

(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2007-148277  
(P2007-148277A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**G03G 15/08 (2006.01)** G03G 15/08 112 2H077  
 G03G 15/08 114

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-346036 (P2005-346036)  
 (22) 出願日 平成17年11月30日 (2005.11.30)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100091867  
 弁理士 藤田 アキラ  
 (72) 発明者 山根正行  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 Fターム(参考) 2H077 AA03 AA05 AA09 AA12 AA14  
 AA18 AA25 AA37 CA03 CA12  
 DA10 DA15 DA32 DA34 DA52  
 DA63 DA81 DB03 DB04 DB25  
 EA03 GA01 GA13

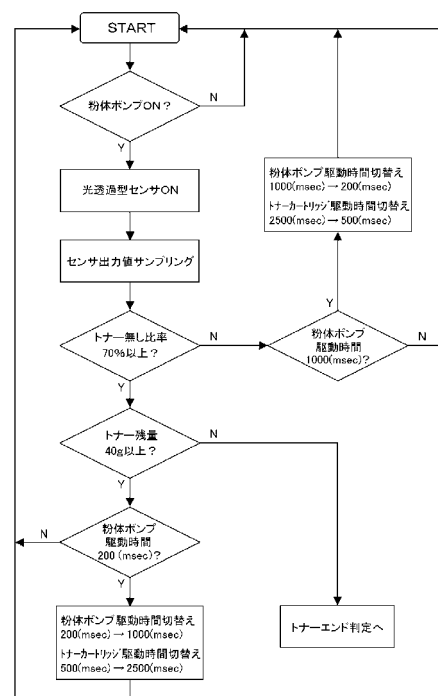
(54) 【発明の名称】 粉体供給装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 粉体ポンプの駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められていても、粉体収納容器に発生するブロッキングを大幅に軽減できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 回転することにより収納した粉体を開口部側に搬送する螺旋形状33を備えたカートリッジ本体31、カートリッジ本体31の開口部に取り付けられ、カートリッジ本体31と相対的に回転可能なキャップ32を備えたトナーカートリッジ30と、トナーカートリッジ30に連結されるノズル50と、ノズル50に設けられた粉体の有無を検知する透過型センサと、ノズル50と移送管25を介して連結され、回転することによって粉体を移送する粉体ポンプ20とを有する装置において、粉体ポンプ20の駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められていても透過型センサがトナー無しを検知した場合、粉体ポンプ20の一回当たりの駆動時間を増加させる。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転することにより収納した粉体を開口部側に搬送する搬送部を備えた容器本体、該容器本体の開口部に取り付けられ、前記容器本体と相対的に回転可能なキャップを備えた粉体収納容器と、該粉体収納容器に連結されるノズルと、該ノズルに設けられた粉体の有無を検知する検知手段と、前記ノズルと移送管を介して連結され、回転することによって粉体を移送する粉体ポンプとを有し、

該粉体ポンプの駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められている粉体供給装置において、

前記検知手段により粉体無しが検知された場合、前記粉体ポンプの一回当たりの駆動時間を増加させることを特徴とする粉体供給装置。 10

**【請求項 2】**

前記粉体ポンプの一回当たりの駆動時間を増加させた場合、前記粉体消費量の予測の算出には補正值を用いることを特徴とした請求項 1 に記載の粉体供給装置。

**【請求項 3】**

前記粉体消費量の予測値がある値以上となった場合、前記検知手段により粉体無しを検知しても一回当たりの粉体ポンプ駆動時間を増加させないことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の粉体供給装置。

**【請求項 4】**

回転することにより収納した粉体を開口部側に搬送する搬送部を備えた容器本体、該容器本体の開口部に取り付けられ、前記容器本体と相対的に回転可能なキャップを備えた粉体収納容器と、該粉体収納容器に連結されるノズルと、該ノズルに設けられた粉体の有無を検知する検知手段と、前記ノズルと移送管を介して連結され、回転することによって粉体を移送する粉体ポンプとを有し、 20

