

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7611986号
(P7611986)

(45)発行日 令和7年1月10日(2025.1.10)

(24)登録日 令和6年12月26日(2024.12.26)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 D 65/02 (2006.01)

F 1 6 D 65/02 A

請求項の数 2 (全15頁)

(21)出願番号	特願2023-181118(P2023-181118)	(73)特許権者	509186579
(22)出願日	令和5年10月20日(2023.10.20)		日立Astemo株式会社
(62)分割の表示	特願2022-89575(P2022-89575)の分割		茨城県ひたちなか市高場2520番地
原出願日	令和1年5月15日(2019.5.15)	(74)代理人	110001634
(65)公開番号	特開2023-179760(P2023-179760A)		弁理士法人志賀国際特許事務所
(43)公開日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(72)発明者	野口 祥一
審査請求日	令和5年10月20日(2023.10.20)		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(31)優先権主張番号	特願2018-102315(P2018-102315)	(72)発明者	日立Astemo株式社内
(32)優先日	平成30年5月29日(2018.5.29)	(72)発明者	林 茂
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		茨城県ひたちなか市高場2520番地
		(72)発明者	日立Astemo株式社内
		(72)発明者	中村 悟志
			茨城県ひたちなか市高場2520番地
		(72)発明者	日立Astemo株式社内
		(72)発明者	渡辺 淑子
			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】

ディスクロータを挟んで両側に配置される一対のブレーキパッドと、
前記一対のブレーキパッドの少なくとも一方を、前記ディスクロータに向かって押し付けるピストンと、
前記ピストンが収容された筒状のシリンダボアであって、前記一対のブレーキパッドの少なくとも一方に向かって開口したシリンダボア開口部と、前記シリンダボア開口部と対向する位置に設けられたシリンダボア底部と、前記ピストンが前記シリンダボア内を移動するときに前記ピストンの外周面が摺動するシリンダボア内周面と、を有した前記シリンダボアと、
前記シリンダボア内で前記ピストンが移動する方向に直交する断面において、前記シリンダボアの中心を通り、前記ピストンが移動する方向と平行な軸線を中心軸線としたとき、前記シリンダボア内周面よりも前記中心軸線から離れる方向に凹んだ環状のシール溝と、前記シール溝に設けられ、前記ピストンと前記シリンダボアとの間をシールし、前記中心軸線で切ったときの断面が方形状のシール部材と、
を備え、
前記シール溝は、
前記中心軸線の方において、前記シリンダボア開口部に近づくほど、前記シリンダボア内周面からの距離が遠くなるように形成された底面部と、
前記中心軸線の方において、前記シリンダボア開口部に近い前記底面部から、前記中

心軸線に対する径方向において、前記シリンダボア内周面に向かって延びた側面部と、
前記シリンダボア開口部に近い前記側面部から前記シリンダボア開口部に向かって、丸く曲がった丸み部と、

前記中心軸線の方において、前記シリンダボア開口部に近い前記丸み部から前記シリンダボア開口部に向かって延びた円筒面部と、

前記中心軸線の方において、前記シリンダボア開口部に近い前記円筒面部から、前記中心軸線に対する径方向において、前記中心軸線に直交して前記シリンダボア内周面へ延びて前記シリンダボア内周面と繋がった平面部と、を備え、

前記円筒面部と前記平面部とにより段差部を構成し、

前記シリンダボア内周面は前記段差部の端部と繋がっていて、

前記円筒面部は前記中心軸線に対する内径が一定径であり、

前記側面部と前記平面部とは、前記中心軸線に対する径方向の幅が、前記側面部より前記平面部の方が小さく形成されている

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、

前記シール溝は、

前記中心軸線の方において、前記シリンダボア底部に近い前記底面部から、前記中心軸線に対する径方向において、前記シリンダボア内周面に向かって延びたボア底側側面部を備え、

前記ボア底側側面部と前記底面部とは面取り部を介して繋がっている

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、ディスクブレーキに関する。

本願は、2018年5月29日に、日本に出願された特願2018-102315号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

シリンダボアと、シリンダボアに摺動可能に嵌装されたピストンとの間にブレーキ液圧を導入し、ピストンを前進させて、ブレーキパッドをディスクロータに押圧するディスクブレーキがある（例えば、特許文献1～3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2010-175041号公報

【文献】特開2011-214623号公報

【文献】米国特許第6244393号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ディスクブレーキにおいては、制動解除後もブレーキパッドがディスクに接触し続けてしまう、いわゆる引き摺りを生じることがある。このような引き摺りの抑制が望まれている。

【0005】

本発明は、引き摺りの抑制が可能となるディスクブレーキを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、ディスクブレーキは、ディスクロータを挟んで両側に配置さ

10

20

30

40

50

れる一対のブレーキパッドと、前記一対のブレーキパッドの少なくとも一方を、前記ディスクロータに向かって押し付けるピストンと、前記ピストンが収容された筒状のシリンダボアであって、前記一対のブレーキパッドの少なくとも一方に向かって開口したシリンダボア開口部と、前記シリンダボア開口部と対向する位置に設けられたシリンダボア底部と、前記ピストンが前記シリンダボア内を移動するときに前記ピストンの外周面が摺動するシリンダボア内周面と、を有した前記シリンダボアと、前記シリンダボア内で前記ピストンが移動する方向に直交する断面において、前記シリンダボアの中心を通り、前記ピストンが移動する方向と平行な軸線を中心軸線としたとき、前記シリンダボア内周面よりも前記中心軸線から離れる方向に凹んだ環状のシール溝と、前記シール溝に設けられ、前記ピストンと前記シリンダボアとの間をシールし、前記中心軸線で切ったときの断面が方形状のシール部材と、を備え、前記シール溝は、前記中心軸線方向において、前記シリンダボア開口部に近づくほど、前記シリンダボア内周面からの距離が遠くなるように形成された底面部と、前記中心軸線方向において、前記シリンダボア開口部に近い前記底面部から、前記中心軸線に対する径方向において、前記シリンダボア内周面に向かって延びた側面部と、前記シリンダボア開口部に近い前記側面部から前記シリンダボア開口部に向かって、丸く曲がった丸み部と、前記中心軸線方向において、前記シリンダボア開口部に近い前記丸み部から前記シリンダボア開口部に向かって延びた円筒面部と、前記中心軸線方向において、前記シリンダボア開口部に近い前記円筒面部から、前記中心軸線に対する径方向において、前記中心軸線に直交して前記シリンダボア内周面へ延びて前記シリンダボア内周面と繋がった平面部と、を備え、前記円筒面部と前記平面部とにより段差部を構成し、前記シリンダボア内周面は前記段差部の端部と繋がっていて、前記円筒面部は前記中心軸線に対する内径が一定径であり、前記側面部と前記平面部とは、前記中心軸線に対する径方向の幅が、前記側面部より前記平面部の方が小さく形成されている、構成とした。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

