

(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2017-134291

(P2017-134291A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F 1

G 03 G 15/08

G 03 G 15/08

テーマコード(参考)

2 H 0 7 7

3 2 2 A

3 2 2 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2016-14830 (P2016-14830)

(22) 出願日

平成28年1月28日 (2016.1.28)

(71) 出願人 000208743

キヤノンファインテック株式会社

埼玉県三郷市中央1丁目14番地1

(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 竹澤 宏章

埼玉県三郷市中央1丁目14番地1 キヤ
ノンファインテック株式会社内F ターム(参考) 2H077 AA03 AA25 AA34 AC02 AC03
AD06 DA15 DA54 DA72 DA93
DB02 FA22

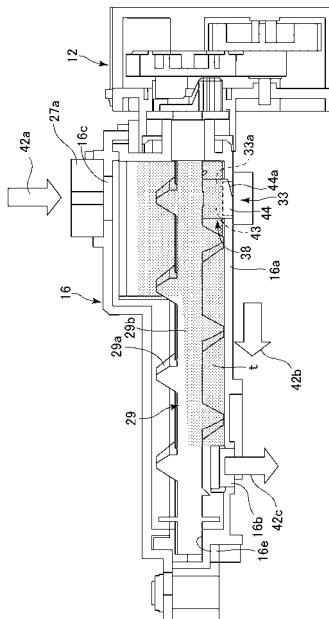
(54) 【発明の名称】現像剤搬送装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】現像剤の搬送を適正に実施可能な現像剤搬送装置を提供する。

【解決手段】トナー補給機構は、トナー t を収容するトナーボトルと、トナーボトルから供給されたトナーをトナー搬送方向 42 b の下流側に搬送する搬送スクリュー 29 を有するホッパ容器 16 とを備える。更にトナー補給機構は、ホッパ容器内のトナーを検知可能な検知面 33 a を該ホッパ容器内に向けた搬送路トナー検知センサ 33 と、搬送スクリューにおいての検知面と対向可能な位置に設けられ、該スクリューの回転により検知面近傍のトナーを清掃する清掃部材 38 とを備える。清掃部材 38 は、搬送スクリューの回転に伴って検知面に弾性的に摺接可能で、トナー搬送方向に直交する方向の長さが該トナー搬送方向の上流側から下流側に向かって漸次長くなるように先端縁部 44 a が傾斜する。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

現像剤を収容する現像剤収容手段と、
前記現像剤収容手段から供給された現像剤を現像剤搬送方向の下流側に搬送する搬送部材を有する現像剤搬送部と、

前記現像剤搬送部内の現像剤を検知可能な検知面を該現像剤搬送部内に向けた現像剤検知手段と、

前記搬送部材においての前記検知面と対向可能な位置に設けられ、該搬送部材の回転により前記検知面近傍の現像剤を清掃する清掃部材と、を備え、

前記清掃部材は、前記搬送部材の回転に伴って前記検知面に弾性的に摺接可能で、前記現像剤搬送方向に直交する方向の長さが該現像剤搬送方向の上流側から下流側に向かって漸次長くなるように先端縁部が傾斜する、

ことを特徴する現像剤搬送装置。

【請求項 2】

前記清掃部材は、前記搬送部材の軸部に近い側が剛性を有し、かつ該剛性を有する部位から前記先端縁部を向く側が弾性を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 3】

前記清掃部材は、

前記搬送部材の軸部に設けられ、前記検知面に向けて平板状に突出する剛性を有する平板状支持部と、

前記先端縁部を前記検知面に向けて前記平板状支持部から突出させるように該平板状支持部に固定されたシール状弾性部材と、を有する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 4】

前記現像剤検知手段は、前記搬送部材の回転で現像剤が搬送される前記現像剤搬送部の下部面から該現像剤搬送部内に前記検知面を露出させている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 5】

前記搬送部材は、回転軸を中心に回転して回転軸方向に現像剤を搬送する搬送スクリューである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 6】

前記搬送部材は、回転軸の長手方向に可撓性を有するシートを固定し、前記回転軸を中心に回転して前記回転軸の周方向に現像剤を搬送するものである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 7】

現像剤を収容する現像剤収容手段と、

前記現像剤収容手段から供給された現像剤を現像剤搬送方向の下流側に搬送する搬送部材を有する現像剤搬送部と、

前記現像剤搬送部内の現像剤を検知可能な検知面を該現像剤搬送部内に向けた現像剤検知手段と、

前記搬送部材においての前記検知面と対向可能な位置に設けられ、該搬送部材の回転により前記検知面近傍の現像剤を清掃する清掃部材と、を備え、

前記搬送部材は、回転軸を中心に回転して回転軸方向に現像剤を搬送する搬送スクリューであって、前記清掃部材に近い領域のスクリューピッチは他の領域のスクリューピッチより狭い、

ことを特徴する現像剤搬送装置。

【請求項 8】

現像剤を収容する現像剤収容手段と、

10

20

30

40

50

前記現像剤収容手段から供給された現像剤を現像剤搬送方向の下流側に搬送する第1の搬送部材を有する現像剤搬送部と、

前記現像剤搬送部内の現像剤を検知可能な検知面を該現像剤搬送部内に向けた現像剤検知手段と、

前記搬送部材においての前記検知面と対向可能な位置に設けられ、該搬送部材の回転により前記検知面近傍の現像剤を清掃する清掃部材と、を備え、

前記清掃部材が清掃した現像剤を前記下流側に搬送する第2の搬送部材を有する、ことを特徴する現像剤搬送装置。

【請求項9】

像担持体と、

前記像担持体に形成された静電潜像を現像剤で現像する現像手段と、を備える画像形成装置において、

請求項1乃至8のいずれか1項に記載の現像剤搬送装置により前記現像手段に現像剤を搬送する、

ことを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファクシミリ、複写機、プリンタ等の画像形成装置に用いられる現像剤搬送装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、像担持体に形成された静電潜像（静電像）を、現像剤を用いてトナー像に現像する現像装置が搭載された画像形成装置が知られている。

【0003】

このような、現像剤を用いる画像形成装置では、搬送スクリュー等で現像剤を搬送する場合、現像剤がトナーボトル等の現像剤収容容器から現像装置内の現像容器に所定の時間内に所定量の現像剤が搬送されないと、エラーとして装置本体を停止させる構成を備えたものがある。この構成において、所定の時間内に所定量の現像剤（トナー）が搬送されたかどうかは、現像剤搬送路内に配置されてトナーの有無を検知するトナーセンサの検知時間等に基づいて判断される（特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-256894号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1記載の現像剤補給システムのように、現像剤収容容器から現像容器に補給するタイミングを、現像剤収容容器から現像容器に連通する現像剤搬送路内に配置されたトナーセンサで行おうとすると、次のような問題を生じるおそれがある。つまり、現像剤収容容器からの現像剤が全て現像容器に搬送されたにも拘わらず、トナーセンサの検知面の周囲にだけ残ったトナーをトナーセンサが検知することがある。その場合は、現像剤搬送路内にトナーがほとんど存在しないにも拘わらず、現像剤収容容器（現像剤収容手段）から現像剤の補給が行われない事象が引き起こされてしまう。

