

(19)



(11)

EP 3 412 411 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

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

(21) Anmeldenummer: **18172783.5**

(22) Anmeldetag: **17.05.2018**

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

(72) Erfinder:
• **Nickl, Frank**
73079 Süßen (DE)
• **Woryna, Jacek**
73079 Süßen (DE)

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

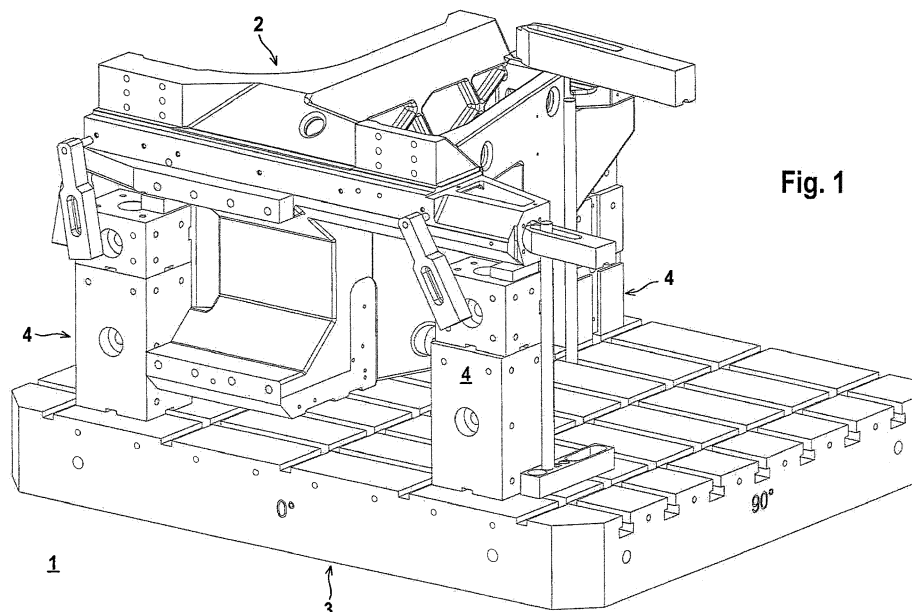
(30) Priorität: **08.06.2017 DE 102017112664**

(71) Anmelder: **Nickl, Frank**
73079 Süßen (DE)

(54) SPANNSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Spannsystem (5) zum Spannen eines Rohrteils, mit einer Anordnung von wenigstens drei Spannelementen (13), welche mittels eines Verstellelements (10) zwischen einer Lösestellung und einer Spannstellung bewegbar sind. Die Spannelemente (13) sind in der Lösestellung außer Eingriff und in der Spannstellung in Eingriff mit einer Kontaktfläche (16) einer Aufnahme des Rohrteils. Die Spannelemente (13)

werden über ein kugelförmiges Ausgleichselement (12) an das Verstellelement (10) gekoppelt, 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.

**Fig. 1****EP 3 412 411 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Spannsystem zum Spannen eines Rohteils.

[0002] Derartige Rohteile können insbesondere von Gussteilen 2 gebildet sein, die typischerweise aus metallischen Werkstoffen bestehen.

[0003] 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.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Spannsystem bereitzustellen, mittels dessen ein rationelles und reproduzierbares Spannen eines Rohteils ermöglicht wird.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] 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 Rohteils. 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.

[0007] 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.

[0008] 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 Oberseite des Rohteils freibleibt, sodass durch das oder die Spannsysteme keinerlei Restriktionen für die Bearbeitung des Rohteils entstehen.

[0009] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit dem erfindungsgemäßen Spannsystem eine automatisierte Bearbeitung des Rohteils ermöglicht wird.

[0010] Gegenüber einem aus dem Stand der Technik bekannten Spannsystem entfällt eine manuelle Ausrichtung von Spannvorrichtungen am zu bearbeitenden Teil des Rohteils.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 Ein-

griff mit der Kontaktfläche sind und damit nicht alle Spannelemente zum Spannvorgang beitragen.

[0016] Dies würde zu unvollständigen, nicht reproduzierbaren Spannvorgängen führen.

[0017] 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 Verstellelements 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.

[0018] 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.

[0019] Ein gleichförmiger Spannvorgang lässt sich besonders gut dadurch realisieren, dass die Spannelemente identisch ausgebildet sind.

[0020] Besonders vorteilhaft sind die Spannelemente an Schwenklagerungen gelagert.

[0021] Dabei weist jedes Spannelement an seinem vorderen Ende eine Spitze auf, welche in der Spannstellung des Spannelements gegen die Kontaktfläche der Aufnahme geführt ist.

[0022] 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.

[0023] Gemäß einer geometrisch günstigen Ausgestaltung ist das Verstellelement in dessen Längsrichtung verschiebbar.

[0024] Weiterhin sind die Achsen der Schwenklagerung der Spannelemente senkrecht zur Längsachse des Verstellelements orientiert.

[0025] 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.

[0026] Vorteilhaft ist die Auflagefläche von einer Stirnseite des Verstellelements gebildet.

[0027] Zweckmäßig ist die Auflagefläche eine ebene Fläche und der Durchmesser der Auflagefläche ist an den Durchmesser des kugelförmigen Ausgleichselements angepasst.

[0028] 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.

[0029] Dadurch wird der Halt des Rohteils an der jeweiligen Unterlage noch weiter verbessert.

[0030] 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.

[0031] Vorteilhaft weist die Ausnehmung einen kreisförmigen Querschnitt auf, das heißt die Aufnahme ist hohlzylindrisch ausgebildet.

[0032] 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.

[0033] In diesem Fall können die Spannelemente über das kugelförmige Ausgleichselement direkt an das Verstellelement angekoppelt sein.

[0034] 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.

[0035] Damit wird ein besonders einfacher Mechanismus der Betätigung der Spannelemente bereitgestellt.