該粉体ポンプの駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められている粉体供給装置において、

前記検知手段により粉体無しが検知された場合、前記粉体ポンプの一回当たりの回転数を増加させることを特徴とする粉体供給装置。

**【請求項 5】**

前記粉体ポンプの一回当たりの回転数を増加させた場合、前記粉体消費量の予測の算出には補正值を用いることを特徴とした請求項 4 に記載の粉体供給装置。 30

**【請求項 6】**

前記粉体消費量の予測値がある値以上となった場合、前記検知手段により粉体無しを検知しても一回当たりの粉体ポンプ駆動時間を増加させないことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の粉体供給装置。

**【請求項 7】**

前記検知手段により粉体無しが検知された場合、容器本体の回転数を増加することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の粉体供給装置。

**【請求項 8】**

前記検知手段により粉体無しが検知された場合、容器本体の回転時間を増加することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の粉体供給装置。 40

**【請求項 9】**

請求項 1 ないし 8 の何れかに記載の粉体供給装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、トナー等の粉体を供給する粉体供給装置及びプリンタ、複写機、ファクシミリ、これらの少なくとも 2 つの機能を有する複合機等の画像形成装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

上記した画像形成装置において、二成分現像装置を用いてトナー像を形成する装置では、使用によりトナーが消費されるため、その消費分を現像装置に逐次補給しなければならない。一般に、トナーはトナーカートリッジやトナーボトル等のトナー容器に収納したものを現像装置に補給するものが多く、そしてトナー容器は補給するトナーがなくなれば新しいトナー容器と交換するようにしている。

## 【0003】

【特許文献1】特開2004-109922号公報

## 【0004】

特許文献1には、粉体ポンプを用いてトナーを現像装置に補給するトナー補給装置と、そのトナー補給装置のノズルの垂直部分に設けた光透過型センサによりトナー容器が空になったことを検知するトナー検出装置が開示されている。

## 【0005】

一般に、画像形成装置は常温常湿環境下で常に稼動するのであれば問題にならないのであるが、高温高湿環境下などで稼動する場合はトナーの流動性が低下するためトナー容器内でトナーブロッキングなどの現象が発生し易い。また、上記した粉体ポンプを用いるトナー補給装置では一回当たりの粉体ポンプの駆動時間を一定にすることで現像装置のトナー消費量を予測しており、このため単一の補給時間テーブルしか備えていないシステムにおいては、一回の粉体ポンプ駆動時間が短いため発生圧力も低く、ブロッキングを解消するには至らなかった。そのため、ひとたびブロッキングが発生してしまうと解消するのは困難であり、ブロッキングに起因する補給不良あるいはトナーエンド誤検知、すなわち、トナーがカートリッジ内にはあるのに無いと判断する誤検知が発生してしまっていた。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、上記した従来事情に鑑み、粉体ポンプの駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められていても、粉体収納容器に発生するブロッキングを大幅に軽減できる画像形成装置を提供することを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記の目的を達成するため、本発明は、回転することにより収納した粉体を開口部側に搬送する搬送部を備えた容器本体、該容器本体の開口部に取り付けられ、前記容器本体と相対的に回転可能なキャップを備えた粉体収納容器と、該粉体収納容器に連結されるノズルと、該ノズルに設けられた粉体の有無を検知する検知手段と、前記ノズルと移送管を介して連結され、回転することによって粉体を移送する粉体ポンプとを有し、該粉体ポンプの駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められている粉体供給装置において、前記検知手段により粉体無しが検知された場合、前記粉体ポンプの一回当たりの駆動時間を増加させることを特徴とする粉体供給装置を提案する。

