

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6376883号  
(P6376883)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 D 65/18</b> (2006.01)	F 1 6 D 65/18
F 1 6 D 121/24 (2012.01)	F 1 6 D 121:24
F 1 6 D 125/06 (2012.01)	F 1 6 D 125:06 Z
F 1 6 D 125/36 (2012.01)	F 1 6 D 125:36
F 1 6 D 125/40 (2012.01)	F 1 6 D 125:40

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-157186 (P2014-157186)	(73) 特許権者	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成26年7月31日(2014.7.31)	(74) 代理人	100068618 弁理士 粁 経夫
(65) 公開番号	特開2016-33412 (P2016-33412A)	(72) 発明者	坂下 貴康 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 日立 オートモティブシステムズ株式会社内
(43) 公開日	平成28年3月10日(2016.3.10)	審査官	山田 康孝
審査請求日	平成29年6月29日(2017.6.29)	(56) 参考文献	特開2004-263748 (JP, A) ) 特開2011-141041 (JP, A) )

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロータを挟んで該ロータ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一方をロータに押し付ける一つのピストンと、  
該ピストンが移動可能に配置さ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、  
前記キャリパ本体に設けられ、前記ピストンを推進して制動位置に保持させる回転直動  
変換機構と、を備え、

該回転直動変換機構は、

前記電動モータの回転が伝達される回転伝達部材と、

該回転伝達部材にねじ嵌合されて回転可能、且つ直動可能なシャフト部材と、

該シャフト部材にねじ嵌合されて、該シャフト部材の回転によって前記ピストンに軸方  
向の推力を付与するボールアンドランプ機構と、を有し、

前記シャフト部材には、一端側に前記回転伝達部材にねじ嵌合する第1のねじ部が形成  
され、他端側に前記ボールアンドランプ機構にねじ嵌合する第2のねじ部が形成され、

前記第1のねじ部の回転抵抗トルクは、前記第2のねじ部の回転抵抗トルクよりも大き  
い、ディスクブレーキ。

【請求項2】

前記第1のねじ部の径は前記第2のねじ部の径よりも大きい、請求項1に記載のディス  
クブレーキ。

## 【請求項 3】

前記回転直動変換機構は、一方向の回転に対して回転抵抗トルクを付与する第 1 の一方向クラッチを備え、

前記第 1 の一方向クラッチは、前記回転伝達部材に対して前記シャフト部材の前記ピストンを後退させるリリース方向への回転に対して回転抵抗トルクを付与する、請求項 1 または 2 に記載のディスクブレーキ。

## 【請求項 4】

前記回転直動変換機構は、一方向の回転に対して回転抵抗トルクを付与する第 2 の一方向クラッチを備え、

該第 2 の一方向クラッチは、前記ピストンに対して前記シャフト部材の前記ピストンを推進させるアプライ方向への回転に対して回転抵抗トルクを付与する、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のディスクブレーキ。

10

## 【請求項 5】

前記ピストンをリリース方向に後退させる際には、前記シャフト部材と前記ボールアンドランプ機構との間のねじ嵌合部における回転抵抗トルクが、前記第 1 の一方向クラッチによる回転抵抗トルクに前記シャフト部材と前記回転伝達部材との間のねじ嵌合部における回転抵抗トルクを加えた回転抵抗トルクよりも小さい、請求項 3 または 4 に記載のディスクブレーキ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、車両の制動に用いられるディスクブレーキに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のディスクブレーキには、駐車ブレーキ時等における制動力を保持するための回転規制機構（ラチェット機構）を遊星歯車減速機構に備えたものがある（特許文献 1 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

30

【特許文献 1】特開 2010 - 169248 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、特許文献 1 のディスクブレーキでは、制動力を保持するための構成が複雑となってディスクブレーキの製造効率が低下する虞がある。

## 【0005】

本発明は、駐車ブレーキ時等における制動力を保持する構成を簡素化して製造効率を向上させる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】

40

## 【0006】

上記課題を解決するための手段として、本発明のディスクブレーキは、ロータを挟んで該ロータ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一方をロータに押し付ける一つのピストンと、該ピストンが移動可能に配置さ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、前記キャリパ本体に設けられ、前記ピストンを推進して制動位置に保持させる回転直動変換機構と、を備え、該回転直動変換機構は、前記電動モータの回転が伝達される回転伝達部材と、該回転伝達部材にねじ嵌合されて回転可能、且つ直動可能なシャフト部材と、該シャフト部材にねじ嵌合されて、該シャフト部材の回転によって前記ピストンに軸方向の推力を付与するボールアンドランプ機構と、を有し、前記シャフト部材には、一端側に前記回転伝達部材にねじ嵌合する

50

第1のねじ部が形成され、他端側に前記ボールアンドランプ機構にねじ嵌合する第2のねじ部が形成され、前記第1のねじ部の回転抵抗トルクは、前記第2のねじ部の回転抵抗トルクよりも大きい。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、駐車ブレーキ時等における制動力を保持する構成を簡素化して製造効率を向上させるディスクブレーキを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に係るディスクブレーキを示す断面図。

10

【図2】本ディスクブレーキに採用した回転直動変換機構の拡大断面図。

【図3】図2のA-A線に沿う断面図。

【図4】図2のB-B線に沿う断面図。

【図5】本ディスクブレーキに採用した回転直動変換機構の分解斜視図。

【図6】駐車ブレーキを作動させる際の作用を段階的に示した断面図。

【図7】駐車ブレーキを作動させる際の作用を段階的に示した断面図。

【図8】駐車ブレーキを作動させる際の作用を段階的に示した断面図。

【図9】駐車ブレーキを作動させる際の作用を段階的に示した断面図。

【図10】駐車ブレーキを解除する際の作用を段階的に示した断面図。

【図11】駐車ブレーキを解除する際の作用を段階的に示した断面図。

20

【図12】駐車ブレーキを解除する際の作用を段階的に示した断面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本実施形態を図1乃至図12に基づいて詳細に説明する。

図1に示すように、本ディスクブレーキ1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対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、キャリア4とが設けられている。本ディスクブレーキ1は、キャリア浮動型として構成されている。なお、一対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、キャリア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。以下、説明の便宜上、図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。

30

【0010】

キャリア4の主体であるキャリア本体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、大径開口部9Aの内周面にピストンシール16が配置されている。

【0011】

40

図1及び図2に示すように、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。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が形成される。本実施形態では、回転規制用縦溝22は周方向に沿って12箇所形成される(図3参照)。

50

## 【 0 0 1 2 】

ピストン 1 8 の底部 1 9 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 2 5 が設けられている。この凹部 2 5 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 2 6 が係合しており、この係合によってピストン 1 8 がシリンダ 1 5、ひいてはキャリパ本体 6 に対して回り止めされている。また、ピストン 1 8 の底部 1 9 の外周面と、シリンダ 1 5 の大径開口部 9 A の内周面との間には、該シリンダ 1 5 内への異物の進入を防ぐダストブーツ 2 7 が介装されている。ピストン 1 8 の底部 1 9 の、回転直動変換機構 4 3 と対向する一端面は、その径方向中央部に設けた円形状平面部 3 0 と、該円形状平面部 3 0 から連続してピストン 1 8 の内周面に向かって一端側へ拡張するように延びる環状曲面部 3 1 とが形成される。

