

(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2005-521829

(P2005-521829A)

(43) 公表日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

FO2M 57/06

FO2P 13/00

F 1

FO2M 57/06

FO2P 13/00 303A

テーマコード(参考)

3 GO 19

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-580700 (P2003-580700)  
 (86) (22) 出願日 平成15年1月29日 (2003.1.29)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年8月5日 (2004.8.5)  
 (86) 國際出願番号 PCT/DE2003/000232  
 (87) 國際公開番号 WO2003/083284  
 (87) 國際公開日 平成15年10月9日 (2003.10.9)  
 (31) 優先権主張番号 102 14 167.3  
 (32) 優先日 平成14年3月28日 (2002.3.28)  
 (33) 優先権主張國 ドイツ (DE)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), JP, KR, US

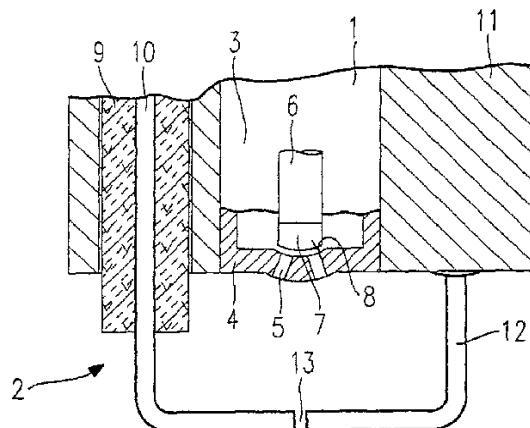
(71) 出願人 390023711  
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシヤフト  
 ミット ベシユレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)  
 Stuttgart, Germany  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト  
 (74) 代理人 230100044  
 弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】燃料噴射弁-点火プラグ-組合せ

## (57) 【要約】

組み込まれた点火プラグを備えた燃料噴射弁(1)が、内燃機関の燃焼室に燃料を噴射するための燃料噴射弁(1)と、燃焼室に噴射された燃料に、第1の電極(10)を有するプラグ碍子(9)により点火するための点火プラグ(2)と、第2の電極(12)とを有しており、この第2の電極が火花ギャップ(13)により第1の電極(10)から離隔されており、この場合に、燃料噴射弁(1)と、点火プラグ(2)のプラグ碍子(9)とが、共通のケーシング(11)内に配置されている。火花ギャップ(13)は50~300 μmまでの幅を有しており、燃料噴射弁(1)から3~10 mmまでの間隔を置いて配置されている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せであって、内燃機関の燃焼室に、少なくとも 1 つの噴射開口 (5) を介して、燃料を直接に噴射するための燃料噴射弁 (1) が設けられており、第 1 の電極 (10) を有するプラグ碍子 (9) によって、燃焼室内に噴射された前記燃料に点火するための点火プラグ (2) が設けられており、かつ第 2 の電極 (12) が設けられており、該第 2 の電極 (12) が、火花ギャップ (13) により第 1 の電極 (10) から離隔されている形式のものにおいて、燃料噴射弁 (1) と、点火プラグ (2) のプラグ碍子 (9) とが、共通のケーシング (11) 内に配置されており、火花ギャップ (13) が、50 ~ 300  $\mu\text{m}$  までの幅を有しており、3 ~ 5 mm までの間隔をおいて噴射開口 (5) の前に配置されていることを特徴とする、燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 2】

第 2 の電極 (12) が、共通のケーシング (11) に位置決めされている、請求項 1 記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 3】

電極 (10 ; 12) が、直線状に形成されており、直径上に向かい合っている、請求項 1 又は 2 記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 4】

電極 (10 ; 12) が、部分円状に湾曲されている、請求項 1 又は 2 記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 5】

電極 (10 ; 12) の、互いの方へ向けられた端部 (14) が、斜めに切断されているか、又は円錐状に尖鋭化されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 6】

電極 (10 ; 12) が、ケーシング (11) 内に設けられた燃料噴射弁 (1) の長手方向軸線と、点火プラグ (2) とに対して平行に配置されており、火花ギャップ (13) を形成するために直角に折り曲げられている、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 7】

電極 (10 ; 12) が、火花ギャップ (13) を形成するために互いに弓状に湾曲されている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 8】

電極 (10 ; 12) の端部 (14) が、直角に折り曲げられており、これにより、互いに平行になっている、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 9】

