

(19)



(11)

EP 1 884 629 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2008 Patentblatt 2008/06

(51) Int Cl.:
F01L 1/34 (2006.01) F02F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07112407.7**

(22) Anmeldetag: **13.07.2007**

(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

(30) Priorität: **27.07.2006 DE 202006011672 U**

(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GmbH**
71638 Ludwigsburg (DE)

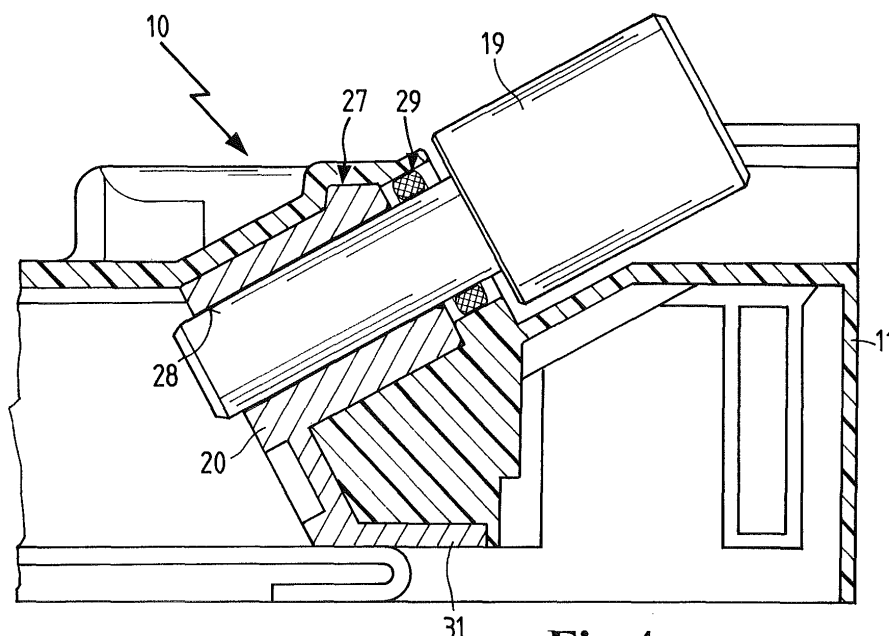
(72) Erfinder:

- **Lucas, Claude**
53260 Force (FR)
- **Noiseau, Pascal**
53410 Saint Ouen des Toits (FR)
- **Rouinsard, Thomas**
53260 Force (FR)
- **Vignier, Philippe**
53170 Maisoncelles (FR)
- **Barth, Volker**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **Lang, Jürgen**
70806 Kornwestheim (DE)

(54) Zylinderkopfhaube

(57) Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhaube (10) für eine Brennkraftmaschine. Die Zylinderkopfhaube weist ein Gehäuse auf, welches aus einem Thermoplast gebildet ist. In das Gehäuse (11) ist ein Aufnahmeteil (20) eingebracht, welches aus Metall besteht. In das Aufnahmeteil (20) kann ein Funktionsbauteil (19), wie z. B. ein Steuerventil montiert werden. Hierzu ist eine Passung

zwischen der Aufnahme (28) und dem Funktionsbauteil (19) erforderlich. Durch die Anordnung eines Aufnahmeteils (20) in dem Gehäuse (11) können die Funktionsbauteile passgenau in die Zylinderkopfhaube eingebracht werden, wobei auch enge Form- und Lagetoleranzen eingehalten werden können, und die Zylinderkopfhaube aus einem leichten und kostengünstigen Material herstellbar ist.

**Fig.4****EP 1 884 629 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhäube nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Es sind Zylinderkopfhäuben bekannt, welche aus Aluminium bestehen. In diese Zylinderkopfhäuben sind Aufnahmen für Steuerventile eingebracht. Zwischen der Aufnahme und Schlitten in den Steuerventilen wird das Steuerfluid geführt. Daher sind für den Durchmesser und die Form der Aufnahme, sowie deren Oberflächenbeschaffenheit enge Toleranzen erforderlich, was im Allgemeinen mit einer Bohrungstoleranz H7 realisiert wird.

