

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5549366号
(P5549366)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月30日(2014.5.30)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 21/22 (2006.01) F 1 6 H 21/22

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-110486 (P2010-110486)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成22年5月12日 (2010.5.12)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-237000 (P2011-237000A)	(74) 代理人	110000578
(43) 公開日	平成23年11月24日 (2011.11.24)		名古屋国際特許業務法人
審査請求日	平成25年3月12日 (2013.3.12)	(72) 発明者	川原 英史
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	塚田 隆正
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	津坂 周作
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動機構及び現像剤収容装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転運動を被駆動体の往復運動に変換する駆動機構であって、
回転軸から半径方向にずれた位置に設けられた偏心軸を有して回転するクランクシャフトと、

前記被駆動体に設けられ、前記偏心軸を内包してその偏心軸と連結する連結部とを備え、

前記回転軸の軸中心と前記偏心軸の軸中心とを通る方向を偏心方向と呼び、前記回転軸の軸中心から前記偏心軸の軸中心に向かう向きを偏心の向きと呼び、前記偏心方向に直交し、かつ前記連結部の中心を通る仮想線を中心線と呼ぶとき、

前記偏心軸の外形寸法のうち、前記偏心方向と平行な部位の第1の寸法は、前記偏心方向及び前記偏心軸の軸線方向と直交する方向の第2の寸法よりも小さく設定され、

さらに、前記連結部は、前記軸線方向と直交する仮想平面内において、前記中心線より前記偏心の向きにずれた複数箇所前記偏心軸と内接する内面を有することを特徴とする駆動機構。

【請求項2】

前記偏心軸の第2の寸法の方の両端近傍は、前記連結部の内面の曲率半径よりも小さい曲率半径を有する曲面形状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の駆動機構。

【請求項3】

10

20

前記偏心軸の外周は、前記軸線方向と直交する仮想平面内において滑らかに連続する閉曲面形状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の駆動機構。

【請求項 4】

前記軸線方向と直交する仮想平面における前記偏心軸の外形状は、前記径方向と平行な部位の寸法を短径寸法とする楕円形状であることを特徴とする請求項 3 に記載の駆動機構。

【請求項 5】

前記連結部の内面は、その曲率半径を偏心軸 29B の第 2 の寸法の 1 / 2 と略同等またはそれ以上とする円筒面形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の駆動機構。

10

【請求項 6】

前記連結部は、一部が欠落した略 C 字形の曲面形状に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の駆動機構。

【請求項 7】

現像剤像を記録シートに転写することにより、記録シートに画像を形成する電子写真方式の画像形成装置に用いられ、画像形成に用いられずに回収された現像剤が収容される収容部を有する現像剤収容装置であって、

前記収容部内に導入された現像剤を、その導入された位置からずれた位置に移動させるアジテータと、

前記アジテータを駆動する請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の駆動機構とを備えることを特徴とする現像剤収容装置。

20

【請求項 8】

前記収容部は、上下方向寸法が水平方向寸法より小さい扁平形状であり、

前記クランクシャフトは、前記回転軸の軸線方向を水平とした状態で前記収容部内に収納され、

前記クランクシャフトが回転して前記偏心軸が最上位置又は最下位置になったときには、前記偏心軸の第 2 の寸法となる方向が水平となり、

前記アジテータは、前記回転軸の軸線方向と直交する略水平方向に延びた形状であり、その延び方向一端寄りに前記連結部を有することを特徴とする請求項 7 に記載の現像剤収容装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転運動を被駆動体の往復運動に変換する駆動機構、及びそれを備えた現像剤収容装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

回転運動を被駆動体の往復運動に変換する駆動機構としては、偏心軸を有するクランクシャフトと、その偏心軸に連結され往復運動する被駆動体とからなるものが知られている。またこの機構は、往復運動を回転運動に変換する機構とも類似している。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の発明は、ピストンの往復運動を回転運動に変換する機構において、クランクシャフトを支持する軸受とクランクシャフト、クランクピンとコンロッド、及びピストンとコンロッドの関係における各回転軸と軸受を改良したもので、従来、回転軸と軸受ともに真円形状であったのを、回転軸の断面形状を、軸受荷重の作用線方向に長い略楕円状としたのものである。

【0004】

特許文献 1 に記載の発明は、回転軸を楕円形状とすることで、軸受荷重の作用線方向の回転軸と軸受の間隙を極微小とし、エンジンにおける爆発力または慣性力により軸受荷重が急激に 180 度変更しても回転軸の移動量が極微小となり衝撃力が緩和され、騒音が軽

50

減されるというものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】実公昭55-035461号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、発明者等は、クランクシャフトを回転させることにより、被駆動体を往復運動させる駆動機構を試作検討した。この試作検討に係る駆動機構（クランクシャフト）においては、回転軸から半径方向にずれた位置に設けられた偏心軸（クランクピン相当）とその偏心軸を内包する被駆動体の連結部とを、ともに略真円形状としたところ、偏心軸が早期に偏摩耗してしまうことを発見した。

