

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6169979号  
(P6169979)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

|               |               |
|---------------|---------------|
| (51) Int.Cl.  | F 1           |
| B 60 K 7/00   | (2006.01)     |
| B 60 B 35/14  | (2006.01)     |
| F 16 C 35/063 | (2006.01)     |
| F 16 C 35/067 | (2006.01)     |
| B 60 B 11/04  | (2006.01)     |
|               | B 60 K 7/00   |
|               | B 60 B 35/14  |
|               | F 16 C 35/063 |
|               | F 16 C 35/067 |
|               | B 60 B 11/04  |

請求項の数 15 (全 13 頁) 最終頁に続く

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2013-555619 (P2013-555619)  |
| (86) (22) 出願日 | 平成24年2月24日 (2012.2.24)        |
| (65) 公表番号     | 特表2014-511303 (P2014-511303A) |
| (43) 公表日      | 平成26年5月15日 (2014.5.15)        |
| (86) 國際出願番号   | PCT/US2012/026614             |
| (87) 國際公開番号   | W02012/116326                 |
| (87) 國際公開日    | 平成24年8月30日 (2012.8.30)        |
| 審査請求日         | 平成27年2月18日 (2015.2.18)        |
| (31) 優先権主張番号  | 13/035,008                    |
| (32) 優先日      | 平成23年2月25日 (2011.2.25)        |
| (33) 優先権主張国   | 米国(US)                        |

|           |                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| (73) 特許権者 | 390041542<br>ゼネラル・エレクトリック・カンパニー<br>アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123<br>45、スケネクタディ、リバーロード、1<br>番 |
| (74) 代理人  | 100137545<br>弁理士 荒川 智志                                                             |
| (74) 代理人  | 100105588<br>弁理士 小倉 博                                                              |
| (74) 代理人  | 100129779<br>弁理士 黒川 俊久                                                             |
| (74) 代理人  | 100113974<br>弁理士 田中 拓人                                                             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車輪フレーム、アセンブリおよび方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外側に拡がる円筒形状を有する単体構成のボディであって、前記ボディは、一体形成された取付フランジから、径方向に細くなる移行部分および実質的に一定径を有するバレル部分とを通じて、前記取付フランジに対向し、前記取付フランジよりも小さな径を有し、前記バレル部分と同じ外径を有し、かつ前記ボディの端部に位置するハブ端部まで延びる径方向外側対向面と径方向内側対向面とを有し、

前記ボディの前記径方向内側対向面は、前記ボディの前記ハブ端部に隣接する部分であって、電動モータ・アセンブリの少なくとも一部を受け入れるために広げられた部分を備える。

車両用車輪フレーム。

## 【請求項 2】

前記ボディは、前記取付フランジに隣接する径方向に細くなる移行部分を通じて開口する複数のアパーチャを画定する請求項 1 に記載の車輪フレーム。

## 【請求項 3】

前記複数のアパーチャは、円周方向に対称的な箇所において前記車輪フレームの前記移行部分を通じて延び、複数の回転軸マウントが、前記複数のアパーチャに隣接しそれらと位置合わせされている前記車ボディの前記径方向外側対向面上に配置されている、請求項 2 に記載の車輪フレーム。

## 【請求項 4】

10

20

前記移行部分は、前記取付フランジと前記複数のアパー・チャとの間に、取り付け可能なオイル・シールを受け入れるように構成された環状ランドを備える、請求項3に記載の車輪フレーム。

**【請求項5】**

請求項1から4のいずれかに記載の車輪フレームと、

単体の円筒型車輪ハブであって、前記車輪フレームの前記ハブ端部の周りに配置され、前記車輪フレームに対して回転するように動作可能に接続され、前記車輪ハブを少なくとも第1の車輪リムに固定するboltを受け入れるように構成された少なくとも1つの穴を含む単体の円筒型車輪ハブと、

前記車輪フレームの前記ハブ端部内に設置された電動モータ・アセンブリと、  
を備える、車両用車輪アセンブリ。

10

**【請求項6】**

前記単体の円筒型車輪ハブは、ベアリング・ハウジングを受け入れるように構成された少なくとも1つの肩部分を備える円筒型内部を有する、請求項5に記載の車輪アセンブリ。

**【請求項7】**

前記単体の円筒型車輪ハブはフランジ部分を有し、

前記少なくとも1つの穴は、

前記フランジ部分の内径に配置された第1の複数の穴であって、前記車輪ハブをトルク・チューブに固定するように構成された第1の複数の穴と、  
20

前記フランジ部分の外径に配置された第2の複数の穴であって、前記車輪ハブを前記第1の車輪リムに固定するように構成された第2の複数の穴と、

を備える、

請求項5または6に記載の車輪アセンブリ。

**【請求項8】**

前記単体の円筒型車輪ハブは、前記フランジ部分と反対側の前記ハブの遠位端に端部を有し、前記端部は、前記車輪ハブを第2の車輪リムに固定するように構成された第3の複数の穴を備える、請求項7に記載の車輪アセンブリ。

**【請求項9】**

単体の円筒型車輪ハブは一体鋳造物である、請求項5から8のいずれかに記載の車輪アセンブリ。  
30

**【請求項10】**

前記ボルトを前記少なくとも1つの穴に受け入れた状態で前記単体の円筒型車輪ハブに取り外し可能に固定された前記第1の車輪リムをさらに備える、請求項5から9のいずれかに記載の車輪アセンブリ。

