

(19)



(11)

EP 3 450 042 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
B21D 28/12 (2006.01) B21D 37/18 (2006.01)
B23Q 3/155 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18190284.2**

(22) Anmeldetag: **22.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Deuerlein, Andreas**
91349 Egloffstein (DE)
• **Kraft, Stefan**
91289 Schnabelwaid (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **04.09.2017 DE 102017215422**

(71) Anmelder: **Pass Stanztechnik AG**
95473 Creussen (DE)

(54) **MEHRFACHWERKZEUG**

(57) Ein Mehrfachwerkzeug für eine Stanzvorrichtung, insbesondere eine Revolverstanzpresse, umfassend ein Stanzstempelmagazin (16) mit einem Führungskörper (18) und mehreren in dem Führungskörper (18) geführten Stanzstempeln (19) und eine gegenüber dem Stanzstempelmagazin (16) drehbar gelagerte Treibeinrichtung (17) mit einem gegenüber dem Führungskörper (18) in Richtung einer Werkzeug-Längsachse (21) verlagerbaren Werkzeugkopf (33) und einem an dem Werkzeugkopf (33) angebrachten Treibschaf (34) zum Antrieb eines aktiven Stanzstempels (19), wobei der Werkzeugkopf (33) einen Stößeingriff (36) mit einem gegenüber der Werkzeug-Längsachse (21) nicht-rotationssymmetrischen Formschlussprofil (38) zur Übertragung einer Drehbewegung von einem Stößel der Stanzvorrichtung auf den Werkzeugkopf (33) aufweist.

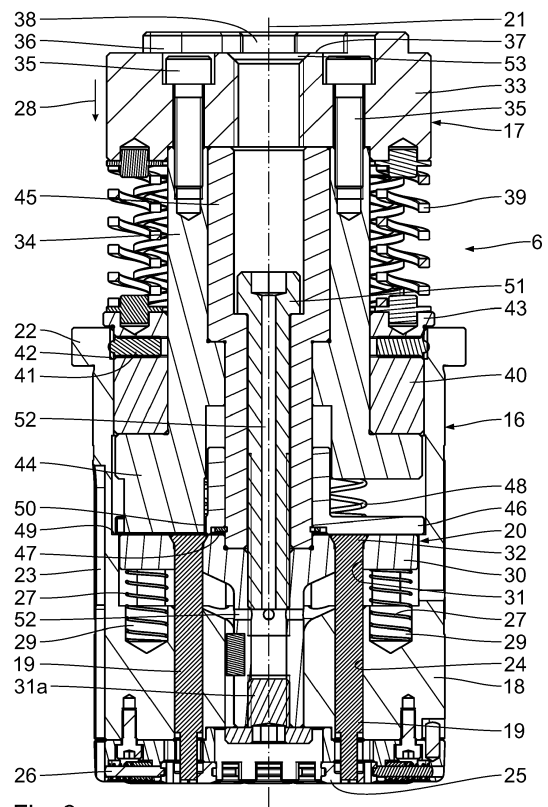


Fig. 3

EP 3 450 042 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Patentanmeldung nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2017 215 422.5 in Anspruch, deren Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ein Mehrfachwerkzeug für eine Stanzvorrichtung, insbesondere für eine Revolverstanzpresse.

[0003] Aus der EP 2 596 878 A2 ist ein Mehrfachwerkzeug für eine Stanzvorrichtung bekannt. Das Mehrfachwerkzeug umfasst ein Stanzstempel-Magazin mit einem Führungskörper zur Führung mehrerer Stanzstempel und einen mit einem Treibkopf in Verbindung stehenden Treibkörper zum Antrieb eines aktiven Stanzstempels. Das Mehrfachwerkzeug steht mit einem Auswahantrieb der Stanzvorrichtung zur Auswahl des aktiven Stanzstempels in Verbindung. Das Mehrfachwerkzeug umfasst zudem eine mechanische Stanzlängen-Prüfeinrichtung.

[0004] Aus der WO 2016/023794 A1 ist ein Mehrfachwerkzeug zur Aufnahme einer Mehrzahl von Gewindeschneidern bekannt. Die mehreren Gewindeschneider sind in einem Gewindeschneider-Magazin angeordnet. Die Auswahl eines aktiven Gewindeschneiders erfolgt durch Drehantreiben eines Werkzeugkopfes durch einen Betätigungsstößel. Der Werkzeugkopf weist hierzu eine nicht-rotationssymmetrische Aufnahmenut auf.

[0005] Derartige Mehrfachwerkzeuge sind ferner bekannt aus der US 8,881,571 B2, der DE 60 2005 002 676 T2 und der DE 44 11 121 C1.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Einsatzmöglichkeiten eines Mehrfachwerkzeuges, insbesondere für nicht angetriebene Fest-Stationen einer Stanzvorrichtung, zu erweitern und dessen Abmessungen, insbesondere entlang einer Stanzrichtung, zu reduzieren.

[0007] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Mehrfachwerkzeug mit einem Stößeingriff, der ein gegenüber der Werkzeug-Längsachse nicht-rotationssymmetrisches Formschlussprofil aufweist, besonders flexibel eingesetzt und in seinen Abmessungen besonders kompakt ausgeführt werden kann. Über den Stößeingriff kann eine Drehbewegung von der Stanzvorrichtung, insbesondere von einem Stößel der Stanzvorrichtung, auf den Werkzeugkopf übertragen werden. Der Stößeingriff ist vorzugsweise als ein sich in Stanzrichtung erstreckendes Sackloch ausgebildet. Der Stößel kann so in Stanzrichtung eine Stanzkraft auf den Werkzeugkopf übertragen und entgegen der Stanzrichtung einfach aus dem Stößeingriff entfernt werden. Das Formschlussprofil des Stößeingriffs kann als eine Seite einer Nut-Feder-Verbindung oder einer Stiftverbindung oder einer Stirnverzahnung ausgebildet sein. Vorzugsweise weist das Formschlussprofil mindestens eine radiale Nut auf.

[0008] Das Mehrfachwerkzeug für die Stanzvorrichtung umfasst das Stempelmagazin und die gegenüber

dem Stempelmagazin drehbar gelagerte Treibeinrichtung. Der an dem Werkzeugkopf angebrachte Treibschaft kann gegenüber dem Führungskörper des Stanzstempelmagazins in Richtung der Werkzeug-Längsachse verlagerbar sein. Der aktive Stanzstempel kann über den Treibschaft angetrieben werden. Zum Antrieb des aktiven Stanzstempels kann der Treibschaft einen Treibfuß aufweisen, dessen Querschnitt derart ausgebildet ist, dass der Treibfuß jeweils nur mit dem aktiven Stanzstempel zusammenwirkt. An dem Führungskörper kann je Stanzstempel ein Abstreifelement angeordnet sein. Vorteilhaft wird hierdurch erreicht, dass die Verlagerung des aktiven Stanzstempels relativ zu dem Führungskörper erfolgen kann und dass ein Werkstück bei Rückstellung des aktiven Stanzstempels mittels der Abstreifelemente gehalten werden kann.

[0009] Über den Antrieb des Werkzeugkopfes kann die Auswahl des aktiven Stanzstempels erfolgen. Vorteilhaft wird durch den Antrieb über den Stößeingriff erreicht, dass zusätzliche, radial zu der Werkzeug-Längsachse mit einer Antriebskomponente der Stanzvorrichtung in Eingriff stehende Getriebeelemente nicht benötigt werden. Zum einen wird hierdurch der benötigte Bauraum sowohl in radialer als auch in axialer Richtung deutlich reduziert und zum anderen ist das erfindungsgemäße Mehrfachwerkzeug auch auf einer, insbesondere nicht angetriebenen, Fest-Station einer Stanzvorrichtung betreibbar.

[0010] Das Stanzstempelmagazin umfasst vorzugsweise mindestens zwei, insbesondere mindestens drei, insbesondere mindestens vier, insbesondere mindestens sechs, insbesondere mindestens acht, insbesondere mindestens sechzehn, Stanzstempel, welche in dem Führungskörper geführt sind. Zur lösbaren Arretierung der Treibeinrichtung gegenüber dem Stanzstempelmagazin können zwischen dem Führungskörper und der Treibeinrichtung Arretier-Druckstücke angeordnet sein. Diese erlauben es die Treibeinrichtung gegenüber dem Stanzstempelmagazin in bestimmten Verdrehpositionen reversibel zu arretieren. Der Werkzeugkopf kann mit dem Treibschaft lösbar, insbesondere kraftschlüssig und/oder formschlüssig, verbunden sein. Vorteilhaft wird dadurch eine besonders einfache Montage des Mehrfachwerkzeuges erreicht.

[0011] Ein Mehrfachwerkzeug mit einem Ausrichtmittel nach Anspruch 2 ist im Betrieb robust und zum besonders präzisen Bearbeiten eines Werkstücks ausgebildet. Das Ausrichtmittel kann zum Ausbilden eines Flächenkontakts und/oder eines Linienkontakts mit dem Stößel ausgebildet sein. Hierzu kann das Ausrichtmittel mindestens eine, insbesondere mindestens zwei, insbesondere mindestens drei Ausrichtelemente aufweisen. Das mindestens eine Ausrichtelement kann als Ausrichtbolzen und/oder als Ausrichtsteg ausgebildet sein. Das als Ausrichtsteg ausgebildete Ausrichtelement kann eine zumindest abschnittsweise konzentrisch zu der Werkzeug-Längsachse ausgebildete Kontaktfläche zum Zusammenwirken mit dem Stößel aufweisen. Das Ausricht-

mittel gewährleistet vorteilhaft, dass bei einer beabstandet zu der Werkzeug-Längsachse auf den Werkzeugkopf übertragenen Kraft zum Bewirken der Drehbewegung und der daraus resultierenden exzentrischen Querkraft eine für die präzise Werkstückbearbeitung und den robusten Betrieb des Mehrfachwerkzeugs förderliche ko-axiale Anordnung der Stößel-Drehachse zu der Werkzeug-Längsachse sichergestellt wird.