10

【0007】

本発明は、上記点に鑑み、回転運動を被駆動体の往復運動に変換する駆動機構において、偏心軸の偏摩耗を抑制することを目的とする。

なお、特許文献1に記載の発明は、往復運動を回転運動に変換する機構において、回転軸とこれを回転可能に支持する軸受との焼き付き及び騒音を防止するための発明であるので、原理的に、本願発明が解決しようとする課題を解決することはできない。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、回転運動を被駆動体（25）の往復運動に変換する駆動機構であって、回転軸（29A）から半径方向にずれた位置に設けられた偏心軸（29B）を有して回転するクランクシャフト（29）と、被駆動体（25）に設けられ、偏心軸（29B）を内包してその偏心軸と連結する連結部（25F）とを備え、回転軸（29A）の軸中心と偏心軸（29B）の軸中心とを通る方向を偏心方向（D1）と呼び、回転軸（29A）の軸中心から偏心軸（29B）の軸中心に向かう向きを偏心の向きと呼び、偏心方向に直交し、かつ連結部（25F）の中心を通る仮想線を中心線と呼ぶとき、偏心軸（29B）の外寸法のうち、偏心方向（D1）と平行な部位の第1の寸法（H）は、偏心方向（D1）及び偏心軸（29B）の軸線方向（D2）と直交する方向の第2の寸法（W）よりも小さく設定され、さらに、連結部（25F）は、軸線方向（D2）と直交する仮想平面内において、中心線より偏心の向きにずれた複数箇所で偏心軸（29B）と内接する内面を有することを特徴とする。

30

【0009】

これにより、請求項1に記載の発明では、偏心軸（29B）と連結部（25F）とは複数箇所接触した状態となるので、偏心軸（29B）を真円とした場合に比べて、摩耗の進行を抑制できるので、偏心軸（29B）の偏摩耗を抑制できる。

【0010】

因みに、上記各手段等の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段等との対応関係を示す一例であり、本発明は上記各手段等の括弧内の符号に示された具体的手段等に限定されるものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置の中央断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係るベルトクリーナユニット19の中央断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るベルトクリーナユニット19から蓋体33、34を取り外した状態を示す斜視図である。

【図4】(a)～(d)は、アジテータ25の動きを示す図である。

【図5】(a)はクランクシャフト29の外観図であり、(b)は(a)のA-A断面図である。

50

【図6】アジテータ25とクランクシャフト29とを組み付けた状態を示す図である。

【図7】図6のA-A断面図である。

【図8】真円の偏心軸の場合において、偏摩耗が発生する理由を説明するための図である。

【図9】楕円の偏心軸の場合において、偏摩耗を抑制できる理由を説明するための図である。

【図10】(a)及び(b)は、クランクシャフト29の製造に関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本実施形態は電子写真方式の画像形成装置に本発明に係る駆動機構及び現像剤収容装置を適用したものであり、以下に本実施形態を図面と共に説明する。

1. 画像形成装置概要

画像形成装置1の装置本体には、図1に示すように、記録用紙やOHPシート等の記録シート(以下、用紙という。)に現像剤像を転写することにより、用紙に画像を形成する電子写真方式の画像形成部5が収納されており、この画像形成部5は、プロセスユニット7、ベルトユニット13、露光器9及び定着器11等から構成されている。

【0013】

なお、本実施形態に係る画像形成装置1は、ダイレクトタンデム方式のカラー画像形成装置であるため、用紙の搬送方向に沿って直列に複数個(本実施形態では、4個)のプロセスユニット7が配設されている。

【0014】

4個のプロセスユニット7は、具体的には、用紙の搬送方向上流側から順に、ブラック用のプロセスユニット7K、イエロー用のプロセスユニット7Y、マゼンタ用のプロセスユニット7M、シアン用のプロセスユニット7Cである。なお、各プロセスユニット7K~7Cは、現像剤像が担持される感光ドラム7A、及び感光ドラム7Aを帯電させる帯電器7B等から構成されている。

【0015】

そして、帯電した感光ドラム7Aを露光器9にて露光して感光ドラム7Aの外周面に静電潜像を形成した後、電荷を帯びた現像剤を感光ドラム7Aに供給すると、感光ドラム7Aの外周面に現像剤像が担持(形成)される。

【0016】

また、感光ドラム7Aと対向する位置には、感光ドラム7Aに担持された現像剤を用紙に転写させる転写ローラ15が設けられており、ベルトユニット13により搬送される用紙に現像剤像が転写されると、その用紙は定着器11に搬送されて定着器11にて加熱される。これにより、用紙に転写された現像剤が溶着して画像が用紙に定着される。

【0017】

また、ベルトユニット13の下方側には、ベルトユニット13の転写ベルト13Aに付着した現像剤等の付着物を回収するベルトクリーナユニット19が配設され、このベルトクリーナユニット19は装置本体に着脱自在に装着されている。

【0018】

因みに、装置本体とは、画像形成部5を支持するメインフレーム(図示せず)及びそのメインフレームを囲む筐体3等の通常使用時においては分解又は着脱されない部分という。

【0019】

2. ベルトクリーナユニット(現像剤収容装置)について

2.1. ベルトクリーナユニットの概略構成

本実施形態に係る画像形成装置1では、用紙の搬送を行わない適当なタイミングで現像剤(トナー)濃度調整用のパッチ又は色ずれ検知用のレジマークをベルトユニット13の転写ベルト13A上に印刷(転写)し、その後、使用済みのパッチ又はレジマークを廃現像剤(廃トナー)としてベルトクリーナユニット19にて回収している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

そして、ベルトクリーナユニット 1 9 は、図 2 に示すように、クリーニングローラ 2 1、クリーニングシャフト 2 2、剥離ブレード 2 3、飛散防止ブレード 2 4、アジテータ 2 5、スクリーポンプ機構 3 9、及び現像剤収容箱 3 0 等から構成されている。

【 0 0 2 1 】

クリーニングローラ 2 1 は、ベルトユニット 1 3 と対向配置されて転写ベルト 1 3 A の表面に付着した付着物（主に、現像剤）を転写ベルト 1 3 A から回収するクリーニング部材であり、クリーニングシャフト 2 2 はクリーニングローラ 2 1 の表面に付着した現像剤を回収するクリーニング部材である。

