



(10) **DE 10 2014 224 094 A1** 2016.06.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 224 094.8**

(22) Anmeldetag: **26.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **02.06.2016**

(51) Int Cl.: **B21D 28/12 (2006.01)**

B21D 28/36 (2006.01)

B23G 3/00 (2006.01)

B23G 5/20 (2006.01)

(71) Anmelder:
PASS Stanztechnik AG, 95473 Creußen, DE

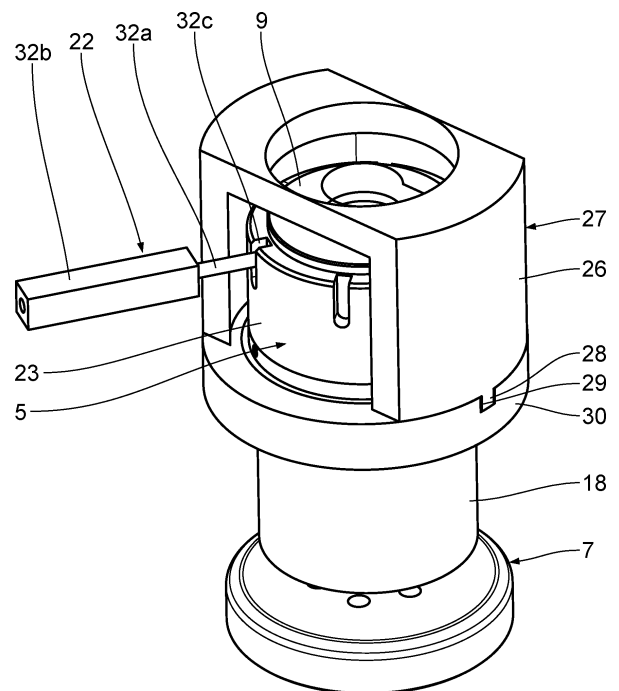
(72) Erfinder:
Kraft, Stefan, 91289 Schnabelwaid, DE

(74) Vertreter:
**RAU, SCHNECK & HÜBNER Patentanwälte
Rechtsanwälte PartGmbH, 90402 Nürnberg, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mehrfachwerkzeug**

(57) Zusammenfassung: Ein Mehrfachwerkzeug (5) für eine Stanzvorrichtung, insbesondere für eine Revolverstanzpresse, hat ein Gehäuse und einen mit der Stanzvorrichtung zusammenwirkenden Werkzeugkopf (9). Mit letzterem ist ein Gewindeschneider-Magazin (10) mit einer Mehrzahl von Gewindeschneidern (11) verbunden. Eine Auswahleinrichtung (22) dient zur Auswahl eines aktiven, mit einem Werkstück (8) zum Gewindeschneiden zusammenwirkenden Gewindeschneiders (11A). Zum Antrieb des aktiven Gewindeschneiders (11A) dient eine Gewindeschneider-Antriebseinrichtung (27). Es resultiert ein Mehrfachwerkzeug, welches die Einsatzmöglichkeiten einer Stanzvorrichtung erweitert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mehrfachwerkzeug für eine Stanzvorrichtung, insbesondere für eine Revolverstanzpresse.

[0002] Derartige Mehrfachwerkzeuge sind beispielsweise aus der EP 2 596 878 A bekannt.

[0003] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Einsatzmöglichkeiten einer Stanzvorrichtung, insbesondere mit motorisch angetriebener und beispielsweise drehbarer Station, zu erweitern.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Mehrfachwerkzeug mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0005] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Mehrfachwerkzeug, das an eine Stanzvorrichtung angepasst ist, als Mehrfach-Gewindeschneider-Werkzeug ausgeführt sein kann. Bei den mehreren Gewindeschneidern kann es sich um Gewindeschneider für unterschiedliche Gewindedurchmesser und/oder um Gewindeschneider handeln, die sequentiell zur präzisen Formung ein und desselben Gewindes verwendet werden. Als Gewindeschneider werden in dieser Anmeldung auch gewindeformende Werkzeuge bezeichnet. Mit einer Stanzvorrichtung, die zum Einsatz von Mehrfachwerkzeugen, nämlich normalerweise von Mehrfachstanzwerkzeugen, schon vorbereitet ist, lässt sich nun durch Einbau des erfindungsgemäßen Mehrfachwerkzeuges die Funktionalität auf das Gewindeschneiden bzw. Gewindeformen erweitern. Über die Gewindeschneider-Antriebseinrichtung ist eine betriebssichere Funktion des jeweils aktiven Gewindeschneiders gegeben.

[0006] Die einzelnen Gewindeschneider des Mehrfachwerkzeugs können als jeweils mehrteilige Gewindeschneider-Einheiten ausgeführt sein. Das Mehrfachwerkzeug kann sechs derartige Gewindeschneider aufweisen. Auch eine andere Anzahl, z.B. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10 oder noch mehr Gewindeschneider können innerhalb eines Mehrfachwerkzeuges vorhanden und auswählbar sein.

[0007] Das Mehrfachwerkzeug kann einen schnell entfernbaren Werkzeugkopf aufweisen. Hierzu kann der Werkzeugkopf über eine zentral angebrachte Befestigungsschraube mit dem sonstigen Mehrfachwerkzeug verbunden sein. Das Mehrfachwerkzeug kann eine Schmiereinrichtung aufweisen. Insbesondere bewegte Teile des Mehrfachwerkzeuges, beispielsweise der jeweils aktive Gewindeschneider, können hierdurch geschmiert werden.

[0008] Eine Auswahleinrichtung nach Anspruch 2 ist an die Verhältnisse aktueller Stanzvorrichtungen, die zum Einsatz mit Mehrfachwerkzeugen gestaltet sind,

gut angepasst. Eine automatisierte Auswahl ist möglich. Bei der Auswahl kann das Gewindeschneider-Magazin relativ zu Komponenten der Auswahleinrichtung um eine Gehäuse-Längsachse verschwenkt werden. Dabei kann das Gewindeschneider-Magazin und/oder eine Komponente der Auswahleinrichtung aktiv verschwenkt werden. Soweit das Gewindeschneider-Magazin bei der Auswahl nicht verdreht wird, bleibt jeder der Gewindeschneider in Bezug auf seine Position in Umfangsrichtung um die Gehäuse-Längsachse ortsfest. Soweit bei der Auswahl das Gewindeschneider-Magazin verdreht wird, kann erreicht werden, dass der aktive Gewindeschneider jeweils in der gleichen Umfangsposition um die Gehäuse-Längsachse bereitgestellt wird. Je nach den Antriebs- und Positionsanforderungen für das Mehrfachwerkzeug kann eine dieser Varianten von Vorteil sein.

[0009] Ein Auswahlantrieb nach Anspruch 3 erlaubt eine automatisierte Auswahl des jeweiligen Gewindeschneiders.

[0010] Ein gemeinsamer Antrieb nach Anspruch 4 für das Gewindeschneiden einerseits und die Auswahl andererseits vereinfacht den Aufbau des Mehrfachwerkzeugs bzw. der Antriebsverbindung mit der Stanzvorrichtung.

[0011] Eine Kulissenführung nach Anspruch 5 ermöglicht eine betriebssichere Auswahl des aktiven Gewindeschneiders. Je nach Ausgestaltung der Auswahleinrichtung kann die Kulissenführung als über den Auswahlantrieb verlagerbare Komponente oder auch als während der Auswahl feststehende Komponente gestaltet sein.

[0012] Eine Antriebseinrichtung nach Anspruch 6 erlaubt über ein wählbares Übersetzungsverhältnis zwischen Innen- und Außenverzahnung eine Vorgabe der Anzahl der Rotationen beim Betrieb des aktiven Gewindeschneiders. Ein Übersetzungsverhältnis kann alternativ über ein zusätzlich vorsehbares Übersetzungsgetriebe vorgegeben werden. Alternativ kann die Antriebseinrichtung auch einen rotierenden Antriebskern bzw. eine zentrale Antriebswelle mit einer Außenverzahnung aufweisen, wobei der Antriebskern mit dem Gewindeschneiderantrieb in Wirkverbindung steht und die Außenverzahnung des Antriebskerns mit der Außenverzahnung des Gewindeschneiders zusammenwirkt. Auch hierüber ist ein Übersetzungsverhältnis wie vorstehend erläutert vorgebar.

[0013] Eine Ausgestaltung der Antriebseinrichtung nach Anspruch 7 vermeidet ein aufwändiges Aus- und wieder Einkuppeln des Antriebs für den jeweils aktiven Gewindeschneider. Zudem sorgt die Verzahnung dieser Ausgestaltung für eine Führung einer z.B. axialen Bewegung des Gewindeschneiders zwischen der aktiven und der deaktivierten Stellung.

[0014] Eine exzentrische Anordnung des aktiven Gewindeschneiders nach Anspruch 8 führt zu einer einfachen Verlagerungsbewegung bei der Auswahl des jeweils aktiven Gewindeschneiders.

[0015] Formschlusskörper nach Anspruch 9 ermöglichen eine sichere Kraftübertragung der Verbindung zwischen dem Betätigungsstößel und dem Werkzeugkopf. Über eine Anordnung und/oder Konturgestaltung der Formschlusskörper lässt sich eine formschlüssige Verbindung des Betätigungsstößels mit dem Werkzeugkopf in mehreren vorgegebenen Drehstellungen des Betätigungsstößels relativ zum Werkzeugkopf gewährleisten.

[0016] Eine Ausgestaltung nach Anspruch 10 ermöglicht eine Anordnung, bei der mindestens ein Federbolzen durch den Betätigungsstößel in der Betätigungsstellung entgegen seiner Federvorspannung verlagert wird. Dies kann zur Überwachung der Funktion des Mehrfachwerkzeugs genutzt werden. Auch eine Anpassung der Federbolzen-Konfiguration an unterschiedliche Randkontur-Gestaltungen des Betätigungsstößels ist hierüber möglich.

[0017] Drucksensor-Anlageflächen nach Anspruch 11 können mit zugeordneten Drucksensoren am Betätigungsstößel zusammenwirken. Derartige Drucksensoren können zu einer Lageüberwachung des Betätigungsstößels in der Betätigungsstellung genutzt werden. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, derartige Drucksensoren zur Überwachung einer Schneidkraft beim Gewindeschneiden bzw. Gewindeformen durch das Mehrfachwerkzeug heranzuziehen.

[0018] Die Vorteile einer Gewindeschneider-Einheit nach Anspruch 12 entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf das Mehrfachwerkzeug bereits erläutert wurden. Entsprechendes gilt für ein Set nach Anspruch 13.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

[0020] Fig. 1 eine Seitenansicht einer schematisch dargestellten Stanzvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Mehrfachwerkzeug;

[0021] Fig. 2 perspektivisch das Mehrfachwerkzeug mit stanzvorrichtungsseitigen Komponenten einer Werkzeug-Auswahlrichtung und einer Werkzeug-Antriebseinrichtung;

[0022] Fig. 3 und Fig. 4 perspektivische Ansichten des Mehrfachwerkzeugs;

[0023] Fig. 5 und Fig. 6 perspektivische Ansichten von kopfseitigen Komponenten des Mehrfachwerkzeugs;

[0024] Fig. 7 und Fig. 8 perspektivische Ansichten von werkzeugseitigen Komponenten des Mehrfachwerkzeugs;

[0025] Fig. 9 schematisch und teilweise gebrochen einen Längsschnitt durch das Mehrfachwerkzeug und einen Werkstück-Gegenhalter, wobei ein Gewindeschneider als Werkzeug des Mehrfachwerkzeugs in einer aktiven und ein weiterer Gewindeschneider in einer deaktivierten Stellung gezeigt ist, wobei das Mehrfachwerkzeug in einer Auswahlposition der kopfseitigen Komponenten dargestellt ist, die eine Auswahl eines aktiven Gewindeschneiders unter allen Gewindeschneidern des Mehrfachwerkzeugs über die Werkzeug-Auswahlrichtung ermöglicht; und

[0026] Fig. 10 in einer zu Fig. 2 ähnlichen Darstellung das Mehrfachwerkzeug und den Werkstück-Gegenhalter, wobei das Mehrfachwerkzeug in einer Antriebsposition gezeigt ist, in der ein Antrieb des aktiven Gewindeschneiders über die Werkzeug-Antriebseinrichtung möglich ist;

[0027] Fig. 11 ebenfalls in einem Längsschnitt, allerdings im Vergleich zu den Fig. 9 und Fig. 10 mit anderer Schnittebene, eine Auswahl von Komponenten des Mehrfachwerkzeugs;

[0028] Fig. 12 einen Längsschnitt durch eine Auswahlkulissee und eine Auswahlhülse der Auswahlrichtung des Mehrfachwerkzeugs;

[0029] Fig. 13 in einer schematischen Aufsicht eine weitere Ausführung eines Werkzeugkopfes des Mehrfachwerkzeugs, wobei zusätzlich eine Randkontur eines hiermit zusammenwirkenden Betätigungsstößels der Stanzvorrichtung dargestellt ist;

[0030] Fig. 14 in einer zu Fig. 13 ähnlichen Darstellung eine weitere Ausführung eines Werkzeugkopfes des Mehrfachwerkzeugs, zusammenwirkend mit einer weiteren Randkontur-Ausführung eines Betätigungsstößels der Stanzvorrichtung;

[0031] Fig. 15 in einer zu den Fig. 13 und Fig. 14 ähnlichen Darstellung eine weitere Ausführung eines Werkzeugkopfes des Mehrfachwerkzeugs, wobei gleichzeitig eine Randkontur des hiermit zusammenwirkenden Betätigungsstößels der Stanzvorrichtung dargestellt ist;

[0032] Fig. 16 eine Seitenansicht aus Blickrichtung XVI in Fig. 15 mit eingerücktem, formschlüssig mit dem Werkzeugkopf verbundenem Betätigungsstößel, wobei der Werkzeugkopf und der Betätigungsstößel jeweils gebrochen dargestellt sind;

[0033] Fig. 17 in einer zur Fig. 16 ähnlichen Darstellung den Betätigungsstößel in einer relativ zum Werkzeugkopf ausgerichteten Position;

[0034] Fig. 18 in einer zu Fig. 4 ähnlichen Darstellung eine weitere Ausführung eines Mehrfachwerkzeugs und eines Werkstück-Gegenhalters;

[0035] Fig. 19 in einer zu Fig. 9 ähnlichen Darstellung einen Längsschnitt durch das Mehrfachwerkzeug und den Werkstück-Gegenhalter nach Fig. 18, wobei das Mehrfachwerkzeug in der Auswahlposition zur Auswahl des aktiven Gewindeschneiders dargestellt ist;

[0036] Fig. 20 in einer zu Fig. 9 ähnlichen Darstellung einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführung eines Mehrfachwerkzeugs, dargestellt in einer Auswahlposition zur angetriebenen Auswahl eines aktiven Gewindeschneiders;

[0037] Fig. 21 das Mehrfachwerkzeug nach Fig. 20, dargestellt in einer Antriebsposition zum Antrieb des aktiven Gewindeschneiders über eine Werkzeug-Antriebsanrichtung;

[0038] Fig. 22 eine Seitenansicht des Mehrfachwerkzeugs nach Fig. 20 und eines zugehörigen Werkstück-Gegenhalters;

[0039] Fig. 23 u. Fig. 24 perspektivische Ansichten des Mehrfachwerkzeugs und des Werkstück-Gegenhalters nach Fig. 22;

[0040] Fig. 25 einen Längsschnitt durch den Werkstück-Gegenhalter nach den Fig. 22 bis Fig. 24;

[0041] Fig. 26 in einer zu Fig. 20 ähnlichen Darstellung eine weitere Ausführung eines Mehrfachwerkzeugs;

[0042] Fig. 27 in einer zu Fig. 21 ähnlichen Darstellung das Mehrfachwerkzeug nach Fig. 26;

[0043] Fig. 28 u. Fig. 29 in zu den Fig. 23 und Fig. 24 ähnlichen Darstellungen das Mehrfachwerkzeug nach Fig. 26 und einen zugeordneten Werkstück-Gegenhalter; und

[0044] Fig. 30 bis Fig. 32 jeweils Querschnitte von Werkstücken im Bereich eines für den Einsatz des Gewindeschneiders vorbereiteten Gewindelochs.

[0045] Eine in Fig. 1 in ihrer Gesamtheit gezeigte Stanzvorrichtung 1 umfasst ein Gestell bzw. einen Rahmen 2, an dessen oberen Gestellteil 3 ein Betätigungsstößel 4 angebracht ist. Unter dem Betätigungsstößel 4 ist ein Mehrfachwerkzeug 5 typischerweise in einem Revolver angeordnet. An dem unteren Gestellteil 6 des Gestells 2 befindet sich ein

Werkstück-Gegenhalter 7 in Form einer Matrize. Zwischen dem Mehrfachwerkzeug 5 und ein Werkstück-Gegenhalter 7 liegt ein zu bearbeitendes Werkstück 8, das hier ein Metallblech ist. Im Betrieb wird ein Gewindeschneider des Mehrfachwerkzeugs 5, vermittelt durch den Betätigungsstößel 4 und über einen nachfolgend noch beschriebenen Antrieb, zum Schneiden eines Gewindes rotierend durch das Werkstück 8 bewegt. Beim Werkstück 8 kann es sich um eine Blechtafel handeln.

