



(11) **EP 3 412 411 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.09.2021 Patentblatt 2021/38**

(51) Int Cl.:  
**B25B 5/06 (2006.01) B25B 5/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18172783.5**

(22) Anmeldetag: **17.05.2018**

(54) **SPANNSYSTEM**

TENSIONING SYSTEM

SYSTÈME DE SERRAGE

(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: **08.06.2017 DE 102017112664**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.12.2018 Patentblatt 2018/50**

(73) Patentinhaber: **Nickl, Frank**  
**73079 Süßen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **NICKL, Frank**  
**73079 Süßen (DE)**

• **WORYNA, Jacek**  
**73079 Süßen (DE)**

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**  
**Patentanwalt**  
**Jurastrasse 1**  
**73087 Bad Boll (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 322 617 EP-A2- 0 913 588**  
**DE-A1- 2 736 412 DE-A1- 10 338 850**  
**DE-U1-202016 001 906 JP-A- 2014 030 892**  
**US-A- 5 746 436**

**EP 3 412 411 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 Erfindung betrifft ein Spannsystem zum Spannen eines Rohteils. Derartige Rohteile können insbesondere von Gussteilen gebildet sein, die typischerweise aus metallischen Werkstoffen bestehen.

**[0002]** Figur 1 zeigt eine Spanneinheit 1 gemäß dem Stand der Technik um ein solches Gussteil 2, im vorliegenden Fall ein Druckgussteil, auf eine von einer Spannplatte 3 gebildeten Unterlage zu fixieren. Die Spanneinheit umfasst drei separate Spannvorrichtungen 4, die auf der Oberseite der Spannplatte verankert werden, wobei diese Spannvorrichtungen vorzugsweise mit mechanischen Mitteln auf der Spannplatte fixiert werden. Je nach Form und Größe des Gussteils müssen die Spannvorrichtungen von einem Betriebsmittelingenieur auf der Oberseite der Spannplatte angeordnet werden, um diese an geeigneten Stellen des Gussteils zu fixieren. Dieser Vorgang gestaltet sich oft umständlich und zeitaufwändig. Dies beruht insbesondere auf der Tatsache, dass nach dem Spannen auf der Spannplatte das Gussteil in vordefinierte Arbeitsschritten bearbeitet werden muss. Der Betriebsmittelingenieur muss dann die Spannvorrichtung an Stellen des Gussteils fixieren, die später nicht bearbeitet werden müssen.

**[0003]** Die DE 27 36 412 A1 betrifft eine Einrichtung zur schnellen Verbindung und Positionierung eines Werkzeughalters mit einem Träger. Der Werkzeughalter besitzt einen Schaftteil, der eine Bohrung eines Trägers einfügbar ist. Weiterhin sind radial bewegliche Verriegelungselemente am Schaft oder am Träger vorgesehen, die durch ein Betätigungselement in Anlage an eine Schulter an dem jeweils anderen der beiden zu verbindenden Teile bringbar sind, wobei der Werkzeughalter und der Träger zusammenwirkende Elemente von Anlageteilen zur axialen Lagebestimmung aufweisen, während in dem Träger zur Einstellung des Betätigungselements ein Betätiger vorgesehen ist. Der Betätiger kann in Form eines Druckbolzens ausgebildet sein, der mit einer Betätigungskugel betätigt wird.

**[0004]** Die EP 0 322 617 A2 betrifft eine hydraulische Spannvorrichtung, bei welcher ein Kolben mit Führungsmitteln in einem Hydraulikzylinder geführt ist.

**[0005]** Die DE 20 2016 001 906 U1 betrifft eine Vorrichtung zum Klemmen und Zentrieren einer Bohrung innerhalb eines Werkstücks.

**[0006]** Die JP 2014 030 892 A betrifft eine Spannvorrichtung mit mehreren Greifern, die in Eingriff mit der inneren Oberfläche eines Lochs eines Werkstücks gebracht werden können.

**[0007]** Die EP 0 913 588 A2 betrifft eine Spanneinheit, die eine Druckstange mit Kugeln zur Fixierung eines Werkstücks aufweist.

**[0008]** Die DE 103 38 850 A1 betrifft einen Spanndorn zur Innen-Spannbefestigung von Werkstücken, bspw. Zahnrädern, wobei der Spanndorn einen Spannzylinder aufweist mit in dem Spannzylinder radial verstellbar ausgebildeten Spannelementen und einer Beaufschla-

gungseinheit für die Spannelemente. Um einen Spanndorn der in Rede stehenden Art verbessert auszugestalten wird vorgeschlagen, dass die Beaufschlagungseinheit eine Verstelleinrichtung auf Basis von Piezoelementen aufweist.

**[0009]** Durch eine Strombeaufschlagung der Piezoelemente werden diese gedehnt. Dadurch wird eine Axialverlagerung eines Beaufschlagungsdorns bewirkt, die über eine Kugel eine Verstellung eines Zwischenhebelabschnitts des Spannelements bewirkt, was die radiale Auslenkung eines Hebelabschnitts durch elastische Verformung eines Festkörpergelenks zur Folge hat.

**[0010]** Die US 5 746 436 A betrifft eine druckluftbetriebene Spannvorrichtung. Ein in axialer Richtung bewegbarer Kopf lenkt schwenkbare Spannelemente zur Durchführung von Spannvorgängen aus.

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Spannsystem bereitzustellen, mittels dessen ein rationelles und reproduzierbares Spannen eines Rohteils ermöglicht wird.

**[0012]** Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**[0013]** Die Erfindung betrifft ein Spannsystem zum Spannen eines Rohteils, mit einer Anordnung von wenigstens drei Spannelementen, welche mittels eines Verstellelements zwischen einer Lösestellung und einer Spannstellung bewegbar sind. Die Spannelemente sind in der Lösestellung außer Eingriff und in der Spannstellung in Eingriff mit einer Kontaktfläche einer Aufnahme des Rohrteils. Die Spannelemente werden über ein kugelförmiges Ausgleichselement an das Verstellelement gekoppelt, sodass bei Bewegungen des Verstellelements in eine Spannposition das kugelförmige Ausgleichselement eine Ausgleichsbewegung ausführt, durch welche die Spannelemente gleichförmig gegen die Kontaktfläche der Aufnahme geführt sind. Die Spannelemente sind an Schwenklagerungen gelagert.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Spannsystem kann zum Spannen von Rohteilen unterschiedlicher Ausprägungen eingesetzt werden. Die Rohteile sind insbesondere von Gussteilen, die typischerweise aus metallischen Werkstoffen bestehen, gebildet. Weiterhin können die Rohteile auch von Schweißkonstruktionen, Ausbrennteilen und dergleichen gebildet sein.

**[0015]** Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass an dem Rohteil wenigstens eine Aufnahme vorgesehen ist, die an einer Seitenwand, insbesondere an der Unterseite des Rohteils vorgesehen ist. Damit kann das Rohteil mit dieser Seitenwand auf einer Unterlage aufgestellt werden und das Spannsystem kann dann von der Unterseite der Unterlage an das Rohteil herangeführt werden um dieses zu spannen. Natürlich können an der Seitenwand des Rohteils auch mehrere Aufnahmen vorgesehen sein, sodass das Rohteil mit mehreren Spannsystemen an der Unterlage fixiert werden kann. Dadurch wird erreicht, dass die zu bearbeitende Ober-

seite des Rohteils freibleibt, sodass durch das oder die Spannsysteme keinerlei Restriktionen für die Bearbeitung des Rohteils entstehen.

**[0016]** Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit dem erfindungsgemäßen Spannsystem eine automatisierte Bearbeitung des Rohteils ermöglicht wird.

**[0017]** Gegenüber einem aus dem Stand der Technik bekannten Spannsystem entfällt eine manuelle Ausrichtung von Spannvorrichtungen an zu bearbeitenden Teil des Rohteils.

**[0018]** Weiterhin kann das Durchführen der Spannvorgänge mit dem oder den Spannsystemen selbst automatisiert erfolgen. Besonders vorteilhaft wird das Spannsystem mittels eines Pneumatiksystems betätigt. Alternativ können auch elektrische oder hydraulische Betätigungsmittel vorgesehen sein, im einfachsten Fall sind mechanische Betätigungsmittel vorgesehen.

**[0019]** Der Spannvorgang wird somit automatisiert dadurch durchgeführt, dass das Verstellelement vorzugsweise mit einer Pneumatikeinheit in eine Spannposition eingefahren wird, wodurch die Spannelemente in ihre Spannstellung bewegt werden, in welcher diese in Eingriff mit der Kontaktfläche der Aufnahme sind und so das Rohteil in seiner Sollposition halten.

**[0020]** Auch das Lösen der Spannelemente von der Kontaktfläche erfolgt selbsttätig und automatisiert. Hierzu wird das Verstellelement aus der Spannposition in eine Löseposition verfahren. Dadurch werden die Spannelemente selbsttätig von der Kontaktfläche der Aufnahme gelöst. Dieser Lösevorgang wird vorzugsweise durch Federelemente, die entsprechende Rückstellkräfte auf die Spannelemente ausüben, unterstützt.

**[0021]** Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Spannsystems besteht darin, dass mit diesem das Rohteil reproduzierbar, sicher und hochgenau gespannt werden kann. Ein solches präzises Spannen ist generell deshalb nicht trivial, da Rohteile, insbesondere Gussteile, erhebliche Toleranzen in ihren Abmessungen aufweisen. Dies gilt natürlich auch für die Aufnahme als Bestandteil dieses Rohteils.

**[0022]** Bei dem erfindungsgemäßen Spannsystem wird diesem Umstand dadurch Rechnung getragen, dass die einzelnen Spannelemente nicht fest vorgegebene Relativbewegungen zur Durchführung des Spannvorgangs durchführen. Wäre dies der Fall, könnte es aufgrund toleranzbedingter Unregelmäßigkeiten der Geometrie der Aufnahme dazu kommen, dass bei Verfahren der Spannelemente nur einige aber nicht alle fest in Eingriff mit der Kontaktfläche sind und damit nicht alle Spannelemente zum Spannvorgang beitragen.

