

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6834924号
(P6834924)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月8日(2021.2.8)

(51) Int.Cl.		F I	
F 1 6 D 55/40	(2006.01)	F 1 6 D 55/40	F
F 1 6 D 55/48	(2006.01)	F 1 6 D 55/48	
F 1 6 D 55/36	(2006.01)	F 1 6 D 55/36	A
F 1 6 D 65/62	(2006.01)	F 1 6 D 65/62	
B 6 0 T 11/10	(2006.01)	B 6 0 T 11/10	

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-232920 (P2017-232920)
 (22) 出願日 平成29年12月4日(2017.12.4)
 (65) 公開番号 特開2019-100470 (P2019-100470A)
 (43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)
 審査請求日 令和2年2月18日(2020.2.18)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100083998
 弁理士 渡邊 丈夫
 (72) 発明者 磯野 宏
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 山田 康孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動力源から伝達されるトルクにより回転する回転部材と、前記回転部材に対向して配置された固定部材と、前記回転部材の回転軸の軸線方向に押圧されることにより前記回転部材および前記固定部材の間に係合力を発生させる押圧部材と、前記押圧部材の押圧に抗する弾性力を前記押圧部材に付与する弾性部材と、前記係合力を前記押圧部材に付与する係合力付与機構とを備えたブレーキ装置において、

前記回転部材の回転方向に沿った遊びを前記固定部材に持たせて前記回転部材から伝達されるトルクを前記固定部材に伝達するトルク伝達部材と、

前記軸線を中心とする周方向への回転が阻止されており、前記トルク伝達部材から伝達されるトルクを受けるトルク受け部材と、

前記トルク受け部材が受けた前記トルクを前記軸線方向の推力に変換し、変換された前記推力を前記係合力に付与する変換機構と、

回転運動を直線運動に変換された推力を前記トルク受け部材に発生させて、前記トルク受け部材を前記軸線方向に移動させるとともに、前記係合力に対する反力に基づいて前記トルク受け部材の前記軸線方向に沿う位置を調整するアクチュエータとを備えたことを特徴とするブレーキ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のブレーキ装置において、

前記アクチュエータは、前記トルク受け部材を前記軸線方向に沿う位置のうちの前記係

10

20

合力が発生する制動位置と前記係合力が解除される初期位置とにそれぞれ保持するとともに、パーキングブレーキを作動させる際に前記トルク受け部材を前記制動位置に保持することを特徴とするブレーキ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のブレーキ機構において、

前記アクチュエータは、前記回転部材から伝達されるトルク、またはそのトルクが変換された前記軸線方向の軸力を判定する検出部を有し、前記パーキングブレーキを解除する際に、前記検出部が判定した前記トルクまたは前記軸力に基づいて前記トルク受け部材の前記初期位置を調整することを特徴とするブレーキ装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のブレーキ装置において、

前記係合力付与機構は、油圧を供給することで前記係合力を発生させる油圧ブレーキ機構を備えていることを特徴とするブレーキ装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のブレーキ装置において、

前記押圧部材は、アーマチュアを有し、前記係合力付与機構は、コイルを有し、前記コイルへの通電により発生する磁気吸着力により前記アーマチュアを前記軸線方向に移動して前記係合力を発生させることを特徴とするブレーキ装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転部材および固定部材の間に係合力を生じさせるブレーキ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、回転部材および固定部材の間に摩擦を生じさせることにより駆動軸に制動力を発生させる摩擦ブレーキ装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の装置は、ブレーキロータ（回転部材）、ブレーキパッド（固定部材）、回転トルク伝達装置、押圧装置および回転トルク - 押圧力変換機構を有する。

30

【0003】

ブレーキロータは、回転軸線の周りに回転する。ブレーキパッドは、回転軸線に平行な自転軸線の周りに回転可能になっている。回転トルク伝達装置は、ブレーキロータおよびブレーキパッドの間にてトルクを相互に伝達する。押圧装置は、押圧部材をブレーキパッドに対し押圧してブレーキパッドをブレーキロータに対し押圧する。回転トルク - 押圧力変換機構は、ブレーキパッドのトルクを押圧部材に伝達し、押圧部材に伝達されるトルクを、押圧部材がブレーキパッドを押圧する押圧力（回転軸線に平行な方向に沿う推力）に変換する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 31387 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のような摩擦ブレーキ装置では、長期的に使用することでブレーキロータとブレーキパッドとの間の摩擦材が摩耗して、ブレーキロータとブレーキパッドとの間の隙間が変化する。このため、特許文献 1 に記載の装置では、前述した隙間の変化に

50

より、例えばトルクを押圧力に変換する回転トルク - 押圧力変換機構にガタが発生したり、そのガタの発生により制動時にトルクショックが発生したりして、所定の押圧力でブレーキパッドを押圧しても制動力が安定しないことがあった。

【0006】

本発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、長期的に使用しても安定した制動力を維持することができるブレーキ装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明は、駆動力源から伝達されるトルクにより回転する回転部材と、前記回転部材に対向して配置された固定部材と、前記回転部材の回転軸の軸線方向に押圧されることにより前記回転部材および前記固定部材の間に係合力を発生させる押圧部材と、前記押圧部材の押圧に抗する弾性力を前記押圧部材に付与する弾性部材と、前記係合力を前記押圧部材に付与する係合力付与機構とを備えたブレーキ装置において、前記回転部材の回転方向に沿った遊びを前記固定部材に持たせて前記回転部材から伝達されるトルクを前記固定部材に伝達するトルク伝達部材と、前記軸線を中心とする周方向への回転が阻止されており、前記トルク伝達部材から伝達されるトルクを受けるトルク受け部材と、前記トルク受け部材が受けた前記トルクを前記軸線方向の推力に変換し、変換された前記推力を前記係合力に付与する変換機構と、回転運動を直線運動に変換された推力を前記トルク受け部材に発生させて、前記トルク受け部材を前記軸線方向に移動させるとともに、前記係合力に対する反力に基づいて前記トルク受け部材の前記軸線方向に沿う位置を調整するアクチュエータとを備えたものである。

【0008】

本発明では、前記アクチュエータは、前記トルク受け部材を前記軸線方向に沿う位置のうちの前記係合力が発生する制動位置と前記係合力が解除される初期位置とにそれぞれ保持するとともに、パーキングブレーキを作動させる際に前記トルク受け部材を前記制動位置に保持するように構成されてよい。

