

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5047200号
(P5047200)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16D 65/097 (2006.01)
F 16D 66/02 (2006.01)F 16D 65/097
F 16D 66/02E
R

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-10917 (P2009-10917)
 (22) 出願日 平成21年1月21日 (2009.1.21)
 (65) 公開番号 特開2010-169149 (P2010-169149A)
 (43) 公開日 平成22年8月5日 (2010.8.5)
 審査請求日 平成23年10月31日 (2011.10.31)

(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
 (74) 代理人 100079441
 弁理士 広瀬 和彦
 (72) 発明者 林 茂
 山梨県南アルプス市吉田1000番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内
 (72) 発明者 田崎 真利
 山梨県南アルプス市吉田1000番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内

審査官 立花 啓

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】

ディスクの外周側を軸方向に跨ぐように形成され摩擦パッドが移動するためのパッドガイドを有する取付部材と、

該取付部材に移動可能に設けられ前記摩擦パッドを前記ディスクに押圧するキャリバと

前記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前記ディスクから離間する戻し方向に付勢する戻しばねとを備えたディスクブレーキにおいて、

前記戻しばねは、

基端側が前記摩擦パッドの裏金に固定され先端側が前記ディスクから離間する方向に延設される第1延設部と、

該第1延設部の先端側から前記取付部材側に向けて折返され先端が前記取付部材側に弾性的に当接する位置まで延設される第2延設部とを有し、

前記第1延設部は、その板厚方向が前記ディスクの略径方向となるように延設されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 2】

請求項1に記載のディスクブレーキにおいて、

前記取付部材には、パッドガイドからディスクの径方向にずれた位置で制動時の前記摩擦パッドからの制動トルクを受承するトルク受部が設けられ、

前記第2延設部の先端が前記取付部材の前記トルク受部に対応する位置で当接すること

10

20

を特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記摩擦パッドには、前記パッドガイドに嵌合する嵌合部が設けられ、前記第 1 延設部が前記嵌合部に固定されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記嵌合部は、前記摩擦パッドのディスク径方向中央部に配置されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 5】

請求項 2 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記第 1 延設部は、前記摩擦パッドのディスク径方向中央部で固定されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記トルク受部は、前記パッドガイドよりもディスク径方向内側に配置されることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記摩擦パッドには、前記パッドガイドに嵌合する嵌合部が設けられ、

前記第 2 延設部の先端は、前記裏金の嵌合部からディスクの径方向および回転方向にずれた位置で前記取付部材に当接することを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記第 2 延設部の先端側は、前記裏金の嵌合部よりもディスクの径方向内側および回転方向外側となる位置で前記取付部材に当接することを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記戻しばねには、前記第 1 延設部の固定端から延出して、前記摩擦パッドのライニングが摩耗したか否かを検知する摩耗検知部が一体に形成されていることを特徴とするディスクブレーキ。

【請求項 10】

請求項 1 に記載のディスクブレーキにおいて、

前記第 2 延設部の先端側には、前記取付部材側に向けて突出する凸形状の突起部が形成されていることを特徴とするディスクブレーキ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車等の車両に制動力を付与するのに好適に用いられ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、ディスクの回転方向に離間してディスクの外周側を軸方向に跨ぐ一対の腕部を有し車両の非回転部分に取付けられる取付部材と、該取付部材の各腕部に摺動可能に設けられたキャリパと、前記取付部材の各腕部にパッドスプリングを介して摺動可能に支持され該キャリパによりディスクの両面に押圧される一対の摩擦パッド等とにより構成されている。

【0003】

この種の従来技術によるディスクブレーキは、車両の運転者等がブレーキ操作を行ったときに、キャリパのインナ側に設けたピストンを外部からの液圧供給によりディスク側に

10

20

30

40

50

摺動変位させ、インナ側の摩擦パッドをディスクに押圧する。そして、キャリパは、このときの反力で取付部材に対して摺動変位し、そのアウタ脚部とピストンとの間で各摩擦パッドをディスクの両面に押圧することによって、回転するディスクに制動力を付与するものである。

【0004】

この場合、取付部材の各腕部には、一対の摩擦パッドをディスクの軸方向に摺動可能にガイドするためのパッドガイドが設けられている。また、取付部材の各腕部には、前記一対の摩擦パッドを各腕部間で弾性的に支持するパッドスプリングが取付けられ、該パッドスプリングは、摩擦パッドが各腕部のパッドガイド等に対してガタ付いたりするのを抑え、摩擦パッドの摺動変位を滑らかにする機能を有している。

10

【0005】

また、前記摩擦パッドは、前記ディスクの回転方向または周方向に延び、その両端側に前記取付部材のパッドガイドに摺動可能に嵌合する凸形状の耳部（嵌合部）がそれぞれ設けられた裏金と、該裏金の表面側に設けられた摩擦材からなるライニングとにより構成されている。

【0006】

また、車両のブレーキ操作を解除したときに、前記各摩擦パッドをディスクの両面から離間させる方向に付勢する戻しばねを備えたものが知られている。この戻しばねは、前記取付部材と摩擦パッドとの間に設けられ該摩擦パッドをディスクから離間する戻し方向に付勢するものである（例えば、特許文献1参照）。

20

【0007】

そして、前記戻しばねは、その基端側が前記摩擦パッドの裏金のうち前記耳部に対応した位置に固定して取付けられ、先端側は前記パッドスプリングを介して前記取付部材に弾性的に当接することにより、前記摩擦パッドをディスクの軸方向外側となる戻し位置に向けて常時付勢する構成としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-327780号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、上述した従来技術では、戻しばねの基端側を摩擦パッドの裏金のうち、凸形状をなす耳部の根元側に固定して取付け、戻しばねの先端側は、取付部材のパッドガイドをディスクの周方向で跨ぐように配置し、パッドスプリングを介して取付部材の腕部側に当接（弾接）させる構成としている。

【0010】

しかし、従来技術で採用した戻しばねは、その板厚方向をディスクの周方向に配向する構成であるため、例えばキャリパをツインボアとした場合、及び／又は摩耗検知部を戻しばねに付設する場合等に、レイアウト上の取付スペースが小さくなって、前記取付部材と摩擦パッドとの間に戻しばねを配設するのが難しくなることがある。

40

【0011】

また、従来技術による戻しばねの場合は、車両のブレーキ操作を解除して摩擦パッドをディスクから離間する戻し方向に付勢しようとするときに、摩擦パッドがディスク面に対して斜めに傾くように挙動することがある。この結果、摩擦パッドに偏摩耗が発生したり、摩擦パッドの引摺りやブレーキ鳴きが発生したりする原因になるという問題がある。

【0012】

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、戻しばねの取付スペースを容易に確保することができ、摩擦パッドを安定した姿勢で戻すことができると共に、摩擦パッドの偏摩耗を低減でき、パッドの引摺りやブレーキ鳴き等を防止する

