

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7644773号
(P7644773)

(45)発行日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(24)登録日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(51)国際特許分類

F I

B 6 2 M 6/55 (2010.01) B 6 2 M 6/55

B 6 2 M 6/50 (2010.01) B 6 2 M 6/50

請求項の数 10 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-557802(P2022-557802)	(73)特許権者	500045121
(86)(22)出願日	令和3年2月22日(2021.2.22)		ツェットエフ、フリードリッヒスハーフ
(65)公表番号	特表2023-519267(P2023-519267 A)		ェン、アクチエンゲゼルシャフト
(43)公表日	令和5年5月10日(2023.5.10)		Z F F R I E D R I C H S H A F E N
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/054258		A G
(87)国際公開番号	WO2021/190842		ドイツ連邦共和国、8 8 0 4 6 フリー
(87)国際公開日	令和3年9月30日(2021.9.30)		ドリヒスハーフェン、レーヴェンターラ
審査請求日	令和5年12月13日(2023.12.13)	(74)代理人	ー・シュトラーセ、2 0
(31)優先権主張番号	102020203714.0		100147485
(32)優先日	令和2年3月23日(2020.3.23)	(74)代理人	弁理士 杉村 憲司
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		230118913
		(74)代理人	弁護士 杉村 光嗣
			100186716
		(74)代理人	弁理士 真能 清志
		(72)発明者	ステッフェン クラフト

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人力駆動式の車両のための、特に自転車またはE P A Cのための駆動ユニット（1 0）であって、ハウジング（1 2）と、ステータ（4 4）およびロータ（4 6）を有する電気モータ（1 8）と、ステータキャリア（4 8）と、電子ユニット（5 0）と、を備える駆動ユニット（1 0）において、前記ステータキャリア（4 8）、前記ステータ（4 4）、前記ロータ（4 6）、および前記電子ユニット（5 0）は、事前組み立て可能なユニット（5 6）として形成され、そのため前記事前組み立て可能なユニット（5 6）を、前記ハウジング（1 2）に取り付けることができ、

フレキシブル導体（7 2）が設けられ、前記フレキシブル導体（7 2）は、2つの層（7 4、7 6）を備えて、一方の端部で前記電子ユニット（5 0）と接続され、車両側プラグ（2 0 4）に接続するための複数の接触面（7 9）を有する電氣的インターフェース（7 8）を他方の端部に備えることを特徴とする、駆動ユニット（1 0）。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の駆動ユニット（1 0）において、電気信号ラインおよび電力ライン用の1つまたは複数のダクト（6 0、6 2）は、前記ステータキャリア（4 8）に形成され、前記ステータ（4 4）、前記電子ユニット（5 0）、および前記ロータ（4 6）は、前記ステータキャリア（4 8）に固定され、前記ロータ（4 6）は、転がり軸受（5 8）を用いて前記ステータキャリア（4 8）に取り付けられることを特徴とする、駆動ユニット（1 0）。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の駆動ユニット（10）において、前記ステータキャリア（48）は、径方向外側に突出する固定部分（54）を備え、前記固定部分（54）を用いて、前記ステータキャリア（48）を前記駆動ユニット（10）の前記ハウジング（12）に、特にプレスフィットによって、取り付け、または固定することができることを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の駆動ユニット（10）において、前記電気モータ（18）は外部ロータモータとして設計されることを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の駆動ユニット（10）において、前記ロータ（46）は、前記ハウジング（12）内に配置された波動歯車装置（20）と結合するためのスリーブ状の結合部分（64）を備え、前記結合部分（64）は、楕円形の外郭（65）を有することを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の駆動ユニット（10）において、前記電気モータ（18）の前記ステータ（44）は、前記ステータキャリア（48）にポッティングされることを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の駆動ユニット（10）において、前記ロータ（46）は、ただ 1 つの転がり軸受（58）によってのみ、前記ステータキャリア（48）に取り付けられることを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の駆動ユニット（10）において、前記フレキシブル導体（72）および前記電氣的インターフェース（78）が配置される溝（82）は、前記ハウジング（12）の外側（80）に形成され、前記フレキシブル導体（72）の前記層（74、76）は、ポッティングコンパウンドまたは被覆（88）によって覆われ、貫通開口部（89）は、前記電氣的インターフェース（78）に形成されることを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載の駆動ユニット（10）において、前記電子ユニット（50）は、前記駆動ユニット（10）の**ボトムブラケットシャフト（14）**の回転位置を検出するための位置センサシステム（90）を備え、前記位置センサシステム（90）は、1 つまたは複数の近接センサ（92）と、前記ボトムブラケットシャフト（14）に回転不能に固定されて前記 1 つまたは複数の近接センサ（92）と相互作用する偏心要素（94）、特に偏心リング（94）と、を備えることを特徴とする、駆動ユニット（10）。

【請求項 10】

人力駆動式の車両、特に自転車または E P A C のためのワイヤハーネス（202）と、請求項 1、8、または 9 の何れか一項に記載の駆動ユニット（10）と、からなるアセンブリ（200）において、前記ワイヤハーネス（202）は、フレキシブル導体（72）の電氣的インターフェース（78）に接続するためのコネクタプラグ（204）を備え、前記コネクタプラグ（204）は、接触面（79）に接触するための、ばね付勢されたコンタクトピン（206）を備え、および / または保持クランプ（208）を用いて、前記コネクタプラグ（204）が前記駆動ユニット（10）に固定され、前記保持クランプ（208）は、前記コネクタプラグ（204）を把持し、前記駆動ユニット（10）の前記ハウジング（12）の外側（80）に形成された凹部（91）に係合可能な、アセンブリ（200）。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、請求項 1 のプリアンブルに記載の特徴を有する人力駆動式の車両のための駆動ユニットに関する。さらに、本発明は、人力駆動式の車両のためのワイヤハーネスと、従属請求項の特徴を有する駆動ユニットと、からなるアセンブリに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