[0036] 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.

[0037] Vorteilhaft weist der Zapfen einen kreisförmigen Querschnitt auf, das heißt der Zapfen weist eine zylindrische Form auf.

[0038] In diesem Fall müssen die Spannelemente von außen an den die Aufnahme bildenden Zapfen herangeführt werden.

[0039] In diesem Fall ist jedes Spannelement über ein Umlenkelement an das kugelförmige Ausgleichselement angekoppelt.

[0040] Zweckmäßig sind die Außenkonturen der Um-

lenkelemente 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] Jedes Spannsystem 5 weist ein Oberteil 7 und ein Unterteil 8 auf, welche mit weiteren Schrauben 9 aneinander fixiert sind.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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 ersichtlich.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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 Spannkkräfte 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 Einkerbung 10b der Verstellelemente 10 gebildeten Anschlag an.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] Die Zapfen 18 dienen als Aufnahmen nur zur Befestigung des Gussteils 2 und können nach erfolgter Bearbeitung des Gussteils 2 von diesem entfernt werden.

[0064] 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.

[0065] 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 Umlenk-

element 19 ist im Unterteil 8 in horizontaler Richtung verschiebbar gelagert, das heißt die Umlenkelemente 19 können Translationsbewegungen senkrecht zur Längsachse des Verstellelements 10 durchführen.

[0066] 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.

[0067] Der gekrümmte untere Rand jedes Spannelements 13 liegt an einem Kugelement 20 an, welches auf dem die Rückstellkraft ausübenden Federelement 17 aufsitzt, wobei das Federelement 17 in einer Aussparung des Unterteils 8 zwangsgeführt ist.

[0068] 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.

[0069] 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).

[0070] 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.

[0071] 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

[0072]

- | | | |
|----|-------|---------------------------------|
| 15 | (1) | Spanneinheit |
| | (2) | Gussteil |
| | (3) | Spannplatte |
| | (4) | Spannvorrichtung |
| | (5) | Spannsystem |
| 20 | (5a) | Sockel |
| | (6) | Schraube |
| | (7) | Oberteil |
| | (8) | Unterteil |
| | (9) | Schraube |
| 25 | (10) | Verstellelement |
| | (10a) | Stirnseite |
| | (10b) | Einkerbung |
| | (11) | Pneumatikanschluss |
| | (12) | kugelförmiges Ausgleichselement |
| 30 | (13) | Spannelement |
| | (13a) | Spitze |
| | (14) | Wellensegment |
| | (15) | Ausnehmung |
| | (16) | Kontaktfläche |
| 35 | (17) | Federelement |
| | (18) | Zapfen |
| | (19) | Umlenkelement |
| | (19a) | Schrägfläche |
| 40 | (20) | Kugelement |

Patentansprüche

- 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 wird und das kugelförmige Ausgleichselement (12) auf einer Auflagefläche des Verstellelements (10) beweglich gelagert ist, sodass bei Bewegen des Verstellelements (10) in eine Spannposition das kugelförmige Ausgleichselement (12) eine Aus-

- gleichsbewegung ausführt, durch welche die Spannelemente (13) gleichförmig gegen die Kontaktfläche (16) der Aufnahme geführt sind.
2. Spannsystem (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannelemente (13) identisch ausgebildet sind. 5
 3. Spannsystem (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannelemente (13) an Schwenklagerungen gelagert sind. 10
 4. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 3, **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. 15
 5. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagefläche von einer Stirnseite (10a) des Verstellelements (10) gebildet ist. 20
 6. Spannsystem (5) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Auflagefläche an den Durchmesser des kugelförmigen Ausgleichselements (12) angepasst ist. 25
 7. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement (10) in dessen Längsrichtung verschiebbar ist. 30
 8. Spannsystem (5) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der Schwenklagerung der Spannelemente (13) senkrecht zur Längsachse des Verstellelements (10) orientiert sind. 35
 9. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 8, **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. 40
 10. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement (10) pneumatisch, mechanisch, hydraulisch oder elektrisch angetrieben ist. 45
 11. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 10, **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. 50
 12. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 11, **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. 55
 13. Spannsystem (5) nach Anspruch 12, **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.
 14. Spannsystem (5) nach einem der Ansprüche 1 - 11, **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.
 15. Spannsystem (5) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes 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.

