

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6591102号

(P6591102)

(45) 発行日 令和1年10月16日(2019.10.16)

(24) 登録日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 55/14 (2006.01)	F 1 6 H 55/14
F 1 6 H 1/08 (2006.01)	F 1 6 H 1/08
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 5 5 0

請求項の数 20 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2019-31856 (P2019-31856)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成31年2月25日(2019.2.25)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-221347 (P2014-221347) の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成26年10月30日(2014.10.30)	(74) 代理人	110000718 特許業務法人中川国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2019-108985 (P2019-108985A)	(72) 発明者	石川 林
(43) 公開日	令和1年7月4日(2019.7.4)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
審査請求日	平成31年3月26日(2019.3.26)		ヤノン株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	大山 潔
			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	岡本 健太郎

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】

シート上に画像を形成する画像形成ユニットと、前記画像形成ユニットに駆動力を伝達する駆動力伝達ユニットと、を備える画像形成装置において、

前記駆動力伝達ユニットは、

第1ハス歯ギヤと、

前記第1ハス歯ギヤと噛み合う第2ハス歯ギヤであって、複数の歯が形成された外周部を有するリムと、前記第2ハス歯ギヤの回転中心となるボスと、前記第2ハス歯ギヤの歯幅方向において前記リムの中心に対して一端側に設けられ、前記リムとボスを接続するウェブと、前記ウェブから前記第2ハス歯ギヤの前記歯幅方向に突出し、前記ボスから前記リムに向かって延び、前記リムに対して間隔をあけて設けられる複数のリブと、を有する第2ハス歯ギヤと、

を備え、

前記第1ハス歯ギヤと前記第2ハス歯ギヤは、前記第1ハス歯ギヤと前記第2ハス歯ギヤとの接触部が前記歯幅方向における前記一端側と反対側の他端側から前記一端側へ遷移するように回転して、前記画像形成ユニットへ駆動力を伝達することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記複数のリブは、前記第2ハス歯ギヤの径方向において放射状に延び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】

前記ボスと前記リムとの間に設けられ、前記ボスを囲む他のリブをさらに備え、
前記複数のリブは、前記ボスと前記他のリブを接続することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記他のリブは、前記ボスと同心円形状である請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

シート上に画像を形成する画像形成ユニットと、前記画像形成ユニットに駆動力を伝達する駆動力伝達ユニットと、を備える画像形成装置において、

前記駆動力伝達ユニットは、

第 1 ハス歯ギヤと、

前記第 1 ハス歯ギヤと噛み合う第 2 ハス歯ギヤであって、複数の歯が形成された外周部を有するリムと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転中心となるボスと、前記第 2 ハス歯ギヤの歯幅方向において前記リムの中心に対して一端側に設けられ、前記リムとボスを接続するウェブと、前記ウェブから前記第 2 ハス歯ギヤの歯幅方向に突出し、前記ボスを囲むリブと、を有する第 2 ハス歯ギヤと、

を備え、

前記第 1 ハス歯ギヤと前記第 2 ハス歯ギヤは、前記第 1 ハス歯ギヤと前記第 2 ハス歯ギヤの接触部が前記歯幅方向における前記一端側と反対側の他端側から前記一端側へ遷移するように回転して、前記画像形成ユニットへ駆動力を伝達することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

前記リブは、前記ボスと同心円状の同心円状リブを有す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】

前記ウェブから前記第 2 ハス歯ギヤの前記歯幅方向に突出し、前記ボスを中心として前記第 2 ハス歯ギヤの径方向に広がる放射状リブをさらに有し、

前記放射状リブは、前記ボスと前記同心円状リブとを接続することを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

シート上に画像を形成する画像形成ユニットと、前記画像形成ユニットに駆動力を伝達する駆動力伝達ユニットと、を備える画像形成装置において、

前記駆動力伝達ユニットは、

第 1 ハス歯ギヤと、

前記第 1 ハス歯ギヤと噛み合う第 2 ハス歯ギヤであって、外周部の全周に複数の歯が形成されるリムと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転中心となるボスと、前記第 2 ハス歯ギヤの歯幅方向において前記リムの中心に対して一端側に設けられ、前記リムとボスを接続するウェブと、前記ウェブから前記第 2 ハス歯ギヤの前記歯幅方向に突出し、前記ボスから前記リムに向かって延びる複数のリブと、を有する第 2 ハス歯ギヤと、

を備え、

前記第 2 ハス歯ギヤは、前記第 2 ハス歯ギヤの歯幅方向における前記複数の歯の前記一端側と反対側の他端側のねじれ剛性が、前記複数の歯の前記一端側のねじれ剛性よりも小さくなるように、前記ウェブと前記リブを有し、

