

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-135658  
(P2023-135658A)

(43)公開日 令和5年9月28日(2023.9.28)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 H 48/34 (2012.01)	F 1 6 H 48/34	3 J 0 2 7
H 0 1 F 7/08 (2006.01)	H 0 1 F 7/08	B 5 E 0 4 8
F 1 6 H 48/24 (2006.01)	F 1 6 H 48/24	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全17頁)

(21)出願番号 特願2023-40577(P2023-40577)	(71)出願人 517175611 ジーケーエヌ オートモーティブ リミテッド
(22)出願日 令和5年3月15日(2023.3.15)	英国 ビー37 7ワイイー ウェストミッドランド パーミンガム パーミンガム ビジネスパーク ザ クレセント 21 00
(31)優先権主張番号 63/320,013	(74)代理人 100098394 弁理士 山川 茂樹
(32)優先日 令和4年3月15日(2022.3.15)	(72)発明者 小松 寿明 アメリカ合衆国・48390・ミシガン州・コマース タウンシップ・ウッドヴェイル ドライブ・457
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	F ターム(参考) 3J027 FA17 FA18 FB01 FB03 FB05 HA01 HA03 HB07 最終頁に続く
(31)優先権主張番号 18/179,282	
(32)優先日 令和5年3月6日(2023.3.6)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	

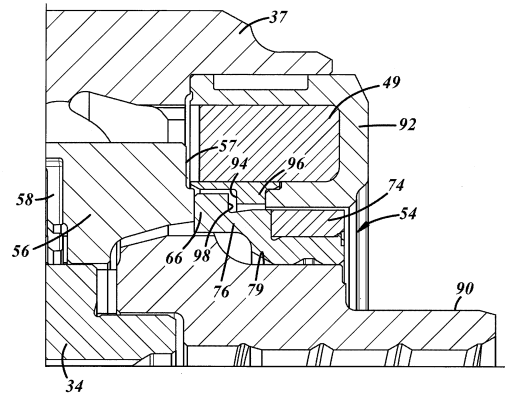
(54)【発明の名称】 アクチュエータ保持フィーチャを備えた回転式パワー・トランスミッション・デバイス

(57)【要約】

【課題】ハウジング、クラッチ、アクチュエータ、および保持本体を含む回転式パワー・トランスミッション・デバイスを提供すること。

【解決手段】ハウジングは環状の表面と、複数の構成要素が受けられて回転する内部とを有する。クラッチはハウジング内に受けられ、上記複数の構成要素のうちの1つと選択的に係合可能なクラッチ・リングを有する。アクチュエータは、制限表面と、コイルと、軸に沿ってかつクラッチに対して動くように駆動されるプランジャとを有し、プランジャは環状の表面の上に受けられ、環状の表面に沿って動くことができる。保持本体は、制限表面に半径方向に重なり合い、制限表面によって接触されてプランジャが環状の表面から外れることを防止するように構成されたブロック表面を有する。

【選択図】図3



10

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の構成要素が受けられて回転する内部を有するハウジングであって、前記ハウジングは環状の表面を有する、ハウジングと、

前記ハウジング内に受けられ、前記複数の構成要素のうちの 1 つと選択的に係合可能であるクラッチ・リングを有するクラッチと、

コイル、および軸に沿ってかつ前記クラッチに対して動くように駆動されるプランジャを有するアクチュエータであって、前記プランジャは前記環状の表面の上に受けられ、前記環状の表面に沿って動くことができ、前記プランジャは制限表面を有する、アクチュエータと、

前記制限表面に半径方向に重なり合い、前記制限表面によって接触されて前記プランジャが前記環状の表面から外れることを防止するように構成されたブロック表面を有する保持本体と

を備える、回転式パワー・トランスミッション・デバイス。

## 【請求項 2】

前記コイルはコイル・ハウジング内に受けられており、前記ブロック表面は前記コイル・ハウジングの表面によって画定されている、請求項 1 に記載のデバイス。

## 【請求項 3】

前記ブロック表面は前記コイル・ハウジングの半径方向内向きに延在する突出部によって画定されている、請求項 2 に記載のデバイス。

## 【請求項 4】

前記突出部は前記コイルに軸方向に重なり合っている、請求項 3 に記載のデバイス。

## 【請求項 5】

前記突出部は前記コイルから軸方向にオフセットしている、請求項 3 に記載のデバイス

## 【請求項 6】

前記ブロック表面は前記コイルの半径方向内向きに位置付けられている、請求項 3 に記載のデバイス。

## 【請求項 7】

前記ブロック表面は前記コイル・ハウジングの半径方向に最も内向きの表面を画定する、請求項 6 に記載のデバイス。

## 【請求項 8】

前記保持本体は前記環状の表面によって担持され、前記環状の表面の半径方向外側に延在する、請求項 1 に記載のデバイス。

## 【請求項 9】

前記ハウジングは前記環状の表面から半径方向内向きに延在する溝を含み、前記保持本体は、前記溝内に部分的に受けられ前記環状の表面を越えて半径方向に前記溝から出て延在する少なくとも部分的に環状の本体である、請求項 8 に記載のデバイス。

## 【請求項 10】

前記プランジャは、前記クラッチ・リングが前記複数の構成要素のうちの前記 1 つと係合しない第 1 の位置を有し、前記プランジャは、前記クラッチ・リングが前記複数の構成要素のうちの前記 1 つと係合する第 2 の位置を有し、前記制限表面と前記ブロック表面との係合により、前記プランジャが前記第 2 の位置から離れるように動く方向での前記プランジャの動きが制限される、請求項 1 に記載のデバイス。

## 【請求項 11】

前記プランジャは、互いに結合された第 1 の本体および第 2 の本体を含み、前記第 2 の本体は、前記プランジャが前記環状の表面に沿って動くときに前記環状の表面に沿って摺動する半径方向内側表面を含み、前記第 2 の本体の一部分は、前記第 1 の本体と前記環状の表面との間に半径方向に受けられ、前記制限表面は前記第 2 の本体によって画定されている、請求項 1 に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 2】

前記プランジヤは、互いに結合された第 1 の本体および第 2 の本体を含み、前記第 2 の本体は、前記プランジヤが前記環状の表面に沿って動くときに前記環状の表面に沿って摺動する半径方向内側表面を含み、前記第 2 の本体の一部分は、前記第 1 の本体と前記環状の表面との間に半径方向に受けられ、前記制限表面は、前記プランジヤの前端部に対向する前記プランジヤの後端部において前記第 1 の本体によって画定されており、前記プランジヤの前記前端部は前記クラッチ・リングに係合可能である、請求項 1 に記載のデバイス。

