



(10) **DE 10 2022 103 477 B4** 2025.09.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2022 103 477.1**
(22) Anmeldetag: **15.02.2022**
(43) Offenlegungstag: **29.09.2022**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.09.2025**

(51) Int Cl.: **F15B 15/20** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität
20 2021 001 124.2 **25.03.2021**

(73) Patentinhaber:
**Horst Thiele Maschinenbau - Hydraulische Geräte
GmbH, 74196 Neuenstadt, DE**

(74) Vertreter:
**Gleim Petri Patent- und
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 74074
Heilbronn, DE**

(72) Erfinder:
Thiele, Ewald, Dipl.-Ing., 74196 Neuenstadt, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

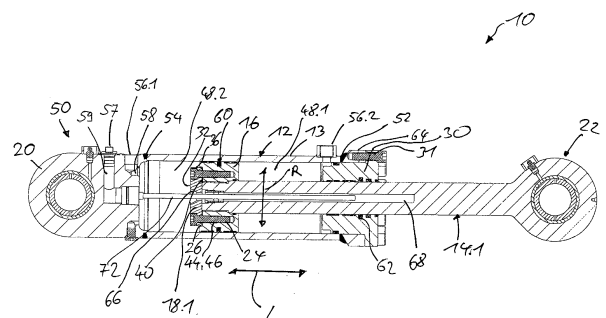
DE	20 2005 006 469	U1
DE	14 00 536	B
US	4 669 364	A

(54) Bezeichnung: **Kolben-Zylinder-Vorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Kolben-Zylinder-Vorrichtung (10) mit

- einem Gehäuse (12),
- einer innerhalb des Gehäuses (12) in Längsrichtung (L) verschieblich gelagerten Kolbenstange (14) mit Außengewinde (44),
- einem lösbar an der Kolbenstange (14) aufgeschraubten Kolben (16) mit Innengewinde (46),
- einer innerhalb des Gehäuses (12) vorhandenen mit einem Druckmedium beaufschlagbaren Druckkammer (48) zur Erzeugung der Längsbewegung der Kolbenstange (14) mit Kolben (16), dadurch gekennzeichnet, dass
- im Anschlussbereich des Kolbens (16) an die Kolbenstange (14) die Stirnendfläche (32) der Kolbenstange (14) bei angeschlossenem Kolben (16) gegenüber der Stirnendfläche (34) des Kolbens (16) in Längsrichtung (L) einen Überstand (40) aufweist,
- auf der Stirnendfläche (32) der Kolbenstange (14) eine Vorspanneinrichtung mit einer Spannflanschscheibe (18) gelagert ist, die in Radialrichtung (R) einen über die Außenkontur der Kolbenstange (14) überstehenden Vorsprungbereich (26) aufweist, wodurch zwischen dem Vorsprungbereich (26) und der Stirnendfläche (34) des Kolbens (16) ein Spalt vorhanden ist,
- die Vorspanneinrichtung im Vorsprungbereich der Spannflanschscheibe (18) mit dem Kolben (16) über Spannschraubeinheiten (24) verspannt ist, wodurch eine Vorspannkraft auf das Außen- und Innengewinde (44, 46) ausgeübt wird,
- wobei die Vorspannkraft größer ist als die aus dem die Druckkammer (48) beaufschlagenden Druckmedium

gegen die Vorspanneinrichtung/Spannflanschscheibe (18) wirkenden Kräfte.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolben-Zylinder-Vorrichtung mit einem Gehäuse, einer innerhalb des Gehäuses in Längsrichtung verschieblich gelagerten Kolbenstange mit Außengewinde, einem lösbar an der Kolbenstange aufgeschraubten Kolben mit Innengewinde, einer innerhalb des Gehäuses vorhandenen mit einem Druckmedium beaufschlagbaren Druckkammer zur Erzeugung der Längsbewegung der Kolbenstange mit Kolben.

STAND DER TECHNIK

[0002] In der Regel sind bei derartigen Kolben-Zylinder-Vorrichtungen die Kolben über große Gewinde auf die Kolbenstange aufgeschraubt, so dass ein sehr hohes Anzugdrehmoment zum Verspannen aufgebracht werden müsste, was in der Praxis mit hohem Aufwand oder gar nicht erfolgen kann. Da derartige Kolben-Zylinder-Vorrichtungen bei sehr hohen Hydraulikdrücken arbeiten, ist dadurch die Lebensdauer der Gewindeverbindung beschränkt, so dass für einen dauerhaft zuverlässigen Betrieb der Kolben demontierbar sein muss, um innenseitig angeordnete Dichtungs- und Führungselemente zu erneuern.

[0003] Ein Kolben muss demontierbar sein, um die Dichtungen und Führungselemente zu tauschen. Dichtungen und Führungselemente altern und verschleßen. Derartige Dichtungs- und Führungselemente können nur getauscht werden, wenn der Kolben demontiert wird und dann diese Elemente in Richtung Kolbenstangenende heruntergezogen werden, da ansonsten diese Element nicht zugänglich sind. Auf die andere Seite kann man derartige Elemente nicht ziehen, wenn dort die Kolbenstange ein angeformtes Auge oder einen Flansch oder sonst eine über den Stangendurchmesser hinausragende Geometrie aufweist.