50

ことができるようと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】

【0013】

上述した課題を解決するために本発明は、ディスクの外周側を軸方向に跨ぐように形成され摩擦パッドが移動するためのパッドガイドを有する取付部材と、該取付部材に移動可能に設けられ前記摩擦パッドを前記ディスクに押圧するキャリパと、前記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から離間する戻し方向に付勢する戻しばねとを備えるディスクブレーキに適用される。

【0014】

そして、本発明が採用する構成の特徴は、前記戻しばねは、基端側が前記摩擦パッドの裏金に固定され先端側が前記ディスクから離間する方向に延設される第1延設部と、該第1延設部の先端側から前記取付部材側に向けて折返され先端が前記取付部材側に弾性的に当接する位置まで延設される第2延設部とを有し、前記第1延設部は、その板厚方向が前記ディスクの略径方向となるように延設される構成としたことにある。

【発明の効果】

【0020】

上述の如く、本発明によれば、摩擦パッドの裏金と取付部材側との間に、戻しばねを取付けるためのスペースを容易に確保することができ、小さな取付スペースを活用して戻しばねを装着でき、レイアウト設計の自由度を高めることができる。

【0021】

しかも、第1延設部および第2延設部を有する戻しばねは、例えば車両のブレーキ操作を解除したとき等に、戻しばねの付勢力を摩擦パッドに対して適正な位置で付与することができ、摩擦パッドをディスク面に対して平行な姿勢を保ちつつ、安定して戻すことができる。従って、ブレーキ操作の解除時に戻しばねの付勢力によって摩擦パッドを待機位置へと円滑に戻すことができ、摩擦パッドの戻り動作を安定させることができる。これにより、摩擦パッドの偏摩耗等を低減することができ、パッドの引摺りやブレーキ鳴き等を防止することができる。

【0022】

また、本発明において、前記第2延設部の先端側を、前記裏金の嵌合部よりもディスクの径方向内側および回転方向外側となる位置で前記取付部材に当接するようにした場合には、第1延設部の先端側を折返して形成した第2延設部を、例えば取付部材の腕部側に向けてディスクの回転方向に沿って延ばすことができるため、第1延設部と第2延設部との延設長さ（延出長さ）を従来品に比較してより長く形成することができ、これによって、ばね定数の調整が容易となり、設計の自由度を高めることができる。また、戻しばねを製作する上での歩留りを向上でき、必要な強度を容易に確保することができる。

【0023】

また、本発明において、戻しばねに摩耗検知部を一体に形成する構成とした場合には、例えば摩耗検知部等を戻しばねと別体に形成する場合に比較して誤組付け等の発生をなくすことができ、部品点数を削減できると共に、組立時の作業性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施の形態によるディスクブレーキを示す平面図である。

【図2】図1のディスクブレーキをアウタ側からみた正面図である。

【図3】図1のディスクブレーキをインナ側からみた背面図である。

【図4】インナ側の摩擦パッドにインナ側の戻しばねを取付けた状態を拡大して示す正面図である。

【図5】図4に示すインナ側の摩擦パッドおよびインナ側の戻しばねの平面図である。

【図6】アウタ側の摩擦パッドにアウタ側の戻しばねを取付けた状態を拡大して示す正面図である。

【図7】図6に示すアウタ側の摩擦パッドおよびアウタ側の戻しばねの平面図である。

10

20

30

40

50

【図8】図4中の戻しばねを単体として拡大して示す正面図である。

【図9】図8に示す戻しばねの平面図である。

【図10】図8に示す戻しばねの左側面図である。

【図11】図8に示す戻しばねの右側面図である。

【図12】図8に示す戻しばねの底面図である。

【図13】インナ側の戻しばねを示す斜視図である。

【図14】アウタ側の戻しばねを示す斜視図である。

【図15】戻しばね素材を型取りする金属板を示す正面図である。

【図16】型取りされた戻しばね素材を示す正面図である。

【図17】変形例によるインナ側の戻しばねを単体として拡大して示す正面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0025】

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。

【0026】

ここで、図1ないし図16は本発明の実施の形態を示している。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方向に回転するものである。

【0027】

2は車両の非回転部分に取付けられるキャリアとしての取付部材で、該取付部材2は、図1、図2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。

20

【0028】

また、取付部材2には、ディスク1のアウタ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て一体に形成されている。これにより、取付部材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、アウタ側では補強ビーム2Cにより一体的に連結されるものである。

30

【0029】

そして、腕部2Aの長さ方向（ディスク1の軸方向）中間部には、図2中に示すようにディスク1の外周（回転軌跡）に沿って円弧状に延びるディスクバス部3が形成され、該ディスクバス部3の両側（ディスク1の軸方向両側）には、インナ側、アウタ側のパッドガイド4がそれぞれ形成されている。また、各腕部2Aにはピン穴（図示せず）がそれぞれ設けられ、これらのピン穴内には後述の摺動ピン7が摺動可能に挿嵌されるものである。

【0030】

4、4、…は取付部材2の各腕部2Aにそれぞれ設けられたパッドガイドで、これらのパッドガイド4は、図2、図3に示す如く断面コ字形状をなす凹溝として形成され、後述の摩擦パッド10が摺動変位する方向（ディスク1の軸方向）に延びている。そして、これらのパッドガイド4は、ディスクバス部3の軸方向両側に位置し、該ディスクバス部3を挟んで各腕部2Aの基端側（インナ側）と先端側（アウタ側）とにそれぞれ配設されている。

40

【0031】

ここで、パッドガイド4は、後述する摩擦パッド10の耳部11Aを上、下方向（ディスク1の径方向）から挟むようにコ字形状の凹溝として形成され、摩擦パッド10を後述のパッドスプリング15、16と一緒にディスク1の軸方向へと摺動可能にガイドする機能を有するものである。

【0032】

50

5, 5, ... は各パッドガイド 4 よりもディスク 1 の径方向内側に位置して取付部材 2 の各腕部 2 A に設けられたトルク受部で、これらのトルク受部 5 は、図 2、図 3 に示す如くパッドガイド 4 の下側壁面等に対しほぼ垂直となってディスク 1 の径方向内側へと延びる平坦な受承面部として形成されている。そして、これらのトルク受部 5 も各パッドガイド 4 と同様に、ディスクパス部 3 の軸方向両側（ディスク 1 の両側）に位置し、各腕部 2 A の基端側（インナ側）と先端側（アウタ側）とにそれぞれ配設されるものである。

【 0 0 3 3 】

ここで、各トルク受部 5 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）に位置するトルク受部 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 の平坦面部 11 D、後述するパッドスプリング 16 の垂下板部 16 B 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 の回転方向入口側（以下、回入側という）に位置するトルク受部 5 は、このときに摩擦パッド 10 の平坦面部 11 D から後述するパッドスプリング 15 の垂下板部 15 B を介して僅かに離間した状態に置かれるものである。