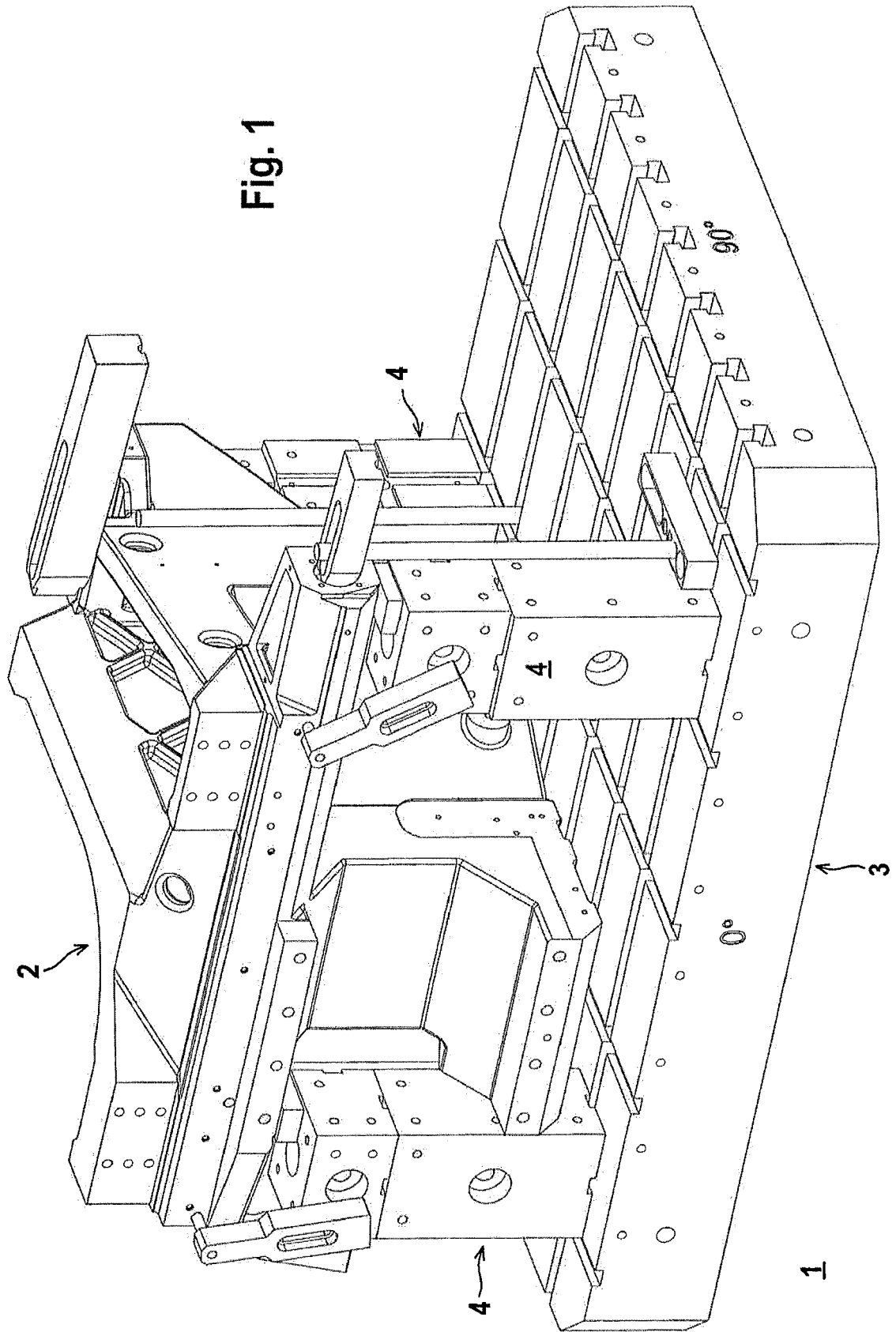
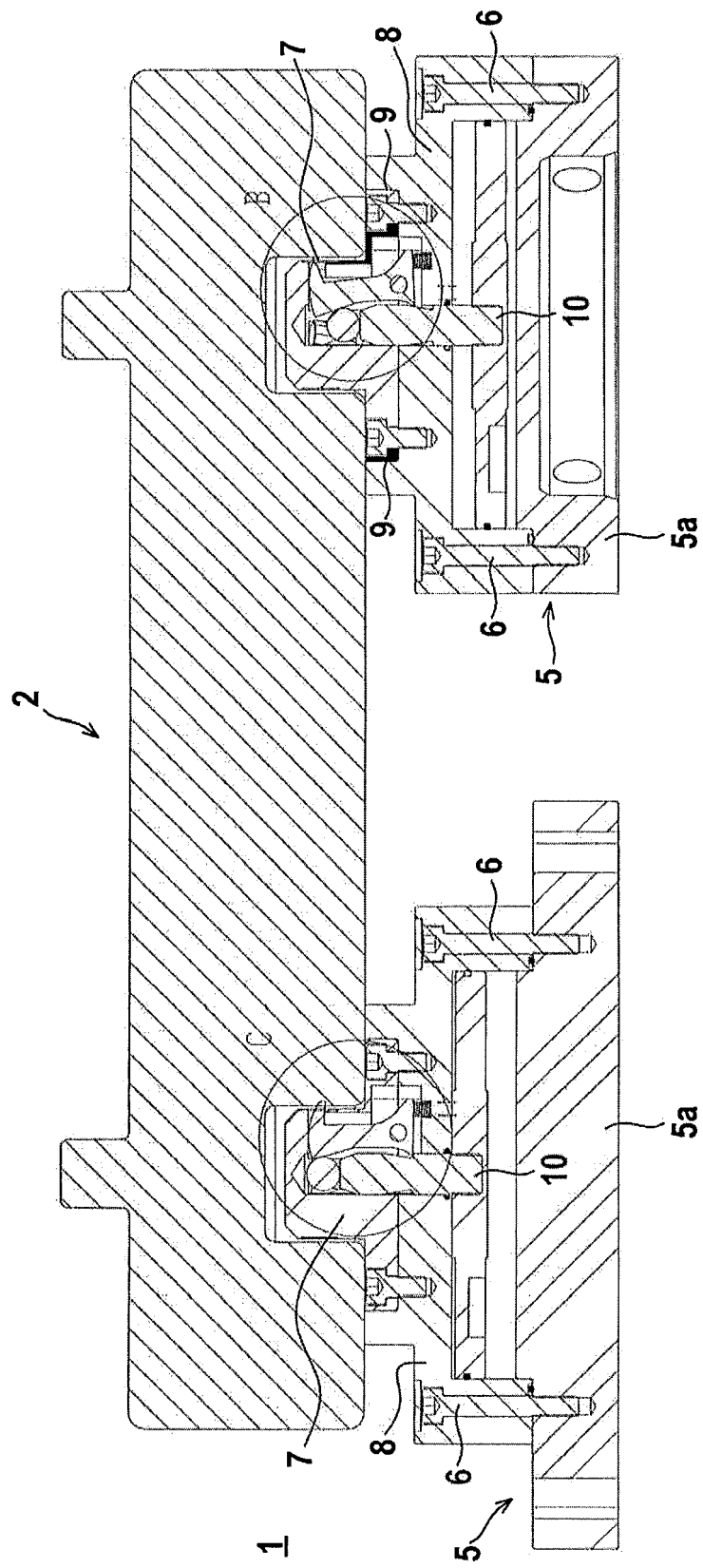


