

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6937895号
(P6937895)

(45) 発行日 令和3年9月22日(2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月2日(2021.9.2)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 D 65/18 (2006.01)	F 1 6 D 65/18
B 6 0 T 13/74 (2006.01)	B 6 0 T 13/74 G
F 1 6 H 1/28 (2006.01)	F 1 6 H 1/28
F 1 6 D 121/24 (2012.01)	F 1 6 D 121:24
F 1 6 D 125/40 (2012.01)	F 1 6 D 125:40

請求項の数 8 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2020-513185 (P2020-513185)	(73) 特許権者	509186579
(86) (22) 出願日	平成31年3月27日 (2019.3.27)		日立Astemo株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2019/013265		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(87) 国際公開番号	W02019/198509	(74) 代理人	110001999
(87) 国際公開日	令和1年10月17日 (2019.10.17)		特許業務法人はなぶさ特許商標事務所
審査請求日	令和2年7月2日 (2020.7.2)	(72) 発明者	三ツ木 隆志
(31) 優先権主張番号	特願2018-76222 (P2018-76222)		茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
(32) 優先日	平成30年4月11日 (2018.4.11)		立オートモティブシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	日比 大介
			茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	坂下 貴康
			茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキ及び遊星歯車減速機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロータを挟んで該ロータの軸方向両側に配置される一対のパッドと、
 該一対のパッドのうち少なくとも一方を前記ロータに押し付けるピストンと、
 該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリパ本体と、
 該キャリパ本体に設けられるモータと、
 該モータからの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、
 該遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、前記ピストンを制動位置に推進させるピ
 ストン推進機構と、を備え、

前記遊星歯車減速機構は、

前記モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向
 に延設された歯車部を有するサンギヤと、

該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤ
 と、

該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナ
 ルギヤと、を有し、

前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、

前記サンギヤには、前記入力部の径方向中央領域から軸方向に向かって延び、前記歯車
 部に至るまでの範囲にボス部が設けられ、

前記サンギヤの前記ボス部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持さ

10

20

れることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項2】

前記支持部は、前記サンギヤの軸方向に沿って延びる環状面が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のディスクブレーキ。

【請求項3】

前記インターナルギヤは、
前記複数のプラネタリギヤの歯車部が噛み合う内歯を有する内歯車部と、
該内歯車部の軸方向端部から径方向中央側に向かって延び、前記各プラネタリギヤの軸方向への移動を規制する環状壁部と、を有し、

前記支持部は、前記環状壁部の内周側端部から軸方向に筒状に延設されて構成されることを特徴とする請求項1または2に記載のディスクブレーキ。

【請求項4】

ロータを挟んで該ロータの軸方向両側に配置される一対のパッドと、
該一対のパッドのうち少なくとも一方を前記ロータに押し付けるピストンと、
該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリパ本体と、
該キャリパ本体に設けられるモータと、
該モータからの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、
該遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、前記ピストンを制動位置に推進させるピストン推進機構と、を備え、

前記遊星歯車減速機構は、
前記モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、
該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、

該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、

前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、
前記サンギヤは、前記入力部から軸方向に向かって延びる円筒状の段部を有し、
前記インターナルギヤの前記支持部が前記サンギヤの前記段部の径方向内側に配置されることで、前記サンギヤの前記段部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項5】

ロータを挟んで該ロータの軸方向両側に配置される一対のパッドと、
該一対のパッドのうち少なくとも一方を前記ロータに押し付けるピストンと、
該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリパ本体と、
該キャリパ本体に設けられるモータと、
該モータからの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、
該遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、前記ピストンを制動位置に推進させるピストン推進機構と、を備え、

前記遊星歯車減速機構は、
前記モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、

該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、

該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、

前記インターナルギヤは、円筒状壁部と、該円筒状壁部の内側に形成され、前記複数のプラネタリギヤの歯車部が噛み合う内歯を有する内歯車部と、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部と、を有し、

前記支持部は、前記円筒状壁部の外周面から径方向外方に突設され、周方向に沿って間

10

20

30

40

50

隔を置いて複数形成される凸部で構成されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項6】

モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、

該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、

該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、

前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、

前記サンギヤには、前記入力部の径方向中央領域から軸方向に向かって延び、前記歯車部に至るまでの範囲にボス部が設けられ、

前記サンギヤの前記ボス部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とする遊星歯車減速機構。

【請求項7】

モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、

該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、

該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、

前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、

前記サンギヤは、前記入力部から軸方向に向かって延びる円筒状の段部を有し、

前記インターナルギヤの前記支持部が前記サンギヤの前記段部の径方向内側に配置されることで、前記サンギヤの前記段部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とする遊星歯車減速機構。

【請求項8】

モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、

該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、

該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、

前記インターナルギヤは、円筒状壁部と、該円筒状壁部の内側に形成され、前記複数のプラネタリギヤの歯車部が噛み合う内歯を有する内歯車部と、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部と、を有し、

前記支持部は、前記円筒状壁部の外周面から径方向外方に突設され、周方向に沿って間隔を置いて複数形成される凸部で構成されることを特徴とする遊星歯車減速機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制動に用いられるディスクブレーキ、及び該ディスクブレーキに備えられる遊星歯車減速機構に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1に記載されたディスクブレーキは、ロータを挟んでそのロータ軸方向両側に配置される一对のパッドと、該一对のパッドのうち一方を前記ロータに押し付けるピストンと、該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリパ本体と、該キャリパ本体に設けられる電動モータと、該電動モータの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、該遊星歯車減速機構と電動モータとを収容して、キャリパ本体に取付けられるケーシングと、遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、ピストンを制動位置に

10

20

30

40

50

推進させるピストン推進機構と、を備えている。この遊星歯車減速機構は、ケーシング内、すなわち、キャリア本体に取り付けられるハウジング及びハウジングの一端開口を閉塞するカバー内に収容されている。そして、遊星歯車減速機構は、電動モータからの回転が伝達され、軸の一端側がカバーに軸支される太陽歯車と、該太陽歯車に噛み合う複数の遊星歯車と、該各遊星歯車が噛み合い、ハウジングに支持される内歯車と、を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-214830号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、特許文献1に記載されたディスクブレーキでは、太陽歯車は、カバーに軸支された軸によって回転自在に支持されており、一方、内歯車はハウジングに回転不能に支持されているために、組付け時、太陽歯車の軸心と内歯車の軸心との間の距離のバラツキが大きくなる、つまり太陽歯車と内歯車とを精度良く同心状に配置できない虞があり、その結果として、太陽歯車と各遊星歯車との噛み合い、及び各遊星歯車と内歯車との噛み合いが不安定となり、摩耗耐久性等の問題が生じる虞がある。これを対策するために、太陽歯車、各遊星歯車及び内歯車の形状精度や、これら太陽歯車、各遊星歯車及び内歯車の組付精度を向上させる必要があり、コスト的に不利となる。

20

【0005】

そして、上述した問題に鑑みて、本発明は、コスト的に満足でき、信頼性を向上させる遊星歯車減速機構、及び該遊星歯車減速機構を備えたディスクブレーキ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】

【0006】

上記課題を解決するための手段として、本発明に係るディスクブレーキは、ロータを挟んで該ロータの軸方向両側に配置される一対のパッドと、該一対のパッドのうち少なくとも一方を前記ロータに押し付けるピストンと、該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリア本体と、該キャリア本体に設けられるモータと、該モータからの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、該遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、前記ピストンを制動位置に推進させるピストン推進機構と、を備え、前記遊星歯車減速機構は、前記モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、前記サンギヤには、前記入力部の径方向中央領域から軸方向に向かって延び、前記歯車部に至るまでの範囲にボス部が設けられ、前記サンギヤの前記ボス部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とするものである。

30

40

また、本発明に係るディスクブレーキは、ロータを挟んで該ロータの軸方向両側に配置される一対のパッドと、該一対のパッドのうち少なくとも一方を前記ロータに押し付けるピストンと、該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリア本体と、該キャリア本体に設けられるモータと、該モータからの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、該遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、前記ピストンを制動位置に推進させるピストン推進機構と、を備え、前記遊星歯車減速機構は、前記モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支

50

持する支持部を有し、前記サンギヤは、前記入力部から軸方向に向かって延びる円筒状の段部を有し、前記インターナルギヤの前記支持部が前記サンギヤの前記段部の径方向内側に配置されることで、前記サンギヤの前記段部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とするものである。

【0007】

さらに、本発明に係るディスクブレーキは、ロータを挟んで該ロータの軸方向両側に配置される一対のパッドと、該一対のパッドのうち少なくとも一方を前記ロータに押し付けるピストンと、該ピストンが移動可能に収められるシリンダを有するキャリパ本体と、該キャリパ本体に設けられるモータと、該モータからの回転を増力して伝達する遊星歯車減速機構と、該遊星歯車減速機構からの回転が伝達されて、前記ピストンを制動位置に推進させるピストン推進機構と、を備え、前記遊星歯車減速機構は、前記モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、前記インターナルギヤは、円筒状壁部と、該円筒状壁部の内側に形成され、前記複数のプラネタリギヤの歯車部が噛み合う内歯を有する内歯車部と、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部と、を有し、前記支持部は、前記円筒状壁部の外周面から径方向外方に突設され、周方向に沿って間隔を置いて複数形成される凸部で構成されることを特徴とするものである。

【0008】

さらにまた、本発明に係る遊星歯車減速機構は、モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、前記サンギヤには、前記入力部の径方向中央領域から軸方向に向かって延び、前記歯車部に至るまでの範囲にボス部が設けられ、前記サンギヤの前記ボス部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とするものである。

さらにまた、本発明に係る遊星歯車減速機構は、モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、前記インターナルギヤは、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部を有し、前記サンギヤは、前記入力部から軸方向に向かって延びる円筒状の段部を有し、前記インターナルギヤの前記支持部が前記サンギヤの前記段部の径方向内側に配置されることで、前記サンギヤの前記段部が、前記インターナルギヤの前記支持部に回転自在に支持されることを特徴とするものである。

さらにまた、本発明に係る遊星歯車減速機構は、モータからの回転が伝達される入力部、及び該入力部の径方向中央領域から軸方向に延設された歯車部を有するサンギヤと、該サンギヤの歯車部に噛み合い、該歯車部を囲むように複数配置されるプラネタリギヤと、該各プラネタリギヤに噛み合い、各プラネタリギヤを囲むように配置されるインターナルギヤと、を有し、前記インターナルギヤは、円筒状壁部と、該円筒状壁部の内側に形成され、前記複数のプラネタリギヤの歯車部が噛み合う内歯を有する内歯車部と、前記サンギヤを回転自在に支持する支持部と、を有し、前記支持部は、前記円筒状壁部の外周面から径方向外方に突設され、周方向に沿って間隔を置いて複数形成される凸部で構成されることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明のディスクブレーキ及び遊星歯車減速機構によれば、コスト的に満足でき、信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態に係るディスクブレーキの断面図。