DE 1 0 2 0 1 5 1 0 0 6 7 6 A 1 号は、人力駆動装置、電気式の補助駆動装置、波動歯車装置、および共通の出力要素を有する駆動アセンブリを開示する。この駆動装置は、多数の個別コンポーネントおよび軸受点を有する複雑な構造を有する。

【 0 0 0 3 】

EP 2 7 2 4 9 2 6 A 1 号は、人力駆動のためのボトムブラケットシャフトを有する中央駆動ユニットと、モータおよびモータから後置接続された遊星歯車装置を備える補助駆動装置と、を開示する。この駆動ユニットも、多数の個別コンポーネントを有する比較的複雑な構造を有する。

【 0 0 0 4 】

DE 1 0 2 0 1 4 1 0 8 6 1 1 A 1 号は、ボトムブラケットシャフトを受容する駆動ハウジングと、駆動ハウジング内部に配置されて牽引手段キャリアと駆動的に接続可能な波動歯車装置と、を有する自転車駆動装置を開示する。この自転車駆動装置もまた、複雑な構造を有する。組み立ては煩雑である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【文献】DE 1 0 2 0 1 5 1 0 0 6 7 6 A 1 号

【文献】EP 2 7 2 4 9 2 6 A 1 号

【文献】DE 1 0 2 0 1 4 1 0 8 6 1 1 A 1 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、上記の先行技術と比較して改善された駆動ユニットを提供することである。特に、コンポーネントの数の削減、機能の統合、パッケージの最適化が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、請求項 1 の特徴を有する駆動ユニットによってこの課題を解決する。この駆動ユニットは、（筋力によって作動される）人力駆動式の車両のために、特に自転車または E P A C（Electrically Power Assisted Cycle / 電動アシスト自転車）のために設計される。駆動ユニットは、自転車駆動機構とすることができる。

【 0 0 0 8 】

駆動ユニットは、ハウジングと、ステータおよびロータを有する電気モータと、ステータキャリアと、電子ユニットと、を備える。電子ユニットは、電子回路基板を備える、または電子回路基板として設計されてよい。ステータキャリア、ステータ、ロータ、および電子ユニットは、事前組み立て可能なユニット（アセンブリ）として形成される。そのため、事前組み立て可能なユニットを、全体として駆動ユニットのハウジングに取り付けることができる、すなわちハウジングに配置し、固定することができる。

【 0 0 0 9 】

前述のコンポーネントを組み合わせてアセンブリを形成することによって、取り付けの際の取り扱いが容易になる。したがって、駆動ユニットを組み立てる際に、組み合わされたコンポーネントは、個別にではなく、アセンブリとして、駆動ユニットのハウジングに取り付けられる。その結果、アセンブリの最終的な取り付けを最適化することができる。さらに、コンポーネントを組み合わせることによって、事前に組み立てられ、機能的に試験可能なアセンブリが提供される。ステータキャリアは、ステータのみを駆動ハウジング

10

20

30

40

50

に固定するのではなく、更なるコンポーネントも駆動ハウジングに固定する。そのため、ステータキャリアが複数の機能を果たし、より一層の機能の統合、およびコンポーネントの数の削減を達成することができる。

【 0 0 1 0 】

駆動ユニットは、人力駆動装置のために、駆動ユニットのハウジングに回転可能に取り付けられたボトムブラケットシャフトを備えることができる。さらに、駆動ユニットは、電気モータおよび波動歯車装置を必須のコンポーネントとして備える補助駆動装置を備えることができる。電気モータは、波動歯車装置と機械的に結合される。人力駆動装置および補助駆動装置は、共通の出力要素と結合させることができる。共通の出力要素には、例えばチェーンリングまたはチェーンリングキャリアが固定される。

10

【 0 0 1 1 】

出力要素は、ボトムブラケットシャフトを軸方向に部分的に径方向外側で包囲する、中空シャフトとして設計することができる。複数のフリーホイールクラッチを、ボトムブラケットシャフトと出力要素との間に径方向で配置することができる。そのうちの1つのフリーホイールクラッチは、補助駆動装置または波動歯車装置を出力要素と結合する。更なるフリーホイールクラッチは、ボトムブラケットシャフトを出力要素と結合する。フリーホイールクラッチは、軸方向で相互に隣接して配置することができる。および/または、フリーホイールクラッチは、内側面と、特に出力軸の内周面と相互作用することができる。

【 0 0 1 2 】

波動歯車装置は、入力側で電気モータと結合し、出力側で出力要素と結合することができる。波動歯車装置は、ウェーブジェネレータと、外歯 (Flexspline: フレックススプライン) を有する変形可能な円筒形ブッシュまたは内側ブッシュと、内歯を有する円筒形外輪または外側ブッシュと、を有することができる。ウェーブジェネレータは、楕円形のディスクとして形成することができる。ディスクは、その上に配置された転がり軸受と、任意選択で変形可能な軌道と、を有する。フレックススプラインは、環状またはカップ状に設計することができる。フレックススプラインは、通常、波動歯車装置の出力として機能する。

20

【 0 0 1 3 】

ステータキャリアは、特に環状またはスリーブ状の担持部分と、特にディスク状の固定部分と、を備えることができる。これら2つの部分は、別個の要素として形成し、相互に固定することができる。または、これら2つの部分を、ワンピースの設計で共通の構造要素として形成することができる。担持部分には、例えばステータを固定することができる。および/または、端部部分に、ロータを回転可能に取り付けることができる。固定部分を介して、ステータキャリアを、駆動ユニットのハウジングと接続させることができる、すなわち、駆動ユニットに、または駆動ユニット内に固定することができる。