上記したディスクブレーキによれば、引き摺りの抑制が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態のディスクブレーキを示す平面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態のディスクブレーキを示す側断面図である。

【図 3 A】本発明の第 1 実施形態のディスクブレーキのシール部材を示す部分断面図である。

【図 3 B】本発明の第 1 実施形態のディスクブレーキのシール溝の組み付け前の状態を示す部分断面図である。

【図 4 A】ディスクブレーキの比較例 1 のシール溝を示す部分断面図である。

【図 4 B】ディスクブレーキの比較例 2 のシール溝を示す部分断面図である。

【図 5】本発明の第 1 , 第 2 実施形態および比較例 1 , 2 のブレーキ液圧に対するピストン戻り量を示す特性線図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態のディスクブレーキのシール溝を示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

「第 1 実施形態」

第 1 実施形態を図 1 ~ 図 5 を参照して以下に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 , 図 2 に、第 1 実施形態のディスクブレーキ 1 0 を示す。このディスクブレーキ 1 0 は、自動車等の車両用に制動力を付与する。ディスクブレーキ 1 0 は、具体的には四輪自動車の制動用である。ディスクブレーキ 1 0 は、図示略の車輪と共に回転するディスクロータ 1 1 の回転を止めることで車両を制動する。以下、ディスクロータ 1 1 の中心軸線方向をディスク軸方向、ディスクロータ 1 1 の径方向をディスク径方向、ディスクの円周方向（回転方向）をディスク周方向と称す。

【 0 0 1 1 】

ディスクブレーキ 1 0 は、キャリア 1 2 と、図 2 に示す一対のブレーキパッド 1 3 , 1 4 と、キャリア 1 5 と、図 1 に示す一対のブーツ 1 6 とを備えている。キャリア 1 2 は、ディスクロータ 1 1 の外周側を跨いで配置されて車両の非回転部に固定される。一対のブレーキパッド 1 3 , 1 4 は、ディスクロータ 1 1 を挟んで両側に配置されて、キャリア 1 2 に、ディスク軸方向に移動可能となるように支持されている。キャリア 1 5 は、キャリア 1 2 にディスク軸方向に移動可能となるように支持されている。キャリア 1 5 は、一対のブレーキパッド 1 3 , 1 4 を挟持してこれらをディスクロータ 1 1 の両面に押圧する。

【 0 0 1 2 】

キャリア 1 5 は、キャリアボディ 2 0 と、ピストン 2 1 と、シール部材 2 2 と、ブーツ部材 2 3 と、図 1 に示す一対のスライドピン 2 4 とを有している。

10

【 0 0 1 3 】

キャリアボディ 2 0 は、鋳造により一体成形された金属素材に加工を施すことにより形成される。キャリアボディ 2 0 は、ディスクロータ 1 1 のディスク軸方向の一侧に配置されるシリンダ 2 6 と、シリンダ 2 6 のディスク径方向外側からディスクロータ 1 1 の外周を跨ぐように延出するブリッジ部 2 7 と、ブリッジ部 2 7 のシリンダ 2 6 とは反対側からディスク径方向内方に延出してディスクロータ 1 1 のディスク軸方向の他側に配置される爪部 2 8 と、シリンダ 2 6 からディスク周方向の両側に延出する図 1 に示す一対の腕部 2 9 と、を有している。キャリアボディ 2 0 は、一対の腕部 2 9 に取り付けられたスライドピン 2 4 においてキャリア 1 2 に移動可能に支持される。一対のブーツ 1 6 はスライドピン 2 4 を覆っている。

20

【 0 0 1 4 】

図 2 に示すように、シリンダ 2 6 には、爪部 2 8 側に向けて一端が開口しディスク軸方向のディスクロータ 1 1 とは反対側に向けて凹む形状のシリンダボア 3 5 が形成されている。爪部 2 8 側に向けて開口するシリンダボア 3 5 が形成されることにより、シリンダ 2 6 は、爪部 2 8 とは反対側に、シリンダボア 3 5 の内底部 3 8 を含むシリンダ底部 3 9 を有しており、シリンダ底部 3 9 から爪部 2 8 側に延出して、シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 を含むシリンダ胴部 4 2 を有している。シリンダボア 3 5 は、シリンダ胴部 4 2 のシリンダ底部 3 9 とは反対側に開口 4 3 を有している。シリンダボア 3 5 のシリンダ底部 3 9 側をボア底側と称し、シリンダボア 3 5 の開口 4 3 側をボア開口側と称す。

30

【 0 0 1 5 】

シリンダボア 3 5 には、ピストン 2 1 がディスク軸方向に摺動可能となるように嵌装されている。シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 は、ピストン 2 1 の移動を案内する、全長にわたって一定内径の円筒面であるガイド内周面 5 1 (内周面)を有している。このガイド内周面 5 1 の中心軸線が、シリンダボア 3 5 の中心軸線である。この中心軸線をボア軸と称す。また、この中心軸線に直交する方向をボア径方向と称し、この中心軸線を中心とする円周方向をボア周方向と称す。

【 0 0 1 6 】

シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 は、ガイド内周面 5 1 よりもボア底側に、ガイド内周面 5 1 よりもボア径方向の外方に凹む円環状の大径溝 5 2 を有している。大径溝 5 2 は、ボア軸を中心とした円環状であり、溝底径が、ガイド内周面 5 1 よりも大径となっている。

40

【 0 0 1 7 】

シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 は、ガイド内周面 5 1 のボア開口側の中間位置に、ガイド内周面 5 1 よりもボア径方向の外方に凹む円環状のシール溝 5 5 を有している。シール溝 5 5 は、シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 にガイド内周面 5 1 から凹んで設けられた、ボア軸を中心とした円環状の環状溝である。シール溝 5 5 の溝底径は、ガイド内周面 5 1 よりも大径となっている。

