

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5935023号  
(P5935023)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl. F I  
G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/00 657

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-518787 (P2015-518787)	(73) 特許権者	516092728
(86) (22) 出願日	平成24年12月13日(2012.12.13)		アベックス テクノロジー カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2015-525892 (P2015-525892A)		中華人民共和国 グアンドン チュハイ シアンチョウ ディストリクト チュハイ
(43) 公表日	平成27年9月7日(2015.9.7)		アベニュー ナンバー3883 ビルデ ィング 05 ビルディング 04/エフ
(86) 国際出願番号	PCT/CN2012/086505		1 エフ2 エフ3 エフ5 ビルディ ング 03 ビルディング 02 ビルディ
(87) 国際公開番号	W02014/005403		ング 01/エフ2 アンド エフ7 ビ ー
(87) 国際公開日	平成26年1月9日(2014.1.9)	(74) 代理人	100120019
審査請求日	平成26年12月26日(2014.12.26)		弁理士 八木 敏安
(31) 優先権主張番号	201210232590.1		
(32) 優先日	平成24年7月5日(2012.7.5)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光ドラム駆動ヘッド及び画像形成装置の駆動機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像形成装置の処理ボックスにおける感光ドラムを駆動するための感光ドラム駆動ヘッドであって、前記画像形成装置の駆動ヘッドと合わせて駆動力を伝達し、前記画像形成装置の駆動ヘッドは、ねじれ形状の凹溝及び動力伝送部を備え、前記動力伝送部はねじれ斜面を含み、前記ねじれ斜面は前記感光ドラム駆動ヘッドと噛み合うエッジを含み、

前記感光ドラム駆動ヘッドは、前記感光ドラムの端部に設置され、前記感光ドラムと接続されたドラムフランジと、前記ドラムフランジの端部から軸方向に延出したドラム軸と、前記ドラム軸の端面から軸方向に延出した、前記ねじれ形状の凹溝と合わせるためのボスとを備え、

前記ボスの側壁上には、少なくとも前記ボスの径方向に沿って延出した、前記動力伝送部と整合する少なくとも一つのストレート凸歯が設けられ、前記ストレート凸歯は、第1の側面及び第2の側面を備え、前記第2の側面は、前記ストレート凸歯の端部の幅が前記ストレート凸歯の根元部の幅より小さくなるように前記ストレート凸歯の端部から前記ストレート凸歯の根元部の方向に沿って漸進的な斜面として形成されていることを特徴とする感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項2】

前記動力伝送部は、一つの導入斜面をさらに備え、前記感光ドラム駆動ヘッドと前記動力伝送部とが動力を伝達する際に、前記第1の側面は、前記ねじれ斜面の前記エッジに対応し、前記第2の側面は、前記ねじれ斜面の導入斜面に対応することを特徴とする請求項

1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項 3】

前記ストレート凸歯の数は二つ以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項 4】

前記ストレート凸歯は、前記第 1 の側面が前記ドラム軸の端面に直交し、  
円柱形の前記ボスの側壁上に斜めに設けられた斜歯をさらに含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項 5】

前記ストレート凸歯の根元部と前記画像形成装置の前記凹溝内の前記ねじれ斜面の前記エッジとが、噛み合って動力を伝達することを特徴とする請求項 1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

10

【請求項 6】

前記ストレート凸歯には、前記感光ドラムの軸線に平行する噛み合い面が設けられ、前記噛み合い面と前記画像形成装置の前記凹溝内の前記ねじれ斜面の前記エッジとが、噛み合って動力を伝達することを特徴とする請求項 1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項 7】

前記噛み合い面における前記ストレート凸歯の端面に近づく位置には、脱出防止部が設けられ、前記脱出防止部は、前記噛み合い面に直交して外側へ延伸し、且つ弧状体又は半球状体を成していることを特徴とする請求項 6 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

20

【請求項 8】

前記第 1 の側面と前記第 2 の側面との間の角度が 20 ~ 30 °であることを特徴とする請求項 1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項 9】

前記感光ドラム駆動ヘッドの前記ボスの端面と前記画像形成装置の前記凹溝の底面とは接触することを特徴とする請求項 1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【請求項 10】

前記感光ドラム駆動ヘッドの前記ストレート凸歯の端面と前記画像形成装置の前記凹溝の底面とは接触することを特徴とする請求項 1 に記載の感光ドラム駆動ヘッド。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、感光ドラム駆動ヘッド及び画像形成装置の駆動機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置には、モーター、画像形成装置の駆動ヘッド、及び、処理ボックスが設置される。処理ボックスは、取り外し可能に画像形成装置に設置される。処理ボックスには、感光ドラム及び感光ドラムの端部に固定接続される感光ドラム駆動ヘッドが設置される。画像形成装置の動作過程に、処理ボックス上の感光ドラムを回転させるように、モーターによって動力を発生させながら、画像形成装置の駆動ヘッドと感光ドラム駆動ヘッドとの整合によって動力を処理ボックスに伝達する。

40

【0003】

図 1、図 2 に示されるように、感光ドラム 7 の一端には、感光ドラム駆動ヘッドが固定状態で設けられる。当該感光ドラム駆動ヘッドは、凸形状の接続軸 17 を含む。当該凸形状の接続軸 17 にねじれ形状のボス 17 a が設けられる。ボス 17 a は末端部 17 a 1 を備える。凸形状の接続軸 17 の回転中心は、感光ドラム 7 の回転中心に合っている。凹形状の接続軸 18 は、ねじれ形状の凹溝 18 a を有する。凹溝 18 a に底面 18 a 2 が設けられている。

【0004】

画像形成装置の動作過程に、画像形成装置の駆動ヘッド 18 は、モーターからの動力

50

を受けて回転する。凸形状の接続軸 17 は、画像形成装置の駆動ヘッド 18 と噛み合う。画像形成装置の駆動ヘッド 18 を介して回転動力を凸形状の接続軸 17 に伝達することで、感光ドラム 7 を回転させる。凸形状の接続軸 17 が画像形成装置の駆動ヘッド 18 と噛み合うとき、凸形状の接続軸 17 上のねじれ形状のボス 17 a は画像形成装置の駆動ヘッド 18 上のねじれ形状の凹溝 18 a 内に挿入される。末端面 17 a 1 は底面 18 a 2 と対向する。画像形成装置の駆動ヘッド 18 上の回転動力は、ねじれボス 17 a と凹溝 18 a との噛み合いによって凸形状の接続軸 17 に伝達される。

【0005】

図 3、図 4 は、ねじれ形状のボス 17 a とねじれ形状の凹溝 18 a とが回転しないときと回転するときの断面状態の概略図である。図面から分かるように、ねじれ形状のボス 17 a とねじれ形状の凹溝 18 a とは、断面が共に三角形（例えば等辺三角形）であり、且つ三角形のボス 17 a のサイズは、三角形の凹溝 18 a のサイズより小さい。図 3 に示されるように、ボス 17 a が凹溝 18 a 内に挿入されたものの、凹溝 18 a と共に回転しないとき、感光ドラム上の凸形状の接続軸の回転軸 X 1 は、画像形成装置の駆動ヘッドの回転軸 X 2 に合っていない。図 4 に示されるように、ボス 17 a が凹溝 18 a に噛み合って凹溝 18 a と共に回転するとき、三角形のボス 17 a の三つの頂角 17 a 2 は、凹溝 18 a 上の三角形をなす三本のエッジに噛み合い、凹溝 18 a から動力を凸形状の接続軸 17 a に伝達する。その時、感光ドラム上の凸形状の接続軸の回転軸 X 1 が、画像形成装置の駆動ヘッドの回転軸 X 2 と重なり合うので、動作過程中に、ねじれ形状のボス 17 a とねじれ形状の凹溝 18 a との間で動力をスムーズに伝達させることが保証できる。図面において、R 0 は、ボス 17 a の三つの頂角 17 a 2 の回転円の直径であり、R 1 は、三角形の凹溝 18 a の内接円の直径であり、R 2 は、凹溝 18 a の三つの頂角の回転円の直径である。凸形状の接続軸 17 a と画像形成装置の駆動ヘッド 18 a との動力伝達を実現するために、R 0、R 1、R 2 は、以下の条件を満たすべきである。 $R 1 < R 0 < R 2$ 。

