

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4280925号
(P4280925)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int.Cl.	F I
FO2B 23/08 (2006.01)	FO2B 23/08 P
FO2F 3/26 (2006.01)	FO2B 23/08 E
FO2F 3/28 (2006.01)	FO2B 23/08 U
	FO2B 23/08 V
	FO2F 3/26 A
請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2004-376166 (P2004-376166)
 (22) 出願日 平成16年12月27日(2004.12.27)
 (65) 公開番号 特開2006-183512 (P2006-183512A)
 (43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)
 審査請求日 平成18年6月26日(2006.6.26)

前置審査

(73) 特許権者 000176811
 三菱自動車エンジニアリング株式会社
 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地
 (73) 特許権者 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 100090022
 弁理士 長門 侃二
 (72) 発明者 北田 大輔
 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 名取 俊信
 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃焼室構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピストン頂面の吸気側の領域に上記ピストンの軸線と直交するように形成され、該ピストンの圧縮上死点近傍でシリンダヘッド下面に形成された平坦部との間でスキッシュエリアを形成する平面部と、

上記ピストン頂面のうち、上記平面部を除く周縁に形成された円錐状のテーパ部と、

上記平面部から燃焼室内の点火プラグ近傍に向けて連続して隆起すると共に、上記テーパ部の両側に接続されるように形成された隆起部と、

上記テーパ部と上記隆起部とに囲まれて形成された凹部とを備え、

上記ピストン頂面のテーパ部は上記シリンダヘッド下面との間にスキッシュエリアが形成される一方、

上記隆起部には吸気弁との干渉を回避するバルブリセスが形成され、

上記平面部は吸気弁の傘部の最下端近傍からピストン頂面の吸気側端縁までの領域全域に形成されている

ことを特徴とする内燃機関の燃焼室構造。

【請求項2】

上記シリンダヘッドの下面がペントルフ型に形成され、該ペントルフを形成する一对の傾斜面が交わる稜線に上記点火プラグが配設されると共に、上記ピストンの圧縮上死点近傍で上記傾斜面の一方が上記ピストン頂面の隆起部に対して所定の間隔をおいて対向

することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の燃焼室構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は火花点火式内燃機関の燃焼室構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ピストン頂面と燃焼室を形成するシリンダヘッド下面との間にスキッシュエリアを形成し、ピストンの圧縮上死点近傍でスキッシュエリア内に位置する吸気（空気又は混合気）にスキッシュ流を生成させて燃焼を促進するようにした内燃機関の燃焼室構造が実施されている。スキッシュ流による作用は吸気の攪拌のみならず、燃焼室中央付近の点火プラグに向けて吸気を移送する作用も得られるが、スキッシュ流はスキッシュ面に対して下向きの成分を多く含むため、スキッシュ面を水平に（即ち、ピストンの軸線と直交するように）形成した場合、燃焼室内でスキッシュ面より若干上方に位置する点火プラグへの十分なスキッシュ流の移送は望めない。

10

【0003】

そこで、斜め上方に向けてスキッシュ流を生成させるようにした燃焼室構造が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この特許文献 1 に開示された燃焼室構造では、ピストン頂面の周縁に円錐状をなすスキッシュ面を形成し、これによりペントルフ型燃焼室を形成するシリンダヘッド下面との間で、平面視において燃焼室の周縁側から中央に向けて、側面視において斜め上方に向けてスキッシュ流を生成して点火プラグへの移送を図っている。

20

【特許文献 1】特開平 10 - 184366 号公報（図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ピストン側のスキッシュ面が円錐状をなすのに対して、シリンダヘッド下面はペントルフ型燃焼室を形成すべく主に吸気側及び排気側に傾斜する 2 平面からなるため、ピストンの圧縮上死点近傍においてスキッシュ流を生成可能な所定の間隔を形成するのはごく狭い領域に過ぎず、当該領域から僅かに周方向に離間すると間隔が拡大してスキッシュ流の生成には貢献しなくなる。よって、強いスキッシュ流を生成できないため、必然的に点火プラグへのスキッシュ流の移送も十分でなく、確実な改善策とは言い難かった。