30

【 0 0 1 4 】

電気信号ラインおよび/または電力ライン用の1つまたは複数のダクトを、有利には、ステータキャリアに、特に固定部分に形成することができる。これによって、例えば電子ユニットから電気モータまで、ステータキャリアを経由して短いケーブル長さで導くことができる。そのため、短いケーブル長さでの簡単な接触が可能になる。

40

【 0 0 1 5 】

任意選択で、ステータ、電子ユニット、および/またはロータを、ステータキャリアに固定することができる。ロータを、転がり軸受を用いてステータキャリアに取り付けることができる。ステータキャリアは、構造ユニットの中心的要素である。この構造ユニットは、少なくとも、コイルを有するステータと、ロータの転がり軸受と、電子ユニットと、を収容する。電子ユニット、例えば電子回路基板は、ステータキャリアまたはその固定部分の一方の側、例えば外側に配置することができる。電気モータは、他方の側、例えば内側に配置することができる。したがって、電子ユニットは、電気補助駆動装置とは分離して配置される。

【 0 0 1 6 】

50

ステータキャリアは、有利には、径方向外側に突出する固定部分を備えることができる。この固定部分を用いて、ステータキャリアを駆動ユニットのハウジングに、特にプレスフィットによって、取り付け、または固定することができる。これによって、例えば、別個の固定要素を使用せずに、コンパクトで安定した固定が可能である。ステータキャリアの外部ジオメトリ（例えば外周）は、ハウジングの内部ジオメトリ（例えば内周）に対応させることができる。固定部分とハウジングとの間のオイルタイトな接続を、例えばシーリングコンパウンド使用して、プレスフィットによって生じさせることができる。このように、固定部分の一方の側で、固定部分の他方の側の電子ユニットに影響を与えることなく、駆動コンポーネントを潤滑することができる。

【0017】

10

電気モータは、好都合にも、外部ロータモータとして設計される。すなわち、電気モータのロータを、外部ロータとして設計することができる。ロータは、径方向外側でステータを包囲する。この構造によって、有利な出力密度と、比較的コンパクトなサイズと、を達成することができる。

【0018】

ロータは、有利には、出力側に、ハウジング内に配置された波動歯車装置と結合するためのスリーブ状の結合部分を備えることができる。結合部分は、楕円形の外郭を有することができる。したがって、結合部分は、波動歯車装置に対する出力側インターフェースである。ウェーブジェネレータは、結合部分として電気モータのロータに直接に組み込まれる。結合部分は、ウェーブジェネレータの転がり軸受（Flexlager：フレックスベアリング）を受容するように構成される。

20

【0019】

電気モータのステータは、好都合にも、ステータキャリアにポッティングされることができる。ポッティングコンパウンドは、少なくとも部分的に、ステータキャリアの径方向外側に突出する固定部分および／またはスリーブ状の担持部分の上に延在することができる。ステータのコイル巻線は、ポッティングコンパウンドによって固定され、ステータとステータキャリアとの間の剛性接続を生じさせることができる。さらに、ステータキャリアを介して、ハウジングと熱的に接続することもできる。また、ポッティングコンパウンドによって、電気信号ライン、電力ライン、またはそれらのダクトをシールすることもできる。ポッティングコンパウンドは、例えば、熱伝導性および／または電気絶縁性を有することができる。

30

【0020】

ロータは、有利には、ただ1つの転がり軸受によってのみ、第1軸受点においてステータキャリアに取り付けることができる。これによって、少ないコンポーネントの数および僅かなスペースで、構造的に有利に取り付けることができる。電気モータの磁場は、ステータコイルを介して磁場が印加されるとすぐに、動的磁気軸受として第2軸受点を形成できる。このようにして、転がり軸受（第1軸受点）および磁気軸受（第2軸受点）によるロータの取り付けが生じる。

【0021】

好都合にも、電気的なフレキシブル導体を設けることができる。電気的なフレキシブル導体は、2つの層を備えて、二層のフレキシブル導体として設計され、一方の端部で電子ユニット、例えば電子回路基板と接続され、車両側プラグに接続するための複数の接触面を有する電気的インターフェースを他方の端部に備える。これによって、特にコンパクトに電力ラインを導くことができる。フレキシブル導体の1つの層は、電気的な電力伝送層として電力伝送用に設計することができる。第2層は、電気的な信号伝送層として信号伝送用に設計することができる。

40

【0022】

フレキシブル導体および電気的インターフェースが配置される溝は、有利には、ハウジングの外側に形成することができる。フレキシブル導体として設計することによって、駆動ユニットのハウジングの内部ジオメトリに影響を与えることなく、ラインを導くために

50

僅かな溝の深さにすることが可能である。フレキシブル導体の部分、例えば、フレキシブル導体を電子ユニットに接続するためのコンタクトタブは、ハウジングに形成されたスロットを通して、径方向外側から径方向内側へ導くことができる。

【 0 0 2 3 】

任意選択で、フレキシブル導体の層は、ポッティングコンパウンドまたは被覆によって覆うことができる。貫通開口部は、電氣的インターフェースにおいて、ポッティングコンパウンドまたは被覆に形成される。このようにして、フレキシブル導体の、ハウジングにおける機械的な固定とシールが可能である。ポッティングコンパウンドまたは被覆は、好適には、径方向外側で面一になるように、ハウジングの外側に形成された溝を閉じることができる。

10

【 0 0 2 4 】

電氣接触面は、有利には、電力および電氣信号を伝送するためのフラットコンタクトとして形成することができる。フラットコンタクトは、フレキシブル導体から、またはフレキシブル導体の層から、突出しない、またはごくわずかにのみ突出する。したがって、取り付け中に突出したプラグ要素が剪断されるリスクがない。そのため、車両への駆動ユニットの取り付けを、容易とすることができる。

