

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年1月18日(18.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/011933 A1

(51) 国際特許分類:

F16B 5/08 (2006.01) *F16J 15/08* (2006.01)
B32B 15/01 (2006.01) *F01N 13/08* (2010.01)
F02F 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070777

(22) 国際出願日: 2016年7月14日(14.07.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 澤田 正美 (SAWADA, Masayoshi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 渋谷 将行 (SHIBUYA, Masayuki); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 福村 雄一 (FUKUMURA, Yuichi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).

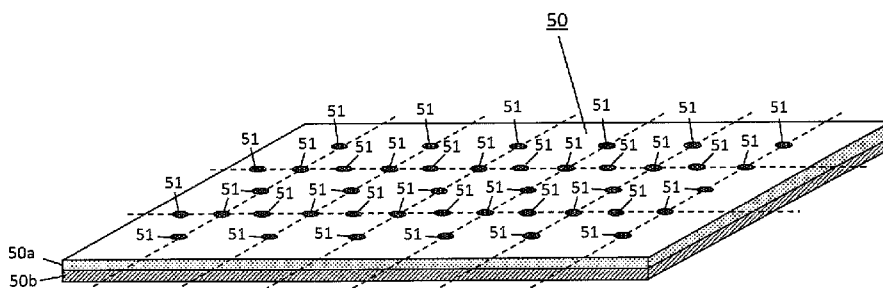
安達 和彦(ADACHI, Kazuhiko); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 武内 孝一(TAKEUCHI, Kouichi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ブライタス(BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目5番10号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: BONDED STACKED METAL SHEET BODY

(54) 発明の名称: 積層金属板接合体



(57) Abstract: This bonded stacked metal sheet body 50 is provided with multiple metal sheets (first metal sheet 50a, second metal sheet 50b) and bonded parts 51 where the multiple metal sheets 50a and 50b are bonded to each other. The bonded parts 51 are, for example, dot-shaped and disposed in a regular pattern. Said bonded parts 51 can be formed by publically known methods such as spot welding. A gasket 1 in which said bonded stacked metal sheet body 50 is used is capable of compensating for reduced surface pressure even when bead fatigue occurs and is capable of maintaining sealing even when used for long periods in a high temperature environment.

(57) 要約: 本発明の積層金属板接合体50は、複層の金属板(第一金属板50a、第二金属板50b)と、複層の金属板50a、50b同士を接合した接合部51とを備える。接合部51は、例えば、点形状を有し、規則的に配置している。この接合部51は、例えば、スポット溶接などの公知の方法により形成することができる。この積層金属板接合体50を用いたガスケット1であれば、ビードのヘタリが生じた場合でも、面圧の低下を補うことができ、高温環境で長時間使用されてもシール性を維持することができる。

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 積層金属板接合体

技術分野

[0001] 本発明は、積層金属板接合体に関する。

背景技術

[0002] 自動車および二輪車のエンジン、エキゾーストマニホールド、触媒コンバータ、EGRクーラ、ターボチャージャ等の自動車の排気系部品には、耐熱性を有するガスケットが用いられる。

[0003] 図1および図2には、自動車の排気系部品の接続部に用いられるガスケットの例を示している。図1および図2に示すように、例えば、エキゾーストマニホールド10と排気管20aとの接続部30a、排気管20aと排気管20bとの接続部30bなどは、それぞれのフランジ21a、21bに形成された貫通孔に挿入したボルト40a、40bを締め付けることによって締結される。このとき、接続部30a、30bの隙間にはガスケット1a、1bが挟まれている。ガスケットには、凹凸形状の部位（以下、「ビード」という。）が形成されており、ボルト40a、40bの締め付けにより、ガスケットのビードが変形する。その結果、接続部30a、30bからのガス漏れの防止などを達成することができる。

[0004] 自動車の排気系部品の接続部には、高温での使用に耐えうるガスケットとして、特開2009-249658号公報（特許文献1）で提案されている高窒素ステンレス鋼や、JIS G 4902（耐食耐熱超合金板）に規定されるNCF625、NCF718など、Niを質量%で50%以上含む高価な材料が使用されている。また、単体の金属板ではなく、クラッド材を用いたガスケットが知られている。

[0005] クラッド材を用いたガスケットとして、特開平09-109136号公報（特許文献2）には、オーステナイト系ステンレス鋼製の基板の腐食雰囲気中に曝される部位に、フェライト系ステンレス鋼を接合した金属ガスケット

が開示されている。また、実公昭62-2360号公報（特許文献3）には、オーステナイト組織層の両面にフェライト組織層を接合して、層厚さ方向にクリープ変形をさせるようにしたガスケットが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-249658号公報

特許文献2：特開平09-109136号公報

特許文献3：実公昭62-2360号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 自動車の排気系部品は、排気ガスの熱によって高温の熱サイクルを受けて、膨張および収縮を繰り返し、材料の回復、再結晶によりビードの反発力が低下する、いわゆる「ヘタリ」が生じることがある。ビードにヘタリが生じると、ビードとフランジ間の面圧が低下し、排気ガスの圧力に耐え切れず完全なシールが困難となる。

[0008] 燃焼効率向上を目的する燃焼ガスの高温化に対して、単体の金属板では、特許文献1に開示されるような材料を用いてもビードのヘタリを避けられない。特許文献2の技術は、主として応力腐食割れの防止を目的とするものであり、ビードのヘタリについて検討されていない。特許文献3では、ガスケットにビードを形成することについて記載されていない。また、ガスケット厚さの垂直方向における高温時の熱膨張を抑制して、ガスケット全体の厚さを初期寸法より増大させるものであり、ビードのヘタリについて検討されていない。

[0009] 本発明は、上記の従来技術の問題を解決するためになされたものであり、ビードのヘタリが生じた場合でも、シール性の低下を効果的に防止できるガスケットに用いるのに有用な積層金属板接合体を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明が対象とする技術分野の一つである自動車用耐熱ガスケットは、自動車に搭載され、その使用時間は数1000時間となるが、その間にビードのヘタリが生じ、シール性を確保できなくなる問題があった。
- [0011] 図3には、前掲の図1において、エキゾーストマニホールド10と排気管20aとの接続部30a周辺を部分的に拡大した図を示す。図3(a)初期の状態に示すように、接続部30aの隙間にはガスケット1aが挟まれており、ボルト40aの締め付けにより、ガスケット1aのビードが変形するので、ガスケット1aとエキゾーストマニホールド10との接触面には所定の面圧が負荷された状態で固定されている。
- [0012] しかし、図3(b)に示すように、高温で長時間使用されると、ビードにヘタリが生じる。その結果、ガスケット1aとエキゾーストマニホールド10との間の面圧が低下し、排気管20a内を流通する排気ガスの内圧(図中白抜き矢印)に耐え切れなくなり、漏れを生じる。そして、ガスケット1aとエキゾーストマニホールド10との間に隙間が生じ、シール性を確保できなくなる。
- [0013] そこで、本発明者らは、ガスケット1aとして、金属板を積層し、接合した構造体(以下、「積層金属板接合体」という。)で構成することとした。ガスケット1aは、熱膨張係数が異なる金属板で構成される積層金属板接合体を用いると、高いシール性を確保することが可能となる。具体的には、ビードを立ち上げ形成した面側(上側)に熱膨張率が小さい金属板を、下側に熱膨張率が大きい金属板を配置した積層金属板接合体を用いると、高温の排気ガスでの加熱によりビードが上方に反る。その結果、図3(c)に示すようにガスケット1aは、エキゾーストマニホールド10および排気管フランジ21aの間の面圧が高くなり、シール性を確保できるのである。このことは、燃焼効率向上を目的とする燃焼のガス高温化に際しても有効であり、同様の効果が期待される。
- [0014] 一方、積層金属板接合体として全面を接合して得たクラッド材を用いるこ

ともできる。その場合、クラッド材は、一般的に室温を超える高温かつ再結晶温度未満の温間、または、再結晶温度以上の熱間に加熱して効率的に接合される。この接合時の加熱は、鉄を主成分とする鋼、ステンレス鋼等では必要不可欠と考えられる。しかし、クラッド材は、熱膨張係数が異なる金属板同士を高温で接合すると、室温へ冷却後に収縮度合いの違いから平坦性を維持できない。さらに、工業生産に有利となる金属帯（鋼帯など）に製造する場合には、巻き取りが困難であり、また、仮に巻き取りができたとしても巻き取り後の展開が困難である。このことは、安全上も大きな問題である。このため、クラッド材は、室温への冷却後も平坦性を維持できる構成とするのがよい。

[0015] 本発明者らは、上記着想に基づき、本発明の目的を達成するガスケットの構造、高温保持後の特性を詳細に研究し、ガスケットに有用な積層金属板接合体を見出した。本発明の要旨は以下のとおりである。

[0016] (1) 複層の金属板と、
前記複層の金属板同士を接合した接合部とを備え、
前記接合部が、点または線を規則的に配置した、積層金属板接合体。

[0017] (2) 前記接合部が、複数の平行線上に形成された第一接合部群と、前記平行線に対して一定の角度を有する複数の平行線上に形成された第二接合部群とを備える、上記(1)の積層金属板接合体。

[0018] (3) 前記接合部が、複数の平行線上に形成された第一接合部群と、前記平行線について並進対称な線上に形成された第二接合部群とを備える、上記(1)の積層金属板接合体。

[0019] (4) 排ガス導通孔を備えるガスケットに用いられる積層金属板接合体であって、

前記第一接合部群が形成された複数の平行線と、前記第二接合部群が形成された複数の平行線と交点が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置となるように配置されている、上記(1)～(3)のいずれかの積層金属板接合体。

