

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6462695号  
(P6462695)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 J 15/08 (2006.01)** F 1 6 J 15/08 H

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-540136 (P2016-540136)	(73) 特許権者	000004385 N O K 株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号
(86) (22) 出願日	平成27年7月15日(2015.7.15)	(74) 代理人	100071205 弁理士 野本 陽一
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/070221	(74) 代理人	100179970 弁理士 桐山 大
(87) 国際公開番号	W02016/021380	(72) 発明者	渡邊 健 福島県二本松市宮戸30番地 N O K 株式会社内
(87) 国際公開日	平成28年2月11日(2016.2.11)	(72) 発明者	丹治 功 福島県二本松市宮戸30番地 N O K 株式会社内
審査請求日	平成29年1月24日(2017.1.24)		
(31) 優先権主張番号	特願2014-161160 (P2014-161160)		
(32) 優先日	平成26年8月7日(2014.8.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属ガスケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のボルト穴を備える平板状の金属ガスケットであって、  
 互いに隣り合うボルト穴間にシールビードが設けられ、  
 前記シールビードの一端は一方のボルト穴に連続するとともに他端は他方のボルト穴に連続し、  
 前記シールビードは、ボルト穴間中央部で幅が最も狭く、前記ボルト穴間中央部から前記ボルト穴へかけて幅が徐々に拡大する徐変形状とされ、  
 前記ボルト穴に差し込む締結ボルトの頭部座面の径をD、前記ボルト穴の径をd、前記シールビードの最大幅を $W_1$ として、

$$D > d = W_1$$

の関係を充足し、

前記シールビードは、傾斜面部を備えるハーフビードであり、  
 前記傾斜面部と前記ボルト穴が互いに平面上重なる位置に設けられていることを特徴とする金属ガスケット。

【請求項2】

複数のボルト穴を備える平板状の金属ガスケットであって、  
 互いに隣り合うボルト穴間にシールビードが設けられ、  
 前記シールビードの一端は一方のボルト穴に連続するとともに他端は他方のボルト穴に連続し、

前記シールビードは、ボルト穴間中央部で幅が最も狭く、前記ボルト穴間中央部から前記ボルト穴へかけて幅が徐々に拡大する徐変形状とされ、

前記ボルト穴に差し込む締結ボルトの頭部座面の径を $D$ 、前記ボルト穴の径を $d$ 、前記シールビードの最大幅を $W_1$ として、

$D > d = W_1$

の関係を充足し、

前記シールビードは、断面円弧状の曲面部を備えるフルビードであり、

前記断面円弧状の曲面部と前記ボルト穴が互いに平面上重なる位置に設けられていることを特徴とする金属ガスケット。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の金属ガスケットにおいて、

当該金属ガスケットは、金属板よりなるガスケット、または金属板の厚み方向両面または片面にゴム状弾性体を被着したガスケットであることを特徴とする金属ガスケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シール技術に係る金属ガスケットに関する。本発明の金属ガスケットは例えば、自動車関連の分野で用いられ、またはその他の分野で用いられる。

【背景技術】

【0002】

従来から平板状の金属ガスケットにおいては、その平面上にシールビードを成形し、ボルト締結時にシールビードを圧縮することによって内圧および外側からの水等をシールしている。シールビードを成形することによってシール部を線接触とし、シール面圧を増大させるほかに、シール部を相手面平面度に追従させるためにもシールビードは必要である。

【0003】

ところで近年、自動車等車両の燃費向上のため、エンジンや補機類、EV（電気自動車）、HEV（ハイブリッド電気自動車）用のインバータ等のフランジにおいて、その小型化・軽量化が必須となっている。これに伴いフランジは厚みが低減され、フランジは低剛性化されている。そのため、これらのフランジに装着される金属ガスケットの分野においても、低剛性化に対応可能なガスケットを提供することが求められている。