Fig. 2



Markierung B = Fig. 4

Markierung C = Fig. 5

Fig. 3

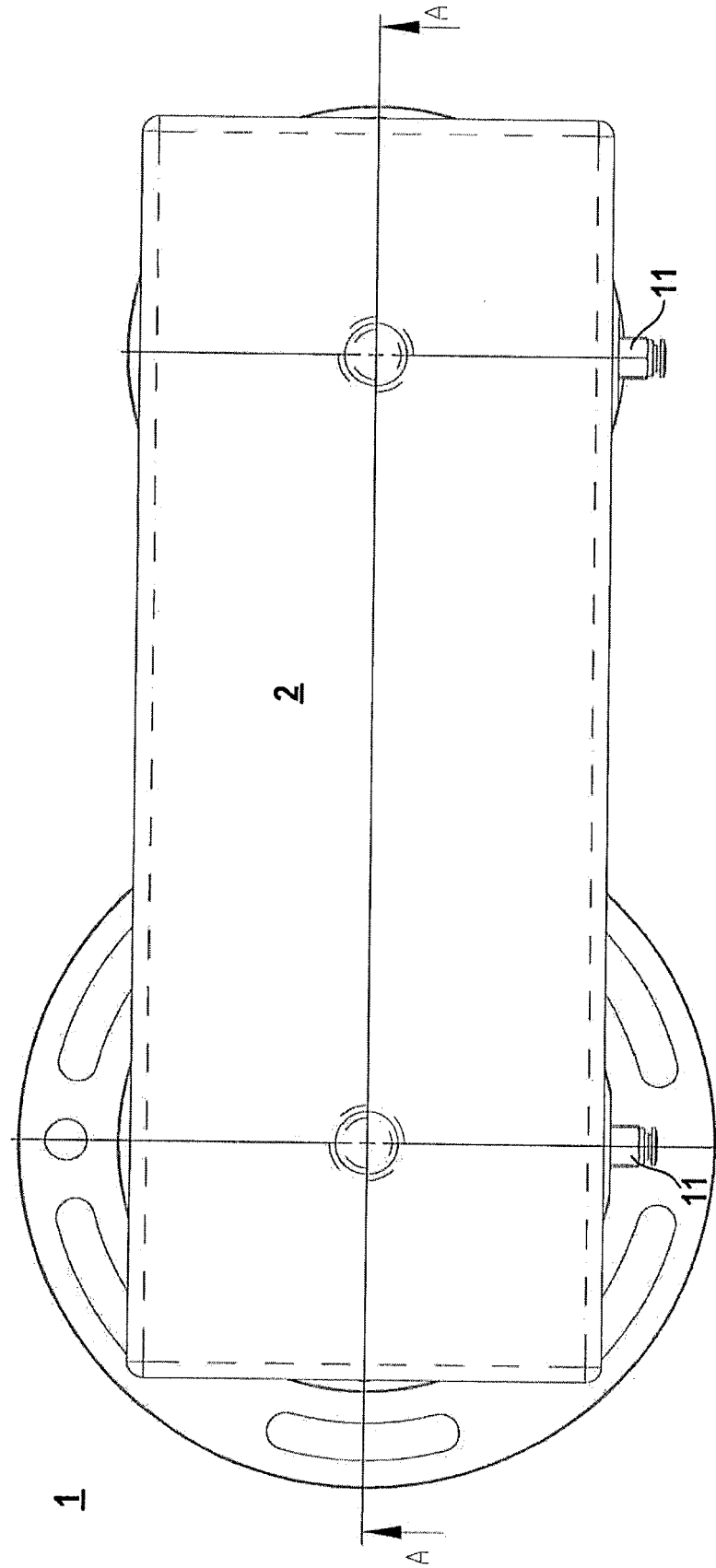


Fig. 4

