



(11) **EP 2 937 225 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(51) Int Cl.:
B44B 5/00 (2006.01) **B25D 16/00 (2006.01)**
B25D 17/00 (2006.01) **B25D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15163397.1**

(22) Anmeldetag: **13.04.2015**

(54) **KENNZEICHNUNGSWERKZEUG UND VERFAHREN ZUM AUSTAUSCHEN EINES
KENNZEICHNUNGSSTIFTS EINES KENNZEICHNUNGSWERKZEUGS**
MARKING TOOL AND METHOD FOR REPLACING A MARKING PEN OF A MARKING TOOL
OUTIL DE MARQUAGE ET PROCÉDÉ DE REMPLACEMENT D'UNE CRAYON DE MARQUAGE
D'UN OUTIL DE MARQUAGE

(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**

(30) Priorität: **23.04.2014 DE 102014105690**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(73) Patentinhaber: **Andreas Maier GmbH & Co. KG
70734 Fellbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Göbel, Volker
70563 Stuttgart (DE)**

• **Vollmer, Ulrich
71409 Schwaikheim (DE)**
• **Bauch, Karl
87437 Kempten (DE)**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/26901 DE-B4-102006 022 166
US-A- 2 455 270 US-A- 3 903 599

EP 2 937 225 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück, welches einen Kennzeichnungsstift und einen Werkzeugkopf mit einem Aufnahmeraum umfasst, wobei in dem Aufnahmeraum ein Teil des Kennzeichnungsstifts aufgenommen ist und der Aufnahmeraum an einer Austrittsöffnung mündet, durch welche sich der Kennzeichnungsstift in den Außenraum des Werkzeugkopfes erstreckt.

[0002] Ein solches Kennzeichnungswerkzeug ist aus der DE 10 2006 022 166 B4 bekannt. Bei dem bekannten Kennzeichnungswerkzeug ist eine Demontage des Kennzeichnungswerkzeugs, insbesondere ein Abschrauben des Werkzeugkopfes, erforderlich, wenn der Kennzeichnungsstift gegen einen anderen Kennzeichnungsstift ausgetauscht werden soll.

[0003] Die WO-A-01/26901 offenbart ein Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück, wobei das Kennzeichnungswerkzeug einen Kennzeichnungsstift und einen Werkzeugkopf mit einem Aufnahmeraum, in dem ein Teil des Kennzeichnungsstifts aufgenommen ist, umfasst. Dabei mündet der Aufnahmeraum an einer Austrittsöffnung, durch welche sich der Kennzeichnungsstift in den Außenraum des Werkzeugkopfes erstreckt. Bei diesem Kennzeichnungswerkzeug wird der Kennzeichnungsstift aus dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes entnommen, indem er durch eine weitere Öffnung an dem der Austrittsöffnung abgewandten Ende des Aufnahmeraums herausgeschraubt wird.

[0004] Die US-A-3 903 599 offenbart ein Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück, welches einen Kennzeichnungsstift und einen Werkzeugkopf mit einem Aufnahmeraum umfasst, wobei in dem Aufnahmeraum ein Teil des Kennzeichnungsstifts aufgenommen ist und wobei der Aufnahmeraum an einer Austrittsöffnung mündet, durch welche sich der Kennzeichnungsstift in den Außenraum des Werkzeugkopfes erstreckt, wobei der Kennzeichnungsstift und der Werkzeugkopf so ausgebildet sind, dass ein Teil des Kennzeichnungsstifts durch die Austrittsöffnung aus dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes entnehmbar und/oder durch die Austrittsöffnung in den Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes einbringbar ist.

[0005] Die US 2 455 270 A offenbart ein Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück, wobei das Kennzeichnungswerkzeug einen Kennzeichnungsstift und einen Werkzeugkopf mit einem Aufnahmeraum, in dem ein Teil des Kennzeichnungsstifts aufgenommen ist, umfasst. Dabei mündet der Aufnahmeraum an einer Austrittsöffnung, durch welche sich der Kennzeichnungsstift in den Außenraum des Werkzeugkopfes erstreckt. Der Kennzeichnungsstift ist mit einer Hinterschneidung in Form einer Schulter versehen, welche verhindert, dass der Kennzeichnungsstift durch die Austrittsöffnung aus dem Aufnahmeraum des

Werkzeugkopfes entnommen werden kann. Vielmehr muss der Werkzeugkopf aus seinem Gehäuse herausgeschraubt werden, um den Kennzeichnungsstift aus dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes zu entnehmen.

[0006] Die DE 10 2006 022 166 B4 offenbart ein Kennzeichnungswerkzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kennzeichnungswerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem der Kennzeichnungsstift einfach und rasch gegen einen anderen Kennzeichnungsstift austauschbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 1 gelöst.

[0009] Der erfindungsgemäßen Lösung liegt das Konzept zugrunde, den Kennzeichnungsstift und den Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes so auszugestalten, dass der Kennzeichnungsstift aus dem Aufnahmeraum entnehmbar und in den Aufnahmeraum einbringbar ist, ohne dass es hierfür erforderlich ist, den Werkzeugkopf zu demontieren.

[0010] Insbesondere ist es günstig, wenn der Kennzeichnungsstift hinterschneidungsfrei ausgebildet ist.

[0011] Der Kennzeichnungsstift ist relativ zu dem Werkzeugkopf verschieblich in dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes aufgenommen.

[0012] Der Kennzeichnungsstift ist vorzugsweise relativ zu dem Werkzeugkopf verschieblich geführt, insbesondere mittels einer an dem Werkzeugkopf angeordneten Führungsbuchse.

[0013] Das Kennzeichnungswerkzeug umfasst vorzugsweise ein Anschlussstück, mittels welchem das Kennzeichnungswerkzeug lösbar an einer Werkzeugaufnahme einer Werkzeugmaschine festlegbar ist.

[0014] Der Werkzeugkopf ist vorzugsweise an einem Gehäuse des Kennzeichnungswerkzeugs gehalten, welches vorzugsweise an dem Anschlussstück gehalten ist.

[0015] Das Kennzeichnungswerkzeug umfasst eine Federvorrichtung, welche den Kennzeichnungsstift relativ zu dem Werkzeugkopf in eine Ruhestellung vorspannt.

[0016] Das Kennzeichnungswerkzeug umfasst eine Haltevorrichtung, an welcher der Kennzeichnungsstift im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs lösbar gehalten ist.

[0017] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Kennzeichnungsstift durch Formschluss, durch Reibschluss und/oder durch Kraftschluss an der Haltevorrichtung gehalten ist.

[0018] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Kennzeichnungsstift durch magnetische Anziehungskraft an der Haltevorrichtung gehalten ist.

[0019] In diesem Fall ist es günstig, wenn die Haltevorrichtung und/oder der Kennzeichnungsstift ein Magnetelement umfasst.

[0020] Wenn die Haltevorrichtung ein Magnetelement, insbesondere ein Dauermagnetelement, umfasst, um-

fasst der Kennzeichnungsstift vorzugsweise ein magnetisierbares, insbesondere ein ferromagnetisches, Material.

[0021] Wenn der Kennzeichnungsstift ein Magnetelement, insbesondere ein Dauermagnetelement, umfasst, umfasst die Haltevorrichtung vorzugsweise ein magnetisierbares, insbesondere ein ferromagnetisches, Material.

[0022] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung einen Klemmkonus umfasst.

[0023] Ferner kann alternativ oder ergänzend hierzu vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung einen Klemm-O-Ring umfasst.

[0024] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung einen Sicherungsring umfasst, der in eine Sicherungsnut an dem Kennzeichnungsstift eingreift.

[0025] Ferner kann alternativ oder ergänzend hierzu vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung ein Gewinde umfasst, das mit einem komplementären Gewinde an dem Kennzeichnungsstift in Eingriff steht.

[0026] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung ein Innengewinde umfasst, das mit einem Außengewinde an dem Kennzeichnungsstift in Eingriff steht.

[0027] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung eine Madenschraube umfasst, die gegen den Kennzeichnungsstift drückt und/oder mit dem Kennzeichnungsstift in Eingriff steht.

[0028] Das Zurückhalten eines Teils des Kennzeichnungsstiftes in dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes kann beispielsweise mittels eines O-Rings, eines Runddrahtsprenglings, eines oder mehrerer Greifringe, eines Sprenglings, eines Dauermagneten, einer Sicherungsscheibe, eines angeschliffenen Steilkegels und/oder eines selbsthemmenden Konus erfolgen.

[0029] Durch alle genannten Maßnahmen wird erreicht, dass einer Ausziehbewegung des Kennzeichnungswerkzeugs aus dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes ein ausreichend hoher Auszieh Widerstand entgegengesetzt wird.

[0030] Das Lösen des Kennzeichnungsstiftes von dem Werkzeugkopf ist bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung vorzugsweise ohne Hilfs- oder Betätigungselement möglich.

[0031] Lediglich im Falle eines Bruchs des Kennzeichnungsstiftes kann es für das Ausbringen des Kennzeichnungsstiftes aus dem Aufnahmeraum erforderlich sein, eine Ausbringhilfe zu verwenden oder den Werkzeugkopf zu demontieren.

[0032] Ein gebrochener Kennzeichnungsstift, der nicht mehr aus dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes herausgezogen werden kann, kann vorzugsweise mittels eines Stabes durch ein Gehäuseteil des Kennzeichnungswerkzeugs, insbesondere durch einen Gehäuseschaft, hindurch aus dem Aufnahmeraum hinausgeschoben

werden.

[0033] Vorzugsweise liegen die Haltevorrichtung und der Kennzeichnungsstift im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs an beiderseitigen Anlageflächen, vorzugsweise im Wesentlichen flächig, aneinander an. Dies ermöglicht eine positionsgenaue Fixierung des Kennzeichnungsstiftes in dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes und/oder die Übertragung einer großen Kraft in axialer Richtung, von der Haltevorrichtung auf den Kennzeichnungsstift und/oder in umgekehrter Richtung.

[0034] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Kennzeichnungswerkzeugs ermöglicht einen schnellen und einfachen Austausch des Kennzeichnungsstiftes.

[0035] Ein solcher Austausch kann beispielsweise erfolgen, wenn der Kennzeichnungsstift verschlissen ist oder wenn er durch einen anderen Kennzeichnungsstift aus einem anderen Material und/oder mit einer anders geformten Spitze ausgetauscht werden soll.

[0036] Beispielsweise kann auch vorgesehen sein, dass eine Spitze des Kennzeichnungsstiftes, welche im Betrieb des Kennzeichnungsstiftes an einer Oberfläche des zu kennzeichnenden Werkstücks anliegt, einen größeren Außendurchmesser aufweist als ein Grundkörper des Kennzeichnungsstiftes, welcher zumindest teilweise in dem Aufnahmeraum des Werkzeugkopfes aufgenommen ist.

[0037] Um zu erreichen, dass der Kennzeichnungsstift sich zusammen mit dem Werkzeugkopf um eine Rotationsachse dreht, kann vorgesehen sein, dass das Kennzeichnungswerkzeug eine Verdrehsicherung umfasst, welche eine Rotation des Kennzeichnungsstiftes relativ zu dem Werkzeugkopf des Kennzeichnungswerkzeugs verhindert.

[0038] Eine solche Verdrehsicherung kann eine Kennzeichnungsstift-Sicherungs Vorrichtung umfassen, welche eine Rotation des Kennzeichnungsstiftes relativ zu einem Stifträger, der einen Aufnahmekanal für den Kennzeichnungsstift aufweist, verhindert.

[0039] Eine solche Kennzeichnungsstift-Sicherungs Vorrichtung kann einen sich quer zu einer Längsachse des Kennzeichnungsstiftes erstreckenden, vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischen, Arretierstift umfassen, welcher mit einer Ausnehmung an dem Kennzeichnungsstift zusammenwirkt.

[0040] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass der Kennzeichnungsstift einen angeschliffenen Steilkegel aufweist.

[0041] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Stifträger mit einer, vorzugsweise von außen schraubbaren, Madenschraube versehen ist, die auf eine Umfangsfläche des Kennzeichnungsstiftes oder auf eine Begrenzungsfläche einer an dem Kennzeichnungsstift vorgesehenen Ausnehmung drückt.

[0042] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Verdrehsicherung eine Stifträger-Sicherungs Vorrichtung umfasst, welche eine Rotation des Stifträgers relativ zu dem Werkzeugkopf des Kennzeichnungswerkzeugs verhindert.

[0043] Eine solche Stifträger-Sicherungs­vorrichtung kann ein Arretierelement umfassen, das sich in eine Ausnehmung an dem Werkzeugkopf hinein erstreckt.

[0044] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sich das Arretierelement durch die Ausnehmung an dem Werkzeugkopf hindurch erstreckt.

[0045] Die Ausnehmung kann insbesondere in Form eines Schlitzes ausgebildet sein.

[0046] Die Ausnehmung erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung des Kennzeichnungsstifts, welche vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Rotationsachse des Kennzeichnungsstifts ausgebildet ist.

[0047] Das Arretierelement kann sich quer, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht, oder im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung des Kennzeichnungsstifts erstrecken.

[0048] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Austauschen eines Kennzeichnungsstifts eines Kennzeichnungswerkzeugs zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück.

[0049] Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren zu schaffen, mittels welchem ein Kennzeichnungsstift besonders einfach und leicht gegen einen anderen Kennzeichnungsstift austauschbar ist.

[0050] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Austauschen eines Kennzeichnungsstifts eines Kennzeichnungswerkzeugs zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück nach Anspruch 15 gelöst.