【0006】

図 5 は従来技術の別の実施例である。当該実施例においてねじれ形状のボス 17 a とねじれ形状の凹溝 18 a とは、いずれも四辺形（例えば正四辺形）であり、四辺形のボス 17 a は四辺形の凹溝 18 a と噛み合って動力を伝達する。

【0007】

従来技術の画像形成装置の駆動ヘッドとして、図 6 に示されるような方式を採用しても良い。図 6 に示されるように、画像形成装置の駆動ヘッド 28 の一端にねじれ形状の凹溝 28 a が設けられており、凹溝 28 a 上に底面 28 a 1 及びボス 28 a 2 が設けられている。ボス 28 a 2 は、ねじれ三角形の凹溝 28 a の中心に位置しており（ボスの回転中心が画像形成装置の駆動ヘッドの回転軸 X 2 に合っており）、その高さは凹溝 28 a の深さと大体同じである。前記ボスはテーパ状であってもよい。

【0008】

従来の画像形成装置に使われる処理ボックスでは、一般的に上記感光ドラム駆動ヘッド付きの感光ドラムが良く使われる。前記処理ボックスは、静電潜像を形成するための、上記感光ドラム駆動ヘッド付きの感光ドラムと、前記静電潜像を現像するための現像剤と、前記現像剤を感光ドラムに伝送するための現像ローラーとを少なくとも含む。前記処理ボックスを画像形成装置に取り付けて利用するとき、上記画像形成装置の駆動ヘッドによって画像形成装置上のモーターからの回転動力を受け取り、前記感光ドラムと現像ローラーとを回転させる。

【0009】

従来技術のそのような動力伝達構成には、以下の欠点がある。

【0010】

1. ねじれ形状のボスとねじれ形状の凹溝とが噛み合うとき、ボス及び凹溝上のねじれ面のねじれ角度には比較的に高精度が求められている。製造精度の問題によってボス上のねじれ面と凹溝上のねじれ面とでねじれ角度が一致しないことが発生するとき、ボス上のねじれ面と凹溝上のねじれ面とで、点面間のコンタクトが起こり、その中の一つのねじれ

10

20

30

40

50

面においては、ボスと凹溝とが噛み合う過程に変形が発生する。また、感光ドラム上の凸形状の接続軸の回転軸 X 1 が画像形成装置の駆動ヘッドの回転軸 X 2 に合っていないと、動力伝達の安定性に影響が生じる。上記の問題を回避するために、ボスと凹溝のねじれ面の製造には高精度が求められる。そのため、生産製造のコストが向上してしまい、また、生産製造も難しくなる等の問題がある。

【 0 0 1 1 】

2. 多辺形のボス及び凹溝は加工しにくく、ボスと凹溝の製造には比較的に高精度が求められている。例えば、等辺三角形のボスと凹溝であれば、高精度が求められたとしても、三角形の中心位置の精度を保證できる。しかし、そうでなければ、ボスと凹溝とが噛み合うとき、感光ドラム上の凸形状の接続軸の回転軸 X 1 が画像形成装置の駆動ヘッドの回転軸 X 2 に合っていない現象が発生して、安定ではない伝動となってしまう。また、ボスと凹溝とが噛み合う過程に、ボス上の三角形の頂角は、動力を伝達するため、容易に受力されて変形してしまい、長期に動作すると摩耗または破壊されやすくなる。そして、三角形の三つの頂角には、動作過程に、受力されて回転する作用と、支持・位置決め作用とが同時に機能するため、摩耗または破壊された後の三角形が凹溝と噛み合う過程に、中心 X 1 と X 2 とが合っていない現象が起こりやすく、伝動に影響が生じる。従って、伝動の精度及び安定性を保証するために、三角形のボスの材料として、比較的到高硬度と高摩擦耐性とが求められている。同様に、三角形の凹溝のエッジ上の、ボスの三つの頂角と接触する箇所も、動作過程に破壊または摩耗されやすいため、三角形の凹溝に対しても比較的到高硬度と高摩擦耐性とが求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、感光ドラム駆動ヘッド及び画像形成装置の駆動機構を提供する。ねじれ形状のボスとねじれ形状の凹溝との整合によるねじれ角度に高精度が求められるという従来の感光ドラム駆動ヘッドの技術的問題を解決した。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

以上の技術的問題を解決しようとするために、本発明は、以下の技術的手段を採用した。

画像形成装置の処理ボックスにおける感光ドラムを駆動するための感光ドラム駆動ヘッドであって、前記画像形成装置の駆動ヘッドと合わせて駆動力を伝達し、前記画像形成装置の駆動ヘッドは、ねじれ形状の凹溝及び動力伝送部を備え、前記動力伝送部はねじれ斜面を含み、前記ねじれ斜面は前記感光ドラム駆動ヘッドと噛み合うエッジを含み、前記感光ドラム駆動ヘッドは、前記感光ドラムの端部に設置され、前記感光ドラムと接続されたドラムフランジと、前記ドラムフランジの端部から軸方向に延出したドラム軸と、前記ドラム軸の端面から軸方向に延出した、前記ねじれ形状の凹溝と合わせるためのボスとを備え、前記ボスの側壁上には、少なくとも前記ボスの径方向に沿って延出した、前記動力伝送部と整合する少なくとも一つのストレート凸歯が設けられ、前記ストレート凸歯は、第1の側面及び第2の側面を備え、前記第2の側面は、前記ストレート凸歯の端部の幅が前記ストレート凸歯の根元部の幅より小さくなるように前記ストレート凸歯の端部から前記ストレート凸歯の根元部の方向に沿って漸進的な斜面として形成されていることを特徴とする。

また、別の観点において、感光ドラムを駆動するための感光ドラム駆動ヘッドは、前記画像形成装置の駆動ヘッドと合わせて駆動力を伝達し、前記画像形成装置の駆動ヘッドは、三角形の横断面を有するねじれ形状の凹溝と、前記ねじれ形状の凹溝の三つの頂角内に設けられた動力伝送部とを備え、動力伝送部はねじれ斜面を含み、前記ねじれ斜面の頂部に前記感光ドラム駆動ヘッドと噛み合うエッジが設けられており、前記感光ドラム駆動ヘッドは、感光ドラムの端部に設置され、感光ドラムと接続されたドラムフランジと、ドラムフランジの端部から軸方向に延出したドラム軸と、前記ドラム軸の端面から軸方向に延

10

20

30

40

50

出した、画像形成装置の駆動ヘッド上の凹溝と合わせるためのボスと、前記ボスの側壁に設けられ、ボスの径方向に沿って延出した、前記動力伝送部と整合する三つのストレート凸歯とを含む。前記ストレート凸歯は、前記ドラム軸に直交していると共に、前記感光ドラムの軸線方向に沿って延伸している。前記ストレート凸歯には噛み合い面が設けられており、前記噛み合い面は、前記ストレート凸歯の端面を縦方向にコーナーカットすることによって形成され、少なくとも一つの前記噛み合い面は、前記凹溝のねじれ斜面上のエッジと噛み合せて動力を伝達する。

【0014】

前記ストレート凸歯は、第1の側面及び第2の側面をさらに備え、前記第1の側面及び前記第2の側面は相互に平行し、且つ前記ドラム軸の端面に直交している。

10

【0015】

前記ストレート凸歯は、第1の側面及び第2の側面をさらに備え、前記第1の側面は前記ドラム軸の端面に直交し、前記第2の側面は斜めに設けられ、前記ストレート凸歯の幅は、前記ストレート凸歯の端部から前記ストレート凸歯の根元部の方向に沿って徐々に広がる。