**【請求項11】**

前記ボディは一体鋳造物である、請求項1に記載の車輪アセンブリ。

**【請求項12】**

外側に拡がる円筒形状を有する单一構成のボディであって、前記ボディは、一体形成された取付フランジから、径方向に細くなる移行部分および実質的に一定径を有するバレル部分とを通じて、前記取付フランジに対向し、前記取付フランジよりも小さな径を有し、前記バレル部分と同じ外径を有し、かつ前記ボディの端部に位置するハブ端部まで延びる径方向外側対向面と径方向内側対向面とを有し、  
40

前記ボディの前記径方向内側対向面は、前記ボディの前記ハブ端部に隣接する部分であって、電動モータ・アセンブリの少なくとも一部を受け入れるために広げられた部分を備え、

前記ボディは、前記取付フランジに隣接する径方向に細くなる移行部分を通じて開口する複数のアパー・チャを画定し、

前記複数のアパー・チャは、円周方向に対称的な箇所において前記車輪フレームの前記移行部分を通じて延び、複数の回転軸マウントが、前記複数のアパー・チャに隣接しそれらと  
50

位置合わせされている前記車ボディの前記径方向外側対向面上に配置おり、

前記車輪フレームは、各々の前記アーチャの凹形カップ状部分と一体的に連結する支持リングを備える、

車両用車輪フレーム。

【請求項 1 3】

前記移行部分から前記車軸の周りを前記車輪フレームの前記ハブ端部まで延びるバレル部分であって、少なくとも 1 つのベアリング・ランドを備えるバレル部分をさらに備える、請求項 1 2 に記載の車輪フレーム。

【請求項 1 4】

前記少なくとも 1 つのベアリング・ランドは、前記移行部分に隣接する前記バレル部分の径方向外側対向面上に形成された第 1 の外側ベアリング・ランドと、前記ハブ端部に隣接する前記バレル部分の前記径方向外側対向面上に形成された第 2 の外側ベアリング・ランドとを含む、請求項 1 3 に記載の車輪フレーム。

【請求項 1 5】

前記少なくとも 1 つのベアリング・ランドは、前記移行部分に隣接する前記バレル部分の径方向内側対向面内に形成された第 1 の内側ベアリング・ランドを含む、請求項 1 3 に記載の車輪フレーム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本発明の実施形態は、車輪駆動アセンブリに関し、より詳細には、オフ・ハイウェイ車両の車輪駆動アセンブリで用いる車輪フレームに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

大型オフ・ハイウェイ車両（「O H V」）（たとえば露天掘鉱山から掘り出された大重量の荷重を運搬するのに用いられる採鉱車）は良く知られており、通常、モータ装着車輪を用いて、エネルギー効率の良い方法で車両を進めるかまたは遅らせることを図っている。この効率は通常、大馬力のディーゼル・エンジンとともに、交流発電機、メイン走行インバータ、および一対の車輪駆動アセンブリ（車両の後輪内に収容されている）を用いることによって達成される。ディーゼル・エンジンは交流発電機に直接連結されて、ディーゼル・エンジンが交流発電機を駆動するようになっている。交流発電機は、メイン走行インバータにパワー供給する。メイン走行インバータは、電圧および周波数が制御された電力を、2つの車輪駆動アセンブリの電気駆動モータに供給する。各車輪駆動アセンブリには遊星歯車式変速機が収容されている。遊星歯車式変速機は、関連する駆動モータ・エネルギーの回転を高トルク低速回転エネルギー出力に変換し、この出力は後輪に供給される。

【0 0 0 3】

オフ・ハイウェイ車両（O H V）における典型的な運転荷重は 100 トンを超える場合があり、一方で、車両および荷重の総重量は数百トンとなる場合がある。単一の車輪駆動アセンブリの重量は、数 10 トンを超える可能性があり、車輪駆動アセンブリの慣性は、全体として車両の動作に影響する可能性がある。したがって、車輪駆動アセンブリ重量を減らす一方で、大型車両全体を支持して動かす強度を維持することが望ましい。

【0 0 0 4】

O H V 車輪駆動アセンブリ内の大型部品は、溶接物として作製されている。すなわち、部品は、別個のピースとして鍛造され、曲げられ、または押圧された後、それらは溶接によって接合されている。このような溶接物としては、たとえば、車輪駆動アセンブリを O H V フレームまたは軸箱に結合する車輪フレームとともに、タイヤが取り付けられる車輪ハブを挙げることができる。溶接物は、非常に複雑な形状に比較的低成本で作ることができるので、負荷を伝えるのに必要な場所にのみ材料を配置することができて好ましいものであるが、非常に大きな溶接継手を適切に熱処理することが困難であることが時々あり

40

50

、このような継ぎ手を作製することは難しかった。

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0005】**

【特許文献1】米国特許第3,892,300号明細書

**【発明の概要】**

**【0006】**

したがって、溶接加工が必要になるほど複雑ではなく、無負荷材料が最小限になるよう成形された単体の車輪アセンブリ部品を提供することが望ましい。

**【0007】**

本発明の一実施形態においては、車両用車輪フレームが単体の円筒型ボディを有する。車輪フレームのボディは、径方向内側対向面と径方向外側対向面とを備え、これら対向面は、車軸を囲み、一体形成された取付フランジから開口ハブ端部まで延びている。ボディの径方向内側対向面は、ボディのハブ端部に隣接する部分であって、電動モータ・アセンブリの少なくとも一部を受け入れるために広げられた部分を備える。