40

【0006】

上記事象を回避するため、トナーセンサの検知面近傍にトナーが滞留しないように検知面を掻き取るように、搬送スクリューから検知面に対して略直交する方向に平板状の掻き取り部材を設け、回転する搬送スクリューに同期して移動することで検知面近傍のトナーを掻き取るようにする技術が知られている。しかしながら、この平板状の掻き取り部材は

50

、搬送スクリューの軸部からトナーセンサに向かって垂直に矩形形状に設けられる。このため、トナーを挿き取っても上方に挿き上げるだけでトナーセンサの検知面近傍に再び落下してしまい、トナーを搬送する速度も低下してしまう。

【0007】

本発明は、現像剤の搬送を適正に実施可能な現像剤搬送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】

本発明は、現像剤搬送装置において、現像剤を収容する現像剤収容手段と、前記現像剤収容手段から供給された現像剤を現像剤搬送方向の下流側に搬送する搬送部材を有する現像剤搬送部と、前記現像剤搬送部内の現像剤を検知可能な検知面を該現像剤搬送部内に向けた現像剤検知手段と、前記搬送部材においての前記検知面と対向可能な位置に設けられ、該搬送部材の回転により前記検知面近傍の現像剤を清掃する清掃部材と、を備え、前記清掃部材は、前記搬送部材の回転に伴って前記検知面に弾性的に摺接可能で、前記現像剤搬送方向に直交する方向の長さが該現像剤搬送方向の上流側から下流側に向かって漸次長くなるように先端縁部が傾斜することを特徴する。

【0009】

本発明は、現像剤搬送装置において、現像剤を収容する現像剤収容手段と、前記現像剤収容手段から供給された現像剤を現像剤搬送方向の下流側に搬送する搬送部材を有する現像剤搬送部と、前記現像剤搬送部内の現像剤を検知可能な検知面を該現像剤搬送部内に向けた現像剤検知手段と、前記搬送部材においての前記検知面と対向可能な位置に設けられ、該搬送部材の回転により前記検知面近傍の現像剤を清掃する清掃部材と、を備え、前記搬送部材は、回転軸を中心に回転して回転軸方向に現像剤を搬送する搬送スクリューであって、前記清掃部材に近い領域のスクリューピッチは他の領域のスクリューピッチより狭いことを特徴する。

【0010】

本発明は、現像剤搬送装置において、現像剤を収容する現像剤収容手段と、前記現像剤収容手段から供給された現像剤を現像剤搬送方向の下流側に搬送する第1の搬送部材を有する現像剤搬送部と、前記現像剤搬送部内の現像剤を検知可能な検知面を該現像剤搬送部内に向けた現像剤検知手段と、前記搬送部材においての前記検知面と対向可能な位置に設けられ、該搬送部材の回転により前記検知面近傍の現像剤を清掃する清掃部材と、を備え、前記清掃部材が清掃した現像剤を前記下流側に搬送する第2の搬送部材を有することを特徴する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、現像剤の搬送を適正に実施することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置の全体構造を模式的に示す断面図。

【図2】本実施形態に係るトナー補給機構の概略構成を示す断面図。

【図3】(a)は清掃部材が検知面に接触した状態を示す正面断面図、(b)は(a)の状態を図の左方から見た状態で示す側面図、(c)は(a)の位置より搬送スクリューが更に回転した状態での清掃部材の接触状態を示す正面断面図。

【図4】(a)は本実施形態に係る搬送スクリューを拡大して示す図、(b)～(e)は搬送スクリューの回転に伴って順次変化する清掃部材の状態を段階的に示す図。

【図5】本実施形態に係るトナー補給に係る制御系を示す制御ブロック図。

【図6】本実施形態に係るトナー補給動作の処理の流れを示すフローチャート。

【図7】本実施形態に係るトナー補給機構の概略構成を示す正面図。

【図8】搬送路トナー検知センサ及び挿き取り部材を拡大して示す断面図。

【図9】図6のフローチャートに沿ってトナー供給が制御された場合のホッパ容器及び現

10

20

30

40

50

像装置等を示す断面図。

【図10】(a)は、トナー搬送路内のトナーが減少していく様子を示す断面図、(b)は、トナー搬送路内のトナーが無くなった様子を示す断面図。(c)は、新たなトナーボトルに交換されて搬送路トナー検知センサがトナーを検知するまでトナー供給された様子を示す断面図。

【図11】本実施形態の基礎となる搔き取り部材を用いた場合にトナーボトルから1[g]のトナーを補給した際の検知波形を示すグラフ図。

【図12】本実施形態の基礎となる平板状の弾性部材を用いた場合にトナーボトルから1[g]のトナーを補給した際の検知波形を示すグラフ図。

【図13】図2～図4の平板状支持部とシール状弾性部材を用いた場合にトナーボトルから1[g]のトナーを補給した際の検知波形を示すグラフ図。 10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態に係る画像形成装置1について図面を参照しながら説明する。まず、本実施形態に係る画像形成装置1の全体構造について図1を参照しながら説明する。図1は、本実施形態に係る画像形成装置1の全体構造を模式的に示す断面図である。以下においては、ユーザが画像形成装置1に対して各種入力及び設定を行う不図示の操作パネルに臨む手前側を画像形成装置1の「正面側」といい、奥側を「背面側」という。つまり、図1は、正面側から見た画像形成装置1の内部構成を示した断面図である。なお、図1では、後述するトナー補給機構(現像剤搬送装置)15を図示省略している。 20

【0014】

図1に示すように、画像形成装置1は装置本体1aを有し、装置本体1a内の下部に、シートSを給送するシート給送装置2を備えている。また、装置本体1a内には、制御手段としての制御部7が設けられている。装置本体1a内におけるシート給送装置2の上方には、給送されたシートSに画像を形成する画像形成部3と、シートSに画像を定着させる定着装置4と、画像が定着されたシートSを排出するシート排出部5とが順次配置されている。装置本体1aの上部には、原稿の画像を読み取り可能な画像読取部6が配置されている。なお、画像形成部3及び定着装置4により、画像形成手段が構成されている。

【0015】

シート給送装置2は、シートSを積載する積載トレイ21と、積載トレイ21に積載されたシートSを繰り出すピックアップローラ22と、ピックアップローラ22で繰り出されたシートSを分離給送する分離給送部23とを備えている。また、シート給送装置2は、画像形成装置1の側面側からシートSを手差し給送可能な手差し給送部24を備えている。この手差し給送部24は、シートSを積載する開閉式の手差しトレイ25と、手差しトレイ25に積載されたシートSを分離給送する分離給送部26とを備えている。 30

【0016】

画像形成部3は、トナー像が形成される像担持体としての感光ドラム31と、感光ドラム31の表面を一様に帯電する帯電ローラ32と、レーザ光を照射して感光ドラム31に静電潜像を形成するレーザ照射装置39とを備えている。さらに、画像形成部3は、感光ドラム31上の静電潜像をトナー像として可視化する現像装置34と、感光ドラム31に当接して転写ニップ部Nを形成する転写ローラ35とを備えている。現像装置34は、感光ドラム31の表面にトナーを供給する現像スリープ14を備えている。現像装置34は、感光ドラム31に形成された静電潜像をトナー(現像剤)tで現像する現像手段を構成している。本実施形態に係る画像形成装置1は、後述するトナー補給機構(現像剤搬送装置)15により現像装置34にトナーtを搬送し補給するように構成されている。 40

