



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2011 Patentblatt 2011/11

(51) Int Cl.:
F02M 55/00 (2006.01) **F02M 55/02** (2006.01)
F16L 17/06 (2006.01) **F01L 9/02** (2006.01)
F02B 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10168213.6**

(22) Anmeldetag: **02.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Fullagar, Edwin**
8404 Winterthur (CH)
• **Hangl, Gerhard**
8404 Winterthur (CH)

(30) Priorität: **04.08.2009 EP 09167159**

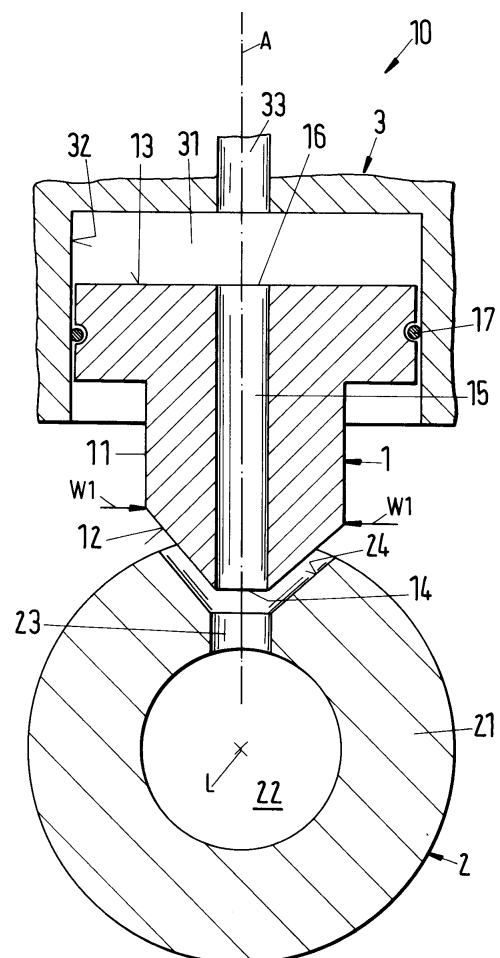
(74) Vertreter: **Kluthe, Stefan**
Sulzer Management AG
Patentabteilung / 0067
Zürcherstrasse 14
8401 Winterthur (CH)

(71) Anmelder: **Wärtsilä Schweiz AG**
8401 Winterthur (CH)

(54) **Hochdruckverbindung und Verbindungsanordnung**

(57) Es wird eine Hochdruckverbindung vorgeschlagen für die Verbindung einer mittels eines unter Druck stehenden Fluids betriebenen Vorrichtung (3) mit einem Druckspeicher (2) für das Fluid, welcher mindestens eine Anschlussbohrung (23) aufweist, die in eine Sitzfläche (24) mündet, welche Hochdruckverbindung einen Körper (11) umfasst, der sich in Richtung einer Längsachse (A) von einer ersten Endfläche (12) zu einer zweiten Endfläche (13) erstreckt, wobei die erste Endfläche (12) zum dichtenden Zusammenwirken mit der Sitzfläche (24) ausgestaltet ist und eine Einlassöffnung (14) aufweist, und wobei die zweite Endfläche (13) zur Aufnahme durch die Vorrichtung (3) ausgestaltet ist und eine Auslassöffnung (16) aufweist, welche über eine Durchlassbohrung (15) mit der Einlassöffnung (14) verbunden ist. Die zweite Endfläche (13) weist eine Wirkfläche für das Fluid auf, die grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche (12). Ferner wird eine Verbindungsanordnung sowie ein Grossdieselmotor vorgeschlagen.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdruckverbindung sowie eine Verbindungsanordnung mit einem Druckspeicher gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie. Die Erfindung betrifft ferner einen Grossdieselmotor mit einer solchen Hochdruckverbindung bzw. mit einer solchen Verbindungsanordnung.

[0002] In Vorrichtungen, in denen Fluide, insbesondere Flüssigkeiten, unter hohem Druck geführt werden müssen, benötigt man zwischen den einzelnen Komponenten Verbindungen, die dem hohen Druck standhalten und zudem dicht sein müssen. Als Beispiel seien hier Grossdieselmotoren genannt, die als Zweitakt- oder als Viertakt-Maschinen ausgestaltet sein können, und die häufig als Antriebsaggregate für Schiffe oder auch im stationären Betrieb, z.B. zum Antrieb grosser Generatoren zur Erzeugung elektrischer Energie eingesetzt werden.

[0003] In modernen Grossdieselmotoren sind es insbesondere zwei Medien, die unter sehr hohen Drücken transportiert werden, zum einen der Brennstoff, der mit einem Druck von bis zu mehr als 1000 bar zu den Einspritzdüsen transportiert wird, und zum anderen ein Hydraulikumedium, das üblicherweise als Servoöl bezeichnet wird. Das Hydraulikumedium dient beispielsweise der hydraulischen Betätigung der Auslassventile. Diese Medien werden von Pumpen in Druckspeicher gefördert, die als Druckrohre ausgestaltet sind und sich oft entlang des gesamten Zylinderbereichs erstrecken. Aus diesen Druckspeichern, die auch als Akkumulatoren bezeichnet werden, gelangt das Medium zu den Einspritzorganen oder zu den Steuer- bzw. Betätigungsvorrichtungen für die hydraulischen Komponenten.

[0004] Die Verbindung zwischen den Druckspeichern und den Vorrichtungen, die das Medium benötigen, basieren häufig auf Verschraubungen, bei denen die Vorrichtung direkt auf die Wandung des Druckspeichers aufgeschraubt wird, oder auf Hochdruckleitungen, die über ein Gewinde dichtend in eine entsprechende Auslassbohrung des Druckspeichers eingepresst werden. Auch sind geschweisste oder gelötete Verbindungen bekannt.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine andere, konstruktiv einfache und zuverlässige Hochdruckverbindung vorzuschlagen, mit der ein unter Druck stehendes Fluid von einem Druckspeicher zu einer Vorrichtung geführt werden kann. Ferner soll eine derartige Verbindungsanordnung vorgeschlagen werden. Insbesondere soll die Hochdruckverbindung für den Einsatz in Grossdieselmotoren geeignet sein.

[0006] Die diese Aufgaben lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie gekennzeichnet.

