナータンク（図示せず）へ搬送され貯蔵される。

【００９０】

（定着部）

40

次に、定着部の構成について説明する。図１９において、前記現像部によって感光ドラム７に形成されたトナー像は、中間転写ベルト４aを介して記録媒体２上に転写される。そして、定着器５は、記録媒体２に転写されたトナー像を、熱を用いて記録媒体２に定着させる。

【００９１】

定着器５は、記録媒体２に熱を加えるための定着ローラ５aと記録媒体２を定着ローラに圧接させるための加圧ローラ５bを備えており、各ローラは中空ローラである。その内部にそれぞれヒータ（図示せず）を有している。そして、回転駆動されることによって同時に記録媒体２を搬送する。

【００９２】

50

すなわち、トナー像を保持した記録媒体 2 は、定着ローラ 5 a と加圧ローラ 5 b とによって搬送されると共に、熱および圧力を加えられることによってトナー像が記録媒体 2 に定着される。定着後の記録媒体 2 は、排出口ローラ 3 h , 3 j により排出され、装置本体 1 0 0 上のトレイ 6 に積載される。

#### 【 0 0 9 3 】

( プロセスカートリッジ、トナー補給容器の装着 )

次に、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K およびトナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の装着手順を、図 2 1 から図 2 5 に基づいて説明する。図 2 5 において、装置本体 1 0 0 の正面には、開閉自在な前ドア 2 7 が配置されており、この前ドア 2 7 を手前に開くと、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K およびトナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K 10 を挿入する開口部が露出される。

#### 【 0 0 9 4 】

プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K を挿入する開口部には、回転可能に支持された芯決め板 2 5 が配置されており、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K を出し入れする場合は、この芯決め板 2 5 を開閉後に行う。図 2 1 において、装置本体 1 0 0 内には、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K の装着を案内するガイドレール 2 1 と、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の装着を案内するガイドレール 2 0 が固定されている。

#### 【 0 0 9 5 】

プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K およびトナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の装着方向は、感光ドラム 7 の軸線方向と平行な方向であり、ガイドレール 2 1 、 2 0 も同 20 様な方向に配置されている。プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K 及びトナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K は、一旦、上記ガイドレール 2 1 、 2 0 に沿ってスライドし、装置本体 1 0 0 内の手前から奥側に挿入される。

#### 【 0 0 9 6 】

プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K が最奥部まで挿入されると、ドラム軸 7 a の奥側端部が装置本体 1 0 0 の芯決め軸 2 6 に挿入され、感光ドラム 7 の奥側の回転中心位置が装置本体 1 0 0 に対して決められる。また、これと同時に、ドラムフランジ 7 b と駆動カップリング ( 凸 ) 2 4 とが連結され、感光ドラム 7 の回転駆動が可能となる。

#### 【 0 0 9 7 】

さらに、後側板 2 3 には、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K を位置決めする支持 30 ピン 2 2 が配置されており、この支持ピン 2 2 がプロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K のフレームに挿入され、プロセスカートリッジのフレームの位置が固定される。

#### 【 0 0 9 8 】

装置本体 1 0 0 の手前側には、回転可能な芯決め板 2 5 が配置されており、この芯決め板 2 5 に対してプロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K の軸受ケース 7 c が支持固定される。これら一連の挿入動作により、感光ドラム 7 とプロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K は、装置本体 1 0 0 に対して位置決めされる。

#### 【 0 0 9 9 】

一方、図 2 2 、図 2 3 において、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K は、最奥部まで挿入されると、後側板 2 3 から突出した支持ピン 2 2 に対して固定される。また、これと 40 同時に、駆動カップリング ( 凹 ) 1 2 e と駆動カップリング ( 凸 ) 2 4 が連結され、搬送スクリュ - 1 2 a および攪拌軸 1 2 b の回転駆動が可能となる。

#### 【 0 1 0 0 】

また、前側板 2 9 には位置決め板 1 9 が設けられており、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の手前側に配置されたホルダー 1 5 の穴 1 5 a が、前記位置決め板 1 9 の軸 1 9 a に対して係合される。そして、この係合により、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の手前側の位置が決められる。

#### 【 0 1 0 1 】

( 記憶媒体 )

次に、記憶媒体について説明する。記憶媒体としては、信号情報を書換え可能に記憶、 50

保持するためのものであれば、特に制限はない。例えば、ＲＡＭや、書換え可能なＲＯＭなどの電氣的な記憶媒体、磁気記録媒体や磁気バブルメモリ、光磁気メモリ等の磁氣的記憶媒体が適用できる。

#### 【０１０２】

（システムの電氣的構成）

次に、本発明に係るシステムの電氣的な構成について説明する。図１において、記憶媒体である非接触ＩＣメモリユニット４００と通信制御部４１０とを示したブロック図である。ここで、非接触ＩＣメモリとしては、強誘電体不揮発性メモリ（ＦｅＲＡＭ４０３）を用いている。

#### 【０１０３】

10

（トナー補給容器）

非接触ＩＣメモリユニット４００は、ＩＣ４０４と、電磁誘導を発生させるためのアンテナコイル４０１とによって構成される。非接触ＩＣメモリユニット４００は、通信制御基板４１０から送信される電磁波によってＩＣ４０４の電源が生成され、かつ、装置本体１００からの通信データを送受信する。このため、トナー補給容器１２０Ｙ，１２０Ｍ，１２０Ｃ，１２０Ｋ側に別電源（例えば電池など）を設けて電源を供給したり、通信のために電気接点部を設けたりすることなく、通信を行うことができる。

#### 【０１０４】

ＩＣ４０４内には、データ受信時に変調されたデータを復調し、データ送信時には復調されたデータを変調してアンテナに送る変復調回路４０２と、所定のデータを記憶するＦ

20

#### 【０１０５】

（第１の記憶部／第２の記憶部）

ここで、ＲＡＭ４０３は、書換え可能なメモリであり、大きくは２つの記憶領域４０３ａ，４０３ｂに分けられている。図１において、第１の記憶領域４０３ａには、製造元やベンダーにて書き込まれ、画像形成装置の装置本体１００側によって書換えられないデータが格納されている。この情報としては、例えば、トナー補給容器１２０Ｙから１２０Ｋの寿命または交換時期の閾値データ、使用量やトナー補給量を算出するための補正テーブル、などがある。

#### 【０１０６】

30

寿命または交換時期の閾値データとしては、トナー無しの閾値、トナー補給容器の寿命または交換時期警告の閾値、寿命または交換時期予告の閾値等がある。補正テーブルとしては、例えば搬送スクリュ－１２ａの単位回転数あたりのトナー排出量を算出するためのテーブルであり、トナー補給容器のトナーの総使用量に基づく総使用量補正テーブル、装置本体の温度湿度変化に基づく温度湿度補正テーブル、搬送スクリュ－１２ａの回転数に基づく駆動量補正テーブル、などが挙げられるが、この他にトナーの種類に基づくトナー補正テーブル、現像剤補給容器を構成する部品に基づく部品履歴補正テーブル等を使用することも可能である。

#### 【０１０７】

第２の記憶領域４０３ｂには、装置本体１００側によって書換えられる領域で、例えば、トナーの総使用量のデータや、異常が発生した場合のエラーコードデータ、トナー補給容器の使用開始日、使用終了日などが格納される。

40

#### 【０１０８】

（画像形成装置本体）

図１において、装置本体１００側には、通信制御基板４１０と、エンジンコントローラ４２０と、トナー補給駆動部４３０と、通信制御基板４４０とが設けられている。通信制御基板４１０，４４０には、アンテナコイル４１１，４６１と、変復調回路部４１２，４６２と、通信制御回路部４１３，４６３と、共振用回路部４１４，４６４とが設けられている。

#### 【０１０９】

50



前記通信制御回路部 4 1 3 は、エンジンコントローラ 4 4 2 の CPU 4 2 1 に接続されており、エンジンコントローラ 4 4 2 との送受信を行っている。トナー補給駆動部 4 3 0 には、トナー補給用の駆動モータの回転数を検知する回転数検知部 4 3 1 と、トナー補給駆動モータ 4 3 2 とが設けられている。

【0 1 1 0】

温度湿度検出部 5 0 0 は、エンジンコントローラ 4 4 2 の CPU 4 2 1 に接続されており、本体 1 0 0 における環境温度及び湿度を検出する。

【0 1 1 1】

(プロセスカートリッジ)

プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K には、前記 IC 4 0 4 と同様な構成からなる非接触 IC メモリユニット 4 5 0 と、トナー濃度検知部 1 0 g とが設けられている。 10

