

(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
2015年6月25日(25.06.2015)



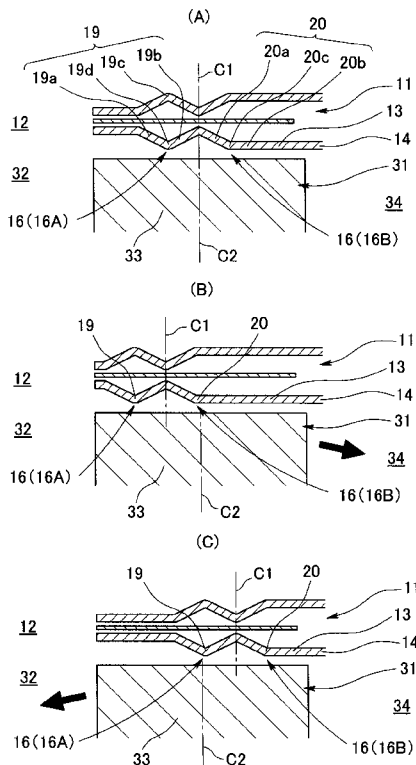
(10) 国際公開番号
WO 2015/093368 A1

- (51) 国際特許分類: *F16J 15/08* (2006.01) *F02F 11/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082678
- (22) 国際出願日: 2014年12月10日(10.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-261021 2013年12月18日(18.12.2013) JP
- (71) 出願人: NOK株式会社(NOK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門1丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森本 岳男(MORIMOTO Takeo); 〒4210532 静岡県牧之原市地頭方590-1 NOK株式会社内 Shizuoka (JP). 具志堅 美咲(GUSHIKEN Misaki); 〒4210532 静岡県牧之原市地頭方590-1 NOK株式会社内 Shizuoka (JP). 大澤 浪益(OSAWA Namieki); 〒4210532 静岡県牧之原市地頭方590-1 NOK株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 野本 陽一, 外(NOMOTO Yoichi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋2丁目8番4号 寺尾ビル 野本・桐山国際特許事務所 Tokyo (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, 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.
- (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

[続葉有]

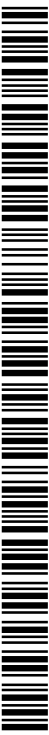
(54) Title: CYLINDER HEAD GASKET AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: シリンダヘッドガスケット及びその製造方法



(57) Abstract: The objective is to provide a cylinder head gasket with which bore deformation is reduced regardless of a reduction in the bead spring constant or a reduction in the step amount in a surface pressure generation part. To achieve this objective this cylinder head gasket, which is mounted sandwiched between the cylinder block and the cylinder head in an internal combustion engine, has flat circular bore holes at the regions overlapping the combustion chamber in the cylinder block, and surface pressure generation parts comprising upright shapes that surround the periphery of the bore holes at the regions overlapping partition walls between the combustion chamber and the water jacket part in the cylinder block. The surface pressure generation parts are arranged at fixed positions in the thickness direction of the partition walls and are arranged closer to the combustion chamber side or the water jacket part side than the fixed positions in the thickness direction of the partition walls, on a portion of a circle around the bore holes.

(57) 要約: 面圧発生部におけるビードバネ定数の低減や段差量の低減に依存することなくボア変形を低減させるシリンダヘッドガスケットを提供する。この目的を達成するため、内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッド間に挟み込まれて装着されるシリンダヘッドガスケットであって、シリンダブロックにおける燃焼室に重ねられる部位に平面円形のボア穴を有するとともにシリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁に重ねられる部位にボア穴の周りを囲む立体形状よりなる面圧発生部を有するシリンダヘッドガスケットにおいて、面圧発生部は、隔壁の厚み方向一定位置に配置されるとともにボア穴周りの円周上一部で隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側またはウォータージャケット部側に配置されている。



WO 2015/093368 A1

ロシア (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： シリンダヘッドガスケット及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッド間に挟み込まれて装着されるシリンダヘッドガスケットとその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から図6に概略を示す平板状の金属製シリンダヘッドガスケット51が知られている。このシリンダヘッドガスケット51の平面上には、シリンダブロックにおける燃焼室に重ねられる部位に平面円形のボア穴52が気筒数に応じて所要数設けられ、またシリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁に重ねられる部位（隔壁重ね部）53にボア穴52の周りを囲むビードまたは段差等の立体形状よりなる面圧発生部55が設けられている。

[0003] 図6ではシリンダブロックにおけるウォータージャケット部に重ねられる部位（W/J重ね部）54を点線で描いている。このW/J重ね部54とボア穴52との間に隔壁重ね部53が設けられ、この隔壁重ね部53に図上一点鎖線で示す面圧発生部55が設けられている。また、ウォータージャケット部の冷却水がシリンダブロック外部へ洩れるのを防止するため、W/J重ね部54の外側にも面圧発生部56が設けられている。

[0004] 隔壁重ね部53に設けられる面圧発生部55は、燃焼室の高圧ガスが洩れないようにシールするボア用シールとして設けられ、またウォータージャケット部の冷却水がボア側へ洩れないようにシールする水用シールとして設けられている。面圧発生部55の立体形状としてはビードよりなるもの（ビードタイプ）や、シム溶接（または折り返し）ストッパよりなり厚み差による段差を形成するもの（ストッパタイプ）などがある。

[0005] また、面圧発生部55はこのようにボア用シールおよび水用シールとして設けられるので二重のシールラインとして形成されることが多い。図6では

内側の一点鎖線が前者のボア用シールとしての第1面圧発生部55Aを示し、外側の一点鎖線が後者の水用シールとしての第2面圧発生部55Bを示している。

[0006] 第1面圧発生部55Aは、複数のボア穴52を個別に囲むように形成され、平面円形のボア穴52に対し同心円状に形成されている。第2面圧発生部55Bは複数のボア穴52をまとめて囲むように形成されるが、互いに隣り合うボア穴52同士の間領域以外の部分については第1面圧発生部55Aと同様、平面円形のボア穴52に対し同心円状に形成されている。またこれらの第1および第2面圧発生部55A、55Bを設けた隔壁重ね部53はこれも平面円形のボア穴52に対し同心円状に形成され、一定の幅（径方向幅） w を備える環状の領域として形成されている。また、第1および第2面圧発生部55A、55Bはその中間位置が隔壁重ね部53の幅方向一定位置に配置され、隔壁重ね部53は隔壁に重ねられる部位であるので、第1および第2面圧発生部55A、55Bはその中間位置が隔壁の厚み方向一定位置に配置されるものとされている。