【0009】

本発明では、前記アクチュエータは、前記回転部材から伝達されるトルク、またはそのトルクが変換された前記軸線方向の軸力を判定する検出部を有し、前記パーキングブレーキを解除する際に、前記検出部が判定した前記トルクまたは前記軸力に基づいて前記トルク受け部材の前記初期位置を調整するように構成されてよい。

【0010】

本発明では、前記係合力付与機構は、油圧を供給することで前記係合力を発生させる油圧ブレーキ機構を備えてもよい。

【0011】

本発明では、前記押圧部材は、アーマチュアを有し、前記係合力付与機構は、コイルを有し、前記コイルへの通電により発生する磁気吸着力により前記アーマチュアを前記軸線方向に移動して前記係合力を発生させるように構成してもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、回転部材および固定部材の間に生じる係合力に対する反力に基づいてトルク受け部材の位置を調整するアクチュエータを備えている。トルク受け部材の位置を調整することで回転部材と固定部材との間のクリアランスを詰めることができる。よって、そのクリアランスが変化しても変換機構に生じるガタを抑制または防止することができる。これにより、長期的に使用しても安定した制動力を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係るブレーキ装置の一例を採用した駆動装置の一例を示す断面図である。

【図2】図1に示した摩擦ブレーキ装置の要部を示す拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図3】図2に示した変換機構の一例を示す断面図である。

【図4】図2に示した案内ピンの一例を示す要部斜視図である。

【図5】係合力付与機構の別の実施形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は、本発明の実施形態に係るブレーキ装置の一例を採用した駆動装置を示す断面図である。図1に示すように駆動装置10は、車両に搭載されるものであり、車幅方向の右側に配置された第1駆動輪11、左側に配置された第2駆動輪12、第1駆動輪11用の第1モータ13、第2駆動輪12用の第2モータ14、第1駆動輪11用の第1動力伝達機構15、第2駆動輪12用の第2動力伝達機構16、差動機構17、第1駆動輪11用の第1ブレーキ機構18、および第2駆動輪12用の第2ブレーキ機構19を備える。なお、図1に示した車幅方向の右方および左方は、例えば図1にて車両を背面(後方)から見た図とした場合の左右方向であり、車両を正面(前方)から見た図を図1とする場合には左右方向が逆になる。

10

【0015】

また、第1駆動輪11、第1モータ13、第1動力伝達機構15、第1ブレーキ機構18、第2駆動輪12、第2モータ14、第2動力伝達機構16、および第2ブレーキ機構19は、車幅方向における中央を挟んだ両側に略対称に配置されている。したがって、以下の説明では、車幅方向の右側に配置された第1駆動輪11、第1モータ13、第1動力伝達機構15、および第1ブレーキ機構18について説明する。左側に配置された機構については、右側に配置された機構と同じまたは同様な構成であるため、同じ部材に同番号および末尾に「L」を付与してここでの詳しい説明を省略する。第1モータ13および第2モータ14は、本発明の実施形態における駆動力源の一例である。

20

【0016】

第1モータ13は、第1駆動輪11に伝達する走行用の駆動力を発生するモータ、かつ発電機能を有するモータであって、その一例として永久磁石形の同期モータで構成されている。具体的には、ドラム状に形成されたモータハウジング21の内部に環状のステータ22が取り付けられ、そのステータ22の内部にロータ23が設けられている。ロータ23は、出力軸24に一体的に連結されており、出力軸24は、第1モータ13の駆動により回転軸L1を中心に回転する。出力軸24は、モータハウジング21の両側の隔壁25、26に設けられたベアリング27、28を介して回転自在に支持されている。

30

【0017】

第1動力伝達機構15は、出力ギヤ30、カウンタシャフト31、カウンタドリブンギヤ32、ピニオンギヤ33、および終減速ギヤ34を備え、第1モータ13から出力される駆動力を第1駆動輪11に伝達する。

【0018】

出力ギヤ30は、出力軸24における車幅方向の左方の端部に連結されている。カウンタシャフト31は、出力軸24と平行に配置されている。カウンタシャフト31には、ピニオンギヤ33とカウンタドリブンギヤ32とを同軸上に一体的に取り付けた二段ギヤが連結されている。カウンタドリブンギヤ32は、出力ギヤ30に噛み合っている。ピニオンギヤ33は、カウンタドリブンギヤ32よりも小径に形成されている。ピニオンギヤ33には、ピニオンギヤ33よりも大径の終減速ギヤ34が噛み合っている。

40

【0019】

終減速ギヤ34は、カウンタシャフト31と平行に配置された副軸35に連結されている。副軸35は、スプライン結合によりドライブシャフト36の一端に連結されている。ドライブシャフト36は、従来知られているドライブシャフトと同様に、両端の回転軸線を車両の高さ方向に変更するための等速ジョイントなどの図示しない連結機構を有している。そのドライブシャフト36の他端には、第1駆動輪11が連結されている。なお、ドライブシャフト36は、副軸35と同軸上に配置されている。

【0020】

50

本実施形態における第1動力伝達機構15は、出力ギヤ30とカウンタドリブンギヤ32とのギヤ比、およびピニオンギヤ33と終減速ギヤ34とのギヤ比に応じて出力ギヤ30のトルクを増大してドライブシャフト36に伝達する減速機構により構成されている。

【0021】

なお、第1動力伝達機構15は、センターハウジング37の内部に收容されている。センターハウジング37には、車幅方向における右方に前述したモータハウジング21が取り付けられている。また、カウンタシャフト31や副軸35は、センターハウジング37に取り付けられた隔壁によりベアリングを介して回転自在に支持されている。

【0022】

また、第1モータ13の出力軸24は、第2モータ14の出力軸24Lと同軸上に配置されており、かつ第1動力伝達機構15のドライブシャフト36は、第2動力伝達機構16のドライブシャフト36Lと同軸上に配置されている。また、第1動力伝達機構15のカウンタシャフト31は、第2動力伝達機構16のカウンタシャフト31Lと同軸上に、かつ第1動力伝達機構15の副軸35は、第2動力伝達機構16の副軸35Lと同軸上に配置されている。

【0023】

差動機構17は、第1動力伝達機構15の出力軸24と第2動力伝達機構16の出力軸24Lとに伝達される相互のトルクを異ならせることができる機構である。その差動機構17は、連結軸39、フランジ部40、締結プレート41、延長軸42、收容部43、スナッピング44、ヨーク45、押圧板46、円筒部47、コイルバネ48、およびコイル49などで構成されている。

