

(19)



(11)

EP 1 854 966 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:
F01L 13/00^(2006.01) F02F 1/24^(2006.01)
F02M 57/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006933.1**

(22) Anmeldetag: **03.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Meyer, Johannes**
85757 Karlsfeld (DE)

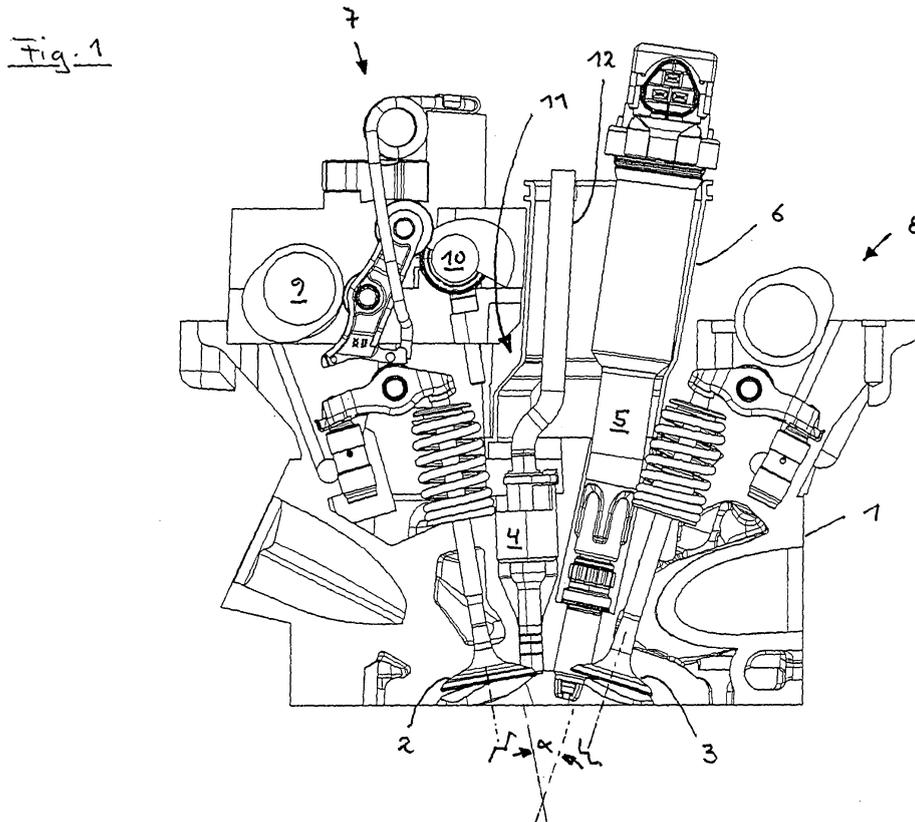
(30) Priorität: **13.05.2006 DE 102006022489**

(54) Zylinderkopf für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine

(57) Zylinderkopf (1) für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoffeinspritzung direkt in einen Zylinder der Brennkraftmaschine, wobei für den Zylinder zwei Einlass- (2, 2') und zwei Gaswechsellassventile (3, 3') im Zylinderkopf (1) vorgesehen sind und ein Kraftstoffinjektor (4) einlassseitig zwischen den Gaswechseinlassventilen (2, 2') und eine Zündeinrichtung (5) auslassseitig zwischen den Gaswechsellass-

lassventilen (3, 3') angeordnet ist, und wobei der Kraftstoffinjektor (4) und die Zündeinrichtung (5) in einer gemeinsamen Hülse (6) angeordnet sind, die zwischen den Gaswechsellventilen (2, 2', 3, 3') in dem Zylinderkopf (1) anordenbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist eine freiere Ausgestaltung der Gaswechseinlass- und Gaswechsellasskanäle möglich, wodurch eine höhere Leistung für die Brennkraftmaschine erzielbar ist.



