

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6655365号
(P6655365)

(45) 発行日 令和2年2月26日 (2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年2月5日 (2020.2.5)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 J 15/3204 (2016.01)	F 1 6 J 15/3204
F 1 5 B 15/14 (2006.01)	F 1 5 B 15/14 3 5 5 A

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-226690 (P2015-226690)	(73) 特許権者	000229564
(22) 出願日	平成27年11月19日 (2015.11.19)		株式会社バルカー
(65) 公開番号	特開2017-96332 (P2017-96332A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年6月1日 (2017.6.1)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	平成30年9月25日 (2018.9.25)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	山下 純一
			奈良県五條市住川町テクノパーク・なら工業団地5-2 日本バルカー工業株式会社内
		(72) 発明者	高橋 謙一
			奈良県五條市住川町テクノパーク・なら工業団地5-2 日本バルカー工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シール部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油空圧機器におけるシリンダとロッドとの摺動隙間において高圧側と低圧側と仕切り、前記ロッドの外周面の周方向に沿って環状に設けられたシール溝の内部に収容されて、前記シリンダと前記ロッドとの摺動隙間を塞ぐシール部材であって、

低圧側に位置するヒール部と、

高圧側に位置するリップ部と、含み、

前記ヒール部は、

前記ロッド側に位置する第1側面、前記第1側面に対向位置する第2側面、および、低圧側に位置する第3側面を有し、

前記リップ部は、

前記ロッド側に向けて広がる第1リップ部、および、前記ロッド側とは反対側に向けて広がる第2リップ部を有し、

前記ヒール部の第1側面および前記第3側面が交わる領域には、湾曲面、および、斜面が設けられ、

前記湾曲面は、前記第1側面および前記斜面に対して接するように設けられ、

前記斜面は、前記第3側面と交わるように設けられ、

前記湾曲面および前記斜面の前記第3側面への投影長さは、0.3mm以上2mm以下であり、

前記湾曲面の半径は、2mm以上15mm以下であり、

10

20

前記斜面の前記第 3 側面に対する傾斜角度、 30° から 80° である、シール部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シール構造に関し、特に、油空圧機器などにおけるロッド（ピストンロッド）とシリンダとの摺動隙間に用いられるシール部材の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、油圧機器におけるシリンダとロッド（ピストンロッド）との摺動隙間には、油室に導入される作動油の漏れ（高圧側から低圧側への作動油の漏れ）を防止するとともに、ロッドの往復運動を円滑に実現するために、シリンダに設けられたシール溝にシール部材が嵌め入れられるシール構造が採用されている。このようなシール構造は、特開 2005-337440 号公報（特許文献 1）、特開 2014-214769（特許文献 2）等

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005-337440 号公報

【特許文献 2】特開 2014-214769 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、シール構造によるシール性能をより高めるため、シール部材の改善が日々行なわれている。

【0005】

この発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、シール構造によるシール性能をより高めることを可能とする、シール部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に基づいたシール部材においては、油空圧機器におけるシリンダとロッドとの摺動隙間において高圧側と低圧側と仕切り、上記ロッドの外周面の周方向に沿って環状に設けられたシール溝の内部に收容されて、上記シリンダと上記ロッドとの摺動隙間を塞ぐシール部材であって、以下の構成を備える。

30

【0007】

低圧側に位置するヒール部と、高圧側に位置するリップ部と、を含み、上記ヒール部は、上記ロッド側に位置する第 1 側面、上記第 1 側面に対向位置する第 2 側面、および、低圧側に位置する第 3 側面を有し、上記リップ部は、上記ロッド側に向けて拡がる第 1 リップ部、および、上記ロッド側とは反対側に向けて拡がる第 2 リップ部を有し、上記ヒール部の第 1 側面および上記第 3 側面が交わる領域には、湾曲面、および、斜面が設けられ、上記湾曲面は、上記第 1 側面および上記斜面に対して接するように設けられ、上記斜面は

40

【0008】

他の形態においては、上記湾曲面および上記斜面の上記第 3 側面への投影長さは、 0.3 mm 以上 2 mm 以下であり、上記湾曲面の半径は、 2 mm 以上 15 mm 以下であり、上記斜面の上記第 3 側面に対する傾斜角度は、 30° から 80° である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、シール構造によるシール性能をより高めることを可能とする、シール構造を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施の形態の油圧機器に採用されるシール構造を示す断面図である。