【0 1 1 2】

なお、プロセスカートリッジのメモリユニット 4 5 0 にトナー収容容器と同様に、IC 4 5 4 と、電磁誘導を発生させるためのアンテナコイル 4 5 1 とによって構成される。非接触 IC メモリユニット 4 5 0 は、通信制御基板 4 4 0 から送信される電磁波によって IC 4 5 4 の電源が生成され、かつ、装置本体 1 0 0 からの通信データを送受信する。このため、トナー補給容器 1 2 0 Y, 1 2 0 M, 1 2 0 C, 1 2 0 K 側に別電源 (例えば電池など) を設けて電源を供給したり、および電気接点部を必要とせず、通信を行うことができる。

IC 4 5 4 内には、データ受信時に変調されたデータを復調し、データ送信時には復調されたデータを変調してアンテナに送る変復調回路 4 5 2 と、所定のデータを記憶する F e R A M 4 5 3 とが含まれている。 20

【0 1 1 3】

(トナー残量検出機構)

次に、トナー残量検出機構について説明する。本例におけるトナー残量検出は、トナー補給手段の回転数を利用したものである。回転数を示すものは、直接的なものと間接的なものとに分けられる。

【0 1 1 4】

回転数の直接的なものとしては、例えば、駆動軸の回転時間、回転回数、回転走行距離がある。前記回転数を検出する方法としては、駆動軸に複数の切り欠きを有する回転フラグを配置し、回転フラグの切り欠きを通過する透過光の ON、OFF のタイミングや回数を検知するものがある。また、公知の各種エンコードを用いてもよい。回転走行距離を検出する場合は、例えばレーザードップラー速度検出装置を用いてもよい。 30

【0 1 1 5】

回転数の間接的なものとしては、トナー補給手段の駆動モータを制御するパラメータが考えられる。例えば、駆動モータがパルスモータであれば、入力するパルス数で回転数を決定できる。また、DC サーボモータであれば、入力電圧と入力時間により、回転数を制御できる。

【0 1 1 6】

本例においては、安価な DC モータを用いているが、前記 DC モータは、発生する負荷によって回転数が変化してしまう。言いかえると、一定の駆動時間においても、負荷変動により回転数がばらついてしまうので、駆動時間を用いた制御では正確な回転数は決定できない。上記変動を防ぐには、DC モータの等速制御回路を設ければよいが、コストアップしてしまう。 40

【0 1 1 7】

従って、本例においては、図 2 3 に示すように、トナー補給駆動部の回転軸に回転フラグ 3 2 を配置し、フラグセンサ 3 3 によって、スリットの凹凸をカウントし、このカウント数を回転数としている。なお、回転フラグ 3 2 は、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K 側或いは装置本体 1 0 0 のトナー補給駆動部のいずれかに配置してよいことは言うまでもない。

## 【 0 1 1 8 】

前記搬送スクリュ - 1 2 a の回転に伴ってトナー補給容器内のトナーは排出され、最終的にトナーの残量は殆ど 0 になる。本実施形態の回転フラグ軸の回転数と搬送スクリュ - 1 2 a の回転数は、3 : 1 の整数比で、スリットは凹凸により 8 分割されている。従って、スリットの ON、OFF のそれぞれを 1 カウントとした場合、24 カウントで搬送スクリュ - 1 2 a は 1 周する。このとき前述した使用量を算出するための補正テーブルを用いて、前記回転数をトナーの総使用量に換算し、これを前記寿命または交換時期の閾値データと比較することによってトナー残量の検出を行うものである。

## 【 0 1 1 9 】

( システム動作 )

以下、本システムの動作を、図 1 から図 1 8 までに基づいて説明する。

## 【 0 1 2 0 】

( トナー補給 / トナー残量検知のシーケンス )

本発明に係るトナー補給シーケンスおよびトナー残量検知シーケンスを、図 2 から図 1 8 までを参照して説明する。ここで図 2 は、本発明に係るトナー補給処理の初期シーケンスを示すフローチャートである。

## 【 0 1 2 1 】

まず、ステップ S 1 では、装置本体 1 0 0 内でのトナー補給容器 ( 「 T - C R G 」 と記載する。図面においても同様である。 ) 1 2 0 Y , 1 2 0 M , 1 2 0 C , 1 2 0 K の装着の有無を検知する。この装着の有無は、図 1 に示すような、通信制御基板 4 1 0 より発信した所定の共振周波数に対して非接触 I C メモリユニット 4 0 0 が応答することによって行われる。

## 【 0 1 2 2 】

非接触 I C メモリユニット 4 0 0 において、R A M 4 0 3 の第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶された識別情報としての所定の I D データが変復調回路部 4 0 2 によって発信された場合は、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K が有ると判断し、ステップ S 2 に進む。

## 【 0 1 2 3 】

一方、何の応答も無い場合は、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K が装着されていないものと判断し、ステップ S 5 に進み、トナー補給容器無しを報知する。その後、ステップ S 7 に進み、装置本体 1 0 0 を停止する。具体的には、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K に取り付けられている非接触 I C メモリユニット 4 0 0 と画像形成装置に取り付けられた通信制御基板 4 1 0 との通信により確認する。

## 【 0 1 2 4 】

次にステップ S 2 では非接触 I C メモリユニット 4 0 0 の寿命または交換時期到達データ ( データ L e ) を確認し、寿命または交換時期に到達していなければこのトナー補給容器は使用可能であると判断されステップ S 3、ステップ S 4 に進む。一方、寿命または交換時期に到達している場合には、ステップ S 6 において、寿命または交換時期に到達した旨を報知する。

## 【 0 1 2 5 】

( 画像形成処理 )

図 3 はトナー補給処理における画像形成部の処理を表すフローチャートである。

## 【 0 1 2 6 】

まず、図 1 に示すように、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K に取り付けられたインダクタンスセンサ 1 0 g の出力信号 V i は、装置本体 1 0 0 の C P U 4 2 1 に送られる。C P U 4 2 1 は、その出力信号 V i を確認し、ステップ S 8 に進み、トナー濃度の基準値からのずれを確認する。具体的には出力信号 V i とあらかじめ設定された V i 0 との比較をステップ S 9 にて行う。V i 0 はトナー濃度の下限値を示す閾値でトナー補給が行われない状態で画像形成を行いつづけた場合に発生する数値であり、このときトナー補給容器は寿命または交換時期に到達したと判断できる。したがってステップ S 9 で V i < V i 0 となったときにはステップ S 1 2 に進み T - C R G 寿命または交換時期到達データ L e

10

20

30

40

50

にビットをたてるなどしてステップ S 1 3 にて本体を停止する。

【 0 1 2 7 】

このときステップ S 1 2 で T - C R G 寿命または交換時期到達データ L e にビットをたてるのは、この T - C R G がすでに寿命または交換時期に到達した履歴を個体に残すためであり、例えばユーザが新品と勘違いして再び装置本体に装着してもステップ S 2 で寿命または交換時期判断がなされるために誤動作を起こすことがない。

【 0 1 2 8 】

もしも履歴情報が T - C R G の個体に残らなければ再びステップ S 9 で V i と V i 0 との比較を行うまで画像形成動作が行われる可能性があり、トナー濃度が V i 0 よりもはるかに小さい値になった場合現象装置を破壊してしまう恐れがあるためである。

10

【 0 1 2 9 】

一方ステップ S 9 で N o と判断された場合、ステップ S 1 0 に進み出力信号 V i が適正なトナー濃度かどうかを判断する。V i 1 はトナー濃度の適正值を示す閾値であり V i が V i 1 以上であればトナー濃度が適正であると判断され、ステップ S 1 1 に進みプリントが開始される。一方、出力値  $V_i < V_{i1}$  の場合にはトナー濃度が低く、トナー補給が必要であると判断され、ステップ S 1 4 に進み、トナー補給動作のためのフラグ回転数を決定する。

【 0 1 3 0 】

( トナー補給動作 - フラグカウント数決定 )

図 4 はトナー補給処理におけるトナー補給動作の処理を表すフローチャートである。

20

【 0 1 3 1 】

ステップ S 1 0 においてトナー補給が必要と判断された場合には、まずステップ S 1 5 において、出力値 V i と基準値 V i 1 の差  $V_i$  が算出される。このとき印字枚数や印字率によって  $V_i$  を修正することも可能である。次にステップ S 1 6 で  $V_i$  よりトナー補給量 D が決定される。

【 0 1 3 2 】

続いて、トナー補給量 D に相当するフラグカウント数 N を決定する。まず、ステップ S 1 7 においては、前記第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶されたトナー補給量を算出するための補正テーブルのひとつである温度湿度補正テーブルと、トナーの総使用量に基づく総使用量補正テーブルとにより、この T - C R G の現状況における回転フラグ 1 カウントあたりの単位排出量 A が決定される。

