

(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2008-520891  
(P2008-520891A)

(43) 公表日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.  
FO2M 65/00 (2006.01)

F I  
FO2M 65/00 306Z

テーマコード(参考)

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-541927 (P2007-541927)  
 (86) (22) 出願日 平成17年11月10日(2005.11.10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年5月17日(2007.5.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2005/055874  
 (87) 国際公開番号 W02006/053852  
 (87) 国際公開日 平成18年5月26日(2006.5.26)  
 (31) 優先権主張番号 102004055575.3  
 (32) 優先日 平成16年11月18日(2004.11.18)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

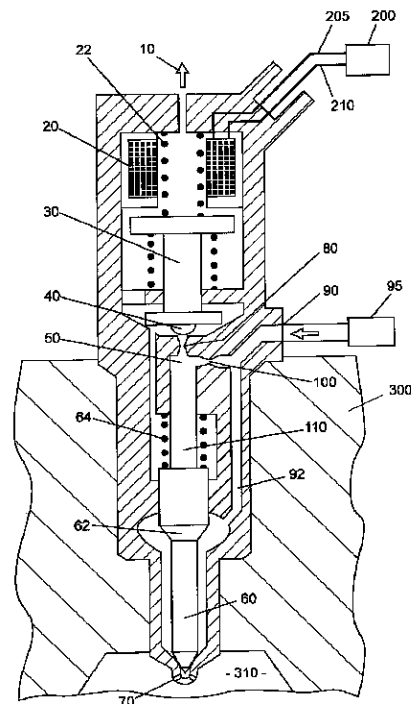
(71) 出願人 390023711  
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシユレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト ( 番地なし)  
 Stuttgart, Germany  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ  
 ンハルト  
 (74) 代理人 230100044  
 弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法並びに装置

(57) 【要約】

内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法並びに装置において、燃料噴射弁の少なくとも1つの部分の温度を特徴付ける温度量が検出される。この温度量を前提として、漏れの存在が推測される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法であって、燃料噴射弁の少なくとも 1 つの部分の温度を特徴付ける温度量を検出し、そこから漏れの存在を推測することを特徴とする、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法。

## 【請求項 2】

温度量を、保持電流調整のオンオフ比から規定する、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 3】

温度量を、不変に設定されたオンオフ比における電流レベルの高さから規定する、請求項 2 記載の方法。

## 【請求項 4】

温度量を、電圧と電流との割合から検出し、それぞれ比率化された一方の量が、他方の量が測定される間はアクチュエータにおいて一定である、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 5】

温度量を、アクチュエータが制御されない段階で検出する、請求項 4 記載の方法。

## 【請求項 6】

種々異なる燃料圧における 2 つの温度量の差異を評価する、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 7】

温度量が、設定可能な閾値を超過する、および / または温度量の時間勾配が、設定可能な別の閾値を超過する、および / または温度量の時間勾配の時間的な変化が、設定可能な別の閾値を超過すると、漏れを推測する、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 8】

内燃機関の温度を、閾値を確定する際に考慮する、請求項 6 記載の方法。

## 【請求項 9】

燃料噴射弁が組み付けられている、内燃機関のシリンダ ( 3 0 0 ) の温度を、閾値を確定する際に考慮する、請求項 6 記載の方法。

## 【請求項 1 0】

内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置であって、燃料噴射弁の少なくとも 1 つの部分の温度を特徴付ける温度量を検出し、そこから漏れの存在を推測する手段が設けられていることを特徴とする、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置。

## 【請求項 1 1】

アクチュエータとして磁石弁が使用される、請求項 1 0 記載の装置。

## 【請求項 1 2】

手段が、運転中の内燃機関を制御する制御ユニットの少なくとも部分的な構成部材である、請求項 1 0 記載の装置。

## 【請求項 1 3】

手段が、診断テストの少なくとも部分的な構成部材である、請求項 1 0 記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

## 背景技術

本発明は、独立請求項の上位概念部に記載した、燃料噴射弁の、高圧燃料源との接続を少なくとも間接的に電気的な制御ユニットにより制御するアクチュエータを備えた、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法並びに装置に関する。

