

(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2004-525291
(P2004-525291A)

(43) 公表日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)	
F 0 2 F 7/00	F 0 2 F 7/00	L	3 G 0 2 4
F 0 2 F 11/00	F 0 2 F 11/00	A	3 J 0 0 1
F 1 6 B 5/08	F 1 6 B 5/08	Z	
F 1 6 J 15/14	F 1 6 J 15/14	C	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 34 頁)

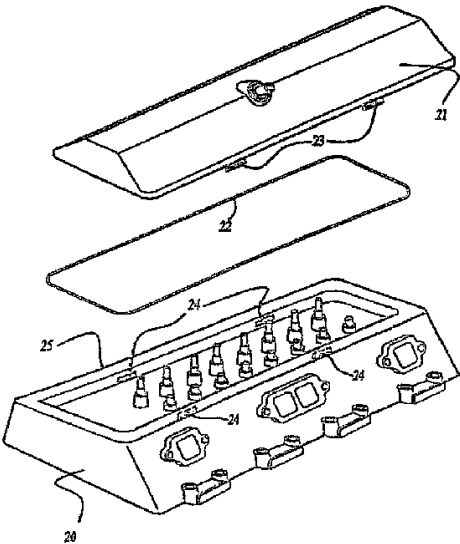
(21) 出願番号 特願2002-557654 (P2002-557654)	(71) 出願人 502141050 ダウ グローバル テクノロジーズ イン コーポレイティド アメリカ合衆国, ミシガン 48674, ミッドランド, ワシントン ストリート, 1790 ビルディング
(86) (22) 出願日 平成14年1月17日 (2002.1.17)	
(85) 翻訳文提出日 平成15年7月18日 (2003.7.18)	
(86) 国際出願番号 PCT/US2002/001337	
(87) 国際公開番号 W02002/057611	
(87) 国際公開日 平成14年7月25日 (2002.7.25)	
(31) 優先権主張番号 60/262, 570	(74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤
(32) 優先日 平成13年1月18日 (2001.1.18)	(74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敬
(33) 優先権主張国 米国 (US)	(74) 代理人 100087413 弁理士 古賀 哲次
	(74) 代理人 100111903 弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤により接合したバルブカバーシリンダヘッドアッセンブリー

(57) 【要約】

バルブカバー(21)を含み、このバルブカバーは交接表面(25)上に配置された接着剤の連続ビーズ(22)を有する内燃機関のシリンダヘッド(20)に接合する交接表面(26)を有するバルブカバーアッセンブリー。1以上のバルブカバー(21)を含み、バルブカバー(21)の交接表面(26)に適合する交接表面(25)を有する1以上のシリンダヘッド(20)及び交接表面(26)を有し、各バルブカバー(21)はシリンダヘッドに接着剤により接合しているエンジンアッセンブリー。バルブカバー(21)をシリンダヘッド(20)に接合する方法であって、a)バルブカバー(21)又はシリンダヘッド(20) (このバルブカバー(21)はシリンダヘッドの交接表面(25)と結合する交接表面を有する)に、バルブカバーの交接表面(26)もしくはシリンダヘッドの交接表面(25)全体に接着剤の連続ビーズもしくはフィルム(22)を適用すること、b)接着剤の連続ビーズもしくはフィルム(22)がバルブカバーの交接表面(26)とシリンダヘッドの交接表面(25)の間に配置されるように、バルブカバーの交接表面(26)とシリンダヘッドの交接表面(25)とを接触させること、c)接着剤(22)を硬化させてバルブカバー



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダヘッドに接合されるような交接表面を有するバルブカバーを含み、このバルブカバーの交接表面の周囲に接着剤の連続ビーズが配置されているバルブカバーアッセンブリー。

【請求項 2】

前記バルブカバーが、このバルブカバーをシリンダヘッドに固定する機能を有するボルト穴を有しない、請求項 1 記載のバルブカバーアッセンブリー。

【請求項 3】

前記接着剤が、必要な際に硬化する接着剤である、請求項 1 又は 2 記載のバルブカバーアッセンブリー。 10

【請求項 4】

前記バルブカバーがプラスチック材料より加工されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のバルブカバーアッセンブリー。

【請求項 5】

前記バルブカバーが、接着剤が硬化する間にこのバルブカバーをシリンダヘッド上の所定の位置に保持する 1 以上の手段をさらに含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のバルブカバーアッセンブリー。

【請求項 6】

前記バルブカバーが、このバルブカバーを取り外すことなくシリンダヘッドに流通可能にする 1 以上のアクセスポート及びこの 1 以上のアクセスポートを覆いかつシールする 1 以上の手段をさらに含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のバルブカバーアッセンブリー。 20

【請求項 7】

前記 1 以上のアクセスポートを覆いかつシールする 1 以上の手段が、コイル、p c v システム部材、燃料流路等をさらに含む、請求項 9 記載のバルブカバーアッセンブリー。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のバルブカバーアッセンブリー及びバルブカバーの交接表面に適合する交接表面を有する 1 以上のシリンダヘッドを含むエンジンアッセンブリーであって、各バルブカバーはシリンダヘッドに接着剤により接合されており、各バルブカバーの交接表面と各バルブカバーが接合されるシリンダヘッドの間には接着剤の連続層が配置されており、この接着剤の連続層は各バルブカバーの交接表面とシリンダヘッドのペアの間にシールを形成し、交接表面が接触している各バルブカバーとシリンダヘッドペアの間の気体及び液体の透過が大きく低下もしくは防止される、エンジンアッセンブリー。 30

【請求項 9】

バルブカバーをシリンダヘッドに接合する方法であって、

a) 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のバルブカバー又はシリンダヘッド（このバルブカバーはシリンダヘッドの交接表面と結合する交接表面を有する）に、バルブカバーもしくはシリンダヘッドの交接表面全体に沿って接着剤の連続ビーズもしくはフィルムを適用すること、 40

b) 接着剤の連続ビーズもしくはフィルムがバルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面の間に配置されるように、バルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面とを接触させること、

c) 接着剤を硬化させてバルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面の間に永久的接合を形成すること、ここで接着剤はバルブカバーとシリンダヘッドの間にシールを形成する、

を含む方法。

【請求項 10】

接着剤が必要な際に硬化する接着剤であり、バルブカバーがシリンダヘッドと接触してい 50

る部位から離れた部位において接着剤ビーズがバルブカバー交接表面と接触している、請求項 9 記載の方法。

【請求項 1 1】

バルブカバーから除去され得るシーリングリッドを有する 1 以上のポートを有するプラスチック材料を含むバルブカバー。

【請求項 1 2】

各シーリングリッドに p c v システム部材、コイルもしくは燃料流路が接合されており、バルブカバー及びシーリングリッドが組み立てられると、p c v システム部材、コイルもしくは燃料流路がバルブカバーの内部に配置される、請求項 1 1 記載のバルブカバー。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、接着剤によりバルブカバーがシリンダヘッドに接合した、内燃機関用のバルブカバーアッセンブリーに関する。本発明はまた、必要の際に硬化する接着剤を有するアッセンブリーに用いるバルブカバーに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

自動車及びトラックのエンジンは、バルブ及び内部部材を外部汚染から守るため、及びエンジン内にエンジンオイル及び燃焼ガスを収納するために、そのバルブ部材がカバーによって覆われている。これらのカバーは、バルブカバー、ロッカーカバー、及びカムカバーと様々に呼ばれている。従来、このバルブカバーはスチール、マグネシウム、またはアルミニウムのような金属材料より製造されてきた。最近、コスト及び重量を低減するため、高いボンネット下温度に耐えることのできる熱硬化性プラスチック材料又は熱可塑性材料からバルブカバーが製造されている。例えば、米国特許第 5,492,086 号、米国特許第 5,375,569 号、米国特許第 5,746,168 号、及び米国特許第 5,363,759 号明細書を参照されたい。典型的には、このバルブカバーはシリンダヘッドにボルト締めすることによりエンジンに取り付けられている。内部エンジン部材を外部環境からシールするため及びエンジンオイル及び燃焼ガスを収納するため、バルブカバーとシリンダヘッドの間にガスケットが配置されている。

20

【0 0 0 3】

30

ある種のプラスチック材料は高温及び高圧にさらされると変形することがよく知られている。これはバルブカバーとして熱可塑性材料を用い、この熱可塑性材料カバーをきつくボルト締めした場合に顕著である。通常、機械的固定はバルブカバー及びガスケットを圧縮し、変形させることになる。米国特許第 5,365,901 号には、この問題を解決する手段が記載されている。この特許は、シリンダヘッドにボルト締めされるフランジとして低変形性材料の使用を開示しており、バルブカバーが機械的もしくは化学的にフランジに固定される。