[0012] Ein Mehrfachwerkzeug mit einem Zentriermittel nach Anspruch 3 ist besonders zuverlässig betreibbar und verschleißarm. Vorzugsweise ist das Zentriermittel als Zentrierfase, insbesondere mit einem Winkel gegenüber der Werkzeug-Längsachse von maximal 45°, insbesondere maximal 40°, insbesondere maximal 25°, ausgebildet. Das Zentriermittel ist vorzugsweise im Bereich des nicht-rotationssymmetrischen Formschlussprofils und/oder im Bereich des Ausrichtmittels angeordnet. Vorteilhaft wird hierdurch erreicht, dass der Stößel besonders sicher und zuverlässig mit dem Stößeingriff des Werkzeugkopfes in Eingriff gelangen kann.

[0013] Ein Mehrfachwerkzeug mit einer Pressfläche und einem Formschlussprofil, welches die Pressfläche entgegen der Stanzrichtung überragt, gemäß Anspruch 4, gewährleistet eine besonders kompakte Anordnung mehrerer Werkzeuge an der Stanzvorrichtung. Die Pressfläche ist vorzugsweise als ebene Fläche ausgebildet. Die Pressfläche kann die Werkzeug-Längsachse in einer Draufsicht überlappen. Vorzugsweise ist die Pressfläche von dem Formschlussprofil und/oder dem Ausrichtmittel zumindest bereichsweise, insbesondere vollständig, umgeben. Der Stößel kann somit in einer Ebene senkrecht zu der Werkzeug-Längsachse besonders kompakt ausgebildet sein. Eine besonders dichte Anordnung von Werkzeugen in der Ebene senkrecht zu der Werkzeug-Längsachse wird somit ermöglicht.

[0014] Eine Anordnung der mehreren Stanzstempel nach Anspruch 5 gewährleistet eine besonders platzsparende Anordnung dieser in dem Mehrfachwerkzeug. Vorzugsweise sind die mehreren Stanzstempel um die Werkzeug-Längsachse herum angeordnet. Die mehreren Stanzstempel können auf konzentrisch zu der Werkzeug-Längsachse angeordneten Kreisbahnen mit jeweils unterschiedlichem Durchmesser positioniert sein. Vorzugsweise sind eine erste Gruppe von Stanzstempeln auf einer inneren und eine zweite Gruppe von Stanzstempeln auf einer äußeren Kreisbahn angeordnet. Die Anzahl der auf der inneren Kreisbahn angeordneten Stanzstempel kann der Anzahl der auf der äußeren Kreisbahn angeordneten Stanzstempel entsprechen. Vorzugsweise ist der Winkel gegenüber der Werkzeug-Längsachse zwischen je zwei in Umfangsrichtung benachbarten Stanzstempeln stets gleich groß. Durch den radialen Versatz der Stanzstempel zueinander können diese platzsparend in dem Stanzstempelmagazin angeordnet werden. Hierdurch kann in einem gegebenen Stanzstempelmagazin eine größere Anzahl an Stanzstempeln aufgenommen werden.

[0015] Eine Magazin-Treib-Verbindung nach An-

spruch 6 gewährleistet eine einfache Zugänglichkeit des Stanzstempelmagazins. Die Magazin-Treib-Verbindung kann als formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbindung, insbesondere als Schraubverbindung, ausgeführt sein. Die Magazin-Treib-Verbindung kann als einzelne, konzentrisch zu der Werkzeug-Längsachse angeordnete Schraube ausgebildet sein, welche die Treibeinrichtung mit dem Stanzstempelmagazin kraftschlüssig verbindet. Vorzugsweise ist die Magazin-Treib-Verbindung über eine Ausnehmung in dem Werkzeugkopf zugänglich und lösbar. Vorzugsweise wird die Integrität der Treibeinrichtung durch Lösen der Magazin-Treib-Verbindung nicht aufgehoben. Die Treibeinrichtung kann so nach Lösen der Magazin-Treib-Verbindung als Ganzes von dem Stanzstempelmagazin entfernt werden.

[0016] Ein Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 7 gewährleistet eine effiziente und präzise Bearbeitung der Werkstücke. Der Treibflansch kann in Stanzrichtung fest mit dem Führungskörper verbunden sein. Vorzugsweise ist der Treibflansch in dem Führungskörper drehbar gelagert. Zwischen dem Treibflansch und dem Führungskörper können die Druckstücke angeordnet sein. Der Treibschaft kann in dem Treibflansch drehfest und entlang der Werkzeug-Längsachse verschiebbar gelagert sein. Der Treibschaft ist somit gegenüber dem Treibflansch und gegenüber dem Führungskörper besonders präzise gelagert.

[0017] Zwischen dem Werkzeugkopf und dem Treibflansch kann ein Abstreifkraftmittel angeordnet sein. Vorzugsweise weist das Abstreifkraftmittel mindestens ein Federelement, insbesondere in Form eines gummielastischen Körpers oder in Form einer Spiralfeder oder in Form einer Schraubenfeder oder in Form einer Tellerfeder, insbesondere eine Druckfeder oder eine Zugfeder, auf. Das Abstreifkraftmittel ist dazu ausgebildet eine Rückstellkraft entgegen der Stanzrichtung auf den Werkzeugkopf auszuüben. Vorzugsweise wirkt das Abstreifkraftmittel zwischen dem Werkzeugkopf und den mehreren Abstreifelementen. Vorteilhaft wird dadurch erreicht, dass der Stanzhub mit hoher Geschwindigkeit erfolgen kann und die Bearbeitung des Werkstücks mit hoher Präzision ausgeführt wird.

[0018] Eine Treibeinrichtung nach Anspruch 8 ist im Betrieb besonders robust und weist eine geringe Störanfälligkeit auf. Vorzugsweise ist die Auswahlzscheibe an dem Treibschaft, insbesondere an einer Schafthülse, axial verschiebbar gelagert. Die Verlagerung der Auswahlzscheibe gegenüber dem Treibschaft kann in Stanzrichtung durch einen Sicherungsring begrenzt sein. Die Auswahlzscheibe kann die Verlagerung inaktiver Stanzstempel entgegen der Stanzrichtung begrenzen. Vorteilhaft wird dadurch erreicht, dass bei einer Drehung des Treibschaftes zur Auswahl des aktiven Stanzstempels keiner der inaktiven Stanzstempel mit dem Treibfuß kollidiert. Die Auswahlzscheibe kann drehfest mit dem Treibschaft verbunden sein. Die Auswahlzscheibe kann ein Formschlussmittel aufweisen, welches in Umfangsrichtung um die Werkzeug-Längsachse formschlüssig mit

dem Treibfuß zusammenwirkt.

[0019] Eine Treibeinrichtung nach Anspruch 9 gewährleistet eine kompakte Bauweise und den robusten Betrieb des Mehrfachwerkzeuges. Der Treibfuß kann die Auswahl­scheibe parallel zu der Werkzeug-Längsachse durchdringen. Hierzu kann die Auswahl­scheibe eine Auswahlöffnung aufweisen. Zwischen der Auswahl­scheibe und dem Treibfuß ist, insbesondere im Randbereich der Auswahlöffnung, vorzugsweise eine Spielpassung ausgebildet. Der die Auswahl­scheibe durchdringende Treibfuß kann eine Drehbewegung des Treib­schaf­tes auf die Auswahl­scheibe übertragen.

[0020] Ein Auswahl­federelement nach Anspruch 10 gewährleistet den robusten Betrieb des Mehrfachwerk­zeuges. Vorzugsweise ist das mindestens eine Auswahl­federelement als gummielastischer Körper oder als Spiralfeder oder als Schraubenfeder oder als Tellerfeder oder als Blattfeder, insbesondere als Druckfeder oder als Zugfeder, ausgebildet. Benachbarte Auswahl­federelemente sind in Umfangsrichtung um die Werkzeug-Längsachse vorzugsweise gleichmäßig zueinander beabstandet angeordnet. Die Auswahl­federelemente können auf einer zu der Werkzeug-Längsachse konzentrischen Kreisbahn angeordnet sein. Vorteilhaft gewährleistet das mindestens eine Auswahl­federelement, dass der mindestens eine inaktive Stanzstempel gegenüber dem Treibschafte über die Auswahl­scheibe in Stanzrichtung verlagert wird. Die inaktiven Stanzstempel können so definiert in Stanzrichtung geführt werden, wodurch eine Kollision des Treibfußes mit dem mindestens einen inaktiven Stanzstempel bei Verdrehung des Treibschaf­tes vermieden wird.