[0004] Zur Befestigung des Kolbens auf der Kolbenstange ist es bekannt, den Kolben zunächst über ein Gewinde auf die Kolbenstange aufzuschrauben und danach eine Stiftausnehmung zu bohren, in die ein Stift eingesetzt wird. Dabei besteht die Gefahr mit zunehmender Einsatzdauer, dass Risse entstehen, da die Stiftbohrung eine Art „Sollbruchstelle“ darstellt. Weiterhin ist ein hohes Drehmoment erforderlich, um den Kolben sicher an der Kolbenstange zu verspannen, was in der Regel nur aufwendig oder nicht aufgebracht werden kann. Daraus folgt eine geringe Lebensdauer des Gewindes, so dass der Kolben relativ oft ausgetauscht werden muss. Der Austausch des Kolbens bringt jedoch Probleme mit sich, da das relativ hohe Drehmoment aufgrund des

großen Gewindes infolge fehlender Einspannvorrichtungen vor Ort nicht aufgebracht werden kann.

[0005] Eine weitere Problematik liegt darin, dass es zu einem Versagen der Gewindeverbindung kommt. Eine nicht ausreichend vorgespannte Gewindeverbindung zwischen Kolben und Kolbenstange führt dazu, dass die Kräfte aus dem Lastwechsel resultierend aus dem Ausfahren und Einfahren der Kolbenstange mit Kolben mit Druck beaufschlagtem Medium einmal links und einmal rechts vom Kolben mit dem vollen Spannungsausschlag auf das Gewinde einwirken. Hier gilt der gleiche Zusammenhang, wie bei einer Schraube, die nicht vorgespannt ist. Dieser hohe Spannungsausschlag führt ab einer gewissen Größe zum Versagen des Gewindes. Dabei werden der Kolben und die Kolbenstange beschädigt, bis dahin, dass der Kolben komplett von der Stange gezogen werden kann. Das ist je nach Anwendungsfall mit hohen Gefahren verbunden, weil dann die Kolbenstange komplett aus dem Zylinder fahren kann, was eine Beschädigung der angrenzenden Bauteile zur Folge haben kann und darüber hinaus ein hohes Verletzungspotenzial für eventuell im Arbeitsbereich derartiger Kolben-Zylinder-Vorrichtungen sich aufhaltenden Personen beinhalten kann.

[0006] Eine weitere bekannte Lösung besteht darin, dass der Kolben über eine zentrische Schraube mit dem Schraubenschaft verspannt wird. Damit lässt sich eine gute Verspannung des Gewindes erzielen, jedoch ist diese Lösung nur für sehr kleine Kolben-Zylinder-Vorrichtungen praktikabel.

[0007] Eine bekannte häufig eingesetzte Variante des Anschlusses des Kolbens an die Kolbenstange besteht darin, dass der Kolben zwischen einen Anschlag der Kolbenstange und einer auf die Kolbenstange aufgeschraubte Mutter durch Drehung der Mutter verspannt wird. Um eine zuverlässige Verspannung zu gewährleisten sind sehr hohe Drehmomente für die Drehung der Mutter erforderlich, so dass ein Austausch des Kolbens vor Ort in der Regel nicht möglich ist.

[0008] Bei einer weiteren bekannten Anschlussvariante wird ebenfalls eine auf die Kolbenstange aufgeschraubte Mutter eingesetzt, durch die hindurch Gewindestifte geführt sind, die über eine wärmebehandelte Anlagescheibe den Kolben gegen einen Anschlag drücken. Die Wärmebehandlung der Anlagescheibe ist nötig, um definierte Reibungswerte zu erhalten und die hohen Anpresskräfte der Gewindestifte zu ermöglichen. Diese Ausführungsform ermöglicht eine gute Verspannung, ist jedoch bedingt durch die verschiedenen Bauteile Mutter mit Innengewinde, Gewindestifte und wärmebehandelte Anlagescheibe sehr teuer und nicht wirtschaftlich.

[0009] Ferner sind aus dem Stand der Technik die Dokumente DE 1 400 536 B, DE 20 2005 006 469 U1 und US 46 69 364 A bekannt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe beziehungsweise das technische Problem zugrunde, eine Kolben-Zylinder-Vorrichtung anzugeben, die einfach und kostengünstig herzustellen und zu montieren ist, die eine dauerhaft zuverlässige Funktion gewährleistet und die eine einfache Demontage des Kolbens vor Ort ohne großen Aufwand problemlos ermöglicht, um Dichtungs- und Führungselemente, die einem Alterungs- und Verschleißvorgang unterliegen, zu tauschen.

[0011] Die erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Vorrichtung ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der von dem unabhängigen Anspruch 1 direkt oder indirekt abhängigen Ansprüche.

[0012] Die erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Vorrichtung zeichnet sich demgemäß dadurch aus, dass im Anschlussbereich des Kolbens an die Kolbenstange die Stirnendfläche der Kolbenstange bei angeschlossenem Kolben gegenüber der Stirnendfläche des Kolbens in Längsrichtung einen Überstand aufweist, auf der Stirnendfläche der Kolbenstange eine Vorspanneinrichtung mit einer Spannflanschscheibe gelagert ist, die in Radialrichtung einen über die Außenkontur der Kolbenstange überstehenden Vorsprungbereich aufweist, wodurch zwischen dem Vorsprungbereich und der Stirnendfläche des Kolbens ein Spalt vorhanden ist, die Vorspanneinrichtung im Vorsprungbereich der Spannflanschscheibe mit dem Kolben über Spannschraubeinheiten verspannt ist, wodurch eine Vorspannkraft auf das Außen- und Innengewinde ausgeübt wird, wobei die Vorspannkraft größer ist als die aus dem die Druckkammer beaufschlagenden Druckmedium gegen die Vorspanneinrichtung/Spannflanschscheibe wirkenden Kräfte.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Kolben-Zylinder-Vorrichtung wird die Vorspannkraft höher ausgelegt, als die aus dem Hydraulikdruck resultierenden, gegen die Vorspanneinrichtung wirkenden Kräfte. Damit ergeben sich die gleichen Verhältnisse, wie bei einer vorgespannten Schraubenverbindung. Die für die Lebensdauer zuständige Ausschlagsspannung auf das Gewinde zwischen Kolben und Kolbenstange wird wesentlich geringer als bei einer nicht vorgespannten Verbindung. Dadurch wird eine Lebensdauer beziehungsweise Standzeit und eine dauerhaft zuverlässige Funktion gewähr-

