

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6343694号  
(P6343694)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 J 15/08 (2006.01)**  
 F 1 6 J 15/08 R  
 F 1 6 J 15/08 P

請求項の数 6 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-31838 (P2017-31838)                  (22) 出願日 平成29年2月23日(2017.2.23)                  審査請求日 平成29年2月23日(2017.2.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000198237                  石川ガスケット株式会社                  東京都港区虎ノ門2丁目5番5号                  (74) 代理人 110001368                  清流国際特許業務法人                  (74) 代理人 100129252                  弁理士 昼間 孝良                  (74) 代理人 100155033                  弁理士 境澤 正夫                  (72) 発明者 今井 敏博                  東京都港区虎ノ門2-5-5 石川ガスケット株式会社内                  審査官 熊谷 健治</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上方から下方に向かって順に上層、中間層、及び下層の三層が積層してなり、その三層を貫通した貫通孔と、前記上層及び前記下層にその貫通孔を環状に囲って前記中間層に対して互いに上下対称形状となるシールビードと、が形成されているガスケットにおいて、

前記中間層は、少なくとも二枚の板材が積層してなり、前記貫通孔の周縁側から径方向外側に向かって順に折り返し部、面圧調整部、及びビード接触部を有し、

前記折り返し部は、前記板材のうちの一方の板材の周縁端が、他方の板材の前記貫通孔側の端部を包み込むように折り返してなり、前記折り返し部の厚さが前記ビード接触部の厚さよりも厚く、

前記面圧調整部は、それを構成する全ての板材が屈曲して、前記折り返し部の上側の面を前記ビード接触部の上側の面より上方に突き出して上側段差を形成し、前記折り返し部の下側の面を前記ビード接触部の下側の面より下方に突き出して下側段差を形成し、

前記上側段差と前記下側段差のうちの折り返された前記周縁端が存在しない一方の段差を、存在する他方の段差の1.5倍以上、且つその他方の段差の1.9倍以下にすることを特徴とするガスケット。

【請求項2】

前記折り返し部は、前記貫通孔の中心から折り返された前記周縁端までの半径を前記貫通孔の半径の1.02倍以上、1.07倍以下にする請求項1に記載のガスケット。

【請求項3】

前記中間層は、前記他方の板材の板厚が前記一方の板材の板厚よりも二倍以上厚い請求項 1 又は 2 に記載のガスケット。

【請求項 4】

前記中間層は、前記ビード接触部において、前記二枚の板材の間に挟持される少なくとも一枚の中間板材をさらに有し、この中間板材の板厚は前記一方の板材の板厚よりも薄く

、前記面圧調整部は、それを構成する前記二枚の板材の屈曲角度が互いに異なり、それら二枚の板材の間に隙間が形成されて、前記上側段差及び前記下側段差のそれぞれを前記一方の板材の板厚の半分以下にする請求項 1 又は 2 に記載のガスケット。

【請求項 5】

前記面圧調整部は、前記一方の板材、前記中間板材、及び前記他方の板材に囲まれた隙間を有し、この隙間の垂直断面形状が前記他方の板材を長辺とすると共に前記一方の板材及び前記中間板材のなす角が鈍角となる鈍角三角形形状を成している請求項 4 に記載のガスケット。

【請求項 6】

前記上層及び前記下層において、隣り合う前記貫通孔のそれぞれを環状に囲む二つの前記シールビードが、隣り合う前記貫通孔の間で、一つに会合する請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のガスケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスケットに関し、より詳細には、シール性能を向上させたガスケットに関する。

【背景技術】

【0002】

二枚の基板の間に中間層が介在し、二枚の基板に貫通孔を環状に囲って中間構成体に対して上下対称形状となるシールビードと、中間構成体における貫通孔側の周縁端が折り返された補償部と、補償部の上下に生じた中間構成体との段差を略同一にする補償用折曲部とが形成されたガスケットが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このガスケットは、金属板の周縁端を折り返して形成した補償部を有するグロメット構造により、貫通孔からシールビードに与えられる熱などのダメージを低減している。また、このガスケットは、補償用折曲部により、補償部を設けたことで生じる上下の段差を略同一にすることで上下の面圧の不均一の解消を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特公平 8 - 33178 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、実際に上記のガスケットをシリンダブロック及びシリンダヘッドに挟持したときに、上下の面圧の不均一が解消されていなかったり、上下面における面圧分布が不均一になったりしていた。

【0006】

上下の面圧の不均一は、上下の段差を略同一にしても補償用折曲部で生じる反力が上下で異なることに起因して生じる。上下面における面圧分布の不均一は、補償部が上下面に対して斜めに傾こうとする力により生じる。つまり、上下面のうちの補償部における折り返された周縁端が存在する一方の面ではその周縁端の近傍に圧力が集中しており、周縁端が存在しない他方の面ではその貫通孔側に圧力が集中していた。

10

20

30

40

50

## 【0007】

このように、補償用折曲部により見かけ上で上下の段差を略同一にしても、上下の面圧の不均一が解消されない、あるいは上下面における面圧分布が不均一になることからシール性能が低下するという問題があった。

## 【0008】

本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その課題は、グロメット構造による面圧の不均一を解消して、シール性能を向上させることができるガスケットを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記の課題を解決するための第一発明のガスケットは、上方から下方に向かって順に上層、中間層、及び下層の三層が積層してなり、その三層を貫通した貫通孔と、前記上層及び前記下層にその貫通孔を環状に囲って前記中間層に対して互いに上下対称形状となるシールビードと、が形成されているガスケットにおいて、前記中間層は、少なくとも二枚の板材が積層してなり、前記貫通孔の周縁側から径方向外側に向かって順に折り返し部、面圧調整部、及びビード接触部を有し、前記折り返し部は、前記板材のうちの一方の板材の周縁端が、他方の板材の前記貫通孔側の端部を包み込むように折り返してなり、前記折り返し部の厚さが前記ビード接触部の厚さよりも厚く、前記面圧調整部は、それを構成する全ての板材が屈曲して、前記折り返し部の上側の面を前記ビード接触部の上側の面より上方に突き出して上側段差を形成し、前記折り返し部の下側の面を前記ビード接触部の下側の面よりも下方に突き出して下側段差を形成し、前記上側段差と前記下側段差のうちの折り返された前記周縁端が存在しない一方の段差の高さを、存在する他方の段差の高さの1.5倍以上、且つその他方の段差の高さの1.9倍以下にすることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0011】

