

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6511051号
(P6511051)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 4 B 19/12 (2006.01)	B 2 4 B 19/12 Z
F 1 6 C 17/10 (2006.01)	F 1 6 C 17/10 Z
B 2 4 B 41/06 (2012.01)	B 2 4 B 41/06 J
B 2 4 B 5/04 (2006.01)	B 2 4 B 5/04
F O 1 L 1/04 (2006.01)	F O 1 L 1/04 E

請求項の数 13 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-535119 (P2016-535119)	(73) 特許権者	308017180
(86) (22) 出願日	平成26年12月3日 (2014.12.3)		ティッセンクルップ プレスタ テックセ
(65) 公表番号	特表2017-508628 (P2017-508628A)		ンター アクチエンゲゼルシャフト
(43) 公表日	平成29年3月30日 (2017.3.30)		ThyssenKrupp Presta
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/003220		TecCenter AG
(87) 国際公開番号	W02015/082066		リヒテンシュタイン国 エシェン ヴィア
(87) 国際公開日	平成27年6月11日 (2015.6.11)		トシャフツパーク 37
審査請求日	平成29年11月1日 (2017.11.1)		Wirtschaftspark 37,
(31) 優先権主張番号	102013113444.0		9492 Eschen, Liech
(32) 優先日	平成25年12月4日 (2013.12.4)		tenstein
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	110001302
			特許業務法人北青山インターナショナル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カムシャフトの研削加工用軸受装置、およびカムシャフトの研削加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カムシャフト（10）と軸受本体（15）とを具える軸受装置（1）であって、前記カムシャフト（10）が機能部品（12）を具えるシャフト本体（11）を有し、前記シャフト本体は回転軸（13）に沿って延在しており、ギヤホイール（14）が前記シャフト本体（11）に取り付けられ、研削加工プロセスのために、前記カムシャフト（10）を少なくとも部分的に受けるように、前記軸受本体（15）が提供される軸受装置において、

前記カムシャフト（10）を前記軸受本体（15）によって受けるために、前記ギヤホイール（14）が、前記軸受本体（15）に係合され得る軸受手段（16）を具えることを特徴とする軸受装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の軸受装置（1）において、前記軸受手段（16）が円錐凹部を有するカラー（17）により形成され、前記カラー（17）は、前記ギヤホイール（14）の中心側で、前記回転軸（13）と同心円状に、一体的に形成されることを特徴とする軸受装置（1）。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の軸受装置（1）において、前記軸受本体（15）が、前記カラー（17）の前記円錐凹部と相補的な形態を有し、前記カラー（17）の円錐凹部に係合され得る軸受構造（18）を具えることを特徴とする軸受装置（1）。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の軸受装置 (1) において、前記シャフト本体 (11) が、その長手方向に延びる回転軸方向 (13) において、前記シャフト本体 (11) 上の前記ギヤホイール (14) の位置を超えて軸方向に突出することによって、前記シャフト本体の軸端と間隔を空けるように、前記ギヤホイール (14) が前記シャフト本体 (11) に受けられていることを特徴とする軸受装置 (1)。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の軸受装置 (1) において、前記軸受本体 (15) が、前記シャフト本体 (11) のシャフト端部 (25) を受けるために、少なくとも一部では、端側の開いた空洞 (19) を有するよう形成されることを特徴とする軸受装置 (1)。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の軸受装置 (1) において、前記機能部品 (12) のうち少なくとも 1 つが、ベヤリング部品 (20) で形成されることを特徴とする軸受装置 (1)。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の軸受装置 (1) において、前記カムシャフト (10) が組立式カムシャフト (10) であり、前記シャフト本体 (11) と、前記ギヤホイール (14) と、さらに好ましくは前記機能部品 (12) とは、独立の部品として形成され、前記シャフト本体 (11) に結合されていることを特徴とする軸受装置 (1)。

20

【請求項 8】

カムシャフト (10) と軸受本体 (15) とを具える軸受装置 (1) 中のカムシャフト (10) であって、機能部品 (12) を有するシャフト本体 (11) を具え、前記シャフト本体は回転軸 (13) に沿って延在し、前記シャフト本体 (11) にギヤホイール (14) が取り付けられているカムシャフト (10) を研削加工するための方法において、
- 前記カムシャフト (10) の少なくとも一部を受け付けるための前記軸受本体 (15) を提供するステップと、
- 軸受手段 (16) を有する前記ギヤホイール (14) を提供するステップと、
- 前記軸受本体 (15) を前記軸受手段 (16) に係合させることで、前記カムシャフト (10) を受けるステップと、
- 前記機能部品 (12) の少なくとも 1 つを研削するステップと、
を含むことを特徴とする方法。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、前記ギヤホイール (14) は歯部 (21) を備え、前記軸受手段 (16) と前記歯部 (21) は共通の幾何学的加工中心を持って製造され、および/または前記ギヤホイール (14) はその後シャフト本体 (11) 上にプレスされまたは焼き嵌められることを特徴とする方法。

