



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

リエントラント型キャビティ燃焼室 (5) の中心に配置された燃料噴射ノズル (6) は、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が大小異なる第 1 の噴孔群と第 2 の噴孔群とを有し、第 2 の噴孔群の噴孔径は第 1 の噴孔群の噴孔径よりも大きい。第 1 の噴孔と第 2 の噴孔は、周方向に交互に配置されている。グロープラグ (11) は、シリンダ (4) の高さ方向について、下側を指向を指向する第 2 の噴孔の噴霧中心軸線 (F2) の高さまで突出しており、両者の噴霧による燃料塊と接触できる。周方向においては、各々の噴霧中心軸線 (F1, F2) の間で、かつ噴霧中心軸線 (F2) のスワール下流側に位置する。

明 細 書

発明の名称：直噴式ディーゼルエンジン

技術分野

[0001] この発明は、ピストン頂面中央部にキャビティ燃焼室が形成され、かつ、このキャビティ燃焼室の略中心位置に多噴孔の燃料噴射ノズルが配置される直噴式ディーゼルエンジンの改良に関する。

背景技術

[0002] 直噴式ディーゼルエンジンにおいて、近年、筒内のガス流動を比較的少なくして冷却損失を低減することで燃費の改善を図ることが試みられているが、低ガス流動化に伴う混合不良により煤（Soot）が増大する傾向となる。

[0003] 特許文献1には、このような問題に対処するために、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が大小異なる2つの噴孔群を備えた燃料噴射ノズルを用いた直噴式ディーゼルエンジンが開示されている。ここでは、上側を指向する一方の噴孔群の貫徹力に比較して下側を指向する他方の噴孔群の貫徹力が大きく設定されており、かつこれら2種類の噴孔が周方向に交互に配置されている。これにより、燃料を燃焼室内に広く分散させ、煤の低減を図っている。

[0004] また、特許文献2は、圧縮着火ができないメタノールを燃料としたメタノールエンジンに関するものであるが、やはりシリンダ中心軸線に対する傾斜角が大小異なる2つの噴孔群を備えた燃料噴射ノズルが用いられている。そして、メタノール燃料への着火を行うグロープラグが、上側を指向する噴孔群の中の1つの噴霧中心軸線と交差する位置に設けられている。

[0005] 圧縮着火を行う直噴式ディーゼルエンジンにおいては、冷間始動のためにグロープラグもしくはその代替となる吸気ヒータ等が必要であるが、上記特許文献1には、グロープラグの配置について、開示がない。

[0006] 一方、特許文献2は、噴孔から噴射された燃料がグロープラグに直接に衝突する構成であり、このような構成では、グロープラグの耐久性が低くなる問題がある。また、直噴式ディーゼルエンジンにおいて、特にグロープラグ

が必要となるような冷間始動時については、燃焼室内のスワールと組み合わせられるのが一般的であるが、スワール存在下でスワールに沿って流れてくる次の燃料塊は、シリンダの高さ方向に関し、相対的に下側の位置となるため、特許文献2のように上側の噴霧中心軸線に対応してグロープラグを配置すると、次の燃料塊にグロープラグが接触できない。従って、スワール存在下における着火性が低い。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-120832号公報

特許文献2：特開平6-74131号公報

発明の概要

[0008] この発明は、ピストン頂面中央部にキャビティ燃焼室を有するとともに、このキャビティ燃焼室の略中心位置に多噴孔の燃料噴射ノズルが配置され、かつシリンダ内にスワールを生成するようにした直噴式ディーゼルエンジンにおいて、

ピストン上死点位置で先端部が上記キャビティ燃焼室内に入るように天井面から突出したグロープラグを備え、

上記燃料噴射ノズルは、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が互いに異なる第1の噴孔群と第2の噴孔群とを有し、

第1の噴孔群に属する複数の第1の噴孔は、各々の噴霧中心軸線が放射状となるように配置され、かつ第2の噴孔群に属する複数の第2の噴孔は、各々の噴霧中心軸線が放射状となるように配置され、さらに、第1の噴孔と第2の噴孔とが周方向に交互に配置されており、

上記グロープラグは、周方向において、第1の噴孔の噴霧中心軸線と第2の噴孔の噴霧中心軸線との間に位置し、かつ、シリンダの高さ方向において、相対的に下側の位置を指向する一方の噴霧中心軸線の高さまで突出している。

