

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4989066号  
(P4989066)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 H 57/04 (2010.01)**  
 F 1 6 H 57/04 B  
 F 1 6 H 57/04 J  
 F 1 6 H 57/04 N

請求項の数 21 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-351490 (P2005-351490)	(73) 特許権者	504091968
(22) 出願日	平成17年12月6日 (2005.12.6)		アメリカン アクスル アンド マニユフ
(65) 公開番号	特開2006-162072 (P2006-162072A)		アクチャリング, インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成18年6月22日 (2006.6.22)		アメリカ合衆国, ミシガン州 48211
審査請求日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		-1198, デトロイト, ワン ドウチ
(31) 優先権主張番号	11/005,569		ドライブ (番地なし)
(32) 優先日	平成16年12月6日 (2004.12.6)	(74) 代理人	110000338
(33) 優先権主張国	米国 (US)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	ポール エイチ. ペトラスカ
			アメリカ合衆国, ミシガン州 48067
			, ロイヤル オーク, アレクサンダー ア
			ヴェニュー 615 エス.

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車軸部におけるピニオンユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部の空洞部と、第一および第二差動ベアリングをそれぞれ支持すべく形成された第一および第二開口部とを規定する本体を有する車軸ハウジングと、

上記第一および第二差動ベアリングによって、上記車軸ハウジング内の上記空洞部に回転可能に支持されている差動アセンブリと、

上記車軸ハウジングにおける上記内部取付面に結合されたピニオンユニットと、を含み、

上記本体は、上記ピニオンユニットを取り付けるために、外面、内部取付面、および該外面と該内部取付面との間に伸びる内部環状面を規定し、

上記内部環状面は、第三開口部を規定し、

上記本体は、上記内部取付面を通して形成され上記内部取付面から上記内部環状面の一部を貫通して伸びる逃げ面をさらに規定し、

上記逃げ面は、上記内部取付面を端部として上記本体を横切って伸びている凹状壁によってさらに規定される、車軸部。

【請求項 2】

上記ピニオンユニットは、ベアリングアセンブリを介してピニオンシャフトを支持している請求項 1 に記載の車軸部。

【請求項 3】

上記ピニオンユニットは、外部環状壁の中を上記内部環状面により形成される通

路を規定する請求項 2 に記載の車軸部。

【請求項 4】

上記逃げ面は、上記車軸ハウジングにおける上記内部の空洞部から、上記ピニオンユニットにおける上記通路に通じる流体伝送路を規定する請求項 3 に記載の車軸部。

【請求項 5】

上記ピニオンユニットにおける上記通路は、上記逃げ面から上記ピニオンベアリングアセンブリの外周部に流体を送る請求項 4 に記載の車軸部。

【請求項 6】

上記逃げ面の外形は、上記本体の内面から上記内部環状面まで変化なく広がっている面を規定する請求項 1 に記載の車軸部。

10

【請求項 7】

上記ピニオンユニットは、上記外部環状壁から伸びるフランジ部を規定しており、

上記フランジ部は、上記ピニオンユニットを上記車軸ハウジングに固定するための締め具を収容する複数の孔部を含む請求項 3 に記載の車軸部。

【請求項 8】

上記本体の内面は、上記逃げ面と上記内部環状面との間に凹状をなした弓状経路を備える構成となっている請求項 6 に記載の車軸部。

【請求項 9】

本体を有し、内部の空洞部と、第一および第二差動ベアリングをそれぞれ支持すべく形成された第一および第二開口部とを規定する車軸ハウジングと、

20

上記第一および第二差動ベアリングによって、上記車軸ハウジング内の上記空洞部に支持されている差動アセンブリと、

上記車軸ハウジングに結合されたフランジ部を有し、ピニオンベアリングアセンブリを支持するピニオンユニットと、を含み、