【請求項 10】

複数の機能部品 (12) を備えるシャフト本体 (11) を有し、前記シャフト本体 (11) は回転軸方向 (13) に延在し、ギヤホイール (14) が前記シャフト本体 (11) に取り付けられるカムシャフト (10) において、

40

ギヤホイール (14) が、軸受本体 (15) と係合し得る軸受手段 (16) を有し、それによって、前記カムシャフト (10) が前記軸受本体 (15) によって受けられ得ることにより、少なくとも 1 つの前記機能部品 (12) の研削加工のための軸受装置 (1) を提供することを特徴とするカムシャフト (10)。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のカムシャフト (10) であって、前記軸受手段 (16) が、円錐状の凹部を有するカラー (17) により構成され、前記カラー (17) は、前記ギヤホイール (14) の中心側に、前記回転軸 (13) と同心円状に、一体的に形成されることを

50

特徴とするカムシャフト(10)。

【請求項12】

請求項10または請求項11に記載のカムシャフト(10)であって、前記シャフト本体(11)が、その長手方向に延びる前記回転軸方向(13)において、前記シャフト本体(11)上の前記ギヤホイール(14)の位置を超えて軸方向に突出することによって、前記シャフト本体の軸端(25)と間隔を空けるように、前記ギヤホイール(14)が前記シャフト本体(11)に受けられていることを特徴とするカムシャフト(10)。

【請求項13】

請求項10乃至請求項12のいずれか一つに記載のカムシャフト(10)であって、前記カムシャフト(10)が組立式カムシャフト(10)であり、前記シャフト本体(11)と、前記ギヤホイール(14)と、さらに好ましくは前記機能部品(12)とは、独立の部品として形成され、結合されていることを特徴とするカムシャフト(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はカムシャフトを受ける軸受装置に関し、このカムシャフトは機能部品を有するシャフト本体を具え、シャフト本体は回転軸に沿って延在し、シャフト本体にはギヤホイールが取り付けられ、研削加工プロセスを行うことを目的として、カムシャフトを少なくとも部分的に受けるための軸受本体が提供されている。また、本発明は当該軸受装置によるカムシャフトの研削加工方法に関し、さらに、本発明は本発明に係る軸受装置によって受けられるカムシャフトに関する。

【背景技術】

【0002】

DE102005034777B3は軸受装置により受けられるカムシャフトであって、軸受構造中のカムシャフトに研削加工プロセスを施すことができるものを公開している。ここでは、カムシャフトの機能部品やギヤホイールが取り付けられたシャフト本体が提案されており、機能部品、特に締め込みベヤリングシートは、研削加工プロセスにより製造できると特定されている。しかしシャフト本体へのギヤホイールの焼き込みの不利な点は、加工された締め込みベヤリングシートに対するギヤホイールの歯部の位置誤差を生じさせることである。単動チャックによりカムシャフトを作ると、締め込みベヤリングシートと、例えばカム部品などの機能部品との間でしか、相互に正確な研削加工が実現できない。しかし、ギヤホイールの歯部の製造は、シャフト本体へのギヤホイールの焼き込みの前に行われるため、シャフト本体上のギヤホイールの歯部と、押圧ベヤリングシートや他の機能部品との間の狭い位置公差や、真の動的精度に固執することは不可能である。この結果、多くの場合カムシャフトのギヤホイールの寿命は比較的短くなり、またはプレスをすることによって、ギヤホイールの歯部とベヤリング部品やカム部品などの研削加工プロセスにより製造された機能部品との間に非常に大きな位置ズレを生じさせるので、カムシャフトを製造するためにギヤホイールをシャフト本体へ単純にプレスすることは多くの場合不可能である。