[0021] Eine Prüfeinrichtung nach Anspruch 11 ermöglicht eine einfache Inspektion und Wartung des Mehrfachwerkzeuges. Die Prüfeinrichtung kann händisch betätigbar sein. Die Prüfeinrichtung kann hierzu über eine kopfseitige Öffnung des Führungskörpers in Stanzrichtung betätigt werden. Die Prüfeinrichtung ist dazu ausgebildet, bei Betätigung, mindestens einen der Stanzstempel soweit in Stanzrichtung aus dem Stempel­magazin heraus zu führen, dass dieser, insbesondere visuell, inspizierbar ist. Bei Betätigung der Prüfeinrichtung können auch alle Stanzstempel zur Inspektion in Stanzrichtung aus dem Stanzstempel­magazin herausgeführt werden.

[0022] Eine Prüfeinrichtung nach Anspruch 12 ist besonders einfach betätigbar. Die mehreren Stanzstempel können die Stempelscheibe in Richtung der Werkzeug-Längsachse durchdringen. Vorzugsweise sind die mehreren Stanzstempel in der Stempelscheibe entlang der Werkzeug-Längsachse geführt. Die Stempelscheibe ist vorzugsweise in Richtung der Werkzeug-Längsachse, insbesondere über die Magazin-Treib-Verbindung, fest mit dem Werkzeugkopf verbunden. Die Verlagerbarkeit der Stempelscheibe kann entgegen der Stanzrichtung durch eine Magazinschraube, welche sich an dem Führungskörper abstützt, beschränkt sein. In Stanzrichtung kann die Verlagerbarkeit der mehreren Stanzstempel ge-

genüber der Stempelscheibe durch den jeweiligen Stempelkragen begrenzt sein. Vorzugsweise sind der jeweilige Stempelkragen und die Stempelscheibe derart ausgebildet, dass der mindestens eine Stanzstempel bei Anliegen des Stempelkragens an der Stempelscheibe, nicht nach oben über diese hinaus ragt.

[0023] Eine Prüfeinrichtung nach Anspruch 13 ist besonders einfach betätigbar. Das mindestens eine Prüffederelement kann als elastischer Körper oder als Spiralfeder oder als Schraubenfeder oder als Blattfeder oder als Tellerfeder, insbesondere als Druckfeder oder als Zugfeder, ausgebildet sein. Mehrere Prüffederelemente können in Umfangsrichtung um die Werkzeug-Längsachse gleichmäßig verteilt angeordnet sein. Das mindestens eine Prüffederelement ist vorzugsweise zwischen dem Führungskörper und der Stempelscheibe angeordnet. Das mindestens eine Prüffederelement kann über die Stempelscheibe auf den jeweiligen Stempelkragen eines Stanzstempels wirken.

[0024] Ein Prüffederelement nach Anspruch 14 gewährleistet eine besonders einfache Betätigung der Prüfeinrichtung. Vorteilhaft wird hierdurch erreicht, dass die Prüfeinrichtung mit der Hand oder mit nur einem Finger betätigt werden kann.

[0025] Eine Prüfeinrichtung nach Anspruch 15 gewährleistet eine präzise Führung der Stempelscheibe. Vorzugsweise ist das mindestens eine Prüfelement auf einer zu der Werkzeug-Längsachse konzentrischen Kreisbahn angeordnet. Hierdurch kann ein Verkippen der Stempelscheibe bei Betätigung vermieden werden.

[0026] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Seitenansicht einer schematisch dargestellten Stanzvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Mehrfachwerkzeug,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Mehrfachwerkzeuges auf einer Fest-Station eines Maschinenrevolvers der Stanzvorrichtung, wobei ein Werkzeugkopf des Mehrfachwerkzeuges in Eingriff mit einem Stößel der Stanzvorrichtung steht,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Mehrfachwerkzeuges in Fig. 2 in einer Grundstellung,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Mehrfachwerkzeuges in Fig. 2 in einer Schnittstellung,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Mehrfachwerkzeuges in Fig. 2 von schräg oben, wobei eine Magazin-Treib-Verbindung gelöst ist und eine Treibeinrichtung von einem Stanzstempel­magazin separiert dargestellt ist,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Mehr-

fachwerkzeuges in Fig. 2 von schräg unten, wobei die Magazin-Treib-Verbindung gelöst ist und die Treibeinrichtung von dem Stanzstempelmagazin separiert dargestellt ist und

Fig. 7 eine Draufsicht auf den Werkzeugkopf in Fig. 2 mit einem Stößeingriff, welcher ein nicht-rotationssymmetrisches Formschlussprofil, eine Pressfläche, ein Ausrichtmittel und ein Zentriermittel aufweist.

[0027] Eine Stanzvorrichtung 1 wie in Fig. 1 dargestellt, umfasst eine Rahmenstruktur 2, an deren Rahmenoberteil 3 ein Betätigungselement 4 mit einem Stößel 5 angebracht ist. Unter dem Stößel 5 ist Mehrfachwerkzeug 6 angeordnet. An einem Rahmenunterteil 7 der Stanzvorrichtung 1 ist ein Werkstück-Gegenhalter 8 angeordnet. Zwischen dem Mehrfachwerkzeug 6 und dem Werkstück-Gegenhalter 8 befindet sich ein Werkstück 9. Das Werkstück 9 kann über einen Positionier-Antrieb 10 auf einer WerkstückAufnahme 11 der Stanzvorrichtung 1 positioniert werden. Das Mehrfachwerkzeug 6 und der Werkstück-Gegenhalter 8 wirken als Stempel und Matrize zusammen. Das Mehrfachwerkzeug 6 und der Werkstück-Gegenhalter 8 sind an einem Maschinen-Revolver 12 angebracht. An dem Maschinen-Revolver 12 sind zudem weitere Bearbeitungswerkzeuge 13 angeordnet. Durch Antrieb des Maschinen-Revolvers 12 kann das Mehrfachwerkzeug 6 oder ein anderes Bearbeitungswerkzeug 13 ausgewählt werden. Bei dem Werkstück 9 kann es sich um ein Blech, insbesondere um ein Metallblech, handeln.

[0028] Der Maschinen-Revolver 12 ist mit dem daran angebrachten Mehrfachwerkzeug 6 in Fig. 2 weiter im Detail dargestellt. Zur Aufnahme von Werkzeugen 6, 13 umfasst der Maschinen-Revolver 12 Fest-Stationen 14 und Index-Stationen 15. Die Fest-Stationen 14 sowie die Index-Stationen 15 sind auf dem Maschinen-Revolver 12 kreisförmig angeordnet. Die Index-Stationen 15 sind über einen nicht dargestellten Werkzeug-Antrieb der Stanzvorrichtung 1 drehantreibbar. Die zwischen den Index-Stationen 15 angeordneten Fest-Stationen 14 sind über diesen Werkzeug-Antrieb nicht antreibbar. Das Mehrfachwerkzeug 6 ist auf einer der Fest-Stationen 14 angeordnet.

[0029] Das Mehrfachwerkzeug 6 ist in den Fig. 3 bis 6 weiter im Detail dargestellt. Das Mehrfachwerkzeug 6 umfasst ein Stanzstempelmagazin 16 und eine gegenüber diesem drehbar gelagerte Treibeinrichtung 17.

[0030] Das Stanzstempelmagazin 16 weist einen Führungskörper 18, mehrere Stanzstempel 19 und eine zwischen dem Führungskörper 18 und den mehreren Stanzstempeln 19 wirkende Prüfeinrichtung 20 auf. Zur Befestigung des Führungskörpers 18 in Richtung einer Werkzeug-Längsachse 21 des Mehrfachwerkzeuges 6 weist dieser einen Befestigungsflansch 22 auf. Eine Nut-Feder-Verbindung zwischen dem Maschinen-Revolver 12 und dem Führungskörper 18 gewährleistet die Arretie-

rung des Führungskörpers 18 an dem Maschinen-Revolver 12 um die Werkzeug-Längsachse 21. Der Führungskörper 18 weist hierzu eine Befestigungsnut 23 auf. Die Treibeinrichtung 17 ist in dem Führungskörper 18 drehbar gelagert.

[0031] Die Stanzstempel 19 sind in Stempelführungen 24 des Führungskörpers 18 in Richtung der Werkzeug-Längsachse 21 verschiebbar gelagert. Die Stempelführungen 24 sind gegenüber der Werkzeug-Längsachse 21 in Umfangsrichtung gleichmäßig zueinander beabstandet. Die Stempelführungen 24 weisen einen unterschiedlichen radialen Abstand zu der Werkzeug-Längsachse 21 auf. Die Stempelführungen 24 sind in Umfangsrichtung abwechselnd auf einer inneren und einer äußeren Kreisbahn angeordnet. Die innere und die äußere Kreisbahn sind konzentrisch zu der Werkzeug-Längsachse 21.

[0032] Zum Abstreifen des Werkstücks 9 bei Rückstellung der Stanzstempel 19 sind fußseitig an dem Führungskörper 18 Abstreifelemente 25 angebracht. Die radial zu der Werkzeug-Längsachse 21 innenliegenden Abstreifelemente 25 sind durch Abstreiferhalter 26 an dem Führungskörper 18 befestigt. Die radial außenliegenden Abstreifelemente 25 sind über nicht dargestellte radiale Nuten in Richtung der Werkzeug-Längsachse 21 festgelegt und durch Druckstücke gegen ein Verlagern in axialer Richtung gesichert.

[0033] Die Prüfeinrichtung 20 ist innerhalb des Führungskörpers 18 angeordnet. Die Prüfeinrichtung 20 weist mehrere Prüffederelemente 27 auf, die dazu ausgebildet sind eine entgegen einer Stanzrichtung 28 orientierte Kraft auf die mehreren Stanzstempel 19 auszuüben. Die Prüffederelemente 27 sind parallel zu der Werkzeug-Längsachse 21 orientiert und radial im Bereich der äußeren Stempelführungen 24 angeordnet. Die Prüffederelemente 27 sind als Schraubendruckfedern ausgeführt und in Prüffederbohrungen 29 des Führungskörpers 18 angeordnet.

