

(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2009-503354  
(P2009-503354A)

(43) 公表日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(51) Int.Cl.

F02F 1/00 (2006.01)  
B22D 21/04 (2006.01)

F 1

F02F 1/00  
B22D 21/04

テーマコード(参考)

3G024

C

A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-524473 (P2008-524473)  
 (86) (22) 出願日 平成18年7月18日 (2006.7.18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年4月7日 (2008.4.7)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2006/064363  
 (87) 國際公開番号 WO2007/017349  
 (87) 國際公開日 平成19年2月15日 (2007.2.15)  
 (31) 優先権主張番号 102005037735.1  
 (32) 優先日 平成17年8月5日 (2005.8.5)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 505334639  
 ハイドロ アルミニウム マンドル ウント ベルガー ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング  
 オーストリア国, アー-4030 リンツ, ツェッペリンシュトラーセ 24  
 (74) 代理人 100090251  
 弁理士 森田 憲一  
 (74) 代理人 100139594  
 弁理士 山口 健次郎  
 (72) 発明者 ゴッシュ ロルフ  
 オーストリア国, タールハイム アー-4  
 600, アムゼルヴェーク 5  
 F ターム(参考) 3G024 AA01 DA02 FA08 GA01 HA01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】未完成シリンダーへッドキャスティング、ディーゼル内部燃焼機関用に鋳造されるシリンダーへッド及び未完成シリンダーへッドキャスティングの製造方法

## (57) 【要約】

ディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼機関用のシリンダーへッドの製造用の未完成シリンダーへッドキャスティングであって；

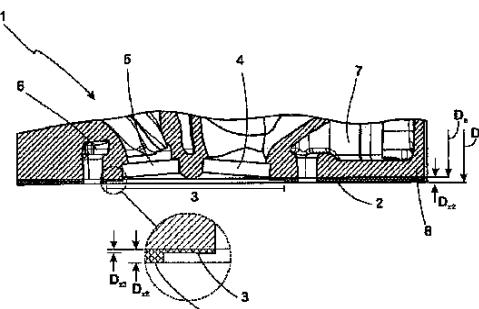
前記未完成シリンダーへッドキャスティングは密封表面(2)を有するものであり、

前記密封表面は、完成した状態で、エンジンブロックの相当する密封表面上へ取り付けられ、そして、未完成シリンダーへッドキャスティング(1)の密封表面セクション(8)上に設計されるものであり、

鋳造状態における厚さ(D)は、密封表面(2)の材料除去後に得られるその設定された厚さ(D<sub>n</sub>)に関連して、機械加工代(D<sub>z2</sub>)を示すものであり、そして、エンジンブロック中に形成される燃焼室に関連する燃焼室領域(3)を、前記密封表面(2)が更に含む；

前記シリンダーへッドキャスティングに関する。

本発明によると、密封表面(2)の燃焼室領域における密封表面セクション(8)の機械加工代(D<sub>z2</sub>)が、密封表面の残りの表面の密封表面セクション(8)の機械加工代(D<sub>z2</sub>)の最大で15%に達するということ



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼機関用のシリンダーへッドの製造用の未完成シリンダーへッドキャスティングであって；

ここで、

前記未完成シリンダーへッドキャスティングは密封表面を有するものであり、

前記密封表面は、完成した状態で、エンジンブロックの相当する密封表面上へ取り付けられ、そして、未完成シリンダーへッドキャスティング(1)の密封表面セクション(8)上に設計されるものであり、

铸造状態における厚さ(D)は、密封表面(2)の材料除去後に得られるその設定された厚さ(D<sub>n</sub>)に関連して、機械加工代(D<sub>z2</sub>)を示すものであり、そして、

エンジンブロック中に形成される燃焼室に関する燃焼室領域(3)を、前記密封表面(2)が更に含むものとし；

密封表面(2)の燃焼室領域(3)における密封表面セクション(8)の機械加工代(D<sub>z3</sub>)が、密封表面の残留領域における密封表面セクションの機械加工代(D<sub>z2</sub>)の最大15%に達すること

を特徴とする、前記未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 2】

燃焼室領域(8)における密封表面セクション(8)の機械加工代(D<sub>z3</sub>)が、密封表面の残留領域における密封表面セクションの機械加工代(D<sub>z2</sub>)の最大10%に達することを特徴とする、請求項1に記載の未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 3】

