

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4595982号
(P4595982)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年10月1日(2010.10.1)

(51) Int.Cl. F1
G03G 21/00 (2006.01) G03G 21/00 350

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-269040 (P2007-269040)	(73) 特許権者	000005968 三菱化学株式会社 東京都港区芝4丁目14番1号
(22) 出願日	平成19年10月16日(2007.10.16)	(74) 代理人	100089875 弁理士 野田 茂
(62) 分割の表示	特願2001-357695 (P2001-357695) の分割	(72) 発明者	田口 将 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱 化学株式会社内
原出願日	平成13年11月22日(2001.11.22)	審査官	藤本 義仁
(65) 公開番号	特開2008-58987 (P2008-58987A)		
(43) 公開日	平成20年3月13日(2008.3.13)		
審査請求日	平成19年10月16日(2007.10.16)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光体ドラムの組み立て方法および感光体ドラムならびにそれを用いた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周面に感光層が形成されたドラム本体と、前記ドラム本体の長手方向の両端にそれぞれ配設されるフランジ部材とからなり、前記各フランジ部材は、該フランジ部材の回転中心となる軸支部と、前記ドラム本体の長手方向の両端の嵌合孔に嵌め込まれ固定される筒部とを有し、両端のフランジ部材の軸支部の中心を結ぶ中心軸を基準とした径方向の振れの大きさが15 μm以下の感光体ドラムを組み立てる方法であって、

前記ドラム本体として、前記両端の嵌合孔を基準とした径方向の振れの大きさが7 μm以下のものを多数用意し、

前記フランジ部材として、前記筒部の中心と前記軸支部の中心とのずれ量が5 μm以下のものを多数用意し、

これらドラム本体とフランジ部材とをランダムに組み合わせて前記筒部を前記嵌合孔に嵌め込んで固定するようにした、

ことを特徴とする感光体ドラムの組み立て方法。

【請求項2】

外周面に感光層が形成されたドラム本体と、前記ドラム本体の長手方向の一端または両端に配設されるフランジ部材とからなり、径方向の振れの大きさが15 μm以下の感光体ドラムを組み立てる方法であって、

前記ドラム本体の長手方向の両端にそれぞれ軸受嵌合孔を形成すると共に、前記ドラム本体の長手方向の一端または両端で前記軸受嵌合孔の外側に連続してフランジ部材嵌合孔

10

20

を形成し、

前記ドラム本体の各軸受嵌合孔に軸受を嵌合固定し、

前記嵌合固定された軸受の外側の前記フランジ部材嵌合孔に、前記軸受の軸受孔よりも大きな内径の軸挿通孔が形成されたフランジ部材を嵌合固定するようにした、

ことを特徴とする感光体ドラムの組み立て方法。

【請求項 3】

筒体の外周面に感光層が形成されたドラム本体と、前記ドラム本体の長手方向の両端にそれぞれ配設されるフランジ部材とからなり、前記各フランジ部材は、該フランジ部材の回転中心となる軸支部と、前記ドラム本体の長手方向の両端の嵌合孔に嵌め込まれ固定される筒部とを有し、両端のフランジ部材の軸支部の中心を結ぶ中心軸を基準とした径方向の振れの大きさが $15 \mu\text{m}$ 以下の感光体ドラムを組み立てる方法であって、

前記筒体の長手方向の両端にそれぞれ嵌合孔を形成し、

前記各嵌合孔に筒部を嵌合固定して第 1、第 2 フランジ部材を配設し、

前記第 1、第 2 フランジ部材の軸支部を基準として筒体の外周面を切削加工し、

前記切削加工された筒体の外周面に感光層を形成するようにした、

ことを特徴とする感光体ドラムの組み立て方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 に何れか 1 項記載の感光体ドラムの組み立て方法により得られた感光体ドラム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の感光体ドラムを用いた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子写真装置（例えば複写機やプリンタ）などのような画像形成装置に用いられる感光体ドラム（または電子写真感光体ドラム）の組み立て方法および感光体ドラム、その感光体ドラムを用いた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真装置（例えば複写機やプリンタ）などのような画像形成装置において、画像ぼけなどの要因としては、画像形成装置の各種構成部品の加工誤差、組み立て誤差、画像形成装置の振動、ギヤ伝達系に起因する感光体ドラムの回転むらなどが挙げられる。

本発明者は明瞭な画像を得るため、画像形成装置の主要部品である感光体ドラム自体に着目した。

すなわち、感光体ドラムは、感光層が形成されたドラム本体と、このドラム本体の一端に装着されるフランジ部材から構成されている。そして、感光体ドラムは、前記ドラム本体の他端に設けられた軸支部と、前記フランジ部材に設けられた軸支部との双方の中心を結ぶ中心軸を回転中心として回転されるように画像形成装置に配設される。あるいは、感光体ドラムは、ドラム本体と、このドラム本体の両端にそれぞれ装着されるフランジ部材から構成され、感光体ドラムは、ドラム本体の両端の各フランジ部材の軸支部の中心を結ぶ中心軸を回転中心として回転されるように画像形成装置に配設される。

そして、感光体ドラムに振れがあると、すなわち、感光体ドラムに曲がり（感光体ドラム自体が湾曲している状態）や軸ずれ（感光体ドラムの外周面中心と回転中心がずれている状態）があると、これら曲がりや軸ずれに起因する振れにより、静電潜像形成時および転写時に、本来形成されるべき位置からの画像ずれが生じる。

【0003】

より詳細に説明すると、レーザービームプリンタなどのようにポリゴンミラーを用いてレーザー走査を行なうものでは、静電潜像形成時、感光体ドラムの端部に近いほど斜めにレーザービームが入射するので、感光体ドラムに曲がりや軸ずれがあると、レーザービームの到達位置がドラム軸方向にずれる主走査方向ずれが生じる。

10

20

30

40

50

また、感光体ドラムに曲がりや軸ずれがあると、感光体ドラムの回転中心から感光体ドラムの表面までの距離、すなわち、回転半径の違いにより、回転半径の小さい部位では感光体ドラム表面の露光系に対する移動速度が遅くなって静電潜像が詰まり、回転半径の大きい部位では感光体ドラム表面の露光系に対する移動速度が速くなって静電潜像が伸びる副走査方向ずれが生じる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

その結果、印刷された画像に歪みが生じる。特に、タンデム型と呼ばれる、複数の感光体ドラムを平行に並べて使用するカラー複写機の場合には、各色毎に感光体ドラムが個別に使用されるため、位置ずれ、色ずれとして顕著化する。

10

他にも、発光ダイオードを露光装置として使用するものでは、焦点距離が近いことから振れ回りによる画像ぼけが生じ易く、問題が大きい。

感光体ドラムに振れがなく設計通りに組み立てられていれば上述のような問題は生じないが、振れの全くない感光体ドラムを得ることは現実問題として不可能に近い。

感光体ドラムのみに着目した場合、感光体ドラムの振れの大きさがどの程度あると明瞭な画像が得られず、また、どの程度の範囲内の加工誤差であれば明瞭な画像を得ることができるか、定量的な基準はない。

【0005】

その結果、従来において、感光体ドラムについてある程度の振れがあることを前提として、組み立て誤差の低減化や装置の振動の抑制化を図ったり、感光体ドラムの回転むらの低減化を図るなど、感光体ドラムとは別の観点から明瞭な画像を得るための種々の対策（例えば、特開2000-330448号公報）を施しているのが現状である。

20

しかしながら、近年の画像形成装置の高解像度化、カラー化に伴い、上述の対策では限界があり、何らかの更なる改善が望まれていた。

本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、明瞭な画像を得ることができる感光体ドラムを簡易に確実に組み立てることができる方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、画像ずれや画像ぼけのない明瞭な画像を得る上で極めて有利な感光体ドラムを提供することにある。

30

また、本発明の目的は、明瞭な画像を得ることができる画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するため請求項1記載の発明は、外周面に感光層が形成されたドラム本体と、前記ドラム本体の長手方向の両端にそれぞれ配設されるフランジ部材とからなり、前記各フランジ部材は、該フランジ部材の回転中心となる軸支部と、前記ドラム本体の長手方向の両端の嵌合孔に嵌め込まれ固定される筒部とを有し、両端のフランジ部材の軸支部の中心を結ぶ中心軸を基準とした径方向の振れの大きさが15 μm以下の感光体ドラムを組み立てる方法であって、前記ドラム本体として、前記両端の嵌合孔を基準とした径方向の振れの大きさが7 μm以下のものを多数用意し、前記フランジ部材として、前記筒部の中心と前記軸支部の中心とのずれ量が5 μm以下のものを多数用意し、これらドラム本体とフランジ部材とをランダムに組み合わせて前記筒部を前記嵌合孔に嵌め込んで固定するようにしたことを特徴とする。

40

【0007】

また、請求項2記載の発明は、外周面に感光層が形成されたドラム本体と、前記ドラム本体の長手方向の一端または両端に配設されるフランジ部材とからなり、径方向の振れの大きさが15 μm以下の感光体ドラムを組み立てる方法であって、前記ドラム本体の長手方向の両端にそれぞれ軸受嵌合孔を形成すると共に、前記ドラム本体の長手方向の一端または両端で前記軸受嵌合孔の外側に連続してフランジ部材嵌合孔を形成し、前記ドラム本

