

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Mai 2020 (22.05.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/098854 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B23Q 1/00 (2006.01) F15B 15/28 (2006.01)
B23Q 17/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/000301
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2019 (25.11.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2018 009 227.6
16. November 2018 (16.11.2018) DE
- (72) Erfinder; und
(71) Anmelder: ZIMMER, Martin [DE/DE]; Im Salmenkopf 7, 77866 Rheinau (DE). ZIMMER, Günther [DE/DE]; Im Salmenkopf 11, 77866 Rheinau (DE).
- (74) Anwalt: ZÜRN & THÄMER; Hermann-Köhl-Weg 8, 76571 Gaggenau (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: CLAMPING SYSTEM WITH A STROKE-MONITORED CLAMPING DEVICE

(54) Bezeichnung: SPANNSYSTEM MIT EINER HUBÜBERWACHTEN SPANNVORRICHTUNG

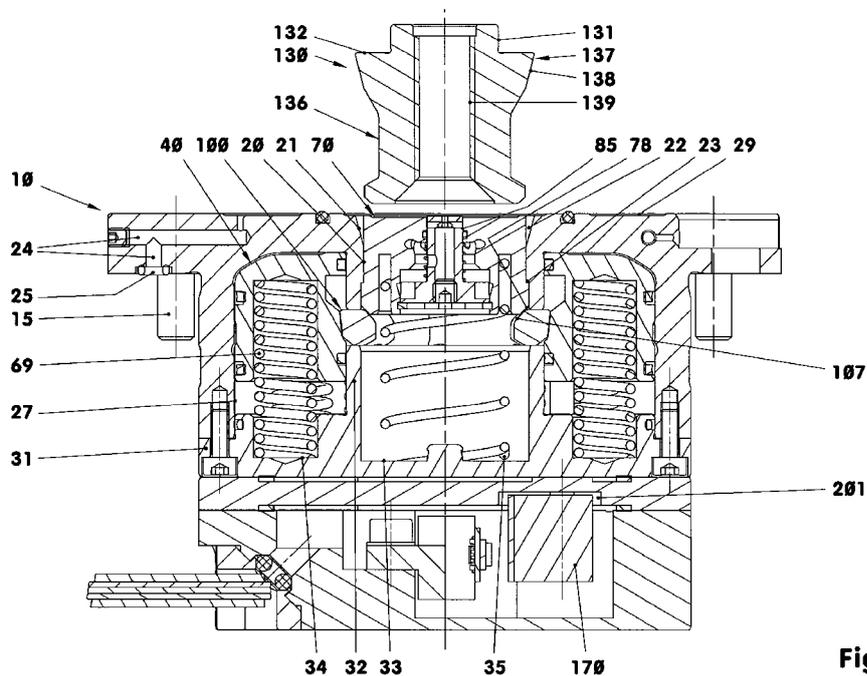


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a clamping system with a stroke-monitored clamping device, in the case of which the clamping system comprises a clamping device and a combination bolt. The clamping device serves for mounting, in the housing, at least one piston which acts on at least three clamping elements, and said clamping device furthermore has a receiving recess for temporarily receiving the combination bolt. The combination bolt is arranged such that it can be fixed in the receiving recess by means of the clamping elements. Here, on the housing, there is arranged an adaptable sensor housing in which an absolute travel measurement system is accommodated. The travel measurement system comprises a sensor IC arranged in a positionally fixed manner in the sensor housing, and comprises a magnetic plate mechanically coupled to the piston. With the present invention, a clamping system composed of a



WO 2020/098854 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)
- das Anmeldedatum der internationalen Anmeldung ist innerhalb von zwei Monaten nach Ablauf der Prioritätsfrist (Regel 26bis.3)

clamping device and of a combination bolt has been developed, the assemblies of which, while taking up a small structural space, ensure a high level of wear resistance, very good operational reliability and a high pull-in force. It is simultaneously the intention for the clamping process of the combination bolt to be monitored.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Spannsystem mit einer hubüberwachten Spannvorrichtung, bei der das Spannsystem eine Spannvorrichtung und einen Kombibolzen umfasst. Die Spannvorrichtung lagert im Gehäuse mindestens einen auf mindestens drei Spannelemente wirkenden Kolben und weist zudem eine Aufnahmeausnehmung zur temporären Aufnahme des Kombibolzens auf. Der Kombibolzen ist mithilfe der Spannelemente in der Aufnahmeausnehmung fixierbar angeordnet. Dabei ist am Gehäuse ein adaptierbares Sensorgehäuse angeordnet, in dem ein absolutes Wegmesssystem untergebracht ist. Das Wegmesssystem umfasst einen im Sensorgehäuse ortsfest angeordneten Sensor-IC und eine mit dem Kolben mechanisch gekoppelte Magnetplatte. Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Spannsystem aus einer Spannvorrichtung und einem Kombibolzen entwickelt, dessen Baugruppen bei einem kleinen Bauraum eine hohe Verschleißfestigkeit, eine sehr gute Betriebssicherheit und eine große Einzugskraft gewährleisten. Zugleich soll der Spannvorgang des Kombibolzens überwacht werden.

5

Spannsystem mit einer hubüberwachten Spannvorrichtung

10

15 Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Spannsystem mit einer hubüberwachten Spannvorrichtung, bei der das Spannsystem eine Spannvorrichtung und einen Kombibolzen umfasst. Die Spannvorrichtung lagert im Gehäuse mindestens einen auf mindestens drei Spannelemente wirkenden Kolben und weist zudem eine Aufnahmeausnehmung zur temporären Aufnahme des Kombibolzens auf. Der Kombibolzen ist mit Hilfe der Spannelemente in der Aufnahmeausnehmung fixierbar angeordnet.

25

Um ein Werkstück beispielsweise auf einem Maschinentisch einer Bearbeitungsmaschine wiederholgenau und effizient aufspannen zu können, kann in der Regel mindestens ein Nullpunktspannsystem eingesetzt werden. Anstelle des Werkstücks können auch Schraubstöcke, Paletten oder vergleichbare Vorrichtungen über dieses System fixiert werden.

30

Aus einem Prospekt der Vischer & Bolli AG, Werkzeug- und Spann-
technik aus Dübendorf in der Schweiz ist ein mit „vb Dock Lock
AirLine“ bezeichnetes Spannsystem aus dem September 2018 be-
5 kannnt, dessen Spannvorrichtung einen kompliziert geformten Ring-
kolben aufweist, der mit seiner konischen Innenwandung auf in
einem Trägerring gelagerte Spannsegmente wirkt, die sich beim
Spannvorgang an einem in eine Aufnahmebohrung einsteckbaren Kom-
bibolzen spannend anlegen. Die Aufnahmebohrung ist bei ungenutz-
10 tem Spannsystem mit einer Verschlusskappe verschlossen.

In der DE 10 2015 206 590 B3 werden ein Spannmodul und ein
Spannsystem, insbesondere ein Nullpunktspannsystem, beschrieben,
15 bei denen ein Spannbolzen in einer Aufnahmebohrung einspannbar
ist. Im Spannmodul sind dazu drei radial verfahrbar um die Mit-
tellinie des Spannsystems angeordnete Schlitten positioniert,
die über plane Keilflächen den Spannbolzen quer verschiebbar la-
gern.

20

Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde,
ein Spannsystem aus einer Spannvorrichtung und einem Kombibolzen
25 zu entwickeln, dessen Baugruppen bei einem kleinen Bauraum eine
hohe Verschleißfestigkeit, eine sehr gute Betriebssicherheit bei
einfacher Adaptierbarkeit und eine große Einzugskraft gewähr-
leisten. Zugleich soll der Spannvorgang des Kombibolzens über-
wacht werden.

30

Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Dabei ist am Gehäuse ein adaptierbares Sensorengehäuse angeordnet, in dem ein absolutes Wegmesssystem untergebracht ist. Das Wegmesssystem umfasst einen im Sensorengehäuse
5 ortsfest angeordneten Sensor-IC und eine mit dem Kolben mechanisch gekoppelte Magnetplatte.

Mit der Erfindung wird ein Spannsystem zur Verfügung gestellt,
10 bei dem die in der Spannvorrichtung angeordneten Spannelemente am Kombibolzen mit ihren Spannflächen vollflächig zur Anlage kommen. Dadurch ergeben sich auch bei hohen Einzugskräften verhältnismäßig niedrige Flächenpressungen. Die großen Kontaktflächen garantieren eine hohe Formsteifigkeit des Gesamtsystems,
15 womit die Spannvorrichtung über den Kombibolzen auch große Lastmomente problemlos abstützen kann.

Die Spannelemente, die Teile eines über Elastomerkörper zusammenmontierten Spannringes sind, bilden mit einem Ringkolben zusammen ein Keilgetriebe, bei dem der axiale Hub des Ringkolbens radiale, auf den Spannring wirkende Spannkraften erzeugt. Über die Elastomerkörper des Spannringes sind die segmentartigen Spannelemente in Umfangsrichtung elastisch gekoppelt. Der Ringkolben wird im Ausführungsbeispiel mittels Federkraft in die Spannstellung der Spannvorrichtung bewegt und dort gehalten. Gegebenenfalls wird der Spannvorgang mithilfe von Druckluft unterstützt.
25 Zum Entlasten des gespannten Spannringes und zum Zurückfahren des Ringkolbens - für die Freigabe des Kombibolzens - wird Druckluft eingesetzt. Zusätzlich wird der Innenraum der Spannvorrichtung unter Sperrluft gesetzt, um während der Werkstückbearbeitung ein Eindringen von Spänen, Kühl- oder Schmiermittel zu verhindern. Gegebenenfalls kann zum Bewegen des Ringkolbens auch ein Hydrauliköl benutzt werden.
30

Gemäß dem Ausführungsbeispiel ist an der Unterseite der Spannvorrichtung als separates Modul ein Sensorengehäuse angeordnet, das mindestens ein absolut arbeitendes Wegmesssystem enthält. Letzteres überwacht die Stellung bzw. die Hubposition des den Spannring zustellenden Kolbens. Das an der Unterseite der Spannvorrichtung adaptierbare Sensorengehäuse hat z.B. zwei aus seinem Gehäusedeckel herausragende Bolzen, die in Bohrungen der Spannvorrichtungsunterseite hineinragen, um dort in Führungsbohrungen geführt zu werden und zugleich an dem Kolben befestigt zu werden. Das Wegmesssystem umfasst neben dem oder den Sensoren auch eine Auswerteelektronik.

Mit der Auswerteelektronik werden mindestens drei Hubpositionen der Magnetplatte des Sensorsystems unterschieden. Die erste Position ist erreicht, wenn der Kolben aufgrund der Wirkung seiner Rückholfedern seine obere Position eingenommen hat. Die Magnetplatte befindet sich in der zweiten Position, wenn der Kolben gegen die Wirkung seiner Rückholfedern in seine andere Extremlage verfahren worden ist. Die dritte Hubposition beschreibt keine punktuelle Position, sondern einen bestimmten Hubbereich. In diesem Hubbereich befindet sich der Kolben, wenn er über die Spannelemente den Kombizapfen fest im Nullpunktspannsystem fixiert hat. Der Hubbereich ist erforderlich, um zum einen dem im Lauf der unzähligen Lastwechsel eintretenden Verschleiß an den Keilgetriebeflächen des Kolbens und der Spannelemente gerecht zu werden. Mit zunehmendem Verschleiß wird der Spannhub des Kolbens größer. Zum anderen werden mit der Spannvorrichtung viele verschiedene Kombibolzen gepaart. Entsprechend der Fertigungstoleranzenbreite der Kombibolzen tauchen diese für ein sicheres Spannen mehr oder weniger tief in die Aufnahmeausnehmung ein, sodass sich theoretisch für jeden Kombibolzen ein eigener Spannhub ergibt. Ein von der Auswerteelektronik ermitteltes Anwachsen des Spannhubs kann auf einem gerätenahen Display oder dem Monitor

der mit der Spannvorrichtung z.B. über einen IO-Link-Bus in Verbindung stehenden SPS als baldiges Verschleißindiz angezeigt werden.

5

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung mindestens einer schematisch dargestellten Ausführungsform.

- 10 Figur 1: perspektivische Ansicht eines Spannsystems mit einer Spannvorrichtung mit einer Kolbenpositionsabfrage;
Figur 2: Schnitt durch das drucklose geschlossene Spannsystem;
Figur 3: Schnitt durch das geschlossene Spannsystem mit
15 druckbelastetem Ringkolbenboden;
Figur 4: wie Figur 3, jedoch mit ausgefahrenem Reinigungskolben;
Figur 5: Schnitt durch das Spannsystem mit druckbelasteter Ringkolbenfrontseite und mit teilweise eingetauchtem
20 Kombibolzen;
Figur 6: wie Figur 5, jedoch mit vollständig eingetauchtem, aber unverriegeltem Kombibolzen;
Figur 7: wie Figur 6, jedoch mit mittels der Federspannkraft des Ringkolbens verriegeltem Kombibolzen;
25 Figur 8: Spannring von schräg oben;
Figur 9: Spannring von schräg unten;
Figur 10: Draufsicht auf den Spannring;
Figur 11: perspektivische Ansicht einer Verschlusskappe von schräg unten mit ausgefahrenem Reinigungskolben;
30 Figur 12: wie Figur 11, jedoch schräg von der Seite;
Figur 13: Schnitt durch das Sensorengehäuse in der Ebene, in der der Magnetplattenträger gelagert ist;
Figur 14: perspektivische Einsicht in das Sensorengehäuse;
Figur 15: perspektivische Ansicht der Spannvorrichtung von

unten;

Figur 16: perspektivische Ansicht des Sensorengehäuses von oben.