30

【 0 1 3 3 】

ステップ S 1 8 でトナー補給量 D、単位排出量 A からフラグカウント数 N 1 が算出される ( $N_1 = D / A$ )。ステップ S 1 9 でフラグカウント数 N 1 に相当する回転数補正值 B が選択され、ステップ S 2 0 でフラグカウント数 N が算出される。

【 0 1 3 4 】

そして次のステップ S 2 1 へ進む。回転数補正テーブルは前記第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶されたトナー補給量を算出するための補正テーブルのひとつであり、図 5 に示すように 1 ジョブ ( 1 回のトナー補給動作 ) におけるフラグカウント数によって変化するトナー補給量を補正するための補正倍率を示す定数であり、本実施形態においては 5 段階 ( N a から N e ) に分割されている。N a から N e は最低印字率画像から最高印字画像を想定したフラグ回転数を 5 段階に分割したものであり、この分割数を増やすことにより、より細かい補正が行えることは言うまでもないが、記憶領域の占有率は大きくなる。したがって必要とされる補給精度、記憶領域全体の大きさとの兼ね合いから適当な分割数を選択するのが好ましい。

40

【 0 1 3 5 】

上記のような制御がなぜ必要なのかを図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 は縦軸に基準排出量に対する排出量の倍率、横軸は 1 ジョブにおけるフラグカウント数を示している。

【 0 1 3 6 】

同図において、回転数 N c を基準回転数と規定し、この回転数におけるフラグ 1 カウン

50

トあたりのトナー排出量（単位排出量）を 1 としたときに回転数を  $N_a$  から  $N_e$  へ変化させた時の単位排出量の倍率変化をプロットしている。例えば  $N_c$  における単位排出量が  $A \times$  だとした場合、

$$N_c \times = A \times x$$

という関係が、想定されるすべての範囲のフラグカウント数について成立していればこのような補正は必要ないが、実際は搬送スクリュウ 12a のトナー搬送効率のロス等があるため、

$$N_c \times = A \times x \quad / B \times$$

という補正をしないと正確なトナー補給はできない。そこで、補正が必要となる。ここでこの補正テーブルを前記第 1 の記憶領域 403a に記憶しておくことで、個々の T-CRG 10 Gに見合った補正が可能となる。

【0137】

（トナー補給動作-単位排出量の決定）

ステップ S17 は単位排出量テーブルからそのときの状態における単位排出量  $A$  を選定するフローチャートである

ここでは、装置本体の環境条件（温度湿度）と T-CRG のトナー総使用量（T-CRG 内のトナー残量）とに基づいて回転フラグ 1 カウント当りの単位排出量  $A$  を選定する制御について説明する。

なお、装置本体内の温度湿度や T-CRG のトナー総使用量に基づいて、回転フラグ 1 カウントあたりの単位排出量  $A$  を選定するのは以下の理由による。 20

トナーの流動性と環境（温度/湿度）には密接な関係がある。

例えば、高温高湿度環境においては流動性は低くなり、低温低湿度環境においては流動性は高くなる。

一方、トナーの流動性と T-CRG のトナー排出（搬送）性能の関係も密接な関係にある。

例えばトナーの流動性があまりにも高いと T-CRG の単位排出量は低くなることもある。これは（トナーの流動性がある程度以上になると単位空間あたりに含まれる空気が増え）スクリュウが搬送するトナーのかさ密度が低くなるためである。

また、トナーの流動性があまりにも低いと T-CRG の単位排出量は低くなることもある。これは、（スクリュウ取り込み部のトナーの動きが悪くなり）スクリュウのトナー取り込み部に取り込まれるトナーの量が減少するためである。 30

つまり、トナーの流動性は高温高湿度環境においては低くなり、低温低湿度環境においては高くなるが、単純にトナーの流動性が高ければ単位排出量が増加するわけではなく、トナーの流動性が高くなりすぎるとむしろ、単位排出量は減少することがあり、逆に流動性は低くなりすぎても単位排出量は減少する。

以上のように、装置の環境（温度湿度）によってトナーの流動性が変化して、それに応じてトナーの搬送性も変化するのである。

また、トナー補給容器内のトナー残量によっても単位排出量は異なってくる。トナー補給容器内のトナー残量が多ければ（＝トナー総排出量が少ない）、単位排出量は多くなり、またトナー残量が少なければ単位排出量は少ないことが分かっている。

なお、トナー残量の状態は図 17 及び図 18 に示されており、図 17 はトナー収容容器（ 40 120Y, 120M, 120C, 120K ）のトナー 200 の残量が多い状態を示している。トナー収容容器内には、攪拌軸 12b に固定された攪拌板 12c と搬送スクリュウ 12a が配置され、容器底面にはトナーを排出する排出開口部 12f が形成されている。図 17 のように、トナー 200 の残量が多い場合は単位排出量は多くなる。

図 18 はトナー収容容器のトナー 200 の残量が少ない状態を示しており、この場合は単位排出量は少なくなる。なおトナー収容容器内の構成については図 17 と同様である。

【0138】

まず、ステップ S22 ではその時点における装置本体の温度湿度  $P$  を検知する（なお、ここでいう温度湿度は装置本体内部での温度湿度から導かれる絶対水分量（ $g/m^3$ ）を示している。）。温度湿度は図 1 の温度湿度検知部 500 によって検知された値が CPU に 50

送信される値を用いて以下に説明する閾値との比較及び判断が行われる。

つぎに、ステップ S 2 3 において、検知された温度湿度が閾値 P L よりも低いかなかを判定する。もし、検知された温度湿度が P L よりも低い場合は P 1 を選択する（ステップ S 3 2）。一方、検知された温度湿度が P L よりも高い場合には、ステップ S 2 4 において閾値 P H との比較を行い、P H よりも温度湿度が高い場合には P 3 を選択し（ステップ S 3 3）、P H よりも低い場合には、P 2 を選択する（ステップ S 2 5）。この P 1 から P 3 は、図 7 に示す単位排出量テーブルにおいて単位排出量を決定するための要素である。例えば閾値 P L、P H をそれぞれ低温度低湿度（約 8 g / m<sup>3</sup>）、高温度高湿度（約 1 5 g / m<sup>3</sup>）に設定した場合、このときの絶対水分量が 1 0 g / m<sup>3</sup> であれば P 2 を選択する。

10

#### 【 0 1 3 9 】

つぎに、ステップ S 2 6 において T - C R G の総使用量 M を検知する。この総使用量 M に基づいて、単位排出量を決定するための要素 M 1 から M 4 が選定される。まず、ステップ S 2 7 では、総使用量 M が閾値 M a よりも小さいかどうかを判定し、小さい場合には、M 1 を選択する（ステップ S 3 4）。一方、総使用量 M が M a よりも大きい場合には、ステップ S 2 8 において、総使用量 M が M a 以上 M b 未満の範囲に属するかどうかを判定する。この結果、当該範囲に総使用量 M が属する場合には、ステップ S 3 5 において M 2 を選択する。一方、この範囲に属しない場合には、ステップ S 2 9 において、総使用量 M が M b 以上 M c 未満の範囲に属するかどうかを判定する。この結果、当該範囲に総使用量 M が属する場合には、ステップ S 3 6 において M 3 を選択する。一方、この範囲に属しない

20

#### 【 0 1 4 0 】

以上により、単位排出量テーブルにおいて単位排出量を決定するための要素が選定されたことになるので、ステップ S 3 1 において、P 1 から P 3、M 1 から M 4 の組み合わせから単位排出量 A を、A 1 - 1 から A 4 - 3 のいずれかに決定する。

#### 【 0 1 4 1 】

単位排出量テーブルは前記第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶されたトナー補給量を算出するための補正テーブルのひとつであり、本実施形態においては温度湿度を 3 段階、T - C R G の総使用量 M を 4 段階に分割している。このテーブルもトナーの補給精度や記憶領域

30

#### 【 0 1 4 2 】

このような制御が必要となる理由を図 1 2 と図 1 3 を用いて説明する。図 1 2 は横軸を T - C R G のトナーの総使用量、縦軸に回転フラグ 1 カウントあたりのトナーの排出量（単位排出量）を示している。また図 1 2 において太線は実測値であり細線は総排出量 M 1 から M 4 のそれぞれの区間における単位排出量の平均値を示している。

#### 【 0 1 4 3 】

図 1 2 によると単位排出量はトナーが消費されるにしたがって右肩下がりの傾向を示している。図 1 3 は図 1 2 と同様横軸を T - C R G のトナーの総使用量、縦軸に回転フラグ 1 カウントあたりのトナーの排出量（単位排出量）を示している。また図 1 3 は図 1 2 における総排出量 M 1 から M 4 のそれぞれの区間における単位排出量の平均値を高温度高湿度、常温度常湿度、低温度低湿度で測定したもので、それぞれ実線、破線、一点鎖線で示している。同図から分かるように単位排出量は高湿度で多く低湿度で低いという傾向があることが分かる。