## 【請求項 1 3】

複数の構成要素が受けられて回転する内部を有するハウジングであって、前記ハウジングは環状の表面を有する、ハウジングと、

前記ハウジング内に受けられ、前記複数の構成要素のうちの 1 つと選択的に係合可能であるクラッチ・リングを有するクラッチと、

環状のワイヤ・コイル、および軸に沿ってかつ前記クラッチに対して動くように駆動されるプランジヤを有するアクチュエータであって、前記プランジヤは、前記環状の表面上に受けられ、前記クラッチ・リングが前記複数の構成要素のうちの前記 1 つと係合しない第 1 の位置と、前記クラッチ・リングが前記複数の構成要素のうちの前記 1 つと係合する第 2 の位置との間で前記環状の表面に沿って動くことができ、前記プランジヤは半径方向に延在する制限表面を有する、アクチュエータと、

前記制限表面に半径方向に重なり合い、前記プランジヤが前記第 1 の位置にあるときに前記制限表面によって接触されるように構成されたブロック表面を有する保持本体とを備える、回転式パワー・トランスミッション・デバイス。

## 【請求項 1 4】

前記ワイヤ・コイルはコイル・ハウジング内に受けられ、前記ブロック表面は前記コイル・ハウジングの表面によって画定されている、請求項 1 3 に記載のデバイス。

## 【請求項 1 5】

前記ブロック表面は、前記コイル・ハウジングの半径方向に最も内向きの表面を画定する、請求項 1 4 に記載のデバイス。

## 【請求項 1 6】

前記環状の表面から半径方向内向きに延在する溝が提供され、前記保持本体は、前記溝内に部分的に受けられ前記環状の表面を越えて半径方向に前記溝から出て延在する少なくとも部分的に環状の本体である、請求項 1 3 に記載のデバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

関連出願の参照

本出願は、2022年3月15日出願の米国仮出願第63/320,013号の利益を主張し、その内容全体は、参照によって本明細書に全体として援用される。

## 【0002】

本開示は、一般に、アクチュエータと、アクチュエータの少なくとも一部のための保持フィーチャとを有する回転式パワー・トランスミッション・デバイスに関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

アクチュエータによって生成される電磁場によって摺動可能に変位させられる環状のプランジヤを有する電磁アクチュエータを使用して、デバイスを作動させることができる。プランジヤの組み立て位置を維持するために別個の保持デバイスが使用され、保持デバイスはプランジヤの外側寄りに位置付けられ、デバイスのサイズおよび複雑さを増加させ、隣接する構成要素が保持デバイスの外側寄りに位置付けられることを必要とし、デバイスを組み立てる追加の部品および労力を必要とする。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国仮出願第63/320,013号

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

【0005】

少なくともいくつかの実装形態では、回転式パワー・トランスミッション・デバイスはハウジング、クラッチ、アクチュエータ、および保持本体を含む。ハウジングは、環状の表面と、複数の構成要素が受けられて回転する内部とを有する。クラッチはハウジング内に受けられ、上記複数の構成要素のうちの一つと選択的に係合可能であるクラッチ・リングを有する。アクチュエータは、制限表面と、コイルと、軸に沿ってかつクラッチに対して動くように駆動されるプランジャとを有し、プランジャは環状の表面の上に受けられ、環状の表面に沿って動くことができる。保持本体は、制限表面に半径方向に重なり合い、制限表面によって接触されてプランジャが環状の表面から外れることを防止するように構成されたブロック表面を有する。

10

【0006】

少なくともいくつかの実装形態では、コイルはコイル・ハウジング内に受けられ、ブロック表面はコイル・ハウジングの表面によって画定される。少なくともいくつかの実装形態では、ブロック表面はコイル・ハウジングの半径方向内向きに延在する突出部によって画定される。少なくともいくつかの実装形態では、突出部はコイルに軸方向に重なり合う。少なくともいくつかの実装形態では、突出部はコイルから軸方向にオフセットする。少なくともいくつかの実装形態では、ブロック表面はコイルの半径方向内向きに位置付けられる。少なくともいくつかの実装形態では、ブロック表面はコイル・ハウジングの半径方向に最も内向きの表面を画定する。

20

【0007】

少なくともいくつかの実装形態では、保持本体は環状の表面によって担持され、環状の表面の半径方向外側に延在する。少なくともいくつかの実装形態では、ハウジングは環状の表面から半径方向内向きに延在する溝を含み、保持本体は、溝内に部分的に受けられ環状の表面を越えて半径方向に溝から出て延在する少なくとも部分的に環状の本体である。

【0008】

少なくともいくつかの実装形態では、プランジャは、クラッチ・リングが上記複数の構成要素のうちの一つと係合しない第1の位置を有し、プランジャは、クラッチ・リングが上記複数の構成要素のうちの一つと係合する第2の位置を有する。この構成では、制限表面とブロック表面との係合により、プランジャが第2の位置から離れるように動く方向でのプランジャの動きが制限される。

30

【0009】

少なくともいくつかの実装形態では、プランジャは、互いに結合された第1の本体および第2の本体を含み、第2の本体は、プランジャが環状の表面に沿って動くときに環状の表面に沿って摺動する半径方向内側表面を含み、第2の本体の一部分は、第1の本体と環状の表面との間に半径方向に受けられ、制限表面は第2の本体によって画定される。

40

【0010】

少なくともいくつかの実装形態では、プランジャは互いに結合された第1の本体および第2の本体を含み、第2の本体は、プランジャが環状の表面に沿って動くときに環状の表面に沿って摺動する半径方向内側表面を含み、第2の本体の一部分は、第1の本体と環状の表面との間に半径方向に受けられ、制限表面は、プランジャの前端部に対向するプランジャの後端部において第1の本体によって画定され、プランジャの前端部はクラッチ・リングに係合可能である。

【0011】

少なくともいくつかの実装形態では、回転式パワー・トランスミッション・デバイスはハウジング、クラッチ、アクチュエータ、および保持本体を含む。ハウジングは、環状の

50

表面と、複数の構成要素が受けられて回転する内部とを有する。クラッチはハウジング内に受けられ、上記複数の構成要素のうちの一つと選択的に係合可能であるクラッチ・リングを有する。アクチュエータは、環状のワイヤ・コイルと、軸に沿ってかつクラッチに対して動くように駆動されるプランジャとを有する。プランジャは環状の表面の上に受けられ、クラッチ・リングが上記複数の構成要素のうちの上記一つと係合しない第1の位置と、クラッチ・リングが上記複数の構成要素のうちの上記一つと係合する第2の位置との間で環状の表面に沿って動くことができる。プランジャは半径方向に延在する制限表面を有する。保持本体は、制限表面に半径方向に重なり合い、プランジャが第1の位置にあるときに制限表面によって接触されるように構成されたブロック表面を有する。

【0012】

10

少なくともいくつかの実装形態では、ワイヤ・コイルはコイル・ハウジング内に受けられ、ブロック表面はコイル・ハウジングの表面によって画定される。少なくともいくつかの実装形態では、ブロック表面は、コイル・ハウジングの半径方向に最も内向きの表面を画定する。

【0013】

少なくともいくつかの実装形態では、環状の表面から半径方向内向きに延在する溝が提供され、保持本体は、溝内に部分的に受けられ環状の表面を越えて半径方向に溝から出て延在する少なくとも部分的に環状の本体である。

