

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5552839号
(P5552839)

(45) 発行日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)

(24) 登録日 平成26年6月6日 (2014. 6. 6)

(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 125/50 (2012.01) F 1 6 D 125:50

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-43376 (P2010-43376)
 (22) 出願日 平成22年2月26日 (2010. 2. 26)
 (65) 公開番号 特開2011-179569 (P2011-179569A)
 (43) 公開日 平成23年9月15日 (2011. 9. 15)
 審査請求日 平成25年2月7日 (2013. 2. 7)

(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 坂下 貴康
 神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3
 号 日立オートモティブシステムズ株式
 社内

審査官 中尾 麗

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】

キャリパ本体のシリンダ内に設けられブレーキパッドをディスクロータへ押圧させる押圧部材と、前記キャリパ本体に取付けられる電動モータと、前記電動モータの回転力を増力させる減速機構と、該減速機構により増力された回転力を直線運動に変換して前記押圧部材を推進する回転／直動変換機構と、を有するディスクブレーキであって、

前記減速機構は、

前記電動モータからの回転力が入力／出力される太陽歯車と、前記太陽歯車の回転軸を中心に公転する複数個の遊星歯車と、各遊星歯車に噛合される内歯歯車と、各遊星歯車を回転可能に支持して各遊星歯車の公転に伴い自転することにより前記電動モータからの回転力が入力／出力されるキャリア部材と、を有し、

前記キャリア部材は、

前記複数個の遊星歯車に対して軸方向一側に位置して前記キャリパ本体に軸支される第1軸部と、前記複数個の遊星歯車に対して前記第1軸部の反対側で前記キャリパ本体に軸支される第2軸部と、前記複数個の遊星歯車を各々、前記第1軸部に対して回転可能に支持する支持部と、前記複数個の遊星歯車の間を通して延びて前記第1軸部と前記第2軸部とを一体に結合させる架橋部と、を有して、

前記第1軸部及び前記支持部が設けられたキャリアと、前記第2軸部及び前記架橋部が設けられたホルダと、を含んでなり、

前記キャリアと前記ホルダとは、一端が前記キャリパ本体に支持され、他端が前記ホル

ダにおける前記第 1 軸部側で前記ホルダに固定されるピンにより結合されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 2】

前記キャリア、前記ホルダ、前記遊星歯車、及び前記ピンは、前記キャリア本体に組み込まれる前に、一体のキャリアアッシーと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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスクブレーキに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、電動モータの回転を遊星歯車機構により減速し、この減速された回転を回転 / 直動変換機構により直線運動に変換することによりピストンを推進させる電動のディスクブレーキが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2002 - 541414 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなディスクブレーキにおいては、遊星歯車機構をサブアセンブリ化することで、組立て性を向上させることができる。例えば、複数個の遊星歯車（プラネタリギヤ）を支持するキャリアを軸線方向に分割して 2 つの部品で構成し、各遊星歯車を回転可能に支持する各ピンを利用して両部品を相対して位置決めさせる構造が知られている。この構造は、両部品に形成する上記ピン穴の位置決め精度（ケーシングの加工精度）を管理するため、製造が煩雑となる傾向にある。

本発明の目的は、製造が容易なディスクブレーキを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のディスクブレーキは、キャリア本体のシリンダ内に設けられブレーキパッドをディスクロータへ押圧させる押圧部材と、前記キャリア本体に取付けられる電動モータと、前記電動モータの回転力を増力させる減速機構と、該減速機構により増力された回転力を直線運動に変換して前記押圧部材を推進する回転 / 直動変換機構と、を有するディスクブレーキであって、前記減速機構は、前記電動モータからの回転力が入力 / 出力される太陽歯車と、前記太陽歯車の回転軸を中心に公転する複数個の遊星歯車と、各遊星歯車に噛合される内歯歯車と、各遊星歯車を回転可能に支持して各遊星歯車の公転に伴い自転することにより前記電動モータからの回転力が入力 / 出力されるキャリア部材と、を有し、前記キャリア部材は、前記複数個の遊星歯車に対して軸方向一側に位置して前記キャリア本体に軸支される第 1 軸部と、前記複数個の遊星歯車に対して前記第 1 軸部の反対側で前記キャリア本体に軸支される第 2 軸部と、前記複数個の遊星歯車を各々、前記第 1 軸部に対して回転可能に支持する支持部と、前記複数個の遊星歯車の間を通して延びて前記第 1 軸部と前記第 2 軸部とを一体に結合させる架橋部と、を有して、前記第 1 軸部及び前記支持部が設けられたキャリアと、前記第 2 軸部及び前記架橋部が設けられたホルダと、を含んでなり、前記キャリアと前記ホルダとは、一端が前記キャリア本体に支持され、他端が前記ホルダにおける前記第 1 軸部側で前記ホルダに固定されるピンにより結合されることを特徴とする。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 0 6 】