40

#### 【 0 1 4 4 】

もしもこれらの測定値がすべて横軸と平行な直線状になるのであればこのような制御は不要であるが、実際に単位排出量は T - C R G のトナー総使用量、温度湿度によって変化する。

#### 【 0 1 4 5 】

したがって、その時々最適な単位排出量をテーブルから選択することでトナー補給精

50

度の向上を見込むことができる。更に、この補正テーブルを前記第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶しておくことで、個々の T - C R G に見合った補正が可能となる。

【 0 1 4 6 】

また、本実施形態において、回転数やトナー使用量を決定する補正值は第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶されたテーブルである。また、個々のトナー補給容器における単位排出量等の直接的なデータを示すものを利用している。この他の方法として例えばトナーの種類や部品履歴等から装置本体にあらかじめ記憶されたテーブルの内から適切なものを選択するということでも同様の効果を得ることができる。

【 0 1 4 7 】

しかし、本実施形態の構成によるメリットはテーブル自身をトナー補給容器が持っているためにあらゆるケースに対応することが可能な点にある。つまり、装置本体がテーブルを有している場合にはトナーの種類や部品履歴等の変化のすべてについて想定されたテーブルを記憶する必要があり、想定外の補正值が必要な場合には対応できない。しかしトナー補給容器がテーブルを有することにより、トナー補給容器生産時に各種補正值を記憶しておけばこの心配がない。

なお、トナーの流動性について、装置の環境に対する影響について説明したが、この環境によるトナーの流動性は、トナーの種類、例えば、色の異なるトナー毎に異なっていることも分かっている。各色トナー毎に、各環境におけるトナーの流動性が異なってくる場合もあり、その場合には、各色の T - C R G に設けられてたメモリに、各色トナーごとの単位排出量のテーブルを記憶させておけばよい。

【 0 1 4 8 】

( トナー補給動作 - トナー補給 )

図 8 は、図 4 におけるステップ S 2 1 におけるトナー補給動作の処理を示すフローチャートである。即ち、図 4 のステップ S 2 0 でフラグカウンタ数 N が決定された後、ステップ S 3 7 より補給開始となる。

【 0 1 4 9 】

まず、本実施形態におけるカウンタ検知機構を説明する。図 1 5 に示すように、トナー補給駆動部 3 0 の駆動軸には、回転フラグ 3 2 が取り付けられており、スリットにより凹凸が 8 箇所形成されている。フラグセンサ 3 3 は、回転フラグ 3 2 の回転方向に対して垂直にセンサ面を配置している。

【 0 1 5 0 】

フラグセンサ 3 3 は、高光出力の赤外 L E D とフォトトランジスタを組み合わせで構成されている。赤外 L E D からの発光は、回転フラグ 3 2 の回転に伴い、回転フラグ 3 2 のスリットの凹凸によって、赤外 L E D からの光の受光と遮断が繰り返される。

【 0 1 5 1 】

図 1 6 に示すように、赤外 L E D からの受光が遮断されると、フォトトランジスタからの出力信号は H I G H となり、受光すると L O W の信号が送信される。C P U 4 2 1 は、このフォトトランジスタからの出力信号を受けて、トナー補給駆動部 3 0 の駆動量をカウントしている。

【 0 1 5 2 】

ステップ S 3 7 の説明に戻ると、補給動作が開始されると、先に決定された回転数 N に従って、トナー補給駆動部 3 0 ( 図 1 9 、図 2 3 参照 ) は、搬送スクリュ - 1 2 a の駆動を行う。

【 0 1 5 3 】

ステップ S 3 8 では、スクリュ - 1 2 a の駆動モータ 3 4 ( 図 2 3 参照 ) 、フラグセンサ 3 3 を O N にし、フラグセンサ 3 3 のカウンタ数 N r を、初期化 ( N r = 0 ) する。そして、ステップ S 3 9 で、フラグセンサ 3 3 のカウンタを行う。

【 0 1 5 4 】

( フラグセンサのカウント )

図 9 は、ステップ S 3 9 におけるフラグセンサ 3 3 のカウンタ処理の詳細を示すフロー

10

20

30

40

50

チャートである。ここでは、回転フラグ 3 2 の切り欠きを通過する透過光の ON、OFF の回数をカウントし、このカウント数を回転数としている。

【0155】

まずステップ S 4 7 では、フラグセンサ 3 3 の現在の信号レベルをチェックする。本実施形態では、信号レベルとして、ハイレベル (HIGH) 又はローレベル (LOW) のいずれかが検知されたら、カウントをアップさせる。そこで、ハイレベルではステップ S 4 8 に進み、ローレベルではステップ S 4 9 に進むこととする。

【0156】

ステップ S 4 8、ステップ S 4 9 では、それぞれ、フラグセンサ 3 3 の 1 つ前の信号レベルをチェックする。ステップ S 4 8 でローレベル、ステップ S 4 9 でハイレベルのとき、ステップ S 5 0 に進み、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K におけるスクリュ - 1 2 a の駆動量  $N_r$  のカウントアップを行う。この場合、 $N_r = N_r + 1$  とする。

【0157】

ステップ S 4 8 でハイレベル、ステップ S 4 9 でローレベルのときには、図 8 のフローにリターンして、ステップ S 4 0 の処理に進む。

【0158】

ここで再び図 8 に戻ると、ステップ S 4 0 では、フラグセンサ 3 3 のカウント数  $N_r$  が、回転数のカウント数  $N$  に達したか否かを判定する。ここで、カウント数  $N_r$  が  $N$  に達した場合には、ステップ S 4 1 に進み、駆動モータ 3 4 を OFF にする。一方、カウント数が  $N$  に達しない場合には、ステップ S 3 9 におけるフラグセンサのカウント処理を継続する。

【0159】

ステップ S 4 1 において駆動モータ 3 4 が OFF された後は、ステップ S 4 2 に進んで再度図 9 のカウント処理を行なう。そして、ステップ S 4 3 において、モータ OFF した後、所定の時間 ( $T_{2ms}$ ) が経過したか否かを判定する。所定の時間経過したならば、ステップ S 4 5 に進み、実際のフラグカウント数を  $N_r = N'$  とした後、ステップ S 4 4 に進みフラグセンサ 3 3 の信号を OFF とする。そして、ステップ S 4 6 で、補給動作を停止させる。

【0160】

駆動モータ 3 4 の ON、OFF により、スクリュ - 1 2 a が回転、停止を行うのだが、厳密には、駆動モータ 3 4 が OFF と同時にスクリュ - 1 2 a は停止しない。トナー補給駆動部 3 0 は、ある一定のイナーシャを持っており、この慣性力により停止タイミングがずれてしまう。特に、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K が持つ負荷が少なくなったとき、言いかえると、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の寿命末期においては、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K からのブレーキ力が少なくなるので、瞬時の停止は難しくなる。

【0161】

停止位置がばらつくと、与えられた回転数と実際の回転数とに差が生じ、この差が累積されると、正確なトナーの総排出量が予測できなくなる。従って、本実施形態においては、駆動モータ 3 4 を OFF した後も、回転フラグ 3 2 によるカウント数を確認しており、実際の回転数  $N'$  を検知している。

【0162】

(トナー総使用量の書き込み)

ここで、再び図 2 に戻ると、ステップ S 3 においてトナー補給を終えて画像形成処理が終了すると、ステップ S 4 に移行して、実際の回転数  $N'$  を用いて、この T-CRG がどれくらい使用されたものなのかの履歴を残す。このステップ S 4 におけるトナー総使用量  $M$  の書込処理のフローチャートを図 1 0 に示す。

【0163】

まずステップ S 5 1 において、単位排出量  $A$  が、 $A_{1-1}$  から  $A_{4-3}$  の中から選択される。次にステップ S 5 2 で上記の図 8 のステップ S 4 5 より実際の回転数であるフラグカ

ウント数  $N'$  が確認される。そしてステップ S 5 3 でフラグカウント数  $N'$  における回転数補正值  $B$  が選択される。次にステップ S 5 4 に進み、この 1 ジョブにおけるトナー使用量  $M$  の計算が行われる。 $M$  は単位排出量  $A$ 、フラグカウント数  $N'$  回転数補正值  $B$  を利用して、

$$M = A \times N' \times B \text{ (ステップ S 5 5)}$$

が計算される。

【0164】

次にステップ S 5 6 に進みこれまで使用された T - C R G のトナー総使用量  $M$  に  $M$  が加算され、トナー総使用量  $M$  が、

$$M = M + M$$

として計算される。

【0165】

そしてステップ S 5 7 に進みステップ S 5 6 で計算されたトナー総使用量  $M$  は第 2 の記憶領域 4 0 3 b に書き込まれる。このように細かい補正を行うのは前述したように単位排出量はトナーの総使用量によって変化するためであり、よって総使用量は個々のトナー補給容器に確実に履歴を残す必要があるからである。