**【0008】**

本発明の別の実施形態においては、車両用車輪アセンブリが、単体の円筒型車輪フレームと、車輪フレームに対して回転するように動作可能に接続された単体の円筒型車輪ハブとを備えている。単体の車輪フレームは、径方向内側対向面と径方向外側対向面とを有し、これら対向面は、車軸を囲み、一体形成された取付フランジから開口ハブ端部まで延び、車輪フレームの径方向内側対向面は、ハブ端部に隣接する箇所に、電動モータ・アセンブリを収容するように構成された部分を備える。単体の車輪ハブは、車輪フレームのハブ端部の周りに配置され、車輪ハブを車輪リムに固定するボルトを受け入れるように構成された少なくとも1つの穴を備える。

**【0009】**

本発明の別の実施形態においては、車両用車輪ハブが、単体の円筒型ボディを有し、単体の円筒型ボディは、一体形成されたフランジを伴う第1の端部と、第1の端部と反対側の第2の端部とを有する。単体のボディは、車輪ハブを車輪リムに固定する留め具を受け入れるように構成された複数の穴を備える。

**【0010】**

本発明のさらなる実施形態においては、車両車輪を組み立てるなどを、トルク・チューブを単体の鋳造車輪フレームのハブ端部上に設置することと、単体の鋳造車輪ハブのフランジ部分をトルク・チューブに固定することと、第1の車輪リムを単体の鋳造車輪ハブのフランジ部分にボルト締めすることと、によって行なうことができる。

**【0011】**

本発明に関連して、「単体」は、モノリシックであるかそうでなければ單一片の材料で作られた部品を指す。「一体形成された」は、單一片で作られたモノリシックまたは継ぎ目なしの部品を指すが、部品は異なる機能または物理構成を有する場合がある。

**【0012】**

本発明は、非限定の実施形態の以下の説明を、添付図面を参照して読むことによって、より良好に理解される。

**【図面の簡単な説明】**

**【0013】**

【図1】O HVの斜視図である。

【図2】図1に示すO HVの車輪駆動アセンブリを示す部分的な切り欠き斜視図である。

【図3】本発明の実施形態による車輪フレームおよび車輪ハブ・アセンブリとともに用いるための図2に示す車輪駆動アセンブリの部分的な側面斜視図である。

【図4】本発明の実施形態による車輪フレームおよび車輪ハブ・アセンブリとともに用いるための図2に示す車輪駆動アセンブリの部分的な端部斜視図である。

【図5】図3～4に示す車輪駆動アセンブリの側断面図であり、本発明の実施形態による

10

20

30

40

50

車輪フレームおよび車輪ハブ・アセンブリを示す図である。

【図6】図5に示す車輪フレームのハブ端部の斜視図である。

【図7】観測面7-7に沿って切断された図6に示す車輪フレームの側断面図である。

【図8】図6~7に示す車輪フレームの取り付け端部の斜視図である。

【図9】図5に示す車輪駆動アセンブリの外側端部車輪ハブの斜視図である。

【図10】図9の車輪ハブの内側端部の斜視図である。

**【発明を実施するための形態】**

**【0014】**

以下、典型的な本発明の実施形態について詳細に参照する。その実施例が添付図面に例示されている。可能な限り、図面の全体に渡って用いられる同じ参照数字は、同じかまたは同様の部分を指している。10

**【0015】**

本発明の車輪フレーム18および車輪ハブ22の実施形態が、図1および2に示すOHV10の車輪アセンブリ16とともに用いるように構成されている。OHV10は、対になったデュアル後輪駆動タイヤ・アセンブリ12と、単一の前輪ステアリング・タイヤ・アセンブリ14との上に支持されている。図2に示すように、後輪駆動タイヤ・アセンブリ12の各対は、車輪アセンブリ16上に取り付けられている。

**【0016】**

図3および4を参照して、本発明の各車輪アセンブリ16は、車輪フレーム18、トルク・チューブ20、および車輪ハブ22を備えている。車輪ハブ22は、トルク・チューブに対しては固定され、車輪フレーム上には回転可能に支持されている。いくつかの実施形態においては、トルク・チューブは車輪ハブ22にボルト締めされている。車輪ハブ22に対して、タイヤ・アセンブリ12をボルト締めすることができる。これについては、本明細書でさらに説明する。トルク・チューブ20と車輪ハブ22とは、車輪フレーム18に遊星歯車対（後にさらに説明する）によって動作可能に接続されて、車輪ハブ22と車輪フレーム18とが相互に回転可能となっている。使用時、車輪フレーム18はOHV10に固定して取り付けられて、車輪ハブ22がOHV10に対して回転するようになっている。車輪ハブ22に軸方向に隣接する箇所に、ブレーキ・アセンブリ24が車輪フレーム18に固定して取り付けられているが、車輪ハブには固定されていない。ブレーキ・アセンブリ24の軸方向の反対側に、歯車カバー25が車輪フレーム18上に取り付けられている。20

