

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4530281号
(P4530281)

(45) 発行日 平成22年8月25日 (2010. 8. 25)

(24) 登録日 平成22年6月18日 (2010. 6. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 1 D 5/12 (2006. 01)

G O 1 D 5/12 A

G O 1 D 5/347 (2006. 01)

G O 1 D 5/34 L

G O 3 G 15/00 (2006. 01)

G O 3 G 15/00 5 5 0

G O 3 G 15/16 (2006. 01)

G O 3 G 15/16

G O 3 G 21/00 (2006. 01)

G O 3 G 21/00 3 5 2

請求項の数 20 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-126514 (P2005-126514)
 (22) 出願日 平成17年4月25日 (2005. 4. 25)
 (65) 公開番号 特開2006-300873 (P2006-300873A)
 (43) 公開日 平成18年11月2日 (2006. 11. 2)
 審査請求日 平成19年11月14日 (2007. 11. 14)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 (74) 代理人 100117215
 弁理士 北島 有二
 (72) 発明者 山形 正信
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
 会社リコー内
 審査官 岡田 卓弥

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリエンコーダ、ローラ部材、ベルト搬送装置、及び、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローラ部材の軸部に圧入されて当該軸部とともに回転する支持部材と、
 前記支持部材に固設されて当該支持部材とともに回転するコードホイールと、
 を備え、
 前記コードホイールは、前記支持部材が圧入される圧入領域から離れて当該支持部材に
 固設され、
前記軸部は、前記圧入領域における軸径に対して、該圧入領域と前記コードホイールの
固設位置との間の領域における軸径が小さくなるように形成されたことを特徴とするロー
タリエンコーダ。

10

【請求項 2】

前記支持部材は、前記圧入領域における穴径に対して、該圧入領域と前記コードホイール
 の固設位置との間の領域における穴径が大きくなるように形成されたことを特徴とする
請求項 1 に記載のロータリエンコーダ。

【請求項 3】

前記コードホイールは、前記軸部に対する前記支持部材の圧入方向の反対側に固設され
 ることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のロータリエンコーダ。

【請求項 4】

前記コードホイールは、前記支持部材の片側端面に両面テープにて貼着されることを特
 徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

20

【請求項 5】

前記コードホイールは、可撓性材料で形成されたことを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 6】

前記支持部材は、前記コードホイールを固設する面の面積が当該コードホイールの主面の面積よりも小さくなるように形成されたことを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 7】

前記支持部材は、前記軸部に設けられた段差に当接して軸方向の圧入位置が定められることを特徴とする請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

10

【請求項 8】

前記軸部に挿設される軸受を介して当該軸部上に相対的に回転自在に支持されるとともに、前記支持部材とともに前記コードホイールを覆うカバーと、

前記カバー内に設置されて前記コードホイールの回転を検出するエンコーダセンサと、
をさらに備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 9】

前記カバーは、前記軸受を 1 つ備えて前記軸部上に片持ち支持されたことを特徴とする請求項 8 に記載のロータリエンコーダ。

【請求項 10】

20

前記カバー及び前記支持部材は、互いの対向面が入子状になるように形成されたことを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載のロータリエンコーダ。

【請求項 11】

前記カバーは、前記エンコーダセンサの固設位置が重力方向上方になるように固定支持されることを特徴とする請求項 8～請求項 10 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 12】

前記エンコーダセンサは、前記コードホイールの外周の一部を挟入するように配設された透過型フォトセンサであることを特徴とする請求項 8～請求項 11 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 13】

30

前記エンコーダセンサは、樹脂リベットを用いて前記カバーに設置されたことを特徴とする請求項 8～請求項 12 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 14】

前記カバーは、前記軸部に設置された止輪に前記軸受が当接して前記支持部材に向かう軸方向の位置が定められることを特徴とする請求項 8～請求項 13 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

【請求項 15】

前記カバーは、当該カバーに係合する係合部材によって回転に係止されるとともに前記支持部材の側に付勢されることを特徴とする請求項 8～請求項 14 のいずれかに記載のロータリエンコーダ。

40

【請求項 16】

請求項 1～請求項 15 のいずれかに記載のロータリエンコーダを前記軸部に一体的に設置したことを特徴とするローラ部材。

【請求項 17】

請求項 16 に記載のローラ部材と、該ローラ部材の外周面の一部に巻装されたベルト部材と、を備えたことを特徴とするベルト搬送装置。

【請求項 18】

前記ベルト部材は、転写ベルト、中間転写ベルト、感光体ベルトのいずれかであることを特徴とする請求項 17 に記載のベルト搬送装置。

【請求項 19】

50

請求項 18 に記載のローラ部材を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 20】

請求項 17 又は請求項 18 に記載のベルト搬送装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ローラ部材の回転速度や回転角度の変動を検知するロータリエンコーダと、それを備えたローラ部材、ベルト搬送装置、及び、画像形成装置とに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、複写機、プリンタ、ファクシミリ、又は、それらの複合機等の画像形成装置では、ベルト部材が巻装されたローラ部材の回転速度や回転角度の変動を検知するためにロータリエンコーダを用いる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

詳しくは、特許文献 1 等では、ローラ部材（搬送ローラ）の軸部にコードホイールが一体的に設置されて、コードホイールの主面に放射状に形成されたスリットを検知するエンコーダセンサが画像形成装置（記録装置）の本体側に設置されている。そして、エンコーダセンサの出力（スリットの有無を光学的に検知した出力信号である。）を変換したパルス信号の間隔変動によってローラ部材の回転速度又は回転角度の変動を判断して、その情報に基づいてローラ部材の駆動制御（フィードバック制御である。）をおこなってローラ部材の回転駆動の安定化を達成している。