【図 2】実施の形態の第 1 シール部材の構造を示す斜視図である。

【図 3】図 2 中の I I I 線矢視断面図である。

【図 4】実施の形態における第 1 シール部材のシール状態を示す部分拡大模式図である。

【図 5】(A) は、実施の形態の装着時における第 1 シール部材のシール圧状態を示す図、(B) は、実施の形態の装着時における第 1 シール部材の接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

【図 6】(A) は実施の形態の圧力負荷時における第 1 シール部材のシール圧状態を示す図、(B) は実施の形態の圧力負荷時における第 1 シール部材の接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

10

【図 7】関連技術における第 1 シール部材の構造を示す断面図である。

【図 8】関連技術における第 1 シール部材のシール状態を示す部分拡大模式図である。

【図 9】(A) は関連技術の装着時における第 1 シール部材におけるシール圧状態を示す図、(B) は関連技術の装着時における接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

【図 10】(A) は関連技術の圧力負荷時における第 1 シール部材におけるシール圧状態を示す図、(B) は関連技術の圧力負荷時における接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

【図 11】実施の形態および関連技術の摺動距離および漏れ量の関係を示す図である。

【図 12】実施の形態の第 1 シール部材の変形例を示す断面図である。

20

【図 13】実施の形態の第 1 シール部材の他の変形例を示す断面図である。

【図 14】(A) は、実施例 1 の圧力負荷時における、($R = 15$ 、 $\theta = 80^\circ$ 、 $a = 0.3$) のシール圧状態を示す図、(B) は、実施例 1 の圧力負荷時における接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

【図 15】(A) は、実施例 2 の圧力負荷時における、($R = 2$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $a = 2$) のシール圧状態を示す図、(B) は、実施例 2 の圧力負荷時における接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

【図 16】(A) は、実施例 3 の圧力負荷時における、($R = 0.5$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $a = 2$) のシール圧状態を示す図、(B) は、実施例 3 の圧力負荷時における接触幅と接触面圧との関係を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

本発明に基づいた実施の形態におけるシール部材およびそのシール部材を用いたシール構造について、以下、図を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。同一の部品、相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。以下では、油空圧機器の一例として油圧シリンダを挙げているが、油圧シリンダに限定されず、広く油空圧機器に適用することが可能である。

【 0 0 1 2 】

40

(シール構造)

図 1 を参照して、本実施の形態におけるシール構造について説明する。図 1 は、実施の形態における油圧シリンダに採用されるシール構造を示す断面図である。図 1 中において、シリンダ 1 およびロッド (ピストンロッド) 2 は、説明の便宜上破線で図示している。図 1 に示すシール構造は、ロッド 2 との圧接およびロッド 2 の往復運動 (図 1 中の上下方向) にともなって変形するが、シール構造を明確に理解するため、シール構造には圧力が加わっていない状態を図示している。

【 0 0 1 3 】

ロッド 2 の外周面の周方向に沿って環状の第 1 シール溝 10 G が設けられている。この第 1 シール溝 10 G には、シリンダ 1 とロッド 2 との摺動隙間を塞ぐ第 1 シール部材 10

50

が収容されている。

【 0 0 1 4 】

ロッド 2 の外周面の周方向に沿って環状に設けられ、第 1 シール溝 1 0 G よりも低圧側に、第 2 シール溝 2 0 G が設けられている。図示において、上方側に高圧の油圧室が設けられている。第 2 シール溝 2 0 G には、シリンダ 1 とロッド 2 との摺動隙間を塞ぐ第 2 シール部材 2 0 が収容されている。

【 0 0 1 5 】

(第 1 シール部材 1 0)

図 2 および図 3 を参照して、本実施の形態における第 1 シール部材 1 0 について説明する。図 2 は、第 1 シール部材 1 0 の構造を示す斜視図、図 3 は、図 2 中の I I I 線矢視断面図である。

10

【 0 0 1 6 】

第 1 シール部材 1 0 は、全体として環状の形態を有し、ウレタン樹脂等の合成樹脂、天然ゴム、合成ゴム、または、フッ素ゴムにより一体成型されている。第 1 シール部材 1 0 は、高圧側に開放側を有する断面形状が略 U 字形状を有している。

