

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4094879号  
(P4094879)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B 6 0 B</b>	<b>3 5 / 1 6</b>	<b>( 2 0 0 6 . 0 1 )</b>	B 6 0 B 3 5 / 1 6 B
<b>B 6 0 B</b>	<b>3 5 / 1 4</b>	<b>( 2 0 0 6 . 0 1 )</b>	B 6 0 B 3 5 / 1 4 Q
<b>F 1 6 C</b>	<b>3 / 0 2</b>	<b>( 2 0 0 6 . 0 1 )</b>	F 1 6 C 3 / 0 2

請求項の数 38 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2002-104468 (P2002-104468)	(73) 特許権者	501090308
(22) 出願日	平成14年4月5日(2002.4.5)		アメリカン アクスル アンド マニユフ
(65) 公開番号	特開2003-11608 (P2003-11608A)		ァクチャリング, インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成15年1月15日(2003.1.15)		アメリカ合衆国、ミシガン州 48211
審査請求日	平成16年10月15日(2004.10.15)		-1198、デトロイト、ワン・ドーチ・
(31) 優先権主張番号	09/886686		ドライブ (番地なし)
(32) 優先日	平成13年6月21日(2001.6.21)	(74) 代理人	100080034
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 原 謙三
		(74) 代理人	100113701
			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100115026
			弁理士 圓谷 徹
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクスルシャフトの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクスルシャフト(152)の製造方法であって、

第1の接触面(234)が形成された第1のマウント穴(230)、および、第2の接触面(242)が形成され、第1のマウント穴(230)よりも径が大きい第2のマウント穴(240)を有するフランジ構造(162)を精密打ち抜き加工により形成する工程と、

第1の接触面(234)に噛合う第1の噛合面(186)と、第2の接触面(242)に噛合う第2の噛合面(244)とを有するカップリング部(176)を備えたシャフト構造(160)を形成する工程と、

互いの駆動力が伝達するように、第1の噛合面(186)が第1の接触面(234)に噛合い、第2の噛合面(244)が第2の接触面(242)に噛合うように、シャフト構造(160)とフランジ構造(162)とをカップリングする工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

シャフト構造(160)を第1の素材で形成する一方、

フランジ構造(162)上記第1の素材とは異なる第2の素材で形成することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

シャフト構造(160)を、チューブ状の素材で形成することを特徴とする請求項1に

10

20

記載の方法。

【請求項 4】

上記チューブ状の素材は、溶接されたチュービングであることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

シャフト構造 ( 1 6 0 ) の少なくとも一部を、回転スエーピング作業によって形成することを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

第 1 の噛合面 ( 1 8 6 ) は、第 1 の接触面 ( 2 3 4 ) と整合接合するように構成される非円形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

第 1 の噛合面 ( 1 8 6 ) および第 1 の接触面 ( 2 3 4 ) の一方を、他方に形成される複数のスプライン溝 ( 2 3 8 ) に噛み合う複数のスプライン歯 ( 1 8 8 ) を備えていることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

スプライン歯 ( 1 8 8 ) を、シャフト構造 ( 1 6 0 ) に、ロールフォーミングにより形成することを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

レーザ溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造 ( 1 6 0 ) およびフランジ構造 ( 1 6 2 ) をカップリングすることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 10】

シャフト構造 ( 1 6 0 ) とフランジ構造 ( 1 6 2 ) とを固定的にカップリングする溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造 ( 1 6 0 ) およびフランジ構造 ( 1 6 2 ) をカップリングすることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

シャフト構造 ( 1 6 0 ) は、ディファレンシャルアセンブリ ( 3 0 ) のサイドギヤ ( 8 2 ) に形成されたスプライン溝 ( 1 9 6 ) に整合接合する入力スプライン ( 1 9 0 ) を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

カップリング部 ( 1 7 6 ) は、第 2 の噛合面 ( 2 4 4 ) が形成されたヘッド部 ( 1 8 2 ) を備えており、

30

ヘッド部 ( 1 8 2 ) は、フランジ構造 ( 1 6 2 ) 内に形成される第 2 のマウント穴 ( 2 4 0 ) 内部に、少なくとも部分的に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

上記ヘッド部 ( 1 8 2 ) の直径は、上記第 1 のマウント穴 ( 2 3 0 ) の直径よりも大きいことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

上記ヘッド部 ( 1 8 2 ) とフランジ構造 ( 1 6 2 ) とを固定的にカップリングするレーザ溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造 ( 1 6 0 ) およびフランジ構造 ( 1 6 2 ) をカップリングすることを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

40

【請求項 15】

上記ヘッド部 ( 1 8 2 ) とフランジ構造 ( 1 6 2 ) とを固定的にカップリングする溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造 ( 1 6 0 ) およびフランジ構造 ( 1 6 2 ) をカップリングすることを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 16】

上記ヘッド部 ( 1 8 2 ) の外周に、第 2 の噛合面 ( 2 4 4 ) が形成されており、第 2 のマウント穴 ( 2 4 0 ) の内周に、第 2 の接触面 ( 2 4 2 ) が形成されており、第 2 の噛合面 ( 2 4 4 ) が、第 2 の接触面 ( 2 4 2 ) に整合接合するように構成されていることを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 17】

50

上記第2の噛合面(244)および上記第2の接触面(242)の一方は、他方に形成された複数のスプライン溝(182a)に噛み合う複数のスプライン歯(240a)を備えていることを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】

上記複数のスプライン歯(240a)は、上記ヘッド部(182)上に、ロールフォーミングにより形成することを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項19】

フランジ構造(162)は、ロールフォーミングにより加工されたシート材から形成することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項20】

シャフト構造(160)は、ベアリングレースを圧入できるように適合されたベアリング面(180)を備えていることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項21】

アクスルシャフト(152)の製造方法であって、

第1の接触面(234)に噛合う第1の噛合面(186)、隣接フランジ(184)を有するヘッド部(182)、および、第2の接触面(242)に噛合う第2の噛合面(244)を備えたカップリング部(176)を有するシャフト構造(160)を形成する工程と、

センターハブ(202)、センターハブ(202)が貫通して延びるとともに、第1の接触面(234)が形成された第1のマウント穴(230)、および、センターハブ(202)に隣接した隣接面(210)に平行かつ隣接面(210)に対して凹んでおり、第2の接触面(242)が形成されるとともに、第1のマウント穴(230)よりも径が大きく、隣接面(210)を末端とする第2のマウント穴(240)を有するフランジ構造(162)を、精密打ち抜き加工により形成する工程と、