5

Die Figur 1 zeigt ein Spannsystem (1), das aus einer Spannvorrichtung (10) und einem Kombibolzen (130) besteht. Die Spannvorrichtung (10) ist zur Aufnahme eines Werkstücks beispielsweise in einem Maschinentisch integriert. An dem zu spannenden Werkstück ist in der Regel mindestens ein Kombibolzen (130) - über den das Werkstück am Maschinentisch adaptierbar ist - befestigt. Das Gehäuse (11) der Spannvorrichtung (10), an dessen Unterseite ein Sensorengehäuse (150) befestigt ist, beinhaltet eine Mechanik, die den Kombibolzen (130) wiederholgenau in der Spannvorrichtung (10) positioniert. Diese Mechanik umfasst ein Keilgetriebe (63, 111), dessen Antriebsteil ein Ringkolben (40) ist. Am Ringkolben (40) ist eine Maßverkörperung (223) befestigt, die der Ringkolben (40) zu dessen präziser Lagebestimmung im Sensorengehäuse (150) entlang eines Sensors (222) führt.

20

Das in Figur 2 dargestellte Gehäuse (11) besteht im Wesentlichen aus einem flanschartigen Gehäusegrundkörper (12) und einem in der Unterseite des Gehäusegrundkörpers (12) sitzenden Gehäusedeckel (31). Beide Teile sind z.B. aus dem rost-, säure- und hitzebeständigen Stahl X90CrMoV18 gefertigt.

25

Der einteilige, z.B. 44 mm hohe, Gehäusegrundkörper (12) setzt sich aus einer Flanschplatte (13) und einem daran angeformten Zylinder (27) zusammen. Die Flanschplatte (13) hat hier einen Durchmesser von 112 mm bei einer Wandstärke von 10 mm. Der Zylinder (27) hat einen Außendurchmesser von 86 mm bei einer maximalen Wandstärke von 6 mm. Die Flanschplatte (13) und der Zylinder (27) haben eine gemeinsame Mittellinie (9). Im Übergangsbe-

30

reich zwischen dem Zylinder (27) und der Bodenseite der Flanschplatte (13) befindet sich zur Erhöhung der Formsteifigkeit des Gehäusegrundkörpers (12) eine, senkrecht zur Mittellinie (9) gemessen, z.B. 5,5 mm breite Fase (42), deren Kegelwinkel 120 Winkelgrade misst.

Die Flanschplatte (13) hat in ihrem äußeren Bereich, der über den Zylinder (27) übersteht, z.B. acht äquidistant auf dem Umfang verteilte Senkbohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben (15), über die die Spannvorrichtung (10) starr am Maschinentisch befestigt werden kann. Die Senkbohrungen sind mit Kunststoffkappen staubdicht verschlossen. Zwischen je zwei Senkbohrungen sind in der Flanschplatte (13) von außen her zwei z.B. 17 mm lange feinbearbeitete Positionierlanglöcher (14) eingearbeitet. Sie haben eine Tiefe von 5,8 mm. Das einzelne Positionierlangloch (14) dient dem Blockieren des Drehfreiheitsgrads um die Mittellinie (9) bei der Verwendung nur eines Kombibolzens (130).

Nach Figur 2 weist die Flanschplatte (13) auf der linken Seite ein Kanalsystem (24) auf, über das ggf. ein zwischen der Flanschplatte (13) und dem aufliegenden Werkstück vorhandener Staudruck zur Kontrolle einer korrekten Werkstückauflage über einen Auflagenkontrollanschluss (25) einem Messgerät zuführbar ist. Für diesen Fall hat die Flanschplatte (13) auf ihrer Oberseite eine Axialringsnut (29), die im Ausführungsbeispiel bei einem Innendurchmesser von z.B. 48 mm und einem Außendurchmesser von z.B. 74 mm eine Tiefe von z.B. 0,3 mm aufweist. Sofern das auf der Flanschplatte (13) aufliegende Werkstück die Axialringnut (29) vollständig abdeckt, kann der in Letzterer anliegende Staudruck zur Kontrolle verwendet werden. Die Fläche der Axialringnut (29) beträgt mindestens 25 % der werkstücktragenden Oberseite der Flanschplatte (13).

Die Flanschplatte (13), auf deren Oberseite das jeweilige Werkstück aufliegt, hat im Zentrum eine zentrale Aufnahmeausnehmung (20), die von einem an der Flanschplatte (13) angeformten Stützrohr (16) ummantelt ist. Das nach innen ragende Stützrohr (16) hat bei einer Länge von 9,5 mm eine feinbearbeitete Stirnfläche. Die der Aufnahmeausnehmung (20) abgewandte Wandung des Stützrohrs (16) ist - zur Innenführung des Ringkolbens (40) - eine feinbearbeitete zylindrische Fläche.

10

Die Aufnahmeausnehmung (20) hat in ihrem oberen Bereich eine kegelformige Zentrierspannfläche (21), deren Kegelinwinkel z.B. 30 Winkelgrade beträgt. Die Höhe der Zentrierspannfläche (21) misst z.B. 5,6 mm. Im unteren Bereich weist die Aufnahmeausnehmung (20) einen im Durchmesser um z.B. 1 mm aufgeweiteten Hintergriffsabsatz (23) auf.

15

Die feinbearbeitete außenliegende Innenwandung des Zylinders (27) hat im mittleren Bereich eine umlaufende Entlüftungsnut (28).

20

Der Gehäusedeckel (31) sitzt über die Innenwandung des Zylinders (27) zentriert und abgedichtet im Gehäusegrundkörper (12). Er weist im Zentrum ein in den Gehäusegrundkörper (12) hineinragendes Anschlagrohr (32) auf, das eine sacklochartige Verschlusskappenausnehmung (33) umgibt. Letztere hat bei einem Durchmesser von 28 mm eine Tiefe von 19,3 mm. Die Mittellinien des Anschlagrohrs (32) und der Verschlusskappenausnehmung (33) liegen auf der Mittellinie (9). Das Anschlagrohr (32) weist zumindest eine feinbearbeitete Stirnfläche auf.

25

30

Die Außenwandung des Anschlagrohres (32) hat - ebenfalls zur Innenführung des Ringkolbens (40) - eine feinbearbeitete zylindrische Außenwandung, deren Höhe 11,5 mm misst. Die an das Anschlagrohr (32) anschließende Deckelwandung hat eine Wandstärke von z.B. 10,5 mm. In diesem Bereich verfügt der Gehäusedeckel (31) über zwölf auf einem Kreis um die Mittellinie (9) angeordnete Sacklochbohrungen (34) zur Lagerung und Führung von Schraubendruckfedern (69). Die Sacklochbohrungen (34) haben bei einer Tiefe von 7,3 mm einen Durchmesser von 10,6 mm.

10

Bei montierter Spannvorrichtung (10) beträgt der Abstand zwischen den Stirnflächen des Stützrohrs (16) und des Anschlagrohrs (32) z.B. 6 mm. Zwischen diesen Stirnflächen ist ein Spannring (100) angeordnet.

15

Der Spannring (100), vgl. Figuren 8 und 9, ist ein z.B. aus drei Spannelementen (101) und drei Federelementen (121) montierter Ring, dessen Querschnitt über den gesamten Spannring (100) konstant ist. Die segmentartigen Spannelemente (101) sind aus dem Stahl X90CrMoV18 gefertigt. Die Federelemente sind hier Elastomerkörper (121), die aus einem Gummi- oder einem Gummiersatzwerkstoff hergestellt sind. Die Spannelemente (101) überdecken im Spannring (100) einzeln jeweils 85 Winkelgrade, während die Elastomerkörper (121) 35 Winkelgrade überdecken. Im unverformten Zustand hat der Spannring (100) einen Innendurchmesser von 23 mm und einen Außendurchmesser von 35 mm. Seine in Axialrichtung messbare Breite ist 0,015 mm kleiner als der zwischen den Stirnflächen des Stützrohrs (16) und des Anschlagrohrs (32) gemessene Abstand. Der Innendurchmesser des Spannrings (100) kann im Bedarfsfall auf z.B. 27 mm elastisch ausgedehnt werden, vgl. Figur 5.

30

Gemäß Figur 5 hat der Spannring (100) einen siebeneckigen Einzelquerschnitt (102). Seine Breite und seine Höhe sind dabei zumindest nahezu identisch. Der Einzelquerschnitt (102) wird oben durch eine plane Spannfläche (105), unten durch eine plane Aufliegefläche (106), innen durch eine zylindrische Innenfläche (109) und außen durch eine kegelstumpfmantelförmige Spannringkeilfläche (111) begrenzt, vgl. auch Figuren 8 und 9. Die Spannringkeilfläche (111) hat einen Kegelwinkel von 12 Winkelgraden.

10

Zwischen der Innenfläche (109) und der Aufliegefläche (106) befindet sich als Fase eine kegelstumpfmantelförmige Hüllspannfläche (108), deren Kegelwinkel 120 Winkelgrade beträgt. Zwischen der obenliegenden Spannfläche (105) und der Innenfläche (109) ist eine Aufschiebekeilfläche (107) als Fase angeordnet. Ihr Kegelwinkel beträgt 90 Winkelgrade. Im äußeren Bereich geht die Aufliegefläche (106) in die Spannringkeilfläche (111) mittels der Spannringrückhubfläche (112) über. Letztere hat einen Keilwinkel von 105 Winkelgraden.

20

Unter Vernachlässigung der Kantenabrundungen hat die Hüllspannfläche (108) eine Fasenlänge von z.B. 2,2 mm, die Aufschiebekeilfläche (107) von z.B. 2,8 mm und die Spannringrückhubfläche (112) von z.B. 2,5 mm. Die wirksame Breite der Spannringkeilfläche (111) hat unter Berücksichtigung der Kantenabrundungen und Fasen eine wirksame Breite von 2,9 mm.

25

Wie die Figuren 8 und 9 zeigen, sitzt jeweils zwischen zwei Spannelementen (101) formschlüssig ein Elastomerkörper (121). Dazu hat das einzelne Spannelement (101) im Bereich seiner planen Stirnseite, vgl. Figur 10, eine Hintergriffsausnehmung (115), in die ein stirnseitiger Klemmzapfen (122) des benachbarten Elastomerkörpers (121) eingreift.

30

Die Hintergriffsausnehmung (115) ist teilweise eine Boh-
rung (116). Sie hat einen Durchmesser von 3 mm und ist von der
nächstgelegenen Stirnseite des Spannelements (101) z.B. 2,3 mm
entfernt. Ihre Mittellinie ist parallel zur Mittellinie (9). Die
5 Mittellinien der Bohrungen (116) liegen 3 mm entfernt von der
Innenfläche (109). Zwischen der Bohrung (116) und der Stirnseite
ist zur Ausbildung von zwei Hintergriffen (117) eine z.B. 2 mm
breite Öffnung vorgesehen. Der jeweilige Klemmzapfen (122) des
Elastomerkörpers (121) hat eine zur Hintergriffsausnehmung (115)
10 komplementäre Geometrieform. Der Durchmesser des einzelnen
Klemmzapfens (122) ist geringfügig größer als der der Boh-
rung (116), um nach der Montage die sechs Teile des Spann-
rings (100) sicher zusammenzuhalten.

15

Im Innenraum der Spannvorrichtung (10) sitzt der um z.B. 5,5 mm
verschiebbare Ringkolben (40). Letzterer hat einen Außendurch-
messer von 70 mm und eine Kolbenbreite von 21,5 mm. Der Ringkol-
ben (40) hat eine zentrale Kolbenbohrung (51) mit einem minima-
20 len Innendurchmesser von 33 mm. Die Ringkolbenfrontseite (41)
ist passend zum Boden der Flanschplatte (13) im äußeren Bereich
angefasst. Im planen Ringkolbenboden (45) befinden sich zwölf
Federführungsbohrungen (46), die gegenüber den Sacklochbohrun-
gen (34) des Gehäusedeckels (31) angeordnet sind. In der Außen-
25 wandung (47) des Ringkolbens (40) befinden sich zwei Dichtring-
nuten zur Aufnahme von Dichtringen.

Die Kolbenbohrung (51) ist in drei Bereiche aufgeteilt. Der vor-
dere obere Bereich ist die obere Dichtzone (52), in der in einer
30 Dichtringnut (53) ein Dichtring (54) angeordnet ist. Der Dicht-
ring (54) liegt an der Außenwandung des Stützrohrs (16) an. Der
hintere untere Bereich ist die untere Dichtzone (55), in der
sich ebenfalls in einer Dichtringnut (56) ein Dichtring (57) be-
findet. Der untere Dichtring (57) kontaktiert die Außenwandung

des Anschlagrohrs (32) des Gehäusedeckels (31). Alle Dichtringe sind beispielsweise Quadringe.

Im mittleren, zwischen den beiden Dichtzonen (52, 55) gelegenen Bereich der Kolbenbohrung (51) befindet sich eine Ringnut (61), die aus einem Arbeitsabschnitt (62) und einem Eintauchabschnitt (65) besteht. Der Arbeitsabschnitt (62) weist eine kegelstumpfmantelförmige Ringnutkeilfläche (63) auf, an der sich beim Spannen des Kombibolzens (130) der Spannring (100) in Radialrichtung abstützt. Die Ringnutkeilfläche (63) hat einen Kegelwinkel von 12 Winkelgraden. Sie erstreckt sich in der Ringnut (61) auf einer Länge von z.B. 4 mm.

