

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-3019

(P2012-3019A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

F I

G03G 15/00 550

テーマコード (参考)

2H171

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-137645 (P2010-137645)
 (22) 出願日 平成22年6月16日 (2010.6.16)

(71) 出願人 303000372
 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
 (74) 代理人 100090446
 弁理士 中島 司朗
 (74) 代理人 100125597
 弁理士 小林 国人
 (74) 代理人 100146798
 弁理士 川畑 孝二
 (74) 代理人 100121027
 弁理士 木村 公一

最終頁に続く

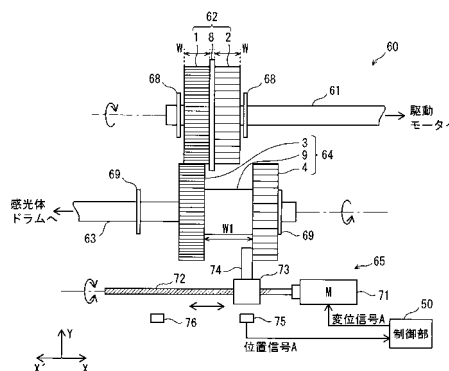
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】既存の画像形成装置をその主要部を流用しつつ画像形成速度を高速化しようとする際に、装置に使用されるギアの噛み合い周波数が装置固有の共振周波数に近づくことによる振動を抑制しつつ部品管理上のコストと手間をなくすこと。

【解決手段】駆動軸61に取着される駆動ギア62は、ギア1とギア2からなり、従動軸63に支持される従動ギア64は、ギア3とギア4からなり、軸方向にスライド自在である。ギア1～ギア4はピッチ円直径が同じであり、ギア1とギア3の歯数が同じ、ギア2とギア4の歯数が同じ、ギア1とギア2の歯数が異なる。従動ギア64の軸方向の位置を変えることにより、ギア1とギア3だけが噛合する第1状態と、ギア2とギア4だけが噛合する第2状態に切り替え可能である。高速化する際に、第1状態でギア噛み合い周波数が共振周波数に近づく場合には、第2状態への切り替えが実行される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源からの回転駆動力を駆動ギアから従動ギアを介して、画像形成に關与する被駆動回転体に伝達する駆動伝達機構を有する画像形成装置であって、

前記駆動ギアは、

駆動軸の軸方向に並設された第 1 ギアと第 2 ギアが一体形成されてなり、

前記従動ギアは、

従動軸の軸方向に並設された第 3 ギアと第 4 ギアが一体形成されてなり、

前記駆動ギアと前記従動ギアの少なくとも一方を軸方向への移動を伴う動作を行うことにより、第 1 ギアと第 3 ギアが噛合して第 2 ギアと第 4 ギアが噛合しない第 1 状態と、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合して第 1 ギアと第 3 ギアが噛合しない第 2 状態を切り替え可能なように、第 1 ギア、第 2 ギア、第 3 ギア、第 4 ギアのピッチ円直径が設定され、

駆動側である第 1 ギアの歯数 Z_1 と第 2 ギアの歯数 Z_2 とが異なっていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 を加算した値 と、第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 を加算した値 とが同じ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】

第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 が同じであり、第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 が同じであることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

第 1 ギアの歯数 Z_1 と第 3 ギアの歯数 Z_3 が同じであり、第 2 ギアの歯数 Z_2 と第 4 ギアの歯数 Z_4 が同じであり、かつ、第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 が同じであり、第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 が同じであることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記駆動ギアと従動ギアとして、同じ部材が兼用されていることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記駆動ギアは、

第 1 ギアが第 2 ギアに対して軸方向に一方の側に位置し、第 2 ギアが第 1 ギアに対して他方の側に位置するように前記駆動軸に支持され、

前記従動ギアは、

第 4 ギアが第 3 ギアに対して軸方向に前記一方の側と同じ側に位置し、第 3 ギアが第 4 ギアに対して前記他方の側と同じ側に位置するように前記従動軸に支持され、

前記駆動ギアと従動ギアのうち、一方のギアが軸方向に固定され、他方のギアが軸方向に移動自在に支持され、

前記移動自在に支持される方のギアが前記軸方向に移動されることにより、第 1 ギアと第 3 ギアが噛合し、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合しない第 1 状態と、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合し、第 3 ギアと第 4 ギアが噛合しない第 2 状態とが切り替え可能になっていることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記駆動ギアと従動ギアが駆動軸と従動軸に対して挿抜可能であり、

駆動軸から取り外された駆動ギアが、取り外される前の姿勢に対して軸方向に反転した姿勢で駆動軸に軸着可能であり、

従動軸から取り外された従動ギアが、取り外される前の姿勢に対して軸方向に反転した姿勢で従動軸に軸着可能であることを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 が同じであり、第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 と第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 が同じであり、ピッチ円直径 d_1 と d_2 が異なることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記駆動ギアと前記従動ギアは、

一方のギアが軸方向に沿って移動自在であり、他方のギアが軸方向に固定されており、前記画像形成装置は、

前記移動自在に支持されている一方のギアに対して軸方向への力を与えて当該一方のギアを移動させるアクチュエータと、

前記アクチュエータを制御して、噛合するギアの組み合わせを第 1 状態から第 2 状態に遷移させる場合には、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合する位置まで前記移動自在に支持されている一方のギアを移動させ、第 2 状態から第 1 状態に遷移させる場合には、第 1 ギアと第 3 ギアが噛合する位置まで前記一方のギアを移動させる制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 6、8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

像担持回転体上に作像された静電潜像を、現像剤担持回転体上に担持された現像剤で現像して、前記像担持回転体上に現像剤像を形成する構成であり、

前記被駆動回転体は、前記像担持回転体および前記現像剤担持回転体の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

像担持回転体上に形成された現像剤像を、駆動ローラと従動ローラを含む複数のローラにより張架されたベルト上に転写する構成であり、

前記被駆動回転体は、前記駆動ローラであることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源からの回転駆動力を駆動ギアから従動ギアを介して、画像形成に関与する被駆動回転体に伝達する駆動伝達機構を有する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像形成装置の分野では、例えばプリンタにおいてプリント速度をより高速化したものを開発する場合、既存のプリンタに備えられる感光体ドラムなどの主要部をそのまま流用して、感光体ドラムの回転速度を上げるなどの方法が実用化されている。この方法をとれば、部品の共用化と開発の容易化を図ることができる。

ところが、駆動モータからの回転駆動力を歯車伝達機構を介して感光体ドラムなどの被駆動回転体に伝達する駆動伝達機構もそのまま流用されることになるので、例えば歯車伝達機構の駆動ギアと従動ギアの噛み合い周波数がプリント速度の高速化に伴って高くなり、装置本体の共振周波数に近づく場合がある。

【0003】

ギアの噛み合い周波数が装置本体の共振周波数に近づくと、共振現象により、駆動伝達系を介して感光体ドラムなどに振動が伝わり、感光体ドラム上の形成画像の画質を低下させるおそれがある。

特許文献 1 には、駆動ギアに剛性部材や制振部材をネジで取り付け可能に構成し、プリント速度を高速化する場合には、駆動ギアに剛性部材や制振部材を取り付けて、ギアの固有振動数をずらして共振現象をなくそうとする技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 3 1 4 5 7 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 の技術では、剛性部材や制振部材を駆動ギアとは別に製造して管理しなければならず、部品点数が増えて管理上のコストと手間が増えることになってしまう。