第1の噛合面(186)が第1の接触面(234)に噛合い、第2の噛合面(244)が第2の接触面(242)に噛合うように、シャフト構造(160)を部分的に第1のマウント穴(230)に受容させるとともに、隣接フランジ(184)が、第2のマウント穴(240)における隣接面(210)に対応するように、ヘッド部(182)の少なくとも一部を第2のマウント穴(240)に受容させるように、フランジ構造(162)およびシャフト構造(160)をカップリングする工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項22】

フランジ構造(162)を、シート材あるいは平坦な棒状の材料から形成することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】

シート材あるいは平坦な棒状の材料を、あらかじめ設定された方向にグレイン構造を伸長して圧延することを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項24】

シャフト構造(160)は、第1の素材で形成されている一方、

フランジ構造(162)は、第1の素材とは異なる第2の素材で形成されていることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項25】

シャフト構造(160)を、チューブ状の素材で形成することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項26】

上記チューブ状の素材は、溶接されたチュービングであることを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項27】

シャフト構造(160)の少なくとも一部を、回転スエーピング作業によって形成することを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項28】

10

20

30

40

50

第1の噛合面(186)は、第1の接触面(234)と整合接合するように構成される非円形状であることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項29】

第1の噛合面(186)および第1の接触面(234)の一方に、他方に形成される複数のスプライン溝(238)に噛み合う複数のスプライン歯(188)を形成することを特徴とする請求項28に記載の方法。

【請求項30】

上記複数のスプライン歯(188)を、上記シャフト構造(160)上に、ロールフォーミングにより形成することを特徴とする請求項29に記載の方法。

【請求項31】

レーザ溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造(160)およびフランジ構造(162)をカップリングすることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項32】

シャフト構造(160)とフランジ構造(162)とを固定的にカップリングする溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造(160)およびフランジ構造(162)をカップリングすることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項33】

シャフト構造(160)は、ディファレンシャルアセンブリ(30)のサイドギヤに(82)形成されたスプライン溝(196)に整合接合する入力スプライン(190)を備えていることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項34】

上記ヘッド部(182)と上記フランジ構造(162)とを固定的にカップリングするレーザ溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造(160)およびフランジ構造(162)をカップリングすることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項35】

上記ヘッド部(182)とフランジ構造(162)とを固定的にカップリングする溶接を少なくとも含むカップリング手段により、シャフト構造(160)およびフランジ構造(162)をカップリングすることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項36】

シャフト構造(160)は、第2の噛合面(244)、および、第2の噛合面(244)に噛合う第2の接触面(242)を有する第2のマウント穴(240)を有しており、第2の接触面(242)は、第1の周期的な起伏を有しており第2の噛合面(244)は、第1の周期的な起伏に対応する第2の周期的な起伏を有することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項37】

第1の周期的な起伏をロールフォーミングにより形成することを特徴とする請求項36に記載の方法。

【請求項38】

シャフト構造(160)は、ベアリングレースを圧入できるように適合されたベアリング面(180)を備えていることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主にアクスルアセンブリに関し、より詳細には、2本のアクスルシャフトを有するアクスルアセンブリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多くの自動車両は、一对のアクスルシャフトのディファレンシャルにより回転力が分散される動力伝達系路システムを用いている。一般的に、アクスルシャフトは、フランジをディファレンシャルに接続する車輪とシャフトに合った形状のフランジを備えている。こ

10

20

30

40

50

の技術分野で知られているアクスルシャフトは、一般的に少なくとも、一片の鋼鉄片が加熱鍛造と冷却押し出し加工とにより通常のアクスルの輪郭に適合させる鍛造と機械加工とを組み合わせ形成される。最終的な形態は、後続の第2の機械加工作業により製造される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

以上のような方法でのアクスルシャフトの構成には、いくつかの欠点が知られている。

【0004】

上記の欠点の1つは、アクスルシャフトの全体的なコストに関連する。前述のように、アクスルシャフトは、予め設定されたグレーン構造のアクスルシャフトを供給するように、鍛造作業で最初に形成されている。しかしながら、鍛造は、比較的費用のかかる作業であり、一般的にアクスルシャフトと他の動力自給部材とを網目状に形成することができない。さらに、整面のような第2の機械加工作業が、鍛造されたアクスルシャフトの仕上げの機械加工より前に行われる必要がある。アクスルシャフトの仕上げの機械加工は、通常、旋盤作業、穴あけ作業、ホブまたは切り出し作業、およびほとんどの場合追従熱処理作業を要する。したがって、上記の作業に関連する主要設備、消耗しやすい機械、労働力のコストの結果、仕上げの機械加工のコストが、アクスルシャフト鍛造のコストの2倍以上になってしまうのが通常である。

【0005】

別の欠点としては、最終的なアクスルシャフトの重量に関するものがある。鍛造作業は、最初に鉄鋼片からアクスルシャフトを形成するため、アクスルシャフトは、車両の車輪および車両のディファレンシャルが最終的に噛み合う末端間に中身の詰まったシャフトを形成する。しかしながら、中身の詰まったシャフトによって得られる中身の詰まったシャフトに必要な強度がかなり限度を超えており、中身の詰まったシャフトの付加的な重量が好ましくない場合がある。しかしながら、この付加的な重量の除去は、一般的に、別の加工作業、および/またはアクスルシャフトの他の部分の衝撃に関わるコストが原因で、まだ実際には行われていない。例えば、穴あけ作業が、シャフトをくりぬくために用いられた場合、コストが高くなり、形成された穴が、ディファレンシャルにカップリングする端部など、アクスルシャフトの一部に負の影響を与える虞がある。

【0006】

それゆえ、従来の鍛造されたアクスルシャフトよりも、より簡便に製造することができ、より重量の軽いアクスルシャフトに改善する技術が、依然として必要とされている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、ディファレンシャルアセンブリに用いるアクスルシャフトにおいて、噛合面を有するカップリング部を備えているシャフト構造と、接触面が設けられたマウント穴を有し、精密打ち抜き加工されたフランジ構造と、上記シャフト構造と上記フランジ構造とをカップリングするカップリング手段とを備えているとともに、上記マウント穴を上記カップリング部を受容する大きさとし、上記噛合面および上記接触面とを噛合し、上記シャフト構造と上記フランジ構造との間における駆動力の伝達を可能とすることを特徴としている。

【0008】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は第1の素材で形成されている一方、上記フランジ構造は上記第1の素材とは異なる第2の素材で形成されていることを特徴としている。

【0009】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は、チューブ状の素材で形成されていることを特徴としている。