Nach Figur 4 schließt sich an ihrem oberen Ende der Eintauchabschnitt (65) an. Letzterer hat einen zylindrischen Nutgrund, dessen Nuttiefe z.B. 3,5 mm beträgt. Die untere kegelstumpfmantelförmige Flanke des Eintauchabschnitts bildet eine Rückhubfläche (66), deren Kegelwinkel 105 Winkelgrade misst. Der Eintauchabschnitt (65) nimmt den Spannring (100) komplett auf, wenn die Verschlusskappe (70) auf der Fahrt in die Verschlusskappenausnehmung (33) des Gehäusedeckels (31) den Spannring (100) - unter dessen Aufweitung - passiert. Der Übergang zwischen der Ringnutkeilfläche (63) und der Rückhubfläche (66) ist abgerundet.

Selbstverständlich kann die Außenwandung (47) des Ringkolbens (40) eine ovale, eine elliptische, eine polygonale oder eine vieleckige Kontur haben. Das gleiche gilt für die Kontur der Innenwandung (48).

30

Die Verschlusskappe (70) ist ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches, kolbenartiges Bauteil, das bei nicht genutzter Spannvorrichtung (10) die Aufnahmeausnehmung (20) verschließt, vgl. Figuren 1 bis 4. Sie ist ebenfalls aus dem rostfreien Stahl

X90CrMoV18 hergestellt. Ihre Stirnseite ist bis auf einen 0,9 mm breiten Rand um 0,3 mm eingezogen. Die Verschlusskappe (70) hat eine zylindrische Außenwandung, die im unteren Bereich einen Wellenbund (71) aufweist, mit dem sie in der Geschlossenstellung am Hintergriffsabsatz (23) der Aufnahmeausnehmung (20) anliegt.
5 Zentral wird sie von einer Stufenbohrung (72) durchdrungen, die sich in mehreren Stufen zur vorderen Stirnseite hin verzängt.

Nach Figur 4 ist der untere Bereich der Stufenbohrung (72) ein Zylinderbereich (73), der einen Durchmesser von 15 mm hat. In der Wandung des Zylinderbereichs (73) befinden sich eine Ringnut für einen Sicherungsring und mindestens zwei Überströmkerben (74). An den Zylinderbereich (73) schließt sich ein Luftverteilbereich (75) an, von dem aus sich z.B. acht Freiblasbohrungen (76) zur radialen Außenwandung der Verschlusskappe (70) erstrecken. Die Freiblasbohrungen (76) liegen alle in einer Ebene. Sie enden tangential im Luftverteilbereich (75), wobei ihre Mittellinien einen zur Mittellinie (9) zentrischen Kreis mit z.B. 10,4 mm Durchmesser tangieren. Durch diese Anordnung der Freiblasbohrungen (76) entsteht beim Freiblasen in dem sich nach oben aufweitenden Zentrierspalt (22) eine sich schraubenförmig windende Freiblasströmung. Auf den Luftverteilbereich (75) folgt eine Führungsbohrung (77), deren Durchmesser 6 mm misst.
10
15
20

Zwischen der Außenwandung der Verschlusskappe (70) und der Stufenbohrung (72) ist in der unteren Hälfte der Verschlusskappe (70) eine Federführungsringnut (81) eingearbeitet. In Letzterer sitzt eine z.B. fünf Windungen aufweisende Schließfeder (82) in Form einer Schraubendruckfeder, die sich am Boden der Verschlusskappenausnehmung (33) des Gehäusedeckels (31) abstützt.
25
30

Die untere Stirnfläche der Verschlusskappe (70) weist als Spreizfase (78) eine 1,4 x 45°-Fase nach DIN 406-11 auf. Das

Führungsspiel der Verschlusskappe (70) in der Aufnahmeausnehmung (20) ist kleiner als 0,1 mm.

In der Stufenbohrung (72) sitzt, durch einen Sicherungsring axial gesichert, vgl. Figur 11, ein Reinigungskolben (85). Sein im Zylinderbereich (73) gelagerter Kolben ist mit seiner Kolbenstange (86) abgedichtet in der Führungsbohrung (77) geführt. Die Kolbenstange (86) hat eine Durchgangsbohrung (87), die im Kolbenbereich z.B. mittels eines Gewindestifts verschlossen ist. In der freien Stirnfläche der Kolbenstange (86) befindet sich eine axial ausblasende Düsenbohrung (89). Beispielsweise 1 mm unterhalb der freien Stirnfläche befinden sich z.B. acht weitere, jedoch radial ausblasende Düsenbohrungen (89), vgl. auch Figur 12. Im Luftverteilterbereich (75) hat die Kolbenstange (86) mindestens eine Radialbohrung (88), über die die Durchgangsbohrungen (87) mit Druckluft versorgt werden.

In den Figuren 1 bis 4 ist jeweils oberhalb der Spannvorrichtung (10) der noch nicht in die Aufnahmeausnehmung (20) versenkte Kombibolzen (130) dargestellt. Er ist ebenfalls aus dem rostbeständigen Stahl X90CrMoV18 hergestellt und wie die Spannelemente (101) auf 56 + 3 HRC gehärtet. Der Kombibolzen (130) hat die Aufgabe, das Werkstück an der Spannvorrichtung (10) zu spannen und zugleich in dieser präzise zu zentrieren. Er ist ein z.B. 30 mm langes Drehteil, das eine zentrale Durchgangsbohrung (139) mit einem M10-Gewinde aufweist. Die Durchgangsbohrung (139) hat werkstückseitig eine 3 mm tiefe Passsenkung mit einem Durchmesser von z.B. 10,5 mm. An ihrem gegenüberliegenden Ende weist sie eine 90°-Senkung auf.

Am werkstückseitigen Ende ist der Kombibolzen (130) mit einem Passzylinderabschnitt (131) ausgestattet, dessen Durchmesser z.B. 18 mm und dessen Höhe z.B. 5 mm misst. Er endet in einer

planen Axialanlagefläche (132). Der Teil des Kombibolzens (130), der nach den Figuren 6 und 7 vollständig in die Aufnahmeausnehmung (20) eintaucht, besteht im Wesentlichen aus drei Bereichen. Der vordere Bereich ist der Spannbereich (133) und der hintere Bereich ist der Zentrierbereich (137). Zwischen diesen beiden Bereichen liegt der Taillienbereich (136). Der Spannbereich (133), der in einem z.B. 1,5 mm breiten zylindrischen Abschnitt einen Durchmesser von z.B. 26,8 mm hat, dient beim Spannen des Werkstücks u.a. als Hintergriff, der am Spannring (100) zur Anlage kommt. Er hat dazu eine kegelstumpfmantelförmige Innenspannfläche (134), mit der er im gespannten Zustand großflächig an der Hüllspannfläche (108) des Spannringes (100) anliegt. Die wirksame Flankenlänge der Innenspannfläche (134) beträgt unter Berücksichtigung der Ab- und Ausrundungen mindestens 2,4 mm.

Zwischen dem zylindrischen Abschnitt und der vorderen Stirnseite des Spannbereichs (133) befindet sich eine Spannringrückhubfuge (135), deren Kegelwinkel 90 Winkelgrade beträgt. Sie erleichtert beim Einfahren des Kombibolzens (130) in die Aufnahmeausnehmung (20) das Passieren des aufgedehnten Spannringes (100).

Der Zentrierbereich (137) des Kombibolzens (130) hat eine der Innenspannfläche (134) zugewandte feinbearbeitete Außenspannfläche (138), die zur Zentrierung an der Zentrierspannfläche (21) der Aufnahmeausnehmung (20) - nach den Figuren 6 und 7 - großflächig anliegt. Die wirksame Flankenlänge beträgt unter Berücksichtigung der Ab- und Ausrundungen mindestens 5,4 mm. Der maximale Durchmesser der Außenspannfläche (138) misst z.B. 29,8 mm.

Der Taillienbereich (136) hat einen Durchmesser von z.B. 22 mm. In diesem Bereich befinden sich zwei gegenüberliegende Abflachungen, vgl. Figur 1, um zwei Angriffsflächen für einen Maulschlüssel mit der Schlüsselweite 20 zu haben.

An der Unterseite des Gehäuses (11) ist ein Sensorengenhäuse (150) befestigt, vgl. Figur 16. Das Sensorengenhäuse (150), dessen Mittellinie deckungsgleich zur Mittellinie (9) ist, besteht aus einem Gehäuseunterteil (151) und einem Sensorengenhäusedeckel (200). Beide Teile sind z.B. aus der Aluminiumlegierung AlSiMgMn gefertigt. Die Außendurchmesser ihrer zylindrischen Wandungen entsprechen dem Außendurchmesser des Zylinders (27). Das Gehäuseunterteil (151) hat eine Höhe von z.B. 20 mm, während die Höhe des Sensorengenhäusedeckels (200) z.B. 5,5 mm beträgt.

Das Anschlussbild der pneumatischen Anschlüsse für den Spanndruck, den Entriegelungsdruck, den Ausblasdruck und die Sperrluft ist identisch bzw. deckungsgleich mit dem Anschlussbild der Unterseite des Gehäusedeckels (31).

An der Unterseite des Gehäusedeckels (31) ist der Deckel (200) des Sensorengehäuses (150), vgl. Figur 16, mit z.B. sechs Deckelschrauben (215) montierbar. Der Sensorengenhäusedeckel (200) wird vor dem Gehäuseunterteil am Gehäusedeckel (31) befestigt. Die Schraubenköpfe der sechs Deckelschrauben (215) sind in den Zylindersenkungen der Bohrungen versenkt. Die Deckelschrauben (215) sind äquidistant verteilt auf einem Kreis mit dem Durchmesser von z.B. 75 mm. Im Bereich der Kabelanbindung sitzt in der Oberseite des Sensorengenhäusedeckels (200) ein Deckelindexstift (214) als Montagehilfe zur Befestigung des Sensorengenhäusedeckels (200) am Gehäusedeckel (31).

Der Sensorengenhäusedeckel (200) weist zwei bohrungsartige Deckeldruchbrüche (202, 203) auf, vgl. auch Figur 13, die parallel zur Mittellinie (9) orientiert sind und die auf einem um die Mittellinie (9) angeordneten Kreis liegen, dessen Durchmesser 40 mm beträgt. Die Mittellinien beider Deckeldruchbrüche (202,

203) haben einen Abstand von 9 mm. Um den Deckeldruchbruch (202) herum befindet sich eine Zylindersenkung, in der ein Dicht-
ring (212) angeordnet ist. Die beiden Deckeldurchbrüche (202,
203) dienen dem Durchstecken eines Haltebolzens (172) und eines
5 Führungsbolzens (174) zum Tragen bzw. Führen eines Magnetplat-
tenträgers (170). Die Durchmesser der Deckeldurchbrüche (202,
203) sind um 0,1 mm größer als die Führungsdurchmesser des
Halte- (172) und des Führungsbolzens (174).

10 Im Bereich der Deckeldurchbrüche (202, 203) befindet sich auf
der dem Gehäuseunterteil (151) zugewandten Deckelseite eine z.B.
3 mm tiefe rechteckige Hubausnehmung (201).

Auf einem Durchmesser von z.B. 75 mm befinden sich im Sensoren-
15 gehäusedeckel (200) vier diesen durchdringende Zylinderbohrun-
gen, vgl. Figur 16, eine Spanndruckdeckelbohrung (206), eine
Entriegelungsdruckdeckelbohrung (207), eine Ausblasdeckelboh-
rung (208) und eine Sperrluftdeckelbohrung (209). Sie liegen de-
ckungsgleich vor den Anschlüssen (36, 37, 38, 39) des Gehäusede-
20 ckels (31).

Zwischen dem Sensorengehäusedeckel (200) und dem Gehäusede-
ckel (31) ist eine ringförmige Foliendichtung (211) eingelegt,
die alle Bohrungen (206-209) gasdicht umschließt.

25

Das Gehäuseunterteil (151), vgl. Figur 14, das von unten gegen
den Sensorengehäusedeckel (200) montiert wird, hat einen z.B.
kreuzförmigen Gehäuseinnenraum (152). Er ist in vier Bereiche
30 unterteilt. Der erste Bereich ist ein Kabelschacht (153), dessen
Tiefe 6,5 mm beträgt. Der zweite, an den ersten Bereich an-
schließende und z.B. 10 mm tiefe Bereich ist der Fixierbe-
reich (154), in dem die Elektronik (221) bzw. die Hardware des
Sensorsystems (220) präzise positioniert befestigt ist. Der

dritte und größte Bereich ist der Hardwarebereich (155). An ihn schließt sich als vierter Bereich der Maßverkörperungshubbereich (156) an. Die beiden letztgenannten Bereiche haben einen durchgehenden Innenraumboden (157), vgl. Figur 7. Dort ist der Gehäuseinnenraum (152) z.B. 18 mm tief. Die Außenabmessungen des Gehäuseinnenraums (152) liegen innerhalb eines Kreises mit dem Durchmesser von z.B. 57 mm. In den Vollmaterialbereichen, die beim Herausfräsen der kreuzförmigen Form des Gehäuseinnenraums (152) erhalten geblieben sind, befinden sich auf einem Durchmesser von z.B. 51 mm vier Durchgangsbohrungen in einer 90-Winkelgradteilung. Die einzelnen Durchgangsbohrungen enden an der Unterseite des Gehäuseunterteils (151) in einem Spanndruckgehäuseanschluss (176), einem Entriegelungsdruckgehäuseanschluss (177), einem Ausblasgehäuseanschluss (178) und einem Sperrluftgehäuseanschluss (179). Jeder Anschluss hat ein kurzes M4-Gewinde, das jeweils durch einen Dichtgewindestift (187) gasdicht verschlossen werden kann.

