

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6881941号
(P6881941)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(51) Int.Cl.

G03G 21/16 (2006.01)
F16D 3/04 (2006.01)

F 1

G03G 21/16
F16D 3/041 4 7
Z

請求項の数 15 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2016-206762 (P2016-206762)
 (22) 出願日 平成28年10月21日 (2016.10.21)
 (65) 公開番号 特開2018-66932 (P2018-66932A)
 (43) 公開日 平成30年4月26日 (2018.4.26)
 審査請求日 令和1年10月18日 (2019.10.18)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110002860
 特許業務法人秀和特許事務所
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100131532
 弁理士 坂井 浩一郎
 (74) 代理人 100125357
 弁理士 中村 剛
 (74) 代理人 100131392
 弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動する第1部材と、
 前記第1部材の駆動力によって駆動する第2部材と、
 前記第1部材の駆動力を前記第2部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の端部における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部と、を有し、前記切り欠き部において周方向の力を受ける筒状軸と、
 を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

10

前記合わせ目と前記切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記切り欠き部において前記周方向の力を受ける力受け部であって前記力を受ける方向とは反対方向に前記合わせ目から最も近い第1力受け部と、を前記合わせ目から前記第1力受け部へ前記反対方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする第1仮想円弧の第1中心角が、前記合わせ目と、前記力受け部であって前記力を受ける方向に前記合わせ目から最も近い第2力受け部と、を前記合わせ目から前記第2力受け部へ前記力を受ける方向に結び、前記回転中心を中心とする第2仮想円弧の第2中心角よりも小さいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記筒状軸は、軸線方向の少なくとも一方の端部において複数の前記切り欠き部を有し

20

ており、

複数の前記切り欠き部には、少なくとも、前記合わせ目から前記反対方向において近い位置に設けられる第1切り欠き部と、前記合わせ目から前記力を受ける方向において近い位置に設けられる第2切り欠き部と、が含まれ、

前記第1力受け部は、前記第1切り欠き部における前記力受け部であり、

前記第2力受け部は、前記第2切り欠き部における前記力受け部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3】

前記第2切り欠き部は、前記合わせ目に対して前記第1切り欠き部よりも周方向に遠い位置にあることを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。 10

【請求項4】

前記筒状軸は、軸線方向の少なくとも一方の端部において单一の前記切り欠き部を有しております、

前記第1力受け部と前記第2力受け部は、前記单一の前記切り欠き部における同一の前記力受け部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5】

前記第1中心角は、鋭角であることを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載の画像形成装置。 20

【請求項6】

前記第2中心角は、略直角または鈍角であることを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の画像形成装置。 20

【請求項7】

前記筒状軸は、前記切り欠き部において前記第1部材と係合し、前記切り欠き部において前記第1部材の駆動力を周方向に受けることで回転し、

前記切り欠き部が周方向に受ける力は、前記第1部材から受ける力であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記筒状軸は、前記切り欠き部において前記第2部材と係合し、前記第1部材の駆動力により回転することで、前記切り欠き部において前記駆動力を前記第2部材に周方向に作用させて前記第2部材を駆動させ。 30

前記切り欠き部が周方向に受ける力は、前記第2部材を駆動させる際に前記第2部材から受ける反力を特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】

駆動する第1部材と、

前記第1部材の駆動力によって駆動する第2部材と、

前記第1部材の駆動力を前記第2部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の一端における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部と、を有し、前記切り欠き部において前記第1部材と係合して前記第1部材の駆動力を周方向に受ける筒状軸と、 40

を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記切り欠き部において前記駆動力を周方向に受ける力受け部であって前記筒状軸の回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第1力受け部と、を前記合わせ目から前記第1力受け部へ前記反対方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力受け部であって前記回転方向において前記合わせ目から最も近い第2力受け部と、を前記合わせ目から前記第2力受け部へ前記回転方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さいことを 50

特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 0】

駆動する第 1 部材と、

前記第 1 部材の駆動力によって駆動する第 2 部材と、

前記第 1 部材の駆動力を前記第 2 部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の一端における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部と、を有し、前記切り欠き部において前記第 2 部材と係合して前記駆動力を前記第 2 部材へ周方向に作用させる筒状軸と、

を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記切り欠き部において前記駆動力を前記第 2 部材に作用させる力作用部であって前記筒状軸の回転方向において前記合わせ目から最も近い第 1 力作用部と、を前記合わせ目から前記第 1 力作用部へ前記回転方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力作用部であって前記回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第 2 力作用部と、を前記合わせ目から前記第 2 力作用部へ前記反対方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】

駆動する第 1 部材と、

前記第 1 部材の駆動力によって回転する第 2 部材と、

前記第 1 部材の駆動力を前記第 2 部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の一端における略環状の端面において軸線方向に凹む力受け切り欠き部と、軸線方向の他端における略環状の端面において軸線方向に凹む力作用切り欠き部と、を有し、前記力受け切り欠き部において前記第 1 部材と係合して前記第 1 部材の駆動力を周方向に受け、前記力作用切り欠き部において前記第 2 部材と係合して前記駆動力を前記第 2 部材へ周方向に作用させる筒状軸と、

を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記力受け切り欠き部及び前記力作用切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記力受け切り欠き部において前記駆動力を周方向に受ける力受け部であって前記筒状軸の回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第 1 力受け部と、を前記合わせ目から前記第 1 力受け部へ前記反対方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力受け部であって前記回転方向において前記合わせ目から最も近い第 2 力受け部と、を前記合わせ目から前記第 2 力受け部へ前記回転方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さく、

前記合わせ目と、前記力作用切り欠き部において前記駆動力を前記第 2 部材に作用させる力作用部であって前記筒状軸の回転方向において前記合わせ目から最も近い第 1 力作用部と、を前記合わせ目から前記第 1 力作用部へ前記回転方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力作用部であって前記回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第 2 力作用部と、を前記合わせ目から前記第 2 力作用部へ前記反対方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記合わせ目は、前記一対の周方向端部の一方に設けられた周方向に突出する少なくとも 1 つの凸部と、他方に設けられた周方向に凹む少なくとも 1 つの凹部と、が嵌合するこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記凸部は、先端に向かうほど軸線方向の幅が狭くなる先細形状であり、

前記凹部は、開口側に向かうほど軸線方向の幅が広くなる口広形状であることを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記筒状軸は、金属であることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記筒状軸は、プレス加工成形体であることを特徴とする請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置における駆動力伝達機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複写機やプリンタ等の画像形成装置に用いられる各種ローラ軸等の軸状の駆動伝達部材の多くには、金属性の中実軸が用いられてきた。それに対し、重量軽減や、材料費、加工費等のコストダウンを目的として、中実軸ではなく、中空軸（筒状軸）として金属板を円筒状に成形した中空構造の円筒軸（金属板円筒軸）を用いることが提案されている。しかし、円筒状に成形された金属板の端面同士を合わせた合わせ目を有する金属板円筒軸は、金属性中実軸と比較し、捩れ剛性が弱い傾向にあり、精度の良い回転を行うことができない懸念があった。また、金属板円筒軸に駆動伝達等による負荷がかかると、合わせ目部の端面同士が円筒軸の半径方向、及び軸方向にずれたり、端面同士が離れて合わせ目が開いたりし、更なる捩れ強度の低下を招いてしまうという懸念もあった。 20

【0003】

そこで特許文献 1 では、金属板端面の合わせ目の各端面に、凸形状と凹形状を設け、それらが嵌合することによって、合わせ目の端面同士の軸方向のずれや離れを抑制し、捩れ剛性を向上させている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 289496 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 164163 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 には、合わせ目の各端面に設けた凸部形状の突出方向の端面の幅、凹部形状の引っ込み方向の端面の幅が、根元の幅に比べ広くなった構成が開示されている。この構成は、合わせ目の端面同士のずれや離れの抑制には有効だが、凹部形状の根元側から凸部形状の突出部端部を挿入することができない。そのため、金属板円筒軸の曲げ加工による円筒形状の成型時に、凸部形状と凹部形状が円滑に嵌合するよう特別な配慮が必要となる。 40

【0006】

一方、特許文献 2 には、合わせ目の各端面に設けた凸部形状の突出方向の端面とその側面及び凹部形状の引っ込み方向の端面とその側面との角度を略直角とした構成が開示されている。また、それらを鈍角に形成してもよいとしており、それによりプレス加工において凸形状と凹形状を嵌合させ易くなると記載されている。しかし、そうした場合には、金 50

属板円筒軸に駆動伝達等による負荷がかかることにより、合わせ目の端面同士の軸方向のずれは抑制できるが、嵌合されていた凸部形状と凹形状、及び端面同士が離れて合わせ目が開くという懸念が残ってしまう。

【0007】

本発明の目的は、回転によって駆動力を伝達する筒状軸の捩れ強度の低下を簡易な構成により抑制することができる技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、

駆動する第1部材と、

前記第1部材の駆動力によって駆動する第2部材と、

前記第1部材の駆動力を前記第2部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の端部における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部と、を有し、前記切り欠き部において周方向の力を受ける筒状軸と、

を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記切り欠き部において前記周方向の力を受ける力受け部であって前記力を受ける方向とは反対方向に前記合わせ目から最も近い第1力受け部と、を前記合わせ目から前記第1力受け部へ前記反対方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする第1仮想円弧の第1中心角が、前記合わせ目と、前記力受け部であって前記力を受ける方向に前記合わせ目から最も近い第2力受け部と、を前記合わせ目から前記第2力受け部へ前記力を受ける方向に結び、前記回転中心を中心とする第2仮想円弧の第2中心角よりも小さいことを特徴とする。

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、

駆動する第1部材と、

前記第1部材の駆動力によって駆動する第2部材と、

前記第1部材の駆動力を前記第2部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の一端における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部と、を有し、前記切り欠き部において前記第1部材と係合して前記第1部材の駆動力を周方向に受ける筒状軸と、

を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記切り欠き部において前記駆動力を周方向に受ける力受け部であって前記筒状軸の回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第1力受け部と、を前記合わせ目から前記第1力受け部へ前記反対方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力受け部であって前記回転方向において前記合わせ目から最も近い第2力受け部と、を前記合わせ目から前記第2力受け部へ前記回転方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さいことを特徴とする。

