

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 687 813 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95107768.4**

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 59/28, F02M 59/48**

(22) Anmeldetag: **22.05.95**

(30) Priorität: **16.06.94 DE 4421087**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.95 Patentblatt 95/51

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Nikolaus-August-Otto-Allee 2
D-51149 Köln (DE)**

(72) Erfinder: **Preuss, Rolf
An der Kopfbuche 10
D-50259 Pulheim (DE)
Erfinder: Vonnahme, Josef
Hazebrückstrasse 1
D-51145 Köln (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Montieren eines Einspritzpumpelementes

(57) Zum Montieren und Einstellen der Einspritzpumpelemente (1,1') wird die Regelstange (7) bei einem bekannten Verfahren gegen einen festen Anschlagstift, der in eine Längsnut (10) der Regelstange eingreift, gedrückt und festgehalten. In dieser Stellung der Regelstange (7) werden die Einspritzpumpelemente (1,1') mit einem Verstellstift (5), der über einen Lenkhebel (4) mit dem Plunger (3) des Einspritzpumpelementes (1,1') verbunden ist, in eine Ausnehmung (6) der Regelstange (7) eingesetzt und das Einspritzpumpelemente (1,1') so verdreht, daß der Lenkhebel (4) an einem Anschlag des Einspritzpumpelementes (1,1') anliegt. In dieser Stellung wird dann das Einspritzpumpelement (1,1') festgeschraubt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist derart ausgestaltet, daß die Regelstange (7) bei der Montage der Einspritzpumpelemente (1,1') gegen einen federnd nachgiebigen Regelstangenanschlag (11) gedrückt wird und daß in dieser Montagestellung der Lenkhebel (4) gegen einen eigenen Anschlag gedreht mit dem Verstellstift (5) in die Ausnehmung (6) der Regelstange (7) eingesetzt und befestigt wird. Durch dieses Verfahren wird die Regelstange (7) bei der Montage bewußt und gezielt um ein geringes Maß weiter verstellt als dies im Normalbetrieb durch den Regler möglich ist.