【0 0 0 4】

40

従来バルブカバーの問題は、エンジンへのバルブカバーの設置に労力を有し、かつ費用が高い機械的固定装置、例えばボルト及びネジ切りボルト穴を必要とすることである。ネジ切りボルト穴を用いる必要性はさらに機械加工及びコストを必要とする。さらに、従来の組み立て手段はバルブカバーとシリンダヘッドの間をシールするためのガスケットの使用を必要とする。これは相当の労力を必要とする。さらに、ガスケットは変形し、エンジンによって亀裂が生じて漏れを起こし、エンジン特性に影響を与え、費用のかかる修理が必要となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ガスケット及びコストのかかる機械的固定手段（例えばボルト及びネジ切りボルト穴）を必要とせず、エンジンに固定され得るバルブカバーが必要とされている。さらに、ガスケ

50

ット及びコストのかかる機械的固定手段（例えばボルト及びネジ切りボルト穴）を必要とせずバルブカバーが固定される、エンジンのシリンダヘッドに固定されたバルブカバーを有するエンジンアッセンブリーが必要とされている。また、ガスケット及びコストのかかる機械的固定手段（例えばボルト及びネジ切りボルト穴）を必要とせず、エンジンのシリンダヘッドにバルブカバーを固定する方法が必要とされている。ここで、コストのかかる機械的固定手段とは、高価な部品、多量の労力、費用のかかる機械加工又はこれらの組み合わせを必要とする、シリンダヘッドにバルブカバーを接合する機械的手段をいう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、バルブカバーを含むバルブカバーアッセンブリーであり、このバルブカバーは内燃機関のシリンダヘッドに接合されるような交接表面を有し、このバルブカバーの交接表面の周囲に接着剤の連続ビーズが配置されている。好ましくは、このバルブカバーは、バルブカバーを固定するボルト穴を有さない。好ましくは、接着剤はバルブカバーを固定する、必要の際に硬化する接着剤である。

10

【0007】

他の態様において、本発明は、好ましくは1以上のバルブカバーを固定するボルト穴を有さない1以上のバルブカバー（各バルブカバーは交接表面を有する）及び1以上のシリンダヘッド（各シリンダヘッドはバルブカバーの交接表面に適合する交接表面を有する）を含み、各バルブカバーはその交接表面に沿って接着剤によりシリンダヘッドに接合されている、エンジンアッセンブリーである。各バルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面の間には接着剤の連続層が配置され、接合されている。この接着剤の連続層は各バルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面の間にシールを形成する。

20

【0008】

さらに他の態様において、本発明は、バルブカバーをシリンダヘッドに接合する方法であり、この方法は

a)シリンダヘッド又はバルブカバー（このバルブカバー及びシリンダヘッドの各々は交接するに適した交接表面を有する）のいずれかに、その交接表面に接着剤の連続ビーズを適用すること、

b)バルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面の間に接着剤の連続ビーズが配置されるように、バルブカバーの交接表面をシリンダヘッドの交接表面と接触させること、

30

c)接着剤を硬化させてバルブカバーの交接表面とシリンダヘッドの交接表面の間に永久的接合を形成すること、ここでこの接着剤はバルブカバーとシリンダヘッドの間にシールを形成する、

を含む。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、費用のかかる機械的取り付け手段を必要とせず、ガスケットを必要とせず、又はバルブカバーもしくはシリンダヘッドのいずれかの交接表面を特別に調製する必要なく、エンジンにバルブカバーを組み立てる手段を提供する。本発明は、エンジンの組み立てに必要な労力を大きく低減させてエンジンを組み立てることを可能にする。さらに、本発明は、ガスケットもしくはバルブカバーのいずれかを固定する際にアシュクする必要なしにエンジンの組み立てを可能にする。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本明細書において「バルブカバー」とは、バルブカバー、カムカバー、ロケットカバー及びシリンダヘッドカバーを含む。バルブカバーはシリンダヘッド上に設置され、シリンダ及び内部エンジン部材を外部にさらしてダメージを受けることを防ぎ、かつエンジンオイル及び排気ガスを収納するカバーを意味する。本発明において有用なバルブカバーは、所望の機能をはたすのであればどのような形状及び寸法であってもよい。バルブカバーは、バルブカバーに一般に用いられているあらゆる従来の材料、例えば金属、プラスチック又

50

はプラスチックベース複合材料より製造してよい。好ましい金属は、スチール、アルミニウム及びマグネシウムを含む。プラスチックベース材料は熱硬化性プラスチック及び熱可塑性プラスチックであってよい。プラスチックベース材料は一般的な強化材料、例えばガラス繊維によって強化してもよい。有用な熱硬化性材料は、エポキシ、ポリエステル、ジビニルベンゼン、およびジシクロペンタジエン樹脂をベースとするものである。好ましい熱可塑性材料は、ポリブチレンテレフタレート、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンエーテル／ポリアミド樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、液晶ポリマー、ポリアリールスルホン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリフタルイミド樹脂、ナイロン6, 6、及びナイロン6ポリアミド樹脂、ポリプロピレン、シンジオタクチックポリスチレン、並びにこれらの混合物である。好ましくは、熱可塑性材料はナイロン6, 6 10 もしくはナイロン6とシンジオタクチックポリスチレンのブレンドである。例えば、2001年1月24日出願の、名称"Toughened Polymer Blends With Improved Properties"の米国特許出願No. 60/263,954に開示されている。一般的な添加剤、例えばガラス繊維、ミネラル及び耐衝撃改良剤も樹脂に含めてよい。特性とコストのバランスより、好ましい熱可塑性樹脂はナイロン6, 6及びナイロン6ポリアミド樹脂、シンジオタクチックポリスチレン及びこれらの混合物である。バルブカバーの加工において有用な材料のうち、プラスチック材料が特に好ましい。それは、プラスチック材料は金属よりも軽量であり、デザインの融通性が高いからである。

【0011】

バルブカバーは接着剤を用いてシリンダヘッドに接合される。硬化後に自動車エンジンの使用条件に耐えることができるあらゆる接着剤を用いることができる。好ましくは、そのような接着剤は138℃まで、好ましくは143℃まで、さらにより好ましくは160℃まで、最も好ましくは191℃までの温度において分解もしくは剥離しない。 20

【0012】

さらに、この接着剤は、内燃機関が達する上記温度及び圧力において、炭化水素材料、エンジンオイル、塩化カルシウム、ベレーキ液、グリコール冷却液及びウォシャー液に耐えることができなければならない。この接着剤はバルブカバーの製造に用いる材料及びシリンダヘッドを製造する材料、例えば鉄、アルミニウム及びマグネシウムに接合できなければならない。用いる接着剤は、通常の作動条件においてバルブカバーを固定するのに十分な接合強度を有する接着剤である構造接着剤である。好ましくは、この接合強度はASTM D31 30 65-91によるラップ剪断モードにおいて又はASTM D638 Type4による引張モードにおいて測定し、250psi(1724kPa)以上、より好ましくは500psi(3447kPa)以上、最も好ましくは1000psi(6895kPa)以上である。用いる接着剤は、加熱硬化、赤外硬化、紫外線硬化、化学硬化、溶剤損失及び水分硬化を含む様々なメカニズムによって硬化することができる。他の態様において、この接着剤は、硬化を開始させるために別の操作を必要とする、必要の際に硬化する接着剤である。一態様において、これは破裂されることが必要な封入された硬化剤を用いることにより達成される。他の態様において、これは保護コーティングを除去し、接着剤を周囲条件に曝すことによって達成される。硬化は接着剤を熱、赤外線もしくは紫外線、又は剪断力にさらすことによって開始される。好ましくは、接着剤は高温エポキシ樹脂、ポリイミド、ハイブリッドポリイミド／エポキシ樹脂接着剤、シリコーン、フル 40 オロシリコーン、アルキルボラン開始アクリル接着剤、又はエポキシノボラック／ニトリルゴム接着剤である。高温接着剤は、硬化した場合に分解もしくは剥離することなく上記高温にさらされても耐えることができる接着剤を意味する。

【0013】

バルブカバーはその機能を果たすに適するものであればどのように設計されていてもよい。本発明において有用なバルブカバーは、2つの交接表面が接着剤によって密なシールを形成するようにシリンダヘッドの交接表面に交接する交接表面を有する。この交接表面の好適なあらゆる形状を用いてよい。例えば、2つの交接表面はその表面全体にわたって平坦であってよく、ラップジョイント、スカーフジョイント、又は溝中の凸部を形成してもよい。

【0014】

一態様において、本発明は、接着剤の連続ビーズもしくはフィルムを交接表面上に配置したバルブカバーである。本明細書において、接着剤の連続ビーズもしくはフィルムは、交接表面の周囲に沿って接着剤のビーズもしくはフィルムが配置され、この接着剤のビーズもしくはフィルムの端がその接着剤のビーズもしくはフィルムの先頭と接続していることを意味する。この接着剤の連続ビーズもしくはフィルムは硬化すると、バルブカバーとシリンダヘッドの間に空気及び液体密封シールを形成することができる。これはバルブカバーとシリンダヘッドの間のシール手段としてガスケットに代えて接着剤ビーズもしくはフィルムの使用を可能にする。接着剤は、バルブカバーがシリンダヘッドと接触する部位においてバルブカバーに適用してよく、又はバルブカバーとシリンダヘッドが接触する場所とは別の部位に適用してもよい。ここで「別の」とは、時間と場所の両者を意味する。接着剤をバルブカバーとシリンダヘッドが接触している場所とは別の部位でバルブカバーに適用する場合、必要な際に硬化する接着剤を用いなければならない。