[0046] Die Fig. 2 bis Fig. 12 zeigen das Mehrfachwerkzeug 5 und einzelne Komponenten hiervon stärker im Detail. Das Mehrfachwerkzeug 5 hat einen Werkzeugkopf 9 und ein darunter angeordnetes Gewindeschneider-Magazin 10 (vgl. z. B. Fig. 9). Das Gewindeschneider-Magazin 10 ist mit dem Werkzeugkopf 9 verbunden. Das Gewindeschneider-Magazin 10 ist mehrteilig. Fig. 11 verdeutlicht eine Unterteilung des Magazins 10 in ein kopfseitiges Magazinteil 10a und ein werkstückseitiges Magazinteil 10b. Das Gewindeschneider-Magazin 10 trägt eine Mehrzahl, im vorliegenden Fall sechs Stück, von Gewindeschneider-Einheiten 11. Das komplette Mehrfachwerkzeug 5, wie beispielsweise in den Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt, kann komplett aus der Stanzvorrichtung 1 entnommen werden. Hierdurch ist eine einfache Zugänglichkeit der Komponenten des Mehrfachwerkzeugs 5 beispielsweise zum Wechseln der Gewindeschneider-Einheiten 11 gewährleistet.

[0047] Jeder der Gewindeschneider-Einheiten 11 umfasst eine äußere Einsatzhülse 12, die in einer jeweiligen Einsatzaufnahme 13 des Gewindeschneider-Magazins 10 axial geführt und verdrehgesichert gelagert ist (vgl. z. B. Fig. 9). Die Verdrehesicherung ist gebildet durch mindestens eine axiale Führung zwischen einem Hülsenkopf 14 der Einsatzhülse 12 und der hierzu komplementär ausgeführten Einsatzaufnahme. Diese Verdrehesicherung ist gebildet durch eine komplementäre Formgestaltung zwischen einer radial innersten, konkav ausgeführten Wand 14a des Hülsenkopfes 14 (vgl. Fig. 8), die komplementär zur konvexen Zylindermantelfläche eines Kopfabschnitts 14b des kopfseitigen Magazinteils 10a gestaltet ist.

[0048] Die Gewindeschneider-Einheit 11 umfasst weiterhin eine Gewindeschneider-Leitspindelhülse 15. Letztere hat in einem Kopfbereich ein Außengewinde, welches mit einem hierzu komplementären Innengewinde der Einsatzhülse 12 kämmt. Weiterhin hat die Leitspindelhülse 15 eine Außenverzahnung 16 mit axial verlaufenden Zähnen. Diese kämmt mit einer Innenverzahnung 17 einer Antriebshülse 18 des Mehrfachwerkzeugs 5. Die Antriebshülse 18 rotiert um eine zentrale Gehäuse-Längsachse 19 des Mehrfachwerkzeugs 5. In Bezug auf diese Gehäuse-Längsachse 19 sind die Gewindeschneider-Einheiten 11 exzentrisch angeordnet.

[0049] Zu den Gewindeschneider-Einheiten **11** gehört weiterhin der eigentliche Gewindeschneider bzw. Gewindeformer **20**, der von der Leitspindelhülse **15** aufgenommen ist. Über eine Vorspannfeder **21**, die auch als Elastomerkörper ausgeführt sein kann, ist der jeweilige Gewindeschneider **20** in der zugehörigen Leitspindelhülse **15** zum Werkstück hin vorgespannt, wodurch eventuell auftretende Axialkräfte beim Anschneidevorgang ausgeglichen werden können.

[0050] Zur Auswahl eines aktiven Gewindeschneidereinsatzes **11A**, der in der **Fig. 9** jeweils links dargestellt ist, dient eine Auswahlleinrichtung **22** des Mehrfachwerkzeugs **5**. Letztere umfasst eine Auswahlhülse **23**.

[0051] Drehfest in der Auswahlhülse **23** angeordnet ist eine Auswahlkulissee **24**. Über etwa ein Drittel eines gesamten Umfangs der Auswahlkulissee **24** um die Gehäuse-Längsachse **19** hat die Auswahlkulissee **24** einen sich in etwa sinusförmig nach unten erstreckenden Auswahlbogen **25** (vgl. insbesondere **Fig. 5**). Die Auswahlkulissee **24** wirkt mit Auswahlstiften **25a** an den Hülsenköpfen **14** der Einsatzhülsen **12** der sechs Gewindeschneider-Einheiten **11** zusammen (vgl. **Fig. 8** und **Fig. 9**). Axial ist die Auswahlkulissee **24** an der Auswahlhülse **23** über einen Sprengring **24a** und radial über einen Stift gesichert (vgl. z. B. **Fig. 11**). Der Hülsenkopf **14** der Einsatzhülse **12** der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** liegt am tiefsten Punkt des Auswahlbogens **25** der Auswahlkulissee **24** an. Komplementär zum Auswahlbogen **25** der Auswahlkulissee **24** ist ein Auswahlbogen **25b** eines Auswahlrings **25c** der Auswahlleinrichtung **22** ausgeformt. Der Auswahlbogen **25b** stellt eine Gegenkulissee zur Auswahlkulissee **24** der Auswahlhülse **23** dar. Der Auswahlring **25c** ist axial und in Umfangsrichtung an der Auswahlkulissee **24** befestigt. Hierzu hat der Auswahlring **25c** Fixiernuten **25d** (vgl. **Fig. 8**), in die Fixiernasen **25e** (vgl. **Fig. 5**) der Auswahlkulissee **24** greifen.

[0052] Bei der Auswahl der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** kommt ein Auswahl-Antriebskörper **26** in Form einer Antriebsglocke eines Auswahlantriebs **27** der Stanzvorrichtung **1** zum Einsatz, bei dem es sich gleichzeitig um eine Gewindeschneider-Antriebseinrichtung handelt. Die Antriebsglocke **26** wird von einem Antrieb der Stanzvorrichtung **1** angetrieben, der die Antriebsglocke **26** um die Gehäuse-Längsachse **19** verschwenkt. Ein Antriebskopf **28** des Auswahl-Antriebskörpers **26** rückt dabei in eine Antriebsnut **29** ein, die in einer schwenkbaren, äußeren Revolverhülse **30** einer Station der Stanzvorrichtung **1** ausgeführt ist. Die Revolverhülse **30** (vgl. **Fig. 2** und **Fig. 9**) ist über eine Nut/Federverbindung **30a** drehfest mit der Antriebshülse **18** verbunden (vgl. **9**). In einer Auswahlantriebs-Konfiguration bzw. Auswahlposition nach **Fig. 9** sind Zähne **31** des Magazins **10**

axial eingerückt in hierzu komplementäre Kupplungsaufnahmen **32** der Antriebshülse **18**.

[0053] Bei der Auswahl rückt ein Fixierbolzen **32a** der Auswahlleinrichtung **22**, der von einem Hubzylinder **32b** betätigt wird, der Teil wiederum der Stanzvorrichtung **1** ist, in eine von sechs Fixiernuten **32c** ein, die in Umfangsrichtung gleich verteilt in einer äußeren Mantelwand der Auswahlhülse **23** ausgeformt sind. Hierdurch wird die Auswahlhülse **23** gegenüber einer Verdrehung um die Längsachse **19** fixiert. Nun verschwenkt der Auswahlantrieb **27** über Vermittlung des Auswahl-Antriebskörpers **26**, der äußeren Gehäusehülse **30** und der Antriebshülse **18** das Gewindeschneider-Magazin **10** um die Gehäuse-Längsachse **19**, bis die auszuwählende Gewindeschneider-Einheit **11** an die Position der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** gelangt. In dieser Position ist die aktive Gewindeschneider-Einheit **11A** gegenüber den anderen Gewindeschneider-Einheiten **11** über die führende Anlage des Hülsenkopfes **14** der Einsatzhülse **12** dieser aktiven Geschwinderschneider-Einheit **11A** am Auswahlbogen **25** der Auswahlkulissee **24** axial in den **Fig. 9** und **Fig. 10** nach unten verlagert.

[0054] Bei dieser kulissengeführten Verlagerung der Gewindeschneider-Einheiten **11** zwischen der deaktivierten und der aktiven Stellung bleiben die Innenverzahnungen **16** mit der Außenverzahnung **17** in Wirkverbindung.

[0055] Die Auswahl erfolgt also durch Verdrehen eines äußeren Gehäuseelements, nämlich der Revolverhülse **30**, relativ zu einem weiteren Gehäuseelement, nämlich zur Auswahlhülse **23**.

[0056] Bei dieser Auswahlverdrehung bleibt die Auswahlhülse **23** stationär, dreht sich also nicht um die Gehäuse-Längsachse **19** mit.

[0057] Die Umfangserstreckung des Auswahlbogens **25** ist abgestimmt auf die Anzahl der Gewindeschneider-Einheiten **11** im Mehrfachwerkzeug **5**. Soweit beispielsweise acht Gewindeschneider-Einheiten **11** in einer weiteren Variante des Mehrfachwerkzeugs **5** vorliegen, erstreckt sich der Auswahlbogen **25** über maximal ein Viertel des gesamten Umfangs der Auswahlkulissee **24**.

[0058] Nach erfolgter Auswahl wird der Fixierbolzen **32a** wieder in den Hubzylinder **32b** eingezogen und drückt dabei aus der Fixiernut **32c** aus.

[0059] Sofern eine Auswahl der gewünschten Gewindeschneider-Einheit **11A** innerhalb eines zulässigen Schwenkbereichs der Antriebsglocke **26** nicht möglich sein sollte, wird der Fixierbolzen **32a** vorübergehend in den Hubzylinder **32b** eingezogen und mithilfe der Antriebsglocke **26** das gesamte Mehr-

fachwerkzeug **5** um die Gehäuse-Längsachse **19** soweit verdreht, bis die nächste Fixiernut **32c** dem Fixierbolzen **32a** in Umfangsrichtung gegenübersteht. Dann kann der Fixierbolzen **32a** in diese nächste Fixiernut **32c** einrücken und eine weitere Relativverdrehung der Auswahlhülse **23** zum Magazin **10** ist möglich. Dieser Vorgang wird gegebenenfalls mehrfach wiederholt, bis die gewünschte Gewindeschneider-Einheit **11A** ausgewählt ist.

[0060] Soweit das gesamte Mehrfachwerkzeug **5** bei der Auswahl bei eingezogenem Fixierbolzen **32a** verdreht wird, ist über Kugeldruckschrauben eine Fixierung einer Drehposition der Auswahlhülse **23** zum Werkzeugkopf **9** gewährleistet. Nuten **32d** für diese Kugeldruckschrauben sind im Kopfabschnitt **14b** des Magazins **10** ausgeführt. Die Kugeldruckschrauben sind in der Fig. 11 bei **32e** dargestellt.

[0061] Zum Gewindeschneiden wird das in der Regel vorgebohrte Werkstück **8** relativ zur aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** unter dem Mehrfachwerkzeug **5** vorpositioniert. Anschließend wird insbesondere der Gewindeschneider **20** der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** zum Gewindeschneiden bzw. -formen im Werkstück **8** angetrieben, d.h. einerseits um seine jeweilige Gewindeschneider-Längsachse **33** gedreht und andererseits axial durch das Werkstück **8** angetrieben.

[0062] Der Gewindeschneider-Antrieb erfolgt durch eine Gewindeschneider-Antriebseinrichtung, zu der der vorstehend erläuterte Antrieb **27** gehört, unter Vermittlung des Betätigungsstößels **4** der Stanzvorrichtung **1**. Sobald der Betätigungsstößel **4** den Werkzeugkopf **9** nach unten gegen die Vorspannkraft von Federn **34** die in Umfangsrichtung um die Gehäuse-Längsachse **19** gleich verteilt axial zwischen dem Werkzeugkopf **9** und der Auswahlkulissee **24** angeordnet sind, relativ zur Auswahlhülse **23** und zur Auswahlkulissee **24** verlagert, gelangen Kupplungszähne **35** an der Unterseite des Werkzeugkopfes **9** axial in Eingriff mit hierzu komplementär ausgeführten Kupplungsaufnahmen **36** in der Auswahlhülse **23**. Gleichzeitig gelangen die Kupplungszähne **31** des Magazins **10** außer Eingriff mit den Kupplungsaufnahmen **32** der Antriebshülse **18** (vgl. Fig. 10). Die Vorspannfedern **34** sorgen, solange der Werkzeugkopf **9** nicht mit dem Betätigungsstößel **4** beaufschlagt ist, für das axiale Einrücken der Zähne **31** des Magazins **10** in die Kupplungsaufnahmen **32** der Antriebshülse **18**, wie vorstehend bereits erläutert.

[0063] Zum Gewindeschneider-Antrieb kommt der Antriebskopf **28** der Antriebsglocke **26** wieder in Eingriff mit der Antriebsnut **29**. Bei einem Verschwenken der äußeren Gehäusehülse **30** durch den Gewindeschneider-Antrieb wird hierdurch auch die Antriebshülse **18**, nicht aber das drehfest mit dem während des Gewindeschneidens nicht drehenden Werk-

zeugkopf **9** verbundene, stationäre Gewindeschneider-Magazin **10** verdreht. Der Gewindeschneider-Antriebskonfiguration des Antriebs **27**, bei der die Zahn/Nut-Kupplungen **35**, **36** in Eingriff und die Zahn/Nut-Kupplungen **31**, **32** außer Eingriff sind, verschwenkt also die Antriebshülse **18** relativ zum Gewindeschneider-Magazin **10**, so dass die Innenverzahnung **17** der Antriebshülse **18** eine Rotation aller Leitspindelgehäusen **15** der Gewindeschneider-Einheiten **11** bewirkt. Bei der Rotation drehen sich die Leitspindelgehäusen **15** relativ zu den Einsatzgehäusen **12**, so dass die Gewindeschneider **20** relativ zu den Einsatzgehäusen **12** abhängig vom Drehsinn der Schwenkbewegung des Gewindeschneiderantriebs **27** in das Werkstück **8** hinein oder aus diesem heraus gedreht werden. Dies betrifft natürlich nur die aktive Gewindeschneider-Einheit **11A**, dessen Gewindeschneider **20** als einziger Kontakt zum Werkstück erhält. Die anderen Gewindeschneider-Einheiten **11** sind soweit axial in das Gehäuse des Mehrfachwerkzeugs **5** eingezogen, so dass sie zu keinem Zeitpunkt mit dem Werkstück **8** in Kontakt kommen.

[0064] Beim Verschwenken des Gewindeschneider-Antriebs **27** werden beispielsweise vier vollständige Umdrehungen insbesondere des Gewindeschneiders **20** der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** bewerkstelligt. Je nach dem Schwenkwinkel des Auswahl-Antriebskörpers **26** um die Gehäuse-Längsachse **19** kann die Anzahl der hierdurch herbeigeführten Gewindeschneider-Rotationen durch das Übersetzungsverhältnis der Innenverzahnung **17** relativ zu den Außenverzahnungen **16** beeinflusst werden. Eine axiale Verlagerung des Gewindeschneiders **20** beträgt beim Gewindeschneiden beispielsweise 16 mm. Der aktive Gewindeschneider wird auch mit **20A** bezeichnet. Ein Übersetzungsverhältnis kann beispielsweise 1:5 betragen. Insgesamt können 2,5 Umdrehungen zum Gewindeschneiderantrieb erfolgen. Die axiale Verlagerung des Gewindeschneiders **20** beim Gewindeschneiden hängt vom zu formenden Gewinde ab und kann bei einem Gewinde M5 mit einer Gewindesteigung von 0,8 mm bei 2,5-facher Umdrehung beispielsweise 10 mm betragen. Bei einem Gewinde M8 mit Gewindesteigung 1,25 mm ergibt sich bei gleicher Umdrehungszahl eine axiale Verlagerung des zugehörigen Gewindeschneiders von 15,6 mm. Das Magazin **10** kann mit hinsichtlich ihrer Größe unterschiedlichen Gewindeschneidern **20** bestückt sein. Bei der Verwendung eines Mehrfachwerkzeugs **5** mit sechs Gewindeschneidern **20** kann beispielsweise ein metrischer Satz M2,5, M3, M4, M5, M6 und M8 zum Einsatz kommen. Eine Bestückung des Mehrfachwerkzeugs **5** mit Gewindeschneidern kann auch mit Gewindeschneidern **20** der Gewindestandards UNF, UNC, BSW, BSF oder UN-EF erfolgen. Auch eine Misch-Bestückung verschiedener Gewindestandards ist möglich.

[0065] Dort, wo der Betätigungsstößel **4** mit dem Werkzeugkopf **9** in Kontakt kommt, kann der Werkzeugkopf **9** eine Aufnahmenut **37** aufweisen. Diese Aufnahmenut **37** hat, wie in Aufsicht in der **Fig. 4** gezeigt, eine nicht rotationssymmetrische, bei der Ausführung nach den **Fig. 2** bis **Fig. 12** schlüsellochförmige, Randkontur **38**. Eine solche nicht rotationssymmetrische Randkontur **38** kann als Verdrehsicherung des Werkzeugkopfes **9** relativ zum Betätigungsstößel **4** um die Gehäuse-Längsachse **19** dienen.