30

【0005】

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、広い面積のスキッシュエリアを形成して強いスキッシュ流を生成できると共に、生成したスキッシュ流を点火プラグ近傍に確実に移送でき、もってスキッシュ流による燃焼促進作用を十分に得ることができる内燃機関の燃焼室構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、ピストン頂面の吸気側の領域にピストンの軸線と直交するように形成され、ピストンの圧縮上死点近傍でシリンダヘッド下面に形成された平坦部との間でスキッシュエリアを形成する平面部と、ピストン頂面のうち、平面部を除く周縁に形成された円錐状のテーパ部と、平面部から燃焼室内の点火プラグ近傍に向けて連続して隆起すると共に、テーパ部の両側に接続されるように形成された隆起部と、テーパ部と隆起部とに囲まれて形成された凹部とを備え、ピストン頂面のテーパ部はシリンダヘッド下面との間にスキッシュエリアが形成される一方、隆起部には吸気弁との干渉を回避するバルブリースが形成され、平面部は吸気弁の傘部の最下端近傍からピストン頂面の吸気側端縁までの領域全域に形成されているものである。

40

【0007】

50

従って、隆起部とテーパ部とに囲まれることによりピストン頂面上に容易に凹部を形成可能となり、機関の吸気行程では、燃焼室内に導入された吸気主流が凹部形状に案内されながら上方に反転して回転方向のベクトルを付与されるため、吸気慣性効果が生じて吸気充填量の増大作用が得られる。

その後、吸気行程から圧縮行程への移行によりピストンが上昇して圧縮上死点近傍に達すると、ピストン頂面の平面部とシリンダヘッド下面の平坦部との間のスキッシュエリアが狭まって、スキッシュエリア内に位置する吸気によりスキッシュ流が生成され、生成されたスキッシュ流は、平面部から連続して隆起する隆起部により移送方向を斜め上方に変更されて点火プラグ近傍に到達する。

【0008】

10

そして、ピストン側の平面部とシリンダヘッド側の平坦部とが共に平面状であるため、広い領域がスキッシュエリアとして機能してスキッシュ流の生成に貢献し、結果として強いスキッシュ流が生成され、更に生成されたスキッシュ流の移送方向が隆起部により点火プラグ側に変更されるため、スキッシュ流は確実に点火プラグ近傍に移送される。

また、ピストンの圧縮上死点近傍ではピストン頂面の周縁に形成されたテーパ部とシリンダヘッド下面との間にもスキッシュエリアが形成され、このスキッシュエリアにより燃焼室の略中央に向かうスキッシュ流が生成されるため、スキッシュ流をより確実に点火プラグに移送可能となる。

また、吸気弁の傘部の最下端近傍からピストン頂面の吸気側端縁までの領域を平面部としているため、吸気弁との干渉回避のためのバルブリセスをそれほど深く形成する必要がなく、燃焼室の表面積が増大したり、バルブリセスにより吸気流動が妨げられたりする弊害が未然に回避される。

20

【0009】

請求項2発明は、請求項1において、シリンダヘッドの下面がペントルフ型に形成され、ペントルフを形成する一对の傾斜面が交わる稜線に点火プラグが配設されると共に、ピストンの圧縮上死点近傍で傾斜面の一侧がピストン頂面の隆起部に対して所定の間隔をおいて対向するものである。

【0010】

従って、点火プラグ近傍に向けて隆起するピストン頂面の隆起部とペントルフの吸気側又は排気側の傾斜面とは、ピストンが圧縮上死点近傍まで上昇したときに所定の間隔をおいて対向する。その結果、ピストン頂面の平面部とシリンダヘッド下面の平坦部との間で生成されたスキッシュ流は、この所定の間隙内を点火プラグに向けて案内されて一層確実に点火プラグに到達する。

30

【0011】

好ましい態様として、吸気弁又は排気弁との干渉を回避すべくピストン頂面にバルブリセスが形成され、ピストン頂面の吸気側端縁又は排気側端縁からバルブリセスまでの領域に平面部を形成することが望ましい。