【0004】

しかしながら、フランジが低剛性であるため、ボルト締結時に相手側のフランジが変形（ガスケットを組み込まなくてもフランジは変形）し、シールビード圧縮量が不足し、シール性が得られない場合がある。

【0005】

また、上記に加え、ボルト間距離（締結ボルト間の距離）が長くなるほどフランジの変形量が大きくなるため、シールビード圧縮量が不足し、シール性が得られない場合がある。

【0006】

一方、ボルト等の締結部材と金属ガスケットとのシール性に関する先行技術として、以下の特許文献 1～3 に掲載された発明がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開昭 62 - 155375 号公報

【特許文献 2】特開昭 59 - 188351 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 93918 号公報

【0008】

さらに、上記に加え、シール面の幅狭化の対応要求もあり、ボルト穴近傍にシールビード

10

20

30

40

50

ドを付与するスペースが存在しない場合がある。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記の特許文献 1 ~ 3 に掲載された発明はいずれもシール面の幅狭化の対応要求に応えることができない。

【 0 0 1 0 】

すなわち、特許文献 1 掲載の発明では、図 1 0 に示すように、ボルト穴 5 1 とシールビード 5 2 が平面上ずれた位置に配置されているため、シール面幅狭化の要求に応えることができない。

特許文献 2 掲載の発明では、図 1 1 に示すように、ボルト穴 5 1 の大きさ（径  $d$ ）はガスケットの仕様如何にかかわらず略一定とされている。しかしながら、このボルト穴 5 1 の大きさ（径  $d$ ）に対しシールビード 5 2 の最大幅  $W_1$  が、 $d < W_1$  の関係とされているため、シール面幅狭化の要求に応えることができない。

10

特許文献 3 掲載の発明では、図 1 2 に示すように同じく、ボルト穴 5 1 の大きさ（径  $d$ ）はガスケットの仕様如何にかかわらず略一定とされている。しかしながら、このボルト穴 5 1 の大きさ（径  $d$ ）に対しシールビード 5 2 の最大幅  $W_1$  が、 $d < W_1$  の関係とされているため、シール面幅狭化の要求に応えることができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明は以上の点に鑑みて、低剛性フランジであっても、ボルト等の締結部材間距離が長くてもシール性が良く、しかもシール面幅狭化の要求に応えることができる金属ガスケットを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 による金属ガスケットは、複数のボルト穴を備える平板状の金属ガスケットであって、

互いに隣り合うボルト穴間にシールビードが設けられ、

前記シールビードの一端は一方のボルト穴に連続するとともに他端は他方のボルト穴に連続し、

前記シールビードは、ボルト穴間中央部で幅が最も狭く、前記ボルト穴間中央部から前記ボルト穴へかけて幅が徐々に拡大する徐変形状とされ、

30

前記ボルト穴に差し込む締結ボルトの頭部座面の径を  $D$ 、前記ボルト穴の径を  $d$ 、前記シールビードの最大幅を  $W_1$  として、

$D > d = W_1 \cdots (a)$  式

の関係を充足し、

前記シールビードは、傾斜面部を備えるハーフビードであり、

前記傾斜面部と前記ボルト穴が互いに平面上重なる位置に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の請求項 2 による金属ガスケットは、複数のボルト穴を備える平板状の金属ガスケットであって、

40

互いに隣り合うボルト穴間にシールビードが設けられ、

前記シールビードの一端は一方のボルト穴に連続するとともに他端は他方のボルト穴に連続し、

前記シールビードは、ボルト穴間中央部で幅が最も狭く、前記ボルト穴間中央部から前記ボルト穴へかけて幅が徐々に拡大する徐変形状とされ、

前記ボルト穴に差し込む締結ボルトの頭部座面の径を  $D$ 、前記ボルト穴の径を  $d$ 、前記シールビードの最大幅を  $W_1$  として、

$D > d = W_1 \cdots (a)$  式

の関係を充足し、

50

前記シールビードは、断面円弧状の曲面部を備えるフルビードであり、  
前記断面円弧状の曲面部と前記ボルト穴が互いに平面上重なる位置に設けられていることを特徴とする。