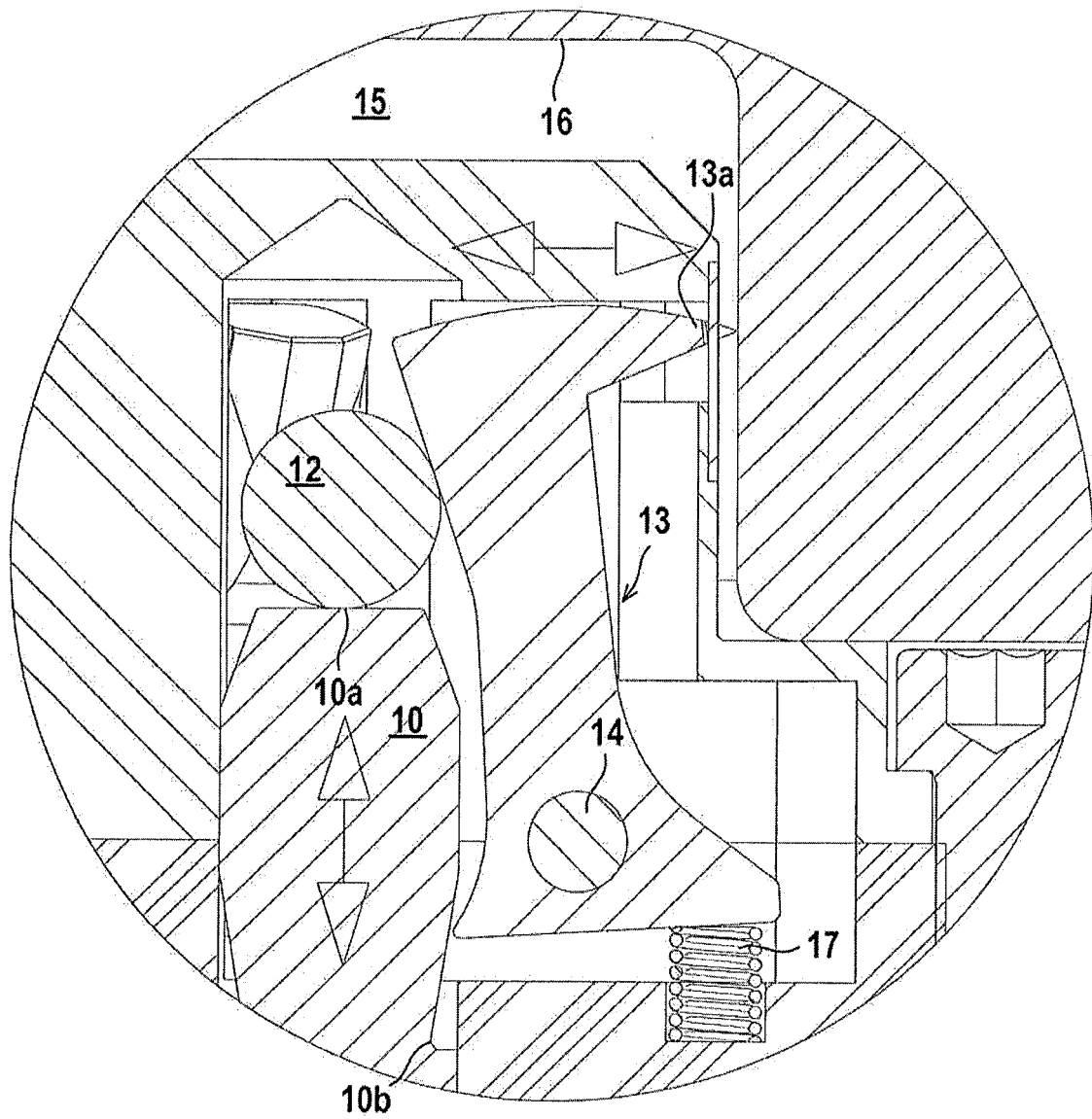


Fig. 5

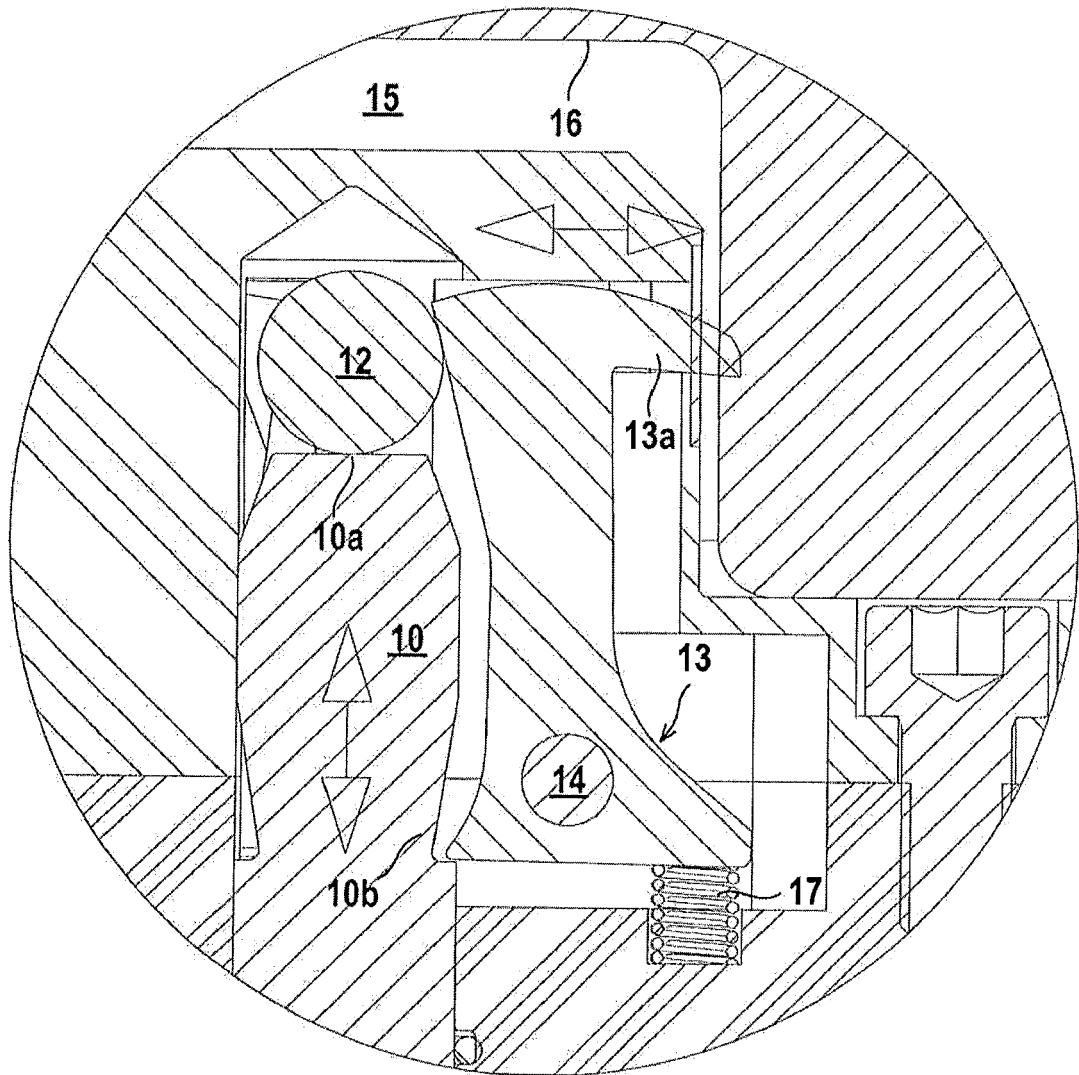
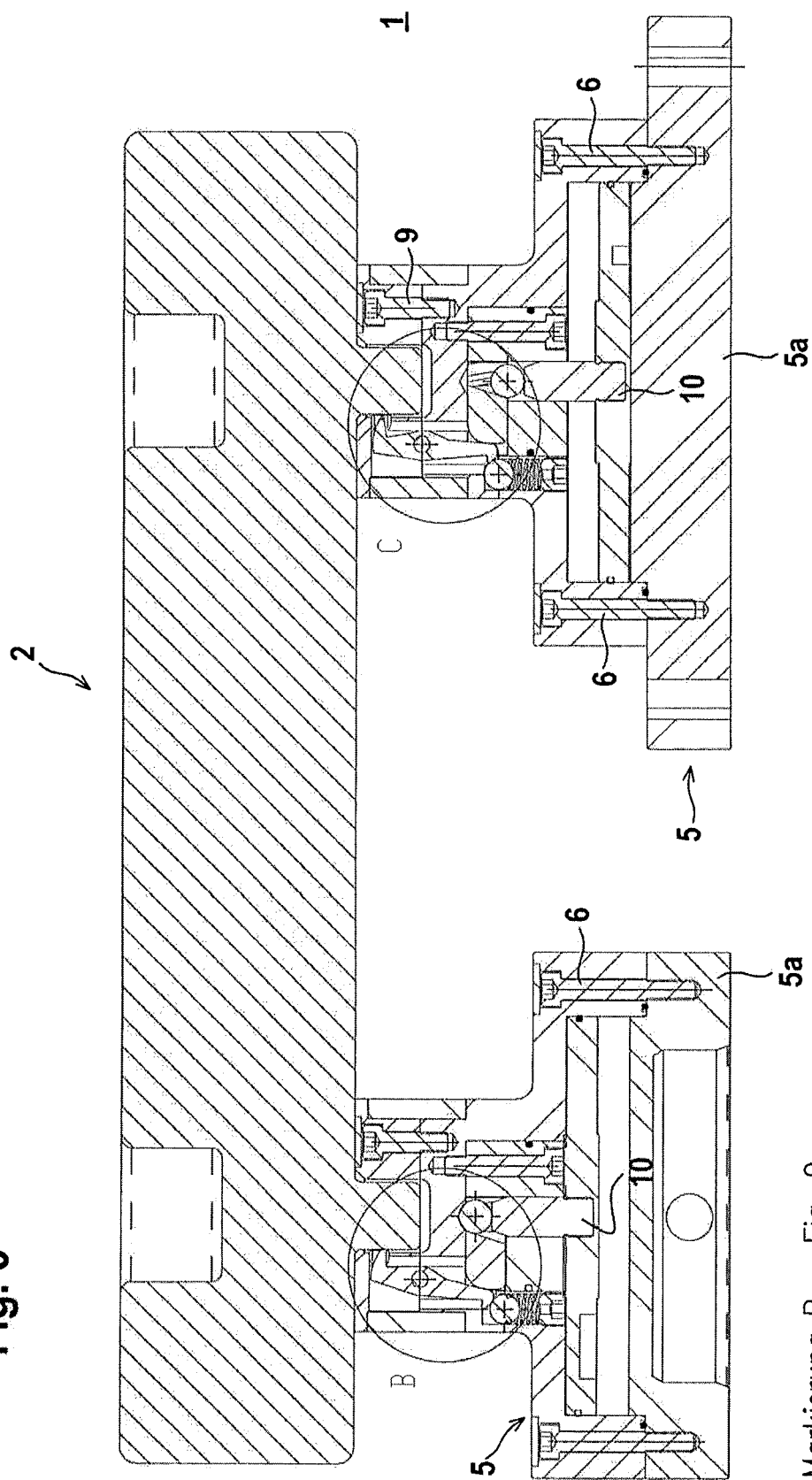