【 0 0 2 5 】

電子ユニットは、好都合にも、駆動ユニットのボトムブラケットシャフトの回転位置を検出するための位置センサシステムを備える。位置センサシステムは、ハウジングに固定された1つまたは複数の近接センサと、ボトムブラケットシャフトに回転不能に固定されて1つまたは複数の近接センサと相互作用する偏心要素、特に偏心リングと、を備える。このようにして、ボトムブラケットシャフトの回転位置の径方向の検出が行われる。1つまたは複数の近接センサは、偏心要素が位置する検出領域を有する。1つまたは複数の近接センサを、電子ユニットまたは電子回路基板に配置することができる。および/または、近接センサは、各々、ホール効果センサ、赤外線センサ、または誘導動作型センサ等として、設計することができる。ボトムブラケットシャフトに対する偏心要素の配置が既知であるため、近接センサによって、間隔に基づいて、ボトムブラケットシャフトの回転位置を決定することができる。角度の変化、角速度、および/または角速度の1次微分は、位置センサシステムによって決定することができる。

20

【 0 0 2 6 】

冒頭で述べた課題は、従属請求項の特徴を有するアセンブリによっても解決される。

30

【 0 0 2 7 】

アセンブリは、人力駆動式の車両、特に自転車またはE P A Cのためのワイヤハーネスと、駆動ユニットと、を含む。ワイヤハーネスは、フレキシブル導体の電氣的インターフェースに接続するためのコネクタプラグを備えることができる。コネクタプラグは、フレキシブル導体の接触面に電氣的に接触するための、ばね付勢されたコンタクトピンを備える。保持クランプを設けることができる。保持クランプを用いて、コネクタプラグを駆動ユニットに固定することができる。保持クランプは、コネクタプラグを把持し、(一端または両端で)駆動ユニットのハウジングの外側、特にシェル面に形成された凹部に係合する。ワイヤハーネスは、車両のワイヤハーネスの一部を形成することができる。

40

【 0 0 2 8 】

本明細書によって達成できる利点に関しては、駆動ユニットの関連する実施形態を参照されたい。駆動ユニットに関連して説明した方策は、アセンブリの更なる実施形態に適用することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、図面を参照して以下に説明される。同じ要素または同じ機能を有する要素には、同じ参照番号が付与される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図1】本発明による駆動ユニットの例示的な実施形態を示す断面概略図である。

50

【図 2】図 1 の駆動ユニットのステータキャリアおよびハウジングを示す図である。

【図 3 a】図 1 の駆動ユニットの電気モータのロータの側面図である。

【図 3 b】図 1 の駆動ユニットの電気モータのロータの斜視図である。

【図 4】図 1 の駆動ユニットの、ステータを備えるステータキャリアの図である。

【図 5】図 1 の駆動ユニットの、ステータおよびロータを備えるステータキャリアの図である。

【図 6 a】図 1 の駆動ユニットのハウジングの、フレキシブル導体 (Flexleiter) および車両側のワイヤハーネスのプラグを備える斜視図である。

【図 6 b】図 1 の駆動ユニットのハウジングの、フレキシブル導体および車両側のワイヤハーネスのプラグを備える断面図である。

【図 7】図 6 a、6 b のフレキシブル導体およびプラグを下から見た斜視図である。

【図 8 a】図 6 a、6 b および 7 のフレキシブル導体の分解図である。

【図 8 b】図 6 a、6 b および 7 のフレキシブル導体を組み立てた状態の図である。

【図 9 a】図 1 の駆動ユニットの位置センサシステムの断面図である。

【図 9 b】図 1 の駆動ユニットの位置センサシステムの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図 1 は、例えば自転車のような人力駆動式の車両のための駆動ユニットを示す。駆動ユニットは、全体として参照数字 10 で示される。

【0032】

駆動ユニット 10 は、ハウジング 12 を備える。ハウジング 12 には、またはハウジング 12 内には、駆動ユニット 10 のコンポーネントが配置される。駆動ユニット 10 は、人力駆動、すなわち筋力による駆動のために、ボトムブラケットシャフト 14 を備える。ボトムブラケットシャフト 14 は、駆動ユニット 10 のハウジング 12 に回転可能に取り付けられる。さらに、駆動ユニット 10 は、電気モータ 18 および波動歯車装置 20 を備える電気補助駆動装置 16 を備える。電気モータ 18 は、波動歯車装置 20 と機械的に結合される。ボトムブラケットシャフト 14 および補助駆動装置 16 は、共通の出力軸 22 と結合される。共通の出力軸 22 には、チェーンリングキャリアまたはチェーンリングを固定可能である (図示せず)。

【0033】

ボトムブラケットシャフト 14 は、第 1 転がり軸受 24 を用いて、駆動ユニット 10 のハウジング 12 を片側 (図 1 において左側) で閉鎖するハウジングカバー 26 に取り付けられる。さらに、ボトムブラケットシャフト 14 は、第 2 転がり軸受 28 を用いて、出力要素 22 に回転可能に取り付けられる。出力要素 22 は、第 3 転がり軸受 30 および第 4 転がり軸受 32 を用いて、ハウジング 12 に回転可能に取り付けられる。

【0034】

波動歯車装置 20 は、ウェーブジェネレータ 34 と、外歯 (フレックススプライン) を有する変形可能な円筒形プッシュまたは内側プッシュ 36 と、内歯を有する円筒形外輪 38 と、を備える。波動歯車装置 20 は、厳密には第 1 フリーホイールクラッチ 40 を用いて、入力側で電気モータ 18 と、出力側で出力要素 22 と結合される。ボトムブラケットシャフト 14 は、更なる第 2 フリーホイールクラッチ 42 を用いて、出力要素 22 と結合される。