10

## 【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、シリンダ 1 5 の底壁 1 1 側には気密的にハウジング 3 5 が取り付けられている。該ハウジング 3 5 の一端開口には気密的にカバー 3 6 が取り付けられている。なお、ハウジング 3 5 とシリンダ部 7 とはシール部材 3 7 によって気密性が保持されている。また、ハウジング 3 5 とカバー 3 6 とはシール部材 3 8 によって気密性が保持されている。ハウジング 3 5 には、キャリパ本体 6 と並ぶように、電動のモータ 4 0 がシール部材 4 1 を介して密閉的に取り付けられている。なお、本実施形態では、モータ 4 0 をハウジング 3 5 の外側に配置したが、モータ 4 0 を覆うようにハウジング 3 5 を形成し、ハウジング 3 5 内にモータ 4 0 を収容してもよい。この場合、シール部材 4 1 が不要となり、組み付け工数を低減できる。また、ハウジング 3 5 とカバー 3 6 を溶着接合してもよい。この場合、シール部材 3 8 が不要となり、組み付け工数を低減できる。

20

## 【 0 0 1 4 】

キャリパ本体 6 には、ピストン 1 8 を推進して制動位置に保持させる回転直動変換機構 4 3 と、モータ 4 0 による回転を増力する平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 とが備えられている。平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 は、ハウジング 3 5 内に収納されている。

## 【 0 0 1 5 】

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 4 0 の回転を直線方向の運動（以下、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 を制動位置で保持する。回転直動変換機構 4 3 は、シリンダ 1 5 の底壁 1 1 とピストン 1 8 の底部 1 9 との間に収納され、ベースナット 7 5 と、プッシュロッド 1 0 2 と、ボールアンドランプ機構 1 2 7 とを有している。ベースナット 7 5 は、モータ 4 0 の回転が伝達される回転伝達部材として構成され、シリンダ 1 5 に回転可能に支持され、平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 を介してモータ 4 0 からの回転運動が伝達される。ベースナット 7 5 は、モータ 4 0 の回転が伝達される回転伝達部材として構成される。のプッシュロッド 1 0 2 は、ベースナット 7 5 の雌ねじ部 9 7 にねじ嵌合される第 1 の雄ねじ部 1 0 3 が一端側に形成され、他端側に第 2 の雄ねじ部 1 0 4 が形成される。プッシュロッド 1 0 2 は、回転伝達部材にねじ嵌合されて回転可能に、且つ直動可能に支持されるシャフト部材として構成される。ボールアンドランプ機構 1 2 7 は、プッシュロッド 1 0 2 の第 2 の雄ねじ部 1 0 4 にねじ嵌合されて、プッシュロッド 1 0 2 の回転によってピストン 1 8 へ軸方向への推力を付与する。本実施形態の回転直動変換機構 4 3 においては、ベースナット 7 5 の雌ねじ部 9 7 とプッシュロッド 1 0 2 の第 1 の雄ねじ部 1 0 3 との間で第 1 のねじ嵌合部 1 0 5 が構成される。また、本実施形態の回転直動変換機構 4 3 においては、ボールアンドランプ機構 1 2 7 の回転直動ランプ 1 5 1 の雌ねじ部 1 6 2 とプッシュロッド 1 0 2 第 2 の雄ねじ部 1 0 4 との間で第 2 のねじ嵌合部 1 0 6 が構成される。

30

40

## 【 0 0 1 6 】

平歯多段減速機構 4 4 は、ピニオンギヤ 4 6 と、第 1 減速歯車 4 7 と、第 2 減速歯車 4 8 とを有している。ピニオンギヤ 4 6 は円筒状に形成されており、モータ 4 0 の回転軸 4 0 A に圧入固定される孔部 5 0 と、外周面に形成される歯車 5 1 とを有している。第 1 減

50

速歯車 47 は、ピニオンギヤ 46 の歯車 51 に噛合する大径の大歯車 53 と、大歯車 53 から軸方向に延出して形成される小径の小歯車 54 とが一体的に形成されている。この第 1 減速歯車 47 は、一端がハウジング 35 に支持されると共に他端がカバー 36 に支持されたシャフト 55 により回転可能に支持される。第 2 減速歯車 48 は、第 1 減速歯車 47 の小歯車 54 に噛合する大径の大歯車 56 と、大歯車 56 から軸方向に延出して形成される小径のサンギヤ 57 とが一体形成されている。サンギヤ 57 は遊星歯車減速機構 45 の一部を構成している。この第 2 減速歯車 48 は、カバー 36 に支持されたシャフト 58 により回転可能に支持される。

【0017】

遊星歯車減速機構 45 は、サンギヤ 57 と、複数個（例えば、3 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 62 とを有する。プラネタリギヤ 60 は、第 2 減速歯車 48 のサンギヤ 57 に噛合される歯車 63 と、キャリア 62 から立設されるピン 65 を挿通する孔部 64 とを有している。3 個のプラネタリギヤ 60 は、キャリア 62 の円周上に等間隔に配置される。

【0018】

キャリア 62 は、円板状に形成され、その径方向中心には、ベースナット 75 の多角形柱 81 が嵌合する多角形孔 68 が形成される。該多角形孔 68 に、ベースナット 75 の円柱部 76 の先端から連続して設けた多角形柱 81 が嵌合することで、キャリア 62 とベースナット 75 の間で互いに回転トルクを伝達できる。キャリア 62 の外周側には複数のピン用孔 69 が形成されている。該各ピン用孔 69 に、各プラネタリギヤ 60 を回転可能に支持するピン 65 が圧入固定されている。該キャリア 62 及び各プラネタリギヤ 60 は、ハウジング 35 の開口部 35A 周辺から一端側に突設した壁面 35B と、インターナルギヤ 61 の第 2 減速歯車 48 側に一体的に設けた環状壁部 72 とにより軸方向の移動が規制されている。なお、本実施形態では、キャリア 62 に設けた多角形孔 68 によりベースナット 75 との相対的な回転を規制しているが、スプラインやキー等回転トルクを伝達できる機械要素を採用してもよい。

【0019】

インターナルギヤ 61 は、各プラネタリギヤ 60 の歯車 63 がそれぞれ噛合する内歯 71 と、この内歯 71 から連続して第 2 減速歯車 48 側に一体的に設けられてプラネタリギヤ 60 の軸方向の移動を規制する環状壁部 72 とから形成されている。該インターナルギヤ 61 は、ハウジング 35 内に圧入固定される。

【0020】

なお、本実施形態においては、ピストン 18 を推進する回転力を得るために、モータ 40 による回転を増力する減速機構としての平歯多段減速機構 44 及び遊星歯車減速機構 45 を設けているが、該回転力を出力できるものであれば、いずれか一方、または両方の減速機構を省略してもよい。

【0021】

図 2 及び図 5 に示すように、ベースナット 75 は、円柱部 76 と、該円柱部 76 の他端部に一体的に設けられるナット部 77 とを有して構成される。シリンダ 15 の底壁 11 にはワッシャ 80 が当接するように配置されている。ベースナット 75 の円柱部 76 は、ワッシャ 80 の挿通孔 80A 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。円柱部 76 の先端側には、多角形に面取りされた多角形柱部 81 となっている。多角形柱部 81 がハウジング 35 の開口部 35A を挿通してキャリア 62 の多角形孔 68 に嵌合される。本実施形態においては、図 5 に示すように多角形柱部 81 が六角形に形成され、多角形孔 68 が六角形孔で形成される。なお、多角形柱部 81 は、六角形その他、三角、四角、五角、七角、八角等の多角形としてもよく、また、二面取り形状としてもよい。ベースナット 75 のナット部 77 は有底円筒状に形成される。ナット部 77 は、円柱部 76 の基端側に形成され、一端面がシリンダ 15 の底壁 11 に対向する円形状壁部 82 と、円形状壁部 82 の他端面から一体的に突設される円筒部 83 とを有して構成される。円形状壁部 82 は、外周面がシリンダ 15 の小径開口部 9B の内壁面に近接して配置され

