

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4430569号

(P4430569)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int.Cl. F 1
F 0 2 F 11/00 (2006.01)
F 1 6 J 15/08 (2006.01)
 F 0 2 F 11/00 L
 F 0 2 F 11/00 F
 F 1 6 J 15/08 P

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-72331 (P2005-72331)	(73) 特許権者	504207307
(22) 出願日	平成17年3月15日(2005.3.15)		エルリングクリンガー アーゲー
(65) 公開番号	特開2005-264941 (P2005-264941A)		ElringKlinger AG
(43) 公開日	平成17年9月29日(2005.9.29)		ドイツ、72581 デッティンゲン、マ
審査請求日	平成17年4月26日(2005.4.26)		ックス-アイト-シュトラッセ 2
(31) 優先権主張番号	102004012905.3		Max-Eyth-Strasse 2,
(32) 優先日	平成16年3月17日(2004.3.17)		72581 Dettingen, F
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		ederal Republic of
			Germany
		(74) 代理人	100095670
			弁理士 小林 良平
		(72) 発明者	クラウス デートマン
			ドイツ、65396 ヴァルフ、ヨハニス
			ブルンネンシュトラッセ 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダヘッドガスケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つのシートメタル層と、燃焼室孔をシーリングするためのシーリングデバイスにより包囲される少なくとも1つの燃焼室孔とを有するガスケットプレート(10)を備えたシリンダヘッドガスケットであって、

本シリンダヘッドガスケットをシリンダヘッドねじによりエンジンプロックとシリンダヘッドとの間で締め付けた場合における該シリンダヘッドの変形を何らか少なくするために、前記ガスケットプレートが、前記燃焼室孔に関し、前記シーリングデバイスの半径方向外側に隣接して又は該外側から距離を置いて、本シリンダヘッドガスケットを取り付けた時に該シリンダヘッドガスケットに対して前記ガスケットプレートと直交する方向に作用する締め付け力を支持するための少なくとも1つの支持デバイス(60)を有し、

前記支持デバイスが、前記ガスケットプレートと直交する方向に測定した該ガスケットプレートの厚さが、該支持デバイスに隣接する該ガスケットプレートの領域よりも該支持デバイスの領域の方で大きくなるよう、少なくとも1つの前記シートメタル層を変形させることにより作られ、

前記支持デバイス(60)が、エンボス加工により厚くした前記シートメタル層の領域を有し、

厚くした前記支持領域が、完全に又は略完全にシールすべき本ガスケットの孔のいずれも包囲しないものにおいて、

厚くした前記支持領域が、前記シートメタル層を上から見た場合に2次元であるカップ

10

20

状凹部（60a, 136a; 236a）のパターン、及び前記凹部と関連付けられる隆起部（60b; 136b; 236）であって、前記シートメタル層（32; 132; 232）全体の厚さが前記シートメタル層元来の厚さよりも該隆起部及び該凹部の領域において大きくなるもの、の形態を有すること、

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に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

支持領域の前記凹部が、前記シートメタル層の主要面の一方にのみ付けられ、関連付けられる前記隆起部が、前記シートメタル層の他方の主要面にのみ形成されること、
を特徴とするもの。

10

【請求項3】

請求項2に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記シーリングデバイスが、シートメタル層に形成される少なくとも1つのシーリングビードを有すること、及び、

前記隆起部及び凹部が、前記シーリングビードを備えた前記シートメタル層に設けられること、

を特徴とするもの。

【請求項4】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記ガスケットプレートが、少なくとも1つのシーリングビードを備えた第一のシートメタル層と、前記凹部及び前記隆起部を備えた第二のシートメタル層と、を少なくとも有し、

20

前記隆起部が前記第二シートメタル層の主要面の各々に設けられること、

を特徴とするもの。

【請求項5】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記凹部が、該凹部を付けることで押し退けられた前記シートメタル層の材料より成る前記隆起部と関連付けられるフロープレスされた凹部であること、

を特徴とするもの。

【請求項6】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットであって、

前記シートメタル層（30, 32）の少なくとも1つが、前記支持領域に隣接してシーリングビード（40）を有するものにおいて、

30

前記支持領域（60）が、該支持領域に隣接する前記シーリングビード（40）の長さの小部分のみに亘って延伸すること、

を特徴とするもの。

【請求項7】

2つの長手側端部の間に複数の燃焼室孔を有する細長い形状のガスケットプレートを備えた請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

少なくとも2つの支持領域（60）が、前記ガスケットプレート（10）の前記長手側端部の近傍に配されること、

40

を特徴とするもの。

【請求項8】

2つの長手側端部の間に複数の燃焼室孔を有し、該長手側端部の近傍にシリンダヘッドねじを通すためのねじ孔を有する細長い形状のガスケットプレートを備えた請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

少なくとも2つの支持領域（60）が、前記ねじ孔（18）の近傍に配されること、

を特徴とするもの。

【請求項9】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

50

支持領域の前記凹部及び隆起部が、前記シートメタル層の2つの主要面の一にのみ形成されること、

を特徴とするもの。

【請求項10】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記シートメタル層の2つの主要面をそれぞれ上から見た場合、常に、前記支持領域が押し付けられた凹部の2次元パターン及び隆起部の2次元パターンを形成すること、

を特徴とするもの。

【請求項11】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記シートメタル層の主要面の一方に押し付けられた前記凹部の各々が、該シートメタル層の他方の主要面の上にある隆起部と直接向き合う位置に配されること、

を特徴とするもの。

【請求項12】

請求項5に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記シートメタル層の2つの主要面の一方に押し付けられた各凹部が、該主要面の他方にエンボス加工された凹部と直接向き合う位置に配されること、

を特徴とするもの。

【請求項13】

請求項1に記載のシリンダヘッドガスケットにおいて、

前記シートメタル層を上から見た場合、前記支持領域が離散されたノブ状隆起部の2次元パターンを有すること、

を特徴とするもの。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッドガスケット、具体的にはガスケットプレートを有する略金属製シリンダヘッドガスケットに関する。ガスケットプレートは、主に、単一のシートメタル層又は複数のシートメタル層を積み重ねたものより成る。本発明は、特に、多気筒エンジンのためのシリンダヘッドガスケットに関する。多気筒エンジンにおいて各シリンダのためにシリンダヘッドガスケットを別々に設けることをしない場合には、数個の燃焼室孔を備えた細長い形状のガスケットプレートがシリンダヘッドガスケットに設けられる。このような数個の燃焼室孔は、縦一列に配される。この場合、その中心を結ぶ線が、ガスケットプレートの長手方向に沿ってジグザグに延伸するようにしてもよい。