[0009] このような構成では、各噴孔から噴射された噴霧はグロープラグを直撃せ

ず、噴射後、スワールによってスワール下流側に拡がっていく燃料塊がグロープラグに接触する。このとき、第1の噴孔から噴射された噴霧と第2の噴孔から噴射された噴霧とは、筒内での高さ位置が異なるが、グロープラグが双方の噴霧に対応し得るように十分に長く突出しているため、第1の噴孔群および第2の噴孔群の中のいずれか一方の噴霧による燃料塊がグロープラグに接触した後、スワールによって流れてくる後続の他方の噴霧の燃料塊もグロープラグに確実に接触する。従って、冷間時に確実な着火が得られる。

[0010] この発明の好ましい一つの実施例では、一方の噴孔群の噴孔径が他方の噴孔群の噴孔径よりも大きい場合に、上記グロープラグは、周方向において、噴孔径が相対的に大きい噴孔の噴霧中心軸線のスワール下流側に位置することが望ましい。

[0011] すなわち、上記のように噴孔径が異なることで、噴孔径が大きい噴孔から相対的に多量の燃料が噴射されることとなるが、上記構成では、燃料噴射後、噴孔径が大きい方の噴孔による多量の燃料を含む燃料塊がスワールによって最初にグロープラグに接触し、次いで、噴孔径が小さい方の噴孔の噴霧による燃料塊がグロープラグに接触する。従って、着火性の上で有利となる。

[0012] この発明によれば、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が大小異なる第1の噴孔と第2の噴孔が周方向に交互に配置されてなる構成の直噴式ディーゼルエンジンにおいて、グロープラグの耐久性を確保しつつ、冷間始動時の着火性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]この発明に係る直噴式ディーゼルエンジンの一実施例を示す断面図。

[図2]この実施例の燃焼室部分を示す要部の断面図。

[図3]燃焼室内での噴霧の状態を示す説明図。

[図4]この発明の第2実施例を示す要部の断面図。

[図5]この第2実施例における燃焼室内での噴霧の状態を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

[0015] 図1は、この発明に係る直噴式ディーゼルエンジンの要部の断面図であって、シリンダブロック3に形成されたシリンダ4には、ピストン1が摺動可能に嵌合しており、かつこのシリンダブロック3の上面にシリンダヘッド2が載置固定されている。このシリンダヘッド2の下面は平坦に形成されており、シリンダ4の上端開口を覆っている。

[0016] 上記ピストン1の頂面には、リエントラント型のキャビティ燃焼室5が凹設されている。このキャビティ燃焼室5は、ピストン中心軸線を中心とした回転体形状をなし、つまり、ピストン1の平面視において真円形をなし、かつピストン1の中心に形成されている。また上記シリンダヘッド2側には、上記キャビティ燃焼室5の中心に対応するシリンダ4中心位置に、多噴孔の燃料噴射ノズル6が配置されている。この実施例では、上記燃料噴射ノズル6はシリンダ4の中心軸線に沿って、つまり垂直に配置されている。

[0017] 上記シリンダヘッド2には、一对の吸気弁7および一对の排気弁8が配置されており、それぞれ吸気ポート9および排気ポート10の先端開口部を開閉している。これらの吸気弁7および排気弁8は、各々のバルブステムがシリンダ4の中心軸線と平行となった垂直姿勢に配置されている。ここで、一对の吸気弁7によってそれぞれ開閉される一对の吸気ポート9は、一方がヘリカルポート、他方がストレートポートとして構成されており、ストレートポート側に配置されたスワール制御弁（図示せず）を閉じることによって、シリンダ4内に矢印S方向（図3、図5参照）に生成されるスワールの強度を可変制御できる構成となっている。なお、スワール制御弁が非作動（開状態）であっても、ヘリカルポートからなる吸気ポート9自体の形状によって矢印S方向のスワールが生成される。

[0018] また、上記シリンダヘッド2には、ピストン上死点位置で先端部が上記キャビティ燃焼室5内に入るようにシリンダヘッド2下面（燃焼室天井面）から突出した棒状のグロープラグ11が配置されている。

[0019] 図2は、上記キャビティ燃焼室5のより具体的な断面形状を示している。このキャビティ燃焼室5は、リエントラント型として、底面中央に山型の中

中央突起部5 aを有するとともに、中間付近の高さ位置における最大径に比べて入口部分におけるリップ部5 bの径が相対的に小さなものとなっている。このキャビティ燃焼室5の周囲に円環状に残存するピストン頂面1 3は、ピストン中心軸線に対し直交する平面に沿っており、ピストン上死点位置においては、シリンダブロック3の上面とほぼ同一の平面となる。従って、ピストン上死点位置においては、ピストン頂面1 3とシリンダヘッド2下面（燃焼室の天井面）との間に、シリンダヘッドガスケット1 2（図1参照）の厚さにほぼ相当する隙間がスキッシュエリアとして残存する。なお、図示は省略するが、吸気弁7および排気弁8の弁頭部に対応する位置には、比較的浅いバルブリセスが凹設されている。