燃焼室領域(8)における密封表面セクション(8)の機械加工代(D<sub>z3</sub>)が、密封表面の残留領域における密封表面セクションの機械加工代(D<sub>z2</sub>)の最大7%に達することを特徴とする、請求項1に記載の未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 4】

燃焼室領域(8)における密封表面セクション(8)の機械加工代(D<sub>z3</sub>)が、密封表面の残留領域における密封表面セクションの機械加工代(D<sub>z2</sub>)の最大4%に達することを特徴とする、請求項1に記載の未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 5】

密封表面(2)と燃焼室領域(3)とが実質的に平坦に形成されることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 6】

バルブシート(4,5)の少なくとも1つが、燃焼室領域(3)中に形成されることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 7】

軽金属合金(特に、アルミニウム合金)から铸造されることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の未完成シリンダーへッドキャスティング。

## 【請求項 8】

ディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼機関用のシリンダーへッド(特に、軽合金メタルの金属メルトから铸造される)であって；

ここで、

前記シリンダーへッドは、材料除去により製造され、エンジンブロックの相当する密封表面上に取り付けられる密封表面(F)を有しているものとし、そして、

エンジンブロック中に形成される燃焼室と関連する燃焼室領域(R)を含んでいるものとする；

シリンダーへッド(Z)の表面に隣接する燃焼室領域(R)中の前記シリンダーへッド(Z)が铸造構造を有しており、前記铸造構造が、密封表面(F)の材料除去前の表面と隣接する前記密封表面(F)の領域に存在する铸造構造と一致していることを特徴とする、

10

20

30

40

50

前記シリンダーへッド。

**【請求項 9】**

密封表面（F）と燃焼室領域（R）とが、実質的に平坦であることを特徴とする、請求項8に記載のシリンダーへッド。

**【請求項 10】**

少なくとも1つのバルブシート（4，5）が、燃焼室領域（R）中に形成されることを特徴とする、請求項8又は9に記載のシリンダーへッド。

**【請求項 11】**

軽合金メルト（特に、アルミニウムメルト）からなる、請求項8～10のいずれか一項に記載のシリンダーへッド。

**【請求項 12】**

金属メルト（特に、軽合金メルト）をモールド（100）へ鋳造し、ここで、前記モールドは、未完成シリンダーへッドキャスティング（1）上の密封表面（2）を複製する外周（106）を有しているモールドキャビティ（104）を含むものとし、前記モールドキャビティ（104）は、未完成シリンダーへッドキャスティング（1）を複製するものとする、

そして、

未完成シリンダーへッドキャスティング（1）の鋳造、固化、及び、成形後に、密封表面（2）の領域中の厚さにわたって鋳造材料を除去することにより、エンジンブロックの相当する密封表面上へ取り付けるための完成した密封表面（F）を製造する、材料除去を通じて密封表面（2）を完成させる、

未完成シリンダーへッドキャスティング（1）を鋳造する方法であって、密封表面から間隔（H）を設けて配置され、そして、密封表面（2）の材料除去の過程で除去される材料の厚さ（D<sub>z2</sub>）の少なくとも85%に達する、高台（107）が、外周（106）と実施的に平行に延びている表面（108）を有していることによって、未完成シリンダーへッドキャスティング（1）の密封表面（2）中の内部燃焼領域（3）を形成する前記高台（107）をモールドの外周（106）が有することを特徴とする、前記方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

本発明は、ディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼機関のシリンダーへッド製造用の未完成シリンダーへッドキャスティング（Zylinderkopf-Gussrohteil）であって、完成した状態で、エンジンブロックの相当する密封表面上へ取り付けられ、そして、未完成シリンダーへッドキャスティングの密封表面セクション上に設計される、密封表面を有しており、

鋳造状態における前記セクションの厚さは、密封表面の材料除去（spanabhebende Fertigbearbeitung）後に得られるその設定された厚さに関連して、機械加工代（Bearbeitungszugabe）を示し、そして、

エンジンブロック中に形成される燃焼室と関連する燃焼室領域を、前記密封表面が更に含む、

前記未完成シリンダーへッドキャスティングに関する。

**【0002】**

更に、本発明は、ディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼機関のシリンダーへッド（金属メルトから鋳造される）に関するものであって、

