

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-503731

(P2004-503731A)

(43) 公表日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 6 J 15/08

F 0 2 F 11/00

F I

F 1 6 J 15/08

F 0 2 F 11/00

P

L

テーマコード (参考)

3 J 0 4 0

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 63 頁)

(21) 出願番号 特願2002-510857 (P2002-510857)
 (86) (22) 出願日 平成13年6月15日 (2001.6.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年12月10日 (2002.12.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2001/006807
 (87) 国際公開番号 W02001/096768
 (87) 国際公開日 平成13年12月20日 (2001.12.20)
 (31) 優先権主張番号 100 29 403.0
 (32) 優先日 平成12年6月15日 (2000.6.15)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 100 60 872.8
 (32) 優先日 平成12年12月7日 (2000.12.7)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 303050078
 ライントーディッヒツクスーゲーエムベ
 ーハー アンド コ ケーゲー
 ドイツ連邦共和国 ノイールム 8 9 2
 3 3 ライントストラーセ 3-7
 (74) 代理人 100094846
 弁理士 細江 利昭
 (72) 発明者 ホーヘ クルト
 ドイツ連邦共和国ランゲナウ 8 9 1 2 9
 ダーリーンベグ 1 7
 (72) 発明者 ギッテルマン アーミン
 ドイツ連邦共和国ライプハイム 8 9 3 4
 O ナウベグ 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板状ガスケット及びその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、少なくとも1つの通孔が形成されている少なくとも1つの金属層を有する平板状ガスケットであって、前記金属層、又は複数の金属層(1)の少なくとも1つが、少なくとも諸領域で、通孔(単数又は複数)の周りで波状、及び／又は、鋸歯状成形部(2)の形態に形成されている平板状ガスケットに関するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの通孔が形成された少なくとも 1 つの金属層を有する平板状ガスケットであって、前記金属層、又は複数の金属層（1）のうち少なくとも 1 つが、少なくとも諸領域で、通孔（単数又は複数）の周りで波状、及び鋸歯状（2）のうち少なくとも一つの形状に形成されていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の平板状ガスケットであって、成形部（2）が、少なくとも 1 つの周期を有して金属層（単数又は複数）（1）に形成されていることを特徴とする平板状ガスケット。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の平板状ガスケットであって、成形部（2）が形成されている金属層（1）に、成形部に隣接してビード（3）が通孔（単数又は複数）の周りで形成されており、少なくとも片側でビード（3）に隣接して配置される成形部（2）がビード（3）に対して変形制限部を形成することを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、さらに別の 1 つの金属層に、他の 1 つの波状、及び／又は、鋸歯状成形部が少なくとも通孔の周りの諸領域に形成されており、両方の金属層の成形部が、少なくとも諸領域で、直接に重ね合せて配置されていることを特徴とする平板状ガスケット。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の平板状ガスケットであって、2 つの成形部は、波頭又は歯の間隔、断面高さ（振幅）、及び波の曲率半径のうち少なくとも一つが異なることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、他の 1 つの金属層（1'）において、少なくとも 1 つのビード（3）が通孔（単数又は複数）の周りに形成されており、隣接する金属層（1）に層平面の少なくとも片側でビードに隣接して配置される成形部（2）が、ビード（3）に対して変形制限部を形成していることを特徴とする平板状ガスケット。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、成形部が形成されている層に隣接して他の層が形成され、当該他の層は、同一又はそれと異なる断面高さ（振幅）、及び同一又はそれと異なる波頭又は歯の間隔（周期）の少なくとも一方を有するように相応に成形されていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、成形部が形成されている層の少なくとも諸領域であって、成形部の領域内で、通孔の周囲に沿った少なくとも一部分上に、金属リングがストッパとして配置されていることを特徴とする平板状ガスケット。

40

【請求項 9】

請求項 8 記載の平板状ガスケットであって、金属リングが、成形部を有する金属層の周りで通孔に沿って折り返されて、当該層の上側及び下側ストッパを形成していることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 記載の平板状ガスケットであって、金属リングが、金属層の片側又は両側で、これと同一又は異なる断面高さ（振幅）、及び／又は、波頭又は歯の間隔（周期）で、対応する状態で、成形されていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 11】

請求項 1 ～請求項 10 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、断面高さ

50

(振幅)、及び波頭又は歯の間隔の少なくとも一方が、成形部(2)の内部で異なることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項12】

請求項1～請求項11のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、波頭及び波底のうち少なくとも1つが平坦にされていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項13】

請求項12に記載の平板状ガスケットであって、成形部が台形状であることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項14】

請求項1～請求項13のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、波状の成形部(2)が、諸領域及び一部分の少なくとも一方で、塑性変形されていることを特徴とする平板状ガスケット。 10

【請求項15】

請求項1～請求項14のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、成形部が側面の領域で波の態様に、テーパを形成するように変形(swaging)されており、こうして波頭及び波底の少なくとも一方に比較して、先細部が存在することを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項16】

請求項1～請求項15のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、成形部が波頭及び波底の領域のうち少なくとも一方で波の形態に、テーパを形成するように変形(swaging)されており、こうして側面に比較して先細部が存在することを特徴とする平板状ガスケット。 20

【請求項17】

請求項1～請求項16のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、成形部(2)の内部で、一部分及び諸領域の少なくとも一方に充填剤、例えばエラストマーが含まれていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項18】

請求項17に記載の平板状ガスケットであって、成形部への充填剤の充填度が成形部(2)の内部で異なるようにされていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項19】

請求項17又は請求項18に記載の平板状ガスケットであって、充填剤を有する成形部への充填剤の充填度が成形部(2)の内部で周方向にわたって異なるようにされていることを特徴とする平板状ガスケット。 30

【請求項20】

請求項11～請求項19のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、成形部への充填剤の充填度が成形部(2)の内部で、通孔の周りで内から外へと、異なる値であることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項21】

請求項1～請求項20のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、波又は歯の数が通孔の周りのさまざまな周方向領域内で異なる値とされていることを特徴とする平板状ガスケット。 40

【請求項22】

請求項1～請求項21のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、成形部(2)の断面高さ、及び波頭又は歯の間隔の少なくとも一方が、通孔の周りのさまざまな周方向領域内で異なる値とされていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項23】

請求項1～請求項22のうちいずれか1項に記載の平板状ガスケットであって、少なくとも成形部が形成されている層(1)は、ばね鋼からなることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項24】

請求項 1～請求項 2 3 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、少なくとも成形部が形成されている層は、焼戻し時に硬化する冷間加工可能鋼からなることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 2 5】

請求項 1～請求項 2 4 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、成形部の歯の間に、又は波底内に、腹部（web）が設けられていることを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 2 6】

請求項 1～請求項 2 5 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、波頭と波底又は歯が、平坦化又は偏平化の少なくとも一方をされていることを特徴とする平板状ガスケット。 10

【請求項 2 7】

請求項 1～請求項 2 6 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、隣接する波頭と波底との間の領域が、又は層の異なる側に配置されて相隣接する歯の間の領域が、波頭／波底又は歯よりも薄い材料厚を有することを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 2 8】

請求項 1～請求項 2 7 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットであって、層の異なる側に配置される波頭／波底又は歯が、異なる造形、例えば異なる高さ異なる間隔、異なる形状等、異なる材料厚の少なくとも 1 つを有することを特徴とする平板状ガスケット。

【請求項 2 9】

請求項 1～請求項 2 8 のうちいずれか 1 項に記載の平板状ガスケットを製造するための方法であって、少なくとも 1 つの金属層（1）の少なくとも諸領域に、単数又は複数の通孔の周りに波状、及び／又は、鋸歯状成形部（2）が、形が形成されるように押圧される（圧印される）ことを特徴とする平板状ガスケットの製造方法。 20

【請求項 3 0】

請求項 2 9 に記載の平板状ガスケットの製造方法であって、形が形成されるように押圧された（圧印された）成形部（2）が、少なくとも諸領域で均し加工されることを特徴とする平板状ガスケットの製造方法。

【請求項 3 1】

請求項 3 0 に記載の平板状ガスケットの製造方法であって、均し加工のとき金属層（1）が固定されることを特徴とする平板状ガスケットの製造方法。 30

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも 1 つの通孔がそれぞれに形成された少なくとも 1 つの金属層を有する平板状ガスケット、及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

単層平板状ガスケット、多層平板状ガスケットは共に、特にシリンダヘッドガスケットとして製造することができるが、それだけでなく多種多様なフランジガスケット等として、互いにシールされるべき他の面にも使用することができる。 40

【0 0 0 3】

このような金属平板状ガスケットのシール作用を長期間にわたって高めかつ確保するために、このような平板状ガスケットの層の少なくとも 1 つを適切に変形させることによって、多種多様な通孔の周りにビードを形成して、この通孔を完全に取り囲むことが一般的に行われている。

【0 0 0 4】

しかしこのようなビードは、ビード領域内で一定の弾性が維持されている限りにおいて機能を果たすることができるが、一般にこのような条件は、完全な塑性変形を妨げる付加的補助手段なしには維持することができない。このため、通常は、ビードに対する変形制限部が 50

使用される。このような変形制限部には、多種多様な実施態様が知られており、通常、「ストッパ」とも称される。このように、変形制限部は金属層の1つを折り曲げることによって、又は付加的要素によって得ることができる。

【0005】

DE 2 980 453 4号特許公報に、金属層に形成された溝部の形態を有するこのような変形制限部の1例が記載されている。このような溝部は冷間成型又は熱間成型によって金属層に形成される。その際、溝部は金属層の厚さを考慮して、又は、さらにこのようなガスケットの特定の取付条件を考慮して、溝部が相応の増厚部となるように寸法設計されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、変形制限部として、このような溝部は、希望する特性に対して限定的に調節が可能なのみであり、特に多種多様な使用条件（それは1つの平板状ガスケットにおいても局所的に異なることがある）に適切に適合させて変形させることは、所定の条件下において、かつ、限定的形状でのみ可能である。

【0007】

好適な製造法のいずれにおいても、冷間成形又は熱間成形のいずれが実施されたのかにかかわらず、この領域内で金属材質の変化が起こる。このことは、少なくともこのような平板状ガスケット用に平板材料を選択して成形するとき考慮されねばならない。

【0008】

特にこのような溝部を金属に冷間プレスを行って形成するとき、プレス工具に相応の摩耗や剥がれが発生し、高価な工具は多かれ少なかれ、ある時間間隔をおいて交換されねばならない。

【0009】

さらに、溝はどのような深さの場合でも、どのような密度の場合でも、金属層に再現可能に設けることはできない。

【0010】

そこで、本発明の目的は、局所的に現れる作用に、より良く適合させることのできる、少なくとも1つの金属層を有する平板状ガスケットと、このような平板状ガスケットを安価に製造することのできる製造方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、この目的は請求項1の平板状ガスケット又は請求項29の方法によって達成される。本発明の有利な実施の態様及びその改良は従属請求項に含まれた特徴で得られる。

【0012】

1つの金属層又は複数の重ね合せた金属層で構成可能な本発明の平板状ガスケットにおいては、前述の公知の溝部とは違って、1つの金属層又は複数のうち少なくとも金属層の1つに、少なくとも1つ又はそれ以上の通孔の周りの諸領域に、特にシリンダヘッドガスケットにおける燃焼室用通孔に、成形部が形成される。このような成形部は、波形状及び／又は鋸歯形状を、それぞれ各金属層に、形が形成されるように押し付けることによって波形状及び／又は鋸歯形状に形成することができる。

【0013】

本発明において「波状」という語は、正弦波とは異なる実施態様も含む。従って「波」は波頭及び波底を偏平にしたものでもよく、例えば直線的側面を有するものでもよい。このように、台形の実施態様も、本発明の用語「波」の中に含まれる。

【0014】

成形部は少なくとも諸領域で通孔（単数又は複数）の周りに、可能な限りその外輪郭に適合させて形成されるようにすることが好ましい。理想的には、このような成形部は3つ以上の波頭又は3つ以上の歯をガスケットの各側に有する。この場合、成形部に充填物を設

10

20

30

40

50

けたり又は被覆を施したりしなくても、良好なシール性が達成される。

【0015】

鋸歯状成形部が押し付けられる場合には、交互に両方のシール面の方向を向く個々の歯の先端を適切に丸くすることが望ましい。波形形状の場合には、当然このようなことは必要ない。しかし両方の事例において各波頭又は波底は平坦又は滑らかにしておくことができ、その結果として、隣接するシール層上に、特に有効なストッパを載せる面が生じる。有利なことには、波頭又は個々の歯の高さ、すなわち振幅は、全成形部にわたって必ずしも一定ではなくてもよく、通孔の周りの特定周方向領域で、それぞれの幾何学形状を考慮して異なった値とすることができる。同様に、波頭又は歯の相互間隔も変えることができる。

10

【0016】

また、歯又は波頭の振幅を異なるものにし、及び／又は、個々の歯又は波頭の間の間隔を異なるものにし、さらに、波の半径を異なるものにし、各通孔の縁から離れるに従って間隔を増大させることにより、特に弾性及びばね剛性を適切に局所的に調節できるようにすることができる。このような成形部の1領域の塑性変形を、その際に限定的に許容するようにすることもでき、又はこのような平板状ガスケットの取付け前に行うことができる。