[0007] ところで、一般的にシリンダブロックおよびシリンダヘッド間にシリンダヘッドガスケット51を組み付けてボルトで締め付けると、ボルト締め付け軸力入力に伴って発生する面圧発生部55の反力によりシリンダブロックが変形するいわゆるボア変形が発生する。これに対し、昨今における燃費向上の要求によりエンジンのフリクションを低減することすなわちボア変形を低減することが大きな課題となっている。

[0008] 上記ボア変形を低減させるためには、上記ビードタイプではそのバネ定数を低くすること、ストッパタイプではその段差量を小さくすることが考えられる。

[0009] しかしながら燃費向上の要求はますます厳しくなっており、更なるボア変形の低減のために更なるビードバネ定数の低減や段差量の低減を実施すると、シール面圧が益々低下し、シール性に支障を来すことが懸念される。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2006-342749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は以上の点に鑑みて、面圧発生部におけるビードバネ定数や段差量の低減などに依存することなくボア変形を低減させることができるシリンダヘッドガスケットとその製造方法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

[0012] 上記目的を達成するため、本発明の請求項1によるシリンダヘッドガスケットは、内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッド間に挟み込まれて装着されるシリンダヘッドガスケットであって、前記シリンダブロックにおける燃焼室に重ねられる部位に平面円形のボア穴を有するとともに前記シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁に重ねられる部位に前記ボア穴の周りを囲む立体形状よりなる面圧発生部を有するシリンダヘッドガスケットにおいて、前記面圧発生部は、前記隔壁の厚み方向一定位置に配置されるとともにボア穴周りの円周上一部で前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側またはウォータージャケット部側に配置されていることを特徴とする。

[0013] また、本発明の請求項2によるシリンダヘッドガスケットは、上記した請求項1記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、前記面圧発生部は、ボア用シールとしての第1面圧発生部と水用シールとしての第2面圧発生部との組み合わせを有し、前記第1および第2面圧発生部の中間位置が前記隔壁の厚み方向一定位置に配置されるとともにボア穴周りの円周上一部で前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側またはウォータージャケット部側に配置されていることを特徴とする。

[0014] また、本発明の請求項3によるシリンダヘッドガスケットの製造方法は、

上記した請求項 1 記載のシリンダヘッドガスケットを製造する方法であって、シリンダヘッドガスケットを装着するシリンダブロックに発生するボア変形を実測しまたはシミュレーションで予測する工程と、前記実測または予測の結果として前記シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁がウォータージャケット部側に倒れ変形する部位では面圧発生部が前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に位置するように設計するとともに前記隔壁が燃焼室側に倒れ変形する部位では面圧発生部が前記隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に位置するように設計する工程と、前記設計に基づいてシリンダヘッドガスケットを製作する工程とを順次実施することを特徴とする。

[0015] 更にまた、本発明の請求項 4 によるシリンダヘッドガスケットの製造方法は、上記した請求項 2 記載のシリンダヘッドガスケットを製造する方法であって、シリンダヘッドガスケットを装着するシリンダブロックに発生するボア変形を実測しまたはシミュレーションで予測する工程と、前記実測または予測の結果として前記シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁がウォータージャケット部側に倒れ変形する部位では第 1 および第 2 面圧発生部の中間位置が前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に位置するように設計するとともに前記隔壁が燃焼室側に倒れ変形する部位では第 1 および第 2 面圧発生部の中間位置が前記隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に位置するように設計する工程と、前記設計に基づいてシリンダヘッドガスケットを製作する工程とを順次実施することを特徴とする。

[0016] 上記したようにシリンダブロックおよびシリンダヘッド間にシリンダヘッドガスケットを組み付けてボルトで締め付けると、ボルト締め付け軸力入力に伴って発生する面圧発生部の反力によりシリンダブロックが変形するいわゆるボア変形が発生することがあり、これに対し本発明はこのようなボア変形を低減することを課題とする。

[0017] ボア変形の態様としては、シリンダブロックにおける燃焼室およびウォー

タージャケット部間の隔壁がウォータージャケット部側に倒れるように変形することがある。この場合は、ガスケットにおける面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に配置することにより隔壁の倒れ度合いを縮小することが可能とされる。すなわち従来は面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置に配置していたため隔壁が或る量に互ってウォータージャケット部側に倒れ変形していたところ、面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に移動させると隔壁の倒れ度合いが増大し、反対に面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に移動させると隔壁の倒れ度合いが縮小する。したがって本発明ではこの場合、後者を選択し、面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に配置する。

[0018] また、ボア変形の異なる態様としては、シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁が反対に燃焼室側に倒れるように変形することがある。この場合は、面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に配置することにより隔壁の倒れ度合いを縮小することが可能とされる。すなわち従来は面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置に配置していたため隔壁が或る量に互って燃焼室側に倒れ変形していたところ、面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に移動させると隔壁の倒れ度合いが増大し、反対に面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に移動させると隔壁の倒れ度合いが縮小する。したがって本発明ではこの場合、後者を選択し、面圧発生部を隔壁の幅方向一定位置よりウォータージャケット部側に配置する。

[0019] 尚、ボア変形はボア穴の周りの円周上一部で発生するので、これに合わせて本発明では上記したような面圧発生部の移動（径方向移動）をボア穴の周りの円周上一部のみにて行なうものである。ボア変形が発生していない部位まで面圧発生部を移動させると新たなボア変形が発生する要因ともなりかねず、このようなことは避けなければならない。