[0051] Dabei können der erste Kennzeichnungsstift und der zweite Kennzeichnungsstift hinsichtlich ihrer Form und/oder ihres Materials miteinander übereinstimmen, oder der erste Kennzeichnungsstift und der zweite Kennzeichnungsstift unterscheiden sich hinsichtlich des Materials, aus dem sie gebildet sind, und/oder hinsichtlich ihrer Form.

[0052] Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner ein Lösen des ersten Kennzeichnungsstifts von einer Haltevorrichtung des Kennzeichnungswerkzeugs und/oder ein lösbares Verbinden des zweiten Kennzeichnungsstifts mit einer Haltevorrichtung des Kennzeichnungswerkzeugs umfassen.

[0053] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0054] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Spindel einer Werkzeugmaschine mit einer Werkzeugaufnahme und einem an der Werkzeugaufnahme lösbar festgelegten Kennzeichnungswerkzeug;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Kennzeichnungswerkzeugs aus Fig. 1;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das Kennzeich-

nungswerkzeug aus Fig. 2, längs der Linie 3 - 3 in Fig. 2;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs I aus Fig. 3;

Fig. 5 eine der Fig. 2 entsprechende Seitenansicht des Kennzeichnungswerkzeugs, in welcher ein Teil eines Gehäuses des Kennzeichnungswerkzeugs weggebrochen ist, um ein Arretierelement sichtbar zu machen, das sich in eine Ausnehmung an einem Werkzeugkopf des Kennzeichnungswerkzeugs hinein erstreckt;

Fig. 6 eine der Fig. 2 entsprechende Seitenansicht des Kennzeichnungswerkzeugs, wobei ein Kennzeichnungsstift durch eine Austrittsöffnung aus einem Aufnahme­raum des Werkzeugkopfes des Kennzeichnungswerkzeugs entnommen worden ist;

Fig. 7 ein Längsschnitt durch das Kennzeichnungswerkzeug aus Fig. 6, längs der Linie 7 - 7 in Fig. 6;

Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs II aus Fig. 3;

Fig. 9 eine schematische Darstellung, welche zeigt, wie der Kennzeichnungsstift des Kennzeichnungswerkzeugs im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs an einer mit einer Kennzeichnung zu versehenen Oberfläche eines Werkstücks anliegt, wobei die Kennzeichnung durch Rundkneten und/oder Ritzen der Oberfläche des Werkstücks mittels des Kennzeichnungsstifts erzeugt wird;

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines mittels des Kennzeichnungswerkzeugs ausgeführten Rundknetvorgangs an der Oberfläche des Werkstücks;

Fig. 11 einen schematischen Schnitt durch einen oberflächennahen Bereich des Werkstücks, an welchem mittels des Kennzeichnungswerkzeugs eine Kennzeichnung durch Ritzmarkieren erzeugt worden ist;

Fig. 12 einen schematischen Querschnitt durch einen oberflächennahen Bereich des Werkstücks, an welchem mittels des Kennzeichnungswerkzeugs eine Kennzeichnung durch Rundkneten erzeugt worden ist;

Fig. 13 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs III aus Fig. 3, wobei ein Kontrollfluid-Durchlass

durch ein Betätigungselement verschlossen ist;

Fig. 14 eine der Fig. 13 entsprechende Schnittdarstellung, wobei das Betätigungselement den Kontrollfluid-Durchlass freigibt; und

Fig. 15 eine schematische Darstellung einer Überwachungs- vorrichtung zur Überwachung der Überführung des Kennzeichnungsstifts des Kennzeichnungswerkzeugs in dessen Arbeitsstellung.

[0055] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0056] Eine in Fig. 1 ausschnittsweise dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Werkzeugmaschine umfasst eine um eine Rotationsachse 102 mittels eines (nicht dargestellten) Drehantriebs drehbare Spindel 104, an der eine zusammen mit der Spindel 104 rotierende Werkzeugaufnahme 106 angeordnet ist.

[0057] Die Spindel 104 ist mittels einer (nicht dargestellten) Bewegungsvorrichtung der Werkzeugmaschine 100 längs der Bewegungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100 bewegbar, beispielsweise in einer X-Richtung, einer Y-Richtung und einer Z-Richtung.

[0058] An der Werkzeugaufnahme 100 ist ein als Ganzes mit 108 bezeichnetes Kennzeichnungswerkzeug lösbar festgelegt.

[0059] Das Kennzeichnungswerkzeug 108 ist separat in den Fig. 2 bis 4 dargestellt und umfasst ein lösbar mit der Werkzeugaufnahme 106 verbindbares Anschlussstück 110, ein an dem Anschlussstück 110 gehaltenes Gehäuse 112 und einen an dem Gehäuse 112 gehaltenen Werkzeugkopf 114.

[0060] Der Werkzeugkopf 114 weist eine sich zu einem Ende 116 des Werkzeugkopfes hin, insbesondere im Wesentlichen konisch, verjüngende Werkzeugkopfspitze 118 auf und wird von einer gestuften Durchgangsbohrung 120 durchsetzt (siehe Fig. 3).

[0061] Die Durchgangsbohrung 120 ist mehrfach, beispielsweise zweifach, gestuft und umfasst einen am Ende 116 des Werkzeugkopfes 114 endenden vorderen Abschnitt 122, einen sich an den vorderen Abschnitt 122 anschließenden und einen größeren Durchmesser als der vordere Abschnitt 122 aufweisenden mittleren Abschnitt 124 und einen sich an den mittleren Abschnitt 124 anschließenden und einen größeren Durchmesser als der mittlere Abschnitt 124 aufweisenden hinteren Abschnitt 126.

[0062] In den vorderen Abschnitt 122 der gestuften Durchgangsbohrung 120 ist eine Führungsbuchse 128 eingesetzt.

[0063] Die Führungsbuchse 128 kann in einer Längsrichtung 130 des Kennzeichnungswerkzeugs 108, welche parallel zur Rotationsachse 102 der Spindel 104 ausgerichtet ist, wenn das Kennzeichnungswerkzeug 108

an der Werkzeugmaschine 100 montiert ist, über das Ende 116 des Werkzeugkopfes 114 vorstehen.

[0064] Ferner kann die Führungsbuchse 128 einen in einer Radialrichtung 132, welche in Bezug auf die Rotationsachse 102 radial ausgerichtet ist, nach außen abstehenden Bund 134 aufweisen, mit welchem die Führungsbuchse 128 an der Stufe zwischen dem vorderen Abschnitt 122 und dem mittleren Abschnitt 124 der gestuften Durchgangsbohrung 120 anliegt.

[0065] In den mittleren Abschnitt 124 der gestuften Durchgangsbohrung 120 ist ein, beispielsweise im Wesentlichen hülsenförmiges, Gleitlager 136 eingesetzt.

[0066] Das Gleitlager dient zur gleitverschieblichen Aufnahme eines im Wesentlichen hohlzylindrischen vorderen Abschnitts 138 eines als Ganzes mit 140 bezeichneten Stifträgers.

[0067] Das Gleitlager 136 kann mit einem Bund 142 versehen sein, welcher an der Stufe zwischen dem mittleren Abschnitt 124 und dem hinteren Abschnitt 126 der gestuften Durchgangsbohrung 120 anliegt.

[0068] Der vordere Abschnitt 138 des Stifträgers 140 weist eine gestufte Durchgangsbohrung 144 auf, deren der Führungsbuchse 128 zugewandter vorderer Abschnitt 146 einen Durchmesser aufweist, welcher im Wesentlichen dem Durchmesser der Führungsbuchse 128 entspricht.

[0069] In diesem vorderen Abschnitt 146 der Durchgangsbohrung 144 des Stifträgers 140 ist ein hinterer Teil 148 eines als Ganzes mit 150 bezeichneten Kennzeichnungsstifts aufgenommen.

[0070] Dieser Abschnitt 146 der Durchgangsbohrung 144 bildet somit einen Aufnahmekanal 151 zur Aufnahme des hinteren Teils 148 des Kennzeichnungsstifts 150.

[0071] Der Kennzeichnungsstift 150 umfasst einen im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper 152, der sich längs einer Längsachse 154 des Grundkörpers 152 und des Kennzeichnungsstifts 150, die im montierten Zustand des Kennzeichnungswerkzeugs 108 im Wesentlichen coaxial mit der Rotationsachse 102 der Spindel 104 ausgerichtet ist, aus dem Stifträger 140 durch die Führungsbuchse 128 und eine Austrittsöffnung 156 am vorderen Ende der Führungsbuchse 128 in den Außenraum des Werkzeugkopfes 114 und damit des Kennzeichnungswerkzeugs 108 erstreckt.

[0072] An den im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper 152 des Kennzeichnungsstifts 150 schließt sich, wie insbesondere aus Fig. 8 zu ersehen ist, eine sich bis zu einem Zentrum 158 an ihrem Ende verjüngende Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 an.

[0073] Wie aus Fig. 8 zu ersehen ist, ist die Spitze 160 nicht symmetrisch zu der Längsachse 154 des Grundkörpers 152 des Kennzeichnungsstifts 150 ausgebildet.

[0074] Vielmehr ist die Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 exzentrisch an dem Kennzeichnungsstift 150 ausgebildet und angeordnet, so dass das Zentrum 158, an welchem die Spitze 160 endet, in der Radialrichtung 132 um die Strecke d gegenüber der Längsachse 154 des Grundkörpers 152 des Kennzeichnungsstifts

150 und damit gegenüber der Rotationsachse 102 der Spindel 104 der Werkzeugmaschine 100 versetzt ist.

[0075] Um eine Rotation des Kennzeichnungsstifts 150 relativ zu dem Werkzeugkopf 114 um die Rotationsachse 102 zu verhindern, umfasst das Kennzeichnungswerkzeug 108 vorzugsweise eine Verdrehsicherung 164.

[0076] Die Verdrehsicherung 164 umfasst insbesondere eine Kennzeichnungsstift-Sicherungsvorrichtung 166 (siehe Fig. 4), welche eine Rotation des Kennzeichnungsstifts 150 relativ zu dem Stiftträger 140, der den hinteren Teil 148 des Kennzeichnungsstifts 150 aufnimmt, um die Rotationsachse 102 verhindert.

[0077] Die Kennzeichnungsstift-Sicherungsvorrichtung 166 kann insbesondere einen sich quer zu der Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 erstreckenden, vorzugsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten, Arretierstift 168 umfassen, welcher in eine hierzu komplementäre Ausnehmung 170 an dem Stiftträger 140 eingesetzt ist und mit seinem Umfang in eine Ausnehmung 172 am hinteren Teil 148 des Kennzeichnungsstifts 150 eingreift.

[0078] Die Ausnehmung 172 an dem Kennzeichnungsstift 150 kann beispielsweise im Wesentlichen zylinderabschnittsförmig ausgebildet sein und zur Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 hin durch eine im Wesentlichen ebene Anlagefläche 174 begrenzt sein, wobei der Arretierstift 168 an der Anlagefläche 174 anliegt, wenn der Kennzeichnungsstift 150 in den Stiftträger 140 eingesetzt ist.

[0079] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Verdrehsicherung 164 eine Stiftträger-Sicherungsvorrichtung 176 umfasst, welche eine Rotation des Stiftträgers 140 relativ zu dem Werkzeugkopf 114 um die Rotationsachse 102 verhindert (siehe Fig. 5).

[0080] Eine solche Stiftträger-Sicherungsvorrichtung 176 kann insbesondere ein, beispielsweise stiftförmiges, Arretierelement 178 umfassen, das an dem Stiftträger 140 festgelegt ist und sich, insbesondere in der Radialrichtung 132 nach außen, in eine Ausnehmung 180 an dem Werkzeugkopf 114 hineinerstreckt.

[0081] Die Ausnehmung 180 ist vorzugsweise als ein Schlitz 182 ausgebildet, der sich in der Längsrichtung 130 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 erstreckt, um eine Verschiebung des Stiftträgers 140 relativ zu dem Werkzeugkopf 114 entlang der Längsachse 154 zu ermöglichen.

[0082] Der Stiftträger 140 und damit der Kennzeichnungsstift 150 werden mittels einer Federvorrichtung 184 in eine Ruhestellung vorgespannt, in welcher der Stiftträger 140 an der Führungsbuchse 128 anliegt und die Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 maximal über die Austrittsöffnung 156 in den Außenraum des Kennzeichnungswerkzeugs 108 vorsteht.

[0083] Die Federvorrichtung 184 kann ein Federelement 186, beispielsweise in Form einer Druck-Schraubenfeder, umfassen.

[0084] Ein stiftträgerseitiger Endbereich des Federelements 186 erstreckt sich in eine Durchgangsbohrung

188 in einem der Führungsbuchse 128 abgewandten hinteren Abschnitt 190 des Stiftträgers 140 hinein (siehe insbesondere die Fig. 3 und 4).

[0085] Ein dem Stiftträger 140 abgewandtes Ende des Federelements 186 stützt sich an einer Abstützplatte 192 ab, welche innerhalb des Anschlussstücks 110 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 angeordnet ist.

[0086] Die Federvorrichtung 184 kann ferner ein weiteres Federelement 194 umfassen, welches als Energiespeicher dient, mittels welchem bei Bedarf, insbesondere zum Einbringen von punktförmigen Markierungen in die Oberfläche 266 eines zu kennzeichnenden Werkstücks 264 (siehe Fig. 9), ein den Stiftträger 140 schlagartig nach vorne, zu dem Werkstück 264 hin, beschleunigender Impuls erzeugbar ist, wie dies in der DE 10 2006 022 166 B4 beschrieben ist. Diese Druckschrift wird insoweit in Bezug genommen und zum Bestandteil dieser Beschreibung gemacht.