【0014】

好ましい実施形態およびベスト・モードの以下の詳細な説明は、添付図面を参照して述べられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】車両の動力伝達系統組立体の概略図である。

【図2】電気的に作動されるクラッチを備えたデファレンシャルの断面図であり、デファレンシャルは開位置で示されている。

【図3】プランジャとソレノイド・コイルとを有するアクチュエータを示すクラッチの一部の断片的断面図である。

【図4】図3の一部の拡大断片的断面図である。

【図5】プランジャおよびコイルを示すクラッチの一部の断片的断面図である。

30

【図6】図5の一部の拡大断片的断面図である。

【図7】保持フィーチャを含むアクチュエータのソレノイド・コイル用ハウジングの一部の断片的斜視図である。

【図8】代替の保持フィーチャを含むハウジングの一部の断片的斜視図である。

【図9】プランジャ、コイル、およびプランジャ保持フィーチャを示すクラッチの一部の断片的断面図である。

【図10】異なる保持フィーチャを備える図9の一部の拡大断片的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図面をより詳細に参照すると、図1は、エンジン14から前輪15および後輪16を含む複数の車輪へと動力を供給する車両動力伝達系統12を示す。エンジン14は、トランスミッション17、および出力シャフト20を提供する動力伝達ユニット18を介してトルクを供給する。出力シャフト20は第1のプロペラ・シャフト21に結合され、第1のプロペラ・シャフト21はデファレンシャル組立体23を含むことができる後方駆動ユニット22に結合される。動力伝達ユニット18または他のデバイスは、第2のプロペラ・シャフト27を介して（デファレンシャル組立体26を含むことができる）前方駆動ユニット25に結合された出力シャフト24を有してもよい。前方左側シャフト28および前方右側シャフト29は駆動ユニット/デファレンシャル25、26に結合され、これによりサイド・シャフト28、29と前輪15との間の相対的回転が可能になる。後方左側シャフト30および後方右側シャフト32は後方駆動ユニット/デファレンシャル22、2

40

50

3に結合され、これによりサイド・シャフト30、32と後輪16との間の相対的回転が可能になる。動力伝達ユニット18は、連結状態にあるときに第2のプロペラ・シャフト27へとトルクを伝達して前輪15を駆動させる連結解除組立体を含んでもよい。連結または連結解除されると、動力伝達ユニット18は第1のプロペラ・シャフト21にトルクを供給して後輪16を駆動させることができる。したがって、連結解除デバイスの状態に応じて、動力伝達系統12は後輪16のみに、またはすべての4つの車輪15、16にトルクを供給することができる。

【0017】

当然、必要に応じて他の動力伝達系統の構成が使用されてもよい。たとえば、リア・ドライブをベースとする動力伝達系統で示されているが、ロックアップ・デファレンシャルはフロント・ベースの全輪駆動システムにおいて、または二輪駆動のフロント・エンジン/前輪駆動、もしくはフロント・エンジン/後輪駆動のドライブトレインにおいてさえも使用することができる、eアクスル(eモータ駆動の最終駆動ユニット)においても使用することができる。

10

【0018】

ここで図2を参照すると、第1のリア・サイド・シャフト30はデファレンシャル23内の第1のサイド・ギア34に連結される。同様に、第2のリア・サイド・シャフト32はデファレンシャル23内の第2のサイド・ギア36に連結される。サイド・ギア34、36は、デファレンシャル23のハウジング37内に担持される。デファレンシャルは、サイド・ギア34、36にそれぞれ噛み合わせられピニオン・シャフト42上でハウジング37内にマウントされたピニオン・ギア38、40も含む。

20

【0019】

デファレンシャル23を選択的にロックおよびアンロックするために、クラッチ組立体46が提供される。クラッチ組立体46は作動状態および作動解除状態を有することができ、ある状態では、クラッチ組立体はサイド・シャフトのうちの1つ(たとえば32)をデファレンシャル・ハウジング37に結合し、したがって結合されたサイド・シャフトはハウジングと共に回転する。これにより、他方のサイド・シャフト30がハウジング37およびハウジングに結合されたサイド・シャフト32と一致して回転し、したがって両方のサイド・シャフト30、32が同じ速度で回転する。

【0020】

少なくともいくつかの実装形態では、クラッチ組立体46は電氣的に作動させられ、アクチュエータを含み、アクチュエータは、環状のワイヤ・コイル49を備えたソレノイド48と、少なくとも部分的にコイルの半径方向内側で、かつ軸方向にコイルに重なり合っ受けられたアーマチュアまたはプランジャ54を含むことができる駆動部材とを有する。少なくともいくつかの実装形態では、プランジャ54も環状であり、プランジャおよびコイル49は同軸に配置され、ハウジング37によって担持されてハウジングと共に回転し、一方のサイド・シャフト(ここでは第2のサイド・シャフト32)は、ハウジング37のうちのコイルおよびプランジャを通して延在する部分を通して同軸に延在する。給電ワイヤ50を介して電力がコイル49に供給されて、第1の位置または後退位置から第2の位置または前進位置へと、コイルおよびデファレンシャル・ハウジング37に対してプランジャ54を変位させる磁場を生成する。以下に述べるように、コイル49に電力が供給されていないときにプランジャ54が第2の位置から第1の位置へと戻るのを容易にするために、ばね55などの付勢部材がプランジャ54に、またはプランジャに係合した構成要素に作用してもよい。少なくともいくつかの実装形態では、プランジャ54が第2の位置にあるときにクラッチ組立体46が作動され、プランジャが第1の位置にあるときにクラッチ組立体が作動解除される。示されている例では、電力がコイル49に供給されているときにプランジャ54はその第2の位置に存在し、電力がコイルに供給されていないときにプランジャは第1の位置へと動くが、必要に応じて、この逆が当てはまる場合もある(たとえば、クラッチ組立体46は付勢部材55によって作動位置へと動かされ、コイルに給電することによって作動解除されてもよい)。

