

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7201544号

(P7201544)

(45)発行日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(24)登録日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 D 65/18 (2006.01)

F 1 6 D 65/18

F 1 6 D 55/22 (2006.01)

F 1 6 D 55/22

Z

F 1 6 J 15/18 (2006.01)

F 1 6 J 15/18

B

F 1 6 D 121/04 (2012.01)

F 1 6 D 121:04

F 1 6 D 125/08 (2012.01)

F 1 6 D 125:08

A

請求項の数 7 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-125030(P2019-125030)

(22)出願日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(65)公開番号 特開2021-11888(P2021-11888A)

(43)公開日 令和3年2月4日(2021.2.4)

審査請求日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(73)特許権者 509186579

日立Astemo株式会社

茨城県ひたちなか市高場2520番地

(74)代理人 110000350

ポレール弁理士法人

(72)発明者 松下 幸平

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

株式会社日立製作所内

(72)発明者 石塚 典男

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

株式会社日立製作所内

(72)発明者 谷江 尚史

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

株式会社日立製作所内

(72)発明者 西野 裕介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスクブレーキ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダと、前記シリンダに收容されたピストンと、前記ピストンの一端側に設けられ、ディスクロータと対向するインナブレーキパッドとを備えたディスクブレーキ装置であって、

前記シリンダの内周に形成された内周溝と、前記内周溝に備えられ前記ピストンと接するピストンシールとを備え、

前記内周溝は、前記インナブレーキパッド側の壁と、前記インナブレーキパッドと反対側の壁と、前記インナブレーキパッド側の壁と前記反対側の壁とを繋ぐ底壁と、前記反対側の壁において前記内周溝を広げる曲面とを備え、

前記底壁は前記インナブレーキパッド側の壁から前記反対側の壁に向かって前記ピストンとの距離が漸次大きくなるように形成され、

前記曲面は、前記ピストンシールに近い側の曲率始点と、前記曲面を介して前記曲率始点とは反対側の曲率終点とを備え、

前記曲率終点が前記シリンダの内周よりも外側に位置するようにしたことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記ピストンシールの径方向の自然長に対して、前記ピストンの外径と前記底壁の平均の径との差分の半分が10%以上小さく形成したことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記底壁と前記シリンダの内周とのなす角度が 2 度以上となるように形成したことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記曲率終点と前記ピストンの最外周とで形成される距離が、前記底壁の最大の半径と前記ピストンの最外周の半径との差の 0.3 倍以上で形成したことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、

前記曲面の R が 0.2 mm 以上で形成したことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記インナブレーキパッド側の壁と前記シリンダの内周との間にテーパ形状の開口部を形成したことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【請求項 7】

請求項 1 において、

前記インナブレーキパッド側の壁と前記シリンダの内周との間に前記内周溝を広げる曲面を形成したことを特徴とするディスクブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等に設けられるディスクブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等に使用されるディスクブレーキ装置は、ブレーキキャリパーの孔（シリンダ）内に配置されたピストンを油圧等で作動させ、ブレーキライニング（ブレーキパッド）を摩擦リング（ディスクロータ）に押圧して制動力を得ている。ピストンは孔内を摺動する。ピストンが摺動する孔内の内周面の一部には溝が形成され、この溝に圧力媒体が漏れるのを防止するシールリングが配置されている。

【0003】

シールリングは、ブレーキを作動させてピストンをブレーキライニングの方向に移動させた際にピストンに追従して変形する。ブレーキを解除した際、ピストンは変形したシールリングが復帰する力により、ピストンが引き戻され、これに伴ってブレーキライニングが摩擦リングから離れる方向に移動する。

【0004】

ピストンを引き戻す作用を向上させるために、溝の溝底部がピストンの押圧方向へとシリンダの中心軸（孔軸）が接近するように傾斜させた技術がある。このような技術として、特許文献 1 に記載の技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特表 2009-535587 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術においては、変形したシールリングが、復帰する力により元の位置に戻ろうとするが、元に戻る際にブレーキライニング（ブレーキパッド）の反対側に形成された溝の側面に衝突してシールリングの移動が規制され、ピストン

10

20

30

40

50

が十分に戻りきらないという状態にあった。その結果、ブレーキライニング（ブレーキパッド）が摩擦リング（ディスクロータ）から十分に離れず、ブレーキの非作動時においても、ブレーキライニングと摩擦リングが接触したまま引き摺り、燃費を悪化させるという課題があった。

【０００７】

本発明の目的は、上記課題を解決し、ピストンとピストンシール界面での滑りを抑制し、引き摺りを低減したディスクブレーキ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために本発明は、シリンダと、前記シリンダに収容されたピストンと、前記ピストンの一端側に設けられ、ディスクロータと対向するインナブレーキパッドとを備えたディスクブレーキ装置であって、前記シリンダの内周に形成された内周溝と、前記内周溝に備えられ前記ピストンと接するピストンシールとを備え、前記内周溝は、前記インナブレーキパッド側の壁と、前記インナブレーキパッドと反対側の壁と、前記インナブレーキパッド側の壁と前記反対側の壁とを繋ぐ底壁と、前記反対側の壁において前記内周溝を広げる曲面とを備え、前記底壁は前記インナブレーキパッド側の壁から前記反対側の壁に向かって前記ピストンとの距離が漸次大きくなるように形成され、前記曲面は、前記ピストンシールに近い側の曲率始点と、前記曲面を介して前記曲率始点とは反対側の曲率終点とを備え、前記曲率終点が前記シリンダの内周よりも外側に位置するようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、ピストンとピストンシール界面での滑りを抑制し、引き摺りを低減したディスクブレーキ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置の断面図である。

