(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2011-179653
(P2011-179653A)
(43)公開日　平成23年9月15日(2011.9.15)

| (51)Int.Cl. | | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|
| F16H 1/46 | (2006.01) | F16H 1/46 | | 3J027 |
| F16D 65/18 | (2006.01) | F16D 65/18 | A | 3J058 |

審査請求 未請求　請求項の数 1　ＯＬ　（全 25 頁）

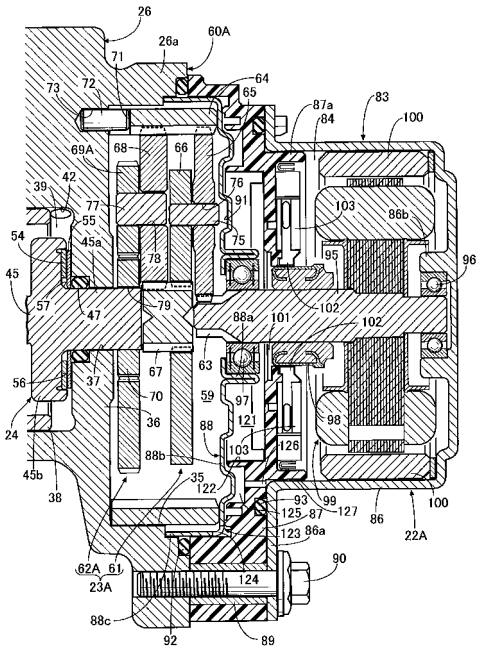
(21)出願番号　特願2010-46602(P2010-46602)
(22)出願日　平成22年3月3日(2010.3.3)

(71)出願人　000226677
日信工業株式会社
長野県上田市国分８４０番地
(71)出願人　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100071870
弁理士　落合　健
(74)代理人　100097618
弁理士　仁木　一明
(74)代理人　100152227
弁理士　▲ぬで▼島　慎二
(72)発明者　黒木　和豊
長野県上田市国分８４０番地　日信工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】２段遊星ギヤ式減速機

(57)【要約】
【課題】２段遊星ギヤ式減速機の組付け作業を容易とするとともに第２サンギヤの加工を容易としつつコンパクト化を可能とし、さらに第１遊星ギヤを支承する支持ピンのギヤケースへの干渉を回避しつつ第１遊星ギヤの回転安定性を確保する。
【解決手段】第１の遊星ギヤ機構６１が、入力軸９５に設けられた第１サンギヤ６３と、ギヤケース６０Ａに固定されるリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第１サンギヤ６３に噛合する第１遊星ギヤ６５を回転自在に支承する支持ピン７５の一端部が固定される第１キャリア６６とを備え、第１キャリア６６の内周に、第２の遊星ギヤ機構６２Ａが備える第２キャリア６９Ａが出力軸４５に同軸にかつ相対回転不能に連結され、第１遊星ギヤ６８の支持孔７６に挿通される支持ピン７５の他端部に対向する環状凹部９１が、ギヤケース６０Ａの第１遊星ギヤ６８に対向する壁面に形成される。
【選択図】　図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１および第２の遊星ギヤ機構（６１，６２Ａ；６１，６２Ｂ）が入力軸（９５）および出力軸（４５）間に設けられて成り、ギヤケース（６０Ａ，６０Ｂ）に収容される２段遊星ギヤ式減速機において、第１の遊星ギヤ機構（６１）が、前記入力軸（９５）に設けられた第１サンギヤ（６３）と、前記ギヤケース（６０Ａ，６０Ｂ）に固定されるリングギヤ（６４）と、該リングギヤ（６４）および第１サンギヤ（６３）に噛合する第１遊星ギヤ（６５）を回転自在に支承する支持ピン（７５）の一端部が固定される第１キャリア（６６）とを備え、第２の遊星ギヤ機構（６２Ａ，６２Ｂ）が、第１キャリア（６６）の内周に外周が噛合される第２サンギヤ（６７）と、第１の遊星ギヤ機構（６１）と共通な前記リングギヤ（６４）と、該リングギヤ（６４）および第２サンギヤ（６７）に噛合する第２遊星ギヤ（６８）を回転自在に支承する第２キャリア（６９Ａ，６９Ｂ）とを備え、第２キャリア（６９Ａ，６９Ｂ）が前記出力軸（４５）に同軸にかつ相対回転不能に連結され、第１遊星ギヤ（６８）に設けられた支持孔（７６）に挿通される前記支持ピン（７５）の他端部に対向する環状凹部（９１，１３４）が、前記ギヤケース（６０Ａ，６０Ｂ）の第１遊星ギヤ（６８）に対向する壁面に形成されることを特徴とする２段遊星ギヤ式減速機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、第１および第２の遊星ギヤ機構が入力軸および出力軸間に設けられて成り、ギヤケースに収容される２段遊星ギヤ式減速機に関する。
【背景技術】
【０００２】
電動モータと、ブレーキピストンに連結されるねじ機構との間に、２段遊星ギヤ式減速機が介設された車両用電動ディスクブレーキが、特許文献１によって既に知られており、このものでは、２段遊星ギヤ式減速機が、入力軸に設けられた第１サンギヤと、ギヤケースに回転自在に支承されるリングギヤと、該リングギヤおよび第１サンギヤに噛合する第１遊星ギヤを回転自在に支承して前記ギヤケースに固定される第１キャリアとを備える第１の遊星ギヤ機構と、前記入力軸に設けられた第２サンギヤと、第１の遊星ギヤ機構と共通な前記リングギヤと、該リングギヤおよび第２サンギヤに噛合する第２遊星ギヤを回転自在に支承する第２キャリアとを備える第２の遊星ギヤ機構とから成り、第２キャリアが前記出力軸に同軸にかつ相対回転不能に連結されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００６－１８３７２３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記特許文献１で開示された２段遊星ギヤ式減速機では、第１および第２の遊星ギヤ機構に共通なリングギヤがギヤケースで回転自在に支承されており、リングギヤおよびギヤケース間に比較的大径である一対のボールベアリングが介装され、部品点数が多くなるだけでなく、ギヤケースの大型化を招くことになる。
【０００５】
このような課題を解決するためには、第１および第２の遊星ギヤ機構に共通であるリングギヤをギヤケースに固定し、第１の遊星ギヤ機構の出力要素である第１キャリアに、第２の遊星ギヤ機構の入力要素である第２サンギヤを同軸に圧入することが考えられる。しかるに第１キャリアに第２サンギヤを圧入する場合には、トルク保持の観点から圧入長さを充分に確保する必要があることから２段遊星ギヤ式減速機が軸方向に大型化する可能性

があり、また圧入工程が必要となって組付け作業が容易ではない。

【０００６】

しかも第２サンギヤの外周形状が、第１キャリアへの圧入部分と、第２遊星ギヤへの噛合部分とで異なることになり、第２サンギヤの加工が煩雑となる。そこで第２サンギヤの外周形状を軸方向全長にわたって同一として第２サンギヤの加工を容易とすべく、第１キャリアの内周を第２サンギヤの外周に噛合させることが考えられる。しかるに遊星ギヤ式減速機では、その構成要素の運動を妨げないようにするために各構成要素相互間にそれぞれ隙間が設定されており、上述のように第１キャリアを第２サンギヤに噛合する構成としたときには、制限された範囲で第１キャリアが軸方向に移動することが許容される。そのため第１キャリアに一端部が固定された支持ピンを第１遊星ギヤに設けられた支持孔に挿通せしめるようにしたときには、第１遊星ギヤに対する第１キャリアの軸方向相対移動によって第１遊星ギヤから突出した支持ピンの他端がギヤケースの内面に接触してしまうことがあり、それを防止するために、支持ピンの長さを短く設定してしまうと、第１遊星ギヤへの支持ピンのかかり代が小さくなって第１遊星ギヤの回転安定性が損なわれる可能性がある。

【０００７】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、組付け作業を容易とするとともに第２サンギヤの加工を容易としつつコンパクト化を可能とし、さらに第１遊星ギヤを支承する支持ピンのギヤケースへの干渉を回避しつつ第１遊星ギヤの回転安定性を確保し得るようにした２段遊星ギヤ式減速機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、本発明は、第１および第２の遊星ギヤ機構が入力軸および出力軸間に設けられて成り、ギヤケースに収容される２段遊星ギヤ式減速機において、第１の遊星ギヤ機構が、前記入力軸に設けられた第１サンギヤと、前記ギヤケースに固定されるリングギヤと、該リングギヤおよび第１サンギヤに噛合する第１遊星ギヤを回転自在に支承する支持ピンの一端部が固定される第１キャリアとを備え、第２の遊星ギヤ機構が、第１キャリアの内周に外周が噛合される第２サンギヤと、第１の遊星ギヤ機構と共通な前記リングギヤと、該リングギヤおよび第２サンギヤに噛合する第２遊星ギヤを回転自在に支承する第２キャリアとを備え、第２キャリアが前記出力軸に同軸にかつ相対回転不能に連結され、第１遊星ギヤに設けられた支持孔に挿通される前記支持ピンの他端部に対向する環状凹部が、前記ギヤケースの第１遊星ギヤに対向する壁面に形成されることを特徴とする。

【０００９】

なお実施の形態のねじ軸４５が本発明の出力軸に対応し、実施の形態の第１支持ピン７５が本発明の支持ピンに対応し、実施の形態の第１支持孔７６が本発明の支持孔に対応し、実施の形態のモータ軸９５が本発明の入力軸に対応する。

【発明の効果】

【００１０】

本発明の上記構成によれば、第１および第２の遊星ギヤ機構に共通であるリングギヤがギヤケースに固定されるので、リングギヤおよびギヤケース間に軸受部材を介装する必要がなく、その分だけ、部品点数の低減およびギヤケースの小型化を図ることができる。しかも第２の遊星ギヤ機構の第２サンギヤの外周に、第１の遊星ギヤ機構の第１キャリアの内周が噛合されるので、第１キャリアに第２サンギヤを圧入する場合に必要である圧入長さの確保が不要であり、２段遊星ギヤ式減速機の軸方向への大型化を回避することが可能となるだけでなく、圧入工程が不要となって組付け作業が容易となり、また第２サンギヤおよび第１キャリアの噛合による自動調心作用で回転を安定させることも可能となり、第２サンギヤの外周形状を、第１キャリアへの噛合部分と、第２遊星ギヤへの噛合部分とで同一として、第２サンギヤの加工を容易とすることができる。さらに第１遊星ギヤの支持孔に挿通される支持ピンの他端部に対向する環状凹部がギヤケースの第１遊星ギヤに対向

する壁面に形成されるので、第１遊星ギヤに対する第１キャリアの軸方向相対移動によって第１遊星ギヤから突出した支持ピンの他端がギヤケースの内面に接触してしまうことを防止しつつ支持ピンの長さを長く設定することができ、それによって第１遊星ギヤへの支持ピンのかかり代を大きくして第１遊星ギヤの回転安定性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の２段遊星ギヤ式減速機が用いられた車両用電動ブレーキ装置の実施例１の縦断面図である。