Zur Befestigung eines mit der Hardware des Sensorsystems (220) verbundenen Kabels (225) ist für einen Kabeldurchführblock (190) eine Kabelklemmausnehmung (158) in das Gehäuseunterteil (151) eingearbeitet, vgl. Figuren 7 und 15.

Der Kabeldurchführblock (190) ist ein Kunststoffblock mit einem fünfeckigen, prismatischen Querschnitt. Er hat zwei im Wesentlichen rechteckige, gleichgroße Seitenflächen (191, 192), vgl. Figur 14, die rechtwinklig aneinander stoßen, und eine großflächige Rückseite (193), die gegenüber jeder Seitenfläche (191, 192) um 45 Winkelgrade geneigt ist. Die Seitenfläche (191) liegt in der Ebene der Unterseite des Gehäuseunterteils (151), vgl. Figur 15. Im mittleren Bereich einer jeden Seitenfläche (191, 192) befindet sich je ein Langloch (195, 196) zur Durchführung des Kabels (225). Zwischen beiden Langlöchern (195, 196) befindet sich eine Umklemmnut (197), deren Nutbreite z.B. 20-30 %

kleiner ist als die Schmalbreite der beiden Langlöcher (195, 196). Die beiden Langlöcher (195, 196) durchdringen sich im Bereich der Rückseite (193), vgl. Figur 7, sodass dort eine Öffnung zur Durchführung des Kabels (225) vorhanden ist. Die Langlöcher (195, 196) und die Umklemmnut (197) bilden die Kabel-
5 durchführausnehmung (194). Letztere mündet, z.B. nach Figur 7, mittels einer 45-Winkelgradbohrung in den Kabelschacht (153).

Entlang der Kante, in der die Seitenflächen (191, 192) zusammen-
10 stoßen, befinden sich zwei Senkbohrungen (171) zur Aufnahme der Schrauben (198), deren Mittellinien mit jeder Seitenfläche (191, 192) einen 45-Winkelgradwinkel einschließen.

Die Kabelklemmausnehmung (158) des Gehäuseunterteils (151) hat
15 eine geometrische Form, die zur Aufnahme des Kabeldurchführblocks (190) geeignet ist. Durch die Form der Kabeldurchführausnehmung (194) ist es nach der Montage des Kabels (225) noch möglich, das Kabel (225) entweder senkrecht aus der Unterseite des Gehäuseunterteils (151) oder - wie in den Figuren 1, 15 und 16 -
20 senkrecht aus der zylindrische Außenwandung des Sensorengehäuses (150) herausragen zu lassen.

Auf einem Durchmesser von z.B. 75 mm befinden sich im Gehäuseunterteil (151) vier das Gehäuseunterteil (151) durchdringende
25 Senkbohrungen zur Aufnahme der Gehäuseschrauben (183). Über Letztere wird das Gehäuseunterteil (151) am Sensorengehäusedeckel (200) befestigt. Zwei weitere Sacklochbohrungen dienen der Aufnahme von zwei Passstiften (184). In einer dritten Sacklochbohrung sitzt ein Gehäuseindexstift (182), vgl. Figur 14.

30

Zwischen dem Gehäuseunterteil (151) und dem Sensorengehäusedeckel (200) ist ebenfalls eine ringförmige Foliendichtung (181) eingelegt, die alle hinter den Anschlüssen (36-39) gelegenen Bohrungen gasdicht umschließt.

Im Gehäuseinnenraum (152) ist im Hardwarebereich (155), vgl. Figur 14, ein in der Draufsicht im Wesentlichen u-förmiger Platinenträger (160) angeordnet. An den freien stirnseitigen Enden der Schenkel des Platinenträgers (160) ist die Platine (221) mit je zwei Schrauben (166) fixiert, vgl. Figur 7. Der Platinenträger (160) hat einen Trägerflansch (161), der am Boden des Fixierbereichs (154) mit zwei Passstiften (162) positioniert und mit zwei Schrauben (165) befestigt ist. Die Kombination aus den beiden Passstiften (162) und den beiden Schrauben (165) kann durch zwei Passschrauben ersetzt werden.

Nach Figur 14 ragt der Magnetplattenträger (170) in den Maßverkörperungshubbereich (156) hinein. Der Magnetplattenträger (170) ist im Wesentlichen ein quaderförmiger Körper, an dessen der Platine (221) zugewandten Flanke die Magnetplatte (223) angeordnet ist. Er weist gemäß Figur 13 zwei nebeneinanderliegende, gleichförmige Bohrungen (171) mit je einer Zylindersenkung auf. In die Bohrung (171) ist der Haltebolzen (172), der den Durchbruch (203) und die Führungsdurchgangsbohrung (7) durchdringt, eingesteckt. Letzterer hat einen Kopf mit Innensechskant. Über den Innensechskant wird das freie Ende des Haltebolzens (172) in einer gestuften Gewindebohrung (49) des Ringkolbens (40) eingedreht. Die Zylindersenkung der Bohrung (171) hat in ihrem vorderen Bereich ein Innengewinde, in das ein Gewindestift (173) eingeschraubt ist, um den Haltebolzen (172) im Magnetplattenträger zu fixieren. Somit ist der Magnetplattenträger (170) starr mit dem Ringkolben (40) verbunden. Der Führungsbolzen (174), der durch den Durchbruch (203) in das Führungssackloch (8) eingreift, ist auf die gleiche Weise im Magnetplattenträger (170) befestigt wie der Haltebolzen (172). Der Führungsbolzen (174)

verhindert ein Schwenken des Magnetplattenträgers (170) um die Mittellinie des Haltebolzens (172).

Das den Hub des Ringkolbens (40) überwachende Sensorsystem (220) besteht aus einem Sensor-IC (222) und einer magnetischen Maßverkörperung. Der Sensor-IC (222) ist auf der Platine (221) aufgelötet. Das Bauteil hat z.B. die Abmessungen 5 mm x 5 mm x 1 mm. Im Sensor-IC (222) sind versetzt zueinander zwei Hallsensoren angeordnet. Dem Sensor-IC (222) gegenüber ist in einem Abstand von 0,2 bis 1 mm als Maßverkörperung eine auf dem Magnetplattenträger (170) aufgeklebte Magnetplatte (223) der Abmessungen 10 mm x 10 mm x 1 mm positioniert. Die Magnetplatte (223) weist nebeneinanderliegend eine Masterspur und eine Noniusspur auf. Beide Spuren bestehen aus hintereinander aufgereihten aus Nord- und Südpolen bestehenden Polpaaren. Die Abmessung der Polpaare der Noniusspur sind, in Richtung der Relativbewegung zwischen Sensor-IC (222) und Magnetplatte (223) gesehen, um z.B. 1,5 bis 6,3% größer als die Abmessung der Polpaare der Masterspur. Das Messsystem ist ein Absolutmesswertgeber, dessen interpolierende Auswertung - ohne Referenzfahrt - eine Lageinformation mit einer Messwertauflösung von 3 µm ermöglicht.

Nach Figur 2 befindet sich die Spannvorrichtung (10) drucklos in ihrem unbetätigten Ausgangszustand. Die Verschlusskappe (70) sitzt in ihrer Schließposition. Zugleich liegt der Ringkolben (40) aufgrund der Wirkung der Schraubendruckfedern (69) am Boden des Zylinders (27) bzw. an der Flanschplatte (13) an. Dabei kontaktiert der Spannring (100) die Ringnutkeilfläche (63) des Ringkolbens (40). Der Spannring (100) ragt ca. zur Hälfte in die Aufnahmeausnehmung (20) hinein. Vor der Aufschiebekeilfläche (107) liegt die Verschlusskappe (70) mit ihrer Spreizfase (78) in einem Abstand von ca. 0,1 mm, womit ein Öffnen der

Verschlusskappe (70) formschlüssig verhindert wird. Der Reinigungskolben (85) befindet sich in der Verschlusskappe (70) in seiner eingefahrenen Position. Der Magnetplattenträger (170) steht in seiner oberen Position, teilweise eingetaucht in der
5 Hubausnehmung (201) des Sensorengehäusedeckels (200).

Gemäß Figur 3 steht an dem rückwärtigen Kolbenboden (45) des Ringkolbens (40) der pneumatische Solldruck an. Zugleich gelangt Druckluft über die Querbohrung (35) in die Aufnahmeausnehmung (20). Dort wirkt sie in der Verschlusskappe (70) auf den
10 Reinigungskolben (85), wodurch dieser in der Stufenbohrung (72) nach oben gepresst wird. Dabei strömt über die Überströmkerben (74) die Druckluft über den Luftverteilterbereich (75) in die Freiblasbohrungen (76) und über die Durchgangsbohrung (87) der
15 Kolbenstange (86) in die ausgefahrenen Düsenbohrungen (89) zum Freiblasen der Stirnseite der Verschlusskappe (70). Der Spannungsring (100) und der Ringkolben (40) dichten hierbei den zwischen dem Stützrohr (16) und dem Anschlagrohr (32) liegenden Spalt ab.

20 Nach Figur 4 liegt an der Ringkolbenfrontseite (41) Druckluft an, um so den Ringkolben (40) unter einem Spannen der Schraubendruckfedern (69) auf dem Gehäusedeckel (31) aufsitzen zu lassen, wodurch der Eintauchabschnitt (65) auf die Höhe des Spannungsrings (100) gelangt. Der Magnetplattenträger (170) ist über den
25 am Ringkolben (40) befestigten Haltebolzen (172) in seine unterste Position verlagert worden, sodass seine Unterseite fast auf dem Innenraumboden (175) aufsteht. Des Weiteren wird die Druckluftversorgung der Aufnahmeausnehmung (20) unterbrochen. Der Reinigungskolben (85) fährt - unterstützt von seiner
30 Schließfeder (91) - in die Verschlusskappe (70) wieder ein. Die Aufnahmeausnehmung (20) ist für ein Eintauchen des Kombibolzens (130) vorbereitet.

Gemäß Figur 5 ist der Kombibolzen (130) schon größtenteils in die Aufnahmeausnehmung (20) unter einem Voranschieben der Verschlusskappe (70) gegen die Wirkung der Schließfeder (82) eingetaucht. Der Spannungsbereich (133) des Kombibolzens (130) drückt dabei - unter einer Dehnung der Elastomerkörper (121) des Spannrings (100) - den Spannring (100) in den Eintauchabschnitt (65) des Ringkolbens (40). Das Dehnen der Elastomerkörper (121) hat kurz zuvor auch die Verschlusskappe (70) bewirkt.

10 Nach Figur 6 ist der Kombibolzen (130) mit seiner Außenspannfläche (138) an der Zentrierspannfläche (21) der Flanschplatte (13) vollflächig zur Anlage gekommen. Die axiale Anlagefläche (132) des Kombibolzens (130) liegt nun in der Ebene, in der die dem Werkstück zugewandten Kontaktstellen der Oberseite der Flanschplatte (13) liegen. Der Spannring (100) hat sich in seine Ausgangslage zusammengezogen, womit er zum einen den Eintauchabschnitt (65) des Ringkolbens (40) größtenteils verlassen hat und
15 zum anderen mit seiner Hüllspannfläche (108) an der Innenspannfläche (134) des Kolbenbolzens (130) anliegt. Die Verschlusskappe (70) steht in geringem Abstand, z.B. 0,1 mm, vor dem Boden der Verschlusskappenausnehmung (33) des Gehäusedeckels (31).
20

Gemäß Figur 7 wird nach einem Entlüften des vor der Ringkolbenfrontseite (41) gelegenen Zylinderraums der Ringkolben (40) aufgrund der Wirkung der Schraubendruckfedern (69) - nur ggf. mit Druckluftunterstützung - nach oben gedrückt, wodurch die Ringnutkeilfläche (63) hinter den Spannring (100) gelangt, um zum endgültigen Fixieren des Kombibolzens (130) in der Spannvorrichtung (10) dessen Spannelemente (101) gegen die Innenspannfläche (134) des Spannungsbereichs (133) des Kombibolzens (130) zu
25 pressen. Eine auf den Kombibolzen (130) wirkende Zugkraft wird über den Spannungsbereich (133) in den Spannring (100) eingeleitet, um von dort über die plane Spannfläche (105) in die Stirnfläche
30

des Anschlagrohrs (32) und somit ins Gehäuse (11) übertragen zu werden.

Hat sich der Spannring (100) noch nicht vollständig an der In-
5 nenspannfläche (134) des Spannbereichs (133) des Kombibol-
zens (130) angelegt, vgl. Figur 6, so werden die noch in den
Eintauchabschnitt (65) ragenden Teile (101, 121) mithilfe der
kegelstumpfmantelförmigen Rückhubfläche (66) durch Anlage an der
Spannringrückhubfläche (112) des Spannring (100) gegen den Kom-
10 bibolzen (130) geschoben. Der Magnetplattenträger (170) befindet
sich im oberen Viertel seines Verfahrbereichs. Seine genaue Po-
sition variiert von Kombibolzen (130) zu Kombibolzen (130), ab-
hängig von deren Bearbeitungsgenauigkeit. Auch ist diese Posi-
tion eine Funktion des Verschleißes aller am Spannvorgang betei-
15 ligten Bauteile, sofern sie die verschleißbehafteten Spannflä-
chen und Keilgetriebeflächen betreffen.

Die Messabweichung von Spannvorgang zu Spannvorgang ist kleiner
als 5 µm. Die Einzugskraft liegt hierbei im Bereich von 18 kN.