【図２】本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置の回転直動変換機構部の斜視図である。

【図３】本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンの斜視図である。

【図４Ａ】本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図４Ｂ】図４ＡにおけるＡ部拡大図である。

【図５Ａ】本発明の第２実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図５Ｂ】図５ＡにおけるＡ部拡大図である。

【図６Ａ】本発明の第３実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図６Ｂ】図６ＡにおけるＡ部拡大図である。

【図７Ａ】本発明の第４実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図７Ｂ】図７ＡにおけるＡ部拡大図である。

【図８Ａ】本発明の第５実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図８Ｂ】図８ＡにおけるＡ部拡大図である。

【図９Ａ】本発明の第６実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図９Ｂ】図９ＡにおけるＡ部拡大図である。

【図１０Ａ】本発明の第７実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。

【図１０Ｂ】図１０ＡにおけるＡ部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明に係る実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例１】

【００１２】

本実施例のディスクブレーキ装置の基本構成について、図１～３を用いて説明する。図１は本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置の断面図である。なお、キャリパ本体８は、単純化した構造で示している。図２は本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置の回転直動変換機構部の斜視図である。なお、回転直動変換機構１１の内部構造を説明するため、ナットローラ３４は非表示としている。図３は本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンの斜視図である。

10

【００１３】

図１に示すように、ディスクブレーキ装置１には、車両の回転部に取り付けられたディスクロータ１２を挟んで軸方向両側に配置された一対のインナブレーキパッド２及びアウトブレーキパッド３と、キャリパ本体８と、回転直動変換機構１１とを備えている。一対のインナブレーキパッド２及びアウトブレーキパッド３と、キャリパ本体８とは、車両の非回転部に固定されたブラケットにディスクロータ１２の軸方向へ移動可能に支持されている。インナブレーキパッド２の一端側（反ディスクロータ側）には、突起部２６が設けられている。突起部２６は、ピストン１８の他端側面に設けられる凹部２４と係合し、ピストン１８の回り止めを行う機能を有する。

20

【００１４】

以下、説明の便宜上、図の右方（キャリパ爪部の反対側）を一端側、左方（キャリパ爪部側）を他端側、下方を開放側、上方を根元側、と表す。

【００１５】

キャリパ本体８は、インナブレーキパッド２側（一端側）に配置されるシリンダ６と、アウトブレーキパッド３側（他端側）に配置されるキャリパ爪部４と、シリンダ６とキャリパ爪部４との間に位置するディスクパス部（跨ぎ部）５とを有している。

【００１６】

シリンダ６には、インナブレーキパッド２側に開口するボア部９が形成され、一端側に位置するボア部９の底壁６ｂには孔部１０が設けられている。ボア部９の内周面には、ピストン１８が収容される。インナブレーキパッド２はピストン１８の一端側に備えられている。

30

【００１７】

ディスクパス部５は、シリンダ６の根元側に位置し、スピンドル７５の回転軸線７０方向に他端側（キャリパ爪部４側）へ延設され、ディスクロータ１２を跨いでシリンダ６とキャリパ爪部４とを接続している。すなわちキャリパ爪部４は、ディスクパス部５によってシリンダ６に片持ち梁状に支持されている。キャリパ爪部４は、ディスクパス部５のシリンダ６側とは反対側に位置し、回転軸線７０に垂直な方向に延出してアウトブレーキパッド３に対向するようになっている。つまり、キャリパ爪部４は、ディスクロータ１２に対してピストン１８とは反対側に設けられ、キャリパ爪部４の内面（シリンダ対向面）７とシリンダ６の内面（キャリパ爪部対向面）６ａとはアウトブレーキパッド３、ディスクロータ１２及びインナブレーキパッド２を介して対向している。キャリパ爪部４の内面７は、平面状をなしており、回転軸線７０に直交している。またキャリパ爪部４の内面７は、アウトブレーキパッド３、ディスクロータ１２及びインナブレーキパッド２を介してピストン１８の平面部２２ａに対向している。

40

【００１８】

ディスクブレーキ装置１では、通常の液圧ブレーキを作用させる場合は、ボア部９内の液圧室２１に供給されるブレーキ液によってピストン１８をディスクロータ１２側に前進させ、このピストン１８でインナブレーキパッド２を押圧し、アウトブレーキパッド３と

50

共にディスクロータ 12 を挟むことによって、ブレーキ力である推力を発生させる。

【0019】

ピストン 18 は、シリンダ 6 のボア部 9 内に回転軸線 70 方向に摺動可能に挿入されており、図 1 に示すように底部 22 がインナブレーキパッド 2 の一端側の面に対向するように配置されている。図 1 及び 3 に示すように、ピストン 18 は、底部 22 と円筒部 23 とからなる有底のカップ状に形成される。ピストン 18 がディスクロータ 12 側に前進する時、シリンダ 6 の内壁（シリンダ内周 51）に形成された内周溝 44 に装填されたピストンシール 43 がピストン 18 と接し、ピストン 18 の界面との摩擦と液圧によって弾性変形し、ピストン 18 に追従する。液圧ブレーキが解除される場合、ピストンシール 43 の弾性変形が解除され、ピストン 18 はピストンシール 43 の復元力によって液圧ブレーキが作用する前の位置に戻る。ディスクロータ 12 と、インナブレーキパッド 2 と、アウトブレーキパッド 3 との間に間隙が生じブレーキ力が解除される。

