

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 496 232 A3**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:

**06.09.2006 Patentblatt 2006/36**

(51) Int Cl.:

**F02D 41/38<sup>(2006.01)</sup>**

(43) Veröffentlichungstag A2:

**12.01.2005 Patentblatt 2005/02**(21) Anmeldenummer: **04015476.7**(22) Anmeldetag: **01.07.2004**

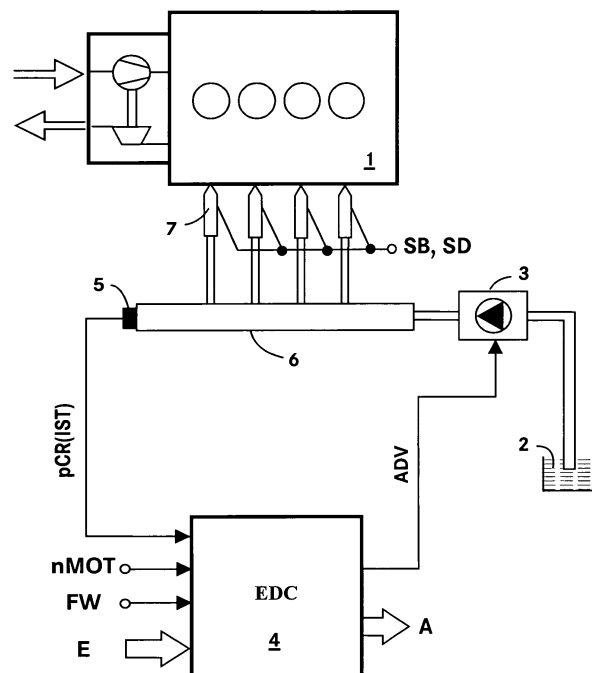
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL HR LT LV MK**(71) Anmelder: **MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH****88045 Friedrichshafen (DE)**(72) Erfinder: **Dölker, Armin****88090 Immenstaad (DE)**(30) Priorität: **05.07.2003 DE 10330466****(54) Verfahren zur Regelung einer Brennkraftmaschine**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Regelung einer Brennkraftmaschine (1) mit einem Common-Rail-Einspritzsystem und einem Hochdruck-Regelkreis. Bei diesem wird eine Pumpe mit Saugdrossel (3) von einem elektronischen Steuergerät (4) über ein PWM-Signal mit einer ersten Frequenz angesteuert. Die Erfindung sieht nun vor, dass aus dem Winkelabstand zweier Einspritzungen und der ersten Frequenz des PWM-Signals eine kritische Drehzahl berechnet wird. In Abhängigkeit der kritischen Drehzahl wird danach ein Drehzahlbereich festgelegt. Bei Motordrehzahl-Werten außerhalb dieses Drehzahlbereichs wird das PWM-Signal auf die erste Frequenz gesetzt. Bei Motordrehzahl-Werten innerhalb des Drehzahlbereichs wird das PWM-Signal auf eine zweite Frequenz gesetzt. Durch die Umschaltung des PWM-Signals werden die Druckschwingungen im Rail (6) verringert.

**Fig. 1**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 01 5476

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                |                                              |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                            | Betrifft Anspruch                            | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP 1 065 372 A (ROBERT BOSCH GMBH)<br>3. Januar 2001 (2001-01-03)<br>* Absätze [0001], [0002], [0005],<br>[0008], [0017], [0018], [0032], [0048]<br>- [0050] * | 1-5,9,10                                     | INV.<br>F02D41/38                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | US 2003/062030 A1 (OASHI YOSHIRO; ISUZU<br>MOTORS LIMITED) 3. April 2003 (2003-04-03)<br>* Absätze [0042], [0043], [0062],<br>[0069] *                         | 1-5,9,10                                     |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | JP 2000 297474 A (OIMATSU SANGYO:KK)<br>24. Oktober 2000 (2000-10-24)<br>* Absätze [0004], [0024], [0025],<br>[0029], [0030]; Ansprüche 1-3 *                  | 1-5,9,10                                     |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | US 6 311 674 B1 (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL)<br>6. November 2001 (2001-11-06)<br>* Spalte 14, Zeile 23 - Zeile 31;<br>Abbildung 3 *                              | 6,7                                          |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                              | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                              | F02D                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                |                                              |                                    |
| Recherchenort<br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche<br>26. Juli 2006 | Prüfer<br>Flamme, E                |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                                                                                                                                                |                                              |                                    |

8

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 5476

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-07-2006

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1065372      A                                  | 03-01-2001                    | CN      1292454 A                 | 25-04-2001                    |
|                                                    |                               | CN      1479000 A                 | 03-03-2004                    |
|                                                    |                               | CN      1479001 A                 | 03-03-2004                    |
|                                                    |                               | CN      1479002 A                 | 03-03-2004                    |
|                                                    |                               | DE      60022589 D1               | 20-10-2005                    |
|                                                    |                               | DE      60022589 T2               | 01-06-2006                    |
|                                                    |                               | ES      2247982 T3                | 16-03-2006                    |
|                                                    |                               | IT      T0990571 A1               | 02-01-2001                    |
|                                                    |                               | JP      2001059459 A              | 06-03-2001                    |
|                                                    |                               | US      6408824 B1                | 25-06-2002                    |
| US 2003062030      A1                              | 03-04-2003                    | EP      1298307 A2                | 02-04-2003                    |
|                                                    |                               | JP      2003106241 A              | 09-04-2003                    |
| JP 2000297474      A                               | 24-10-2000                    | KEINE                             |                               |
| US 6311674      B1                                 | 06-11-2001                    | DE      69925783 D1               | 21-07-2005                    |
|                                                    |                               | DE      69925783 T2               | 11-05-2006                    |
|                                                    |                               | EP      0964150 A2                | 15-12-1999                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82