上記車軸ハウジングにおける上記本体は、上記ピニオンユニットを支えるための第三開口部を規定する内部環状面を規定すると共に、

上記本体は、上記ピニオンユニットにおける上記フランジ部に位置する内部取付面を規定し、

上記内部取付面は、該内部取付面を通して形成され上記内部環状面の一部を貫通して伸びる逃げ面を有し、

30

上記逃げ面は、上記内部取付面を端部として上記本体を横切って伸びている凹状壁によってさらに規定される、車軸部。

【請求項 10】

上記ピニオンユニットは、外部環状壁の中を通って上記内部環状面により形成され通路を規定する請求項 9 に記載の車軸部。

【請求項 11】

上記逃げ面は、上記車軸ハウジングにおける上記内部の空洞部から、上記ピニオンユニットにおける上記通路に通じる流体伝送路を規定する請求項 10 に記載の車軸部。

【請求項 12】

上記ピニオンユニットにおける上記通路は、上記逃げ面から上記ピニオンベアリングアセンブリの外周部に流体を送る請求項 11 に記載の車軸部。

40

【請求項 13】

上記逃げ面の外形は、上記本体の内面から上記内部環状面まで変化なく広がっている面を規定する請求項 9 に記載の車軸部。

【請求項 14】

上記フランジ部は、上記ピニオンユニットを上記車軸ハウジングに固定するための締め具を収容する複数の孔部を含む請求項 9 に記載の車軸部。

【請求項 15】

上記本体の内面は、上記逃げ面と上記内部環状面との間に凹状をなした弓状経路を備える構成となっている請求項 13 に記載の車軸部。

50

## 【請求項 16】

内部表面を含み内部の空洞部を規定する本体を有し、該本体に規定され第一および第二差動ベアリングをそれぞれ支持すべく形成された第一および第二開口部を有する車軸ハウジングと、

上記車軸ハウジングに結合されたフランジ部を有し、ピニオンベアリングアセンブリを支持するピニオンユニットと、を含み、

上記車軸ハウジングにおける上記本体は、第三開口部を規定し、該本体を通して上記ピニオンユニットを収容する内部環状面を規定すると共に、

上記本体は、上記ピニオンユニットにおける上記フランジ部に位置する内部取付面を規定し、

上記内部取付面は、該内部取付面を通して形成され上記内部取付面から上記内部環状面の一部を貫通して伸びる逃げ面を有し、

上記逃げ面は、第1の端部と、対向する第2の端部と、上記本体を通して上記内部取付面で上記第1の端部から第2の端部に伸びている凹状壁とによって規定される、車軸部。

## 【請求項 17】

上記逃げ面は、上記本体の内面から上記本体の内部環状面まで変化なく広がっている面を規定する請求項 16 に記載の車軸部。

## 【請求項 18】

上記ピニオンユニットは、外部環状壁の中を通って上記内部環状面により形成され通路を規定する請求項 17 に記載の車軸部。

## 【請求項 19】

上記逃げ面は、上記車軸ハウジングにおける上記内部の空洞部から上記ピニオンユニットにおける上記通路に通じる流体伝送路を規定する請求項 18 に記載の車軸部。

## 【請求項 20】

上記ピニオンユニットの通路は、上記逃げ面から上記ピニオンベアリングアセンブリの外周部に流体を送る請求項 19 に記載の車軸部。

## 【請求項 21】

リングギアを有する差動アセンブリと、

上記リングギアと噛み合ったピニオンギアを有するピニオンシャフトと、

内部空洞部と、第一、第二および第三開口部とを規定する車軸ハウジングと、但し、この第三開口部は、上記ピニオンシャフトを取り付けるために、内部取付面、外面およびそれらの間の環状壁面を規定し、

上記車軸ハウジングの第一および第二開口部において上記差動アセンブリを回転可能に支持する第一および第二差動ベアリングと、

上記車軸ハウジングの第三開口部において上記ピニオンシャフトを回転可能に支持するピニオンベアリングと、

上記ピニオンベアリングに潤滑油を供給するために上記内部空洞部に形成された流体伝送路と、を含み、

上記第三開口部の内部取付面は、上記環状壁面の一部を通して伸びており、かつ、第1の端部と、対向する第2の端部と、上記第1の端部から第2の端部に伸びている凹状壁とによって規定された逃げ面を有し、上記第1の端部と第2の端部は内部取付面を終端とし

上記逃げ面は、上記ピニオンベアリングに潤滑油を導くように構成されている、車軸部

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

〔発明の分野〕

本発明は、車軸部に関するものであり、特に、車軸ハウジング上に取り付けられたピニオンユニットにオイルを送る車軸ハウジングの配置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 〔 発明の背景 〕