## 【0008】

なお、本発明は、前記粉体ポンプの一回当たりの駆動時間を増加させた場合、前記粉体消費量の予測の算出には補正值を用いると、効果的である。

さらに、本発明は、前記粉体消費量の予測値がある値以上となった場合、前記検知手段により粉体無しを検知しても一回当たりの粉体ポンプ駆動時間を増加させないと、効果的である。

## 【0009】

また、上記の目的を達成するため、本発明は、回転することにより収納した粉体を開口部側に搬送する搬送部を備えた容器本体、該容器本体の開口部に取り付けられ、前記容器本体と相対的に回転可能なキャップを備えた粉体収納容器と、該粉体収納容器に連結されるノズルと、該ノズルに設けられた粉体の有無を検知する検知手段と、前記ノズルと移送

10

20

30

40

50

管を介して連結され、回転することによって粉体を移送する粉体ポンプとを有し、該粉体ポンプの駆動時間から粉体の消費量を予測するため一回当たりの駆動時間が定められている粉体供給装置において、前記検知手段により粉体無しが検知された場合、前記粉体ポンプの一回当たりの回転数を増加させることを特徴とする粉体供給装置を提案する。

【0010】

なお、本発明は、前記粉体ポンプの一回当たりの回転数を増加させた場合、前記粉体消費量の予測の算出には補正值を用いると、効果的である。

さらに、本発明は、前記粉体消費量の予測値がある値以上となった場合、前記検知手段により粉体無しを検知しても一回当たりの粉体ポンプ駆動時間を増加させないと、効果的である。

10

【0011】

さらにまた、本発明は、前記検知手段により粉体無しが検知された場合、容器本体の回転数を増加すると、効果的である。

さらまたに、本発明は、前記検知手段により粉体無しが検知された場合、容器本体の回転時間を増加すると、効果的である。

【0012】

また、上記の目的を達成するため、本発明は、請求項1ないし8の何れかに記載の粉体供給装置を用いることを特徴とする画像形成装置を提案する。

【発明の効果】

【0013】

本発明の構成によれば、粉体収納容器内でブロッキングが発生しても、これを解消して安定した粉体供給を行うことができる。さらに、安定したトナー供給による良好な画像を出力できる画像形成装置が提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に従って説明する。

図1はプリンタとして構成された画像形成装置の一例を示す垂直断面図である。ここに示した画像形成装置の装置本体1内には4つの作像ユニット2が設けられている。各作像ユニット2に対向して無端ベルトより成る中間転写体3が配置され、この中間転写体3は複数の支持ローラに巻き掛けられて矢印方向に走行する。また、4つの作像ユニット2には、それぞれ公知の電子写真方式に基づいて感光体10にイエロートナー像、マゼンタトナー像、シヤントナー像及びブラックトナー像がそれぞれ形成され、これらトナー像が中間転写体3上に順次重ねて静電転写される。

30

【0015】

画像形成装置本体1内の下部には、給紙装置4が配置され、給紙装置4から送り出された用紙が搬送路に沿って搬送され、レジストローラ5を介して中間転写体3と転写装置6との間に送り込まれる。

【0016】

用紙が中間転写体3と転写装置6の間を通るとき、中間転写体3上の重ね合わせられたトナー像が用紙上に転写される。次いで、この用紙は定着装置7を通り、このとき熱と圧力の作用によって用紙上の画像が用紙に定着される。定着装置7を通った用紙は排出部8に排出される。

40

【0017】

本実施形態のプリンタは、排出部8と中間転写体3の間に、各作像ユニット2の現像装置に補給するトナーを収納した粉体収納容器としてのトナーカートリッジ30が脱着可能に装着される装着部としてのセット部9が設けられている。

【0018】

次に、本発明を粉体としてトナーを用いる画像形成装置に適用した場合の実施例について図2を用いて説明する。

図2において、従来公知の電子写真法による画像形成装置の現像装置11により図1に

50

示す感光体10にトナー像を形成する。現像装置11には、その一部に粉体ポンプ20を具備し、粉体ポンプ20の作動によりトナーカートリッジ30のトナーがトナー移送部材であるチューブ31を介して現像装置12内に供給される。