製造が容易な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】

【 0 0 0 7 】

【図 1】本実施形態のディスクブレーキの縦断面図である。

【図 2】本実施形態のボールランプ機構を一軸直角平面で切断した時の断面図である。

【図 3】本実施形態の遊星歯車機構のホルダの斜視図である。

【図 4】本実施形態の遊星歯車機構を内歯歯車上の一軸直角平面で切断した時の断面図である。

【図 5】本実施形態の回転規制機構をキャリア上の一軸直角平面で切断した時の断面図である。

10

【図 6】(A)は本実施形態の駐車ブレーキ機構の動作説明図であって、図 5 と同一の平面で切断した時の断面図であり、(B)は(A)の状態に対応するボールランプ機構のボールのボール溝に対する位置を表す。

【図 7】(A)は本実施形態の駐車ブレーキ機構の動作説明図であって、図 5 と同一の平面で切断した時の断面図であり、(B)は(A)の状態に対応するボールランプ機構のボールのボール溝に対する位置を表す。

【図 8】(A)は本実施形態の駐車ブレーキ機構の動作説明図であって、図 5 と同一の平面で切断した時の断面図であり、(B)は(A)の状態に対応するボールランプ機構のボールのボール溝に対する位置を表す。

20

【図 9】(A)は本実施形態の駐車ブレーキ機構の動作説明図であって、図 5 と同一の平面で切断した時の断面図であり、(B)は(A)の状態に対応するボールランプ機構のボールのボール溝に対する位置を表す。

【図 10】(A)は本実施形態の駐車ブレーキ機構の動作説明図であって、図 5 と同一の平面で切断した時の断面図であり、(B)は(A)の状態に対応するボールランプ機構のボールのボール溝に対する位置を表す。

【図 11】(A)は本実施形態の駐車ブレーキ機構の動作説明図であって、図 5 と同一の平面で切断した時の断面図であり、(B)は(A)の状態に対応するボールランプ機構のボールのボール溝に対する位置を表す。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施形態を添付した図を参照して説明する。なお、本実施形態においては、図 1 に示されるキャリア浮動型の電動ディスクブレーキ 1 を説明する。ディスクブレーキ 1 は、車輪とともに回転するディスクロータ 1 A と、ナックル等の車体側の非回転部分(図示しない)に固定されるキャリア 5 と、ディスクロータ 1 A の軸方向(図 1 における左右方向)両側に配設されてキャリア 5 により支持される一対のブレーキパッド 2、3 と、キャリア 5 によりディスクロータ 1 A の軸方向へ移動可能に支持されるキャリアパ 4 と、を有する。該キャリアパ 4 の主体であるキャリア本体 6 は、円筒形に形成されてインナパッド 2 に対向する基部側に設けられるシリンダ部 7 と、シリンダ部 7 からディスクロータ 1 A を跨いで延びてアウトパッド 3 に対向する先端側に設けられる爪部 8 と、を有する。シリンダ部 7 は、インナパッド 2 側が開口して反対側(図 1 における右側)が底壁 9 を有する有底のシリンダ 10 を有する。

40

【 0 0 0 9 】

上記シリンダ部 7 のシリンダ 10 内には、有底円筒形に形成されて底部がインナパッド 2 に対向するように向けられたピストン 12 (押圧部材)がシリンダ 10 に摺動可能に收容される。シリンダ 10 の内壁には、シリンダ 10 の周方向に沿って環状に形成された溝部に收容されたピストンシール 11 が設けられている。このピストンシール 11 の内周面には、ピストン 12 の外周面が移動可能に接触している。キャリア本体 6 は、底壁 9 とピストン 12 とにより画定される液圧室 13 を有し、該液圧室 13 には、マスタシリンダ等の液圧供給源からの液圧が、シリンダ部 7 に設けられた供給ポート(図示しない)を通じ

50

て供給されるように構成されている。ピストン 12 には、インナパッド 2 に対向する対向面に凹部 14 が設けられ、この凹部 14 に、インナパッド 2 の背面に形成された凸部 15 を係合させることにより、シリンダ 10 に対するピストン 12 の回転が阻止されている。また、ピストン 12 の底部側とキャリパ本体 6 との間には、液圧室 13 内へ異物が入り込むことを阻止するダストブーツ 16 が設けられる。