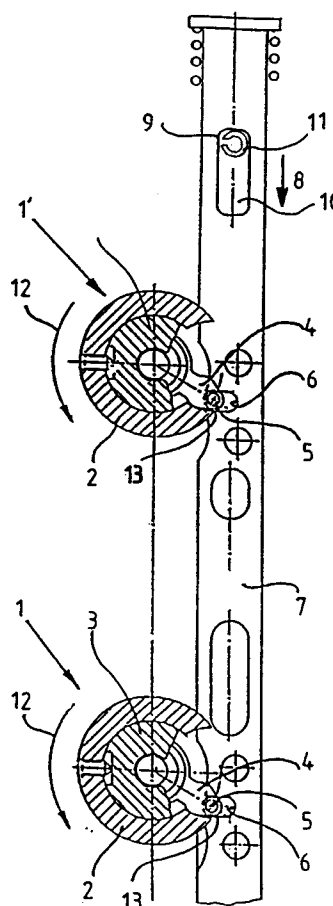


Fig. 1

EP 0 687 813 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Montieren eines Einspritzpumpenelementes einer Brennkraftmaschine, wobei das Einspritzpumpenelement einen Plunger aufweist, der zur Verstellung der Kraftstofffördermenge einen Verstellstift tragenden Lenkhebel aufweist, wobei der Verstellstift in eine Ausnehmung einer Regelstange einsetzbar ist.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der DE-OS 42 07 702 bekannt. Zum Montieren und Einstellen der Einspritzpumpenelemente wird die Regelstange gegen einen festen Anschlagstift, der in eine Längsnut der Regelstange eingreift, gedrückt und festgehalten. In dieser Stellung der Regelstange werden die Einspritzpumpenelemente mit einem Verstellstift, der über einen Lenkhebel mit dem Plunger des Einspritzpumpenelementes verbunden ist, in eine Ausnehmung der Regelstange eingesetzt und das Einspritzpumpenelemente so verdreht, daß der Lenkhebel an einem Anschlag des Einspritzpumpenelementes anliegt. In dieser Stellung wird dann das Einspritzpumpenelement festgeschraubt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Montage eines Einspritzpumpenelementes anzugeben bzw. bereitzustellen, daß gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäßen Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Dabei lag dem Wunsch nach einer Verbesserung des Montageverfahrens gegenüber dem Stand der Technik die Erkenntnis zugrunde, daß bei den bisher montierten Einspritzpumpenelementen Beschädigungen an dem Verstellstift und dem Lenkhebel auftreten konnten. Nach den der Erfindung zugrunde liegenden Erkenntnissen wurden die Beschädigungen durch den Regler verursacht, der während des Regelvorgangs die Regelstange mit hoher Geschwindigkeit bewegt. Dabei stößt die Regelstange gegen einen in einer Längsnut der Regelstange angeordneten starren Regelstangenanschlag, wobei dieser Regelstangenanschlag aber gleichzeitig für die Einstellung des Lenkhebels an dessen Anschlag benutzt wird. Wird nun der Lenkhebel und daher auch der Verstellstift um ein auch nur geringes Maß bei der Montage gegenüber dem Regelstangenanschlag so verdreht, daß die Regelstange bei den vom Regler hervorgerufenen Bewegungen nicht gegen den Regelstangenanschlag sondern gegen den Anschlag des Lenkhebels anstieß, so konnte durch die hohen wirkenden Kräften der Verstellstift oder der Lenkhebel beschädigt werden. Dieser Nachteil wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren vermieden. Dabei ist das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgestaltet, daß die Regelstange bei der Montage der Einspritzpum-

penelemente gegen einen federnd nachgiebigen Regelstangenanschlag gedrückt wird und daß in dieser Montagestellung der Lenkhebel gegen einen eigenen Anschlag gedreht mit dem Verstellstift in die Ausnehmung der Regelstange eingesetzt und befestigt wird. Durch dieses Verfahren wird die Regelstange bei der Montage bewußt und gezielt um ein geringes Maß weiter verstellt als dies im Normalbetrieb durch den Regler möglich ist. In dieser Montageposition werden dann die einzelnen Einspritzpumpenelemente zu der Regelstange ausgerichtet. Durch dieses Verfahren ist gewährleistet, daß im normalen Betrieb, wenn der Regler die Regelstange bewegt, bei einem Anliegen der Regelstange an dem Regelstangenanschlag der Lenkhebel des Einspritzpumpenelementes gerade noch nicht an seinem Anschlag anliegt. Dadurch ist sichergestellt, daß der Verstellstift bzw. der Lenkhebel bei allen Betriebsbedingungen frei bewegt werden können ohne gegen einen Anschlag anzustoßen. Dadurch ist die Gefahr von möglichen Beschädigungen ausgeschaltet. In Weiterbildung ist dabei der Regelstangenanschlag so federnd nachgiebig ausgestaltet, daß er beispielsweise bei der Montage der Einspritzpumpenelemente mit einer Kraft von 500 Newton belastet wird und bei eben dieser Last um ein bestimmtes Wegmaß nachgibt. Im normalen Betrieb der Brennkraftmaschine bewegt der Regler die Regelstange maximal mit einer solchen Geschwindigkeit, daß eine Kraft von beispielsweise 300 Newton auftritt. Diese Kraft reicht somit nicht aus, den Regelstangenanschlag um das bei der Montage mögliche zusätzliche Wegmaß zu verstellen.

In Weiterbildung der Erfindung wird der Lenkhebel des Einspritzpumpenelementes zur Einstellung der Grund-Fördermenge gegen den Anschlag gedreht und der Verstellstift gegen die Montagebewegungsrichtung der Regelstange gedrückt. Durch dieses Verfahren ist sichergestellt, daß bei normalen Betrieb der Brennkraftmaschine und des Reglers der Lenkhebel nicht gegen seinen Anschlag stoßen kann. Mögliche Beschädigungen sind daher ausgeschlossen. Die Einstellung der Grund-Fördermenge ist dadurch nicht beeinflusst, da der Lenkhebel von dem Anschlag bis zu einer Verstellung der Grund-Fördermenge um einen kleinen Verstellweg ohne eine Beeinflussung der Fördermenge verstellt werden kann.