【0015】

一態様において、バルブカバーは、接着剤が硬化するまでバルブカバーをシリンダヘッド上に固定する一体機械的固定手段を含んでいてもよい。そのような一体機械的固定手段は、バルブカバー及びシリンダヘッドを接着剤が硬化する比較的短い時間保持する手段を意味する。そのような手段はエンジンの作動の間に部品を互いに保持するようには設計されていない。一体とは、固定手段がバルブカバー、シリンダヘッドもしくはその両者の一部であることを意味する。そのような固定手段の例は、バルブカバー及びシリンダヘッドの内面に沿って配置され又はシリンダヘッドバルブカバー内面全体に沿って配置される。好ましい態様において、機械的固定手段はスナップフィット手段である。好ましくは、機械的固定手段はバルブカバー及びシリンダヘッドの内部に配置され、ここで内部はエンジン及びバルブカバーの内部を意味する。これは固定手段がエンジンの外部から見えないため好ましい。他の態様において、バルブカバーは、交接表面から突き出した、シリンダヘッドに対してその交接表面に沿ってバルブカバーを正確に保持するもしくはガイドする突起を有する。ある態様において、シリンダヘッドは、バルブカバー及びシリンダヘッドを正しい位置に保持する突起と作用する溝を有する。他の態様において、1以上のボルト及びボルト穴が接合以外の目的、例えばバルブカバーに他の物品を接続するもしくは配列するためにバルブカバーに含められる。ある態様において、そのようなボルトもしくはスクリーはシリンダヘッドに切られた雌ネジを有する。そのようなボルトもしくはスクリーの主要な機能は周囲の物品をバルブカバーに取り付けることである。ある態様において、バルブカバーは、バルブカバーのポートに取り付けられたガスケットを有する。これらの態様において、このポートは周囲の物品をバルブカバー領域、例えばスパークプラグもしくはコイルに挿入するために用いられる。周囲の物品を取り替えるもしくは修理する場合、ガスケットが用いられる。それは、ガスケットは硬化した接着剤シールよりも取り外し容易であるからである。ボルトもしくはスクリーは周囲の物品をポートに保持するために用いられる。そのようなボルトもしくはスクリーはガスケットに圧縮し、バルブカバーにポートをシールする。

【0016】

他の態様において、本発明は、バルブカバーが、このバルブカバーとシリンダヘッドの間に配置された接着剤によってシリンダヘッドに接合したエンジンアッセンブリである。この接着剤は、バルブカバーとシリンダヘッドの間の接合部全体をシールするような連続ビーズもしくはフィルムの形態である。このエンジンアッセンブリは、接着剤による接合及びプラスチックバルブカバーを用いているため、バルブカバー及びエンジンアッセンブリに他の部品及び機能を付与できる多機能なバルブカバーの使用を可能にする。

【0017】

本発明のバルブカバーはシリンダヘッドへの出入りを可能にする1以上のポートをさらに含んでいてもよい。ポートはバルブカバーにおける開口部であり、出入りを可能にする。各ポートはその機能を果たすため、アクセスポートをカバーしかつシールする手段を有し

ていなければならない。好ましい態様において、ポートはバルブカバーをシールして、エンジンの作動の間にバルブカバーを通して気体及び液体が通過することを防ぐもしくは大きく低下させるカバーによってカバーされている。通過することが大きく低下するとは、シールが存在しない場合に通過するであろう気体及び液体の大部分が通過しないであろうことを意味する。このポートの形状及びサイズは、出入りが可能であり、作動の間にバルブカバーをシールできるものであればどのようなものであってもよい。ポートはバルブカバーの上部全体にあってもよく、この場合、ポートのカバーはバルブカバーの上部となる。この態様において、この上部はバルブカバーの残りの部分とカバーの間をシールできるあらゆる手段を用いてバルブカバーの残りの部分に接合している。一態様において、ポート又はカバーはポートもしくはカバーの周囲にリッジを形成し、他のカバーもしくはポートはこのリッジと噛み合う溝を有し、このリッジが溝と噛み合うとシールを形成する。このリッジと溝はリッジを溝に固定し、シールする手段を備えていてもよい。他の態様において、1以上のポートはより小さく、カバーはこのポートをシールするあらゆるカバーであってよい。一態様において、バルブカバーは各シリンダごとのポートを有していてもよい。カバーはキャップを有する雄ネジと嵌合する雌ネジ部を含んでいてもよい。このキャップは、カバーと適合し、溝を有するカバーを突起に溝をねじ込むことによってポートに接合することを可能にする突起を有するデバイスのような、あらゆる接合手段によってポートに接合してもよい。ねじ込むキャップの場合、ポートは好ましくはバルブカバーから飛び出し、雌ネジのようなカバーの接合を促進するモノであることが好ましい。または、バルブカバーはカバーをねじ込む雌ネジを有する領域を含んでいてもよい。

10

20

【0018】

バルブカバーのポート上のカバー又はバルブカバーはエンジンと作用する他のデバイスを含んでいてもよい。バルブカバー上に配置され、その必要な機能を発揮することができるあらゆるデバイスをバルブカバー又はポートのカバー上に配置してよい。バルブカバーもしくはポートカバーに設けてよいデバイスの例は、コイル、p c v（ポジティブクランクケースベンチレーション）システム、燃料流路及び燃料注ポートを含む。コイル、p c vシステム及び燃料注ポートの場合、各シリンダごとにバルブカバーにポート及び関連するデバイスを設けることが好ましい。ポートカバーは、バルブカバーがさらされる条件にあう材料より製造することができる。好ましくは、バルブカバー及びポートカバーは同じ材料より製造される。

30

【0019】

エンジンアッセンブリーの製造において、接着剤は、連続ビーズもしくはフィルムの形態で交接表面に接着剤を接触させることにより、バルブカバーもしくはシリンダヘッドに適用される。接着剤は表面にコートしてもよく、押出してもよく、又はブラシ塗りしてもよい。好ましくは、接着剤はバルブカバーの交接表面に適用される。好ましい態様において、接着剤は連続ビーズもしくはフィルムとしてバルブカバーの交接表面に適用される。接着剤はバルブカバーをシリンダヘッドと接触させる直前に適用してよく、又はシリンダヘッドにバルブカバーを接合する部位から離れた部位に適用してもよく、又は接合操作よりも前に適用してもよい。接着剤をバルブカバーとシリンダヘッドを接触させる直前に適用する場合、上記条件を満たすあらゆる接着剤を用いてよい。接着剤を離れた部位に又は別の時間に適用する場合、適当な必要な場合に硬化する接着剤を用いてよい。必要な場合に硬化する接着剤はそれが硬化するであろう条件にさらされ、それによってバルブカバーをシリンダヘッドに接合し、これらの間にシールを形成する。そのような条件はシリンダヘッドをバルブカバーと接触させる前に適用され、又はその接触の後に適用される。接着剤を硬化させるのにいずれの操作を用いるかは当業者によって決定される。一態様において、この操作は自動車の組み立てにおいて固有の操作である。

40

【0020】

他の態様において、バルブカバーは、エンジン室から漏れる内燃機関の作動に固有の雑音を防ぐように設計された一体音響調節システムを含んでいてもよい。一態様において、バルブカバーは2つのポートを含み、1つは外部シェルであり、他の1つは内部シェルであ

50

り、内部シェルは外部シェル内に配置され、この2つの間には隙間がある。この隙間には単に空気が存在し、ある種の音波を減衰させ、それによってエンジンの外殻聞こえる雑音を低減させる。または、この隙間には防音材料、例えば再生毛糸パッド、不織布マット、エラストマー材料又は発泡材料が充填される。他の態様において、バルブカバーはその内面にエラストマー又は発泡体のような防音材料が接合されている。

【0021】

他の態様において、本発明のバルブカバーは、炭化水素に対するバルブカバーの遮断性を高めるよう機能するコーティングもしくはフィルムをその外部もしくは内部に備えている。そのようなコーティングもしくはフィルムは自動車からの炭化水素放出物を低減させる。炭化水素がバルブカバーを通過することを防ぐあらゆるコーティングもしくはフィルムを用いることができる。好ましいコーティングは、米国特許第5,298,587号、5,320,875号、5,433,786号及び5,494,712号に記載されているような、カーボン-シリカをベースとするプラズマ蒸着コーティングである。