【0035】

電気モータ 18 は、ステータコイル 45 を有するステータ 44 と、ロータ 46 と、を備える。駆動ユニット 10 は、さらに、ステータキャリア 48 と、電子回路基板として形成された電子ユニット 50 と、を備える。ステータキャリア 48 (図 1、2、4 および 5) は、例えば、スリーブ状の担持部分 52 と、例えばディスク状の固定部分 54 と、を備える。担持部分 52 および固定部分 54 は、この実施例では一体に設計される。

【0036】

ステータキャリア 48、ステータ 44、ロータ 46、および電子ユニット 50 は、事前

10

20

30

40

50

組立可能なユニット５６（図２および５）として形成される。そのため、事前組立可能なユニット５６を、全体として駆動ユニット１０のハウジング１２に取り付けることができる。

【００３７】

ステータ４４は、担持部分５２（図５）に固定される。ロータ４６は、転がり軸受５８を用いて、担持部分５２に回転可能に取り付けられる。ステータキャリア４８は、固定部分５４を介して、駆動ユニット１０のハウジング１２と接続することができる。

【００３８】

電気信号ライン６０用および電力ライン６２用のダクトは、ステータキャリア４８（図２）に、特に固定部分５４に形成される。ステータ４４、電子ユニット５０、およびロータ４６は、ステータキャリア４８に固定される。ロータ４６は、転がり軸受５８を用いて、ステータキャリア４８に取り付けられる。電子ユニットまたは電子回路基板５０は、ステータキャリア４８または固定部分５４の一方の側に配置され、他方の側には電気モータ１８が配置される。

【００３９】

既に説明したように、ステータキャリア４８は、径方向外側に突出する固定部分５４を備える。これを用いて、ステータキャリア４８を駆動ユニット１０のハウジング１２に取り付けることが可能であり、この実施例においてはこれがプレスフィットによって実現される。ステータキャリア４８または固定部分５４の外部ジオメトリ４９は、ハウジング１２の内部ジオメトリ１３に対応する（図２）。固定部分５４とハウジング１２との間のオイルタイトな接続を、例えばシーリングコンパウンド（図示せず）を使用して、プレスフィットによって生じさせることが可能である。

【００４０】

電気モータ１８（図１、５）は、外部ロータモータとして設計される。すなわち、電気モータ１８のロータ４６は、外部ロータとして設計されており、径方向外側でステータ４４を包囲する。

【００４１】

ロータ４６（図１、２、３ａ、３ｂ）は、出力側に、ハウジング１２内に配置された波動歯車装置２０と結合するためのスリーブ状の結合部分６４を備える。結合部分６４は、楕円形の外郭６５を有する。したがって、結合部分６４は、波動歯車装置２０に対する出力側インターフェースである。結合部分６４は、ウェーブジェネレータ２０のフレックスベアリングとしての転がり軸受６６を受容するように構成される。

【００４２】

この実施例では、電気モータ１８のステータ４４（図４）は、ポッティングコンパウンド６８によって、ステータキャリア４８と固定される。ポッティングコンパウンド６８は、部分的に、ステータキャリア４８の固定部分５４および担持部分５２の上に延在する。ポッティングコンパウンド６８は、ステータ４４のコイル巻線４５を機械的に固定する。さらに、ポッティングコンパウンド６８は、信号ラインおよび電力ラインを、またはそれらのダクト６０、６２をシールする。

【００４３】

ロータ４６（図５）は、第１軸受点として１つの転がり軸受５８によってのみ、ステータキャリア４８に取り付けられる。電気モータ１８の磁場は、ステータコイルを介して磁場が印加されるとすぐに、「動的磁気軸受」として第２軸受点７０を形成する。

【００４４】

さらに、フレキシブル導体７２（Flexleiter）（図６ａ、６ｂ、７、８ａ、８ｂ）が設けられる。フレキシブル導体は、二層のフレキシブル導体として設計され、二つの層７４、７６を備える。フレキシブル導体は、一方の端部で電子ユニット５０すなわち電子回路基板と接続され、車両側プラグ２０４に接続するための複数の平坦な接触面７９を有する電氣的インターフェース７８を他方の端部に備える。フレキシブル導体７２の第１層７４は、電力伝送層７４として設計される。第２層７６は、電氣的な信号伝送層７６として設

10

20

30

40

50

計される。

【 0 0 4 5 】

フレキシブル導体 7 2 および電氣的インターフェース 7 8 が配置される溝 8 2 は、ハウジング 1 2 の外側 8 0 に形成される (図 6 a 、 6 b) 。フレキシブル導体 7 2 の部分、例えば、フレキシブル導体 7 2 を電子ユニット 5 0 に接続するためのコンタクトタブ 8 4 は、ハウジング 1 2 に形成されたスロット 8 6 を通して、(径方向外側から径方向内側へ) 導くことができる。

【 0 0 4 6 】

フレキシブル導体 7 2 の層 7 4 、 7 6 (図 7 、 8 a 、 8 b) は、ポッティングコンパウンドまたは被覆 8 8 によって覆うことができる。貫通開口部 8 9 は、電氣的インターフェース 7 8 に (ポッティングコンパウンドまたは被覆 8 8 に) 形成される。ポッティングコンパウンドまたは被覆 8 8 は、好適には、径方向外側で面一になるように、溝を閉じることができる。

【 0 0 4 7 】

接触面 7 9 は、フラットコンタクト 7 9 として設計され、フレキシブル導体 7 2 から、またはフレキシブル導体 7 2 の層 7 4 、 7 6 から突出しない、またはごくわずかにのみ突出する (図 8 a 、 8 b) 。