## 【0 0 0 2】

内燃機関を有する自動車において、燃料は燃料ポンプによって燃料タンクから圧送され、燃料管路を介して、インジェクタとも呼ばれる燃料噴射弁に供給される。余分な燃料は、通常戻し管路を介して燃料タンクに戻される。高圧噴射を伴う内燃機関、特に自己着火を伴う内燃機関の場合には、燃料ポンプに別のポンプが接続される。このポンプが、インジェクタと接続している高圧領域 ( レールとも呼ばれる ) に極めて高い圧力を形成する。

10

20

30

40

50

このような燃料供給システムでは、高圧部分に漏れがある恐れがあり、その結果、燃料が戻し管路に達する。このことは、一般的には内部漏れと呼ばれる。さらに、燃料が高圧下でエンジン室に達する外側への漏れも考慮される。インジェクタの高められた漏れは、レール圧の永続的なずれに繋がる。このことは、内燃機関の故障に繋がる恐れがある。

【0003】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第19703891号明細書から、内燃機関、特に、圧力センサが高圧領域における圧力を検出するコモンレールシステムを備えた内燃機関の燃料供給システムにおける漏れを検出するための方法並びに装置が公知である。この場合、少なくとも2つの圧力値が異なる時点で検出され、この両圧力値から燃料量収支が形成される。この場合、燃料量収支を前提にエラーが推測される。このような方法とこのような形式の装置とにより、確かにごく一般的には漏れは認識されるが、これではシリンダに特有の漏れを検知することは不可能である。したがって、たとえば唯一のインジェクタしか漏れを有していないにもかかわらず、1つの漏れで全インジェクタの交換が必要となる。これはコストの観点から見て不都合なだけでなく、全インジェクタの交換は、相当な組付け手間も必要とする。

10

【0004】

さらに、インジェクタに設けられる測定管によるインジェクタ個々の漏れ測定は、単にサービス工場目的としてしか周知でない。もっとも、インジェクタ個々の漏れ測定は、乗用車にしか用いられず、加えて全ての車両製造者から受け入れられていない。なぜならば、漏れ測定は、内燃機関の作動中に燃料を直に扱うことを必要とし、このことは相当危険だからである。

20

【0005】

従って、本発明の根底にある課題は、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法並びに装置を改良して、個々のインジェクタに漏れがあるかどうかを、簡単に安全に確定できるものを提供することである。

【0006】

発明の利点

この課題は、冒頭で述べた形式の、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法並びに装置においては、請求項1および10の特徴により解決される。

【0007】

本発明は、経験から見出された、漏れはインジェクタボディをその取付け部材も含めて著しく加熱するという認識を利用する。従って、本発明の根本理念は、燃料噴射弁の少なくとも1つの部分の温度を特徴付ける温度量を検出することであり、そこから漏れの存在を推測することである。温度量として、温度をセンサによって直接測定することができる。電気的な量から温度量が導き出されると特に有利である。従って、磁石弁のコイルの抵抗は、コイルの温度に関係する。つまり、電流値と電圧値とを検出することにより、抵抗が判明する。次いでこの抵抗を前提として、温度が算出される。この場合、温度量として1つの測定量（たとえば電流または電圧）を使用することもできるか、または算出された量（たとえば抵抗）を温度量として使用することができるということは特に有利である。以下、この温度量は単に温度と呼ぶ。

30

40

【0008】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法であって、燃料噴射弁の少なくとも1つの部分の温度を特徴付ける温度量を検出し、そこから漏れの存在を推測することを特徴とする。

【0009】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、温度量を、保持電流調整のオンオフ比から規定する。

【0010】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、温度量を、不変に設定されたオンオフ比における電流レベルの高さから規定する。

50

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、温度量を、電圧と電流との割合から検出し、それぞれ比率化された一方の量が、他方の量が測定される間はアクチュエータにおいて一定である。