10

【0022】

本発明を説明するため、以下に図面について説明する。この図面は本発明を説明するものであり、本発明の範囲を限定するものではない。図1は従来のバルブカバーシリンダヘッドアッセンブリの分解図である。この図は3つの主要な部品、すなわちシリンダヘッド(10)、ガスケット(11)、及びバルブカバー(12)を示している。図1は、ガスケット(11)がバルブカバー(12)とシリンダヘッド(10)の間に配置されていることを示している。シリンダヘッド(10)は多数のボルト(14)を受け入れる多数の機械加工したボルト穴(13)を有しており、ボルト(14)及びボルト穴(13)はシリンダヘッド(10)においてバルブカバー(12)を、その間にガスケット(11)を挟んで固定する。機械加工したボルト穴(13)はボルト(14)を保持するために機械加工したねじ山を有している。バルブカバー(12)及びガスケット(11)は多数のボルト穴(17及び18)を有し、これはシリンダヘッド(10)の機械加工したボルト穴(13)と列をなしている。ボルト(14)はスペーサー(15)及びワッシャー(16)を通してバルブカバー(12)のボルト穴(17)及び(18)、並びにガスケット(11)に入り、シリンダヘッド(10)のボルト穴(13)にねじ込まれる。この図より明らかなように、シリンダヘッド(10)にバルブカバー(12)を固体するために多数のボルト(14)が必要である。ボルト(14)はガスケット(11)を圧縮し、シールを確保する。シリンダヘッド(10)とバルブカバー(12)のアッセンブリは多くの機械加工及び労力を必要とする。

20

30

【0023】

図2は、バルブカバーシリンダヘッドアッセンブリの分解図を示す。この図は、接着剤の連続ビーズ(22)をその間に配置したシリンダヘッド(20)とバルブカバー(21)を示す。バルブカバー(21)は、接着剤ビーズ(22)を硬化させつつバルブカバー(21)をシリンダヘッド(20)上に固定する一体スナップフィットクリップ(23)を有している。シリンダヘッド(20)は、スナップフィットクリップ(23)と適合しこのクリップ(23)を受けてバルブカバー(21)を保持する交接切れ目(24)を有している。また、バルブカバー(図示せず)の対応する交接表面と適合するシリンダヘッド(25)の交接表面も示されている。

【0024】

図3は、バルブカバー(21)及びシリンダヘッド(20)アッセンブリの分解断面図である。この分解図は、シリンダヘッド(20)、バルブカバー(21)及びその間に配置された接着剤ビーズ(22)の断面を示している。接着剤ビーズ(22)はシリンダヘッドの交接表面(25)とバルブカバーの交接表面(26)の間に配置されている。シリンダヘッド(20)はバルブカバー(21)のスナップフィットクリップ(23)と交接する切れ目(24)を有している。

40

【0025】

図4は、バルブカバー(21)及びシリンダヘッド(20)アッセンブリの断面図である。バルブカバーの交接表面(26)とシリンダヘッドの交接表面(25)に沿って接着剤の連続ビーズ(22)により互いに接合したバルブカバー(21)を有するシリンダヘッド(20)が示されている。また、バルブカバー(21)と一体になり、スナップフィットクリップ(23)を保持する切れ目(24)によりシリンダヘッド(20)に嵌合したスナップフィットクリップ(23)も示されている

50

。このスナップフィットクリップ(23)はバルブカバー(20)及びシリンダヘッド(20)アッセンブリーの内部に配置されている。これは外見上の理由から望ましい。

【0026】

図5は、浮き出しリップ(32)を備えたポート(31)を有するバルブカバー(30)を示しており、このリップはバルブカバーをシールするシールリッド(33)と作用するように設計されている。図6は、浮き出しリップ(32)及び対応するシールリッド(33)の断面図を示している。また、ポート(31)も示されている。図6は、シールリッド(33)上の雄突起(35)を受け取るリップ(32)の外側上の雌切れ目(34)を有するスナップフィットシールを示している。切れ目(34)及び突起(35)はリップ(32)の周囲全体に配置され、シールシッド及びフィットはリップ(32)とシールキャップ(33)の間にシールを形成し、バルブカバー(30)の内部を外部からシールする。図7は、シールリッド(33)をバルブカバー(30)に接合する他の方法を示している。リップ(32)にシールリッド(33)をねじ込むことにより、外部からバルブカバー(30)のポート(31)をシールする。

【0027】

図8は、2部材バルブカバー(40)を示しており、上部(41)は下部(42)から分離しており、エンジン部材に出入り可能となっている。図9は、2部材バルブカバー(40)及びエンジンヘッド(43)の分解図を示している。バルブカバー(40)の上部(41)の雄突起(44)を受け入れかつバルブカバー(40)の上部(41)の周囲全体に配置されている雌開口部(45)を有するバルブカバー(40)の上部(41)が示されている。雄突起(44)はバルブカバー(40)の下部(42)の周囲に延在している。雌開口部(45)は、バルブカバー(42)の下部の雄突起(44)上の周囲の突起(47)を受け入れる雌開口部(45)の切れ目に対して直角をなす切れ目(46)を有している。この垂直の突起(47)は雄突起(44)の方向に対して垂直である。突起(46)及び垂直突起(47)はバルブカバー(40)の下部(42)にバルブカバー(40)の上部(41)を固定する。また、接着剤が適用されている領域も示されている。図10は、接着剤(49)を用いてエンジンヘッド(43)に接合した2部材バルブカバー(40)を示している。図10は、バルブカバー(40)の下部(42)及び上部(41)を示しており、下部(42)の雄突起(44)は下部(41)の雌開口部(45)内に配置され、雌開口部(45)の切れ目(46)に配置されている雄突起(44)の垂直突起(47)によって固定されている。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】従来のバルブカバーシリンダヘッドアッセンブリーの分解図である。

【図2】本発明のバルブカバーシリンダヘッドアッセンブリーの分解図である。

【図3】バルブカバーとシリンダヘッドアッセンブリーの分解断面図である。

【図4】バルブカバーシリンダヘッドアッセンブリーの断面図である。

【図5】ポートを有するバルブカバーの斜視図である。

【図6】図5のバルブカバーのポートのシールリッドの断面図である。

【図7】図5のバルブカバーのポートの他のシールリッドの断面図である。

【図8】2部材バルブカバーの説明図である。

【図9】2部材バルブカバーとエンジンヘッドの分解図である。

【図10】接着剤を用いてシリンダヘッドに接合された2部材バルブカバーの説明図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
25 July 2002 (25.07.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/057611 A1(51) International Patent Classification: F02F 7/00,
F16J 15/16

David, H.: 2931 Blackhurst Lane, Midland, MI 48642 (US); RAMANATHAN, Ravi: 513 Silvan Lane, Midland, MI 48640 (US); RECKTENWALD, David, W.: 2697 Ripple Court, White Lake, MI 48383 (US).

(21) International Application Number: PCT/US02/01337

(22) International Filing Date: 17 January 2002 (17.01.2002)

(74) Agent: SIMS, Norman, L.; The Dow Chemical Company, Intellectual Property, P.O. Box 1967, Midland, Michigan 48641-1967 (US).

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 60/262,570 18 January 2001 (18.01.2001) US

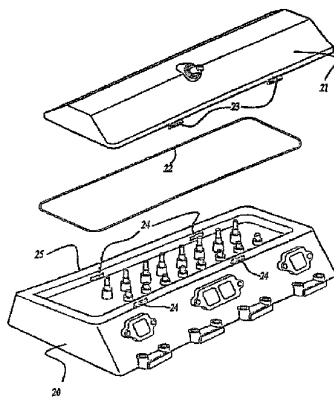
(71) Applicant: DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.
[US/US]; Washington Street, 1790 Building, Midland, MI 48674 (US).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,

[Continued on next page]

(54) Title: ADHESIVELY BONDED VALVE COVER CYLINDER HEAD ASSEMBLY



(57) Abstract: A valve cover assembly comprising a valve cover (21) wherein the valve cover has a mating surface (26) adapted to be attached to a cylinder head (20) of an internal combustion engine having a continuous bead of adhesive (22) disposed on the mating surface (25). An engine assembly comprising one or more valve covers (21), which has a mating surface (26) and one or more cylinder heads (20) having mating surfaces (25) adapted to fit to the mating surfaces (26) of the valve covers (21) wherein each valve cover (21) is adhesively bonded to a cylinder head. A method for bonding a valve cover (21) to a cylinder head (20) comprising a) applying to a valve cover (21) or a cylinder head (20), wherein the valve cover (21) has a mating surface adapted to be mated with a mating surface of a cylinder head, (25), a continuous bead (26) or film of adhesive (22) on the mating surface of the valve cover (26) or the cylinder head (25); b) contacting the mating surface of the valve cover (26) with the mating surface of the cylinder head (25) such that the continuous bead or film of adhesive (22) is disposed between the mating surfaces of the valve cover (26) and the cylinder head (25); c) curing the adhesive (22) to form a permanent bond between the mating surfaces of the valve cover (26) and the cylinder head (25) wherein the adhesive forms a seal between the valve cover (21) and the cylinder head (20).

WO 02/057611 A1

WO 02/057611 A1



GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

*before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments*

Published:
— with international search report

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.*

WO 02/057611

PCT/US02/01337

ADHESIVELY BONDED VALVE COVER CYLINDER HEAD ASSEMBLY

This application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 60/262,570 filed on January 18, 2001.

5 This invention relates to valve cover assemblies for internal combustion engines wherein the valve cover is bonded to the cylinder head by an adhesive. The invention also relates to a valve cover for use in such an assembly having a cure-on-demand adhesive bonded thereon. The invention also relates to processes for bonding valve covers to cylinder heads of internal combustion engines.