【発明の概要】

【0003】

本発明の目的は、上述の問題点を解決するために、軸受装置を改良することである。特に、軸受装置は、シンプルなデザインで、シャフト本体に取り付けられたギヤホイールと機能部品の間で高いレベルの位置精度を示すべきである。さらに、前述の軸受装置におけるカムシャフトの研削加工方法であって、前記機能部品に対するギヤホイールの歯部の正確な位置公差をもたらす方法を特定することが求められている。したがって本発明のもう一つの目的は、前述のタイプの軸受装置および方法において受けたり加工することができるカムシャフトを特定することである。

【0004】

本発明の目的は、請求項1の前文に記載の軸受装置から出発して、請求項8に記載の既

10

20

30

40

50

知の特徴から出発して、請求項 10 の前文に記載のカムシャフトから出発して、それぞれの特徴によって達成される。本発明の有利な改良はそれぞれの従属項に特定されている。

【0005】

本発明は、ギヤホイールが軸受本体にかみ合わせられる軸受手段を有し、軸受手段に軸受本体に係合でき、これにより軸受本体でカムシャフトを受けることができるという技術的示唆を含む。

【0006】

本発明に係るカムシャフトを受けするための軸受装置によると、ギヤホイールの歯部と機能部品との同心度誤差と位置公差を最小限に抑えられた、カムシャフトの研削加工を行うことが可能になる。すでにギヤホイールの製造において歯部を製造する際、または少なくとも歯部の製造の際、特に単動チャッキング加工において同時に製造された研削中心として機能していることもあるが、ギヤホイール上の軸受手段は、幾何学的研削中心を形成してもよい。ギヤホイールが焼結部品として製造される変形例において、前記軸受手段は、同様に幾何参照として機能してもよく、同様に歯部は相応して高い正確性を有し、焼結プロセスにおいて軸受手段の幾何学形状に関して狭い公差で形成される。

【0007】

ここでギヤホイールは、他のまたは更なる機能を同時にまたは代わりに果たしてもよく、例えばセンサーホイールとして機能したり、スプロケットやベルトプーリーの形態を取っていたりしてもよい。本発明において、ギヤホイールは一体的に形成される必要はなく、軸受手段は、例えばギヤホイールとともにプレスされるスリーブ上に形成されてもよい。

【0008】

ギヤホイールの軸受手段によりカムシャフトの少なくとも一部を受けている場合、加えて上述の軸受内の少なくとも 1 つの機能部品が研削により製造されている場合、歯部の製造のための研削中心と、機能部品の研削加工のための研削中心は一致し、機能部品に関連したギヤホイールの歯部の同心度誤差は最小限に抑えられる。

【0009】

軸受手段は、円錐状の凹部の形態を有するカラーにより形成されてもよく、前記カラーはギヤホイールの中心側に一体的に、回転軸を中心として同軸に形成されている。ここで軸受本体は、カラーの円錐凹部と相補する形態で、カラーの円錐凹部に係合することができ、これにより取り囲むように面で接触する軸受構造を有していてもよい。ここで軸受本体は、軸受手段を取り囲んでもよく、軸受手段に挿入されてもよく、両方の場合で軸受本体によりカムシャフトの少なくとも一部受けるという所望の目的を達成できる。また、軸受手段または軸受本体は、例えば斜面 (bevel) などの、円錐の輪郭の内側または外側で当接することで線接触を形成する包囲縁を有していてもよい。

【0010】

カムシャフトが一部においてのみ受けられているのは、カムシャフトの研削加工中、旋盤のクランピング用チャックやテールストック用スリーブの原理と類似して、少なくとも 2 つのセンタリングチップにより、その回転軸を中心として回転できるように、後ろ部分は基本的に受けられなくてはならないためである。ここで、センタリングチップのうちの 1 つに代えて軸受本体を設け、カムシャフトは軸受本体によって、ギヤホイールの軸受手段上に受けられ、カムシャフトのもう一方の先端には更なる軸受が提供されてもよい。ここで第 1 に、円錐凹部をカラーの内部に形成でき、または、円錐凹部をカラーの外部に形成し得る。軸受本体は対応する相補的な形態でもよく、軸受本体は内円錐や外円錐を具えてもよい。ここで軸受手段の代替的な実施例は、基本的には内円柱表面または外円柱表面の形態も取り、軸受本体は相補的な形態の外円柱表面または内円柱表面を具え、その軸受フィットは相応して狭い公差幅である必要がある。同様に、凹部は球面状に形成されてもよい。