燃料噴射弁 (1) が、複数の噴射開口を備えた、内方へ開放された燃料噴射弁 (1) の形で形成されている、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 10】

ケーシング (11) の端面 (17) に対して平行に延びる、電極 (10 ; 12) の部分が、等しい長さを有している、請求項 9 記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 11】

火花ギャップ (13) が、燃料噴射弁 (1) の長手方向軸線 (16) の軸線方向の延長線上に配置されている、請求項 10 記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 12】

ケーシング (11) の端面 (17) に対して平行に延びる、電極 (10 ; 12) の部分が、種々異なった長さを有している、請求項 9 記載の燃料噴射弁 - 点火プラグ - 組合せ。

## 【請求項 13】

10

20

30

40

50

燃料噴射弁(1)が、外方へ開放された燃料噴射弁(1)の形で形成されている、請求項1から8までのいずれか1項記載の燃料噴射弁-点火プラグ-組合せ。

【請求項14】

火花ギャップ(13)が、電極(10;12)の間に次のように配置されている、すなわち、燃料噴射弁(1)により噴射された円錐周面状の混合気雲(15)が、火花ギャップ(13)に接線状に接触するように配置されている、請求項13記載の燃料噴射弁-点火プラグ-組合せ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1記載の、組み込まれた点火プラグを備えた燃料噴射弁(燃料噴射弁-点火プラグ-組合せ)に関する。

【背景技術】

【0002】

欧洲特許第0661446号明細書につき、組み込まれた点火プラグを備えた燃料噴射弁が公知である。組み込まれた点火プラグを備えたこの燃料噴射弁は、内燃機関の燃焼室に燃料を直接に噴射し、燃焼室に噴射された前記燃料に点火するために用いられる。燃料噴射弁と点火プラグとのコンパクトな統合により、内燃機関のシリンダヘッドの構成スペースが節約できる。組み込まれた点火プラグを備えた公知の燃料噴射弁は弁体を有しており、この弁体は、弁ニードルにより操作可能な弁閉鎖体と協働してシール座を形成している。このシール座には、弁体の、燃焼室に向いた端面で開口する噴射開口が接続している。前記弁体は、セラミックの絶縁体により、内燃機関のシリンダヘッドにねじ込み可能なケーシング体から耐高圧性に絶縁されている。ケーシング体には、アース電極が位置しており、これにより、高圧を負荷された弁体に対して対応電位が形成される。弁体に十分な高圧が負荷された場合には、弁体と、ケーシング体に接続されたアース電極との間に火花放電が得られる。

【0003】

しかしながら、組み込まれた点火プラグを備えた公知の燃料噴射弁では次のことが不利である。すなわち、火花放電の位置が、噴射開口から噴射された燃料噴射流に関して規定されていない。なぜならば、火花放電は、弁体の突出部の側方領域のほぼ任意の箇所で行われ得るからである。噴射開口から噴射された燃料噴射流のいわゆる「噴射流根」の、不可欠な安全性を伴った確実な点火は、公知のこの構成形式では不可能である。しかしながら、燃料噴射流の時間的に正確に規定された確実な点火は、有害物質低減のためには絶対的に必要である。さらに、燃料噴射流の流出開口には、噴射された噴射流形状に影響を及ぼす煤形成はカーボン付着が常に生じる。とりわけ、燃料噴射弁のセラミック被覆が比較的コスト高であることは不利である。

【0004】

さらに、点火火花を形成するために必要とされる作動電圧が、一般に25kVまでであり、これにより、電圧形成若しくは電圧変換のために必要とされるコンポーネントが、一方ではコスト高であり、かつ所要スペースが大きく、他方では、高い電圧に基づいて強度に負荷され、それ故、わずかな耐用寿命しか有していないことは不利である。

【0005】

本発明の利点

請求項1の特徴部に記載の、本発明による燃料噴射弁-点火プラグ-組合せは、これに対して次のような利点を有している。すなわち、点火プラグの火花ギャップが非常に短いので、点火火花を形成するためにはわずかな電圧があれば十分である。

【0006】

この場合、火花ギャップの幅は50~300μmまであり、噴射開口の前に3~15mmの軸線方向間隔を置いて設けられている。

【0007】

10

20

30

40

50

従属請求項に記載の手段により、請求項1に記載の燃料噴射弁・点火プラグ・組合せの有利な発展形及び改良形が可能である。

【0008】

特に、電極はほぼ任意に形成されていてよく、これにより、あらゆる組込み状況及び噴射状況を考慮することができます是有利である。この場合、電極は半径方向にも軸線方向にも、直角又は部分円状に湾曲されていてよい。