[0003] Da Aluminium ein relativ teures Material ist und in der Fahrzeugbranche Gewichtseinsparungen anzustreben sind, werden Zylinderkopfhäuben auch aus Kunststoff gefertigt. Da Kunststoff vorzugsweise im Spritzgussverfahren verarbeitet wird, sind Entformungsschragen erforderlich. Die Herstellung einer Aufnahme mit einer Bohrungstoleranz in H7 ist somit in Kunststoffspritztechnik nicht realisierbar. Weiterhin sind Form und Lagetoleranzen bei Kunststoffbauteilen aufgrund der Schwindung relativ groß, wodurch eine eng tolerierte Position von Funktionsbauteilen nicht realisierbar ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine gewichtsreduzierte Zylinderkopfhäube zu schaffen, welche hohe Anforderungen an die Form und Lage-Toleranzen von Aufnahmen für Funktionsbauteile erfüllt. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Zylinderkopfhäube ist für die Abdeckung der Ventile in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine vorgesehen. Hierzu verfügt die Zylinderkopfhäube über ein Gehäuse, welches dichtend mit einem Zylinderkopf verbunden ist. Das Gehäuse ist aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet, welcher den, in einem Motorraum auftretenden Temperaturen und Betriebsbedingungen stand hält. Hierbei kann der Kunststoff über Zusätze oder Füllstoffe wie z.B. Talkum, Ruß oder Glasfasern verfügen. Vorzugsweise besteht das Gehäuse aus Polyamid 6.6 GF 30, da dieses Material die erforderlichen Eigenschaften aufweist und kostengünstig ist. In das Kunststoff-Gehäuse ist mindestens ein Aufnahmeteil aus Metall integriert, welches von dem Gehäuse teilweise umschlossen ist. In dieses Aufnahmeteil ist eine Aufnahme mit einer Passung für ein Funktionsbauteil eingebracht. Diese Passung kann entsprechend der Anforderungen bearbeitet werden. Vorzugsweise wird für das Aufnahmeteil ein Metall, insbesondere Aluminium, verwendet, welches über einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie der Kunststoff des Gehäuses verfügt. Durch die Ausgestaltung der Zylinder-

kopfhäube als Hybridbauteil, welches aus Kunststoff und Metall besteht, können die Vorteile der Gewichtsreduzierung und die Fertigung enger Toleranzen vereint werden.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Aufnahmeteil von dem Gehäuse positionsgenau umspritzt. Somit können exakte Positionen des Aufnahmeteils, bzw. der Aufnahme realisiert werden, um das Funktionsbauteil exakt zu positionieren. Das Aufnahmeteil kann z. B. aus einem Aluminiumdruckgussteil bestehen, welches über eine urgeformte Außengeometrie verfügt. Die Innengeometrie des Aufnahmeteils, welche die Aufnahme bildet wurde durch einen spanabhebenden Arbeitsgang nachbearbeitet. Hierbei stellt das Ausreiben einer Bohrung eine vorteilhafte Möglichkeit der Nachbearbeitung des Aufnahmeteils dar. Dieses bearbeitete Aufnahmeteil wird auf einen Dorn in der Spritzgussmaschine geschoben und nach dem Schließen der Werkzeughälften mit dem Kunststoffmaterial umspritzt, wobei das Gehäuse gebildet wird. Durch die exakte Lagerung des Aufnahmeteils in dem Werkzeug ist eine genaue Positionierung der Aufnahmeteile in dem Gehäuse realisierbar. Nach dem Umspritzen des Aufnahmeteils und dem ausreichenden Erstarren der Schmelze werden die Werkzeughälften geöffnet und die fertige Zylinderkopfhäube entnommen. Somit ist die Herstellung der Zylinderkopfhäube einfach und kostengünstig realisierbar.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung verfügt das Aufnahmeteil über eine Befestigungsbohrung, mittels welcher das Aufnahmeteil an dem Zylinderkopf fixierbar ist. Durch die Anordnung der Befestigungsbohrung kann das Aufnahmeteil in der exakten Lage zu dem Zylinderkopf positioniert werden. Ein weiterer Vorteil, die Befestigungsbohrung an dem Aufnahmeteil anzuordnen ist, dass Metall im Gegensatz zu Kunststoff nicht kriecht und sich somit die Befestigung im Laufe der Zeit nicht lockert. Das Kunststoffgehäuse wird dann in Abhängigkeit der Lage des Aufnahmeteils auf dem Zylinderkopf befestigt. Um die Befestigungsbohrung herum kann in dem Gehäuse ein Durchschraubdom angeordnet sein, durch welchen eine Befestigungsschraube hindurchgeführt werden kann.

[0008] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Funktionsbauteil in der Aufnahme fixiert bzw. gelagert und dichtend mit dem Gehäuse verbunden. Hierzu ist ein Dichtmittel, insbesondere ein Dichtring, vorgesehen, welcher zwischen dem Gehäuse und dem Funktionsbauteil verpresst ist. Durch diese Ausgestaltung sind die Funktionen Fixieren bzw. Halten und Dichten voneinander getrennt.

[0009] Bei einer besonderen Ausbildung der Erfindung ist das Funktionsbauteil ein Steuerventil zur Steuerung des Ventiltriebs. Somit kann die Brennkraftmaschine in den einzelnen Betriebszuständen effektiver arbeiten.