【0010】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加え

10

20

30

40

50

て、上記チューブ状の素材は、溶接されたチュービングであることを特徴としている。

【0011】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造の少なくとも一部は、回転スエージング作業によって形成されることを特徴としている。

【0012】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記噛合面は、上記接触面と整合接合するように構成される非円形状であることを特徴としている。

【0013】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記噛合面および上記接触面の一方は、他方に形成される複数のスプライン溝に噛み合う複数のスプライン歯を備えていることを特徴としている。

【0014】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記複数のスプライン歯は、上記シャフト上に、圧延作業により形成されることを特徴としている。

【0015】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング手段は、少なくともレーザ溶接を含んでいることを特徴としている。

【0016】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング手段は、上記シャフト構造と上記フランジ構造とを固定的にカップリングする突起溶接を少なくとも含んでいることを特徴としている。

【0017】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング手段は、上記噛合面と上記接触面とをしまりばめすることを特徴としている。

【0018】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は、上記ディファレンシャルアセンブリのサイドギヤに形成されたスプライン溝に整合接合する入力スプラインを備えていることを特徴としている。

【0019】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング部は、上記フランジ構造内に形成される第2のマウント穴内部に、少なくとも部分的に配置されるヘッド部を備えていることを特徴としている。

【0020】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記ヘッド部の直径は、上記マウント穴の直径よりも大きいことを特徴としている。

【0021】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング手段は、上記ヘッド部と上記フランジ構造とを固定的にカップリングするレーザ溶接を少なくとも含んでいることを特徴としている。

【0022】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング手段は、上記ヘッド部と上記フランジ構造とを固定的にカップリングする突起溶接を少なくとも含んでいることを特徴としている。

【0023】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて

10

20

30

40

50

て、上記カップリング手段は、上記ヘッド部と上記第2のマウント穴とをしばりばめすることを特徴としている。

【0024】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記ヘッド部は、第2の噛合面を備えている一方で、第2のマウント穴は、第2の接触面を備えており、上記第2の噛合面は、上記第2の接触面に整合接合するように構成される非円形状であることを特徴としている。

【0025】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記第2の噛合面および上記第2の接触面の一方は、他方に形成される複数のスプライン溝に噛み合う複数のスプライン歯を備えていることを特徴としている。

10

【0026】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記複数のスプライン歯は、上記ヘッド部上に、圧延作業により形成されることを特徴としている。

【0027】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記フランジ構造は、圧延作業により加工されたシート材から形成されることを特徴としている。

【0028】

また、本発明のアクスルシャフトは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は、ベアリングレースを圧入できるように適合されたベアリング面を備えていることを特徴としている。

20

【0029】

本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、アクスルハウジングと、上記アクスルハウジング内に配置されるとともに上記アクスルハウジングによって回転可能に支持されるディファレンシャルアセンブリと、一对のアクスルシャフトとを備え、上記ディファレンシャルアセンブリは、駆動トルク入力を受けるとともに、該駆動トルク入力を一对の出力ギヤに分配するものであり、上記一对のアクスルシャフトにおける各アクスルシャフトは、シャフト構造およびフランジ構造を備えており、上記シャフト構造は、噛合面を有するカップリング部を備えており、上記フランジ構造は、少なくとも部分的に精密打ち抜き加工されているとともに、接触面を有するマウント穴を備えており、上記マウント穴を、上記カップリング部を受容する大きさに形成することにより、噛合面および接触面とを噛合し、それらの間における駆動力の伝達を容易とする一方で、上記シャフト構造と上記フランジ構造とは互いに固定されていることを特徴としている。

30

【0030】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は第1の素材で形成されている一方、上記フランジ構造は上記第1の素材とは異なる第2の素材で形成されていることを特徴としている。

【0031】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は、チューブ状の素材で形成されていることを特徴としている。

40

【0032】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記チューブ状の素材は、溶接されたチュービングであることを特徴としている。

【0033】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造の少なくとも一部は、回転スエーミング作業によって形成されることを特徴としている。

【0034】

50

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記噛合面は、上記接触面と整合接合するように構成される非円形状であることを特徴としている。

【0035】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記噛合面および上記接触面の一方は、他方に形成される複数のスプライン溝に噛み合う複数のスプライン歯を備えていることを特徴としている。

【0036】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記複数のスプライン歯は、上記シャフト上に、圧延作業により形成されることを特徴としている。

10

【0037】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、少なくともレーザ溶接を用いてフランジ構造とシャフト構造とを固定的にカップリングしていることを特徴としている。

【0038】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング手段は、上記シャフト構造と上記フランジ構造とを固定的にカップリングする突起溶接を少なくとも含んでいることを特徴としている。

【0039】

20

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記噛合面と上記接触面とをしまりばめすることにより、上記フランジ構造と上記シャフト構造とを固定的にカップリングしていることを特徴としている。

【0040】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は、上記ディファレンシャルアセンブリの出力ギヤの一つに形成されたスプライン溝に整合接合するように形成される入力スプラインを備えていることを特徴としている。

【0041】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記カップリング部は、上記フランジ構造内に形成される第2のマウント穴内部に、少なくとも部分的に配置されるヘッド部を備えていることを特徴としている。

30

【0042】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記ヘッド部の直径は、上記マウント穴の直径よりも大きいことを特徴としている。

【0043】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、少なくともレーザ溶接を用いて上記ヘッド部と上記フランジ構造とを固定している。

40

【0044】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記ヘッド部と上記第2のマウント穴とをしまりばめすることにより、上記ヘッド部を上記フランジ構造に固定的にカップリングすることを特徴としている。

【0045】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記ヘッド部は、第2の噛合面を備えている一方で、第2のマウント穴は、第2の接触面を備えており、上記第2の噛合面は、第2の接触面に整合接合するように構成される非円形状であることを特徴としている。

【0046】

50

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記第2の噛合面および上記第2の接触面の一方は、他方に形成される複数のスプライン溝に噛み合う複数のスプライン歯を備えていることを特徴としている。

【0047】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記複数のスプライン歯は、上記ヘッド部上に、圧延作業により形成されることを特徴としている。

【0048】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記フランジ構造は、圧延作業により加工されたシート材から形成されることを特徴としている。

【0049】

また、本発明のアクスルアセンブリは、上記の課題を解決するために、上記の構成に加えて、上記シャフト構造は、ベアリングレースを圧入できるように適合されたベアリング面を備えていることを特徴としている。

【0050】

【発明の実施の形態】

(発明の概要)