[0020] 例えば平面円形のボア穴を時計の文字盤に見立てて、その12時位置近傍で隔壁が倒れ変形するボア変形が発生する場合には、この12時位置近傍の

みにて面圧発生部を燃焼室側またはウォータージャケット部側に移動させ、残りの部分については面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置に配置し、12時位置近傍の面圧発生部と残りの部分の面圧発生部とをなだらかな曲線にて連結する。また、12時位置近傍および6時位置近傍でそれぞれ隔壁が倒れ変形するボア変形が発生する場合には、この12時位置近傍および6時位置近傍のみにて面圧発生部を燃焼室側またはウォータージャケット部側に移動させ、残りの部分については面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置に配置し、12時位置近傍および6時位置近傍の面圧発生部と残りの部分の面圧発生部とをなだらかな曲線にて連結する。したがって本発明では、ボア穴は平面円形であっても面圧発生部は同心状の円形とはならず楕円形などの比較的いびつな形状となる。

[0021] また、面圧発生部としては上記したように、燃焼室の高圧ガスをシールするボア用シールとしての第1面圧発生部とウォータージャケット部の冷却水をシールする水用シールとしての第2面圧発生部があるビード形状の場合には、第1および第2面圧発生部の中間位置を隔壁の厚み方向一定位置に対し燃焼室側またはウォータージャケット部側に移動させる。したがって第1および第2面圧発生部は互いの間隔を一定に保ったままで移動することになる。

[0022] 更にまた、隔壁が倒れ変形するボア変形の発生状況はエンジンの仕様ごとに異なるので、シリンダヘッドガスケットを製造するに際して先ずは、シリンダヘッドガスケットを組み付けるエンジンを特定（選択）する。次いで、特定したエンジンのシリンダブロックおよびシリンダヘッド間に従来タイプの面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置に配置したシリンダヘッドガスケットを組み付けボルトで締め付けてボア変形の発生状況を実測する。この実測はこれに代えてFEM解析などによるシミュレーションで予測値を採るようにしても良い。次いで、上記実測値または予測値に照らして面圧発生部の配置をボア穴の周りで全周に亙って決めていく。具体的には、隔壁がW/J側に倒れるように変形している場合には面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置

よりも燃焼室側（内側）へ配置し、隔壁が燃焼室側に倒れるように変形している場合には面圧発生部を隔壁の厚み方向一定位置よりもウォータージャケット部側（外側）へ配置する。これをボア穴の周りで全周に亘って複数のポイントを決めて繰り返し、ポイントごとの面圧発生部の配置点を決定し、この面圧発生部の配置点をなだらかな曲線で結ぶと、真円形ではない楕円形のような全周に亘る面圧発生部の配置が決定される。次いで、決定した全周に亘る面圧発生部の配置に基づいてシリンダヘッドガスケットを製作する。したがって本発明によれば、エンジンの仕様ごとに最適なシリンダヘッドガスケットを製造することが可能とされる。

発明の効果

[0023] 本発明は、以下の効果を奏する。

[0024] 本発明においては、面圧発生部におけるビードバネ定数や段差量の低減などに依存することなくボア変形を低減させることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施例に係るシリンダヘッドガスケットの概略平面図

[図2]同じく同シリンダヘッドガスケットにおける隔壁厚み方向一定位置に対する面圧発生部の位置関係を示す説明図であって、（A）は面圧発生部が隔壁厚み方向一定位置に配置された状態を示す説明図、（B）は面圧発生部が隔壁厚み方向一定位置より燃焼室側に配置された状態を示す説明図、（C）は面圧発生部が隔壁厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に配置された状態を示す説明図

[図3]同シリンダヘッドガスケットにおける隔壁厚み方向一定位置に対する面圧発生部の位置関係を示す説明図

[図4]本発明の他の実施例に係るシリンダヘッドガスケットにおける隔壁厚み方向一定位置に対する面圧発生部の位置関係を示す説明図であって、（A）は面圧発生部が隔壁厚み方向一定位置に配置された状態を示す説明図、（B）は面圧発生部が隔壁厚み方向一定位置より燃焼室側に配置された状態を示す説明図、（C）は面圧発生部が隔壁厚み方向一定位置よりウォータージャ

ケット部側に配置された状態を示す説明図

[図5]ボア変形の実測方法の一例を示す説明図

[図6]従来例に係るシリンダヘッドガスケットの概略平面図

発明を実施するための形態

[0026] 本発明には、以下の実施形態が含まれる。

(1) 従来のビードタイプまたはシム溶接（または折り返し）ストップタイプのシリンダヘッドガスケットにおいてボア変形を低減させるためにビードタイプではバネ定数を低く、シム溶接（または折り返し）ストップタイプでは段差量を小さくすることで対応している。しかしながら昨今における燃費向上要求はますます厳しくなっており、更なるボア変形低減（＝フリクション低減）のためのビードバネ定数低減、段差量低減が求められるが、何れもシール面圧低下の跳ね返り（副作用）があり、ボア変形低減にも限界がある。したがってシール面圧低下の跳ね返り（副作用）の無い対応技術が求められている。

(2) 本発明では、シール面圧低下（＝ビードバネ定数低減、段差量低減）の跳ね返り（副作用）が無くボア低減が可能な因子として面圧発生点（＝荷重発生点）に着目し、バネ定数、段差量はそのままにその面圧発生点を場所により内側（ボア側）～外側（ウォータージャケット側）にボア変形が最小となるよう設定（可変化）する手法とした。

(3) ボア変形は、ボルト締付け軸力入力によりシリンダヘッドガスケットにおけるビード等の面圧発生部に反力が発生することでボア部（隔壁）に曲げモーメントが発生する現象である。またボア変形は、ボア（隔壁）にかかる曲げモーメント入力とその入力に耐えるボア剛性によって決定される。曲げモーメント入力は、ボアに発生するその荷重とその作用点（荷重点）とボルト位置で決まる作用長さにより決定され、シリンダヘッドガスケットは、その荷重と作用点（荷重点）位置に関わっている。本発明は、その荷重（シール面圧）はそのままに作用点（荷重点）を各気筒毎に変化させてボア変形低減を実現する。すなわち本発明は、面圧発生点（荷重発生点）が可変とな