【0011】

改良した実施例において、シャフト本体が、その長手方向に延びる回転軸方向において

10

20

30

40

50

、シャフト本体上のギヤホイールの位置を超えて軸方向に突出することによって、シャフト本体の軸端と間隔を空けるように、ギヤホイールがシャフト本体に受けられてもよい。結果として、軸受本体が、シャフト本体の端部を受けるために、少なくとも一部では、端側の開いた空洞を有するよう形成されてもよい。特にシャフト端部が突出する場合、従来は研削加工プロセスのためにセンタリング先端でシャフト本体を受けることによってしか、カムシャフトを受けることが出来なかった。しかしこの方法では、ギヤホイールとシャフト本体の接続は一般的には締まり嵌めの形態をとるため、ギヤホイールの歯部とシャフト本体の同心度誤差を生じさせ、位置公差を増加させる。空洞のある軸受本体の特殊なデザインによって、シャフト端部が突出しているにも関わらず、ギヤホイールの軸受手段によってカムシャフトは受けられ、これによりシャフト端部が突出したカムシャフトの場合でも、本発明に係る軸受構造を用いることができる。

10

【0012】

さらに有利には、カムシャフトは組立式カムシャフトの形態であり、シャフト本体と、ギヤホイールと、さらに好ましくは機能部品とは、独立の部品として形成され、シャフト本体に組み合わせられることができる。しかしながら代替的に、カムシャフトはギヤホイールがすでに取り付けられている大型のカムシャフトとして製造されてもよく、シャフト本体と一体として形成され、実質的に一体的に形成されるカムシャフトの機能部品の研削加工プロセスは、本発明に係る軸受構造と同様の方法で実行できる。

【0013】

本発明はカムシャフトを受けるための軸受構造用のカムシャフトを研削加工する方法であって、カムシャフトは機能部品を有するシャフト本体を具え、シャフト本体は回転軸に沿って延在し、シャフト本体にギヤホイールが取り付けられているものの研削加工方法にも関する。ここで、この方法は、カムシャフトの少なくとも一部を受けるための軸受本体を提供するステップと、軸受手段を有するギヤホイールを提供するステップと、軸受手段に軸受本体を係合させることでカムシャフトを受けるステップと、機能部品のうち少なくとも一つを研削するステップとを少なくとも含む。軸受本体を軸受手段へ係合させることは、この場合では、特に軸受本体が軸受手段へとセンタリングアクションで挿入されることによって実現される。

20

【0014】

ギヤホイールには歯部が提供されてもよく、この軸受手段と歯部は共通の幾何学的加工中心を持って製造され、ギヤホイールはその後、プレスされまたは焼き嵌められることのみによってシャフト本体に結合される。

30

【0015】

本発明は、複数の機能部品を備えるシャフト本体を有するカムシャフトにも関しており、シャフト本体は回転軸に沿って延在し、シャフト本体にはギヤホイールが取り付けられ、ギヤホイールが軸受本体を係合できる軸受手段を具えることによって、カムシャフトが軸受本体によって受けられるようにし、機能部品のうち少なくとも1つの研削加工のための軸受構造を提供する。ここで、軸受本体を軸受手段へ係合することは、特に軸受本体が軸受手段へ挿入され、または、軸受手段の周囲に係合されることにより実現される。

40

【0016】

軸受手段はより有利には、円錐形状の凹部を有するカラーによって形成されてもよく、カラーはギヤホイールの中心側に一体的に、回転軸と同心円状に形成される。代替的に、カラーは円錐構造を有し、軸受本体は対応する相補的な円錐凹部の形状を有することによって、代替的に軸受本体がカラーの円錐構造の周囲に係合することができ、これによってもカムシャフトをギヤホイールの歯部の研削中心で受けすることができる。

【0017】

カムシャフトのさらなる有利な実施例において、シャフト本体は、その長手方向に延びる回転軸方向において、シャフト本体上のギヤホイールの位置を超えて軸方向に突出することによって、ギヤホイールがシャフト本体に受けられ、軸上のシャフト本体のシャフト端部から間隔をあけることができる。カムシャフトは組立式カムシャフトの形態をとって

50

もよく、この場合、シャフト本体と、ギヤホイールと、好ましくは機能部品とは、独立の部品として形成され、組み合わせられる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

本発明を改良する手段を、図面に基づいて本発明の好適な実施例の記載と共に、以降により詳細に記載する。

【図1】図1はカムシャフトを受けるための軸受構造の典型的な実施例を示した断面図である。

【図2】図2は歯部と、カムシャフトのシャフト本体へ受けられるための軸路とを有するギヤホイールを示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1は、カムシャフト10の実施例を有する軸受装置1の実施例を示し、本発明に係るカムシャフト10を研削加工するための方法は、示されている軸受装置1の実施例によって実行できる。