本発明の好ましい実施の一形態は、ディファレンシャルアセンブリに用いるアクスルシャフトである。上記アクスルシャフトは、シャフト構造とフランジ構造とを備えている。上記シャフト構造は、噛合面を有するカップリング部を備えている。上記フランジ構造は、接触面が設けられたマウント穴を有している。上記マウント穴は、上記カップリング部を受容する大きさにされ、上記噛合面および上記接触面とを噛合し、上記シャフト構造と上記フランジ構造との間における駆動力の伝達を可能とする。本形態において、圧入または焼きばめ材のような緩衝材が、上記カップリング部を上記マウント穴に取り付けるために用いられている。そして、レーザー溶接が、シャフト構造およびフランジ構造が、互いに固定的にしっかりと締まったままにするのを確実にするために用いられている。別の形態においては、レーザー溶接が、シャフト構造とフランジ構造との間の駆動トルクの伝達を可能とするばかりではなく、互いのシャフト構造およびフランジ構造を固定する。

【0051】

さらに、本発明の適用可能な範囲は、以下に示される詳細な説明により明白になるであろう。本発明の好ましい形態は、詳細な説明および特定の例の例示を目的とするものである。本発明の範囲は、これらに限定されるものではない。本発明の利益、および特徴は、添付図面を参照する、後述の記載、および書き加えられた請求項によって明白になるであろう。

【0052】

(本発明の好ましい形態)

本発明の実施の一形態について図1ないし図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。

【0053】

図1に示すように、本発明にしたがって構成されるディファレンシャルアセンブリを有する車両は、通常、部材番号10で示される。車両10は、伝動機構14への接続を介して駆動可能な動力伝達系路12を備えている。上記伝動機構14は、エンジン16とトランスミッション18とを備えている。上記動力伝達系路12は、駆動シャフト20、後部アクスル22、および複数の車輪を備えている。上記エンジン16は、車両10の軸に沿った線上または縦方向に取り付けられている。そして、エンジンの出力が、通常のクラッチを介して回転力(すなわち、駆動トルク)を伝達するためにトランスミッション18の入力に選択的にカップリングされている。トランスミッション18の入力は、通常、回転軸の周りの回転をエンジン16の出力と連携させている。トランスミッション18は、また、出力縮小ユニットおよびギヤ縮小ユニットも備えている。ギヤ縮小ユニットは、カッ

プリングトランスミッション入力を、予め設定されたギヤ速度でトランスミッション出力できるようにできる。駆動シャフト20は、トランスミッション18の出力で回転を連結させる。駆動トルクは、駆動シャフト20を經由して後部アクスル22に伝達され、左右の後部車輪24aおよび24bにそれぞれ、予め設定された方法で割り当てられる。

#### 【0054】

さらに、図2および図3に示すように、後部アクスル22は、ディファレンシャルアセンブリ30、左アクスルシャフトアセンブリ32、および右アクスルシャフトアセンブリ34を備えている。ディファレンシャルアセンブリ30は、ハウジング40、ディファレンシャルユニット42、および入力シャフトアセンブリ44を備えている。ハウジング40は、第1の軸46の周りの回転のためにディファレンシャルユニット42を支持する。さらに、上記第1の軸46に垂直な第2の軸48の周りの回転のために入力シャフトアセンブリ44を支持する。

10

#### 【0055】

ハウジング40は、最初に、適当な鋳造加工で形成され、その後必要に応じて機械加工される。ハウジング40は、左アクスル穴54、右アクスル穴56、および入力シャフト穴58を有する中空部52を画定する壁部50を含んでいる。

#### 【0056】

ディファレンシャルユニット42は、ハウジング40の中空部52の内部に配置されており、ケース70、ケース70に回転を固定するリングギヤ74、およびケース70の内部に配置されたギヤセット74を備えている。ギヤセット74は、第1のサイドギヤ82、第2のサイドギヤ86、および複数のディファレンシャルピニオン88を含んでおり、ケース70に備えられているピニオンシャフト90を回転可能に支持する。ケース70は、一对のトラニオン92および96と、ギヤ空洞部98とを備えている。一对のベアリングアセンブリ102および106は、それぞれ、第1の軸46の回転をトラニオン92および96に支持するために示されている。左アクスルアセンブリ32および右アクスルアセンブリ34は、第1のサイドギヤ82および第2のサイドギヤ86のそれぞれを用いて、第1の軸の回転をカップリングする左アクスル穴54および右アクスル穴56の中にそれぞれ広がっている。ケース70は、第1の軸46に垂直な1つ以上の軸のギヤ空洞部98の内部の回転を複数のディファレンシャルピニオン88に支持するために使用できる。第1のサイドギヤ82および第2のサイドギヤ86は、それぞれ、ディファレンシャルピニオン88上に形成された噛合歯110に噛み合う複数の歯108を備えている。

20

30

#### 【0057】

入力シャフトアセンブリ44は、第2の軸48の回転をハウジング40の中で支持される入力シャフト穴58の中に広がっている。入力シャフトアセンブリ44は、入力シャフト120、リングギヤ72上に形成された噛合歯126に噛み合う複数のピニオンギヤ122、および入力シャフト120を回転可能に支持するハウジング40と連携する一对のベアリングアセンブリ128および130を備えている。入力シャフトアセンブリ44は、駆動シャフト20の回転とカップリングし、ディファレンシャルユニット42に駆動トルクを伝達するために用いることができる。より詳細には、入力シャフト120に受領された駆動トルクは、駆動トルクが、ディファレンシャルピニオン88を経て第1のギヤ82および第2のギヤ86に分配されるように、ピニオン歯124によってリングギヤ72の歯126に伝達される。

40

#### 【0058】

左アクスルシャフトアセンブリ32および右アクスルシャフトアセンブリ34は、全く同一の構成および動作であるので、左アクスルシャフトアセンブリ32についてのみ詳細に説明する。右アクスルシャフトアセンブリ34の類似または対応する部材には、左アクスルシャフトアセンブリ32の記載で用いたものと同じ部材番号を記している。左アクスルシャフトアセンブリ32は、左アクスル穴54に固定されたアクスルチューブ150、およびベアリング154によって第1の軸46のアクスルチューブ150の回転を支持されるアクスルシャフト152を含んでいる。当業者が識別できるように、左アクスルシャ