【背景技術】

【0002】

シーリングの効果にとって最も重大な意味を持つのは、シリンダヘッドガスケットの位置である。シリンダヘッドガスケットは、上記燃焼室孔を囲繞する領域に配置される。これは、最も圧力（燃焼ガス圧力）が高くなるこの場所で、このような圧力に対抗してシーリングを行う必要がある、という理由による。このため、シリンダヘッドガスケットは、通常、次のように構成される。即ち、シリンダヘッドとエンジンプロックとの間でシリンダヘッドガスケットを締め付ける際、上記燃焼室孔の周囲を特に高い圧力で押し付けるために、ガスケットプレート又はその要素の厚さ（ガスケットプレートと直交する方向に測定した厚さ）がこの燃焼室孔周りで特に大きくなるように構成される（いわゆる「燃焼室片勾配」）。とりわけ、最近のエンジンのシリンダヘッド及びエンジンプロックは軽量化されているため、このような燃焼室片勾配が原因でエンジン部品（シリンダヘッドや、ある種の状況下におけるエンジンプロック及び／又はシリンダライナ（但し、このようなライナをエンジンが有する場合に限る））に反りが生じる可能性がある。この反りは、上記エンジン部品の先に述べた領域で特に大きくなる。このようなエンジン部品同士の間では、シリンダヘッドガスケットの長手側端部領域が締め付けられる。その効果は、次の事実

10

20

30

40

50

により高められる。即ち、燃焼室内に結果として生じる高い燃焼ガス圧力が、シリンダヘッドを弓形にする（即ち、長手側端部間において変形させる）傾向がある、という事実である。完全を期すために、次の事実を述べておく。即ち、単気筒エンジンでも上記現象が原則的に生じる、という事実である。この現象は、単気筒エンジンの場合にも原理的に発生する。その1つのシリンダを備えたシリンダヘッドは、4本のシリンダヘッドねじを介してエンジンプロックと接続される。4本のシリンダヘッドねじは、シリンダヘッドガスケットの四隅近傍を貫く。こうして、これらシリンダヘッドねじは、エンジンの対向する2つの面に隣接するよう、対を成して配される。

【0003】

最近のエンジンに用いられる冒頭で述べたタイプのシリンダヘッドガスケットの場合、即ち金属製シリンダヘッドガスケットの場合、燃焼室孔の周りに設けられるシーリングデバイスは、概ね、少なくとも1つのビードにより形成される。ビードは、少なくとも1つのシートメタルに施されており、ばね弾性を有する。ビードは、いわゆるフルビード（断面が略弧状）の場合もあれば、セミビード（断面がほぼ階段状）の場合もある。このようなシーリングビードは、シーリング作用を発揮することができるように、エンジンの作動中、弾性を保持しなければならない。このため、上記シリンダヘッドねじを締めている間、即ちシリンダヘッドガスケットを組み入れてエンジンを作動させる間、ビードが平らになり過ぎてはいけない。そこで、既知である、問題の上記タイプのシリンダヘッドガスケットについては、燃焼室孔を包囲するシーリングビードとは別に、変形限定デバイス（通常、ストッパと呼ばれる）が設けられる。このシリンダヘッドガスケットを上から見ると、燃焼室孔とシーリングビードとの間か、シーリングビードの燃焼室孔がある方とは反対の側及びその隣に、ストッパは配置される。もっとも、シーリングビードの両側にそれぞれストッパを設けることもある。このストッパも、同様に、燃焼室孔を完全に又は少なくともほぼ完全に包囲する。その高さは、非押圧時のシーリングビードよりも低い。このため、シリンダヘッドガスケットの圧力によりばね弾性の方法でシーリングビードが平らにされても、上記ストッパが停止作用を発揮し、シーリングビードがそれ以上に平らになることはない。ストッパは、シリンダヘッドガスケットのシートメタル層に溶接されたシートメタルリングにより形成されることが多い。

【0004】

上述のいわゆる燃焼室片勾配が引き起こすエンジン部品内の反りを少なくするために、多気筒エンジンのための多層式シリンダヘッドガスケットについては、既に、上記ガスケットプレート の長手側端部領域に支持デバイスが設けられている。このような支持デバイスがあるために、ガスケット要素の材料の厚さ（ガスケットプレート面と直交する方向に測定した厚さ）を合計したものは、所定の箇所、即ち支持デバイスの場所で大きくなる。2つのシートメタル外層（カバー層）を備えた3層式金属製シリンダヘッドガスケットには、シール対象である上記孔を包囲するシーリングビード、及び前記カバー層の間に配された担持シートメタル層が設けられる。このような3層式金属製シリンダヘッドガスケットについては、担持シートメタル層の打ち抜きに際し、前記担持シートメタル層と接続されたシートメタル舌が打ち抜かれ、そのまま担持シートメタル層上に折り返される。このため、シートメタル舌の場所では、シートメタルの厚さが結果として倍になる。この3層式シリンダヘッドガスケットの一実施例では、結果的に作られる上記支持デバイスは、上記ガスケットプレート の長手側端部の近傍に配置される。上記タイプのシートメタル舌は、シートメタル層の周りに置かれるか、その上に折り返される。しかし、このようなシートメタル舌は、製造工程上の問題と完全に無縁ではない。即ち、シートメタル舌が折り返す前にシートメタル層の周囲から実際にはみ出ていると、多くの材料が必要になるだけでなく、このようなシートメタル舌をいわゆるフォローオン工具で折り返す処理が必ずしも確実には行われない。