【 0 0 1 8 】

シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 には、シール溝 5 5 よりもボア開口側に、ガイド内周面 5 1 よりもボア径方向の外方に凹む円環状のブーツ嵌合溝 5 8 が形成されている。ブーツ

50

嵌合溝 5 8 は、ボア軸を中心とした円環状であり、その溝底径がガイド内周面 5 1 よりも大径となっている。

【 0 0 1 9 】

シリンダボア 3 5 の内壁部 4 1 には、ブーツ嵌合溝 5 8 よりもボア開口側に、ボア軸を中心としたテーパ状であってブーツ嵌合溝 5 8 から離れるほど大径となるブーツ配置穴 5 9 が形成されている。ブーツ配置穴 5 9 のシリンダ底部 3 9 とは反対側の端部がシリンダボア 3 5 の開口 4 3 となっている。大径溝 5 2 およびこれに繋がる内底部 3 8 は、キャリパボディ 2 0 の素材の鋳造時に鋳出しされている。ガイド内周面 5 1、シール溝 5 5、ブーツ嵌合溝 5 8 およびブーツ配置穴 5 9 は、キャリパボディ 2 0 の素材に切削加工を施すことによって形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

シリンダ底部 3 9 には、シリンダボア 3 5 内に開口するように、ボア軸方向に沿って貫通する配管穴 6 8 が形成されている。配管穴 6 8 は、キャリパボディ 2 0 の素材に切削加工を施すことによって形成されている。配管穴 6 8 には、図示略のブレーキ配管が接続される。

【 0 0 2 1 】

ピストン 2 1 は、円板状のピストン底部 7 1 と円筒状のピストン胴部 7 2 とを備えている。ピストン 2 1 は、ピストン胴部 7 2 のピストン底部 7 1 とは反対側の端部が開口された有底筒状に形成されている。ピストン胴部 7 2 には、その軸方向のピストン底部 7 1 と反対側に、円筒面からなる外径面 7 4 よりも径方向内方に凹む円環状の嵌合溝 7 5 が形成されている。ピストン 2 1 は、ピストン底部 7 1 がシリンダボア 3 5 内でボア底側に位置するようにシリンダボア 3 5 に収容されており、この状態で、爪部 2 8 側の先端がシリンダボア 3 5 よりも爪部 2 8 側に突出する。ピストン 2 1 には、このようにシリンダボア 3 5 よりも突出する先端側に嵌合溝 7 5 が形成されている。

20

【 0 0 2 2 】

シール部材 2 2 は、弾性材料製、具体的にはゴム製である。シール部材 2 2 は、シリンダボア 3 5 のシール溝 5 5 に締め代をもって嵌合されている。このシール部材 2 2 の内周側にピストン 2 1 が締め代をもって嵌合されている。シール部材 2 2 は、径方向に弾性変形してピストン 2 1 およびシール溝 5 5 に密着してシリンダ 2 6 のシリンダボア 3 5 とピストン 2 1 との間をシールする。また、シール部材 2 2 は、シリンダボア 3 5 のガイド内周面 5 1 とでピストン 2 1 の外径面 7 4 をボア軸方向に移動可能に支持する。シール部材 2 2 は、シリンダボア 3 5 およびピストン 2 1 とで液圧室 6 9 を形成する。配管穴 6 8 に接続されたブレーキ配管を介して、この液圧室 6 9 に対するブレーキ液の給排が行われる。

30

【 0 0 2 3 】

ブーツ部材 2 3 は、伸縮可能な蛇腹状の筒状体である。ブーツ部材 2 3 は、シリンダ 2 6 のブーツ嵌合溝 5 8 に一端が嵌合し、他端がピストン 2 1 の嵌合溝 7 5 に嵌合する。ブーツ部材 2 3 は、ピストン 2 1 の嵌合溝 7 5 よりもピストン底部 7 1 側の外径面 7 4 のシリンダボア 3 5 から露出する部分を覆っている。ブーツ部材 2 3 は、ピストン 2 1 のシリンダボア 3 5 に対する移動に伴って伸縮する。

【 0 0 2 4 】

40

ディスクブレーキ 1 0 は、図示略のブレーキペダルが操作されると、配管穴 6 8 に連結された図示略のブレーキ配管を介して液圧室 6 9 にブレーキ液が導入される。すると、ピストン 2 1 のピストン底部 7 1 にシリンダ底部 3 9 から離れる方向にブレーキ液圧が作用する。その結果、ピストン 2 1 が、シリンダボア 3 5 に対しディスクロータ 1 1 側に前進し、ピストン 2 1 とディスクロータ 1 1 との間に配置されたブレーキパッド 1 3 をディスクロータ 1 1 に向かって押圧する。これにより、このブレーキパッド 1 3 が移動してディスクロータ 1 1 に接触する。ピストン 2 1 は、このようにシリンダボア 3 5 に対しディスクロータ 1 1 側に前進する際に、シール溝 5 5 に収容されているシール部材 2 2 の接触部分を、摩擦によって一体に移動させるようにシール部材 2 2 の内周側を弾性変形させる。

【 0 0 2 5 】

50

また、ブレーキパッド 13 をディスクロータ 11 に押圧する反力で、キャリアボディ 20 が、一对のスライドピン 24 においてキャリア 12 に対して摺動し、爪部 28 が、爪部 28 とディスクロータ 11 との間に配置されたブレーキパッド 14 をディスクロータ 11 に向かって押圧する。これにより、このブレーキパッド 14 が、ディスクロータ 11 に接触する。このようにして、キャリア 15 は、ピストン 21 の作動により、ピストン 21 と爪部 28 とで一对のブレーキパッド 13, 14 を両側から挟持してディスクロータ 11 の両面に押圧する。その結果、キャリア 15 は、ディスクロータ 11 に摩擦抵抗を付与して、制動力を発生させる。ピストン 21 は、ブレーキ液圧によって、両側のブレーキパッド 13, 14 をディスクロータ 11 に押圧する。

【0026】

10

この状態から、図示略のブレーキペダルが緩められると、液圧室 69 の液圧が下がり、ピストン 21 は、上記のように弾性変形させていたシール部材 22 に加えていた力が減少する。すると、シール部材 22 は、自身の弾性で変形状態から戻る。その際に、ピストン 21 を摩擦でボア底側に後退させる、いわゆるロールバックを行って、ピストン 21 とブレーキパッド 13 との間に隙間を形成する。すると、ディスクロータ 11 の振れによって、ブレーキパッド 13, 14 および爪部 28 がディスクロータ 11 からディスク軸方向に離れる方向に移動する。