50

体の各軸受嵌合孔に軸受を嵌合固定し、前記嵌合固定された軸受の外側の前記フランジ部材嵌合孔に、前記軸受の軸受孔よりも大きな内径の軸挿通孔が形成されたフランジ部材を嵌合固定するようにしたことを特徴とする。

【0008】

また、請求項3記載の発明は、筒体の外周面に感光層が形成されたドラム本体と、前記ドラム本体の長手方向の両端にそれぞれ配設されるフランジ部材とからなり、前記各フランジ部材は、該フランジ部材の回転中心となる軸支部と、前記ドラム本体の長手方向の両端の嵌合孔に嵌め込まれ固定される筒部とを有し、両端のフランジ部材の軸支部の中心を結ぶ中心軸を基準とした径方向の振れの大きさが15 μ m以下の感光体ドラムを組み立てる方法であって、前記筒体の長手方向の両端にそれぞれ嵌合孔を形成し、前記各嵌合孔に筒部を嵌合固定して第1、第2フランジ部材を配設し、前記第1、第2フランジ部材の軸支部を基準として筒体の外周面を切削加工し、前記切削加工された筒体の外周面に感光層を形成するようにしたことを特徴とする。

10

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3に何れか1項記載の感光体ドラムの組み立て方法により得られた感光体ドラムである。

また、請求項5記載の発明は、請求項4に記載の感光体ドラムを用いた画像形成装置である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の組み立て方法によれば、明瞭な画像を得ることができる感光体ドラムを簡易に確実に得ることができる。

20

本発明の感光体ドラムによれば、画像ずれや画像ぼけのない明瞭な画像を得る上で極めて有利となる。

また、本発明の画像形成装置によれば、画像ずれや画像ぼけのない明瞭な画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に係る感光体ドラムとその組み立て方法、組み立て装置およびそれを用いた画像形成装置の実施の形態について説明する。

まず、感光体ドラムから説明する。

30

図1(A)は感光体ドラムの正面図、(B)は感光体ドラムの分解図を示す。

図1に示すように、感光体ドラム12は、ドラム本体14と、ドラム本体14の長手方向の両端にドラム本体14に対して同心的に取着される第1、第2フランジ部材16、18とで構成されている。

前記ドラム本体14は、筒体1402と、この筒体1402の表面に形成された感光層1404により構成され、筒体1402の両端にはそれぞれ嵌合孔1406が形成されている。

【0011】

前記第1フランジ部材16は、ドラム本体14の一端の嵌合孔1406に嵌め込まれ固定される筒部1602と、筒部1602よりも大径の大径部1604と、軸支部1610とで構成されている。

40

前記第2フランジ部材18は、ドラム本体14の他端の嵌合孔1406に嵌め込まれ固定される筒部1802と、筒部1802がドラム本体14の一端に嵌め込まれ固定された状態でドラム本体14の端部に隣接するように設けられた歯車1804と、軸支部1810とで構成されている。

感光体ドラム12の画像形成装置への配設は、第1、第2フランジ部材16、18の軸支部1610、1810が画像形成装置のフレーム側で回転可能に支持されることとなされ、例えば、第1、第2フランジ部材16、18の軸支部1610、1810が軸状である場合にはフレームの軸受孔で回転可能に支持され、あるいは、軸支部1610、1810が孔状である場合にはフレーム側の軸で回転可能に支持されることになり、本実施の形

50

態では、軸支部 1610、1810 は軸受孔により形成されている。

前記歯車 1804 には不図示の駆動歯車が噛合し、これら駆動歯車、歯車 1804 を介して感光体ドラム 12 が、軸支部 1610、1810 の中心を結ぶ中心軸 L を中心として回転駆動されるように配設される。

【0012】

本実施の形態において、感光体ドラム 12 は、第 1、第 2 フランジ部材 16、18 の軸支部 1610、1810 の中心を結ぶ中心軸 L を基準とした径方向の振れが $15\ \mu\text{m}$ 以下になるように、あるいは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下になるように形成されている。

このような振れの測定は、例えば、感光体ドラム 12 を水平方向に延在させて支持し、中心軸 L を中心として感光体ドラム 12 を回転させつつ、距離センサ（例えばレーザ干渉計）や変位センサ（例えば走査型レーザ変位計）などのような従来公知の様々な高精度の測定器を用いて行なわれる。本実施の形態に係る感光体ドラム 12 は、径方向の振れの大きさが $15\ \mu\text{m}$ 以下になるように、あるいは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下になるように形成されている。なお、本発明において径方向の振れとは、任意の位置で測定した最大の振れの値をいう（JIS でいう「全振れ」に相当している）。

【0013】

本発明者は、外径 $30\ \text{mm}$ 、長さが $350\ \text{mm}$ 、両端の嵌合部肉厚が $0.75\ \text{mm}$ のアルミ合金製のドラム本体 14 の両側に、合成樹脂製の第 1 フランジ部材 16 と第 2 フランジ部材 18 を取り付けした感光体ドラム 12 を得た。そして、このような感光体ドラム 12 で中心軸 L を基準とした径方向の振れの大きさが $10\ \mu\text{m}$ 以下の 5 本の感光体ドラム 12 - 1 ~ 5 と、振れの大きさが $11\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下の 5 本の感光体ドラム 12 - 6 ~ 10 と、振れの大きさが $16\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 以下の 5 本の感光体ドラム 12 - 11 ~ 15 と、振れの大きさが $21\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下の 5 本の感光体ドラム 12 - 16 ~ 20 との合計 20 本の感光体ドラム 12 - 1 ~ 12 - 20 を用意し、各感光体ドラム 12 について試験を行なった。

なお、この試験では径方向の振れの大きさは、ドラム本体 14 の長手方向の中央部の箇所を測定した値を採用している。

【0014】

試験の内容は下記の通りである。

各感光体ドラム 12 を、紙の大きさが A3 対応のタンデム型フルカラー形式のプリンターの黄色用カートリッジに取り付け、高精細 ($1200\ \text{dpi}$) モードで写真に白抜き文字を入れた画像を出力した。

この出力画像を目視および光学顕微鏡 (50 倍) にて観察し、画像中央部の色のずれを評価した。

具体的には、白抜き文字周辺部における黄色トナーのはみ出し具合をランク付けした。色の重ね合わせは $100\ \mu\text{m}$ 程度のドットで行われるが、ずれが $50\ \mu\text{m}$ 以上のものに x 印を付し、 $20\sim 50\ \mu\text{m}$ のものに 印を付し、 $20\ \mu\text{m}$ 以下のものに 印を付した。なお、通常用いられるカートリッジについては程度差が見られるものの、x から のランクに相当した。

この試験結果を表 1 に示す。

【0015】

10

20

30

40

【表 1】

径方向の振れ(μm)	試験片	評価
0~10	感光体ドラム12-1	◎
	感光体ドラム12-2	◎
	感光体ドラム12-3	◎
	感光体ドラム12-4	◎
	感光体ドラム12-5	◎
11~15	感光体ドラム12-6	○
	感光体ドラム12-7	○
	感光体ドラム12-8	○
	感光体ドラム12-9	○
	感光体ドラム12-10	○
16~20	感光体ドラム12-11	○
	感光体ドラム12-12	○
	感光体ドラム12-13	×
	感光体ドラム12-14	○
	感光体ドラム12-15	×
21~25	感光体ドラム12-16	×
	感光体ドラム12-17	×
	感光体ドラム12-18	×
	感光体ドラム12-19	×
	感光体ドラム12-20	○

10

20

30

【0016】

表 1 から明らかなように、径方向の振れの大きさが $21\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下の感光体ドラム 12 の場合には、品質に劣る画像が出現する割合が多く、振れの大きさが $16\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 以下の感光体ドラム 12 の場合には、良好な画像を得る割合が増えるものの依然として品質に劣る画像が出現しており、振れの大きさが $11\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下の感光体ドラム 12 の場合には、全ての感光体ドラム 12 B について良好な画像が得られ、振れの大きさが $10\ \mu\text{m}$ 以下の場合には、全ての感光体ドラム 12 について極めて良好な画像が得られた。

したがって、径方向の振れの大きさが $15\ \mu\text{m}$ 以下になるように形成された感光体ドラム 12 では、良好な画像が得られ、径方向の振れの大きさが $10\ \mu\text{m}$ 以下になるように形成された感光体ドラム 12 では、極めて良好な画像が得られる。

40

したがって、本実施の形態に係る感光体ドラム 12 を、より高解像度化が進められる画像形成装置に用いた場合に、画像ずれや画像ぼけのない明瞭な画像を得る上で極めて有利となる。

また、複数の（通常は 4 本の）感光体ドラムが、それらの長手方向を平行して配設されたタンデム型カラー画像形成装置では、感光体ドラムの振れが位置ずれや色ずれとして顕著化するため、タンデム型カラー画像形成装置に本実施の形態に係る感光体ドラム 12 を用いると、言い換えると、本実施の形態に係る感光体ドラム 12 により構成されたタンデム型カラー画像形成装置によれば、位置ずれや色ずれのない明瞭な画像を得る上で極めて有利となる。

50

なお、本実施の形態では、ドラム本体 1 4 の両端に第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 が取着された感光体ドラム 1 2 の場合について説明したが、ドラム本体 1 2 の長手方向の一端にのみフランジ部材が取着され、ドラム本体 1 4 の他端には該ドラム本体 1 4 と一体的に軸支部が設けられた感光体ドラム 1 2 の場合にも本発明は無論適用される。

