



(11) **EP 2 574 747 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2013 Patentblatt 2013/14

(51) Int Cl.:
F01M 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12185772.6**

(22) Anmeldetag: **25.09.2012**

(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

(72) Erfinder:
• **Weber, Andreas**
71691 Freiberg a. N. (DE)
• **Zeile, Haiko**
71088 Holzgerlingen (DE)
• **Lachmann, Ralf**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Korn, Alexander**
74363 Güglingen (DE)

(30) Priorität: **27.09.2011 DE 102011114352**

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

(54) **Verbindungsvorrichtung zur Verbindung von zwei Gehäuseteilen einer Brennkraftmaschine**

(57) Es wird eine Verbindungsvorrichtung (11) zur Verbindung von zwei Gehäuseteilen (10, 12) einer Brennkraftmaschine beschrieben. Ein erster Verbindungsflansch (14) ist an einem ersten der zwei Gehäuseteile (10) angeordnet. Ein zweiter Verbindungsflansch (20) ist an einem zweiten der zwei Gehäuseteile (12) angeordnet. Die zwei Verbindungsflansche (14, 20) sind mit einer Befestigungseinrichtung (22, 24, 32) lösbar dicht miteinander verbunden. Der erste Verbindungsflansch (10) weist einen ersten Dichtabschnitt (18) auf.

Der zweite Verbindungsflansch (20) weist einen zweiten Dichtabschnitt (26) auf. Die Dichtabschnitte (18, 26) überlappen sich in Dichtlücken (29) nicht. Zwischen dem ersten Verbindungsflansch (14) und dem zweiten Verbindungsflansch (20) ist ein Adapterrahmen (30) angeordnet, der den ersten Dichtabschnitt (18) und den zweiten Dichtabschnitt (26) jeweils vollständig überlappt und der im Verbindungszustand der zwei Gehäuseteile (10, 12) mittelbar oder unmittelbar jeweils mit dem ersten Dichtabschnitt (18) und mit dem zweiten Dichtabschnitt (26) dichtend zusammenwirkt.

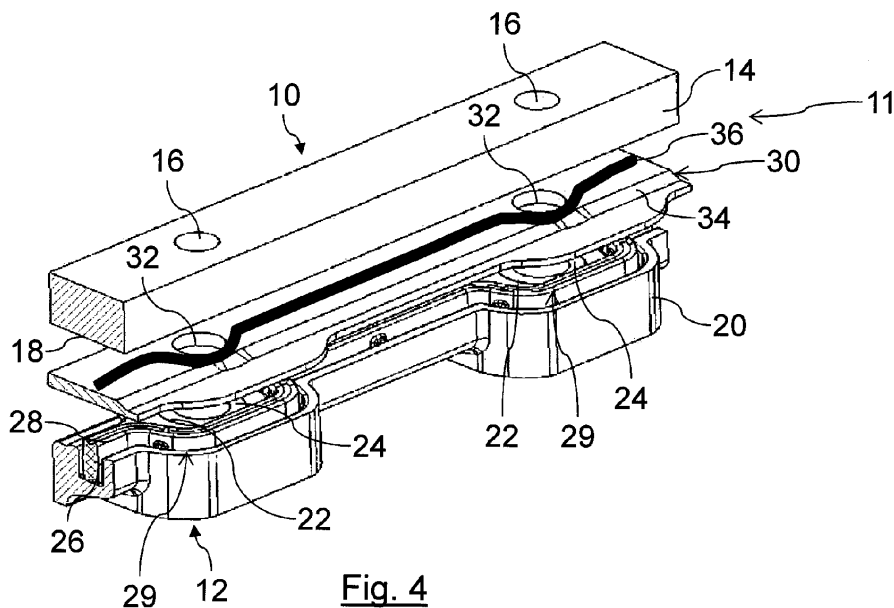


Fig. 4

EP 2 574 747 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zur Verbindung von zwei Gehäuseteilen einer Brennkraftmaschine, mit einem ersten Verbindungsflansch, der an einem ersten der zwei Gehäuseteile angeordnet ist, und einem zweiten Verbindungsflansch, der an einem zweiten der zwei Gehäuseteile angeordnet ist, und mit einer Befestigungseinrichtung, mit der die zwei Verbindungsflansche lösbar dicht miteinander verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 10 2010 004 493 A1 ist eine Ölwanne für einen Verbrennungsmotor bekannt. Die Ölwanne besteht aus einem Kunststoffmaterial. Die Ölwanne besitzt einen an ihrem oberen Rand ausgebildeten Flansch, an dem eine Vielzahl von Bohrungen angeordnet ist, durch die Schrauben in den Motorblock geschraubt werden, um die Ölwanne an diesem zu fixieren. Die Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben können durch metallische Einpressbuchsen im Flansch gebildet sein.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsvorrichtung der eingangs genannten Art auszugestalten, bei der die Dichtigkeit der Verbindung zwischen dem ersten Verbindungsflansch und dem zweiten Verbindungsflansch verbessert wird. Vorzugsweise sollen auch Verbindungsflansche, die nicht vollständig überlappen, gegeneinander abgedichtet werden.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der erste Verbindungsflansch einen ersten Dichtabschnitt aufweist und der zweite Verbindungsflansch einen zweiten Dichtabschnitt aufweist, die sich in Dichtlücken nicht überlappen, und zwischen dem ersten Verbindungsflansch und dem zweiten Verbindungsflansch ein Adapterrahmen angeordnet ist, der den ersten Dichtabschnitt und den zweiten Dichtabschnitt jeweils vollständig überlappt und der im Verbindungszustand der zwei Gehäuseteile mittelbar oder unmittelbar jeweils mit dem ersten Dichtabschnitt und mit dem zweiten Dichtabschnitt dichtend zusammenwirkt.

[0005] Erfindungsgemäß unterscheiden sich der erste Verbindungsflansch und der zweite Verbindungsflansch in ihrer Ausdehnung derart, dass sie sich nicht vollständig überlappen. Dort, wo die Dichtabschnitte der Verbindungsflansche sich nicht vollständig überlappen, führt dies zu Dichtlücken in der Abdichtung zwischen den beiden Verbindungsflanschen. Um diese Dichtlücken zu schließen, ist ein Adapterrahmen vorgesehen, welcher die Dichtabschnitte der beiden Verbindungsflansche jeweils vollständig abdeckt. Auf diese Weise sind sowohl der erste Dichtabschnitt, als auch der zweite Dichtab-

schnitt jeweils gegenüber dem Adapterrahmen abgedichtet. Der Adapterrahmen ermöglicht so eine Kombination von Gehäuseteilen, deren Verbindungsflansche unterschiedliche Ausdehnungen haben. Auf diese Weise können Gehäuseteile aus einem Baukastensystem mit unterschiedlichen Verbindungsflanschen dicht miteinander verbunden werden. Ferner können mit dem Adapterrahmen Fertigungstoleranzen im Bereich der Verbindungsflansche einfach ausgeglichen werden. Der Adapterrahmen kann vorteilhafterweise eine so große Formstabilität aufweisen, dass er stabil und dicht an dem Dichtabschnitt eines der Verbindungsflansche anliegen kann, auch wenn er auf der dem Dichtabschnitt gegenüberliegenden Seite frei ist, das heißt keine mechanische Unterstützung durch den anderen Verbindungsflansch erfährt. Der Adapterrahmen kann so ein Gegenlager für einseitige Dichtabschnitte bilden, um die Dichtlücken zu schließen. Vorteilhafterweise kann eines der Gehäuseteile ein Kurbelgehäuse sein und das andere Gehäuseteil kann eine Ölwanne sein. Der Verbindungsflansch auf der Seite des Kurbelgehäuses kann als Leiterrahmen ausgebildet sein. Alternativ kann eines der Gehäuseteile ein Zylinderkopf sein und das andere Gehäuseteil kann eine Zylinderkopfhabe sein.