【 0 0 4 8 】

図 6 a 、 6 b 、 7 、 8 a 、 および 8 b は、人力駆動式の車両と駆動ユニット 1 0 のための、一部のみが図示されたワイヤハーネス 2 0 2 を含むアセンブリ 2 0 0 を示す。ワイヤハーネス 2 0 2 は、その一方の端部に、フレキシブル導体 7 2 の電氣的インターフェース 7 8 に接続するためのプラグ 2 0 4 を備える。コネクタプラグ 2 0 4 は、フレキシブル導体 7 2 の対応する接触面 7 9 に電氣的に接触するための、ばね付勢されたコンタクトピン 2 0 6 を備える。

【 0 0 4 9 】

さらに、保持クランプ 2 0 8 が設けられる (図 6 a) 。保持クランプ 2 0 8 を用いて、コネクタプラグ 2 0 4 を駆動ユニット 1 0 に固定することができる。保持クランプ 2 0 8 は、コネクタプラグ 2 0 4 を把持し、一端または両端で、駆動ユニット 1 0 のハウジング 1 2 の外側 8 0 に形成された凹部 9 1 に係合するように設計される。これによって、コネクタプラグ 2 0 4 が、ハウジング 1 2 に固定される。

【 0 0 5 0 】

電子ユニット (図 9 a 、 9 b) は、駆動ユニット 1 0 のボトムブラケットシャフト 1 4 の回転位置を検出するための位置センサシステム 9 0 を備える。位置センサシステム 9 0 は、円周に亘って分布された複数の近接センサ 9 2 と、この例では 4 つの近接センサ 9 2 と、ボトムブラケットシャフト 1 4 に回転不能に固定されて近接センサ 9 2 と相互作用する偏心要素、例えば偏心リング 9 4 と、を備える。

【 0 0 5 1 】

近接センサ 9 2 は、電子ユニット 5 0 に、または電子回路基板上に配置される。近接センサ 9 2 は、各々、ホール効果センサ、赤外線センサとして、または誘導動作型センサ等として、設計することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

- 1 0 駆動ユニット
- 1 2 ハウジング
- 1 3 内部ジオメトリ
- 1 4 ボトムブラケットシャフト
- 1 6 補助駆動装置、電氣的
- 1 8 電気モータ
- 2 0 波動歯車装置
- 2 2 出力要素