【 0 0 1 7 】

次に、前記感光体ドラムを組み立てる方法の一実施の形態を組み立て装置と共に説明する。

図 2 は感光体ドラム組み立て装置の正面図、図 3 は感光体ドラム組み立て装置の平面図、図 4 (A)、(B) は回転手段および昇降手段部分の拡大図を示す。

感光体ドラム 1 2 の組み立て装置は、基台 2 4 と、基台 2 4 上に設けられドラム本体 1 4 が載置される載置部 2 6 と、載置部 2 6 の両側に設けられた第 1、第 2 支持部 2 8 A、2 8 B と、第 1、第 2 支持部 2 8 A、2 8 B に支持された第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 をそれぞれ回転させる第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B と、それら回転手段 3 0 A、3 0 B を昇降する第 1、第 2 昇降手段 3 2 A、3 2 B と、第 2 支持部 2 8 B をドラム本体 1 4 に対して離間接近する方向に移動する移動手段 3 4 と、第 1、第 2 支持部 2 8 A、2 8 B に設けられた第 1、第 2 透過型レーザ変位計 3 6 A、3 6 B と、第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B に装備された第 1、第 2 ロータリーエンコーダ 3 0 0 6 A、3 0 0 6 B と、この組み立て装置の様々な動作を制御する制御ユニット (制御手段) 3 8 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

前記載置部 2 6 は、ドラム本体 1 4 の両端が載置される V 溝を有する二つの載置部材 2 6 0 2 を備えており、ドラム本体 1 4 は、その軸心が水平 X 方向に延在する姿勢でそれら載置部材 2 6 0 2 に載置されることにより、載置部 2 6 に支持される。

載置部材 2 6 0 2 は、制御ユニット 3 8 によって制御されている不図示の駆動手段によりスライダ 2 6 0 4 を介して図 2 の紙面の厚さ方向 (水平 X 方向と直交する水平 Y 方向) に移動され、両側の支持部 2 8 A、2 8 B の間に位置する測定および嵌合位置と、この測定および嵌合位置から離れた退避位置との間を移動するように配設されている。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 支持部 2 8 A は、基台 2 4 に固定された支持台 2 8 0 2 と、この支持台 2 8 0 2 に設けられた軸 2 8 0 4 と、この軸 2 8 0 4 の先端の平坦な端面の中央に突設されたスピンドル 2 8 0 6 を備えている。前記軸 2 8 0 4 は第 1 フランジ部材 1 6 とほぼ同程度の直径で形成され、スピンドル 2 8 0 6 は第 1 フランジ部材 1 6 の軸受孔 1 6 1 0 に挿脱される直径で形成されている。

【 0 0 2 0 】

前記第 2 支持部 2 8 B は、支持台 2 8 0 2' と、この支持台 2 8 0 2' に設けられた軸 2 8 0 4 と、この軸 2 8 0 4 の先端の平坦な端面の中央に突設されたスピンドル 2 8 0 6 を備えている。前記軸 2 8 0 4 は第 2 フランジ部材 1 8 とほぼ同程度の直径で形成され、スピンドル 2 8 0 6 は第 2 フランジ部材 1 8 の軸受孔 1 8 1 0 に挿脱される直径で形成されている。

前記第 2 支持部 2 8 B は、移動手段 3 4 によりドラム本体 1 4 に対して離間接近する方向に移動されるため、第 1 支持部 2 8 A のように基台 2 4 に固定されておらず、移動手段 3 4 で支持されている。すなわち、移動手段 3 4 はエアシリンダにより構成されており、移動手段 3 4 はエアの給排により前記水平 X 方向に移動する移動台 3 4 0 2 を備え、第 2 支持部 2 8 B の支持台 2 8 0 2' はこの移動台 3 4 0 2 に固定されている。

なお、前記載置部 2 6 が測定および嵌合位置に位置した状態で、二つの載置部材 2 6 0 2 上に載置されたドラム本体 1 4 の軸心と、両側の支持部 2 8 A、2 8 B のスピンドル 2 8 0 6 で支持された第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の軸心とはほぼ同軸上に位置するように設けられている。

【 0 0 2 1 】

第 1 回転手段 3 0 A と第 2 回転手段 3 0 B とは同一構成であり、第 1 昇降手段 3 2 A と

10

20

30

40

50

第2昇降手段32Bとは同一構成である。そのため、図4に、第1回転手段30A及び第1昇降手段32Aだけを詳細に示した。

図4に示すように、第1回転手段30Aは、モータ3002と、モータ3002により回転駆動されるローラ3004とで構成されている。ローラ3004の周面は摩擦係数の大きな材料で形成されており、摩擦係数が大きくしかも弾性を有するゴム系材料で形成することが好ましい。第2回転手段30Bも同様に、モータ3002とローラ3004とで構成されている。

前記第1、第2回転手段30A、30Bは、例えばエアシリンダなどからなる昇降手段32A、32Bにより、基台24の上面の上方に位置してローラ3004が第1、第2フランジ部材16、18の筒部1602、1802の外周面に当接する測定位置と、基台24の下方の退避位置との間を、基台24に設けられた開口を通して昇降され、第1、第2回転手段30A、30Bの各モータ3002および昇降手段32A、32Bは制御ユニット38により制御される。

なお、前記第1、第2回転手段30A、30Bが測定位置に位置し、第1、第2回転手段30A、30Bの各ローラ3004が第1、第2フランジ部材16、18の筒部1602、1802の外周面に当接されると、第1、第2フランジ部材16、18の軸受孔1610、1810の一侧がスピンドル2806に押し当てられる。そして、この状態でモータ3002が駆動されて第1、第2フランジ部材16、18が回転され、したがって、第1、第2フランジ部材16、18は軸受孔1610、1810を基準として回転されることになる。

【0022】

本実施の形態の組み立て装置は、第1、第2支持部28A、28Bに支持された第1、第2フランジ部材16、18の、軸支部1610、1810を基準とした筒部1602、1802の外周面の径方向の振れの大きさと向きを測定するための測定手段を備えている。

この測定手段は、第1、第2支持部28A、28Bに設けられた第1、第2透過型レーザー変位計36A、36Bと、第1、第2回転手段30A、30Bに装備された第1、第2ロータリーエンコーダ3006A、3006Bと、制御ユニット38の情報処理部3802とで構成されている。

【0023】

第1透過型レーザー変位計36Aは、第1支持部28Aに支持された第1フランジ部材16の筒部1602の外周面の変位を検出してその変位を表すセンサ信号S1Aを出力し、同様に、第2透過型レーザー変位計36Bは、第2支持部28Bに支持された第2フランジ部材18の筒部1802の外周面の変位を検出してその変位を表すセンサ信号S1Bを出力する。

第1ロータリーエンコーダ3006Aは、第1回転手段30Aのローラ3004の回転角を検出してその回転角を表すセンサ信号S2Aを出力し、同様に、第2ロータリーエンコーダ3006Bは、第2回転手段30Bのローラ3004の回転角を検出してその回転角を表すセンサ信号S2Bを出力する。

制御ユニット38の情報処理部3802は、以上のセンサ信号S1A、S2A、S2A、S2Bを受取って処理することで、第1、第2支持部28A、28Bに支持された第1、第2フランジ部材16、18の、軸支部1610、1810を基準とした筒部1602、1802の外周面の径方向の振れの大きさと向きを表す情報を抽出する。

【0024】

更に詳しく説明すると、第1、第2透過型レーザー変位計36A、36Bの各々は、レーザーを照射する投光部3602と、照射されたレーザーを受ける受光部3604とで構成されている。投光部3602から受光部3604へ向けて照射されたレーザーは、第1フランジ部材16の筒部1602ないし第2フランジ部材18の筒部1802によって、部分的に遮られるようにしてある。そのため、第1支持部28Aに支持された第1フランジ部材16、ないし第2支持部28Bに支持された第2フランジ部材18を回転させたときに、そ

10

20

30

40

50

れらフランジ部材 16、18 の筒部 1602、1802 の外周面が径方向に振れたならば、それによって受光部 3604 が受取るレーザの強度が変動する。従って、受光部 3604 が出力するセンサ信号 S1A、S1B は、第 1 フランジ部材 16 ないし第 2 フランジ部材 18 の、軸支部 1610、1810 を基準とした筒部 1602、1802 の外周面の径方向の振れの大きさを表すものである。

【0025】

第 1、第 2 回転手段 30A、30B に装備された第 1、第 2 ロータリーエンコーダ 3006A、3006B は、それら回転手段 30A、30B のローラ 3004 が所定角度回転するたびに、センサ信号 S2A、S2B をパルス信号の形で出力する。制御ユニット 38 の情報処理部 3802 は、それらパルス信号をカウントし、そしてそのカウント値を、受光部 3604 から受取るセンサ信号 S1A、S1B と関連付けて、制御ユニット 38 のメモリ 3804 に格納する。

10

受光部 3604 から受取ったセンサ信号 S1A、S1B によって表される振れの大きさが最大のときに、ロータリーエンコーダ 3006A、3006B から受取ったセンサ信号 S2A、S2B によって表されるローラ 3004 の回転角を検出することで、予め分かっているローラ 3004 径と筒部 1602、1802 の外周面径の比より、第 1 フランジ部材 16 ないし第 2 フランジ部材 18 の、軸支部 1610、1810 を基準とした筒部 1602、1802 の外周面の径方向の振れの向きを算出することができる。