【0024】

連結軸39は、出力軸24の一端にスプライン結合により連結されている。フランジ部40は、回転軸L1と同軸線上でかつ連結軸39に形成されている。フランジ部40の外周面には、スプライン歯40aが形成されている。また、フランジ部40と同心円上に環状の締結プレート41が配置されている。締結プレート41の内周面には、スプライン歯41aが形成されている。フランジ部40と締結プレート41とは、スプライン歯40a、41aの係合により回転軸L1の軸線方向に移動可能になっている。

【0025】

第2モータ14の出力軸24Lの一端には、延長軸42がスプライン結合により連結されている。延長軸42には、連結軸39との間に收容部43が一体的に形成されている。收容部43は、開放側を出力軸24に向けた断面略C字状に形成された凹部38を有する。凹部38には、前述した締結プレート41が回転可能に取り付けられている。また、凹部38の開放側には、締結プレート41が凹部38から抜け出ることを防止するためのスナッピング44が取り付けられている。

【0026】

凹部38には、環状のヨーク45が一体的に取り付けられており、そのヨーク45と締結プレート41との間に環状の押圧板46が配置されている。押圧板46および凹部38は、スプライン結合している。つまり、押圧板46は、凹部38と一体的に回転するとともに、凹部38内で軸方向に移動することができる。

【0027】

押圧板46は、磁性材料により構成されており、その内径部には、軸方向における凹部38の底面側に延出した円筒部47が形成されている。コイルバネ48は、円筒部47の外周に、かつ凹部38の底面と押圧板46との間に圧縮されるように配置され、押圧板46を軸方向における締結プレート41に向けて付勢する。さらに、收容部43の外周には、コイル49が配置されている。

【0028】

コイル49は、通電されることによりコイルバネ48の弾性力に抗した磁力を発生させる。磁力は、締結プレート41から軸方向に沿って離れるように押圧板46に作用する。

10

20

30

40

50

一方、コイル49が通電されていない場合には、押圧板46がコイルバネ48の弾性力により締結プレート41に押圧される。押圧板46と締結プレート41の間には、コイルバネ48の弾性力に応じた摩擦力が生じる。摩擦力は、直進走行や旋回半径が比較的大きい走行路を走行する場合における左右の出力軸24に作用するトルク差、あるいは回転速度差によって、押圧板46と締結プレート41とが相対回転しない程度に定められている。差動機構17は、コイル49を電磁アクチュエータとした摩擦クラッチを構成している。

【0029】

第1ブレーキ機構18は、サービスブレーキ機構51、およびパーキングブレーキ機構52を備える。パーキングブレーキ機構52は、駐車時、あるいは停車時に作動させて制動力を保持する。サービスブレーキ機構51は、油圧ブレーキ機構53を備える。

10

【0030】

油圧ブレーキ機構53は、マスタシリンダユニット55、動力液圧源56、液圧アクチュエータ57、およびそれらをつなぐ液圧回路58などを備える。

【0031】

動力液圧源56は、アキュムレータ、圧力センサ、モータ、およびポンプ(いずれも図示なし)などを有し、アキュムレータに所定圧力範囲のブレーキ液圧を蓄圧することで、マスタシリンダユニット55に加えるブレーキ液圧を発生させる。アキュムレータに蓄えられたブレーキ液圧(アキュムレータ圧)は、所定圧力範囲となるように圧力センサにより圧力検出を行い、アキュムレータ圧が低いと、モータを駆動することでポンプによるブレーキフルードの吸入吐出動作を行わせる。

20

【0032】

マスタシリンダユニット55は、一例として液圧ブースタ付きマスタシリンダとしてもよい。液圧ブースタ付きマスタシリンダは、液圧ブースタ60、マスタシリンダ61、レギュレータ62、およびリザーバ63を含む。ブレーキペダル64の踏み込みによりマスタシリンダ61のブレーキフルードが加圧される。液圧ブースタ60は、ブレーキペダル64に連結されており、ブレーキペダル64に加えられたペダル踏力を増幅してマスタシリンダ61に伝達する。動力液圧源56からレギュレータ62を介して液圧ブースタ60にブレーキフルードが供給されることにより、ブレーキペダル64の踏力(ペダル踏力)が増幅される。マスタシリンダ61は、ペダル踏力に対して所定の倍力比を有するマスタシリンダ圧を発生する。

30

【0033】

マスタシリンダ61は、ブレーキペダル64への踏み込みが解除されている際にリザーバ63と連通する。一方、レギュレータ62は、リザーバ63と動力液圧源56のアキュムレータとの双方と連通しており、リザーバ63を低圧源とするとともに、アキュムレータを高圧源とし、マスタシリンダ圧と略等しい液圧(レギュレータ圧)を発生する。

【0034】

液圧アクチュエータ57は、動力液圧源56またはマスタシリンダユニット55から供給されるブレーキフルードの液圧を適宜調整してホイールシリンダに伝達する。ホイールシリンダは、詳しくは後述するサービスブレーキ機構51、51Lにそれぞれ設けられている。なお、本実施形態では、油圧ブレーキ機構53を使用しているが、本発明ではこれに限らず、例えば空圧式ブレーキ機構を使用してもよい。油圧ブレーキ機構53は、本発明の実施形態における係合力付与機構の一例である。

40

【0035】

図2は、図1に示した駆動装置の要部を示す拡大断面図である。図2に示すようにサービスブレーキ機構51は、摩擦プレート66、押圧部材67、トルク受け部材68、変換機構76、およびネジ軸69などを備えている。

【0036】

摩擦プレート66は、表面を摩擦材で形成したものであり、環状の回転プレート66a(66a-1, 66a-2)、および環状の固定プレート66b(66b-1, 66b-

50

2, 66b-3)から構成されている。この実施形態では、回転プレート66aは第1回転プレート66a-1と第2回転プレート66a-2とで構成され、また、固定プレート66bは第1固定プレート66b-1、第2固定プレート66b-2、および第3固定プレート66b-3で構成されている。回転プレート66aは、3枚の固定プレート66bの間に1枚ずつ配置されている。なお、摩擦プレート66の数および配置順については前述した実施形態に限定されない。

【0037】

回転プレート66aは、ボス部材70に固定されている。ボス部材70は、スプライン結合により出力軸24に連結されており、出力軸24と一緒に回転する。固定プレート66bの外径側には、可動環71が配置されている。可動環71は、固定プレート66bをスプライン結合により連結する結合部71aを内径側に有する。結合部71aは、固定プレート66bを回転軸L1の軸線方向に移動可能に支持する。