【0019】

粉体ポンプ20は、吸引型1軸偏芯粉体ポンプ(通称 モーノポンプ)等を用いる。その構成は、金属などの剛性をもつ材料で偏芯したスクリー形状につくられたロータ21、ゴム材料で2条のスクリー形状の孔が成形され、固定設置されるステータ22、これらを包みかつ粉体の移送路を形成する樹脂材料などで成形されたハウジング23よりなる。ロータ21の回転によりポンプに強い自吸力(吸引圧)が生じ、トナーカートリッジ30からトナーを吸引することが可能となる。

10

【0020】

本トナー供給装置の駆動、制御は、従来公知の現像剤濃度検知・制御方式を用いている。これは現像装置の一部に設けられた不図示の透磁率検出器に基づき現像装置内のトナーとキャリアの混合比の変化を検知し、トナー量が少ないと検知されると粉体ポンプ20の駆動軸24が回転駆動し粉体ポンプ20が作動する。粉体ポンプ20により現像装置12内に移送されてきたトナーがある一定量以上となると透磁率検出器の信号にて駆動を遮断し粉体ポンプ20の作動を停止する。これ以外の方法として感光体上のトナー像の反射濃度を検知し同様のトナー補給量を制御する方法等、従来周知の技術を転用することも可能である。

【0021】

上記チューブ25は、内径 4 ~ 10 mmのチューブ状で、フレキシブルでかつ耐トナー性に優れたゴム材料(exポリウレタン、ニトリル、EPDM、シリコン等)やプラスチック材料(ポリエチレン、ナイロン等)を用いることが非常に有効である。

20

【0022】

吸引されたトナーは、現像装置11の一部に設けられたトナー導入孔12より、現像装置内に落下し、さらに不図示の攪拌スクリーにより現像部に移送される。2成分現像方式を用いた場合は、この移送行程中に補給されたトナー(吸引されたトナー)は現像装置内の現像剤と攪拌混合され、均一な剤濃度と適正な帯電量となる。

【0023】

トナーカートリッジ30は、粉体ポンプ20によりトナーを吸引搬送するためにはハッチングで示すトナー吸引部29付近にトナーが常に存在していることが条件となるため、トナーカートリッジ30は、内部にコイルスプリングを具備している形態や容器の内壁に螺旋状の突起を有し、カートリッジ本体の回転によりトナーを容器先端へと搬送する形態などが考えられる。

30

【0024】

本実施形態におけるトナーカートリッジ30を図3及び図4に示す。

図3及び図4において、トナーカートリッジ30はトナーを収納する容器本体としてのカートリッジ本体31と、該カートリッジ本体31の開口部側に取り付けられた円筒状のキャップ32とを備えている。カートリッジ本体31の内壁には、トナーをキャップ32側へ搬送することを目的とする螺旋形状33(外壁に現れた部分を示す。)が形成されており、またその材質はPET(ポリエチレンテレフタレート)などの樹脂材料で成形されている。このカートリッジ本体31には、ギヤ34が一体にて成形されており、不図示の駆動ギヤにより回転駆動力が与えられる。カートリッジ本体31とキャップ32はスナップフィットなどにより一体に結合されているが、カートリッジ本体31の端面はトナー貯留部に貼付された発泡ポリウレタン等からなるシール部材35に押し付けられる状態となり、トナー漏れを防ぐ構成となっている。

40

【0025】

キャップ32には、その内周面の下部にトナー補給口36が形成され、このトナー補給口36には出口部材40が設けられている。出口部材40には、漏斗状の開口41と、後述する係合部材としてのノズル50が差し込まれるノズル孔42とが形成され、開口41