## 【 0 0 1 2 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、温度量を、アクチュエータが制御されない段階で検出する。

## 【 0 0 1 3 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、種々異なる燃料圧における2つの温度量の差異を評価する。

10

## 【 0 0 1 4 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、温度量が、設定可能な閾値を超過し、および/または温度量の時間勾配が、設定可能な別の閾値を超過し、および/または温度量の時間勾配の時間的な変化が、設定可能な別の閾値を超過すると、漏れを推測する。

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、内燃機関の温度を、閾値を確定する際に考慮する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための方法は、有利には、燃料噴射弁が組み付けられている、内燃機関のシリンダの温度を、閾値を確定する際に考慮する。

20

## 【 0 0 1 7 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置は、内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置であって、燃料噴射弁の少なくとも1つの部分の温度を特徴付ける温度量を検出し、そこから漏れの存在を推測する手段が設けられていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置は、有利には、アクチュエータとして磁石弁が使用される。

## 【 0 0 1 9 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置は、有利には、手段が、運転中の内燃機関を制御する制御ユニットの少なくとも部分的な構成部材である。

30

## 【 0 0 2 0 】

本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁の漏れ検査のための装置は、有利には、手段が、診断テストの少なくとも部分的な構成部材である。

## 【 0 0 2 1 】

故障の場合には漏れは飛躍的でなく連続的に上昇するので、温度測定によって故障したインジェクタはこうして検知され、内燃機関が全損する前に交換することができる。

## 【 0 0 2 2 】

特に有利には、この方法は磁石弁において適用可能である。この場合、磁石弁の磁石コイルの温度が検出され、そこから漏れの存在を推測する。

40

## 【 0 0 2 3 】

漏れ測定が、インジェクタの個々の戻し量の測定なしで可能であると特に有利である。これにより、測定の手間は著しく減じられる。個々の戻し量が測定不可能であるか、または簡単には測定できないシステムでは、診断はこの方法により初めて可能になる。

## 【 0 0 2 4 】

この場合、温度量が、設定可能な閾値を超過する、および/または温度量の時間勾配が、設定可能な別の閾値を超過する、および/または温度量の時間勾配の変化が、設定可能な別の閾値を超過すると、漏れの存在が常に推測される。

## 【 0 0 2 5 】

50

漏れ検出の改良のために、内燃機関の温度を、設定可能な閾値を確定する際に考慮しなければならない。なぜならば、温度は不都合にコイル温度に作用することがあるからである。この場合、さらに有利には、内燃機関内部で温度勾配が発生することがあるからであるので、個々のシリンダの温度量を検出する。

【 0 0 2 6 】

温度量は、根本的に種々異なる種類と形式で、たとえば温度センサまたはそのようなものによっても検出することができる。このことは特にピエゾアクチュエータにおいて有利である。有利な構成では、温度量はコイル電流と、ここでは有利には保持電流調整のオンオフ比とから規定される。有利には、温度量は、不変に設定されたオンオフ比における電流レベルの高さから規定される。これにより、既存の制御ユニットを使用することができ、付加的なセンサエレメントは不要である。アクチュエータが制御されない段階で、アクチュエータに検査電流が供給されると特に有利である。この場合、有利には定電流が選択され、温度量は発生する電圧の高さから算出される。

10

【 0 0 2 7 】

このことは、温度量は電圧と電流との割合から検出されるということの意味する。この場合、それぞれ比率化された量の一方の量は、他方の量が測定される間はアクチュエータにおいて一定である。

【 0 0 2 8 】

本発明による方法は、運転中の内燃機関を制御する一般的な制御ユニットにより運転中でも、診断テスト（以下、テストとも呼ぶ）によるメンテナンスの範囲内でも実施することができる。ここでは、比較的古い車両においても制御装置の変更なしに測定が可能である。この場合、個々のエレメントおよび役割を制御ユニットとテストとに任意に分配可能である。つまり、本発明による方法を実行するための手段は、制御ユニットの少なくとも部分的な構成部材、もしくは本発明による方法を実行するための手段は、テストの少なくとも部分的な構成部材である。