【0010】

キャリパ本体 6 には、ハウジング 35 を介して電動モータ 38 が取付けられる。また、キャリパ本体 6 およびハウジング 35 には、電動モータ 38 の回転力を増力（減速）させる減速機構と、減速機構により増力された回転力を直線運動（以下、必要に応じて直線運動と直動とを使い分ける）に変換し、得られた直線運動によりピストン 12 をシリンダ 10 に対して推進させるボールランプ機構 28（回転／直動変換機構）と、ブレーキパッド 2、3 の摩耗量に応じてピストン 12 のシリンダ 10 に対する位置を調整するパッド摩耗調整機構 17 と、が設けられる。

10

【0011】

パッド摩耗調整機構 17 は、調整ナット 18 とプッシュロッド 19 とを有する。調整ナット 18 は、ピストン 12 に対して回転可能に嵌合され、ピストン 12 に形成されたテーパ状の摩擦面 20 に摩擦係合される摩擦面 21 を有している。該摩擦面 21 は、フランジ部分のボールランプ機構 28 側に設けられた皿ばね 22 およびスラストベアリング 23 により、摩擦面 20 に押圧されるように構成されている。なお、調整ナット 18 の先端部（ピストン 12 の内底部側）は、ピストン 12 の内底部に形成される空間 24 に移動可能に気密に嵌合され、該空間 24 は、通路 25 およびダストブーツ 16 を介して大気に連通される。また、皿ばね 22 は、ピストン 12 の内壁に形成された環状の溝に嵌合された止め輪によりピストン 12 に対する抜け（図 1 における右方向への移動）が阻止されている。

20

【0012】

プッシュロッド 19 は、軸形状の一端が調整ナット 18 のねじ穴に螺合され、フランジ形状の他端部がシリンダ 10 に固定されたリテーナ 26 によりシリンダ 10 の軸方向へ案内されるとともにその軸回りの回転が阻止されている。また、プッシュロッド 19 は、他端がコイルばね 27 のばね力によりシリンダ 10 の底部側（図 1 における右側）へ付勢されることにより、ボールランプ機構 28 の回転直動プレート 29 ヘスラストワッシャ 30 を介して押圧されている。パッド摩耗調整機構 17 は、調整ナット 18 とプッシュロッド 19 とが多条ねじにより接続されることにより、調整ナット 18 とプッシュロッド 19 との間で回転／直線運動変換が可能である。上記多条ねじのねじ山の間には所定の隙間、いわゆるビルトインクリアランスが設定されている。これにより、調整ナット 18 とプッシュロッド 19 とがビルトインクリアランス分だけ相対直線運動できる構造になっており、液圧室 13 に液圧が付加されたときにピストン 12 が摺動するようになっている。なお、コイルばね 27 のばね力は、皿ばね 22 のばね力よりも大きく設定される。

30

【0013】

ボールランプ機構 28 は、シリンダ 10 に対して軸方向（図 1 における左右方向）に移動可能で、かつ軸回りに回転可能に支持された回転直動プレート 29 と、シリンダ 10 の底壁 9 により支持され、かつピン 31 により軸回りの回転が阻止された固定プレート 32 と、を有する。回転直動プレート 29 および固定プレート 32 は、各々の対向面に相対して形成された複数個（本実施形態では、各々 3 個）の傾斜を有するボール溝 29A、32A を有し、回転直動プレート 29 と固定プレート 32 との相対するボール溝 29A、32A 間には、各々鋼球からなるボール 33 が組み込まれている。この構成により、回転直動プレート 29 が固定プレート 32 に対して軸回りに回転されると、相対するボール溝 29A、32A 間を各ボール 33 が転動することにより、回転直動プレート 29 が、軸回りに回転しながら軸方向へ移動される。なお、回転直動プレート 29 および固定プレート 32 のボール溝 29A、32A は、一定の傾斜を有する他、傾斜を変化させて構成することもできる。

40

【0014】

50

ディスクブレーキ 1 は、キャリパ 4 の液圧室 13 の底部側（図 1 における右側）のハウジング 35 内に構成された駐車ブレーキ機構 34 を有する。該駐車ブレーキ機構 34 は、回転規制機構 34 A と、遊星歯車機構 36 と平歯多段機構 37 とにより構成される前述した減速機構と、を含む。駐車ブレーキ機構 34 は、ボールランプ機構 28 の回転直動プレート 29 に連結された駆動軸 39 が、液圧室 13 の底壁 9 を貫通してハウジング 35 内に延び、該駆動軸 39 の先端部には、平歯多段機構 37 の第 2 減速歯車 43 が取り付けられている。なお、液圧室 13 とハウジング 35 との間は、底壁 9 に設けられたシール部材 40 によりシールされている。また、第 2 減速歯車 43 は、駆動軸 39 に取り付けられた止め輪 83 により駆動軸 39 に対する軸方向への移動が阻止されている。