50

が上記トナー補給口36に連通している。また、ノズル孔52にはシャッタ43が嵌合されており、これによって一連のトナー補給通路が塞がれている。ノズル50が設けられるプリンタ本体側には、図3に示すように、ノズル50に並べてその左右に位置決めピン51が設けられ、この位置決めピン51はキャップ32に設けられた位置決め孔37に挿入される。このノズル50が先に説明したチューブ25を介して粉体ポンプ20の吸引口と連通している。

#### 【0026】

ノズル50には重力落下方向に延びる垂直路53が一体的に設けられており、この垂直路53の一部に露出させた光透過型センサ(図示せず)の検知光を通すガラス検知窓54が形成され、この検知窓54を介してトナーの有無を検知される。光透過型センサは、発

10

#### 【0027】

トナーカートリッジ30の駆動は、粉体ポンプ20の作動と同期して500(msec)で回転するような制御仕様となっている。トナーカートリッジ30の回転数は46(rpm)。トナーカートリッジ30はこれ以上の時間回転させても、トナー吸引部29付近にトナーを押し込む程の搬送力は無く問題とはならないのであるが、前述したようにトナーカートリッジ30はカートリッジ本体31の先端が発泡ポリウレタンのシール部材35

20

#### 【0028】

本実施形態の画像形成装置においては、粉体ポンプ20の駆動時間によりトナーの消費量予測が可能となっている。すなわち、あらかじめ実験データなどから駆動積算時間とトナー消費量の関係を把握しておき、画像形成装置本体にそれらのデータから得られた一回あたりの粉体ポンプ20の駆動時間(本例においては200(msec)固定)に対する消費量をメモリーしておく。それらを利用して実際の駆動時間(回数)からトナー消費量を予測するシステムである。このシステムを成立させるためには、トナーカートリッジ30を

30

#### 【0029】

本実施形態においては、粉体ポンプ20によりトナーが移送されている場合に限り、10(msec)ごとに光透過型センサの出力値を抽出することになっており、それらを積算して1000(msec)となった時点で抽出した100ポイントのうち70ポイント以上がトナー無しと検知した場合にトナー搬送経路中に空隙が発生したと判断している。また、これら光透過型センサのトナー有り無し検知はトナーエンドにも利用されており、前述した70ポイント以上トナー無しの状態が6回連続で発生するとトナーエンドと判断

40

#### 【0030】

次に、トナー搬送経路中における空隙発生メカニズムについて説明する。

本実施形態においては、トナー消費量を粉体ポンプの駆動時間により予測するシステムを採用している。粉体ポンプの特性として、間欠駆動に対して連続駆動は減圧の機会が無い

#### 【0031】

ため発生圧力が高くなる傾向にあり、総駆動時間が同じであってもそれぞれの場合で補給量が異なることが判っている。

そこで、本例においては、粉体ポンプ20一回あたりの駆動時間を200(msec)と固定して、その回数によりトナーの消費量予測を行っている。そうすることで、200

50

( m s e c ) あたりの補給量が把握できていれば単純にそれらを回数分掛け合わせることで消費量が予測できることになる。

【 0 0 3 2 】

しかしながら、本実施形態における粉体ポンプ 20 の回転数は 240 ( r p m ) であり、200 ( m s e c ) 駆動させることで発生する圧力は - 2 ~ - 3 ( K p a ) 程度である。画像形成装置が常温常湿環境下で常に稼動するのであれば問題とはならないのであるが、高温高湿環境下などで稼動する場合はトナーの流動性などが低下するためトナー吸引部 29 付近においてブロッキングなどの現象が起き易い。ひとたびブロッキングが発生してしまうと前述したような - 2 ~ - 3 ( K p a ) の発生圧力では、ブロッキングを崩すには至らず、結果として補給不良が発生してしまう。この場合に前述した光透過型センサによりトナー無しが検知されるが、最悪の場合トナーがカートリッジ 30 内にあるにも関わらずトナーエンドと判定してしまい、ユーザークレームとなることもある。