前記第 1 ハス歯ギヤと前記第 2 ハス歯ギヤは、前記第 1 ハス歯ギヤと前記第 2 ハス歯ギヤの接触部が前記歯幅方向における前記一端側と反対側の他端側から前記一端側へ遷移するように回転して、前記画像形成ユニットへ駆動力を伝達することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

前記複数のリブは、前記複数の歯の前記他端側が補強されないように前記ボスから前記第 2 ハス歯ギヤの径方向に広がっていることを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置

10

20

30

40

50

。

【請求項 1 0】

前記複数のリブは、前記第 2 ハス歯ギヤの径方向において放射状に延びることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 ハス歯ギヤの歯のねじれ方向と、前記第 2 ハス歯ギヤの歯のねじれ方向と、前記第 1 ハス歯ギヤの回転方向と、前記第 2 ハス歯ギヤの回転方向は、前記第 1 ハス歯ギヤの歯と前記第 2 ハス歯ギヤの歯との前記歯幅方向に対する前記一端側の領域が噛み合うよりも先に前記第 1 ハス歯ギヤの歯と前記第 2 ハス歯ギヤの歯との前記歯幅方向に対する他端側の領域が噛み合うように構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 2】

前記リムは、前記歯幅方向において、前記第 1 ハス歯ギヤと前記第 2 ハス歯ギヤの噛み合い開始位置における前記リムのねじれ剛性が、前記ウェブが設けられる位置における前記リムのねじれ剛性よりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記リムは、前記歯幅方向において前記一端側から前記他端側に向かうにつれて薄く形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

20

前記第 2 ハス歯ギヤは樹脂で形成され、前記第 1 ハス歯ギヤは金属で形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 ハス歯ギヤの歯数は、前記第 2 ハス歯ギヤの歯数よりも少ないことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

前記リムの前記第 2 ハス歯ギヤの回転方向における上流の歯と、前記第 1 ハス歯ギヤの上流の歯とが接触し、前記リムの前記第 2 ハス歯ギヤの回転方向における下流の歯と、前記第 1 ハス歯ギヤの前記上流の歯と隣接する下流の歯とが接触して駆動力を伝達し、

前記画像形成ユニットへ駆動力を伝達する際に、前記第 1 ハス歯ギヤの前記下流の歯と前記第 2 ハス歯ギヤの前記下流の歯とが接触する第 2 接触部は、前記第 1 ハス歯ギヤの前記上流の歯と前記第 2 ハス歯ギヤの前記上流の歯とが接触する第 1 接触部よりも先行して遷移することを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 1 7】

駆動力を生成する駆動モータをさらに有し、

前記画像形成ユニットは、前記駆動モータによって生成され、前記駆動力伝達ユニットによって伝達される駆動力によって回転する回転ユニットを有することを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】

前記画像形成ユニットは、像担持体と、前記像担持体の表面の静電潜像をトナーを用いて現像する現像ユニットと、を有し、

40

前記第 2 ハス歯ギヤは、前記第 1 ハス歯ギヤからの駆動力を前記現像ユニットへ伝達することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】

前記画像形成ユニットは、前記像担持体とは異なる他の像担持体と、前記現像ユニットと異なる色のトナーを用いて前記他の像担持体の表面の静電潜像を現像する他の現像ユニットと、をさらに有し、

前記第 2 ハス歯ギヤは、前記第 1 ハス歯ギヤからの駆動力を前記現像ユニット及び前記他の現像ユニットへ伝達することを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】

50

前記駆動モータは、駆動軸有し、

前記第 1 ハス歯ギヤは、前記駆動軸に歯切りされていることを特徴とする請求項 17 乃至 19 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、シート等の記録材上に画像を形成する機能を備えた、例えば、複写機、プリンタ等の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ギヤの中心部と歯面部との間に円環状のリブが配置され、歯面部と円環状のリブとが接触しないような間隔で配置される構成が開示される。こうした構成によれば、歯面部と円環状のリブとが非接触であるために、成型時の収縮の影響を受けて円環状のリブと接触している歯面部の部位が変形して、歯面部の精度が悪化する現象が抑制される。

【0003】

この構成を利用すれば、ギヤの噛み合い周期で発生する回転変動や振動に起因して、作像部の回転変動や振動による位置変動が発生して、バンディング画像と呼ばれる周期的な帯状の濃淡ムラが防止されるものと考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 230657 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の発明では、近年の装置本体の小型化を実現するためのギヤの縮小化及びモジュールの縮小化に対応しきれない。ギヤを縮小化するとモジュールを小さくし難い。モジュールが小さいと、ギヤ歯元にかかる応力が上昇してしまうためである。