[0020] (5) 前記接合部が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点として、等角度間隔となる点を通る放射線上に形成された、上記(4)の積層金属板接合体。

[0021] (6) 前記接合部が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点として、前記排ガス導通孔の内周縁の長さを均等に分割した点を通る放射線上に形成された、上記(4)の積層金属板接合体。

[0022] (7) 前記排ガス導通孔を備える第一平面部と、ボルト挿通孔を備える第二平面部と、前記第一平面部と前記第二平面部との間に設けられたビードとを備えるガスケットに用いられる積層金属板接合体であって、

前記接合部が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点として、前記第一平面部に対応する位置と前記ビードに対応する位置との境界線の長さを均等に分割した点を通る放射線上に形成された、上記(4)の積層金属板接合体。

[0023] (8) 前記並進対称な線が、直線である、上記(3)の積層金属板接合体。

[0024] (9) 前記複層の金属板のうち少なくとも一方が、金属帯である、上記(1)～(8)の積層金属板接合体。

(10) 前記金属板が、オーステナイト系ステンレス鋼板およびフェライト系ステンレス鋼板である、
上記(1)～(9)のいずれかの積層金属板接合体。

発明の効果

[0025] 本発明の積層金属板接合体を用いれば、ビードのヘタリが生じた場合でも、面圧の低下を補うことができ、高温環境で長時間使用されてもシール性を維持することができるガスケットを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]自動車の排気系部品の接続部に用いられるガスケットの例を示す部分断面図。

[図2]自動車の排気系部品の接続部に用いられるガスケットの例を示す部分分

解図。

[図3]ガスケットの種々の態様を示す部分断面図。(a)は、初期の内圧が付与されていない態様を示し、(b)は高温に長時間曝された後に、内圧が付与された場合に、シール性を確保できない通常ガスケットの態様を示し、(c)は、高温に長時間曝された後に、内圧が付与された場合でも、シール性を確保している本発明の態様を示す。

[図4]本発明に係る積層金属板接合体の例を示す斜視図。

[図5]本発明に係る積層金属板接合体の他の例を示す上面図。

[図6]本発明に係る積層金属板接合体の他の例を示す上面図。

[図7]本発明に係る積層金属板接合体を用いたガスケットの例を示す断面図。

[図8]本発明に係る積層金属板接合体を用いたガスケットの例を示す上面図。

[図9]本発明に係る積層金属板接合体を用いたガスケットの他の例を示す上面図。

[図10]本発明に係る積層金属板接合体を用いたガスケットの他の例を示す上面図。

[図11]二枚以上の積層金属板接合体で構成されるガスケットの例を示す図。

(a) および (b) は二枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットを示し、(c) は三枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットを示す。

[図12]本発明の実施例で使用したガスケットの例を示す(a)上面図と(b)断面図。

[図13]本発明の実施例で使用したガスケットの例(ビード溶接有)を示す上面図。

[図14]本発明の実施例で使用したガスケットの例(溶接数増加)を示す上面図。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図を用いて、本発明の実施形態について説明する。

[0028] 1. 積層金属板接合体

図4に示すように、本実施形態の積層金属板接合体50は、複層の金属板

(第一金属板50a、第二金属板50b)と、複層の金属板50a, 50b同士を接合した接合部51とを備える。接合部51は、点形状を有し、規則的に配置している。この接合部51は、例えば、スポット溶接などの公知の方法により形成することができる。また、図示は省略するが、点形状ではなく、線形状を有し、規則的に配置したものでもよい。この場合、例えば、シーム溶接などの公知の方法により形成することができる。また、図4では、二層の金属板を積層した例を示しているが、目的に応じて三層以上の金属板を積層してもよい。

[0029] 図5に示す積層金属板接合体55aでは、接合部51a, 51bが規則的に配置している。すなわち、接合部51aは、複数の平行線P1a上に形成され、第一接合部群を構成し、接合部51bは、平行線P1aに対して一定の角度(図5に示す例では90°)を有する複数の平行線P1b上に形成され、第二接合部群を構成している。また、別の見方をすれば、接合部51aは、複数の平行線P1a上に形成され、接合部51bは、平行線P1aについて並進対称な線P1b上に形成され、第二接合部群を構成している。この平行線P1aについて並進対称な線P1bは、直線であることが好ましい。

[0030] 図6に示す積層金属板接合体55bでは、接合部51c, 51d, 51eが規則的に配置している。すなわち、接合部51cは、複数の平行線P1c上に形成され、第一接合部群を構成し、接合部51dは、平行線P1cに対して一定の角度(図6に示す例では60°)を有する複数の平行線P1d上に形成され、第二接合部群を構成し、接合部51eは、平行線P1cに対して一定の角度(図6に示す例では120°)を有する複数の平行線P1e上に形成され、第二接合部群を構成している。また、別の見方をすれば、接合部51cは、複数の平行線P1c上に形成され、接合部51d, 51eは、平行線P1cについて並進対称な線P1d, P1e上に形成され、それぞれ第二接合部群を構成している。この平行線P1cについて並進対称な線P1d, P1eは、直線であることが好ましい。

[0031] 以下、図5および図6に示す積層金属板接合体55a, 55bを、排ガス

導通孔を備えるガスケットに用いる場合について説明する。図5の符号60、図6の符号61は、排ガス導通孔として打ち抜き加工が予定されている部位（排ガス導通孔予定部）であり、符号60a、符号61aは、それぞれの排ガス導通孔の重心に対応する位置である。図5に示す例では、第一接合部群51aが形成された複数の平行線P1aと、第二接合部群51bが形成された複数の平行線P1bと交点が、排ガス導通孔予定部60の重心に対応する位置60aと一致するように配置されている。また、図6に示す例では、第一接合部群51cが形成された複数の平行線P1cと、第二接合部群51dが形成された複数の平行線P1dと交点および別の第二接合部群51eが形成された複数の平行線P1eと交点が、排ガス導通孔予定部61の重心に対応する位置61aと一致するように配置されている。なお、排ガス導通孔（排ガス導通孔予定部61）は、図5および図6に示すように、円形のものほか、楕円形のものでもよく、その形状には限定がない。

[0032] 接合部51aおよび接合部51b、ならびに、接合部51c、接合部51dおよび接合部51eは、それぞれガスケットに用いられたときに、それぞれ下記の放射線に対応する位置に形成されていることが好ましい。後段で詳しく説明する。

（a）排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点として、等角度間隔となる点を通る放射線

（b）排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点として、排ガス導通孔の内周縁の長さを均等に分割した点を通る放射線

（c）排ガス導通孔を備える第一平面部と、ボルト挿通孔を備える第二平面部と、第一平面部と第二平面部との間に設けられたビードとを備えるガスケットにおいて、排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点として、第一平面部に対応する位置とビードに対応する位置との境界線の長さを均等に分割した点を通る放射線

[0033] 第一金属板層50aとしてオーステナイト系ステンレス鋼を用いる場合には、より熱膨張率が高いものが望ましく、また、第二金属板層50bとして

フェライト系ステンレス鋼を用いる場合には、より熱膨張率が低いものが望ましい。オーステナイト系ステンレス鋼とフェライト系ステンレス鋼の化学組成は、特定の化学組成に限定されない。オーステナイト系ステンレス鋼としては、たとえば、JIS規格において規定されるSUS301、SUS301L、SUS304、SUS304LN、SUS316L、SUS310S、SUS201などが挙げられる。また、フェライト系ステンレス鋼としては、たとえば、SUS409L、SUS410L、SUS430、SUS444、SUS436J1L、SUS436L、SUS430J1Lなどが挙げられる。

[0034] ここで、加熱および冷却を含む熱履歴が付与された際に、冷却後にフェライト系ステンレス鋼板層側に凹反りが発生する構成であれば、積層金属板接合体の厚さ、オーステナイト系ステンレス鋼板層およびフェライト系ステンレス鋼板層の厚さのバランスなどには、制約がない。

[0035] このとき、全厚さに対する第一金属層50a（オーステナイト系ステンレス鋼層）の厚さの割合が大きすぎると、第二金属層50b（フェライト系ステンレス鋼層）との熱膨張差による反りを発生させることが難しくなる。一方、厚さの割合が小さすぎても、熱膨張差による反りを発生させることが難しくなる。そのため、全厚さに対する第一金属層50a（オーステナイト系ステンレス鋼層）の厚さの割合は20～80%とするのがよい。好ましい下限は30%であり、より好ましいのは45%である。一方、好ましい上限は70%であり、より好ましいのは55%である。

[0036] 積層金属板接合体50は、製造コストの観点からは、二層構造が望ましいが、三層以上の金属板層を備えていてもよい。ただし、三層以上のクラッドであっても、第一金属板層50a（熱膨張率が大きい層）の板厚割合は、20%以上80%以下とする必要がある。

[0037] 以上、主として、一枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットについて説明したが、二枚以上の積層金属板接合体で構成されるガスケットであってもよい。図11には、二枚以上の積層金属板接合体で構成されるガスケット

トの例を示す。

[0038] ガスケットの総厚さ（一枚の積層金属板接合体5で構成されるガスケットの場合、積層金属板接合体5の全厚さ）が小さい場合であっても、高温時にビードを立ち上げ形成した面8a側に反らせることが可能ではあるが、材料の組み合わせにもよるが、ガスケットの総厚さが、0.1mm未満となると反らせる力が小さくなり、排ガスのシール性が劣る。このため、ガスケットの総厚さは0.1mm以上とする。一方、ガスケットの総厚さが大きくなると、材料コストが高くなる。このため、ガスケットの総厚さは1.5mm以下とするのが好ましい。より好ましい上限は、1.0mmであり、より好ましい上限は0.7mmであり、更に好ましい上限は0.5mmである。ガスケットを構成する積層金属板接合体の全厚さは、1.0mm以下が好ましく、0.7mm以下、更には0.5mm以下が好ましい。積層金属板接合体の全厚さは薄くても良いが、好ましい下限は0.1mmである。