【0017】

定着装置4は、画像形成部3のシート搬送方向下流側(以下、単に「下流側」ともいう)のシート搬送路に配置されており、定着ユニット40及び冷却ファン41を備えている。

【0018】

10

20

30

40

50

シート排出部 5 は、定着装置 4 の下流側に配置されており、シート S を装置本体 1 a の内部から排出する排出ローラ対 5 1 と、排出されたシート S を積載する排出トレイ 5 2 を備えている。

【 0 0 1 9 】

画像読み取り部 6 は、原稿（不図示）を載置する原稿載置部 6 1 と、原稿載置部 6 1 に載置された原稿の画像情報を読み取る読み取りスキャナ 6 2 を備えている。なお、図 1 において、図 7 等に示すトナーボトルユニット 2 7 やトナー搬送路 2 8 、並びにその周辺部については図示を省略している。

【 0 0 2 0 】

次に、上述の構成を備えた画像形成装置 1 の制御部（制御手段）7 による画像形成ジョブを実行する画像形成動作について説明する。

【 0 0 2 1 】

すなわち、画像形成ジョブが開始されると、不図示のパーソナルコンピュータ（PC）もしくは読み取りスキャナ 6 2 から送信された原稿等の画像情報（画像情報信号）に応じて、レーザ照射装置 3 9 が感光ドラム 3 1 の表面にレーザ光を照射する。これにより、帯電ローラ 3 2 によって所定の極性電位に予め一様に帯電されている感光ドラム 3 1 の表面が露光され、感光ドラム 3 1 の表面に静電潜像が形成される。そして、感光ドラム 3 1 に形成された静電潜像は、現像装置 3 4 により現像されてトナー像として可視化される。

【 0 0 2 2 】

上述したトナー像の形成動作に並行して、シート給送装置 2 から 1 枚ずつ分離給送されたシート S は、搬送ローラ対 1 0 によりその下流側のシート搬送路に配置されたレジストローラ対 1 1 に搬送され、停止中のレジストローラ対 1 1 のニップ部にシート S 先端が突き当たることで斜行が矯正される。その後、斜行が矯正されたシート S は、所定のタイミングで転写ニップ部 N に搬送され、可視化された感光ドラム 3 1 上のトナー像が転写ローラ 3 5 によって転写される。

【 0 0 2 3 】

トナー像が転写されたシート S は、転写ニップ部 N から定着装置 4 に搬送され、定着ユニット 4 0 で加熱及び加圧されることによってトナーが溶融され、画像としてシート S 上に定着される。その後、画像が定着されたシート S は、排出ローラ対 5 1 によって排出トレイ 5 2 に排出され、画像形成ジョブが終了する。

【 0 0 2 4 】

[トナー補給機構]

次に、画像形成装置 1 に設けられている現像剤搬送装置としてのトナー補給機構 1 5 について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、本実施形態のトナー補給機構 1 5 の概略構成を示す正面図である。

【 0 0 2 5 】

すなわち、図 7 に示すように、トナー補給機構 1 5 は、トナーボトルユニット 2 7 を有しており、このトナーボトルユニット 2 7 には、トナー（現像剤）t を収容する現像剤収容手段としてのトナーボトル 2 7 b が回転可能に装着されている。トナーボトルモータ 1 3 の駆動でトナーボトル 2 7 b が回転すると、トナーボトルユニット 2 7 に設けられたトナー補給口 2 7 a からトナー搬送路 2 8 にトナー t が放出される。

【 0 0 2 6 】

トナー搬送路 2 8 は、上部面に、トナー補給口 2 7 a に連通するトナー受け口 1 6 c を有し、搬送面（下部面）1 6 a における一端部に、現像装置 3 4 のトナー受け部 3 4 b にトナー t を放出するトナー放出口 1 6 b を有している。トナー搬送路 2 8 における図 7 の左右方向の両端部に、搬送スクリュー 2 9 の軸部 2 9 b の両端部をそれぞれ回転自在に嵌合させる軸支持孔 1 6 d , 1 6 e を有している。搬送スクリュー（搬送部材）2 9 は、軸部 2 9 b を中心として一方向に螺旋状に巻き付くように形成されたスパイラル部 2 9 a を有している。搬送スクリュー（搬送部材）2 9 は、軸部（回転軸）2 9 b を中心に回転して回転軸方向にトナー（現像剤）t を搬送する。

10

20

30

40

50

【0027】

トナー搬送路28にトナーtが補給されると、搬送スクリューモータ12の駆動で回転する搬送スクリュー29のスパイラル部29aにより、矢印30a, 30bで示す経路を含むトナー搬送経路30に沿って搬送されて、下方の現像装置34のトナー受け部34bに補給される。トナー搬送方向は、図7においては矢印30aで示す方向であり、図2及び図4においては矢印42bで示す方向である。

【0028】

トナーボトル27bは、トナーボトルユニット27に着脱自在に設けられており、ユーザ等によって交換可能である。

【0029】

また、トナー搬送路28内には、トナー検知手段としての搬送路トナー検知センサ33が配置されている。搬送スクリュー29の搬送路トナー検知センサ33に対向する位置に平板状の掻き取り部材46が設けられている。搬送路トナー検知センサ33は、搬送スクリュー29の回転でトナーtが搬送されるホッパ容器16の搬送面16aからホッパ容器16内に、トナーtを検知可能な検知面33aを露出させている。搬送路トナー検知センサ33は、検知面33aでトナーtを検知した際の検知信号を制御部7(図7参照)に出力する。なお、搬送路トナー検知センサ33は、現像剤検知手段を構成する。

10

【0030】

また、現像装置34内には、感光ドラム31に供給するためのトナーtを収納する現像容器34aが設けられている。さらに、現像装置34の現像容器34aの内壁部には、現像装置トナー検知センサ36が配置されており、このセンサ36により、トナーtが現像容器34a内の所定の高さにあるか否かが検知され、その検知信号が制御部7(図1参照)に出力される。なお、本実施形態における搬送路トナー検知センサ33及び現像装置トナー検知センサ36として、例えば透磁率検知センサやピエゾセンサ等を用いることが可能である。

20

【0031】

ここで、図8及び図9を参照して、搬送路トナー検知センサ33の検知面33aにトナーtが滞留しないようにする、本実施形態の掻き取り部材46について説明する。なお、図8は、搬送路トナー検知センサ33及び掻き取り部材46を拡大して示す断面図、図9は、図6のフローチャートに沿ってトナー供給が制御された場合のホッパ容器16及び現像装置34を示す断面図である。

30

【0032】

図8及び図9に示すように、トナー搬送路28に配置された搬送路トナー検知センサ33の検知面33aに対向するように、搬送スクリュー29には、掻き取り部材46が設けられている。掻き取り部材46は、搬送路トナー検知センサ33の検知面33aを搬送スクリュー29の回転時に掻き取ることが可能となるように、検知面33aに対し略直交する方向に平板状に起立して、トナーが検知面33aに滞留しないように除去するように構成される。搬送スクリュー29はA B S等の樹脂材から構成されており、平板状の掻き取り部材46は、ウレタン等の可撓性を有する樹脂材料から構成されており、搬送スクリュー29の軸部29bの検知面33aに対向する部位に両面テープ等で接着され、軸部29bから突出するように構成されたものである。搬送スクリュー(搬送部材)29は、軸部(回転軸)29bの長手方向に可撓性を有するシートを固定し、軸部29bを中心に回転して軸部29bの周方向に現像剤を搬送する。

