



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2014 Patentblatt 2014/51

(51) Int Cl.:
F15B 15/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14001623.9**

(22) Anmeldetag: **08.05.2014**

(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: **Büter, Josef**
D-49733 Haren/Altenberge (DE)

(74) Vertreter: **Weihrauch, Frank et al**
Dr. Weihrauch & Haussingen
Patent- und Rechtsanwälte
Neundorfer Strasse 2
98527 Suhl (DE)

(30) Priorität: **14.06.2013 DE 202013005355 U**

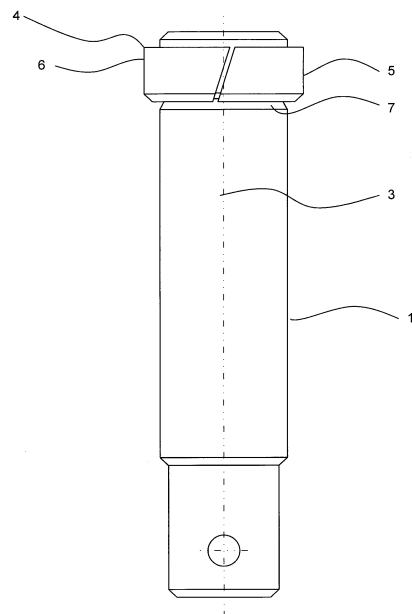
(71) Anmelder: **BÜMACH ENGINEERING**
INTERNATIONAL B.V.
7826 TA Emmen (NL)

(54) **Kolbeneinheit eines Plungerzylinders**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kolbeneinheit (1) eines Plungerzylinders (2), welche eine Kolbenstange (3) mit einem zylinderbodenseitigen Endabschnitt und mit einem führungsseitigen Endabschnitt, sowie einen Führungskolben (4), welcher durch eine erste Halbschale (5) und durch eine zweite Halbschale (6) gebildet wird, wobei die Halbschalen (5, 6) die Kolbenstange (3) zumindest abschnittsweise umgreifen, aufweist. Die Kolbenstange (3) weist im Bereich des zylinderbodenseitigen Endabschnitts eine umlaufende, konkave Aufnahmekontur (7) auf, wobei die Aufnahmekontur (7) ihrerseits eine zylinderbodenseitige Außenwandung (8) aufweist und wobei die Außenwandung (8) mit der Längsachse der Kolbenstange (3) einen spitzen Winkel α (alpha) einschließt. Die Halbschalen (5, 6) liegen mit ihrer jeweiligen Innenmantelfläche auf einer Außenmantelfläche der Kolbenstange (3) auf und weisen ferner zueinander korrespondierende Endbereiche (9, 10 und 11, 12) auf, wobei die Endbereiche (9, 10) der ersten Halbschale (5) einen Umgreifungsversatz zu den jeweils gegenüberliegenden Endbereichen (11, 12) der zweiten Halbschale (6) aufweisen. Darüber hinaus weist jede Halbschale (5, 6) einen Eingriffsabschnitt mit jeweils einer innenseitigen Eingriffskontur (13, 14) auf, wobei der jeweilige Eingriffsabschnitt die führungsseitige Begrenzung der zugeordneten Halbschale (5, 6) bildet und wobei die jeweilige Eingriffskontur (13, 14) gegenüber der Innenmantelfläche der zugeordneten Halbschale (5, 6) eingezogen ist. Die Eingriffskonturen (13, 14) der zugehörigen Halbschale (5, 6) greifen erfindungsgemäß in die Aufnahmekontur (7) der Kolbenstange (3) ein, wobei jede Eingriffskontur (13, 14) jeweils eine Innenwandung (15, 16) aufweist und

wobei die jeweilige Innenwandung (15, 16) mit der zylinderbodenseitigen Außenwandung (8) der Aufnahmekontur (7) korrespondiert. Des Weiteren schließt jede Halbschale (5, 6), mittels der ihr zugeordneten Eingriffskontur (13, 14), in deren ersten Endbereich (9, 11) und einem, der jeweiligen Eingriffskontur (13, 14) axial gegenüberliegenden, Abschnitt in deren zweiten Endbereich (10, 12), einen Winkel größer 180° ein.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbeneinheit eines Plungerzylinders mit einer Kolbenstange und einem Führungskolben

[0002] Plungerzylinder, auch Tauchkolbenzylinder genannt, mit entsprechenden Kolbeneinheiten sind generell aus dem Stand der Technik bekannt. Die Kolbeneinheiten weisen in der Regel eine Kolbenstange und einen Kolben auf, wobei die Kolbenstange dabei als Tauchkolben fungiert und der Kolben der axialen Führung dient und daher auch als Führungskolben bezeichnet wird.

[0003] Beide Komponenten liegen vorzugsweise als zwei voneinander getrennte Bauteile vor. Um die notwendige Verbindung zwischen dem Führungskolben und der Kolbenstange bereitzustellen, wird nach dem Stand der Technik der Führungskolben beispielsweise auf die Kolbenstange aufgespresst und/oder mit der Kolbenstange verschweißt.

Die Nachteile einer solchen Verbindung zwischen Führungskolben und Kolbenstange liegen insbesondere in dem erforderlichen zusätzlichen Arbeitsaufwand zur Bereitstellung der Verbindung und in deren Nichtlösbarkeit. Somit ist es bei einer Beschädigung des Führungskolbens oder der Kolbenstange oder bei einem Erreichen einer Verschleißgrenze des Führungskolbens in der Regel notwendig, die gesamte Kolbeneinheit zu erneuern, was wiederum zu erhöhten Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten führt.

[0004] Zur Vermeidung dieser Nachteile sind aus dem Stand der Technik ebenfalls Lösungen bekannt, bei welchen der Führungskolben einer Kolbeneinheit durch zwei getrennte Halbschalen gebildet wird, welche vor dem Einsetzen der Kolbeneinheit in den Plungerzylinder an der gewünschten Position der Kolbenstange angeordnet werden.

[0005] Eine solche Lösung ist beispielsweise aus Druckschrift DE 94 15 543 U1 bekannt.

Hierbei werden an der Kolbenstange zwei halbschalenförmige Stützsegmente angeordnet, welche die Führung der Kolbenstange in dem beschriebenen Hydraulikzylinder gewährleisten sollen und welche den Arbeitskolbenbereich bilden. Durch die Verwendung der Halbschalen soll eine besonders einfache und schnelle Montage und Demontage des Arbeitskolbenbereichs bereitgestellt werden. Die hier offenbarte Lösung sieht vor, dass die Halbschalen bis zum Einsetzen der Kolbenstange mit dem Arbeitskolbenbereich in das Zylinderrohr des Hydraulikzylinders in deren Position fixiert und so gegen ein unerwünschtes Lösen von der Kolbenstange gesichert werden müssen.

Dies schließt ein, dass entsprechende Vorrichtungen oder Personal zum Sichern der Halbschalen bis zum Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr vorgesehen werden müssen, wodurch sich wiederum die Bereitstellungskosten für einen derartigen Hydraulikzylinder erhöhen.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bildet

es, unter Vermeidung der Nachteile des Standes der Technik eine Kolbeneinheit eines Plungerzylinders bereitzustellen, welche besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden kann und welche eine kostengünstige Instandhaltung ermöglicht.

Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, einen Plungerzylinder mit einer solchen Kolbeneinheit bereitzustellen.

[0007] Die Aufgabe wird in Bezug auf die Kolbeneinheit durch die im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale und in Bezug auf den Plungerzylinder durch die im Patentanspruch 4 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

[0008] Eine erfindungsgemäße Kolbeneinheit eines Plungerzylinders weist eine Kolbenstange mit einem zylinderbodenseitigen Endabschnitt und einem führungsseitigen Endabschnitt auf.