10

20

30

40

50

る。円形状壁部 8 2 の一端面には、径方向中央部から小径円形状壁部 8 4 が突設される。円柱部 7 6 は、小径円形状壁部 8 4 の一端面から突設される。円柱部 7 6 の外径は、ナット部 7 7 の円筒部 8 3 の外径よりも小径に形成される。

#### 【 0 0 2 2 】

ベースナット 7 5 とワッシャ 8 0 との間には、スラストベアリング 8 7 が配置される。スラストベアリング 8 7 は、ベースナット 7 5 のナット部 7 7 の小径円形状壁部 8 4 周りの円形状壁部 8 2 に当接する。そして、ベースナット 7 5 はスラストベアリング 8 7 により回転自在にシリンダ 1 5 の底壁 1 1 に支持される。ベースナット 7 5 の円柱部 7 6 の外周面とシリンダ 1 5 の底壁 1 1 の孔部 1 0 との間には、シール部材 8 8 及びスリーブ 8 9 が設けられる。これらシール部材 8 8 及びスリーブ 8 9 は、液圧室 2 1 の液密性を保持するために設けられる。ベースナット 7 5 の円柱部 7 6 と多角形柱部 8 1 との間には、環状溝 8 1 A が形成されている。環状溝 8 1 A には、止め輪 9 0 が装着されている。止め輪 9 0 は、ベースナット 7 5 のシリンダ 1 5 の軸方向への移動を規制する。

#### 【 0 0 2 3 】

ベースナット 7 5 のナット部 7 7 の円筒部 8 3 は、一端側に配置される大径円筒部 9 1 と、他端側に配置される小径円筒部 9 2 とを有して構成される。大径円筒部 9 1 の内周面 9 1 A と小径円筒部 9 2 の内周面 9 2 A とは、円筒部 8 3 の他端に開口する孔 8 3 A により形成されている。大径円筒部 9 1 の一端が円形状壁部 8 2 に一体的に接続される。大径円筒部 9 1 の外周面と小径円筒部 9 2 の外周面との間には、ピストン 1 8 の底部 1 9 に対向する環状段差面 9 3 が設けられている。環状段差面 9 3 は、ベースナット 7 5 の軸方向に向かって突出する複数の凹凸部 9 4 を有しており、周方向に沿って連続した波状に形成される。大径円筒部 9 1 には、大径円筒部 9 1 の径方向に延びて貫通する貫通孔 9 5 が複数形成される。貫通孔 9 5 は、周方向に間隔を置いて複数形成される。ナット部 7 7 の小径円筒部 9 2 の内周面 9 2 A には、雌ねじ部 9 7 が形成される。小径円筒部 9 2 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 9 8 (例えば、4 か所) がそれぞれ形成される(図 4 及び図 5 参照)。

#### 【 0 0 2 4 】

図 2、図 4 及び図 5 に示すように、該各係止溝 9 8 のいずれかに、第 1 スプリングクラッチ 1 0 0 の先端部 1 0 0 A が嵌合される。第 1 スプリングクラッチ 1 0 0 は、径方向外方に向いた先端部 1 0 0 A と、先端部 1 0 0 A から一重に巻かれたコイル部 1 0 0 B とを有している。そして、先端部 1 0 0 A が各係止溝 9 8 のいずれかに嵌合され、コイル部 1 0 0 B がプッシュロッド 1 0 2 の第 1 の雄ねじ部 1 0 3 の他端側外周に巻き付けられる。第 1 スプリングクラッチ 1 0 0 は、プッシュロッド 1 0 2 がベースナット 7 5 に対してシリンダ 1 5 の底壁 1 1 側へ移動するときの回転方向、すなわち、駐車ブレーキを解除する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 1 0 2 がベースナット 7 5 に対してピストン 1 8 の底部 1 9 側に移動するときの回転方向、すなわち、駐車ブレーキを作動する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。すなわち、第 1 スプリングクラッチ 1 0 0 は、一方向への回転に対して回転抵抗を付与する第 1 の一方向クラッチとして構成される。

#### 【 0 0 2 5 】

ベースナット 7 5 のナット部 7 7 の孔 8 3 A 内には、プッシュロッド 1 0 2 の一端側が配置される。プッシュロッド 1 0 2 の一端側には、ベースナット 7 5 の小径円筒部 9 2 の雌ねじ部 9 7 にねじ嵌合され、第 1 のねじ嵌合部 1 0 5 を構成するための第 1 の雄ねじ部 1 0 3 が形成される。第 1 のねじ嵌合部 1 0 5 は、ピストン 1 8 からプッシュロッド 1 0 2 へ伝達される軸方向荷重によってベースナット 7 5 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。

#### 【 0 0 2 6 】

一方、プッシュロッド 1 0 2 の他端側には、ボールアンドランブ機構 1 2 7 の回転直動ランブ 1 5 1 に設けた雌ねじ部 1 6 2 にねじ嵌合され第 2 の雄ねじ部 1 0 4 を構成するための第 2 の雄ねじ部 1 0 4 が形成される。第 2 のねじ嵌合部 1 0 6 は、ピストン 1 8 から

10

20

30

40

50

回転直動ランプ151へ伝達される軸方向荷重によってプッシュロッド102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。

【0027】

プッシュロッド102は、第1の雄ねじ部103と第2の雄ねじ部104との間にスプライン軸108が設けられる。第1の雄ねじ部103の外径は、第2の雄ねじ部104の外径よりも大径に形成される。第1の雄ねじ部103の外径は、スプライン軸108の外径よりも大径に形成される。プッシュロッド102の他端面は、ピストン18の底部19の円形状平面部30に対向する。

【0028】

ベースナット75の小径円筒部92の外周面と、ピストン18の円筒部20の内周面との間には、リテーナ110が軸方向に移動可能に支持される。リテーナ110は、ベースナット75の環状段差面93に対向する一端側に円環状壁部111を有し、全体が略円筒状に構成される。円環状壁部111の一端面には、周方向に沿って間隔を置いて複数の凸部112が形成される。リテーナ110の外周面の一端側には、凹状面113が形成される。リテーナ110の凹状面113を含む外周壁には、複数の円形状貫通孔114が形成される。本実施形態では、円形状貫通孔114は、凹状面113の範囲に周方向に間隔を置いて3箇所形成され、凹状面113以外の他端側の外周壁に周方向に間隔を置いて3箇所形成される(図3, 5参照)。リテーナ110の外周壁で凹状面113の範囲には、複数の矩形貫通孔115が形成される。本実施形態では、矩形貫通孔115は、周方向に間隔を置いて3箇所形成される(図4参照)。

