

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5384531号
(P5384531)

(45) 発行日 平成26年1月8日 (2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日 (2013.10.11)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 J 15/08 (2006.01)

F 1 6 J 15/08 P

F 0 2 F 11/00 (2006.01)

F 0 2 F 11/00 F

F 0 2 F 11/00 L

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-546909 (P2010-546909)	(73) 特許権者	599058372
(86) (22) 出願日	平成21年2月13日 (2009.2.13)		フェデラルーモーグル コーポレイション
(65) 公表番号	特表2011-511916 (P2011-511916A)		アメリカ合衆国, ミシガン 48034,
(43) 公表日	平成23年4月14日 (2011.4.14)		サウスフィールド, ノースウエスタン ハ
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/034008		イウェイ 26555
(87) 国際公開番号	W02009/102921	(74) 代理人	110001195
(87) 国際公開日	平成21年8月20日 (2009.8.20)		特許業務法人深見特許事務所
審査請求日	平成24年2月1日 (2012.2.1)	(72) 発明者	岡野 高志
(31) 優先権主張番号	61/028, 317		アメリカ合衆国, 48169 ミシガン州
(32) 優先日	平成20年2月13日 (2008.2.13)		、ピンクニー、コヨーテ・コート、194
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/109, 682	審査官	塚原 一久
(32) 優先日	平成20年10月30日 (2008.10.30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビード押圧リミッタを有する多層静的ガスケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダヘッドとエンジンプロックとの間で封止を確立するよう構成されている多層金属静的シリンダヘッドガスケットであって、

外周およびシリンダ孔を囲むよう構成されている開口を形成する内周、ならびに前記開口から半径方向外側にかつ前記開口を円周状に囲むフル押圧ビードを有する金属機能層を備え、前記フル押圧ビードは前記機能層の面から所定の第1の距離外れて延在し、

少なくとも2つの材料片を有する金属距離層を備え、1つの前記材料片は、前記機能層の前記開口と位置合わせされるよう構成されている開口まで延在する、第1の厚さを有する第1の径部分と、前記第1の径部分から半径方向外側に延在し、前記フル押圧ビードと
ならびに第2の径部分とを有し、前記第2の径部分は前記第1の厚さより小さい第2の厚さを有し、他の前記材料片は、前記第2の径部分から半径方向外側に延在し、前記第2の厚さより小さい第3の厚さを有する第3の径部分を有し、

前記機能層または前記距離層の少なくとも一方によって設けられる押圧リミッタを備え、前記押圧リミッタは前記フル押圧ビードが金属ヘッドとエンジンプロックとの間で完全に平たくされるのを防ぎ、前記機能層にある前記押圧リミッタは、半径方向断面から見て波状の形状を有し、頂は前記機能層の対向側で互いに反対方向に延在し、前記波状の形状は前記フル押圧ビードに隣接する前記機能層開口に対して円周状に延在して前記距離層の前記第1の径部分と係合し、前記距離層にある前記押圧リミッタは、前記第2の径部分に隣接する第3の径部分を少なくとも1つ有し、前記第2の径部分は前記第1の部分と前記

第 3 の径部分との間にある、多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 2】

前記 1 つの材料片および前記別の材料片は異なる種類の材料からなる、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 3】

前記距離層は半径方向断面において対称である、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 4】

前記距離層は半径方向断面において非対称である、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

10

【請求項 5】

前記距離層は対向する側を有し、前記側の一方は平坦である、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 6】

前記第 2 の部分および前記第 3 の部分は、半径方向断面において対称である、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 7】

前記距離層は対向する側を有し、さらに前記距離層の一方側において互いに当接する 1 対の機能層と、前記距離層の反対側において前記距離層に当接する別の機能層とをさらに備える、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

20

【請求項 8】

前記 1 対の機能層は、鏡映の関係で互いに反対方向に向かうフル押圧ビードを有し、前記フル押圧ビードの一方は前記距離層の前記第 2 の径部分に当接し、前記別の機能層のフル押圧ビードは前記第 2 の径部分に当接する、請求項 7 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 9】

前記フル押圧ビードは、前記距離層の前記第 2 の径部分に当接する、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 10】

前記機能層は、前記外周に延在するハーフビードを有する、請求項 9 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

30

【請求項 11】

前記ハーフビードは前記第 3 の径部分に当接する、請求項 10 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 12】

1 対の前記機能層をさらに備え、前記距離層は前記機能層間に挟持される、請求項 9 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【請求項 13】

前記機能層の少なくとも一方は、前記押圧リミッタを有する、請求項 12 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

40

【請求項 14】

前記距離層の外周は、前記機能層の前記フルビードと前記外周との間に終端する、請求項 1 に記載の多層金属静的シリンダヘッドガスケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願との相互参照

本願は、2008 年 2 月 13 日に提出された、米国特許仮出願第 61 / 028,317 号、および 2008 年 10 月 30 日に提出された、米国特許仮出願第 61 / 109,682 号の利益を主張し、両方はすべてここに引用により援用される。

50

【 0 0 0 2 】

発明の背景

１．技術分野

本発明は一般に一緒にクランプされる２つの部材間で気体／流体気密封止を確立するために用いられる種類の静的ガスケットに関し、より特定的にはシリンダヘッドガスケットのような多層静的ガスケットに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

２．関連技術

シリンダヘッドおよびエンジンプロックのように、一緒にクランプされる２つの部材間で気体／流体気密封止を確立する場合、複数の層を有する静的シリンダヘッドガスケットを用いるのが一般的である。概して、多層ガスケットの少なくとも１つの層であって、機能層とも呼ばれる層は、流体気密封止を容易にするために封止ビードを有する。別の層であって、距離層とも呼ばれる層は、機能層の封止ビードを押圧することにより流体気密封止を確立する目的のために、機能層に当接するよう構成されている。残念ながら、シリンダヘッドをエンジンプロックに固定する際、封止ビードを過度に押圧することにより、封止ビードに損傷が起こり得る。封止ビードに過度の押圧が加えられて実質的に平たくされると、高い押圧封止圧力を与える機能を失うだけでなく、最初のクランプの際または使用の際に、封止ビードの領域に疲労亀裂が形成され得る。形成されてしまうと、疲労亀裂は最終的に静的ガスケットが空気および／または流体気密封止を確立する機能を減少させ、それによりエンジンの寿命および性能を低下させる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