EP 1 854 966 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sie geht von der deutschen Übersetzung der europäischen Patentschrift DE 698 18 087 T2 aus. In dieser ist eine Brennkraftmaschine mit einer Fremdzündung und einer Kraftstoffeinspritzung direkt in den Brennraum beschrieben. Der Zylinderkopf verfügt über zwei Gaswechseleinlassventile sowie zwei Gaswechselauslassventile. Zwischen den Gaswechselventilen sind ein Kraftstoffinjektor sowie eine Zündeinrichtung angeordnet. Der Kraftstoffinjektor befindet sich einlassseitig zwischen den Gaswechseleinlassventilen, die Zündeinrichtung befindet sich auslassseitig zwischen den Gaswechselauslassventilen. Der Kraftstoffinjektor und die Zündeinrichtung sind jeweils in einer eigens für sie vorgesehenen Bohrung im Zylinderkopf angeordnet und ragen jeweils in den Brennraum der Brennkraftmaschine.

[0003] Die Anordnung von Kraftstoffinjektor und Zündeinrichtung zwischen den Gaswechselventilen bedingt jedoch einen relativ großen Gaswechselventilwinkel. Dies bedeutet, dass der Winkel, der von den Gaswechseleinlassventilen und den Gaswechselauslassventilen zueinander gebildet ist, relativ groß ist. Durch diese geometrische Ausgestaltung wird der Strömungswiderstand sowohl von der Ansaugluft einlassseitig als auch vom Abgas auslassseitig negativ beeinflusst. Hierdurch kann eine gattungsgemäße Brennkraftmaschine nicht die optimale Leistung erzielen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maßnahme aufzuzeigen, mit der die Leistung einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine verbessert werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] In vorteilhafter Weise kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Ventilwinkel zwischen den Gaswechseleinlassventilen und den Gaswechselauslassventilen verringert werden. Somit können die Gaswechseleinlass- und Gaswechselauslasskanäle "steiler" ausgelegt werden, wodurch die Strömungsverluste in den Kanälen minimiert werden. Somit können die Leistung, bzw. der Wirkungsgrad der Brennkraftmaschine verbessert werden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit der Hülse ist ein kompakter, relativ schmal bauender Zylinderkopf erzielt, da der Kraftstoffinjektor in die Hülse im Zylinderkopf eingefädelt werden kann, da zwischen dem Kraftstoffinjektor und der Zündeinrichtung in der Höhe der Ventiltriebe kein Zylinderkopfmateriale angeordnet ist. Trotz der zentralen Lage des Kraftstoffinjektors und der Zündeinrichtung baut der erfindungsgemäß ausgestaltete Zylinderkopf nicht breiter als ein konventioneller Zylinderkopf.

[0007] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 2 ermöglicht es, zumindest einlassseitig einen hubvariablen Ventiltrieb anzuordnen, wobei auch in diesem Fall

die Baubreite des Zylinderkopfes nicht größer ist als im Stand der Technik. Somit kann die Einbaubreite der Brennkraftmaschine im Gesamtfahrzeug beibehalten werden.

5 **[0008]** Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 3 ermöglicht eine besonders kompakte Komponentenanordnung im Zylinderkopf.

[0009] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 4 ist eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante.

10 **[0010]** Die Ausgestaltungen gemäß der Patentansprüche 5 und 6 unterstützen nochmals die besonders kompakte Komponentenanordnung im Zylinderkopf.

[0011] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 7 ist wiederum eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante.

15 **[0012]** Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in einer einzigen Figur näher erläutert.

20 Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Zylinderkopf 1.

[0013] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Zylinderkopf 1. Der Zylinderkopf 1 ist für eine Brennkraftmaschine mit Fremdzündung sowie einer Kraftstoffeinspritzung direkt in einen nicht dargestellten Zylinder der Brennkraftmaschine vorgesehen. Für jeden Zylinder sind zwei Gaswechseleinlass- 2 und zwei Gaswechselauslassventile 3 vorgesehen, wobei in Fig. 1 jeweils nur eines sichtbar ist. Einlassseitig zwischen den Gaswechseleinlassventilen 2 ist ein Kraftstoffinjektor 4 zur Kraftstoffeinspritzung in den Zylinder angeordnet. Zwischen den Gaswechselauslass- und den Gaswechseleinlassventilen 2, 3 ist ferner eine Zündeinrichtung 5 angeordnet. Der Kraftstoffinjektor 4 und die Zündeinrichtung 5 ragen jeweils mit ihren Spitzen in den Zylinder der Brennkraftmaschine. Ventilschäfte der Gaswechseleinlass- und der Gaswechselauslassventile 2, 3 bilden miteinander einen Ventilwinkel α . Erfindungsgemäß ist der vorliegende Ventilwinkel deutlich kleiner als der aus dem Stand der Technik bekannte Ventilwinkel.