[0039] 2. 積層金属板接合体の製造方法

積層金属板接合体の製造方法としては、例えば、第一金属板50aおよび第二金属50bとなる金属板を積層した状態で、スポット溶接（抵抗溶接）、シーム溶接などの溶接や、カシメ接合などの公知の方法により接合するのがよい。

[0040] 3. 積層金属板接合体を用いたガスケット

図7に示すように、本実施形態のガスケット1は、第一金属板層5aおよび第二金属板層5bを備える積層金属板接合体で構成されている。そして、このガスケット1には、排ガス導通孔6aを備える第一平面部6と、ボルト挿通孔7aを備える第二平面部7と、第一平面部6と第二平面部7との間に設けられたビード8とを備える。ビード8は、排ガス導通孔6aを囲繞する位置に積層金属板接合体の厚さ方向の一方に立ち上げ形成されている。排ガス導通孔6aは、流体を導通させるためのものである。図に示す例では、第一平面部6および第二平面部7は、接合部6b、7bを備えており、これらにより第一金属板層5aと第二金属板層5bとは接合されている。なお、図

7に示すように、ビード8は、接合部8bを備えていてもよい。

[0041] 本実施形態のガスケット1は、接合部6b、7bによって接合された第一金属板層5aと第二金属板層5bの高温での熱膨張率の差を活用したものである。即ち、第一金属板層5aとして熱膨張率が大きい材料（例えば、オーステナイト系ステンレス鋼）を用い、第二金属板層5bとして熱膨張率が小さい材料（例えば、フェライト系ステンレス鋼）を用いると、高温時に、ガスケット1のビード8は、第二金属板層5b側（ビードを立ち上げ形成した面8a側）に反ることになる。その結果、高温で長時間使用され、図3（c）に示すように、ビード8にヘタリが生じた場合であっても、ビード8を立ち上げ方向に反らせ、面圧を復元することができる。その結果、ガスケット1aとエキゾーストマニホールド10および排気管フランジ21aとの間の面圧を維持することができ、排気管20a内を流通する排気ガスの内圧（図中白抜き矢印）に耐えることができ、必要なシール性を達成できる。

[0042] なお、図3に示す例では、エキゾーストマニホールド10と排気管20aとの接続部30aに挟まれるガスケット1aを例にして説明しているが、本発明の効果は、このような例に限らない。排気管20aと排気管20bとの接続部30bに挟まれるガスケット1bなど、高温で使用される部位に用いられるガスケットであれば、上記と同様の効果が得られる。以下、ガスケットと対向するエキゾーストマニホールド10またはフランジとを併せて「フランジ等」と呼ぶこととする。

[0043] 以下、図8～図10を用いて、接合部を形成する位置について説明する。

[0044] 図8に示すように、接合部6b、7bは、例えば、排ガス導通孔6aの重心6cを基点として、等角度間隔となる点（放射線La、Lbと内周縁6dとの交点）を通る放射線La、Lb上に形成されているのがよい。図8および図9に示す例では90°間隔となる点を通る二本の放射線La、Lbを示しているが、このような角度に限定されない。すなわち、接合部を、60°間隔となる点を通る三本の放射線上に形成しても良いし、また、45°間隔となる点を通る三本の放射線上に形成しても良く、それらより狭い角度で等角度

間隔となる点を通る放射線上に形成されていてもよい。いずれにしても、このような所望の位置に接合部が配置するように、予め積層金属板接合体に接合部を形成しておくことが肝要である。

[0045] 接合部は、図8に示すように、少なくとも第一平面部6および第二平面部7に形成されておれば良い（図8中の6b、7b参照）、図9に示すように、第一平面部6および第二平面部7に加え、ビード8にも形成されていてもよい（図9中の8b参照）。これらの接合部6b、7b（またはさらに8b）により第一金属板層5aと第二金属板層5bとを接合することができる。

[0046] 図10に示すように、接合部6b、7b（またはさらに8b）は、排ガス導通孔6aの重心6cを基点として、内周縁6dの長さを均等に分割した点（放射線Lc～Leと内周縁6dとの交点）を通る放射線Lc～Le上に形成されていてもよい。この場合も、これらの接合部6b、7b（またはさらに8b）により第一金属板層5aと第二金属板層5bとを接合することができる。また、接合部6b、7b（またはさらに8b）は、排ガス導通孔6aの重心6cを基点として、第一平面部6とビード8との境界線6eの長さを均等に分割した点を通る放射線（図示省略）上に形成されていてもよい。この場合も、これらの接合部6b、7b（またはさらに8b）により第一金属板層5aと第二金属板層5bとを接合することができる。この場合も、このような所望の位置に接合部が配置するように、予め積層金属板接合体に接合部を形成しておくことが肝要である。

[0047] ビードの（断面）形状については、排ガス導通孔を囲繞する位置に基体の厚さ方向の一方に立ち上げ形成されたものであれば、特に制約がない。すなわち、断面形状は図7に示すように平板状の基体を部分的に盛り上がらせて形成したフルビード、台形ビードなどのビードであってもよいし、貫通孔の内周端から立ち上げ形成されるハーフビード、つまり、テーパで構成されるハーフビードであってもよい。ただし、本発明による効果が顕著となるのは、ハーフビードを備えるガスケットの場合である。

[0048] 図11（a）に示す実施形態におけるガスケット100は、それぞれ積層

金属板接合体で構成される二枚のガスケット材100a、100bを用いたものである。ガスケット材100a、100bは、それぞれ、第一平面部110a、110b（図7～10に示すように、実際には排ガス導通孔を備える。）、第二平面部130a、130b（図7～10に示すように、実際にはボルト挿通孔を備える。）、第一平面部110a、110bと第二平面部130a、130bとの間に設けられたビード120a、120bを備える。ガスケット100では、ガスケット材100aの第二平面部130aとガスケット材100bの第一平面部110bとが接合されている。このような構成により、ガスケット100に高温が付与された場合には、ガスケット材100a、100bが、それぞれの熱膨張率が小さい第二金属層側（図面上側）に反ることにより、一枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットに比較して約二倍の反りの増加が期待され、フランジ等との面圧が上昇する。

[0049] 図11（b）に示す実施形態におけるガスケット200は、それぞれ積層金属板接合体で構成される二枚のガスケット材200a、200bを用いたものである。ガスケット材200a、200bは、それぞれ、第一平面部210a、210b（図7～10に示すように、実際には排ガス導通孔を備える。）、第二平面部230a、230b（図7～10に示すように、実際にはボルト挿通孔を備える。）、第一平面部210a、210bと第二平面部230a、230bとの間に設けられたビード220a、220bを備える。そして、各々の第二平面部230a、230b同士が接合されている。このような構成により、ガスケット200に高温が付与された場合には、それぞれの熱膨張率が小さい第二金属層側、すなわち、ガスケット材200aが図面上側、200bが図面下側に反ることにより、一枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットに比較して約二倍の反りの増加が期待され、フランジ等との面圧が上昇する。

[0050] 図11（c）に示す実施形態におけるガスケット300は、それぞれ積層金属板接合体で構成される三枚のガスケット材300a、300b、300cを用いたものである。ガスケット材300a、300b、300cは、そ

れぞれ、第一平面部 310a、310b、310c（図 7～10 に示すように、実際には排ガス導通孔を備える。）、第二平面部 330a、330b、330c（図 7～10 に示すように、実際にはボルト挿通孔を備える。）、第一平面部 310a、310b、310c と第二平面部 330a、330b、330c との間に設けられたビード 320a、320b、320c を備える。そして、ガスケット 300 では、ガスケット材 300a と 300b の第一平面部 310a、310b 同士が接合され、ガスケット材 300b と 300c の第二平面部 330b、330c 同士が接合されている。このような構成により、ガスケット 300 に高温が付与された場合には、一枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットに比較して約三倍の反りの増加が期待され、フランジ等との面圧が上昇する。

[0051] なお、ガスケットの総厚さとは、一枚の積層金属板接合体で構成されるガスケットの場合には、積層金属板接合体の全厚さと同義である。また、例えば、二枚以上の積層金属板接合体で構成されるガスケットの場合には、全ての積層金属板接合体の合計厚さを意味する。二枚以上の積層金属板接合体で構成されるガスケットの場合には、それぞれの積層金属板接合体の全厚さを合計した厚さをガスケットの総厚さとする。

[0052] 4. ガスケットの製造方法

ガスケットは、上記の積層金属板接合体を使用して、プレス成形などの手法で製造することができる。具体的には、ブランキング（打抜き）、プレス成形によって所定形状のビードを有するガスケットを製造することができる。また、それらの積層金属板接合体を重ね合わせて、2 枚積層、3 枚積層等の複数枚積層として使用することも可能である。この場合、それぞれの積層金属板接合体同士は、ビス等、または、スポット溶接により固定すればよい。このとき、周囲の一部を溶接するか、全体を溶接して、固定することも可能である。

実施例

[0053] 次に、本発明の実施例について説明するが、実施例での条件は、本発明の実

施可能性及び効果を確認するために採用した一条件例であり、本発明は、この一条件例に限定されるものではない。本発明は、本発明の要旨を逸脱せず、本発明の目的を達成する限りにおいて、種々の条件を採用し得るものである。

[0054] (実施例 1)