【0015】

更にまた、本発明の請求項3による金属ガスケットは、上記した請求項1または2記載の金属ガスケットにおいて、当該金属ガスケットは、金属板よりなるガスケット、または金属板の厚み方向両面または片面にゴム状弾性体を被着したガスケットであることを特徴とする。

【0016】

上記構成を備える本発明の金属ガスケットにおいては、互いに隣り合うボルト穴間にシールビードが設けられ、このシールビードがその一端で一方のボルト穴に連続するとともに他端で他方のボルト穴に連続し、またボルト穴間中央部で幅が最も狭く、ボルト穴間中央部からボルト穴へかけて幅が徐々に拡大する徐変形状とされているため、このシールビードは、ボルト穴間中央部で最も変形しにくく、ボルト穴間中央部からボルト穴へかけて徐々に変形しやすい形状とされている。したがって、変形しにくいボルト穴間中央部においてボルト締め付け時に比較的大きなシール面圧が発生する。

【0017】

また、シールビードの一端が一方のボルト穴に連続するとともに他端が他方のボルト穴に連続し、そのうえで、上記(a)式の関係が設定されているため、シールビードはその一端が締結ボルトの頭部座面の直下位置に配置され、この一端のシールビードはボルト締め付け時に締結ボルトの頭部座面によって直接締め付けられ、平坦化される。平坦化される部位は、強く締め付けられるので、大きな反発力が発生し、これに伴って大きなシール面圧が発生する。したがって、直下位置以外の部位に形成されるシールビードの線接触ラインがこの平坦化される部位に直接繋げられるため、互いに隣り合うボルト穴間において途切れることのないシールラインを形成することが可能とされる。

【0018】

シールビードとしては、傾斜面部を備えるハーフビードとされることがある。この場合には、傾斜面部とボルト穴が互いに平面上重なる位置に配置される。また、シールビードは、断面円弧状の曲面部を備えるフルビードとされることがある。この場合には、断面円弧状の曲面部とボルト穴が互いに平面上重なる位置に配置される。したがって本発明の金属ガスケットは、これらの傾斜面部や断面円弧状の曲面部がボルト穴の周縁部厚み面に現れる特殊な構造とされる。

【0019】

本発明の金属ガスケットには、金属板よりなるガスケット、または金属板の厚み方向両面または片面にゴム状弾性体を被着したガスケット（金属板およびこれに被着されたゴム状弾性体よりなるガスケット）が含まれる。後者の、金属板の厚み方向両面または片面にゴム状弾性体を被着したガスケットには、組み付け性（ユーザーにおける生産性コスト）やメンテナンス性に優れる特徴がある。

【発明の効果】

【0020】

本発明は、以下の効果を奏する。

【0021】

すなわち本発明においては以上説明したように、変形しにくいシールビードのボルト穴間中央部においてボルト締め付け時に比較的大きなシール面圧が発生するため、ボルト間距離が長くても必要なシール面圧がシールビード全長に亘って確保される。

【0022】

また、締結ボルトの頭部座面の直下位置以外の部位に形成されるシールビードの線接触ラインが締結ボルトの頭部座面の直下位置で平坦化される部位に直接繋げられるため、途切れることのないシールラインが形成される。したがって従来技術（図11，図12）のようにボルト穴周りにシールビードを設けなくても済むため、シール面の幅狭化の要求に

10

20

30

40

50

応えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施例に係る金属ガスケットの平面図

【図2】同金属ガスケットの要部拡大断面図であって、(A)は図1におけるA-A線拡大断面図、(B)は図1におけるB-B線拡大断面図、(C)は図1におけるC-C線拡大断面図