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

少なくともいくつかの実装形態では、以下に述べるように、クラッチ組立体 4 6 は、プランジャ 5 4 によって駆動されサイド・ギア 3 4 とつなぎ合わされるように構成された、本明細書ではクラッチ・リング 5 6 と呼ばれるクラッチ部材をさらに含むかまたはそれに関連付けられ得る。クラッチ・リング 5 6 は環状でもよく、第 2 のサイド・ギア 3 6 および/またはシャフト 3 2 の一部分はクラッチ・リングを通して延在することができる。クラッチ・リング 5 6 は、プランジャ 5 4 によって係合可能な後面 5 7 と、第 1 のサイド・ギア 3 4 の後面に形成された対応する係合フィーチャ 6 0 (たとえばギアまたはドッグ・クラッチの歯) に係合するように構成された、ギアまたはクラッチの歯 5 8 (たとえばドッグ・クラッチ歯) などの少なくとも 1 つの係合フィーチャ 5 8 を有する前面 5 9 とを含むことができる。上に言及したように、コイル 4 9 が給電されていないとき、ばね 5 5 はクラッチ・リング 5 6 に作用してクラッチ・リングをプランジャ 5 4 へと押し進め、プランジャをその第 1 の位置へと動かすことができる。示されている実装形態では、プランジャ 5 4 はハウジング壁 6 2 の一方の側に隣接して位置付けられ、クラッチ・リング 5 6 は壁 6 2 の他方の側に隣接して位置付けられる。壁 6 2 はアパーチャ 6 4 を含み、プランジャ 5 4 およびクラッチ・リング 5 6 は、壁のアパーチャ 6 4 へと、または壁のアパーチャ 6 4 を通って延在する軸方向に延在する支持部 6 6、6 8 をそれぞれ含み、したがってプランジャとクラッチ・リングとは壁を横切って、または壁を通して互いに係合する。コイル 4 9 およびプランジャ 5 4 と同様に、クラッチ・リング 5 6 もハウジング 3 7 によって担持され、ハウジング 3 7 と共に回転する。

10

20

## 【 0 0 2 2 】

図 2 に示されているデファレンシャル 2 3 は、開モードまたは開位置で示されている。示されている実装形態では、デファレンシャルの開位置ではコイル 4 9 は給電されず、プランジャ 5 4 はその第 1 の位置にあり、クラッチ・リング 5 6 はサイド・ギア 3 4 に係合しておらず、したがってサイド・ギアはクラッチ・リング 5 6 およびハウジング 3 7 に対して回転することができる。開位置では、サイド・シャフト 3 0、3 2 は互いに異なる速度で回転することができる。しかし、一定の運転条件では、トルクが両方の車輪に印加されるように、サイド・シャフト 3 0、3 2 が一致して回転することが望ましくなる場合がある。

## 【 0 0 2 3 】

ロック位置では、コイル 4 9 は給電され、プランジャ 5 4 は、クラッチ・リング 5 6 を駆動させてサイド・ギア 3 4 に係合させる(すなわち歯 5 8 が歯 6 0 に係合し、噛み合う)その第 2 の位置へと前進させられる。したがって、サイド・ギア 3 4 はハウジング 3 7 に結合され、それによりサイド・ギアはハウジングに対してではなく、ハウジングと共に回転する。実質上、第 2 のサイド・シャフト 3 2 はハウジング 3 7 にロックされてハウジング 3 7 と共に回転し、これにより、第 1 のサイド・シャフト 3 0 と第 2 のサイド・シャフト 3 2 とは一致して回転させられる。

30

## 【 0 0 2 4 】

図 2、図 6、図 9、および図 10 に示されているように、プランジャ 5 4 は、コイル 4 9 によって生成される磁場に磁気的に応答する材料と、磁場に応答してもよくしなくてもよい少なくとも 1 つの他の材料とを含む複数の材料から形成され得る。したがって、コイル 4 9 によって磁場が生成されるとき、プランジャ 5 4 はある位置から別の位置へと(たとえば後退位置から前進位置へと)駆動され得る。本明細書において、材料は、本明細書に記載されているような用途で使用されるタイプのソレノイド 4 8 によって生成される規模の磁場により、こうした材料で形成されるかまたはこうした材料を含む構成要素が変位し得る場合に、磁場に応答性があるものとする。

40

## 【 0 0 2 5 】

少なくともいくつかの実装形態では、図 2 および図 3 に示されているように、プランジャ 5 4 は、互いに結合されて 1 つのユニットまたは構成要素として動き、使用中に分離しない第 1 の本体 7 4 および第 2 の本体 7 6 によって画定され得る、中心軸 7 3 を有するメ

50

イン本体を含む。第1の本体74は、磁氣的に応答する材料から形成されてもよく、第1の本体74とコイル49との間に小さい空気間隙を備えた状態でコイル49に隣接して、またコイル49の半径方向内側に受けられ得る。第2の本体76は、第1の本体74の少なくとも一部分の半径方向内側にある少なくとも一部分を有することができる。第2の本体76は環状でもよく、少なくともいくつかの実装形態では、第1の本体74の一部と半径方向に重なり合うことができる。好都合には、第2の本体76は、第2の本体を形成し、第1の本体と第2の本体とを互いに連結することを容易にするために第1の本体74にオーバーモールドされてもよいが、鑄造、打抜き加工、または押出し成形などであるがこれらに限定されない他の形成工程が使用されてもよい。第2の本体76は、必要に応じて、第1の本体74を越えて軸方向に延在することができるプランジャ54の支持部66の一部または全部を画定してもよい。第2の本体76は磁氣的に応答しない材料（たとえばプラスチック、アルミニウム、ステンレス鋼など）から形成されてもよく、コイル49が通電されたときに第1の本体74の領域上の、または第1の本体74の領域内の磁場強度を向上させてプランジャ54の適切な応答を確実にする一種の磁束シールドを提供してもよい。このように、磁場は第1の本体74の領域においてより集中するかまたはより強くなって、第1の本体での、または第1の本体内での磁束を増加させ、生成された磁場に対するプランジャ54の応答性を向上させる。

10

**【0026】**

図3および図4に示されているように、第2の本体76は、デファレンシャル・ハウジング37の表面79に隣接して、またはその周りに受けられた内側表面78を有することができる。内側表面78は、デファレンシャル・ハウジングに対してプランジャを案内して直線的に軸方向に動かすための、デファレンシャル・ハウジング37の環状の表面79の上にプランジャ54を受けするためのパイロット径を定めることができる。

20

**【0027】**

図2を参照すると、クラッチ・リング56は、プランジャ54の軸73と同軸でもよい中心軸を備えたメイン本体80と、後面57と前面59との間で軸方向に延在する半径方向外側表面84と、外側表面84よりも軸方向の広がり小さくてもよい半径方向内側表面86とを有する。クラッチ・リング56の内側表面86は、サイド・ギア34の表面の周りに受けられ得る。クラッチ・リング56の支持部68は、後面57の一部を画定し、後面57の他の部分から周方向に間隔を開けて配置され、後面57の他の部分から軸方向に延在する。歯58は前面59に位置付けられる。クラッチ・リング56は、合金鋼、クロム鋼、クロムモリブデン鋼、ニッケル鋼、ニッケルクロムモリブデン鋼、中炭素鋼/高炭素鋼などのような金属から作製されてもよい。

30

**【0028】**

デファレンシャル23の使用時、軸受88がハウジング37の管状部分90の外部表面にマウントされる。図2では、軸受88は破線の多角形として線図の形態で示されており、管状部分の管状の外側表面上に内側表面を有する内側レースと、内側レースの上に受けられる外側レースとを含むことができる。当技術分野では適した軸受が知られている。図2に示されているように、軸受88は、使用時にプランジャ54が摺動する表面79を越えて半径方向に延在する。プランジャ54は、軸受88と係合していることにより、ハウジング37から滑り落ちることが防止される。