【 0 0 3 4 】

6 は取付部材 2 に摺動可能に設けられたキャリパ 6 は、図 1 に示す如くディスク 1 の一側（インナ側）に設けられたインナ脚部 6 A と、取付部材 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（アウタ側）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（アウタ側）からディスク 1 の径方向内向きに延び、先端側が複数の爪部となったアウタ脚部 6 C とにより構成されている。

【 0 0 3 5 】

そして、キャリパ 6 のインナ脚部 6 A には、例えは 2 個のピストンが摺動可能に挿嵌されるツインボアからなる 2 個のシリンダ（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、これらの取付部 6 D は、キャリパ 6 全体を後述の摺動ピン 7 を介して取付部材 2 の各腕部 2 A に摺動可能に支持されるものである。

【 0 0 3 6 】

7, 7 はキャリパ 6 を取付部材 2 に摺動可能に支持させる支持部材としての摺動ピンで、これらの摺動ピン 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、その先端側は取付部材 2 の各腕部 2 A（前記ピン穴）内に向けて延びている。そして、各摺動ピン 7 の先端側は、取付部材 2 の各腕部 2 A（ピン穴）内に摺動可能に挿嵌され、キャリパ 6 は、これらの摺動ピン 7 を介して取付部材 2 の各腕部 2 A に摺動可能に支持されるものである。

【 0 0 3 7 】

9, 9 は各摺動ピン 7 を外側から保護する保護ブーツを示し、該各保護ブーツ 9 は、弾性樹脂材料等を用いた蛇腹状のチューブとして形成され、その両端側が各腕部 2 A と摺動ピン 7 とに取付けられている。そして、保護ブーツ 9 は、摺動ピン 7 の基端側周囲を覆い、該摺動ピン 7 と腕部 2 A のピン穴との間に雨水等が浸入するのを防ぐものである。

【 0 0 3 8 】

10, 10 はディスク 1 の両面に対向して配置されたインナ側、アウタ側の摩擦パッドで、これらの摩擦パッド 10 は、図 2、図 3 に示す如く、ディスク 1 の周方向（回転方向）に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（図 5、図 7 参照）等とにより構成されている。そして、摩擦パッド 10 の裏金 11 には、その長さ方向（ディスク 1 の周方向）両端側に嵌合部としての耳部 11 A, 11 A が凸形状をなして設けられている。

【 0 0 3 9 】

ここで、裏金 11 の各耳部 11 A は、後述するパッドスプリング 15, 16 の各案内板部 15 A, 16 A を介して取付部材 2 の各パッドガイド 4 内にそれぞれ摺動可能に挿嵌されている。そして、インナ側、アウタ側の摩擦パッド 10 は、ブレーキ操作時にキャリパ

10

20

30

40

50

6 によってディスク 1 の両面に押圧され、このときに裏金 1 1 の各耳部 1 1 A がパッドガイド 4 に沿ってディスク 1 の軸方向に摺動変位するものである。

【 0 0 4 0 】

また、摩擦パッド10の裏金11は、図4、図6に示す如く全体として扇形状をなす平板材により形成され、それぞれ円弧状をなして延びる外周側の外径部11Bと内周側の内径部11Cとを有している。また、裏金11の長さ方向両側（ディスク1の回入側、回出側）には、各耳部11Aの突出方向に対しほぼ垂直となってディスク1の径方向内側へと延びる平坦面部11D、11Dが形成され、これらの平坦面部11Dと内径部11Cとの間には、左、右の傾斜面部11E、11Eが形成されている。

【 0 0 4 1 】

そして、摩擦パッド10（裏金11）の傾斜面部11E、11Eには、後述するパッドスプリング15、16のパッド付勢部15C、16Cが弾性的に当接し、これにより摩擦パッド10は、図2、図3中の矢示B、B方向（傾斜面部11Eに垂直な方向で、ディスク1の径方向外側と周方向の内側とに向けた斜め方向）に常時付勢されるものである。

【 0 0 4 2 】

また、摩擦パッド10の裏金11には、各耳部11Aの基端（根元）側寄りに位置して左、右のカシメ部11F、11Fが設けられている。そして、該各カシメ部11Fのうちディスク1の回入側に位置するカシメ部11Fには、後述の戻しばね18、18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。

【 0 0 4 3 】

一方、摩擦パッド10（裏金11）の各平坦面部11Dのうちディスク1の回出側に位置する平坦面部11Dは、例えば車両のブレーキ操作時に摩擦パッド10がディスク1から受ける制動トルク（図1中の矢示A方向の回転トルク）により、取付部材2の回出側の腕部2A（トルク受部5）にパッドスプリング16の垂下板部16Bを介して当接し続け、両者の当接面間で取付部材2によりブレーキ操作時の制動トルクは受承されるものである。

[0 0 4 4]

なお、図2に示すアウタ側の摩擦パッド10には、裏金11の背面側に鳴き防止用のシム板13が着脱可能に設けられている。また、図3に示すインナ側の摩擦パッド10には、裏金11の背面側に鳴き防止用のシム板14が着脱可能に設けられている。

(0 0 4 5)

15はディスク1の回入側に配置される回入側のパッドスプリングで、該パッドスプリング15は、取付部材2の各腕部2Aのうち回入側に位置する腕部2Aに取付けられ、後述する回出側のパッドスプリング16との間でインナ側、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、回入側のパッドスプリング15は、ばね性を有する金属板（例えば、ステンレス鋼板等）を図1～図3に示すように曲げ加工（プレス成形）することにより、後述の当接板部17と一体物として形成されている。

【 0 0 4 6 】

ここで、パッドスプリング 15 は、取付部材 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た一対の案内板部 15A と、該各案内板部 15A の下端側（ディスク 1 の径方向内側）から摩擦パッド 10（裏金 11）の各平坦面部 11D とトルク受部 5 との間を下向きに延びたインナ側とアウタ側の垂下板部 15B と、該垂下板部 15B の下端（ディスク 1 の径方向内側部位）からディスク 1 の回転方向または周方向内側に向けて略 L 字状又は S 字状に屈曲して形成されたインナ側とアウタ側のパッド付勢部 15C とを含んで構成されている。

〔 0 0 4 7 〕

そして、パッドスプリング 15 の各案内板部 15A は、図 2、図 3 に示すように取付部材 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 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、パッドスプリング 15 の各案内板部 15A は、図 2、図 3 に示すように取付部材 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 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。

リング 15 の各パッド付勢部 15 C は、裏金 11 の各傾斜面部 11 E に左、右両側から弾性的に当接することにより、摩擦パッド 10 の裏金 11 を矢示 B 方向（例えば、ディスク 1 の径方向外側と、回転方向または周方向の内側との斜め方向）に向けて弾性的に付勢するものである。