表 1 に示す化学組成を有するオーステナイト系ステンレス鋼板と、フェライト系ステンレス鋼板を積層した状態で、スポット溶接した後、ブランキング（打抜き）、プレス成形により主に図 1 2 のようなガasketを製造した。一部は、図 1 3 のように第一平面部と第二平面部の間のビードにもスポット溶接、図 1 4 のようにスポット溶接数を増加したガasketを製造した。スポット溶接は、4 mm ϕ にて実施した。各部の寸法は、図 1 2 に代表して記載し、図 1 3、1 4 についても同様とした。図 1 2 (a) の上面図のようにブランキングは、長径が 1 1 6 mm、短径が 8 6 mm であり、それらの交点を中心として直径が 4 0 mm ϕ の孔も同時に打ち抜いた。ついで、ハーフビードのガasketを模擬した形状にプレスした。

[0055] [表 1]

表 1 素材の化学成分									
分類	素材 No.	化学組成(質量% 残部:Feおよび不純物)							
		C	Cr	Ni	Mn	Si	N	その他	
オーステナイト系 ステンレス鋼	$\gamma 1$	0.10	17.1	6.5	0.7	0.6	0.03	-	-
	$\gamma 2$	0.01	17.2	6.6	0.6	0.5	0.12	Nb:0.05	-
	$\gamma 3$	0.05	18.2	8.1	0.8	0.4	0.03	-	-
	$\gamma 4$	0.01	18.2	9.6	0.8	0.5	0.15	-	-
	$\gamma 5$	0.05	23.3	11.2	0.8	0.3	0.21	-	-
	$\gamma 6$	0.02	16.7	12.3	0.8	0.3	0.03	-	-
	$\gamma 7$	0.04	25.4	20.6	1.5	0.8	-	-	-
	$\gamma 8$	0.08	5.0	17.4	7.0	0.6	0.19	-	-
	$\gamma 9$	0.05	21.5	60.2	0.3	0.3	-	Mo:9.0	Nb+Ta:3.5
	$\gamma 10$	0.05	19.1	53.1	0.2	0.2	-	Mo:3.0	Nb+Ta:5.0
フェライト系 ステンレス鋼	$\alpha 1$	0.01	11.0	-	0.4	0.3	-	Ti:0.2	-
	$\alpha 2$	0.03	13.0	0.5	0.2	0.2	-	Al:0.15	-
	$\alpha 3$	0.05	16.8	-	0.4	0.4	0.05	-	-
	$\alpha 4$	0.01	18.9	-	0.2	0.3	0.01	Mo:1.9	Nb:0.4
	$\alpha 5$	0.01	17.6	-	0.2	0.2	0.01	Mo:0.6	Ti:0.2
	$\alpha 6$	0.01	17.5	-	0.2	0.1	0.01	Ti:0.3	-
	$\alpha 7$	0.01	18.0	-	0.3	0.2	0.01	Mo:1.4	Ti:0.3
	$\alpha 8$	0.01	19.4	-	0.3	0.5	0.01	Cu:0.5	-
	$\alpha 9$	0.01	21.0	-	0.2	0.1	0.01	Cu:0.5	Ti:0.4
	$\alpha 10$	0.01	26.5	-	0.2	0.2	0.01	Mo:2.1	-

[0056] 図 1 2 (b) の断面図のように初期ビード高さ（底面側の板厚中心から上面側の板厚中心）は 1. 0 mm とし、高温（7 0 0℃）での反りを測定した

。また、実機条件を模擬した耐久試験を実施し、シール性を、◎（最適）、○（達成）、△（未達、ただし、従来材より良い。）で評価した。結果を表2に示す。表2の上板とは、図12（b）に示すガスケットとした場合における、紙面の上側の一方の板である。

[0057] [表2]

表2 ニ層クラッド製ガスケットの特性

番号	構成	ビード部の 接合有無、 接合点数/	上板			下板			総板厚 (mm)	γ割合 (%)	反り量 (mm)	シール性
			材質	板厚 (mm)	線膨張 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	材質	板厚 (mm)	線膨張 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)				
1	図12	無、4	α1	0.10	12.7	γ1	0.10	20.3	0.20	50.0	0.19	◎
2	"	"	α2	0.10	13.4	γ2	0.10	20.3	0.20	50.0	0.19	◎
3	"	"	α2	0.10	13.4	γ2	0.20	20.3	0.30	66.7	0.21	◎
4	"	"	α2	0.10	13.4	γ6	0.10	20.0	0.20	50.0	0.18	◎
5	"	"	α3	0.30	11.8	γ1	0.10	20.3	0.40	25.0	0.19	◎
6	"	"	α3	0.25	11.8	γ2	0.15	20.3	0.40	37.5	0.18	◎
7	"	"	α3	0.20	11.8	γ3	0.20	20.8	0.40	50.0	0.19	◎
8	"	"	α3	0.15	11.8	γ4	0.25	20.8	0.40	62.5	0.19	◎
9	"	"	α3	0.10	11.8	γ6	0.30	20.0	0.40	75.0	0.19	◎
10	"	"	α3	0.10	11.8	γ7	0.10	17.3	0.20	50.0	0.18	◎
11	"	"	α3	0.10	11.8	γ5	0.10	18.1	0.20	50.0	0.21	◎
12	"	"	α3	0.18	11.8	γ5	0.15	18.1	0.33	45.0	0.16	◎
13	"	"	α3	0.10	11.8	γ5	0.20	18.1	0.30	67.0	0.17	◎
14	"	"	α3	0.15	11.8	γ5	0.15	18.1	0.30	50.0	0.19	◎
15	図13	有、4	α3	0.15	11.8	γ5	0.15	18.1	0.30	50.0	0.22	◎
16	図14	無、6	α3	0.15	11.8	γ5	0.15	18.1	0.30	50.0	0.21	◎
17	図12	無、4	α3	0.15	11.8	γ5	0.15	18.1	0.30	50.0	0.22	◎
18	"	"	α3	0.15	11.8	γ9	0.15	16.0	0.30	50.0	0.18	◎
19	"	"	α4	0.15	12.7	γ3	0.15	20.8	0.30	50.0	0.20	◎
20	"	"	α4	0.35	12.7	γ6	0.15	20.0	0.50	30.0	0.19	◎
21	"	"	α4	0.25	12.7	γ6	0.25	20.0	0.50	50.0	0.21	◎
22	"	"	α4	0.15	12.7	γ6	0.35	20.0	0.50	70.0	0.23	◎
23	図13	有、4	α4	0.15	12.7	γ6	0.35	20.0	0.50	70.0	0.25	◎
24	図14	無、6	α4	0.15	12.7	γ6	0.35	20.0	0.50	70.0	0.25	◎
25	図12	無、4	α4	0.15	12.7	γ6	0.35	20.0	0.50	70.0	0.27	◎
26	"	"	α4	0.35	12.7	γ7	0.15	17.3	0.50	30.0	0.18	◎
27	"	"	α4	0.25	12.7	γ7	0.25	17.3	0.50	50.0	0.21	◎
28	"	"	α4	0.15	12.7	γ7	0.35	17.3	0.50	70.0	0.23	◎
29	図13	有、4	α4	0.15	12.7	γ7	0.35	17.3	0.50	70.0	0.25	◎
30	図12	無、4	α4	0.15	12.7	γ7	0.35	17.3	0.50	70.0	0.26	◎
31	"	"	α4	0.15	12.7	γ8	0.15	18.8	0.30	50.0	0.18	◎
32	"	"	α4	0.15	12.7	γ5	0.15	18.1	0.30	50.0	0.18	◎
33	"	"	α4	0.15	12.7	γ9	0.15	16.0	0.30	50.0	0.17	◎
34	"	"	α4	0.15	12.7	γ10	0.15	20.2	0.30	50.0	0.19	◎
35	"	"	α5	0.15	12.5	γ1	0.15	20.3	0.30	50.0	0.18	◎
36	"	"	α6	0.15	12.5	γ2	0.15	20.3	0.30	50.0	0.20	◎
37	"	"	α7	0.15	12.5	γ3	0.15	20.8	0.30	50.0	0.22	◎
38	"	"	α8	0.15	12.6	γ6	0.15	20.0	0.30	50.0	0.21	◎
39	"	"	α9	0.15	12.6	γ6	0.15	20.0	0.30	50.0	0.21	◎
40	"	"	α10	0.15	13.2	γ7	0.15	17.3	0.30	50.0	0.17	◎
41	"	"	α3	0.40	11.8	γ5	0.20	18.1	0.60	33.0	0.13	○
42	"	"	α4	0.45	12.7	γ6	0.15	20.0	0.60	25.0	0.10	○
43	"	"	α3	0.15	11.8	α1	0.15	12.7	0.30	0.0	0.03	△
44	"	"	α5	0.15	12.5	α6	0.15	12.5	0.30	0.0	0.01	△
45	"	"	γ1	0.15	20.3	γ3	0.15	20.8	0.30	100.0	0.02	△
46	"	"	γ5	0.15	18.1	γ6	0.15	20.0	0.30	100.0	0.02	△
47	"	"	α3	0.04	11.8	γ5	0.04	18.1	0.08	50.0	0.41	△
48	"	"	α3	0.08	11.8	γ5	0.40	18.1	0.48	83.0	0.06	△
49	"	"	α3	0.40	11.8	γ5	0.08	18.1	0.48	17.0	0.07	△
50	"	"	α5	0.03	12.5	γ8	0.03	18.8	0.06	50.0	0.34	△
51	"	"	α6	0.05	12.5	γ5	0.40	18.1	0.45	88.9	0.05	△
52	"	"	α6	0.40	12.5	γ5	0.05	18.1	0.45	11.1	0.03	△
53	"	"	α7	0.40	12.5	γ6	0.05	20.0	0.45	11.1	0.04	△