【図2】図1の要部拡大図。

【図3】図1のディスクブレーキに採用されたサンギヤの平面図。

【図4】図3のサンギヤの断面図。

【図5】図1のディスクブレーキに採用されたブッシュの断面図。

【図6】図1のディスクブレーキに採用されたインターナルギヤの断面図。

【図7】図1のディスクブレーキに採用された回転直動変換機構の断面図。

【図8】図1のディスクブレーキに採用された回転直動変換機構の分解斜視図。

10

【図9】第2実施形態に係るディスクブレーキの断面図。

【図10】図9の要部拡大図。

【図11】図9のディスクブレーキに採用されたサンギヤの平面図。

【図12】図11のサンギヤの断面図。

【図13】図9のディスクブレーキに採用されたブッシュの断面図。

【図14】第3実施形態に係るディスクブレーキの要部断面図。

【図15】図14のディスクブレーキに採用された減速機構の分解斜視図。

【図16】図15の減速機構の構成であるインターナルギヤの斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

20

以下、本実施形態を図1乃至図16に基づいて詳細に説明する。

なお、以下の説明において、説明の便宜上、図1、図2、図7、図9、図10及び図14の右方を一端側として、左方を他端側として適宜説明する。

まず、第1実施形態に係るディスクブレーキ1aを図1～図8に基づいて説明する。

図1に示すように、第1実施形態に係るディスクブレーキ1aには、車両の回転部に取り付けられたディスクロータDを挟んで軸方向両側に配置された一对のインナブレーキパッド2及びアウトブレーキパッド3と、キャリパ4とが設けられている。第1実施形態に係るディスクブレーキ1aは、キャリパ浮動型として構成されている。なお、一对のインナブレーキパッド2及びアウトブレーキパッド3と、キャリパ4とは、車両のナックル等の非回転部に固定されたブラケット5にディスクロータDの軸方向へ移動可能に支持されている。

30

【0012】

図1に示すように、キャリパ4の主体であるキャリパ本体6は、車両内側のインナブレーキパッド2に対向する基端側に配置されるシリンダ部7と、車両外側のアウトブレーキパッド3に対向する先端側に配置される爪部8とを有している。シリンダ部7には、インナブレーキパッド2側が開口される大径開口部9Aとなり、その反対側が孔部10を有する底壁11により閉じられた有底のシリンダ15が形成されている。該シリンダ15内の底壁11側には、大径開口部9Aと連設され該大径開口部9Aよりも小径となる小径開口部9Bが形成される。シリンダ15は、その大径開口部9Aの他端側の内周面にピストンシール16が配置されている。

40

【0013】

ピストン18は、底部19と円筒部20とからなる有底のカップ状に形成される。該ピストン18は、その底部19がインナブレーキパッド2に対向するようにシリンダ15内に収められている。ピストン18は、ピストンシール16に接触した状態で軸方向に移動可能にシリンダ15の大径開口部9Aに内装されている。このピストン18とシリンダ15の底壁11との間は、液圧室21としてピストンシール16により画成されている。この液圧室21には、シリンダ部7に設けた図示しないポートを通じて、マスタシリンダや液圧制御ユニットなどの図示しない液圧源から液圧が供給されるようになっている。

【0014】

ピストン18の内周面には、周方向に沿って複数の回転規制用縦溝22（図7及び図8

50

参照)が形成される。ピストン18の底部19の、インナブレーキパッド2に対向する他端面の外周側に凹部25が設けられている。この凹部25は、インナブレーキパッド2の背面に形成されている凸部26と係合している。この係合によってピストン18は、シリンダ15、ひいてはキャリパ本体6に対して相対回転不能に規制される。また、ピストン18の底部19側の外周面と、シリンダ15の大径開口部9Aの内周面との間には、該シリンダ15内への異物の進入を防ぐダストブーツ27が介装されている。

【0015】

キャリパ本体6のシリンダ15の底壁11側には、内部に平歯多段減速機構44及び遊星歯車減速機構45等が收容されるハウジング30が取り付けられている。ハウジング30の一端には、開口部30Aが設けられる。ハウジング30の一端には、当該開口部30Aを気密的に閉塞するようにカバー部材36が取り付けられている。ハウジング30とシリンダ部7との間にはシール部材37が設けられている。ハウジング30内は、このシール部材37によって気密性が保持されている。また、図2に示すように、カバー部材36の、後述する遊星歯車減速機構45のサンギヤ59と対向する面には、サンギヤ59の環状壁部65の内側環状壁部68及びボス部57の一端部を收容する收容凹部36Aが形成されている。

10

【0016】

ハウジング30は、シリンダ15の底壁11の外周を覆うようにして、後述する平歯多段減速機構44及び遊星歯車減速機構45を收容する第1ハウジング部31と、第1ハウジング部31から一体的に有底円筒状に突設され、モータ39を收容する第2ハウジング部32と、から構成されている。このように、ハウジング30は、有底円筒状の第2ハウジング部32によって、キャリパ本体6と並ぶように配置したモータ39を收容するように構成される。第1ハウジング部31は、後述する回転直動変換機構43のベースナット110の多角形軸部116が挿通される取付開口部31Aと、取付開口部31Aの周りに突設される内側環状支持壁部31Bと、該内側環状支持壁部31Bから径方向外側に間隔を置いて突設される外側環状支持壁部31Cと、該外側環状支持壁部31Cの周方向に間隔を置いて複数形成される係合溝(図示略)とを有している。

20

【0017】

図1に示すように、キャリパ本体6には、モータ39による駆動力を増強する平歯多段減速機構44及び遊星歯車減速機構45と、ピストン18を推進すると共にピストン18を制動位置に保持する回転直動変換機構43と、が備えられている。図1及び図2に示すように、平歯多段減速機構44は、ピニオンギヤ46と、減速歯車47と、非減速平歯車48と、を有している。図1に示すように、ピニオンギヤ46は、歯車部51と、該歯車部51の径方向中心に軸方向に沿って設けられ、モータ39の回転軸40が圧入固定される孔部50と、を有している。減速歯車47は、ピニオンギヤ46の歯車部51に噛み合う大径の大歯車部53と、大歯車部53の径方向中央部から軸方向に一端側に向かって延設される小径の小歯車部54とが一体的に構成される。減速歯車47は、一端がカバー部材36に支持され、その他端が後述するホルダ102に支持されるシャフト52により回転自在に支持される。

30

【0018】

減速歯車47の小歯車部54は、非減速平歯車48と噛み合っている。該非減速平歯車48は、他端がホルダ102に支持されるシャフト(図示略)により回転自在に支持される。図2に示すように、遊星歯車減速機構45は、サンギヤ59と、複数個(本実施形態では4個)のプラネタリギヤ60と、インターナルギヤ61と、キャリア97と、を有する。図2～図4に示すように、サンギヤ59は、モータ39からの回転が伝達される平歯多段減速機構44の非減速平歯車48に噛み合う入力歯車部56と、入力歯車部56の径方向中央領域から軸方向に他端側に向かって一体的に延設されるボス部57と、該ボス部57から軸方向に他端側に向かって一体的に延設される出力歯車部58と、を有する。入力歯車部が入力部に相当する。出力歯車部が歯車部に相当する。サンギヤ59は、後述する回転直動変換機構43のプッシュロッド137(ベースナット110)に対して同心状

40

50

に配置される。入力歯車部 56 の外径は、ボス部 57 の外径よりはるかに大径である。ボス部 57 の外径は、出力歯車部 58 の外径より大径である。ボス部 57 は入力歯車部 56 よりも一端側に若干突設されている。出力歯車部 58 は入力歯車部 56 よりも他端側に突設されている。

【0019】

入力歯車部 56 とボス部 57 とは環状壁部 65 にて一体的に接続されている。該環状壁部 65 は、外周面が入力歯車部 56 の内周面で軸方向略中央部に接続される外側環状壁部 67 と、内周面がボス部 57 の軸方向一端部に接続される内側環状壁部 68 と、外側環状壁部 67 の内周面と内側環状壁部 68 の外周面とに接続され、一端側に向かって縮径されるテーパ環状壁部 69 と、を有している。ボス部 57 の一端面には環状溝部 72 が形成される。環状溝部 72 の底面は、外側環状壁部 67 の他端面と略同一平面上に位置する。出力歯車部 58 の他端面には、その径方向中央に凹部 74 が形成される。該凹部 74 は、出力歯車部 58 からボス部 57 に至る範囲に形成される。凹部 74 の底面は、内側環状壁部 68 の他端面と略同一平面上に位置する。環状壁部 65 の外側環状壁部 67 の他端面には、他端側に突設するストッパ部 76 が環状に延びている。なお、サンギヤ 59 の環状壁部 65 の内側環状壁部 68 及びボス部 57 の一端部は、カバー部材 36 の収容凹部 36A に収容される。

【0020】

図 2 に示すように、各プラネタリギヤ 60 は、サンギヤ 59 の出力歯車部 58 に噛み合い、該出力歯車部 58 を囲むように複数配置される。具体的に、各プラネタリギヤ 60 は、サンギヤ 59 の出力歯車部 58 の周りを等間隔に配置される。各プラネタリギヤ 60 は、サンギヤ 59 の出力歯車部 58 に噛み合う歯車部 78 と、該歯車部 78 の径方向中央部に軸方向に沿って貫通するように形成される孔部 79 と、を有している。この孔部 79 に、後述するキャリア 97 から一端側に立設されるピン 80 が回転自在に挿通される。

【0021】

図 2 及び図 6 に示すように、インターナルギヤ 61 は、全体的に筒状であって、各プラネタリギヤ 60 に噛み合い、各プラネタリギヤ 60 を囲むように配置される。具体的に、インターナルギヤ 61 は、内周面に各プラネタリギヤ 60 の歯車部 78 がそれぞれ噛み合う内歯 82 を有する内歯車部 83 と、該内歯車部 83 の一端から一体的に径方向中央側に向かって延び、各プラネタリギヤ 60 の軸方向の移動を規制する環状壁部 84 と、環状壁部 84 の内周側端部から軸方向に一端側に向かって一体的に筒状に延設される円筒状支持部 85 と、内歯車部 83 の他端側端部から一体的に他端側に向かって筒状に延びる円筒状係合部 86 と、を有している。なお、円筒状支持部 85 が支持部に相当する。

