



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: F15B 15/14

(21) Anmeldenummer: 02023850.7

(22) Anmeldetag: 24.10.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Hyco Pacoma GmbH
37269 Eschwege (DE)

(72) Erfinder: Herwig, Karl-Wilhelm
37242 Bad Sooden-Allendorf (DE)

(30) Priorität: 16.11.2001 DE 10156504

(74) Vertreter: Patentanwälte Rehberg + Hüppe
Nikolausberger Weg 62
37073 Göttingen (DE)

(54) Kolben/Zylinder-Einheit mit einer Drehsicherung zwischen Kolben und Kolbenstange

(57) Eine Kolben/Zylinder-Einheit (1) besitzt ein Zylindergehäuse (2), einen eine Achse (9) aufweisenden Kolben (7) und eine eine Achse (20) aufweisende Kolbenstange (18). Der Kolben (7) weist eine Kolbendichtung (11) und mindestens ein Führungselement (10, 12) auf. Er ist über ein in einer Durchbrechung (13) angeordnetes Innengewinde (14) mit einem auf einem Fortsatz (21) der Kolbenstange (18) vorgesehenen Außen-

gewinde (23) verbunden. Das Innengewinde (14) des Kolbens (7) und das Außengewinde (23) der Kolbenstange (18) sind mit übereinstimmender Exzentrizität (e) zu den jeweiligen Achsen (9, 20) des Kolbens (7) und der Kolbenstange (18) vorgesehen. Der Kolben (7) ist auf die Kolbenstange (18) mit einer solchen Winkelendlage (33) aufgeschraubt, dass die Achsen (9, 20) von Kolben (7) und Kolbenstange (18) miteinander fluchten.

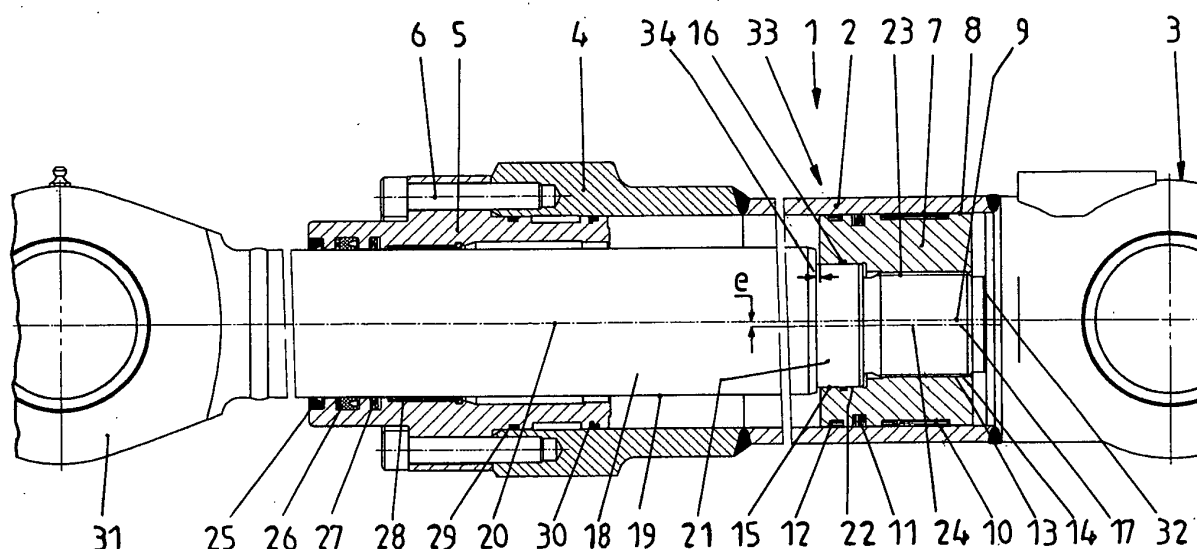


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolben/Zylinder-Einheit mit einem Zylindergehäuse, einem eine Achse aufweisenden Kolben und einer eine Achse aufweisenden Kolbenstange, wobei der Kolben eine Kolbendichtung und mindestens ein Führungselement aufweist und über ein in einer Durchbrechung angeordnetes Innengewinde mit einem auf einem Fortsatz der Kolbenstange vorgesehenen Außengewinde verbunden ist. Das Zylindergehäuse wird in der Regel durch eine Führungsbuchse ergänzt, in der die Kolbenstange der Kolben/Zylinder-Einheit geführt und gelagert ist. Die Kolbenstange kann in einem Lagerauge enden, mit der sie verdrehgesichert angeordnet ist. Auch das Zylindergehäuse ist mit einer Lagerung versehen, beispielsweise einem Lagerauge. Der Kolben ist mit diesem in dem Zylindergehäuse beweglichen Ende der Kolbenstange verbunden. Wenn die Dichtungen und/oder Führungselemente des Kolbens ausgetauscht werden müssen, ist es lediglich erforderlich, die Führungsbuchse gegenüber dem Zylindergehäuse zu lösen und die Kolbenstange mit dem daran hängenden Kolben aus dem Zylindergehäuse herauszuziehen. Wenn dagegen Führungselemente, Dichtungen und/oder Abstreifer, die der Kolbenstange zugeordnet sind und die in der Regel in der Führungsbuchse angeordnet sind, ausgetauscht werden müssen, ist es erforderlich, den Kolben von der Kolbenstange zu lösen, um die innere Durchbrechung der Führungsbuchse zugänglich zu machen. Die lösbar Befestigung des Kolbens an der Kolbenstange ist eine grundlegende Problematik für eine Kolben/Zylinder-Einheit. Die lösbar Befestigung muss so ausgebildet sein, dass der Kolben die durch das Fluid erzeugten Axialkräfte aufnehmen und auf die Kolbenstange übertragen kann. Weiterhin ist eine Abdichtung des Fluids zwischen Kolben und Kolbenstange erforderlich. Im Falle einer Gewindeverbindung zwischen Kolben und Kolbenstange ist eine Verdrehssicherung des Kolbens relativ zur Kolbenstange erforderlich, um ein selbsttätiges Lösen unter Betriebslasten zu vermeiden. Dabei werden vorgespannte Verbindungen und nicht-vorgespannte Verbindungen unterschieden. Bei vorgespannten Verbindungen wird über die Gewindeverbindung ein Anziehdrehmoment aufgebracht, so dass Kolben und Kolbenstange in der montierten Stellung vorgespannt gegeneinander gepresst gehalten werden. Dabei ist in der Regel die Härtung von Stirnflächen an Kolben und Kolbenstange erforderlich, um den zulässigen Flächenpressungen zu genügen und die erforderlichen hohen Anziehdrehmomente aufbringen zu können. Ein solches hohes Anziehdrehmoment hat zwar erhebliche Vorteile im Betrieb der Kolben/Zylinder-Einheit, indem der Kolben nur einer schwellenden Belastung ausgesetzt wird und die durch das Anziehdrehmoment hervorgerufene Axialkraft immer größer bleibt als die durch das Fluid herbeigeführte Axialkraft. Das Anziehdrehmoment stellt die erste Sicherung des Kolbens gegen Lö-