【発明の効果】

【0016】

上記の技術的手段を採用した上で、感光ドラム駆動ヘッドを動力伝送部の凸歯としてストレートに設けるため、ねじれ形状のボスとねじれ形状の凹溝との整合によるねじれ角度に高精度が求められるという従来の感光ドラム駆動ヘッドの技術的問題を解決できた。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】従来技術における感光ドラム駆動ヘッド付きの感光ドラムの斜視概略図である。

【図2】従来技術における凸形状の接続軸及び凹形状の接続軸の斜視概略図である。

【図3】従来技術のねじれ形状の突起とねじれ形状の凹溝とが回転しないときの断面状態の概略図である。

【図4】従来技術のねじれ形状の突起とねじれ形状の凹溝とが回転しているときの断面状態の概略図である。

【図5】従来技術の別の形態の突起と凹溝の形状が四方形である。

【図6】従来技術において凹溝の中心位置にボスが設けられている状態の概略図である。

30

【図7】画像形成装置の駆動ヘッドの斜視概略図である。

【図8】画像形成装置の駆動ヘッドの上面図である。

【図9】実施例1に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。

【図10】実施例1に適用された感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの受力分析の概略図である。

【図11】実施例2に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視図である。

【図12】実施例2に適用された感光ドラム駆動ヘッドの正面図である。

【図13】実施例2に適用された感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの上面図である。

【図14】実施例2に適用された感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの概略図である。

40

【図15】実施例2に適用された画像形成装置の駆動ヘッドと感光ドラム駆動ヘッドとを噛み合わせた後の断面受力分析の概略図である。

【図16】実施例3に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。

【図17】実施例4に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。

【図18】本発明に適用されたボスの一部拡大図である。

【図19】図18におけるB方向から見た正面図である。

【図20】本発明に適用されたボスの上面図である。

【図21】実施例5に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。

【図22】実施例5に適用された感光ドラム駆動ヘッドの上面図である。

50

【図 2 3】実施例 5 に適用された感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの上面図である。

【図 2 4】( a ) は実施例 5 に適用された感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの右側面図であり、( b ) は図 2 4 ( a ) における C 方向に沿う断面図である。

【図 2 5】図 2 3 における A 方向に沿う断面図である。

【図 2 6】図 2 3 における B 方向に沿う断面図である。

【図 2 7】実施例 5 において凸歯の端面によって位置決められた感光ドラム駆動ヘッドの一部の構成の斜視概略図である。

【図 2 8】実施例 6 に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。

10

【図 2 9】図 2 8 の右側面図である。

【図 3 0】実施例 6 において凸歯の端面によって位置決められた感光ドラム駆動ヘッドの一部の構成の斜視概略図である。

【図 3 1】実施例 6 においてストレート凸歯の間に弧状面によって接続されている状態の概略図である。

【図 3 2】実施例 6 において脱出防止部が設置されている感光ドラム駆動ヘッドの一部の構成の斜視概略図である。

【図 3 3】実施例 6 において脱出防止部が設置されている感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとを噛み合わせた後の内部構成図である。

【発明を実施するための形態】

20

【実施例 1】

【0018】

図 7 及び図 8 は画像形成装置の駆動ヘッドの斜視概略図及び上面図である。図面からわかるように、画像形成装置の駆動ヘッド 20 は、等辺三角形の横断面を有する凹溝 11 と、三角形の三つの頂角に設けられ、ねじれ構成を有する動力伝送部 11 a と、三角形の三つの辺に位置した位置限定部 11 b とを含む。動力伝送部 11 a は、ねじれ斜面 11 a 1 と、導入斜面 11 a 2 とを有している。図 7 に示されている上面図からわかるように、ねじれ斜面 11 a 1 が見え、ねじれ斜面 11 a 1 と凹溝の底面との間の角度が 90° より小さい。ねじれ斜面 11 a 1 の頂部にはエッジ 11 a 3 が含まれる。導入斜面 11 a 2 が見え、導入斜面 11 a 2 と凹溝の底面との間の角度が 90° より大きい。画像形成装置の駆動ヘッドは画像形成装置のモーターに接続されて動力を伝達する。

30

【0019】

前記画像形成装置の駆動ヘッド 20 は、従来技術の画像形成装置の駆動ヘッドと同じである。

【0020】

図 9 は、実施例 1 に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。図面からわかるように、感光ドラム駆動ヘッドは、感光ドラム 1 の端部に設けられ、感光ドラム 1 と接続された、受けた駆動力を感光ドラム 1 に伝達するためのドラムフランジ 2 と、ドラムフランジ 2 の端部から軸方向に延出した、処理ボックスの動作過程中に感光ドラム 1 を回転可能に支持するためのドラム軸 3 と、ドラム軸 3 の端面から軸方向に延出した、画像形成装置の駆動ヘッド 20 から駆動力を受け取るためのボス 4 と、ボス 4 の側壁 4 b 上に設けられ、ボス 4 の径方向に沿って延伸した第 1 の凸歯 5 a とを含む。第 1 の凸歯 5 a は、ボスの側壁 4 b 上に斜めに設けられている。

40

【0021】

駆動力の伝達過程中において、感光ドラム駆動ヘッドのボス 4 上に位置している第 1 の凸歯 5 a は、いずれかの動力伝送部 11 a と噛み合い、動力を伝達する。感光ドラム駆動ヘッドのボスの側壁 4 b と画像形成装置の駆動ヘッドにおける凹溝の位置限定部 11 b とを三つの接点 P 1、P 2 及び P 3 で相接して噛み合わせることによって、駆動力の伝達過程中に感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッド 20 との間での中心重なり合い(センタリング)を実現できる。

50

## 【 0 0 2 2 】

図 1 0 は、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの受力分析の概略図である。「A」は画像形成装置の駆動ヘッドの回転方向である。第 1 の凸歯 5 a に対して画像形成装置の駆動ヘッドによる力は F 1 1 である。F 1 1 を法線力 F 1 2 と径方向力 F 1 4 とに分解する。F 1 5 は画像形成装置の駆動ヘッドが接点 P 1 で発生した力であり、F 1 3 は画像形成装置の駆動ヘッドが接点 P 2 で発生した力である。P 3 で力を受けないため、以下の受力分析式が得られる。

## 【 0 0 2 3 】

## 【数 1】

$$\begin{cases} F13 = F14 + F15 \cdot \sin 30^\circ \\ F12 = F15 \cdot \sin 60^\circ \\ F12 = \sqrt{3} \cdot F14 \end{cases}$$

10

## 【 0 0 2 4 】

よって、 $F 1 3 = 2 \cdot F 1 4$ 、 $F 1 5 = (2 \cdot 3^{1/2} / 3) \cdot F 1 2$  が求まる。つまり、画像形成装置の駆動ヘッドまたは感光ドラム駆動ヘッドは、P 1 で  $(2 \cdot 3^{1/2} / 3) \cdot F 1 2$  の大きさの力を受け、P 2 で  $2 \cdot F 1 4$  の大きさの力を受けている。

20

## 【 0 0 2 5 】

感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとを噛み合わせて力を伝達する過程において、お互いに摩擦が生じるため、本実施形態では、摩擦によって力伝達機能と位置決め機能とが相互に影響しないように、感光ドラム駆動ヘッドの動力伝送部である凸歯を、位置決め部であるボスの円柱面と異なる場所に設置している。