20

【 0 0 2 9 】

種々異なるレール圧において測定された２つの温度量の間の変更が評価されると、特に有利である。

【 0 0 3 0 】

図面

本発明のさらなる利点および特徴は、本発明の実施例の以下の説明および図面に記載されている。

30

【 0 0 3 1 】

実施例の説明

噴射開始と噴射量とは、電気制御可能な、内燃機関のシリンダ 3 0 0 内に組み込まれているインジェクタ、たとえば図 1 に示した磁石弁インジェクタで調整される。燃料は、たとえばコモンレールシステムにおいて少なくとも一つの燃料高圧ポンプと高圧アキュムレータ（レール）とを有する燃料高圧源 9 5 から、高圧接続部 9 0 を介してノズルニードルと呼ばれる噴射ノズル 6 0 に通ずる高圧流入通路 9 2 に案内され、流入絞り 1 0 0 を介して弁制御室 5 0 に案内される。この弁制御室 5 0 は、磁石コイル 2 0 と磁石プランジャ 3 0 と弁球 4 0 とから形成されている磁石弁により開放することができる流出絞り 8 0 を介して、燃料戻し通路 1 0 に接続されている。

40

【 0 0 3 2 】

流出絞り 8 0 が閉じられた状態では、弁ピストン 1 1 0 に掛かる液圧的な力は、ノズルニードル 6 0 の受圧肩部 6 2 に掛かる力に比べ勝っている。従って、ノズルニードル 6 0 の座部は押圧され、高圧流入通路 9 2 をエンジン室（図示せず）に対して密に閉鎖する。エンジンが作動中でなく、たとえば高圧アキュムレータにおいて圧力が不足している場合には、ノズルばね 6 4 がインジェクタを閉じる。

【 0 0 3 3 】

磁石弁、つまり磁石コイル 2 0 ひいては磁石プランジャ 3 0 と弁球 4 0 とを制御する場

50

合、流出絞り 80 は、弁球 40 がその座部から離れることにより開放される。流入絞り 100 が完全な圧力補償を妨げ、その結果、弁制御室 50 内の圧力ひいては弁ピストン 110 に掛かる液圧的な力は低下する。液圧的な力が、ノズルニードル 60 の受圧肩部 62 に作用する力を下回るやいなや、ノズルニードル 60 は開放する。こうなると燃料は噴射孔 70 を抜けてエンジンの燃焼室 310 に達する。磁石弁（磁石コイル 20）がもはや制御されていない場合、磁石プランジャ 30 は、弁ばね 22 の力により下方に押圧される。弁球 40 は流出絞り 80 を閉鎖する。これにより、流入絞り 100 の流入を介して弁制御室 50 内にレール圧に相当する圧力が再び形成される。この比較的大きな圧力は、比較的高い力を弁ピストン 110 に加えるので、ノズルニードル 60 は再び閉じる。流入絞り 100 の貫流により、ノズルニードル 60 の閉鎖速度が規定される。

10

**【0034】**

液圧的な力増幅システムを介してのノズルニードル 60 の間接的なこの制御が使用されるのは、ノズルニードル 60 の迅速な開放に必要なとされる力が、磁石弁では形成することができないからである。この場合、噴射された燃料量に対して付加的に必要な制御量は、制御室の絞りを介して燃料戻し通路 10 に達する。

**【0035】**

漏れの場合には、今やインジェクタボディはその取付け部材も含めて著しく加熱される。漏れ量自体も熱く、燃料戻し通路内に配置された磁石プランジャ 30 と磁石コイル 20 とを加熱する。今や本発明の根本理念は、インジェクタの少なくとも一部分の温度、特に磁石コイル 20 の温度から漏れを推測することである。

20

**【0036】**

磁石コイル 20 の温度は、たとえば、自体公知の保持電流調整のオンオフ比を介して制御ユニット 200 で検出される。この場合、磁石コイル 20 を制御するためにいずれにせよ必要とされる接続線路 205, 210 が、温度の検出のために使用される。これにより、特に有利には付加的な線路は不要である。コイル温度は、たとえば、不変に設定されたオンオフ比における電流レベルの高さから規定される。