sen unter Betriebsbedingungen dar. Zusätzlich ist oft eine zweite Sicherung vorgesehen. Im Falle des Austausches der der Kolbenstange zugeordneten Dichtung und/oder der Führungselemente stellt das Lösen eines mit Anziehdrehmoment montierten Kolbens an einer Kolbenstange jedoch ein erhebliches Problem dar, insbesondere wenn man sich vorstellt, dass die Reparatur solcher Kolben/Zylinder-Einheiten beispielsweise an Baumaschinen, Baggern u. dgl. in der Regel im freien Feld erfolgen muss, ohne dass werkstattmäßige Vorrichtungen genutzt werden können.

[0002] Es ist eine Kolbenbefestigung für eine Kolben/Zylinder-Einheit bekannt, bei der ein Kolben mit einer axial durchgehenden Durchbrechung ohne Gewinde auf einen Fortsatz der Kolbenstange aufgesteckt wird. Der Fortsatz der Kolbenstange besitzt ein Außengewinde, auf welches nach dem Aufstecken des Kolbens eine Sicherungsmutter aufgeschraubt wird. Die Sicherungsmutter besitzt eine Durchbrechung und ein zugeordnetes Innengewinde. Die Sicherungsmutter ist beispielsweise mit einer Kunststoffeinfassung versehen, die als Sicherungselement gegen Losdrehen wirkt. Damit wird eine kraftschlüssige Verdrehssicherung genutzt.

[0003] Es ist auch bereits bekannt, den Kolben und die Sicherungsmutter zu einem einzigen Teil zusammenzufassen, so dass das zugehörige Innengewinde in einer Durchbrechung des Kolbens vorgesehen ist. Als Sicherungselement wird eine radial im Kolben vorgesehene Stiftschraube angewendet, die in der montierten Stellung auf den Fortsatz der Kolbenstange drückt. Hier muss der Kolben entsprechende Angriffsflächen für ein Verdrehwerkzeug aufweisen, um das notwendige hohe Anziehdrehmoment bei der Montage sowie das entsprechende Lösemoment bei der Demontage aufbringen zu können. Spezialwerkzeuge sind hierzu in der Regel unverzichtbar.

[0004] Beide Kolbenbefestigungen unter Einwirkung eines hohen Anziehdrehmoments haben die folgenden Nachteile. Die hohen Momente bei der Montage und der Demontage sind ohne Spezialwerkzeuge nicht aufbringbar. Der Kolben oder ein zusätzliches Sicherungselement müssen entsprechende Angriffsflächen für das Spezialwerkzeug aufweisen. Zusätzliche Bauteile für die Realisierung einer zusätzlichen Verdrehssicherung erweisen sich als erforderlich und führen dazu, dass sich die Baulänge im Bereich des Kolbens vergrößert. Die gegenseitig zur Anlage kommenden sich im Wesentlichen radial erstreckenden Stirnflächen zwischen Kolben und Kolbenstange müssen in aufwändiger Weise gehärtet werden. Solche Kolbenverbindungen sind aufwändig in der Herstellung und vergleichsweise wenig reparaturfreundlich. Für die Anwendung einer erforderlichen statischen Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange sind Kolben und Kolbenstange so ausgeführt, dass sie sich in axialer Richtung um einen für die Unterbringung der statischen Dichtung erforderlichen Betrag überdecken. Damit wird zwar die ohnehin sorgfältig bearbeitete Oberfläche der Kolbenstange auch als

Gegenfläche für diese statische Dichtung genutzt. Es verlängert sich jedoch in nachteiliger Weise die axiale Länge des Kolbens bzw. es tritt eine entsprechende Verkürzung der Kolbenstange ein, die konstruktiv wieder ausgeglichen werden muss.