【0017】

さらに、波底と波頭との間、又は相反する側にあって隣接し合う歯の間の移行領域は、波頭／波底又は歯よりも薄い材料厚を有するようにすることができる。成形部製造時の好適な型押し（側面にテーパを形成するようは変形：edge swaging、Flankenstauchung）によって、材料厚をこのようなプロファイルにし、かつ成形部の特性を、その都度の特定の条件に適合させることもできる。また、側面ではなく波頭又は波底をテーパを形成するように変形させること（swaging、stauchung）が可能である。いわゆる半径方向のテーパを形成するようは変形（d radius-swaging、radius-stauchung）はこの場合側面の厚肉化をもたらす。

20

【0018】

周期長＝1の成形部を通孔の周りに形成すれば、すでに十分である。これは、2つの波頭、又はそれぞれ逆方向に成形された2つの歯のみで成形部が構成されることを意味する。しかし、勿論、それより多くの波頭を使用することができ、3つ以上の波頭を使用すると

30

【0019】

成形部を付加的に形成されるビード用の変形制限部として用いることが特に好ましい。

【0020】

それゆえ、単層ガスケットにおいてこのようなビードの少なくとも片側に本発明による成形部を形成できる可能性があり、又、当然、成形部をビードの両側に配置することも可能である。成形部は燃焼室側に配置されていることが好ましい。成形部が変形制限部として働いており、かつビードに隣接して設けられている場合、波の構成、すなわち断面高さ（振幅）と波頭間隔（周期）はビードに対応して調整されている。断面形状、すなわち特に波の振幅は、ビードの広さよりも小さくしなければならない（例えば図4、図6参照）。

40

【0021】

しかし多層シールの場合にも、成形部は一つの層に形成し、ビードを隣接層に形成することができる。

【0022】

本発明によれば、平板状ガスケットは、両方の金属層が波状又は鋸歯状成形部を有する少なくとも2つの金属層で構成することもできる。これらの成形部は重ね合わせることができる。2つの層の成形部が、各波の長さ、深さ及び／又は半径（振幅、断面高さ、半径）の点で異なるように設計されていると有利である。このように2つの異なるように設計された波状ビードがエンジン内で互いに直接接触して押圧されると、各波状ビードの相対運動は各波の構造に依存する。2つの成形部の相対運動の差は、強い締付力を有するシール用

50

弾性ばね要素として使用することができる。このように、金属板の1つに完全なビードを設ける必要が無く、それにもかかわらず完全なビードを形成したときの締付力を超える締め付け力を得ることができる。

【0023】

さらに、成形部を有する層は、その成形部の領域内を、例えばリングのような、好ましくは成形部の幅を有する少なくとも1つの他の層によって、補強しておくことができる。この層又はリングは、成形部を有する層における、通孔の周縁に沿った少なくとも諸領域を包み込み、そこにいわゆる折返しストッパを形成することができる。補強層又は補強リングは同じ成形部を有することができ、従って両方の成形部は形状が合うような状態で互いに当接することができる。しかしこの場合にも、補強層又は補強リングの成形部の振幅、周期及び半径は通孔の周縁に沿って、及び／又は通孔の周縁に垂直な方向に、変化するようにすることができる。成形部が隣接して配置される異なる層において、成形部の周期、振幅及び半径が相互に異なる場合、シール挙動はこうしてさらに適切に調節することができる。

【0024】

ストッパ（層又はリング）は、自由に選択可能な溶接法によって波状ストッパに接合することができる。溶接されたこのストッパによっていろいろな凸部が達成され、この凸部は同時に弾性部を含む。この付加的なストッパの厚さを選択することにより、ガasketをストッパ領域内でエンジンの条件に適合させることが可能となる。こうして、例えばトラック分野においてすら使用されるディーゼルエンジン用の、ごく高くて頑丈な構造を達成することができる。

【0025】

変形制限部を有する従来の平板状ガasketとは違って、変形制限部を製造するための折り曲げや、ビードを有する層や、他の付加的要素を省くことができ、従って製造費を低減することができる。

【0026】

好ましい実施形態においては、相応の成形部を有する本発明による平板状ガasketの十分で持続的なシール作用は、通孔を取り囲むビードを省いた場合にも達成される。この場合、従来は変形制限部を有するビードによって果されていた全機能が成形部のみによって達成される。

【0027】

この目的のために、単数又は複数の層の成形部は、成形部の種々の領域において、弾性、ばね剛性、そして適切な希望する程度の塑性変形も調整することができる相応の造形と寸法設計とによって、実質的に最適化することができる。すでに最初に示唆したように、個々の波頭又は歯の相互間隔及び／又はそれらの高さ及び／又は個々の波の半径を適切に変更することが可能である。例えば、通孔の方向を向く成形部領域では、遠く離れた領域よりも、波頭又は歯の相互間隔を小さくすることもできる。従って、今指摘した領域（遠く離れた領域）ではこのような成形部が密に詰まった領域（通孔の方向を向く成形部領域）よりも弾性が小さい。しかし間隔及び／又は高さは通孔の外縁から出発して次第に増大させるようにすることも可能である。

【0028】

成形部が密に詰まった領域はわずかな弾性しか有さず、それとは対照的に限定的に塑性変形可能であり、従ってこの領域は場合によっては変形制限部の役目を果たすことができる。

【0029】

さらに、シリンダボア等の通孔の周方向に沿って波頭・波底又は歯の数、板厚、高さ又は形状、特に波頭／波底又は歯の半径、及びそれらの間隔等の変更を行うこともできる。

【0030】

成形部が設けられている金属層はその上面と下面とで、すなわち取付状態のとき例えばシリンダヘッド又はシリンダブロックに向き合う両方の側面間において、例えば波頭・波底

の高さ、形状等に関して異なるように構成することもできる。このようにすれば、ストッパは、例えば異なる材料で形成されることがあるシリンダヘッド及びシリンダブロックのような、さまざまな特性に対応することができる。

【0031】

さらに、成形部を有する層は、例えば300℃で焼戻すことによって硬化するZapp VACL 180T等のマルテンサイト硬化鋼（maraging 鋼）のような冷間加工が可能な鋼から作製することができる。

【0032】

成形部の特定領域の剛性は、隣接する個々の波頭又は歯の間に形成されて配置される腹部（web）によって高めることもできる。このような腹部は直列な配置で、あるいはずらした配置でも、使用することができる。しかし腹部は、各通孔から大きな距離に配置される領域にのみ設けるようにすることもできる。

【0033】

本発明に基づいて形成される成形部は、ほとんどの多種多様な金属材料に、すなわち、種々のばね鋼材料に形成することができ、ばね鋼によって、より一層高い弾性を、従ってシール効果の向上を、長期間にわたって達成することができる。

【0034】

本発明による平板状ガスケットは付加的に、それ自体公知の素材を金属層の少なくとも片側に塗ることによって改良することができる。好適な素材、例えばエラストマーが例えばDE19829058号特許公報、DE19928580号特許公報、DE19928601号特許公報に挙げられており、それらの開示内容を全範囲にわたって参考にする。

【0035】

このような充填剤は、又、少なくとも成形部の諸領域、諸部分にも設けられており、弾性とばね剛性は各エラストマーを利用して調節することができる。このような充填剤を使用する場合の影響量は、その塗る場所の他に、成形部における各充填度によっても左右される。すなわち、このような成形部の波底、又は鋸歯状成形部の歯の間の空隙は完全に、又は部分的にでも、充填しておくことができ、これにより、すでに述べた弾性及びばね剛性に対する部分的な調整の他に、ダンピング特性もさまざまな態様で調節可能となる。

【0036】

充填度は通孔の縁からの距離が増すのに伴って変えることができる。しかし充填度は各通孔の周方向にわたっても変えることができる。

【0037】

本発明による平板状ガスケットは、単層か多層か、付加的充填剤の有る無しのいずれの状態で使用することを意図しているかに関わりなく、少しの技術により、簡単に制御可能な作業工程で製造することができ、従って特別安価に製造することができる。

【0038】

成形部の造形及び寸法設計に対する多種多様な可能性によって、特性は局所的に適切に調整することができる。

【0039】

波形状と鋸歯形状との組合せを1つの成形部の中で使用する可能性もある。

【0040】

少なくとも、以下の点には注目すべきである。すなわち、鋸歯状成形部の場合には、適切に形成された層は、横断面で見た場合に適切に曲げられており、個々の歯は、先行技術において公知の溝部の場合のように金属材料中に押し付けられていない。このことは、当然、波状成形部にもあてはまる。

【0041】

本発明による平板状ガスケットでは金属中で局所的な硬化は発生しない。さらに、歪みを低減することができる。成形部は硬いばね鋼でも形成することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

【0043】

図1に示す本発明の実施の形態である単層平板状ガスケットにおいて、金属層1にビード3が形成されており、ここでは図示されていない通孔の方向に波状成形部2が続いている。成形部の波頭と波底は規則的に配置されており、従って、波頭も一定した断面高さとして一定した相互間隔とを有する。成形部2はこの場合、ビード3の変形制限部としての機能の他に、遂成可能な弾性によってシール機能も付加的に果している。

【0044】

ここでも、以下の図の説明におけると同様に、対応する要素には同じ符号が付けられる。

【0045】

図示しない実施の形態においては、ばね特性は、従って弾性も、成形部2の隣接波頭の間の空隙に、例えばエラストマーを充填することによって、また異なる充填度で充填することによって調節することが可能である。当然、波頭間の空隙をエラストマーで完全に満たしておくことも可能である。

【0046】

図示しない実施の形態においては、対応の成形部2はビード3の反対側にも形成するようにしてもよい。

【0047】

図2に3層平板状ガスケットを示す。この実施の形態では平板状ガスケットの両方の外側層1'に、同様にビード3が形成されており、それに合せて、同様に波状成形部2が中間層1に設けられている。既に図1において言及した、特性を調節する可能性についての説明は、当然にこの実施の形態にも類似的に当てはまる。

【0048】

図3に再び単層金属平板状ガスケットを示す。この実施の形態では付加的ビード3は形成されていない。この実施の形態ではビードの機能は対応に形成された成形部2によって果すこともできる。成形部2の個々の波頭の間隔及び断面高さは、図示しない通孔の縁の方向から出発しているが、そこでは、通孔から大きな距離にある成形部2の領域におけるよりも小さい。通孔の近くにある領域は、よりリジッドであり、塑性変形するとしてもごく僅かである。

【0049】

通孔から遠く離れた領域では周期長がより大きく、波頭の相互間隔が対応に大きく、後者（対応に大きいこと）はこの領域内の波頭の断面高さにも当てはまる。従って成形部2のこの領域では弾性度が高く、剛性が小さい。このような平板状ガスケットの取付状態のとき、すなわち予圧が加わった状態では、成形部2の通孔から大きな距離にある領域は、成形部2のその前にある領域に対して変形制限の機能を果すことができる。

【0050】

成形部は、対応に形成され寸法設計されたプレス工具を使用することによってすでに成形時にその形状に造形することができる。しかし、この領域のこのような造形を、第2の技術的工程において対応のテーパを形成するような変形（swaging）と加圧とによって製造することも可能である。

【0051】

最初に得られた成形部2を、続いて全体的に又は諸領域で均し加工し、均し加工された領域内で断面高さを再び低減させることが好ましい。このため、金属層1の表面に対して平行又は斜めの角度で整列した平らな加圧面を有する1つ又は2つの押型を、均されるべき領域に押付けることができる。均し加工のとき金属層1は、特に成形部2の縁を固定しておくべきである。この続いて実施される均し加工によって成形部2の剛性と硬さを高めることができ、従って本発明による平板状ガスケットの剛性も高めることができる。

【0052】

図1～図3に示した本発明の平板状ガスケットの実施の形態では、断面表示を選択したので、表示上、限界があったが、成形部は周方向にわたって見て、すなわちさまざまな半径

10

20

30

40

50

方向軸で、異なる形状とし異なる寸法としておくことができることを指摘しておくべきである。周方向にわたって続けて配置される波頭又は歯の数を変更し、及び／又は、成形部の間隔及び断面高さの相応の変更を行うことも可能である。

【0053】

図4に、さらに、ビードが、形が形成されるように押圧されている（圧印されている）単一の金属層1を有する単層平板状ガスケットの他の実施の形態を示す。ビード3の右側に設けられている通孔との間に波状ストッパ領域2が配置されている。当該ストッパ領域は、合計3つの波頭と3つの波底とを有する。このストッパ領域の下方に、通孔の周縁に沿ってリング8が溶接されており、このリングは金属層1と同じ成形部を有しかつこれに形状が合致するように当接している。その結果、同様に3つの波頭と3つの波底とを有する成形部2'がリング8に形成されている。本発明の平板状ガスケットは、このような付加的ストッパリング8により、種々のエンジンの幾何学的形状又はエンジンの条件に適合することができ、金属リング8の幅、材料厚の両者がこれらに応じて選択される。