このようにピストン頂面の吸気側端縁又は排気側端縁からバルブリセスまでの領域を平面部とした場合には、吸気弁や排気弁との干渉を回避するためのバルブリセスをそれほど深く形成する必要がなくなり、深いバルブリセスにより燃焼室の表面積が増大したり吸気流動が妨げられたりする好ましくない現象を防止して、これらの現象による燃焼効率の低下を未然に防止できる。

40

【0012】

又、別の好ましい態様として、吸排気方向においてピストン頂面の平面部が形成されていない側に向けて吸排気弁及び点火プラグをオフセットすることが望ましい。このように構成すれば、平面部の吸排気方向の寸法、ひいてはスキッシュエリアの面積を十分に確保することができる。

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように請求項1の発明の内燃機関の燃焼室構造によれば、ピストン頂面の

50

平面部とシリンダヘッド下面の平坦部との間で広いスキッシュエリアを形成して強いスキッシュ流を生成できると共に、生成したスキッシュ流を隆起部により点火プラグ近傍に確実に移送でき、しかも、ピストン頂面の周縁に形成したテーパ部を利用してスキッシュ流を生成できることから、点火プラグにスキッシュ流をより確実に移送でき、もってスキッシュ流による燃焼促進作用を十分に得ることができ、加えてピストン頂面の凹部により吸気主流に回転方向のベクトルを付与して吸気慣性効果により吸気流量を増大でき、更に、深いバルブリスエスの形成による弊害を抑制できることから、これらの弊害に起因する燃焼効率の低下を未然に防止することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の発明の内燃機関の燃焼室構造によれば、請求項 1 に加えて、ピストン頂面の隆起部とペントルーフの吸気側又は排気側の傾斜面との間に形成される間隙によりスキッシュ流を案内し、点火プラグにスキッシュ流をより確実に移送することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を吸気管噴射型内燃機関の燃焼室構造の一実施形態を説明する。

図 1 は本実施形態の内燃機関の燃焼室構造を示す側断面図、図 2 は同じく燃焼室構造を示す平断面図、図 3 は図 2 の III - III 線に対応するピストン頂面のキャビティを示す側断面図である。なお、これらの図では内燃機関の 1 気筒分の断面を示しているが、他の気筒も全く同様の断面形状をなしている。

【 0 0 1 6 】

図 1 において内燃機関のシリンダブロック 1 に形成されたシリンダ 2 内にはピストン 3 が上下方向に摺動可能に配設され、シリンダブロック 1 上に固定されたシリンダヘッド 4 の下面にはピストン 3 に対応して凹部 5 が形成され、これらの凹部 5 とピストン 3 の頂面により燃焼室 6 が形成されている。図 2 の平面視において燃焼室 6 の略中央には点火プラグ 7 が配設され、点火プラグ 7 を中心として燃焼室 6 の右側（以下、吸気側と称する）には一对の吸気弁 8 が配設され、燃焼室 6 の左側（以下、排気側と称する）には同じく一对の排気弁 9 が配設されている。図 1 の側面視において吸気弁 8 は右方に傾斜し、排気弁 9 は左方に傾斜し、吸排気弁 8 , 9 の間には所定の挟み角が形成されている。

【 0 0 1 7 】

シリンダヘッド下面の凹部 5 は、吸排気弁 8 , 9 の傘部に倣って吸気側及び排気側へ逆方向に傾斜する 2 平面を有し、結果として燃焼室 6 はペントルーフ型をなしている。以下、凹部 5 の 2 平面を吸気側傾斜面 10 及び排気側傾斜面 11 と称し、両傾斜面 10 , 11 が交わる稜線に上記点火プラグ 7 が配置されている。排気側傾斜面 11 がシリンダ 2 内の排気側周縁まで延設されているのに対し、吸気側傾斜面 10 は吸気弁 8 の傘部の最下端近傍を終端とし、この終端からシリンダ 2 の吸気側周縁までの領域には、ピストン 3 の軸線と直交する水平なスキッシュ面 12（平坦部）が形成されている。なお、スキッシュ面 12 はシリンダブロック上面に当接するシリンダヘッド下面と面一に設定されている。