**【0037】**

図 2 に示されているように、保持電流調整のオンオフ比はコイル温度に比例して変化する。したがって、保持電流調整のオンオフ比から磁石コイル 20 の温度を推測することができる。

30

**【0038】**

磁石コイル 20 の温度が設定可能な閾値を超過する、および / または温度の設定可能な時間勾配が、および / または温度の時間勾配の時間的な変化の設定可能な値が、それぞれ設定可能な閾値を超過すると、燃料噴射弁の漏れが推測される。漏れ測定のエラーを排除するために、この場合にはエンジンの温度と、特に、燃料噴射弁が取り付けられている個々のシリンダ 300 の温度とを、閾値を確定する際に考慮しなければならない。

**【0039】**

上述の処理方法は、有利には内燃機関における作動駆動装置に適している。つまり、この方法は、内燃機関が駆動している最中に実施される。本発明による方法が、外部の診断テストにより実施され、および / または初期化されると特に有利である。この場合、このことは、作業場でのメンテナンスの範囲内で行われる。

40

**【0040】**

このような診断テスト（以下、テストとも呼ぶ）を使用する場合には、以下に記載の処理方法を用いると特に有利である。この方法は、走行中でも制御ユニットによって実施することができる。

**【0041】**

温度の測定は、ここでは有利には噴射されない段階で行われる。この場合、測定は 2 回の噴射間の中断もしくはポーズにおいて、または燃料が分配されない段階で行うことができる。測定するために、アクチュエータには定電流が供給されている。公知になっているかまたは測定された電流と電圧との関係から、アクチュエータの抵抗、ひいてはアクチュ

50

エータの温度がもたらされる。

【0042】

可能な限り接近可能な個所でケーブルハーネスが1つの差込み接続部に分離され、テストは、アダプタコネクタによってエンジン制御装置とインジェクタとの間で接続される。これによりテストは電気的なインジェクタ接続部の測定タップを備えることになる。

【0043】

温度測定もしくは抵抗測定のために、相応なトリガを介してエンジン制御装置の噴射制御の間に提供されるポーズが、インジェクタにおいて検出される。このポーズではテストによって一定の測定電流がインジェクタに加えられる。電圧降下が発生し、この電圧降下は検出される。印加された電流と測定された電圧とを前提に、抵抗ひいては温度が算出される。

10

【0044】

測定手順は、低いレール圧および高いレール圧における各インジェクタのために自動化されて実施される。種々異なるレール圧における温度の差異  $T$  を評価することにより、種々異なる熱的な基底状態の影響を取り除くことができる。この基底状態は、各シリンダ位置に起因し得る。シリンダの差異  $T$  が確定された限界値を超過すると、このインジェクタは故障と認識される。

【0045】

図3にはフローチャートに基づき検査の手順が示してある。ステップ400で、検査プログラムが開始される。ステップ410で、第1のレール圧レベルが発生するように圧力調整器が制御される。ステップ420では、インジェクタの温度が、発生したレール圧レベルにおいて安定するまで時間の経過を待つ。ステップ430で、全シリンダのコイル温度が、定電流を供給することおよび電圧降下を検知することにより検出される。ステップ440で、第2のレール圧レベルが発生するように圧力調整器が制御される。ステップ450では、インジェクタの温度が、発生したレール圧レベルにおいて安定するまで時間の経過を待つ。ステップ460で、全シリンダのコイル温度が、定電流を供給することおよび電圧降下を検知することにより検出される。続いてステップ470で、種々異なるレール圧における両温度値の差異  $T$  が検出され、限界値と比較される。少なくとも1つのシリンダにおいて検出された差異が、限界値よりも大きいと、エラーが認識される。ステップ480で結果が表示される。ステップ490で、検査方法は終了する。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】磁石弁インジェクタを備えた本発明による装置の概略的な断面図である。