[0009] Die Begriffe zylinderbodenseitig und führungsseitig stellen in diesem Zusammenhang Positionsangaben dar und dienen der Beschreibung von Lagebeziehungen von Bauteilen der Kolbeneinheit. Sie beziehen sich auf Zylinderboden und Führung, welche Bestandteile des Plungerzylinders darstellen und welche mit einem Zylinderrohr des Plungerzylinders verbunden sind. Der zylinderbodenseitige Endabschnitt der Kolbenstange ist bei zutreffender Einbaulage dem Zylinderboden zugewandt, während der führungsseitige Endabschnitt der Kolbenstange gegenüberliegend in Richtung der Führung angeordnet ist.

Die Führung bildet in diesem Zusammenhang das Element, welches die Kolbenstange innerhalb des Plungerzylinders führt.

[0010] Erfindungsgemäß zeichnet sich die Kolbeneinheit dadurch aus, dass die Kolbenstange im Bereich des zylinderbodenseitigen Endabschnitts eine umlaufende, konkav ausgebildete Aufnahmekontur aufweist.

Die Aufnahmekontur selbst weist wiederum zylinderbodenseitig eine Außenwandung auf, welche mit der Längsachse der Kolbenstange einen spitzen Winkel einschließt.

Die Aufnahmekontur kann in einfacher Weise beispielsweise durch spanendes Bearbeiten der Kolbenstange, insbesondere durch Drehen, bereitgestellt werden.

[0011] Die Aufnahmekontur weist vorzugsweise auch führungsseitig eine Außenwandung auf, welche mit der Längsachse der Kolbenstange einen spitzen Winkel einschließt, sodass beide Außenwandungen gemeinsam eine Spitzkehle bilden.

[0012] Für die nachfolgend beschriebene Ausbildung des Führungskolbens und dessen Zusammenwirken mit der Kolbenstange ist die zylinderbodenseitige Außenwandung der Aufnahmekontur relevant.

[0013] Die erfindungsgemäße Kolbeneinheit weist einen Führungskolben auf, durch welchen die Kolbeneinheit, bei deren Verwendung in einem Plungerzylinder, in dem Zylinderrohr geführt wird. Der Führungskolben wird erfindungsgemäß durch eine erste und eine zweite Halbschale gebildet, wobei die Halbschalen derart auf der

Kolbenstange angeordnet sind, dass die Halbschalen die Kolbenstange jeweils teilweise umgreifen.

Die Kolbeneinheit zeichnet sich dadurch aus, dass die Halbschalen des Führungskolbens mit ihren Innenmantelflächen auf der Außenmantelfläche der Kolbenstange aufliegen und somit eine formschlüssige Verbindung zwischen den Halbschalen und der Kolbenstange bereitgestellt wird, durch welche die Position der Halbschalen gegenüber der Kolbenstange in radialer Richtung festgelegt ist.

[0014] Die Halbschalen weisen als besonderen Vorteil miteinander korrespondierende Endbereiche auf.

Miteinander korrespondierend bedeutet, dass in Endlage die Endbereiche der ersten Halbschale im Wesentlichen an die Endbereiche der zweiten Halbschale anschließen, wodurch ein Überströmkanal zwischen dem Kolbenraum und dem Kolbenstangenraum gegeben ist. Die korrespondierenden Endbereiche können vorzugsweise als Schrägschnitte ausgebildet sein. Der Begriff Endlage bezeichnet die Anordnung in montiertem Zustand.

[0015] Je nach Form der Endbereiche kann es dabei als besonderer Vorteil bewirkt werden, dass die Halbschalen identisch ausgebildet werden können und so keine Halbschalen mit unterschiedlichen Endbereichen vorgesehen werden müssen. Die Bereitstellungskosten für die Halbschalen und somit für die gesamte Kolbeneinheit können somit niedrig gehalten werden.

[0016] Die Endbereiche der Halbschalen sind ferner so ausgebildet, dass die Endbereiche der ersten Halbschale einen Umgreifungsversatz zu den jeweils gegenüberliegenden Endbereichen der zweiten Halbschale aufweisen. Dies bedeutet, dass die jeweils aneinander anschließenden Endbereiche der Halbschalen sich abschnittsweise überlagern.

[0017] Zudem weisen die Halbschalen erfindungsgemäß jeweils einen umlaufenden Eingriffsabschnitt mit einer innenseitigen Eingriffskontur auf, wobei der jeweilige Eingriffsabschnitt die führungsseitige Begrenzung der zugehörigen Halbschale bildet und wobei der Eingriffsabschnitt bis in den jeweiligen Endbereich der zugehörigen Halbschale geführt ist.

Die Eingriffskontur ist gegenüber der Innenmantelfläche der jeweils zugehörigen Halbschale eingezogen, was bedeutet, dass der durch die Eingriffskontur beschriebene Radius kleiner ist als der durch die Innenmantelfläche der zugehörigen Halbschale beschriebene Radius. Anders formuliert stellt der Eingriffsabschnitt vorzugsweise einen nach innen abgewinkelten Bereich der Halbschale dar.

[0018] Die Eingriffskontur der jeweiligen Halbschale ist erfindungsgemäß so ausgebildet, dass diese eine Innenwandung aufweist und dass diese, insbesondere in einer Endlage der jeweiligen Halbschale auf der Kolbenstange, in die Aufnahmekontur der Kolbenstange eingreift. Während des Eingriffs der Eingriffskontur in die Aufnahmekontur korrespondiert die Innenwandung der Eingriffskontur mit der Außenwandung der Aufnahmekontur, sodass in der Endlage der Halbschalen auf der Kol-

benstange ein formschlüssiges Anliegen der Eingriffskontur an der Aufnahmekontur bereitstellbar ist.

Das formschlüssige Anliegen der Eingriffskontur an der Außenkontur bewirkt als besonderen technologischen Vorteil, insbesondere bei einer Belastung der Kolbeneinheit durch ein druckbeaufschlagtes Hydraulikmedium, eine zuverlässige axiale Lagefestlegung der Halbschalen auf der Kolbenstange und eine besonders gleichmäßige und optimierte Kraftübertragung von der jeweiligen Halbschale in die Kolbenstange. Dies ist besonders dann relevant, wenn die Kolbeneinheit vollständig ausgefahren ist und die axiale Schubkraft von der Führung aufgenommen werden muss.

[0019] Des Weiteren zeichnet sich die erfindungsgemäße Kolbeneinheit dadurch aus, dass jede Halbschale, mittels deren Eingriffskontur in einem ersten Endbereich und deren, der Eingriffskontur diagonal gegenüberliegenden, Abschnitt eines zweiten Endbereichs, einen Winkel größer 180° einschließt und damit die Kolbenstange umgreift.

[0020] Ein weiteres Merkmal der technischen Lösung besteht darin, dass die Umgreifung der Kolbenstange durch die Halbschalen durch deren Schwenken um jeweils eine, sich zwischen den jeweiligen Endbereichen der zugehörigen Halbschale ausbildende, Achse bereitstellbar ist.

[0021] Der besondere Vorteil, dass die Umgreifung der Kolbenstange durch die Halbschalen mittels Schwenken der Halbschalen um jeweils eine, sich zwischen den Endbereichen der jeweiligen Halbschale ausbildende, Achse bereitstellbar ist, wird durch die beschriebenen besonderen Geometrien von Aufnahmekontur und Eingriffsabschnitt ermöglicht. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Achse, um welche das Schwenken der Halbschalen erfolgt, während des Schwenkvorgangs in ihrer Position verschieblich ist.

[0022] Vereinfacht ausgedrückt können die Halbschalen also mittels Aufnahmekontur und Eingriffsabschnitt zunächst an die Kolbenstange seitlich angesetzt und so in einfacher Weise vorpositioniert werden; sie lassen sich dann von dem zylinderbodenseitigen Endabschnitt der Kolbenstange her bis zum Erreichen der Endlage aufschwenken.

[0023] Um das vorteilhafte Schwenken der Halbschalen während deren Montage an der Kolbenstange zu ermöglichen, sind die jeweiligen Endbereiche und Eingriffsabschnitte erfindungsgemäß so ausgebildet, dass die Halbschalen vor dem Schwenken derart an der Kolbenstange positioniert werden können, dass sich jeweils nur ein Auflagepunkt zwischen der Eingriffskontur und der Aufnahmekontur sowie zwischen dem jeweiligen, der Eingriffskontur axial gegenüberliegenden, Abschnitt des zugehörigen Endbereichs und der Außenmantelfläche der Kolbenstange einstellt.