【特許文献1】 米国特許第5,199,723号

【特許文献2】 米国特許第5,427,389号

【特許文献3】 米国特許第5,478,092号

10

20

30

40

50

【特許文献4】米国特許第6,036,195号

【特許文献5】米国特許第6,769,696号

【特許文献6】米国特許第6,814,357号

【特許文献7】ドイツ特許第100 60 872-A1号

【特許文献8】ドイツ特許第196 41 491-A1号

【特許文献9】欧州特許第0 780 604-A1号

【非特許文献1】New MLS Technology, MTZ 10/2001

【非特許文献2】Enhanced Functionality for Cylinder Head Gaskets, MTZ 10/2003

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

金属製シリンダヘッドガスケットの場合、支持デバイスは既知である。その形状は、いわゆる波状ストッパ（例えば、雑誌「MTZ 10/2001, 第816～824頁」に記載）の形状に対応する。シーリングデバイスは、シール対象である孔の周りに設けられており、前記孔を包囲するばね弾性のビード及び波状ストッパより成る。つまり、波状ストッパは、シーリングデバイスの一部を成す。この波状ストッパは、複数のフルビードにより形成される。これらフルビードは、互いに平行に延伸しつつ、シートメタル層に施されており、程度の差こそあれ、少なくともシール対象である前記孔を同様に包囲する。シートメタル層を上から見ると、上記フルビードの頂上は弧状を成す。雑誌「MTZ 10/2003, 第842～849頁（特に、第846～848頁）」には、波状ストッパから得られる上記タイプの支持デバイスが記載されている。この支持デバイスは、シリンダヘッドガスケットのガスケットプレートの長手側端部領域に配され、上述したエンジン部品の反りを少なくするために用いられる。

20

【0006】

本発明は、部品の反りを少なくするための支持デバイスを備えた略金属製シリンダヘッドガスケットを扱うものである。即ち、本発明は、シートメタル層及び燃焼室孔を少なくとも1つずつ有するガスケットプレートを備えたシリンダヘッドガスケットに関する。なお、上記燃焼室孔は、自らをシーリングすることを目的とするシーリングデバイスにより包囲される。ここで、シリンダヘッドガスケットは、シリンダヘッドねじにより、エンジンブロックとシリンダヘッドとの間で締め付けられるようになっている。このエンジンブロック及び／又はシリンダヘッドの反りを何らかの少なくするために、上記ガスケットプレートは、上記シーリングデバイスの半径方向外側に隣接して又はそこから所定の距離のところに、前記燃焼室孔に対し、締め付け力を吸収するための少なくとも1つの支持デバイスを有する。この締め付け力は、シリンダヘッドガスケットを取り付けた時、このシリンダヘッドガスケットに対して上記ガスケットプレートと直交する方向に作用するものである。上記支持デバイスは、少なくとも1つのシートメタル層を変形させることにより、即ち、上記ガスケットプレートと直交する方向に測定した材料の厚さないし互いに積み重なるガスケットプレート要素の材料の厚さを合計したものが、上記支持デバイスに隣接する上記ガスケットプレートの領域よりも上記支持デバイスの領域の方で大きくなるように変形させることで作られる。

30

【0007】

本発明の基調を成す目的は、このようなシリンダヘッドガスケットにおいて、次のようになるよう、部品の反りを少なくするためのシーリングデバイスを設計することである。即ち、シリンダヘッドガスケットが、一方では、上記ガスケットプレートの面と直交する方向の押し付け圧力に関係する変形に対して比較的大きな剛性を有し、他方では、材料が節約できると共に手順の信頼性が得られる方法で製造することができるように、上記シーリングデバイスを設計することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明がカバーするタイプのシリンダヘッドガスケットの場合、上記目的は、本発明に従い、次のようにすることで達成される。即ち、上記支持デバイス（それ自体は既知であ

50

る)が、エンボス加工により厚くした上記シートメタル層の領域を有すること、この厚くした支持領域が、完全に又はほぼ完全にシールすべき本ガスケットの孔のいずれも包囲しないこと、及び、この厚くした支持領域が、

(a)少なくとも1つのエンボス加工された支持ビード。この支持ビード(厳密に言うと、その頂上)は、上記シートメタル層を上から見た場合に蛇行形状を有する。

又は、

(b)フロープレス又は深絞り加工により作られるカップ状凹部のパターン。このパターンは、上記シートメタル層を上から見た場合に2次元である。又、上記凹部を付ける際に押し退けられた上記シートメタル層の材料より成る隆起部が、この凹部と関連付けられる。この場合、上記シートメタル層全体の厚さは、シートメタル層元来の領域よりも、この隆起部の領域の方で大きくなる。

のいずれかを有すること、により達成される。

【発明の実施の形態及び効果】

【0009】

フロープレスとは、プレス方法の1つで、エンボス加工又はダイスタンプ法による加工の際に、フローイング又はクリーピングにより金属を押し退けるものである。

【0010】

支持デバイスが、互いに平行に延伸すると共に、上から見ると直線又は弧状である経路を有するビードにより形成される場合、エンジブロックとシリンダヘッドとの間で締め付けられるシリンダヘッドガスケットは、上記ビードを平らにすることへの耐性が実際上余りない。これは次のような理由による。即ち、上記シートメタル層の上記ビード経路と直交する層の面内にある領域は、上記支持デバイスを形成するビードを平らにすることでその位置を変えるが、このような変位の動きを完全に防ぐことはできないからである。しかし、蛇行形状を有する支持デバイスを備えた本発明のシリンダヘッドガスケットについては、このビード経路の蛇行形状のために、上記支持デバイスに何らかの圧力負荷をかけている間にも、このタイプの変位の動きが感知できる程には起こり得ない。このため、蛇行形状を備えた支持ビードの場合、かなり大きな押し付け圧力をかけても、感知できる程に平らになることはない。このことは次の場合に一層当てはまる。即ち、上記支持デバイスが、本発明に従い、押出凹部及び隆起部を含む2次元パターンを有する場合である。

【0011】

EP-1 298 364-AとEP-1 298 365-A(いずれもエルリングクリンガー アーゲー社)には、エンボス加工により厚くされたシリンダヘッドガスケットのシートメタル層の領域を形成するストッパが開示されている。このストッパは、特に、次のように構成される。即ち、支持ビード(上記シートメタル層を上から見た場合に蛇行形状を成すよう設計されると共に、本ストッパにより保護されるシーリングビードに沿って延伸する)が、深絞り工具により、前記シーリングビードを設けたシートメタル層又はこのシートメタル層に隣接するシートメタル層に作られるよう構成される。別の実施形態では、上記ストッパは、フロープレスにより作られる。この場合、カップ状凹部のパターン(上記シートメタル層を上から見た場合に2次元である)が、上記シートメタル層の環状領域(上記シリンダヘッドガスケットを上から見た場合、本ストッパにより保護される上記シーリングビードに隣接する)に作られる。又、上記凹部を付ける際に押し退けられた上記シートメタル層の材料により形成される隆起部が、この凹部と関連付けられる。なお、これら隆起部及び凹部の領域における上記シートメタル層全体の厚さは、上記シートメタル層本来の厚さ、即ち、フロープレスによる変形前の上記シートメタル層の厚さよりも大きい。