[0034] Die Prüffederelemente 27 wirken zwischen dem Führungskörper 18 und einer Stempelscheibe 30. An der Stempelscheibe 30 ist eine Magazinschraube 31a angebracht. Die Stanzstempel 19 durchdringen die Stempelscheibe 30 in Scheibenbohrungen 31 und sind relativ zu der Stempelscheibe 30 in Richtung der Werkzeug-Längsachse 21 verschiebbar gelagert. Die Magazinschraube 31a stützt sich entgegen der Stanzrichtung 28 an dem Führungskörper 18 ab und begrenzt die Verlagerbarkeit der Stempelscheibe 30 nach oben.

[0035] Die Stanzstempel 19 weisen einen Stempelkragen 32 auf. Der Stempelkragen 32 ist oberhalb der Scheibenbohrungen 31 angeordnet, sodass die Stempelscheibe 30 entgegen der Stanzrichtung 28 formschlüssig mit den Stanzstempeln 19 verbunden ist. Die von den Prüffederelementen 27 bereitgestellte Federkraft wirkt so über die Stempelscheibe 30 auf die Stanzstempel 19. Die Prüffederelemente 27 weisen eine Federrate von 0,5 N/mm auf. Die in dem Führungskörper 18 gelagerte Stempelscheibe 30 kann über eine veränderliche Länge

der Prüffederelemente 27 von 10 mm entlang der Werkzeug-Längsachse 21 verlagert werden.

[0036] Die Treibeinrichtung 17 umfasst einen gegenüber dem Führungskörper 18 entlang der Werkzeug-Längsachse 21 verlagerbaren Werkzeugkopf 33 und einen an diesem angebrachten Treibenschaft 34. Der Werkzeugkopf 33 ist über Schraubelemente 35 fest mit dem Treibenschaft 34 verbunden.

[0037] Zur Betätigung des Werkzeugkopfes 33 über den Stößel 5 der Stanzvorrichtung 1 weist dieser einen Stößeingriff 36 auf. Über einen Eingriffboden 37 des Stößeingriffs 36 wirkt der Stößel 5 in Stanzrichtung 28 mit dem Mehrfachwerkzeug 6 zusammen. Zur Übertragung einer Drehbewegung von dem Stößel 5 auf das Mehrfachwerkzeug 6 weist der Stößeingriff 36 ein gegenüber der Werkzeug-Längsachse 21 nicht-rotationssymmetrisches Formschlussprofil 38 auf. Das Formschlussprofil 38 ist als Radialnut ausgebildet.

[0038] Der Werkzeugkopf 33 stützt sich in Richtung der Werkzeug-Längsachse 21 über ein Abstreifkraftmittel 39 an einem Treibflansch 40 ab. Das Abstreifkraftmittel 39 ist in Form von Schraubendruckfedern ausgebildet. Das Abstreifkraftmittel 39 ist dazu ausgebildet eine rückstellende Kraft entgegen der Stanzrichtung 28 auf den Werkzeugkopf 33 auszuüben.

[0039] Der Treibflansch 40 ist in dem Führungskörper 18 drehbar gelagert. Zur lösbaren Arretierung des Treibflansches 40 in diskreten Winkelpositionen gegenüber der Werkzeug-Längsachse 21 weist dieser Arretier-Druckstücke 41 auf, die in Arretier-Nuten 42 des Führungskörpers 18 eingreifen. Die Position der Arretier-Druckstück 41 gegenüber den Arretier-Nuten 42 in Umfangsrichtung um die Werkzeug-Längsachse 21 ist derart ausgebildet, dass bei Auswahl eines aktiven Stanzstempels 19 die Treibeinrichtung 17 gegenüber dem Stanzstempelmagazin 16 arretiert wird. Der Treibflansch 40 weist einen Treibflanschkragen 43 auf. Der Treibflanschkragen 43 bildet einen Anschlag in Stanzrichtung 28 gegenüber dem Führungskörper 18. Der Treibflansch 40 ist drehfest mit dem Treibenschaft 34 verbunden.

[0040] Der Treibenschaft 34 ist gegenüber dem Treibflansch 40 in Richtung der Werkzeug-Längsachse 21 verschiebbar gelagert. Der Treibenschaft 34 weist einen Treibfuß 44 auf. Der Treibfuß 44 ist dazu ausgebildet Stanzkräfte auf einen einzelnen aktiven Stanzstempel 19 und auf die Stempelscheibe 30 zu übertragen. Der Wirkquerschnitt des Treibfußes 44 erstreckt sich über die radiale Distanz der innen- und außenliegenden Stanzstempel 19 und weist eine Erstreckung in Umfangsrichtung auf, welche die Betätigung eines einzelnen Stanzstempels 19 ermöglicht.

[0041] Der Treibenschaft 34 umgibt eine Schafthülse 45. An der Schafthülse 45 ist eine Auswahlsscheibe 46 um die Werkzeug-Längsachse 21 drehbar gelagert. Die Auswahlsscheibe 46 kann sich in Richtung der Werkzeug-Längsachse 21 gegenüber der Schafthülse 45 zwischen einer Stufe des Treibschafte 34 und einem an der Schafthülse 45 angebrachten Sicherungsring 47 bewe-

gen. Zwischen dem Treibenschaft 34 und der Auswahlsscheibe 46 sind Auswahlfederelemente 48 angeordnet. Die Auswahlfederelemente 48 sind als Schraubendruckfedern ausgebildet und wirken in Stanzrichtung 28 auf die Auswahlsscheibe 46. Die Verlagerung der Auswahlsscheibe 46 ist in Stanzrichtung 28 durch einen Scheibenschlag 49 des Führungskörpers 18 begrenzt.

[0042] Die Auswahlsscheibe 46 weist eine Auswahlöffnung 50 auf. Der auf einen aktiven Stanzstempel 19 einwirkende Treibfuß 44 durchdringt die Auswahlöffnung 50 der Auswahlsscheibe 46. Die übrigen, inaktiven Stanzstempel 19 werden in einer Draufsicht von der Auswahlsscheibe 46 überdeckt. Die Schafthülse 45 ist über eine Magazin-Treib-Verbindung 51 mit der Stempelscheibe 30 kraftschlüssig verbunden. Die Magazin-Treib-Verbindung 51 verbindet die Treibeinrichtung 17 mit dem Stanzstempelmagazin 16.

[0043] Die Magazin-Treib-Verbindung 51 ist als Hohl-schraube ausgebildet. In der Magazin-Treib-Verbindung 51 ist ein Schmierkanal 52 ausgebildet. Der Schmierkanal 52 erstreckt sich in die Stempelscheibe 30. Über eine Zufuhröffnung 53 des Werkzeugkopfes 33 kann somit Schmiermittel zu den Stanzstempeln 19 geleitet werden.

[0044] In der Fig. 7 ist der Werkzeugkopf 33, insbesondere der Stößeingriff 36, weiter im Detail dargestellt. Der Stößeingriff 36 umfasst zusätzlich zu dem Formschlussprofil 38 eine Pressfläche 54 zum Übertragen einer Presskraft F von dem Stößel 5 auf den Werkzeugkopf 33, ein Ausrichtmittel 55, welches eine koaxiale Anordnung einer Stößel-Drehachse zu der Werkzeug-Längsachse 21 gewährleistet und ein Zentriermittel 57 zum versatztoleranten Verbinden des Stößels 5 mit dem Stößeingriff 36. Die Pressfläche 54 ist als ebene Auflagefläche zum Übertragen der Presskraft F von einer Stirnfläche des Stößels 5 auf den Werkzeugkopf 33 ausgebildet. Das Formschlussprofil 38 überragt die Pressfläche 54 nach oben, insbesondere entgegen der Stanzrichtung 28.

[0045] Das Ausrichtmittel 55 ist als hohlzylindersektorförmiger Steg ausgebildet. Zum koaxialen Anordnen der Stößel-Drehachse 56 zu der Werkzeug-Längsachse 21 erstreckt sich der hohlzylindersektorförmige Steg über einen Sektorwinkel von mehr als 180°, insbesondere von 240°. Das Ausrichtmittel 55 grenzt unmittelbar an das Formschlussprofil 38 an.

[0046] Das Zentriermittel 57 ist als Fase ausgebildet. Das Zentriermittel 57 ist an einer Oberkante des Formschlussprofils 38 sowie des Ausrichtmittels 55 angeordnet.

[0047] Die Funktionsweise des Mehrfachwerkzeuges 6 für die Stanzvorrichtung 1 ist wie folgt:

Das Mehrfachwerkzeug 6 wird durch Betätigung des Maschinen-Revolvers 12 unter dem Stößel 5 des Betätigungselementes 4 angeordnet. Das Werkstück 9 wird mittels des Positionier-Antriebs 10 zwischen dem Mehrfachwerkzeug 6 und dem Werkstück-Gegenhalter 8 positioniert.