第一発明によれば、第一板材及び第二板材を屈曲して、折り返し部及びビード接触部の上側の面どうしの上側段差と下側の面どうしの下側段差との二つの段差を形成する。そして、形成した上側段差を下側段差と異ならせることで、実際に折り返し部の上側の面から上層に掛かる面圧と折り返し部の下側の面から下層に掛かる面圧とを等しくできると共に、折り返し部が上層及び下層に対して斜めに傾こうとする力を抑制することができる。

## 【0012】

このように、第一発明によれば、上側段差と下側段差とを見かけ上で等しくするのではなく、上下に段差を形成することで生じる反力を上下で等しくして、上下の面圧を略均一にするには有利になる。また、第一発明によれば、折り返し部の傾斜しようとする力を抑制して、折り返し部及び上層の接触する部位、並びに、折り返し部及び下層の接触する部位における面圧分布を略均一にするには有利になる。その結果として、折り返し部がグロメット構造のストッパーとして機能するので、貫通孔の周縁におけるシール性能を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】本発明のガスケットの第一実施形態を例示する斜視図である。

【図2】図1の矢印IIで示す断面図である。

【図3】上側段差及び下側段差の関係と面圧分布とを例示する分布図であり、図3(a)は第一実施形態を、図3(b)、(c)のそれぞれは比較例を示している。

【図4】折り返し部の幅と面圧分布とを例示する分布図であり、図4(a)は第一実施形態を、図4(b)、(c)のそれぞれは比較例を示している。

【図5】本発明のガスケットの第二実施形態を例示する断面図である。

【図6】上側段差及び下側段差の関係と面圧分布とを例示する分布図であり、図6(a)、(c)は第二実施形態を、図6(b)は比較例を示している。

【図7】本発明のガスケットの第三実施形態を例示する平面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 7 の矢印 X で示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図中では、x を鉛直方向で、ガスケット 20 の厚さ方向（積層方向）とし、y、z を x 方向に直交すると共に互いに直交する方向とする。なお、図 1 ~ 図 7 は、構成が分かり易いように寸法を変化させており、寸法は必ずしも実際に製造するものの比率とは一致させていない。

【0017】

図 1 ~ 4 に例示するように、第一実施形態のガスケット 20 は、シリンダヘッドガスケットであり、エンジン 10 に組み付けられている。具体的に、ガスケット 20 は、締結具であるボルト 11 により締結されるシリンダブロック 12 とシリンダヘッド 13 との間に挟持されている。

10

【0018】

図 1 に例示するように、シリンダブロック 12 は、シール対象孔として四つのシリンダボア 14 と、シリンダボア 14 の外周に形成されたウォータジャケット用の水孔や潤滑油用の油孔などの水油孔 15 とが形成されている。シリンダボア 14 の内部には、図示しないピストンが上下方向に往復自在に組付けられている。シリンダブロック 12 は、一つのシリンダボア 14 に対して四つのボルト孔 16 がシリンダボア 14 の外周に形成されている。

【0019】

20

シリンダヘッド 13 は、図示しないインジェクタや吸排気バルブが組付けられており、シリンダブロック 12 のボルト孔 16 に対応させたボルト孔 17 が貫通している。

【0020】

ガスケット 20 は、x 方向下方に向って順に上層 21、中間層 30、及び下層 22 の三層が積層して平板状に形成されている。上層 21 及び下層 22 を構成する金属板としては、ステンレス鋼などからなる弾性金属板が例示できる。

【0021】

ガスケット 20 は、貫通孔 23、24、25 とシールビード 26 とが形成されている。貫通孔 23 はシリンダボア 14 に、貫通孔 24 は水油孔 15 に、貫通孔 25 はボルト孔 16、17 にそれぞれ対応しており、貫通孔 23、24、25 は、上層 21、中間層 30、及び下層 22 の全ての層を貫通している。シールビード 26 は、上層 21 及び下層 22 に形成されていて、平面視でシリンダボア 14 に対応させた貫通孔 23 を環状に囲っている。

30

【0022】

図 2 に例示するように、上層 21 及び下層 22 はそれぞれ、板厚 D1 の少なくとも一枚の金属板で構成されている。上層 21 及び下層 22 は、それぞれの板厚が等しければよく、複数の金属板で構成してもよい。上層 21 に形成されたシールビード 26 と、下層 22 に形成されたシールビード 26 とは、中間層 30 に向って凸のフルビードであって、中間層 30 に対して互いに上下対称形状を成している。上層 21 及び下層 22 に形成されたシールビード 26 は、中間層 30 に上下対称形状を成していればよく、中間層 30 に向って凹のフルビードやハーフビードでもよく、複数のビードから構成してもよい。

40

【0023】

中間層 30 は、第一板材 31 と第二板材 32 とが x 方向下方に向って順に積層して構成されている。第一板材 31 及び第二板材 32 を構成する金属板としては、ステンレス鋼や鋼などの鉄合金からなる金属板、それらの金属板をアニール処理したものが例示でき、互いに異なる金属から構成されてもよい。

【0024】

中間層 30 は、貫通孔 23 の周囲の垂直断面において、貫通孔 23 の周縁側から径方向外側に向って順に折り返し部 33、面圧調整部 34、及びビード接触部 35 を有している。換言すると、中間層 30 の平面視において、貫通孔 23 の中心から径方向外側に向って