Fig. 6



Markierung B = Fig. 9

Markierung C = Fig. 8

Fig. 7

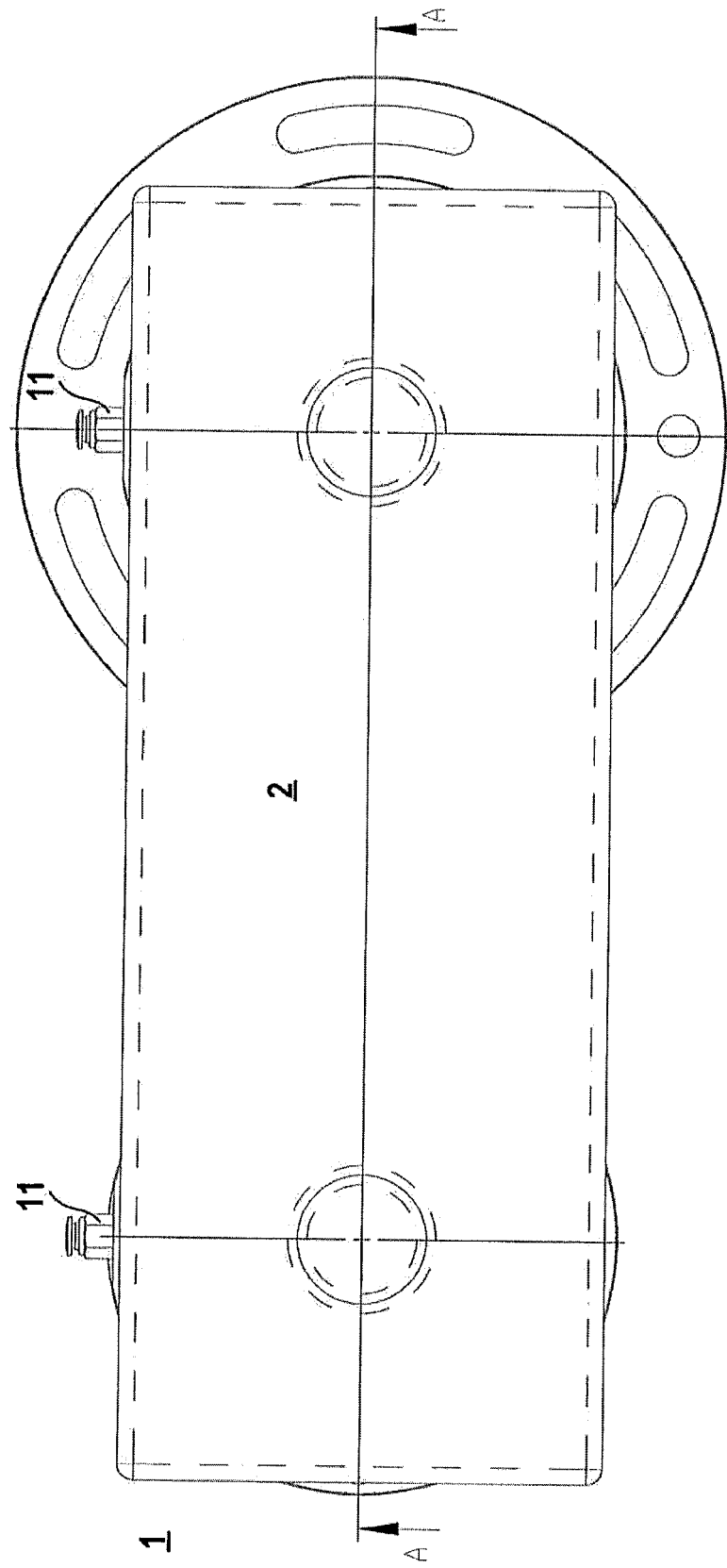