[0048] Das Mehrfachwerkzeug 6 befindet sich in einer

Grundposition und der Stößel 5 steht außer Eingriff mit dem Werkzeugkopf 33. Das Abstreifkraftmittel 39 ist zwischen dem Treibflanschkragen 43 und dem Werkzeugkopf 33 vorgespannt. Der Treibfuß 44 des Treibschaftes 34 ragt in die Auswahlöffnung 50 der Auswahl Scheibe 46. Die Auswahl Scheibe 46 liegt an dem Scheibenanschlag 49 an. Die Stempelscheibe 30 ist mittels der Prüffederelemente 27 gegen die Auswahl Scheibe 46 vorgespannt. Die Auswahl Scheibe 46 wird durch die Auswahl federelemente 48 in Stanzrichtung 28 gegen den Scheibenanschlag 49 und die Stempelscheibe 30 verspannt. Der Stempelkragen 32 der Stanzstempel 19 kontaktiert die Stempelscheibe 30 und die Stanzstempel 19 ragen in Stanzrichtung 28 nicht über den Führungskörper 18 hinaus.

[0049] Der Stößel 5 wird entlang der Werkzeug-Längsachse 21, insbesondere in Stanzrichtung 28, nach unten verlagert. Der Stößel 5 gelangt in Eingriff mit dem Zentriermittel 57 des Stößeingriffs 36. Das Zentriermittel 57 gewährleistet ein geführtes Verlagern des Stößels 5 in Richtung des Eingriffbodens 37 unter Ausgleich eines Versatzes zwischen der Stößel-Drehachse 56 und der Werkzeug-Längsachse 21. Beim weiteren Verlagern des Stößels 5 in Stanzrichtung 28 gelangt dieser in Eingriff mit dem Formschlussprofil 38, dem Ausrichtmittel 55 und der Pressfläche 54. Die Presskraft F wird von dem Stößel 5 auf den Eingriffboden 37, insbesondere auf die Pressfläche 54 übertragen. Zur Auswahl des aktiven Stanzstempels 19 wird der Werkzeugkopf 33 über den Stößel 5 drehangetrieben. Das Ausrichtmittel 55 gewährleistet die koaxiale Anordnung der Stößel-Drehachse 56 zu der Werkzeug-Längsachse 21. Mittels des nicht-rotationssymmetrischen Formschlussprofils 38 wird die Drehbewegung von dem Stößel 5 auf den Werkzeugkopf 33 übertragen. Die Drehbewegung wird von dem Werkzeugkopf 33 auf den Treibschaft 34 und den Treibfuß 44 übertragen. Der in die Auswahlöffnung 50 eindringende Treibfuß 44 dreht die Auswahl Scheibe 46 um die Werkzeug-Längsachse 21. Der Treibfuß 44 wird so über dem aktiven Stanzstempel 19 positioniert und die inaktiven Stanzstempel 19 werden von der Auswahl Scheibe 46 überdeckt. Die Unterseite des Treibfußes 44 ist dabei koplanar zu der Unterseite der Auswahl Scheibe 46. Die Arretier-Druckstücke 41 greifen in die Arretier-Nuten 42 ein und stellen damit einen Widerstand gegen ein Verdrehen der Treibeinrichtung 17 relativ zu dem Stanzstempelmagazin 16 bereit.

[0050] Der Werkzeugkopf 33 wird über den Stößel 5 in Stanzrichtung 28 nach unten bewegt. Der Werkzeugkopf 33 wirkt über den Treibschaft 34 und den Treibfuß 44 auf den aktiven Stanzstempel 19 und die Stempelscheibe 30. Wie in Fig. 4 dargestellt durchdringt der Treibfuß 44 die Auswahlöffnung 50 und der aktive Stanzstempel 19 tritt in Stanzrichtung 28 aus dem Führungskörper 18, insbesondere aus dem Abstreifelement 25, heraus. Der aktive Stanzstempel 19 durchdringt das nicht dargestellte Werkstück 9 und ragt in den ebenfalls nicht dargestellten Werkstück-Gegenhalter 8 hinein. Die Ab-

streifkraftmittel 39 sind zwischen dem Werkzeugkopf und dem an dem Führungskörper 18 anliegenden Treibflansch 40 gespannt. Die Auswahl federelemente 48 sind zwischen dem in Stanzrichtung 28 abgesenkten Treibschaft 34 und der an dem Scheibenanschlag 49 anliegenden Auswahl Scheibe 46 gespannt. Die Stempelscheibe 30 ist in Stanzrichtung 28 auf den Grund des Führungskörpers 18 zu verlagert, wobei die dazwischen angeordneten Prüffederelemente 27 weiter gespannt sind. Das Mehrfachwerkzeug 6 wird über die Zufuhröffnung 53 mit Schmiermittel beaufschlagt, das über die Schmierkanäle 52 zu den Stanzstempeln 19 geleitet wird. Das Mehrfachwerkzeug 6 befindet sich in seiner Schnittposition.

[0051] Der Stößel 5 wird entgegen der Stanzrichtung 28 zurückverlagert. Die Abstreifkraftmittel 39 wirken auf den Werkzeugkopf 33 entgegen der Stanzrichtung 28 nach oben. Der Werkzeugkopf 33, der Treibschaft 34, die Schafthülse 45 und die Magazin-Treib-Verbindung 51 werden zusammen mit der Stempelscheibe 30 und den Stanzstempeln 19 entgegen der Stanzrichtung 28 nach oben verlagert. Die gespannten Prüffederelemente 27 und die Auswahl federelemente 48 wirken auf die Stempelscheibe 30 und den Treibschaft 34 und unterstützen die Verlagerung der Treibeinrichtung 17 gegenüber dem Führungskörper 18. Die Abstreifelemente 25 verhindern ein Anheben des Werkstücks 9 während des Zurückstellens des aktiven Stanzstempels 19 entgegen der Stanzrichtung 28. Das Mehrfachwerkzeug 6 befindet sich in seiner Grundstellung.

Patentansprüche

1. Mehrfachwerkzeug für eine Stanzvorrichtung (1), insbesondere für eine Revolverstanzpresse, umfassend
 - ein Stanzstempelmagazin (16) mit
 - einem Führungskörper (18) und
 - mehreren in dem Führungskörper (18) geführten Stanzstempeln (19) und
 - eine gegenüber dem Stanzstempelmagazin (16) drehbar gelagerte Treibeinrichtung (17) mit
 - einem gegenüber dem Führungskörper (18) in Richtung einer Werkzeug-Längsachse (21) verlagerbaren Werkzeugkopf (33) und
 - einem an dem Werkzeugkopf (33) angebrachten Treibschaft (34) zum Antrieb eines aktiven Stanzstempels (19),

dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugkopf (33) einen Stößeingriff (36) mit einem gegenüber der Werkzeug-Längsachse (21) nicht-rotationssym-

metrischen Formschlussprofil (38) zur Übertragung einer Drehbewegung von einem Stößel (5) der Stanzvorrichtung (1) auf den Werkzeugkopf (33) aufweist.

2. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößeingriff (36) ein zum Zusammenwirken mit dem Stößel (5) ausgebildetes Ausrichtmittel (55) aufweist, welches eine koaxiale Anordnung einer Stößel-Drehachse (56) zu der Werkzeug-Längsachse (21) gewährleistet.
3. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößeingriff (36) ein Zentriermittel (57) zum versatztoleranten Verbinden des Stößels (5) mit dem Stößeingriff (36) aufweist.
4. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößeingriff (36) eine Pressfläche (54) zum Übertragen einer Presskraft (F) von dem Stößel (5) auf den Werkzeugkopf (33) aufweist, wobei das Formschlussprofil (38) die Pressfläche (54) entgegen der Stanzrichtung (28) überragt.
5. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei der mehreren Stanzstempel (19) einen zu der Werkzeug-Längsachse (21) unterschiedlichen radialen Abstand aufweisen.
6. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Treibeinrichtung (17) mit dem Stanzstempelmagazin (16) in Richtung der Werkzeug-Längsachse (21) durch eine Magazin-Treib-Verbindung (51) verbunden ist, wobei diese derart ausgebildet ist, dass sie ohne ein Zerlegen der Treibeinrichtung (17) und/oder des Stanzstempelmagazins (16) zugänglich und lösbar ist.
7. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Treibeinrichtung (17) einen in Stanzrichtung (28) an dem Führungskörper (18) anliegenden Treibflansch (40) aufweist und dass zwischen dem Treibflansch (40) und dem Werkzeugkopf (33) ein Abstreifkraftmittel (39) angeordnet ist, das dazu ausgebildet ist eine entgegen einer Stanzrichtung (28) orientierte Kraft auf den Werkzeugkopf (33) auszuüben.
8. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Treibeinrichtung (17) eine gegenüber dem Treibenschaft (34) axial verschiebbar gelagerte und von diesem drehantreibbare Auswahlscheibe (46) umfasst, die dazu ausgebildet ist, eine Verlagerung von inaktiven Stanzstem-

peln (19) entgegen der Stanzrichtung (28) zu begrenzen.

9. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf den aktiven Stanzstempel (19) einwirkender Treibfuß (44) des Treib-schaftes (34) die Auswahlscheibe (46) in einer Auswahlöffnung (50) axial durchdringt.
10. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Treib-schaft (34) und der Auswahlscheibe (46) mindestens ein Auswahlfederelement (48) angeordnet ist, das eine in Stanzrichtung (28) orientierten Kraft auf die Auswahlscheibe (46) ausübt.
11. Mehrfachwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zwischen dem Führungskörper (18) und den mehreren Stanzstempeln (19) eine Prüfeinrichtung (20) zur Inspektion der Stanzstempel (19) angeordnet ist.
12. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (20) eine in dem Führungskörper (18) axial verschiebbar gelagerte Stempelscheibe (30) aufweist, gegenüber der die mehreren Stanzstempel (19) axial verschiebbar gelagert sind und dass die mehreren Stanzstempel (19) je einen mit der Stempelscheibe (30) formschlüssig zusammenwirkenden Stempelkragen (32) zur Begrenzung der Verschiebbarkeit der mehreren Stanzstempel (19) gegenüber der Stempelscheibe (30) in Stanzrichtung (28) aufweisen.
13. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 11 oder 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (20) mindestens ein Prüffederelement (27) aufweist, das eine entgegen der Stanzrichtung (28) orientierte Kraft auf die mehreren Stanzstempel (19) ausübt.
14. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Prüffederelement (27) eine Federrate aufweist, die zwischen 0,1 N/mm und 5 N/mm, bevorzugter zwischen 0,2 N/mm und 1,0 N/mm, liegt.
15. Mehrfachwerkzeug nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Prüffederelement (27) radial zu der Werkzeug-Längsachse (21) beabstandet ausgebildet ist.