自動車用駆動軸には、内部の空洞部に差動アセンブリを支持する車軸ハウジングを含むものがある。該差動アセンブリは、ディファレンシャルハウジング内に支持され、一对の出力軸間で相対的な回転を促進するギアセットを含む。該ギアセットは、車軸の端部にスプライン結合されている一对のらせん状のサイドギアを含んでいてもよい。該らせん状のサイドギアは、ディファレンシャルハウジングに結合されたクロスピン上に回転可能に支持された、らせん状のピニオンとかみ合っている。別の手段としては、上記ハウジングに形成された孔部に回転可能に支持され、かみ合ったピニオンにおける対をなす複数の組が、上記サイドギアとかみ合って、平行な車軸の差動(axis differential)を規定することも可能である。出力軸間での速度の差異(speed differentiation)に応じて、該サイドギアとピニオンとがかみ合うことによって伝達されるトルクは、該ギアの構成部材によって及ぼされる、ディファレンシャルハウジングの壁面に対する押圧力を生み出す。そして、該トルクは、上記ギアの構成部材がディファレンシャルハウジングの壁面を押す力を発生させ、速度の差異を摩擦力により制限し、かつ出力軸間に比例的に伝達される。

10

## 【 0 0 0 3 】

また、一般的に、自動車用駆動軸は、力の伝達方向を、車両の移動方向に平行な軸方向から、それに対して垂直な方向に変換するためのハイポイド・ギアセットを含む。該ハイポイド・ギアセットは、ディファレンシャルハウジングに結合されたリングギア、および上記車軸ハウジング内において側方(journally)で支持されたピニオンギアを含む。該ディファレンシャルハウジングは、駆動軸が適切に機能するのを促進するために、一对の差動ベアリング上に取り付けられている。

20

## 【 0 0 0 4 】

駆動軸の中には、ピニオンギアが、ピニオンハウジングまたはピニオンユニット内においてベアリングアセンブリによって支持されているものもある。該ピニオンユニットは、円筒状の胴部と外部フランジ部とを規定していてもよい。該ピニオンユニットの外部フランジは、取り付け位置で上記車軸ハウジングに固定されるように構成されている。ピニオンユニットの円筒状の胴部と外部フランジ部との間の境界には、経済的な製造を行うために必要な機械加工工程によって形成されるアンダーカット領域が含まれる。アンダーカット領域は、ある場合には、ピニオンユニットに付加的な圧力を与え、初期故障を引き起こすかもしれない。

30

## 【 0 0 0 5 】

ピニオンユニットを内蔵した従来の車軸ハウジングにおいては、該ピニオンユニットは、砂型鑄造のような鑄造工程によって形成される。車軸ハウジングが鑄造された後、該車軸ハウジング内に送油路を形成するための第二の工程が必要となる。該送油路は、車軸ハウジング内の空洞部からピニオンユニット内のベアリングアセンブリへと通じている。

## 【 0 0 0 6 】

## 〔 発明の概要 〕

車軸部は、内部の空洞部を規定する本体を有する車軸ハウジングを含む。また、車軸ハウジングは、第一および第二差動ベアリングをそれぞれ回転可能に支持するための、本体に形成された第一および第二開口部を含む。差動アセンブリは、第一および第二差動ベアリングによって、車軸ハウジング内に支持されている。上記本体は、内部取付面、外面、および該内部取付面と外面との間に伸びる内部環状面を規定しており、該内部環状面は第三開口部を規定している。また、上記本体は、上記内部取付面を通して形成されると共に、内部環状面の一部を貫通して伸びる逃げ面(relief)を規定している。

40

## 【 0 0 0 7 】

他の特徴によれば、ピニオンユニットは、車軸ハウジング内の取付面に結合されており、ピニオンベアリングアセンブリを支持している。また、上記ピニオンユニットは、外部環状壁を通る(through)通路を規定する。上記逃げ面は、車軸ハウジング内の空洞部からピニオンユニットの通路へ通じる流体伝送路を規定する。上記ピニオンユニット内の通

50

路は、逃げ面からピニオンベアリングアセンブリの外周部へ流体を送る。上記逃げ面は、さらに、本体を通して伸びる凹状壁によって規定され、内部取付面における対向する端部（opposite ends）まで続いている。

【 0 0 0 8 】

本発明のさらなる適用領域を、以下の詳細な説明によって明らかにする。なお、詳細な説明および具体例は、本発明の好ましい実施形態を示してはいるが、単に説明を目的としており、本発明の範囲を限定することを企図してはいない。