シリンダヘッドとエンジンプロックとの間で気体／流体気密封止を与えるための多層静的ガスケットが提供される。ガスケットはフル押圧封止ビードを提供し、これは以降「フルビード」とも呼ぶ。フルビードは組み立ておよび使用の際に部分的にのみ押圧されたままとなる。そのため、封止ビードはフルビードの頂と当接面との間で高い封止圧力を維持して、確実な空気および／または流体気密封止を確立する。さらに、封止ビードは早期の疲労亀裂形成の発現を回避する機能により早期に損なわれないので、長期の有用な寿命を示す。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明の一面に従い、ガスケットの多層は互いに位置合わせするために構成されている開口と、少なくとも１つの対応するシリンダ孔とを有する。層のうち少なくとも１つの層は金属機能層であり、別の層は金属距離層である。機能層にはフルビードが形成されており、フルビードは機能層において開口から半径方向外側にかつ開口に対して延在して位置付けられる。フルビードは機能層の面から第１の所定距離だけ外れて延在する。距離層の開口は、第１の厚さを有する第１の部分に形成される。距離層の第２の部分は、開口および第１の部分から半径方向外側に延在し、第２の部分は第１の厚さよりも小さい第２の厚さを有する。押圧リミッタは機能層または距離層の少なくとも一方に形成される。押圧リミッタはフルビードが完全に平らになるのを防ぎ、これにより、フルビードが使用の際にシリンダヘッドとエンジンプロックとの間で完全に組立てられた状態で押圧される際には、その頂が機能層の面から外に延在することになる。したがって、フルビードの頂は機能層の残りの部分に対して高い封止圧力を持続的にもたらし、早期の疲労亀裂から免れる。

【 0 0 0 6 】

押圧リミッタは、機能層に形成される場合、半径方向の断面において波状の形状を有し、機能層の対向する側において互いに反対方向の頂および谷を有する。この波状の形状は頂および谷間で延在する脚を有し、これらの脚は機能層の面に対して傾斜した角度で延在して脚にある程度の剛性をもたらし、シリンダヘッドとエンジンプロックとの間の負荷に

10

20

30

40

50

より完全に押圧されるのを防ぐ。波状の形状は、フルビードと開口との間で機能層の開口に対して円周状に延在し、距離層の第1の部分と係合するよう配置されている。

【0007】

押圧リミッタは、距離層に形成される場合、第2の部分に隣接する第3の部分を少なくとも1つ含み、第3の部分の第3の厚さは、第1の部分と第3の部分との間に位置付けられる第2の部分の第2の厚さより小さく、または機能層のフルビードと外周との間で終端する外周を有する。距離層の1つの局面に従い、第1の部分、第2の部分、および第3の部分は単一の材料片から構成される。本発明の別の局面に従い、第3の部分は単一の材料から構成される第1の部分および第2の部分と異なる材料片から構成されている。したがって、第3の部分は均一な厚さを有する単一の材料片として構成できる。

10

【0008】

本発明の別の局面によって構成される多層ガスケットは、距離層の対向する側に1対の機能層を有する。各機能層はフルビードを有する。ガスケットの押圧リミッタは、距離層および少なくとも1つの機能層の双方に設けられている。距離層の押圧リミッタはいずれかのフルビードの過度の押圧を防ぎ、機能層の押圧リミッタは他のフルビードの過度の押圧を防ぐ。

【0009】

本発明のさらに別の局面に従い構成される多層ガスケットは、フルビードを有する機能層と、別個の第1および第2の材料部分から構成される距離層とを有する。距離層の第1の部分は本体を提供し、距離層の開口および外周の間を延在する。第1の部分の凹所は開口から半径方向外側に延在し、凹所は第2の部分が入るよう寸法が決定される。第2の部分は凹所に入ると、第1の部分の表面から外側軸方向に延在して、フルビードとの当接面を提供する。他の態様としては、上記の実施例のように、機能層または距離層の少なくとも一方は押圧リミッタを提供して、フルビードが完全に平らな状態になる完全な押圧を防ぐ。

20

【0010】

本発明に従い構成された多層ガスケットの上記の局面および他の局面、特徴、および利点は、好ましい実施例および最良のモードの詳細な説明、添付される請求項および図面と関連して検討されるとより容易に理解できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0011】

【図1】本発明のある局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図1A】本発明の別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図2】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図3】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図4】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

40

【図5】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図6】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図7】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図8】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径方向断面側面図である。

【図9】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガスケットの半径

50

方向断面側面図である。

【図 10】本発明のさらに別の局面に従い構成された多層シリンダヘッドガasketの半径方向断面側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

