



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2020 005 143.8**

(22) Anmeldetag: **11.12.2020**

(47) Eintragungstag: **15.03.2022**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **21.04.2022**

(51) Int Cl.: **F16J 1/12 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Bümach Engineering International B.V., Emmen,
NL**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Dr. Weihrach & Haussingen Patent- und
Rechtsanwälte, 98529 Suhl, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

FR	2 755 739	A1
US	9 958 069	B2
US	4 072 434	A
WO	2013/ 130 685	A1
JP	2016- 56 846	A

Rechercheantrag gemäß § 7 GbmG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kolbeneinheit eines Arbeitszylinders**

(57) Hauptanspruch: Kolbeneinheit (2) eines Arbeitszylinders (1), aufweisend eine Kolbenstange (3) und einen Kolben (4),

wobei die Kolbenstange (3) ein Außengewinde (5) an einem kolbenseitigen Kopplungsabschnitt aufweist,

wobei der Kolben (4) eine axiale Bohrung aufweist, die ein Innengewinde (6) aufweist und in der die Kolbenstange (3) aufgenommen ist,

und wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) einen gemeinsamen Gewindeabschnitt (7) ausbilden,

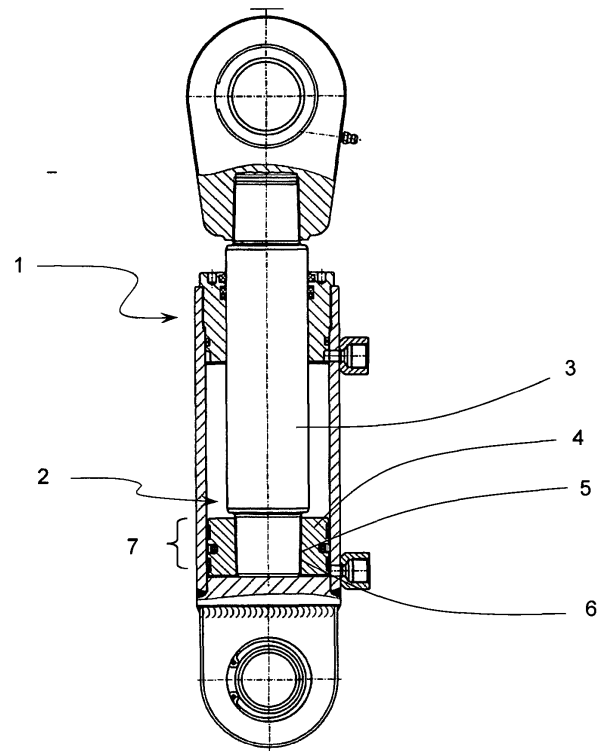
wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) eine Konizität aufweisen, wobei die Konizität von Außengewinde (5) und Innengewinde (6) übereinstimmen,

wobei die Konizität einen Konizitätswinkel α von 0,3 bis 5 Grad gegenüber einer Hauptlängsachse der Kolbenstange (3) aufweist,

wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) eine übereinstimmende Gewindegeometrie aufweisen,

wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) so ausgebildet sind, dass sie in einer Kopplungsendlage in dem Gewindeabschnitt in einer Zwischenraumfreiheit aneinander anliegen und mittels der Zwischenraumfreiheit eine Dichtebene ausbilden,

wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) in dem Gewindeabschnitt in der Kopplungsendlage eine elastische Verformung innerhalb der Elastizitätsgrenze von Kolbenstange (3) und Kolben (4) aufweisen, wobei die elastische Verformung mittels einer Flächenpressung durch ein Anzugsdrehmoment ausgebildet ist, wobei in der Kopplungsendlage mittels der elastischen Verformung die Kolbenstange (3) ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbeneinheit eines Arbeitszylinders.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind bei Arbeitszylindern verschiedenen Möglichkeiten bekannt, die Verbindung des Kolbens zur Kolbenstange herzustellen.