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、

駆動する第1部材と、

前記第1部材の駆動力によって駆動する第2部材と、

前記第1部材の駆動力を前記第2部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の一端における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部と、を有し、前記切り欠き部において前記第2部材と係合して前記駆動力を前記第2部材へ周方向に作

10

20

30

40

50

用させる筒状軸と、
を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記切り欠き部において前記駆動力を前記第2部材に作用させる力作用部であって前記筒状軸の回転方向において前記合わせ目から最も近い第1力作用部と、を前記合わせ目から前記第1力作用部へ前記回転方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力作用部であって前記回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第2力作用部と、を前記合わせ目から前記第2力作用部へ前記反対方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さいことを特徴とする。

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、

駆動する第1部材と、

前記第1部材の駆動力によって回転する第2部材と、

前記第1部材の駆動力を前記第2部材へ伝達すべく回転する筒状軸であって、合わせ目として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部と、軸線方向の一端における略環状の端面において軸線方向に凹む力受け切り欠き部と、軸線方向の他端における略環状の端面において軸線方向に凹む力作用切り欠き部と、を有し、前記力受け切り欠き部において前記第1部材と係合して前記第1部材の駆動力を周方向に受け、前記力作用切り欠き部において前記第2部材と係合して前記駆動力を前記第2部材へ周方向に作用させる筒状軸と、

を備える画像形成装置において、

軸線方向に見たときに、

前記合わせ目と前記力受け切り欠き部及び前記力作用切り欠き部は、周方向において異なる位置にあり、

前記合わせ目と、前記力受け切り欠き部において前記駆動力を周方向に受ける力受け部であって前記筒状軸の回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第1力受け部と、を前記合わせ目から前記第1力受け部へ前記反対方向に結び、前記筒状軸の回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力受け部であって前記回転方向において前記合わせ目から最も近い第2力受け部と、を前記合わせ目から前記第2力受け部へ前記回転方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さく、

前記合わせ目と、前記力作用切り欠き部において前記駆動力を前記第2部材に作用させる力作用部であって前記筒状軸の回転方向において前記合わせ目から最も近い第1力作用部と、を前記合わせ目から前記第1力作用部へ前記回転方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角が、前記合わせ目と、前記力作用部であって前記回転方向とは反対方向において前記合わせ目から最も近い第2力作用部と、を前記合わせ目から前記第2力作用部へ前記反対方向に結び、前記回転中心を中心とする仮想円弧の中心角よりも小さいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、回転によって駆動力を伝達する筒状軸の捩れ強度の低下を簡易な構成により抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例に係る画像形成装置の一例を示す斜視図

【図2】本発明の実施例に係る画像形成装置の一例を示す断面概略図

【図3】本発明に係る中間転写ベルトユニットの一例を示す斜視図

【図4】駆動ローラとベルト駆動伝達部の構成を示した斜視図

【図5】金属板円筒軸の作製工程、製造装置の装置構成を示す模式図

10

20

30

40

50

- 【図 6】金属板の抜き加工後の形状を示す模式図
 【図 7】金属板円筒軸の曲げ工程を示す模式図
 【図 8】実施例 1 の金属板円筒軸の最終形状を示す図
 【図 9】金属板円筒軸のその他の形状を示す図
 【図 10】ベルト駆動伝達部の構成を示す図
 【図 11】実施例 1 の駆動入力側カップリングの構成を示す断面図
 【図 12】実施例 1 の駆動側カップリングについての D - D 断面図
 【図 13】実施例 1 の駆動側カップリングについての B - B 断面図
 【図 14】実施例 1 の金属板円筒軸の駆動受け面と合わせ目の位置関係を示す断面図
 【図 15】金属板円筒軸の駆動受け面と合わせ目の位置関係を示す図 10
 【図 16】実施例 1 の駆動伝達側カップリングの構成を示す図
 【図 17】実施例 1 の駆動伝達側カップリングと金属板円筒軸の係合を示す図
 【図 18】実施例 1 の金属板円筒軸の駆動伝達面と合わせ目の位置関係を示す断面図
 【図 19】金属板円筒軸の駆動伝達面と合わせ目の位置関係を示す図
 【図 20】実施例 2 の金属板円筒軸の形状を示す図
 【図 21】実施例 2 の駆動入力側カップリングの構成を示す断面図
 【図 22】実施例 2 の金属板円筒軸の駆動受け面と合わせ目の位置関係を示す断面図
 【図 23】金属板円筒軸の駆動受け面と合わせ目の位置関係を示す図
 【図 24】実施例 2 の駆動伝達側カップリングの構成を示す図 20
 【図 25】実施例 2 の金属板円筒軸の駆動伝達面と合わせ目の位置関係を示す断面図
 【図 26】金属板円筒軸の駆動伝達面と合わせ目の位置関係を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。すなわち、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【0012】

[実施例 1]

30

本発明の実施例 1 に係る画像形成装置として、ここでは、4 個のプロセスカートリッジが着脱可能なフルカラー電子写真画像形成装置を例示する。しかしながら、電子写真画像形成装置（以下、画像形成装置と称す）に装着するプロセスカートリッジの個数はこれに限定されるものではなく、必要に応じて適宜設定されるものである。例えば、モノクロの画像を形成する画像形成装置の場合には、画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジの個数は 1 個である。また、以下説明する実施例では、画像形成装置の一態様としてプリンタを例示するが、これに限定されるものではない。例えば複写機、ファクシミリ装置等の他の画像形成装置や、或いはこれらの機能を組み合わせた複合機等の他の画像形成装置にも本発明は適用することができる。

【0013】

40

図 1 は、本発明の実施例に係る画像形成装置の外観斜視図であり、図 2 は、本発明の実施例に係る画像形成装置の断面概略図である。この画像形成装置 1 は、電子写真プロセスを用いた 4 色フルカラーレーザプリンタであり、シート S にカラー画像形成を行う。画像形成装置 1 はプロセスカートリッジ方式であり、プロセスカートリッジ P（以下、カートリッジと称す）を装置本体 2 に取り外し可能に装着して、シート S にカラー画像を形成するものである。

【0014】

ここで、画像形成装置 1 に関して、装置開閉ドア 3 及びカセットカバー 10（記録材としてのシート S を収容する給紙カセットのカバー）を設けた側を正面（前面）、正面と反対側の面を背面（後面）とする。また、画像形成装置 1 を正面から見て右側を駆動側、左

50

側を非駆動側と称す。

【0015】

装置本体2には第1のカートリッジPY、第2のカートリッジPM、第3のカートリッジPC、第4のカートリッジPKの4つのカートリッジP(PY・PM・PC・PK)が水平方向に配置されている。第1～第4の各カートリッジP(PY・PM・PC・PK)は、それぞれ同様の電子写真プロセス機構を有しており、現像剤(以下トナーと称す)の色が各々異なるものである。第1～第4のカートリッジP(PY・PM・PC・PK)には装置本体2のカートリッジ駆動伝達部(不図示)から回転駆動力が伝達される。

【0016】

また、第1～第4の各カートリッジP(PY・PM・PC・PK)には装置本体2からバイアス電圧(帯電バイアス、現像バイアス等)が供給される(不図示)。10

第1のカートリッジPYは、イエロー(Y)のトナーを収容しており、感光体ドラム30の表面にイエロー色のトナー像を形成する。

第2のカートリッジPMは、マゼンタ(M)のトナーを収容しており、感光体ドラム30の表面にマゼンタ色のトナー像を形成する。

第3のカートリッジPCは、シアン(C)のトナーを収容しており、感光体ドラム30の表面にシアン色のトナー像を形成する。

第4のカートリッジPKは、ブラック(K)のトナーを収容しており、感光体ドラム30の表面にブラック色のトナー像を形成する。

【0017】

第1～第4のカートリッジP(PY・PM・PC・PK)の上方には、露光手段としてのレーザスキャナユニットLSが設けられている。このレーザスキャナユニットLSは、画像情報に対応してレーザ光Zを出力する。そして、レーザ光Zは、カートリッジPの露光窓部を通過して感光体ドラム30の表面を走査露光する。20

【0018】

第1～第4のカートリッジP(PY・PM・PC・PK)の下方には、転写部材としての中間転写ベルトユニット11を設けている。この中間転写ベルトユニット11は、駆動ローラ13・テンションローラ17・アシストローラ15を有し、可撓性を有する転写ベルト12を掛け渡している。転写ベルト12は駆動ローラ13によって矢印C方向に回転駆動せられる。駆動ローラ13には、装置本体2のベルト駆動伝達部50(後述)から回転駆動力が伝達される。30

【0019】

第1～第4の各カートリッジP(PY・PM・PC・PK)の感光体ドラム30は、その下面が転写ベルト12の上面に接している。その接触部が1次転写部である。転写ベルト12の内側には、感光体ドラム30に対向させて1次転写ローラ16を設けている。駆動ローラ13には転写ベルト12を介して2次転写ローラ14を当接させている。転写ベルト12と2次転写ローラ14の接触部が2次転写部である。中間転写ベルトユニット11の下方には、給送ユニット18を設けている。この給送ユニット18は、シートSを積載して収容した給紙カセット19、シート給送ローラ20を有する。

【0020】

図2における装置本体2内の左上方には、定着ユニット21と、排出ユニット22を設けている。装置本体2の上面は排出トレイ23としている。

シートSは前記定着ユニット21に設けられた定着手段によりトナー像が定着され、前記排出トレイ23へ排出される。

【0021】

図3は、中間転写ベルトユニット11の一例を示す斜視図である。なお、本図においては転写ベルト12の図示は省略している。駆動ローラ13の一端に、ベルト駆動伝達部50を構成するローラ側カップリング60が設けられる。以下、ベルト駆動伝達部50の詳細について説明する。

【0022】

50

20

30

40

50

図4は、駆動ローラ13とベルト駆動伝達部50の構成を示した斜視図である。本実施例におけるベルト駆動伝達部50は、駆動ローラ13に設けられるローラ側カップリング60と、軸受け70、駆動源(不図示)側に設けられ駆動源からの駆動力を受けて回転する駆動入力側カップリング80(後述)とから構成されている。なお、本実施例では、駆動入力側カップリング80が配置された側を、駆動力を伝達する伝達部として、またローラ側カップリング60が配置された側を、駆動力を受ける受け部として、捉えることができる。

