



(11) **EP 2 937 152 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(51) Int Cl.:
B21C 37/00 (2006.01) **B21J 5/00 (2006.01)**
B21J 7/00 (2006.01) **B21K 1/00 (2006.01)**
B25D 9/00 (2006.01) **B25D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15163390.6**

(22) Anmeldetag: **13.04.2015**

(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:
MA

(72) Erfinder:
• **Göbel, Volker**
70563 Stuttgart (DE)
• **Vollmer, Ulrich**
71336 Waiblingen (DE)
• **Bauch, Karl**
87437 Kempten (DE)

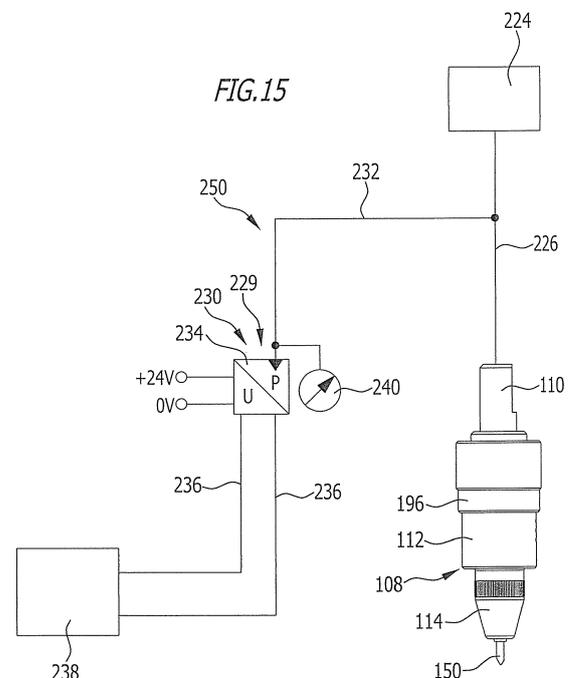
(30) Priorität: **23.04.2014 DE 102014105688**

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

(71) Anmelder: **Andreas Maier GmbH & Co. KG**
70734 Fellbach (DE)

(54) **KENNZEICHNUNGSWERKZEUG UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER FUNKTION EINES KENNZEICHNUNGSWERKZEUGS**

(57) Um ein Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück, umfassend einen Kennzeichnungsstift und eine Federvorrichtung zum Vorspannen des Kennzeichnungsstifts in eine Ruhestellung, aus welcher der Kennzeichnungsstift durch Kontakt mit dem zu kennzeichnenden Werkstück in eine Arbeitsstellung überführt wird, zu schaffen, mit welchem eine im Wesentlichen lückenlose Kennzeichnung aller zu kennzeichnenden Werkstücke erreichbar ist, wird vorgeschlagen, dass das Kennzeichnungswerkzeug eine Überwachungs Vorrichtung zur Überwachung der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts in der Arbeitsstellung umfasst.



EP 2 937 152 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kennzeichnungswerkzeug zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück, welches einen Kennzeichnungsstift und eine Federvorrichtung zum Vorspannen des Kennzeichnungsstiftes in eine Ruhestellung, aus welcher der Kennzeichnungsstift durch Kontakt mit dem zu kennzeichnenden Werkstück in eine Arbeitsstellung überführt wird, umfasst.

[0002] Ein solches Kennzeichnungswerkzeug, mit welchem eine Ritzkennzeichnung an einem zu kennzeichnenden Werkstück erzeugbar ist, ist aus der DE 10 2006 022 166 B4 bekannt.

[0003] Eine lückenlose Kennzeichnung der bearbeiteten Werkstücke bietet eine vollständige Nachverfolgbarkeit der Werkstücke im Herstellungsprozess, was die Voraussetzungen für hohe Qualität und Sicherheit bietet.

[0004] Bei bekannten Kennzeichnungswerkzeugen wird aber nicht überwacht, ob die Kennzeichnung auch tatsächlich an dem zu kennzeichnenden Werkstück erzeugt wird.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kennzeichnungswerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem eine im Wesentlichen lückenlose Kennzeichnung aller zu kennzeichnenden Werkstücke erreichbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Kennzeichnungswerkzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Kennzeichnungswerkzeug eine Überwachungsvorrichtung zur Überwachung der Anwesenheit des Kennzeichnungsstiftes in der Arbeitsstellung umfasst.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt das Konzept zugrunde, durch Überwachung der Anwesenheit des Kennzeichnungsstiftes in der Arbeitsstellung die korrekte Funktion des Kennzeichnungswerkzeugs und damit die Erzeugung einer Kennzeichnung an dem zu kennzeichnenden Werkstück garantieren zu können.

[0008] Ein erfindungsgemäßes Kennzeichnungswerkzeug, das beispielsweise in eine CNC-Werkzeugmaschine eingesetzt ist, kann sich hinsichtlich seiner ordnungsgemäßen Funktion selbst überwachen.

[0009] Immer dann, wenn der Kennzeichnungsstift sich nicht in der Arbeitsstellung befindet, während ein Kennzeichnungsvorgang durchgeführt werden soll, liegt ein Fehler vor, beispielsweise ein Bruch des Kennzeichnungsstiftes, eine falsche Programmierung der Positionierung des Kennzeichnungswerkzeugs relativ zu dem zu kennzeichnenden Werkstück oder ein fehlerhaftes Werkstück.

[0010] Die Überwachung der Funktion des Kennzeichnungswerkzeugs ist beispielsweise durch das Verschließen einer Fluidbohrung durch ein mit dem Kennzeichnungsstift verbundenes, beispielsweise stiftförmiges, Betätigungselement möglich. Dieses Betätigungselement unterbindet beim Einfedern des Kennzeichnungsstiftes das Ausströmen eines Kontrollfluids, beispielsweise

se Druckluft, und lässt den Fluiddruck stromaufwärts von dem Kennzeichnungswerkzeug, insbesondere stromaufwärts von einer Spindel einer Werkzeugmaschine, an welcher das Kennzeichnungswerkzeug gehalten ist, ansteigen, so dass der Druckanstieg mittels eines Drucksensors detektierbar und an die Maschinensteuerung weiterleitbar ist, beispielsweise mittels eines quittierbaren M-Befehls. Die Maschinensteuerung kann dann die gewünschte Aktion einleiten, beispielsweise einen Abbruch des Kennzeichnungsvorgangs und/oder eine Wartung oder Reparatur des Kennzeichnungswerkzeugs und/oder einen Austausch eines möglicherweise fehlerhaften Werkstücks. Als Kontrollfluid kann beispielsweise die in der Werkzeugmaschine ohnehin vorhandene Druckluft verwendet werden.

[0011] Bei einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kennzeichnungswerkzeugs ist vorgesehen, dass die Überwachungsvorrichtung einen Kontrollfluid-Durchlass für ein Kontrollfluid und einen Sensor zum Detektieren des Öffnungszustands des Kontrollfluid-Durchlasses umfasst.

[0012] Der Sensor kann insbesondere als ein Drucksensor ausgebildet sein.

[0013] Der Drucksensor kann insbesondere einen Staudruck detektieren, der sich vor dem verschlossenen Kontrollfluid-Durchlass aufbaut.

[0014] Der Sensor kann insbesondere so ausgebildet sein, dass mittels des Sensors ein Druckanstieg und/oder ein Druckabfall in dem Kontrollfluid detektierbar ist.

[0015] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Kontrollfluid-Durchlass geschlossen ist, wenn der Kennzeichnungsstift sich in der Arbeitsstellung befindet.

[0016] Alternativ hierzu kann aber auch vorgesehen sein, dass der Kontrollfluid-Durchlass geöffnet ist, wenn der Kennzeichnungsstift sich in der Arbeitsstellung befindet.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kontrollfluid-Durchlass durch ein Betätigungselement, insbesondere einen Betätigungsbolzen, das zusammen mit dem Kennzeichnungsstift von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung überführt wird, verschlossen ist, wenn der Kennzeichnungsstift sich in der Arbeitsstellung befindet.

[0018] Das Kontrollfluid kann insbesondere Druckluft oder ein Kühlschmiermittel umfassen.

[0019] Das Kontrollfluid kann insbesondere von einer Werkzeugmaschine, an welcher das Kennzeichnungswerkzeug angeordnet ist, zugeführt werden.

[0020] Ferner umfasst das Kennzeichnungswerkzeug vorzugsweise ein Anschlussstück zum lösbaren Festlegen des Kennzeichnungswerkzeugs an einer Werkzeugaufnahme einer Werkzeugmaschine.

[0021] Das Kennzeichnungswerkzeug kann insbesondere einen Kontrollfluid-Zuführkanal umfassen, der stromaufwärts von dem Kontrollfluid-Durchlass und zumindest teilweise in dem Anschlussstück angeordnet ist.

[0022] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Kon-

trollfluid-Durchlass einen sich in der Strömungsrichtung des Kontrollfluids erweiternden, besonders bevorzugt im Wesentlichen konisch erweiternden, Querschnitt aufweist.