10 Automobile and truck engines typically have their valve train components covered with covers designed to protect the valves and internal components from a variety of external contaminants and to contain engine oil and combustion gases within the engine for proper disposal. These covers are variously referred to as valve covers, rocker covers and cam covers. Traditionally these valve covers have been made from metal materials such as steel, magnesium, or aluminum. Recently, in order to reduce cost and weight, valve
15 covers have been made from thermoset plastic materials or thermoplastic materials which can withstand the high underhood temperature environment, see for example, US Patent 5,492,086 US Patent 5,375,569, US Patent 5,746,168 and US Patent 5,363,759. Typically the valve covers are attached to the engine by bolting the valve cover to the cylinder head. In order to seal the internal engine components from the outside environment and contain
20 engine oil and combustion gases a gasket is disposed between the valve cover and the cylinder head.

It is well known that some plastic materials creep when exposed to hot temperatures and pressure. This causes concern with the use of thermoplastic materials as
25 valve covers especially, when the thermoplastic based valve covers are tightly bolted in place. Typically, the mechanical fasteners used compress the valve cover and gasket and can contribute to this creep. U.S. Patent 5,365,901 discloses a means for solving this problem. The patent discloses the use of a low creep material as a flange that is bolted to the cylinder head wherein the valve cover is mechanically or chemically locked to the flange.

WO 02/057611

PCT/US02/01337

The problem with traditional valve covers is that assembly of a valve cover to an engine is labor intensive and requires costly mechanical fixing devices, such as bolts and threaded bolt holes. The need to use threaded bolt holes also requires significant machining and cost. In addition, the traditional means of assembly requires the use of a gasket to seal between the valve cover and the cylinder head. This too requires significant labor. Further, gaskets tend to creep and crack with age resulting in leaks which impact engine performance and require costly repairs.

What is needed is a valve cover that can be affixed to an engine without the need for gaskets and costly mechanical fixation means, such as bolts and threaded bolt holes. What is further needed is an engine assembly which has a valve cover affixed to the cylinder head of the engine wherein the valve cover is affixed without the need for gaskets and costly mechanical fixation means. What is also needed is a method for affixing a valve cover to the cylinder head of an engine without the need for gaskets and costly mechanical fixation means. As used herein costly mechanical fixation means refers to mechanical means of attaching a valve cover to a cylinder head that requires expensive parts, a significant amount of labor, costly machining or a combination thereof.

The invention is a valve cover assembly comprising a valve cover wherein the valve cover has a mating surface adapted to be attached to a cylinder head of an internal combustion engine having a continuous bead of adhesive disposed on the perimeter of the mating surface. Preferably the valve cover does not have bolt holes adapted to serve the primary function of holding the valve cover in place. Preferably, the adhesive is a cure-on-demand adhesive adapted to hold the valve cover in place.

In another embodiment the invention is an engine assembly comprising one or more valve covers which preferably do not have bolt holes adapted to hold the one or more valve covers in place, wherein each valve cover has a mating surface and one or more cylinder heads wherein each cylinder head has mating surfaces adapted to fit to the mating surfaces of the valve covers wherein each valve cover is adhesively bonded to a cylinder head along such mating surfaces. A continuous layer of adhesive is disposed between the mating surfaces of each valve cover and the cylinder head to which each valve cover is

WO 02/057611

PCT/US02/01337

bonded. The continuous layer of adhesive forms a seal between the mating surface of each valve cover and cylinder head.

In yet another embodiment the invention is a method for bonding a valve cover to a cylinder head comprising

- 5 a) applying to either of a cylinder head or a valve cover, wherein the valve cover and the cylinder head each have mating surfaces adapted to be mated, a continuous bead of adhesive on the mating surface of the cylinder head or the valve cover;
- b) contacting the mating surface of the valve cover with the mating surface of the cylinder head such the continuous bead of adhesive is disposed between the mating
- 10 surfaces of the valve cover and the cylinder head;
- c) curing the adhesive to form a permanent bond between the mating surfaces of the valve cover and the cylinder head wherein the adhesive forms a seal between the valve cover and the cylinder head.

- The inventions provide means of assembling a valve cover to an engine
- 15 without the need for expensive mechanical attachment means the need for a gasket and or the need to specially prepare the mating surface of either the valve cover or the cylinder head. The invention allows assembly of an engine with a significant reduction in the amount of labor needed to assemble the engine. Further, the invention allows assembly of an engine without the need to exert compression on either the gasket or the valve cover to
 - 20 hold it in place.

Figure 1 shows an exploded view of a conventional valve cover cylinder head assembly.

Figure 2 shows an exploded view of a valve cover cylinder head assembly of the invention.

Figure 3 shows a cut away view exploded view of a valve cover and cylinder head assembly.

- 25 Figure 4 shows an unexploded cut away view of the valve cover cylinder head assembly.

Figure 5 illustrates a valve cover having ports.

WO 02/057611

PCT/US02/01337

Figure 6 illustrates a cut away view of a sealing lid for the ports of the valve cover of Figure 5.

Figure 7 illustrates another method of attaching a sealing lid for the port to the valve cover illustrated in Figure 5.

5 Figure 8 shows a two-part valve cover.

Figure 9 shows an exploded view of the two-part valve cover and the engine head.

Figure 10 shows the two-part valve cover attached to the cylinder head using an adhesive.

As used herein the term valve cover includes the following terms: valve covers, cam covers, rocker covers and cylinder head covers. A valve cover refers to the cover, which is placed over a cylinder head to protect be cylinders and internal engine components from damage due to exposure to outside elements and to contain engine oil and exhaust gases in the engine. The valve covers that are useful in this invention can be of any shape or size that performs the desired function. The valve cover can be made from any conventional material commonly used for valve covers, for instance a metal, a plastic or a plastic based composite. Preferred metals include steel, aluminum and magnesium. Plastic based materials can be thermoset plastics and thermoplastic materials. The plastic based materials can be reinforced with common reinforcement materials such as glass fibers. Among useful thermoset materials are those based on epoxy, polyester, divinylbenzenes, and dicyclopentadiene resins. Among preferred thermoplastic materials are polybutylene terephthalate, polyetherimides, polyphenylene ether/polyamide resins, polyether sulfone resins, polyether ether ketone resins, liquid crystal polymers, polyarylsulfone resins, polyamideimide resins, polyphthalimide resins, nylon 6, 6 and nylon 6 polyamide resins, polypropylene, syndiotactic polystyrene, and blends thereof. Preferably, the thermoplastic material is a blend of nylon 6, 6 or nylon 6 with syndiotactic polystyrene. Such as disclosed in commonly assigned U.S. Patent Application No. 60/263,954, filed January 24, 2001, titled *Toughened Polymer Blends With Improved Properties*, incorporated herein by reference. Common additives such as glass fibers, minerals and impact modifiers may be included in the resins. From a balance of properties and cost performance standpoint the preferred thermoplastic resins are nylon 6, 6 and nylon 6 polyamide resins, syndiotactic

WO 02/057611

PCT/US02/01337

polystyrene and blends thereof. Of classes of materials useful in fabricating valve covers, plastic materials are preferred because plastic materials are generally lighter than metals and provide greater design flexibility over metals.

- The valve covers are bonded to the cylinder head using an adhesive composition. Any adhesive that after cure can withstand the conditions of use of an automobile engine can be used. Preferably such adhesive does not decompose or delaminate at temperatures of up to 280 °F (138°C), more preferably up to 290 °F (143°C), even more preferably up to 320 °F (160°C) and most preferably up to 375 °F (191°C).

- Furthermore, the adhesive must be able to withstand exposure to hydrocarbon materials, engine oil, calcium chloride, brake fluid, glycol coolants and windshield washer solvents, at the above-mentioned temperatures and the pressures to which the internal combustion engine reaches internally. The adhesive must be able to bond to the material used to make the valve cover and to the material from which cylinder heads are prepared, such as, cast iron, aluminum and magnesium. The adhesive used is a structural adhesive which is an adhesive which has sufficient cohesive strength to hold the valve cover in place during normal operating conditions. Preferably, the cohesive strength measured in Lap Shear mode according to ASTM D3165-91 or in tensile mode according to ASTM D638 Type 4 is 250 psi (1724 kPa) or greater, more preferably 500 (3447 kPa) or greater and most preferably 1000 psi (6895 kPa) or greater. The adhesive used can be cured via a variety of known mechanisms including heat cure, infrared cure, ultraviolet cure, chemical cure, solvent loss and moisture cure. In another embodiment the adhesive can be a cure-on-demand adhesive which requires a separate operation to cause the adhesive to begin to cure. In one embodiment this is achieved by using an encapsulated curing agent which needs to be ruptured. In another embodiment this is achieved by removing a protective coating to expose the adhesive to ambient conditions. Cure can be initiated by exposing the adhesive to heat, infrared or ultraviolet light sources, or to shearing forces. Preferably the adhesive is a high temperature epoxy resin, a polyimide, a hi-bred polyimide/epoxy resin adhesive, a silicone, a fluorosilicone, an alkylborane initiated acrylic adhesive system, or an epoxy novolac/nitrile rubber adhesive. High temperature adhesive means an adhesive which when cured can withstand exposure to the temperatures mentioned above without decomposing or delaminating from the substrate.