【0023】

ここで、駆動入力側カップリング80は、駆動伝達ギア81、駆動伝達板82、金属製駆動伝達部材(筒状軸)である金属板円筒軸83とから構成される。詳細は後述するが、駆動源からの駆動力は、駆動伝達ギア81、駆動伝達板82、金属板円筒軸83の順に伝達される。なお、駆動源から駆動伝達ギア81までの間には、駆動伝達機構24が設けられている。

【0024】

詳細は後述するが、ローラ側カップリング60は、金属板円筒軸83と係合するように構成されており、金属板円筒軸83の駆動力がローラ側カップリング60に伝達される。ここで、駆動ローラ13は、円柱状に形成されたシャフト131(軸部材の一例)と、シャフト131の外周面側に筒状に形成され転写ベルト12の内周面に接触配置される接触部132とを備える。そして、ローラ側カップリング60は、シャフト131の一端部側に配置され、駆動源側からの駆動力をシャフト131に対し伝達する。また、本実施例では軸受け70は中間転写ベルトユニット11内の別部材(不図示)内に設けられ、ローラ側カップリング60がシャフト13の軸方向、接触部132側への移動を規制している。

【0025】

(金属板円筒軸の作成方法)

ここで、図5～図8を参照して、金属板円筒軸83の製造方法について詳細に説明する。金属板円筒軸83は、金属板に曲げ加工を施して円筒形状に成形することにより製作されるプレス加工成形体である。

【0026】

図5は、金属板円筒軸83の製造装置の装置構成を示す模式図である。金属板円筒軸83の製造装置は、金属板40を搬送する搬送機構150と、金属板40を抜き加工する抜き加工ステージ100と、曲げ加工する曲げ加工ステージ110、120、130と、部品を切り離すカットを行うカットステージ140と、を備える。コイル状に巻かれた板厚0.4～1.2mm程度の金属板40は、搬送機構150によって巻き戻されて抜き加工ステージ100へ送られる。抜き加工ステージ100は、抜き加工するための雄型と雌型を備える。抜き加工ステージ100では、雄型と雌型によって金属板40をプレスすることにより、金属板40から不要部分を切断、除去し、金属板40を曲げ加工前の所定の形状に成形する。

【0027】

図6は、抜き加工ステージ100通過後の金属板40の形状を示す模式図である。金属板40は、I字状あるいは横向きのH字状の孔であるカット形状49を等間隔に複数箇所で切り取られる。また実際には、カット形状49には、最終形態の金属板円筒軸83において、駆動力の受け渡しを行う凹溝となる切り欠き部や、貫通穴となる穴が形成されるが、模式図である本図からは省略する。そして、この抜き加工により、金属板40は、金属板円筒軸83となる複数の平板部42がつなぎ部41を介して枠部につながった形状に加工される。金属板40の搬送方向(X方向)における平板部42の両端部であるエッジ部43、44は、平板部42がこの後の曲げ加工によって円筒部に成形されるときに、円筒部の合わせ目部となる部分である。また、つなぎ部41は、平板部42が円筒部に曲げ加工されて枠部から切り離される際に切断される。金属板40は、抜き加工ステージ100により連続的に抜き加工が施されることで、上記形状が搬送方向に複数、等間隔に形成される。

10

20

30

40

50

【0028】

図7を参照して、曲げ加工について説明する。図7は、曲げ加工工程を説明する模式図である。図4に示した曲げ加工ステージ110～130は、金属板40の搬送方向(X方向)に並んで設けられている。

図7(a)は、抜き加工された金属板40の平板部42の一つをY方向から見た断面図である。この平板部42に対して、曲げ加工ステージ110～130によって3回の曲げ加工が段階的に行われる。

図7(b)は、1番目の曲げ加工を示す模式図である。1番目の曲げ加工は、曲げ加工ステージ110で行われる。曲げ加工ステージ110は、雌型111と雄型112を備えている。平板部42は、雌型111と雄型112によって挟まれることにより、エッジ部43、44の端面が下を向くように両側部分が中央部分に対して曲げられる。
10

【0029】

図7(c)は、2番目の曲げ加工を示す模式図である。2番目の曲げ加工は、曲げ加工ステージ120で行われる。曲げ加工ステージ120は、雌型121と雄型122を備えている。1番目の工程で曲げ加工された平板部42の中央部分を、雌型121と雄型122によって湾曲させる曲げ加工が行われる。

図7(d)は、3番目の曲げ加工を示す模式図である。3番目の曲げ加工は、曲げ加工ステージ130で行われる。曲げ加工ステージ130は、雌型131と雄型132を備えている。2番目の工程で曲げ加工された平板部42は、雌型131と雄型132によって、全体が略円筒形状となるように曲げられるとともに、エッジ部43とエッジ部44とがつなぎ合わせられるように加工される。エッジ部43、44が互いに近接して形成されるつなぎ目部46により、曲げ加工された平板部42は略円筒状につながった形状となる。
20

【0030】

つなぎ目部46の態様としては、エッジ部43、44が互いに当接する態様だけでなく、エッジ部43、44が隙間を有して周方向に対向するような態様、すなわち完全には円筒部をつないでいないような態様も含まれる。以上の曲げ加工工程の終了後には、金属板40は、複数の金属板円筒軸83がつなぎ部41によって枠部につなぎあわされている状態となる。そして、金属板円筒軸83が円筒状に成形された後は、カットステージ140において、連結部41が切断され、金属板円筒軸83が最終形態に成形される。

【0031】

図8は、実施例1における最終形態の金属板円筒軸83を示したものである。上記加工によって製作された金属板円筒軸83は、合わせ目830として軸線方向の一端から他端にかけて周方向に対向または当接する一対の周方向端部を有している。本実施例では、合わせ目830は直線状になっているが、図9に示すように、一方の端部に周方向に凹む凹形状、それに対向するもう他端の部分に周方向に突出する凸形状を設け、この凹形状と凸形状が嵌合する構成としても良い。これにより合わせ目830の両端面同士の軸方向のズレを抑制することができる。
30

【0032】

なお、合わせ目830の端面に設けた凸部形状の突出方向の端面とその側面、及び凹部形状の引っ込み方向の端面とその側面との角度は、曲げ加工の容易性を考慮し、略直角としている。また、それらを鈍角(180°未満)に形成してもよい。すなわち、凸部を、先端に向かうほど軸線方向の幅が狭くなる先細形状とし、凹部を、開口側に向かうほど軸線方向の幅が広くなる(底側に向かうほど軸線方向の幅が狭くなる)口広形状としてもよい。また、この凹形状、凸形状の組み合わせを複数設けたり、一端に凸形状と凹形状を交互に配置したりすることも可能である。
40

【0033】

また、金属板円筒軸83は、軸線方向の端部における略環状の端面において軸線方向に凹む切り欠き部として、凹溝831、凹溝832を有している。詳細は後述するが、凹溝831、凹溝832はそれぞれ、ローラ側カップリング60、駆動伝達板82との駆動力受け渡し部となる。
50

【0034】

(駆動入力側カップリング)

図10～図13を参照して、駆動入力側カップリング80の構成について説明する。図10は、ベルト駆動伝達部50の構成を本体正面から見た図である。図11は、図10と同方向から見た、金属板円筒軸83の中心を通る駆動側カップリング80の断面図である。図12は、図10のD-D線における断面である。図13は、図10のB-B線における断面である。

【0035】

前述の通り、駆動入力側カップリング80は、ベルト駆動伝達部50内の駆動源(不図示)側に設けられ、駆動伝達ギア81は駆動伝達機構24より駆動力(回転力)を受け、駆動伝達板82を介して、金属板円筒軸83へ駆動力を伝達する。

10

【0036】

図11に示すように、駆動伝達ギア81の中心には、軸状の中心突起部812が設けられており、その根元には溝813が設けられている。ここで、図11及び図13に示すように、金属板円筒軸83は、内周部に中心突起部812が挿入されるため、その内周直径は中心突起部812の外周直径よりも大きく構成されている。また、溝813の半径方向外側の内面である内周面813aは、金属板円筒軸83の外周面が嵌合接触するよう構成されている。

【0037】

また、金属板円筒軸83には、略円形の貫通孔833が設けられており、ストッパー84が金属板円筒軸83と突起部812に貫通して取り付けられることにより、駆動伝達ギア81と金属板円筒軸83の軸方向の位置が規制されている。図13は、ストッパー84が、貫通孔833に挿入され、駆動伝達ギア81の中心突起部812と金属板円筒軸83を貫通した状態を示している。本実施例におけるストッパー84は、樹脂材料で成形されており、図12に示すように、金属板円筒軸83の貫通孔833に貫通する軸部841と、金属板円筒軸83の外径に沿うように形成された腕部842からなっている。腕部842は、金属板円筒軸83への取付け時に、金属板円筒軸83の外周に接触し、開くように変形し、取付けが可能となっている。

20

【0038】

また、金属板円筒軸83は、溝813の内周面813aに金属板円筒軸83の外周面が嵌合接触して取付けられることにより、駆動伝達ギア81の中心軸と金属板円筒軸83の中心軸を一致させている。これにより、金属板円筒軸83の回転ムラが低減し、精度の良い駆動伝達が可能となる。なお、本実施例では、金属板円筒軸の加工の際に寸法精度の出易い、金属円筒軸83の外周面と溝813の内周面813aを嵌合接触させているが、かかる構成に限定されるものではない。例えば、金属円筒軸83の内周面と中心突起部812の外周面を嵌合接触させることで、駆動伝達ギア81の中心軸と金属板円筒軸83の中心軸を一致させたとしても構わない。

30

【0039】

図13に示すように、駆動伝達ギア81の側面部には、ギアのピッチ円中心から一定距離離れた同一円周状に1個もしくは複数個の突起部811が設けられている。突起部811には、駆動伝達ギア81の回転方向C前方側に駆動伝達面811aが設けられる。一方、駆動伝達板82は板状で形状は略手裏剣状に設けられ、円形の最外周面に対して1個もしくは複数個の切欠き821を持つ。切欠き821には、切欠き内回転方向前方側に被駆動伝達面821aが設けられ、駆動伝達ギア81上に設けられた突起部811の駆動伝達面811aと周方向に接するように構成される。駆動伝達面811aおよび被駆動伝達面821aの接触面は、ギアの任意の円周上の点と中心を結んだ線上に位置する。このことで、接触面で与える力の向きを回転方向と一致させることができ、駆動伝達ロスを抑制することが可能となる。