[0023] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Kennzeichnungswerkzeug mindestens einen Kontrollfluid-Abführkanal umfasst, der stromabwärts von dem Kontrollfluid-Durchlass angeordnet ist und an einer Außenseite des Kennzeichnungswerkzeugs mündet.

[0024] Der Kontrollfluid-Durchlass kann an einem Gewindeelement ausgebildet sein, das in eine Gewindebohrung des Kennzeichnungswerkzeugs eingesetzt ist.

[0025] Eine solche Gewindebohrung kann insbesondere in dem Anschlussstück angeordnet sein, mittels welchem das Kennzeichnungswerkzeug an einer Werkzeugaufnahme einer Werkzeugmaschine lösbar festlegbar ist.

[0026] Alternativ oder ergänzend zur Überwachung der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts in der Arbeitsstellung mittels eines Kontrollfluid-Durchlasses und eines Sensors zum Detektieren des Öffnungszustands des Kontrollfluid-Durchlasses kann vorgesehen sein, dass die Überwachungsvorrichtung einen Positionssensor umfasst, der die Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts und/oder eines zusammen mit dem Kennzeichnungsstift bewegten Betätigungselements in der Arbeitsstellung detektiert.

[0027] Ein solcher Positionssensor kann insbesondere einen induktiven Sensor, einen optischen Sensor und/oder einen kapazitiven Sensor umfassen.

[0028] Die Überwachungsvorrichtung kann ferner eine Signalvorrichtung zum drahtgebundenen oder drahtlosen Übermitteln eines die Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts in der Arbeitsstellung oder die Abwesenheit des Kennzeichnungsstifts von der Arbeitsstellung anzeigenden Signals an eine Steuervorrichtung, insbesondere an eine Steuervorrichtung einer Werkzeugmaschine, an welcher das Kennzeichnungswerkzeug gehalten ist, umfassen.

[0029] Die Überwachungsvorrichtung kann ferner eine von außerhalb des Kennzeichnungswerkzeugs sichtbare optische Anzeige umfassen, welche die Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts in der Arbeitsstellung und/oder die Abwesenheit des Kennzeichnungsstifts von der Arbeitsstellung anzeigt, beispielsweise eine Schaltungsfahne.

[0030] Das erfindungsgemäße Kennzeichnungswerkzeug eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer Werkzeugmaschine, welche ein erfindungsgemäßes Kennzeichnungswerkzeug und eine Werkzeugaufnahme, an welcher das Kennzeichnungswerkzeug lösbar festlegbar ist, umfasst.

[0031] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Überwachung der Funktion eines Kennzeichnungswerkzeugs, das einen Kennzeichnungsstift zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück und eine Federvorrichtung zum Vorspannen des Kennzeichnungsstifts in eine Ruhestellung, aus welcher der Kenn-

zeichnungsstift durch Kontakt mit dem Werkstück in eine Arbeitsstellung überführt wird, umfasst.

[0032] Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren zu schaffen, durch welches eine im Wesentlichen lückenlose Kennzeichnung aller zu kennzeichnenden Werkstücke erzielbar ist.

[0033] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Überwachung der Funktion eines Kennzeichnungswerkzeugs gelöst, welches Folgendes umfasst:

- Detektieren der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts in der Arbeitsstellung und/oder der Abwesenheit des Kennzeichnungsstifts von der Arbeitsstellung.

[0034] Vorzugsweise erfolgt das Detektieren der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts in der Arbeitsstellung und/oder der Abwesenheit des Kennzeichnungsstifts von der Arbeitsstellung während eines Zeitraums, in welchem der Kennzeichnungsstift bei ordnungsgemäßer Funktion des Kennzeichnungswerkzeugs in Kontakt mit einem zu kennzeichnenden Werkstück stehen sollte.

[0035] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0036] 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 Kennzeichnungswerkzeug 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.

[0037] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0038] 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. 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.

[0039] An der Werkzeugaufnahme 100 ist ein als Ganzes mit 108 bezeichnetes Kennzeichnungswerkzeug lösbar festgelegt.

[0040] 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.

[0041] 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).

[0042] 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.

[0043] In den vorderen Abschnitt 122 der gestuften Durchgangsbohrung 120 ist eine Führungsbuchse 128 eingesetzt.

[0044] 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.

[0045] 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.

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

[0046] Das Gleitlager dient zur gleitverschieblichen Aufnahme eines im Wesentlichen hohlzylindrischen vorderen Abschnitts 138 eines als Ganzes mit 140 bezeichneten Stiftträgers.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] In diesem vorderen Abschnitt 146 der Durchgangsbohrung 144 des Stifträgers 140 ist ein hinterer Teil 148 eines als Ganzes mit 150 bezeichneten Kennzeichnungsstifts aufgenommen.

[0050] Dieser Abschnitt 146 der Durchgangsbohrung 144 bildet somit einen Aufnahmekanal 151 zur Aufnahme des hinteren Teils 148 des Kennzeichnungsstifts 150.

[0051] 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 koaxial 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.

[0052] 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.

[0053] Wie aus Fig. 8 zu ersehen ist, ist die Spitze 160 nicht symmetrisch zu der Längsachse 154 des Grundkörpers 152 des Kennzeichnungsstifts 150 ausgebildet.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] Die Verdrehsicherung 164 umfasst insbesondere eine Kennzeichnungsstift-Sicherungs Vorrichtung 166 (siehe Fig. 4), welche eine Rotation des Kennzeichnungsstifts 150 relativ zu dem Stifträger 140, der den hinteren Teil 148 des Kennzeichnungsstifts 150 aufnimmt, um die Rotationsachse 102 verhindert.

[0057] Die Kennzeichnungsstift-Sicherungs Vorrichtung 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 Stifträger 140 eingesetzt ist und mit seinem Umfang in eine Ausnehmung 172 am hinteren Teil 148 des Kennzeich-

nungsstifts 150 eingreift.

[0058] 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 Stifträger 140 eingesetzt ist.

[0059] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Verdrehsicherung 164 eine Stifträger-Sicherungs Vorrichtung 176 umfasst, welche eine Rotation des Stifträgers 140 relativ zu dem Werkzeugkopf 114 um die Rotationsachse 102 verhindert (siehe Fig. 5).

[0060] Eine solche Stifträger-Sicherungs Vorrichtung 176 kann insbesondere ein, beispielsweise stiftförmiges, Arretierelement 178 umfassen, das an dem Stifträger 140 festgelegt ist und sich, insbesondere in der Radialrichtung 132 nach außen, in eine Ausnehmung 180 an dem Werkzeugkopf 114 hinein erstreckt. Die Ausnehmung 180 ist vorzugsweise als ein Schlitz 182 ausgebildet, der sich in der Längsrichtung 130 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 erstreckt, um eine Verschiebung des Stifträgers 140 relativ zu dem Werkzeugkopf 114 entlang der Längsachse 154 zu ermöglichen.

[0061] Der Stifträger 140 und damit der Kennzeichnungsstift 150 werden mittels einer Federvorrichtung 184 in eine Ruhestellung vorgespannt, in welcher der Stifträger 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.

[0062] Die Federvorrichtung 184 kann ein Federelement 186, beispielsweise in Form einer Druck-Schraubenfeder, umfassen.

[0063] Ein stifträgerseitiger Endbereich des Federelements 186 erstreckt sich in eine Durchgangsbohrung 188 in einem der Führungsbuchse 128 abgewandten hinteren Abschnitt 190 des Stifträgers 140 hinein (siehe insbesondere die Fig. 3 und 4).

[0064] Ein dem Stifträger 140 abgewandtes Ende des Federelements 186 stützt sich an einer Abstützplatte 192 ab, welche innerhalb des Anschlussstücks 110 des Kennzeichnungswerkzeugs 108 angeordnet ist.

[0065] 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 Stifträger 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.

[0066] 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 Stifträger 140 zu und durch Ausschrauben des Gewindes der Einstellhülse 196 aus dem Gewinde des Gehäuses 112 von dem Stifträger 140 weg bewegbar ist.

[0067] Auf diese Weise lässt sich die auf den Stifträger 140 und damit auf den Kennzeichnungsstift 150 durch die Federvorrichtung 184 einwirkende Vorspannkraft auf einen gewünschten Wert einstellen.

[0068] Ein Maß für diese Vorspannkraft ist an einer an einer Außenseite des Werkzeugkopfes 114 angeordneten Skala 198 ablesbar.

[0069] 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 Stifträgers 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.

[0070] Das Betätigungselement 200 kann von der Federvorrichtung 184 umgeben sein.

[0071] 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.

[0072] 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 Mittelabschnitt 216 nach vorne anschließenden Austrittsabschnitt 218 umfasst.

[0073] Der Austrittsabschnitt 218 erweitert sich zu dem betätigungselementseitigen Ende 220 der Bohrungsschraube 208 hin, vorzugsweise im Wesentlichen konisch.

[0074] 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).

[0075] 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).

[0076] 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. 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.