[0024] Nach der korrekten Positionierung der Halbschalen an der Kolbenstange, sind diese um die jeweilige, sich zwischen der entsprechenden Eingriffskontur und dem dieser diagonal gegenüberliegenden Abschnitt

des zweiten Endabschnitts ausbildende, Achse derart schwenkbar, dass die Eingriffskontur der jeweiligen Halbschale vollständig in die Aufnahmekontur der Kolbenstange gleitet. Gleichzeitig legen sich die Innenmantelflächen der Halbschalen an die Außenmantelfläche der Kolbenstange an, sodass sich zwischen den Halbschalen, sowohl im Bereich der Eingriffskonturen als auch im Bereich der Innenmantelflächen, und der Kolbenstange ein Formschluss ausbildet.

[0025] Die besonderen technologischen Vorteile des durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Halbschalen sowie der Aufnahmekontur ermöglichten Montageablaufs liegen insbesondere darin, dass zum einen die Halbschalen mit überraschend geringem Kraftaufwand und somit ohne Hinzuziehen eines Kraft aufbringenden Montagewerkzeugs, auf die Kolbenstange montiert werden können und dass zum anderen während des Schwenkens der Halbschalen lediglich minimale elastische Verformungen der Halbschalen auftreten. Die erforderlichen elastischen Verformungen der Halbschalen sind wesentlich geringer als bei einer Montagebewegung, wie sie ohne das Zusammenwirken von erfindungsgemäßer Aufnahme- und Eingriffskontur durchzuführen wäre.

[0026] Speziell aufgrund der geringen elastischen Verformungen wird es somit besonders vorteilhaft ermöglicht, auch vergleichsweise unelastische Werkstoffe, beispielsweise aus der Pulvermetallurgie für die Halbschalen zu verwenden oder eine Beschädigung der Oberflächen von Halbschalen und Kolbenstange während der Montage zu vermeiden.

[0027] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Aufnahmekontur der Kolbenstange auch führungsseitig eine Außenwandung auf, welche mit der Längsachse der Kolbenstange einen spitzen Winkel einschließt. Durch die führungsseitige Außenwandung wird als weiterer Vorteil das Schwenken der Halbschalen auf die Kolbenstange insbesondere dadurch optimiert, dass zwischen Eingriffsabschnitt und der führungsseitigen Außenwandung der Aufnahmekontur ein ausreichender Freiraum gewährleistet ist, der eine verschwenkte Stellung der Halbschalen zu Beginn und während des Montageablaufs nicht behindert. Diese gewährleistet, dass die Halbschalen zumindest abschnittsweise im Bereich der Eingriffskonturen in der Aufnahmekontur in ihre jeweilige Endposition führbar sind. Zudem kann einem unerwünschten Verkanten der Halbschalen während deren Montage auf der Kolbenstange wirkungsvoll vorgebeugt werden. Zudem kann auf eine nach dem Stand der Technik erforderliche aufwändige Führung der Halbschalen während der Montage weitestgehend verzichtet werden.

[0028] In einer bevorzugten Weiterbildung der Kolbeneinheit sind die Endbereiche der Halbschalen als Schrägschnitte ausgeführt.

Auf diese Weise können mit geringstmöglichem Bearbeitungsaufwand die, für das erfindungsgemäße Umgreifen der Kolbenstange notwendigen, Ausbildungen

der Endbereiche und der Eingriffsabschnitte, welche jeweils nur einem Auflagepunkt des Endbereichs, beziehungsweise der Eingriffskontur auf der Kolbenstange vorsehen, bereitgestellt werden.

[0029] Darüber hinaus zeichnet sich eine vorteilhafte Variante der Kolbeneinheit dadurch aus, dass die Endabschnitte der ersten Halbschale beabstandet zu den jeweils gegenüberliegenden Endabschnitten der zweiten Halbschale auf der Kolbenstange angeordnet sind, wobei durch die Beabstandung ein Überströmkanal zwischen den Halbschalen bereitstellbar ist.

[0030] Insbesondere bei der vorliegenden Ausbildung der Kolbeneinheit mit einem Führungskolben, welcher an der Innenwandung des Zylinderrohrs des Plungerzylinders anliegt, ist ein solcher Überströmkanal notwendig, um das Hydraulikfluid zwischen Kolbenraum und Kolbenstangenraum überströmen zu lassen.

[0031] Durch die Bereitstellung des Überströmkanals durch die Beabstandung der Halbschalen voneinander kann somit auf einen zusätzlichen Überströmkanal und die damit verbundenen Aufwendungen verzichtet werden.

Zudem kann bei einer Ausbildung der Endbereiche der Halbschalen als Schrägschnitte nach Anspruch 2 der Überströmkanal mit der gewünschten Breite bereits mittels der Schnittbreite der Schrägschnitte ohne zusätzliche Maßnahmen bereitgestellt werden.

[0032] Ein erfindungsgemäßer Plungerzylinder weist ein Zylinderrohr, einen Zylinderboden und eine Führung auf und zeichnet sich dadurch aus, dass dieser eine Kolbeneinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 aufweist.

[0033] Die Kolbeneinheit wird bei einer Verwendung des Plungerzylinders in der Führung und zusätzlich mittels des Führungskolbens in dem Zylinderrohr geführt. Gleichzeitig stellen die Führung und der Zylinderboden die jeweiligen Verschlusssteile des Plungerzylinders dar, durch welche ein Austritt eines Hydraulikmediums aus dem Zylinderrohr verhindert wird.

[0034] Die besonderen Vorteile eines erfindungsgemäßen Plungerzylinders liegen insbesondere in der bereits oben genannten, einfachen und kostengünstigen Bereitstellung der Kolbeneinheit mit dem Führungskolben und, bei der Verwendung des Plungerzylinders, in der optimierten Kraftübertragung zwischen dem Führungskolben und der Kolbenstange aufgrund des Eingreifens und Anliegens der Halbschalen in beziehungsweise an der Aufnahmekontur der Kolbenstange. Ferner wird ohne zusätzliche Mittel ein Überströmkanal zwischen Kolbenraum und Kolbenstangenraum durch die Anordnung der Halbschalen bereitgestellt.

[0035] Eine bevorzugte Weiterbildung des Plungerzylinders sieht vor, dass die Führung auf ihrer, dem Führungskolben der Kolbeneinheit zugewandten, Seite einen konischen Sitz aufweist.

Der konische Sitz ist erfindungsgemäß so ausgebildet, dass dieser mit einer Außenwandung des Eingriffsabschnitts korrespondiert und somit einen optimalen Endanschlag für den Führungskolben und somit für die Kol-

beneinheit bildet. Die korrespondierende Ausbildung ermöglicht hierbei die Vermeidung etwaiger, ungleichmäßiger Krafteinleitungen und lokaler Kraftspitzen in den Führungskolben bei Erreichen des Endanschlages, wodurch insbesondere Beschädigungen des Führungskolbens vorgebeugt werden kann.

[0036] Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel anhand von

Fig. 1 Kolbeneinheit

Fig. 2 Detailansicht Kolbeneinheit mit erster Halbschale

Fig. 3 Detailansicht Kolbeneinheit mit erster Halbschale und aufgesetzter zweiter Halbschale

Fig. 4 Detailansicht Kolbeneinheit mit erster Halbschale und eingeschwenkter zweiter Halbschale

Fig. 5a Seitenansicht zweite Halbschale

Fig. 5b perspektivische Ansicht Halbschalen

Fig. 6 Plungerzylinder

näher erläutert.

[0037] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kolbeneinheit 1 eines Plungerzylinders in einer Gesamtdarstellung.