## 【実施例 2】

## 【 0 0 2 6 】

図 1 1 及び図 1 2 は本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視図及び正面図である。図 1 3 は、本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの上面図である。本実施例に記載の画像形成装置の駆動ヘッドは、実施例 1 に記載の画像形成装置の駆動ヘッドを利用するため、重複な説明を省略する。図面からわかるように、感光ドラム駆動ヘッドは、感光ドラム 1 の端部に固定接続されたドラムフランジ 2 と、ドラムフランジ 2 の端部から軸方向に延出した、処理ボックスの動作過程に感光ドラム 1 を回転可能に支持するためのドラム軸 3 と、ドラム軸 3 の端面から軸方向に延出した、画像形成装置の駆動ヘッド 2 0 から駆動力を受け取るための円柱形ボス 4 と、円柱形ボス 4 の側壁 4 b 上に設けられ、円柱形ボス 4 の径方向にそって延伸していると共に、画像形成装置の駆動ヘッドのいずれか二つの動力伝送部と組み合わされる 1 組の凸歯 4 a とを含む。凸歯 4 a は、円柱形ボス 4 の側壁 4 b 上に斜めに設けられている。凸歯 4 a 上には噛み合い面 4 a 1 が設けられている。噛み合い面 4 a 1 の面積は 5 ~ 2 0 mm<sup>2</sup> 程度であり、好ましくは 7 ~ 1 6 mm<sup>2</sup> である。力を伝達するとき、噛み合い面 4 a 1 と画像形成装置の駆動ヘッドにおける動力伝送部の内壁とが噛み合うことで動力を伝達することになる。凸歯 4 a に噛み合い面 4 a 1 が設けられているのは、前記感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとの間の摩擦を減少させるためである。凸歯 4 a と感光ドラム駆動ヘッドの回転軸線との間の角度 を 3 ~ 4 0 ° の範囲にすればよく、好ましくは、2 5 ~ 3 0 ° である。感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとを順調に噛み合わせることが保証でき、動力伝達の過程に感光ドラム駆動ヘッドが画像形成装置の駆動ヘッドから脱け出るのを防止できると共に、画像形成装置の駆動ヘッドと感光ドラム駆動ヘッドとの間で安定して動力を伝達することができるためである。凸歯 4 a の側壁 4 b からの径方向上の長さは L 1 である。L 1 の範囲は、2 ~ 5 mm であり、

30

40

50

好ましくは、 $2.3 \sim 3.3$  mmである。感光ドラム駆動ヘッドが十分なモーメント伝達動力を有することが保証できるためである。二つの凸歯4 aの間の最小の角度は、標準角度が $120^\circ$ であり、角度の上限公差は一般的に $2^\circ$ 以内である。本実施形態において、凸歯4 aについて、約の大きさの製造精度誤差を有しても良い。の範囲は $2^\circ \sim 10^\circ$ であり、好ましくは、 $2 \sim 4^\circ$ である。が角度の誤差であれば、二つの凸歯4 aの間の最小の角度は、 $+$ となる。その時、二つの凸歯4 aが、同時に凹溝1 1の動力伝送部1 1 aと噛み合うことはないので、回転方向の最上流に位置している凸歯は先に画像形成装置の駆動ヘッドにおける動力伝送部と噛み合い、バッファ機能として作用する。凸歯4 aに回転方向に沿って下流に向かって角度の大きさの製造誤差サイズがあれば、によって凸歯には漸進的に変化する噛み合い面ができて、凸歯4 aと凹溝の動力伝送部1 1 aとの噛み合い過剰中に凸歯4 aのためのバッファ機能として作用するので、画像形成装置の駆動ヘッドと感光ドラム駆動ヘッドとの間の損傷を減少できる。二つの凸歯4 aの間に位置しているボスの円柱面と画像形成装置の駆動ヘッドの位置限定部1 1 bとの接触によって感光ドラム駆動ヘッドの位置決めが実現できる。凸歯4 aとボスの円柱面との接続箇所では応力集中を低減するように丸コーナーが設けられている。なお、上記感光ドラム駆動ヘッドにおけるドラムフランジ3、ドラム軸3、円柱形ボス4及び凸歯4 aは、同じ材料で一体に製作されても良く、バッファ構成を有しても良く、駆動力をその他の素子（例えば現像素子等）に伝達するためのドラム歯車2 aがさらにドラムフランジ2上に設けられていても良い。

【0027】

図14は、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの概略図であり、図15は、画像形成装置の駆動ヘッドと感光ドラム駆動ヘッドとを噛み合わせた後の断面受力分析の概略図である。図面からわかるように、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドにおける凹溝の位置限定部1 1 bとを三つの接点P4、P5及びP6で相接して噛み合わせる。「A」は画像形成装置の駆動ヘッドの回転方向である。画像形成装置の駆動ヘッドから感光ドラム駆動ヘッドに対して大きさが同様な力F24及びF56が作用する。感光ドラム駆動ヘッドが受けたトルクが、実施例1におけるトルクの二倍である場合、F24及びF56は、実施例1中のF11と同じ大きさの力である。F24を法線力F2と径方向力F4とに分解し、F56を法線力F5と径方向力F6とに分解すると、F2及びF5の大きさは、実施例1中のF12と同じであり、F4及びF6の大きさは従来技術におけるF14と同じである。F1を画像形成装置の駆動ヘッドによる接点P5で発生した力と想定し、F3を画像形成装置の駆動ヘッドによる接点P6で発生した力と想定すれば、P4で力を受けないため、以下の受力分析式が得られる。

【数2】

$$\begin{cases} F1 + F6 \cdot \sin 30^\circ = F4 + F5 \cdot \sin 60^\circ + F3 \cdot \sin 30^\circ \\ F2 + F3 \cdot \sin 60^\circ = F6 \cdot \sin 60^\circ + F5 \cdot \sin 30^\circ \\ F2 = F5 = \sqrt{3}F4 = \sqrt{3}F6 \end{cases}$$

よって、 $F1 = 2 \cdot F4$ 、 $F3 = 0$ が求まる。つまり、画像形成装置の駆動ヘッド及び感光ドラム駆動ヘッドは、P5で $2 \cdot F4$ の大きさの力を受け、P6で受けた力が0である。実施例1よりも本実施形態において受力ポイントが減少し、画像形成装置の駆動ヘッドと感光ドラム駆動ヘッドの接点P5及びP6での摩耗が低減し、感光ドラム駆動ヘッドの位置決め安定性が向上するため、駆動力の伝達はより安定する。

【0028】

画像形成装置の駆動機構であって、上記実施例に記載の感光ドラム駆動ヘッド及び背景技術に記載の画像形成装置の駆動ヘッド20を含む。即ち、画像形成装置の駆動ヘッド2

0 は、等辺三角形の横断面を有する凹溝 1 1 と、三角形の三つの頂角に設けられ、ねじれ構成を有する動力伝送部 1 1 a と、三角形の三つの辺に位置する位置限定部 1 1 b とを備える。画像形成装置の駆動ヘッドは画像形成装置のモーターに接続されて動力を伝達する。

【実施例 3】

【0029】

二つの凸歯のうち、一つが斜歯であり、もう一つがストレート歯であるならば、本領域の技術者であれば、同じような技術的効果が得られることを容易に想到できる。図 1 6 は、本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。図面からわかるように、斜歯 4 a はボスの側壁 4 b 上に斜めに設けられており、ストレート歯 4 c は側壁 4 b 上に側壁 4 b の面に対して直交に設けられている。

10

【実施例 4】

【0030】

画像形成装置の回転速度が遅い場合、画像形成装置の駆動ヘッドのトルクが比較的小さいので、感光ドラム駆動ヘッドの二つの凸歯を共にストレート歯にしてもよい。図 1 7 は本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図である。4 c は感光ドラム駆動ヘッドの凸歯であり、感光ドラム駆動ヘッドの製造精度はさらに低下する。