40

【0040】

駆動伝達板82の中心部には略円形の穴823を設けており、穴828の内周面から中

50

心方向（径方向内向き）に突出するように1個もしくは複数個の突出部822が設けられる。なお、駆動伝達板82のY方向の位置は、一方向は駆動伝達ギア81側面に突き当たることで規制され、反対方向は、金属板円筒軸83と係合するように設けられた規制部材（不図示）によって規制される。金属板円筒軸83の駆動伝達ギア81側の端部には、凹溝832が設けられているが、図13に示すように、凹溝832の円周方向の幅は、駆動伝達板82内の突出部822の円周方向の幅より大きくなるように構成される。また、金属板円筒軸83の外周直径は、駆動伝達板82中心部に設けられた穴823の直径より小さくなるように構成される。

【0041】

ここで、駆動伝達ギア81から金属板円筒軸83への駆動伝達の詳細について説明する。
まず、駆動伝達ギア81から駆動伝達板82への駆動伝達は、周方向に互いに当接する駆動伝達ギア81の駆動伝達面811aと駆動伝達板82の被駆動伝達面821aの間で行われる。このとき、駆動伝達面811aと被駆動伝達面821aの接触面は駆動伝達ギア81中心から一定の距離をとって設けられることから、軸上でのトルクに対して、ギア中心からの距離に応じて接触面にかかる力を低下させることができる。さらに、駆動伝達面811aおよび被駆動伝達面821aを複数設けることによって、設けた個数に応じて、ギア上の駆動伝達面811a一箇所当たりにかかる負荷を分散させることができる。

【0042】

図14に示すように、第1部材としての駆動伝達板82から金属板円筒軸83への駆動伝達は、駆動伝達板金82の突出部822と金属板円筒軸83の一方の端部に設けられた凹溝832との接触部で行われる。凹溝832における突出部822との接触部が、本発明における力受け部に対応する。

【0043】

ここで、駆動伝達板82の突出部822と金属板円筒軸83の凹溝832間の接触部のうち、金属板円筒軸83の合わせ目830から金属板円筒軸83の回転方向Cと反対方向に最も近い接触点を832Aとする。接触点832Aに対応する凹溝832における突出部822との接触部が、本発明における第1力受け部に対応する。凹溝832において、接触点832Aに対応する部分が、前記駆動伝達板82の突出部822から周方向に力を受ける部分であって、該力を受ける方向とは反対方向に合わせ目830から最も近い接触部となる。また、合わせ目830から、金属板円筒軸83の回転方向に最も近い接触点を832Bとする。接触点832Bに対応する凹溝832における突出部822との接触部が、本発明における第2力受け部に対応する。凹溝832において、接触点832Bに対応する部分が、上記力を受ける方向に合わせ目830から最も近い接触部となる。

【0044】

本実施例では、力受け切り欠き部としての凹溝832を2つ備えている。一方の凹溝832（第1切り欠き部）は、金属板円筒軸83の回転方向C（突出部822から力を受ける方向）とは反対方向において合わせ目830から最も近い位置に設けられている。該一方の凹溝832（第1切り欠き部）における突出部822との接触部が接触点832Aと対応する。また、他方の凹溝832（第2切り欠き部）は、金属板円筒軸83の回転方向C（突出部822から力を受ける方向）において合わせ目830から最も近い位置に設けられている。該他方の凹溝832（第2切り欠き部）における突出部822との接触部が接触点832Bと対応する。他方の凹溝832（第2切り欠き部）は、合わせ目830に対して一方の凹溝832（第1切り欠き部）よりも周方向に遠い位置にある。

【0045】

図14は、接触点832A、832Bを通り、図13と同方向から見た、金属板円筒軸83と駆動伝達板金82の部分断面図である。図14は、金属板円筒軸83と駆動伝達板金82の駆動伝達点である接触点832A、832Bと、金属板円筒軸83合わせ目830の位置関係を示している。図14において、金属板円筒軸の中心（回転中心）を点O、合わせ目830と金属板円筒軸83の内周面との交点を点P、断面図上の接触点832A、832Bをそれぞれ点A₂、B₂とする。なお、本実施例における金属板円筒軸83は

10

20

30

40

50

、金属板に抜き加工を施した後、曲げ加工を行うことにより円筒状に加工する。そのため、凹溝 831、832 の端面や貫通孔 833 の端面、合わせ目 830 における金属板の両端部等が、金属板円筒軸 83 の軸に垂直な平面において、金属板円筒軸 83 の内周から外周に向かって、開くように傾く傾向にある。そのため、金属板円筒軸 83 と駆動伝達板金 82 との接触点は金属板円筒軸 83 の内周面の円周上となっている。

【0046】

ここで、図 14 に示すように、金属板円筒軸 83 の接触点 832A から合わせ目 830 へ金属板円筒軸 83 の回転方向 C に結び、金属板円筒軸 83 の回転中心 O を中心とする仮想円弧（第1仮想円弧）の中心角（第1中心角）を A_2OP とする。また、金属板円筒軸 83 の接触点 832B から合わせ目 830 へ金属板円筒軸 83 の回転方向 C とは反対方向に結び、金属板円筒軸 83 の回転中心 O を中心とする仮想円弧（第2仮想円弧）の中心角（第2中心角）を B_2OP とする。本実施例では、第1仮想円弧の第1中心角が第2仮想円弧の第2中心角よりも小さくなるように、各凹溝 832 と合わせ目 830 とを、金属板円筒軸 83 を軸線方向に見たときに周方向において異なる位置に設けている。つまり、図 14 において、 $A_2OP < B_2OP$ となるように、各駆動受け部（力受け部）、つまりは駆動伝達板金 82 との接触部となる凹溝 832 が配置されている。以下、上記のように金属板円筒軸 83 の合わせ目 830 と駆動受け部点 832A、832B の位置関係を設定する理由を説明する。

【0047】

図 15 は、凹溝 832 と合わせ目 830 の配置について、本実施例の配置と比較例の配置とを比較して示す模式図である。図 15 (A) は、 $A_2OP < B_2OP$ となるように駆動受け部を配置した場合（本実施例）の金属板円筒軸 83 の模式図（軸線方向に見た図）である。図 15 (B) は、 $A_2OP > B_2OP$ となるように駆動受け部を配置した場合（比較例 1）の金属板円筒軸 83 の模式図である。図 15 (C) は、合わせ目 830 上に凹溝 832 を設けた（軸線方向に見て周方向に互いに重なる位置に設けた）場合（比較例 2）の金属板円筒軸 83 の模式図である。

【0048】

金属円筒軸 83 が駆動力を伝達され、接触点 A_2 、 B_2 に力がかかると、(C) の配置では、合わせ目 830 が開く方向に力がかからてしまう。(B) の配置では、合わせ目 830 が開く方向、及び、合わせ目 830 が半径方向にずれる方向に力が作用し、軸の捩れが増大してしまう可能性がある。それに対し、(A) の配置は合わせ目 830 を閉じる方向に力がかかるため、合わせ目が開くことがない。また(A) は、(B) 同様に金属板円筒軸 83 の半径方向にずれる方向にも力がかかるが、合わせ目部 830 で金属板端部同士が接触することにより、合わせ目 830 が閉じる方向にかかった力が、合わせ目 830 部の金属板端部同士を押しつける力となる。これにより、合わせ目 830 の金属板端部間の摩擦力が上がり、金属板円筒軸 83 の半径方向のずれを抑制できる。

【0049】

よって、本実施例では、合わせ目 830 が開きにくく、金属板円筒軸 83 の半径方向のずれも生じにくい(A) の構成をとっている。そして、このように凹溝 832 を配置することにより、金属板円筒軸 83 の合わせ目 830 の開きやすれを防ぎ、金属円筒軸 83 の捩れ強度が低下することを防いでいる。なお、本実施例では、 A_2OP が鋭角となり、

B_2OP が鈍角となる構成となっているが、かかる構成に限定されるものではない。例えば B_2OP は略直角となるような構成でも、上記効果が得られる場合には、適宜採用してよい。

【0050】

また、合わせ目 830 における金属板端部の金属板円筒軸 83 の軸方向のずれについては、図 9 のように、合わせ目部 830 に凹形状と凸形状を設け、凸形状と凹形状を嵌合させることによって、抑制することができる。

【0051】

（駆動伝達側カップリング）

10

20

30

40

50

図16を参照して、ローラ側カップリング60について説明を行う。図16は、ローラ側カップリング60について説明するための模式的斜視図である。本実施例におけるローラ側カップリング60は、シャフト131に形成された貫通孔131bに挿入されるピン61、シャフト131に取り付けられる樹脂製のカバー部材62を備える。また、本図では不図示であるが軸受け70を備える(図4参照)。カバー部材62は、略二重円環状に形成されており、外環部621(第2環状部)と、内環部622(第1環状部)、外環部と内環部を接続するベース部623(連結部)とを備えている。内環部622には、内環の中心に対して対向する位置の2か所にピン61と回転方向に係合可能な係合部として凹溝622aが形成されている。

【0052】

10

ここで、受け渡し部材、挿入部材の一例としてのピン61は、円柱状に形成されており、シャフト131に形成された貫通孔131bに非圧入状態で挿入されるとともに両端部がシャフト131の外周面から突出した状態で配置される。突出したピン61の両端部は、樹脂カバー部材62によって規制され、樹脂カバー部材62は、ピン61の貫通孔内のスラスト方向への移動も規制している。

【0053】

図17にローラ側カップリング60が金属板円筒軸83と係合する様子を示す。ピン61は金属板円筒軸83と係合するように構成されている。金属板円筒軸83に設けられた切り欠き部としての2か所の凹溝831がピン61を咥えるように配置され、金属板円筒軸83から第2部材としてのピン61へ駆動が伝達される。このため、ピン61の外径は凹溝831の幅よりも小さくなるように構成されている。そして、駆動が伝達され、シャフト131の貫通孔131bに挿入されたピン61が回転することにより、シャフト131、つまりは駆動ローラ13が回転する。