【0026】

従って、先に述べたように、第 1、第 2 支持部 28A、28B に設けられた第 1、第 2 透過型レーザ変位計 36A、36B と、第 1、第 2 回転手段 30A、30B に装備された第 1、第 2 ロータリーエンコーダ 3006A、3006B と、制御ユニット 38 の情報処理部 3802 とで、第 1、第 2 支持部 28A、28B に支持された第 1、第 2 フランジ部材 16、18 の、軸支部 1610、1810 を基準とした筒部 1602、1802 の外周面の径方向の振れの大きさと向きを測定するための測定手段が構成されている。

20

制御ユニット 38 は更に、駆動制御部 3806 を備えており、この駆動制御部 3806 は、上述の測定手段によって得られた、第 1、第 2 フランジ部材 16、18 の筒部 1602、1802 の外周面の振れの大きさと向きを表す情報をメモリ 3804 から読み出し、その読み出した情報に基づいて、第 1、第 2 回転手段 30A、30B の各モータ 3002 を制御する。

30

【0027】

軸支部 1610、1810 を基準とした第 1、第 2 フランジ部材 16、18 の筒部 1602、1802 の外周面の径方向の振れの大きさと向きを測定する際には、制御ユニット 38 の駆動制御部 3806 の制御によって、第 1、第 2 回転手段 30A、30B の各モータ 3002 を同時に駆動して、第 1、第 2 支持部 28A、28B の各スピンドル 2806 で支持されている第 1 フランジ部材 16 及び第 2 フランジ部材 18 を回転させつつ、上述の測定手段によって、第 1、第 2 フランジ部材 16、18 の筒部 1602、1802 の外周面の振れの大きさと向きの検出を同時に行う。

【0028】

次に、感光体ドラム 12 を組み立てる手順について説明する。

40

まず、載置部 26 および第 1、第 2 回転手段 30A、30B を退避位置とし、支持部 28A、28B のスピンドル 2806 にそれぞれ第 1 フランジ部材 16 と第 2 フランジ部材 18 を装着する。

また、退避位置に位置した載置部 26 上にドラム本体 14 を載置する。

この場合、両端の嵌合孔 1406 を基準としたドラム本体 14 の径方向の振れの大きさと向きを予め測定しておく。それらを表す情報は、制御ユニット 38 のメモリ 3804 に入力する。

ドラム本体 14 は、その振れの向きを所定の方向にして、例えば、上向きにして載置部 26 に載置する。尚、ドラム本体 14 の振れの大きさと向きを表す情報を制御ユニット 38 のメモリ 3804 に入力する作業は、ドラム本体 14 を載置部 26 に載置する毎に行な

50

ってもよく、あるいは、多数のドラム本体 1 4 の振れの大きさを一度に入力し、その入力した順にドラム本体 1 4 を載置部 2 6 に載置するようによい。

なお、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の装着やドラム本体 1 4 の載置は、作業員の手作業によって行なってもよく、あるいは、機械を用いて自動的に行なってもよく、載置部 2 6 にドラム本体 1 4 が載置されると、載置部 2 6 は退避位置から測定および嵌合位置に移動される。

【 0 0 2 9 】

次に、制御ユニット 3 8 の駆動制御部 3 8 0 6 が、昇降手段 3 2 A、3 2 B を制御して、第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B を測定位置に上昇させ、それら回転手段 3 0 A、3 0 B のローラ 3 0 0 4 が、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 10

の外周面に当接するようにする。
続いて、制御ユニット 3 8 は、第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B の各モータ 3 0 0 2 を同時に駆動し、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 をそれぞれの軸受孔 1 6 1 0、1 8 1 0 を基準として回転させつつ、上述の測定手段により、軸支部 1 6 1 0、1 8 1 0 を基準とした第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の径方向の振れの大きさと向きを測定する。

【 0 0 3 0 】

また、同時に、制御ユニット 3 8 の情報処理部 3 8 0 2 が、メモリ 3 8 0 4 から読出したドラム本体 1 4 の振れの大きさと、前記測定した第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の径方向の振れの大きさとを比較し、ドラム本体 1 4 の振れの大きさと第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の振れの大きさの差を求める。 20

そして、前記差が前記所定値以下の場合に、本実施の形態では前記差が 1 5 μ m の場合に、制御ユニット 3 8 の駆動制御部 3 8 0 6 が、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の径方向の振れの向きがドラム本体 1 4 の振れの向きと逆向きになるように、本実施の形態では下向きとなるように、第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B の各モータ 3 0 0 2 の回転を制御する。

【 0 0 3 1 】

前記差が前記所定値を超えた場合には、本実施の形態では 1 5 μ m を超えた場合には、例えば、その旨をランプ点滅などのような表示手段により表示し、あるいは、音により報知し、載置部 2 6 に載置されたドラム本体 1 4 と、支持部 2 8 A、2 8 B で支持された第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 との組み合わせでは、振れが所定値以下の感光体ドラム 1 2 が得られないことを、本実施の形態では振れが 1 5 μ m 以下の感光体ドラム 1 2 が得られないことを知らせる。 30

この場合には、載置部 2 6 に載置されたドラム本体 1 4 と、支持部 2 8 A、2 8 B で支持された第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 とを全て取り外し、次の新たなドラム本体 1 4 を載置部 2 6 に載置し、また、次の新たな第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 を支持部 2 8 A、2 8 B に装着して前記の作業を最初から行なうようにしてもよいし、あるいは、前記差が 1 5 μ m 以下となるように、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 とドラム本体 1 4 のうちの一つの部材、あるいは、2 つの部材を取り外し、取り外したものについて次の新たな部材を装着して前記の作業を最初から行なうようにしてもよい。 40

【 0 0 3 2 】

制御ユニット 3 8 の駆動制御部 3 8 0 6 は、以上のようにして、前記差が前記所定値以下の場合に、本実施の形態では前記差が 1 5 μ m の場合に、第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B の各モータ 3 0 0 2 の回転を制御し、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の径方向の振れの向きが下向きになったならば、昇降手段 3 2 A、3 2 B を制御して第 1、第 2 回転手段 3 0 A、3 0 B を退避位置に下降させる。

次に、制御ユニット 3 8 の駆動制御部 3 8 0 6 は、移動手段 3 4 を制御して、第 2 支持部 2 8 B をドラム本体 1 4 に接近する方向に移動させる。このとき、第 2 フランジ部材 1 8 が、移動手段 3 4 によって押動されてドラム本体 1 4 の端部に当たり、それによってド 50

ラム本体 14 を第 1 フランジ部材 16 側へ移動させることにより、やがて、ドラム本体 14 の他端が第 1 フランジ部材 16 に当接する。この状態を越えて更に移動手段 34 が第 2 フランジ部材 18 を押動することで、ドラム本体 14 の両端の嵌合孔 1406 に第 1 フランジ部材 16 と第 2 フランジ部材 18 の筒部 1602、1802 がそれぞれ嵌合固定される。

【0033】

したがって、本実施の形態にかかる感光体ドラム 12 の組み立て方法および組み立て装置によれば、振れが所定値（例えば、 $15\ \mu\text{m}$ ）以下の感光体ドラム 12 を簡易にしかも確実に得ることが可能となる。

【0034】

本実施の形態にかかる組み立て方法により、多数のドラム本体 14 と、多数の第 1 フランジ部材 16 と、多数の第 2 フランジ部材 18 とから感光体ドラム 12 を多数組み立てた試験 1、2 を行ない、また、比較例として、位相を合わせることなく第 1、第 2 フランジ部材 16、18 をドラム本体 14 に嵌め込み固定して感光体ドラム 12 を多数組み立てた試験 3 を行なった。

試験 1 では、外径 20 mm、長さ 250 mm、嵌合孔肉厚 0.75 mm のアルミ合金製のドラム本体 14 に対して、軸受孔 1610、1810 が 8 mm で合成樹脂製の第 1、第 2 フランジ部材 16、18 をドラム本体 14 の両端の嵌合孔に嵌合させて 25 個の感光体ドラム 12 を組み立てた。

そして、感光体ドラム 12 両端の軸受孔 1610、1810 の中心を結ぶ中心軸を基準として感光体ドラム 12 の径方向の振れの大きさを測定した。

試験 1 の結果を表 2 に示す。

【0035】

10

20

【表 2】

No.	ドラム本体 の振れ	第1フランジ 部材の振れ	第2フランジ 部材の振れ	完成体振れ
1	16	14	12	7
2	9	16	13	2
3	7	16	13	5
4	11	15	10	5
5	11	14	8	6
6	8	14	10	4
7	5	16	11	8
8	18	16	11	5
9	13	17	12	6
10	7	15	10	6
11	9	14	10	3
12	18	16	10	6
13	7	16	10	7
14	12	16	10	5
15	5	15	12	8
16	11	15	12	9
17	9	17	8	6
18	6	17	10	9
19	19	15	10	8
20	4	19	10	4
21	12	14	9	6
22	9	15	12	7
23	17	15	11	6
24	15	18	9	6
25	15	15	11	5
振れ平均	10.9	15.6	10.5	6.0
標準偏差	4.5	1.2	1.4	1.7