50

フトアセンブリ 32 は、車両 10 の重要な部分を支持するアクスルシャフト 152 中に一点鎖線で示している。

【0059】

図 4 及び図 5 をさらに参照すれば、アクスルシャフト 152 は、シャフト構造 160 とフランジ構造 162 とを備えていることが示されている。シャフト構造 160 は、本体部 170、ベアリング支持部 172、入力部 174、カップリング部 176 を備えている。本体部 170 は、一般に、その交差部分に一樣に設けられ、両末端にて、ベアリング支持部 172 及び入力部 174 に連結されている。ベアリング支持部 172 は、圧入方式で、ベアリング 154 の内側のベアリングレースにかみ合わされる大きさであるベアリング面 180 を有し、このベアリング面 180 は、通常、図示した特定の実施形態にて、本体部 170 の外径よりも大きい外径を有している。カップリング部 176 は、ベアリング支持部 172 の反対側の末端に固定的にカップリングされ、シャフト構造 160 をフランジ構造 162 に連結するように構成されている。カップリング部 176 は、隣接フランジ 184 を有するヘッド部 182 と、噛合面 186 とを備えている。ここで用いた例では、ヘッド部は、複数の突起歯を有しているが、他の幾何学的な形に変えて形成してもよい。ヘッド部 182 は、隣接フランジ 184 に終端を有する。隣接フランジ 184 は、カップリング部 176 の周りの円周に広がり、かつ、噛合面 186 の外側へ放射状に広がっている。噛合面 186 は、円形状であるが、外径を有する形状であって非円形状であることが好ましく、ベアリング面 180 の直径よりも通常、大きいことが好ましい。図示した特定の実施形態では、噛合面 186 は、以下にて詳述するように、円周に、一定間隔にて設けられた複数のスプライン歯 188 を有している。しかしながら、以下の説明から、スプライン歯 188 は、特に、焼きばめや溶接構造である場合には、突起や平滑な形状を含む適当な幾何学的形状に置換してもよいことを当業者は理解するであろう。

【0060】

入力部 174 は、入力スプライン 190 と、ロックスロット 192 とを含み、図示した特定の実施形態にて、本体部 170 からやや直径を短縮している。入力スプライン 190 は、第 1 のサイドギヤ 82 に形成される複数のスプライン歯 196 にかみ合うように構成された、スプライン歯 194 を有している。スプライン歯 194 とスプライン歯 196 とのかみ合わせは、アセンブリユニット 42 からシャフト構造 160 への回転力の伝達を容易にする。ロックスロット 192 は、入力部 174 の周囲に形成された環状の溝である。入力スプライン 190 及び環状の壁は、ロックスロット 192 の反対側に隣接している。ロックスロット 192 は、当業者には周知の方式にて、入力部 174 を第 1 のサイドギヤ 82 にカップリングする役割をもつ従来の C - ロッククリップ (図示せず) を受容する大きさにあわせて形成されている。

【0061】

図示している特定の実施形態では、シャフト構造 160 は、従来の構造の固体アクスルシャフトに比べて、実質的に、アクスルシャフト 152 の全重量を軽減する中空のチューブ状ブランクにて形成されている。好ましい実施形態では、伸長したグレーン構造を有する継ぎ目が溶接されたチューブ状の素材が、チューブ状ブランクを形成するために用いられる。チューブ状ブランクは、アクスルシャフト 152 を通過する流れから流体を阻止するための入力部 174 の直前の領域にて、中空部を閉鎖するように、カップリング部 176、入力部 174、ベアリング面 180 を予め形成するために、まず最初に、主軸 (図示せず) を覆うように回転スエージング及び / 又は、軌道に沿って鍛造する。ロールフォーミング、旋削、及び / 又は、研削のような付加的な操作は、シャフト構造 160 の一部を網目状あるいはほぼ網目状に形成するために用いられる。例えば、入力スプライン 190、噛合面 186 のスプライン歯 188、ヘッド部 182 の突起歯 182 a、隣接フランジ 184 といった特徴は、ロールフォーミング操作にて、網目状に形成される。ロックスロット 192 は、ロールフォーミング操作にて、ほぼ網目状に形成され、その後、旋削操作にて加工されて仕上げられる。ベアリング面 180 は、ロールフォーミング操作にて、ほぼ網目状に形成され、入力スプライン 190、スプライン歯 188、ベアリング面 180

は、高周波焼入れによる適当な熱処理を施した後、研削等の適切な機械加工作業にて仕上げられる。

#### 【0062】

フランジ構造162は、一つの環状プレートであり、車輪マウント部200及びセンターハブ202を有している。車輪マウント部200は、一般に、車輪24の一つに連結されて隣接するように示される平坦な隣接面210と、円筒形状の周囲に一定間隔にて配置された複数の車輪スタッドマウント穴222とを有している。車輪スタッドマウント穴222は、隣接面210に垂直な軸上に、車輪マウント部200を通り抜けて伸びている。各車輪スタッドマウント穴222は、ヘッド218及び貫通部220を有する従来の車輪スタッド216を、圧入方式にて、噛み合わせることができる大きさにあわせて形成されている。車輪スタッド216のヘッド218は、隣接面210の反対側の車輪マウント部200の側面222に隣接し、貫通部220は、貫通可能となるように、従来の耳付きナット(図示せず)に取り付けられ、隣接面210から外部へ伸びる。

10

#### 【0063】

センターハブ202は、また、隣接面210に垂直に配置されるように、マウント穴230を有している。マウント穴230は、環状のリップ232及び接触面234を有している。接触面234は、カップリング部176の噛合面186とかみ合い、両者間にて回転力を容易に伝達する。ここで示した例では、複数のスプライン溝238は、マウント穴230の周囲に形成されている。さらに、マウント穴230は、圧入方式にてカップリング部176を受容することができる大きさを有して形成されている。環状のリップ232は、隣接フランジ184に隣接し、フランジ構造162があらかじめ定められた位置にてシャフト構造160に配置されるように、隣接フランジ184とともに動作する。

20

#### 【0064】

また、ここで示した例では、センターハブ202は、シャフト構造160とフランジ構造162との間の連結を強固にするために、マウント穴230の軸に沿って、いくぶんか引き伸ばされる。このとき、センターハブ202は、ヘッド部182の外面244に噛み合う第2の接触面242を有する第2のマウント穴240を有し、両者間にて回転力を伝動する。さらに、第2のマウント穴240は、ヘッド部182の少なくとも一部を受容する大きさに形成され、例えば、ヘッド部182の突起歯182aにかみ合う複数の突起歯240aを有している。噛合面186と接触面234との間を接続する際の圧入や焼きばめのようなしまりばめは、ヘッド部182の外面244に、第2の接触面242を確保して行われることが好ましい。当業者には理解されるように、第2の溶接250は、ヘッド部182をセンターハブ202に固定して連結されるように、付加的あるいは選択的に用いられる。