40

【0033】

次に、図5を参照して、本実施形態に係るトナー補給に係る制御系について説明する。なお、図5は、本実施形態に係るトナー補給に係る制御系を示す制御ブロック図である。

【0034】

図5に示すように、CPU, RAM, ROMを有する制御部7には、入力に現像装置トナー検知センサ36と搬送路トナー検知センサ33とが接続されており、出力に搬送スクリューモータ12とトナーボトルモータ13とが接続されている。制御部7は、現像装置

50

トナー検知センサ36と搬送路トナー検知センサ33からの検知信号に基づき、搬送スクリューモータ12とトナーボトルモータ13に駆動信号を出力する。

【0035】

[トナーボトルにトナーがある場合のトナー補給動作]

次に、トナーボトルにトナーがある場合のトナー補給動作について、図6及び図9を参照して説明する。なお、図6は、トナー補給動作の流れを示したフローチャートである。

【0036】

すなわち、トナー補給動作は、シートSに画像を形成する動作と並行して行われる。トナー補給動作を行なう場合、制御部7(図1、図5)はまず、現像装置トナー検知センサ36がトナートを検知しているか否かを判断する。制御部7は、トナートを検知していないと判断した場合には、搬送スクリューモータ12(図7)を駆動させる。これにより、ホッパ容器16のトナー搬送路28内にて搬送スクリュー29が回転してトナートを搬送し、トナー放出口16bからトナー受け部34bに供給する。一方、制御部7は、現像装置トナー検知センサ36がトナートを検知したと判断した時点で、搬送スクリューモータ12の駆動を停止して、現像装置34へのトナー補給を停止させる。

10

【0037】

また、制御部7は、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知しているか否かを判断する(S301)。制御部7は、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知したと判断した場合には(S301: YES)、処理を終了する。

20

【0038】

一方、ステップS301で、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知しないと判断した場合(S301: NO)、制御部7は、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知するまでトナーボトルモータ13をON(駆動)する(S302)。これにより、トナーボトル27bからトナー搬送路28にトナートが供給される。そして制御部7は、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知した時点(ステップS303: YES)で、トナーボトルモータ13をOFF(停止)してトナー補給を停止させ(S305)、処理を終了する。

20

【0039】

また、制御部7は、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知しないと判断した場合には(ステップS303: NO)、所定時間経過したか否かを判断し(S304)、経過しない場合には(S304: NO)ステップS303の処理に戻る。一方、所定時間経過したと判断した場合(S304: YES)、制御部7は、トナーボトルモータ13をOFF(停止)してトナー補給を停止させ(S306)、トナー無しとする。

30

【0040】

上述のように制御部7は、現像装置トナー検知センサ36がトナーを検知しなくなると、搬送スクリューモータ12を駆動して搬送スクリュー29を回転させ、トナー搬送路28から現像装置34にトナートを供給する。また、搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知しなくなると、トナーボトルモータ13を駆動してトナーボトル27bを回転させ、トナーボトル27bからトナー搬送路28にトナートを供給する。以上の動作を繰り返すことにより、トナーボトル27bからトナー搬送路28へ、トナー搬送路28から現像装置34へと、トナートを円滑に供給することができる。

40

【0041】

[トナーボトル内のトナーが無くなった場合のトナー補給動作]

次に、トナーボトル27b内のトナートが無くなった場合のトナー補給動作について、図10(a)～(c)を参照して説明する。なお、図10(a)～(c)は、トナーボトル内のトナーが無くなつてから新しいトナーボトル27bに交換した際の様子を示す図である。図10(a)は、トナー搬送路28内のトナートが少なくなつていく様子を示す図である。図10(b)は、トナー搬送路28内のトナートが無くなつた際の様子を示す図である。図10(c)は、新たなトナーボトル27bに交換されて搬送路トナー検知センサ33がトナートを検知するまでトナーボトル27bからトナー搬送路28にトナートが

50

供給された際の様子を示す図である。

【0042】

すなわち、トナーボトル27bからトナー搬送路28及び現像装置34にトナーtが供給されて画像形成が行われると、やがて現像装置トナー検知センサ36がトナーtを検知できる状態で、かつ、搬送路トナー検知センサ33がトナーを検知できない状態となる。

【0043】

図10(a)に示すように、トナーボトル27b内のトナーtが無くなり、搬送路トナー検知センサ33がトナーtを検知できない状態になった場合であっても、画像形成処理は実行され、現像装置34内のトナーtが消費される。そして、トナーtの消費に伴い、現像装置トナー検知センサ36がトナーtを検知できない状態となる。

10

【0044】

この場合、上述の通り搬送スクリューモータ12を駆動させ、搬送スクリュー29の回転によりトナー搬送路28のトナー放出口16bから、現像装置34のトナー受け部34bにトナーtを供給する。このとき既に、トナーボトル27bからトナー搬送路28へのトナー供給はできない状態にあることから、搬送スクリューモータ12を駆動させる度に、トナー搬送路28内のトナーtは、トナー放出口16bから現像装置34のトナー受け部34bに放出されることで減少する。

【0045】

この状態で、引き続き画像形成処理が行なわれると、搬送スクリューモータ12によるトナー供給が実行され続け、やがてはトナー搬送路28内にトナーtが無い状態、即ち搬送スクリューモータ12がトナーtを供給していない空回り状態になる。

20

【0046】

そして、図10(b)に示すように、現像装置トナー検知センサ36がトナー検知をしない状態で、一定時間経過しても現像装置トナー検知センサ36がトナー検知をしない状態になると、制御部7は、トナーボトル27b内にトナーは無いと判断する。そして、表示手段である操作部(不図示)に、トナーボトル27bの交換を促す内容を表示し、かつ、画像形成ジョブを受け付けない状態、即ち画像形成装置1が画像形成を行わない状態にする。この間が、搬送スクリューモータ12がトナーtを供給していない空回り状態の期間である。

30

【0047】

さらに、図10(c)に示すように、トナーtが無くなったトナーボトル27bを、トナーtが充填されている新しいトナーボトル27bに交換されると、トナー搬送路28内及び現像装置34内に、順次トナーtが補給される。そして、搬送路トナー検知センサ33及び現像装置トナー検知センサ36がトナーtを検知した状態、即ちトナー補給動作が完了した状態になる。

【0048】

以上の動作シーケンスにおいて、トナー補給シーケンスが実行される。

【0049】

ここで、図11に、搬送路トナー検知センサ33によるトナーtの検出波形を示す。図11に示すように、アナログ波形を出力値としているため、搬送路トナー検知センサ33の周辺にトナーtがある場合、搬送路トナー検知センサ33周辺のトナーtが多い際に出力値は大きくなり、少ない際に出力値は小さくなる。図11は、平板状の掻き取り部材46のみを検知面33aに対向させて検知面33aを清掃する場合にトナーボトル27bから1[g]のトナーtを補給した際の検知波形を示すグラフ図である。図11及び後述の図12、図13のグラフでは、縦軸に搬送路トナー検知センサ33の出力(V)をとり、横軸に時間(t)をとっている。図11～図13における符号Pは、トナーボトル27bから1[g]補給したときの波形を表している。