10

【0020】

ピストン底部 22 の他端側の平面部（端面部）22a は、回転軸線 70 に直交し、ディスクロータ 12 と平行に広がる平面となっている。一方、ピストン底部 22 の一端側の平面部（端面部）25、すなわち回転直動変換機構 11 と対向する平面部 25 は、図 1 に示す通り、回転軸線 70 に対して傾いた形状となっており、開放側に向かって、底部 22 の厚さが厚くなっている。本実施例では、回転軸線 70 と直交する線に対し、開放側に向かって開くように 3° 傾斜している（ $\theta = 3^\circ$ ）

20

また、図 3 に示す通り、ピストン底部 22 の、インナブレーキパッド 2 に対向する他端面の外周側に凹部 24 が 1 箇所設けられている。この凹部 24 は、インナブレーキパッド 2 の突起部 26 に係合し、ピストン 18 の回転方向回り止めおよび位置決めを行っている。凹部 24 の周方向の位置は、ピストン底部 22 が最も薄くなっている箇所に設けられている。ピストン 18 の周方向の設置位置は、図 1 に示す通り、凹部 24 が根元側となるように設置される。この場合、ピストン内面の平面部 25 は、開放側がシリンダ側（すなわち一端側）に近づくように傾斜している。すなわちピストン内面の平面部 25 は、根元側に対して、開放側が回転直動変換機構 11 或いはピストン 18 の開口側に近づくように傾斜している。

【0021】

次に、回転直動変換機構 11 について説明する。本実施例で示す回転直動変換機構 11 は、ローラ 42 を用いることを特徴とする機構であり、以下、ローラ方式機構と呼ぶ。

30

【0022】

回転直動変換機構 11 は、図示していない電動モータの回転を直線方向の運動（以下、直動という）に変換し、ピストン 18 に推力を付与して、ピストン 18 を制動位置で保持する。回転直動変換機構 11 は、シリンダ 6 の底壁 6b とピストン内面の平面部 25 との間に収納される。すなわち回転直動変換機構 11 は、ピストン 18 と共にキャリパ本体 8 のシリンダ 6 に支持されている。以下、構成部品について、説明する。

【0023】

プレートベース 31 は、シリンダ 6 の底壁 6b において、図示しないピンによって固定され、ナットローラ 34 に対して回り止めさせている。プレートベース 31 は、円板状に形成され、その径方向中心には、スピンドル 75 が設置される孔部 31a が施されている。

40

【0024】

スピンドル 75 は、電動モータの回転が伝達される回転伝達部材として構成され、シリンダ 6 およびプレートベース 31 に対して回転可能に支持され、図示しないギアユニットを介して電動モータからの回転運動が伝達される。スピンドル 75 の他端側の外周面にはねじ部 76 が形成され、内周面にねじ部 35a が形成されたシャフトローラ 35 とねじ嵌合される。スピンドル 75 がアプライ方向へ回転することによって、ねじ嵌合されたシャフトローラ 35 は、他端側方向へ前進する。

【0025】

スピンドル 75 の一端側は、多角形状部 77 が形成されている。この部分は図示しない

50

ギアユニットと接続することによって、電動モータの回転トルクを伝えることができる。

【0026】

ローラ42は、円環山形状となっており、その円環山部において、シャフトローラ35の外周面の円環溝部に嵌合し、回転可能に軸方向に保持されている。またローラ42は、円環山部において、ナットローラ34の内周面のねじ山部に嵌合し、回転可能に軸方向に保持されている。ローラ42は、シャフトローラ35の外周面の周方向に複数個配置されている。

【0027】

ナットローラ34は、プレートベース31と径方向に嵌合し、回り止めされている。ナットローラ34の内面には、ねじ加工が施されており、このねじ部において、ローラ42を保持している。ケージローラ36は、シャフトローラ35の外周面に配置され、複数個の長穴部36aを有する。この長穴部36aにローラ42が設置される。長穴部36aの他端側端面とローラ42の端面とが接し、後述のスプリング荷重をローラ42に伝達する。長穴部36aは、ローラ42の外形部と周方向に接する。

【0028】

ケージローラ36の他端側端面は、プレートスプリング37と摺動する。プレートスプリング37は、左端面がスプリング38と接し、右端面がケージローラ36と接する。プレートスプリング37は、スプリング38の予圧をケージローラ36に伝える機能を有する。スプリング38は、シャフトローラ35の外周面（外周側）に位置し、ケージローラ36に対して軸方向に予圧を与える。

【0029】

シャフトローラ35は、内面部にねじ加工があり、外周部には円環溝加工が施されている。ここで、内面部は、スピンドル75とねじ嵌合しており、外周部の円環溝は、ローラ42の円環山部と嵌合している。シャフトローラ35の他端側にはボールスラスト用溝部が形成されており、プレートスラスト41との間で、リテーナスラスト40とボールスラスト39とを保持する。ローラ42を円環溝で軸方向に保持して回転可能とし、アプライ時はボール溝部からの軸力をローラ42に伝え、リリース時はローラ42からの反力をねじ部に伝える。

【0030】

上述したローラ42の円環山部は、ローラ42の外周面に環状の山部（凸部）として形成され、上述したシャフトローラ35の円環溝は、シャフトローラ35の外周面に環状の溝部（凹部）として形成される。ローラ42の円環山部とシャフトローラ35の円環溝とは相互に係合可能な幅と間隔とを有する。

【0031】

一端側ボールスラスト32は、スピンドル75のボール溝部75aとプレートベース31との間に位置し、スピンドル75からの軸力を、回転しながら、プレートベース31に伝える。他端側ボールスラスト39は、プレートスラスト41とシャフトローラ35との間に位置し、シャフトローラ35を回転させる。また、プレートスラスト41からの推力を、シャフトローラ35側に伝える機能を有する。