[0003] Eine Lösung sieht vor, den Kolben mit der Kolbenstange zu verschweißen und so eine stoffschlüssige Verbindung herzustellen. Daneben ist es bekannt, durch formschlüssige Kopplungen die Lagebeziehung und Kraftübertragung zwischen dem Kolben und der Kolbenstange herzustellen.

[0004] Der Nachteil dieser Verbindungen ist, dass an den Formabschnitten Kerbwirkungen auftreten und zugleich zusätzlich eine Dichtung eingebaut werden muss, um durch den Kolben getrennte Arbeitsräume in dem Arbeitszylinder gegeneinander abzudichten.

[0005] Aus US 9 958 069 B2 ist eine Lösung bekannt, bei der eine Kopplung durch eine Kombination aus kraftschlüssiger und formschlüssiger Verbindung bereitgestellt wird. Hierfür weisen der Kolben und die Kolbenstange eine gegenüberliegende umlaufende Nut auf, in der ein federnder Kolbenring angeordnet ist und einen axialen Formschluss herstellt. Zusätzlich weisen Kolben und Kolbenstange eine Presspassung für einen Kraftschluss auf. Bei Überwindung des Kraftschlusses durch einen vollen Betriebsdruck wird die formschlüssige Verbindung mittels des federnden Kolbenrings wirksam, wodurch dieser in einer Spielendlage eine weitere relative axiale Bewegung von Kolben und Kolbenstange versperrt. Durch die Festlegung der Lagebeziehung von Kolben und Kolbenstange wird ein möglicherweise lebensdauerbegrenzendes axiales Wandern verhindert. Diese Lösung ermöglicht die Bereitstellung von Kolbeneinheiten in hoher Qualität und mit hoher Zuverlässigkeit. Andererseits ist diese Kopplung als Nachteil in der Fertigung vergleichsweise anspruchsvoll.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache, räumlich kompakte und zugleich betriebssichere Verbindung zwischen Kolben und Kolbenstange herzustellen, die zudem einfach zu fertigen sein soll sowie eine zuverlässige Abdichtung zwischen den von dem Kolben getrennten Arbeitsräumen bereitstellt.

[0007] Die Aufgabe wird durch die im Schutzanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die Kolbeneinheit eines Arbeitszylinders weist gattungsgemäß eine Kolbenstange und einen Kolben auf. Kolbenstange und Kolben werden nachfolgend auch zusammengefasst als die Kopplungspartner bezeichnet.

[0009] Die Kolbenstange weist an einem kolbenseitigen Kopplungsabschnitt ein Außengewinde auf. Der Kolben ist mit einer axialen Bohrung versehen, in der die Kolbenstange aufgenommen ist. Die axiale Bohrung weist ein Innengewinde auf.

[0010] Das Außengewinde der Kolbenstange und das Innengewinde des Kolbens bilden einen gemeinsamen Gewindeabschnitt aus. Vorzugsweise erstreckt sich der gemeinsame Gewindeabschnitt im Wesentlichen über die gesamte Länge des Außengewindes und des Innengewindes.

[0011] Der Kolben ist im Kopplungszustand auf die Kolbenstange aufgeschraubt.

[0012] Erfindungsgemäß weisen das Außengewinde und das Innengewinde eine Konizität auf. Damit ist der Durchmesser des Außenwindes an seinem proximalen Ende größer als an seinem distalen Ende. Ferner ist es erfindungswesentlich, dass die Konizität von Außengewinde und Innengewinde übereinstimmen und die Konizität einen Konizitätswinkel α von 0,3 bis 5 Grad gegenüber einer Hauptlängsachse der Kolbenstange aufweisen.

[0013] Das Außengewinde und das Innengewinde werden nachfolgend auch zusammengefasst als die Gewindepartner bezeichnet.

[0014] Zudem weisen das Außengewinde und das Innengewinde erfindungsgemäß eine übereinstimmende Gewindegeometrie auf. Durch die übereinstimmende Gewindegeometrie sind die Gewindepartner so ausgebildet, dass sie in einer Kopplungsendlage in dem gemeinsamen Gewindeabschnitt zwischenraumfrei aneinander anliegen und eine Dichtebene ausbilden. Diese formschlüssige Verbindung der beiden Gewindepartner bewirkt eine weitgehend homogene Flächenpressung an den Gewindeflanken und einen großflächigen Formschluss.