[0010] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind in dem Aufnahmeteil Strömungskanäle angeordnet, durch welche dem Steuerventil ein Steuerfluid, insbesondere Öl zu- bzw. abführbar ist. Hierbei sind die Strömungskanäle in definierten Abständen zueinander angeordnet,

welche auf Öffnungen in dem Steuerventil abgestimmt sind. Die Strömungskanäle durchdringen die Wand der Aufnahme des Funktionsbauteils wodurch das Steuerfluid in das Innere der Aufnahme gelangt. Da die Aufnahme über eine Passung verfügt, welche auf das Steuerventil abgestimmt ist, wird ein Fluidstrom entlang der Wand der Aufnahme verhindert, so dass das Steuerfluid durch das montierte Steuerventil strömen muss, wodurch eine exakte Funktion des Steuerventils gewährleistet wird. Die geringfügigen Leckagen zwischen den Öffnungen in dem Steuerventil, entlang der Wand sind durch die Passung derart gering, dass diese zu vernachlässigen sind.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung sind zwei Steuerventile zur Steuerung von zwei Ventiltrieben vorgesehen, welche in zwei getrennt voneinander im Gehäuse angeordneten Aufnahmeteilen eingebracht sind. Die Lage der Aufnahmeteile im Gehäuse zueinander ist exakt positioniert, so dass die Steuerventile exakt aufeinander abgestimmt arbeiten können.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Hierbei zeigt

[0013] Figur 1 eine Zylinderkopfhaube in perspektivischer Ansicht von oben,

[0014] Figur 2 die Zylinderkopfhaube in perspektivischer Ansicht von unten,

[0015] Figur 3 einen Ausschnitt der Zylinderkopfhaube im Schnitt,

[0016] Figur 4 einen weiteren Ausschnitt der Zylinderkopfhaube im Schnitt,

[0017] Figur 5 das Aufnahmeteil in perspektivischer Vorderansicht und

[0018] Figur 6 das Aufnahmeteil in perspektivischer Rückansicht.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0019] In Figur 1 ist eine Zylinderkopfhaube 10 in perspektivischer Ansicht von oben dargestellt. Die Zylinderkopfhaube 10 verfügt über ein Kunststoffgehäuse 11 aus PA 6.6 GF 30. An das Gehäuse 11 ist ein umlaufender Dichtflansch 12 angeformt, mit welchem die Zylinderkopfhaube 10 dichtend auf einen Zylinderkopf 23 (siehe Figur 3) montierbar ist. Im Bereich des Dichtflansches 12 sind Montagebohrungen 13 vorgesehen, durch welche Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) hindurch gesteckt werden können. Das Gehäuse 11 verfügt weiterhin über einen Öleinfüllstutzen 14 und Bohrungen 15 zur Montage von Zündkerzen (nicht dargestellt). Im Bereich der Bohrungen 15 sind weitere Schraubpunkte 16 angeordnet. Die Bohrungen 15 und die Schraubpunkte 16 sind im Bereich einer Vertiefung 17 angeordnet. Innerhalb der, an die Vertiefung 17 angrenzende erhöhte Bereiche 18 können z. B. Nockenwellen (nicht darge-

stellt) eingebracht werden. In der dargestellten Figur 1 sind in die Zylinderkopfhaube 10 zwei Steuerventile 19 als Funktionsbauteile eingeschraubt.

[0020] In Figur 2 ist die Zylinderkopfhaube 10 gemäß Figur 1 in perspektivischer Ansicht von unten dargestellt. Der Figur 1 entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. In das Kunststoffgehäuse 11 sind zwei Aufnahmeteile 20 für die Steuerventile 19 integriert. Die Aufnahmeteile 20 bestehen aus Aluminium, wobei sie im Druckgussverfahren hergestellt sind. Diese Aufnahmeteile 20 sind von dem Material des Gehäuses 11 derart umspritzt, dass sie positionsgenau in dem Gehäuse 11 fixiert sind. Anhand der nachfolgenden Figuren werden die Aufnahmeteile 20 näher beschrieben.

[0021] In Figur 3 ist ein Ausschnitt aus der Zylinderkopfhaube 10 im Schnitt dargestellt. Bauteile, welche den vorherigen Figuren entsprechen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das Aufnahmeteil 20 ist teilweise dichtend von dem Material des Gehäuses 11 umgeben. Das Aufnahmeteil 20 verfügt über eine Bohrung 21, durch welche eine Befestigungsschraube 22 hindurch gesteckt und in dem Zylinderkopf 23 verschraubt ist. Zwischen dem Aufnahmeteil 20 und dem Zylinderkopf 23 ist eine Dichtung 24 angeordnet. Zwischen der Befestigungsschraube 22 und dem Gehäuse 11 ist zur besseren Kraftübertragung eine Scheibe 25 vorgesehen, welche eine O-Ringdichtung 26 in einer Ringnut dichtend verpresst.

