

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5968192号
(P5968192)

(45) 発行日 平成28年8月10日 (2016. 8. 10)

(24) 登録日 平成28年7月15日 (2016. 7. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 D 65/18	(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 125/36	(2012. 01)	F 1 6 D 125:36
F 1 6 D 123/00	(2012. 01)	F 1 6 D 123:00
F 1 6 D 121/04	(2012. 01)	F 1 6 D 121:04

請求項の数 4 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-240810 (P2012-240810)
 (22) 出願日 平成24年10月31日 (2012. 10. 31)
 (65) 公開番号 特開2014-92165 (P2014-92165A)
 (43) 公開日 平成26年5月19日 (2014. 5. 19)
 審査請求日 平成27年8月6日 (2015. 8. 6)

(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2 5 2 0 番地
 (74) 代理人 100068618
 弁理士 粁 経夫
 (72) 発明者 渡辺 潤
 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
 (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
 (72) 発明者 鶴見 理
 山梨県南アルプス市吉田1 0 0 0 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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロータを挟んでロータの軸方向両側に配置される一対のパッドのうち一方をディスクに押し付けるピストンと、

該ピストンが軸方向に移動可能に収容され、内部に液圧室が設け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、

前記キャリパ本体に設けられ、前記電動モータの回転によって待機位置と制動位置との間で前記ピストンを移動させ、前記制動位置に移動した前記ピストンを保持するパーキングブレーキ機構と、を備え、

該パーキングブレーキ機構は、前記電動モータの回転を直動に変換して前記ピストンを移動させる少なくとも2つの回転直動変換機構を有し、

該2つの回転直動変換機構のうち一方はねじ機構であって、該ねじ機構には、前記ピストンを制動位置から待機位置の方向に戻すときの回転を抑制するクラッチ機構が設けられ、

該クラッチ機構は、前記ピストンの内部に回転不能に配置されるスリーブ部材と、

前記ねじ機構に係合する係合部及び該係合部から前記ピストンの径方向に延出して前記スリーブ部材に係合される回り止め部を有するクラッチスプリングと、を備える、ディスクブレーキ。

【請求項 2】

前記2つの回転直動変換機構のうちの他方は、ボールアンドランプ機構である、請求項1に記載のディスクブレーキ。

【請求項3】

前記スリーブ部材は、その周壁に軸方向に延びる縦溝を有し、
該縦溝に前記クラッチスプリングの前記回り止め部が係合する、請求項1又は2に記載のディスクブレーキ。

【請求項4】

前記スリーブ部材は、前記ピストンの内部で軸方向に移動可能に設けられている、請求項1乃至3のいずれかに記載のディスクブレーキ。

【発明の詳細な説明】

10

【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に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1には、電動モータによりねじ機構及びボールアンドランプ機構を介してピストンを推進する電動ディスクブレーキにおいて、リリース時にねじ機構の回転を抑制するワンウェイクラッチを備えた電動ディスクブレーキが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開2007-100725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の発明に係る電動ディスクブレーキでは、ワンウェイクラッチ手段となるスプリング部材とピストンとが直接接触しているため、ピストンの組付時（挿入時）や制動時にピストンが前進する際、ピストンとの接触部における摺動抵抗によりスプリング部材が変形し、ワンウェイクラッチ手段としての機能を損なう虞があった。

【0005】

30

そして、本発明は、信頼性の高い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、本発明は、ロータを挟んでロータの軸方向両側に配置される一対のパッドのうち一方をディスクに押し付けるピストンと、該ピストンが軸方向に移動可能に収容され、内部に液圧室が設け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、前記キャリパ本体に設けられ、前記電動モータの回転によって待機位置と制動位置との間で前記ピストンを移動させ、前記制動位置に移動した前記ピストンを保持するパーキングブレーキ機構と、を備え、該パーキングブレーキ機構は、前記電動モータの回転を直動に変換して前記ピストンを移動させる少なくとも2つの回転直動変換機構を有し、該2つの回転直動変換機構のうちの一方はねじ機構であって、該ねじ機構には、前記ピストンを制動位置から待機位置の方向に戻すときの回転を抑制するクラッチ機構が設けられ、該クラッチ機構は、前記ピストンの内部に回転不能に配置されるスリーブ部材と、前記ねじ機構に係合する係合部及び該係合部から前記ピストンの径方向に延出して前記スリーブ部材に係合される回り止め部を有するクラッチスプリングと、を備える。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明のディスクブレーキによれば、その信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】第 1 実施形態に係るディスクブレーキを示す断面図である。

【図 2】図 1 のディスクブレーキの一部を拡大した断面図である。

【図 3】図 1 のディスクブレーキの主要な各構成部材の分解斜視図である。

【図 4】図 1 のディスクブレーキの主要な各構成部材を組付けた状態の斜視図である。

【図 5】図 1 のディスクブレーキの主要な各構成部材を組付けた状態の軸方向断面図で、中心線より上側が引っ掛け係合爪の部位の断面図であり、中心線より下側が各押圧係合爪の部位の断面図である。

【図 6】第 2 実施形態に係るディスクブレーキの主要な各構成部材を組付けた状態の斜視図である。

10

【図 7】図 6 のディスクブレーキの主要な各構成部材を組付けた状態の軸方向断面図で、中心線より上側が引っ掛け係合爪の部位の断面図であり、中心線より下側が各押圧係合爪の部位の断面図である。

【図 8】図 6 のディスクブレーキの主要な各構成部材を組付けた状態の径方向断面図である。

【図 9】第 2 の実施形態に係るディスクブレーキの他の実施形態を示す斜視図である。

【図 10】第 3 の実施形態に係るディスクブレーキの主要な各構成部材を組付けた状態の軸方向断面図で、中心線より上側が引っ掛け係合爪の部位の断面図であり、中心線より下側が各押圧係合爪の部位の断面図である。

【図 11】クラッチスプリングの回り止め端部とスリーブ部材の内面との係合関係の他の実施形態を示す径方向断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、実施の形態を図 1 ～図 11 に基づいて詳細に説明する。まず、第 1 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 a を図 1 ～図 5 に基づいて説明する。図 1 に第 1 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 a を示す。