[0077] Der Drucksensor 230 kann einen Druck-Spannungswandler 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.

[0078] Der Drucksensor 230 kann ferner eine Druckanzeige 240 umfassen.

[0079] 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.

[0080] 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.

[0081] Der Kontrollfluid-Durchlass 222, das Betätigungselement 200, die Kontrollfluid-Zufuhr 224, der Kontrollfluid-Zuführkanal 228 und der Drucksensor 230 bilden Bestandteile einer Überwachungs Vorrichtung 250 zur Überwachung der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts 150 in der Arbeitsstellung.

[0082] 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).

[0083] Dabei kann der Kennzeichnungsstift 150 beispielsweise durch Formschluss, Reibschluss und/oder Kraftschluss an der Haltevorrichtung 152 gehalten sein.

[0084] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung 252 ein Magnetelement 254 umfasst, an dem ein Kennzeichnungsstift 150, der ein ferromagnetisches Material umfasst, durch magnetische Anziehungskraft gehalten ist.

[0085] Eine solche Haltevorrichtung 252 kann beispielsweise im Wesentlichen topfförmig ausgebildet sein.

[0086] Die Haltevorrichtung 252 ist vorzugsweise an dem dem Kontrollfluid-Durchlass 222 abgewandten Ende des Betätigungselements 200 festgelegt, beispielsweise durch Verschraubung.

[0087] Die Haltevorrichtung 152 ist vorzugsweise in einem hinteren Abschnitt 256 der gestuften Durchgangsbohrung 144 des vorderen Abschnitts 138 des Stifträgers 140 aufgenommen.

[0088] 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.

[0089] Ferner liegt diese Stirnfläche 258 der Haltevorrichtung 252 im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs 108 an einer hinteren Stirnfläche 260 des Kennzeichnungsstifts 150 an.

[0090] 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.

[0091] 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).

[0092] Die zu kennzeichnende Oberfläche 266 des Werkstücks 264 drückt den Kennzeichnungsstift 150 ge-

gen 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.

[0093] 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).

[0094] 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.

[0095] 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.

[0096] 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.

[0097] 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.

[0098] 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.

[0099] 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.

[0100] Wenn die Bedienungsperson daraufhin eine Beschädigung an dem Kennzeichnungsstift 150 feststellt, kann ein Austausch des im Kennzeichnungswerk-

zeug 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 Aufnahme-
 5 raum 268 innerhalb des Werkzeugkopfes 114, in welchem der hintere Teil 148 des Kennzeichnungsstifts 150 im Betrieb des Kennzeichnungswerkzeugs 108 aufgenommen ist, heraus.

[0101] 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.

[0102] Der Kennzeichnungsstift 150 ist hinterschneidungsfrei ausgebildet, so dass er aus dem Aufnahme-
 10 raum 268 des Werkzeugkopfes 114 durch die Austrittsöffnung 156 vollständig entnommen werden kann, ohne dass hierfür eine Demontage des Werkzeugkopfes 114 erforderlich ist.

[0103] Anschließend wird der hintere Teil 148 eines intakten zweiten Kennzeichnungsstifts 150b durch die Austrittsöffnung 156 entlang der Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 in den Aufnahme-
 15 raum 268 eingeschoben, bis der Kennzeichnungsstift 150 mit seiner hinteren Stirnfläche 260 an der Stirnfläche 258 der Haltevorrichtung 252 anschlägt.

[0104] Durch die magnetische Anziehungskraft zwischen dem Magnetelement 254 der Haltevorrichtung 252 einerseits und dem ferromagnetischen Material des Kennzeichnungsstifts 150 andererseits bleibt der Kenn-
 20 zeichnungsstift 150 lösbar an der Haltevorrichtung 252 gehalten. Insbesondere wird so verhindert, dass der Kennzeichnungsstift 150 unbeabsichtigt aus dem Aufnahme-
 25 raum 268 des Werkzeugkopfes 114 herausfällt.

[0105] Auch für das Einbringen des Kennzeichnungsstifts 150 in den Aufnahme-
 30 raum 268 des Werkzeugkopfes 114 ist keine Demontage des Werkzeugkopfes 114 erforderlich.

[0106] Nach dem Einsetzen des intakten zweiten Kennzeichnungsstifts 150b ist das Kennzeichnungswerkzeug 108 wieder betriebsbereit.

[0107] In den Fig. 6 und 7 ist der dort dargestellte Kenn-
 35 zeichnungsstift 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.

[0108] Der Aufnahme-
 40 raum 268 des Werkzeugkopfes 114 umfasst den Aufnahmekanal 151 im Stifträger 140 und den Innenraum der Führungsbuchse 128.

[0109] Wie in Fig. 9 bei Position A dargestellt, kann mittels des Kennzeichnungswerkzeugs 108 eine Ritz-
 45 markierung 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 Bewe-
 5 gen der Spindel 104 der Werkzeugmaschine 100 längs der Bewegungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100 in Richtung des Pfeiles 272 translatorisch entlang der Oberfläche 266 bewegt wird.

[0110] Ein schematischer Querschnitt durch die Ritz-
 10 markierung 270 ist in Fig. 11 dargestellt.

[0111] Die Ritzmarkierung 270 weist im Wesentlichen die Form einer rinnenförmigen Vertiefung mit der Tiefe t (bezogen auf die an die Ritzmarkierung 270 angrenzen-
 15 de, nicht gekennzeichnete Oberfläche 266 des Werkstücks 264) auf.

[0112] An ihren beiden Längsseiten ist die rinnenfö-
 20 rmi-
 25 ge Vertiefung 274 durch Wülste 276 begrenzt, welche durch Aufwerfung des aus der rinnenförmigen Vertiefung 274 verdrängten Materials des Werkstücks 264 gebildet sind.

[0113] Die gesamte Ritzmarkierung 270 einschließlich der Wülste 276 erstreckt sich, senkrecht zu einer Längs-
 20 richtung 278 der Ritzmarkierung 270, über eine Breite b .

[0114] Die Breite b der Ritzmarkierung 270 ist durch die Formgebung der Spitze 160 des Kennzeichnungs-
 25 stifts 150 vorgegeben.

[0115] Um Erhebungen oder Vertiefungen in der Ober-
 30 fläche 266 des zu kennzeichnenden Werkstücks 264 folgen zu können, kann das Kennzeichnungswerkzeug 108 in einer parallel zur mittleren Normalenrichtung der Ober-
 35 fläche 266 des Werkstücks 264 verlaufenden Höhenrich-
 40 tung 280 (siehe Fig. 9) relativ zu dem Werkstück 264 bewegt werden, insbesondere durch Betätigung der Bewe-
 45 gungsfreiheitsgrade der Werkzeugmaschine 100.

[0116] Hierdurch ist es möglich, auch bei einer uneben-
 45 en Oberfläche 266 den Anpressdruck, mit welchem die Spitze 160 des Kennzeichnungsstifts 150 auf die Ober-
 50 fläche 266 des Werkstücks 264 einwirkt, im Wesentli-
 55 chen konstant zu halten.

[0117] Um eine breitere und vorzugsweise auch tiefere
 40 Kennzeichnung an dem Werkstück 264 zu erzeugen, kann mittels des Kennzeichnungswerkzeugs 108 durch Rundkneten der Oberfläche 266 des Werkstücks 264 ei-
 45 ne in den Fig. 10 und 12 schematisch dargestellte Rund-
 50 knetmarkierung 282 erzeugt werden.

[0118] Die Rundknetmarkierung 282 wird dadurch er-
 45 zeugt, dass der unter der Vorspannung der Federvor-
 50 richtung 184 gegen die Oberfläche 266 des Werkstücks 264 gepresste Kennzeichnungsstift 150 um seine Längs-
 55 achse 154 gedreht wird, welche bei der dargestellten
 60 Ausführungsform mit der Rotationsachse 102 der Spin-
 65 del 104 der Werkzeugmaschine 100 übereinstimmt.

[0119] Da das Zentrum 158 der Spitze 160 des Kenn-
 60 zeichnungsstifts 150 um die Strecke d gegenüber der
 65 Längsachse 154 des Kennzeichnungsstifts 150 und da-
 70 mit gegenüber der Rotationsachse 102 versetzt ist, be-
 75 wegt sich das Zentrum 158 der Spitze 160 längs einer
 80 wendelförmigen Bahn entlang der Oberfläche 266 des
 85 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.

[0120] 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.

[0121] 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.

[0122] 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.

[0123] 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.

[0124] 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.

[0125] 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 Materials entstehen, über eine größere Breite B als die Ritzmarkierung 270.

[0126] 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. 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), umfas-

send
einen Kennzeichnungsstift (150) und
eine Federvorrichtung (184) zum Vorspannen des
Kennzeichnungsstifts (150) in eine Ruhestellung,
aus welcher der Kennzeichnungsstift (150) durch
Kontakt mit dem zu kennzeichnenden Werkstück
(264) in eine Arbeitsstellung überführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kennzeichnungswerkzeug (108) eine
Überwachungsvorrichtung (250) zur Überwachung
der Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts (150) in
der Arbeitsstellung umfasst.

2. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungsvorrichtung (250) einen Kontrollfluid-Durchlass (222) für ein Kontrollfluid und einen Sensor (229) zum Detektieren des Öffnungszustands des Kontrollfluid-Durchlasses (222) umfasst.

3. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (229) als ein Drucksensor (230) ausgebildet ist.

4. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrollfluid-Durchlass (222) geschlossen ist, wenn der Kennzeichnungsstift (150) sich in der Arbeitsstellung befindet.

5. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrollfluid-Durchlass (222) durch ein Betätigungselement (200), das zusammen mit dem Kennzeichnungsstift (150) von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung überführt wird, verschlossen ist, wenn der Kennzeichnungsstift (150) sich in der Arbeitsstellung befindet.

6. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontrollfluid Druckluft oder ein Kühlschmiermittel umfasst.

7. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kennzeichnungswerkzeug (108) ein Anschlussstück (110) zum lösbaren Festlegen des Kennzeichnungswerkzeugs (108) an einer Werkzeugaufnahme (106) einer Werkzeugmaschine (100) umfasst.

8. Kennzeichnungswerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kennzeichnungswerkzeug (108) einen Kontrollfluid-Zuführkanal (228) umfasst, der stromaufwärts von dem Kontrollfluid-Durchlass (222) und zumindest teilweise in dem Anschlussstück (110) angeordnet ist.

9. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrollfluid-Durchlass (222) einen sich in der Strömungsrichtung des Kontrollfluids erweiternden Querschnitt aufweist. 5
10. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kennzeichnungswerkzeug (108) mindestens einen Kontrollfluid-Abführkanal (242) umfasst, der stromabwärts von dem Kontrollfluid-Durchlass (222) angeordnet ist und an einer Außenseite des Kennzeichnungswerkzeugs (108) mündet. 10
11. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrollfluid-Durchlass (222) an einem Gewindeelement (207) ausgebildet ist, das in eine Gewindebohrung (205) des Kennzeichnungswerkzeugs (108) eingesetzt ist. 15
20
12. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungsvorrichtung (250) einen Positionsensor umfasst, der die Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts (150) und/oder eines zusammen mit dem Kennzeichnungsstift (150) bewegten Betätigungselements (200) in der Arbeitsstellung detektiert. 25
30
13. Kennzeichnungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungsvorrichtung (250) eine Signalelement zur drahtgebundenen oder drahtlosen Übermittlung eines die Anwesenheit des Kennzeichnungsstifts (150) in der Arbeitsstellung oder die Abwesenheit des Kennzeichnungsstifts (150) von der Arbeitsstellung anzeigenden Signals an eine Steuervorrichtung (238) umfasst. 35
40
14. Werkzeugmaschine, umfassend ein Kennzeichnungswerkzeug (108) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und eine Werkzeugaufnahme (106), an welcher das Kennzeichnungswerkzeug (108) lösbar festlegbar ist. 45
15. Verfahren zur Überwachung der Funktion eines Kennzeichnungswerkzeugs (108), das einen Kennzeichnungsstift (150) zum Erzeugen einer Kennzeichnung an einem Werkstück (264) und eine Federvorrichtung (184) zum Vorspannen des Kennzeichnungsstifts (150) in eine Ruhestellung, aus welcher der Kennzeichnungsstift (150) durch Kontakt mit dem Werkstück (264) in eine Arbeitsstellung überführt wird, umfasst, umfassend Folgendes: 50
55
- Detektieren der Anwesenheit des Kennzeich-

nungsstifts (150) in der Arbeitsstellung und/oder der Abwesenheit des Kennzeichnungsstifts (150) von der Arbeitsstellung.