【0029】

リテーナ110内には、一端側から順に、一端側ワッシャ120、コイルばね121、他端側ワッシャ122、支持プレート123、第2スプリングクラッチ124、回転部材125、スラストベアリング126、ボールアンドランプ機構127、スラストベアリング128、及び環状押圧プレート129が配置されている。一端側ワッシャ120は、リテーナ110の円環状壁部111の他端面に当接するように配置される。

【0030】

コイルばね121は、一端側ワッシャ120と他端側ワッシャ122との間が介装される。コイルばね121は、一端側ワッシャ120と他端側ワッシャ122とを離間させる方向に、一端側ワッシャ120と他端側ワッシャ122とを付勢している。リテーナ110の周壁部の他端面には所定深さの係止溝132が周方向に間隔を置いて複数(例えば、3か所)形成される。係止溝132は、リテーナ110の一端側に位置する幅狭係止溝133と、他端側に位置する幅広係止溝134とから構成される。幅広係止溝134は、深さ寸法が幅狭係止溝133の深さ寸法よりも大きく形成される。リテーナ110は、ピストン18の底部19に対向する他端部に、内径側に向かって延びる複数のツメ部136が(例えば、6か所)形成されている。各ツメ部136は、リテーナ110内の所定位置に、一端側ワッシャ120、コイルばね121、他端側ワッシャ122、支持プレート123、第2スプリングクラッチ124、回転部材125、スラストベアリング126、ボールアンドランプ機構127、スラストベアリング128及び環状押圧プレート129等の構成部材を収容した後、リテーナ110の環状押圧プレート129の収容凹部171に向かって折り込まれることで、上述した構成部材をリテーナ110内に一体的に配置するようになる。なお、一端側ワッシャ120及び他端側ワッシャ122を設けずに構成してもよい。

【0031】

他端側ワッシャ122の他端面に環状の支持プレート123が当接するように配置される。該支持プレート123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137(例えば、3か所)が設けられる。各突起片137は、リテーナ110の幅狭係止溝133にそれぞれ嵌合される。この結果、支持プレート123は、リテーナ110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。なお、突起片137は、その幅

10

20

30

40

50

を広げて、ピストン 18 の内周面に設けた回転規制用縦溝 22 に係合されるよう構成してもよい。

【0032】

リテーナ 110 内において、支持プレート 123 の他端側には回転部材 125 が回転自在に支持される。回転部材 125 は、スプライン孔 140 を有する大径円環状部 141 と、大径円環状部 141 の一端面から一体的に突設される小径円筒状部 142 とを有して構成される。小径円筒状部 142 は、その一端部が支持プレート 123 の他端面に当接される。小径円筒状部 142 の外周面には、環状溝 143 が形成される。回転部材 125 内には、プッシュロッド 102 が配置される。回転部材 125 の大径円環状部 141 のスプライン孔 140 は、プッシュロッド 102 のスプライン軸 108 とスプライン結合される。これにより、回転部材 125 とプッシュロッド 102 とは、相互の回転トルクが伝達されるとともに、相対的に軸方向に摺動できるようになる。なお、回り止めとしてスプラインを用いたが、キー嵌合や D 穴等、他の公知の回転止め機械要素を用いてもよい。また、軸方向に摺動させず、圧入等で固定するようにしてもよい。

10

【0033】

回転部材 125 の小径円筒状部 142 に設けた環状溝 143 には、第 2 スプリングクラッチ 124 が巻回される。第 2 スプリングクラッチ 124 は、第 1 スプリングクラッチ 100 と同様に、径方向外方に向いた先端部 124A と、該先端部 124A から一重に巻かれたコイル部 124B とを有している。先端部 124A がリテーナ 110 の幅狭係止溝 133 に嵌合され、コイル部 124B が回転部材 125 の小径円筒状部 142 の外周面に設けた環状溝 143 に巻き付けられる。第 2 スプリングクラッチ 124 は、回転部材 125 (プッシュロッド 102) がリテーナ 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) 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。すなわち、第 2 スプリングクラッチ 124 は、一方向の回転に対して回転抵抗を付与する第 2 の一方向クラッチとして構成される。

20

【0034】

第 2 スプリングクラッチ 124 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 102 の第 1 の雄ねじ部 103 とベースナット 75 の雌ねじ部 97 との間の第 1 のねじ嵌合部 105 の回転抵抗トルクよりも大きくなるように設定される。回転部材 125 の他端側にはスラストベアリング 126 を介してボールアンドランプ機構 127 が配置される。回転部材 125 はボールアンドランプ機構 127 に対してスラストベアリング 126 を介して回転自在に支持される。

30

【0035】

図 2、図 3 及び図 5 に示すように、ボールアンドランプ機構 127 は、固定ランプ 150 と、回転直動ランプ 151 と、固定ランプ 150 と回転直動ランプ 151 との間に介装される各ボール 152 とを備えている。固定ランプ 150 は、回転部材 125 の他端側にスラストベアリング 126 を挟んで配置される。固定ランプ 150 は、円板状の固定プレート 154 と、該固定プレート 154 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 155 (例えば、3 か所) とを有して構成される。固定プレート 154 は、その径方向中央部にプッシュロッド 102 が挿通される挿通孔 156 が形成される。固定ランプ 150 は、その各凸部 155 が、リテーナ 110 の各係止溝 132 の幅広係止溝 134 に嵌合されると共に、ピストン 18 の内周面に設けた複数の回転規制用縦溝 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。

40

【0036】

なお、固定ランプ 150 をピストン 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構造としては、固定ランプ 150 の外周面に周方向に間隔を置いて複数の平面部を形成して、ピストン 18 の内周面にも固定ランプ 150 の各平面部に対応する複数の平面部を形成し、これらの各平面部を当接させることでピストン 18 に対する固定ランプ 150 の回転を規制するよう構成してもよい。固定プレート 154 の他端面には、

50



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のボール溝 157 (例えば、3か所若しくは4か所) が形成されている。

【0037】

回転直動ランプ 151 は、円環状の回転直動プレート 160 と、該回転直動プレート 160 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 161 とを有して構成される。回転直動プレート 160 から円筒部 161 に至る内周面には、プッシュロッド 102 の第2の雄ねじ部 104 がねじ嵌合される雌ねじ部 162 が形成される。回転直動プレート 160 の、固定ランプ 150 の固定プレート 154 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ボール溝 163 (例えば、3か所若しくは4か所) が形成されている。なお、固定ランプ 150 の各ボール溝 157、及び回転直動ランプ 151 の各ボール溝 163 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よい。

10

【0038】

ボール 152 は、回転直動ランプ 151 (回転直動プレート 160) の各ボール溝 163 と、固定ランプ 150 (固定プレート 154) の各ボール溝 157 との間にそれぞれ介装されている。ボールアンドランプ機構 127 においては、回転直動ランプ 151 に回転トルクを加えると、回転直動プレート 160 の各ボール溝 163 と固定プレート 154 の各ボール溝 157 との間の各ボール 152 が転動することで、回転直動プレート 160 と固定プレート 154 との間の回転差により、回転直動プレート 160 と固定プレート 154 との間の軸方向の相対距離が変動する。

