

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014 年 12 月 4 日(04.12.2014)



(10) 国際公開番号  
**WO 2014/192495 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F16D 66/02* (2006.01) *F16D 65/097* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061992
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 30 日(30.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-116366 2013 年 5 月 31 日(31.05.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 井上 映(INOUE, Hayuru); 〒2110011 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会社 知的財産部 気付 Kanagawa (JP). 田邊 大輔(TANABE, Daisuke); 〒2110011 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会社 知的財産部 気付 Kanagawa (JP). 久米村 洋一(KUMEMURA, Yoichi); 〒2110011 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会社 知的財産部 気付 Kanagawa (JP). 田邊 聖子(TANABE,

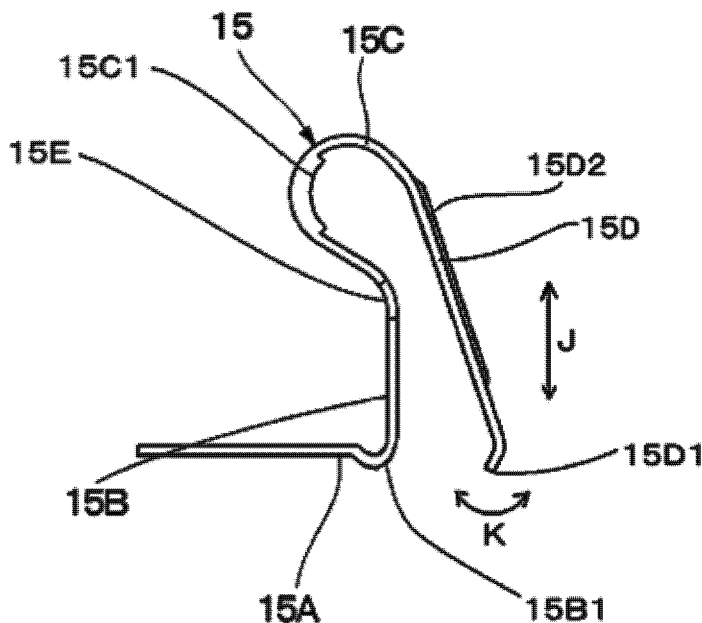
Seiko); 〒2110011 神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目 6 番 3 号 日立オートモティブシステムズ株式会社 知的財産部 気付 Kanagawa (JP). 吉田 仁(YOSHIDA, Hitoshi); 〒2110011 神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目 6 番 3 号 日立オートモティブシステムズ株式会社 知的財産部 気付 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 萼 経夫(HANABUSA, Tsuneo); 〒1010062 東京都千代田区神田駿河台 3 丁目 2 番地 新御茶ノ水アーバントリニティ 萼特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: DISC BRAKE

(54) 発明の名称: ディスクブレーキ



(57) Abstract: In this disc brake, a biasing spring (15), which biases a friction pad (10) towards the turn-out side of the disc (1) during forward motion of the vehicle, is arranged between a lug (11A) of the friction pad (10) and a torque receiving surface (5) of the carrier (2), and the distal end of the biasing spring (15) is brought into contact with the disc (1) to detect wear. This disc brake is characterized in that, from the base side, the biasing spring (15) is largely configured from an attachment part (15A), a first extending part (15B), a border section (15E), a bent part (15C) and a second extending part (15D), and in that the rigidity is decreased by narrowing the border section (15E) and is increased by widening the bent part (15C) and providing a reinforcing part (15C1). By this means, the eigenfrequency of the second extending part (15D) in the vertical direction (J) approaches the eigenfrequency in the rotational direction (K), making self-excited vibration more likely to occur, and by this means, it is possible to achieve sufficient sound detection.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/192495 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ  
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車両の前進時にディスク (1) の回出側となる方向に向けて摩擦パッド (10) を付勢する付勢ばね (15) を、摩擦パッド (10) の耳部 (11A) とキャリア (2) のトルク受面 (5) との間に配置し、この付勢ばね (15) の先端部をディスク (1) と当接させ磨耗検知を行なうディスクブレーキにおいて、付勢ばね (15) は、基端側から取付部 (15A)、第 1 の延出部 (15B)、境界部位 (15E)、折曲げ部 (15C)、第 2 の延出部 (15D) から大略構成されており、境界部位 (15E) を幅狭とすることで剛性を下げ、また、折曲げ部 (15C) を幅広とし、さらに、補強部 (15C1) を設けることで、剛性を高め、これにより、第 2 の延出部 (15D) の回転方向 K の固有振動数と上下方向 J の固有振動数が近づき、自励振動が発生しやすくなり、これにより十分な検知音を得ることができることを特徴とするディスクブレーキ。

## 明 細 書

発明の名称： ディスクブレーキ

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車等の車両に制動力を付与するディスクブレーキに関する。

### 背景技術

[0002] 一般に、自動車等の車両に設けられるディスクブレーキは、車両の非回転部分に取付けられる取付部材と、該取付部材に支持されキャリパへの液圧供給によりディスクの両面に押圧される一対の摩擦パッドと、該摩擦パッドと前記取付部材との間に設けられ前記摩擦パッドをディスクの前進時の回転方向出口側（周方向）に付勢する付勢ばね（いわゆる、アンチラトルスプリング）等とを備えて構成され、付勢ばねに摩擦パッドの摩耗状態を検知する機能を持たしているものが知られている（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：特開平10-331883号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上述した従来技術で採用している付勢ばねを備えたディスクブレーキでは、摩擦パッドの摩耗状態によって発生する検知音が十分に得られないという問題がある。

[0005] 本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、検知音が十分に得られるようにした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

[0006] 上述した課題を解決するため、本発明によるディスクブレーキは、ディスクを跨いで車両に固定されて制動時のトルクを受けるトルク受面が形成され

、前記ディスクの両面に対向して設けられる摩擦パッドを前記ディスクに押圧するキャリパが摺動可能に設けられる取付部材を有し、前記摩擦パッドは、前記取付部材にディスクの周方向両側で支持され、前記取付部材のトルク受面と当接する側面部にトルク伝達部が形成された裏板と、該裏板の一面側に固着して前記ディスクに当接して摩擦力を発生する摩擦材と、前記摩擦パッドをディスクの回出側に向けて付勢する付勢手段と、を有し、前記付勢手段は、前記裏板に固定して取付けられる取付部と、該取付部に基端側が接続され前記ディスクから離間する方向に延出された第1の延出部と、該第1の延出部の先端側に前記ディスクから離間する方向に向けて弧状に形成され先端が前記ディスク側に向くように折曲げられた折曲げ部と、該折曲げ部の先端側から前記ディスクに近付く方向に延び前記取付部材側に弾性変形状態で弾接する第2の延出部とを有し、該第2の延出部の先端は、前記摩擦材が所定量摩耗したときに前記ディスクに当接するようになっており、前記折曲げ部は、前記第1の延出部と前記折曲げ部との第1の境界部位よりも剛性が高く設定されてなる

### 発明の効果

[0007] 上述の如く、本発明によれば、摩擦パッドの摩耗状態によって発生する検知音が十分に得られるようにしたディスクブレーキを提供することにある。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態によるディスクブレーキを上方からみた平面図である。

[図2]ディスクブレーキを図1中の矢示II-II方向からみた一部破断の正面図である。

[図3]図2に示すディスクブレーキの背面図である。

[図4]図1中のキャリパを外した状態で取付部材、摩擦パッド、パッドスプリングおよび付勢ばね等を示す一部破断の平面図である。

[図5]図4中の取付部材、摩擦パッド、パッドスプリングおよび付勢ばね等を前側からみた正面図である。

[図6]取付部材、摩擦パッド、パッドスプリングおよび付勢ばね等を図4中の矢示VI-VI方向からみた断面図である。

[図7]図6中の摩擦パッドに付勢ばねを取付けた状態を示す正面図である。

[図8]図4中の矢示IX部分を拡大して示す要部断面図である。

[図9]図8の付勢ばねのみを左側から見た左側面図である。

[図10]図8の付勢ばねのみを右側から見た右側面図である。

[図11]図8の付勢ばねのみの自然状態を現した図である。

[図12]付勢ばねのばね特性を示す特性線図である。

[図13]摩擦センサの自励振動の原理図

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態によるディスクブレーキを、添付図面に従って詳細に説明する。

[0010] ここで、図中、1は回転するディスクを示し、このディスク1は、例えば車両が前進方向に走行するときに車輪（図示せず）と共に図1中の矢示A方向に回転し、車両が後退するときには矢示B方向に回転するものである。

[0011] 2は車両の非回転部分に取付けられる取付部材としてのキャリアで、該キャリア2は、図1～図3に示す如く、ディスク1の回転方向（周方向）に離間してディスク1の外周を跨ぐようにディスク1の軸方向に延びた一対の腕部2A、2Aと、該各腕部2Aの基端側を一体化するように連結して設けられ、ディスク1のインナ側となる位置で前記車両の非回転部分に固定される厚肉の支承部2B等とから構成されている。

[0012] また、キャリア2には、ディスク1のアウト側となる位置で腕部2A、2Aの先端側を互いに連結する補強ビーム2Cが図2に示す如く弓形状をなし一体に形成されている。これにより、キャリア2の各腕部2A、2Aは、ディスク1のインナ側で支承部2Bにより一体的に連結されるとともに、アウト側で補強ビーム2Cにより一体的に連結されている。

[0013] そして、腕部2Aのディスク1の軸方向の中間部には、図2、図6中に示すようにディスク1の外周（回転軌跡）に沿って弧状に延びるディスクパス

部 3 が形成されている。該ディスクパス部 3 のディスク 1 の軸方向両側には、インナ側、アウト側のパッドガイド 4 がそれぞれ形成されている。また、各腕部 2 A には、図 2、図 6 中に示すようにピン穴 2 D がそれぞれ設けられている。これらのピン穴 2 D 内には、後述の摺動ピン 7 が摺動可能に挿嵌される。