[0022] Figur 4 zeigt einen weiteren Ausschnitt der Zylinderkopfhaube 10 im Schnitt. Der Figur 1 entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei dieser Darstellung ist das Steuerventil 19 schematisch dargestellt. Das Aufnahmeteil 20 verfügt über eine Nase 27, welche von dem Material des Gehäuses 11 umgeben ist. Somit ist das Aufnahmeteil 20 in dem Gehäuse 11 fixiert. Das Steuerventil 19 ist innerhalb einer Aufnahmebohrung 28 gehalten, welche über eine eng tolerierte Passung, insbesondere eine H7 Passung, und eine feine Oberfläche verfügt. Vorzugsweise ist die Aufnahmebohrung 28 ausgerieben, wobei eine exakte Form- und Größentoleranz realisierbar ist. Zur Abdichtung des Steuerventils 19 ist ein Dichtring 29 vorgesehen, welcher eine Abdichtung gegenüber dem Gehäuse 11 bewirkt, so dass kein Öl oder Kurbelgehäusegas austreten kann.

[0023] In Figur 5 ist das Aufnahmeteil 20 in perspektivischer Vorderansicht und in Figur 6 in perspektivischer Rückansicht dargestellt. Den vorangehenden Figuren entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das Aufnahmeteil 20 verfügt über Strömungskanäle 30, welche die Aufnahmebohrung 28 mit einem Sockelbereich 31 verbinden. Hierzu sind die Strömungskanäle 30 von einer entsprechenden Wand umgeben.

[0024] Die Bohrung 21 ist mit einem angeformten Dom 32 an dem Aufnahmeteil 20 verbunden, wodurch die Lage der Aufnahmebohrung 28 exakt zu der Lage der Bohrung 21 und somit zu dem Zylinderkopf 23 gemäß Figur

3 abgestimmt tolerierbar ist. Die Lage der Strömungskanäle 30 ist auf das zu montierende Steuerventil 19 abstimmbare, so dass eine optimierte Durchströmung des Steuerventils 19 realisierbar ist.

5

Patentansprüche

1. Zylinderkopfhaube (10) für eine Brennkraftmaschine, aufweisend ein Gehäuse (11), welches dichtend mit einem Zylinderkopf (23) verbindbar ist, wobei das Gehäuse (11) über mindestens eine Aufnahme (28) mit einer Passung für ein Funktionsbauteil (19) verfügt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (11) aus einem Thermoplast gebildet ist und die Aufnahme (28) in ein Aufnahmeteil (20) aus einem Metall integriert ist, wobei das Aufnahmeteil (20) teilweise von dem Gehäuse (11) umschlossen ist. 10
2. Zylinderkopfhabe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (28) von dem Gehäuse (11) positionsgenau umspritzt ist. 15
3. Zylinderkopfhaube (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (20) über eine Bohrung (21) zur Befestigung an dem Zylinderkopf (23) verfügt. 20
4. Zylinderkopfhaube (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionsbauteil (19) dichtend mit dem Gehäuse (11) verbunden ist. 25
5. Zylinderkopfhaube (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionsbauteil (19) ein Steuerventil (19) ist. 30
6. Zylinderkopfhaube (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Aufnahmeteil (20) Strömungskanäle (30) angeordnet sind, durch welche dem Steuerventil (19) ein Steuerfluid zu- bzw. abführbar ist. 35
7. Zylinderkopfhaube (10) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Steuerventile (19) zur Steuerung von zwei Ventiltrieben vorgesehen sind. 40