20

【0054】

図18に示すように、金属板円筒軸83から第2部材としてのピン61への駆動伝達は、金属板円筒軸83の凹溝831とピン61との接触部で行われる。凹溝831におけるピン61との接触部が、本発明における、第2部材を駆動させる際に第2部材から反力を受ける部分としての力受け部に対応し、かつ第1部材から受けた駆動力を第2部材に作用させる力作用部にも対応する。

【0055】

30

ここで、金属板円筒軸83の凹溝832間の接触部のうち、金属板円筒軸83の合わせ目830から金属板円筒軸83の回転方向Cと反対方向(ピン61から反力を受ける方向)に最も近い接触点を831Aとする。接触点831Aに対応する凹溝831におけるピン61との接触部が、本発明における第2力受け部であり第2力作用部に対応する。凹溝831において、接触点831Aに対応する部分が、ピン61から周方向に反力を受ける部分であって、該反力を受ける方向に合わせ目830から最も近い接触部となる。また、合わせ目830から、金属板円筒軸83の回転方向C(ピン61から反力を受ける方向とは反対方向)に最も近い接触点を831Bとする。接触点831Bに対応する凹溝831におけるピン61との接触部が、本発明における第1力受け部であり第1力作用部に対応する。凹溝831において、接触点831Bに対応する部分が、ピン61から周方向に反力を受ける部分であって、該反力を受ける方向とは反対方向に合わせ目830から最も近い接触部となる。

40

【0056】

本実施例では、力作用切り欠き部としての凹溝831を2つ備えている。一方の凹溝831(第1切り欠き部)は、金属板円筒軸83の回転方向C(ピン61に力を作用させる方向、ピン61から反力を受ける方向とは反対方向)において合わせ目830から最も近い位置に設けられている。該一方の凹溝831(第1切り欠き部)におけるピン61との接触部が接触点831Bと対応する。また、他方の凹溝831(第2切り欠き部)は、金属板円筒軸83の回転方向C(ピン61に力を作用させる方向)とは反対方向(ピン61から反力を受ける方向)において合わせ目830から最も近い位置に設けられている。該

50

他方の凹溝 831（第2切り欠き部）におけるピン61との接触部が接触点831Aと対応する。他方の凹溝831（第2切り欠き部）は、合わせ目830に対して一方の凹溝831（第1切り欠き部）よりも周方向に遠い位置にある。

【0057】

図18は、シャフト131と樹脂カバー62、金属板円筒軸83の位置関係を示すとともに、金属板円筒軸83とピン61の駆動伝達点である接触点831A、831Bと、合わせ目830の位置関係を示す模式的断面図である。図18は、金属板円筒軸83の軸方向で凹溝831が設けられた端部側から見た場合の、金属板円筒軸83の接触点831A、831Bを通る断面である。図18において、金属板円筒軸の回転方向をC、断面図18上の金属板円筒軸の中心（回転中心）を点O、合わせ目830の中心線と金属板円筒軸83の内周面の円周との交点を点P、接触点831A、831Bをそれぞれ点A₁、B₁とする。本実施例においては、図18に示す通り、樹脂カバー部材62の内環部622内周面はシャフト131に摺動可能に接触しており、外環部621には、金属板円筒軸830と勘合接觸するように複数のリブ624aが設けられている。これによりシャフト131の中心軸と金属板円筒軸の中心軸を一致させている。なお、内環部622の外周面は金属板円筒軸の外周面の直径よりも、小さく構成されている。また、前述のとおり、金属板円筒軸83は、凹溝831、832の端面や合わせ目830における金属板の両端部等が、金属板円筒軸83の軸に垂直な平面において、金属板円筒軸83の内周から外周に向かって、開くように傾く傾向にある。そのため、金属板円筒軸83とピン61との接触点は金属板円筒軸83の内周面の円周上となっている。

10

20

【0058】

ここで、図18に示すように、金属板円筒軸83の接触点831Aから合わせ目830へ金属板円筒軸83の回転方向Cに結び、金属板円筒軸83の回転中心Oを中心とする仮想円弧（第2仮想円弧）の中心角（第2中心角）をA₁OPとする。また、金属板円筒軸83の接触点831Bから合わせ目830へ金属板円筒軸83の回転方向Cとは反対方向に結び、金属板円筒軸83の回転中心Oを中心とする仮想円弧（第1仮想円弧）の中心角（第1中心角）をB₁OPとする。本実施例では、第1仮想円弧の第1中心角が第2仮想円弧の第2中心角よりも小さくなるように、各凹溝831と合わせ面830とを、金属板円筒軸83を軸線方向に見たときに周方向において異なる位置に設けている。つまり、図18において、A₁OP > B₁OPとなるように、各駆動伝達部（力作用部であり力受け部）、つまりはピン61との接触部となる凹溝831が配置されている。

30

【0059】

図19は、凹溝831と合わせ目830の配置について、本実施例の配置と比較例の配置とを比較して示す模式図である。図19(A)は、A₁OP > B₁OPとなるように駆動伝達部を配置した場合（本実施例）の金属板円筒軸83の模式図（軸線方向に見た図）である。図19(B)は、A₁OP < B₁OPとなるように駆動伝達部を配置した場合（比較例3）の金属板円筒軸83の模式図である。図19(C)は、合わせ目830上に凹溝831を設けた（周方向に互いに重なる位置に設けた）場合（比較例4）の金属板円筒軸83の模式図である。

40

【0060】

金属板円筒軸83がピン61に駆動力を伝達する際、金属板円筒軸83は、駆動伝達部点A₁、B₁で、金属板円筒軸83がピン61に加えた力の反力を受ける。金属円筒軸83が駆動力を伝達し、接触点A₁、B₁に力がかかると、(C)の配置では、合わせ目830が開く方向に力がかからってしまう。(B)の配置では、合わせ目830が開く方向、及び、合わせ目830が半径方向にずれる方向に力が作用し、軸の捩れが増大してしまう可能性がある。それに対し、(A)の配置は合わせ目830を閉じる方向に力がかかる為、合わせ目が開くことがない。また、(A)は、(B)同様に金属板円筒軸83の半径方向にずれる方向にも力がかかるが、合わせ目部830で金属板端部同士が接触することにより、合わせ目830が閉じる方向にかかった力が、合わせ目830部の金属板端部同士を押しつける力となる。これにより、合わせ目830の金属板端部間の摩擦力が上がるこ

50

とによって、金属板円筒軸 8 3 の半径方向のずれを抑制できる。

【0061】

よって、本実施例では、合わせ目 8 3 0 が開きにくく、金属板円筒軸 8 3 の半径方向のずれも生じにくい(A)の構成をとっている。そして、このように凹溝 8 3 1 を配置することにより、金属板円筒軸 8 3 の合わせ目 8 3 0 の開きやすれを防ぎ、金属円筒軸 8 3 の捩れ強度が低下することを防いでいる。なお、本実施例では、B₁OP が鋭角となり、

A₁OP が鈍角となる構成となっているが、かかる構成に限定されるものではない。例えば A₁OP は略直角となるような構成でも、上記効果が得られる場合には、適宜採用してよい。

【0062】

10

以上より、金属製駆動伝達部材である金属板円筒軸 8 3 において、金属板端部の合わせ目 8 3 0 と駆動入力側の駆動受け部及び駆動伝達側の駆動伝達部の位置関係を本実施例のように構成することで、金属板円筒軸 8 3 の捩れ強度の低下を防ぐことができる。よって、金属板を円筒状に成形した中空構造の円筒軸であっても、加工上特別な配慮が必要な形状を設けたり、合わせ目 8 3 0 に溶接や接着を施す必要が無く、安価で、加工性の良い、駆動伝達精度が高い駆動伝達機構を提供できる。

【0063】

[実施例 2]

図 2 0 ~ 図 2 6 を用いて本発明の実施例 2 について説明する。なお、実施例 2 は、金属製駆動伝達部材である金属板円筒軸の形状及び、駆動伝達側カップリング、及びローラ側カップリングの一部の形状が異なるのみで、その他の部分は実施例 1 と同様であり、説明を省力する。

20

【0064】

図 2 0 は、金属板円筒軸 2 8 3 の形状を表す図である。本実施例では、駆動伝達のための凹溝 2 8 3 1、2 8 3 2 が金属板円筒軸に各 1 つずつ設けられている。すなわち、本発明における、第 1 部材と係合して第 1 部材の駆動力を周方向に受ける力受け切り欠き部と、第 2 部材と係合して第 1 部材から受けた駆動力を第 2 部材へ周方向に作用させる力作用切り欠き部が、それぞれ 1 つずつ設けられた構成となっている。また、本実施例では、本発明における第 1 力受け部、第 2 力受け部が、单一の力受け切り欠き部において、同一の力受け部で構成される。同様に、本実施例では、本発明における第 1 力作用部、第 2 力作用部が、单一の力作用切り欠き部において、同一の力作用部で構成される。

30

【0065】

図 2 1 は、実施例 2 における駆動入力側である駆動入力側カップリング 2 8 0 の構成を示す図であり、実施例 1 の図 1 3 に対応する図である。図 2 1 に示す通り、金属板円筒軸 2 8 3 の凹溝 2 8 3 2、及び、駆動伝達板 2 8 2 の突出部 2 8 2 2 は、それぞれ 1 つずつ設けられている。そして、不図示の駆動源から駆動伝達板 2 8 2 へ伝達された駆動力は、駆動伝達板 2 8 2 の穴 2 8 2 3 内周から突出する突出部 2 8 2 2 と凹溝 2 8 3 2 との接触点 2 8 3 2 A において、駆動伝達板金 2 8 2 から金属板円筒軸 2 8 3 へ伝達される。

【0066】

図 2 2 は、金属板円筒軸 2 8 3 の、駆動伝達板金 2 8 2 との駆動伝達点である接触点 2 8 3 2 A と合わせ目 2 8 3 0 の位置関係を示す図であり、接触点 2 8 3 2 A を通る断面図(実施例 1 の図 1 4 に対応)である。ここで、図 2 2 の断面図において金属板円筒軸 2 8 3 の中心(回転中心)を点 O、合わせ目 2 8 3 0 と金属板円筒軸 2 8 3 の内周面との交点を点 P、接触点 2 8 3 2 A を点 A とする。本実施例では、図 2 2 に示すように、合わせ目 2 8 3 0 から接触点 2 8 3 2 A へ回転方向 C とは反対方向に結ぶ仮想円弧の中心角が、合わせ目 2 8 3 0 から接触点 2 8 3 2 A へ回転方向 C に結ぶ仮想円弧の中心角よりも小さくなるように配置する。