[0015] Die Außengewinde und Innengewinde weisen in dem Gewindeabschnitt in der Kopplungsendlage eine elastische Verformung auf. Die elastische Verformung liegt erfindungsgemäß innerhalb der Elastizitätsgrenzen von Kolbenstange und Kolben vor. Die elastische Verformung wird mittels einer Flächenpressung durch ein Anzugsdrehmoment ausgebildet. Durch ein Anzugsdrehmoment wird mittels der Gewindepartner die axiale Lagebeziehung der Kopplungspartner aufeinander zu justiert, wodurch sich durch die erfindungsgemäße Konizität mittels Keilwirkung ein Übermaß des Durchmessers der Kolben-

stange gegenüber dem Kolben in dem gemeinsamen Gewindeabschnitt ausgebildet. Dieses bewirkt die Presspassung und die elastische Verformung der Gewindepartner.

[0016] Weiterhin liegt die elastische Verformung erfindungsgemäß sowohl ohne als auch mit einer Druckbeaufschlagung eines Druckmediums in dem Arbeitszylinder innerhalb der Elastizitätsgrenzen vor. Mittels der elastischen Verformung sind in der Kopp lungsendlage erfindungsgemäß die Kolbenstange und der Kolben radial und axial spielfrei zueinander festgelegt. Der Kolben ist somit exakt auf der Kolbenstange fixiert.

[0017] Die erfindungsgemäße Lösung weist insbesondere die nachfolgend aufgeführten Vorteile auf.

[0018] Hierbei wurde überraschend Folgendes gefunden. Durch die mittels des Drehmoments auf gebrachte radiale Pressung zwischen den Gewinde partnern wird primär an der Kolbenstange eine konzentrische radiale elastische Verformung und an dem Kolben eine exzentrische radiale elastische Verformung erzielt. Neben der primären radialen elastischen Verformung wird zugleich auch eine geringe sekundäre axiale elastische Verformung an der Kolbenstange und an dem Kolben erreicht, wobei diese vorteilhaft einander entgegengerichtet sind. Es handelt sich um eine axiale elastische Längung der Kolbenstange und axiale elastische Stauchung des Kolbens. Damit werden das Außengewinde und das Innengewinde im proximalen Abschnitt des gemeinsamen Gewindeabschnitts und im distalen Abschnitt des gemeinsamen Gewindeabschnitts entgegengerichtet zueinander axial verspannt. In dem zwischen den proximalen und distalen Abschnitt liegenden Mittelabschnitt des gemeinsamen Gewindeabschnitts bildet sich eine in Bezug auf eine axiale Verspannung neutrale Zone aus. Durch die entgegengerichtete axiale elastische Verspannung wird zugleich vorteilhaft erreicht, dass nicht nur bei einem axialen Lastangriff durch die Betriebskräfte bei bestimmungsgemäßer Verwendung, sondern dass aufgrund der elastischen Vorspannung auch ohne einen Lastangriff eine Verformung innerhalb der Elastizitätsgrenzen verbleibt. Zudem gilt dies vorteilhaft unabhängig von der Richtung des axialen Kraftangriffs.

[0019] Durch die elastische Vorspannung ist der Kolben somit vorteilhaft in allen Belastungszuständen radial und axial spielfrei auf der Kolbenstange festgelegt. Bei einer Kraft- bzw. Bewegungsumkehr der Kolbeneinheit wird ein axiales Wandern des Kolbens auf der Kolbenstange zuverlässig ausgeschlossen.

[0020] Als weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung bleibt durch die elastische Vorspannung

und durch den Formschluss der Gewindeflanken die Flächenpressung an den Gewindeflanken unabhängig von dem Betriebszustand aufrechterhalten, so dass ein Losdrehen des Kolbens verhindert wird. Es ist vorteilhaft kein weiteres Sicherungselement als Losdrehsicherung erforderlich.

