

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4939444号  
(P4939444)

(45) 発行日 平成24年5月23日 (2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日 (2012.3.2)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 D 65/02 (2006.01)

B 6 1 H 5/00 (2006.01)

F 1 6 F 15/08 (2006.01)

F 1 6 D 55/2255 (2006.01)

F 1 6 D 65/18 (2006.01)

F 1 6 D 65/02 C

B 6 1 H 5/00

F 1 6 F 15/08 K

F 1 6 D 55/224 1 O 3 F

F 1 6 D 65/18

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-1781 (P2008-1781)  
 (22) 出願日 平成20年1月9日 (2008.1.9)  
 (65) 公開番号 特開2009-162340 (P2009-162340A)  
 (43) 公開日 平成21年7月23日 (2009.7.23)  
 審査請求日 平成22年9月16日 (2010.9.16)

(73) 特許権者 000000516  
 曙ブレーキ工業株式会社  
 東京都中央区日本橋小網町19番5号  
 (74) 代理人 100099265  
 弁理士 長瀬 成城  
 (72) 発明者 吉川 和宏  
 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙  
 ブレーキ工業株式会社内  
 (72) 発明者 村田 幸雄  
 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙  
 ブレーキ工業株式会社内  
 審査官 塚原 一久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキの防振ゴムによるブレーキトルク受け機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体と、その基体に対して支持ピンを介して旋回および揺動可能に支持された一対のブレーキアームと、基体側に設けたアクチュエータの作動により前記一対のブレーキアームの一端部を揺動・押し下し前記ブレーキアームの他端部に設置されたブレーキパッドをディスクロータに押圧するように構成したディスクブレーキにおいて、前記ブレーキアームは基体に取り付けた支持ピンの両側で振動防止ゴムを介して支持されており、前記振動防止ゴムは、インナ、アウトとそれらの間に設けた振動防止ゴムで構成されており、前記振動防止ゴムのインナ、アウトはブレーキアームの外側に位置する部分に鉤を設けた構成を有し、さらに前記基体に取り付けた支持ピンは、基体両端に配置したテーパローラベアリングを介して支持されていることを特徴とするディスクブレーキのトルク受け機構。

【請求項 2】

前記振動防止ゴムのインナには基体部分に取り付けたスリーブと係合する回転止めを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクブレーキのトルク受け機構。

【請求項 3】

前記回転止めは、前記振動防止ゴムのインナと、そのインナ間に配置されるスリーブの両者に互いの相対回転を禁止する凹凸部で形成され、前記凹凸部を係合嵌合させることにより回転を防止することを特徴とする請求項 2 に記載のディスクブレーキのトルク受け機構。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基体側に設けたアクチュエータの作動により一对のブレーキアームの一端部を揺動・押圧し前記ブレーキアームの他端部に設置されたブレーキパッドをディスクロータに押圧挟持するように構成したディスクブレーキにおいて、ブレーキ作動時にブレーキパッドの巻き込み作動によりブレーキアームに発生する回転モーメントを打ち消すことができるディスクブレーキの防振ゴムによるブレーキトルク受け機構に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両において使用されるディスクブレーキ装置にあって、特に鉄道車両用のディスクブレーキ（鉄道車両用キャリパブレーキ）では、ブレーキが取り付けられるばね上とディスクロータが取り付けられるばね下との相対移動が大きいことから、これに対応できる機構が要求され、一般的には大きな相対移動に容易に適応できるリンクの連結による梃子式のブレーキが知られている（特許文献1参照）。