40

【0067】

ここで、合わせ目 2 8 3 0 から接触点 2 8 3 2 A へ回転方向 C とは反対方向(力を受ける方向とは反対方向)に結ぶ仮想円弧が、本発明における第 1 仮想円弧に対応する。すな

50

わち、合わせ目 2830 から接触点 2832A へ回転方向 C とは反対方向に結んだときの接触点 2832A における金属板円筒軸 283 の部位が、上記反対方向に合わせ目 2830 に最も近い駆動伝達部（第 1 力受け部）に対応する。また、合わせ目 2830 から接触点 2832A へ回転方向 C（力を受ける方向）に結ぶ仮想円弧が、本発明における第 2 仮想円弧に対応する。すなわち、合わせ目 2830 から接触点 2832A へ回転方向 C に結んだときの接触点 2832A における金属板円筒軸 283 の部位が、回転方向 C（力を受ける方向）に合わせ目 2830 に最も近い駆動伝達部（第 2 力受け部）に対応する。

【0068】

すなわち、本実施例では駆動伝達点が 2832A の 1 点のみであるため、合わせ目 2830 から、回転方向 C とは反対方向で、合わせ目 2830 と最も近い駆動受け部と、回転方向 C で合わせ目 2830 と最も近い駆動受け部は同じ駆動伝達点となる。よって、回転方向 C とは反対方向で、点 P から点 A までの角度を $A_{c c w} O P$ 、点 P から回転方向 C で、P から点 A までの角度を $A_{c w} O P$ とすると、 $A_{c c w} O P$ が $A_{c w} O P$ よりも小さくなるように凹溝 2832 が配置されている。
10

【0069】

図 23 は、凹溝 2832 と合わせ目 2830 の配置について、本実施例の配置と比較例の配置とを比較して示す模式図である。図 23 (A) は、金属板円筒軸 283 に対して、上記のとおり $A_{c c w} O P < A_{c w} O P$ となるように駆動受け部を配置した場合（本実施例）の図である。図 23 (B) は、反対に $A_{c c w} O P > A_{c w} O P$ とした場合（比較例 5）の図であり、図 23 (C) は、合わせ目 2830 上に凹溝 2832 を設けた（軸線方向に見て周方向に互いに重なる位置に設けた）場合（比較例 6）の図である。
20

【0070】

金属円筒軸 283 が駆動力を伝達され、接触点 A に力がかかると、(C) の配置では、合わせ目 2830 が開く方向に力がかかってしまう。(B) の配置では、合わせ目 2830 が開く方向、及び、合わせ目 2830 が半径方向にずれる方向に力が作用し、軸の捩れが増大してしまう可能性がある。それに対し、(A) の配置は合わせ目 2830 を閉じる方向に力がかかるため、合わせ目が開くことがない。また(A) は、(B) 同様に金属板円筒軸 283 の半径方向にずれる方向にも力がかかるが、合わせ目 2830 で金属板端部同士が接触することにより、合わせ目 2830 が閉じる方向にかかった力が、合わせ目 2830 で金属板端部同士を押しつける力となる。これにより、合わせ目 2830 の金属板端部間の摩擦力が上がることによって、金属板円筒軸 283 の半径方向のずれを抑制できる。
30

【0071】

よって、本実施例では、合わせ目 2830 が開きにくく、金属板円筒軸 283 の半径方向のずれも生じにくい(A) の構成をとっている。また、合わせ目 2830 部における金属板端部同士の金属板円筒軸 283 の軸方向のずれについては、図 9 のように、合わせ目部 2830 に凹形状と凸形状を設け、凸形状と凹形状を嵌合させることによって、抑制することができる。

【0072】

図 24 は、駆動伝達側であるローラ側カップリング 260 の構成を示す図であり、実施例 1 の図 16 に対応する図である。本実施例では、ピン 261 はシャフト 2131 に開いた貫通孔 2131b に非圧入状態で挿入されており、ピン 261 の一端部のみがシャフト 2131 の外周面から突出し、金属板円筒軸 283 に設けられた凹溝 2831 に咥えられている。シャフト 2131 に取り付けられる樹脂製のカバー部材 262 は略二重円環状に形成されており、外環部 2621（第 2 環状部）と、内環部 2622（第 1 環状部）、外環部と内環部を接続するベース部 2623（連結部）とを備えている。内環部 2622 には、ピン 261 と回転方向に係合可能な係合部として凹溝 2622a が形成されている。
40

【0073】

図 25 は、金属板円筒軸 283 とピン 261 の駆動伝達点である接触点 2831B、合わせ目 2830 の位置関係を示す図であり、金属板円筒軸 283 の接触点 2831B を通
50

る断面図（実施例1の図18に対応）である。実施例1と同様に、図25において、金属板円筒軸の回転方向をC、金属板円筒軸の中心を点O、合わせ目2830と金属板円筒軸の内周面との交点を点P、接触点2831Bを点Bとする。本実施例では、図25に示すように、合わせ目2830から接触点2831Bへ回転方向Cとは反対方向に結ぶ仮想円弧の中心角が、合わせ目2830から接触点2831Bへ回転方向Cに結ぶ仮想円弧の中心角よりも大きくするように配置する。

【0074】

ここで、合わせ目2830から接触点2831Bへ回転方向Cとは反対方向（力を受ける方向）に結ぶ仮想円弧が、本発明における第2仮想円弧に対応する。すなわち、合わせ目2830から接触点2831Bへ回転方向Cとは反対方向に結んだときの接触点2831Bにおける金属板円筒軸283の部位が、上記反対方向に合わせ目2830に最も近い駆動伝達部（第2力受け部かつ第2力作用部）に対応する。また、合わせ目2830から接触点2831Bへ回転方向C（力を受ける方向とは反対方向）に結ぶ仮想円弧が、本発明における第1仮想円弧に対応する。すなわち、合わせ目2830から接触点2831Bへ回転方向Cに結んだときの接触点2831Bにおける金属板円筒軸283の部位が、回転方向Cに合わせ目2830に最も近い駆動伝達部（第1力受け部かつ第1力作用部）に対応する。

【0075】

すなわち、本実施例では駆動伝達点が2831Bの1点のみであるため、合わせ目2830から、回転方向Cとは反対方向で、合わせ目2830と最も近い駆動伝達部と、回転方向Cで合わせ目2830と最も近い駆動伝達部は同じ駆動伝達点となる。よって、点Pから点Bまでの、回転方向Cと反対方向の中心角を $B_{c_c w} O P$ 、点Pから点Bまでの、回転方向Cの中心角を $B_{c_w} O P$ とすると、 $B_{c_c w} O P$ が $B_{c_w} O P$ よりも大きくなるよう凹溝2831が配置されている。

【0076】

図26は、凹溝2831と合わせ目2830の配置について、本実施例の配置と比較例の配置とを比較して示す模式図である。図26（A）は、金属板円筒軸283に対して、上記のとおり $B_{c_c w} O P > B_{c_w} O P$ となるように駆動受け部を配置した場合（本実施例）の図である。図26（B）は、反対に $B_{c_c w} O P < B_{c_w} O P$ とした場合（比較例7）、図26（C）は、合わせ目2830上に凹溝2831を設けた（軸線方向に見て周方向に互いに重なる位置に設けた）場合（比較例8）の図である。

【0077】

実施例1と同様に、金属板円筒軸283がピン261に動力を伝達する際、金属板円筒軸283は駆動伝達部点Bで反力を受ける。金属円筒軸283が駆動力を伝達し、接触点Bに力がかかると、（C）の配置では、合わせ目2830が開く方向に力がかかってしまう。（B）の配置では、合わせ目2830が開く方向、及び、合わせ目2830が半径方向にずれる方向に力が作用し、軸の捩れが増大してしまう可能性がある。それに対し、（A）の配置は合わせ目2830を閉じる方向に力がかかる為、合わせ目が開くことがない。また（A）は、（B）同様に金属板円筒軸283の半径方向にずれる方向にも力がかかるが、合わせ目2830で金属板端部同士が接触することにより、合わせ目2830が閉じる方向にかかった力が、合わせ目2830の金属板端部同士を押しつける力となる。これにより、合わせ目2830の金属板端部間の摩擦力が上がることによって、金属板円筒軸283の半径方向のずれを抑制できる。

【0078】

よって、本実施例では、合わせ目2830が開きにくく、金属板円筒軸283の半径方向のずれも生じにくい（A）の構成をとっている。そして、このように凹溝2831を配置することにより、金属板円筒軸283の合わせ目2830の開きやすれを防ぎ、金属円筒軸283の捩れ強度が低下することを防いでいる。

【0079】

以上より、金属製駆動伝達部材である金属板円筒軸283において、金属板端部の合わ

10

20

30

40

50

せ目 2830 と駆動入力側の駆動受け部及び駆動伝達側の駆動伝達部の位置関係を本実施例のように構成することで、金属板円筒軸 83 の捩れ強度の低下を防ぐことができる。よって、金属板を円筒状に成形した中空構造の円筒軸であっても、加工上特別な配慮が必要な形状を設けたり、合わせ目 2830 に溶接や接着を施す必要が無く、安価で、加工性の良い、駆動伝達精度が高い駆動伝達機構を提供できる。