[0020] 上記のように構成されたキャビティ燃焼室5に対し、燃料噴射ノズル6は、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が大小異なる2つの噴孔群を備えている。符号F 1で示す直線は、第1の噴孔群の噴霧中心軸線を示している。この第1の噴孔群は、周方向に等間隔に配置された複数の噴孔、例えば4～6個の噴孔を含み、これらの噴孔（以下では、必要に応じて第1の噴孔とも呼ぶ）は、シリンダ中心軸線に対しそれぞれ同一の傾斜角 $\theta 1$ を有している。従って、複数の噴霧は、シリンダ中心軸線を中心とした傾斜角 $\theta 1$ の円錐に沿って形成される。ここで、第1の噴孔群に属する各噴孔の噴霧中心軸線F 1は、ピストン上死点位置において、リップ部5 bの円筒面付近を指向している。

[0021] また符号F 2で示す直線は、第2の噴孔群の噴霧中心軸線を示している。この第2の噴孔群は、第1の噴孔群と同様に、周方向に等間隔に配置された複数の噴孔、例えば4～6個の噴孔を含み、これらの噴孔（以下では、必要に応じて第2の噴孔とも呼ぶ）は、シリンダ中心軸線に対しそれぞれ同一の傾斜角 $\theta 2$ を有している。従って、複数の噴霧は、シリンダ中心軸線を中心とした傾斜角 $\theta 2$ の円錐に沿って形成される。ここで、第2の噴孔群の傾斜角 $\theta 2$ は第1の噴孔群の傾斜角 $\theta 1$ よりも小さく、第2の噴孔群に属する各噴孔の噴霧中心軸線F 2は、ピストン上死点位置において、リップ部5 bの

下端よりも下側の位置つまりリップ部5 bより径が拡大したキャビティ燃焼室5内部を指向している。

[0022] また、平面視においては、上述したように、第1の噴孔群の各噴孔が等間隔に放射状に配置され、同様に、第2の噴孔群の各噴孔が等間隔に放射状に配置されているが、平面視における両者の関係としては、隣接する2つの第1の噴孔の間に1つの第2の噴孔が位置するように、つまり第1の噴孔と第2の噴孔とが周方向に交互に配置されている。

[0023] さらに、第2の噴孔群に属する第2の噴孔の噴孔径は、第1の噴孔群に属する第1の噴孔の噴孔径よりも大きい。これにより、少なくとも総燃料噴射量（換言すれば機関負荷）があるレベルよりも大きな条件下では、第2の噴孔群による各噴霧の貫徹力が第1の噴孔群による各噴霧の貫徹力よりも大きなものとなる。また、個々の噴孔から噴出する燃料量としても第2の噴孔の方が第1の噴孔よりも大となる。

[0024] 図3は、第1の噴孔群および第2の噴孔群により燃焼室内に形成される噴霧の状態を、シリンダ4を上方から見た平面視において示した説明図である。符号5 1, 5 3は、相対的に上側を指向した第1の噴孔により噴霧中心軸線F 1に沿ってそれぞれ形成された初期の噴霧の形状を示している。これらの噴霧5 1, 5 3は、時間経過に伴い、符号6 1, 6 3で示すように拡がり、かつスワールSによりその下流側に流れる。符号5 2は、相対的に下側を指向した第2の噴孔により噴霧中心軸線F 2に沿って形成された初期の噴霧の形状を示している。この噴霧5 2は、同様に時間経過に伴い符号6 2で示すように拡がり、かつスワールSの下流側へ流れる。

[0025] 上記のように構成される各噴霧に対し、グロープラグ1 1は、図3に示すように、半径方向については、キャビティ燃焼室5の入口部の外周寄りとなる位置にあり、かつ、周方向においては、初期の噴霧5 1, 5 2, 5 3が直撃しないように第1の噴孔の噴霧中心軸線F 1と第2の噴孔の噴霧中心軸線F 2との間に位置する。特に、スワールSの旋回方向に関し、噴孔径が相対的に大きな第2の噴孔の噴霧中心軸線F 2のスワール下流側となる位置に配