好ましい実施例の詳細な説明

図面をより詳細に参照すると、図 1 は本発明のある局面に従い構成された、以降ガasket 10 と呼ぶ、多層ガasketの部分を通る半径方向断面図である。ガasket 10 は少なくとも 1 つの機能層を有し、ここでは 1 対の機能層 12、14 が示され、さらに距離層 16 を有する。機能層 12 および 14 は距離層 16 の対向する側 18 および 20 に当接するよう配置され、それにより距離層 16 は機能層 12 および 14 の間で挟持され、個々の層は溶接継手またはリベットなどにより互いに、好ましくはガasket 10 の最も外側の外周（図示されていない）で互いに固定され得る。機能層 12 および 14 の各々は、距離層 16 の開口 24 と位置合わせされるよう寸法付けられている開口 22 を有し、それぞれの開口はシリンダ孔 26 と位置合わせされるよう互いに配置される。機能層 12 および 14 の各々は、層 12 および 14 の面 30 から外方向に延在するフル押圧封止ビード 28 を有し、シリンダ孔 26 に対して気体気密封止の確立を容易にする。概して 32 で示される押圧リミッタは、機能層 12 および 14 の少なくとも一方または距離層 16 に形成される。押圧リミッタ 32 は、（図示されていない）シリンダヘッドを（図示されていない）エンジンブロックに固定した際に、フルビード 28 が面 30 内において完全に平らになるのを防ぐ。そのため、フルビード 28 は機能層 12 および 14 の残りの部分に対して、距離層 16 への一般に一定の高い封止圧力を維持することになり、それによりシリンダ孔 26 の周囲に対して気体気密封止を維持する。シリンダ孔 26 に対して所望の気体気密封止を維持することに加え、ビード 28 は過度に押圧されて完全に平らにならないので、組み立ておよび使用の際の早期の疲労亀裂の形成から免れる。

【0013】

機能層 12 および 14 はたとえばばね鋼のような弾性金属からなり、たとえば 0.1 から 0.3 mm の厚さを有して設けられ得る。機能層 12 および 14 は、図 1 に示されるように、対向する鏡映のプロフィールを有して構成され、各々の層はシリンダ孔 26 に隣接した上記のフルビード 28 を有し、ハーフビード 34 は外周部分 36 に延在し、たとえばオイルまたは冷却剤通路 38 のような流体通路に隣接した流体気密封止を提供する。機能層 12 および 14 は、面 30 に沿って延在する概して平坦な本体部 40 を有し、フルビード 28 は所定の距離 D1 だけ面 30 から軸方向外側に延在する。ビード 28 は、面 30 に沿って配置され、かつ組立てられるとそれぞれのシリンダ孔 26 で終端する内周部 41 から半径方向外側に形成される。ハーフビード 34 は所定の距離 D2 だけ、面 30 から軸方向外側に延在する。各フルビード 28 は、距離層 16 との気体気密封止当接のために互に対向する、円周状に延在する頂 42 を有する。一方、各ハーフビード 34 は互に対向しかつ面 30 に対して概平行に延在する台地または平坦面 44 を有して、距離層 16 との流体気密封止当接をなす。そのため、各機能層 14 の頂 42 および平坦面 44 は同じ方向に面 30 から外側に延在する。シリンダヘッドとエンジンブロックとの間で押圧されると、フルビード 28 およびハーフビード 34 のどちらも完全に平坦な状態に押圧されない。したがって、フルビード 28 およびハーフビード 34 の両方は面 30 から外方向に延在し、弾性的に偏倚されてそれぞれ気体気密封止および流体気密封止をなすための高い封止圧力を確立する機能を保持する。

【0014】

距離層 16 はたとえば冷間圧延鋼またはステンレススチールのような相対的に剛性の金属材料から形成できる。距離層 16 は半径方向断面から見て対称的な本体 46 を有して構成でき、対向側 18 および 20 は中央面 CP に対して鏡映される。各側 18 および 20 は第 1 の厚さ (t1) を有する第 1 の部分 48 に沿って延在し、ここで厚さ t1 は距離層 16 の最も厚い部分である。第 1 の部分 48 は半径方向外側に第 2 の厚さ (t2) を有する第

10

20

30

40

50

2の部分50まで延在し、この第2の厚さは第1の厚さ t_1 よりも小さい。第2の部分は半径方向外側に所定の距離だけ第3の厚さ(t_3)を有する第3の部分52まで延在し、第3の厚さは第2の厚さ t_2 よりも小さい。第3の部分52は開口54まで延在し、開口54はたとえばオイルポートまたは冷却剤チャンバ38のような流体通路の封止を容易にする。第1の部分48、第2の部分50、および第3の部分52のそれぞれの厚さ t_1 、 t_2 、および t_3 は、円周状で変動可能であり、たとえば段階的にまたは滑らかに勾配して、さらにガスケット10の他の部分のそれぞれの厚さに関連して変化させることができ、2つ以上の開口22および24が機能層12および14ならびに距離層16に形成されて複数のシリンダ孔26に対して気体気密封止を与える。距離層は半径方向断面から見て対称であるので、それぞれの厚さ t_1 、 t_2 および t_3 は互いに中心が同じであることは理解されるであろう。

10

【0015】

組立てられると、外側の機能層12および14は、挟持される中間の距離層16を覆うことになる。内周部41は、距離層16の第1の部分48に重なり、ビード28は距離層16の第2の部分50に重なり、ハーフビード34は距離層16の第3の部分52に重なる。シリンダヘッドをエンジンブロックに固定すると、ビード28の頂42は第2の部分50に対して封止当接するよう押圧されて、ビード28の頂42に沿って高い押圧封止圧力を確立し、燃焼ガスがそれぞれのシリンダ孔26から漏れるのを防ぐ。ビード28は少なくとも部分的に押圧され、完全には平たくされないようになっている。なぜなら、ビード28の高さ D_1 は第2の部分50の凹所の深さ $[(t_1 - t_2) / 2]$ よりも大きいからである。凹所の深さは一例として約10から20 μm であるが、これに限定されない。さらに、ハーフビード34の台地44は第3の部分52に対して押圧されて高い押圧封止圧力を確立して、流体がたとえばオイルポートまたは冷却剤チャンバ38から漏れ出すのを防ぐ。ハーフビード34は部分的に押圧され、完全には平たくされないようになっている。なぜなら、ハーフビード34の高さ D_2 は第3の部分52の凹所の深さ $[(t_1 - t_3) / 2]$ よりも大きいからである。第3の部分の凹所の深さは一例として約30から75 μm であるが、これに限定されない。第3の部分52は第2の部分50よりもさらに窪んでいるので、厚さ t_3 は厚さ t_2 よりも小さく、ビード28はシリンダヘッドがエンジンブロックにクランプされた際にまたは使用の際に偏倚されるか否かにかかわらず、完全に押圧された状態にはならない。