40

**【0029】**

少なくともいくつかの用途では、デファレンシャル23は組み立てられて、クラッチ・リング56、プランジャ54、およびコイル49がハウジング37上の所定の位置にあるが軸受88が設置されていない、図3に示されている一般的状態にされ得る。次いで、軸受88は後で設置されることになる。この状態では、プランジャ54は軸受88に重なり合っており、または表面79から滑り落ちるのを軸受88によって止められておらず、異なる保持フィーチャがない状態では、プランジャ54は表面79から滑り落ち、ハウジング37から連結解除する可能性がある。

**【0030】**

50

図 3 に示されている実装形態では、コイル 4 9 はハウジング 9 2 の内部に受けられ、ハウジング 9 2 は種々のプラスチックなどの任意の適した材料から作製され得る。必要に応じて、ハウジング 9 2 は、ハウジング 9 2 にコイル 4 9 を組み付けるのを容易にするために 2 つ以上の部分から形成されてもよく、ハウジングはコイルの上に成形されてもよく、ハウジングは環状でもよく、コイルを完全に囲い込んでもよい。少なくともいくつかの実装形態では、ハウジング 9 2 は、コイル 4 9 およびプランジャ 5 4 がデファレンシャル・ハウジング 3 7 に設置されたときにプランジャが表面 7 9 から滑り落ちるのを防止するプランジャ保持フィーチャを含むかまたは担持する。図 3 および図 4 に示されている例では、保持フィーチャは、プランジャ 5 4 に係合してプランジャがクラッチ・リングから離れる方向に動くのを制限し、プランジャが表面 7 9 から滑り落ち、ハウジング 3 7 から連結解除するのを防止するブロック表面 9 4 を画定する、本体または本体の一部である。図 3 および図 4 の例では、保持本体はハウジング 9 2 であり、ブロック表面 9 4 は、プランジャ 5 4 に向かって半径方向内向きに延在し、プランジャ 5 4 の一部分が動く経路内にある突出部 9 6 によって画定される。少なくともいくつかの実装形態では、突出部 9 6 はコイル 4 9 およびプランジャ 5 4 と軸方向に位置合わせされかつそれらに重なり合い、コイル 4 9 は、突出部 9 6 よりも半径方向外側に存在する。少なくともいくつかの実装形態では、突出部 9 6 は、ハウジング 9 2 の半径方向に最も内向きの部分を画定することができる。

10

#### 【 0 0 3 1 】

示されている例では、プランジャ 5 4 は、一部分がブロック表面 9 4 に半径方向に重なり合う程度まで半径方向外側に延在する制限表面 9 8 を含む。示されている例では、制限表面 9 8 はプランジャ 5 4 の指部 6 6 の一部分によって画定され、この例では、指部 6 6 はプランジャ 5 4 の第 2 の本体 7 6 の一部分である。

20

#### 【 0 0 3 2 】

少なくともいくつかの実装形態では、ハウジング 3 7 の表面 7 9 に沿って摺動するプランジャ 5 4 の半径方向内側表面 7 8 は、オイルを受けることができるかまたはその他の方法でハウジング表面 7 9 に摩擦係合する内側表面 7 8 の軸方向の広がりを小さくして、ハウジング表面 7 9 に対してプランジャ 5 4 が摺動するのを容易にする溝 1 0 0 を含む。溝 1 0 0 はプランジャ 5 4 の対向する前端部 1 0 2 と後端部 1 0 4 との間に形成され、プランジャ 5 4 の後端部 1 0 4 の、またはその近くの第 1 の環状パイロット・リング 1 0 6 と、第 1 のパイロット・リング 1 0 6 から軸方向に間隔を開けて配置され、それらの間に溝 1 0 0 を備える第 2 の環状パイロット・リング 1 0 8 とを画定する。第 1 のパイロット・リング 1 0 6 はある軸方向寸法を有し、ブロック表面 9 4 および制限表面 9 8 は、第 1 のパイロット・リング 1 0 6 の少なくとも一部分がハウジング表面 7 9 に重なり合ったままである間に制限表面 9 8 がブロック表面 9 4 に接触するように配置され得る。つまり、表面 9 4、9 8 は、第 1 のパイロット・リング 1 0 6 が表面 7 9 から外れる前に互いに接触する。少なくともいくつかの実装形態では、プランジャ支持部 6 6 がクラッチ・リング 5 6 に接触しているとき、制限表面 9 8 とブロック表面 9 4 との間の距離は、第 1 のパイロット・リングの軸方向寸法よりも短い。

30

#### 【 0 0 3 3 】

プランジャ 5 4 の制限表面 9 8 とコイル・ハウジング 9 2 のブロック表面 9 4 とが半径方向に重なり合うことにより、プランジャ 5 4 の動きを制限するために必要とされる軸受 8 8 または他の構成要素がない場合でも、プランジャ 5 4 を所望の組み立て位置に保持することができる。たとえば、軸受 8 8 が設置されるまでプランジャ 5 4 を一時的に保持するために、別個の保持リングまたはワッシャをハウジング 3 7 に設置する必要はない。表面 9 4、9 8 が半径方向に重なり合っていることにより、コイル 4 9 をハウジング 3 7 に設置した後にプランジャ 5 4 をハウジング 3 7 に設置することはできない。代わりに、この例でのプランジャ 5 4 は、コイル 4 9 をハウジング 3 7 に設置する前にハウジング表面 7 9 に設置されるか、またはプランジャ 5 4 が最初にコイル 4 9 に設置され、次いでプランジャ 5 4 とコイル 4 9 の両方がハウジング 3 7 に一緒に位置決めされる。

40

50

## 【 0 0 3 4 】

図 5 乃至図 7 は、図 2 乃至図 4 に関連して上述したデファレンシャル 2 3 と同様に構成および配置され得るデファレンシャルに関し、ここにその違いを言及する。この実施形態の説明を容易にするために、既に説明した同じ構成要素には同じ参照番号が使用され、上の説明はここに組み込まれる。この実装形態では、ソレノイド・コイル・ハウジング 1 1 2 のブロック表面 1 1 0 は、コイル 4 9 から軸方向にオフセットするかまたは外側寄りでありコイル 4 9 に重なり合わない、内向きに延在する突出部 1 1 4 によって画定される。この突出部 1 1 4 は、プランジャ 5 4 の後端部 1 0 4 の一部分に係合するように構成されてもよく、この場合、後端部は制限表面を画定すると考えられ得る。少なくともいくつかの実装形態では、突出部 1 1 4 はハウジング 1 1 2 の半径方向に最も内向きの部分を画定することができる。他の実施形態が使用されてもよいが、示されている例では、プランジャ 5 4 の第 1 の本体 7 4 の一部を含む後端部 1 0 4 の一部分は、ブロック表面 1 1 0 に半径方向に重なり合う。たとえば、第 2 の本体 7 6 の後端部 1 0 4 の一部も、ブロック表面 1 1 0 に重なり合ってもよい。突出部 1 1 4 がコイル 4 9 から軸方向にオフセットした状態では、コイル 4 9 とプランジャ 5 4 との間に半径方向に存在するハウジング材料がより少なくなり、これはプランジャを駆動するために使用される磁場を減少または減衰させる材料が少なくなることを意味する。これにより、アクチュエータの性能を向上させることができる。

