



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2011 Patentblatt 2011/47

(51) Int Cl.:
F02F 7/00 (2006.01) F02P 7/00 (2006.01)
F02M 51/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11165945.4**

(22) Anmeldetag: **13.05.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Scheffel, Jan**
70180, Stuttgart (DE)
- **Wirbel, Daniel**
71384, Weinstadt (DE)
- **Cojocar, Julian**
3079395, Sag (RO)

(30) Priorität: **19.05.2010 DE 102010020982**

(71) Anmelder: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Hütter, Ulrich**
73614, Schorndorf (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) **Brennkraftmaschine und Zylinderkopfhaube**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Zylinderkopf (2), der einen an einer Zylinderkopfseite offenen Zylinderkopffinnenraum (4) aufweist, mit einer Zylinderkopfhaube (3), die zum Abdecken des Zylinderkopffinnenraums (4) an der offenen Zylinderkopfseite am Zylinderkopf (2) montierbar ist, mit einer im Zylinderkopffinnenraum (4) verlegten internen Verkabelung (6) zur elektrischen Energieversorgung und/oder elektrischen Ansteuerung von elektrischen Komponenten der Brennkraftmaschine (1), wobei die interne Verkabelung (6) zumindest eine elektrische interne Schnittstelle (7) aufweist, die im Zylinderkopffinnenraum (4) ortsfest am Zylinderkopf (2) angeordnet ist.

Eine vereinfachte Montierbarkeit ergibt sich, wenn zumindest eine Verbindungsbrücke (10) vorgesehen ist, die eine innere Verbindungsschnittstelle (11), die komplementär zur internen Schnittstelle (7) ausgestaltet ist, und eine damit elektrisch verbundene äußere Verbindungsschnittstelle (12) aufweist, die komplementär zu einer relativ zum Zylinderkopf (2) ortsfest und außerhalb des Zylinderkopffinnenraums (4) angeordnete elektrische externe Schnittstelle (9) einer externen Verkabelung (8) ausgestaltet ist.

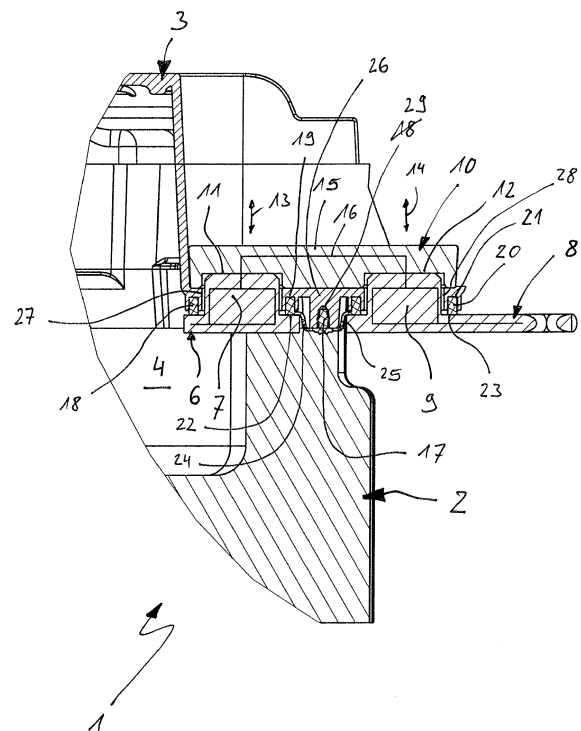


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeuges. Die Erfindung betrifft außerdem eine Zylinderkopfhabe für eine derartige Brennkraftmaschine.

[0002] Eine als Kolbenmotor ausgestaltete Brennkraftmaschine weist üblicherweise einen Zylinderkopf mit einem Zylinderkopfinnenraum auf, der an einer Zylinderkopfseite offen ist. Zum Abdecken des Zylinderkopfinnenraums an der offenen Zylinderkopfseite ist am Zylinderkopf eine Zylinderkopfhabe montierbar. Im Zylinderkopfinnenraum kann eine interne Verkabelung verlegt sein, mit deren Hilfe elektrische Komponenten der Brennkraftmaschine, wie z. B. die Kraftstoffinjektoren, Zündeinrichtungen für fremdgezündete Motoren oder Heizeinrichtungen für selbstzündende Motoren oder elektromagnetische Gaswechselventile mit elektrischer Energie versorgt bzw. elektrisch angesteuert werden können.

[0003] Problematisch ist es nun, die innere Verkabelung durch die Zylinderkopfhabe hindurch mit einer externen Verkabelung elektrisch zu verbinden.

[0004] Aus der US 5,771,850 ist eine Zylinderkopfhabe bekannt, an deren Außenseite mehrere elektrische Schnittstellen integral ausgeformt sind. Ferner können in die Wandung der Zylinderkopfhabe elektrische Leitungen integriert sein.

[0005] Aus der DE 43 05 684 A1 ist eine Zylinderkopfhabe bekannt, die an ihrer dem Zylinderkopfinnenraum zugewandten Innenseite Stromaufnahmesteckverbinder und Stromzuführungsanschlussklemmen aufweist, derart, dass sie beim Montieren der Zylinderkopfhabe zu Kontaktanschlussklemmen von Zündspulen ausgerichtet sind, sodass sich beim Montieren der Zylinderkopfhabe automatisch eine elektrische Kontaktierung ergibt.

