

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-204398
(P2020-204398A)

(43) 公開日 令和2年12月24日(2020.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 23/02 (2006.01)	F 1 6 L 23/02	D 3 H 0 1 6
F 1 6 J 15/06 (2006.01)	F 1 6 J 15/06	F 3 J 0 4 0
	F 1 6 J 15/06	P

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2020-91311 (P2020-91311)
 (22) 出願日 令和2年5月26日(2020.5.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2019-109658 (P2019-109658)
 (32) 優先日 令和1年6月12日(2019.6.12)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(71) 出願人 504174135
 国立大学法人九州工業大学
 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号
 (74) 代理人 100090697
 弁理士 中前 富士男
 (74) 代理人 100176142
 弁理士 清井 洋平
 (74) 代理人 100127155
 弁理士 来田 義弘
 (72) 発明者 孫 勇
 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1 国立
 大学法人九州工業大学内
 Fターム(参考) 3H016 AB07 AC01 AD08
 3J040 AA12 AA18 BA04 EA22 HA15
 HA30

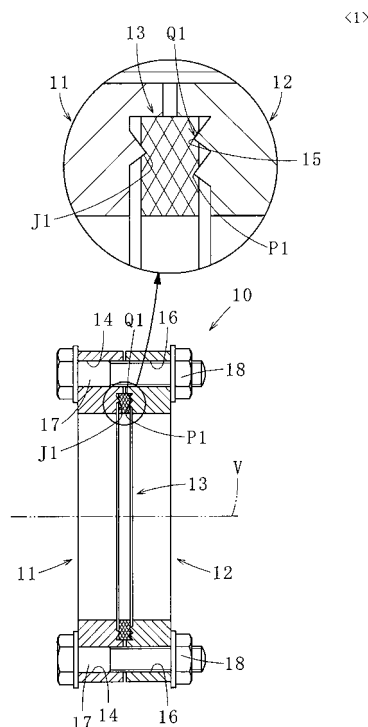
(54) 【発明の名称】 フランジ継手

(57) 【要約】

【課題】 ガasketの使用期間を延ばすことが可能なフランジ継手及びそれに用いられるフランジを提供する。

【解決手段】 それぞれ中心が仮想軸V上に配された第1、第2のフランジ11、12にガスケット13が挟まれたフランジ継手10において、第1のフランジ11が具備するナイフエッジJ、第2のフランジ12が具備するナイフエッジP、Qから仮想軸Vまでの距離をそれぞれj、p、qとして、 $p < j < q$ であり、ナイフエッジJは第1のフランジ11の周方向に全周に渡って形成され周方向の長さが L_j であり、ナイフエッジP、Qは、一方が第2のフランジ12の周方向に全周に渡って形成され周方向の長さが L_1 であり、他方が第2のフランジ12の周方向に間隔を空けて設けられた複数の突起15を有する不連続型ナイフエッジで複数の突起15の周方向の合計長さが L_2 であり、 $0.8 \times (L_1 + L_2) \leq L_j \leq 1.5 \times (L_1 + L_2)$ が成立する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ中心が仮想軸上に配されて連結された第 1、第 2 のフランジと、対向する前記第 1、第 2 のフランジに挟まれたガスケットとを有するフランジ継手において、前記第 1 のフランジは、前記ガスケットの一侧に押し当てられたナイフエッジ J を具備し、前記第 2 のフランジは、前記ガスケットの他側に押し当てられたナイフエッジ P、Q を備え、前記ナイフエッジ J、P、Q から前記仮想軸までの距離をそれぞれ j、p、q とし、該ナイフエッジ J、P、Q は、 $p < j < q$ となる位置に設けられ、前記ナイフエッジ J は、前記第 1 のフランジの周方向に全周に渡って形成され、前記ナイフエッジ P、Q は、一方が前記第 2 のフランジの周方向に全周に渡って形成された連続型ナイフエッジであり、他方が前記第 2 のフランジの周方向に間隔を空けて設けられ、それぞれ前記ガスケットに接触した複数の突起を有する不連続型ナイフエッジであり、前記ナイフエッジ J の周方向の長さ、前記連続型ナイフエッジの周方向の長さ、前記不連続型ナイフエッジの前記複数の突起の該第 2 のフランジの周方向の長さの合計をそれぞれ L_j 、 L_1 、 L_2 として、 $0.8 \times (L_1 + L_2) < L_j < 1.5 \times (L_1 + L_2)$ が成立することを特徴とするフランジ継手。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のフランジ継手において、前記ナイフエッジ P、Q はそれぞれ前記連続型ナイフエッジ及び前記不連続型ナイフエッジであり、 $0.9 \times (L_1 + L_2) < L_j < 1.5 \times (L_1 + L_2)$ であることを特徴とするフランジ継手。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載のフランジ継手において、 $0.9 \times (L_1 + L_2) < L_j < 1.3 \times (L_1 + L_2)$ であることを特徴とするフランジ継手。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対向するフランジがガスケットを挟んで連結されたフランジ継手に関する。