[0005] Aus der US 3,293,993 ist eine Kolben/Zylinder-Einheit der eingangs beschriebenen Art bekannt. Sie besitzt ein Zylindergehäuse, einen eine Achse aufweisenden Kolben und eine eine Achse aufweisende Kolbenstange. Zwischen Kolben und Kolbenstange ist eine statische Dichtung vorgesehen. Der Kolben weist eine Mehrzahl von Kolbendichtungen auf, die auch als Führungselemente dienen oder im Rahmen fachmännischen Könnens teilweise durch Führungselemente ersetzt werden können. Der Kolben ist über ein in einer Durchbrechung angeordnetes Innengewinde mit einem auf einem Fortsatz der Kolbenstange vorgesehenen Außengewinde verbunden. Die Achsen der Gewinde und die Achsen von Kolbenstange und Kolben stimmen überein. Die bekannte Kolben/Zylinder-Einheit zeigt keine Verdrehsicherung des Kolbens gegenüber der Kolbenstange und beschäftigt sich auch nicht mit einer sicheren und reparaturfreundlichen Ausbildung.

[0006] Um die Kolbenbefestigung reparaturfreundlich zu gestalten, ist bereits eine Kolben/Zylinder-Einheit der eingangs beschriebenen Art bekannt, bei der der Kolben und die Kolbenstange über eine Gewindeverbindung mit Innengewinde und Außengewinde lose aufeinander aufgeschraubt werden. Auch hierbei ist die Anordnung einer statischen Dichtung erforderlich, die im Bereich der Oberfläche der Kolbenstange zur Einwirkung gebracht wird. Wesentlich ist bei dieser Verbindung eine Verdrehsicherung des Kolbens gegenüber der Kolbenstange. Die Verbindung wird ohne Aufbringung eines Anziehdrehmomentes hergestellt. Als Verdrehsicherung wird ein Bolzen, eine Hülse o. dgl. eingesetzt, die in eine axial geführte Bohrung einragt, die so angeordnet ist, dass sie den Gewindebereich zwischen Kolbenstange und Kolben durchsetzt. Die Hülse, der Bolzen o. dgl. müssen zusätzlich noch gegen axiales Wandern gesichert werden. Dies geschieht in der Regel mit einer Schraube mit Sicherungsscheibe, die den Kolben in axialer Richtung durchsetzt und einen Anschlag für das Herauswandern der Buchse, des Bolzens o. dgl. darstellt. Eine solche Kolbenbefestigung weist eine relativ große Anzahl zusätzlicher Bauteile auf, die die Verdrehsicherung bewirken. Durch die Anordnung und Ausbildung der Elemente ergibt sich eine relativ lange Bauweise im Bereich der Verbindung des Kolbens und der Kolbenstange. Die Kolbenbefestigung ist aufwändig und verursacht in der Herstellung der einzelnen Elemente vergleichsweise hohe Kosten. Vorteilhaft an dieser bekannten Kolbenbefestigung ist jedoch die Vermeidung eines Anziehdrehmomentes, so dass diese Kolbenverbindung reparaturfreundlich ausgebildet ist, weil sich der Kolben nach der Entfernung der Sicherungsmittel durch relativ einfaches Verdrehen von der Kolbenstange lösen lässt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolben/Zylinder-Einheit, die unter Vermeidung eines Anziehdrehmomentes montiert wird, dahingehend zu verbessern, dass die notwendige Verdrehsicherung eines auf eine Kolbenstange aufgeschraubten Kolbens in anderer Weise als bisher erzielt wird. Dabei geht es um eine kostengünstige Ausbildung unter Einsatz möglichst weniger Einzelteile.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies bei einer Kolben/Zylinder-Einheit der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, dass das Innengewinde des Kolbens und das Außengewinde der Kolbenstange mit übereinstimmender Exzentrizität zu den jeweiligen Achsen des Kolbens und der Kolbenstange vorgesehen sind, und dass der Kolben auf die Kolbenstange mit einer solchen Winkelendlage aufgeschraubt ist, dass die Achsen von Kolben und Kolbenstange miteinander fluchten.

[0009] Die Erfindung geht von der Idee aus, das Innengewinde im Bereich des Kolbens nicht mehr zentrisch, sondern exzentrisch zur äußeren Umfangsfläche des Kolbens anzuordnen, so dass die Durchbrechung des Kolbens und das darin vorgesehene Innengewinde eine Exzenterachse bekommen bzw. aufweisen, die parallel und im Abstand zu der Achse des Kolbens angeordnet ist. Dieser Abstand wird mit Exzentrizität bezeichnet. Gleiches gilt für die Ausbildung der Kolbenstange, des dem Kolben zugekehrten Fortsatzes am Ende der Kolbenstange sowie des darauf aufgebrachten Außengewindes. Auch hier besitzt die Kolbenstange mit dem äußeren Umfang ihres kolbenstangenseitigen Bereiches eine Achse, während der Fortsatz und das Außengewinde eine Exzenterachse besitzen, die wiederum parallel und mit Abstand zu der Achse der Kolbenstange angeordnet ist. Dabei kommt es wesentlich darauf an, dass im Bereich des Kolbens und im Bereich der Kolbenstange die gleiche Exzentrizität verwirklicht wird. Auch bei einer solchen Konstruktion lässt sich der Kolben unter Einsatz vergleichsweise geringer Kräfte, beispielsweise von Hand, auf die Kolbenstange aufschrauben, wobei der Kolben selbst eine exzentrische Rotationsbewegung zu der Achse der Kolbenstange ausführt. Bei jeder Umdrehung des Kolbens relativ zur Kolbenstange entsteht eine und nur eine Winkellage, bei der die Achse der Kolbenstange mit der Achse des Kolbens fluchtet. Eine dieser Winkellagen ist als Winkelendlage vorgesehen, d. h. der Kolben wird so weit auf die Kolbenstange aufgedreht, bis diese Winkelendlage erreicht ist. Die Umfangsflächen von Kolben und Kolbenstange fluchten dann mit ihren Achsen wieder und es ist möglich, die Einheit aus Kolbenstange, Kolben und Führungsbuchse in das Zylindergehäuse einzuführen und zu montieren. Die beschriebene Exzentrizität und die durch die ohnehin erforderliche Kolbendichtung sowie die Führungselemente des Kolbens bewirkten und aufgebrachten Rückstellkräfte werden sinnvollerweise genutzt, um ein selbsttätiges Verdrehen zwischen Kolben und Kolbenstange unter Betriebsbedingungen zu vermeiden. Überraschenderweise reichen diese