【0015】

遊星歯車機構 36 は、電動モータ 38 のシャフト 58 に固定された太陽歯車 44 と、該太陽歯車 44 に噛合される複数個（本実施形態では、3 個）の遊星歯車 45 と、各遊星歯車 45 に噛合される内歯歯車 46 と、各遊星歯車 45 を各ピン 47（支持部）により回転可能に片持ち支持するキャリア 41（第 1 軸部）と、を有する。なお、内歯歯車 46 は、ハウジング 35 に形成されたボス 35 B の外周面により軸回りに回転可能に軸支されるとともに、後述するホルダ 85 の外周面に固定されたワッシャ 49 により軸方向への移動が阻止されている。

【0016】

キャリア 41 は、円盤状部 41 A とこの円盤状部 41 A の一面側に配置される軸部 41 B とが一体となった形状に形成されており、円盤状部 41 A の外周の一部には、後述するレバー 54 の爪部 55 が係合可能なラチェット歯 57 が形成され、円盤状部 41 A の中心部と外周縁との間には、遊星歯車 45 を回転可能に片持ち支持する各ピン 47（支持部）が圧入固定される貫通穴であるピン穴 41 C が円周方向に沿って等間隔（本実施形態においては 120° ずつ）に形成されている。また、円盤状部 41 A の中央部で軸部 41 B と反対側の面には、後述するホルダ 85 の先端部が挿入される凹部 41 D と、この凹部 41 D から放射状に延びる複数の溝 82（本実施形態においては 3 つ）とが形成されている。キャリア 41 の軸部 41 B は、外周側に小歯車 41 E が形成されるとともに、内周側にキャリア 41 の中心軸上に位置する固定穴 41 F が形成されている。この固定穴 41 F には、ピン 84 が圧入固定されるようになっている。ピン 84 は、一端（図 1 における右側の端）が、ハウジング 35 に取り付けられたカバー 61 の凹部 61 に回転可能に支持され、他端（電動モータ 38 側）が、太陽歯車 44 および電動モータ 38 のシャフト 58 を圍繞するように設けられたホルダ 85（図 3 も参照）の先端部に形成された固定穴 85 C に圧入固定される。ホルダ 85 は、複数個の遊星歯車 45 に対してキャリア 41（第 1 軸部）の反対側に配置された円環形状をなす後端部 85 B（第 2 軸部）を有している。該後端部 85 B は、キャリパ本体 6、より詳細には、ハウジング 35 に形成されたボス 35 B の内周面により、回転可能に軸支される。また、ホルダ 85 は、後端部 85 B からキャリア 41 に向けて軸方向（図 1 における右方向）へ太陽歯車 44 を越えて延び、その後、R 部を介してピン 84 に向けて延びる複数個（本実施形態では、3 個）のリブ 85 A（架橋部）を有する。また、後端部 85 B の外周側にはワッシャ 49 を位置決めするための段部 85 D が形成されている。

【0017】

図 3 に示されるように、3 つのリブ 85 A は、各々所定幅を有してホルダ 85 の後端部 85 B にその周方向へ 120° の角度位相で設けられる。また、3 つのリブ 85 A は、後端部 85 B から延びて最終的に集合して円環形の先端部を形成する。そして、該ホルダ 85 の先端部（リブ 85 A の先端部と換言することもできる）が、キャリア 41 の凹部 41 D 内に挿入されてピン 84 に圧入固定されることにより、キャリア 41（第 1 軸部）とホルダ 85 の後端部 85 B（第 2 軸部）とが一体に結合される。

【0018】

ここで、各リブ 85 A は、図 4 に示されるように、相互に隣接する遊星歯車 45 間を通過するようにして延びるので、ホルダ 85 が遊星歯車 45 に干渉することはない。また、

10

20

30

40

50

ホルダ 85 は、前述したワッシャ 49 をハウジング 35 のボス 35B の端面と各遊星歯車 45 との間に介在させたことにより、軸方向への移動が阻止される。さらに、ホルダ 85 は、図 5 に示されるように、各リブ 85A の R 部を介してピン 84 に向けて延びる部分（ホルダ 85 の軸線に対して垂直に延びる部分）が、キャリア 41 の各溝 82 に係合されることにより、キャリア 41 に対する軸回りの回転が阻止されている。また、キャリア 41 にピン 84、各ピン 47 を固定して各ピン 47 に各遊星歯車 45 を嵌め込んだ状態で、ワッシャ 49 を組み込んだホルダ 85 をピン 84 に固定することで、キャリアアッシー A を組み立てることができ、このキャリアアッシー A をキャリア本体 6、より詳細には、ハウジング 35 に形成されたボス 35B に組み込むことで、電動ディスクブレーキ 1 の製造を容易に行なうことができる。