[0006] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Brennkraftmaschine bzw. für eine zugehörige Zylinderkopfhabe eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine vereinfachte Montage auszeichnet. Hierdurch soll insbesondere eine Wartung, bei der die Zylinderkopfhabe vom Zylinderkopf entfernt wird, vereinfacht werden.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Zylinderkopfhabe mit wenigstens einer Verbindungsbrücke auszustatten, die eine innere Verbindungsschnittstelle und eine damit elektrisch verbundene äußere Verbindungsschnittstelle aufweist. Die innere Verbindungsschnittstelle der Verbindungsbrücke ist komplementär zu einer internen Schnittstelle ausgestaltet, die im Zylinderkopfinnenraum ortsfest am Zylinderkopf angeordnet ist, die mit der internen Verkabelung elektrisch verbunden ist. Die äußere Verbindungsschnitt-

stelle der Verbindungsbrücke ist komplementär zu einer externen Schnittstelle ausgestaltet, die außerhalb des Zylinderkopfinnenraums angeordnet ist, die relativ zum Zylinderkopf ortsfest angeordnet ist und die mit einer externen Verkabelung elektrisch verbunden ist. Die Verwendung einer solchen Verbindungsbrücke hat zur Folge, dass die externe Verkabelung und die interne Verkabelung von der Montage und Demontage der Zylinderkopfhabe weitgehend unberührt bleiben, da lediglich die jeweilige Verbindungsbrücke, insbesondere gemeinsam mit der Zylinderkopfhabe, entfernt bzw. angebracht wird.

[0009] Die Anordnung und Ausgestaltung der Schnittstellen sowie der Verbindungsschnittstellen kann nun entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform gezielt so gewählt werden, dass die zueinander komplementären Schnittstellen beim Montieren der Zylinderkopfhabe am Zylinderkopf automatisch elektrisch miteinander verbunden werden und beim Demontieren der Zylinderkopfhabe vom Zylinderkopf automatisch elektrisch voneinander getrennt werden.

[0010] Durch eine Integration der Verbindungsbrücke in die Zylinderkopfhabe wird einerseits erreicht, dass ein Betrieb der Brennkraftmaschine ohne Zylinderkopfhabe nicht möglich ist. Denn wenn die Zylinderkopfhabe fehlt, fehlt auch die Verbindungsbrücke, sodass die externe Verkabelung nicht mit der internen Verkabelung elektrisch gekoppelt ist. Zum anderen kann die Verbindungsbrücke ohne weiteres so in die Zylinderkopfhabe integriert werden, dass bei montierter Zylinderkopfhabe die innere Verbindungsschnittstelle im Zylinderkopfinnenraum angeordnet ist, während die äußere Verbindungsschnittstelle außerhalb des Zylinderkopfinnenraums angeordnet ist. Insbesondere lässt sich dadurch eine abgedichtete Trennung zwischen Zylinderkopfinnenraum und Umgebung trotz der durch die Zylinderkopfhabe hindurchgeführten elektrischen Verbindung der internen Verkabelung mit der externen Verkabelung realisieren.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform können die Schnittstellen und die Verbindungsschnittstellen je eine elektrische Steckverbindung bilden, wobei die beiden Steckverbindungen zueinander parallele Steckrichtungen besitzen. Die zueinander parallelen Steckrichtungen erleichtern die Montage und Demontage der Zylinderkopfhabe. Dabei können die haubenseitigen Verbindungsschnittstellen der Verbindungsbrücke als Stecker ausgestaltet sein, während die Schnittstellen der Verkabelungen dann als Steckdose bzw. Buchse ausgestaltet sind. Grundsätzlich ist jedoch auch eine umgekehrte Bauweise möglich, bei der die Schnittstellen der Verkabelungen die Stecker bilden und die Verbindungsschnittstellen der Verbindungsbrücke die Steckdosen bzw. Buchsen bilden. Auch ist eine gemischte Bauform denkbar, bei der die eine haubenseitige Verbindungsschnittstelle einen Stecker bildet, während die andere haubenseitige Schnellverbindungsschnittstelle eine Steckdose bzw. eine Buchse bildet. Die Schnittstellen der Verkabe-

lungen sind dann komplementär als Stecker bzw. Steckdose ausgestaltet.

[0012] Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann zwischen Zylinderkopfhäube und Zylinderkopf eine Haubendichtung angeordnet sein, die sich zwischen den Schnittstellen hindurch erstreckt, so dass die interne Schnittstelle innerhalb der Haubendichtung angeordnet ist, während die externe Schnittstelle außerhalb der Haubendichtung angeordnet ist. Durch diese Bauweise wird für den montierten Zustand der Zylinderkopfhäube eine dichte bzw. hermetische Kapselung des Zylinderkopfenraums mit Hilfe der Zylinderkopfhäube realisiert, obwohl durch die Zylinderkopfhäube hindurch, nämlich über die jeweilige Verbindungsbrücke, die interne Verkabelung mit der externen Verkabelung elektrisch verbunden ist.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann zwischen Zylinderkopf und Zylinderkopfhäube eine die interne Schnittstelle umschließende innere Schnittstellendichtung vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ kann eine die externe Schnittstelle umschließende äußere Schnittstellendichtung zwischen Zylinderkopf und Zylinderkopfhäube vorgesehen sein. Eine derartige Schnittstellendichtung kann dabei zusätzlich zur vorgenannten Haubendichtung vorgesehen sein, um die jeweilige Schnittstelle für sich genommen abzudichten. Hierdurch entsteht ein zusätzlicher Schutz der elektrischen Kontakte, die sich innerhalb der jeweiligen Schnittstelle befinden.

[0014] Die jeweilige Schnittstellendichtung kann grundsätzlich bzgl. der Haubendichtung ein separates Bauteil repräsentieren. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine Ausführungsform, bei der zumindest eine dieser Schnittstellendichtungen integral an der Haubendichtung ausgeformt ist. Hierdurch vereinfacht sich die Montage, da nur ein Bauteil, nämlich die Haubendichtung mit der jeweiligen integrierten Schnittstellendichtung an der Zylinderkopfhäube bzw. am Zylinderkopf montiert werden muss.