【背景技術】

【0002】

管と管の接続や管末端の閉止は、ガスケットを挟んだ対となるフランジを連結することによってシール性が確保され、その具体例が特許文献 1、2 に開示されている。特許文献 1、2 に開示された例では、対向するフランジが、それぞれに形成されたナイフエッジを、フランジ間に配置されたガスケットに食い込ませた状態で連結される。これによって、外部から管内への物質の進入や管内の流体の外部への漏れを防止して、例えば、管内に設けられた真空環境を維持することができる。そして、特許文献 2 には、一方のフランジに 1 つのナイフエッジを設け、他方のフランジに 2 つのナイフエッジを設けてシール性を向上させる旨が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】特開平 6 - 207691 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 11766 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ガスケットは消耗品であり、気密性が保てなくなる前に新しいものに交換される必要があることから、ガスケットは寿命が長いことが望まれる。例えば、主成分が銅のガスケットの場合、銅の純度が高いものは高額であり、ガスケットの交換回数が増えると経済的負担が大きくなる。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、ガスケットの使用期間を延ばすことが可

50

能なフランジ継手を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的に沿う本発明に係るフランジ継手は、それぞれ中心が仮想軸上に配されて連結された第1、第2のフランジと、対向する前記第1、第2のフランジに挟まれたガスケットとを有するフランジ継手において、前記第1のフランジは、前記ガスケットの一侧に押し当てられたナイフエッジJを具備し、前記第2のフランジは、前記ガスケットの他側に押し当てられたナイフエッジP、Qを備え、前記ナイフエッジJ、P、Qから前記仮想軸までの距離をそれぞれj、p、qとして、該ナイフエッジJ、P、Qは、 $p < j < q$ となる位置に設けられ、前記ナイフエッジJは、前記第1のフランジの周方向に全周に渡って形成され、前記ナイフエッジP、Qは、一方が前記第2のフランジの周方向に全周に渡って形成された連続型ナイフエッジであり、他方が前記第2のフランジの周方向に間隔を空けて設けられ、それぞれ前記ガスケットに接触した複数の突起を有する不連続型ナイフエッジであり、前記ナイフエッジJの周方向の長さ、前記連続型ナイフエッジの周方向の長さ、前記不連続型ナイフエッジの前記複数の突起の該第2のフランジの周方向の長さの合計をそれぞれLj、L1、L2として、 $0.8 \times (L1 + L2) \leq Lj \leq 1.5 \times (L1 + L2)$ が成立する。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明に係るフランジ継手は、ナイフエッジJ、P、Qから仮想軸までの距離をそれぞれj、p、qとして、ナイフエッジJ、P、Qが、 $p < j < q$ となる位置に設けられている。ここで、ガスケットの径方向の異なる位置には、ナイフエッジJ、P、Qのガスケットへの押し当てによってそれぞれ溝（圧痕）が形成されることとなる。溝が形成されたガスケットを反転させて第1、第2のフランジに挟んだ状態では、ナイフエッジJ、P、Qが、ガスケットに形成されている各溝とは別の領域でガスケットに接触する。よって、本発明に係るフランジ継手は、ガスケットを反転させて使用することにより、新たにシール性を確保でき、ガスケットの使用回数を増やすこと、即ち、ガスケットの使用期間を延ばすことが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施の形態に係るフランジ継手の説明図である。

【図2】(A)は第1のフランジの正面図であり、(B)は図2(A)の一部省略CC'矢視断面図である。

【図3】(A)は第2のフランジの正面図であり、(B)は図3(A)の一部省略DD'矢視断面図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係るフランジ継手においてガスケットを反転させた状態を示す説明図である。

【図5】(A)は変形例に係る第2のフランジの正面図であり、(B)は図5(A)の一部省略EE'矢視断面図である。

30

40

【図6】第2のフランジを取り外した真空チャンバーの外観図である。

【図7】図6の一部省略FF'矢視断面図である。

【図8】第2のフランジを第1のフランジに固定した状態の真空チャンバーの外観図である。

【図9】図8の一部省略GG'矢視断面図である。

【図10】フランジ継手のシール性を検証した実験結果を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

図1、図2(A)、(B)、図3(A)、(B)に示すように、本発明の一実施の形態に

50

係るフランジ継手 10 は、それぞれ中心が仮想軸 V 上に配されて連結されたフランジ 11 (第 1 のフランジの一例) 及びフランジ 12 (第 2 のフランジの一例) と、対向するフランジ 11、12 に挟まれたガスケット 13 とを有する。以下詳細に説明する。

【0009】

フランジ 11 は、図 2 (A)、(B) に示すように、円環状であり、フランジ 11 の一側にはナイフエッジ J 1 (ナイフエッジ J の一例) が設けられている。ナイフエッジ J 1 はフランジ 11 の周方向に全周に渡って連続して形成された連続型ナイフエッジである。フランジ 11 のナイフエッジ J 1 より外側の領域には、複数の貫通孔 14 が等ピッチで形成されている。