【0022】

円筒状支持部 85 の内周面には、軸方向に沿って延びる環状面 88 が形成される。円筒状係合部 86 の内周面は、内歯車部 83 の内歯 82 の内周面よりも大径に形成される。円筒状係合部 86 から内歯車部 83 に至る範囲の外周面に径方向外方に向かって突設される突起部（図示略）が周方向に間隔を置いて複数形成される。インターナルギヤ 61 の環状壁部 84 の他端面には、ストッパ部 90 が環状に延びている。このストッパ部 90 により各プラネタリギヤ 60 の一端側（軸方向）への移動を規制することができる。

【0023】

図 2 及び図 5 に示すように、サンギヤ 59 のボス部 57 の径方向外側に、インターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 が対向するように配置され、サンギヤ 59 のボス部 57 とインターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 との間にブッシュ 92 が配置される。ブッシュ 92 は、サンギヤ 59 のボス部 57 とインターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 との間に配置される円筒状部 93 と、該円筒状部 93 の軸方向一端から外方に延びる環状のフランジ部 94 と、から構成される。フランジ部 94 の外径は、インターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 の外径と略同一である。ブッシュ 92 の円筒状部 93 は、サンギヤ 59 のボス部 57 の外周面に当接されると共に、インターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 の内周面（環状面 88）に当接される。ブッシュ 92 のフランジ部 94 は、インターナルギヤ 61 の

円筒状支持部 8 5 の一端面に当接されると共に、サンギヤ 5 9 の内側環状壁部 6 8 の他端面に当接される。なお、プッシュ 9 2 を、サンギヤ 5 9 のボス部 5 7 に一体成形することも可能であり、あるいはインターナルギヤ 6 1 の円筒状支持部 8 5 に一体成形することも可能である。

【0024】

そして、図 2 に示すように、インターナルギヤ 6 1 は、その円筒状係合部 8 6 の内周面が第 1 ハウジング部 3 1 の内側環状支持壁部 3 1 B の外周面に当接するように、内側環状支持壁部 3 1 B と外側環状支持壁部 3 1 C との間に配置され、各突起部が外側環状支持壁部 3 1 C に設けた各係合溝に係合される。その結果、インターナルギヤ 6 1 は、ハウジング 3 0 に径方向に沿う移動が規制され、且つ回転不能に支持される。またインターナルギヤ 6 1 の環状壁部 8 4 の一端面が、サンギヤ 5 9 の環状壁部 6 5 (外側環状壁部 6 7) に設けたストッパ部 7 6 に当接することで、ハウジング 3 0 に対して軸方向に沿う移動も規制される。一方、サンギヤ 5 9 は、そのボス部 5 7 がプッシュ 9 2 を介してインターナルギヤ 6 1 の円筒状支持部 8 5 に回転自在に支持される。

【0025】

図 1 及び図 2 に示すように、キャリア 9 7 は、円板状に形成され、径方向略中央に多角形孔 9 8 が形成される。キャリア 9 7 には、周方向に沿って間隔を置いて複数のピン用孔部 9 9 が形成されている。各ピン用孔部 9 9 にピン 8 0 がそれぞれ圧入固定されている。各ピン 8 0 はキャリア 9 7 から一端側に突出される。各ピン 8 0 は、各プラネタリギヤ 6 0 の孔部 7 9 に回転自在にそれぞれ挿通されている。そして、キャリア 9 7 の多角形孔 9 8 と、後述する回転直動変換機構 4 3 のベースナット 1 1 0 の多角形軸部 1 1 6 とが嵌合することで、キャリア 9 7 とベースナット 1 1 0 とで互いに回転トルクを伝達できるようになっている。

【0026】

図 1 に示すように、モータ 3 9 は、その径方向外方に突設された各取付部 (図示略) がホルダ 1 0 2 とハウジング 3 0 との間に挟持されることで、ハウジング 3 0 及びホルダ 1 0 2 に支持される。ホルダ 1 0 2 は、減速歯車 4 7 のシャフト 5 2 を支持し、また非減速平歯車 4 8 のシャフトを支持している。また、ホルダ 1 0 2 には、モータ 3 9 の回転軸 4 0 に圧入固定されたピニオンギヤ 4 6 が挿通される回転軸用挿通孔 1 0 3 が形成される。該回転軸用挿通孔 1 0 3 の周りには、モータ 3 9 の複数のモータ端子 (図示略) が挿通される端子用挿通孔 (図示略) がモータ端子に対応して複数形成される。モータ 3 9 の各モータ端子にそれぞれハーネス (図示略) が接続される。

【0027】

なお、本実施形態では、ピストン 2 5 を推進する回転力を得るために、モータ 3 9 による駆動力を増強する減速機構としての平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 を採用したが、遊星歯車減速機構 4 5 だけで構成しても良い。また、サイクロイド減速機構や波動減速機等、他の公知技術による減速機を遊星歯車減速機構 4 5 と組み合わせても良い。

【0028】

次に、回転直動変換機構 4 3 を、図 1、図 7 及び図 8 に基づいて具体的に説明する。なお、以下の説明において、説明の便宜上、図 1 及び図 7 の右方を一端側として、左方を他端側として適宜説明する。なお、当該回転直動変換機構 4 3 が、ピストン推進機構に相当する。

図 1 に示すように、回転直動変換機構 4 3 は、平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 からの回転運動、すなわちモータ 3 9 からの回転運動を直線方向の運動 (以下、便宜上直動という) に変換し、ピストン 1 8 に推力を付与して、該ピストン 1 8 を制動位置にて保持するものである。当該回転直動変換機構 4 3 は、平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 からの回転運動が伝達されて回転自在に支持されるベースナット 1 1 0 と、該ベースナット 1 1 0 の雌ねじ部 1 3 2 にねじ嵌合され、ベースナット 1 1 0 の回転によって回転可能に、且つ直動可能に支持されるプッシュロッド 1 3 7 と、該プッシュ

ロッド１３７にねじ嵌合されて、該プッシュロッド１３７の回転によってピストン１８へ軸方向への推力を付与するボールアンドランプ機構１６２と、を備えている。該回転直動変換機構４３は、キャリア本体６のシリンダ１５内で、その底壁１１とピストン１８との間に収容される。

【００２９】

図７及び図８に示すように、ベースナット１１０は、円柱部１１１と、該円柱部１１１の他端部に一体的に設けられるナット部１１２とから構成される。シリンダ１５の底壁１１には、ワッシャ１１５が当接するように配置されている。ベースナット１１０の円柱部１１１は、ワッシャ１１５の挿通孔１１５Ａ及びシリンダ１５の底壁１１に設けた孔部１０のそれぞれに挿通される。該円柱部１１１の先端には、多角形軸部１１６が一体的に接
10
続されている。該多角形軸部１１６が、第１ハウジング部３１の取付開口部３１Ａに挿通されて、キャリア９７の多角形孔９８に嵌合される。ベースナット１１０のナット部１１２は有底円筒状に形成される。該ナット部１１２は、円形状壁部１１７と、該円形状壁部１１７の他端面から一体的に突設される円筒部１１８と、から構成される。円形状壁部１１７の外周面が、シリンダ１５の小径開口部９Ｂの内壁面に近接する。円形状壁部１１７の一端面の径方向中央部から小径円形状壁部１１９が一体的に突設される。該小径円形状壁部１１９の一端面から円柱部１１１が一端側に向かって一体的に突設される。円柱部１１１の外径は、ナット部１１２の円筒部１１８の外径よりも小径に形成される。

【００３０】

ベースナット１１０のナット部１１２に設けた小径円形状壁部１１９周りの円形状壁部
20
１１７と、ワッシャ１１５との間にスラストベアリング１２２が配置される。そして、ベースナット１１０は、スラストベアリング１２２により回転自在にシリンダ１５の底壁１１に支持される。ベースナット１１０の円柱部１１１の外周面と、シリンダ１５の底壁１１の孔部１０との間には、シール部材１２３及びスリーブ１２４がそれぞれ設けられる。これにより、液圧室２１の液密性が保持される。ベースナット１１０の円柱部１１１と、多角形軸部１１６との間に設けた環状溝に、止め輪１２５が装着されている。該止め輪１２５により、ベースナット１１０は、軸方向への移動が規制される。

【００３１】

ベースナット１１０のナット部１１２の円筒部１１８は、一端側に配置される大径円筒部
30
１２６と、該大径円筒部１２６に一体的に接続され、他端側に配置される小径円筒部１２７と、から構成される。大径円筒部１２６の一端が、円形状壁部１１７に一体的に接続される。大径円筒部１２６の周壁部には、径方向に延びる貫通孔１３０が複数形成される。貫通孔１３０は、周方向に間隔を置いて複数形成される。ナット部１１２の小径円筒部１２７の内周面に雌ねじ部１３２が形成される。小径円筒部１２７の周壁部の他端面には、周方向に間隔を置いて複数の係止溝１３３がそれぞれ形成される。本実施形態では、係止溝１３３は４箇所形成される。

【００３２】

ベースナット１１０の小径円筒部１２７の各係止溝１３３のいずれかに、一方向へ回転
40
に対して回転抵抗を付与する第１スプリングクラッチ１３５の先端部１３５Ａが嵌合される。該第１スプリングクラッチ１３５は、径方向外方に向いた先端部１３５Ａと、該先端部１３５Ａから連続して一重に巻かれたコイル部１３５Ｂとから構成される。そして、第１スプリングクラッチ１３５の先端部１３５Ａが、ベースナット１１０の小径円筒部１２７の各係止溝１３３のいずれかに嵌合される。第１スプリングクラッチ１３５のコイル部１３５Ｂは、後で詳述するプッシュロッド１３７の雄ねじ部１３８の他端側のねじ溝に巻き付けられる。該第１スプリングクラッチ１３５は、プッシュロッド１３７がベースナット１１０に対してシリンダ１５の底壁１１側へ移動するときの回転方向（リリース時の回転方向）に対して回転抵抗トルクを付与する一方、プッシュロッド１３７がベースナット１１０に対してピストン１８の底部１９側へ移動するときの回転方向（アプライ時の回転方向）への回転は許容するように構成されている。