[0058] 表2において、No. 1～53は、高温時に一定の反りが発生し、シール

性に優れている。スポット溶接の影響については、図 12 のような平面部のみに実施した N o. 14、22、28 に比べて、図 13 のようにビードにもスポット溶接した N o. 15、23、29、図 14 のようにスポット溶接を増加した N o. 16、24 の反りが何れも大きい。N o. 43、44 は、フェライト系ステンレス鋼同士のクラッドであり、熱膨張率の差が小さい。また、N o. 45、46 は、オーステナイト系ステンレス鋼同士のクラッドであり、熱膨張率の差が小さい。このため、高温での反りが小さく、N o. 1～40 に比べてシール性が劣る。

[0059] N o. 47、50 は、総板厚が薄いため、高温時の反りが大きい、フランジ部等を押し付ける力が弱く、N o. 1～40 に比べてシール性が劣る。

[0060] N o. 41、42、48、49、51～53 は、オーステナイト系ステンレス鋼の板厚割合が極めて高いか、極めて低いため、高温での反りが小さく、N o. 1～40 に比べてシール性が劣る。

[0061] (実施例 2)

表 1 に示す化学組成を有するオーステナイト系ステンレス鋼板と、フェライト系ステンレス鋼板を積層した状態でスポット溶接することで三層または四層のクラッドとした後、ブランク、プレス成形により図 12 のようなガスケット（ビードの接合部無し）を製造した。各クラッドの構成および特性を表 3 に示す。

[0062]

[表3]

番号	第一板			第二板			第三板			第四板			総板厚 (mm)	γ割合 (%)	反り量 (mm)	シール性	備考
	材質	板厚 (mm)	線膨張 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	材質	板厚 (mm)	線膨張 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	材質	板厚 (mm)	線膨張 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	材質	板厚 (mm)	線膨張 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)					
54	α3	0.10	11.8	α1	0.10	12.7	-	-	-	γ5	0.10	18.1	0.30	33.3	0.17	○	三層クラッド
55	α3	0.10	11.8	α1	0.10	12.7	-	-	-	γ5	0.20	18.1	0.40	50.0	0.18	○	三層クラッド
56	α3	0.20	11.8	-	-	-	γ1	0.10	20.3	γ5	0.10	18.1	0.40	50.0	0.20	○	三層クラッド
57	α4	0.10	12.7	α3	0.10	11.8	-	-	-	γ6	0.20	20.0	0.40	50.0	0.20	○	三層クラッド
58	α4	0.20	12.7	-	-	-	γ6	0.10	20.0	γ5	0.10	18.1	0.40	50.0	0.18	○	三層クラッド
59	α3	0.10	11.8	α1	0.10	12.7	γ1	0.10	20.3	γ5	0.10	18.1	0.40	50.0	0.18	○	四層クラッド
60	α4	0.10	12.7	α1	0.10	12.7	γ1	0.10	20.3	γ6	0.10	20.0	0.40	50.0	0.19	○	四層クラッド
61	α4	0.10	12.7	α3	0.10	11.8	γ5	0.10	18.1	γ6	0.10	20.0	0.40	50.0	0.19	○	四層クラッド

表3 三層、四層クラッド製ガスケットの特性

[0063] なお、図12(b)に示すガスケットとした場合において、積層金属板接合体は、ビードが立ち上げ形成された側（紙面の最も上側）から順に、第一

板、第二板、第三板および第四板として、表3に示した。表3において、No. 54～61は、本発明の規定を満たし、高温でフランジ等との隙間を埋める方向に反り、シール性に優れている。

[0064] (実施例3)

表1に示す化学組成を有するオーステナイト系ステンレス鋼板と、フェライト系ステンレス鋼板を積層した状態でスポット溶接することで二層または三層のクラッドとした後、ブランクング、プレス成形により図12のようなガスケット材（ビードの接合部無し）とした。次いで、スポット溶接により、図11の（a）～（c）のような断面構造にした。各クラッドの構成および特性を表4に示す。

[0065] [表4]

表4 クラッド複数枚構成ガスケットの特性

番号	全体構成	クラッド							反り量 (mm)	シール性	備考
		枚数	番号	第一板	第二板	第三板	総板厚 (mm)	γ 割合 (%)			
62	図11(a)	2	7	$\alpha 3$	—	$\gamma 3$	0.40	50.0	0.29	○	二層クラッド二枚重ね
63	図11(b)	2	7	$\alpha 3$	—	$\gamma 3$	0.40	50.0	0.36	○	二層クラッド二枚重ね
64	図11(c)	3	7	$\alpha 3$	—	$\gamma 3$	0.40	50.0	0.52	○	二層クラッド三枚重ね
65	図11(b)	2	18	$\alpha 4$	—	$\gamma 6$	0.50	50.0	0.37	○	二層クラッド二枚重ね
66	図11(c)	3	18	$\alpha 4$	—	$\gamma 6$	0.50	50.0	0.55	○	二層クラッド三枚重ね
67	図11(b)	2	49	$\alpha 3$	$\alpha 1$	$\gamma 5$	0.40	50.0	0.29	○	三層クラッド二枚重ね

[0066] なお、図12（b）に示すガスケットとした場合において、個々の積層金属板接合体は、ビードが立ち上げ形成された側（紙面の最も上側）から順に、第一板、第二板および第三板として、表4に示した。表4において、発明例62～67は、本発明の規定を満たし、高温でフランジとの隙間を埋める方向に反り、シール性に優れている。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明の積層金属板接合体を用いれば、ビードのヘタリが生じた場合でも、面圧の低下を補うことができ、高温環境で長時間使用されてもシール性を維持することができるガスケットを提供することができる。よって、本発明は、機械部品製造産業において利用可能性が高いものである。

符号の説明

[0068] 1、1a、1b ガスケット

- 5 a 第一金属板
- 5 b 第二金属板
- 6 第一平面部
- 6 a 排ガス導通孔
- 6 b 接合部
- 6 c 排ガス導通孔の重心（中心）
- 6 d 排ガス導通孔の内周縁
- 7 第二平面部
- 7 a ボルト挿通孔
- 7 b 接合部
- 8 ビード
- 8 a ビードを立ち上げ形成した面
- 8 b 接合部
- 10 エキゾーストマニホールド
- 20 a、20 b 排気管
- 21 a、21 b フランジ
- 30 a、30 b 接続部
- 40 a、40 b ボルト
- 50、55 a、55 b 積層金属板接合体
- 50 a 第一金属板
- 50 b 第二金属板
- 51、51 a、51 b、51 c、51 d、51 e 接合部（接合部群）
- 60、61 排ガス導通孔予定部
- 60 a、61 a 排ガス導通孔の重心に対応する位置
- 100、200、300 二枚以上の積層金属板接合体で構成されるガスケット
- 100 a、100 b ガスケット材
- 110 a、110 b 第一平面部

120a、120b ビード部
130a、130b 第二平面部
200a、200b ガスケット材
210a、210b 第一平面部
220a、220b ビード部
230a、230b 第二平面部
300a、300b、300c ガスケット材
310a、310b、310c 第一平面部
320a、320b、320c ビード部
330a、330b、330c 第二平面部
La、Lb、Lc、Ld、Le 放射線

請求の範囲

- [請求項1] 複層の金属板と、
前記複層の金属板同士を接合した接合部とを備え、
前記接合部が、点または線を規則的に配置した、積層金属板接合体
。
- [請求項2] 前記接合部が、複数の平行線上に形成された第一接合部群と、前記
平行線に対して一定の角度を有する複数の平行線上に形成された第二
接合部群とを備える、請求項1に記載の積層金属板接合体。
- [請求項3] 前記接合部が、複数の平行線上に形成された第一接合部群と、前記
平行線について並進対称な複数の線上に形成された第二接合部群とを
備える、請求項1に記載の積層金属板接合体。
- [請求項4] 排ガス導通孔を備えるガスケットに用いられる積層金属板接合体で
あって、
前記第一接合部群が形成された複数の平行線と、前記第二接合部群
が形成された複数の平行線と交点が、前記排ガス導通孔の重心に対応
する位置となるように配置されている、
請求項1から3までのいずれかに記載の積層金属板接合体。
- [請求項5] 前記接合部が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点とし
て、等角度間隔となる点を通る放射線上に形成された、請求項4に記
載の積層金属板接合体。
- [請求項6] 前記接合部が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点とし
て、前記排ガス導通孔の内周縁の長さを均等に分割した点を通る放射
線上に形成された、請求項4に記載の積層金属板接合体。
- [請求項7] 前記排ガス導通孔を備える第一平面部と、ボルト挿通孔を備える第
二平面部と、前記第一平面部と前記第二平面部との間に設けられたビ
ードとを備えるガスケットに用いられる積層金属板接合体であって、
前記接合部が、前記排ガス導通孔の重心に対応する位置を基点とし
て、前記第一平面部に対応する位置と前記ビードに対応する位置との