10

## 【 0 0 3 5 】

プランジャ 5 4 は、指部 6 6 もしくは指部 6 6 の近くで、またはその他の場所で第 1 の本体 7 6 の外径を越えて半径方向に延在する、(先の実施形態の制限表面 9 8 のような)制限表面を提供する必要がないということを除いて、その他の方法でこれまでに説明されたように構成されてもよい。少なくともいくつかの実装形態では、プランジャ 5 4 がクラッチ・リング 5 6 と接触しているとき、後端部 1 0 4 である制限表面とブロック表面 1 1 0 との間の距離は、第 1 のパイロット・リング 1 0 6 の軸方向寸法よりも短くなってもよく、または第 1 のパイロット・リング 1 0 6 がハウジング表面 7 9 から軸方向に外れるのを防止するように構成されてもよい。

20

## 【 0 0 3 6 】

プランジャ 5 4 の制限表面(たとえば後端部 1 0 4 の一部)とコイル・ハウジング 1 1 2 のブロック表面 1 1 0 とが半径方向に重なり合うことにより、プランジャ 5 4 の動きを制限するために必要とされる軸受 8 8 または他の構成要素がない場合でも、プランジャ 5 4 を所望の組み立て位置に保持することができる。たとえば、軸受 8 8 が設置されるまでプランジャ 5 4 を保持するために、別個の保持リングまたはワッシャをハウジングに設置する必要はない。表面 1 0 4、1 1 0 が半径方向に重なり合っていることにより、コイル 4 9 をハウジング 3 7 に設置した後にプランジャ 5 4 をハウジング 3 7 に設置することはできない。代わりに、この例でのプランジャ 5 4 は、コイル 4 9 をハウジング 3 7 に設置する前にハウジング表面 7 9 に設置されるか、またはプランジャ 5 4 が最初にコイル 4 9 に設置され、次いでプランジャ 5 4 とコイル 4 9 の両方がハウジング 3 7 に一緒に位置決めされる。

30

## 【 0 0 3 7 】

図 8 には、ハウジング 1 1 8 の半径方向内側の突出部 1 1 6 が環状ではなく、代わりに限定的な周方向の広がりを持つ別個の突出部である実装形態が示してある。この実施形態の説明を容易にするために、既に説明した同じ構成要素には同じ参照番号が使用され、上の説明はここに組み込まれる。いくつかのこうした別個の突出部 1 1 6 が、ハウジング 1 1 8 上に間隔を開けて提供されてもよく、これらのうちの 1 つまたは複数、また最大でそのすべてが、プランジャ 5 4 の周方向に間隔を開けて配置された部分(たとえば後端部 1 0 4 の複数部分などの、プランジャの制限表面)に係合するように構成されたブロック表面 1 1 9 を形成して、上述のようにハウジング 3 7 にプランジャ 5 4 を保持する。別個の突出部 1 1 6 は、コイル・ハウジング 1 1 8 が形成されるときに提供されるフィーチャとして提供されてもよく、またはコイル・ハウジング 1 1 8 がその他の方法で形成された

40

50

後に圧着、かしめなどによってコイル・ハウジング 118 を変形させることによって提供されてもよい。

【0038】

図9および図10には、プランジャ保持フィーチャが、使用時にプランジャ54がその上を動くハウジング表面79から半径方向外向きに延在するブロック表面120によって画定される実装形態が示してある。この実施形態の説明を容易にするために、既に説明した同じ構成要素には同じ参照番号が使用され、上の説明はここに組み込まれる。デファレンシャル・ハウジング37は、環状にかつ表面79から半径方向内向きに延在することができるチャンネルまたは溝122を含み、保持本体124は溝122内に提供され得る。保持本体124の一部分はハウジング表面79を越えて半径方向外向きに延在し、プランジャ54の一部の経路内にありプランジャ54の一部によって接触されるように構成されたブロック表面120を画定して、プランジャ54の組み立て位置を保持する。組み立てる際、保持本体124はプランジャ54のパイロット・リング106、108の間に軸方向に位置付けられ、プランジャ54の溝100に位置合わせされ、(第2のパイロット・リング108として示されている)パイロット・リングのうちの一方の表面によって画定され得る制限表面126に係合するように構成される。

10

【0039】

少なくともいくつかの実装形態では、ブロック表面120はプランジャ54がハウジング37から外れることを防止するように構成されるが、アクチュエータの作動状態および作動解除状態におけるプランジャ54の全運動範囲に干渉しない。したがって、保持本体124およびそのブロック表面120はプランジャ54がハウジング37から外れることを防止するが、デファレンシャルが完全に組み立てられ、使用中であるとき、デファレンシャルの動作中のプランジャ54の全運動範囲に干渉しない。つまり、少なくともいくつかの実装形態では、制限表面126は、プランジャ54がその第1の位置と第2の位置との間で動くときにブロック表面120に係合しない。

20

【0040】

図9に示されている例では、保持本体124は、溝122内に部分的に受けられデファレンシャル・ハウジング37によって担持される(たとえば使用時にプランジャ54がその上を動く環状の表面79に、または環状の表面79によって担持される)サークリップ、cクリップ、またはスナップ・リングなどの部分的に環状のリングである。保持本体124は、溝122の直径よりも大きい内径を有して、プランジャ54が設置され、保持本体124の上を摺動させられるときに保持本体124が溝122内で圧縮されることを可能にしてもよい。保持本体124は弾力的であり、プランジャが設置された後にその非圧縮状態へと戻る。図10に示されている例では、保持本体124'は、溝122内に部分的に受けられデファレンシャル・ハウジング37によって担持される(たとえば使用時にプランジャ54がその上を動く環状の表面79に、または環状の表面79によって担持される)リングなどのポリマー・リングである。

30

【0041】

少なくともいくつかの実装形態では、プランジャがクラッチ・リングに接触しているとき、制限表面126とブロック表面120との間の距離は第1のパイロット・リング106の軸方向寸法よりも短くなってもよく、または第1のパイロット・リング106がハウジング表面79から軸方向に外れるのを防止するように構成されてもよい。プランジャ54の制限表面126と保持本体124、124'のブロック表面120とが半径方向に重なり合うことにより、プランジャの動きを制限するために必要とされる軸受88または他の構成要素がない場合でも、プランジャ54を所望の組み立て位置に保持することができる。たとえば、軸受88が設置されるまでプランジャ54を一時的に保持するために、別個の保持リングまたはワッシャをハウジングに設置する必要はない。