50

、環状の折り返し部 33、面圧調整部 34、及びビード接触部 35 が同心円状に配置されている。

【0025】

第一板材 31 は、板厚  $D_2$  の一枚の金属板から構成されている。第二板材 32 は、板厚  $D_3$  の一枚の金属板から構成されている。第二板材 32 の板厚  $D_3$  は、第一板材 31 の板厚  $D_2$  の二倍の厚さよりも厚い。

【0026】

折り返し部 33 は、第一板材 31 の貫通孔 23 側の周縁端 36 が曲げ加工等により第二板材 32 の貫通孔 23 側の端部を包み込むように折り返されている。つまり、折り返し部 33 は、第一板材 31 がグロメット状に形成されて、折り返されたその第一板材 31 が第二板材 32 の貫通孔 23 の周縁端 37 を内包している。

10

【0027】

折り返し部 33 の板厚 ( $D_2 \times 2 + D_3$ ) は、第二板材 32 の  $x$  方向上下のそれぞれに第一板材 31 が積層していることから、第一板材 31 及び第二板材 32 のみが積層してなるビード接触部 35 の板厚 ( $D_2 + D_3$ ) よりも厚くなっている。

【0028】

面圧調整部 34 は、折り返し部 33 を構成する第一板材 31 及び第二板材 32 が屈曲している。面圧調整部 34 において、第一板材 31 及び第二板材 32 は  $x$  方向に隣接している、つまり、互いに密接している。したがって、この実施形態で、第一板材 31 及び第二板材 32 の  $yz$  平面に対する屈曲角度は等しくなる。

20

【0029】

面圧調整部 34 は、その屈曲により、折り返し部 33 の上側の面 33a をビード接触部 35 の上側の面 35a よりも上方に突き出した上側段差  $D_4$  ( $33a - 35a$ ) と、折り返し部 33 の下側の面 33b をビード接触部 35 の下側の面 35b よりも下方に突き出した下側段差  $D_5$  ( $33b - 35b$ ) とが形成されている。

【0030】

具体的に、面圧調整部 34 は、第一板材 31 及び第二板材 32 を傾斜させることにより、折り返し部 33 を  $x$  方向上方に平行移動して、折り返し部 33 をビード接触部 35 に対して  $x$  方向上方にずらしている。面圧調整部 34 における第一板材 31 及び第二板材 32 は、折り返し部 33 の端部からビード接触部 35 に向かって離間した第一屈曲点 38 を基準にして、第二屈曲点 39 に向かい  $x$  方向下方側に傾いている。換言すると、面圧調整部 34 における第一板材 31 及び第二板材 32 は、第一屈曲点 38 から第二屈曲点 39 に至る面が  $yz$  平面に対して傾いている。

30

【0031】

さらに、面圧調整部 34 は、第一板材 31 及び第二板材 32 の屈曲により、上側段差  $D_4$  を下側段差  $D_5$  と異ならせている。具体的に、この実施形態で、面圧調整部 34 は、上側段差  $D_4$  を下側段差  $D_5$  よりも大きくしている。つまり、面圧調整部 34 は、折り返し部 33 において折り返された周縁端 36 が存在しない上側段差  $D_4$  を、周縁端 36 が存在する下側段差  $D_5$  よりも大きくしている。

【0032】

ビード接触部 35 は、その板厚が、折り返し部 33 の板厚よりも薄くなればよく、折り返し部 33 を構成する以外の板材をビード接触部 35 の上下に積層してもよい。

40

【0033】

図 3、4 は、ガスケット 20 の折り返し部 33 における面圧分布を例示している。図中では、面圧の大きさを縦縞模様で示している。なお、面圧は、シミュレーションにより測定したものである。図 3 では、ガスケット 20 を挟持したシリンダブロック 12 及びシリンダヘッド 13 をボルト 11 により締結した状態で、上側段差  $D_4$  及び下側段差  $D_5$  の関係による面圧の変化を、図 4 では、折り返し部 33 の幅による面圧の変化を例示している。

【0034】

50

図3(a)に例示するように、ガスケット20は、上側段差D4が、下側段差D5よりも大きく、且つ、下側段差D5の4.0倍以下に設定されることが好ましく、下側段差D5の1.5倍以上、1.9倍以下に設定されることがより好ましい。例えば、この実施形態で、上側段差D4は下側段差D5の1.7倍の高さに設定されている。

【0035】

この実施形態のガスケット20では、見かけ上、上側段差D4と下側段差D5とが異なっている。しかし、実際に折り返し部33の上側の面33aから上層21に掛かる面圧と、折り返し部33の下側の面33bから下層22に掛かる面圧とが略等しくなる。また、上側の面33a及び上層21が接触する部位の大部分で、折り返し部33の上側の面33aから上層21に掛かる面圧は略均一になる。加えて、下側の面33b及び下層22が接触する部位の大部分でも、折り返し部33の下側の面33bから下層22に掛かる面圧は略均一になる。

10

【0036】

図3(b)に例示する比較例のように、上側段差D4が下側段差D5の4.0倍を超える高さになると、折り返し部33の上側の面33aから上層21に掛かる面圧が、折り返し部33の下側の面33bから下層22に掛かる面圧よりも平均的に大きくなり、折り返し部33における上下の面圧が大きく異なる。また、上層21と折り返し部33とが接触する部位で、折り返し部33の上端から上層21に掛かる面圧が貫通孔23の周縁側から径方向外側に向って大きくなり、面圧分布が不均一になる。

20

【0037】

図3(c)に例示する比較例のように、上側段差D4が下側段差D5と等しくなると、上層21と折り返し部33とが接触する部位で、折り返し部33の上端から上層21に掛かる面圧が貫通孔23の径方向外側から周縁側に向って大きくなり、面圧分布が不均一になる。また、下層22と折り返し部33とが接触する部位で、折り返し部33の下端から下層22に掛かる面圧が貫通孔23の周縁側から径方向外側に向って大きくなり、面圧分布が不均一になる。