【0020】

カムシャフト10は一部のみ示されており、中空軸の形態であるシャフト本体11を具え、例として2つの機能部品12がシャフト本体11に取り付けられている。第1の機能部品12は、内燃機関のシリンダーヘッドへカムシャフト10を取り付けるためのベヤリング部品20として構成され、さらなる機能部品12は、例えば、カム部品24として構成される。ベヤリング部品20は、例として、シャフト本体11へと押し付けられた単環構造部品として示されており、ベヤリング部品20はシャフト本体11の一部によって形成してもよい。例えば、シャフト本体11の一部と、ベヤリング部品20またはカム部品24の外周表面は、カムシャフト10を取り付けるために研削加工プロセスを施すことによって、回転軸を中心として回転可能となるように、内燃機関のシリンダーヘッドの関連するベヤリングシェルに取り付けられる。

【0021】

さらなる部品として、シャフト本体11にはギヤホイール14が取り付けられ、ギヤホイール14は締め込み23によってシャフト本体11に固定される。ギヤホイール14は例えば、カムシャフト10の駆動力として機能したり、さらなるカムシャフトの回転可能なカップリングとして機能したりしてもよく、ギヤホイール14は、外周にギヤホイール14の終端を形成する歯部21を有する。ギヤホイール14は、この場合、シャフト本体11に座部を設けており、前記座部は軸上にシャフト端部25から回転軸13方向に離れて配置される。したがって、前記シャフト端部25は回転軸13方向に、シャフト本体11のギヤホイール14の設置位置を超えて突出する。

【0022】

軸受装置1は、カムシャフト10を受けるための軸受本体15により形成され、軸受本体15は例えば研削加工の中心の構成要素となってもよく、これは概略的に示されている。軸受本体15は、軸受手段16と接触する軸受構造18を有し、これによりカムシャフト10は少なくとも一部で受けられ、軸受本体15によって、回転軸13を中心として回転可能になる。カムシャフト10が一部においてのみ受けられているのは、さらなるカムシャフト10の軸受が、回転軸13上の、例えばシャフト本体11のシャフト端部25の反対側の端に、図示されていない方法で提供されることによるものであり、前記さらなる軸受は例えばターニングセンター（ターニング先端）の形態をとってもよく、とくにスリーブの形態をとってもよい。

【0023】

ギヤホイール14の位置を超えて突出するシャフト端部25が、軸受本体15によってカムシャフト10を受けることを妨害しないよう、軸受本体15は、シャフト端部25が特に物理的接触をすることなく、軸受本体15の中に突出するよう幾何学的にデザインされた凹部19を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

ギヤホイール 1 4 上の軸受手段 1 6 は、一体的に形成された、円錐形状の内側凹部を有するカラー 1 7 により形成され、前記カラー 1 7 はギヤホイール 1 4 の中心側であって、回転軸 1 3 の同心円上に配置される。ここで、カラー 1 7 はギヤホイール 1 4 本体と一体として形成され、軸受手段 1 6 を形成するための円錐凹部は、歯部 2 1 の切断製造と共に、一般的な加工プロセスで製造される。こうして、円錐凹部の形状のカラー 1 7 の軸受手段 1 6 は、ギヤホイール 1 4 の幾何学的研削加工中心を形成し、軸受手段 1 6 に対する歯部 2 1 の同心度誤差が最小限に抑えられる。

【 0 0 2 5 】

軸受本体 1 5 の軸受構造 1 8 は、カラー 1 7 の円錐凹部と相補的に形成され、特に軸受構造 1 8 の外表面をもつ円錐が、ギヤホイール 1 4 の軸受手段 1 6 の円錐と同じ角度をもつことも可能である。これにより軸受本体 1 5 でギヤホイール 1 4 と、特に歯部 2 1 を、最小限の同心度誤差で受けることができる。