10

【0019】

図 5 に示されるように、回転規制機構 34A は、各々涙滴形に形成されて内歯歯車 46 の一側面（図 1 における右側、すなわちキャリア 41 側の側面）の外縁部に突出して設けられる第 1 凸部 51 および第 2 凸部 52 と、ハウジング 35 の所定位置に固定された固定ピン 53 により該固定ピン 53 の回りに回転可能に支持されるレバー 54 と、ハウジング 35 の所定位置に設けられてレバー 54 を固定ピン 53 の回りに図 5 における時計回り方向へ付勢する所定のセット荷重に設定されたコイルばね 56 と、を有する。レバー 54 は、コイルばね 56 の延長上（図 5 における下側）に形成される爪部 55 を有する。

【0020】

回転規制機構 34A は、図 6（A）に示される第 1 凸部 51 と第 2 凸部 52 との双方がレバー 54 に接触していない状態で、内歯歯車 46 が図 6（A）における時計回り方向へ回転して第 1 凸部 51 が爪部 55 に接触すると、レバー 54 が固定ピン 53 の回りに反時計回り方向へ回転して爪部 55 がキャリア 41 に接触するように構成される。一方、内歯歯車 46 が反時計回り方向に回転して第 2 凸部 52 が爪部 55 に接触すると、レバー 54 が時計回り方向へ回転して爪部 55 がハウジング 35 の規制部 35A に当接するように構成される。

20

【0021】

回転規制機構 34A は、上述したキャリア 41 のラチェット歯 57 を含んで構成され、レバー 54 の爪部 55 とラチェット歯 57 との係合は、キャリア 41 の時計回り方向への回転（ピストン 12 の戻り方向に対応する回転）を規制する（図 9（A）参照）ようになっている。一方、反時計回り方向への回転は、ラチェット歯 57 で爪部 55 を押圧してラチェット歯 57 のプロファイルに応じてレバー 54 を固定ピン 53 の回りに時計回り方向へ回転させる（ラチェット歯 57 が爪部 55 を押し上げて乗り越える）ことにより（図 10（A）参照）、その回転は規制されない構造になっている。

30

【0022】

図 1 に示されるように、平歯多段機構 37 は、キャリア 41 の小歯車 41B に噛合する大歯車 60A と小歯車 60B とが一体に形成された第 1 減速歯車 60 と、該第 1 減速歯車 60 の小歯車 60B に噛合する大歯車 43A が形成された第 2 減速歯車 43 と、により構成される。第 1 減速歯車 60 は、一端がカバー 61 に固定されるとともに他端がハウジング 35 に固定されたシャフト 62 により回転可能に支持される。第 2 減速歯車 43 と駆動軸 39 とは、スプライン結合されて軸回りの相対回転が阻止されている。

40

【0023】

なお、図 1 における符号 70 は、電動モータ 38 を制御する電子制御ユニットであり、符号 71 は、駐車ブレーキの作動／解除信号を電子制御ユニット 70 へ出力する駐車スイッチである。

【0024】

次に、本実施形態の作用を説明する。まず、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。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（作動油圧）がマスタシリンダ（図示しない）から液圧回路を介してキャリア 4 内の液圧室 13 に供給される。これにより、ピストン 12 がピスト

50

ンシール 11 を撓ませながら前進（図 1 における左方向へ移動）してインナパッド 2 がディスクロータ 1 A に押付けられ、その反力によりキャリア 4 がキャリア 5 に対して図 1 における右方向へ移動され、爪部 8 に取り付けられたアウトパッド 3 がディスクロータ 1 A に押付けられる。その結果、ディスクロータ 1 が一對のブレーキパッド 2、3 により挟み付けられることで制動力が発生する。

【0025】

そして、運転者がブレーキペダルを開放すると、マスタシリンダからの液圧の供給が途絶え、液圧室 13 内の液圧が低下する。これにより、ピストンシール 11 の弾性によりピストン 12 が原位置まで戻され、その結果、制動力が解除される。ブレーキパッド 2、3 の摩耗に伴いピストン 12 の移動量が増大すると、ピストン 12 とピストンシール 11 との間に滑りが生じることにより、ピストン 12 の原位置を移動させてパッドクリアランスを一定に調整する。なお、パッド摩耗調整機構 17 の詳細な動作は、当業者における周知技術であるため、ここではその説明を省略する。