【図3】同金属ガスケットの装着状態を示す要部断面図であって、(A)はボルト穴を設けた部位における断面図、(B)はボルト穴間中央部における断面図

【図4】同金属ガスケットにおける寸法の大小関係を示す説明図

10

【図5】同金属ガスケットにおけるシールラインの形成状態を示す説明図

【図6】本発明の他の実施例に係る金属ガスケットの装着状態を示す要部断面図であって、(A)はボルト穴を設けた部位における断面図、(B)はボルト穴間中央部における断面図

【図7】ハーフビードとフルビードにおけるビード圧縮量と線圧の関係を示すグラフ図

【図8】本発明の他の実施例に係る金属ガスケットの一部平面図

【図9】本発明の実施例に係る金属ガスケットの積層構造を示す説明図

【図10】従来例に係る金属ガスケットの平面図

【図11】他の従来例に係る金属ガスケットの平面図

【図12】他の従来例に係る金属ガスケットの平面図

20

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明には、以下の実施形態が含まれる。

(1)本発明は、金属ガスケットに係り、更に詳しくは、低剛性フランジ対応の、ボルト穴落とし込み徐変シールビードを備える金属ガスケットに関する。

【0025】

(2)構成

(2-1)低剛性フランジに対し、金属ガスケットのボルト穴へ徐変された幅広シールビード(シールビード立ち上がり部)をボルト穴径 $d$ に落とし込み、ボルト間中央部のシールビード圧縮量を増加することが可能となる金属ガスケット。

30

(2-2)ボルト穴 $d$ へ落とし込む幅広シールビードの幅 $W_1$ は、必然的にボルト穴径 $d$ 以下であり、そのシールビード形状を特徴とする金属ガスケット。

(2-3)幅広シールビードの幅 $W_1$ がボルト座面直径 $D$ 以下( $D > d$   $W_1$ )となることで、ボルト座面高さのフランジ剛性アップの付与を得て、ボルト直下部のシールビード完全圧縮(平面接触)によるシール性成立をねらう。

(2-4)シールビード幅広とすることで、ボルト直下部の軸力損失低減をねらう(軸力損失低減分はボルト間中央部のビード圧縮量増加をねらう・・・設計思想は徐変シールビードと同じ。 $d$   $W_1 > W_2$ )。

(2-5)金属板としては例えば、ステンレス、冷延鋼板、亜鉛めっき鋼板、アルミニウム合板とする。ゴム状弾性体としては例えば、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、シリコンゴムのうちの少なくとも一種を含む合成ゴムシート(発泡ゴム含む)とする。

40

(2-6)ハーフビード、フルビード、いずれも金属ガスケットのボルト穴へ徐変された幅広シールビード(シールビード立ち上がり部)を金属ガスケットのボルト穴径 $d$ に落とす形状( $d$   $W_1 > W_2$ )。

(2-7)シールビード接触ラインをボルト直下に平面接触する部分に繋げることで、シールラインを途切れないようにする。

【0026】

(3)効果

(3-1)シール製品の幅狭化が可能となり、フランジ軽量化(=燃費向上)が可能とな

50

る。

(3-2) 低剛性フランジ対応として、ボルト間中央部(シール弱点箇所)のシールビード圧縮量の増加が可能となる。

(3-3) ボルト直下部にシールビードを通す設計スペースがない場合に適用することができる。

【実施例】

【0027】

つぎに本発明の実施例を図面にしたがって説明する。

【0028】

図1および図2は、本発明の実施例に係る金属ガスケット1を示している。当該実施例に係る金属ガスケット1は、自動車等車両におけるエンジンもしくは補機類またはEV(電気自動車)もしくはHEV(ハイブリッド電気自動車)用のインバータ等のフランジ部に装着される平板状の金属ガスケットであって、所定の平面レイアウト(図では平面長方形形状)を備え、その平面上に、ボア穴10および複数(図では4箇所)のボルト穴11が設けられるとともに、内圧および外側からの水等(外部異物)をシールすべくシールビード21が設けられている。