**【0017】**

各車輪アセンブリ16は、車両10に、車輪フレーム18上に設けられた取付フランジ26によってボルト締めすることができる。車輪フレーム18は、取付フランジ26から、略円錐状または双曲線状の移行部分28を通って、メインの円筒型または実質的に円筒型のバレル部分（図5に示す）まで、径方向に細くなっている。「略」によって意味するのは、移行部分28が、通常の製造業務の結果として起こる表面欠陥または誤差を除いて円錐状または双曲線状の形状を有し、一般的の形状から外れた意図的な特徴部が含まれることである。たとえば、移行部分28には、ランド、溝、ノッチ、穿孔、貫通、および他の機能的特徴であって、理想的な円錐状または双曲線状の形状とは異なるものが含まれていても良い。これについては、後にさらに説明する。車輪フレーム18の移行部分28上で、オイル・シール・リング30が車輪フレーム18に固定されている。トルク・チューブ20は、車輪フレーム18のバレル部分の径方向外側対向面の周りに配置されている。図示したように、トルク・チューブ20は輪歯車34を備えている。輪歯車34は、車輪フレーム18の移行部分28に隣接するピニオン歯車と嵌合している。またトルク・チューブ20は、チューブ部分36を備えている。チューブ部分36は、輪歯車34から車輪フレームに沿ってハブ・フランジ38まで延びている。ハブ・フランジ38は、車輪ハブ22にボルト締めされている。その結果、トルク・チューブ20はピニオン歯車（図5に示す）上および車輪ハブ22上に支持されている。オイル・シール・リング30に隣接する輪歯車34の端部上で、相補的シール・ボディ32が、トルク・チューブ20に固40

定され、それとともに回転する。

**【0018】**

本発明の車輪ハブ22の実施形態には、リブ46を伴うバレル44が含まれている。バレル44は、内側端部40から外側端部48まで延びている。内側端部40は、トルク・チューブ20のハブ・フランジ38にボルト締めされている。また車輪ハブ22は、リム・フランジ42を備えている。リム・フランジ42は、車輪ハブの内側端部40の周りで径方向外側に突き出している。

**【0019】**

図5は、車輪アセンブリ16の複数部品と、それらの、本発明の車輪ハブ22および車輪フレーム18の実施形態に対する関係とを例示する側断面図である。図示したように、車輪ハブ22の内側および外側端部40、48において、内側および外側ペアリング51a、51bが、車輪フレーム18のバレル部分52上の車輪ハブを支持するために、それぞれ設けられている。車輪フレーム18のバレル部分52は、移行部分28から環状のハブ端部表面53まで延びている。環状のハブ端部表面53には、ブレーキ・アセンブリ24が取り付けられている。ハブ端部表面53に隣接して、電動モータ54が車輪フレーム18の内部に収容されている。電動モータ54は、ステータ56およびロータ58を備えている。ロータ58から、シャフト60が、車輪フレーム18の取付フランジ26に隣接する第1の端部に向かって、およびブレーキ・アセンブリ24内の第2の端部に向かって、突き出している。ブレーキ・アセンブリ24内で、ブレーキ・ロータ62がシャフト60の第2の端部上に取り付けられている。車輪フレーム18内で、太陽歯車シャフト64がシャフト60の第1の端部にスプライン結合されている。太陽歯車シャフト64は、歯車カバー25内の中心に収容された太陽歯車66を含むように形成されている。太陽歯車66は、ピニオン歯車70を伴う共通回転軸上に保持された複数の遊星歯車68と噛み合っている。ピニオン歯車70は、トルク・チューブ輪歯車34の内部歯と噛み合っている。厳選した実施形態においては、3つの遊星歯車68と3つのピニオン歯車70とが存在する。トルク・チューブ20は、ピニオン歯車と車輪ハブ22との間に支持されている。

**【0020】**

車輪ハブ22を参照して、内側タイヤ・アセンブリ12a(部分的に示す)が、リム・フランジ42にボルト締めされている。車輪ハブ22の外側端部48において、ハブ・アダプタ72が車輪ハブ22にボルト締めされ、外側タイヤ・アセンブリ12b(部分的に示す)がハブ・アダプタ72にボルト締めされている。

**【0021】**

図6～8に、本発明の車輪フレーム18の実施形態を詳細に示す。車輪フレーム18は、単体または継ぎ目なし構造として、たとえば、鋳造プロセスによって形成される。車輪フレーム18の移行部分28は、取付フランジ26およびバレル部分52と一緒に形成されるとともに、取り付け可能なオイル・シール・リング32をたとえばボルト締め取り付けによって受け入れるように構成された環状ランド74を含む。任意的に、ガスケットを、オイル・シール・リング32と環状ランド74との間に設置しても良い。移行部分28とハブ端部表面53との間で、バレル部分52は円周および厚さが略一定である。しかし、ハブ端部表面53に隣接した箇所で、車輪フレーム18の径方向内側対向面の一部を、電気走行用モータ54を受け入れるために広げても良い。ハブ端部表面53において、複数のネジ孔80が、図5に示すようなブレーキ・アセンブリ24を取り付けるボルトを受け入れるために形成されている。

**【0022】**

また車輪フレーム18の移行部分28によって、複数のピニオン歯車開口部またはアパー・チャ82が画定されている。複数のピニオン歯車アパー・チャ82は、車輪フレーム18の径方向内側対向面から移行部分28の径方向外側対向面まで及んでいる。いくつかの実施形態においては、3つのピニオン歯車アパー・チャ82が、図5に示すように、車輪フレーム18に収容されるべき遊星歯車セットのピニオン70の受け入れに適した箇所に設け

10

20

30

40

50

られている。各ピニオン歯車アーチャ 8 2 は、遊星回転軸ベアリング・マウント 8 4 を画定しているとともに、径方向外側に凹形のカップ状部分 8 6 を備えている。凹形カップ状部分 8 6 によって、遊星回転軸ベアリング・マウント 8 4 に対する径方向の構造剛性が得られる一方で、図 5 に示すように、車輪フレーム 1 8 上に取り付けられた輪歯車 3 4 の内部歯とピニオン歯車 7 0 との嵌合も実現される。各ピニオン歯車アーチャに隣接しそれらと位置合わせされた状態で、遊星回転軸マウント 8 8 が、モノリシック車輪フレーム 1 8 の著しく厚くされた部分として形成されている。