[0015] Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Verbindungsbrücke bzgl. der Zylinderkopfhäube ein separates Bauteil sein, das an die Zylinderkopfhäube angebaut ist. Dabei kann die Verbindungsbrücke fest oder lösbar an der Zylinderkopfhäube angebracht sein. Bevorzugt wird jedoch eine alternative Ausführungsform, bei welcher die Verbindungsbrücke integral an der Zylinderkopfhäube ausgeformt ist.

[0016] Allgemein kann die Verbindungsbrücke einen Körper aufweisen, in den eine mehrere elektrische Kontakte umfassende elektrische Kontaktierung eingebettet ist, welche die Verbindungsschnittstellen elektrisch miteinander verbindet. Dieser Körper der Verbindungsbrücke kann nun an die Zylinderkopfhäube angebaut sein, fest oder lösbar, oder durch einen integralen Bestandteil der Zylinderkopfhäube geformt sein. Bspw. lässt sich die elektrische Kontaktierung beim Spritzformen des Körpers der Verbindungsbrücke bzw. der Zylinderkopfhäube aus Kunststoff im Spritzformwerkzeug so positionieren,

dass sich die gewünschte Einbettung für die Kontaktierung ergibt.

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft nicht nur die mit einer derartigen Zylinderkopfhäube und der zugehörigen speziell angeordneten internen und externen Verkabelung ausgestattete Brennkraftmaschine, sondern auch eine Zylinderkopfhäube mit zumindest einer Verbindungsbrücke der vorbeschriebenen Art, die sich für eine Verwendung bei einer solchen Brennkraftmaschine eignet.

[0018] Die Zylinderkopfhäube kann optional eine innere Durchgangsöffnung aufweisen, durch die hindurch die interne Schnittstelle mit der inneren Verbindungsschnittstelle elektrisch verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann die Zylinderkopfhäube eine äußere Durchgangsöffnung aufweisen, durch die hindurch die externe Schnittstelle mit der äußeren Verbindungsschnittstelle elektrisch kontaktierbar ist.

[0019] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0020] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0021] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0022] Es zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 eine Schnittansicht einer Brennkraftmaschine mit Zylinderkopfhäube im Bereich einer Verbindungsbrücke,
- Fig. 2 eine isometrische Explosionsdarstellung der Brennkraftmaschine im Bereich eines Zylinderkopfs,
- Fig. 3 eine isometrische Ansicht des Zylinderkopfs bei fehlender Zylinderkopfhäube und bei angebrachter Verbindungsbrücke,
- Fig. 4 eine isometrische Ansicht des Zylinderkopfs bei montierter Zylinderkopfhäube und angebrachter Verbindungsbrücke.

[0023] Entsprechend den Figuren 1 bis 4 umfasst eine Brennkraftmaschine 1, die bevorzugt als Kolbenmotor ausgestaltet ist und die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, einen Zylinderkopf 2 und eine Zylinderkopfhäube 3. Der Zylinderkopf 2 besitzt einen Zylinderkopfenraum 4, der an einer Zylinderkopfseite offen ist. Die offene Zylinderkopfseite befindet sich üblicherweise oben. Der Zylinderkopfenraum 4 ist mit Hilfe der Zylinderkopfhäube 3 an der offenen Zylinderkopfseite verschlossen bzw. abgedeckt. Hierzu ist die

Zylinderkopfhaube 3 am Zylinderkopf 2 montiert. Für die Befestigung der Zylinderkopfhaube 3 am

[0024] Zylinderkopf 2 können mehrere Schrauben 5 verwendet werden.

[0025] Im Zylinderkopfinnenraum 4 ist eine interne Verkabelung 6 verlegt, mit deren Hilfe hier nicht dargestellte elektrische Komponenten mit elektrischer Energie versorgt und/oder elektrisch angesteuert werden können. Derartige Komponenten sind bspw. Kraftstoffinjektoren sowie Zündeinrichtungen oder Heizeinrichtungen. Ebenso sind moderne Brennkraftmaschinen 1 bekannt, die elektromagnetisch betätigte Gaswechselventile aufweisen. Diese interne Verkabelung 6 weist zumindest eine elektrische interne Schnittstelle 7 auf, z. B. in Form eines mehrpoligen Steckers oder in Form einer mehrpoligen Steckdose oder Buchse. Diese interne Schnittstelle 7 ist dabei ebenfalls im Zylinderkopfinnenraum 4 ortsfest am Zylinderkopf 2 angeordnet. Hierzu kann die interne Schnittstelle 7 lösbar oder unlösbar mit dem Zylinderkopf 2 verbunden, insbesondere verklebt, verklemmt oder verschraubt sein.

[0026] Ferner ist eine externe Verkabelung 8 vorgesehen, die bspw. an ein elektrisches Netz der Brennkraftmaschine 1 angeschlossen ist bzw. ein derartiges elektrisches Netz der Brennkraftmaschine 1 bildet. Bei einem Kraftfahrzeug handelt es sich bei der externen Verkabelung 8 bspw. um einen Zweig eines elektrischen Bordnetzes. Die externe Verkabelung 8 besitzt zumindest eine elektrische externe Schnittstelle 9, z. B. in Form eines mehrpoligen Steckers oder in Form einer mehrpoligen Steckdose oder Buchse. Diese externe Schnittstelle 9 ist dabei relativ zum Zylinderkopf 2 ortsfest angeordnet. Hierbei kann die externe Schnittstelle 9 ebenfalls lösbar oder unlösbar mit dem Zylinderkopf 2 verbunden, insbesondere verklebt, verklemmt oder verschraubt sein. Außerdem ist sie außerhalb des

[0027] Zylinderkopfinnenraums 4 angeordnet.