10

【 0 0 3 3 】

このようなブロッキングを解消するには、粉体ポンプ 20 の駆動時間を一回あたり 1000 ( m s e c ) などと大きくすれば良く、前述したような連続駆動の効果(減圧の機会が無い)から、ブロッキングを崩すには十分な - 7 ~ - 9 ( K p a ) もの圧力が発生することが確認されている。

【 0 0 3 4 】

しかしながら、粉体ポンプ 20 の駆動時間を一回あたり 1000 ( m s e c ) に設定した場合、一度に多量のトナーを現像装置内へと補給してしまう。そして、現像装置 11 がそれらを分散するだけの現像剤攪拌能力有していない場合、トナーが未帯電のまま画像部へと搬送され、不良画像などが発生する懸念がある。

20

【 0 0 3 5 】

そこで、本実施形態においては、空隙が発生していない通常時には現像剤の攪拌性を考慮して一回あたりの粉体ポンプ駆動時間を 200 ( m s e c ) に設定するが、上記したトナー検知によりトナー無しと検知した場合、次回の補給から駆動時間を 1000 ( m s e c ) とするよう制御を盛り込んでいる。これらの工夫により、不良画像の発生可能性を極力少なくしながら、ブロッキングによるトナー補給不良、トナーエンド誤検知などの不測の事態に対処することができる。

【 0 0 3 6 】

このとき、一度に多量のトナーが粉体ポンプにより吸引されるため、トナー吸引部 29 付近のトナーが急激に減少してしまう。そこで、本実施形態においては、カートリッジ本体 31 の回転時間を通常 500 ( m s e c ) から 2500 ( m s e c ) に増加させる工夫がなされている。これにより、トナー吸引部 29 付近のトナーが急激に減少することが無く、次回の補給時に補給不良などが発生する懸念を払拭することができる。また、トナーカートリッジの回転数を増加させても同様の効果が得られる。

30

【 0 0 3 7 】

なお、粉体ポンプ駆動時間を 1000 ( m s e c ) にしてブロッキングが解消されたか否かは光透過型センサによりトナー無しが検知しなくなったことで判断でき、光透過型センサがトナー有りを検知してブロッキングが解消されれば、一回あたりの粉体ポンプ駆動時間は 1000 ( m s e c ) から元の 200 ( m s e c ) に戻せばよい。

40

【 0 0 3 8 】

以上のように一回あたりの粉体ポンプ駆動時間を増加させることによりブロッキングを解消することができるのであるが、トナー消費量予測システムとして 1000 ( m s e c ) の駆動時間に対する補給量をどのように処理するのが課題となってくる。前述したように粉体ポンプ 20 の特性として、間欠駆動時と連続駆動時における圧力の発生状態が異なることを述べた。この理由から、1000 ( m s e c ) 連続駆動させた場合に 200 ( m s e c ) の 5 倍の補給量とはならず、5 倍 + アルファとなる。このプラスアルファの値を実験などにより求めておき、1000 ( m s e c ) 駆動時にそれらの補正值を当てはめてトナー消費量を算出すれば、より精度の高いトナー消費量予測が可能となる。

50

## 【0039】

また、本実施例のように画像形成装置におけるトナー補給装置として本発明を適用した場合、トナー消費量予測をトナーニアエンド(ユーザーにトナーカートリッジの交換準備を促す)検知として使用することが考えられる。本実施例においてもトナーニアエンドとして40gを設定値としている。そして、このトナーニアエンドを認識した後は光透過型センサによってトナー無しが検知されても、それらはブロッキングではなく真のトナーエンドである可能性が高い。そこで、画像形成装置がトナーニアエンドを検出した以降は一回あたりの粉体ポンプ駆動時間は変化させないこととしている。この制御により、一回あたりの粉体ポンプ駆動時間を増加させることによる画像不良発生の確率を低減させることが可能となる。