【図２】図１の２－２線断面図である。

【図３】図１の３－３線断面図である。

【図４】図１の４矢示部拡大図である。

【図５】減速機の分解斜視図である。

【図６】図２の６矢示部拡大図である。

【図７】出力部材への１２角ソケットの係合状態を示す断面図である。

【図８】ブラシホルダをモータ室側から見た正面図である。

【図９】ブラシホルダを減速機側から見た背面図である。

【図１０】コンデンサ保持部を示すために図８の要部を拡大した正面図である。

【図１１】コンデンサ保持部の斜視図である。

【図１２】図４の要部拡大図である。

【図１３】カプラ部付近での図１２に対応した断面図である。

【図１４】本発明の２段遊星ギヤ式減速機が用いられた車両用電動ブレーキ装置の実施例２の縦断面図である。

【図１５】車両用電動ブレーキ装置の要部側面図である。

【図１６】図１４の１６矢示部拡大図である。

【図１７】減速機の分解斜視図である。

【図１８】図１５の１８－１８線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面を参照しながら説明する。

【実施例１】

【００１３】

本発明の実施例１について図１～図１３を参照しながら説明すると、先ず図１において、この車両用電動ブレーキ装置は、本発明の２段遊星ギヤ式である減速機２３Ａが用いられるものであり、ディスクブレーキ２１Ａと、該ディスクブレーキ２１Ａのキャリパボディ２６に取付けられる正逆回転自在の電動モータ２２Ａと、該電動モータ２２Ａに連結される減速機２３Ａと、減速機２３Ａから出力される回転運動を軸方向進退運動に変換させるようにして前記ディスクブレーキ２１Ａのブレーキピストン３８および前記減速機２３Ａ間に設けられる運動変換機構であるねじ機構２４とを備える。

【００１４】

ディスクブレーキ２１Ａは、液圧によるサービスブレーキ状態を得ることを可能とするとともに電動モータ２２Ａによって作動してパーキングブレーキ状態を得ることを可能としたものであり、図示しない車輪のホイールとともに回転するディスクロータ２５Ａと、キャリパボディ２６と、ディスクロータ２５Ａの両側面に対向して配置されてディスクロータ２５Ａおよびキャリパボディ２６間に配置される一対の摩擦パッド２７，２８とを備える。

【００１５】

図２を併せて参照して、前記キャリパボディ２６は、車体側に取付けられたブラケット２９で前記ディスクロータ２５Ａの軸線に沿う方向に摺動可能に支持されるハウジング部２６ａと、ハウジング部２６ａからディスクロータ２５Ａを跨いで反対側に延びる腕部２６ｂとを備える。

【００１６】
前記キャリパボディ２６のハウジング部２６ａ側でディスクロータ２５Ａの一側面に対向する摩擦パッド２７は、ディスクロータ２５Ａに摺接して摩擦力を発揮し得るライニング３０が裏金３２に設けられて成り、前記キャリパボディ２６の腕部２６ｂ側でディスクロータ２５Ａの他側面に対向する摩擦パッド２８は、ディスクロータ２５Ａに摺接して摩擦力を発揮し得るライニング３１が裏金３３に設けられて成り、両摩擦パッド２７，２８は、ディスクロータ２５Ａの軸線に沿う方向に移動することを可能として前記ブラケット２９に保持される。
【００１７】
キャリパボディ２６のハウジング部２６ａには、前記ディスクロータ２５Ａの軸線と平行な軸線を有して前記摩擦パッド２７側に開放したシリンダ孔３４と、前記摩擦パッド２７とは反対側に開放した収容凹部３５と、シリンダ孔３４および収容凹部３５間に介在する隔壁３６とが設けられる。シリンダ孔３４および収容凹部３５は同一軸線上で円形断面を有するように形成されるものであり、前記隔壁３６の中央部にはシリンダ孔３４および収容凹部３５を同軸に結ぶ貫通孔３７が設けられる。
【００１８】
シリンダ孔３４には、前端を閉塞した有底円筒状に形成されるとともに前記隔壁３６との間に液圧室３９を形成するブレーキピストン３８が軸方向スライド可能に収容され、該ブレーキピストン３８の前端は、前記摩擦パッド２７の裏金３２に当接するとともにシリンダ孔３４内での回転を阻止するために前記裏金３２に係合される。
【００１９】
またシリンダ孔３４の内面には、キャリパボディ２６およびブレーキピストン３８間に介装される環状のピストンシール４０が装着され、シリンダ孔３４の開口端部およびブレーキピストン３８間には環状のダストブーツ４１が設けられ、ハウジング部２６ａには前記液圧室３９に液圧を導く液圧路４２が設けられる。
【００２０】
ねじ機構２４は、シリンダ孔３４と同軸のねじ軸４５と、相対回転を不能としてブレーキピストン３８に係合されるとともに前記ねじ軸４５に螺合されるナット４６とを備え、ブレーキピストン３８の背後に配置されるようにしてキャリパボディ２６のハウジング部２６ａ内に収容される。
【００２１】
前記ブレーキピストン３８とは反対側でねじ軸４５の後端には、隔壁３６の貫通孔３７を回転自在に貫通する連結軸部４５ａが同軸にかつ一体に連設されるとともに、シリンダ孔３４内で前記隔壁３６に対向するようにして半径方向外方に張り出すフランジ部４５ｂが一体に設けられ、前記隔壁３６および連結軸部４５ａ間にはＯリング４７が介装される。
【００２２】
図３を併せて参照して、前記ねじ軸４５は、前記ブレーキピストン３８内で該ねじ軸４５を囲繞するナット４６に螺合される。このナット４６は、前記ねじ軸４５を同軸に囲繞する円筒部４６ａ（図１参照）と、該円筒部４６ａの前端から半径方向外方に張り出す係合部４６ｂと、該係合部４６ｂの前端中央部から前方に突出して前記ブレーキピストン３８の前端内面に当接する当接突部４６ｃとを一体に有するものであり、前記ねじ軸４５を螺合せしめるねじ孔４８がナット４６の軸方向全長にわたって設けられる。
【００２３】
前記係合部４６ｂの外周は、周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば８箇所に配置される突部４９，４９…を有して花びら状に形成されており、有底円筒状であるブレーキピストン３８の前部内周の横断面形状は、２つずつの前記突部４９，４９…に対応した４つの平面部５０…と、それらの平面部５０…間を結ぶ４つの彎曲部５１…とを有して非円形形状に形成される。これにより裏金３２に係合することでシリンダ孔３４内での回転を阻止されたブレーキピストン３８に前記ナット４６を挿入することで、ナット４６の係合部

４６ｂがブレーキピストン３８の前部に相対回転不能に係合されることになる。

【００２４】

前記ナット４６における係合部４６ｂの外周の前記各突部４９…相互間と、ブレーキピストン３８の前部内周との間には、ブレーキ液の流通を許容する通路５２…がそれぞれ形成され、前記ナット４６の前端部の当接突部４６ｃの前端面には、前記ねじ孔４８から半径方向外方に延びて十字状に配置される４つの通路溝５３…が設けられる。

【００２５】

図４を併せて参照して、前記ねじ軸４５のフランジ部４５ｂおよび前記キャリパボディ２６の隔壁３６間には、滑り軸受５４と、前記隔壁３６および連結軸部４５ａ間に介装されるＯリング４７の離脱を阻止する押さえ部材としての機能を果たしつつ前記滑り軸受５４および隔壁３６間に挟まれるワッシャ５５とが介装され、滑り軸受５４およびワッシャ５５は平板のリング状に形成される。

【００２６】

前記フランジ部４５ｂの前記隔壁３６に対向する面には、前記連結軸部４５ａの基部外周で内周が規定されるようにしたリング状の嵌合凹部５６が形成されており、前記滑り軸受５４は嵌合凹部５６に嵌合される。而して前記嵌合凹部５６の内周は、前記連結軸部４５ａの基部外周に彎曲面５７を介して連なるものであり、前記滑り軸受５４の内径は、前記彎曲面５７との接触を回避するようにして前記連結軸部４５ａの基部外径よりも大きく設定される。

【００２７】

このようなねじ機構２４において、電動モータ２２Ａからの動力が減速機２３Ａで減速され、ねじ軸４５にその一方向に回転する動力が伝達されると、ブレーキピストン３８およびナット４６の回転が阻止された状態でブレーキピストン３８が軸方向前方にスライドすることによる作用および反作用によってディスクロータ２５Ａが摩擦パッド２７，２８で両側から挟圧され、それにより制動力が得られることになる。また前記ねじ軸４５がその他方向に回転されることにより、ブレーキピストン３８が軸方向後方にスライドして制動状態が解除される。

【００２８】

図４に注目して、前記キャリパボディ２６のハウジング部２６ａには、前記電動モータ２２Ａのモータケース８３が、前記収容凹部３５の開口端を閉じるようにして取付けられるものであり、前記モータケース８３および前記キャリパボディ２６で構成されるギヤケース６０Ａ内には、収容凹部３５で少なくとも一部が形成される減速室５９が形成され、この減速室５９に前記減速機２３Ａが収容される。

【００２９】

前記減速機２３Ａは、電動モータ２２Ａのモータ軸９５と、前記ねじ機構２４におけるねじ軸４５の連結軸部４５ａとの間に、第１の遊星ギヤ機構６１ならびに第２の遊星ギヤ機構６２Ａが設けられて成るものである。

【００３０】

図５をさらに併せて参照して、第１の遊星ギヤ機構６１は、前記モータ軸９５に設けられた第１サンギヤ６３と、前記ギヤケース６０Ａに固定されるリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第１サンギヤ６３に噛合する複数個たとえば３個の第１遊星ギヤ６５…を回転自在に支承する第１キャリア６６とを備えており、第２の遊星ギヤ機構６２Ａは、第１キャリア６６の内周に外周が噛合される第２サンギヤ６７と、第１の遊星ギヤ機構６１と共通な前記リングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第２サンギヤ６７に噛合する複数個たとえば３個の第２遊星ギヤ６８…を回転自在に支承する第２キャリア６９Ａと、第２キャリア６９Ａの内周に外周がセレーション嵌合される平板リング状の出力部材７０とを備える。

【００３１】

第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ａに共通である前記リングギヤ６４は、前記収容凹部３５の内径よりもわずかに小さな外径を有する円筒状に形成されて前記減速室５

９に挿入されるものであり、該リングギヤ６４の前記電動モータ２２Ａとは反対側の端部は、該リングギヤ６４の軸線まわりの回動を規制するために、前記キャリパボディ２６のうち前記収容凹部３５の内端壁を構成する前記隔壁３６に凹凸係合される。この凹凸係合のために、この実施の形態では、前記電動モータ２２Ａとは反対側の前記リングギヤ６４の端部の周方向複数箇所たとえば３箇所に前記隔壁３６側に開放した係合スリット７１…がそれぞれ設けられ、前記隔壁３６に設けられてリングギヤ６４の軸線と平行に延びる複数個たとえば３個の係合ピン７２…が前記係合スリット７１…にそれぞれ挿入される。而して前記各係合ピン７２…は、前記隔壁３６に設けられた有底のピン支持孔７３…に一端部を嵌入することで前記隔壁３６に設けられ、隔壁３６から突出した各係合ピン７２…の他端部が前記係合スリット７１…に挿入される。

【００３２】

しかも図６で明示するように、リングギヤ６４の周方向に沿う前記係合スリット７１の幅ｄが、リングギヤ６４および係合ピン７２間に間隙７４が形成されるようにして、前記係合ピン７２の外径Ｄよりもわずかに大きく設定されており、これにより前記リングギヤ６４が収容凹部３５の内周面に当接するまでの制限された範囲で、減速機２３Ａの軸線と直交する平面内での前記リングギヤ６４の変位が許容されることになる。