[0014] 上記パッドガイド 4 は、図 2 ～図 6 に示す如く、後述の摩擦パッド 10 の耳部 11 A の形状にあった矩形形状をなす凹溝として形成され、後述の摩擦パッド 10 がディスク 1 の軸方向、すなわち摺動変位する方向に延びている。なお、溝の形状は、完全な矩形である必要はない。

[0015] パッドガイド 4 は、後述する摩擦パッド 10 の耳部 11 A, 11 B を上、下方向（ディスク径方向）から挟むように、即ち耳部 11 A, 11 B が凹凸嵌合する。これらの耳部 11 A, 11 B を介して摩擦パッド 10 をディスク軸方向にガイドするものである。パッドガイド 4 の奥側壁面には、所謂トルク受部としてのトルク受面 5 が構成されている。このトルク受面 5 は、ブレーキ操作時に発生する制動トルクを摩擦パッド 10 が耳部 11 A, 11 B を介して受承するものである。

[0016] 即ち、図 2 中に示す左、右のパッドガイド 4, 4 のうち、矢示 A 方向に回転するディスク 1 の回転方向出口側（以下、回出側という）に位置する左側のパッドガイド 4、特に、底部側のトルク受面 5 は、ブレーキ操作時に後述の摩擦パッド 10 がディスク 1 から受ける制動トルクを裏金 11 の耳部 11 B および、後述するパッドスプリング 14 の案内板部 14 A を介して受承する。また、矢示 A 方向に回転するディスク 1 の回入側（以下、回入側という）に位置するパッドガイド 4 の底部側、すなわち、トルク受面 5 は、ブレーキ操作時に摩擦パッド 10 の耳部 11 A から僅かに離間した状態となるようになっている。

[0017] キャリパ 6 は、キャリア 2 に摺動可能に設けられている。該キャリパ 6 は、図 1 に示す如くディスク 1 の一侧であるインナ側に設けられたインナ脚部 6 A と、キャリア 2 の各腕部 2 A 間でディスク 1 の外周側を跨ぐようにイン

ナ脚部 6 A からディスク 1 の他側であるアウト側へと延設されたブリッジ部 6 B と、該ブリッジ部 6 B の先端側であるアウト側からディスク 1 の径方向内向きに延び、先端側が二又状をなしたアウト脚部 6 C とにより構成されている。

[0018] そして、キャリパ 6 のインナ脚部 6 A には、ピストンが摺動可能に挿嵌されるシリンダ（いずれも図示せず）が形成されている。また、インナ脚部 6 A には、図 1、図 3 中の左、右方向に突出する一対の取付部 6 D、6 D が設けられている。該各取付部 6 D は、キャリパ 6 全体を後述の摺動ピン 7 を介してキャリア 2 の各腕部 2 A に摺動可能に支持する。

[0019] 摺動ピン 7 は、図 1 に示す如くキャリパ 6 の各取付部 6 D にそれぞれボルト 8 を用いて締結されている。各摺動ピン 7 の先端側は、キャリア 2 の各腕部 2 A のピン穴 2 D に向けて延びており、図 2 中に例示するようにキャリア 2 の各ピン穴 2 D 内に摺動可能に挿嵌されている。

[0020] 各腕部 2 A と各摺動ピン 7 との間には、それぞれ保護ブーツ 9、9 が取付けられ、摺動ピン 7 と腕部 2 A のピン穴 2 D との間に雨水等が浸入するのを防いでいる。

[0021] 摩擦パッド 10 は、ディスク 1 の両面に対向して配置されている。摩擦パッド 10 は、図 1～図 6 に示す如く、ディスク 1 の周方向（回転方向）に略扇形状をなして延びる平板状の裏金 11 と、該裏金 11 の表面側に固着して設けられディスク 1 の表面に摩擦接触する摩擦材としてのライニング 12 等とにより構成されている。

[0022] 摩擦パッド 10 の裏金 11 には、ディスク 1 の周方向両側に位置する側面部に嵌合部としての凸形状をなした耳部 11 A、11 B が設けられている。裏金 11 の耳部 11 A、11 B は、車両のブレーキ操作時にディスク 1 から摩擦パッド 10 が受ける制動トルクをキャリア 2 のトルク受面 5 に当接して伝達するトルク伝達部を構成するものである。

[0023] 摩擦パッド 10（裏金 11）の耳部 11 A、11 B は、例えば図 2、図 3 に示すように左、右対称に形成され、互いに同一の形状をなしている。そし

て、一方の耳部 11A は、車両の前進時に矢示 A 方向に回転するディスク 1 の回入側（回入側）に配置され、他方の耳部 11B は、ディスク 1 の回転方向出口側（回出側）に配置されるようになっている。

[0024] 摩擦パッド 10 のトルク伝達部となる左、右の耳部 11A, 11B のうちディスク 1 の回入側に位置する耳部 11A には、付勢ばね 15 が設けられている。

[0025] 摩擦パッド 10 の裏金 11 には、その長さ方向両側、すなわち、ディスク 1 の回入側、回出側に位置する側面部に平坦面部 11C, 11D が形成されている。平坦面部 11C, 11D は、耳部 11A, 11B の突出方向に対してほぼ垂直な方向で、ディスク 1 の径方向外向きに延びている。

[0026] 摩擦パッド 10 の裏金 11 には、耳部 11A, 11B の基端（根元）側寄りに位置してカシメ部 11E, 11E が設けられている。カシメ部 11E は、図 7、図 8 に示す如く裏金 11 のライニング 12 が設けられる一方の面（以下、表面 11F という）側に突出して設けられている。該各カシメ部 11E のうちディスク 1 の回入側に位置するカシメ部 11E には、後述の付勢ばね 15 を摩擦パッド 10 の裏金 11 に固定するために、カシメ加工が施されるものである。

[0027] 裏金 11 の耳部 11A には、凹溝 13 が設けられている。該凹溝 13 は、図 7、図 8 に示すように耳部 11A の先端側（突出側）端面 11A1 を部分的に L 字状に切欠くことにより形成され、後述する付勢ばね 15 の一部を収納するための収納溝を構成している。そして、耳部 11A の端面 11A1 に対する凹溝 13 の溝深さ  $h$  は、図 8 に示すように後述する付勢ばね 15 の板厚  $t$  に対してほぼ 2 倍の寸法に設定されている。

[0028] 凹溝 13 は、耳部 11A の幅方向（ディスクの径方向）の中心位置よりも径方向外側寄りとなる位置に配置されている。なお、ディスク 1 の回出側に位置する耳部 11B についても、回入側の耳部 11A と同様に凹溝 13 を形成する構成とするのが好ましい。これにより、摩擦パッド 10 は、ディスク 1 のインナ側とアウト側とで部品の共通化を図ることが可能となり、ディス

クブレーキの部品点数を削減して、その製造上の煩雑さを解消することが可能となる。

[0029] キャリア2の各腕部2Aには、パッドスプリング14, 14が取付けられている。パッドスプリング14, 14は、それぞれインナ側, アウタ側の摩擦パッド10を弾性的に支持すると共に、これらの摩擦パッド10の摺動変位を滑らかにするものである。そして、パッドスプリング14は、ばね性を有するステンレス鋼板等を図1～図6に示すように曲げ加工（プレス成形）することにより形成されている。

[0030] パッドスプリング14は、一对の案内板部14Aと、連結板部14Bと、径方向付勢板部14Cとを含んで構成されている。一对の案内板部14Aは、キャリア2の各パッドガイド4内に嵌合するように略コ字状に折曲げて形成され、ディスク1のインナ側とアウタ側とで互いに離間し手形成されている。連結板部14Bは、各案内板部14Aをディスク1のインナ側とアウタ側とで一体的に連結するため、ディスク1の外周側を跨いだ状態で軸方向に延びて形成されている。径方向付勢板部14C, 14Cは、前記各案内板部14Aのディスク1の径方向内側部位に一体形成されている。

[0031] パッドスプリング14の各案内板部14Aは、図2、図3、図5、図6に示すようにキャリア2の各パッドガイド4内に嵌合して取付けられ、摩擦パッド10の裏金11を凸形状の耳部11A, 11Bを介してディスク1の軸方向に案内する機能を有している。また、各径方向付勢板部14Cは、キャリア2の各パッドガイド4内で各摩擦パッド10（裏金11）の耳部11A, 11Bに弾性的に当接することにより、各摩擦パッド10の裏金11をディスク1の径方向外側に向けて付勢している。これにより、各摩擦パッド10のガタ付きを抑えるものである。

[0032] 付勢ばね15は、摩擦パッド10の裏金11の各側面部（耳部11A, 11B）のうち車両前進時にディスク回入側となる耳部11A（側面部）と、これに対向するキャリア2のトルク受面5（取付部材の対向面）との間に設けられている。付勢ばね15は、摩擦パッド10をディスク1の回出側に向

けて付勢する付勢手段を構成している。

[0033] そして、付勢ばね 15 は、例えば、ばね性を有する厚さが  $t$  で一定のステンレス鋼板等を図 9 から 11 に示すように曲げ加工（プレス成形）することにより形成されている。そして、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  は、下記の数 1 の関係に設定されている。

[0034] [数1]

$$0 < k_1 < k$$

[0035] [数2]

$$k = 4 \pi^2 \times f^2 \times m$$

[0036] この場合、数 2 式によるばね定数  $k$  は、ブレーキ鳴きの要因としてキャリパ 6 を起振源として捉えた場合における、キャリア 2（取付部材）に取付けた状態でキャリパ 6 が剛体として振動するときの固有振動数  $f$  と摩擦パッド 10 の質量  $m$  とにより求められる。そして、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  は、例えば板厚  $t$  を適正に調整することにより、数 2 式によるばね定数  $k$  よりも小さく、零よりも大きい値に設定されている。例えば、前記数 2 式によるばね定数  $k$  は、固有振動数  $f$  を 200 Hz、質量  $m$  を 0.2 kg としたときに、下記の如く求められる。

[0037] [数3]

$$k = 3.16 \times 10^5 \text{ N/m}$$

[0038] なお、上記固有振動数  $f$  は、キャリパ 6 を車両及びキャリア 2 に取り付けた状態で、キャリパ 6 をハンマー等で加振し、このとき発生する振動を測定