[0087] Die Abstützplatte 192 ist mit einer Einstellhülse 196 gekoppelt, welche ihrerseits durch Verschraubung mit dem Gehäuse 112 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 verbunden ist, so dass die Abstützplatte 192 durch Aufschrauben des Gewindes der Einstellhülse 196 auf das Gewinde des Gehäuses 112 in der Längsrichtung 130 auf den Stiftträger 140 zu und durch Ausschrauben des Gewindes der Einstellhülse 196 aus dem Gewinde des Gehäuses 112 von dem Stiftträger 140 weg bewegbar ist.

[0088] Auf diese Weise lässt sich die auf den Stiftträger 140 und damit auf den Kennzeichnungsstift 150 durch die Federvorrichtung 184 einwirkende Vorspannkraft auf einen gewünschten Wert einstellen.

[0089] Ein Maß für diese Vorspannkraft ist an einer an einer Außenseite des Werkzeugkopfes 114 angeordneten Skala 198 ablesbar.

[0090] Ferner umfasst das Kennzeichnungswerkzeug 108 ein Betätigungselement 200, beispielsweise in Form eines Betätigungsbolzens 102, der sich längs der Längsachse 154 von der Durchgangsbohrung 188 des Stiftträgers 140 durch eine Durchtrittsbohrung 204 in der Abstützplatte 192 bis in eine Durchgangsbohrung 206 in dem Anschlussstück 110 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 hinein erstreckt. Die Durchgangsbohrung 206 ist vorzugsweise als eine Gewindebohrung 205 mit einem Innengewinde 212 ausgebildet.

[0091] Das Betätigungselement 200 kann von der Federvorrichtung 184 umgeben sein.

[0092] In der Durchgangsbohrung 206 des Anschlussstücks 110 ist ein Gewindeelement 207, vorzugsweise in Form einer Bohrungsschraube 208, angeordnet, welches mit einem Außengewinde 210 in das hierzu komplementäre Innengewinde 212 der Durchgangsbohrung 206 eingreift.

[0093] Die Bohrungsschraube 208 weist eine Durchgangsbohrung 212 auf, welche einen dem Betätigungselement 200 abgewandten Eintrittsabschnitt 214, einen sich an den Eintrittsabschnitt 214 nach vorne anschließenden Mittelabschnitt 216 und einen sich an den Mit-

telabschnitt 216 nach vorne anschließenden Austrittsabschnitt 218 umfasst.

[0094] Der Austrittsabschnitt 218 erweitert sich zu dem betätigungselementseitigen Ende 220 der Bohrungsschraube 208 hin, vorzugsweise im Wesentlichen konisch.

[0095] Der Austrittsabschnitt 218 der Bohrungsschraube 208 bildet einen Kontrollfluid-Durchlass 222, welcher von dem Betätigungselement 200 verschließbar ist, wenn der Stifträger 140 und damit der Kennzeichnungsstift 150 sich in ihrer Arbeitsstellung befinden (siehe Fig. 13).

[0096] Hingegen gibt das Betätigungselement 200 den Kontrollfluid-Durchlass 222 für den Durchgang von Kontrollfluid frei, wenn der Stifträger 140 und der Kennzeichnungsstift 150 sich nicht in der Arbeitsstellung befinden, beispielsweise wenn der Kennzeichnungsstift 150 nicht von dem zu bearbeitenden Werkstück gegen die Vorspannkraft der Federvorrichtung 184 in das Kennzeichnungswerkzeug 108 hinein gedrückt wird oder wenn der Kennzeichnungsstift 150 gebrochen ist (siehe Fig. 14).

[0097] Wie aus der schematischen Darstellung von Fig. 15 zu ersehen ist, wird das Kontrollfluid, beispielsweise Druckluft oder ein Kühlschmiermittel, von einer Kontrollfluidzufuhr 224 über eine Kontrollfluid-Zuführleitung 226 einem Kontrollfluid-Zuführkanal 228 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 zugeführt, welcher die stromaufwärts von dem Kontrollfluid-Durchlass 222 liegenden Teile der Durchgangsbohrung 212 der Bohrungsschraube 208 und den stromaufwärts von der Bohrungsschraube 208 liegenden Teil der Durchgangsbohrung 206 in dem Anschlussstück 110 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 umfasst.

[0098] Wenn der Kontrollfluid-Durchlass 222 durch das Betätigungselement 200 geschlossen ist, steht in der Kontrollfluid-Zuführleitung 226 ein hoher Druck des Kontrollfluids an, welcher mittels eines Sensors 229, vorzugsweise eines Drucksensors 230, detektierbar ist, der über eine Zweigleitung 232 mit der Kontrollfluid-Zuführleitung 226 verbunden oder direkt in der Kontrollfluid-Zuführleitung 226 angeordnet ist.

[0099] Der Drucksensor 230 kann einen Druck-Spannungs-Wandler 234 umfassen, welcher in Abhängigkeit von dem am Drucksensor 230 anliegenden Druck des Kontrollfluids ein Spannungssignal erzeugt, das über Signalleitungen 236 an eine Steuervorrichtung 238 der Werkzeugmaschine 100 oder an eine separate Steuervorrichtung des Kennzeichnungswerkzeugs 108 übermittelt wird.

[0100] Der Drucksensor 230 kann ferner eine Druckanzeige 240 umfassen.

[0101] Wenn das an die Steuervorrichtung 238 übermittelte Signal anzeigt, dass der Kennzeichnungsstift 150 sich nicht in der Arbeitsstellung befindet, obwohl er sich in Kontakt mit dem zu kennzeichnenden Werkzeug und damit in der Arbeitsstellung befinden sollte, kann die Steuervorrichtung 238 den Kennzeichnungsvorgang abbrechen und vorzugsweise ein Alarmsignal ausgeben,

welches eine Bedienungsperson dazu veranlasst, die Funktion des Kennzeichnungswerkzeugs 108 zu überprüfen und gegebenenfalls eine Wartung oder Reparatur des Kennzeichnungswerkzeugs 108 durchzuführen, beispielsweise einen Austausch des Kennzeichnungsstifts 150.

[0102] Wenn hingegen der Kontrollfluid-Durchlass 222 nicht durch das Betätigungselement 200 verschlossen ist (siehe Fig. 14), gelangt das Kontrollfluid aus dem Kontrollfluid-Zuführkanal 228 durch den Kontrollfluid-Durchlass 222 in einen stromabwärts von dem Kontrollfluid-Durchlass 222 liegenden Kontrollfluid-Abführkanal 242, welcher den stromabwärts von der Bohrungsschraube 208 liegenden Teil der Durchgangsbohrung 206 in dem Anschlussstück 110, einen Zwischenraum 244 zwischen dem Anschlussstück 110 und der Abstützplatte 192, einen Zwischenraum 246 zwischen der Abstützplatte 192 und der Einstellhülse 196, einen Teil des Innenraums der Einstellhülse 196 und einen Zwischenraum zwischen dem Gehäuse 112 und der Einstellhülse 196 umfasst und an der Außenseite des Kennzeichnungswerkzeugs 108 mündet.

[0103] Der Kontrollfluid-Durchlass 222, das Betätigungselement 200, die Kontrollfluid-Zufuhr 224, der Kontrollfluid-Zuführkanal 228 und der Drucksensor 230 bilden Bestandteile einer Überwachungsvorrichtung 250 zur Überwachung der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts 150 in der Arbeitsstellung.

[0104] Um den Kennzeichnungsstift 150 in dem Werkzeugkopf 114 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 zurückzuhalten, umfasst das Kennzeichnungswerkzeug 108 ferner eine Haltevorrichtung 252, an welcher der Kennzeichnungsstift 150 im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs 108 lösbar gehalten ist (siehe Fig. 4).

[0105] Dabei kann der Kennzeichnungsstift 150 beispielsweise durch Formschluss, Reibschluss und/oder Kraftschluss an der Haltevorrichtung 152 gehalten sein.

[0106] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung 252 ein Magnelement 254 umfasst, an dem ein Kennzeichnungsstift 150, der ein ferromagnetisches Material umfasst, durch magnetische Anziehungskraft gehalten ist.

[0107] Eine solche Haltevorrichtung 252 kann beispielsweise im Wesentlichen topfförmig ausgebildet sein.

[0108] Die Haltevorrichtung 252 ist vorzugsweise an dem dem Kontrollfluid-Durchlass 222 abgewandten Ende des Betätigungselements 200 festgelegt, beispielsweise durch Verschraubung.

[0109] Die Haltevorrichtung 152 ist vorzugsweise in einem hinteren Abschnitt 256 der gestuften Durchgangsbohrung 144 des vorderen Abschnitts 138 des Stifträgers 140 aufgenommen.

[0110] Eine dem Kennzeichnungsstift 150 zugewandte Stirnfläche 258 der Haltevorrichtung 252 liegt vorzugsweise an der Stufe zwischen dem vorderen Abschnitt 146 und dem hinteren Abschnitt 256 der gestuften Durchgangsbohrung 144 in dem Stifträger 140 an.

[0111] Ferner liegt diese Stirnfläche 258 der Haltevorrichtung 252 im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs 108 an einer hinteren Stirnfläche 260 des Kennzeichnungsstifts 150 an.

[0112] Das vorstehend beschriebene Kennzeichnungswerkzeug 108 funktioniert wie folgt:

Das Kennzeichnungswerkzeug 108 wird mit seinem Anschlussstück 110 in die Werkzeugaufnahme 106 der Werkzeugmaschine 100 eingesetzt und dort, beispielsweise durch Verschraubung mittels einer Schraube 262 (siehe Fig. 1), lösbar festgelegt.

[0113] Anschließend wird das Kennzeichnungswerkzeug 108 mittels einer Bewegung der Spindel 104 längs der Bewegungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100, beispielsweise durch Verschiebung längs einer X-Achse, einer Y-Achse und/oder einer Z-Achse der Werkzeugmaschine 100, in Kontakt mit dem zu kennzeichnenden Werkstück 264 gebracht (siehe Fig. 9).

[0114] Die zu kennzeichnende Oberfläche 266 des Werkstücks 264 drückt den Kennzeichnungsstift 150 gegen die Vorspannkraft der Federvorrichtung 184 in der Längsrichtung 130 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 nach hinten und überführt den Kennzeichnungsstift 150 so von seiner Ruhestellung in seine Arbeitsstellung.

[0115] Durch die Verschiebung des Kennzeichnungsstifts 150 werden auch die Haltevorrichtung 252 und das Betätigungselement 200 längs der Längsrichtung 130 nach hinten verschoben, so dass das Betätigungselement 200 den Kontrollfluid-Durchlass 222 verschließt (siehe Fig. 13).

[0116] Durch den Verschluss des Kontrollfluid-Durchlasses 222 baut sich in der Kontrollfluid-Zuführleitung 226 ein erhöhter Staudruck auf, der mindestens einem vorgegebenen Schwellenwert entspricht, mittels des Drucksensors 230 detektiert wird und mittels der Druckanzeige 240 angezeigt werden kann.

[0117] Ferner generiert der Drucksensor 230 ein Signal, welches an die Steuervorrichtung 238 der Werkzeugmaschine 100 weitergeleitet wird und die ordnungsgemäße Überführung des Kennzeichnungsstifts 150 in die Arbeitsstellung anzeigt.

[0118] Wenn der Verschluss des Kontrollfluid-Durchlasses 222 unterbleibt, beispielsweise bei einer Fehlpositionierung des Kennzeichnungswerkzeugs 108 relativ zu dem Werkstück 264 oder im Fall eines Bruchs des Kennzeichnungsstifts 150, gelangt das Kontrollfluid aus dem Kontrollfluid-Zuführkanal 228 durch den Kontrollfluid-Durchlass 222 in den Kontrollfluid-Abführkanal 242 und von dort in den Außenraum des Kennzeichnungswerkzeugs 108 (siehe Fig. 13), so dass in diesem Fall der von dem Drucksensor 230 detektierte Druck in der Kontrollfluid-Zuführleitung 226 unterhalb des vorgegebenen Schwellenwerts liegt.

[0119] Die Steuervorrichtung 238 stellt in diesem Fall fest, dass der Druck des Kontrollfluids unterhalb des vorgegebenen Schwellenwerts bleibt, was in Verbindung mit der erwarteten Positionierung des Kennzeichnungswerkzeugs 108 an dem zu kennzeichnenden Werkstück

264 eine Fehlfunktion des Kennzeichnungswerkzeugs 108 anzeigt.

[0120] Diese Fehlfunktion kann einer Bedienungsperson durch eine (nicht dargestellte), beispielsweise optische und/oder akustische, Anzeigevorrichtung mitgeteilt werden, worauf dann die Bedienungsperson die Funktion des Kennzeichnungswerkzeugs 108 überprüfen und den festgestellten Funktionsfehler beheben kann.

[0121] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Steuervorrichtung 238 den Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs 108 selbsttätig beendet und das Kennzeichnungswerkzeug 108 durch Bewegung längs der Bewegungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100 in eine Parkposition bewegt, in welcher das Kennzeichnungswerkzeug 108 von einer Bedienungsperson untersucht und erforderlichenfalls gewartet und/oder repariert werden kann.