30

#### 【0065】

好ましくは、ヘッド部182は、シャフト構造160がフランジ構造162を貫通してスライドしないような大きさに形成されている。この方式の構造では、フランジ構造162は、これらの構成要素がともに固定される連結手段(すなわち、しまりばめ、及び/又は、レーザ溶接部)がない場合でさえ、シャフト構造160に連結されたままであることが保証される。

40

#### 【0066】

フランジ構造162は、好ましくは、精密打抜加工作業にて正確に形成される。本実施形態では、フランジ構造162を形成する素材は、あらかじめ設定された方向にてグレーン構造を伸長する圧延作業にて加工されたシート材あるいは平坦な棒状の材料である。当業者に理解されるように、精密打抜加工作業は、しっかりと留められた作業工程中の製品が、精密な加工エッジやほぼ直線のエッジを有する正確な作業工程中の製品を生み出すように、金型開口部を通して制御された剪断加工過程である。しかしながら、当業者によって理解されるように、選択作業、及び/又は、付加的な形成作業、及び/又は、機械加工作業は、フランジ構造162を形成するためにも行われる。例えば、フランジ構造162は、最初に、より小さいマウント穴230にスタンピング作業にて形成され、その後

50

、ブローチング作業などの第2の操作により、マウント穴230に仕上げが行われる。

【0067】

上記にて説明した方式にて、シャフト構造160及びフランジ構造162がまず初めに形成され、続いて、カップリング部176がマウント穴230にかみ合うように組み立てられる。フランジ構造162は、環状のリップ232が隣接フランジ184に隣接するように、カップリング部176とは反対側に隣接する。シャフト構造160及びフランジ構造162は、その後、互いに固定的にカップリングされることが保証されるように、レーザ溶接される。ここに示す例では、噛合面186と接触面234とは、シャフト構造160とフランジ構造162との間にて回転力を伝動するように示してある。ここで、圧入や焼きばめのようなしまりばめは、シャフト構造160とフランジ構造162とを固定的に  
10  
カップリングするために用いられ、レーザ溶接部250は、シャフト構造160とフランジ構造162との間の回転力を伝動するための第1手段とならないことが好ましい。例えば、レーザ溶接部250は、シャフト構造160及びフランジ構造162が形成された場合に、伝導する熱量を最小化するように、比較的小さくなっている。しかしながら、当業者には周知のように、シャフト構造160とフランジ構造162とのカップリングは、いくぶん異なっている。例えば、しばりばめは、シャフト構造160とフランジ構造162とを固定的にカップリングするためだけに用いられ、両者間にて回転力を伝動する。他の例としては、レーザ溶接部は、シャフト構造160とフランジ構造162とを固定して接  
20  
続するためにのみ用いられ、両者間の回転力を伝動する。

【0068】

本発明のアクスルシャフトは、半浮動アクスルシャフトに関してはほとんど説明していないが、当業者は、より広い観点から、本発明は幾分か異なって構成されることを理解するであろう。例えば、本発明のアクスルシャフトは、図6及び図7(a)に示すように、完全浮動アクスルに、同様に取り付けられる。アクスルシャフトアセンブリ300は、アクスルアセンブリ302及び車輪304に連結されて示されている。アクスルアセンブリ302は、一組の外側へ伸びている空洞のハブ308(一つのみ図示)を有するハウジング306を含んでいる。他の点は、ハウジング306は、上述したハウジング40と似ている。一組のベアリング310は、各ハブ308と連結された車輪304との間に配置され、ハブ308上の回転を車輪304に効率的に支持する。各アクスルシャフトアセンブリ300は、シャフト構造322及びフランジ構造324を有するアクスルシャフト32  
30  
0を含んでいる。シャフト構造322は、ハブ308の空洞326を通過して伸び、ディファレンシャルユニット(図示せず)に接続される。このディファレンシャルユニットの構造や動作については、上記したディファレンシャルユニット42と同様である。フランジ構造324は、車輪304に連結され、ディファレンシャルから車輪へ駆動トルクを伝動するために、シャフト構造322とともに作動する。当業者であれば適切に理解するように、アクスルシャフトアセンブリ300は、完全浮動設計であり、アクスルシャフト320は、車輪304を駆動するが、車輪304の保持や、車両の重量の支えとはならない。

【0069】

一般的には、アクスルシャフト320は、アクスルシャフト152と同様であり、ベアリング面は、シャフト構造322上に形成される必要がないという事実に基づいて、いく  
40  
ぶんが単純化されている。また、シャフト構造322は、本体部170'、入力部174'、カップリング部176'、を有し、これらは、上記したアクスルシャフト152の本体部170、入力部174、カップリング部176のそれぞれと実質的に同じである。それゆえ、シャフト構造322について、カップリング部176'は、噛合面186'及び第2の噛合面244'を含み、これらは好ましくは、非円形状である点以外の詳細については説明しない。図示した特定の実施形態では、噛合面186'は、周囲に一定間隔にて配置された複数のスプライン歯188'を含み、第2の噛合面244'は、複数の突起歯182a'を含んでいる。これらについて、以下にて詳述する。しかしながら、当業者であれば以下の説明から理解するように、適切な幾何学的な形状に、スプライン歯188'及び突起歯182a'に置き換えてもよく、これらの境界面は、円筒状であってもよい。  
50

また、当業者であれば容易に理解するように、アクスルシャフト 320 は、図 7 ( a ) に示すように固形鋼片にて形成されてもよく、図 8 に示すように、空洞チューブ 330 にて形成されてもよい。

【 0070 】

図 6 及び図 7 ( a ) に戻ると、フランジ構造 324 は、フランジ構造 162 と同様に示されており、好ましくは精密打抜き加工作業にて形成される一つの環状プレートである。フランジ構造 324 は、車輪マウント部 200 ' 及びセンターハブ 202 ' を含んでいる。車輪マウント部 200 ' は、一般的には、平坦な隣接面 210 ' を有し、この隣接面 210 ' は、連結された車輪 304 の一つに隣接している。円筒形状の周囲に一定間隔にて配置された複数の車輪スタッド受容穴 216 ' は、隣接面 210 ' に垂直である軸上に、車輪マウント部 200 ' を通って伸び、従来の車輪スタッド 336 の貫通部 334 を受ける大きさにて形成されている。ナット 338 は、貫通部 334 に伸びてかみ合わされ、フランジ構造 324 を車輪 304 に固定するクランプ力を生じる。