器により測定する加振試験を行なうことにより、特定が可能になっている。  
また、このような加振試験により測定されるキャリパ6の固有振動数は、200Hz～500Hzの幅を有している。

[0039] 付勢ばね15は、図7～図11に示すように、取付部15Aと、第1の延出部15Bと、折曲げ部15Cと、第2の延出部15Dと、境界部位15Eとから大略構成される。取付部15Aは、摩擦パッド10（裏金11）の表面11F側にカシメ部11Eにより固定して取付けられるようになっている。第1の延出部15Bは、取付部15Aより幅狭（図10の左右方向を幅とし、上下方向を長手方向とする）となっており、基端側が取付部15Aと接続（一体形成）され、裏金11の一方の面（表面11F）とは反対側となる他方の面（裏面11G）側に向け、凹溝13を介してディスク1から離間する方向に延出されている。また、第1の延出部15Bの取付部15Aと接続される基端側は、一旦ディスク1に近づく湾曲部15B1を有している。境界部位15Eは、第1の延出部15Bと折曲げ部15Cとの境であり、第1の延出部15Bより幅が狭い幅狭部となっており、折れ方向の剛性が小さくなっている。また、その幅は、第2の延出部15Dと同等かそれ以下となっている。折曲げ部15Cは、該第1の延出部15Bの先端側に一体形成され裏金11の裏面11G側でディスク1から離間する方向に向けて凸となる弧状に折曲げられ、折り返され、先端側はディスク1方向に向いている。この折曲げ部15Cの幅は、該第1の延出部15Bや第2の延出部15Dより幅広になっており、弧状の曲率変化する方向の剛性が強められておる。さらに、幅方向の両側は、長手方向に沿って90度折り曲げられた補強部15C1が形成され、弧状の曲率変化する方向の剛性をより高めている。これにより、折曲げ部15Cは、他の部分に比して剛性が高められている。しかし、必要に応じて補強部15C1をなくしたり、または、幅方向片側に設けたり、補強部15C1の折曲げ角度も90度以上としても以下としても、折り返すことで、折曲げ部15Cの弧状の曲率変化する方向の剛性が高められるので、適宜設定が可能である。第2の延出部15Dは、該折曲げ部15Cの先端

側から裏金 11 の表面 11 F 側へとディスク 1 に近づく方向に延びキャリア 2 のトルク受面 5 にパッドスプリング 14 の案内板部 14 A を介して弾性変形状態で当接（弾接）するようになっている。また、その先端は、ライニング 12 が磨耗した際にディスク 1 と接触する当接部 15 D 1 となっている。この当接部 15 D 1 は、車両の前進回転する A 方向に先端が曲げられている。第 2 の延出部 15 D の幅は、折曲げ部 15 C より狭く、第 1 の延出部 15 B と同等程度のはばとなっており、その曲げ方向の剛性が高められるようにプレスによって、長手方向に延びるようにリブ 15 D 2 が形成されている。

[0040] 付勢ばね 15 は、取付部 15 A が裏金 11 の耳部 11 A 側に固定されることにより、ブレーキ非操作時や車両前進時におけるブレーキ操作時は図 8 に示すように摩擦パッド 10 に片持ち状態で支持されている。そして、車両後進時におけるブレーキ操作時は、摩擦パッド 10（裏金 11）の耳部 11 A がキャリア 2 のトルク受面 5（パッドスプリング 14 の案内板部 14 A）に当接して付勢ばね 15 が大きく撓み変形したとしても、第 2 の延出部 15 D が第 1 の延出部 15 B と一緒に耳部 11 A の凹溝 13 内に収納されて片持ち状態を維持するようになっている。

[0041] また、付勢ばね 15 は、図 7 にも示すように耳部 11 A の幅方向（ディスクの径方向）の中心位置よりも径方向外側寄りとなる位置に配置されている。これにより、付勢ばね 15 は、耳部 11 A の幅方向の中心位置よりも径方向外側寄りとなる位置で摩擦パッド 10 をディスク回出側に付勢することができ、制動時に偶力抜けが発生するのを抑制できるものである。

[0042] 本実施の形態によるディスクブレーキは、上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

[0043] まず、車両のブレーキ操作時には、キャリパ 6 のインナ脚部 6 A（シリンダ）にブレーキ液圧を供給することによりピストンをディスク 1 に向けて摺動変位させ、これによりインナ側の摩擦パッド 10 をディスク 1 の一側面に押圧する。そして、このときにはキャリパ 6 がディスク 1 からの押圧反力を受けるため、キャリパ 6 全体がキャリア 2 の腕部 2 A に対してインナ側に摺

動変位し、アウト脚部 6 C がアウト側の摩擦パッド 10 をディスク 1 の他側面に押圧する。

[0044] これにより、インナ側とアウト側の摩擦パッド 10 は、図 1～図 3 中の矢示 A 方向（車両の前進時）に回転しているディスク 1 を、両者の間で軸方向両側から強く挟持することができ、このディスク 1 に制動力を与えることができる。そして、ブレーキ操作を解除したときには、前記ピストンへの液压供給が停止されることにより、インナ側とアウト側の摩擦パッド 10 がディスク 1 から離間し、再び非制動状態に復帰する。

[0045] また、このようなブレーキ操作時、解除時（非制動時）には、摩擦パッド 10 の耳部 11 A, 11 B のうちディスク 1 の回入側に位置する耳部 11 A が、付勢ばね 15 によって図 2、図 3、図 5、図 6 中の矢示 C 方向に付勢され、摩擦パッド 10 は、ディスク 1 の回出側（図 2 中の矢示 A 方向）に弱い力で常時付勢される。そして、ディスク 1 の回出側に位置する耳部 11 B は、このときの付勢力によりパッドスプリング 14 の案内板部 14 A を介してパッドガイド 4 のトルク受面 5 に弾性的に押付けられる。

[0046] このため、摩擦パッド 10 が車両走行時の振動等でディスク 1 の周方向にガタ付いたりするのを、ディスク回入側の耳部 11 A とトルク受面 5 との間に設けた付勢ばね 15 により規制することができる。そして、車両前進時のブレーキ操作時には、摩擦パッド 10 がディスク 1 から受ける制動トルク（矢示 A 方向の回転トルク）を、回出側の腕部 2 A（パッドガイド 4 のトルク受面 5）により受承することができる。

[0047] これにより、摩擦パッド 10 のディスク回出側に位置する耳部 11 B は、パッドガイド 4 のトルク受面 5 に案内板部 14 A を介して当接し続ける。しかも、回出側の耳部 11 B は、ブレーキ操作前に付勢ばね 15 の作用により案内板部 14 A に当接してクリアランスがない状態となっているので、制動トルクによって摩擦パッド 10 が移動して異音を発生してしまうようなことがない。

[0048] また、摩擦パッド 10 の耳部 11 A, 11 B は、ディスク 1 の回入側、回

出側に位置するパッドガイド4、4内にパッドスプリング14の案内板部14Aを介して摺動可能に挿嵌され、各径方向付勢板部14Cによってディスク1の径方向外側へと付勢されている。これにより、摩擦パッド10の耳部11A、11Bを案内板部14Aのディスク径方向外側の面（図中上面）側へと弾性的に押付けることができる。

[0049] このため、走行時の振動等により摩擦パッド10がディスク1の径方向にガタ付いたりするのを、パッドスプリング14の径方向付勢板部14Cにより規制することができる。そして、ブレーキ操作時には、摩擦パッド10の耳部11A、11Bを案内板部14Aの上面側に摺接させた状態に保持しつつ、インナ側、アウト側の摩擦パッド10を案内板部14Aに沿ってディスク軸方向へと円滑に案内することができる。

[0050] ところで、キャリア2のパッドガイド4内に摩擦パッド10（裏金11）の耳部11A、11Bを摺動可能に挿嵌する型式（所謂入れ子式）のディスクブレーキでは、緩制動時のブレーキ鳴き対策を行うことが要求されている。そして、現状では、例えばキャリア2のトルク受面5にグリスを塗布したり、両面テープを貼付けたりする等の応急処置により、緩制動時のブレーキ鳴きに対処しているだけである。

[0051] そこで、本発明者等は、緩制動時でのブレーキ鳴き対策について鋭意研究した結果、ディスク1の回出側に向けて摩擦パッド10を付勢する付勢ばね15は、そのばね定数 $k_1$ を前記数1式、数2式を満たす関係に設定することにより、所謂ブレーキ鳴きの発生を抑えることができることを確認した。これは、キャリパ6を起振源として捉えた場合において、キャリア2（取付部材）に取付けた状態でキャリパ6が剛体として振動するときの固有振動数 $f$ から、付勢ばね15により発生する摩擦パッド10の共振振動数をずらすことができたためである。

[0052] 即ち、車両前進方向でのブレーキ操作時には、摩擦パッド10のディスク回出側に位置する耳部11Bは、回入側の耳部11Aに設けた付勢ばね15の作用によりディスク回出側に位置するパッドガイド4のトルク受面5（パ

ッドスプリング 14 の案内板部 14 A) に弾性的に押付けられた状態で、ディスク 1 からの制動トルクをトルク受面 5 との間で受承する。このため、摩擦パッド 10 とディスク回出側に位置するキャリア 2 の腕部 2 A とが一つの剛体となるため、腕部 2 A の変形をばねとして捉えた場合のばね定数  $k_2$  は、例えば図 11 中に示す特性線 16 ( $k_2 = 2 * 108 \text{ N/m}$ ) に沿った特性となる。このようなばね定数  $k_2$  の特性では、摩擦パッド 10 の共振振動数がキャリア 6 の固有振動数  $f$  とはかけ離れたものとなるため、加振試験等でブレーキ鳴きの発生を抑えられることが確認されている。