【0031】

本発明において、上記実施例中の凸歯 4 a 上にさらに噛み合い面 4 a 1 が設けられている。噛み合い面 4 a 1 の面積は 5 ~ 20 mm<sup>2</sup> の範囲であり、好ましくは 7 ~ 16 mm<sup>2</sup> である。力を伝達するとき、噛み合い面 4 a 1 と画像形成装置の駆動ヘッドにおける動力伝送部の内壁とが噛み合って動力を伝達する。凸歯 4 a 上に設けられている噛み合い面 4 a 1 によって前記感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとの間の摩擦を減少できる。前記凸歯は、頂角 4 a 4、前記凸歯の側壁に接続する二つの相互に平行する平面 4 a 2 及び 4 a 3 をさらに含む。そして、平面 4 a 2 及び 4 a 3 と感光ドラムの軸線との間の角度は である。前記噛み合い面は、直辺 s 1、s 2 及び斜辺 s 3 をさらに含む。前記直辺 s 1 と直辺 s 2 とは平行する。斜辺 s 3 と感光ドラムの軸線との間の角度は、5 ~ 50° の範囲であり、好ましくは、10 ~ 40° の範囲である。直辺 s 1 と、感光ドラム駆動ヘッドの中心から凸歯の頂角 4 a 4 までの接続線との間の角度は、0 ~ 90° の範囲であり、25 ~ 45° の範囲が好ましい。図 1 8 ~ 2 0 に示されるように、図 1 8 に示されている「B」方向とボスの径方向に沿って延伸する方向とは平行している。

20

30

【0032】

本領域の技術者であれば、本発明によって、対称な三つの凸歯を設けてもよいことを容易に想到できる。その三つの凸歯を、いずれも斜めの凸歯として設けるか、いずれも垂直の凸歯として設けるか、その一つを斜めの凸歯として設けると共にもう二つを垂直の凸歯として設けるか、または、その一つを垂直の凸歯として設けると共にもう二つを斜めの凸歯として設けるかしても、いずれも同様な技術的効果が得られる。前記斜めの凸歯とは、前記凸歯がボスの側壁上に斜めに設けられていることを意味する。前記垂直の凸歯とは、前記凸歯がボスの側壁上に垂直に設けられていることを意味する。

【0033】

本領域の技術者であれば、本発明によって、前記ボスの側壁及び前記ボスの円柱面を同一にすることに容易に想到できる。

40

【実施例 5】

【0034】

本実施例に採用された画像形成装置の駆動ヘッドは、上記実施例に記載されたものと同ーである。

【0035】

図 2 1 及び図 2 2 は、本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図及び上面図である。感光ドラム駆動ヘッドは、感光ドラム 1 の端部に固定接続されたドラムフランジ 2 0 0 と、ドラムフランジ 2 0 0 の端部から軸方向に延出した、処理ボックスの動作

50

過程中に感光ドラム 1 を回転可能に支持するためのドラム軸 3 0 0 と、ドラム軸 3 0 0 の端面から軸方向に延出した、画像形成装置の駆動ヘッド 2 0 から駆動力を受け取るための円柱形ボス 4 0 0 と、円柱形ボス 4 0 0 の側壁 4 0 0 a 上に設けられ、円柱形ボス 4 0 0 の径方向にそって延伸していると共に画像形成装置の駆動ヘッドにおける動力伝送部 1 1 a と組み合わせられる三つのストレート凸歯 5 0 0 とを含む。前記ストレート凸歯 5 0 0 と感光ドラムの軸線との間の角度は 0 度であり、円柱形ボス 4 0 0 が感光ドラムの軸方向にそって延伸している長さは、ストレート凸歯 5 0 0 が感光ドラムの軸方向に沿って延伸している長さより長い。

#### 【 0 0 3 6 】

図 2 3 は、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの上面図である。図 2 4 ( a ) は、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとが組み立てられたときの右側面図であり、図 2 4 ( b ) は図 2 4 ( a ) における C 方向に沿う断面図である。図 2 5 及び図 2 6 は、それぞれ図 2 3 における A 及び B 方向に沿う断面図である。図面からわかるように、前記ストレート凸歯 5 0 0 は、噛み合い面 5 0 0 a と、第 1 の側面 5 0 0 b 1 と、第 2 の側面 5 0 0 b 2 とを含む。第 1 の側面 5 0 0 b 1 及び第 2 の側面 5 0 0 b 2 は、相互に平行し、且つドラム軸 3 0 0 の端面に直交していると共に感光ドラムの軸線に平行している。噛み合い面 5 0 0 a は、ドラム軸 3 0 0 の端面に直交していると共に感光ドラムの軸線に平行している。噛み合い面 5 0 0 a と第 1 の側面 5 0 0 b 1 との間の角度は、凹溝 1 1 内のねじれ斜面 1 1 a 1 ( 図 7 ~ 8 ) の角度と整合する。噛み合い面 5 0 0 a とねじれ斜面 1 1 a 1 との噛み合いによって、動力を伝達するときのコンタクト面積を増加できる。図 2 1 ~ 2 2 に示されるように、角度は 0 ~ 9 0 ° の範囲であり、2 0 ~ 4 5 ° の範囲が好ましい。図 2 3 ~ 2 6 に示されるように、ストレート凸歯 5 0 0 と画像形成装置の駆動ヘッド 2 0 とが噛み合って動力を伝達するとき、ストレート凸歯 5 0 0 の根元部とねじれ斜面 1 1 a 1 のエッジ 1 1 a 3 ( 図 7 ~ 8 ) とが噛み合う。即ち、噛み合い面 5 0 0 a 上の一本のラインとエッジ 1 1 a 3 ( 図 7 ~ 8 ) とが噛み合って動力を伝達することとなる。前記噛み合い面 5 0 0 a の面積は、2 ~ 2 0 mm<sup>2</sup>であり、好ましくは、3 ~ 1 0 mm<sup>2</sup>である。図 2 5 に示されるように、より容易にボス 4 0 0 を凹溝 1 1 の中に挿入するために、ボス 4 0 0 がテーパ状に形成されている。即ち、ボスの端部の断面である円形外径 d 1 は、ボスの根元部の断面である円形外径 d 2 より小さい。図 2 6 に示されるように、画像形成装置の駆動ヘッド 2 0 の内部構成として、所定の方向に沿って擦じれ、凹溝 1 1 内のねじれ斜面 1 1 a 1 及び導入斜面 1 1 a 2 ( 図 7 ~ 8 ) は傾斜しているため、凹溝内に挿入された凸歯 5 0 0 の幅 W のサイズは、高さ L のサイズと反比例になる。即ち、幅が長ければ長いほど高さが低くなる。凸歯 5 0 0 の幅 W は、その強度と正比例になる。即ち、幅が長ければ長いほど強度が強くなり、高さが低く、凸歯が凹溝から脱け出やすくなる。高さ L の範囲は 1 . 0 ~ 8 . 0 mm であり、好ましくは、2 . 0 ~ 4 . 0 mm である。幅 W の範囲は 1 . 0 ~ 5 . 0 mm であり、動力を伝達するときの強度要求を満たすことと、凸歯 5 0 0 が凹溝から脱け出にくいことの保証とを両立できるように、1 . 5 ~ 4 . 0 mm の範囲が好ましい。

#### 【 0 0 3 7 】

本実施例において、図 2 5 に示されるように、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとの軸方向の位置決めは、ボス 4 0 0 の端面と凹溝 1 1 の底面との接触によって行っても良く、凸歯 5 0 0 の端面と凹溝 1 1 内の導入斜面 1 1 a 2 ( 図 7 ~ 8 ) との接触によって行っても良い。図 2 7 は、凸歯の端面による位置決めを採用した感光ドラム駆動ヘッドの一部の構成の斜視概略図である。図面からわかるように、円柱形ボス 4 0 0 が感光ドラムの軸方向に沿って延伸している長さは、ストレート凸歯 5 0 0 が感光ドラムの軸方向に沿って延伸している長さより小さい。

#### 【 0 0 3 8 】

前記噛み合い面は、前記ストレート凸歯の端面を縦方向にコーナーカットすることによって形成されている。前記ストレート凸歯の縦方向と前記感光ドラムの軸線方向とは平行する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