50

55

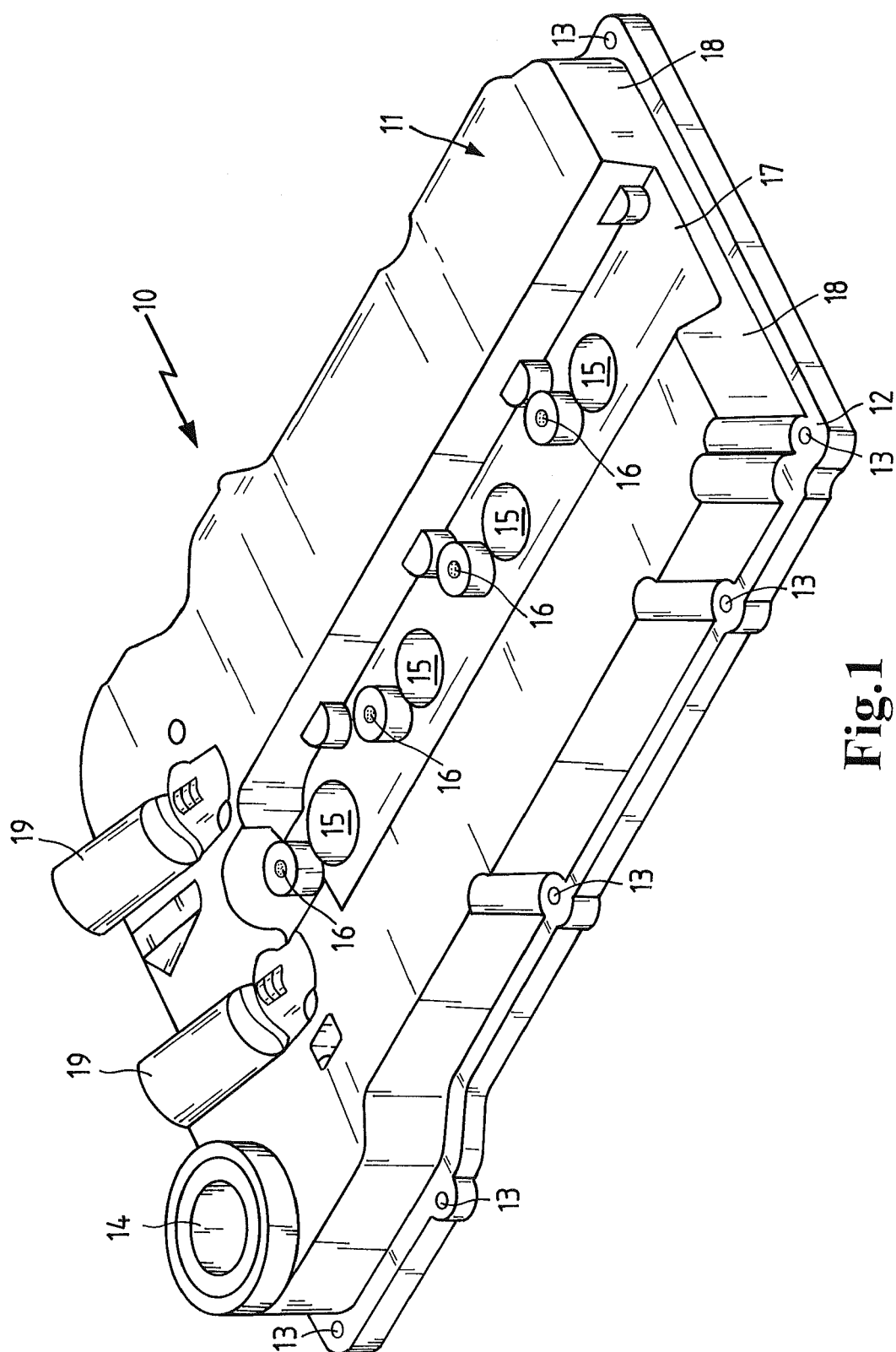


Fig.1