## 【0003】

【特許文献1】特開2006-315422号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

前記従来例について、図11を参照して構成を簡単に説明すると、この鉄道ディスクブレーキ装置（鉄道車両用キャリパブレーキ）は、ディスクDを挟圧するところのブレーキパッドを取着したブレーキヘッド207、207がそれぞれ取り付けられた2つのキャリパレバー（ブレーキアーム）206、206と、進出方向または退避方向の少なくともいずれか一方へ駆動される可動ロッド215を備えるアクチュエータ214を備えており、また、このディスクブレーキ装置201は、可動ロッド215に枢結される回転伝達アーム216と、この回転伝達アーム216に係合する伸縮軸210を備えている。この装置では、アクチュエータ214の可動ロッド215の進出に伴う回転伝達アーム216の押出し回転により、ネジ機構によってネジ体213が外方へ押し出されて、ブレーキアーム206、206を支持ピン205の回りにて揺動させ、ブレーキパッドを取着したブレーキヘッド207、207がディスクDを挟圧して、ブレーキ動作が行われる。ブレーキパッドが摩耗すると、回転伝達アーム216の超過ストロークにより、基体に固定された隙間調整棒221にカム板219の切欠部220の端部が接触して、ウォームギヤ217が回転し、隙間調整ギヤ218が回転して自動隙間調整がなされる。

## 【0005】

前記従来例のものでは、可動ロッド215の進出動作は、回転伝達アーム216を介して伸縮軸210の伸張動作に変換され、かつ、その力を増力されてキャリパレバー206、206に伝達されることとなっている。しかも、増力変換機構を構成する回転伝達アーム216に、カム板219、切欠部220、ウォームギヤ217、隙間調整ギヤ218等からなる隙間調整機構が設けられているため、ディスクDとブレーキパッドとの隙間を自動調整できる高機能なディスクブレーキ装置201のコンパクトな構成が提供できる。

## 【0006】

ところで前記した従来型鉄道車両用キャリパブレーキでは、ブレーキパッドが取り付けられるバネ上とディスクが取り付けられるバネ下との相対変位が大きいため、ブレーキ部分とディスクとの間に倒れが発生することがある。もし、ディスクとブレーキ部との間に倒れが発生すると、ライニング（摩擦材）の引きずり、磨耗に繋がる。こうした事態に対応するため、図11の従来例ではパッドのブレーキトルクを受けるアーム206がボディ205と支点軸のボルトで締結され車輪左右動（枕木方向）へ追従する。また車輪のローリングに対してはボディ205とサポート202に係合するボルトによってボディ全体を振り子状態でハンギング（吊り下げ式）して対応している。この様に車輪追従のためにボディ全体を揺さぶる構造において、各部の強度を考慮し、軽量に設計することが難しかっ

た。

#### 【0007】

そこで本発明は、ディスクブレーキ（鉄道車両用キャリパブレーキ）において、ブレーキアームを支持する支持ピンを基体に取り付ける取り付け部にテーパローラベアリングを配置することにより、パッド接線方向の力をテーパローラベアリング部で確実に受けることができるとともに、ブレーキ作動時にブレーキパッド側に発生するブレーキ接線力（ブレーキパッド巻き込み作用）によってブレーキアームに発生するモーメントを確実に打ち消すことができる2点支持防振ゴムによるブレーキトルク受け機構を提供し、前記モーメントの打ち消し作用によりブレーキパッドの偏摩耗を抑制することができる。

また、前記2点支持防振ゴムにより、ブレーキ作動時に、ディスクロータとブレーキパッド間に倒れが発生してもブレーキ開放時には防振材の弾性力（反力）によりブレーキパッドを元の状態に復帰させることができる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

このため、本発明が採用した技術手段は、

基体と、その基体に対して支持ピンを介して旋回および揺動可能に支持された一对のブレーキアームと、基体側に設けたアクチュエータの作動により前記一对のブレーキアームの一端部を揺動・押圧し前記ブレーキアームの他端部に設置されたブレーキパッドをディスクロータに押圧するように構成したディスクブレーキにおいて、前記ブレーキアームは基体に取り付けた支持ピンの両側で振動防止ゴムを介して支持されており、前記振動防止ゴムは、インナ、アウトとそれらの間に設けた振動防止ゴムで構成されており、前記振動防止ゴムのインナ、アウトはブレーキアームの外側に位置する部分に鰐を設けた構成を有し、さらに前記基体に取り付けた支持ピンは、基体両端に配置したテーパローラベアリングを介して支持されていることを特徴とするディスクブレーキのトルク受け機構である。

また、前記振動防止ゴムのインナには基体部分に取り付けたスリーブと係合する回転止めを設けたことを特徴とするディスクブレーキのトルク受け機構である。

また、前記回転止めは、前記振動防止ゴムのインナと、そのインナ間に配置されるスリーブの両者に互いの相対回転を禁止する凹凸部で形成され、前記凹凸部を係合嵌合させることにより回転を防止することを特徴とするディスクブレーキのトルク受け機構である。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、