[0006] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Befestigungseinrichtung in dem ersten Verbindungsflansch eine Vielzahl von Löchern für Schrauben und in dem zweiten Verbindungsflansch entsprechende Löcher aufweisen, die mit den Löchern im ersten Verbindungsflansch fluchten, und die beiden Verbindungsflansche können mit den Schrauben miteinander verschraubt sein. Eine derartige Schraubverbindung kann einfach realisiert werden. Mittels der entlang der Verbindungsflansche angeordneten Schrauben können die beiden Verbindungsflansche gleichmäßig miteinander verschraubt werden. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass sich die Verbindungsflansche beim Fixieren verziehen, wodurch Undichtigkeiten zwischen Verbindungsflanschen entstehen können. Bei einer Schraubverbindung kann die Verschraubungskraft, welche auf die beiden Verbindungsflansche wirkt, variiert werden. Eine Schraubverbindung kann einfach gelöst werden.

[0007] Vorteilhafterweise kann wenigstens in einem Teil der Löcher, die den Köpfen der Schrauben zugewandt sind, jeweils eine Distanzbuchse angeordnet sein. Mit den Distanzbuchsen kann einfach verhindert werden, dass die Schrauben das Material des entsprechenden Verbindungsflansches verpressen. Somit kann das Material des Verbindungsflansches gegen die Schrauben geschützt werden. Auf diese Weise kann die Anforderung an die Härte des Materials des entsprechenden Verbindungsflansches geringer sein. Der Verbindungsflansch kann aus einem weicheren Material, insbesondere Kunststoff, sein.

[0008] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann einer der Verbindungsflansche, insbesondere der Verbindungsflansch, in dem etwaige Distanzbuchsen angeordnet sind, zur Realisierung des entsprechen-

den Dichtabschnitts wenigstens eine Dichtungsnut mit einer Dichtung aufweisen und die Dichtungsnut und/oder die Dichtung kann den Dichtabschnitt des anderen Verbindungsflansches überragen. In einer Dichtungsnut kann eine Dichtung, insbesondere eine elastische Dichtung, stabil untergebracht werden. Die Dichtung kann so einfach in der Dichtungsnut vormontiert werden. Beim Zusammenbau der Gehäuseteile wird die Dichtung in der Dichtungsnut gehalten. Ferner kann die Dichtungsnut in Art eines Abstandhalters wirken, derart, dass die Dichtung bei der Fixierung der beiden Verbindungsflansche mittels der Befestigungseinrichtung nur in einem begrenzten Maß komprimiert werden kann. Auf diese Weise kann einer Beschädigung der Dichtung insbesondere durch zu starke Verpressung entgegengewirkt werden. Durch den Adapterrahmen kann unabhängig von der Ausdehnung des Dichtabschnitts des anderen Verbindungsflansches auch für den Bereich der Dichtungsnut ein Gegenlager realisiert werden, an dem die Dichtung dicht anliegen kann. Die Dichtungsnut kann vorteilhafterweise die Löcher für die Schrauben und die Distanzbuchsen von der Innenseite der Gehäuseteile aus betrachtet innen umlaufen, so dass die Dichtung auch die Löcher und die Distanzbuchsen zum Inneren der Gehäuseteile hin abdichten kann.

[0009] Vorteilhafterweise kann zwischen dem Adapterrahmen und einem der Dichtabschnitte insbesondere des Verbindungsflansches, welcher eine ähnliche Wärmeausdehnung wie der Adapterrahmen hat, eine Dichtung aus zur Montage flüssigem, später festem Silikon angeordnet sein. Eine Dichtung aus Flüssigsilikon, welche nach der Montage aushärtet, kann einfach auf den entsprechenden Verbindungsflansch und/oder den Adapterrahmen aufgebracht werden. Beim Aneinanderfügen des Verbindungsflansches und des Adapterrahmens und der Fixierung durch die Befestigungseinrichtung kann sich das Flüssigsilikon einfach entlang dem entsprechenden Dichtabschnitt verteilen. Die Verwendung einer Flüssigsilikondichtung vereinfacht die Montage. Mit einer Flüssigsilikondichtung können Bauteiltoleranzen einfach kompensiert werden. Vorteilhafterweise können der Adapterrahmen und der Verbindungsflansch, zwischen denen die Silikondichtung angeordnet ist, eine ähnliche Wärmeausdehnung aufweisen. Auf diese Weise kann die mechanische Belastung der Silikondichtung, insbesondere eine Dehnung oder Verformung, bei einer Temperaturveränderung, insbesondere einer Erwärmung eines der Verbindungsflansche, verringert werden. Auf diese Weise wird die Zuverlässigkeit der Dichtung verbessert. Auch kann so bei geringen Temperaturen, bei denen die Silikondichtung sich weiter verhärten kann, die Dichtheit verbessert werden.

[0010] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann wenigstens der Verbindungsflansch eines der Gehäuseteile, insbesondere eines Kurbelgehäuses oder einer Zylinderkopfs, aus Metall sein und wenigstens der Verbindungsflansch des anderen Gehäuseteils, insbesondere einer Ölwanne oder einer Zylinderkopfhäube,

kann aus Kunststoff sein. Der eine Verbindungsflansch, insbesondere das ganze Gehäuseteil, kann aus Metall einfach geformt und bearbeitet werden. Metall kann insbesondere in Bezug auf hohe Drücke und Temperaturen, die beim Betrieb der Brennkraftmaschine auftreten können, stabil sein. Der andere Verbindungsflansch, insbesondere das ganze Gehäuseteil, kann aus Kunststoff mit einem geringen Gewicht ausgestaltet sein. Kunststoffteile können einfach hergestellt werden. Ferner können Kunststoffteile einfach recycelt werden.

[0011] Vorteilhafterweise kann der Adapterrahmen aus einem Material sein, das einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat, wie das Material, aus dem wenigstens der Verbindungsflansch des Gehäuseteils, insbesondere eines Kurbelgehäuses oder eines Zylinderkopfs, ist, welches einem Brennraum der Brennkraftmaschine wärmeleittechnisch am nächsten ist, vorzugsweise können der Adapterrahmen und wenigstens der Verbindungsflansch aus dem gleichen Material, insbesondere dem gleichen Metall, sein. Dies hat den Vorteil, dass Bewegungen des Adapterrahmens relativ zu dem Verbindungsflansch bei Temperaturveränderungen, insbesondere Erwärmung des Gehäuseteils beim Betrieb der Brennkraftmaschine, vermieden werden können. Auf diese Weise können die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften der Dichtung zwischen dem Adapterrahmen und dem Gehäuseteil, insbesondere deren Flexibilität, geringer sein. So kann dort insbesondere eine Dichtung aus Flüssigsilikon verwendet werden.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann eines der Gehäuseteile, insbesondere das Gehäuseteil, welches zu einem Brennraum der Brennkraftmaschine wärmeleittechnisch am weitesten entfernt ist, vorzugsweise eine Ölwanne oder eine Zylinderkopfhäube, eine insbesondere lösbare Halteeinrichtung, insbesondere Rastelemente, aufweisen zum Halten des Adapterrahmens bei getrennten Gehäuseteilen, insbesondere vor dem Zusammenbau der beiden Gehäuseteile. Mit der Halteeinrichtung kann der Adapterrahmen an dem entsprechenden Gehäuseteil vormontiert werden. Mit der Halteeinrichtung kann der Adapterrahmen vorzugsweise in der korrekten Position an dem Gehäuseteil gehalten werden. Die Halteeinrichtung kann als Transportsicherung und/oder als Montagehilfe dienen. Durch die Positionierung des Adapterrahmens mit der Halteeinrichtung an dem Gehäuseteil kann die Montage an dem anderen Gehäuseteil vereinfacht werden. Eine lösbare Halteeinrichtung hat darüber hinaus den Vorteil, dass der Adapterrahmen einfach ausgetauscht werden kann. Ein Rastelement kann darüber hinaus einfach geöffnet und geschlossen werden.