Rückstellkräfte auch aus, um Verklebungen des Kolbens in seiner Zylinderlaufbahn des Zylindergehäuses nicht auftreten zu lassen. Diese durch die Exzentrizität bewirkte Verdrehung erfordert keine zusätzlichen Sicherungselemente. Die Kolbenbefestigung besitzt also vorteilhaft wenig Bauteile und ist damit auch kostengünstig herstellbar. Es sind nicht einmal Angriffsflächen für ein Verdrehwerkzeug am Kolben erforderlich, weil der Kolben von Hand aufgeschraubt und gelöst werden kann. Anziehdrehmomente werden nicht eingesetzt, so dass vorteilhaft auch die sonst notwendige Härtung der Stirnflächen an Kolben und Kolbenstange entfallen. Die Kolbenverbindung besitzt vorteilhaft eine kurze Bauweise und trägt insoweit dazu bei, dass die Kolbenstange in ihrer vollen Länge genutzt werden kann.

[0010] Besonders sinnvoll ist diese exzentrische Kolbenverbindung dann, wenn die Kolbenstange im Bereich ihres Fortsatzes einen Zapfen und der Kolben im Bereich seiner Durchbrechung eine entsprechende Bohrung aufweisen, die mit gleicher und gleichliegender Exzentrizität wie das Außengewinde bzw. das Innengewinde vorgesehen sind und in deren Bereich eine statische Dichtung angeordnet ist. Diese statische Dichtung wird aus dem Bereich der Oberfläche der Kolbenstange herausgenommen und in den Bereich des Fortsatzes transferiert. Dies ist aber nicht nachteilig, weil Kolben und Kolbenstange durch die Anordnung der Kolbendichtung und meist mehrerer Führungselemente, wie Führungsringe, Führungsbänder u. dgl., ohnehin eine entsprechende axiale Länge aufweisen müssen, die in der Regel größer ist als die axiale Länge des Innen- und des Außengewindes.

[0011] Es gibt aber auch andere Möglichkeiten der Unterbringung der statischen Dichtung. Beispielsweise kann das Innengewinde des Kolbens axial durchgehend ausgebildet sein und die Kolbenstange das Außengewinde sich über die axiale Länge des Fortsatzes erstreckend aufweisen. Die statische Dichtung ist dann zwischen Innengewinde und Außengewinde vorgesehen. Die Dichtung kann auch an dieser Stelle eine Kraft zur Verfügung stellen, die einem Losdrehen des Kolbens relativ zur Kolbenstange während des Betriebes der Kolben/Zylinder-Einheit entgegenwirkt.

[0012] Die gemeinsame Exzentrizität beträgt in der Regel etwa 0,5 % bis 5,0 % des Durchmessers der Kolbenstange. Die gemeinsame Exzentrizität richtet sich in der Regel nach der absoluten Größe des Durchmessers der Kolbenstange. Sie sollte nicht allzu groß gewählt werden, um die durch die Exzentrizität hervorgerufene Biegebeanspruchung der Kolbenstange klein zu halten. Andererseits muss die gemeinsame Exzentrizität so groß bemessen sein, dass die Rückstellkräfte der Dichtung und des Führungselementes des Kolbens ausreichen, um eine Relativverdrehung des Kolbens zu der Kolbenstange im Betrieb zu verhindern. Besonders vorteilhaft hat sich eine Exzentrizität in der Größenordnung von etwa 1-2 mm bei einem Kolbendurchmesser von 80 mm erwiesen. Eine zu große Exzentrizität ist auch inso-

fern nachteilig, als dadurch der nutzbare Durchmesser für das Innengewinde und das Außengewinde verkleinert wird. Sinnvoll ist es, wenn der Durchmesser des Innengewindes des Kolbens und der Durchmesser des Außengewindes der Kolbenstange zur Übertragung einer großen Axialkraft möglichst groß bemessen sind. Für die Realisierung des Innengewindes des Kolbens und des Außengewindes der Kolbenstange kommen alle gängigen Gewinde in Frage, insbesondere Feingewinde und solche Gewinde mit hohem Flächentraganteil in axialer Richtung. Die Steigung des Gewindes sollte nicht allzu groß bemessen sein, um die Winkelendlage auf relativ kurzer Strecke zu erreichen und so die notwendigen Toleranzen im Hub des Zylinders besser einhalten zu können. Das Innengewinde und das zugehörige Außengewinde können eine Steigung im Bereich zwischen 2 mm und 5 mm aufweisen.