40

【0050】

トナーボトル27bから現像容器34aに補給するタイミングを、トナーボトル27bから現像容器34aを連通するトナー搬送路28内に露出する搬送路トナー検知センサ3

50

3で行おうとすると、以下のような問題を生じるおそれがある。即ち、トナーボトル27bから現像容器34aにトナーtを送ったにも拘わらず、検知面33aの周囲に残存したトナーtを搬送路トナー検知センサ33が検知してしまい、トナー搬送路28内にトナーボトル27bから補給が行われない事象が起こってしまう。

【0051】

図11は、平板状の掻き取り部材46のみを使用する場合の波形であり、トナーtがトナー搬送路28に入ってきて搬送路トナー検知センサ33がトナーtを検知すると図11のように立ち上がる。実際は、アナログ出力であればもう少し徐々に立ち上がるが、図1及び後述の図12、図13においては理解が容易になるように記載した。

【0052】

図11において、三角波状になっている信号Wは、搬送スクリュー29の回転に合わせて平板状の掻き取り部材46が検知面33a付近のトナーtを掻き取るため、搬送路トナー検知センサ33の出力が上下している。しかし、この掻き取り部材46による掻き取り量は少なく、デジタル波形で言うとOFFの領域にまで至らないため、デジタル波形で見るとON状態が続き、パルスPで示されるトナー補給が行われていないことになる。

【0053】

図11に対応する構成例の場合には、搬送スクリュー29の軸部29bから検知面33aに対し略垂直に壁を立てるよう平板状の掻き取り部材46を形成し、この掻き取り部材46を搬送スクリュー29と共に回転させて、検知面33a周囲にトナーtが滞留しないようにする。しかしながら、搬送スクリュー29から伸ばした平板状の掻き取り部材46によると、その先端部と検知面33aとの間の寸法公差を厳密に規制したり、検知面33aの検知範囲を規制したりすることは極めて困難である。

【0054】

また、図11に対応する構成例の場合には、掻き取り部材46が検知面33aに接触する面が該面33aに対して水平に形成されているため、トナーをトナー搬送方向に搬送する力がなく、従って、持上げて落とすという動作を繰り返す。そのため、図11の構成例の搬送路トナー検知センサ33は、掻き取った同じトナーを何度も検知してしまうという問題がある。そのため、適正なOFF状態になるまでに時間を要してしまう。

【0055】

これに対し、図12では、平板状の掻き取り部材46に加えて、先端部が平行な矩形状のシール状弾性部材を設けた構成例を示している。図12は、トナーボトル27bからトナーtを補給されたときの補給動作と搬送路トナー検知センサ33の出力との関係を表している。

【0056】

図12に対応する構成例の場合には、図13に対応する本実施形態の構成によるものとは異なり、シール状弾性部材が検知面33aに接する先端部が水平状態での波形である。図12では、図11の構成例と比較すると、搬送路トナー検知センサ33のON/OFFは確実に検知できるが、ON/OFFを判断するのにやや時間を要している。また、図12より、トナーボトル27bからトナー搬送路28へトナーtの補給動作が行われると、少しの時間を置いて搬送路トナー検知センサ33がトナーtを検知し、現像容器34aへとトナーtを搬送していることが分かる。この構成例では、1[g]という少ない量でありながら約20秒間検知し続け、次の補給動作を行っている。

【0057】

図11及び図12の双方の問題と共に解決した図13に示す本実施形態では、トナー搬送方向に対してシール状弾性部材44の先端縁部44aの長さを変えている。これにより、検知面33aの周囲に残存している残トナーを適正に掻き取ると共に、搬送スクリュー29によるトナーの搬送力を低下させないように構成している。

【0058】

すなわち、図13は、トナーボトル27bからトナー搬送路28に一定量ずつトナーtを補給したときの搬送路トナー検知センサ33の本実施形態による出力値を示し、図11

10

20

30

40

50

と比較しても同じ量のトナー t の補給に要する検知時間は短い。これにより、搬送路トナー検知センサ 3 3 に滞留することなく、トナー t を搬送していることがわかる。

【 0 0 5 9 】

以下、このような本実施形態について、図 2 ~ 図 4 を参照して詳細に説明する。なお、図 2 は、本実施形態に係るトナー補給機構の概略構成を示す断面図である。図 3 (a) ~ (c) は、本実施形態に係る清掃部材 3 8 及び搬送路トナー検知センサ 3 3 等をそれぞれ異なる状態で拡大して示す図である。図 3 (a) は、清掃部材 3 8 が検知面 3 3 a に接触した状態を示す正面断面図、図 3 (b) は、図 3 (a) を同図左方から見た状態で示す側面図である。図 3 (c) は、図 3 (a) の位置より搬送スクリュー 2 9 が更に回転した状態での清掃部材 3 8 の接触状態を示す正面断面図である。図 4 (a) は、本実施形態に係る搬送スクリュー 2 9 を拡大して示す図、図 4 (b) , (c) , (d) , (e) は、搬送スクリュー 2 9 の回転に伴って順次変化する清掃部材 3 8 の状態を段階的に示す図である。

10

【 0 0 6 0 】

すなわち、本実施形態では、図 2 に示すように、搬送スクリュー 2 9 においての検知面 3 3 a と対向可能な位置に設けられ、該搬送スクリュー 2 9 の回転により検知面近傍のトナー（現像剤）t を清掃する清掃部材 3 8 を備えている。清掃部材 3 8 は、搬送スクリュー 2 9 の回転に伴って検知面 3 3 a に弾性的に摺接可能で、トナー搬送方向 4 2 b に直交する方向（図 2 上下方向）の長さがトナー搬送方向 4 2 b の上流側（図 2 の右側）から下流側（図 2 の左側）に向かって漸次長くなるように先端縁部 4 4 a が傾斜する構成を備える。

20

【 0 0 6 1 】

清掃部材 3 8 は、搬送スクリュー 2 9 の軸部 2 9 b に近い側が剛性を有し、かつ該剛性を有する部位から先端縁部 4 4 a を向く側が弾性を有している。つまり、清掃部材 3 8 は、軸部 2 9 b に設けられ、検知面 3 3 a に向けて平板状に突出する剛性を有する平板状支持部 4 3 と、先端縁部 4 4 a を検知面 3 3 a に向けて平板状支持部 4 3 から突出させるようして該平板状支持部 4 3 に固定されたシール状弾性部材 4 4 とを有する。

20

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、平板状支持部 4 3 に固定したシール状弾性部材 4 4 を、トナー搬送方向 4 2 b の上流側から下流側に向かって長くすることで、図 4 (a) のように、シール状弾性部材 4 4 におけるトナー搬送方向下流側の部位は上流側より撓み量が大きく遅れて回転する。この際、平板状支持部 4 3 は、搬送スクリュー 2 9 と一体成形されて軸部 2 9 b と同じ硬度を有するが、比較的薄く形成されているため、軸部 2 9 b の回転に伴って軸部 2 9 b の回転方向と反対側に撓むように変形する。

30

【 0 0 6 3 】

シール状弾性部材 4 4 の先端縁部 4 4 a は、後述する図 4 (b) , (c) , (d) , (e) のように、トナー t をトナー搬送方向に沿って押し出すように撓み変形する。これにより、回転する搬送スクリュー 2 9 によるトナー搬送力を低下させることなく、検知面 3 3 a に滞留したトナー t を何度も検知するようなことがなく、搬送路トナー検知センサ 3 3 によるトナー検知を適正に行うことができる。なお、図 4 (a) において、搬送スクリュー 2 9 は、矢印で示すように同図の手前から奥側に向かって回転する。符号 4 5 は、シール状弾性部材 4 4 の撓みの開放方向を示す。