【0026】

次に、駐車ブレーキ機構 34 の作用を説明する。図 6（A）は、駐車ブレーキのリリース状態、すなわち、駐車ブレーキが解除された状態を概略的に図解するものであり、図 6～図 11 の（B）は、それぞれ（A）の状態に対応するボール 33 のボール溝 29 A、32 A に対する位置を表す。図 6（A）に示される駐車ブレーキのリリース状態において、駐車スイッチ 71 が操作されて駐車ブレーキが適用されると、電子制御ユニット 70 の制御に基づき電動モータ 38 が作動し、これにより、遊星歯車機構 36 および平歯多段機構 37 が駆動され、キャリア 41 には、ピン 84 の回りに図 6（A）における反時計回り方向へ回転するトルクが付与される。この状態では、ボールランプ機構 28 は、コイルばね 27 のばね力により回転直動プレート 29 の軸回りの回転が抑止されていることから、キャリア 41 は回転しない。これにより、キャリア 41 に付与されるトルクの反力が平歯多段機構 37 を介して遊星歯車機構 36 に入力され、これにより、キャリア 41 の反力を受ける形で、内歯歯車 46 が図 6（A）における時計回り方向へ回転する。

【0027】

そして、図 7（A）に示されるように、内歯歯車 46 の第 1 凸部 51 がレバー 54 の爪部 55 に接触すると、ボールランプ機構 28 を駆動させるトルクが、レバー 54 を固定ピン 53 の回りに回転させるために必要なトルクよりも小さく設定されていることから、内歯歯車 46 は回転しない。これにより、図 8（A）に示されるように、キャリア 41 は、図 8（A）における反時計回り方向へ回転する。そして、電動モータ 38 の回転がボールランプ機構 28（回転／直動変換機構）により直線運動に変換されてピストン 12 が推進されると、前述した制動力が発生する。

【0028】

ここで、レバー 54 を固定ピン 53 の回りに回転させるのに必要なトルクと、ボールランプ機構 28 を順回転（ピストン 12 を推進させる時の回転）させるのに必要なトルクとを比較すると、レバー 54 を固定ピン 53 の回りに回転させるためのトルクよりも、ボールランプ機構 28 を回転させるためのトルクが大きく設定されている。これにより、ラチェット歯 57 がレバー 54 を押し上げながら、キャリア 41 が図 8（A）における反時計回り方向へ回転する。そして、要求される制動力が得られると、電子制御ユニット 70 の制御により電動モータ 38 への通電が減少され、制動力の反力によりボールランプ機構 28 が順回転に対して逆回転する。

【0029】

これにより、キャリア 41 は、最初に図 8（A）における時計回り方向へ回転するが、内歯歯車 46 にも図 8（A）における時計回り方向へのトルクが付与されているため、図 9（A）に示されるように、レバー 54 の爪部 55 がラチェット歯 57 の谷部 57 A に入り込む位置までキャリア 41 が回転すると、図 9（A）に示されるように、レバー 54 の爪部 55 とラチェット歯 57 とが噛合される。これにより、キャリア 41 の図 9（A）における時計回り方向への回転が阻止され、ディスクブレーキ 1 の制動力が保持される。

【 0 0 3 0 】

この状態で、駐車スイッチ 7 1 が操作され、駐車ブレーキの適用が解除されると、電子制御ユニット 7 0 の制御に基づき電動モータ 3 8 が作動し、これにより、遊星歯車機構 3 6 および平歯多段機構 3 7 が駆動され、キャリア 4 1 には、ピン 8 4 の回りに図 9 (A) における時計回り方向へ回転するようなトルクが付与される。この図 9 (A) に示される状態では、レバー 5 4 の爪部 5 5 とラチェット歯 5 7 とが噛合されていることから、キャリア 4 1 は、図 9 (A) における時計回り方向への回転が阻止され、回転しない。

【 0 0 3 1 】

一方、内歯歯車 4 6 は、キャリア 4 1 に付与されるトルクの反力により図 9 (A) における反時計回り方向へ回転し、第 2 凸部 5 2 がレバー 5 4 の爪部 5 5 に当接する。これにより、レバー 5 4 が固定ピン 5 3 の回りに図 9 (A) における時計回り方向へ回転し、図 1 0 (A) に示されるように、レバー 5 4 の爪部 5 5 とラチェット歯 5 7 との噛み合いが解除される。その結果、キャリア 4 1 が図 1 0 (A) における反時計回り方向へ回転し、この回転が平歯多段機構 3 7 を介してボールランプ機構 2 8 に伝達され、ボールランプ機構 2 8 が図 1 1 (A) に示される初期位置に復帰し、駐車ブレーキのリリース、すなわち、駐車ブレーキの解除が完了する。