【0006】

なお、こうしたなか、発明者は、特許文献 1 の図 3 に記載される構成では、歯面部と回転支持部との間に形成されるアームの部位が歯幅方向の中央に配置される点に着目した。このアームの配置を変更することにより、モジュールを縮小しつつギヤ歯元にかかる応力の低減が図れることを見出した。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために、従来よりもモジュールを縮小してもギヤ歯元に応力が集中してしまうことを抑制することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の画像形成装置は、シート上に画像を形成する画像形成ユニットと、前記画像形成ユニットに駆動力を伝達する駆動力伝達ユニットと、を備える画像形成装置において、前記駆動力伝達ユニットは、第 1 ハス歯ギヤと、前記第 1 ハス歯ギヤと噛み合う第 2 ハス歯ギヤであって、複数の歯が形成された外周部を有するリムと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転中心となるボスと、前記第 2 ハス歯ギヤの歯幅方向において前記リムの中心に対して一端側に設けられ、前記リムとボスを接続するウェブと、前記ウェブから前記第 2 ハス歯ギヤの前記歯幅方向に突出し、前記ボスから前記リムに向かって延び、前記リムに対して間隔をあけて設けられる複数のリブと、を有する第 2 ハス歯ギヤと、を備え、前記第 1 ハス歯ギヤと前記第 2 ハス歯ギヤは、前記第 1 ハス歯ギヤと前記

10

20

30

40

50

第２ハス歯ギヤとの接触部が前記歯幅方向における前記一端側と反対側の他端側から前記一端側へ遷移するように回転して、前記画像形成ユニットへ駆動力を伝達することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、従来よりもモジュールを縮小してもギヤ歯元に応力が集中してしまうことを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明における画像形成装置の概略を示す概略断面図である。

10

【図２】（ａ）は、感光体ドラムと中間ベルトユニットに対するモータの接続状況を示す概略図であり、（ｂ）は、現像装置の駆動構成の概略図である。

【図３】図２（ｂ）で示した現像装置の駆動構成におけるギヤの配置の概略図である。

【図４】現像モータギヤと現像減速ギヤの詳細を表した斜視図である。

【図５】現像モータギヤと現像減速ギヤの断面図である。

【図６】歯の接触状態の計算結果を示す斜視図である。

【図７】現像減速ギヤにおける最大応力とその発生個所の計算結果を示す数値付の斜視図である。

【図８】実施例２に係る現像モータギヤと現像減速ギヤの断面図である。

【図９】実施例３に係る現像モータギヤと現像減速ギヤの断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、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、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対位置等は、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から、特に特定の記載が無い限りは、発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。また、各図において同一の符号を付したものは、同一の構成または作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略した。

【実施例１】

【００１２】

30

図１は、本発明における画像形成装置５０の概略を示す概略断面図である。以下の説明で、各ステーションで符号にＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋが付与されているものに関しては、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックを意味しており、以下の説明では、符号の添え字のＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋを省略して説明する。図１の画像形成装置５０は、フルカラー画像形成装置（複写機、プリンタ機能、ＦＡＸ機能を併せ持つ複合機）の一例である。図１において、画像形成装置５０は画像形成装置本体（以下、「装置本体５０Ａ」と示す）に、複数の、本実施例では４ケの画像形成ステーションを横方向に並設して有している

【００１３】

各ステーションでは、『像担持体』としてのドラム状の電子写真感光体（本明細書では「感光体ドラム１０」と示す）を備えている。本実施例にて、感光体ドラム１０は、順にカラー画像のイエロー（Ｙ）成分、マゼンタ（Ｍ）成分、シアン（Ｃ）成分、ブラック（Ｋ）成分のそれぞれを分担している。これらの感光体ドラム１０には、不図示のドラムモータによって、矢印Ａ方向（反時計方向）に所定のプロセススピードで回転駆動される。

40

【００１４】

感光体ドラム１０の周囲には、その回転方向に従って順に、帯電装置１１、スキャナユニット１２、現像装置１３、中間ベルトユニット１４、クリーニング装置１５等が配設されている。帯電装置１１（帯電手段）は、感光体ドラム１０の表面を均一に帯電する。スキャナユニット１２（露光手段）は、画像情報に基づいてレーザービームを照射し感光体ドラム１０上に静電像を形成する。

【００１５】

50

『現像手段』としての現像装置１３は、感光体ドラム１０の表面の静電像をトナーで現像して現像剤像（トナー像）を生成する。中間ベルトユニット１４（静電転写手段）は、感光体ドラム１０上のトナー像を紙に転写させる。クリーニング装置１５（清掃手段）は、転写後の感光体ドラム１０の表面に残った転写残トナーを除去する。