[0038] Die Kolbeneinheit weist eine Kolbenstange 3 und einen Führungskolben 4 auf, wobei der Führungskolben 4 an einem zylinderbodenseitigen Endabschnitt der Kolbenstange angeordnet ist. Der Begriff zylinderbodenseitig leitet sich in diesem Zusammenhang von dem, in Fig. 6 dargestellten Zylinderboden 19 des Plungerzylinders 2 ab und stellt vorliegend lediglich eine Richtungsbeziehungsweise Positionsangabe dar.

[0039] Der Führungskolben wird, wie in Fig. 1 dargestellt, durch eine erste Halbschale 5 und eine zweite Halbschale 6 gebildet, welche auf der Kolbenstange 3 angeordnet werden und welche dabei abschnittsweise in eine umlaufende, konkav ausgebildete Aufnahmekontur 7 der Kolbenstange 3 eingreifen.

[0040] Fig. 2 zeigt eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Kolbeneinheit 1, wobei vorliegend nur die erste Halbschale 5 in ihrer Endposition auf der Kolbenstange 3 dargestellt ist.

Der Fig. 2 ist ferner zu entnehmen, dass die Aufnahmekontur 7 der Kolbenstange 3 zylinderbodenseitig eine Außenwandung 8 aufweist, welche mit der Längsachse der Kolbenstange 3 einen spitzen Winkel α (alpha) einschließt.

Die Aufnahmekontur 7 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel mittels Fräsung erzeugt, wobei zur Vereinfachung des Fräsprozesses die Aufnahmekontur 7 in ver-

tikaler Richtung symmetrisch ausgebildet ist.

[0041] Des Weiteren weist die erste Halbschale einen ersten Endbereich 9 und einen zweiten Endbereich 10 auf, wobei die Endbereiche 9 und 10 vorliegend jeweils durch einen Schrägschnitt bereitgestellt werden und wobei, aufgrund der gewählten Darstellung in Fig. 2, lediglich der vordere Endbereich 9 sichtbar ist.

[0042] Fig. 3 zeigt ebenfalls eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Kolbeneinheit 1, wobei vorliegend zusätzlich die zweite Halbschale 6 in einer Montagelage vor Erreichen ihrer Endposition auf der Kolbenstange 3 dargestellt ist.

Die zweite Halbschale 6 weist ebenfalls zwei Endbereiche 11 und 12 auf, wobei auch in diesem Fall, aufgrund der gewählten Darstellung, nur der vordere, erste Endbereich 11 sichtbar ist.

Zudem weisen beide Halbschalen 5 und 6 einen Eingriffsabschnitt mit jeweils einer Eingriffskontur 13, beziehungsweise 14 auf.

[0043] Als besonderer technologischer Vorteil der Erfindung sind die Halbschalen 5 und 6 derart ausgebildet, dass jede Halbschale 5, 6, mittels der ihr zugeordneten Eingriffskontur 13, 14, in deren ersten Endbereich 9, 11 und einem, der jeweiligen Eingriffskontur 13, 14 axial gegenüberliegenden, Abschnitt in deren zweiten Endbereich 10, 12 (nicht dargestellt), einen Winkel größer 180° einschließt. Hierdurch wird eine Umgreifung der Kolbenstange 3 durch die Halbschalen 5 und 6 bereitgestellt, durch welche auf besonders vorteilhafte Art und Weise, während der Montage der erfindungsgemäßen Kolbeneinheit, ein ungewolltes Lösen der Halbschalen 5 und 6 von der Kolbenstange 3 verhindert wird.

[0044] Es hat sich gezeigt, dass aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung der Halbschalen 5 und 6 und deren Zusammenspiel mit der Aufnahmekontur 7, als weiterer technologischer Vorteil der Kolbeneinheit 1 eine sehr einfache Montage der Halbschalen 5 und 6 auf der Kolbenstange 3 ermöglicht wird, welche darüber hinaus mit einem geringen Kraftaufwand und mit vergleichsweise sehr geringen, elastischen Verformungen der Halbschalen 5 und 6 erfolgen kann.

[0045] Die Montage der Halbschalen 5 und 6 erfolgt vorliegend per Hand auf folgende Art und Weise (stellvertretend veranschaulicht durch die Montage der zweiten Halbschale 6 in Fig. 3 und 4):

Zuerst wird die zweite Halbschale 6 schräg auf der Kolbenstange 3 positioniert, sodass der zylinderbodenseitige Eckpunkt des ersten Endabschnitts 11 auf der Außenmantelfläche der Kolbenstange anliegt. Gleichzeitig liegt der führungsseitige Eckpunkt des zweiten Endbereichs 12 (nicht dargestellt) im Bereich der Aufnahmekontur 7 an der Kolbenstange 3 an.

Nach dem Positionieren der zweiten Halbschale 6 auf der Kolbenstange 3, wird die zweite Halbschale 6 um eine, sich zwischen dem zylinderbodenseitigen Eckpunkt des ersten Endbereichs 11 und dem füh-

rungsseitigen Eckpunkt des zweiten Endbereichs 12 (nicht dargestellt) ausbildende, Achse (nicht dargestellt) geschwenkt. Die Schwenkbewegung wird vorliegend in Fig. 3 durch den gekrümmten Pfeil veranschaulicht.

Während des Schwenkens gleitet insbesondere der Eingriffsabschnitt der zweiten Halbschale 6 mit der Eingriffskontur 14 in die Aufnahmekontur 7, was in Fig. 3 durch den horizontalen Pfeil veranschaulicht ist.

[0046] Fig. 4 zeigt die Endposition der zweiten Halbschale 6 auf der Kolbenstange 3. In der Endposition stellt sich erfindungsgemäß ein Formschluss zwischen den Halbschalen 5 und 6 und der Außenmantelfläche der Kolbenstange 3 ein, wobei die formschlüssige Verbindung stellvertretend anhand der zweiten Halbschale 6 veranschaulicht wird.

Die formschlüssige Verbindung ist insbesondere dadurch charakterisiert, dass die Innenwandung 16 der Eingriffskontur 14 der zweiten Halbschale 6 an der Außenwandung 8 der Aufnahmekontur 7 anliegt. Zusätzlich liegt die Innenmantelfläche der zweiten Halbschale 6 außerhalb der Aufnahmekontur 7 an der Außenmantelfläche der Kolbenstange 3 an.

[0047] Durch die erfindungsgemäß bereitstellbare, formschlüssige Verbindung der Halbschalen 5 und 6 mit der Kolbenstange 3 wird es als zusätzlicher Vorteil ermöglicht, dass die Halbschalen 5 und 6, bei einer Verwendung der Kolbeneinheit in einem Plungerzylinder, in ihrer Position sowohl gegen eine radiale als auch gegen eine axiale Lageänderung gegenüber der Kolbenstange 3 gesichert sind. Zudem wird durch die Eingriffsabschnitte 13, 14 der Halbschalen 5 und 6 eine gleichmäßige und optimale Übertragung auftretender Kräfte von den Halbschalen 5 und 6 in die Kolbenstange 3 gewährleistet.

[0048] Wie der Fig. 4 ebenfalls zu entnehmen ist, sind die Halbschalen 5 und 6 in ihrer Endposition auf der Kolbenstange 3 so beabstandet voneinander angeordnet, dass sich zwischen den, sich gegenüberliegenden Endbereichen 9 und 11, beziehungsweise 10 und 12 (nicht dargestellt) der Halbschalen 5 und 6 jeweils ein Überströmkanal 17 ausbildet.

Über den Überströmkanal 17 kann während der Verwendung der erfindungsgemäßen Kolbeneinheit in einem Plungerzylinder ein Druckmedium (nicht dargestellt) von einem Arbeitsraum in einen weiteren Arbeitsraum überströmen.

[0049] Eine erfindungsgemäße zweite Halbschale 6 ist in Fig. 5a in einer Seitenansicht dargestellt.

Hierbei zeigt Fig. 5a insbesondere den ersten Endbereich 11 sowie den zweiten Endbereich 12 der zweiten Halbschale 6, wobei an dem zylinderbodenseitigen Ende des ersten Endbereichs 11 ein Ausbruch dargestellt ist.