[0122] Wenn die Bedienungsperson daraufhin eine Beschädigung an dem Kennzeichnungsstift 150 feststellt, kann ein Austausch des im Kennzeichnungswerkzeug 108 gehaltenen ersten Kennzeichnungsstifts 150a durch einen intakten zweiten Kennzeichnungsstift 150b wie folgt durchgeführt werden:

Die Bedienungsperson greift an dem über die Austrittsöffnung 156 der Führungsbuchse 128 überstehenden Teil des ersten Kennzeichnungsstifts 150a an und zieht diesen längs der Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 aus dem Aufnahmeraum 268 innerhalb des Werkzeugkopfes 114, in welchem der hintere Teil 148 des Kennzeichnungsstifts 150 im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs 108 aufgenommen ist, heraus.

[0123] Hierzu muss lediglich die magnetische Anziehungskraft zwischen dem der Haltevorrichtung 152 zugewandten Ende des Kennzeichnungsstifts 150 und dem Magnetelement 154 der Haltevorrichtung 152 überwunden werden.

[0124] Der Kennzeichnungsstift 150 ist hinterschneidungsfrei ausgebildet, so dass er aus dem Aufnahmeraum 268 des Werkzeugkopfes 114 durch die Austrittsöffnung 156 vollständig entnommen werden kann, ohne dass hierfür eine Demontage des Werkzeugkopfes 114 erforderlich ist.

[0125] Anschließend wird der hintere Teil 148 eines intakten zweiten Kennzeichnungsstifts 150b durch die Austrittsöffnung 156 entlang der Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 in den Aufnahmeraum 268 eingeschoben, bis der Kennzeichnungsstift 150 mit seiner hinteren Stirnfläche 260 an der Stirnfläche 258 der Haltevorrichtung 252 anschlägt.

[0126] Durch die magnetische Anziehungskraft zwischen dem Magnetelement 254 der Haltevorrichtung 252 einerseits und dem ferromagnetischen Material des Kennzeichnungsstifts 150 andererseits bleibt der Kennzeichnungsstift 150 lösbar an der Haltevorrichtung 252 gehalten. Insbesondere wird so verhindert, dass der Kennzeichnungsstift 150 unbeabsichtigt aus dem Aufnahmeraum 268 des Werkzeugkopfes 114 herausfällt.

[0127] Auch für das Einbringen des Kennzeichnungs-

stifts 150 in den Aufnahmeraum 268 des Werkzeugkopfes 114 ist keine Demontage des Werkzeugkopfes 114 erforderlich.

[0128] Nach dem Einsetzen des intakten zweiten Kennzeichnungsstifts 150b ist das Kennzeichnungswerkzeug 108 wieder betriebsbereit.

[0129] In den Fig. 6 und 7 ist der dort dargestellte Kennzeichnungsstift 150 mit beiden Bezugszeichen 150a und 150b bezeichnet, da es sich hierbei um den entnommenen ersten Kennzeichnungsstift 150a oder um den einzubringenden zweiten Kennzeichnungsstift 150b handeln kann.

[0130] Der Aufnahmeraum 268 des Werkzeugkopfes 114 umfasst den Aufnahmekanal 151 im Stiftträger 140 und den Innenraum der Führungsbuchse 128.

[0131] Wie in Fig. 9 bei Position A dargestellt, kann mittels des Kennzeichnungswerkzeugs 108 eine Ritzmarkierung 270 an der Oberfläche 266 des zu kennzeichnenden Werkstücks 264 erzeugt werden, ähnlich einer Rollierung, indem das Kennzeichnungswerkzeug 108 mit dem Kennzeichnungsstift 150, dessen Spitze 160 durch die Federvorrichtung 184 gegen die Oberfläche 266 des Werkstücks 264 vorgespannt wird, durch Bewegen der Spindel 104 der Werkzeugmaschine 100 längs der Bewegungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100 in Richtung des Pfeiles 272 translatorisch entlang der Oberfläche 266 bewegt wird.

[0132] Ein schematischer Querschnitt durch die Ritzmarkierung 270 ist in Fig. 11 dargestellt.

[0133] Die Ritzmarkierung 270 weist im Wesentlichen die Form einer rinnenförmigen Vertiefung mit der Tiefe t (bezogen auf die an die Ritzmarkierung 270 angrenzende, nicht gekennzeichnete Oberfläche 266 des Werkstücks 264) auf.

[0134] An ihren beiden Längsseiten ist die rinnenförmige Vertiefung 274 durch Wülste 276 begrenzt, welche durch Aufwerfung des aus der rinnenförmigen Vertiefung 274 verdrängten Materials des Werkstücks 264 gebildet sind.

[0135] Die gesamte Ritzmarkierung 270 einschließlich der Wülste 276 erstreckt sich, senkrecht zu einer Längsrichtung 278 der Ritzmarkierung 270, über eine Breite b .

[0136] Die Breite b der Ritzmarkierung 270 ist durch die Formgebung der Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 vorgegeben.

[0137] Um Erhebungen oder Vertiefungen in der Oberfläche 266 des zu kennzeichnenden Werkstücks 264 folgen zu können, kann das Kennzeichnungswerkzeug 108 in einer parallel zur mittleren Normalenrichtung der Oberfläche 266 des Werkstücks 264 verlaufenden Höhenrichtung 280 (siehe Fig. 9) relativ zu dem Werkstück 264 bewegt werden, insbesondere durch Betätigung der Bewegungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100.

[0138] Hierdurch ist es möglich, auch bei einer unebenen Oberfläche 266 den Anpressdruck, mit welchem die Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 auf die Oberfläche 266 des Werkstücks 264 einwirkt, im Wesentlichen konstant zu halten.

[0139] Um eine breitere und vorzugsweise auch tiefere Kennzeichnung an dem Werkstück 264 zu erzeugen, kann mittels des Kennzeichnungswerkzeugs 108 durch Rundkneten der Oberfläche 266 des Werkstücks 264 eine in den Fig. 10 und 12 schematisch dargestellte Rundknetmarkierung 282 erzeugt werden.

[0140] Die Rundknetmarkierung 282 wird dadurch erzeugt, dass der unter der Vorspannung der Federvorrichtung 184 gegen die Oberfläche 266 des Werkstücks 264 gepresste Kennzeichnungsstift 150 um seine Längsachse 154 gedreht wird, welche bei der dargestellten Ausführungsform mit der Rotationsachse 102 der Spindel 104 der Werkzeugmaschine 100 übereinstimmt.

[0141] Da das Zentrum 158 der Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 um die Strecke d gegenüber der Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 und damit gegenüber der Rotationsachse 102 versetzt ist, bewegt sich das Zentrum 158 der Spitze 160 längs einer wendelförmigen Bahn entlang der Oberfläche 266 des Werkstücks 264, wenn das Kennzeichnungswerkzeug 108 um die Rotationsachse 102 gedreht und dabei gleichzeitig translatorisch bewegt wird, wie dies in Fig. 10 durch die Pfeile 284 beziehungsweise 272 dargestellt ist.

[0142] Dabei beträgt die Drehzahl der Spindel 104 und damit des Kennzeichnungsstifts 150 während eines Rundknetvorgangs vorzugsweise mindestens ungefähr 100 Umdrehungen pro Minute, insbesondere mindestens ungefähr 150 Umdrehungen pro Minute, beispielsweise mindestens ungefähr 200 Umdrehungen pro Minute.

[0143] Ferner ist es günstig, wenn die Drehzahl der Spindel 104 und damit des Kennzeichnungsstifts 150 während eines Rundknetvorgangs höchstens ungefähr 1.000 Umdrehungen pro Minute beträgt.

[0144] Die translatorische Vorschubgeschwindigkeit, mittels welcher der Kennzeichnungsstift 150 zusätzlich zu der Drehung über die Oberfläche 266 bewegt wird, beträgt vorzugsweise mindestens ungefähr 1 m/min, besonders bevorzugt mindestens ungefähr 5 m/min, insbesondere mindestens ungefähr 10 m/min.

[0145] Der radiale Versatz d zwischen dem Zentrum 158 der Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 und der Rotationsachse 102 beträgt vorzugsweise mindestens ungefähr 0,1 mm, besonders bevorzugt mindestens ungefähr 0,15 mm, insbesondere mindestens ungefähr 0,2 mm.

[0146] Wie aus einem Vergleich der Fig. 11 und 12 zu ersehen ist, wird durch das Rundkneten eine Rundknetmarkierung 282 geschaffen, deren rinnenförmige Vertiefung 274', bei gleicher Vorspannkraft der Federvorrichtung 184, eine größere Tiefe T aufweist als die rinnenförmige Vertiefung 274 der Ritzmarkierung 270.

[0147] Ferner erstreckt sich die so hergestellte Rundknetmarkierung 282, einschließlich der die rinnenförmige Vertiefung 274' seitlich berandenden Wülste 276', welche durch Aufwerfung des durch das Rundkneten aus der rinnenförmigen Vertiefung 274' verdrängten Materi-

als entstehen, über eine größere Breite B als die Ritzmarkierung 270.

[0148] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Breite B der Rundknetmarkierung 282 ungefähr der Summe aus der Breite b der Ritzmarkierung 270 und dem Doppelten des Versatzes d zwischen dem Zentrum 158 der Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 und der Rotationsachse 102 entspricht.

[0149] Sowohl die Rundknetmarkierung 282 als auch die Ritzmarkierung 270 können im Wesentlichen geradlinig oder gekrümmt über die Oberfläche 266 des zu kennzeichnenden Werkstücks 264 verlaufen, je nach Art des translatorischen Anteils der Bewegung des Kennzeichnungswerkzeugs 108 relativ zu dem Werkstück 264.

Patentansprüche

1. Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück (264), umfassend einen Kennzeichnungsstift (150) und einen Werkzeugkopf (114) mit einem Aufnahme-
raum (268), in dem ein Teil des Kennzeichnungsstifts (150) aufgenommen ist, wobei der Aufnahme-
raum (268) an einer Austrittsöffnung (156) mündet, durch welche sich der Kennzeichnungsstift (150) in den Außenraum des Werkzeugkopfes (114) erstreckt,
wobei der Kennzeichnungsstift (150) relativ zu dem Werkzeugkopf (114) verschieblich in dem Aufnahme-
raum (268) des Werkzeugkopfes (114) aufgenommen ist und
wobei das Kennzeichnungswerkzeug (108) eine Federvorrichtung (184), welche den Kennzeichnungsstift (150) in eine Ruhestellung vorspannt, umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kennzeichnungsstift (150) und der Werkzeugkopf (114) so ausgebildet sind, dass ein Teil des Kennzeichnungsstifts (150) zum Lösen des Kennzeichnungsstifts (150) von dem Werkzeugkopf (114) durch die Austrittsöffnung (156) aus dem Aufnahme-
raum (268) des Werkzeugkopfes (114) entnehmbar und zum Verbinden des Kennzeichnungsstifts (150) mit dem Werkzeugkopf (114) durch die Austrittsöffnung (156) in den Aufnahme-
raum (268) des Werkzeugkopfes (114) einbringbar ist, und dass das Kennzeichnungswerkzeug (108) eine Haltevorrichtung (252) umfasst, an welcher der Kennzeichnungsstift (150) im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs (108) gehalten ist und von welcher der Kennzeichnungsstift (150) zum Austauschen des Kennzeichnungsstifts (150) lösbar ist.
2. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kennzeichnungsstift (150) durch Formschluss, Reibschluss

und/oder Kraftschluss an der Haltevorrichtung (252) gehalten ist.

3. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (252) und/oder der Kennzeichnungsstift (150) ein Magnetelement (254) umfasst.
4. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (252) einen Klemmkonus umfasst.
5. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (252) einen Klemm-O-Ring umfasst.
6. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (252) einen Sicherungsring umfasst, der in eine Sicherungsnut an dem Kennzeichnungsstift (150) eingreift.
7. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (252) ein Gewinde umfasst, das mit einem komplementären Gewinde an dem Kennzeichnungsstift (150) in Eingriff steht.
8. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (252) eine Madenschraube umfasst, die gegen den Kennzeichnungsstift (150) drückt und/oder mit dem Kennzeichnungsstift (150) in Eingriff steht.
9. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kennzeichnungswerkzeug (108) eine Verdrehsicherung (164) umfasst, welche eine Rotation des Kennzeichnungsstifts (150) relativ zu dem Werkzeugkopf (114) verhindert.
10. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehsicherung (164) eine Kennzeichnungsstift-Sicherungsvorrichtung (166) umfasst, welche eine Rotation des Kennzeichnungsstifts (150) relativ zu einem Stiftträger (140), der einen Aufnahmekanal für den Kennzeichnungsstift (150) aufweist, verhindert.
11. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungsstift-Sicherungsvorrichtung (166) einen sich quer zu einer Längsachse (154) des Kennzeichnungsstifts (150) erstreckenden Arretierstift (168) umfasst, welcher mit einer Ausnehmung (172) an dem Kennzeichnungsstift (150) zusammenwirkt.

12. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehungssicherung (164) eine Stifträger-Sicherungsvorrichtung (176) umfasst, welche eine Rotation des Stifträgers (140) relativ zu dem Werkzeugkopf (114) verhindert.
13. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stifträger-Sicherungsvorrichtung (176) ein Arretierelement (178) umfasst, das sich in eine Ausnehmung (180) an dem Werkzeugkopf (114) hinein erstreckt.
14. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugkopf (114) eine sich zu einem Ende des Werkzeugkopfes (114) hin verjüngende Werkzeugkopfspitze (118) aufweist und von einer gestuften Durchgangsbohrung (120) durchsetzt wird, wobei in einen vorderen Abschnitt (122) der gestuften Durchgangsbohrung (120) eine Führungsbuchse (128) eingesetzt ist und wobei der Kennzeichnungsstift (150) einen im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper (152) umfasst, der sich längs einer Längsachse (154) des Grundkörpers (152) durch die Führungsbuchse (128) in den Außenraum des Werkzeugkopfes (114) erstreckt.
15. Verfahren zum Austauschen eines Kennzeichnungsstifts (150) eines Kennzeichnungswerkzeugs (108) zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück (264), umfassend Folgendes:
- Entnehmen eines Teils (148) eines ersten Kennzeichnungsstifts (150a), der in einem Aufnahme-
raum (268) in einem Werkzeugkopf (114) des Kennzeichnungswerkzeugs (108) relativ zu dem Werkzeugkopf (114) verschieblich aufgenommen, im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs (108) an einer Haltevorrichtung (252) des Kennzeichnungswerkzeugs (108) gehalten und zum Austauschen des Kennzeichnungsstifts (150) von der Haltevorrichtung (252) lösbar ist und mittels einer Federvorrichtung (184) in eine Ruhestellung vorgespannt wird, wobei der Aufnahme-
raum (268) an einer Austrittsöffnung (156) mündet, durch welche sich der Kennzeichnungsstift (150) in den Außenraum des Werkzeugkopfes (114) erstreckt, aus dem Aufnahme-
raum (268) durch die Austrittsöffnung (156);
 - Einbringen eines Teils (148) eines zweiten Kennzeichnungsstifts (150b) durch die Austrittsöffnung (156) in den Aufnahme-
raum (268) des Werkzeugkopfes (114).

Claims

1. Marking tool for producing a marking on a workpiece (264), comprising
a marking pin (150) and
a tool head (114) with a receiving space (268) in which a part of the marking pin (150) is accommodated, wherein the receiving space (268) opens at an exit opening (156) through which the marking pin (150) extends into the outer space of the tool head (114),
wherein the marking pin (150) is accommodated in the receiving space (268) of the tool head (114) so as to be displaceable relative to the tool head (114), and
wherein the marking tool (108) comprises a spring device (184), which biases the marking pin (150) into a rest position,
characterized in that
the marking pin (150) and the tool head (114) are configured such that a part of the marking pin (150) is removable from the receiving space (268) of the tool head (114) through the exit opening (156) for releasing the marking pin (150) from the tool head (114) and is introducible into the receiving space (268) of the tool head (114) through the exit opening (156) for connecting the marking pin (150) to the tool head (114), and
in that the marking tool (108) comprises a holding device (252) on which the marking pin (150) is held in the operation of the marking tool (108) and from which the marking pin (150) is releasable for exchanging the marking pin (150).
2. Marking tool in accordance with Claim 1, **characterized in that** the marking pin (150) is held on the holding device (252) by means of positive locking, frictional engagement, and/or force locking.
3. Marking tool in accordance with either of Claims 1 or 2, **characterized in that** the holding device (252) and/or the marking pin (150) comprises a magnet element (254).
4. Marking tool in accordance with any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the holding device (252) comprises a clamping cone.
5. Marking tool in accordance with any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the holding device (252) comprises a clamping O-ring.
6. Marking tool in accordance with any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the holding device (252) comprises a securing ring, which engages into a securing groove on the marking pin (150).
7. Marking tool in accordance with any one of Claims

- 1 to 6, **characterized in that** the holding device (252) comprises a threading, which is in engagement with a complementary threading on the marking pin (150).
8. Marking tool in accordance with any one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the holding device (252) comprises a grub screw, which presses against the marking pin (150) and/or is in engagement with the marking pin (150).
9. Marking tool in accordance with any one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the marking tool (108) comprises an anti-rotation means (164), which prevents a rotation of the marking pin (150) relative to the tool head (114).
10. Marking tool in accordance with Claim 9, **characterized in that** the anti-rotation means (164) comprises a marking pin securing device (166), which prevents a rotation of the marking pin (150) relative to a pin support (140) that has a receiving channel for the marking pin (150).
11. Marking tool in accordance with Claim 10, **characterized in that** the marking pin securing device (166) comprises a locking pin (168), which extends transversely to a longitudinal axis (154) of the marking pin (150) and cooperates with a recess (172) on the marking pin (150).
12. Marking tool in accordance with either of Claims 10 or 11, **characterized in that** the anti-rotation means (164) comprises a pin support securing device (176), which prevents a rotation of the pin support (140) relative to the tool head (114).
13. Marking tool in accordance with Claim 12, **characterized in that** the pin support securing device (176) comprises a locking element (178), which extends into a recess (180) on the tool head (114).
14. Marking tool in accordance with any one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the tool head (114) has a tool head tip (118), which tapers toward an end of the tool head (114) and is passed through by a stepped through-bore (120), wherein a guide bush (128) is inserted in a front section (122) of the stepped through-bore (120), and wherein the marking pin (150) comprises a substantially cylindrical base body (152), which extends along a longitudinal axis (154) of the base body (152) through the guide bush (128) into the outer space of the tool head (114).
15. Method for exchanging a marking pin (150) of a marking tool (108) for producing a marking on a workpiece (264), comprising the following:

- removing a part (148) of a first marking pin

(150a) from the receiving space (268) through the exit opening (156), said part (148) of a first marking pin (150a) being accommodated in a receiving space (268) in a tool head (114) of the marking tool (108) so as to be displaceable relative to the tool head (114), being held on a holding device (252) of the marking tool (108) in the operation of the marking tool (108), and being releasable from the holding device (252) for exchanging the marking pin (150) and being biased into a rest position by means of a spring device (184), wherein the receiving space (268) opens at an exit opening (156) through which the marking pin (150) extends into the outer space of the tool head (114);
- introducing a part (148) of a second marking pin (150b) through the exit opening (156) into the receiving space (268) of the tool head (114).

Revendications

1. Outil de marquage destiné à produire un marquage sur une pièce (264), comprenant un crayon de marquage (150) et une tête d'outil (114) avec un espace de logement (268), dans lequel est logée une partie du crayon de marquage (150), dans lequel l'espace de logement (268) débouche sur une ouverture de sortie (156), par laquelle le crayon de marquage (150) s'étend dans l'espace extérieur de la tête d'outil (114), dans lequel le crayon de marquage (150) est logé dans l'espace de logement (268) de la tête d'outil (114) de manière mobile par rapport à la tête d'outil (114) et dans lequel l'outil de marquage (108) comprend un dispositif à ressort (184), lequel précontraint le crayon de marquage (150) dans une position de repos, **caractérisé en ce que** le crayon de marquage (150) et la tête d'outil (114) sont réalisés de sorte qu'une partie du crayon de marquage (150), pour le détachement du crayon de marquage (150) de la tête d'outil (114), peut être retirée de l'espace de logement (268) de la tête d'outil (114) par l'ouverture de sortie (156) et, pour la liaison du crayon de marquage (150) à la tête d'outil (114), peut être introduite dans l'espace de logement (268) de la tête d'outil (114) par l'ouverture de sortie (156), et **que** l'outil de marquage (108) comprend un dispositif de retenue (252), sur lequel le crayon de marquage (150) est retenu lors du fonctionnement de l'outil de marquage (108) et duquel le crayon de marquage (150) peut être détaché pour le remplacement du crayon de marquage (150).

2. Outil de marquage selon la revendication 1, **carac-**

- térisé en ce que** le crayon de marquage (150) est retenu sur le dispositif de retenue (252) par coopération de formes, friction et/ou à force.
3. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (252) et/ou le crayon de marquage (150) comprend un élément magnétique (254). 5
 4. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (252) comprend un cône de serrage. 10
 5. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (252) comprend un joint torique de serrage. 15
 6. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (252) comprend un anneau de blocage, qui s'insère dans une rainure de blocage sur le crayon de marquage (150). 20
 7. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (252) comprend un filetage, qui est en prise avec un filetage complémentaire sur le crayon de marquage (150). 25
 8. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (252) comprend une vis sans tête, qui presse contre le crayon de marquage (150) et/ou est en prise avec le crayon de marquage (150). 30
 9. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'outil de marquage (108) comprend une sécurité anti-rotation (164), laquelle empêche une rotation du crayon de marquage (150) par rapport à la tête d'outil (114). 35
 10. Outil de marquage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la sécurité anti-rotation (164) comprend un dispositif de blocage de crayon de marquage (166), lequel empêche une rotation du crayon de marquage (150) par rapport à un support de crayon (140), qui présente un canal de logement pour le crayon de marquage (150). 40
 11. Outil de marquage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage de crayon de marquage (166) comprend un ergot d'arrêt (168), qui s'étend transversalement à un axe longitudinal (154) du crayon de marquage (150) et qui coopère avec un évidement (172) sur le crayon de marquage (150). 45
 12. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la sécurité anti-rotation (164) comprend un dispositif de blocage de support de crayon (176), lequel empêche une rotation du support de crayon (140) par rapport à la tête d'outil (114). 50
 13. Outil de marquage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage de support de crayon (176) comprend un élément d'arrêt (178), qui s'étend à l'intérieur d'un évidement (180) sur la tête d'outil (114).
 14. Outil de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la tête d'outil (114) présente une pointe de tête d'outil (118) s'amincissant en direction d'une extrémité de la tête d'outil (114) et est traversée par un trou débouchant étagé (120), dans lequel une douille de guidage (128) est insérée dans une section avant (122) du trou débouchant étagé (120) et dans lequel le crayon de marquage (150) comprend un corps de base (152) sensiblement cylindrique, qui s'étend le long d'un axe longitudinal (154) du corps de base (152) à travers la douille de guidage (128) dans l'espace extérieur de la tête d'outil (114).
 15. Procédé de remplacement d'un crayon de marquage (150) d'un outil de marquage (108) destiné à produire un marquage sur une pièce (264), comprenant ce qui suit :
 - le retrait d'une partie (148) d'un premier crayon de marquage (150a), qui est logé dans un espace de logement (268) dans une tête d'outil (114) de l'outil de marquage (108) de manière mobile par rapport à la tête d'outil (114), retenu sur un dispositif de retenue (252) de l'outil de marquage (108) lors du fonctionnement de l'outil de marquage (108) et peut être détaché du dispositif de retenue (252) pour le remplacement du crayon de marquage (150) et est précontraint dans une position de repos au moyen d'un dispositif à ressort (184), dans lequel l'espace de logement (268) débouche sur une ouverture de sortie (156), par laquelle le crayon de marquage (150) s'étend dans l'espace extérieur de la tête d'outil (114), en dehors de l'espace de logement (268) par l'ouverture de sortie (156) ;
 - l'introduction d'une partie (148) d'un deuxième crayon de marquage (150b) par l'ouverture de sortie (156) dans l'espace de logement (268) de la tête d'outil (114).