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、共振による振動を抑制しつつ部品管理上のコストと手間をなくして、一定以上の形成画像の画質を維持できる画像形成装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、駆動源からの回転駆動力を駆動ギアから従動ギアを介して、画像形成に関与する被駆動回転体に伝達する駆動伝達機構を有する画像形成装置であって、前記駆動ギアは、駆動軸の軸方向に並設された第 1 ギアと第 2 ギアが一体形成されてなり、前記従動ギアは、従動軸の軸方向に並設された第 3 ギアと第 4 ギアが一体形成されてなり、前記駆動ギアと前記従動ギアの少なくとも一方を軸方向への移動を伴う動作を行うことにより、第 1 ギアと第 3 ギアが噛合して第 2 ギアと第 4 ギアが噛合しない第 1 状態と、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合して第 1 ギアと第 3 ギアが噛合しない第 2 状態を切り替え可能なように、第 1 ギア、第 2 ギア、第 3 ギア、第 4 ギアのピッチ円直径が設定され、駆動側である第 1 ギアの歯数 Z_1 と第 2 ギアの歯数 Z_2 とが異なっていることを特徴とする。

【0007】

また、第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 を加算した値 と、第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 を加算した値 とが同じであることを特徴とする。

また、第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 が同じであり、第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 が同じであることを特徴とする。

【0008】

ここで、第 1 ギアの歯数 Z_1 と第 3 ギアの歯数 Z_3 が同じであり、第 2 ギアの歯数 Z_2 と第 4 ギアの歯数 Z_4 が同じであり、かつ、第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 が同じであり、第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 が同じであることを特徴とする。

また、前記駆動ギアと従動ギアとして、同じ部材が兼用されていることを特徴とする。

【0009】

さらに、前記駆動ギアは、第 1 ギアが第 2 ギアに対して軸方向に一方の側に位置し、第 2 ギアが第 1 ギアに対して他方の側に位置するように前記駆動軸に支持され、前記従動ギアは、第 4 ギアが第 3 ギアに対して軸方向に前記一方の側と同じ側に位置し、第 3 ギアが第 4 ギアに対して前記他方の側と同じ側に位置するように前記従動軸に支持され、前記駆動ギアと従動ギアのうち、一方のギアが軸方向に固定され、他方のギアが軸方向に移動自在に支持され、前記移動自在に支持される方のギアが前記軸方向に移動されることにより、第 1 ギアと第 3 ギアが噛合し、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合しない第 1 状態と、第 2 ギアと第 4 ギアが噛合し、第 3 ギアと第 4 ギアが噛合しない第 2 状態とが切り替え可能になっていることを特徴とする。

【0010】

また、前記駆動ギアと従動ギアが駆動軸と従動軸に対して挿抜可能であり、駆動軸から取り外された駆動ギアが、取り外される前の姿勢に対して軸方向に反転した姿勢で駆動軸に軸着可能であり、従動軸から取り外された従動ギアが、取り外される前の姿勢に対して軸方向に反転した姿勢で従動軸に軸着可能であることを特徴とする。

また、第 1 ギアのピッチ円直径 d_1 と第 4 ギアのピッチ円直径 d_4 が同じであり、第 2 ギアのピッチ円直径 d_2 と第 3 ギアのピッチ円直径 d_3 が同じであり、ピッチ円直径 d_1

10

20

30

40

50

とd 2が異なることを特徴とする。

【0011】

さらに、前記駆動ギアと前記従動ギアは、一方のギアが軸方向に沿って移動自在であり、他方のギアが軸方向に固定されており、前記画像形成装置は、前記移動自在に支持されている一方のギアに対して軸方向への力を与えて当該一方のギアを移動させるアクチュエータと、前記アクチュエータを制御して、噛合するギアの組み合わせを第1状態から第2状態に遷移させる場合には、第2ギアと第4ギアが噛合する位置まで前記移動自在に支持されている一方のギアを移動させ、第2状態から第1状態に遷移させる場合には、第1ギアと第3ギアが噛合する位置まで前記一方のギアを移動させる制御手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0012】

また、像担持回転体上に作像された静電潜像を、現像剤担持回転体上に担持された現像剤で現像して、前記像担持回転体上に現像剤像を形成する構成であり、前記被駆動回転体は、前記像担持回転体および前記現像剤担持回転体の少なくとも一方であることを特徴とする。

さらに、像担持回転体上に形成された現像剤像を、駆動ローラと従動ローラを含む複数のローラにより張架されたベルト上に転写する構成であり、前記被駆動回転体は、前記駆動ローラであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

20

このように駆動ギアには、歯数の異なる第1ギアと第2ギアを設け、従動ギアには、第1ギアと噛み合う第3ギアと、第2ギアと噛み合う第4ギアを設けて、噛合させるギアの組み合わせを第1ギアと第3ギアが噛み合う第1状態と、第2ギアと第4ギアが噛み合う第2状態とに切り替え可能に構成することにより、装置を高速化しようとする、例えば第1状態のときにギアの噛み合い周波数が装置本体の共振周波数に近くなるのであれば、第1状態から第2状態に切り替えることにより、第1ギアと第2ギアの歯数が異なるので、ギアの噛み合い周波数を第1状態のときよりも装置本体の共振周波数から遠ざけることが可能になり、従来のような剛性部材や制振部材などの他の部材を用いるといったことが不要になって、部品管理上のコストと手間を省きつつ、共振による振動を抑制して、形成画像の画質を一定以上に維持することが可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態に係るプリンタの全体の構成を示す図である。

【図2】駆動伝達機構の一部を示す図である。

【図3】装置固有の共振周波数とギアの噛み合い周波数の大小関係の例を示す図である。

【図4】駆動ギアと従動ギアのうち、噛合するギアの組み合わせを第1状態から第2状態に切り替えた後の様子を示す図である。

【図5】実施の形態2に係る駆動ギアと従動ギアの構成の例を示す図である。

【図6】実施の形態3に係る駆動ギアと従動ギアの駆動軸と従動軸への取り付け構成の例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明に係る画像形成装置の実施の形態を、タンデム型カラーデジタルプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）を例にして説明する。

<実施の形態1>

〔1〕プリンタの全体構成

図1は、プリンタ100の全体の構成を示す図である。

【0016】

同図に示すように、プリンタ100は、周知の電子写真方式により画像を形成するものであり、画像プロセス部10と、中間転写部20と、給送部30と、定着部40と、制御

50

部 50 を備え、ネットワーク（例えば LAN）に接続されて、外部の端末装置（不図示）からの印刷（プリント）ジョブの実行指示を受け付けると、その指示に基づいてイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）およびブラック（K）色からなるカラーの画像形成を実行する。

【0017】

画像プロセス部 10 は、Y～K 色のそれぞれに対応する作像部 10Y、10M、10C、10K を備えている。

作像部 10Y は、感光体ドラム 11 と、その周囲に配設された帯電器 12、露光部 13、現像部 14、一次転写ローラ 15、感光体ドラム 11 を清掃するためのクリーナ 16 などを備えており、感光体ドラム 11 上に Y 色のトナー像を作像する。この構成は、他の作像部 10M、10C、10K について同様であり、同図では符号を省略している。各感光体ドラム 11 上にその対応する色のトナー像が作像される。

【0018】

中間転写部 20 は、無端状の中間転写ベルト 21 と、中間転写ベルト 21 を張架する駆動ローラ 22 と従動ローラ 23 を備え、中間転写ベルト 21 は、駆動ローラ 22 の回転により同図の矢印方向に周回走行される。

給送部 30 は、給紙カセットから記録用のシート S を搬送路 31 に 1 枚ずつ繰り出す。

定着部 40 は、定着ローラと加圧ローラを備え、所定の定着温度でシート S を加熱、加圧してトナー像を定着させる。

【0019】

制御部 50 は、外部の端末装置からの画像信号を Y～K 色用のデジタル信号に変換し、作像部 10Y～10K 毎に、その露光部 13 を駆動させるための駆動信号を生成して、その駆動信号により露光部 13 を駆動させる。これにより各露光部 13 からレーザビームが出射され、感光体ドラム 11 が露光走査される。