【図2】オンオフ比とコイル温度とに関する概略的なグラフである。

【図3】処理方法の実施例を示したフローチャートである。

【 図 1 】

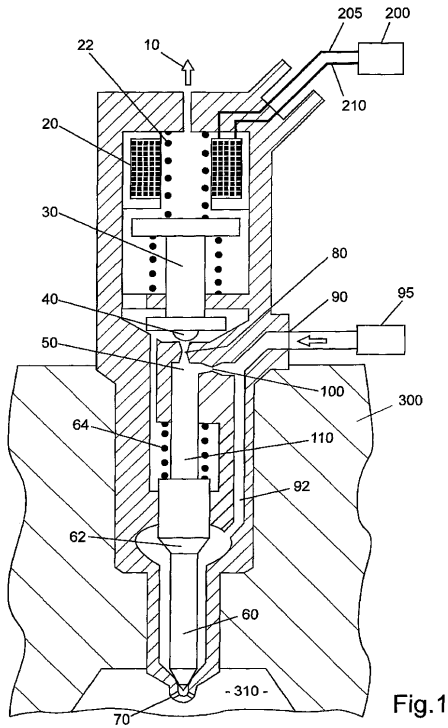
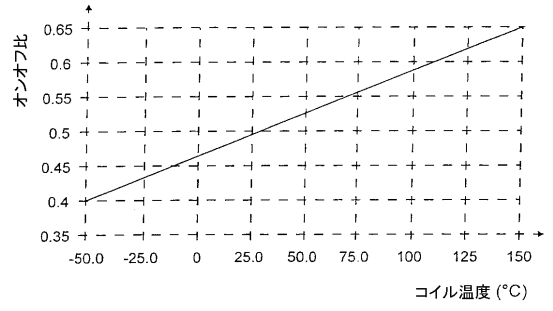


Fig.1

【 図 2 】



【 図 3 】

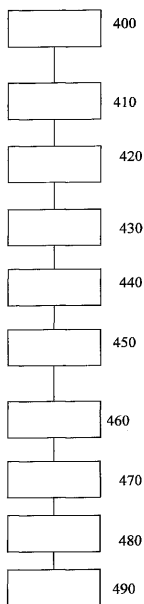


Fig. 3



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2005/055874
---

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02D41/22 F02D41/38 F02M65/00 G01M3/04 G01M3/02		
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) F02D F02M G01M		
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, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 860 601 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 26 August 1998 (1998-08-26) abstract page 3, line 39 - page 13, line 42; figures 1-10	1-13
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 December 1998 (1998-12-31) & JP 10 252615 A (NIPPON INJECTOR KK), 22 September 1998 (1998-09-22) abstract	1-13
X	EP 1 310 655 A (DENSO CORPORATION) 14 May 2003 (2003-05-14) abstract; figure 1 page 12, paragraph 79; figures 8-10	1-13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
24 February 2006		07/03/2006
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) 340-3018		Authorized officer  Bergado Colina, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2005/055874

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/047681 A1 (BURKARDT DIETRICH ET AL) 6 December 2001 (2001-12-06) abstract page 2, paragraph 17 page 3, paragraph 36 figures 1,2	1-13
X	EP 1 201 905 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; DENSO CORPORATION) 2 May 2002 (2002-05-02) abstract page 5, paragraph 32 figures 1-6	1-13
X	US 6 578 553 B1 (SCHUBERT PETER ET AL) 17 June 2003 (2003-06-17) abstract column 3, line 59 - column 4, line 52; figures 1-5	1-13
X	DE 103 09 609 A1 (DENSO CORP., KARIYA) 18 September 2003 (2003-09-18) abstract column 14, line 54 - line 57	1-13
X	EP 0 857 867 A (ROBERT BOSCH GMBH) 12 August 1998 (1998-08-12) abstract column 2, line 5 - column 7, line 31; figures 1-5	1-13
X	-& DE 197 03 891 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE) 6 August 1998 (1998-08-06) cited in the application	1-13
A	FR 2 716 719 A (TRACE) 1 September 1995 (1995-09-01) abstract page 2, line 20 - page 3, line 23; figure 1	1-13
A	EP 0 785 358 A (C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI; C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER A) 23 July 1997 (1997-07-23) abstract column 1, line 3 - line 29 figure 1	1-13
A	US 6 142 120 A (BIESTER ET AL) 7 November 2000 (2000-11-07) abstract column 1, line 39 - column 4, line 43; figures 1,2	1-13