【0048】

16 はディスク 1 の回出側に配置される回出側のパッドスプリングで、該パッドスプリング 16 は、取付部材 2 の各腕部 2 A のうち回出側に位置する腕部 2 A に取付けられ、前述した回入側のパッドスプリング 15 との間でインナ側、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。

【0049】

そして、回出側のパッドスプリング 16 は、前述した回入側のパッドスプリング 15 とほぼ同様に構成され、図 2、図 3 に示すようにインナ側とアウタ側の案内板部 16 A、垂下板部 16 B およびパッド付勢部 16 C 等を含んで構成されている。しかし、後述の当接板部 17 は、回入側のパッドスプリング 15 にのみ設けられ、回出側のパッドスプリング 16 には設けられていない点で両者は異なるものである。

【0050】

17, 17 は回入側のパッドスプリング 15 に一体に設けられた当接板部で、該各当接板部 17 は、図 1 ないし図 3 に示すように基礎側がパッドスプリング 15 のインナ側とアウタ側の案内板部 16 A に一体形成され、先端側は図 1 に例示するように取付部材 2 の腕部 2 A から僅かに離間してディスク 1 の周方向外側（回転方向 A とは逆向きの方向）へと斜めに延びる自由端となっている。

【0051】

そして、当接板部 17 の自由端側は、図 2、図 3 に示すように後述の戻しばね 18, 18 よりも幅広な平板状に形成され、戻しばね 18, 18 が弾性変形状態で当接するときの受け座面を提供するものである。また、当接板部 17 の先端側には、図 1 中に例示するように、ディスク 1 の軸方向外側に向けて L 字状に屈曲した屈曲片部 17 A が設けられ、該屈曲片部 17 A には、後述する戻しばね 18, 18 の突起部 18 D, 18 D が接し、離可能に当接されるものである。なお、当接板部 17 は、パッドスプリング 15 の垂下板部 15 B からディスク 1 の周方向外側（回転方向 A とは逆向きの方向）へと斜めに延びる構成としてもよい。

【0052】

18, 18 はインナ側、アウタ側の摩擦パッド 10 をディスク 1 から離間する戻し方向に付勢する戻しばねを示している。ここで、インナ側の戻しばね 18 は、図 3～図 5 に示す如くインナ側の摩擦パッド 10 の裏金 11 に取付けられ、アウタ側の戻しばね 18 は、図 6、図 7 に示すようにアウタ側の摩擦パッド 10 の裏金 11 に取付けられるものである。そして、インナ側、アウタ側の戻しばね 18, 18 は、後述する戻しばね素材 20 の表、裏を逆向きに折曲げて形成した点が異なるだけであり、両者は同一の戻しばね素材 20 (図 15, 図 16 参照) を用いて形成されるものである。

【0053】

即ち、インナ側の戻しばね 18 は、図 3～図 5 に示すように、摩擦パッド 10 (裏金 11) の耳部 11 A 側にカシメ部 11 F により固定された平板状の固定部 18 A と、該固定部 18 A から垂直に立上げるように L 字状に折曲げて形成され先端側がディスク 1 の表面から垂直に離間する方向に延設された第 1 延設部 18 B と、該第 1 延設部 18 B の先端側から当接板部 17 の屈曲片部 17 A (取付部材 2 の腕部 2 A) 側に向けて折返され当接板部 17 に弾性的に当接する位置へと延設された第 2 延設部 18 C と、後述の摩耗検知部 18 E 等とにより構成されている。

【0054】

ここで、戻しばね 18 の第 1 延設部 18 B は、その基礎側が固定部 18 A に一体に形成され、その板厚 t の方向がディスク 1 の略径方向となるように、図 8～図 13 中に例示する Y 軸方向に配向されている。即ち、Y 軸に対して垂直な左、右方向に延びる軸を X 軸と

10

20

30

40

50

し、X軸とY軸との双方に対して垂直な方向をZ軸とした場合に、第1延設部18Bは、固定部18AからZ軸方向に立上がるよう延伸し、その板幅方向がX軸方向となり、板厚tの方向がY軸方向となるように形成されている。

【0055】

この場合、X軸の方向とは、図1～図3中で矢示A方向に回転するディスク1の略周方向（より正確には左、右方向）に該当し、Y軸の方向とはディスク1の略径方向に該当し、Z軸の方向とはディスク1の軸方向に該当するものである。そして、戻しばね18の固定部18Aは、X軸とY軸とがなす平面と平行に配置され、その板厚方向がZ軸の方向に配向されるものである。なお、固定部18Aの中央には、裏金11のカシメ部11Fが挿嵌されるカシメ穴18A1（図8参照）が穿設されている。

10

【0056】

また、第2延設部18Cは、第1延設部18Bの先端（立上がり端）から略U字状に折返され、前述の如く当接板部17の屈曲片部17A（取付部材2の腕部2A）側に向けて斜めに、少し捻れた状態で傾斜するよう延伸されている。そして、第2延設部18Cの先端側には、当接板部17の表面側に向けて突出する凸形状の突起部18Dが絞り加工（プレス加工）により成形され、該突起部18Dは当接板部17の表面に対して線接触（ほとんど点接触に近い状態で接触）するよう円形または橢円形をなす半球形状の凸部として形成されている。

【0057】

一方、戻しばね18には、摩擦パッド10のライニング12が摩耗したか否かを検知するための摩耗検知部18Eが一体形成されている。ここで、戻しばね18には、図8～図13に示す如く、第1延設部18BからX軸、Y軸の方向に離間した位置で固定部18Aから垂直に立上げるようにL字状に折曲げて形成され先端側がディスク1の表面から垂直に離間するZ方向に伸びた折曲げ片部18Fと、該折曲げ片部18Fの先端側を略U字状またはL字状に2段階に折返して形成された折返し部18Gとが一体に設けられている。

20

【0058】

そして、前記摩耗検知部18Eは、この折返し部18Gを介して折曲げ片部18Fに一体に連結され、折曲げ片部18FとはX軸方向の小さな隙間を挟んで平行（Z軸方向で逆向き）に延伸して形成されている。この場合、摩耗検知部18Eと折曲げ片部18Fとは、第1延設部18Bに対してほぼ垂直となる位置関係に配置され、Y軸とZ軸とがなす平面に対してほぼ平行に伸びるものである。しかも、摩耗検知部18Eの先端側は、固定部18Aの位置よりも予め決められた寸法分だけZ軸方向に突出している。

30

【0059】

これにより、摩耗検知部18Eは、図5に示すように戻しばね18を摩擦パッド10の裏金11に組付けた状態で、裏金11の表面からライニング12の厚さ方向（Z軸方向）に突出する。そして、ライニング12が大きく摩耗して規定以上に薄くなったときには、摩耗検知部18Eの先端がディスク1に直に接触して所謂摩耗検知音を発生するものである。