【0027】

図 3 A に示すように、弾性材料からなるシール部材 22 は、シール溝 55 に嵌合される前の自然状態で円形に形状が整えられると、円筒面からなる外周面 91 と、外周面 91 よりも小径の円筒面からなる内周面 92 と、外周面 91 および内周面 92 に直交してこれらの軸方向の一端縁部同士を結ぶ平坦な端面 93 と、外周面 91 および内周面 92 に直交してこれらの軸方向の他端縁部同士を結ぶ平坦な端面 94 とを有している。言い換えれば、シール部材 22 は、シール溝 55 に嵌合される前の自然状態で円形に形状が整えられると、その中心軸線を含む面で断面としたときの断面形状が、中心軸線に平行な長辺を有する長方形をなしている。

20

【0028】

シール溝 55 は、ボア軸を中心とした円環状であり、ボア軸方向において、ボア底側（図 3 B に示す BBS）から順に、ボア底側面取部 101 と、ボア底側側面部 102 と、溝底面部 103（底面部）と、ボア開口側側面部 104（側面部）と、ボア開口側面取部 105（面取部）と、軸方向延在面部 106 と、径方向延在面部 107 とを有している。シール溝 55 は、その小径側が、ボア軸に向いて開口する溝開口 108 となっている。

30

【0029】

ボア底側面取部 101 は、円筒面であるガイド内周面 51 から、ボア径方向の外方に延出しボア径方向の外側ほどボア開口側（図 3 B に示す BOS）に位置するように傾斜する、ボア軸を中心としたテーパ面である。ボア底側面取部 101 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も一定径の円環状となっている。

【0030】

ボア底側側面部 102 は、ボア底側面取部 101 の大径側の端縁部からボア軸に直交してボア径方向の外側に広がる、ボア軸を中心とした円環状の平面である。ボア底側側面部 102 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も一定径の円環状となっている。

40

【0031】

溝底面部 103 は、ボア底側から順に、第 1 テーパ面部 111 と、第 2 テーパ面部 112 と、凹面部 113 と、第 3 テーパ面部 114 と、第 4 テーパ面部 115 とを有している。

【0032】

第 1 テーパ面部 111 は、ボア底側側面部 102 の大径側の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように傾斜する、ボア軸を中心としたテーパ面である。第 1 テーパ面部 111 は、テーパがボア底側面取部 101 よりも小さい。第 1 テーパ面部 111 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も

50

一定径の円環状となっている。

【 0 0 3 3 】

第 2 テーパ面部 1 1 2 は、第 1 テーパ面部 1 1 1 のボア開口側の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように傾斜する、ボア軸を中心としたテーパ面である。第 2 テーパ面部 1 1 2 は、テーパが第 1 テーパ面部 1 1 1 よりも小さい。第 2 テーパ面部 1 1 2 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も一定径の円環状となっている。

【 0 0 3 4 】

凹面部 1 1 3 は、第 2 テーパ面部 1 1 2 のボア開口側の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように傾斜した後、ボア開口側ほどボア径方向の内方に位置するように傾斜する湾曲面である。凹面部 1 1 3 は、ボア軸を中心とした円環状である。

凹面部 1 1 3 は、ボア軸を含む面での断面がボア径方向内側に中心を有する円弧状をなしている。凹面部 1 1 3 は、この断面がボア周方向の全周にわたって一定の形状をなしている。

【 0 0 3 5 】

第 3 テーパ面部 1 1 4 は、凹面部 1 1 3 のボア開口側の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように傾斜する、ボア軸を中心としたテーパ面である。第 3 テーパ面部 1 1 4 は、テーパが第 2 テーパ面部 1 1 2 と同等であり、第 2 テーパ面部 1 1 2 と同一のテーパ面に配置されている。第 3 テーパ面部 1 1 4 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり、大径側も一定径の円環状となっている。同一のテーパ面に配置される第 2 テーパ面部 1 1 2 および第 3 テーパ面部 1 1 4 に対し、凹面部 1 1 3 は、ボア径方向の外方に凹んでおり、シール溝 5 5 の溝底面部 1 0 3 に形成された円環状の底溝 1 1 8 を構成する。

【 0 0 3 6 】

第 4 テーパ面部 1 1 5 は、第 3 テーパ面部 1 1 4 のボア開口側の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の内方に位置するように傾斜する、ボア軸を中心としたテーパ面である。第 4 テーパ面部 1 1 5 は、ボア周方向の全周にわたって大径側が一定径であり小径側も一定径の円環状となっている。

【 0 0 3 7 】

第 1 テーパ面部 1 1 1 と第 2 テーパ面部 1 1 2 と凹面部 1 1 3 と第 3 テーパ面部 1 1 4 と第 4 テーパ面部 1 1 5 とを有する溝底面部 1 0 3 は、全体的には、ボア開口側に向かって拡径する方向に傾斜している。ボア軸方向の第 1 テーパ面部 1 1 1 側が小径側となっており、第 4 テーパ面部 1 1 5 側が大径側となっている。

【 0 0 3 8 】

ボア開口側側面部 1 0 4 は、第 4 テーパ面部 1 1 5 のボア開口側の端縁部から、ボア軸に直交してボア径方向の内側に広がる、ボア軸を中心とした円環状の平面である。言い換えれば、ボア開口側側面部 1 0 4 は、溝底面部 1 0 3 の大径側からシール溝 5 5 の溝開口 1 0 8 側へ延びている。ボア開口側側面部 1 0 4 は、ボア周方向の全周にわたって大径側が一定径であり小径側も一定径の円環状となっている。

【 0 0 3 9 】

ボア開口側面取部 1 0 5 は、ボア開口側側面部 1 0 4 と、ガイド内周面 5 1 のシール溝 5 5 よりもボア開口側の部分との間に設けられている。ボア開口側面取部 1 0 5 は、ボア開口側側面部 1 0 4 の小径側の端縁部から、ボア径方向の内方に延出しボア径方向の内側ほどボア開口側に位置するように傾斜する湾曲面である。ボア開口側面取部 1 0 5 は、ボア軸を中心とした円環状である。言い換えれば、ボア開口側面取部 1 0 5 は、ボア開口側側面部 1 0 4 の小径側の端縁部から、シール溝 5 5 の溝開口 1 0 8 をボア軸に拡大するように形成されている。ボア開口側面取部 1 0 5 は、ボア周方向の全周にわたって大径側が一定径であり小径側も一定径の円環状となっている。ボア開口側面取部 1 0 5 は、ボア開口側側面部 1 0 4 よりもボア径方向の幅が小さくされている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