20

【0004】

一方、特許文献 2 等には、軸部（回転軸）に一体的に設置されたロータリエンコーダが開示されている。詳しくは、軸部に支持部材（固定板）を介してコードホイール（回転板）が固設されている。コードホイールの周囲には、軸方向に分割可能なケース（前方ケース、後方ケース）が軸部上に配設されている。そして、分割可能な 2 つのケースの一方にはエンコーダセンサの発光素子が固設され、他方にはエンコーダセンサの受光素子が固設されている。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2002-248822 号公報

【特許文献 2】実公平 7-5373 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来のロータリエンコーダは、コードホイールを薄肉化して小型化するのが難しかった。

【0007】

すなわち、コードホイールが薄肉化できれば、コードホイールの外周の一部を挟入する透過型フォトセンサ（エンコーダセンサ）等の他部材も小型化できて、ロータリエンコーダ全体が小型できる。しかし、コードホイールを PET（ポリエチレンテレフタレート）等の可撓性材料で形成して薄肉化した場合に、コードホイールをローラ部材の軸部に直接的に固設すると、コードホイールが撓んでその姿勢が定まらなくなるという不具合があった。このような場合には、ロータリエンコーダの本来の機能が発揮できずに、ローラ部材の駆動制御が不安定になってしまう可能性があった。

40

【0008】

これに対して、特許文献 2 等では、コードホイール（回転板）が貼着された支持部材（固定板）がローラ部材の軸部に圧入されているために、コードホイールの薄肉化（ロータリエンコーダの小型化）を達成する効果が期待できる。

50

しかし、樹脂材料等からなる支持部材を金属材料等からなる軸部に圧入する際に、支持部材の内径部から削れ粉が発生して、その削れ粉がコードホイールを貼着する支持部材の固着面に堆積する不具合が生じる可能性があった。

【0009】

詳しくは、図9を参照して、コードホイール50は、軸部47bに対する支持部材71の圧入方向（図9の左側である。）の反対側（右側）に固設されている。したがって、支持部材71を軸部47bに圧入していくと、圧入時に生じる削れ粉Kがコードホイール50の固着面側（圧入方向の反対側である。）に移動する。そして、移動した削れ粉Kがコードホイール50の固設面（貼着面）に堆積して、コードホイール50の中央部を押し上げてしまう（図9の状態である。）。 10

【0010】

このような場合には、コードホイール50の中央部の変形が、外周部にまで及ぶことがある。すなわち、スリット50aが形成された外周部が変形してしまう場合がある（図9の状態である。）。このようにコードホイール50の中央部の変形にともないスリット50aが変形してしまう現象は、特に、コードホイール50が小径化（小型化）されたロータリエンコーダで多くみられる。そして、スリット50aが変形してしまった場合には、コードホイール50（又はローラ部材）の回転状態をエンコーダセンサによって正確に検知できなくなるために、ローラ部材の駆動制御が不安定になってしまう。

【0011】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、コードホイールを薄肉化、小径化した場合であっても、ローラ部材の軸部に固設されるコードホイールに変形が生じることがなく、検知の信頼性が高いロータリエンコーダ、ローラ部材、ベルト搬送装置、及び、画像形成装置を提供することにある。 20

【課題を解決するための手段】**【0012】**

この発明の請求項1記載の発明にかかるロータリエンコーダは、ローラ部材の軸部に圧入されて当該軸部とともに回転する支持部材と、前記支持部材に固設されて当該支持部材とともに回転するコードホイールと、を備え、前記コードホイールは、前記支持部材が圧入される圧入領域から離れて当該支持部材に固設され、前記軸部は、前記圧入領域における軸径に対して、該圧入領域と前記コードホイールの固設位置との間の領域における軸径が小さくなるように形成されたものである。 30

【0013】

また、請求項2記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1に記載の発明において、前記支持部材は、前記圧入領域における穴径に対して、該圧入領域と前記コードホイールの固設位置との間の領域における穴径が大きくなるように形成されたものである。

【0014】

また、請求項3記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記コードホイールは、前記軸部に対する前記支持部材の圧入方向の反対側に固設されるものである。 40

【0015】

また、請求項4記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1～請求項3のいずれかに記載の発明において、前記コードホイールは、前記支持部材の片側端面に両面テープにて貼着されるものである。

【0016】

また、請求項5記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1～請求項4のいずれかに記載の発明において、前記コードホイールは、可撓性材料で形成されたものである。

【0017】

また、請求項6記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1～請求項5の 50

いずれかに記載の発明において、前記支持部材は、前記コードホイールを固設する面の面積が当該コードホイールの主面の面積よりも小さくなるように形成されたものである。

【0018】

また、請求項7記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1～請求項6のいずれかに記載の発明において、前記支持部材は、前記軸部に設けられた段差に当接して軸方向の圧入位置が定められるものである。

【0019】

また、請求項8記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項1～請求項7のいずれかに記載の発明において、前記軸部に挿設される軸受を介して当該軸部上に相対的に回転自在に支持されるとともに、前記支持部材とともに前記コードホイールを覆うカバーと、前記カバー内に設置されて前記コードホイールの回転を検出するエンコーダセンサと、をさらに備えたものである。