[0050] Darüber hinaus zeigt Fig. 5b eine Ansicht der zueinander positionierten ersten und zweiten Halbschale 5 und 6 aus einer seitlich-führungsseitigen Perspektive. Fig. 6 zeigt einen erfindungsgemäßen Plungerzylinder 2

mit einem Zylinderrohr 18, einem Zylinderboden 19 und einer Führung 20.

Zudem weist der Plungerzylinder 2 einen Druckmittelan-schluss 23 auf, über welchen ein hydraulisches Druckmedium in das Zylinderrohr 18 einleitbar, beziehungsweise aus dem Zylinderrohr 18 abführbar ist.

[0051] Der Plungerzylinder 2 weist erfindungsgemäß eine Kolbeneinheit 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 3 auf, wobei die Kolbeneinheit 1 im Bereich der Kolbenstange 3 in der Führung 20 und im Bereich des Führungskolbens 4 durch die Innenmantelfläche des Zylinderrohres 18 geführt wird.

[0052] Ein besonderer technologischer Vorteil des Plungerzylinders 2 besteht vorliegend im Zusammenhang mit dessen Herstellung und insbesondere im Zusammenhang mit der Vormontierbarkeit der Kolbeneinheit 1. Aufgrund der Bereitstellung der Umgreifung der Kolbenstange 3 durch die Halbschalen 5 und 6 des Führungskolbens 4, wird ein unbeabsichtigtes Lösen des Führungskolbens 4 von der Kolbenstange 3, vor dem Einführen der Kolbeneinheit 1 in das Zylinderrohr 18 des Plungerzylinders 2, wirkungsvoll verhindert.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Führung 20 des Plungerzylinders 2, auf der dem Führungskolben 4 der Kolbeneinheit 1 zugewandten Seite, einen konischen Sitz 21 auf, welcher mit den, in den Fig. 2 bis 4 dargestellten, Eingriffsabschnitten der Halbschalen 5 und 6 korrespondiert.

Die Führung 20 mit dem konischen Sitz 21 dient vorliegend als Endanschlag für die Kolbeneinheit 1, durch welchen der maximale Ausfahrweg der Kolbeneinheit 1 in dem Zylinderrohr 18 begrenzt wird.

Durch den konischen Sitz 21 wird ein optimales Anliegen des Führungskolbens 4 an der Führung 20 sichergestellt, wodurch auftretende axiale Kräfte durch die Führung 20, die mit dem Zylinderrohr 18 verbunden ist, aufgenommen werden.

Verwendete Bezugszeichen

[0054]

- | | |
|----|--|
| 1 | Kolbeneinheit |
| 2 | Plungerzylinder |
| 3 | Kolbenstange |
| 4 | Führungskolben |
| 5 | erste Halbschale |
| 6 | zweite Halbschale |
| 7 | Aufnahmekontur |
| 8 | Außenwandung der Aufnahmekontur |
| 9 | erster Endbereich der ersten Halbschale |
| 10 | zweiter Endbereich der ersten Halbschale |
| 11 | erster Endbereich der zweiten Halbschale |
| 12 | zweiter Endbereich der zweiten Halbschale |
| 13 | Eingriffskontur der ersten Halbschale |
| 14 | Eingriffskontur der zweiten Halbschale |
| 15 | Innenwandung der Eingriffskontur der ersten Halbschale |

- 16 Innenwandung der Eingriffskontur der zweiten Halbschale
- 17 Überströmkanal
- 18 Zylinderrohr
- 19 Zylinderboden
- 20 Führung
- 21 konischer Sitz
- 22 Dichtelement
- 23 Druckmittelananschluss

Patentansprüche

1. Kolbeneinheit (1) eines Plungerzylinders (2), aufweisend eine Kolbenstange (3) mit einem zylinderbodenseitigen Endabschnitt und mit einem führungsseitigen Endabschnitt, und aufweisend einen Führungskolben (4), welcher durch eine erste Halbschale (5) und durch eine zweite Halbschale (6) gebildet wird, wobei die Halbschalen (5, 6) die Kolbenstange (3) zumindest abschnittsweise umgreifen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kolbenstange (3) im Bereich des zylinderbodenseitigen Endabschnitts eine umlaufende, konkave Aufnahmekontur (7) aufweist, wobei die Aufnahmekontur (7) eine zylinderbodenseitige Außenwandung (8) aufweist und wobei die Außenwandung (8) mit der Längsachse der Kolbenstange (3) einen spitzen Winkel α (alpha) einschließt, und dass jede Halbschale (5, 6) mit ihrer jeweiligen Innenmantelfläche auf einer Außenmantelfläche der Kolbenstange (3) aufliegt, und dass die Halbschalen (5, 6) zueinander korrespondierende Endbereiche (9, 10 und 11, 12) aufweist, wobei die Endbereiche (9, 10) der ersten Halbschale (5) einen Umgreifungsversatz zu den jeweils gegenüberliegenden Endbereichen (11, 12) der zweiten Halbschale (6) aufweisen, und dass jede Halbschale (5, 6) einen Eingriffsabschnitt mit jeweils einer innenseitigen Eingriffskontur (13, 14) aufweist, wobei der jeweilige Eingriffsabschnitt die führungsseitige Begrenzung der zugeordneten Halbschale (5, 6) bildet und wobei die jeweilige Eingriffskontur (13, 14) gegenüber der Innenmantelfläche der zugeordneten Halbschale (5, 6) eingezogen ist und wobei die jeweilige Eingriffskontur (13, 14) der zugehörigen Halbschale (5, 6) in die Aufnahmekontur (7) der Kolbenstange (3) eingreift und wobei jede Eingriffskontur (13, 14) jeweils eine Innenwandung (15, 16) aufweist, wobei die jeweilige Innenwandung (15, 16) mit der zylinderbodenseitigen Außenwandung (8) der Aufnahmekontur (7) korrespondiert, und dass jede Halbschale (5, 6), mittels der ihr zugeordneten Eingriffskontur (13, 14), in deren ersten Endbereich (9, 11) und einem, der jeweiligen Eingriffskontur (13, 14) axial gegenüberliegenden, Abschnitt in deren zweiten Endbereich (10, 12), einen Winkel größer 180° einschließt.

2. Kolbeneinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Endbereiche (9, 10, 11, 12) der jeweiligen Halbschale (5, 6) als Schrägschnitte ausgebildet sind.
3. Kolbeneinheit nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Endabschnitte (9, 10) der ersten Halbschale (5) beabstandet zu den jeweils gegenüberliegenden Endabschnitten (11, 12) der zweiten Halbschale (6) auf der Kolbenstange (3) angeordnet sind, wobei durch die Beabstandung ein Überströmkanal (17) zwischen den Halbschalen (5, 6) bereitstellbar ist.
4. Plungerzylinder (2) mit einem Zylinderrohr (18), einem Zylinderboden (19) und einer Führung (20),
dadurch gekennzeichnet,
dass dieser eine Kolbeneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 aufweist, wobei die Kolbeneinheit (1) in dem Zylinderrohr (18) aufgenommen und in der Führung (20) sowie, mittels des Führungskolbens 4), an der Innenwandung des Zylinderrohres (18) geführt wird.
5. Plungerzylinder nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Führung auf der, dem Führungskolben (4) zugewandten Seite, einen konischen Sitz (21) aufweist, welcher mit einer Außenwandung (22, 23) des jeweiligen Eingriffsabschnitts der Halbschalen (5, 6) korrespondiert und durch welchen ein Endanschlag der Kolbeneinheit (1) in dem Zylinderrohr (18) bereitstellbar ist.