ボア開口側面取部 1 0 5 は、2 種類の曲率半径を有する湾曲面である。すなわち、ボア開口側面取部 1 0 5 は、シール溝 5 5 の溝底面部 1 0 3 側に形成された湾曲面からなる第一の曲率半径部 1 2 1 と、第一の曲率半径部 1 2 1 よりもシリンダボア 3 5 のガイド内周面 5 1 側に形成された湾曲面からなる第二の曲率半径部 1 2 2 と、を有している。

【 0 0 4 1 】

第一の曲率半径部 1 2 1 は、ボア開口側側面部 1 0 4 の小径側の端縁部から、ボア径方向の内方に延出しボア径方向の内側ほどボア開口側に位置するように傾斜する湾曲面である。第一の曲率半径部 1 2 1 は、ボア軸を中心とした円環状をなす。第一の曲率半径部 1 2 1 は、ボア軸を含む面での断面が、シリンダ 2 6 のこの第一の曲率半径部 1 2 1 を形成する実部側に中心を有する一定の曲率半径 r_1 の円弧状をなしている。第一の曲率半径部 1 2 1 は、ボア軸を含む面での断面において、曲率半径 r_1 の中心が、ボア開口側側面部 1 0 4 と軸方向延在面部 1 0 6 とのなす角の二等分線よりもボア径方向の内側に配置されている。言い換えれば、第一の曲率半径部 1 2 1 は、ボア軸方向よりもボア径方向に近い角度で傾斜している。第一の曲率半径部 1 2 1 は、この断面がボア周方向の全周にわたって一定の形状をなしている。

10

第一の曲率半径部 1 2 1 は、ボア周方向の全周にわたって大径側が一定径であり小径側も一定径の円環状となっている。

【 0 0 4 2 】

第二の曲率半径部 1 2 2 は、第一の曲率半径部 1 2 1 の小径側の端縁部から、ボア径方向の内方に延出しボア径方向の内側ほどボア開口側に位置するように傾斜する湾曲面である。第二の曲率半径部 1 2 2 は、ボア軸を中心とした円環状をなす。第二の曲率半径部 1 2 2 は、ボア軸を含む面での断面が、シリンダ 2 6 のこの第二の曲率半径部 1 2 2 を形成する実部側に中心を有する一定の曲率半径 r_2 の円弧状をなしている。第二の曲率半径部 1 2 2 は、この断面がボア周方向の全周にわたって一定の形状をなしている。第二の曲率半径部 1 2 2 は、ボア周方向の全周にわたって大径側が一定径であり小径側も一定径の円環状となっている。第二の曲率半径部 1 2 2 の曲率半径 r_2 は、第一の曲率半径部 1 2 1 の曲率半径 r_1 よりも小さい。言い換えれば、第二の曲率半径部 1 2 2 は、第一の曲率半径部 1 2 1 よりも曲率半径が小さくなっている。また、第二の曲率半径部 1 2 2 は、第一の曲率半径部 1 2 1 よりもボア径方向の幅が小さくなっている。

20

30

【 0 0 4 3 】

軸方向延在面部 1 0 6 は、ボア開口側面取部 1 0 5 の第二の曲率半径部 1 2 2 の小径側の端縁部からボア開口側に延出する、ボア軸を中心とした円筒面である。軸方向延在面部 1 0 6 は、内径が、全長にわたって一定径であり、ガイド内周面 5 1 よりの内径よりも大径となっている。

【 0 0 4 4 】

径方向延在面部 1 0 7 は、軸方向延在面部 1 0 6 のボア開口側の端縁部からボア軸に直交してボア径方向の内側に広がる、ボア軸を中心とした円環状の平面である。径方向延在面部 1 0 7 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も一定径の円環状となっている。径方向延在面部 1 0 7 は、小径側がガイド内周面 5 1 のシール溝 5 5 よりもボア開口側の部分に繋がっている。

40

【 0 0 4 5 】

軸方向延在面部 1 0 6 および径方向延在面部 1 0 7 は、シール溝 5 5 のボア開口側かつ溝開口 1 0 8 側の端部でボア径方向外方に凹むように段差状をなす段差部 1 2 5 を構成している。言い換えれば、シール溝 5 5 は、そのボア開口側かつ溝開口 1 0 8 側の端部にボア径方向外方に凹むように段差状をなす段差部 1 2 5 を有している。

【 0 0 4 6 】

上記した特許文献 1 ~ 3 に記載のディスクブレーキは、シリンダボアと、シリンダボアに摺動可能に嵌装されたピストンとの間にブレーキ液圧を導入し、ピストンを前進させて、ブレーキパッドをディスクロータに押圧する。このようなディスクブレーキでは、シリ

50

シリンダボアとピストンとの隙間をシールするためのシール部材が設けられている。このシール部材は、ブレーキ液圧の解除時にピストンをシリンダ底部側に戻すロールバックを行う。

【0047】

ところで、燃費性能向上のため、制動解除後もブレーキパッドがディスクに接触し続けてしまう、いわゆる引き摺りを抑制することが望まれている。特にブレーキ液圧が高いときにシール部材によるピストンの液圧解除時の戻り量を大きくすることで引き摺り抑制の効果が得られる。しかしながら、シール部材によるピストンの液圧解除時の戻り量を大きくすると、ブレーキ液圧が低いときのピストンの移動に対するシール部材の抵抗力が大きくなって、ピストンの応答性が低下し、ペダルフィーリングが悪化してしまう。

【0048】

これに対して、第1実施形態のディスクブレーキ10は、シール溝55が、ボア開口側に向かって拡径する方向に傾斜する溝底面部103と、溝底面部103の大径側からシール溝55の溝開口108側へ延びるボア開口側側面部104と、ボア開口側側面部104とシリンダボア35のガイド内周面51との間に設けられて溝開口108をボア軸方向に拡大するように形成されたボア開口側面取部105と、を有している。このボア開口側面取部105が、2種類の曲率半径 r_1 、 r_2 とを有している。