前記ストレート凸歯の根元部は、前記ストレート凸歯と前記ドラム軸の端部とが接続される部分である。

## 【 実施例 6 】

## 【 0 0 4 0 】

図 28 は、本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドの斜視概略図であり、図 29 は、図 28 の右側面図である。図面からわかるように、本実施例に適用された感光ドラム駆動ヘッドと実施例 5 における感光ドラム駆動ヘッドとの区別として、ストレート凸歯の第 2 の側面 500b2 は、前記ストレート凸歯の端部 500b3 から前記ストレート凸歯の根元部の方向に沿って漸進的な斜面として形成されていることであり、その他の構成は同様である。第 2 の側面 500b2 と第 1 の側面 500b1 との間の角度は  $\theta$  である。この範囲は、 $3 \sim 45^\circ$  であり、好ましくは  $20 \sim 30^\circ$  である。実施例 5 において、凹溝 11 中に挿入される凸歯 500 の幅  $W$  は、高さ  $L$  と反比例になる。即ち、以下の技術的問題がある。幅  $W$  が長ければ長いほど、凸歯の強度が強くなり、高さ  $L$  が小さく、凸歯が凹溝中から脱け出やすくなる。その反面、幅  $W$  が狭ければ狭いほど、凸歯の強度が小さくなり、高さ  $L$  が大きく、凸歯が凹溝から脱け出難くなる。また、ストレート凸歯 500 の根元部と凹溝 11 内のねじれ斜面 11a1 のエッジ 11a3 とが噛み合せて動力を伝達するため（図 26 に示されるように）、ストレート凸歯 500 の根元部箇所での強度が高いことが求められている。本実施例中の第 2 の側面 500b2 の構成によって上記問題をうまく解決でき、その理由は以下である。第 2 の側面 500b2 は、前記ストレート凸歯の端部から前記ストレート凸歯の根元部方向にそって漸進的な斜面として形成されている。即ち、ストレート凸歯 500 の端部の幅は根元部の幅より小さいため、ストレート凸歯 500 の端部の幅を減少することによって凹溝 11 に挿入された前記ストレート凸歯の高さを増加でき、凸歯が凹溝から脱け出難くなる。根元部の幅を増加することによって根元部の強度を向上できるため、前記凹溝に挿入された前記ストレート凸歯の高さが満たされている条件の下で、さらに前記ストレート凸歯の根元部の強度が向上する。

## 【 0 0 4 1 】

本実施例において、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドの軸方向の位置決めを、ボス 400 の端面と凹溝 11 の底面との接触によって行っても良く、凸歯 500 の端面 500b3 と凹溝 11 の底面（図 7～8）との接触によって行っても良い。図 30 は、凸歯の端面による位置決めを採用した感光ドラム駆動ヘッドの一部の構成の斜視概略図である。図面からわかるように、円柱形ボス 400 が感光ドラムの軸方向に沿って延伸している長さは、ストレート凸歯 500 が感光ドラムの軸方向に沿って延伸している長さより小さい。図 31 は、ストレート凸歯の間で弧状面によって接続されている概略図である。図面からわかるように、ストレート凸歯 500 の間でのボス 400 の端面は、ドラムの軸方向に凹んだ弧状面である。即ち、三つのストレート凸歯 500 の間が弧状面で接続されることで、前記ボスと前記ストレート凸歯との結合箇所での応力集中を低下でき、前記ストレート凸歯が受力した時に前記ボスと前記ストレート凸歯との結合箇所での破裂が発生する現象を防止できるようになる。

## 【 0 0 4 2 】

図 32 及び図 33 は、それぞれ脱出防止部が設置されている感光ドラム駆動ヘッドの一部の構成の斜視概略図と、脱出防止部が設置されている感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとを噛み合わせ後の内部構成図である。さらに前記ストレート凸歯が前記凹溝から脱け出しやすいという問題を解決するために、噛み合い面 500a における前記凸歯の端面に近づいている位置に脱出防止部 500a2 を設ける。図面からわかるように、脱出防止部 500a2 は、噛み合い面 500a に直交して外へ延伸している。脱出防止部 500a2 は、噛み合い面 500a の頂端から外へ延伸している弧状体または半球状体を成している。前記感光ドラム駆動ヘッドと前記画像形成装置の駆動ヘッドとが噛み合せて動力を伝達するとき、脱出防止部 500a2 は凹溝 11 内のねじれ斜面 11a1 と噛み合うことができる。そのため、前記感光ドラム駆動ヘッドが軸方向に沿って脱け出る傾

10

20

30

40

50

向があるとしても、脱出防止部 500 a 2 が凹溝 11 内のねじれ斜面 11 a 1 に当接されると、感光ドラム駆動ヘッドと画像形成装置の駆動ヘッドとで軸方向の引張力が発生することによって、感光ドラム駆動ヘッドが前記画像形成装置の駆動ヘッドから脱け出ることを防止できる。