10

【0038】

回転プレート66aと固定プレート66bとが軸方向に交互に配置されることで、多板の摩擦プレートが構成されている。この実施形態では、押圧部材67側に配置された押圧プレート67aが車幅方向の左方に向けて押圧されることで回転プレート66aと固定プレート66bとの間に摩擦による係合力を発生させ、その係合力により出力軸24に制動力を発生させる。なお、逆に回転プレート66aを固定プレート66bに向けて移動させて摩擦により係合力を発生させる構成であってもよい。また、回転プレート66aを一对の固定部材で挟み込むことで摩擦により係合力を発生させる構成であってもよい。回転プレート66aは、本発明の実施形態における回転部材の一例である。固定プレート66bは、本発明の実施形態における固定部材の一例である。

20

【0039】

可動環71の外径側には、環状の固定環72が配置されている。固定環72は、モータハウジング21に固定されている。固定環72には、開放側を車幅方向における右方に向けた断面略C字状の凹部72aが形成されている。凹部72aは、摩擦プレート66および可動環71を内部に收容している。また、凹部72aは、出力軸24を挿通する開口72b、および受け止め部72cを有する。受け止め部72cは、摩擦プレート66を挟んで押圧プレート67aに対向する凹部72aの左端部になっており、押圧プレート67aから伝達される押圧力を受け止める。開口72bは、受け止め部72cの径方向における中央に形成されている。

30

【0040】

可動環71の外周部71bと固定環72の内周部72dとの間には、直進溝94が形成されている。直進溝94は、回転軸L1の軸線方向に延びた溝である。直進溝94には、案内ピン73が挿入されている。案内ピン73は、周面が軸線方向に平行なピンになっている。直進溝94は、案内ピン73に対して軸線を中心とする周方向に僅かな遊びを有し、その遊びを超えた可動環71の回転を止め、かつ固定環72に対して可動環71が軸線方向に移動するのを許容する。

【0041】

案内ピン73を挟んで軸線方向の両側には、一对のリターンスプリング74, 75がそれぞれ配置されている。一方のリターンスプリング74は、案内ピン73と受け止め部72cとの間に配置され、また、他方のリターンスプリング75は、案内ピン73と押圧プレート67aとの間に配置される。一对のリターンスプリング74, 75は、押圧部材67から伝達される押圧力に抗する弾性力を押圧部材67に付勢する。なお、リターンスプリング74, 75の代わりに、軸方向に弾性変形可能な弾性部材を使用してもよい。リターンスプリング74, 75は、本発明の実施形態における弾性部材の一例である。

40

【0042】

押圧部材67は、押圧プレート67a、およびシリンダ部67bを有する。押圧プレート67aは、フランジ状に形成されており、摩擦プレート66を挟んで受け止め部72cに対向する位置に配置される。押圧プレート67aは、前述したように第1固定プレート

50

66b-1およびリターンスプリング75を車幅方向の左方に向けて押圧する。シリンダ部67bは、開放側を車幅方向の右方に向けた断面略C字状に形成されている。押圧プレート67aは、シリンダ部67bの外周かつ車幅方向の左方寄りに固定されている。シリンダ部67bの内部には、詳しくは後述するトルク受け部材68のナット部67c、およびネジ軸69が配置される。

【0043】

トルク受け部材68は、回転軸L1の軸線を中心とする周方向への回転が止められ、かつ回転軸L1の軸線方向への移動が可能ないようにブレーキハウジング79の内部に組み込まれている。ブレーキハウジング79は、モータハウジング21に固定されている。トルク受け部材68は、トルク受けプレート68a、受け圧ピストン部68b、およびナット部68cを有する。なお、トルク受け部材68の回転止めは、ブレーキハウジング79の内壁との間に設けられたスプライン結合部68hにより行ってもよい。

10

【0044】

トルク受けプレート68aは、押圧プレート67aに対して車幅方向の右側に、かつ押圧プレート67aに対向するように配置される。変換機構76は、トルク受けプレート68aと押圧プレート67aとの間に設けられている。変換機構76は、回転プレート66aから伝達されるトルクを受けることによりそのトルクを回転軸L1の軸線方向に沿う推力に変換し、かつその推力を増力する。つまり、可動環71は、案内ピン73との間に回転軸L1の軸線を中心とする周方向に遊びを有している。また、詳しくは後述する送りネジ機構によりトルク受け部材68は、軸線に対する周方向への回転、および軸線方向への移動が止められている。このため、回転プレート66aから伝達されるトルクが第1固定プレート66b-1を介して押圧部材67に伝達されると、変換機構76は、押圧部材67に伝達されたトルクを車幅方向における左方に向けた押圧力に変換し、その押圧力を増力する。

20

【0045】

受け圧ピストン部68bは、シリンダ部67bの外周に摺動する筒部68dと、シリンダ部67bの内部を密閉する隔壁68eとを有し、シリンダ部67bと隔壁68eとの間でホイールシリンダ77を形成する。また、受け圧ピストン部68bを含むトルク受け部材68は、詳しくは後述するナット部68cがネジ軸69に螺合していることにより回転軸L1の軸線方向への移動が止められている。スプライン結合部68h、ナット部68c、およびネジ軸69は、ロータ軸80aから伝達される回転運動を直線運動に変換してその直線運動をトルク受け部材68に伝達する送りネジ機構を構成する。

30

【0046】

トルク受け部材68には、油通路68fが形成されている。ブレーキハウジング79には、油通路68fに通じる油通路78が形成されている。トルク受け部材68は、送りネジ機構により回転軸L1の軸線方向に移動されるため、その分を考慮して油通路68fが油通路78よりも大径に形成されている。

【0047】

ホイールシリンダ77には、油通路78および油通路68fを介して油圧ブレーキ機構53の液圧アクチュエータ57から圧油が供給される。油通路68f、78を通してホイールシリンダ77に圧油が供給されると、隔壁68eが固定壁として作用するためシリンダ部67bが車幅方向の左方に向けて押圧される。これにより、トルク受け部材68に対して押圧プレート67aが車幅方向の左方に向けて押圧されて回転プレート66aと固定プレート66bとの間に係合力を発生させる。

40

【0048】

押圧部材67は、圧油の供給により変換機構76を介してトルク受け部材68に当接する位置から回転プレート66aおよび固定プレート66bの間に係合力を発生させる制動位置(車幅方向の左方に寄った位置)に向けて移動される。変換機構76を介してトルク受け部材68に当接する位置は、制動力を解除する解除位置である。なお、制動位置は、要求される制動力により適宜変更される。