【0010】

フランジ 12 は、図 3 (A)、(B) に示すように、円環状であり、フランジ 12 の一面側にはナイフエッジ P 1 (ナイフエッジ P の一例) 及びナイフエッジ Q 1 (ナイフエッジ Q の一例) が設けられている。ナイフエッジ P 1 はフランジ 11 の周方向に全周に渡って連続して形成された連続型ナイフエッジである。ナイフエッジ Q 1 は、フランジ 11 のナイフエッジ P 1 より外側に位置し、フランジ 11 の周方向に間隔を空けて設けられた複数の突起 15 を有している。即ち、ナイフエッジ Q 1 は不連続型ナイフエッジである。本実施の形態において、各突起 15 はフランジ 11 の周方向に長く、フランジ 12 のナイフエッジ Q 1 より外側の領域には、複数の貫通孔 16 が等ピッチで形成されている。

ガスケット 13 は、図 1 に示すように、円環状であり、フランジ 11、12 及びガスケット 13 は内径が略等しい。

【0011】

フランジ継手 10 は、図 1 に示すように、フランジ 11、12 及びガスケット 13 の各中心が仮想軸 V 上 (同軸上) に配された状態で、フランジ 11、12 の間にガスケット 13 が挟まれている。フランジ 11、12 は、フランジ 11 のナイフエッジ J 1 がガスケット 13 の一面側に押し当てられてガスケット 13 に食い込み、フランジ 12 のナイフエッジ P 1、Q 1 がガスケット 13 の他側に押し当てられてガスケット 13 に食い込んだ状態で、貫通孔 14、16 を挿通したボルト 17 及びボルト 17 に装着されたナット 18 によって連結されている。フランジ継手 10 は、ナイフエッジ J 1、P 1 がガスケット 13 に食い込んだ状態となることによってシール構造を形成し、ナイフエッジ Q 1 はガスケット 13 を支持する支持部として機能する。

【0012】

図 2 (B)、図 3 (B) に示すように、ナイフエッジ J 1 (ナイフエッジ J 1 の頂点部) からフランジ 11 の中心 (仮想軸 V) までの距離を j 、ナイフエッジ P 1 (ナイフエッジ P 1 の頂点部) からフランジ 12 の中心 (仮想軸 V) までの距離を p 、ナイフエッジ Q 1 (突起 15 の頂点部) からフランジ 12 の中心 (仮想軸 V) までの距離を q とし、ナイフエッジ J 1、P 1、Q 1 は、 $p < j < q$ となる位置に設けられている。

【0013】

従って、フランジ継手 10 は、図 1 に示すように、仮想軸 V に直交する方向 (ガスケット 13 の径方向) において、ガスケット 13 にナイフエッジ P 1 が押し当てられた位置とガスケット 13 にナイフエッジ Q 1 が押し当てられた位置との間で、ナイフエッジ J 1 がガスケット 13 に押し当てられている。そのため、ガスケット 13 にナイフエッジ P 1 が押し当てられた位置とガスケット 13 にナイフエッジ Q 1 が押し当てられた位置との間の領域外 (例えば、ガスケット 13 にナイフエッジ P 1 が押し当てられた位置よりガスケット 13 の中心に近い位置) で、ナイフエッジ J 1 がガスケット 13 に押し当てられる場合に比べて、ガスケット 13 の変形量を抑制することができる。

【0014】

本実施の形態で、間隔を空けて設けた複数の突起 15 を有してナイフエッジ Q 1 を構成するようにしているのは、ナイフエッジ P 1、Q 1 の間にガスケット 13 とフランジ 12 とによって密閉された空間 (ポケット) が設けられないようにするためである。本実施の形態では、フランジ継手 10 が、フランジ 11、12 及びガスケット 13 の内周側に真空環

10

20

30

40

50

境を確保する設備で利用されるものであり、このような設備では、そのような密閉空間を設けないことが好ましい。

【0015】

また、本実施の形態では、時間の経過によるガスケット13の変形等によってシール性が低下した場合、図4に示すように、ガスケット13を反転させて、ナイフエッジJ1が押し当てられていたガスケット13の側（一面）にナイフエッジP1、Q1が押し当てられ、ナイフエッジP1、Q1が押し当てられていたガスケット13の他側（他面）にナイフエッジJ1が押し当てられるようにして、ガスケット13を再利用することができる。