20

Das Lösen des Kombibolzens (130) erfolgt im Wesentlichen in um-
gekehrter Reihenfolge. Der Ringkolben (40) wird mit Druckluft
gegen den Gehäusedeckel (31) gepresst, wodurch der Spann-
ring (100) beim Herausziehen des Kolbenbolzens (130) in den Ein-
25 tauchabschnitt (65) des Ringkolbens (40) verdrängt wird. Die ke-
gelstumpfmantelförmige Hüllspannfläche (108) des Kombibol-
zens (130) erleichtert diesen Vorgang.

30 Die Figur 13 zeigt die Rückseite der Spannvorrichtung (10). Die
Druckluft kann bei diesem Spannsystem (1) in zwei verschiedenen
Gehäusebereichen in die Spannvorrichtung (10) eingeleitet wer-
den. Der übliche Gehäusebereich ist die Unterseite des Gehäuse-
deckels (31), an der z.B. vier Anschlüsse für Druckluftschläuche

vorgesehen sind. An der Unterseite befindet sich im Bereich der Nummerierung „1“ ein Entriegelungsdruckluftanschluss (177). Über diesen Anschluss wird die Druckluft im Gehäuse (11) vor die Ringkolbenfrontseite (41) gefördert. Im Bereich der Nummerierung „3“ ein Sperrluftanschluss (179). Über ihn gelangt beispielsweise radial durch den Ringkolben (40) hindurch die Druckluft in den Eintauchabschnitt (65), um von dort entlang dem Spannring (100) zwischen dem Stützrohr (16) und dem Anschlagrohr (32) in die Aufnahmeausnehmung (20) einzuströmen. Neben der Nummerierung „2“ befindet sich ein Spanndruckluftanschluss (176), über den der Ringkolbenboden (45) mit Druckluft beaufschlagt werden kann, um die Spannbewegung des Ringkolbens (40) zu unterstützen. Der Ausblasanschluss (178) wird nur verwendet, wenn die Spannvorrichtung (10) nicht mit einer Verschlusskappe (70) ausgestattet ist. Dann wird vom Boden der Verschlusskappenausnehmung (33) aus Druckluft in Richtung der Aufnahmeausnehmung (20) geblasen, um dort sich befindende Schmutzpartikel ins Freie zu fördern.

Zum schlauchlosen Anschluss der Druckluft sind auf der Rückseite des Flansches bzw. der Flanschplatte (13) fünf Anschlüsse (17, 18, 19, 26, 25) vorgesehen. Diese Anschlüsse werden aus Bohrungen versorgt die sich im Träger der Spannvorrichtung (10) befinden. Die Anschlüsse sind der Entriegelungsdruckluftanschluss (17), der Ausblasanschluss (18), der Sperrluftanschluss (19), der Spanndruckluftanschluss (26) und ein Auflagenkontrollanschluss (25), vgl. hierzu Figur 2.

Bezugszeichenliste:

	1	Spannsystem
	7	Führungsdurchgangsbohrung für (172)
5	8	Führungssackloch für (174)
	9	Mittellinie
	10	Spannvorrichtung, Baugruppe
	11	Gehäuse
10	12	Gehäusegrundkörper, Gehäuseteil
	13	Flanschplatte
	14	Positionierlanglöcher
	15	Befestigungsschrauben
	16	Stützrohr
15	17	Entriegelungsdruckluftanschluss an (13)
	18	Ausblasanschluss an (13)
	19	Sperrluftanschluss an (13)
	20	Aufnahmeausnehmung
20	21	Zentrierspannfläche, kegelstumpfmantelförmig
	22	Zentrierspalt
	23	Hintergriffsabsatz
	24	Kanalsystem
	25	Auflagenkontrollanschluss an (13)
25	26	Spanndruckluftanschluss an (13), optional
	27	Zylinder
	28	Entlüftungsnut
	29	Axialringnut
30		
	31	Gehäusedeckel, Gehäuseteil
	32	Anschlagrohr
	33	Verschlusskappenausnehmung
	34	Sacklochbohrungen

35	Querb Bohrung
40	Ringkolben
5	41 Ringkolbenfrontseite, oben
42	Kolbenfase, Fase
45	Ringkolbenboden, Kolbenboden
46	Federf uhrungsbohrungen
47	Au u enwandung
10	48 Innenwandung
49	Gewindebohrung, gestuft
51	Kolbenbohrung, zentral
52	Dichtzone, oben, Teil der Kolbeninnenabdichtung
15	53 Dichtringnut, oben, Teil der Kolbeninnenabdichtung
54	Dichtring, oben, Teil der Kolbeninnenabdichtung
55	Dichtzone, unten, Teil der Kolbeninnenabdichtung
56	Dichtringnut, unten, Teil der Kolbeninnenabdichtung
57	Dichtring, unten, Teil der Kolbeninnenabdichtung
20	61 Ringnut, Arbeitsringnut
62	Arbeitsabschnitt
63	Ringnutkeilfl a che, kegelstumpfmantelf o rmig, Keil- getriebeteil
25	65 Eintauchabschnitt
66	R u ckhubfl a che, kegelstumpfmantelf o rmig
69	Schraubendruckfedern, R u ckholfedern, Federelemente
30	70 Verschlusskappe
71	Wellenbund
72	Stufenbohrung
73	Zylinderbereich
74	U berstr o mkerben

	75	Luftverteilbereich
	76	Freiblasbohrungen
	77	Führungsbohrung
	78	Spreizfase
5	81	Federführungsringnut
	82	Schließfeder, Schraubendruckfeder
	85	Reinigungskolben
10	86	Kolbenstange
	87	Durchgangsbohrung
	88	Radialbohrung
	89	Düsenbohrung
	91	Schließfeder, Schraubendruckfeder
15		
	100	Spannring
	101	Spannelemente, segmentartig
	102	Einzelquerschnitt
20	105	Spannfläche, oben, plan
	106	Aufliegefläche, unten, plan
	107	Aufschiebekeilfläche, oben, innen
	108	Hüllspannfläche, unten, innen
	109	Innenfläche, zylindrisch
25	111	Spannringkeilfläche, Keilgetriebeteil
	112	Spannringrückhubfläche
	115	Hintergriffsausnehmung
	116	Bohrung
	117	Hintergriffe
30		
	121	Federelemente, Elastomerkörper, segmentartig
	122	Klemmzapfen

	130	Kombibolzen, Baugruppe
	131	Passzylinderabschnitt
	132	Axialanlagefläche, Anlagefläche
	133	Spannbereich
5	134	Innenspannfläche, Spannfläche
	135	Spannringrückhubfase
	136	Taillenbereich
	137	Zentrierbereich
	138	Außenspannfläche, Spannfläche
10	139	Durchgangsbohrung
	150	Sensorengehäuse
	151	Gehäuseunterteil
15	152	Gehäuseinnenraum
	153	Kabelschacht
	154	Fixierbereich
	155	Hardwarebereich
	156	Maßverkörperungshubbereich
20	157	Innenraumboden
	158	Kabelklemmausnehmung
	160	Platinenträger
25	161	Trägerflansch
	162	Passstifte
	165	Schrauben für (161)
	166	Schrauben für (221)
30		
	170	Magnetplattenträger
	171	Bohrungen mit Zylindersenkungen
	172	Haltebolzen
	173	Gewindestift

	174	Führungsbolzen
	175	Gewindestift
	176	Spanndruckgehäuseanschluss
	177	Entriegelungsdruckgehäuseanschluss
5	178	Ausblasgehäuseanschluss
	179	Sperrluftgehäuseanschluss
	181	Foliendichtung, ringförmig für (151)
	182	Gehäuseindexstift
	183	Gehäuseschrauben
10	184	Passstifte
	187	Dichtgewindestift
	190	Kabeldurchführblock
15	191, 192	Seitenflächen
	193	Rückseite
	194	Kabeldurchführausnehmung
	195, 196	Langlöcher
	197	Umklemmnut
20	198	Schrauben
	200	Sensorengehäusedeckel, Deckel
	201	Hubausnehmung
25	202	Durchbruch mit Zylindersenkung
	203	Durchbruch
	206	Spanndruckdeckelbohrung
	207	Entriegelungsdruckdeckelbohrung
	208	Ausblasdeckelbohrung
30	209	Sperrluftdeckelbohrung
	211	Foliendichtung für (200)
	212	Dichtring
	214	Deckelindexstift
	215	Deckelschrauben

	220	Sensorsystem
	221	Platine, bestückt; Elektronik
5	222	Sensor-IC, Sensor
	223	Magnetplatte, Maßverkörperung
	225	Kabel, fünfadrig
	226	Stecker

5

Patentansprüche:

- 10 1. Spannsystem mit einer hubüberwachten Spannvorrichtung,
- wobei das Spannsystem eine Spannvorrichtung (10) und einen
Kombibolzen (130) umfasst,
- wobei die Spannvorrichtung (10) im Gehäuse (11) mindestens ei-
nen auf mindestens drei Spannelemente (101) wirkenden Kol-
15 ben (40) lagert und zudem eine Aufnahmeausnehmung (20) zur
temporären Aufnahme des Kombibolzens (130) aufweist,
- wobei der Kombibolzen (130) mithilfe der Spannelemente (101)
in der Aufnahmeausnehmung (20) fixierbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
20 - dass am Gehäuse (11) ein adaptierbares Sensorengehäuse (150)
angeordnet ist, in dem ein absolutes Wegmesssystem (220) un-
tergebracht ist und
- dass das Wegmesssystem einen im Sensorengehäuse (150) ortsfest
angeordneten Sensor-IC (222) und eine mit dem Kolben (40) me-
25 chanisch gekoppelte Magnetplatte (223) umfasst.

2. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Magnetplatte (223) eine Master- und eine Noniusspur
30 aufweist, wobei beide Spuren von im Sensor-IC (222) unterge-
brachten Hallsensoren während des Messvorgangs abgetastet wer-
den.

3. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniergenauigkeit des Wegmesssystems (220) bei 3 µm liegt.

5

4. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Messweg des Wegmesssystems (220) mindestens 5 % länger als der Hub des Kolbens (40) ist.

10

5. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeausnehmung (20) automatisch mit einer Verschlusskappe (70) verschließbar ist.

15

6. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor-IC (222) zusammen mit der Hardware für die Auswerteelektronik auf einer im Sensorengehäuse (150) angeordneten Platine (221) sitzt.

20

7. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteelektronik mindestens drei Hubpositionen der Magnetplatte (223) unterscheidet, wobei eine erste für eine Aufnahmeausnehmung (20) ohne Kombibolzen (130), eine zweite für eine für die Aufnahme des Kombibolzens (130) freigegebene Aufnahmeausnehmung (20) und eine dritte für das Spannen des Kombibolzens (130) in der Aufnahmeausnehmung (20) steht.

30

8. Spannsystem gemäß dem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubpositionen am oder im Bereich der Spannvorrichtung (10) mittels LED's oder eines Displays anzeigbar sind.

9. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Magnetplatte (223) auf einem Magnetplattenträger (170)
fixiert ist, der im Sensorengehäuse (150) untergebracht und im
5 Gehäuse (11) linear geführt am Kolben (40) befestigt ist.

10. Spannsystem gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Sensorengehäuse (150) für alle pneumatischen oder hyd-
10 raulischen Anschlüsse des Gehäuses (11) separate An-
schlüsse (176-179) aufweist, deren Zuleitungen durch das Senso-
rengehäuse (150) hindurchgeführt sind.