[0013] Sinnvoll ist es in diesem Zusammenhang, wenn die Kolbenstange bei in die Winkelendlage aufgeschraubtem Kolben nach rückwärts aus dem Kolben vorragt und in drucklosem Zustand sich direkt an dem Zylindergehäuse abstützt. Damit wird der Kolben auch in drucklosem Zustand frei von Kräften gehalten. Über das Arbeitswerkzeug einwirkende Kräfte werden von der Kolbenstange aufgenommen und direkt in das Zylindergehäuse abgeleitet.

[0014] Sinnvoll ist es weiterhin, wenn die Kolbenstange und der Kolben Markierungen zur Erkennung der Winkelendlage aufweisen. Solche Markierungen können durch Aufbringen eines Körnerschlages auf die Kolbenstange einerseits und den Kolben andererseits, durch einen Farbtupfer oder auf sonstige Weise eingebracht werden. Die Markierungen sollten dauerhaft eingebracht sein, damit sie auch im Reparaturfalle einen deutlichen Hinweis auf das Erreichen der Winkelendlage bei der Wiedermontage abgeben. Durch solche Markierungen ist die Winkelendlage sichergestellt, so dass die Einheit aus Kolben und Kolbenstange zwangsfrei in das Zylindergehäuse eingeführt und die Führungsbuchse entsprechend befestigt werden kann.

[0015] Der Kolben wird in allen Fällen auf die Kolbenstange ohne Aufbringung eines Anziehdrehmomentes aufgeschraubt. Dies steigert die Reparaturfreundlichkeit erheblich, bringt aber ansonsten keine wesentlichen Nachteile. Die durch die Exzentrizität bewirkte Sicherungswirkung ist ausreichend. Eine zusätzliche zweite Sicherung erweist sich als unnötig.

[0016] Die Erfindung wird anhand zweier Ausführungsbeispiele weiter verdeutlicht und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Kolben/Zylinder-Einheit in einer ersten Ausführungsform, und

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Kolben/Zylinder-Einheit in einer zweiten Ausführungsform.

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte Kolben/Zylinder-Ein-

heit 1 weist wie üblich ein Zylindergehäuse 2 auf, welches rohrförmig ausgebildet ist und an seinem einen Ende in ein Lager 3 übergeht. Am anderen Ende des Zylindergehäuses 2 ist eine Ansatzbuchse 4 angeschweißt, die zur Aufnahme einer Führungsbuchse 5 ausgebildet ist. Die Führungsbuchse 5 wird an der Ansatzbuchse über Schrauben 6 befestigt.

[0018] In dem Zylindergehäuse 2 ist ein Kolben 7 gleitend und dichtend verschiebbar gelagert. Der Kolben 7 besitzt eine äußere Umfangsfläche 8, die, wie üblich, zylindrisch ausgebildet ist. Konzentrisch zu der Umfangsfläche 8 weist der Kolben 7 eine Achse 9 auf. Auf der äußeren Umfangsfläche 8 des Kolbens 7 sind Führungs- und Dichtelemente angeordnet, hier ein Führungsband 10, eine Dichtung 11 und ein Führungsring 12. Der Kolben 7 weist ansonsten eine Durchbrechung 13 auf, die hier gestuft ausgebildet ist. Ein Teil der gestuften Durchbrechung 13 ist mit einem Innengewinde 14 versehen, während ein anderer Teil der gestuften Durchbrechung 13 als zylindrische Bohrung 15 ausgebildet ist. Im Bereich dieser zylindrischen Bohrung 15 ist eine statische Dichtung 16 angeordnet. Die Durchbrechung 13 mit ihrem Innengewinde 14 und die Bohrung 15 mit ihrer Dichtung 16 sind exzentrisch zu der Achse 9 des Kolbens angeordnet. Sie besitzen damit eine Exzenterachse 17, die sich parallel zu der Achse 9 des Kolbens 7 erstreckt. Der Abstand zwischen der Achse 9 und der Exzenterachse 17 wird als Exzentrizität e bezeichnet.

[0019] Die Kolben/Zylinder-Einheit 1 weist eine Kolbenstange 18 auf, die einen Außendurchmesser 19 besitzt, die den äußeren Umfang der Kolbenstange 18 bildet. Die Kolbenstange 18 weist konzentrisch zu ihrem äußeren Umfang eine Achse 20 auf. In der montierten Stellung fluchtet die Achse 9 des Kolbens 7 mit der Achse 20 der Kolbenstange 18.

[0020] Die Kolbenstange 18 besitzt an ihrem dem Kolben 7 zugekehrten Ende einen Fortsatz 21. Der Fortsatz 21 ist in Abstimmung auf die Durchbrechung 13 ebenfalls gestuft ausgebildet. Ein Teil des Fortsatzes 21 weist eine zylindrische Umfangsfläche 22 auf. Ein anderer Teil des Fortsatzes 21 ist mit einem Außengewinde 23 versehen. Der Fortsatz 21 mit seiner Umfangsfläche 22 und seinem Außengewinde 23 ist exzentrisch zu der Achse 20 der Kolbenstange 18 angeordnet und vorgesehen. Der Fortsatz 21 besitzt eine Exzenterachse 24. Die Exzenterachse 24 erstreckt sich parallel und mit Abstand zu der Achse 20 der Kolbenstange 18. Dieser Abstand wird als Exzentrizität e bezeichnet. Die Exzentrizität e des Kolbens 7 und die Exzentrizität e der Kolbenstange 18 stimmen dem Betrag nach überein.