【0016】

ガスケット13の反転後は、ガスケット13の反転前にナイフエッジJ1の食い込みによってガスケット13に形成されていた溝（圧痕）G1に、ナイフエッジP1、Q1が接触せず、ガスケット13の反転前にナイフエッジP1、Q1それぞれの食い込みによってガスケット13に形成されていた溝（圧痕）G2、G3に、ナイフエッジJ1が接触しない。よって、溝G1、G2、G3が形成されたガスケット13でも、反転させることにより、シール構造を安定的に確保することができ、ガスケット13の再利用が可能となる。ガスケット13の再利用によって、ガスケット13を再利用しない場合に比べ、ガスケット13の使用寿命を約倍に延長することができる。

10

【0017】

第1、第2のフランジによるガスケットの締め付け力を調整して、第1、第2のフランジ及びガスケットによるシール性が調節されるが、第1、第2のフランジによるガスケットの締め付け力が如何なるものであっても、ガスケットの使用寿命が約倍に延長されることに変わりはない。

20

そして、第1、第2のフランジ及びガスケットを備えた設備を新規に導入する際には言うまでもなく、既設の設備が具備する対となったフランジを第1、第2のフランジに取り替えること（場合によっては、対となったフランジの一方のみを第2のフランジに取り替えること）によっても、ガスケットの使用寿命の延長が可能となる。

【0018】

また、本実施の形態では、ナイフエッジJ1の周方向の長さを L_j とし、ナイフエッジP1（ナイフエッジP1、Q1の一方の連続型ナイフエッジ）の周方向の長さを L_1 とし、ナイフエッジQ1（ナイフエッジP1、Q1の他方の不連続型ナイフエッジ）の複数の突起15のフランジ12の周方向の長さの合計を L_2 として、以下の式（1）が成立するように（即ち、 $L_1 + L_2$ が L_j に近い値となるように）ガスケット11、12を設計して、溝G1の深さと溝G2、G3の深さとが同レベルとなるようにしている。

30

$$0.8 \times (L_1 + L_2) \leq L_j \leq 1.5 \times (L_1 + L_2) \quad (1)$$

【0019】

ここで、溝G1の深さと溝G2、G3の深さとが同レベルにするという観点では、 $0.8 \times (L_1 + L_2) \leq L_j \leq 1.5 \times (L_1 + L_2)$ において、 0.9 が好ましく、 0.95 が更に好ましい。そして、 1.3 が好ましく、 1.2 が更に好ましく、 1.1 がより好ましい。なお、 L_1 、 L_2 、 L_j がそれぞれ0より大きい値であるのは言うまでも無い。

40

【0020】

また、上記の式（1）を満たせば、フランジ12（不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの外側に設けられた第2のフランジ）の代わりに、不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの内側に設けられた第2のフランジをフランジ11と組み合わせて用いても、各溝の深さを同レベルにすることができる。以下、図5（A）、（B）を参照して、不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの内側に設けられたフランジ20（第2のフランジ）について説明する。

なお、フランジ20において、フランジ12と同様の構成については同じ符号を付して詳しい説明は省略する。

【0021】

フランジ11と組み合わせて用いられるフランジ20は、図5（A）、（B）に示すよう

50

に、円環状であり、フランジ 20 の一側に、ナイフエッジ P 2 (ナイフエッジ P の一例) 及びナイフエッジ Q 2 (ナイフエッジ Q の一例) が設けられている。

【0022】

ナイフエッジ P 2 は、フランジ 20 の周方向に間隔を空けて設けられた複数の突起 21 を有する不連続型ナイフエッジであり、ナイフエッジ Q 2 は、フランジ 20 のナイフエッジ P 2 より外側の領域に位置し、フランジ 20 の周方向に全周に渡って連続して形成された連続型ナイフエッジである。ナイフエッジ P 2 (突起 21 の頂点部) からフランジ 20 の中心までの距離は p、ナイフエッジ Q 2 (ナイフエッジ Q 2 の頂点部) からフランジ 20 の中心までの距離は q である。

【0023】

フランジ 20 は、ナイフエッジ Q 2 (ナイフエッジ P 2、Q 2 の一方の連続型ナイフエッジ) の周方向の長さを L1 とし、ナイフエッジ P 2 (ナイフエッジ P 2、Q 2 の他方の不連続型ナイフエッジ) の複数の突起 21 のフランジ 20 の周方向の長さの合計を L2 とし、上記の式 (1) が成立する。

【0024】

フランジ 11、20 がガスケット 13 を挟んで連結されたフランジ継手は、ナイフエッジ J 1、Q 2 のガスケット 13 への押し当てによってシール構造を形成することとなり、ナイフエッジ P 2 はガスケット 13 を支持する支持部として機能する。当該フランジ継手においても、フランジ継手 10 と同様に、ガスケット 13 を反転させて再利用することができる。

【0025】

ここで、不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの外側に設けられた第 2 のフランジは、 $L1 + L2 \leq Lj - 1 \cdot 5 \times (L1 + L2)$ を満たせるが、不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの内側に設けられた第 2 のフランジは、同式を満たせない。そのため、設計の自由度の観点において、不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの外側に設けられた第 2 のフランジは、不連続型ナイフエッジが連続型ナイフエッジの内側に設けられた第 2 のフランジより好ましい。