leistet. Gleichzeitig ist eine einfache Demontage des Kolbens möglich, um vor Ort Dichtungs- und Führungselemente, die einem Alterungs- und Verschleißprozess unterliegen, problemlos austauschen zu können.

[0014] Dadurch, dass zwischen der Spannflanschscheibe und der Stirnendfläche der Kolben ein Spalt vorhanden ist, und die Verspannung durch normale Schraubeinheiten erfolgt, sind keine sehr hohen Drehmomente aufzubringen, da die Gewindedurchmesser der Schraubeinheiten in einem normalen Bereich liegen, so dass eine dauerhaft zuverlässige Verspannung des Gewindes zwischen Kolben und Kolbenstange ermöglicht wird, was eine hohe Lebensdauer zur Folge hat. Gleichzeitig ist auch ein problemloser Austausch des Kolbens durch Lösen der Schraubeinheiten vor Ort möglich, da normale Drehmomente zum Lösen der Schraubeinheiten aufgebracht werden müssen, so dass der Austausch des Kolbenzylinders in relativ kurzer Zeit erfolgen kann.

[0015] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Spannschraubeinheit außenumfangsmäßig in einem vorgegebenen Rasterwinkelmaß angeordnet sind, wobei das Rasterwinkelmaß bevorzugt zwischen 90° und 10° liegt, insbesondere 90°, 45° oder 30° beträgt.

[0016] Durch die umfangsmäßig verteilt angeordneten Schraubeinheiten lässt sich eine gleichmäßige und zuverlässige Verspannung über den gesamten Gewindeumfang erzielen, was sich positiv auf die dauerhaft zuverlässige Funktionalität der Verbindung auswirkt.

[0017] Die Breite des Spaltes zwischen Spannflanschscheibe und Stirnendseite des Kolbens liegt in vorteilhafter Art und Weise im Bereich zwischen 1 mm bis 5 mm liegt, insbesondere zwischen 1 mm bis 3 mm. Diese Größenordnung ist ausreichend um eine zuverlässige Verspannung des Gewindes über die Schraubeinheiten zu ermöglichen.

[0018] Eine montage technisch besonders einfache Ausgestaltung, die eine schnelle und wirtschaftliche Montage beziehungsweise einen schnellen wirtschaftlichen Austausch des Kolbens ermöglicht, zeichnet sich dadurch aus, dass die Spannflanschscheibe durchgehende Stufenausnehmungen aufweist, in denen jeweils der Schraubenkopf der Spannschraubeinheit vorhanden ist und der Schraubenkopf eine Ausnehmung mit polygonartiger Innenumfangskontur zum formschlüssigen Ansetzen eines Drehwerkzeugs aufweist.

[0019] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass an das Gehäuse

eine erste Anschlusseinheit zum Anschließen von weiteren Bauteilen vorhanden ist und weiterhin dadurch, dass in dem außerhalb des Gehäuses vorhandenen Endbereich der Kolbenstange eine zweite Anschlusseinheit zum Anschluss weiterer Bauteile vorhanden ist.

[0020] Die erste und zweite Anschlusseinheit ermöglicht je nach Einsatzzweck der Kolben-Zylinder-Vorrichtung den Anschluss an unterschiedlichste anschließende Bauteile.

[0021] Eine bezüglich einer einfachen Herstellung, einer hohen Festigkeit und einer einfachen Montage besonders vorteilhaften Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der Kolben in seinem der Spannflanschscheibe zugewandten Endbereich einen umlaufend angeformten in Längsrichtung vorspringenden Vorsprungsring aufweist, dessen lichter Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Spannflanschscheibe.

[0022] Ein großer Vorteil der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Vorrichtung besteht darin, dass für die Schrauben zum Verspannen des Gewindes handelsübliche Schrauben eingesetzt werden können, was sich wirtschaftlich vorteilhaft auf die Herstellung des Kolben-Zylinder-Aggregats, die Montage und den Austausch des Kolbens vor Ort auswirkt.

[0023] Mit konstruktiv einfachen Mitteln ist es erfindungsgemäß möglich, eine zuverlässige Verspannung des Gewindes und damit eine dauerhaft zuverlässige Funktion zu gewährleisten und gleichzeitig ein schnelles und einfachen Austausch des Kolbens zu ermöglichen.

[0024] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Spannflanschscheibe eine zentrale durchgehende Ausnehmung aufweist, das heißt als Ringscheibe ausgebildet ist. Dadurch besteht die Möglichkeit, beispielsweise eine Weggebereinheit hindurchzuführen, die in ihrem weiteren Verlauf in einer Sacklocausnehmung der Kolbenstange verläuft. Mittels einer Weggebereinheit ist es möglich, exakte Ausfahrpositionen der Kolbenstange zu definieren. Es ist auch möglich, an der Ausnehmung der Spannflanschscheibe eine Endlagendämpfereinheit oder ein sonstiges gegebenenfalls weiteres Bauteil anzuschließen.