FIG. 1

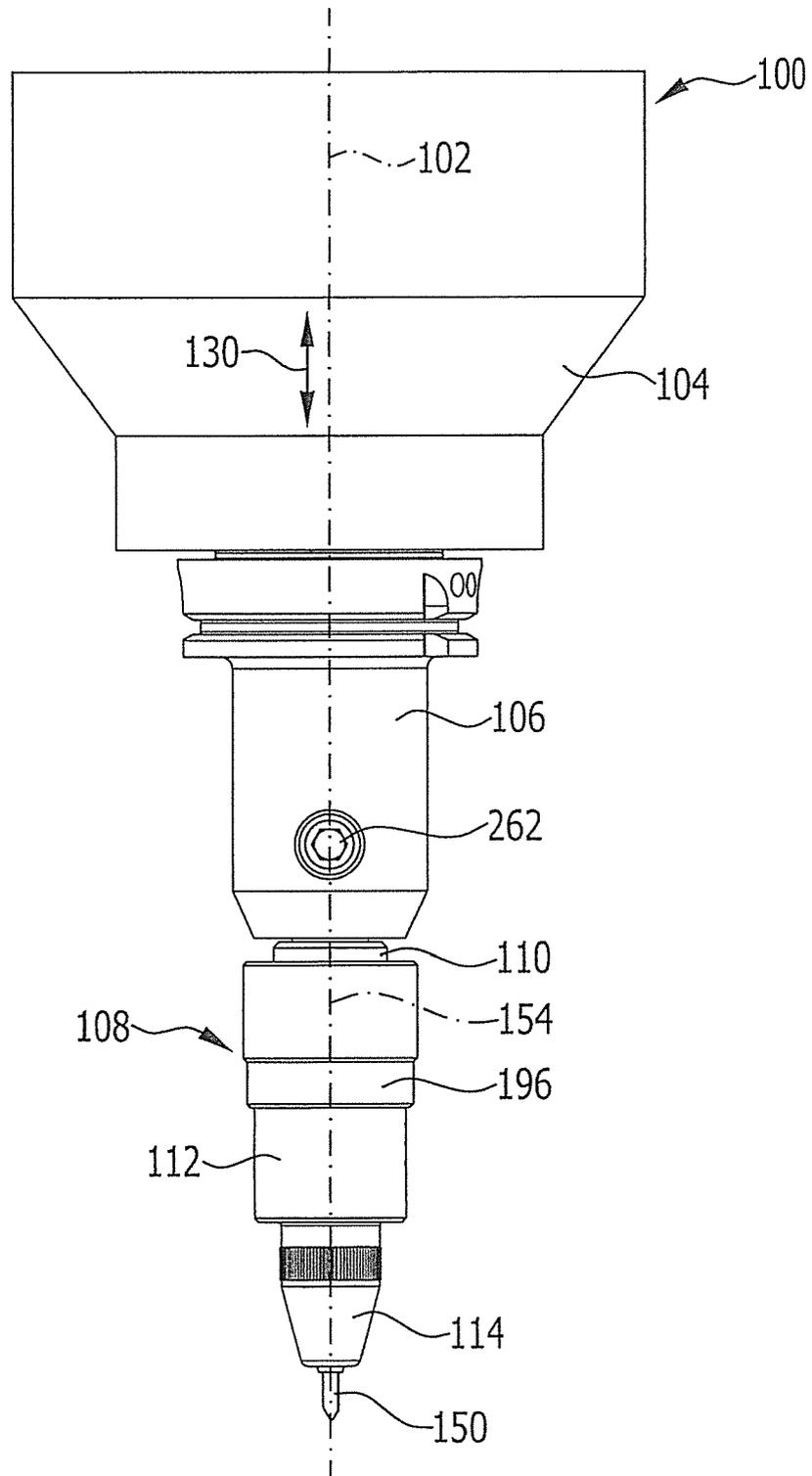


FIG.2

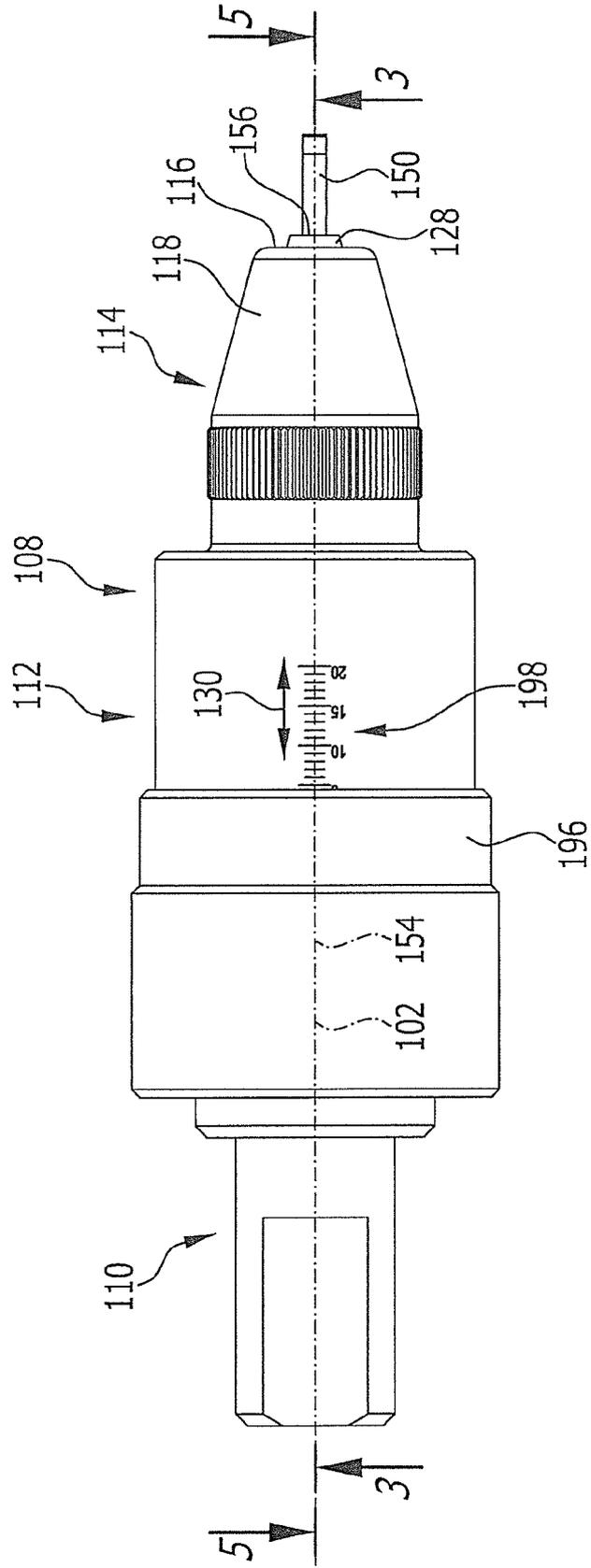


FIG. 3

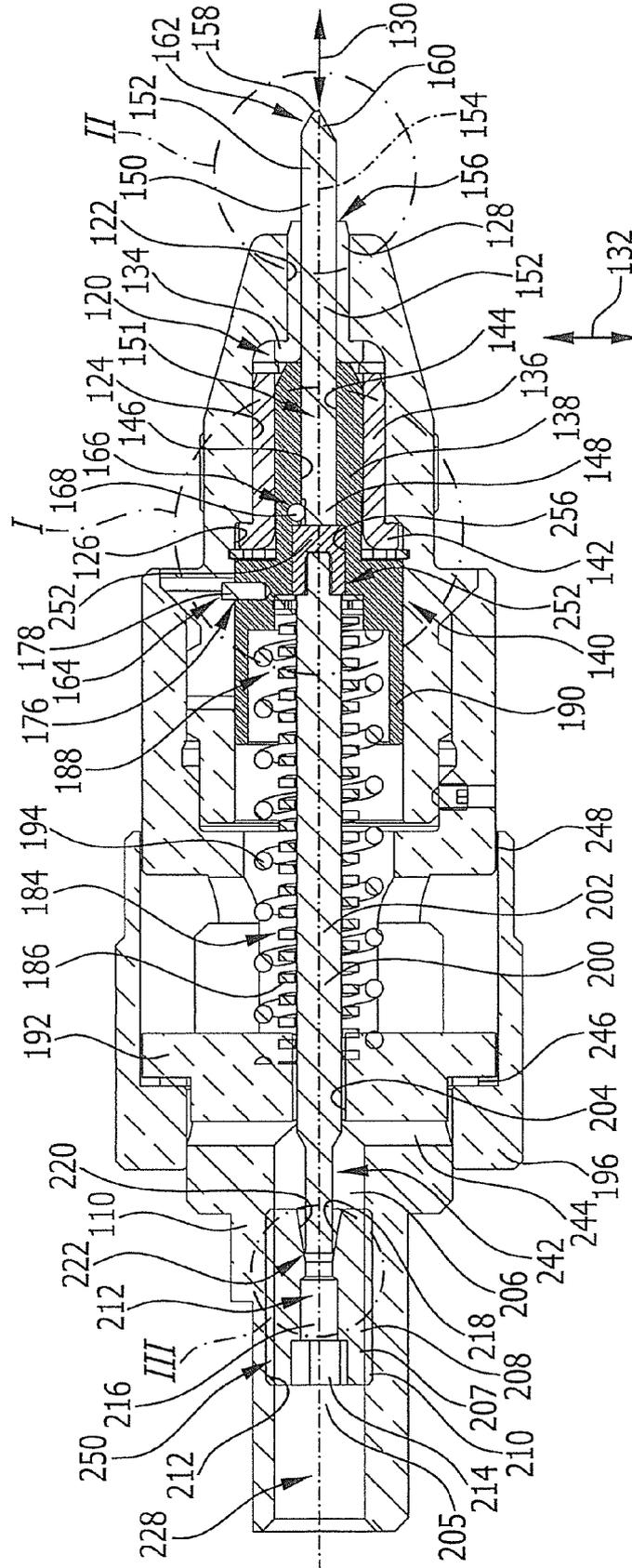