【 0 0 2 2 】

バックアップローラ 2 6 は、図 1 に示すように、転写ベルト 1 3 A を挟んでクリーニングローラ 2 1 と反対側に配設され、転写ベルト 1 3 A をクリーニングローラ 2 1 に押し付けるためのバックアップ部材である。なお、このバックアップローラ 2 6 は、ベルトクリーナユニット 1 9 ではなく、ベルトユニット 1 3 の内側に設けられている。

【 0 0 2 3 】

そして、クリーニングシャフト 2 2 の表面に回収された現像剤は、薄板状の剥離ブレード 2 3 によって掻きとられ、現像剤収容箱 3 0 に構成された収容部 3 1 に落とされる。この掻き落とされた現像剤は、飛散防止ブレード 2 4 によりクリーニングローラ 2 1 側に飛散してしまうことを防止される。

【 0 0 2 4 】

また、現像剤収容箱 3 0 は、収容部 3 1 を構成する箱本体 3 2、並びに箱本体 3 2 の上部側開口部を閉塞する第 1 及び第 2 蓋体 3 3、3 4 からなるもので、蓋体 3 3、3 4 は、ネジ等の機械的な締結（結合）手段により箱本体 3 2 に組付固定されている。

【 0 0 2 5 】

第 2 蓋体 3 4 は、クリーニングローラ 2 1、クリーニングシャフト 2 2、剥離ブレード 2 3 及び飛散防止ブレード 2 4 を支持し、クリーニングシャフト 2 2 の下に、現像剤を収容部 3 1 へ落下させるための開口を有する。

【 0 0 2 6 】

なお、現像剤収容箱 3 0 は、図 2 に示すように、水平方向にベルトユニット 1 3 と略対応する幅及びベルトユニット 1 3 の長手方向に延びる長さを有し、その長さ及び幅が上下方向寸法よりも大きい扁平形状である。

【 0 0 2 7 】

収容部 3 1 は、現像剤収容箱 3 0 内に形成され、クリーニングシャフト 2 2 下の開口からベルトユニット 1 3 の長手方向と平行に延び、現像剤収容箱 3 0 と同様の方向に扁平形状である。

【 0 0 2 8 】

2. 2. アジテータ

アジテータ 2 5 は、図 2 に示すように、収容部 3 1 内に收容され、クリーニングシャフト 2 2 下の開口から収容部 3 1 の延びる方向に略水平に延び、後述するクランクシャフト 2 9 の回転により略水平方向に往復運動（正確には後述するように揺動運動をともなう往復運動）することにより、クリーニングシャフト 2 2 下の開口から落下した現像剤を略水平方向へずれた位置に移動させるものである。

【 0 0 2 9 】

因みに、アジテータ 2 5 は、先端 2 5 D が往復運動しながら先端 2 5 D を中心として揺動するが、アジテータ 2 5 の主たる目的は現像剤を移送することであり、この目的は、主に移送方向にアジテータ 2 5 が移動することにより実現されるので、以下、アジテータ 2 5 の往復運動方向とは、アジテータ 2 5 の先端 2 5 D の移動方向をいう。

【 0 0 3 0 】

また、アジテータ 2 5 は、図 3、6 に示すように、格子状に構成され、クランクシャフト 2 9 の回転軸 2 9 A と略平行に延び、間隔をおいた複数の横フレーム棒 2 5 B と、回転

10

20

30

40

50

軸 29 A から略直角に延びて複数の横フレーム棒 25 B を相互に連結する複数の縦フレーム棒 25 C を備えている。横フレーム棒 25 B は、往復運動方向と略直交する面を有し、アジテータの 25 の往復運動にともない現像剤を移動させる機能を持つ（以下、「搬送部」という）。

【0031】

そして、アジテータ 25 のうち、その延び方向先端 25 D 側には、左右に突出する一対の摺動ピン 25 E が設けられている。これらの摺動ピン 25 E は、収容部 31 の左右両側に、クランクシャフト 29 の回転軸 29 A に対し直交する方向にリブ状に延びる保持壁 32 A と、その保持壁 32 A と対向して蓋体 33 に設けられたリブ状の保持壁（図示せず）との間に、その壁が延びる方向に摺動可能に挿入されている。したがって、アジテータ 25 は、摺動ピン 25 E を保持壁間で滑らせて往復運動可能としながら、摺動ピン 25 E を中心として揺動可能になっている。

10

【0032】

なお、アジテータ 25 は、クランクシャフト 29 により往復運動させられるが、アジテータ 25 が図 2 に示す左方向に向かって移動するとき、収容部 31 内に落下してきた現像剤は、搬送部 25 B にて順次、その落下ポイントから、図 2 の左側に移送される。

【0033】

すなわち、落下ポイントにて山状に積み上がった現像剤は、アジテータ 25 の搬送部 25 B によって山の頂部の部分が掻き取られながら、他の搬送部 25 B によって順次、図 2 の左側へ移送される。

20

【0034】

したがって、積み上がった現像剤の山がアジテータ 25 を超えるまでは現像剤の山が図 2 の左側に拡大していく。そして、収容部 31 のうち図 2 の左端側から順次、現像剤の山が盛り上がっていくと、アジテータ 25 の運動に伴って移送される現像剤は、格子状に形成されたアジテータ 25 を乗り越えて収容部 31 の上部まで溜まりながら、盛り上がった現像剤の山のすそ部分が次第に落下ポイント側に近づいていく。

【0035】

そして、収容部 31 内に貯留されている現像剤が落下ポイントを超えて、収容部 31 の幅方向一端（本実施形態では左端）に連通する溝状の通路に侵入して後述するオーガ 35 A まで到達し、さらにオーガ 35 A の螺旋状の羽根に接触する高さ以上になると、オーガ 35 A による現像剤の搬送が開始される。