【 0 0 1 7 】

より具体的には、図 3 に示す断面視において、低圧側に位置するヒール部 1 0 h と、高圧側に位置するリップ部 1 0 r とを備えている。ヒール部 1 0 h は、ロッド 2 側に位置する第 1 側面 1 0 1、第 1 側面 1 0 1 に対向位置する第 2 側面 1 0 2、および、低圧側に位置する第 3 側面 1 0 3 を含む。

20

【 0 0 1 8 】

リップ部 1 0 r は、ロッド 2 側に向けて拡がる第 1 リップ部 1 0 b、および、ロッド 2 側とは反対側に向けて拡がる第 2 リップ部 1 0 c を含む。第 1 リップ部 1 0 b および第 2 リップ部 1 0 c により略 U 字形状を形成している。

【 0 0 1 9 】

さらに、ヒール部 1 0 h から見てロッド 2 側の低圧側である、ヒール部 1 0 h の第 1 側面 1 0 1 および第 3 側面 1 0 3 が交わる領域には、湾曲面 1 1 0、および、斜面 1 2 0 とが設けられている。湾曲面 1 1 0 は、第 1 側面 1 0 1 および斜面 1 2 0 に対して接するように設けられ、斜面 1 2 0 は第 3 側面 1 0 3 と交わるように設けられている。

30

【 0 0 2 0 】

湾曲面 1 1 0 および斜面 1 2 0 の第 3 側面 1 0 3 への投影長さを、「 a 」とし、湾曲面 1 1 0 の半径を「 R 」とし、斜面 1 2 0 の第 3 側面 1 0 3 に対する傾斜角度を「 θ 」とすると、第 1 シール部材 1 0 におけるロッド 2 に対するより良好な密閉性を得るには、投影長さ「 a 」は、0 . 3 mm 以上 2 mm 以下、湾曲面 1 1 0 の半径「 R 」は、2 mm 以上 1 5 mm 以下、斜面 1 2 0 の第 3 側面 1 0 3 に対する傾斜角度「 θ 」は、3 0 ° から 8 0 ° であると良い。この点については、後述の実施例で説明する。

【 0 0 2 1 】

再び、図 1 を参照して、第 1 シール部材 1 0 から見た場合には、ロッド 2 が低圧側から高圧側に向けて移動する場合は、「引き工程」と呼ばれ、ロッド 2 が高圧側から低圧側に向けて移動する場合は、「押し工程」と呼ばれる。

40

【 0 0 2 2 】

図 4 から図 6 を参照して、第 1 シール部材 1 0 のシール状態について説明する。図 4 は、「引き工程」における、シール状態を示す部分拡大模式図、図 5 (A) は、装着時における第 1 シール部材 1 0 のシール圧状態を示す図、図 5 (B) は、装着時における第 1 シール部材 1 0 の接触幅と接触面圧との関係を示す図、図 6 (A) は、圧力負荷時における第 1 シール部材 1 0 のシール圧状態を示す図、図 6 (B) は、圧力負荷時における第 1 シール部材 1 0 の接触幅と接触面圧との関係を示す図である。なお、図 5 (A)、図 6 (A) 中において P 1 ~ P 1 0 は内圧の分布を示し、P 1 から P 1 0 に向けて内圧が小さくなることを示している。

【 0 0 2 3 】

50

図4および図5(A)に示すように、第1リップ部10bがロッド2側に向けて拡がる形態を有するとともに、第1シール部材10のヒール部10hの第1側面101および第3側面103が交わる領域に、湾曲面110、および、斜面120とを設けることで、装着時においてもヒール部10hは、ロッド2に対して非接触状態となり、「引き工程」時には、油OLをシリンダ1の内部に容易に戻すことを可能とする。

【0024】

図5(B)の装着時における第1シール部材10の接触幅と接触面圧との関係を示す図からも明らかなように、ヒール部10hの第1側面101および第3側面103が交わる領域においては、ロッド2に接触しないことから領域R1においてピーク面圧は発生していない。一方、第1リップ部10bと第2リップ部10cとは、第1シール溝10Gとロッド2とにより挟み込まれ大きく変形することから、その反力に基づき、領域P2((A)中のP9で示す領域)において接触によるピーク面圧が発生している。