【００３３】

ベースナット110のナット部112内に、プッシュロッド137の一端側が挿入される。プッシュロッド137の一端側には、ベースナット110の小径円筒部127の雌ねじ部132にねじ嵌合される雄ねじ部138が形成される。該プッシュロッド137の雄ねじ部138と、ベースナット110の小径円筒部127の雌ねじ部132との間の第1のねじ嵌合部140は、ピストン18からプッシュロッド137への軸方向荷重によってベースナット110が回転しないように、その逆効率が0以下になるように、すなわち、不可逆性が大きなねじ嵌合部として構成されている。また、プッシュロッド137の、ベースナット110との第1のねじ嵌合部140から他端側の雄ねじ部138のねじ溝に、第1スプリングクラッチ135のコイル部135Bが巻き付けられている。

【0034】

10

一方、プッシュロッド137の他端側には、後述するボールアンドランプ機構162の回転直動ランプ186に設けた雌ねじ部197にねじ嵌合する雄ねじ部139が形成される。ここでも、プッシュロッド137の雄ねじ部139と、回転直動ランプ186に設けた雌ねじ部197との間の第2のねじ嵌合部141は、ピストン18から回転直動ランプ186への軸方向荷重によってプッシュロッド137が回転しないように、その逆効率が0以下になるように、すなわち、不可逆性が大きなねじ嵌合部として構成されている。

【0035】

プッシュロッド137には、一端側の雄ねじ部138と他端側の雄ねじ部139との間にスプライン軸143が設けられる。一端側の雄ねじ部138の外径は、他端側の雄ねじ部139の外径よりも大径に形成される。一端側の雄ねじ部138の外径は、スプライン軸143の外径よりも大径に形成される。プッシュロッド137の雄ねじ部139から他端側には、小径の円柱部142が連続して形成される。該円柱部142の外周面には、ローレット加工が施されている。該プッシュロッド137の円柱部142に、ストッパ部材207が圧入により一体的に固定される。該ストッパ部材207により、回転直動ランプ186のプッシュロッド137に対する相対回転範囲を定めるようにしている。プッシュロッド137の円柱部142の他端面が、ピストン18の底部19に対向する。

20

【0036】

ベースナット110のナット部112を構成する円筒部84の小径円筒部127の外周面と、ピストン18の円筒部20の内周面との間に、リテーナ145が軸方向に移動自在に支持される。リテーナ145は、一端側に円環状壁部146を有し、全体が略円筒状に構成される。リテーナ145の外周壁には複数の貫通孔149、150が形成される。リテーナ145内には、一端側から順に、一端側ワッシャ155、コイルばね156、他端側ワッシャ157、支持プレート158、第2スプリングクラッチ159、回転部材160、スラストベアリング161、ボールアンドランプ機構162、スラストベアリング163及び環状押圧プレート164が配置されている。一端側ワッシャ155は、リテーナ145の円環状壁部146の他端面に当接するように配置される。

30

【0037】

一端側ワッシャ155と他端側ワッシャ157との間に、コイルばね156が介装される。該コイルばね156は、一端側ワッシャ155と他端側ワッシャ157とを離間させる方向に付勢している。リテーナ145の周壁部の他端面には、所定深さの係止溝167が周方向に間隔を置いて複数形成される。各係止溝167は、一端側に位置する幅狭係止溝168と、他端側に位置する幅広係止溝169とが連続して構成される。係止溝167は、本実施形態では3箇所形成される。リテーナ145の他端部には、ピストン18の底部19に向かう複数のツメ部171が形成されている。リテーナ145内に、一端側ワッシャ155、コイルばね156、他端側ワッシャ157、支持プレート158、第2スプリングクラッチ159、回転部材160、スラストベアリング161、ボールアンドランプ機構162、スラストベアリング163及び環状押圧プレート164を収容した後、リテーナ145の各ツメ部171を、後述する環状押圧プレート164の収容凹部206に向かって折り込むことで、上述した多数の構成部材をリテーナ145内に一体的に配置してアッシ化することができる。

40

50

【0038】

他端側ワッシャ157の他端面に、環状の支持プレート158が当接するように配置される。該支持プレート158の外周面には、周方向に沿って間隔を置いて複数の突起片172が設けられる。本実施形態では、突起片172は3箇所形成される。該支持プレート158の各突起片172が、リテーナ145の各幅狭係止溝168及びピストン18の内周面に設けた各回転規制用縦溝22にそれぞれ嵌合される。この結果、リテーナ145は、一端側ワッシャ155、コイルばね156、他端側ワッシャ157及び支持プレート158と共に、ピストン18に対して相対回転不能に、且つ軸方向へ相対移動可能に支持される。

【0039】

リテーナ145内において、支持プレート158の他端側には、回転部材160が回転自在に支持される。該回転部材160は、スプライン孔175を有する大径円環状部176と、大径円環状部176の一端面から一体的に突設される小径円筒状部177と、から構成される。小径円筒状部177の一端部が、支持プレート158の他端面に当接される。回転部材160内にプッシュロッド137が挿通されて、回転部材160の大径円環状部176のスプライン孔175と、プッシュロッド137のスプライン軸143とがスプライン結合される。これにより、回転部材160とプッシュロッド137とは、相互の回転トルクが伝達されるようになる。

【0040】

回転部材160の小径円筒状部177の外周面に、一方向の回転に対して回転抵抗を付与する第2スプリングクラッチ159が巻回される。該第2スプリングクラッチ159は、第1スプリングクラッチ135と同様に、径方向外方に向いた先端部159Aと、該先端部159Aから連続して一重に巻かれたコイル部159Bとから構成される。そして、第2スプリングクラッチ159の先端部159Aが、リテーナ145の各幅狭係止溝168のいずれかに嵌合され、コイル部159Bが回転部材160の小径円筒状部177の外周面に巻き付けられる。該第2スプリングクラッチ159は、回転部材160（プッシュロッド137）がリテーナ145に対してピストン18の底部19側へ移動するときの回転方向（アプライ時の回転方向）に対して回転抵抗トルクを付与する一方、シリンダ15の底壁11側に移動するときの回転方向（リリース時の回転方向）への回転は許容するように構成されている。

【0041】

なお、第2スプリングクラッチ159のアプライ時における回転抵抗トルクは、プッシュロッド137の雄ねじ部138と、ベースナット110の雌ねじ部132との間の第1のねじ嵌合部140の回転抵抗トルクよりも大きくなるように設定される。該回転部材160の他端側には、スラストベ어링161を介してボールアンドランプ機構162が配置される。該回転部材160は、ボールアンドランプ機構162に対してスラストベ어링161を介して回転自在に支持される。

【0042】

ボールアンドランプ機構162は、固定ランプ185と、回転直動ランプ186と、固定ランプ185と回転直動ランプ186との間に介装される各ボール187とを備えている。固定ランプ185は、回転部材160の他端側にスラストベ어링161を介して配置される。固定ランプ185は、円板状の固定プレート189と、該固定プレート189の外周面から周方向に沿って間隔を置いて複数突設された凸部190と、から構成される。本実施形態では、凸部190は3箇所形成される。固定プレート189の径方向中央には、プッシュロッド137が挿通される挿通孔191が形成される。固定ランプ185は、その各凸部190が、リテーナ145の各幅広係止溝169に嵌合されると共にピストン18の内周面に設けた各回転規制用縦溝22に嵌合することで、ピストン18に対して相対回転不能に、且つ軸方向に移動自在に支持される。固定プレート189の他端面には、周方向に沿って所定の傾斜角を有して円弧状に延びるとともに径方向において円弧状断面を有する複数、本実施形態においては3つのボール溝192が形成されている。

【0043】

回転直動ランプ186は、円環状の回転直動プレート195と、該回転直動プレート195の他端面の径方向中央部分から一体的に突設される円筒部196と、から構成される。回転直動プレート195から円筒部196に至る内周面には、プッシュロッド137の雄ねじ部139がねじ嵌合される雌ねじ部197が形成される。回転直動プレート195の、固定ランプ185の固定プレート189との対向面には、周方向に沿って所定の傾斜角を有して円弧状に延びるとともに径方向において円弧状断面を有する複数、本実施形態においては3つのボール溝198が形成されている。なお、固定ランプ185の各ボール溝192及び回転直動ランプ186の各ボール溝198は、周方向に沿った傾斜の途中に窪みを付けたり、傾斜を途中で変化させて構成するようにしても良い。

10

【0044】

ボール187は、回転直動ランプ186（回転直動プレート195）の各ボール溝198と、固定ランプ185（固定プレート189）の各ボール溝192との間にそれぞれ介装されている。そして、回転直動ランプ186に回転トルクを加えると、回転直動プレート195の各ボール溝198と固定プレート189の各ボール溝192との間の各ボール187が転動することで、回転直動プレート195と固定プレート189との間の回転差により、回転直動プレート195と固定プレート189との間の軸方向の相対距離が変動するようになっている。

【0045】

回転直動プレート195の円筒部196周りの他端面には、スラストベアリング163を介して環状押圧プレート164が配置される。環状押圧プレート164の外周面には、周方向に沿って間隔を置いて複数の凸部203が突設される。本実施形態では、凸部203は3箇所形成される。環状押圧プレート164は、その各凸部203が、リテーナ145の各幅広係止溝169に嵌合されると共にピストン18の内周面に設けた各回転規制用縦溝22に嵌合することでピストン18に対して相対回転不能に、且つ軸方向に移動自在に支持される。

20

【0046】

ボールアンドランプ機構162の回転直動ランプ186は、スラストベアリング163を介して回転自在に環状押圧プレート164により支持される。環状押圧プレート164の他端面が、ピストン18の底部19に当接することで、ピストン18を押圧するようになる。環状押圧プレート164の他端面には、各凸部203間の外周部に、リテーナ145の、内方に折り込まれた各ツメ部171を収容する収容凹部206がそれぞれ形成される。

30

【0047】

さらに、図1に示すように、モータ39には、該モータ39を駆動制御する電子制御装置からなるECU210が電氣的に接続されている。ECU210には、駐車ブレーキの作動・解除を指示すべく操作されるパーキングスイッチ211が電氣的に接続されている。また、ECU210は、図示しない車両側からの信号に基づきパーキングスイッチ211の操作によらずに作動することもできる。

【0048】

次に、第1実施形態に係るディスクブレーキ1aの作用を説明する。

40

まず、ブレーキペダル（図示略）の操作による通常の液圧ブレーキとしてのディスクブレーキ1aの制動時における作用を説明する。

運転者によりブレーキペダルが踏み込まれると、ブレーキペダルの踏力に応じた液圧がマスタシリンダから液圧回路（共に図示略）を経てキャリパ4内の液圧室21に供給される。これにより、ピストン18がピストンシール16を弾性変形させながら非制動時の原位置から前進（図1の左方向に移動）して、インナブレーキパッド2をディスクロータDに押し付ける。そして、キャリパ本体6は、ピストン18の押圧力の反力により、ブラケット5に対して図1における右方向に移動して、爪部8に取り付けられたアウトブレーキパッド3をディスクロータDに押し付ける。この結果、ディスクロータDが一对のインナ