【0032】

一端側リテーナスラスト33は、ボール溝部75aとプレートベース31との間に設置され、一端側ボールスラスト32を保持している。他端側リテーナスラスト40は、ボール溝部とプレートスラスト41間に位置し、他端側ボールスラスト39を保持している。

【0033】

次に電動ブレーキ装置を作動する際の動作機構について、図1を用いて説明する。

【0034】

電動モータを用いてブレーキを印加（アプライ）する場合、ECUは、電動モータを駆動させて各種ギアを回転させる。このギアの回転によって、電動モータの回転がスピンドル75に伝達される。次に、スピンドル75のアプライ方向への回転により、シャフトローラ35が回転軸線70の方向に沿ってピストン18の内面側（底部22側）に向かって

10

20

30

40

50

前進する。その結果、他端側ボールスラスト３９、先端側リテーナスラスト４０およびプレートスラスト４１が一体となって回転軸線７０の方向に沿ってピストン１８の内面部に向かって前進し、プレートスラスト４１の押圧部４１aがピストン１８の内面部に当接する。この当接により、ピストン１８が前進してピストン１８の他端側の平面部（端面部）２２aがインナブレーキパッド２に当接する。

【００３５】

さらに電動モータのアプライン方向への回転駆動が継続されると、ピストン１８は、シャフトローラ３５の移動によりインナブレーキパッド２を押圧し、アウトブレーキパッド３と共にディスクロータ１２を挟むことによって、ブレーキ力である推力を発生させる。ピストン１８が前進する時、シリンダ６の内周溝４４に装填されたピストンシール４３がピストン１８の界面との摩擦によって弾性変形し、ピストン１８に追従する。

10

【００３６】

液圧ブレーキが解除される場合、ピストンシール４３の弾性変形が解除されピストン１８は液圧ブレーキが作用する前の位置に戻る。液圧ブレーキの場合と比べ、電動ブレーキの場合は、ピストンシール４３に液圧が作用しないため、ピストンシール４３はピストン１８に対して追従しにくくなり、弾性変形しにくくなる。液圧ブレーキ解除後と比べ、電動ブレーキは、電動ブレーキ解除後にピストンシール４３からピストン１８に生じる復元力は小さく、ブレーキが作用する前の位置に戻りにくい。その結果、ディスクロータ１２と、インナブレーキパッド２と、アウトブレーキパッド３との間に生じる間隙は小さくなる。これらの隙間が狭いと、ディスクロータ１２と、インナブレーキパッド２，アウトブレーキパッド３が接触したまま引き摺り、燃費を悪化させる課題がある。これを解決するための手段について、図４を用いて説明する。

20

【００３７】

図４Ａは本発明の第１実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図４Ｂは、図４ＡにおけるＡ部拡大図である。

【００３８】

ディスクブレーキ装置は、シリンダ６と、シリンダ６に収容されたピストン１８と、ピストン１８の一端側に設けられ、ディスクロータ１２と対向するインナブレーキパッド２とアウトブレーキパッド３とを有している。

【００３９】

シリンダ６の内壁（シリンダ内周５１）のピストン１８との境界面には、内周溝４４が設けられている。内周溝４４には、ピストン１８に巻かれてピストン１８をアウトブレーキパッド３の反対側に附勢するピストンシール４３が収容されている。内周溝４４はインナブレーキパッド側の壁４５と、インナブレーキパッドと反対側（シリンダボア底側）の壁４６と、底壁４７とを有している。

30

【００４０】

底壁４７は、インナブレーキパッド側の壁４５からインナブレーキパッドと反対側の壁４６に向かってピストン１８（シリンダ内周５１）との距離が漸次大きくなるように形成されている。反対に、インナブレーキパッドと反対側の壁４６からインナブレーキパッド側の壁４５に向かってピストン１８（シリンダ内周５１）との距離が漸次小さくなるように形成されている。

40

【００４１】

インナブレーキパッドと反対側（シリンダボア底側）の壁４６には、シリンダ内周溝４４を広げる曲面５０を有している。

【００４２】

曲面５０は、ピストンシール４３に近い側の曲率始点４８と、曲面５０を介して曲率始点４８とは反対側の曲率終点４９とを備えており、曲率終点４９がシリンダ内周５１よりも外側（外周側）に位置するように形成される。

【００４３】

電動ブレーキが作動している最中、ピストンシール４３とピストン１８との界面で生じ

50

る摩擦力によってピストンシール４３がせん断変形しつつ、ピストンシール４３がインナブレーキパッド側の壁４５に近づくように移動する。底壁４７はインナブレーキパッドと反対側の壁４６からインナブレーキパッド側の壁４５に向かってシリンダ内周５１との距離が漸次小さくなるように形成しているので、ピストンシール４３が壁４５に向かって移動するほど、ピストンシール４３の径方向に働く圧縮力が増大し、摩擦力が増大するため、ピストン１８に対してピストンシール４３が追従しやすくなる。

【００４４】

第１実施例によれば、ピストン１８に対してピストンシール４３が追従しやすくなったため、電動ブレーキの解除後においてもピストンシール４３からピストン１８に生じる復元力を増加させることができ、ピストン１８がブレーキが作用する前の位置に戻りやすくなる。

10

【００４５】

また、第１実施例によれば、ピストンシール４３に近い側の曲率始点４８と、曲面５０を介して曲率始点４８とは反対側の曲率終点４９とを備え、曲率終点４９シリンダ内周５１よりも外周側に存在するように形成するようにしているので、電動ブレーキの解除後においてピストンシール４３が反対側の壁４６に向かって復元する時の変形代が増える（ピストンシール４３が反対側の壁４６の位置を超える）ため、さらにピストン１８がブレーキが作用する前の位置に戻りやすくなる。