【 0 0 1 8 】

シリンダヘッド 4 上には図示しない動弁機構が配設され、機関の運転時には動弁機構のカムシャフトによりクランク軸の回転（即ち、ピストン 3 の上下動）に同期した所定のタイミングで吸排気弁 8 , 9 が作動し、吸気弁 8 は吸気ポート 13 を開閉し、排気弁 9 は排気ポート 14 を開閉する。

図 1 の側面視において、ピストン頂面の吸気側にはピストン 3 の軸線と直交する水平な平面状なスキッシュ面 15（平面部）が形成され、スキッシュ面 15 はシリンダヘッド側のスキッシュ面 12 と対応している。ピストン 3 が圧縮上死点のときに、スキッシュ面 15 はシリンダヘッド 4 側のスキッシュ面 12 に対して平行を保った状態で所定の間隙において対向し、以下、この間隙をスキッシュエリア 16 と称する。ここで、ピストン側のスキッシュ面 15 とシリンダヘッド側のスキッシュ面 12 とが共に平面であることから、図 2 に示すように、両スキッシュ面 12 , 15 の間には広い領域のスキッシュエリア 16 が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

ピストン 3 のスキッシュ面 1 5 について詳述すると、スキッシュ面 1 5 は吸気弁 8 の傘部の最下端近傍からピストン頂面の吸気側周縁までの領域に形成され、スキッシュ面 1 5 の高さは吸気弁 8 の傘部の最下端と略一致している。又、図 2 の平面視においてスキッシュ面 1 5 は全体としてピストン頂面の吸気側の周縁に沿った略三日月状をなしている。

ピストン頂面のスキッシュ面 1 5 の排気側にはスキッシュガイド面 1 7 (隆起部) が形成されている。図 2 の平面視において、スキッシュガイド面 1 7 は略三日月状のスキッシュ面 1 5 に沿いながらピストン頂面を一方から他方に横断する平面状に形成され、図 1 の側面視において、スキッシュガイド面 1 7 はスキッシュ面 1 5 の高さから燃焼室中央 (即ち、点火プラグ 7) に向けて連続して直線状に隆起する断面形状をなしている。

10

【 0 0 2 0 】

吸気弁 8 の個所の断面図である図 1 では示されていないが、ピストン 3 が圧縮上死点のときに、スキッシュガイド面 1 7 は燃焼室 6 の吸気側傾斜面 1 0 に対して平行を保った状態で所定の間隙を有して対向し、以下、この間隙をガイドエリア 1 8 と称し、このガイドエリア 1 8 は上記スキッシュエリア 1 6 に対して連続している。

ピストン頂面において、上記スキッシュ面 1 5 を除く周縁全体には円錐状をなすようにテーパ部 1 9 が形成され、テーパ部 1 9 は上記スキッシュガイド面 1 7 と同じく燃焼室中央に向けて直線状に隆起する断面形状をなしている。テーパ部 1 9 の両端はスキッシュガイド面 1 7 の両端と接続され、結果としてスキッシュガイド面 1 7 とテーパ部 1 9 とはピストン頂面上で環状をなすように連続し、その吸気側にスキッシュ面 1 5 が位置するレイアウトとなる。

20

【 0 0 2 1 】

テーパ部 1 9 はスキッシュ面として機能し、ピストン 3 が圧縮上死点近傍のときにシリンダヘッド下面の凹部 5 の周縁との間で所定のスキッシュエリア 2 0 を形成する。尚、図 1 ではテーパ部 1 9 と排気側傾斜面 1 1 との間スキッシュエリア 2 0 が示されているが、他の個所でも同様のスキッシュエリア 2 0 が形成されている。

ピストン頂面のスキッシュガイド面 1 7 とテーパ部 1 9 とにより囲まれた領域は緩やかに凹設され、これによりピストン頂面にキャビティ 2 1 (凹部) が形成されている。キャビティ 2 1 は圧縮比調整を目的とした浅皿形状ではなく、後述するように燃焼室 6 内での吸気移送に貢献できる比較的深い形状をなすが、ピストン頂面がスキッシュガイド面 1 7 とテーパ部 1 9 とにより隆起しているため、このような深いキャビティ 2 1 でも容易に形成できる。