[0021] Weiterhin wird vorteilhaft durch die erfindungsgemäße Konizität erreicht, dass Kerbwirkungen an der Kolbenstange vermindert werden, indem an dem proximalen Ende des Außengewindes ein größerer Gewindedurchmesser und an dem distalen Ende ein geringerer Durchmesser vorliegt. Bei Biegebeanspruchungen erfolgt somit eine bessere Verteilung der Spannungen in der Kolbenstange im Kopplungsbereich.

[0022] Weiterhin wird vorteilhaft eine Abdichtung durch die Gewindegeometrie über die Zwischenraumfreiheit zwischen dem Außengewinde und dem Innengewinde erreicht. Dabei werden vorteilhaft die Wirkungen einer Labyrinth-Dichtung genutzt. Hierbei wird zudem durch die Oberflächenspannung im Falle eines fluidischen Druckmittels ein Druckmittelübertritt über den gemeinsamen Gewindeabschnitt verhindert.

[0023] Besonders vorteilhaft werden alle Funktionen durch die konische Gewindepaarung in dem angegebenen Konizitätswinkel in Verbindung mit der elastischen Vorspannung und der Gewindegeometrie und somit mit demselben technischen Mittel erbracht. Insbesondere werden die Funktionen der mechanischen Kopplung und die Funktion der Abdichtung integriert.

[0024] Durch diese hohe Funktionsintegration ist der Kolben zudem sehr kompakt in seiner Bauform und stellt so eine vorteilhafte Bauraum- und Materialersparnis bereit.

[0025] Weiterhin besteht der Vorteil, dass über die Kolbenstange und den Kolben hinaus keine zusätzlichen Teile benötigt werden. Die erfindungsgemäße Kolbeneinheit ist vorteilhaft einfach herstellbar. Es lassen sich die beiden Fügepartner am Anfang des Fügevorgangs besser zueinander positionieren, da die einzelnen Gewindeflanken schon ineinanderpassen und sich finden. Das Gewinde lässt sich zudem bis zum Formschluss noch leicht verschrauben.

[0026] Zudem kann es sich bei der erfindungsgemäßen Kolbeneinheit um eine Kolbeneinheit für unterschiedliche Bauarten von Arbeitszylindern wie beispielsweise, aber nicht abschließend, für Differenzialarbeitszylinder, Zugzylinder, Dämpfungs zylinder oder Pneumatikzylinder handeln.

[0027] Bei einer ersten vorteilhaften Weiterbildung weist die Konizität einen Konizitätswinkel α von

0,5 bis 1,5 Grad auf. Die Konizität liegt über die gesamte axiale Länge des Gewindes vor. Dabei ist der mittlere Gewindedurchmesser über die gesamte axiale Länge kegelig ausgebildet. Es wurde gefunden, dass die bei diesem Konizitätswinkel vorliegenden Geometrien ein besonders vorteilhaftes Verhältnis der beschriebenen erfindungsgemäßen radialen und axialen elastischen Verformungen bereitstellen.

[0028] Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung weisen die Gewindeflanken einen Neigungswinkel β von 55 bis 100 Grad auf. Nach dieser Weiterbildung ist die Gewindeflankenform im Übergangsbereich vom spitzen zum stumpfen Winkel vorgesehen. Es wird eine ausreichende Seitenführung beim Eindrehen erreicht, so dass sich die beiden Fügepartner nicht zueinander verklemmen. Zudem ist die Gewindeflanke ausreichend stabil, um die Flächenpressung und die axiale Last aufzunehmen.

[0029] Gemäß einer besonderen vorteilhaften Weiterbildung ist in dem Gewindeabschnitt in dem Innengewindebereich des Kolbens ein Dichtkörper angeordnet.

[0030] Eine radiale Innenringfläche des Dichtkörpers weist einen Dichtkörpergewindeabschnitt auf, der einen axialen Teilabschnitt des Innengewindeabschnitts des Kolbens ausbildet.