40

【 0 0 6 4 】

ここで、図 2 及び図 3 (a) ~ (c) を参照して、本実施形態に係る平板状支持部 4 3 及びシール状弾性部材 4 4 を有する清掃部材 3 8 と、搬送路トナー検知センサ 3 3 との設置部分について説明する。なお、図 2 における図 7 との位置関係は、図 2 と図 7 との向きが左右逆になったようなイメージであり、図 2 のトナー放出口 1 6 b は図 7 では右側にあり、図 2 のトナー補給口 2 7 a は図 7 では略中央部に位置している。

【 0 0 6 5 】

図 2 及び図 3 (a) に示すように、シール状弾性部材 4 4 は平板状支持部 4 3 の全面に

50

対して貼付されており、その先端縁部 4 4 a が平板状支持部 4 3 の先端から検知面 3 3 a 側に突出している。この平板状支持部 4 3 は、本実施形態では両面テープを用いて固定しているが、取り付け方法はこれに限らず、接着剤で取り付けたり、平板状支持部 4 3 とシール状弾性部材 4 4 とを同時成型したりするなどでも良い。

【0066】

図 3 (b) , (c) に示すシール状弾性部材 4 4 は、例えばウレタンシート（厚み 0 . 3 mm 程度のもの）を両面テープで平板状支持部 4 3 に貼り付けている。シール状弾性部材 4 4 は、検知面 3 3 a を摺擦するように構成されているため、可及的に剥がれにくくするよう平板状支持部 4 3 の全域に両面テープで貼り付けられている。

【0067】

図 4 (b) , (c) , (d) , (e) は、シール状弾性部材 4 4 のたわみ量の変化に伴ってトナーが送られる状況を、図 4 (a) における矢印 J の方向から見た状態を示す。図 4 (b) ~ (e) では、平板状支持部 4 3 に対して回転方向の部位（図 3 (b) の平板状支持部 4 3 の右側の面）に、平板状支持部 4 3 の全域に亘るようにシール状弾性部材 4 4 を貼り付けているため、実際には平板状支持部 4 3 は見えない状態となっている。

【0068】

図 4 (b) では、平板状支持部 4 3 と搬送路トナー検知センサ 3 3 とが最も近い状態となっており、図 4 (c) 、図 4 (d) 、図 4 (e) のように状態が順次進み、搬送スクリュー 2 9 の回転が進んでいくと、平板状支持部 4 3 と検知面 3 3 a との距離が大きくなっていく。そして、搬送スクリュー 2 9 の回転が更に進んでいくと撓みが開放され、最終的にはシール状弾性部材 4 4 が検知面 3 3 a から離間する。

【0069】

このようにシール状弾性部材 4 4 が検知面 3 3 a に対して撓むことで、1つのシール状弾性部材 4 4 でも場所によって強度が異なってくる。そのため、シール状弾性部材 4 4 は、平板状支持部 4 3 からの距離が短い部位よりも、平板状支持部 4 3 からの距離が長いほうがシール状弾性部材 4 4 の強度が弱く、撓み量が大きくなる。従って、強度の強い部位から弱い部位に向かって斜面ができるため、それをトナー搬送方向 4 2 b に向かって作ることにより、トナー t をトナー搬送方向（現像剤搬送方向）4 2 b に送り出すことができる。

【0070】

以上のように、軸部 2 9 b に一体的に形成した平板状支持部 4 3 に、先端縁部 4 4 a を検知面 3 3 a に向けた状態でシール状弾性部材 4 4 を固定するだけで、検知面 3 3 a を適正に清掃可能な清掃部材 3 8 を簡単に得ることができる。

【0071】

なお、本実施形態は、あくまで一例であり、例えば前述の構成例で説明した記載内容や図において、搬送路トナー検知センサ 3 3 やシール状弾性部材 4 4 の位置は、記載した内容や図の位置によらずどの位置にあっても良い。つまり、搬送路トナー検知センサ 3 3 は、ホッパ容器 1 6 内における搬送スクリュー 2 9 の軸方向の複数箇所にそれぞれ配置されていても良く、清掃部材 3 8 も、複数箇所の搬送路トナー検知センサ 3 3 にそれぞれ対応して複数配置されていても良い。これにより、上述と同様の検知面 3 3 a に対する清掃効果が得られると共に、より精度の高いトナー検知が実施可能になる。

【0072】

また、シール状弾性部材 4 4 における搬送スクリュー外径方向の長さは、搬送スクリュー 2 9 の外径に依らず、或る程度長さが異なっていても同様の効果を得ることが可能である。また、シール状弾性部材 4 4 のトナー搬送方向の長さも同様に、スパイラル部 2 9 a のピッチに依らず、或る程度長さが異なっていても同様の効果を得ることが可能である。

【0073】

以上の本実施形態によれば、搬送スクリュー 2 9 の回転時に清掃部材 3 8 が弾性変形しながら先端縁部 4 4 a を検知面 3 3 a に摺接させ、該検知面上のトナーを攪拌しながらトナー搬送方向 4 2 b の下流側に搬送して清掃することが可能になる。これにより、トナー

10

20

30

40

50

ボトル 27 b と現像容器 34 a とを連通するトナー搬送路 28 内でトナー t を検知する検知面 33 a 近傍に、トナー t が確実に滞留しないようにすることができる。このため、搬送路トナー検知センサ 33 により、トナーボトル 27 b からホッパ容器 16 に供給したトナー t の検知を正確に行うことができ、ホッパ容器 16 の下流側へのトナー搬送を円滑に行い、トナー t の補給を適正に実施することができる。

【0074】

また、本実施形態によると、シール状弾性部材 44 をトナー搬送方向 42 b の上流側から下流側に向かって長くすることで、トナー搬送方向の下流側ほどシール状弾性部材 44 の撓み量が大きくなる。このため、撓み量が、トナー搬送方向の上流側から図 4 (a) の矢印 45 の方向に開放されていくため、大きく撓み量を残した下流側はトナー搬送方向に對して斜面を形成して、トナー t を搬送方向下流へと送り出すことができる。これにより、搬送路トナー検知センサ 33 の検知面 33 a から掻き取ったトナー t を確実に下流に搬送することができ、何度も同じトナー t を検知するような不都合を回避しながら、トナー t の補給を適正に行うことが可能になる。このように本実施形態によると、トナーの搬送速度の低下を招くことなく、トナー検知センサのトナー滞留も防止できる。

10

【0075】

なお、本実施形態では、平板状支持部 43 にシール状弾性部材 44 を取り付けた構成を搬送路トナー検知センサ 33 に適用した例を挙げて説明したが、これに限らず、現像装置トナー検知センサ 36 に適用することも可能である。その場合にも、同様の作用効果を得ることが可能である。

20

【0076】

更に、搬送部材は、搬送スクリューに限定せず、回転軸の長手方向に可撓性を有するシートを固定し、回転軸を中心回転して回転軸の周方向に現像剤を搬送する搅拌搬送ユニットであっても良い。