【0060】

このため、摩耗検知部18Eと折曲げ片部18Fとは、その板厚方向がX軸方向（ディスク1の略周方向）に配向され、例えば図3中の矢示A方向に回転するディスク1に摩耗検知部18Eの先端が接触したときに、同方向に無理なく弾性変形するものである。また、摩耗検知部18Eと折曲げ片部18Fには、それぞれ補強用リブ18Hがエンボス加工等の手段を用いて形成されている。

40

【0061】

ここで、戻しばね18は、例えばステンレス鋼板等のねね性を有する金属板19（図15参照）からプレス成形等の手段を用いて型取りすることにより、多数個の戻しばね素材20が成形される。そして、この戻しばね素材20は、固定部20A、第1延設部20B、第2延設部20C、突起部20D、摩耗検知部20E、折曲げ片部20Fおよび折返し部20Gを有している。

50

【0062】

そして、戻しばね素材20の固定部20A、第1延設部20B、第2延設部20C、突起部20D、摩耗検知部20E、折曲げ片部20Fおよび折返し部20Gをプレス加工(曲げ加工、絞り加工)することにより、インナ側の戻しばね18は、図8～図13に示すように固定部18A、第1延設部18B、第2延設部18C、突起部18D、摩耗検知部18E、折曲げ片部18Fおよび折返し部18Gが一体物として形成される。

【0063】

また、アウタ側の戻しばね18についても、戻しばね素材20を曲げ加工するときにインナ側の戻しばね18とは表裏を逆向きに曲げることにより、図14に示すように、カシメ穴18A1を有した固定部18A、第1延設部18B、第2延設部18C、突起部18D、摩耗検知部18E、折曲げ片部18Fおよび折返し部18Gが一体物として形成されるものである。

10

【0064】

また、戻しばね18、18の基礎側となる固定部18A、18Aは、図4～図7に示すようにインナ側、アウタ側の摩擦パッド10に対して、ディスク1の回入側に位置する裏金11の耳部11A、または耳部11Aの近傍位置にカシメ部11Fを介して固着される。そして、戻しばね18、18の第2延設部18C、18Cは、図2、図3に示すようにディスク1の回入側に位置するパッドガイド4とトルク受部5との間からパッドスプリング15の当接板部17等を跨ぐ位置に配置され、ディスク1の回転方向(実際に矢示A方向とは逆向きの方向)に沿って延びている。

20

【0065】

また、戻しばね18、18の第1延設部18B、18Bは、固定部18A、18A(裏金11の背面)側からディスク1の軸方向外側に離れる方向に向けて立上げられ、その板厚t(例えば、図8参照)の方向がY軸方向(ディスク1の略径方向)となるように配向されている。そして、第2延設部18C、18Cは、第1延設部18B、18Bの先端(立上げ端)側を略V字状またはU字状に折返して形成され、当接板部17の屈曲片部17A(取付部材2の腕部2A)側に向けて斜めに、かつ少し捻れた状態で傾斜するように延設されている。

【0066】

また、第2延設部18C、18Cの先端側には、当接板部17の表面側に向けて突出する略半球形状の突起部18D、18Dが設けられ、該突起部18D、18Dは当接板部17の表面に対してほとんど点接触に近い状態で線接触する構成としている。そして、戻しばね18、18は、半球形状の突起部18D、18Dが当接板部17の表面に弾性変形状態で当接または摺接することにより、摩擦パッド10(裏金11)をディスク1から離れる戻し方向に常に付勢し、例えば車両のブレーキ操作を解除したときに摩擦パッド10を初期位置(待機位置)に向け安定して戻すものである。

30

【0067】

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。

【0068】

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6A(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、これによって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全体が取付部材2の腕部2Aに対してインナ側に摺動変位し、アウタ脚部6Cがアウタ側の摩擦パッド10をディスク1の他側面に押圧する。

40

【0069】

これにより、インナ側とアウタ側の摩擦パッド10は、図1～図3中の矢示A方向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、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

50

トンへの液圧供給が停止されることにより、インナ側とアウタ側の摩擦パッド10がディスク1から離間し、再び非制動状態に復帰する。

【0070】

また、このようなブレーキ操作時、解除時（非制動時）に、摩擦パッド10の裏金11は、左、右の傾斜面部11E, 11Eがパッドスプリング15, 16のパッド付勢部15C, 16Cにより図2、図3中の矢示B, B方向に付勢され、裏金11の各耳部11Aは、取付部材2の各腕部2Aのうちパッドガイド4の上側壁面にパッドスプリング15, 16の案内板部15A, 16Aを介して摺接するように押圧される。

【0071】

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の径方向および回転方向または周方向にガタ付いたりするのを、パッドスプリング15, 16に設けたパッド付勢部15C, 16Cの弾性力（付勢力）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）を受け、このときには回出側の平坦面部11Dが取付部材2のトルク受部5にパッドスプリング16の垂下板部16Bを介して当接し続けるので、ブレーキ操作時の制動トルクを回出側の腕部2A（トルク受部5）により受承することができる。

10

【0072】

また、ブレーキ操作時には、摩擦パッド10の各耳部11Aをパッドガイド4の上側壁面にパッドスプリング15, 16の案内板部15A, 16Aを介して摺接させた状態に保持することができると共に、インナ側、アウタ側の摩擦パッド10を案内板部15A, 16Aに沿ってディスク1の軸方向へと円滑に案内することができる。

20

【0073】

ここで、本実施の形態では、インナ側の戻しばね18を、固定部18A、第1延設部18B、第2延設部18Cおよび摩耗検知部18E等から、金属板19を折曲げることにより一体物として形成し、このうちの第1延設部18Bは、固定部18A（裏金11の背面）側からディスク1の軸方向外側に離れるZ軸の方向に向けて立上げ、その板厚t（図8参照）の方向がY軸方向（ディスク1の略径方向）となるように配向する構成としている。

【0074】

そして、第2延設部18Cは、第1延設部18Bの先端（立上げ端）側を略V字状またはU字状に折返して形成し、当接板部17の屈曲片部17A（取付部材2の腕部2A）側に向けて斜めに、少し捻れた状態で傾斜するように延設している。また、第2延設部18Cの先端側には、当接板部17の表面側に向けて突出する略半球形状の突起部18Dを設け、該突起部18Dを当接板部17の表面に対してほとんど点接触に近い状態で線接触させる構成としている。

30

【0075】

このため、インナ側の戻しばね18は、半球形状の突起部18Dが当接板部17の表面に弾性変形状態で当接または摺接することによって、摩擦パッド10（裏金11）をディスク1から離れる戻し方向に常に付勢することができ、例えば車両のブレーキ操作を解除したときに摩擦パッド10を初期位置（待機位置）に向け安定して戻すことができる。また、アウタ側の戻しばね18についても、インナ側の戻しばね18と同様である。