#### 【 0 0 2 3 】

特に図 7 に示すように、遊星回転軸マウント 8 8 を、車輪フレーム 1 8 の周りの厚くされた連続的なリング部分として形成するのではなくて、円周方向に離間に配置することができる。厳選した実施形態においては、ピニオン歯車アーチャ 8 2 と遊星回転軸マウント 8 8 とは、対称的に円周方向に離間に配置され、相互に軸方向に位置合わせされている。しかし、本発明のいくつかの実施形態においては、ピニオン歯車アーチャを、対称的に位置合わせされた箇所からはずれた位置に形成することができる。カップ状部分 8 6 と遊星回転軸マウント 8 8 とを円周方向に離間に配置すると、鋳造金属を置くのに必要な時間が短くなることで、車輪フレーム 1 8 の鋳造に役立つ場合がある。しかし、カップ状部分 8 6 が円周方向に離間に配置されていることによって、遊星回転軸ベアリング・マウント 8 4 に対する捩り剛性が、連続的な厚いリングがピニオン歯車アーチャ 8 2 を収容している場合から得られるものよりも、小さい場合がある。そのため、支持リング 9 0 ( 図 8 に最良に見られる ) が、複数のピニオン歯車アーチャ 8 2 を封入する凹形カップ状部分 8 6 のそれぞれに構造的に関連付けられた状態で設けられている。支持リング 9 0 によって、車輪フレーム 1 8 に収容された遊星歯車セットと位置合わせされた状態で歯車カバー 2 5 を支持するのに好都合な構造が得られる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 6 に示す車輪フレーム 1 8 のバレル部分 5 2 を再び参照して、第 1 および第 2 の外部ベアリング表面 9 2 および 9 4 が、遊星回転軸マウント 8 8 の付近にまたはそれに隣接して、およびハブ端部表面 5 3 の付近に、それぞれ形成されている。いくつかの実施形態においては、第 1 の外部ベアリング表面 9 2 は、バレル部分 5 2 の第 1 の軸方向領域 ( 遊星回転軸マウント 8 8 に隣接する ) 内に形成されている。第 1 の軸方向領域は、遊星回転軸マウント 8 8 からハブ端部 5 3 に向かって軸方向に、バレル部分 5 2 の約 1 / 3 に沿って延びている。いくつかの実施形態においては、第 2 の外部ベアリング表面 9 4 は、バレル部分 5 2 の第 2 の軸方向領域 ( ハブ端部表面 5 3 に隣接する ) 内に形成されている。第 2 の軸方向領域は、ハブ端部表面 5 3 から遊星回転軸マウント 8 8 に向かって軸方向に、バレル部分 5 2 の約 1 / 3 に沿って延びている。図 7 の側断面図を参照して、車輪フレーム 1 8 のバレル部分 5 2 は、径方向内側対向面 9 6 を備えている。径方向内側対向面 9 6 の、ハブ端部表面 5 3 に隣接する部分の寸法は、図 5 に示すような電動モータ 5 4 の設置用に定められている。

#### 【 0 0 2 5 】

図 9 および 1 0 を参照して、本発明の車輪ハブ 2 2 の実施形態を示す。図示したように、車輪ハブ 2 2 のバレル 4 4 およびリブ 4 6 は、内側端部 4 0 から外側端部 4 8 まで伸びている。本発明の実施形態においては、車輪ハブ 2 2 は、単体またはモノリシック鋳造ボディとして形成されている。バレル 4 4 は、円筒型または実質的に円筒型である。バレル 4 4 の径方向内側対向面は、車輪フレーム 1 8 のバレル部分 5 2 の周りの狭い隙間 ( 非締まり、非滑り ) 嵌めが得られるように選択された内径に配置されている。内側端部 4 0 の径方向内側対向面は、バレル 4 4 の内径から外側に広がっていて、図 5 を参照して前述したように内側ベアリング 5 1 a を受け入れるための環状の内側ベアリング・スペース 4 5 a をもたらしている。同様に、外側端部 4 8 の径方向内側対向面も、外側に広がっていて、図 5 を参照して前述したような外側ベアリング 5 1 b を受け入れるための環状の外側ベアリング・スペース 4 5 b をもたらしている。

#### 【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

ネジ孔 4 1 が、内側端部 4 0 内に外側端部 4 8 に向かって軸方向に切られていて、トルク・チューブ 2 0 の車輪ハブ 2 2 とのボルト締め取り付けを図っている。穴 4 3 がリム・フランジ 4 2 を通って軸方向に延びていて、内側車輪 1 2 a のボルト締め取り付けを図っている。穴 4 3 にネジ山を付けて、ネジ部品の接続を図っても良いし、穴 4 3 を滑らかにして、ネジ部品または非ネジ部品が貫通できるようにしても良い。本発明のある特定の実施形態においては、刻み付きスタッドの刻み付き端部が穴 4 3 に嵌り、ネジ付き端部が外側端部 4 8 に向かって突き出ている。ネジ孔 4 9 が、外側端部 4 8 内に内側端部 4 0 に向かって軸方向に切られていて、ハブ・アダプタ 7 2 のボルト締め取り付けを図っている。いくつかの実施形態においては、孔および穴 4 1 、 4 3 、 4 9 は、対称的な方法で円周方向に離間に配置され、厳選した実施形態においては、相互に位置合わせされてはいない。