【0166】

(トナー残量検知)

次に前述したトナー補給システムを利用したトナー残量検知処理について図 1 1 のフローチャートを用いて説明する。

【0167】

まず、ステップ S 5 9 はトナー総使用量  $M$  を確認する。次にステップ S 6 0 で前記第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶されたトナーの寿命または交換時期を判定するための寿命の閾値データである  $L 1$ 、 $L 2$ 、 $L 0$  を確認する。ここで、 $L 1$  は寿命 (交換時期) 予告閾値、 $L 2$  は寿命 (交換時期) 警告閾値、 $L 0$  はトナー無しの閾値をそれぞれ表している。

【0168】

ステップ S 6 1 では、トナー総使用量  $M$  と寿命閾値の第一レベルである  $L 1$  との比較を行う。ここで  $M < L 1$  であればトナーは充分にあるものと判断してステップ S 6 4 に進む。また、この条件に合わなければステップ S 6 2 に進む。

【0169】

ステップ S 6 2 では寿命閾値の第二レベルである  $L 2$  との比較を行う。そしてこのときの  $M$  の値が  $L 1$   $M < L 2$  の条件に合えば T - C R G の寿命または交換時期が近づいていると判断しステップ S 6 7 に進み装置本体の表示部 1 2 1 に寿命または交換時期予告の表示を行い、ステップ S 6 4 に進む。表示部 1 2 1 は、LED や液晶パネルで構成されていることが好ましい。

【0170】

このときステップ S 6 2 の条件に合わなければ T - C R G の寿命または交換時期は  $L 2$  を過ぎていていると判断し、ステップ S 6 3 において寿命または交換時期警告表示を行い、ステップ S 6 4 に進む。

【0171】

また、図 1 1 には示していないが  $L 0$  と  $M$  の比較を行い  $M$  が  $L 0$  を過ぎていている場合はここで寿命または交換時期到達と判断し、図 3 のステップ S 1 1 に進み T - C R G 寿命または交換時期到達データ  $L e$  にビットをたてるなどしてステップ S 1 2 にて本体を停止することも可能である。

【0172】

ステップ S 6 4 は T - C R G の使用率を算出するものである。ステップ S 6 5 でトナー無しレベルである  $L 0$  と  $M$  の比率を計算し、ステップ S 6 6 にて表示することでユーザはこの T - C R G の使用率を逐次知ることができるため、交換時期の予測等に利用することが可能となる。

【0173】

10

20

30

40

50



本例のトナー補給容器 120Y から 120K は、前述したトナー残量検知機構により、トナー補給容器 120Y から 120K のトナー残量が正確に予測できる。そこで、寿命または交換時期に近いトナー補給容器をそのまま使用し、多量の印字ジョブを行う場合、ジョブの途中でトナーが無くなることにより、ジョブが中断してしまうおそれがある。

【0174】

このような場合、トナーが残り少ないトナー補給容器 120Y から 120K を一旦取出し、新品に交換し、前記ジョブを実行する。そして、これが終了した後に、もう一度寿命または交換時期に近いトナー補給容器 120Y から 120K と交換し、このトナー補給容器 120Y から 120K のトナーを使い切ることができる。

【0175】

各トナー補給容器 120Y から 120K の寿命または交換時期はそれぞれに設けられたメモリに記憶されているので、交換作業等で寿命情報が消失することはなく、装置本体 100 において余分な設定作業を行う必要もない。従って、ユーザにとって、より有益なトナー補給容器および画像形成装置を提供することができる。

【0176】

上述したように、電子写真式の画像形成装置として、カラーレーザビームプリンタを例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、電子写真複写機、LED プリンタ、ファクシミリ装置、或いはワードプロセッサ等のその他の電子写真式の画像形成装置に使用することも可能であり、同様の効果が得られる。

【0177】

また、本発明は、電子写真式の画像形成装置に限定されるものではなく、記録剤として、例えばインクを使用するようなインクジェットプリンタ等の他の機種の装置にも適用することが可能である。

【0178】

以上のように本発明によれば、従来よりも正確なトナー補給が可能となり、現像装置内のトナー濃度の安定化が計れ高品位の画像提供が可能となる。また、現像剤補給容器の交換時期を正確に報知でき、また現像剤補給容器が空の場合は電子写真画像形成装置を停止することにより、カートリッジ及び中間転写ベルトの故障を防ぐことができる。さらに、現像剤補給容器内の残トナー量をより少なくでき、また、使用末期においても安定したトナー補給が可能となる。従来よりも正確な使用量を予測することができ、ユーザに現像剤補給容器の交換時期を正確に報知することができる。

【0179】

[ その他の実施形態 ]

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0180】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

さらに、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、磁気光ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気タイプや不揮発性タイプのメモリーカード及びROMのような記憶媒体を当該プログラムコードを提供するために利用することができる。

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュ

10

20

30

40

50

タ上で稼働しているオペレーティングシステム（ＯＳ）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【０１８１】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

10

【０１８２】

【図１】本発明の実施の形態である、トナー補給容器内の非接触ＩＣメモリユニットと、カラーレーザープリンタの通信制御部との電氣的なシステム構成を概略化して示すブロック図である。