前記シリンダーへッドは密封表面を有し、

ここで、前記密封表面は、

材料除去により得られ、エンジンブロック中に形成される燃焼室と関連する燃焼室領域を含み、そして、エンジンブロックの相当する密封表面上に取り付けられる。

**【0003】**

10

20

30

40

50

最後に、本発明は、未完成シリンダーへッドキャスティングを鋳造する方法にも関するものであって、

ここで、モールドキャビティ（未完成シリンダーへッドキャスティング上の密封表面を複製する外周（Begrenzungsf laeche）を有する）を含む未完成シリンダーへッドキャスティングの複製用のモールドへ中で金属メルト（特に、軽合金メルト）を鋳造するものとし、そして、

未完成シリンダーへッドキャスティングの鋳造、固化、及び、成形（Ausformen）後に、密封表面の領域中の厚さにわたって鋳造材料（Gussmaterial）を除去することにより、エンジンブロックの相当する密封表面上へ取り付けるための完成した密封表面を製造する、材料除去を通じて密封表面を完成させるもととする。

10

#### 【0004】

ディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼機関（特に、直接噴射式；Direkteinspritzmotoren）の場合では、ガソリンエンジン用のシリンダーへッドの場合と同様に、燃焼室領域は、ドーム型構造を有しているのではなく、均等に平らな密封表面中へ平坦に組み込まれており、それによって、ディーゼルシリンダーへッドが据え付けられた状態で、個々のエンジンブロックの密封表面（前記シリンダーへッドキャスティング）に対して支持される。この場合、シリンダーへッドの燃焼室領域は、エンジンブロックの密封平面中にある。

#### 【0005】

恒久的に確実に密接なシートのために必要な精度を有する密封表面の製造を可能にするために、未完成シリンダーへッドキャスティングの場合では、シリンダーへッドの完成の間に除去される機械加工代を、通常、予備鋳造する。実際には、未完成シリンダーへッドキャスティングの密封表面を支えるセクションの追加の厚さ（機械加工代として提供され、そして、完成の過程で除去される）は2mm～3mmに達する。前記厚さを機械的に除去することにより、製造されるべき密封表面が最高の精度及び必要な均一性を有することができる。

20

#### 【0006】

実施では、ディーゼルエンジンの場合に生じる高圧及び高温のために、可能な最大限の範囲でシリンダーへッドの燃焼室領域を搭載する。バルブシート及びクロスピース（通常、その燃焼室領域中に組み込まれている）上の、特に軽金属合金から鋳造されるシリンダーへッドについての荷重は、亀裂感受性の増加を導く。より高いロードキャパシティ（belastbaren）を有するシリンダーへッドに対する要求を考慮すると、この感受性は特に問題がある。前記ロードキャパシティについて、ディーゼルエンジンの製造者及びユーザーの側での、可能な限りのパワー出力に対するより大きな要求がある。

30

#### 【0007】

シリンダーへッドが軽合金材料（例えば、アルミニウム合金）から製造されるべき場合において、これらの要求は、合金に関する実質的な技術的試み、デザイン又は製造をこれまで満足させていなかった。従って、内部燃焼機関領域中のバルブシートのロードキャパシティを、例えば、より高いロードキャパシティを有する金属製のエレメントをキャスティング中に組み込むことによって、改良させることができる。しかしながら、バルブシートをキャスティング中に組み込むことに関する試み、並びに、シリンダーへッドの軽合金におけるそれらの十分に強固な一体化（Einbindung）に必要な措置（massnehmen）は、追加の製造費用を伴う。内部燃焼機関の強度及び伸び特性を、追加の熱処理によって増加させる可能性に対しても、同じことが当てはまる。

40

#### 【0008】

これらの背景技術に対して、本発明の目的は、単純な方法で製造することのできる未完成シリンダーへッドキャスティングを製造することであり、ディーゼルエンジン用に最適なロードキャパシティを備えたシリンダーへッドを前記未完成シリンダーへッドキャスティングから単純な態様で製造することができる。同様に、それに応じて製造されるディーゼルエンジン用のシリンダーへッド（特に、機械加工（spanender Nachbearbeitung）前に軽金属合金から鋳造される）も示唆され、前記シリンダーへッドは、その最適なロード