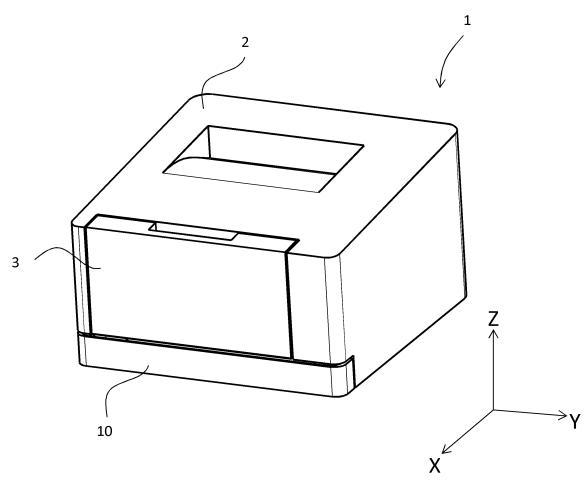
【符号の説明】

【0080】

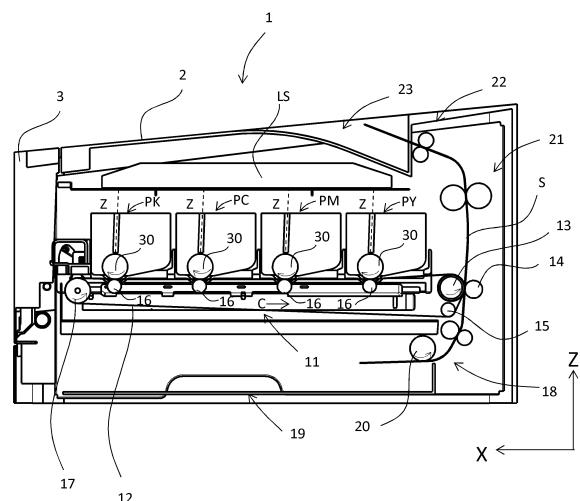
61...ピン（第2部材）、82...駆動伝達板（第1部材）、83...金属板円筒軸（筒状軸）、832...駆動受け部（切り欠き部）、832A...接触点（第1力受け部）、832B...接触点（第2力受け部）、830...合わせ目