50

及びアウトブレーキパッド 2、3 により挟みつけられて摩擦力が発生し、ひいては、車両の制動力が発生することになる。

【0049】

そして、運転者がブレーキペダルを解放すると、マスタシリンダからの液圧の供給が途絶えて液圧室 21 内の液圧が低下する。これにより、ピストン 18 は、ピストンシール 16 の弾性変形の復元力によって原位置まで後退して、制動力が解除される。ちなみに、インナ及びアウトブレーキパッド 2、3 の摩耗に伴いピストン 18 の移動量が増大して、ピストンシール 16 の弾性変形の限界を越えると、ピストン 18 とピストンシール 16 との間に滑りが生じる。この滑りによってキャリア本体 6 に対するピストン 18 の原位置が移動して、パッドクリアランスが一定に調整されるようになっている。

10

【0050】

次に、車両の停止状態を維持するための作用の一例である駐車ブレーキとしての作用を説明する。

まず、駐車ブレーキの解除状態からパーキングスイッチ 211 が操作されて駐車ブレーキを作動（アプライ）させる際に、ECU 210 が、モータ 39 を駆動させてその回転軸 40 を回転させると共に、平歯多段減速機構 44 の減速機構 47 及び非減速平歯車 48 を回転させる。この平歯多段減速機構 44 の回転により、遊星歯車減速機構 45 の出力歯車部 58 が回転する。この出力歯車部 58 の回転により、各プラネタリギヤ 60 が自身の軸線を中心に自転しながら出力歯車部 58 の周りを公転することで、キャリア 97 が回転する。そして、キャリア 97 からの回転トルクがベースナット 110 に伝達される。

20

この時、遊星歯車減速機構 45 のサンギヤ 59 が、インターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 に回転自在に支持され、サンギヤ 59 の軸心とインターナルギヤ 61 の軸心とが略同心状に配置されているので、サンギヤ 59 と各プラネタリギヤ 60 との噛み合い、及び各プラネタリギヤ 60 とインターナルギヤ 61 との噛み合いが安定して、平歯多段減速機構 44 からの回転を円滑にキャリア 97 の伝達することができる。

【0051】

次に、第 2 スプリングクラッチ 159 による回転部材 160（プッシュロッド 137）のリテーナ 145（ピストン 18）に対するアプライ方向への回転抵抗トルクが、プッシュロッド 137 とベースナット 110 との間の第 1 のねじ嵌合部 140 による回転抵抗トルクよりも大きくなるように設定されている。これにより、第 1 スプリングクラッチ 135 による、プッシュロッド 137 のベースナット 110 に対するアプライ方向への回転が許容される。このため、ベースナット 110 のアプライ方向への回転により、第 1 のねじ嵌合部 140 が相対的に回転、すなわちベースナット 110 だけがアプライ方向に回転する一方、プッシュロッド 137 が軸方向に沿ってピストン 18 の底部 19 側に向かって前進する。

30

【0052】

その結果、プッシュロッド 137 と共にリテーナ 145 を含むリテーナ 145 内の一端側ワッシャ 155、コイルばね 156、他端側ワッシャ 157、支持プレート 158、第 2 スプリングクラッチ 159、回転部材 160、スラストベアリング 161、ボールアンドランプ機構 162、スラストベアリング 163 及び環状押圧プレート 164 の各構成部材が一体となって軸方向に沿ってピストン 18 の底部 19 側に向かって前進する。これら構成部品の前進によって、環状押圧プレート 164 がピストン 18 の底部 19 に当接して、ピストン 18 が前進してピストン 18 の底部 19 の一端面がインナブレーキパッド 2 に当接する。

40

【0053】

さらにモータ 39 のアプライ方向への回転駆動が継続されると、ピストン 18 は、プッシュロッド 137 の移動によりインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 を介してディスクロータ D を押圧し始める。この押圧力が発生し始めると、今度は、その押圧力に対する反力となる軸力によって、プッシュロッド 137 とベースナット 110 との間の第 1 のねじ嵌合部 140 における回転抵抗トルクが増大して、第 2 スプリングクラッチ 159 の回転

50

抵抗トルクよりも大きくなる。この結果、ベースナット110の回転に伴ってプッシュロッド137が、回転部材160と共にアプライ方向へ回転し始める。すると、ディスクロータDの押圧力からの反力によりプッシュロッド137とボールアンドランプ機構162との間の第2のねじ嵌合部141における回転抵抗トルクもディスクロータDの押圧力の反力により増大しているために、プッシュロッド137のアプライ方向への回転トルクが、第2のねじ嵌合部141を介してボールアンドランプ機構162の回転直動ランプ186に伝達される。

【0054】

このとき、プッシュロッド137のアプライ方向への回転トルクは、第2のねじ嵌合部141にて相対回転差（回転直動ランプ186が、プッシュロッド137よりも若干遅れて回転する）を生じながら、ボールアンドランプ機構162の回転直動ランプ186に伝達されるようになる。そして、ボールアンドランプ機構162の回転直動ランプ186が、アプライ方向に回転しつつ各ボール187が転動して、回転直動ランプ186と固定ランプ185とが、コイルばね156の付勢力に抗して離間することで、環状押圧プレート164が、ピストン18の底部19をさらに押圧する。これによって、インナ及びアウトブレーキパッド2、3によるディスクロータDを押圧力が増大する。

【0055】

なお、本実施形態に係るディスクブレーキ1aでは、最初に、プッシュロッド137とベースナット110との間の第1のねじ嵌合部140が相対回転して、プッシュロッド137が前進し、ピストン18を前進させてディスクロータDへの押圧力を得る。このため、第1のねじ嵌合部140の作動により、インナ及びアウトブレーキパッド2、3の経時的な摩耗によって変化するピストン18に対するプッシュロッド137の原位置を調整することができる。

【0056】

そして、ECU210は、一对のインナ及びアウトブレーキパッド2、3からディスクロータDへの押圧力が所定値に到達するまで、例えば、モータ39の電流値が所定値に達するまでモータ39を駆動する。その後、ECU210は、ディスクロータDへの押圧力が所定値に到達したことをモータ39の電流値が所定値に達したことによって検出すると、モータ39への通電を停止する。すると、ボールアンドランプ機構162の回転直動ランプ186の回転に伴う直動が停止される。

【0057】

最終的に、回転直動ランプ186に対して、ディスクロータDからの押圧力の反力が作用するが、プッシュロッド137とボールアンドランプ機構162との間の第2のねじ嵌合部141は、互いに逆作動しないねじ嵌合部として構成され、また、プッシュロッド137とベースナット110との間の第1のねじ嵌合部140も、互いに逆作動しないねじ嵌合部で構成され、さらには、第1スプリングクラッチ135により、プッシュロッド137にはベースナット110に対してリリース方向への回転抵抗トルクが付与されているので、ピストン18が制動位置に保持される。これにより、制動力の保持がなされて駐車ブレーキの作動が完了する。

【0058】

次に、駐車ブレーキを解除（リリース）する際には、パーキングスイッチ211のパーキング解除操作に基づいて、ECU210により、モータ39がピストン18をディスクロータDから離間させるリリース方向に回転駆動される。これにより、平歯多段減速機構44及び遊星歯車減速機構45が、ピストン18を戻すリリース方向へ回転して、キャリア97を介してベースナット110へそのリリース方向への回転が伝達される。

【0059】

このとき、プッシュロッド137には、ディスクロータDからの押圧力の反力が作用している、言い換えれば、プッシュロッド137には、プッシュロッド137とボールアンドランプ機構162との間の第2のねじ嵌合部141の回転抵抗トルクと、プッシュロッド137とベースナット110との間の第1のねじ嵌合部140の回転抵抗トルクと、第

10

20

30

40

50

1 スプリングクラッチ 1 3 5 による、プッシュロッド 1 3 7 のベースナット 1 1 0 に対するリリース方向への回転抵抗トルクと、が付与されている。このため、ベースナット 1 1 0 からのリリース方向の回転トルクは、プッシュロッド 1 3 7 (回転部材 1 6 0 含む) に伝達されると共にボールアンドランプ機構 1 6 2 の回転直動ランプ 1 8 6 に伝達される。その結果、回転直動ランプ 1 8 6 はリリース方向に回転だけして、回転方向の初期位置まで戻る。

【0 0 6 0】

次に、プッシュロッド 1 3 7 への反力が減少して、プッシュロッド 1 3 7 とボールアンドランプ機構 1 6 2 との間の第 2 のねじ嵌合部 1 4 1 の回転抵抗トルクが、第 1 スプリングクラッチ 1 3 5 によるベースナット 1 1 0 に対するプッシュロッド 1 3 7 のリリース方向への回転抵抗トルクに、プッシュロッド 1 3 7 とベースナット 1 1 0 との間の第 1 のねじ嵌合部 1 4 0 の回転抵抗トルクを加えた回転抵抗よりも小さくなり、回転直動ランプ 1 8 6 はこれ以上リリース方向には回転できないために、第 2 のねじ嵌合部 1 4 1 だけが相対回転して、ボールアンドランプ機構 1 6 2 の回転直動ランプ 1 8 6 が、リテーナ 1 4 5 と共に軸方向に沿ってシリンダ 1 5 の底壁 1 1 側 (リリース方向) に移動して軸方向の初期位置に戻る。

10

【0 0 6 1】

さらにモータ 3 9 がリリース方向へ回転駆動されて、ベースナット 1 1 0 のリリース方向への回転が継続されると、ボールアンドランプ機構 1 6 2 の回転直動ランプ 1 8 6 が軸方向の初期位置に戻りつつ、プッシュロッド 1 3 7 とボールアンドランプ機構 1 6 2 との間の第 2 のねじ嵌合部 1 4 1 が初期の螺合位置まで戻り、プッシュロッド 1 3 7 のリリース方向への回転が停止される。

