

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6494246号  
(P6494246)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16 H 55/17 (2006.01)	F 16 H 55/17 Z
F 16 H 55/06 (2006.01)	F 16 H 55/06
F 16 H 1/08 (2006.01)	F 16 H 55/17 A
G 03 G 21/16 (2006.01)	F 16 H 1/08 G 03 G 21/16 1 4 7

請求項の数 33 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-221347 (P2014-221347)  
 (22) 出願日 平成26年10月30日 (2014.10.30)  
 (65) 公開番号 特開2016-89863 (P2016-89863A)  
 (43) 公開日 平成28年5月23日 (2016.5.23)  
 審査請求日 平成29年10月24日 (2017.10.24)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 110000718  
 特許業務法人中川国際特許事務所  
 (72) 発明者 石川 林  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 大山 漂  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 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】

第1バス歯ギヤと、

前記第1バス歯ギヤと噛合う第2バス歯ギヤと、  
を備え、

前記第2バス歯ギヤは、外周に歯が形成されるリムと、前記第2バス歯ギヤの回転軸線を中心として形成されるボスと、前記第2バス歯ギヤの回転軸線方向における前記第2バス歯ギヤの中心に対して一端側に設けられ、前記第2バス歯ギヤの径方向において前記リムと前記ボスとを接続するウェブと、を一体的に有し、

前記第1バス歯ギヤと前記第2バス歯ギヤとは、前記第1バス歯ギヤの歯と前記第2バス歯ギヤの歯とが前記一端側よりも先に他端側から噛合うように、前記第1バス歯ギヤの歯のねじれ方向、前記第2バス歯ギヤの歯のねじれ方向、前記第1バス歯ギヤの回転方向及び前記第2バス歯ギヤの回転方向が設定されることを特徴とする画像形成装置。 10

## 【請求項 2】

前記リムは、前記回転軸線方向において前記一端側から前記他端側に向かって前記回転軸線方向のねじれ剛性が小さくな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】

前記リムは、前記回転軸線方向における厚さが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、前記リムの厚さが厚い側からリムの厚さが薄い側に向かうにつれて前記回転軸線方向のねじれ剛性が小さくなることを特徴とする請求項1または請求項2に記 20

載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出する、前記リムと同心円状の円型リブを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出し、前記ボスを中心として前記径方向に放射線状に広がり、前記径方向において前記ボスと前記円型リブとを接続する放射線状リブを有することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。 10

【請求項 6】

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出し、前記ボスを中心として前記径方向に放射線状に広がる放射状リブを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

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 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

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小さく設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。 20

【請求項 9】

像担持体と、

前記像担持体の表面の静電像をトナーで現像する現像手段と、

前記第 1 ハス歯ギヤを駆動する駆動部と、を有し、

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手段へ伝達することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

他の像担持体と、

前記現像手段と異なる色のトナーで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手段と、を有し、 30

前記第 2 ハス歯ギヤは、前記駆動力を前記現像手段及び前記他の現像手段へ伝達することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記駆動部は、駆動軸を有するモータを有し、

前記第 1 ハス歯ギヤは、前記駆動軸に歯切りされたことを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

第 1 ハス歯ギヤと、

前記第 1 ハス歯ギヤと噛合う第 2 ハス歯ギヤと、

を備え、

前記第 2 ハス歯ギヤは、外周に歯が形成されるリムと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転軸線を中心として形成されるボスと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転軸線方向における前記第 2 ハス歯ギヤの中心に対して一端側に設けられ、前記第 2 ハス歯ギヤの径方向において前記リムと前記ボスとを接続するウェブと、を一体的に有し、 40

前記第 2 ハス歯ギヤの歯は、第 1 ハス歯ギヤの歯との噛合によって第 2 ハス歯ギヤの歯が移動する移動方向において、前記回転軸線方向における前記一端側が他端側よりも前記移動方向上流側に位置していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

前記リムは、前記回転軸線方向において前記一端側から前記他端側に向かって回転軸線方向のねじれ剛性が小さくなることを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。 50