置されている。

[0026] また、グロープラグ11は、シリンダ4の高さ方向においては、図2に示すように、相対的に下側の位置を指向する第2の噴孔群の噴霧中心軸線F2の高さまで突出している、

上記のような構成においては、圧縮上死点前の所定の噴射時期に噴射された燃料噴霧は、ピストン1が上死点付近にあるときにピストン1に到達する。ここで、各噴孔から噴霧中心軸線F1、F2に沿って噴射された燃料噴霧は、筒内に存在するスワールSの影響を受け、図3に示したように、該スワールSの下流側へ拡散していく。冷間始動時に通電されるグロープラグ11は、第2の噴孔の噴霧中心軸線F2のスワール下流側に位置するので、第2の噴孔からの噴霧52がスワール下流側に拡散した燃料塊62が最初にグロープラグ11に接触する。そして、その後、噴霧がさらにスワール下流側に回転していく結果、符号63でもって示す第1の噴孔からの噴霧53による燃料塊が次にグロープラグ11に接触する。

[0027] グロープラグ11は、第2の噴孔の噴霧中心軸線F2の高さまで突出しているので、第1の噴孔の噴霧および第2の噴孔の噴霧の双方の燃料塊が確実にグロープラグ11に接触する。従って、グロープラグ11による冷間時の着火性が向上する。特に、上記実施例では、噴孔径が大きく燃料噴射量が相対的に大となる第2の噴孔による噴霧52のスワール下流側にグロープラグ11が位置するので、グロープラグ11には、燃料量の多い燃料塊が最初に接触し、より確実な着火が得られる。また、グロープラグ11を初期の噴霧が直撃することがないので、グロープラグ11の早期劣化を招来することがない。

[0028] なお、上記実施例の構成では、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が異なる第1の噴孔群および第2の噴孔群によってキャビティ燃焼室5内に燃料が広く分散されるため、キャビティ燃焼室5全体の空気をより有効に利用できる。しかも、キャビティ燃焼室5の内部に向かう第2の噴孔群の方が噴孔径が大きく設定されているので、キャビティ燃焼室5の形状に対応した適切な割

合の燃料を各噴孔群から供給することができる利点がある。

[0029] 次に、図4および図5は、この発明の第2実施例を示す。この実施例は、前述した実施例と同様に、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が大きい第1の噴孔群と、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が小さい第2の噴孔群と、を備えているが、前述した実施例とは逆に、相対的に上側を指向する第1の噴孔の噴孔径の方が相対的に下側を指向する第2の噴孔の噴孔径よりも大きなものとなっている。従って、第1の噴孔から噴射される燃料量は、第2の噴孔から噴射される燃料量よりも相対的に多い。

[0030] このような場合には、図5に示すように、噴孔径が大である第1の噴孔の噴霧中心軸線F1のスワール下流側にグロープラグ11が配置されている。なお、シリンダの高さ方向については、前述した実施例と同様であり、相対的に下側を指向する第2の噴孔の噴霧中心軸線F2の高さまでグロープラグ11が突出している。従って、前述した実施例と同様に、グロープラグ11の劣化を抑制しつつ高い着火性が得られる。

[0031] 以上、この発明の一実施例を説明したが、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、上記の各実施例では、第1の噴孔群の噴孔径と第2の噴孔群の噴孔径が異なるものとなっているが、本発明は、両者の噴孔径が等しい場合にも適用が可能である。この場合は、グロープラグ11は、第1の噴孔の噴霧中心軸線F1のスワール下流側あるいは第2の噴孔群の噴霧中心軸線F2のスワール下流側のいずれにあってもよい。