この露光走査を受ける前に作像部 10Y～10K 毎に、その感光体ドラム 11 が帯電器 12 により一様に帯電されており、レーザビームの露光により感光体ドラム 11 上に静電潜像が形成され、その静電潜像が現像部 14 に設けられた現像ローラ 19 に担持されている現像剤により現像されて、感光体ドラム 11 上にトナー像が形成される。

【0020】

各感光体ドラム 11 上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ 15 により中間転写ベルト 21 上に一次転写される。この際、各色の作像動作は、そのトナー像が中間転写ベルト 21 上の同じ位置に重ね合わせて転写されるようにタイミングをずらして実行される。

上記の作像動作のタイミングに合わせて、給送部 30 からは、タイミングローラ対 34 を介してシート S が給送されて来ており、そのシート S は、周回走行する中間転写ベルト 21 と二次転写ローラ 35 の間に挟まれて搬送され、中間転写ベルト 21 上の各色トナー像が二次転写ローラ 35 によりシート S 上に二次転写される。

【0021】

二次転写が終了したシート S は、定着部 40 に搬送され、ここでトナー像が加熱、加圧されてシート S に定着された後、排出口ローラ対 38 を介して排出され、収容トレイ 39 に収容される。

作像部 10Y～10K の感光体ドラム 11 や現像ローラ 19、中間転写ベルト 21 を張架する駆動ローラ 22 などの各回転体は、駆動モータ 32 の回転駆動力が駆動ギアと従動ギアを含む駆動伝達機構を介して付与されることにより回転駆動される。

【0022】

〔2〕駆動伝達機構について

図 2 は、駆動伝達機構の一部を示す図であり、駆動モータ 32 からの回転駆動力が感光体ドラム 11 に至るまでの間の一部経路を示している。

同図に示すように、駆動伝達機構 60 は、駆動モータ 32 に連結される駆動軸 61 と、駆動軸 61 に支持される駆動ギア 62 と、駆動軸 61 と平行であり、感光体ドラム 11 に連結される従動軸 63 と、従動軸 63 に支持され、駆動ギア 62 と噛合する従動ギア 64

10

20

30

40

50

と、ギア変位機構 6 5 を備え、駆動モータ 3 2 の回転駆動力を駆動軸 6 1、駆動ギア 6 2、従動ギア 6 4、従動軸 6 3 を介して感光体ドラム 1 1 に伝達する。

【 0 0 2 3 】

なお、同図では歯車伝達機構における伝達経路の一部を示し、駆動軸 6 1 に駆動ギア 6 2 だけが取り付けられていることを示しているが、本実施の形態では別の駆動ギア（不図示）も装着されており、その別の駆動ギアから従動ギア（不図示）を介して感光体ドラム 1 1 以外の回転体に駆動力が伝達される構成になっている。なお、別の駆動ギアが装着されていない構成であっても構わない。以下、駆動軸 6 1 に平行な方向（従動軸 6 3 に平行な方向）を軸方向または X 方向、X' 方向という場合がある。

【 0 0 2 4 】

〔 3 〕 駆動ギア 6 2 について

駆動ギア 6 2 は、樹脂製であり、軸方向に並設されるギア 1 と、ギア 2 と、これらを仕切る仕切り部 8 とが一体成形により形成されたものである。ここで、ギア 1 の歯数 Z_1 は、ギア 2 の歯数 Z_2 とは異なり、ギア 1 のピッチ円直径 d_1 とギア 2 のピッチ円直径 d_2 とは同じになっている。ギア 1 とギア 2 の軸方向における幅 W は、同じである。仕切り部 8 は、ギア 1（ギア 2）の歯先円直径よりもやや大きな径を有する円板状になっている。本実施の形態では、例えば歯数 $Z_1 = 56$ 、 $Z_2 = 42$ 、ギア 1 のモジュール $m_1 = 0.6$ 、ギア 2 のモジュール $m_2 = 0.8$ になっている。

【 0 0 2 5 】

駆動ギア 6 2 は、駆動軸 6 1 に軸方向に間隔をおいて装着された 2 つのストップリング 6 8 に軸方向両側から挟まれるようになっており、軸方向への自由な移動が制限される。なお、ストップリング 6 8 は、ここでは、駆動軸 6 1 に設けられた溝（不図示）に嵌め込まれることにより、駆動軸 6 1 に装着される構成になっている。以下、ストップリングを取り付けるという場合は、これと同じ意味で用いられる。

【 0 0 2 6 】

〔 4 〕 従動ギア 6 4 について

従動ギア 6 4 は、樹脂製であり、軸方向に並設されるギア 3 と、ギア 4 と、これらを連結する連結部 9 とが一体成形により形成されたものである。ここで、ギア 3 の歯数 Z_3 は、ギア 1 の歯数 Z_1 と同じであり、ギア 4 の歯数 Z_4 は、ギア 2 の歯数 Z_2 と同じであり、ギア 3 のピッチ円直径 d_3 とギア 4 のピッチ円直径 d_4 とは同じになっている。

【 0 0 2 7 】

ギア 3 のピッチ円直径 d_3 は、ギア 1 のピッチ円直径 d_1 と同じであり、従って、ピッチ円直径 $d_1 = d_2 = d_3 = d_4$ の関係を有している。また、ギア 3 とギア 4 の幅は W であり、ギア 1 とギア 2 の幅 W と同じである。さらに、連結部 9 の軸方向長さ（ギア 3 とギア 4 の軸方向間隔） W_1 は、駆動ギア 6 2 のギア 2 の幅 W と仕切り部 8 の幅を加算した値よりも大きく、ここでは $(2 \times W)$ の大きさになっている。

【 0 0 2 8 】

連結部 9 は、断面が円形であり、その径がピッチ円直径 d_3 の約半分程度の大きさであり、仕切り部 8 の外周面に接触することがないように縮径されている。

本実施の形態では、例えば歯数 $Z_3 = 56$ 、 $Z_4 = 42$ 、ギア 3 のモジュール $m_3 = 0.6$ 、ギア 4 のモジュール $m_4 = 0.8$ になっている。

従動ギア 6 4 は、その軸方向における幅の約 1.5 倍程度の大きさに相当する間隔をおいて従動軸 6 3 に装着された 2 つのストップリング 6 9 に軸方向両側から挟まれるようになっており、一方のストップリング 6 9 と他方のストップリング 6 9 の間を軸方向に沿って摺動自在に支持されている。

【 0 0 2 9 】

〔 5 〕 噛合するギアの組み合わせについて

このように駆動ギア 6 2 を軸方向への移動を制限しつつ、従動ギア 6 4 を軸方向への移動を自在に支持する構成をとることにより、駆動ギア 6 2 と従動ギア 6 4 における噛合するギアの組み合わせを切り替えることができる。

10

20

30

40

50

具体的には、駆動ギア 6 2 のギア 1 と従動ギア 6 4 のギア 3 が噛合するが、駆動ギア 6 2 のギア 2 と従動ギア 6 4 のギア 4 が噛合しない第 1 状態（図 2 に示す状態）と、駆動ギア 6 2 のギア 2 と従動ギア 6 4 のギア 4 が噛合するが、駆動ギア 6 2 のギア 1 と従動ギア 6 4 のギア 3 が噛合しない第 2 状態（後述の図 4 に示す状態）とを切り替えることが可能になる。

【 0 0 3 0 】

第 1 状態と第 2 状態を切り替え可能に構成するのは、既存の装置の主要な部品を流用しつつ高速機を開発するに際して、駆動ギアと従動ギアの噛み合い周波数が装置固有の共振周波数に近づくことによる振動に起因する画質劣化を防止するためである。