【００１６】

以下、４色のうち、イエロー（Ｙ）の画像形成ステーションを例として説明する。感光体ドラム１０Ｙは、その回転過程で帯電装置１１Ｙにより所定の極性及び電位に一樣に帯電処理される。そして、感光体ドラム１０Ｙに対してレーザースキャナ１２Ｙより光像露光がなされ、感光体ドラム１０Ｙ上に画像情報の静電像が形成される。

【００１７】

次に、現像装置１５Ｙによって、感光体ドラム１０Ｙ上に形成された静電像が可視化され、トナー像とされる。続いて、１次転写ローラ１６Ｙによって感光体ドラム１０上のトナー像が中間ベルトユニット１４上に転写される。その後、中間ベルトユニット１４上のトナー像は２次転写ローラ１７によって紙やその他の出力物に転写される。同様な工程が他の３色（マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、及びブラック（Ｂｋ））の画像形成ステーションについてもそれぞれ実施される。

【００１８】

〔駆動装置〕

次に、本発明の特徴をなす駆動伝達装置を備えた感光体ドラム１０、中間ベルトユニット１４、現像装置１３を駆動させる作像部の駆動装置について説明する。

【００１９】

図２（ａ）は、感光体ドラム１０と中間ベルトユニット１４に対するモータ１００、１０１の接続状況を示す概略図である。図２（ａ）に示すように、感光体ドラム１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｃをモータ１００で駆動し、感光体ドラム１０Ｋと中間ベルトユニット１４をモータ１０１で駆動している。

【００２０】

図２（ｂ）は、現像装置１３に対するモータ１０２の接続状況を示す概略図である。図２（ｂ）に示すように、現像装置１３Ｙ、１３Ｍ、１３Ｃ、１３Ｋはモータ１０２で駆動している。

【００２１】

図３は、図２（ｂ）で示した現像装置１３の駆動構成におけるギヤ配置の概略図である。図３に示すように、現像装置１３は、駆動の入力位置と同軸上に設けられた現像駆動ギヤ１０３で駆動されている。モータ１０２には、ＤＣブラシレスモータが使用されることが多く、効率の観点から２０００～３０００ｒｐｍ程度で使用されるのが一般的である。

【００２２】

また、現像装置１３の回転数は１００～５００ｒｐｍ程度で使用されることが多いので、現像減速ギヤ１０４、現像モータギヤ１０５、現像駆動ギヤ１０３のギヤ比にて減速している。この構成のように１つのモータで、複数の回転対象を回す配置であると、１つの回転対象を１つのモータで駆動する構成と比較すると、現像減速ギヤ１０４にはより大きな負荷が集中する。

【００２３】

図４（ａ）は、現像モータギヤ１０５と現像減速ギヤ１０４の詳細を表した斜視図である。図４（ｂ）は図４（ａ）の裏側から見た図となっている。この図４等を参照しつつ、以下に、本実施例の駆動ギヤに相当する現像モータギヤ１０５及び現像減速ギヤ１０４の形状について詳しく説明する。

【００２４】

現像装置１３の現像モータギヤ１０５を駆動する『駆動部』としてのモータ１０２が設けられる。モータ１０２の駆動力は、駆動伝達手段を介して現像装置１３に伝達される。

『第１ハス歯ギヤ』としての現像モータギヤ１０５と、『第２ハス歯ギヤ』としての現像減速ギヤ１０４と、は互いに接触するように配置され、現像モータギヤ１０５から現像減

10

20

30

40

50

速ギヤ 104 に駆動力が伝達される。

【0025】

なお、図4(a)を上方から見たとした場合に、現像モータギヤ105は、歯の向きが左下から右上に向かう方向に切られているので、右ねじれのハス歯で形成されている。また、現像減速ギヤ104は、歯の向きが右下から左上に向かう方向に切られているので、左ねじれのハス歯で形成されている。このように、互いに接触するハス歯のギヤは、右ねじれのものと左ねじれのものという反対方向のものが組み合わせられる。

【0026】

図4(a)に示すように、現像モータギヤ105は、駆動力を発生する『モータ』としてのモータ102の金属製の駆動軸102Xに直接歯切りされて形成される。従って、現像モータギヤ105は、全体として金属で形成される。

10

【0027】

図4(b)に示すように、現像モータギヤ105には、現像減速ギヤ104が噛み合う。現像減速ギヤ104は、樹脂で形成され、外周に歯が形成されたリム104cと、リム104cの回転中心である(同時に、ギヤの回転中心を形成する)ボス104dと、リム104cとボス104dを接続するウェブ104eと、を有する。