る形状を備えるシリンダヘッドガスケットの発明である。

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は、本発明の実施例に係るシリンダヘッドガスケット11の概略的な平面を示している。当該実施例に係るシリンダヘッドガスケット11は、内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッド間に挟み込まれて装着される平板状の金属製シリンダヘッドガスケットであって、以下のように構成されている。
- [0029] すなわちシリンダヘッドガスケット11の平面上であってシリンダブロックにおける燃焼室に重ねられる部位に平面円形のボア穴12が内燃機関の気筒数に応じて所要数設けられている。このボア穴12の周りに、シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁に重ねられる部位（隔壁重ね部）13、シリンダブロックにおけるウォータージャケット部に重ねられる部位（W/J重ね部）14ならびにシリンダブロックにおけるブロック外周部に重ねられる部位（外周重ね部）15が順次平面的に設けられている。
- [0030] このうち隔壁重ね部13は、シリンダブロックにおける隔壁が円筒状であるのに対応して平面円形のボア穴12に対し同心円状に形成され、かつ一定の幅（径方向幅） w を備える環状の領域として形成されている。この隔壁重ね部13にボア穴12の周りを囲むようにして立体形状よりなる面圧発生部16が設けられている。
- [0031] 面圧発生部16は、燃焼室の高圧ガスをシールするボア用シールとしての内側の第1面圧発生部16Aと、ウォータージャケット部の冷却水をシールする水用シールとしての外側の第2面圧発生部16Bとの組み合わせとされ、2重のシールラインを形成している。
- [0032] 外周重ね部15には、W/J重ね部14の周りを囲むようにして立体形状よりなる第3面圧発生部17が設けられている。また、ボルト穴18や水・油穴（図示せず）、これらを囲む面圧発生部（図示せず）などが別途設けら

れている。

[0033] 隔壁重ね部 1 3 に設けられた面圧発生部 1 6 のうち内側の第 1 面圧発生部 1 6 A は、複数のボア穴 1 2 を個別に囲むように形成され、図 2 (A) の断面図に示すように一对の斜面 1 9 a, 1 9 b の組み合わせよりなるフルビード 1 9 として形成されている。一方、外側の第 2 面圧発生部 1 6 B は複数のボア穴 1 2 をまとめて囲むように形成され、図 2 (A) の断面図に示すように斜面 2 0 a および平面 2 0 b の組み合わせよりなるハーフビード 2 0 として形成されている。

[0034] また、この第 1 および第 2 面圧発生部 1 6 A, 1 6 B は、図 2 (A) に示すようにその中間位置 C 1 がシリンダブロック 3 1 における隔壁 3 3 の厚み方向一定位置としての中間位置 C 2 に配置されている。ボア穴 1 2 周りの円周上一部では図 2 (B) に示すように中間位置 C 1 が隔壁 3 3 の厚み方向中間位置 C 2 より燃烧室 3 2 側に配置され、またはボア穴 1 2 周りの円周上一部では図 2 (C) に示すように中間位置 C 1 が隔壁 3 3 の厚み方向中間位置 C 2 よりウォータージャケット部 3 4 側に配置されている。これによりシリンダブロック 3 1 に発生するボア変形を低減することが可能とされている。

[0035] すなわち上記したようにシリンダブロックおよびシリンダヘッド間にシリンダヘッドガスケットを組み付けてボルトで締め付けると、ボルト締め付け軸力入力に伴って発生する面圧発生部の反力によりシリンダブロックが変形するいわゆるボア変形が発生することがある。

[0036] ボア変形としては、図 2 (B) に矢印で示すようにシリンダブロック 3 1 における隔壁 3 3 がウォータージャケット部 3 4 側に倒れるように変形することがある。この場合には、ガスケット 1 1 における第 1 および第 2 面圧発生部 1 6 A, 1 6 B の中間位置 C 1 を隔壁 3 3 の厚み方向中間位置 C 2 より燃烧室 3 2 側に配置することにより隔壁 3 3 の倒れ度合いを縮小することが可能とされる。

[0037] また、ボア変形としては、図 2 (C) に矢印で示すようにシリンダブロック 3 1 における隔壁 3 3 が燃烧室 3 2 側に倒れるように変形することがある

。この場合には、第1および第2面圧発生部16A、16Bの中間位置C1を隔壁33の厚み方向中間位置C2よりウォータージャケット部34側に配置することにより隔壁33の倒れ度合いを縮小することが可能とされる。

[0038] 例えば図3で4つ並んだ隔壁33のうち左側の隔壁33では、これを時計の文字盤に見立てて、その12時位置近傍および6時位置近傍で隔壁33がウォータージャケット部34側（外側）に倒れ変形するボア変形が発生するとともに、その9時位置近傍で隔壁33が燃焼室32側（内側）に倒れ変形するボア変形が発生する。したがって12時位置近傍および6時位置近傍で第1および第2面圧発生部16A、16Bの中間位置C1が、隔壁33の厚み方向中間位置C2より燃焼室32側（内側）に配置される。すなわち、図2（B）の状態になる。そして、9時位置近傍で第1および第2面圧発生部16A、16Bの中間位置C1が、隔壁33の厚み方向中間位置C2よりウォータージャケット部34側（外側）に配置される。すなわち、図2（C）の状態になる。

[0039] 図3で4つ並んだ隔壁33のうち左から2番目の隔壁33では特にボア変形が発生しないので、第1および第2面圧発生部16A、16Bの中間位置C1は、隔壁33の厚み方向中間位置C2と同じに配置される。すなわち、図2（A）の状態になる。

[0040] 図3で4つ並んだ隔壁33のうち左から3番目の隔壁33では、その12時位置近傍および6時位置近傍で隔壁33がウォータージャケット部34側（外側）に倒れ変形するボア変形が発生する。したがって12時位置近傍および6時位置近傍で第1および第2面圧発生部16A、16Bの中間位置C1が、隔壁33の厚み方向中間位置C2より燃焼室32側（内側）に配置される。すなわち、図2（B）の状態になる。

[0041] また、図3で4つ並んだ隔壁33のうち右側の隔壁33では、その12時位置近傍および6時位置近傍で隔壁33が燃焼室32側（内側）に倒れ変形するボア変形が発生するとともに、その3時位置近傍で隔壁33がウォータージャケット部34側（外側）に倒れ変形するボア変形が発生する。したが

って12時位置近傍および6時位置近傍で第1および第2面圧発生部16A, 16Bの中間位置C1が隔壁33の厚み方向中間位置C2よりウォータージャケット部34側(外側)に配置される。すなわち、図2(C)の状態になる。そして、3時位置近傍で第1および第2面圧発生部16A, 16Bの中間位置C1が、隔壁33の厚み方向中間位置C2より燃焼室32側(内側)に配置される。すなわち、図2(B)の状態になる。