【0009】

さらに本発明は、燃料噴射弁の任意の構成形式のために、特に内方に開放された燃料噴射弁のためにも外方に開放された燃料噴射弁のためにも適しているので有利である。

【0010】

有利には、電極の端部は斜めに切断されているか、又は円錐状に尖鋭化されており、これにより、火花放電が簡易化される。

【0011】

実施例の説明

本発明の実施例を図面に概略的に示し、以下の説明に詳しく説明する。

【0012】

図1には、混合気圧縮火花点火式内燃機関の燃焼室に燃料を直接に噴射し、燃焼室に噴射された前記燃料に点火するための、組み込まれた点火プラグ2を備えた燃料噴射弁の噴射側端部の概略的な長手方向部分横断面図が示されている。

【0013】

この場合、この燃料噴射弁1はノズル体3と弁座体4とを有している。弁座体4には、複数の、本実施例では例えば5つの噴射開口5が配置されている。燃料噴射弁1は、ノズル体3内に配置された弁ニードル6を有している。この弁ニードル6は、噴射側の端部に弁閉鎖体7を有している。この弁閉鎖体7は、弁座体4に形成された弁座面8と共にシール座を形成している。本発明の第1実施例は、内方へ向かって開放された燃料噴射弁1である。

【0014】

この場合、燃料噴射弁1は、電磁的に操作可能な燃料噴射弁1の形で形成されているか、又は圧電式又は磁気ひずみ性のアクチュエータを介して操作できるようになっていてよい。

【0015】

点火プラグ2は、有利にはセラミック材料からなるプラグ碍子9並びにこのプラグ碍子9内に配置された第1の電極10とから成っている。この第1の電極10は、点火装置(図示しない)により電気的に接触可能である。点火プラグ2と燃料噴射弁1とは、共通のケーシング11内に配置されている。少なくとも1つの第2の電極12が、前記共通のケーシング11に次のように位置決めされている、すなわち、電極10と電極12との間に火花ギャップ13が形成されているように位置決めされている。点火プラグ2と燃料噴射弁1とを共通のケーシング11内に組み込むことにより、さもなければ別個に配置された点火プラグ2のために手間をかけて設けなければならない組込みスペースは省略することができる。

【0016】

この場合、火花ギャップ13は、本発明によれば極わずかな幅しか有していない。この幅は、50~300μmまでであり、燃料噴射弁1の噴射開口5から3~15mmまで離隔されている。火花ギャップ13のわずかな幅は、電極10と電極12との間に点火火花を形成するために必要とされる点火電圧が従来の点火プラグの場合よりも著しく低い場合には有利である。従来の点火プラグにおける必要点火電圧が約25kVなのに対して、この場合の点火電圧は、5~8kVまでで変化する。

【0017】

このことは、点火電圧を提供する構成部材が、よりわずかな電圧強度で設計されればよく、これにより、製造がより安価になるという利点を有している。とりわけ、電気的なコ

10

20

30

40

50

ンポーネントの負荷がわずかになり、このことは、より長い耐用寿命をもたらす。

【0018】

容量放電による電極腐食が著しく低減され得るので、電極10及び電極12は同様に良好に保護される。なぜならば、電極腐食は電圧と2乗の関係にあるからである。

【0019】

図2A及び図2Bは、本発明により形成された、組み込まれた点火プラグ2を備えた燃料噴射弁1の、図1に示した実施例による電極10及び電極12の対応した配置のための2つの実施例を示している。この場合、視線方向は、それぞれ燃料の噴射方向に抗して燃料噴射弁1の弁座体4に向けられている。

【0020】

図2Aには、電極10及び電極12が線状に形成されており、互いに直径上に配置されている。このことは、特に簡単な製造可能性の利点を有している。なぜならば、電極は、図1に示したように単に直角に折り曲げられるだけでよく、その他にさらに作業する必要がないからである。

【0021】

図2Bに示した電極10及び電極12は湾曲されて構成されているが、図2Aに示したように第2の電極12が第1の電極10に直径上に向かい合っているのではなく、むしろ第1の電極10と共に少なくとも部分的に円を形成している。このことは、燃料噴射弁11及び点火プラグ2の共通のケーシング1を、著しくより細く形成することができ、結果的にシリンダヘッド内の必要な構成スペースを減じることができるという利点を有する。