[0013] Bei einer Ausführungsform, deren Merkmale mit den bereits dargestellten Merkmalen kombiniert werden können, kann ein sogenanntes Kurbelgehäuseunterteil einen ersten Verbindungsflansch bilden. Der erste Verbindungsflansch kann durch im Wesentlichen geradlinige Verbindungen begrenzt sein. Bevorzugt kann der

erste Verbindungsflansch eine im Wesentlichen rechteckige Gestalt aufweisen. Zur Befestigung einer Ölwanne kann der erste Verbindungsflansch Bohrungen aufweisen. An dem ersten Verbindungsflansch ist ein Adapterrahmen angeordnet. Der Adapterrahmen ist mit dem ersten Verbindungsflansch abgedichtet, z.B. durch eine sogenannte Flüssigsilikondichtung, bei der ein Silikon flüssig aufgebracht wird, das sich z.B. durch Vernetzen verfestigen kann. Die Flüssigsilikondichtung kann eine Dichtung bilden, die als geschlossene Kurve zwischen Adapterrahmen und erstem Verbindungsflansch liegt. Der Adapterrahmen weist, insbesondere im Bereich der Bohrungen, einen größeren Breite auf, als der erste Verbindungsflansch. An den Adapterrahmen ist ein zweiter Verbindungsflansch einer Ölwanne angeordnet. Durch die größere Breite des Adapterrahmens, insbesondere im Bereich der Bohrungen, kann eine Profildichtung, z.B. eine Dichtung mit Rechteckprofil, die sich in einer Nut der Ölwanne befinden kann, um die Bohrungen herumgeführt werden. Hierdurch kann die Profildichtung an Bereiche des Adapterrahmens angepresst werden, die nicht durch den ersten Verbindungsflansch abgedeckt sind. Hierdurch kann es z.B. ermöglicht werden, dass die Bohrungen im ersten Verbindungsflansch zur Befestigung der Ölwanne mittels z.B. Schrauben dienen können, wobei die Schrauben durch Öffnungen in der Ölwanne geführt werden und um die Öffnungen der Ölwanne herum die Nut mit der Profildichtung geführt ist. Die Ölwanne kann im Wesentlichen aus Kunststoff gefertigt sein. Die Abdichtungen durch die Dichtung zwischen Adapterrahmen und Kurbelgehäuseunterteil und die Dichtung zwischen Ölwanne und Adapterrahmen können bevorzugt auf der Innenseite der Ölwanne um die Bohrungen herum geführt sein, sodass sich die Bohrungen außerhalb des abgedichteten Volumens von Kurbelgehäuseunterteil und Ölwanne befinden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert wird. Der Fachmann wird die in der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen in Kombination offenbarten Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen schematisch

- Figur 1 eine isometrische Darstellung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine im Teilschnitt mit einer Ölwanne aus Kunststoff und einem Adapterrahmen, der zwischen Verbindungsflanschen des Kurbelgehäuses und der Ölwanne angeordnet ist;
- Figur 2 einen Detailschnitt durch die Verbindungsflansche und den Adapterrahmen aus der Figur 1 im Bereich einer Schraubverbindung;

- Figur 3 eine Draufsicht des Adapterrahmens aus den Figuren 1 und 2;
- Figur 4 einen Ausschnitt der Verbindungsflansche und des Adapterrahmens aus den Figuren 1 und 2 in einer Explosionsdarstellung von der Innenseite des Kurbelgehäuses aus betrachtet;
- Figur 5 den Ausschnitt der Verbindungsflansche des Adapterrahmens aus der Figur 4 in montiertem Zustand;
- Figur 6 den Ausschnitt aus den Figuren 4 und 5 in einer Explosionsdarstellung von der Außenseite des Kurbelgehäuses aus betrachtet;
- Figur 7 den Ausschnitt aus der Figur 6 in montiertem Zustand;
- Figur 8 einen Detailschnitt des Verbindungsflansches der Ölwanne und des Adapterrahmens aus den Figuren 1 bis 7 im Bereich eines Rastelements zum Halten des Adapterrahmens;
- Figur 9 eine isometrische Darstellung des Verbindungsflansches mit dem Rastelement aus der Figur 8.

[0015] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0016] In der Figur 1 ist ein Kurbelgehäuse 10 einer ansonsten nicht mit gezeigten Brennkraftmaschine in isometrischer Darstellung dargestellt. Das Kurbelgehäuse 10 besteht aus einem Metall. An der Unterseite des Kurbelgehäuses 10 ist mittels einer insgesamt mit 11 bezeichneten Verbindungsvorrichtung eine Ölwanne 12 aus Kunststoff befestigt.

[0017] An seiner der Ölwanne 12 zugewandten Unterseite weist das Kurbelgehäuse 10 einen umfangsmäßig geschlossenen Gehäuseverbindungsflansch 14 der Verbindungsvorrichtung 11 in Art eines Leiterrahmens auf. Der Gehäuseverbindungsflansch 14 weist eine Vielzahl von Gewindebohrungen 16 auf, welche in den Figuren 2 und 4 bis 7 gezeigt sind. Achsen der Gewindebohrungen 16 verlaufen parallel zueinander. Die der Ölwanne 12 zugewandte Unterseite des Gehäuseverbindungsflansches 14 weist einen umfangsmäßig geschlossenen Gehäusedichtabschnitt 18 auf. Die Gewindebohrungen 16 befinden sich innerhalb des Gehäusedichtabschnitts 18.

[0018] An dem dem Kurbelgehäuse 10 zugewandten oberen Rand der Ölwanne 12 ist ein Wannerverbindungsflansch 20 der Verbindungsvorrichtung 11 ausgebildet. In dem Wannerverbindungsflansch 20 ist eine Vielzahl von Durchgangslöchern 22 angeordnet, welche von außerhalb der Ölwanne 12 aus zugänglich sind. Bei montierter Ölwanne 12 fluchten die Durchgangslöcher 22 jeweils mit einer der Gewindebohrungen 16 im Gehäuseverbindungsflansch 14. Die Durchgangslöcher 22 verlaufen koaxial zu den Gewindebohrungen 16.

[0019] In jedem Durchgangsloch 22 ist koaxial eine Di-

stanzbuchse 24 angeordnet. Die Distanzbuchsen 24 sind vorzugsweise aus Metall. Im Bereich der Durchgangslöcher 22 mit den Distanzbuchsen 24 ist der Wannerverbindungsflansch 20 auf der dem Inneren der Ölwanne 12 zugewandten Innenseite und der dem Inneren der Ölwanne 12 abgewandten Außenseite jeweils verbreitert.

[0020] Auf der dem Gehäuseverbindungsflansch 14 zugewandten Seite ist im Wannerverbindungsflansch 20 eine umlaufende Dichtungsnut 26 angeordnet. Die Dichtungsnut 26 bildet einen Dichtabschnitt des Wannerverbindungsflansches 20 der Ölwanne 12. Die Dichtungsnut 26 ist zum Gehäuseverbindungsflansch 14 hin offen. Die Dichtungsnut 26 umfährt die Durchgangslöcher 22 auf der dem Inneren der Ölwanne 12 zugewandten Seite. Die Durchgangslöcher 22 sind jeweils an einer Umfangsseite zu der Dichtungsnut 26 hin offen. In der Dichtungsnut 26 befindet sich eine elastische Profilingdichtung 28. Bei der Profilingdichtung 28 kann es sich vorzugsweise um eine Elastomerdichtung handeln. Der Verlauf der Profilingdichtung 28 ist an den Verlauf der Dichtungsnut 26 angepasst. Die Profilingdichtung 28 dichtet jeweils im Bereich der Durchgangslöcher 22 gegen die Umfangsseiten der dortigen Distanzbuchsen 24 ab.

[0021] Bei montierter Ölwanne 12 überragen die Dichtungsnut 26 und die Profilingdichtung 28 den Gehäuseverbindungsflansch 14 des Kurbelgehäuses 10 und den Gehäusedichtabschnitt 18. Im Bereich der der Durchgangslöcher 22 überlappen die Dichtungsnut 26 und die Profilingdichtung 28 nicht mit dem Gehäusedichtabschnitt 18, so dass dort Dichtlücken 29 realisiert sind.