【0012】

しかし、上記支持デバイスは、ストッパとはかなり根本的に異なる。まず、ストッパにより保護されるばね弾性シーリングビードは、常に、このストッパと関連付けられる。又、前記ストッパは、上記シーリングビードのすぐ近くに配置されると共に、このシーリングビードの少なくともほぼ全長に亘って、シール対象であるガスケットの孔を囲むように延伸する。一方、本発明に係る支持デバイスは、このようなストッパの特徴を一切有さな

い。このことは、シーリングビードが支持デバイスの近くを延伸する場合にも変わりはない。この場合、本発明の支持デバイスは、本発明のシーリングビード（上記シーリングビードの全長よりもはるかに短い）の一部分だけに沿って延伸する。次に、上記支持デバイスの実効高さは、上記ビードの高さと同じか、それよりもはるかに大きくすることができる。

【0013】

本発明に係る多層式シリンダヘッドガスケットの場合、少なくとも1つの上記支持デバイスを、少なくとも1つの上記シーリングデバイスと同じシートメタル層か、或いは別の層に設けることができる。これは、圧縮された本シリンダヘッドガスケットが上記支持デバイスの場所でその厚さを増すことだけが主として重要だからである。本シリンダヘッドガスケットを上から見た場合、一般的に、上記シーリングデバイスの長さの少なくとも大部分に亘り、上記支持デバイスとこの支持デバイスに最も近い場所にある上記シーリングデバイスとの距離は、このシーリングデバイスの幅（シーリングデバイスと関連付けられた、本シリンダヘッドガスケットのシール対象である孔の半径方向に測定した時の幅）よりもかなり大きくなる。前記シーリングデバイスが、少なくとも1つのシーリングビード及びこのシーリングビードを保護する少なくとも1つのストッパより成る場合にも、このことに変わりはない。支持デバイスの領域では、材料の厚さ又は全体の厚さがより大きなものとなる、ということは既に述べた。この場合、前記材料の厚さ又は支持デバイスの厚さは、次のような2つの接平面の間の距離として理解されるべきである。即ち、上記ガスケットプレート面と平行に広がると共に、いずれの側でも上記支持デバイスに接しつつ、その間にこの支持デバイスを容れる2つの接平面の間の距離である。シール対象である本シリンダヘッドガスケットの孔は、燃焼室孔として主に理解されるべきである。なお、本シリンダヘッドガスケットは、その少なくとも1つのシーリングデバイスによりシールされる冷却剤やオイル等の流路孔を有する。このシーリングデバイスの例として、シリンダヘッドガスケットの外周近傍にて延伸し、完全連続線を形成すると共に、シリンダヘッドガスケットのこのような液体を流す孔群を包囲するシーリングビードがある。但し、この場合、本発明の支持デバイスの厚くされた上記支持領域は、これら孔のいずれかを完全に又はほぼ完全に包囲することはない、という定義が合致する。更に、好適な実施例は、次のような事実を特徴として有する。即ち、本シリンダヘッドガスケットが本発明の支持領域に隣接してシーリングビードを有し、この支持領域が自らに隣接する前記シーリングビードの長さの小部分（即ち、このシーリングビードの半分以上の長さの部分）のみに亘って延伸する、という事実である。

【0014】

上述の説明から明らかなように、多気筒エンジンの場合、特に、このエンジンの長手側端部領域において、部品の反り又は変形が起こる。従って、2つの長手側端部の間に数個の燃焼室孔を有する細長い形状のガスケットプレートを備えたシリンダヘッドガスケットの場合、少なくとも2つの本発明の支持領域を上記ガスケットプレートの長手側端部の近傍に配すると便利である。このシリンダヘッドガスケットについては、通常、上記長手側端部の近傍にシリンダヘッドねじのねじ通路孔が設けられる。シリンダヘッドガスケットを取り付けると、上記シリンダヘッドねじの周りで押し付け圧力が結果として高まる。多気筒エンジンのためのシリンダヘッドガスケットの場合、このガスケットの長手側端部に隣接するシリンダヘッドねじに対し、とりわけ一層このことが当てはまる。なぜなら、隣接する燃焼室の間に配されたシリンダヘッドねじが2つの燃焼室それぞれと関連付けられるのに対し、長手側端部に隣接するシリンダヘッドねじは末端にある2つの燃焼室とのみ関連付けられるからである。このため、本発明に係る多気筒エンジンのためのシリンダヘッドガスケットの好適な実施例では、本発明の支持領域を、上記ガスケットプレートの長手側端部に隣接するシリンダヘッドねじの近傍に、少なくとも2つ配置する。

【0015】

本発明の追加の特徴、利点、詳細は、添付の特許請求の範囲及び／又は図面、並びにこれら図面に描かれた好適な実施例に関する以下の記載により認められる。

【実施例】

【0016】

図1は、3層式シリンダヘッドガスケットの平面図を描いたものである（「3層式」については、図2～4参照）。この3層式シリンダヘッドガスケットは、複数の孔を備えたガスケットプレート10を有する。この複数の孔は、具体的には、3つの燃焼室孔12、14、16、通常は円形の7つのねじ穴18、シリンダヘッドねじ及び潤滑オイルのための流路孔20、追加で設ける潤滑オイルのための5つの円形流路孔22、大きさが異なる7つの冷却水孔24、及びシリンダヘッドからエンジンプロックに還流する潤滑オイルのためのオイル戻り孔26である。本シリンダヘッドガスケットの3つのシートメタル層は、圧縮リベットにより互いに接続される。この圧縮リベットを符号28で示す。