[0042] したがってこれらにより4つ並んだ隔壁33のそれぞれでその倒れ度合いを縮小することが可能とされる。

[0043] 尚、第1面圧発生部16Aを構成するフルビード19では、一对の斜面19a, 19b間の頂部19cまたは底部19dで最大面圧が発生するので、この頂部19cまたは底部19dを位置の基準としてフルビード19の配置を決定する。また第2面圧発生部16Bを構成するハーフビード20では、斜面20aおよび平面20b間の角部20cで最大面圧が発生するので、この角部20cを位置の基準としてハーフビード20の配置を決定する。したがって第1および第2面圧発生部16A, 16Bの中間位置C1は当該実施例の場合、フルビード19の頂部19cまたは底部19dとハーフビード20の角部20cとの中間位置のことを云う。また図示はしないが、面圧発生部がシム溶接(または折り返し)ストッパよりなり厚み差による段差を形成するもの(ストッパタイプ)である場合には、段差を位置の基準として配置を決定する。

[0044] 次に、本発明の他の実施例を図面にしたがって説明する。

面圧発生部16が2重ではなく1重のシールラインを形成する場合を図4に示す。ボア変形方向により、この面圧発生部16を構成する唯一の立体形状を円周上一部で隔壁33の厚み方向中間位置C2より燃焼室32側またはウォータージャケット部34側に配置する。図示する例はフルビード19であるので、その一对の斜面19a, 19b間の頂部19cまたは底部19dを位置の基準としてフルビード19の配置を決定することになる。

[0045] また、隔壁33の厚み方向中間位置C2と隔壁重ね部13の幅方向中間位

置はその位置が常に一致するので、これまでの説明で記載した隔壁33の厚み方向中間位置（一定位置）C2はこれを隔壁重ね部13の幅方向中間位置（一定位置）として説明することもできる。

すなわち、隔壁33の厚み方向中間位置C2に対しガスケット11における面圧発生部16の中間位置C1が燃焼室32側またはウォータージャケット部34側へ変位して配置されても、隔壁33の厚み方向中間位置C2に対しガスケット11における隔壁重ね部13の幅方向中間位置は変位せず常に同じ位置に配置される。したがって、隔壁33の厚み方向中間位置C2に対しガスケット11における面圧発生部16の中間位置C1を燃焼室32側またはウォータージャケット部34側へ変位して配置すると云うことは、隔壁重ね部13の幅方向中間位置に対しガスケット11における面圧発生部16の中間位置C1を燃焼室32側またはウォータージャケット部34側へ変位して配置すると云うことと同義である。

[0046] また、面圧発生部ないし面圧発生点は、組付けボルトの締め付けにより荷重が作用することによって最大面圧が発生する部位である。したがって、これまでの説明で記載した面圧発生部ないし面圧発生点はこれを荷重部ないし荷重点と換言することができる。

[0047] つぎに上記構成のシリンダヘッドガスケット11の製造方法を説明する。

[0048] 上記したようにシリンダブロック31における燃焼室32およびウォータージャケット部34間の隔壁33が倒れ変形するボア変形の発生状況はエンジンの仕様ごとに異なるので、シリンダヘッドガスケット11を製造するに際しては先ず、シリンダヘッドガスケット11を組み付けるエンジンを特定（選択）する。

[0049] 次いで、特定したエンジンにどのようなボア変形が発生するかを測定し、すなわち特定したエンジンのシリンダブロック31およびシリンダヘッド間に従来タイプの面圧発生部55を隔壁33の厚み方向中間位置に配置したシリンダヘッドガスケット51を組み付け、ボルトで締め付けて、ボア変形の発生状況を実測する。

[0050] 実測法としては例えば図5に示すようにインコメータ41を用いて行ない、ゲージ42を隔壁（ボア側壁）33の内面に当てて1周させ、5deg毎（任意に設定可）にその凹凸を測定する。次にゲージ42を5mm下げた（任意に設定可）ところで同様にゲージ42を隔壁33の内面に当てて1周させ、5deg毎にその凹凸を測定し、これを隔壁33の下部まで繰り返し実施することにより隔壁33の倒れ度合いを実測値として知得する。

[0051] 次いで、上記実測値に照らして、面圧発生部16の配置を決定する設計を行なう。すなわち、図2（B）に示すように隔壁33がウォータージャケット部34側に倒れ変形している部位では第1および第2面圧発生部16A，16Bの中間位置C1が隔壁33の厚み方向中間位置C2より燃烧室32側に位置するように設計する。図2（C）に示すように隔壁33が燃烧室32側に倒れ変形する部位では、第1および第2面圧発生部16A，16Bの中間位置C1が隔壁33の厚み方向中間位置C2よりウォータージャケット部34側に位置するように設計する。その他の部位についても併せ設計し、ガスケット全体の設計図を作成する。

[0052] 次いで、作成した設計図に基づいてシリンダヘッドガスケット11を製作する。

[0053] したがってこの製造方法によれば、エンジンの仕様ごとにボア変形の低減について最適なシリンダヘッドガスケット11を製造することができ、本願発明者らが行なった試験によるとボア変形を約20～30%の割合で低減することができる。

符号の説明

- [0054] 11 シリンダヘッドガスケット
12 ボア穴
13 隔壁重ね部
14 W/J重ね部
15 外周重ね部
16, 16A, 16B, 17 面圧発生部

- 18 ボルト穴
- 19 フルビード
 - 19 a, 19 b, 20 a 斜面
 - 19 c 頂部
 - 19 d 底部
- 20 ハーフビード
 - 20 b 平面
 - 20 c 角部
- 31 シリンダブロック
- 32 燃焼室
- 33 隔壁
- 34 ウォータージャケット部
- C1 第1および第2面圧発生部の中間位置
- C2 隔壁の厚み方向中間位置