20

【0039】

また、回転直動プレート 160 の他端面で円筒部 161 の周りには、環状ボール溝 164 が形成される。回転直動プレート 160 の他端側にはスラストベアリング 128 を介して環状押圧プレート 129 が配置される。環状押圧プレート 129 の一端面にも環状ボール溝 166 が形成される。そして、回転直動プレート 160 の環状ボール溝 164 と環状押圧プレート 129 の環状ボール溝 166 との間には、周方向に複数のボールが回転自在に支持されるスラストベアリング 128 が配置される。回転直動プレート 160 の円筒部 161 は環状押圧プレート 129 内に挿通される。環状押圧プレート 129 の外周面には、周方向に沿って間隔を置いて複数突設された凸部 168 が形成される。環状押圧プレート 129 は、その各凸部 168 が、リテーナ 110 の各係止溝 132 の幅広係止溝 134 に嵌合されると共にピストン 18 の内周面に設けた複数の回転規制用縦溝 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。

30

【0040】

そして、ボールアンドランプ機構 127 の回転直動ランプ 151 は、スラストベアリング 128 を介して回転自在に環状押圧プレート 129 により支持される。環状押圧プレート 129 の他端面がピストン 18 の底部 19 の環状曲面部 31 と対向する。環状押圧プレート 129 の他端面には、径方向中心から外周端部に向かって一端側に湾曲する湾曲状押圧部 170 が形成される。この環状押圧プレート 129 は、ピストン 18 の底部 19 に設けた環状曲面部 31 に当接して、ピストン 18 を押圧するように構成される。環状押圧プレート 129 の他端面には、各凸部 168 間の外周部に、リテーナ 110 の、内方に折り込まれた各ツメ部 136 を収容する収容凹部 171 がそれぞれ形成される。

40

【0041】

図2及び図5に示すように、プッシュロッド 102 の第2の雄ねじ部 104 の先端には抜止リング 172 が一体的に固定される。抜止リング 172 は、回転直動ランプ 151 の円筒部 161 内に配置され、プッシュロッド 102 と回転直動ランプ 151 の相対回転角を一定以下に制限する。抜止リング 172 の一部には凸部 173 が設けられ、円筒部 161 の幅広の凹部に凸部 173 が嵌っている。非制動時には凸部 173 は該凹部の片側に寄り切っており、制動時にはもう片方側に寄り切ることになる、すなわち、何れの場合も、互いに周方向に当接することになる。これにより、抜止リング 172 とプッシュロッド 102 の相対回転角が制限されるので、アプライ状態時の回転直動ランプ 151 による推力

50

によって抜止リング 172 がブッシュロッド 102 から脱落してしまうことを抑制できる。なお、ブッシュロッド 102 の第 2 の雄ねじ部 104 とボールアンドランプ機構 127 の回転直動ランプ 151 の雌ねじ部 162 との間の第 2 のねじ嵌合部 106 の回転抵抗トルクは、第 1 スプリングクラッチ 100 によるベースナット 75 に対するブッシュロッド 102 のリリース方向への回転抵抗トルクに、ブッシュロッド 102 の第 1 の雄ねじ部 103 とベースナット 75 の雌ねじ部 97 との間の第 1 のねじ嵌合部 105 の回転抵抗トルクを加えた回転抵抗よりも小さくなるように設定される。

#### 【0042】

図 1 に示すように、モータ 40 には、モータ 40 を駆動制御する制御手段である電子制御装置からなる ECU 175 が接続されている。ECU 175 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 176 が接続されている。また、ECU 175 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 176 の操作によらずに作動することもできる。

10

#### 【0043】

次に、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 の作用を説明する。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 1 の制動時における作用を説明する。

#### 【0044】

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 が一對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。

20

#### 【0045】

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パ本体 6 に対するピストン 18 の原位置が移動することで、ブレーキパッド 2、3 が摩耗した場合でも、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。

30

#### 【0046】

次に、車両の停止状態を維持するための駐車ブレーキとしての作用を図 6 ~ 図 12 に基づいて図 1 も適宜参照しながら説明する。なお、図 6 ~ 図 9 は駐車ブレーキを作動させる際の作用を段階的に示したもので、図 10 ~ 図 12 は駐車ブレーキを解除する際の作用を段階的に示したものである。

40

#### 【0047】

まず、駐車ブレーキの解除状態からパーキングスイッチ 176 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 175 は、モータ 40 を駆動させて、平歯多段減速機構 44 を介して遊星歯車減速機構 45 のサンギヤ 57 を回転させる。このサンギヤ 57 の回転により、各プラネタリギヤ 60 を介してキャリア 62 が回転する。そして、キャリア 62 からの回転トルク、すなわちモータ 40 の回転がベースナット 75 に伝達される。

#### 【0048】

次に、ベースナット 75 のアプライ方向への回転により、図 6 に示す初期位置（環状押

50

圧プレート129とピストン18の底部19との間が所定の間隙を有する状態)から、図7に示すように、ベースナット75の雌ねじ部97とプッシュロッド102の第1の雄ねじ部103との間の第1のねじ嵌合部105が相対的に回転、すなわちベースナット75だけがアプライ方向に回転することで、プッシュロッド102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。ここで、プッシュロッド102がベースナット75とともに回転しないのは、第2スプリングクラッチ124による回転部材125(プッシュロッド102)のリテーナ110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102の第1の雄ねじ部103とベースナット75の雌ねじ部97との間の第1のねじ嵌合部105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おり、かつ、第1スプリングクラッチ100による、プッシュロッド102のベースナット75に対するシリンダ15のアプライ方向への回転が許容されていることによる。

10

#### 【0049】

その結果、図7に示すように、プッシュロッド102と共にリテーナ110を含むリテーナ110内の一端側ワッシャ120、コイルばね121、他端側ワッシャ122、支持プレート123、第2スプリングクラッチ124、回転部材125、スラストベアリング126、ボールアンドランプ機構127、スラストベアリング128及び環状押圧プレート129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側に向かって前進して、環状押圧プレート129の湾曲状押圧部170がピストン18の底部19の環状曲面部31に当接する。この当接により、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。

20

#### 【0050】

さらにモータ40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102の移動によりブレーキパッド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、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102の第1の雄ねじ部103とベースナット75の雌ねじ部97との間の第1のねじ嵌合部105における回転抵抗トルクが増大して、プッシュロッド102を前進させるための必要回転トルクが増大していく。そして、必要回転トルクである第1のねじ嵌合部105の回転抵抗トルクが、第2スプリングクラッチ124の回転抵抗トルクよりも大きくなる。この結果、図8に示すように、ベースナット75の回転に伴ってプッシュロッド102が回転部材125と共にアプライ方向へ回転し始める。すなわち、プッシュロッド102がベースナット75と供回りするようになる。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102の第2の雄ねじ部104とボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151の雌ねじ部162との間の第2のねじ嵌合部106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102のアプライ方向への回転トルクが第2のねじ嵌合部106を介してボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151に伝達される。

30

#### 【0051】

そして、ボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151がアプライ方向に回転しながら各ボール152の転動により回転直動ランプ151と固定ランプ150とがコイルばね121の付勢力に抗して離間することで、環状押圧プレート129の湾曲状押圧部170がピストン18の底部19の環状曲面部31をさらに押圧して、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の押圧力が増大する。この時、ピストン18の底部19には、第2のねじ嵌合部106で発生する推力に、ボールアンドランプ機構127で発生する推力を加えた力が付与される。

40

#### 【0052】

なお、本実施形態では、アプライ初期に、第1のねじ嵌合部105、ここでは、プッシュロッド102の雄ねじ部とベースナット75の雌ねじ部97との間の第1のねじ嵌合部105が相対回転してプッシュロッド102が前進してピストン18を前進させてディスクロータDへの押圧力を得るようになっているので、第1のねじ嵌合部105の作動により一対の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シリンダ11に