【００４６】

以上、第１実施例によれば、ピストンシールの弾性変形を制御しピストンとピストンシール界面での滑りを抑制し引き摺りを低減したディスクブレーキを提供することができる。

20

【実施例２】

【００４７】

次に図５を用いて本発明の第２実施例を説明する。図５Ａは本発明の第２実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図５Ｂは図５ＡにおけるＡ部拡大図である。第１実施例と同一の構成については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【００４８】

第２実施例では、第１実施例の構成に加え、以下のように構成している。ピストンシール４３を図５Ｂに示すように断面で見た時、ピストンシール４３の径方向の自然長に対して、ピストン１８の外径と底壁４７の平均の径との差分の半分の半が１０％以上小さくなるように、底壁４７を傾斜させて形成している。

30

【００４９】

ピストンシール４３の径方向の自然長に対して、ピストン１８の外径と底壁４７の平均の径との差分の半分の半が１０％以上小さく形成すれば、ピストンシール４３の径方向に働く圧縮力を指数関数的に増大させることができる。そのため、第２実施例によれば、ピストン１８とピストンシール４３の摩擦力が高く保ち、ピストン１８に対してピストンシール４３が追従しやすくなる。ことができる。

【実施例３】

【００５０】

次に図６を用いて本発明の第３実施例を説明する。図６Ａは本発明の第３実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図６Ｂは図６ＡにおけるＡ部拡大図である。第１及び第２実施例と同一の構成については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

40

【００５１】

第３実施例においては、第１及び第２実施例の構成に加え、底壁４７とシリンダ内周５１とのなす角度が２度以上となるように形成する。

【００５２】

第３実施例によれば、底壁４７とシリンダ内周５１とのなす角度が２度以上となるように形成しているので、電動ブレーキ作動時にピストンシール４３がインナブレーキパッド

50

側の壁 45 に向かって移動するほど効率的に圧縮力を増加させることができ、ピストン 18 に対してピストンシール 43 が追従しやすくすることができる。

【実施例 4】

【0053】

図 7 を用いて本発明の第 4 実施例を説明する。図 7 A は本発明の第 4 実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図 7 B は図 7 A における A 部拡大図である。第 1 乃至第 3 実施例と同一の構成については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0054】

第 4 実施例においては、第 1 乃至第 3 実施例の構成に加え、曲率終点 49 とピストン 18 の最外周とで形成される距離が、底壁 47 の最大の半径とピストン 18 の最外周の半径との差の 0.3 倍以上となるように形成する。

【0055】

第 4 実施例によれば、曲率終点 49 とピストン 18 の最外周とで形成される距離が、底壁 47 の最大の半径とピストン 18 の最外周の半径との差の 0.3 倍以上となるように形成しているので、電動ブレーキ解除後においてピストンシール 43 が反対側の壁 46 に向かって復元する時の変形代が増え、さらにピストン 18 がブレーキが作用する前の位置により効率よく戻りやすくなることができる。

【実施例 5】

【0056】

次に図 8 を用いて本発明の第 5 実施例を説明する。図 8 A は本発明の第 5 実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図 8 B は図 8 A における A 部拡大図である。第 1 乃至第 4 実施例と同一の構成については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0057】

第 5 実施例においては、第 1 乃至第 4 実施例の構成に加え、曲面 50 の R が 0.2 mm 以上となるように形成する。

【0058】

第 5 実施例によれば、曲面 50 の R が 0.2 mm 以上となるように形成しているので、ピストンシール 43 が曲面 50 と接触した時に応力が集中することを抑制でき、電動ブレーキ解除後にピストン 18 がブレーキが作用する前の位置により効率よく戻りやすくなることができる。

【実施例 6】

【0059】

次に図 9 を用いて本発明の第 6 実施例を説明する。図 9 A は本発明の第 6 実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図 9 B は図 9 A における A 部拡大図である。第 1 乃至第 5 実施例と同一の構成については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0060】

第 6 実施例では、第 1 乃至第 5 実施例の構成に加え、インナブレーキパッド側の壁 45 とシリンダ内周 51 との間にテーパ形状の開口部 52 を形成する。開口部 52 は、内周溝 44 の壁 45 からシリンダ内周 51 にかけて、インナブレーキパッド側に広がるように傾斜している。

【0061】

第 6 実施例によれば、インナブレーキパッド側の壁 45 とシリンダ内周 51 との間にテーパ形状の開口部 52 を形成しているので、インナブレーキパッド側にピストンシール 43 の変形代が追加され、電動ブレーキが作動している最中にピストンシール 43 がピストンに追従しやすくなることができる。

【実施例 7】

【0062】

次に図10を用いて本発明の第7実施例を説明する。図10Aは本発明の第7実施例に係るディスクブレーキ装置のピストンシールとシリンダの内周溝とピストンの断面図である。図10Bは図10AにおけるA部拡大図である。第1乃至第5実施例と同一の構成については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0063】

第7実施例においては、第1乃至第5実施例に加え、インナブレーキパッド側の壁45とシリンダ内周51との間に内周溝44を広げる曲面53を形成する。曲面53は、内周溝44の壁45からシリンダ内周51にかけて、インナブレーキパッド側に広がるように湾曲している。