30

【0036】

クリーニングシャフト 22 下の開口から収容部 31 の延びる方向と反対側には、現像剤検知部 35 が設けられている。現像剤検知部 35 は、収容部 31 の幅方向一端に連通する溝状の通路、及びその一端と反対側の通路の他端に検知用空間 35 B を備え、収容部 31 に溜まった現像剤の一部をオーガ 35 A により溝状の通路に沿って検知用空間 35 B へ搬送する。検知用空間 35 B に搬送されてきた現像剤の量を検知することにより、収容部 31 に溜まった現像剤の量が所定量を超えたか否かを検知することができる。

【0037】

2.3. クランクシャフト

40

クランクシャフト 29 は、装置本体から回転力を得て、被駆動体をなすアジテータ 25 を往復運動させる駆動機構の一部を構成するものである。クランクシャフト 29 は、収容部 31 に幅方向（左右方向）に延びて略水平に配置され、左右両端の回転軸 29 A 間に、その回転軸から半径方向にずれて回転軸 29 A と平行な軸中心 O2 を有する偏心軸 29 B を備えている。回転軸 29 A は現像剤収容箱 30 の左右両側壁に回転可能に支持され、図示しない駆動源により回転駆動されることにより、偏心軸 29 B が、その軸中心 O2 周りに自転することなく、回転軸 29 A（軸中心 O1）周りを旋回（公転）する。

【0038】

一方、アジテータ 25 には、図 6 に示すように、摺動ピン 25 E から離れた部分（クリーニングシャフト 22 下の開口寄り部分）に、偏心軸 29 B と連結する連結部 25 F が設

50

けられている。連結部 25 F は、偏心軸 29 B が回転可能に貫通する略真円形状の円筒形内面を備えている。つまり、アジテータ 25 は、偏心軸 29 B に対して相対的に回転可能に連結されている。

【0039】

図 4 (a) ~ (d) に示すように、クランクシャフト 29 が図において右回りに回転することで、アジテータ 25 は、上昇下降しながら左右に往復移動する。その際、収容部 31 の底に近づきながら、クリーニングシャフト 22 下の開口から離れる方向に移動するので、アジテータの搬送部 25 B によって、収容部 31 の底に溜まっている現像剤を、収容部 31 においてクリーニングシャフト 22 下の開口から離れた側 (図 4 において左側) へ搬送させることができる。

10

【0040】

ところで、図 5 (b) は、偏心軸 29 B の軸線方向 D2 (図 5 (a) 参照) と直交する仮想平面でクランクシャフト 29 を切断したときの断面図 (A-A 断面図) である。

偏心軸 29 B は、図 5 (b) に示すように、偏心軸 29 B の軸線方向 D2 (図 5 (a) 参照) と直交する仮想平面 (A-A 断面と平行な断面) において、偏心軸 29 B の外形寸法のうち、回転軸 29 A の軸中心 O1 と偏心軸 29 B の軸中心 O2 とを通る方向を偏心方向 D1 と呼ぶとき、偏心方向 D1 と平行な部位の寸法 H は、偏心方向 D1 及び偏心軸 29 B の軸線方向 D2 と直交する方向の寸法 W よりも小さく設定されている。

【0041】

偏心軸 29 B は、上記寸法のうち大きい寸法 W の方向の両端近傍は、後述する連結部 25 F の円筒内面 25 G の曲率半径よりも小さい曲率半径を有する曲面形状に形成されている。つまり、偏心軸 29 B は、その両端近傍の曲面でそれぞれ連結部 25 F の円筒内面 25 G と接触することができる形状に形成されている。

20

【0042】

さらに好ましくは、偏心軸 29 B の外周は、軸線方向 D2 と直交する仮想平面内において滑らかに連続する閉曲線形状に形成されているとともに、径方向 D1 と平行な部位の寸法 H を短径寸法とし、かつ、径方向 D1 及び偏心軸 29 B の軸線方向 D2 と直交する方向の寸法 W を長径とする楕円形状に形成されている。

【0043】

そして、本実施形態では、収容部 31 内において、偏心軸 29 B が最上位置又は最下位置にあるときには、偏心軸 29 B の長径方向が水平となり、その方向が、アジテータ 25 の往復運動方向、つまり摺動ピン 25 E の摺動方向とほぼ平行となる。このとき、偏心方向 D1 と摺動ピン 25 E の摺動方向とがほぼ直交している。

30

【0044】

一方、連結部 25 F は、図 7 に示すように、偏心軸 29 B を内包し、かつ、軸線方向 D2 と直交する仮想平面内 (A-A 断面と平行な断面) において、複数箇所 (本実施形態では少なくとも 2 箇所 P1、P2) で偏心軸 29 B の外周面と接触する円筒内面 25 G を有している。円筒内面 25 G の形状は、その曲率半径を偏心軸 29 B の長径方向の寸法 W の 1/2 と略同等またはそれ以上の大きさとする真円形状である。

【0045】

40

そして、連結部 25 F は、図 7 に示すように、円筒内面 25 G の円周方向の一部が欠落した略 C 字状の曲面形状となっており、連結部 25 F の弾性を利用してその欠落した開口部を広げて偏心軸 29 B を円筒内面 25 G 内に嵌入させることができる。実施形態では、アジテータ 25 の幅及び長さ方向に延びる平面において、連結部 25 F は一部を欠落すなわち開口しており、収容部 31 内において下向きに開口部を向けている。

【0046】

3. 本実施形態に係るクランクシャフトの特徴

3.1. 偏心軸 (真円の偏心軸の場合) の偏摩耗の発生原因について

偏摩耗の問題が発生したクランクシャフト 29 は、偏心軸 29 B の断面形状及び円筒内面 25 G の形状が共に真円形状であるが、この場合においては、軸線方向 D2 から見ると