10

【0029】

図1に示すように、金属ガスケット1の平板上に複数のボルト穴11が設けられ、互いに隣り合うボルト穴11間にシールビード21が設けられている。図ではボルト穴11が4箇所設けられ、互いに隣り合うボルト穴11四組間にシールビード21が各1本都合4本設けられているが、各組において構成は重複するので、以下1組のみについて説明する。

20

【0030】

図1において、符号11Aおよび11Bにて示す互いに隣り合うボルト穴間にシールビード21が設けられている。シールビード21は、その長手方向一方の端部21aで一方のボルト穴11Aに連続するとともに他方の端部21bで他方のボルト穴11Bに連続するように設けられている。またシールビード21は、ボルト穴間中央部21cでそのビード幅が最も狭く、ボルト穴間中央部22cから各ボルト穴11A, 11Bへかけてそのビード幅が徐々に拡大する徐変形状のビードとして設けられている。また、シールビード21は図2に示すように、高さ違いの平面部22, 23の間に断面直線状の傾斜面部24を備えたハーフビードとして設けられている。尚、シールビード21の高さ寸法は全周に互って一定とされている。

30

【0031】

図3は、上記構成の金属ガスケット1を筐体フランジ部(低剛性フランジ)31およびカバー33(低剛性カバー)間に装着し、締結ボルト41で締め付ける直前の状態を模式的に示している。

【0032】

締結ボルト41は、頭部42およびネジ部43を一体に備えている。ネジ部43を、カバー33に設けたボルト差し込み穴34および金属ガスケット1に設けたボルト穴11に差し込んで、筐体フランジ部31に設けたネジ部32に螺合し、強く締め付ける。

40

【0033】

ここで、各部の寸法は、図3および図4に示すように、ボルト穴11に差し込む締結ボルト41の頭部42の座面42aの径をD、ボルト穴11の径をd、シールビード21の最大幅(ボルト穴11周縁部におけるビード幅)を $W_1$ として、

$$D > d \quad W_1 \cdots \cdots (a) \text{式}$$

の関係を充足するように設定されている。また、シールビード21の最小幅(ボルト穴間中央部21cにおけるビード幅)を $W_2$ として、上記したように

$$W_1 > W_2 \cdots \cdots (b) \text{式}$$

の関係を充足するように設定されている。

【0034】

50

また、上記したようにシールビード21は、傾斜面部24を備えるハーフビードとして設けられており、このハーフビードにおける傾斜面部24とボルト穴11が互いに平面上重なる位置に設けられている。

【0035】

上記構成を備える金属ガスケット1においては、互いに隣り合うボルト穴11A, 11B間にシールビード21が設けられ、このシールビード21が長手方向一方の端部21aで一方のボルト穴11Aに連続するとともに他方の端部21bで他方のボルト穴11Bに連続するように設けられている。また、ボルト穴間中央部21cでシールビード幅が最も狭く、ボルト穴間中央部22cからボルト穴11A, 11Bへかけてシールビード幅が徐々に拡大する徐変形状のシールビードとして設けられている。このため、このシールビード21は、ボルト穴間中央部21cで最も変形しにくく、ボルト穴間中央部21cからボルト穴11A, 11Bへかけて徐々に変形しやすい形状とされている。よって、変形しにくいボルト穴間中央部21cにおいてボルト締め付け時に比較的大きなシール面圧が発生する。したがって、ボルト間距離が長くても必要なシール面圧をシールビード全長に亘って確保することが可能とされている。