基体にブレーキアームを支持する支持部に、ブレーキ作動時にブレーキパッドの巻き込みによりブレーキアームに発生するモーメントを打ち消すことができる防振ゴムを設けたことにより、ブレーキ接線力（ブレーキパッド巻き込み力）によりブレーキアームに発生するモーメントを減少させることができる。

また、本願発明に係る2点支持防振ゴムによるトルク受け機構では、防振ゴムがパッド接線力方向の力によるテコ部の回転を打ち消す方向に働くように作用するため、パッドの偏摩耗を防止することができる。

また、ブレーキアームを支持する支持ピンを基体に取り付ける取り付け部にテーパローラベアリングを配置することにより、パッド接線方向の力をテーパローラベアリング部で確実に受けることができる。

また、防振ゴムのブレーキアームの外側に位置するインナ、アウト、振動防止ゴムのいずれかには、鰐を形成することによりパッド接線方向の力を鰐部で確実に受けることができる。

また、防振ゴムのインナには基体部分に配置したスリーブと係合する回転止めを設けることにより、基体とブレーキアームとの間に相対的な変位が発生することを防止できる。

さらに、前記回転止めを、前記防振ゴムのインナと、そのインナ間に配置されるスリーブの両者に互いの相対回転を禁止する凹凸部で構成することにより、両者の一体化を確実にすることができる。

防振ゴムを使用することにより、防振ゴムの径方向の弾性力により、ブレーキ時のゴムの撓みによる支点位置のズレを最小限とすることができる。

テコ部（支持部）にブレーキ接線力が加わった場合、防振ゴムのつば部の圧縮力でブレーキ接線力を受けることができる。

また、防振ゴムインナ+スリーブインナとすることによって、ボルト締結した時に規定以上の軸力がつば部に挟まれているゴムに加わらないようにしている。

以上のように、防振ゴムの作用によりブレーキ作動時に、ブレーキディスクロータとブレーキ間に倒れが発生してもブレーキ開放時にはブレーキパッドを元の状態に復帰させることができる等々の特有の優れた作用効果を達成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0010】

本発明は、基体と、その基体に対して支持ピンを介して旋回および揺動可能に支持された一对のブレーキアームと、基体側に設けたアクチュエータの作動により前記一对のブレーキアームの一端部を揺動・押圧し前記ブレーキアームの他端部に設置されたブレーキパッドをディスクロータに押圧するように構成したディスクブレーキにおいて、前記ブレーキアームを基体に取り付けた支持ピンの両端2点で支持する構成を採用しており、さらに前記ブレーキアームの支持ピンによる支持部には、防振ゴムを設けたことを特徴としている。このような構成とすることで、防振ゴムの作用によりブレーキ作動時に、ブレーキディスクロータとブレーキ間に倒れが発生してもブレーキ開放時にはブレーキパッドを元の状態に復帰させることができ、また簡素な構成を実現できる。

20

【実施例】

【0011】

以下、本発明に係るディスクブレーキの好適な実施例を図面に基づいて説明すると、図1は本発明のディスクブレーキの正面図であり、図2は同ブレーキの側面図、図3は同ブレーキの平面図、図4はブレーキアームの作動を説明するための斜視図、図5は基体とブレーキアームとを支持する第1実施例としての支持ピン部の拡大図、図6は基体とブレーキアームとを支持する第2実施例としての支持ピン部の拡大図、図7は防振ゴムの平面図である。

【0012】

図1～図3を参照して本発明に係るディスクブレーキの概略的な構成を説明すると、同キャリパブレーキは、図示せぬディスクロータに対向して配置された一对のブレーキアーム1を備えており、このブレーキアーム1はキャリパブレーキの基体2に対して軸（支持ピン）3を中心に揺動できるように軸支持されている。ブレーキアーム1の図中下端にはパッドホルダ4を介して公知のブレーキパッド4aが取り付けられており、またブレーキアーム1の図中上端にはブレーキアーム1を拡開作動する不図示のアクチュエータが結合されている。