[0021] Die Kolbenstange 18 ist in der Führungsbuchse 5 gleitend und dichtend geführt. Zu diesem Zweck ist in der Führungsbuchse 5 ein Abstreifer 25, eine Dichtung 26, ein Vorschaltring 27 und ein Führungsband 28 untergebracht. Die Führungsbuchse 5 trägt an ihrem in die Ansatzbuchse 4 hineinreichenden Teil statische Dichtungen 29 und 30. Die Kolbenstange weist weiter-

hin an ihrem dem Kolben 7 abgekehrten Ende ein Lager 31 auf, über welches der Anschluss eines Arbeitsgerätes o. dgl. erfolgen kann. An ihrem durch den Kolben 7 hindurchreichenden Ende weist der Fortsatz 21 einen Anschlag 32 auf, der sich in der Ausgangsstellung an einer Stirnwand des Zylindergehäuses 2 abstützt. Eine etwa auf die Kolbenstange 18 einwirkende Kraft wird in dieser Stellung unter Umgehung des Kolbens 7 direkt in das Zylindergehäuse 2 bzw. dessen Lager 3 weitergeleitet. Die Kolben/Zylinder-Einheit 1 ist hier doppelt wirkend ausgebildet, d. h. die beidseitig des Kolbens 7 gebildeten Druckräume können jeweils mit einem Fluid, insbesondere mit hydraulischer Flüssigkeit, beaufschlagt werden. Dies geschieht in bekannter Weise über ein entsprechendes Steuerventil. Die Erfindung lässt sich jedoch auch bei einfach wirkenden Zylindern anwenden und einsetzen.

[0022] Zur Montage der Kolben/Zylinder-Einheit 1 werden der Abstreifer 25, die Dichtung 26, der Vorschaltring 27 und das Führungsband 28 sowie die statischen Dichtungen 29 und 30 an der Führungsbuchse 5 montiert. Anschließend wird die Kolbenstange 18 hindurchgesteckt und der Kolben 7 nach dem Einsetzen der statischen Dichtung 16 aufgeschraubt. Das Aufschrauben kann von Hand erfolgen, da lediglich entsprechende Reibungskräfte zu überwinden sind. Bei diesem Aufschraubvorgang rotiert der Kolben 7 um die Exzenterachse 24, wobei sich seine Achse 9 auf einer Kreisbahn um die Exzenterachse 24 an dem Fortsatz 21 der Kolbenstange 18 bewegt. Bei jeder Umdrehung wird eine Relativlage zwischen Kolben 7 und Kolbenstange 18 durchschritten, in der die Achse 9 des Kolbens 7 mit der Achse 20 der Kolbenstange 18 fluchtet. Der Aufschraubvorgang des Kolbens 7 wird in einer solchen Winkelendlage 33 beendet, in der die Achse 9 des Kolbens 7 mit der Achse 20 der Kolbenstange 18 fluchtet. Damit fluchtet auch die Umfangsfläche 8 des Kolbens 7 mit der Achse 20 der Kolbenstange und mit der Lauffläche des Zylindergehäuses 2. In der Regel ergibt sich ein gewisses Spiel 34 bzw. ein Abstand zwischen dem stirnseitigen Übergang zwischen der Kolbenstange 18 und dem Fortsatz 21 einerseits und der entsprechenden Stirnfläche des Kolbens 7 andererseits, weil die Herstellung des Innengewindes 14 und des Außengewindes 23 dies mit sich bringen. In dieser Winkelendlage 33 wird nun die Einheit aus Kolbenstange 18, Führungsbuchse 5 und Kolben 7 in das Zylindergehäuse eingeführt und mit den Schrauben 6 gesichert. In dieser Lage ist der Kolben 7 an einer Relativverdrehung zu der Kolbenstange 18 gehindert. Die Kolbenstange 18 wird mit ihrem Lager 31 verdrehgesichert gehalten. Die Vorspann- und Rückstellkräfte der Führungs- und Dichtungselemente 10, 11, 12 sowie die Reibung im Bereich der statischen Dichtung 16 reichen aus, um die Winkelendlage 33 zu sichern, so dass sich auch während des Betriebes der Kolben/-Zylinder-Einheit 1 keine Relativverdrehungen zwischen Kolben 7 und Kolbenstange 18 ergeben.

[0023] Bei der Ausführungsform der Kolben/Zylinder-Einheit 1 gemäß Fig. 2 ist zunächst eine grundsätzlich ähnliche Befestigung des Kolbens 7 an der Kolbenstange 18 vorgesehen, wie dies anhand der Ausführungsform der Fig. 1 beschrieben worden ist. Auch hier besitzen also Kolben 7 und Kolbenstange 18 wiederum eine gemeinsame Exzentrizität e , aus der sich bei jeder Umdrehung des Aufschraubvorgangs des Kolbens 7 auf den Fortsatz 21 der Kolbenstange 18 eine Deckungswinkellage zwischen der Achse 9 des Kolbens 7 und der Achse 20 der Kolbenstange 18 ergibt. Die statische Dichtung 16 zwischen Kolben 7 und Kolbenstange 18 ist hier im Bereich eines am Kolben 7 durchgehenden Innengewindes 14 vorgesehen. Die statische Dichtung 16 ist in eine Nut 35 am Fortsatz 21 eingelegt. Auch das Außengewinde 23 erstreckt sich ansonsten über die wesentliche Länge des Fortsatzes 21. In der montierten Endwinkellage 33 ergibt sich auch hier ein Spiel 34 bzw. ein Abstand zwischen den einander zugeordneten Stirnflächen von Kolben 7 und Kolbenstange 18.