10

【0036】

また、シールビード21の長手方向一方の端部21aが一方のボルト穴11Aに連続するとともに他方の端部21bが他方のボルト穴11Bに連続するように設けられるとともに上記(a)式の関係が成立するように設定されているため、シールビード21はその一端が締結ボルト41の頭部座面42aの直下位置に配置される。この一端のシールビード21はボルト締め付け時に締結ボルト41の頭部座面42aによって直接締め付けられて平坦化され、このように平坦化される部位には大きな反発力が発生し、これに伴って大きなシール面圧が発生する。よって、この平坦化される部位は直下位置以外の部位に形成されるシールビード21の線接触ラインに直接繋げられるため、図5に斜線部をもって示すように、互いに隣り合うボルト穴11A, 11B間において途切れることのないシールラインを形成することが可能とされている。したがって、上記従来技術(図11、図12)のようにボルト穴周りにシールビードを設けなくても済むため、シール面の幅狭化の要求に応えることができる。

20

【0037】

尚、上記実施例では、シールビード21をハーフビードとしたが、シールビード21はこのほか、フルビードであっても良い。図6に示す例では、シールビード21が曲面部25を備えるフルビードとされ、断面円弧状の曲面部25がボルト穴11A, 11Bに対して平面上重ねられている。フルビードは、同一高さの平面部22, 23の間に断面円弧状の曲面部25を設けたものである。ハーフビードとフルビードには、図7に示すような特性についての相違がある。

30

【0038】

また、シールビード21において、シールビード幅が最も狭い部位およびシールビード幅が最も広い部位はそれぞれ、シールビード長手方向に対して或る程度の長さを備えるものであっても良い。この場合、シールビード21は例えば図8に示すように、所定の長さ $L_1$ を備える幅狭シールビード部26と、所定の長さ $L_2$ を備える幅広シールビード部27と、幅狭シールビード部26から幅広シールビード部27へかけてシールビード幅が徐々に拡大する徐変シールビード部28とを備える。このうちの幅広シールビード部27がボルト穴11A, 11Bに対して平面上重ねられる。そのうえで、上記(a)式の関係が成立するように設定されることになる。

40

【0039】

また、金属ガスケット1は、金属板のみよりなるガスケットであっても良いが、上記実施例では図9に示すように、金属板2の厚み方向両面または片面(図では両面)にゴム状弾性体3を被着(コーティング)したガスケット(ソフトメタルガスケット(商品名))とされている。

【符号の説明】

50

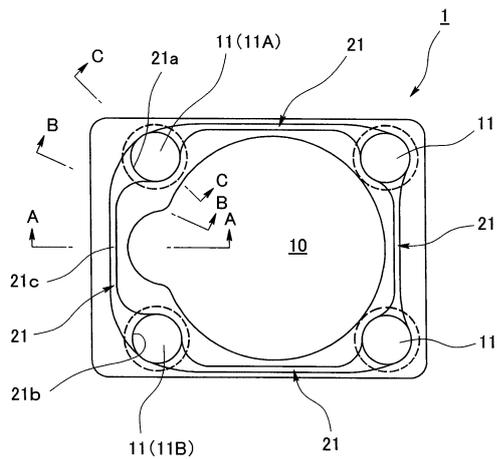
【 0 0 4 0 】

- 1 金属ガスケット
- 2 金属板
- 3 ゴム状弾性体
- 10 ボア穴
- 11, 11A, 11B ボルト穴
- 21 シールビード
- 21a, 21b 端部
- 21c ボルト穴間中央部
- 22, 23 平面部
- 24 傾斜面部
- 25 曲面部
- 26 幅狭シールビード部
- 27 幅広シールビード部
- 28 徐変シールビード部
- 31 筐体フランジ部
- 32 雌ネジ部
- 33 カバー
- 34 ボルト差し込み穴
- 41 締結ボルト
- 42 頭部
- 42a 座面
- 43 ネジ部