Bei den Weiterbildungen zu der entsprechenden Vorrichtung ist vorgesehen, daß der Anschlag eine Feder ist. Diese Feder kann in verschiedenster Art ausgebildet sein, wobei sie in allen Variationen das Erfordernis zu erfüllen hat, daß sie bei der Montage der Einspritzpumpenelemente die Regelstange um ein geringes Wegmaß weiter als in der normalen Reglerbewegung verstellbar ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Anschlag eine Spannhülse. Eine Spannhülse eignet sich besonders als federnd nachgiebiger Regelstangenanschlag, da diese schon von ihrer Grundkonstruktion her als Federelement ausgebildet ist. Dabei kann in Weiterbildung der Erfindung aber auch vorgesehen sein, in die Spannhülse bewußt ein zusätzliches Federelement zu integrieren. Dieses wird bevorzugt durch zwei übereinanderliegende Schlitzte in der Spannhülse bewirkt. Dieses Federelement wirkt dann mit der Regelstange zusammen.

Dabei ist in Weiterbildung der Erfindung der Federweg so bemessen, daß dieser zwischen 0,1 und 0,6, vorzugsweise 0,3 mm beträgt. Dieses Maß reicht aus, um ein Auftreffen des Verstellstiftes bzw. des Lenkhebels auf dem Anschlag des Einspritzpumpelementes sicher zu vermeiden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in der das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel beschreibenden Zeichnungsbeschreibung der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Zwei Einspritzpumpelemente, die mit einer Regelstange zusammenwirken,

Figur 2: einen Schnitt durch ein Haltestück einer Spannhülse mit einer anliegenden Regelstange,

Figur 3: einen Schnitt A-A gemäß Figur 2 und

Figur 4: einen Schnitt B-B gemäß Figur 2.

Die in Figur 1 dargestellten Einspritzpumpelemente 1, 1', sind von ihrem Aufbau her gesehen identisch und werden direkt in das Kurbelgehäuse einer selbstzündenden Brennkraftmaschine eingesteckt. Die Erfindung ist allerdings nicht auf derartig ausgebildete Brennkraftmaschinen bzw. Einspritzpumpelemente 1, 1' beschränkt, sondern kann auch bei Einspritzpumpelementen angewendet werden, die in ein separates Gehäuse als beispielsweise Reiheneinspritzpumpen eingesetzt werden.

Die Einspritzpumpelemente 1, 1' weisen je einen zylindrischen Grundkörper 2 auf, in dem jeweils ein Plunger 3 axial und radial bewegbar ist. Durch die axiale Bewegung wird der Kraftstoff von einem Niederdrucksystem in ein Hochdrucksystem gefördert und die Menge des geförderten Kraftstoffs wird durch die radiale Drehstellung des mit einer Schrägkantensteuerung versehenen Plungers 3 festgelegt. Dementsprechend müssen die einzelnen Einspritzpumpelemente 1, 1' so eingestellt werden, daß sie bei einer gemeinsamen Radialverstellung der Plunger 3 gleiche Fördermengen fördern. Die gemeinsame radiale Verdrehung der Plunger 3 erfolgt über Lenkhebel 4, die mit dem Plunger 3 fest verbunden sind und auf dem dem Plunger 3 abgewandten Ende jeweils einen Verstellstift 5 tragen. Dieser Verstellstift 5 ragt in der