[0024] Sinnvoll ist es in allen Ausführungsformen, wenn der Kolben 7 einerseits und die Kolbenstange 18 andererseits mit Markierungen 37, 38 versehen sind, die die Winkellage 33 erkennen lassen. Die Markierungen 37, 38 können als Körnerschläge, als Farbtupfer o. dgl. ausgebildet sein. Sie dienen insbesondere in einem Reparaturfalle dem einfachen Erreichen und Überprüfen der Winkellage 33 des aufgeschraubten Kolbens 7 auf die Kolbenstange 18.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0025]

- 1 - Kolben/Zylinder-Einheit
- 2 - Zylindergehäuse
- 3 - Lager
- 4 - Ansatzbuchse
- 5 - Führungsbuchse
- 6 - Schraube
- 7 - Kolben
- 8 - Umfangsfläche
- 9 - Achse
- 10 - Führungsband
- 11 - Dichtung
- 12 - Führungsring
- 13 - Durchbrechung
- 14 - Innengewinde
- 15 - Bohrung
- 16 - Dichtung
- 17 - Exzenterachse
- 18 - Kolbenstange
- 19 - Durchmesser
- 20 - Achse
- 21 - Fortsatz
- 22 - Umfangsfläche
- 23 - Außengewinde

- 24 - Exzenterachse
- 25 - Abstreifer
- 26 - Dichtung
- 27 - Vorschaltring
- 5 28 - Führungsband
- 29 - Dichtung
- 30 - Dichtung
- 31 - Lager
- 32 - Anschlag
- 10 33 - Winkellage
- 34 - Spiel
- 35 - Nut
- 36 -
- 37 - Markierung
- 15 38 - Markierung

Patentansprüche

- 20 1. Kolben/Zylinder-Einheit (1) mit einem Zylindergehäuse (2), einem eine Achse (9) aufweisenden Kolben (7) und einer eine Achse (20) aufweisenden Kolbenstange (18), wobei der Kolben (7) eine Kolbendichtung (11) und mindestens ein Führungselement (10, 12) aufweist und über ein in einer Durchbrechung (13) angeordnetes Innengewinde (14) mit einem auf einem Fortsatz (21) der Kolbenstange (18) vorgesehenen Außengewinde (23) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengewinde (14) des Kolbens (7) und das Außengewinde (23) der Kolbenstange (18) mit übereinstimmender Exzentrizität (e) zu den jeweiligen Achsen (9, 20) des Kolbens (7) und der Kolbenstange (18) vorgesehen sind, und dass der Kolben (7) auf die Kolbenstange (18) mit einer solchen Winkellage (33) aufgeschraubt ist, dass die Achsen (9, 20) von Kolben (7) und Kolbenstange (18) miteinander fluchten.
- 30
- 35
- 40 2. Kolben/Zylinder-Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (18) im Bereich ihres Fortsatzes (21) einen Zapfen und der Kolben (7) im Bereich seiner Durchbrechung (13) eine entsprechende Bohrung aufweisen, die mit gleicher und gleichliegender Exzentrizität (e) wie das Außengewinde (23) bzw. das Innengewinde (14) vorgesehen sind und in deren Bereich eine statische Dichtung (16) angeordnet ist.
- 45
- 50 3. Kolben/Zylinder-Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengewinde (14) des Kolbens (7) axial durchgehend ausgebildet ist und die Kolbenstange (18) das Außengewinde (23) sich über die axiale Länge des Fortsatzes (21) erstreckend aufweist, und dass zwischen Innengewinde (14) und Außengewinde (23) eine statische Dichtung (16) vorgesehen ist.
- 55

4. Kolben/Zylinder-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Exzentrizität (e) etwa 0,5 % bis 5,0 % des Durchmessers der Kolbenstange (18) beträgt. 5
5. Kolben/Zylinder-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Exzentrizität (e) so groß bemessen ist, dass die Rückstellkräfte der Dichtung (11) und des Führungselementes (10, 12) des Kolbens (7) ausreichen, um eine Relativverdrehung des Kolbens (7) zu der Kolbenstange (18) im Betrieb zu verhindern. 10
6. Kolben/Zylinder-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des Innengewindes (14) des Kolbens (7) und der Durchmesser des Außengewindes (23) der Kolbenstange (18) zur Übertragung einer großen Axialkraft möglichst groß bemessen sind. 15 20
7. Kolben/Zylinder-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengewinde (14) und das zugehörige Außengewinde (23) eine Steigung im Bereich zwischen 2 mm und 5 mm aufweisen. 25
8. Kolben/Zylinder-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (18) bei in die Winkelendlage (33) aufgeschraubtem Kolben (7) nach rückwärts aus dem Kolben (7) vorragt und in drucklosem Zustand sich direkt an dem Zylindergehäuse (2) abstützt. 30
9. Kolben/Zylinder-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (18) und der Kolben (7) Markierungen (37, 38) zur Erkennung der Winkelendlage (33) aufweisen. 35