図5は、それぞれ単一層からなる、他の4つの平板状ガスケットの断面を示す。この個々の層はどれも等しく多層ガスケットの構成要素とすることができる。図5(A)と図5(C)に示した平板状ガスケットは同じ材料厚を有するが、図5(B)と図5(D)に示した平板状ガスケットはより大きな層厚を有する。それに対して図5(A)、図5(B)のストッパ領域2内の波は図5(C)、図5(D)の平板状ガスケットより小さな曲率半径を有する。これにより、層の材料厚の違いによっても、また層1における成形領域2の形状の違いによっても、このストッパ2を種々のエンジン特性に適合させる可能性に大きな余地が与えられていることが分かる。

【0054】

さらに、図5に示したすべての成形領域2においてそれぞれ波頭7と隣接波底7との間の中間領域6の材料厚は波底又は波頭7の領域よりも小さい。その結果、ストッパ領域2の弾性挙動を可変とすることができる。

【0055】

図6は本発明による平板状ガスケットの合計8つの異なる変形例を示す。図6(A)は6つの金属層1a～1fからなる合計6層の平板状ガスケットを示す。層1bと層1eにそれぞれ2つの成形ストッパ領域2b、2eが、層1a、1c、1d、1fに形成されるビード3a、3c、3d又は3f用の変形制限部のための変形制限部として形成されている。

【0056】

図6(B)に示す相応の5層ガスケットでは、やはり2つの層が成形ストッパ領域を備えている。この場合2つの上側層1a、1bと2つの下側層1d、1eとの間に中間層1cが挟み込まれており、この中間層はビードを有しておらず、成形部も有しない。

【0057】

図6(C)～図6(E)に3層平板状ガスケットを示す。図6(D)では中間層1bが段差4を有する。ビード3c用のストッパとして機能する成形ストッパ領域2cが、段差4の片側に隣接して設けられている。ストッパ領域2cから離れるようなずれ部が層1bに設けてあることによって、成形領域2cの弾性ストッパ機能は層1cの成形部内でずらされた層1bを介して層1aのビード3a用にも利用される。

【0058】

図6(F)と図6(G)は、成形領域2bがそれぞれ1つのガスケット層に形成されている2層平板状ガスケットを示す。この領域は図6(F)のビード3b又は図6(G)のビード3a、3b用のストッパ（変形制限部）としての働きをする。

【0059】

次に、図6(H)は、両方の外側層1a、1dに、それぞれ1つの互いに相向き合うビード3a、3dが形成されている4層平板状ガスケットを示す。

【0060】

これら両方の外側層1a、1dが、ビードを持たない他の2つの層1b、1cを挟み込ん

10

20

30

40

50

でいる。しかしそれらは横方向でビード 3 a、3 d の側面に隣接して選択された領域 2 b、2 c を有し、これらの領域は同じ成形部を有して互いに形がフィットした形で当接している。

【0061】

これら 2 つの層 1 b、1 c は、成形領域内で平行に延びる成形部 2 b、2 c によってビード 3 a、3 d 用のストッパ（変形制限部）を形成する。2 つの平行な成形領域のこの配置によって、シール効果と変形制限はシールされるべきエンジンの各条件に適合させることができる。

【0062】

変形例として、図 6（H）のガスケットにおいて、2 つの層 1 b、1 c 用に、波状成形部 2 b、2 c の領域内で、波の異なる長さ、深さ、及び／又は、半径が 2 つの成形部で使用される場合、エンジン内で押圧されたとき 2 つの成形部の伸張長さが 2 つの層 1 b、1 c で異なる。この相対的な動きの差が、これら 2 つの成形部 2 b、2 c の間で狭い環状接触をもたらす。このような配置は、シールのために、フルビードの締付力を超えることのできる強い締付力を有する弾性ばね要素として使用することができる。

【0063】

この場合、純粋に 2 層のガスケットも使用することができ、その際、図 6（H）の 4 つのガスケット層のうち、2 つのガスケット層 1 b、1 c のみが一緒にガスケットを形成する。

【0064】

図 7 は本発明による平板状ガスケットの他の実施の形態を示す。図 7（A）は 2 つの金属層 1 a、1 b を有する平板状ガスケットを示す。層 1 b がビード 3 を備えており、通孔に直接隣接した成形領域 2 がこのビードに続いている。層 1 b に隣接した層 1 a は成形されていないが、しかし層 1 b を通孔の周縁に沿って取り囲み、こうして反対側の層 1 b にストッパリング 9 を形成している。こうして成形部 2 とストッパ 9 との協働によって変形制限ストッパ効果が得られる。

【0065】

図 7（B）には相応する 2 層平板状ガスケットが図 7（A）と同様に示されている。層 1 b の、ここで符号 2 b で示された成形領域に直接隣接した、層 1 a の領域が、同様に成形部 2 a 又は 2 c を備えており、これにより、層 1 a は両側で層 1 b の成形領域 2 b に形状がフィットするように当接する。

【0066】

図 7（C）は図 7（A）と同様の構成を示す。しかしながら、層 1 a は全表面を覆う金属層としてではなく、ストッパリング 8 として単に金属層 1 の成形部 2 の領域に設けられている。やはり、ストッパ 8 が層 1 を通孔の周縁に沿って取り囲んで第 2 ストッパ 9 を形成する。従ってこれは折返しストッパに属する。

【0067】

図 7（D）には図 7（C）と同様に折返しストッパリング 8、9 が示してある。しかしながら、層 1 の、ここでは符号 2 b で示されている成形部に直接隣接したストッパ 8、9 の領域 2 a 又は 2 c は、成形領域 2 b の層 1 と同様にやはり成形されており、こうして形状がフィットする形で、両側で成形部 2 b に当接する。従って、これも成形された折返しストッパに属するものである。

【0068】

他の実施の形態では、成形部 2 b の内部で個々の波頭の振幅も間隔も、通孔の周縁に沿ってか、又は通孔の周縁に垂直な方向のいずれかにおいて変えることができるだけでなく、成形領域 2 a、2 c も同様に、異なる振幅及び波間隔の成形部を有するようにすることもできる。特に、個々の層の間の波頭は、隣接個所で互いに相違するようにすることができる。

【0069】

このように、図 7（B）、図 7（D）の成形部 2 a、2 c は、それぞれ成形部 2 b に隣接

する個所で、成形部 2 b とは異なる波頭高さ又は、波頭間隔を有することができる。個々の層及びストッパリングの成形部の振幅と周期を適切に選択することによって、通孔に直接隣接して、平板状ガスケットの変形制限及び弾性を適切に調節することが可能である。

【0070】

図 8 に、成形部 2 が台形の態様に形成されている実施形態を示す。それによればこの台形は一列に配置された同一の台形からなる。図 8 (A) の実施形態では、側面角度の設定は 0 ~ 30 度とすることができる。図 8 (B) は、台形成形部 2 がビード 3 に隣接している他の実施形態を示す。図 8 (B)、図 8 (C)、図 8 (D) の実施形態において大切なことは、成形部 2 がその振幅の点で、すなわち断面高さの点で、また波頭の相互間隔 (周期) が、ビード 3 と明確に相違していることである。この場合、成形部の断面高さはビード 3 の半分以下である。

10

【0071】

図 8 (B)、図 8 (D) の実施形態は、成形部 2 及びビード 3 の点で対応するように形成されている。図 8 (C) は 2 層の変形例を示しており、2 つの層はそれぞれに同一の成形部を有する。それに対して、2 つの活性層の一方—この場合図 8 (D) の下側層のみが本発明による成形部を有するような実施形態も可能である。相応する構成のいずれを選択するのはその都度の使用目的、すなわちガスケットが設けられる条件に依存する。

【0072】

図 8 に示す本発明による実施形態の特別の利点は、波頭及び波底を平坦にすることによって、すなわち成形部用台形を形成することによって、一層良好なシール条件が達成されることに見ることができる。一層良好なシール条件は、明らかに、この実施形態がシリンダのヘッド側及び／又はブロック側で圧痕の著しい低減をもたらすことによるものである。

20

【0073】

図 9 は成形部 2 の他の実施形態を示す。図 9 の実施形態では成形部のみ示してある。この成形部 2 は、図 8 (A) ~ 図 8 (D) にも示したように、例えばビードに隣接させて 1 層、2 層又は 3 層構成で配置することができる。

【0074】

図 9 の実施形態の利点は、この場合半径方向にテーパを形成するように変形 (swaging) された波ビードが使用されること、すなわち波頭及び波底をテーパを形成するように変形 (swaging) された成形部が使用され、その結果、側面で材料の強化がもたらされることに見ることができる。

30

【0075】

この実施形態は、シリンダのブロック側、及び／又は、ヘッド側で圧痕に関する特別良好な挙動で優れている。この変形例の利点は、テーパを形成するような変形 (swaging) の程度によって弾性挙動を再度適切に調整できることに、なお見ることができる。

【0076】

図 8 の実施形態に関して側面の材料厚肉化が多かれ少なかれ強化されることに応じて、これは弾性挙動の変化をもたらす。塑性変形を明らかにするために相応の寸法が図 9 に記してある。

【0077】

図 9 の実施形態は特別好ましいことが判明した。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による平板状ガスケットの一部の断面図であり、波状成形部が従来のビード用の変形制限部を形成している。

【図 2】両外面にビードが形成された層を有する 3 層平板状ガスケットの一部を示す図である。

【図 3】可変なように形成された成形部を有する本発明による平板状ガスケットの他の例の一部を示す図である。

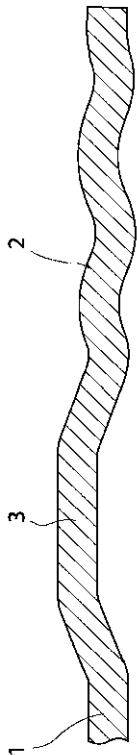
【図 4】本発明による平板状ガスケットの他の例を示す図である。

【図 5】本発明による単層平板状ガスケットの他の 4 つの例を示す図である。

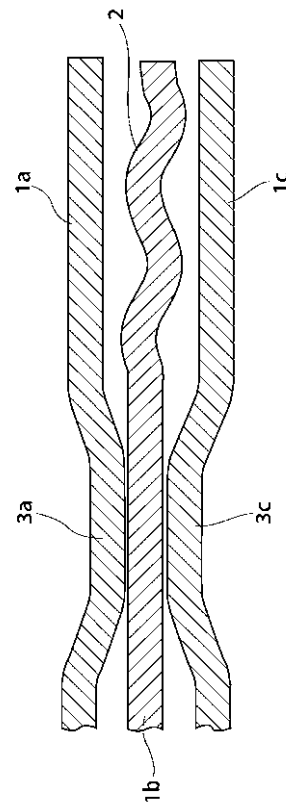
50

- 【図 6】 本発明による平板状ガasketの他の合計 8 つの例を示す図である。
- 【図 7】 本発明による平板状ガasketの他の 4 つの例を示す図である。
- 【図 8】 成形部が台形として形成されている実施形態を示す図である。
- 【図 9】 成形部が半径方向にテーパを形成するように変形 (swaging) されたビードとして形成されている実施形態を示す図である。