【0022】

既に図1、図2A及び図2Bから判るように、電極10及び電極12は次のように、すなわち、火花ギャップ13が、噴射開口5を介して噴射された混合気雲の内部に常に配置されているように、配置されている。このことは、混合気雲が、常に存在する混合気流及びこれにより生じる火花変位によって、確実に点火され得るという利点を有する。この場合、図3Aに示したように、火花ギャップ13は燃料噴射弁1の長手方向軸線16に軸線方向に、燃料噴射弁1の噴射開口5の同心的なリング上にセンタリングされて配置されていてよい。これにより、混合気雲は中央で点火される。次いで、混合気雲は非常に迅速に燃焼することができる。なぜならば、混合気雲の外側領域への引火距離は、点火プラグ2が縁部に配置されており、この点火プラグ2が混合気雲をまず縁範囲で点火する場合のほぼ半分だからである。

【0023】

図3Bは、火花ギャップ13の、噴射開口5に対して相対的な配置の別の可能性を示している。火花ギャップ13の適宜な配置により、例えば、電極10と電極12とが強度に直接に噴射され、このことが電極10及び電極12のカーボン付着、ひいては機能不良及び結果的な失火が強まることを阻止することができる。しかしながら、火花ギャップ13のできるだけ中央の配置を維持し、これにより、短い引火距離を活用することができる。

【0024】

図4A、図4B及び図4Cは、電極10及び電極12の可能な形状を示している。これらの電極10及び電極12は、有利には本発明により形成された、組み込まれた点火プラグ2を備えた燃料噴射弁1に挿入可能である。

【0025】

この場合、図4Aは、互いに直角に向けられた電極10及び電極12を示している。この場合、電極10、12の端部14は斜めに切断されているか、又は円錐状にさえも形成されており、これにより、火花放電が促進される。この場合、直角に折り曲げられた電極はケーシング11の端面17に対して平行に延びている。

【0026】

図4Bに示した実施例では、電極10、12の端部14がもう一度直角に折り曲げられており、これにより、電極10、12は再び互いに平行に位置している。このことは、火花ギャップ13が、混合気流に対して所定の遮蔽を被り、これにより、カーボン付着及び

10

20

30

40

50

これに続く失火の危険が減じされるという利点を有する。

【0027】

図4Cでは、電極10及び電極12は角状ではなく互い方へ向けられており、これにより、配置は特に簡単に形成可能である。この場合にも、電極10, 12の端部14が、少なくとも斜めに切断されているか、又は円錐状に形成されており、これにより、火花放電が促進されるようになっていることが重要である。

【0028】

図5A及び図5Bは、本発明により形成された、組み込まれた点火プラグ2を備えた燃料噴射弁1の第2実施例を示している。この場合、燃料噴射弁1は、図1～図3に示した燃料噴射弁1とは反対に、外方へ開放された燃料噴射弁1の形で構成されている。

10

【0029】

この場合、図5Aは燃料噴射弁1及び組み込まれた点火プラグ2の噴射側の端部の著しく概略的な側面図を示している。この燃料噴射弁1は、前記実施例のようにノズル体3を有しており、このノズル体3内を、弁ニードル6が案内されている。この弁ニードル6は噴射側の端部に弁閉鎖体7を有しており、この弁閉鎖体7は、弁閉鎖体7に形成された弁座面8と共にシール座を形成している。この燃料噴射弁1は、弁閉鎖体7の円錐状の構成に基づいて、円錐側面状の混合気雲15を噴射する。

【0030】

図5Aから判るように、電極10, 12の軸線方向の長さはこの場合、次のように寸法取りされている、すなわち、混合気雲15が、電極10, 12若しくは電極10, 12の間に位置する火花ギャップ13を完全に取り囲まずに、むしろ接線状に接触するように寸法取りされている。このことは、図5Bに明確化されている。図5Bは、燃料噴射弁1及び点火プラグ2の噴射側の端部を噴射方向に向かって見た平面図を示している。この場合、燃料の流出範囲上の軸線方向の高さはほぼ5mmである。円錐側面状の混合気雲15の開度が、ちょうど火花ギャップ13が、直接に噴射されることなしに、化学量論的な混合気の範囲に位置している程度の幅を有していることが判る。このことは、点火プラグ2の耐用寿命のために有利である。なぜならば、熱衝撃負荷がそれほど強くなく、電極10, 12はよりわずかに電極腐食しやすいからである。