**[0023]** Dies würde zu unvollständigen, nicht reproduzierbaren Spannvorgängen führen.

**[0024]** Erfindungsgemäß wird diese Problematik auf überraschend einfache Weise dadurch gelöst, dass die Spannelemente über ein kugelförmiges Ausgleichselement an das Verstellelement gekoppelt sind, wobei das Verstellelement auf einer Auflagefläche des Verstellele-

ments beweglich angeordnet ist. Dadurch sind die einzelnen Spannelemente nicht mehr starr untereinander und auch nicht starr an das Verstellelement gekoppelt. Damit führen die Spannelemente einzeln Ausgleichsbewegungen aus, wenn das in die Spannposition eingeführt ist, wobei durch diese Ausgleichsbewegungen gewährleistet ist, dass alle Spannelemente gleichmäßig und damit mit in Wesentlichen gleichen Anpresskräften gegen die Kontaktfläche gepresst sind, wenn das Verstellelement in die Spannposition eingefahren ist und sich die Spannelemente in ihren Spannstellungen befinden. Diese Ausgleichsbewegung erfolgt generell dadurch, dass dann, wenn ein Spannelement gegen die Kontaktfläche geführt ist, das Spannelement eine Gegenkraft auf das kugelförmige Ausgleichselement ausübt, wodurch dieses in Richtung der anderen Spannelemente bewegt wird, die noch nicht in Kontakt mit der Kontaktfläche sind. Durch diese Ausgleichsbewegung werden die Spannelemente derart gleichgeschaltet, dass bei der Bewegung des Verstellelements die Spannelemente mit gleichen Anpressdrücken gegen die Kontaktfläche geführt sind.

**[0025]** Dadurch wird ein präzises und reproduzierbares Spannen des Rohteils erhalten, da unabhängig von Toleranzen der Kontaktfläche der Aufnahme die Spannelemente stets mit im Wesentlichen gleichen Anpressdruck gegen die Kontaktfläche der Aufnahme geführt sind.

**[0026]** Ein gleichförmiger Spannvorgang lässt sich besonders gut dadurch realisieren, dass die Spannelemente identisch ausgebildet sind.

**[0027]** Erfindungsgemäß sind die Spannelemente an Schwenklagerungen gelagert.

**[0028]** Dabei weist jedes Spannelement an seinem vorderen Ende eine Spitze auf, welche in der Spannstellung des Spannelements gegen die Kontaktfläche der Aufnahme geführt ist.

**[0029]** Damit lässt sich ein besonders exakt und reproduzierbares Spannen des Rohteils durchführen, da die Schwenkbewegungen der Spannelemente eine definierte Bewegung der Spitzen der einzelnen Spannelemente gegen die Kontaktfläche ermöglichen, wodurch auf einfache Weise ein sicheres Verspannen an der Kontaktfläche bewirkt wird.

**[0030]** Gemäß einer geometrisch günstigen Ausgestaltung ist das Verstellelement in dessen Längsrichtung verschiebbar.

**[0031]** Weiterhin sind die Achsen der Schwenklagerung der Spannelemente senkrecht zur Längsachse des Verstellelements orientiert.

**[0032]** Die Linearbewegung des Verstellelements wird somit in die Schwenkbewegung der Spannelemente umgelenkt. Diese Umsetzung erfolgt über das kugelförmige Ausgleichselement, das auf der Auflagefläche beweglich ist.

**[0033]** Vorteilhaft ist die Auflagefläche von einer Stirnseite des Verstellelements gebildet.

**[0034]** Zweckmäßig ist die Auflagefläche eine ebene Fläche und der Durchmesser der Auflagefläche ist an

den Durchmesser des kugelförmigen Ausgleichselements angepasst.

**[0035]** Besonders vorteilhaft sind die Schwenkbewegungen der Spannelemente und die Geometrien der Spitzen der Spannelemente so angepasst und optimiert, dass das gespannte Rohteil an einer Anlagefläche anliegt, und dass durch die in einzelne Spannstellungen eingefahrenen Spannelemente eine Kraft auf das Werkstück in Richtung der Anlagefläche ausgeübt ist.

**[0036]** Dadurch wird der Halt des Rohteils an der jeweiligen Unterlage noch weiter verbessert.

**[0037]** Gemäß einer ersten Variante der Erfindung ist die Aufnahme von einer an einer Seitenwand ausmündenden Ausnehmung des Werkstücks gebildet, wobei das die Ausnehmung begrenzende Wandersegment des Werkstücks die Kontaktfläche bildet.

**[0038]** Vorteilhaft weist die Ausnehmung einen kreisförmigen Querschnitt auf, das heißt die Aufnahme ist hohlzylindrisch ausgebildet.

**[0039]** In diesem Fall werden die Spannelemente in den Hohlraum der Aufnahme von innen eingeführt, wobei dann die Spannelemente mit ihren Spitzen nach außen geschwenkt werden und so gegen die Kontaktfläche der Aufnahme geführt werden.

**[0040]** In diesem Fall können die Spannelemente über das kugelförmige Ausgleichselement direkt an das Verstellelement angekoppelt sein.

**[0041]** Vorteilhaft sind die Außenkonturen der Spannelemente so an das kugelförmige Ausgleichselement angepasst, dass durch den Kontakt der Spannelemente mit dem kugelförmigen Ausgleichselement die Spannelemente bei Bewegungen des Verstellelements in die Spannposition in ihre Spannstellung überführt sind.

**[0042]** Damit wird ein besonders einfacher Mechanismus der Betätigung der Spannelemente bereitgestellt.

**[0043]** Gemäß einer zweiten Variante der Erfindung ist die Aufnahme von einem von einer Seitenwand des Werkstücks hervorstehenden Zapfen gebildet, wobei die Mantelfläche des Zapfens die Kontaktfläche bildet.

**[0044]** Vorteilhaft weist der Zapfen einen kreisförmigen Querschnitt auf, das heißt der Zapfen weist eine zylindrische Form auf.

**[0045]** In diesem Fall müssen die Spannelemente von außen an den die Aufnahme bildenden Zapfen herangeführt werden.

**[0046]** In diesem Fall ist jedes Spannelement über ein Umlenkelement an das kugelförmige Ausgleichselement angekoppelt.

**[0047]** Zweckmäßig sind die Außenkonturen der Umlenkelemente so an das kugelförmige Ausgleichselement angepasst, dass durch den Kontakt des kugelförmigen Ausgleichselements mit dem Umlenkelement eine Umlenkbewegung bewirkt ist, mit der die an die Umlenkelemente gekoppelten Spannelemente bei Bewegungen des Verstellelements in die Spannposition in ihre Spannstellung überführt sind.

**[0048]** Mit den Umlenkelementen erfolgt somit auf einfache Weise eine Umsetzung der Linearbewegung des

Verstellelements in Schwenkbewegungen der Spannelemente, sodass diese von außen gegen die Mantelfläche des Zapfens geführt sind.

**[0049]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind bei Bewegungen des Verstellelements aus der Spannposition in eine Löseposition die Spannelemente durch eine Zwangsführung der Spannelemente am Verstellelement und durch von Federelementen ausgeübten Rückstellkräften in ihre Lösestellung überführt.

**[0050]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Spanneinheit zum Spannen eines Rohteils gemäß dem Stand der Technik.

Figur 2: Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Spanneinheit mit zwei Spannsystemen.

Figur 3: Draufsicht auf die Spanneinheit gemäß Figur 2.

Figur 4: Detaildarstellung eines Spannsystems gemäß Figur 2 im gelösten Zustand.

Figur 5: Detaildarstellung eines Spannsystems gemäß Figur 2 im gespannten Zustand.

Figur 6: Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Spanneinheit mit zwei Spannsystemen.

Figur 7: Draufsicht auf die Spanneinheit gemäß Figur 2.

Figur 8: Detaildarstellung eines Spannsystems gemäß Figur 6 im gelösten Zustand.

Figur 9: Detaildarstellung eines Spannsystems gemäß Figur 6 im gespannten Zustand.

**[0051]** Die Figuren 2 - 6 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel einer Spanneinheit 1 zum Spannen eines Rohteils, welches im vorliegenden Fall von einem Gussteil 2 gebildet ist. Das mit der Spanneinheit 1 gespannte Rohteil kann in geeigneter Weise bearbeitet werden.

**[0052]** Die erfindungsgemäße Spanneinheit 1 weist zwei im Wesentlichen identisch ausgebildete Spannsysteme 5 auf. Je nach Ausbildung des zu spannenden Gussteils 2 können auch mehr als zwei Spannsysteme 5 oder nur ein Spannsystem 5 vorgesehen sein.

**[0053]** Mit den Spannsystemen 5 erfolgt ein Spannen des Gussteils 2, wobei hierzu Aufnahmen an der Unterseite des Gussteils 2 vorgesehen sind. Die Spannsysteme 5 selbst sind auf einer nicht dargestellten Unterlage wie z.B. einer Spannplatte 3 befestigt. Jedes Spannsystem 5 sitzt dabei, mit Schrauben 6 befestigt, auf einem Sockel 5a auf. Durch unterschiedliche Sockel 5a oder ähnliche Ausgleichssegmente kann ein Höhenausgleich zur Anpassung an die Kontur der Unterseite des Gussteils 2 erfolgen.

**[0054]** Jedes Spannsystem 5 weist ein Oberteil 7 und ein Unterteil 8 auf, welche mit weiteren Schrauben 9 aneinander fixiert sind.

**[0055]** Zur Durchführung von Spannvorgängen weist jedes Spannsystem 5 ein Verstellelement 10 auf, das

mittels einer nicht dargestellten Pneumatikeinheit in seiner Längsrichtung verschoben werden kann. Zum Anschluss an die Pneumatikeinheit sind entsprechende Pneumatikanschlüsse 11 vorgesehen. Das Verstellelement 10 ist von einem langgestreckten, im Wesentlichen zylindrischen Teil gebildet, wobei das Verstellelement 10 entlang seiner Längsachse verschoben gelagert ist.