## 【請求項 1 4】

前記リムは、前記回転軸線方向における厚さが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、前記リムの厚さが厚い側からリムの厚さが薄い側に向かうにつれて前記回転軸線方向のねじれ剛性が小さくなることを特徴とする請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 1 5】

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出する、前記リムと同心円状の円型リブを有することを特徴とする請求項 1 2 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】

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出し、前記ボスを中心として前記径方向に放射線状に広がり、前記径方向において前記ボスと前記円型リブとを接続する放射線状リブを有することを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 1 7】

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出し、前記ボスを中心として前記径方向に放射線状に広がる放射状リブを有することを特徴とする請求項 1 2 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 8】

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 2 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 1 9】

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小さく設定されることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 2 0】

像担持体と、

前記像担持体の表面の静電像をトナーで現像する現像手段と、

前記第 1 ハス歯ギヤを駆動する駆動部と、を有し、

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手段へ伝達することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 2 1】

他の像担持体と、

前記現像手段と異なる色のトナーで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手段と、を有し、

前記第 2 ハス歯ギヤは、前記駆動力を前記現像手段及び前記他の現像手段へ伝達することを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 2 2】

前記駆動部は、駆動軸を有するモータを有し、

前記第 1 ハス歯ギヤは、前記駆動軸に歯切りされたことを特徴とする請求項 2 0 または請求項 2 1 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 2 3】

第 1 ハス歯ギヤと、

前記第 1 ハス歯ギヤと噛合う第 2 ハス歯ギヤと、

を備え、

前記第 2 ハス歯ギヤは、外周に歯が形成されるリムと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転軸線を中心として形成されるボスと、前記第 2 ハス歯ギヤの回転軸線方向における前記第 2 ハス歯ギヤの中心に対して一端側に設けられ、前記第 2 ハス歯ギヤの径方向において前記リムと前記ボスとを接続するウェブと、を一体的に有し、

前記第 2 ハス歯ギヤは、当該第 2 ハス歯ギヤの歯の前記回転軸線方向における前記一端

10

20

30

40

50

側が他端側よりも上流側に位置するような回転方向となるように駆動力が付与されることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 2 4】**

前記リムは、前記回転軸線方向において前記一端側から前記他端側に向かって回転軸線方向のねじれ剛性が小さくなることを特徴とする請求項 2 3 に記載の画像形成装置。

**【請求項 2 5】**

前記リムは、前記回転軸線方向における厚さが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、前記リムの厚さが厚い側からリムの厚さが薄い側に向かうにつれて前記回転軸線方向のねじれ剛性が小さくなることを特徴とする請求項 2 3 または請求項 2 4 に記載の画像形成装置。

10

**【請求項 2 6】**

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出する、前記リムと同心円状の円型リブを有することを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 2 7】**

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出し、前記ボスを中心として前記径方向に放射線状に広がり、前記径方向において前記ボスと前記円型リブとを接続する放射線状リブを有することを特徴とする請求項 2 6 に記載の画像形成装置。

20

**【請求項 2 8】**

前記ウェブは、前記径方向において前記リムと接続されずに前記回転軸線方向の前記一端側から前記他端側へ突出し、前記ボスを中心として前記径方向に放射線状に広がる放射状リブを有することを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 2 9】**

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 2 3 乃至 2 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 3 0】**

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小さく設定されることを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

**【請求項 3 1】**

像担持体と、

前記像担持体の表面の静電像をトナーで現像する現像手段と、

前記第 1 ハス歯ギヤを駆動する駆動部と、を有し、

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手段へ伝達することを特徴とする請求項 2 3 乃至 3 0 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 3 2】**

他の像担持体と、

前記現像手段と異なる色のトナーで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手段と、を有し、

40

前記第 2 ハス歯ギヤは、前記駆動力を前記現像手段及び前記他の現像手段へ伝達することを特徴とする請求項 3 1 に記載の画像形成装置。

**【請求項 3 3】**

前記駆動部は、駆動軸を有するモータを有し、

前記第 1 ハス歯ギヤは、前記駆動軸に歯切りされたことを特徴とする請求項 3 1 または請求項 3 2 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

50

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。 10

【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ア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。 20