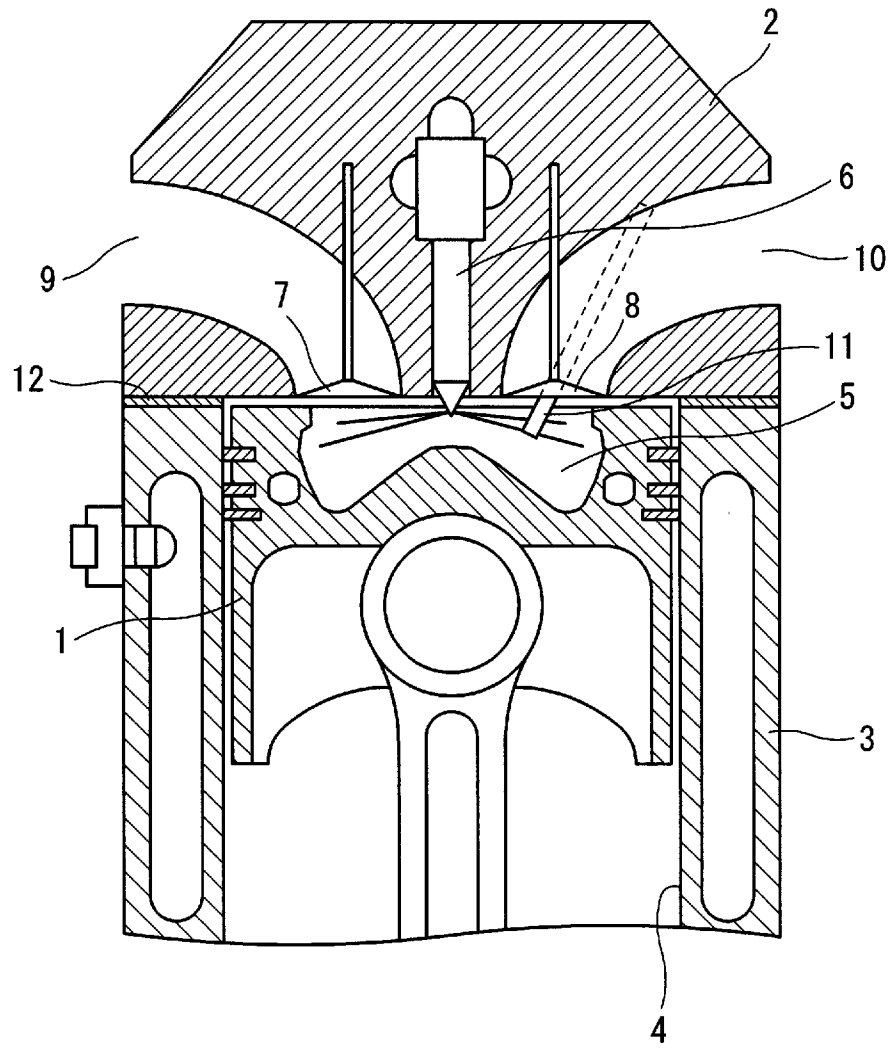
請求の範囲

- [請求項1] ピストン頂面中央部にキャビティ燃焼室を有するとともに、このキャビティ燃焼室の略中心位置に多噴孔の燃料噴射ノズルが配置され、かつシリンダ内にスワールを生成するようにした直噴式ディーゼルエンジンにおいて、
- ピストン上死点位置で先端部が上記キャビティ燃焼室内に入るように天井面から突出したグロープラグを備え、
- 上記燃料噴射ノズルは、シリンダ中心軸線に対する傾斜角が互いに異なる第1の噴孔群と第2の噴孔群とを有し、
- 第1の噴孔群に属する複数の第1の噴孔は、各々の噴霧中心軸線が放射状となるように配置され、かつ第2の噴孔群に属する複数の第2の噴孔は、各々の噴霧中心軸線が放射状となるように配置され、さらに、第1の噴孔と第2の噴孔とが周方向に交互に配置されており、
- 上記グロープラグは、周方向において、第1の噴孔の噴霧中心軸線と第2の噴孔の噴霧中心軸線との間に位置し、かつ、シリンダの高さ方向において、相対的に下側の位置を指向する一方の噴霧中心軸線の高さまで突出している、直噴式ディーゼルエンジン。
- [請求項2] 一方の噴孔群の噴孔径は、他方の噴孔群の噴孔径よりも大きく、
- 上記グロープラグは、周方向において、噴孔径が相対的に大きい噴孔の噴霧中心軸線のスワール下流側に位置する、請求項1に記載の直噴式ディーゼルエンジン。
- [請求項3] 相対的に上側の位置を指向する噴孔群の噴孔径に比べて、相対的に下側の位置を指向する噴孔群の噴孔径が大きい、請求項2に記載の直噴式ディーゼルエンジン。
- [請求項4] 上記燃料噴射ノズルは、シリンダの中心軸線に沿うように垂直に配置されている、請求項1～3のいずれかに記載の直噴式ディーゼルエンジン。
- [請求項5] 上記キャビティ燃焼室は、中間付近の最大径に比べて入口部分の径