【図 1】

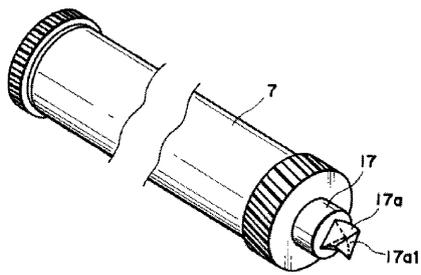


図1

【図 2】

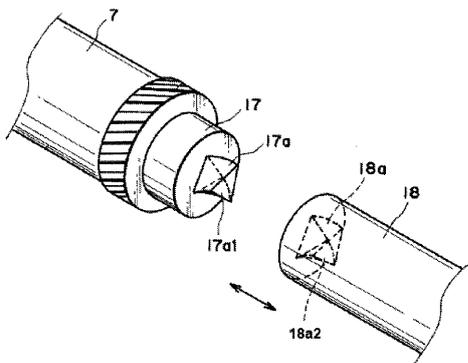


図2

【図 3】

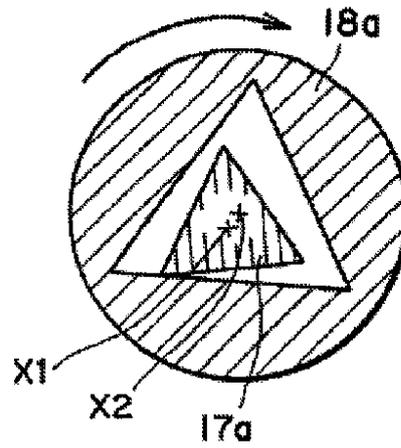


図3

【图 4】

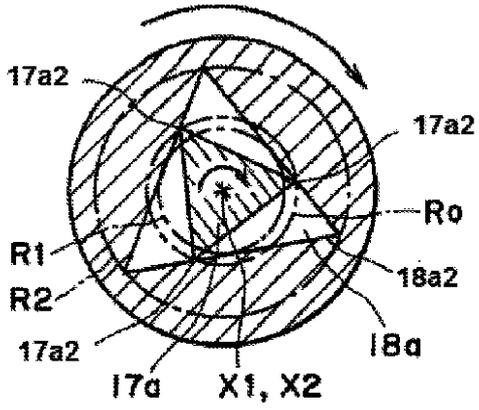


图4

【图 5】

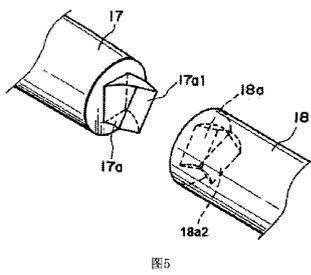


图5

【图 8】

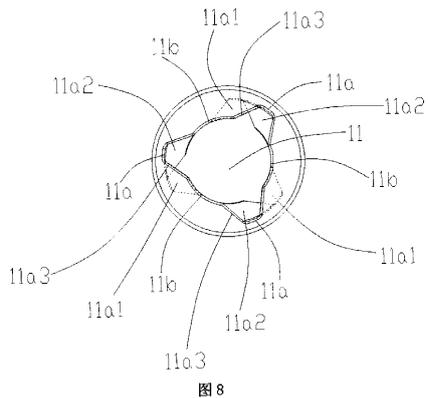


图8

【图 9】

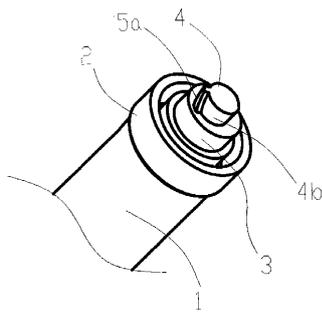


图9

【图 6】

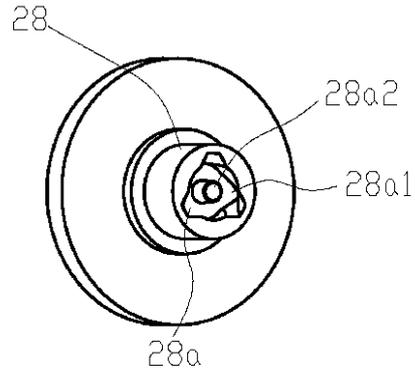


图6

【图 7】

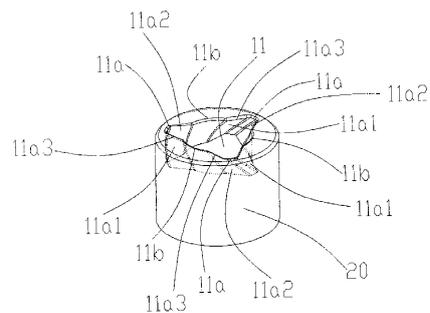


图7

【图 10】

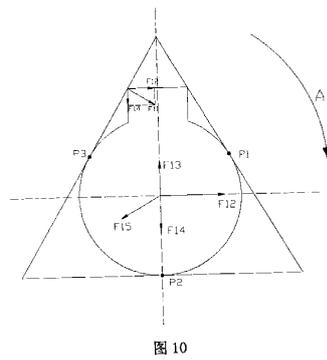


图10

【图 11】

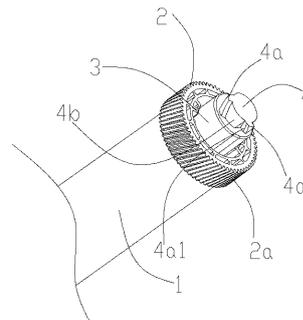


图11

【图 12】

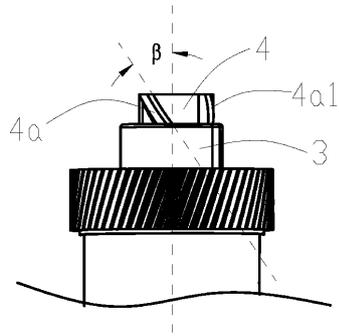


图 12

【图 14】

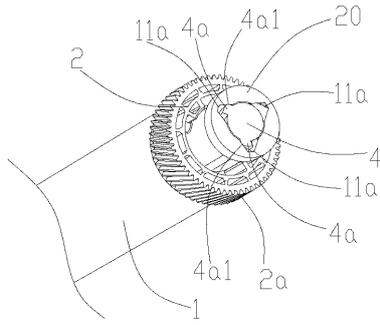


图 14

【图 13】

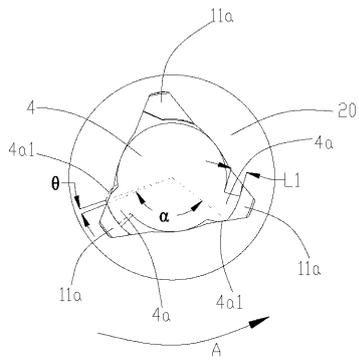


图 13

【图 15】

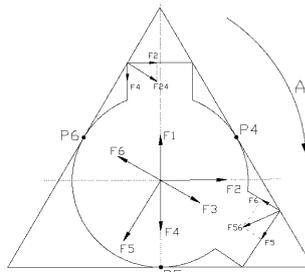


图 15

【图 16】

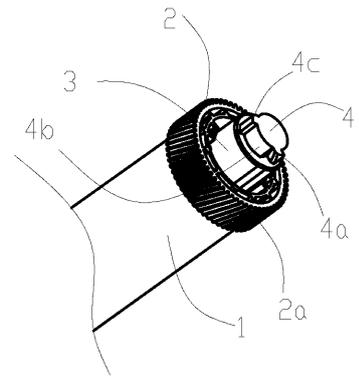


图 16

【图 18】

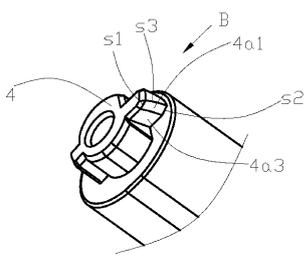


图 18

【图 17】

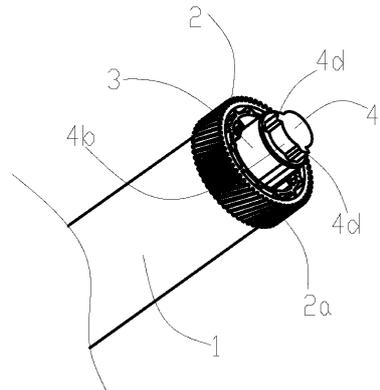


图 17

【图 19】

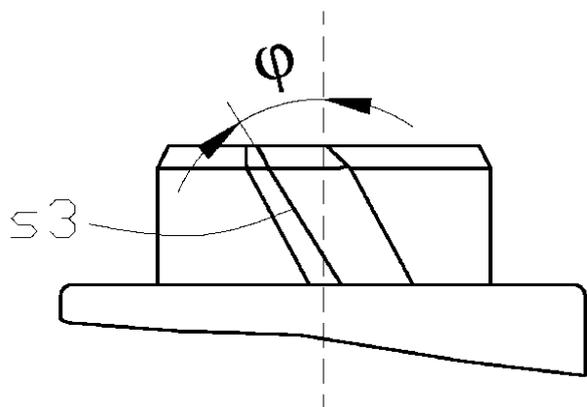


图 19

【图 20】

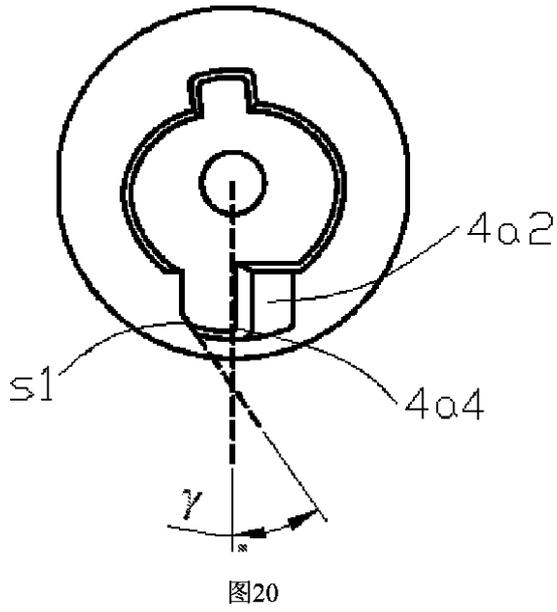


图20

【图 21】

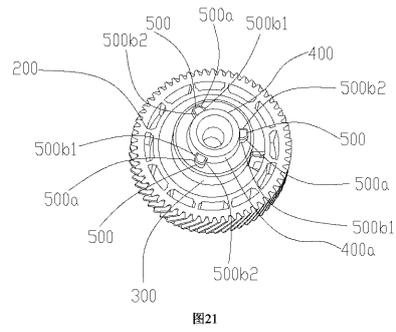


图21

【图 22】