FIG. 1

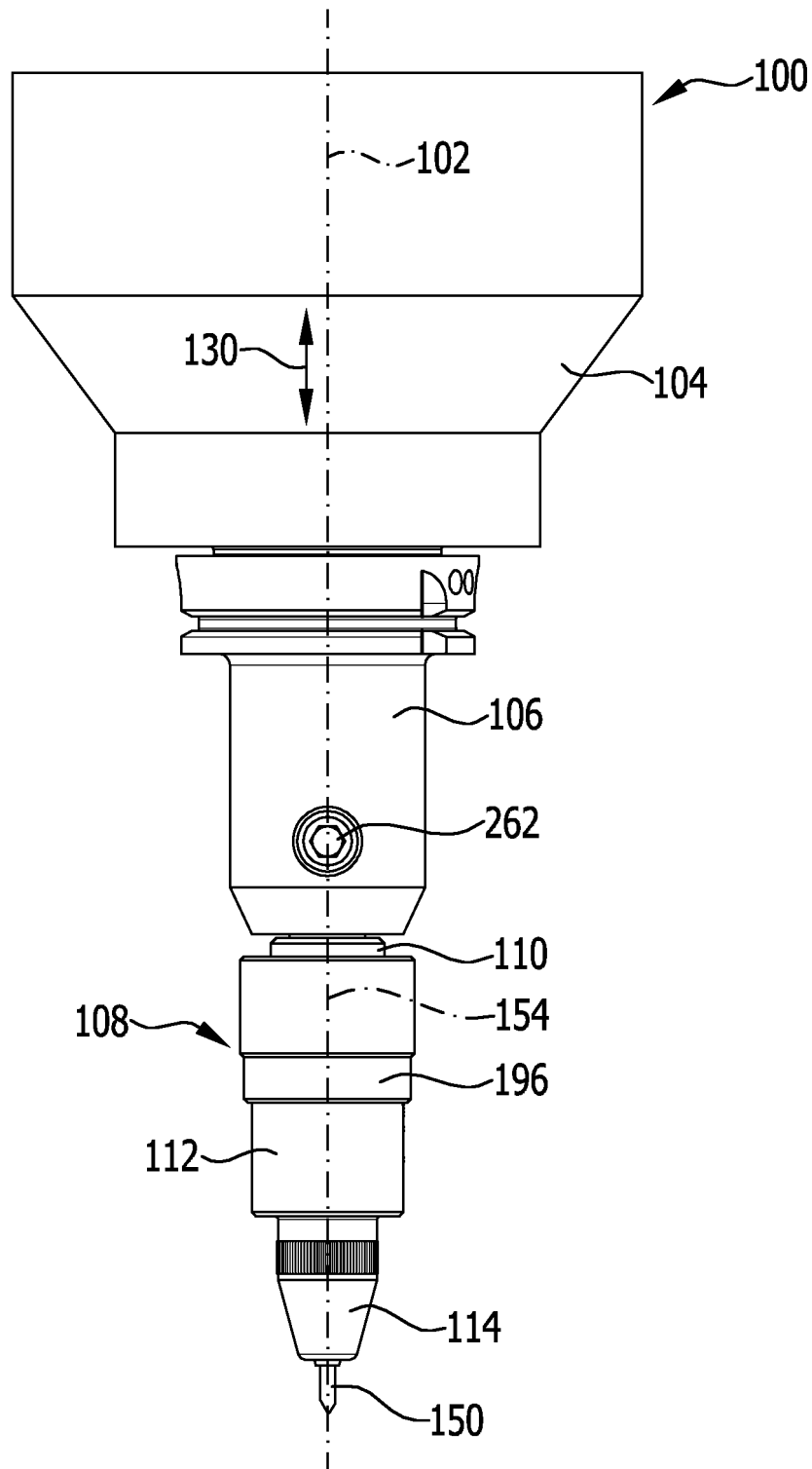


FIG.2

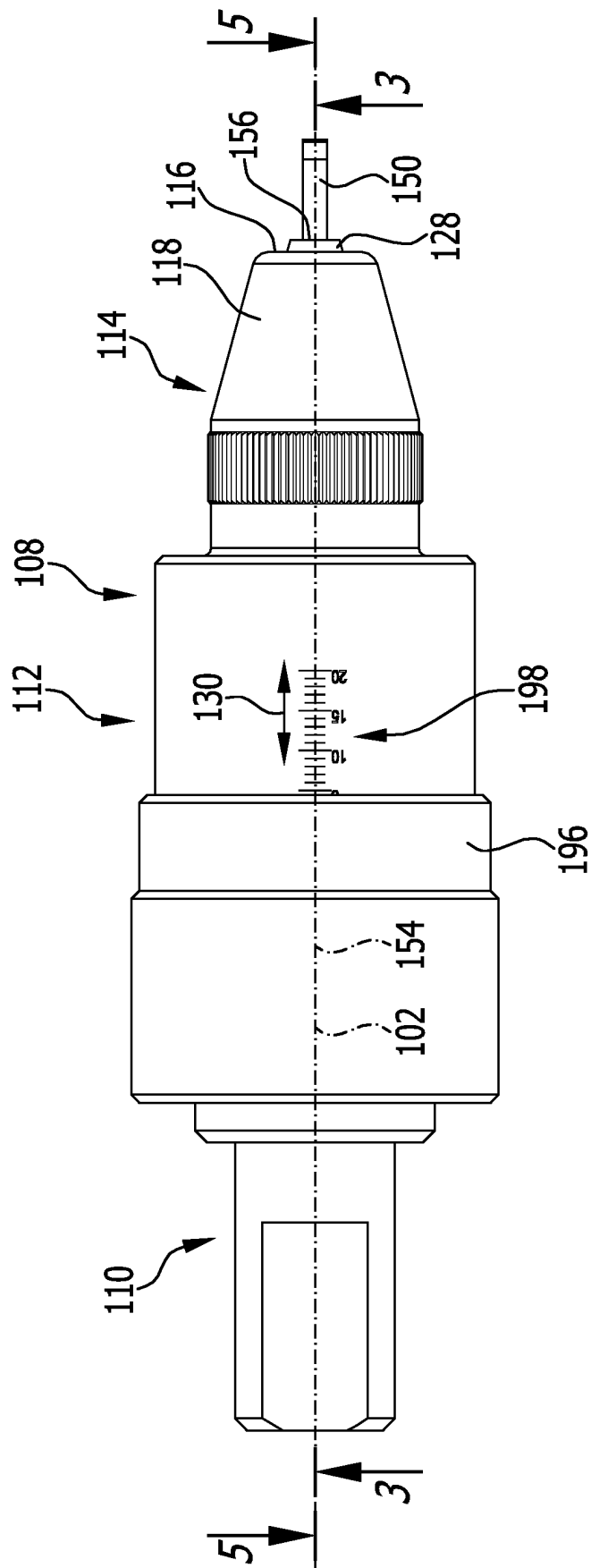


FIG.3

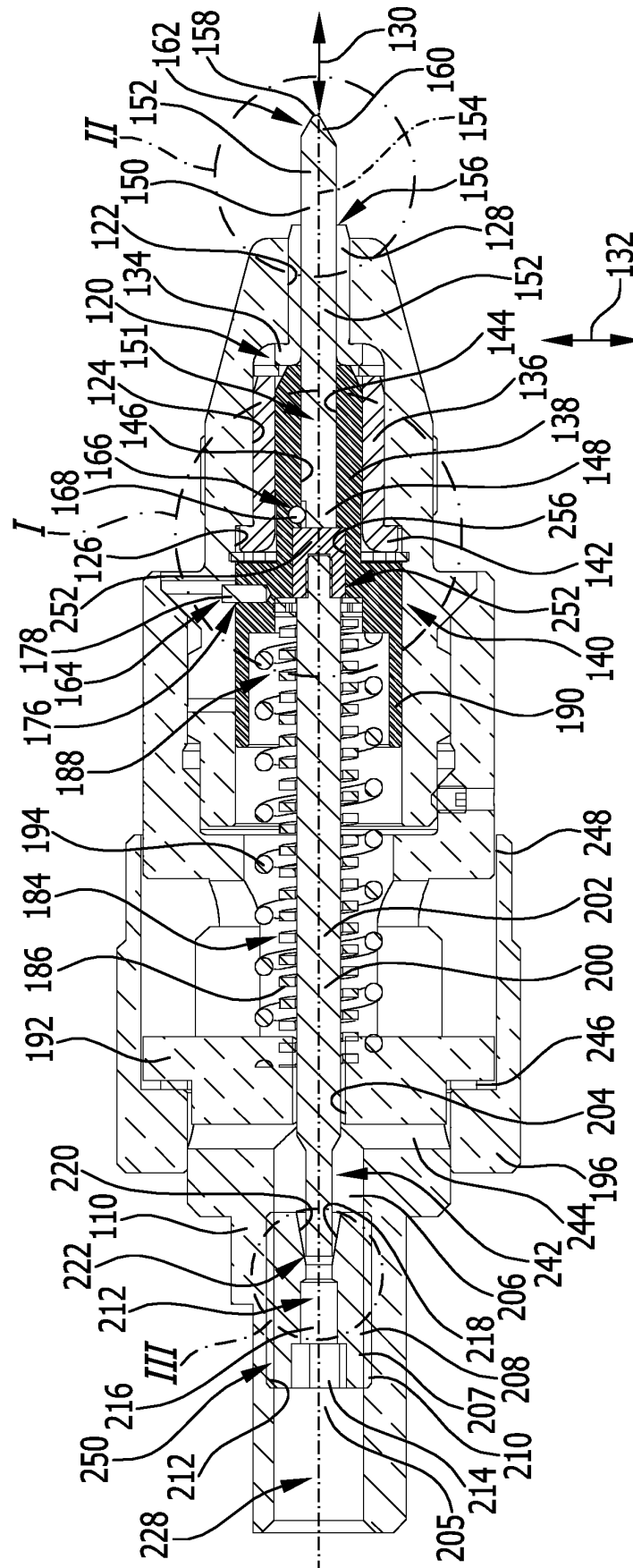
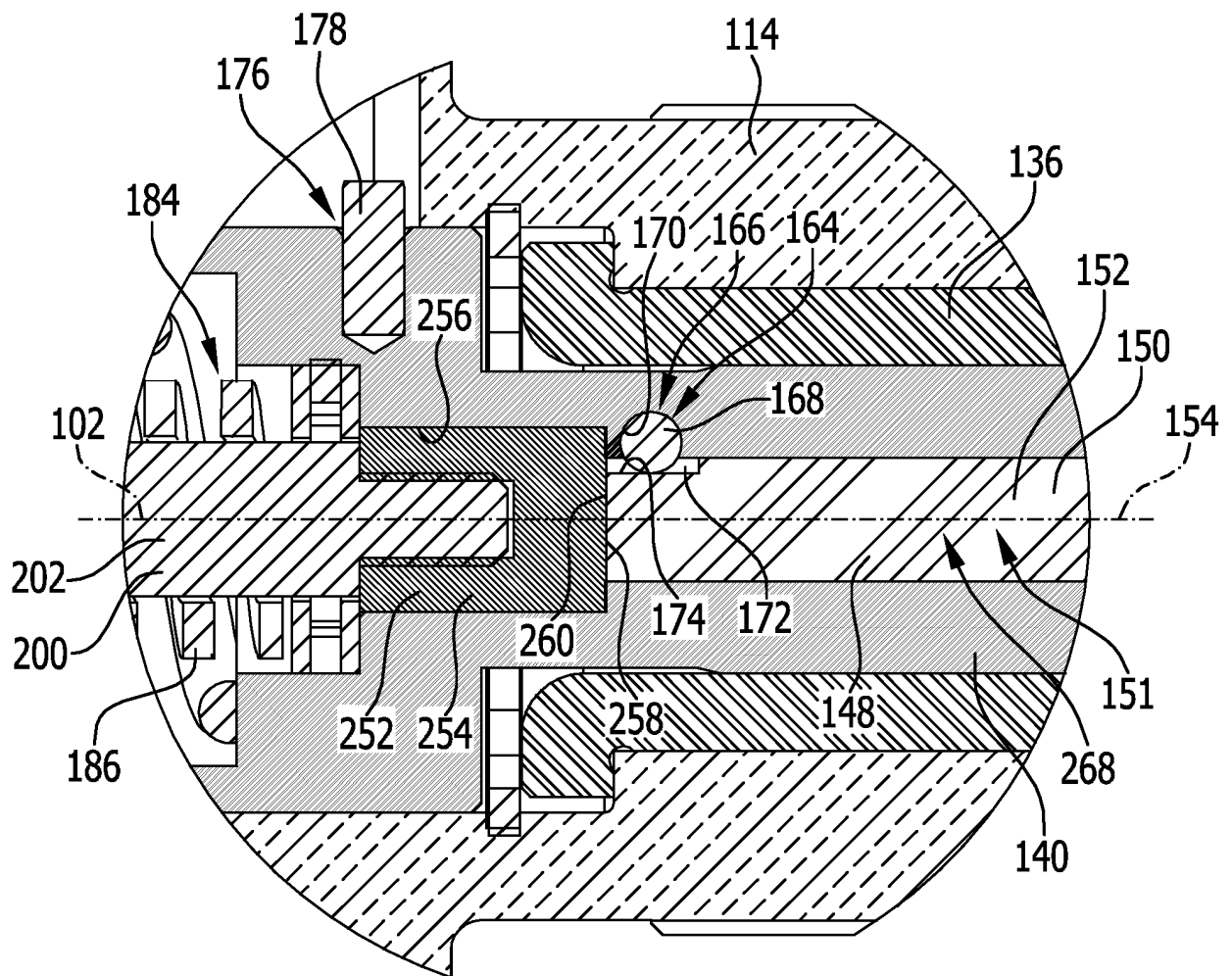