【0038】

以上のように、ガスケット20は、面圧調整部34により、上側段差D4と下側段差D5との二つの段差を形成すると共に、そのうちの折り返された周縁端36が存在しない一方の上側段差D4を、存在する他方の下側段差D5と異ならせている。具体的に、この実施形態で、ガスケット20は、面圧調整部34により、上側段差D4を下側段差D5よりも大きくしている。それ故、実際に上側段差D4から上層21に掛かる面圧と下側段差D5から下層22に掛かる面圧とを等しくできると共に、折り返し部33が上層21及び下層22に対して斜めに傾こうとする力を抑制することができる。

30

【0039】

これにより、上側段差D4及び下側段差D5を形成することで生じる反力を上下で等しくして、上下の面圧を略均一にするには有利になる。また、折り返し部33及び上層21の接触する部位、並びに、折り返し部33及び下層22の接触する部位における面圧分布を略均一にするには有利になる。その結果として、折り返し部33がグロメット構造のストッパーとして機能するので、貫通孔23の周縁におけるシール性能を向上することができる。

40

【0040】

折り返した周縁端36が存在しない側の上側段差D4を存在する側の下側段差D5に比して大きくする場合は、第一板材31の板厚D2、第二板材32の板厚D3、折り返し部33の幅、及び貫通孔23の半径R2などのパラメータにより変化させるとよい。この場合に、上側段差D4を下側段差D5の4.0倍以下にすることが好ましく、上側段差D4を下側段差D5の1.5倍以上、1.9倍以下にすることがより好ましい。上側段差D4を下側段差D5よりも大きく、且つ下側段差D5の4.0倍以下にすると、折り返し部33が上層21及び下層22に対して斜めに傾こうとする力を抑制するには有利になる。さらに、上側段差D4を下側段差D5の1.5倍以上、1.9倍以下にすると、上側段差D

50

4 及び下側段差 D 5 を形成することで生じる反力を上下で等しくして、上下の面圧を略均一にするにも有利になる。

【 0 0 4 1 】

特に、この実施形態のように、第二板材 3 2 の板厚 D 3 が第一板材 3 1 の板厚 D 2 に比して厚いと、面圧調整部 3 4 における第二板材 3 2 の屈曲による折り返し部 3 3 の傾動が顕著になる。したがって、中間層 3 0 が第一板材 3 1 及び第二板材 3 2 の二枚の板材から構成されていて、第二板材 3 2 の板厚 D 3 が第一板材 3 1 の板厚 D 2 の二倍の厚さよりも厚いものに好適である。

【 0 0 4 2 】

なお、面圧調整部 3 4 において、第一板材 3 1 及び第二板材 3 2 の屈曲点を互いに異ならせてもよい。例えば、第一屈曲点 3 8 を共通の屈曲点とし、第一板材 3 1 の第二屈曲点を第二板材 3 2 の第二屈曲点 3 9 よりも外側で、且つシールビード 2 6 よりも内側に配置してもよい。

10

【 0 0 4 3 】

図 4 ( a ) に例示するように、ガスケット 2 0 は、折り返し部 3 3 の y、z 方向の幅、つまり、貫通孔 2 3 の周縁から折り返された第一板材 3 1 の周縁端 3 6 までの幅は、所定の幅 L 1 に設定されている。この幅 L 1 は、貫通孔 2 3 の中心から周縁端 3 6 までの半径 R 1 と、貫通孔 2 3 の半径 R 2 との差 ( R 2 - R 1 ) により求められ、半径 R 1 は、半径 R 2 の 1 . 0 2 倍以上、1 . 0 7 倍以下である。例えば、この実施形態で、半径 R 1 は半径 R 2 の 1 . 0 5 倍に設定されている。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 ( b ) に例示する比較例のように、半径 R 1 が半径 R 2 の 1 . 0 2 倍未満になると、折り返し部 3 3 と上層 2 1 及び下層 2 2 との接触面積が狭くなり過ぎて、折り返し部 3 3 から上層 2 1 及び下層 2 2 に掛かる面圧が過剰になる。また、接触面積が狭くなることに伴って、折り返し部 3 3 の上端から上層 2 1 に掛かる面圧が、貫通孔 2 3 の径方向外側から周縁側に向かって大きくなり、上層 2 1 と折り返し部 3 3 とが接触する部位における面圧分布が不均一になる。また、折り返し部 3 3 の下端から下層 2 2 に掛かる面圧が、貫通孔 2 3 の周縁側から径方向外側に向かって大きくなり、下層 2 2 と折り返し部 3 3 とが接触する部位における面圧分布が不均一になる。特に、折り返し部 3 3 の下端から下層 2 2 に掛かる面圧が過剰になる。

30

【 0 0 4 5 】

図 4 ( c ) に例示する比較例のように、半径 R 1 が半径 R 2 の 1 . 0 7 倍以上になると、折り返し部 3 3 と上層 2 1 及び下層 2 2 との接触面積が広くなり過ぎて、折り返し部 3 3 から上層 2 1 及び下層 2 2 に掛かる面圧が過小になる。

【 0 0 4 6 】

このように、幅 L 1 ( L 1 = R 2 - R 1 ) を、半径 R 1 が半径 R 2 の 1 . 0 2 倍以上、1 . 0 7 倍以下になる幅に設定することで、折り返し部 3 3 と上層 2 1 及び下層 2 2 との接触面積を過不足なく確保できる。これにより、面圧分布の均一には有利になる。

【 0 0 4 7 】

図 5 に例示するように、第二実施形態のガスケット 2 0 は、第一実施形態と同様に、シリンダヘッドガスケットである。このガスケット 2 0 は、第一実施形態に対して中間層 3 0 の構成が異なっている。