[0053] 一方、車両後進（後退）方向でのブレーキ操作時には、摩擦パッド 10（裏金 11）の耳部 11 A がキャリア 2 のトルク受面 5（パッドスプリング 14 の案内板部 14 A）に当接するまで、付勢ばね 15 が図 9 に示す如く片持ち状態でトルク受面 5 に制動トルクを伝達することになる。そして、付勢ばね 15 のみで制動トルクが伝達される間は、例えば図 12 中に示す特性線 17（前記数 2 式、数 3 式によるばね定数  $k$ 、例えば  $k = 3.16 * 105 \text{ N/m}$ ）よりも、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  を小さく設定することにより、ブレーキ鳴きに至る摩擦パッド 10 の共振振動数を避けることができる。なお、図 12 において、ばね特性での各線の傾き度合いが、ばね定数を表している。また、付勢ばね 15 には摩擦パッド 10 をキャリア 2 に取付けた段階で、初期設定荷重が付加されることになるが、この初期設定荷重の大小は付勢ばね 15 のばね定数に影響しないようになっている。このため、上記初期設定荷重にかかわらず、各特性線は図 12 の示された基準点から延びるようになっている。

[0054] これにより、本実施の形態では、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  を前記数 1 式の関係 ( $0 < k_1 < k$ ) を満たすように、図 12 中の特性線 18 に沿った特性に設定し、付勢ばね 15 のみで制動トルクが伝達される間は、例えば  $k_1 = 7.2 * 104 \text{ N/m}$  程度まで付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  を小さくする構成としている。なお、図 12 中、一点鎖線で示す特性線 19 は、特許文献 1 のアンチラトルスプリングのばね定数の特性を示すものである。この特性線 19

において、変曲点 19 A 以前では片持ち状態のばね特性となっており、このばね定数は、上記ばね定数  $k$  よりも大きくなっている。したがって、摩擦パッドが上記固有振動数  $f$  で振動するキャリパとの共振を起こしてブレーキ鳴きが発生する可能性を有している。また、上記変曲点 19 A 以降が両持ち状態のばね特性になっており、そのばね定数は、片持ち状態のばね定数よりも大きくなっている。このような両持ち状態のばね特性時のばね定数も上記ばね定数  $k$  よりも大きくなっている。したがって、摩擦パッドが上記固有振動数  $f$  で振動するキャリパとの共振を起こしてブレーキ鳴きが発生する可能性を有している。

[0055] そして、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  は比較的小さく設定されるため、ブレーキ操作後すぐに、摩擦パッド 10（裏金 11）の耳部 11 A がキャリア 2 のトルク受面 5（パッドスプリング 14 の案内板部 14 A）に当接してディスク 1 からの制動トルクをトルク受面 5 との間で受承する。耳部 11 A がトルク受面 5 に当接して付勢ばね 15 が図 10 に示す如く大きく撓み変形しても、付勢ばね 15 は片持ち支持の状態を維持するようになっている。このため、付勢ばね 15 の見かけ上のばね定数  $k_1$  は、図 12 中に示す特性線 18 の特性線部 18 A の如く立ち上がり、キャリア 2 の腕部 2 A と付勢ばね 15 とを合成したばね定数  $k_2$ （図 12 中に示す特性線 16）とほぼ平行な特性となる。したがって、付勢ばね 15 の鳴きに至る共振振動数を避けることができ、緩制動鳴きを含めた所謂ブレーキ鳴きの発生を抑えることができる。特に緩制動鳴きで低周波の音域のブレーキ鳴きは、車両のリアに取り付けられるディスクブレーキに起こりやすく、本実施形態の付勢ばね 15 をリア側のディスクブレーキに取付けると有効である。また、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  であれば、ブレーキ鳴きの要因としてディスク 1 を起振源と捉えた場合におけるディスク 1 の 3 直径節モードの固有振動数（約 2000 Hz）に対しても共振振動数を避けてブレーキ鳴きの発生を抑えることができるようになっている。このように、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  をキャリア 2（取付部材）に取付けられた状態でキャリパ 6 が剛体として振動するときの固有

振動数  $f$  と前記摩擦パッドの質量  $m$  とから求められるばね定数  $k$  よりも小さくすることで、他の起振源を要因とするブレーキ鳴きをも抑制することが可能となっている。

[0056] また、本実施の形態では、付勢ばね 15 を、ばね性を有する金属板（例えば、ステンレス鋼板）を曲げ加工することにより、上述の如く取付部 15 A、第 1 の延出部 15 B、折曲げ部 15 C および第 2 の延出部 15 D からなる一体物として形成しているので、付勢ばね 15 の板厚  $t$  を適正に調整することによって、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  を前記数 1 式の関係を満たすように設定することができる。

[0057] また、付勢ばね 15 は、図 5 ～図 7 にも示すように耳部 11 A の幅方向（ディスクの径方向）の中心位置よりも径方向外側寄りとなる位置に配置する構成としている。これにより、付勢ばね 15 は、耳部 11 A の幅方向の中心位置よりも径方向外側寄りとなる位置で、制動トルクに伴うモーメントが正となる方向に摩擦パッド 10 を付勢することができ、制動時に偶力抜けが発生するのを抑制することができる。

[0058] また、付勢ばね 15 は、摩擦パッド 10（裏金 11）の耳部 11 A、11 B のうち車両前進時にディスク回入側となる耳部 11 A と、これに対向するキャリア 2 のトルク受面 5 との間にコンパクトに配置することができる。そして、付勢ばね 15 の第 2 の延出部 15 D は、車両後進時に耳部 11 A の端面 11 A1 がトルク受面 5（案内板部 14 A）に当接しても片持ち状態になるように形成しているため、付勢ばね 15 のばね定数  $k_1$  を、前述した数 1 ～数 3 式のように小さな値に容易に設定することができ、車両後退方向の制動時におけるブレーキ鳴き等の異音発生を抑制することができる。

[0059] また、摩擦パッド 10 の裏金 11 のうちライニング 12 が設けられた表面 11 F 側に付勢ばね 15 を設ける構成としているので、車両スペースの有効活用を図ることができ、付勢ばね 15 に必要なばね定数、必要荷重（ばね力）の確保が容易となる。また、付勢ばね 15 を摩擦パッド 10 の裏金 11 に固定して設けることにより、付勢ばね 15 を摩擦パッド 10 に予め組付けた

サブアッシー状態で、これらをキャリア 2 に取付けることができ、組立時の作業性を向上することができる。

[0060] 特に、本実施の形態では、付勢ばね 15 を、裏金 11 の表面 11 F 側に固定して取付けられる取付部 15 A と、該取付部 15 A の先端側から裏金 11 の裏面 11 G 側に向けてディスク 1 から離間する方向に延出された第 1 の延出部 15 B と、該第 1 の延出部 15 B の先端側に形成され裏金 11 の裏面 11 G 側でディスク 1 に近付く方向に向けて弧状に折曲げられた折曲げ部 15 C と、該折曲げ部 15 C の先端側からディスク 1 に近付く方向に延びキャリア 2 のトルク受面 5 側に弾性変形状態で弾接する第 2 の延出部 15 D とにより構成している。

[0061] このため、付勢ばね 15 のばね長を、取付部 15 A、第 1 の延出部 15 B、折曲げ部 15 C および第 2 の延出部 15 D によって十分な長さに設定することができ、付勢ばね 15 に必要なばね定数（前述した数 1 式、数 2 式）を容易に確保できる。そして、付勢ばね 15 としての必要荷重（ばね力）の確保が容易となり、付勢ばね 15 を摩擦パッド 10 に取付けた状態で車両スペースを有効に活用することができる。

[0062] そして、例えばステンレス鋼板等を用いて形成した付勢ばね 15 は、その先端（自由端）側に位置する第 2 の延出部 15 D がキャリア 2 のトルク受面 5 にパッドスプリング 14 の案内板部 14 A を介して弾性変形状態で弾接するから、両者の摺動接触を滑らかにすることができ、所謂ジャダー等の発生を良好に抑えることができる。

[0063] また、付勢ばね 15 の折曲げ部 15 C は、例えば図 9 にも示す通り、裏金 11 の耳部 11 A のうち端面 11 A1 よりもディスク周方向（矢示 C 方向）の内側となる位置で弧状に折曲げる構成としているので、キャリア 2 のパッドガイド 4 により形成される空間を有効に利用して付勢ばね 15 の折曲げ部 15 C 等を容易に配置することができる。しかも、これにより付勢ばね 15 のばね長を十分に確保でき、その付勢力（ばね力）を安定させることができる。

[0064] さらに、付勢ばね 15 には、の先端部をディスク 1 と当接する当接部 15D1 としたので、単一部品である付勢ばね 15 によりライニング 12 の摩擦を検知する磨耗検知センサを兼用することができ、部品点数の低減化を図ることができる。

[0065] また、本発明の発明者は、付勢ばね 15 を磨耗検知センサとした場合の摩擦音を高めることについて、検討した結果、図 11 の示す回転方向 K の固有振動数  $\omega_r$  と上下方向 J の固有振動数  $\omega_t$  を近づけることで、自励振動が発生しやすくなり、検知音が高められるという知見を得た。

[0066] 以下、図 13 に示す 2 自由度モデルの自励振動モデルを用いて、磨耗検知センサの振動メカニズムを検証した。図 13 は摩擦面上を進行する剛体棒の運動モデルを示す。これは剛体の単純棒が板上を進行する際の上下方向並進自由度と重心点回りの回転自由度を考慮している。以下に摩擦面上での単純棒の自励振動発生メカニズムを記す。

[0067] 各記号は、以下を意味する。単純棒の質量：M 単純棒の慣性モーメント：D 単純棒の並進方向の支持剛性：H 単純棒の回転方向の支持剛性：G 単純棒と摩擦面との間の接触剛性： $k_c$  単純棒と摩擦面との間の摩擦係数： $\mu$  摩擦面からの垂直抗力：F 重心位置から接触部の上下方向距離：p 重心位置から接触部の進行方向距離：q 単純棒の傾き： $\Phi$  単純棒の上下方向変位：y 単純棒の回転角： $\theta$  並進方向，回転方向の運動方程式は、以下の通りとなる。

[0068] [数4]

$$\begin{aligned} M\ddot{y} + Hy &= -F \\ D\ddot{\theta} + G\theta &= (q - \mu p)F \end{aligned}$$