30 **[0014]** Dies ist möglich, da für den Kraftstoffinjektor 4 und die Zündeinrichtung 5 eine gemeinsame Hülse 6 vorgesehen ist, die zwischen den Gaswechseleinlass- und Gaswechselauslassventilen 2, 3 in den Zylinderkopf anordenbar ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit der Hülse 6 ist ein kompakter, relativ schmal bauender Zylinderkopf erzielt, da der Kraftstoffinjektor 4 in die Hülse 6 im Zylinderkopf 1 eingefädelt werden kann, da zwischen dem Kraftstoffinjektor 4 und der Zündeinrichtung 5 in der Höhe von einem einlassseitigen und einem auslassseitigen Ventiltrieb 7, 8 kein Zylinderkopfmateriale angeordnet ist. Trotz der zentralen Lage des Kraftstoffinjektors 4 und der Zündeinrichtung 5 baut der erfindungsgemäß ausgestaltete Zylinderkopf 1 nicht breiter als ein konventioneller Zylinderkopf.

45 **[0015]** Mit der Hülse 6 ist es möglich, den Kraftstoffin-

jektor 4 relativ brennraumnah anzuordnen, wodurch nur noch eine relativ dünne Kraftstoffleitung 12 weitgehend parallel zur Zündeinrichtung 5 in der Hülse 6 geführt werden muss. Im Stand der Technik wäre die Zuführung der Kraftstoffleitung in Richtung der Achse des Kraftstoffinjektors, und würde somit mitten durch den einlassseitigen Ventiltrieb 7 ragen.

[0016] Zum Betrieb der Gaswechseleinlassventile 2 ist der einlassseitige Ventiltrieb 7, für den Betrieb der Gaswechselauslassventile 3 ist der auslassseitige Ventiltrieb 8 vorgesehen. Der auslassseitige Ventiltrieb 8 ist ein konventioneller Ventiltrieb, der im Rahmen dieser Erfindung nicht näher erläutert wird. Aufgrund der kompakten Anordnung von Kraftstoffinjektor 4, Kraftstoffleitung 12 und Zündeinrichtung 5 im Inneren der Hülse 6 ist einlassseitig soviel Bauraum gewonnen, dass der einlassseitige Ventiltrieb 7 größer ausgestaltet werden kann als der auslassseitige Ventiltrieb 8. Somit ist es möglich einlassseitig einen hubvariablen Ventiltrieb mit einer zu einer Nockenwelle 9 parallel angeordneten Verstellwelle 10 vorzusehen. Ein solcher hubvariabler Ventiltrieb ist beispielsweise in der DE 101 23 186 A1 ausführlich beschrieben.

[0017] Um nochmals mehr Bauraum für den einlassseitigen Ventiltrieb 7 zu erzielen, weist die Hülse 6 einlassseitig zusätzlich eine Einschnürung 11 auf. Der größte Bauraumgewinn ist dadurch gewonnen, dass der Kraftstoffinjektor 4 weitgehend unterhalb der Einschnürung 11 angeordnet ist.

[0018] Um eine einfache und kostengünstige Herstellung der Hülse 6 zu gewährleisten, kann diese als einfaches Kunststoffspritzgussteil oder als Blechformteil hergestellt sein, wobei bei der Ausführung als Blechformteil, vorzugsweise einem Stahlblech, eine zusätzliche elektromagnetische Abschirmung gegeben ist.