WO 02/057611

PCT/US02/01337

The valve cover can be designed in any manner that is suitable to perform its function. A valve cover useful in the invention has a mating surface that is adapted to be mated with a mating surface of a cylinder head such that the two mating surfaces can form a tight seal therebetween with the aid of the adhesive. Any suitable design of the mating surfaces can be used. For instance the two mating surfaces may be flat all along the surfaces to be mated, they may form a lap joint, a scarf joint or a tongue in groove joint or the like.

In one embodiment the invention is a valve cover having disposed on the its mating the surface a continuous bead or film of adhesive. As used herein continuous bead or film of adhesive means a bead or film of adhesive that is disposed around the periphery of the mating surface and the end of the adhesive bead or film connects with the beginning of the adhesive bead or film. The continuous bead or film of adhesive upon cure is capable of forming an air and liquid tight seal between the valve cover and cylinder head. This function allows the adhesive bead or film to replace gaskets as the sealing means between valve covers and cylinder heads. The adhesive may be applied to the valve cover in the immediate vicinity of the location where the valve cover is to be contacted with the cylinder head or it may be applied in a location remote from the place where are the valve cover and a cylinder head are to be contacted. Remote as used herein refers to one or both of time and location. In the embodiment where the adhesive is applied to the valve cover remote from the place wherein the valve cover is contacted with the cylinder head a cure-on-demand adhesive must be used.

In one embodiment the valve cover can contain an integral mechanical fastening means which is adapted to hold the valve cover in place on the cylinder head until the adhesive cures. Such integral mechanical fastening means as used herein means a simple means to hold the valve cover and cylinder head together for a relatively short period of time while the adhesive cures. Such mean is not designed to hold the parts together during operation of an engine. By integral is meant that the fastening means is part of the valve cover, cylinder head or both. Examples of such fastening means include integral spring clips, snap fit mechanisms, screws and bolts. Such fastening means can be strategically located along the valve cover and the cylinder head interface or can be located along the entire cylinder head valve cover interface. In a preferred embodiment the mechanical fastening means is a snap fit means. Preferably the mechanical fastening means

WO 02/057611

PCT/US02/01337

is located on the inside portion of the valve cover and cylinder head, wherein inside portion refers to the inside of the engine and valve cover. This is preferred because the fastening means cannot be seen from the exterior of the engine. In another embodiment the valve cover may have protruding from its mating surface a leg or protrusion adapted to guide the valve cover or hold the valve cover along its mating surface in proper relationship to the cylinder head. In some embodiments, the cylinder head may have a matching indentation or groove adapted to work with the leg or protrusion to aid in holding the valve cover and cylinder head in proper alignment. In another embodiment, one or more bolts and bolt holes can be included in the valve cover for a purpose other than attachment purposes, such as alignment purposes or for attaching other items to the valve cover. In some embodiments such a bolt or screw can have a matching female threaded receptacle in the cylinder head. The primary function of such bolts or screws is to attach peripheral items to the valve cover. In some embodiments valve covers have gaskets mounted on ports in the valve cover designed to seal the port. In some of these embodiments the port is used to insert a peripheral item into the valve cover area, such as a spark plug or coil. As access is needed to repair or replace the peripheral component a gasket is used because a gasket is easier to remove and place than a cured adhesive seal. A bolt or screw can be used to hold the peripheral item in place in the port. Such a bolt or screw can provide compression on the gasket which seals the port on the valve cover.

In another embodiment the invention is an engine assembly wherein the valve cover as described herein is bonded to a cylinder head with the adhesives disposed between the valve cover and the cylinder head. The adhesive is in the form of a continuous bead or film such that it forms a seal along the entire juncture between the valve cover and cylinder head. Such engine assembly by virtue of the use of adhesive bonding and plastic valve covers enable the use of the valve cover in a multi-functional way such that other parts and functions can be incorporated into the valve cover and the engine assembly.

The valve cover of the invention may further comprise one or more ports to allow access to the cylinder head. A port is an opening in the valve cover that provides for the access. To function properly each port must have a means for covering and sealing the access ports. In a preferred embodiment ports are covered with a cover that seals the valve cover to prevent or significantly reduce the transmission of gas and liquids through the

WO 02/057611

PCT/US02/01337

valve cover during operation of the engine. Significantly, reduced transmission means that the majority of the gasses and liquids that would be transmitted, if no seal is present, would not be transmitted. The port can be any shape or size to meet the needs of providing access on demand and allowing sealing of the valve cover during operation. The port can comprise

5 the entire top of the valve cover wherein the cover of the port is the top of the valve cover. In this embodiment the top is attached to the rest of the valve cover using any means which allows formation of a seal between the cover and the rest of the valve cover. In one

embodiment the port or cover has a male ridge the perimeter of the port or the cover and the other of the cover or the port has a female groove which matches the ridge and which forms

10 a seal when the ridge is united with the groove. The male ridge and female grooves can contain a means for locking or holding the ridge in the groove so as to insure sealing. In another embodiment the one or more ports can be smaller and the cover can be any kind of cover that seals the port as desired. In one embodiment the valve cover can have a port for each cylinder. The cover can comprise the female portion of a screw on cap with matching

15 threads on the port having a male receptacle for the screw on cap. The cap can also be attached in a sealing manner to the port by any means of attachment, such as a device which has a protrusion on the port which matches the cover and which allows the cover with matching grooves to be attached to the port by twisting and locking the groove in the protrusion. In the event of a screw style cap or twist on locking cap the port preferably

20 protrudes from the valve cover to facilitate attachment of the cover, for instance in the form of a male screw top or locking device. Alternatively the valve cover can contain one or more recessed areas having female threads that the cover screws into.

The cover on the port of the valve cover or the valve cover can also incorporate other functional devices that can work with the engine. Any device which can

25 be located on a valve cover and perform its' necessary function can be located on the valve cover or cover of a port. Examples of devices which may be incorporated into the valve cover or port cover include coils, pcv (positive crankcase ventilation), systems, fuel rails and fuel injectors. In the case of coils, pcv systems and fuel injectors it is preferable that there be a port and associated device or an associated device attached to the valve cover for

30 each cylinder. The port cover can be made of any material that can handle the conditions to

WO 02/057611

PCT/US02/01337

which the valve cover is exposed. Preferably the valve cover and the port cover are made of the same material.

In preparation of the engine assembly, the adhesive is applied to the valve cover or the cylinder head by contacting the adhesive in a conventional fashion with the mating surface to form a continuous bead or film. The adhesive may be coated, extruded brushed or the like, onto the surface. Preferably the adhesive is applied to the mating surface of the valve cover. In a preferred embodiment the adhesive is applied as a continuous bead or film along the mating surface of the valve cover. The adhesive can be applied immediately before contacting the valve cover with the cylinder head or it can be applied in remote location from the location where the valve cover is bonded to the cylinder head or at an earlier time with respect to the bonding operation. In the embodiment where the adhesive is applied just prior to contacting the valve cover and the cylinder head, any adhesive which meets the performance criteria defined above may be used. In the embodiment where the adhesive is applied in a remote location or at a remote time, an appropriate cure-on-demand adhesive may be used. The cure-on-demand adhesive is exposed to conditions such that it will cure and thereby bond the valve cover to the cylinder head and form a seal between them. Such conditions can be applied prior to contacting the cylinder head with the valve cover or after such contacting. It is well within the average level of skill in the art to determine which operation may be used to cure the adhesive and when it should be performed. In one embodiment the operation may be an operation that is inherent in the assembly of an automobile or in the running of an automobile.

In another embodiment the valve cover may include an integrated acoustic management system designed to prevent the noise inherent in the operation of an internal combustion engine from escaping the engine compartment. In one embodiment the valve cover can comprise two parts one being an outer shell and the other being an inner shell adapted such that the inner shell is located within the outer shell such that there is a gap between the two. The gap may simply contain air which can attenuate certain sound waves thereby reducing the noise that can be heard outside the engine. Alternatively the gap can be filled with a sound deadening material such as shoddy pad, nonwoven mat, elastomeric material or foam material. In another embodiment the valve cover may have bound to its inner surface a sound attenuating material such as the elastomer or foam.

WO 02/057611

PCT/US02/01337

In another embodiment the valve cover of the invention can comprise a coating or film on the exterior or interior which functions to improve the barrier properties of the valve cover to hydrocarbons. Such a coating of film can reduce the fugitive hydrocarbon emission from an automobile. Any coating or film which prevents the transmission of hydrocarbons through the valve cover may be used. A preferred coating is a carbon-silica based plasma deposited coating as described in U.S. Patent 5,298,587; U.S. Patent 5,320,875; U.S. Patent 5,433,786 and U.S. Patent 5,494,712 incorporated herein by reference.