40

【0076】

ところで、従来技術で採用した戻しばねの場合は、その板厚方向（例えば、第1延設部18Bに相当する部位）をディスクの周方向に配向する構成とするのが一般的である。このため、例えばキャリパをツインボアとした場合、または摩耗検知部を戻しばねに付設する場合等に、レイアウト上の取付スペースが小さくなって、前記取付部材と摩擦パッドとの間に戻しばねを配設するのが難しくなることがある。

【0077】

これに対し、本実施の形態では、前述の如く戻しばね18の第1延設部18Bを、固定部18Aからディスク1の軸方向外側に向けて離れる方向に立上げ、その板厚t（図8参

50

照)の方向をY軸方向(ディスク1の略径方向)に配向する構成としている。このため、第1延設部18Bの先端側を折返して形成した第2延設部18Cを、当接板部17の屈曲片部17A側に向けてディスク1の回転方向に沿って斜めに傾斜した状態で延設することができ、第2延設部18Cの先端側には、当接板部17の表面に対して点接触に近い状態で線接触する略半球形状の突起部18Dを設けることが可能となる。

【0078】

この結果、摩擦パッド10(裏金11)の耳部11Aと取付部材2の腕部2A側との間に、戻しばね18を取付けるためのスペースを容易に確保することができ、小さな取付スペースを活用して戻しばね18を装着でき、レイアウト設計の自由度を高めることができる。

10

【0079】

また、第1延設部18Bの先端側を折返して形成した第2延設部18Cを、当接板部17の屈曲片部17A側に向けてディスク1の回転方向に沿って延ばすことができるため、第1延設部18Bと第2延設部18Cとの延設長さ(延出長さ)を従来品に比較してより長く形成することができ、これによって、ばね定数の調整が容易となり、設計の自由度を高めることができる。また、戻しばね18を製作する上での歩留りを向上でき、必要な強度を容易に確保することができる。

【0080】

また、第2延設部18Cの先端側には、当接板部17の表面側に向けて突出する突起部18Dが絞り加工(プレス加工)により形成しているので、該突起部18Dを当接板部17の表面に対して点接触に近い状態で接触させることができ、当接板部17に対する戻しばね18(突起部18D)の当接、摺動を滑らかにして、両者の摩耗、損傷を長期にわたって低減することができる。

20

【0081】

しかも、戻しばね18には摩耗検知部18Eを一体に形成することができるので、例えば摩耗検知部等を別体に形成する場合に比較して誤組付け等の発生をなくすことができ、部品点数を削減できると共に、組立時の作業性を向上することができる。また、アウタ側の戻しばね18についても、インナ側の戻しばね18と同様の効果を得ることができる。

【0082】

30

従って、本実施の形態によれば、キャリパ6をツインボアとした場合、または摩耗検知部18E, 18E'を戻しばね18, 18'に付設した場合でも、摩擦パッド10(裏金11)の耳部11Aと取付部材2の腕部2A側との間に、戻しばね18, 18'を取付けるためのスペースを容易に確保することができ、レイアウト設計の自由度を高めることができ。

【0083】

また、ブレーキ操作の解除時には、戻しばね18, 18'の付勢力により摩擦パッド10をディスク面に対して平行な姿勢を保ちつつ、待機位置へと戻すことができ、摩擦パッド10の戻り動作を安定させることができる。これにより、摩擦パッド10の偏摩耗等を低減することができ、パッドの引摺りやブレーキ鳴き等を防止することができる。

40

【0084】

また、本実施の形態では、インナ側の戻しばね18を例に挙げると、固定部18Aを摩擦パッド10の裏金11にカシメ部11Fを介して固定し、第2延設部18Cの先端側に設けた突起部18Dを、取付部材2にパッドスプリング15の当接板部17を介して弾性的に当接させる構成としているので、戻しばね18を摩擦パッド10の裏金11に予め組付けておくことができ、例えば取付部材2(または、パッドスプリング15の当接板部17)に戻しばねを固定する場合に比較して、組立時の作業性を向上することができると共に、戻しばね18の付勢力を摩擦パッド10に対し安定して付与することができる。

【0085】

また、突起部18Dを当接板部17の表面に対して線接触するように円形または楕円形

50

をなす半球形状の凸部として形成しているので、突起部 18 D を当接板部 17 の表面に滑らかに当接させることができる。そして、例えば車両のブレーキ操作時に戻しばね 18 の突起部 18 D が当接板部 17 の表面に沿って屈曲片部 17 A に突き当たる位置まで摺動しても、この屈曲片部 17 A により戻しばね 18 の突起部 18 D を抜止めするように位置決めでき、戻しばね 18 による戻り方向の付勢力を摩擦パッド 10 に安定して付与することができる。

【 0 0 8 6 】

しかも、第 2 延設部 18 C の先端側に設けた突起部 18 D は、平板状の当接板部 17 の表面に沿って摺動接触するため、戻しばね 18 の突起部 18 D が当接板部 17 との摺動変位により摩耗、損傷されるのを長期にわたって防ぐことができ、戻しばね 18 の耐久性、寿命を延ばし、信頼性を向上することができる。そして、アウタ側の戻しばね 18 についても、インナ側の戻しばね 18 と同様の効果を得ることができる。10

【 0 0 8 7 】

なお、前記実施の形態では、戻しばね 18, 18 の突起部 18 D, 18 D (第 2 延設部 18 C, 18 C の先端側) をパッドスプリング 15 の当接板部 17 に対して弾性的に当接させ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、例えばパッドスプリングとは別部材で形成した当接板部を取付部材に固定して設け、この当接板部に対して戻しばね 18, 18 の突起部 18 D, 18 D 等を当接させる構成としてもよい。また、当接板部 17 等を用いることなく、戻しばねの突起部 (第 2 延設部の先端側) を取付部材の端面 (または、取付部材に形成した戻しばね用の当接面) 等に直接的に当接させる構成としてもよい。20

【 0 0 8 8 】

また、前記実施の形態では、戻しばね 18 の固定部 18 A に対しディスク 1 の径方向内側寄りの位置からディスク 1 の軸方向 (Z 軸方向) に第 1 延設部 18 B を延出させ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、例えば図 17 に示す変形例のように、戻しばね 21 の固定部 21 A に対しディスク 1 の径方向内側寄りの位置と径方向外側寄りの位置とから合計 2 本の第 1 延設部 21 B, 21 B を Z 軸方向に延出させて設け、その先端側に第 2 延設部 21 C, 21 C をそれぞれ設ける構成としてもよい。