10

【0020】

また、請求項9記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8に記載の発明において、前記カバーは、前記軸受を1つ備えて前記軸部上に片持ち支持されたものである。

【0021】

また、請求項10記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8又は請求項9に記載の発明において、前記カバー及び前記支持部材は、互いの対向面が入子状になるように形成されたものである。

20

【0022】

また、請求項11記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8～請求項10のいずれかに記載の発明において、前記カバーは、前記エンコーダセンサの固設位置が重力方向上方になるように固定支持されるものである。

【0023】

また、請求項12記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8～請求項11のいずれかに記載の発明において、前記エンコーダセンサを、前記コードホイールの外周の一部を挟入するように配設された透過型フォトセンサとしたものである。

【0024】

また、請求項13記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8～請求項12のいずれかに記載の発明において、前記エンコーダセンサは、樹脂リベットを用いて前記カバーに設置されたものである。

30

【0025】

また、請求項14記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8～請求項13のいずれかに記載の発明において、前記カバーは、前記軸部に設置された止輪に前記軸受が当接して前記支持部材に向かう軸方向の位置が定められるものである。

【0026】

また、請求項15記載の発明にかかるロータリエンコーダは、前記請求項8～請求項14のいずれかに記載の発明において、前記カバーは、当該カバーに係合する係合部材によって回転に係止されるとともに前記支持部材の側に付勢されるものである。

40

【0027】

また、請求項16記載の発明にかかるローラ部材は、請求項1～請求項15のいずれかに記載のロータリエンコーダを前記軸部に一体的に設置したものである。

【0028】

また、請求項17記載の発明にかかるベルト搬送装置は、請求項16に記載のローラ部材と、該ローラ部材の外周面の一部に巻装されたベルト部材と、を備えたものである。

【0029】

また、請求項18記載の発明にかかるベルト搬送装置は、前記請求項17に記載の発明において、前記ベルト部材を、転写ベルト、中間転写ベルト、感光体ベルトのいずれかとしたものである。

50

【0030】

また、請求項19記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項18に記載のローラ部材を備えたものである。

【0031】

また、請求項20記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項17又は請求項18に記載のベルト搬送装置を備えたものである。

【発明の効果】

【0033】

本発明は、コードホイールが圧入領域から離れて支持部材に固設されるように構成している。これによって、コードホイールを薄肉化、小径化した場合であっても、ローラ部材の軸部に支持部材を介して固設されるコードホイールに変形が生じることがなく、検知の信頼性が高いロータリエンコーダ、ローラ部材、ベルト搬送装置、及び、画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、この発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

【0035】

実施の形態1.

図1～図7にて、この発明の実施の形態1について詳細に説明する。

図1は、実施の形態1における画像形成装置の全体を示す構成図である。

図1において、1は画像形成装置としてのカラープリンタの装置本体、2は画像情報に基づいたレーザ光を発する光学部（書込部）、20Y、20M、20C、20BKは各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応したプロセスカートリッジ、21は各プロセスカートリッジ20Y、20M、20C、20BKにそれぞれ収納された感光体ドラム、22は感光体ドラム21上を帯電する帯電部、23は感光体ドラム21上に形成される静電潜像を現像する現像部、24は転写ベルト40の内周面に当接する転写ローラ、25は感光体ドラム21上の未転写トナーを回収するクリーニング部、30は感光体ドラム21上に形成されたトナー像を被転写材Pに転写する転写ベルト40を備えたベルト搬送装置としての転写ベルトユニット、32Y、32M、32C、32BKは各プロセスカートリッジ20Y、20M、20C、20BKの現像部23に各色のトナーを供給するトナー供給部、61は転写紙等の被転写材Pが収納される給紙部、66は被転写材P上の未定着画像を定着する定着部、を示す。

【0036】

ここで、各プロセスカートリッジ20Y、20M、20C、20BKには、それぞれ、感光体ドラム21、帯電部22、現像部23、クリーニング部25等の作像部材が、一体的に保持されている。そして、各プロセスカートリッジ20Y、20M、20C、20BKにおける感光体ドラム21上で、それぞれ、各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像形成がおこなわれる。

【0037】

以下、画像形成装置における、通常のカラ画像形成時の動作について説明する。

4つの感光体ドラム21は、それぞれ、図1の時計方向に回転している。そして、まず、感光体ドラム21の表面は、帯電部22との対向位置で、一様に帯電される（帯電工程である。）。その後、帯電電位が形成された感光体ドラム21表面は、それぞれのレーザ光の照射位置に達する。

【0038】

一方、光学部2において、LD光源から画像信号に対応したレーザ光が各色に対応して射出される。レーザ光は、ポリゴンミラー3に入射して反射した後に、レンズ4、5を透過する。レンズ4、5を透過した後のレーザ光は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラッ

クの各色成分ごとに別の光路を通過することになる（露光工程である。）。

【0039】

イエロー成分に対応したレーザ光は、ミラー6～8で反射された後に、紙面右側から1番目のプロセスカートリッジ20Yの感光体ドラム21表面に照射される。このとき、イエロー成分のレーザ光は、高速回転するポリゴンミラー3により、感光体ドラム21の回転軸方向（主走査方向）に走査される。こうして、帯電部22にて帯電された後の感光体ドラム21上には、イエロー成分の静電潜像が形成される。