[0069] [数5]

$$F = k_c(y - q\theta)$$

数式 5 は、以下のように求められる。摩擦面からの反力はフックの法則により接触剛性  $k_c$  に変位量を掛け算すれば良い。並進について考えると、 $y$  変位するので  $k_c \times y$  が並進運動によるばね力となる。次に回転について考えると、重心位置回りで  $\theta$  回転したとすると（時計回りが正）単純棒の上昇方向に変位する。つまり線  $Z$  の分だけばねを伸ばすことになる。線  $Z$  の長さは  $q \times \tan \theta \div q \theta$  となる。並進では縮み、回転では伸び方向のため変位量は  $y - a \theta$  となるため垂直抗力（反力） $F$  が数式 5 のように定まる。

[0070] 回転運動の運動方程式（数 4 式の下段）の右辺は摩擦面からの反力  $F$  および摩擦係数  $\mu$  による重心点回りのモーメントである。

[0071] これを整理すると以下の通り。

[0072] [数 6]

$$\begin{pmatrix} M & 0 \\ 0 & D \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \ddot{y} \\ \ddot{\theta} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} (k + k_c) & -qk_c \\ -(q - \mu l)k_c & K + k_c q(q - \mu l) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y \\ \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

[0073] 2 自由度系において不安定振動（自励振動）が発生する条件は以下の 2 つ。  
（1）並進方向の固有振動数  $\omega_t$  と、回転方向の固有振動数  $\omega_r$  が一致  
（2）復元項の非対角要素の積が負によって以下の条件を満たした場合、本対象では自励振動が発生する。

[0074] [数 7]

$$\begin{aligned} \omega_t &= \omega_r \\ \omega_t &= \sqrt{\frac{k + k_c}{M}} \\ \omega_r &= \sqrt{\frac{K + k_c q(q - \mu l)}{D}} \end{aligned}$$

[0075]

[数8]

$$\frac{-qk_c \cdot (-(q - \mu p)k_c)}{q(q - \mu p)k_c} = qk_c \cdot (q - \mu p)k_c < 0$$

[0076] つまり、数式7より、単純棒と摩擦面が離れている状態では $k_c$ は零とみなせるため、 $\omega_t$ は $\sqrt{H/M}$ となる。単純棒と摩擦面が接触する場合は接触剛性が高くなるにつれて $\omega_t$ は大きくなることわかる。一方、 $\omega_r$ は単純棒と摩擦面と離れている場合は上記と同様に $k_c$ は零であり $\sqrt{G/D}$ となる。単純棒と摩擦面が接触する場合は、数式8の条件により接触剛性が高くなるにつれて $\omega_r$ は小さくなることわかる。つまり、自励振動を発生させるためには、接触（摩擦）前の状態では並進自由度の固有振動数 $\omega_t$ が回転自由度の固有振動数 $\omega_r$ より低く（非接触時： $\omega_t < \omega_r$ ）、かつ、接触後各々の固有振動数が早期に一致するように、離間周波数を近づけておくことが求められる。

[0077] ここで、裏板に固定して取付けられる取付部と、該取付部に基端側が接続され前記ディスクから離間する方向に向けて弧状に形成され先端が前記ディスク側に向くように折曲げられた折曲げ部と、該折曲げ部の先端側から前記ディスクに近付く方向に延び前記取付部材側に弾性変形状態で弾接する第2の延出部とからなる一般的な付勢ばねを、板厚一定の金属板からプレスやレーザー等によるカットで平面状に切り出し、塑性変形させて製作した場合、回転方向Kの固有振動数 $\omega_r$ より上下方向Jの固有振動数 $\omega_t$ が低くなるので、回転方向Kの固有振動数 $\omega_r$ を低めるか、または、上下方向Jの固有振動数 $\omega_t$ を高めるかすることで、固有振動を近づけることが可能となる。なお、回転方向Kの固有振動数 $\omega_r$ を低め、上下方向Jの固有振動数 $\omega_t$ を高めてもよい。

[0078] よって、上記実施の形態では、回転方向Kの剛性に最も影響を及ぼす境界部位15Eの剛性を低めることで、回転方向Kの固有振動数 $\omega_r$ を低めるととした。そのため、境界部位15Eの幅を狭くすることで、剛性を下げた

。なお、製作工数はかかるが、境界部位 1 5 E の板厚を薄くするなどにより剛性を下げてもよい。

[0079] また、上記実施の形態では、上下方向 J の剛性に最も影響を及ぼす折曲げ部 1 5 C の剛性を高めることで、回転方向 K の固有振動数  $\omega t$  を高めることとした。そのため、折曲げ部 1 5 C の幅を広くすることで剛性を高めた。さらに、幅方向の両側は、長手方向に沿って 90 度折り曲げられた補強部 1 5 C 1 が形成され、弧状の曲率変化する方向の剛性をより高めた。なお、折曲げ部 1 5 C の剛性を高めるには、1 5 D 2 のようなリブを折曲げ部 1 5 C に設けてもよく、また、肉厚を厚くする方法もある。

[0080] なお、上記実施の形態では、付勢ばね 1 5 の基端側を裏金 1 1 の耳部 1 1 A に固定して設け、付勢ばね 1 5 の先端側（延出部 1 5 D）をキャリア 2 のトルク受面 5 に弾接させる構成としている。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えばパッドスプリングに付勢ばね（付勢手段）を一体に設け、その先端側（延出部）を摩擦パッドのトルク伝達部（耳部）側に弾性的に当接させる構成としてもよい。そして、この場合でも、付勢ばねを摩擦パッド 1 0（裏金 1 1）の耳部 1 1 A とキャリア 2 のトルク受面 5 との間にコンパクトに配置する構成とすることが可能となる。

[0081] また、上記実施の形態では、キャリア 2 の腕部 2 A に凹形状なすパッドガイド 4 を形成し、裏金 1 1 の嵌合部となる耳部 1 1 A、1 1 B を凸形状に形成する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば摩擦パッドの裏金に凹形状をなす嵌合部を設け、取付部材の腕部には凸形状をなすパッドガイドを設ける構成としてもよいものである。

[0082] また、上記実施の形態では、コ字形状の凹溝からなるパッドガイド 4 の奥側壁面によりトルク受部となるトルク受面 5 を構成する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えばパッドガイドから離間した位置（パッドガイドとは異なる位置）にトルク受けとしてのトルク受面を設ける構成とした型式のディスクブレーキにも適用できるものである。

- [0083] 次に、上記実施の形態に含まれる発明について述べる。付勢手段は、摩擦パッドの各トルク伝達部のうち車両前進時にディスク回入側となるトルク伝達部と取付部材のトルク受面との間に設けられ、前記トルク伝達部とトルク受面のうちいずれか一方に弾接する延出部により前記摩擦パッドをディスクの回出側に向けて付勢する構成としている。
- [0084] これにより、摩擦パッドの各トルク伝達部のうち車両前進時にディスク回入側となるトルク伝達部と取付部材のトルク受面との間に付勢手段をコンパクトに配置することができ、摩擦パッドをディスクの回出側に向けて付勢する付勢力を安定させることができる。
- [0085] また、付勢手段の延出部は、車両後進時にトルク伝達部が取付部材のトルク受面に当接するまで片持ち状態が維持されるように形成している。これにより、付勢手段のばね定数をより小さな値に容易に設定することができ、車両後退方向の制動時におけるブレーキ鳴き等の異音発生を低減することができる。
- [0086] また、付勢手段は摩擦パッドの裏金に固定して設ける構成としている。これにより、付勢手段を摩擦パッドに予め組付けたサブアッシー状態で、取付部材に取付けることができ、組立時の作業性を向上することができる。
- [0087] また、付勢手段は、摩擦パッドの裏金のうちライニングが設けられた一方の面側に固定して設ける構成としている。これにより、付勢手段に必要なばね定数、必要荷重（ばね力）の確保が容易となり、限られた車両のスペースを有効に活用することができる。
- [0088] 一方、付勢手段は、裏金の一方の面側に固定して取付けられる取付部と、該取付部に基端側が接続され前記裏金の一方の面とは反対側となる他方の面側に向けてディスクから離間する方向に延出された第1の延出部と、該第1の延出部の先端側に形成され前記裏金の他方の面側でディスクに近付く方向に向けて弧状に折曲げられた折曲げ部と、該折曲げ部の先端側からディスクに近付く方向に延び取付部材側に弾性変形状態で弾接する第2の延出部とを有する構成としている。

- [0089] これによって、付勢手段のばね長を、第1の延出部、折曲げ部および第2の延出部により十分に確保でき、付勢手段に必要なばね定数を容易に確保できると共に、必要荷重（ばね力）の確保が容易となり、限られた車両のスペースを有効に活用することができる。
- [0090] また、付勢手段の折曲げ部は、裏金のトルク伝達部のうち取付部材のトルク受面に対向する端面よりもディスク周方向の内側となる位置で弧状に折曲げる構成としている。これにより、付勢手段のばね長を十分な長さに形成することができ、付勢力（ばね力）を安定させることができる上に、限られた車両スペースを有効に活用することができる。
- [0091] 一方、付勢手段は、摩擦パッドの裏金のうちライニングとは反対側となる他方の面側に固定して設ける構成としている。これにより、裏金の他方の面側に付勢手段を固定して設けることができ、裏金の一方の面側に設けるライニングの占有面積を大きくすることができる。
- [0092] また、付勢手段は、取付部材に設けられるパッドスプリングに形成してなる構成としている。これにより、付勢手段をパッドスプリングに一体で形成することができ、部品点数を低減できると共に、取付け時の作業性を向上することができる。

### 符号の説明

- [0093] 1 ディスク 2 キャリア（取付部材） 2 A 腕部 5 トルク受面  
6 キャリパ 7 摺動ピン 10 摩擦パッド 11 裏金 12 ラ  
イニング（摩擦材） 13 凹溝 14 パッドスプリング 15 付勢ば  
ね（付勢手段） 15 A 取付部 15 B 第1の延出部 15 C 折曲げ  
部 15 D 第2の延出部 15 E 境界部位