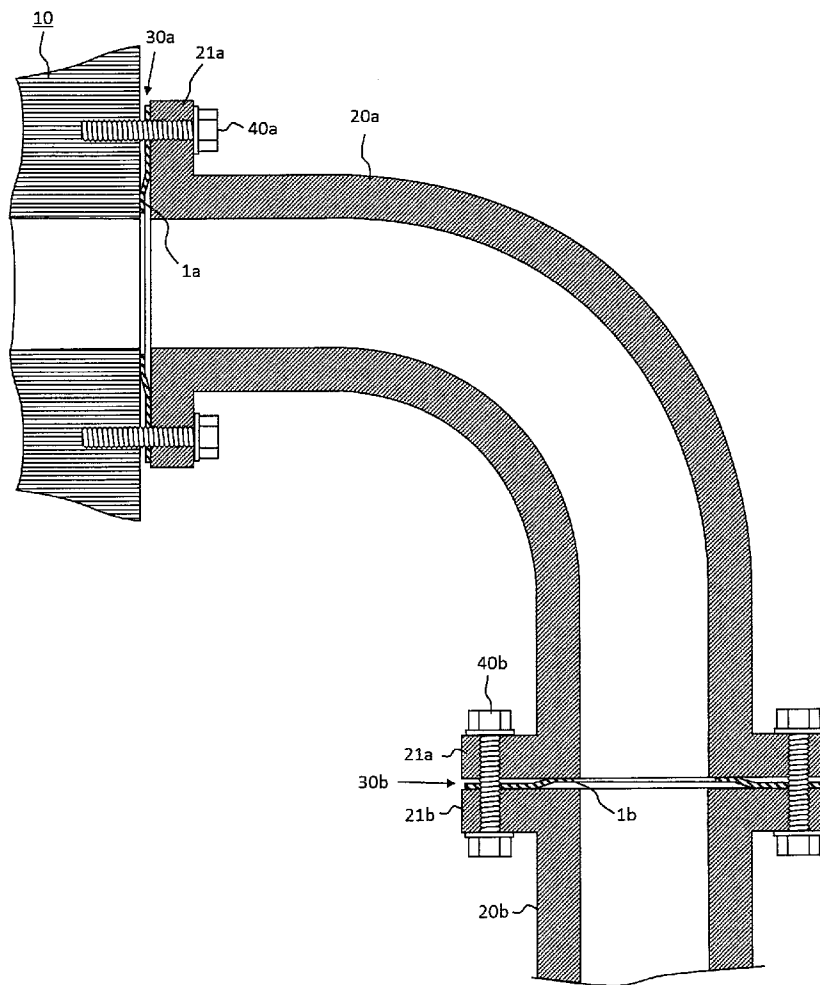
境界線の長さを均等に分割した点を通る放射線上に形成された、請求項 4 に記載の積層金属板接合体。

[請求項8] 前記並進対称な線が、直線である、請求項 3 に記載の積層金属板接合体。

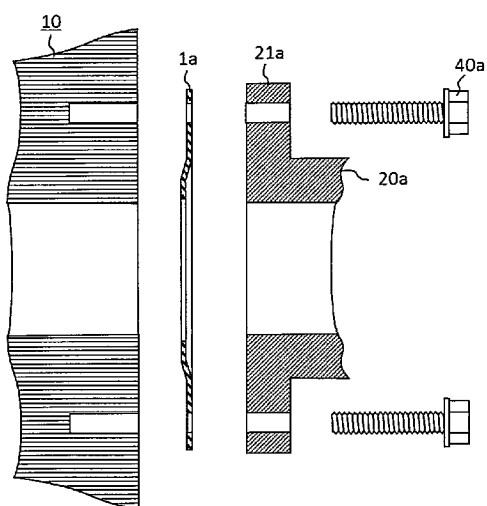
[請求項9] 前記複層の金属板のうち少なくとも一方が、金属帯である、請求項 1 から 8 までのいずれかに記載の積層金属板接合体。

[請求項10] 前記金属板が、オーステナイト系ステンレス鋼板およびフェライト系ステンレス鋼板である、請求項 1 から 9 までのいずれかに記載の積層金属板接合体。

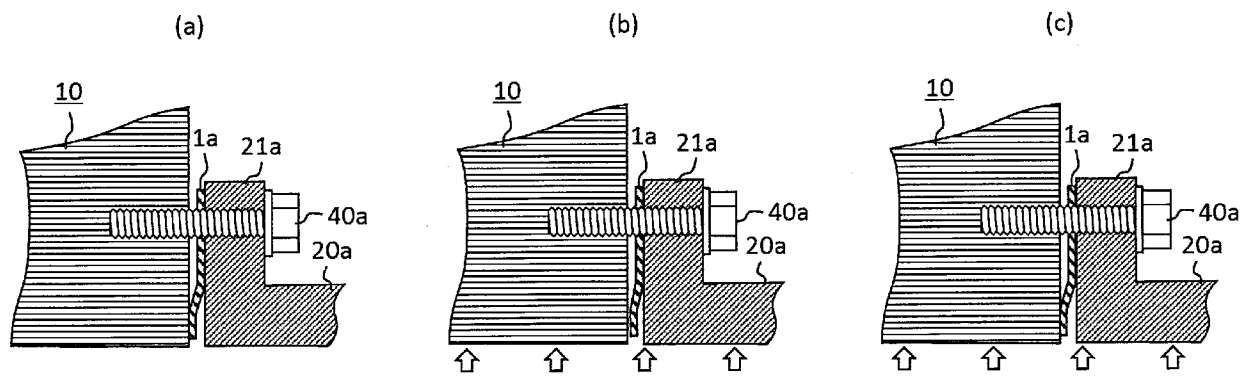
[図1]



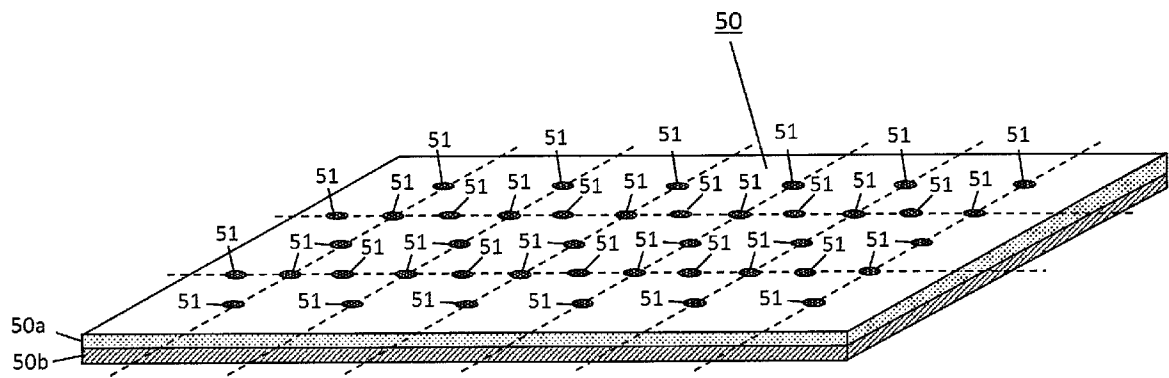
[図2]



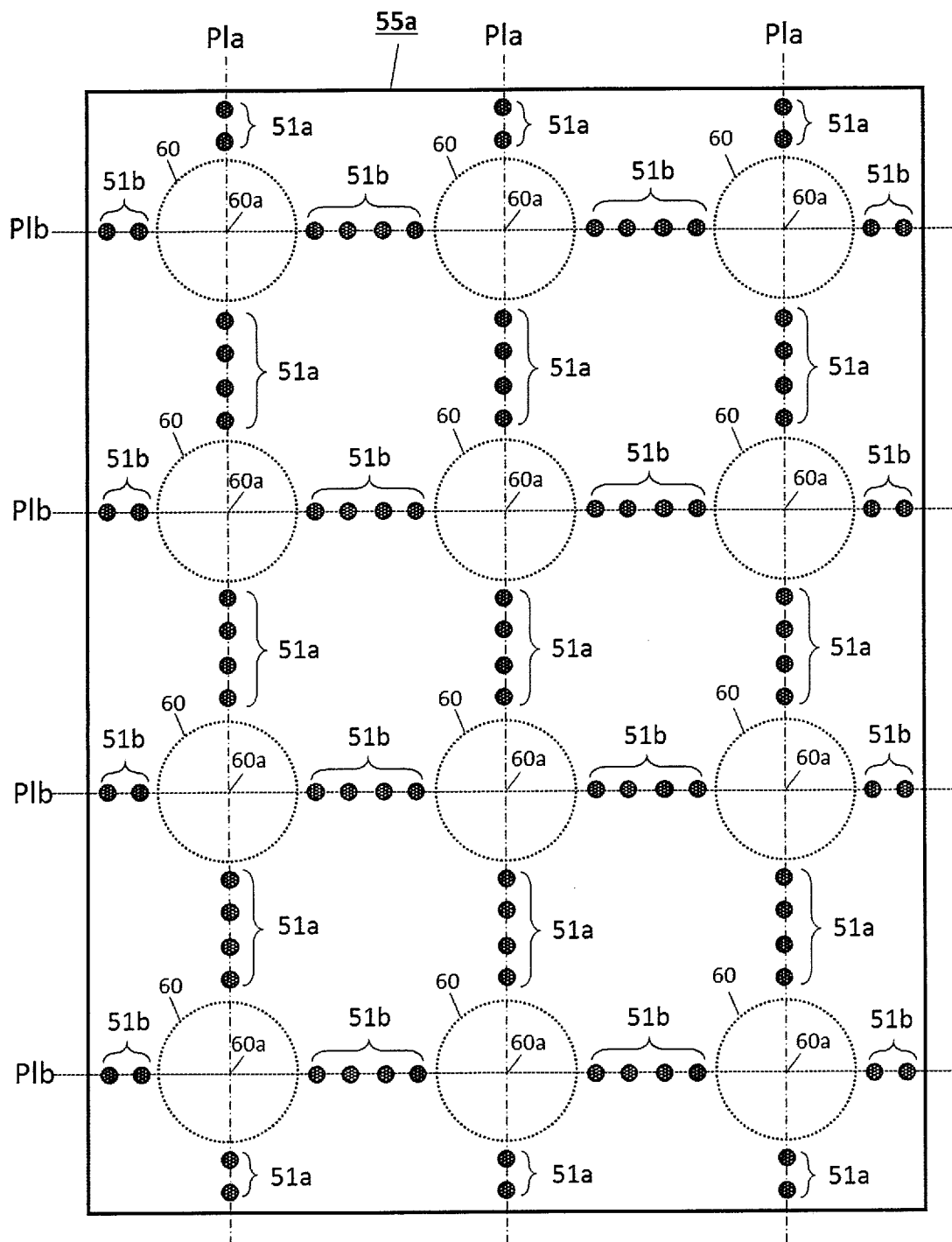
[図3]