50

キャパシティのための増大した要求をも永久的に満たす。最終的に、本発明は、前記シリンダーへッドの製造用の適当な方法を提供することも目的としている。

#### 【0009】

キャスティングプランクに関して、本発明によると、前記の未完成のキャスティングによって、密封表面の燃焼室領域における密封表面セクションの機械加工代が、密封表面の残りの領域における密封表面セクションのオーバーサイズの最大 15 % に達するという点で、前述のタイプの未完成シリンダーへッドキャスティングに基づいて前記目的が達成される。

#### 【0010】

本発明は、製造されるべきシリンダーへッドの密封表面により含まれる、燃焼室領域の静的及び動的特徴が、鋳造構造の構成によってかなり影響を受けるという認識に基づいている。この場合、特別な重要性は、固化速度 (Erstarrungsgeschwindigkeit) に実質的に左右される構造的品質 (Gefuegefeinheit) から起因される。

#### 【0011】

軽合金メルトの鋳造の間で、固化は、モールドを介する熱除去 (waermeentzug) により制御され、そして、モールドとモールドへ鋳造されるメルトとの間の接触領域において一番速く固化する。燃焼室領域における機械加工代の厚さを制限することが本発明で提案されるので、燃焼室領域中の表面に隣接する素早く固化した鋳造構造が、密封表面の必要な平坦さを製造するために不可欠な材料除去後であっても、除去されずに、燃焼室領域の表面上に損なわれずに残っているということが達成された。そこで良好な機械的特性は、更に内側にある鋳造されたシリンダーへッドのよりゆっくりと固化された層 (Bereichen) と比較すると、相当して良好である。従って、燃焼室領域は、最も固化した構造を含み、そして、それによって、より長い耐用年数にわたって高い対荷重力を有する。

#### 【0012】

前述の特徴を有するディーゼル燃料を動力源とする内部燃焼期間用のシリンダーへッドに関して、本発明によるシリンダーへッドは、材料除去前の表面に隣接する密封表面の領域中に存在する鋳造構造（燃焼室領域中でその表面に隣接する鋳造構造と相当する）を示すということが、本発明の解法に含まれる。

#### 【0013】

最後に、前述に記載のタイプの方法に関してモールドの外周が、未完成シリンダーへッドキャスティングの密封表面における燃焼室領域を形成する高台 (Erhebung) を含むということが、本発明による前記目的の解決により提案される。ここで、前記高台は、前記外周と実質的に平行に延びている表面を有し、密封表面から間隔を設けて配置されており、そして、密封表面の材料除去の過程で除去される材料の厚さの少なくとも 85 % に達する。

#### 【0014】

燃焼室領域における材料の最小限の量のみが密封表面の材料除去間（その平坦さを製造するために鋳造後に不可避である）で多く除去される、最終寸法に近くシリンダーへッドを鋳造する場合に、シリンダーへッドの密封表面中に形成される燃焼室領域が既に製造されることが、本発明の様々な実施態様において共通である。この場合、微細テクスチャー (feiner Struktur) の素早く固化した鋳造構造が、密封表面によって含まれる未完成シリンダーへッドの燃焼室領域中に残る。

#### 【0015】

本発明により設計及び製造される、それらの各々の燃焼室領域中のシリンダーへッドキャスティングは、同一の鋳造合金から製造され、そして、従来の方法で設計及び完成したシリンダーへッドよりも 5 % ~ 15 % 大きい引張強度を有していることが、実際の調査によって分かった。同様に、従来のシリンダーへッドと比較すると、本発明のシリンダーへッドの延性は 15 % ~ 25 % 増加していることが、これらの調査により分かった。

#### 【0016】

密封表面の燃焼室領域における機械加工代を最小限にすることによって、本発明により

10

20

30

40

50

達成される特性改善を更に最適化することができる。従って、燃焼室領域における機械加工代を、密封表面の残りの領域における密封表面セクションのオーバーサイズの、最大で 10 % (特に、7 %)、そして、更に好ましくは、最大で 4 %までに限定することが、本発明の有利な構成として提案されている。従って、本発明により構成される未完成シリンダーへッドキャスティングの場合に、燃焼室領域におけるオーバーサイズの厚さは、例えば、0.1 mm ~ 0.2 mm にあり、それに対して、燃焼室領域を含む残りの密封表面は、通常、2 mm ~ 3 mm と続くことができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0017】**