30

【 0 0 2 2 】

尚、2 2 は、吸気弁 8 及び排気弁 9 との干渉を回避すべくピストン頂面に形成されたバルブリセスである。

ここで、上記のようにピストン頂面のスキッシュ面 1 5 は吸気弁 8 の吸気側に設けられているため、スキッシュ面 1 5 の吸排気方向の寸法は吸気弁 8 により制限されるが、図 2 から明らかなように吸気弁 8、点火プラグ 7、排気弁 9 が相互の位置関係を保ったまま排気側にオフセットされていることから、スキッシュ面 1 5 の吸排気方向の寸法、ひいてはスキッシュエリア 1 6 の面積が十分に確保されている。又、オフセットの結果、排気弁 9 に対してより大径の吸気弁 8 が比較的スペースに余裕があるシリンダ中心側に移動するため、結果としてシリンダ 2 に制限されることなく所期の吸気弁径を設定可能となり、燃焼室周辺の各構成部品の寸法や位置関係を全体としてバランス良く設定できる。

40

【 0 0 2 3 】

次に、以上のように構成された内燃機関の燃焼室構造によって奏される吸気移送及びスキッシュ流の生成について詳述する。

内燃機関の運転時中において、機関の吸気通路を流通する吸気には図示しない燃料噴射弁から燃料が噴射され、吸気は混合気として吸気ポート 1 3 に到達する。機関が吸気行程となって動弁機構のカムシャフトにより吸気弁 8 が開弁されると、吸気ポート 1 3 の吸気はピストン 3 の下降に伴って燃焼室 6 に導入される。燃焼室 6 に導入された吸気主流は、

50

吸気行程の初期にピストン頂面のキャビティ形状に沿って案内されながら上方に反転して回転方向のベクトルを付与される。そして、付与されたベクトルは吸気行程後半でも持続することから、高い吸気慣性効果が生じて燃焼室 6 への吸気充填量が大幅に増大する。

【 0 0 2 4 】

一方、内燃機関が吸気行程から圧縮行程に移行し、図 1 に示すようにピストン 3 が上昇して圧縮上死点近傍に達すると、ピストン側のスキッシュ面 1 5 とシリンダヘッド側のスキッシュ面 1 2 とが相互に接近してスキッシュエリア 1 6 が狭まり、スキッシュエリア 1 6 内に位置する吸気によりスキッシュ流が生成される。このとき、上記のように平面状のスキッシュ面 1 2 , 1 5 により広い領域のスキッシュエリア 1 6 が形成されていることから、例えばピストン側に円錐状のスキッシュ面を設けた特許文献 1 の技術に比較すると、

10

スキッシュ流の生成に広い領域のスキッシュエリア 1 6 が貢献し、結果として生成されるスキッシュ流が遥かに強いものとなる。

【 0 0 2 5 】

そして、スキッシュエリア 1 6 の吸気側はシリンダ 2 により閉塞されているため、スキッシュ流は燃焼室中央側に向けて生成される。生成されたスキッシュ流は、ピストン頂面のスキッシュ面 1 5 から連続して隆起するスキッシュガイド面 1 7 により移送方向を斜め上方、即ち燃焼室 6 の略中央に位置する点火プラグ 7 に向かう方向に変更され、ガイドエリア 1 8 に案内されて点火プラグ近傍に到達する。

【 0 0 2 6 】

このように、生成したスキッシュ流を確実に点火プラグ近傍に移送できるため、スキッシュ流による燃焼促進作用を十分に得ることができる。結果として上記した吸気慣性効果による吸気流量の増大と相俟って機関出力向上、燃費向上、排ガス性能向上等の種々の利点を得ることができる。