【 0 0 0 9 】

本発明は、詳細な説明および添付図面によって、より十分に理解されるであろう。

図 1 は、本発明による車軸部部分の分解斜視図である。

10

図 2 は、車軸ハウジングを取り外した状態の図 1 に示す車軸部の斜視図であり、差動アセンブリおよびピニオンシャフト部を示している。

図 3 は、差動アセンブリを取り外した状態の車軸ハウジングに内の空洞部の平面図であり、本発明による車軸ハウジングに固定されたピニオンユニットを示している。

図 4 は、図 3 の線 4-4 に沿って切り取られた車軸部の断面図である。

図 5 は、本発明による車軸ハウジングの斜視図である。

図 6 は、本発明によるピニオンユニットの斜視図である。

【 0 0 1 0 】

〔実施形態の詳細な説明〕

好ましい実施形態を、以下に詳細に説明するが、あくまでも例であり、本発明およびその用途を限定することを企図したものではない。本実施形態における差動アセンブリは、幅広い用途に使用されてもよく、特にここに挙げた例に限定されることを企図したものではない。

20

【 0 0 1 1 】

特に図 1 および図 2 に示されているように、駆動軸部 1 2 が具体的に示されており、一般的に駆動軸部 1 2 は、ピニオンシャフト部 1 6 および差動アセンブリ 1 8 を回転可能に支持している車軸ハウジング 1 4 を含んでいる。カバー部 2 0 は、組み立て時に車軸ハウジング 1 4 に固定される。ピニオンシャフト部 1 6 は、ピニオンギア 2 4 を有するピニオンシャフト 2 2、車軸ハウジング 1 4 に形成される円筒状の空洞部 2 8 内においてピニオンシャフト 2 2 を回転可能に支持するピニオンベアリングユニット 2 6、およびロックナット 3 2 を介してピニオンシャフト 2 2 の端部に結合される駆動ヨーク 3 0 を含む。送油路 3 4 は、以下に詳細に述べるように、潤滑油を送るために、ピニオンユニット 2 6 内に設けられる。差動アセンブリ 1 8 は、旋回または他の運転操作中に発生する可能性のある車軸の回転速度の差を補償する一方で、動力を一对の車軸 3 6 L および 3 6 R に伝達するよう機能する。

30

【 0 0 1 2 】

差動アセンブリ 1 8 は、ディファレンシャルハウジング 4 2 に配置される、一对のピニオンギア 3 8 および一对のサイドギア 4 0（図 2 により明確に示す）を含む。なお、一对のピニオンギア 3 8 および一对のサイドギア 4 0 は、それぞれ車軸 3 6 L および 3 6 R と駆動可能に接続される。駆動軸部 1 2 の特有な機能を促進するために、差動アセンブリ 1 8 は、一对の差動ベアリング 4 4 によって、ハウジング 1 4 に回転可能に取り付けられる。差動ベアリング 4 4 は、車軸ハウジング 1 4（図 1）で開口部 4 8 を規定（形成）する環状壁 4 6 によって支持される。差動ベアリング 4 4 は、他の構成によって車軸ハウジング 1 4 内に配置されていてもよい。リングギア 5 2 は、従来と同じように、ボルト 5 4 を介してディファレンシャルハウジング 4 2 に固定されており、ピニオンギア 2 4 とかみ合っている。差動アセンブリ 1 8 は、後輪駆動用に適用されているが、本発明は、前輪駆動車用のトランス車軸および/または四輪駆動車用のトランスファーケースに取り付けられた差動アセンブリでの使用を考慮している。

40

【 0 0 1 3 】

図 3 から図 6 には、ピニオンユニット 2 6 がより詳細に記載されている。ピニオンユニ

50

ット26は、通常、ピニオンシャフト22と共に回転する固定されたスリーブ60、車軸ハウジング14に固定されたカップ62、および間隔をあけて側方に配された一对のベアリング64および66を含む。カップ62は、空洞部28に保持される一般的には円筒状の胴部67、および一体型のフランジ部68を含む。カップ62の胴部67は、外側のテーパ面または外側案内溝(outboard race)70と、中間面72と、内側のテーパ面または内側案内溝(inboard race)74とを規定する。中間面72の存する位置は送油路34が設けられている位置と一致する。