【００３３】

第１キャリア６６は、平板のリング状に形成されるものであり、横断面形状が軸方向全長にわたって同一である第２サンギヤ６７の前記電動モータ２２Ａ側の半部外周が、第１キャリア６６の内周に噛合され、第２サンギヤ６７は第１キャリア６６とともに回転する。

【００３４】

この第１キャリア６６において、その軸線を中心とする仮想円上で周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば３箇所には、第１キャリア６６と平行な軸線を有する第１支持ピン７５…の一端部がたとえば圧入によって固定され、各第１支持ピン７５…の他端部は、第１遊星ギヤ６５…にそれぞれ設けられた第１支持孔７６…に挿通される。

【００３５】

しかも第１遊星ギヤ６５…には、前記ギヤケース６０Ａの一部を構成する前記モータケース８３における蓋部材８８の円板部８８ｂが対向するのであるが、前記蓋部材８８の円板部８８ｂには、その一部を減速機２３Ａと反対側に凹ませるように屈曲成形されて成る環状凹部９１が前記各第１支持ピン７５…の他端部に対向するようにして形成される。

【００３６】

第２遊星ギヤ６８…は、前記第２サンギヤ６７の前記電動モータ２２Ａとは反対側の半部外周に噛合するものであり、平板のリング状に形成される第２キャリア６９Ａの周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば３箇所に一端部が圧入等で固定された第２支持ピン７７…の他端部が、第２遊星ギヤ６８…の中央部に設けられた第２支持孔７８…にそれぞれ挿入される。

【００３７】

前記ねじ機構２４におけるねじ軸４５に同軸かつ一体に連なる連結軸部４５ａの減速機２３Ａ側の端部は、前記減速室５９に突入されるものであり、この連結軸部４５ａの端部が、前記出力部材７０の中央部に設けられた圧入孔７９に直接圧入される。而して第２の遊星ギヤ機構６２Ａにおける第２キャリア６９Ａは、その内周に外周がセレーション嵌合される出力部材７０を介して前記ねじ軸４５に相対回転不能に連結されることになる。

【００３８】

ところで前記電動モータ２２Ａを前記キャリパボディ２６から取外して減速室５９を開放した状態では、減速室５９の一部を構成するようにしてキャリパボディ２６に設けられた収容凹部３５が開口された状態となり、この状態では、ねじ機構２４のねじ軸４５に一体に連なる連結軸部４５ａが圧入された前記出力部材７０を収容凹部３５に残して減速機２３Ａを分解することが可能であり、取り残された前記出力部材７０は、図７で示すように、回転操作用工具である１２角ソケット８０を係合し得るように形成される。すなわち

出力部材７０の外周は、第２キャリア６９Ａの内周に、挿脱を可能としつつ相対回転不能としてセレーション嵌合するものであり、そのために出力部材７０の外周に形成された複数の歯部８１，８１…が前記１２角ソケット８０の内周に相対回転不能に係合するように形成される。

【００３９】

電動モータ２２Ａのモータケース８３は、その内部にモータ室８４を形成してキャリパボディ２６のハウジング部２６ａに取付けられるものであり、半径方向外方に張り出すフランジ部８６ａを開口端部に一体に有して有底円筒状に形成される金属製のヨーク８６と、前記フランジ部８６ａに外周部を当接させるようにして前記ヨーク８６の開口端を閉じる樹脂製たとえば合成樹脂製のブラシホルダ８７と、該ブラシホルダ８７を前記ヨーク８６との間に挟む金属製の蓋部材８８とで構成される。

【００４０】

前記ブラシホルダ８７の外周部の周方向に間隔をあけた複数箇所たとえば３箇所には、金属によって円筒状に形成されるカラー８９…が埋設されており、前記フランジ部８６ａと、前記ブラシホルダ８７の前記カラー８９…とに挿通されるボルト９０…がキャリパボディ２６におけるハウジング部２６ａに螺合される。すなわち電動モータ２２Ａのモータケース８３は、ボルト９０…で前記キャリパボディ２６のハウジング部２６ａに着脱可能に締結される。

【００４１】

前記蓋部材８８は、金属板の曲げ成形によって形成されるものであり、円筒状の軸受ハウジング部８８ａと、該軸受ハウジング部８８ａから外側方に延びる円板部８８ｂと、該円板部８８ｂの外周に直角に連なって前記減速機２３Ａ側に延びる円筒部８８ｃとを一体に有し、円筒部８８ｃの一部をブラシホルダ８７から減速機２３Ａ側に突出させるようにして前記ブラシホルダ８７に嵌合され、円筒部８８ｃのうち前記ブラシホルダ８７から突出した部分が前記キャリパボディ２６のハウジング部２６ａに嵌合される。

【００４２】

而してモータケース８３が、キャリパボディ２６のハウジング部２６ａに取付けられた状態で、キャリパボディ２６における収容凹部３５の開口端は、前記モータケース８３の一部を構成する前記蓋部材８８で閉じられることになり、減速機２３Ａにおけるリングギヤ６４の軸方向移動は、キャリパボディ２６の隔壁３６と、前記蓋部材８８における円板部８８ｂとで規制されることになり、キャリパボディ２６の隔壁３６に凹凸係合されることによってリングギヤ６４の周方向移動が規制されているので、隔壁３６および円板部８８ｂで軸方向移動が規制されることによってリングギヤ６４がギヤケース６０Ａに実質的に固定されることになる。

【００４３】

また前記蓋部材８８における円筒部８８ｃの外方で、キャリパボディ２６のハウジング部２６ａおよびブラシホルダ８７間には、前記収容凹部３５の内周よりも大径である環状のシール部材９２が介装され、ヨーク８６のフランジ部８６ａおよびブラシホルダ８７間には、ボルト９０の配置箇所よりも内方に位置する環状のシール部材９３が介装されている。

【００４４】

前記電動モータ２２Ａのモータ軸９５は前記モータケース８３で回転自在に支承されており、該モータ軸９５の一端部は前記ヨーク８６の閉塞端中央部に設けられる軸受ハウジング８６ｂにボールベアリング９６を介して回転自在に支承され、またモータ軸９５の他端部は、ブラシホルダ８７および蓋部材８８を回転自在に貫通して減速室５９に突入され、減速室５９内でモータ軸９５の他端部外周に第１サンギヤ６３が刻設される。また蓋部材８８の軸受ハウジング部８８ａおよびモータ軸９５間には、減速室５９からモータ室８４へのグリースの流入を防止するためにシール付きとされたボールベアリング９７が介装される。

【００４５】

前記モータ室８４内で前記モータ軸９５には、コンミテータ９８を有するアーマチュア９９が設けられ、アーマチュア９９に対応する部分で前記ヨーク８６の内周には複数のマグネット１００，１００…が固着される。

【００４６】

図８および図９を併せて参照して、ブラシホルダ８７の中央部には、前記コンミテータ９８の一部を挿入せしめる中央孔１０１が前記モータ軸９５を貫通させるようにして設けられ、ブラシホルダ８７の前記モータ室８４側に臨む面において前記中央孔１０１の周囲の相互に間隔をあけた２箇所には、前記コンミテータ９８に摺接するブラシ１０２，１０２を前記コンミテータ９８の半径方向に沿ってスライド可能に嵌合せしめる嵌合保持筒１０３，１０３が前記コンミテータ９８の半径方向に沿って長く延びるようにして一体に設けられ、各ブラシ１０２…は、前記嵌合保持筒１０３…との間に縮設されるばね（図示せず）によってコンミテータ９８に摺接する側に付勢されている。

【００４７】

前記ブラシホルダ８７の前記モータ室８４側に臨む面において前記中央孔１０１の周囲の相互に等間隔をあけた複数箇所たとえば3箇所には、コンデンサ保持部１０５…が設けられており、それらのコンデンサ保持部１０５…のうち選択されたコンデンサ保持部１０５…、この実施の形態では前記ブラシ保持部１０３…に近接した２つのコンデンサ保持部１０５…に、ラジオノイズを低減するためのコンデンサ１０４…が保持される。

【００４８】

図１０および図１１を併せて参照して、前記コンデンサ保持部１０５は、前記電動モータ２２Ａの軸線に直交する平面に沿うように形成されるとともに前記コンデンサ１０４の一面を当接させるようにして前記ブラシホルダ８７に形成される支持面１０６と、前記ブラシホルダ８７に一体に形成されて前記支持面１０６との間に前記コンデンサ１０４を挟む一対のフック１０７，１０８とを有するとともに、前記電動モータ２２Ａの軸線に直交する平面内での前記コンデンサ１０４の移動を規制するように構成される。

【００４９】

前記支持面１０６は、前記ブラシホルダ８７の前記モータ室８４側に臨む面に設けられる矩形状の凹部１０９の底面として形成されるものであり、前記コンデンサ１０４のうち前記一面側の略半部が前記凹部１０９に挿入される。この凹部１０９への前記コンデンサ１０４の略半部の挿入によって、電動モータ２２Ａの軸線に直交する平面内での前記コンデンサ１０４の移動が規制されることになる。

【００５０】

前記両フック１０７，１０８は、前記凹部１０９から前記コンデンサ１０４が離脱するのを阻止すべく、前記凹部１０９の開口端側縁から立ち上がるようにして前記ブラシホルダ８７に一体に形成されるものであり、これらのフック１０７，１０８を形成する型を抜くための型抜き孔１１０，１１１が、前記凹部１０９の底面すなわち前記支持面１０６に開口するようにして前記ブラシホルダ８７に形成される。而して一方のフック１０７は、前記凹部１０９へのコンデンサ１０４の挿入方向１１９に沿って前記凹部１０９の中間部一側で該凹部１０９の開口端側縁から立ち上がるように配置され、他方のフック１０８は、前記挿入方向１１９に沿う前記凹部１０９の前端他側で該凹部１０９の開口端側縁から立ち上がるように配置される。

【００５１】

また前記コンデンサ１０４から延びる一対の端子１０４ａ，１０４ｂは、前記フック１０８が配置される側とは反対側で前記凹部１０９に一端が連なるようにして前記ブラシホルダ８７に形成される一対の溝１１２，１１３に配置され、それらの溝１１２，１１３を隔てるようにして前記ブラシホルダ８７に設けられる壁１１４には、前記コンデンサ１０４の前記凹部１０９への挿入時に該コンデンサ１０４をガイドするようにして傾斜したガイド面１１４ａが形成される。

【００５２】

前記両溝１１２，１１３の他端は、前記ブラシホルダ８７の両面間にわたって該ブラシ

ホルダ８７に設けられる窓１１５，１１６に連なるものであり、それらの窓１１５，１１６に一部を臨ませるようにしてバスバー１１７，１１８がブラシホルダ８７に埋設され、前記コンデンサ１０４の端子１０４ａ，１０４ｂは前記窓１１５，１１６に臨む部分で前記バスバー１１７，１１８にハンダ付け等によって電気的に接続される。

【００５３】

ところで電動モータ２２Ａのモータケース８３内に形成されるモータ室８４と、減速機２３Ａを収容する減速室５９との間には、図４で示すように、断熱空間１２１が配置される。而して前記モータケース８３の一部を構成するとともに収容凹部３５の開口端の周囲でキャリパボディ２６に締結されるようにしてモータ室８４および減速室５９間に介在するブラシホルダ８７のモータ室８４とは反対側の面には、断熱空間用凹部１２２が設けられ、この断熱空間用凹部１２２と、ブラシホルダ８７をヨーク８６との間に挟む蓋部材８８とで、前記断熱空間１２１が形成される。