[0025] Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0026] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

Fig. 1 Perspektivdarstellung einer Kolben-Zylinder-Vorrichtung mit einem Gehäuse, an dem eine erste Anschlusseinheit angeschlossen ist, einer Kolbenstange, die im Inneren des Gehäuses längsverschieblich im Verbund mit einem Kolben geführt ist, über das Gehäuse hinausragt und im herausragenden Bereich eine zweite Anschlusseinheit aufweist,

Fig. 2 schematischer Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kolben-Zylinder-Vorrichtung gemäß **Fig. 1** mit Verspannung des Gewindes zwischen Kolben und Kolbenstange über eine Spannflanschscheibe mit Schraubeinheiten im teilweise ausgefahrenen Zustand der Kolbenstange,

Fig. 3 schematischer Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kolben-Zylinder-Vorrichtung gemäß **Fig. 1** mit Verspannung des Gewindes zwischen Kolben und Kolbenstange über eine Spannflanschscheibe und Schraubeinheiten, wobei die Spannflanschscheibe als Ringscheibe mit einer zentralen durchgehenden Ausnehmung ausgebildet ist im teilweisen ausgefahrenen Zustand der Kolbenstange,

Fig. 4 schematischer Längsschnitt durch die Kolben-Zylinder-Vorrichtung gemäß **Fig. 3** bei eingefahrener Kolbenstange mit Kolben und

Fig. 5 schematischer Querschnitt durch die Kolben-Zylinder-Vorrichtung gemäß Schnittführung S-S in **Fig. 1**.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0027] Die **Fig. 1** zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Kolben-Zylinder-Vorrichtung 10. Die Kolben-Zylinder-Vorrichtung 10 weist ein Gehäuse 12 mit einem mittigen hohlzylindrischen Gehäusebereich 13 auf, an dessen in **Fig. 1** linken Endbereich eine Stirnendabschlusseinheit 50 über eine erste Schweißnaht 54 angeschlossen ist, an die eine erste Anschlusseinheit 20 angeformt ist, die als Ringöse ausgebildet ist und zum Anschluss an weitere Bauteile dient. Die Stirnendabschlusseinheit 50 weist weiterhin eine Druckmediumanschlusseinheit 56.1 auf. An dem hohlzylindrischen Gehäusebereich 13 ist weiterhin eine weitere Druckmediumanschlusseinheit 56.2 vorhanden.

[0028] In dem in **Fig. 1** rechten Endbereich ist an dem hohlzylindrischen Gehäusebereich 13 ein Anschlussring 64 über eine zweite Schweißnaht 52 angeschweißt, an dem über Schraubeinheiten 31 eine Stirnendführungs- und Abschlusseinheit 30 angeschraubt ist.

[0029] In dem in **Fig. 1** aus dem Gehäuse 12 ragenden rechten Endbereich einer Kolbenstange 14 ist eine zweite Abschlusseinheit 22 angeformt, die als Ringöse ausgebildet ist und zum Anschluss weiterer Bauteile dient.

[0030] In **Fig. 3** und 4 ist ein Längsschnitt durch die Kolben-Zylinder-Vorrichtung 10 von **Fig. 1** schematisch dargestellt. Dabei sind die erste und zweite Abschlusseinheit 20, 22 stark schematisiert dargestellt. Gleiche Bauteile tragen dasselbe Bezugszeichen und werden nicht nochmals erläutert.

[0031] Innerhalb des Gehäuses 12 ist eine Kolbenstange 14 mit Kolben 16 in Längsrichtung L verschieblich gelagert. Der Kolben 16 weist eine zentrale Durchgangsausnehmung mit einem Innengewinde 46 auf, das auf ein Außengewinde 44 der Kolbenstange 14 aufgeschraubt ist. Der Kolben 16 selbst ist über Dichtmittel 60 gegen die Innenwandung des Gehäuses 13 beziehungsweise die Außenwandung der Kolbenstange 14 abgedichtet. Im in **Fig. 2** rechten Endbereich ist die Stirnendführungs- und Abschlusseinheit 30 fest an dem Gehäuse 13 angeschlossen und über Dichtmittel 62 gegen die Innenwandung des Gehäuses 13 und die Außenumfangskontur der Kolbenstange 14 abgedichtet. Die Kolbenstange 14 durchdringt die Stirnendführungs- und Abschlusseinheit 30 und ragt nach außen mit angeschlossener zweiter Abschlusseinheit 22.

[0032] Am Gehäuse 13 ist eine Druckmediumanschlusseinheit 56.2 vorhanden, über die eine erste Druckkammer 48.1 innerhalb des Gehäuses 12 mit einem Druckmedium beaufschlagt werden kann.

[0033] Die in **Fig. 2** linksseitig angeordnete Stirnendabschlusseinheit 50 weist eine Druckmediumanschlusseinheit 56.1 auf, die über einen Kanal 58 mit einer zweiten Druckkammer 48.2 in Kommunikationsverbindung steht. Je nach Druckbeaufschlagung der Druckkammern 48.1, 48.2 über die Druckmediumanschlusseinheiten 56.1, 56.2 wird der Kolben 16 mit Kolbenstange 14 in Längsrichtung L verschoben (Doppelwirkprinzip).

[0034] Im auf die Kolbenstange 14 aufgeschraubten Zustand des Kolbens 16 weist die Stirnendfläche 32 der Kolbenstange 14 gegenüber der Stirnendfläche 34 des Kolbens 16 einen Überstand 40 auf. Der Überstand 40 liegt im Bereich von 1 mm bis 5 mm, insbesondere 1 mm bis 3 mm.