Normalstellung in eine Ausnehmung 6 einer Regelstange 7 und wird von dieser geführt. Wird die Regelstange 7 in ihrer Achsrichtung verschoben, verdreht sie somit gleichzeitig die Plunger 3 um jeweils gleiche Beträge. Zum Einstellen der Grundfördermenge wird die Regelstange 7 in Montagebewegungsrichtung 8 beispielsweise durch ein Montagewerkzeug so bewegt, bis sie mit einem Endanschlag 9 einer Längsausnehmung 10 an einer Spannhülse 11 anliegt und durch die durch das Montagewerkzeug aufgebrachte Kraft zumindest einen Teil der Spannhülse 11 federnd nachgiebig in Montagebewegungsrichtung 8 verschiebt. In dieser Stellung wird die Regelstange 7 blockiert und die Einspritzpumpelemente 1, 1' mit ihrem Grundkörper 2 in Richtung der Pfeile 12 mit dem Lenkhebel 4 und dem Verstellstift 5 in die Ausnehmung 6 der Regelstange 7 eingedreht. Während des Eindrehvorgangs liegt der Lenkhebel 4 an einem Anschlag des Grundkörpers 2 an. Nachdem die Einspritzpumpelemente 1, 1' derart eingesetzt sind, werden sie in dieser Stellung festgeschraubt und anschließend das die Regelstange festhaltende Montagewerkzeug entfernt. Damit bewegt sich die Regelstange 7 um einen geringen Wegbetrag entgegen der Montagebewegungsrichtung 8 zurück und entfernt somit die Verstellstifte 5 bzw. die Lenkhebel 4 um einen geringen Betrag von den jeweiligen Anschlägen 13. Während des Betriebs der Brennkraftmaschine kann nunmehr der Regler die Regelstange nur noch so weit bewegen, bis sie an die Spannhülse 11 anliegt ohne diese federnd nachgiebig zu bewegen.

Weiterhin werden bei einem einfachen Einstellverfahren der Fördermenge der Einspritzpumpelemente die einzelnen Einspritzpumpelemente mit einem konstanten Drehmoment beaufschlagt. Dies führt bereits zu einer hohen Einstellgenauigkeit, die für viele Anwendungsfälle ausreicht. Die einzelnen Einspritzpumpelemente 1, 1' können aber unterschiedliche Reibmomente beim Verdrehen der Pumpelemente aufweisen. Wird nun der Verstellstift 5 gegen die Seitenwand der Ausnehmung 6 gedreht, erhöht sich das aufzubringende Drehmoment. Während nun das Einspritzpumpelement 1' bis zum Erreichen des konstanten Drehmoments um einen Betrag a weitergedreht wird, kann das Einspritzpumpelement 1 um einen Betrag b bis zum Erreichen des konstanten Drehmoments weiterzudrehen sein, wenn dessen Reibmoment geringer ist.

Bei einem verbesserten Einstellverfahren werden die Grundkörper 2 der Einspritzpumpelemente 1, 1' wiederum so weit verdreht, bis die Verstellstifte 5 an der Seitenwand der Ausnehmung 6 der Regelstange 7 anliegen. Dabei wird das aufzubringende Drehmoment gemessen. Nach dem Anliegen des Verstellstiftes 5 an der Seitenwand

oder schon während des Drehvorganges wird nun auf das bisher gemessene Drehmoment ein jeweils konstanter Betrag aufaddiert und mit diesem erhöhten Drehmoment wird der Grundkörper 2 weitergedreht. Dadurch ergibt sich für beide Einspritzpumpelemente 1, 1' eine konstante Zusatzverdrehung um eine Wegstrecke c, womit eine identische Einstellung der Grund-Fördermenge von allen Einspritzpumpelementen 1, 1' sichergestellt ist.

Im übrigen ist die Erfindung nicht auf die Einstellung der Grund-Fördermenge von 2 Einspritzpumpelementen beschränkt, sondern es kann eine beliebige Anzahl von Einspritzpumpelementen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eingestellt werden.