50

、偏心軸 29B と円筒内面 25G とは、図 8 に示すように、略一箇所 P_o で接触した状態となる。なお、本実施形態では、図 4 (a) に示すように、偏心軸 29B が最上位置にあるとき、アジテータ 25 がほぼ水平となるように揺動運動をするように構成されているが、理解を容易にするため、便宜上、図 8 (後述する図 9 についても同様) においては、偏心軸 29B が最上位置「1」と最下位置「3」との中間に相当する位置「2」「4」において、アジテータ 25 がほぼ水平となるように揺動運動するものとして説明する。

【0047】

収容部 31 内の現像剤の量が多く、アジテータ 25 が現像剤に常時ほぼ埋もれた状態にあるとき、偏心軸 29B が最上位置へ (図 8 の「4」から「1」へ) 移動する際には、偏心軸 29B の頂部の一箇所 P_o がアジテータ 25 を現像剤から受ける抵抗力 F₁ に抗して上昇させる。さらに回転軸 29A の右への回転にともない、箇所 P_o はアジテータ 25 を右へ抵抗力 F₁ に抗して移動させる (図 8 の「2」)。

10

【0048】

このとき、箇所 P_o は回転軸 29A の周りに移動し円筒内面 25G と接触した状態にある。さらに、図 8 の「3」「4」へ回転軸 29A を回転させると、現像剤を下方に押しさらに左へ押しながら (つまり抵抗力 F₁ をうけながら) アジテータ 25 を下かつ左へ移動させる。このときも箇所 P_o は回転軸 29A の周りに移動し円筒内面 25G と接触した状態にある。

【0049】

収容部 31 内の現像剤がほぼ空のとき、図 8 の「4」「1」「2」の位置へ偏心軸 29B の一箇所 P_o がアジテータ 25 を移動させるのは、上記と同様であるが、図 8 の「3」の位置近傍において、アジテータ 25 の質量により、箇所 P_o とは反対側の偏心軸 29B の上面と円筒内面 25G とが接触する。しかし、アジテータ 25 の質量は現像剤から受ける抵抗力 F₁ に比べて十分に小さく、箇所 P_o と反対側の偏心軸 29B の面での摩擦は、ほとんど問題にならない。

20

【0050】

収容部 31 内に現像剤がある程度溜まって、図 8 の「3」の位置近傍において、アジテータ 25 が現像剤を押し出すようになると、偏心軸 29B の箇所 P_o が円筒内面 25G と接触するようになる。つまり、画像形成動作を所定量以上続けると、偏心軸 29B と円筒内面 25G とは、略一箇所 P_o で接触していることになる。

30

【0051】

したがって、偏心軸 29B はその外周が均一に摩擦せず、略一箇所 P_o の近傍のみが摩擦、つまり偏摩擦してしまう。

3.2. 本実施形態に係る偏心軸の場合

本実施形態においても、アジテータ 25 の運動形態は、偏心軸 29B を真円とした場合と同じである。

【0052】

しかし、本実施形態では、偏心軸 29B は、偏心方向 D₁ と平行な部位の寸法 H を短径寸法とし、かつ、偏心方向 D₁ 及び偏心軸 29B の軸線方向 D₂ と直交する方向の寸法 W を長径とする楕円形状に形成されているので、軸線方向 D₂ から見ると、図 9 に示すように、偏心軸 29B と円筒内面 25G とは 2 箇所 P₁、P₂ で接触した状態となる。

40

【0053】

図 9 の「1」ないし「4」の各位置から偏心軸 29B が回転しようとするとき、回転方向の前方に位置する接触箇所 P₂ に作用する負荷は、後方に位置する接触箇所 P₁ に作用する負荷よりも大きくなる。しかし、「1」から「4」の 1 つの位置から他の位置へ偏心軸 29B が回転する過程において、回転方向と異なる方向の現像剤の抵抗力により、後方に位置する接触箇所 P₁ も円筒内面 25G と接触するようになる。

【0054】

したがって、本実施形態では、偏心軸 29B は 2 箇所 P₁、P₂ で負荷を分散して受けることができるので、偏心軸 29B を真円とした場合に比べて、摩擦の進行を抑制でき、

50

偏心軸 29B の偏摩耗を抑制できる。

【0055】

なお、上記説明からも明らかなように、偏心軸 29B と円筒内面 25G とが 2 箇所以上の複数箇所接触した状態となれば、偏心軸 29B を真円とした場合に比べて、偏心軸 29B の偏摩耗を抑制できる。

【0056】

なお、上記箇所 P1、P2 は、幾何学的な一点のみを意味するものではなく、円筒内面 25G に対して所定範囲ですべても接触可能なように曲面であることが好ましい。また、収容部 31 内の現像剤がほぼ空のとき、図 9 の「3」の位置近傍において、アジテータ 25 の質量により、箇所 P1、P2 とは反対側の偏心軸 29B の上面と円筒内面 25G とが接触するので、この部分まで含めて、偏心軸 29B の大きい寸法 W の方向の両端近傍が曲面形状に形成されていることが好ましい。さらには、偏心軸 29B の外周が、軸線方向 D2 と直交する仮想平面内において滑らかに連続する閉曲線形状に形成されていることで、偏心軸 29B を円筒内面 25G 内でスムーズに摺動させることができる。

10

【0057】

また、本実施形態では、連結部 25F は、往復方向 D3 と直交する方向が開口するように一部が欠落した曲面形状に形成されているので、偏心軸 29B (クランクシャフト 29) を連結部 25F (アジテータ 25) に容易に組み付けることができるとともに、抵抗力 F1 が最も大きくなる時 (図 8 の「1」、「3」) の抵抗力 F1 の方向と欠落した部位とが一致することを防止できるので、偏心軸 29B が連結部 25F から外れてしまうことを抑制できる。