[0035] Auf der Stirnendfläche 32 der Kolbenstange 14 ist eine Spannflanschscheibe 18 gelagert, die einen in radialer Richtung R überstehenden Vorsprungbereich 26 aufweist. In diesem Vorsprungbereich 26 sind in Umfangsrichtung in einem vorgegebenen Rasterwinkelmaß 38 (siehe **Fig. 5**) angeordnete Spannschraubeinheiten 24 vorhanden, deren Schraubenkopf 36 jeweils in einer Stufenausnehmung des Vorsprungbereichs 26 der Spannflanschscheibe 18 angeordnet sind und die jeweils in eine Ausnehmung mit Innengewinde des Kolbens 16 eingeschraubt sind. Durch die Spannschraubeinheit 24 wird die Spannflanschscheibe 18 mit der Kolbenstange 14 und dem Kolben 16 verspannt, so dass eine Vorspannkraft auf das Außengewinde 44 der Kolbenstange 14 und das Innengewinde 46 des Kolbens 16 ausgeübt wird, was eine dauerhaft zuverlässige Funktionalität der Verbindung auch bei hohen Drücken gewährleistet.

[0036] Im Außenrandbereich der Stirnendfläche 34 des Kolbens 16 ist ein Vorsprungsring angeformt, dessen lichter Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der im Ausführungsbeispiel als Kreisscheibe ausgebildeten Spannflanschscheibe 18.1.

[0037] Im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 3** und 4 weist die Spannflanschscheibe 18.1 eine zentrale Ausnehmung 66 auf, die konguent auf einer zentralen Sacklochausnehmung 68 der Kolbenstange 14.1 angeordnet ist. Durch die zentrale Ausnehmung 66 und weiterführend bis in die Sacklochausnehmung 68 der Kolbenstange 14.1 ist ein mit dem Zuführkanal 59 mit einer außenseitigen Elektroanschlusseinheit 57 für eine Weggebereinheit in Kommunikationsverbindung stehendes Hohlprofilrohr 72 vorhanden, wobei innerhalb der Sacklochausnehmung 68 eine Weggebereinheit vorhanden ist, mittels derer die jeweils aktuelle Längsrichtungsposition des Kolbens 16 relativ zum Gehäuse 12 detektierbar ist und zur Ausbeziehungsweise Einfuhrbewegung der Kolbenstange 14.1 über nicht dargestellte Steuereinheiten dient. Alternativ kann beispielsweise in der Zentralausnehmung 66 auch eine Endlagendämpfereinheit angeschlossen sein.

[0038] **Fig. 2** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kolben-Zylinder-Vorrichtung, die im Wesentlichen denselben Aufbau aufweist, wie die Kolben-Zylinder-Vorrichtung gemäß den **Fig. 3** und 4, jedoch mit dem Unterschied, dass die Spannflanschscheibe 18 keine zentrale Ausnehmung und die Kolbenstange keine Sacklochausnehmung aufweist.

[0039] Gleiche Bauteile tragen dasselbe Bezugszeichen und werden nichts nochmals erläutert.

[0040] Durch die erfindungsgemäße Verwendung einer Spannflanschscheibe 18, 18.1 die beabstandet

zu der Stirnendfläche 34 des Kolbens 16 vorhanden ist und an der Stirnendfläche 32 der Kolbenstange 14, 14.1 anliegt, wird ermöglicht, dass handelsübliche Schrauben zur Verspannung des Außen- beziehungsweise Innengewindes 44, 46 der Kolbenstange 14 beziehungsweise des Kolbens 16 verwendet werden können, bei denen kein all zu hohes Drehmoment infolge des relativ geringen Durchmessers der Gewinde aufgebracht werden muss. Durch die in Umfangsrichtung auf der Spannflanschscheibe 18, 18.1 regelmäßig verteilten Spannschraubeinheiten 24 ist eine gleichmäßige Verspannung mit hoher Wirkung und Zuverlässigkeit gewährleistet. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass der Kolben 16 vor Ort problemlos ausgetauscht werden kann, da zum Lösen der Verspannung und zum erneuten Verspannen normale Drehmomente aufgebracht werden, die kein zusätzliches Einspannwerkzeug der Kolben-Zylinder-Vorrichtung 10 erfordern.

[0041] Die Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf eine an den Kolben 16 über Spannschraubeinheiten 24 angeschlossene Spannflanschscheibe 18.

[0042] In Umfangsrichtung sind insgesamt zwölf Spannschraubeinheiten 24 mit einem Rasterwinkelmaß von 20° angeordnet.

Patentansprüche

1. Kolben-Zylinder-Vorrichtung (10) mit

- einem Gehäuse (12),
- einer innerhalb des Gehäuses (12) in Längsrichtung (L) verschieblich gelagerten Kolbenstange (14) mit Außengewinde (44),
- einem lösbar an der Kolbenstange (14) aufgeschraubten Kolben (16) mit Innengewinde (46),
- einer innerhalb des Gehäuses (12) vorhandenen mit einem Druckmedium beaufschlagbaren Druckkammer (48) zur Erzeugung der Längsbewegung der Kolbenstange (14) mit Kolben (16), **dadurch gekennzeichnet**, dass
- im Anschlussbereich des Kolbens (16) an die Kolbenstange (14) die Stirnendfläche (32) der Kolbenstange (14) bei angeschlossenem Kolben (16) gegenüber der Stirnendfläche (34) des Kolbens (16) in Längsrichtung (L) einen Überstand (40) aufweist,
- auf der Stirnendfläche (32) der Kolbenstange (14) eine Vorspanneinrichtung mit einer Spannflanschscheibe (18) gelagert ist, die in Radialrichtung (R) einen über die Außenkontur der Kolbenstange (14) überstehenden Vorsprungbereich (26) aufweist, wodurch zwischen dem Vorsprungbereich (26) und der Stirnendfläche (34) des Kolbens (16) ein Spalt vorhanden ist,
- die Vorspanneinrichtung im Vorsprungbereich der Spannflanschscheibe (18) mit dem Kolben (16) über Spannschraubeinheiten (24) verspannt ist, wodurch eine Vorspannkraft auf das Außen- und Innenge-