20

【0 0 6 2】

さらにベースナット 1 1 0 のリリース方向への回転が継続されると、プッシュロッド 1 3 7 が、第 1 スプリングクラッチ 1 3 5 によるベースナット 1 1 0 に対するプッシュロッド 1 3 7 のリリース方向への回転抵抗トルクに抗して、軸方向に沿ってシリンダ 1 5 の底壁 1 1 側 (リリース方向) に向かって後退する。その結果、プッシュロッド 1 3 7 と共にリテーナ 1 4 5 を含むリテーナ 1 4 5 内の一端側ワッシャ 1 5 5、コイルばね 1 5 6、他端側ワッシャ 1 5 7、支持プレート 1 5 8、第 2 スプリングクラッチ 1 5 9、回転部材 1 6 0、スラストベアリング 1 6 1、ボールアンドランプ機構 1 6 2、スラストベアリング 1 6 3 及び環状押圧プレート 1 6 4 の各構成部材が一体となって軸方向に沿ってシリンダ 1 5 の底壁 1 1 側 (リリース方向) に向かって後退する。そして、ピストン 1 8 は、ピストンシール 1 6 の弾性変形の復元力によって原位置まで後退して制動力が完全に解除される。

30

【0 0 6 3】

以上説明したように、第 1 実施形態に係るディスクブレーキ 1 a では、インターナルギヤ 6 1 はハウジング 3 0 に対して、軸方向及び径方向に沿う相対移動が規制され、且つ相対回転不能に支持され、そして、サンギヤ 5 9 が、インターナルギヤ 6 1 の円筒状支持部 8 5 に回転自在に支持される。これにより、遊星歯車減速機構 4 5 の組付け時、サンギヤ 5 9 の軸心とインターナルギヤ 6 1 の軸心とを略同心状に配置することができ、結果として、サンギヤ 5 9 と各プラネタリギヤ 6 0 との噛み合い、及び各プラネタリギヤ 6 0 とインターナルギヤ 6 1 との噛み合いが安定して、摩耗耐久性等の問題を解消することでき、信頼性を向上させることができる。しかも、サンギヤ 5 9、各プラネタリギヤ 6 0 及びインターナルギヤ 6 1 の形状精度や、これらサンギヤ 5 9、各プラネタリギヤ 6 0 及びインターナルギヤ 6 1 の組付精度を過剰に向上させる必要がなく、コスト的に満足したものとなる。

40

【0 0 6 4】

要するに、第 1 実施形態に係るディスクブレーキ 1 a では、サンギヤがカバー (後述のハウジングの開口を閉塞するカバー) に軸支された軸によって回転自在に支持され、一方、インターナルギヤがハウジングに相対回転不能に支持されている従来技術や、サンギヤ

50

がハウジングの一部に回転自在に支持され、一方、インターナルギヤもハウジングに相対回転不能に支持されている従来技術に比べて、サンギヤ５９の軸心とインターナルギヤ６１の軸心とを略同心状に配置することができ、上述した作用効果を奏することができる。

【００６５】

また、第１実施形態に係るディスクブレーキ１ａでは、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５には、サンギヤ５９の軸方向に沿って延びる環状面８８が形成されているので、該環状面８８に沿ってサンギヤ５９を回転自在に支持することができ、その構造を簡素化させることができる。

【００６６】

さらに、第１実施形態に係るディスクブレーキ１ａでは、インターナルギヤ６１は、複数のプラネタリギヤ６０の歯車部７８が噛み合う内歯８２を有する内歯車部８３と、該内歯車部８３の軸方向端部から径方向中央側に向かって延び、各プラネタリギヤ６０の軸方向への移動を規制する環状壁部８４と、を有し、円筒状支持部８５は、環状壁部８４の内周側端部から軸方向に筒状に延設されて構成される。これにより、円筒状支持部８５を容易に形成することができ、製造コストを抑制することができる。

【００６７】

さらにまた、第１実施形態に係るディスクブレーキ１ａでは、サンギヤ５９に、入力歯車部５６の径方向中央領域から軸方向に向かって延び、出力歯車部５８に至るまでの範囲にボス部５７が設けられる。そして、このサンギヤ５９のボス部５７の径方向外側に、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５が配置され、サンギヤ５９のボス部５７が、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５に回転自在に支持される。これにより、インターナルギヤ６１及びサンギヤ５９の径方向中心寄りにて、サンギヤ５９がインターナルギヤ６１に対して回転自在に支持されるので、両者５７、８５の摺動面積を少なくして摺動抵抗を抑えることができ、円滑に相対回転させることができる。

【００６８】

次に、第２実施形態に係るディスクブレーキ１ｂを図９～図１３に基づいて説明する。該第２実施形態に係るディスクブレーキ１ｂを説明する際には、第１実施形態に係るディスクブレーキ１ａとの相違点のみを説明する。

図９～図１２に示すように、第２実施形態に係るディスクブレーキ１ｂにおけるサンギヤ２２５は、モータ３９からの回転が伝達される平歯多段減速機構４４の非減速平歯車４８に噛み合う入力歯車部５６と、入力歯車部５６の径方向中央領域から軸方向に他端側に向かって一体的に延設される円柱部２３０と、該円柱部２３０から軸方向に他端側に向かって一体的に延設される出力歯車部５８と、を有する。円柱部２３０の外径と出力歯車部５８の外径とは同一である。入力歯車部５６と円柱部２３０とは環状壁部２３１にて一体的に接続されている。該環状壁部２３１は、外周面が入力歯車部５６の内周面で軸方向略中央部に接続される外側環状壁部６７と、内周面が円柱部２３０の軸方向一端部に接続される内側環状壁部６８と、外側環状壁部６７の内周面と内側環状壁部６８の外周面とに接続され、軸方向に延びる円筒状壁部２３２と、を有している。なお、サンギヤ２２５の環状壁部２３１の円筒状壁部２３２が、円筒状の段部に相当する。

【００６９】

そして、図１０に示すように、サンギヤ２２５の環状壁部２３１の円筒状壁部２３２の径方向内側に、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５が対向するように配置され、サンギヤ２２５の環状壁部２３１の円筒状壁部２３２と、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５との間にブッシュ２３５が配置される。図１０及び図１３に示すように、ブッシュ２３５は、サンギヤ２２５の環状壁部２３１の円筒状壁部２３２とインターナルギヤ６１の円筒状支持部８５との間に配置される円筒状部９３と、該円筒状部９３の軸方向一端から内方に延びる環状の内方延出壁部２３６と、から構成される。内方延出壁部２３６の内径は、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５の内径より若干大径である。

【００７０】

ブッシュ２３５の円筒状部９３は、サンギヤ２２５の円筒状壁部２３２の内周面に当接されると共に、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５の外周面（環状面８８）に当接される。ブッシュ２３５の内方延出壁部２３６は、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５の一端面に当接されると共に、サンギヤ２２５の内側環状壁部６８の他端面に当接される。このように構成することにより、サンギヤ２２５は、その環状壁部２３１の円筒状壁部２３２が、ブッシュ２３５を介してインターナルギヤ６１の円筒状支持部８５に回転自在に支持される。なお、ブッシュ２３５を、サンギヤ２２５の円筒状壁部２３２に一体成形することも可能であるし、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５に一体成形することも可能である。

【００７１】

以上説明したように、第２実施形態に係るディスクブレーキ１ｂにおいても、サンギヤ２２５の環状壁部２３１の円筒状壁部２３２の径方向内側に、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５が配置され、サンギヤ２２５の環状壁部２３１の円筒状壁部２３２が、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５に回転自在に支持される。これにより、第１実施形態に係るディスクブレーキ１ａと同様に、遊星歯車減速機構４５の組付け時、サンギヤ２２５の軸心とインターナルギヤ６１の軸心とを略同心状に配置することができ、結果として、サンギヤ２２５、各プラネタリギヤ６０及びインターナルギヤ６１における摩耗耐久性等の問題を解消することでき、信頼性を向上させることができる。そして、サンギヤ２２５、各プラネタリギヤ６０及びインターナルギヤ６１の形状精度や、これらサンギヤ２２５、各プラネタリギヤ６０及びインターナルギヤ６１の組付精度を過剰に向上させる必要がなく、コスト的に満足したものとなる。

【００７２】

なお、第１及び第２実施形態に係るディスクブレーキ１ａ、１ｂでは、サンギヤ５９（２２５）が、インターナルギヤ６１の円筒状支持部８５に回転自在に支持されているが、サンギヤ５９（２２５）をインターナルギヤ６１の内歯車部８３の一端部に回転自在に支持させてもよい。すなわち、図示は省略するが、サンギヤ５９（２２５）の入力歯車部５６における外側環状壁部６７から他端側の内周面と、インターナルギヤ６１の内歯車部８３の一端部における外周面との間にブッシュを配置して、この部位にて、サンギヤ５９（２２５）をインターナルギヤ６１に対して回転自在に支持させてもよい。この実施形態の場合、インターナルギヤ６１の内歯車部８３の一端部が筒状支持部として機能する。

【００７３】

次に、第３実施形態に係るディスクブレーキ１ｃを図１４～図１６に基づいて説明する。該第３実施形態に係るディスクブレーキ１ｃを説明する際には、第１実施形態に係るディスクブレーキ１ａとの相違点のみを説明する。

第３実施形態に係るディスクブレーキ１ｃでは、図１４及び図１５に示すように、平歯多段減速機構４４は、ピニオンギヤ４６と、減速歯車４７と、を有している。ピニオンギヤ４６は、モータ３９の回転軸４０に圧入固定される。減速歯車４７は、ピニオンギヤ４６の歯車部５１に噛み合う大径の大歯車部５３と、大歯車部５３の径方向中央部から軸方向に一端側に向かって延設される小径の小歯車部５４とが一体的に構成される。

【００７４】

減速歯車４７の小歯車部５４は、遊星歯車減速機構４５に噛み合っている。遊星歯車減速機構４５は、サンギヤ３００と、複数個（図１５では５個）のプラネタリギヤ６０と、インターナルギヤ６１と、キャリア９７と、を有する。減速歯車４７の小歯車部５４が、サンギヤ３００に噛み合っている。サンギヤ３００は、減速歯車４７の小歯車部５４に噛み合う円筒状の入力歯車部５６と、入力歯車部５６内でその径方向中央領域から軸方向に他端側に向かって一体的に延設される出力歯車部５８と、入力歯車部５６と出力歯車部５８とをその一端にて一体的に連結する環状壁部３０１と、を備えている。入力歯車部５６の他端面と、出力歯車部５８の他端面とは略同一平面上に位置する。環状壁部３０１の他端面には、他端側に突設するストッパ部７６（図１４参照）が環状に延びている。なお、サンギヤ３００には、その径方向中央に軸方向に沿って貫通する貫通孔３０２が形成され