具体的に図 3 を用いて説明する。図 3 は、装置固有の共振周波数とギアの噛み合い周波数の大小関係の例を示すグラフである。同図では、装置本体の固有の共振周波数を f_1 、 f_2 、既存の装置（低速機）において駆動軸の回転数を低速 V_1 として、ギア 1 とギア 3 が噛合する第 1 状態にした場合の噛み合い周波数を f_{56L} 、ギア 2 とギア 4 が噛合する第 2 状態にした場合の噛み合い周波数を f_{42L} で示している。また、当該装置は、共振周波数 f_2 の方が f_1 よりも振幅が大きくなる装置の例になっている。

【 0 0 3 1 】

同図に示すように、噛み合い周波数 f_{42L} と f_{56L} の両方が共振周波数 f_1 よりも大きく、共振周波数 f_2 よりも小さい範囲内に入っているが、噛み合い周波数 f_{42L} が共振周波数 f_1 に接近しているのに対し、噛み合い周波数 f_{56L} は、共振周波数 f_1 、 f_2 の両方から離れていることが判る。

噛み合い周波数が共振周波数に近づくと、それだけ共振による振動の影響を受け易く、画質劣化に繋がり易いので、既存の装置（低速機）では、噛み合い周波数が f_{56L} になる第 1 状態（図 2）が選択される。

【 0 0 3 2 】

この既存の装置を高速化するに当たり、ギア伝達機構を含む主要部品をそのまま流用して、駆動モータの回転数を V_1 から V_2 ($> V_1$) に上げる構成をとると、低速時における噛み合い周波数 f_{42L} 、 f_{56L} が駆動モータの回転数が上がった分、周波数が高くなる方向にシフトし、同図の破線で示す噛み合い周波数 f_{42H} 、 f_{56H} になる。

このとき、噛み合い周波数 f_{56H} は、共振周波数 f_2 にかなり接近するが、噛み合い周波数 f_{42H} は、噛み合い周波数 f_{56H} よりも共振周波数 f_2 から離れており、かつ共振周波数 f_1 からの離れるようになる。

【 0 0 3 3 】

従って、高速化した後の装置については、噛み合い周波数が f_{42H} になる第 2 状態に切り替えると、第 1 状態のままにするよりも共振による振動の影響を受け難くなり、画質劣化を抑制することが可能になる。

図 4 は、駆動ギア 6 2 と従動ギア 6 4 のうち、噛合するギアの組み合わせを第 1 状態から第 2 状態に切り替えた後の様子を示す図である。

【 0 0 3 4 】

同図に示すように、駆動ギア 6 2 のギア 2 と従動ギア 6 4 のギア 4 が噛合して、駆動ギア 6 2 のギア 1 と従動ギア 6 4 のギア 3 が噛合しない第 2 状態になっており、歯数 Z が共に 42 であるギア 2 とギア 4 が噛合している。従って、高速化により駆動モータの回転速度が V_1 から V_2 に切り替わった場合に、ギアの噛み合い周波数は、図 3 に示す f_{42H} になり、装置の共振周波数から離すことができることになる。

【 0 0 3 5 】

〔 6 〕ギア変位機構 6 5 について

図 2 に戻り、ギア変位機構 6 5 は、ネジ送り機構からなり、従動ギア 6 4 を軸方向に移動（シフト）させて、噛合するギアの組み合わせを切り替えるものであり、変位モータ 7 1 と、変位モータ 7 1 の回転軸に連結される送りネジ 7 2 と、送りネジ 7 2 に螺合するナット部 7 3 と、ナット部 7 3 に設けられ、従動ギア 6 4 に当接するアーム 7 4 と、アーム 7 4 の軸方向における位置を検出するためのセンサー 7 5、7 6 を備える。

【 0 0 3 6 】

変位モータ 7 1 は、制御部 5 0 からの変位信号により回転駆動し、送りネジ 7 2 は、軸方向に平行に配されており、変位モータ 7 1 の回転駆動により回転する。送りネジ 7 2 が回転すると、その回転方向と回転量に応じた分、ナット部 7 3 が軸方向に沿って直進移動する。ナット部 7 3 に一体的に設けられるアーム 7 4 は、軸方向に、従動ギア 6 4 のギア 3 とギア 4 の間に位置しており、ナット部 7 3 の軸方向の移動に伴って一緒に移動する。

【 0 0 3 7 】

アーム 7 4 が矢印 X 方向に移動すると、アーム 7 4 の先端部がギア 4 の内側の側面に当接した状態で従動ギア 6 4 を X 方向に移動させる。その逆の矢印 X' 方向にアーム 7 4 が移動すると、アーム 7 4 の先端部がギア 3 の内側の側面に当接した状態で従動ギア 6 4 を X' 方向に移動させる。

10

〔 7 〕 制御部 5 0 の制御について

制御部 5 0 は、噛み合うギアの組み合わせの状態を第 1 状態にする場合には、図 2 に示すように変位モータ 7 1 に、従動ギア 6 4 を X 方向に移動させるための変位信号 A を送り、変位モータ 7 1 を回転させる。これにより、ナット部 7 3 が X 方向に移動して、この移動に伴って従動ギア 6 4 が X 方向に移動される。ナット部 7 3 がセンサー 7 5 に対向する位置まで移動すると、その対向位置においてセンサー 7 5 により検出され、センサー 7 5 から位置信号 A が制御部 5 0 に送られる。

【 0 0 3 8 】

制御部 5 0 は、センサー 7 5 からの位置信号 A を受信すると、変位信号 A の送信を停止して、変位モータ 7 1 を停止させる。

20

一方、噛み合うギアの組み合わせの状態を第 1 状態から第 2 状態に切り替える場合には、図 4 に示すように変位モータ 7 1 に、従動ギア 6 4 を X' 方向に移動させるための変位信号 B を送り、変位モータ 7 1 を回転させる。これにより、ナット部 7 3 が X' 方向に移動して、この移動に伴って従動ギア 6 4 が X' 方向に移動される。

【 0 0 3 9 】

ナット部 7 3 がセンサー 7 6 に対向する位置まで移動すると、その対向位置においてセンサー 7 6 により検出され、センサー 7 6 から位置信号 B が制御部 5 0 に送られる。制御部 5 0 は、センサー 7 6 からの位置信号 B を受信すると、変位信号 B の送信を停止して、変位モータ 7 1 を停止させる。

30

なお、第 1 状態でも第 2 状態でも従動ギア 6 4 は、従動軸 6 3 に取着されているストップリング 6 9 とアーム 7 4 に挟まれることにより軸方向への自由な移動が制限される（噛合されているギア同士の噛合が解除されることがない）ようになっている。このような移動の制限を課せられるように、2 つのストップリング 6 9 と 6 9 間における軸方向の間隔が設定されている。

【 0 0 4 0 】

制御部 5 0 は、第 1 状態と第 2 状態の切り替えを操作者の指示により実行する。例えば、操作パネル（不図示）などの入力手段を介して切り替えの指示を受け付けると、その指示に対応する変位信号を変位モータ 7 1 に出力することにより切り替えを実行する。

例えば、プリンタ 1 0 0 を高速化する場合に、操作者が第 1 状態から第 2 状態への切り替えを入力手段から指示すると、制御部 5 0 がその指示を受け付けて、変位モータ 7 1 に変位信号 B を送信することにより、従動ギア 6 4 が X' 方向に移動して（軸方向への移動を伴う動作が行われて）、ギア 2 とギア 4 が噛合し、ギア 1 とギア 3 が噛合しない第 2 状態に切り替わる。