30

これらの基本的な構成は従来のディスクブレーキと同様でありさらに詳細な説明は省略する。

【0013】

図5を参照して第1実施例としての支持ピン3部の構成を説明する。

40

ブレーキアーム1は基体2に対して支持ピン3によって軸支持されており、ブレーキアーム1と支持ピン3との間には防振ゴム5が配置されている。

具体的には、基体2には支持ピン3が圧入貫通保持され、支持ピン3の両端にはブレーキアーム1が後述する防振ゴム5を介して2点で支持されている。支持ピン3にはカラー6が装着され、そのカラー6とブレーキアーム1との間に防振ゴム5が配置される。防振ゴム5は図7に示す平面形状をしており、図5に示すように金属性のインナ5aとアウト5cの間に振動防止ゴム5bが加硫接着されて構成されている。また図5中、前記2点支持部にはカラー6が配置され、このカラー6には鏝6aが形成されており、さらに、前記カラー6の一部6bが基体2内に挿入されている。前記支持ピン3の一端側（図5中左側）にも鏝3aが形成されている。前記支持ピン3には前記カラー、防振ゴムを介してブレ

50

ーキアームが取り付けられるが、この時、防振ゴムは圧入により支持ピン部に取り付けられ、防振ゴム留輪 8 により固定される。この状態でナット 7 により締め付けると、支持ピン 3 の鏝 3 a とナット 7 の作用によりブレーキアーム 1 を基体 2 に対して防振ゴム 5 b で支持することになり、ゴムの弾性により揺動および回転（ねじれ）可能に支持する。なお、図 5 中、9 は軸用ワッシャである。

#### 【0014】

上記構成からなるディスクブレーキの作動を説明する。

このディスクブレーキでは図示せぬアクチュエータを作動するとブレーキアーム 1 が支持ピン 3 を中心に拡開方向に移動し、これに伴ってブレーキアーム 1 下端に設けたブレーキパッド 4 a がディスクロータを押圧・挟持してブレーキを働かせることができる。

10

#### 【0015】

図 4 において、ブレーキ作動すると、ブレーキパッドを保持するパッドホルダ 4 には図 4 中 A 矢印で示す方向にブレーキ接線力が働き、この接線力はブレーキアーム 1 にも作用し、この時のブレーキアーム 1 の接線方向の移動を支持ピン 3 両端に配置した防振ゴム 5 のせん断力により受け止める。さらにブレーキ接線力はブレーキパッド 4 a に巻き込み力を発生し、この巻き込み作用によりブレーキパッド 4 a に回転モーメントが働くが、この回転モーメントはブレーキアーム 1 にも作用する。しかし、このブレーキアーム 1 の回転モーメントも前記防振ゴム 5 の径方向の弾性力により吸収され、抑制され、ブレーキパッド 4 a の偏摩耗を確実に防止することができる。

20

#### 【0016】

次に図 6 を参照して第 2 実施例としての支持ピン部分の構成を説明する。第 2 実施例は基体 2 と支持ピン 3 との部分にテーパローラベアリング 10 を設けた点で第 1 実施例と相違しており、その他は第 2 実施例も第 1 実施例と同様に、ブレーキアーム 1 は基体 2 に対して支持ピン 3 によって軸支持されており、ブレーキアーム 1 と支持ピン 3 との間には第 1 実施例と同様に防振ゴム 5 が配置されている。そして第 1 実施例と同じく、支持ピン 3 にはカラー 6 が装着され、そのカラー 6 とブレーキアーム 1 との間に防振ゴム 5 が圧入されている。防振ゴム 5 は第 1 実施例と同様の形状をしており、防振ゴム 5 は金属性のインナ 5 a とアウト 5 c の間に振動防止ゴム 5 b が加硫接着されて構成されている。本実施例では防振ゴムのカラー 6 とテーパローラベアリング 10 のインナとが接触するように配置され、この構成によりブレーキ接線力がテーパローラベアリング 10 に伝わるようになっている。また、ディスクの倒れによる支持部の移動量は防振ゴム 5 の径方向の弾性力により吸収する。本実施例のように基体 2 と支持ピン 3 の間にテーパローラベアリング 10 を配置することにより、ブレーキパッド 4 a 接線方向の力をテーパローラベアリング 10 で確実に受けることができる。図 6 の構成は支点ボルトを軸回転自由として、防振ゴムへのねじれを防止したことが特徴である。