【0064】

第7実施例によれば、インナブレーキパッド側の壁45とシリンダ内周51との間に内周溝44を広げる曲面53を形成するようにしているので、インナブレーキパッド側にピストンシール43の変形代が追加されるため、電動ブレーキが作動している最中にピストンシール43がピストンに追従しやすくなることができる。さらに、第7実施例によれば、ピストンシール43が曲面53と接触した時に応力が集中することを抑制できる。

【符号の説明】

【0065】

1…ディスクブレーキ装置、2…インナブレーキパッド、3…アウトブレーキパッド、4…キャリパ爪部、5…ディスクパス部、6…シリンダ、7…キャリパ爪部の内面、8…キャリパ本体、9…ボア部、10…孔部、11…回転直動変換機構、12…ディスクロータ、18…ピストン、19…ボア部、21…液圧室、22…底部、23…円筒部、24…凹部、25…平面部、26…突起部、27…ピストン内周溝、28…突起部、31…プレートベース、32…一端側ボールスラスト、33…一端側リテーナスラスト、34…ナットローラ、35…シャフトローラ、36…ケージローラ、37…プレートスプリング、38…スプリング、39…ボールスラスト、40…リテーナスラスト、41…プレートスラスト、42…ローラ、43…ピストンシール、44…内周溝、45…壁、46…壁、47…底壁、48…曲率始点、49…曲率終点、50…曲面、51…シリンダ内周、52…開口部、53…曲面、70…回転軸線、75…スピンドル、76…ねじ部、77…多角形状部。