50

【 0 0 4 9 】

ナット部 6 8 c は、内周に雌ネジ 6 8 g を有し、雌ネジ 6 8 g がネジ軸 6 9 の外周に形成された雄ネジ 6 9 a に噛み合う。ネジ軸 6 9 は、パーキング用モータ 8 0 のロータ軸 8 0 a に連結されている。その連結は、スプライン結合により行われている。つまり、ネジ軸 6 9 は、ロータ軸 8 0 a に対して回転軸 L 1 の軸線方向に移動自在で、かつ回転軸 L 1 の軸線を中心とする回転方向にトルクを伝達可能に連結されている。

【 0 0 5 0 】

ネジ軸 6 9 は、パーキング用モータ 8 0 の駆動によりトルク受け部材 6 8 を軸線方向に沿って移動させる。トルク受け部材 6 8 の移動は、押圧部材 6 7 が回転プレート 6 6 a を固定プレート 6 6 b に向けて押圧する制動位置とその押圧を解除する解除位置との間で行われる。なお、この際の制動位置は、サービスブレーキ機構 5 1 の制動位置のうち、車両の停止状態を維持させるのに必要な係合力が得られる位置である。解除位置は、詳しくは後述する初期位置に対応し、その初期位置は詳しくは後述する調整制御より適宜変更される。

10

【 0 0 5 1 】

ネジ軸 6 9 の後端 6 9 b は、外周がブレーキハウジング 7 9 の開口 7 9 a に嵌合している。その嵌合は、出力軸 2 4 の軸方向に移動可能に、かつ出力軸 2 4 を中心とする周方向に回転可能に、かつオイルシールなどにより液密状態が確保可能な嵌合になっている。パーキング用モータ 8 0、ネジ軸 6 9、およびトルク受け部材 6 8 などは、パーキングブレーキ機構 5 2 を構成する。

20

【 0 0 5 2 】

パーキングブレーキ機構 5 2 は、車両の電源がオフされた状態であっても回転プレート 6 6 a と固定プレート 6 6 b との摩擦係合を維持するように構成されている。具体的には、パーキングブレーキ機構 5 2 は、パーキング用モータ 8 0 を、例えば正転させることによりトルク受け部材 6 8 を制動位置に向けて移動させる。

【 0 0 5 3 】

ネジ軸 6 9 は、外周にフランジ部 6 9 c を有し、フランジ部 6 9 c には、例えばスラストベアリング 8 1 が設けられている。スラストベアリング 8 1 は、フランジ部 6 9 c とそのフランジ部 6 9 c に対して車幅方向で対向するブレーキハウジング 7 9 の対向部 7 9 b との間に配置されており、出力軸 2 4 の軸線方向に働く力（スラスト、推力）を受け止める。対向部 7 9 b には、ネジ軸 6 9 から軸方向に沿って伝達される軸力を検出するための検出部 8 2 が取り付けられている。

30

【 0 0 5 4 】

検出部 8 2 は、例えば車幅方向に対峙するように配置された一对の押圧板、および歪ゲージ（いずれも図示なし）を備え、歪ゲージを一对の押圧板で挟んで構成されている。一方の押圧板にはスラストベアリング 8 1 が、他方の押圧板には対向部 7 9 b がそれぞれ当接している。フランジ部 6 9 c は、ネジ軸 6 9 に軸線方向の軸力（荷重）が加わった際に外径側が内径側によりも車幅方向の右方に向けて撓む。スラストベアリング 8 1 は、フランジ部 6 9 c の撓みに伴う変形を軸力として受け止める。一对の押圧板、および歪ゲージは、この実施形態ではネジ軸 6 9 の後端 6 9 b を貫通させるための開口を有するリング状に形成されている。歪みゲージは、軸線を中心とする周を等分割した位置に複数設けられていてよい。

40

【 0 0 5 5 】

検出部 8 2 は、ネジ軸 6 9 に軸線方向の軸力が加わった際に生じるスラストベアリング 8 1 の軸線方向への変位量を検出し、検出した変位量の情報を制御部 8 3 に送る。制御部 8 3 は判定部 8 3 a を有し、判定部 8 3 a は変位量に基づいて軸力を判定する。なお、検出部 8 2 は、ネジ軸 6 9 の軸線方向の変形を検出することに限らず、例えば押圧プレート 6 7 a のうちの車幅方向における右側の側面に設けて、押圧プレート 6 7 a の摺り方向の変形量を検出してよい。また、検出部 8 2 としては、歪みゲージに限らず、例えば圧電素子や感圧素子を用いた検出部を使用してもよい。

50

【0056】

制御部83は、シフトレバー86がパーキングポジションに切り替えられた場合などパーキングロックする必要がある場合に、判定部83aで判定される軸力を監視しながらパーキング用モータ80を正転させるようにモータドライバ87に通電を行う。これにより、トルク受け部材68が軸方向に沿い、かつ制動位置に向けて移動する。つまり、パーキング用モータ80は、軸方向に沿う推力を発生させるためのトルクをトルク受け部材68に付与する。これにより、摩擦プレート66に摩擦による係合力が発生する。

【0057】

パーキング用モータ80の駆動に伴う推力を増力させると、摩擦プレート66に発生する係合力が増力される。その係合力に抗する反力は、ネジ軸69を軸方向に変形させる。その変形量がパーキングロックできる程度の変形量になると、その変形量に応じた軸力を判定部83aが判定してモータドライバ87への通電を制御部83が停止させる。これにより、パーキング用モータ80の駆動が停止する。その結果、回転プレート66aと固定プレート66bとが圧着された状態に維持される。このため、車両の電源がオフされた場合であっても、制動力を維持することができる。

【0058】

また、制御部83は、パーキングブレーキが解除された際に、判定部83aで判定される軸力を監視しながらモータドライバ87に、例えばパーキング用モータ80を逆転させるように通電してトルク受け部材68を解除位置に向けて移動させる。その後、パーキングロックが解除できる程度の変形量(軸力)を判定部83aが判定した際にモータドライバ87への通電を停止する。

【0059】

パーキング用モータ80は、ロータ軸80aの回転角を検出する回転角検出部84を有する。回転角検出部84は、検出した回転角の情報を制御部83に送る。制御部83は、記憶部83bを有し、パーキングロックを解除するごとに、パーキングロックが解除できる程度の軸力を得た時点の回転角の情報を初期位置として記憶部83bに記憶する。つまり、制御部83は、ロータ軸80aの回転角に基づいて送りねじ機構を構成するナット部68c、つまりトルク受け部材68の軸線方向における初期位置、つまり摩擦プレート66の摩擦の度合いに基づいた係合力の解除位置を調整する。