FIG. 4



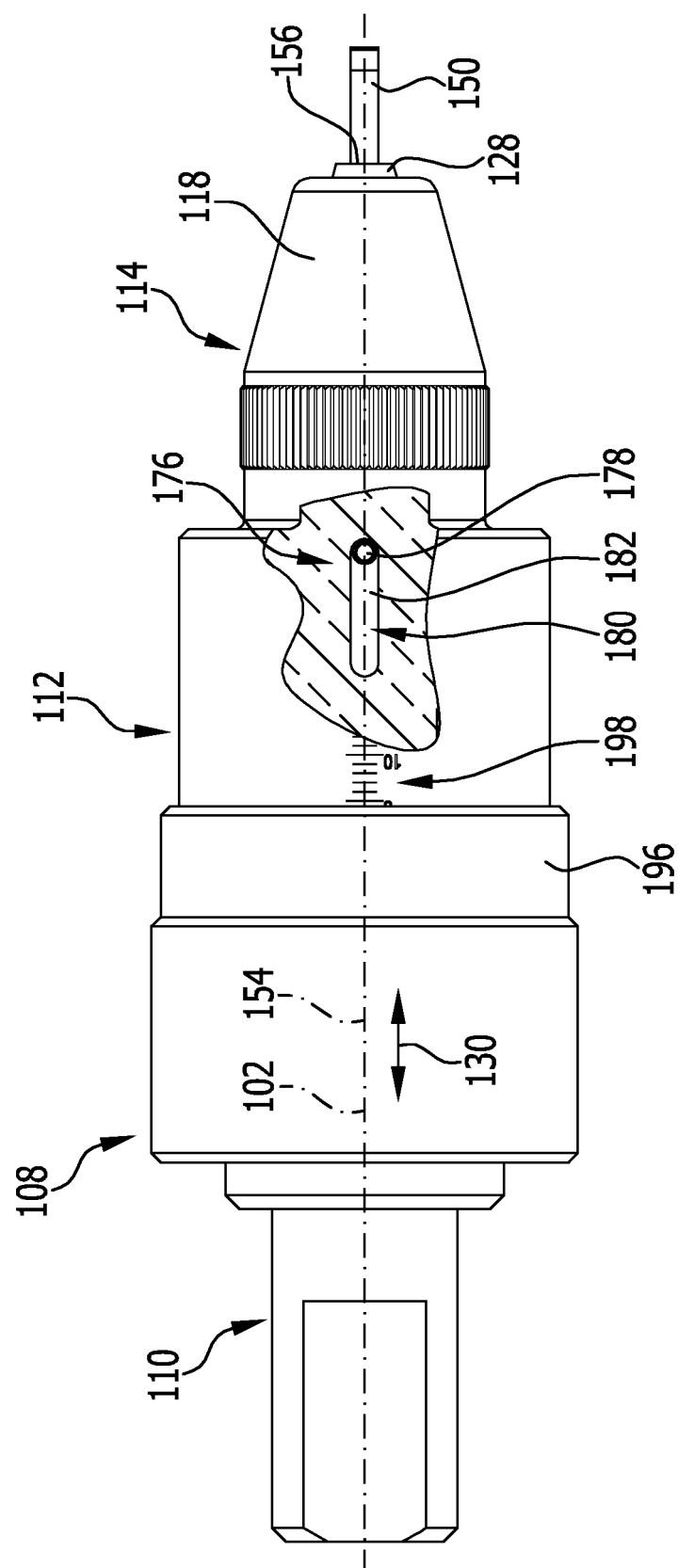


FIG.6

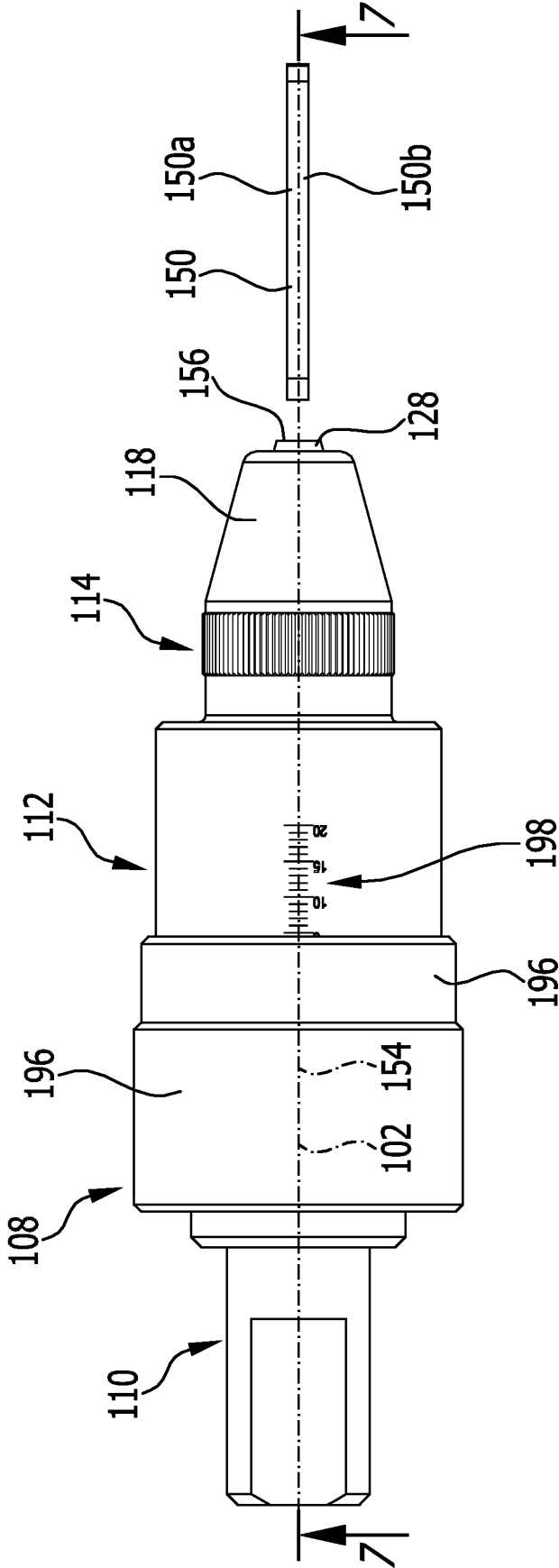


FIG. 7

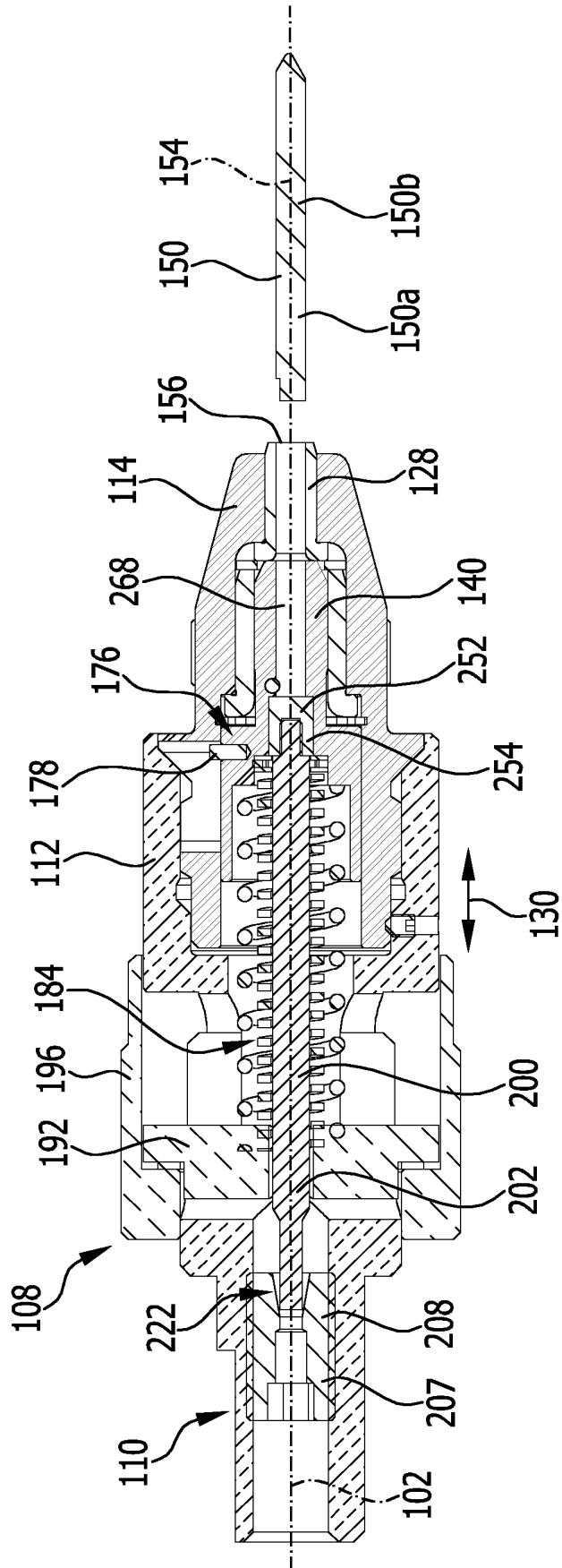


FIG. 8

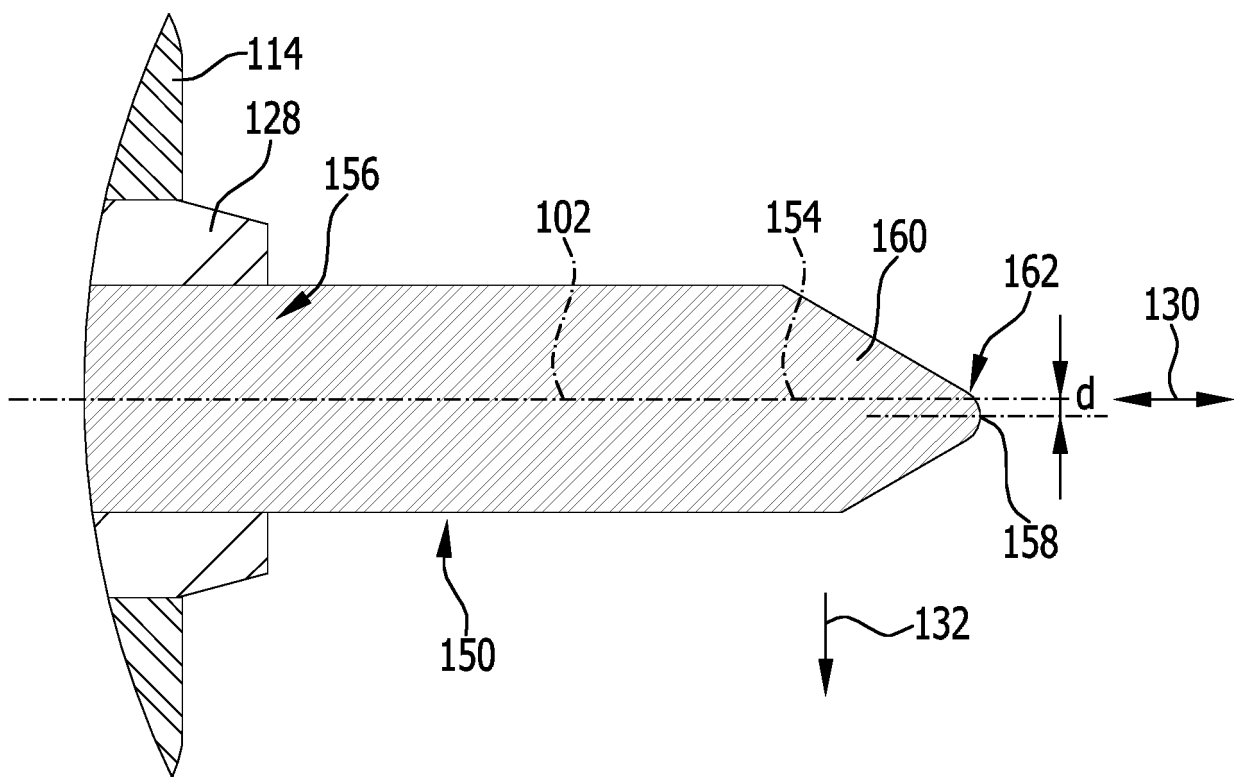
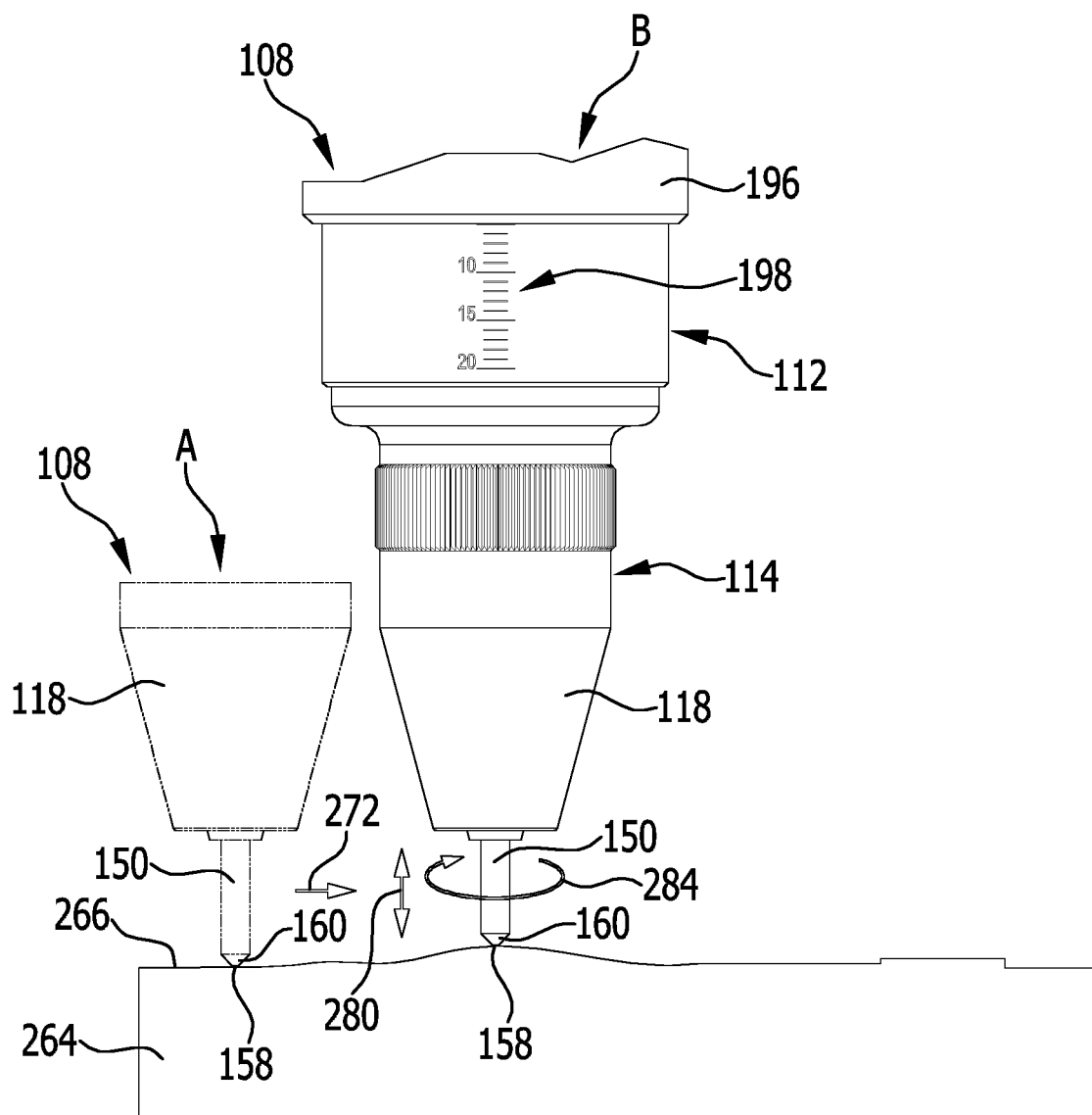