模範的な実施態様（各々の場合で模式的に示される）を示す図面に基づいて、本発明を以下に詳しく説明する。 10

**【図1】** 従来のアルミニウム鋳造合金から鋳造される、未完成シリンダーへッドキャスティングの断面の切り抜き図である。

**【図2】** 図1に示される未完成シリンダーへッドキャスティング用モールドの断面の切り抜き図である。

**【図3】** 図1に示される未完成シリンダーへッドキャスティングから完成されるシリンダーへッドの断面の切り抜き図である。

**【0018】**

組み立てられた状態で、未完成シリンダーへッドキャスティング1はその下側上に、未完成シリンダーへッドキャスティング1の幅及び長さの全体にわたって延長している密封表面2を有する。図1に示されるように、未完成キャスティングロー状態（unbearbeitet en Gussrohzustand）で、密封表面2が既に実質的に均等に形成される。 20

**【0019】**

密封表面2は、エンジンブロック（図示しない）の燃焼室と関連している燃焼室領域3を含む。吸気弁（図示しない）用のバルブシート4と、排気弁（図示しない）用のバルブシート5とが、燃焼室領域3中に形成される。更に、冷却通路6, 7が未完成シリンダーへッドやキャスティング1中に形成されており、その連結ポート（エンジンブロックの相当する通路との結合用）が、燃焼室領域3から間隔を設けて、密封表面2中に展開している。

**【0020】**

未完成シリンダーへッドキャスティング1の幅及び長さにわたって延びている密封表面セクション8によって、密封表面2は燃焼室領域とともに支持される。前記密封表面セクション8は、冷却通路6, 7のセクション（密封表面2に対して平行に延びている）の間の領域中に配置されており、前記密封表面2は、技術専門用語「燃焼室デッキ（Brennraumdeck）」としても記載される。 30

**【0021】**

密封表面2の領域において、キャスティングロー状態での密封表面セクション8の厚さDは、機械加工代 $D_{z_2}$ によって、図3に示される完成した状態での密封表面セクション8の設定された厚さ $D_n$ よりも厚い。実際に、機械加工代 $D_{z_2}$ は、例えば2 mmに達する。

**【0022】**

密封表面2の領域とは対照的に、燃焼室領域3の密封表面セクション8は、完成した状態での所定の設定された厚さ $D_n$ よりもほんのわずかだけ厚い。従って、燃焼室領域中の機械加工代 $D_{z_3}$ は0.1 mmに達する、つまり、未完成シリンダーへッドキャスティング1の場合では機械加工代の5 %である。 40

**【0023】**

機械加工代 $D_{z_3}$ の厚さを最小化する結果として、完成したシリンダーへッドZの設定された厚さ $D_n$ の領域中まで達する素早く進行した固化により、燃焼室領域3中の未完成シリンダーへッドキャスティング1は、その自由な表面に基づいて、深さTの全体にわたって微細鋳造構造（feines Gussgefuge）を有する。しかしながら、設定された厚さ $D_n$ の領域では、比較的粗い構造のみが存在する。これは、密封表面2の領域において、密封

表面2の自由な表面からの間隔（機械加工代 $D_{z_2}$ がより大きいため、前記間隔も大きい）により、表面近くの層中よりも、アルミニウム鋳造材料はよりゆっくりと固化するからである。

#### 【0024】

未完成シリンダーへッドキャスティング1の鋳造用にはモールド100が提供される。前記モールド100はその側壁101、102を有しており、そして、その底部103がモールドキャビティ104を包囲している。この場合、キャスティングコア105を用いて、未完成シリンダーへッドキャスティング1のバルブシート4、5及び冷却通路6又は7が複製される。

#### 【0025】

一方で、密封表面2を製造するために、そして、他方では、未完成シリンダーへッドキャスティング1の密封表面2中で形成される内部燃焼領域3を製造するために、モールドキャビティ104と関連する平坦な外周106を、モールド100の底部103上に形成する。未完成シリンダーへッドキャスティングの内部燃焼機関3と関連するそのセクションにおいて、前記外周106は、高台107を有しており、前記高台107の外形は燃焼機関領域3の形状に相当する。この場合、高台107は、その自由な上側上に、外周106と平行に並べられる平坦な表面108を有している。この場合、外周106上に配置される表面108での高さHは、未完成シリンダーへッドキャスティング1上の密封表面2の領域において鋳造されるべき機械加工代 $D_{z_2}$ の95%に達し、従って、この場合、1.9mmに達する。