【0060】

このため、長期的に使用することで摩擦プレート66の摩擦面の隙間が変化することにより生じる変換機構76のガタを抑制または防止することができる。つまり、摩擦プレート66の摩擦面のクリアランスが広がるにつれて、初期位置の調整によりトルク受け部材68が制動位置に向けて近づくように初期位置が調整される。また、サービスブレーキ機構51の作動は、摩擦プレート66の摩擦面のクリアランスに応じて調整されたトルク受け部材68の初期位置を基準として押圧部材67が係合力付与機構により押圧されるので、通常ブレーキの制動力を常に同じ制動力に維持することができる。なお、送りネジ機構やパーキング用モータ80の代わりに、電動シリンダなどのアクチュエータを使用してもよい。送りネジ機構、パーキング用モータ80、検出部82および制御部83などは、本発明の実施形態におけるアクチュエータの一例である。

【0061】

図3は、図2に示した変換機構の一例を示す断面図である。図3に示すように変換機構76は、トルク受けプレート68aと押圧プレート67aとの間に設けられている。また、変換機構76は、回転軸L1を中心とする周方向に所定間隔を離して複数設けられている。変換機構76は、押圧プレート67aに設けられた第1溝89、トルク受けプレート68aに設けられた第2溝90、および第1溝89と第2溝90との間に挿入される球体91を備える。第1溝89、および第2溝90は、断面がそれぞれ略L字状に形成されている。球体91は、実質的に剛固な金属などの材料にて形成されている。

【0062】

第1溝89は、第1カム面89aおよび第1カム面89aに繋がる第2カム面89bを

10

20

30

40

50

有する。第2溝90は、第3カム面90aおよび第3カム面90aに繋がる第4カム面90bを有する。球体91は、第1カム面89a、第2カム面89b、第3カム面90a、および第4カム面90bにそれぞれ点接触するように第1溝89および第2溝90の間に挿入されている。これら球体91、第1溝89および第2溝90は、球体91が挿入された際に、押圧プレート67aとトルク受けプレート68aとの間に僅かな隙間76aが生じるように断面L字状のサイズや角度などが予め設定されている。

【0063】

第1カム面89aおよび第4カム面90bは、周方向に向けたトルクが押圧プレート67aに発生した際に、第1カム面89aおよび第4カム面90bのうちのいずれか一方が他方に向けて近づくように傾斜した面になっている。第2カム面89bおよび第3カム面90aは、周方向に向けたトルクが押圧プレート67aに発生した際に、第2カム面89bおよび第3カム面90aのうちのいずれか一方が他方に向けて近づくように傾斜した面になっている。具体的には、第1カム面89aおよび第4カム面90bは、平行になってよい。また、第2カム面89bおよび第3カム面90aは、平行になってよい。第1カム面89aと第3カム面90aとは、周方向に沿う基準面に対して傾斜角が同じになっている。第1カム面89a、第2カム面89b、第3カム面90aおよび第4カム面90bは、正面カムを構成する。

【0064】

押圧プレート67aには、制動時に回転プレート66aから伝達されるトルクが周方向に付与される。トルク受けプレート68aは、制動時に油圧ブレーキ機構53から得られる油圧による押圧力(推力)が車幅方向の左方に向けて付与される。変換機構76は、制動時に回転プレート66aから伝達されるトルクを受けると、そのトルクを車幅方向の左方に向けた推力に変換し、かつその推力を押圧力に加えて押圧力を増力する。

【0065】

図4は、図2に示した案内ピンの一例を示す要部斜視図である。図4に示すように直進溝94は、例えば軸線を中心とする周を等分した位置に複数設けられている。直進溝94は、例えば内周溝92と外周溝93とで構成されている。内周溝92は、固定環72の内周部72dに形成されている。外周溝93は、可動環71の外周部71bに形成されている。

【0066】

内周溝92および外周溝93は、合わさることで回転軸L1の軸線方向に平行な直進溝94を構成する。直進溝94は、案内ピン73に対して軸線を中心とする周方向に僅かな遊びを有し、その遊びを超えた可動環71の周方向への回転を阻止し、かつ固定環72に対して可動環71が軸線方向に移動することを許容する。なお、案内ピン73としては、本実施形態では断面円形の平行ピンとしているが、これに限らず、例えば断面矩形の平行ピンであってもよい。この場合には、内周溝92および外周溝93は、案内ピン73の断面形状に嵌合する断面形状であればよい。また、案内ピン73の代わりに、球体でもよい。球体は、直進溝94ごとに複数使用してもよい。直進溝94および案内ピン73などは、本発明の実施形態におけるトルク伝達部材の一例である。

【0067】

直進溝94には、案内ピン73の両側にリターンスプリング74, 75がそれぞれ挿入されている。リターンスプリング74, 75は、案内ピン73の軸線方向への移動を阻止し、かつ押圧部材67の移動に抗する弾性力を押圧部材67に付与する。例えばリターンスプリング74の車幅方向の右端74aは、案内ピン73の車幅方向の左端に当接している。リターンスプリング74の車幅方向の左端74bは、固定環72の受け止め部72c(図2参照)に当接している。リターンスプリング75の車幅方向の左端75aは、案内ピン73の車幅方向の右端に当接している。リターンスプリング75の車幅方向の右端75bは、押圧プレート67aに当接している。なお、リターンスプリング74, 75の直径は、案内ピン73の直径と同じ径またはそれよりも小径であってもよい。リターンスプリング74, 75は、圧縮バネであり、同じサイズおよび弾性力を有したものを使用しても

10

20

30

40

50

よい。

【 0 0 6 8 】

一对のリターンスプリング 7 4 , 7 5 は、摩擦プレート 6 6 に向けた押圧力を伝達する経路に生じるガタを詰める作用をする。なお、一对のリターンスプリング 7 4 , 7 5 は、案内ピン 7 3 を挟んで軸線方向の両側に配置されているが、これに限らず、固定環 7 2 と可動環 7 1 との合わせ目であれば、回転軸 L 1 を中心とする周方向のいずれの位置に配置されてもよい。この場合には、案内ピン 7 3 の抜け止め用のストッパを内周溝 9 2 および外周溝 9 3 に設ければよい。ストッパは、内周溝 9 2 が外周溝 9 3 に対して軸線方向に移動するように軸線方向に遊びを有して設けられていなければならない。