10

【0017】

図1及び図2～4から明らかなように、ガスケットプレート10は、2つのカバーシートメタル層30と、その間に配された担持シートメタル層32とにより構成される。カバーシートメタル層30は、ばね鋼の金属板より成る。これに対し、担持シートメタル層32は、塑性変形可能な鋼板からフロープレスにより作られ、最終的な形状を付与すると硬化される。カバーシートメタル層30は、それぞれ、燃焼室孔12、14、16の各々に対し、ばね弾性のシーリングビード34を有する。シーリングビード34は、担持シートメタル層32の方に突き出ており、いわゆるフルビードとして設計される。この場合、燃焼室孔と関連付けられる2つのシーリングビード34は、互いに向き合って配置される。シーリングビード34は、本シリンダヘッドガスケットを締め付けてエンジンを稼動している間、許容限度を超えて平らになることがない。このようになるよう、担持シートメタル層32の各燃焼室孔の周り（特に、そのすぐ隣）には、ストッパ36が設けられる。ストッパ36は、担持シートメタル層32の厚くされた領域を形成する。この場合、前記領域は、関連する燃焼室孔の周りを、環状帯の形態にて延伸する。図示した実施例では、ストッパ36は、担持シートメタル層の両面から突き出ており、フロープレスされたカップ状凹部36a及び隆起部36bから成る2次元パターンにより形成される。この場合、隆起部36bは、凹部36aを付ける際に押し退けられた上記シートメタル層の材料により形成される。又、隆起部36bは、担持シートメタル層32の反対側にある各凹部36aと直接向き合う位置に配される。このような2次元パターン（詳細は後述）については図5に示した。但し、図5においては、ストッパではなく本発明に係る支持デバイスを示した。同図では又、凹部が各凹部と、隆起部が各隆起部と、それぞれ向き合う位置に配されるよう構成が変更されている。図5に示す通り、図2のストッパ36は、担持シートメタル層32の両側に、凹部及び隆起部を含むチェスボード状パターンを有するようにもされる。従って、図2から明らかなように、シーリングビード34については、各カバーシートメタル層30がストッパ36の上に載るくらいまで平らにすることが可能である。

20

30

【0018】

全ての水穴24は、シーリングビード40により包囲される。シーリングビード40は、ガスケットプレート10の外周近傍において完全連続線を形成しており、その形状はセミビードである（図2参照）。このため、水穴24は、シーリングビード40とシーリングビード34との間に配置される。この点に関し、完全を期すために、次のことに注目すべきである。即ち、2つの隣接する燃焼室孔12、14更には14、16それぞれの間にある狭いウェブ領域において、前記燃焼室孔の一方を囲繞するシーリングビード34が、他方の燃焼室孔を囲繞するシーリングビード34と合流する、ということである。このため、各カバーシートメタル層32のこのようなウェブ領域においては、単一のシーリングビード34が配置される。

40

【0019】

図1及び3に示す通り、2つのカバーシートメタル層30の各々では、同じくセミビードとして設計されるシーリングビード42が、ねじ穴18の周りを延伸する。図1によれば、ねじ穴18は、ガスケットプレート10の下方にある2つの隅部に配置される。カバーシートメタル層30の各々では、セミビードとして設計される追加のシーリングビード

50

４４，４６，４８，５０が、ねじ穴１８及び潤滑オイル用孔２２より成る各一对の孔、又はシリンダヘッドねじ及び潤滑オイルのための孔２０、又はオイル戻り孔２６及びシーリングビード４８を圍繞する。

【００２０】

図１に明らかに示す通り、本シリンダヘッドガスケットは、ガスケットプレート１０の長手側端部それぞれにおいて、本発明に係る支持デバイス６０を有する。図２～４から明らかなように、支持デバイス６０は、カバーシートメタル層３２の厚くされた領域である。この領域は、担持シートメタル層３２をエンボス加工することで作られる。担持シートメタル層３２を上から見ると、上記領域は細長い帯状領域の形状を有する。この細長い帯状領域は、完全なる構造を呈しないし、本シリンダヘッドガスケットのいずれの孔も包囲しない。支持デバイス６０は、本シリンダヘッドガスケットのビードの全長又はその長さの大部分に亘って、このビードに隣接しつつ延伸する。このようになるよう、上記帯状領域は本シリンダヘッドガスケットのビードに沿って延伸する。このことは、ストッパにも当てはまる。

【００２１】

特に図４から明らかな通り、支持デバイス６０には、凹部６０ａ及び隆起部６０ｂが付されている。凹部６０ａ及び隆起部６０ｂは、担持シートメタル層３２の２つの面それぞれにチェスボード状パターンを形成するよう、材料を押し退けてこれを作る。なお、このチェスボード状パターンは、図５の変更した実施例に示されている。凹部６０ａ及び隆起部６０ｂは、担持シートメタル層３２内又はその上に、本発明に従いエンボス加工（具体的には、フロプレス）により作られる。このことから、次のことが導かれる。即ち、担持シートメタル層３２の２つの主要面３２ａ及び３２ｂ（図４に鎖線で示した）により定義される面の間に位置する凹部６０ａの部分の容積の合計は、前記面の上に出ている隆起部６０ｂの部分の容積の合計と等しい。好適な実施例では、更に、担持シートメタル層３２の一方の側において隆起部６０ｂが上記２つの面の一方から突き出る距離は、担持シートメタル層３２の反対側において隆起部６０ｂが上記２つの面の他方から突き出る距離と等しい。この場合、特に、ガスケットプレート１０の両面において支持デバイス６０に隣接するように配置された２つのシーリングビード４０は、同じ高さを有する。

【００２２】

図２～４に示した支持デバイスの実施例（即ち、支持デバイス６０）では、隆起部６０ｂが各凹部６０ａと直接向き合う位置に配される。この点において、図５に示した本発明に係る支持デバイスの実施例（支持デバイス６０'）は、図２～４に係る実施例と異なる。つまり、図５に係る実施例では、凹部６０ａ'は同じく担持シートメタル層３２'に付けられた各凹部６０ａ'と直接向き合う位置に配され、隆起部６０ｂ'は同じく各隆起部６０ｂ'と直接向き合う位置に配される。これが、図２～４に係る実施例と比較した場合における唯一の違いである。

【００２３】

図６及び７は、２層式シリンダヘッドガスケットに設けられた本発明に係る支持デバイスの２つの追加の実施例の断面図であり、図３及び４に対応する。図６及び７では、図３及び４と同じ参照番号を使用した（但し、その番号の値は１００又は２００だけ増やしてある）。というのも、次に述べる通り、図６及び７に示した実施例と図２～４に係る実施例との間の違いを記載するには、これで十分だからである。

【００２４】

図６にその一部を示したシリンダヘッドガスケットは、次の２層のみから構成される。即ち、カバーシートメタル層１３０及び担持シートメタル層１３２の２層である。このため、担持シートメタル層１３２に設けられた支持デバイス１６０については、カバーシートメタル層１３０に面した担持シートメタル層１３２の主要面１３２ａからのみ突き出るようにすれば十分である。具体的には、担持シートメタル層１３２に付けられた各凹部１３６ａを、隆起部１３６ｂと直接向き合うように配置する。担持シートメタル層１３２を上から見た場合、凹部１３６ａ及び隆起部１３６ｂも又、それぞれ、図５に示したパター