## 請求の範囲

### [請求項1]

ディスクを跨いで車両に固定されて、制動時のトルクを受けるトルク受面が形成され、前記ディスクの両面に対向して設けられる摩擦パッドを前記ディスクに押圧するキャリパが前記ディスクの軸方向に摺動可能に設けられる取付部材を有し、

前記摩擦パッドは、前記取付部材にディスクの周方向両側で支持され、前記取付部材のトルク受面と当接する側面部にトルク伝達部が形成された裏板と、該裏板の一面側に固着して前記ディスクに当接して摩擦力を発生する摩擦材と、前記摩擦パッドをディスクの回出側に向けて付勢する付勢手段と、を有し、

前記付勢手段は、

前記裏板に固定して取付けられる取付部と、

該取付部に基端側が接続され前記ディスクから離間する方向に延出された第1の延出部と、

該第1の延出部の先端側に前記ディスクから離間する方向に向けて弧状に形成され先端が前記ディスク側に向くように折曲げられた折曲げ部と、

該折曲げ部の先端側から前記ディスクに近付く方向に延び前記取付部材側に弾性変形状態で弾接する第2の延出部とを有し、

該第2の延出部の先端は、前記摩擦材が所定量摩耗したときに前記ディスクに当接するようになっており、

前記折曲げ部は、前記第1の延出部と前記折曲げ部との境界部位よりも剛性が高く設定されてなることを特徴とするディスクブレーキ。

### [請求項2]

前記第1の境界部位は、前記第1の延出部よりも剛性が低く、前記折曲げ部は、前記第1の延出部よりも剛性が高く設定されてな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]

前記付勢手段は、金属板で構成され、

前記第1の境界部位は、前記第1の延出部よりも幅が狭い幅狭部と

なってい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]

前記付勢手段は、金属板で構成され、

前記折曲げ部は、前記第 1 の延出部よりも幅が広い幅広部となっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のディスクブレーキ。

[請求項5]

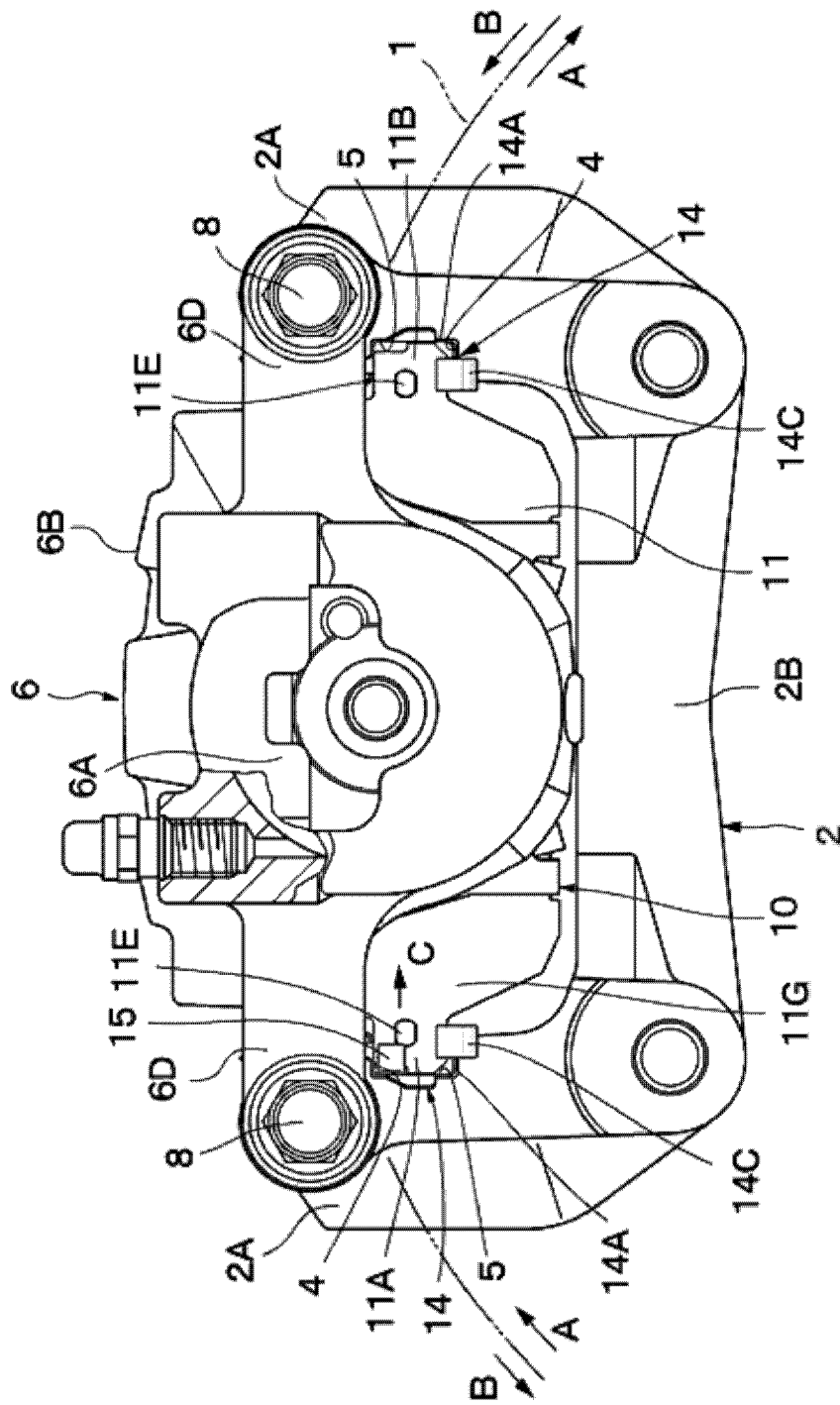
前記付勢手段は、金属板で構成され、

前記折曲げ部は、幅方向の少なくとも片側が長手方向に沿って折り曲げた補強部を有することを特徴とする請求項 4 に記載のディスクブレーキ。

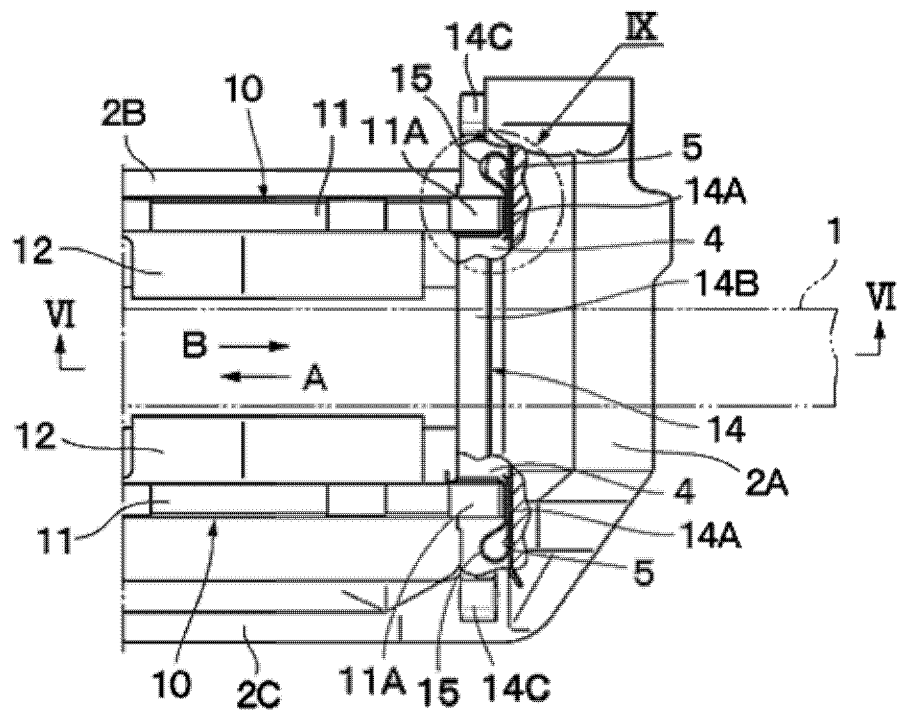




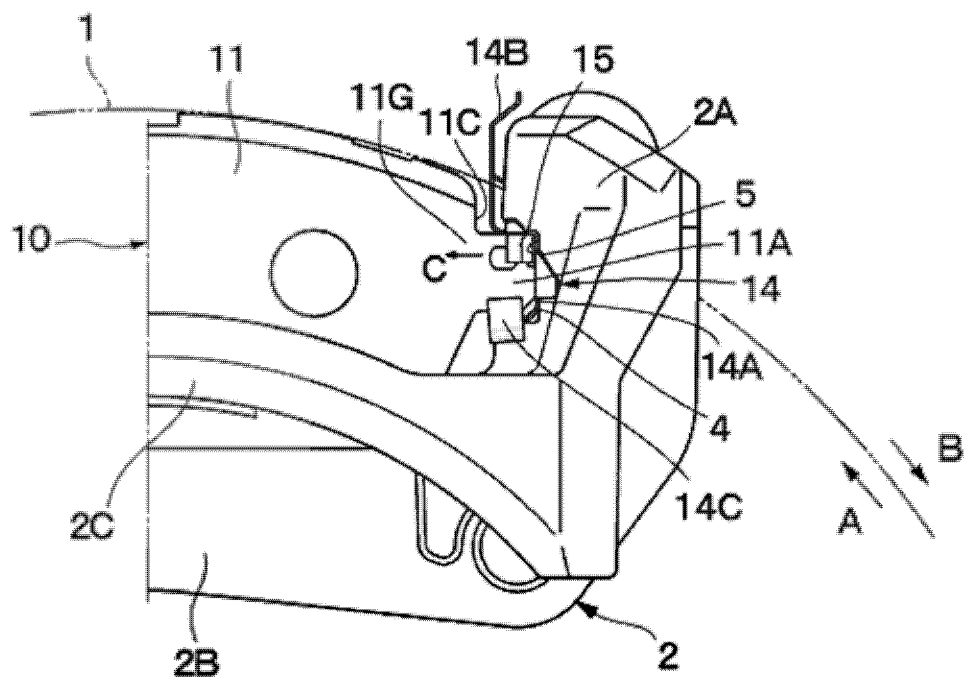
[図3]