【 0 0 6 9 】

図 5 は、係合力付与機構の別の実施形態を示す断面図である。図 5 に示す第 1 ブレーキ機構 1 0 0 は、電磁式の摩擦ブレーキ機構である。第 1 ブレーキ機構 1 0 0 は、アーマチュア 9 8、およびコイル 9 9 を備えている。アーマチュア 9 8 は、磁性体により円環状に形成され、かつモータハウジング 2 1 の内部に回転軸 L 1 の軸線方向に移動自在に設けられている。アーマチュア 9 8 には、第 1 固定プレート 9 8 a、押圧プレート 9 8 b、外周部 9 8 c、および結合部 9 8 d を有する。第 1 固定プレート 9 8 a は、第 1 回転プレート 6 6 a - 1 を押圧する。押圧プレート 9 8 b は、トルク受けプレート 6 8 a に対して車幅方向の左側にトルク受けプレート 6 8 a に対向するように配置されている。押圧プレート 6 7 a とトルク受けプレート 6 8 a との間には、図 3 で説明したと同じ構成の変換機構 7 6 が設けられている。

【 0 0 7 0 】

アーマチュア 9 8 の外周部 9 8 c には、例えば断面円形の直進溝 9 4 が形成されている。直進溝 9 4 は、軸線方向に沿って直進的に延ばして設けられている。また、直進溝 9 4 は、軸線を中心とする周を等分する位置に複数設けられている。各直進溝 9 4 は、外径側に配置される固定環 7 2 により、車幅方向の右方がアーマチュア 9 8 の壁 9 8 e、車幅方向の左方が固定環 7 2 の壁 7 2 e、外径側が固定環 7 2 の内周部 7 2 d、および内径側がアーマチュア 9 8 の外周部 9 8 c で囲まれている。

【 0 0 7 1 】

各直進溝 9 4 には、案内ピン 7 3 が嵌合している。直進溝 9 4 および案内ピン 7 3 は、図 2 で説明したものと同一作用をする。つまり、直進溝 9 4 は、案内ピン 7 3 に対して軸線を中心とする周方向に僅かな遊びを有する。案内ピン 7 3 および直進溝 9 4 は、その遊びを超えた周方向へのアーマチュア 9 8 の回転を阻止し、かつ固定環 7 2 に対してアーマチュア 9 8 の軸方向への移動を許容する。結合部 9 8 d は、スプライン結合により第 2 固定プレート 6 6 b - 2 および第 3 固定プレート 6 6 b - 3 を軸方向に移動可能に支持する。

【 0 0 7 2 】

直進溝 9 4 には、案内ピン 7 3 の両側にリターンスプリング 7 4 , 7 5 がそれぞれ挿入されている。リターンスプリング 7 4 , 7 5 は、案内ピン 7 3 の軸線方向への移動を阻止し、かつアーマチュア 9 8 の移動に抗する弾性力をアーマチュア 9 8 に付与する。例えばリターンスプリング 7 4 の車幅方向の右端は、案内ピン 7 3 の車幅方向の左端に当接している。リターンスプリング 7 4 の車幅方向の左端は、凹部 7 2 a の受け止め部 7 2 c に当接している。リターンスプリング 7 5 の車幅方向の左端は、案内ピン 7 3 の車幅方向の右端に当接している。リターンスプリング 7 5 の車幅方向の右端は、アーマチュア 9 8 の壁 9 8 e に当接している。なお、案内ピン 7 3 の代わりに球体を使用してもよい。球体は、直進溝 9 4 ごとに複数個使用してもよい。

【 0 0 7 3 】

コイル 9 9 は、固定環 7 2 の内部に、かつアーマチュア 9 8 の外周側に設けられており、通电することでアーマチュア 9 8 を磁気吸着する。アーマチュア 9 8 の吸着方向は、第 1 固定プレート 9 8 a が第 1 回転プレート 6 6 a - 1 を軸線方向に向けて押圧する方向（車幅方向の左方）になっている。また、アーマチュア 9 8 の磁気吸着力は、リターンスプ

10

20

30

40

50

リング74, 75の付勢力よりも大きい力となっている。第1モータ13の出力軸24は、アーマチュア98が車幅方向の左方に移動することにより回転プレート66aおよび固定プレート66b, 98aの間に摩擦による係合力が発生して出力軸24が制動される。アーマチュア98は、押圧部材67と略同じ作用をするものであり、本発明の実施形態における押圧部材の一例である。なお、コイル99を固定環72のうちのアーマチュア98の外径側に配置しているが、アーマチュア98と隔壁26との間に配置してもよい。

【0074】

一对のリターンスプリング74, 75は、コイル99への通電が解除された際に、車幅方向の右方に向けて、つまり摩擦係合が解除される方向に向けてアーマチュア98を付勢する。トルク受け部材68は、ナット部68cを有する。ナット部68cは、ネジ軸69に設けられた雄ネジ69aに噛み合っている。トルク受け部材68は、前述したように回転止めがなされており、パーキング用モータ80の駆動により制動位置と初期位置との間で移動される。トルク受け部材68の初期位置は、図2で説明した検出部82や制御部83などで構成されるアクチュエータによりパーキングロック解除の際に調整される。なお、図5では、図2で説明したと同じ部材に同符号を付与してここでの詳しい説明を省略する。

【0075】

以上、本発明は、上述した実施形態で示した構成に限定されないのであって、特許を請求している範囲で適宜に変更して実施することができる。例えば回転プレート66aは、第1モータ13から伝達されるトルクにより回転する構成として説明しているが、代わりにエンジンから伝達されるトルクにより回転する構成としてもよい。また、トルク受け部材68の初期位置の調整は、パーキングロック解除の際に限らず、例えば車両の停止時に行ってもよい。この場合には、パーキングロックおよびその解除を自動的にかつ迅速に行えばよい。さらに、上述した各実施形態では、サービスブレーキ機構51とパーキングブレーキ機構52とを組み合わせた摩擦ブレーキ装置として説明しているが、本発明ではこれに限らず、パーキングブレーキ機構52を省略し、サービスブレーキ機構51のみとしてもよい。この場合には、制御部は、前述したようにトルク受け部材68の初期位置の調整を車両の停止時に行ってもよい。