FIG. 4

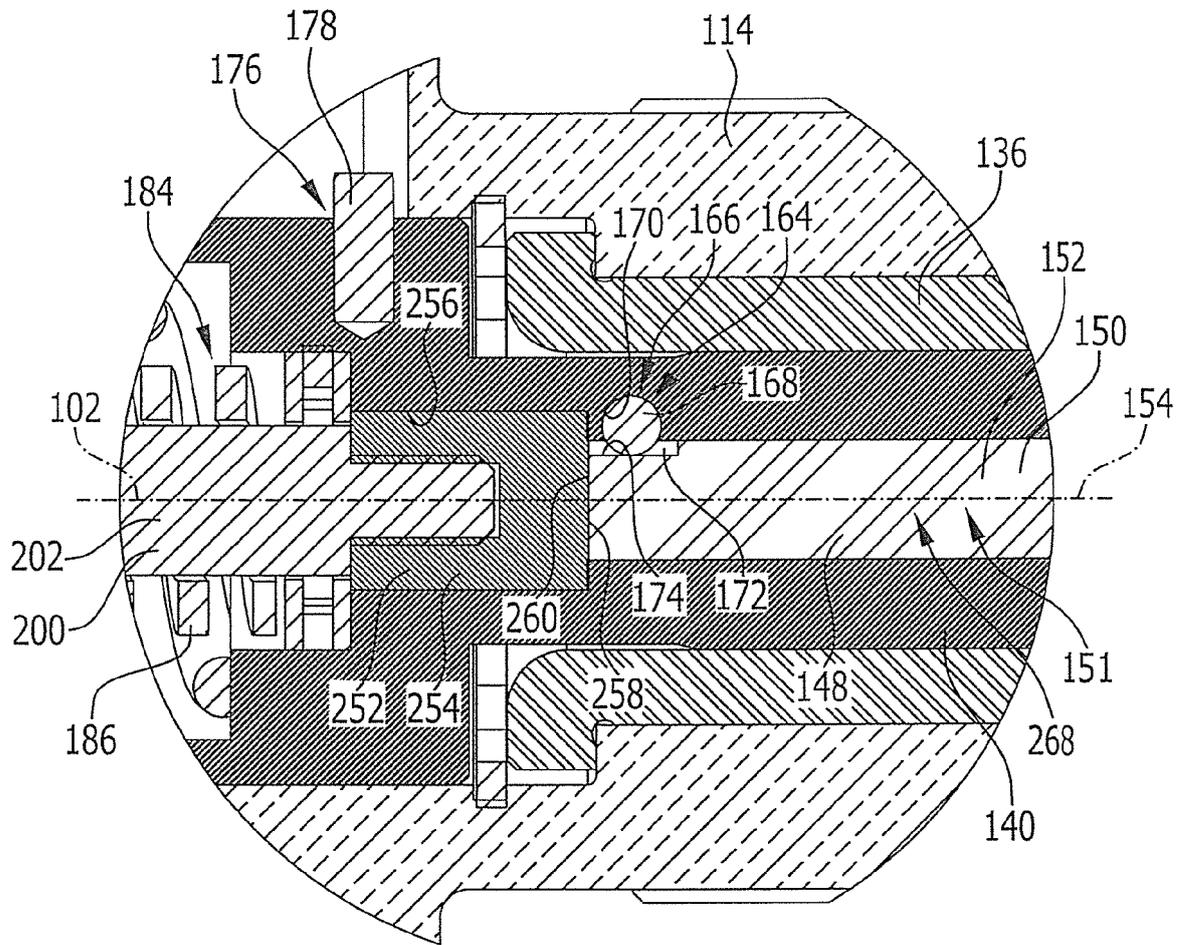


FIG.5

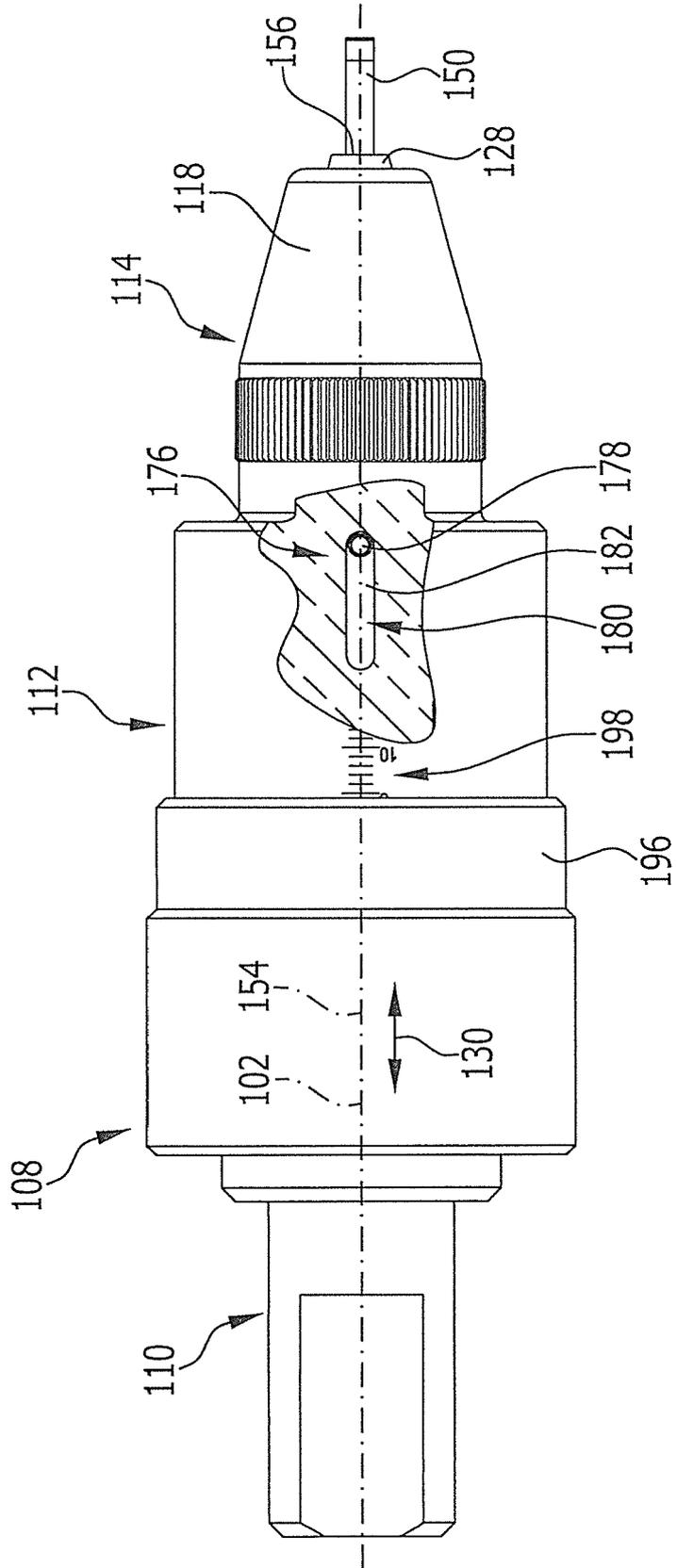


FIG.6

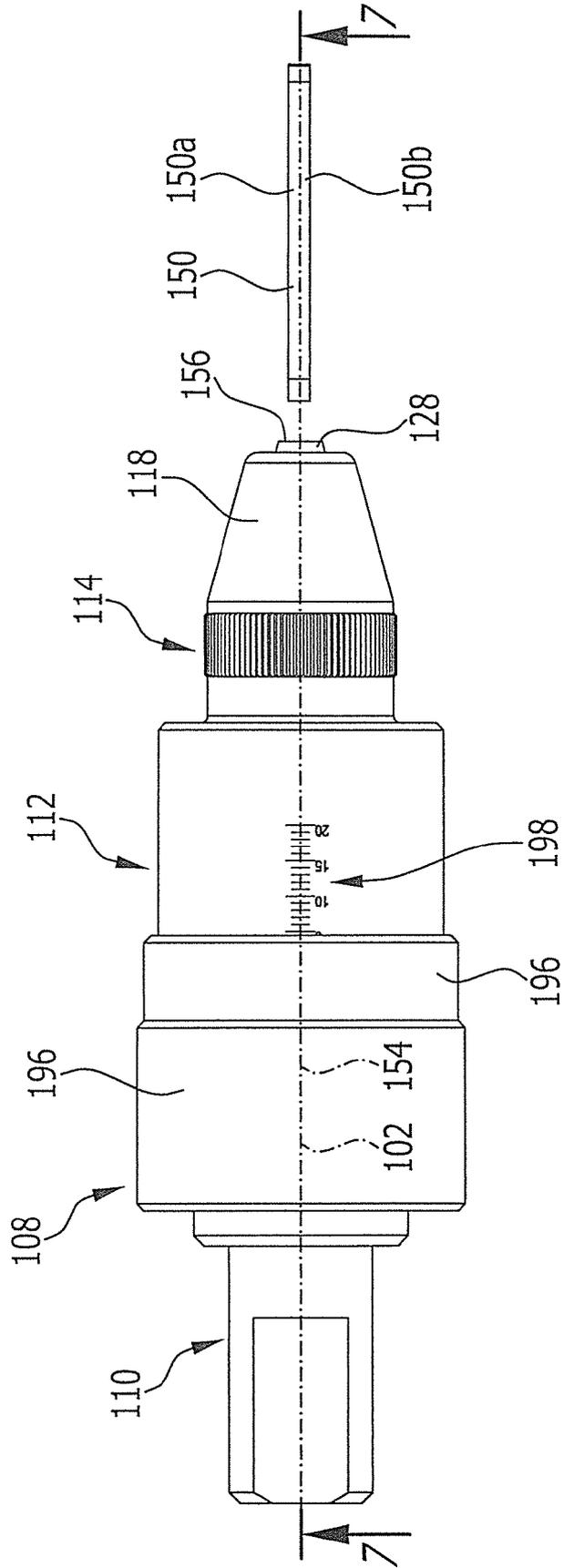