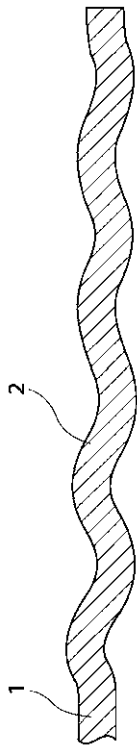
【図 1】



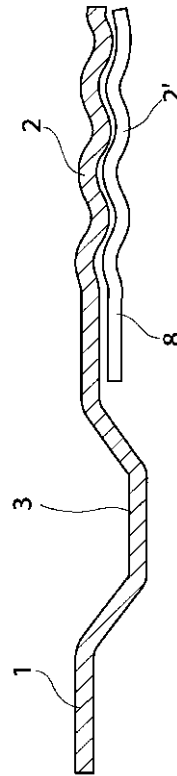
【図 2】



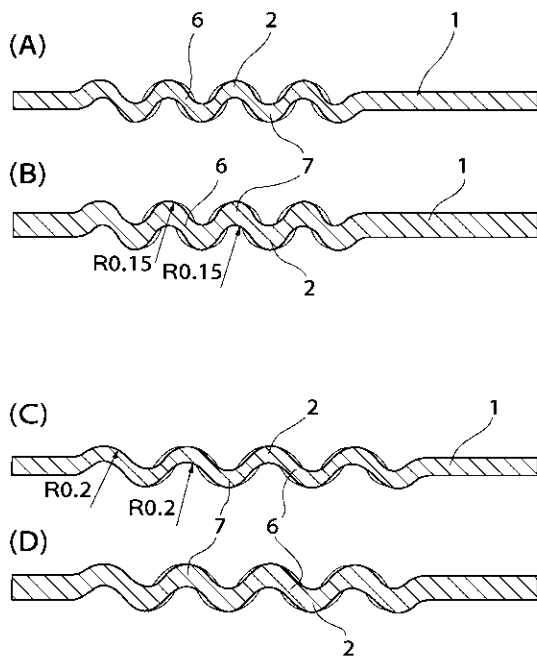
【図 3】



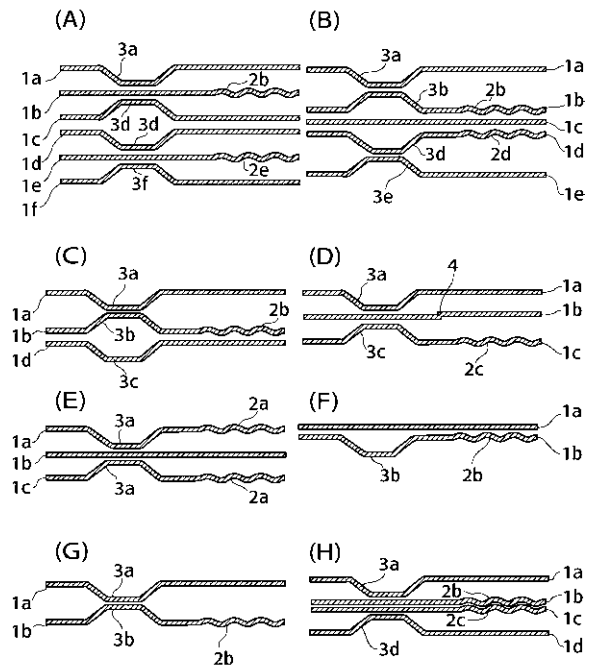
【図 4】



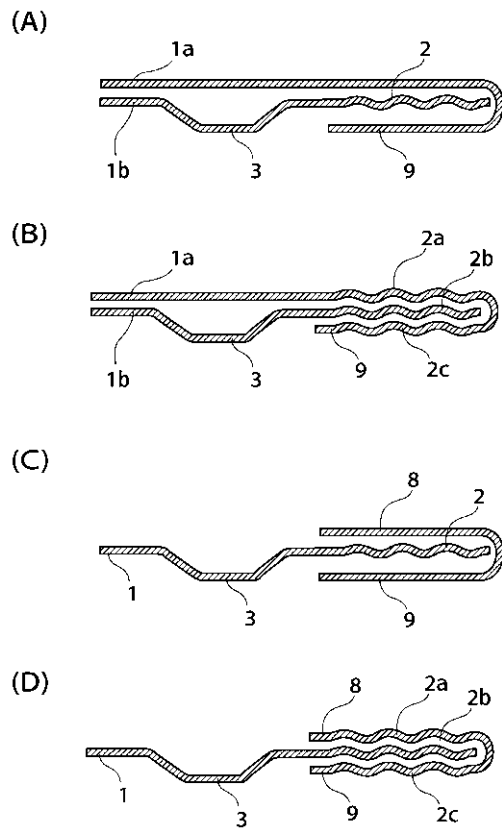
【図 5】



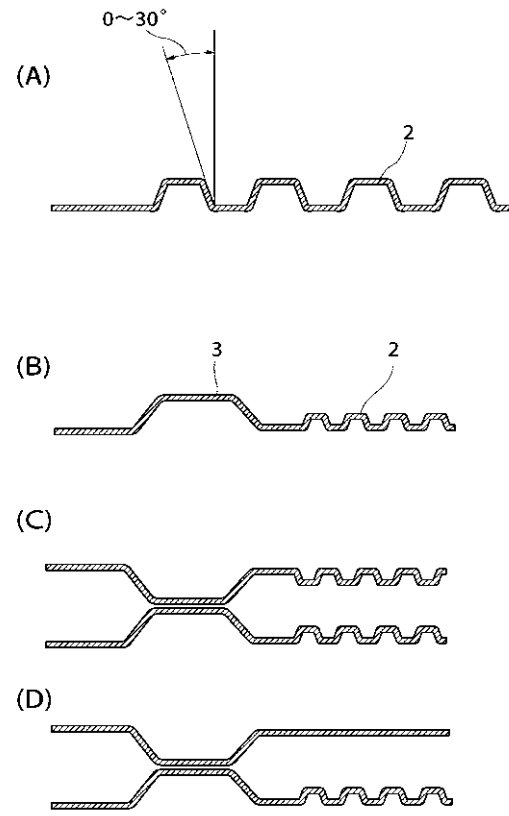
【図 6】



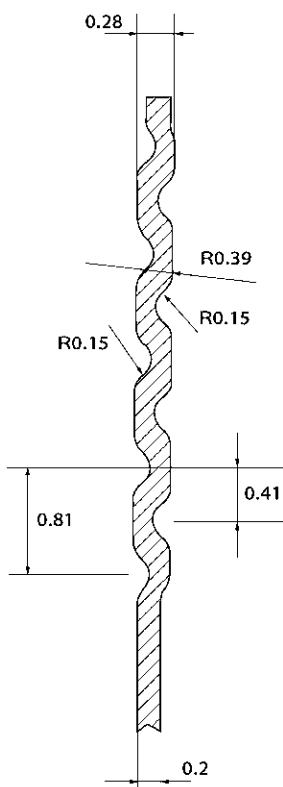
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:
20. Dezember 2001 (20.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/96768 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: **F16J 15/08** (74) Anwalt: PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR:
Mozartstrasse 17, 80336 München (DE).
- (21) Internationales Aktezeichen: PCT/EP01/06807
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juni 2001 (15.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (36) Angaben zur Priorität:
100 29 403.0 15. Juni 2000 (15.06.2000) DE
100 60 872.8 7. Dezember 2000 (07.12.2000) DE
- (71) Anmelder für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US: **RINZ-DICHTUNGSGEHRH & CO. KG**
[DE/DE]: Reintstrasse 3-7, 89233 Neu-Ulm (DE).
- (72) Erfinder: und
(73) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÖLJE, Kurt** [DE/DE]:
Dahltenweg 17, 89129 Langenau (DE); **GÜTERMANN,
Armin** [DE/DE]: Nussweg 8, 89340 Leigheim (DE); **UN-
SELD, Gendler** [DE/DE]: Sickersmasse 11, 89189 Neen-
stein (DE); **EGLOFF, Georg** [DE/DE]: Reintstrasse 6,
89264 Weissenhorn (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AI, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, NZ, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH,
HM, KE, LS, MW, MZ, NI, SI, SZ, TZ, UG, ZW),
europäisches Patent (AM, AZ, BY, EG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FLAT GASKET AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: FLACHDICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a flat gasket comprising at least one metallic layer, in which at least one continuous opening is made, whereby the or at least one metallic layer (1) is provided, at least in areas, in the shape of an undulated and/or serrated profiling (2) around the continuous opening(s).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Flachdichtung mit mindestens einer metallischen Lage, in der mindestens eine Durchgangsöffnung ausgebildet ist, wobei die oder zumindest eine der metallischen Lagen (1) zumindest bereichsweise in Form einer wellen- und/oder sägezahnförmigen Profilierung (2) um die Durchgangsöffnung(en) ausgebildet ist.

WO 01/96768 A1

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

Flachdichtung und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Flachdichtung mit mindestens einer metallischen Lage, in der jeweils mindestens eine Durchgangsöffnung ausgebildet ist und ein Verfahren zu ihrer Herstellung. Die ein- oder auch mehrlagige Flachdichtung kann insbesondere als Zylinderkopfdichtung, aber auch für andere miteinander zu dichtende Flächen, wie die verschiedensten Flanschdichtungen ausgebildet und eingesetzt werden.

Zur Erhöhung und Absicherung der Dichtwirkung einer solchen metallischen Flachdichtung über einen längeren Zeitraum ist es üblich, um die verschiedensten Durchgangsöffnungen durch entsprechende Verformung mindestens einer der Lagen einer solchen Flachdichtung eine Sicke, die diese Durchgangsöffnung in der

Regel vollständig umschließt, auszubilden.

5 Eine solche Sicke kann die Funktion jedoch nur so lange erfüllen, wie ein gewisses Maß an Elastizität im Sickenbereich erhalten bleibt, was in der Regel
10 ohne zusätzliche Hilfsmittel, mit denen eine vollständige plastische Verformung verhindert wird, nicht eingehalten werden kann. Hierfür werden üblicherweise Verformungsbegrenzer für die Sicken eingesetzt. Solche Verformungsbegrenzer sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt und werden üblicherweise
15 auch als "Stopper" bezeichnet. So können Verformungsbegrenzer durch Umbiegen einer der metallischen Lagen oder von zusätzlichen Elementen erhalten werden.

15 In der DE 298 04 534 ist ein Beispiel eines solchen Verformungsbegrenzers in Form eines rillierten Bereiches, der in einer metallischen Lage ausgeformt ist, beschrieben. Eine solche Rillierung wird durch Kalt-
20 oder Heißverformung in der metallischen Lage erzeugt. Die Rillierung ist dabei in Bezug zur Dicke der metallischen Lage bzw. auch unter Berücksichtigung bestimmter Einbaubedingungen einer solchen Dichtung, so dimensioniert, dass der rillierte Bereich eine entsprechende
25 Dickenzunahme darstellt.

Mit einer solchen Rillierung als Verformungsbegrenzer ist jedoch nur eine begrenzte Einflußnahme auf gewünschte Eigenschaften erreichbar und insbesondere
30 die Variation mit entsprechender Anpassung an die unterschiedlichsten Einsatzbedingungen, die auch an einer Flachdichtung lokal unterschiedlich sein können,

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

3

ist nur bedingt und in eingeschränkter Form möglich.

Bei jedem der geeigneten Herstellungsverfahren tritt eine Veränderung des Metalls in diesem Bereich auf, unabhängig davon, ob eine Kalt- bzw. eine Heißverformung durchgeführt worden ist, was zumindest bei der Auswahl und Gestaltung des Flachmaterials für solche Flachdichtungen berücksichtigt werden muss.

Insbesondere bei der Ausbildung einer solchen Rillierung durch Pressen in das kalte Metall, tritt ein entsprechender Verschleiß am Presswerkzeug auf, so dass die kostenintensiven Werkzeuge in mehr oder weniger großen Abständen ausgetauscht werden müssen.

Außerdem können die Rillen nicht beliebig tief und mit beliebiger Dichte reproduzierbar in die metallische Lage eingebracht werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Flachdichtung sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung mit mindestens einer metallischen Lage zur Verfügung zu stellen, die an lokal auftretende Einflüsse besser angepaßt und mit dem eine solche Flachdichtung kostengünstig hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Flachdichtung nach Anspruch 1 oder ein Verfahren nach Anspruch 29 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich mit den in den untergeordneten Ansprüchen enthaltenen Merkmalen.

Bei der erfindungsgemäßen Flachdichtung, die aus einer bzw. aber auch aus mehreren übereinander angeordneten metallischen Lagen bestehen kann, wird im Gegensatz zur bereits erwähnten, bekannten Rillierung, in der einen zumindest jedoch in einer der metallischen Lagen eine Profilierung zumindest bereichsweise um die eine oder auch mehrere Durchgangsöffnungen, insbesondere bei Durchgangsöffnungen für Brennräume in Zylinderkopfdichtungen, eingesetzt. Dabei kann eine solche Profilierung in Wellenform und/oder in Sägezahnform ausgebildet werden, indem diese Form in die jeweilige metallische Lage eingeprägt wird.

Der Begriff Welle bei der vorliegenden Erfindung umfaßt auch Ausführungsformen, die von einer sinusförmigen Welle abweichen. Die Welle kann demnach auch in den Bergen und Tälern abgeflacht sein und z.B. gerade Flanken aufweisen. Unter dem Begriff Welle der vorliegenden Erfindung fallen auch trapezförmige Ausgestaltungen.

Die Profilierung ist bevorzugt zumindest bereichsweise um die Durchgangsöffnung(en) herum, möglichst deren Außenkontur angepaßt, ausgebildet. Idealerweise weist eine derartige Profilierung drei und mehr Wellenberge bzw. drei und mehr Zähne auf jeder Seite der Dichtung auf. In diesem Falle wird ein gutes Dichtverhalten auch ohne Füllung oder Beschichtung der Profilierung erzielt.

Wird eine sägezahnformige Profilierung eingeprägt,

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

5

ist es zweckmäßig, die Spitzen der einzelnen Zähne, die alternierend in Richtung der beiden Dichtflächen weisen, entsprechend abzurunden. Bei einem Wellenprofil ist dies selbstverständlich nicht erforderlich.

5 In beiden Fällen können jedoch die jeweiligen Wellenberge bzw. Wellentäler auch abgeflacht bzw. abgeplattet sein, wodurch sich eine besonders wirksame Auflagefläche des Stoppers auf die benachbarten Dichtungslagen ausbildet. Vorteilhafterweise sind die Höhen

10 der Wellenberge bzw. der einzelnen Zähne, d.h. die Amplitude, nicht unbedingt über die gesamte Profilierung konstant, sondern können in bestimmten Umfangsbereichen um eine Durchgangsöffnung, unter Berücksichtigung der jeweiligen geometrischen Gestalt, unterschiedlich groß sein. In gleicher Weise können

15 auch die Abstände von Wellenbergen bzw. Zähnen zueinander variiert werden.