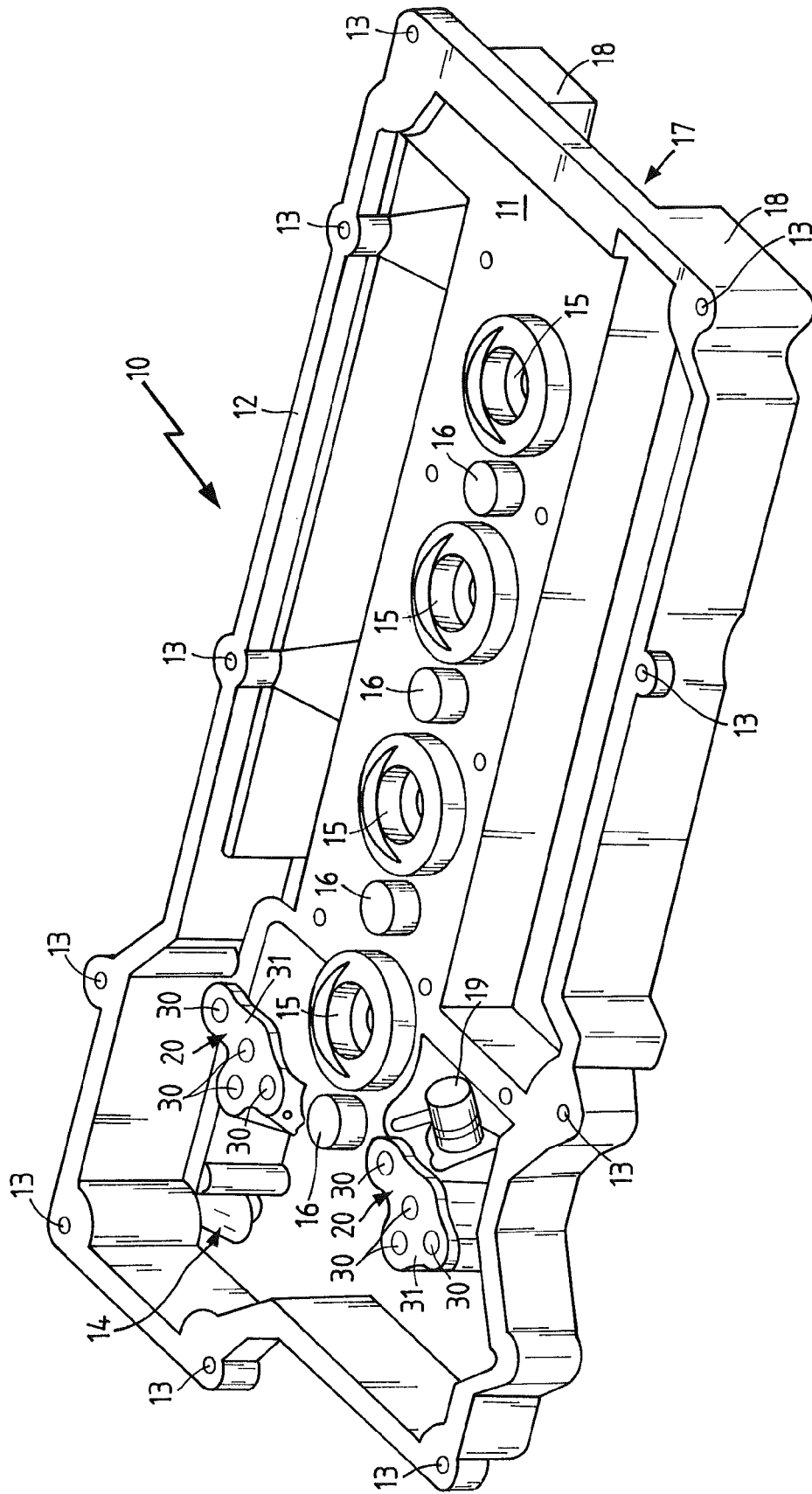
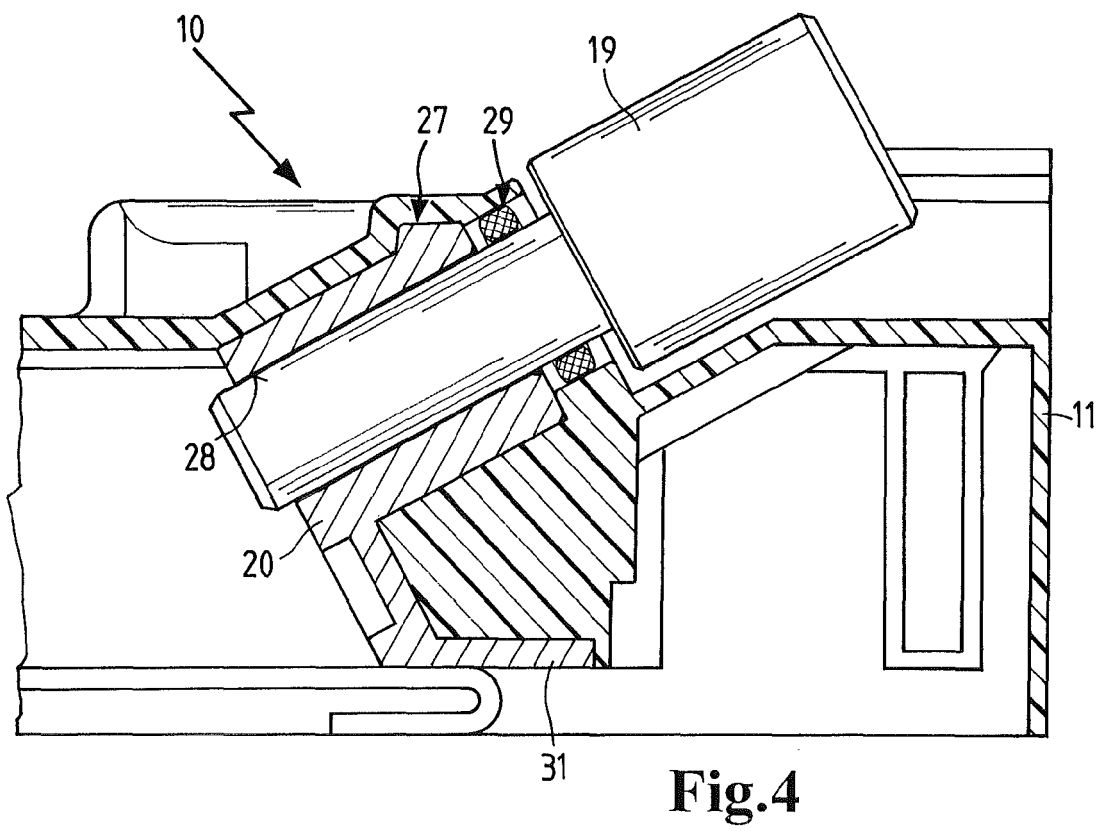