【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。 30

【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、第1ハス歯ギヤと、前記第1ハス歯ギヤと噛合う第2ハス歯ギヤと、を備え、前記第2ハス歯ギヤは、外周に歯が形成されるリムと、前記第2ハス歯ギヤの回転軸線を中心として形成されるボスと、前記第2ハス歯ギヤの回転軸線方向における前記第2ハス歯ギヤの中心に対して一端側に設けられ、前記第2ハス歯ギヤの径方向において前記リムと前記ボスとを接続するウェブと、を一体的に有し、前記第1ハス歯ギヤと前記第2ハス歯ギヤとは、前記第1ハス歯ギヤの歯と前記第2ハス歯ギヤの歯とが前記一端側よりも先に他端側から噛合うように、前記第1ハス歯ギヤの歯のねじれ方向、前記第2ハス歯ギヤの歯のねじれ方向、前記第1ハス歯ギヤの回転方向及び前記第2ハス歯ギヤの回転方向が設定されることを特徴とする。 40

【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。 50

【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。

【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、特に特定的な記載が無い限りは、発明の範囲をそれらのみ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】

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ヶ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。

【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】

『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様に帯電処理される。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】

10

20

30

40

50

次に、現像装置 15 Y によって、感光体ドラム 10 Y 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 16 Y 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。

10

【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 10 Y、10 M、10 C をモータ 100 で駆動し、感光体ドラム 10 K 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 13 Y、13 M、13 C、13 K はモータ 102 で駆動している。

20

【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 プラシレスモータが使用されることが多い、効率の観点から 2000 ~ 3000 rpm 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 ~ 500 rpm 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。

30

【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 から現像減速ギヤ 104 に駆動力が伝達される。

40

【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 102 X に直接歯切りされて形成される。従って、現

50

像モータギヤ105は、全体として金属で形成される。

【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。

10

【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。

20

【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】

30

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。

40

【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Abaqus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2200MPa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0.8N·mとした。このように、現像モータギヤ105の歯数は、現

50

像減速ギヤ104の歯数よりも小さく設定される。

【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。

【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。

【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觸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觸するため、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觸するため常時接觸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。

【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、歯の接觸個数すなわち負荷荷重を受ける接觸面積が大きいので、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84.5MPa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、歯の接觸個数すなわち負荷荷重を受ける接觸面積が小さいので、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194MPa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、パ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

20

30

40

50

## 【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。10

## 【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104dを中心に円盤状に板状に形成されている。20

## 【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。30

## 【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

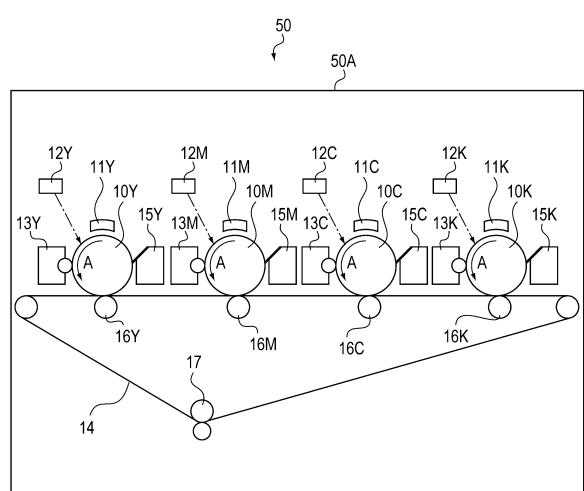
104 現像減速ギヤ(第2ハス歯ギヤ)

105 現像モータギヤ(第1ハス歯ギヤ)