【図２】本発明の実施形態におけるトナー補給処理を示すフローチャートである。

【図３】本発明の実施形態におけるトナー補給処理における画像形成を示すフローチャートである。

【図４】本発明の実施形態におけるフラグ回転数の決定を示すフローチャートである。

【図５】本発明の実施形態における回転数補正テーブルを示す表である。

【図６】本発明の実施形態における単位排出量の決定処理を示すフローチャートである。

20

【図７】本発明の実施形態における単位排出量テーブルを示す表である。

【図８】本発明の実施形態におけるトナー補給処理を示すフローチャートである。

【図９】本発明の実施形態におけるフラグセンサのカウント処理を示すフローチャートである。

【図１０】本発明の実施形態におけるトナー総使用量の処理を示すフローチャートである。

【図１１】本発明の実施形態におけるトナー補給容器の寿命検知処理を示すフローチャートである。

【図１２】本発明の実施形態におけるトナー総使用量推移における単位排出量の推移を示すグラフである。

30

【図１３】本発明の実施形態におけるトナー総使用量推移における単位排出量の推移の環境差を示すグラフである。

【図１４】本発明の実施形態における回転数の違いにおける単位排出量の倍率変化を示すグラフである。

【図１５】本発明の実施形態における駆動量検知部の構成を示す側面図である。

【図１６】本発明の実施形態における回転数のカウント処理を示す説明図である。

【図１７】本発明の実施形態におけるトナー補給容器内のトナー残量の変化を示す説明図である。

【図１８】本発明の実施形態におけるトナー補給動作を示す説明図である。

【図１９】本発明の実施形態におけるカラーレーザープリンタの構成を示す断面図である。

40

【図２０】本発明の実施形態におけるプロセスカートリッジの構成を示す断面図である。

【図２１】本発明の実施形態におけるトナー補給容器およびプロセスカートリッジの組み付け状態を示す断面図である。

【図２２】本発明の実施形態におけるトナー補給容器およびプロセスカートリッジを長手方向からみた断面図である。

【図２３】本発明の実施形態におけるトナー補給容器の長手奥側における構成を示す断面図である。

【図２４】本発明の実施形態におけるトナー補給容器の外観構成を示す斜視図である。

【図２５】本発明の実施形態におけるカラーレーザープリンタの外観構成を示す斜視図である。

50

## 【符号の説明】

## 【0183】

1 Y, 1 M, 1 C, 1 K: 露光手段

1 a: ポリゴンミラー

1 b: 結像レンズ

1 c: 反射ミラー

L: レーザ光

2: 記録媒体

3: 給送部

3 a: 給送カセット

3 b: 給送ローラ

3 c: リタードローラ

3 d: 給送ガイド

3 e, 3 f: 搬送ローラ

3 g: レジストローラ

3 h, 3 j: 排出口ローラ

4: 中間転写ユニット

4 a: 中間転写ベルト

4 d: 2次転写ローラ

4 f Y, 4 f M, 4 f C, 4 f K: 転写帯電ローラ

4 g: 2次転写対向ローラ

5: 定着器

5 a: 定着ローラ

5 b: 加圧ローラ

6: トレー

7: 感光ドラム

7 a: ドラム軸

7 b: ドラムフランジ

7 c: 軸受ケース

7 d: 非駆動フランジ

7 e: 軸受

8: 磁気ブラシ帯電装置

8 a: 帯電スリーブ

8 b: マグネットローラ

8 c: 規制ブレード

8 f: 攪拌部材

8 g: 帯電ブラシ

9 0 Y, 9 0 M, 9 0 C, 9 0 K: プロセカートリッジ

1 0: 現像装置

1 0 a: 現像スリーブ

1 0 b: マグネットローラ

1 0 c: 規制ブレード

1 0 d: 隔壁

1 0 eA, 1 0 eB: 攪拌スクリュ -

1 0 f: 現像容器

1 0 g: インダクタンスセンサー

1 0 h: 現像剤収納部

1 1: クリーニングユニット

1 1 a: クリーニングブレード

1 1 b: 送りスクリュ -

10

20

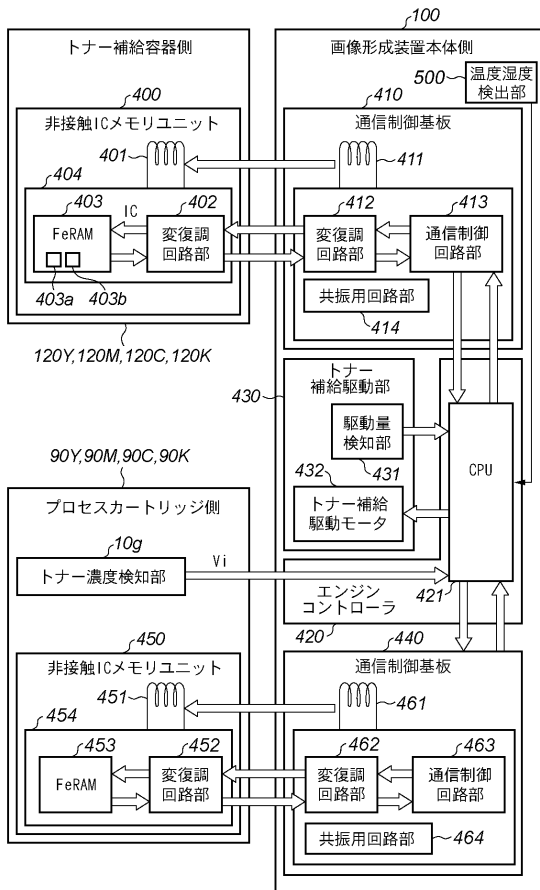
30

40

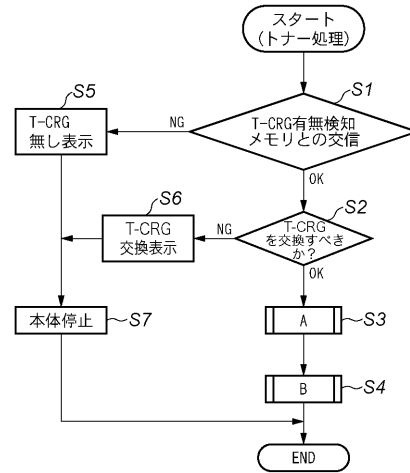
50

1 2 0 Y, 1 2 0 M, 1 2 0 C, 1 2 0 K : トナー補給容器	
1 2 a : 搬送スクリュ -	
1 2 b : 攪拌軸	
1 2 c : 攪拌板	
1 2 d : 軸受	
1 2 e : 駆動カップリング ( 凹 )	
1 2 f : 排出開口部	
1 5 : ホルダー	
1 5 a : ホルダー穴	
1 9 : 位置決め板	10
1 9 a : 軸	
2 0 , 2 1 : ガイドレール	
2 2 : 支持ピン	
2 3 : 後側板	
2 4 : 駆動カップリング ( 凸 )	
2 5 : 芯決め板	
2 6 : 芯決め軸	
2 7 : 前ドア	
2 9 : 前側板	
3 0 : トナー補給駆動部	20
3 1 : 回転数検知部	
3 2 : 回転フラグ	
3 3 : フラグセンサ	
3 4 : 駆動モータ	
4 0 0 : 非接触ICメモリユニット	
4 0 1 : アンテナコイル	
4 0 2 : 変復調回路部	
4 0 3 : FeRAM	
4 0 4 : I C	
4 1 0 : 通信制御基板	30
4 1 1 : アンテナコイル	
4 1 2 : 変復調回路部	
4 1 3 : 通信制御回路部	
4 4 2 : エンジンコントローラ	
4 2 1 : CPU	
4 4 0 : 通信制御基板	
4 5 0 : 非接触ICメモリユニット	
4 5 1 : アンテナコイル	
4 5 2 : 変復調回路部	
4 5 3 : FeRAM	40
4 5 4 : I C	
4 6 1 : アンテナコイル	
4 6 2 : 変復調回路部	
4 6 3 : 通信制御回路部	
4 6 4 : 共振用回路部	
1 0 0 : 装置本体	
5 0 0 : 温度湿度検出部	