[0007] Erfindungsgemäss wird also eine Hochdruckverbindung vorgeschlagen für die Verbindung einer mittels eines unter Druck stehenden Fluids betriebenen Vor-

richtung mit einem Druckspeicher für das Fluid, welcher mindestens eine Anschlussbohrung aufweist, die in eine Sitzfläche mündet, welche Hochdruckverbindung einen Körper umfasst, der sich in Richtung einer Längsachse von einer ersten Endfläche zu einer zweiten Endfläche erstreckt, wobei die erste Endfläche zum dichtenden Zusammenwirken mit der Sitzfläche ausgestaltet ist und eine Einlassöffnung aufweist, und wobei die zweite Endfläche zur Aufnahme durch die Vorrichtung ausgestaltet ist und eine Auslassöffnung aufweist, welche über eine Durchlassbohrung mit der Einlassöffnung verbunden ist. Die zweite Endfläche weist eine Wirkfläche für das Fluid auf, die grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche.

[0008] Mit der Wirkfläche ist dabei die senkrechte Projektion der jeweiligen Endfläche auf diejenige Ebene gemeint, die senkrecht zur Längsachse liegt, also die Fläche, welche für die von dem Fluid auf die Endfläche ausgeübte Kraft massgeblich ist. Da die Wirkfläche für die zweite Endfläche grösser ist als für die erste Endfläche, der von dem Fluid ausgeübte Druck aber im wesentlichen auf beiden Endflächen gleich ist, wirkt im Betriebszustand durch das Fluid auf die zweite Endfläche eine grössere Kraft als auf die erste Endfläche, sodass die Hochdruckverbindung mit ihrer ersten Endfläche dichtend in die Sitzfläche gepresst wird. Somit lässt sich eine hochdruckdichte Verbindung realisieren, die durch das unter Druck stehende Fluid abgedichtet wird. Prinzipiell sind für diese Dichtfunktion weder Schrauben noch Verschweissungen notwendig.

[0009] Vorzugsweise ist die erste Endfläche als Kegelfläche oder Kegelstumpffläche ausgestaltet. Mit dieser Geometrie der ersten Endfläche lässt sich eine besonders gute Dichtwirkung an der Verbindung mit dem Druckspeicher erzielen.

[0010] Vorteilhafterweise ist die zweite Endfläche als Kreisfläche ausgestaltet. Dies ist zum einen konstruktiv einfach und maximiert die Wirkfläche der zweiten Endfläche bei vorgegebenem Durchmesser der zweiten Endfläche.

[0011] Durch die Erfindung wird ferner eine Verbindungsanordnung vorgeschlagen mit einem Druckspeicher für ein unter Druck stehendes Fluid, mit einer Vorrichtung die mittels des Fluids betrieben wird und mit einer Hochdruckverbindung, durch welche das Fluid vom Druckspeicher zu der Vorrichtung gelangen kann, wobei der Druckspeicher mindestens eine Anschlussbohrung aufweist, die in eine Sitzfläche mündet, wobei die Hochdruckverbindung einen Körper umfasst, der sich in Richtung einer Längsachse von einer ersten Endfläche zu einer zweiten Endfläche erstreckt, wobei die erste Endfläche zum dichtenden Zusammenwirken mit der Sitzfläche ausgestaltet ist und eine Einlassöffnung aufweist, und wobei die zweite Endfläche zur Aufnahme durch die Vorrichtung ausgestaltet ist und eine Auslassöffnung aufweist, welche über eine Durchlassbohrung mit der Einlassöffnung verbunden ist, wobei die Hochdruckverbindung mit ihrer ersten Endfläche die Sitzfläche kontak-

tiert, und mit ihrer zweiten Endfläche die Vorrichtung, so dass das Fluid aus dem Druckspeicher durch die Durchlassbohrung der Hochdruckverbindung in die Vorrichtung strömen kann. Die zweite Endfläche weist eine Wirkfläche für das Fluid auf, die grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche.

[0012] Bei dieser Verbindungsanordnung erfolgt die Abdichtung zwischen der Hochdruckverbindung und dem Druckspeicher hauptsächlich durch den Druck des Fluids auf die zweite Endfläche. Da deren Wirkfläche grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche, resultiert eine Kraft, welche die erste Endfläche dichtend gegen die Sitzfläche des Druckspeichers presst.

[0013] Ein für die Praxis wichtiger Anwendungsfall ist es, dass der Druckspeicher als Druckrohr ausgestaltet ist.

[0014] Konstruktiv ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung bezüglich der normalen Gebrauchslage seitlich am Druckspeicher befestigt ist. Damit lässt es sich vermeiden, dass Druckschläge, die im Betriebszustand der Vorrichtung auftreten, beispielsweise durch das Öffnen, Schliessen oder Schalten von Ventilen, zu einer Krafteinleitung in das Druckrohr führen.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Massnahme ist es, wenn eine Halterung vorgesehen ist, welche den Druckspeicher umgreift, wobei die Hochdruckverbindung an der Halterung befestigt ist. Somit lässt es sich vermeiden, die Hochdruckverbindung unmittelbar in der Wandung des Druckspeichers festzuschrauben.

[0016] Vorzugsweise ist die zweite Endfläche der Hochdruckverbindung in einer Bohrung der Vorrichtung angeordnet. Durch diese Massnahme ist es möglich, dass das Fluid besonders gut einen Druck auf die zweite Endfläche ausüben kann.

[0017] Vorteilhafterweise ist die Hochdruckverbindung ohne Gewinde von der Vorrichtung aufgenommen, sodass sich die Kraft optimal von der zweiten auf die erste Endfläche übertragen kann.

[0018] Bei einer bevorzugten Anwendung ist der Druckspeicher ein Druckrohr für Hydraulikmedium oder Brennstoff in einem Grossdieselmotor.

[0019] Durch die Erfindung wird ferner ein Grossdieselmotor vorgeschlagen mit einer erfindungsgemässen Hochdruckverbindung oder mit einer erfindungsgemässen Verbindungsanordnung.