10

#### 【0026】

未完成シリンダーへッドキャスティング1の完成の間に、密封表面2の領域の厚い機械加工代 $D_{z_2}$ と、燃焼室領域3における機械加工代 $D_{z_3}$ とが、材料除去によって除去されるので、密封表面F（前記表面Fによって含まれる均等に平坦な燃焼室領域Rへ継ぎ目なく変化する）が、完成したシリンダーへッドZ上で形成される。この場合、密封表面2の領域中で除去される材料の量がかなり多いので、完成した密封表面Fの自由な表面上には比較的粗い鋳造構造のみが存在する。その一方で、前記表面に隣接する微細鋳造構造（素早い固化から得られる）は、燃焼室領域R中で除去される材料の量が非常に大幅に減少されるために、完成されたシリンダーへッドZの前記燃焼室領域R中に依然として存在する。このことは、増加された強度と改良された伸び値が、完成されたシリンダーへッドZの燃焼室領域R中に存在する。

20

#### 【0027】

完成したシリンダーへッドZをエンジンプロック（図示しない）の密封表面（前記シリンダーへッドに関連している）上に取り付けた後で、燃焼室領域Rと、シリンダーへッドの前記領域を包囲している密封表面Fとが、同じ密封表面中にある。この場合、燃焼室領域Rは、エンジンプロックの燃焼室（前記領域に関連している）をカバーする。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0028】

- 1・・・未完成シリンダーへッドキャスティング；
- 2・・・未完成シリンダーへッドキャスティングの密封表面；3・・・燃焼室領域；
- 4，5・・・バルブシート；6，7・・・冷却通路；
- 8・・・未完成シリンダーへッドキャスティング1の密封表面セクション；
- 100・・・モールド；101，102・・・側壁；
- 103・・・モールド100のベース；104・・・モールドキャビティ；
- 105・・・キャスティングコア；106・・・外周；107・・・高台；
- 108・・・高台107の表面；D・・・密封表面セクション8の厚さ；
- $D_n$ ・・・完成した状態での密封表面セクション8の設定された厚さ；
- $D_{z_2}$ ・・・機械加工代； $D_{z_3}$ ・・・燃焼室領域3における機械加工代；
- H・・・外周106の上に配置される表面107での高さ；
- F・・・シリンダーへッドZの密封表面；R・・・シリンダーへッドZの燃焼室領域；

40

50

T · · · 素早く固化した細かい構造が存在する深さ ; Z · · · 完成したシリンダーへッド

【図 1】

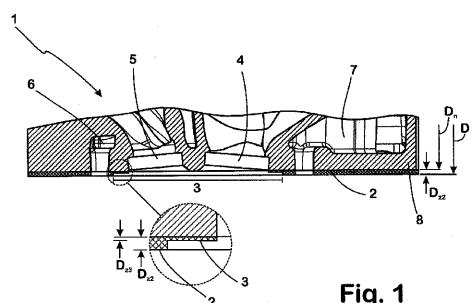


Fig. 1

【図 3】

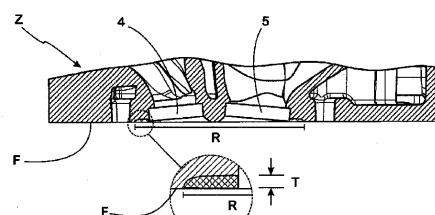


Fig. 3

【図 2】

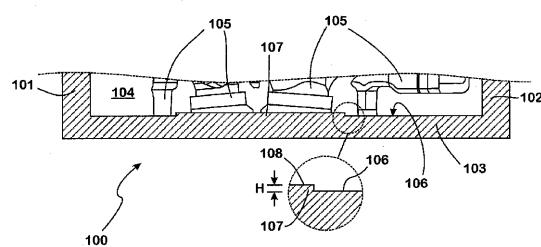


Fig. 2

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/064363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B22D15/02 F02F1/38