20

一方、ピストン頂面には吸排気弁 8 , 9、特に径が大きな吸気弁 8 との干渉を回避するためにバルブリセス 2 2 を形成する必要があるが、例えば特許文献 1 の技術のように円錐状のスキッシュ面の形成によりピストン頂面が隆起している場合には、吸気弁 8 との干渉回避のためにより深いバルブリセス 2 2 が必要となる。そして、バルブリセス 2 2 が深くなるほど燃焼室 6 の表面積が増大したり、バルブリセス 2 2 により吸気流動が妨げられたりする好ましくない現象が顕著になるが、本実施形態では吸気弁 8 の傘部の最下端近傍（即ち、バルブリセス 2 2 の端）からピストン頂面の吸気側周縁までの領域を平面状のスキッシュ面 1 5 としているため、吸気弁 8 との干渉回避のためのバルブリセス 2 2 をそれほど深く形成する必要がなく、上記現象に起因する燃焼効率の低下を未然に防止できるという利点もある。

30

【 0 0 2 7 】

以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば上記実施形態では、吸気管噴射型内燃機関の燃焼室構造として具体化したのが、機関の形式はこれに限らず、例えば筒内噴射型内燃機関の燃焼室構造に具体化してもよい。

又、上記実施形態では、燃焼室 6 内の吸気側にスキッシュ面 1 2 , 1 5 及びスキッシュガイド面 1 7 を設けてスキッシュの生成と案内を行ったが、これらのスキッシュ面 1 2 , 1 5 及びスキッシュガイド面 1 7 を排気側に設け、排気側でスキッシュ流を生成して点火プラグ 7 まで移送するようにしてもよい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 実施形態の内燃機関の燃焼室構造を示す側断面図である。

【 図 2 】 同じく燃焼室構造を示す平断面図である。

【 図 3 】 図 2 の III - III 線に対応するピストン頂面のキャビティを示す側断面図である。

【 図 4 】 図 2 の IV - IV 線に対応するピストン頂面のスキッシュガイド面を示す側断面図である。

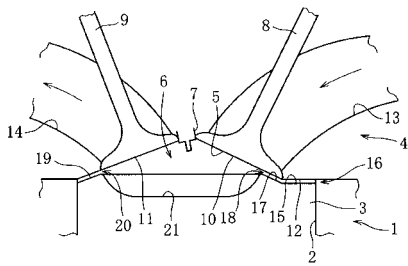
【 符号の説明 】

50

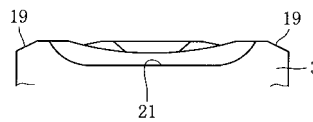
【 0 0 3 0 】

- 3 ピiston
- 4 シリンダヘッド
- 7 点火プラグ
- 1 2 スキッシュ面 (平坦部)
- 1 3 吸気ポート
- 1 4 排気ポート
- 1 5 スキッシュ面 (平面部)
- 1 6 スキッシュエリア
- 1 7 スキッシュガイド面 (隆起部)
- 1 9 テーパ部
- 2 1 キャビティ (凹部)

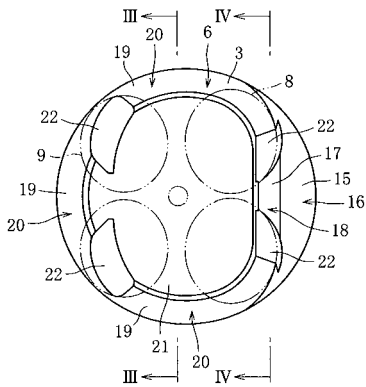
【 図 1 】



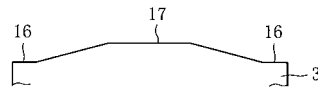
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 F 3/28 B

- (72)発明者 畑田 国男
愛知県岡崎市橋目町字中新切 1 番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 米田 春明
愛知県岡崎市橋目町字中新切 1 番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 久保 肩三
愛知県岡崎市橋目町字中新切 1 番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内

審査官 伊藤 なお

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 8 9 2 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 1 8 0 4 1 (J P , A)
特公平 0 8 - 0 3 0 4 1 4 (J P , B 2)
特開 2 0 0 1 - 0 5 9 4 2 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 0 2 B | 2 3 / 0 0 |
| F 0 2 B | 2 3 / 0 8 |
| F 0 2 B | 2 3 / 1 0 |
| F 0 2 F | 3 / 2 6 |
| F 0 2 F | 3 / 2 8 |