[0031] Bevorzugt wird hierzu in einem Einstich im Kolben ein Dichtkörper eingesetzt. Dieser kann vorzugsweise aus einem elastischen Material, wie Kunststoff oder Gummi bestehen. Er kann als formstabiler Körper eingesetzt oder als aushärtende, flüssige Komponente eingespritzt werden. In eingesetzter oder ausgehärteter Form schneidet sich in einer Weiterbildung das Außengewinde der Kolbenstange beim Fügen selbsttätig in den Dichtkörper ein, so dass sich an dessen radialer Innenringfläche der Dichtkörpergewindeabschnitt ausbildet.

[0032] In einer anderen Variante weist der Dichtkörper den Dichtkörpergewindeabschnitt bereits vor dem Fügen auf. Insbesondere kann vorzugsweise der Dichtkörper ohne den Dichtkörpergewindeabschnitt montiert werden, so dass dann nachfolgend das Innengewinde des Kolbens und zugleich der Dichtkörpergewindeabschnitt des Dichtkörpers in einem gemeinsamen Arbeitsgang hergestellt werden können.

[0033] Vorteilhaft wirken nach dieser Weiterbildung die Konizität des Außengewindes der Kolbenstange und die Konizität des Dichtkörpergewindeabschnitts zusammen. Mit dem zunehmenden Eindrehen der Kolbenstange in den Kolben werden das Außengewinde und der Dichtkörperabschnitt radial gegeneinander verpresst und dichten zueinander ab.

[0034] Mit dieser Weiterbildung wird eine Lösung aufgezeigt, mit der dann auch in besonderen Fällen eine zuverlässige Abdichtung erreicht werden kann. Dies gilt insbesondere für gasförmige Druckmittel, die keine Grenzflächen mit einer Oberflächenspannung ausbilden, so dass die Lösung auch für Kolbeneinheiten von Pneumatikzylindern einsetzbar ist.

[0035] Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel anhand von

Fig. 1 Schnittdarstellung des Arbeitszylinders mit Kolbeneinheit

Fig. 2 Detailansicht des Gewindeabschnitts als Schnitt

Fig. 3 Detailansicht des Gewindeabschnitts als Schnitt mit Dichtkörper

näher erläutert.

[0036] Die Verwendung der Bezugszeichen in den Figuren und in den zugehörigen Beschreibungsabschnitten erfolgt nachfolgend übereinstimmend und auch dann, wenn nicht alle Figuren mit allen Bezugszeichen versehen sind.

[0037] Die **Fig. 1** zeigt in einer Schnittdarstellung den Arbeitszylinder 1. Es handelt sich in dem Ausführungsbeispiel um einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder als Differenzialarbeitszylinder.

[0038] Dieser weist insbesondere die Kolbeneinheit 2 auf. Die Kolbeneinheit 2 ist zusammengesetzt aus der Kolbenstange 3 und dem Kolben 4. An der Kolbenstange 3 befindet sich an einem kolbenseitigen Ende ein konisches Außengewinde 5. Darauf aufgeschraubt ist der Kolben 4 mittels des Innengewindes 6. Das Innengewinde weist ebenfalls eine Konizität auf. Der Konizitätswinkel α sowohl des Außengewindes 5 als auch des Innengewindes 6 beträgt 1 Grad. Das Außengewinde 5 und das Innengewinde 6 stehen in einem gemeinsamen Gewindeabschnitt 7 miteinander im Eingriff.

[0039] Die **Fig. 2** zeigt die Detailansicht eines Abschnitts des gemeinsamen Gewindeabschnitts 7. Die Gewindeform des Außengewindes 5 der Kolbenstange 3 hat die gleiche Form wie das Innengewinde 6, so dass diese zwischenraumfrei aneinander anliegen. Der Neigungswinkel β beträgt hier 90 Grad und der Konizitätswinkel α 0,75 Grad.