10

【 0071 】

センターハブ 202 ' は、第 2 の接触面 242 ' を有する第 2 のマウント穴 240 ' と同様に、隣接面 210 ' に垂直に配置され、接触面 234 ' を有するマウント穴 230 ' を含んでいる。接触面 234 ' は、接続部 176 ' の嚙合面 186 ' にかみ合わされ、両者間にて、回転力を容易に伝動する。ここに示した例では、複数のスプライン溝 238 ' は、マウント穴 230 ' の周囲に形成されている。また、この例では、第 2 の接触面 242 ' は、第 2 の嚙合面 244 ' に形成される突起歯 182 a ' に対してかみ合うように示される複数の突起歯 240 a ' を有している。前述した実施形態にて述べたように、マウント穴 230 ' 及び第 2 のマウント穴 240 ' は、好ましくは、嚙合面 186 ' 及び接触面 234 ' が第 2 の嚙合面 244 ' 及び第 2 の接触面 242 ' と同様に、しまりばめにて固定的にカップリングされるような大きさにて形成される。一つ以上のレーザ溶接部 250 ' は、付加的あるいは選択的に、シャフト構造 322 とフランジ構造 324 とを互いに固定するために用いられる。図 7 ( b ) を参照すれば、複数の突起部 350 は、接触面 234 ' 及び第 2 の接触面 242 ' の一つに、選択的に形成される。突起部 350 は、ヘッド部 182 ' をフランジ構造 324 に固定的にカップリングする突起溶接作業を容易にする。

20

【 0072 】

この後、上記した方式にて形成されるシャフト構造 322 及びフランジ構造 324 は、カップリング部 176 ' がマウント穴 230 ' にかみ合うように組み立てられる。さらにこの後、シャフト構造 322 及びフランジ構造 324 は、互いに固定的にカップリングされることが保証されるように、レーザ溶接される。しかしながら、上記したように、嚙合面 186 ' 及び接触面 234 ' は、好ましくは、シャフト構造 322 及びフランジ構造 324 との間の回転力を伝動するように形成される。さらに、レーザ溶接部 250 ' は、シャフト構造 322 とフランジ構造 324 との間の回転力を伝動する重要な手段として確保される必要はない。

30

【 0073 】

本発明は、好ましい実施の形態に関する詳細な記述及び図を示したが、請求項に定義されるような発明の範囲から逸脱しないように、種々に変更され、等価なものに置き換えることができることは、当業者によって理解されるであろう。さらに、本発明に不可欠な範囲内から逸脱しないように、本発明にて示した特定の状態あるいは物質に、種々の変更がなされてもよい。それゆえ、本発明は、本発明を実行するために予期された最良のモードについての詳細な説明及び図によって示される特定の実施の形態に限定されるものではなく、前述した説明及び従属請求項の範囲内にあるいかなる実施形態も含むものである。

40

【 0074 】

【 発明の効果 】

本発明のアクスルシャフトは、以上のように、嚙合面を有するカップリング部を備えているシャフト構造と、接触面が設けられたマウント穴を有し、精密打ち抜き加工されたフ

50

ランジ構造と、上記シャフト構造と上記フランジ構造とをカップリングするカップリング手段とを備えているとともに、上記マウント穴を上記カップリング部を受容する大きさとし、上記噛合面および上記接触面とを噛合し、上記シャフト構造と上記フランジ構造との間における駆動力の伝達を可能とする構成である。

【0075】

また、本発明のアクスルアセンブリは、以上のように、アクスルハウジングと、上記アクスルハウジング内に配置されるとともに上記アクスルハウジングによって回転可能に支持されるディファレンシャルアセンブリと、一対のアクスルシャフトとを備え、上記ディファレンシャルアセンブリは、駆動トルク入力を受けるとともに、該駆動トルク入力を一対の出力ギヤに分配するものであり、上記一対のアクスルシャフトにおける各アクスルシャフトは、シャフト構造およびフランジ構造を備えており、上記シャフト構造は、噛合面を有するカップリング部を備えており、上記フランジ構造は、少なくとも部分的に精密打ち抜き加工されているとともに、接触面を有するマウント穴を備えており、上記マウント穴を、上記カップリング部を受容する大きさに形成することにより、噛合面および接触面とを噛合し、それらの間における駆動力の伝達を容易とする一方で、上記シャフト構造と上記フランジ構造とは互いに固定されている構成である。

【0076】

それゆえ、従来の鍛造されたアクスルシャフトよりも、より簡便に製造することができ、より重量の軽いアクスルシャフトを提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる自動車両の概略図である。

【図2】 図1の自動車両の後部アクスル部をより詳細に示した切断透視図である。

【図3】 図2に示した後部アクスル部の断面図である。

【図4】 アクスルシャフトをより詳細に示す後部アクスルの部の分解図である。

【図5】 アクスルシャフトを分解した断面図である。

【図6】 本発明の実施の一形態によって構成されるアクスルシャフトアセンブリを有する車両の部分断面図である。

【図7】 図7(a)は、アクスルシャフトをより詳細に示す、図6のアクスルシャフトアセンブリ部を分解した部分側面図であり、図7(b)は、フランジ構造とシャフト構造とをカップリングするための突起溶接の使用を示す図7(a)に類似のアクスルシャフトアセンブリの断面図である。

【図8】 チューブ状ブランクを形成するアクスルシャフトを示す、図7に類似の断面図である。

【符号の説明】

- 30 ディファレンシャルアセンブリ
- 40、180 アクスルハウジング
- 82 第1のサイドギヤ(サイドギヤ)
- 86 第1のサイドギヤ(サイドギヤ)
- 152、320 アクスルシャフト
- 186、244 噛合面
- 176 カップリング部
- 160、322 シャフト構造
- 234 接触面
- 222、230 マウント穴
- 162、324 フランジ構造
- 238 スプライン溝
- 188、194、196 スプライン歯
- 230 第2マウント穴
- 182 ヘッド部
- 244 第2の噛合面