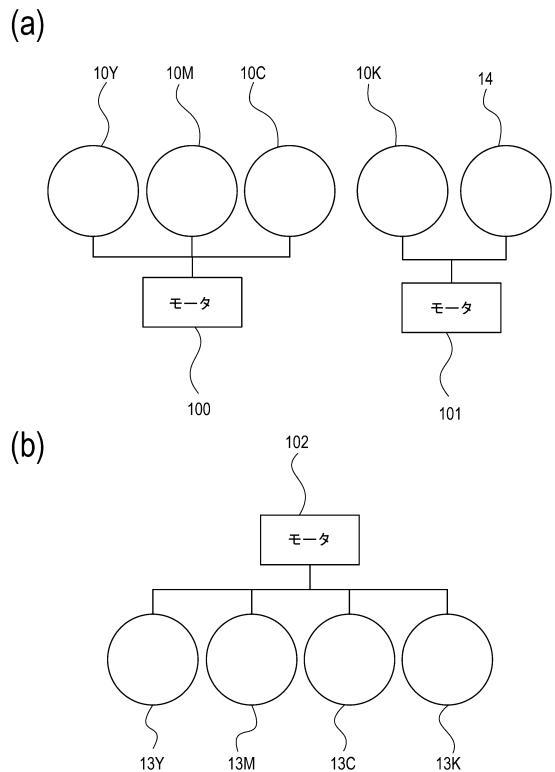
M 歯幅方向

40

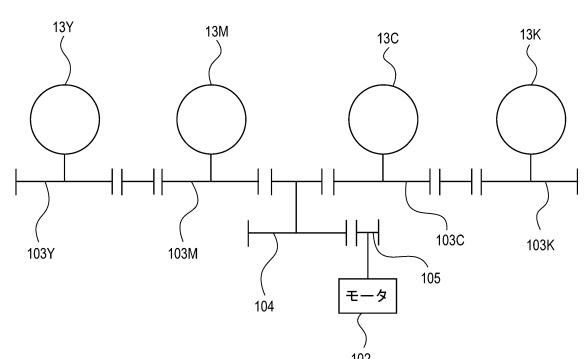
【図1】



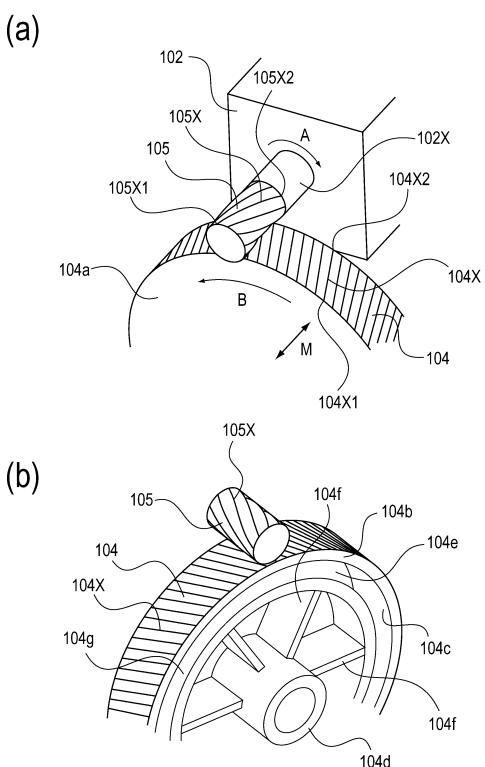
【図2】



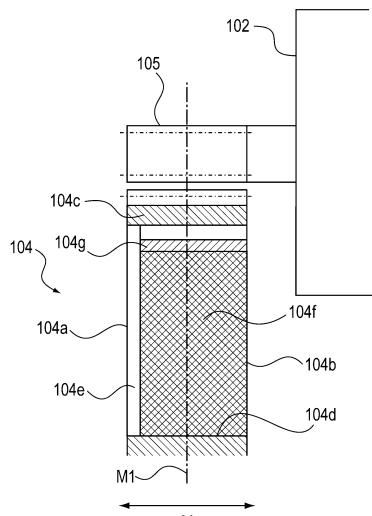
【図3】



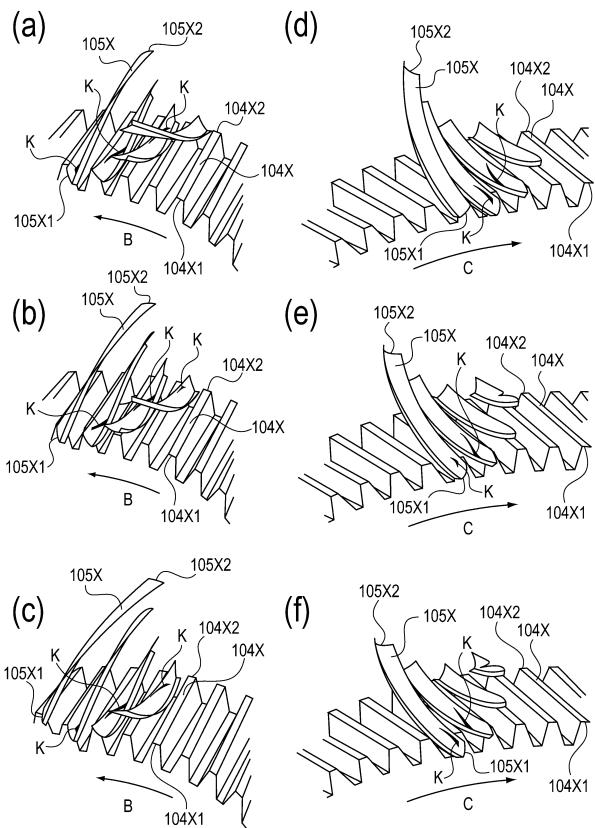
【図4】



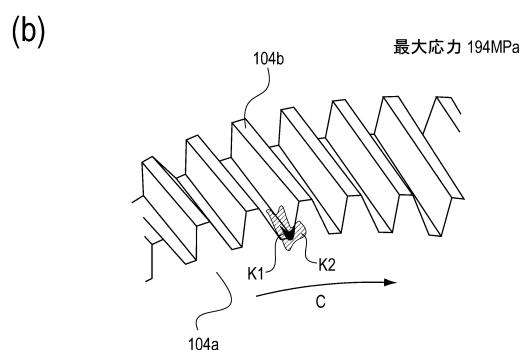
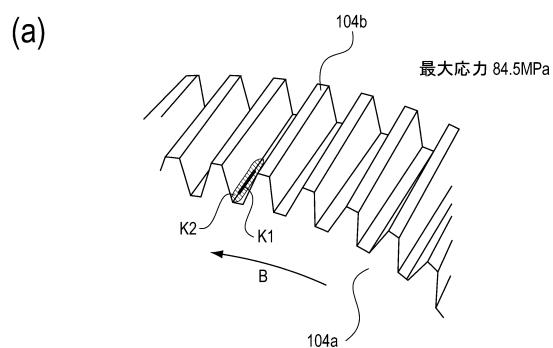