FIG.7

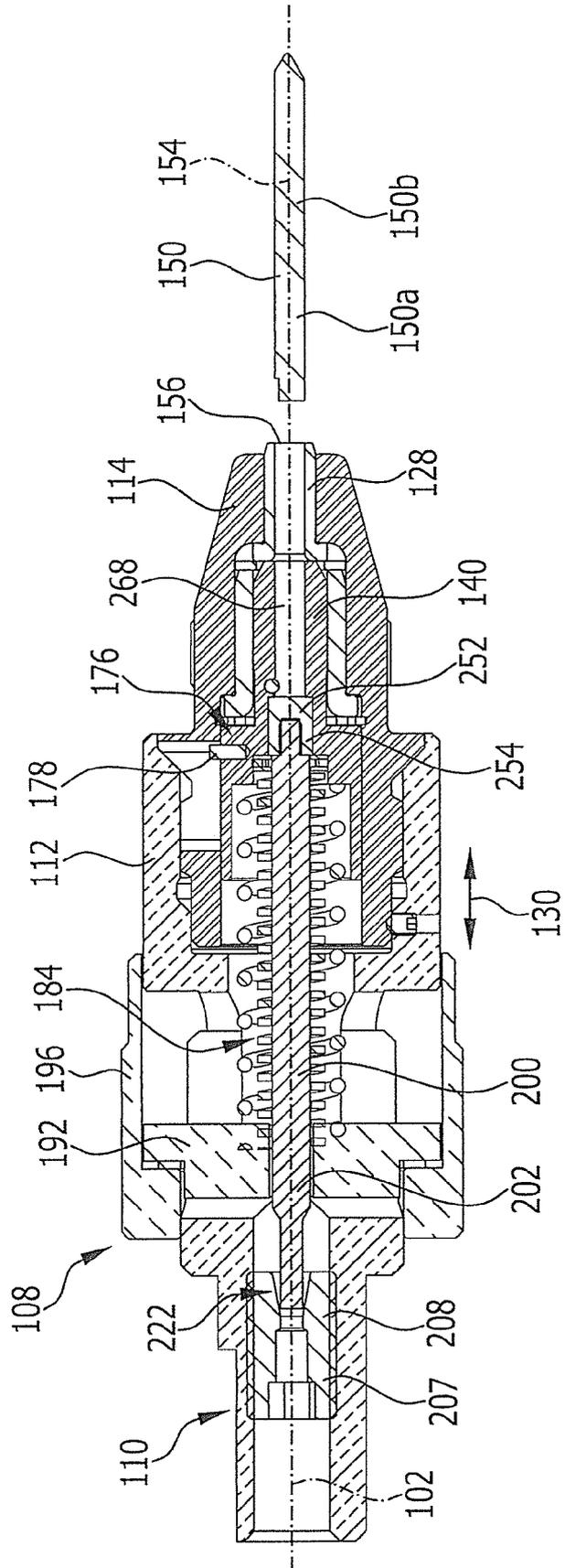


FIG. 8

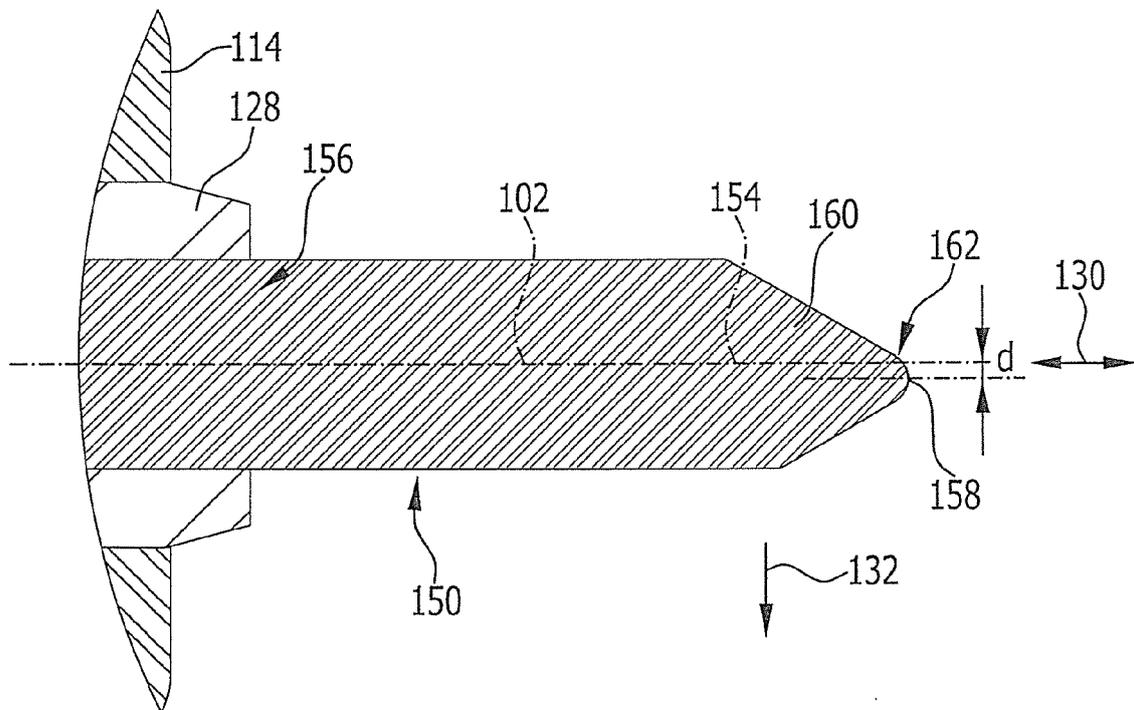
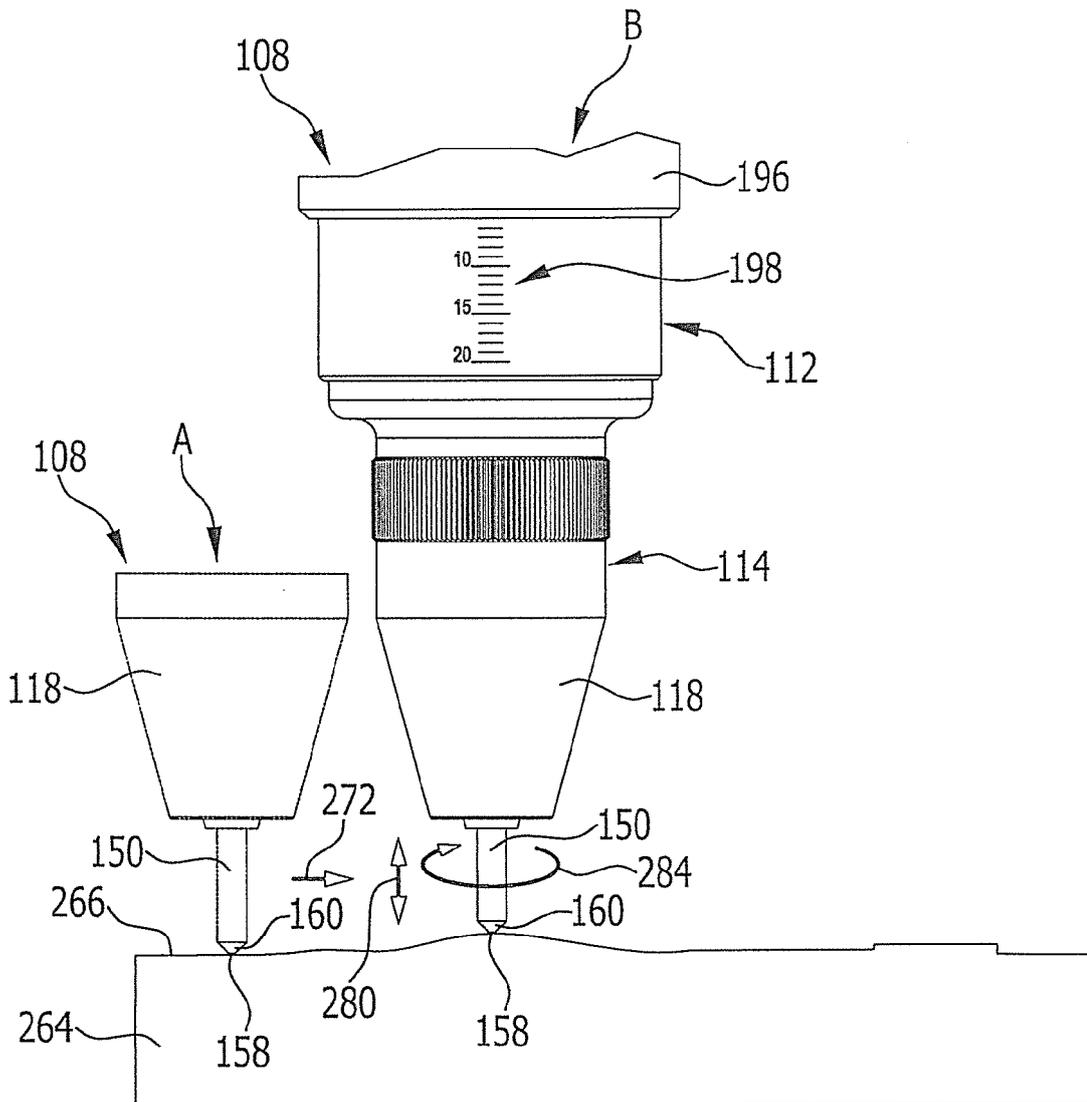