40

【 0 0 4 1 】

また、操作者の指示に限られず、例えば制御部 5 0 内の CPU や ROM（不図示）が低速用のものから高速化用のプログラムが入ったものに取り替えられた場合や、制御部 5 0 内の CPU に高速化用のファームウェアが新たにインストールされた場合などに、装置の起動時にそのプログラムやファームウェアを読み出す際に高速化対応を示すフラグなどを読み出すことにより高速化対応にアップする旨を判断して、ギア噛合の組み合わせを第

50

1 状態から第 2 状態に切り替えるとしても良い。

【0042】

なお、装置の高速化を行うには、実際には噛み合うギアの組み合わせを切り替える処理を行えば良いだけでなく、これ以外に、例えば駆動モータ 32 の回転を低速から高速駆動に切り替えるなどの他の処理も必要になるが、高速化を行うのに必要な処理自体は公知であるので、ここでは説明を省略する。

以上、説明したように本実施の形態では、ギア 1 とギア 2 からなる駆動ギア 62 と、ギア 3 とギア 4 からなる従動ギア 64 における噛合するギアの組み合わせを第 1 状態と第 2 状態に切り替え可能に構成しているので、既存の低速機を高速化するのに際し、第 1 状態のままであればギアの噛み合い周波数が装置固有の共振周波数に接近するような場合には、第 2 状態に切り替えることにより装置固有の共振周波数から遠ざけることができ、従来のように剛性部材や制振部材などの他の部材を用いなくても良くなって、部品管理上におけるコストと手間を不要としつつ、共振による振動に起因する画質劣化を防止して、一定以上の画質を維持することができる。

【0043】

また、第 1 状態でも第 2 状態でもギア比が 1 対 1 で同じになっているので、駆動軸 61 と従動軸 63 の回転速度が同じになる。駆動軸 61 には、感光体ドラム 11 とは別に、ギアの組み合わせを変更できない回転体（搬送ローラなど）も駆動ギア、従動ギアを介して連結されており、これら回転体は、駆動軸 61 の回転速度が低速から高速に切り替わった場合に、その速度差の分、速度が上がることになるが、感光体ドラム 11 も、これら回転体と同じ速度差の分だけ速度が上がることになる。

【0044】

従って、感光体ドラム 11 だけギア組み合わせを切り替えることにより、高速時に他の回転体と速度差が生じるといったことを防止することができる。

さらに、第 1 状態（低速時）において噛み合うギア 1 とギア 3 のモジュールが共に 0.6 で、第 2 状態（高速時）において噛み合うギア 2 とギア 4 のモジュールが共に 0.8 になっており、高速時の方が低速時よりもモジュールの値が大きくなるようにしている。

【0045】

一般に、モジュールの値が大きいとギアの歯元の厚みが厚くなって強度が増し、高速時の方が低速時よりもギア回転時にギアの歯にかかる負荷が大きくなることから、高速時に噛み合うギアであるギア 2 とギア 4 のモジュールを大きくとって強度を増すことにより、駆動力のギア伝達をより長期に亘って良好に行うことができる。

そして、歯数 Z を低速側（ギア 1 とギア 3）のモジュール（0.6）と高速側（ギア 2 とギア 4）のモジュール（0.8）の倍数、ここでは 70 をとり、低速側では高速側のモジュール 0.8 に 70 を乗算した値の 56 歯、高速側では低速側のモジュール 0.6 に 70 を乗算した値の 42 歯としており、低速側と高速側のピッチ円直径 $d_1 \sim d_4$ が同じになるように設定することにより、低速から高速への切り替えに際し、駆動軸 61 と従動軸 63 の軸間距離を変える必要も生じない。

【0046】

なお、上記では低速から高速に切り替える場合の例を説明したが、例えば高速から低速機に変更する場合でも同様に、噛合するギアの組み合わせを第 1 状態から第 2 状態または第 2 状態から第 1 状態に切り替えることにより、プリント速度を変更するに際し、ギア噛み合い周波数を共振周波数から遠ざけることができるという効果を得られる。

なお、上記の図 3 では、装置本体の共振周波数が複数、ここでは 2 つの f_1 、 f_2 を有する旨を説明したが、例えば 1 つの共振周波数 f_1 を有する構成でもギアの噛み合いの組みを切り替えることにより上記と同様の効果を得られる。

【0047】

具体的には、ギア噛み合い周波数をより大きくした方がギアの噛み合い振動により画像に現れるピッチムラが小さくなるような装置構成の場合には、低速時において歯数の多い方のギア 2 と 4 の組み合わせが選択され、ギア 2 と 4 を噛合させたときに共振周波数 f_1

10

20

30

40

50

と離れるように歯数が設定される。

高速化に伴い、ギア 2 と 4 を噛み合わせたままにすればギアの噛み合い周波数が共振周波数 f_1 に接近する場合には、ギア 2 と 4 に代えて、ギア 1 と 3 を噛み合わせるにより、ギア 2 と 4 の組みよりもギアの噛み合い周波数を共振周波数 f_1 から遠ざけることができる。なお、ギア 1 と 3 は、ギア 2 と 4 よりも歯数が少ないが、高速化により駆動軸 6 1 の回転数が上がっているため、その回転数の上昇分、ギア 1 と 3 の噛み合い周波数も低速時よりも上がっていることになり、ギア 1 と 3 を噛み合わせる場合でも低速時に比べると、ピッチムラの発生を抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

< 実施の形態 2 >

上記実施の形態では、従動ギア 6 4 をネジ送り機構であるギア変位機構 6 5 を用いて自動的に軸方向における位置を変位させるとしたが、本実施の形態では、このようなギア変位機構が採用されておらず、この点が実施の形態 1 と異なっている。以下、説明の重複を避けるため、第 1 の実施の形態と同じ内容についてはその説明を省略し、同じ構成要素については、同符号を付すものとする。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、本実施の形態における駆動ギア 8 0 a と従動ギア 8 0 b の構成を示す図であり、(a) は低速時を、(b) は高速時をそれぞれ示している。

両図に示すように、駆動ギア 8 0 a は、軸方向に並設されるギア 8 1 と、ギア 8 2 と、これらを仕切る仕切り部 8 8 とが一体成形により形成されたものであり、実施の形態 1 における駆動ギア 6 2 と実質、同じものである。

【 0 0 5 0 】

従動ギア 8 0 b は、軸方向に並設されるギア 8 3 と、ギア 8 4 と、これらを仕切る仕切り部 8 9 とが一体成形により形成されたものであり、駆動ギア 8 0 a と同じ部品であり、駆動ギア 8 0 a に対して軸方向に左右が反転したような状態で装着されている。

駆動ギア 8 0 a は、駆動軸 6 1 に軸方向に間隔をおいて装着された 2 つのストップリング 6 8 に軸方向両側から挟まれるようになっており、同様に従動ギア 8 0 b は、従動軸 6 3 に軸方向に間隔をおいて装着された 2 つのストップリング 6 9 に軸方向両側から挟まれるようになっており、それぞれが軸方向への自由な移動が制限される。

【 0 0 5 1 】

なお、ギア 8 1 ~ ギア 8 4 のそれぞれの歯数 Z 、ピッチ円直径 d 、モジュール m は、基本的に実施の形態 1 のものと同じである。

低速時では図 5 (a) に示すように、ギア 8 1 とギア 8 3 が噛みし、ギア 8 2 とギア 8 4 が噛みしない第 1 状態になる。第 1 状態から第 2 状態への切り替えは、本実施の形態では操作者の手動により実行される。