【図5】



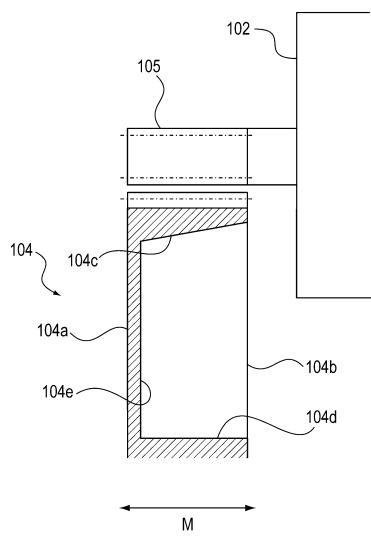
【図6】



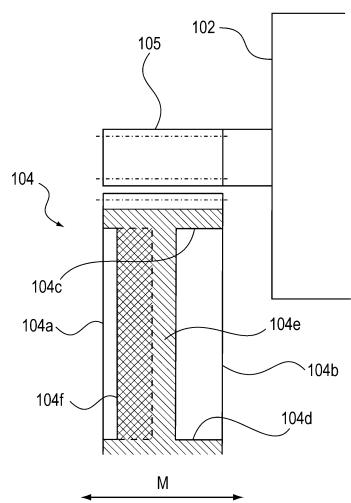
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-169723(JP,A)  
実開平03-099264(JP,U)  
特開平04-351365(JP,A)  
特開2006-301389(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 H 55 / 17  
F 16 H 1 / 08  
F 16 H 55 / 06  
G 03 G 21 / 16