20

30

【0016】

図1Aは本発明の別の局面に従って構成された多層ガスケット10を示す。ガスケット10の組立てられた構造は、前述のガスケット10の構造と実質的に同じであるが、距離層16は異なる材料からなる2片の部材として構成される。距離層16は前記のように第1の部分48、第2の部分50、および第3の部分52を有するが、同じ材料の一体的なものとして構成されるのではない。第1の部分48および第2の部分50は、たとえばSS301/SS430ステンレススチールのような高い降伏強度を有する同じ材料の単一の片として構成され、それぞれ上記のように異なる厚さ t_1 および t_2 を有する。他方で、第3の部分52は第1の部分48および第2の部分50とは別個の材料片で構成され、たとえばSS430ステンレススチールのようなより低い等級の鋼のように異なる種類の材料から形成することができ、上記のようにより薄い厚さ t_3 を有する。そのため、第3の部分52は第2の操作でその厚さを減少させることなく1枚の材料から形成でき、製造効率を向上させる。第1の部分48および第2の部分50の箇所は、たとえば溶接継手(WJ)を介して第3の部分52の箇所に固定できる。したがって、距離層16が2つ別個の材料片から構成されることを除き、多層ガスケット10は上記の多層ガスケット10と同様である。

40

【0017】

図2は本発明の別の局面に従い構成された別の多層ガスケット110を示し、類似のものは100番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット110は、1対の機能層112および114を有し、それぞれ距離層116の対向する側118および120

50

と当接するよう配置される。機能層 1 1 2 および 1 1 4 の各々は、距離層 1 1 6 の開口 1 2 4 と位置合わせされるようサイズ決めされた開口 1 2 2 を有し、それぞれの開口 1 2 2 および 1 2 4 は互いに同心円的に配置されてシリンダ孔 1 2 6 と位置合わせされる。機能層 1 1 2 および 1 1 4 の各々は、それぞれの層の面 1 3 0 から外側に延在するフル押圧封止ビード 1 2 8 を有して、シリンダ孔 1 2 6 に対する気体気密封止の確立を容易にする。概して 1 3 2 で示される押圧リミッタは、フルビード 1 2 8 に隣接して機能層 1 1 2 および 1 1 4 に形成されて、フルビード 1 2 8 が面 1 3 0 内に完全に平たくされるのを防ぐ。

【 0 0 1 8 】

第 1 の実施例に対して、距離層 1 1 6 は半径方向断面から見て対称的ではなく、非対称であり、一方側 1 1 8 は段差があり、反対側 1 2 0 は平坦である。さらに、距離層 1 1 6 の第 1 の部分 1 4 8 は第 1 の厚さ t_1 と、厚さ t_3 を有する第 3 の部分 1 5 2 に対応する部分とを有するが、上記の第 2 の部分 5 0 に対応する中間部分を有さない。したがって、距離層 1 1 6 の厚さについて、第 1 の厚さ t_1 から第 3 の厚さ t_3 への厚さの減少は 1 つだけであり、その減少は一方側 1 1 8 に形成される。

【 0 0 1 9 】

機能層 1 1 2 および 1 1 4 はフルビード 1 2 8 およびハーフビード 1 3 4 を含めて、上記の機能層 1 2 および 1 4 と同様に形成されるが、押圧リミッタ 1 3 2 は距離層 1 1 6 ではなく、機能層 1 1 2 および 1 1 4 に統合される。押圧リミッタ 1 3 2 は一例として、エンボス処理を介して、部材内にかつ機能層 1 1 2 および 1 1 4 の内周部 1 4 1 に形成されているが、これに限定されない。押圧リミッタ 1 3 2 はここでは、たとえばフルビード 1 2 8 と開口 1 2 2 との間で形成されて示される。押圧リミッタ 1 3 2 は半径方向断面において波状のまたは曲がりくねった形で提供され、機能層 1 1 2 および 1 1 4 の対向する側に対して互いに反対方向に向かう頂 6 0 および谷 6 2 を有する。波状の形は頂 6 0 と谷 6 2 との間に延在する脚 6 4 を有し、脚 6 4 はそれぞれの機能層 1 1 2 および 1 1 4 の面 1 3 0 に対して傾斜する角度で延在する。脚 6 4 の傾斜角度は、シリンダとエンジンブロックとの間の負荷において完全に押圧されるのを防ぐのに十分な剛性および強度を与えるものである。押圧リミッタ 1 3 2 の波状の形は、フルビード 1 2 8 に隣接して、機能層 1 1 2 および 1 1 4 の開口 1 2 2 に対して円周状に延在し、距離層 1 1 6 の第 1 の部分 1 4 8 と係合するよう配置されている。

【 0 0 2 0 】

組立てられると、外側の機能層 1 1 2 および 1 1 4 は、挟持されている中間距離層 1 1 6 を覆う。内周部 1 4 1 は、距離層 1 1 6 の第 1 の部分 1 4 8 に重なる。そのため、ビード 1 2 8 および押圧リミッタ 1 3 2 は、距離層 1 1 6 の第 1 の部分 1 4 8 に重なるのに対して、ハーフビード 1 3 4 は距離層 1 1 6 の第 3 の部分 1 5 2 に重なる。シリンダヘッドをエンジンブロックに固定すると、ビード 1 2 8 の頂 1 4 2 は第 1 の部分 1 4 8 に対して部分的に押圧されて高い押圧封止圧力を確立し、燃焼ガスがシリンダ孔 1 2 6 から漏れ出すのを防ぐ。ビード 1 2 8 は部分的にのみ押圧されて、隣接する押圧リミッタ 1 3 2 のおかげで完全に平たくされない。したがって、上記のように、フルビード 1 2 8 は組み立ての際および使用の際に早期の疲労亀裂の形成から免れる。さらに、ハーフビード 1 3 4 の台地 1 4 4 は第 3 の部分 1 5 2 に対して押圧されて高い押圧封止圧力を確立し、流体がたとえばオイルポートまたは冷却剤チャンバ 1 3 8 から漏れ出すのを防ぐ。