【 0 0 5 2 】

すなわち、図 5 (a) に示す第 1 状態において、操作者がストップリング 6 8、6 9 を駆動軸 6 1、従動軸 6 3 から取り外し、駆動ギア 8 0 a と従動ギア 8 0 b の一方と他方を順次、軸方向にずらすことにより、駆動ギア 8 0 a と従動ギア 8 0 b を駆動軸 6 1 と従動軸 6 3 から引き抜く。そして、駆動ギア 8 0 a と従動ギア 8 0 b のそれぞれを、引き抜いたときの姿勢に対して軸方向に反転させた姿勢に代えて、再度、駆動軸 6 1 と従動軸 6 3 に挿入した後、ストップリング 6 8、6 9 を駆動軸 6 1、従動軸 6 3 に取り付ける操作を行うことにより、第 2 状態に切り替えることができる。

【 0 0 5 3 】

図 5 (b) は、第 2 状態に切り替えた後の駆動ギア 8 0 a と従動ギア 8 0 b の姿勢を示しており、ギア 8 2 とギア 8 4 が噛みし、ギア 8 1 とギア 8 3 が噛みしない状態になっていることが判る。第 1 状態と第 2 状態において噛みすべきギアが噛みされるように、ストップリング 6 8、6 9 による駆動ギア 8 0 a と従動ギア 8 0 b の軸方向における位置が設定される。

【 0 0 5 4 】

このように駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b を軸方向への移動を伴う操作を行うことにより、噛合するギアの組み合わせを第 1 の状態と第 2 の状態を切り替えることができると共に、駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b を同じ部品として製造することにより、部品を共用化して同じ部品（部材）を兼用すると共に、モータや送りネジ機構等が不要になって、歯車伝達機構の簡素化と共に低コスト化を図ることができる。

【0055】

また、駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b を駆動軸 61 と従動軸 63 に対して挿抜可能にして、第 1 と第 2 の状態を切り替える際には、軸から取り外す前の姿勢に対して駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b を、軸方向に左右反転した姿勢で軸着可能にすることにより、図 5 に示すように、低速時でも高速時でも駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b の軸に対する位置が変わらず、ギア組み合わせの切り替えのために軸長を延長することが不要になる。

10

【0056】

< 実施の形態 3 >

上記実施の形態 2 では、駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b を駆動軸 61 と従動軸 63 から取り外すことにより第 1 状態と第 2 状態の切り替えを行うとしたが、本実施の形態では、駆動ギア 80 a だけを取り外し従動ギア 80 b を取り外さずに軸方向にスライドさせることにより切り替えを行うとしており、この点が実施の形態 2 と異なっている。

【0057】

図 6 は、本実施の形態における駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b の駆動軸 61 と従動軸 63 への取り付け構成を示す図であり、(a) は低速時を、(b) は高速時をそれぞれ示している。

20

両図に示すように、駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b は、実施の形態 2 における駆動ギアと従動ギアと同じものであり、駆動軸 61 も実施の形態 2 における駆動軸と同じものである。従動軸 63 には、ストップリング 69 を嵌め込むための 3 つの溝 96 a、96 b、96 c が軸方向に間隔をおいて設けられている。なお、図 6 (a) では、溝 96 a、96 c にストップリング 69 が嵌め込まれているので、溝 96 a、96 c がみえず、溝 96 b だけが示され、図 6 (b) では、溝 96 b、96 c にストップリング 69 が嵌め込まれているので、溝 96 b、96 c がみえず、溝 96 a だけが示されている。

【0058】

図 6 (a) に示すように、低速時には、溝 96 a と 96 c に嵌め込まれている 2 つのストップリング 69 に従動ギア 80 b が挟まれて軸方向への自由な移動が制限されるようになっており、ギア 81 とギア 83 が噛合し、ギア 82 とギア 84 が噛合しない第 1 状態になっている。

30

この第 1 状態において、操作者がストップリング 68、69 を駆動軸 61、従動軸 63 から取り外し、駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b を X' 方向にずらすように移動させて、駆動ギア 80 a を駆動軸 61 から引き抜く。そして、1 つのストップリング 69 を従動軸 63 の溝 96 b に嵌め込んで取付した後、従動ギア 80 b を手動で X 方向に移動させて、溝 96 b に嵌め込まれたストップリング 69 に当たる位置で停止させる。

【0059】

そして、従動軸 63 の溝 96 c に残りのストップリング 69 を嵌め込んで取り着け、それから駆動ギア 80 a を駆動軸 61 から引き抜いたときと同じ姿勢のまま、再度、駆動軸 61 に挿入した後、2 つのストップリング 68 を駆動軸 61 に取り着ける操作を行うことにより、第 2 状態に切り替えることができる。

40

図 6 (b) は、第 2 状態に切り替えた後の駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b の姿勢を示しており、従動軸 63 の溝 96 b、96 c に嵌め込まれた 2 つのストップリング 69 の間に従動ギア 80 b が挟まれるように配置され、ギア 82 とギア 84 が噛合し、ギア 81 とギア 83 が噛合しない状態になっていることが判る。

【0060】

第 1 状態と第 2 状態において噛合すべきギアが噛合されるように、ストップリング 68、69 による駆動ギア 80 a と従動ギア 80 b の軸方向における位置が設定される。

50

このように構成すれば、従動ギア 80b を従動軸 63 から取り外さなくて済む分、操作者にとって第 1 状態と第 2 状態の切り替え操作を簡略化することが可能になる。

なお、上記では駆動ギア 80a と従動ギア 80b に、ギア 81 ~ ギア 84 よりも大径の仕切り部 88、89 を設けているために、駆動ギア 80a に対して従動ギア 80b を軸方向に沿ってスライドさせようとする歯先と仕切り部の周縁部とが当たってしまい、このため従動ギア 80b をスライドさせることができないことから、駆動ギア 80a を駆動軸 61 から取り外す必要が生じた。

【0061】

これに対して、例えば仕切り部 88、89 の径をギア 81 等と同じで縮径する構成、または仕切り部 88、89 を設けない構成をとれば、駆動ギア 80a に対して従動ギア 80b を軸方向に従動軸 63 に沿ってスライド自在にすることができるので、駆動ギア 80a を駆動軸 61 から取り外す必要がなくなり、より操作を簡略化することができる。

この構成をとれば、駆動ギア 80a と従動ギア 80b のうち、一方のギアを軸に固定し、他方のギアを軸に移動自在に支持して、移動自在に支持されている方のギアを軸方向に移動させることにより、噛合するギアの組み合わせを切り替える構成をとることもできる。また、図 6 の構成において実施の形態 1 のようにネジ送り機構を用いて従動ギア 80b を軸方向にスライドさせることにより噛合するギアの組み合わせを第 1 状態と第 2 状態を切り替えることもできる。

【0062】

< 変形例 >

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は、上述の実施の形態に限定されないのは勿論であり、以下のような変形例が考えられる。

(1) 上記実施の形態 1 では、駆動ギア 62 のギア 1 のピッチ円直径 d_1 とギア 2 のピッチ円直径 d_2 、従動ギア 64 のギア 3 のピッチ円直径 d_3 とギア 4 のピッチ円直径 d_4 が、 $d_1 = d_2 = d_3 = d_4$ の関係を満たし、ギア 1 の歯数 Z_1 とギア 3 の歯数 Z_3 が、 $Z_1 = Z_3 (= 56 \text{ 歯})$ 、ギア 2 の歯数 Z_2 とギア 4 の歯数 Z_4 が、 $Z_2 = Z_4 (= 42 \text{ 歯})$ の関係を満たし、ギア 1 のモジュール m_1 、ギア 3 のモジュール m_3 が、 $m_1 = m_3 (= 0.6)$ 、ギア 2 のモジュール m_2 、ギア 4 のモジュール m_4 が、 $m_2 = m_4 (= 0.8)$ の関係を満たすとしたが、これらに限られることはない。