【0014】

フランジ部68は、複数の締め具78(図3)によって該フランジ部68を車軸ハウジング14の内部取付面82に取り付けるための、該取付面に設けられている一連の孔部80(図5)と対応する一連の孔部76を含んでいる。車軸取付位置(図3)において、締め具78は、ピニオンユニット26のフランジ部68を、車軸ハウジング14の内部取付面82における安全な位置に位置決めする。本発明のピニオンユニット26は、締め具78を収容するための6つの孔部76を含んでいる。フィレ(filet)84(図6)は、円筒状の胴部67とフランジ部68との境界を規定するものである。フィレ84は胴部67とフランジ部68との間の環状接触面での圧力を低減する。フィレ84は、約3mmの半径を規定し、フランジ部68は、約14mmの厚さ「T」(図4)を規定する。以下の議論により、これらの寸法は構造的かつ製造に関する利点をもたらすために示されているのだが、同じ結果に行き着いたとしても、本発明の教示に従って他の寸法が使用されてもよいということが理解されるであろう。

【0015】

ピニオンユニット26の構成およびジオメトリは、従来の機械加工によるピニオンユニットを超える、有利で構造的かつ製造に関する利点を提示している。より具体的には、フランジ部68の厚さは、車軸部12の作動中に、より頑丈な成分(robust component)を与える。さらに、フランジ部68の厚さによって、よりコスト的に効率の良い鍛造作業で、フィレ84とピニオンユニット26とをまとめて形成することができる。

【0016】

特に図4を参照すると、ピニオンユニット26は、コーンスリーブ60と共に第一および第二円錐ころベアリングユニット64および66をそれぞれ支持するカップ62を規定している。より具体的には、第一円錐ころベアリングユニット64は、円筒状の胴部67における外側案内溝70上に支持され、一方、第二円錐ころベアリングユニット66は、円筒状の胴部67の内側案内溝74上に支持される。図4に示すように、送油路34は給油口90および排油口92を規定しており、排油口92は、第一円錐ころベアリングユニット64と第二円錐ころベアリングユニット66との間の位置まで続いている。

【0017】

ここで図3から5を参照すると、本発明による車軸ハウジング14がさらに詳細に示されている。車軸ハウジング14は、送油路34への潤滑油の供給を助力するための内部の空洞部102を規定する本体部(本体)100を含む。車軸ハウジング14は、また、外面106(図4)と内部取付面82(図5)との間に伸びる、内部環状面104(図4および図5)を規定しており、内部環状面104は、車軸ハウジング14内の環状開口部(第三開口部)108を規定している。ピニオンユニット26の円筒状の胴部67は、環状開口部108を通して支えられ、内部環状面104上に支持される。ピニオンユニット26は、環状開口部108側の外部環状壁の中を通る、内部環状面104により形成される通路を規定している。

【0018】

本体部100は、内部取付面82を通して形成され内部環状面104の一部を貫通して伸びる逃げ面110を規定している。また、逃げ面110は、本体部100を通して内部取付面82における対向する端部まで伸びている凹状壁112によって規定される。つまり、逃げ面110は、本体部100上に規定され、内部取付面82を通して、内部環状面104(図5)まで伸びている。そして、逃げ面110は、通常、内部取付面82にお

10

20

30

40

50

る対向する端部を有する凹状壁 112 を規定する。逃げ面 110 の外形は、車軸ハウジング 14 の本体部 100 の内面 116 から内部環状面 104 まで変化なく広がっている面を規定する。より具体的には、本体部 100 の内面 116 は、逃げ面 110 によって規定される領域を通して内部環状面 104 へと続く一貫性のある弓状経路を備えている。

【0019】

作動中に、車軸ハウジング 14 内の空洞部 102 に入っているオイルは、逃げ面 110 を通って、送油路 34 の給油口 90 に流れ込む。オイルは送油路 34 を通って方向付けられ、排油口 92 から排出される。排油口 92 から排出されるオイルは、内側および外側の円錐ころベアリングユニット 64 および 66 へとそれぞれ導かれた後、ピニオンギア 24 に潤滑油として注油される。オイルは、車軸部 12 の作動中、繰り返しこの経路を流れる。

10

【0020】

本発明の車軸ハウジング 14 に必要なダイカスティング (die casting) は簡略化される。より具体的には、逃げ面 110 は、1つの工程で、またはまとめて車軸ハウジング 14 を形成する間に、車軸ハウジング 14 に鑄込まれてもよい。その結果、送油路を形成するのに必要とされる付加的な工程が不要となる。このように、製造工程が簡略化されるのである。