【符号の説明】

【0076】

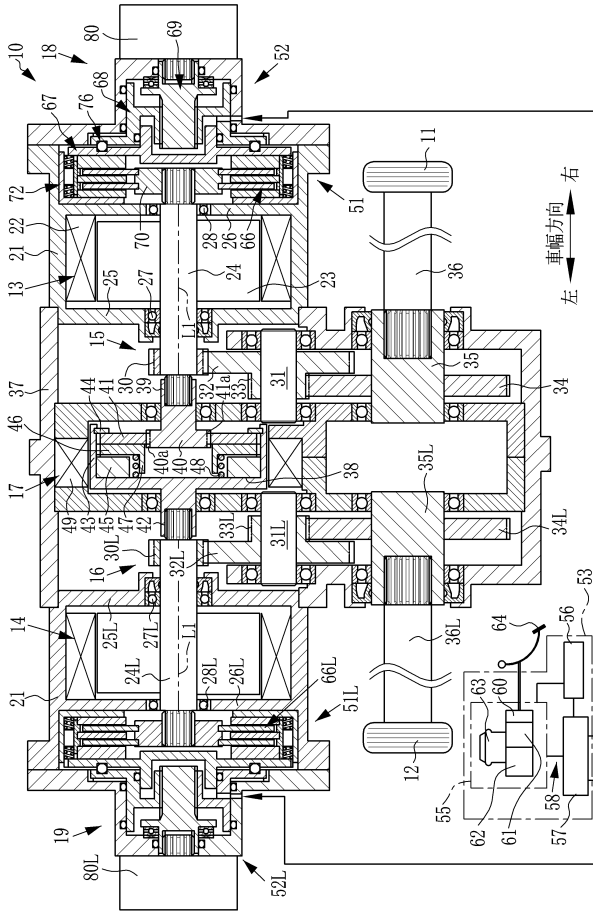
10...駆動装置、 11...第1駆動輪、 12...第2駆動輪、 13...第1モータ、 14...第2モータ、 15...第1動力伝達機構、 16...第2動力伝達機構、 17...差動機構、 18, 100...第1ブレーキ機構、 19...第2ブレーキ機構、 51...サービスブレーキ機構、 52...パーキングブレーキ機構、 66...摩擦プレート、 67...押圧部材、 68...トルク受け部材、 69...ネジ軸、 71...可動環、 72...固定環、 73...案内ピン、 74, 75...リターンスプリング、 76...変換機構、 80...パーキング用モータ、 82...検出部、 83...制御部、 94...直進溝。

10

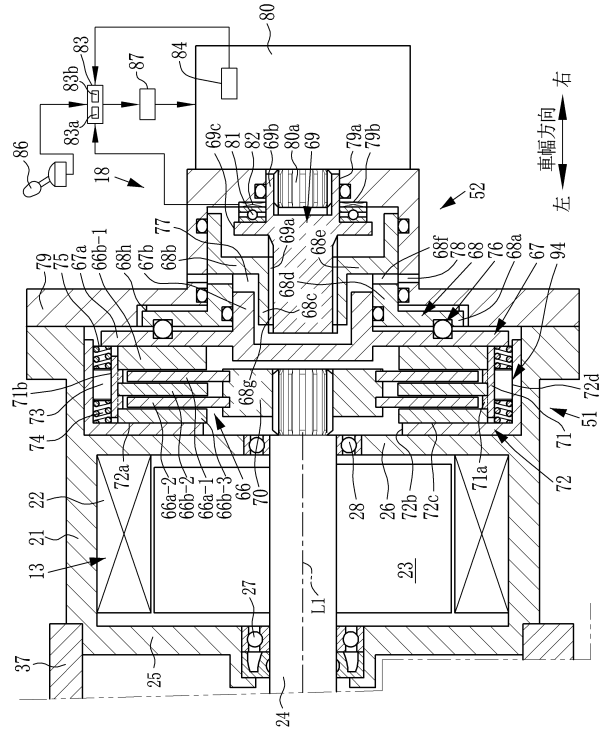
20

30

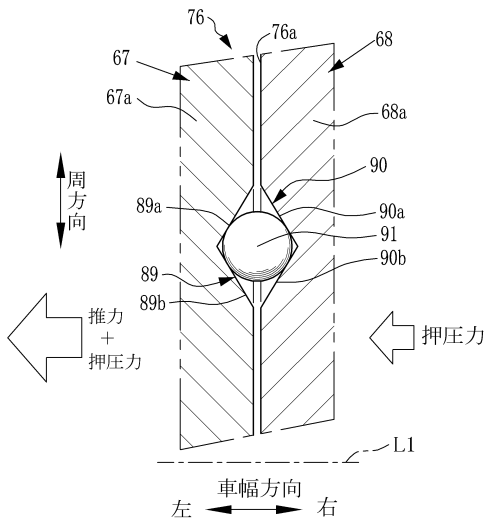
【図1】



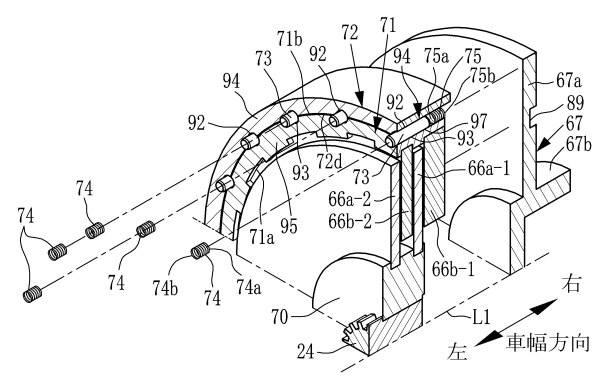
【図2】



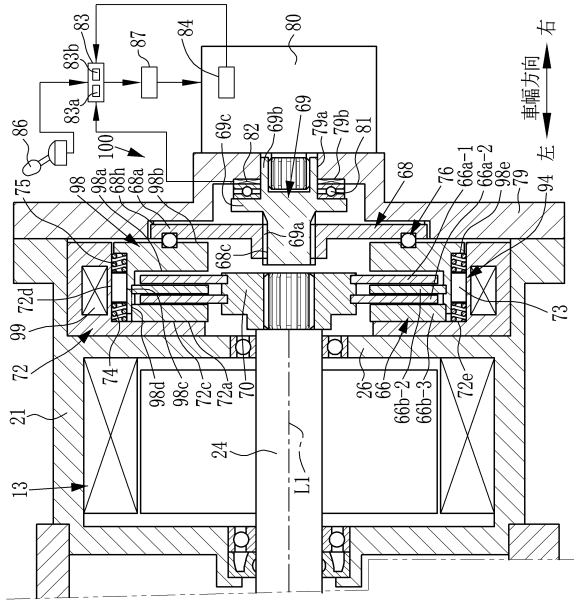
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第5368137(US,A)
実開平1-176233(JP,U)
米国特許第5186284(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 49/00-71/04
B60T 10/00-11/34