[0028] Die Zylinderkopfhaube 3 ist nun mit wenigstens einer Verbindungsbrücke 10 ausgestattet, die eine interne Verbindungsschnittstelle 11 und eine externe Verbindungsschnittstelle 12 aufweist und elektrisch miteinander verbindet. Die interne Verbindungsschnittstelle 11 ist komplementär zur internen Schnittstelle 7 ausgestaltet, bspw. als mehrpolige Steckdose oder Buchse oder als mehrpoliger Stecker. Die äußere Verbindungsschnittstelle 12 ist komplementär zur externen Schnittstelle 9 ausgestaltet, bspw. als mehrpolige Steckdose oder Buchse oder als mehrpoliger Stecker.

[0029] Zweckmäßig bilden die Schnittstellen 7,9 mit den zugehörigen Verbindungsschnittstellen 11,12 jeweils eine elektrische Steckverbindung, deren Steckrichtungen in Fig. 1 jeweils durch einen Doppelpfeil 13 bzw. 14 angedeutet ist. Zweckmäßig verlaufen diese Steckrichtungen 13,14 der beiden Steckverbindungen 7-11 bzw. 9-12 parallel zueinander.

[0030] Die Verbindungsbrücke 10 weist einen Körper 15 auf, in den eine elektrische Kontaktierung 16 eingebettet ist, die insbesondere aus mehreren elektrischen

Leitungen oder Adern besteht. Mit Hilfe dieser Kontaktierung 16 sind die Verbindungsschnittstellen 11 und 12 der Verbindungsbrücke 10 miteinander elektrisch verbunden, sodass bei montierter Verbindungsbrücke 10 über die miteinander zusammenwirkenden Schnittstellen 7,9,11,12 die interne Verkabelung 6 an die externe Verkabelung 8 angeschlossen ist.

[0031] Die Verbindungsbrücke 10 kann bzgl. der Zylinderkopfhaube 3 ein separates Bauteil sein. Die Verbindungsbrücke 10 kann dann nach dem Montieren der Zylinderkopfhaube 3 montiert werden. Sie kann auch fest oder lösbar an der Zylinderkopfhaube 3 befestigt sein, sodass mit dem Montieren der Zylinderkopfhaube 3 gleichzeitig auch die Verbindungsbrücke 10 montiert wird. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine integrale Ausformung der Verbindungsbrücke 10 an der Zylinderkopfhaube 3. Der Körper 15 der Verbindungsbrücke 10 ist dann integraler Bestandteil der Zylinderkopfhaube 3. Bspw. wird die Zylinderkopfhaube 3 mit der Verbindungsbrücke 10 in einem gemeinsamen Spritzgusswerkzeug aus einem Stück spritzgeformt. Die elektrische Kontaktierung 16 bildet dabei einen Einleger in die jeweilige Spritzform, der beim Spritzformen vom Kunststoff der Zylinderkopfhaube 3 umspritzt wird.

[0032] Bevorzugt wird somit eine Ausführungsform, bei der die Schnittstellen 7,9 und die Verbindungsschnittstellen 11,12 sowie die Verbindungsbrücke 10 so ausgestaltet und angeordnet sowie aufeinander abgestimmt sind, dass beim Montieren der Zylinderkopfhaube 3 am Zylinderkopf 2 die Schnittstellen 7,9 mit den Verbindungsschnittstellen 11,12 automatisch elektrisch miteinander verbunden werden, während diese elektrischen Verbindungen zwischen den Schnittstellen 7,9,11,12 beim Demontieren der Zylinderkopfhaube 3 automatisch elektrisch getrennt werden.

[0033] Zwischen der Zylinderkopfhaube 3 und dem Zylinderkopf 2 ist zweckmäßig eine Haubendichtung 17 angeordnet. Diese bildet bzgl. Zylinderkopf 2 und Zylinderkopfhaube 3 ein separates Bauteil und ist bspw. in eine entsprechende Aufnahmenut 18 eingesetzt, die hierzu an der Zylinderkopfhaube 3 ausgebildet ist. Die Haubendichtung 17 erstreckt sich zwischen den Schnittstellen 7,9 hindurch, derart, dass die interne Schnittstelle 7 innerhalb der Haubendichtung 17, also an einer dem Zylinderkopfinnenraum 4 zugewandten Seite angeordnet ist, während die externe Schnittstelle 9 außerhalb der Haubendichtung 17, also an einer vom Zylinderkopfinnenraum 4 abgewandten Seite angeordnet ist.

[0034] Im gezeigten Beispiel ist außerdem eine innere Schnittstellendichtung 18 vorgesehen, welche die interne Schnittstelle 7 umschließt und dabei ebenfalls zwischen Zylinderkopf 2 und Zylinderkopfhaube 3 angeordnet ist. Im Beispiel besitzt die Zylinderkopfhaube 3 eine geeignete Aufnahmenut 19, in welche die innere Schnittstellendichtung 18 eingesetzt ist. Zusätzlich ist im gezeigten Beispiel auch eine äußere Schnittstellendichtung 20 vorgesehen, welche die externe Schnittstelle 9 umschließt und die hier in eine weitere Aufnahmenut 21 ein-

gesetzt ist, die an der Zylinderkopfhaube 3 ausgebildet ist. Die Schnittstellendichtungen 18,20 stützen sich bspw. an einem Ringkragen 22 bzw. 23 axial ab, der die interne Schnittstelle 7 bzw. die externe Schnittstelle 9 umschließt. Die Haubendichtung 17 und die Schnittstellendichtungen 18,20 sind als axial wirkende Dichtungen ausgestaltet. Die Schnittstellendichtungen 18,20 sind zweckmäßig ringförmig gestaltet.