同様に、マゼンタ成分に対応したレーザ光は、ミラー9～11で反射された後に、紙面右から2番目のプロセスカートリッジ20Mの感光体ドラム21表面に照射されて、マゼンタ成分の静電潜像が形成される。シアン成分に対応したレーザ光は、ミラー12～14で反射された後に、紙面右から3番目のプロセスカートリッジ20Cの感光体ドラム12表面に照射されて、シアン成分の静電潜像が形成される。ブラック成分に対応したレーザ光は、ミラー15で反射された後に、紙面右から4番目のプロセスカートリッジ20BKの感光体ドラム21表面に照射されて、ブラック成分の静電潜像が形成される。

【0040】

その後、各色の静電潜像が形成された感光体ドラム21表面は、さらに回転して、現像部23との対向位置に達する。そして、現像部23から感光体ドラム21上に各色のトナーが供給されて、感光体ドラム21上の潜像が現像される（現像工程である。）。

その後、現像工程後の感光体ドラム21表面は、それぞれ、転写ベルト40（ベルト部材）との対向位置に達する。ここで、それぞれの対向位置には、転写ベルト40の内周面に当接するように転写ローラ24が設置されている。そして、転写ローラ24の位置で、転写ベルト40によって搬送された被転写材P上に、感光体ドラム21上に形成された各色のトナー像が、順次転写される（転写工程である。）。

【0041】

ここで、転写ベルト40は、駆動ローラと複数の従動ローラとによって張架・支持されている。そして、駆動ローラによって、転写ベルト40は図中の矢印方向に走行する。なお、転写ベルト40を備えた転写ベルトユニット30（ベルト搬送装置）については、後で詳しく説明する。

【0042】

そして、転写工程後の感光体ドラム21表面は、それぞれ、クリーニング部25との対向位置に達する。そして、クリーニング部25で、感光体ドラム21上に残存する未転写トナーが回収される（クリーニング工程である。）。

その後、感光体ドラム21表面は、不図示の除電部を通過して、一連の作像プロセスが終了する。

【0043】

一方、給紙部61からは、給紙ローラ62により給送された被転写材Pが、搬送ガイド63を通過した後に、レジストローラ64の位置に導かれる。レジストローラ64に導かれた被転写材Pは、搬送タイミングを制御されながら、転写ベルト40と吸着ローラ27との当接部に向けて搬送される。

その後、被転写材Pは、図中矢印方向に走行する転写ベルト40に搬送されながら、4つの感光体ドラム21との対向位置を順次通過する。こうして、被転写材P上には各色のトナー像が重ねて転写されて、カラー画像が形成される。

【0044】

その後、カラー画像が形成された被転写材Pは、転写ベルト40から離脱して、定着部66に導かれる。定着部66では、加熱ローラ67と加圧ローラ68とのニップ部にて、カラー画像が被転写材P上に定着される。

そして、定着工程後の被転写材Pは、排紙ローラ69によって、出力画像として装置本体1外に排出される。

こうして、一連の画像形成プロセスが完了する。

【0045】

10

20

30

40

50

次に、図 2 にて、画像形成装置本体 1 における作像部としてのプロセスカートリッジについて詳述する。

なお、装置本体 1 に設置される 4 つのプロセスカートリッジ及びトナー供給部は、収納されるトナー T の色が異なる以外はほぼ同一構造であるので、符号のアルファベット（Y、M、C、BK）を除いて図示する。

【0046】

同図に示すように、プロセスカートリッジ 20 には、主として、感光体ドラム 21 と、帯電部 22 と、現像部 23 と、クリーニング部 25 とが、ケース 26 内に一体的に収納されている。また、現像部 23 は、現像ローラ 23a、2 つの攪拌ローラ 23b、23c、ドクターブレード 23d、トナー濃度センサ 29 等で構成され、その内部にはキャリア C とトナー T とからなる現像剤が収納されている。また、クリーニング部 25 は、感光体ドラム 21 に当接するクリーニングブレード 25a、クリーニングローラ 25b 等で構成されている。

10

【0047】

先に述べた作像プロセスを、さらに詳しく説明する。

現像ローラ 23a は、図中の矢印方向に回転している。現像部 23 内のトナー T は、図中の反時計方向に回転する攪拌ローラ 23b、23c によって、トナー供給部 32 から供給されたトナー T とともに、キャリア C と混合される。そして、摩擦帯電したトナー T は、一方の攪拌ローラ 23b によって、キャリア C とともに現像ローラ 23a 上に供給される。

20

なお、トナーボトル 33 内のトナー T は、現像部 23 内のトナー T の消費にともない、供給口 26a から現像部 23 内に適宜に供給されるものである。現像部 23 内のトナー T の消費は、現像部 23 内に設けられたトナー濃度センサ 29（透磁センサ）によって検出される。

【0048】

その後、現像ローラ 23a に担持されたトナー T は、ドクターブレード 23d の位置を通過した後に、感光体ドラム 21 との対向位置（現像領域である。）に達する。そして、その対向位置で、トナー T は、感光体ドラム 21 表面に形成された静電潜像に付着する。詳しくは、レーザ光 L が照射された領域の潜像電位と、現像ローラ 23a に印加された現像バイアスとの、電位差によって形成される電界によって、トナー T が感光体ドラム 21 表面に付着する。

30

そして、感光体ドラム 21 に付着したトナー T は、そのほとんどが被転写材 P 上に転写される。そして、感光体ドラム 21 上に残存したトナー T が、クリーニングブレード 25a 及びクリーニングローラ 25b によってクリーニング部 25 内に回収される。