Figur 2 zeigt die Spannhülse 11, die in ein Haltestück 14 eingesetzt ist. Dabei ist in das Haltestück 14 eine Bohrung 15 eingearbeitet, in die die Spannhülse 11 eintreibbar ist. Rechtwinklig zu der Bohrung 15 ist in das Haltestück 14 eine Öffnung 16 zur Aufnahme der Regelstange 7 eingearbeitet. Dabei wird zunächst die Regelstange 7 in die Öffnung eingeschoben, so daß diese mit der Längsausnehmung 10 mit der Bohrung 15 zusammenwirkt. Danach wird die Spannhülse 11 in die Bohrung 15 eingetrieben. Die Regelstange 7 ist nun soweit bewegbar, bis sie mit dem Endanschlag 9 an der Spannhülse 11 anliegt. Zur Montage der Einspritzpumpelemente 1, 1' ist die Regelstange dann noch um eine geringe Wegstrecke von vorzugsweise 0,3 mm unter erhöhtem Kraftaufwand weiter bewegbar. Dies wird dadurch erreicht, daß die Spannhülse 11 beidseits der Öffnung 16 Schlitze 17 aufweist, die in dem mit dem Endanschlag 9 der Regelstange 7 zusammenwirkenden Bereich ein Federelement bilden.

Die Figuren 3 und 4 zeigen weitere Einzelheiten, wobei in Figur 4 insbesondere eine gegenüber der Figur 1 abweichende Ausgestaltung des Endanschlages 9' dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Montieren eines Einspritzpumpelementes einer Brennkraftmaschine, wobei das Einspritzpumpelement einen Plunger aufweist, der zur Verstellung der Kraftstofffördermenge einen einen Verstellstift tragenden Lenkhebel aufweist, wobei der Verstellstift in eine Ausnehmung einer Regelstange einsetzbar ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Regelstange (7) bei der Montage der Einspritzpumpelemente (1, 1') gegen einen federnd nachgiebigen Regelstangenanschlag gedrückt wird, und daß in dieser Montagestellung der Lenkhebel (4) gegen einen eigenen Anschlag (13) gedreht mit dem Verstellstift (5) in die Ausneh-

mung (6) der Regelstange (7) eingesetzt und befestigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Lenkhebel (4) des Einspritzpumpelementes (1, 1') zur Einstellung der Grund-Fördermenge gegen den Anschlag (13) gedreht wird und der Verstellstift (5) gegen die Montagebewegungsrichtung (8) der Regelstange (7) gedrückt wird.
3. Vorrichtung zum Montieren eines Einspritzpumpelementes einer Brennkraftmaschine, wobei das Einspritzpumpelement einen Plunger aufweist, der zur Verstellung der Kraftstofffördermenge einen einen Verstellstift tragenden Lenkhebel aufweist, wobei der Verstellstift in eine Ausnehmung einer Regelstange einsetzbar ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Regelstange (7) bei der Montage der Einspritzpumpelemente (1, 1') gegen einen federnd nachgiebigen Regelstangenanschlag verschiebbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Regelstangenanschlag eine Feder ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Regelstangenanschlag eine Spannhülse (11) ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Spannhülse (11) ein Federelement aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Spannhülse (11) zwei Schlitze (17) aufweist, die das Federelement begrenzen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der Federweg 0,1 bis 0,6 mm, vorzugsweise 0,3 mm beträgt.