【 0 0 1 0 】

図 1 及び図 2 に示すように、第 1 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 a 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ブレーキパッド 2、3 と、キャリパ 4 とが設けられている。本ディスクブレーキ 1 は、キャリパ浮動型として構成されている。ここで、以下の説明では、一対のブレーキパッド 2、3 のうち、ディスクロータ D よりも車両内側に配置されるブレーキパッドをインナブレーキパッド 2 と称し、ディスクロータ D よりも車両外側に配置されるブレーキパッドをアウトブレーキパッド 3 と称する。また、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

【 0 0 1 1 】

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 側が開口部 7 A となり、その反対側が孔部 9 A を有する底壁 9 により閉じられた有底のシリンダボア 10 が形成されている。このシリンダボア 10 は、開口部 7 A 側の内周部にピストンシール 11 が介装されている。

40

【 0 0 1 2 】

ピストン 12 は、底部 12 A と円筒部 12 B となる有底のカップ状に形成される。該ピストン 12 は、その底部 12 A がインナブレーキパッド 2 に対向するようにシリンダボア 10 内に収容され、ピストンシール 11 に接触した状態で軸方向に移動可能になっている。このピストン 12 とシリンダボア 10 の底壁 9 との間はピストンシール 11 により画成され液圧室 13 が設けられている。この液圧室 13 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

50

が供給されるようになっている。ピストン 12 の円筒部 12 B の内周面には、対向するように 2 つの平面部 12 C がそれぞれ形成されている（図 8 参照）。該各平面部 12 C は円筒部 12 B の軸方向全範囲に亘って形成されている。また、ピストン 12 は、インナブレーキパッド 2 に対向する底面の外周側に凹部 14 が設けられている。この凹部 14 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 15 が係合しており、この係合によってピストン 12 がシリンダボア 10、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 12 の底部 12 A とシリンダボア 10 との間には、シリンダボア 10 内への異物の進入を防ぐダストブーツ 16 が介装されている。

【0013】

キャリパ本体 6 のシリンダボア 10 の底壁 9 側には気密的にハウジング 20 が取り付けられている。該ハウジング 20 の一端開口には気密的にカバー 21 が取り付けられている。なお、ハウジング 20 とシリンダ部 7 とはシール 22 によって気密性が保持されている。また、ハウジング 20 とカバー 21 とはシール 23 によって気密性が保持されている。ハウジング 20 には、キャリパ本体 6 と並ぶように、電動モータの一例であるモータ 25 がシール 24 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 25 をハウジング 20 の外側に配置したが、モータ 25 を覆うようにハウジング 20 を形成し、ハウジング 20 内にモータ 25 を収容してもよい。この場合、シール 24 が不要となり、組み付け工数の低減を図ることが可能となる。

【0014】

キャリパ本体 6 には、ピストン 12 を推進して制動位置に保持させるパーキングブレーキ機構であるピストン保持機構 28 と、モータ 25 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 29 及び遊星歯車減速機構 30 とが備えられている。上記平歯多段減速機構 29 及び遊星歯車減速機構 30 は、ハウジング 20 内に収納されている。

【0015】

ピストン保持機構 28 は、平歯多段減速機構 29 及び遊星歯車減速機構 30 からの回転運動、すなわちモータ 25 からの回転を直線方向の運動（以下、便宜上直動という。）に変換し、ピストン 12 に推力を付与して該ピストン 12 を待機位置から制動位置まで移動させるボールアンドランプ機構 31 及びねじ機構 33 と、該ボールアンドランプ機構 31 及びねじ機構 33 の作動によりピストン 12 を押圧するプッシュロッド 32 とを備えている。ねじ機構 33 は、ボールアンドランプ機構 31 とプッシュロッド 32 との間に配置され、ピストン 12 を制動位置で保持する推力保持機構としても機能する。これらボールアンドランプ機構 31、プッシュロッド 32 及びねじ機構 33 は、キャリパ本体 6 のシリンダボア 10 内に収納されている。なお、本実施形態においては、ピストン 12 を推進する回転力を得るために、モータ 25 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 29 及び遊星歯車減速機構 30 を設けているが、これらは必ずしも設ける必要はない。すなわち、モータ 25 がピストン 12 を推進するための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は省略することが可能となっている。

【0016】

平歯多段減速機構 29 は、ピニオンギヤ 35 と、第 1 減速歯車 36 と、第 2 減速歯車 37 とを有している。ピニオンギヤ 35 は、筒状に形成され、モータ 25 の回転軸 25 A に圧入固定される孔部 35 A と、外周に形成される歯車 35 B とを有している。第 1 減速歯車 36 は、ピニオンギヤ 35 の歯車 35 B に噛合する大径の大歯車 36 A と、大歯車 36 A から軸方向に延出して形成される小径の小歯車 36 B とが一体的に形成されている。この第 1 減速歯車 36 は、一端がハウジング 20 に支持されると共に他端がカバー 21 に支持されたシャフト 39 により回転可能に支持される。第 2 減速歯車 37 は、第 1 減速歯車 36 の小歯車 36 B に噛合する大径の大歯車 37 A と、大歯車 37 A から軸方向に延出して形成される小径のサンギヤ 37 B とが一体形成されている。サンギヤ 37 B は後述する遊星歯車減速機構 30 の一部を構成している。この第 2 減速歯車 37 は、カバー 21 に支持されたシャフト 40 により回転可能に支持される。