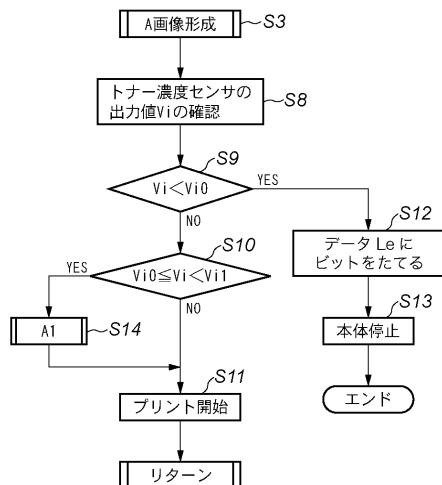
【図 1】



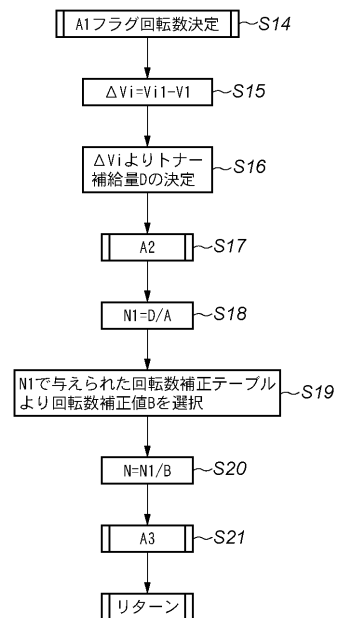
【図 2】



【図 3】



【図 4】

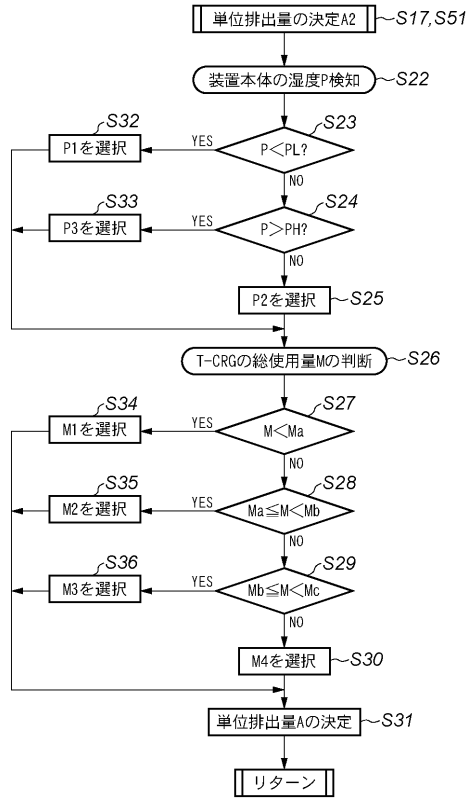


【図 5】

回転数補正テーブル

フラグ カウント数	Na	Nb	Nc	Nd	Ne
回転数 補正テーブルB	B1	B2	B3	B4	B5

【図 6】

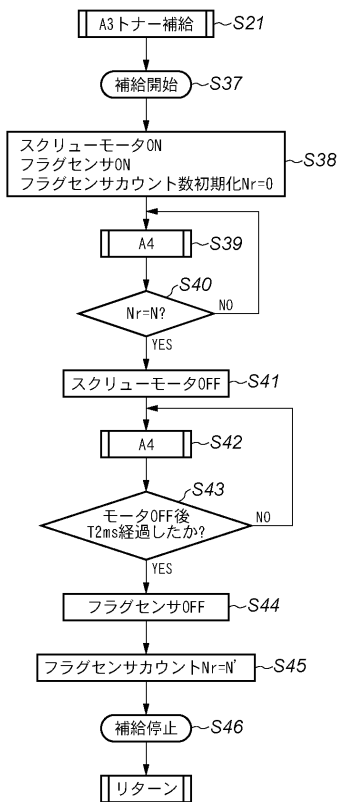


【図 7】

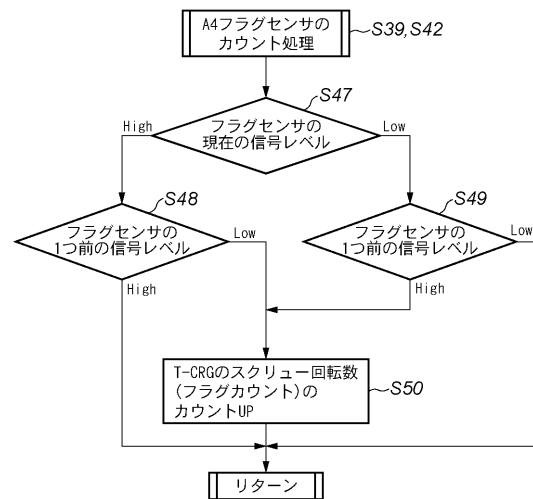
単位排出量テーブル

	M1	M2	M3	M4
P1	A1-1	A2-1	A3-1	A4-1
P2	A1-2	A2-2	A3-2	A4-2
P3	A1-3	A2-3	A3-3	A4-3

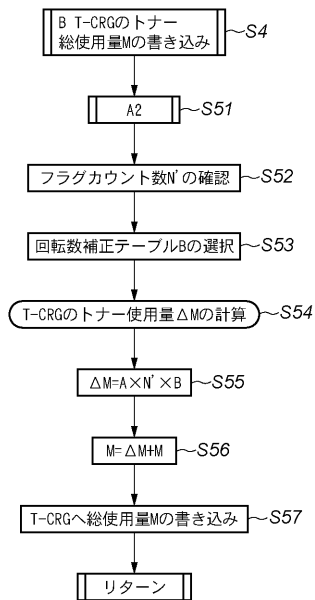
【図 8】



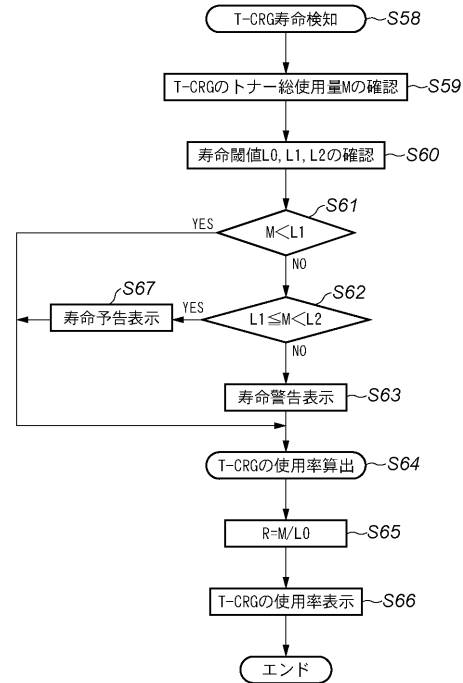
【図 9】



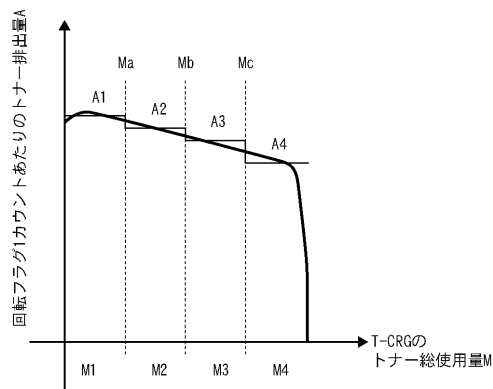
【図 10】



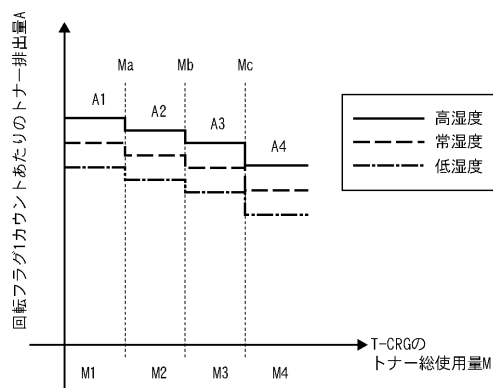
【図 11】



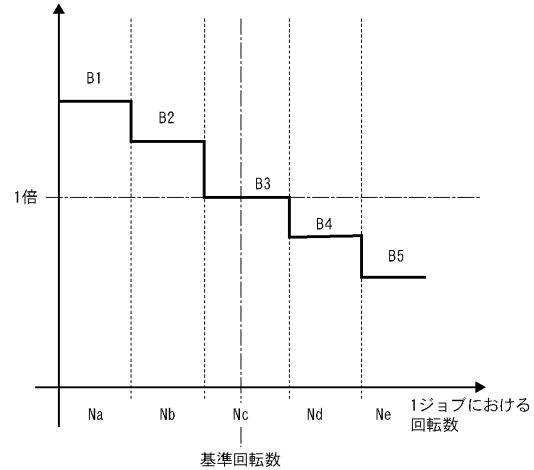
【図 12】



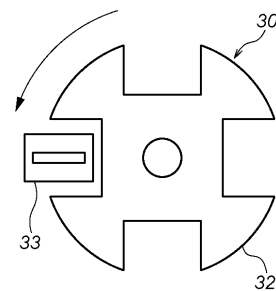
【図 13】



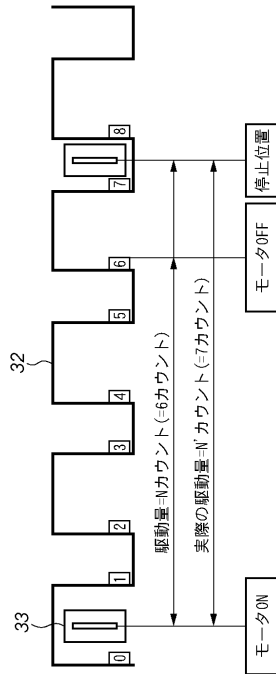
【図 14】



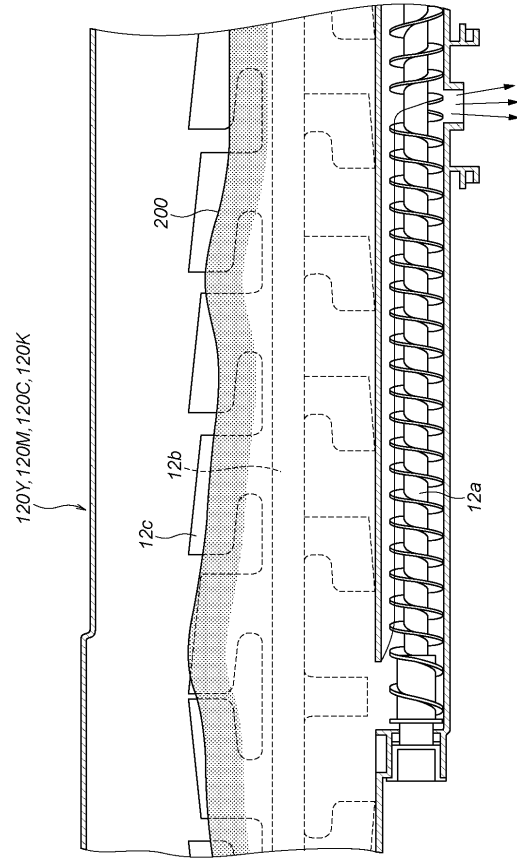
【図 15】