ンに類似するチェスボード状パターンを形成するようにする。更に、凹部 1 3 6 a の容積の合計は、隆起部 1 3 6 b の容積の合計と等しくなるようにする。このような構成は、次のようにすることで得られる。即ち、隆起部 1 3 6 b を成形してこれを収める担持シートメタル層 1 3 2 のための支持面を、凹部 1 3 6 a 及びカップ状凹部を付けるためのスタンプ状突起を有する工具で押し出すことにより得られる。

【0025】

図 6 に示した実施例では、担持シートメタル層 1 3 2 の一方の側に凹部 1 3 6 a が、他方の側に隆起部 1 3 6 b が配置される。これに対し、図 7 に示した実施例では、凹部 2 3 6 a 及び隆起部 2 3 6 b が、担持シートメタル層 2 3 2 の同じ側に配置される。このため、凹部 2 3 6 a を付けることで押し退けられる担持シートメタル層の材料は、その際、上記側に押し退けられる。更に、支持デバイス 2 6 0 を作るためのエンボス加工工具は、一方の側において、担持シートメタル層 2 3 2 のための平らな完全なる支持面を有し、他方の側において、凹部 2 3 6 a を付けるためのスタンプ状突起と、隆起部 2 3 6 b を成形して収容するためのカップ状凹部とが設けられた工具面を有する。図 7 に係る実施例では、隆起部 2 3 6 b の容積（図 7 に鎖線で示した担持シートメタル層 2 3 2 の主要面 2 3 2 a により定義される面から突き出ている部分）の合計は、凹部 2 3 6 a の容積（前記面の下に位置する部分）の合計と等しい。

【0026】

本発明に係る上で説明したタイプの支持デバイスは、フロープレスにより作られる。このため、上記タイプの支持デバイスは、特に、圧力に強い。というのも、エンボス加工の際に上記シートメタル層が変形することで、材料が著しく硬くなるからである。このタイプの支持デバイスの追加の利点は、次の事実に認めることができる。即ち、前記支持デバイスは、2 次元パターンを形成しつつ少なくとも略同一平面上に配置される上記隆起部のドームにより、比較的広範囲に亘る接触を伴う支持面を形成する。それゆえ、何らか力を受けている時の前記支持面の単位面積あたりの比表面圧力は、比較的小さい。従って、上記タイプの支持デバイスの隆起部が、シリンダヘッド及び／又はエンジンプロックのシーリング面に窪みを作ることはない。なお、図示した実施例とは異なり、これら隆起部が、このようなエンジン部品の支持面と直接接しており、本シリンダヘッドガスケットの追加のシートメタル層により覆われない場合でも、このことに変わりはない。このことに関連して、次のことに留意しておかなければならない。即ち、シリンダヘッドガスケットのばね弾性シーリングビードを備えたシートメタル層は、材料の厚みが比較的小さい、つまり比較的薄い。このことから、直線又は弧状ビードにより支持デバイスが形成される場合には、次のような事実が導かれる。即ち、直線又は弧状ビードの頂上では高い比表面圧力が発生するが、その圧力効果がこのようなばね弾性の薄いシートメタル層に達すると、この圧力によりシリンダヘッドのシーリング面及び又はエンジンプロックのシーリング面に対応する窪みが生まれる。

【0027】

支持領域に付けられる上記カップ状凹部は、フロープレスではなく、エンボス加工（深絞り加工に類似）により作ることでもできる。これにより、上記シートメタル層の一方の側に付けた前記凹部の各々は、このシートメタル層の他方の側にあるノブ状隆起部と直接向き合う位置に配される。

【0028】

図 8 ～ 10 は、本発明に係る第 2 タイプの支持デバイスを備えたシリンダヘッドガスケットの断面図を示す。この支持デバイスは、エンボス加工された支持ビードを有する。本シリンダヘッドガスケットを上から見た場合、前記支持ビードは蛇行形状を有する。

【0029】

図 8 (a) は、本発明に係るシリンダヘッドガスケットのガスケットプレート 3 0 0 の隅領域の平面図である。ここで、前記隅領域は、図 1 に示したガスケットの左側下方にある隅領域に対応する。図 8 に示したシリンダヘッドガスケットについては、再び、3 層式とされる。図 8 (a) において、一番上の層がカバーシートメタル層 3 3 0 である。カバーシ

ートメタル層 330 には、図 1 のシーリングビード 40 に対応するシーリングビード 340 と、図 1 のシーリングビード 50 に対応するシーリングビード 350 とが設けられる。更に、図 8 (a) に示したガスケットプレート 300 の領域は、ねじ穴 318 及びオイル戻り孔 326 を有する。これら 2 つの孔 (穴) は、シーリングビード 350 により包囲される。

【0030】

本発明の支持デバイス 360 は、ねじ穴 318 に隣接して設けられる。この支持デバイスの様々な実施例が、図 8 (b) ~ (e) に詳しく示してある。これら実施例の全てに共通するのは、少なくとも 1 つの支持ビードが、本ガスケットの本発明の支持デバイスを形成するための少なくとも 1 つのシートメタル層に付けられる、ということである。これら支持ビードの各々は、関連するシートメタル層を上から見た場合、蛇行形状 (というよりはむしろ、蛇行経路) を有する。このような数個の支持ビードは、少なくとも互いに略平行に延伸するのが好ましい。このような支持デバイスを 3 つ、図 8 に鎖線で示すと共に、符号 360 a, 360 b, 360 c で表した。

【0031】

図 8 (b) では、カバーシートメタル層 330 及び追加のカバーシートメタル層 330' が、その間にシートメタル層 332 を 3 つ収容する。カバーシートメタル層 330' は、シーリングビード 350 に対応するシーリングビード 350' を有する。なお、これらはいずれも、いわゆるセミビードである。上記 2 つのカバーシートメタル層の一 (同図では、カバーシートメタル層 330') に、本発明の支持デバイスは 360¹ が付けられる。図 8 (a) に示す通り、支持デバイスは 360¹ は、3 つの蛇行状支持ビード 360 a, 360 b, 360 c から成る。3 つの蛇行状支持ビード 360 a, 360 b, 360 c は、互いに平行に延伸しており、一方の側においてのみ、カバーシートメタル層 330' の主要面 (図 8 (b) における最下面) から突き出る。