【0077】

また、搬送スクリュー 29 のピッチは、軸方向に一定ではなくて、清掃部材 38 に近い領域のスクリューピッチを他の領域のスクリューピッチより狭くすることで、清掃部材 38 に近い領域の搬送量の低減を防ぐ構成でも良い。

【0078】

また、搬送部材は 1 個に限定せず、主に現像剤搬送部内のトナー(現像剤) t を下流側に搬送するメインの第 1 の搬送部材(例えば搬送スクリュー 29)の他に、清掃部材 38 に近い領域の搬送量の低減を防ぐために、清掃部材 38 の近くに補助的な第 2 の搬送部材を設けても良い。この第 2 の搬送部材は、清掃部材 38 により清掃されたトナー t を上記下流側に搬送する。

30

【0079】

更に、上述した本実施形態及び他の構成は単独で実施しても良いが、組み合わせて実施しても良い。

【符号の説明】

【0080】

1 ... 画像形成装置

40

15 ... トナー補給機構(現像剤搬送装置)

16 ... ホッパ容器(現像剤搬送部)

16 a ... 搬送面(下部面)

27 b ... トナーボトル(現像剤収容手段)

29 ... 搬送スクリュー(搬送部材, 第 1 の搬送部材)

29 b ... 搬送スクリューの軸部

31 ... 感光ドラム(像担持体)

33 ... 搬送路トナー検知センサ(現像剤検知手段)

33 a ... 検知面

34 ... 現像装置(現像手段)

50

3 8 ... 清掃部材

4 2 b ... トナー搬送方向 (現像剤搬送方向)

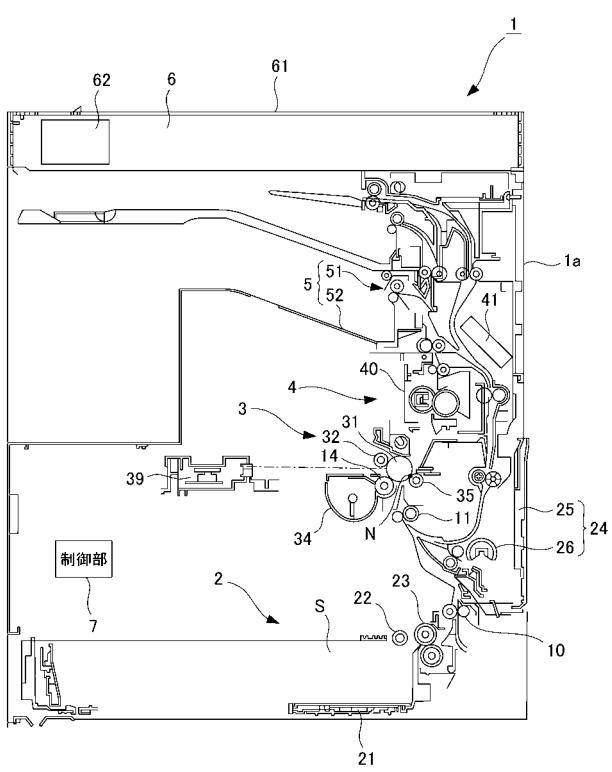
4 3 ... 平板状支持部

4 4 ... シール状弹性部材

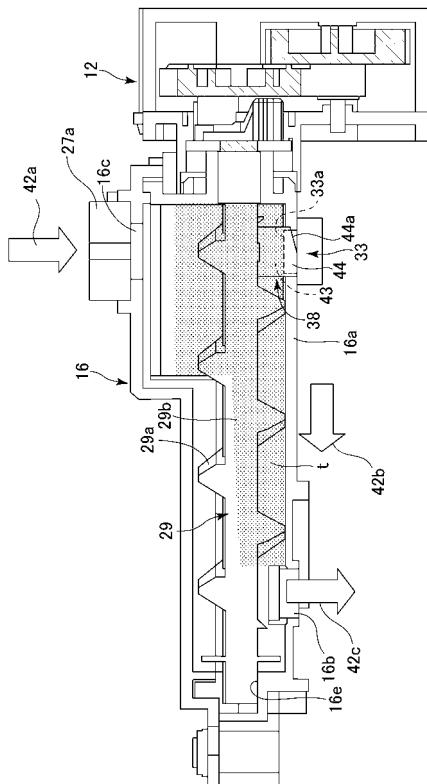
4 4 a ... 先端縁部

t ... トナー (現像剤)