【 0 0 2 1 】

図 3 は本発明の別の局面に従い構成された多層ガスケット 2 1 0 を示す。類似のものは 2 0 0 番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット 2 1 0 はガスケット 1 0 と同じ概略幾何学的構成を有し、機能層 1 2 および 1 4 と同様の機能層 2 1 2 および 2 1 4 と、それぞれ厚さ t_1 、 t_2 および t_3 を有する第 1 の部分 2 4 8、第 2 の部分 2 5 0、および第 3 の部分 2 5 2 がある距離層 2 1 6 とを含む。しかし、距離層 2 1 6 は距離層 1 6 のように単一の材料片から構成されるのではなく、別個の第 1 の片および第 2 の片であって材料部分 7 0 および 7 2 と同じ部分から構成される。第 1 の部分 7 0 および第 2 の部分 7 2 は、組み立ての際、たとえば溶接またはクリンプ操作によって互いに取付けら

れ、取付け時には各々は一般に平坦な形を有する。つぎに、第１の部分７０は鍛造または打抜き可能であり、第２の部分はたとえば電気化学的加工または他の態様で加工できる。そのため、別個の材料片からなり、後で互いに結合されることにより、ガスケット２１０は減少した厚さの個々の材料片から構成することができ、材料の潜在的な無駄をなくす。

【００２２】

距離層２１６の第１の部分７０は本体７４であり、本体７４は距離層２１６の燃焼室開口２２４と流体開口２５４との間に延在する。第１の部分７０の環状凹所部７６は開口２２４から半径方向外側に延在し、凹所部７６は第２の部分７２を受入れるようサイズ決めされる。第２の部分７２は凹所部７６に入れると、第１の部分７０の表面７８から半径方向外側に延在し、機能層２１２の内周部２１４およびフルビード２２８と当接するための、第１の部分２４８および第２の部分２５０に対応する表面をなす。

10

【００２３】

図４は本発明の別の局面に従い構成された多層ガスケット３１０を示す。類似のものは３００番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット３１０はガスケット２１０と同様に、別個の第１の材料部分３７０および第２の材料部分３７２からなる。ガスケット３１０は、機能層１１２および１１４と同様の機能層３１２および３１４を有し、波状の押圧リミッタ３３２は機能層３１２および３１４の内周部３４１に統合される。さらに、ガスケットは半径方向断面から見て対称である距離層３１６を有し、それぞれ厚さ t_1 および t_3 の第１の部分３４８および第３の部分３５２を有する。

【００２４】

20

外側機能層３１２および３１４は挟持された中間距離層３１６を覆い、内周部３４１は距離層１６の第１の部分３４８に重なる。そのため、ビード３２８および押圧リミッタ３３２は、距離層３１６の第１の部分３４８に重なるのに対して、ハーフビード３３４は距離層３１６の第３の部分３５２に重なる。シリンダヘッドをエンジンブロックに固定すると、ビード３２８の頂３４２は第１の部分３４８に対して押圧されて高い押圧封止圧力を確立し、燃焼ガスがシリンダ孔３２６から漏れ出すのを防ぐ。ビード３２８は、隣接する押圧リミッタ３３２のおかげで、部分的にのみ押圧されることになる。したがって、フルビード３２８は、組み立ての際および使用の際に、早期の疲労亀裂の形成から免れる。さらに、ハーフビード３３４の台地３４４は第３の部分３５２に対して押圧されて高い押圧封止圧力を確立し、たとえばオイルポートまたは冷却剤チャンバから流体が漏れ出すのを防ぐ。ハーフビードは前の実施例で説明したように、完全に平たくされるまたは押圧されない。

30

【００２５】

図５は本発明の別の局面に従い構成された多層ガスケット４１０を示す。類似のものは４００番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット４１０は１対の外側機能層４１２および４１４と、挟持された中間距離層４１６とを有する。機能層４１２は第１の実施例で説明した機能層１２と概して同じであり、機能層４１４は第２の実施例で説明した機能層１１４と概して同じである。これに対応して、距離層４１６は機能層４１２に当接するよう配置され、距離層１６の一方側１８と同様に構成される上部側４１８を有する。こうして、それぞれ厚さ t_1 、 t_2 および t_3 を有する第１の部分４４８、第２の部分４５０、および第３の部分４５２が含まれ、 t_1 は t_2 より大きく、 t_2 は t_3 より大きい。さらに、距離層４１６は、平たいまたは平坦であり、かつ機能層４１４と当接するよう配置される下部側４２０を有する。したがって、ガスケット４１０はガスケット１０および１１０の合成である。ただし、上表面はガスケット１０で説明したものと同様であり、下表面４２０はガスケット１１０で説明したものと同様である。

40

【００２６】

図６は本発明の別の局面に従い構成された多層ガスケット５１０を示す。類似のものは５００番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット５１０はガスケット４１０と同様であり、機能層４１２および４１４と同様に構成される外側機能層５１２および５１４を有する。さらに、ガスケットはそれぞれ第１の厚さ t_1 、第２の厚さ t_2 、およ

50

び第3の厚さ t_3 を有する第1の部分548、第2の部分550、および第3の部分552を有する挟持された中間距離層516を含み、 t_1 は t_2 より大きく、 t_2 は t_3 より大きい。さらに、距離層516は、機能層512と当接するために、一方側418と同様に構成される一方側518を有する。しかし、距離層516の反対側520は、機能層514の波状押圧リミッタ532と当接するよう構成される、凹所環状部分80を有する内周部541を含む。凹所部80は押圧リミッタ532の頂と凹所部80が確実に係合する一方で、組み立ておよび使用の際に機能層514のフルビード528が完全に押圧されるのを防ぐ深さを有する。したがって、前記の実施例と同様に、機能層512および514のビード528は、組み立ての際および使用の際に完全に押圧されないまま残り、ビード528によって与えられる封止圧力を最大限にし、早期の疲労を防ぐ。