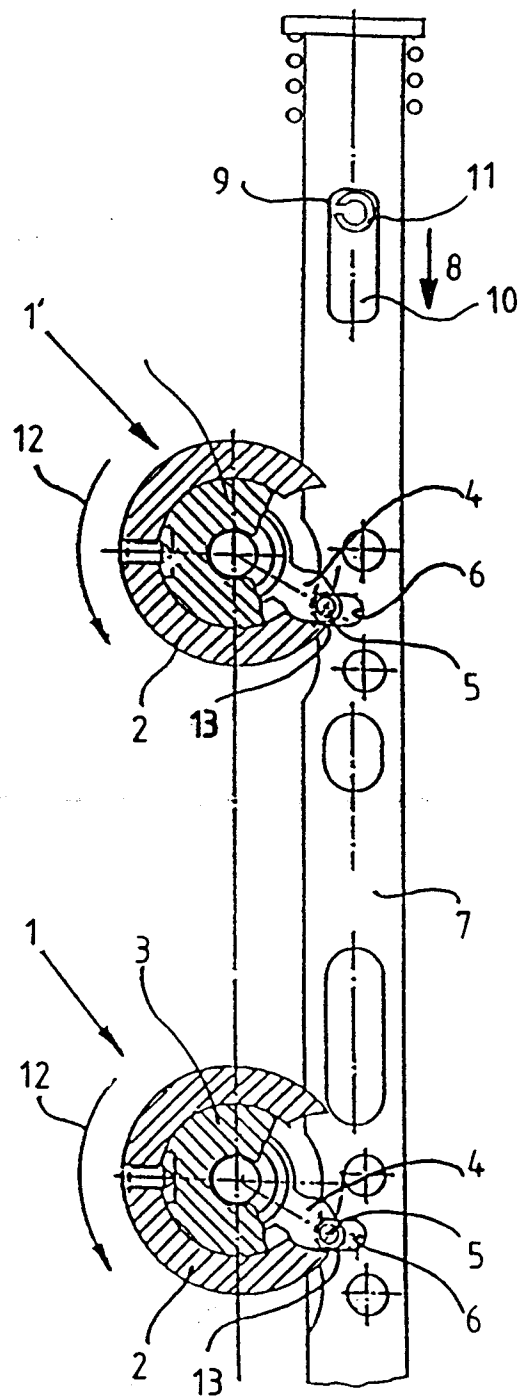


Fig. 1

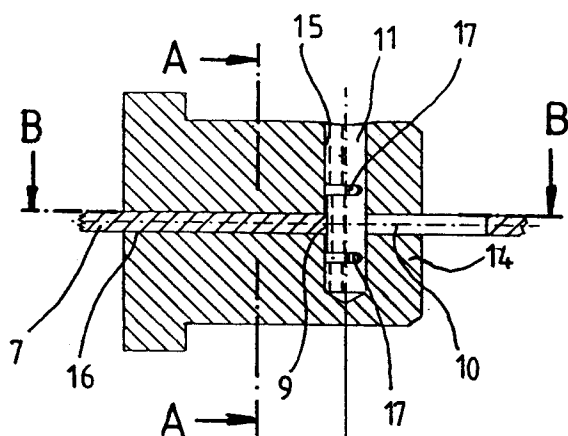


Fig. 2

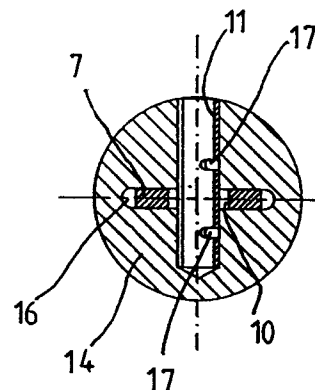


Fig. 3

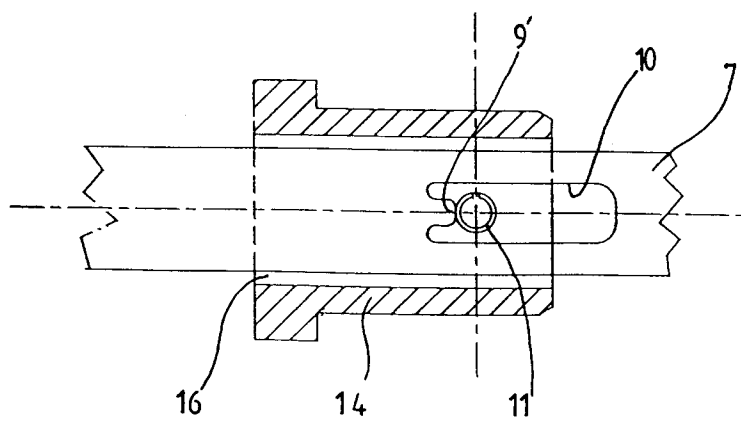


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 7768

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-42 07 702 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) * Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 68; Abbildung 1 * -----	1,3	F02M59/28 F02M59/48
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. September 1995	Prüfer Hakhverdi, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	