ている。

【0075】

図16も参照して、インターナルギヤ61は、全体的に筒状に形成され、サンギヤ300の入力歯車部56の内方であって、各プラネタリギヤ60に噛み合い、各プラネタリギヤ60を囲むように配置される。具体的には、インターナルギヤ61は、円筒状壁部310と、該円筒状壁部310の内周面に各プラネタリギヤ60の歯車部78がそれぞれ噛み合う内歯82を有する内歯車部83と、該内歯車部83の一端から一体的に径方向中央側に向かって延び、各プラネタリギヤ60の軸方向の移動を規制する環状壁部84と、内歯車部83の他端側端部から一体的に他端側に向かって筒状に延びる円筒状係合部86と、を有している。円筒状壁部310の外周面に、各凹部314と支持部311とが形成される。

10

【0076】

該支持部311は、円筒状壁部310の外周面から径方向外方に突設され、周方向に沿って間隔をおいて複数形成される凸部313にて構成される。これら凸部313は、正面視略矩形状を呈する。各凸部313は、円筒状壁部310の一端から他端に至る範囲で形成される。各凸部313の外周面の曲率は、サンギヤ300の入力歯車部56の内周面の曲率と同一である。各凸部313により、サンギヤ300の入力歯車部56の内周面を内方から回転自在に支持している。各凸部313、313の間には、正面視略矩形状の凹部314が形成される。なお、図14から解るように、各凹部314は、円筒状壁部310の一端から他端の手前まで形成される。各凹部314により、インターナルギヤ61の円筒状壁部310の各凸部313と、サンギヤ300の入力歯車部56の内周面との間に十分な潤滑剤（例えばグリース）を充填でき、しかも、摩耗粉の排出も容易になり、耐久性を向上させることができる。なお、インターナルギヤ61の円筒状壁部310の他端と、サンギヤ300の入力歯車部56及び出力歯車部58の他端とは略同一平面上に位置する。

20

【0077】

インターナルギヤ61の円筒状係合部86には、減速歯車47の大歯車部53との干渉を避けるために、切欠き部317（図15参照）が形成されている。円筒状係合部86には、その外周面に径方向外方に向かって突設される突起部319が周方向に間隔を置いて複数形成される。そして、インターナルギヤ61は、その円筒状係合部86がハウジング320の環状溝部321内に配置されると共に、各突起部319が、ハウジング320の環状溝部321の内壁面に周方向に間隔を置いて複数設けた係合凹部（図示略）にそれぞれ係合される。その結果、インターナルギヤ61は、ハウジング320に対して径方向に沿う移動が規制され、且つハウジング320に対して相対回転不能に支持される。また、インターナルギヤ61は、その環状壁部84の一端面が、サンギヤ300の環状壁部301に設けたストッパ部76に当接することで、ハウジング320に対して軸方向に沿う移動も規制される。一方、上述したように、サンギヤ300は、インターナルギヤ61の円筒状壁部310に設けた各凸部313（支持部311）により、インターナルギヤ61に対して回転自在に支持される。

30

【0078】

キャリア97は、円板状に形成され、径方向略中央にスプライン孔98が形成される。キャリア97には、周方向に沿って間隔を置いて複数のピン用孔部99が形成されている。各ピン用孔部99にピン80がそれぞれ圧入固定されている。各ピン80はキャリア97から一端側に突出される。各ピン80は、各プラネタリギヤ60の孔部79に回転自在にそれぞれ挿通されている。そして、キャリア97のスプライン孔98と、回転直動変換機構43の回転入力軸325のスプライン軸部326とが嵌合することで、キャリア97と回転直動変換機構43の回転入力軸325とで互いに回転トルクを伝達できるようになっている。

40

【0079】

以上説明したように、第3実施形態に係るディスクブレーキ1cでは、サンギヤ300

50

が、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の外周面に設けた各凸部 313（支持部 311）により回転自在に支持される。これにより、第 1 及び 2 実施形態に係るディスクブレーキ 1a、1b と同様に、遊星歯車減速機構 45 の組付け時、サンギヤ 300 の軸心とインターナルギヤ 61 の軸心とを略同心状に配置することができ、結果として、サンギヤ 300 と各プラネタリギヤ 60 との噛み合い、及び各プラネタリギヤ 60 とインターナルギヤ 61 との噛み合いが安定して、摩耗耐久性等の問題を解消することができ、信頼性を向上させることができる。

【0080】

また、第 3 実施形態に係るディスクブレーキ 1c では、サンギヤ 300 の入力歯車部 56 の内方にインターナルギヤ 61 全体が配置され、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の外周面に設けた各凸部 313（支持部 311）により、サンギヤ 300 に対して、その入力歯車部 56 の内周面を内方から回転自在に支持している。その結果、第 1 及び 2 実施形態に係るディスクブレーキ 1a、1b よりも軸方向の長さを短縮することができ、車両への搭載性を向上させることができる。

さらに、第 3 実施形態に係るディスクブレーキ 1c にて採用した、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の外周面に設けた各凸部 313（支持部 311）の外周面の曲率が、第 1 実施形態に係るディスクブレーキ 1a にて採用したインターナルギヤ 61 の円筒状支持部 85 の内周面の曲率よりも大きいために、その面圧が小さくなり、第 3 実施形態に係るディスクブレーキ 1c にて採用した各凸部 313 の耐摩耗性が向上する。

【0081】

さらにまた、第 3 実施形態に係るディスクブレーキ 1c では、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の外周面に設けた各凸部 313、313 間に各凹部 314 が形成されるので、各凹部 314 内の潤滑剤が、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の各凸部 313 とサンギヤ 300 の入力歯車部 56 の内周面との間に適宜供給されるので、摺動抵抗が軽減され、耐摩耗性を向上させることができる。しかも、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の外周面に設けた各凹部 314 により、摩耗粉の排出が容易になり、インターナルギヤ 61 の円筒状壁部 310 の各凸部 313 の耐摩耗性がさらに向上する。

【0082】

また以上の説明では、上述した遊星歯車減速機構 45 が、ディスクブレーキ 1a、1b、1c に採用されている形態を説明したが、当該遊星歯車減速機構 45 を、他の装置において、モータからの回転を減速して増力する遊星歯車減速機構に採用してもよい。

【0083】

なお、上述した実施形態は、通常走行における制動時には、キャリパ本体 6 のシリンダ 15 内に供給されるブレーキ液圧にて、ピストン 18 を前進させて、ディスクロータ D を一対のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 により挟みつけて制動力が発生させ、駐車時等の駐車ブレーキ時には、モータ 39 からの駆動力を平歯多段減速機構 44、遊星歯車減速機構 45 及び回転直動変換機構 43 を介してピストン 18 に伝達することで該ピストン 18 を前進させて、ディスクロータ D を一対のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 により挟みつけて制動力が発生させるディスクブレーキ 1a、1b、1c に採用されているが、上述した実施形態を、制動時に、キャリパ本体 6 のシリンダ 15 内に供給されるブレーキ液圧を使用せず、モータ 39 の駆動力にて、ディスクロータ D を一対のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 により挟みつけて制動力が発生させるディスクブレーキに採用してもよい。

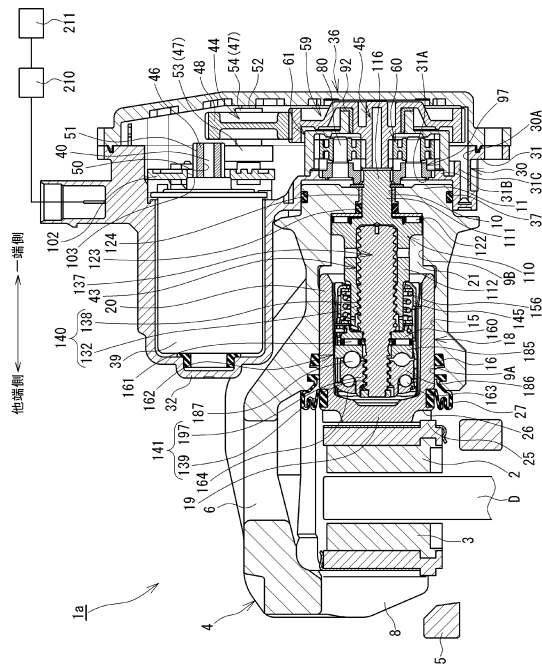
【符号の説明】

【0084】

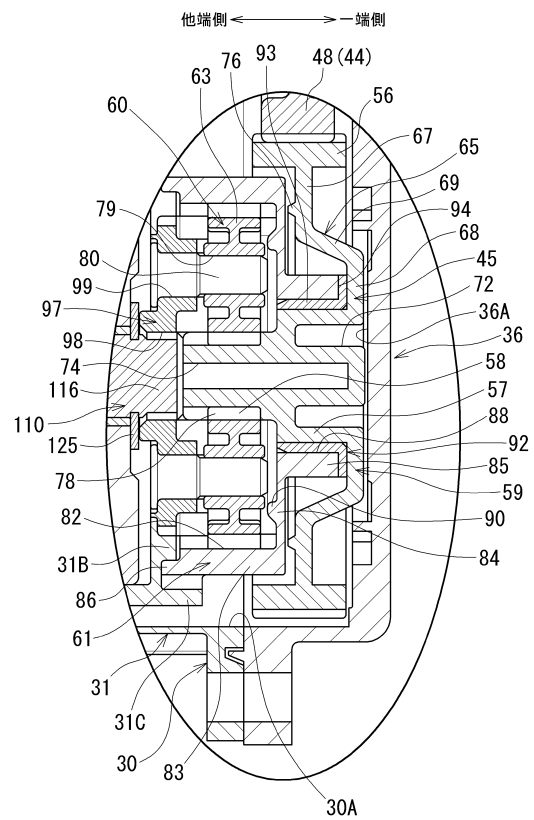
1a、1b、1c ディスクブレーキ、2 インナブレーキパッド、3 アウトブレーキパッド、6 キャリパ本体、15 シリンダ、18 ピストン、39 モータ、43 回転直動変換機構（ピストン推進機構）、45 遊星歯車減速機構、56 入力歯車部（入力部）、57 ボス部、58 出力歯車部（歯車部）、59 サンギヤ、60 プラネタリギヤ、61 インターナルギヤ、78 歯車部、82 内歯、83 内歯車部、84

環状壁部， 8 5 円筒状支持部（支持部）， 8 8 環状面， 2 2 5 サンギヤ， 2 3 2 円筒状壁部（円筒状の段部）， 3 0 0 サンギヤ， 3 1 0 円筒状壁部， 3 1 1 支持部， 3 1 3 凸部， D ディスクロータ