10

20

30

【0036】

また、試験2では、外径30mm、長さ350mm、嵌合孔肉厚0.75mmのアルミ合金製のドラム本体14に対して、軸受孔1610、1810が8mmで合成樹脂製の第1、第2フランジ部材16、18をドラム本体14の両端の嵌合孔に嵌合させて20個の感光体ドラム12を組み立てた。

そして、感光体ドラム12両端の軸受孔1610、1810の中心を結ぶ中心軸を基準として感光体ドラム12の径方向の振れの大きさを測定した。

試験2の結果を表3に示す。

40

【0037】

【表 3】

No.	ドラム本体 の振れ	第1フランジ 部材の振れ	第2フランジ 部材の振れ	完成体振れ
1	10	11	12	11
2	10	9	15	7
3	11	12	13	11
4	10	10	10	8
5	6	9	11	4
6	10	12	11	3
7	11	10	14	12
8	7	10	13	8
9	7	9	13	4
10	10	11	11	11
11	13	9	12	14
12	14	10	11	4
13	9	10	14	8
14	9	11	10	10
15	3	10	11	7
16	6	12	13	8
17	11	11	11	4
18	5	9	11	4
19	8	10	12	5
20	6	9	12	3
振れ平均	8.9	10.3	11.9	7.3
標準偏差	2.8	1.1	1.3	3.4

10

20

【0038】

試験3では、本実施の形態にかかる組み立て方法を用いずに、すなわち、ドラム本体14の径方向の振れの向きと、第1、第2フランジ部材16、18の筒部1602、1802の振れの向きを何ら考慮することなく感光体ドラム12を組み立てた。

30

外径30mm、長さ350mm、嵌合孔肉厚0.75mmのアルミ合金製のドラム本体14に対して、軸受孔1610、1810が8mmで合成樹脂製の第1、第2フランジ部材16、18をドラム本体14の両端の嵌合孔に嵌合させて20個の感光体ドラム12を組み立てた。

そして、感光体ドラム12両端の軸受孔1610、1810の中心を結ぶ中心軸を基準として感光体ドラム12の径方向の振れの大きさを測定した。

試験3の結果を表4に示す。

【0039】

40

【表 4】

No.	ドラム本体の振れ	第1フランジ部材の振れ	第2フランジ部材の振れ	完成体振れ
1	10	11	11	21
2	9	9	12	7
3	14	10	11	16
4	6	9	11	6
5	12	9	14	17
6	7	11	14	11
7	13	9	10	21
8	11	10	11	8
9	9	9	11	19
10	9	10	12	23
11	8	9	14	11
12	6	8	13	13
13	5	10	10	18
14	8	9	11	16
15	5	10	14	7
16	9	9	11	9
17	7	10	9	10
18	10	11	11	18
19	13	11	14	20
20	9	12	13	19
振れ平均	9.0	9.8	11.9	14.5
標準偏差	2.6	1.0	1.6	5.5

【0040】

表2から明らかなように、試験1では25個の感光体ドラム12の全てについて振れの大きさが9 μ m以下のものが得られた。振れの最も大きいものでも9 μ mとなり、振れの平均も6.0 μ mとなり、振れの極めて少ない感光体ドラム12が確実に得られた。

また、表3から明らかなように、試験2では20個の感光体ドラム12の全てについて振れの大きさが14 μ m以下のものが得られた。振れの最も大きいものでも14 μ mで、振れの平均も7.3 μ mとなり、試験2でも振れの極めて少ない感光体ドラム12が確実に得られた。

また、表4から明らかなように、試験3では、試験2とほぼ同程度の振れの大きさを有するドラム本体14および第1、第2フランジ部材16、18を使用しているにもかかわらず、感光体ドラム12の振れの大きさが15 μ m以下のものが半分以下しか得られず、生産ラインとして採用することができない。

したがって、表2乃至表4からも明らかなように本発明によれば、振れが所定値以下の感光体ドラム12を、例えば、所定値が15 μ mである場合には振れが15 μ m以下の感光体ドラム12を、また、例えば、所定値が10 μ mである場合には振れが10 μ m以下の感光体ドラム12を簡易にしかも確実に得ることが可能となる。

【0041】

なお、本実施の形態では、ドラム本体14の両端に第1、第2フランジ部材16、18が装着された感光体ドラム12の場合について説明したが、ドラム本体12の長手方向の一端にのみフランジ部材が装着され、ドラム本体14の他端には該ドラム本体14と一体的に軸支部が設けられた感光体ドラム12の場合にも本発明は無論適用される。この場合には、ドラム本体14の他端の軸支部と嵌合孔1406とを基準としてドラム本体14の

径方向の振れの大きさと向きが測定され、このドラム本体 1 4 の振れの大きさとフランジ部材の筒部の外周面の振れの大きさの差が求められる。

また、本実施の形態では、ドラム本体 1 4 の径方向の振れの大きさと向きを予め測定した後に載置部 2 6 に載置した場合について説明したが、ドラム本体 1 4 を載置部 2 6 に載置してから不図示の支持手段でドラム本体 1 4 を持ち上げ、あるいは、載置部 2 6 に代えてドラム本体 1 4 を回転可能に支持する支持部を設け、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の振れの大きさと向きの測定時に、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 と同様にドラム本体 1 4 の振れの大きさと向きを測定するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

なお、ドラム本体 1 4 の径方向の振れの大きさと向きの測定時に、その向きを表す印を、画像形成領域以外の箇所であつ感光体ドラム 1 2 の完成時に外部から視認できるドラム本体 1 4 箇所に付し、また、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の振れの大きさと向きの測定時に、その向きを表す印を、感光体ドラム 1 2 の完成時に外部から視認できる箇所に付し、感光体ドラム 1 2 の完成時に、これらドラム本体 1 4 の印と第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の印を視認することで、ドラム本体 1 4 の振れの向きに対して筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の振れの向きがほぼ逆向きになっているということが確認できるようにしてもよい。

このように印を確認できるように構成しておくこと、感光体ドラム 1 2 の品質管理上極めて有利となる。

この場合、ドラム本体 1 4 の印と第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 の印は、感光体ドラム 1 2 の完成時に、一致する箇所に設けられることが望ましく、したがって、ドラム本体 1 4 または第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 において、一方の印を振れの向きに対して 1 8 0 度ずらした箇所に設ければよい。あるいは、ドラム本体 1 4 では、振れの向きに対して + 9 0 度ずらした箇所に印を設け、第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 では、振れの向きに対して - 9 0 度ずらした箇所に印を設ければよい。

【 0 0 4 3 】

次に、感光体ドラム 1 2 の別の組み立て方法について説明する。

(別組み立て方法 1)

まず、ドラム本体 1 2 として、径方向の振れの大きさが 7 μm 以下のものを多数用意する。

また、フランジ部材 1 6、1 8 として、同軸度が 5 μm 以下のものを多数用意する(同軸度が 5 μm 以下とは、フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の外周面の中心と、軸支部 1 6 1 0、1 8 1 0 の中心とのずれ量が 5 μm 以下の場合である)。

そして、これらドラム本体 1 2 とフランジ部材 1 6、1 8 とをランダムに組み合わせて感光体ドラム 1 2 を得る。

このような組み立て方法によれば、理論上、振れの大きさの平均が 1 2 μm 以下の感光体ドラム 1 2 が得られ、実用上も、フランジ部材 1 6、1 8 の筒部 1 6 0 2、1 8 0 2 の歪みや組み立て工程におけるフランジ部材 1 6、1 8 の傾きの影響を考慮に入れても、振れの大きさが 1 5 μm 以下の感光体ドラム 1 2 を安定して得ることが可能となる。

【 0 0 4 4 】

前記組み立て方法により、多数のドラム本体 1 4 と、多数の第 1 フランジ部材 1 6 と、多数の第 2 フランジ部材 1 8 とから感光体ドラム 1 2 を多数組み立てた試験 4 を行なった。

試験 4 では、外径 3 0 mm、長さ 3 5 0 mm、嵌合孔肉厚 0 . 7 5 mm のアルミ合金製のドラム本体 1 4 に対して、軸受孔 1 6 1 0、1 8 1 0 が 8 mm で合成樹脂製の第 1、第 2 フランジ部材 1 6、1 8 をドラム本体 1 4 の両端の嵌合孔に嵌合させて 2 0 個の感光体ドラム 1 2 を組み立てた。

用いたドラム本体 1 2 は、径方向の振れの大きさの平均が 7 . 7 μm であった。

また、用いたフランジ部材 1 6、1 8 の同軸度の平均が 4 . 5 μm と 4 . 9 μm であった。

そして、感光体ドラム12両端の軸受孔1610、1810の中心を結ぶ中心軸を基準として感光体ドラム12の径方向の振れの大きさを測定した。

試験4の結果を表5に示す。

【0045】

【表5】

No.	ドラム本体の振れ	第1フランジ部材の同軸度	第2フランジ部材の同軸度	完成体振れ
1	10	3	5	9
2	8	4	3	13
3	7	6	4	12
4	5	5	6	14
5	9	7	7	13
6	7	7	6	8
7	8	4	3	6
8	10	6	4	15
9	9	4	6	9
10	6	3	4	11
11	8	5	5	8
12	7	8	2	14
13	5	3	4	7
14	9	2	2	13
15	8	3	6	14
16	6	3	3	11
17	7	5	4	12
18	10	2	8	15
19	8	4	6	13
20	7	1	9	9
振れ平均	7.7	4.2	4.9	11.3
標準偏差	1.5	1.8	1.9	2.8