winde (44, 46) ausgeübt wird,

- wobei die Vorspannkraft größer ist als die aus dem die Druckkammer (48) beaufschlagenden Druckmedium gegen die Vorspanneinrichtung/Spannflanschscheibe (18) wirkenden Kräfte.

2. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Spannschraubeinheiten (24) außenumfangsmäßig in einem vorgegebenen Rasterwinkelmaß (38) angeordnet sind.

3. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- das Rasterwinkelmaß (38) zwischen 90° und 10° (Altgrad) liegt, insbesondere 90°, 45° oder 30° (Altgrad) beträgt.

4. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Breite des Spaltes im Bereich zwischen 1 mm bis 5 mm (Millimeter) liegt, insbesondere zwischen 1 mm bis 3 mm (Millimeter) liegt.

5. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Spannflanschscheibe (18) durchgehende Stufenausnehmungen aufweist, in denen jeweils der Schraubenkopf (36) der Spannschraubeinheit (24) vorhanden ist und der Schraubenkopf (36) eine Ausnehmung (42) mit polygonartiger Innenumfangskontur zum formschlüssigen Ansetzen eines Drehwerkzeugs aufweist.

6. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- an das Gehäuse (12) eine erste Anschlusseinheit (20) zum Anschließen von weiteren Bauteilen vorhanden ist.

7. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- in dem außerhalb des Gehäuses (12) vorhandenen Endbereich der Kolbenstange (14) eine zweite Anschlusseinheit (22) zum Anschluss weiterer Bauteile vorhanden ist.

8. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Spannschraubeinheiten als handelsübliche Schraubeinheiten ausgebildet sind.

9. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- der Kolben (16) in seinem der Spannflansch-scheibe (18) zugewandten Endbereich einen umlau-fend angeformten in Längsrichtung (L) vorspringen-den Vorsprungsring aufweist, dessen lichter Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Spannflansch-scheibe (18).

10. Kolben-Zylinder-Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Spannflansch-scheibe (18.1) eine zentrale durchgehende Ausnehmung (66) aufweist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