[0020] Vorzugsweise ist in dem Grossdieselmotor der Druckspeicher ein Druckrohr für Hydraulikmedium oder Brennstoff, wobei das Druckrohr über die Vorrichtung abgestützt ist und wobei das Druckrohr bezüglich der normalen Gebrauchslage seitlich an der Vorrichtung befestigt ist. Hierdurch wird nämlich erreicht, dass Druckschläge in der Vorrichtung in deren Abstützung abgeleitet werden und nicht zu einer wesentlichen Krafteinleitung in das Druckrohr führen.

[0021] Eine für die Praxis besonders relevante Anwendung ist es, wenn die Vorrichtung eine Ventilsteuereinheit für die hydraulische Ansteuerung eines Auslassventils ist.

[0022] Weitere vorteilhafte Massnahmen und bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und anhand der Zeichnung näher erläutert. In der schematischen, nicht massstäblichen Zeichnung zeigen teilweise im Schnitt:

Fig. 1: ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verbindungsanordnung mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Hochdruckverbindung,

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Grossdieselmotors mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verbindungsanordnung, und

Fig. 3: eine Schnittdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels entlang der Schnittlinie III-III in Fig. 2.

[0024] Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Verbindungsanordnung, die gesamthaft mit dem Bezugszeichen 10 versehen ist, und die ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Hochdruckverbindung umfasst, welche gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist. Die Verbindungsanordnung 10 umfasst ferner einen Druckspeicher 2 für ein Fluid und eine nur angedeutete Vorrichtung 3, die mithilfe des unter Druck stehenden Fluids betrieben wird.

[0025] Das Fluid kann jedes gasförmige oder flüssige Medium sein, das in Arbeitsprozessen unter Druck eingesetzt wird, beispielsweise ein Hydrauliköl oder ein Servoöl zur hydraulischen Betätigung oder Ansteuerung von Kolben, Ventilen oder ähnlichem, Brennstoff für die Einspritzung in den Zylinder einer Brennkraftmaschine, oder Wasser, das unter Druck befördert werden muss.

[0026] Die Vorrichtung 3 kann jede beliebige Vorrichtung sein, die mittels eines unter Druck stehenden Fluids betrieben wird, beispielsweise ein Steuerventil, ein hydraulisch betriebener Kolben, eine Pumpe, oder eine Druckleitung, welche das Fluid führt.

[0027] Der Druckspeicher 2 kann beispielsweise rohrförmig, insbesondere zylindrisch, als Druckrohr mit einer Zylinderachse L ausgestaltet sein, so wie die Druckspeicher, die heute in Common Rail Systemen eingesetzt werden. Der Druckspeicher 2 umfasst eine Wandung 21, deren Innenseite einen Speicherraum 22 für das unter Druck stehende Fluid aufweist. Der Druckspeicher 2 umfasst mindestens eine Anschlussbohrung 23, die sich vom Speicherraum 22 radial nach aussen durch die Wandung 21 erstreckt, und die in eine Sitzfläche 24 mündet. Die Sitzfläche 24 ist konisch ausgestaltet.

[0028] Typischerweise sind bei dem rohrförmigen Druckspeicher 2 eines Common Rail Systems mehrere Anschlussbohrungen 23 vorgesehen, die bezüglich der

Zylinderachse L darstellungsgemäss (Fig. 1) hintereinander angeordnet sind. Da es für das Verständnis ausreichend ist, beschränken sich die folgenden Erläuterungen auf nur eine Anschlussbohrung 23.

[0029] Die Hochdruckverbindung 1 umfasst einen Körper 11, der sich in Richtung einer Längsachse A von einer ersten Endfläche 12 zu einer zweiten Endfläche 13 erstreckt. Die erste Endfläche 12 ist zum dichtenden Zusammenwirken mit der Sitzfläche 24 ausgestaltet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erste Endfläche 12 als Kegelfläche bzw. als Kegelstumpffläche ausgestaltet. Dabei kann der zugehörige Konuswinkel der ersten Endfläche 12 gleich gross sein wie der zu der Sitzfläche 24 gehörende Konuswinkel oder -je nach Material - auch etwas kleiner.

[0030] Fig. 1 zeigt zum besseren Verständnis die Hochdruckverbindung 1 getrennt von dem Druckspeicher 2. Es versteht sich, dass im Betriebszustand die Hochdruckverbindung 1 mit ihrer ersten Endfläche 12 in die Sitzfläche 24 gepresst wird, um so eine hochdruckdichte Verbindung zwischen dem Druckspeicher 2 und der Hochdruckverbindung 1 zu schaffen. Falls der zu der ersten Sitzfläche 12 gehörende Konuswinkel ein Untermaass im Vergleich zu der Sitzfläche 24 aufweist, so deformiert sich die erste Endfläche 12 im Betriebszustand durch den herrschenden Druck und passt sich der Sitzfläche 24 an.

[0031] Die erste Endfläche 12 weist eine Einlassöffnung 14 auf, durch welche das Fluid aus dem Speicherraum 22 des Druckspeichers 2 in die Hochdruckverbindung 1 strömen kann. Von der Einlassöffnung 14 erstreckt sich eine zentral angeordnete Durchlassbohrung 15 in Richtung der Längsachse A bis zu einer Auslassöffnung 16, welche in der zweiten Endfläche 13 vorgesehen ist. Die zweite Endfläche 13 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Kreisfläche bzw. als Ringfläche ausgestaltet.

[0032] Die zweite Endfläche 13 ist so ausgestaltet, dass sie von der Vorrichtung 3 aufgenommen werden kann. Die Vorrichtung 3 weist eine Kavität oder eine Bohrung 31 auf, welche von einer Wand 32 begrenzt wird, und welche die zweite Endfläche 13 aufnimmt. Darstellungsgemäss unterhalb der zweiten Endfläche 13 weist der Körper 11 der Hochdruckverbindung 1 eine Nut auf, die sich über den gesamten Umfang erstreckt, und in welche ein Dichtelement 17, beispielsweise ein O-Ring, eingelegt ist, das zwischen der Wand 32 und dem Körper 11 abdichtet.