【００５４】

図１２および図１３を併せて参照して、モータケース８３の外周部には、減速室５９およびモータ室８４間を結ぶ迷路状の連通路１２３が形成される。

【００５５】

この連通路１２３は、前記モータケース８３の一部を構成する蓋部材８８における円板部８８ｂおよび円筒部８８ｃの連設部の周方向複数箇所に設けられて前記減速室５９に通じる複数の第１連通孔１２４…と、前記蓋部材８８の前記円板部８８ｂおよびブラシホルダ８７間に形成されて第１連通孔１２４…に通じる環状通路１２５と、該環状通路１２５に一端を通じさせるようにしてブラシホルダ８７に設けられる第２連通孔１２６…と、第２連通孔１２６…および前記モータ室８４間を結ぶようにして前記ブラシホルダ８７およびヨーク８６の開口端部間に形成される環状空隙１２７とから成る。

【００５６】

前記ブラシホルダ８７には、ヨーク８６の半径方向に沿う嵌合保持筒１０３…の外方に配置されてヨーク８６の開口端部内周に近接対向する円筒部８７ａが一体に設けられており、ヨーク８６の開口端部内周および円筒部８７ａの外周間に、前記連通路１２３の一部を構成する前記環状空隙１２７が形成され、複数個たとえば２個の第２連通孔１２６…は、環状空隙１２７および前記環状通路１２５を直線状に結ぶようにして前記ブラシホルダ８７に設けられる。

【００５７】

また前記ブラシホルダ８７には、電動モータ２２Ａへの給電用であるカプラ部８７ｂが外側方に突出するようにして一体に設けられており、該カプラ部８７ｂ内を介して前記モータ室８４内を外部に通じさせる外部連通路１２８がブラシホルダ８７に設けられる。

【００５８】

この外部連通路１２８は、前記カプラ部８７ｂに対応した部分で前記円筒部８７ａの内方でモータ室８４に一端が開口するようにしてブラシホルダ８７に設けられる第３連通孔１２９と、第３連通孔１２９の他端およびカプラ部８７ｂ内を結ぶようにして直線状に延びる第４連通孔１３０とから成る。

【００５９】

次にこの実施例１の作用について説明すると、ディスクブレーキ２１Ａのキャリパボディ２６には、ブレーキピストン３８を摺動自在に嵌合せしめるシリンダ孔３４と、該シリンダ孔３４と同軸の収容凹部３５とが、相互間に隔壁３６を介在させつつ相互に反対側に開放するように設けられており、収容凹部３５に一部が収容される減速機２３Ａの出力部材７０に相対回転不能にかつ同軸に連なって隔壁３６を回転自在に貫通するねじ軸４５を有するねじ機構２４が、該ねじ軸４５の回転をブレーキピストン３８の軸方向進退作動に変換するようにして減速機２３Ａおよびブレーキピストン３８間に設けられ、減速機２３Ａに回転動力を入力する電動モータ２２Ａがキャリパボディ２６に取付けられ、シリンダ孔３４内でねじ軸４５に一体に設けられて隔壁３６に対向するフランジ部４５ｂと隔壁３６との間には平板のリング状に形成される滑り軸受５４が介装されるのであるが、フラン

ジ部４５ｂの隔壁３６に対向する面には嵌合凹部５６が形成され、前記滑り軸受５４が嵌合凹部５６に嵌合される。したがって組付けを容易とすべく滑り軸受５４をフランジ部４５ｂに装着しておくことができ、しかもねじ軸４５のフランジ部４５ｂと、キャリパボディ２６の隔壁３６との間の距離を短く設定することができ、電動ブレーキ装置の軸長短縮に寄与することができる。

【００６０】

また減速機２３Ａは、前記ねじ軸４５と同軸の出力部材７０を備え、ねじ軸４５が一体にかつ同軸に有する連結軸部４５ａの端部が前記出力部材７０に同軸にかつ直接に圧入されるので、出力部材７０に対するねじ軸４５の軸ずれを防止することができ、ねじ軸４５の端部外周すなわち連結軸部４５ａの外周を横断面非円形に形成する必要もないので加工工数を低減することができる。

【００６１】

また減速機２３Ａが、出力部材７０と、該出力部材７０を同軸に囲繞する第２キャリア６９Ａとを備え、出力部材７０の外周が第２キャリア６９Ａの内周にセレーション嵌合されるので、ねじ軸４５の軸線が出力部材７０に対して多少傾いたとしても第２キャリア６９Ａの自動調心が可能となり、減速機２３Ａの構成要素の回転が安定する。

【００６２】

ところで減速機２３Ａは、電動モータ２２Ａのモータ軸９５と前記ねじ機構２４のねじ軸４５との間に、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ａが設けられて成る２段遊星ギヤ式減速機であり、ギヤケース６０Ａに収容されるのであるが、第１の遊星ギヤ機構６１が、前記モータ軸９５に設けられる第１サンギヤ６３と、前記ギヤケース６０Ａに固定されるリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第１サンギヤ６３に噛合する複数の第１遊星ギヤ６５…を回転自在に支承する第１キャリア６６とを備え、第２の遊星ギヤ機構６２Ａが、第１キャリア６６の内周に外周が噛合される第２サンギヤ６７と、第１の遊星ギヤ機構６１と共通なリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第２サンギヤ６７に噛合する複数の第２遊星ギヤ６８…を回転自在に支承する第２キャリア６９Ａと、前記出力部材７０とを備えるものである。

【００６３】

このような減速機２３Ａによれば、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ａに共通であるリングギヤ６４がギヤケース６０Ａに固定されるので、リングギヤ６４およびギヤケース６０Ａ間に軸受部材を介装する必要がなく、その分だけ、部品点数の低減およびギヤケース６０Ａの小型化を図ることができる。しかも第２の遊星ギヤ機構６２Ａにおける第２サンギヤ６７の外周に、第１の遊星ギヤ機構６１の第１キャリア６６の内周が噛合されるので、第１キャリア６６に第２サンギヤ６７を圧入する場合に必要である圧入長さの確保が不要であり、２段遊星ギヤ式である減速機２３Ａの軸方向の大型化を回避することが可能となるだけでなく、圧入工程が不要となって組付け作業が容易となり、また第２サンギヤ６７および第１キャリア６６の噛合による自動調心作用で回転を安定させることも可能となる。さらに第２サンギヤ６７の外周形状を、第１キャリア６６への噛合部分と、第２遊星ギヤ６８…への噛合部分とで同一として、第２サンギヤ６７の加工を容易とすることができる。

【００６４】

ところでディスクブレーキ２１Ａのキャリパボディ２６に設けられる収容凹部３５を閉じるようにして前記キャリパボディ２６に取付けられる電動モータ２２Ａのモータケース８３と、該モータケース８３とともにギヤケース６０Ａを構成する前記キャリパボディ２６との間に、前記収容凹部３５で一部が構成される減速室５９が減速機２３Ａを収容するようにして形成され、リングギヤ６４が、前記モータケース８３の一部を構成する蓋部材８８の円板部８８ｂおよびキャリパボディ２６で軸方向移動が阻止されるようにして減速室５９に挿入され、リングギヤ６４の前記電動モータ２２Ａとは反対側の端部が該リングギヤ６４の軸線まわりの回動を規制するようにしてキャリパボディ２６に凹凸係合されるので、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ａに共通であるリングギヤ６４をギヤケ

ース６０Ａの一部を構成するキャリパボディ２６に実質的に固定することができる。
【００６５】
しかもリングギヤ６４の前記電動モータ２２Ａとは反対側の端部の周方向複数箇所に係合スリット７１…が設けられ、それらの係合スリット７１…にそれぞれ挿入される係合ピン７２…がキャリパボディ２６の隔壁３６に設けられるので、リングギヤ６４をキャリパボディ２６に実質的に固定するための部品点数を少なくすることができ、またリングギヤ６４を減速室５９に挿入するだけで係合スリット７１…に係合ピン７２…が挿入されるのでリングギヤ６４の組付けが容易となる。
【００６６】
またリングギヤ６４の周方向に沿う前記係合スリット７１…の幅ｄおよび前記係合ピン７２…の外径Ｄが、減速機２３Ａの軸線と直交する平面内で前記リングギヤ６４が制限された範囲で変位することを許容するように設定されるので、係合スリット７１…および係合ピン７２…間に生じる間隙７４…分だけリングギヤ６４が軸に直交する平面内で移動することを可能とし、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ａの軸ずれを吸収することができ、減速機２３Ａでの滑らかな回転動力伝達が可能となる。
【００６７】
また前記モータケース８３の一部を構成するブラシホルダ８７と、キャリパボディ２６との間に、収容凹部３５の内周よりも大径である環状のシール部材９２が介装されるので、最小限のシール部材９２で減速室５９内およびモータケース８３内への水等の浸入を防止することができる。
【００６８】
ところで第１の遊星ギヤ機構６１において、第１キャリア６６には複数の第１支持ピン７５…の一端部が固定され、第１遊星ギヤ６８…に設けられた第１支持孔７６…に第１支持ピン７５…の他端部が挿通されるのであるが、各第１支持ピン７５…の他端部に対向する環状凹部９１が、ギヤケース６０Ａの第１遊星ギヤ６８…に対向する壁面、この実施例１では、キャリパボディ２６とともにギヤケース６０Ａを構成するモータケース８３の一部である蓋部材８８の平板部８８ｂに形成されるので、第１遊星ギヤ６８…に対する第１キャリア６６の軸方向相対移動によって第１遊星ギヤ６８…から突出した第１支持ピン７５…の他端がギヤケース６０Ａの内面に接触してしまうことを防止しつつ第１支持ピン７５…の長さを長く設定することができ、それによって第１遊星ギヤ６８…への第１支持ピン７５…のかかり代を大きくして第１遊星ギヤ６８…の回転安定性を確保することができる。
【００６９】
またキャリパボディ２６に設けられる収容凹部３５は、電動モータ２２Ａのキャリパボディ２６への取り付け時には閉じられて減速室５９の一部を構成し、電動モータ２２Ａのキャリパボディ２６からの取り外し時には開放されるのであるが、減速機２３Ａは、１２角ソケット８０を係合することを可能としてねじ軸４５に固着される出力部材７０を有するとともに、減速室５９の開放時には出力部材７０を該収容凹部３５内に残して分解することを可能として減速室５９に収容されるので、電動モータ２２Ａを取り外すとともに減速機２３Ａの大部分を取り外した状態で、出力部材７０に１２角ソケット８０を係合して回転操作することによってパーキングブレーキ状態を解除することが可能であり、ねじ機構２４のねじ軸４５に減速機２３Ａを介すことなく手動操作力を及ぼすことができるので、比較的小さな手動操作量でパーキングブレーキ状態を解除することができる。
【００７０】
電動モータ２２Ａが備える樹脂製のブラシホルダ８７には、ラジオノイズを低減するためのコンデンサ１０４…を保持するコンデンサ保持部１０５…が設けられている。したがってコンデンサ保持部１０５…でコンデンサ１０４…が保持されることになり、コンデンサ１０４…が振動によって振れてしまうことを抑制し、コンデンサ１０４…の電気的接続が解除されたり、コンデンサ１０４…の端子１０４ａ…，１０４ｂ…が折れたりすることを防止することができる。またコンデンサ保持部１０５…でコンデンサ１０４…を保持す