【0026】

次に、図 6 ~ 図 9 を参照して、第 1 のフランジの一例であるフランジ 110 及び第 2 のフランジの一例であるフランジ 120 を備えた真空チャンバー 100 について説明する。真空チャンバー 100 は、図 6 ~ 図 9 に示すように、外観が円柱状の中空体 101 と、中空体 101 の頂部に設けられた円環状の接合部材 102 に一面側が連通して接合部材 102 と一体となった円環状のフランジ 110 と、フランジ 110 に固定された円盤状のフランジ 120 と、フランジ 110、120 に挟まれた円環状のガスケット 130 を具備している。

【0027】

フランジ 110 は、図 6、図 7 に示すように、フランジ 11 と同様の構造であり、フランジ 110 の他面側にはナイフエッジ J 2 (ナイフエッジ J の一例) がフランジ 110 の周方向に全周に渡って連続して形成され、フランジ 110 の他面側のナイフエッジ J 2 より外側の領域には、複数の貫通孔 111 が形成されている。なお、図 6 においては、ナイフエッジ J 2 の記載を省略している。

中空体 101 には、開口 103 が形成されている。この開口 103 から、連通された接合部材 102 の内周部を介して、中空体 101 の内部に導かれる構成となっている。

【0028】

フランジ 120 は、図 8、図 9 に示すように、円環状のフランジ 12 に対し円盤状である点で異なるが、その他の構造はフランジ 12 と同様であり、フランジ 120 の一面側には、ナイフエッジ P 3 (ナイフエッジ P の一例) とナイフエッジ P 3 より外周側に設けられたナイフエッジ Q 3 (ナイフエッジ Q の一例) が形成されている。ナイフエッジ P 3 はフランジ 120 の周方向に全周に渡って連続して形成され、ナイフエッジ Q 3 は、それぞれフランジ 120 の周方向に間隔を空けて配された複数の突起によって構成されている。フ

10

20

30

40

50

ランジ 1 2 0 のナイフエッジ Q 3 より外周側には複数の貫通孔 1 2 1 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

フランジ 1 2 0 は、フランジ 1 1 0、1 2 0 の間にガスケット 1 3 0 を挟んだ状態で、貫通孔 1 1 1、1 2 1 を挿通したボルト 1 0 4 とボルト 1 0 4 に装着されたナット 1 0 5 によってフランジ 1 1 0 に固定されて、開口 1 0 3 を閉止している。このとき、フランジ 1 1 0、1 2 0 及びガスケット 1 3 0 は同軸上に配され、ガスケット 1 3 0 には、ナイフエッジ J 2、P 3、Q 3 が押し当てられている。ナイフエッジ J 2 からフランジ 1 1 0 の中心までの距離は、ナイフエッジ P 3 からフランジ 1 2 0 の中心までの距離より長く、ナイフエッジ Q 3 からフランジ 1 2 0 の中心までの距離より短い。ナイフエッジ J 2、P 3、Q 3 も上記の式 1 を満たしている。

10

【 0 0 3 0 】

なお、真空チャンバーの中空体に接合部材を介して連結する対象を第 1 のフランジでなく第 2 のフランジとし、当該第 2 のフランジに第 1 のフランジを固定するようにしてもよい。

また、既存の真空チャンバーは、それぞれ 2 つの第 1 のフランジ（即ち、1 つのナイフエッジを有するフランジ）が、ガスケットを挟んで固定されている。このような既存の真空チャンバーに対しては、一方の第 1 のフランジを、第 2 のフランジに取り替えることで、新規の真空チャンバーを設置するのに比べ、コスト及び導入の手間を抑えた上で、ガスケットの使用期間を延ばすことが可能なフランジ継手を得ることができる。

20

【 0 0 3 1 】

なお、真空チャンバーは種々の構成を採用可能であり、真空チャンバーに対して採用する、第 1、第 2 のフランジを備えるフランジ継手（以下、「本発明のフランジ継手」と言う）の数は限定されない。例えば、真空チャンバーの複数のフランジ継手のうち、1 つのみを、本発明のフランジ継手にしてもよい。但し、本発明のフランジ継手の数が多くなる程、使用期間を延ばすことができるガスケットの数を増やすことができ、ランニングコストの削減への寄与が大きくなる。

【 0 0 3 2 】

また、真空チャンバー 1 0 0 は、図示しない真空ポンプや各種測定装置、分析装置との組み合わせが可能であり、真空装置の一部を構成するのは言うまでもない。

真空チャンバー 1 0 0 を備える真空装置は、本発明のフランジ継手を備えることとなり、フランジ継手を備えた真空装置として好ましい形態と言える。

30

【実施例】

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の作用効果を確認するために行った実験について説明する。

実験では、以下の 3 つのケースについて真空引きを行い、フランジの内周部の気圧の変化を計測した。

【 0 0 3 4 】

ケース 1 :