【 0 0 8 9 】

この場合、戻しばね 21 の固定部 21 A、第 1 延設部 21 B、第 2 延設部 21 C、突起部 21 D、摩耗検知部 21 E、折曲げ片部 21 F および折返し部 21 G は、前述の戻しばね 18 とほぼ同様に構成されるものである。しかし、戻しばね 21 では、2 本の第 2 延設部 21 C を「八」の字状に拡開して形成でき、先端側の突起部 21 D を取付部材側に 2 箇所で当接させ、より安定したパッド姿勢を確保することができる。そして、アウタ側の戻しばね 18 についても、図 17 に示す変形例と同様な変更が可能である。30

【 0 0 9 0 】

また、前記実施の形態では、戻しばね 18 に摩耗検知部 18 E 等を一体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、例えば摩耗検知部 18 E、折曲げ片部 18 F および折返し部 18 G を、戻しばね 18 とは別体に形成し、例えばカシメ、溶接等の手段を用いて必要に応じて両者を連結する構成としてもよいものである。そして、アウタ側の戻しばね 18 についても、同様な変更が可能である。40

【 0 0 9 1 】

一方、前記実施の形態では、取付部材 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 11 の嵌合部となる耳部 11 A 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。

【 0 0 9 2 】

また、前記実施の形態では、裏金 11 の左、右の耳部 11 A のうちディスク 1 の回入側に位置する耳部 11 A 側に、戻しばね 18, 18 の基端側をカシメ固定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、例えばディスク 1 の回出側

10

20

30

40

50

にも同様に戻しばねを設ける構成としてもよい。

【0093】

また、前記実施の形態では、ディスク1のインナ側とアウタ側とに各案内板部15A、垂下板部15Bおよびパッド付勢部15Cを有した所謂一体型のパッドスプリング15を用い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、例えばパッドスプリング15をディスク1のインナ側とアウタ側とで切り離したような形状をもつ2個のパッドスプリングを、ディスク1のインナ側、アウタ側にそれぞれ配設する構成としてもよい。そして、この点はディスク1の回出側に位置するパッドスプリング16についても同様である。

【0095】

10

次に、上記の実施の形態によれば、第2延設部の先端側には、取付部材側に向けて突出する凸状の突起部が形成されている。前記突起部は取付部材側に線接触するように円形または橒円形をなす凸部として形成しているので、このような突起部を用いることにより、取付部材側に対する戻しばね(突起部)の当接、摺動を滑らかにすることができる、両者の摩耗、損傷を長期にわたって抑えることができる。