【0017】

遊星歯車減速機構 30 は、サンギヤ 37B と、複数個（本実施の形態では 3 個）のプラネタリギヤ 42 と、インターナルギヤ 43 と、キャリア 44 とを有する。プラネタリギヤ 42 は、第 2 減速歯車 37 のサンギヤ 37B に噛合される歯車 42A と、キャリア 44 から立設されるピン 50 を挿通する孔部 42B とを有している。3 個のプラネタリギヤ 42 は、キャリア 44 の円周上に等間隔に配置される。キャリア 44 は、円板状に形成され、その中心に多角形柱 44A がインナブレーキパッド 2 側に突設される。該キャリア 44 の多角形柱 44A は、後述するボールアンドランブ機構 31 の回転ランブ 66 の円柱部 70 に設けた多角形孔 70A と嵌合することで、キャリア 44 と回転ランブ 29 とで互いに回転トルクを伝達できるようになっている。キャリア 44 の外周側には複数のピン用孔 44B が形成されている。該各ピン用孔 44B に、各プラネタリギヤ 42 を回転可能に支持するピン 50 が圧入固定されている。また、キャリア 44 には、その中心に挿通孔 44C が形成される。該挿通孔 44C には、カバー 21 に支持され、第 2 減速歯車 37 を回転自在に支持するシャフト 40 が圧入固定されている。インターナルギヤ 43 は、各プラネタリギヤ 42 の歯車 42A がそれぞれ噛合する内歯 43A と、この内歯 43A から連続して第 2 減速歯車 37 側に一体的に設けられ、プラネタリギヤ 42 の軸方向の移動を規制する環状壁部 43B とから形成されている。該インターナルギヤ 43 は、ハウジング 20 内に圧入固定されるようになっている。なお、キャリア 44 及び各プラネタリギヤ 42 は、ハウジング 20 の壁面 20A と、インターナルギヤ 43 に一体的に設けた環状壁部 43B とにより軸方向の移動が規制されている。また、本実施形態では、キャリア 44 に設けた多角形柱 44A により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。

10

20

【0018】

図 1 及び図 2 に示すように、ボールアンドランブ機構 31 は、回転直動ランブ 65 と、回転ランブ 66 と、回転直動ランブ 65 と回転ランブ 66 との間に介装される複数のボール 67 とを備えている。

【0019】

回転直動ランブ 65 は、円板状の回転直動プレート 69 と、該回転直動プレート 69 の径方向略中央から一体的に延びる円柱部 70 とからなり、軸方向断面が T 字状に形成されている。円柱部 70 は、回転ランブ 66 の回転プレート 81 の径方向略中央に設けた挿通孔 80、スラストベアリング 84 の貫通孔 84A、スラストワッシャ 83 の貫通孔 83A 及びシリンダボア 10 の底壁 9 に設けた孔部 19A のそれぞれに挿通されて配置されるようになっている。円柱部 70 の先端には、遊星歯車減速機構 30 のキャリア 44 に設けた多角形柱 44A が嵌合する多角形孔 70A が設けられる。また、回転直動プレート 69 の、回転ランブ 66 の回転プレート 81 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、本実施形態では 3 つのボール溝 72 が形成されている。また、シリンダボア 10 の底壁 9 の孔部 19A と、回転直動ランブ 65 の円柱部 70 の外周面との間には、リング 73 及びスリーブ 74 が設けられており、液圧室 13 の液密性が保持されている。回転直動ランブ 65 の円柱部 70 の先端外周面には、環状溝部 75 が形成され、環状溝部 75 には、駐車ブレーキの作動によって回転直動ランブ 65 のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 側への軸方向の移動を所定範囲で許容するウェーブワッシャ 76 及び止め輪 77 が装着されている。

30

40

【0020】

回転ランブ 66 は、径方向略中央に挿通孔 80 を有する回転プレート 81 として構成される。該回転プレート 81 の外周部には、周方向に間隔をあけて複数の嵌合凸部 82 が設けられる。該各嵌合凸部 82 の上面から一段下がった嵌合段差面には、後述するウェーブクリップ 116 が載置されるようになっている。回転プレート 81 は、各嵌合凸部 82 を含んだ外径が、回転直動ランブ 65 の回転直動プレート 69 の外径よりも大径となるように形成されている。回転プレート 81 は、スラストワッシャ 83 及びスラストベアリング 84 を介し、シリンダボア 10 の底壁 9 に対して回転可能に支持されている。回転プレート 81 には、回転直動ランブ 65 の回転直動プレート 69 との対向面に、周方向に沿って

50

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、本実施形態では３つのボール溝 ８５が設けられている。

【 ０ ０ ２ １ 】

回転直動ランプ ６５の回転直動プレート ６９の各ボール溝 ７２と、回転ランプ ６６の回転プレート ８１の各ボール溝 ８５との間には、それぞれボール ６７が一つずつ介装される。ボールアンドランプ機構 ３１は、回転直動ランプ ６５に回転トルクを加えると、回転直動プレート ６９の各ボール溝 ７２と回転プレート ８１の各ボール溝 ８５との間をボール ６７が転動することで、回転直動プレート ６９と回転プレート ８１との間、すなわち、回転直動ランプ ６５と回転ランプ ６６との間に回転差が生じて、回転直動プレート ６９と回転プレート ８１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。

10

【 ０ ０ ２ ２ 】

図 ２及び図 ３に示すように、プッシュロッド ３２は、軸方向断面が T 字状に形成され、軸部 ９０と、軸部 ９０のインナ及びアウトブレーキパッド ２、３側の一端に一体的に接続されるフランジ部 ９１とを有している。軸部 ９０には、その軸方向略中央から先端に亘って、後述するアジャスタナット １００の内周面に設けた雌ねじ部 １０３に螺合する雄ねじ部 ９２が形成されている。軸部 ９０の先端は、スラストベアリング １１７の貫通孔 １１７Ａ内を經由して、ボールアンドランプ機構 ３１の回転直動ランプ ６５（回転直動プレート ６９）の径方向略中央に離間して対向して配置されるようになっている。フランジ部 ９１は、板状で平面視矩形状に形成され、その外周に４つの平面部 ９１Ａがそれぞれ形成されている。フランジ部 ９１には、その径方向略中央に、ピストン １２の底部 １２Ａ側に向かって突設する球状凸部 ９３が形成されている。この球状凸部 ９３は、モータ ２５及びボールアンドランプ機構 ３１の作動によりプッシュロッド ３２が前進すると、ピストン １２の底部 １２Ａに当接するようになっている。凸部 ９３は、先端を平面にしてもよく、ピストン １２の底部 １２Ａとあわせた曲率の形状であってもよい。

20

【 ０ ０ ２ ３ 】

ねじ機構 ３３は、ピストン １２を待機位置から制動位置まで移動させると共にピストン １２を制動位置で保持するものであり、構成部材として、プッシュロッド ３２と螺合されるアジャスタナット １００と、アジャスタナット １００と螺合されると共にボールアンドランプ機構 ３２の回転ランプ ６６にウェーブクリップ １１６を介して連結されるベースナット １０１と、ピストン １２を制動位置から待機位置の方向へ戻すときの回転を抑制するクラッチ機構 ５１とを備えている。すなわち、ねじ機構 ３３は、アジャスタナット １００の雄ねじ部 １０２とベースナット １０１の雌ねじ部 １１５との螺合部 ４５、アジャスタナット １００の雌ねじ部 １０３とプッシュロッド ３２の雄ねじ部 ９２との螺合部 ４６及びクラッチ機構 ５１により上述の機能を果たすものである。