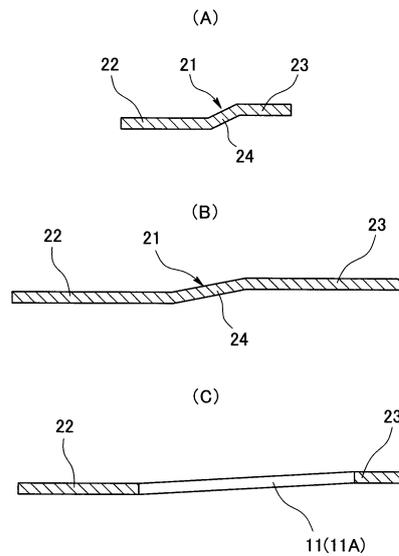
10

20

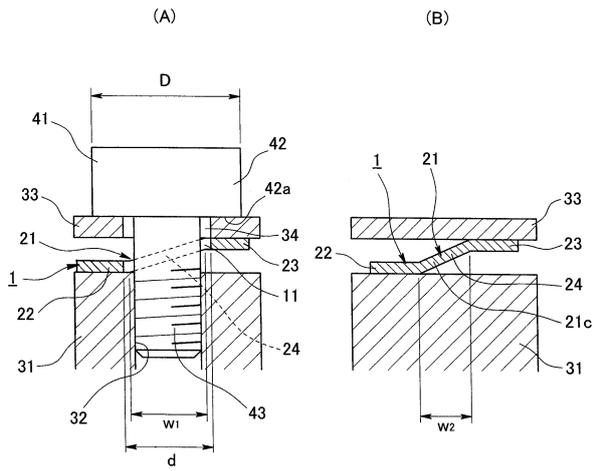
【 図 1 】



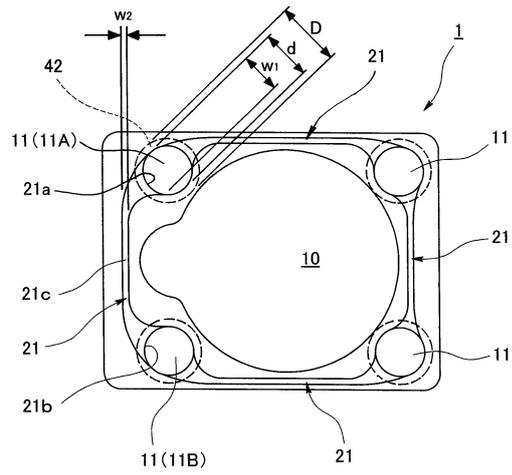
【 図 2 】



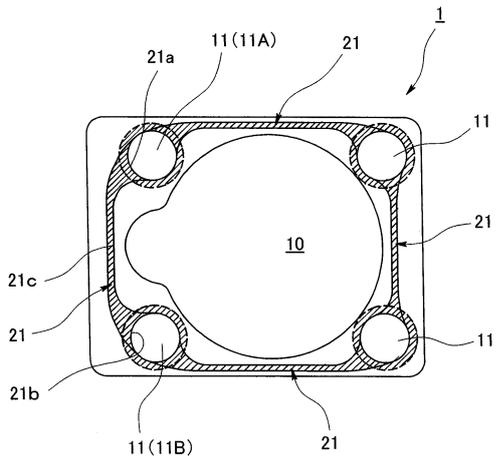
【 図 3 】



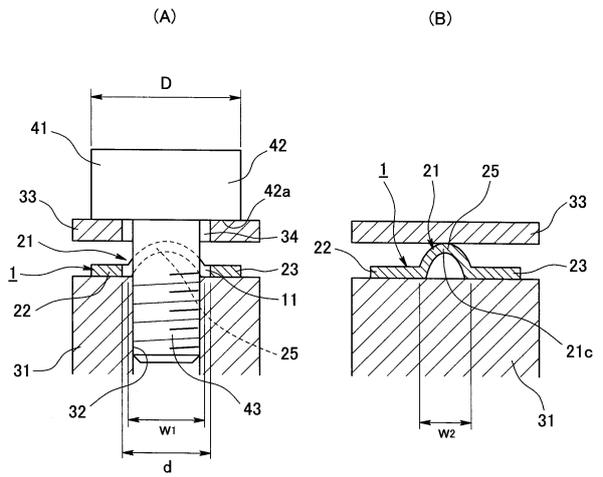
【 図 4 】



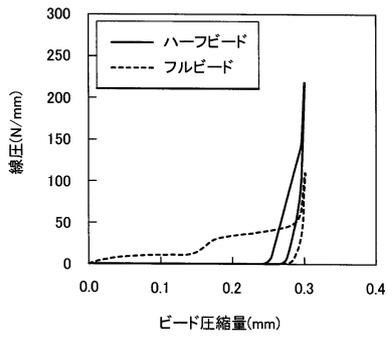
【 図 5 】



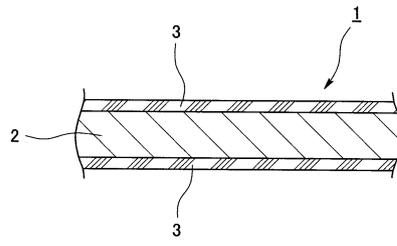
【 図 6 】



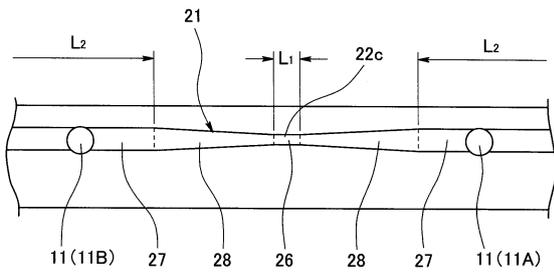