**[0056]** Die obere Stirnseite 10a des Verstellelements 10 bildet eine ebene Auflagefläche. Auf dieser Auflagefläche ist ein kugelförmiges Ausgleichselement 12 beweglich gelagert. Das kugelförmige Ausgleichselement 12 besteht aus einer massiven Kugel, deren Durchmesser an den Durchmesser des Verstellelements 10 angepasst ist.

**[0057]** Dem Verstellelement 10 und dem kugelförmigen Ausgleichselement 12 sind drei identisch ausgebildete Spannelemente 13 zugeordnet. An gegenüberliegenden Seitenflächen jedes Spannelements 13 münden zylindrische Wellensegmente 14 aus, die eine Schwenkachse bilden, an welche das Spannelement 13 schwenkbar gelagert ist. Die Wellensegmente 14 der Spannelemente 13 sind jeweils in entsprechenden Drehlagerungen gelagert, die je zur Hälfte von einem Segment des Oberteils 7 und einem Segment des Unterteils 8 gebildet sind, wie aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich. Die Schwenkachsen der Spannelemente 13 verlaufen senkrecht zur Längsachse des Verstellelements 10.

**[0058]** Am oberen Ende eines Spannelements 13 ist eine quer von dessen Grundkörper hervorstehende Spitze 13a vorgesehen. Die Spitze 13a dient zur Fixierung in der Aufnahme des Gussteils 2.

**[0059]** Bei der Ausführungsform der Figuren 2 - 5 bestehen die Aufnahmen aus Ausnehmungen 15, die an der Unterseite des Gussteils 2 ausmünden. Die Ausnehmungen 15 weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf, der über die gesamte Höhe der jeweiligen Ausnehmung 15 konstant ist. Alternativ kann die Ausnehmung 15 auch leicht konisch ausgebildet sein. Auch ist es nicht zwingend, einen kreisförmigen Querschnitt vorzusehen. Die Ausnehmungen 15 werden von einer zylindrischen Grundfläche des Gussteils 2 begrenzt, welche eine Kontaktfläche 16 ausbilden.

**[0060]** Wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich, sind die Unterseiten jedes Spannelements 13 auf einem Federelement 17 abgestützt, welches im Unterteil 8 gelagert ist.

**[0061]** Wie aus den Figuren 4 und 5 weiter ersichtlich, weist jedes Spannelement 13 an einer dem Verstellelement 10 zugewandten Seite eine Krümmung auf. Das Verstellelement 10 weist eine Einkerbung 10b auf, die einen Anschlag für den unteren Rand des jeweiligen Spannelements 13 bildet.

**[0062]** Zum Spannen des Gussteils 2 wird dieses auf die Spannsysteme 5 so aufgesetzt, dass das Oberteil 7 des jeweiligen Spannsystems 5 in die zugeordnete Ausnehmung 15 des Gussteils 2 ragt. Das Gussteil 2 liegt dann auf einer oberen Anlagefläche des jeweiligen Spannsystems 5 auf, wie insbesondere aus Figur 2 er-

sichtlich.

**[0063]** Zur Durchführung des Spannvorgangs jedes Spannsystems 5 wird mittels der Pneumatikeinheit das Verstellelement 10 entlang seiner Längsrichtung aus seiner in Figur 4 dargestellten Löseposition in seine in Figur 5 dargestellte Spannposition eingefahren.

**[0064]** In der Löseposition des Verstellelements 10 sind die Spannelemente 13 durch die Rückstellkräfte der Federelemente 17 in ihre Lösestellung geschwenkt. In den Lösestellungen sind die Spannelemente 13 so in Richtung des Verstellelements 10 geschwenkt, dass deren Spitzen 13a nicht über die Seitenfläche des Oberteils 7 hervorstehen. In dieser Stellung der Spannelemente 13 kann das Oberteil 7 des Spannsystems 5 ohne weiteres in die Ausnehmung 15 eingeführt werden.

**[0065]** Je weiter das Verstellelement 10 an der Löseposition nach oben verfahren wird, desto mehr werden die Segmente der Spannelemente 13 mit den Spitzen 13a durch den Kontakt des kugelförmigen Ausgleichselements 12 nach außen geschwenkt, sodass die Spitzen 13a in Richtung der Kontaktfläche 16 geführt werden. Die Schwenkbewegungen der Spannelemente 13 sind dabei durch die Krümmungen der einzelnen Spannelemente 13 vorgegeben.

**[0066]** Bei einer idealen zylindrischen Geometrie der Ausnehmung 15 kommen die Spitzen 13a aller Spannelemente 13 gleichzeitig in Kontakt mit der Kontaktfläche 16. Durch toleranzbedingte Abweichungen von dieser idealen Geometrie der Ausnehmung 15 wird typischerweise erst nur die Spitze 13a eines Spannelements 13 in Kontakt mit der Kontaktfläche 16 kommen. Diese toleranzbedingten Asymmetrien der Zuführung der Spitzen 13a der Spannelemente 13 werden durch eine Ausgleichsbewegung des kugelförmigen Ausgleichselements 12 ausgeglichen. Da das kugelförmige Ausgleichselement 12 freibeweglich auf der Auflagefläche des Verstellelements 10 gelagert ist und das kugelförmige Ausgleichselement 12 mit dem Spannelement 13 nur durch Anlage an den gekrümmten oder schräg verlaufenden Seitenflächen gekoppelt ist, kann das kugelförmige Ausgleichselement 12 in einer senkrecht zur Längsachse des Verstellelements 10 orientierten Ebene auf der Auflagefläche eine entsprechende Ausgleichsbewegung durchführen. Kommt dann ein Spannelement 13 mit einer Spitze 13a in Kontakt mit der Kontaktfläche 16, wird durch die dadurch ausgeübte Gegenkraft das kugelförmige Ausgleichselement 12 entgegengesetzt bewegt, wodurch die anderen Spannelemente 13 mit ihren Spitzen 13a verstärkt gegen die Kontaktfläche 16 geführt werden. Damit werden im Ergebnis die Spitzen 13a aller Spannelemente 13 gleichmäßig gegen die Kontaktfläche 16 geführt, sodass dadurch alle Spannelemente 13 etwa die gleichen Spannkraften auf die Kontaktfläche 16 ausüben, wodurch ein reproduzierbarer Spannvorgang erhalten wird. Figur 5 zeigt das Spannelement 13 in seiner Spannstellung und das Verstellelement 10 in seiner Spannposition. In dieser Spannposition liegt der vordere Rand eines Spannelements 13 an dem von der Einker-

bung 10b der Verstellelemente 10 gebildeten Anschlag an.

**[0067]** Die Spitzen 13a der Spannelemente 13 sind dabei vorteilhaft derart ausgebildet, dass bei Anpressen der Spritzen der Kontaktfläche 16 eine Kraft nach unten und damit gegen die Anlagefläche des Spannsystems 5 ausgeübt wird, wodurch der Halt des Gussteils 2 vom Spannsystem 5 weiter verbessert wird.

**[0068]** Zum Lösen des Gussteils 2 wird das Verstellelement 10 mit der Pneumatikeinheit sicher in die Lösestellung verfahren, sodass sie Spitzen 13a der Spannelemente 13 durch die Rückstellkräfte der Federelemente 17 und auch durch eine Zwangsführung der Spannelemente 13 am Verstellelement 10 in das Oberteil 7 eingeschwenkt werden, bis die Spannelemente 13 in der in Figur 4 dargestellten Lösestellung liegen. Somit kann das Gussteil 2 von dem Spannsystem 5 gelöst werden.

**[0069]** Die Figuren 6 - 9 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Spanneinheit 1. In diesem Fall bestehen die Aufnahmen des Gussteils 2 aus Zapfen 18, die von dessen Unterseite hervorstehen. Die Zapfen 18 weisen einen über ihre Höhe konstanten kreisförmigen Querschnitt auf. Generell sind auch andere Querschnittsformen möglich, wobei der Querschnitt generell auch über die Höhe nicht konstant sein muss. Die zylindrische äußere Mantelfläche eines Zapfens 18 bildet die Kontaktfläche 16.

**[0070]** Die Zapfen 18 dienen als Aufnahmen nur zur Befestigung des Gussteils 2 und können nach erfolgter Bearbeitung des Gussteils 2 von diesem entfernt werden.

**[0071]** Entsprechend des Unterschieds in der Ausbildung der Aufnahmen als Zapfen 18 im Vergleich zu Ausnehmungen 15 unterscheidet sich die Ausführungsform der Figuren 6 - 9 von der Ausführungsform der Figuren 2 - 5 durch die Umsetzung der Translationsbewegung des Verstellelements 10 in die Schwenkbewegungen der Spannelemente 13, die wiederum bezüglich der durch die Wellensegmente 14 definierten Schwenkachsen schwenkbar sind.

**[0072]** Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 6 - 9 ist wiederum auf der eine ebene Auflagefläche bildenden vorderen Stirnseite 10a des Verstellelements 10 das kugelförmige Ausgleichselement 12 beweglich gelagert. Im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß den Figuren 2 - 5 ist jedoch bei der Ausführungsform der Figuren 6 - 9 das Verstellelement 10 nicht über das kugelförmige Ausgleichselement 12 in Kontakt mit Umlenkelementen 19, wobei jeweils ein Umlenkelement 19 mit einem Spannelement 13 verbunden ist. Jedes Umlenkelement 19 ist im Unterteil 8 in horizontaler Richtung verschiebbar gelagert, das heißt die Umlenkelemente 19 können Translationsbewegungen senkrecht zur Längsachse des Verstellelements 10 durchführen.

**[0073]** Das erste längsseitige Ende eines Umlenkelements 19 ist von einer Schrägfläche 19a begrenzt, welches am kugelförmigen Ausgleichselement 12 anliegt. Das andere längsseitige Ende liegt im Bereich unterhalb der Schwenkachse seitlich am Spannelement 13 an.