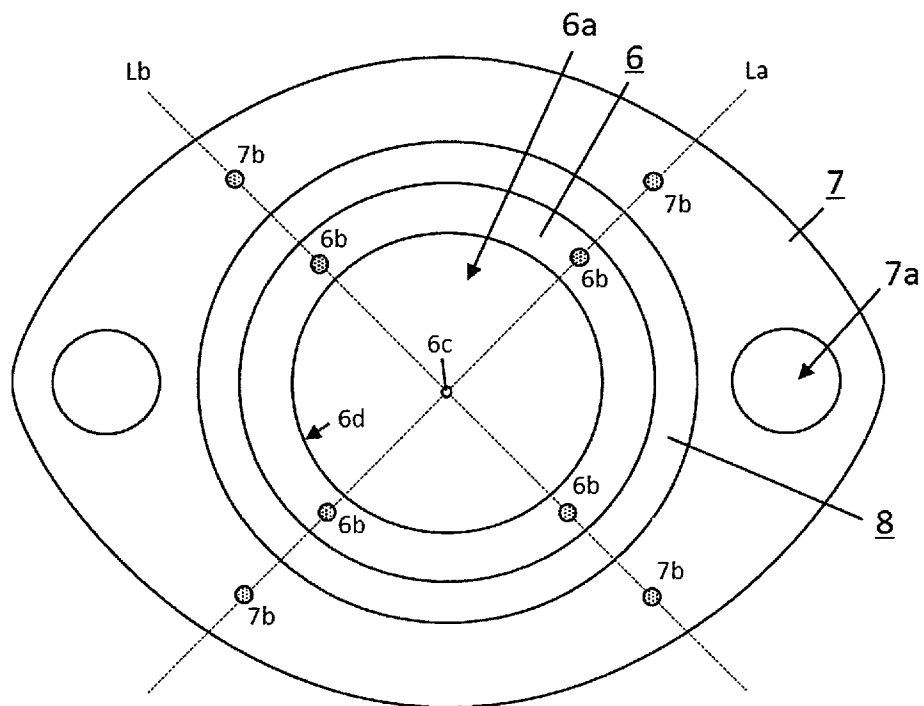
[図4]



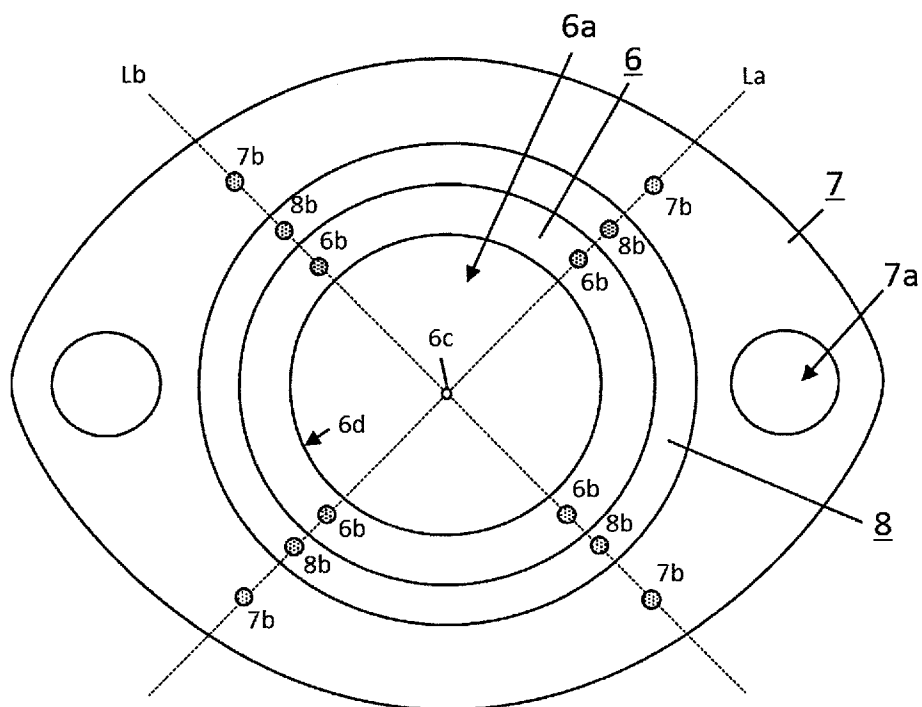
[図5]



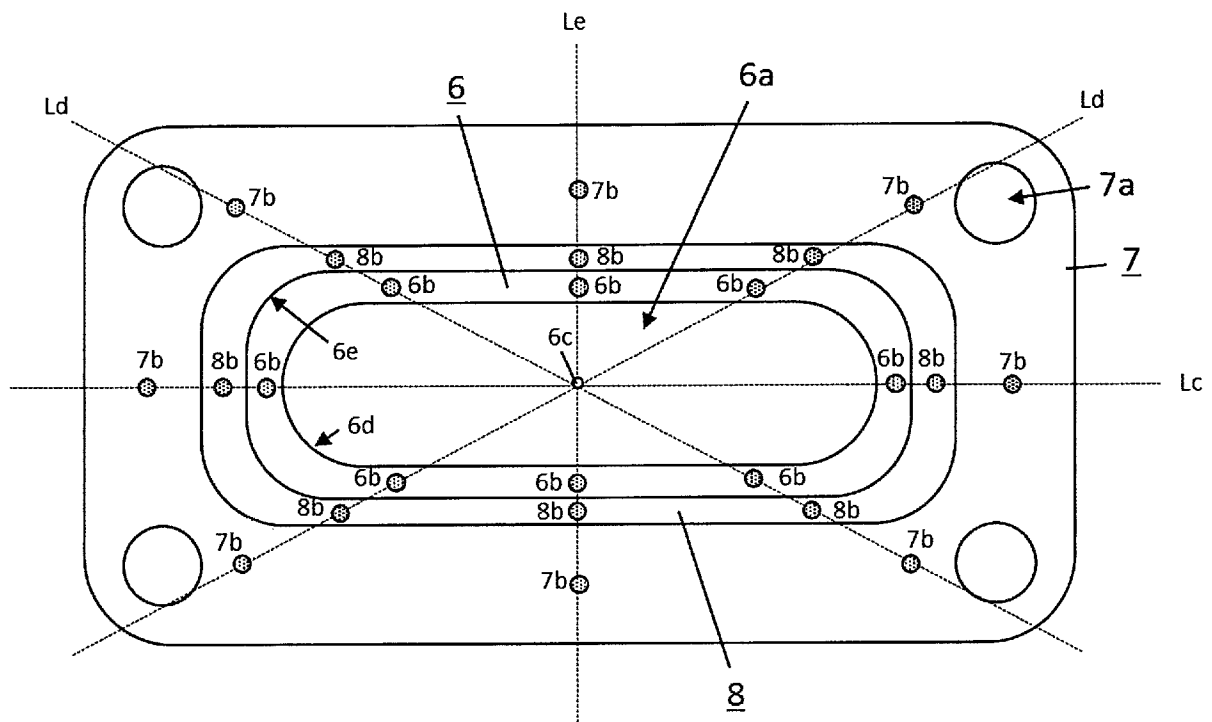
[図8]