【 0 0 2 6 】

図示された軸受装置 1 において、少なくとも 1 つの機能部品 1 2、特にベヤリング部品 2 0 またはシャフト本体 1 1 の外周面が、研削加工プロセスを施された場合、最小限の同心度誤差のみが歯部 2 1 と、研削加工が施される機能部品 1 2 またはシャフト本体 1 1 の外周面の表面との間に生じる。結果として、その後のカムシャフト 1 0 の利用において、歯部 2 1 は、切断により加工された機能部品 1 2 のうち 1 つの少なくとも 1 つの表面に関して、またはシャフト本体 1 1 の外周面に関して、許容偏差が最小限になる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、外周上に歯部 2 1 を備え、カラー 1 7 内に横方向に形成された軸受手段 1 6 を備えたギヤホイール 1 4 であって、カラー 1 7 がギヤホイール 1 4 本体に一体的に形成されるギヤホイール 1 4 の斜視図である。ギヤホイール 1 4 は内側に軸路 2 2 を有し、例として、ギヤホイール 1 4 をシャフト本体 1 1 にプレスするための溝が掘られた表面が図示されており、この溝が掘られた表面は例えば回転軸 1 3 に沿ってまたはギヤホイール 1 4 の中心軸に沿って凹凸を形成してもよい。

【 0 0 2 8 】

例えば切断プロセスなどのギヤホイール 1 4 の製造プロセス中、特に研削プロセスにおいて、軸受手段 1 6 の加工は、歯部 2 1 の製造と共に一般的なチャッキング加工で行われ、したがって、軸受手段 1 6 は歯部 2 1 の研削中心を形成し、軸受手段 1 6 の形態で形成された研削中心は、シャフト本体 1 1 にプレスされるギヤホイール 1 4 とともにカムシャフト 1 0 がその後に研削加工されるときに、少なくとも 1 つの機能部品 1 2 を研削加工するための基準の研削中心となる。ギヤホイール 1 4 が焼結部品として製造された場合、焼結プロセスにより軸受手段 1 6 は、ギヤホイール 1 4 の歯部 2 1 に関して、すでに非常に狭い公差を示すようになる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、その実施例に関して、上述の好適な典型的実施例に限定されない。むしろ、根本的に異なる形態の実施例においても、記載された解決策を用いる数々の変形が考えられる。設計事項や空間配置を含む、請求の範囲、明細書および図面から現れるすべての特徴および/または利点は、個々の本発明及び幅広く組み合わせた本発明にとって重要である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 軸受装置
- 1 0 カムシャフト
- 1 1 シャフト本体
- 1 2 機能部品
- 1 3 回転軸
- 1 4 ギヤホイール

10

20

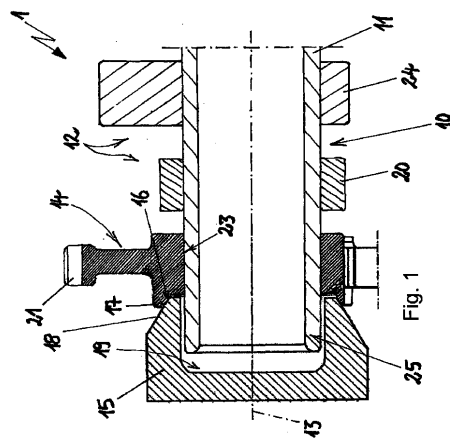
30

40

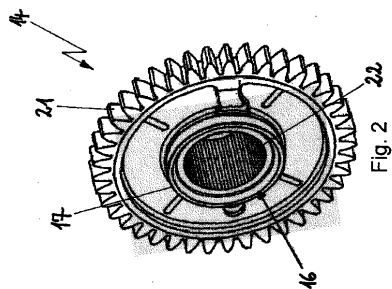
50

- 1 5 軸受本体
- 1 6 軸受手段
- 1 7 カラー
- 1 8 軸受構造
- 1 9 凹部
- 2 0 ベヤリング部品
- 2 1 歯部
- 2 2 軸路
- 2 3 締め込み
- 2 4 カム部品
- 2 5 シャフト端部

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 フォーゲル, イモ
ドイツ連邦共和国 88131 リンダオ/ボーデンゼー, ハマーヴェーク 23 ツェー
- (72)発明者 ザルツゲーバー, フランツ
リヒテンシュタイン公国 エフエル - 9493 マウレン, バンリート 60

審査官 小川 真

- (56)参考文献 特開平01-306166(JP, A)
特表2009-503323(JP, A)
特開2003-165011(JP, A)
特開平05-337806(JP, A)
特開平06-106410(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0138009(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|--------------------------|-------|
| B24B | 19/12 |
| B24B | 5/04 |
| B24B | 41/06 |
| B23B | 5/18 |
| B23C | 3/08 |
| F01L | 1/04 |
| DWPI(Derwent Innovation) | |