[0066] Beim Gewindeschneiden kann über ein gesteuertes Absenken des Betätigungsstößels **4** eine Schneidtiefe der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** im Werkstück vorgegeben werden. Für die axiale Verlagerung des Betätigungsstößels **4** gilt, was vorstehend im Zusammenhang mit den verschiedenen Gewindegrößen hinsichtlich der axialen Verlagerung des aktiven Gewindeschneiders **20A** bereits erläutert wurde. Beim Absenken senkt der Betätigungsstößel **4** entgegen der Vorspannkraft von Aufnahmefedern **38a** das Magazin **10** mit den Gewindeschneider-Einheiten **11** einschließlich der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** in Richtung auf den Werkstück-Gegenhalter **7** weiter ab. Die Aufnahmefedern **38a** sind axial zwischen der Antriebshülse **18** und der Revolverhülse **30** gleich verteilt in Umfangsrichtung um die Gehäuse-Längsachse **19** angeordnet. Das Absenken findet bis knapp über das Werkstück statt, beispielsweise bis 1 mm über dem Werkstück.

[0067] Schmiermittelkanäle **39** durchziehen insbesondere die beiden Magazineinteile **10a** und **10b**. Hierdurch wird Schmiermittel zu den beweglichen Teilen des Mehrfachwerkzeugs **5**, insbesondere zu den Antriebskomponenten und den Gewindeschneider-Einheiten **11** befördert. Es kann ein aktives Schmieren stattfinden. Über eine Kanalausnehmung **39a** jeweils in einer Außenwand der Eintrittshülse **12** können bei der jeweils aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** Abschnitte der Schmiermittelkanäle **39** zum Schmieren insbesondere der beweglichen Teile der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** miteinander verbunden werden. In der deaktivierten, also in den **Fig. 9** und **Fig. 10** nach oben verlagerten Stellung der Gewindeschneider-Einheiten **11** unterbricht die Außenwand der jeweiligen Einsatzhülse **12** diese Abschnitte der Schmiermittelkanäle **39**.

[0068] Über zentrale Schrauben **40**, **41** ist das Mehrfachwerkzeug **5** rasch in seine Untereinheiten demontierbar, beispielsweise in die kopfseitigen Komponenten nach den **Fig. 5** und **Fig. 6** einerseits und in die werkzeugseitigen Komponenten nach den **Fig. 7** und **Fig. 8** andererseits. Insbesondere ist der Werkzeugkopf **9** durch Lösen der Schraube **40** schnell entfernbar.

[0069] Zur Positionierung des aktiven Gewindeschneider-Einsatzes **11A** relativ zu seinem Einsatzort

auf dem Werkstück kann es sich empfehlen, das gesamte Mehrfachwerkzeug **5** einschließlich des Werkzeugkopfes **9** um die Gehäuse-Längsachse **19** zu verdrehen. Damit der Betätigungsstößel **4**, dessen Randkontur komplementär zur nicht rotationssymmetrischen Randkontur **38** der Aufnahmenut **37** ist, in jeder der sechs möglichen Werkzeug-Positionen in Umfangsrichtung formschlüssig mit der Aufnahmenut **37** zusammenwirken kann, ist diese, wie in der **Fig. 13** dargestellt, bei einer Variante des Mehrfachwerkzeugs **5** mehrzählig rotationssymmetrisch ausgeführt. Bei der Ausführung des Mehrfachwerkzeugs **5** mit sechs Gewindeschneider-Einheiten **11** ist die Randkontur **38** der Aufnahmenut **37** entsprechend sechszählig rotationssymmetrisch.

[0070] Eine weitere Variante eines nicht rotationssymmetrischen Betätigungsstößels **4** und einer entsprechend nicht rotationssymmetrischen, hierzu komplementären Aufnahmenut **37** mit Randkontur **38** zeigt **Fig. 14**. Die Randkontur hat die Form eines gleichseitigen Sechsecks. Auch hier ist die Randkontur **38** der Aufnahmenut **37** sechszählig rotationssymmetrisch, so dass in jeder der sechs möglichen Auswahlpositionen für die aktive Gewindeschneider-Einheit **11A** eine kraftschlüssige Verbindung des Betätigungsstößels **4** mit der Aufnahmenut **37** möglich ist.

[0071] Eine weitere Variante einer Gestaltung einer Oberseite des Werkzeugkopfes **9** zum Zusammenwirken mit dem Betätigungsstößel **4** der Ausführung nach den **Fig. 2** bis **Fig. 12** zeigt die **Fig. 15** bis **Fig. 17**. Komponenten und Funktionen, die denjenigen entsprechen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 14** bereits erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

[0072] Der Werkzeugkopf **9** nach den **Fig. 15** bis **Fig. 17** hat an seiner oberen, dem Betätigungsstößel **4** zugewandten Seite eine Mehrzahl von, in der dargestellten Ausführung insgesamt achtzehn, Formschlusskörpern **41a** in Form von Bolzen, die relativ zum sonstigen Werkzeugkopf **9** axial, also in Richtung der Gehäuse-Längsachse **19**, verlagerbar sind. Die Bolzen **41a** sind mittels jeweils zugeordneter Vorspannfedern **41b** zum Betätigungsstößel **4**, also entgegen einer Betätigungsrichtung des Betätigungsstößels **4**, hin vorgespannt.

[0073] Der Werkzeugkopf **9** nach den **Fig. 15** bis **Fig. 17** ist wieder für die Variante des Mehrfachwerkzeugs **5** mit 6 Gewindeschneider-Einheiten **11** ausgeführt. Entsprechend sind sechs relative Drehstellungen des Werkzeugkopfes um die Gehäuse-Längsachse **19** in Umfangsrichtung möglich, die jeweils einer ausgewählten Gewindeschneider-Einheit entsprechen. In jeder dieser sechs Drehstellungen wirken drei der **18** Federbolzen **41a**, die in der **Fig. 15** mit **41aa**, **41ab** und **41ac** bezeichnet sind, mit dem Be-

tätigungsstößel **4**, soweit dieser in der Betätigungsstellung vorliegt (vgl. **Fig. 16**), zusammen. Ein innerer dieser drei Federbolzen, nämlich der Federbolzen **41aa** wird dabei vom Betätigungsstößel **4** entgegen der Vorspannung der Vorspannfeder **41b** in den Werkzeugkopf **9** hinein verlagert (vgl. **Fig. 16** und **Fig. 17**). Sobald der Betätigungsstößel **4** seitlich dieses Federbolzens **41aa** Kontakt mit einer Oberseite des Werkzeugkopfes **9** hat, spricht ein im Betätigungsstößel **4** untergebrachter Drucksensor **41c** an (vgl. **Fig. 17**). Die Oberseite des Werkzeugkopfes **9** stellt also eine Drucksensor-Anlagefläche des Mehrfachwerkzeugs **5** dar.

[0074] In der Betätigungsstellung liegt der Betätigungsstößel **4** in Umfangsrichtung genau passend zwischen den beiden anderen dieser drei mit dem Betätigungsstößel **4** zusammenwirkenden Federbolzen, nämlich zwischen den radial äußeren Federbolzen **41ab**, **41ac**.

[0075] Im Bereich von Anlageflächen, über die Mantelwände dieser beiden äußeren Federbolzen **41ab**, **41ac** an Seitenwänden des Betätigungsstößels **4** anliegend, hat der Betätigungsstößel **4** zwei weitere Drucksensoren **41d** (vgl. **Fig. 15**). Diese Mantelflächen der Federbolzen **41ab**, **41ac** stellen wiederum Drucksensor-Anlageflächen des Mehrfachwerkzeugs **5** dar. Soweit der Betätigungsstößel **4** in der Betätigungsstellung nach **Fig. 16** vorliegt, sprechen auch diese beiden Drucksensoren **41d** an. Die drei Drucksensoren **41c**, **41d** stehen mit einer nicht dargestellten, zentralen Steuereinrichtung der Stanzvorrichtung **1** in Signalverbindung.

[0076] Soweit alle drei Drucksensoren **41c**, **41d** ansprechen, wird an die Steuereinrichtung das Signal „Betätigungsstößel korrekt positioniert“ ausgegeben.

[0077] In jeder der sechs Relativ-Drehstellungen des Betätigungsstößels **4** zum Werkzeugkopf **9** sind drei andere der **18** Federbolzen **41a** aktiv. Dies ist in der **Fig. 15** noch für eine weitere Relativ-Drehstellung gestrichelt veranschaulicht.

[0078] Über die Drucksensoren **41d** ist zudem beim Gewindeschneiden eine Rückmeldung über die durch das Mehrfachwerkzeug **5** vermittelte Schneidkraft an die Stanzvorrichtung **1** möglich. Beim Gewindeschneiden übt der Werkzeugkopf **9** eine in Umfangsrichtung gerichtete Kraft auf den Betätigungsstößel **4** aus, die ein Maß für diese Schneidkraft ist. Diese Kraft kann über die Drucksensoren **41d** ermesen werden. Sofern diese Schneidkraft außerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs liegt, kann über die Drucksensoren **41d** eine entsprechende Fehlermeldung an die Steuereinrichtung gegeben werden. Beispielsweise kann dann eine Notabschaltung der Stanzvorrichtung **1** herbeigeführt werden. Auch ein

Hinweis auf einen Wechsel der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** ist möglich.

[0079] Anhand der **Fig. 18** und **Fig. 19** wird nachfolgend eine Variante des Mehrfachwerkzeugs **5** erläutert, welche sich hinsichtlich der Konfiguration eines Auswahlantriebs und einer Gewindeschneider-Antriebseinrichtung von der Ausführung nach den **Fig. 1** bis **Fig. 17** unterscheidet.

[0080] Teil eines Auswahlantriebs bei der Ausführung nach den **Fig. 18** und **Fig. 19** ist ein Zahnkranz **42**, der in einer Außenwand der Auswahlhülse **23** geformt ist. Mit diesem Zahnkranz **42** kämmt ein Auswahlritzel **43** (vgl. **Fig. 19**) eines Auswahlantriebs der Stanzvorrichtung **1**. Mit dem Auswahlantrieb kann die Auswahlhülse **23** gedreht werden. In der Auswahlposition nach **Fig. 19** dreht dann die Auswahlkulissee **24** mitsamt der Gegenkulissee, gebildet durch den Auswahlring **25c**, relativ zum dann nicht drehenden Magazin **10**, so dass hierüber eine Auswahl der aktiven Gewindeschneider-Einheit **11A** erfolgt, analog zu dem, was vorstehend im Zusammenhang mit der Ausführung nach den **Fig. 2** bis **Fig. 12** bereits erläutert wurde.

[0081] In der Gewindeschneidposition, die für die Ausführung nach den **Fig. 18** und **Fig. 19** nicht dargestellt ist, grundsätzlich aber der Position nach **Fig. 10** der vorstehend erläuterten Ausführung entspricht, wird die Revolverhülse **30** über eine in der **Fig. 19** schematisch dargestellte Gewindeschneider-Antriebseinrichtung **44** gedreht.

[0082] Soweit der Werkstück-Gegenhalter **7** beim Schneidvorgang des Mehrfachwerkzeugs **5** synchron mit verdreht wird, kann das Werkstück auf einem gelagerten Mittelstück **45** des Werkstück-Gegenhalters **7** aufliegen (vgl. **Fig. 19** unten). Das Mittelstück **45** ist relativ zum sonstigen Werkstück-Gegenhalter **7** mithilfe eines Lagers **46** drehbar um die Gehäuse-Längsachse **19** gelagert. Das Lager **46** kann als Kugellager ausgeführt sein. Diese Variante des Werkstück-Gegenhalters **7** kann bei allen vorstehend beschriebenen Varianten des Mehrfachwerkzeugs **5** zum Einsatz kommen.

[0083] Anhand der **Fig. 20** bis **Fig. 25** wird nachfolgend eine weitere Ausführung eines Mehrfachwerkzeugs **47**, aufweisend eine Mehrzahl von Gewindeschneidern, und eines zugehörigen Werkstück-Gegenhalters **48** beschrieben. Komponenten und Funktionen, die vorstehend anhand der Ausführungen nach den **Fig. 1** bis **Fig. 19** erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

[0084] **Fig. 20** zeigt das Mehrfachwerkzeug **47** in einer Auswahlposition der kopfseitigen Komponenten, in der eine Auswahl des aktiven Gewindeschneiders

11A unter den Gewindeschneidern **11** des Mehrfachwerkzeugs **47** über eine Werkzeug-Auswahleinrichtung **49** ermöglicht ist. **Fig. 21** zeigt das Mehrfachwerkzeug **47** in einer Antriebsposition, in der ein Antrieb des aktiven Gewindeschneiders über eine Werkzeug-Antriebseinrichtung möglich ist, die beim Mehrfachwerkzeug **47** gleichzeitig einen Auswahlantrieb der Werkzeug-Auswahleinrichtung **49** darstellt.

[0085] In der Auswahlposition nach **Fig. 20** wirkt eine kopfseitige Zahnkranz-Gehäusehülse **50** mit einem nicht dargestellten Auswahlritzel des Auswahlantriebs zusammen. Von der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** erstrecken sich Kupplungszähne **51** radial nach innen. In der Auswahlposition nach **Fig. 20** wirken die Kupplungszähne **51** drehfest zum Drehen um die Gehäuse-Längsachse **19** mit Kupplungsaufnahmen **52** der Auswahlkulissee **24** zusammen.

[0086] Die Auswahlkulissee **24** ist wiederum drehfest mit dem Auswahlring **25c** verbunden. Zwischen diesen beiden, in Umfangsrichtung um die Gehäuse-Längsachse **19** komplementär bogenförmig zueinander ausgeführten Komponenten liegen wiederum die Auswahlstifte **25a** der Gewindeschneider-Einheiten **11**.

[0087] Beim Mehrfachwerkzeug **47** sind untere Führungshülsen **53** für die Gewindeschneider-Einheiten **11** lagefest mit einer das Gewindeschneider-Magazin **10** aufnehmenden äußeren Gehäusehülse **54** verbunden. Diese Gehäusehülse **54** dient als ortsfeste, also nicht angetriebene Aufnahme des Gewindeschneider-Magazins **10**.

[0088] Die der Auswahl, also bei einer Betätigung der Auswahlleinrichtung **49**, drehen sich die Zahnkranz-Gehäusehülse **50** und die Auswahlkulissee **24** zusammen mit dem Auswahlring **25c** um die Gehäuse-Längsachse **19**. Das Gewindeschneider-Magazin **10** bleibt drehfest. Über den sich bei der Auswahl drehenden Auswahlbogen **25** wird dann der aktive Gewindeschneider **11A** ausgewählt, wobei sich die Gewindeschneider **11** entsprechend der Drehung des Auswahlbogens **25** ausschließlich in axialer Richtung heben oder senken, aber hinsichtlich ihrer Umfangsposition um die Gehäuse-Längsachse **19** fixiert bleiben. Sobald der gewünschte aktive Gewindeschneider **11A** ausgewählt ist, stoppt der Auswahlantrieb.

[0089] **Fig. 21** zeigt das Mehrfachwerkzeug **47** in der Antriebsposition. In dieser ist der Werkzeugkopf **9** über einen Stößel der Revolverpresse axial verlagert, so dass über eine Kupplungszahn-/Kupplungsaufnahme-Verbindung **55** eine drehfeste Verbindung zwischen der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** und dem Werkzeugkopf **9** geschaffen ist. Über die Schraube **40** ist der Werkzeugkopf **9** seinerseits drehfest mit einem Antriebskern bzw. einer Antriebswelle **56** verbunden. Der Antriebskern **56** durchtritt das Mehrfach-

werkzeug **47** zentral. Ein unterer, dem Werkzeugkopf **9** abgewandter Kernabschnitt **57** des Antriebskerns **56** weist einen äußeren Zahnkranzabschnitt **58** auf, der Teil der Gewindeschneider-Antriebseinrichtung **27** des Mehrfachwerkzeugs **47** ist und dessen Funktion derjenigen der Innenverzahnung **17** des oben beschriebenen Mehrfachwerkzeugs **5** entspricht. Der Zahnkranzabschnitt **58** kämmt wiederum mit der Außenverzahnung **16** der Gewindeschneider-Einheiten **11**. Über eine Drehung der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** erfolgt in der Antriebsposition nach **Fig. 21** also ein Antrieb der Gewindeschneider **11** und insbesondere des aktiven Gewindeschneiders **11A**.

[0090] In der Antriebsposition sind die Kupplungszähne **51** der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** so verlagert, dass sie außer Eingriff mit den Kupplungsaufnahmen **52** der Auswahlkulissee **24** sind. Die Auswahlkulissee **24** dreht sich daher beim Verdrehen der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** in der Antriebsposition nicht mit.

[0091] Zusätzlich hat das Mehrfachwerkzeug **47** zwischen der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** und dem Auswahlring **25c** eine weitere Kupplung **58a**. Die Kupplung **58a** ist in der Auswahlposition nach **Fig. 20** ausgekuppelt und in der Antriebsposition nach **Fig. 21** eingekuppelt. Ein Kupplungsring der Kupplung **58a**, der eine drehfeste Kupplungskomponente darstellt, bewirkt durch reibschlüssige Anlage am Auswahlring **25c** in der eingekuppelten Stellung, dass in der Antriebsposition beim Verdrehen der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** keine unerwünschte Verdrehung der Auswahlkulissee **24** erfolgt.

[0092] Die **Fig. 23** bis **Fig. 25** zeigen Details des Werkstück-Gegenhalters **48**. Dieser hat vergleichbar zum Werkstück-Gegenhalter **7** eine Ringausnehmung **59**, in die beim Gewindeschneiden der aktive Gewindeschneider **11A** nach Durchdringen des Werkstücks eindringen kann, ohne mit dem Werkstück-Gegenhalter **48** in Kontakt zu kommen.