50

対するピストン 18 の位置が変化しても、ピストン 18 に対するプッシュロッド 102 の原位置を調整することができる。

【0053】

ここで、ボールアンドランプ機構 127 と第 2 のねじ嵌合部 106 が作動するときのリード  $L$  (回転直動ランプ 151 が 1 回転するときの回転直動ランプ 151 の進み量) は、次の式で表される。

$$L = L_{SCREW} \times L_{B \& R} / (L_{SCREW} + L_{B \& R})$$

【0054】

ただし、 $L_{SCREW}$  は、プッシュロッド 102 の第 2 の雄ねじ部 104 と回転直動ランプ 151 の雌ねじ部 162 との間の第 2 のねじ嵌合部 106 のリードである。また、 $L_{B \& R}$  は、回転直動ランプ 151 の各ボール溝 163 及び固定ランプ 150 の各ボール溝 157 のリードである。これにより、各リードの値に基づいて増力比 (回転トルクに対する推力) を、ディスクブレーキ 1 を搭載する車両に応じて適切な値に設定することができる。

【0055】

そして、ECU 175 は、一對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 40 の電流値が所定値に達するまでモータ 40 を駆動する。その後、ECU 175 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 40 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 40 への通電を停止する。すると、プッシュロッド 102 のアプライ方向への回転が停止されるのでボールアンドランプ機構 127 の回転直動ランプ 151 の回転が停止される。

【0056】

その後は、図 9 に示す通り、回転直動ランプ 151 には、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 102 の第 2 の雄ねじ部 104 とボールアンドランプ機構 127 の回転直動ランプ 151 の雌ねじ部 162 との間の第 2 のねじ嵌合部 106 は、上述したようにプッシュロッド 102 と回転直動ランプ 151 との間で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 102 の第 1 の雄ねじ部 103 とベースナット 75 の雌ねじ部 97 との間の第 1 のねじ嵌合部 105 も、上述したようにプッシュロッド 102 とベースナット 75 との間で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 100 により、プッシュロッド 102 にはベースナット 75 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、ボールアンドランプ機構 127 の回転直動ランプ 151 は回転せずに停止状態が維持されて、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。この状態において、ディスクロータ D からの押圧力の反力が、ボールアンドランプ機構 127、プッシュロッド 102、ベースナット 75 及びスラストベアリング 87 を介してシリンダ 15 の底壁 11 に伝達されてピストン 18 の保持力となっている。本実施形態においては、比較的小径のものを使用せざるを得ないスラストベアリング 126 には、ボールアンドランプ機構 127 で発生する推力のみ作用するため、本ディスクブレーキ 1 の耐久性が向上するようになっている。上述したように、本ディスクブレーキ 1 においては、アプライ時にプッシュロッド 102 の直動によってピストン 18 を移動させてから、ボールアンドランプ機構 127 によってピストン 18 を移動させるようにしている。

【0057】

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 176 のパーキング解除操作に基づいて、ECU 175 は、ピストン 18 を戻す、すなわちピストン 18 をディスクロータ D から離間させるリリース方向にモータ 40 を回転駆動する。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駆動して、キャリア 62 を介してベースナット 75 へその回転駆動が伝達される。

【0058】

10

20

30

40

50

このとき、プッシュロッド102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ため、プッシュロッド102の第2の雄ねじ部104とボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151の雌ねじ部162との間の第2のねじ嵌合部106の回転抵抗トルクと、プッシュロッド102の第1の雄ねじ部103とベースナット75の雌ねじ部97との間の第1のねじ嵌合部105の回転抵抗トルクと、第1スプリングクラッチ100による、プッシュロッド102のベースナット75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る。このため、図10に示すように、ベースナット75からのリリース方向の回転トルクがプッシュロッド102（回転部材125含む）に伝達されると共に、ボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151に伝達される。その結果、回転直動ランプ151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。このとき回転直動ランプ151は軸方向の移動はせず、軸方向の位置はそのままとなる。

10

## 【0059】

ここで、回転直動ランプ151が回転方向に初期位置へ戻っていくと、コイルばね121によって他端側ワッシャ122、支持プレート123、回転部材125、スラストベアリング126と共に固定ランプ154が付勢されているため、各ボール152が各ボール溝157、163の間で転動しながら、リテーナ10に対し、支持プレート123、回転部材125、スラストベアリング126、固定ランプ154が前進することになる。このため、プッシュロッド102と回転部材125はスプラインで軸方向に移動する。なお、回転部材125をプッシュロッド102に圧入等で固定した場合、固定ランプ154は軸方向に移動せず、ボール152はボール溝157、163から軸方向に離間するが、脱落することはなく、その後の作動は同じになる。また、第2のねじ嵌合部106の回転抵抗トルクがスラストベアリング128の回転抵抗トルクより小さくなるように構成してよく、この場合には、回転直動ランプ151が回転と同時に軸方向に戻るようになる。

20

## 【0060】

次に、回転直動ランプ151が回転方向の初期位置まで戻ると、各ボール152は回転直動ランプ151の各ボール溝163と固定プレート154の各ボール溝157の間に挟まれるため、固定プレート154に対して回転直動ランプ151はそれ以上回転できなくなり、回転直動ランプ151は回転を停止する。これにより、図11に示すように、まず第2のねじ嵌合部106だけが相対回転して、ボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151がリテーナ110と共に軸方向に沿ってシリンダ15の底壁11側（リリース方向）に移動して軸方向の初期位置に戻る。

30

## 【0061】

さらにモータ40がリリース方向へ回転駆動されて、ベースナット75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127の回転直動ランプ151が回転方向及び軸方向共に初期位置に戻ると同時に、プッシュロッド102の第2の雄ねじ部104とボールアンドランプ機構127の回転直動ランプ151の雌ねじ部162との間の第2のねじ嵌合部106の螺合位置が初期位置まで戻り、プッシュロッド102のリリース方向への回転が停止される。さらにベースナット75のリリース方向への回転が継続されると、図12に示すように、プッシュロッド102が、第1スプリングクラッチ100によるベースナット75に対するプッシュロッド102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15の底壁11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102と共にリテーナ110を含むリテーナ110内の一端側ワッシャ120、コイルばね121、他端側ワッシャ122、支持プレート123、第2スプリングクラッチ124、回転部材125、スラストベアリング126、ボールアンドランプ機構127、スラストベアリング128及び環状押圧プレート129の各構成部材が一体となって軸方向に沿ってシリンダ15の底壁11側（リリース方向）に向かって後退する。そして、ECU175は、回転直動ランプ151の環状押圧プレート129とピストン18の底部19の環状曲面31との間が所定の隙間を有する初期位置に到達した時点でモータ40を停止させるように制御している。最終的に、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完全に解除

40

50

される。上述したように、本ディスクブレーキ 1 においては、リリース時に、ボールアンドランプ機構 1 2 7 を初期位置に戻してから、ボールアンドランプ機構 1 2 7 を後退させ、その後、プッシュロッド 1 0 2 を後退させることによってピストン 1 9 への保持力を解除するようにしている。