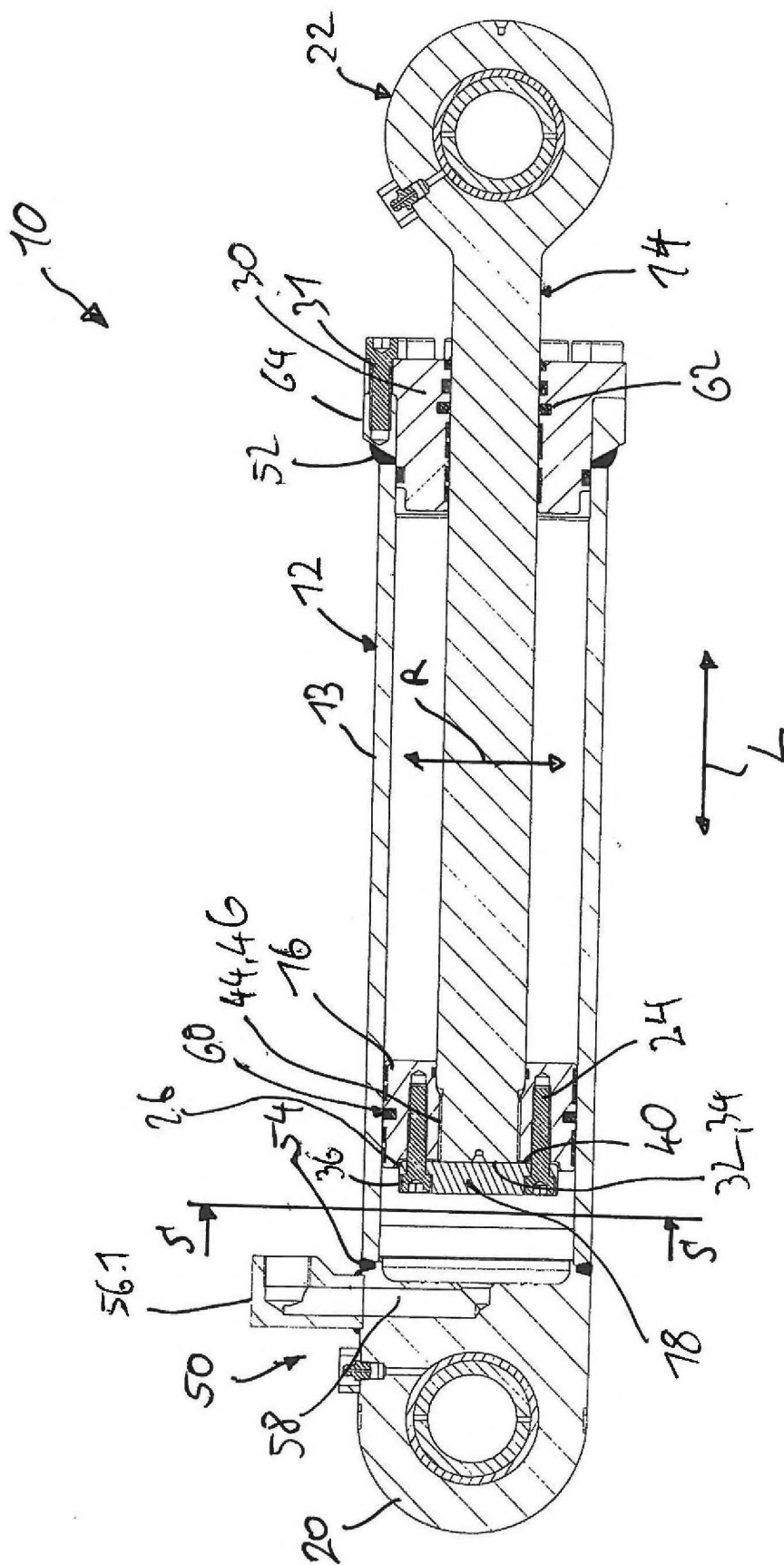
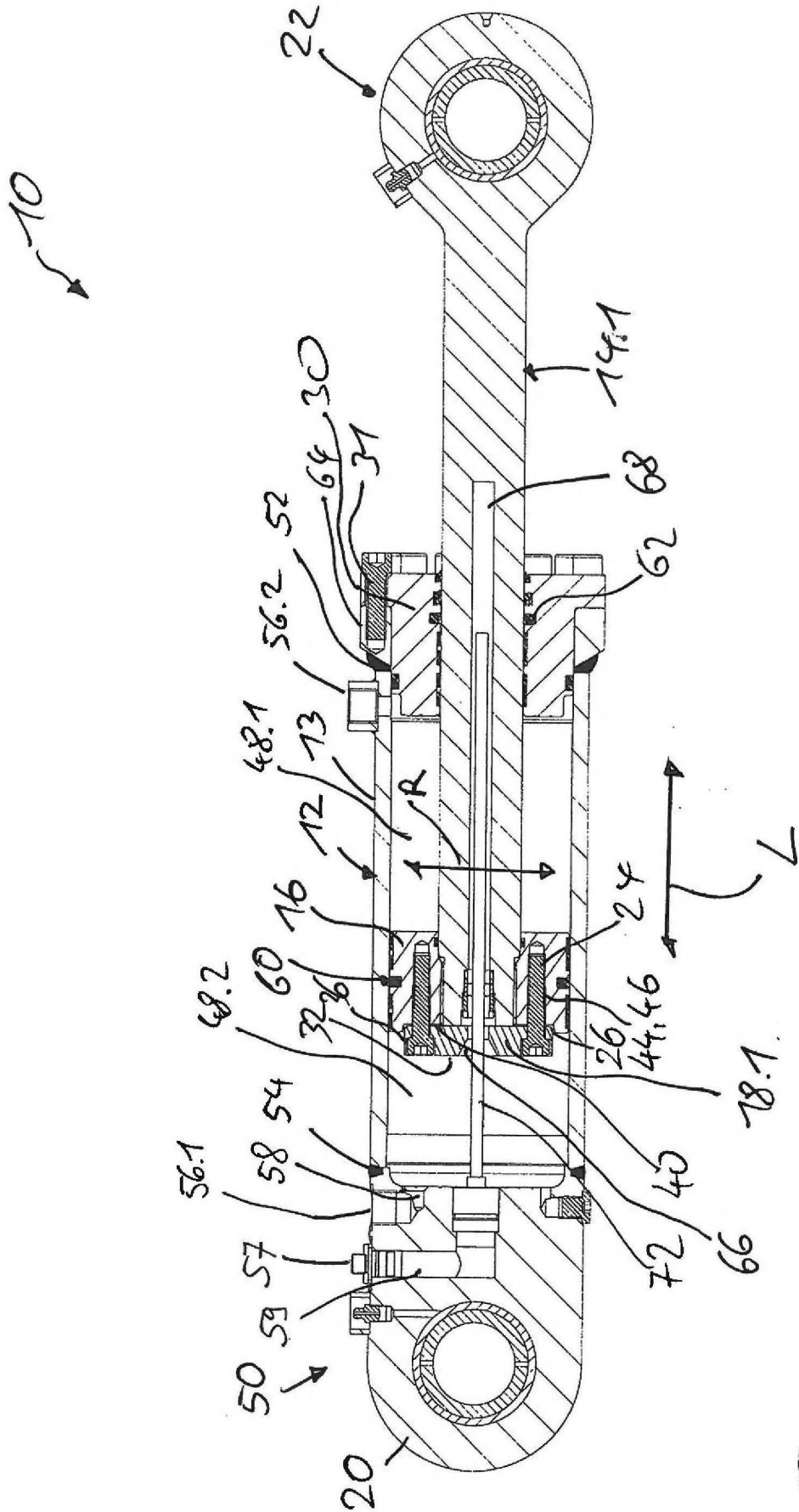