[0093] Diese Ringausnehmung hat auflageseitig, also dort, wo der Werkstück-Gegenhalter **48** dem Mehrfachwerkzeug **47** zugewandt ist, umlaufende Fasen **60**.

[0094] Anhand der **Fig. 26** bis **Fig. 29** wird nachfolgend eine weitere Ausführung eines Mehrfachwerkzeugs **47** beschrieben, welches anstelle des Mehrfachwerkzeugs **47** nach den **Fig. 20** bis **Fig. 25** zum Einsatz kommen kann.

[0095] Das Mehrfachwerkzeug **47** nach den **Fig. 26** bis **Fig. 29** unterscheidet sich von demjenigen nach den **Fig. 20** bis **Fig. 25** ausschließlich in der Ausgestaltung einer kraftübertragenden Gehäusehülse **61**, die anstelle der Zahnkranz-Gehäusehülse **50** zum Einsatz kommt. Diese kraftübertragende Gehäuse-

hülse **61** hat anstelle eines Zahnkranzes kopfseitige Zahnnuten **62**, in die entsprechende Antriebszähne eines Auswahl- bzw. Gewindeschneid-Antriebs eingreifen können.

[0096] Anhand der **Fig. 30** bis **Fig. 32** werden nachfolgend Blechgeometrien erläutert, in denen Gewinde mit Hilfe der vorstehend beschriebenen Mehrfachwerkzeuge erzeugt werden können.

[0097] **Fig. 30** zeigt einen Ausschnitt eines Werkstücks **63** um ein Gewindeloch **64**. In das Gewindeloch **64** greift beim Gewindeformen der Formabschnitt des aktiven Gewindeschneiders **11A** ein.

[0098] **Fig. 31** zeigt eine Variante eines Gewindelochs in Form eines Gewindedurchzugs **65**, dessen Kragen dem jeweiligen Mehrfachwerkzeug zugewandt ist.

[0099] **Fig. 32** zeigt als weitere Variante eines Gewindelochs einen Gewindedurchzug **66**, dessen Kragen dem Werkstück-Gegenhalter **48** zugewandt ist.

[0100] Die Fasen **60** im Werkstück-Gegenhalter **48** ermöglichen es nach der Formung eines Gewindes in das Gewindeloch **66** das Werkstück **63** relativ zum Werkstück-Gegenhalter **48** lateral zu verlagern, wobei der gegenhalterseitige Kragen des Gewindedurchzugs **66** auf der jeweiligen Fase **60** wie auf einer Rampe gleitet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2596878 A [0002]

Patentansprüche

1. Mehrfachwerkzeug (5) für eine Stanzvorrichtung (1), insbesondere für eine Revolverstanzpresse,
 – mit einem Gehäuse,
 – mit einem mit der Stanzvorrichtung (1) zusammenwirkenden Werkzeugkopf (9),
 – mit einem mit dem Werkzeugkopf (9) verbundenen Gewindeschneider-Magazin (10) mit einer Mehrzahl von Gewindeschneidern (11),
 – mit einer Auswahleinrichtung (22) zur Auswahl eines aktiven, mit einem Werkstück (8) zum Gewindeschneiden zusammenwirkenden Gewindeschneiders (11A),
 – mit einer Gewindeschneider-Antriebseinrichtung (27) zum Antrieb des aktiven Gewindeschneiders (11A).

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswahleinrichtung (22) derart gestaltet ist, dass eine Auswahl durch Verdrehen eines äußeren Gehäuseelements (30) relativ zu einem weiteren Gehäuseelement (23) erfolgt.

3. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswahleinrichtung (22) derart gestaltet ist, dass eine Auswahl über einen Auswahlantrieb (27) erfolgt.

4. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gewindeschneider-Antriebseinrichtung (27) gleichzeitig den Auswahlantrieb darstellt.

5. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswahleinrichtung (22) eine Kulissenführung (24, 25) aufweist, die den aktiven Gewindeschneider (11A) relativ zu den anderen Gewindeschneidern (11) axial in Richtung auf das Werkstück (8) zu verlagert.

6. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinrichtung (27) eine rotierende Komponente (18; 56) mit einer Verzahnung (17; 58) aufweist, die mit einem Gewindeschneiderantrieb in Wirkverbindung steht, wobei die Verzahnung (17; 58) mit einer Außenverzahnung (16) des Gewindeschneiders (11) zusammenwirkt.

7. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Ausgestaltung der Antriebseinrichtung derart, dass die Verzahnung (17; 58) in einer aktiven Stellung des dann aktiven Gewindeschneiders (11A) und in einer deaktivierten Stellung des dann deaktivierten Gewindeschneiders (11) mit der Außenverzahnung (16) in Wirkverbindung steht.

8. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aktive

Gewindeschneider (11A) in Bezug auf eine Gehäuse-Längsachse (19) exzentrisch angeordnet ist.

9. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkzeugkopf (9) an seiner oberen, einem Betätigungsstößel (4) zugewandten Seite eine Mehrzahl von in Betätigungsrichtung verlagerbaren Formschlusskörpern (41a) aufweist, die so angeordnet und ausgeführt sind, dass sie in einer Betätigungsstellung des Betätigungsstößels (4) eine formschlüssige Verbindung des Werkzeugkopfes (9) mit dem Betätigungsstößel (4) gewährleisten.

10. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formschlusskörper (41a) als elastisch entgegen einer Betätigungsrichtung des Betätigungsstößels (4) vorgespannte Bolzen ausgeführt sind, wobei in der Betätigungsstellung des Betätigungsstößels (4) mindestens einer der Bolzen entgegen seiner Vorspannung verlagert ist.

11. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkzeugkopf (9) mindestens eine Drucksensor-Anlagefläche zum Zusammenwirken mit einem Drucksensor (41c, 41d) des Betätigungsstößels (4) aufweist.

12. Gewindeschneider-Einheit (11) für ein Mehrfachwerkzeug (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Set aus einer Gewindeschneider-Leitspindelhülse (15), die eine Außenverzahnung (16) aufweist, und mehreren Gewindeschneidern (20), die in die Gewindeschneider-Leitspindelhülse (15) zum Aufbau einer Gewindeschneider-Einheit (11) nach Anspruch 12 einsetzbar sind.