40

【 0 0 4 8 】

この実施形態の中間層 3 0 は、第一板材 3 1、及び第二板材 3 2 に加えて、中間板材 4 0 を有していて、第一板材 3 1、中間板材 4 0、及び第二板材 3 2 が x 方向下方に向かって順に積層して構成されている。中間板材 4 0 を構成する金属板としては、第一板材 3 1 及び第二板材 3 2 と同様にステンレス鋼や鋼などの鉄合金からなる金属板、それらの金属板をアニール処理したものが例示でき、第一板材 3 1 及び第二板材 3 2 とは異なる金属から構成されてもよい。

【 0 0 4 9 】

50

中間層 30 は、貫通孔 23 の周囲の垂直断面において、貫通孔 23 の周縁側から径方向外側に向って順に折り返し部 33、面圧調整部 34、及びビード接触部 35 を有している。

【0050】

第一板材 31 は、板厚 D2 の一枚の金属板から構成されている。第二板材 32 は、第一板材 31 と同等の板厚 D3 の一枚の金属板から構成されている。なお、この実施形態の第二板材 32 の板厚 D3 は、第一実施形態の板厚よりも薄い。

【0051】

中間板材 40 は、板厚 D6 の一枚の金属板から構成されている。その板厚 D6 は、第一板材 31 の板厚 D2 よりも薄く設定されている。板厚 D6 が第一板材 31 の板厚 D2 よりも薄くなることで、折り返し部 33 の板厚が、ビード接触部 35 の板厚よりも厚くなり、折り返し部 33 が、グロメット構造になりストッパーとして機能する。

10

【0052】

折り返し部 33 は、第一板材 31 の貫通孔 23 側の周縁端 36 が曲げ加工等により第二板材 32 の貫通孔 23 側の端部を包み込むように折り返されている。つまり、折り返し部 33 は、第一板材 31 がグロメット状に形成されて、折り返されたその第一板材 31 が第二板材 32 の貫通孔 23 の周縁端 37 を内包している。

【0053】

面圧調整部 34 は、折り返し部 33 を構成する第一板材 31 及び第二板材 32 が互いに異なる屈曲角度、 $\theta_1$  で屈曲している。第二板材 32 の yz 平面に対する屈曲角度  $\theta_2$  は、第一板材 31 の yz 平面に対する屈曲角度  $\theta_1$  よりも大きい。

20

【0054】

面圧調整部 34 は、第一板材 31 の屈曲により第一板材 31 にその板厚 D2 の半分以下の段差が形成される。また、面圧調整部 34 は、第二板材 32 の屈曲により第二板材 32 に第一板材 31 の板厚 D2 の半分以上の段差が形成される。第一板材 31 における x 方向の段差は、第一板材 31 の上側に向いた面又は下側に向いた面のどちらか一方の段差であり、以下では、上側段差 D4 とする。第二板材 32 における x 方向の段差は、第二板材 32 の上側に向いた面又は下側に向いた面のどちらか一方の段差であり、以下では、第二板材 32 の折り返し部 33 で下側に向いた面とビード接触部 35 で下側に向いた面との中間段差 D7 とする。

30

【0055】

さらに、面圧調整部 34 は、それらの段差 D4、D7 により、折り返し部 33 の上側の面 33a をビード接触部 35 の上側の面 35a よりも上方に突き出した上側段差 D4 と、折り返し部 33 の下側の面 33b をビード接触部 35 の下側の面 35b よりも下方に突き出した下側段差 D5 とが形成されている。

【0056】

具体的に、面圧調整部 34 は、第一板材 31 が屈曲角度  $\theta_1$  で、第二板材 32 が屈曲角度  $\theta_2$  よりも大きい角度の屈曲角度  $\theta_2$  で、それぞれ yz 平面に対して傾くように屈曲している。つまり、屈曲角度  $\theta_1$  は、第一板材 31 における上側段差 D4 をその第一板材 31 の板厚 D2 の半分以下にする角度であり、屈曲角度  $\theta_2$  は、第二板材 32 における中間段差 D7 をその第一板材 31 の板厚 D2 の半分以上にする角度である。

40

【0057】

なお、この実施形態で、中間層 30 は、ビード接触部 35 にのみ存在する中間板材 40 を有している。それ故、上側段差 D4 が第一板材 31 の板厚 D2 の半分よりも大きくなると、折り返し部 33 の下側の面 33b がビード接触部 35 から x 方向下方に突き出なくなる。また、中間段差 D7 が第一板材 31 の板厚 D2 の半分よりも小さくなると、折り返し部 33 の上側の面 33a がビード接触部 35 から x 方向上方に突き出なくなる。

【0058】

面圧調整部 34 は、第一板材 31 及び第二板材 32 を互いに異なる角度で傾斜させることにより、折り返し部 33 を x 方向上方に平行移動して、折り返し部 33 をビード接触部

50

35に対してx方向上方にずらしている。面圧調整部34における第一板材31及び第二板材32は、第一屈曲点38を基準にして、第二屈曲点39に向かいx方向下方側に傾いている。換言すると、面圧調整部34における第一板材31及び第二板材32は、第一屈曲点38から第二屈曲点39に至る面がyz平面に対して傾いている。

【0059】

面圧調整部34は、第一板材31、中間板材40、及び第二板材32に囲まれた隙間41を有している。隙間41は、垂直断面形状が第二板材32を長辺とすると共に第一板材31及び中間板材40のなす角が鈍角となる鈍角三角形形状を成している。具体的に、隙間41は、面圧調整部34において、第一板材31及び第二板材32の間で環状を成している、その垂直断面形状が鈍角三角形形状を成している。

10

【0060】

図6(a)に例示するように、ガスケット20は、上側段差D4が、下側段差D5以上で、且つ、下側段差D5の4.0倍以下に設定されることが好ましく、上側段差D4が、下側段差D5の1.5倍以上、1.9倍以下に設定されていることがより好ましい。つまり、第二実施形態のガスケット20は、第一実施形態とは異なり、図6(c)に例示するように、上側段差D4が下側段差D5と等しくなってもよい。例えば、この実施形態で、上側段差D4は下側段差D5の1.5倍の高さに設定されている。