1 のナイフエッジ J を具備する第 1 のフランジと 2 つのナイフエッジ P、Q を具備する第 2 のフランジとをガスケットを挟むようにして連結し、ガスケットの径方向において、ナイフエッジ P がガスケットに押し当てられた位置とナイフエッジ Q がガスケットに押し当てられた位置の間で、ナイフエッジ J がガスケットに押し当てられるようにした。ナイフエッジ P は第 2 のフランジの周方向に全周に渡って形成され、ナイフエッジ Q は第 2 のフランジの周方向に間隔を空けて設けられた複数の突起を有して構成されていた。

40

【 0 0 3 5 】

ケース 2 :

ケース 1 の実験の後、一側に 1 つの溝が形成され他側に 2 つの溝が形成されたガスケットを反転させ、ケース 1 の実験で用いた第 1、第 2 のフランジで当該ガスケットを挟むようにした。このとき、ナイフエッジ J は、ナイフエッジ P がガスケットに押し当てられた位置とナイフエッジ Q がガスケットに押し当てられた位置の間でガスケットに押し当てられ

50

る状態となった。

【0036】

ケース3：

1のナイフエッジを具備するフランジと1つのナイフエッジを具備するフランジとをガスケットを挟むようにして連結し、一方のフランジのナイフエッジと他方のフランジのナイフエッジがガスケットの径方向同位置でガスケットに押し当てられるようにした。

【0037】

図10に示された実験結果より、ケース1、2はそれぞれケース3と同レベルのシール性を確保できることが確認できた。

【0038】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明は、上記した形態に限定されるものでなく、要旨を逸脱しない条件の変更等は全て本発明の適用範囲である。

例えば、フランジ継手は、第1、第2のフランジの一方が円盤状のフランジ（所謂、閉止フランジ）であってもよいし、第1、第2のフランジが角フランジであってもよい。

また、フランジ継手は、液体が流れる管に設けられるものであってもよい。

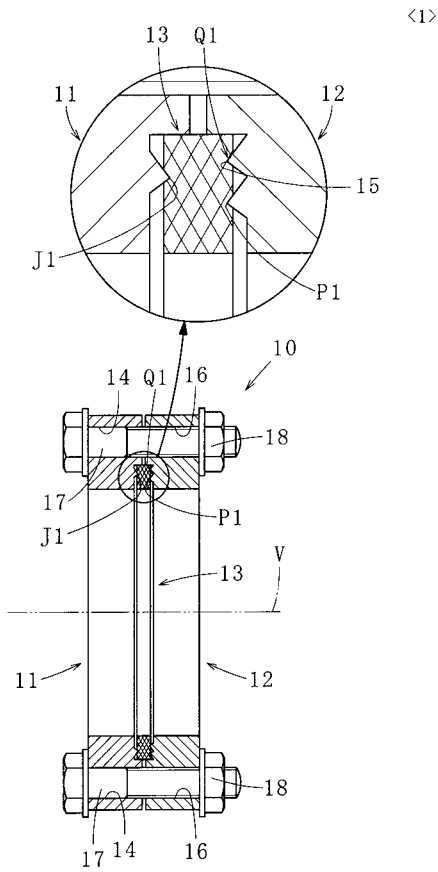
そして、ナイフエッジP、Qの少なくとも一方が、第2のフランジの周方向に全周に渡って形成されたものであればよく、例えば、ナイフエッジP、Qの双方が第2のフランジの周方向に全周に渡って形成されたものであってもよい。但し、上述したように、ナイフエッジP、Qの双方が周方向に全周に渡って形成された第2のフランジは、第1、第2のフランジの内周側に真空環境を設ける設備での使用に適さない。