-/--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2005/055874

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 118 761 A (C.R.F. SOCIETA CONSORTILE PER AZIONI) 25 July 2001 (2001-07-25) abstract page 2, paragraph 3 page 3, paragraph 16 - page 6, paragraph 73; figures 1-4	1-13
X,P	----- WO 2005/047690 A (DT ASSEMBLY & TEST - EUROPE LIMITED; POLLARD, ANTHONY, PHILLIP; MURRAY) 26 May 2005 (2005-05-26) abstract page 9, line 19 - page 17, line 17; figures 1-5 -----	1-13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/055874

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0860601	A	26-08-1998	DE 69809614 D1 DE 69809614 T2 JP 10299557 A	09-01-2003 10-04-2003 10-11-1998
JP 10252615	A	22-09-1998	NONE	
EP 1310655	A	14-05-2003	US 2003084871 A1	08-05-2003
US 2001047681	A1	06-12-2001	DE 10025846 A1 EP 1158286 A2	29-11-2001 28-11-2001
EP 1201905	A	02-05-2002	JP 2002130023 A	09-05-2002
US 6578553	B1	17-06-2003	WO 0061933 A1 DE 19916100 A1 EP 1086307 A1 JP 2002541383 T	19-10-2000 12-10-2000 28-03-2001 03-12-2002
DE 10309609	A1	18-09-2003	JP 2003328812 A	19-11-2003
EP 0857867	A	12-08-1998	DE 19703891 A1 JP 10221198 A	06-08-1998 21-08-1998
DE 19703891	A1	06-08-1998	EP 0857867 A1 JP 10221198 A	12-08-1998 21-08-1998
FR 2716719	A	01-09-1995	NONE	
EP 0785358	A	23-07-1997	DE 69711250 D1 DE 69711250 T2 ES 2174137 T3 US 5773716 A	02-05-2002 31-10-2002 01-11-2002 30-06-1998
US 6142120	A	07-11-2000	DE 19548278 A1 FR 2742809 A1 IT MI962623 A1 JP 9195880 A	26-06-1997 27-06-1997 15-06-1998 29-07-1997
EP 1118761	A	25-07-2001	DE 60109966 D1 ES 2237499 T3 IT T020000045 A1 US 2001025626 A1	19-05-2005 01-08-2005 18-07-2001 04-10-2001
WO 2005047690	A	26-05-2005	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/055874

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES F02D41/22 F02D41/38 F02M65/00 G01M3/04 G01M3/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02D F02M G01M		
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, WPI Data, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 860 601 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 26. August 1998 (1998-08-26) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 39 - Seite 13, Zeile 42; Abbildungen 1-10	1-13
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 14, 31. Dezember 1998 (1998-12-31) & JP 10 252615 A (NIPPON INJECTOR KK), 22. September 1998 (1998-09-22) Zusammenfassung	1-13
X	EP 1 310 655 A (DENSO CORPORATION) 14. Mai 2003 (2003-05-14) Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 12, Absatz 79; Abbildungen 8-10	1-13
-/-		
<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 :		*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
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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
*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)		*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*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		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. Februar 2006		07/03/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Bergado Colina, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen  
 PCT/EP2005/055874