【0049】

具体的には、ボア開口側面取部105が、溝底面部103側の曲率半径 r_1 の第一の曲率半径部121と、第一の曲率半径部121よりもガイド内周面51側に形成された、第一の曲率半径部121よりも小さな曲率半径 r_2 の第二の曲率半径部122とを有する。

このため、ピストン21の前進時にピストン21への接触側である内周面92側がピストン21とともに移動するシール部材22は、ブレーキ液圧の低圧時には、ボア開口側の端面93が、第一の曲率半径部121に倣って大きな曲率半径 r_1 で変形し、変形の支点が徐々に変化してバネ定数が低い状態で滑らかに増加する。他方、ブレーキ液圧の高圧時には、端面93が、第一の曲率半径部121に続いて第二の曲率半径部122に倣って小さな曲率半径 r_2 で変形することで、変形の支点が徐々に変化してバネ定数が高い状態で滑らかに増加する。

【0050】

これにより、ブレーキ液圧が低いときにピストン21の応答性を低下させることなく、ブレーキ液圧が高いときにシール部材22によるピストン21の液圧解除時の戻り量を大きくすることで引き摺り抑制の効果が得られる。加えて、ボア開口側面取部105が湾曲面であるため、シール部材22への変形時の負荷を低減することができ、シール部材22の耐久性を向上させることができる。

【0051】

また、曲率半径 r_2 を有する第二の曲率半径部122よりも溝底面部103側に、第二の曲率半径部122より大きい曲率半径 r_1 の第一の曲率半径部121を設けている。この第一の曲率半径部121は、ボア軸を含む面での断面において、曲率半径 r_1 の中心が、ボア開口側側面部104と軸方向延在面部106とのなす角の二等分線よりもボア径方向の内側に配置されている。このため、ボア開口側面取部105のボア径方向外側部分の位置をボア底側に寄せることができる。これにより、ブレーキ液圧が低圧時のシール部材22の撓み空間を狭くすることができ、ブレーキ液圧でシール部材22を圧縮することによって、ロールバックを補助することができる。

【0052】

また、シール部材22の変形の支点となる第一の曲率半径部121のボア開口側側面部104との境界位置を適正化することにより、シール部材22の復元に対する応力分布を均一化することができる。

【0053】

また、シール溝55のボア開口側かつ溝開口108側に段差部125を設けたため、シール部材22の内周面92側がピストン21とともにボア開口側に移動するように変形する際に、第二の曲率半径部122を越えて、段差部125とピストン21との隙間の部分

10

20

30

40

50

への変形が許容され、大きく変形できる。

【 0 0 5 4 】

ここで、第 1 実施形態のディスクブレーキ 1 0 と、比較例 1 として、図 4 A に示すように、シール溝 5 5 が一つのテーパ面からなるボア開口側面取部 1 0 5 A を有する従来と同様の構成のディスクブレーキと、図 4 B に示すように、シール溝 5 5 が一つの一定の曲率半径のボア開口側面取部 1 0 5 B を有するディスクブレーキとについて、ブレーキ液圧に対するピストン 2 1 の液圧解除時の戻り量（以下、ピストン戻り量と称す）を実験的に求めた。その結果を、図 5 に示す。図 5 のグラフは、横軸をブレーキ液圧 P とし、縦軸をピストン戻り量 L とし、第 1 実施形態及び比較例 1 , 2 の測定結果を折れ線で表している。

【 0 0 5 5 】

図 5 に実線 X 1 に示すように、第 1 実施形態のディスクブレーキ 1 0 は、図 5 に一点鎖線 X 2 で示す従来構造の比較例 1 と同様に、ブレーキ液圧が低いときのピストン戻り量を低く抑えたまま、比較例 1 と比べてブレーキ液圧が高いときのピストン戻り量を大きくできる。言い換えれば、第 1 実施形態のディスクブレーキ 1 0 は、ブレーキ液圧の単位上昇に対するピストン戻り量の増加率を、従来構造の比較例 1 と比べて大きくできる。

【 0 0 5 6 】

ここで、図 5 に破線 X 3 に示す比較例 2 では、従来構造の比較例 1 と比べてブレーキ液圧が高いときのピストン戻り量を大きくできて、引き摺り抑制の効果が得られるものの、ブレーキ液圧が低いときのピストン戻り量も大きくなって、ピストンの移動に対するシール部材の抵抗力が大きくなって、ピストンの応答性が低下してしまう。

【 0 0 5 7 】

以上のように、第 1 実施形態のディスクブレーキ 1 0 は、ブレーキ液圧が低いときにピストン 2 1 の応答性を低下させることなく、ブレーキ液圧が高いときにシール部材 2 2 によるピストン 2 1 の戻り量を大きくすることによって引き摺り抑制の効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

「第 2 実施形態」

次に、第 2 実施形態を主に図 5 , 図 6 に基づいて第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

【 0 0 5 9 】

図 6 に示すように、第 2 実施形態においては、シール溝 5 5 が、第 1 実施形態と同様の、ボア底側面取部 1 0 1 と、ボア底側側面部 1 0 2 と、ボア開口側側面部 1 0 4 と、ボア開口側面取部 1 0 5 と、軸方向延在面部 1 0 6 と、径方向延在面部 1 0 7 とを有している。ボア底側側面部 1 0 2 とボア開口側側面部 1 0 4 との間に、第 1 実施形態の溝底面部 1 0 3 とは一部異なる溝底面部 2 0 3（底面部）を有している。

【 0 0 6 0 】

溝底面部 2 0 3 は、第 1 実施形態と同様の、第 1 テーパ面部 1 1 1 と、凹面部 1 1 3 と、第 4 テーパ面部 1 1 5 とを有しており、第 1 テーパ面部 1 1 1 と凹面部 1 1 3 との間に、第 1 実施形態の第 2 テーパ面部 1 1 2 とは異なる第 1 湾曲面部 2 1 2（第一の湾曲面）を有し、凹面部 1 1 3 と第 4 テーパ面部 1 1 5 との間に第 1 実施形態の第 3 テーパ面部 1 1 4 とは異なる第 2 湾曲面部 2 1 4（第二の湾曲面）を有している。