20

【0058】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、偏心軸 29B の外周が、軸線方向 D2 と直交する仮想平面内において滑らかに連続する閉曲線形状に形成されているため、連結部 25F が、往復方向 D3 と直交する方向が開口するように一部が欠落した略 C 字状の曲面形状に形成されていても、偏心軸 29B を円筒内面 25G 内でスムーズに摺動させることができる。

【0059】

上述の実施形態におけるクランクシャフト 29 及びアジテータ 25 は、合成樹脂材料等によって一体成形されるのが一般的であるが、例えば、図 10 (a) に示すように、クランクシャフト 29 の偏心軸 29B の部分が左右に分割されるような成形型 50a、50b を用いて製作する場合、成形型の境界部分 60a、60b で段差やバリ等が発生することがある。

30

【0060】

上述の実施形態では、クランクシャフト 29 が一方向のみに回転駆動される構成であるため、例えば、図 10 (b) に示すように、楕円形状を 2 分割することにより、成形型の境界部分 60a、60b において、多少の製作誤差があっても、必ず、段差 70a、70b が形成されるようにすると好都合である。

【0061】

このように、偏心軸 29B を 2 分割した楕円形状となるように構成した場合であっても、上述した実施形態と同様に、複数箇所を負荷を分散して受けることができるので、偏心軸 29B の偏摩耗を抑制できる。しかも、段差 70a、70b の部分が、連結部 25F の一部が欠落した部分に接触するときには、段差 70a、70b が原因で回転負荷が発生しない (段差を乗り越える必要がない) ので、偏心軸 29B の回転運動に支障が生ずることもない。

40

【0062】

上述の実施形態では、偏心軸 29B を楕円状としたが、長円状等にするようにしてもよい。

また、上述の実施形態では、連結部 25F の円筒内面 25G を一部が欠落した略 C 字状の曲面形状としたが、欠落部のない円筒形状にしてもよい。

50

【 0 0 6 3 】

また、上述の実施形態では、アジテータ（被駆動体）25の先端側25Dを摺動可能及び揺動可能に支持したが、先端側25Dを回転可能なリンクで支持して四節リンクのようにアジテータ（被駆動体）が平行な往復運動をするようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

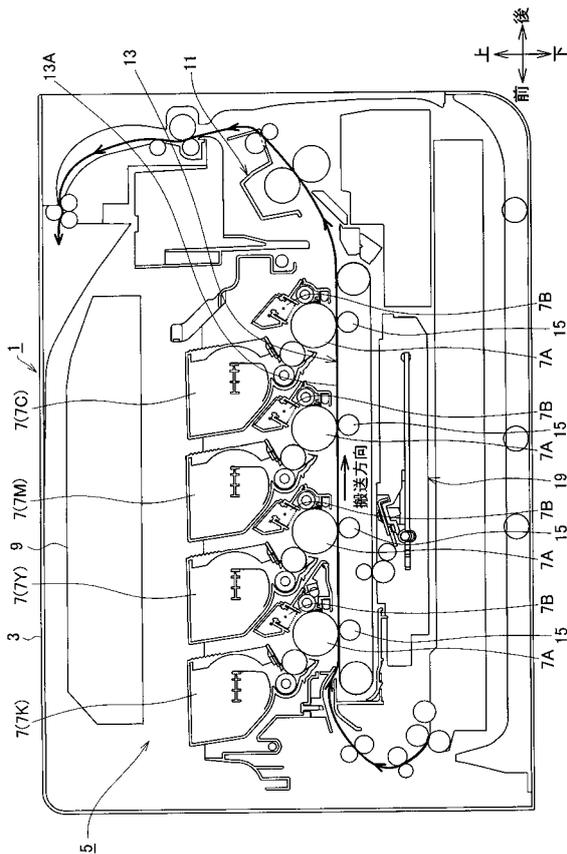
その他、本発明は、特許請求の範囲に記載された発明の趣旨に合致するものであればよく、上述の実施形態に限定されるものではない。

【符号の説明】

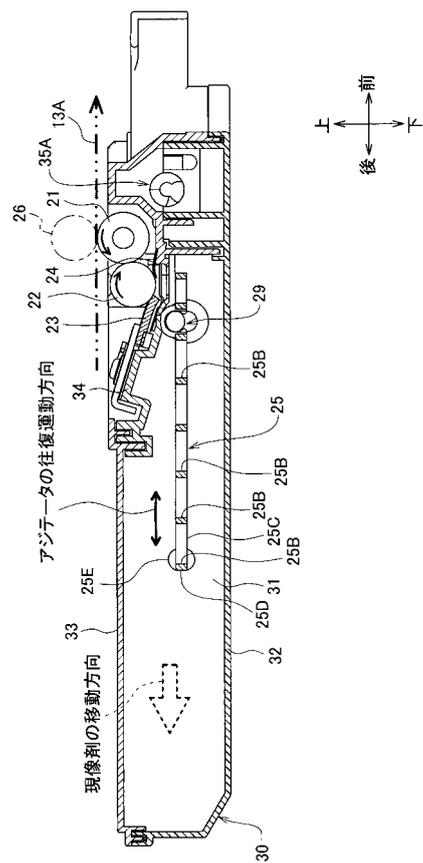
【 0 0 6 5 】

19...ベルトクリーナユニット（現像剤収容装置）、25...アジテータ（被駆動体）、
25F...連結部、29...クランクシャフト、29A...回転軸、29B...偏心軸。