FIG. 9



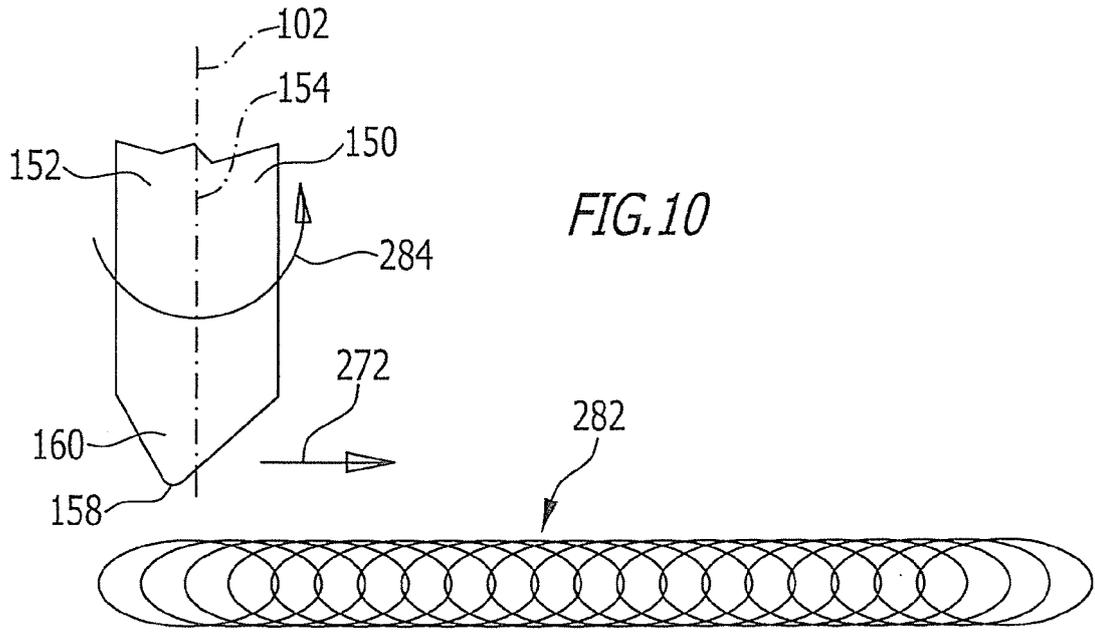


FIG. 10

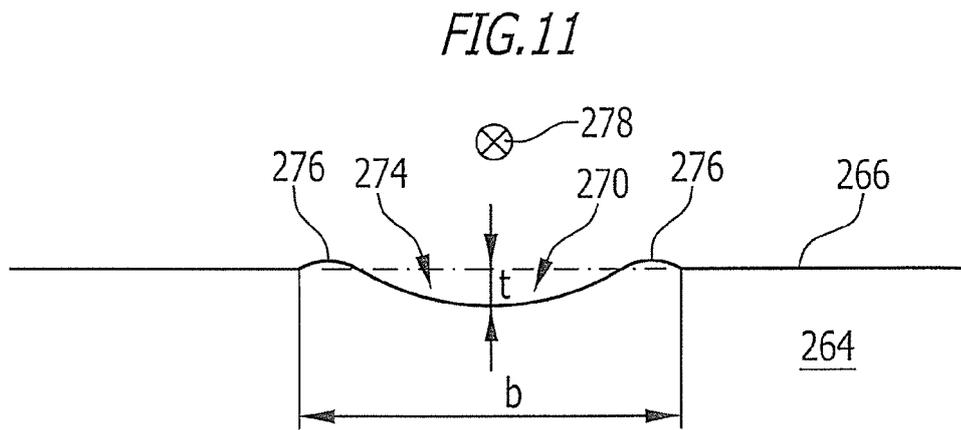


FIG. 11

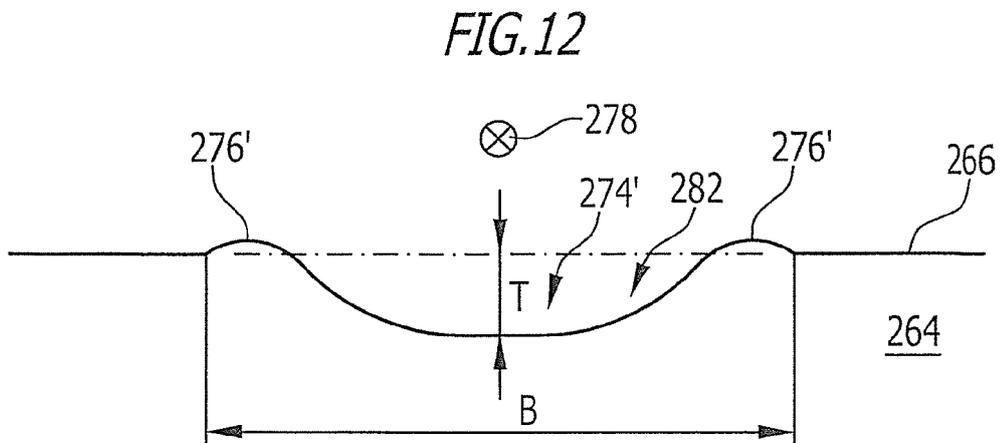


FIG. 12

FIG. 13

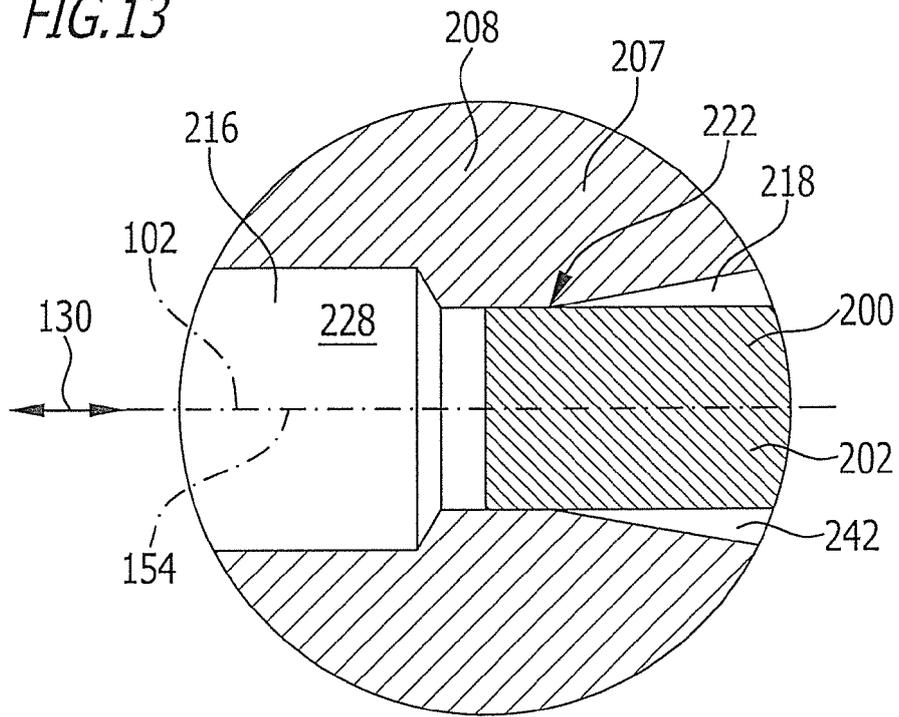
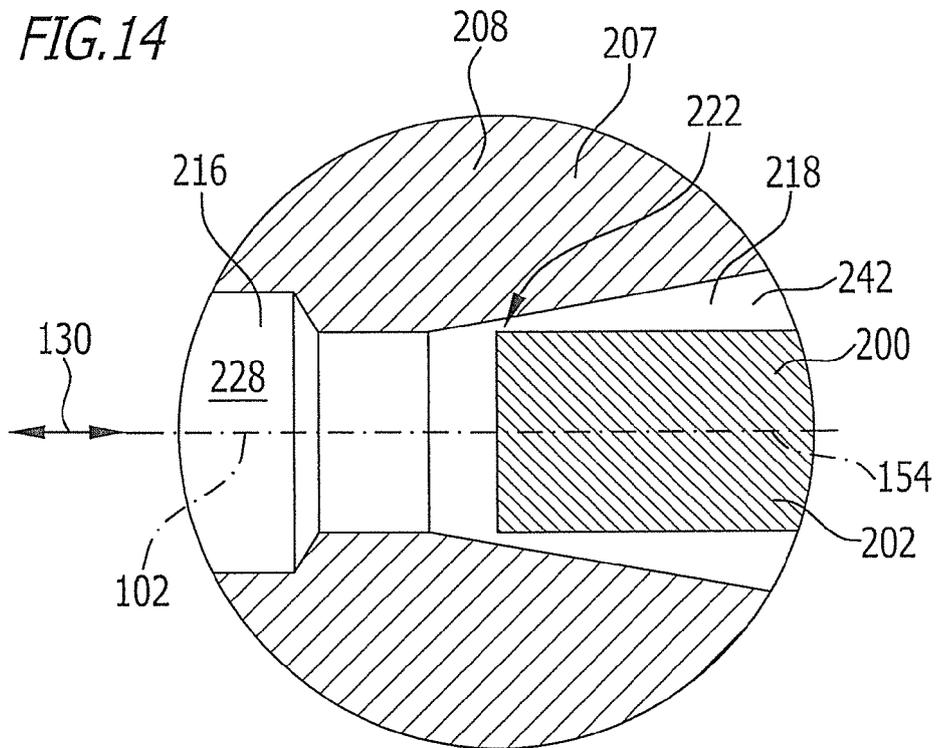


FIG. 14





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 15 16 3390

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2007/138173 A1 (TECHNOMARK [FR]; BAUD LAURENT ALBERT PAUL [FR]; JACOB STEPHANE NOEL [F] 6. Dezember 2007 (2007-12-06) * Seite 7, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 18 * * Seite 12, Zeile 8 - Seite 13, Zeile 21; Abbildungen 1-6 *	1-15	INV. B21C37/00 B21J5/00 B21J7/00 B21K1/00 B25D9/00 B25D11/00
X	US 4 511 977 A (SCHUETTPELZ DARYL [US]) 16. April 1985 (1985-04-16) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 39; Abbildungen 1,2 *	1-15	
X	EP 1 398 176 A2 (PRYOR EDWARD & SON [GB]) 17. März 2004 (2004-03-17) * Absatz [0036] - Absatz [0054] *	1-15	
A	DE 295 18 137 U1 (BRANDSTETTER HEINZ PETER [AT]) 14. November 1996 (1996-11-14) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21C B21J B21K B25D B44B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2015	Prüfer Sartor, Michele
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 3390

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007138173 A1	06-12-2007	EP 2035238 A1	18-03-2009
		ES 2402559 T3	06-05-2013
		JP 5383485 B2	08-01-2014
		JP 2009538750 A	12-11-2009
		US 2009249850 A1	08-10-2009
		WO 2007138173 A1	06-12-2007
-----	-----	-----	-----
US 4511977 A	16-04-1985	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 1398176 A2	17-03-2004	AT 413288 T	15-11-2008
		EP 1398176 A2	17-03-2004
		ES 2314162 T3	16-03-2009
		GB 2392874 A	17-03-2004
		US 2004050264 A1	18-03-2004
-----	-----	-----	-----
DE 29518137 U1	14-11-1996	KEINE	
-----	-----	-----	-----

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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] [0065]