10

20

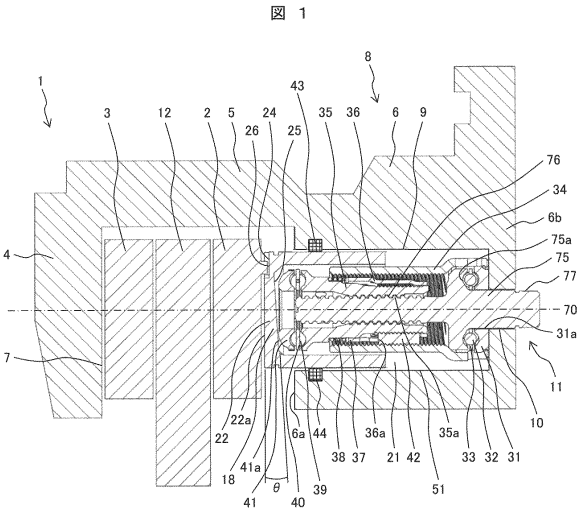
30

40

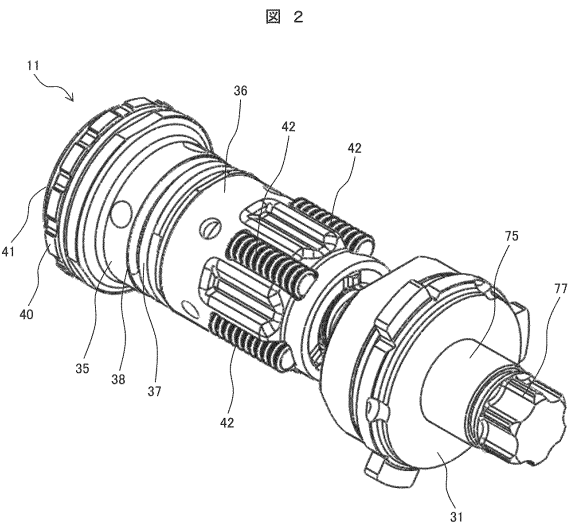
50

【図面】

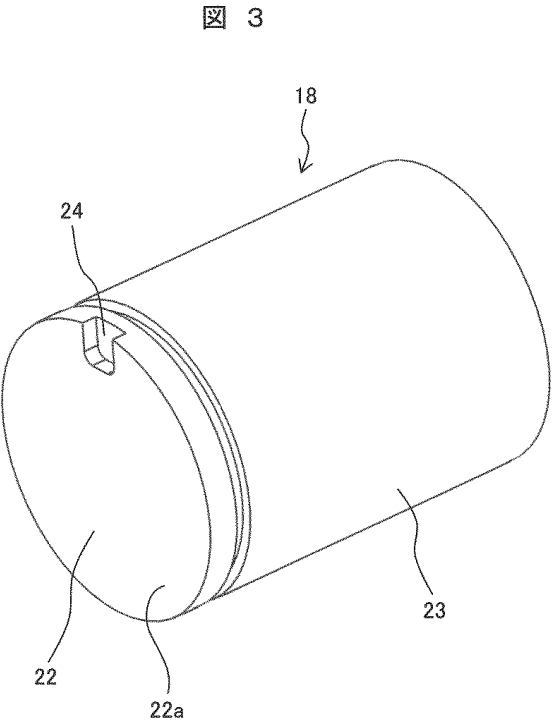
【図 1】



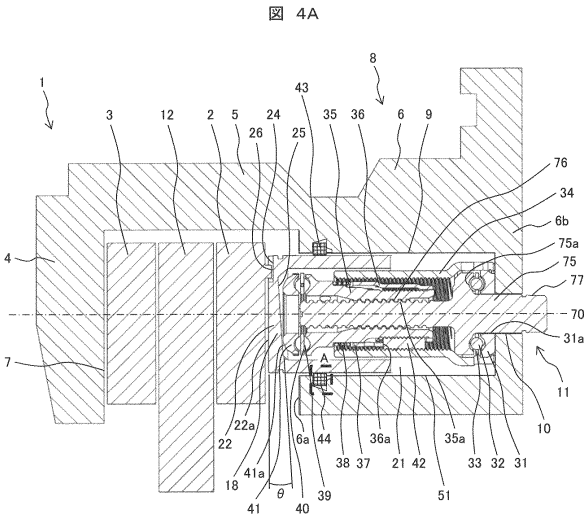
【図 2】



【図 3】



【図 4 A】



10

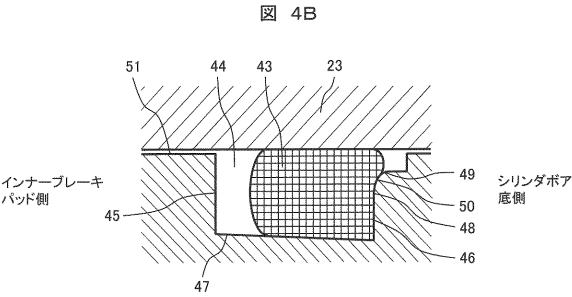
20

30

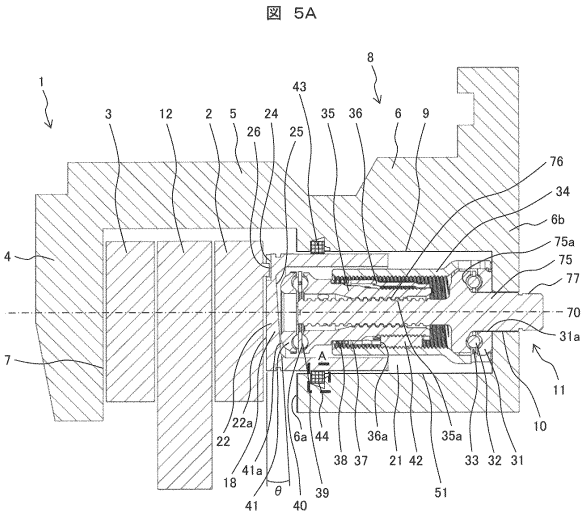
40

50

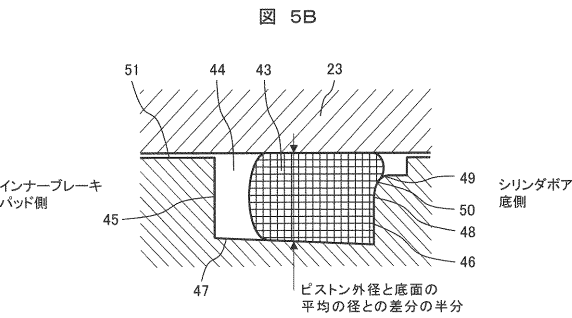
【図 4 B】



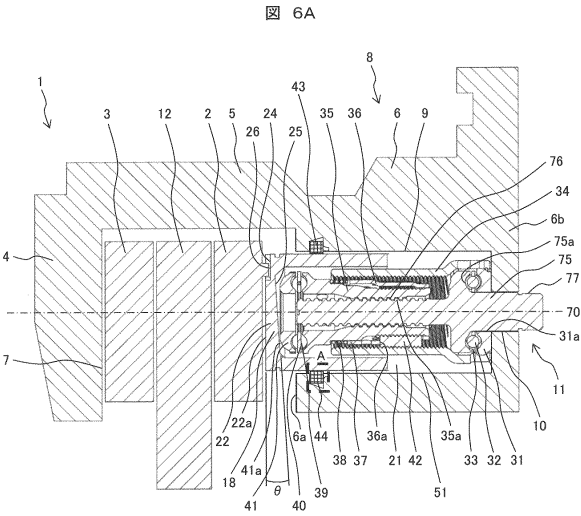
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 6 A】