40

45

50

55

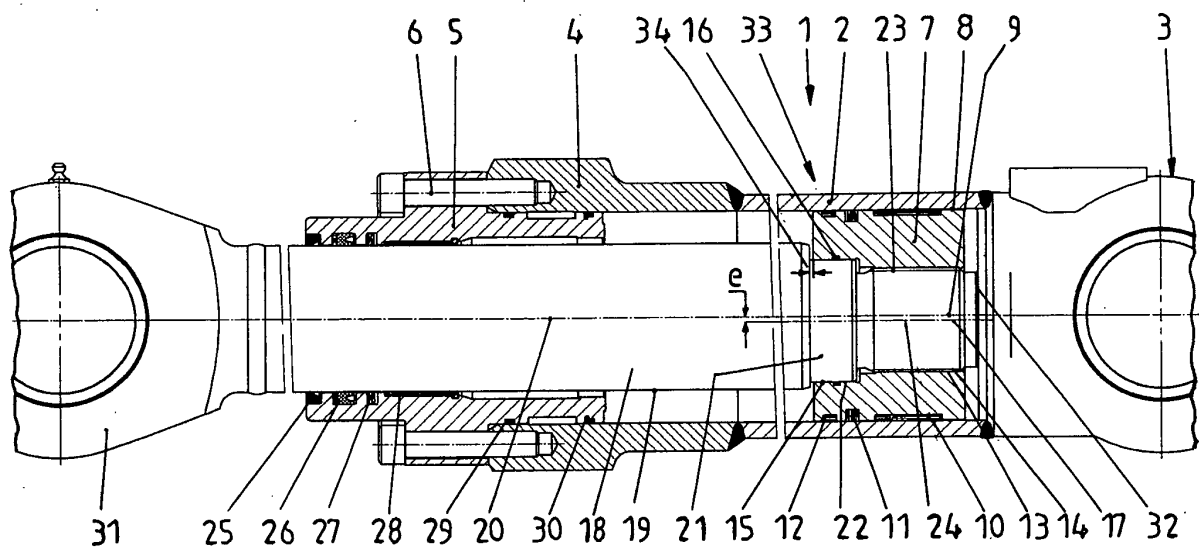


Fig. 1

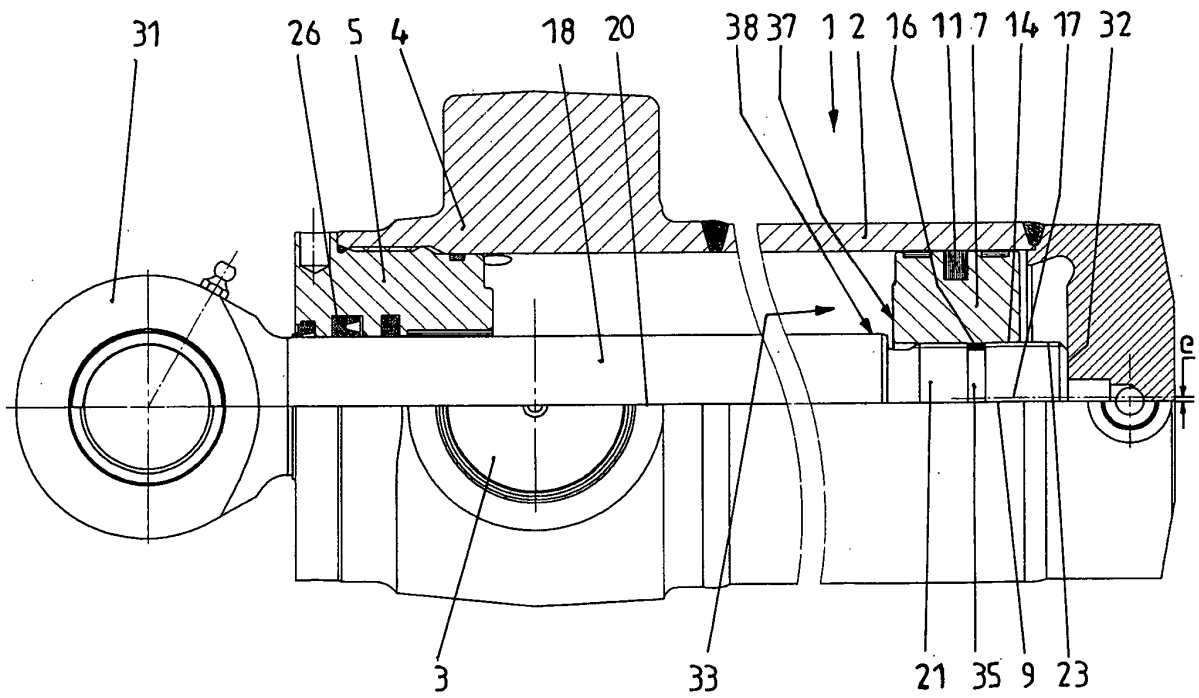


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 3850

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 420 677 A (CLARK EQUIPMENT CO) 19. Oktober 1979 (1979-10-19) * Seite 4, Zeile 5 - Seite 6, Zeile 37; Abbildungen 3,4,7 *	1,2,4-9	F15B15/14
A	DE 29 37 412 A (FESTO MASCHF STOLL G) 9. April 1981 (1981-04-09) * Seite 6, letzter Absatz - Seite 8, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1-6	
A	FR 2 755 739 A (CHAPEL) 15. Mai 1998 (1998-05-15) * Seite 1; Abbildungen *	1-3,6,7	
A,D	US 3 293 993 A (LANMAN ROBERT W) 27. Dezember 1966 (1966-12-27) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen *	1,2,6,7	
A	US 2 987 046 A (ATHERTON NEIL F) 6. Juni 1961 (1961-06-06) * Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 3, Zeile 18 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2003	Prüfer Sbaihi, 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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 02 02 3850

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.

15-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2420677 A	19-10-1979	FR 2420677 A1	19-10-1979
DE 2937412 A	09-04-1981	DE 2937412 A1	09-04-1981
FR 2755739 A	15-05-1998	FR 2755739 A1	15-05-1998
US 3293993 A	27-12-1966	KEINE	
US 2987046 A	06-06-1961	KEINE	

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