[0022] Zwischen dem Gehäuseverbindungsflansch 14 und dem Wannerverbindungsflansch 20 ist ein Adapterrahmen 30 der Verbindungsvorrichtung 11 angeordnet. Der Adapterrahmen 30 ist auf der dem Wannerverbindungsflansch 20 zugewandten Seite eben. Der Adapterrahmen 30 ist aus einem Metall, welches einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie der Gehäuseverbindungsflansch 14 aufweist. Vorzugsweise ist er aus dem gleichen Metall. Auf diese Weise haben der Gehäuseverbindungsflansch 14 und der Adapterrahmen 30 bei einer Erwärmung oder Abkühlung des Kurbelgehäuses 10 eine ähnliche Ausdehnung.

[0023] Der Adapterrahmen 30 weist eine Vielzahl von Durchgangslöchern 32 auf, welche bei montierter Ölwanne 12 mit den Durchgangslöchern 22 des Wannerverbindungsflansches 20 und den Gewindebohrungen 16 des Gehäuseverbindungsflansches 14 fluchten. Im Bereich der Durchgangslöcher 32 ist der Adapterrahmen 30 auf seiner dem Inneren der Ölwanne 12 zugewandten Innenseite und auf seiner dem Inneren der Ölwanne 12 abgewandten Außenseite entsprechend dem Wannerverbindungsflansch 20 verbreitert. Die dem Wannerverbindungsflansch 20 zugewandte Seite des Adapterrahmens 30 überdeckt den Wannerverbindungsflansch 20, also auch die Dichtungsnut 26 mit der Profilingdichtung 28 und die Durchgangslöcher 22 mit den Distanzbuchsen 24, vollständig. Der Adapterrahmen 30 liegt umfangsmä-

ßig lückenlos dicht an der Profilingdichtung 28, also mittelbar an dem durch die Dichtungsnut 26 realisierten Dichtabschnitt des Wannerverbindungsflansches 20, an.

[0024] Auf seiner dem Gehäuseverbindungsflansch 14 zugewandten Seite ist der Adapterrahmen 30 mittels einer Schräge 34 abgestuft. Die Schräge 34 befindet sich außerhalb der Durchgangslöcher 32 auf der dem Inneren der Ölwanne 12 zugewandten Seite. Der dünnere Bereich des Adapterrahmens 30 befindet sich auf der dem Inneren der Ölwanne 12 zugewandten Seite. Der dickere Bereich befindet sich auf der dem Inneren der Ölwanne 12 abgewandten Seite. In dem dickeren Bereich sind auch die Durchgangslöcher 32 angeordnet. Die dem dickeren Bereich des Adapterrahmens 30 zugewandte Kante der Schräge 34 wird im montierten Zustand von der dem Wannerverbindungsflansch 20 zugewandten Oberfläche des Gehäuseverbindungsflansches 14 überlappt.

[0025] Zwischen dem dickeren Bereich des Adapterrahmens 30 und dem Gehäusedichtabschnitt 18 des Gehäuseverbindungsflansches 14 ist eine Dichtung 36 aus Flüssigsilikon angeordnet, welches nach der Montage ausgehärtet ist.

[0026] Zur lösbaren Befestigung der Ölwanne 12 am Kurbelgehäuse 10 führen Schrauben 38 von außen durch die Distanzbuchsen 24 und die Durchgangslöcher 32 des Adapterrahmens 30 in die Gewindebohrungen 16. Die Köpfe der Schrauben 38 sind von außen zugänglich auf der dem Gehäuseverbindungsflansch 14 abgewandten Seite des Wannerverbindungsflansches 20 angeordnet.

[0027] Auf der dem Inneren der Ölwanne 12 abgewandten Außenseite des Wannerverbindungsflansches 20 ist eine Mehrzahl von Rastelementen 40 der Verbindungsvorrichtung 11 angeordnet. Die Rastelemente 40 sind einstückig mit dem Wannerverbindungsflansch 20 verbunden. Jedes Rastelement 40 umfasst ein U-förmiges Rahmenteil 42, das mit seiner offenen Seite, die zum Kurbelgehäuse 10 hin zeigt, den Wannerverbindungsflansch 20 überragt. Zwischen den Schenkeln des Rahmentheils 42 ist ein zu den Schenkeln paralleler Rasthaken 44 angeordnet, welcher den Wannerverbindungsflansch 20 ebenfalls überragt. An seinem freien Ende ist der Rasthaken 44 mit einer Rastnase 46 versehen, die sich auf der dem Inneren der Ölwanne 12 zugewandten Seite befindet. Die Rastnase 46 spitzt sich zum freien Ende des Rasthakens 44 hin keilartig zu. Ein Abstand zwischen der dem Gehäuseverbindungsflansch 14 zugewandten Seite des Wannerverbindungsflansches 20 und einem Anschlag 48 der Rastnase 46 ist größer als die Dicke des dickeren Bereichs des Adapterrahmens 30. Die Rasthaken 44 können vom Inneren der Ölwanne 12 weg nach außen elastisch gebogen werden. Bei montiertem Adapterrahmen 30 umgreifen die Rasthaken 44 den Adapterrahmen 30 von außen und halten ihn so an dem Wannerverbindungsflansch 20 in Montageposition. Mittels der Rastelemente 40 kann der Adapterrahmen

30 an der Ölwanne 12 vormontiert werden.

[0028] Zur Fertigung der Brennkraftmaschine werden das Kurbelgehäuse 10 aus Metall und die Ölwanne 12 aus Kunststoff separat voneinander hergestellt. Die Profilingdichtung 28 wird in die Dichtungsnut 26 des Wannerverbindungsflansches 20 eingelegt. Anschließend wird der Adapterrahmen 30 mit der der Schräge 34 abgewandten Seite voran auf den Wannerverbindungsflansch 20 gelegt. Dabei federn die Rasthaken 44 zunächst elastisch nach außen. Sobald der Adapterrahmen 30 die Anschläge 48 der Rastnasen 46 passiert hat, federn die Rasthaken 44 zurück. Der Adapterrahmen 30 wird mit den Rasthaken 44 in Position gehalten.

[0029] Das Flüssigsilikon wird zur Realisierung der Dichtung 36 umlaufend auf den dickeren Bereich des Adapterrahmens 30 gebracht. Alternativ kann das Flüssigsilikon auch auf den Gehäusedichtabschnitt 18 des Gehäuseverbindungsflansches 14 aufgebracht werden. Anschließend wird die Ölwanne 12 mit dem Wannerverbindungsflansch 20 voran so an dem Gehäuseverbindungsflansch 14 positioniert, dass die Durchgangslöcher 22, die Durchgangslöcher 32 des Adapterrahmens 30 und die Gewindebohrungen 16 fluchten. Schließlich werden die Schrauben 38 von der Unterseite der Ölwanne 12 aus in die Distanzbuchsen 24 gesteckt, durch die Durchgangslöcher 32 geschoben und in die Gewindebohrungen 16 geschraubt. Die Distanzbuchsen 24 verhindern dabei, dass das Kunststoffmaterial des Wannerverbindungsflansches 20 komprimiert oder beschädigt wird.

[0030] Beim Anziehen der Schrauben 38 wird das noch flüssige Flüssigsilikon zwischen dem Adapterrahmen 30 und dem Gehäusedichtabschnitt 18 verpresst und verteilt. Auf diese Weise entsteht eine dichte Verbindung zwischen dem Adapterrahmen 30 und dem Gehäusedichtabschnitt 18. Mittels der Schräge 34 und dem inneren Bereich des Adapterrahmens 30 kann die Verteilung des Flüssigsilikons zur Realisierung der Dichtung 36 zwischen dem Gehäusedichtabschnitt 18 und dem Adapterrahmen 30 verbessert werden. Der Adapterrahmen 30 liegt nun mit einer Seite dicht an der Profilingdichtung 28 des Wannerverbindungsflansches 20 an. Auf der anderen Seite liegt der Adapterrahmen 30 mittels der Dichtung 36 abgedichtet dicht am Gehäusedichtabschnitt 18 an. Der Adapterrahmen 30 bildet auf der Seite des Gehäuseverbindungsflansches 14 auch in den Bereichen der Dichtungslücken 29 ein Gegenlager für die Profilingdichtung 38.