【0021】

本発明は、さまざまな実施形態を参照して明細書に記述し図面に図示してきたが、請求項に規定されているとおり本発明の範囲から離れずにさまざまな変更がなされてもよく、その構成要素を同等のものに代えてもよいことが当業者には理解されるであろう。また、上述してはいないが、1つの実施形態の特徴、構成要素、および/または機能を必要に応じて他の実施形態に取り入れてもよいということに従来技術の当業者がこの開示から理解できるように、複数の実施形態の特徴、構成要素、および/または機能を混合し組み合わせることは、ここではっきりと予測される。さらに、その本質的な範囲から離れることなく、特定の状況または物質を本発明の教示に適合させるために、多くの修正がなされてもよい。それゆえ、本発明は、この発明を実行するために熟考された現在最良の形態として図面によって図示され明細書中に記載された特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明は上記の記述と付加された請求項の範囲内でどのような実施形態をも含むであろうものと考えられる。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明における車軸部部分の分解斜視図である。

【図2】車軸ハウジングを取り外した状態の図1に示す車軸部の斜視図であり、差動アセンブリおよびピニオンシャフト部を示している。

【図3】差動アセンブリを取り外した状態の車軸ハウジングにおける内部の空洞部の平面図であり、本発明における車軸ハウジングに固定されたピニオンユニットを示している。