【符号の説明】

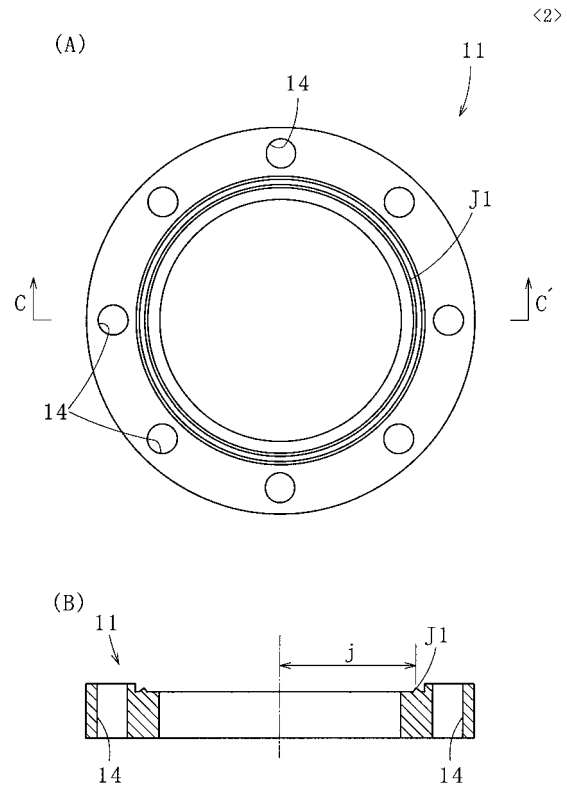
【0039】

10：フランジ継手、11、12：フランジ、13：ガスケット、14：貫通孔、15：突起、16：貫通孔、17：ボルト、18：ナット、20：フランジ、21：突起、100：真空チャンバー、101：中空体、102：接合部材、103：開口、104：ボルト、105：ナット、110：フランジ、111：貫通孔、120：フランジ、121：貫通孔、130：ガスケット、G1、G2、G3：溝、J1、J2、P1、P2、P3、Q1、Q2、Q3：ナイフエッジ、V：仮想軸