Fig. 2



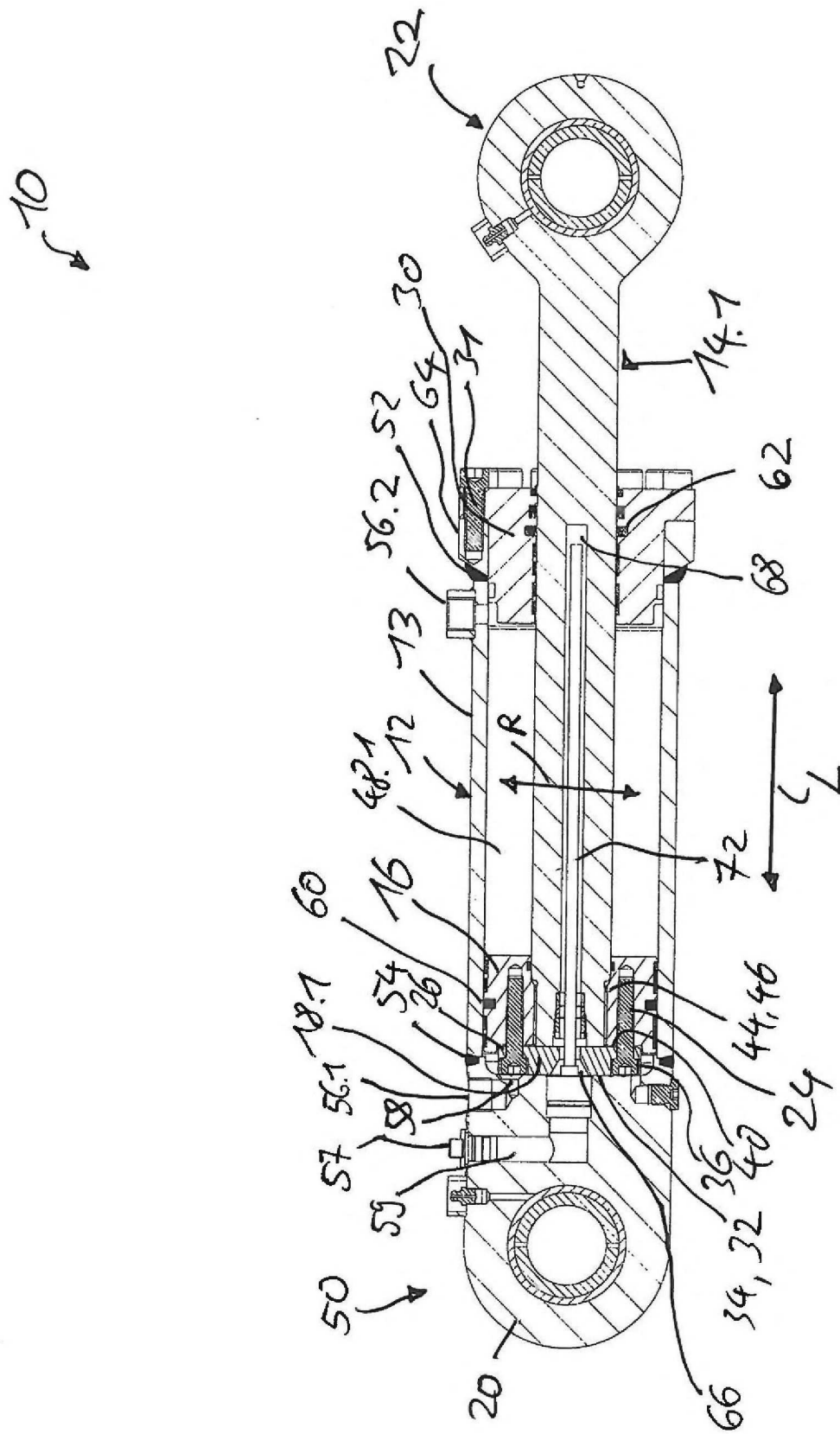


Fig. 4

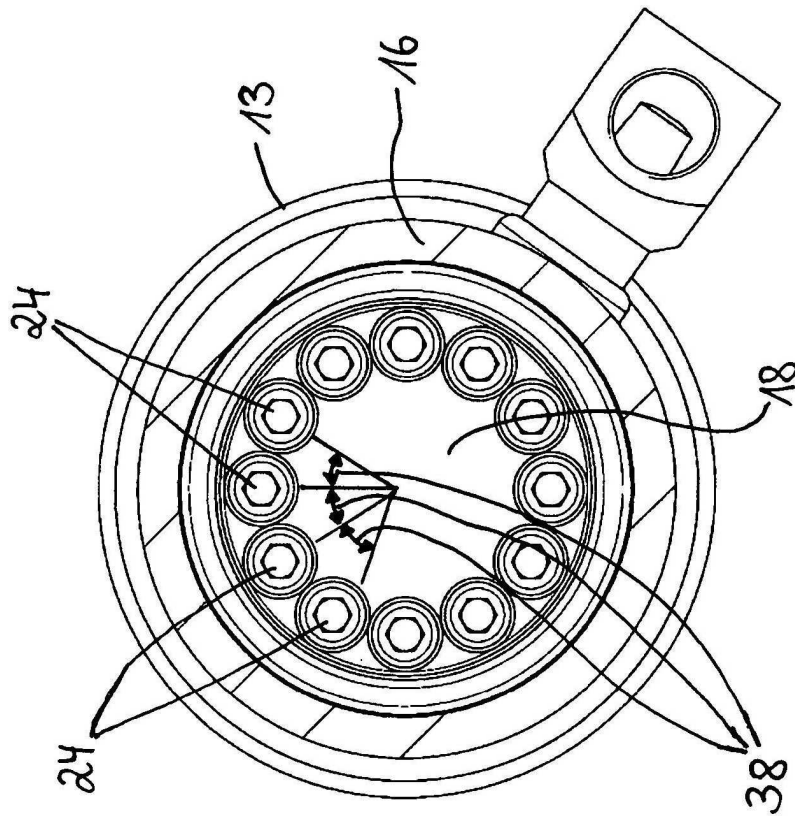


Fig. 5