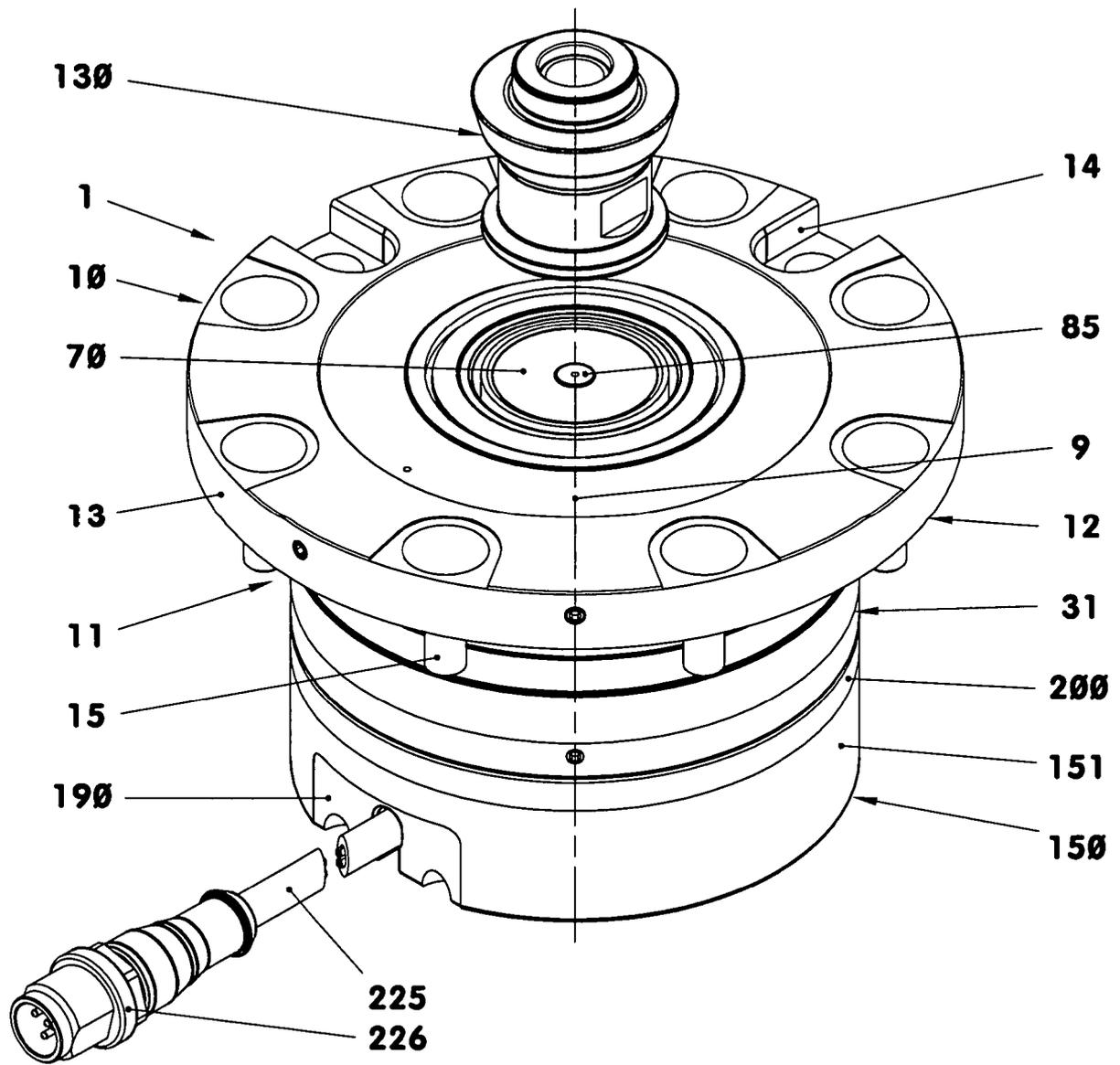


Fig. 1

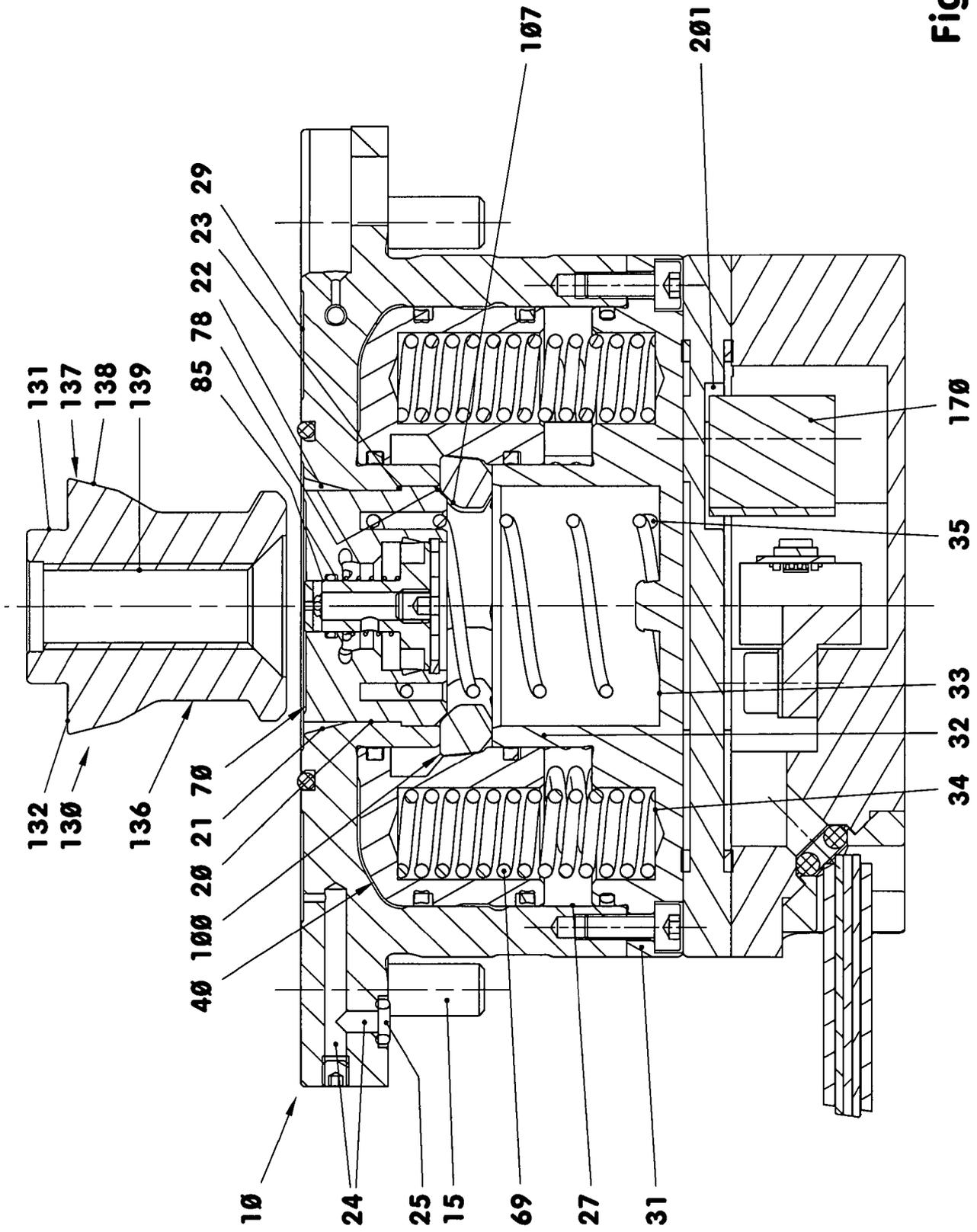


Fig. 2

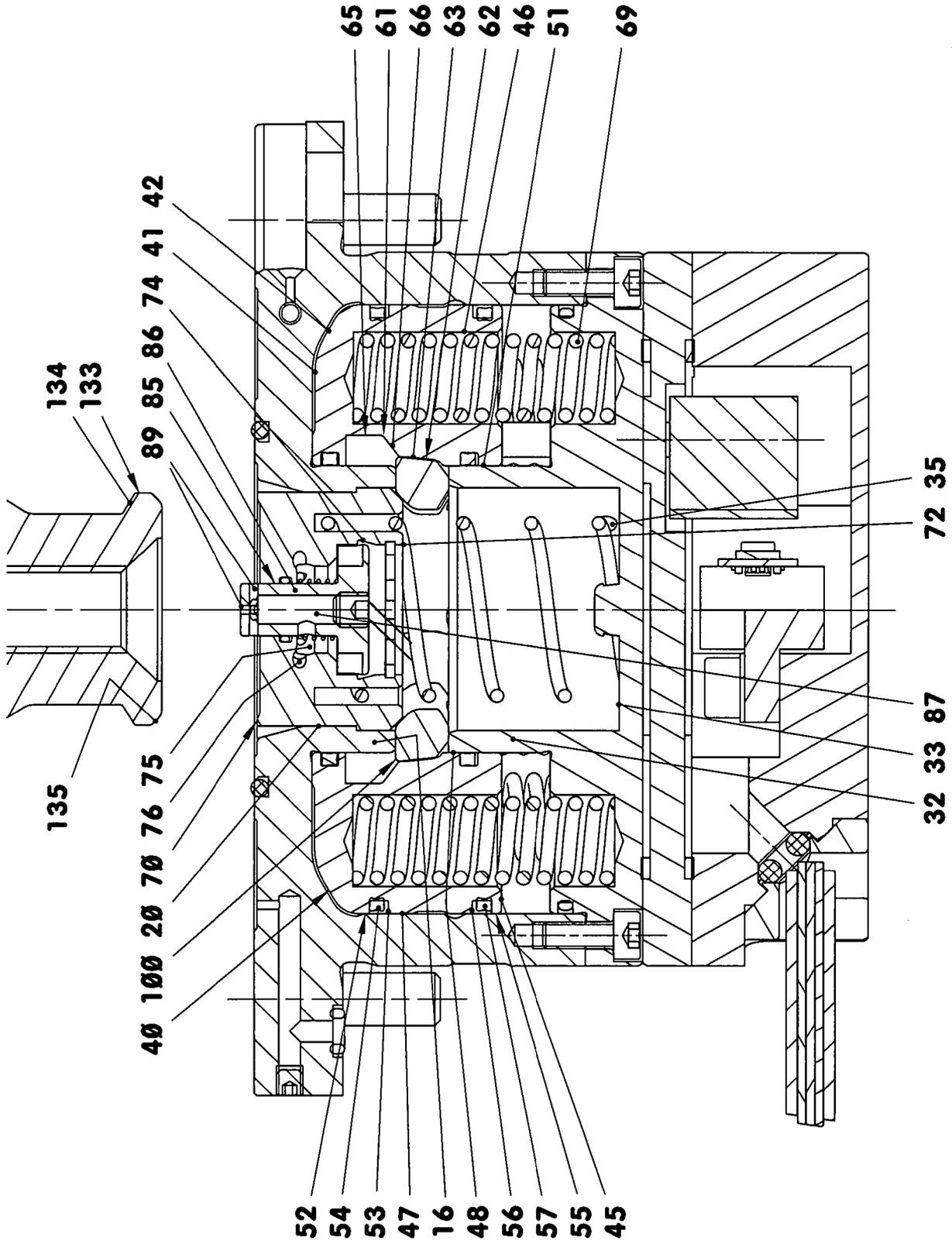
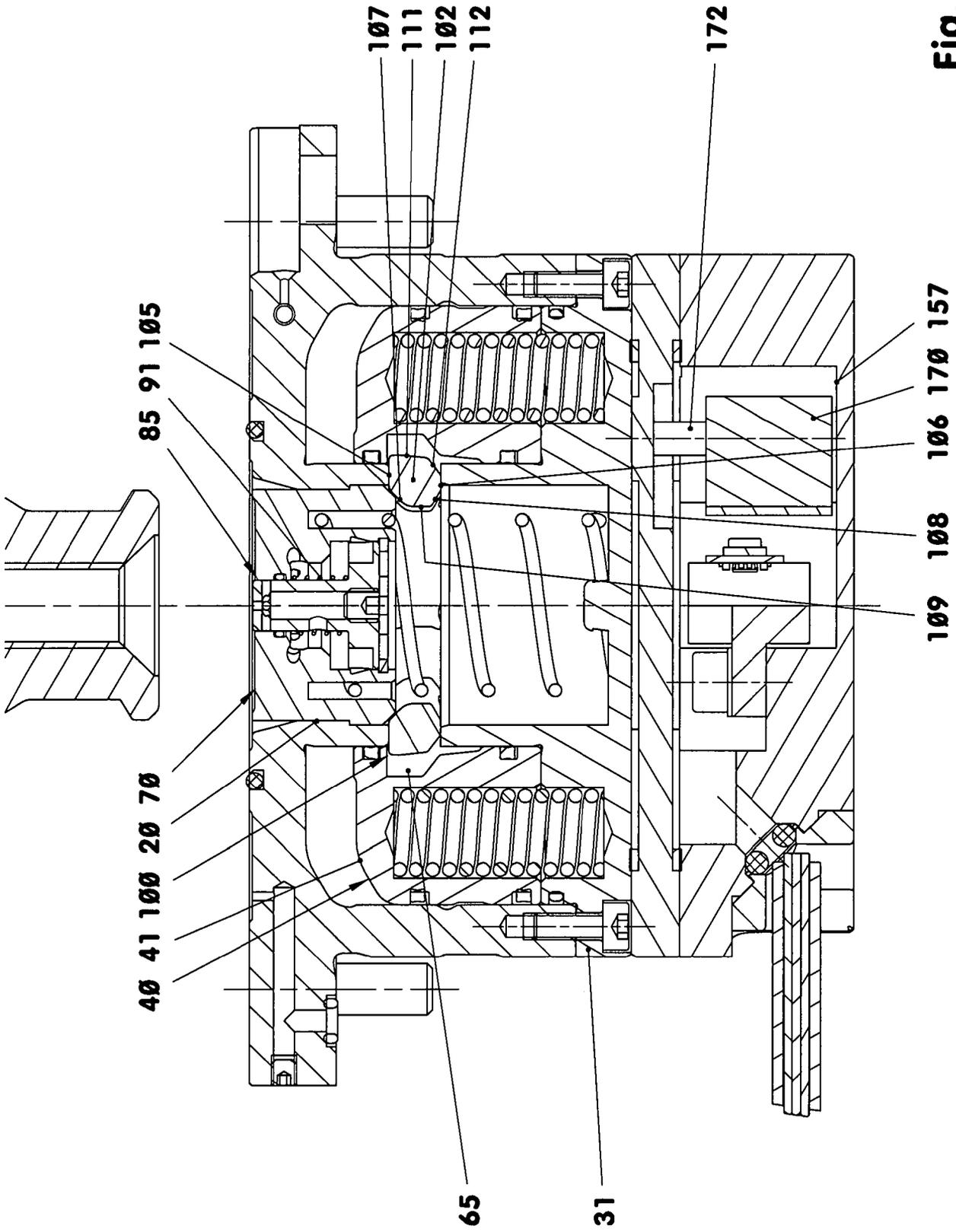