To illustrate the invention the figures are described below. The figures are provided to aid in illustrating the invention and are not intended to limit the scope of the claims hereinafter. Figure 1 shows an exploded view of a conventional valve cover cylinder head assembly. The figure shows three main parts, a cylinder head (10), a gasket (11), and a valve cover (12). Figure 1 shows that the gasket (11) is disposed between the valve cover (12) and the cylinder head (10). The cylinder head (10) has a plurality of machined bolt holes (13) adapted for receiving a plurality of bolts (14) in a manner such that the bolts (14) and bolt holes (13) in the cylinder head (10) secure the valve cover (12) in place with the gasket (11) disposed between them. The machined bolt holes (13) have machined threads to hold the bolts (14) in place. The valve cover (12) and the gasket (11) have a plurality of bolt holes, (17 and 18 respectively), which line up with the machined bolt holes (13) of the cylinder head (10). The bolts (14) go through spacers (15) and washers (16) before going through bolt holes (17) and (18) of the valve cover (12), and the gasket (11) and screw into the threaded machined bolt holes (13) of the cylinder head (10). As can be seen from this figure, a large number of bolts (14) are needed to affix this valve cover (12) onto the cylinder head (10). The bolts (14) function to compress the gasket (11) to enhance the seal. The assembly of the cylinder head (10) and the valve cover (12) requires significant machining and labor.

Figure 2 shows an exploded view of a valve cover cylinder head assembly. The figure shows a cylinder head (20) and a valve cover (21) having a continuous bead of adhesive (22) located between them. The valve cover (21) has integral snap fit clips (23) adapted to hold the valve cover (21) in place on the cylinderhead (20) while the adhesive bead (22) cures. The cylinder head (20) has matching indentations (24) which match with

WO 02/057611

PCT/US02/01337

the snap fit clips (23) which receive the clips (23) and function to hold the valve cover (21) in place. Also visible in the figure is the mating surface of the cylinder head (25) adapted to mate with the corresponding mating surface of the valve cover (not shown).

Figure 3 shows a cut away view exploded view of a valve cover (21) and cylinder head (20) assembly. The exploded view shows the cut away of a cylinder head (20) a valve cover (21) and located therebetween is an adhesive bead (22). The adhesive bead (22) is located between the mating surface of the cylinder head (25) and the mating surface of the valve cover (26). The cylinder head (20) has an indentation (24) adapted to mate with the snap fit clips (23) of the valve cover (21).

Figure 4 shows an unexploded cut away view of the valve cover (21) cylinder head (20) assembly. Shown is a cylinder head (20) with a valve cover (21) adhesively bound together by a continuous bead of adhesive (22) along the mating surface of the cylinder head (25) and the mating surface of the valve cover (26). Also shown is a snap fit clip (23) integrated with the valve cover (21) and engaged with the cylinder head (20) by the indentation (24) adapted to hold the snap fit clip (23) in place. The snap fit clips (23) are located in the inside of the valve cover (20) and cylinder head (20) assembly. This is desirable for cosmetic reasons.

Figure 5 illustrates a valve cover (30) having ports (31) with raised lips (32), which raised lips are designed to work with sealing lids (33) to seal the valve cover. Figure 6 illustrates a cut away view of the raised lip (32) and corresponding sealing lid (33). Also shown is the port (31). Figure 6 shows a snap fit seal which has a female indentation (34) on the outside of the lip (32) which is adapted for receiving a male protrusion (35) on the sealing lid (33). The indentation (34) and the protrusion (35) are located around the entire circumference of the lip (32) and the sealing lid and fit together to form a seal between the lip (32) and the sealing cap (33), so as to seal the interior of the valve cover (30) from the exterior. Figure 7 illustrates another method of attaching the sealing lid (33) to the valve cover (30). The lip (32) has a female screw line (37) that is adapted to receive the male screw line (36) of the sealing cap (33). Screwing the sealing lid (33) on the lip (32) allows for sealing the port (31) of the valve cover (30) from the exterior.

WO 02/057611

PCT/US02/01337

Figure 8 shows a two part valve cover (40) where the upper portion (41) can be separated from the lower portion (42) to allow access to enclosed engine parts. Figure 9 shows an exploded view of the two piece valve cover (40) and the engine head (43). Shown is the upper portion (41) of the valve cover (40) having a female opening (45) which is

5 located the entire perimeter of the upper portion (41) of the valve cover (40) and adapted to receive the male protrusion (44) of the lower portion (42) of the valve cover (40). The male protrusion (44) extends the perimeter of the lower portion (42) of the valve cover (40). The female opening (45) has indentations (46) perpendicular to the indentation of the female opening (45) adapted to receive perpendicular protrusions (47) on the male protrusion (44)

10 of the lower portion of the valve cover (42). The perpendicular protrusions (47) are perpendicular to the direction of the male protrusion (44). The indentations (46) and the perpendicular protrusions (47) serve to lock the upper portion (41) of the valve cover (40) to the lower portion (42) of the valve cover (40). Also illustrated is the area where adhesive is to be applied (47). Figure 10 shows the two-part valve cover (40) attached to the engine

15 head (43) using an adhesive (49). Figure 10 also shows the upper portion (41) and the lower portion (42) of the valve cover (40) assembled wherein the male protrusion (44) of the lower portion (42) is located within the female opening (45) of the upper portion (41) and locked by the perpendicular protrusions (47) of the male protrusion (44) being located in the indentations (46) of the female opening (45).

WO 02/057611

PCT/US02/01337

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A valve cover assembly comprising a valve cover having a mating surface adapted to be attached to a cylinder head of an internal combustion engine having a continuous bead of an adhesive disposed on the perimeter of the mating surface of the valve cover.
5
2. A valve cover assembly according to Claim 1 wherein the valve cover does not have bolt holes which have a primary function of holding the valve cover to the cylinder head.
3. A valve cover assembly according to Claims 1 or 2 wherein the adhesive
10 is a cure-on-demand adhesive.
4. A valve cover assembly according to any of Claims 1 to 3 wherein the valve cover is fabricated from a plastic material.
5. A valve cover assembly according to any of Claims 1 to 4 wherein the valve cover further comprises one or more integral means for holding the valve cover in
15 place on a cylinder head while the adhesive cures.
6. A valve cover according to any of Claims 1 to 5 wherein the valve cover further comprises one or more access ports adapted to allow access to the cylinder head without removal of the valve cover and one or more means for covering and sealing the one or more access ports.
- 20 7. A valve cover assembly according to Claim 9 wherein one or more of the means for covering and sealing the one or more access ports further contains a coil, pcv system components, a fuel rail or the like.
- 25 8. An engine assembly comprising one or more valve covers according to any one of Claims 1 to 7 and one or more cylinder heads having mating surfaces adapted to fit to the mating surfaces of the valve covers wherein each valve cover is adhesively bonded to a cylinder head wherein a continuous layer of adhesive is disposed between the mating surfaces of each valve cover and the cylinder head to which each valve cover is bonded,

WO 02/057611

PCT/US02/01337

wherein the continuous layer of adhesive forms a seal between the mating surface of each valve cover and cylinder head pair such that the transmission of gasses and liquids between each valve cover and cylinder head pair where the mating surfaces are in contact is significantly reduced or prevented.

- 5 9. A method for bonding a valve cover to a cylinder head comprising
- a) applying to a valve cover according to Claims 1 to 7 or the cylinder head, wherein the valve cover has a mating surface adapted to be mated with a mating surface of a cylinder head, a continuous bead or film of adhesive along the entire mating surface of the valve cover or the cylinder head;
- 10 b) contacting the mating surface of the valve cover with the mating surface of the cylinder head such the continuous bead or film of adhesive is disposed between the mating surfaces of the valve cover and the cylinder head;
- c) curing the adhesive to form a permanent bond between the mating surfaces of the valve cover and the cylinder head wherein the adhesive forms a seal between
- 15 the valve cover and the cylinder head.
10. A method according to Claim 9 wherein the adhesive is a cure-on-demand adhesive and the adhesive bead is contacted with the valve cover mating surface in a location remote from the location wherein the valve cover is contacted with the cylinder head.
- 20 11. A valve cover comprising a plastic material having one or more ports which have a sealing lid which can be removed from the valve cover.
12. A valve cover according to Claim 11 wherein each sealing lid has attached to it a pcv system component, coil or a fuel rail wherein when the valve cover and sealing lid(s) are assembled the pcv system component, coil or fuel rail are located inside
- 25 the valve cover.