ることができるので、コンデンサ１０４…の端子１０４ａ…，１０４ｂ…の電気的接続時にコンデンサ１０４…を押さえることが不要となり、組み付け作業性を高めることができ、コンデンサ１０４…をブラシホルダ８７に保持するにあたって接着剤等が不要であり、コストダウンを図ることができる。

【００７１】

しかもコンデンサ保持部１０５は、電動モータ２２Ａの軸線に直交する平面に沿うように形成されるとともに前記コンデンサ１０４の一面を当接させるようにしてブラシホルダ８７に形成される支持面１０６と、ブラシホルダ８７に一体に形成されて前記支持面１０６との間に前記コンデンサ１０４を挟むフック１０７，１０８とを有するとともに、電動モータ２２Ａの軸線に直交する平面内での前記コンデンサ１０４の移動を規制するように構成される簡単な構造のものであり、簡単な構造でコンデンサ１０４…をブラシホルダ８７に保持することができる。

【００７２】

また電動モータ２２Ａのモータケース８３内に形成されるモータ室８４と、キャリパボディ２６に少なくとも一部が形成されるようにして減速機２３Ａを収容する減速室５９間に、断熱空間１２１が配置されるので、電動モータ２２Ａから減速機２３Ａ側への熱伝達を抑えることができ、減速機２３Ａを構成する部品が合成樹脂製であっても、その熱変形や強度低下を抑制することができる。

【００７３】

またモータケース８３の一部を構成するとともに収容凹部３５の開口端の周囲でキャリパボディ２６に締結されるようにして前記モータ室８４および前記減速室５９間に介在するブラシホルダ８７に、前記断熱空間１２１を形成するための断熱空間用凹部１２２が設けられるので、断熱空間１２１を形成しつつブラシホルダ８７ひいてはモータケース８３の軽量化を図ることが可能となるとともに、材料削減による一層のコストダウンを図ることができる。

【００７４】

また電動モータ２２Ａにおけるモータケース８３の一部を構成する蓋部材８８と、モータ軸９５との間には、減速室５９からモータ室８４へのグリースの流入を防止するためのシール付きのボールベアリング９７が介装されるのであるが、モータケース８３の外周部に、減速室５９およびモータ室８４間を結ぶ連通路１２３が形成されるので、減速室５９およびモータ室８４間に圧力差が生じることはなく、モータ軸９５および蓋部材８８間に介装されるシール付きのボールベアリング９７の近傍でシール精度を高める加工が必要となったり、他のシール部品を追加する必要となることはなく、モータケース８３の外周部に連通路１２３を形成するだけのコストアップを回避した簡単な構造で、グリースのモータ室８４への流入を防止することができる。しかも連通路１２３が迷路状であるので、連通路１２３を介してモータ室８４にグリースが流入することも防止することができる。

【００７５】

またブラシホルダ８７には、モータ軸９５に設けられるコンミテータ９８に摺接するブラシ１０２…を摺動自在に保持する嵌合保持筒１０３…がモータ室８４に臨んで設けられるとともに、モータケース８３におけるヨーク８６の半径方向に沿う嵌合保持筒１０３…の外方に配置されてヨーク８６の開口端部内周に近接対向する円筒部８７ａが一体に設けられ、ヨーク８６の開口端部内周および円筒部８７ａの外周間に、連通路１２３の一部を構成する環状空隙１２７が形成されるので、連通路１２３にグリースが万が一流入したとしても、コンミテータ９８へのブラシ１０２…の摺接部までグリースが達することはなく、コンミテータ９８へのブラシ１０２…の摺接部にグリースによる影響が及ぶことはない。

【００７６】

さらにブラシホルダ８７には、電動モータ２２Ａへの給電用であるカプラ部８７ｂが外側方に突出するようにして一体に設けられ、該カプラ部８７ｂ内を介して前記モータ室８４内を外部に通じさせる外部連通路１２８がブラシホルダ８７に設けられるので、モータ

室８４および減速室５９を外気圧と同じ圧力とするようにしてグリースの移動を防止することができる。しかもカプラ部８７ｂには外部コネクタが接続されるので、外部連通路１２８からモータ室８４内に水や塵埃等が侵入することはない。

【実施例２】

【００７７】

本発明の実施例２について図１４～図１８を参照しながら説明するが、実施例１に対応する部分には同一の参照符号を付して図示するのみとし、詳細な説明は省略する。

【００７８】

先ず図１４および図１５において、この車両用電動ブレーキ装置は、本発明の２段遊星ギヤ式である減速機２３Ｂが用いられるものであり、ディスクブレーキ２１Ｂと、該ディスクブレーキ２１Ｂのキャリパボディ２６に取付けられる正逆回転自在の電動モータ２２Ｂと、該電動モータ２２Ｂに連結される減速機２３Ｂと、減速機２３Ｂから出力される回転運動を軸方向進退運動に変換させるようにしてディスクブレーキ２１Ｂのブレーキピストン３８および前記減速機２３Ｂ間に設けられるねじ機構２４とを備える。

【００７９】

ディスクブレーキ２１Ｂは、ディスクロータ２５Ｂと、該ディスクロータ２５Ｂの両側面に対向して配置されてディスクロータ２５Ｂおよびキャリパボディ２６間に配置される一対の摩擦パッド２７，２８とを備える。

【００８０】

キャリパボディ２６のハウジング部２６ａには、前記電動モータ２２Ｂのモータケース１３７が収容凹部３５の開口端を閉じるようにして取付けられるものであり、前記モータケース１３７および前記キャリパボディ２６で構成されるギヤケース６０Ｂ内には、収容凹部３５で少なくとも一部が形成される減速室１３３が形成され、この減速室１３３に前記減速機２３Ｂが収容される。

【００８１】

前記ねじ機構２４のねじ軸４５は、実施例１と同様に、キャリパボディ２６の隔壁３６に対向するフランジ部４５ｂを一体に備え、このフランジ部４５ｂに設けられた嵌合凹部５６に平板リング状の滑り軸受５４が嵌合され、該滑り軸受５４および隔壁３６間にワッシャ５５が介装される。

【００８２】

前記減速機２３Ｂは、電動モータ２２Ｂのモータ軸９５と、前記ねじ機構２４におけるねじ軸４５の連結軸部４５ａとの間に、第１の遊星ギヤ機構６１ならびに第２の遊星ギヤ機構６２Ｂが設けられて成るものである。

【００８３】

図１６および図１７を併せて参照して、第１の遊星ギヤ機構６１は、前記モータ軸９５に設けられた第１サンギヤ６３と、前記ギヤケース６０Ｂに固定されるリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第１サンギヤ６３に噛合する複数個たとえば３個の第１遊星ギヤ６５…を回転自在に支承する第１キャリア６６とを備え、第２の遊星ギヤ機構６２Ｂは、第１キャリア６６の内周に外周が噛合される第２サンギヤ６７と、第１の遊星ギヤ機構６１と共通な前記リングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第２サンギヤ６７に噛合する複数個たとえば３個の第２遊星ギヤ６８…を回転自在に支承する第２キャリア６９Ｂとを備える。

【００８４】

第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ｂに共通である前記リングギヤ６４は、実施例１と同様の構造でギヤケース６０Ｂに固定される。すなわち前記電動モータ２２Ｂとは反対側の端部に複数の係合スリット７１…を有するリングギヤ６４は、前記電動モータ２２Ｂのモータケース１３７の一部を構成する蓋部材１４１と、キャリパボディ２６の隔壁３６とで軸方向移動が規制されるようにして前記減速室１３３に挿入され、リングギヤ６４の電動モータ２２Ｂとは反対側の端部は、隔壁３６に設けられる係合ピン７２…が前記係合スリット７１…に挿入されることで、キャリパボディ２６の隔壁３６に凹凸係合され

る。

【００８５】

而してモータケース１３７が、キャリパボディ２６のハウジング部２６ａに取付けられた状態で、キャリパボディ２６における収容凹部３５の開口端は、前記モータケース１３７の一部を構成する前記蓋部材１４１で閉じられることになり、減速機２３Ｂにおけるリングギヤ６４は、キャリパボディ２６の隔壁３６に凹凸係合されることによって周方向の移動が規制されているので、隔壁３６および蓋部材１４１で軸方向移動が規制されることによってギヤケース６０Ｂに実質的に固定されることになる。

【００８６】

第１の遊星ギヤ機構６１において第１キャリア６６に一端部が固定された第１支持ピン７５…の他端部は、第１遊星ギヤ６５…にそれぞれ設けられた第１支持孔７６…に挿通される。しかも第１遊星ギヤ６５…には、前記ギヤケース６０Ｂの一部を構成する前記モータケース１３７における蓋部材１４１が対向するのであるが、該蓋部材１４１には、環状凹部１３４が前記各第１支持ピン７５…の他端部に対向するようにして形成される。

【００８７】

第２遊星ギヤ６８…は、前記第２サンギヤ６７の前記電動モータ２２Ｂとは反対側の半部外周に噛合するものであり、平板のリング状に形成される第２キャリア６９Ｂの周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば３箇所に一端部が圧入等で固定された第２支持ピン７７…の他端部が、第２遊星ギヤ６８…の中央部に設けられた第２支持孔７８…にそれぞれ挿入される。

【００８８】

前記ねじ機構２４におけるねじ軸４５に同軸かつ一体に連なる連結軸部４５ａの減速機２３Ｂ側の端部は、前記減速室１３３に突入されるものであり、この連結軸部４５ａの端部が、第２キャリア６９Ｂの中央部に設けられた圧入孔１３５に直接かつ同軸に圧入される。

【００８９】

ところで前記電動モータ２２Ｂを前記キャリパボディ２６から取外して減速室１３３を開放した状態では、減速室１３３の少なくとも一部を構成するようにしてキャリパボディ２６に設けられた収容凹部３５が開口された状態となり、この状態では、ねじ機構２４のねじ軸４５に一体に連なる連結軸部４５ａが圧入された第２キャリア６９Ｂを収容凹部３５に残して減速機２３Ｂを分解することが可能であり、取り残された第２キャリア６９Ｂには、回転操作用工具を係合可能として横断面非円形に形成される複数の係合孔１３６…が設けられる。

【００９０】

電動モータ２２Ｂのモータケース１３７は、その内部にモータ室１３８を形成してキャリパボディ２６のハウジング部２６ａに取付けられるものであり、半径方向外方に張り出すフランジ部１３９ａを開口端部に一体に有して有底円筒状に形成される金属製のヨーク１３９と、該ヨーク１３９の開口端に配置される金属製の軸受ホルダ１４０と、前記フランジ部１３９ａに外周部を当接させるようにして前記ヨーク１３９の開口端を閉じる合成樹脂製の蓋部材１４１とで構成される。

【００９１】

前記軸受ホルダ１４０は、金属板の曲げ成形によって形成されるものであり、円筒状の軸受ハウジング部１４０ａと、該軸受ハウジング部１４０ａから外側方に延びる円板部１４０ｂとを有し、円板部１４０ｂの外周部の複数箇所が、前記ヨーク１３９の開口端内周部にかしめ結合される。