Fig. 8

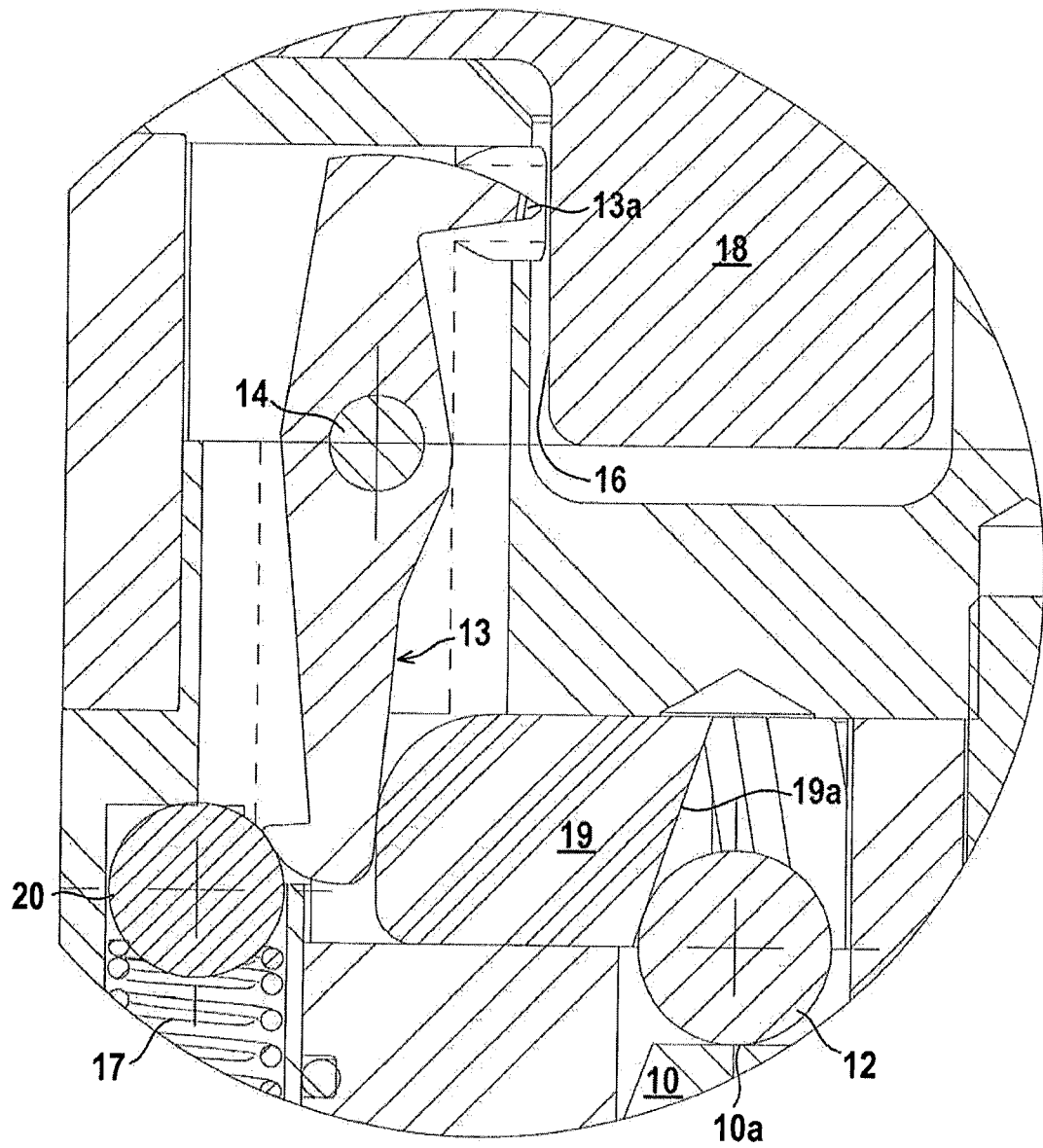
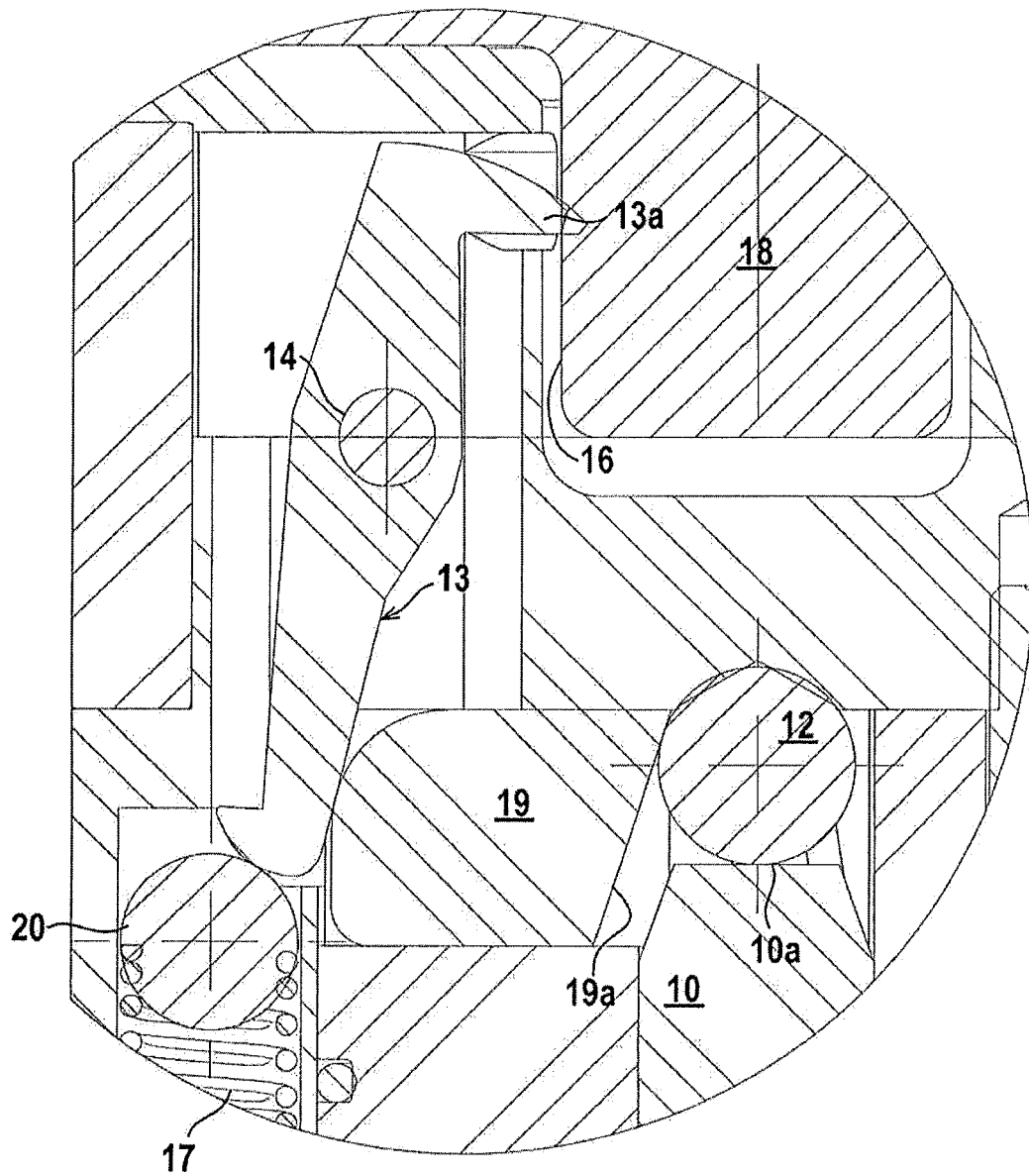