20

【0031】

図5A及び図5Bに示した、組み込まれた点火プラグ2を備えた燃料噴射弁1の第2実施例のためには、特に図4A、図B及び図Cに示した電極10, 12の構成をも使用可能である。

30

【0032】

構造的な特徴を明確化するために、図6A, 図6B, 図6C及び図6Dに示した、内燃機関の種々異なった負荷状態における噴射及び点火経過の図表が役立つ。

【0033】

この場合、図6Aは概略的に、内燃機関の回転数nに関係した負荷Mの経過を簡易化した図である。水平に平行した面の内部の運転状態は、成層給気運転又は部分負荷運転と呼ばれ、かつ垂直に平行した面の内部の運転状態は、均質運転、均質リーン運転、又は全負荷運転と呼ばれる。この場合、図6B及び図6Dは、成層給気運転の範囲からの運転状態を示しており、かつ図6Cは均質運転の範囲からの運転状態を示している。

40

【0034】

図6Bは、時間t<sub>i</sub>にわたったクランクシャフト角度範囲°KWにわたる噴射段階を示す、可能な噴射及び点火経過を示している。点火は、噴射の開始直後、又は上死点の前に行われる。

【0035】

折一的に、図6Dに示した噴射及び点火経過も可能である。この場合には本来の噴射ののちに少量噴射が点火のために行われる。

【0036】

このことは、図6Cに示したように、主噴射と少量噴射との間により大きいカムシャフ

50

ト角度範囲が位置するという条件下では均質運転のためにも可能である。

【0037】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、燃料噴射弁1及び点火プラグ2の任意の構成形式のためにも使用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明による燃料噴射弁-点火プラグ-組合せの噴射側の端部の概略的な横断面図である。