[0031] Die beiden unterschiedlichen Dichtungsarten, nämlich die Dichtung 36 aus ausgehärtetem Flüssigsilikon und die elastische Profilingdichtung 28, ermöglichen, dass das Kurbelgehäuse 10, zumindest der Gehäuseverbindungsflansch 14, und die Ölwanne 12, zumindest der Wannerverbindungsflansch 20, aus unterschiedlichen Materialien sein können. Beispielsweise können die unterschiedlichen Materialien auch unterschiedliche Wärmeausdehnung besitzen. Etwaige Verschiebungen des Gehäuseverbindungsflansches 14 re-

lativ zum Wannerverbindungsflansch 20 können durch die Dichtung 36 und Profilingdichtung 28 kompensiert werden.

[0032] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel einer Verbindungsvorrichtung 11 sind unter anderem folgende Modifikationen möglich:

[0033] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf ein Kurbelgehäuse 10, an dem eine Ölwanne 12 befestigt ist. Vielmehr kann sie auch zur Verbindung von andersartigen Gehäuseteilen einer Brennkraftmaschine, beispielsweise auch eines Zylinderkopfs mit einer Zylinderkopfhäube, verwendet werden.

[0034] Die Dichtungsnut 26 mit der Profilingdichtung 28 kann statt im Wannerverbindungsflansch 20 auch im Gehäuseverbindungsflansch 14 angeordnet sein.

[0035] Die Dichtung 36 aus nach der Montage aushärtendem Flüssigsilikon kann statt zwischen dem Adapterrahmen 30 und dem Gehäuseverbindungsflansch 14 auch zwischen dem Adapterrahmen 30 und dem Wannerverbindungsflansch 20 angeordnet sein.

[0036] Der Gehäuseverbindungsflansch 14 kann alternativ oder zusätzlich auch den Wannerverbindungsflansch 20 überragen. In diesem Fall bildet der Adapterrahmen 30 ein Gegenlager für die überstehenden Abschnitte des Gehäuseverbindungsflansches 14.

[0037] Statt mit den Schrauben 38 können der Gehäuseverbindungsflansch 14 und der Wannerverbindungsflansch 20 auch mittels einer andersartigen Befestigungseinrichtung, beispielsweise mittels einer Rastverbindung oder einer Klammerverbindung, miteinander verbunden sein.

[0038] Auf die Distanzbuchsen 24 kann auch verzichtet werden. Vorzugsweise kann das Material des Wannerverbindungsflansches 20 im Bereich der Durchgangslöcher 22 verstärkt sein.

[0039] Die Ölwanne 12, vorzugsweise der Wannerverbindungsflansch 20, und das Kurbelgehäuse 10, vorzugsweise der Gehäuseverbindungsflansch 14, können auch aus einem beispielsweise bezüglich seiner jeweiligen Wärmeausdehnung ähnlichen Material sein.

[0040] Statt des gesamten Kurbelgehäuses 10 kann auch nur der Gehäuseverbindungsflansch 14 aus Metall sein. Statt der gesamten Ölwanne 12 kann auch nur der Wannerverbindungsflansch 20 aus Kunststoff sein.

[0041] Statt der Rastelemente 40 können auch andersartige Halteeinrichtungen zum Halten des Adapterrahmens 30 vorgesehen sein. Die Rastelemente 40 können statt am Wannerverbindungsflansch 20 auch am Gehäuseverbindungsflansch 14 angeordnet sein, um den Adapterrahmen 30 an dem Gehäuseverbindungsflansch 14 zu halten. Auf die Rastelemente 40 kann auch verzichtet werden.

55 Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung (11) zur Verbindung von zwei Gehäuseteilen (10, 12) einer Brennkraftma-

- schine, mit einem ersten Verbindungsflansch (14), der an einem ersten der zwei Gehäuseteile (10) angeordnet ist, und einem zweiten Verbindungsflansch (20), der an einem zweiten der zwei Gehäuseteile (12) angeordnet ist, und mit einer Befestigungseinrichtung (22, 24, 32, 38), mit der die zwei Verbindungsflansche (14, 20) lösbar dicht miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verbindungsflansch (10) einen ersten Dichtabschnitt (18) aufweist und der zweite Verbindungsflansch (20) einen zweiten Dichtabschnitt (26) aufweist, die sich in Dichtlücken (29) nicht überlappen, und zwischen dem ersten Verbindungsflansch (14) und dem zweiten Verbindungsflansch (20) ein Adapterrahmen (30) angeordnet ist, der den ersten Dichtabschnitt (18) und den zweiten Dichtabschnitt (26) jeweils vollständig überlappt und der im Verbindungszustand der zwei Gehäuseteile (10, 12) mittelbar oder unmittelbar jeweils mit dem ersten Dichtabschnitt (18) und mit dem zweiten Dichtabschnitt (26) dichtend zusammenwirkt.
2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtung in dem einen Verbindungsflansch (14) eine Vielzahl von Löchern (16) für Schrauben (38) und in dem anderen Verbindungsflansch (20) entsprechende Löcher (22) aufweist, die mit den Löchern (16) im dem einen Verbindungsflansch (14) fluchten, und die beiden Verbindungsflansche (14, 20) mit den Schrauben (38) miteinander verschraubt sind.
3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens in einem Teil der Löcher (22), die den Köpfen der Schrauben (38) zugewandt sind, jeweils eine Distanzbuchse (24) angeordnet ist.
4. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Verbindungsflansche, insbesondere der Verbindungsflansch (20), in dem etwaige Distanzbuchse (24) angeordnet sind, zur Realisierung des entsprechenden Dichtabschnitts wenigstens eine Dichtungsnut (26) mit einer Dichtung (28) aufweist und die Dichtungsnut (26) und/oder die Dichtung (28) den Dichtabschnitt (18) des anderen Verbindungsflansches (14) überragt.
5. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Adapterrahmen (30) und einem der Dichtabschnitte (18) insbesondere des Verbindungsflansches (14), welcher eine ähnliche Wärmeausdehnung wie der Adapterrahmen (30) hat, eine Dichtung (36) aus zur Montage flüssigem, später festem Silikon angeordnet ist.
6. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens der Verbindungsflansch (14) eines der Gehäuseteile, insbesondere eines Kurbelgehäuses (10) oder eines Zylinderkopfs, aus Metall ist und wenigstens der Verbindungsflansch (20) des anderen Gehäuseteils, insbesondere einer Ölwanne (12) oder einer Zylinderkopfhabe, aus Kunststoff ist.
7. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Adapterrahmen (30) aus einem Material ist, das einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat, wie das Material, aus dem wenigstens der Verbindungsflansch (14) des Gehäuseteils, insbesondere eines Kurbelgehäuses (10) oder eines Zylinderkopfs, ist, welches einem Brennraum der Brennkraftmaschine wärmeleittechnisch am nächsten ist, vorzugsweise sind der Adapterrahmen (30) und wenigstens der Verbindungsflansch (14) aus dem gleichen Material, insbesondere dem gleichen Metall.
8. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Gehäuseteile, insbesondere das Gehäuseteil, welches zu einem Brennraum der Brennkraftmaschine wärmeleittechnisch am weitesten entfernt ist, vorzugsweise eine Ölwanne (12) oder eine Zylinderkopfhabe, eine insbesondere lösbare Halteeinrichtung, insbesondere Rastelemente (40), aufweist zum Halten des Adapterrahmens (30) bei getrennten Gehäuseteilen (10, 12), insbesondere vor dem Zusammenbau der beiden Gehäuseteile (10, 12).
9. Kurbelgehäuseunterteil und Ölwanne (12), wobei
- i. das Kurbelgehäuseunterteil einen ersten Verbindungsflansch (14) mit Bohrungen zur Befestigung einer Ölwanne aufweist,
 - ii. an dem Kurbelgehäuseunterteil ein Adapterrahmen (30) auf dem ersten Verbindungsflansch (14) dichtend angebracht ist, wobei
 - iii. der Adapterrahmen (30) zumindest im Bereich der Bohrungen eine größere Breite aufweist als der Verbindungsflansch,
 - iv. eine Ölwanne (12) einen zweiten Verbindungsflansch (20) aufweist sowie Löcher zur Befestigung der Ölwanne (12) mittels Schrauben an einem Kurbelgehäuseunterteil,
 - v. an der Ölwanne (12) eine Dichtung, insbesondere eine Profildichtung, angebracht ist, wobei
 - vi. die Ölwanne (12) dichtend am Adapterrahmen angebracht ist, derart dass zumindest im Bereich der Bohrungen des Kurbelgehäuseunterteils und der Löcher zur Befestigung der Ölwanne (12) die Dichtung an der Ölwanne (12) an den Adapterrahmen (30) zumindest abschnittsweise in Bereichen angepresst wird, in