Auch können unterschiedliche Amplituden der Zähne

20 bzw. Wellenberge und/oder unterschiedliche Abstände zwischen den einzelnen Zähnen bzw. Wellenbergen sowie unterschiedliche Radien der Wellen, ausgehend mit wachsendem Abstand vom Rand der jeweiligen Durchgangsöffnung eingestellt werden, um insbesondere die

25 Elastizität und die Federsteife gezielt lokal beeinflussen zu können. Dabei kann auch definiert eine plastische Verformung eines Bereiches einer solchen Profilierung zugelassen bzw. bereits vor dem Einbau einer solchen Flachdichtung vorgenommen werden.

30 Weiterhin kann der Übergangsbereich zwischen Wellentälern und Wellenbergen bzw. zwischen einander be-

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

6

nachbarten, auf gegenüberliegenden Seiten liegenden Zähnen eine geringere Materialdicke als die Wellenberge/-täler bzw. Zähne aufweisen. Durch geeignete Prägung beim Herstellen der Profilierung (Plan-

5 kenstauchung) läßt sich so auch die Materialdicke profilieren und die Eigenschaften der Profilierung an die jeweiligen spezifischen Bedingungen anpassen. Auch ist es möglich, nicht die Flanken zu stauchen, sondern die Berge oder Täler. Eine sogenannte Radius-

10 stauchung führt dann zu einer Verdickung der Flanken.

Es kann bereits genügen, eine Profilierung um die Durchgangsöffnungen auszubilden, deren Periodenlänge = 1 ist. Dies bedeutet, dass die Profilierung lediglich aus zwei Wellenbergen bzw. zwei Zähnen besteht, die in jeweils entgegengesetzte Richtungen geformt sind. Selbstverständlich kann aber auch eine größere Anzahl von Wellenbergen, vorteilhafterweise drei oder

15 mehr, eingesetzt werden.

20 Besonders bevorzugt ist es, wenn die Profilierung als Verformungsbegrenzer für zusätzlich ausgebildete Sicken eingesetzt wird.

25 So besteht die Möglichkeit, bei einer Einlagendichtung zumindest an einer Seite einer solchen Sicke eine erfindungsgemäße Profilierung auszubilden, wobei natürlich auch die Möglichkeit einer beidseitigen Anordnung von Profilierungen gegeben ist. Bevorzugt ist

30 die Profilierung brennraumseitig angeordnet. Für den Fall, daß die Profilierung als Verformungsbegrenzer fungiert und zu einer Sicke benachbart ist, ist die

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

7

Ausbildung der Welle, d.h. die Profilhöhe (Amplitude) und der Abstand der Wellenberge ((Periode), auf die Sicke abgestimmt. Die Profilierung, d.h. insbesondere die Amplitude der Welle, muß kleiner sein als die Ausdehnung der Sicke (siehe z.B. Figuren 4 und 6).

Die Profilierung kann aber auch bei einer Mehrlagendichtung in einer Lage und die Sicke in einer benachbarten Lage ausgebildet werden.

Erfindungsgemäß kann eine Flachdichtung auch aus mindestens zwei Metallagen bestehen, die beide eine wellen- oder sägezahnförmige Profilierung aufweisen. Diese Profilierungen können übereinander zu liegen kommen. Vorteilhafterweise sind die Profilierungen in den beiden Lagen unterschiedlich ausgelegt bezüglich der Länge, der Tiefe und/oder des Radius der jeweiligen Welle (Amplitude, Profilhöhe und Radius). Werden derartig zwei unterschiedlich ausgelegte Wellensicken direkt miteinander in Berührung im Motor auf Pressung gebracht, so ist die Relativbewegung jeder der Wellensicken abhängig von der jeweiligen Wellenstruktur. Die Differenz der Relativbewegung der beiden Profilierungen kann zur Abdichtung als elastisches Federelement mit einer hohen Spannkraft verwendet werden. So kann in einem der Bleche die Vollsicke eingespart werden und dennoch die Spannkraft einer Vollsicke übertroffen werden.

Weiterhin kann die Lage, die die Profilierung aufweist, im Bereich der Profilierung durch mindestens eine weitere Lage, z.B. einen Ring, vorteilhafterweise

se mit der Breite der Profilierung, verstärkt sein.
Diese Lage oder dieser Ring kann die profilierte Lage
auch längs des Umfangsrandes der Durchgangsöffnung
zumindest bereichsweise umgreifen und dort einen so-
5 genannten Falzstopper bilden. Die Verstärkungslage
bzw. der Verstärkungsring kann dieselbe Profilierung
aufweisen, und folglich können beide Profilierungen
formschlüssig aneinander anliegen. Auch hier kann je-
10 doch die Amplitude, Periode und Radius der Profilie-
rung der Verstärkungslage bzw. des Verstärkungsringes
längs des Umfangsrandes und/oder senkrecht zum Um-
fangsrand der Durchgangsöffnung variiert werden. Un-
terscheiden sich Periode, Amplitude und Radius auf
15 verschiedenen Lagen angeordneter, benachbarter Profi-
lierung voneinander, so kann das Dichtverhalten auf
diese Weise weiter gezielt beeinflusst werden.

Der Stopper (Lage oder Ring) kann mittels frei wähl-
barer Schweißverfahren mit dem Wellenstopper verbun-
20 den werden. Durch diesen aufgeschweißten Stopper wird
ein variabler Überstand erzielt, der gleichzeitig einen
elastischen Anteil enthält. Die Wahl der Dicke
des zusätzlichen Stoppers ermöglicht es, die Dichtung
im Stopperbereich auf die Motorgegebenheiten abzu-
25 stimmen. So können sehr hohe und robuste Konstrukti-
onen erreicht werden, beispielsweise für Dieselmotoren
auch im Lastkraftwagenbereich.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Flachdichtungen mit
30 Verformungsbegrenzern kann auf ein Umbiegen bzw. Um-
bördeln von Lagen der Flachdichtung oder zusätzlichen
Elementen zur Herstellung von Verformungsbegrenzern

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

9

verzichtet werden und demzufolge die Herstellungskosten reduziert werden.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform kann eine ausreichende und dauerhafte Dichtwirkung einer erfindungsgemäßen Flachdichtung mit entsprechender Profilierung auch erreicht werden, wenn auf die die Durchgangsöffnungen umschließenden Sicken verzichtet worden ist. In diesem Fall wird die gesamte Funktion,
10 die vorab von Sicke mit Verformungsbegrenzer erfüllt worden ist, allein mittels der Profilierung erreicht.

Hierzu kann die Profilierung einer oder mehrerer Lagen durch entsprechende Gestaltung und Dimensionierung nahezu optimiert werden, indem die Elastizität,
15 die Federsteife und auch ein gezielt gewünschtes Maß an plastischer Verformung in den unterschiedlichen Bereichen einer solchen Profilierung eingestellt werden können. So ist es möglich, wie bereits eingangs angedeutet, die Abstände der einzelnen Wellenberge
20 bzw. Zähne voneinander und/oder deren Höhen und/oder die Radien der einzelnen Wellen entsprechend zu variieren. Es kann beispielsweise auch der in Richtung auf eine Durchgangsöffnung weisende Bereich einer
25 Profilierung kleinere Abstände der Wellenberge bzw. Zähne voneinander aufweisen, als die weiter entfernten Bereiche. In dem erstgenannten Bereich ist demzufolge die Elastizität kleiner als in den verdichteten Bereichen einer solchen Profilierung. Die Abstände
30 und/oder Höhen können aber auch, ausgehend vom äußeren Rand einer Durchgangsöffnung sukzessive vergrößert sein.

Die verdichteten Bereiche einer Profilierung weisen eine geringere Elastizität auf und sind im Gegensatz dazu begrenzt plastisch verformbar und dieser Bereich
5 kann dementsprechend gegebenenfalls die Funktion eines Verformungsbegrenzers mit übernehmen.

Weiterhin kann auch längs des Umfangs der Durchgangsöffnung, beispielsweise einer Zylinderbohrung,
10 eine Variation der Zahl der Wellenberge bzw. Täler bzw. Zähne, der Blechdicke, der Höhen oder Form, insbesondere der Radien der Wellenberge/-täler bzw. Zähne sowie deren Abstand und dergleichen erfolgen.

Die Metalllagen, in der die Profilierung eingebracht ist, kann auch bezüglich ihrer Ober- und Unterseite, d.h. der beiden Seiten, die in eingebautem Zustand beispielsweise den Zylinderkopf bzw. den Zylinderblock zugewandt sind, unterschiedlich gestaltet werden,
20 z.B. bzgl. der Höhe und Form der Wellenberge/-täler und dergleichen, so daß der Stopper den unterschiedlichen Eigenschaften von beispielsweise Zylinderkopf und Zylinderblock, die aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein können, gerecht werden
25 kann.

Die Lage, die die Profilierung aufweist, kann weiterhin aus kaltverformbarem Stahl geformt werden, beispielsweise einem Martensit-aushärtenden Stahl wie
30 Zapp VACL 180T, der durch Temperierung, beispielsweise auf 300 °C, aushärtet.

Die Steifigkeit bestimmter Bereiche einer Profilierung kann auch mittels Stegen, die zwischen den einzelnen benachbarten Wellenbergen bzw. Zähnen angeordnet und ausgebildet sind, erhöht werden. Solche Stege können in einer Reihen-, aber auch in versetzter Anordnung eingesetzt werden. Die Stege können aber auch lediglich in einem Bereich, der in einem größeren Abstand von der jeweiligen Durchgangsöffnung angeordnet ist, vorhanden sein.

Die erfindungsgemäß einzusetzende Profilierung kann in den verschiedensten metallischen Materialien, also auch in verschiedenen Federstahlmaterialien ausgebildet werden, wobei mit Federstahl eine noch höhere Elastizität und demzufolge eine Verbesserung der Dichtwirkung über einen langen Zeitraum erreicht werden kann.

Die erfindungsgemäße Flachdichtung kann zusätzlich weitergebildet werden, indem an sich bekannte Stoffe auf zumindest eine Seite einer metallischen Lage aufgebracht werden. Geeignete Stoffe, beispielsweise Elastomere, sind beispielsweise in DE 198 29 058, DE 199 28 580 und DE 199 28 601 genannt, auf deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich zurückgegriffen wird.

Ein solcher Füllstoff ist dann zumindest auch in Bereichen und Teilen der Profilierung vorhanden und die Elastizität und Federsteifigkeit kann mit Hilfe des jeweiligen Elastomers beeinflusst werden. Eine weitere Einflußgröße, bei Verwendung solcher Füllstoffe, ist

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

12

neben deren Anordnung auch der jeweilige Füllgrad in der Profilierung. Dies bedeutet, dass die Wellentäler einer solchen Profilierung bzw. die Zwischenräume zwischen den Zähnen einer sägezahnförmigen Profilierung vollständig, aber auch teilweise gefüllt sein können, so dass neben der bereits erwähnten lokalen Einflußnahme auf Elastizität und Federsteifigkeit auch die Dämpfungseigenschaften in unterschiedlicher Form beeinflusbar sind.

10

Der Füllgrad kann mit wachsendem Abstand vom Rand der Durchgangsöffnungen verändert werden. Er kann aber auch über den Umfang der jeweiligen Durchgangsöffnungen variiert werden.

15

Die erfindungsgemäßen Flachdichtungen können unabhängig davon, ob sie ein- oder mehrlagig, mit oder ohne zusätzlichen Füllstoff hergestellt werden sollen, mit wenigen technologisch, einfach beherrschbaren Arbeitsschritten und demzufolge besonders kostengünstig hergestellt werden.

20

Durch die unterschiedlichsten Möglichkeiten auf die Gestaltung und Dimensionierung der Profilierung, können Eigenschaften lokal gezielt eingestellt werden.

25

Es besteht auch die Möglichkeit, eine Kombination von Wellen- und Sägezahnform innerhalb einer Profilierung einzusetzen.

30

Nicht zuletzt soll darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei einer sägezahnförmigen Profilierung die ent-

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

13

5 sprechend ausgebildete Lage im Querschnitt entsprechend gebogen ist und die einzelnen Zähne nicht, wie dies bei der im Stand der Technik bekannten Rillierung der Fall ist, in das Metallmaterial eingepreßt sind. Dies trifft natürlich sinngemäß auch auf eine wellenförmige Profilierung zu.

10 Bei den erfindungsgemäßen Flachdichtungen tritt kein lokales Aufhärten im Metall auf. Außerdem ist ein verringerter Verzug erreichbar. Die Profilierungen können auch bei harten Federstählen ausgebildet werden.