10

【0027】

図7は本発明の別の局面に従い構成された多層ガスケット610を示す。類似のものは600番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット610は前記のものと異なり、単一の機能層614を有する。機能層614は概して機能層14や214と同様に形作られる。したがって、機能層614は、フル押圧封止ビード628を有し、このフルビード628は開口622から半径方向外側に、かつ面630に沿った内周部641から半径方向外側に形成される。機能層は外周部363まで延在するよう形成されるハーフビード634を有し、ビード628および634は、同じ方向に面630から軸方向外側に面する。

【0028】

20

ガスケット610はさらに機能層614の面630に部分的に沿って配置されるよう構成される距離層616を含む。距離層616の第1の部分648は、機能層614の開口622と実質的に同一平面にある開口624を形成し、第1の部分648は第1の厚さ(t_1)を有し、その厚さ t_1 は距離層616の最も厚い部分である。第1の部分648は開口624から半径方向外側に、第2の部分650に移行するある段差まで延在し、第2の部分650は厚さ t_1 より小さい第2の厚さ(t_2)を有する。第2の部分650は、開口622と機能層614のフルビード628との間から始まるよう構成されており、ここでは開口622とフルビード628とのおよそ中ほどから始まって示されている。第2の部分650はフルビード628を越えて外周654まで延在し、外周654はフルビード628と機能層614のハーフビード634との間で終端し、ここではフルビード628およびハーフビード634のおよそ中ほどで終端するよう示される。第2の部分650はフルビード628にわたって延在しているが、フルビード628の外形と一致しており、それによりフルビード628と対応する当接で波状となる。したがって、ガスケット610は、開口622およびフルビード628間の第1の部分648の第1の厚さ t_1 にわたって、軸方向断面から見て最も厚い領域を有する。さらに、ガスケット610は軸方向断面から見て中間の厚さ領域を有し、これは開口622とフルビード628とのおよそ中ほどから始まり、フルビード628とハーフビード634とのおよそ中ほどまで延在する第2の部分650の第2の厚さ t_2 にわたる。さらに、ガスケット610は軸方向断面から見て最小の厚さ領域を有し、これはフルビード628とハーフビード634とのおよそ中ほどから始まり、外周部636まで延在する機能層614にわたる。こうして、最小の厚さ領域は機能層614からのみなる。

30

40

【0029】

図8は本発明の別の局面に従い構成された多層ガスケット710を示す。類似のものは700番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット710は、機能層614と同様に形作られる、単一の機能層714を有する。したがって、機能層714はフル押圧封止ビード728を有し、封止ビード728は開口722から半径方向外側にかつ面730に沿った内周部741から半径方向外側に形成される。機能層はさらに外周部736まで延在するよう形成されるハーフビード734を有し、ビード728および734は同じ方向に面730から軸方向外側に面する。

【0030】

50

ガスケット 710 はさらに、距離層 616 と同様に形作られる距離層 716 を含む。したがって、距離層 716 の第 1 の部分 748 は、機能層 714 の開口 722 と実質的に同一平面にある開口 724 を有し、第 1 の部分 748 は第 1 の厚さ (t_1) を有し、その厚さ t_1 は距離層 716 の最も厚い部分である。第 1 の部分 748 は開口 724 から半径方向外側に、第 2 の部分 750 に移行するある段差まで延在し、第 2 の部分 750 は厚さ t_1 より小さい第 2 の厚さ (t_2) を有する。第 2 の部分 750 は、開口 722 と機能層 714 のフルビード 728 との間から始まるよう構成されており、ここでは開口 722 とフルビード 628 とのおよそ中ほどから始まって示されている。第 2 の部分 750 はフルビード 728 を越えて外周 754 まで延在し、外周 754 はフルビード 728 と機能層 714 のハーフビード 734 との間で終端し、ここではフルビード 728 およびハーフビード 734 のおよそ中ほどで終端するよう示される。しかし、前の距離層 616 と異なり、距離層は機能層 614 の反対側に対して配置される。そのため、第 2 の部分 750 はフルビード 728 の谷にわたって延在する平たい平坦な構造であり、フルビード 728 と外形形状が一致しない。したがって、第 2 の部分 750 は一致せずに、フルビード 728 の波を横切る。前のガスケット 610 と同様に、ガスケット 710 は、開口 722 およびフルビード 728 間の第 1 の部分 748 の第 1 の厚さ t_1 にわたって、軸方向断面から見て最も厚い領域を有する。さらに、ガスケット 710 は軸方向断面から見て中間の厚さ領域を有し、これは開口 722 とフルビード 728 とのおよそ中ほどから始まり、フルビード 728 とハーフビード 734 とのおよそ中ほどまで延在する第 2 の部分 750 の第 2 の厚さ t_2 にわたる。さらに、ガスケット 710 は軸方向断面から見て最小の厚さ領域を有し、これはフルビード 728 とハーフビード 734 とのおよそ中ほどから始まる機能層 714 にわたり、かつハーフビード 734 にわたって延在する。そのため、機能層 614 と同様に、最小の厚さ領域は機能層 714 のみからなる。

【0031】

図 9 は本発明のさらに別の局面に従い構成された多層ガスケット 810 を示す。類似のものは 800 番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット 810 は機能層 614 や 714 と同様に形作られる単一の機能層 814 を有するが、機能層は内周部 841 に段差部を有する。他の態様では、機能層 814 は機能層 614 や 714 と同様である。したがって、機能層 814 はフル押圧封止ビード 828 を有し、封止ビード 828 は開口 822 から半径方向外側に、かつ面 830 に沿って部分的に在る内周部 841 から半径方向外側に形成され、段差部は面 830 から、フルビード 828 と同じ方向に軸方向外側に延在するが、フルビード 828 の頂 842 までは延在しない。したがって、段差部の上面は、面 830 とフルビード 828 の頂 842 に接する面との間にある。機能層 814 は外周部 836 に延在するよう形成されるハーフビード 834 も含み、ビード 828 および 834 は同じ方向に面 830 から外側に面する。