10

【0025】

次に、図6における圧力負荷時においても、ヒール部10hの第1側面101および第3側面103が交わる領域において、湾曲面110、および、斜面120とを設けることで、領域R1にピーク面圧が発生することなく、接触幅が移動しても接触面圧は滑らかな状態を保つことを可能としている。その結果、シリンダ1内部への油を抵抗が少なく戻すことが可能となり、第1シール部材10を用いたシール構造により油の吸い込み特性が向上しシール性能をより高めることを可能とする。

【0026】

20

一方、図7に、関連技術における第1シール部材10Xの断面図を示す。図2中のI-I-I-I線矢視断面に相当する図である。リップ部10rの第1リップ部10bおよび第2リップ部10cの形状は、本実施の形態の第1シール部材10と同じである。この第1シール部材10Xは、第1側面101および第3側面103が交わる領域には、斜面150のみが設けられ、湾曲面は設けられていない。

【0027】

図8から図10を参照して、関連技術の第1シール部材10Xのシール状態について説明する。図8は、「引き工程」における、シール状態を示す部分拡大模式図、図9(A)は、装着時における第1シール部材10Xのシール圧状態を示す図、図9(B)は、装着時における第1シール部材10Xの接触幅と接触面圧との関係を示す図、図10(A)は、圧力負荷時における第1シール部材10Xのシール圧状態を示す図、図10(B)は、圧力負荷時における第1シール部材10Xの接触幅と接触面圧との関係を示す図である。なお、図9(A)、図10(A)中においてP1~P10は内圧の分布を示し、P1からP10に向けて内圧が小さくなることを示している。

30

【0028】

図8および図9(A)に示すように、第1シール部材10Xは、第1シール部材10Xのヒール部10hには、湾曲面は設けられておらず、斜面150のみが設けられている。その結果、装着時において、ヒール部10hは、ロッド2に対して接触状態となり、図9(B)に示すように領域R3にピーク面圧が形成される。また、図10における圧力負荷時においても、ヒール部10hの第1側面101および第3側面103が交わる領域においては、斜面150のみであることから、領域R4においてさらに大きなピーク面圧が発生する。その結果、引き工程時において、油の吸い込み特性が悪く油漏れの原因の一要素となっていた。

40

【0029】

図11に、実施の形態の第1シール部材10と関連技術の第1シール部材10Xとの漏れ量を対比して説明する。図11は、実施の形態の第1シール部材10と関連技術の第1シール部材10Xとの、摺動距離および漏れ量の関係を示す図である。

【0030】

第1シール部材10および第1シール部材10Xはいずれも、ウレタン樹脂等の合成樹脂(硬さデュロメータA90、引張強さMpa44.0、伸び500%、圧縮永久歪40

50

%、圧縮永久歪試験の条件 8) (8 0 - 7 0 h) : 日本バルカー工業株式会社製、製品番号 R 5 5 9 0)) を用いた。

【 0 0 3 1 】

第 1 シール部材 1 0 は、 $R = 2 \text{ mm}$ 、 $\theta = 60^\circ$ 、 $a = 0.6 \text{ mm}$ である。第 1 シール部材 1 0 X は、湾曲面は設けられておらず、斜面 1 5 0 は、 $R = 0 \text{ mm}$ 、 $\theta = 45^\circ$ 、 $a = 0.5 \text{ mm}$ である (いわゆる C 面 = 0.5 mm)。

【 0 0 3 2 】

測定においては、いずれも第 1 シール部材のみを装着し、シリンダ 1 からの油の外部漏れ量を測定した。その結果を、図 1 1 に示す。本実施の形態における第 1 シール部材 1 0 は、関連技術における第 1 シール部材 1 0 X に比較して良好な密封性能を有することが確認できた。

【 0 0 3 3 】

(実施例)

図 1 2 および図 1 3 に、本実施の形態における第 1 シール部材 1 0 の変形例の構造を示す。図 1 2 は、「 a 」を比較的大きく設けた第 1 シール部材 1 0 A の場合の形状を示し、図 1 3 は「 θ 」を比較的大きく設けた第 1 シール部材 1 0 B の場合を示す。