【００９２】

図１８を併せて参照して、前記蓋部材１４１は、キャリパボディ２６に設けられた収容凹部３５を閉じ得るようにして円板状に形成されるとともにその外周の周方向に間隔をあけた複数箇所に凹部１４２…が形成される蓋部材主部１４１ａと、電動モータ２２Ｂへの給電用として前記蓋部材主部１４１ａから外側方に突出するカプラ部１４１ｂを一体に有

して合成樹脂によって形成されるものであり、キャリパボディ２６との間に減速室１３３を形成して前記キャリパボディ２６および前記フランジ部１３９ａとの間に挟まれ、複数のボルト１４３…による共締めで前記フランジ部１３９ａおよび前記蓋部材１４１が前記キャリパボディ２６に締結される。

【００９３】

しかも前記蓋部材主部１４１ａの外周面には、前記ボルト１４３…を挿通させる円筒状のカラー１４４…が埋設される複数のボス部１４１ｃ…と、それらのボス部１４１ｃ…間にそれぞれ配置される前記凹部１４２…とが形成され、前記蓋部材主部１４１ａの半径方向に沿う前記ボス部１４１ｃ…の内端部には、それらのボス部１４１ａ…の両側の前記凹部１４２…を相互に連通させる肉抜き連通孔１４５…が形成される。

【００９４】

また蓋部材主部１４１ａの前記電動モータ２２Ｂ側の面および前記減速機２３Ｂ側の面のいずれか，この実施例２では蓋部材主部１４１ａの電動モータ２２Ｂ側の面に断熱空間用凹部１４７が設けられ、前記蓋部材主部１４１ａの断熱空間用凹部１４７と、該断熱空間用凹部１４７を覆うようにしてヨーク１３９の開口端に配置される金属製の軸受ホルダ１４０とで、前記モータケース１３７内に形成されるモータ室１３８および前記減速室１３３間に介在する断熱空間１４６が形成される。

【００９５】

また前記蓋部材主部１４１ａの外周には、前記凹部１４２…に複数ずつ配置されるリブ１４８…が一体に設けられる。

【００９６】

前記電動モータ２２Ｂのモータ軸９５は前記モータケース１３７で回転自在に支承されており、該モータ軸９５の一端部は前記ヨーク１３９の閉塞端中央部に設けられる軸受ハウジング１３９ｂにボールベアリング９６を介して回転自在に支承され、またモータ軸９５の他端部は、軸受ホルダ１４０および蓋部材１４１を回転自在に貫通して減速室１３３に突入され、減速室１３３内でモータ軸９５の他端部外周に第１サンギヤ６３が刻設され、軸受ホルダ１４０の軸受ハウジング部１４０ａおよびモータ軸９５間にシール付きのボールベアリング９７が介装される。

【００９７】

前記モータ室１３８内で前記モータ軸９５には、コンミテータ９８を有するアーマチュア９９が設けられ、アーマチュア９９に対応する部分で前記ヨーク１３９の内周には複数のマグネット１００，１００…が固着される。

【００９８】

また前記軸受ホルダ１４０の内面側にはブラシホルダ１５２が固定的に支持され、該ブラシホルダ１５２でスライド可能に支持されるブラシ（図示せず）が前記コンミテータ９８に摺接する。

【００９９】

またキャリパボディ２６のハウジング部２６ａおよび前記蓋部材１４１間には、前記収容凹部３５の内周よりも大径である環状のシール部材９２が介装され、ヨーク１３９のフランジ部１３９ａおよび蓋部材１４１間には、ボルト１４３…の配置箇所よりも内方に位置する環状のシール部材９３が介装されている。

【０１００】

この実施例２によれば、実施例１と同様に、ねじ軸４５のフランジ部４５ｂの隔壁３６に対向する面に嵌合凹部５６が形成され、平板リング状の滑り軸受５４が嵌合凹部５６に嵌合されるので、組付けを容易とすべく滑り軸受５４をフランジ部４５ｂに装着しておくことができ、しかもねじ軸４５のフランジ部４５ｂと、キャリパボディ２６の隔壁３６との間の距離を短く設定することができ、電動ブレーキ装置の軸長短縮に寄与することができる。

【０１０１】

また減速機２３Ｂは、前記ねじ軸４５と同軸の第２キャリア６９Ｂを備え、第２キャリ

ア６９Ｂにねじ軸４５が一体にかつ同軸に有する連結軸部４５ａの端部が同軸にかつ直接に圧入されるので、第２キャリア６９Ｂに対するねじ軸４５の軸ずれを防止することができ、ねじ軸４５の端部外周すなわち連結軸部４５ａの外周を横断面非円形に形成する必要もないので加工工数を低減することができる。

【０１０２】

減速機２３Ｂは、電動モータ２２Ｂのモータ軸９５と前記ねじ機構２４のねじ軸４５との間に、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ｂが設けられて成る２段遊星ギヤ式減速機であり、ギヤケース６０Ｂに収容されるのであるが、第１の遊星ギヤ機構６１が、前記モータ軸９５に設けられる第１サンギヤ６３と、前記ギヤケース６０Ｂに固定されるリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第１サンギヤ６３に噛合する複数の第１遊星ギヤ６５…を回転自在に支承する第１キャリア６６とを備え、第２の遊星ギヤ機構６２Ｂが、第１キャリア６６の内周に外周が噛合される第２サンギヤ６７と、第１の遊星ギヤ機構６１と共通なリングギヤ６４と、該リングギヤ６４および第２サンギヤ６７に噛合する複数の第２遊星ギヤ６８…を回転自在に支承する第２キャリア６９Ｂを備える。

【０１０３】

このような減速機２３Ｂによれば、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ｂに共通であるリングギヤ６４がギヤケース６０Ｂに固定されるので、リングギヤ６４およびギヤケース６０Ｂ間に軸受部材を介装する必要がなく、その分だけ、部品点数の低減およびギヤケース６０Ｂの小型化を図ることができる。しかも第２の遊星ギヤ機構６２Ｂにおける第２サンギヤ６７の外周に、第１の遊星ギヤ機構６１の第１キャリア６６の内周が噛合されるので、第１キャリア６６に第２サンギヤ６７を圧入する場合に必要である圧入長さの確保が不要であり、２段遊星ギヤ式減速機２３Ｂの軸方向の大型化を回避することが可能となるだけでなく、圧入工程が不要となって組付け作業が容易となり、また第２サンギヤ６７および第１キャリア６６の噛合による自動調心作用で回転を安定させることも可能となる。さらに第２サンギヤ６７の外周形状を、第１キャリア６６への噛合部分と、第２遊星ギヤ６８…への噛合部分とで同一として、第２サンギヤ６７の加工を容易とすることができる。

【０１０４】

キャリパボディ２６に設けられる収容凹部３５を閉じるようにして前記キャリパボディ２６に取付けられる電動モータ２２Ｂのモータケース１３７と、前記キャリパボディ２６との間に、減速機２３Ｂを収容する減速室１３３が形成され、リングギヤ６４が、前記モータケース１３７の一部を構成する蓋部材１４１およびキャリパボディ２６で軸方向移動が阻止されるようにして減速室１３３に挿入され、リングギヤ６４の前記電動モータ２２Ｂとは反対側の端部が該リングギヤ６４の軸線まわりの回動を規制するようにしてキャリパボディ２６に凹凸係合されるので、第１および第２の遊星ギヤ機構６１，６２Ｂに共通であるリングギヤ６４をキャリパボディ２６に実質的に固定することができる。

【０１０５】

しかもリングギヤ６４の前記電動モータ２２Ｂとは反対側の端部の周方向複数箇所に係合スリット７１…が設けられ、それらの係合スリット７１…にそれぞれ挿入される係合ピン７２…がキャリパボディ２６の隔壁３６に設けられるので、リングギヤ６４をキャリパボディ２６に実質的に固定するための部品点数を少なくすることができ、またリングギヤ６４を減速室５９に挿入するだけで係合スリット７１…に係合ピン７２…が挿入されるのでリングギヤ６４の組付けが容易となる。

【０１０６】

また前記モータケース１３７の一部を構成する蓋部材１４１と、キャリパボディ２６との間に、収容凹部３５の内周よりも大径である環状のシール部材９２が介装されるので、最小限のシール部材９２で減速室１３３内およびモータケース１３７内への水等の浸入を防止することができる。

【０１０７】

ところで第１の遊星ギヤ機構６１において、第１キャリア６６には複数の第１支持ピン

７５…の一端部が固定され、第１遊星ギヤ６８…に設けられた第１支持孔７６…に第１支持ピン７５…の他端部が挿通されるのであるが、各第１支持ピン７５…の他端部に対向する環状凹部１３４が、ギヤケース６０Ｂの第１遊星ギヤ６８…に対向する壁面、この実施例２では、キャリパボディ２６とともにギヤケース６０Ｂを構成するモータケース１３７の一部を構成する蓋部材１４１に形成されるので、第１遊星ギヤ６８…に対する第１キャリア６６の軸方向相対移動によって第１遊星ギヤ６８…から突出した第１支持ピン７５…の他端がギヤケース６０Ｂの内面に接触してしまうことを防止しつつ第１支持ピン７５…の長さを長く設定することができ、それによって第１遊星ギヤ６８…への第１支持ピン７５…のかかり代を大きくして第１遊星ギヤ６８…の回転安定性を確保することができる。

【０１０８】

またキャリパボディ２６に設けられる収容凹部３５は、電動モータ２２Ｂのキャリパボディ２６への取り付け時には閉じられて減速室１３３の一部を構成し、電動モータ２２Ｂのキャリパボディ２６からの取り外し時には開放されるのであるが、減速機２３Ｂは、回転操作用工具を係合可能な複数の係合孔１３６…が設けられるようにしてねじ軸４５に固着される第２キャリア６９Ｂを有するとともに、減速室１３３の開放時には第２キャリア６９Ｂを該収容凹部３５内に残して分解することを可能として減速室１３３に収容されるので、電動モータ２２Ｂを取り外すとともに減速機２３Ｂの大部分を取り外した状態で、第２キャリア６９Ｂに回転操作用工具を係合して回転操作することによってパーキングブレーキ状態を解除することが可能であり、ねじ機構２４のねじ軸４５に減速機２３Ｂを介すことなく手動操作力を及ぼすことができるので、パーキングブレーキ状態を比較的小さな手動操作量で解除することができる。

【０１０９】

また電動モータ２２Ｂのモータケース１３７内に形成されるモータ室１３８と、キャリパボディ２６に少なくとも一部が形成されるようにして減速機２３Ｂを収容する減速室１３３との間に、断熱空間１４６が配置されるので、電動モータ２２Ｂから減速機２３Ｂ側への熱伝達を抑えることができ、減速機２３Ｂを構成する部品が合成樹脂製であっても、その熱変形や強度低下を抑制することができる。

【０１１０】

またモータケース１３７の一部を構成するとともに収容凹部３５の開口端の周囲でキャリパボディ２６に締結されるようにして前記モータ室１３８および前記減速室１３３間に介在する蓋部材１４１に、前記断熱空間１４６を形成するための断熱空間用凹部１４７が設けられるので、断熱空間１４６を形成しつつ蓋部材１４１ひいてはモータケース１３７の軽量化を図ることが可能となるとともに、材料削減による一層のコストダウンを図ることができる。