[0040] Die durch den mittleren Gewindedurchmesser gebildete Grundform beider Gewinde 5, 6 ist über die axiale Gewindelänge kegelig ausgebildet. Durch die konische Form beider Gewinde 5, 6 lässt sich der Kolben 4 bis zu einer bestimmten Position auf die Kolbenstange 3 aufschrauben. Danach entsteht ein Formschluss der Gewindeflanken, der zugleich fluiddichtend wirkt. Darüber hinaus wird

durch eine Anzugsdrehmomentbeaufschlagung der Einschraubweg solange fortgesetzt, bis eine radiale konzentrische elastische Verformung der Kolbenstange 3 und eine radiale exzentrische elastische Verformung des Kolbens 4 erzeugt wird. Zugleich wird eine axiale elastische Verformung der Kolbenstange 3 als Längung und eine axiale elastische Verformung des Kolbens 4 als Stauchung bewirkt. Die axialen elastischen Verformungen sind durch die vertikalen Pfeile dargestellt. Die aufeinander zeigenden diagonalen Pfeile zeigen die zusätzliche Flächenpressung an den Gewindeflanken und somit die elastische axiale Verspannung zwischen Kolbenstange 3 und Kolben 4 an.

[0041] Die **Fig. 3** zeigt die Detailansicht eines Teils des gemeinsamen Gewindeabschnitts 7 in einem Ausführungsbeispiel mit Dichtkörper 8. Der Grundaufbau entspricht mit Ausnahme des Dichtkörpers 8 den **Fig. 1** und **Fig. 2**, so dass insoweit ergänzend auf diese Figuren und die zugehörigen Beschreibungsabschnitte verwiesen wird.

[0042] Zudem zeigt **Fig. 3** ein Ausführungsbeispiel in einer weiteren Variante der Geometrie des Außengewindes 5 und des Innengewindes 6. Die Gewindespitzen und Gewindesenken sind hier abgeflacht und bilden ein Trapezgewinde. Es wird auch hier ein formschlüssiger und zwischenraumfreier Gewindeeingriff erreicht.

[0043] Zusätzlich ist ein Dichtkörper 8 in einen Einstich in der Innenmantelfläche der axialen Bohrung im Kolben 4 eingesetzt. Dieser besteht aus einem elastomeren Material. Das Außengewinde der Kolbenstange 3 liegt korrespondierend in einer Presspassung an dem des Dichtkörpers 8 ein. Es entsteht ein dichtender Formschluss.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----------|-----------------------------------|
| 1 | Arbeitszylinder |
| 2 | Kolbeneinheit |
| 3 | Kolbenstange |
| 4 | Kolben |
| 5 | Außengewinde |
| 6 | Innengewinde |
| 7 | gemeinsamer Gewindeabschnitt |
| 8 | Dichtkörper |
| 9 | Dichtkörpergewindeabschnitt |
| α | Konizitätswinkel alpha |
| β | Gewindeflankenneigungswinkel beta |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- US 9958069 B2 [0005]

Schutzansprüche

1. Kolbeneinheit (2) eines Arbeitszylinders (1), aufweisend eine Kolbenstange (3) und einen Kolben (4), wobei die Kolbenstange (3) ein Außengewinde (5) an einem kolbenseitigen Kopplungsabschnitt aufweist, wobei der Kolben (4) eine axiale Bohrung aufweist, die ein Innengewinde (6) aufweist und in der die Kolbenstange (3) aufgenommen ist, und wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) einen gemeinsamen Gewindeabschnitt (7) ausbilden, wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) eine Konizität aufweisen, wobei die Konizität von Außengewinde (5) und Innengewinde (6) übereinstimmen, wobei die Konizität einen Konizitätswinkel α von 0,3 bis 5 Grad gegenüber einer Hauptlängsachse der Kolbenstange (3) aufweist, wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) eine übereinstimmende Gewindegeometrie aufweisen, wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) so ausgebildet sind, dass sie in einer Kopplungsendlage in dem Gewindeabschnitt in einer Zwischenraumfreiheit aneinander anliegen und mittels der Zwischenraumfreiheit eine Dichtebene ausbilden, wobei das Außengewinde (5) und das Innengewinde (6) in dem Gewindeabschnitt in der Kopplungsendlage eine elastische Verformung innerhalb der Elastizitätsgrenze von Kolbenstange (3) und Kolben (4) aufweisen, wobei die elastische Verformung mittels einer Flächenpressung durch ein Anzugsdrehmoment ausgebildet ist, wobei in der Kopplungsendlage mittels der elastischen Verformung die Kolbenstange (3) und der Kolben (4) radial und axial spielfrei zueinander festgelegt sind und wobei die elastische Verformung sowohl ohne als auch mit einer Druckbeaufschlagung eines Druckmediums in dem Arbeitszylinder (1) innerhalb der Elastizitätsgrenzen vorliegt.