【0049】

次に、図 3～図 7 を用いて、本実施の形態 1 において特徴的な、ロータリエンコーダを備えた転写ベルトユニット 30 の構成・動作について説明する。

図 3 は、ベルト搬送装置としての転写ベルトユニット 30 を示す断面図である。図 4 は、図 3 の転写ベルトユニット 30 に設置されるローラ部材としての従動ローラ 47 を軸方向にみた断面図である。

40

【0050】

図 3 に示すように、転写ベルトユニット 30 は、ベルト部材としての転写ベルト 40、転写ベルト 40 を張架・支持する駆動ローラ 44 及び複数の従動ローラ 45～49、駆動モータ 41、等で構成される。駆動モータ 41 の駆動力は、駆動ベルト 42 を介して駆動ローラ 44 に伝達される。駆動ローラ 44 が反時計方向に回転駆動することで、駆動ローラ 44 の外周面の一部に巻装された転写ベルト 40 が図中の矢印方向に走行することになる。複数の従動ローラ 45～49 は、それぞれ、矢印方向に走行する転写ベルト 40 に当接して反時計方向に回転（従動）する。

【0051】

ここで、複数の従動ローラ 45～49 のうち、1 つの従動ローラ 47（ローラ部材）に

50

は、ロータリエンコーダが一体的に設置されている。図4を参照して、ローラ部材としての従動ローラ47は、転写ベルト40に当接するローラ主部と、軸部47a~47cと、で構成されている。従動ローラ47の両端の軸部には、それぞれ、軸受70が挿設されていて、軸受70を介して従動ローラ47がユニット本体に支持されている。従動ローラ47の片側（ロータリエンコーダが設置される側である。）には、外径の異なる3つの軸部47a~47cが形成されている。従動ローラ47は、ステンレス鋼等で形成することができる。

【0052】

図4を参照して、ロータリエンコーダは、コードホイール50、エンコーダセンサとしての透過型フォトセンサ51、支持部材としての支持板71、カバー73、等で構成される。

10

支持板71は、ポリアセタール等の樹脂材料で形成され、従動ローラ47の軸部47bに圧入（軽圧入）されている。支持板71の軸方向の位置は、外径の異なる2つの軸部47b、47cによって形成される段差に当接して定まる。これによって、コードホイール50が固設された支持板71の位置決め精度が向上する。

【0053】

支持板71の片側端面（圧入方向の反対側である。）には、両面テープ72（図7を参照できる。）を介してコードホイール50が貼着（固設）されている。コードホイール50は、厚さが0.2mm程度のPET（ポリエチレンテレフタレート）等の可撓性材料からなり、その主面の外周側には放射状のスリット（コード部）50aが形成されている（図5を参照できる。）。すなわち、コードホイール50上には、光を透過する領域と、光を透過しない領域50aと、が交互に放射状に形成されている。コードホイール50のスリット50aは、例えば、フォトレジストを用いたパターン描画技術を用いて形成することができる。そして、コードホイール50上のスリット50aをフォトセンサ51が検知することで、コードホイール50（支持板71）が一体的に設置された従動ローラ47の回動（回転速度変動や回転角度変動である。）を認識することになる。

20

【0054】

すなわち、コードホイール50は、その外周の一部が透過型フォトセンサ51の発光部（発光素子）51aと受光部（受光素子）51bとの間に挟入されるように配設される（図5を参照できる。）。そして、受光部51bは、発光部51aとの間にスリット50a（黒部）が介在するときには発光部51aから射出された光を受光せずにその出力がハイになり、発光部51aとの間にスリット50a（黒部）が介在しないときには発光部51aから射出された光を受光してその出力がローになる。したがって、図6を参照して、エンコーダ出力信号（フォトセンサ51の出力を変換した後の信号である。）の波形間隔の大小によって従動ローラ47（又は、コードホイール50）の回動を検知する。

30

【0055】

具体的に、エンコーダ出力信号の波形間隔が小さいとき（図6のA領域のときである。）には従動ローラ47（又は、コードホイール50）の回転速度が速いものと制御部80で認識されて、エンコーダ出力信号の波形間隔が大きいとき（図6のB領域のときである。）には従動ローラ47（又は、コードホイール50）の回転速度が遅いものと制御部80で認識される。図3を参照して、制御部80で認識された従動ローラ47の回動に係わる情報は、駆動モータ41にフィードバックされる。すなわち、制御部80で従動ローラ47の回転速度が遅いものと判断された場合には駆動モータ41の駆動速度が加速され、従動ローラ47の回転速度が速いものと判断された場合には駆動モータ41の駆動速度が減速される。こうして、転写ベルトユニット30における転写ベルト40の走行速度が安定して、複数色トナーを重ねてなるカラートナー像の色ずれ等の不具合が抑止される。

40

【0056】

また、上述したように、コードホイール50は可撓性材料で形成されているために、コードホイール50が透過性フォトセンサ51に接触したときでも、フォトセンサ51やコードホイール50自体が破損する不具合が抑止される。

50

また、図4を参照して、コードホイール50が貼着される支持板71における当接面（固設面）の面積は、コードホイール50の面積（主面の面積である。）よりも小さく形成されている。これにより、コードホイール50の外周の一部を挟むように透過型センサ51を設置することが可能になる。

【0057】

従動ローラ47の軸部47a上には、軸受74を介してカバー73が相対的に回動自在に支持されている。軸受74は、ボールベアリングであって、その外径部（外輪部）がカバー73の穴部に圧入され、内径部（内輪部）が軸部47aに挿設されている。軸受74が一体化されたカバー73は、従動ローラ47に対して図4の右側から挿設されて、軸部47aに設置された止輪75に軸受74が当接してその位置（支持板50に向かう軸方向の位置である。）が定まる。