denen der Adapterrahmen (30) nicht durch den ersten Verbindungsflansch (14) abgedeckt wird.

10. Kurbelgehäuseunterteil und Ölwanne nach Anspruch 9, wobei die Dichtung an der Ölwanne (12) im Bereich zwischen den Bohrungen des Kurbelgehäuseunterteils und der Löcher zur Befestigung der Ölwanne (12) an den Adapterrahmen (30) zumindest abschnittsweise in Bereichen angepresst wird, in denen der Adapterrahmen (30) durch den ersten Verbindungsflansch (14) abgedeckt wird. 5 10
11. Kurbelgehäuseunterteil und Ölwanne nach einem der Ansprüche 9 und 10 mit einer Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

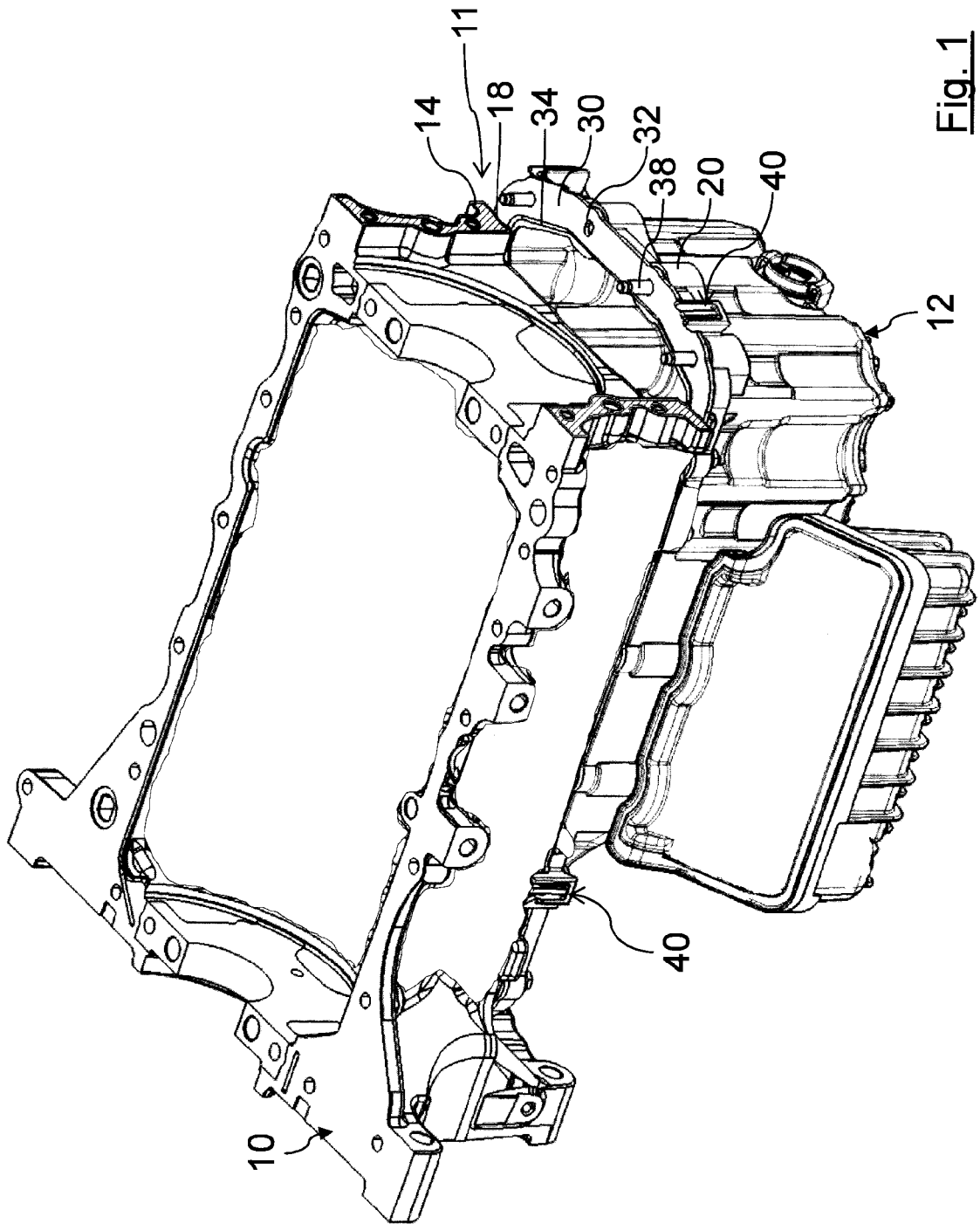


Fig. 1

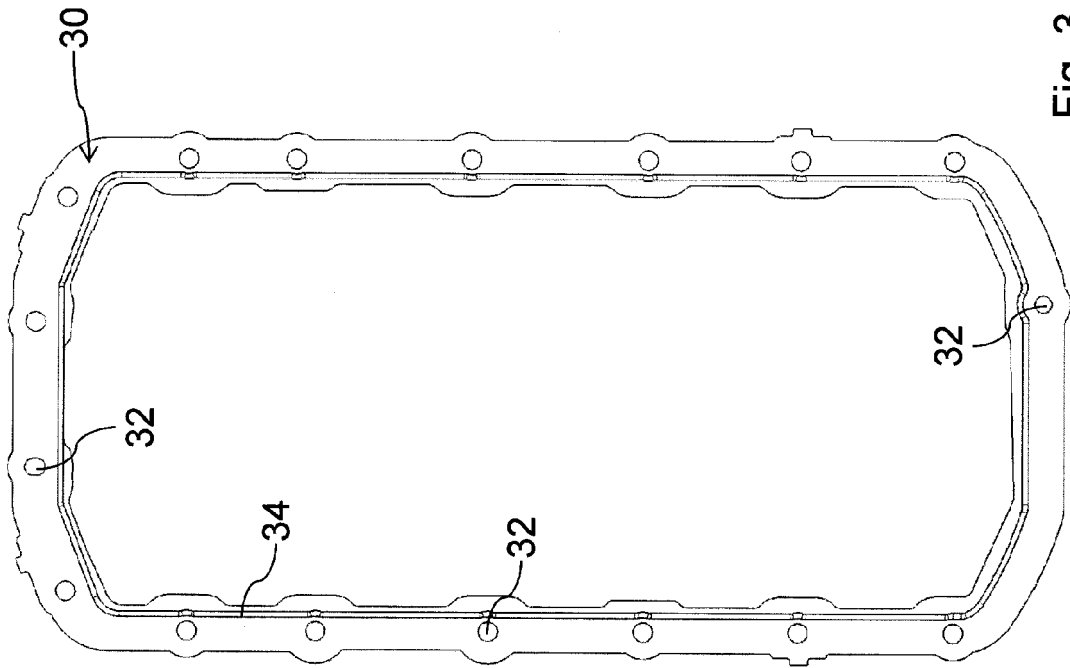


Fig. 3

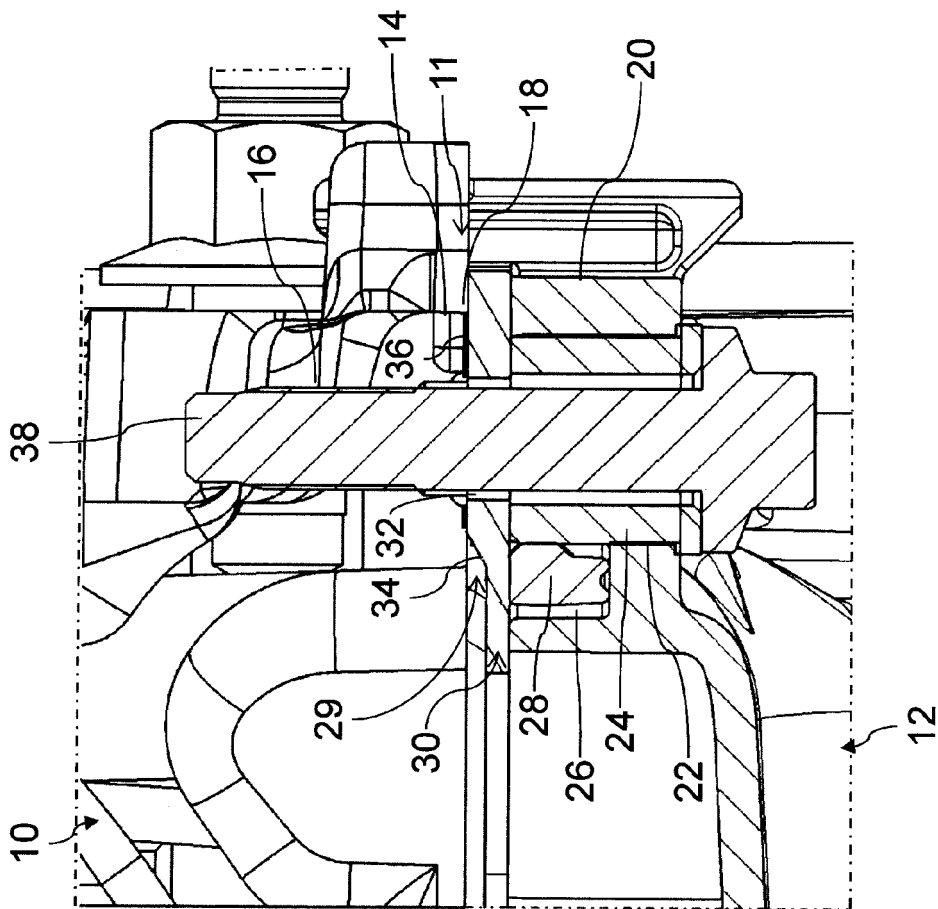


Fig. 2

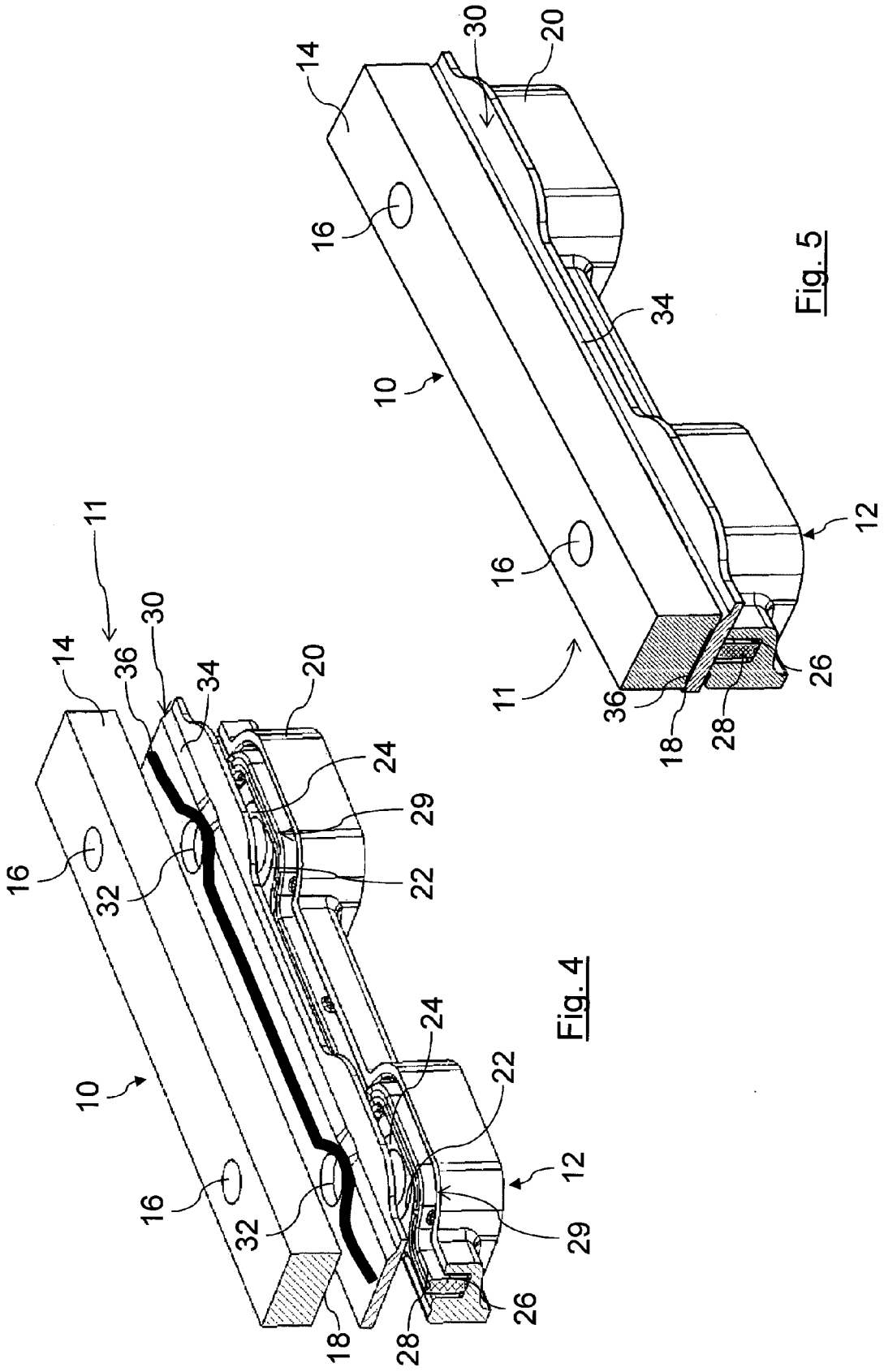


Fig. 5

Fig. 4

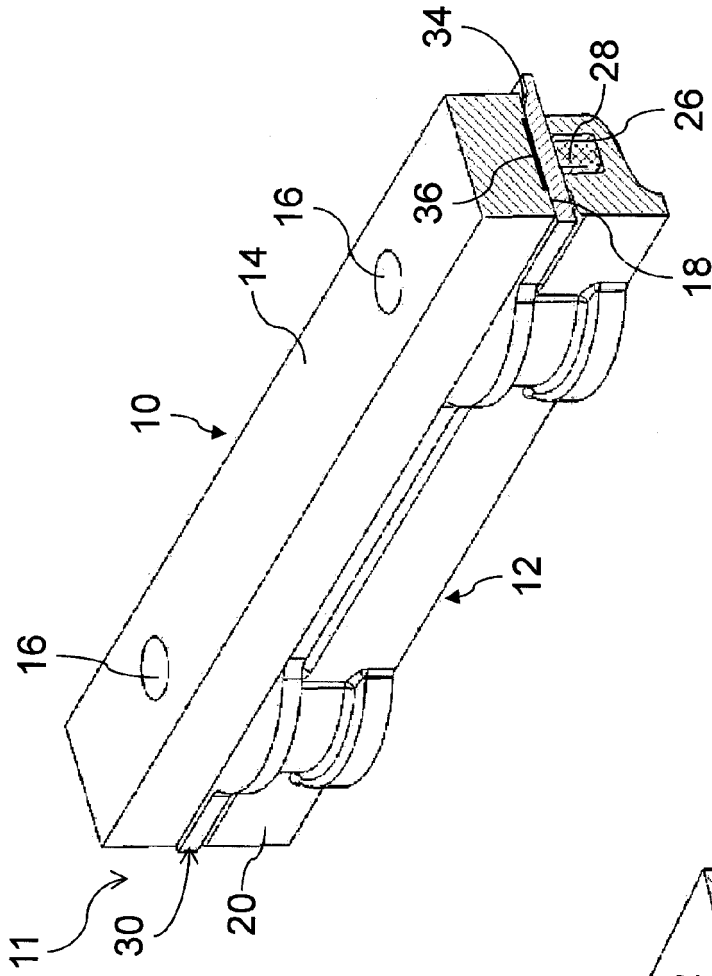


Fig. 7

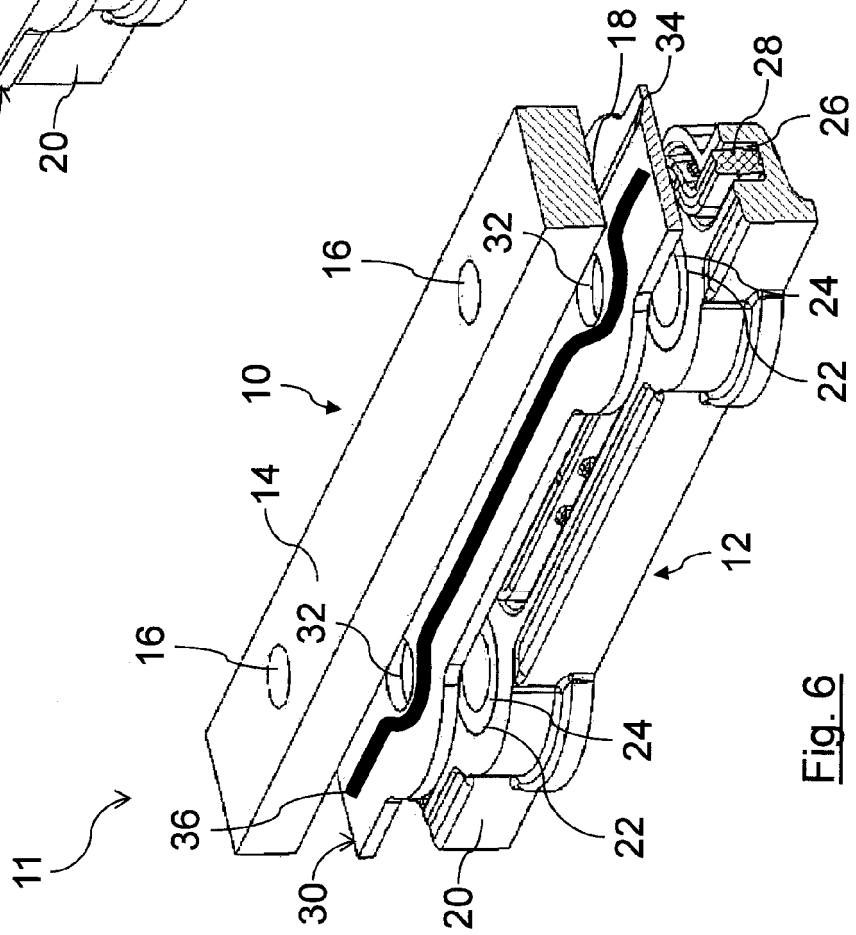


Fig. 6

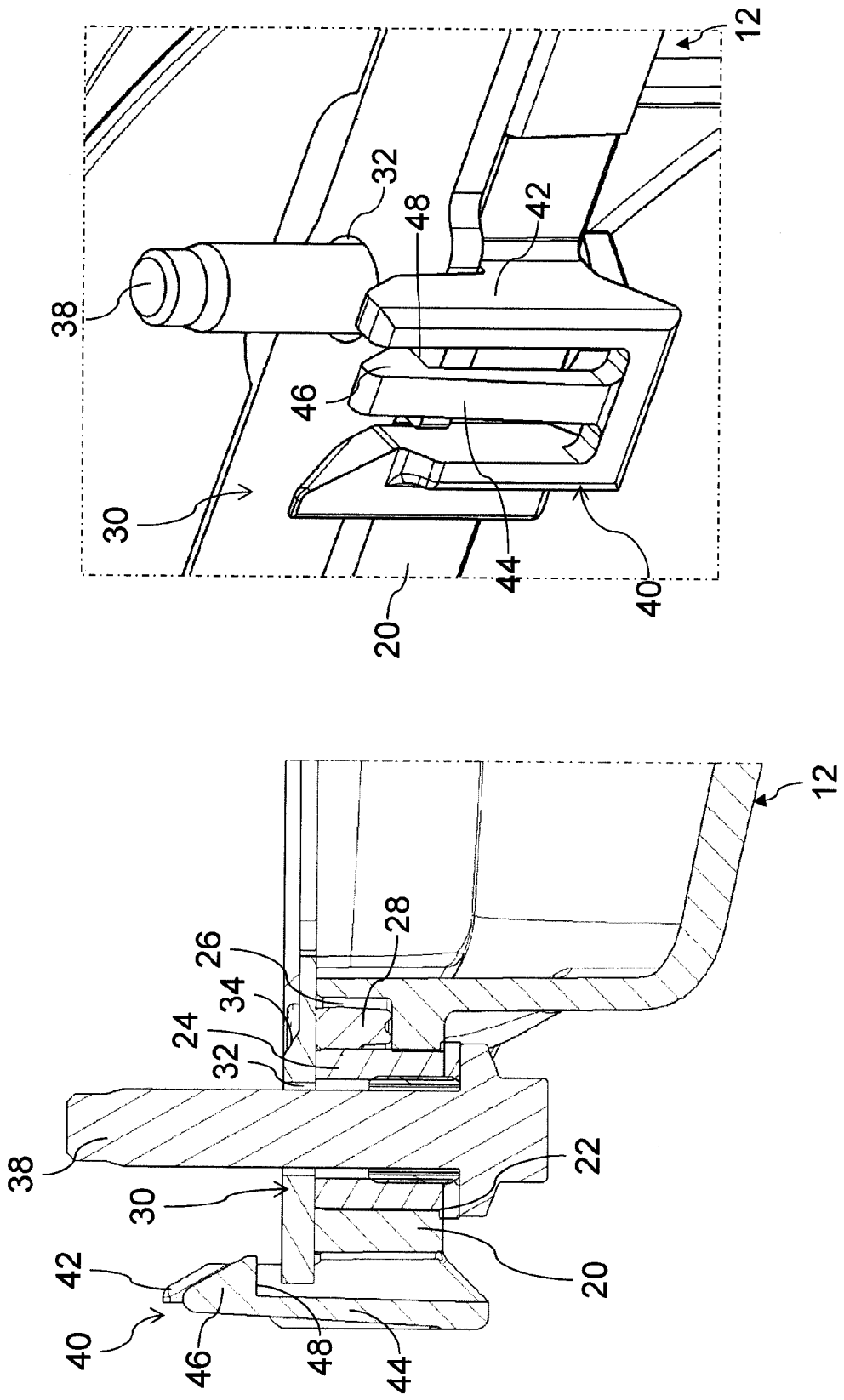


Fig. 9

Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 5772

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 882 782 A1 (MEILLOR SA SA [FR]) 8. September 2006 (2006-09-08) * Abbildungen 1-11 * -----	1-7,9-11	INV. F01M11/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		7. Januar 2013	
			Prüfer
			Flamme, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 18 5772

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.

07-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2882782	A1	08-09-2006	KEINE

EPO FORM P/0481

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 102010004493 A1 [0002]