40

【0042】

プランジャ用の保持本体は、プランジャがデファレンシャル・ハウジングから外れる方向にプランジャが動くのを制限するブロック表面を有する。保持本体は、アクチュエータ

50

・コイルのハウジングまたはデファレンシャル・ハウジングによって担持される本体の一部として含まれてもよく、それらによって画定されてもよい。アクチュエータが作動され、作動解除される時、プランジャの最大限の動きがその第1の位置と第2の位置との間で可能になるが、プランジャの制限表面とブロック表面とが係合していることにより、プランジャが外れることは防止される。少なくともいくつかの実装形態では、プランジャ54は、制限表面とブロック表面との間の接触なしに、その第1の位置および第2の位置まで、またその第1の位置と第2の位置との間で最大限に動くことができる。少なくともいくつかの実装形態では、制限表面とブロック表面との間の接触が、プランジャの第1の位置または第2の位置を定めることができる。

#### 【0043】

上の説明はロッキング・デファレンシャル・デバイスに関するが、パワー・テイク・オフ・ユニットまたはアクスル・ディスコネクト(axle disconnect)などの他の回転式パワー・トランスミッション・デバイスが、本明細書に記載のアクチュエータを備えたクラッチを利用してもよい。この点に関連して、パワー・トランスミッション・デバイスは、ギアおよび/またはシャフトのような回転する複数の構成要素を含み、構成要素のうち少なくとも2つを互いに選択的に結合するために使用されるクラッチおよびアクチュエータを用いて、たとえばデバイスを通るトルク・フロー経路を変更することができる。さらに、本明細書に開示された本発明の形態は現在好まれている実施形態を構成し、多くの他の形態および実施形態が可能である。本明細書では、本発明のすべての考えられる均等な形態または派生物について言及することは意図されていない。本明細書で使用される用語は限定的なものではなく単に説明的なものであり、本発明の趣旨または範囲から逸脱しない限り、種々の変更が加えられてもよいことが理解される。

#### 【0044】

特許請求の範囲において使用されるすべての用語は、本明細書にその逆のことが明示的に示されていない限り、それらの最も広範で合理的な構成、および当業者によって理解されるそれらの通常の意味を与えられていることが意図されている。具体的には、「a」、「the」、「said」などのような単数形の冠詞の使用は、その逆に明確に限定されることが請求項に記載されていない限り、1つまたは複数の示されている要素を記載していると読まれるべきである。

#### 【符号の説明】

#### 【0045】

- 14 エンジン
- 15 前輪
- 16 後輪
- 17 トランスミッション
- 18 動力伝達ユニット
- 20 出力シャフト
- 21 第1のプロペラ・シャフト
- 22 後方駆動ユニット
- 23 デファレンシャル、デファレンシャル組立体
- 24 出力シャフト
- 25 前方駆動ユニット
- 26 デファレンシャル、デファレンシャル組立体
- 27 第2のプロペラ・シャフト
- 28 前方左側シャフト、サイド・シャフト
- 29 前方右側シャフト、サイド・シャフト
- 30 後方左側シャフト、サイド・シャフト、第1のリア・サイド・シャフト
- 32 後方右側シャフト、サイド・シャフト、第2のリア・サイド・シャフト
- 34 第1のサイド・ギア
- 36 第2のサイド・ギア

10

20

30

40

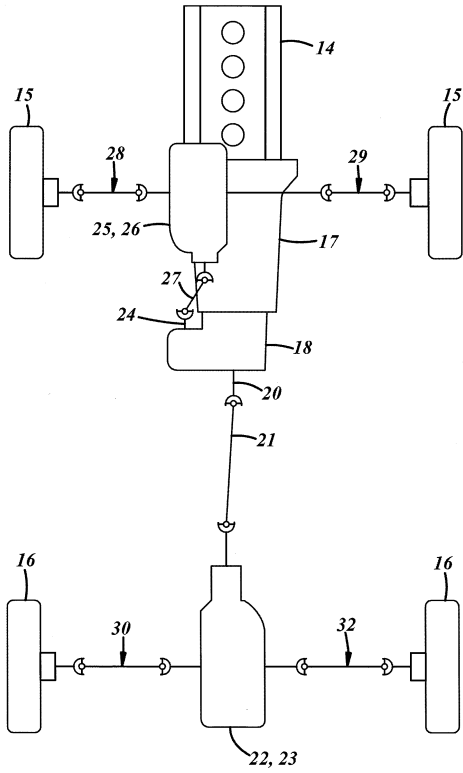
50

3 7	ハウジング、デファレンシャル・ハウジング	
3 8	ピニオン・ギア	
4 0	ピニオン・ギア	
4 2	ピニオン・シャフト	
4 6	クラッチ組立体	
4 8	ソレノイド	
4 9	ワイヤ・コイル、コイル	
5 0	給電ワイヤ	
5 4	プランジャ	
5 5	ばね、付勢部材	10
5 6	クラッチ・リング	
5 7	後面	
5 8	歯、係合フィーチャ	
5 9	前面	
6 0	係合フィーチャ、歯	
6 2	壁	
6 4	アパーチャ	
6 6	支持部、指部、プランジャ支持部	
6 8	支持部	
7 3	中心軸、軸	20
7 4	第 1 の本体	
7 6	第 2 の本体	
7 8	内側表面、半径方向内側表面	
7 9	表面、ハウジング表面	
8 0	メイン本体	
8 4	半径方向外側表面、外側表面	
8 6	半径方向内側表面、内側表面	
8 8	軸受	
9 0	管状部分	
9 2	ハウジング、コイル・ハウジング	30
9 4	ブロック表面、表面	
9 6	突出部	
9 8	制限表面、表面	
1 0 0	溝	
1 0 2	前端部	
1 0 4	後端部、表面	
1 0 6	第 1 のパイロット・リング、パイロット・リング、第 1 の環状パイロット・リ ング	
1 0 8	第 2 のパイロット・リング、パイロット・リング、第 2 の環状パイロット・リ ング	40
1 1 0	ブロック表面、表面	
1 1 2	ソレノイド・コイル・ハウジング、ハウジング、コイル・ハウジング	
1 1 4	突出部	
1 1 6	突出部	
1 1 8	ハウジング、コイル・ハウジング	
1 1 9	ブロック表面	
1 2 0	ブロック表面	
1 2 2	溝	
1 2 4	保持本体	
1 2 4 '	保持本体	50