15 Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Dabei zeigen:

20 Figur 1 eine Schnittdarstellung, durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Flachdichtung, bei der eine wellenförmige Profilierung, einen Verformungsbegrenzer für eine herkömmliche Sicke bildet;

25 Figur 2 einen Teil einer Dreilagendichtung, mit zwei außenliegenden gesickten Lagen und

30 Figur 3 einen Teil eines weiteren Beispiels einer erfindungsgemäßen Flachdichtung, mit variabel gestalteter Profilierung;

Figur 4 ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemä-

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

14

ßen Flachdichtung;

- Figur 5 vier weitere Beispiele erfindungsgemäßer
einlagiger Flachdichtungen;
- Figur 6 insgesamt acht weitere Beispiele für erfin-
dungsgemäße Flachdichtungen;
- Figur 7 vier weitere Beispiele erfindungsgemäßer
Flachdichtungen;
- Figur 8 eine Ausführungsform, bei der die Profilie-
rung als Trapez ausgebildet ist, und
- Figur 9 eine Ausführungsform, bei der die Profilie-
rung als radiusgestauchte Sicke ausgebildet
ist.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel einer erfin-
dungsgemäßen einlagigen Flachdichtung, ist in der me-
tallischen Lage 1 eine Sicke 3 ausgeformt und in
Richtung auf eine hier nicht dargestellte Durchgangs-
öffnung schließt sich eine wellenförmige Profilierung
2 an, deren Wellenberge und Wellentäler regelmäßig
angeordnet und demzufolge auch die Wellenberge eine
konstante Profilhöhe und konstante Abstände zueinan-
der aufweisen. Die Profilierung 2 erfüllt in diesem
Fall neben der Funktion eines Verformungsbegrenzers
für die Sicke 3 auch zusätzlich durch die erreichba-
ren elastischen Eigenschaften Abdichtfunktion.

Hier wie bei der Beschreibung der folgenden Figuren

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

15

werden für entsprechende Elemente entsprechende Bezugszeichen verwendet.

5 In nicht dargestellter Form kann die Federcharakteristik und demzufolge auch die Elastizität durch Ausfüllen der Zwischenräume zwischen den benachbarten Wellenbergen der Profilierung 2, z.B. mit Elastomer und mit unterschiedlichem Füllgrad beeinflusst werden. Selbstverständlich können auch die Zwischenräume zwischen den Wellenbergen vollständig mit einem Elastomer ausgefüllt sein.

10

In nicht dargestellter Form kann eine entsprechende Profilierung 2 auch auf der anderen Seite der Sicke 3 ausgebildet sein.

15

In Figur 2 ist eine dreilagige Flachdichtung gezeigt. Bei diesem Beispiel sind in den beiden außen liegenden Lagen 1' der Flachdichtung wieder Sicken 3 ausgeformt und eine ebenfalls wellenförmige Profilierung 2 ist entsprechend in der mittleren Lage 1 vorhanden. Selbstverständlich treffen die Aussagen zu Möglichkeiten der Beeinflussung von Eigenschaften, die bereits zu Figur 1 gemacht worden sind, auch auf dieses Beispiel sinngemäß zu.

20

25

In der Figur 3 ist wiederum eine einlagige Metallflachdichtung gezeigt, wobei bei diesem Beispiel auf die Ausbildung einer zusätzlichen Sicke 3 verzichtet worden ist. Die Sickenfunktion kann bei diesem Beispiel auch von der entsprechend ausgebildeten Profilierung 2 übernommen werden.

30

- lierung 2 erfüllt werden. Dabei sind die Abstände und
Profilhöhen der einzelnen Wellenberge der Profilie-
rung 2, ausgehend aus Richtung des hier nicht gezeig-
ten Randes einer Durchgangsöffnung kleiner, als dies
5 in den Bereichen der Profilierung 2 mit größerem Ab-
stand zur Durchgangsöffnung der Fall ist. Die ent-
sprechend näher liegenden Bereiche sind steifer und
können, wenn überhaupt, nur geringfügig plastisch
verformt werden.
- 10 Der Bereich, der weiter von der Durchgangsöffnung
entfernt ist, weist eine größere Periodenlänge auf,
die Abstände der Wellenberge voneinander sind ent-
sprechend größer, wobei letzteres auch auf die Pro-
15 filhöhe der Wellenberge in diesem Bereich zutrifft.
Demzufolge ist in diesem Bereich der Profilierung 2
eine höhere Elastizität und geringere Steifigkeit
vorhanden. Im eingebauten, d.h. vorgespannten Zustand
einer solchen Flachdichtung kann dann der Bereich der
20 Profilierung 2 mit dem größeren Abstand von der
Durchgangsöffnung durch die erwähnten Eigenschaften
Verformungsbegrenzerfunktion für den davor liegenden
Bereich der Profilierung 2 erfüllen.
- 25 Die Profilierung in ihrer Gestalt durch Verwendung
eines entsprechend gestalteten und dimensionierten
Prägewerkzeuges bereits bei der Ausformung erhalten
werden. Es besteht aber die Möglichkeit, eine solche
Gestaltung dieses Bereiches in einem zweiten techno-
30 logischen Arbeitsschritt durch entsprechendes Stau-
chen und Drücken herzustellen.

Vorteilhaft ist es, wenn die vorab erhaltene Profilierung 2 nachfolgend vollständig oder bereichsweise planiert wird, so dass im planierten Bereich die Profilhöhe wieder reduziert wird. Hierzu können ein oder zwei Stempel mit einer ebenen parallel oder in einem Winkel schräg zur Oberfläche der metallischen Lage 1 ausgerichteten Pressflächen auf den zu planierenden Bereich gepresst werden. Beim Planieren sollte die metallische Lage 1, insbesondere an den Rändern der Profilierung 2 verspannt werden. Durch das nachfolgend durchgeführte Planieren kann die Steifigkeit und die Härte der Profilierung 2 erhöht und demzufolge auch die Standfestigkeit einer erfindungsgemäßen Flachdichtung verbessert werden.

Da bei den in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Beispielen von erfindungsgemäßen Flachdichtungen durch die Wahl von Schnittdarstellungen darstellerische Grenzen gesetzt sind, soll darauf hingewiesen werden, dass die Profilierung über den Umfang gesehen, d.h. in verschiedenen radialen Achsen, unterschiedlich gestaltet und dimensioniert sein kann. So besteht die Möglichkeit, die Anzahl der hintereinander angeordneten Wellenberge bzw. Zähne über den Umfang zu variieren und/oder eine entsprechende Veränderung der Abstände und Profilhöhen der Profilierung vorzunehmen.

Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel einer einlagigen Flachdichtung mit einer einzelnen Metalllage 1, in die eine Sicke 3 eingeprägt ist. Zwischen der Sicke 3 und der rechter Hand liegenden Durchgangsöffnung ist ein wellenförmiger Stopperbereich 2 angeordnet. Die-

ser weist insgesamt drei Wellenberge und drei Wellen-
täler auf. Unterhalb dieses Stopperbereiches ist
längs des Umfangsrandes der Durchgangsöffnung ein
Ring 8 aufgeschweißt, der dieselbe Profilierung wie
5 die Metalllage 1 aufweist und an dieser formschlüssig
anliegt. In dem Ring 8 ist folglich ebenfalls eine
Profilierung 2' mit drei Wellenbergen und drei Wel-
lentlern ausgebildet. Mit einem derartigen zusätzli-
chen Stopperring 8 kann die erfindungsgemäße Flach-
10 dichtung an variable Motorgeometrien bzw. Motorver-
hältnisse angepaßt werden, in denen sowohl die Breite
wie die Materialdicke des Metallringes 8 dementspre-
chend gewählt werden.

15 Figur 5 zeigt Ausschnitte aus vier weiteren Flach-
dichtungen aus jeweils einer einzigen Lage. Diese
einzelne Lage kann ebenso Bestandteil einer Mehr-
lagendichtung sein. Die gezeigten Flachdichtungen in
Figur 5A und 5C besitzen dieselbe Materialstärke,
20 während die in den Figuren 5B und 5D gezeigten Flach-
dichtungen eine größere Lagendicke aufweisen. Demge-
genüber besitzen die Wellen in dem Stopperbereich 2
in den Figuren 5A und 5B einen kleineren Krmmungsra-
dius als bei den Flachdichtungen in Figuren 5C und
25 5D. Hier ist folglich gezeigt, daß mittels unter-
schiedlicher Materialdicke der Lage als auch mittels
unterschiedlicher Ausformung der profilierten Berei-
che 2 der Lage 1 ein großer Spielraum für Anpassungs-
möglichkeiten dieses Stoppers 2 an verschiedene Mo-
30 torcharakteristika gegeben sind.

Weiterhin ist bei sämtlichen in Figur 5 dargestellten

5 profilierten Bereichen 2 jeweils die Materialstärke in einem Zwischenbereich 6 zwischen einem Wellenberg 7 und einem benachbarten Wellental 7 geringer als im Bereich der Wellentäler bzw. Wellenberge 7. Auch hierdurch kann das elastische Verhalten der Stopperbereiche 2 variiert werden.

10 Figur 6 zeigt insgesamt acht verschiedene Varianten erfindungsgemäßer Flachdichtungen. Figur 6A zeigt eine insgesamt sechslagige Flachdichtung aus sechs Metallagen 1a bis 1f. In der Lage 1b und der Lage 1e sind jeweils zwei erfindungsgemäße profilierte Stopperbereiche 2b bzw. 2e ausgebildet, die als Verformungsbegrenzer für die in den Lagen 1a, 1c, 1d und 1f ausgebildeten Sicken 3a, 3c, 3d bzw. 3f.

20 In Figur 6B ist eine entsprechende fünflagige Dichtung dargestellt, bei der wiederum zwei Lagen mit profilierten Stopperbereichen versehen sind. In diesem Falle ist zwischen die beiden oberen Lagen 1a und 1b und die beiden unteren Lagen 1d und 1e eine Zwischenlage 1c eingefügt, die weder eine Sicke aufweist noch profiliert ist.

25 In Figuren 6C bis 6E sind dreilagige Flachdichtungen dargestellt, wobei in Figur 6D die Zwischenlage 1b eine Stufe 4 aufweist. Der Stufe 4 auf einer Seite benachbart ist ein profilierter Stopperbereich 2c, der als Stopper für die Sicke 3c fungiert. Dadurch daß in der Lage 1b ein Versatz vorgesehen ist, der dem Stopperbereich 2c abgewandt ist, wird die elastische Stopperfunktion des profilierten Bereiches 2c

30

über die im profilierten der Lage 1c versetzte Lage 1b auch für die Sicke 3a in der Lage 1a genutzt. Figuren 6F und 6G zeigen zweilagige Flachdichtungen, bei denen in je einer der Dichtungslagen ein profilierter Bereich 2b ausgebildet ist. Dieser dient als Stopper (Verformungsbegrenzer) für die Sicken 3b in Figur 6F bzw. die Sicken 3a und 3b in Figur 6G.

Figur 6H zeigt wiederum eine vierlagige Flachdichtung, wobei in den beiden äußeren Lagen 1a und 1d je eine einander zugewandte Sicke 3a und 3d ausgebildet ist. Diese beiden äußeren Lagen 1a und 1d schließen zwei weitere Lagen 1b und 1c ein, die keine Sicke aufweisen. Sie besitzen jedoch seitlich benachbart zu den Sicken 3a und 3d gewählte Bereiche 2b und 2c, die dieselbe Profilierung aufweisen und formschlüssig aneinander liegen. Diese beiden Lagen 1b und 1c bilden durch die parallel verlaufenden profilierten Bereiche 2b und 2c in dem profilierten Bereich einen Stopper (Verformungsbegrenzer) für die Sicken 3a und 3d. Durch diese Anordnung zweier paralleler profilierter Bereiche kann die Dichtwirkung und die Verformungsbegrenzung an die jeweiligen Gegebenheiten des abzudichtenden Motors angepaßt werden.

Werden alternativ in der Dichtung gemäß Fig. 6H für die beiden Lagen 1b und 1c im Bereich der wellenförmigen Profilierungen 2b und 2c unterschiedliche Längen, Tiefen und/oder ein unterschiedlicher Radius der Wellen in den beiden Profilierungen verwendet, so ist die gestreckte Länge der beiden Profilierungen bei Verpressung im Motor für die beiden Lagen 1b und 1c unterschiedlich. Diese Differenz der Relativbewegung

- führt zu schmalen, ringförmigen Berührungen zwischen diesen beiden Profilierungen 2b und 2c. Eine derartige Anordnung kann zur Abdichtung als elastisches Federelement mit einer hohen Spannkraft, die die Spannkraft einer Vollsicke übertreffen kann, verwendet werden. In diesem Falle kann auch eine rein zweilagige Dichtung eingesetzt werden, wobei von den vier Dichtungslagen in Fig. 6B lediglich die beiden Dichtungslagen 1b und 1c zusammen die Dichtung bilden.
- Figur 7 zeigt hier weitere Beispiele für erfindungsgemäße Flachdichtungen. Fig. 7A zeigt dabei eine Flachdichtung, die zwei metallische Lagen 1a, 1b aufweist. Die Lage 1b ist mit einer Sicke 3 versehen, an die sich unmittelbar zu der Durchführungsöffnung benachbart ein profilierter Bereich 2 anschließt. Die der Lage 1b benachbarte Lage 1a ist nicht profiliert, umgreift jedoch die Lage 1b längs des Umfangsrandes der Durchführungsöffnung und bildet so auf der entgegengesetzten Lage 1b einen Stopperring 9 aus. Damit ergibt sich die verformungsbegrenzende Stopperwirkung aus dem Zusammenwirken der Profilierung 2 mit dem Stopper 9.
- In Fig. 7B ist eine entsprechende zweilagige Flachdichtung wie in Fig. 7A dargestellt. Die dem profilieren Bereich, hier mit 2B bezeichnet, der Lage 1b unmittelbar benachbarten Bereiche der Lage 1A sind in gleicher Weise mit einer Profilierung 2a bzw. 2c versehen, so daß die Lage 1a beidseitig an den profilierten Bereich 2B der Lage 1b formschlüssig anliegt.
- Fig. 7C zeigt eine Anordnung wie in Fig. 7A, wobei jedoch die Lage 1a nicht als ganzflächige metallische Lage, sondern als Stopperring 8 lediglich im Bereich der Profilierung 2 der metallischen Lage 1 vorgesehen

ist. Wiederum umgreift der Stopper 8 die Lage 1 längs des Umfangsrandes der Durchführungsöffnung und bildet einen zweiten Stopper 9 aus. Es handelt sich folglich um einen gefalzten Stopper.