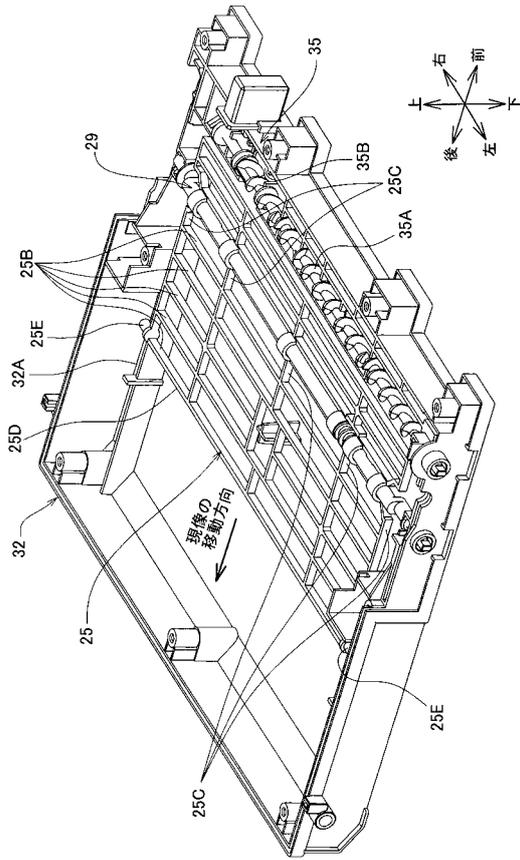
【 図 1 】



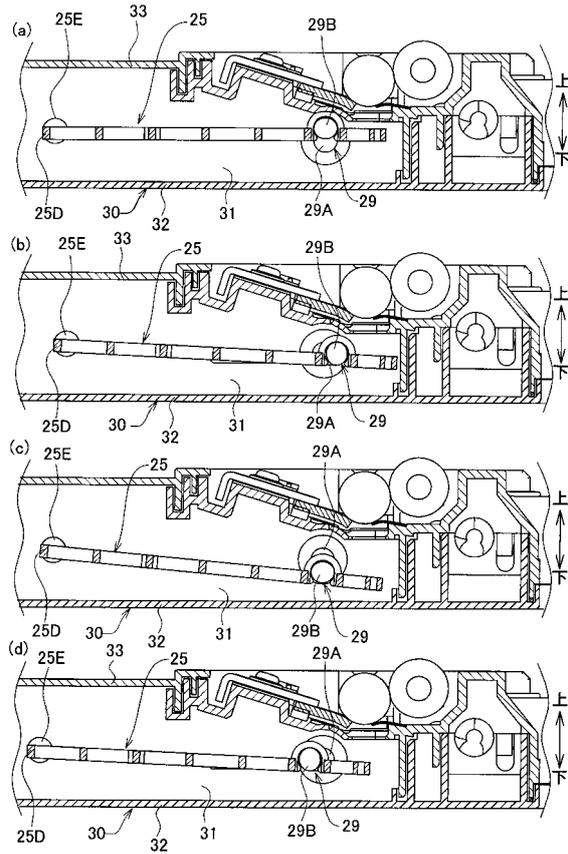
【 図 2 】



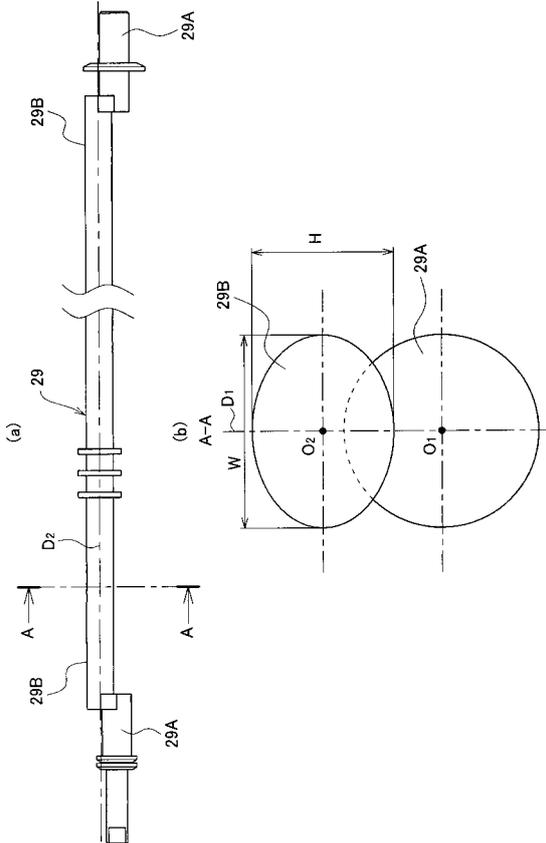
【図3】



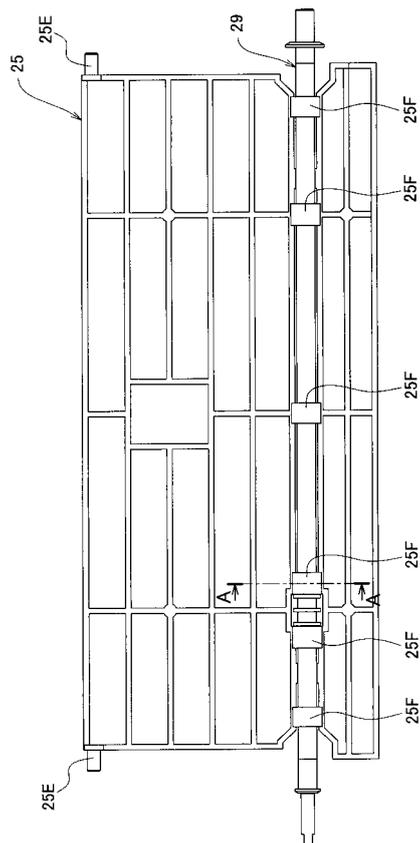
【図4】



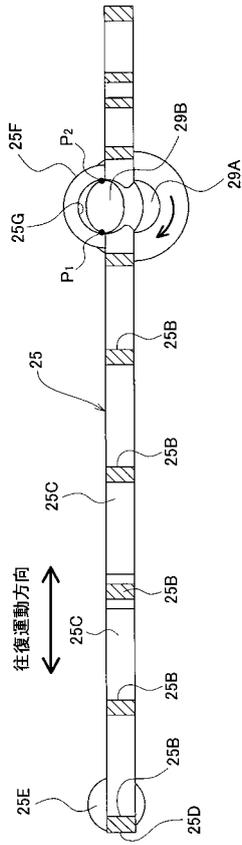
【図5】



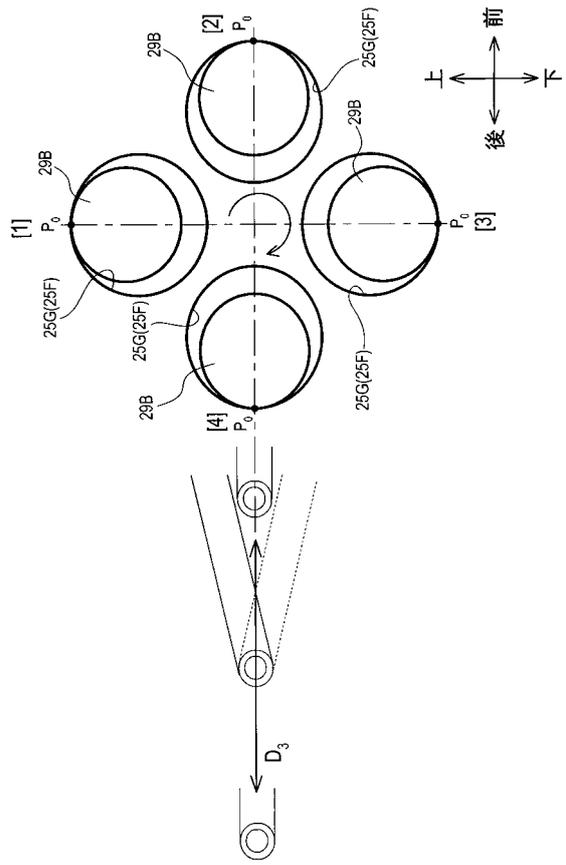
【図6】