10

【0058】

なお、カバー73の軸方向のスラストガタは、転写ベルトユニット30のユニット側板85に固設された係合部材86によって取り除かれる。詳しくは、係合部材86は、樹脂材料からなり、軸部47aに挿設された後のカバー73の端部に係合する。さらに詳しくは、カバー73の突起部73aが係合部材86の内径部に設けられた溝部に係合することで、カバー73の回動が係止される。さらに、係合部材86がカバー73を支持板71側に付勢することで、カバー73の軸方向のガタが取り除かれる。こうして、カバー73に保持されたフォトセンサ51と、支持板71と、の位置精度が高まり、双方の部材が当接する不具合が抑止される。

20

【0059】

ここで、カバー73は、1つの軸受74を介して、軸部47a上に片持ち支持されている。これによって、複数の軸受を介して軸部上に支持されていた従来のカバーの構成に比べて、部品点数が少なく、軸方向のサイズも小さくなる。

【0060】

また、カバー73の端部（図4の左側の端部である。）は、開口部となっていて、この開口部に僅かな隙間をあけて支持板71が入り込むように配設される。これにより、支持板71とカバー73とによって、コードホイール50やフォトセンサ51の発光部51a、受光部51bの周囲が封止されて、トナー、紙粉、ベルト粉等の異物が、コードホイール50及びフォトセンサ51に付着する不具合が抑止される。

30

また、本実施の形態1の構成によれば、カバー73の軸方向内側（支持板71が配設された位置である。）には軸受が設置されていないために、その近傍で特に多く発生する異物による軸受ロッキングは生じない。他方、カバー73の軸方向外側には軸受74が設置されているが、軸受74はカバー73の内部に配設されるとともに、係合部材86によっても覆われているために、軸受74内に異物が侵入する不具合が抑止される。

【0061】

なお、従動ローラ47及びコードホイール50とともに回動する支持板71と、非回動で固定されるカバー73とは、互いの接触摩擦を抑止するために対向面同士が僅かに離間するように構成されている。本実施の形態1では、この対向面の隙間からトナー等の微小異物が侵入しないように、支持板71とカバー73との対向面同士を入子状に形成している。具体的には、図4に示すように、支持板71の外周に入子部71a（段部）を設けて、その入子部71aに対応する入子部（段部）をカバー73側にも設けている。これによって、カバー73外の異物がカバー73内に侵入しにくくなる。なお、支持板71及びカバー73の入子部（入子状対向面）の形状は、本実施の形態1のものに限定されることなく、例えば、支持板71の外周に凹部を設けて、その凹部に対応する凸部をカバー73側にも設けることもできる。

40

【0062】

また、図4を参照して、カバー73の上方には、取り付け用の穴部（不図示である。）を介して透過型フォトセンサ51が設置されている。詳しくは、ローラ部材47の軸部に支持板71、コードホイール50、止輪75、カバー73及び軸受74が順次挿設された

50

後に、基板 77 上に固設された透過型フォトセンサ 51 がカバー 73 に設置される。フォトセンサ 51 のカバー 73 への設置は、樹脂リベットとしてのナイロンリベット 78 を用いておこなわれる。詳しくは、基板 77 が一体化されたフォトセンサ 51 をカバー 73 の上方からセットして、カバー 73 に設けられた貫通穴とフォトセンサ 51 の保持部に設けられた長穴とを位置合わせする。そして、フォトセンサ 51 の上下方向を調整した後に、ナイロンリベット 51 にてカバー 73 上におけるフォトセンサ 51 の位置を固定する。本実施の形態 1 では、フォトセンサ 51 の固定部材としてナイロンリベット 51 を用いているために、ネジを用いる場合に比べて、フォトセンサ 51 が斜めに取り付けられる不具合を低減することができる。

【0063】

10

また、本実施の形態 1 では、透過型フォトセンサ 51 が、カバー 73 における重力方向上方に設置されている。すなわち、コードホイール 50 の上方に透過型フォトセンサ 51 が配設される。これによって、回転するコードホイール 50 にフォトセンサ 51 が当接していずれかの部材の削り粉が発生するような場合であっても、その削り粉は重力方向下方に落下するために、削り粉がフォトセンサ 51 のセンサ面に付着して誤検知が生じる不具合が抑止される。

【0064】

ここで、図 7 を参照して、本実施の形態 1 では、コードホイール 50 が、支持板 71 が圧入される圧入領域 M（実際に圧入に関与する領域である。）から離れた位置に固設されている。具体的に、従動ローラ 47 の軸部は、圧入領域 M における軸径（軸部 47b の軸径である。）に対して、圧入領域 M とコードホイール 50 の固設位置との間の領域 N における軸径（軸部 47a の軸径である。）が小さくなるように形成されている。換言すると、コードホイール 50 の貼着面の中央部近傍に、非圧入領域 N（支持板 71 の内径部と軸部 47a との間隙である。）が設けられている。