【0028】

また、ウェブ104eの面からリブ104f及びリブ104gが突出している。リブ104fは、現像減速ギヤ104の補強のために、ボス104dから放射状(放射線状)(ボス104dから離間する方向)に延設される。リブ104gは、ボス104dと同心円状に配設される。リブ104fは、成型時の収縮による歯面精度の悪化を防止するためリム104cと所定間隔を空けて配置され、互いを接触させない形状となっている。

20

【0029】

図5は、現像モータギヤ105及び現像減速ギヤ104の断面図である。ウェブ104eは現像減速ギヤ104の表側104aに設けられている。このことから、ウェブ104eの歯幅方向Mの位置が歯幅方向Mの中央M1から偏った左端の位置に配置されている。ここでいう歯幅方向Mとはギヤの厚み方向をいう。

【0030】

このため歯幅方向Mのねじれ剛性は、現像減速ギヤ104の表側104aが大きく裏側104bが小さくなるように勾配が生じる。即ち、現像減速ギヤ104の歯幅方向Mのねじれ剛性が歯幅方向Mの表側104a(一方)から裏側104b(他方)へと向かうにつれて小さくなるように構成される。別の表現をすると、ウェブ104eが歯幅方向Mで寄っている側からウェブ104eが歯幅方向Mで寄っていない側に向かうにつれて歯幅方向Mのねじれ剛性が小さくなる。なお、現像モータギヤ105及び現像減速ギヤ104の少なくとも1つがそのようになっている構成でも良い。

30

【0031】

ここで、図4に戻って説明する。そして、現像モータギヤ105は矢印A方向に回転し、噛み合う現像減速ギヤ104は矢印B方向に回転する。ハス歯ギヤは相手のギヤと回転方向の進み側から接触する性質がある。

【0032】

40

すなわち、ハス歯ギヤは、回転する各々のハス歯のうち進行方向に進んでいる方から順に相手ギヤと接触する。つまり、現像モータギヤ105は、右ねじれに形成されて矢印A方向に回転するので、ハス歯105Xは、裏端部105X2の方が表端部105X1よりも先に矢印A方向に回転する。また、現像減速ギヤ104は、左ねじれに形成されて矢印B方向に回転するので、ハス歯104Xは、裏端部104X2の方が表端部104X1よりも先に矢印B方向に回転する。従って、現像モータギヤ105も現像減速ギヤ104も進行方向に進んでいる裏端部105X2、104X2の方から相手のギヤと接触する。

【0033】

本実施例の構成ではねじれ剛性の小さい裏側104bから接触するようにハス歯の方向を設定した。即ち、現像モータギヤ105及び現像減速ギヤ104は、捩れ剛性が小さい

50

側（歯幅方向の他方）が捩れ剛性が大きい側（歯幅方向の一方）よりも先に互いの歯が接触するように、ハス歯のねじれ方向及びモータ 102 による現像モータギヤ 105 の回転方向が設定される。

【0034】

以上のように構成される本実施例の歯の接触状態の観察及び歯元応力の最大値の算出のためシミュレーション実験を行った。シミュレーション実験は汎用非線形構造解析ソフトである A b a q u s を使用した。現像モータギヤ 105 は剛体とし、現像減速ギヤ 104 はヤング率 2200 MPa の弾性体とした。ギヤのモジュールは 0.4、ねじれ角は 20°、圧力角は 20°、現像モータギヤ 105 の歯数は 11、現像減速ギヤ 104 の歯数は 86、駆動負荷は 0.8 N・m とした。このように、現像モータギヤ 105 の歯数は、現像減速ギヤ 104 の歯数よりも小さく設定される。

10

【0035】

図 6 は、現像減速ギヤ 104 が矢印 B 方向に回転するときの歯の接触状態の計算結果を示す斜視図である。尚、接触状態を見やすくするため現像モータギヤ 105 は接触する歯面のみを表示している。また、図 6 の現像減速ギヤ 104 は、見た感じは平歯ギヤのように見えるが、実際には前述したように軸線に対して左にねじれが形成される左ねじれのハス歯を有する。実際のハス歯を拡大すると図 6 のように見える。

【0036】

図 6 中では、接触している部分を黒塗り部分 K で表示している。図 6 (a)、(b)、(c) の順番で、現像減速ギヤ 104 が矢印 B 方向に回転している。現像モータギヤ 105 のハス歯 105X は、回転するにつれてハス歯の進み側である裏端部 105X2 側から順に現像減速ギヤ 104 に接触していく。そして、現像モータギヤ 105 と現像減速ギヤ 104 との接触域は、現像減速ギヤ 104 の裏端部 104X2 から表端部 104X1 へと遷移していく。また、現像モータギヤ 105 は、回転中に常時 3 個のハス歯 105X が現像減速ギヤ 104 に接触していることが分かる。