【0063】

ギア 1 とギア 3 が噛合し、ギア 2 とギア 4 が噛合しない第 1 状態において、駆動軸 61 の回転速度が V のときにおけるギア 1 とギア 3 の噛み合い周波数 H_1 と、ギア 2 とギア 4 が噛合し、ギア 1 とギア 3 が噛合しない第 2 状態において、駆動軸 61 の回転速度が上記と同じ速度 V のときにおけるギア 2 とギア 4 の噛み合い周波数 H_2 が異なるようにすれば、第 1 状態と第 2 状態のうち、低速時に一方の状態であり、高速に切り替える際にその一方の状態のままでは装置の共振周波数に近づく場合には、噛合するギアの組み合わせを他方の状態に切り替えることにより、装置の共振周波数から遠ざけることが可能になる。

【0064】

具体的な構成としては、歯数 Z_1 と Z_2 が異なることを条件に、例えばピッチ円直径を $d_1 = d_2$ であり $d_3 = d_4$ かつ $d_1 < d_3$ とする構成や、 $d_1 = d_2$ であり $d_3 = d_4$ かつ $d_1 > d_3$ とする構成をとることができる。この場合、噛合する同士のギアのモジュールを同じ値にすると、 $m = d / Z$ の関係から、歯数 Z_1 と歯数 Z_3 が異なり、歯数 Z_2 と歯数 Z_4 が異なり、ギア比が 1 にならないことになる。

【0065】

これとは別に、例えば $d_1 = d_4$ であり $d_2 = d_3$ かつ $d_1 < d_2$ とする構成や、 $d_1 = d_4$ であり $d_2 = d_3$ かつ $d_1 > d_2$ とする構成をとることもできる。この場合、歯数 Z_1 と Z_4 が同じであり、 Z_2 と Z_3 を同じ構成とすることができる。

駆動ギア 62 と従動ギア 64 の少なくとも一方を、軸方向への移動を伴う動作により第 1 状態と第 2 状態を切り替え可能なように、ギア 1 ~ ギア 4 のそれぞれのピッチ円直径 $d_1 \sim d_4$ と、ギア 1 とギア 2 の軸方向間隔と、ギア 3 とギア 4 の軸方向間隔が設定され、

かつ、ギア 1 の歯数 Z_1 がギア 2 の歯数 Z_2 とは異なるようになっている。

【0066】

具体的には、歯数 Z_1 と Z_2 が異なり、かつピッチ円直径 d_1 と d_3 を加算した値 と、ピッチ円直径 d_2 と d_4 を加算した値 とが同じであれば、駆動軸 6 1 と従動軸 6 3 の軸間距離を変えることなく、噛合するギアの組み合わせを第 1 状態と第 2 状態に切り替えることができる。なお、噛合するギア同士であるギア 1 とギア 3 の組、ギア 2 とギア 4 の組のそれぞれについて、ギアによる駆動力の伝達に支障のない範囲で装置構成に応じて、ピッチ円直径 d 、歯数 Z 、モジュール m の適した値が決められる。従って、仮に軸間距離が可変可能な構成の場合には、上記値 と とが一致しない構成もあり得る。これらのことは、実施の形態 2、3 について同様である。

10

【0067】

また、モジュールは、高速側の方が低速側よりも大きくなる関係に設定されることが望ましいが、逆の関係になっても良い。

(2) 上記実施の形態では、駆動モータ 3 2 の回転駆動力を、歯車を含む駆動伝達機構 6 0 を介して、画像形成に關与する被駆動回転体に伝える構成において、被駆動回転体を感光体ドラム 1 1 に適用した例を説明したが、これに限られることはない。被駆動回転体としては、共振に起因する振動により画質に影響を及ぼし易い回転体、例えば現像剤を担持して感光体ドラム 1 1 上の静電潜像をトナーで現像する現像ローラ 1 9 や、中間転写ベルト 2 1 を周回駆動させるための駆動ローラ 2 2 などに適用することができる。

【0068】

20

また、中間転写ベルト 2 1 を用いる構成ではなく、感光体ドラムに転写ローラを接触させて、両者間を記録シートが通過する際に、感光体ドラム上に形成されたトナー像を記録シートに転写する構成において、転写ローラが回転駆動される場合に当該転写ローラを被駆動回転体として適用することもできる。画像形成に關与する感光体ドラム、現像ローラ、駆動ローラ、転写ローラなどの複数の被駆動回転体がある場合に、これら複数の被駆動回転体の少なくとも 1 つに対して、上記の駆動ギアと従動ギアを適用することができる。

【0069】

(3) 上記実施の形態 1 では、従動ギア 6 4 を軸方向にスライド可変可能な変位機構として、ネジ送り機構を用いた例を説明したが、これに限られない。移動可能に支持される従動ギア 6 4 に軸方向の力を与えて従動ギア 6 4 を軸方向に移動させるアクチュエータを有する変位機構であれば良い。例えば、ソレノイドのプランジャーや直動モータの軸を進退させることにより従動ギア 6 4 を変位させる機構などを用いることもできる。

30

【0070】

また、上記実施の形態 1 では、駆動ギア 6 2 を駆動軸 6 1 に軸方向に移動しないように取付（固定）し、従動ギア 6 4 を従動軸 6 3 に対して軸方向に沿って摺動自在に支持するとしたが、これに限られない。噛合するギアの組み合わせを第 1 状態と第 2 状態に切り替えることができるように、駆動ギア 6 2 と従動ギア 6 4 を軸方向に沿って相対移動可能（少なくとも一方のギアを移動可能）に構成すれば良い。例えば、上記の固定側と移動側の関係を逆にする構成、すなわち駆動ギア 6 2 を移動側、従動ギア 6 4 を固定側にする構成をとるとしても良い。

40

【0071】

(4) 上記実施の形態では、本発明に係る画像形成装置をタンデム型カラーデジタルプリンタに適用した場合の例を説明したが、これに限られない。カラーやモノクロの画像形成に関わらず、モータなどの駆動源からの回転駆動力を駆動ギアからこれに噛合する従動ギアを介して、感光体ドラムや中間転写ベルトなどの像担持回転体、現像ローラなどの現像剤担持回転体などの被駆動回転体に伝えて、被駆動回転体を回転駆動させる構成の画像形成装置であれば、例えば複写機、FAX、MFP (Multiple Function Peripheral) 等に適用できる。

【0072】

上記では、駆動ギア 6 2 と従動ギア 6 4 が樹脂成形によるものとしたが、これに限られ

50

ず、例えば金属製のものであっても良い。なお、駆動ギア 6 2、従動ギア 6 4 の歯数 Z、モジュール m の値が上記の数値に限られないことはいうまでもなく、また、ギア 1 ~ 4 の幅 W を同じとしたが、これに限られず、異なるものであっても良い。さらに、駆動軸や従動軸にストップリングを嵌めることにより駆動ギア 6 2 を軸方向への移動を規制（駆動軸 6 1 に固定）するとしたが、固定する方法がストップリングを用いる構成に限られないことはいうまでもなく、他の部材や方法を用いるとしても構わない。

【0073】

また、静電潜像が形成される像担持回転体の例として感光体ドラムを用いる構成を説明したが、ドラム状に限られず、例えばベルト状のものを用いるとしても良い。また、現像剤を担持する現像剤担持回転体の例として、現像ローラを用いる構成を説明したが、現像剤担持回転体は、像担持回転体上に作像された静電潜像を現像剤で現像して像担持回転体上に現像剤像を形成するものであれば良く、例えばベルト状のものでも良い。