20

【0065】

このような構成によって、支持板 71 を軸部 47b に圧入する際に支持板 71 の内径部から削れ粉が発生しても、その削れ粉がコードホイール 50 を貼着する支持板 71 の固着面に堆積してコードホイール 50 を変形させる不具合が抑止される。すなわち、支持板 71 を軸部 47b に圧入する際に生じる削れ粉は、支持板 71 の圧入にともないコードホイール 50 の固着面側（圧入方向の反対側である。）に移動する。そして、移動した削れ粉 K は、非圧入領域 N の間隙に蓄積される。これによって、先に図 9 で説明したように、コードホイール 50 の固設面（貼着面）に削り粉 K が堆積して、コードホイール 50 に変形が生じる不具合が防止される。なお、図 9 は、本実施の形態 1 のロータリエンコーダの構成と比較するためのものであって、従来のロータリエンコーダの構成のすべてをあらわすものではない。

30

【0066】

以上説明したように、本実施の形態 1 においては、コードホイール 50 が圧入領域 M から離れて支持板 71 に固設されるように構成している。これによって、コードホイール 50 を薄肉化、小径化した場合であっても、従動ローラ 47 の軸部 47b に支持板 71 を介して間接的に固設されるコードホイール 50 に変形が生じることがなく、ロータリエンコーダにおける検知の信頼性が高められる。

40

【0067】

実施の形態 2.

図 8 にて、この発明の実施の形態 2 について詳細に説明する。

図 8 は、実施の形態 2 における従動ローラの 47 一部を示す断面図であって、前記実施の形態 1 の図 7 に相当する図である。本実施の形態 2 は、支持板 71 の内径部に小径部と大径部とを形成している点が、軸部に大径部 47b と小径部 47a とを形成している前記実施の形態 1 のものと相違する。

【0068】

本実施の形態 2 においても、前記実施の形態 1 と同様に、転写ベルトユニット 30 にロ

50

ータリエンコーダを備えた従動ローラ47が設置されている。図示の一部は省略するが、本実施の形態2のロータリエンコーダも、前記実施の形態1のものと同様に、コードホイール50、透過型フォトセンサ、支持板71（支持部材）、カバー、等で構成される。

【0069】

さらに、図8を参照して、本実施の形態2においても、コードホイール50が、支持板71が圧入される圧入領域Mから離れた位置に固設されている。具体的に、支持板71の内径部は、圧入領域Mにおける穴径に対して、圧入領域Mとコードホイール50の固設位置との間の領域Nにおける穴径が大きくなるように形成されている。換言すると、コードホイール50の貼着面の中央部近傍に、非圧入領域N（支持板71の内径部と軸部47bとの間隙である。）が設けられている。なお、本実施の形態2における軸部（ロータリエン

10

【0070】

このような構成によって、支持板71を軸部47bに圧入する際に支持板71の内径部から削れ粉が発生しても、その削れ粉がコードホイール50を貼着する支持板71の固着面に堆積してコードホイール50を変形させる不具合が抑止される。すなわち、支持板71を軸部47bに圧入する際に生じる削れ粉は、支持板71の圧入にともないコードホイール50の固着面側に移動する。そして、移動した削れ粉Kは、非圧入領域Nの間隙に蓄積される。これによって、コードホイール50の固設面に削り粉Kが堆積して、コードホイール50に変形が生じる不具合が防止される。

20

【0071】

以上説明したように、本実施の形態2においても、前記実施の形態1と同様に、コードホイール50が圧入領域Mから離れて支持板71に固設されるように構成している。これによって、コードホイール50を薄肉化、小径化した場合であっても、従動ローラ47の軸部47bに支持板71を介して間接的に固設されるコードホイール50に変形が生じることがなく、ロータリエンコーダにおける検知の信頼性が高められる。

【0072】

なお、前記各実施の形態では、ベルト部材としての転写ベルト40を搭載した転写ベルトユニット30（ベルト搬送装置）に対して本発明を適用した。しかし、本発明の適用はこれに限定されることなく、ベルト部材として中間転写ベルトを用いたベルト搬送装置（中間転写ベルトユニット）や、ベルト部材として感光体ベルトを用いたベルト搬送装置（感光体ベルトユニット）等に対しても、当然に本発明を適用することができる。この場合、中間転写ベルトや感光体ベルトに当接するベルト搬送ローラ（駆動用又は従動用のローラ部材である。）に前記各実施の形態のロータリエンコーダを設置することで、前記各実施の形態と同様の効果を得ることができる。なお、中間転写ベルトとは、転写工程を1次転写と2次転写との2段階でおこなうためのトナー像担持体である。

30

【0073】

また、前記各実施の形態では、転写ベルト40の走行性を安定化させるために、転写ベルト40が巻装された従動ローラ47に対してロータリエンコーダを設置した。これに対して、ローラ部材の回転を直接的に制御するために、そのローラ部材に前記各実施の形態のロータリエンコーダを設置することもできる。例えば、感光体ドラム21の軸部に前記各実施の形態のロータリエンコーダを一体的に設置して、感光体ドラム21の回転制御（フィードバック制御）をおこなうこともできる。その場合でも、前記各実施の形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0074】

また、前記各実施の形態では、コードホイール50の回転を検知するエンコーダセンサとして透過型フォトセンサ51を用いたが、エンコーダセンサとして反射型フォトセンサを用いることもできる。その場合でも、前記各実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0075】

50

なお、本発明が前記各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、前記各実施の形態の中で示唆した以外にも、前記各実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また、前記構成部材の数、位置、形状等は前記各実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】この発明の実施の形態1における画像形成装置を示す全体構成図である。