Es folgen 22 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

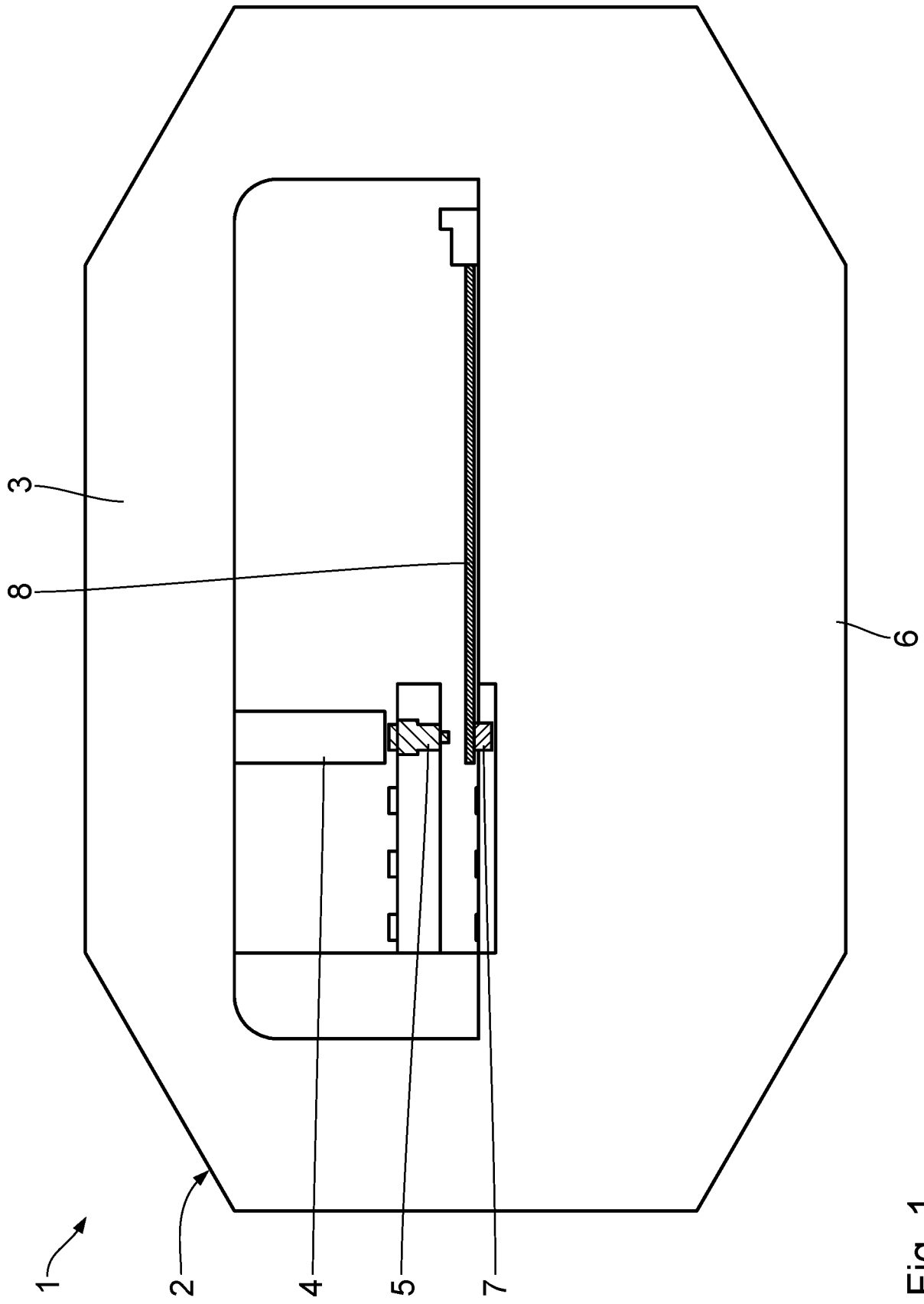


Fig. 1

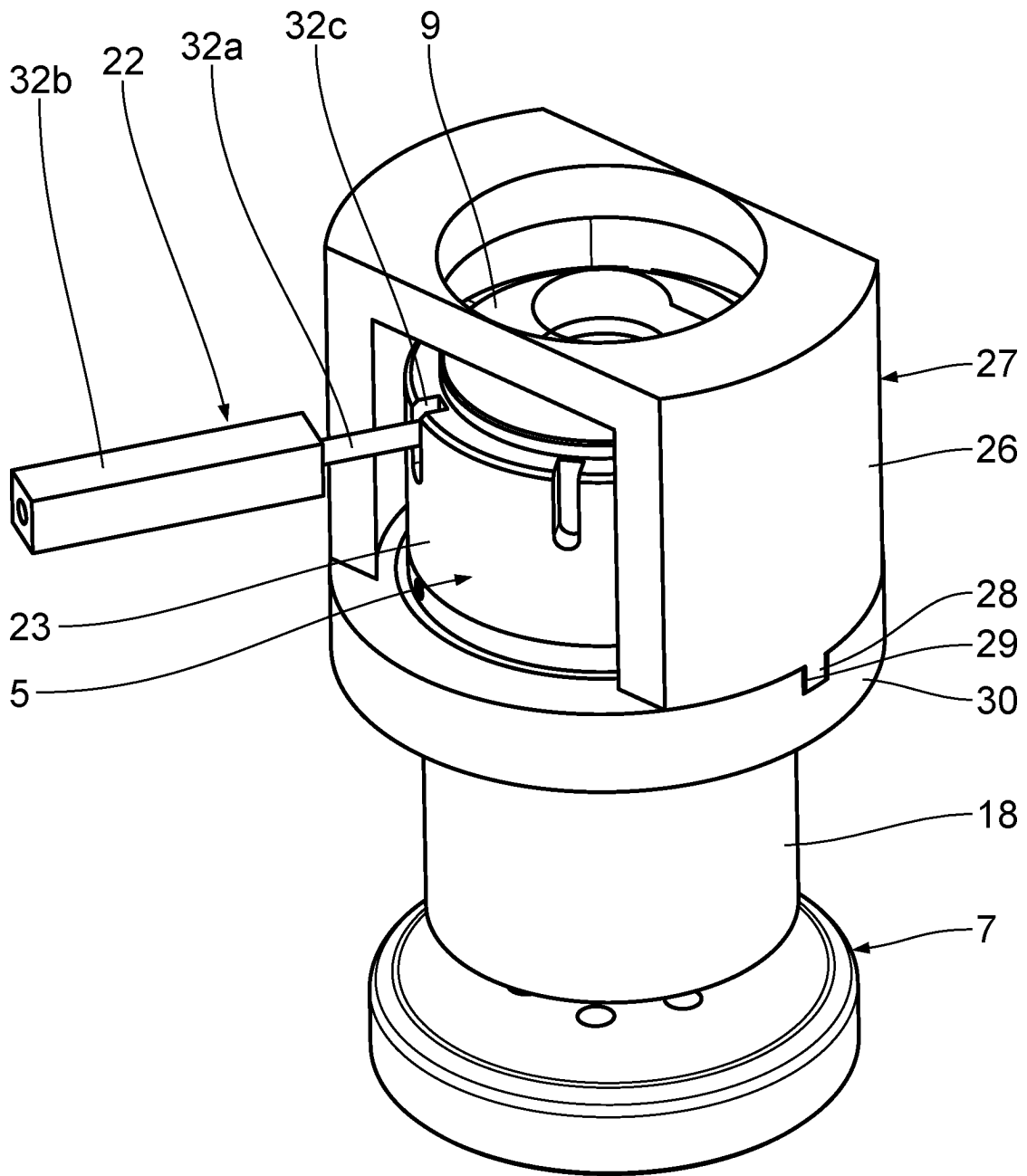


Fig. 2

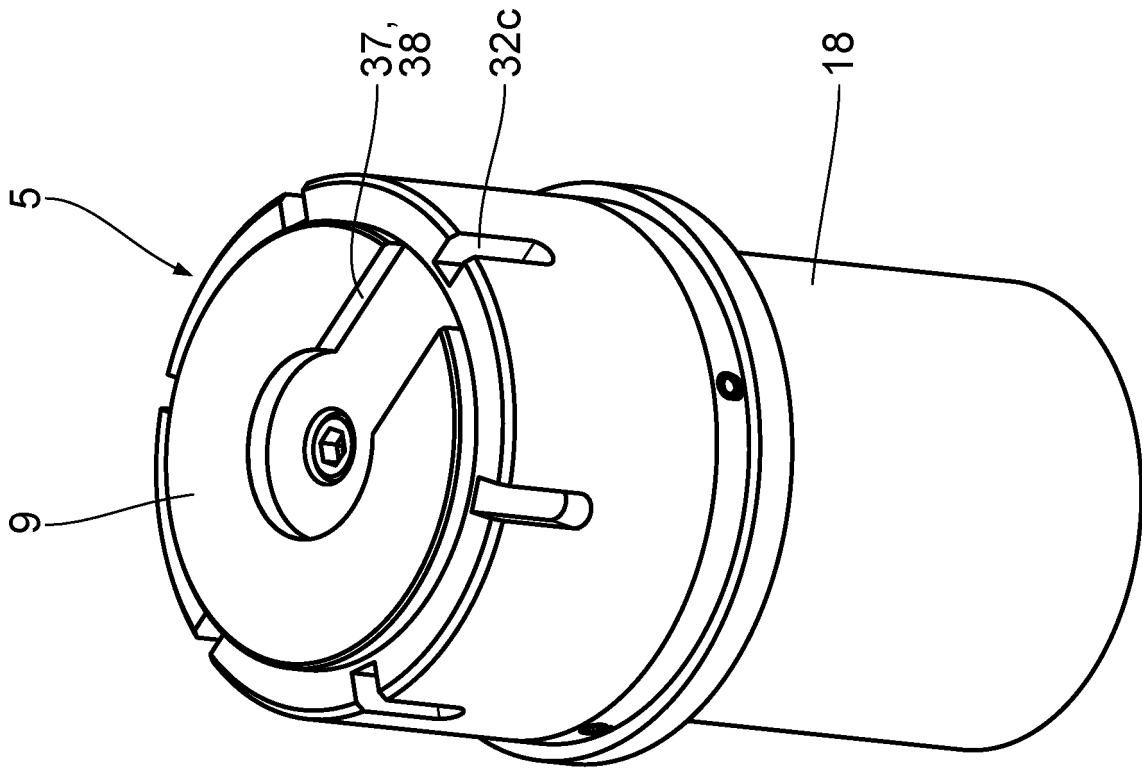


Fig. 4

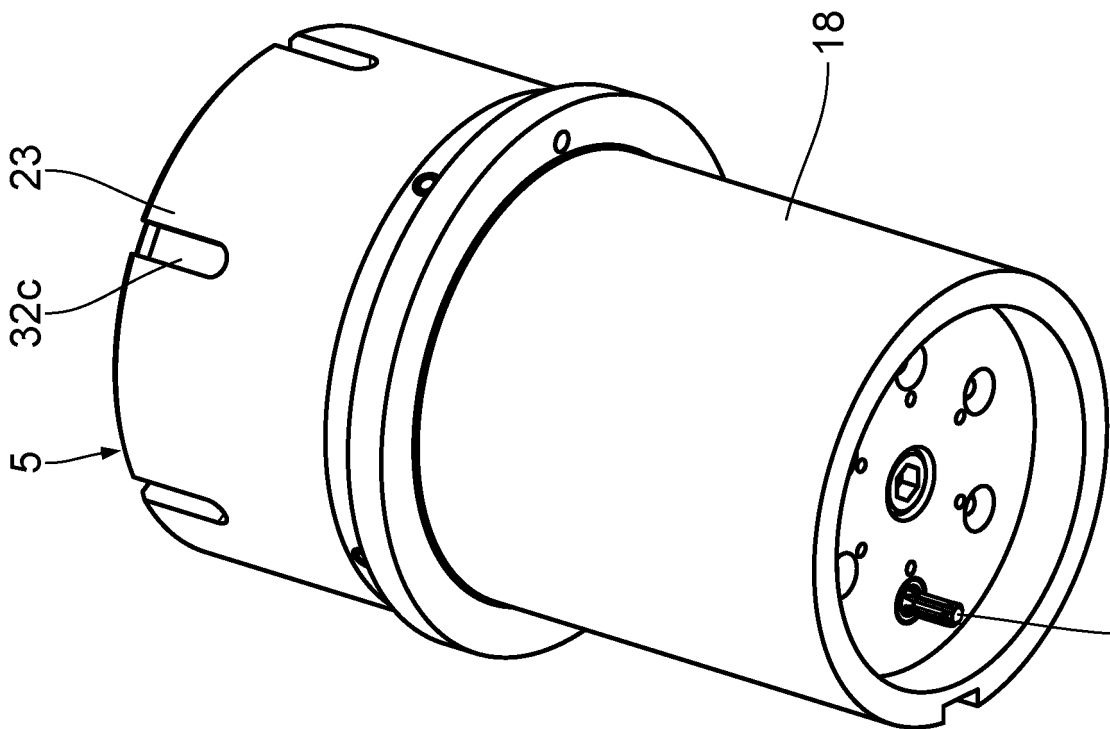


Fig. 3

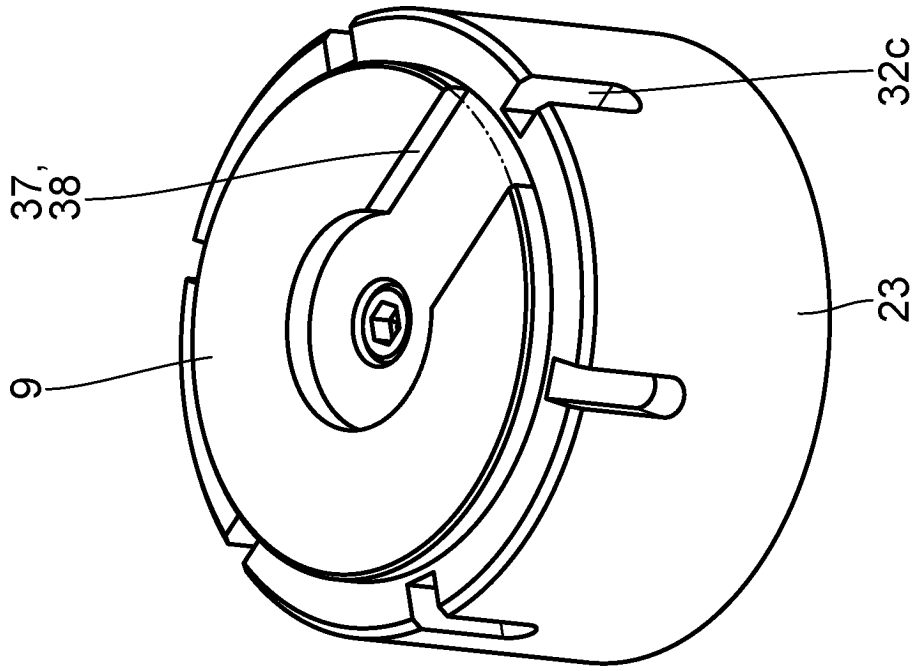


Fig. 6

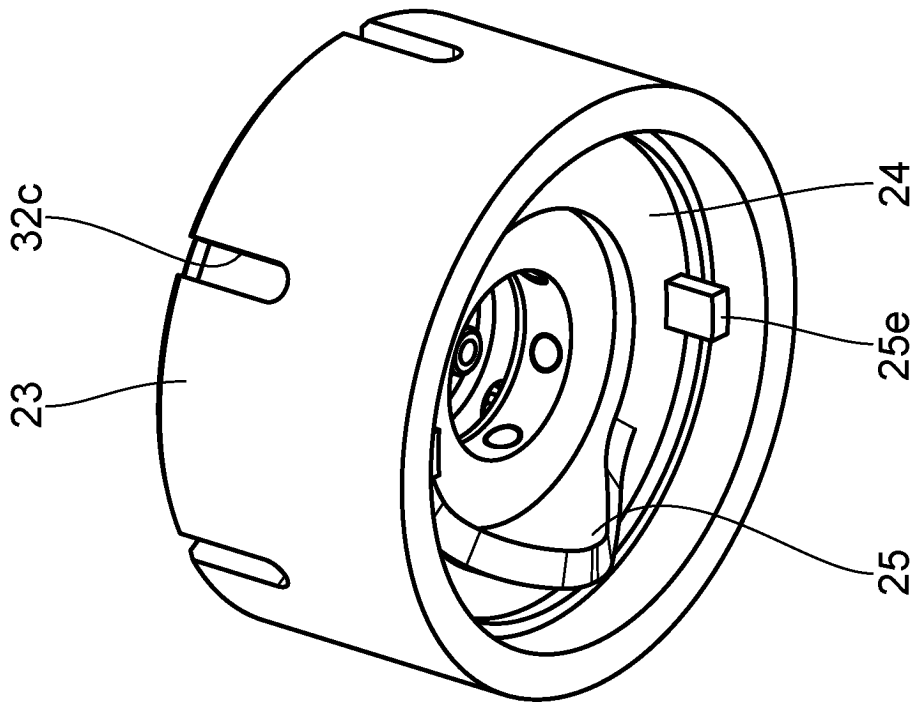


Fig. 5