【 0 0 3 4 】

さらに、図 1 4 から図 1 6 に、具体的な実施例 1 から実施例 3 として、圧力負荷時における接触幅と接触面圧との関係を示す。実施例 1 における第 1 シール部材 1 0 は、 $R = 1.5$ 、 $\theta = 80^\circ$ 、 $a = 0.3$ の形状を有し、実施例 2 における第 1 シール部材 1 0 は、 $R = 2$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $a = 2$ の形状を有し、実施例 3 における第 1 シール部材 1 0 は、 $R = 0.5$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $a = 2$ の形状を有している。各図の (A) においては、 $P_1 \sim P_{10}$ は内圧の分布を示し、 P_1 から P_{10} に向けて内圧が小さくなることを示している。

【 0 0 3 5 】

図 1 4 に示す実施例 1 の場合は、接触幅の全域においてピーク面圧は発生しておらず、良好な面圧が示されていることから、優良なシール性能を有していることが確認できた。

【 0 0 3 6 】

図 1 5 に示す実施例 2 の場合は、上記実施例 1 に比べて、接触幅の全域においてピーク面圧は発生しておらず、より良好な面圧が示されていることから、優良なシール性能を有していることが確認できた。

【 0 0 3 7 】

図 1 6 に示す実施例 3 の場合は、上記実施例 1 に比べて、接触幅が約 1 mm 近傍の領域において、微小なピーク面圧が発生していることから、実施例 1 に比べては良好でないものの、図 1 0 に示した関連技術に比べると良好であることから、全体としては、良好なシール性能を有していることが確認できた。

【 0 0 3 8 】

以上の実施例によれば、ヒール部 1 0 h の第 1 側面 1 0 1 および第 3 側面 1 0 3 が交わる領域には、湾曲面 1 1 0、および、斜面 1 2 0 が設けられ、湾曲面 1 1 0 は、第 1 側面および斜面 1 2 0 に対して接するように設けられ、斜面 1 2 0 は第 3 側面 1 0 3 と交わるように設けられている。これにより、本実施の形態における第 1 シール部材は、良好な密封性能を有している。

【 0 0 3 9 】

さらに、湾曲面 1 1 0 および斜面 1 2 0 の第 3 側面 1 0 3 への投影長さ「 a 」を、 0.3 mm 以上 2 mm 以下とし、湾曲面 1 1 0 の半径「 R 」を、 2 mm 以上 15 mm 以下として、斜面 1 2 0 の第 3 側面 1 0 3 に対する傾斜角度「 θ 」を、 30° から 80° にすることで、より好ましい密封性能を得ることを可能としている。

【 0 0 4 0 】

以上、実施の形態および実施例について説明したが、今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が

10

20

30

40

50

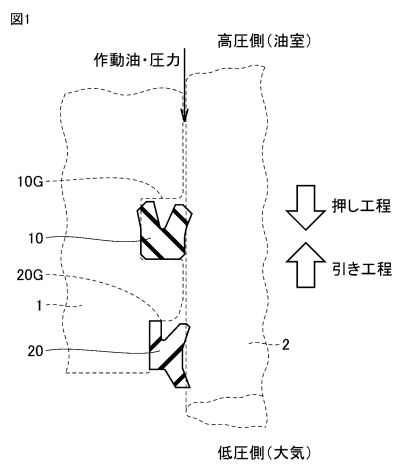
含まれることが意図される。

【符号の説明】

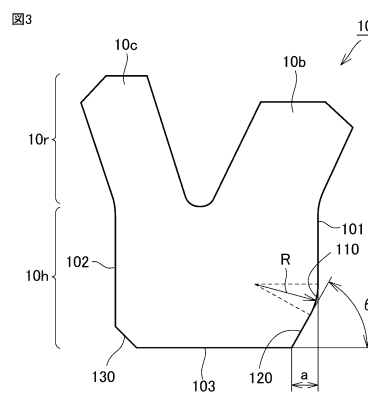
【0041】

1 シリンダ、2 ロッド、10、10A、10B 第1シール部材、10G 第1シール溝、10h ヒール部、10r リップ部、20 第2シール部材、20G 第2シール溝、101 第1側面、102 第2側面、103 第3側面、10b 第1リップ部、10c 第2リップ部、110 湾曲面、120 斜面。