20

【0037】

図 6 (d)、(e)、(f) は、本実施例との対比のため行った、図 6 (a)、(b)、(c) と反対方向である矢印 C 方向に現像減速ギヤ 104 が回転するときの歯の接触状態の計算結果を示す斜視図である。現像モータギヤ 105 のハス歯 105X は、回転が反対になったためハス歯の進み方向も逆になり、表端部 105X1 側から順に現像減速ギヤ 104 に接触していく。そして、現像モータギヤ 105 は、回転中に常に現像減速ギヤ 104 に接触しているハス歯 105X は 2 個に減少する。

30

【0038】

この 2 例を比較すると、本実施例の回転方向では裏側 104b のねじれ剛性が小さい側から接触するため、現像モータギヤ 105 は現像減速ギヤ 104 の変形しやすい部分が接触するため常時接触している歯が増える。これに対し反対方向の回転では、表側 104a のねじれ剛性が大きい側から接触するため、現像モータギヤ 105 は現像減速ギヤ 104 の変形しにくい部分が接触するため常時接触している歯が減少する。

【0039】

図 7 は、現像減速ギヤ 104 における最大応力とその発生個所の計算結果を示す数値付斜視図である。灰色塗り部分 K2、黒塗り部分 K1 の順に応力が高いことを表している。図 7 (a) は、図 6 (a)、(b)、(c) に相当する本実施例の回転方向（矢印 B 方向）の計算結果である。図 7 (b) は、図 6 (d)、(e)、(f) に相当する本実施例とは反対の回転方向（矢印 C 方向）の計算結果である。

40

【0040】

応力値は最大主応力で表している。最大応力の発生個所はいずれもねじれ剛性が大きい表側 104a の付近の歯元である。最大応力値は、本実施例（図 7 (a)）を 1 とすると、反対方向回転（図 7 (b)）が 2.3 となった。

【0041】

本実施例（図 7 (a) 参照）では現像減速ギヤ 104 が矢印 B 方向に回転することで、

50

歯の接触個数すなわち負荷荷重を受ける接触面積が大きいので、各歯の変形量が相対的に小さくなるために応力値が小さくなり、最大応力も 84.5 MPa と小さくなる。これに対して比較例（図 7（b）参照）では現像減速ギヤ 104 が矢印 C 方向に回転することで、歯の接触個数すなわち負荷荷重を受ける接触面積が小さいので、各歯の変形量が相対的に大きくなるために応力値が大きくなり、最大応力も 194 MPa と大きくなる。

【0042】

本実施例によれば小モジュールで大きい負荷を伝達するとき、強度を確保するため剛性を上げて成型時の収縮による歯面精度の悪化を招くことがないため、バンディング画像のない高画質な画像出力が可能な駆動構成が提供できる。

【実施例 2】

10

【0043】

図 8 は、実施例 2 に係る現像モータギヤ 105 と現像減速ギヤ 104 の断面図である。実施例 2 は、実施例 1 の構成に対して、現像減速ギヤ 104 の歯幅方向 M のねじれ剛性の勾配をつける構成が異なるのみなので同一の構成に関しては説明を省略する。

【0044】

現像減速ギヤ 104 のリム 104c の厚さが歯幅方向 M の表側 104a（一方）から裏側 104b（他方）へと向かうにつれて薄く形成される。このため歯幅方向 M のねじれ剛性は、表側 104a が大きく裏側 104b が小さい勾配が生じる。こうして現像減速ギヤ 104 の歯幅方向 M のねじれ剛性が歯幅方向 M の表側 104a（一方）から裏側 104b（他方）へと向かうにつれて小さくなるように構成される。別の表現をすると、リム 104c の厚さが厚い側からリム 104c の厚さが薄い側に向かうにつれて歯幅方向 M のねじれ剛性が小さくなる。

20

【実施例 3】

【0045】

図 9 は、実施例 3 の現像モータギヤ 105 と現像減速ギヤ 104 の詳細を表した断面図である。本実施例は実施例 1 に対し現像減速ギヤ 104 の歯幅方向 M のねじれ剛性の勾配をつける構成が異なるのみなので同一の構成に関しては説明を省略する。

【0046】

ここでは、現像減速ギヤ 104 は、ボス 104d とリム 104c との間にウェブ 104e が形成されている。このウェブ 104e は、現像減速ギヤ 104 の歯幅方向 M の略中央に配置されている。ウェブ 104e は、ボス 106 を中心に円盤状に板状に形成されている。