[0033] Die erste und die zweite Endfläche 12 bzw. 13 haben jeweils eine Wirkfläche. Damit ist die effektive Fläche gemeint, über die der Druck, welcher auf die jeweilige Endfläche 12, 13 wirkt, eine Kraft in Richtung der Längsachse - also darstellungsgemäss nach oben oder nach unten - erzeugen kann. Die Wirkfläche ist somit die senkrechte Projektion der jeweiligen Endfläche 12, 13 auf die Ebene, die senkrecht zur Längsachse A liegt. Für die erste Endfläche 12 ist die Wirkfläche gleich gross wie die Querschnittsfläche an der in Fig. 1 mit dem Pfeil W1 be-

zeichneten Stelle. Für die zweite Endfläche 13 ist die Wirkfläche gleich gross wie die zweite Endfläche 13.

[0034] Erfindungsgemäss ist die Wirkfläche der zweiten Endfläche 13 grösser als die Wirkfläche der ersten Endfläche 12.

[0035] Im Betriebszustand strömt das unter Druck stehende Fluid aus dem Speicherraum 22 des Druckspeichers 2 durch die Anschlussbohrung 23 und die Durchlassbohrung 15 in den Teil der Bohrung 31 der Vorrichtung 3, der sich darstellungsgemäss oberhalb der zweiten Endfläche 13 befindet. Von dort kann das Fluid beispielsweise durch einen Kanal 33 strömen, um in der Vorrichtung 3 zur Verfügung zu stehen.

[0036] Die zweite Endfläche 13 ist durch das Fluid im Wesentlichen mit dem gleichen Druck beaufschlagt, der auch im Speicherraum 22 herrscht. Da die zweite Endfläche 13 eine Wirkfläche hat, die grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche 12, resultiert auf jeden Fall eine in Richtung der Längsachse - darstellungsgemäss nach unten - gerichtete Kraft, welche die erste Endfläche 12 dichtend gegen die Sitzfläche 24 presst. Somit lässt sich eine Dichtfunktion erzielen, die durch den Druck des Fluids verursacht wird.

[0037] Für diese Dichtung ist im Prinzip keine Verschraubung und auch keine andere Befestigung, z. B. durch Schweissen oder Löten vonnöten. Es versteht sich aber, dass zusätzlich Schrauben oder andere Befestigungs- oder Führungsmittel vorgesehen sein können, beispielsweise um die Hochdruckverbindung 1 in der Richtung der Längsachse A zu führen oder um Verkipungen der Hochdruckverbindung 1 zu vermeiden oder um eine primäre Abdichtung zu erzielen. Dies wird beispielhaft anhand des zweiten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0038] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird auf den für die Praxis wichtigen Anwendungsfall eines Grossdieselmotors Bezug genommen. In modernen Grossdieselmotoren werden die Brennstoffeinspritzung, der Gaswechsel, gegebenenfalls die Wassereinspritzung und Hilfssystem mit Common Rail Systemen betrieben. Dabei wird mittels Pumpen das jeweilige Fluid, z. B. der Brennstoff für die Einspritzung, ein Hydraulikum wie Servoöl zur Betätigung der Auslassventile oder ein Arbeitsmedium zur Steuerung der Einspritzung unter Hochdruck in einen Druckspeicher gefördert, der auch als Akkumulator bezeichnet wird. Mit dem unter Druck stehenden Fluid aus dem jeweiligen Akkumulator werden dann sämtliche Zylinder der Brennkraftmaschine versorgt bzw. die Ventile und die Brennstoffeinspritzvorrichtungen angesteuert. Üblicherweise sind die Druckspeicher jeweils als rohrähnliche, an beiden Enden geschlossene Bauteile ausgestaltet, die sich etwa auf Höhe der Zylinderköpfe entlang des Motors erstrecken.

[0039] Die höchsten Drücke treten typischerweise im Common Rail System für die Brennstoffeinspritzung auf. Im zugehörigen Druckspeicher kann der Druck beispielsweise bis 2000 bar betragen. Im Druckspeicher des Common Rail Systems für die Betätigung der Auslassventile

kann der Druck des Hydraulikmediums (z. B. Servoöl) bis 300 bar betragen.

[0040] Fig. 2 zeigt in einer teilweise schematischen Darstellung die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Teile eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Grossdieselmotors, der gesamthaft mit dem Bezugszeichen 100 versehen ist. Im speziellen handelt es sich bei diesem Ausführungsbeispiel um einen langsam laufenden längsgespülten 2-Takt-Grossdieselmotor 100 mit Kreuzkopfantrieb. Der Grossdieselmotor 100 umfasst ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verbindungsanordnung 10, die in Fig. 3 in einer Schnittdarstellung zu sehen ist. Der Schnitt erfolgt entlang der Schnittlinie III-III in Fig. 2.

[0041] Von der Funktion her gleiche oder gleichwertige Teile sind in Fig. 2 bzw. in Fig. 3 - mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1. Alle Erläuterungen, die im Zusammenhang mit Fig. 1 und dem ersten Ausführungsbeispiel gemacht wurden, gelten in analoger oder sinngemäss gleicher Weise auch für das zweite Ausführungsbeispiel.

[0042] Der Grossdieselmotor 100 umfasst üblicherweise mehrere Zylinder 101, von denen in Fig. 1 nur einer zu sehen ist. In jedem Zylinder 101 ist ein Kolben 102 hin und her bewegbar angeordnet. Der Kolben 102 ist über eine Kolbenstange 103 mit einem nicht dargestellten Kreuzkopf verbunden, der wiederum über eine Schubstange mit einer Kurbelwelle (nicht dargestellt) verbunden ist.

[0043] An jedem Zylinder ist ein Auslassventil 104 vorgesehen, das in an sich bekannter Weise hydraulisch betätigt wird. Diese Betätigung erfolgt über ein Common Rail System, welches das zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Verbindungsanordnung 10 umfasst. Das Common Rail System für die Ansteuerung des Auslassventils 104 umfasst den Druckspeicher 2, der als Druckrohr für das Hydraulikmedium ausgestaltet ist.