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)  
B22D F02F

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)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | DE 100 14 591 C1 (ACTECH GMBH ADVANCED CASTING T [DE]) 2 August 2001 (2001-08-02) column 3, lines 53-67 – column 4, lines 18-34; figure 2 column 1, lines 11-17 | 1-4,6-8,<br>10-12     |
| A         | JP 62 282763 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 December 1987 (1987-12-08) abstract; figures   | 1,8,12                |
| A         | JP 2001 200753 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO) 27 July 2001 (2001-07-27) abstract; figure   | 1,5,8,9,<br>12        |
| A         | JP 60 228012 A (ISUZU MOTORS LTD) 13 November 1985 (1985-11-13) abstract; figures   | 1,8,12                |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

14 November 2006

Date of mailing of the International search report

21/11/2006

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2286 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Luta, Dragos

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/064363

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) |               | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| DE 10014591                            | C1 02-08-2001    | AT                      | 248041 T      | 15-09-2003       |
|  |                  | AU                      | 4826301 A     | 08-10-2001       |
|  |                  | CA                      | 2403952 A1    | 24-09-2002       |
|  |                  | WO                      | 0172452 A1    | 04-10-2001       |
|  |                  | DK                      | 1268104 T3    | 01-12-2003       |
|  |                  | EP                      | 1268104 A1    | 02-01-2003       |
|  |                  | ES                      | 2204851 T3    | 01-05-2004       |
|  |                  | JP                      | 2003528731 T  | 30-09-2003       |
|  |                  | US                      | 2003102100 A1 | 05-06-2003       |
| JP 62282763                            | A 08-12-1987     | NONE                    |               |                  |
| JP 2001200753                          | A 27-07-2001     | NONE                    |               |                  |
| JP 60228012                            | A 13-11-1985     | NONE                    |               |                  |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

|   |
|---|
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/EP2006/064363 |
|---|

|   |
|---|
| A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES<br>INV. B22D15/02 F02F1/38 |
|---|

|   |
|---|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC |
|---|

|                          |
|--------------------------|
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE |
|--------------------------|

|  |
|--|
| Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>B22D F02F |
|--|

|   |
|---|
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff 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 WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |
|---|

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | DE 100 14 591 C1 (ACTECH GMBH ADVANCED<br>CASTING T [DE])<br>2. August 2001 (2001-08-02)<br>Spalte 3, Zeilen 53-67 – Spalte 4, Zeilen<br>18-34; Abbildung 2<br>Spalte 1, Zeilen 11-17<br>----- | 1-4,6-8,<br>10-12  |
| A          | JP 62 282763 A (TOYOTA MOTOR CORP)<br>8. Dezember 1987 (1987-12-08)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>-----   | 1,8,12             |
| A          | JP 2001 200753 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO)<br>27. Juli 2001 (2001-07-27)<br>Zusammenfassung; Abbildung<br>-----  | 1,5,8,9,<br>12     |
| A          | JP 60 228012 A (ISUZU MOTORS LTD)<br>13. November 1985 (1985-11-13)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>-----   | 1,8,12             |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen | X Siehe Anhang Patentfamilie |
|--|------------------------------|

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, 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 kollidiert, 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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend 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

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

|   |  |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche<br><br>14. November 2006  | Absendeadatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>21/11/2006 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br><br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Luta, Dragos                      |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/064363

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie  | Datum der Veröffentlichung   |
|---|----------------------------|---|--|
| DE 10014591 C1                                  | 02-08-2001                 | AT 248041 T<br>AU 4826301 A<br>CA 2403952 A1<br>WO 0172452 A1<br>DK 1268104 T3<br>EP 1268104 A1<br>ES 2204851 T3<br>JP 2003528731 T<br>US 2003102100 A1 | 15-09-2003<br>08-10-2001<br>24-09-2002<br>04-10-2001<br>01-12-2003<br>02-01-2003<br>01-05-2004<br>30-09-2003<br>05-06-2003 |
| JP 62282763 A                                   | 08-12-1987                 | KEINE   |  |
| JP 2001200753 A                                 | 27-07-2001                 | KEINE   |  |
| JP 60228012 A                                   | 13-11-1985                 | KEINE   |  |

---

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,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,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,L,C,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

### 【要約の続き】

によって、前記タイプのシリンダーヘッド(1)の最適なロードキャパシティが単純な態様で達成される。本発明によると、未完成シリンダーヘッドキャスティングから製造される完成したシリンダーヘッド及びその製造方法も開示される。