【 0 0 6 1 】

第 1 湾曲面部 2 1 2 は、第 1 テーパ面部 1 1 1 のボア開口側（図 6 に示す B O S）の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように傾斜する湾曲面であって、ボア軸を中心とした円環状をなす。第 1 湾曲面部 2 1 2 は、ボア軸を含む面での断面がボア径方向の外側に中心を有する円弧状をなしている。第 1 湾曲面部 2 1 2 は、第 1 テーパ面部 1 1 1 のボア開口側の端縁部と第 4 テーパ面部 1 1 5 のボア底側の端縁部とを結ぶテーパ面に対し、ボア軸方向においてボア開口側ほどボア径方向の内側に大きく離間する。第 1 湾曲面部 2 1 2 は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も一定径の円環状となっている。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

第2湾曲面部214は、第1湾曲面部212よりもボア開口側に配置されている。第2湾曲面部214は、凹面部113のボア開口側の端縁部から、ボア開口側に延出しボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように傾斜する湾曲面であって、ボア軸を中心とした円環状をなす。第2湾曲面部214は、ボア軸を含む面での断面がボア径方向外側に中心を有する円弧状をなしている。第2湾曲面部214のこの断面は第1湾曲面部212の同断面と同一の円弧に配置されている。第2湾曲面部214は、第1テーパ面部111のボア開口側の端縁部と第4テーパ面部115のボア底側（図6に示すBBS）の端縁部とを結ぶテーパ面に対し、ボア軸方向においてボア底側ほどボア径方向の内側に大きく離間する。第2湾曲面部214は、ボア周方向の全周にわたって小径側が一定径であり大径側も一定径の円環状となっている。

10

【0063】

第1湾曲面部212および第2湾曲面部214は、ボア軸方向において、ボア底側ほど縮径し、第1湾曲面部212は、第2湾曲面部214よりも縮径率が小さく、緩やかに縮径する。言い換えれば、第1湾曲面部212および第2湾曲面部214は、ボア軸方向において、ボア開口側ほど拡径する。第1湾曲面部212は、第2湾曲面部214よりも拡径率が小さく、緩やかに拡径する。

【0064】

第1湾曲面部212および第2湾曲面部214は、第1テーパ面部111のボア開口側の端縁部と第4テーパ面部115のボア底側の端縁部とを結ぶテーパ面と比べて径方向内方に膨出する凸R形状をなしている。第1湾曲面部212と第2湾曲面部214との間に、ボア径方向外方に凹む環状の凹面部113、すなわち環状の底溝118が形成されている。溝底面部203は、ボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように拡径する第1湾曲面部212と、第1湾曲面部212よりもボア開口側に配置されてボア開口側ほどボア径方向の外方に位置するように拡径し、第1湾曲面部212よりも拡径率が大きい第2湾曲面部214とを備えている。

20

【0065】

第2実施形態によれば、溝底面部203がボア径方向の内方に膨出する形状であるため、シール部材22の撓みが、シール部材22のボア軸方向のクリアランス内での移動によっても妨げられにくくなる。また、溝底面部203の膨出形状でシール部材22の締め代が大きくなるため、ピストン21の液圧解除時の戻り量を増やすことができる。

30

【0066】

第2実施形態によれば、図5に二点鎖線X4に示すように、液圧の単位上昇に対するピストン戻り量の増加率を第1実施形態とほぼ同様にしたまま、低圧から高圧まで、ピストン戻り量を増やすことができる。

【0067】

ここで、実施形態のディスクブレーキ10は、キャリパ15がディスクロータ11に対してディスク軸方向に移動可能なフローティングタイプであるため、ディスクロータ11の一侧に配置されたピストン21が両側のブレーキパッド13、14をディスクロータ11に押圧するように作用する。これに対し、キャリパがディスクロータに対してディスク軸方向に移動不可な固定タイプのキャリパの場合、ピストンは、ディスクロータとの間にある一侧のブレーキパッドのみを押圧する。このような固定タイプのキャリパにも上記したシール溝55の形状を適用することができる。すなわち、少なくとも一侧のブレーキパッドをディスクロータに押圧するためのピストンを有するディスクブレーキに対して、上記したシール溝55の形状を適用することができる。

40

【0068】

また、シール部材22は、自然状態で円形に形状が整えられると、中心軸線を含む面で断面としたときの断面形状が、中心軸線に平行な長辺を有する長方形をなす場合を例にとり説明したが、この中心軸線を含む面で断面としたときの断面形状が、中心軸線に平行な二辺を有する正方形をなしていても良い。すなわち、シール部材22は、この中心軸線を含む面で断面としたときの断面形状が方形であれば良い。

50

【 0 0 6 9 】

以上に述べた実施形態のディスクブレーキの第 1 の態様によれば、ディスクブレーキは、ディスクロータを挟んで両側に配置されるブレーキパッドと、少なくとも一側の該ブレーキパッドを前記ディスクロータに押圧するためのピストンと、該ピストンが摺動可能に嵌装されるシリンダボアと、該シリンダボアに内周面から凹む環状溝として設けられたシール溝と、該シール溝に嵌合されて前記ピストンと前記シリンダボアとの間をシールする断面方形形状のシール部材とを備える。前記シール溝は、前記シリンダボアの開口側に向かって拡径する方向に傾斜する底面部と、該底面部の大径側から前記シール溝の開口側へ延びる側面部と、該側面部と前記シリンダボアの前記内周面との間に設けられて前記シール溝の開口を前記シリンダボアの軸方向に拡大するように形成された面取部と、を有する。前記面取部は、2 種類の曲率半径を有することを特徴とする。これにより、引き摺りの抑制が可能となる。

10

【 0 0 7 0 】

また、第 2 の態様は、第 1 の態様において、前記面取部は、前記シール溝の底面部側に形成された第一の曲率半径部と、該第一の曲率半径部よりも前記シリンダボアの前記内周面側に形成された、前記第一の曲率半径部よりも小さな曲率半径を有する第二の曲率半径部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 7 1 】

また、第 3 の態様は、第 1 または第 2 の態様において、前記底面部は、前記シリンダボアの開口側ほど前記シリンダボアの径方向の外方に位置するように拡径する第一の湾曲面と、該第一の湾曲面よりも前記シリンダボアの開口側に配置され、該第一の湾曲面よりも拡径率が大きい第二の湾曲面とを備えることを特徴とする。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 2 】