[0044] Die Vorrichtung 3 ist hier eine Ventilsteuereinheit 3, welche über die Hochdruckverbindung 1 (siehe Fig. 3) mit der Anschlussbohrung 23 des Druckspeichers 2 verbunden ist. Die zweite Endfläche 13 der Hochdruckverbindung 1 ist in analoger Weise wie in Fig. 1 dargestellt in der Bohrung 31 der Ventilsteuereinheit 3 angeordnet. Dabei wird die Hochdruckverbindung 1 ohne Gewinde von der Ventilsteuereinheit aufgenommen. Die Ventilsteuereinheit 3 umfasst ein elektrisch vorgesteuertes Hauptsteuerventil 35 sowie ein elektromagnetisches Vorsteuerventil 36, das von einer Kontrolleinheit 105 über eine Signalleitung 106 angesteuert wird. Sobald das Vorsteuerventil 36 das Hauptsteuerventil 35 öffnet, kann das Hydraulikmedium aus dem Druckspeicher 2 durch eine Druckleitung 107 zum Auslassventil 104 strömen, um dieses zu öffnen.

[0045] Ferner ist eine Pumpe 108 vorgesehen, welche das Hydraulikmedium aus einem nicht dargestellten Vorratsbehälter über eine Leitung 109 in den Druckspeicher 2 fördert.

[0046] In Fig. 2 ist nur eine Ventilsteuereinheit 3 dargestellt, es versteht sich jedoch, dass für jeden Zylinder 101 jeweils eine Ventilsteuereinheit 3 vorgesehen ist, welche jeweils über eine Hochdruckverbindung 1 mit einem separaten Anschlussbohrung 23 des Druckspeichers 2 verbunden ist.

[0047] Der Druckspeicher 2 ist über eine Halterung 4 mit der Ventilsteuereinheit 3 verbunden (siehe auch Fig. 3). Die Halterung 4 umgreift den Druckspeicher 2 nach Art einer Rohrschelle. Zur Befestigung der Hochdruckverbindung 1 ist an deren Körper 11 ein Flansch 18 vorgesehen, der mit zwei gewindefreien Bohrungen zur Aufnahme von ersten Schrauben 41 versehen ist. Mittels der ersten Schrauben 41, die in Gewindebohrungen in der Halterung 4 eingreifen, wird die Hochdruckverbindung 1 an der Halterung 4 befestigt, hier nämlich festgeschraubt. Dabei wird die erste Endfläche 12 in die Sitzfläche 24 gedrückt, sodass bereits eine Abdichtung zwischen der Hochdruckverbindung 1 und dem Druckspeicher 2 erfolgt. Hierdurch ist zumindest eine Primärabdichtung erreicht.

[0048] Zum Verbinden der Hochdruckverbindung 1 mit der Ventilsteuereinheit 3 wird die zweite Endfläche 13 in die Bohrung 31 eingeführt, wobei das als O-Ring ausgestaltete Dichtelement 17 zwischen der Wand 32 der Bohrung 31 und dem Körper 11 der Hochdruckverbindung 1 abdichtet. Dann wird die Ventilsteuereinheit 3 mittels zweiter Schrauben 42 an der Halterung 4 montiert und festgeschraubt.

[0049] Im Betriebszustand beaufschlagt das Hydraulikmedium auch die zweite Endfläche 13 der Hochdruckverbindung, die in der Bohrung 31 der Ventilsteuereinheit 3 (siehe auch Fig. 1) angeordnet ist, mit Druck. Da die Wirkfläche der zweiten Endfläche 13 grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche 12, wird die Hochdruckverbindung 1 mit ihrer ersten Endfläche 12 dichtend in die Sitzfläche 24 des Druckspeichers 2 gepresst.

[0050] Die gesamte Abstützung der Verbindungsanordnung 10 umfassend den Druckspeicher 2, die Hochdruckverbindung 1, die Ventilsteuereinheit 3 und die Halterung 4 erfolgt vorzugsweise nur über die Ventilsteuereinheit 3. Da - wie bereits erwähnt - mehrere Ventilsteuereinheiten 3 vorgesehen sind, ist die Verbindungsanordnung 10 über mehrere Stellen abgestützt. Die Ventilsteuereinheit 3 ist fest am Grossdieselmotor 100 bzw. an einer dafür vorgesehenen Auflage 5 befestigt, wie dies in Fig. 3 angedeutet ist. Der Druckspeicher 2 ist bezüglich seiner normalen Gebrauchslage, welche der Darstellung in Fig. 2 und Fig. 3 entspricht, über die Halterung 4 seitlich neben der Ventilsteuereinheit 3 befestigt. Der als Druckrohr ausgestaltete Druckspeicher 2 hat keine unmittelbare Abstützung am Motor bzw. am Motorengehäuse, sondern ist nur über die Ventilsteuereinheiten 3 abgestützt.

[0051] Diese seitliche Anordnung des Druckspeichers 2 neben der Ventilsteuereinheit 3 bzw. allgemein seitlich neben der Vorrichtung 3 ist im Grossdieselmotor eine neue Massnahme, die auch unabhängig von der erfin-

dungsgemässen Hochdruckverbindung 1 und/oder unabhängig von der erfindungsgemässen Verbindungsanordnung 10 verwendet bzw. eingesetzt werden kann.

[0052] Es ist Stand der Technik, den Druckspeicher fest am Motor zu montieren, beispielsweise auf einer Auflage, und zwar so, dass die Anschlussbohrungen bezüglich der normalen Gebrauchslage vertikal nach oben weisen. Die Vorrichtungen 3 bzw. die Ventilsteuereinheiten 3 befinden sich dann oben auf dem Druckspeicher. Dazu muss der Druckspeicher an seiner Oberseite eine plane Fläche für die Montage der Ventilsteuereinheiten aufweisen, die mit Schrauben auf dieser planen Fläche festmontiert werden. Diese Schrauben greifen dann in die Wandung des Druckspeichers ein, das heisst die Wandung des Druckspeichers muss mit Gewindebohrungen versehen werden. Bei dieser vertikalen Anordnung gehen die dynamischen Kräfte, die beispielsweise beim Schalten der Ventilsteuereinheiten auftreten, durch den Druckspeicher in die Auflage. Die gesamte Anordnung wird über den Druckspeicher abgestützt.

[0053] Gegenüber diesem Stand der Technik hat die Anordnung des Druckspeichers 2 seitlich an der Vorrichtung 3 bzw. der Ventilsteuereinheit 3 einige Vorteile:

So werden die dynamischen Kräfte, die beispielsweise beim Schalten der Ventilsteuereinheiten 3 auftreten, im wesentlichen nicht in den Druckspeicher 2 eingeleitet, sondern werden von der Ventilsteuereinheit 3 direkt auf die Auflage 5 übertragen. Dies reduziert die mechanische Belastung des Druckspeichers 2 deutlich.