3

In Fig. 7D ist in entsprechender Weise zu Fig. 7C ein gefalzter Stopperring 8, 9 dargestellt, wobei jedoch die der Profilierung, hier mit 2B bezeichnet, der Lage 1 unmittelbar benachbarten Bereiche 2A bzw. 2C des Stopper 8, 9 ebenfalls in gleicher Weise wie die Lage 1 im Profilierungsbereich 2b profiliert sind und so formschlüssig beidseitig an die Profilierung 2b anliegen. Auch hier handelt es sich folglich um einen profilierten gefalzten Stopper.

10

In weiteren Beispielen kann nicht nur innerhalb der Profilierung 2b sowohl die Amplitude als auch der Abstand der einzelnen Wellenberge variiert werden, entweder längs des Umfangsrandes der Durchgangsöffnung oder auch in senkrechter Richtung zum Umfangsrand der Durchgangsöffnung, sondern auch die profilierten Bereiche 2A und 2C können in gleicher Weise eine Profilierung mit unterschiedlichen Amplituden und Wellenabständen aufweisen. Insbesondere Wellenberge zwischen den einzelnen Lagen an benachbarten Stellen voneinander abweichen. So können die Profilierung 2a und 2c in den Fig. 7B und 7D an jeweils zu der Profilierung 2b benachbarten Punkten von dieser verschiedene Wellenberghöhen bzw. Wellenbergabstände aufweisen. Durch entsprechende Wahl der Amplituden und Perioden der Profilierung in den einzelnen Lagen und Stopperringen ist eine gezielte Beeinflussung der Verformungsbegrenzung und der elastischen Eigenschaften der Flachdichtung unmittelbar benachbart zu der Durchgangsöffnung möglich.

15

20

25

30

35

In Figur 8 ist nun eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Profilierung 2 in Form eines Trapezes ausgebildet ist. Das Trapez besteht danach aus gleichförmigen Trapezen, die in Reihe angeordnet sind. Bei der Ausführungsform der Figur 8a ist ein Flankenwinkel vorgesehen, der zwischen 0 und 30 Grad liegen kann. Figur 8b zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der die trapezförmige Profilierung 2 einer Sicke 3 benachbart ist. Wesentlich bei den Ausführungsformen nach den Figuren 8b und 8c und 8d ist, daß sich die Profilierung 2 in ihrer Amplitude, d.h. in der Profilhöhe, und der Abstand der Wellenberge zueinander (Periode) deutlich von der Profilierung der Sicke 3 unterscheiden. Die Profilhöhe der Profilierung ist danach die Hälfte oder weniger als die der Sicke 3.

Die Ausführungsform der Figuren 8b und 8d sind in bezug auf die Profilierung 2 und die Sicke 3 vergleichbar ausgestaltet. Die Figur 8c zeigt eine Zweilagenvariante, wobei jede der beiden Lagen eine identische Profilierung aufweist. Dagegen ist auch eine Ausführungsform möglich, bei der nur eine der beiden aktiven Lagen - wie hier in 8d die untere Lage - die Profilierung gemäß der Erfindung zeigt.

Welche der entsprechenden Ausgestaltungen gewählt werden, hängt vom jeweiligen Einsatzzweck, d.h. von den Gegebenheiten ab, für die die Dichtung vorgesehen ist.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführungsformen nach der Figur 8 ist darin zu sehen, daß durch die Abflachung der Wellenberge und Wellentäler, d.h. durch die Ausbildung eines Trapezes für die Profilierung bessere Dichtverhältnisse erreicht werden, die offensichtlich darauf zurückzuführen sind, daß

diese Ausführungsform zu deutlich verminderten Eingrabungen kopf- und/oder blockseitig am Zylinder führt.

5 Figur 9 zeigt eine weitere Ausführungsform für die Profilierung 2. Bei der Ausführungsform nach Figur 9 ist nur die Profilierung gezeigt. Diese Profilierung 2 kann wiederum, wie auch in Figuren 8a bis 8d gezeigt, z.B. zu einer Sicke benachbart angeordnet sein
10 und in ein, zwei oder drei Lagenkonzepten angeordnet werden.

Der Vorteil der Ausführungsform nach der Figur 9 ist darin zu sehen, daß hier eine radiusgestauchte Wellensicke eingesetzt wird, d.h. eine Profilierung, bei
15 der die Welle in den Bergen und Tälern gestaucht worden ist, so daß es an den Flanken zu einer Materialverstärkung kommt. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch ein besonders gutes Verhalten in bezug auf
20 die Eingrabungen am Zylinder block- und/oder kopfseitig aus. Der Vorteil dieser Variante ist auch noch darin zu sehen, daß durch den Grad der Stauchung das elastische Verhalten nochmals gezielt eingestellt werden kann. Je nachdem, ob die Materialverdickung in
25 den Flanken in bezug auf die Ausführungsform nach Figur 8 mehr oder weniger verstärkt wird, führt dies zu einer Änderung des elastischen Verhaltens. In Figur 9 ist zur Verdeutlichung der plastischen Verformung eine entsprechende Bemessung angegeben.

30 Die Ausführungsform nach Figur 9 hat sich als besonders bevorzugt erwiesen.

Patentansprüche

1. Flachdichtung mit mindestens einer metallischen
5 Lage, in der mindestens eine Durchgangsöffnung
ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die oder zumindest eine der metallischen
10 Lagen (1) zumindest bereichsweise in Form einer
wellen- und/oder sägezahnförmigen Profilierung
(2) um die Durchgangsöffnung(en) ausgebildet
ist.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung
(2) mit mindestens einer Periode in der/den me-
tallischen Lage(n) (1) ausgebildet ist.
3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2,
20 dadurch gekennzeichnet, dass in der metallischen
Lage (1), in der die Profilierung (2) ausgebil-
det ist, benachbart zu der Profilierung eine
Sicke (3) um die Durchgangsöffnung(en) ausgebil-
det ist und die zumindest an einer Seite benach-
25 bart zur Sicke (3) angeordnete Profilierung (2)
einen Verformungsbegrenzer für die Sicke (3)
bildet.
4. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden An-
30 sprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß in einer weiteren
metallischen Lage zumindest bereichsweise eine

- 5 weitere wellen- und/oder sägezahnförmige Profilierung um die Durchgangsöffnung ausgebildet ist, wobei beide Profilierungen zumindest be-
reichsweise unmittelbar aufeinanderliegend angeordnet sind.
- 10 5. Flachdichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Profilierungen unterschiedliche Abstände der Wellenberge bzw. Zähne, unterschiedliche Profilhöhe (Amplitude) und/oder unterschiedliche Krümmungsradien der Wellen aufweisen.
- 15 6. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer weiteren metallischen Lage (1') mindestens eine Sicke (3) um die Durchgangsöffnung(en) ausgebildet ist und die in der benachbarten metallischen Lage (1) zumindest an einer Seite in Lagenebene
20 benachbart zur Sicke angeordnete Profilierung (2) einen Verformungsbegrenzer für die Sicke (3) bildet.
- 25 7. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lage, in der die Profilierung ausgebildet ist, eine weitere Lage benachbart ist, die in entsprechender Weise mit gleicher oder von dieser verschiedener Profilhöhe (Amplitude) und/oder Abstand der Wellenberge
30 oder Zähne (Periode) profiliert ist.

WO 01/96768

PC/T/EP01/06807

27

8. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß an der Lage, in der
die Profilierung ausgebildet ist, im Bereich der
5 Profilierung zumindest teilweise längs des Umfangs der Durchgangsöffnung zumindest bereichsweise ein Metallring als Stopper angeordnet ist.
9. Flachdichtung nach dem vorhergehenden Anspruch,
10 dadurch gekennzeichnet, daß der Metallring längs der Durchgangsöffnung um die metallische Lage mit Profilierung umgefaltet ist und einen bezüglich der Lage oberen und unteren Stopper bildet.
10. Flachdichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, daß der Metallring auf einer oder beiden Seiten der metallischen Lage in entsprechender Weise mit gleicher oder von dieser verschiedener Profilhöhe (Amplitude)
20 und/oder Abstand der Wellenberge oder Zähne (Periode) profiliert ist.
11. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die Profilhöhe (Amplitude) und/oder die Abstände der Wellenberge oder Zähne innerhalb der Profilierung (2) unterschiedlich sind.
12. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30

dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenberge und/oder -täler abgeflacht sind.

- 5 13. Flachdichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung trapezförmig ist.
- 10 14. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung (2) der Welle bereichs- und/oder teilweise plastisch verformt ist.
- 15 15. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung in Form einer Welle im Bereich der Flanke gestaucht ist, so daß im Vergleich zu den Wellenbergen und/oder -tälern eine Verjüngung vorhanden ist.
- 20 16. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung in Form einer Welle im Bereich der Berge und/oder Täler gestaucht ist, so daß im Vergleich zur Flanke eine Verjüngung vorhanden ist.
- 25 17. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Profilierung (2) zumindest teil- und/oder bereichsweise ein Füllmaterial, beispielsweise ein
- 30

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

29

Elastomer, enthalten ist.

18. Flachdichtung nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass der Füllgrad der
5 Profilierung mit Füllstoff innerhalb der Profilierung (2) unterschiedlich groß ist.
19. Flachdichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der Füllgrad der Profilierung mit Füllstoff innerhalb der Profilierung (2) über den Umfang unterschiedlich groß ist.
20. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass der Füllgrad der
15 Profilierung mit Füllstoff innerhalb der Profilierung (2) um die Durchgangsöffnung, von innen nach außen, unterschiedlich groß ist.
21. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Wellen oder Zähne in unterschiedlichen Umfangsbe-
25 reichen um eine Durchgangsöffnung unterschiedlich groß ist.
22. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass die Profilhöhen und/oder die Abstände der Wellenberge oder Zähne

WO 01/96768

PCT/EP01/06807

30

der Profilierung (2) in verschiedenen Umfangsbereichen um eine Durchgangsöffnung unterschiedlich groß sind.

- 5 23. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Lage
(1) in der die Profilierung ausgebildet ist, aus
einem Federstahl besteht.
- 10 24. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Lage,
in der die Profilierung ausgebildet ist, aus einem
15 kaltverformbaren, bei Temperierung aushärtenden Stahl besteht.
25. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Zähnen
oder in Wellentälern der Profilierung Stege vorhanden sind.
- 23 26. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenberge und
Wellentäler bzw. Zähne abgeflacht und/oder abgeplattet sind.
- 30 27. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich zwischen

- benachbarten Wellenbergen und Wellentälern bzw. zwischen einander benachbarten, auf verschiedenen Seiten der Lage angeordneten Zähnen eine geringere Materialdicke aufweist als die Wellenberge/-täler bzw. Zähne.
- 5
28. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf verschiedenen Seiten der Lage angeordneten Wellenberge/-täler bzw. Zähne eine unterschiedliche Formgebung, beispielsweise Höhe, Abstand, Form und dergleichen, und/oder Materialdicke aufweisen.
- 10
29. Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens eine metallische Lage (1) zumindest bereichsweise um eine oder mehrere Durchgangsöffnung(en) eine wellen- und/oder sägezahnförmige Profilierung (2) eingeprägt wird.
- 15
- 20
30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die eingeprägte Profilierung (2) zumindest bereichsweise planiert wird.
- 25
31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Lage (1) beim Planieren verspannt wird.
- 30

WO 01/96768

1/9

PCT/EP01/06807

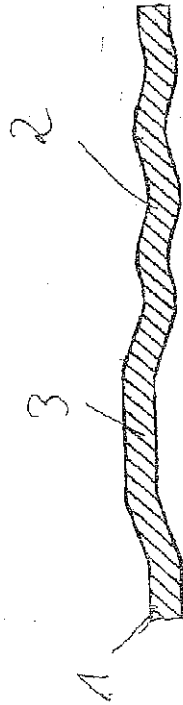
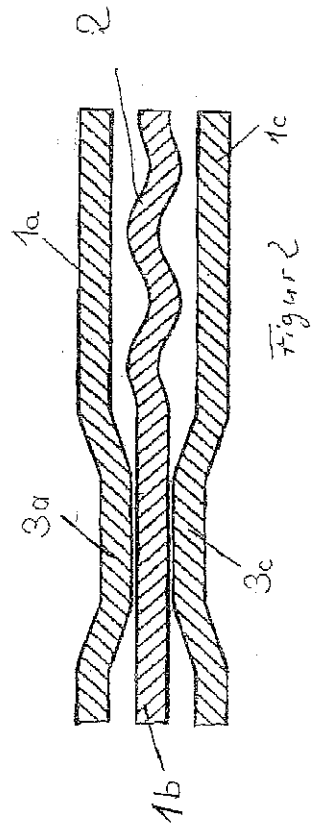