**[0074]** Der gekrümmte untere Rand jedes Spannelements 13 liegt an einem Kugelelement 20 an, welches auf dem die Rückstellkraft ausübenden Federelement 17 aufsitzt, wobei das Federelement 17 in einer Aussparung des Unterteils 8 zwangsgeführt ist.

**[0075]** Figur 8 zeigt das Verstellelement 10 in seiner Löseposition, das heißt in seiner unteren Grenzposition. In dieser Löseposition ist das kugelförmige Ausgleichselement 12 soweit nach unten gefahren, dass es in dem unteren Bereich der Schrägfläche 19a der Umlenkelemente 19 anliegt. Dadurch sind die Spannelemente 13 in den Bereich des Oberteils 7 zurückgeschwenkt und dort mit den Rückstellkräften der Federelemente 17 gehalten. In diesen Lösestellungen der Spannelemente 13 kann der Zapfen 18 in dem Bereich des Oberteils 7 mit den Spannelementen 13 eingeführt werden, wobei dieser Bereich in Form einer Aussparung ausgebildet ist, die an der Oberseite des Oberteils 7 ausmündet. Der Durchmesser dieser Aussparung ist an den Außendurchmesser des Zapfens 18 angepasst, sodass der Zapfen 18 mit geringem Spiel in der Aussparung des Oberteils 7 liegt.

**[0076]** Zum Spannen des Gussteils 2 wird bei jedem Spannsystem 5 durch die Pneumatikeinheit das Verstellelement 10 aus der Löseposition in die Spannposition verfahren. Dadurch wird das kugelförmige Ausgleichselement 12 nach oben geschoben und gleitet entlang der Schrägflächen 19a der Umlenkelemente 19. Durch den vom Verstellelement 10 über das kugelförmige Ausgleichselement 12 ausgeübten Anpressdruck werden die Umlenkelemente 19 nach außen verfahren. Dadurch werden die Spannelemente 13 gegen die Rückstellkräfte der Federelemente 17 geschwenkt und die Spitzen 13a der Spannelemente 13 gegen die Kontaktfläche 16 des Zapfens 18 geführt. Diese Schwenkbewegung der Spannelemente 13 wird fortgesetzt, bis das Verstellelement 10 in seine Spannposition eingefahren ist und damit die Spannelemente 13 in ihre Spannstellung überführt sind, in welcher die Spitzen 13a der Spannelemente 13 mit Anpressdruck gegen die Kontaktfläche 16 des Zapfens 18 geführt sind und das Gussteil 2 fest gespannt ist (Figur 9).

**[0077]** In den Spannstellungen zeigen die Spitzen 13a der Spannelemente 13 wieder etwas nach unten, sodass durch den Spannvorgang das Gussteil 2 mit den jeweiligen Zapfen 18 in die Aussparung des Oberteils 7 des Spannsystems 5 hineingeführt wird, wodurch der Halt des Gussteils 2 am Spannsystem 5 weiter verbessert wird.

**[0078]** Zum Lösen des Zapfens 18 des Gussteils 2 aus dem Spannsystem 5 wird durch die Pneumatikeinheit das Verstellelement 10 wieder in die Lösestellung eingefahren, wodurch die Spannelemente 13 in ihre Lösestellung überführt sind und dort mit den Federelementen 17 gehalten werden (Figur 8). In dieser Lösestellung der Spannelemente 13 kann der Zapfen 18 des Gussteils 2 aus der Aussparung des Oberteils 7 des Spannsystems 5 herausgezogen werden.

## Bezugszeichenliste

**[0079]**

(1)	Spanneinheit	
(2)	Gussteil	
(3)	Spannplatte	
(4)	Spannvorrichtung	
(5)	Spannsystem	
(5a)	Sockel	10
(6)	Schraube	
(7)	Oberteil	
(8)	Unterteil	
(9)	Schraube	
(10)	Verstellelement	15
(10a)	Stirnseite	
(10b)	Einkerbung	
(11)	Pneumatikanschluss	
(12)	kugelförmiges Ausgleichselement	
(13)	Spannelement	20
(13a)	Spitze	
(14)	Wellensegment	
(15)	Ausnehmung	
(16)	Kontaktfläche	
(17)	Federelement	25
(18)	Zapfen	
(19)	Umlenkelement	
(19a)	Schrägfläche	
(20)	Kugelelement	30

**Patentansprüche**

1. Spannsystem (5) zum Spannen eines Rohteils, mit einer Anordnung von wenigstens drei Spannelementen (13), welche mittels eines Verstellelements (10) zwischen einer Lösestellung und einer Spannstellung bewegbar sind, wobei die Spannelemente (13) in der Lösestellung außer Eingriff und in der Spannstellung in Eingriff mit einer Kontaktfläche (16) einer Aufnahme des Rohteils sind, wobei die Spannelemente (13) über ein kugelförmiges Ausgleichselement (12) an das Verstellelement (10) gekoppelt sind und das kugelförmige Ausgleichselement (12) auf einer Auflagefläche des Verstellelements (10) beweglich gelagert ist, sodass bei Bewegungen des Verstellelements (10) in eine Spannposition das kugelförmige Ausgleichselement (12) eine Ausgleichsbewegung ausführt, durch welche die Spannelemente (13) gleichförmig gegen die Kontaktfläche (16) der Aufnahme geführt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannelemente (13) an Schwenklagerungen gelagert sind.
2. Spannsystem (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannelemente (13) identisch ausgebildet sind.
3. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Spannelement (13) an seinem vorderen Ende eine Spitze (13a) aufweist, welche in der Spannstellung des Spannelements (13) gegen die Kontaktfläche (16) der Aufnahme geführt ist.
4. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagefläche von einer Stirnseite (10a) des Verstellelements (10) gebildet ist.
5. Spannsystem (5) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Auflagefläche an den Durchmesser des kugelförmigen Ausgleichselements (12) angepasst ist.
6. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement (10) in dessen Längsrichtung verschiebbar ist.
7. Spannsystem (5) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der Schwenklagerung der Spannelemente (13) senkrecht zur Längsachse des Verstellelements (10) orientiert sind.
8. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gespannte Rohteil an einer Anlagefläche anliegt, und dass durch die in ihre Spannstellung eingefahrenen Spannelemente (13) eine Kraft auf das Werkstück in Richtung der Anlagefläche ausgeübt ist.
9. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement (10) pneumatisch, mechanisch, hydraulisch oder elektrisch angetrieben ist.
10. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Bewegungen des Verstellelements (10) aus der Spannposition in eine Löseposition die Spannelemente (13) durch eine Zwangsführung der Spannelemente (13) am Verstellelement (10) und durch von Federelementen (17) ausgeübten Rückstellkräften in ihre Lösestellung überführt sind.
11. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme von einer an einer Seitenwand ausmündenden Ausnehmung (15) des Werkstücks gebildet ist, wobei das die Ausnehmung (15) begrenzende Wandsegment des Werkstücks die Kontaktfläche (16) bildet.
12. Spannsystem (5) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannelemente (13) über das kugelförmige Ausgleichselement (12) direkt an das Verstellelement (10) angekoppelt sind, wobei

die Außenkonturen der Spannelemente (13) so an das kugelförmige Ausgleichselement (12) angepasst ist, dass durch den Kontakt der Spannelemente (13) mit dem kugelförmigen Ausgleichselement (12) die Spannelemente (13) bei Bewegungen des Verstellelements (10) in die Spannposition in ihre Spannstellung überführt sind.

13. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme von einem von einer Seitenwand des Werkstücks hervorstehenden Zapfen (18) gebildet ist, wobei die Mantelfläche des Zapfens (18) die Kontaktfläche (16) bildet.

14. Spannsystem (5) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** je des Spannelement (13) über ein Umlenkelement (19) an das kugelförmige Ausgleichselement (12) angekoppelt ist, wobei die Außenkonturen der Umlenkelemente (19) so an das kugelförmige Ausgleichselement (12) angepasst sind, dass durch den Kontakt des kugelförmigen Ausgleichselements (12) mit dem Umlenkelement (19) eine Umlenkbewegung bewirkt ist, mit der die an die Umlenkelemente (19) gekoppelten Spannelemente (13) bei Bewegungen des Verstellelements (10) in die Spannposition in ihre Spannstellung überführt sind.

#### Claims

1. Clamping system (5) for clamping an unmachined part, with an arrangement of at least three clamping elements (13), which are movable by means of an adjusting element (10) between a release setting and a clamping setting, wherein the clamping elements (13) in the release setting are out of engagement and in the clamping setting in engagement with a contact surface (16) of a seat of the unmachined part, wherein the clamping elements (13) are coupled to the adjusting element (10) by way of a spherical compensating element (12) and the spherical compensating element (12) is movably mounted on a support surface of the adjusting element (10) so that on movement of the adjusting element (10) into a clamping position the spherical compensating element (12) executes a compensating movement by which the clamping elements (13) are uniformly guided against the contact surface (16) of the seat, **characterised in that** the clamping elements (13) are mounted on pivot mountings.
2. Clamping system (5) according to claim 1, **characterised in that** the clamping elements (13) are of identical construction.
3. Clamping system (5) according to one of claims 1

and 2, **characterised in that** each clamping element (13) has at its front end a point (13a) which in the clamping setting of the clamping element (13) is guided against the contact surface (16) of the seat.

4. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the support surface is formed by an end face (10a) of the adjusting element (10).

5. Clamping system (5) according to claim 4, **characterised in that** the diameter of the support surface is adapted to the diameter of the spherical compensating element (12).

6. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the adjusting element (10) is displaceable in the longitudinal direction thereof.

7. Clamping system (5) according to claim 6, **characterised in that** axes of the pivot mounting of the clamping elements (13) are oriented perpendicularly to the longitudinal axis of the adjusting element (10).

8. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the clamped unmachined part bears against a lay surface and that a force is exerted on the workpiece in the direction of the lay surface by the clamping elements (13) moved into their clamping setting.

9. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the adjusting element (10) is driven pneumatically, mechanically, hydraulically or electrically.

10. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** on movement of the adjusting element (10) out of the clamping position into a release position the clamping elements (13) are transferred to the release setting thereof by constrained guidance of the clamping elements (13) at the adjusting element (10) and by restoring forces exerted by spring elements (17).

11. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the seat is formed by a recess (15), which opens at a side wall, of the workpiece, wherein the wall segment, which bounds the recess (15), of the workpiece forms the contact surface (16).

12. Clamping system (5) according to claim 11, **characterised in that** the clamping elements (13) are coupled directly to the adjusting element (10) by way of the spherical compensating element (12), wherein the outer contours of the clamping elements (13) are



so adapted to the spherical compensating element (12) that through contact of the clamping elements (13) with the spherical compensating element (12) the clamping elements (13) are transferred to the clamping setting thereof on movement of the adjusting element (10) into the clamping position.

13. Clamping system (5) according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the seat is formed by a pin (18) projecting from a side wall of the workpiece, wherein the circumferential surface of the pin (18) forms the contact surface (16).

14. Clamping system (5) according to claim 13, **characterised in that** each of the clamping elements (13) is coupled to the spherical compensating element (12) by way of a deflecting element (19), wherein the outer contours of the deflecting elements (19) are so adapted to the spherical compensating element (12) that through contact of the spherical compensating element (12) with the deflecting element (19) a deflecting movement is produced by which the clamping elements (13) coupled to the deflecting elements (19) are transferred to the clamping setting thereof on movement of the adjusting element (10) into the clamping position.

#### Revendications

1. Système de serrage (5) dévolu à l'ablocage d'une pièce brute, muni d'un ensemble comptant au moins trois éléments de serrage (13) mobiles, au moyen d'un élément de réglage (10), entre une position de libération et une position d'ablocage, sachant que, dans ladite position de libération et dans ladite position d'ablocage, les éléments de serrage (13) sont respectivement hors prise, et en prise avec une surface de contact (16) d'un réceptacle de la pièce brute, lesdits éléments de serrage (13) étant couplés audit élément de réglage (10) par l'intermédiaire d'un élément compensateur sphérique (12), lequel élément compensateur sphérique (12) est monté avec mobilité sur une surface d'appui de l'élément de réglage (10) de façon telle que, lors d'un mouvement dudit élément de réglage (10) vers un emplacement d'ablocage, ledit élément compensateur sphérique (12) accomplisse un mouvement de compensation par lequel les éléments de serrage (13) sont guidés uniformément contre la surface de contact (16) du réceptacle, **caractérisé par le fait que** les éléments de serrage (13) sont montés sur des paliers de pivotement.

2. Système de serrage (5) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les éléments de serrage (13) sont de réalisations identiques.

3. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** chaque élément de serrage (13) est pourvu, à son extrémité antérieure, d'une pointe (13a) qui est guidée contre la surface de contact (16) du réceptacle dans la position d'ablocage dudit élément de serrage (13).

4. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-3, **caractérisé par le fait que** la surface d'appui est formée par une face d'extrémité (10a) de l'élément de réglage (10).

5. Système de serrage (5) selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** le diamètre de la surface d'appui est adapté au diamètre de l'élément compensateur sphérique (12).

6. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-5, **caractérisé par le fait que** l'élément de réglage (10) peut être déplacé dans sa direction longitudinale.

7. Système de serrage (5) selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** les axes des paliers de pivotement des éléments de serrage (13) sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'élément de réglage (10).

8. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-7, **caractérisé par le fait que** la pièce brute abloquée est en applique contre une surface d'adossement ; et **par le fait qu'**une force est exercée sur la pièce, dans la direction de ladite surface d'adossement, par les éléments de serrage (13) rétractés vers leur position d'ablocage.

9. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-8, **caractérisé par le fait que** l'élément de réglage (10) est entraîné pneumatiquement, mécaniquement, hydrauliquement ou électriquement.

10. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-9, **caractérisé par le fait que**, lors d'un mouvement de l'élément de réglage (10) vers un emplacement de libération à partir de l'emplacement d'ablocage, les éléments de serrage (13) sont transférés à leur position de libération sous l'effet d'un guidage forcé desdits éléments de serrage (13) sur ledit élément de réglage (10), et sous l'effet de forces de rappel exercées par des éléments élastiques (17).

11. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-10, **caractérisé par le fait que** le réceptacle est formé par un évidement (15) de la pièce, débouchant au niveau d'une paroi latérale, sachant que le segment de paroi de ladite pièce, qui délimite ledit évidement (15), matérialise la surface de contact

(16).

12. Système de serrage (5) selon la revendication 11 **caractérisé par le fait que** les éléments de serrage (13) sont couplés directement à l'élément de réglage (10) par l'intermédiaire de l'élément compensateur sphérique (12), les profils extérieurs des éléments de serrage (13) étant adaptés à l'élément compensateur sphérique (12) de façon telle que, suite au contact desdits éléments de serrage (13) avec ledit élément compensateur sphérique (12), lesdits éléments de serrage (13) soient transférés à leur position d'ablocage lors d'un mouvement dudit élément de réglage (10) vers l'emplacement d'ablocage.
13. Système de serrage (5) selon l'une des revendications 1-10, **caractérisé par le fait que** le réceptacle est formé par un tenon (18) dépassant au-delà d'une paroi latérale de la pièce, la surface de l'enveloppe dudit tenon (18) matérialisant la surface de contact (16).
14. Système de serrage (5) selon la revendication 13, **caractérisé par le fait que** chaque élément de serrage (13) est couplé à l'élément compensateur sphérique (12) par l'intermédiaire d'un élément de déviation (19), les profils extérieurs des éléments de déviation (19) étant adaptés à l'élément compensateur sphérique (12), de façon telle que le contact dudit élément compensateur sphérique (12) avec l'élément de déviation (19) ait pour effet de provoquer un mouvement de réorientation par lequel les éléments de serrage (13), couplés aux éléments de déviation (19), sont transférés à leur position d'ablocage lors d'un mouvement de l'élément de réglage (10) vers l'emplacement d'ablocage.

40

45

50

55

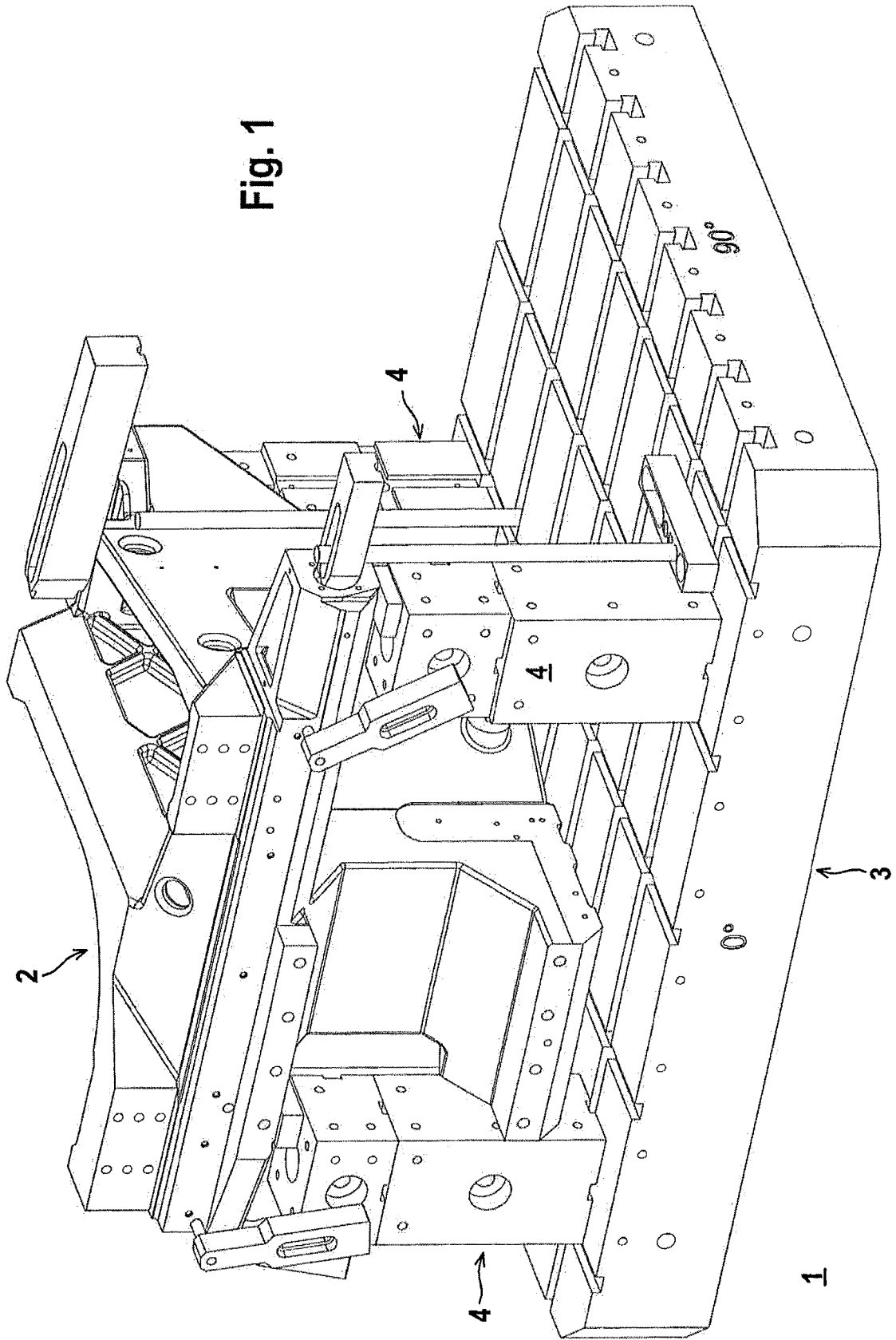
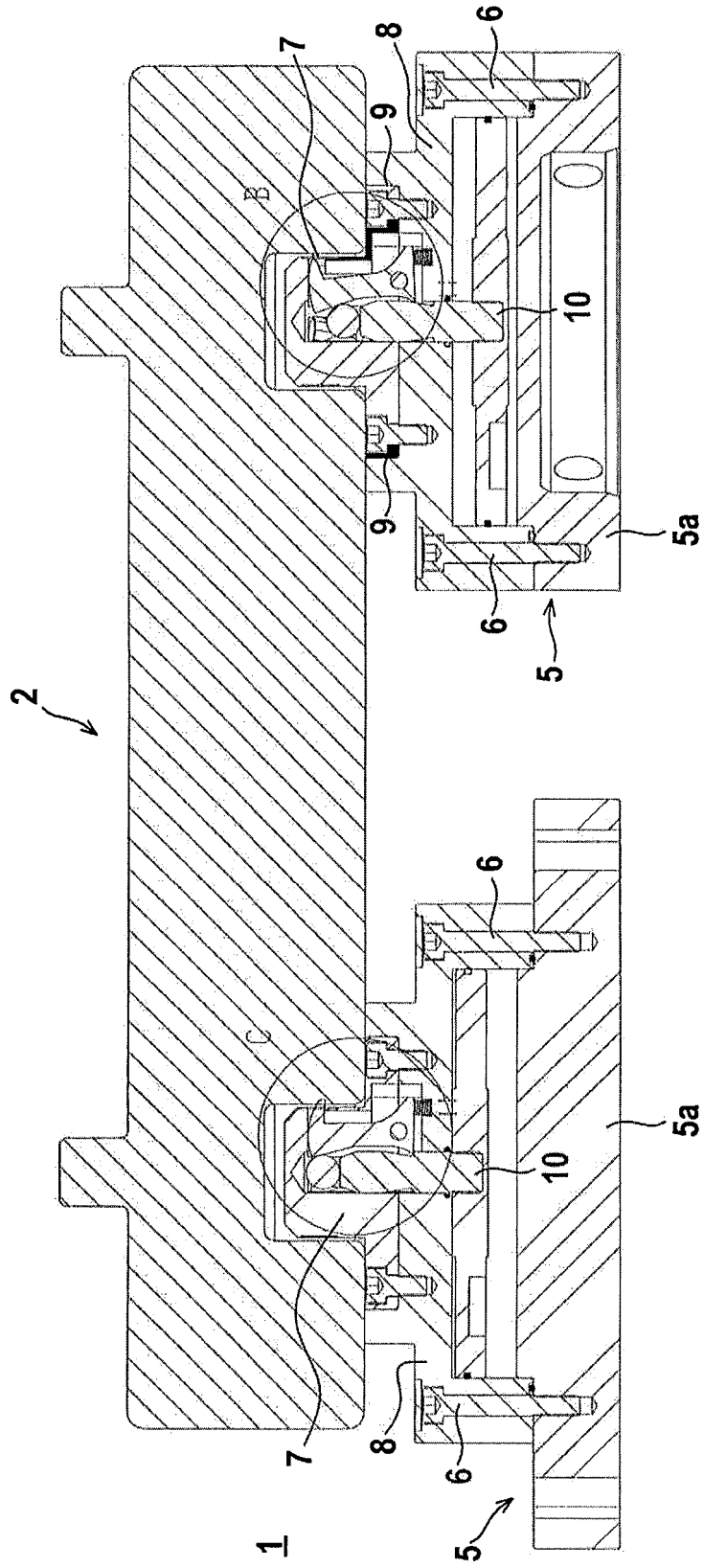