10

【0074】

さらに、中間転写ベルト 2 1 が駆動ローラ 2 2 と従動ローラ 2 3 により張架されるとしたが、これらを含む複数のローラにより張架される構成であっても良い。また、駆動源として駆動モータ 3 2 を用いるとしたが、回転駆動力を出力するものであれば、モータに限られることもない。

また、上記実施の形態及び上記変形例の内容をそれぞれ組み合わせるとしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0075】

20

本発明は、駆動源からの回転駆動力を駆動ギアから従動ギアを介して、画像形成に關与する被駆動回転体に伝達する画像形成装置に広く適用することができる。

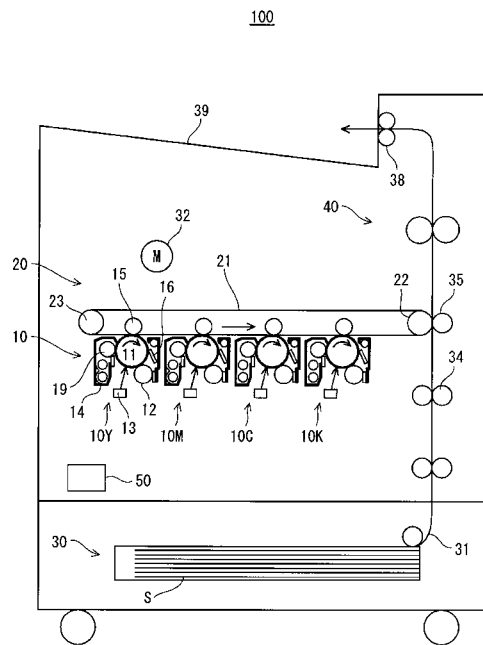
【符号の説明】

【0076】

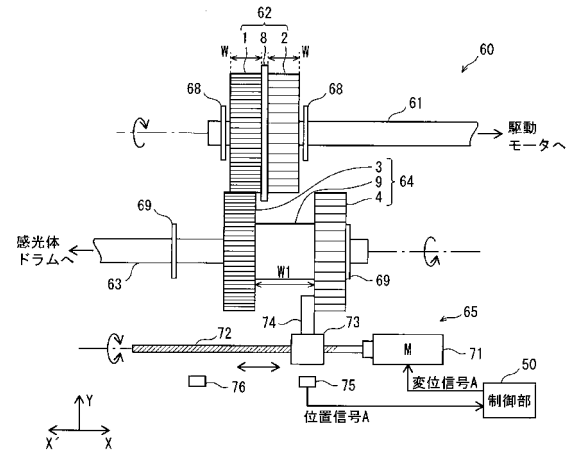
1、2、3、4、8 1、8 2、8 3、8 4	ギア
1 1	感光体ドラム（像担持回転体）
1 9	現像ローラ（現像剤担持回転体）
2 1	中間転写ベルト
2 2	駆動ローラ
3 2	駆動モータ
5 0	制御部
6 1	駆動軸
6 2、8 0 a	駆動ギア
6 3	従動軸
6 4、8 0 b	従動ギア
6 5	ギア変位機構
1 0 0	プリンタ

30

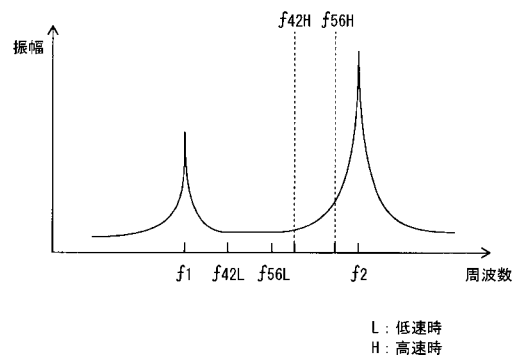
【図 1】



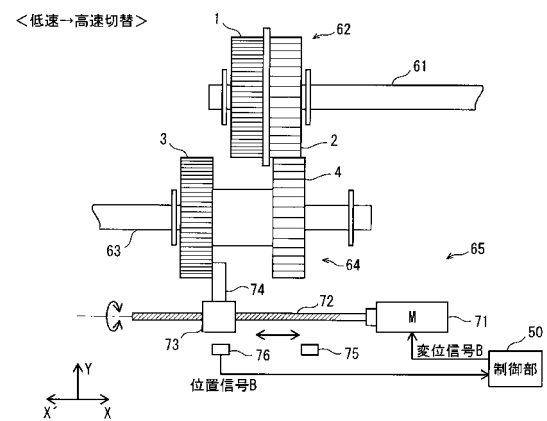
【図 2】



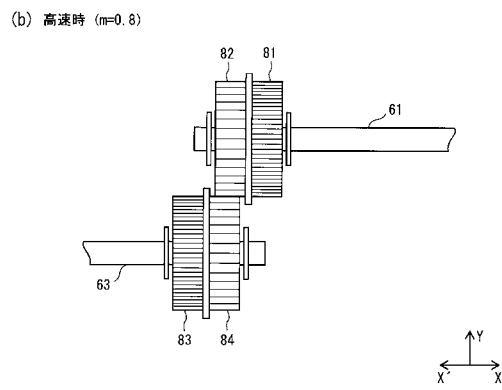
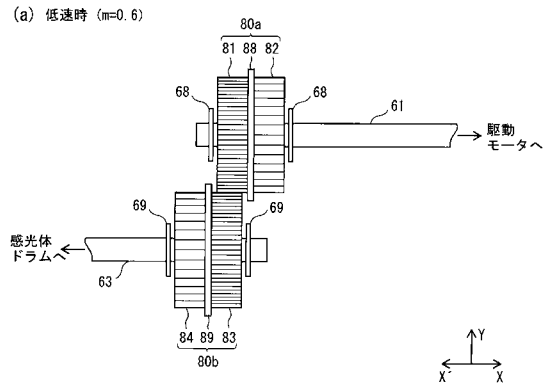
【図 3】



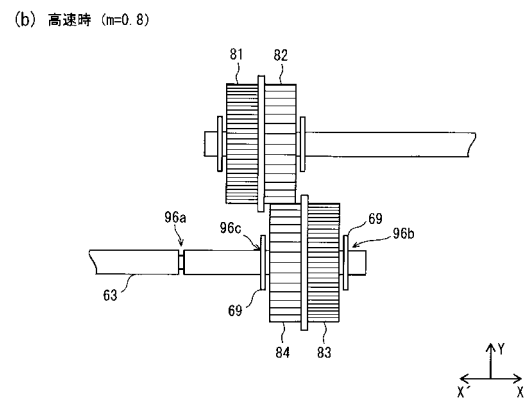
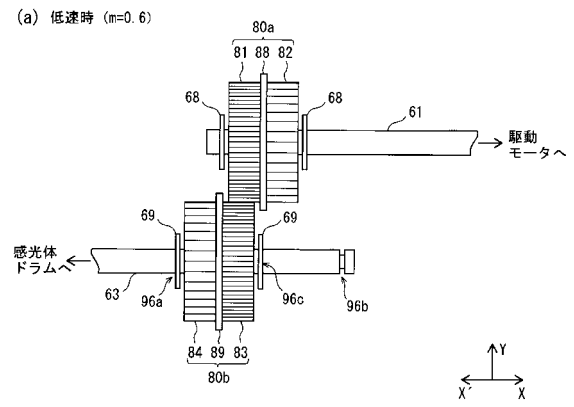
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 市川 勝久

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H171 FA04 FA09 FA10 FA13 FA15 FA26 GA04 GA15 GA33 LA04
LA06 LA08 LA09 LA13 LA18 LA20 PA04 QA04 QA08 QA24
QB18 QB32 QC03 SA11 SA14 SA18 SA19 SA22 SA26 UA02
UA03