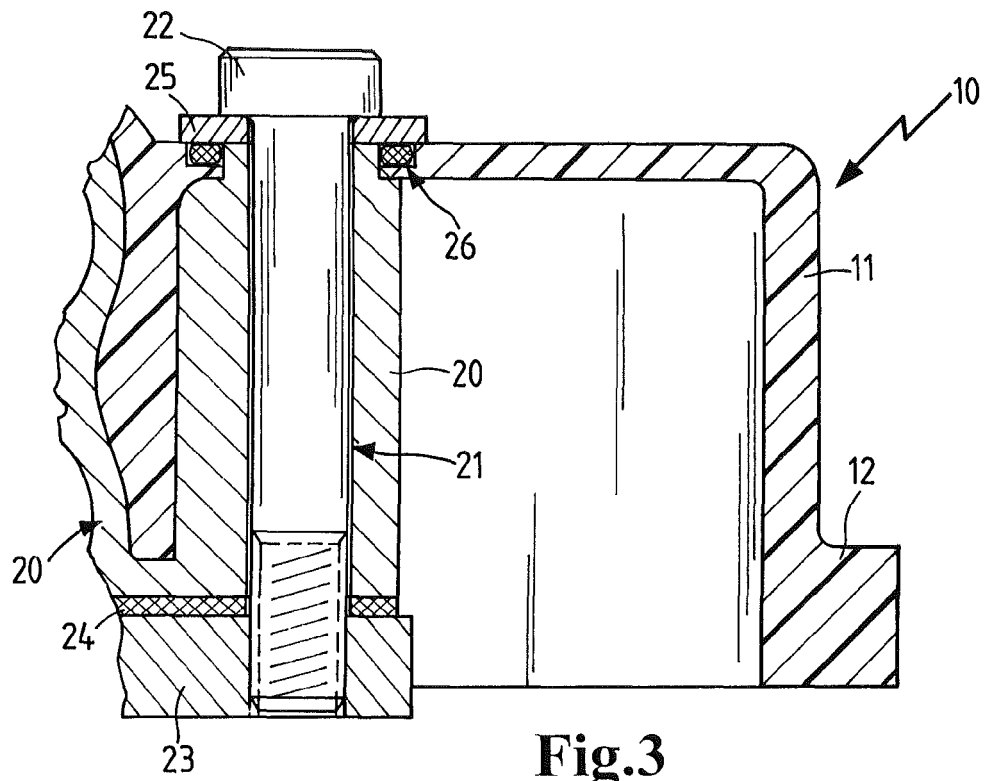