Fig. 2



Markierung B = Fig. 4

Markierung C = Fig. 5

Fig. 3

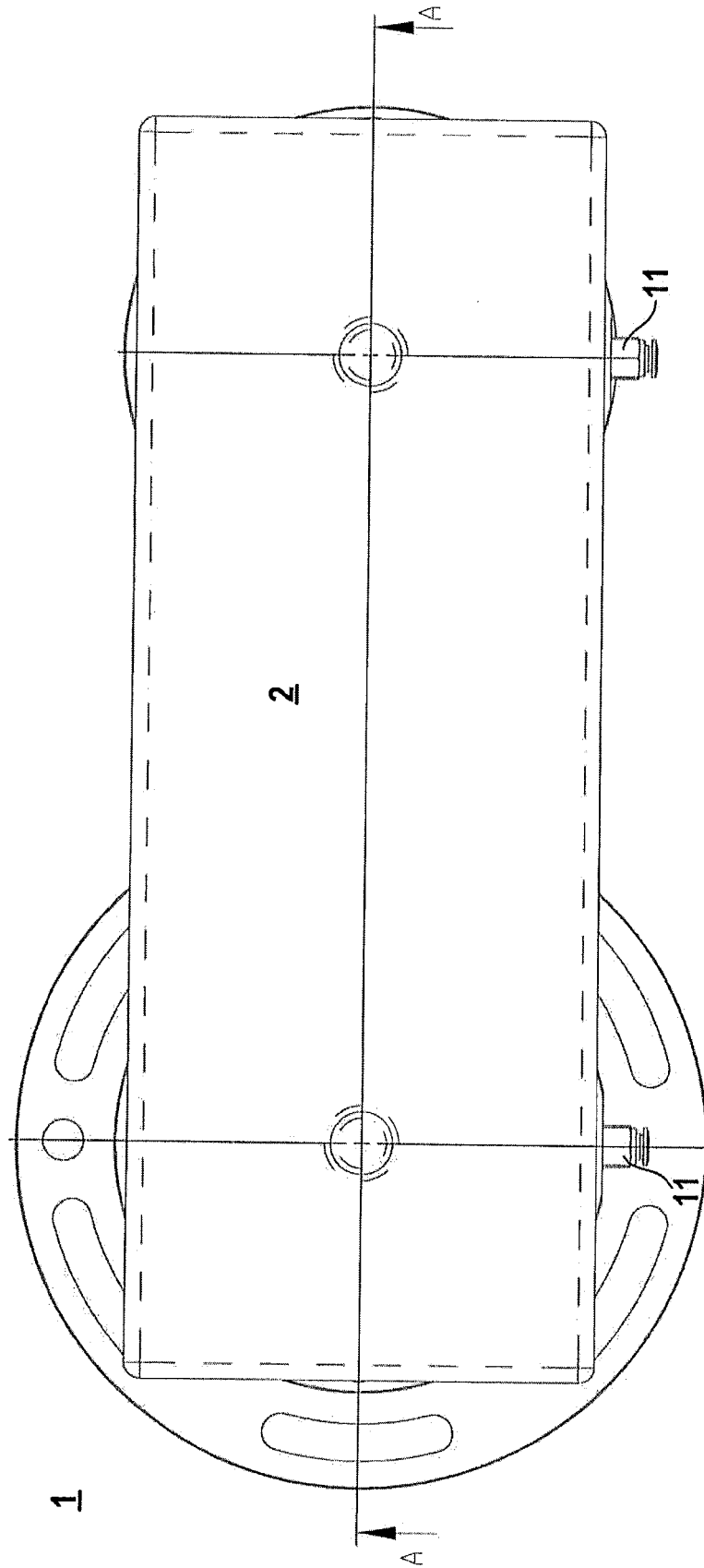


Fig. 4

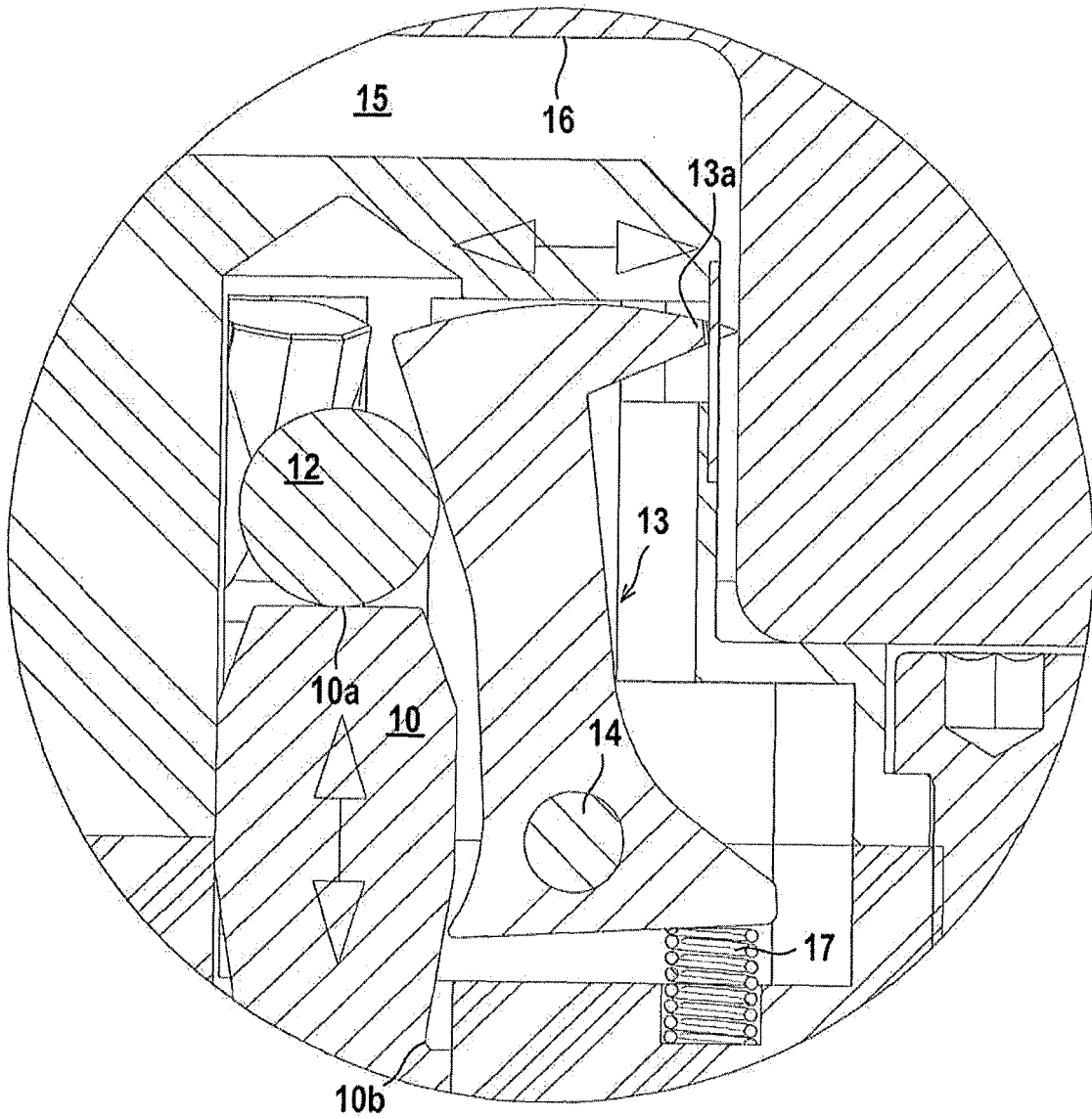