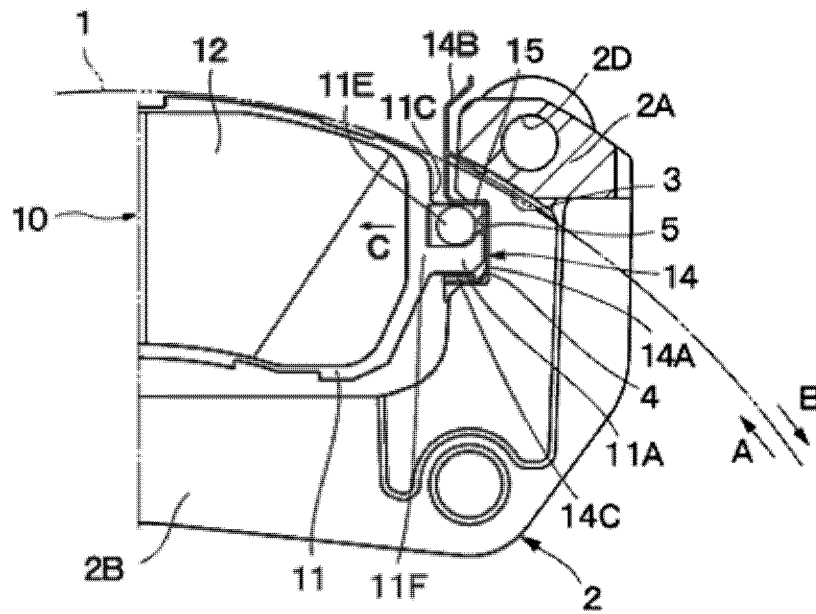
[図4]



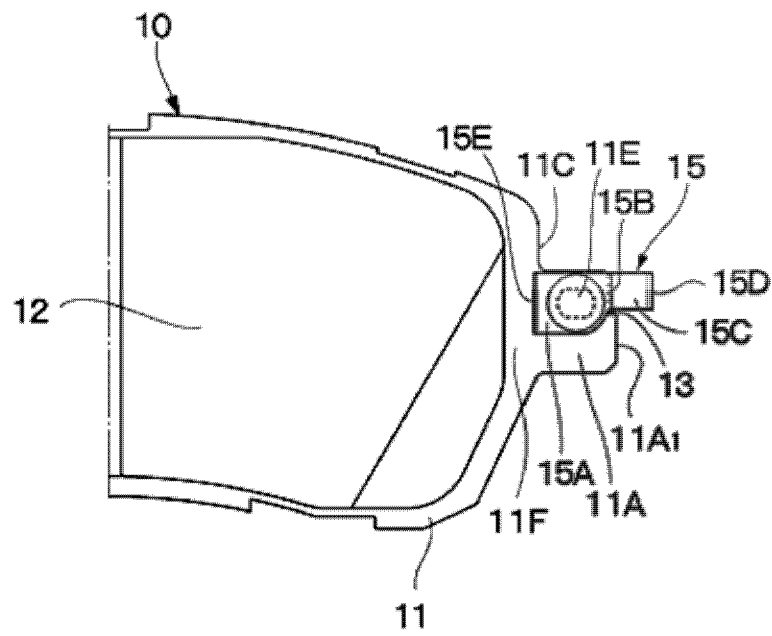
[図5]



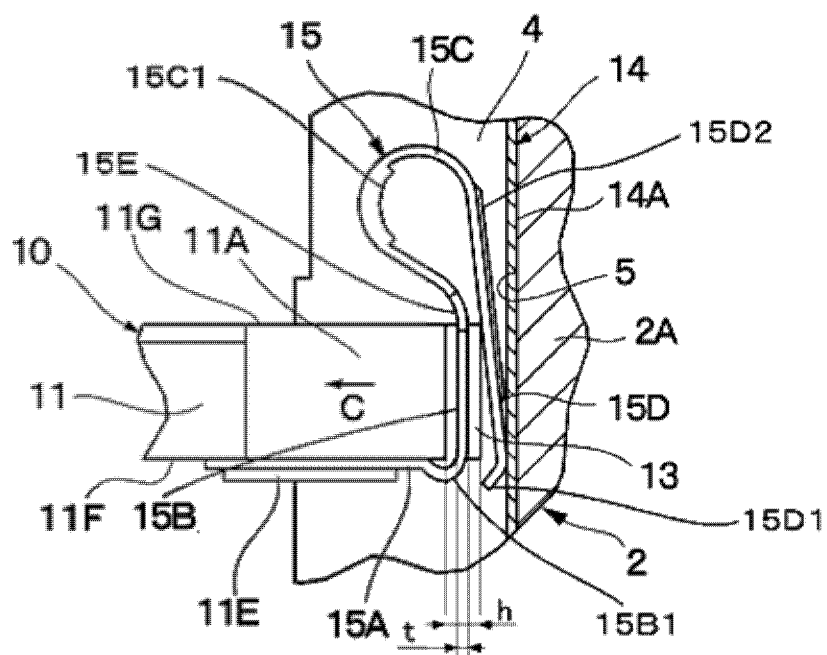
[図6]



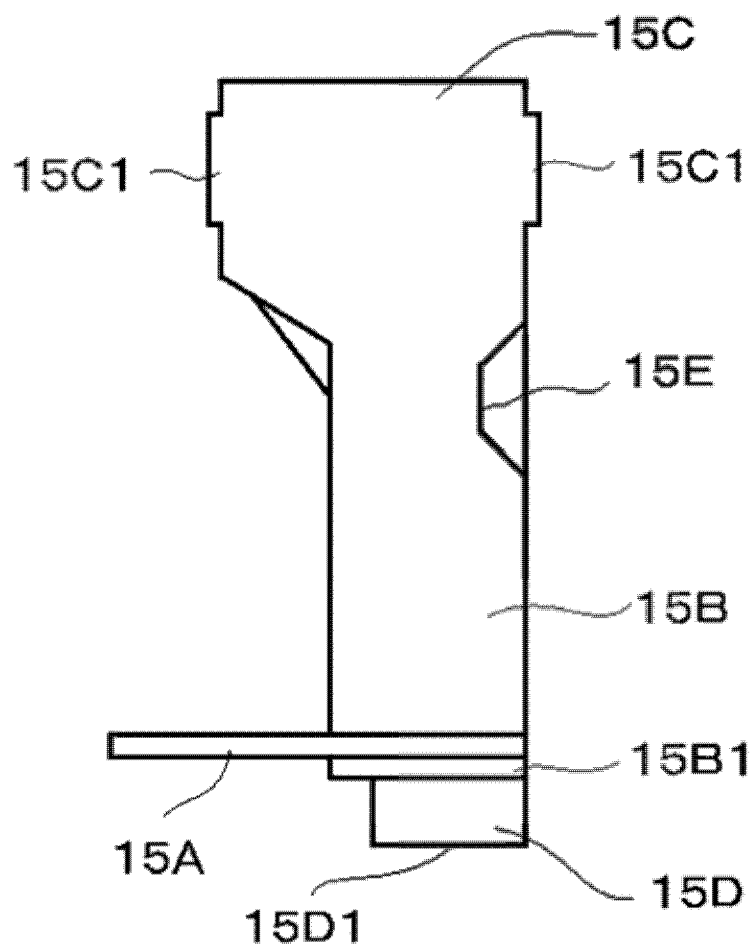
[図7]



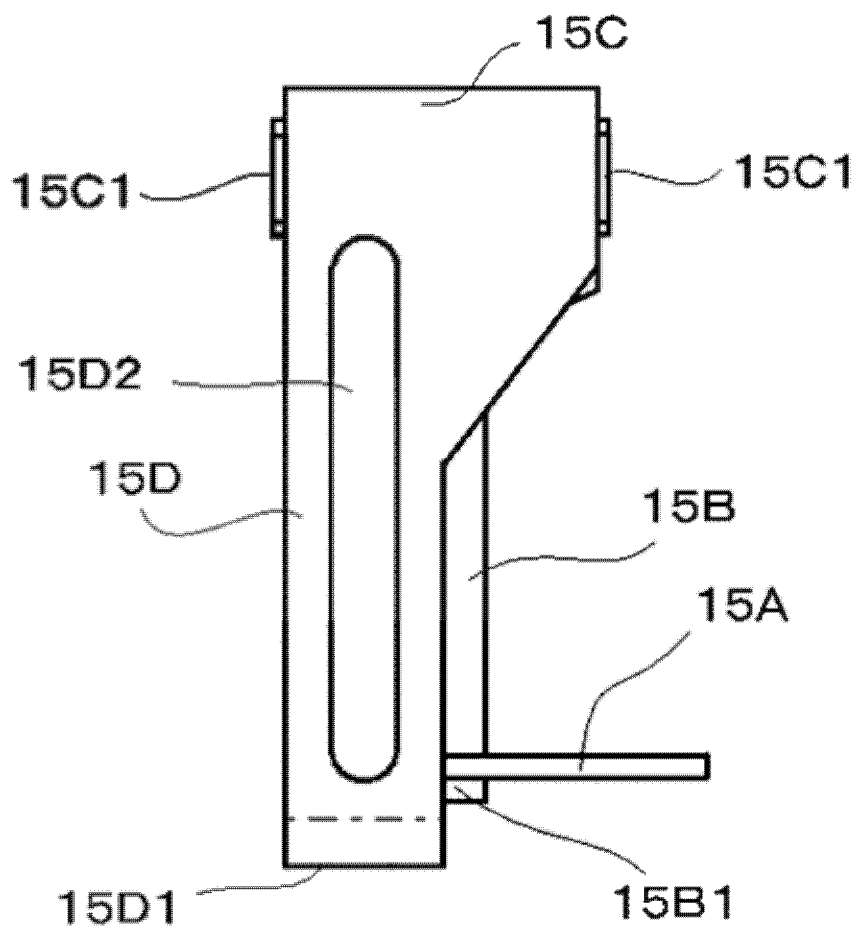
[図8]