Fig. 3



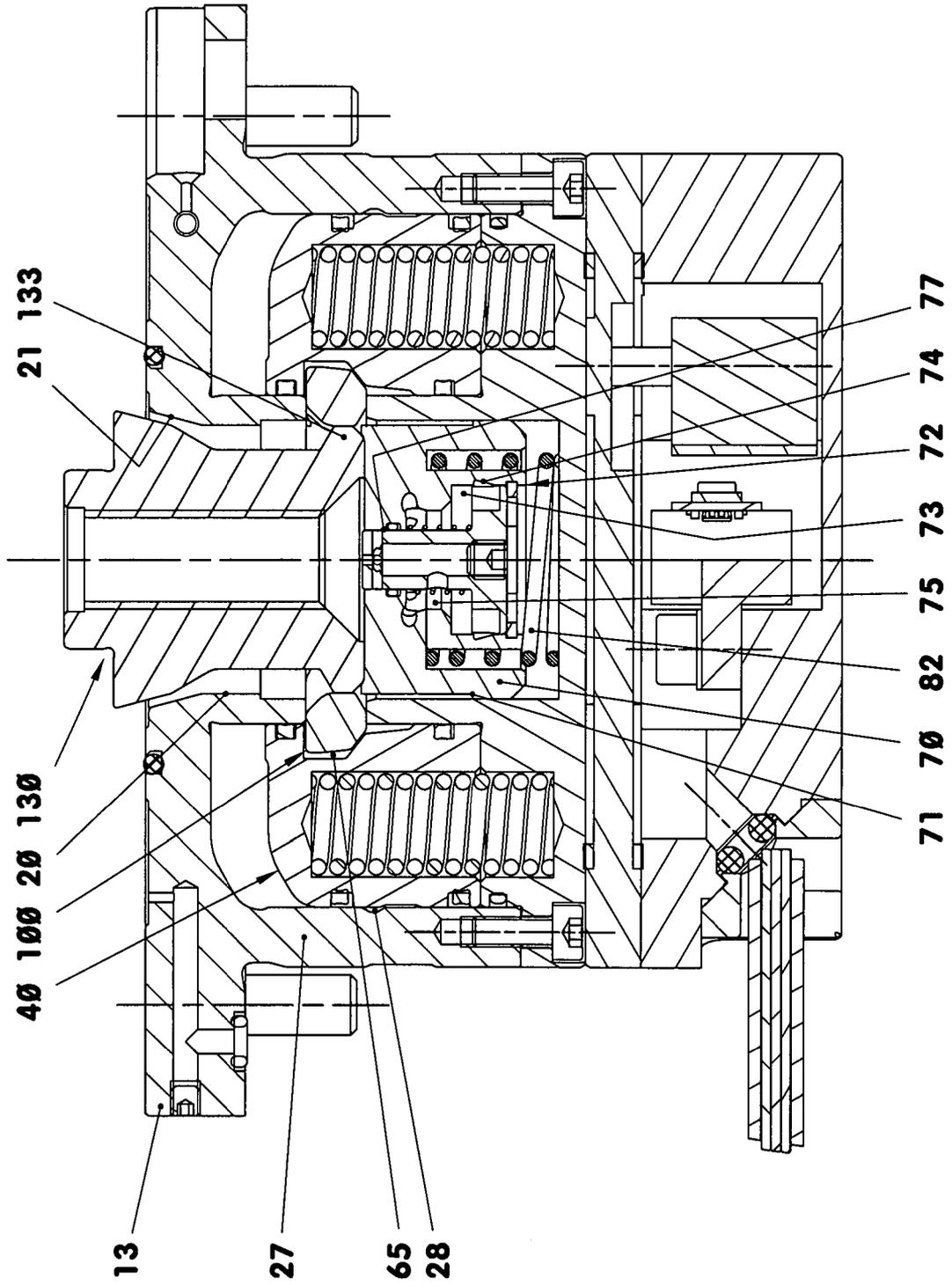


Fig. 5

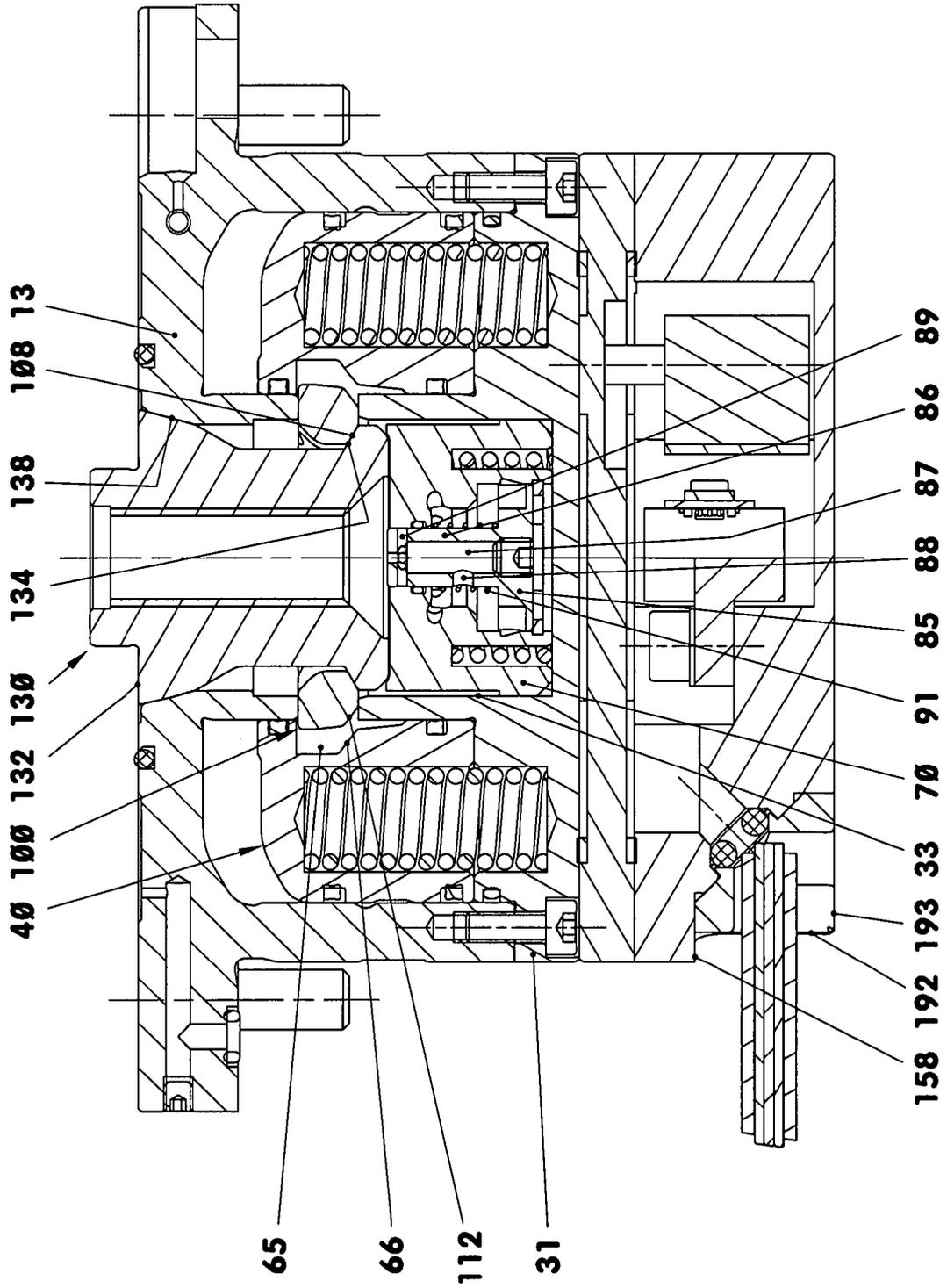


Fig. 6

Fig. 8

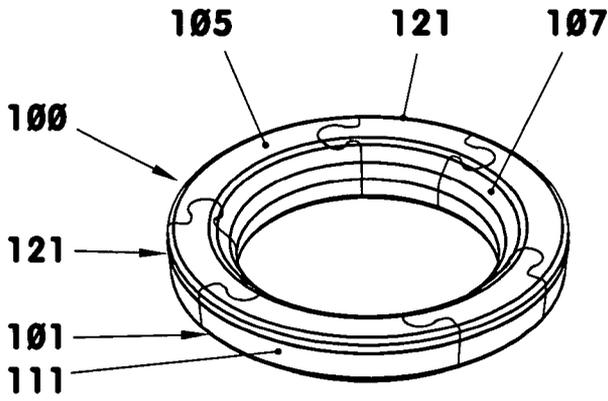


Fig. 9

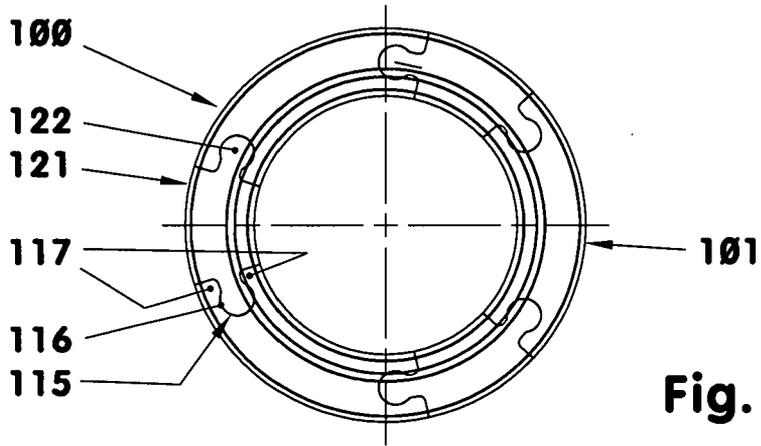
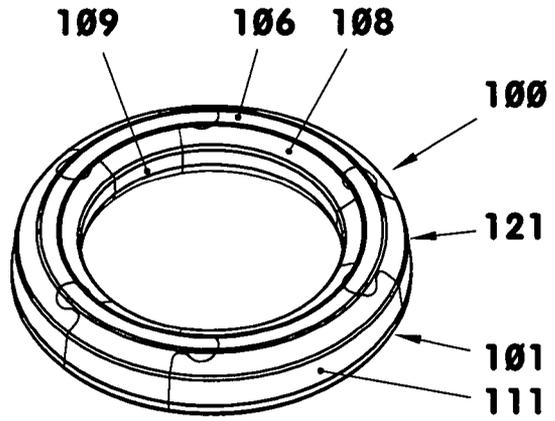