30

【 ０ ０ ２ ４ 】

アジャスタナット １００は、プッシュロッド ３２の軸部 ９０の長さと略同一の長さを有する筒状に形成され、外周面に雄ねじ部 １０２を有する大径円筒部 １０５と、該大径円筒部 １０５からインナ及びアウトブレーキパッド ２、３側に延びる小径円筒部 １０６とを備えている。アジャスタナット １００は、その内周面の軸方向全範囲に亘って、プッシュロッド ３２の雄ねじ部 ９２に螺合する雌ねじ部 １０３が形成されている。アジャスタナット １００の大径円筒部 １０５の外周面には、後述するベースナット １０１の小径円筒部 １１０の内周面に設けた雌ねじ部 １１５と螺合する雄ねじ部 １０２が形成されている。アジャスタナット １００は、その大径円筒部 １０５のボールアンドランプ機構 ３１側端部が、スラストベアリング １１７を介して、回転直動ランプ ６５と軸方向に対向して配置されるようになっている。また、小径円筒部 １０６のピストン １２の底部 １２Ａ側の端部における外周面には、後述するクラッチスプリング １２０のコイル部 １２０Ａが巻き付けられる環状溝部 １０７が形成される。なお、プッシュロッド ３２の雄ねじ部 ９２とアジャスタナット １００の雌ねじ部 １０３との螺合部 ４６は、ピストン １２から回転直動ランプ ６５への軸方向荷重によってアジャスタナット １００が後退方向に回転しないように、すなわち、不可逆性が大きなねじに設定されている。

40

50

【 0 0 2 5 】

ベースナット 1 0 1 は、全体が筒状に形成され、大径円筒部 1 0 8 と、該大径円筒部 1 0 8 からインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 側に連続して段階的に縮径して延びる多段円筒部 1 0 9 と、多段円筒部 1 0 9 からインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 側に連続して延びる小径円筒部 1 1 0 とを備えている。大径円筒部 1 0 8 は、その外径が回転ランプ 6 6 の回転プレート 8 1 の外径（各嵌合凸部 8 2 を含む外径）と略同一となっている。大径円筒部 1 0 8 の周壁部の上端には、周方向に間隔をあけて複数の嵌合凹部 1 1 1 が形成されている。各嵌合凹部 1 1 1 は、軸方向の一方が開放され、回転ランプ 6 6 の回転プレート 8 1 に形成された各嵌合凸部 8 2 が嵌合されるようになっている。各嵌合凹部 1 1 1 を除いた大径円筒部 1 0 8 の外周面に、周方向に沿って後述するウェーブクリップ 1 1 6 が遊嵌される遊嵌溝部 1 1 2 が形成されている。小径円筒部 1 1 0 の内周面には、アジャスタナット 1 0 0 の外周面に設けた雄ねじ部 1 0 2 と螺合する雌ねじ部 1 1 5 が設けられている。アジャスタナット 1 0 0 の雄ねじ部 1 0 2 とベースナット 1 0 1 の雌ねじ部 1 1 5 との螺合部 4 5 は、ピストン 1 2 からの回転直動ランプ 6 5 への軸方向荷重によってベースナット 1 0 1 が後退方向に回転しないように、すなわち、不可逆性が大きなねじに設定されている。

10

【 0 0 2 6 】

ウェーブクリップ 1 1 6 は、周方向に沿って厚み方向に波状を呈した薄板環状材により形成されている。ウェーブクリップ 1 1 6 は、ベースナット 1 0 1 に設けた遊嵌溝部 1 1 2 に遊嵌されると共に回転ランプ 6 6（回転プレート 8 1）に設けた各嵌合凸部 8 2 の上表面から一段下がった嵌合段差面に載置されることで、ベースナット 1 0 1 と回転ランプ 6 6 とを連結して、ベースナット 1 0 1 を回転ランプ 6 6 に対してシリンダボア 1 0 の底壁 9 側へ付勢するように構成される。このウェーブクリップ 1 1 6 により、ボールアンドランプ機構 3 1 のボール 6 7 が、回転直動ランプ 6 5 と回転ランプ 6 6 との間に保持されるようになっている。

20

【 0 0 2 7 】

図 2 及び図 3 に示すように、クラッチ機構 5 1 は、ピストン 1 2 の内部に回転不能に保持され、該ピストン 1 2 の軸方向に沿って配置されたスリーブ部材 5 2 と、ねじ機構 3 3 を構成するアジャスタナット 1 0 0 の小径円筒部 1 0 6 の外周に設けた環状溝部 1 0 7 に巻き付けられる係合部としてのコイル部 1 2 0 A 及び該コイル部 1 2 0 A からピストン 1 2 の径方向に延びスリーブ部材 5 2 の縦溝 5 8 に係合する回り止め端部 1 2 0 B を有するクラッチスプリング 1 2 0 とを備えている。

30

【 0 0 2 8 】

図 2 ~ 図 5 に示すように、スリーブ部材 5 2 は、外周部に 4 つの平面部 5 2 A を有する筒状に形成されている。スリーブ部材 5 2 の対向する平面部 5 2 A、5 2 A の内周面間の距離と、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の対向する平面部 9 1 A、9 1 A の外周面間の距離とが略同じである。スリーブ部材 5 2 は、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の厚みとアジャスタナット 1 0 0 の小径円筒部 1 0 6 の軸方向長さとを合わせた相当の軸方向長さを有する。スリーブ部材 5 2 の対向する平面部 5 2 A、5 2 A の外面間の距離とピストン 1 2 の円筒部 1 2 B の対向する平面部 1 2 C、1 2 C 間の距離とが略同じに設定される（図 8 参照）。また、図 4 及び図 5 に示すように、スリーブ部材 5 2 の各平面部 5 2 A の、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 側の端部には、フランジ部 9 1 側に向かって直線的に延びる係合爪 5 5 が形成される。該係合爪 5 5 は、引っ掛け係合爪 5 6 と該引っ掛け係合爪 5 6 の両側に間隔を置いて配置される各押圧係合爪 5 7、5 7 とから構成される。引っ掛け係合爪 5 6 は、フランジ部 9 1 の平面部 9 1 A を軸方向全域に亘って被覆しつつ、平面部 9 1 A のピストン 1 2 の底部 1 2 A 側端縁に沿って内方に折り曲げられ、平面部 9 1 A を引っ掛けるように構成される。各押圧係合爪 5 7、5 7 は、スリーブ部材 5 2 の各平面部 5 2 A の端部から直線的に延び、フランジ部 9 1 の平面部 9 1 A を押圧するように当接して構成される。また、スリーブ部材 5 2 の各平面部 5 2 A のうち一つの平面部 5 2 A には軸方向に延びる縦溝 5 8 が形成される。縦溝 5 8 はスリーブ部材 5 2 の軸