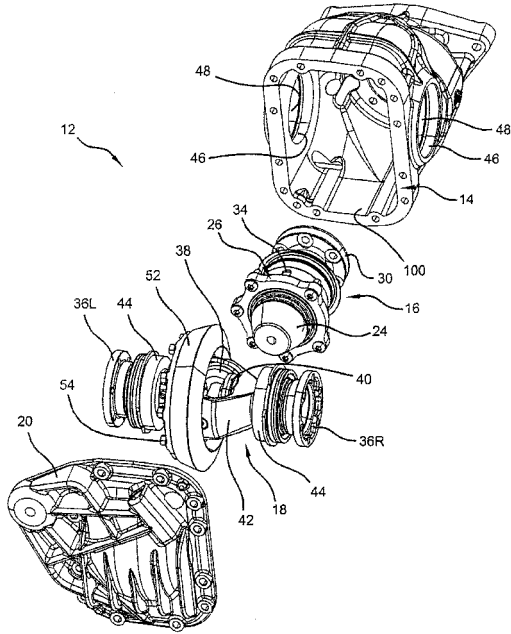
【図4】図3の線4-4に沿って切り取られた車軸部の断面図である。

【図5】本発明における車軸ハウジングの斜視図である。

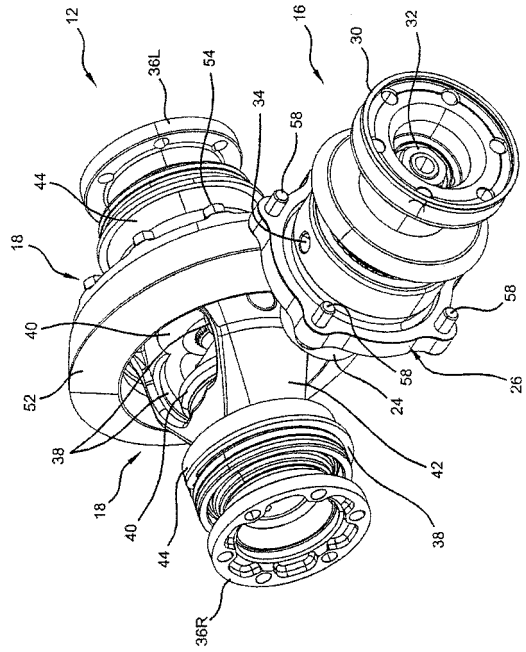
【図6】本発明におけるピニオンユニットの斜視図である。

40

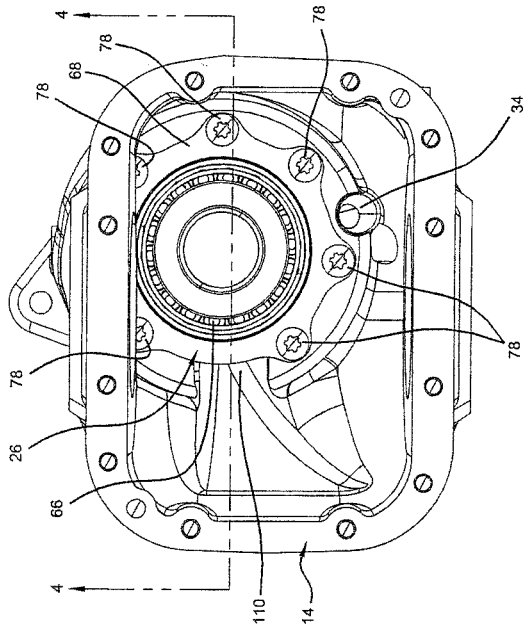
【図1】



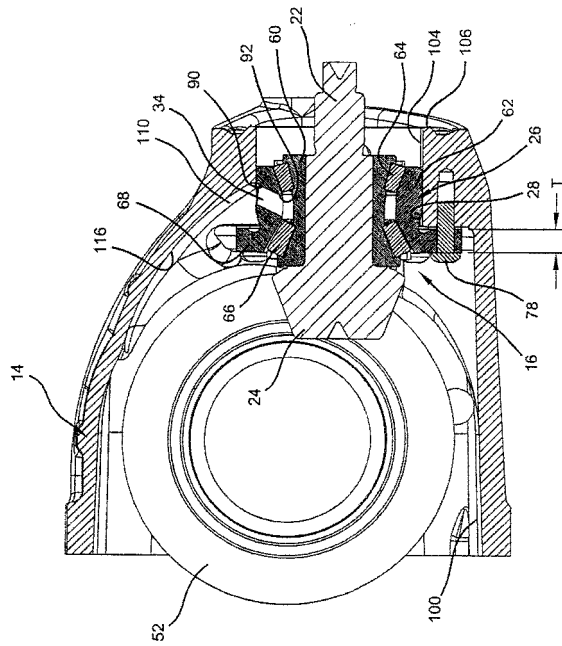
【図2】



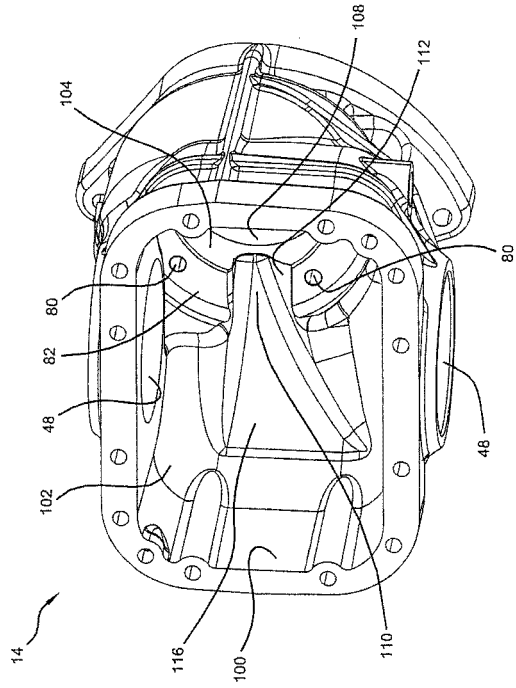
【図3】



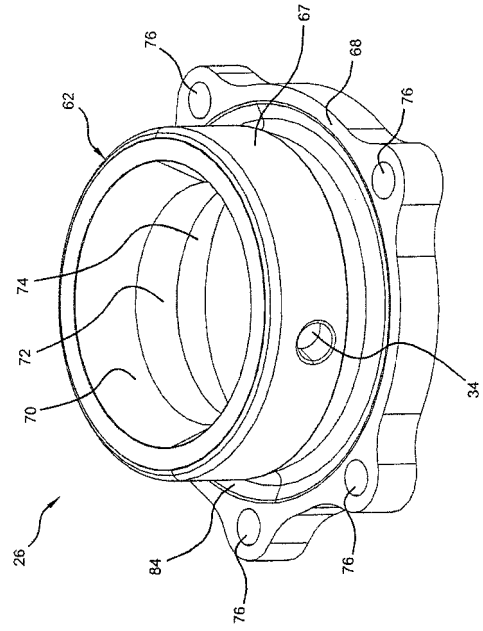
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 シェイド ジェイ・フォールズ  
アメリカ合衆国, オハイオ州 43551, ペリーズバーグ, ハリソン ロード 669

審査官 小林 忠志

(56)参考文献 特開平03-089062(JP, A)  
特開2003-028279(JP, A)  
特開平08-326877(JP, A)  
特開昭55-020995(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16H 57/00 - 57/12  
B60K 17/10 - 17/26