【０１１１】

さらに蓋部材１４１は、キャリパボディ２６に設けられた収容凹部３５を閉じ得るようにして円板状に形成される蓋部材主部１４１ａと、電動モータ２２Ｂへの給電用として前記蓋部材主部１４１ａから外側方に突出するカプラ部１４１ｂを一体に有して合成樹脂により形成され、蓋部材主部１４１ａの外周面には、ボルト１４３…を挿通させる円筒状のカラー１４４…が埋設される複数のボス部１４１ｃ…と、それらのボス部１４１ｃ…間にそれぞれ配置される凹部１４２…とが形成され、前記蓋部材主部１４１ａの半径方向に沿う前記ボス部１４１ｃ…の内端部には、それらのボス部１４１ｃ…の両側の前記凹部１４２…を相互に連通させる肉抜き連通孔１４５…が形成されるので、蓋部材１４１の軽量化および材料削減によるコストダウンを図ることができる。しかも車両搭載時に上方位置となった凹部１４２…に外部からの水が入っても肉抜き連通孔１４５を介して下方の凹部１４２側に水を流すことができ、凹部１４２に水が溜まることを防止して、周囲の部品の錆発生の原因となることを回避することができるとともに蓋部材１４１の耐久性低下を防止することができる。

【０１１２】

しかも蓋部材主部１４１ａの外周に、前記凹部１４２…に複数ずつ配置されるリブ１４

８…が一体に設けられるので、凹部１４２…が形成されることによる蓋部材１４１の強度低下を防止することができる。

【０１１３】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【０１１４】

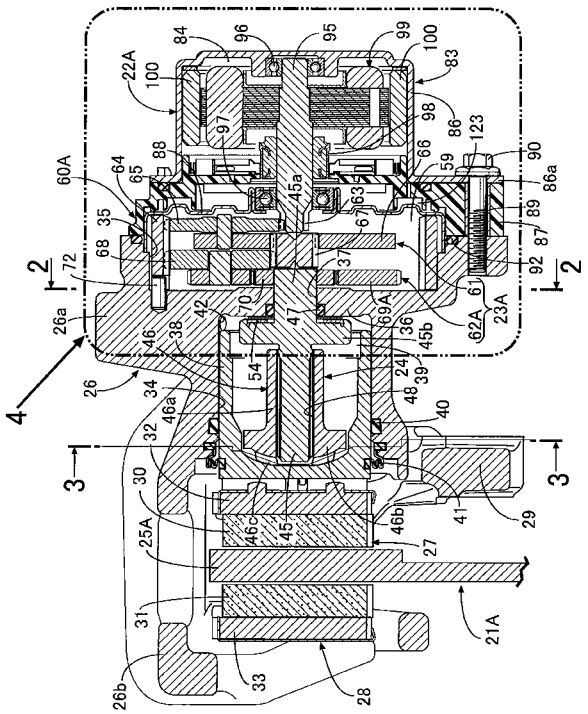
たとえば上記実施の形態では、車両用電動ブレーキ装置に用いられる２段遊星ギヤ式の減速機２３Ａ，２３Ｂについて説明したが、本発明は、車両用電動ブレーキ装置のみに限定されるものではなく、２段遊星ギヤ式減速機に関連して広く実施することができる。

【符号の説明】

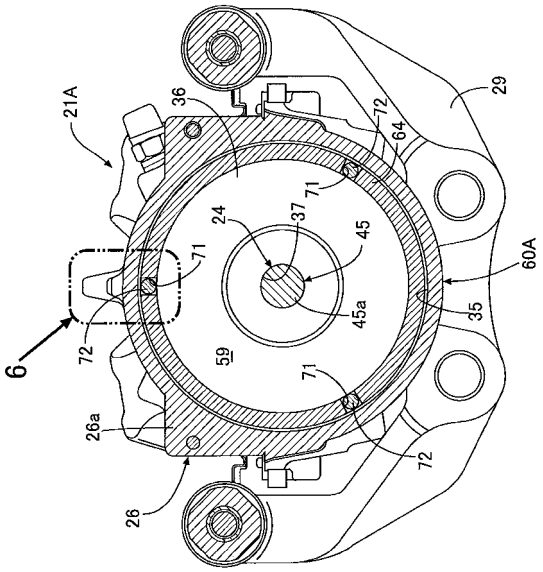
【０１１５】

２３Ａ，２３Ｂ・・・減速機
４５・・・出力軸であるねじ軸
６０Ａ，６０Ｂ・・・ギヤケース
６１・・・第１の遊星ギヤ機構
６２Ａ，６２Ｂ・・・第２の遊星ギヤ機構
６３・・・第１サンギヤ
６４・・・リングギヤ
６５・・・第１遊星ギヤ
６６・・・第１キャリア
６７・・・第２サンギヤ
６８・・・第２遊星ギヤ
６９Ａ，６９Ｂ・・・第２キャリア
７５・・・支持ピンである第１支持ピン
７６・・・支持孔である第１支持孔
９５・・・入力軸であるモータ軸
９１，１３４・・・環状凹部