30

【0047】

この構成を前提とした上で、リブ 104f は、ボス 104d から放射状に延設される（この点は図 4（b）と同様）と共に、ウェブ 104e から表側 104a の方に突出する（この点は図 4（b）と相違）構成となっている。このように、リブ 104f が歯幅方向 M の表側 104a（一方）のみに配置される。このため歯幅方向 M のねじれ剛性は、表側 104a が大きく裏側 104b が小さい勾配が生じる。

【0048】

こうして現像減速ギヤ 104 の歯幅方向 M のねじれ剛性が歯幅方向 M の表側 104a（一方）から裏側 104b（他方）へと向かうにつれて小さくなるように構成される。別の表現をすると、リブ 104f が配置される側からリブ 104f が配置されない側に向かうにつれて歯幅方向 M のねじれ剛性が小さくなる。

40

【0049】

実施例 1～3 のいずれかの構成によれば、従来よりもモジュールを縮小してもギヤ歯元に応力が集中してしまうことを抑制することができる。

【符号の説明】

【0050】

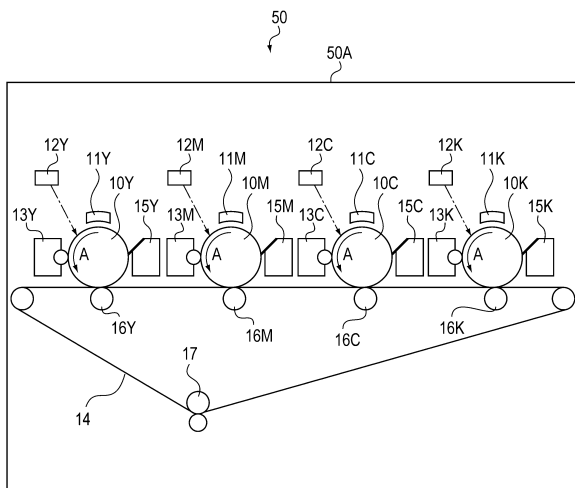
50 画像形成装置

104 現像減速ギヤ（第 2 ハス歯ギヤ）

50

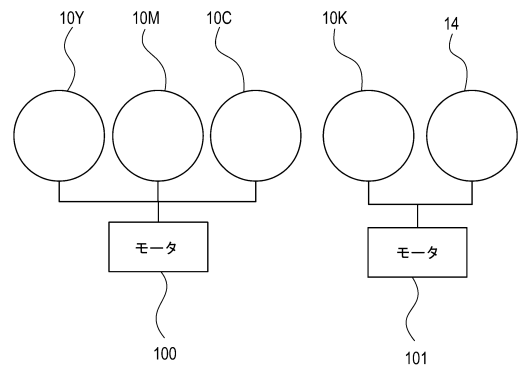
1 0 5 現像モータギヤ（第 1 ハス歯ギヤ）
M 歯幅方向

【図 1】

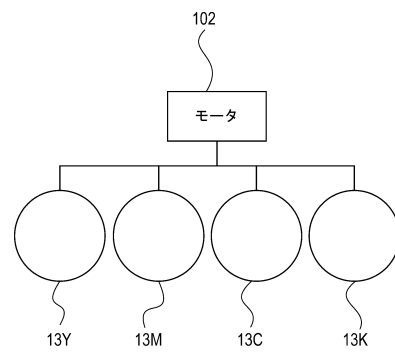


【図 2】

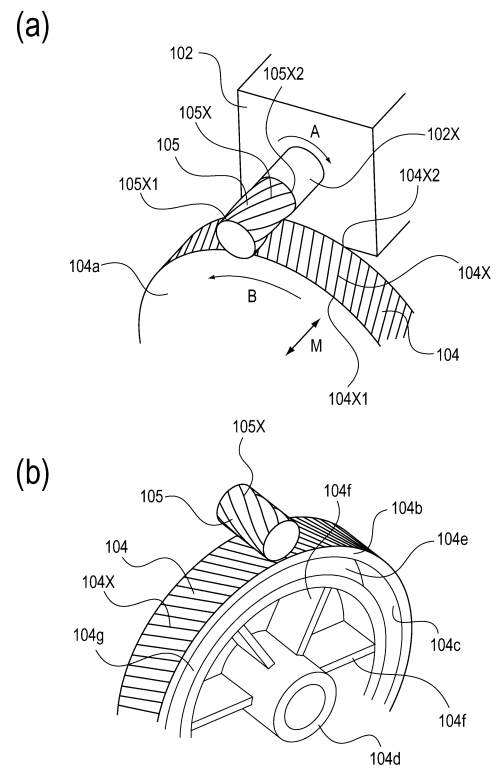
(a)