Fig.2



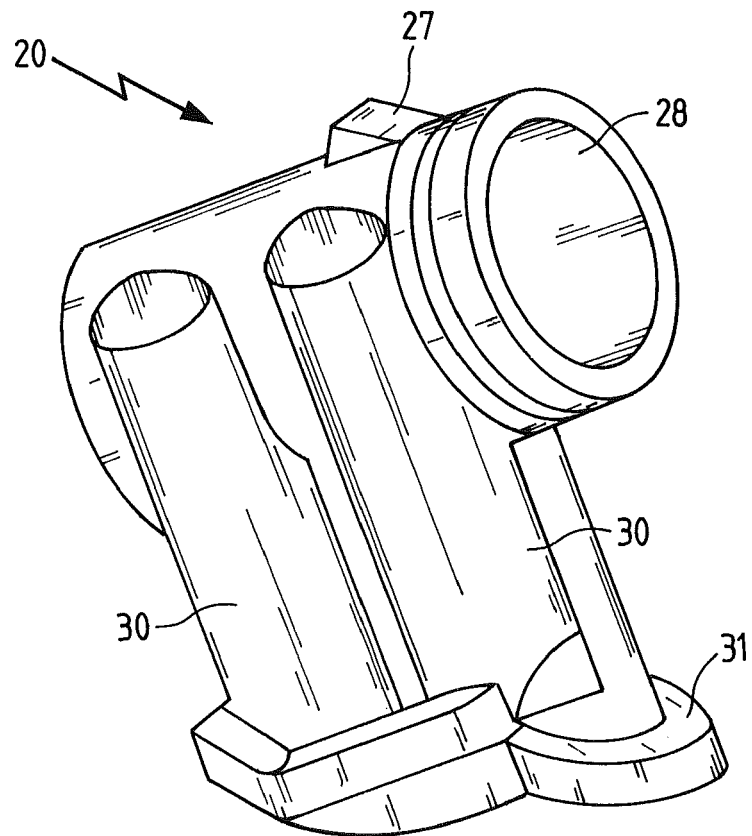


Fig.5

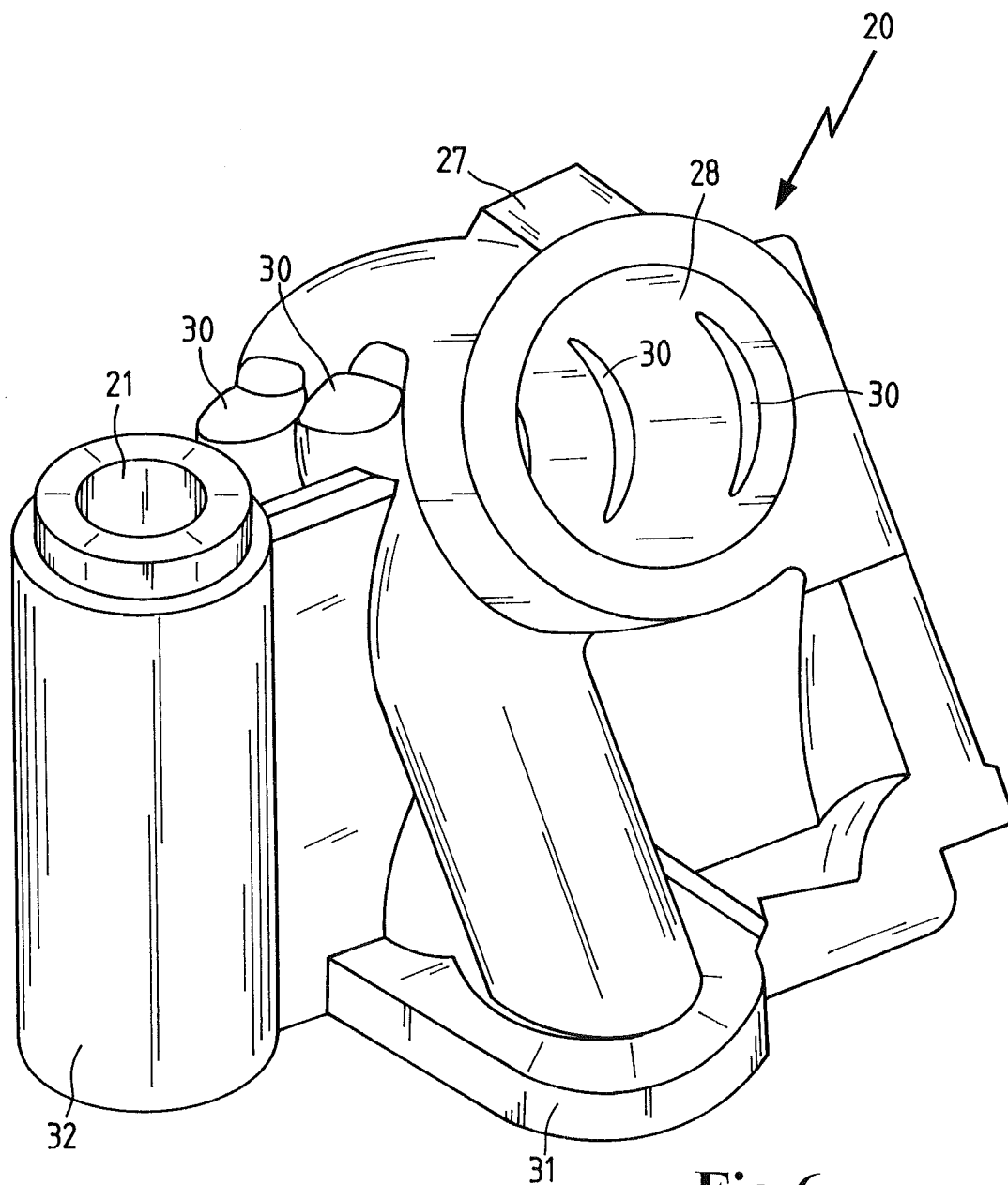


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 2407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 365 901 A (KICZEK CASIMIR R [US]) 22. November 1994 (1994-11-22) * Spalte 3, Zeilen 13-16 - Spalte 3, Zeilen 54-65; Abbildungen 7,8 *	1-4	INV. F01L1/34 F02F7/00
X	US 5 513 603 A (ANG LEONCIO C [US] ET AL) 7. Mai 1996 (1996-05-07) * Spalte 3, Zeilen 27-41 - Spalte 4, Zeilen 44-43; Abbildungen 1,3,4,8 *	1,3	
A	US 5 323 740 A (DAILY ROBERT A [US] ET AL) 28. Juni 1994 (1994-06-28) * Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 2 *	1-4	
A	US 2004/144349 A1 (WAMPULA DIPL-ING TORSTEN [DE] ET AL WAMPULA DIPL-ING TORSTEN [DE] ET A) 29. Juli 2004 (2004-07-29) * Absätze [0010], [0011], [0035], [0047], [0048]; Abbildungen 1,3-5 *	1-4	
A	EP 1 340 886 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 3. September 2003 (2003-09-03) * Absätze [0018], [0033] - [0035]; Abbildungen 1,2 *	5-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. November 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 : nichtschriftliche 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 11 2407

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.

28-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5365901	A	22-11-1994	CA	2130289 A1	16-05-1995
			EP	0657639 A2	14-06-1995
			JP	7180610 A	18-07-1995

US 5513603	A	07-05-1996	KEINE		

US 5323740	A	28-06-1994	KEINE		

US 2004144349	A1	29-07-2004	KEINE		

EP 1340886	A	03-09-2003	DE	60029145 T2	31-05-2007
			WO	0246583 A1	13-06-2002
			US	2004025819 A1	12-02-2004

EPO FORM P0461

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