[0054] Ein weiterer Vorteil ist es, dass durch die Halterungen 4 bedingt, der Druckspeicher 2 keine plane Fläche mehr an seiner Aussenseite aufweisen muss, was einerseits die mechanische Stabilität erhöht und andererseits die Herstellung vereinfacht.

[0055] Ferner ist die Wandung 21 des Druckspeichers 2 frei von Bohrungen und frei von Gewindebohrungen, denn sowohl die ersten Befestigungsschrauben 41 als auch die zweiten Befestigungsschrauben 42 greifen in die Halterung 4, nicht aber in die Wandung 21 des Druckspeichers 2. Hierdurch erhöht sich die mechanische Stabilität des Druckspeichers 2 ganz erheblich, was dazu führen kann, dass der Druckspeicher 2 trotz gleichem Betriebsdrucks mit einer dünneren Wandung 21 gefertigt werden kann.

Patentansprüche

1. Hochdruckverbindung für die Verbindung einer mittels eines unter Druck stehenden Fluids betriebenen Vorrichtung (3) mit einem Druckspeicher (2) für das Fluid, welcher mindestens eine Anschlussbohrung (23) aufweist, die in eine Sitzfläche (24) mündet, welche Hochdruckverbindung einen Körper (11) umfasst, der sich in Richtung einer Längsachse (A) von

einer ersten Endfläche (12) zu einer zweiten Endfläche (13) erstreckt, wobei die erste Endfläche (12) zum dichtenden Zusammenwirken mit der Sitzfläche (24) ausgestaltet ist und eine Einlassöffnung (14) aufweist, und wobei die zweite Endfläche (13) zur Aufnahme durch die Vorrichtung (3) ausgestaltet ist und eine Auslassöffnung (16) aufweist, welche über eine Durchlassbohrung (15) mit der Einlassöffnung (14) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Endfläche (13) eine Wirkfläche für das Fluid aufweist, die grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche (12)

2. Hochdruckverbindung nach Anspruch 1, wobei die erste Endfläche (12) als Kegelfläche oder Kegels stumpffläche ausgestaltet ist.

3. Hochdruckverbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Endfläche (13) als Kreisfläche ausgestaltet ist.

4. Verbindungsanordnung mit einem Druckspeicher (2) für ein unter Druck stehendes Fluid, mit einer Vorrichtung (3), die mittels des Fluids betrieben wird und mit einer Hochdruckverbindung (1), durch welche das Fluid vom Druckspeicher (2) zu der Vorrichtung (3) gelangen kann, wobei der Druckspeicher (2) mindestens eine Anschlussbohrung (23) aufweist, die in eine Sitzfläche (24) mündet, wobei die Hochdruckverbindung (1) einen Körper (11) umfasst, der sich in Richtung einer Längsachse (A) von einer ersten Endfläche (12) zu einer zweiten Endfläche (13) erstreckt, wobei die erste Endfläche (12) zum dichtenden Zusammenwirken mit der Sitzfläche (24) ausgestaltet ist und eine Einlassöffnung (14) aufweist, und wobei die zweite Endfläche (13) zur Aufnahme durch die Vorrichtung (3) ausgestaltet ist und eine Auslassöffnung (16) aufweist, welche über eine Durchlassbohrung (15) mit der Einlassöffnung (14) verbunden ist, wobei die Hochdruckverbindung (1) mit ihrer ersten Endfläche (12) die Sitzfläche (24) kontaktiert, und mit ihrer zweiten Endfläche (13) die Vorrichtung (3), sodass das Fluid aus dem Druckspeicher (2) durch die Durchlassbohrung (15) der Hochdruckverbindung (1) in die Vorrichtung (3) strömen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Endfläche (13) eine Wirkfläche für das Fluid aufweist, die grösser ist als die Wirkfläche der ersten Endfläche (12).

5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, bei welcher der Druckspeicher (2) als Druckrohr ausgestaltet ist.

6. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Vorrichtung (3) bezüglich der normalen Gebrauchslage seitlich am Druckspeicher (2) befestigt ist

7. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4-6, bei welcher eine Halterung (4) vorgesehen ist, welche den Druckspeicher (2) umgreift, wobei die Hochdruckverbindung (1) an der Halterung (4) befestigt ist. 5
8. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4-6, bei welchem die zweite Endfläche (13) der Hochdruckverbindung (1) in einer Bohrung (31) der Vorrichtung (3) angeordnet ist. 10
9. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4-8, bei welcher die Hochdruckverbindung (1) ohne Gewinde von der Vorrichtung (3) aufgenommen ist. 15
10. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4-9 bei welcher der Druckspeicher (2) ein Druckrohr für Hydraulikmedium oder Brennstoff in einem Grossdieselmotor (100) ist. 20
11. Grossdieselmotor mit einer Hochdruckverbindung (1) gemäss einem der Ansprüche 1-3 oder mit einer Verbindungsanordnung (10) gemäss einem der Ansprüche 4-10. 25
12. Grossdieselmotor nach Anspruch 11, bei welchem der Druckspeicher (2) ein Druckrohr für Hydraulikmedium oder Brennstoff ist, wobei das Druckrohr über die Vorrichtung (3) abgestützt ist und wobei das Druckrohr bezüglich der normalen Gebrauchslage seitlich an der Vorrichtung (3) befestigt ist. 30
13. Grossdieselmotor nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Vorrichtung (3) eine Ventilsteuereinheit für die hydraulische Ansteuerung eines Auslassventils (104) ist. 35