10

## 【0040】

以上の説明をフローチャートに示したのが図5であって、結線図は図6に示す。

これまで、一回あたりの粉体ポンプ駆動時間を増加させることによりブロッキングを解消する方法について述べたが、同じ200(ms ec)の補給時間であっても粉体ポンプ20の回転数を増加させれば当然発生圧力が高くなり、これまで述べてきたのと同様の効果を得られる。

## 【0041】

以上は粉体の中でも特に複写機などの画像形成装置に用いられる新規トナーを搬送、供給する場合について述べてきたが、近年の環境問題、資源のリサイクル化という種々の要請を満たす為に、回収した残留トナーを再度現像装置に戻して現像剤としてリサイクルするためのトナーリサイクル機構が種々提案されている。本発明の粉体ポンプや粉体補給装置、画像形成装置がこれらリサイクルトナーを対象としていることは言うまでも無い。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0042】

【図1】本発明の実施の形態における画像形成装置を示す全体構成図である。

【図2】図1の画像形成装置におけるトナー供給装置の概要を示す説明図である。

【図3】トナーカートリッジ全体を示す斜視図である。

【図4】トナーカートリッジの先端側を拡大して示す断面図である。

【図5】本発明のトナー供給のための制御を示すフローチャートである。

【図6】本発明のトナー供給のための制御部の結線図である。

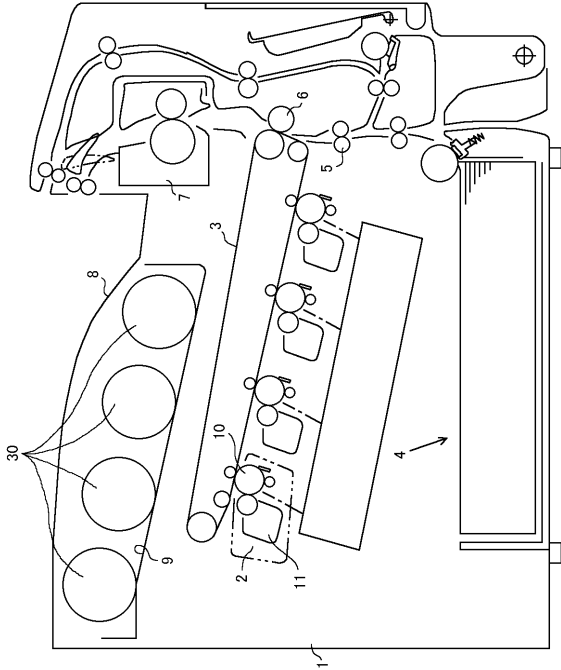
30

## 【符号の説明】

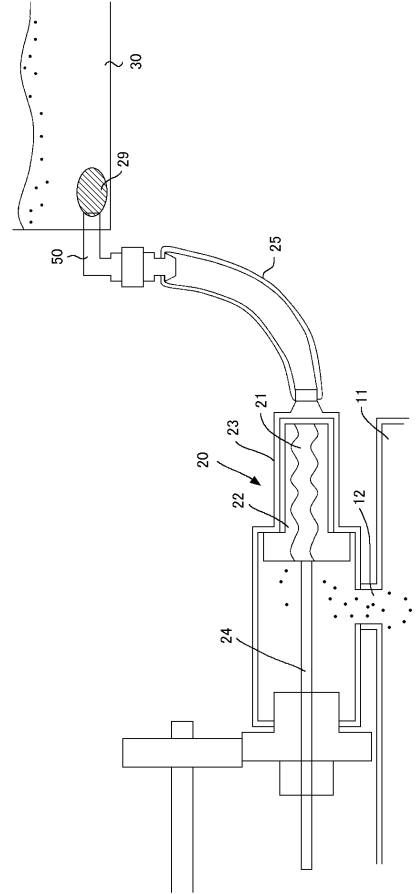
## 【0043】

- 20 粉体ポンプ
- 25 チューブ
- 30 トナーカートリッジ
- 31 カートリッジ本体
- 32 キャップ
- 33 螺旋形状
- 50 ノズル

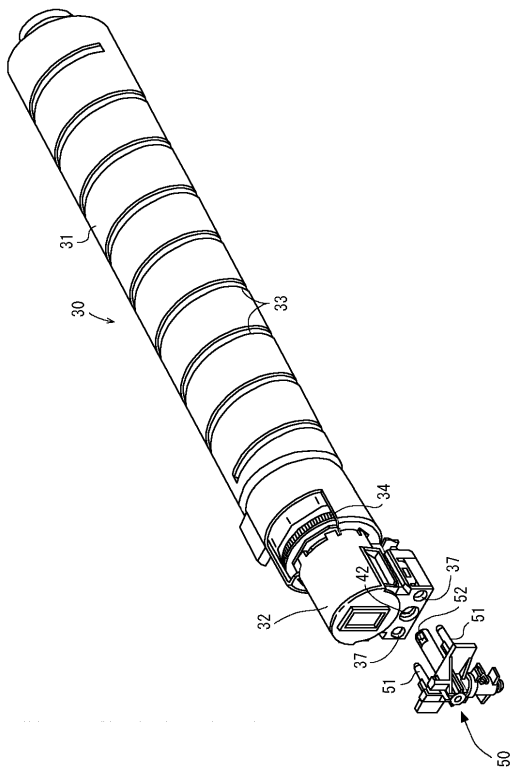
【 図 1 】



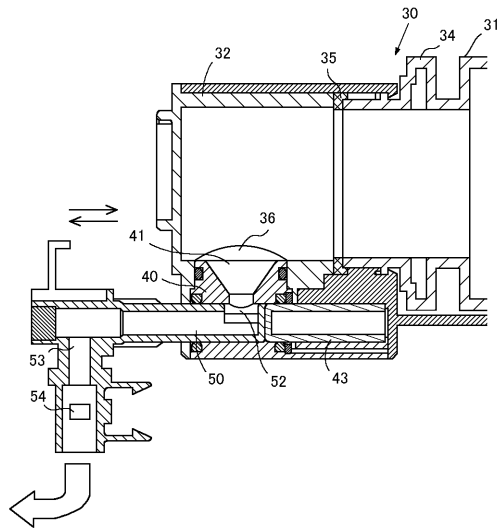
【 図 2 】



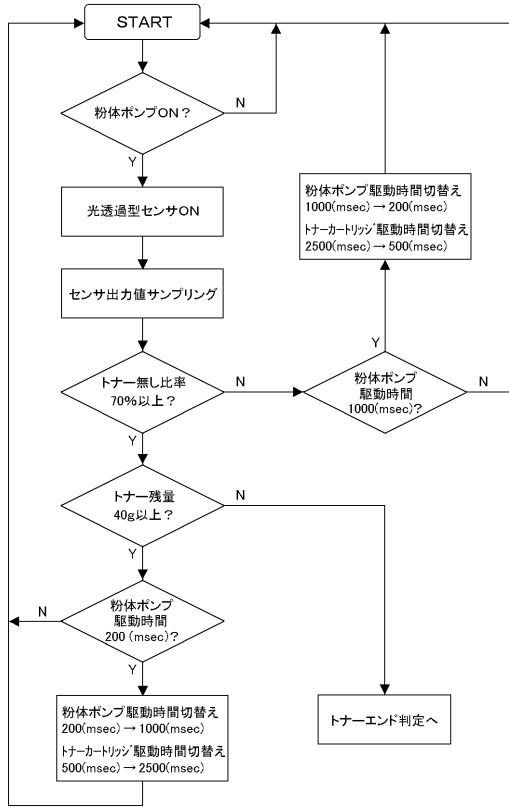
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