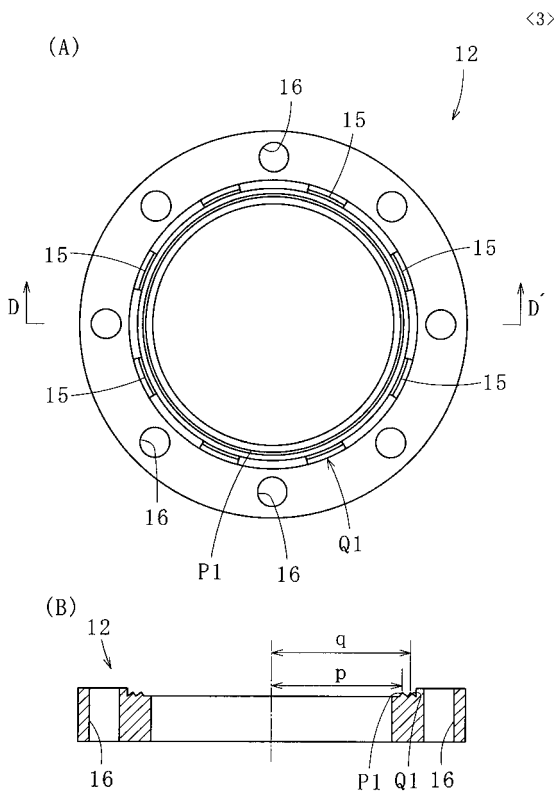
【 図 1 】



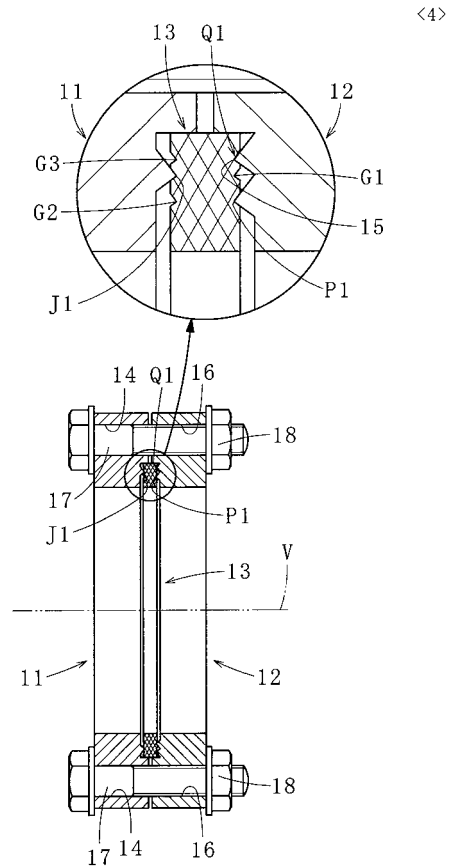
【 図 2 】



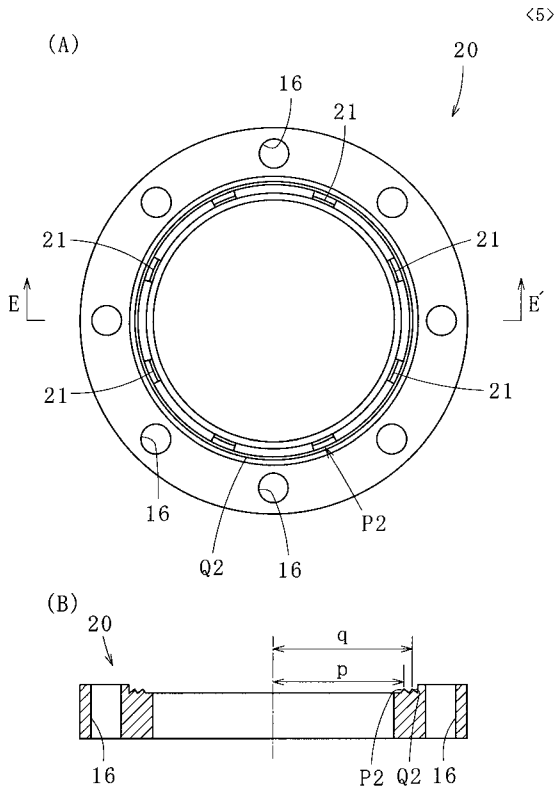
【 図 3 】



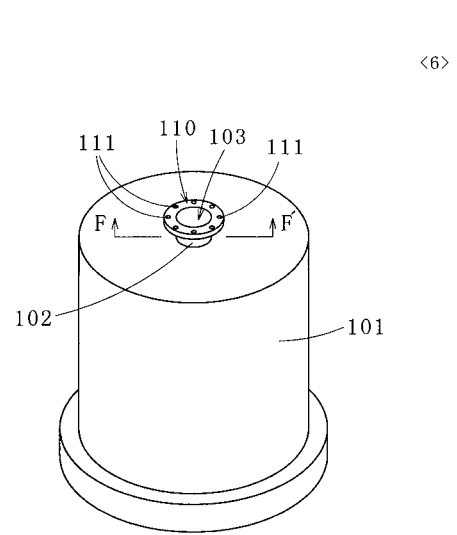
【 図 4 】



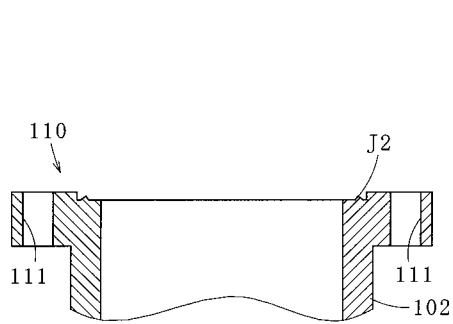
【 図 5 】



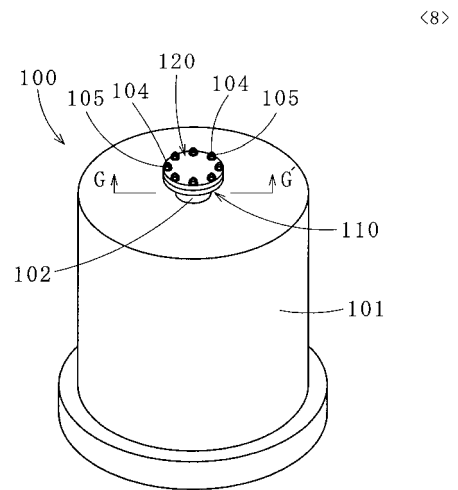
【 図 6 】



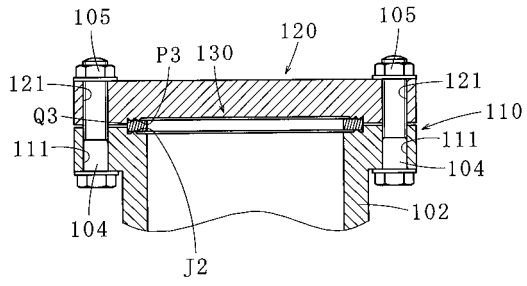
【 図 7 】



【 図 8 】

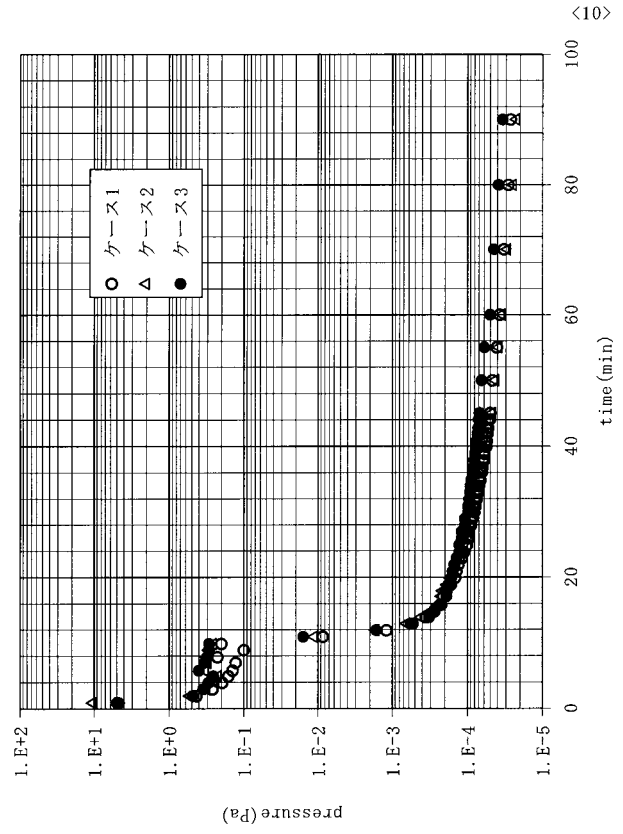


【図9】



<9>

【図10】



<10>