10

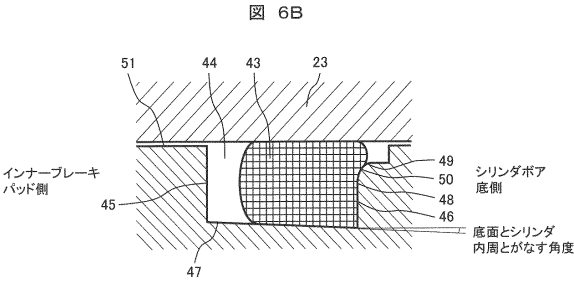
20

30

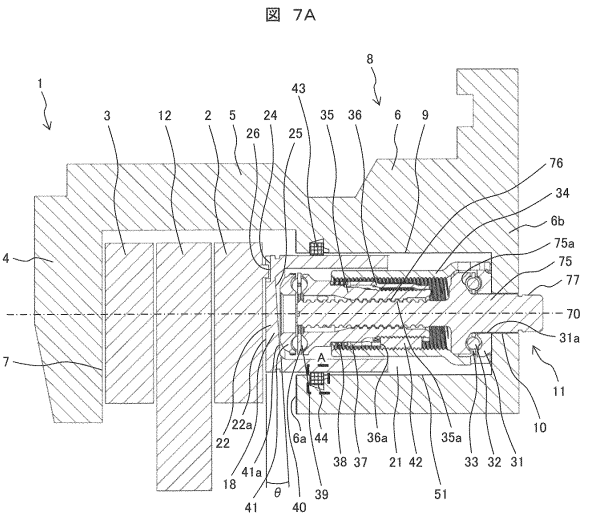
40

50

【図 6 B】

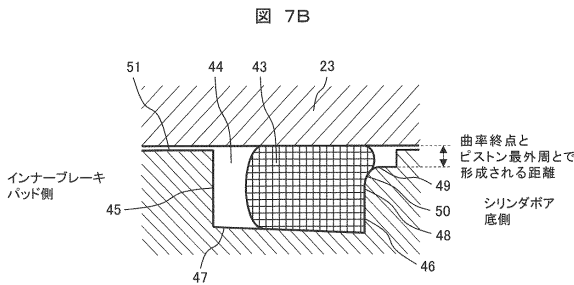


【図 7 A】

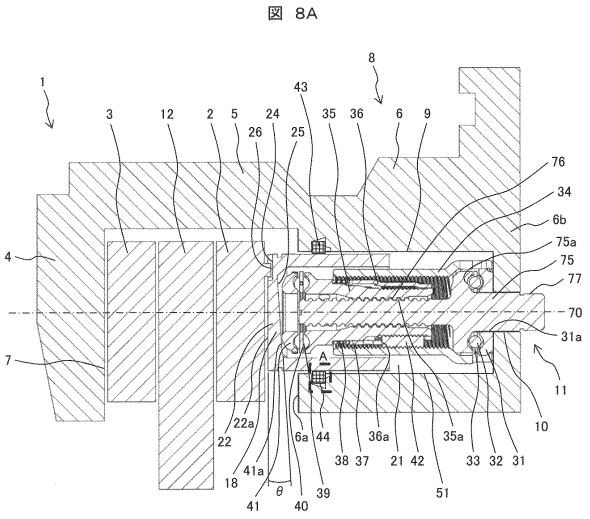


10

【図 7 B】



【図 8 A】



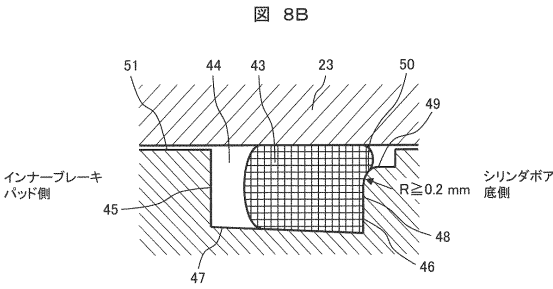
20

30

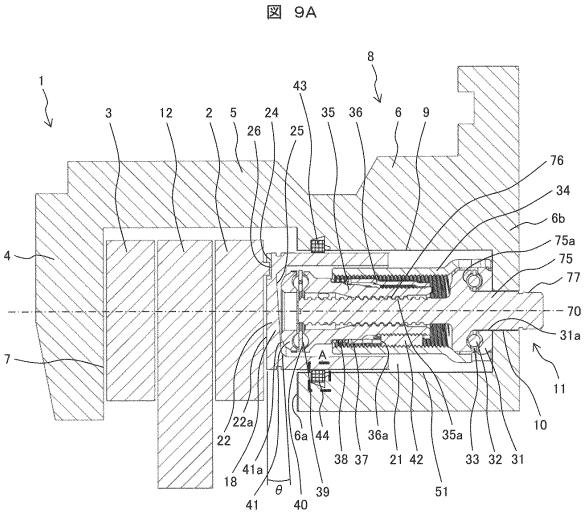
40

50

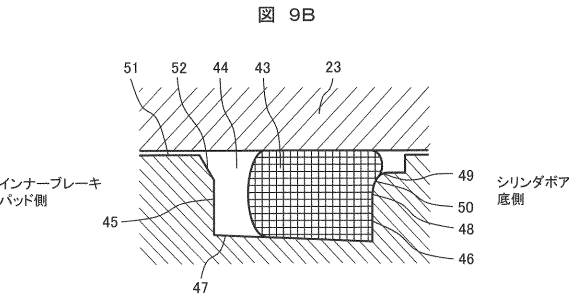
【図 8 B】



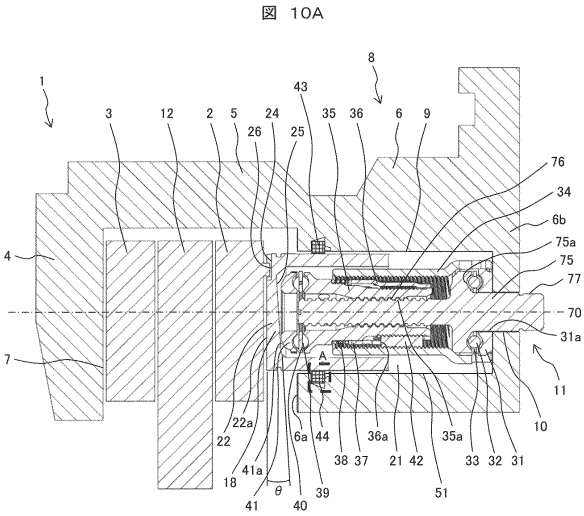
【図 9 A】



【図 9 B】



【図 10 A】



10

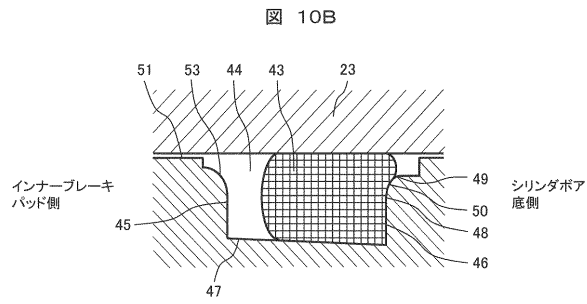
20

30

40

50

【図 10 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 D 125/04 (2012.01)

F 1 6 D 125:04

茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 特表2009-535587 (JP, A)

特開平8-233002 (JP, A)

特開平8-177910 (JP, A)

特開平11-280805 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 1 6 D 65/18

F 1 6 D 55/22

F 1 6 J 15/18

F 1 6 D 121/04

F 1 6 D 125/04

F 1 6 D 125/08