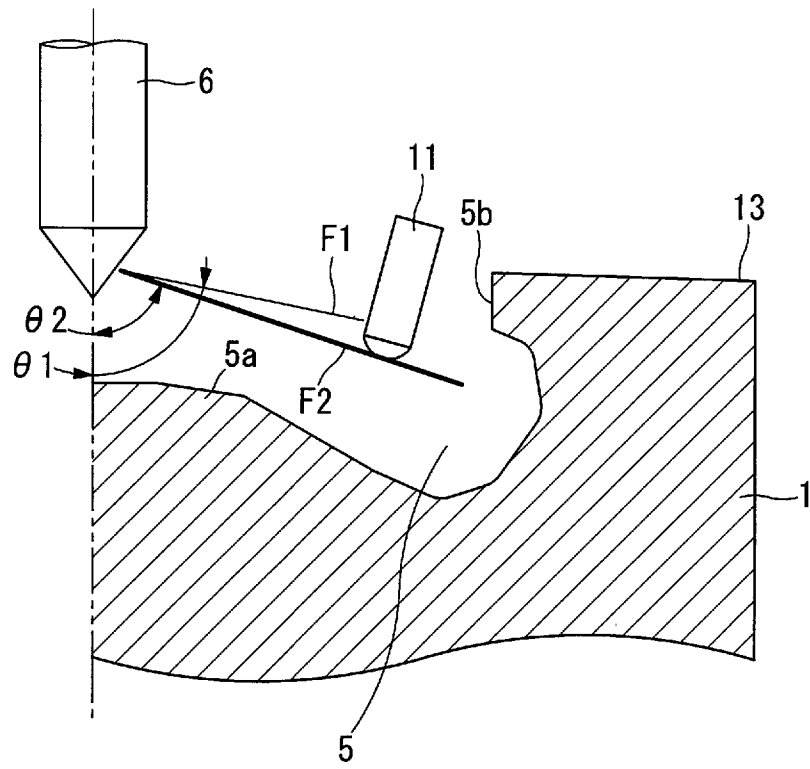
が相対的に小さなリエントラント型燃焼室である、請求項 1～4 のいずれかに記載の直噴式ディーゼルエンジン。

[請求項6] 上記キャビティ燃焼室は、ピストン中心軸線を中心とした回転体形状をなしている、請求項 1～5 のいずれかに記載の直噴式ディーゼルエンジン。

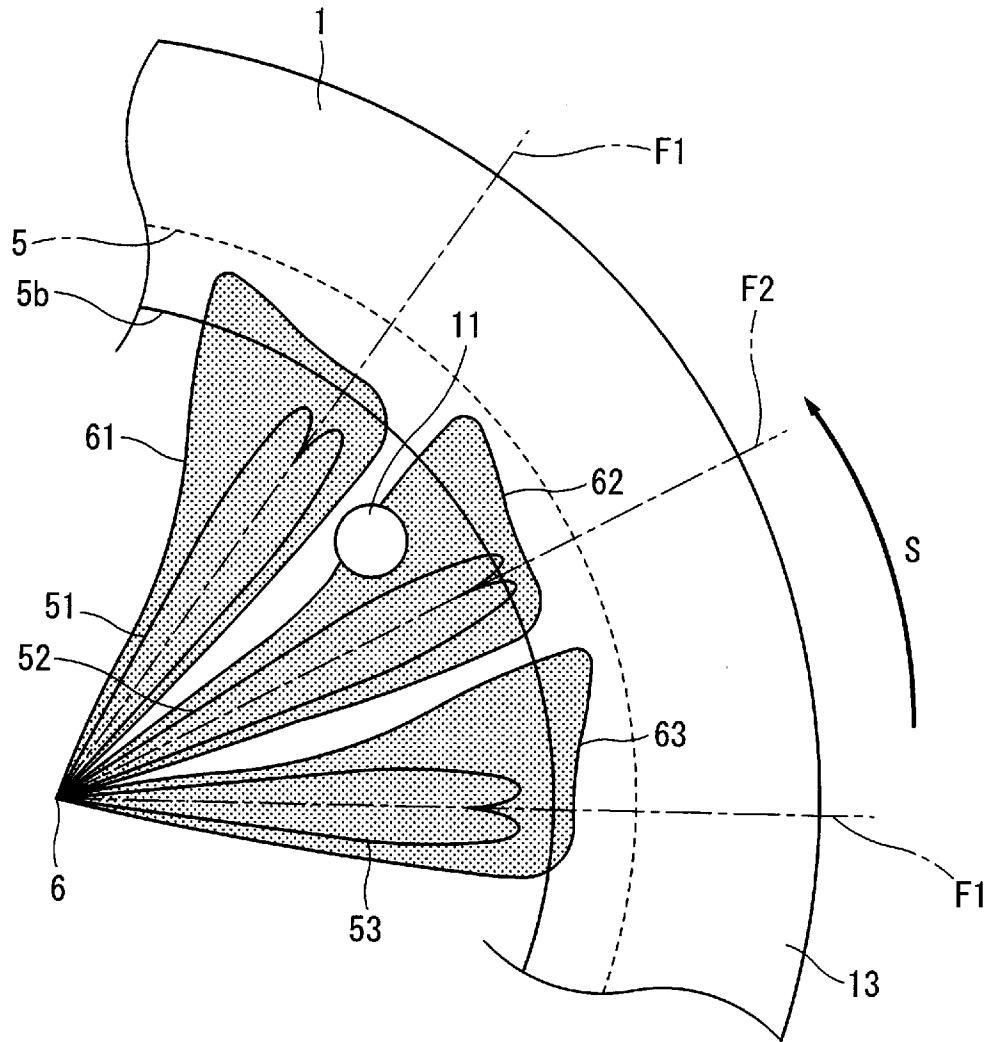
[図1]