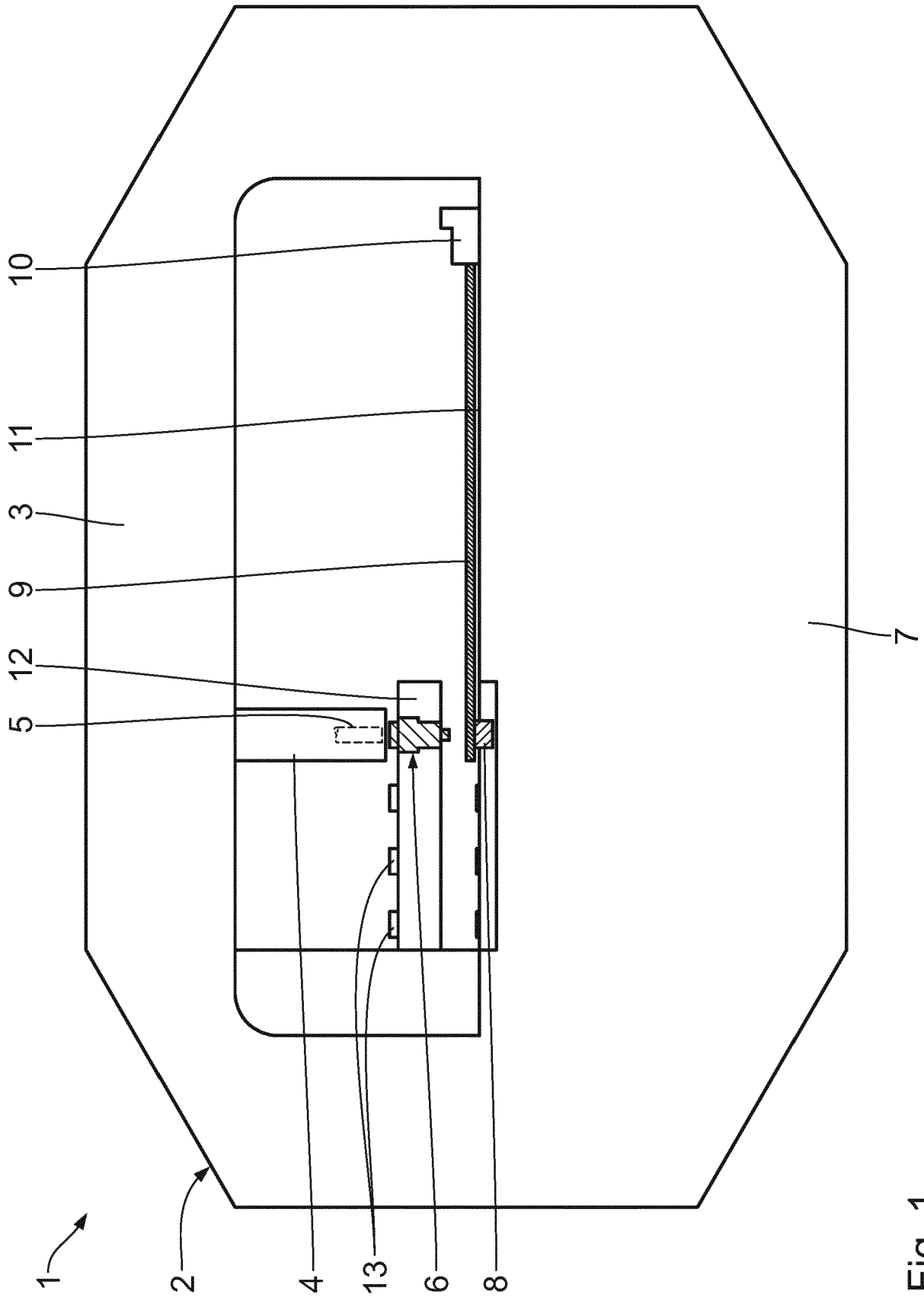


Fig. 1

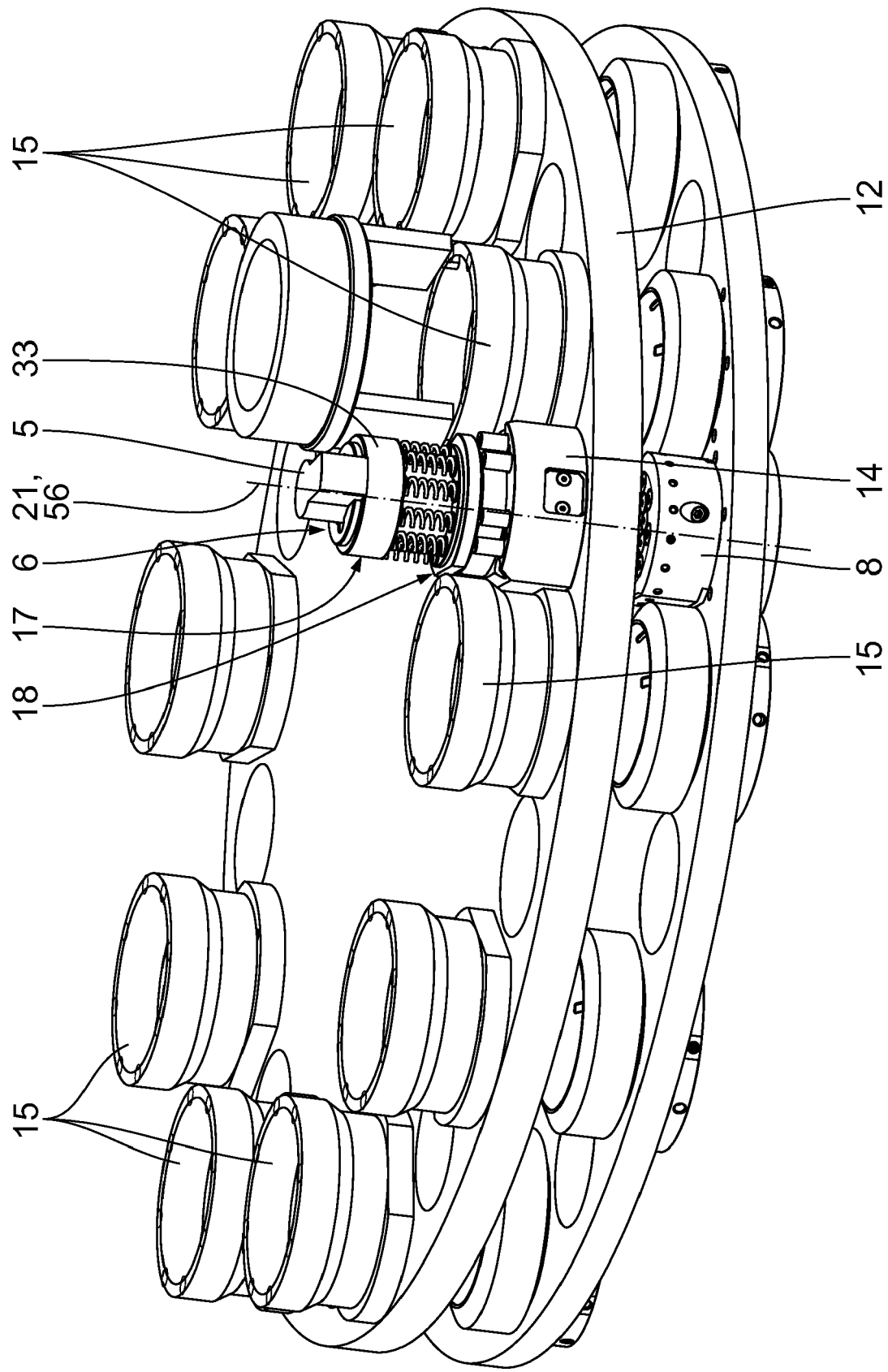


Fig. 2

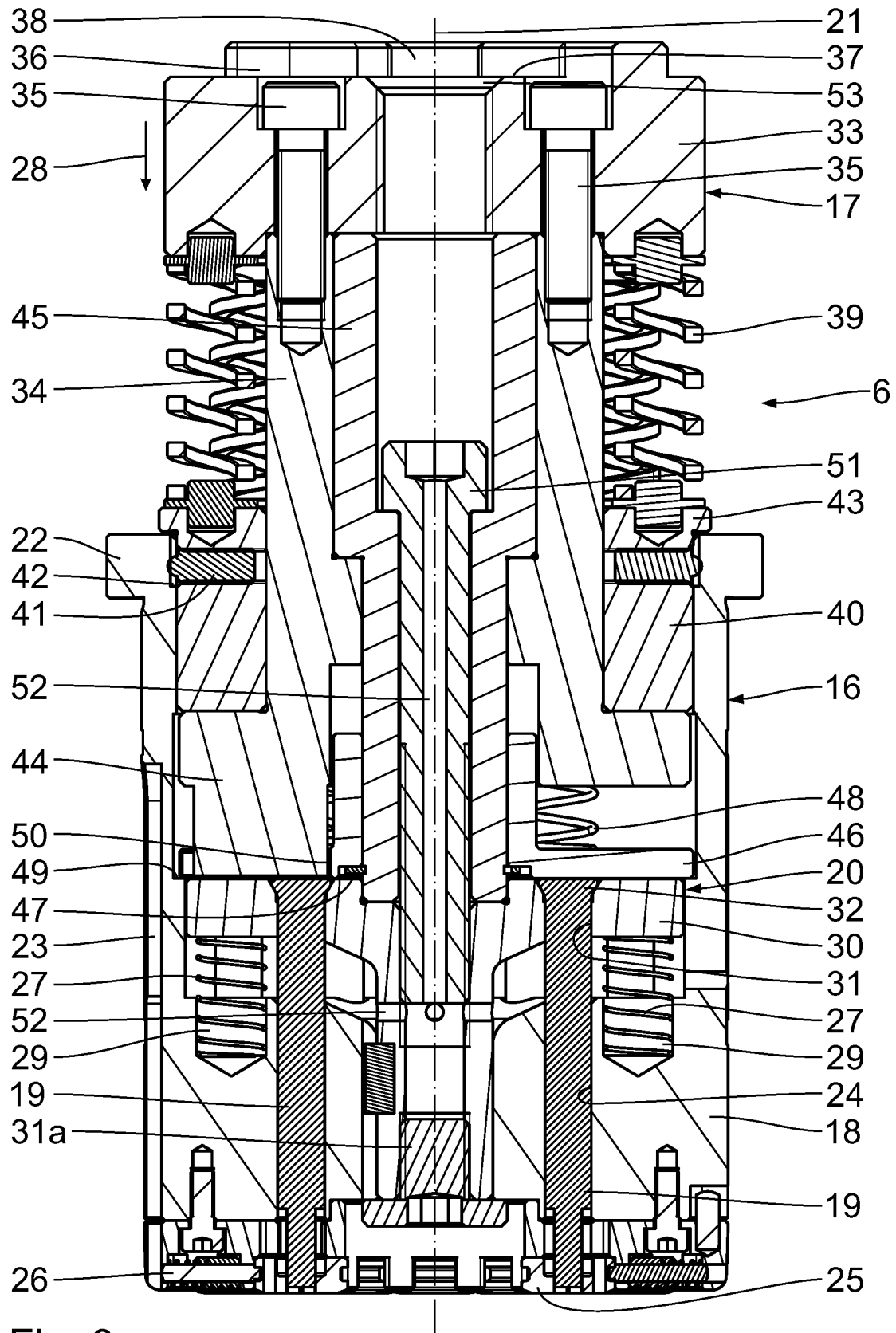


Fig. 3

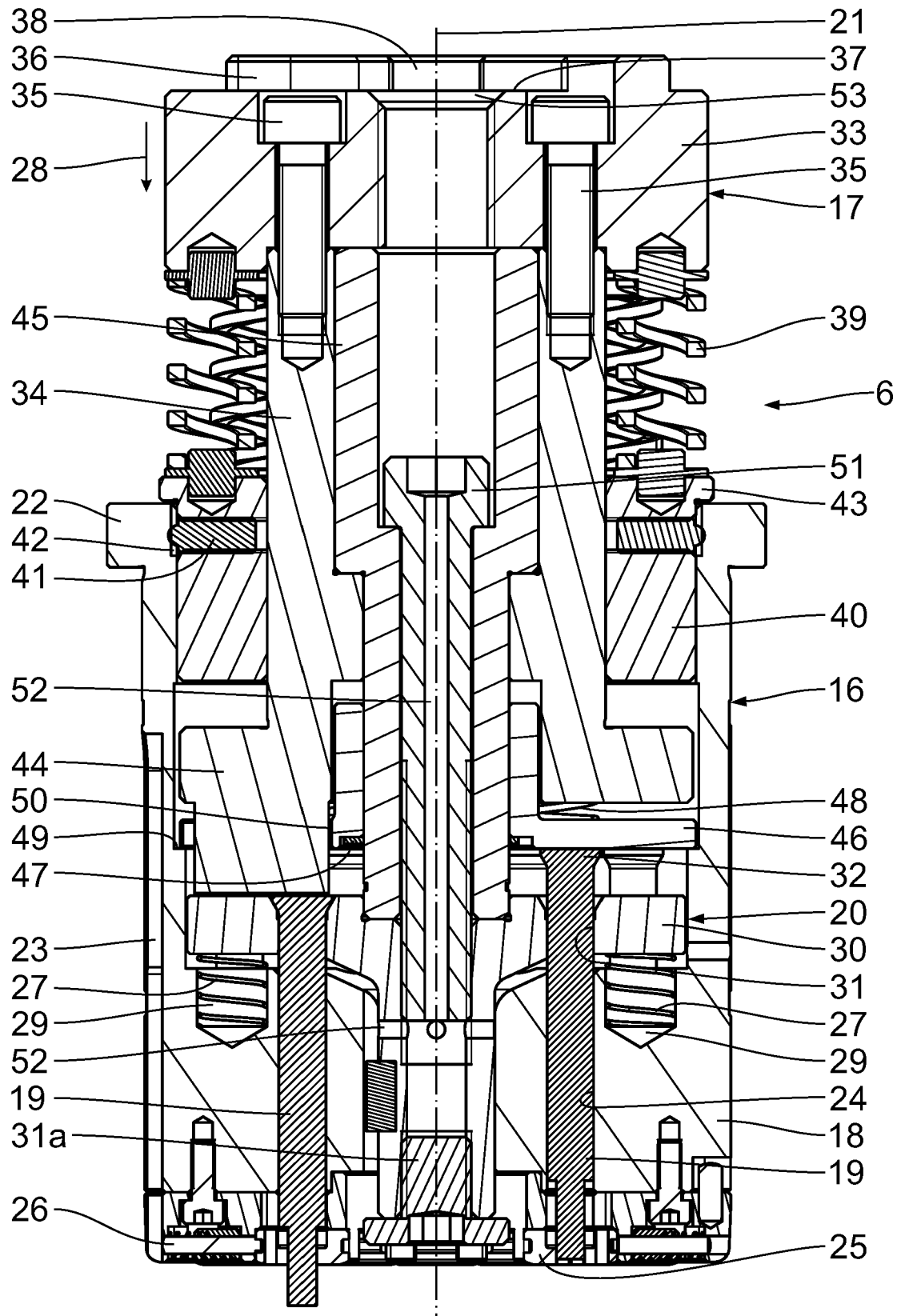


Fig. 4

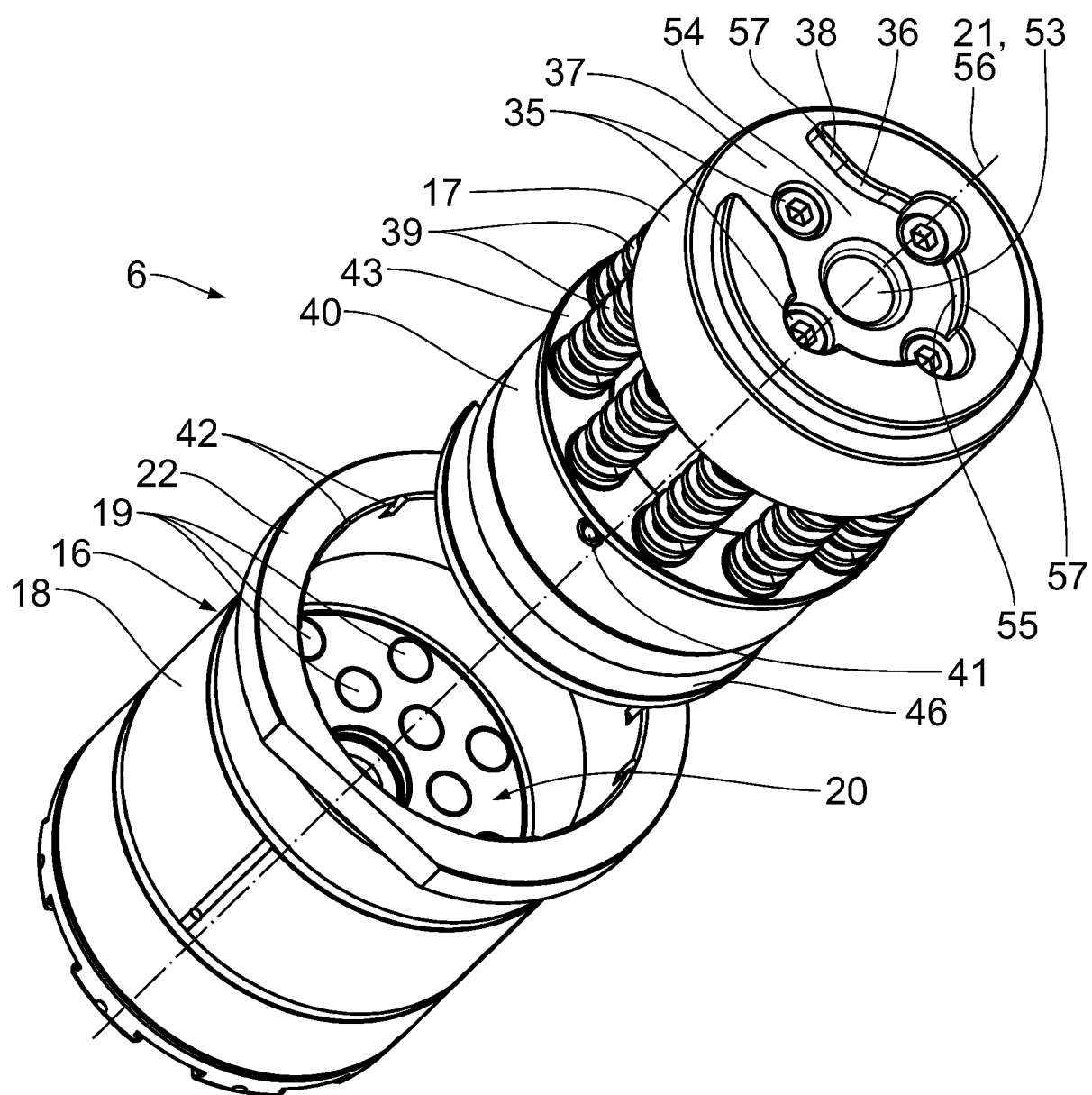


Fig. 5