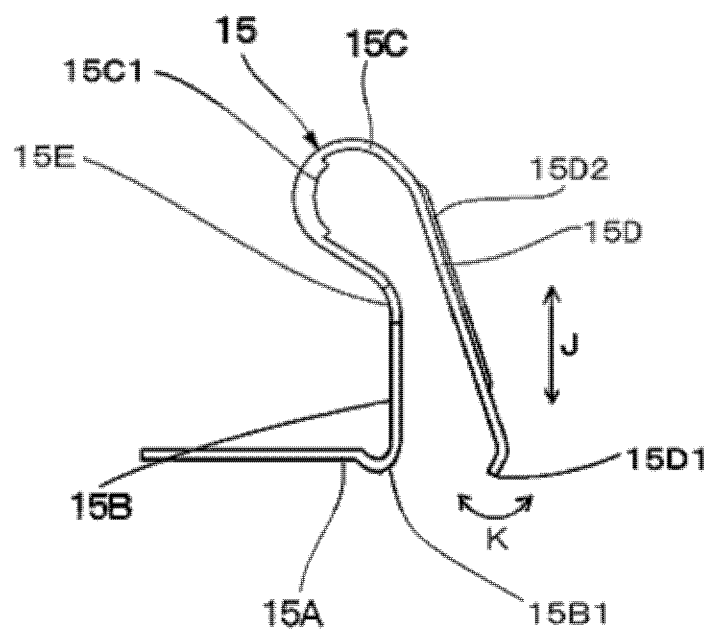
[図9]



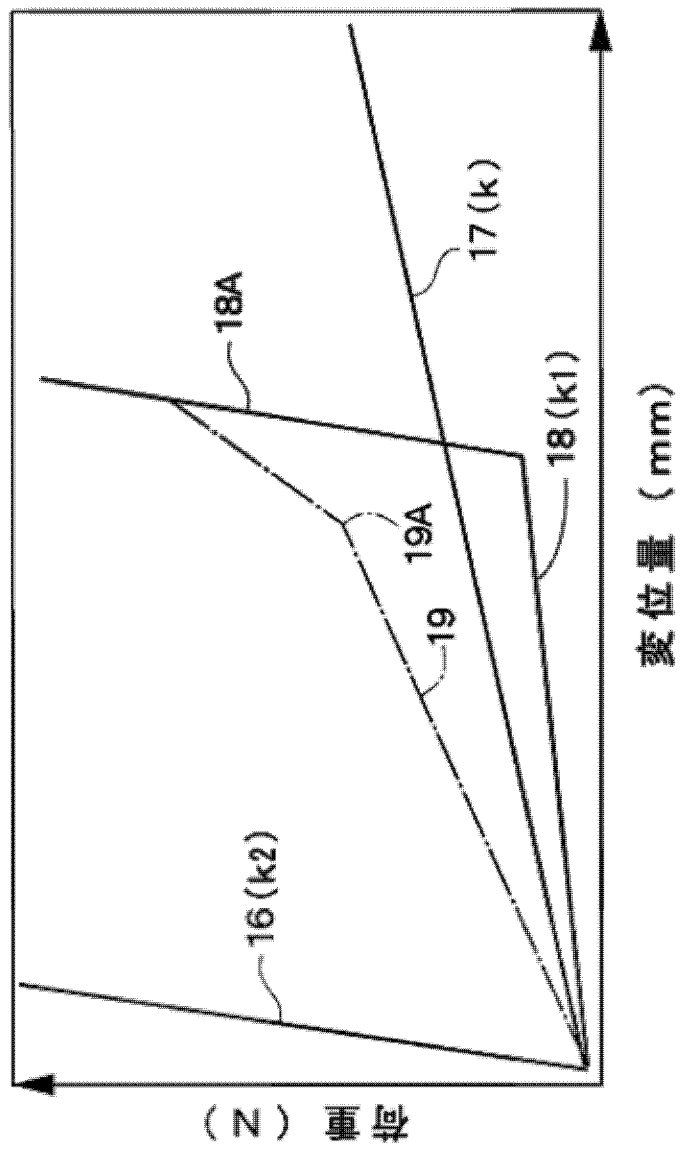
[図10]



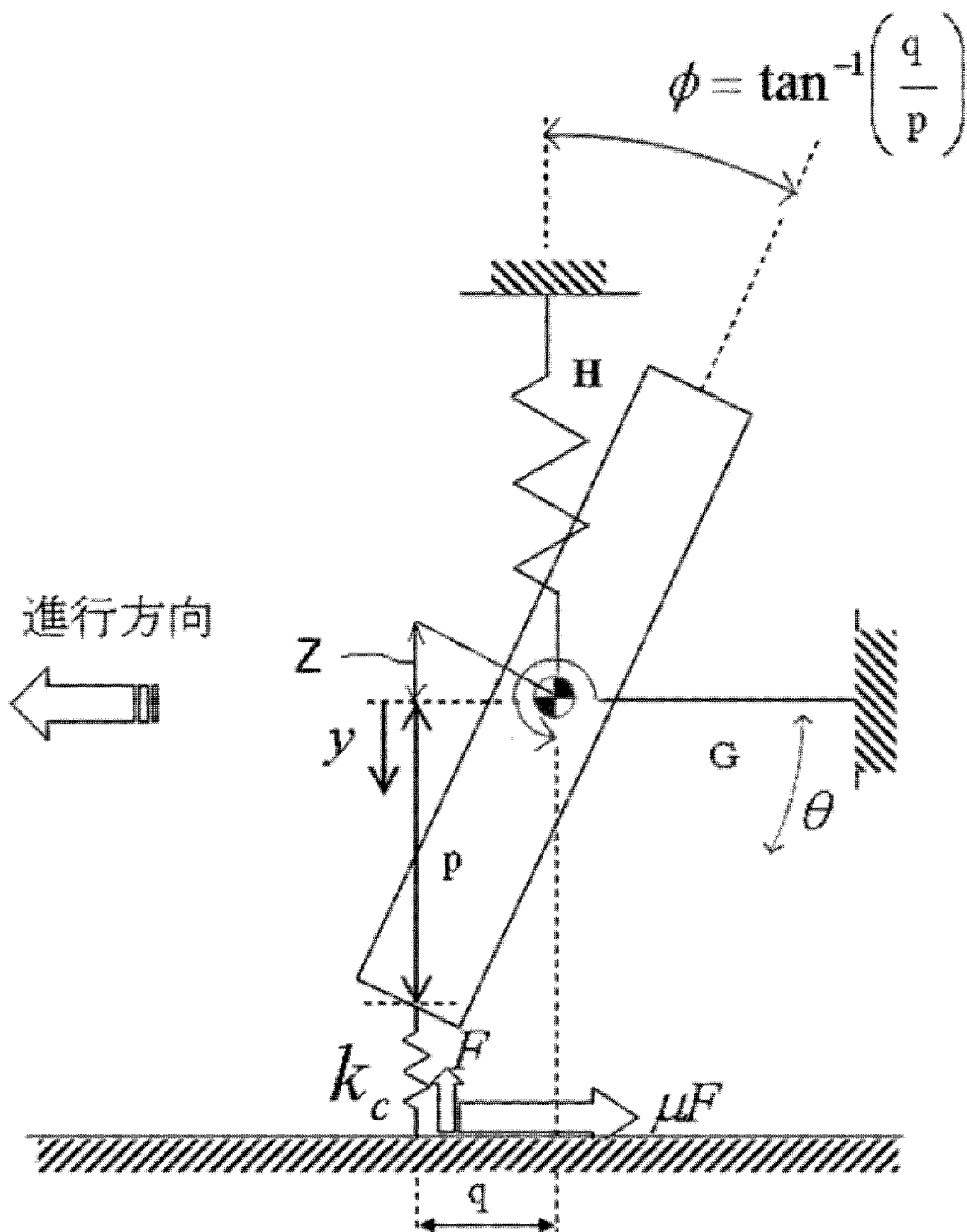
[図11]



[図12]



[図13]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061992

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D66/02(2006.01)i, F16D65/097(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D66/02, F16D65/097

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 110623/1991(Laid-open No. 52381/1993) (Tokico, Ltd.), 13 July 1993 (13.07.1993), paragraphs [0007] to [0018]; all drawings (Family: none) | 1-5                   |
| A         | JP 2012-211664 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 01 November 2012 (01.11.2012), claims; all drawings (Family: none)                                                                                                                             | 1-5                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 July, 2014 (23.07.14)

Date of mailing of the international search report  
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/061992

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 51-19277 A (The Bendix Corp.),<br>16 February 1976 (16.02.1976),<br>claims; all drawings<br>& US 3977499 A & DE 2528782 A1 | 1-5                   |
| A         | JP 57-140934 A (Toyota Motor Co., Ltd.),<br>31 August 1982 (31.08.1982),<br>claims; all drawings<br>& US 4460067 A            | 1-5                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D66/02(2006.01)i, F16D65/097(2006.01)n

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D66/02, F16D65/097

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                     | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | 日本国実用新案登録出願 3-110623 号(日本国実用新案登録出願公開 5-52381 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (トキコ株式会社) 1993. 07. 13, 段落【0007】-段落【0018】, 全図 (ファミリーなし) | 1-5            |
| A               | JP 2012-211664 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2012. 11. 01, 【特許請求の範囲】, 全図 (ファミリーなし)                                                           | 1-5            |
| A               | JP 51-19277 A (ザ・ベンディクス・コーポレーション) 1976. 02. 16,                                                                                       | 1-5            |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

谷口 耕之助

3 W

9 3 4 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                        |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                      | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | 特許請求の範囲, 全図 & US 3977499 A & DE 2528782 A1<br><br>JP 57-140934 A (トヨタ自動車工業株式会社) 1982.08.31, 特許請求の範囲, 全図 & US 4460067 A | 1-5            |