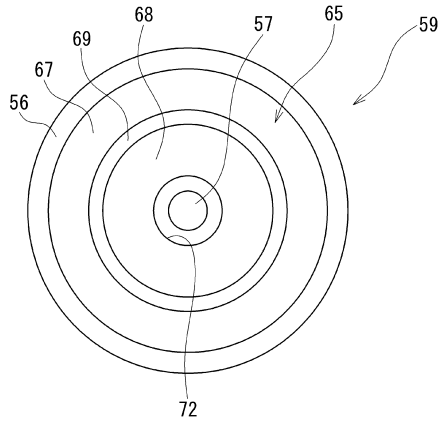
【図 1】



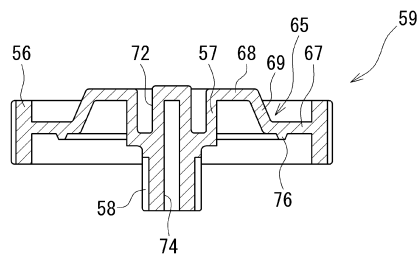
【図 2】



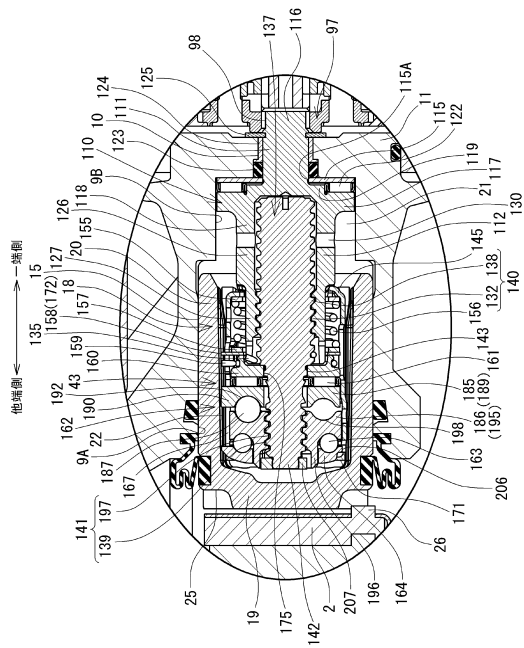
【図 3】



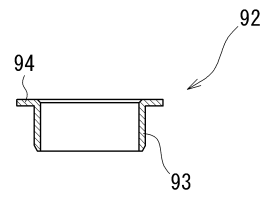
【図 4】



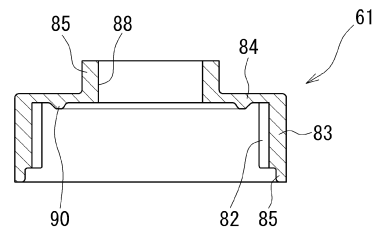
【図 7】



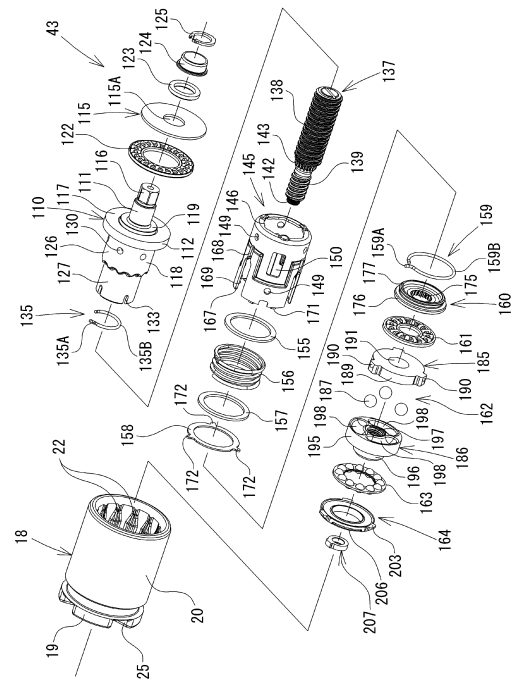
【図 5】



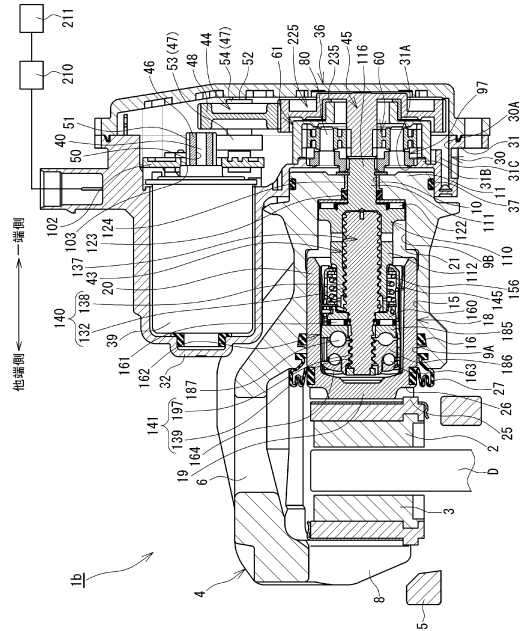
【図 6】



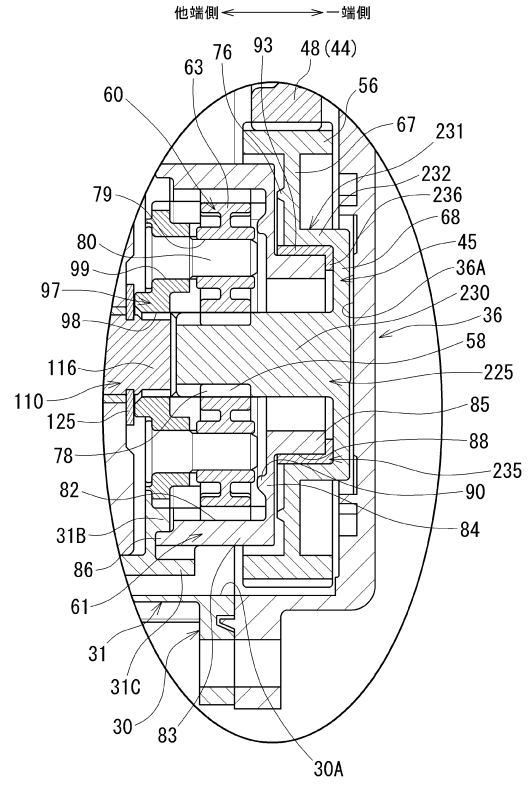
【図 8】



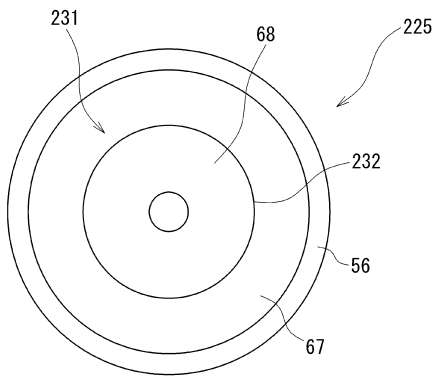
【図 9】



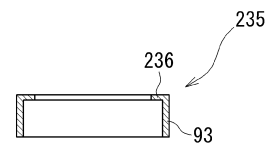
【図 10】



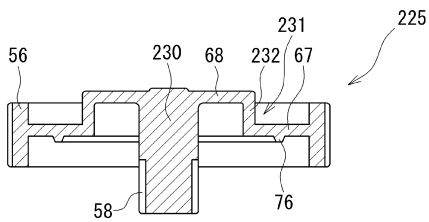
【図 11】



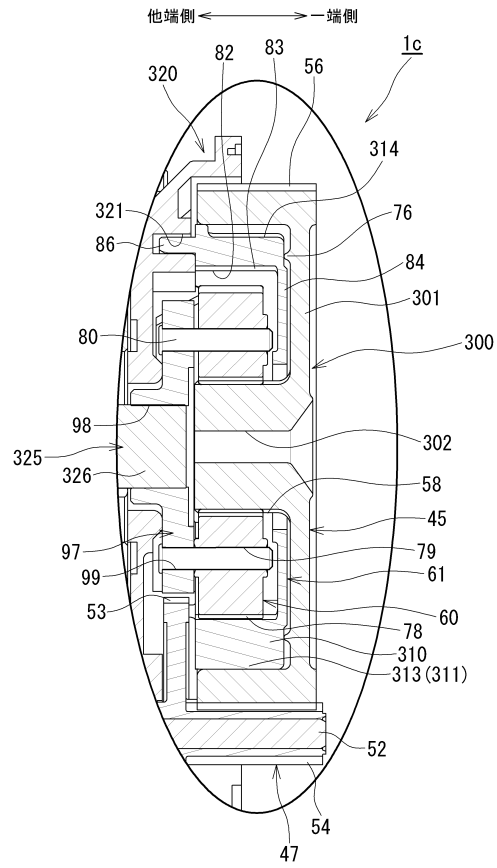
【図 13】



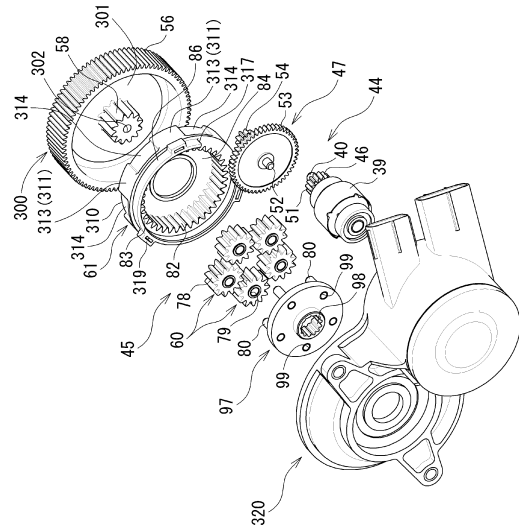
【図 12】



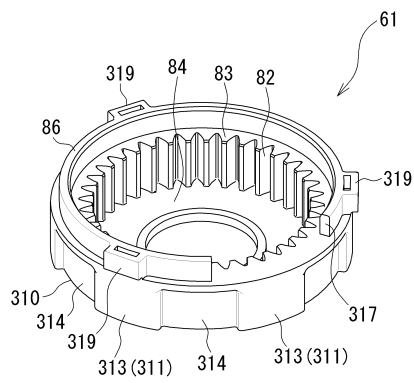
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 D 125/50 (2012.01) F 1 6 D 125:50

(72)発明者 渡辺 潤
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
(72)発明者 吉津 力弥
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
(72)発明者 小平 厚志
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
(72)発明者 臼井 拓也
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

審査官 星名 真幸

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 5 5 2 9 4 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 2 5 5 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
F 1 6 D 4 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4
B 6 0 T 1 3 / 7 4
F 1 6 H 1 / 2 8
F 1 6 D 1 2 1 / 2 4
F 1 6 D 1 2 5 / 4 0
F 1 6 D 1 2 5 / 5 0