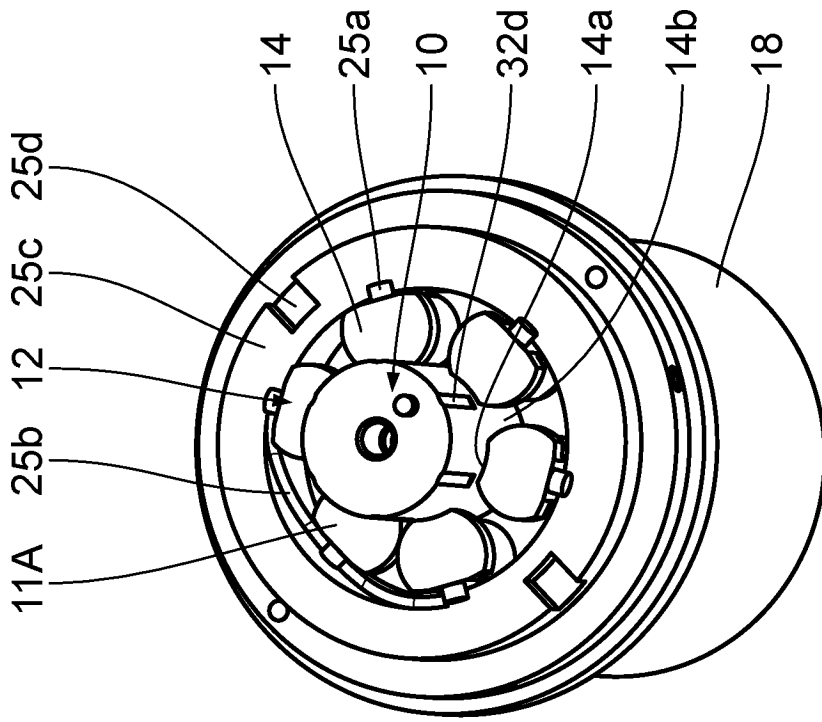


Fig. 8

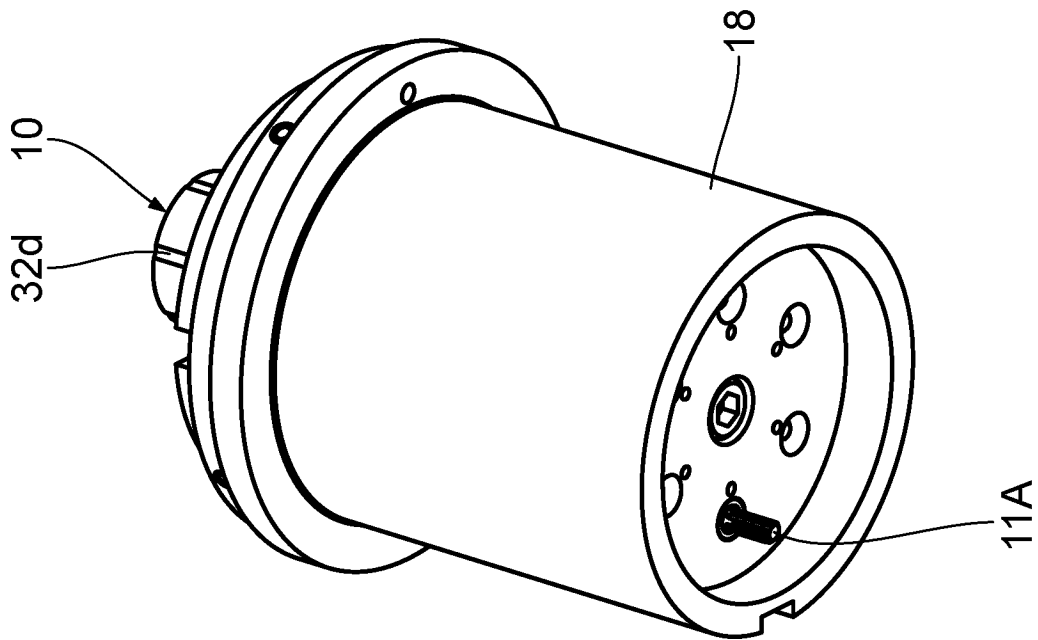


Fig. 7

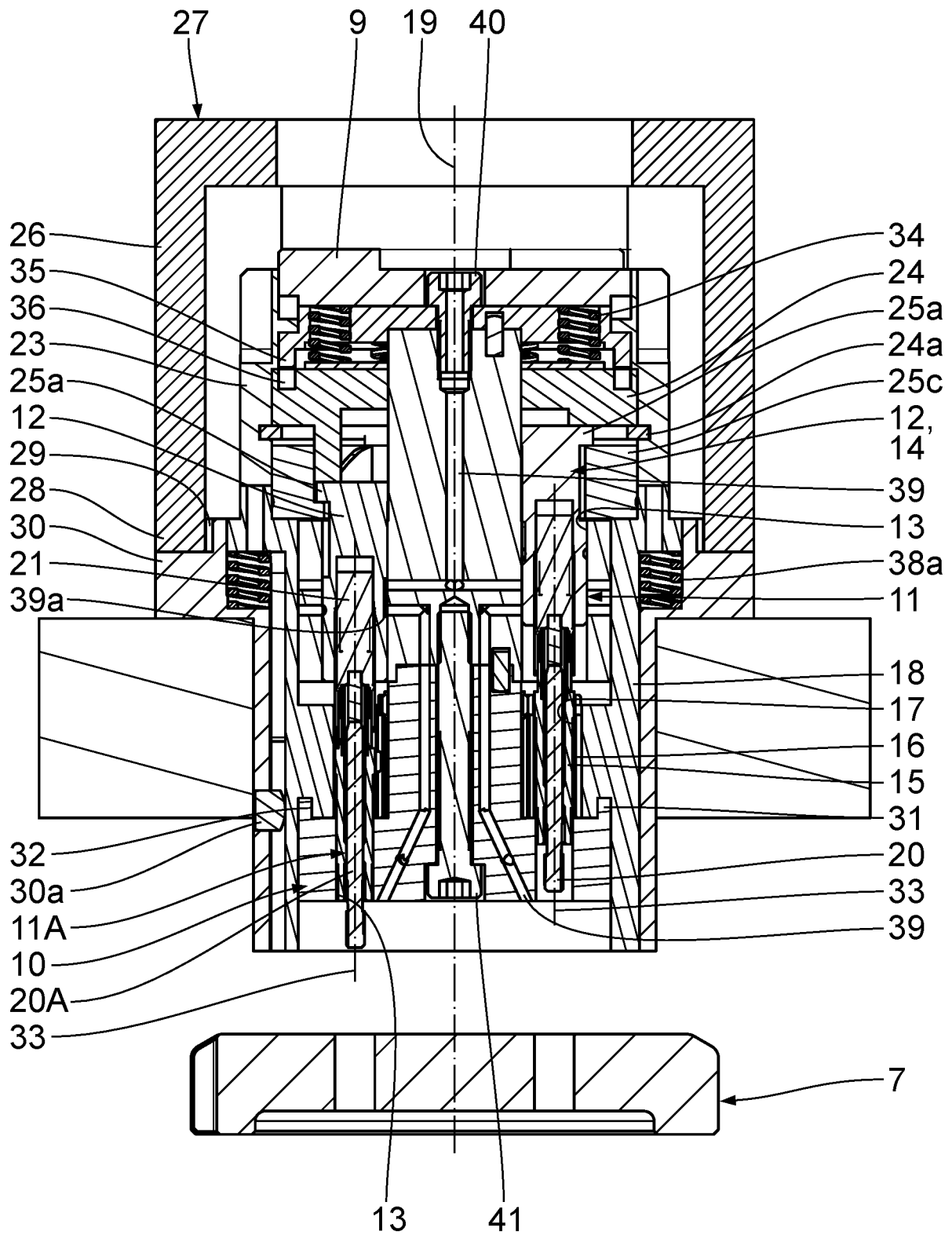


Fig. 9

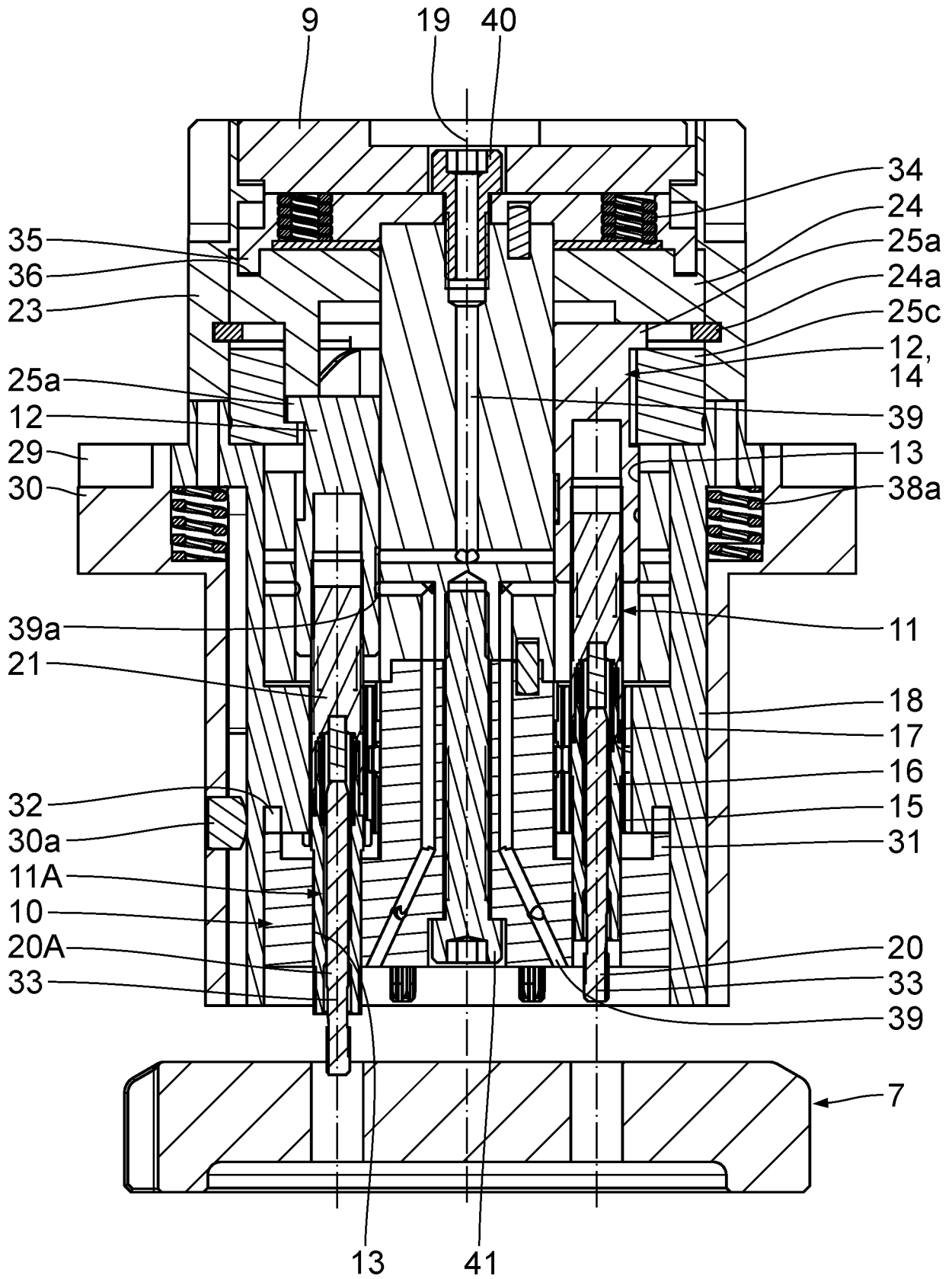


Fig. 10

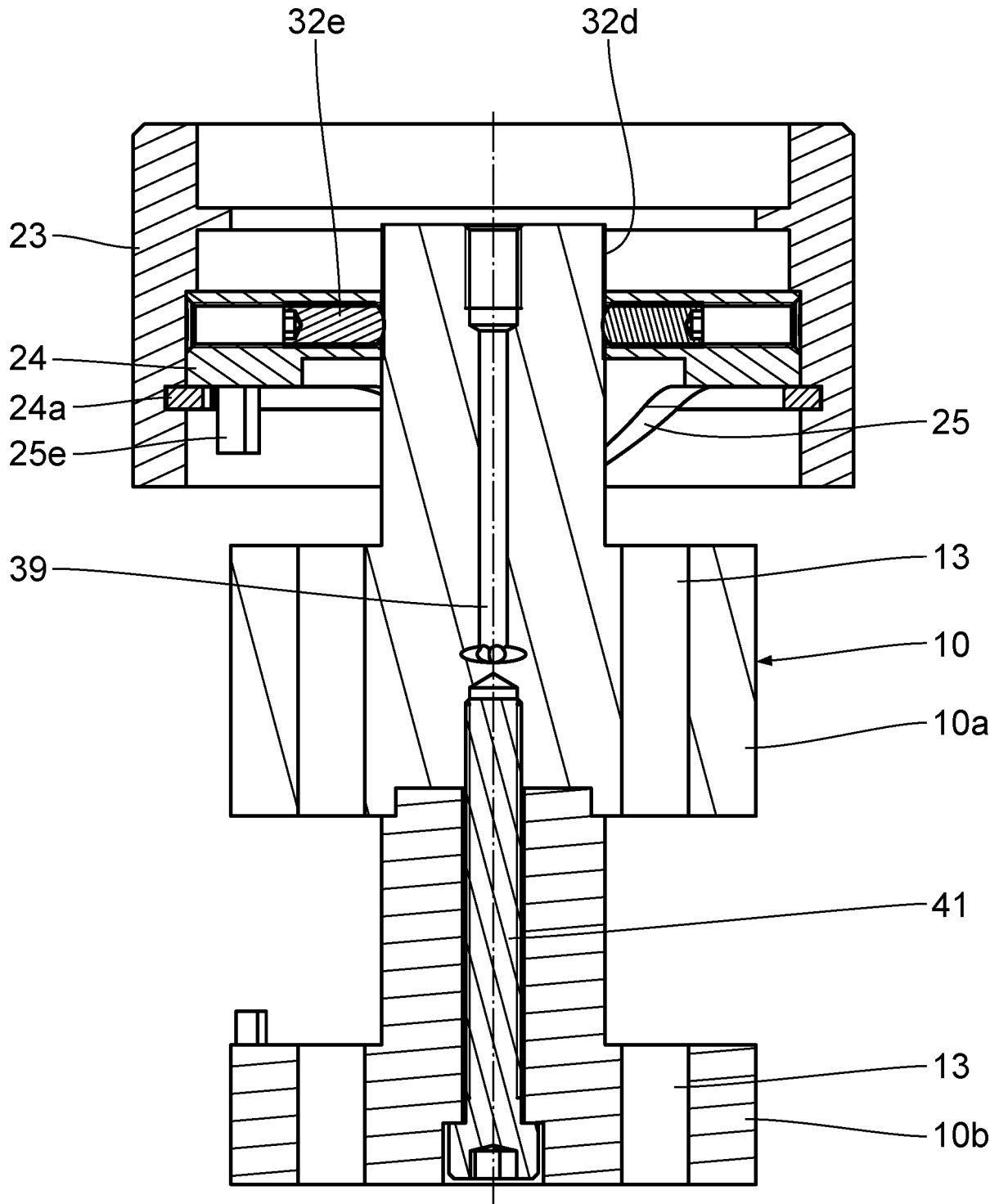


Fig. 11

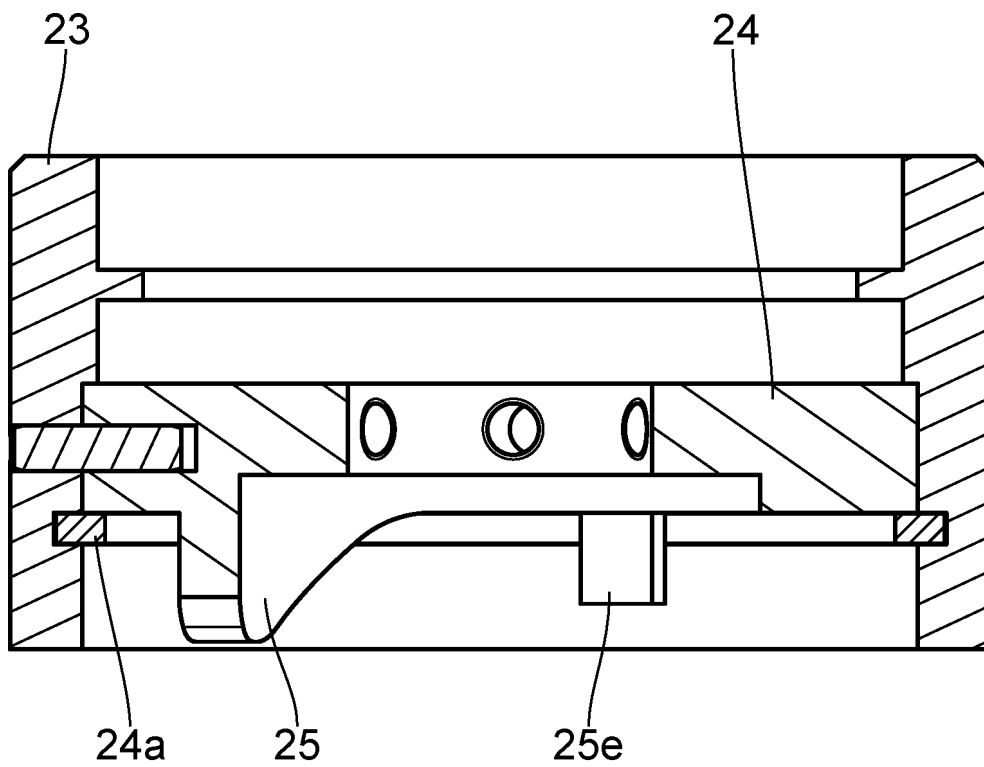


Fig. 12

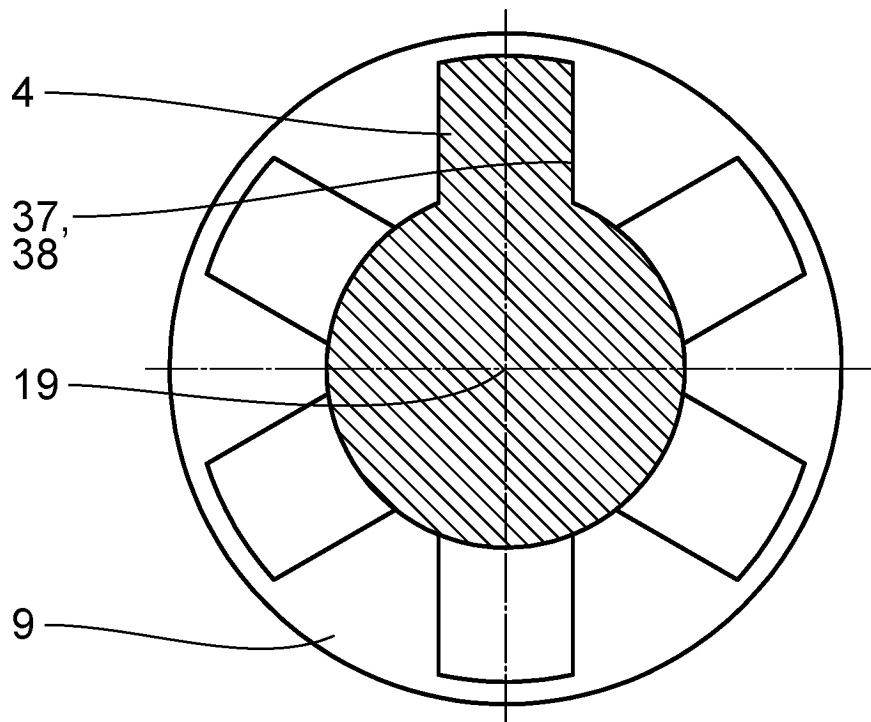


Fig. 13