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッド間に挟み込まれて装着されるシリンダヘッドガスケットであって、前記シリンダブロックにおける燃焼室に重ねられる部位に平面円形のボア穴を有するとともに前記シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁に重ねられる部位に前記ボア穴の周りを囲む立体形状よりなる面圧発生部を有するシリンダヘッドガスケットにおいて、前記面圧発生部は、前記隔壁の厚み方向一定位置に配置されるとともにボア穴周りの円周上一部で前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側またはウォータージャケット部側に配置されていることを特徴とするシリンダヘッドガスケット。
- [請求項2] 請求項1記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、前記面圧発生部は、ボア用シールとしての第1面圧発生部と水用シールとしての第2面圧発生部との組み合わせを有し、前記第1および第2面圧発生部の中間位置が前記隔壁の厚み方向一定位置に配置されるとともにボア穴周りの円周上一部で前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側またはウォータージャケット部側に配置されていることを特徴とするシリンダヘッドガスケット。
- [請求項3] 請求項1記載のシリンダヘッドガスケットを製造する方法であって、シリンダヘッドガスケットを装着するシリンダブロックに発生するボア変形を実測しまたはシミュレーションで予測する工程と、前記実測または予測の結果として前記シリンダブロックにおける燃焼室およびウォータージャケット部間の隔壁がウォータージャケット部側に倒れ変形する部位では面圧発生部が前記隔壁の厚み方向一定位置より燃焼室側に位置するように設計するとともに前記隔壁が燃焼室側に倒れ変形する部位では面圧発生部が前記隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャケット部側に位置するように設計する工程と、

前記設計に基づいてシリンダヘッドガスケットを製作する工程とを順次実施することを特徴とするシリンダヘッドガスケットの製造方法。

[請求項4]

請求項2記載のシリンダヘッドガスケットを製造する方法であって

、

シリンダヘッドガスケットを装着するシリンダブロックに発生するボア変形を実測しまたはシミュレーションで予測する工程と、

前記実測または予測の結果として前記シリンダブロックにおける燃烧室およびウォータージャケット部間の隔壁がウォータージャケット部

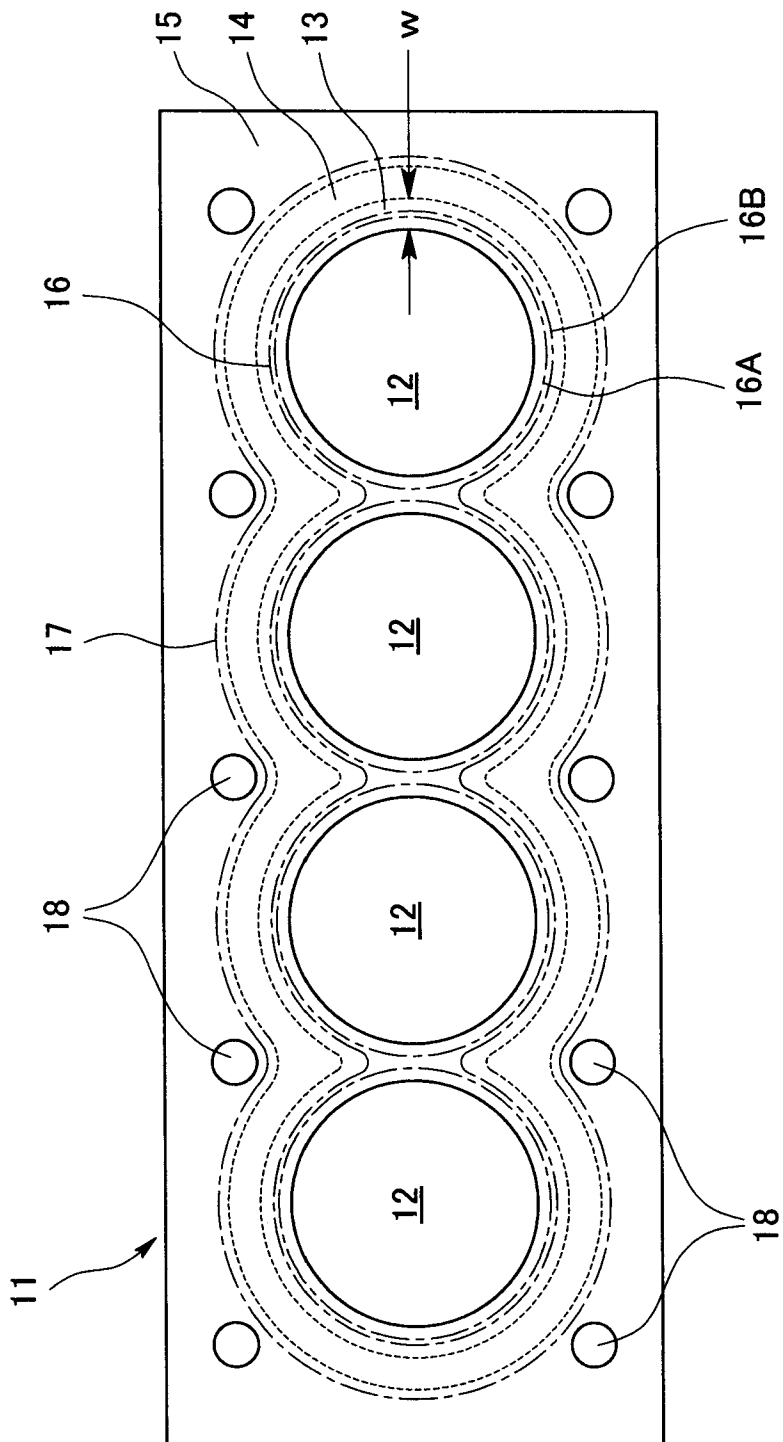
側に倒れ変形する部位では第1および第2面圧発生部の中間位置が前記隔壁の厚み方向一定位置より燃烧室側に位置するように設計すると