【0032】

図 8 (c) に示した実施例は、図 8 (b) に係る実施例と、次の点においてのみ異なる。即ち、上記支持ビードが、本シリンダヘッドガスケットの外側から突き出るのではなく、上記カバーシートメタル層の一から内側に向かって突き出る、という点である。このため、図 8 (b) と同じ参照番号を使用しており、図 8 (b) の記載に追加して記載すべきこともない。

【0033】

このことは、図 8 (d) 及び (e) に示した実施例にも当てはまる。というのも、図 8 (d) に係る実施例は図 8 (b) に係る実施例と、図 8 (e) に係る実施例は図 8 (c) に係る実施例と、それぞれ、次の点においてのみ異なるからである。即ち、両カバーシートメタル層 330, 330' に、それぞれ、支持デバイス 360², 360³ が設けられる、という点である。

【0034】

図 8 (b) 及び (c) に係る実施例は、特に、シーリング面に窪みができ易い軽合金シリンダヘッドを備えたエンジンに適している。というのも、図 8 (b) 又は (c) に係るシリンダヘッドガスケットについては、支持デバイス 360¹ をエンジンブロックの側に配置することで、シリンダヘッドの方向へは、この支持デバイス 360¹ が数個のシートメタル層によって覆われるように取り付けることができるからである。

【0035】

図 9 に示す通り、多層式シリンダヘッドガスケットのガスケットプレート 400 に含まれる小領域、即ち、ガスケットプレート 400 の外周に接する領域には、2 つのねじ穴 418 と、オイル貫通孔 422 と、オイル戻り孔 426 とが設けられる。図 1 に示した実施例と同様に、上側のカバーシートメタル層 430 に付けられたシーリングビード 440 が、ガスケットプレート 400 の多数の孔、とりわけ、孔 422, 426 及び 1 つのねじ穴 418 の周りを延伸する。図 9 に示した全ての孔は又、それぞれ、追加のシーリングビード 442, 444, 448, 450 により包囲される。これら追加のシーリングビード 4

4 2, 4 4 4, 4 4 8, 4 5 0 は、いずれもカバーシートメタル層 4 3 0 に付けられている。

【0036】

図 10 から明らかな通り、ガスケットプレート 4 0 0 は、カバーシートメタル層 4 3 0 (図 9 における最も上の層) の他に、追加のカバーシートメタル層 4 3 0' と、内側シートメタル層 4 3 2 とを含む。図 9 に示したシリンダヘッドガスケットの領域については、ガスケットプレート 4 0 0 がシートメタル層 4 3 2 に関して鏡面对称を成すように設計される。

【0037】

図 9 に係るシーリングビード 4 4 0 の外側であって、同じく図 9 に示した 2 つのねじ穴 4 1 8 の略中間に位置するガスケットプレート 4 0 0 の領域では、本発明の支持デバイス 4 6 0 が 2 つのカバーシートメタル層 4 3 0, 4 3 0' に設けられる。支持デバイス 4 6 0 は、それぞれ、3 つの支持ビード 4 6 0 a を有する。支持ビード 4 6 0 a は、関連するカバーシートメタル層 4 3 0, 4 3 0' に付けられており、ガスケットプレート 4 0 0 ないし関連するカバーシートメタル層 4 3 0, 4 3 0' を上から見た場合に蛇行経路を有し、互いに略平行に延伸する。図 10 に示した通り、支持ビード 4 6 0 a は、関連するカバーシートメタル層 4 3 0, 4 3 0' それぞれから、カバーシートメタル層 4 3 2 の方向に向かってのみ突き出ている。カバーシートメタル層 4 3 0, 4 3 0' の一方の支持ビード 4 6 0 a のドームは、他方のカバーシートメタル層 4 3 0 / 4 3 0' の支持ビード 4 6 0 a のドームと直接向き合うように配置される。このようになるよう、支持ビード 4 6 0 a は配される。これは、図 8 (d) 及び (e) に係る実施例でも同じである。

【0038】

上記シートメタル層を上から見た場合、支持ビードの頂上は直線又は円弧を成す。このような支持ビードと比較して、蛇行支持ビードより成る支持デバイスは、関連するシートメタル層に垂直に加わる圧力に対し、かなり大きな強度及び剛性を有する。ここで、(関連するシートメタル層を上から見た場合に) 蛇行部のループ間の距離が近い程、即ち、前記支持デバイスの蛇行部の単位長あたりに含まれるループ数が多い程、このような蛇行支持ビードの剛性又は強度は大きくなる。なお、支持デバイスの支持ビードの数が増えると、前記剛性もそれだけ大きくなるのはもちろんである。

【0039】

完全を期すために、次のことを述べておく必要がある。即ち、本発明に係るシリンダヘッドガスケットについては、本ガスケットのシーリング特性及び/又は耐食性を向上させるために、上記ガスケットプレートの外側だけでなく、このガスケットプレートの内部に位置するシートメタル層の主要面にもコーティング(即ち、エラストマー材料から成るコーティング)を設け得る、ということである。噴霧工程や浸漬工程等を通じて施されるこのタイプのコーティングについては、本発明に係る支持デバイスの上記要素の上に展開することもできる。

【0040】

数個の支持デバイスを備えた本発明に係るシリンダヘッドガスケットについては、これら支持デバイスの一を少なくとも 1 つの蛇行形状を有する支持ビードにより形成し、別の支持デバイスを凹部及び関連付けられた隆起部のパターンにより形成してもよい。即ち、このような混合形態も同じく本発明の保護範囲に含まれる。

【0041】

本発明によると、エンボス加工された支持ビードの代わりに、押し付け加工又はエンボス加工された短いビードを数個設けてもよい。この短ビードは、互いに平行に延伸するのが好ましい。細長い形状のガスケットプレートの場合、前記短ビードは、特に、上記ガスケットプレートの長手方向に対して斜めに延伸する。或いは又、この短ビード群については、仮想中心部から放射方向に延伸するビードを含む略円形のパターンを成すように配してもよい。このような短ビードの長さは、上述の細長い形状のガスケットプレートの側縁(短手側)とこの側縁に隣接するねじ孔(シリンダヘッドねじの通路孔)との間の距離よ

りも短い。この長さは、特には前記ねじ孔の径よりも短く、より好ましくは、前記径と略同一か、それよりも短い。

【0042】

本発明に係る支持デバイスの高さないし厚さ、この支持デバイスが占める上記ガスケットプレートの領域、この支持デバイスの硬さは、次のようになるよう選択する。即ち、本発明のシリンダヘッドガスケットを取り付けた後、前記支持デバイスが、前記支持デバイスに隣接するねじ孔を通るシリンダヘッドねじによって本ガスケットに加わる締め付け圧力の概ね50%を支持するよう選択される。