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitrag. Anspruch Nr.
X	US 2001/047681 A1 (BURKARDT DIETRICH ET AL) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Zusammenfassung Seite 2, Absatz 17 Seite 3, Absatz 36 Abbildungen 1,2	1-13
X	EP 1 201 905 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; DENSO CORPORATION) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Zusammenfassung Seite 5, Absatz 32 Abbildungen 1-6	1-13
X	US 6 578 553 B1 (SCHUBERT PETER ET AL) 17. Juni 2003 (2003-06-17) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 52; Abbildungen 1-5	1-13
X	DE 103 09 609 A1 (DENSO CORP., KARIYA) 18. September 2003 (2003-09-18) Zusammenfassung Spalte 14, Zeile 54 - Zeile 57	1-13
X	EP 0 857 867 A (ROBERT BOSCH GMBH) 12. August 1998 (1998-08-12) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen 1-5	1-13
X	-& DE 197 03 891 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE) 6. August 1998 (1998-08-06) in der Anmeldung erwähnt	1-13
A	FR 2 716 719 A (TRACE) 1. September 1995 (1995-09-01) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 23; Abbildung 1	1-13
A	EP 0 785 358 A (C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI; C.R.F. SOCIETA CONSORTILE PER A) 23. Juli 1997 (1997-07-23) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 29 Abbildung 1	1-13
A	US 6 142 120 A (BIESTER ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 39 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildungen 1,2	1-13

-/--

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2005/055874
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 118 761 A (C.R.F. SOCIETA CONSORTILE PER AZIONI) 25. Juli 2001 (2001-07-25) Zusammenfassung Seite 2, Absatz 3 Seite 3, Absatz 16 - Seite 6, Absatz 73; Abbildungen 1-4	1-13
X,P	WO 2005/047690 A (DT ASSEMBLY & TEST - EUROPE LIMITED; POLLARD, ANTHONY, PHILLIP; MURRAY) 26. Mai 2005 (2005-05-26) Zusammenfassung Seite 9, Zeile 19 - Seite 17, Zeile 17; Abbildungen 1-5	1-13

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/055874

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0860601	A	26-08-1998	DE 69809614 D1 DE 69809614 T2 JP 10299557 A	09-01-2003 10-04-2003 10-11-1998
JP 10252615	A	22-09-1998	KEINE	
EP 1310655	A	14-05-2003	US 2003084871 A1	08-05-2003
US 2001047681	A1	06-12-2001	DE 10025846 A1 EP 1158286 A2	29-11-2001 28-11-2001
EP 1201905	A	02-05-2002	JP 2002130023 A	09-05-2002
US 6578553	B1	17-06-2003	WO 0061933 A1 DE 19916100 A1 EP 1086307 A1 JP 2002541383 T	19-10-2000 12-10-2000 28-03-2001 03-12-2002
DE 10309609	A1	18-09-2003	JP 2003328812 A	19-11-2003
EP 0857867	A	12-08-1998	DE 19703891 A1 JP 10221198 A	06-08-1998 21-08-1998
DE 19703891	A1	06-08-1998	EP 0857867 A1 JP 10221198 A	12-08-1998 21-08-1998
FR 2716719	A	01-09-1995	KEINE	
EP 0785358	A	23-07-1997	DE 69711250 D1 DE 69711250 T2 ES 2174137 T3 US 5773716 A	02-05-2002 31-10-2002 01-11-2002 30-06-1998
US 6142120	A	07-11-2000	DE 19548278 A1 FR 2742809 A1 IT MI962623 A1 JP 9195880 A	26-06-1997 27-06-1997 15-06-1998 29-07-1997
EP 1118761	A	25-07-2001	DE 60109966 D1 ES 2237499 T3 IT T020000045 A1 US 2001025626 A1	19-05-2005 01-08-2005 18-07-2001 04-10-2001
WO 2005047690	A	26-05-2005	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, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, 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, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

- (72)発明者 トラウゴット デークラー  
ドイツ連邦共和国 コルンタール ハウフシュトラッセ 15
- (72)発明者 ラース エンパッハー  
ドイツ連邦共和国 コルンヴェストハイム オストシュトラッセ 8
- (72)発明者 アンドレアス ヘンベル  
ドイツ連邦共和国 アスペルグ ヴィルヘルムシュトラッセ 25
- (72)発明者 ヴォルフガング ボイアー  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト アルマースパッハーシュトラッセ 24
- (72)発明者 ハンス - マルティン イェーガー  
ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブルク ウルリッヒシュトラッセ 11
- (72)発明者 ミリアム オウエイ  
ドイツ連邦共和国 ディッツィンゲン アンデアレームグルーベ 19