[0019] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit der Hülse 6 ist ein kompakter, relativ schmal bauender Zylinderkopf 1 erzielt. Trotz der zentralen Lage des Kraftstoffinjektors 4 und der Zündeinrichtung 5 baut der erfindungsgemäß ausgestaltete Zylinderkopf 1 nicht breiter als ein konventioneller Zylinderkopf. Darüber hinaus ist es möglich, zumindest einlassseitig einen hubvariablen Ventiltrieb anzuordnen, wobei auch in diesem Fall die Baubreite des Zylinderkopfes 1 nicht größer ist als im Stand der Technik. Somit kann die Einbaubreite der Brennkraftmaschine im Gesamtfahrzeug beibehalten werden.

Bezugszeichenliste:

[0020]

1. Zylinderkopf
2. Gaswechseleinlassventil
3. Gaswechselauslassventil
4. Kraftstoffinjektor
5. Zündeinrichtung
6. Hülse
7. einlassseitiger Ventiltrieb

8. auslassseitiger Ventiltrieb
9. Nockenwelle
10. Verstellwelle
11. Einschnürung
- 5 12. Kraftstoffleitung

Patentansprüche

- 10 1. Zylinderkopf (1) für eine fremd gezündete Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoffeinspritzung direkt in einen Zylinder der Brennkraftmaschine, wobei für den Zylinder zwei Einlass- (2, 2') und zwei Gaswechselauslassventile (3, 3') im Zylinderkopf (1) vorgesehen sind und ein Kraftstoffinjektor (4) einlassseitig zwischen den Gaswechseleinlassventilen (2, 2') und eine Zündeinrichtung (5) auslassseitig zwischen den Gaswechselauslassventilen (3, 3') angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**, der Kraftstoffinjektor (4) und die Zündeinrichtung (5) in einer gemeinsamen Hülse (6) angeordnet sind, die zwischen den Gaswechselventilen (2; 2', 3, 3') in dem Zylinderkopf (1) anordenbar ist.
- 15 2. Zylinderkopf nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einlassseitiger Ventiltrieb (7) in Richtung eines auslassseitigen Ventiltriebs (8) einen größeren Bauraum aufweist als der auslassseitige Ventiltrieb (8).
- 20 3. Zylinderkopf nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem größeren Bauraum eine zu einer Nockenwelle (9) parallel angeordnete Verstellwelle (10) angeordnet ist.
- 25 4. Zylinderkopf nach Patentanspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der einlassseitige Ventiltrieb (7) ein hubvariabler Ventiltrieb ist.
- 30 5. Zylinderkopf nach einem der Patentansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (6) einlassseitig im Bereich der Verstellwelle (10) eine Einschnürung (11) aufweist.
- 35 6. Zylinderkopf nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffinjektor (4) weitgehend unterhalb der Einschnürung (11) angeordnet ist.
- 40 7. Zylinderkopf nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (6) aus einem Kunststoff oder einem Metall ist.
- 45
- 50
- 55