【図7】



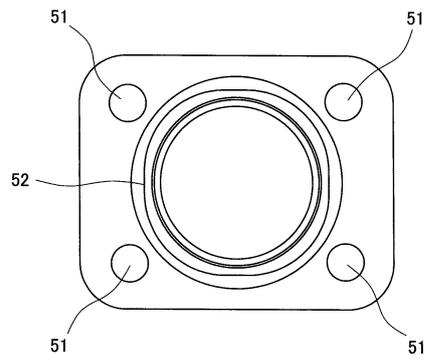
【図9】



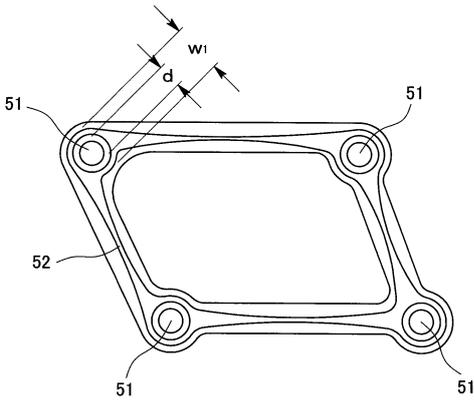
【図8】



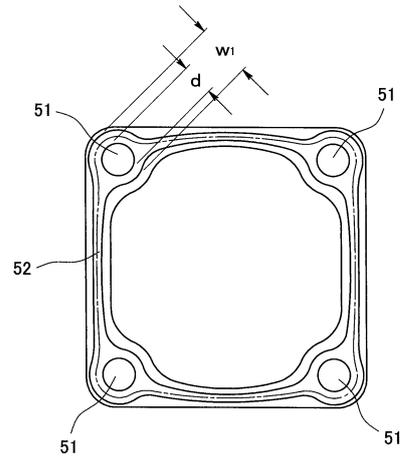
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中岡 真哉

静岡県牧之原市地頭方590-1

NOK株式会社内

審査官 谷口 耕之助

(56)参考文献 特開平07-167302(JP,A)

実開平06-047772(JP,U)

特開昭62-261755(JP,A)

特開2000-048835(JP,A)

実開平01-136769(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/08