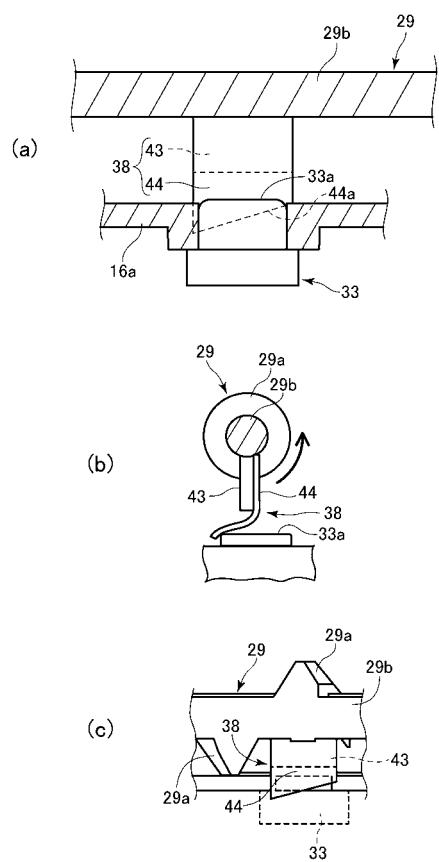
【図 1】



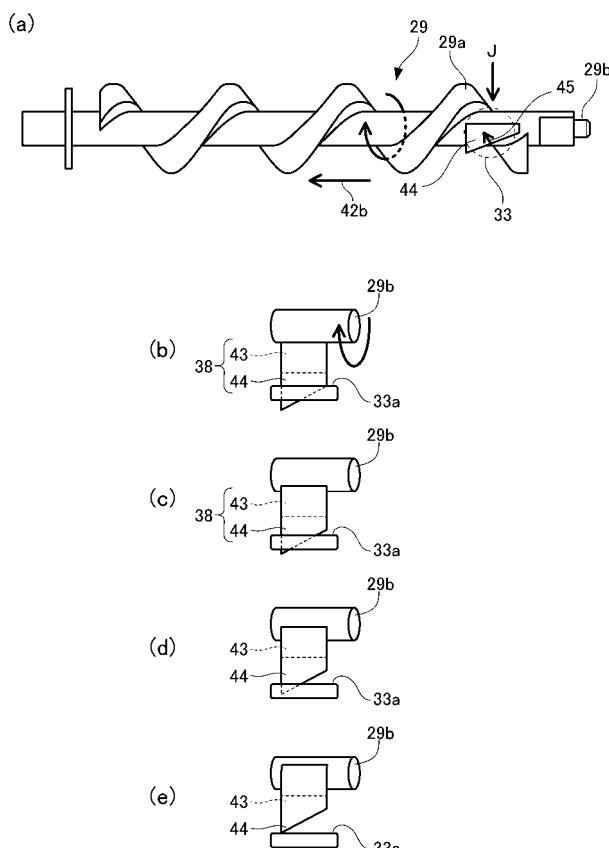
【図 2】



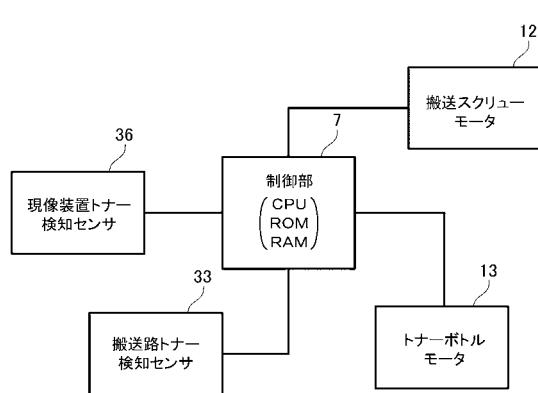
【図3】



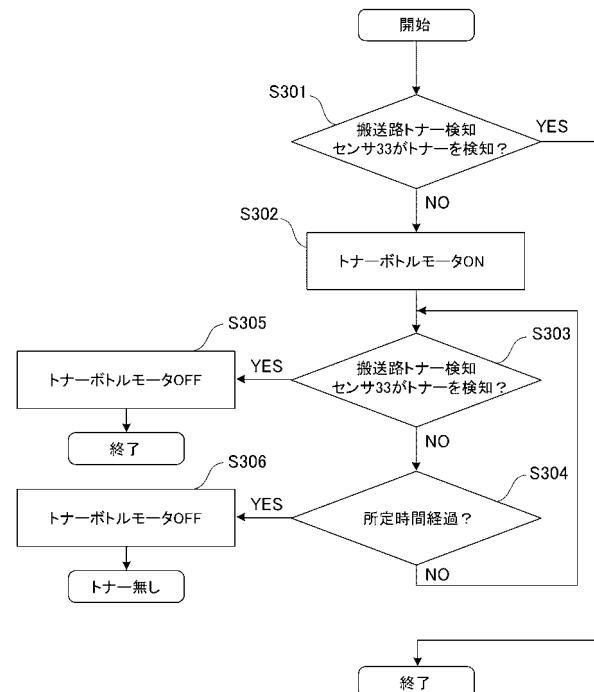
【図4】



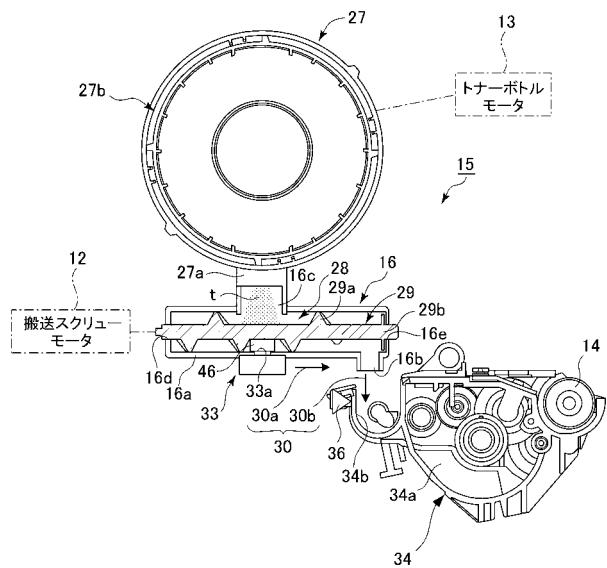
【図5】



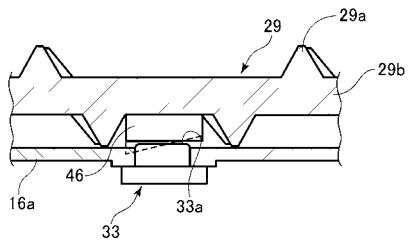
【図6】



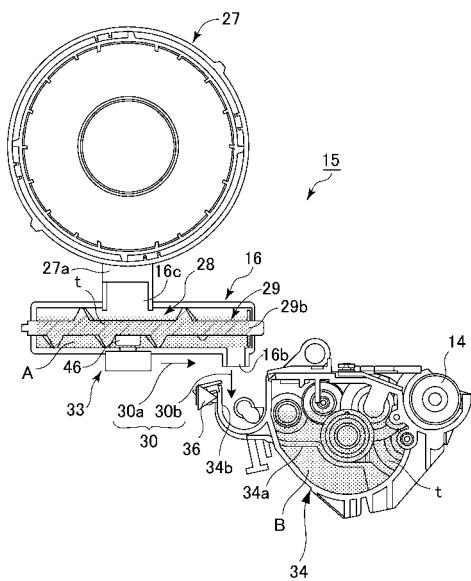
【図7】



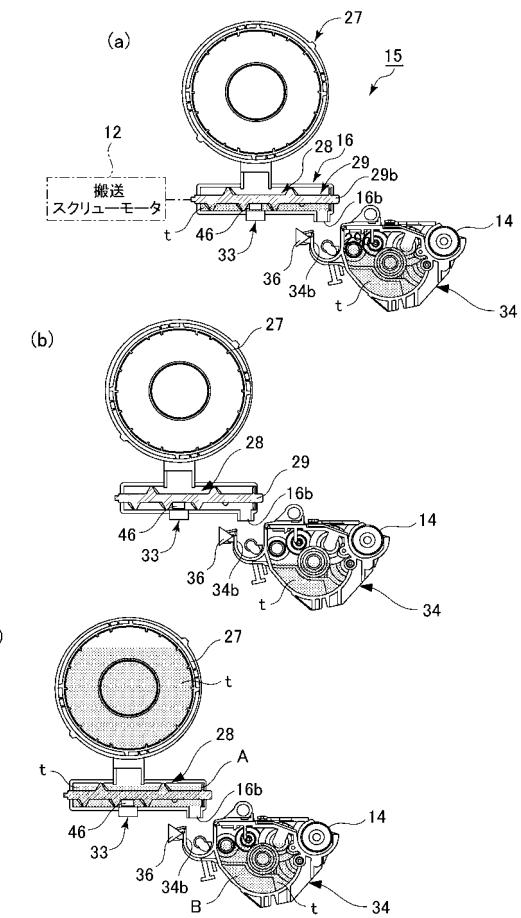
【図8】



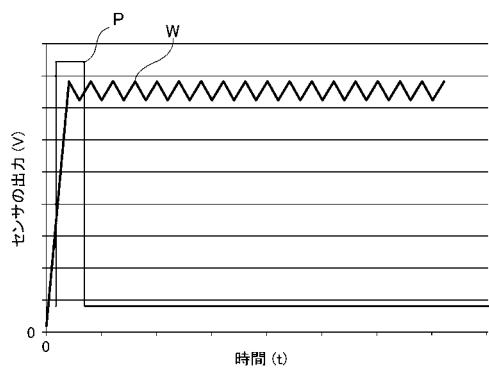
【図9】



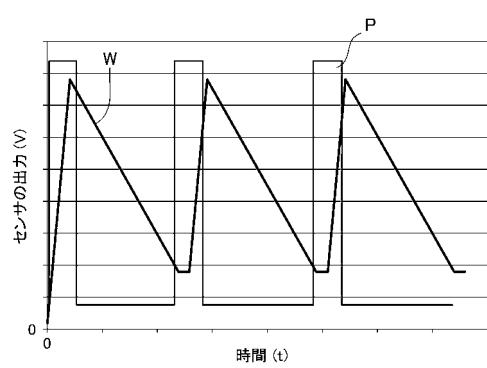
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