Fig. 1

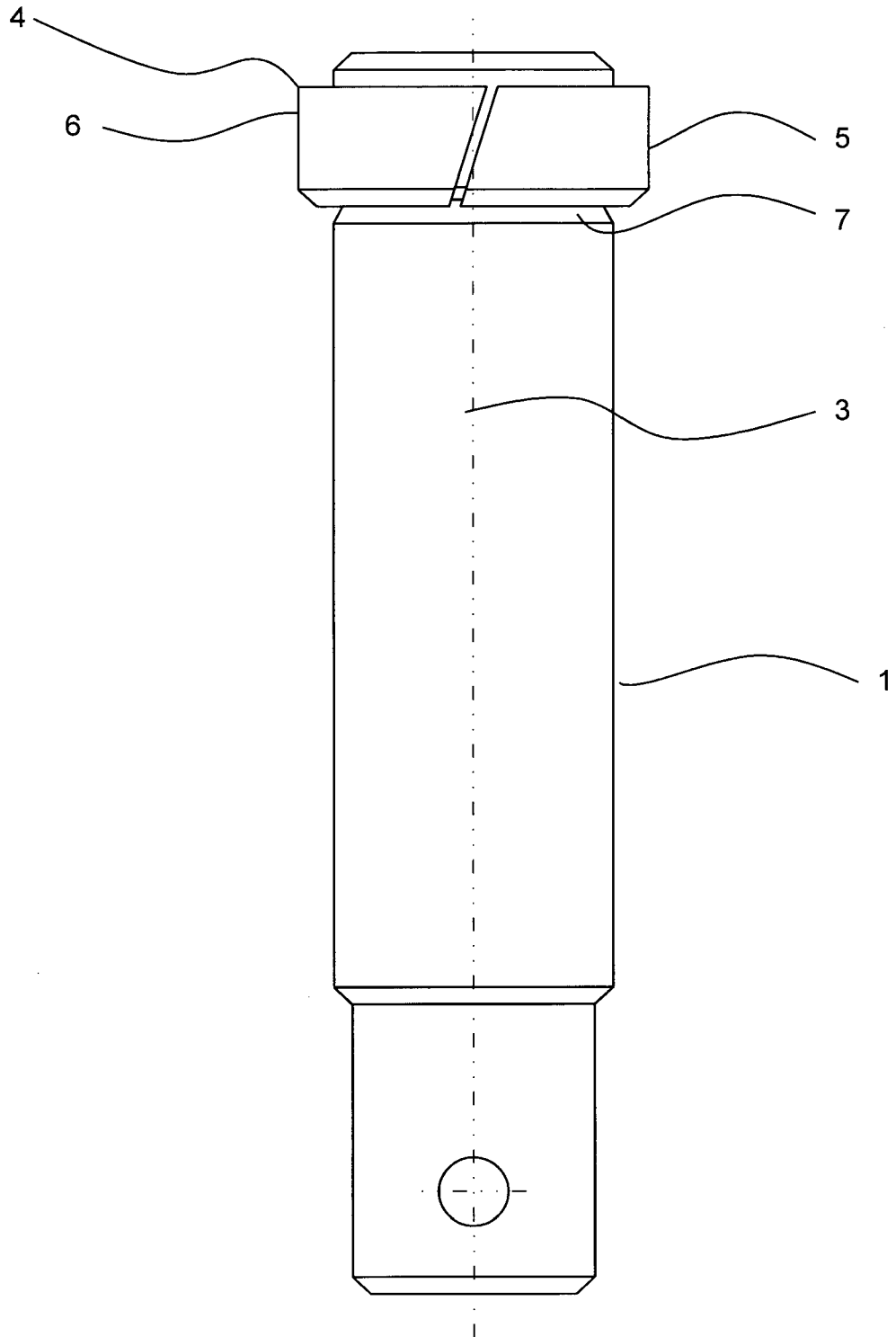


Fig. 2

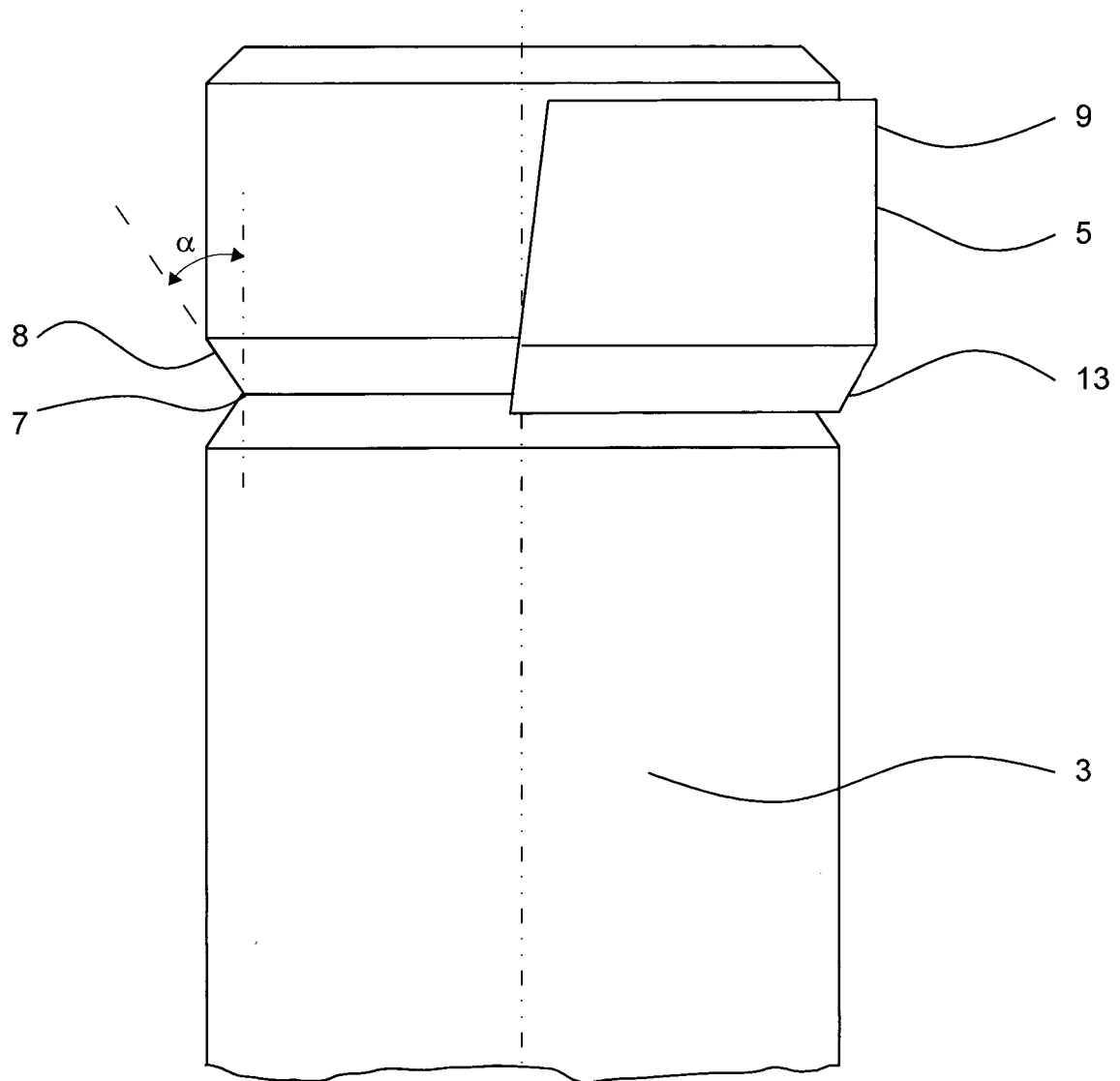


Fig. 3

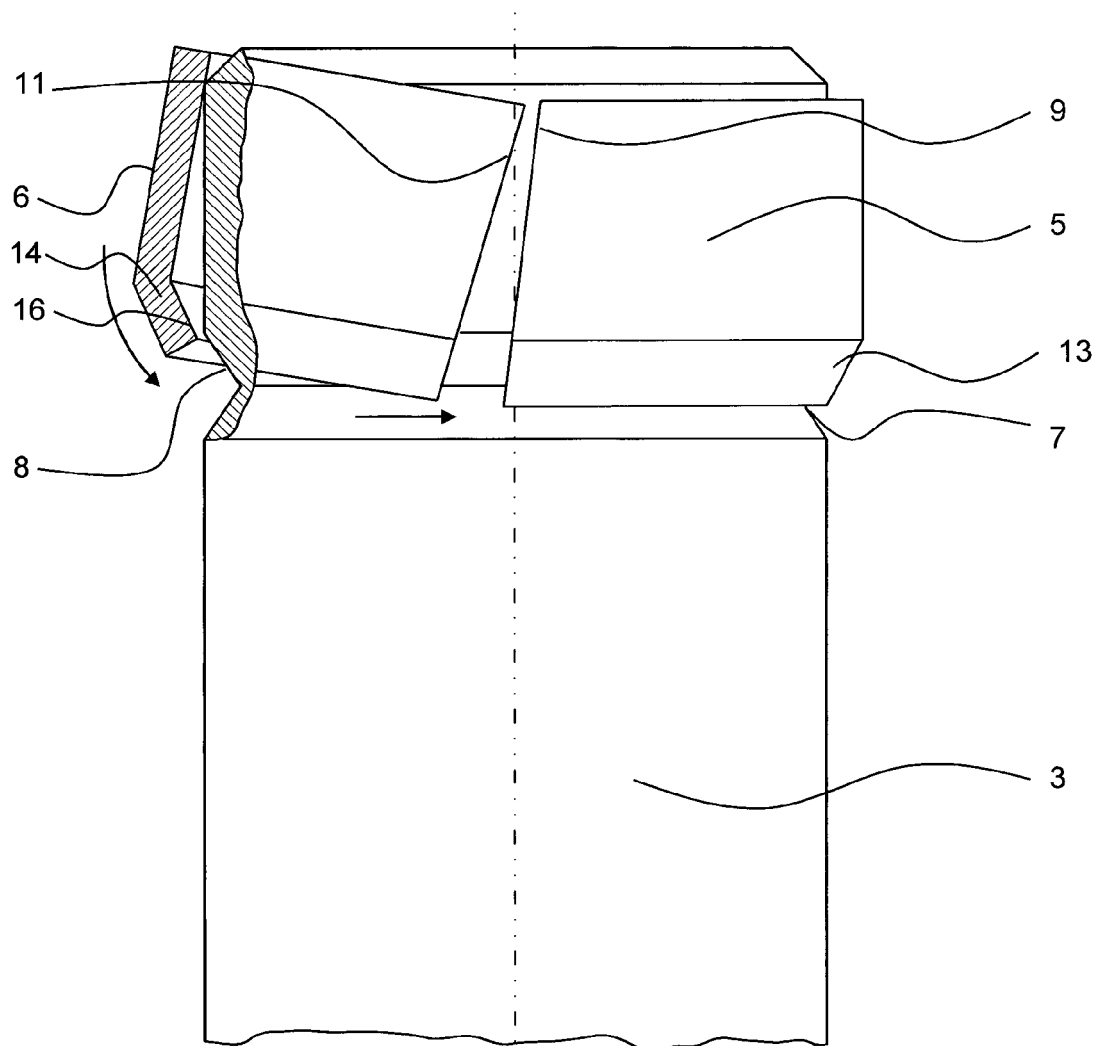


Fig. 4

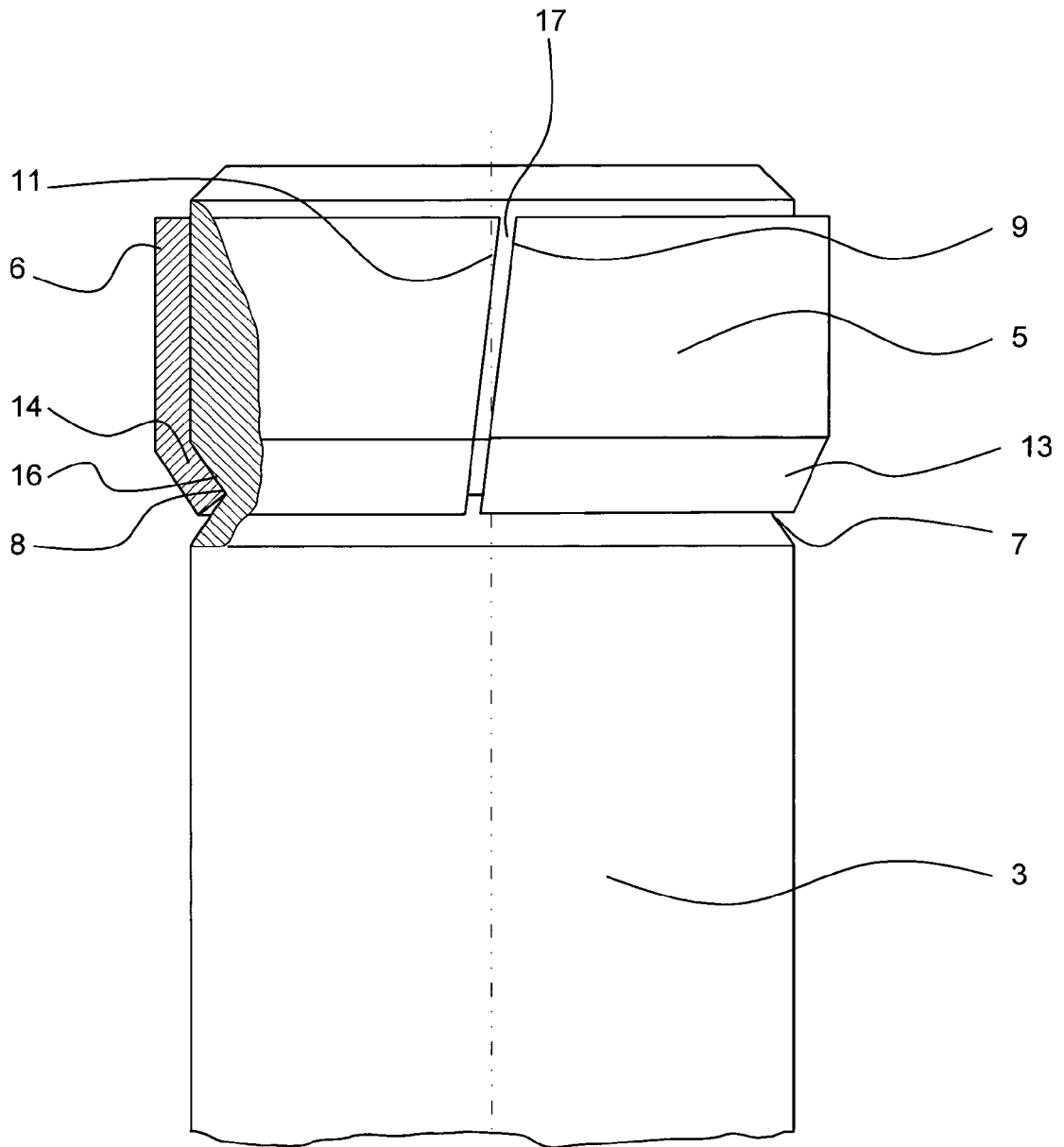


Fig. 5a

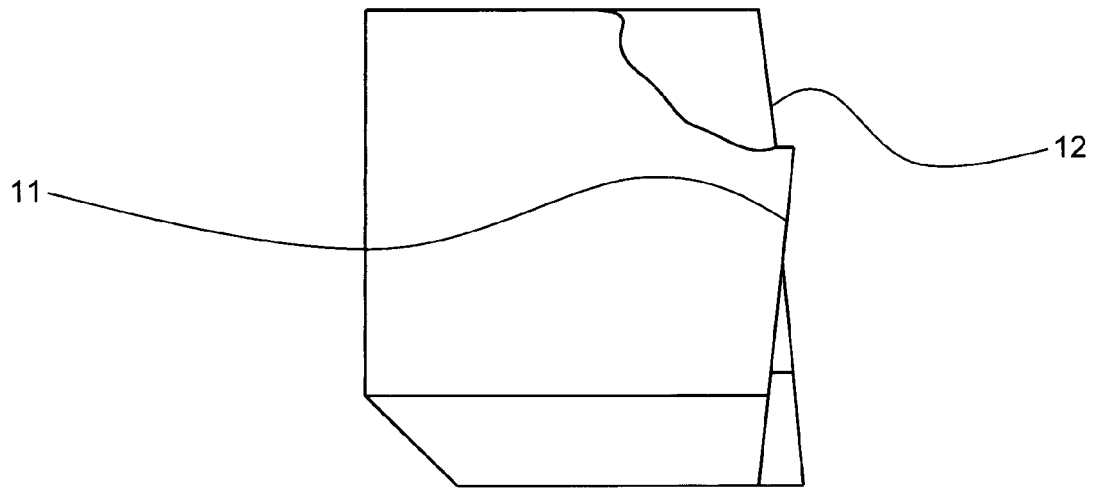


Fig. 5b

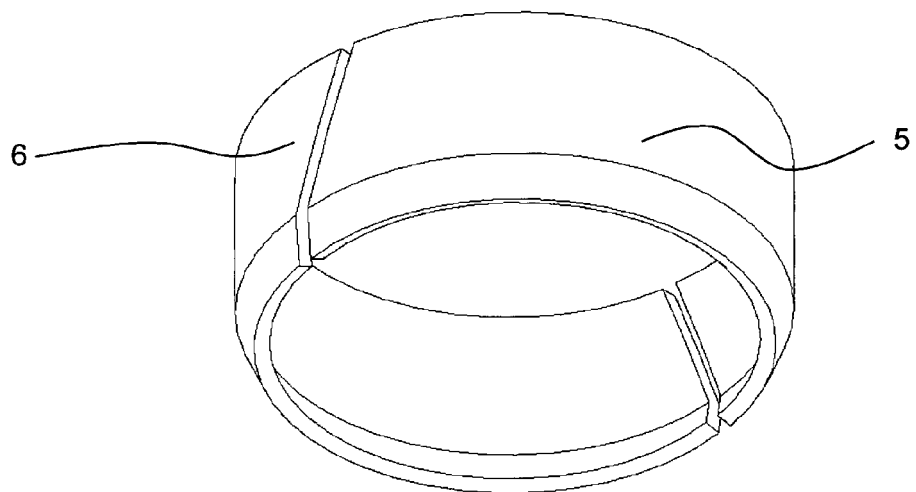
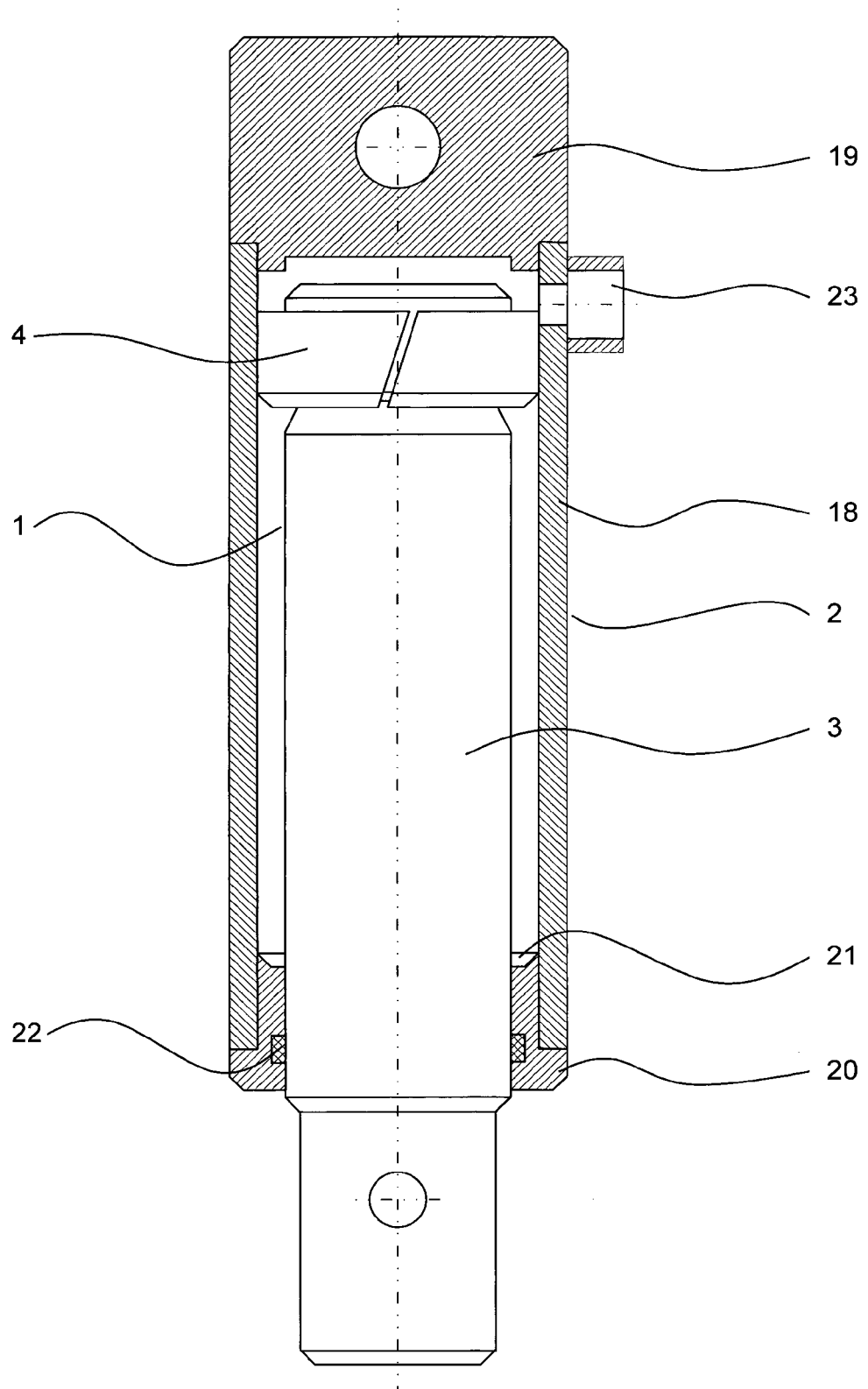


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 1623

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 046 949 A (REGINALD REYNOLDS ET AL) 31. Juli 1962 (1962-07-31) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 5; Abbildungen 1,2 *	1-5	INV. F15B15/14