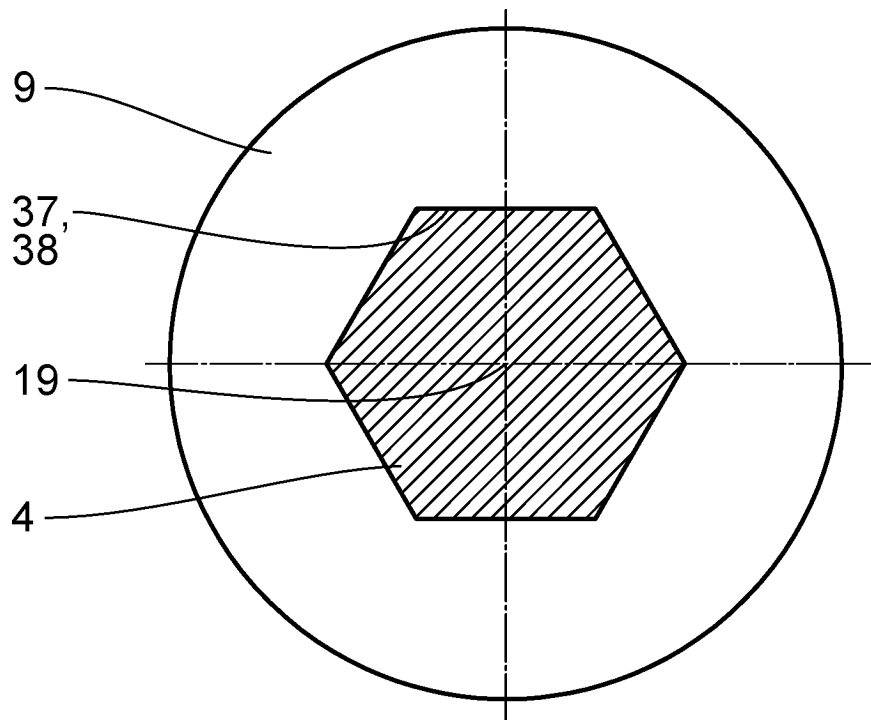


Fig. 14

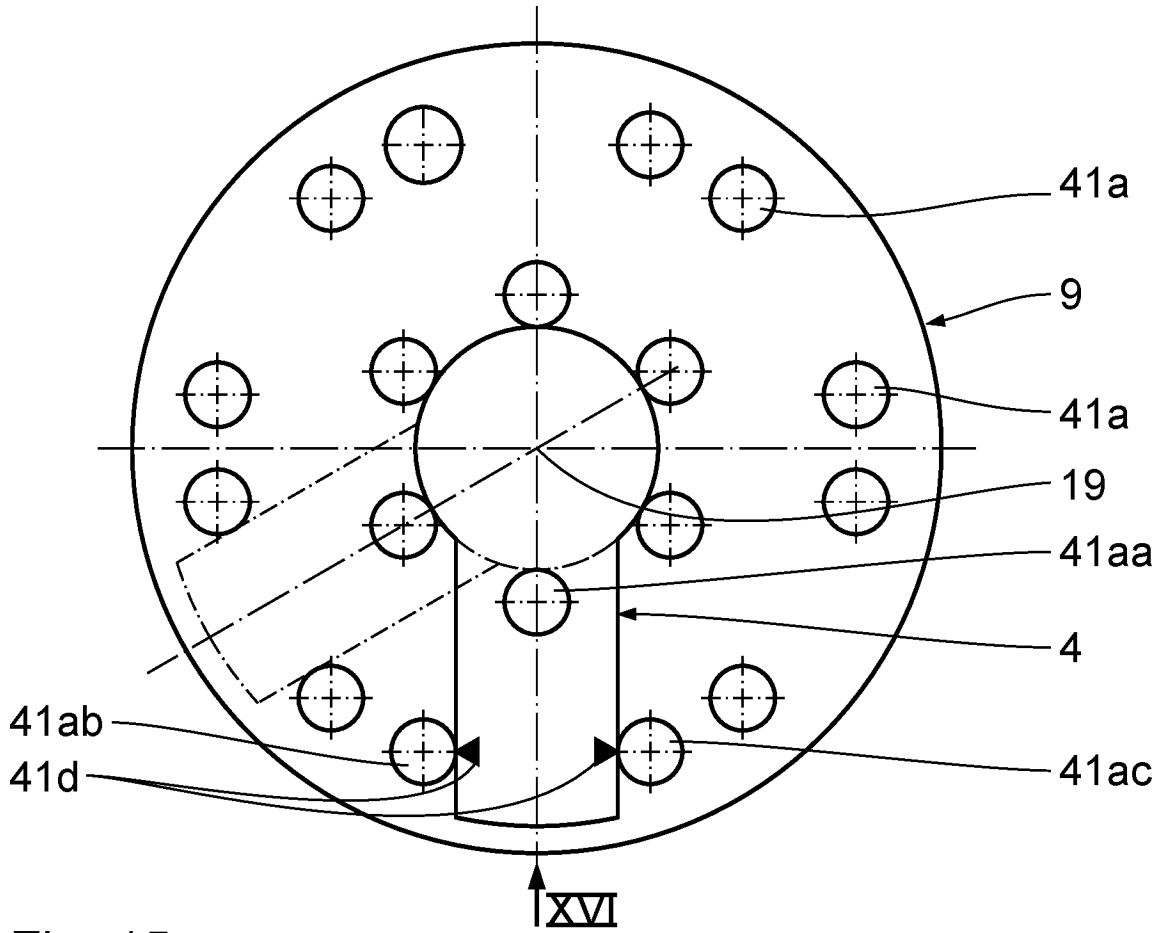


Fig. 15

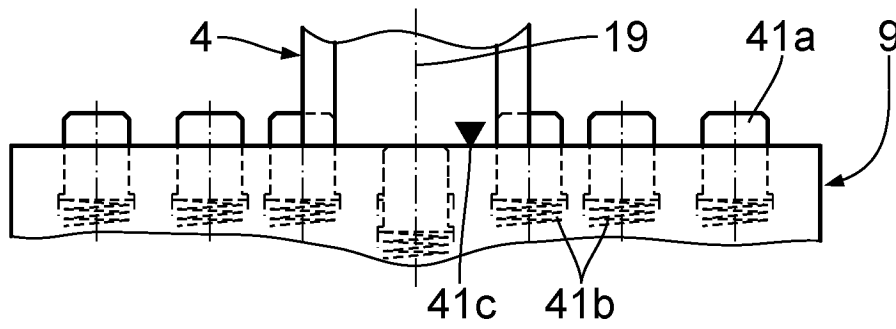


Fig. 16

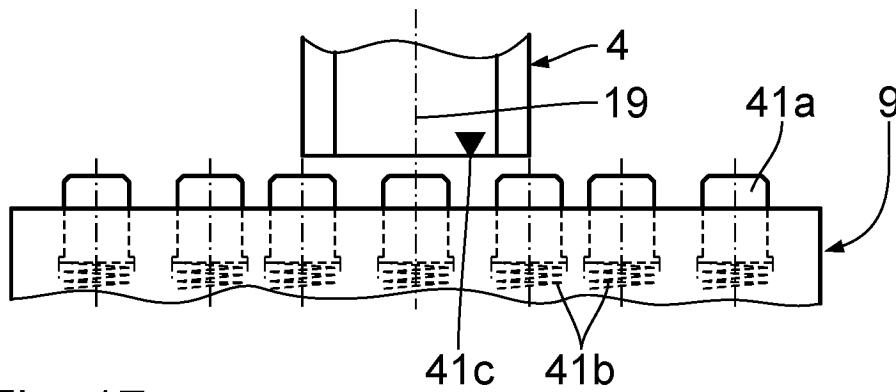


Fig. 17

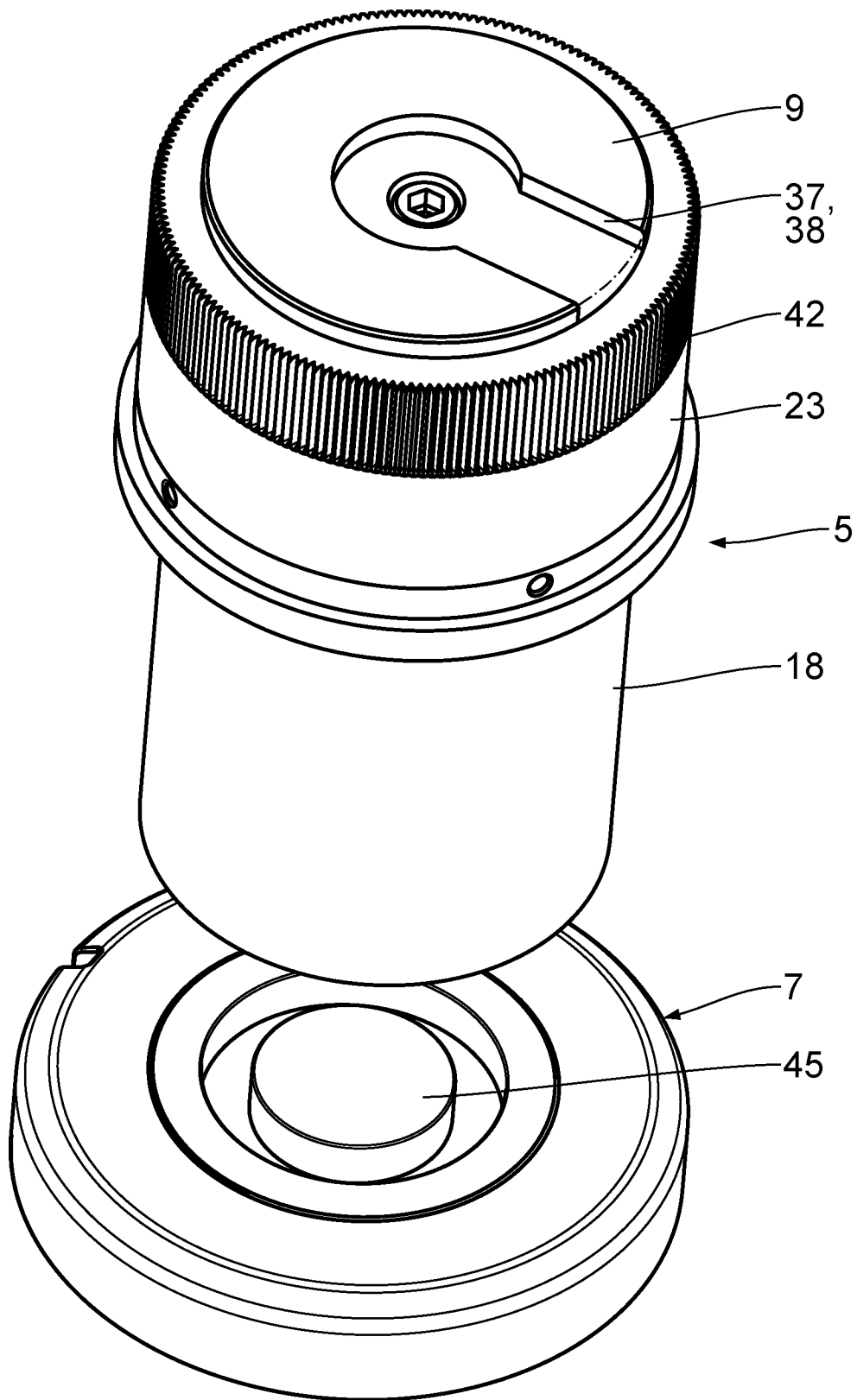


Fig. 18

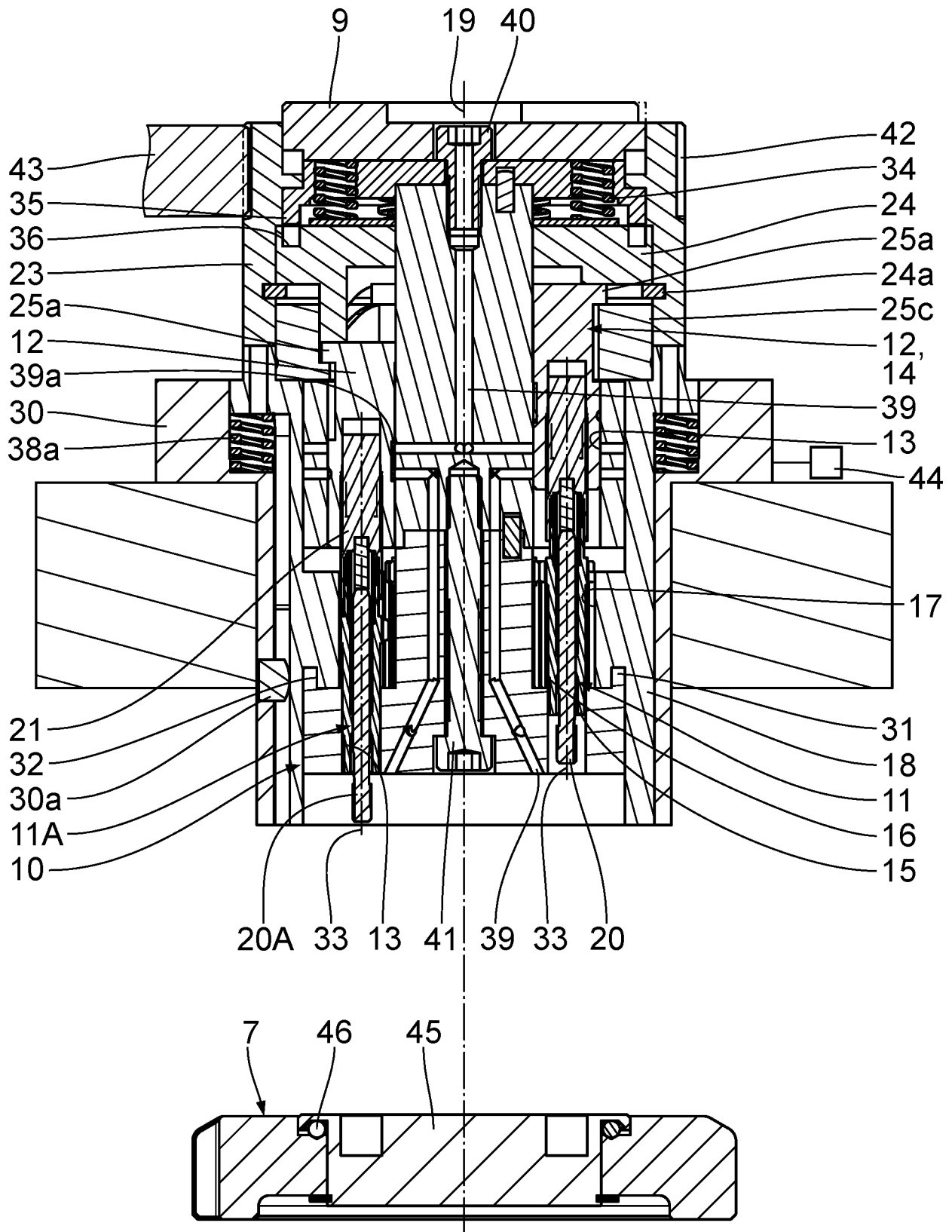


Fig. 19

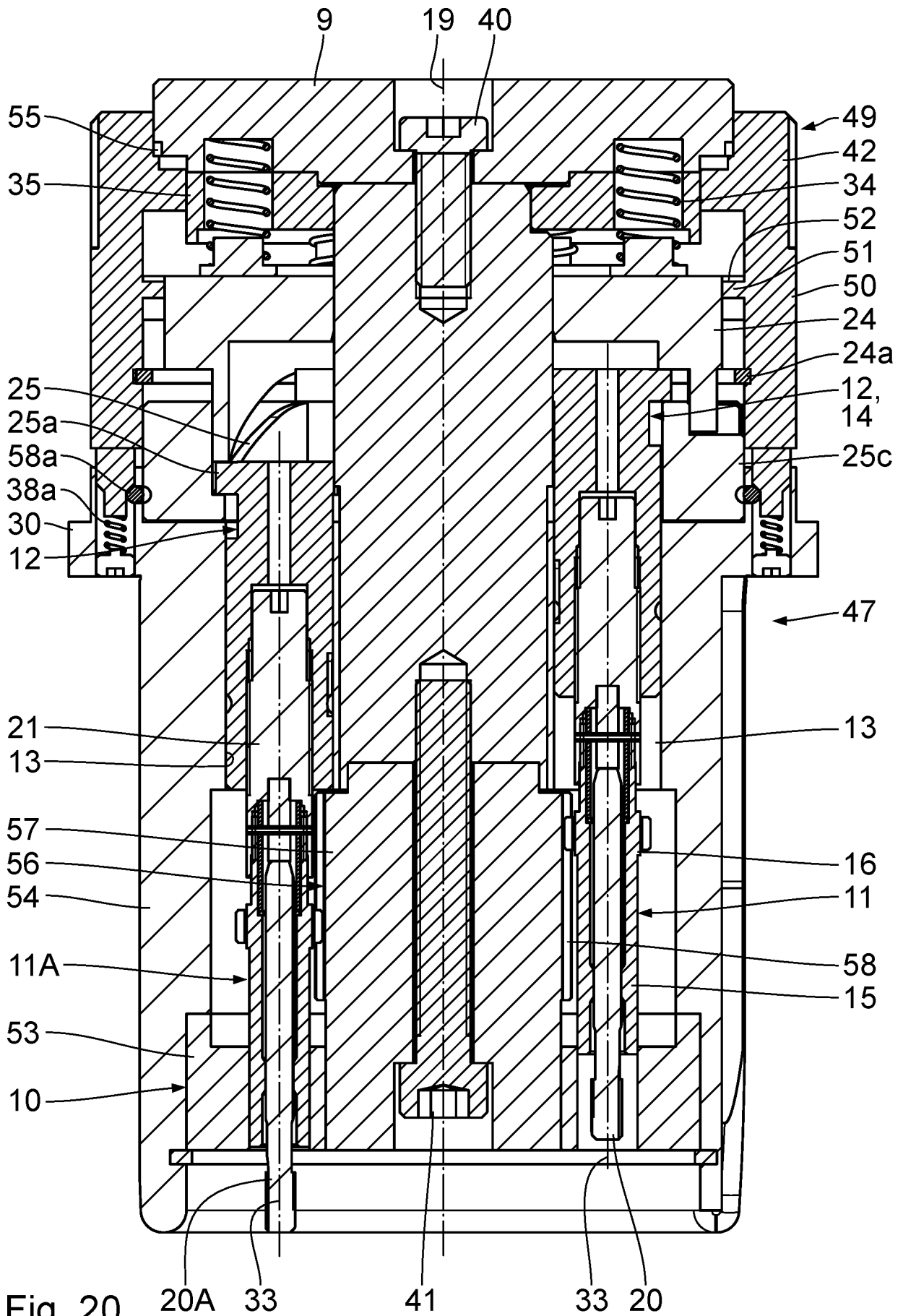
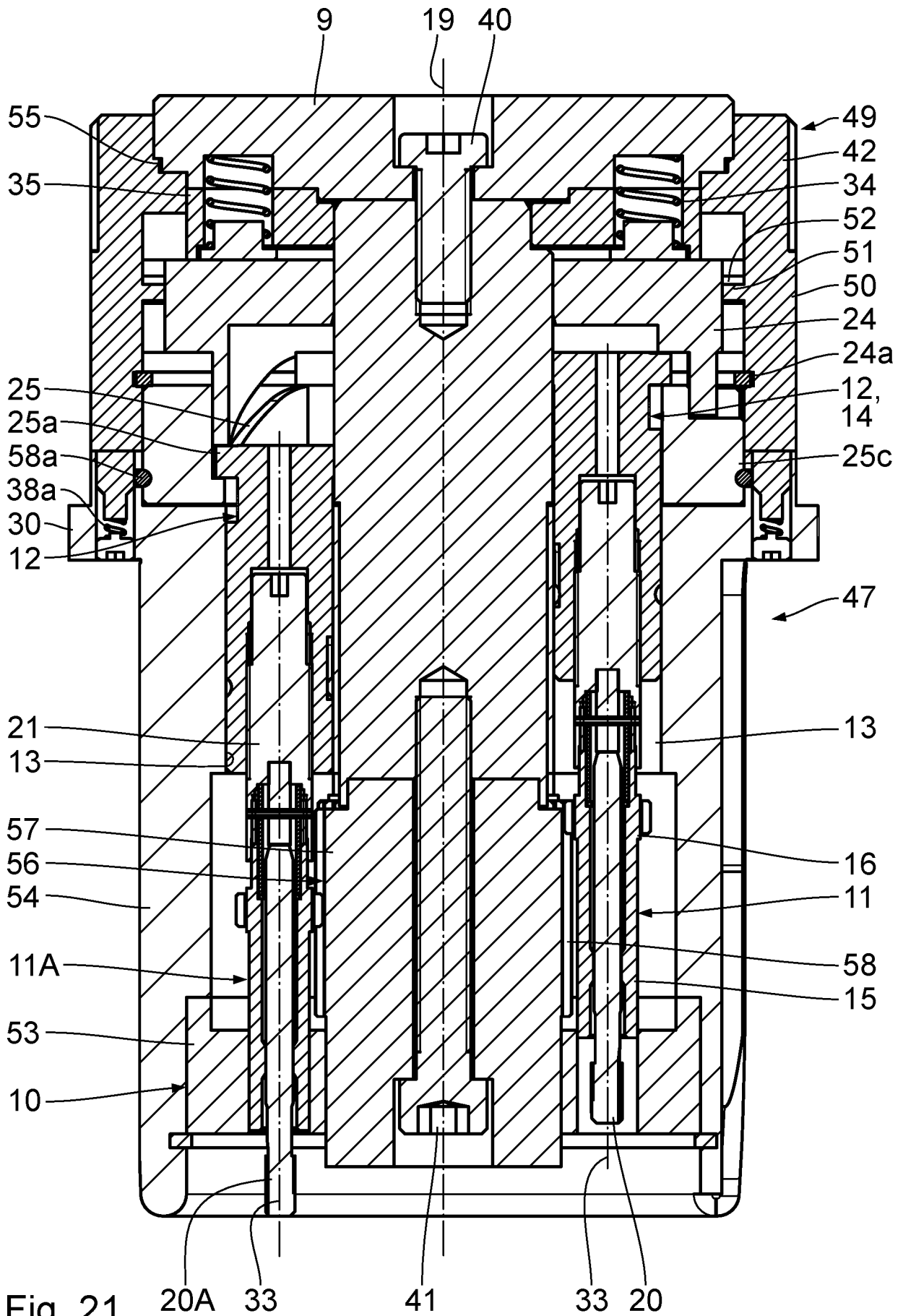