【 0 0 3 2 】

この実施形態では以下の効果を奏する。

本実施形態によれば、従来技術のディスクブレーキにおける遊星歯車機構（減速機構）のキャリアに相当する部品をキャリアの軸方向に分割してキャリア 4 1 とホルダ 8 5 との 2 つの部品で構成し、キャリア 4 1 （第 1 軸部）とホルダ 8 5 とを共通の軸線上に配置されたピン 8 4 のみで結合する構造を採用したことにより、例えば、各遊星歯車を支持する各ピン 4 7 （支持部）によって 2 つの部品を結合させるような遊星歯車を両持ちにした減速機を採用したディスクブレーキと比較した場合、遊星歯車機構 3 6 の同軸度を容易に確保することができる。ここで、本実施形態の遊星歯車機構 3 6 の場合、位置精度が要求されるのは、ホルダ 8 5 の後端部 8 5 B と固定穴 8 5 C との同軸度と、キャリア 4 1 の各ピン 4 7 と固定穴 4 1 F との位置精度とでだけであり、比較的少ない箇所の仕上げ加工で遊星歯車機構 3 6 を電動ディスクブレーキ 1 に組み込むことが可能になる。したがって、生産性を向上させることができるとともに、製造コストの増大を抑制することができる。

【 0 0 3 3 】

また、本実施形態によれば、遊星歯車機構 3 6 を構成するキャリア 4 1、ホルダ 8 5 および遊星歯車をサブアセンブリ化してキャリアアッシー A を構成することが可能になり、組立が容易になることから、製造（組立）工程を合理化することができる。

また、本実施形態によれば、ホルダ 8 5 の先端部（リブ 8 5 A の先端部と換言することもある）をキャリア 4 1 の凹部 4 1 A 内に挿入し、ホルダ 8 5 の各リブ 8 5 A（架橋部）をキャリア 4 1 の溝 8 2 に係合させたので、仮にピン 8 4 の圧入固定力が不足している場合であっても、ホルダ 8 5 がキャリア 4 1 に対して確実に回り止めされ、ホルダ 8 5 の各リブ 8 5 A が遊星歯車 4 5 に干渉することがなく、装置の信頼性を確保することができる。

また、本実施形態によれば、キャリアアッシー A は、一端（キャリア 4 1 側）がカバー 6 1 により支持されるとともに他端（ホルダ 8 5 側、より詳しくは後端部 8 5 B〔第 2 軸部〕）がハウジング 3 5 により支持される両端支持（両持ち）であるので、第 1 減速歯車 6 0 および回転規制機構 3 4 A からの反力（ラジアル荷重）が当該キャリア部品に入力された場合であっても、軸が傾くことがなく、作動音、効率等の基本性能、ならびに回転規制機構 3 4 A（駐車ブレーキ機構 3 4）の信頼性を確保することができる。特に、本実施形態のディスクブレーキ 1 のように、キャリア 4 1 にラチェット歯 5 7 が形成されている場合、ラチェット歯 5 7 が爪部 5 5 に噛合された時に、キャリア 4 1 にラジアル荷重が作用するが、キャリア部品を両端支持構造としたことで、剛性は確保される。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態においては、回転／直動変換機構としてボールランプ機構 2 8 を採用

し、これにパッド摩耗調整機構 17 を組み合わせてディスクブレーキ 1 を構成したが、ボールランプ機構 28 およびパッド摩耗調整機構 17 の代わりに、例えば、ボールねじ機構等の高効率連続ねじを使用することができる。

また、三角ねじに代表される逆作動性がない滑りねじを使用する場合、内歯歯車 46 をハウジング 35 に固定することで、回転規制機構 34A が不要になる。この場合、より低コストでの製造が可能になる。

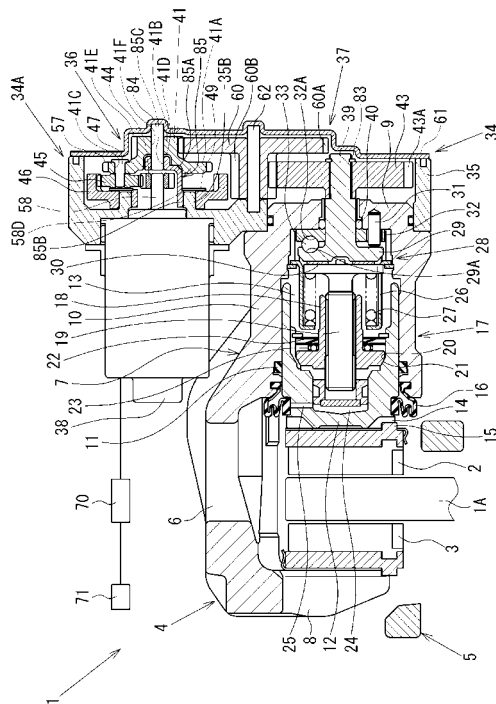
【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

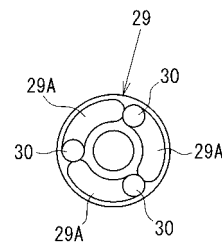
1 ディスクブレーキ、2 インナパッド（ブレーキパッド）、3 アウタパッド（ブレーキパッド）、6 キャリパ本体、10 シリンダ、12 ピストン（押圧部材）、28 ボールランプ機構（回転／直動変換機構）、34 駐車ブレーキ機構、36 遊星歯車機構（減速機構）、37 平歯多段機構（減速機構）、38 電動モータ、41 キャリア（第 1 軸部）、44 太陽歯車、45 遊星歯車、46 内歯歯車、47 ピン（支持部）、85 ホルダ、85A リブ（架橋部）、85B ホルダの後端部（第 2 軸部）