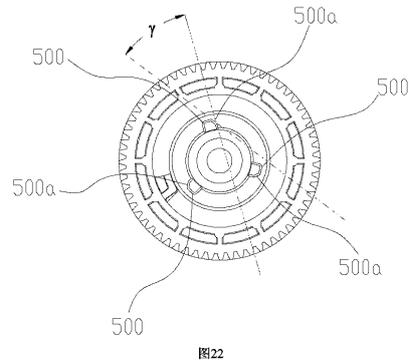


图22

【图 23】

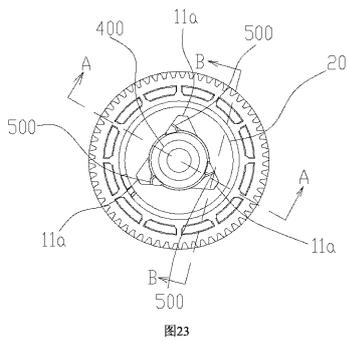


图23

【图 24 ( b )】

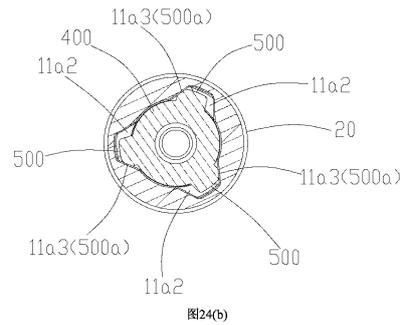


图24(b)

【图 24 ( a )】

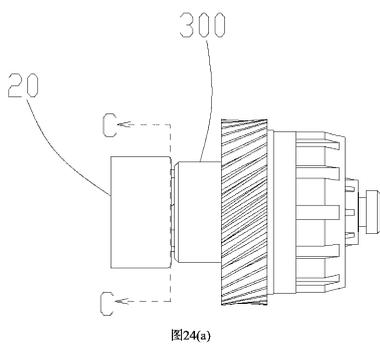


图24(a)

【图 25】

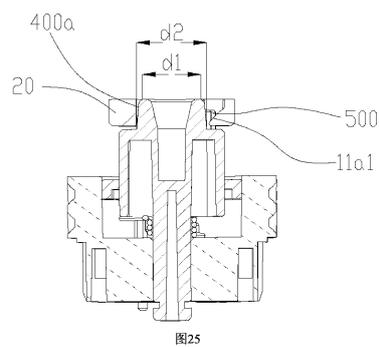


图25

【图 26】

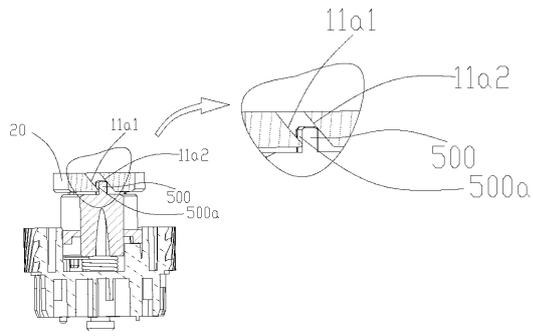


图26

【图 28】

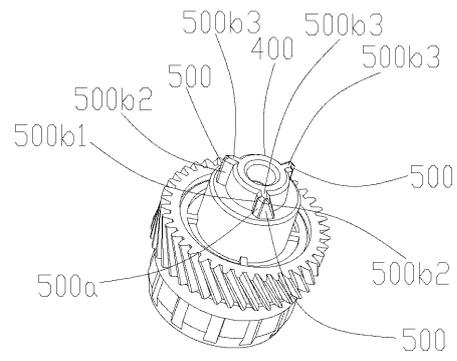


图28

【图 27】

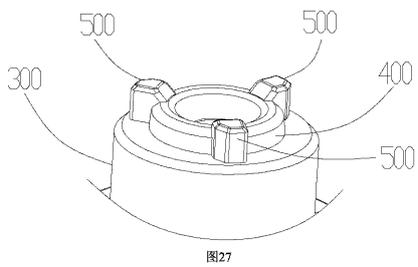


图27

【图 29】

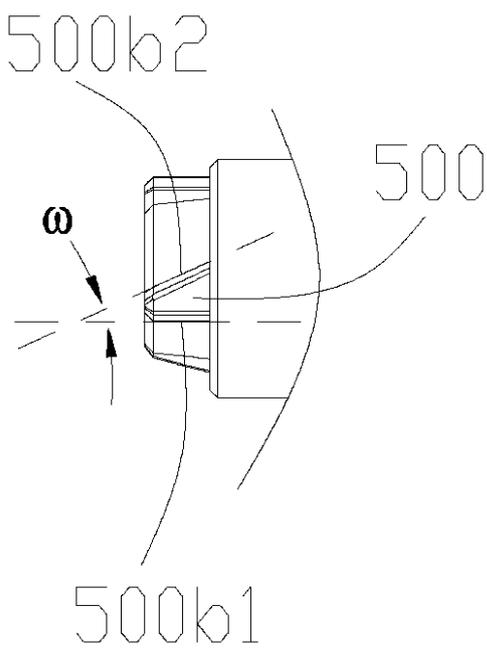


图29

【图 30】

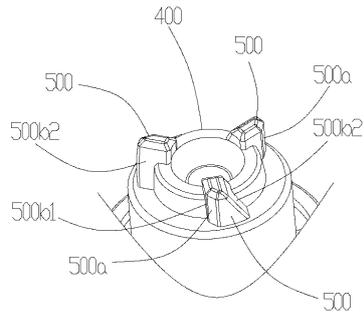


图30

【图 31】

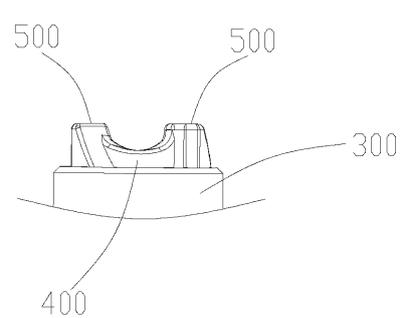


图31

【 3 2 】

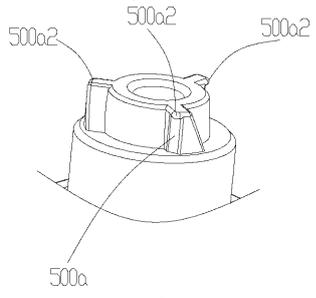


图32

【 3 3 】

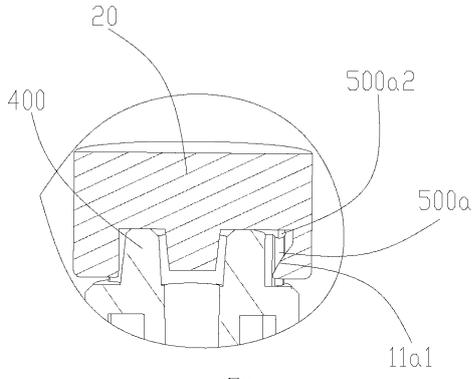


图33

## フロントページの続き

- (72)発明者 ウー ジュンチョン  
中華人民共和国 519075 グアンドン チュハイ シアンチョウ ミンチュベイ ロード  
ナンバー 63
- (72)発明者 ボン チンフェイ  
中華人民共和国 519075 グアンドン チュハイ シアンチョウ ミンチュベイ ロード  
ナンバー 63
- (72)発明者 ツァオ ジアンシン  
中華人民共和国 519075 グアンドン チュハイ シアンチョウ ミンチュベイ ロード  
ナンバー 63
- (72)発明者 リウ ジンリアン  
中華人民共和国 519075 グアンドン チュハイ シアンチョウ ミンチュベイ ロード  
ナンバー 63

審査官 齋藤 卓司

- (56)参考文献 国際公開第2012/055312(WO, A1)  
特開2009-058657(JP, A)  
特開昭55-052080(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/00