ともに前記隔壁が燃烧室側に倒れ変形する部位では第1および第2面圧発生部の中間位置が前記隔壁の厚み方向一定位置よりウォータージャ

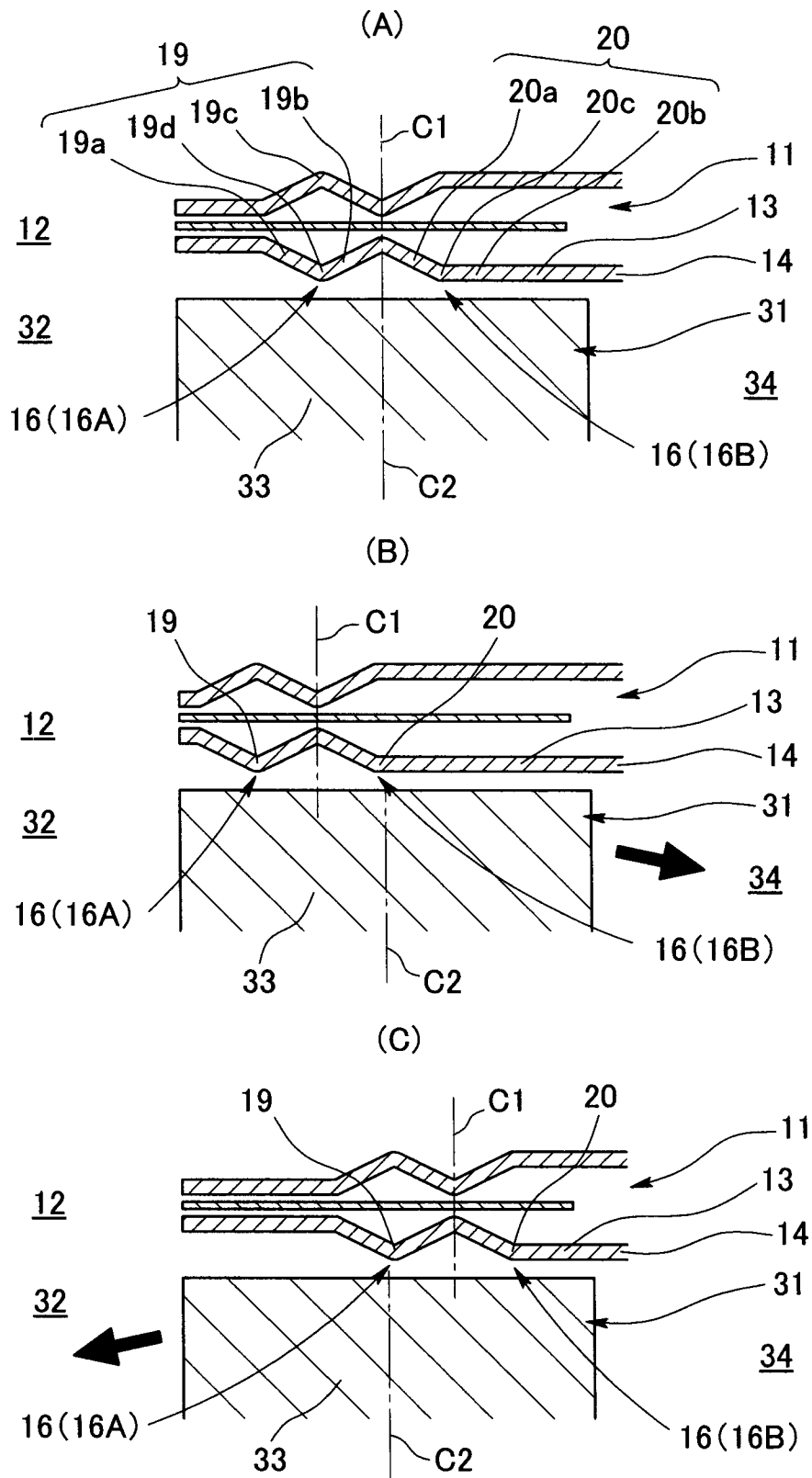
ケット部側に位置するように設計する工程と、

前記設計に基づいてシリンダヘッドガスケットを製作する工程とを順次実施することを特徴とするシリンダヘッドガスケットの製造方法。

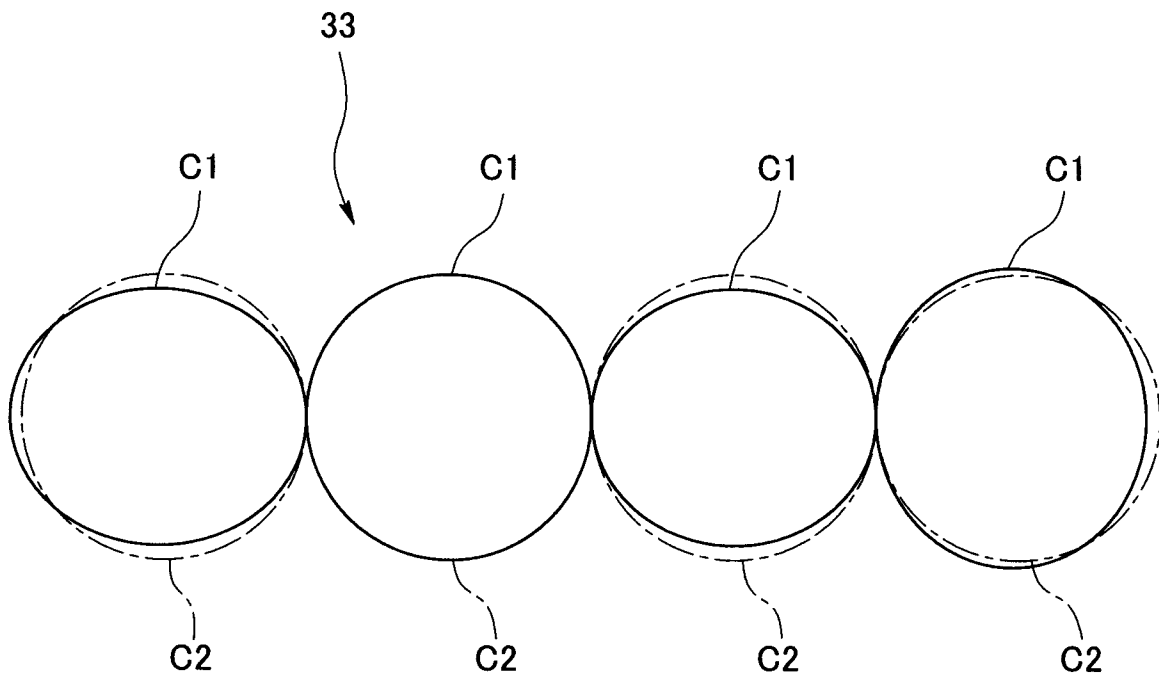
[図1]