10

#### 【 0 0 2 7 】

重量を減らすために、バレル部分の厚さを薄くしているために、径方向に突き出ているリブ 4 6 が、ねじりおよび曲げ負荷の相当な部分を内側および外側端部 4 0 、 4 8 の間で伝えている。厳選した実施形態においては、リブ 4 6 によって、ねじり負荷のほぼ大部分および曲げ負荷のほぼ大部分が伝えられる。ある実施形態においては、リブ 4 6 によって、ねじりおよび曲げ負荷のほぼ 7 5 % を超える量が伝えられる。「ほぼ」によって意味するのは、オフ・ハイウェイ車両部品に対する製造および測定の慣習的な許容範囲内で、リブ 4 6 が、特定の負荷率においてまたはそれを超えて伝えるということである。

#### 【 0 0 2 8 】

使用時、本発明の実施形態には、車輪フレームであって、径方向内側対向面と径方向外側対向面とを伴う単体の円筒型ボディを有し、これら対向面は、車軸を囲み、一体形成された取付フランジから開口ハブ端部まで延びる、車輪フレームが含まれていても良い。ボディの径方向内側対向面は、ボディのハブ端部に隣接する部分であって、電動モータ・アセンブリの少なくとも一部を受け入れるために広げられた部分を備えていても良い。本発明のボディは、取付フランジに隣接する径方向内側表面から径方向外側表面まで開口された複数のピニオン歯車アーチャを備えていても良い。ボディは、取付フランジからハブ端部に向かって径方向に細くなる移行部分を備え、複数のピニオン歯車アーチャは、円周方向に対称的な箇所において移行部分を通って延びていても良い。複数の遊星回転軸マウントを、複数のピニオン歯車アーチャに隣接しこれらと位置合わせされている車輪フレームの部分上に形成しても良い。また移行部分は、ピニオン歯車アーチャから径方向外側に、またはピニオン歯車アーチャと取付フランジとの間に、取り付け可能なオイル・シールを受け入れるように構成された環状ランドを備えていても良い。フレームは、各ピニオン歯車アーチャの凹形カップ状部分と構造的に関連付けられた支持リングを備えていても良い。また、移行部分とハブ端部との間に、フレームは、車輪フレームから車軸の周りを延びるバレル部分であって、少なくとも 1 つのベアリング・ランドを備えるバレル部分を備えていても良い。たとえばバレル部分は、移行部分に隣接するバレル部分の径方向外側対向面上に形成された第 1 の外側ベアリング・ランドと、ハブ端部に隣接するバレル部分の径方向外側対向面上に形成された第 2 の外側ベアリング・ランドと、を備えていても良い。その代わりにまたはそれに加えて、バレル部分は、移行部分に隣接するバレル部分の径方向内側対向面内に形成された第 1 の内側ベアリング・ランドを備えていても良い。

20

30

40

#### 【 0 0 2 9 】

他の実施形態においては、本発明の装置はまた、車両用車輪アセンブリであって、単体の円筒型車輪フレームと単体の円筒型車輪ハブとを備える車輪アセンブリを備えていても良い。本発明の車輪フレームは、径方向内側対向面と径方向外側対向面とを有し、これら対向面は、車軸を囲み、一体形成された取付フランジから開口ハブ端部まで延び、車輪フレームの径方向内側対向面は、ハブ端部に隣接する箇所に、電動モータ・アセンブリを収容するように構成された部分を備える。本発明の車輪ハブは、単体の円筒型バレルを有するとともに、車輪フレームのハブ端部の周りに取り付けられ、車輪フレームに対して回転するように動作可能に接続されている。単体の車輪ハブは、車輪ハブを車輪リムに固定す

50

るボルトを受け入れるように構成された少なくとも1つの穴を備える。単体の車輪ハブの円筒型内部は、ベアリング・ハウジングを受け入れるように構成された少なくとも1つの肩部分またはベアリング・スペースを備えていても良い。また単体の車輪ハブは、フランジ部分であって、車輪ハブをトルク・チューブに固定する留め具を受け入れるように構成された第1の複数の穴と、車輪ハブを第1の車輪リムに固定するように構成された第2の複数の穴とを備えていても良いフランジ部分を備えている。また単体の車輪ハブは、フランジ部分と反対側のハブの遠位端に端部を有する。車輪ハブの端部は、車輪ハブを第2の車輪リムに固定するように構成された第3の複数の穴を備えていても良い。いくつかの実施形態においては、単体の車輪ハブは一体鋳造物である。また本発明の車輪アセンブリは、単体の車輪ハブのフランジにボルトによって取り外し可能に固定された少なくとも1つの車輪リムを備えていても良い。また本発明の選択された実施形態には、車輪フレームのハブ端部内に設置された電動モータ・アセンブリが含まれていても良い。

#### 【0030】

他の実施形態においては、本発明の装置は、モノリシックまたは一体形成の車両用車輪ハブを備えていても良い。この車輪ハブは、単体の円筒型鋳造ボディであって、一体形成されたフランジを伴う第1の端部と、第1の端部と反対側の第2の端部とを備えるボディを備えている。単体の円筒型鋳造ボディは、車輪ハブを車輪リムに固定する留め具を受け入れるように構成された複数の穴を備えている。単体の円筒型鋳造ボディの内側には、ベアリング・ハウジングを受け入れるためのベアリング・スペースを画定するように構成された少なくとも1つの肩部分が備わっていても良い。単体の車輪ハブ上のフランジは、車輪ハブをトルク・チューブに固定する留め具を受け入れるように構成された第1の複数の穴とともに、車輪ハブを第1の車輪リムに固定する留め具を受け入れるように構成された第2の複数の穴を備えていても良い。単体の円筒型鋳造ボディの第2の端部は、車輪ハブを第2の車輪リムに固定する留め具を受け入れるように構成された第3の複数の穴を備えていても良い。