40

50

方向長さの全範囲に亘って形成される。縦溝 5 8 は平面部 5 2 A の幅方向中央に形成される。縦溝 5 8 の幅は、後述するクラッチスプリング 1 2 0 の回り止め端部 1 2 0 B が挿入できる程度の幅に設定される。なお、縦溝 5 8 が形成される箇所形成される引っ掛け係合爪 5 6 には、縦溝 5 8 から連続する細縦溝 5 8 A が形成される。

【 0 0 2 9 】

そして、スリーブ部材 5 2 を、プッシュロッド 3 2 を覆うように配置して、スリーブ部材 5 2 の各平面部 5 2 A に設けた係合爪 5 5 の引っ掛け係合爪 5 6 をプッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の各平面部 9 1 A に引っ掛けるように係合すると共に、係合爪 5 5 の各押圧係合爪 5 7、5 7 を各平面部 9 1 A に当接するようにして、各押圧係合爪 5 7、5 7 が各平面部 9 1 A を径方向から挟み込むように押圧することで、プッシュロッド 3 2 とスリーブ部材 5 2 との、回転方向及び軸方向の相対的な移動が不能になり、両者 3 2、5 2 が一体的に構成される。さらにまた、スリーブ部材 5 2 は、その対向する平面部 5 2 A、5 2 A がピストン 1 2 の円筒部 1 2 B の対向する平面部 1 2 C、1 2 C と当接するようにピストン 1 2 の内部に保持されるので、スリーブ部材 5 2 はピストン 1 2 に対して軸方向の相対的な移動は許容されるが、回転方向の相対的な移動は規制される。この結果、プッシュロッド 3 2 及びスリーブ部材 5 2 は、ピストン 1 2 に対して軸方向の相対的な移動は許容されるが、回転方向の相対的な移動は規制される。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施の形態では、スリーブ部材 5 2 は、4 つの平面部 5 2 A を有する平面視矩形形状で筒状に形成されているが、ピストン 1 2 の円筒部 1 2 B の平面部 1 2 C に当接する、少なくとも一つの平面部 5 2 A を備えればよい。また、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の平面部 9 1 A においても、スリーブ部材 5 2 の一つの平面部 5 2 A に対応するように一箇所備えるようにしてもよい。さらに、スリーブ部材 5 2 に設けた係合爪 5 5 も、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の一つの平面部 9 1 A に対応するように一箇所備えるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 2 ~ 図 4 に示すように、クラッチスプリング 1 2 0 は一方向クラッチ部材として構成され、アジャスタナット 1 0 0 の小径円筒部 1 0 6 の外周に設けた環状溝部 1 0 7 に巻き付けられる係合部としてのコイル部 1 2 0 A と、該コイル部 1 2 0 A からピストン 1 2 の径方向に延びる回り止め端部 1 2 0 B とから構成される。クラッチスプリング 1 2 0 の回り止め端部 1 2 0 B がスリーブ部材 5 2 の縦溝 5 8 に係合することにより、クラッチスプリング 1 2 0 はスリーブ部材 5 2 (ピストン 1 2) に対して軸方向の相対的な移動は許容されるが、回転方向の相対的な移動は規制される。なお、図 5 に示すように、クラッチスプリング 1 2 0 の回り止め端部 1 2 0 B がスリーブ部材 5 2 の縦溝 5 8 に係合する際、回り止め端部 1 2 0 B の先端はピストン 1 2 の円筒部 1 2 B の内周面に干渉することはない。なお、このクラッチスプリング 1 2 0 は、アジャスタナット 1 0 0 が一方向へ回転しようとするときには回転トルクを付与するが、他方向へ回転するときに回転トルクを殆ど付与しないようになっている。本実施形態においては、アジャスタナット 1 0 0 がボールアンドランプ機構 3 1 側へ移動するときの回転方向に対して回転抵抗トルクが付与されるようになっている。なお、クラッチスプリング 1 2 0 の回転抵抗トルクの大きさは、アジャスタナット 1 0 0 がベースナット 1 0 1 に対して後退方向に移動する際に、ウェーブクリップ 1 1 6 の付勢力によって発生するアジャスタナット 1 0 0 の雄ねじ部 1 0 2 とベースナット 1 0 1 の雌ねじ部 1 1 5 との螺合部 4 5 の回転抵抗トルクよりも大きいものとなっている。

【 0 0 3 2 】

そこで、本実施の形態では、スリーブ部材 5 2 に縦溝 5 8 を設け、この縦溝 5 8 にクラッチスプリング 1 2 0 の回り止め端部 1 2 0 B を係合するようにしているが、図 1 1 に示すように、スリーブ部材 5 2 に縦溝 5 8 を設けず、クラッチスプリング 1 2 0 の回り止め端部 1 2 0 B をコイル部 1 2 0 A からその接線方向に延ばし、該回り止め端部 1 2 0 B をスリーブ部材 5 2 の平面部 5 2 A の内面に当接させて、回り止め端部 1 2 0 B とスリーブ

部材 5 2 の平面部 5 2 A の内面との摩擦抵抗だけで相対的な回転を規制するようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、図 1 に示すように、モータ 2 5 には、該モータ 2 5 を駆動制御する制御手段である電子制御装置からなる E C U 1 2 1 が接続されている。E C U 1 2 1 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 1 2 2 が接続されている。また、E C U 1 2 1 には、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 1 2 2 の操作によらずに作動することもできる。