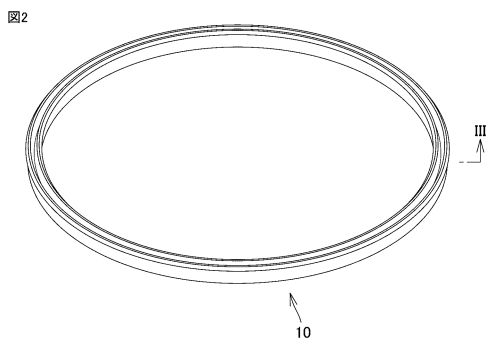
【図1】



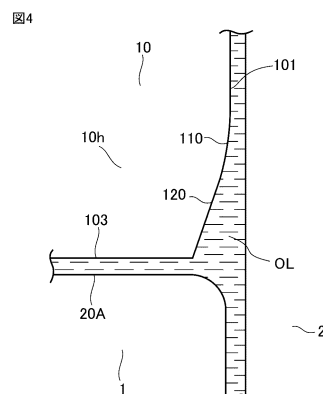
【図3】



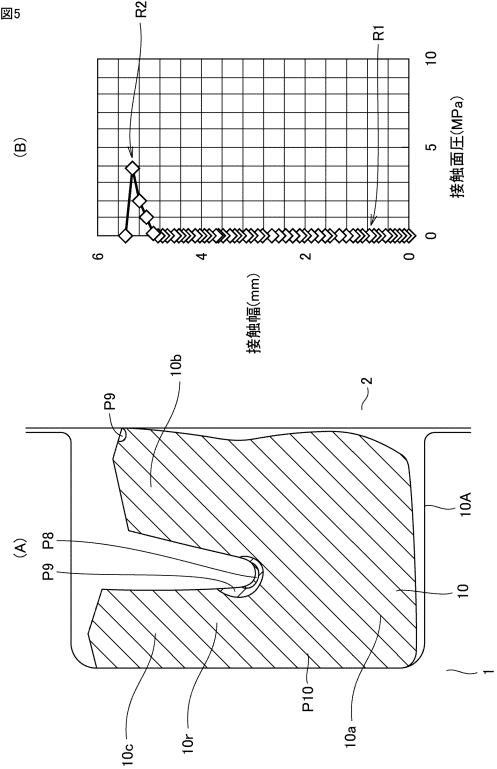
【図2】



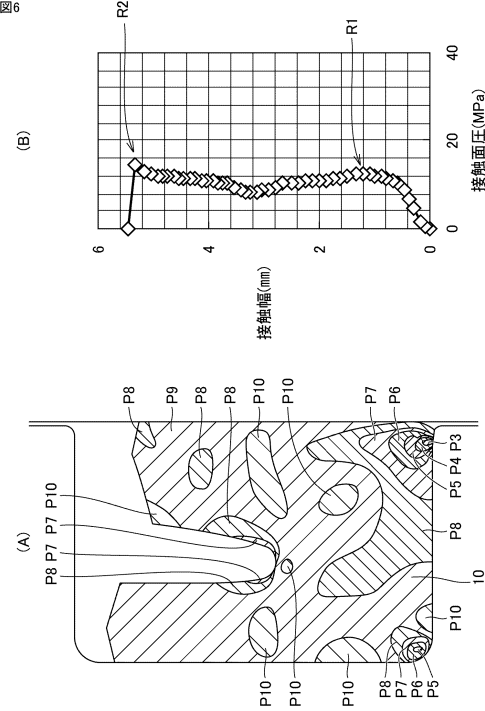
【図4】



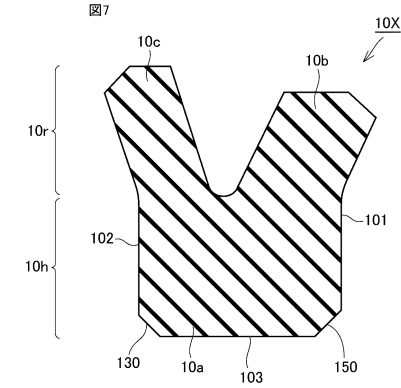
【図5】



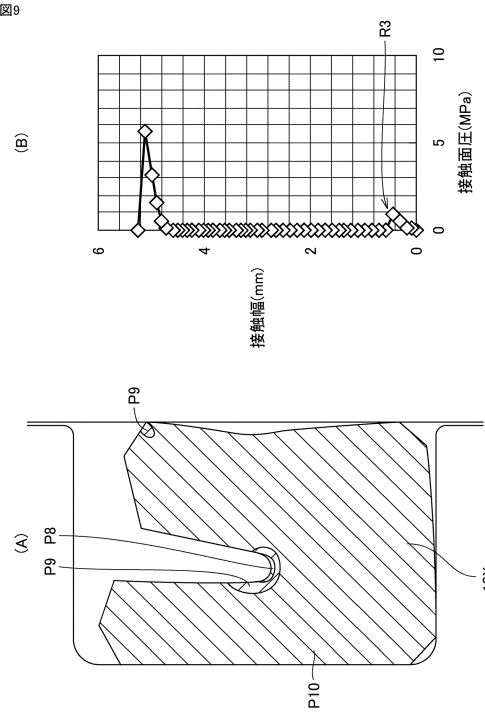
【図6】



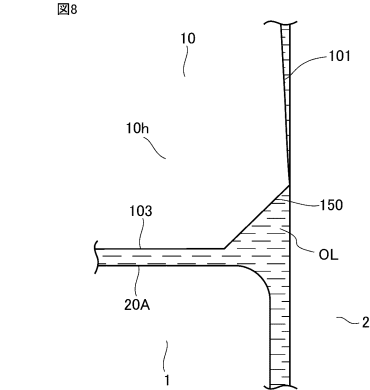
【図7】



【図9】

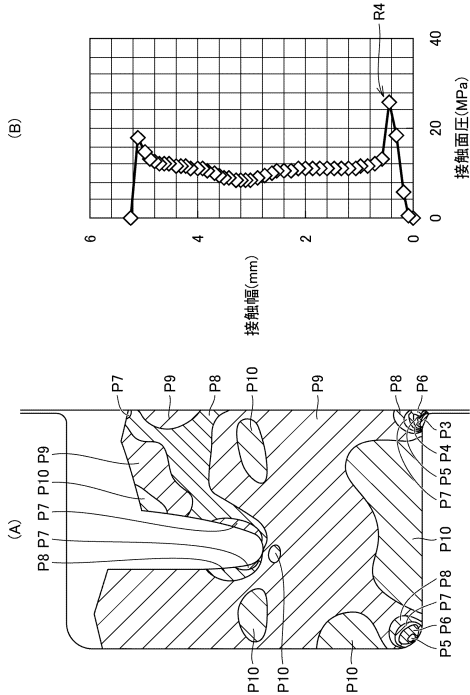