[0035] Besonders vorteilhaft ist die hier gezeigte Ausführungsform, bei welcher die beiden Schnittstellendichtungen 18,19 integral an der Haubendichtung 17 ausgeformt sind. Im Bereich der Verbindungsbrücke 10 ist in Fig. 1 jeweils ein Verbindungssteg 24 bzw. 25 erkennbar, der die Haubendichtung 17 mit der jeweiligen Schnittstellendichtung 18,20 verbindet.

[0036] Wichtig ist auch für die Ausführungsform, bei der die Verbindungsbrücke 10 bzgl. der Zylinderkopfhaube 3 ein separates Bauteil bildet, unabhängig davon, ob die separate Verbindungsbrücke 10 fest oder lösbar an der Zylinderkopfhaube 3 angebracht ist, dass die Zylinderkopfhaube 3 im Bereich der Verbindungsbrücke 10 einen Steg 26 aufweist, der sich zwischen der internen Schnittstelle 7 und der externen Schnittstelle 9 hindurch erstreckt und der in diesem Bereich die Haubendichtung 17 aufnimmt. Bei fehlender Verbindungsbrücke 10 ergibt sich somit bei montierter Zylinderkopfhaube 3 ein vollständig verschlossener Zylinderkopfinnenraum 4, abgesehen von einer inneren Durchgangsöffnung 27, durch welche die Steckverbindung zwischen interner Schnittstelle 7 und innerer Verbindungsschnittstelle 11 realisiert wird. Diese innere Durchgangsöffnung 27 wird jedoch durch die innere Schnittstellendichtung 18 nach außen abgedichtet. Ferner besitzt die Zylinderkopfhaube 3 eine äußere Durchgangsöffnung 28, durch die hindurch die Steckverbindung zwischen externer Schnittstelle 9 und äußerer Verbindungsschnittstelle 12 realisiert wird. Auch hier erfolgt eine effektive Abdichtung mit Hilfe der äußeren Schnittstellendichtung 20.

[0037] Bei der in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Ausführungsform ist die Verbindungsbrücke 10 ein bzgl. der Zylinderkopfhaube 3 separates Bauteil. So besteht auch die Möglichkeit, die Verbindungsbrücke 10 gemäß Fig. 3 zu montieren, um die interne Verkabelung 6 an die externe Verkabelung 8 anzuschließen, auch wenn die Zylinderkopfhaube 3 fehlt. Dies kann für bestimmte Untersuchungen der Brennkraftmaschine 1 vorteilhaft sein.

[0038] Die Zylinderkopfhaube 3 kann, wie in den Figuren dargestellt, über weitere Funktionseinheiten, wie z.B. einen Öleinfüllstutzen 29 mit Deckel 30 oder eine Kurbelgehäuseentlüftung 31 bzw. deren Anschlüsse 32, verfügen.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem Zylinderkopf (2), der einen an einer Zylinderkopfseite offenen Zylinderkopfinnenraum (4) aufweist,
- mit einer Zylinderkopfhaube (3), die zum Abdecken des Zylinderkopfinnenraums (4) an der offenen Zylinderkopfseite am Zylinderkopf (2) montierbar ist,
- mit einer im Zylinderkopfinnenraum (4) verlegten internen Verkabelung (6) zur elektrischen Energieversorgung und/oder elektrischen Ansteuerung von elektrischen Komponenten der Brennkraftmaschine (1),
- wobei die interne Verkabelung (6) zumindest eine elektrische interne Schnittstelle (7) aufweist, die im Zylinderkopfinnenraum (4) ortsfest am Zylinderkopf (2) angeordnet ist,
- wobei zumindest eine Verbindungsbrücke (10) vorgesehen ist, die eine innere Verbindungsschnittstelle (11), die komplementär zur internen Schnittstelle (7) ausgestaltet ist, und eine damit elektrisch verbundene äußere Verbindungsschnittstelle (12) aufweist, die komplementär zu einer relativ zum Zylinderkopf (2) ortsfest und außerhalb des Zylinderkopfinnenraums (4) angeordnete elektrische externe Schnittstelle (9) einer externen Verkabelung (8) ausgestaltet ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstellen (7,9), die Verbindungsschnittstellen (11,12) sowie die Verbindungsbrücke (10) so ausgestaltet und angeordnet und aufeinander abgestimmt sind, dass sie beim Montieren der Zylinderkopfhaube (3) am Zylinderkopf (2) miteinander automatisch elektrisch verbunden werden und beim Demontieren der Zylinderkopfhaube (3) vom Zylinderkopf (2) automatisch elektrisch getrennt werden.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstellen (7,9) und die Verbindungsschnittstellen (11,12) je eine elektrische Steckverbindung bilden, wobei die beiden Steckverbindungen zueinander parallele Steckrichtungen (13,14) besitzen.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderkopfhaube (3) eine Haubendichtung (17) angeordnet ist, die sich zwischen den Schnittstellen (7,9) hindurch erstreckt, sodass die interne Schnittstelle (7) innerhalb der Haubendichtung (17) angeordnet ist, während die externe Schnittstelle (9) außerhalb der Haubendichtung (17) angeordnet ist.