Figure 1

WO 01/96768

2/9

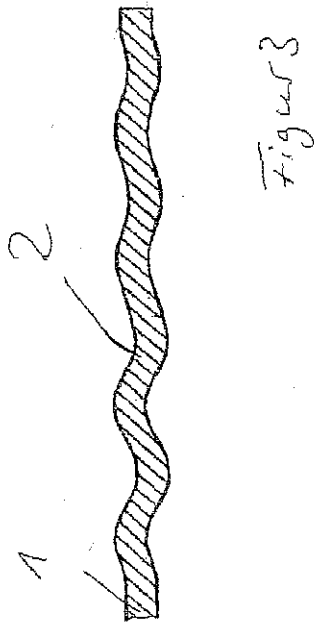
PCT/EP01/06807



WO 01/96768

3/9

PCT/EP01/06807



WO 01/96768

4/9

PCT/EP01/06807

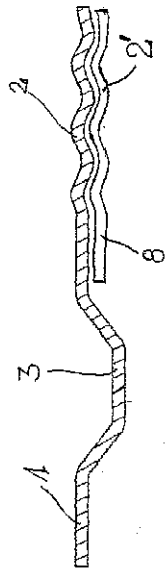


Fig. 4

WO 01/96768

5/9

PCT/EP01/06807

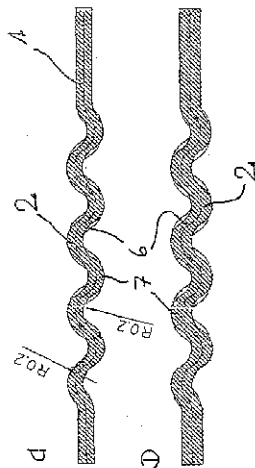
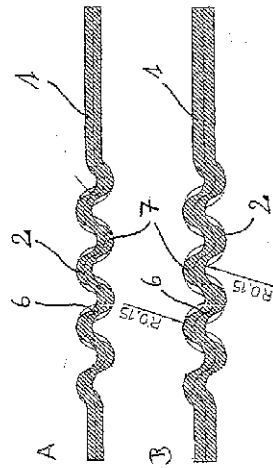


Fig. 5

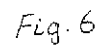


Fig. 6

WO 01/96768

7/9

PCT/EP01/06807

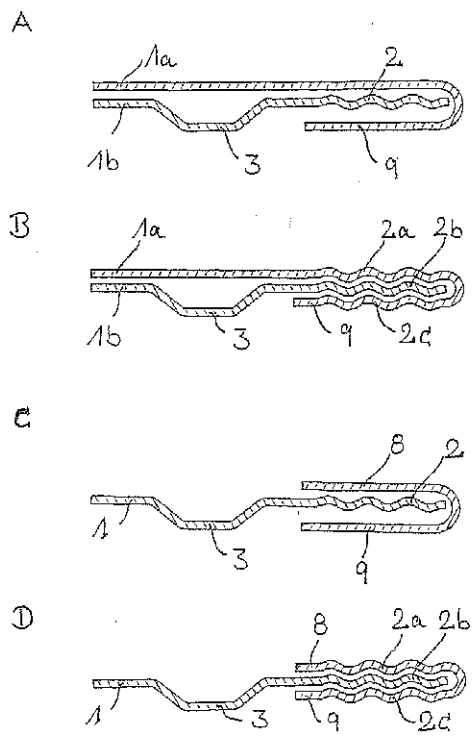


Fig. 7

WO 01/96768

8/9

PCT/EP01/06807

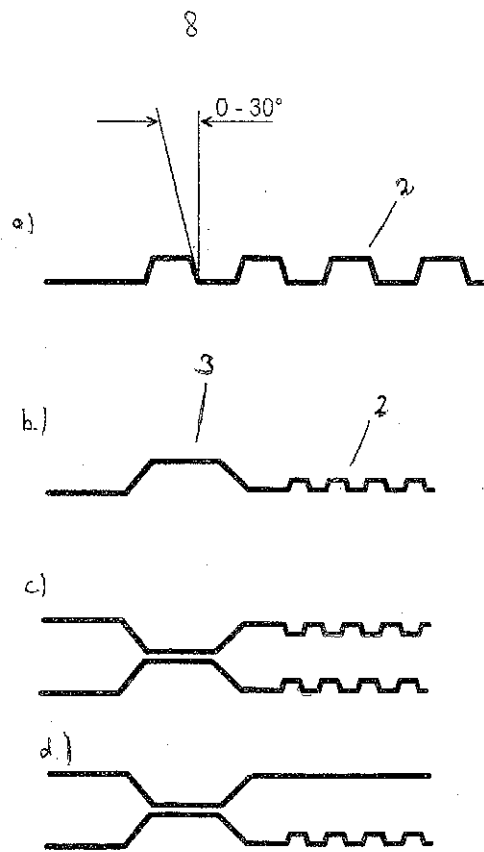


Fig. 8

WO 01/96768

9/9

PCT/EP01/06807

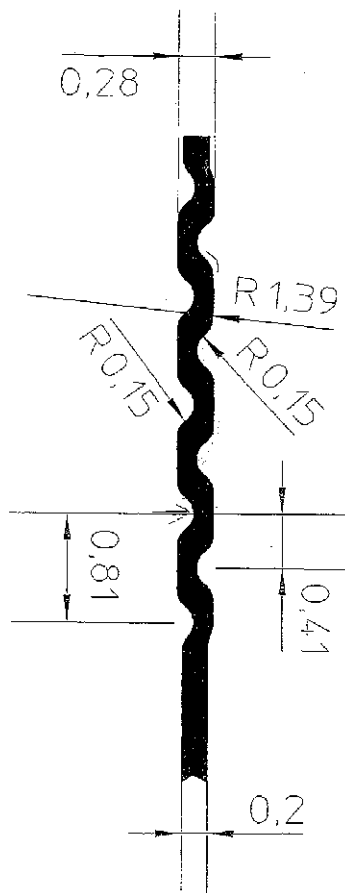


Fig. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/EP 01/06807
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F16J15/08		
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) IPC 7 F16J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic database consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 21 219 A (STECHEF FRIEDHELM) 17 August 1995 (1995-08-17) column 3, line 61-65 claim 1 figures 5,7,9	1,2,15, 26,29
X	US 4 803 965 A (UDAGAWA TSUNEKAZU ET AL) 14 February 1989 (1989-02-14) column 3, line 51-68 figures 4,5	1,2,22
X	EP 0 470 790 A (ISHIKAWA GASKET) 12 February 1992 (1992-02-12) column 5, line 19-26 column 6, line 9-14 figures 6,8	1-3,6,8, 12,14
Y	---	17-20
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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 document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "U" document relating 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 "I" 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 "S" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 September 2001		Date of mailing of the international search report 18/09/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 Patankou 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2000, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3000		Authorized officer: Van Wel, O

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 01/06807

C/(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to intro No.
Y	EP 0 893 630 A (REINZ DICHTUNG GMBH) 27 January 1999 (1999-01-27) column 6, line 6-20 column 6, line 33-36 claim 16 figure 1	17-20
X	EP 0 940 608 A (REINZ DICHTUNG GMBH) 8 September 1999 (1999-09-08) column 7, line 44-50 column 8, line 38-44 figures 2,9	1-4, 8-10,14
X	US 5 690 343 A (TAKADA KAZUKUNI ET AL) 25 November 1997 (1997-11-25) column 3, line 33-46 column 6, line 32-36 figures 2,3,5,7,10,11,13,14,17,18,23	1,4,5,7, 11-15
X	US 4 387 904 A (NICHOLSON TERENCE P) 14 June 1983 (1983-06-14) column 1, line 24-39 figure 3	1,4,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 01/06807

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4421219	A	17-08-1995	DE 4421219 A1	17-08-1995
			WO 9522020 A1	17-08-1995
US 4803965	A	14-02-1989	NONE	
EP 0470790	A	12-02-1992	DE 69108814 D1	18-05-1995
			DE 69108814 T2	24-08-1995
			EP 0470790 A1	12-02-1992
			ES 2070433 T3	01-06-1995
			US 5306024 A	26-04-1994
			US 5232229 A	03-08-1993
EP 0893630	A	27-01-1999	DE 19731489 A1	11-02-1999
			EP 0893630 A2	27-01-1999
EP 0940608	A	08-09-1999	US 6092810 A	25-07-2000
			US 6209883 B1	03-04-2001
			DE 19909354 A1	09-09-1999
			EP 0940608 A1	08-09-1999
US 5690343	A	25-11-1997	JP 9072424 A	18-03-1997
			CN 1145980 A	26-03-1997
			DE 19634964 A1	06-03-1997
US 4387904	A	14-06-1983	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Klassisches Aktenzeichen PCT/EP 01/06807
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F16J15/08		
Nach der internationalen Patentsklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GENETHE Recherchierte Mindestprototyp (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole) IPK 7 F16J		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprototyp gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank, und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESSENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Dreizeichn kommenden Teile	Gen. Anspruch Nr.
X	DE 44 21 219 A (STECHER FRIEDHELM) 17. August 1995 (1995-08-17) Spalte 3, Zeile 61-65 Anspruch 1 Abbildungen 5, 7, 9	1, 2, 15, 26, 29
X	US 4 803 965 A (UDAGAWA TSUNEKAZU ET AL) 14. Februar 1989 (1989-02-14) Spalte 3, Zeile 51-63 Abbildungen 4, 5	1, 2, 22
X	EP D 470 790 A (ISHIKAWA GASKET) 12. Februar 1992 (1992-02-12) Spalte 5, Zeile 19-26 Spalte 6, Zeile 9-14 Abbildungen 6, 8	1-3, 6, 8, 12, 14
Y	---	17-20
--- -/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen. ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von ausgewählten Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam angesehen ist. "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist. "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zu vollziehen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung beseitigt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie beispielsweise). "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Demonstration, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht. "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist. "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht identisch, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist. "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann alles aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsgemäße Weise betrachtet werden. "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsgemäße Weise betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum des Abschusses des internationalen Recherches 10. September 2001		Auswärtiges Datum des internationalen Recherches 18/09/2001
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. Box 16 Patentkammer 2 NL-2200 HV The Hague Tel. (+31-70) 916-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 940-3016		Befehlsmächtiger Beauftragter Van Wel, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internat. Aktenzeichen PCT/EP 01/06807
C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Def. Anspruch Nr.
Y	EP 0 893 630 A (REINZ Dichtung GmbH) 27. Januar 1999 (1999-01-27) Spalte 6, Zeile 6-20 Spalte 6, Zeile 33-36 Anspruch 16 Abbildung 1	17-20
X	EP 0 940 608 A (REINZ Dichtung GmbH) 8. September 1999 (1999-09-08) Spalte 7, Zeile 44-50 Spalte 8, Zeile 38-44 Abbildungen 2,9	1-4, 8-10,14
X	US 5 690 343 A (TAKADA KAZUKUNI ET AL) 25. November 1997 (1997-11-25) Spalte 3, Zeile 33-46 Spalte 6, Zeile 32-36 Abbildungen 2,3,5,7,10,11,13,14,17,18,23	1,4,5,7, 11-15
X	US 4 387 904 A (NICHOLSON TERENCE P) 14. Juni 1983 (1983-06-14) Spalte 1, Zeile 24-39 Abbildung 3	1,4,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT				Internationales Aktenzeichen	
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören				PCT/EP 01/06807	
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4421219	A	17-08-1995	DE 4421219 A1		17-08-1995
			WO 9522020 A1		17-08-1995
US 4803965	A	14-02-1989	KEINE		
EP 0470790	A	12-02-1992	DE 69108814 D1		18-05-1995
			DE 69108814 T2		24-08-1995
			EP 0470790 A1		12-02-1992
			ES 2070433 T3		01-06-1995
			US 5306024 A		26-04-1994
			US 5232229 A		03-08-1993
EP 0893630	A	27-01-1999	DE 19731489 A1		11-02-1999
			EP 0893630 A2		27-01-1999
EP 0940608	A	08-09-1999	US 6092810 A		25-07-2000
			US 6209883 B1		03-04-2001
			DE 19909354 A1		09-09-1999
			EP 0940608 A1		08-09-1999
US 5690343	A	25-11-1997	JP 9072424 A		18-03-1997
			CN 1145980 A		26-03-1997
			DE 19634964 A1		06-03-1997
US 4387904	A	14-06-1983	KEINE		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 ウンセルド ギュンセル

ドイツ連邦共和国ネーンステッテン 89189 シルヘルシュトラッセ 11

(72)発明者 エグロフ ゲオルグ

ドイツ連邦共和国バイセンホルン 89264 ロイテスシュトラッセ 6

Fターム(参考) 3J040 BA01 EA03 EA05 EA17 EA27 FA01 HA02 HA09 HA17