【図8】



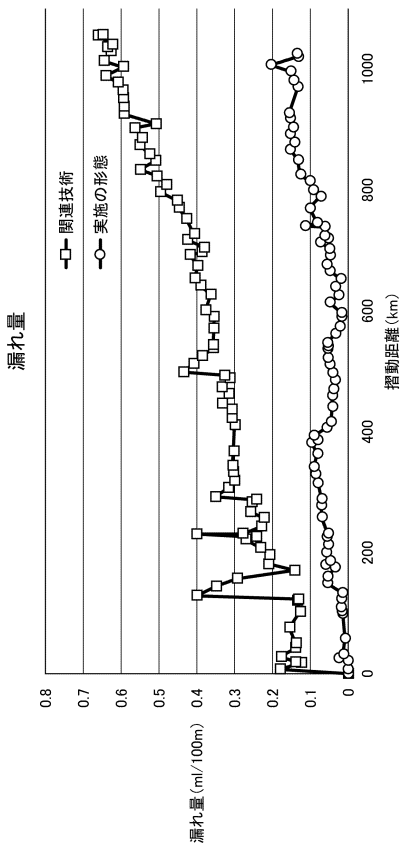
【図 1 0】

図10



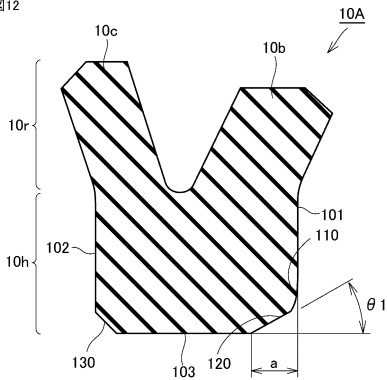
【図 1 1】

図11



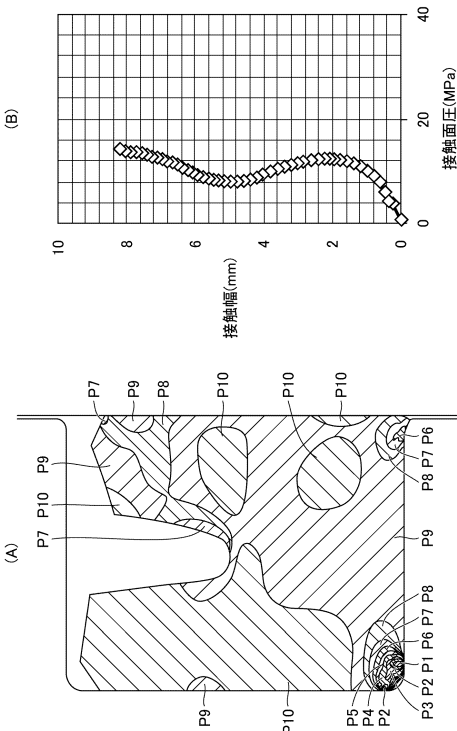
【図 1 2】

図12



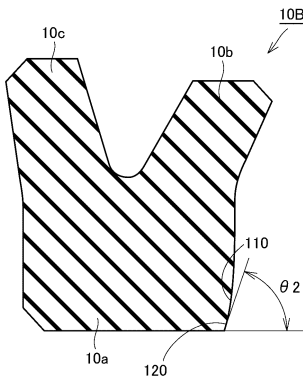
【図 1 4】

図14



【図 1 3】

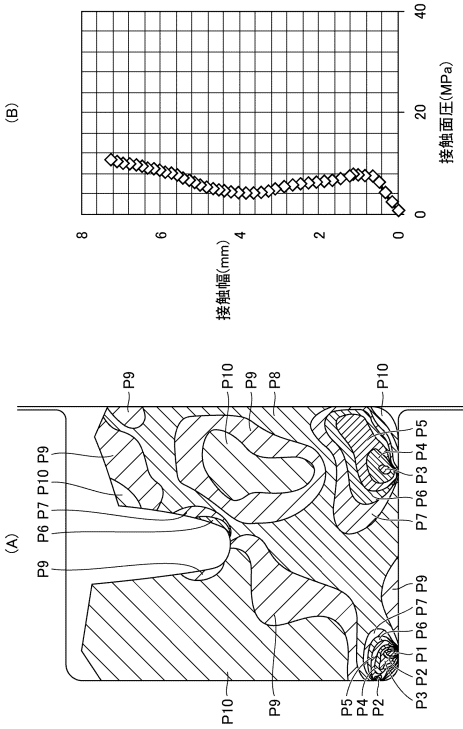
図13



R=15、 $\theta=80^\circ$ 、 $a=0.3$

【 15 】

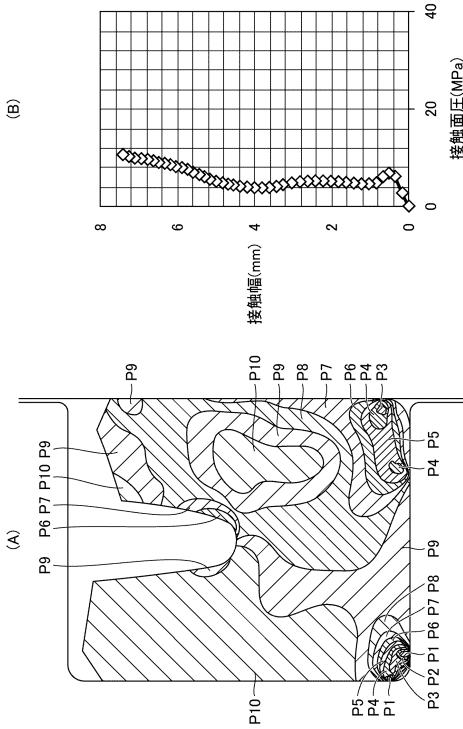
图15



$R=2, \theta=30^\circ, a=2$

【 16 】

图16



$R=0.5, \theta=30^\circ, a=2$

フロントページの続き

(72)発明者 上田 彰

奈良県五條市住川町テクノパーク・なら工業団地5-2 日本バルカー工業株式会社内

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開2008-267449(JP,A)

特開2008-309278(JP,A)

特開平11-303863(JP,A)

特開2002-122241(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/3204-15/3236

F15B 15/14