#### 【0031】

別の実施形態は、トルク・チューブを単体の鋳造車輪フレームのハブ端部に設置することと、単体の鋳造車輪ハブのフランジ部分をトルク・チューブに固定することと、によって車両車輪を組み立てるための方法に関する。また本発明の方法は、第1の車輪リムを単体の鋳造車輪ハブのフランジ部分にボルト締めすることを含む。さらに加えて、組立方法は、第2の車輪リムを、単体の鋳造車輪ハブの端部であってフランジ部分の反対側にある端部に、ボルト締めすることを備えていても良い。本方法の選択された実施形態は、少なくとも1つのベアリングを単体の鋳造車輪ハブ内に配置することを、車輪ハブのフランジ部分をトルク・チューブに固定する前に行なうことを含む。また本発明の方法は、走行用モータおよびシャフトを車輪フレーム内に設置することと、少なくとも1つの歯車を車輪フレーム内に、シャフトとはめ合い嵌合した状態で配置することと、を含んでいても良い。

#### 【0032】

本明細書において、ある特定の実施形態は鋳造車輪部品に言及している。鋳造は、液体材料が通常、型の中に注がれ（型には所望形状の空洞が含まれている）、そして固まる製造プロセスである。固まる部分は、鋳造物としても知られており、型から取り出されるかまたは壊して取り外されて、プロセスが終了する。

#### 【0033】

当業者であれば分かるように、前述の記載は、例示的であることが意図されており、限定的ではない。たとえば、前述した実施形態（および／またはそれらの態様）は、互いに組み合わせて用いても良い。加えて、特定の状況または材料を本発明の教示に適合させることを、その範囲から逸脱することなく行なうために、多くの変更を施しても良い。本明細書で説明した材料の寸法およびタイプは、本発明のパラメータを規定することが意図されているが、それらは、決して限定するものではなく、典型的な実施形態である。前述の記載を再考することによって、他の多くの実施形態が当業者には明らかである。したがつ

10

20

30

40

50

て、本発明の範囲は、添付の請求項とともに、このような請求項に認められている均等物の全範囲を参照することによって、決定される。添付の請求項では、用語「含むおよび「in which」は、対応する用語「備える」および「wherein」の平易な英語の等価物として用いている。また、以下の請求項では、用語「第1」、「第2」、「第3」、「上方」、「下方」、「最下部」、「最上部」などは、単に標示として用いており、数値的または位置的 requirement をそれらの目的語に課すことは意図されていない。さらに、以下の請求項の限定は、ミーンズ・プラス・ファンクションの形式では書かれておらず、米国特許法第112条第6段落に基づいて解釈されることは意図されていない。ただし、このような請求項の限定が、語句「ための手段」を明白に使用していて、それに続いて、付加的構造がない機能が記載されている場合は別である。

10

#### 【0034】

この書面の説明では、実施例を用いて、本発明の複数の実施形態を、ベスト・モードも含めて開示するとともに、どんな当業者も発明の実施形態を実施できるように、たとえば任意の装置またはシステムを作りおよび用いること、ならびに取り入れた任意の方法を実施することができるようになっている。本発明の特許可能範囲は、請求項によって規定され、当業者に想起される他の実施例を含んでいても良い。このような他の実施例は、請求項の文字通りの言葉使いと違わない構造要素を有する場合、または請求項の文字通りの言葉使いとの違いが非実質的である均等な構造要素を含む場合には、請求項の範囲内であることが意図されている。

#### 【0035】

20

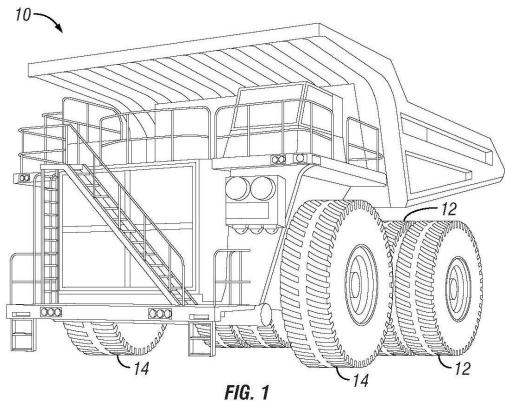
本明細書で用いる場合、要素またはステップを単数形で記載して、その前に用語「a」または「a n」がある場合には、複数の前記要素またはステップを排除していないものと理解しなくてはならない。ただし、このような排除が明確に記載されている場合は除く。さらに、本発明の「一実施形態」に言及する場合、記載された特徴をやはり取り入れているさらなる実施形態の存在を排除するものと解釈することは意図されていない。また、反対のことが明確に述べられていない限り、特定の特性を有する要素または複数の要素を「備える」、「含む」、または「有する」実施形態には、その特性を有さないさらなる要素が含まれていても良い。