【 0 0 6 2 】

以上のように、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、駐車ブレーキのようなピストン 1 8 を推進して制動位置に保持させるとき、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 へ押圧力を付加するのの際して、機械効率が低いプッシュロッド 1 0 2 の第 1 の雄ねじ部 1 0 3 とベースナット 7 5 の雄ねじ部との間の第 1 のねじ嵌合部 1 0 5 及びプッシュロッド 1 0 2 の第 2 の雄ねじ部 1 0 4 とボールアンドランプ機構 1 2 7 の回転直動ランプ 1 5 1 の雌ねじ部 1 6 2 との間の第 2 のねじ嵌合部 1 0 6 と、機械効率の高いボールアンドランプ機構 1 2 7 とを組み合わせることにより、回転直動変換機構 4 3 の良好な作動効率を確保しながら、ディスクロータ D への押圧力を保持することができる。これにより、従来のディスクブレーキに採用したラチェット機構と比してその構成を簡素化することができ、本ディスクブレーキ 1 の製造効率を向上させることができる。

10

【 0 0 6 3 】

また、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、ピストン 1 8 に、第 1 のねじ嵌合部 1 0 5 及び第 2 のねじ嵌合部 1 0 6 からの押圧力だけでなく、ボールアンドランプ機構 1 2 7 からの押圧力も作用するため、モータ 4 0 を小型化しても所望の制動力を得ることができる。さらに、モータ 4 0 を小型化（低トルク化）することで、平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 に付与される回転トルクも低く抑えることができるので、作動音の低減や高寿命化を図ることができる。

20

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、ボールアンドランプ機構 1 2 7 と第 2 のねじ嵌合部 1 0 6 が作動するときのリード L よりも、第 1 のねじ嵌合部 1 0 5 のリードを大きくすることで、駐車ブレーキ作動時における隙間確保までの応答性を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

本実施形態に係るディスクブレーキ 1 においては、リリース時に、ボールアンドランプ機構 1 2 7 を初期位置に戻してから、ボールアンドランプ機構 1 2 7 を後退させ、その後、プッシュロッド 1 0 2 を後退させることによってピストン 1 9 への保持力を解除するようにしている。このため、リリース中のアプライ要求によってアプライ作動に切り換えても即座にアプライ作動を開始することができる。

30

【 0 0 6 6 】

なお、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、減速機構として平歯多段減速機構 4 4 及び遊星歯車減速機構 4 5 を採用したが、サイクロイド減速機や波動減速機等、他の公知な減速機構を採用してもよい。また、ボールアンドランプ機構 1 2 7 の転動体としてボール 1 5 2 を採用したが、耐荷重性に優れる円筒部材を用いたローラアンドランプ機構を採用してもよい。

40

【 0 0 6 7 】

また、本実施形態では、車両の停止状態を維持するための作用の一例である、駐車ブレーキを例に、回転直動変換機構 4 3 の作動を説明したが、駐車ブレーキ以外の場合、例えば、坂道での車両の発進を補助するためのヒルスタートアシストやヒルダウンアシスト、アクセルオフで停車状態にあるときのオートストップ時等の場合に、駐車ブレーキ機構である回転直動変換機構 4 3 を作動させるようにしてもよい。

【 符号の説明 】

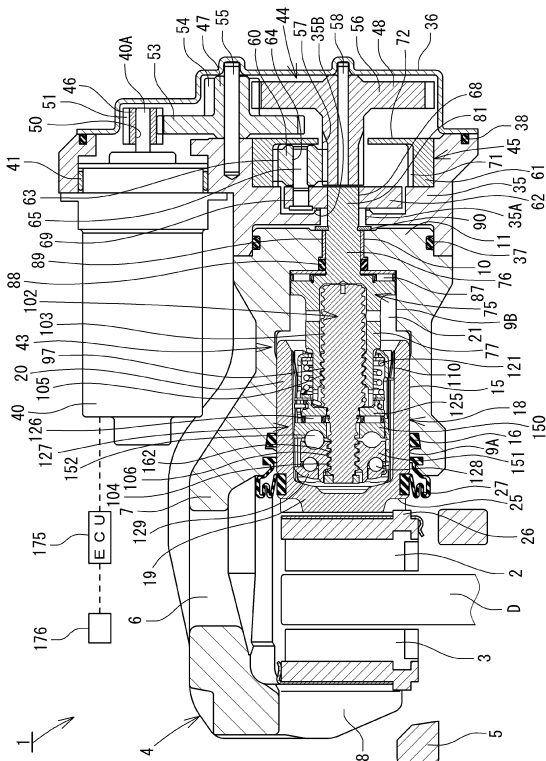
【 0 0 6 8 】

1 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, 4 キャリパ, 6 キャリパ本体, 7 シリンダ部, 1 5 シリンダ, 1 8 ピストン, 4 0

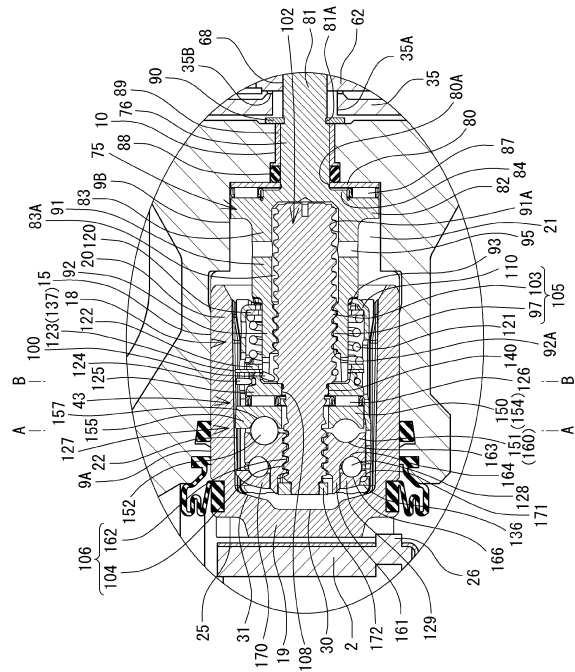
50

モータ（電動モータ），43 回転直動変換機構，75 ベースナット（回転伝達部材），97 雌ねじ部，100 第1スプリングクラッチ（第1の一方向クラッチ），102 プッシュロッド（シャフト部材），103 第1の雄ねじ部（第1のねじ部），104 第2の雄ねじ部（第2のねじ部），105 第1のねじ嵌合部，106 第2のねじ嵌合部，124 第2スプリングクラッチ（第2の一方向クラッチ）127 ボールアンドランプ機構，150 固定ランプ，151 回転直動ランプ，162 雌ねじ部，D ディスクロータ