5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine die interne Schnittstelle (7) umschließende innere Schnittstellendichtung (18) und/oder eine die externe Schnittstelle (9) umschließende äußere Schnittstellendichtung (20) vorgesehen ist/sind. 5

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 4 und 5, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine solche Schnittstellendichtung (18,20) integral an der Haubendichtung (17) ausgeformt ist. 15

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungsbrücke (10) bzgl. der Zylinderkopfhaube (3) ein separates Bauteil ist, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Verbindungsbrücke (10) fest oder lösbar an der Zylinderkopfhaube (3) angebracht ist. 20

8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungsbrücke (10) integral an der Zylinderkopfhaube (3) ausgeformt ist. 30

9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass in einen Körper (15) der Verbindungsbrücke (10) eine elektrische Kontaktierung (16) eingebettet ist, welche die Verbindungsschnittstellen (11,12) elektrisch miteinander verbindet. 35

10. Zylinderkopfhaube für eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, zum Abdecken eines Zylinderkopfinnenraums (4) eines Zylinderkopfs (2), mit wenigstens einer Verbindungsbrücke (10), die eine elektrische innere Verbindungsschnittstelle (11), die komplementär zu einer im Zylinderkopfinnenraum (4) ausgebildeten elektrischen internen Schnittstelle (7) einer internen Verkabelung (6) ausgestaltet ist, und eine damit elektrisch verbundene elektrische äußere Verbindungsschnittstelle (12) aufweist, die komplementär zu einer außerhalb des Zylinderkopfinnenraums (4) angeordneten elektrischen Schnittstelle (9) einer externen Verkabelung (8) ausgestaltet ist, insbesondere derart, dass beim Montieren der Zylinderkopfhaube (3) am Zylinderkopf (2) die Schnittstellen (7,9,11,12) automatisch elektrisch miteinander verbunden werden und beim Demontieren der Zylinderkopfhaube (3) vom Zylinderkopf (2) automatisch elektrisch voneinander getrennt werden. 40
45
50
55