【 0 0 3 4 】

次に、第 1 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 a の作用を説明する。

10

まず、ブレーキペダルの操作による通常の液压ブレーキとしてのディスクブレーキ 1 a の制動時における作用を説明する。なお、以下の説明で、ピストン 1 2 またはプッシュロッド 3 2 がインナブレーキパッド 2 に近づく方向へ移動することを「前進」と称し、ピストン 1 2 またはプッシュロッド 3 2 がキャリパ 4 (シリンダボア 1 0) の底壁 9 に近づく方向へ移動することを「後退」と称する。

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压がマスタシリンダから液压回路 (とともに図示しない) を経てキャリパ 4 内の液压室 1 3 に供給される。これにより、ピストン 1 2 がピストンシール 1 1 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 1 2 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ことになる。

20

【 0 0 3 5 】

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压の供給が途絶えて液压室 1 3 内の液压が低下する。これにより、ピストン 1 2 は、ピストンシール 1 1 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 1 2 の移動量が増大してピストンシール 1 1 の弾性変形の限界を越えると、ピストン 1 2 とピストンシール 1 1 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 1 2 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。

30

【 0 0 3 6 】

次に、第 1 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 a において、例えば、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 1 2 2 が操作されると、E C U 1 2 1 はモータ 2 5 にその電気信号を出力してピストン 1 2 をディスクロータ D へ近づくことになる回転方向にモータ 2 5 を駆動させる。該モータ 2 5 の駆動によって、平歯多段減速機構 2 9 を介して遊星歯車減速機構 3 0 のサンギヤ 4 9 B が回転する。このサンギヤ 4 9 B の回転により、各プラネタリギヤ 5 6 を介してキャリア 4 4 が回転する。そして、キャリア 4 4 からの回転力は、回転直動ランプ 6 5 に伝達される。キャリア 4 4 から回転直動ランプ 6 5 への回転力の伝達初期では、キャリア 4 4 からの回転力により回転直動ランプ 6 5、回転ランプ 6 6、ベースナット 1 0 1 及びアジャスタナット 1 0 0 が共に一体となって回転する。このとき、アジャスタナット 1 0 0 の回転と共にクラッチスプリング 1 2 0 も回転方向にトルクを付与されるが、クラッチスプリング 1 2 0 の回り止め端部 1 2 0 B がスリーブ部材 5 2 の縦溝 5 8 に係合しているためにクラッチスプリング 1 2 0 の回転も規制され、且つスリーブ部材 5 2 がピストン 1 2 内に相対的に回転不能に保持されているために、結果的に、クラッチスプリング 1 2 0 はピストン 1 2 (キャリパ本体 6) に対する回転が規制される状態となる。そして、クラッチスプリング 1 2 0 による回転抵抗トルクは付与されないので、アジャスタナット 1 0 0 の回転により、ねじ機構 3 3 で

40

50

あるアジャスタナット１００の雌ねじ部１０３とプッシュロッド３２の雄ねじ部９２との螺合部４６が相対回転し、プッシュロッド３２がスリーブ部材５２と共に前進（図３における左方向へ移動）する。すなわち、このとき、アジャスタナット１００の回転と共にプッシュロッド３２にも回転方向にトルクが付与されるが、プッシュロッド３２のフランジ部９１の各平面部９１Ａにスリーブ部材５２の各係合爪５５、すなわち、引っ掛け係合爪５６及び各押圧係合爪５７が係合し、且つスリーブ部材５５はピストン１２内に相対的に回転不能に保持されているために、プッシュロッド３２のピストン１２に対する相対的な回転が規制され、プッシュロッド３２がスリーブ部材５２と共に直動するようになる。この結果、プッシュロッド３２のフランジ部９１の球状凸部９３がピストン１２の底部１２Ａに当接してピストン１２が前進（図３における左方向）することになる。

10

【００３７】

その後モータ２５を駆動させ続けることで、ピストン１２は、プッシュロッド３２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アジャスタナット１００の回転が停止する。すると、回転直動ランプ６５は回転しながら前進しつつ、回転ランプ６６が回転直動ランプ６５との回転差が生じながら回転することで、ベースナット１０１の雌ねじ部１１５とアジャスタナット１００の雄ねじ部１０２との螺合部４５が相対回転してアジャスタナット１００が軸方向に前進（図３における左方向へ移動）する。そして、アジャスタナット１００が軸方向に前進することで、プッシュロッド３２を介してピストン１２に押圧力が加わり、ピストン１２のディスクロータＤへの押圧力が増大する。

20

【００３８】

そして、ＥＣＵ１２１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、すなわちモータ２５へ供給される電流値が所定値に到達するまでモータ２５を駆動する。ＥＣＵ１２１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２５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２５への通電を停止する。ここで、回転ランプ６６には、ディスクロータＤへの押圧力の反力がピストン１２、プッシュロッド３２及び回転直動ランプ６５を介して作用するが、アジャスタナット１００には、クラッチスプリング１２０による回転抵抗トルクが付与され、しかも、アジャスタナット１００はプッシュロッド３２との間で逆作動しない螺合部４６（雌ねじ部１０３と雄ねじ部９２との間の螺合）で螺合され、さらに、ベースナット１０１もアジャスタナット１００との間で逆作動しない螺合部４５（雌ねじ部１１５と雄ねじ部１０２との間の螺合）で螺合されているので、アジャスタナット１００、ベースナット１０１及び回転ランプ６６は回転せずに停止状態が維持されて、ピストン１２が制動位置に保持される。これにより制動力の機械的な保持がなされて駐車ブレーキの作動が完了する。

30

【００３９】

一方、駐車ブレーキを解除する際には、パーキングスイッチ１２２のパーキング解除操作に基づいて、ＥＣＵ１２１は、ピストン１２を戻す、すなわちピストン１２をディスクロータＤから離間させることになる回転方向にモータ２５を駆動する。これにより、平歯多段減速機構２９及び遊星歯車減速機構３０がピストン１２を戻す方向へ回転して、最終的にプッシュロッド３２がスリーブ部材５２と共にピストン１２から離間する方向に後退（図３における右方向へ移動）して駐車ブレーキが解除される。