【0032】

ガスケット 810 はさらに、距離層 716 と同様に形作られる距離層 816 を含む。したがって、距離層 816 の第 1 の部分 848 は、機能層 814 の開口 822 と実質的に同一平面にある開口 824 を形成し、第 1 の部分 848 は第 1 の厚さ (t_1) を有し、その厚さ t_1 は距離層 816 の最も厚い部分である。第 1 の部分 848 は開口 824 から半径方向外側に、第 2 の部分 850 に移行するある段差まで延在し、第 2 の部分 850 は厚さ t_1 より小さい第 2 の厚さ (t_2) を有する。第 2 の部分 850 は、開口 822 と機能層 814 のフルビード 828 との間から始まるよう構成されており、ここでは開口 822 とフルビード 828 とのおよそ中ほどから始まって示されている。第 2 の部分 850 はフルビード 828 を越えて外周 854 まで延在し、外周 854 はフルビード 828 と機能層 814 のハーフビード 834 との間で終端し、ここではフルビード 828 およびハーフビード 834 のおよそ中ほどで終端するよう示される。したがって、距離層 716 と同様に、距離層 816 は、フルビード 828 およびハーフビード 834 が延在する機能層 814 の反対側に当接するよう配置されている。ガスケット 810 がガスケット 710 と大きく異なるのは、段差のある第 1 の厚さ t_1 の第 1 の部分 848 が、機能層 814 に対向し、か

つその段差領域で受入れられることである。前記のガスケット 610 や 710 と同様に、ガスケット 810 は開口 822 およびフルビード 828 間の第 1 の部分 848 の第 1 の厚さ t_1 にわたって、軸方向断面から見て最も厚い領域を有する。さらに、ガスケット 810 は軸方向断面から見て中間の厚さ領域を有し、これは開口 822 とフルビード 828 とのおよそ中ほどから始まり、フルビード 828 とハーフビード 834 とのおよそ中ほどまで延在する第 2 の部分 850 の第 2 の厚さ t_2 にわたる。さらに、ガスケット 810 は軸方向断面から見て最小の厚さ領域を有し、これはフルビード 828 とハーフビード 834 とのおよそ中ほどから始まり、ハーフビード 834 にわたって延在する。そのため、最小の厚さ領域は機能層 814 のみからなる。

【0033】

図 10 は、本発明のさらに別の局面に従い構成された多層ガスケット 910 を示す。類似のものは 900 番台が付けられて同様の参照番号で示される。ガスケット 910 は 3 つの機能層 912、912 および 914 と、距離層 916 とを有する。機能層 912 および 914 は、機能層 12 および 14 について上記と同じ構成および配置を本質的に有する。したがって、機能層 912 および 914 は距離層 916 の対向する側 918 および 920 に当接するよう配置され、距離層 916 は機能層 912 および 914 との間で挟持される。機能層 912 は機能層 912 に重なり、当接する。機能層 912、912 および 914 の各々は、距離層 916 の開口 924 と位置合わせされるよう寸法決めされている開口 922 を有し、それぞれの開口はシリンダ孔 926 と位置合わせされるよう、互いに対して配置される。機能層 912 および 914 の各々は、層 912 および 914 の面 930 から外方向に延在するフル押圧封止ビード 928 を有し、シリンダ孔 926 に対する気体気密封止の確立を容易にする。機能層 912' はフル押圧ビード 928 を有し、これは他の機能ビード 928 と同様に寸法決めされ、機能層 912 の機能ビード 928 と対向して配置されるよう構成されている。

【0034】

距離層 916 は、半径方向断面で見て対称な幾何学的形状を有して構成されるのではなく、半径方向断面から見て非対称の幾何学的形状を有して構成される。図 1 の実施例と同様に、各側 918 および 920 は第 1 の厚さ (t_1) を有する第 1 の部分 948 に沿って、開口 924 から半径方向外側に延在し、厚さ t_1 は距離層 916 の最も厚い部分である。第 1 の部分 948 は第 1 の厚さ t_1 より小さい第 2 の厚さ (t_2) を有する第 2 の部分 950 まで半径方向外側に延在し、第 2 の部分 950 は、所定の距離だけ、第 3 の部分 952 まで半径方向外側に延在し、第 3 の部分 952 の第 3 の厚さ (t_3) は t_2 より小さい。第 3 の部分 952 はたとえばオイルポートまたは冷却剤チャンバ 35 のような流体通路の封止を容易にする開口 54 に延在する。第 1 の部分 948 および第 2 の部分 950 のそれぞれの厚さ t_1 および t_2 は、半径方向断面から見て、互いにずれている。そのため、距離層 916 の対向する側に異なる段差の高さが与えられる。たとえば、一方側に第 1 の段差高さ (S_1) があり、反対側に段差高さ (S_2) があり、 S_1 は S_2 より大きい。好ましい実施例において、 S_1 は S_2 の高さの 2 倍であるのに対して、ビード 928 および 928 の高さは概して同じである。段差 S_1 および S_2 の相対する高さは他の態様に構成でき、ビード 928 および 928 の相対的高さも他の態様に構成できることは理解されるであろう。

【0035】

組立てられると、当接する機能層 928 および 928 はそれぞれのフルビード 928 および 928 が互いに鏡映の関係に並ぶよう配置されており、それぞれの頂 942 および 942 は互いに反対方向に向かう。ガスケット 910 は、第 2 の部分 950 に当接するよう配置されている、反対方向に向かうフルビードを有する 2 つの当接機能層 912 および 912 と、第 2 の部分 950 の反対側に当接するよう配置されているフルビードを有する第 3 の機能層 914 とを有することにより、使用の際にシリンダヘッドとエンジブロックとの間で形成されるより大きい動的ギャップは、シリンダ孔 926 からの気体の漏れに対して封止可能である。