10

20

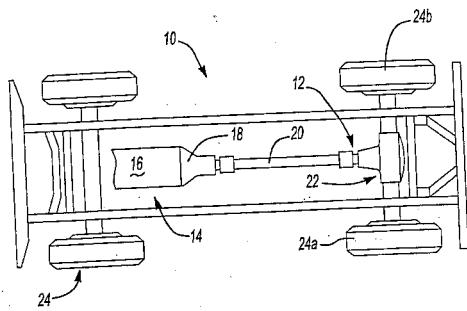
30

40

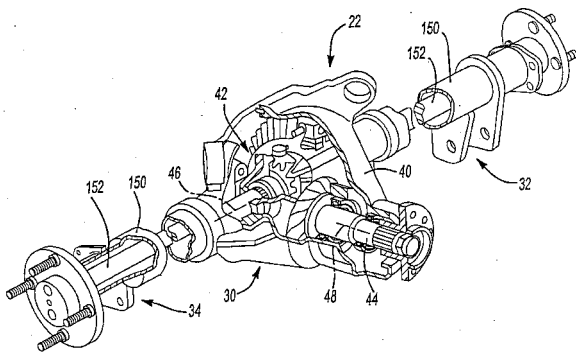
50

2 4 2 第 2 の 接 触 面  
1 8 0 ベ ア リ ン グ 面

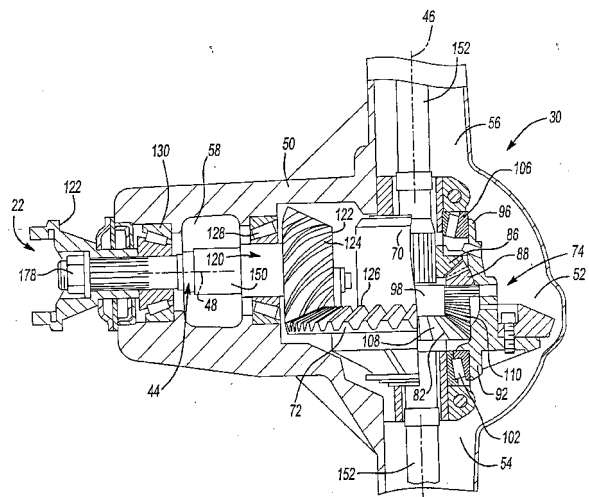
【 図 1 】



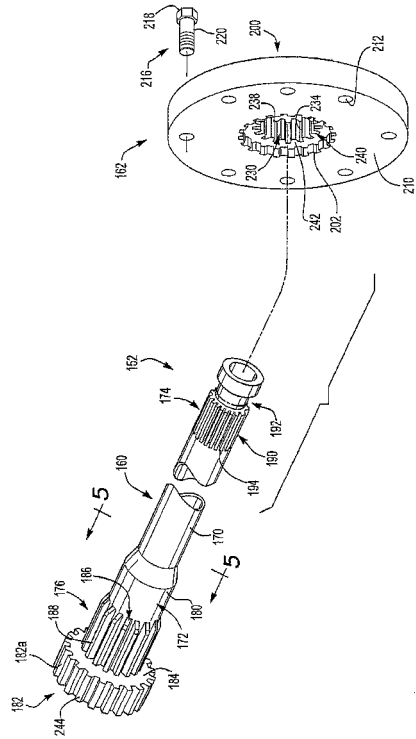
【 図 2 】



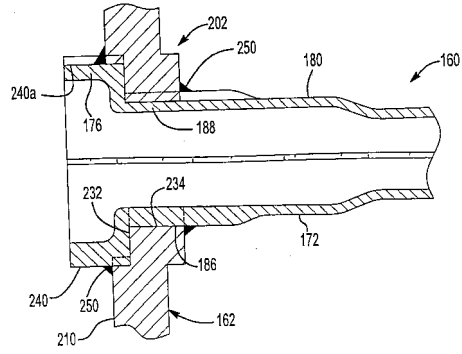
【 図 3 】



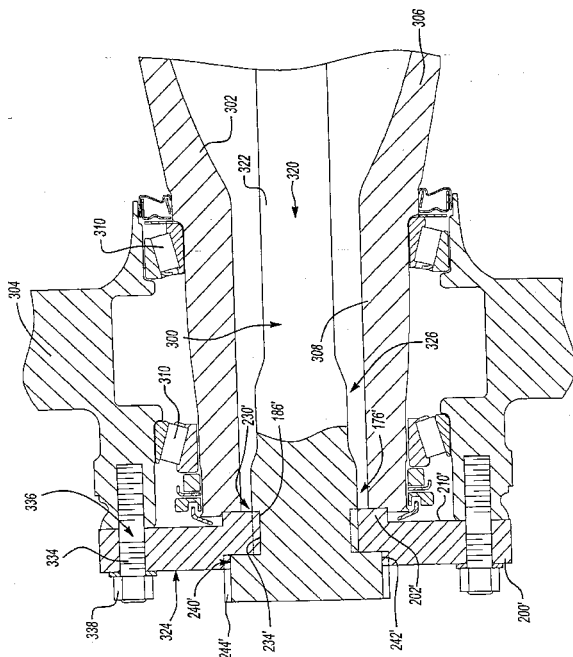
【 図 4 】



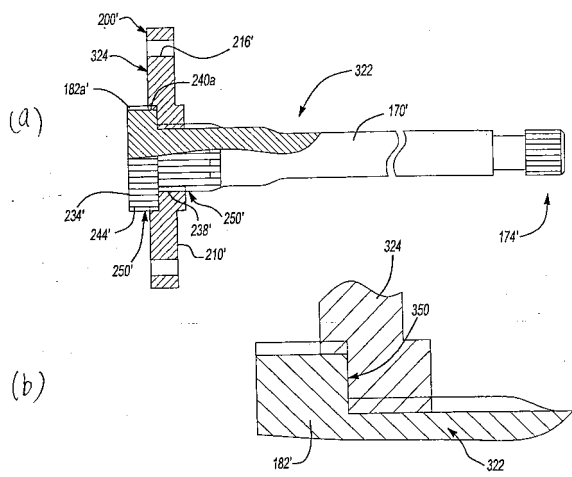
【 図 5 】



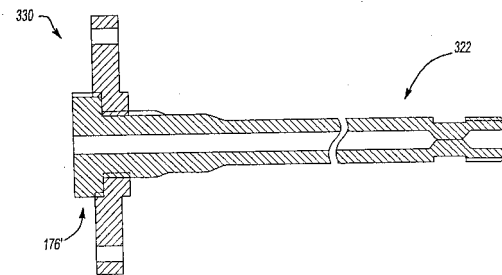
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ブライアン ポール ブルーチャー  
アメリカ合衆国, ミシガン州 48346, クラークストン, エヌ. メイン ストリート 52

審査官 小関 峰夫

(56)参考文献 特開平02-060802(JP, A)  
実開昭54-101701(JP, U)  
実開平05-076802(JP, U)  
実開昭61-133229(JP, U)  
実開昭58-069506(JP, U)  
特公昭52-020726(JP, B2)  
米国特許第4416564(US, A)  
特開昭60-68118(JP, A)  
特開昭63-192529(JP, A)  
特開平10-071434(JP, A)  
特開昭54-062164(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60B 35/00

F16C 3/02