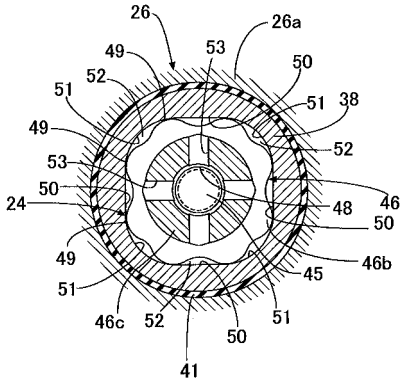
【図１】



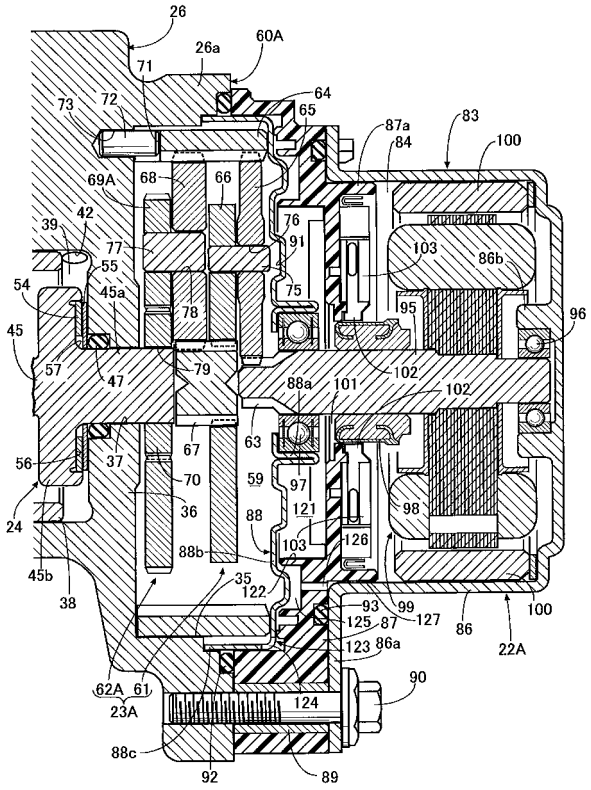
【図２】



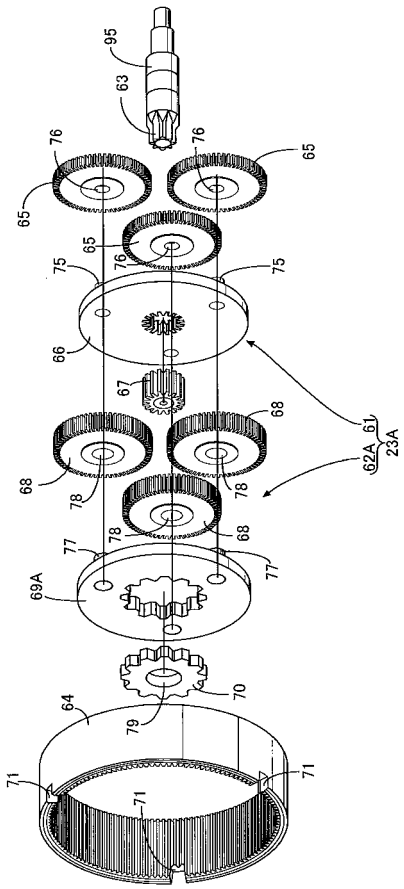
【図３】



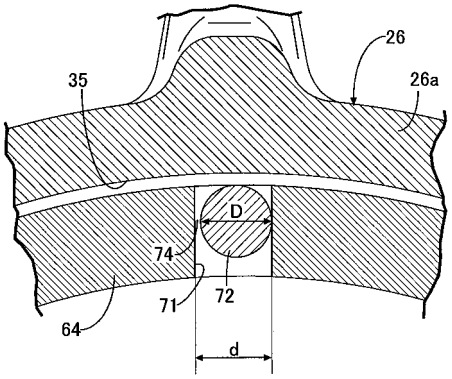
【図４】



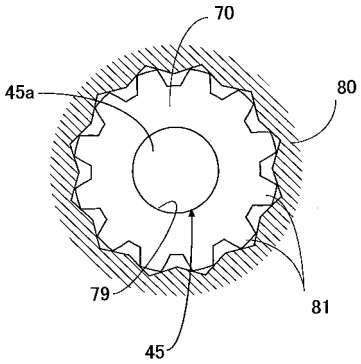
【図５】


95
63
76
65
75
66
67
68
78
77
69A
70
79
64
71
61
62A
23A

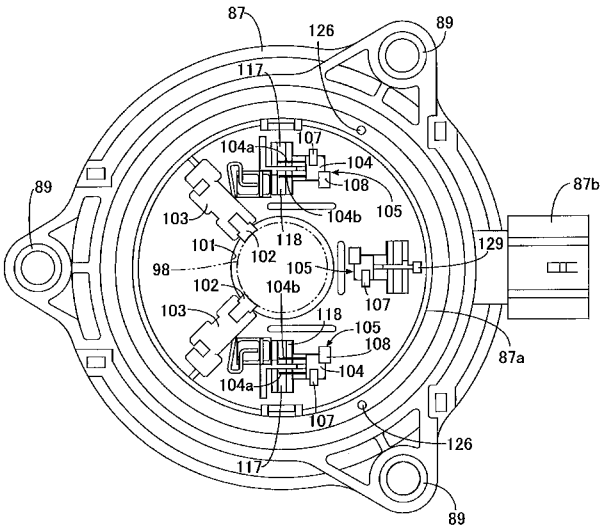
【図６】


26
26a
35
D
74
71
72
64
d

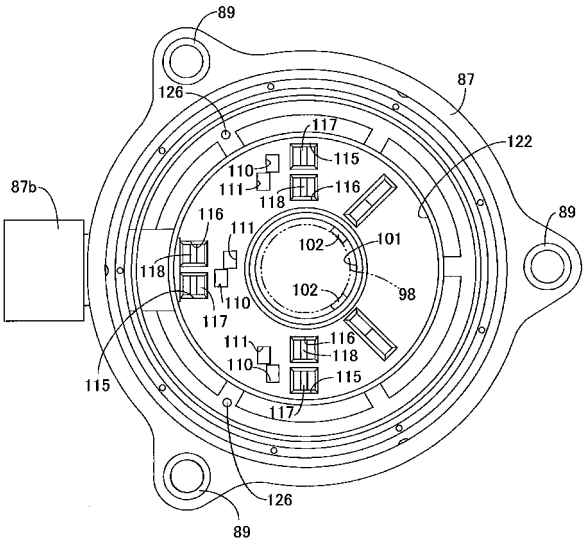
【図７】


70
45a
80
79
81
45

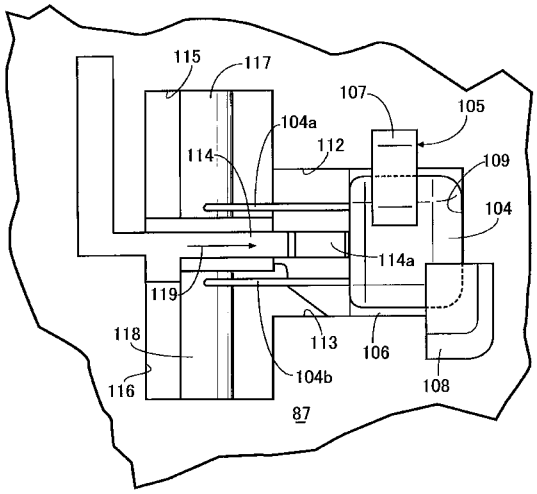
【図８】


87
126
89
117
104a
107
104
108
105
104b
103
101
118
102
98
129
87b
87a

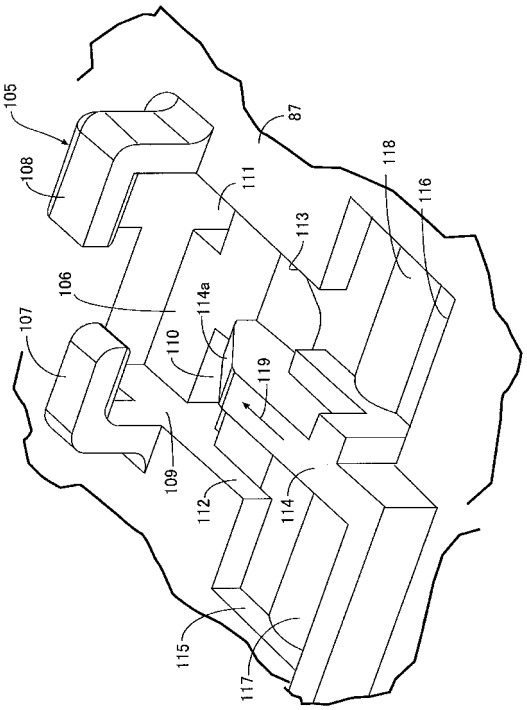
【図９】


89
87
126
117
122
115
110
111
116
118
87b
102
101
98
115

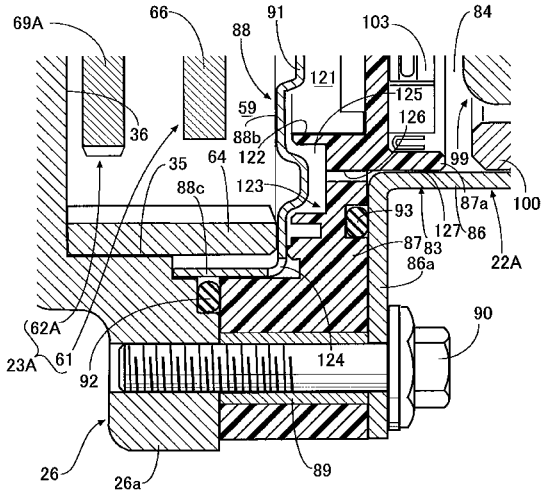
【図１０】



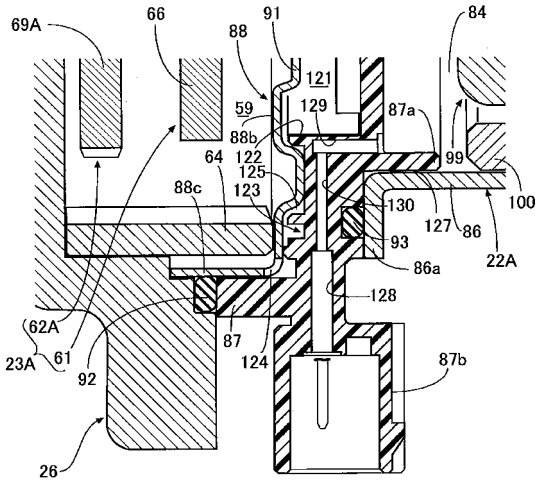

【図１１】



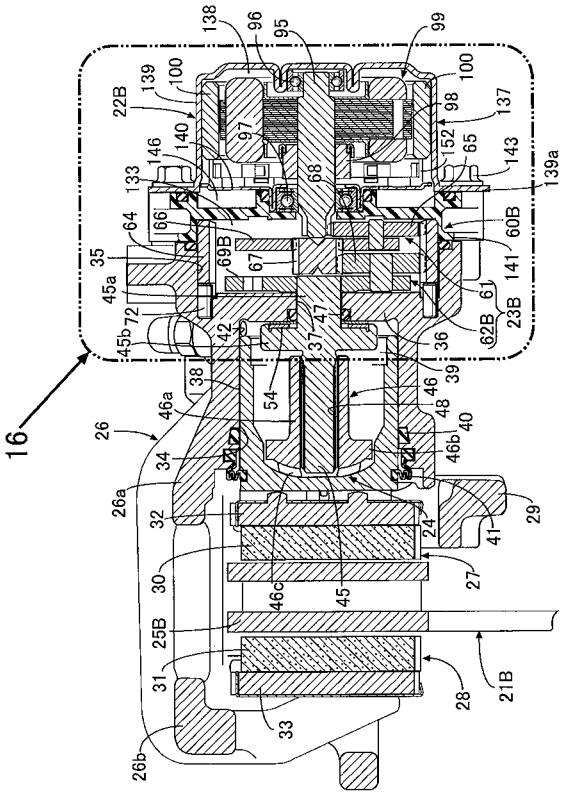

【図１２】



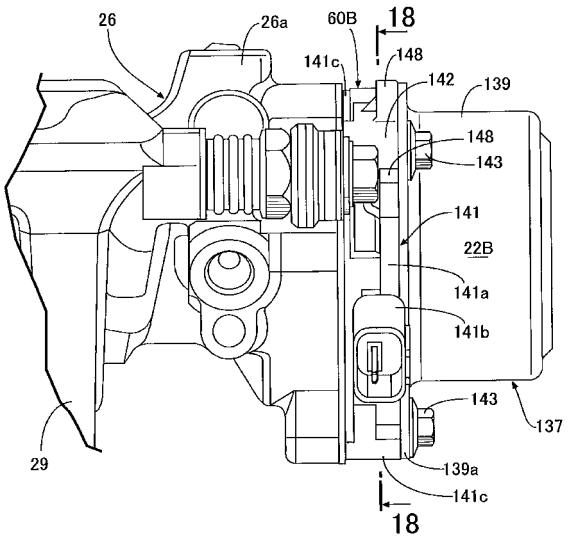

【図１３】



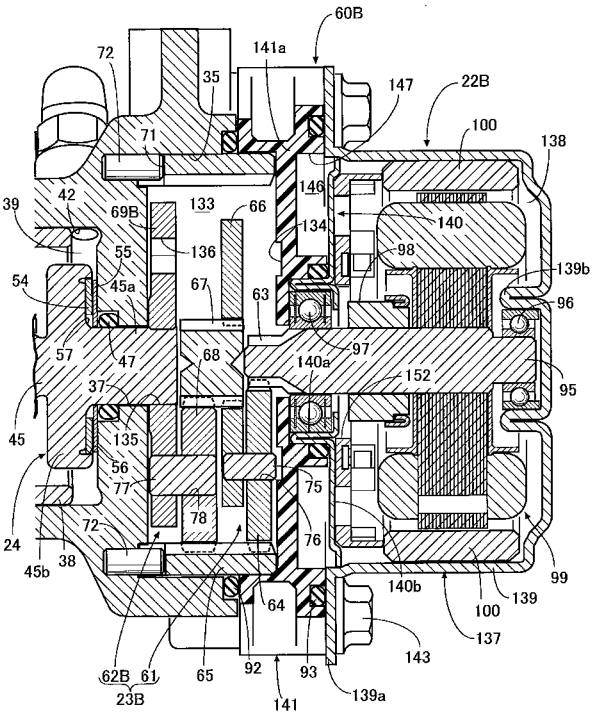
【図１４】



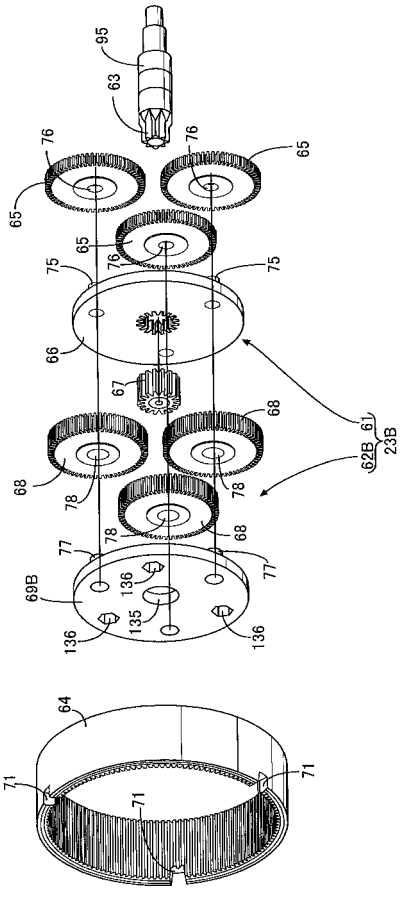

【図１５】



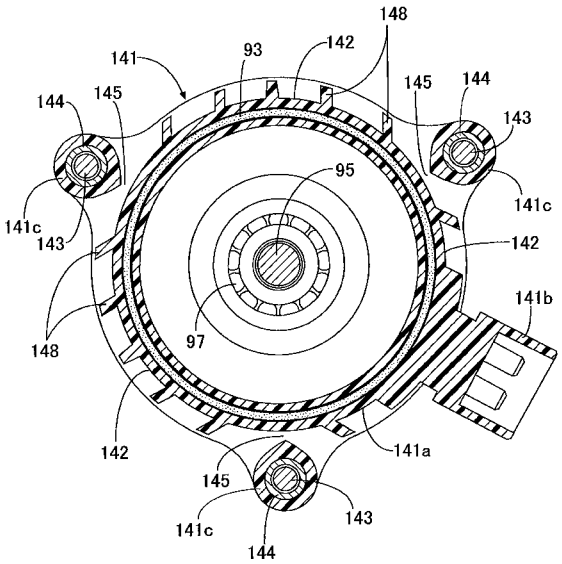

【図１６】




【図１７】



【図１８】


148
141
93
142
145
144
145
144
143
95
141c
141c
143
142
141b
97
148
142
141a
145
143
141c
144

フロントページの続き

(72)発明者　山下　忠司
長野県上田市国分８４０番地　日信工業株式会社内
(72)発明者　藤井　宣輝
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

Ｆターム(参考) 3J027 FA18 FB01 GA01 GB03 GC24 GC26 GD04 GD08 GD12 GE03
GE07
3J058 AA43 AA48 AA53 AA63 AA69 AA73 AA78 AA83 AA87 BA51
BA61 BA64 FA01