10

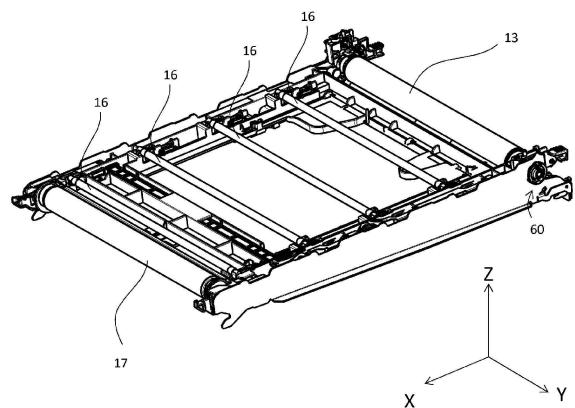
【図1】



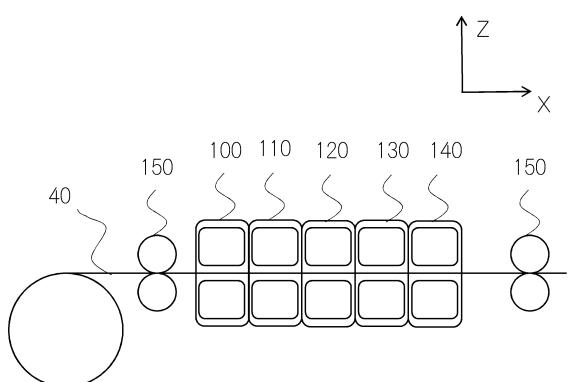
【図2】



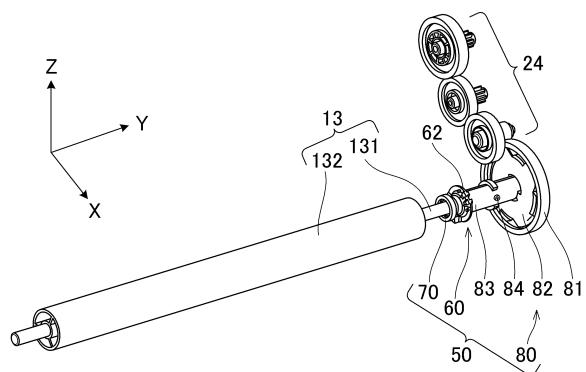
【図3】



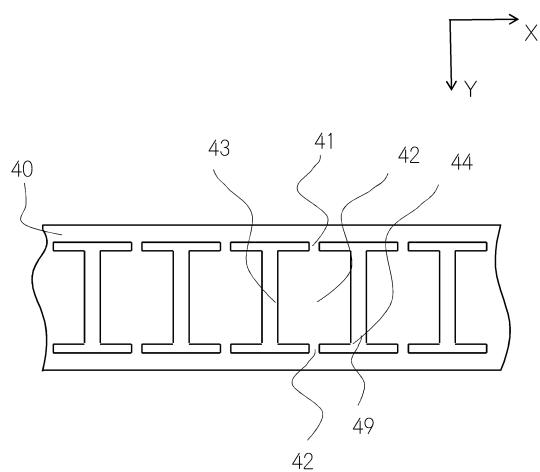
【図5】



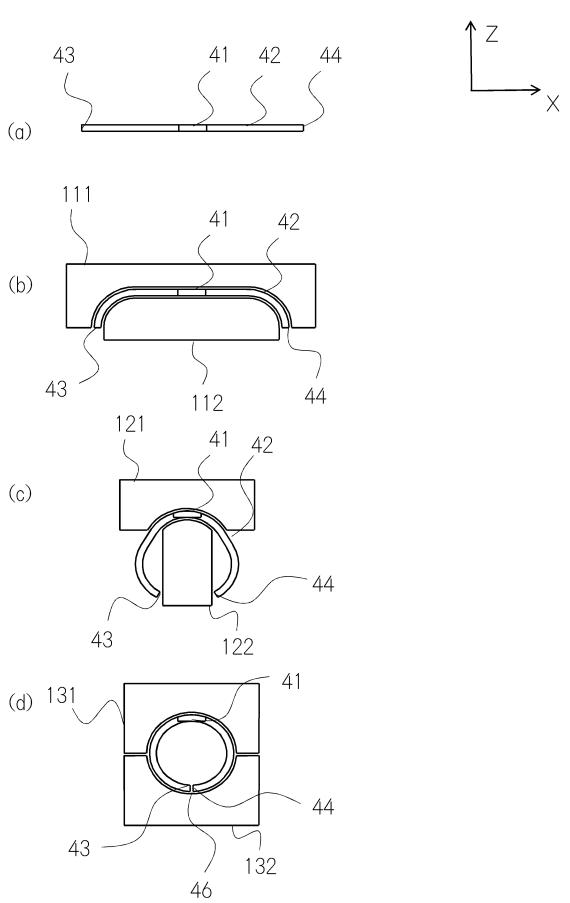
【図4】



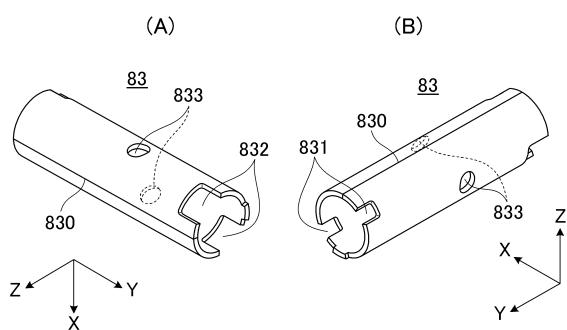
【図6】



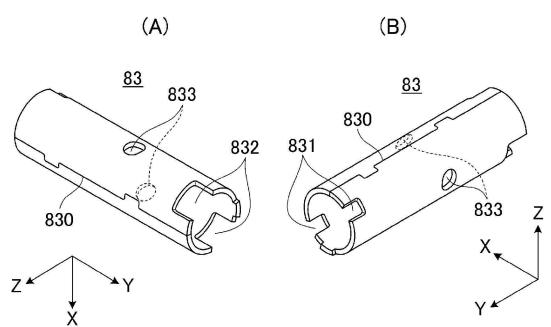
【図7】



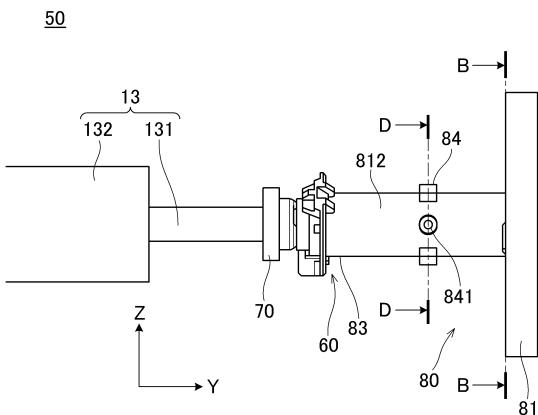
【図8】



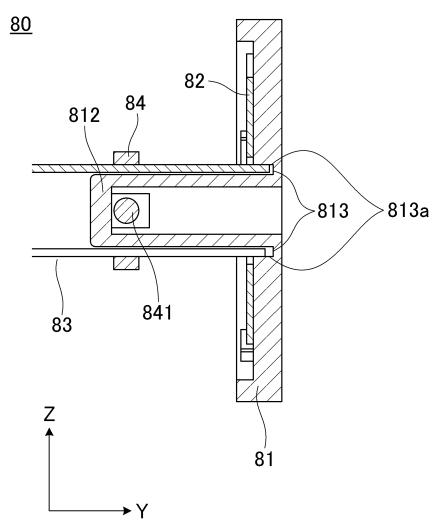
【 四 9 】



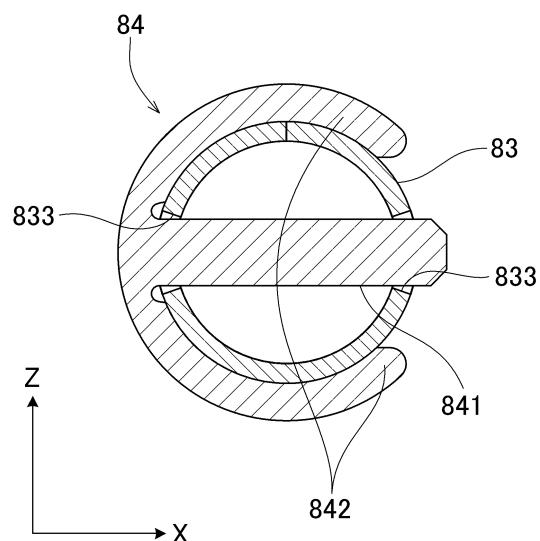
【図10】



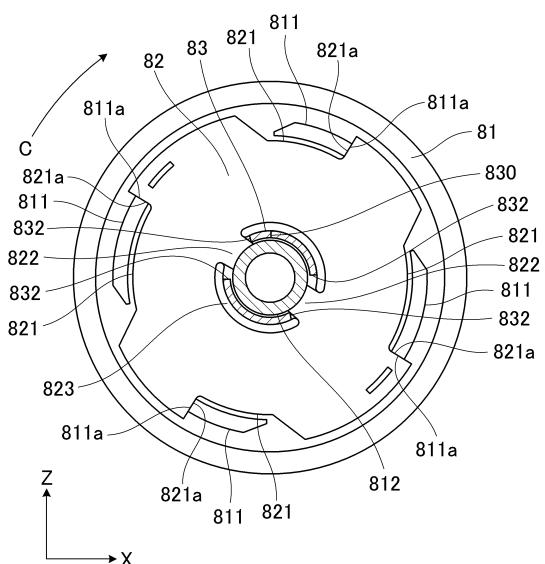
【図11】



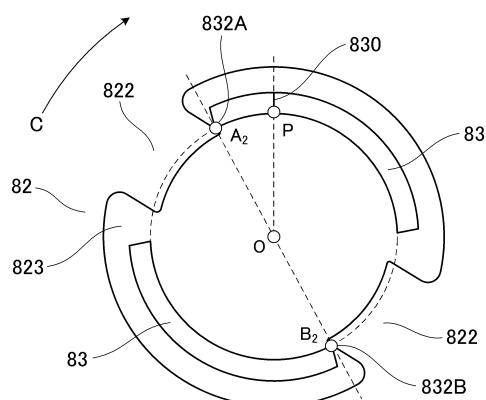
【図12】



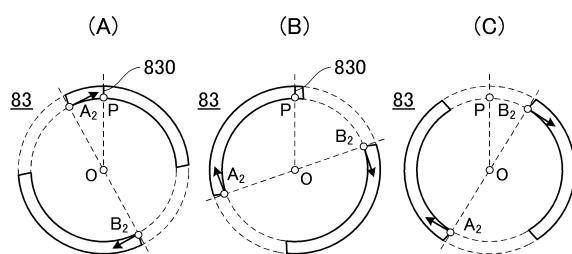
【図13】



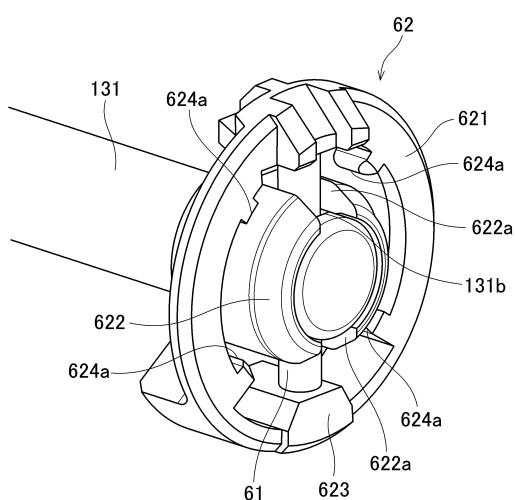
【図14】



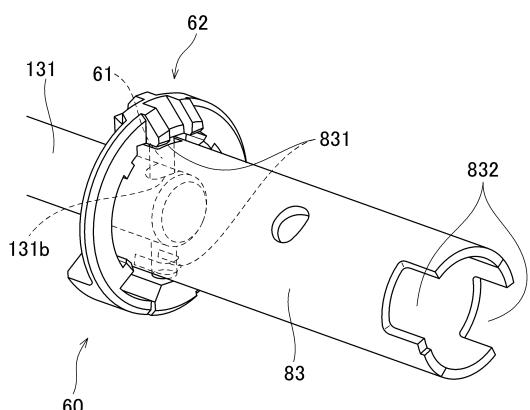
【図15】



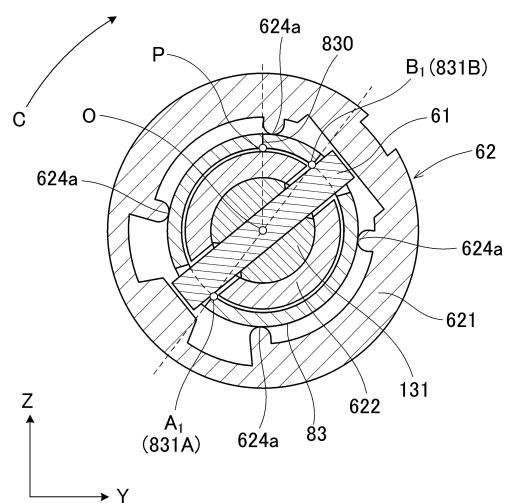
【図16】



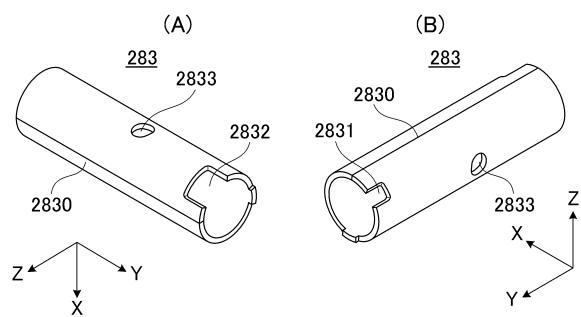
【図17】



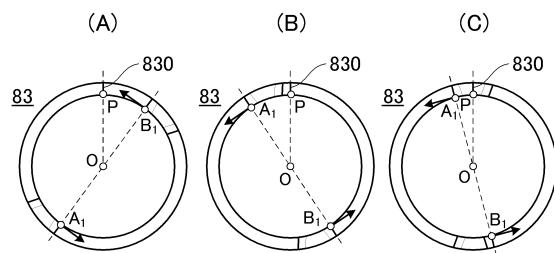
【図18】



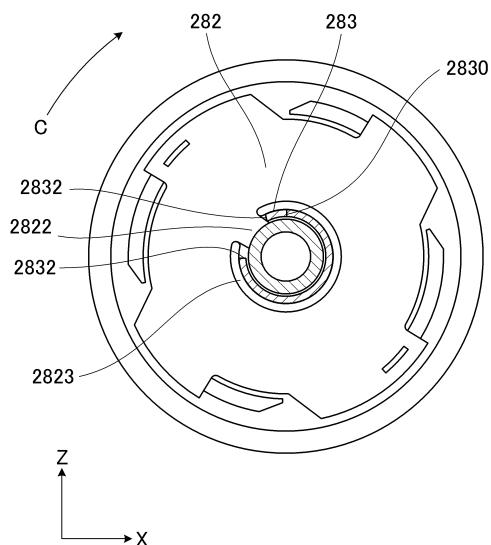
【図20】



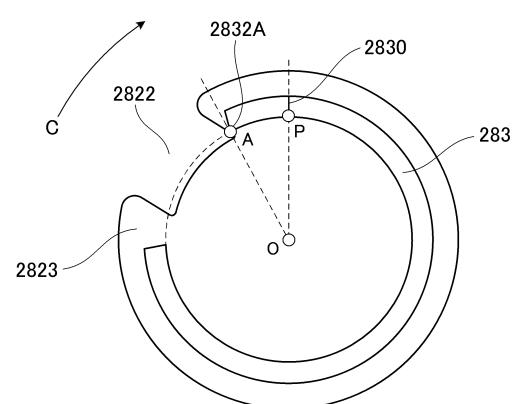
【図19】



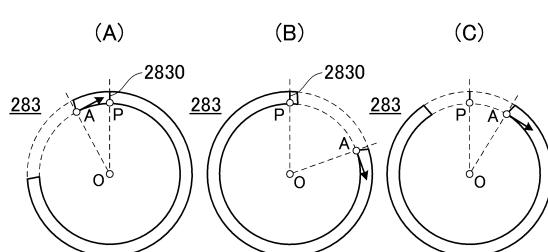
【図21】



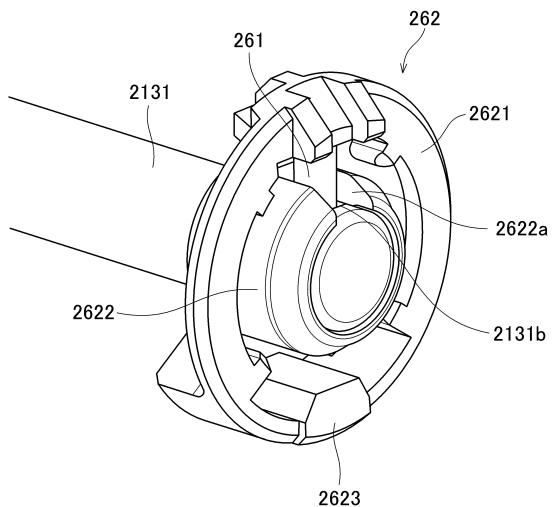
【図22】



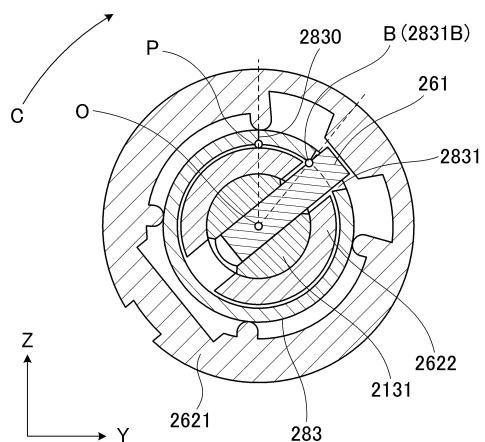
【図23】



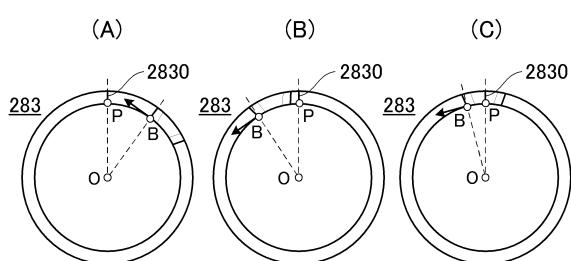
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(74)代理人 100155871

弁理士 森廣 亮太

(72)発明者 小山 茜由子

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 河波 健男

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

審査官 佐藤 孝幸

(56)参考文献 特開2016-114127(JP,A)

特開2011-011900(JP,A)

特開2011-111290(JP,A)

特開2007-024085(JP,A)

国際公開第93/005903(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 21 / 16

F 16 D 3 / 04