【符号の説明】

【0096】

1 ディスク

2 取付部材

2 A 腕部

20

3 ディスクバス部

4 パッドガイド

5 トルク受部

6 キャリパ

7 摺動ピン

10 摩擦パッド

11 裏金

11 A 耳部(嵌合部)

11 F カシメ部

12 ライニング

30

15, 16 パッドスプリング

15 A, 16 A 案内板部

15 B, 16 B 垂下板部

15 C, 16 C パッド付勢部

17 当接板部

18, 18, 21 戻しばね

18 A, 18 A, 21 A 固定部

18 B, 18 B, 21 B 第1延設部

18 C, 18 C, 21 C 第2延設部

18 D, 18 D, 21 D 凸形状の突起部

40

18 E, 18 E, 21 E 摩耗検知部

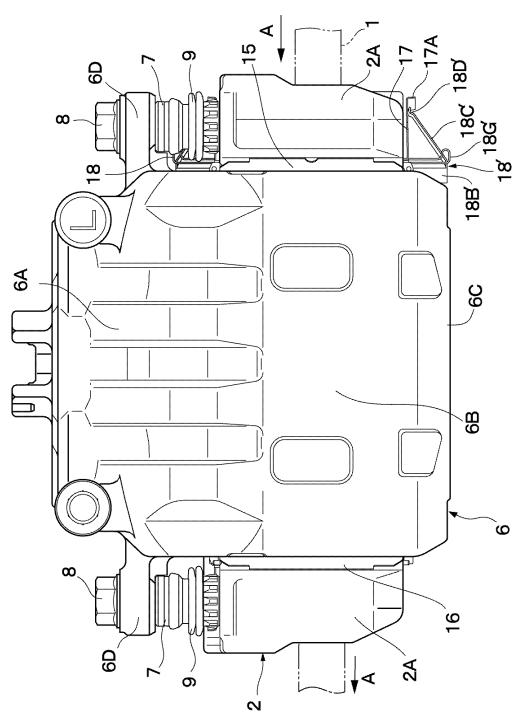
18 F, 18 F, 21 F 折曲げ片部

18 G, 18 G, 21 G 折返し部

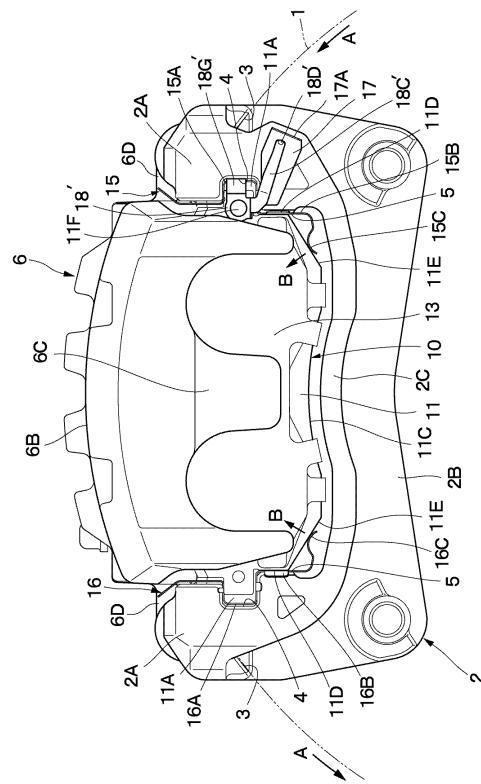
19 金属板

20 戻しばね素材

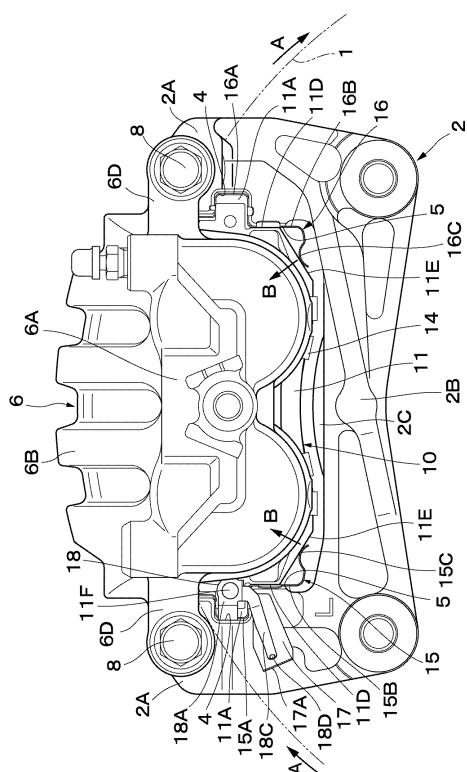
【図1】



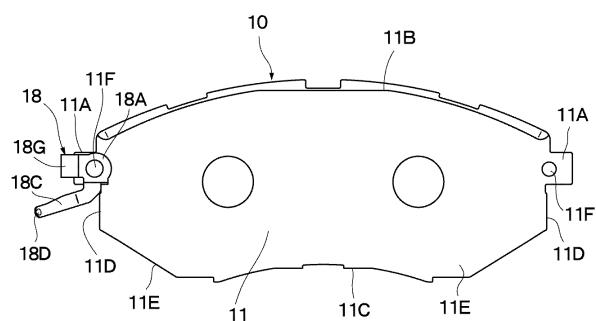
【図2】



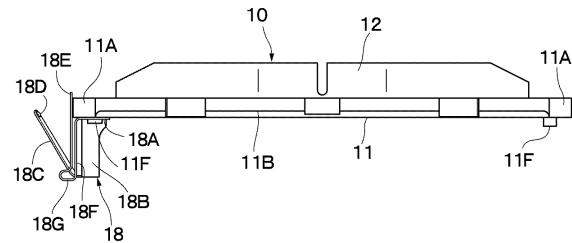
【図3】



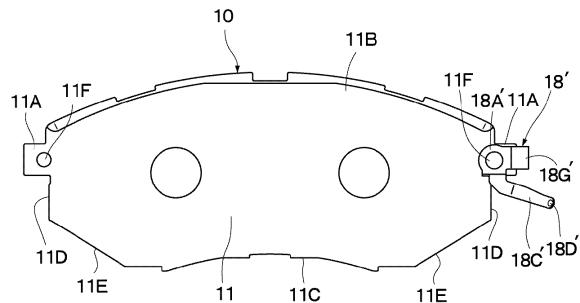
【図4】



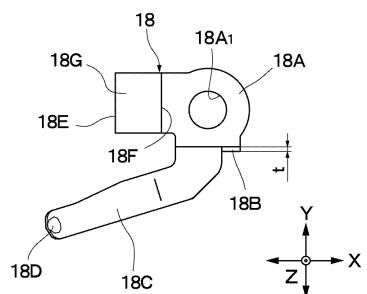
【図5】



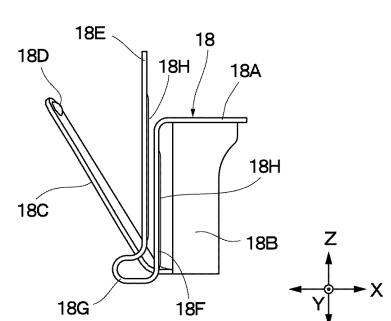
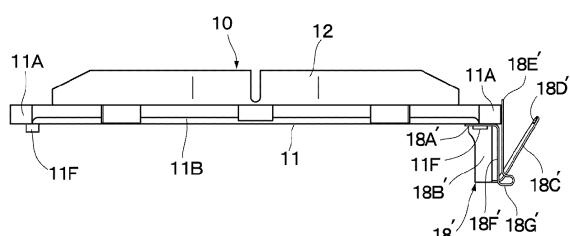
【図6】



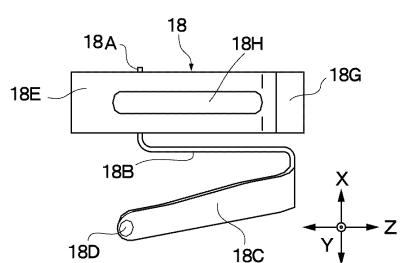
【図7】



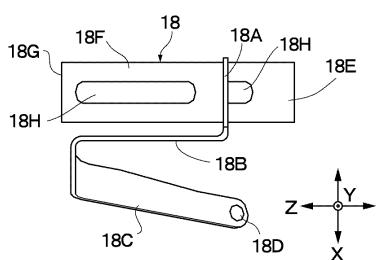
【図8】



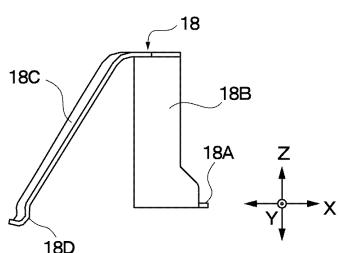
【図10】



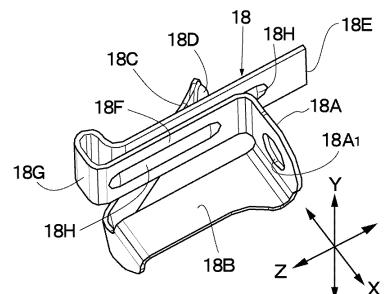
【図11】



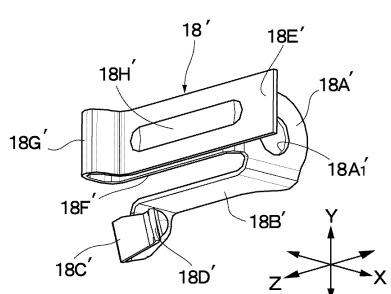
【図12】



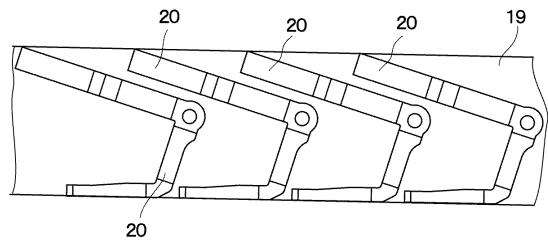
【図13】



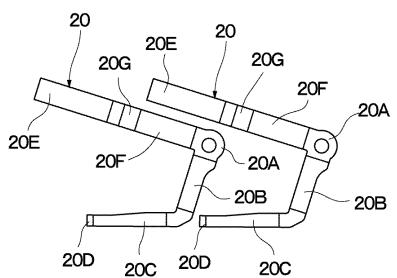
【図14】



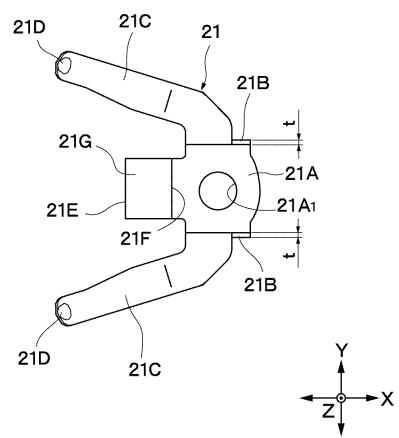
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-327780(JP,A)
特開2004-308789(JP,A)
特開2004-225726(JP,A)
特開平10-026158(JP,A)
実開昭63-018634(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 D 65 / 097
F 16 D 66 / 02