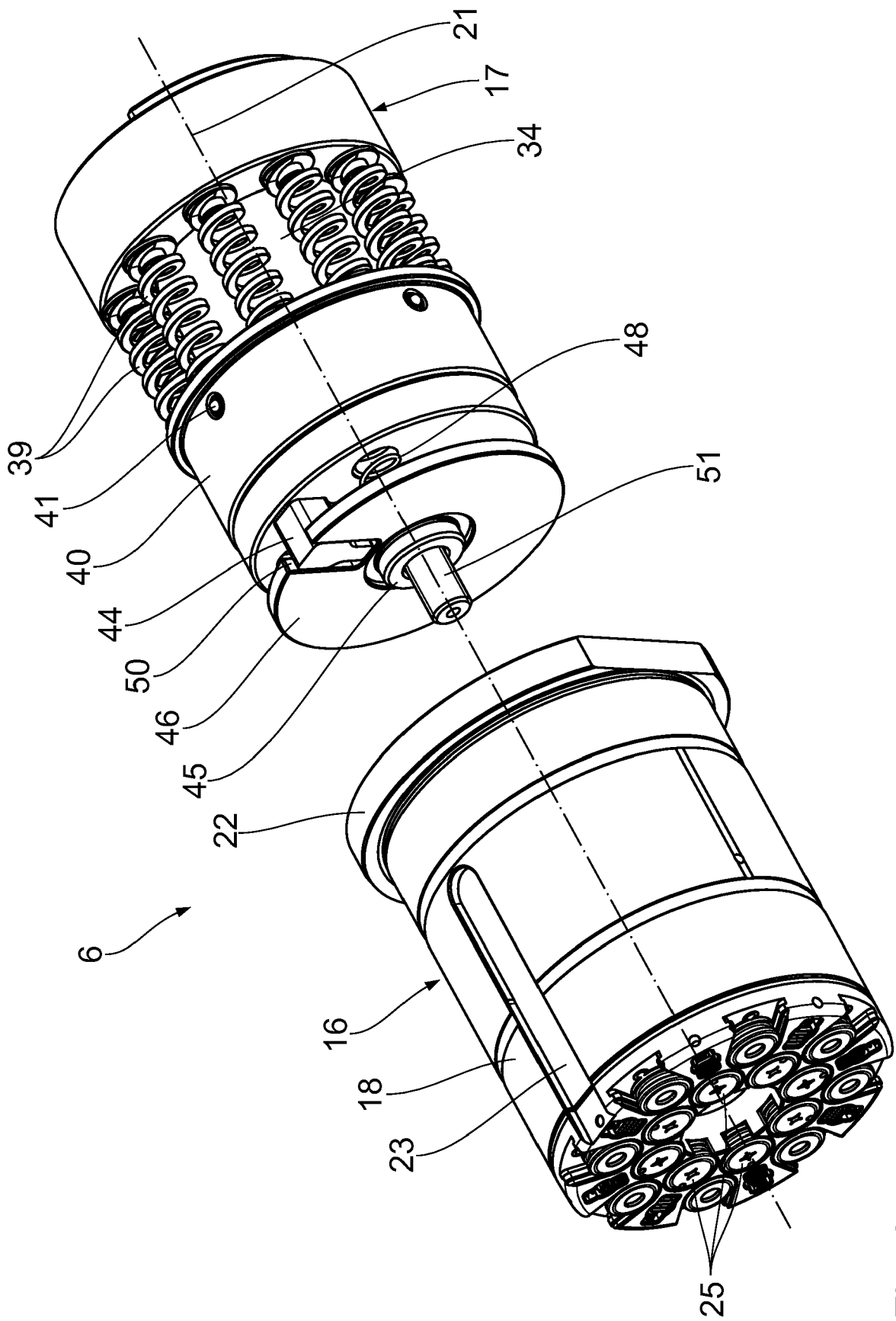


Fig. 6

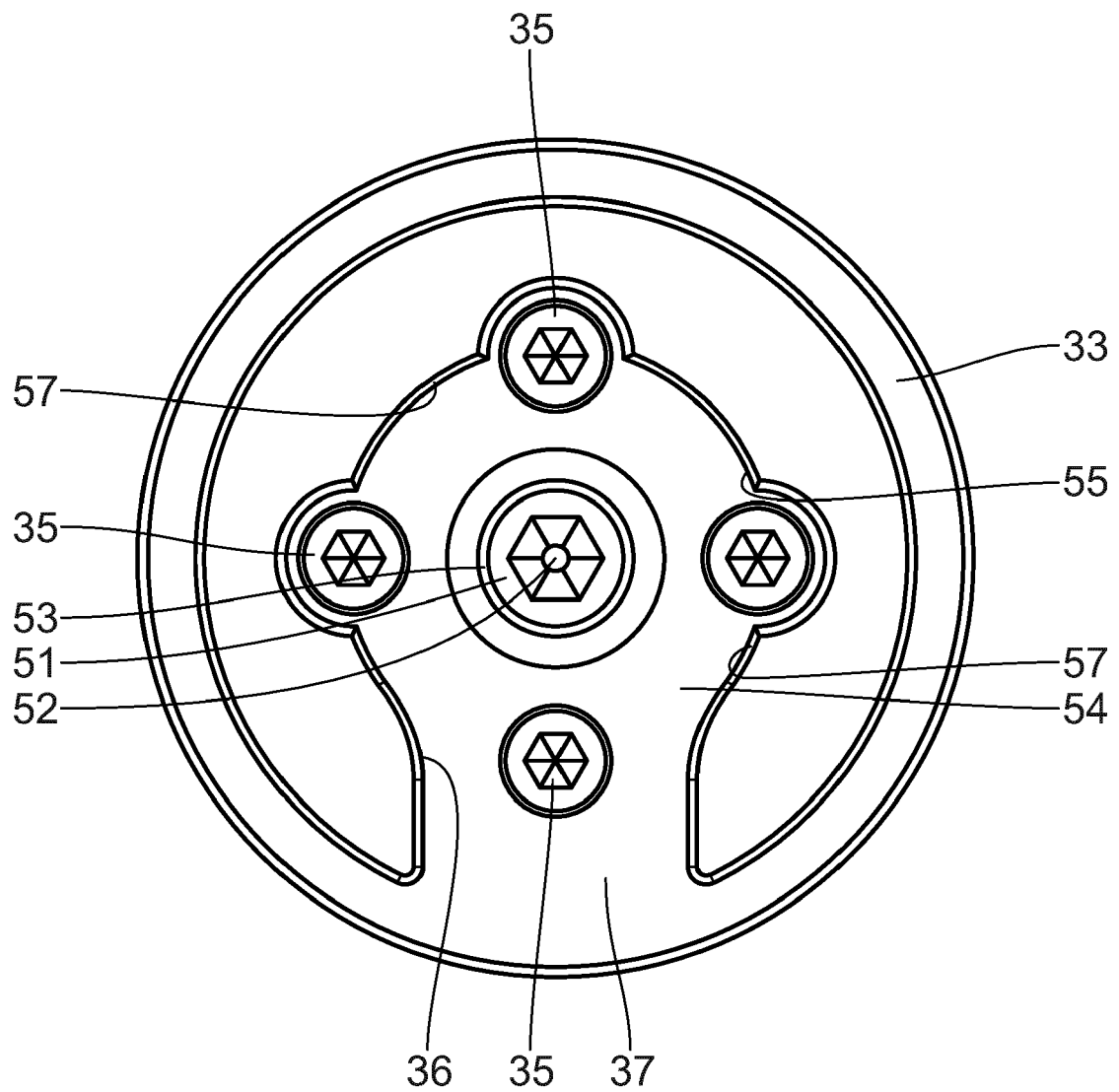


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102017215422 [0001]
- EP 2596878 A2 [0003]
- WO 2016023794 A1 [0004]
- US 8881571 B2 [0005]
- DE 602005002676 T2 [0005]
- DE 4411121 C1 [0005]