Fig. 5

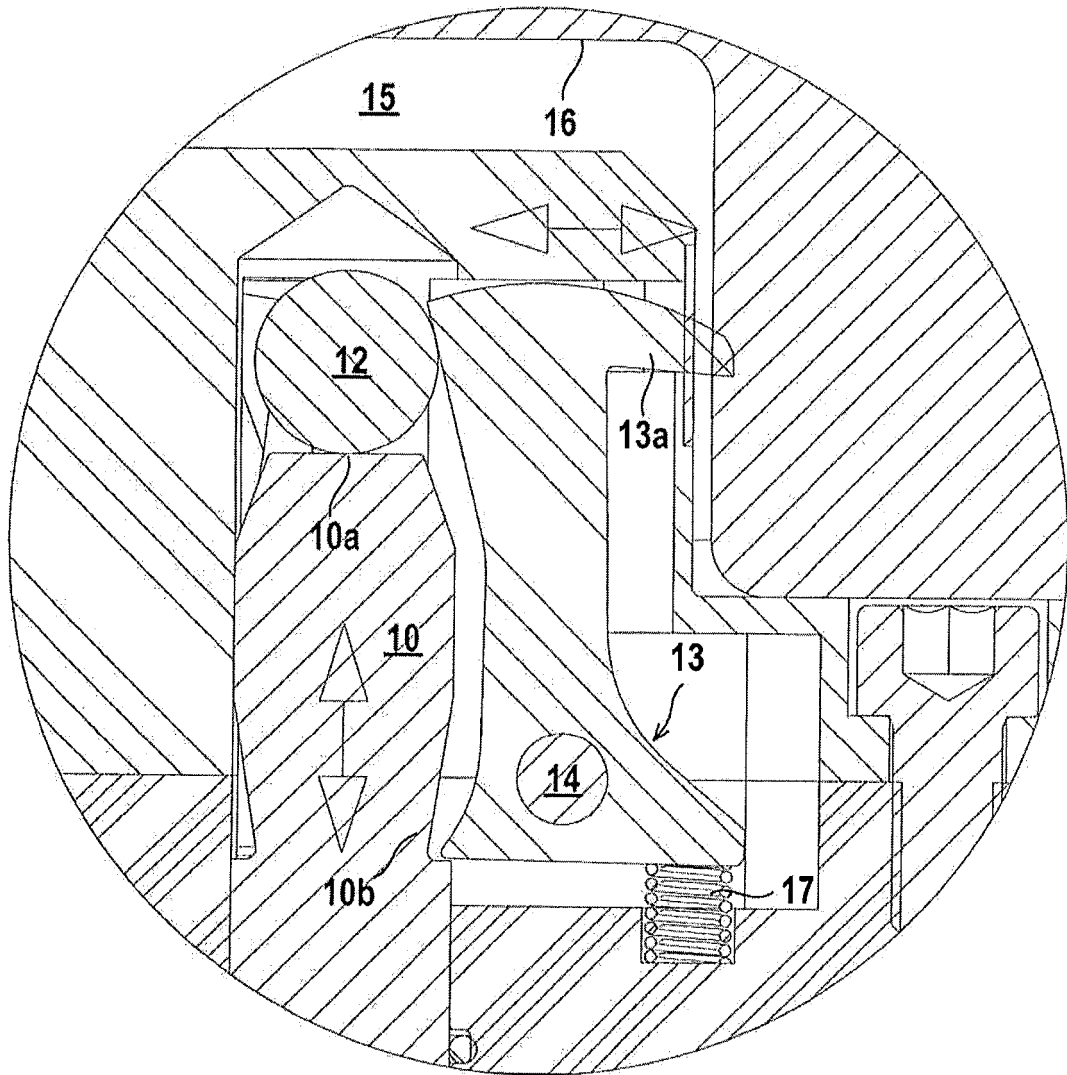
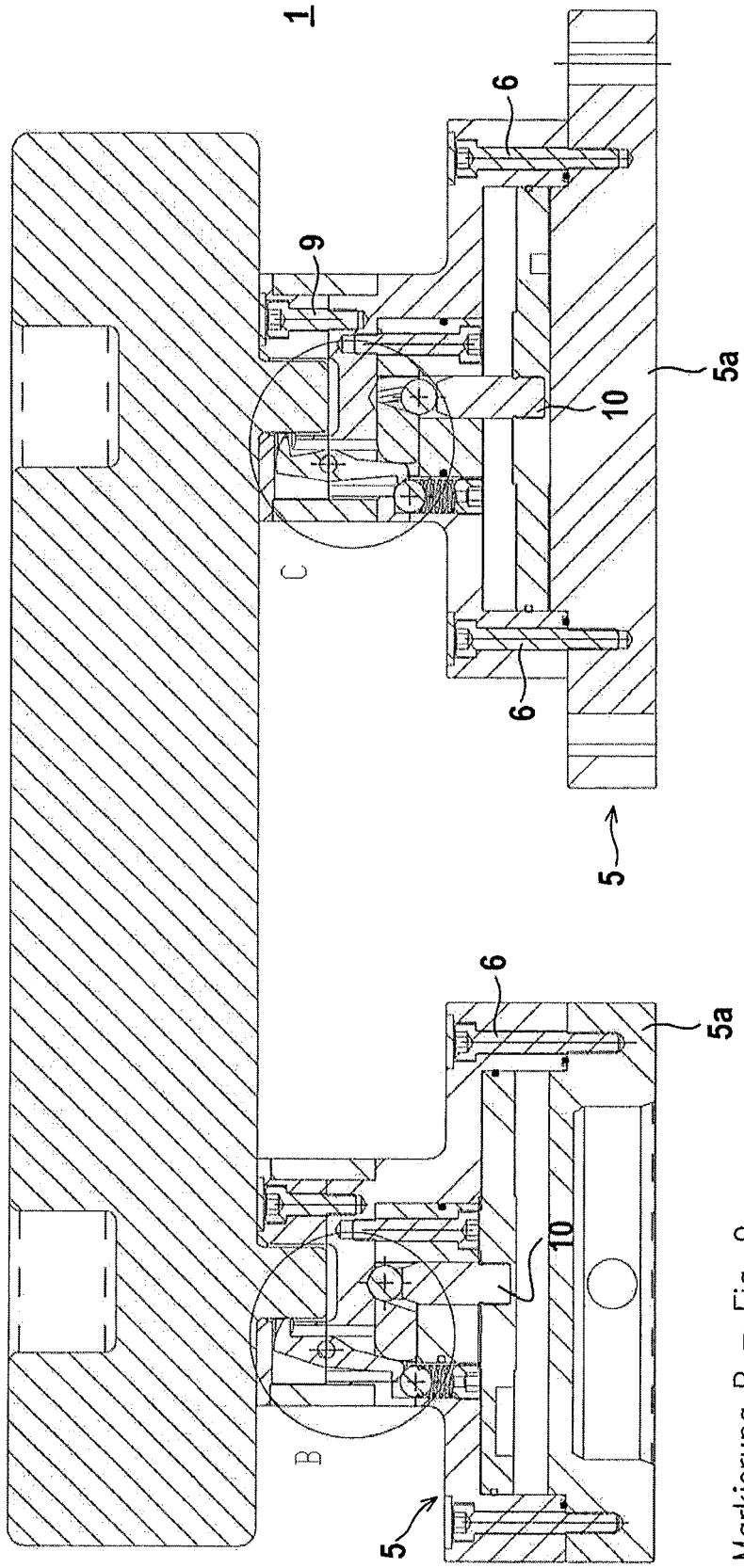
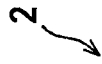