【0061】

この実施形態のガスケット20では、折り返し部33の上側の面33aから上層21に掛かる面圧と、折り返し部33の下側の面33bから下層22に掛かる面圧とが略等しくなる。また、上側の面33a及び上層21が接触する部位の大部分で、折り返し部33の上側の面33aから上層21に掛かる面圧は略均一になる。加えて、下側の面33b及び下層22が接触する部位の大部分でも、折り返し部33の下側の面33bから下層22に掛かる面圧は略均一になる。

20

【0062】

図6(b)に例示する比較例のように、上側段差D4が下側段差D5の4.0倍を超える高さになると、折り返し部33の上側の面33aから上層21に掛かる面圧が、折り返し部33の下側の面33bから下層22に掛かる面圧よりも平均的に大きくなり、折り返し部33における上下の面圧が大きく異なる。また、上層21と折り返し部33とが接触する部位で、折り返し部33の上端から上層21に掛かる面圧が貫通孔23の周縁側から径方向外側に向って大きくなり、面圧分布が不均一になる。

30

【0063】

図6(c)に例示するように、ガスケット20は、上側段差D4が下側段差D5と等しくなると、図6(a)に示す実施形態に比して、面圧分布が不均一になる。一方で、図3(c)に示す比較例に比して面圧分布が均一になる。

【0064】

以上のように、ガスケット20は、中間層30を三枚の板材(31、40、32)で構成し、第一板材31及び第二板材32を互いに異なる屈曲角度、で屈曲して、上側段差D4と下側段差D5との二つの段差を形成する。それ故、折り返し部33を上層21及び下層22に対して斜めに傾けようとする力が、第一板材31及び第二板材32で打ち消し合うので、面圧調整部34により折り返し部33が上層21及び下層22に対して斜めに傾こうとする力を抑制することができる。

40

【0065】

これにより、折り返し部33及び上層21の接触する部位、並びに、折り返し部33及び下層22の接触する部位における面圧分布を略均一にするには有利になり、折り返し部33がグロメット構造によるストッパーとして機能することができる。これに伴って、貫通孔23の周縁におけるシール性能を向上することができる。

【0066】

上記のガスケット20は、面圧調整部34が隙間41を有していて、その隙間41の垂直断面形状が鈍角三角形形状を成している。それ故、その鈍角三角形形状のパラメータ(中間

50

板材 4 0 の板厚 D 6、なす角 など) を調節することにより容易に折り返し部 3 3 から上層 2 1 及び下層 2 2 に掛かる面圧分布をコントロールすることができる。

【 0 0 6 7 】

また、ビード接触部 3 5 にのみ存在する中間板材 4 0 を設けることで、ビード接触部 3 5 の厚さをコントロールすることができるので、折り返し部 3 3 の面圧調整に有利になると共に、ビード接触部 3 5 における面圧調整にも有利になる。

【 0 0 7 4 】

第一実施形態や第二実施形態に例示するように、上側段差 D 4 を下側段差 D 5 に比して大きくする割合は、第一板材 3 1 の板厚 D 2、第二板材 3 2 の板厚 D 3、折り返し部 3 3 の幅、及び貫通孔 2 3 の半径 R 2 などのパラメータにより変化させるとよい。

10

【 0 0 7 6 】

図 7、8 に例示するように、第三実施形態のガスケット 2 0 は、第二実施形態と同様に、シリンダヘッドガスケットである。このガスケット 2 0 は、第二実施形態に対して上層 2 1 及び下層 2 2 に形成されたシールビード 2 6 が異なっている。

【 0 0 7 7 】

ガスケット 2 0 は、上層 2 1 及び下層 2 2 において、隣り合う貫通孔 2 3 のそれぞれを環状に囲む二つのシールビード 2 6 が、隣り合う貫通孔 2 3 の間で、一つに会合している。つまり、隣り合う貫通孔 2 3 の間の領域では、隣り合う貫通孔 2 3 のそれぞれは、共通のシールビード 2 6 によりシールされている。

【 0 0 7 8 】

このように、隣り合う貫通孔 2 3 の間で、シールビード 2 6 が一つに会合することで、隣り合う貫通孔 2 3 の間を狭めることが可能になる。これにより、ガスケット 2 0 のコンパクト化には有利になる。

20

【 0 0 7 9 】

既述した実施形態で、水油孔に対応した貫通孔 2 4 の周縁にも、同様のグロメット構造を適用してもよい。

【 0 0 8 0 】

既述したガスケット 2 0 は、シリンダヘッドガスケットに限定されずに、例えば、フランジ用ガスケットやエキゾーストマニホールド用のガスケットなど、貫通孔 2 3 を有しているガスケットであれば適用可能である。

30

【 0 0 8 1 】

既述した実施形態で、中間層 3 0 において、第一板材 3 1 を上側に、第二板材 3 2 を下側に積層した例を説明したが、中間層 3 0 は、上下を逆さまにしてもよい。また、第一板材 3 1、第二板材 3 2、及び中間板材 4 0 は、一枚の板材に限定されずに、複数枚が積層したものをを用いてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

- 2 0 ガスケット
- 2 1 上層
- 2 2 下層
- 2 3 貫通孔
- 2 6 シールビード
- 3 0 中間層
- 3 1 第一板材
- 3 2 第二板材
- 3 3 折り返し部
- 3 4 面圧調整部
- 3 5 ビード接触部
- 3 6 周縁端
- 4 0 中間板材