【 0 0 3 6 】

本発明は上に示される教示に照らして、多くの变形および変更が可能であることは明らかである。したがって、特許請求の範囲内において、本発明は具体的に記載されている以外の態様で実施できることは理解されるべきである。

【 図 1 】

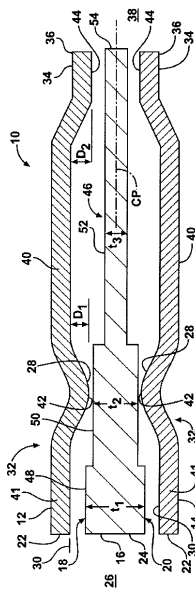


FIG. 1

【 図 1 A 】

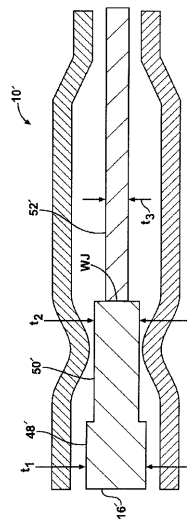
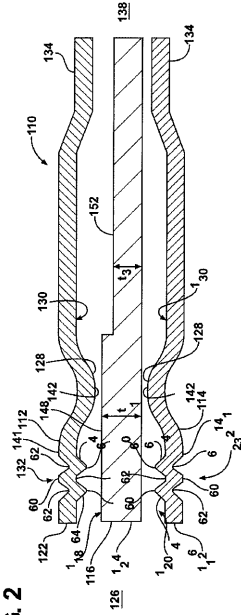


FIG. 1A

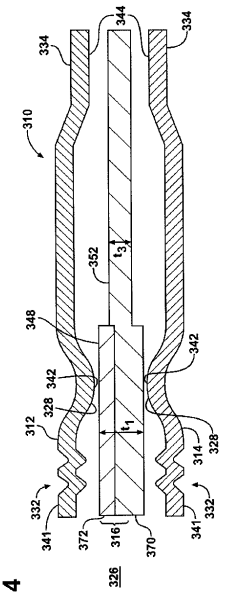
【図 2】

FIG. 2



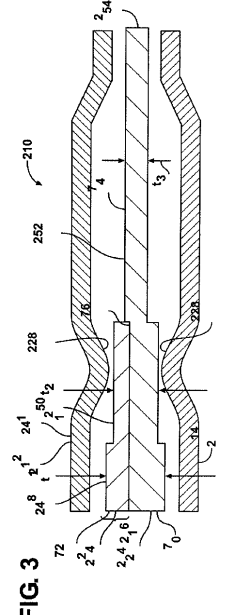
【図 4】

FIG. 4



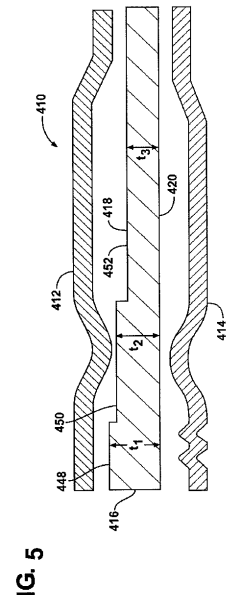
【図 3】

FIG. 3



【図 5】

FIG. 5



【 図 6 】

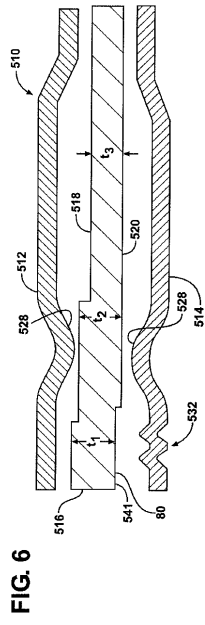


FIG. 6

【 図 7 】

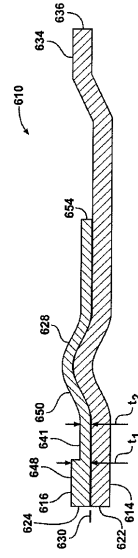


FIG. 7

【 図 8 】

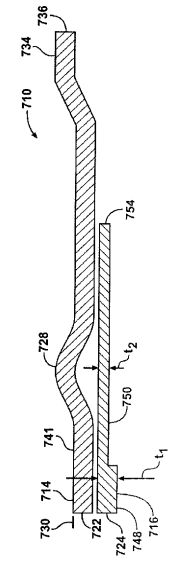


FIG. 8

【 図 9 】

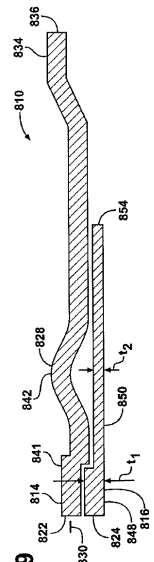
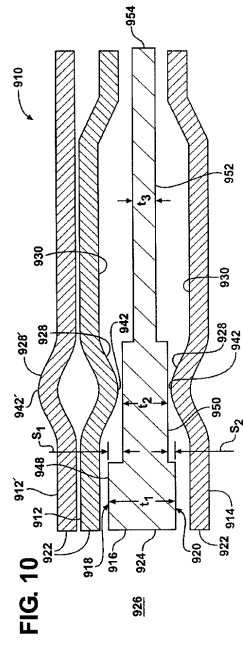


FIG. 9

【 図 10 】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 12/370,253

(32)優先日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(33)優先権主張国 米国(US)

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0090607(US, A1)

特開2004-278711(JP, A)

特開2005-264941(JP, A)

特開平11-294588(JP, A)

独国特許出願公開第19641491(DE, A1)

特開2007-247631(JP, A)

特開2001-295939(JP, A)

特開平11-241769(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/00 - 15/14

F02F 11/00