30

#### 【0017】

さらに図 8 ～図 9 を参照して第 3 実施例としての支持ピン 3 部の構成を説明する。図 8 は基体 2 とブレーキアーム 1 とを支持する第 3 実施例としての支持ピン部の拡大図、図 9 (a) は基体 2 と支持ピン 3 との間に配置するスリーブ 11 の平面図、(b) は同スリーブ 11 の断面図、図 9 (c) は基体 2 と支持ピン 3 との間に配置する防振ゴム 5 の平面図、(d) は同防振ゴム 5 の断面図である。第 3 実施例は基体 2 と支持ピン 3 との間に配置するスリーブ 11 と防振ゴム 5 との間に回転止め手段を設けた点に特徴がある。

40

図 8 に示すように、防振ゴム 5 には図に示す如くインナー 5 a、アウト 5 c のそれぞれに防振ゴム 5 の軸方向への移動を防止する鏝 5 d、5 e が形成されている。なお、前記鏝 5 d、5 e はインナー、アウトの内のいずれか一つに設けることもできる。

#### 【0018】

防振ゴム 5 のインナー 5 a には図 9 (d) に示すように後述するスリーブ 11 と係合する凹部 5 f が形成されている。一方、支持ピン 3 と基体 2 との間には二つのスリーブ 11 が配置されている。前記スリーブ 11 はそれぞれ金属材料によって図 9 (b) に示すように鏝付き部品として構成されており、さらにスリーブ 11 には図 9 (a) に示すように

50

前記防振ゴム 5 のインナ側と当接する部分に、防振ゴム 5 のインナー側に形成した凹部 5 f に嵌合する凸部 1 1 b が適宜個数形成されており、前記インナ側の凹部 5 f とスリーブ 1 1 に形成した凸部 1 1 b を嵌合できる構成として回転止めとしている。なお、二つのスリーブ 1 1 同士の間にも同様の回り止め手段 1 1 e、1 1 f が設けられている。またスリーブ 1 1 の外側には無給油式の低摩擦ベアリング 1 2 が取り付けられる。

#### 【0019】

図 8 に示すように基体 2 と支持ピン 3 との間に前記スリーブ 1 1 を配置し、シール 1 3 を介してストップリング 1 4 によりスリーブ 1 1 を基体 2 側に固定する。このように基体 2 と支持ピン 3 の間にスリーブ 1 1 を介在させ、さらにこのスリーブ 1 1 と防振ゴム 5 側のインナーとを回転止め手段により結合することによりナット 7 を締め上げる時に、ボルト及び座面間の摩擦による防振ゴムのねじれを防止することができ（図 10 参照）、ブレーキアーム 1 と基体 2 との相対回転を可能とする。さらにパッド 4 a 接線方向の力をスリーブ 1 1 部分で確実に受けることができる。また、ブレーキアーム支持部にブレーキ接線力が加わった場合、接線力は防振ゴム 5 を経由し基体のスリーブ 1 1 に伝わる。スリーブ 1 1 に伝わった接線力はスリーブ 1 1 の鏝 1 1 a を介して基体 2 にも加わるため、ブレーキ接線力が加わりながら支持ピンが回転する場合でも回転抵抗を減少させることができる。なお、防振ゴム 5 およびスリーブ 1 1 に形成する回転止め構成として、インナー側を凸部にスリーブ側を凹部にしたり、あるいは交互に凹凸を形成したものでもよい。さらに相対回転を防止する種々の形状を採用することができる。図 10 に防振ゴム 5、スリーブ 1 1 との配置関係斜視図を示す。