Fig. 10

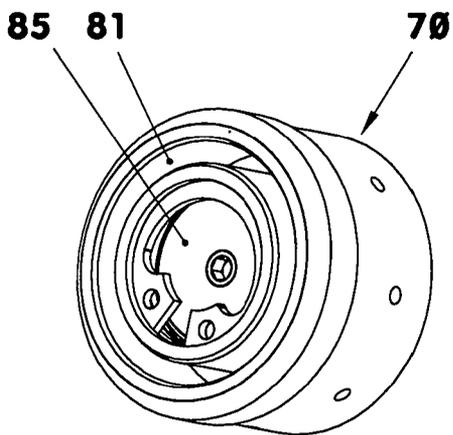


Fig. 11

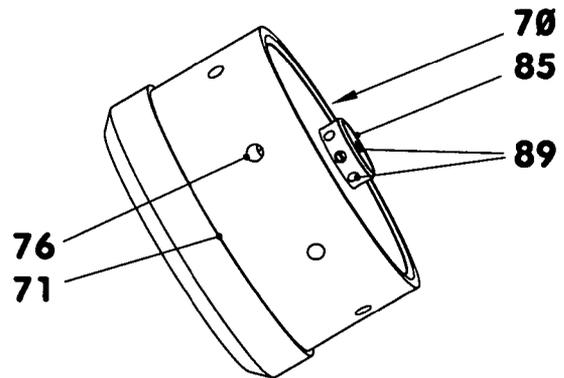


Fig. 12

Fig. 13

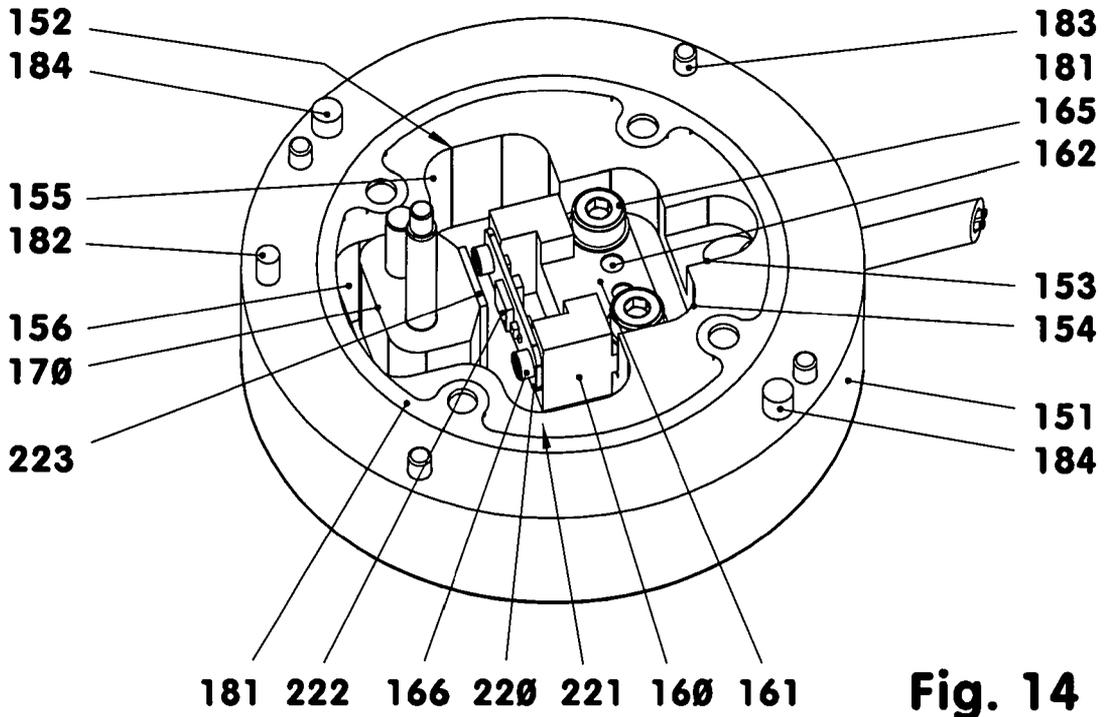
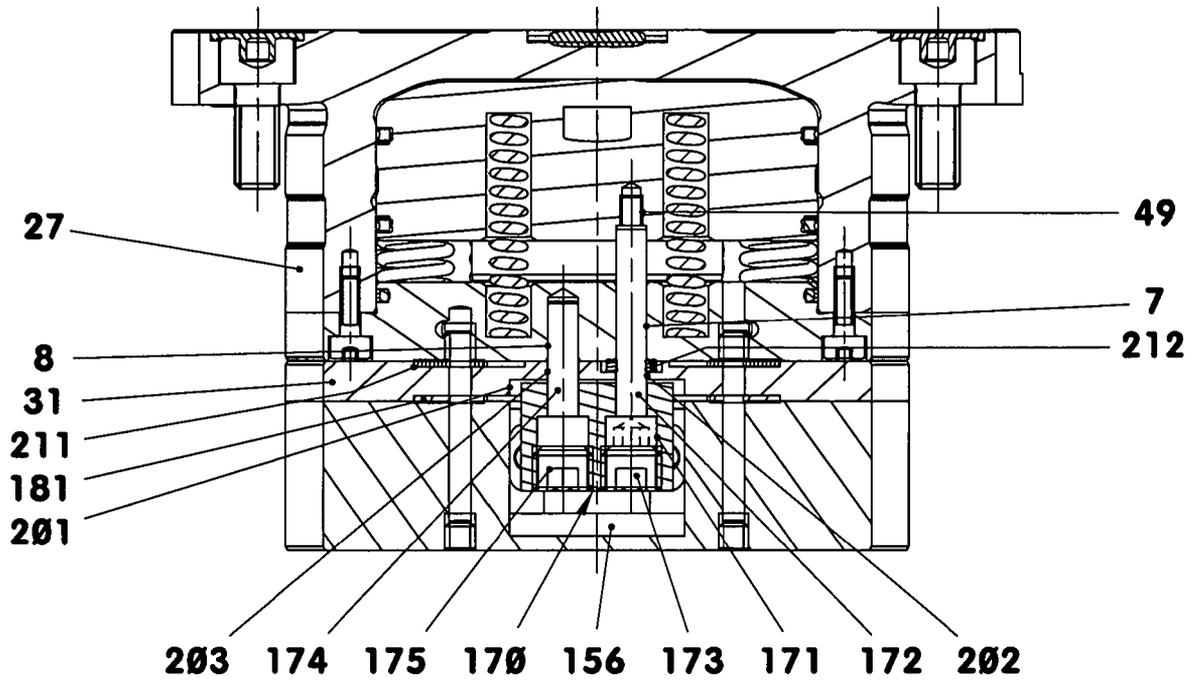
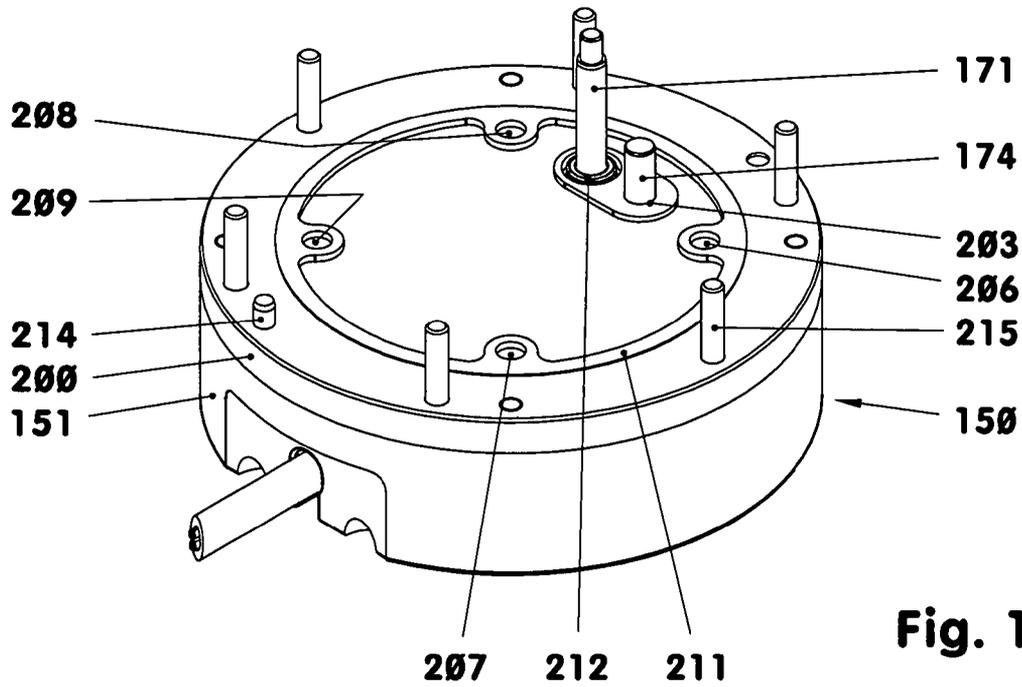
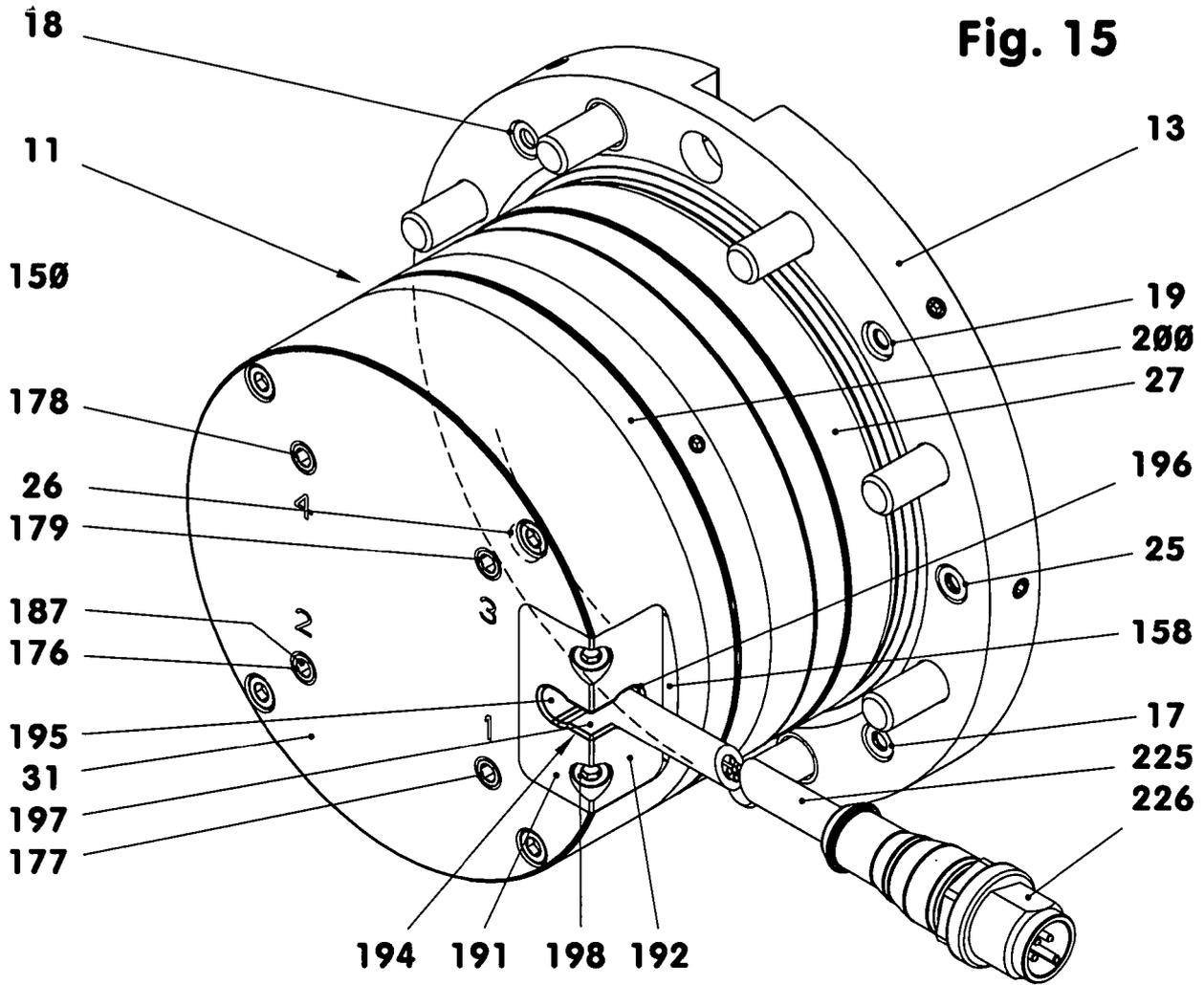


Fig. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2019/000301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B23Q 1/00</i> (2006.01)i; <i>B23Q 17/00</i> (2006.01)i; <i>F15B 15/28</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23Q; F15D; F15B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010076061 A (OKUMA MACHINERY WORKS LTD) 08 April 2010 (2010-04-08) abstract; figures 1, 3, 5	1-10
Y	DE 102012001271 A1 (FLUDICON GMBH [DE]) 25 July 2013 (2013-07-25) paragraph [0023]; figure 1	1-10
Y	EP 1421340 B1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 April 2005 (2005-04-20) claim 1	2
Y	CH 691042 A5 (GOOD JOHANN [CH]) 12 April 2001 (2001-04-12) figure 1	5
Y	EP 2390067 A1 (ZIMMER GUENTHER [DE]; ZIMMER MARTIN [DE]) 30 November 2011 (2011-11-30) paragraph [0061]	7,8
A	US 5803229 A (HOSOKAWA YUTAKA [JP]) 08 September 1998 (1998-09-08) column 5, line 46 - line 65; figure 2	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 April 2020		Date of mailing of the international search report 07 May 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Antolí Jover, Jordi Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2019/000301

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2010076061	A	08 April 2010	JP	5358149	B2	04 December 2013
				JP	2010076061	A	08 April 2010
DE	102012001271	A1	25 July 2013	NONE			
EP	1421340	B1	20 April 2005	AU	2002319092	B2	28 September 2006
				CZ	20031304	A3	15 October 2003
				DE	10140616	A1	06 March 2003
				DE	50202856	D1	25 May 2005
				EP	1421340	A1	26 May 2004
				ES	2240769	T3	16 October 2005
				JP	2005500548	A	06 January 2005
				US	2004056184	A1	25 March 2004
				WO	03019117	A1	06 March 2003
CH	691042	A5	12 April 2001	NONE			
EP	2390067	A1	30 November 2011	DE	102010021422	A1	01 December 2011
				EP	2390067	A1	30 November 2011
US	5803229	A	08 September 1998	JP	H08187637	A	23 July 1996
				KR	960021381	A	18 July 1996
				TW	393367	B	11 June 2000
				US	5803229	A	08 September 1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/000301

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23Q1/00 B23Q17/00 F15B15/28
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B23Q F15D F15B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2010 076061 A (OKUMA MACHINERY WORKS LTD) 8. April 2010 (2010-04-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 3, 5 -----	1-10
Y	DE 10 2012 001271 A1 (FLUDICON GMBH [DE]) 25. Juli 2013 (2013-07-25) Absatz [0023]; Abbildung 1 -----	1-10
Y	EP 1 421 340 B1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. April 2005 (2005-04-20) Anspruch 1 -----	2
Y	CH 691 042 A5 (GOOD JOHANN [CH]) 12. April 2001 (2001-04-12) Abbildung 1 -----	5
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/05/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Antolí Jover, Jordi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/000301

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 390 067 A1 (ZIMMER GUENTHER [DE]; ZIMMER MARTIN [DE]) 30. November 2011 (2011-11-30) Absatz [0061]	7,8
A	----- US 5 803 229 A (HOSOKAWA YUTAKA [JP]) 8. September 1998 (1998-09-08) Spalte 5, Zeile 46 - Zeile 65; Abbildung 2 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/000301

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010076061 A	08-04-2010	JP 5358149 B2 JP 2010076061 A	04-12-2013 08-04-2010

DE 102012001271 A1	25-07-2013	KEINE	

EP 1421340 B1	20-04-2005	AU 2002319092 B2 CZ 20031304 A3 DE 10140616 A1 DE 50202856 D1 EP 1421340 A1 ES 2240769 T3 JP 2005500548 A US 2004056184 A1 WO 03019117 A1	28-09-2006 15-10-2003 06-03-2003 25-05-2005 26-05-2004 16-10-2005 06-01-2005 25-03-2004 06-03-2003

CH 691042 A5	12-04-2001	KEINE	

EP 2390067 A1	30-11-2011	DE 102010021422 A1 EP 2390067 A1	01-12-2011 30-11-2011

US 5803229 A	08-09-1998	JP H08187637 A KR 960021381 A TW 393367 B US 5803229 A	23-07-1996 18-07-1996 11-06-2000 08-09-1998