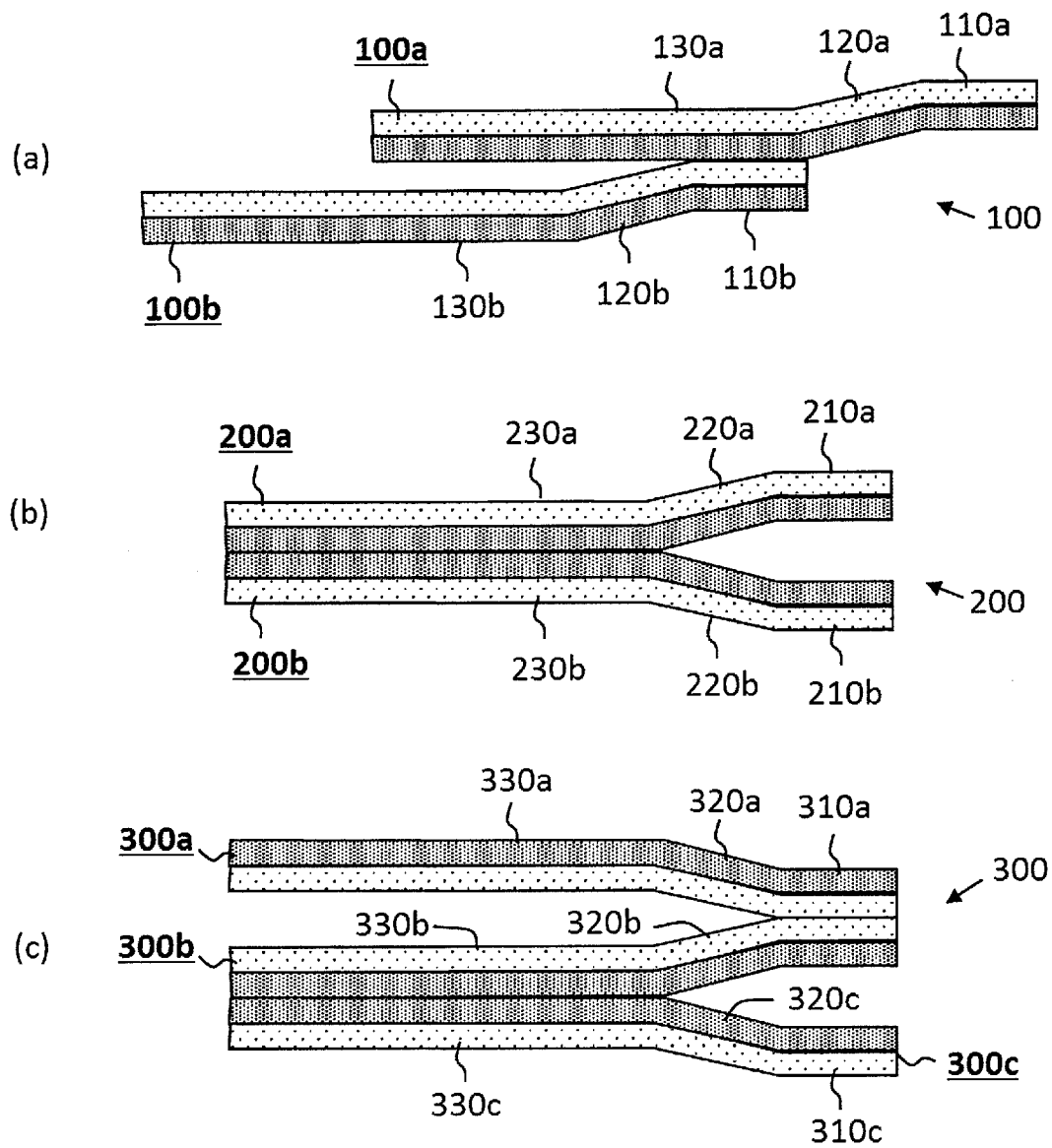
[図9]



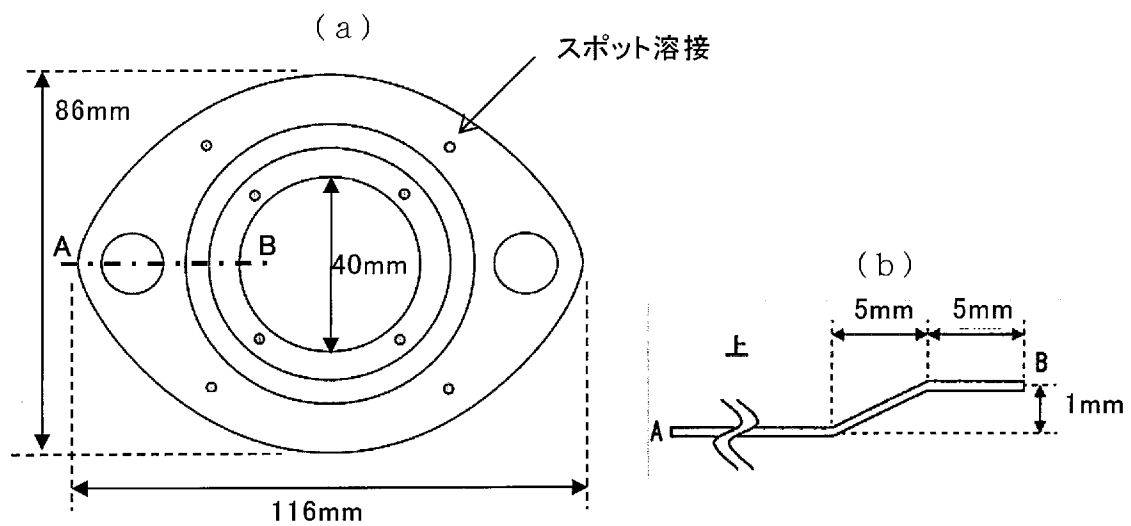
[図10]



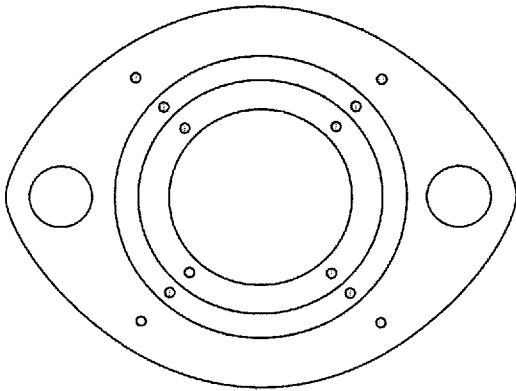
[図11]



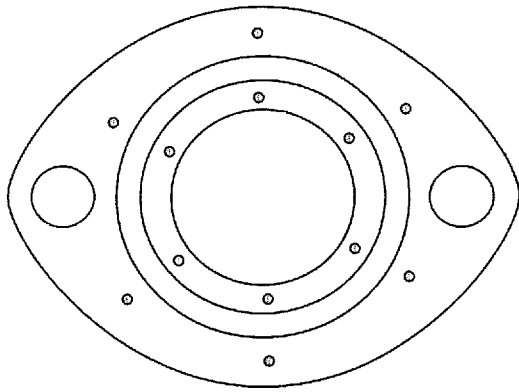
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16B5/08(2006.01)i, B32B15/01(2006.01)i, F02F11/00(2006.01)i, F16J15/08(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B5/08, B32B15/01, F02F11/00, F16J15/08, F01N13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 8-1856 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 09 January 1996 (09.01.1996), paragraphs [0014] to [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 8-9 10 4-7
X Y A	JP 7-332500 A (Japan Metal Gasket Co., Ltd.), 22 December 1995 (22.12.1995), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1 10 2-9
X Y A	US 2002/0093142 A1 (SCHMITT, Klaus), 18 July 2002 (18.07.2002), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 to 3 & EP 1072827 A2 & DE 19934822 A1	1 10 2-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 September 2016 (20.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070777

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2005-249165 A (Ishikawa Gasket Co., Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 6 to 7 & US 2005/0194749 A1 paragraphs [0041] to [0052]; fig. 6 to 7 & EP 1574760 A1	1 10 2-9
Y	JP 6-109136 A (Toyota Motor Corp.), 19 April 1994 (19.04.1994), paragraphs [0016] to [0033]; fig. 1 to 3 (Family: none)	10
A	JP 10-47486 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 20 February 1998 (20.02.1998), paragraphs [0006] to [0010]; fig. 1 to 3 & US 6164661 A column 2, line 7 to column 4, line 8; fig. 1 to 3 & WO 1998/004855 A1 & EP 860635 A1	1-10
A	JP 2002-91222 A (NTN Corp.), 27 March 2002 (27.03.2002), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 2 & US 2002/0031648 A1 paragraphs [0041] to [0042]; fig. 2	1-10
A	WO 2014/200995 A1 (FEDERAL-MOGUL CORP.), 18 December 2014 (18.12.2014), paragraphs [0034] to [0043]; fig. 1 to 8 & JP 2016-521837 A & US 2014/0361495 A1	1-10
A	JP 5911163 B1 (Yugen Kaisha Toshin Sharyo Kogyo), 27 April 2016 (27.04.2016), paragraphs [0023] to [0048]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-10
A	JP 2014-47900 A (Nippon Leakless Industry Co., Ltd.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0018] to [0024]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16B5/08(2006.01)i, B32B15/01(2006.01)i, F02F11/00(2006.01)i, F16J15/08(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16B5/08, B32B15/01, F02F11/00, F16J15/08, F01N13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 8-1856 A (住友金属工業株式会社) 1996.01.09, 段落 [0014] - [0025], 図1 (ファミリーなし)	1-3, 8-9 10 4-7
X Y A	JP 7-332500 A (日本メタルガスケツト株式会社) 1995.12.22, 段落 [0023] - [0029], 図1-5 (ファミリーなし)	1 10 2-9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鎌田 哲生

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

3W

4417

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	US 2002/0093142 A1 (SCHMITT, Klaus) 2002.07.18, 段落 [0015] - [0018], 図1 - 3 & EP 1072827 A2 & DE 19934822 A1	1 10 2-9
X Y A	JP 2005-249165 A (石川ガスケツト株式会社) 2005.09.15, 段落 [0026] - [0038], 図6 - 7 & US 2005/0194749 A1 段落 [0041] - [0052], 図6 - 7 & EP 1574760 A1	1 10 2-9
Y	JP 6-109136 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.04.19, 段落 [0016] - [0033], 図1 - 3 (ファミリーなし)	10
A	JP 10-47486 A (大豊工業株式会社) 1998.02.20, 段落 [0006] - [0010], 図1 - 3 & US 6164661 A 第2欄第7行 - 第4欄第8行、図1 - 3 & WO 1998/004855 A1 & EP 860635 A1	1-10
A	JP 2002-91222 A (エヌティエヌ株式会社) 2002.03.27, 段落 [0024] - [0025], 図2 & US 2002/0031648 A1 段落 [0041] - [0042], 図2	1-10
A	WO 2014/200995 A1 (FEDERAL-MOGUL CORPORATION) 2014.12.18, 段落 [0034] - [0043], 図1 - 8 & JP 2016-521837 A & US 2014/0361495 A1	1-10
A	JP 5911163 B1 (有限会社 東進車輛工業) 2016.04.27, 段落 [0023] - [0048], 図1 - 4 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2014-47900 A (日本リークレス工業株式会社) 2014.03.17, 段落 [0018] - [0024], 図1 - 10 (ファミリーなし)	1-10