40

50

- D 2 第一板材の板厚
- D 4 上側段差
- D 5 下側段差

【要約】

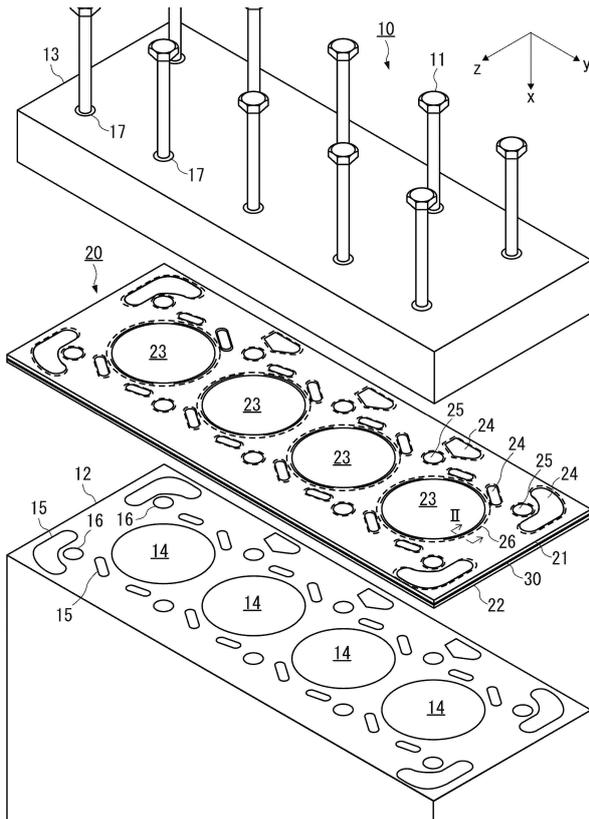
【課題】グロメット構造による面圧分布の不均一を解消して、シール性能を向上させることができるガスケットを提供する。

【解決手段】上層 2 1、中間層 3 0、及び下層 2 2 が積層してなり、貫通孔 2 3 と、上層 2 1 及び下層 2 2 にその貫通孔 2 3 を環状に囲って中間層 3 0 に対して互いに上下対称形状となるシールビード 2 6 と、が形成されているガスケット 2 0 において、中間層 3 0 は、折り返し部 3 3、面圧調整部 3 4、及びビード接触部 3 5 を有していて、折り返し部 3 3 は、その板厚がビード接触部 3 5 よりも厚く、面圧調整部 3 4 は、上側段差 D 4 を下側段差 D 5 と異ならせる。