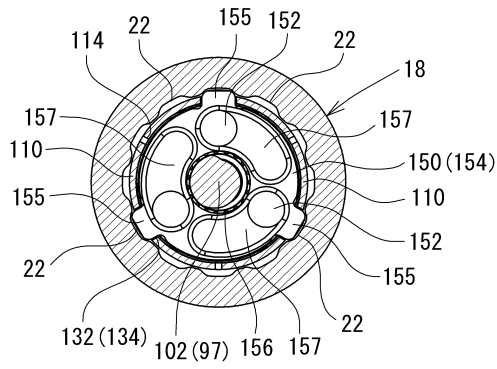
【図1】



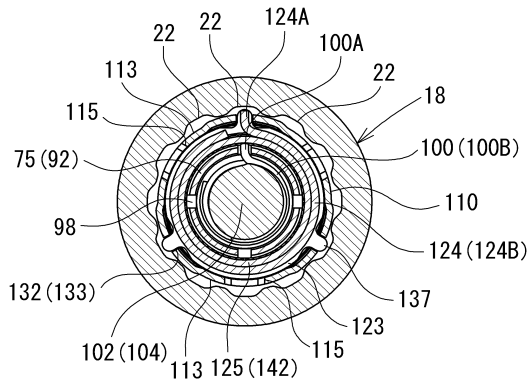
【図2】



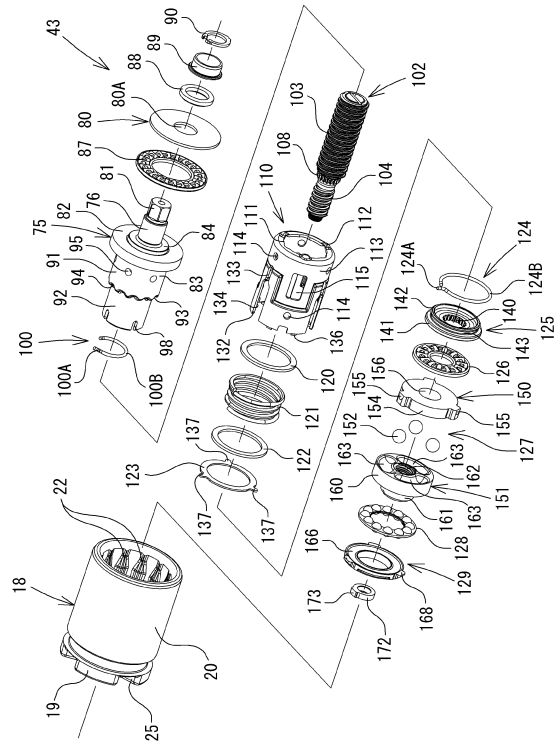
【 図 3 】



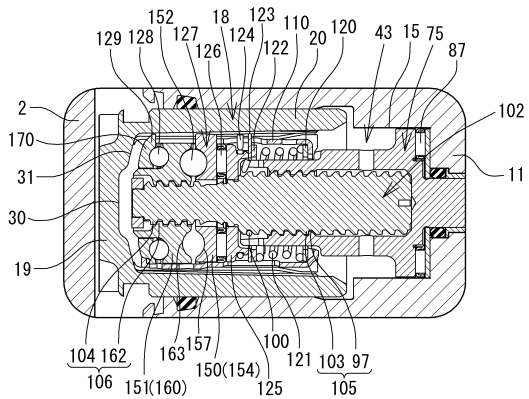
【 図 4 】



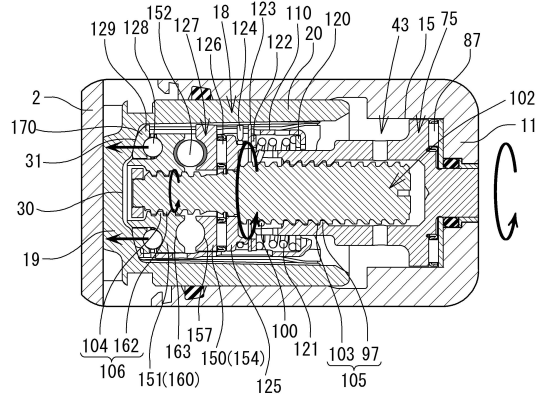
【 図 5 】



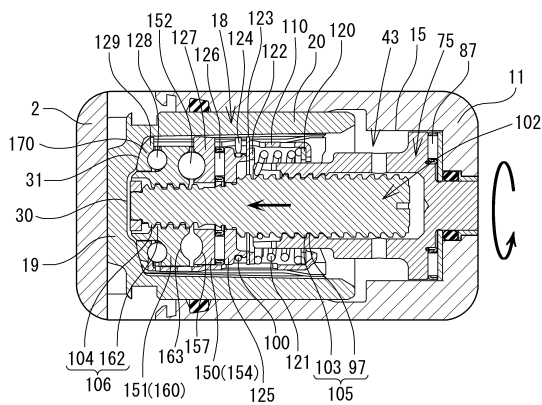
【 図 6 】



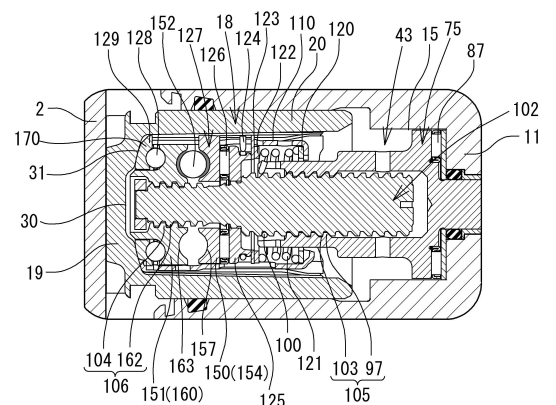
【 図 8 】



【 図 7 】

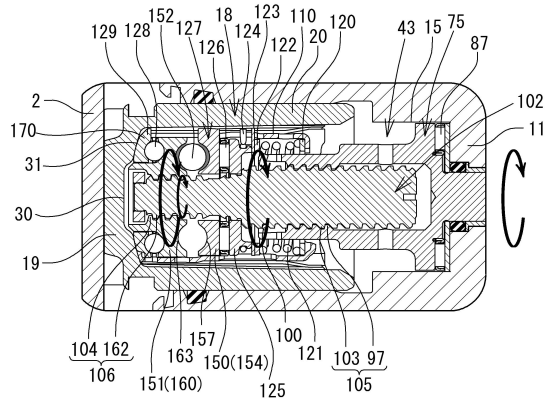


【 図 9 】

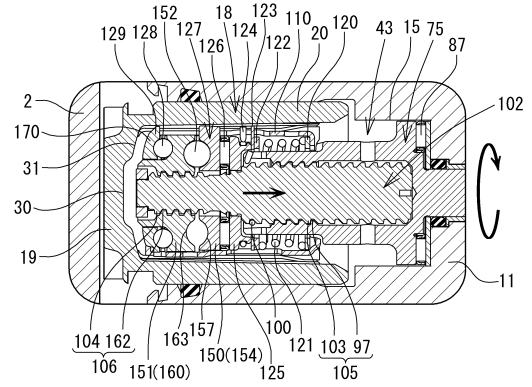




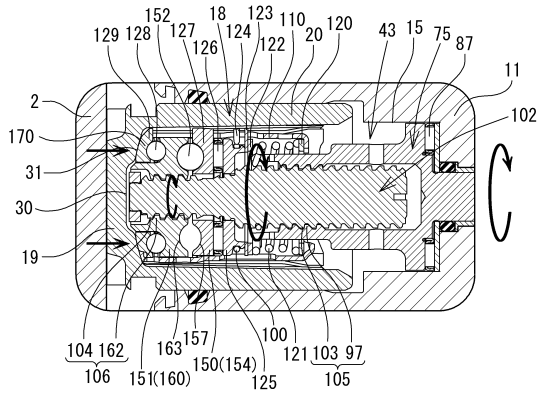
【図10】



【図12】



【図11】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 1 6 D 6 5 / 1 8

F 1 6 D 1 2 1 / 2 4

F 1 6 D 1 2 5 / 0 6

F 1 6 D 1 2 5 / 3 6

F 1 6 D 1 2 5 / 4 0