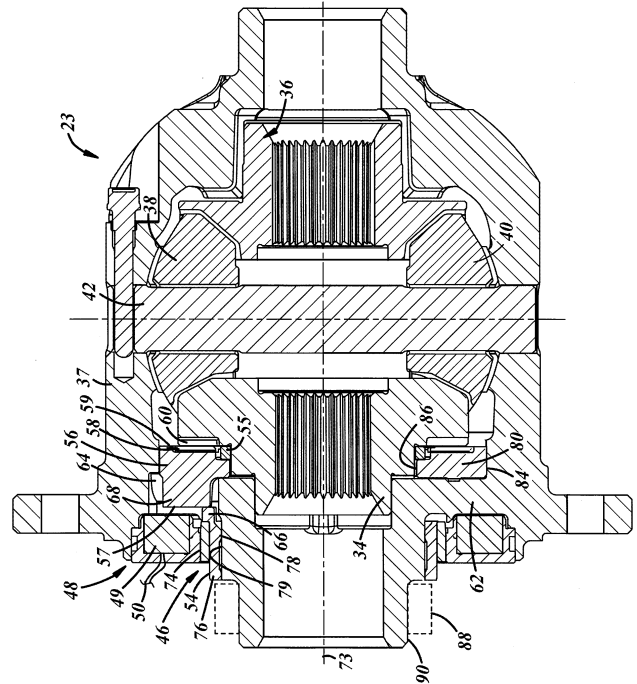
1 2 6 制限表面

【図面】

【図 1】



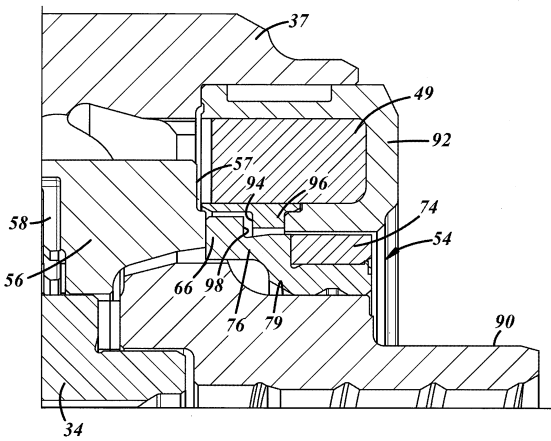
【図 2】



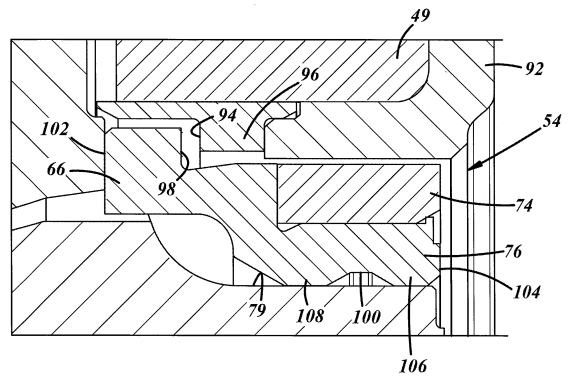
10

20

【図 3】



【図 4】

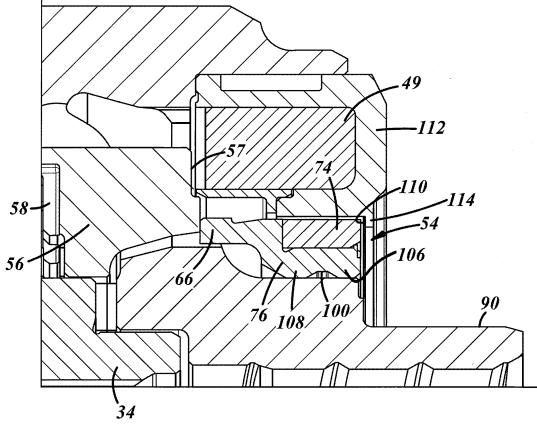


30

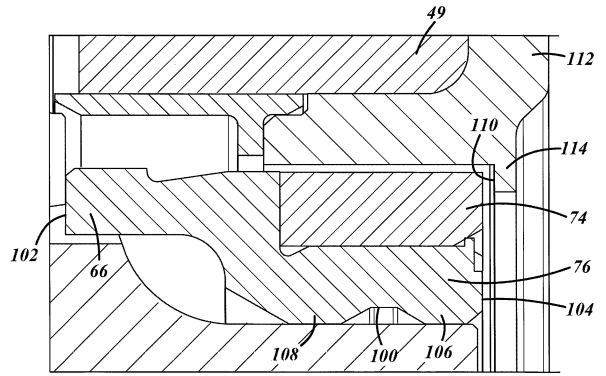
40

50

【 図 5 】

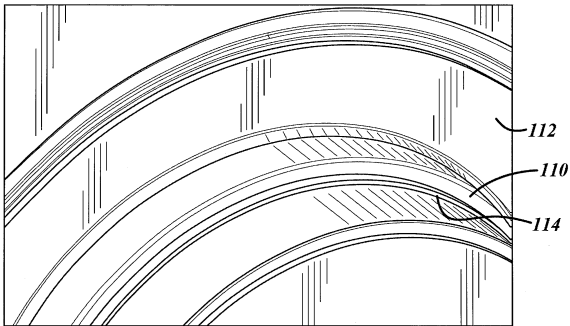


【 図 6 】

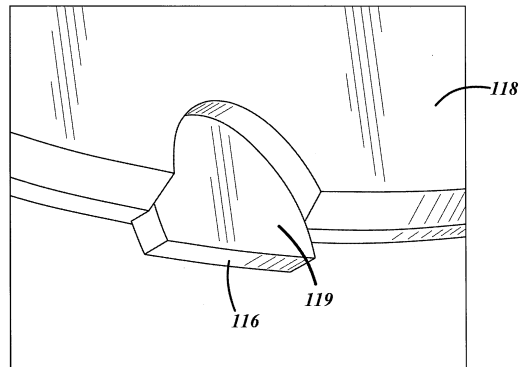


10

【 図 7 】



【 図 8 】



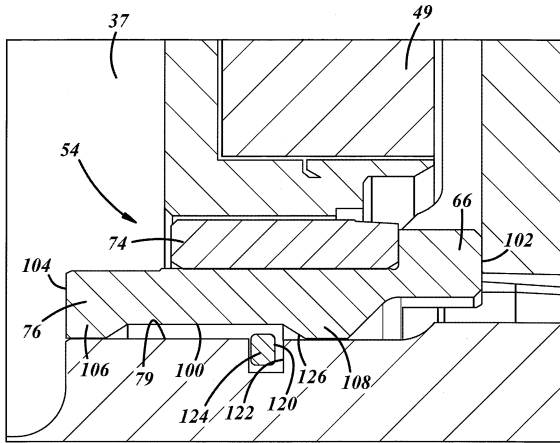
20

30

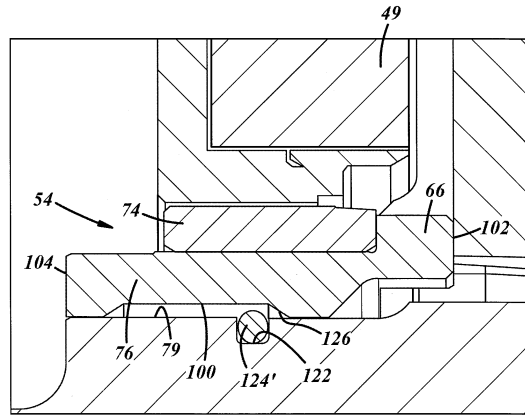
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

【外国語明細書】

[2023135658000012.pdf](#)

---

フロントページの続き

Fターム(参考)            HC30 HD01 HE03 HF02 HF06 HF41 HG07 HH01  
                             5E048    AD21