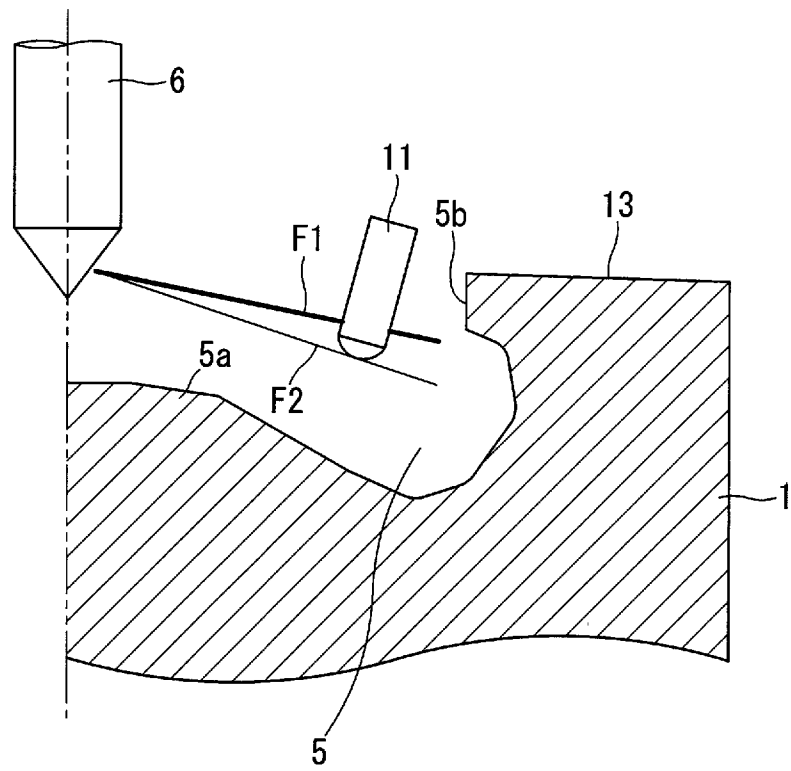
[図2]