【0039】

【図2A】点火プラグの電極の可能配置を噴射方向に向かって見た概略的な平面図である 10

。

【0040】

【図2B】点火プラグの電極の可能配置を噴射方向に向かって見た概略的な平面図である 。

【0041】

【図3A】火花ギャップの可能配置を噴射方向に向かって見た概略的な平面図である。

【0042】

【図3B】火花ギャップの可能配置を噴射方向に向かって見た概略的な平面図である。

【0043】

【図4A】電極の異なった形状を示す概略図である。 20

【0044】

【図4B】電極の異なった形状を示す概略図である。

【0045】

【図4C】電極の異なった形状を示す概略図である。

【0046】

【図5A】本発明により形成された燃料噴射弁-点火プラグ-組合せの第2実施例の噴射側の端部の側面図である。 30

【0047】

【図5B】本発明により形成された燃料噴射弁-点火プラグ-組合せの第2実施例の噴射側の端部の平面図である。

【0048】

【図6A】本発明により形成された燃料噴射弁-点火プラグ-組合せにより形成された内燃機関の異なった運転状況における噴射及び点火経過を示す図表である。

【0049】

【図6B】本発明により形成された燃料噴射弁-点火プラグ-組合せにより形成された内燃機関の異なった運転状況における噴射及び点火経過を示す図表である。

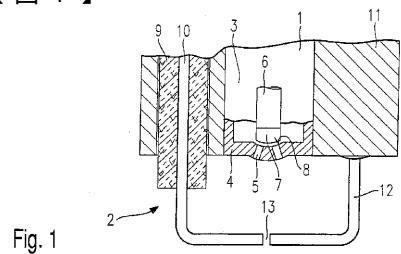
【0050】

【図6C】本発明により形成された燃料噴射弁-点火プラグ-組合せにより形成された内燃機関の異なった運転状況における噴射及び点火経過を示す図表である。 40

【0051】

【図6D】本発明により形成された燃料噴射弁-点火プラグ-組合せにより形成された内燃機関の異なった運転状況における噴射及び点火経過を示す図表である。

【図 1】



【図 2 A】

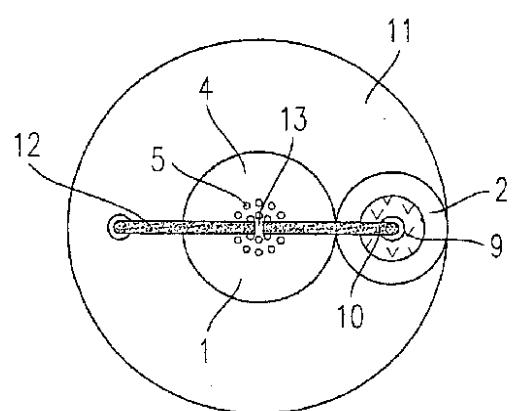


Fig. 2A

【図 2 B】

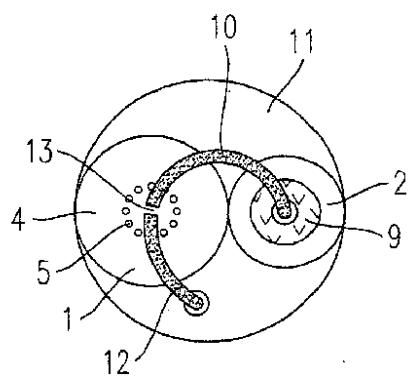


Fig. 2B

【図 3 A】

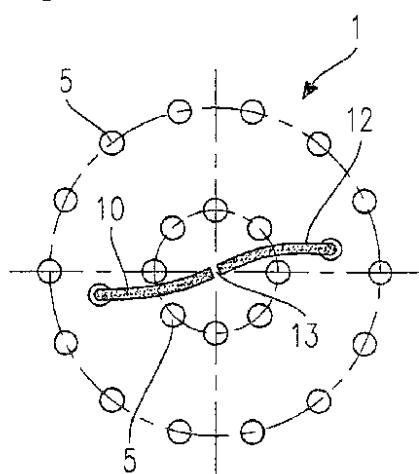


Fig. 3A

【図 3 B】

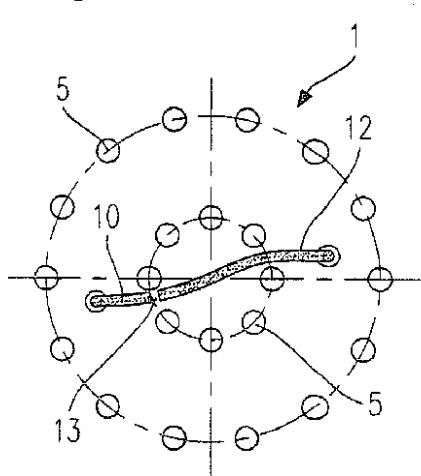


Fig. 3B

【図 4 A】

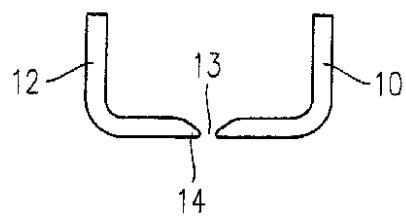


Fig. 4A

【図 4 B】

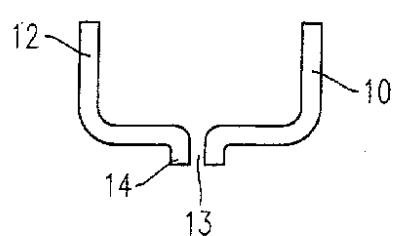


Fig. 4B

【図 4 C】

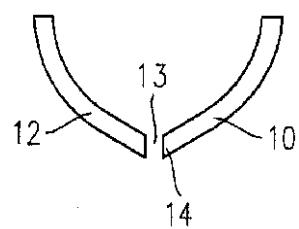


Fig. 4C

【図 5 A】

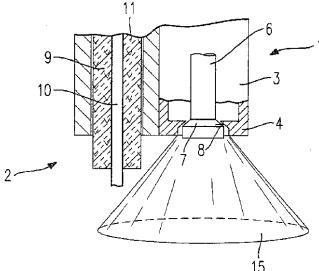


Fig. 5A

【図 5 B】

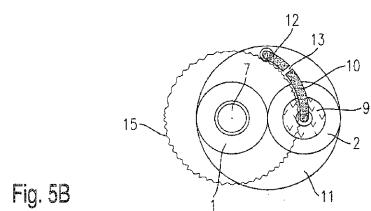


Fig. 5B

【図 6 A】

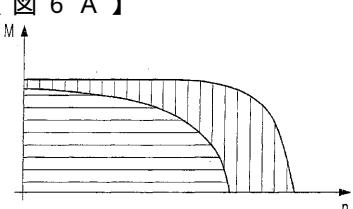


Fig. 6A

【図 6 B】

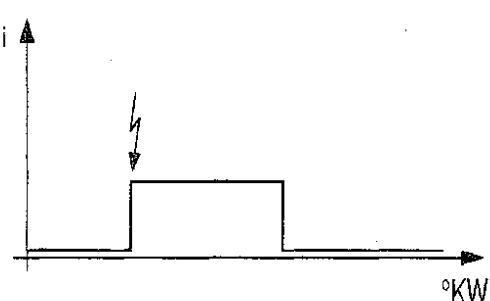


Fig. 6B

【図 6 C】

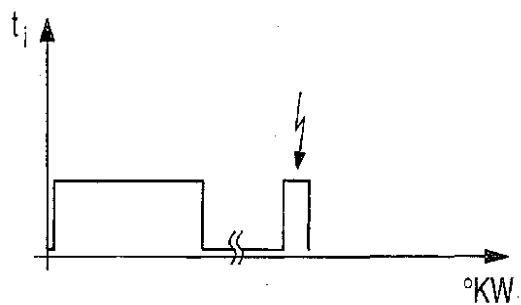


Fig. 6C

【図 6 D】

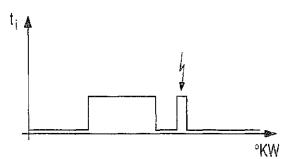


Fig. 6D

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/DE 03/00232
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02M7/06 H01T13/22		
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 F02M H01T F02B F02P		
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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 058 (M-122), 15 April 1982 (1982-04-15) & JP 57 000361 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 5 January 1982 (1982-01-05) abstract ---	1-3,6,13
A	DE 198 59 508 A (DENSO CORP) 1 July 1999 (1999-07-01) column 4, line 3 - line 18; figure 2 ---	1
A	US 4 693 218 A (NAGAKURA KATSUHIKO) 15 September 1987 (1987-09-15) column 4, line 3 - line 12; figure 8 ---	1 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		