WO 02/057611

1/5

PCT/US02/01337

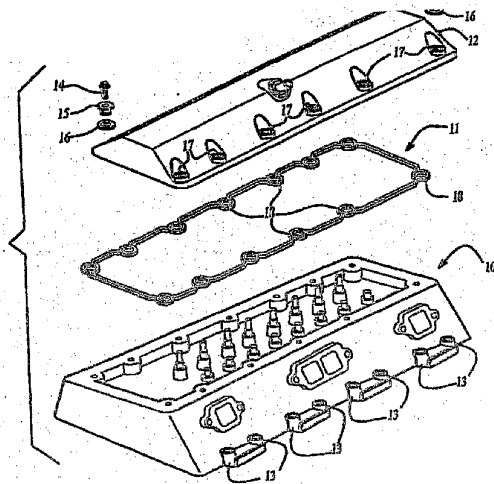
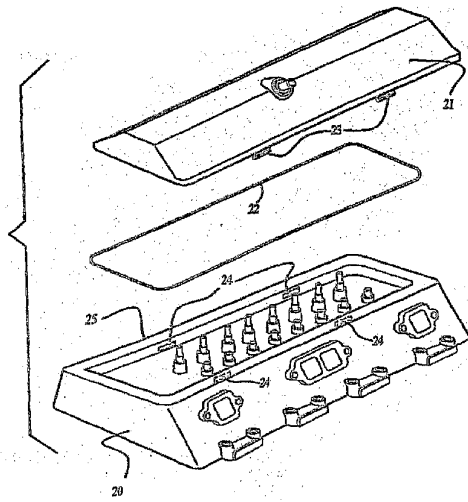
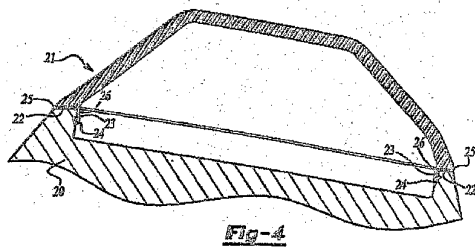
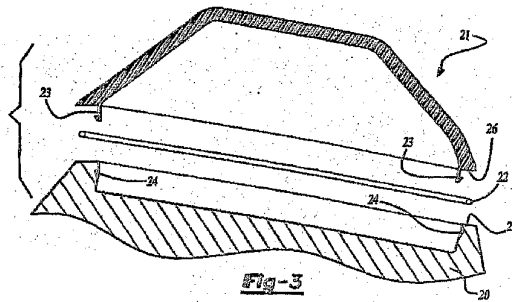
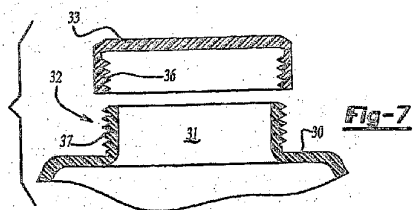
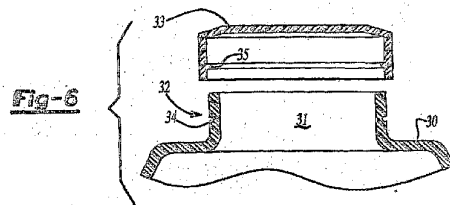
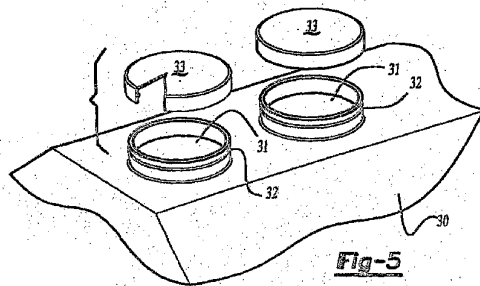
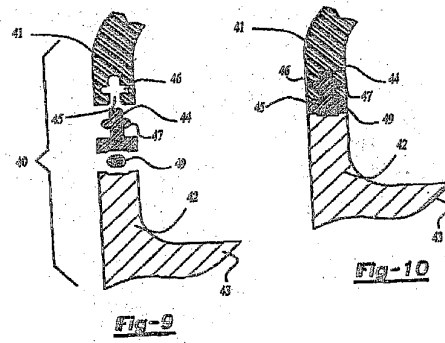
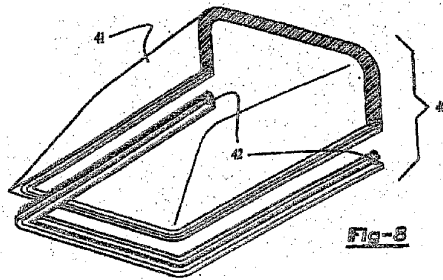


Fig-1
PRIOR ART

Fig-2







【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		PCT/US 02/01337															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02F7/00 F16J15/10																	
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 F02F F16J C09J																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPD-Internal, PAJ, MPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 388 (M-652), 18 December 1987 (1987-12-18) & JP 62 157267 A (TSUCHIYA MFG CO LTD), 13 July 1987 (1987-07-13) abstract</td> <td>1,9,10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 057 (M-564), 21 February 1987 (1987-02-21) & JP 61 218754 A (TOYODA GOSHI CO LTD), 29 September 1986 (1986-09-29) abstract</td> <td>1,9,10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4 608 950 A (PAYNE DERICK B ET AL) 2 September 1986 (1986-09-02) figures 1-5 column 5</td> <td>1,6,9-11</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">--- -/--</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 388 (M-652), 18 December 1987 (1987-12-18) & JP 62 157267 A (TSUCHIYA MFG CO LTD), 13 July 1987 (1987-07-13) abstract	1,9,10	X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 057 (M-564), 21 February 1987 (1987-02-21) & JP 61 218754 A (TOYODA GOSHI CO LTD), 29 September 1986 (1986-09-29) abstract	1,9,10	A	US 4 608 950 A (PAYNE DERICK B ET AL) 2 September 1986 (1986-09-02) figures 1-5 column 5	1,6,9-11	--- -/--		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 388 (M-652), 18 December 1987 (1987-12-18) & JP 62 157267 A (TSUCHIYA MFG CO LTD), 13 July 1987 (1987-07-13) abstract	1,9,10															
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 057 (M-564), 21 February 1987 (1987-02-21) & JP 61 218754 A (TOYODA GOSHI CO LTD), 29 September 1986 (1986-09-29) abstract	1,9,10															
A	US 4 608 950 A (PAYNE DERICK B ET AL) 2 September 1986 (1986-09-02) figures 1-5 column 5	1,6,9-11															
--- -/--																	
☒ 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 doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 8 May 2002		Date of mailing of the international search report 15/05/2002															
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl, Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Wassenaar, G															

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US 02/01337

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 364 914 A (CHOATE MARTIN T ET AL) 15 November 1994 (1994-11-15) abstract	1,9
A	US 4 709 670 A (AMPFERER HERBERT) 1 December 1987 (1987-12-01) figures 1-3 abstract	1,2,4,5, 9,10
A	US 5 957 100 A (FROHWERK RALF ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28) figures 1-5 abstract	1-3,9,10

Form PCT/ISA/210 (continuation of separate sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/US 02/01337

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 62157267	A	13-07-1987	NONE
JP 61218754	A	29-09-1986	NONE
US 4608950	A	02-09-1986	AU 562565 B2 11-06-1987 AU 2828384 A 19-11-1984 BR 8406848 A 19-03-1985 DE 3471972 D1 14-07-1988 EP 0141830 A1 22-05-1985 ES 289451 U 01-03-1986 WO 8404355 A1 08-11-1984 GB 2138502 A ,B 24-10-1984 IN 162781 A1 09-07-1988 JP 60501173 T 25-07-1985 ZA 8402957 A 24-12-1985
US 5364914	A	15-11-1994	US 4972031 A 20-11-1990 AT 180267 T 15-06-1999 DE 68928998 D1 24-06-1999 DE 68928998 T2 28-10-1999 EP 0365168 A2 25-04-1990 ES 2134756 T3 16-10-1999 JP 3092103 B2 25-09-2000 JP 11080365 A 26-03-1999 JP 3014872 A 23-01-1991 JP 3231753 B2 26-11-2001 PH 26191 A 18-03-1992
US 4709670	A	01-12-1987	DE 3519205 A1 04-12-1986 FR 2582732 A1 05-12-1986 GB 2177754 A ,B 28-01-1987 IT 1189518 B 04-02-1988 JP 61275548 A 05-12-1986
US 5957100	A	28-09-1999	EP 0860602 A1 26-08-1998 DE 59705478 D1 03-01-2002

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,ZM,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,GQ,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,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH, GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,R O,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ジョーンズ, バート アール.

アメリカ合衆国, ミシガン 48640, ミッドランド, ムーアランド ドライブ 4201

(72)発明者 ニキフォリアク, ユージーン ジェイ.

アメリカ合衆国, ミシガン 48009, バーミンガム, ヘンリエッタ ストリート 967

(72)発明者 バンク, デイビッド エイチ.

アメリカ合衆国, ミシガン 48642, ミッドランド, ブラックハースト レーン 2931

(72)発明者 ラマナザン, ラビ

アメリカ合衆国, ミシガン 48640, ミッドランド, シルバン レーン 513

(72)発明者 レックテンワルド, デイビッド ダブリュ.

アメリカ合衆国, ミシガン 48383, ホワイト レイク, リップル コート 2697

Fターム(参考) 3G024 AA72 BA20 DA18 FA08 GA33 HA13

3J001 FA15 GA01 GA06 GB01 HA04 JD12 KA19 KB01

【要約の続き】

の交接表面(26)とシリンダヘッドの交接表面(25)の間に永久的接合を形成すること、ここで接着剤はバルブカバー(21)とシリンダヘッド(20)の間にシールを形成する、を含む方法。