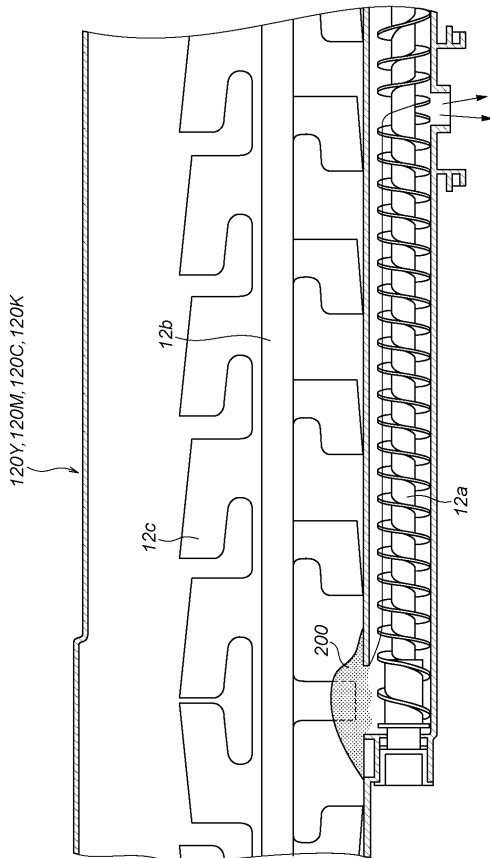
【図 16】



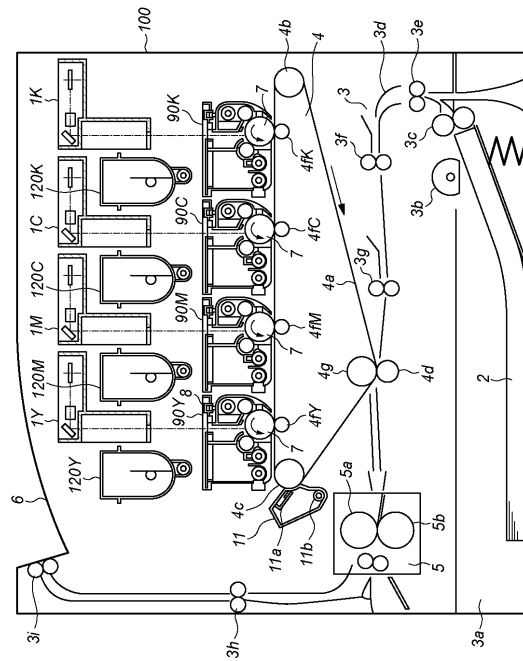
【図 17】



【図 18】

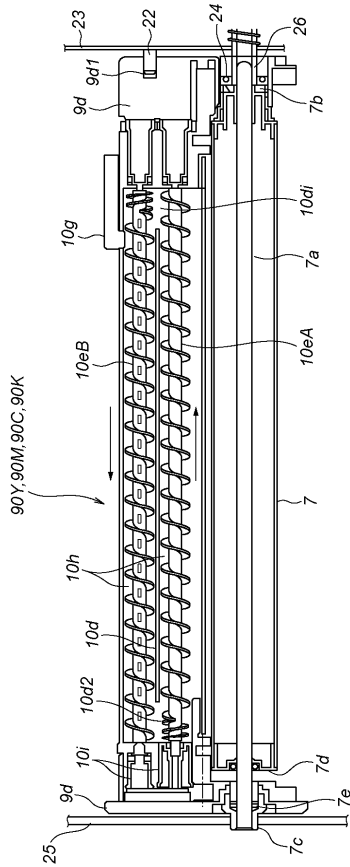


【図 19】

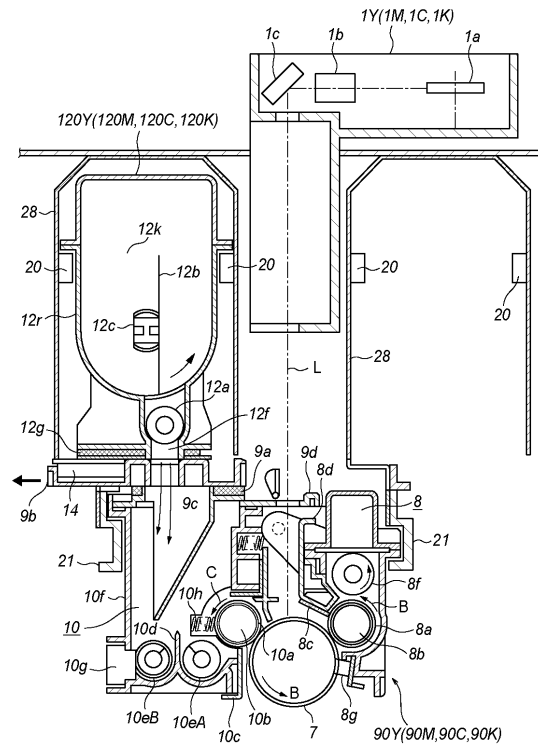




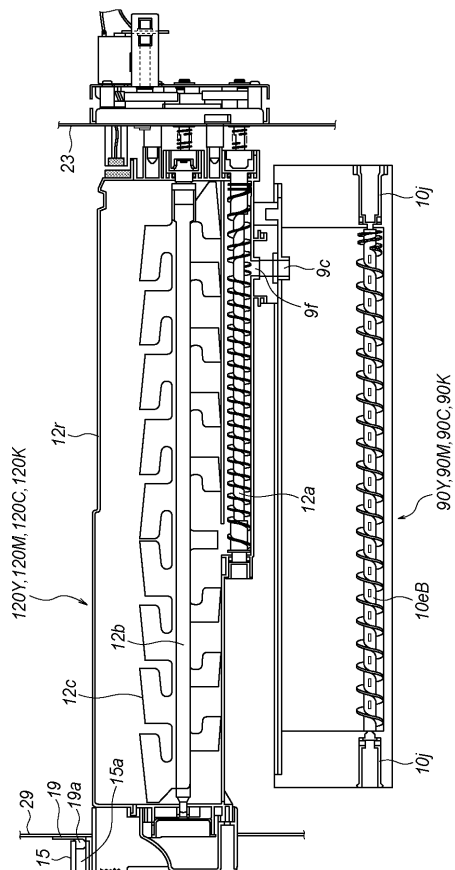
【 図 2 0 】



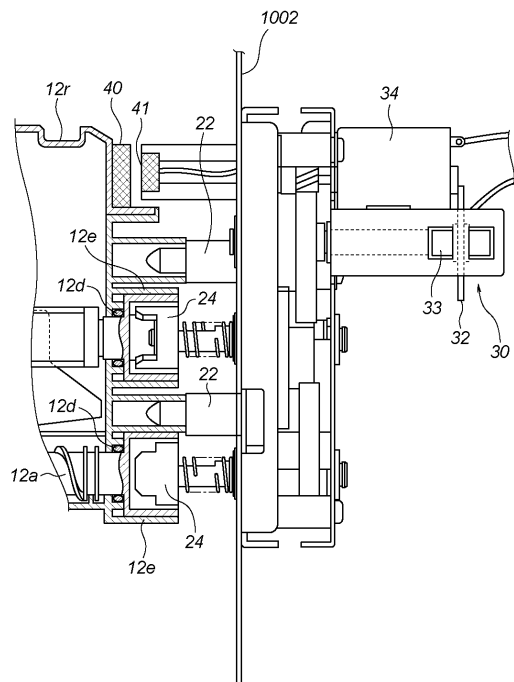
【 図 2 1 】



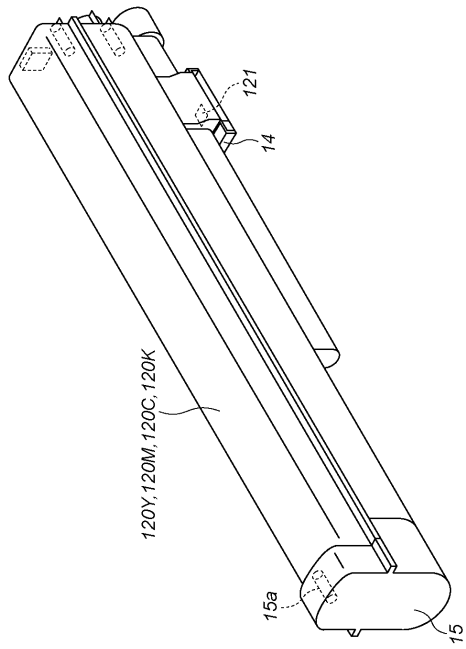
【 図 2 2 】



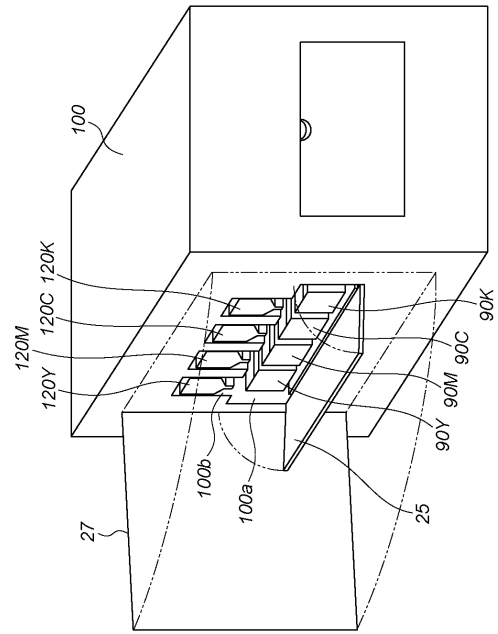
【 ㄨ 2 3 】



【図 24】



【図 25】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小嶋 久義

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 藤田 明良

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

Fターム(参考) 2H027 DA01 DA11 DA14 DA45 DD02 DE07 DE09 EA06 EC06 ED10  
EE05 EE07 EE08 EJ08 GA30 GA49 HB02 HB07 HB13  
2H077 AA02 AA05 AA37 AB02 AC02 AC16 AD02 AD06 AD13 AD36  
BA09 DA10 DA12 DA18 DA42 DA52 DA78 DB01 DB10 DB21  
EA03 EA15 GA13 GA17