2. Kolbeneinheit (2) eines Arbeitszylinders (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konizität einen Konizitätswinkel α von 0,5 bis 1,5 Grad aufweist.

3. Kolbeneinheit (2) eines Arbeitszylinders (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gewindeflanken einen Neigungswinkel β von 55 bis 100 Grad aufweisen.

4. Kolbeneinheit (2) eines Arbeitszylinders (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Gewindeabschnitt, in dem Innengewinde (6) des Kolbens (4) ein Dichtkörper (8) angeordnet ist und

- dass eine radiale Innenringfläche des Dichtkörpers (8) einen Dichtkörpergewindeabschnitt (9) aufweist, der einen axialen Teilabschnitt des gemeinsamen Gewindeabschnitts (7) ausbildet.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

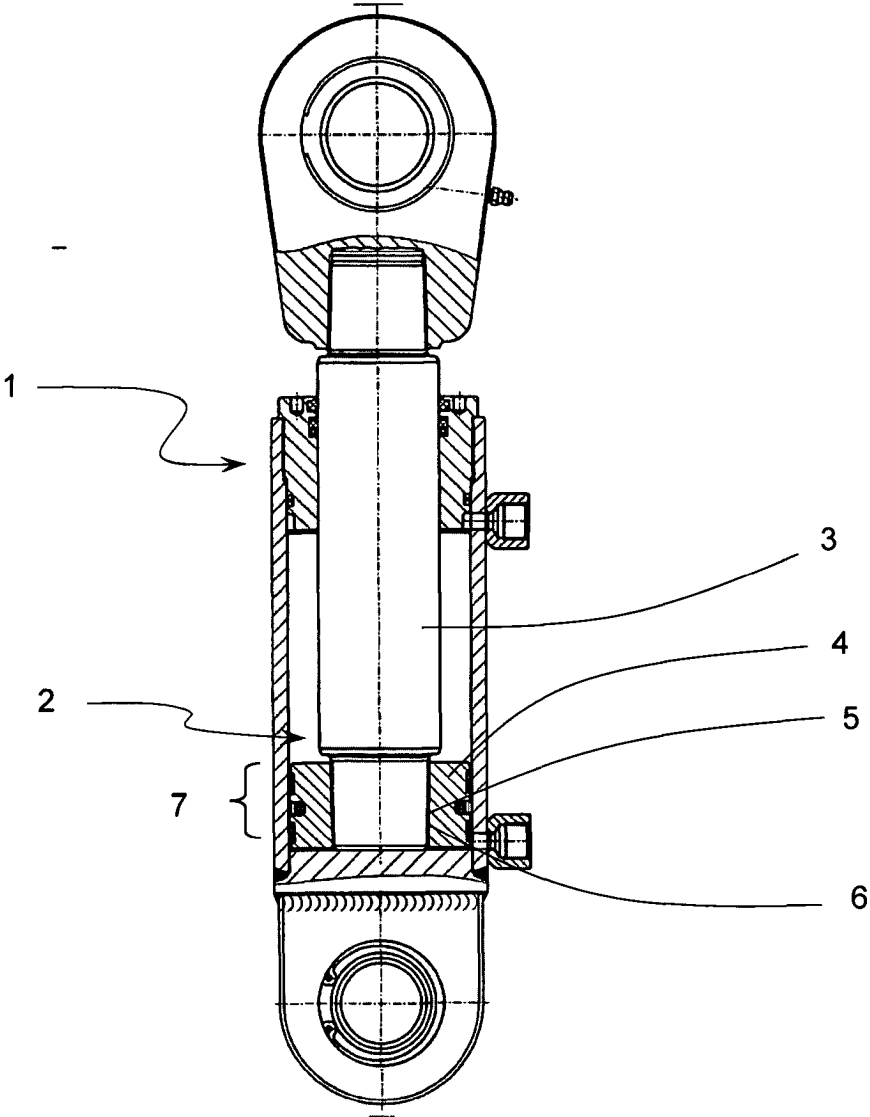


Fig. 2

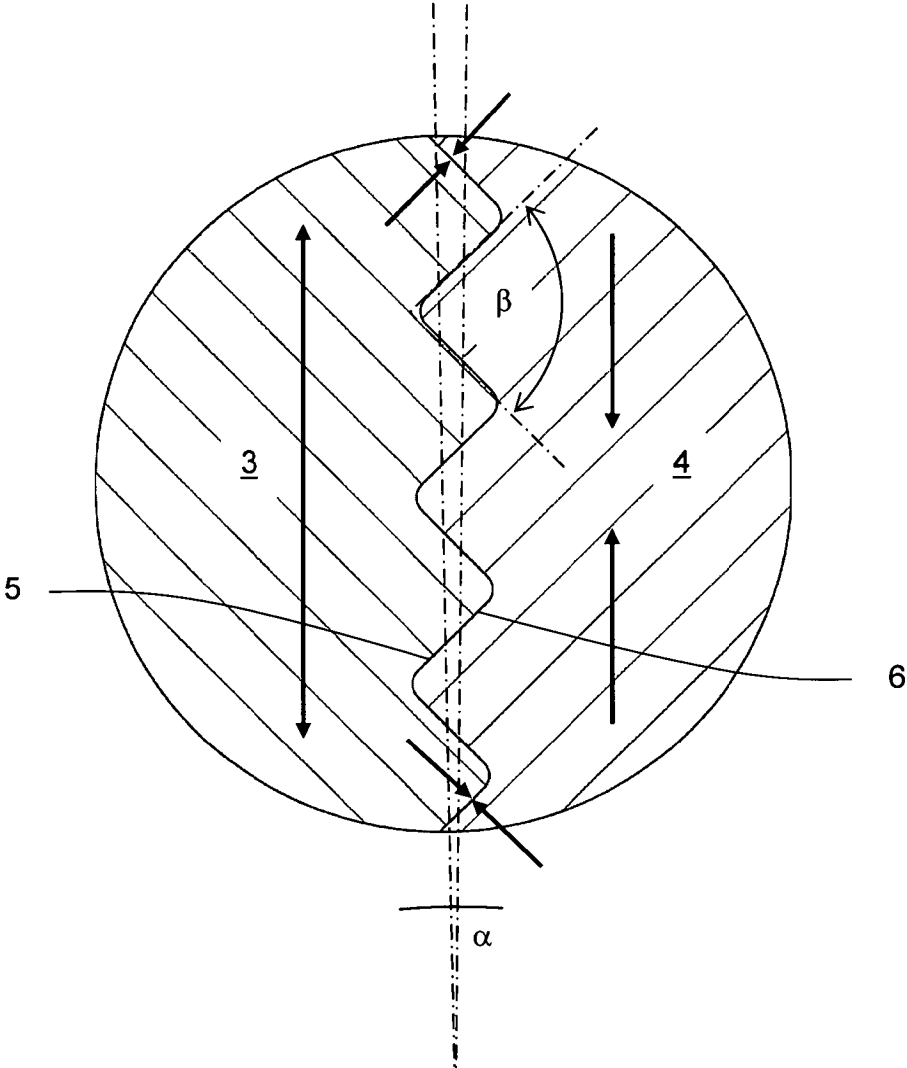


Fig. 3