10

20

30

【0046】

表5から明らかなように、試験4では20個の感光体ドラム12の全てについて振れの大きさが15 μ m以下のものが得られた。振れの平均は11.3 μ mであった。

試験4では、振れの大きさの平均が7.7 μ mのドラム本体14を使用して上記の値となるので、言いかえると、ドラム本体14には振れの大きさが7 μ mを越えるものが含まれていて上記の値となるので、一つ一つの振れの大きさが7 μ m以下のドラム本体14を使用すれば、振れの平均がさらに小さい値となり、一つ一つの振れの大きさが15 μ m以下の感光体ドラム12がほぼ確実に得られることは明らかである。

また、前記実施の形態のように、ドラム本体14とフランジ部材16、18の振れの向きがほぼ逆向きになるような位相合わせをした後、嵌め込んで固定すれば、10 μ m以下の感光体ドラム12がほぼ確実に得られることになる。

40

【0047】

(別組み立て方法2)

まず、ドラム本体14の長手方向の両端にそれぞれ軸受嵌合孔を形成し、ドラム本体14の長手方向の両端または一端で前記軸受嵌合孔の外側に連続してフランジ部材嵌合孔(1406)を形成する。

次に、ドラム本体14の各軸受嵌合孔に軸受(例えば、ころがり軸受や滑り軸受)を嵌合固定する。

次に、ドラム本体14の前記軸受の外側に、フランジ部材(第1フランジ部材16また

50

は第2フランジ部材18)を、その筒部(1602または1802)を嵌合孔1406に嵌合固定してフランジ部材を取着する。

【0048】

そして、画像形成装置への感光体ドラム12の配設を、前記ドラム本体14の両端の前記軸受の軸受孔に挿通させた軸により回転可能に支持させることを行なう。

このような組み立て方法によれば、感光体ドラム12の径方向の振れは、ドラム本体14の両端の前記軸受の軸受孔が基準となり、感光体ドラム12の径方向の振れの大きさは、ドラム本体14の両端の軸受嵌合孔を基準とした振れの大きさと、軸受の振れの大きさととの総和となり、フランジ部材の径方向の振れは感光体ドラム12の振れに影響しないため、径方向の振れの大きさが15 μ m以下、あるいは、10 μ m以下といった振れの極めて少ない感光体ドラム12を確実に簡単に得ることが可能となる。

10

【0049】

(別組み立て方法3)

まず、筒体1402の長手方向の両端にそれぞれ嵌合孔1406を形成し、各嵌合孔1406に筒部1602, 1802を嵌合固定して第1、第2フランジ部材16、18を配設する。本組み立て方法の場合には、第1、第2フランジ部材16、18として金属製のものを用いることが好ましい。

次に、第1、第2フランジ部材16、18の軸受孔1610, 1810を基準として筒体1402の外周面を切削加工する。この場合、軸受孔1610, 1810が、画像形成装置のフレーム側で回転可能に支持される軸支部に相当しており、軸支部は軸受孔ではなく軸の場合もある。

20

次に、筒体1402の外周面に感光層1404を形成する。

このような組み立て方法によっても、筒体1402に既に嵌合固定された金属製の第1、第2フランジ部材16、18の軸受孔1610, 1810を基準として筒体1402の外周面が切削加工されているので、径方向の振れの大きさが15 μ m以下、あるいは、10 μ m以下といった振れの極めて少ない感光体ドラム12を確実に簡単に得ることが可能となる。

【0050】

本発明において使用される感光体ドラム12(ドラム本体14)としては、電子写真感光体ドラムとして用いられるものであれば特に限定されるものではないが具体的には、アルミニウムあるいはアルミニウム合金、ステンレス鋼、銅、ニッケル等の金属材料、表面にアルミニウム、銅、パラジウム、酸化すず、酸化インジウム等の導電性層を設けたポリエステルフィルム、紙、ガラス等の絶縁性基体等が使用される。非導電体を使用するときは、導電性粉体の配合による導電化、あるいは、金属蒸着による表面導電化が行われるのが一般的である。好ましくはアルミニウムあるいはアルミニウム合金からなるドラムがよい。ドラムの形状は、両端にフランジを取着(嵌合や接着などを含む)できればよいが、一般に円筒状ドラムが使用される。

30

【0051】

以下、ドラムとして円筒状のアルミニウムあるいはアルミニウム合金を用いる場合について述べれば、アルミニウムあるいはA1050、A3003、A6063等のアルミニウム合金をポートホール法、マンドレル法等により円筒状に加工した後、所定の肉厚、長さ、外径寸法の円筒とするため、引き抜き加工、切削加工等による処理加工が行なわれる。また、濃度ムラ対策のために切削加工を利用して、ドラム表面を特定の表面粗さに仕上げてもよい。

40

【0052】

本発明で用いられる感光体ドラム12は、ドラム本体14上に感光層を具備してなるものである。そのまま感光層を形成してもよいが、濃度ムラを防止する上でブロッキング層を形成した上に感光層を形成することが好ましい。ここで、ブロッキング層とは、陽極酸化被膜や下引き層等を示す。

【0053】

50

陽極酸化被膜は、ドラム本体 1 4 表面に陽極酸化処理を施すことにより形成される。陽極酸化処理を施す前に、酸、アルカリ、有機溶剤、界面活性剤、エマルジョン、電解などの各種脱脂洗浄方法により脱脂処理されることが好ましい。陽極酸化被膜は通常の方法、例えば、クロム酸、硫酸、シュウ酸、ホウ酸、スルファミン酸などの酸性浴中で、陽極酸化処理することにより形成されるが、硫酸中での陽極酸化処理が最も良好な結果を与える。硫酸中での陽極酸化処理の場合、硫酸濃度は 1 0 0 ~ 3 0 0 g / l、溶存アルミニウム濃度は 2 ~ 1 5 g / l、液温は 0 ~ 3 0、電解電圧は 1 0 ~ 2 0 V、電流密度は 0 . 5 ~ 2 A / d m² の範囲内に設定されるのが好ましいが、これに限られるものではない。このようにして形成された陽極酸化被膜の膜厚としては、通常は 2 0 μ m 以下であり、好ましくは 1 0 μ m 以下、更に好ましくは 7 μ m 以下である。

10

【 0 0 5 4 】

陽極酸化処理されたドラム本体 1 4 は封孔処理や染色処理を行うことができる。封孔処理は多孔質層中に水酸化アルミニウム等を成長させることにより封孔する工程である。封孔処理方法は通常の方法でよいが、例えばニッケルイオンを含む液（例えば酢酸ニッケルを含む液、フッ化ニッケルを含む液）に浸漬させ施されることが好ましい。また、染色処理を行う場合は、有機、無機化合物塩溶液中にドラム本体 1 4 を浸漬しそれらの塩を吸着させる。具体的にはアゾ系などの水溶性有機染料 1 ~ 1 0 g / l、液温 2 0 ~ 6 0、p H 3 ~ 9、浸漬時間 1 ~ 2 0 分のような条件で行う。

【 0 0 5 5 】

下引き層としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸、セルロース類、ゼラチン、デンプン、ポリウレタン、ポリイミド、ポリアミド等の有機層を用いることができる。なかでも、ドラム本体 1 4 との接着性に優れ、電荷発生層塗布液に用いられる溶媒に対する溶解性の小さなポリアミド樹脂が好ましい。下引き層中には、アルミナ、チタニア等の金属酸化物微粒子や有機または無機の色素を含有させることが効果的である。下引き層の膜厚は通常 0 . 1 ~ 1 0 μ m、好ましくは 0 . 2 ~ 5 μ m である。本発明においては、陽極酸化処理、封孔処理、染色処理等が施された上に下引き層を形成することもできる。

20

【 0 0 5 6 】

前記ドラム本体 1 4 上には感光層が形成される。感光層は電荷発生物質を含有する電荷発生層と電荷輸送層をこの順に積層したもの、逆に積層したもの、または電荷輸送媒体中に電荷発生物質粒子を分散したいわゆる単層型などいずれも用いることができるが、電荷発生層および電荷輸送層を有する積層型感光層が好ましい。感光層が単層構造の場合には、感光材料が結着材料に分散してなる公知のものが使用される。例えば、色素増感された ZnO 感光層、CdS 感光層、電荷発生物質を電荷輸送物質に分散させた感光層が挙げられる。

30

【 0 0 5 7 】

電荷発生層には、電荷発生物質とバインダー樹脂とを含む。電荷発生物質としては、電子写真感光体に用いられる物質であれば特に限定されるものではなく、具体的にはセレン及びその合金、ヒ素 - セレン、硫化カドミウム、酸化亜鉛、その他の無機光導電体、フタロシアニン、アゾ、キナクリドン、多環キノン、ペリレン、インジゴ、ベンズイミダゾールなどの有機顔料を使用することができる。特に銅、塩化インジウム、塩化カリウム、スズ、オキシチタニウム、亜鉛、バナジウムなどの金属、またはその酸化物や塩化物の配位したフタロシアニン類、無金属フタロシアニン類などのフタロシアニン顔料、または、モノアゾ、ビスアゾ、トリスアゾ、ポリアゾ類などのアゾ顔料が好ましい。これらのうち特にフタロシアニン顔料がより好ましく、特定結晶系を有するオキシチタニウムフタロシアニンが特に好ましい。これは、オキシチタニウムフタロシアニンが通常の顔料より熱による結晶変換が起きやすいためである。