40

【００４０】

以上説明したように、第１の実施形態に係るディスクブレーキ１ａによれば、ねじ機構３３に、ピストン１２を制動位置から待機位置の方向に戻すときの回転を抑制するクラッチ機構５１が設けられており、該クラッチ機構５１は、ピストン１２の内部に回転不能に保持され、ピストン１２の軸方向に沿って配置されたスリーブ部材５２と、ねじ機構３３を構成するアジャスタナット１００の環状溝部１０７に係合するコイル部１２０Ａ（係合部）及び該コイル部１２０Ａからピストン１２の径方向に延出してスリーブ部材５２に設けた縦溝５８に係合される回り止め端部１２０Ｂを有するクラッチスプリング１２０と、

50

を備えている。

これにより、ピストン 1 2 の組付時（挿入時）や駐車ブレーキ等の制動時ピストン 1 2 がクラッチスプリング 1 2 0 に対して軸方向に移動する際、クラッチスプリング 1 2 0 とピストン 1 2 とが接触しないので、従来のようなクラッチスプリング 1 2 0 とピストン 1 2 との接触部の摺動によるクラッチスプリング 1 2 0 の変形を抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、第 2 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 b を図 6 ～ 図 9 に基づいて説明する。第 1 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 a との相違点のみを説明する。

第 2 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 b では、図 6 に示すように、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 において、対向する平面部 9 1 A、9 1 A の外面間の距離を、スリー

10

ーブ部材 5 2 の対向する平面部 5 2 A、5 2 A の内面間の距離より短く設定する。
なお、図 9 に第 2 の実施形態の変形例を示し説明する。図 9 に示すように、プッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の外周に、90°ピッチで凹部 6 0 をそれぞれ形成して、各凹部 6 0 の底部を平面部 9 1 A として形成している。また、フランジ部 9 1 の隣合う平面部 9 1 A の間には、4 箇所の大径部 9 1 B が形成されている。大径部 9 1 B の両脇には、スリーブ部材 5 2 の平面部 5 2 A より突出した当接部 9 1 C が形成され、該当接部 9 1 C がピストン 1 2 の平面部 1 2 C と当接するように構成されている。これにより、プッシュロッド 3 2 は、直接ピストン 1 2 と当接して回転が規制される。

また、図 6 ～ 図 8 に示すように、スリーブ部材 5 2 の各平面部 5 2 A の端部には、内方に向かって折り曲げられた折曲部 6 1 を介してフランジ部 9 1 側に向かって延びる係合爪 5 5 が形成される。係合爪 5 5 は、第 1 の実施形態と同様に、引っ掛け係合爪 5 6 と該引っ掛け係合爪 5 6 の両側に間隔を置いて配置される各押圧係合爪 5 7、5 7 とから構成される。そして、各係合爪 5 5 を構成する引っ掛け係合爪 5 6 と各押圧係合爪 5 7、5 7 とがプッシュロッド 3 2 のフランジ部 9 1 の各平面部 9 1 A に係合される。

20

【 0 0 4 2 】

次に、第 3 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 c を図 1 0 に基づいて説明する。なお、第 2 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 b との相違点のみを説明する。

第 3 の実施形態に係るディスクブレーキ 1 c では、係合爪 5 5 の引っ掛け係合爪 5 6 は、折曲部 6 1 を介してフランジ部 9 1 側に向かって延びるように形成され、一方、係合爪 5 5 の各押圧係合爪 5 7 は、折曲部 6 1 から連続して内方に延びフランジ部 9 1 の背面に

30

当接するように形成される。これにより、フランジ部 9 1 を引っ掛け係合爪 5 6 と各押圧係合爪 5 7 とで軸方向から挟み込むように係合する。

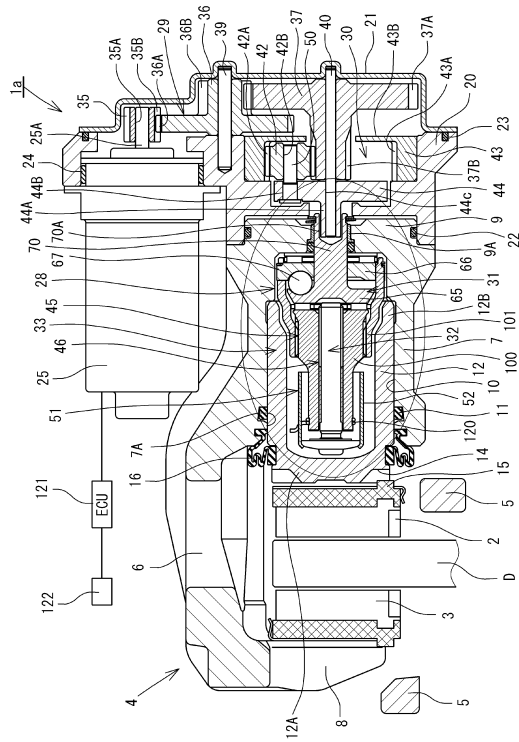
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

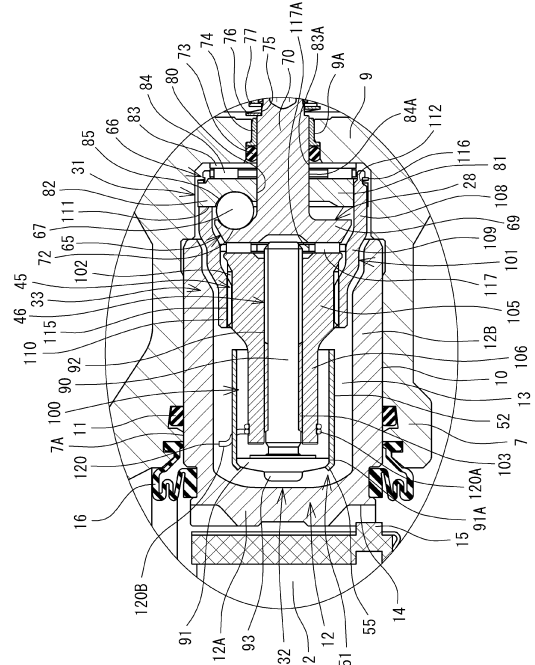
1 a、1 b、1 c ディスクブレーキ，2 インナブレーキパッド，3 アウタブレーキパッド，4 キャリパ，6 キャリパ本体，7 シリンダ部，1 0 シリンダボア，1 2 ピストン，1 3 液圧室，2 5 モータ（電動モータ），2 8 ピストン保持機構（パーキングブレーキ機構），3 1 ボールアンドランプ機構，3 3 ねじ機構，5 1 クラッチ機構，5 2 スリーブ部材，5 8 縦溝，1 0 0 アジャスタナット，1 0 1 ベースナット，1 2 0 クラッチスプリング，1 2 0 A コイル部（係合部），1 2 0 B 回り止め端部，D ディスクロータ