#### 【0036】

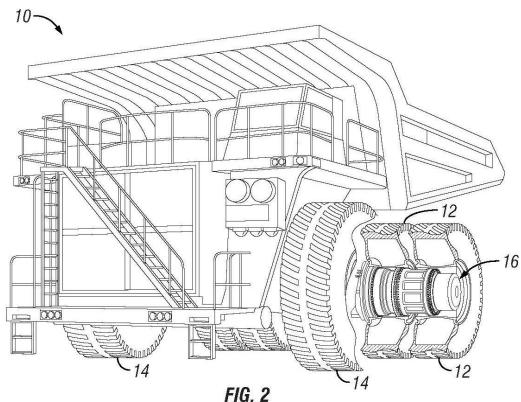
30

前述した単体の車輪フレーム、単体の車輪ハブ、アセンブリ、および組立方法において、本明細書に含まれる本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、ある変形を施しても良いため、前述の記載のまたは添付図面に示すすべての主題は、単に本明細書における本発明の考え方を例示する実施例として解釈されるものとし、本発明を限定するとは解釈されないものとすることが意図されている。

【図1】



【図2】



【図3】

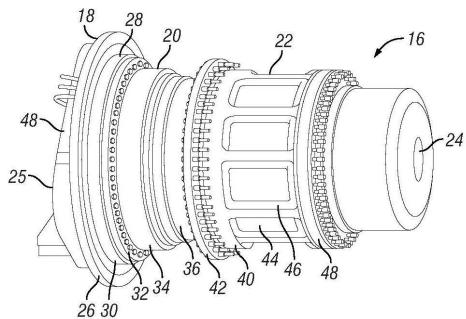


FIG. 3

【図4】

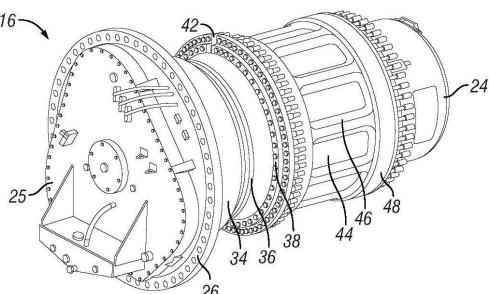
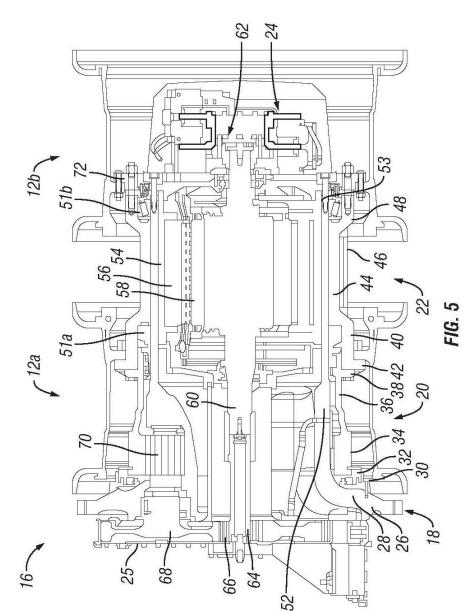


FIG. 4

【図5】



【図6】

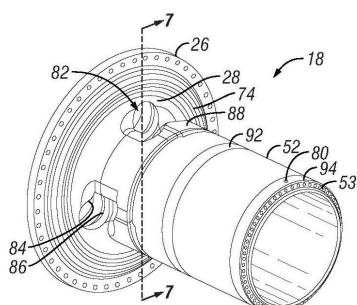


FIG. 6

【図7】

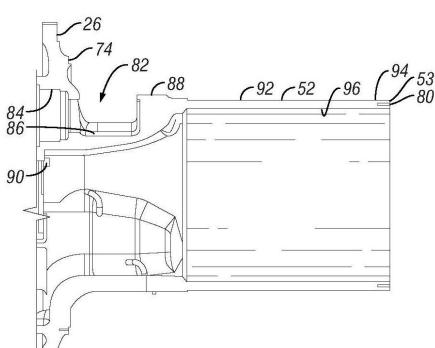


FIG. 7

【図8】

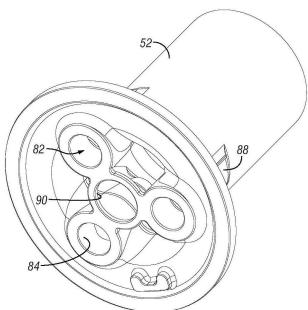


FIG. 8

【図10】

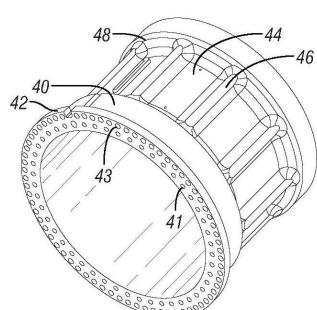


FIG. 10

【図9】

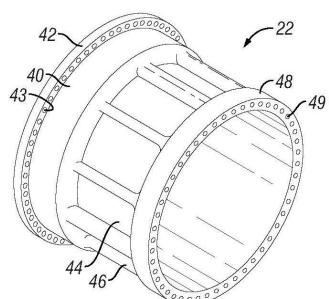


FIG. 9

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 0 B 35/18 (2006.01) B 6 0 B 35/18 A  
B 6 0 B 27/00 (2006.01) B 6 0 B 27/00 M

(72)発明者 ヴァレホ,カルロス・エイ  
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・16509、エリー、イースト・レイク・ロード、2901  
番

審査官 須山 直紀

(56)参考文献 米国特許第06148941(US, A)  
実開昭62-176024(JP, U)  
特表2011-500424(JP, A)  
米国特許第04799564(US, A)  
特開2010-138988(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 7 / 0 0  
B 6 0 B 1 1 / 0 4  
B 6 0 B 2 7 / 0 0  
B 6 0 B 3 5 / 1 4  
B 6 0 B 3 5 / 1 8  
F 1 6 C 3 5 / 0 6 3  
F 1 6 C 3 5 / 0 6 7