40

【 0 0 5 8 】

このようなオキシチタニウムフタロシアニンの例としては、CuK 線による X 線回折においてブラッグ角 (2 θ ± 0 . 2 °) 2 7 . 3 ° に最大回折ピークを示すものがあげら

50

れるが、これに限定されるものではない。このオキシチタニウムフタロシアニンの結晶型は、一般にはY型あるいはD型と呼ばれているものであり、例えば特開昭62-67094号公報の第2図(同公報ではII型と称されている)、特開平2-8256号公報の第1図、特開昭64-82045号公報の第1図、電子写真学会誌第92巻(1990年発行)第3号第250~258頁(同刊行物ではY型と称されている)に示されたものである。この結晶型オキシチタニウムフタロシアニンは、 27.3° に最大回折ピークを示すことが特徴であるが、これ以外に通常 7.4° 、 9.7° 、 24.2° にピークを示す。

【0059】

回折ピークの強度は、結晶性、試料の配向性および測定法により変化する場合もあるが、粉末結晶のX線回折を行う場合に通常用いられるブラッグ-ブレンターノの集中法による測定では、上記の結晶型オキシチタニウムフタロシアニンは 27.3° に最大回折ピークを有する。また、薄膜光学系(一般に薄膜法或いは平行法とも呼ばれる)により測定された場合には、試料の状態によっては 27.3° が最大回折ピークとならない場合があるが、これは結晶粉末が特定の方向に配向しているためと考えられる。

【0060】

分散媒としては、電子写真感光体の製造工程で用いられるものであれば特に限定されるものではなく種々の溶媒を用いてよい。例えば、ジエチルエーテル、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン等のエーテル類;アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類;酢酸メチル、酢酸エチル等のエステル類;メタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類;トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素を単独あるいは2種以上混合して使用することができる。用いる分散媒の量は分散が充分行え、且つ分散液中に有効量の電荷発生物質が含まれる限りいかなる量でもよく、通常は分散時の分散液中の電荷発生物質の濃度にして3~20wt%、より好ましくは4~20wt%程度が好ましい。

【0061】

バインダー樹脂としては、電子写真感光体に使用されるものであれば特に限定されるものではないが、具体的には、ポリビニルブチラール、ポリビニルアセタール、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリエステルカーボネート、ポリスルホン、ポリイミド、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル等のビニル重合体、及びその共重合体、フェノキシ、エポキシ、シリコーン樹脂等またこれらの部分的架橋硬化物等を単独あるいは2種以上用いることができる。バインダー樹脂と電荷発生物質との混合方法としては例えば、電荷発生物質を分散処理工程にバインダー樹脂を粉末のまま或いはそのポリマー溶液を加え同時に分散する方法、分散処理工程で得られた分散液をバインダー樹脂のポリマー溶液中に混合する方法、或いは逆に分散液中にポリマー溶液を混合する方法等のいずれかの方法を用いてもかまわない。

【0062】

次にここで得られた分散液は、塗布をするのに適した液物性にするために、種々の溶剤を用いて希釈してもかまわない。このような溶剤としては、例えば前記分散媒として例示した溶媒を使用することができる。電荷発生物質とバインダー樹脂との割合は特に制限はないが一般には樹脂100重量部に対して電荷発生物質が5~500重量部の範囲より使用される。また必要に応じて電荷輸送物質を含むことができる。電荷輸送物質としては例えば、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルピレン、ポリアセナフチレン等の有機高分子化合物、フルオレノン誘導体、テトラシアノキシジメタン、ベンゾキノ誘導体、ナフトキノ誘導体、アントラキノ誘導体、ジフェノキノ誘導体などの電子吸引性物質、カルバゾール、インドール、イミダゾール、オキサゾール、ピラゾール、オキサジアゾール、ピラゾリン、チアジアゾールなどの複素環化合物、アニリン誘導体、ヒドラゾン誘導体、芳香族アミン誘導体、スチルベン誘導体、或いはこれらの化合物からなる基を主鎖もしくは側鎖に有する重合体などの電子供与性物質が挙げられる。電荷輸送物質とバインダー樹脂との割合はバインダー樹脂100重量部に対して電荷輸送物質が5~500重量部の範囲により使用される。

10

20

30

40

50

【0063】

この様にして調製された分散液を用いて、切削加工後のドラム本体14上或いは下引き層や陽極酸化被膜の形成されたドラム本体14上に電荷発生層を形成させ、その上に電荷輸送層を積層させて感光層を形成する、或いは該ドラム本体14上に電荷輸送層を形成しその上に前記分散液を用いて電荷発生層を形成し感光層を形成する、或いは該ドラム本体14上に前記分散液を用いて電荷発生層を形成させ感光層とする、のいずれかの構造で感光層を形成することが出来る。電荷発生層の膜厚は電荷輸送層と積層させて感光層を形成する場合0.1~10 μm の範囲が好適であり電荷輸送層の膜厚は10~40 μm が好適である。単層構造で感光層を形成する場合の感光層の膜厚は5~40 μm の範囲が好適である。

10

【0064】

電荷輸送層は、上記電荷発生層の上に、バインダー樹脂として優れた性能を有する公知のポリマーと混合して電荷輸送物質と共に適当な溶剤中に溶解し、必要に応じて電子吸引性化合物、あるいは、可塑剤、顔料その他の添加剤を添加して得られる塗布液を塗布することにより、製造することができる。

【0065】

電荷輸送層中の電荷輸送物質としては、上記の電荷輸送物質を使用することができる。電荷輸送物質とともに使用されるバインダー樹脂としては種々の公知の樹脂が使用できる。ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、アクリル樹脂、メタクリレート樹脂、スチレン樹脂、シリコン樹脂などの熱可塑性樹脂や硬化性の樹脂が使用できる。とくに摩耗、傷の発生が少ないポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂が好ましい。ポリカーボネート樹脂は、そのビスフェノール成分としてビスフェノールA、ビスフェノールC、ビスフェノールP、ビスフェノールZ、あるいは、公知の種々の成分が使用出来る。また、これらの成分からなる共重合物であってもよい。電荷輸送物質とバインダー樹脂の配合比率は、バインダー樹脂100重量部に対して例えば10~200重量部、好ましくは30~150重量部の範囲で配合される。積層型感光体の場合、電荷輸送層として上記の成分を主成分として形成される。

20

【0066】

電荷輸送層用塗布液に用いる溶剤としては、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタン、アニソール等のエーテル類；メチルエチルケトン、2,4-ペンタンジオン、シクロヘキサノン等のケトン類；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素；酢酸エチル、蟻酸メチル、マロン酸ジメチル等のエステル類；3-メトキシブチルアセテート、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート等のエーテルエステル類；ジクロロメタン、ジクロロエタン等の塩素化炭化水素などが挙げられる。もちろんこれらの中から1種または2種以上選択して用いてもよい。好ましくは、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、2,4-ペンタンジオン、アニソール、トルエン、マロン酸ジメチル、3-メトキシブチルアセテート、プロピレングリコールメチルエーテルアセテートのの中から選択するのが好ましい。

30

【0067】

更に、感光層は成膜性、可とう性、塗布性、機械的強度を向上させるために周知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤を含有していてもよい。更に、感光層の上に、機械的特性の向上及びオゾン、NO_x等の耐ガス特性向上のために、オーバーコート層を設けても良い。更に必要に応じて、接着層、中間層、透明絶縁層等を有していてもよいことは言うまでもない。

40

【0068】

本発明において、前記の各層を形成するための塗布操作は、従来公知の塗布方法に従う。例えば、浸漬塗布法、スプレー塗布法、スピンナーコーティング法、ブレードコーティング法等を採用して行うことができる。

【0069】

本発明の画像形成装置としては、モノクロプリンター、複写機、カラープリンター、カ

50

ラー複写機、ファクシミリなどがあげられる。特に、本発明の感光体は高画質の画像を提供できることから、高解像度の画像形成装置にも適している。特に、600dpi以上の解像度の画像を得る画像形成装置にも利用することができる。また、本発明の画像形成装置においては、通常、従来公知の波長域を有するレーザー光等の光源を利用することで本発明の効果を得ることが出来るが、380nm～600nmに波長域を有する光源を利用する該画像形成装置においても、本発明の奏する効果は達成されると考えられる。

【0070】

該画像形成装置には、現像ユニット（帯電器、現像器、定着器、除電器、クリーナー）、電子写真感光体、光学ユニット（露光器）、ホッパー、スタッカー、記録媒体（用紙）を搬送する搬送路、定着ユニット等が設けられている。

10

ホッパーは、記録媒体（用紙）を搬送路に提供するものである。スタッカーは、記録済みの媒体（印刷済み用紙）を積み重ねて保存するものである。搬送路は、記録媒体（用紙）を搬送するものである。定着ユニットは、電子写真感光体から記録媒体（用紙）に転写された画像を定着するものである。

【0071】

現像ユニットは、電子写真感光体に形成された静電潜像に現像剤を与えて現像を行うものである。電子写真感光体は、得ようとする画像に応じた静電潜像を作成後、現像ユニットで現像された画像を記録媒体（用紙）に転写するものである。光学ユニットは、各画像データ（情報）により変調されたレーザー光で電子写真感光体上を走査して静電潜像を形成するものである。