40

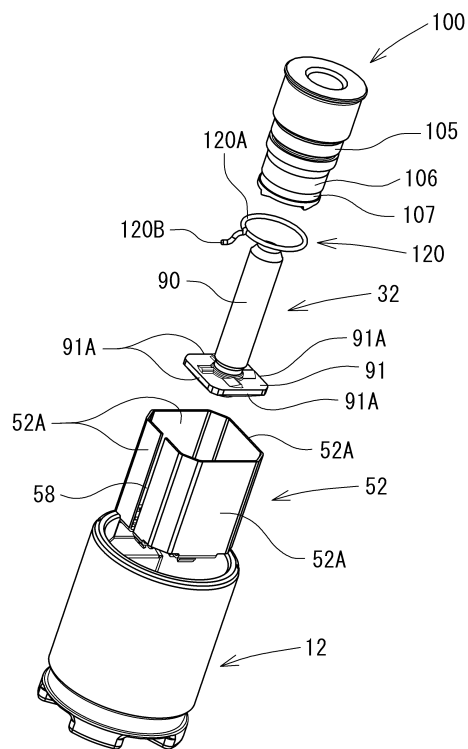
【図 1】



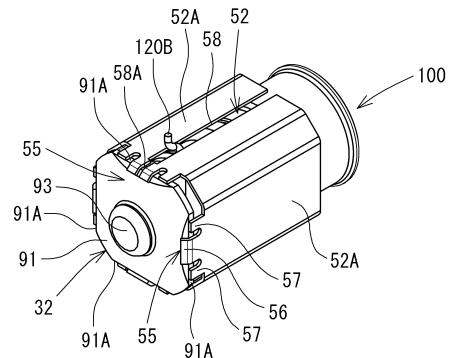
【図 2】



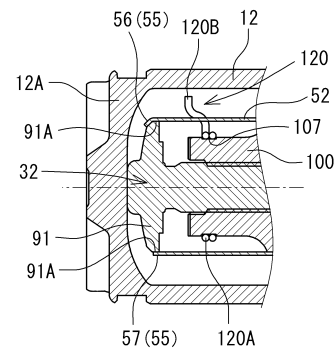
【図 3】



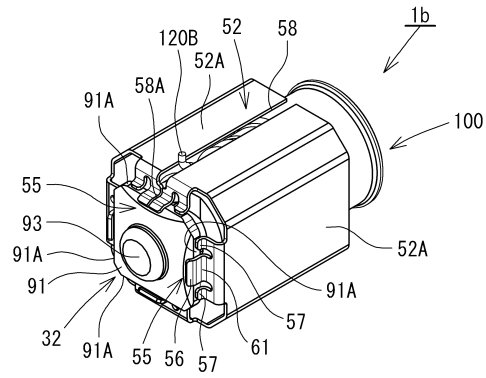
【図 4】



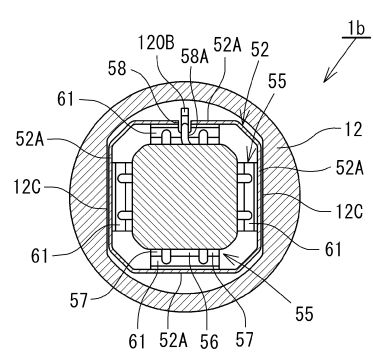
【図 5】



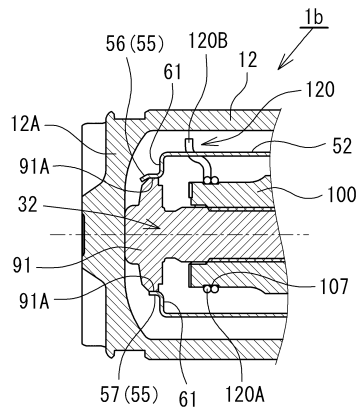
【図 6】



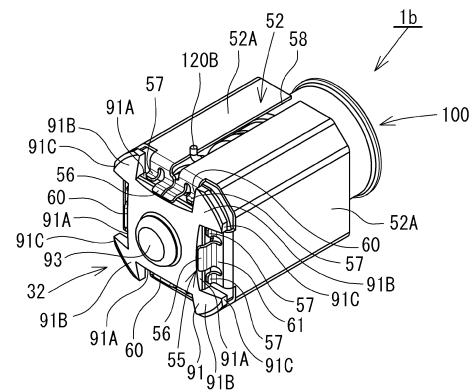
【図 8】



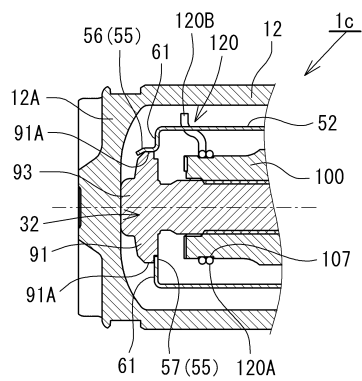
【図 7】



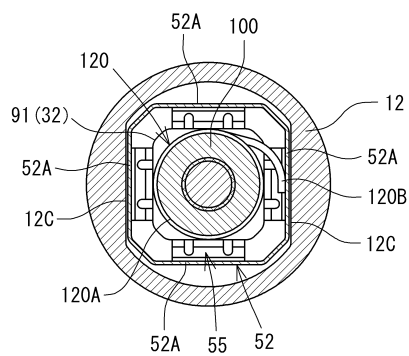
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 D 125/40 (2012.01) F 1 6 D 125:40
F 1 6 D 127/06 (2012.01) F 1 6 D 127:06

(72)発明者 布施 貴章
山梨県南アルプス市吉田 1 0 0 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 阿部 拓実
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

審査官 長谷井 雅昭

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 0 0 7 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 5 7 2 3 5 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 0 7 6 7 4 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 3 7 4 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 4 0 8 7 4 (J P , A)

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