#### 【0020】

ところで、上記ディスクブレーキにおいては、ブレーキ作動時にはブレーキ接線力等の力によりブレーキパッド 4 a 側とディスクロータ側との間に相対変位が生じるが、ブレーキ開放時にはディスクロータとブレーキパッド 4 a が元の位置に戻ることが重要である。もし、ブレーキパッド 4 a が元の位置に復帰しない場合には、両者の間の位置関係がずれ、ブレーキパッド 4 a の引きずり、摩耗が発生することがある。このため、本発明では、仮にブレーキ作動時にディスクロータに倒れが生じて、支持ピン 3 の両端に配置した 2 個の防振ゴム 5 の復元力でブレーキ開放時にディスクロータとブレーキパッド 4 a が元の位置に戻るようになる。

#### 【0021】

より詳細には、ディスクロータが倒れることによりディスクロータがブレーキパッド 4 a に当たり、ブレーキパッド 4 a はディスクロータに押されて傾こうとする。ディスクロータに倒れが生じると防振ゴム 5 を撓ませながらブレーキパッド 4 a がディスクロータに追従する。ブレーキが開放されディスクロータの倒れが無くなると、防振ゴム 5 の反力でブレーキアーム 1、即ちブレーキパッド 4 a が元の位置（元の姿勢）へ戻り、ブレーキパッド 4 a の引きずり、摩耗、破損等を防止することができる。こうして、防振ゴムを採用することで、ブレーキ作動時に、ディスクロータとブレーキ間に倒れが発生してもブレーキ開放時にはブレーキパッド 4 a を元の状態に復帰させることができる。

#### 【0022】

以上、本発明の実施例について説明してきたが、本発明の趣旨の範囲内で、トルク受けとしての機能を有する防振ゴムの材質、形状等を適宜変更することができる。また回転止め機構も当接する部品同士の相対回転を確実に止めることができる機構であれば種々の機構を採用することができる。

前述した実施例に記載の諸元はあらゆる点で単なる例示に過ぎず限定的に解釈してはならない。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0023】

本発明は、鉄道用ブレーキキャリパに利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図 1】本発明のディスクブレーキの正面図である。

【図 2】同ブレーキの側面図である。

【図 3】同ブレーキの平面図である。

【図 4】ブレーキアームの作動を説明するための斜視図である。

【図 5】基体とブレーキアームとを支持する第 1 実施例としての支持ピン部の拡大図である。

【図 6】基体とブレーキアームとを支持する第 2 実施例としての支持ピン部の拡大図である。

【図 7】防振ゴムの平面図である。

【図 8】基体 2 とブレーキアーム 1 とを支持する第 3 実施例としての支持ピン部の拡大図である。 10

【図 9】(a) は基体 2 と支持ピン 3 との間に配置するスリーブ 1 1 の平面図、(b) は同スリーブ 1 1 の断面図、(c) は基体 2 と支持ピン 3 との間に配置する防振ゴム 5 の平面図、(d) は同防振ゴム 5 の断面図である。