20

【0072】

画像形成装置の動作を以下説明する。コロトロン、スコロトロン等の帯電器を用いて電子写真感光体表面略均一に帯電する。上位コンピューターは、画像、文字等の情報に基づき印刷指令を送る。上位コンピューターからの印刷指令時に、印刷準備が整っていれば、データ要求を行い、各データが送られてくると、画像形成装置の光学ユニットで各データに対応して変調されたレーザー光で電子写真感光体上を走査する。これにより、レーザー光が照射された電子写真感光体上の部分は、電荷が除去され、電子写真感光体上に静電潜像が形成される。その後、現像ユニットで電子写真感光体に形成された静電潜像にトナー等の現像剤を与えて、電子写真感光体上に可視像を形成する。次に、記録媒体（用紙）をこの可視像に重ね、記録媒体（用紙）の裏から帯電器で現像剤とは逆の電荷を記録媒体（用紙）に与え、静電力により可視像を記録媒体（用紙）に転写する。転写された可視像は、熱又は圧力により、記録媒体（用紙）に融着されて永久像とする。

30

【0073】

一方、転写後の電子写真感光体上の潜像電荷は光により除電される。また、転写されずに残った残留トナー等の現像剤は、クリーナーにより除去する。このようなプロセスを繰り返すことにより連続的に画像形成を行う。また、フルカラー印刷を行う場合には、上述した画像形成プロセスを各色毎に感光体ドラムを個別に用いて行ない、カラー画像を得る。このように複数本の感光体ドラムを使用して画像が得られる画像形成装置をタンデム型という。

【0074】

また、記録媒体（用紙）がホッパーで一枚ずつ搬送路に送られ、ベルト状の搬送手段で記録媒体（用紙）が搬送される間に電子写真感光体に形成された可視像を順次記録媒体（用紙）に転写していき、定着ユニットで用紙に転写された像を定着し、最後にスタッカーで印刷済みの記録媒体（用紙）を積み重ねて保管する。

40

【0075】

なお、画像形成装置としては、フルカラー印刷を行う場合には、電子写真感光体上に付着したトナー等の現像剤を、一旦一つの間転写ベルトに転写し、中間転写ベルト上で各色のトナーを合わせ、カラー可視像とした後、転写手段を用いて記録媒体（用紙）にカラー画像を形成するものであってもよい。

【0076】

50

以上の説明で明らかなように、本発明の組み立て方法によれば、明瞭な画像を得ることができる感光体ドラムを簡易に確実に得ることができる。

また、本発明の感光体ドラムによれば、画像ずれや画像ぼけのない明瞭な画像を得る上で極めて有利となる。

また、本発明の画像形成装置によれば、画像ずれや画像ぼけのない明瞭な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】(A)は感光体ドラムの正面図、(B)は感光体ドラムの分解図である。

【図2】感光体ドラム組み立て装置の正面図である。

【図3】感光体ドラム組み立て装置の平面図である。

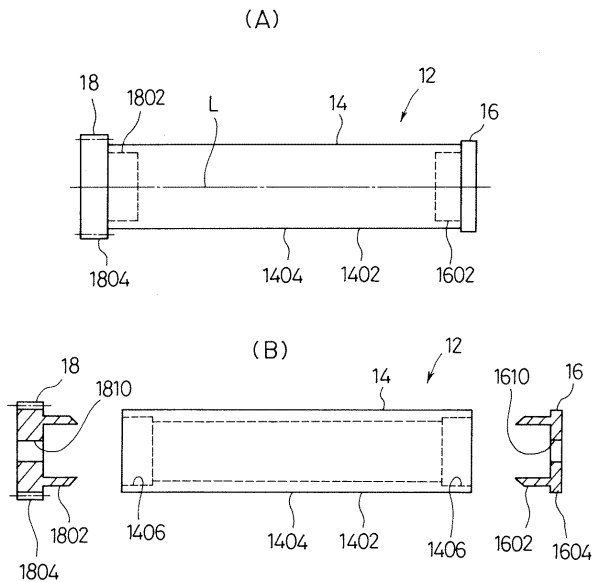
【図4】(A)、(B)は回転手段および昇降手段部分の拡大図である。

【符号の説明】

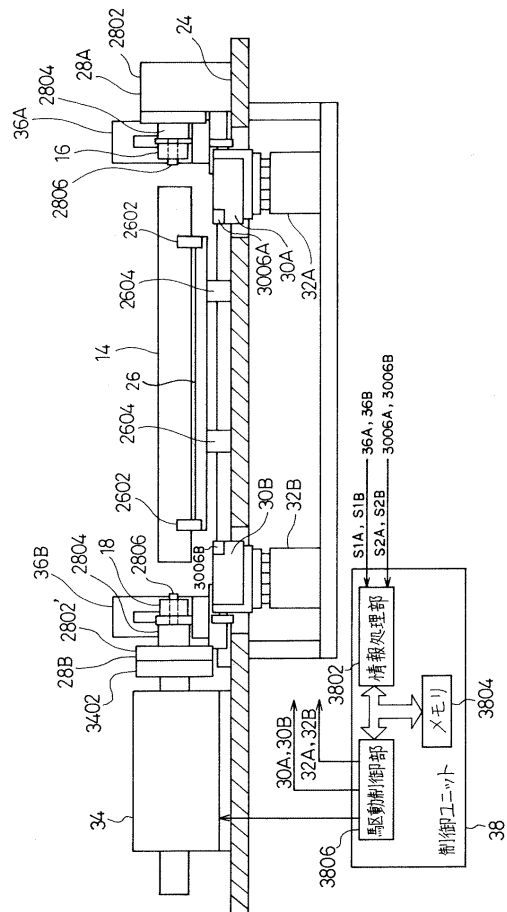
【0078】

12.....感光体ドラム、14.....ドラム本体、16.....第1フランジ部材、18.....第2フランジ部材、1602,1802.....筒部、1610,1810.....軸受孔、26...
...載置部、28A、28B.....支持部、30A、30B.....回転手段、32A、32B...
...昇降手段、34.....移動手段。

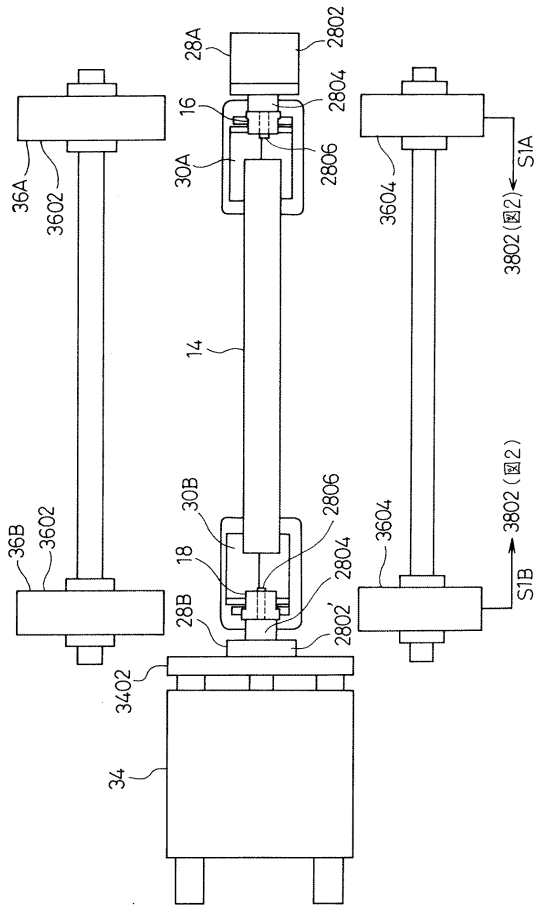
【図1】



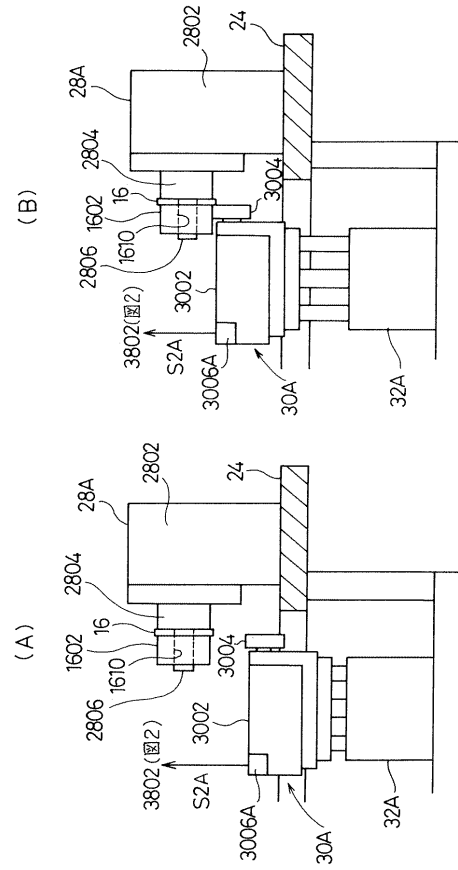
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-156973(JP,A)
特開2001-248656(JP,A)
特開平11-242407(JP,A)
特開平11-216621(JP,A)
特開平11-160901(JP,A)
特開平11-242346(JP,A)
特開平09-050179(JP,A)
特開平08-005341(JP,A)
特開平07-140753(JP,A)
特開平07-028292(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/00