10

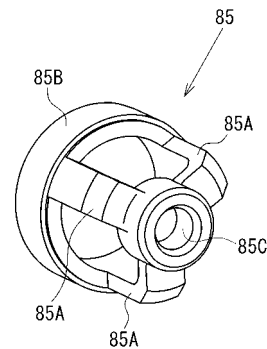
【図 1】



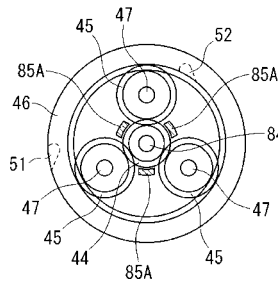
【図 2】



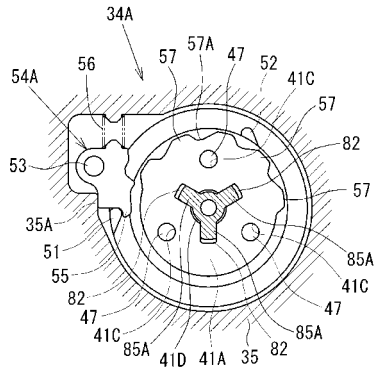
【図 3】



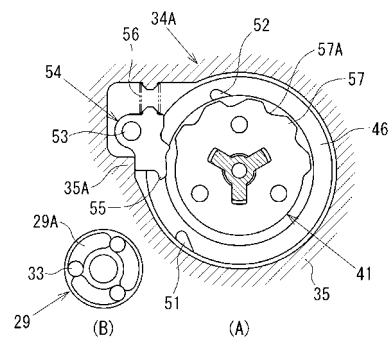
【図 4】



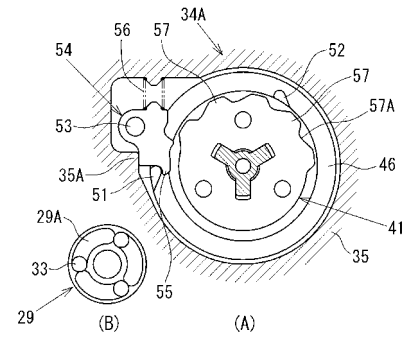
【図 5】



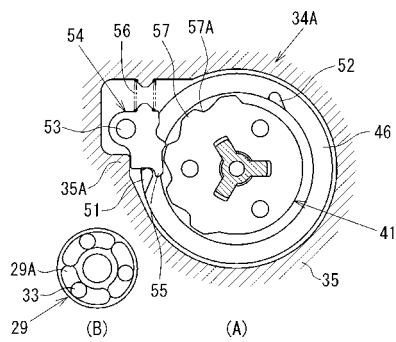
【図 6】



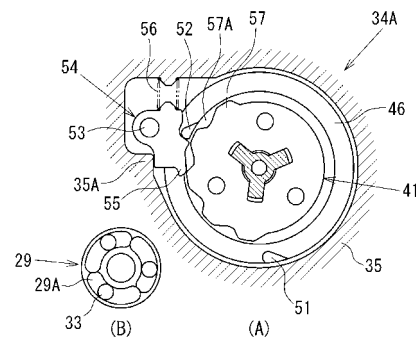
【図 7】



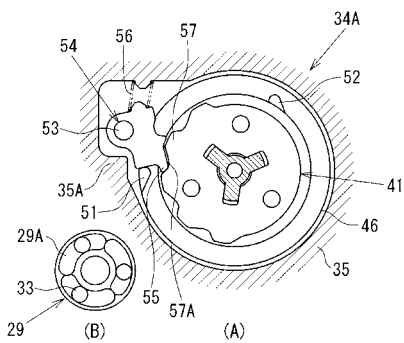
【図 8】



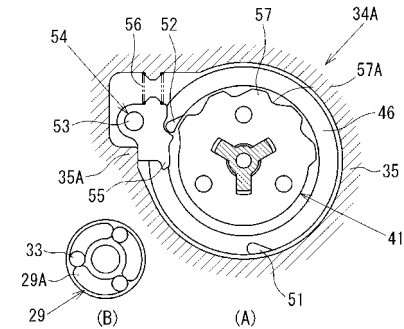
【図 10】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2003-529725(JP,A)
特表2002-541414(JP,A)
特表平03-500918(JP,A)
実開昭55-109152(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 65/18
F16D 121/24
F16D 125/50