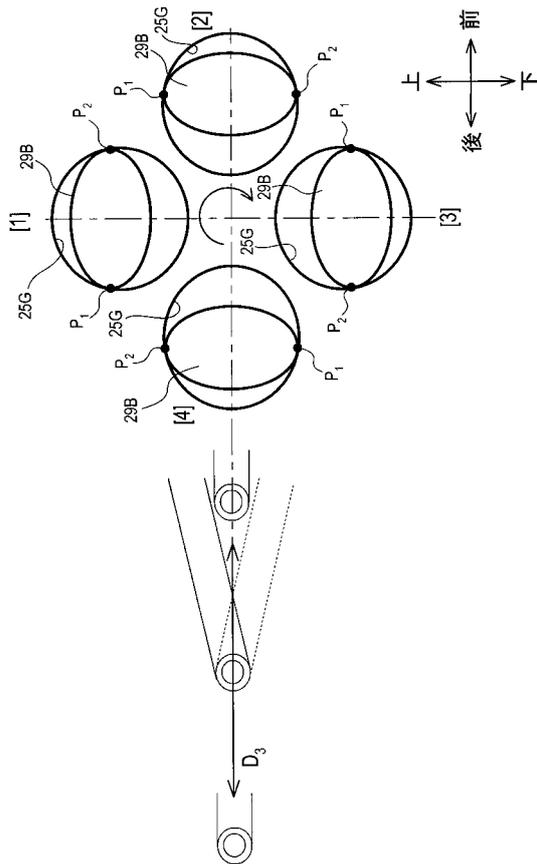
【 図 7 】



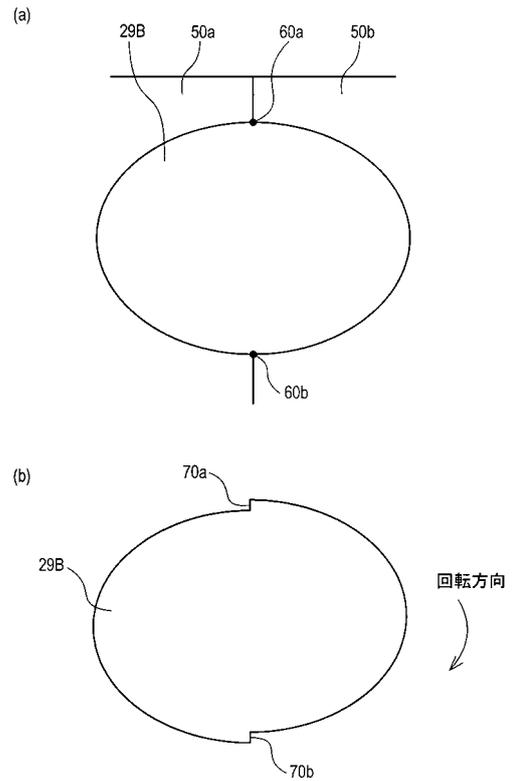
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

審査官 中村 大輔

- (56)参考文献 特開2003-278739(JP,A)
特開2009-210651(JP,A)
実開昭63-020521(JP,U)
実公昭55-035461(JP,Y2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 21/22