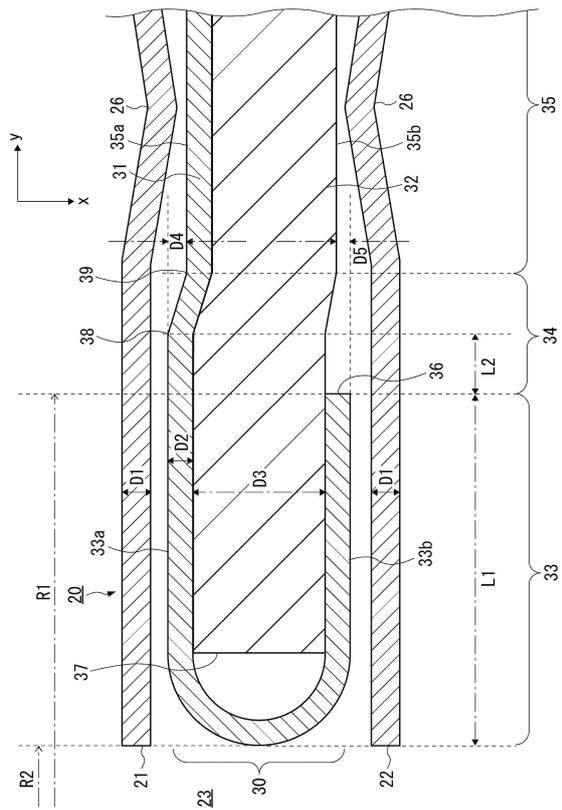
10

【選択図】図 2

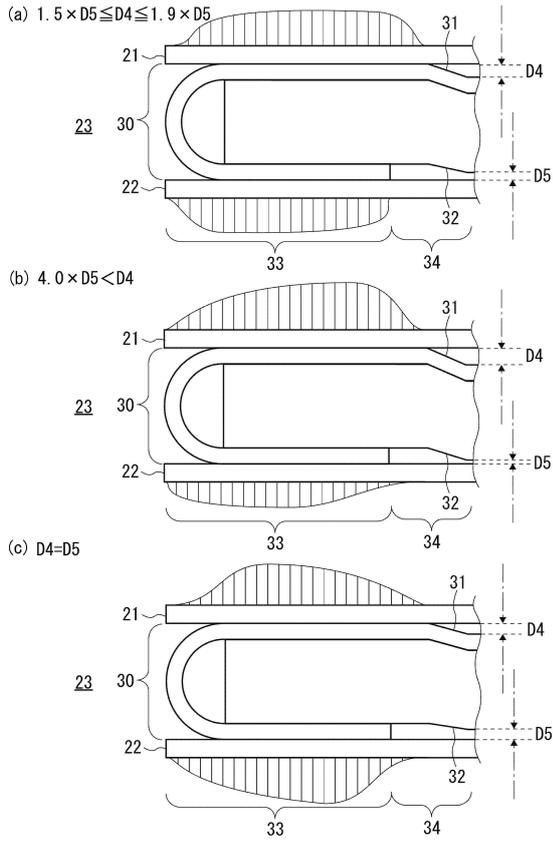
【図 1】



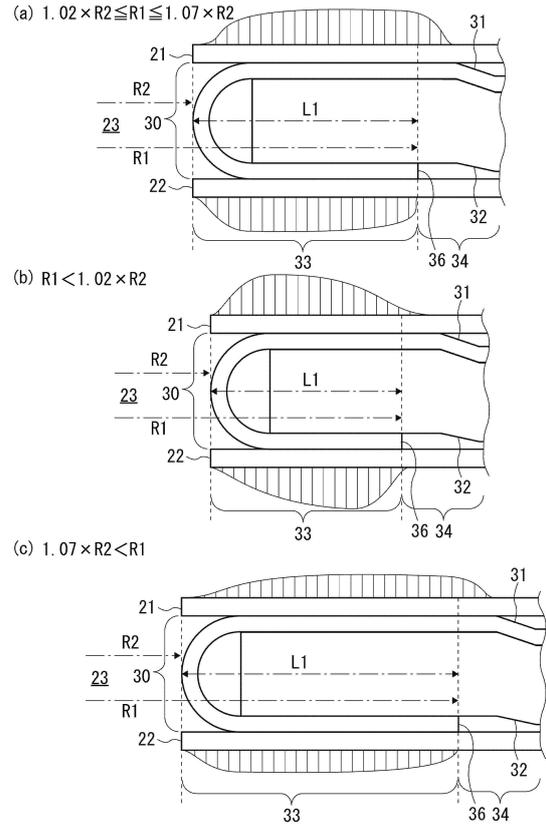
【図 2】



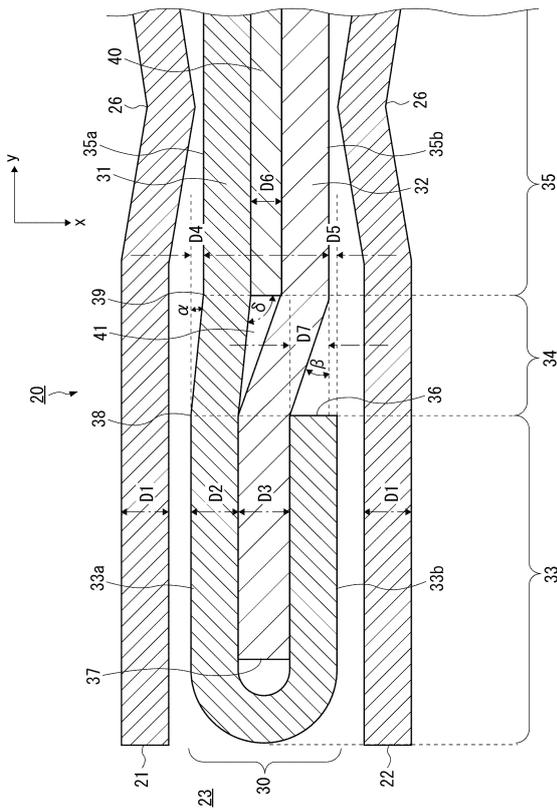
【 図 3 】



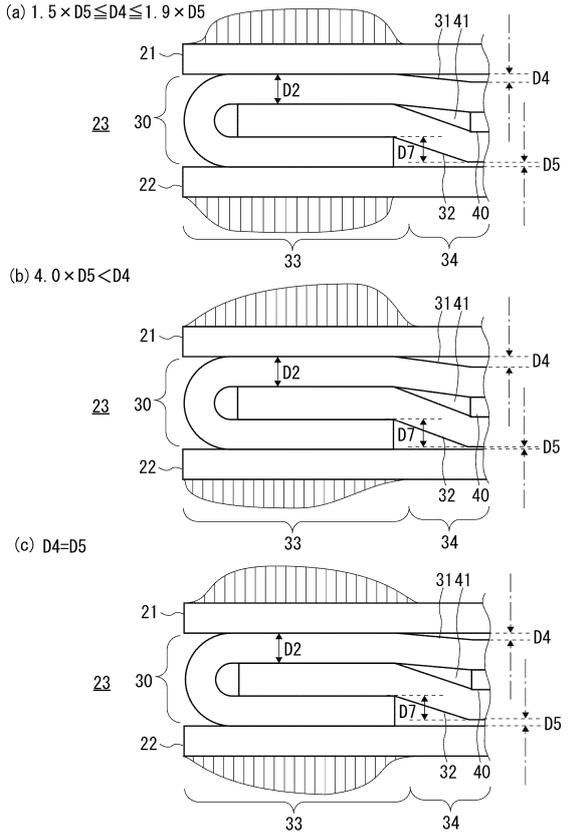
【 図 4 】



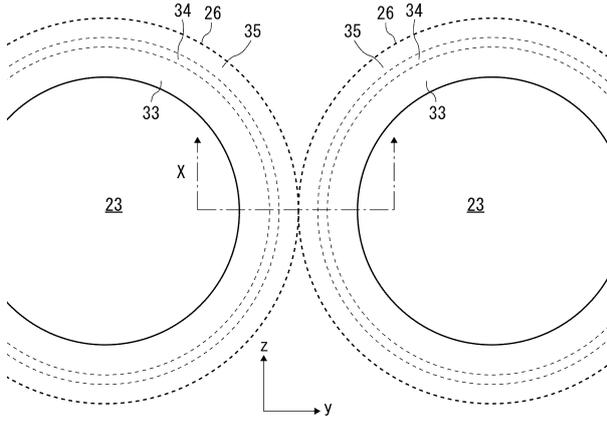
【 図 5 】



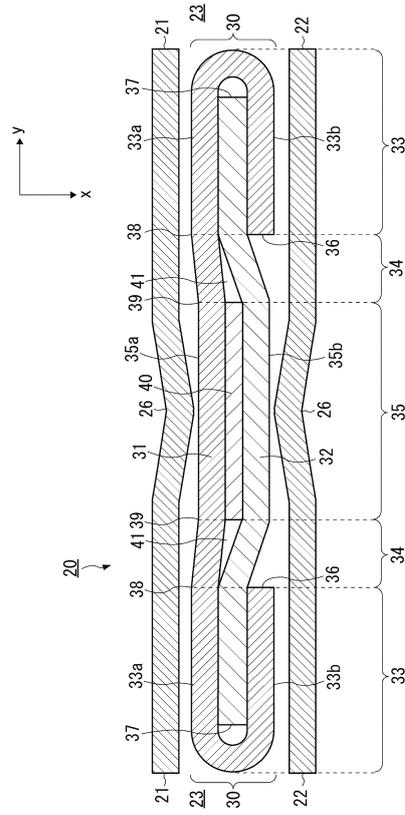
【 図 6 】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭64-065367(JP,A)  
実開平05-001065(JP,U)  
実開平06-067962(JP,U)  
実開平03-057558(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16J 15/00 - 15/14