Fig. 6



Markierung B = Fig. 9  
Markierung C = Fig. 8



Fig. 7

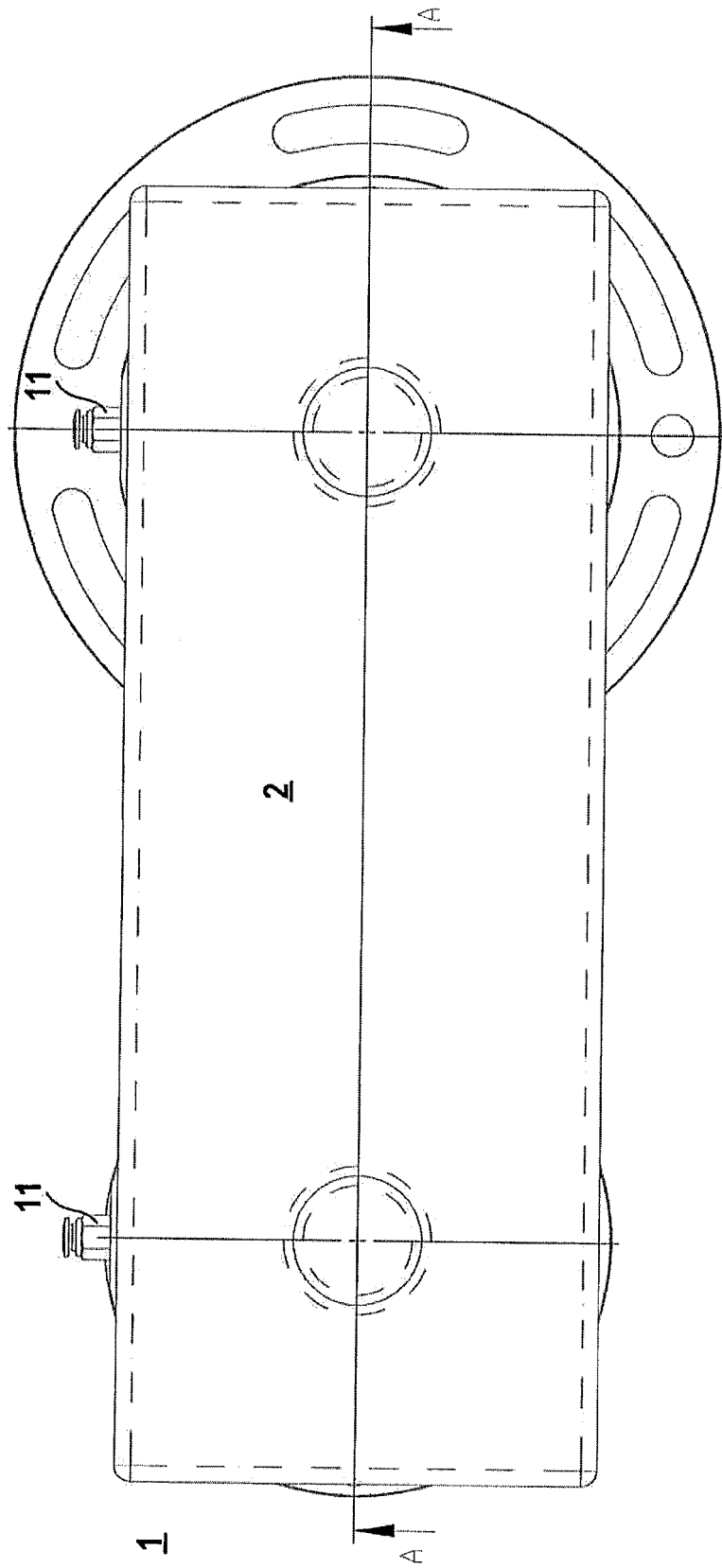


Fig. 8

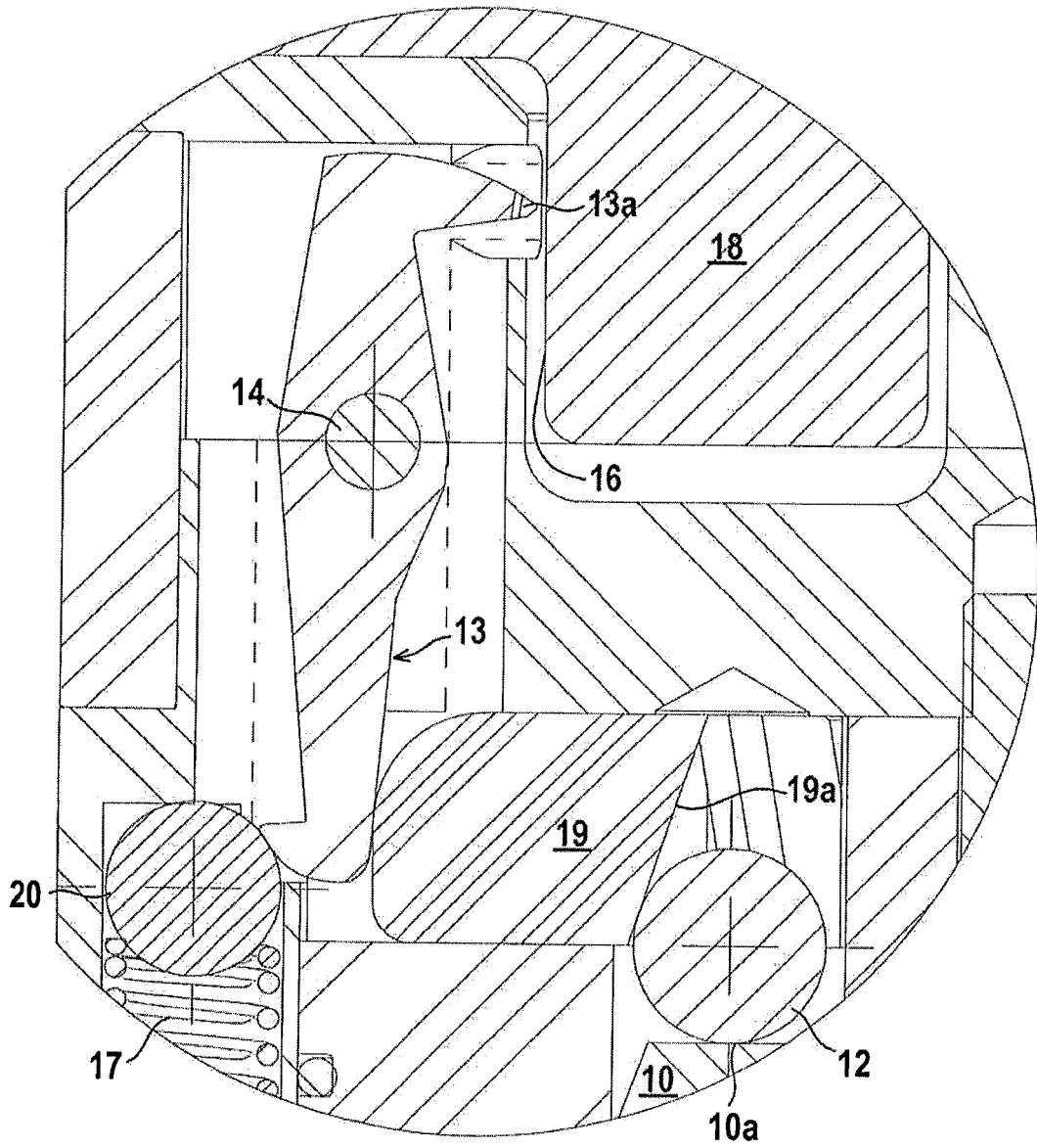
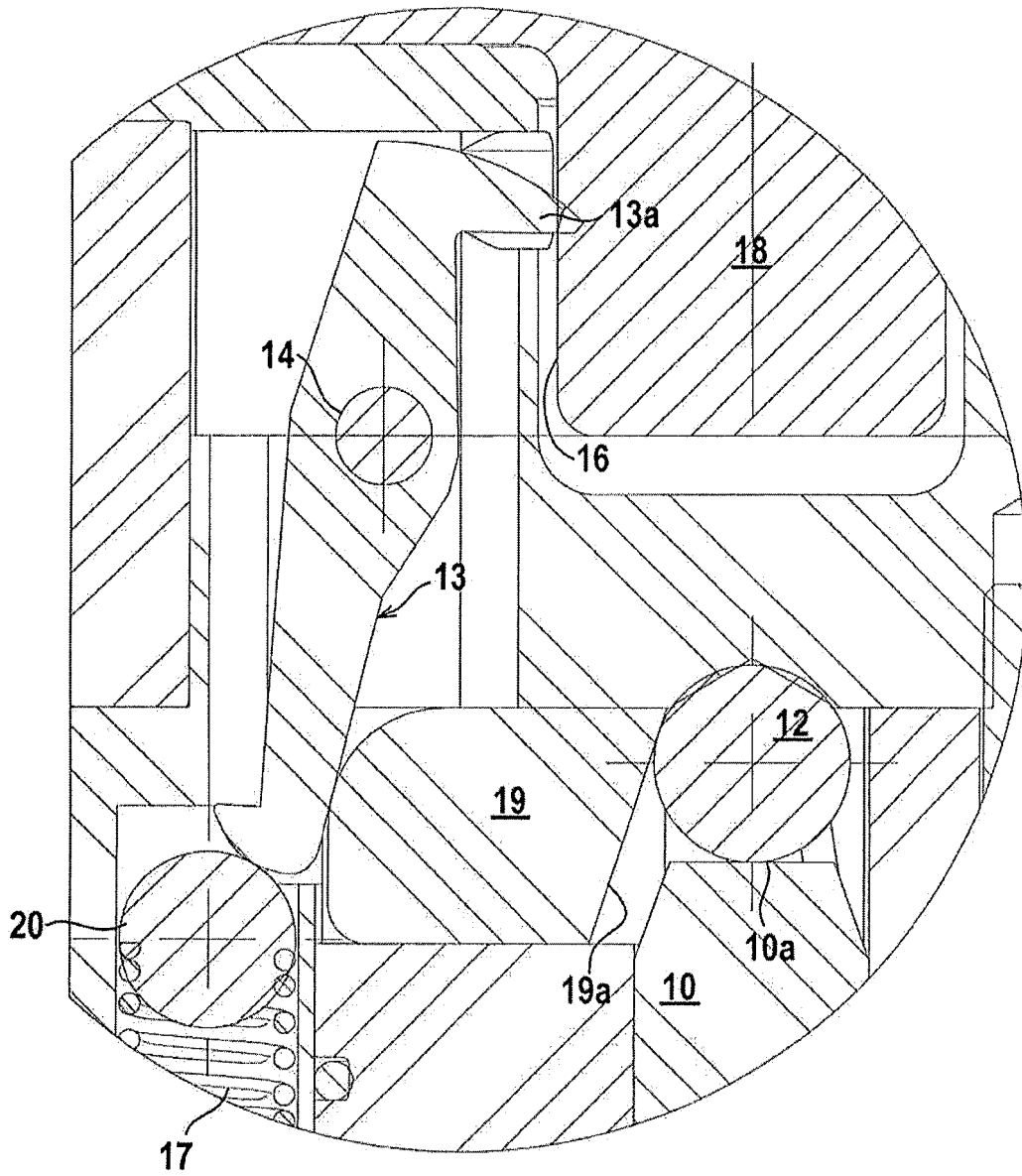


Fig. 9



## EP 3 412 411 B1

### 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 2736412 A1 [0003]
- EP 0322617 A2 [0004]
- DE 202016001906 U1 [0005]
- JP 2014030892 A [0006]
- EP 0913588 A2 [0007]
- DE 10338850 A1 [0008]
- US 5746436 A [0010]