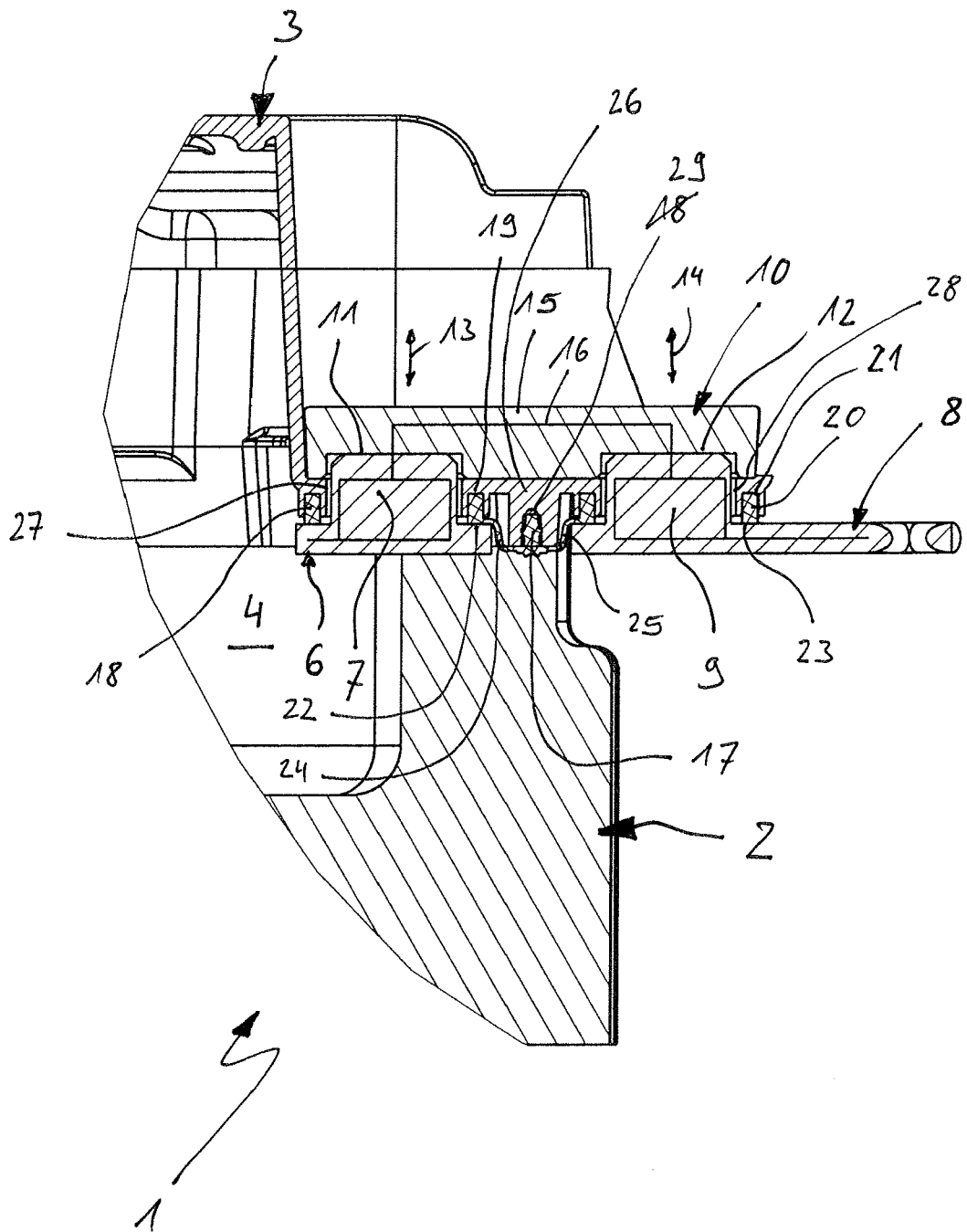


Fig. 1

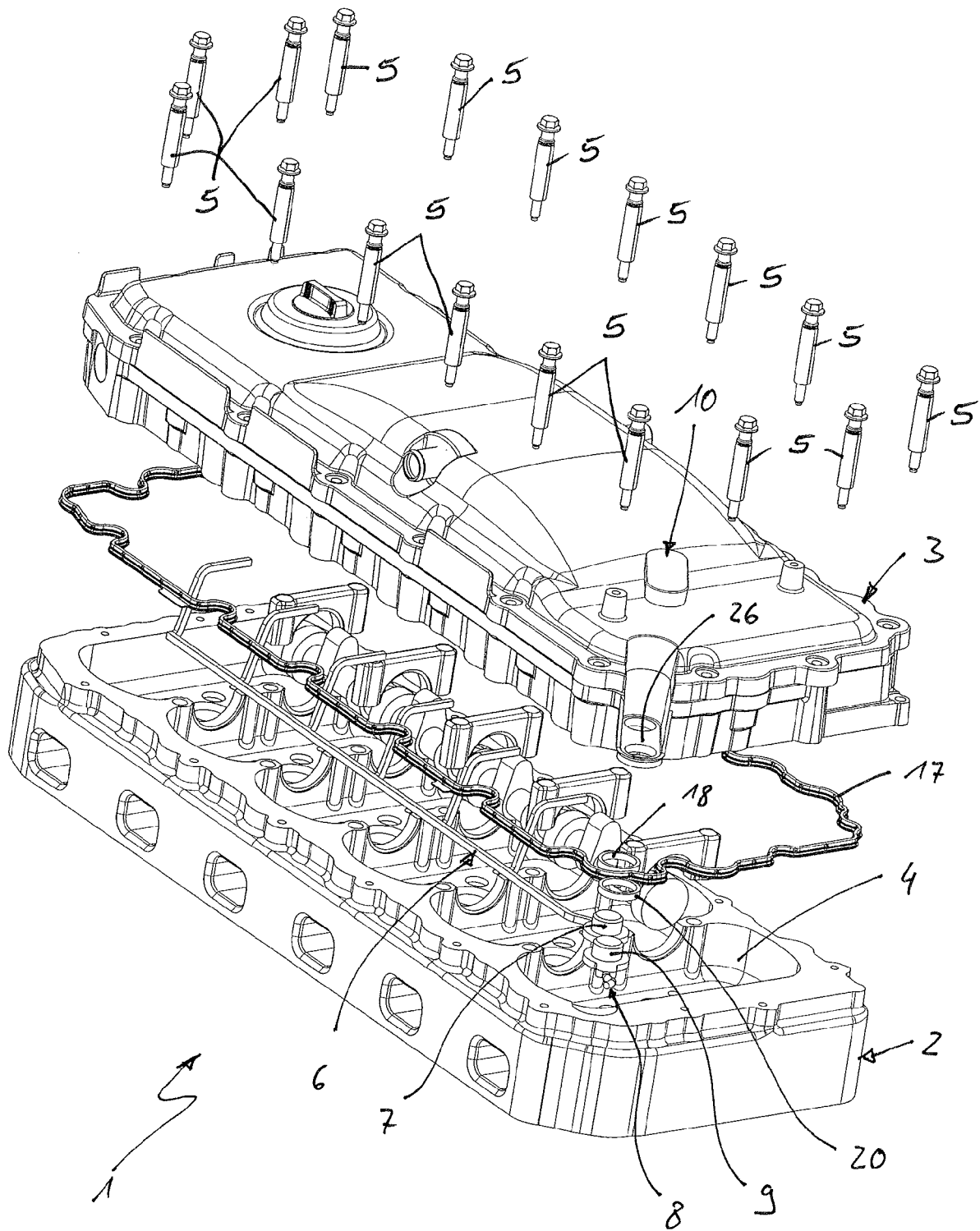
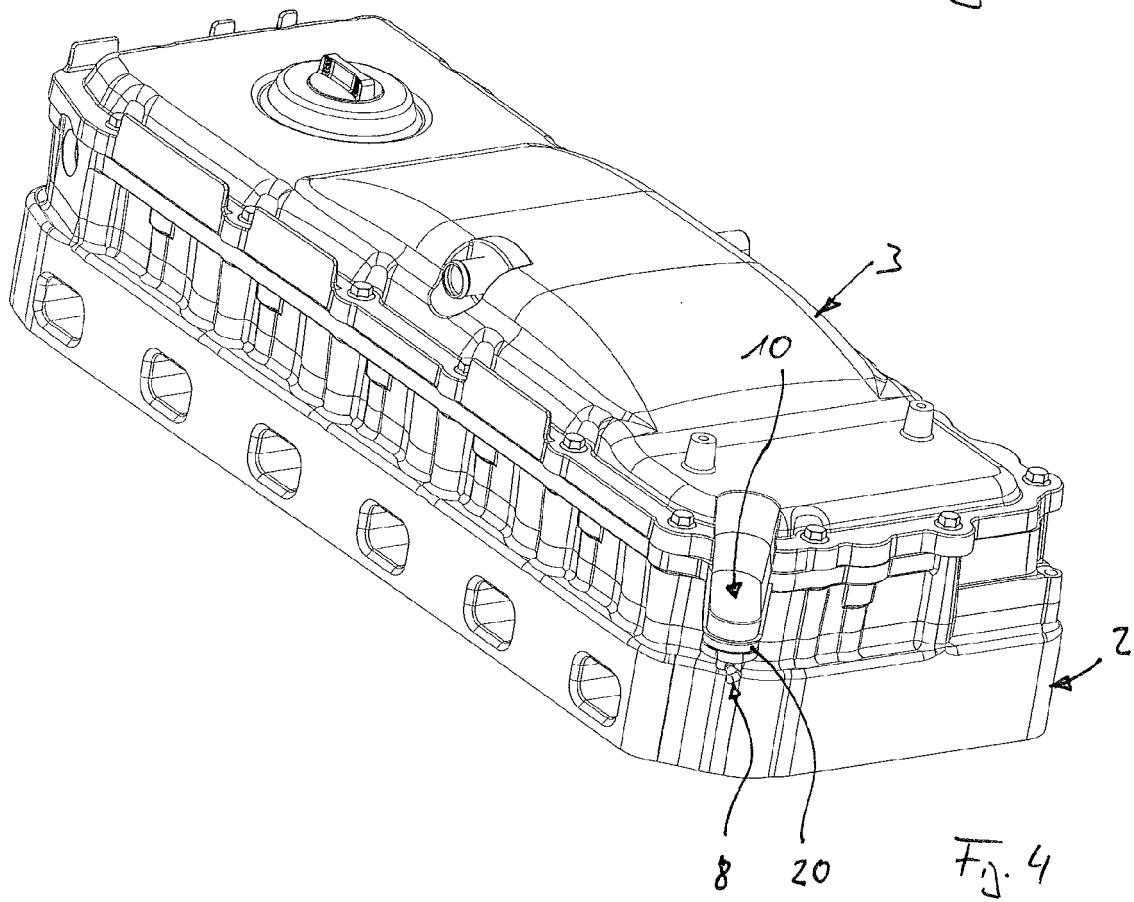
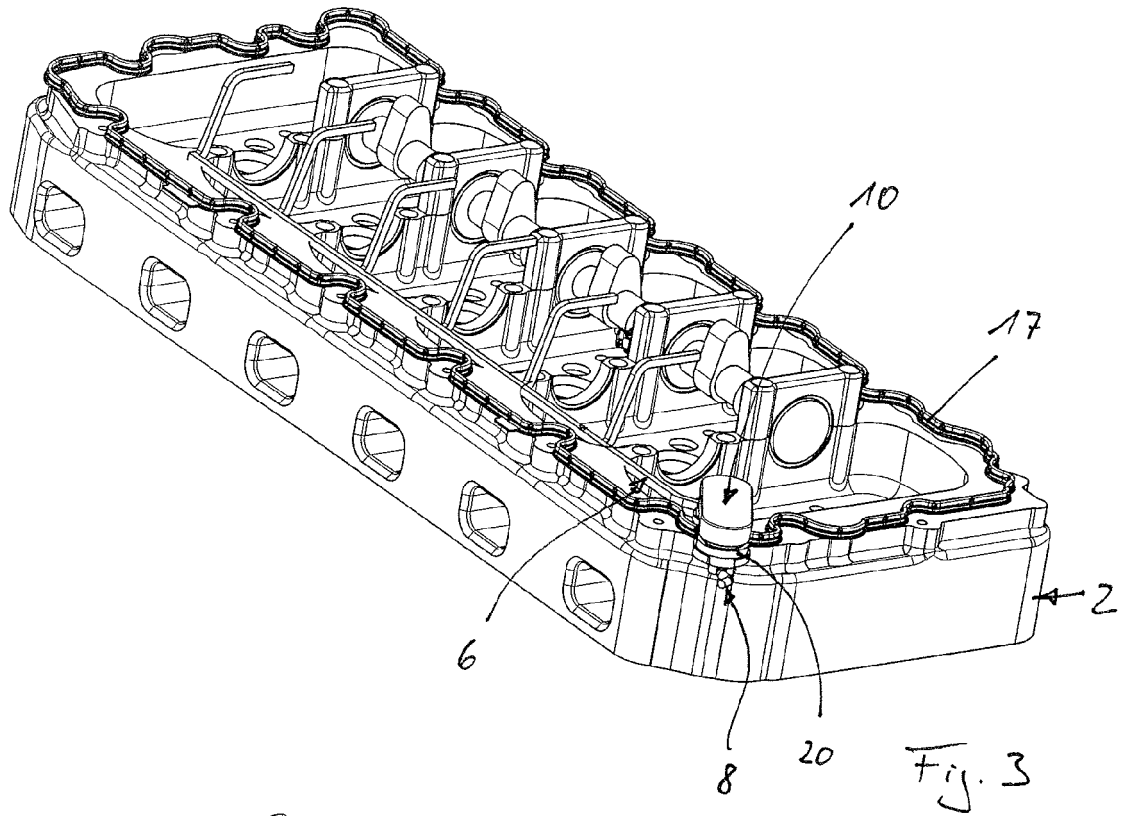


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 16 5945

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 43 05 684 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 2. September 1993 (1993-09-02)	1,2,8-10	INV. F02F7/00
Y	* Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 3; Abbildungen *	3,4,7	F02P7/00 F02M51/00
Y	----- US 5 035 637 A (MATHEWS WILL W [US] ET AL) 30. Juli 1991 (1991-07-30)	3,4,7	
A	* das ganze Dokument *	1,9,10	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02F F02P F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		19. September 2011	
		Prüfer	
		von Arx, Hans	
KATEGORIE DER GENANTEN 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 Patentedokument, 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 16 5945

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.

19-09-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4305684 A1	02-09-1993	JP 2700115 B2	19-01-1998
		JP 5231174 A	07-09-1993
		US 5390648 A	21-02-1995
-----	-----	-----	-----
US 5035637 A	30-07-1991	AT 119322 T	15-03-1995
		CA 2022334 A1	05-11-1991
		DE 69017432 D1	06-04-1995
		DE 69017432 T2	31-08-1995
		EP 0454895 A2	06-11-1991
-----	-----	-----	-----

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

- US 5771850 A [0004]
- DE 4305684 A1 [0005]