40

45

50

55

Fig.1

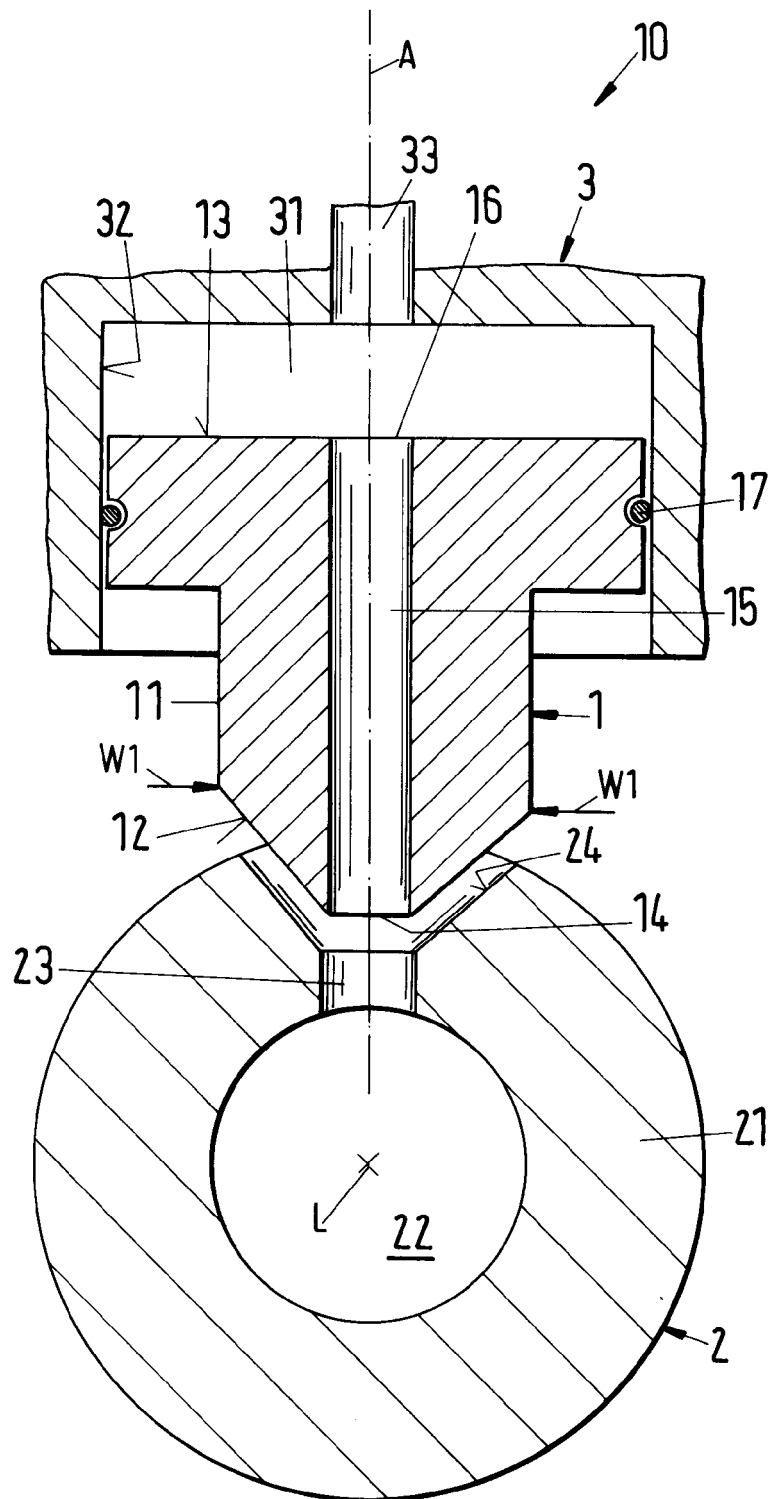


Fig.2

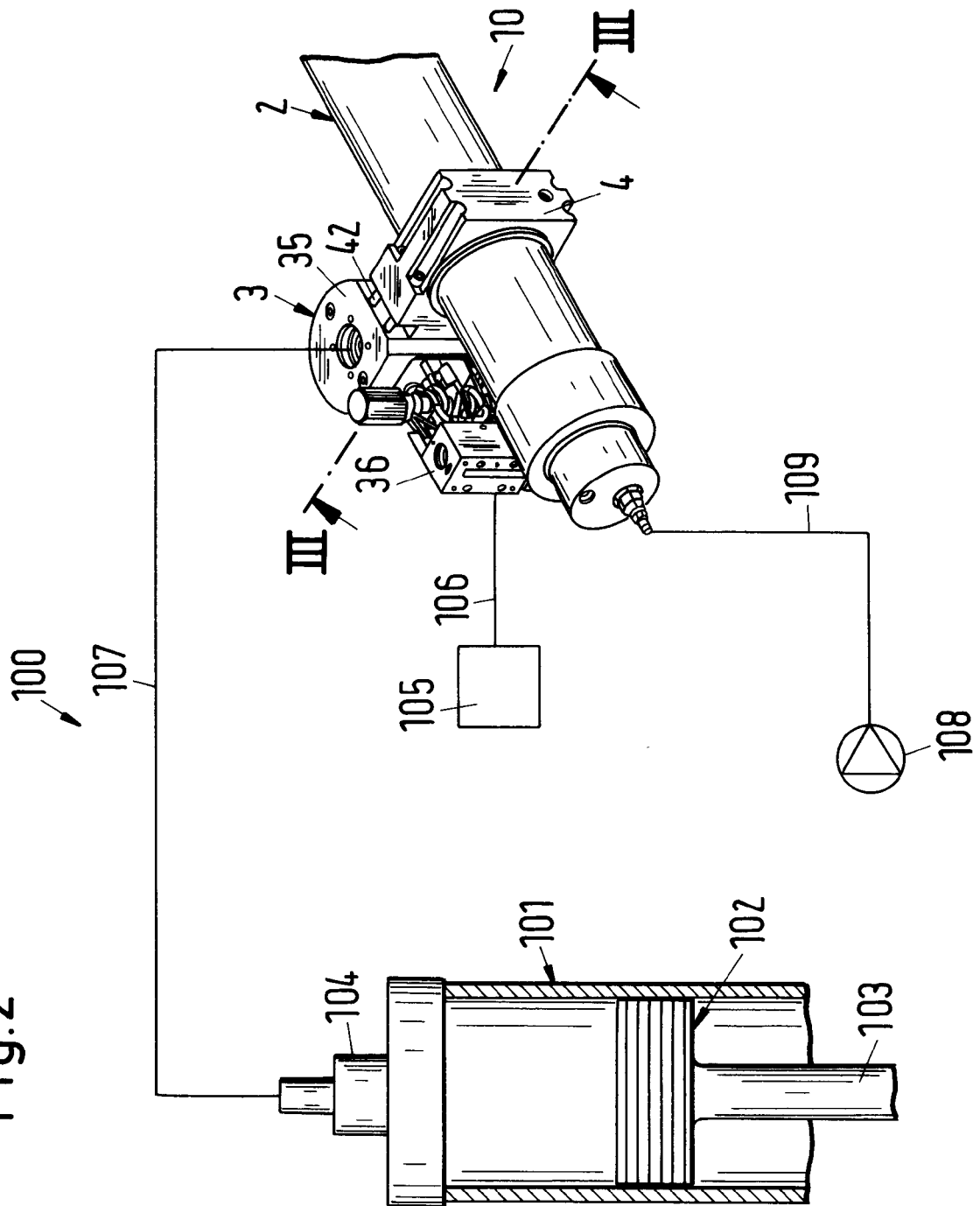
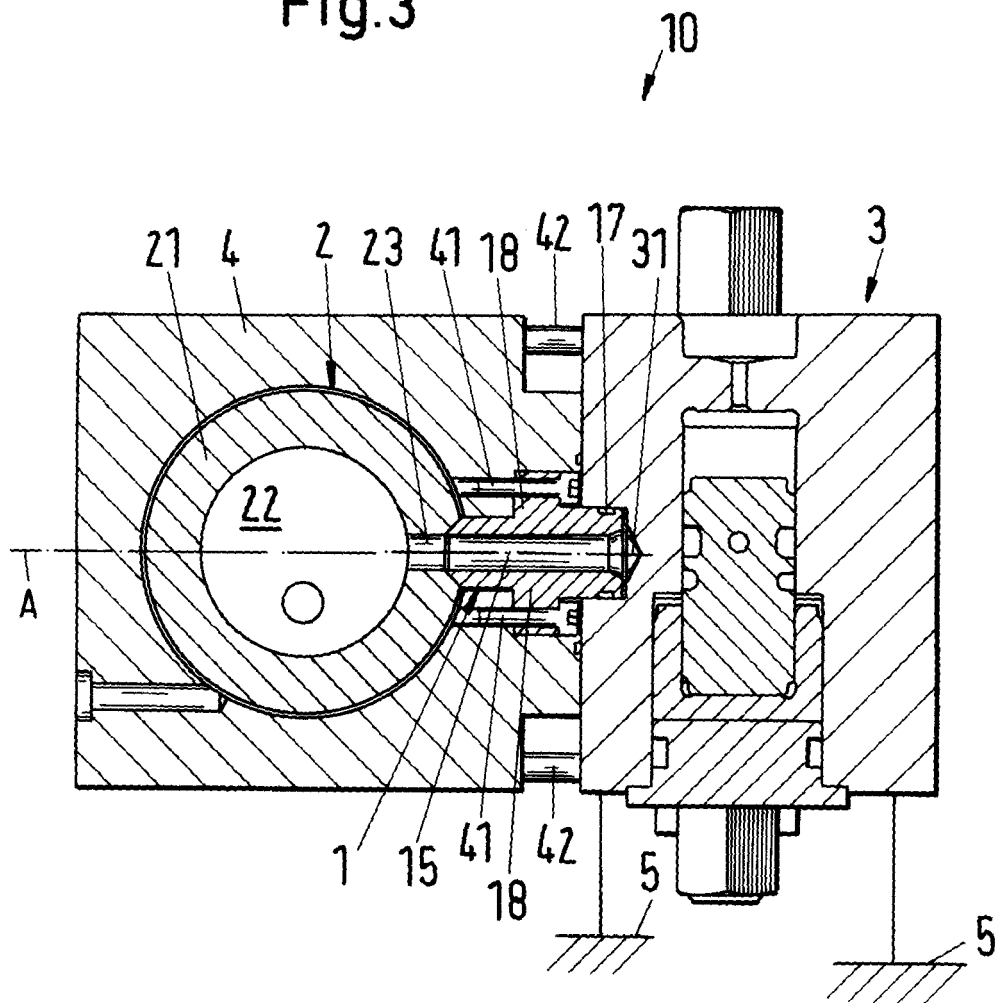


Fig.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 8213

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 36 535 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Februar 2001 (2001-02-15)	1,2	INV. F02M55/00
Y	* Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 68; Abbildung 1 *	3-13	F02M55/02 F16L17/06 F01L9/02 F02B25/00

X	US 2 712 458 A (LEONARD LIPSON) 5. Juli 1955 (1955-07-05)	1,2	
Y	* Spalte 1, Zeile 69 - Spalte 3, Zeile 39; Abbildung 1 *	3	
A		4-13	

X	DE 12 95 936 B (LE NII KHIM MASCHINOS) 22. Mai 1969 (1969-05-22)	1	
A	* Spalte 2, Zeilen 4-25; Abbildungen 2,3 *	4,5,8,9	

Y	DE 101 61 438 A1 (MAN B&W DIESEL A/S) 3. Juli 2003 (2003-07-03)	4-13	
	* Absatz [0018] - Absatz [0020]; Abbildung 1 *		

A	EP 0 455 937 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 13. November 1991 (1991-11-13)	4-13	
	* Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildung 1 *		
	* Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 31; Abbildung 2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M F16L F01L F02B
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2010	Prüfer Kolland, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 16 8213

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.

11-10-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19936535 A1	15-02-2001	AT 309463 T	15-11-2005
		CZ 20011140 A3	16-01-2002
		WO 0109506 A1	08-02-2001
		DE 50011560 D1	15-12-2005
		EP 1117925 A1	25-07-2001
		JP 4518459 B2	04-08-2010
		JP 2003506611 T	18-02-2003
		US 6609502 B1	26-08-2003

US 2712458 A	05-07-1955	KEINE	

DE 1295936 B	22-05-1969	KEINE	

DE 10161438 A1	03-07-2003	CN 1424492 A	18-06-2003
		JP 4267907 B2	27-05-2009
		JP 2003193814 A	09-07-2003

EP 0455937 A1	13-11-1991	DE 69103323 D1	15-09-1994
		DE 69103323 T2	01-12-1994
		DE 455937 T1	27-02-1992
		DK 0455937 T3	12-12-1994
		JP 2527268 Y2	26-02-1997
		JP 4044408 U	15-04-1992
		JP 2809354 B2	08-10-1998
		JP 4128508 A	30-04-1992

EPO FORM P0461

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