A	DE 94 15 543 U1 (HYDRAULIK TECHNIK [NL]) 15. Dezember 1994 (1994-12-15) * Seite 6, Zeilen 9-21; Abbildungen 1,2 *	1-4	
A	US 2 661 721 A (THEO SHERWEN) 8. Dezember 1953 (1953-12-08) * Abbildungen 1-4 *	1,4	
A	US 2 821 264 A (ULINSKI BRONISLAUS I) 28. Januar 1958 (1958-01-28) * Abbildungen 4,5 *	1,4	
A	DE 10 2011 009365 A1 (STILL GMBH [DE]) 26. Juli 2012 (2012-07-26) * Abbildungen 1-9 *	1,4	
A	CH 412 625 A (KIEKERT FRIEDRICH WILHELM [DE]) 30. April 1966 (1966-04-30) * Abbildung 1 *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. August 2014	Prüfer Heneghan, Martin
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 03.92 (P04C03)

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

EP 14 00 1623

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

22-08-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3046949 A	31-07-1962	BE 601152 A1	11-09-1961
		DE 1134047 B	02-08-1962
		GB 980822 A	20-01-1965
		US 3046949 A	31-07-1962
DE 9415543 U1	15-12-1994	KEINE	
US 2661721 A	08-12-1953	KEINE	
US 2821264 A	28-01-1958	KEINE	
DE 102011009365 A1	26-07-2012	KEINE	
CH 412625 A	30-04-1966	AT 242739 B	11-10-1965
		CH 412625 A	30-04-1966

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 9415543 U1 [0005]