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 2783

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	DE 27 36 412 A1 (KENNAMETAL INC) 2. März 1978 (1978-03-02) * Seite 16, Zeile 29 - Seite 18, Zeile 4; Abbildung 8 *	1,2,4-7, 9,10,13 3	INV. B25B5/06 B25B5/00
A	----- EP 0 322 617 A2 (KOSMEK KK [JP]) 5. Juli 1989 (1989-07-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	----- DE 20 2016 001906 U1 (STEUBING CHRISTOF [DE]) 9. Mai 2016 (2016-05-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	----- JP 2014 030892 A (KOSMEK LTD) 20. Februar 2014 (2014-02-20) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
A	----- EP 0 913 588 A2 (KOSMEK KK [JP]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B23B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2018	Prüfer Pothmann, Johannes
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 2783

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.

06-11-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2736412 A1	02-03-1978	CA 1070987 A	05-02-1980
		DE 2736412 A1	02-03-1978
		DE 2760226 C2	05-10-1989
		DE 2760399 C2	17-08-1989
		FR 2362693 A1	24-03-1978
		GB 1567251 A	14-05-1980
		GB 1567252 A	14-05-1980
		JP S601948 Y2	19-01-1985
		JP S5327178 A	14-03-1978
		JP S58110303 U	27-07-1983
		US 4135418 A	23-01-1979
EP 0322617 A2	05-07-1989	DE 3877930 D1	11-03-1993
		DE 3877930 T2	19-05-1993
		EP 0322617 A2	05-07-1989
		JP H0445250 B2	24-07-1992
		JP H01170532 A	05-07-1989
		US 4909493 A	20-03-1990
DE 202016001906 U1	09-05-2016	KEINE	
JP 2014030892 A	20-02-2014	JP 5892897 B2	23-03-2016
		JP 2014030892 A	20-02-2014
EP 0913588 A2	06-05-1999	DE 69821707 D1	25-03-2004
		DE 69821707 T2	25-11-2004
		EP 0913588 A2	06-05-1999
		JP 3954704 B2	08-08-2007
		JP H11129136 A	18-05-1999
		TW 396083 B	01-07-2000
		US 6024354 A	15-02-2000

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