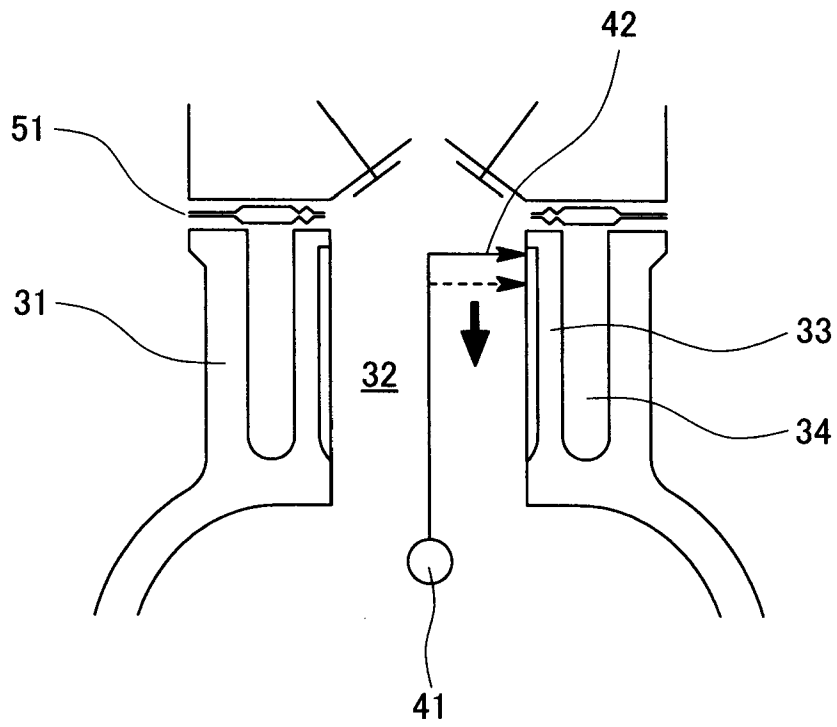
[図2]



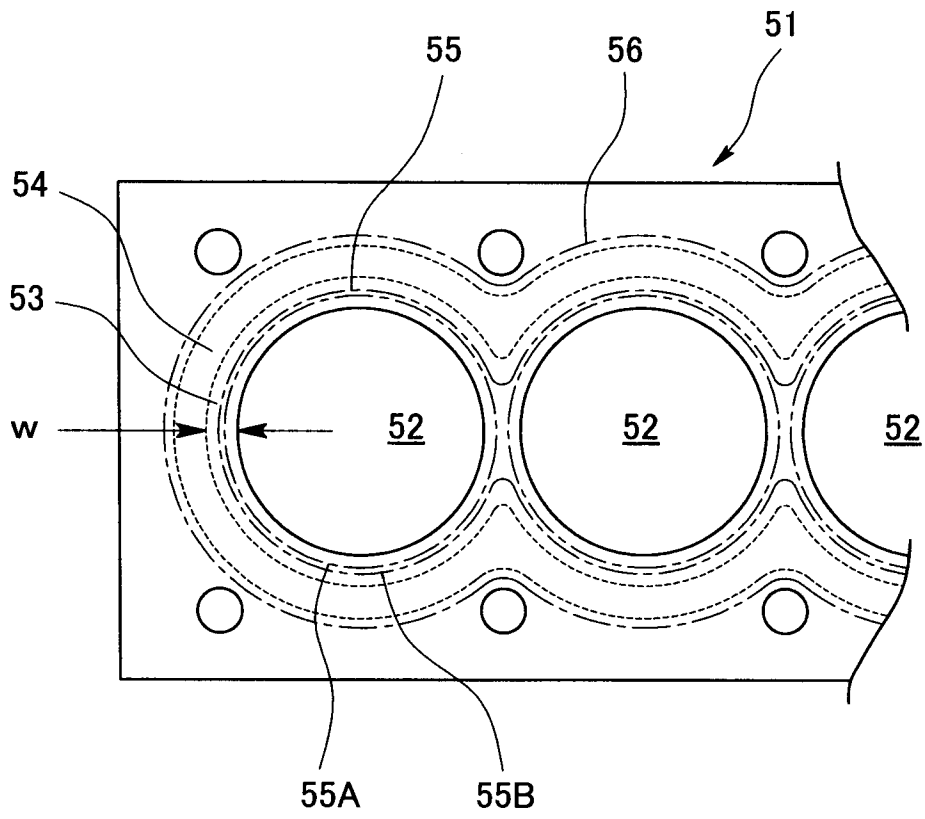
[図3]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/082678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16J15/08(2006.01)i, F02F11/00(2006.01)i

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)
F16J15/08, F02F11/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2006-161915 A (Ishikawa Gasket Co., Ltd.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0001], [0015], [0042], [0067] to [0069]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-2 3-4
A	JP 11-93763 A (Suzuki Motor Corp.), 06 April 1999 (06.04.1999), claim 3; paragraph [0017]; fig. 2, 6 to 7 (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 March 2015 (09.03.15)	Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
---	--

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/JP2014/082678

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8837/1991 (Laid-open No. 73361/1993) (Ishikawa Gasket Co., Ltd.), 08 October 1993 (08.10.1993), paragraph [0002]; fig. 1 to 7 & US 5213344 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16J15/08(2006.01)i, F02F11/00(2006.01)i		
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. F16J15/08, F02F11/00		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 A	JP 2006-161915 A (石川ガスケツト株式会社) 2006.06.22, 段落 [0001], [0015], [0042], [0067]-[0069], 図 1-10 (ファミリーなし)	1-2 3-4
A	JP 11-93763 A (スズキ株式会社) 1999.04.06, 請求項 3, 段落[0017], 図 2, 6-7 (ファミリーなし)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 09.03.2015	国際調査報告の発送日 17.03.2015	
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) 中尾 麗 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	3W 4026

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
A	日本国実用新案登録出願 3-8837 号(日本国実用新案登録出願公開 5-73361 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (石川ガスケツト株式会社) 1993.10.08, 段落[0002], 図 1-7 & US 5213344 A	1-4