Fig. 20



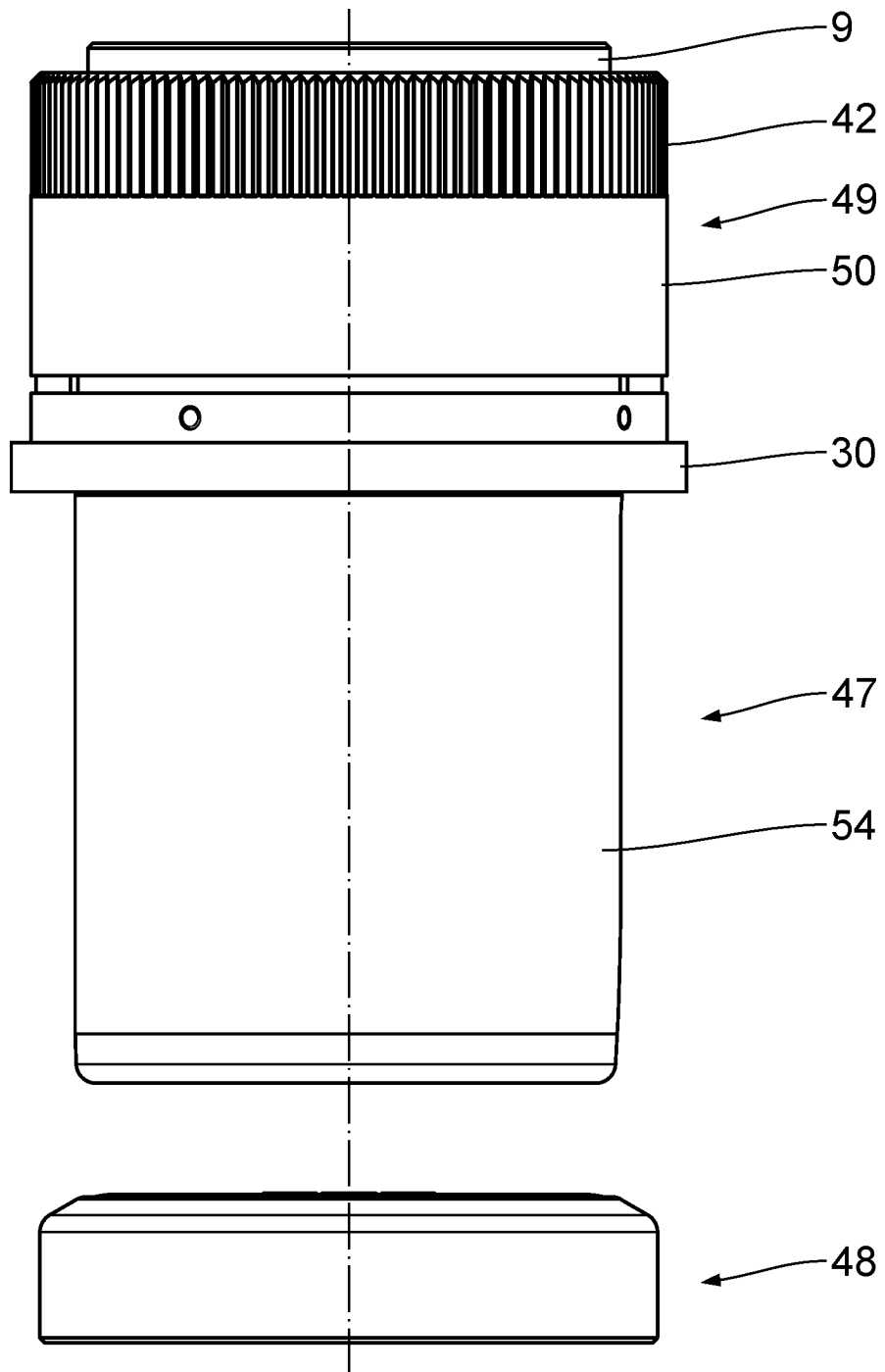


Fig. 22

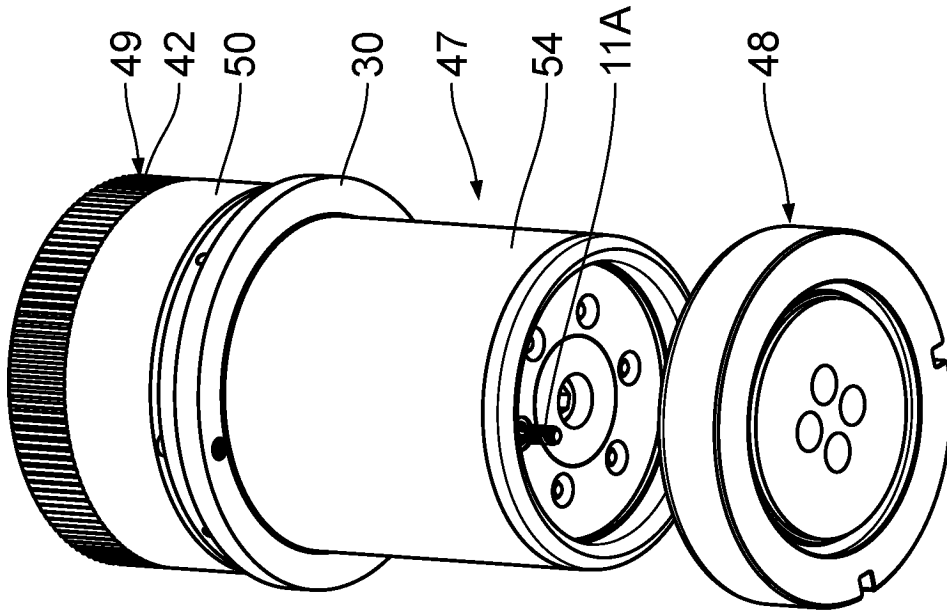


Fig. 24

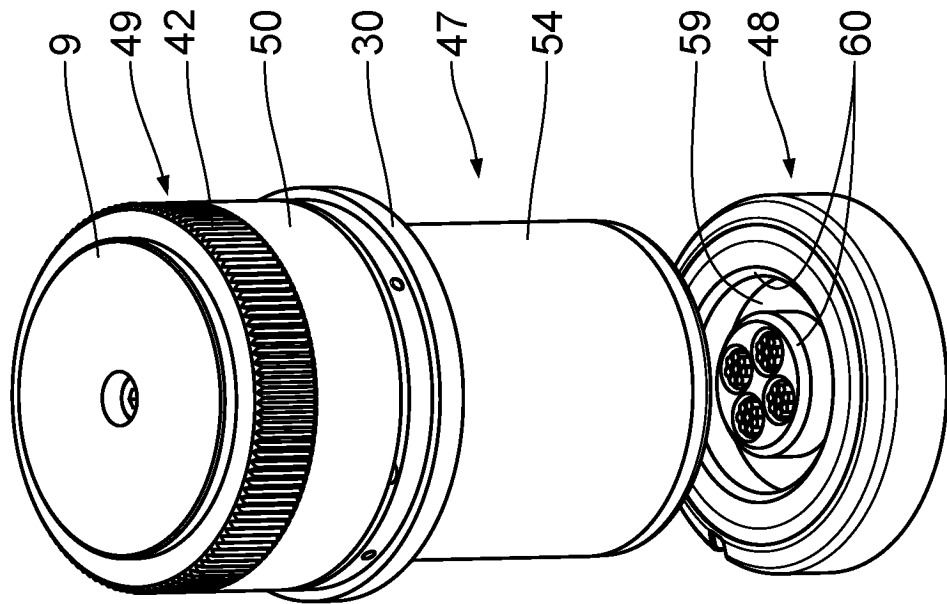


Fig. 23

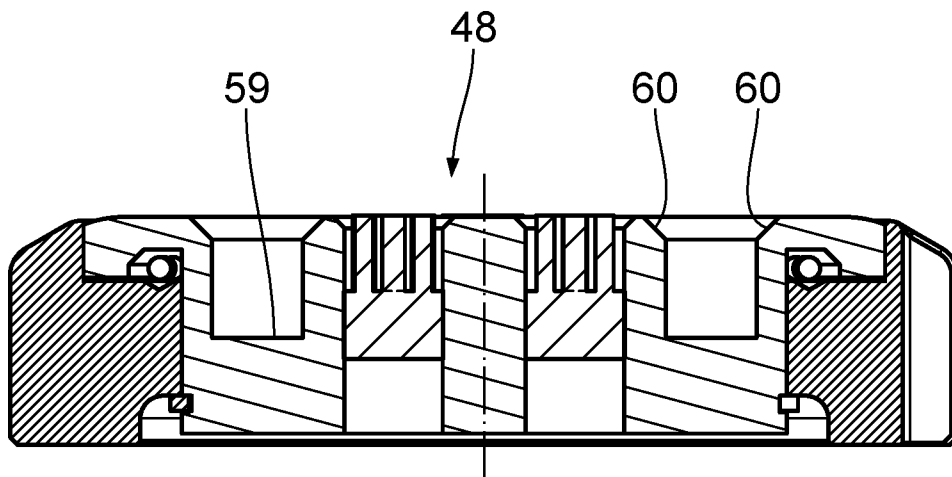
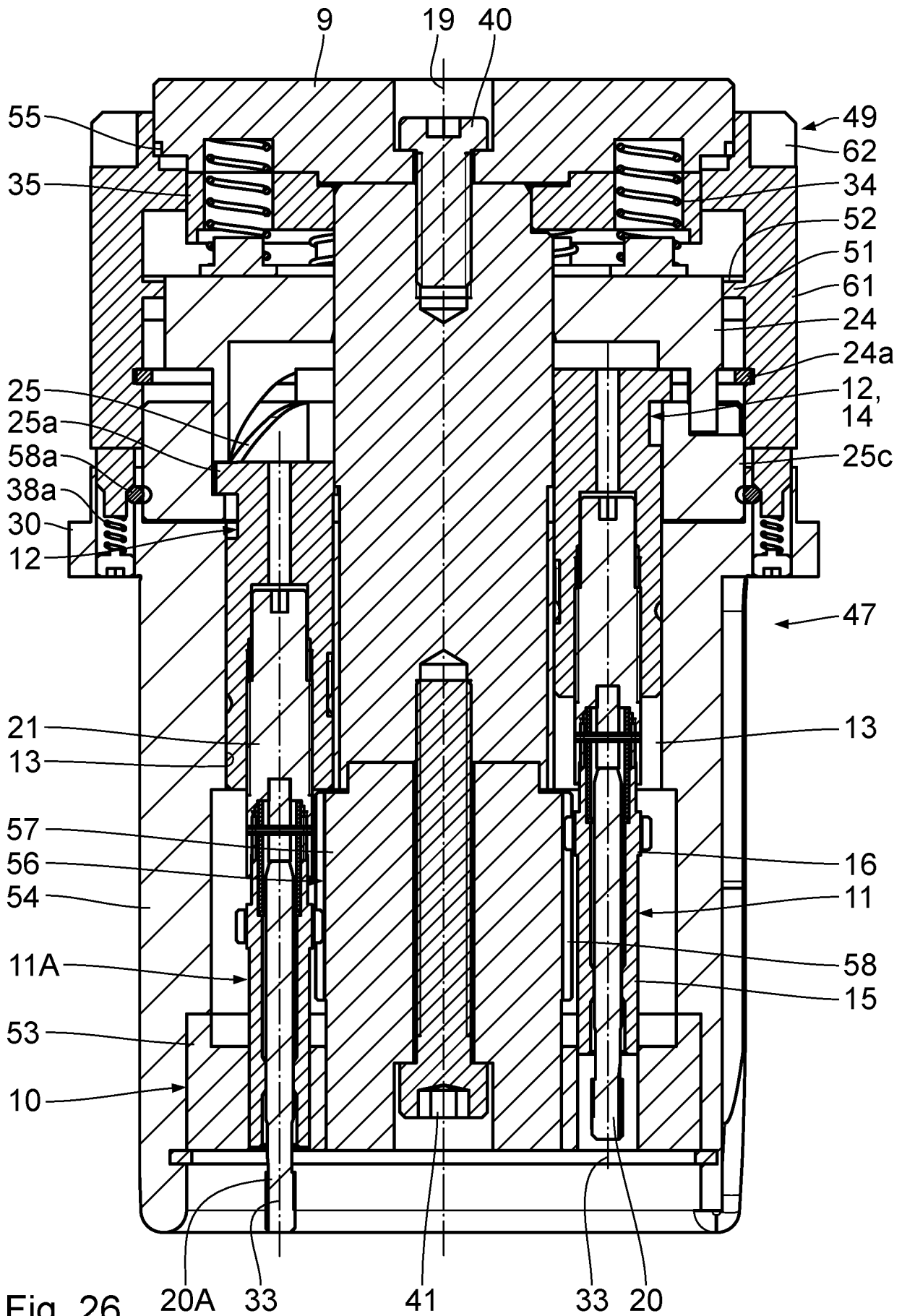


Fig. 25



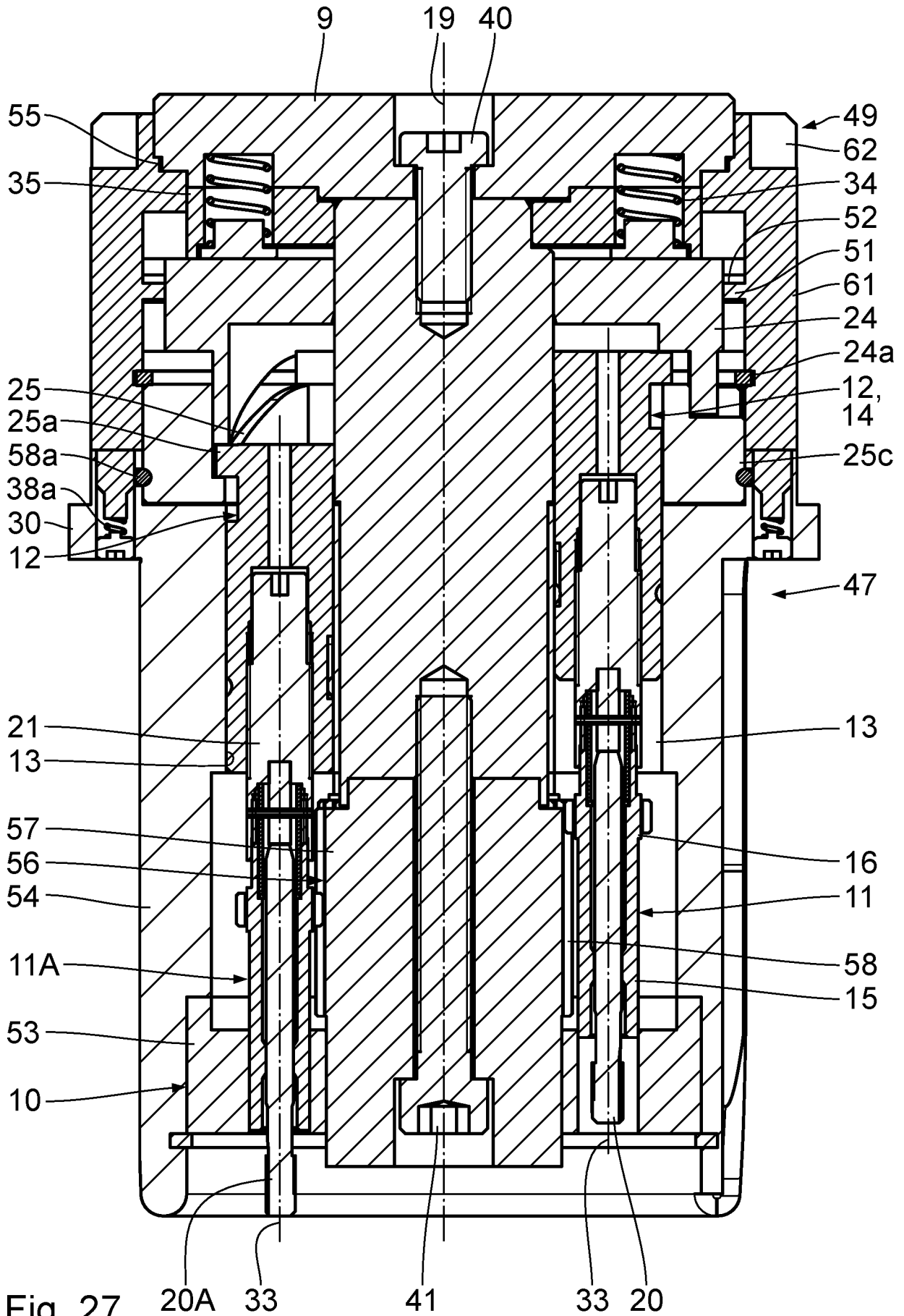


Fig. 27

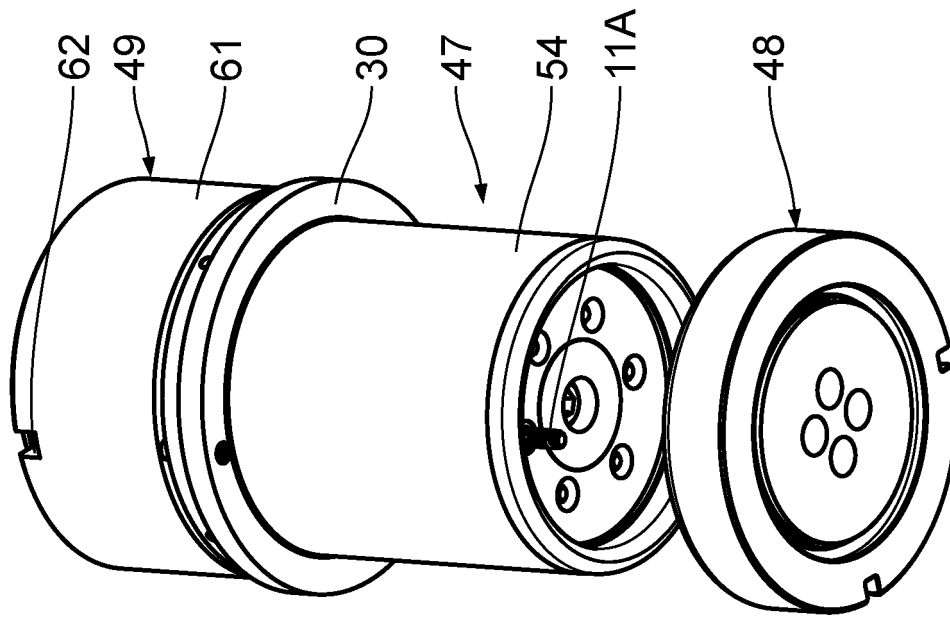


Fig. 29

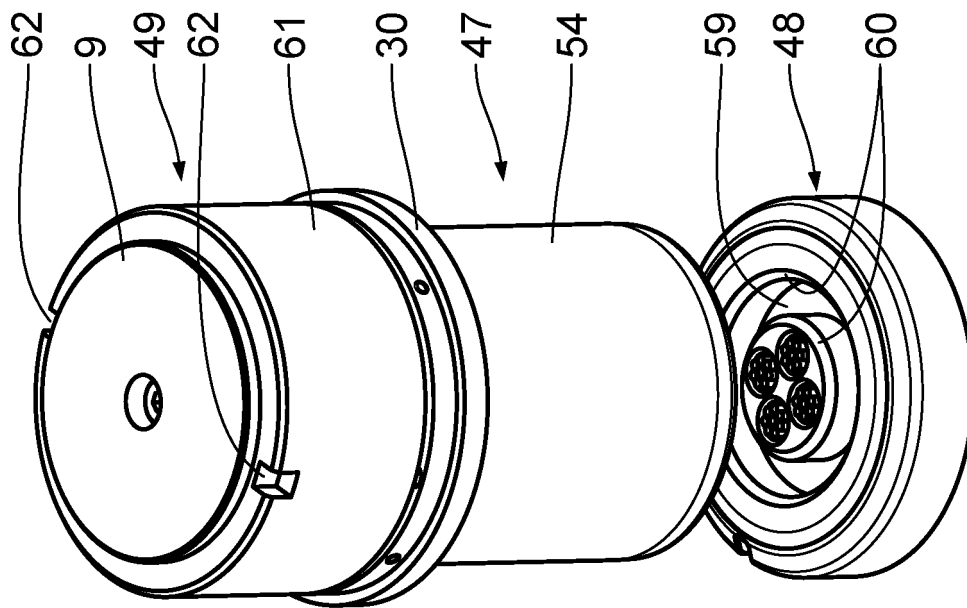


Fig. 28

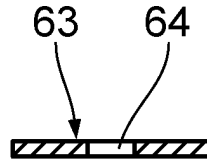


Fig. 30

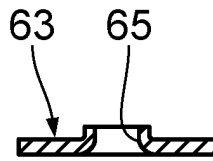


Fig. 31

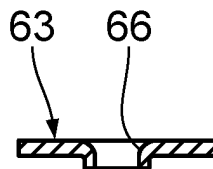


Fig. 32