上記したディスクブレーキによれば、引き摺りの抑制が可能となる。

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

- 1 0 ディスクブレーキ
- 1 1 ディスクロータ
- 1 3 , 1 4 ブレーキパッド
- 2 1 ピストン
- 2 2 シール部材
- 3 5 シリンダボア
- 5 1 ガイド内周面（内周面）
- 5 5 シール溝
- 6 0 開口（シリンダボアの開口）
- 1 0 3 , 2 0 3 溝底面部（底面部）
- 1 0 4 ボア開口側側面部（側面部）
- 1 0 5 ボア開口側面取部（面取部）
- 1 0 8 溝開口（シール溝の開口）
- 1 2 1 第一の曲率半径部
- 1 2 2 第二の曲率半径部
- 2 1 2 第 1 湾曲面部（第一の湾曲面）
- 2 1 4 第 2 湾曲面部（第二の湾曲面）
- r 1 , r 2 曲率半径

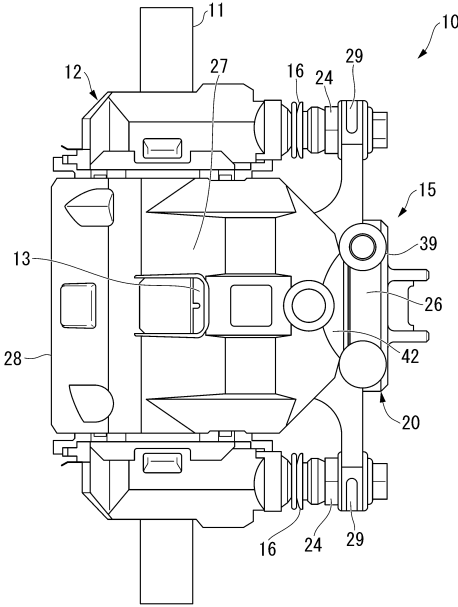
30

40

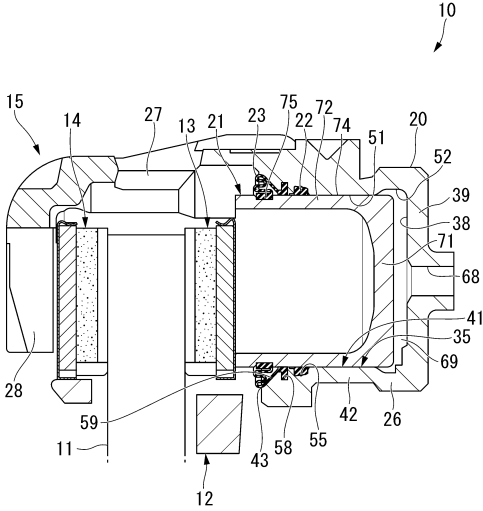
50

【図面】

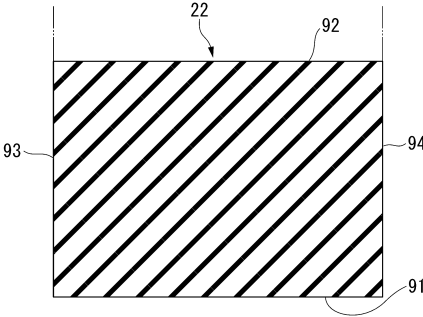
【図 1】



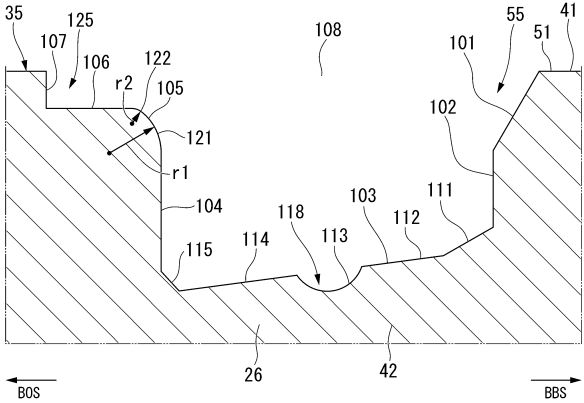
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

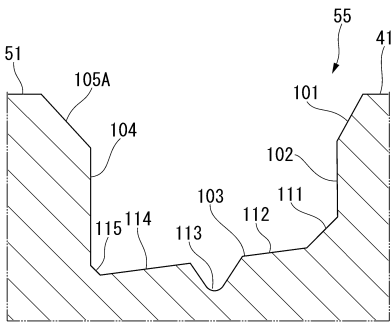
20

30

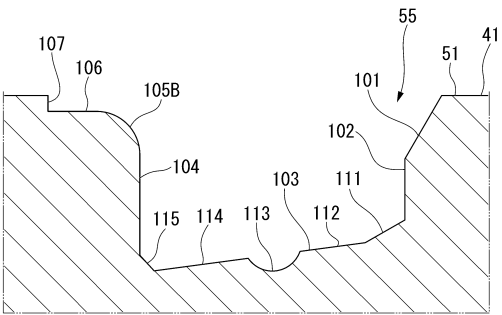
40

50

【図 4 A】

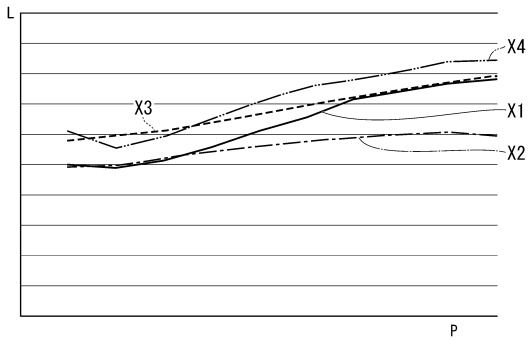


【図 4 B】

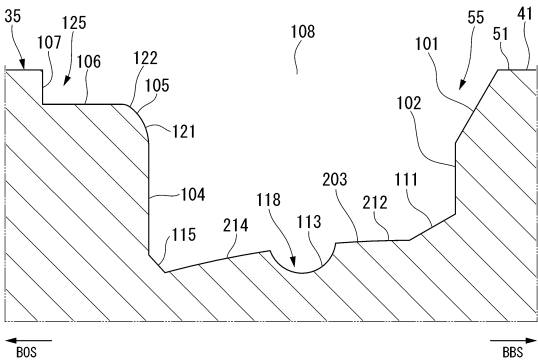


10

【図 5】



【図 6】



20

30

40

50

フロントページの続き

茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e m o 株式会社内

審査官 山田 康孝

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 4 9 1 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 3 1 1 7 4 (J P , A)
実開平 0 1 - 0 1 5 8 3 2 (J P , U)
特開昭 5 9 - 1 4 4 8 3 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 D 4 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4