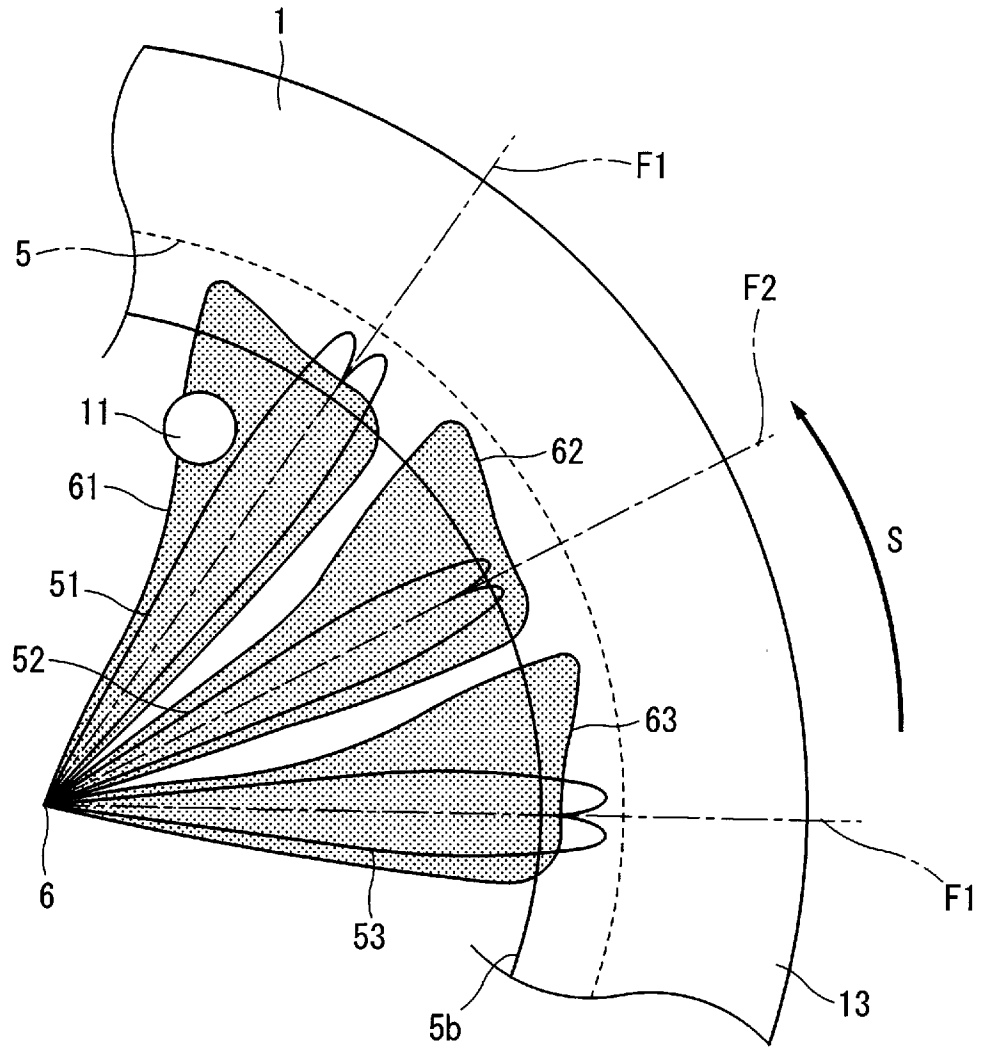
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/051095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B23/06(2006.01) i, F02M61/18(2006.01) i

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)
F02B23/06, F02M61/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-364366 A (Toyota Motor Corp.), 18 December 2002 (18.12.2002), claims 1 to 3; paragraphs [0022] to [0023], [0042] to [0057], [0064] to [0066]; fig. 2, 4 to 5, 9 to 10 (Family: none)	1-6
Y	JP 9-21321 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 21 January 1997 (21.01.1997), paragraphs [0017], [0020], [0026], [0047], [0061]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 April, 2014 (08.04.14)	Date of mailing of the international search report 22 April, 2014 (22.04.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2638/1978 (Laid-open No. 106419/1979) (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 26 July 1979 (26.07.1979), claim 1; specification, page 3, line 4 to page 5, line 7; fig. 1, 4 (Family: none)	1-6
Y	JP 2000-2116 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 January 2000 (07.01.2000), claim 1; paragraphs [0016] to [0022]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 2010-71094 A (Isuzu Motors Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), claims 1 to 3; paragraphs [0021] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02B23/06(2006.01)i, F02M61/18(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02B23/06, F02M61/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-364366 A（トヨタ自動車株式会社）2002.12.18, 請求項1~3, 【0022】~【0023】, 【0042】~【0057】, 【0064】~【0066】, 図2, 4~5, 9~10 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 9-21321 A（株式会社豊田自動織機製作所）1997.01.21, 【0017】, 【0020】, 【0026】, 【0047】, 【0061】, 図1~4 (ファミリーなし)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日 08.04.2014	国際調査報告の発送日 22.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 今関 雅子 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 9529

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 53-2638 号(日本国実用新案登録出願公開 54-106419 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (ヤンマーディーゼル株式会社) 1979. 07. 26, 請求項 1, 明細書第 3 頁 4 行~第 5 頁 7 行, 図 1, 4 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	JP 2000-2116 A (日産自動車株式会社) 2000. 01. 07, 請求項 1, 【0016】 ~ 【0022】, 図 1~2 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	JP 2010-71094 A (いすゞ自動車株式会社) 2010. 04. 02, 請求項 1~3, 【0021】 ~ 【0025】, 図 1~3 (ファミリーなし)	1 - 6