【図面の簡単な説明】

【0043】

10

【図1】本発明のシリンダヘッドガスケットの一部を若干模式化した平面図。

【図2】図1の2-2線に係る部分を示す。本図には、本発明の支持デバイスの特に有利な第1実施例が描かれている。

【図3】図1の3-3線に係る部分を示す。本図には、本発明の支持デバイスの特に有利な第1実施例が描かれている。

【図4】図2の左側部分の拡大図。

【図5】本発明の支持デバイスの一部、具体的には、図2～4に係る実施例との比較において若干変更した実施例の斜視図。

【図6】2層式ガスケットの場合の本発明に係る支持デバイスの追加の実施例を示す。

【図7】2層式ガスケットの場合の本発明に係る支持デバイスの別の追加の実施例を示す。

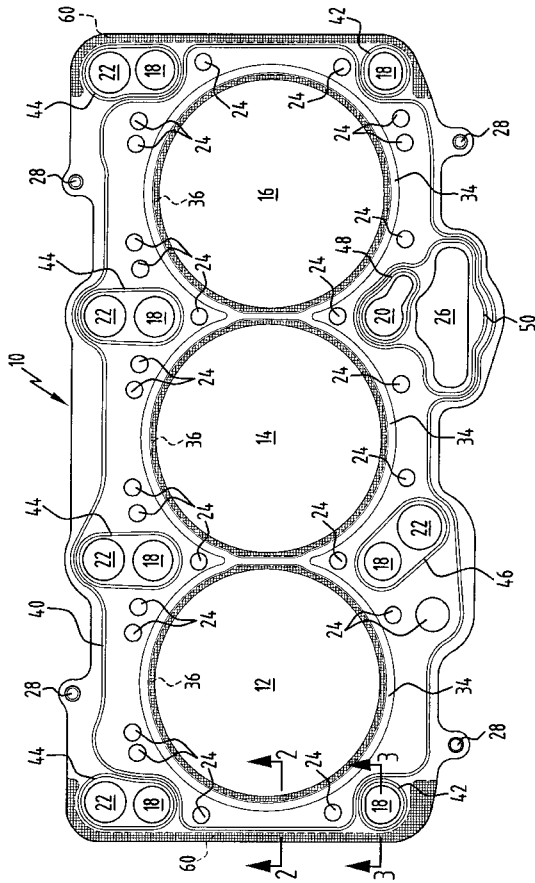
20

【図8】エンボス加工された蛇行状ビードより成る本発明の支持デバイスを備えたシリンダヘッドガスケットの一部の平面図（a）。同図に示したシリンダヘッドガスケットの4つの異なる変形例について、同図の8-8線に係る部分を示した図（（b）～（e））。

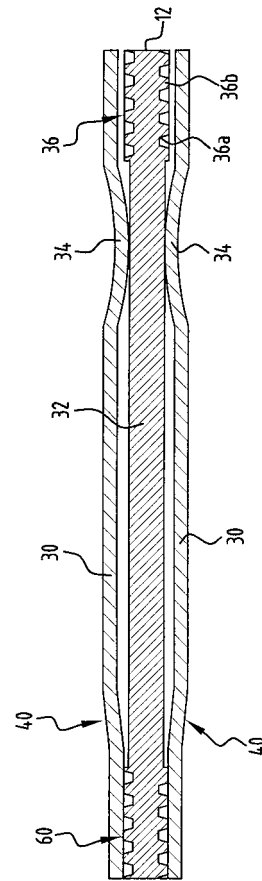
【図9】エンボス加工された蛇行状ビードより成る支持デバイスを備えた本発明のシリンダヘッドガスケットの一部の平面図。

【図10】図9の10-10線に係る部分を示す。

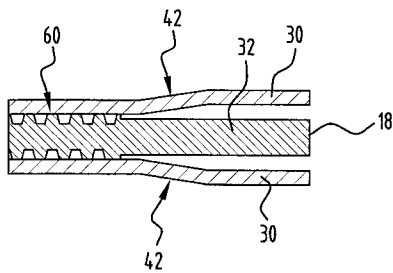
【図 1】



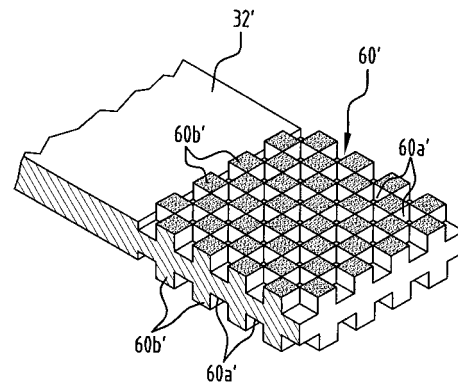
【図 2】



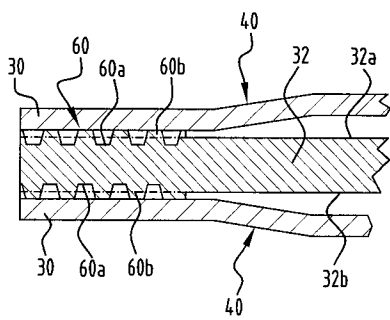
【図 3】



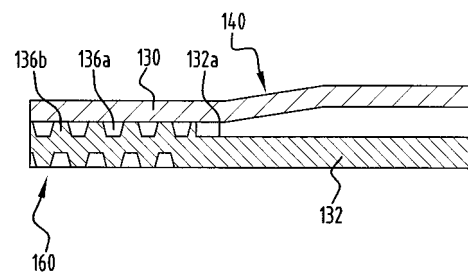
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 シュテファン オピッツ
ドイツ、65510 ヒューンシュテッテン、アーエム アルテン シュポルトプラッツ 23
- (72)発明者 トビーアス グルーラー
ドイツ、72793 プフリンゲン、アーエム シュタイネンベルク 18/1
- (72)発明者 フランク シャイブル
ドイツ、73728 エスリンゲン、ミュールベルクシュトラッセ 81

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 実開平06-024267 (JP, U)
特開2003-314691 (JP, A)
特表2004-503731 (JP, A)
特開平11-315929 (JP, A)
実開平05-030630 (JP, U)
特開平09-177979 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02F 5/00、11/00、
F16J 15/00-15/14