【図 10】防振ゴム、スリーブとの配置関係斜視図を示す。

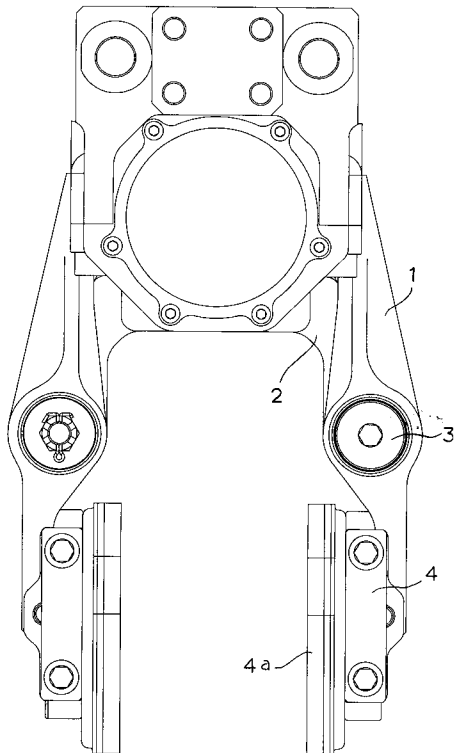
【図 11】従来の鉄道車両用キャリパブレーキの説明図である。

【符号の説明】

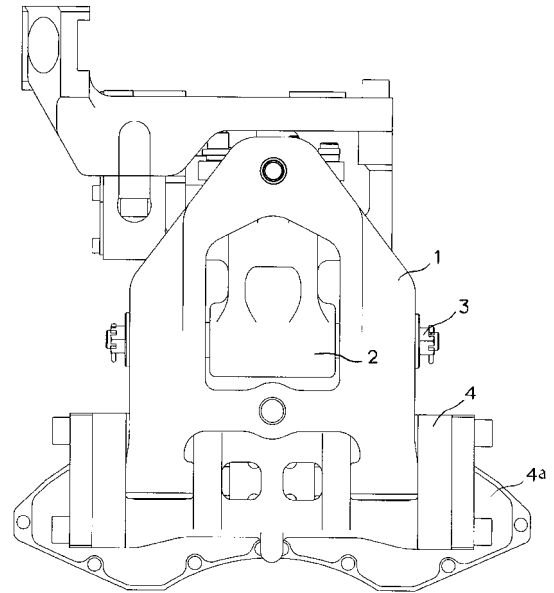
【0025】

|      |             |    |
|------|-------------|----|
| 1    | ブレーキアーム     |    |
| 2    | 基体          | 20 |
| 3    | 支持ピン        |    |
| 3    | 鏑           |    |
| 4    | パッドホルダ      |    |
| 4 a  | ブレーキパッド     |    |
| 5    | 防振ゴム        |    |
| 5 a  | インナー        |    |
| 5 b  | 振動防止ゴム      |    |
| 5 c  | アウト         |    |
| 6    | カラー         |    |
| 6 a  | 鏑           | 30 |
| 7    | ナット         |    |
| 8    | 防振ゴム用留輪     |    |
| 9    | 軸用ワッシャ      |    |
| 10   | テーパローラベアリング |    |
| 11   | スリーブ        |    |
| 11 a | 凹部          |    |
| 12   | 低摩擦ベアリング    |    |