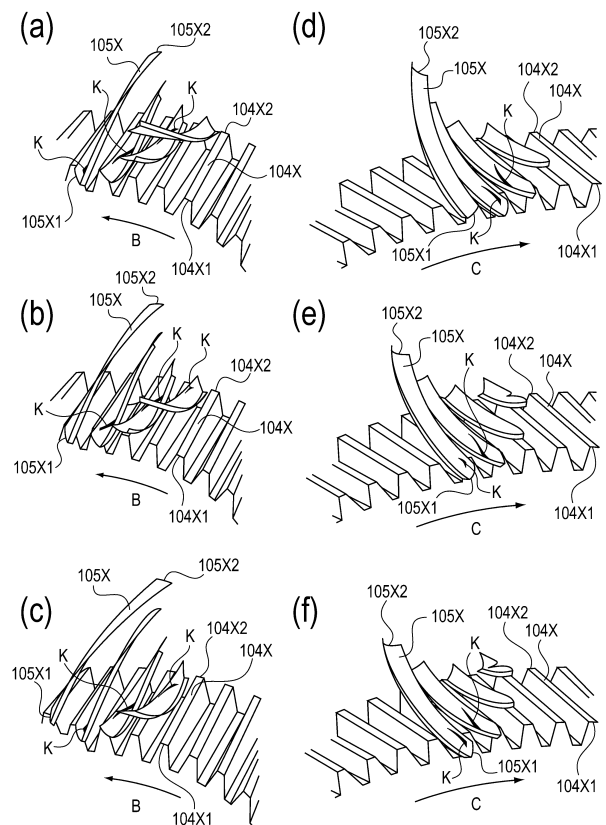
(b)



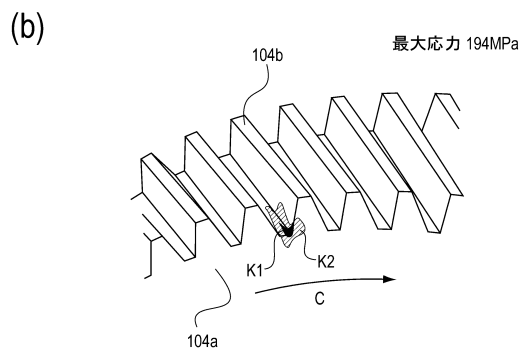
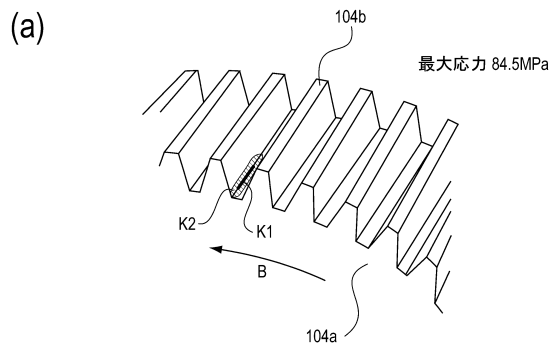
【 図 4 】



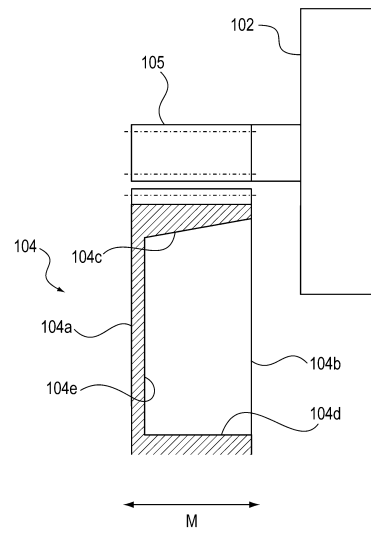
【 図 6 】



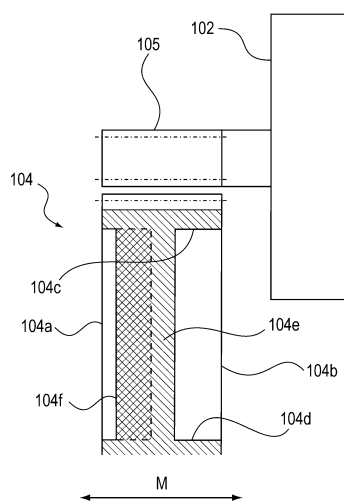
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 9 - 2 3 0 6 5 7 (J P , A)
実開平 3 - 9 9 2 6 4 (J P , U)
特開平 4 - 3 5 1 3 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 0 1 3 8 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 H 5 5 / 1 4
F 1 6 H 1 / 0 8
G 0 3 G 1 5 / 0 0