10

20

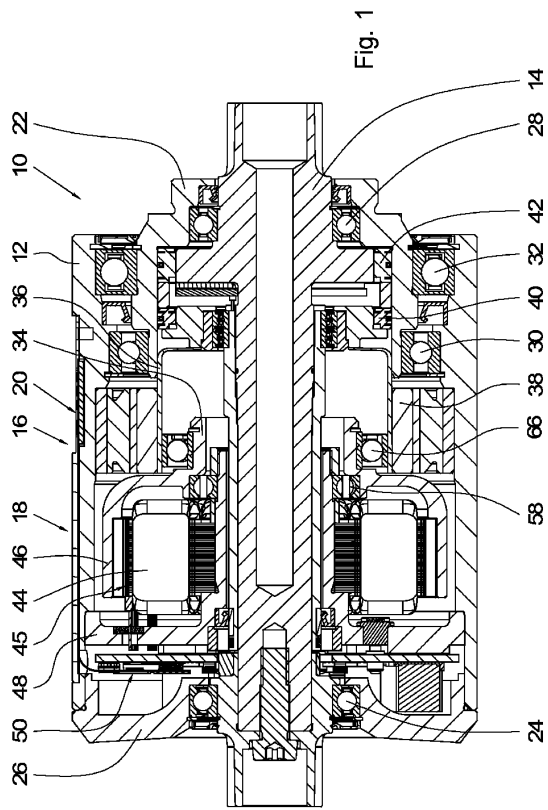
30

40

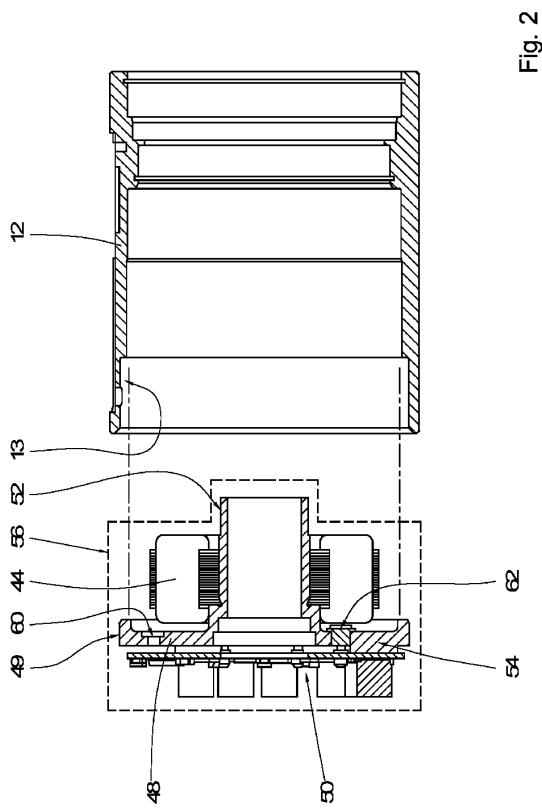
50

2 4	第 1 転がり軸受	
2 6	ハウジングカバー	
2 8	第 2 転がり軸受	
3 0	第 3 転がり軸受	
3 2	第 4 転がり軸受	
3 4	ウェーブジェネレータ	
3 6	内側ブッシュ、フレックススプライン	
3 8	外輪	
4 0	第 1 フリーホイールクラッチ	
4 2	第 2 フリーホイールクラッチ	10
4 4	ステータ	
4 5	コイル	
4 6	ロータ	
4 8	ステータキャリア	
4 9	外部ジオメトリ	
5 0	電子ユニット、電子回路基板	
5 2	担持部分	
5 4	固定部分	
5 6	事前組立可能なユニット	
5 8	第 1 軸受点、転がり軸受	20
6 0	信号ライン用のダクト	
6 2	電力ライン用のダクト	
6 4	結合部分	
6 5	楕円形の外郭	
6 6	転がり軸受（フレックスベアリング）	
6 8	ポッティングコンパウンド	
7 0	第 2 軸受点	
7 2	フレキシブル導体	
7 4	第 1 層	
7 6	第 2 層	30
7 8	電氣的インターフェース	
7 9	接触面	
8 0	外側	
8 2	溝	
8 4	コンタクトタブ	
8 6	スロット	
8 8	ポッティングコンパウンド、被覆	
8 9	貫通開口部	
9 0	位置センサシステム	
9 1	凹部	40
9 2	近接センサ	
9 4	偏心要素、偏心リング	
2 0 0	アセンブリ	
2 0 2	ワイヤハーネス	
2 0 4	プラグ	
2 0 6	コンタクトピン	
2 0 8	保持クランプ	