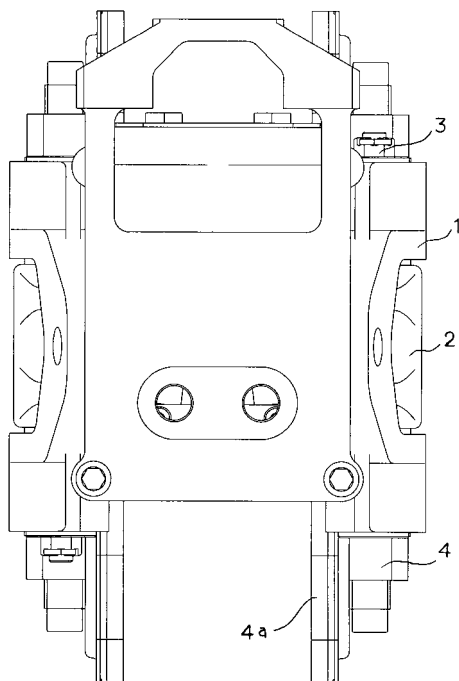
【図 1】



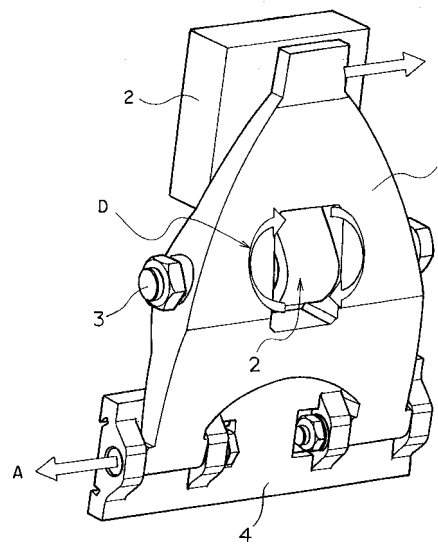
【図 2】



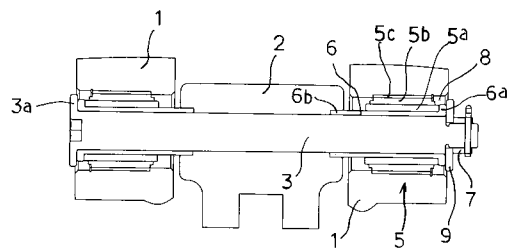
【図 3】



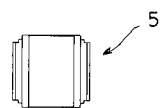
【図 4】



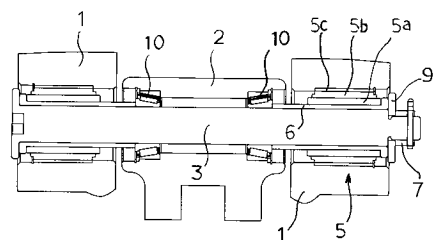
【図 5】



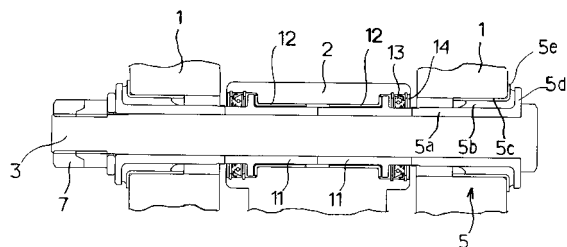
【図 7】



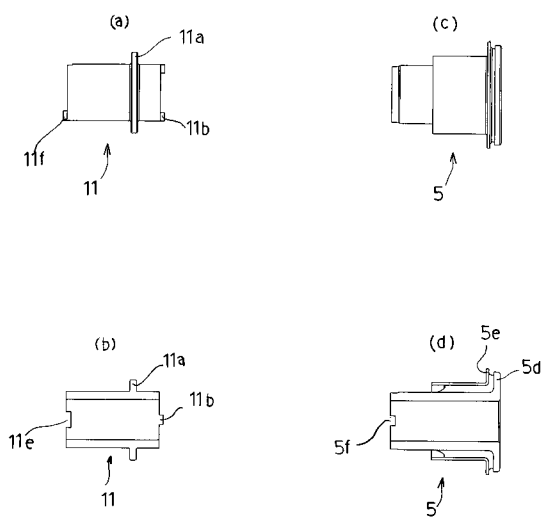
【図 6】



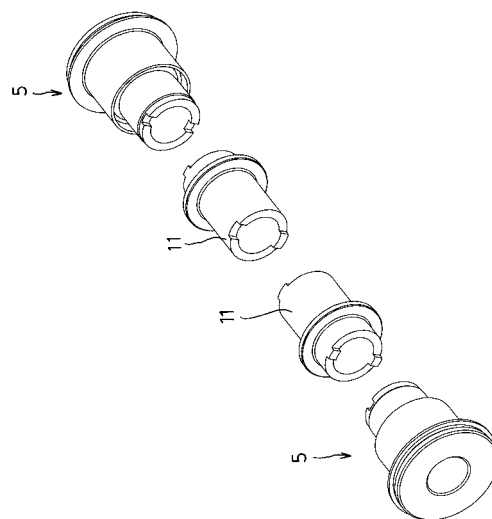
【図 8】



【図 9】

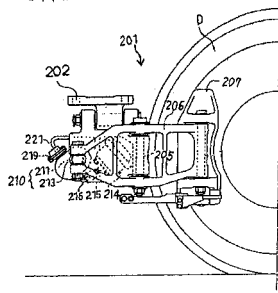


【図 10】

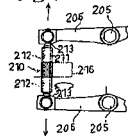


【図 11】

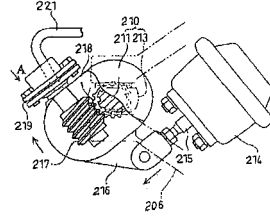
【A】



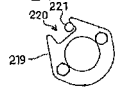
【B】



【C】



【D】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 1 6 D 65/14 (2006.01) F 1 6 D 65/14 1 0 4

(56)参考文献 実開昭59-090631 (JP, U)  
特開昭55-040361 (JP, A)  
特開平09-310735 (JP, A)  
特開2003-035329 (JP, A)  
実開平06-032773 (JP, U)  
特開平10-230850 (JP, A)  
特開2002-276713 (JP, A)  
特開2001-108017 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 1 6 D 49/00-71/04  
B 6 1 H 5/00  
F 1 6 F 15/08