*&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  4 July 2003		Date of mailing of the international search report  11/07/2003
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 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Hakhverdi, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/00232

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 6 135 084 A (CORNEER SVEN) 24 October 2000 (2000-10-24) column 2, line 52 -column 4, line 39; figures 1-8 ---	1-3,9-13
A	US 2 795 214 A (SHOOK II THURSTON W) 11 June 1957 (1957-06-11) column 2, line 44 -column 3, line 42; figures 1-3 ---	1-3,5,6, 9,12
A	DE 41 40 962 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21 January 1993 (1993-01-21) column 5, line 38 - line 55; figure 5 ---	1-3,6,7, 11,12
A	US 3 173 409 A (WARREN GLENN B) 16 March 1965 (1965-03-16) column 5, line 17 - line 25; figure 1 ---	1-3,6,7, 11,12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 202 (M-405), 20 August 1985 (1985-08-20) & JP 60 065225 A (NISSAN JIDOSHA KK), 15 April 1985 (1985-04-15) abstract; figures 2-5 ---	1,2,4,14
A	US 4 029 986 A (LARA JOSE HECTOR ET AL) 14 June 1977 (1977-06-14) figure 1 ---	8
A	DE 100 15 916 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 October 2001 (2001-10-04) column 2, line 66 -column 3, line 39; figures 1-3 -----	4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00232

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 57000361	A	05-01-1982	NONE			
DE 19859508	A	01-07-1999	JP JP DE JP US	11242980 A 11314746 A 19859508 A1 11242983 A 6215234 B1	07-09-1999 16-11-1999 01-07-1999 07-09-1999 10-04-2001	
US 4693218	A	15-09-1987	JP JP JP DE GB	61234222 A 61247820 A 61070127 A 3532202 A1 2166490 A ,B	18-10-1986 05-11-1986 10-04-1986 20-03-1986 08-05-1986	
US 6135084	A	24-10-2000	AT AU CN DE EP JP WO	237752 T 3712097 A 1198800 A ,B 69720929 D1 0848786 A1 11514717 T 9801666 A1	15-05-2003 02-02-1998 11-11-1998 22-05-2003 24-06-1998 14-12-1999 15-01-1998	
US 2795214	A	11-06-1957	NONE			
DE 4140962	A	21-01-1993	DE	4140962 A1	21-01-1993	
US 3173409	A	16-03-1965	NONE			
JP 60065225	A	15-04-1985	JP JP	1048377 B 1566138 C	19-10-1989 25-06-1990	
US 4029986	A	14-06-1977	NONE			
DE 10015916	A	04-10-2001	DE	10015916 A1	04-10-2001	