FIG. 9



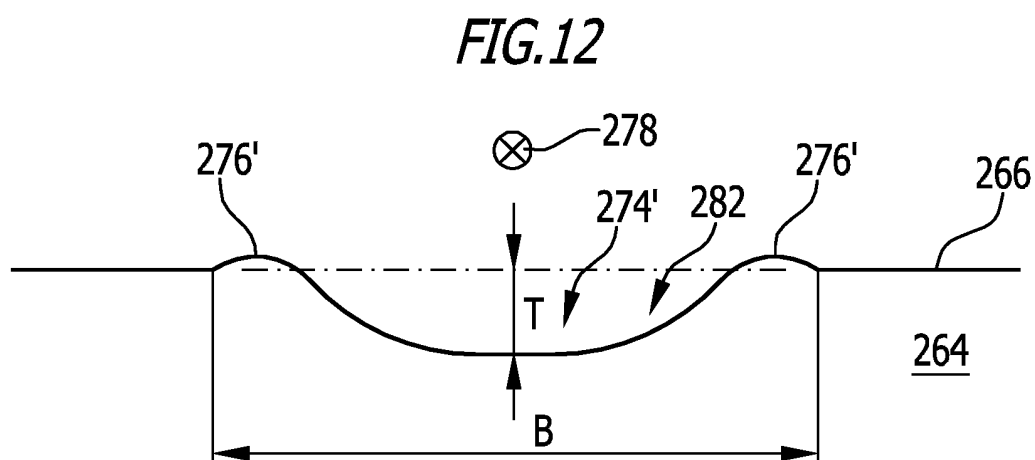
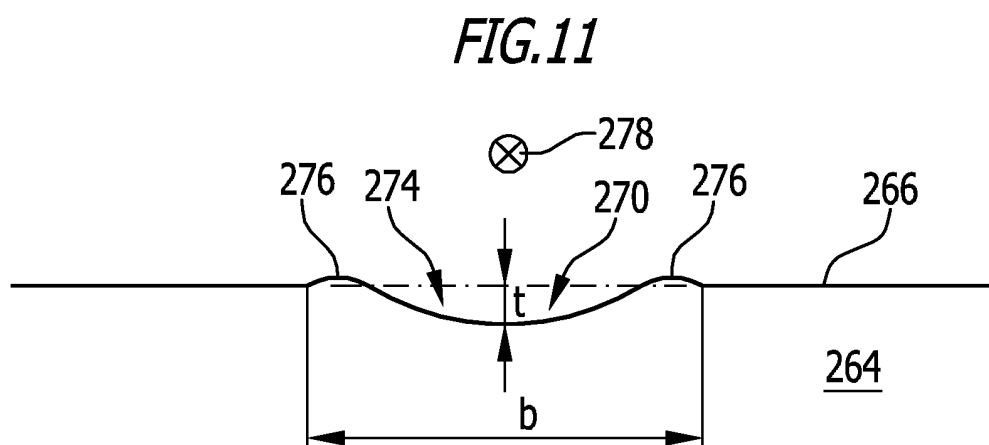
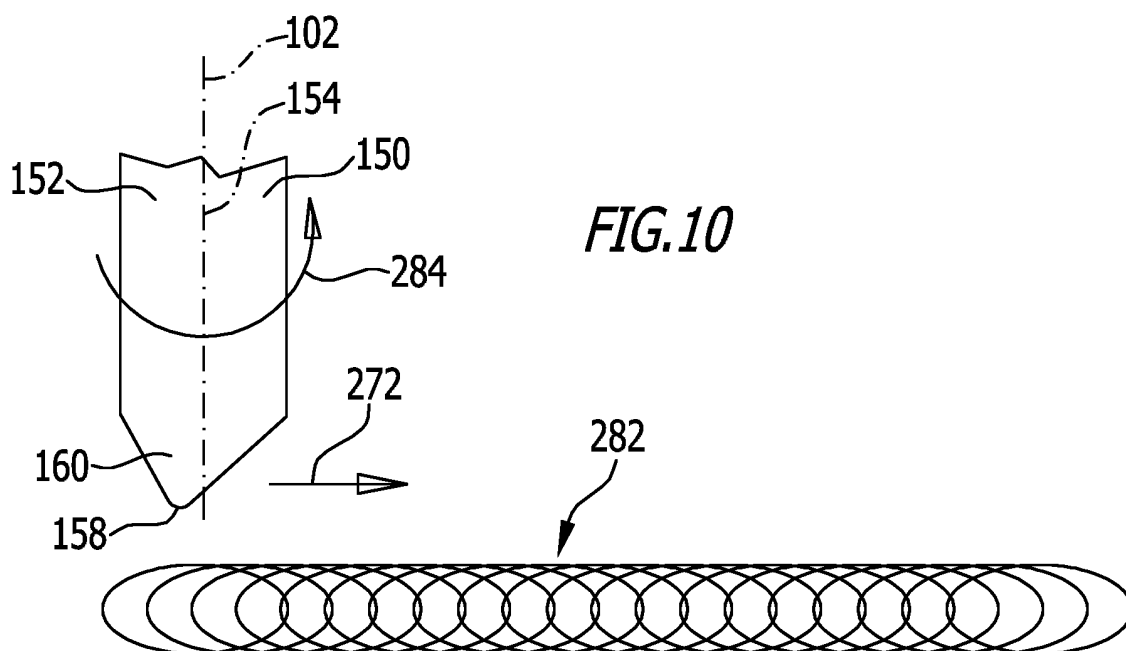


FIG.13

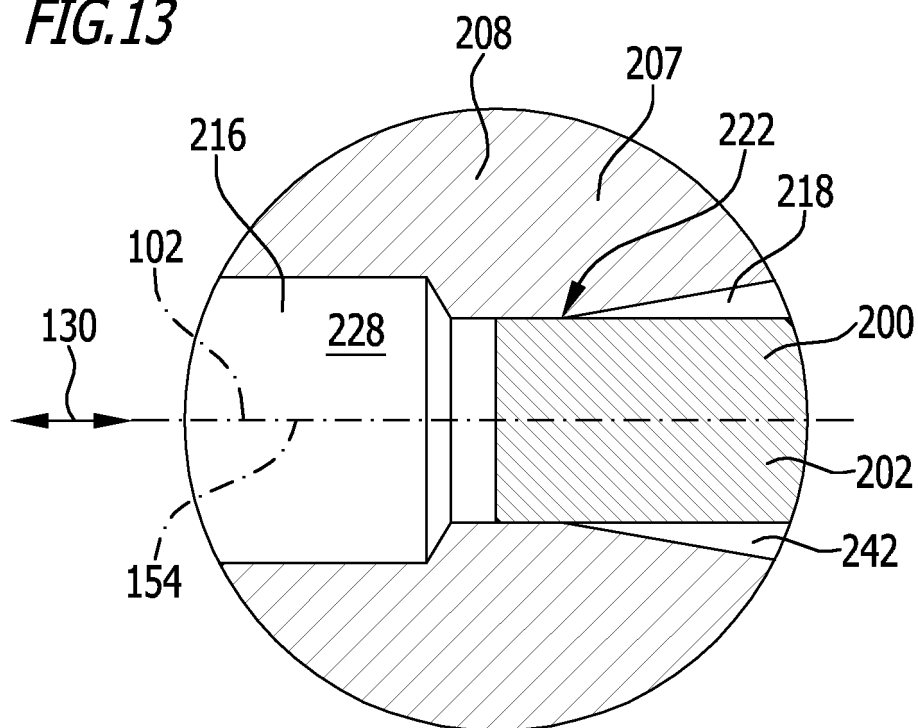


FIG.14

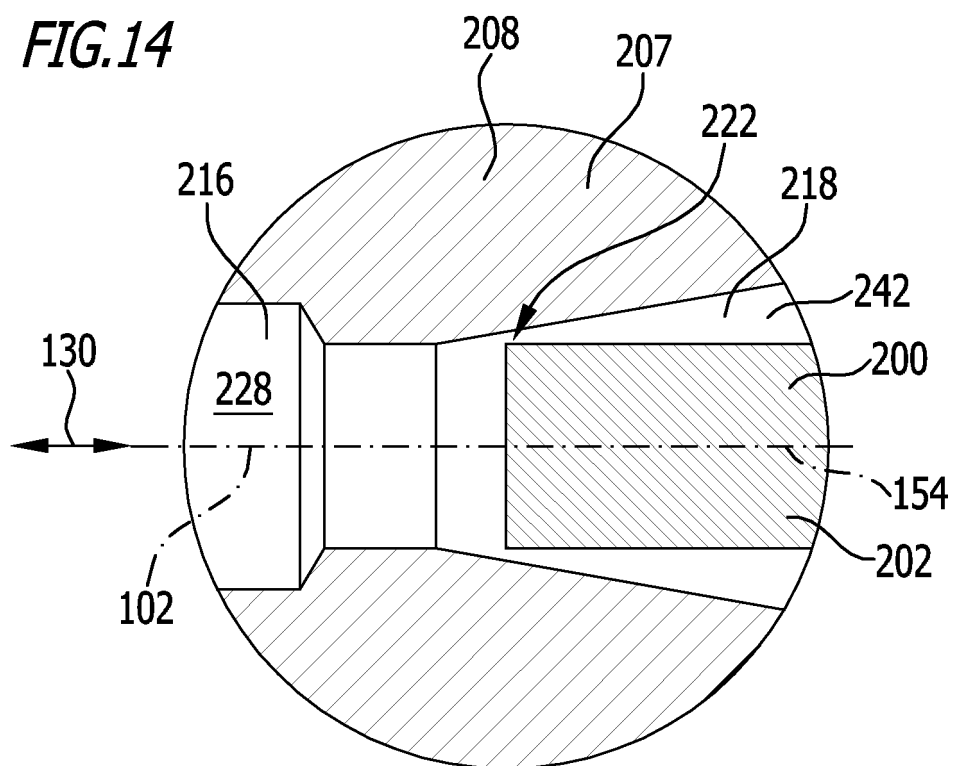
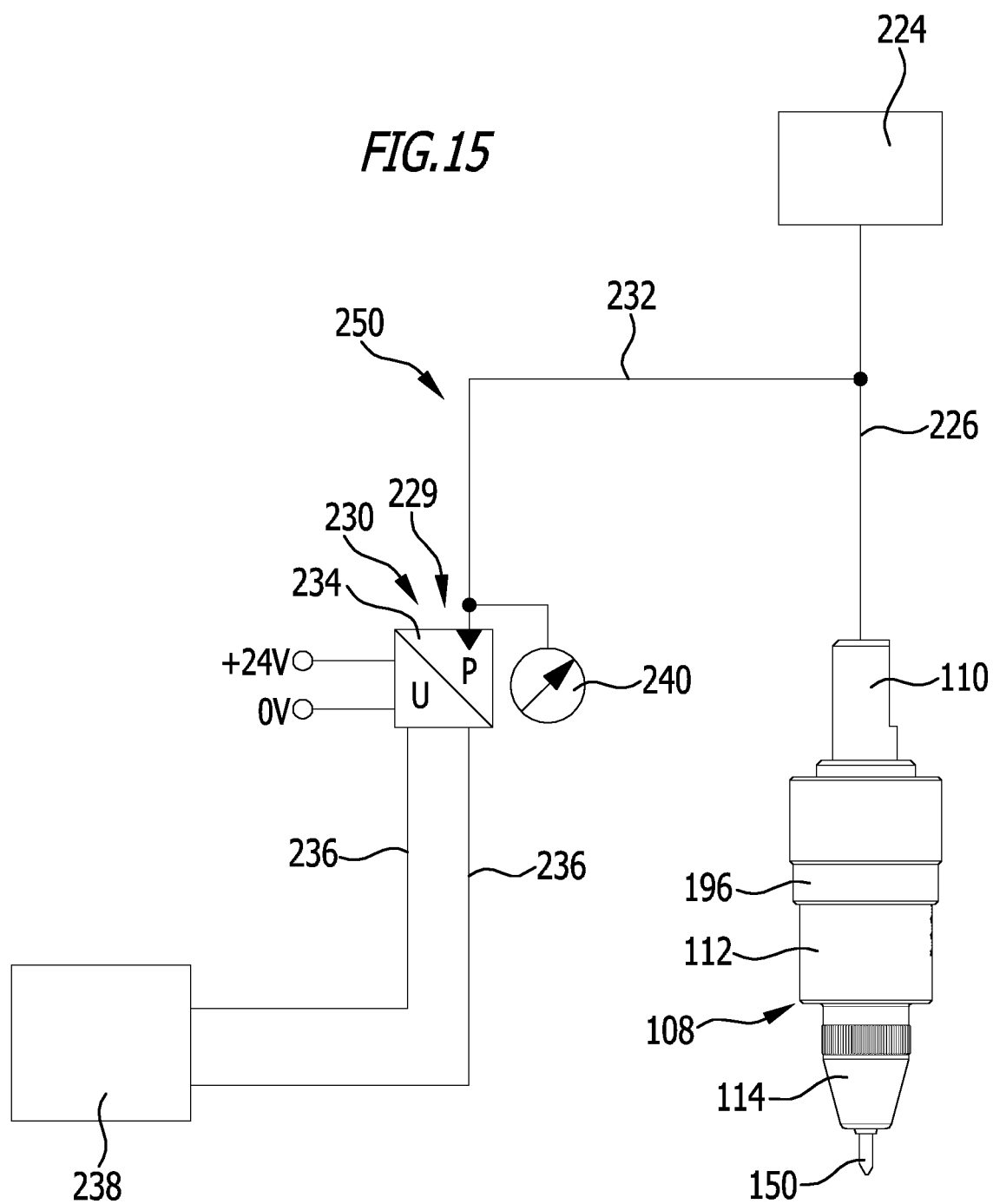


FIG. 15



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 102006022166 B4 [0002] [0006] [0086]
- WO 0126901 A [0003]
- US 3903599 A [0004]
- US 2455270 A [0005]