【図2】図1の画像形成装置における作像部を示す断面図である。

【図3】図1の画像形成装置におけるベルト搬送装置を示す断面図である。

【図4】図3のベルト搬送装置におけるローラ部材を示す断面図である。

10

【図5】図4のローラ部材におけるロータリエンコーダの一部を示す斜視図である。

【図6】ロータリエンコーダの出力信号を示す波形図である。

【図7】図4のローラ部材の一部を拡大して示す部分拡大図である。

【図8】この発明の実施の形態2におけるローラ部材の一部を示す断面図である。

【図9】本発明とは異なるローラ部材の一部を示す断面図である。

【符号の説明】

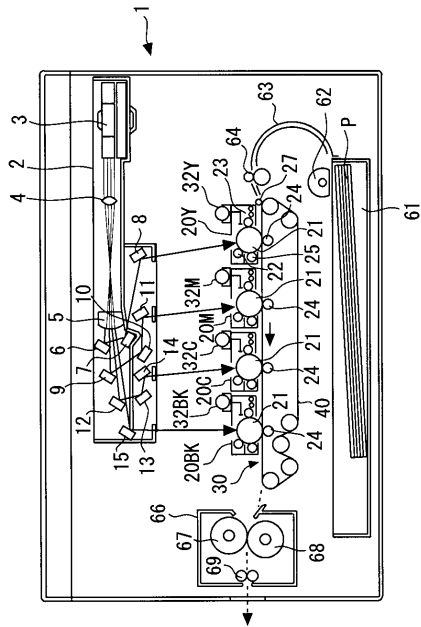
【0077】

1 画像形成装置本体（装置本体）、 2 光学部、
 20、20Y、20M、20C、20BK プロセスカートリッジ、
 21 感光体ドラム、 22 帯電部、 23 現像部、
 24 転写ローラ、 25 クリーニング部、
 30 転写ベルトユニット（ベルト搬送装置）、
 40 転写ベルト（ベルト部材）、
 41 駆動モータ、 44 駆動ローラ、
 47 従動ローラ（ローラ部材）、 47a～47c 軸部、
 50 コードホイール、 51 透過型フォトセンサ（エンコーダセンサ）、
 71 支持板（支持部材）、 71a 入子部、 72 両面テープ、
 73 カバー、 73a 突起部、
 74 軸受、 75 止輪、 77 基板、
 78 ナイロンリベット（樹脂リベット）、
 85 ユニット側板、 86 係合部材、
 M 圧入領域、 N 非圧入領域。

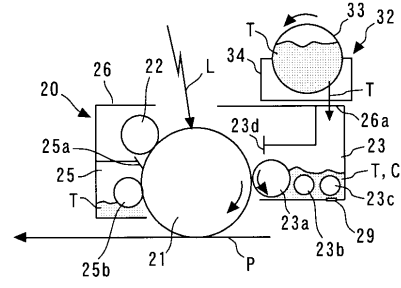
20

30

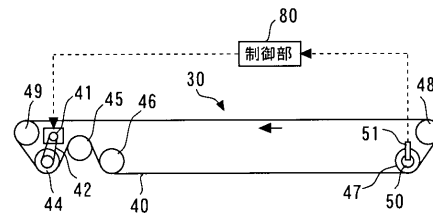
【図 1】



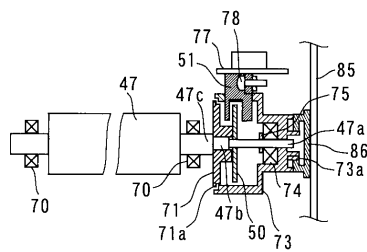
【図 2】



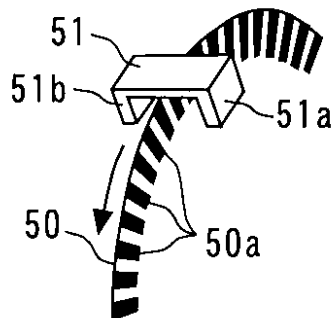
【図 3】



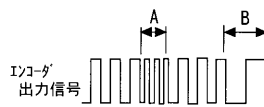
【図 4】



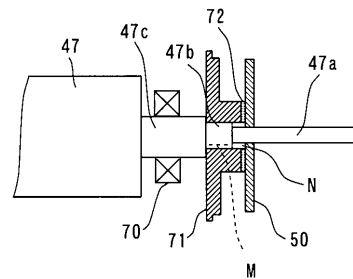
【図 5】



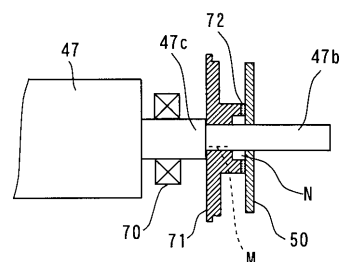
【図 6】



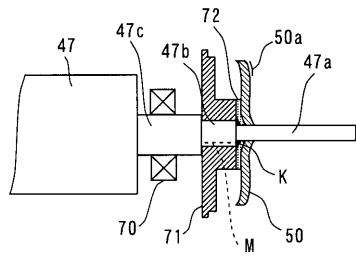
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 21/14 (2006.01) G 0 3 G 21/00 3 7 2

(56)参考文献 実開昭64-34511 (JP, U)
特開昭60-113109 (JP, A)
特開平07-253335 (JP, A)
特開平6-3160 (JP, A)
特開平10-300511 (JP, A)
特開2005-37202 (JP, A)
特開昭63-292758 (JP, A)
特開2002-296861 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 D 5/00- 5/62
G 0 3 G 1 5/00
G 0 3 G 1 5/16
G 0 3 G 2 1/00
G 0 3 G 2 1/14