<b>INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT</b>		Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/00232
<b>A. KLASSEFIZIERTER ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 F02M57/06 H01T13/22		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02M H01T F02B F02P		
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, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 058 (M-122), 15. April 1982 (1982-04-15) & JP 57 000361 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 5. Januar 1982 (1982-01-05) Zusammenfassung ---	1-3,6,13
A	DE 198 59 508 A (DENSO CORP) 1. Juli 1999 (1999-07-01) Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 18; Abbildung 2 ---	1
A	US 4 693 218 A (NAGAKURA KATSUHIKO) 15. September 1987 (1987-09-15) Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 12; Abbildung 8 ---	1
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> 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 das 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 Benutzung, 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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	Absendetermin des internationalen Recherchenberichts	
4. Juli 2003	11/07/2003	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Hakhverdi, M	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/00232

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 135 084 A (CORNEER SVEN) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) Spalte 2, Zeile 52 -Spalte 4, Zeile 39; Abbildungen 1-8 ---	1-3,9-13
A	US 2 795 214 A (SHOOK II THURSTON W) 11. Juni 1957 (1957-06-11) Spalte 2, Zeile 44 -Spalte 3, Zeile 42; Abbildungen 1-3 ---	1-3,5,6, 9,12
A	DE 41 40 962 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Januar 1993 (1993-01-21) Spalte 5, Zeile 38 - Zeile 55; Abbildung 5 ---	1-3,6,7, 11,12
A	US 3 173 409 A (WARREN GLENN B) 16. März 1965 (1965-03-16) Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 25; Abbildung 1 ---	1-3,6,7, 11,12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 202 (M-405), 20. August 1985 (1985-08-20) & JP 60 065225 A (NISSAN JIDOSHA KK), 15. April 1985 (1985-04-15) Zusammenfassung; Abbildungen 2-5 ---	1,2,4,14
A	US 4 029 986 A (LARA JOSE HECTOR ET AL) 14. Juni 1977 (1977-06-14) Abbildung 1 ---	8
A	DE 100 15 916 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Spalte 2, Zeile 66 -Spalte 3, Zeile 39; Abbildungen 1-3 ----	4

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 03/00232

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 57000361	A	05-01-1982		KEINE		
DE 19859508	A	01-07-1999	JP	11242980 A	07-09-1999	
			JP	11314746 A	16-11-1999	
			DE	19859508 A1	01-07-1999	
			JP	11242983 A	07-09-1999	
			US	6215234 B1	10-04-2001	
US 4693218	A	15-09-1987	JP	61234222 A	18-10-1986	
			JP	61247820 A	05-11-1986	
			JP	61070127 A	10-04-1986	
			DE	3532202 A1	20-03-1986	
			GB	2166490 A ,B	08-05-1986	
US 6135084	A	24-10-2000	AT	237752 T	15-05-2003	
			AU	3712097 A	02-02-1998	
			CN	1198800 A ,B	11-11-1998	
			DE	69720929 D1	22-05-2003	
			EP	0848786 A1	24-06-1998	
			JP	11514717 T	14-12-1999	
			WO	9801666 A1	15-01-1998	
US 2795214	A	11-06-1957	KEINE			
DE 4140962	A	21-01-1993	DE	4140962 A1	21-01-1993	
US 3173409	A	16-03-1965	KEINE			
JP 60065225	A	15-04-1985	JP	1048377 B	19-10-1989	
			JP	1566138 C	25-06-1990	
US 4029986	A	14-06-1977	KEINE			
DE 10015916	A	04-10-2001	DE	10015916 A1	04-10-2001	

## フロントページの続き

(72)発明者 マンフレート フォーゲル  
　　ドイツ連邦共和国 ディツィンゲン レルヒエンシュトラーセ 17

(72)発明者 ヴェルナー ヘルデン  
　　ドイツ連邦共和国 ゲルリンゲン カペルヴェーク 7

(72)発明者 ライナー エッカー  
　　ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブルク ガルテンシュトラーセ 10

F ターム(参考) 3G019 AA09 AB01 AB03 KA03 KA22