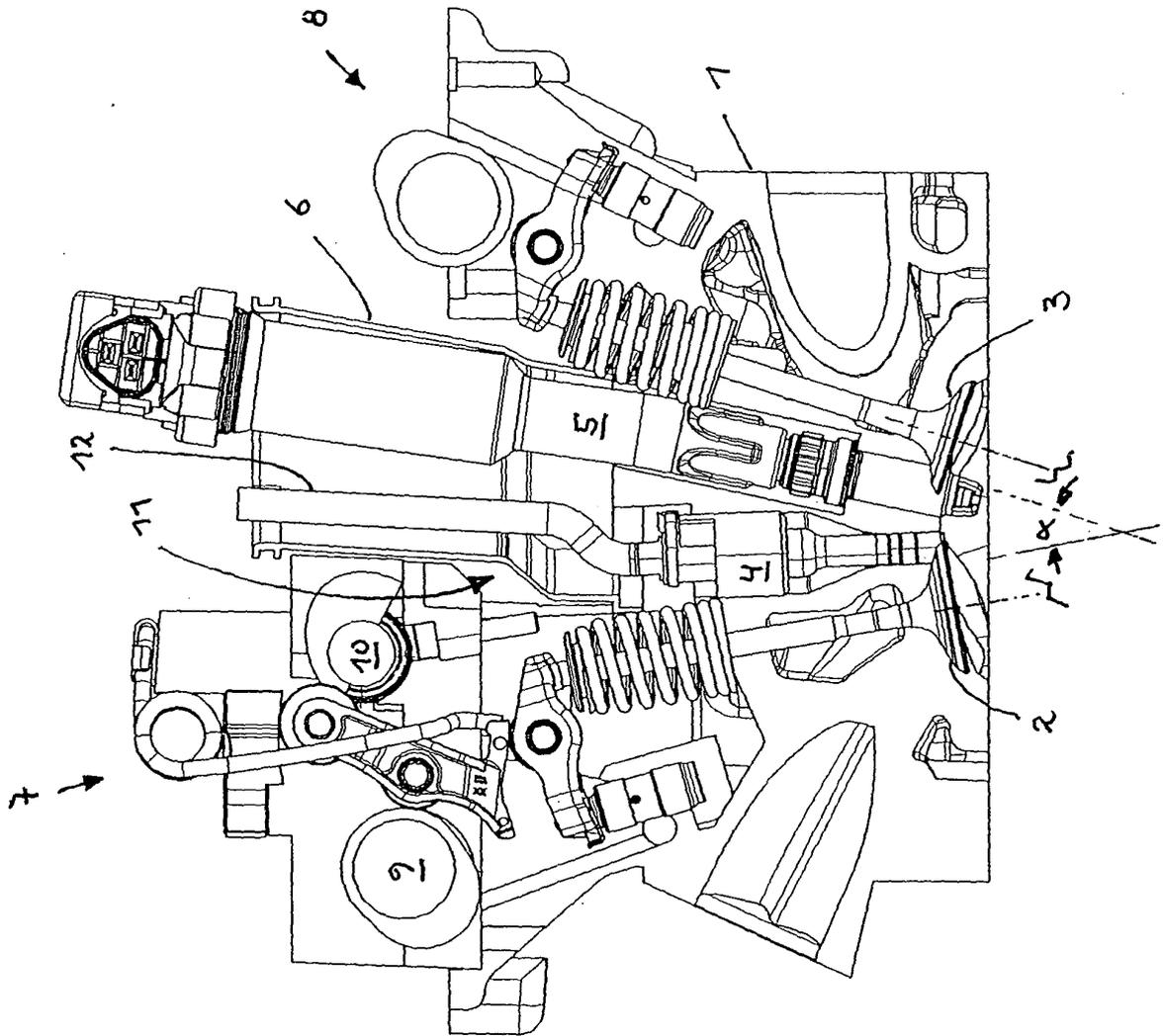


Fig. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 38 024 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. März 1998 (1998-03-19)	1,7	INV. F01L13/00 F02F1/24 F02M57/06
Y	* Spalte 3, Zeilen 32-65; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	3,4	
X	GB 2 311 327 A (FLUIDS RES LTD [GB]; AISIN SEIKI [JP]) 24. September 1997 (1997-09-24)	1,7	
Y	* Seite 3, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 1; Abbildungen 1-3 *	3,4	
Y	DE 102 61 163 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8. Juli 2004 (2004-07-08) * Absatz [0012]; Abbildung 1a *	3,4	
Y	US 2005/235934 A1 (BECKER MATTHIAS [DE] ET AL) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) * Absätze [0023] - [0026]; Abbildung 1 *	3,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01L F02F F02M F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2007	Prüfer Luta, Dragos
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 6933

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.

18-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19638024 A1	19-03-1998	WO 9812426 A1 EP 0861369 A1 JP 2000501816 T US 6055955 A	26-03-1998 02-09-1998 15-02-2000 02-05-2000
GB 2311327 A	24-09-1997	JP 3900210 B2 JP 10037836 A	04-04-2007 13-02-1998
DE 10261163 A1	08-07-2004	KEINE	
US 2005235934 A1	27-10-2005	DE 102004020623 A1	01-12-2005

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69818087 T2 [0002]
- DE 10123186 A1 [0016]