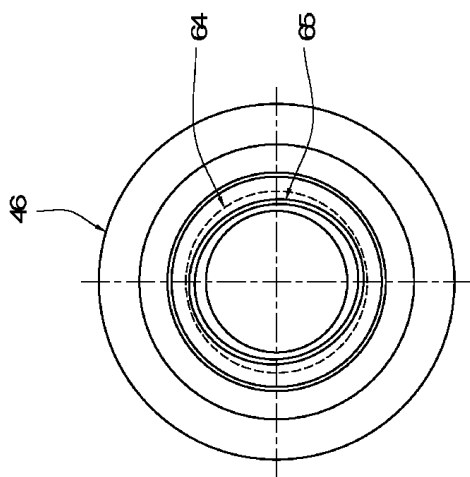
【図面】
【図 1】



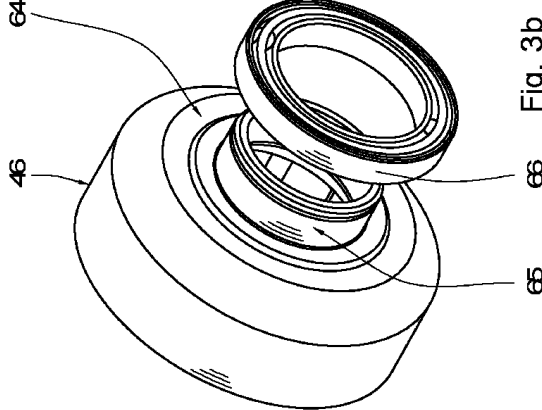
【図 2】



【図 3 a】



【図 3 b】



10

20

30

40

50

【図 4】

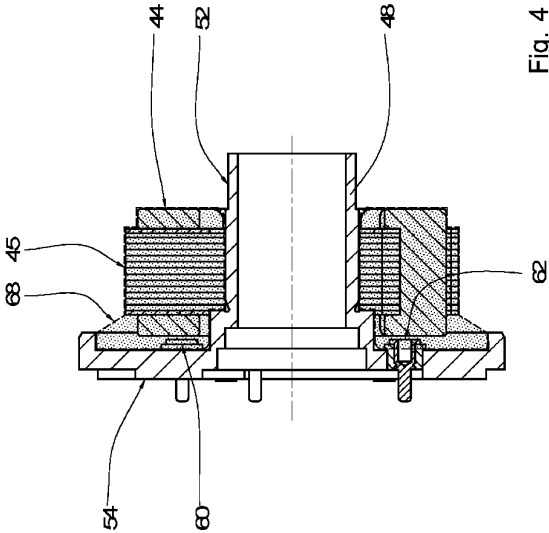


Fig. 4

【図 5】

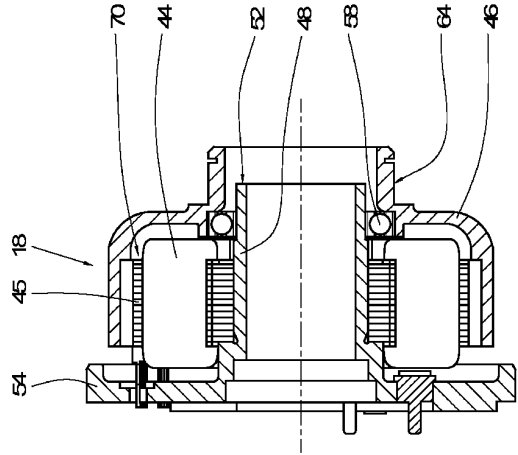


Fig. 5

【図 6 a】

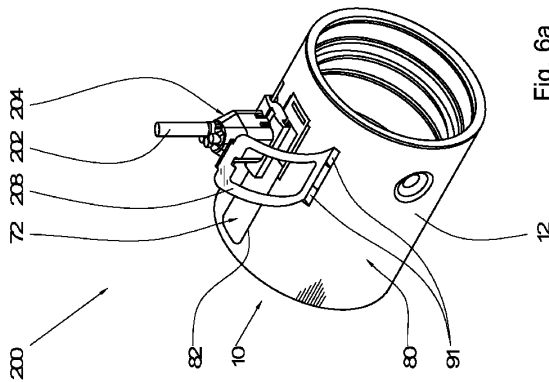


Fig. 6a

【図 6 b】

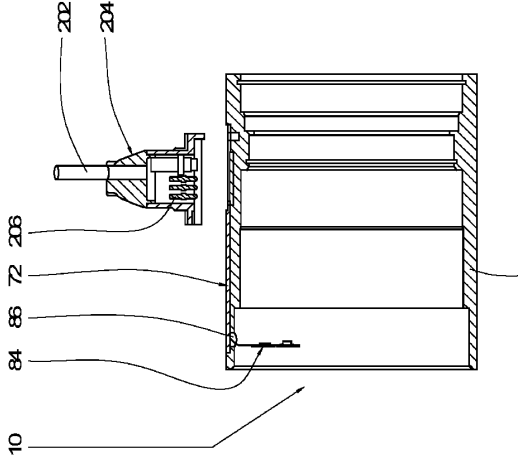


Fig. 6b

10

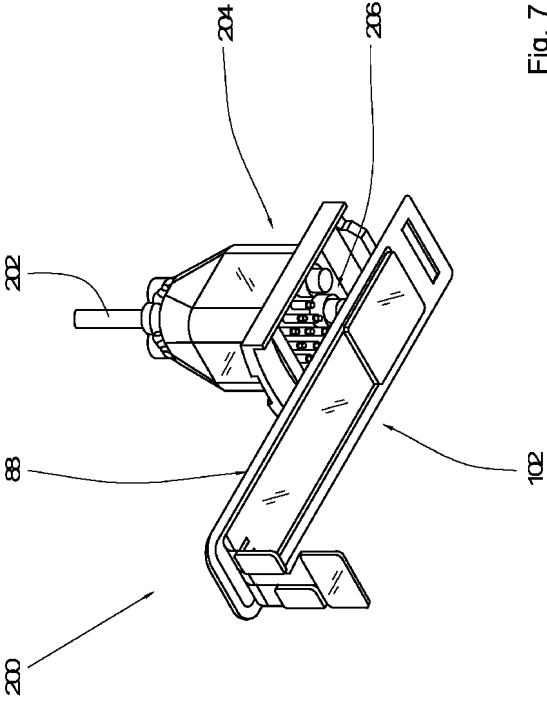
20

30

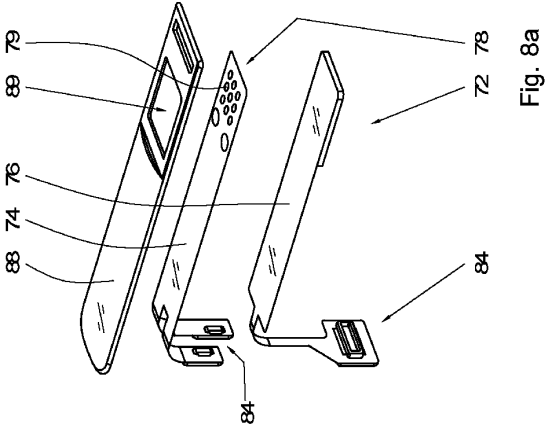
40

50

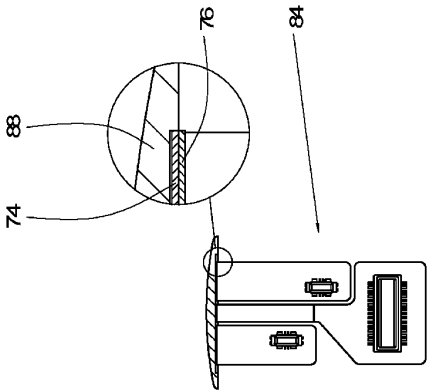
【図 7】



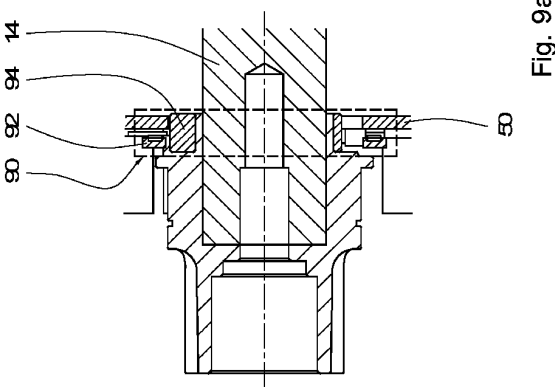
【図 8 a】



【図 8 b】



【図 9 a】



10

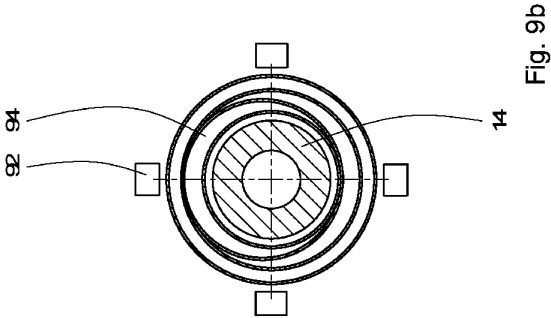
20

30

40

50

【 図 9 b 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ドイツ国 8 9 1 3 4 ブラウシュタイン オーバーベルクホーフシュトラーク 6 1
(72)発明者 ミラン ペルシク
ドイツ国 7 3 5 4 0 ホイパッハ ボイレン 1 3
(72)発明者 ルディガー ニエレシャー
ドイツ国 7 3 5 2 9 シュヴェービッシュ グミュント ビルカッハシュトラーク 8
(72)発明者 クラウス クラフト
ドイツ国 8 9 1 3 4 ブラウシュタイン オーバーベルクホーフシュトラーク 6 1
審査官 福田 信成
(56)参考文献 特表 2 0 1 8 - 5 0 7 1 4 0 (J P , A)
米国特許第 0 6 1 0 4 1 1 2 (U S , A)
特開 2 0 1 1 - 1 5 6 9 1 1 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 2 M 6 / 5 5
B 6 2 M 6 / 5 0