

(19)



(11)

**EP 3 606 688 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.01.2021 Patentblatt 2021/01**

(51) Int Cl.:  
**B21D 37/02 (2006.01) B21D 37/04 (2006.01)**  
**B21D 28/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19726907.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2019/025143**

(22) Anmeldetag: **07.05.2019**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/214856 (14.11.2019 Gazette 2019/46)**

### (54) AUSTAUSCHBARES WERKZEUG FÜR EINE WERKZEUGMASCHINE

EXCHANGEABLE TOOL FOR A MACHINE TOOL

OUTIL INTERCHANGEABLE POUR MACHINE-OUTIL

(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: **07.05.2018 DE 102018003623**  
**07.05.2018 DE 202018002245 U**  
**07.05.2018 DE 102018003620**  
**07.05.2018 DE 202018002243 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.02.2020 Patentblatt 2020/07**

(73) Patentinhaber: **Fritz Stepper GmbH & Co. KG**  
**75180 Pforzheim (DE)**

(72) Erfinder: **REXROTH, Bernd**  
**75180 Pforzheim (DE)**

(74) Vertreter: **Leitner, Waldemar**  
**Patentanwalt Dr. techn. Waldemar Leitner**  
**Zerrennerstrasse 23-25**  
**75172 Pforzheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 278 046 DE-U1-202014 004 375**  
**US-A- 4 947 718 US-A1- 2004 231 398**  
**US-A1- 2005 076 491 US-A1- 2008 053 186**

**EP 3 606 688 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 austauschbares Werkzeug für eine Werkzeugmaschine, insbesondere für eine Presse, welches ein Gestelloberteil und ein Gestellunterteil aufweist, die zueinander relativ beweglich in der Werkzeugmaschine anordbar sind, wobei am Gestelloberteil ein Moduloberteil und am Gestellunterteil ein Modulunterteil des Werkzeugs lösbar befestigt ist. Die Erfindung betrifft des weiteren ein Werkzeugmodul für das vorgenannte Werkzeug, wobei das Werkzeugmodul ein Moduloberteil, das an dem Gestelloberteil lösbar befestigt ist, und ein Modulunterteil, das an dem Gestellunterteil der bekannten Werkzeugmaschine befestigbar ist, aufweist, sowie eine für das vorgenannte Werkzeug besonders geeignete Werkzeugmaschine, die eine obere Aufnahmeplatte und eine untere Aufnahmeplatte aufweist, die zueinander relativ beweglich sind, wobei zwischen der oberen Aufnahmeplatte und der unteren Aufnahmeplatte das Werkzeug auswechselbar anordbar ist. Die Erfindung betrifft auch eine Zentrier Einrichtung zur Zentrierung eines Werkzeugunterteils relativ zu einem Werkzeugoberteil des austauschbaren Werkzeugs, wobei das Werkzeugunterteil das Gestellunterteil und das an diesem lösbar angeordnete Modulunterteil und das Werkzeugoberteil das Gestelloberteil und das an diesem lösbar befestigte Moduloberteil aufweist.

**[0002]** Ein derartiges Werkzeug sowie eine dieses Werkzeug verwendende Werkzeugmaschine, nämlich eine Stanzpresse, sind aus der DE 20 2014 004 375 U1 der Anmelderin bekannt. Das in dieser Druckschrift beschriebene Werkzeug für eine Stanzpresse ist zweiteilig ausgebildet und weist ein Werkzeugunterteil und ein Werkzeugoberteil auf. Das Werkzeugunterteil umfasst ein Gestellunterteil, an dem ein Modulunterteil befestigt ist. Das Werkzeugoberteil weist ein Gestelloberteil, an dem ein Moduloberteil befestigt ist, auf. Das Gestelloberteil und somit das an ihm befestigte Moduloberteil des Werkzeugoberteils und das Gestellunterteil samt dem an ihm befestigten Modulunterteil des Werkzeugunterteils des Werkzeugs werden durch eine Antriebseinrichtung der Werkzeugmaschine in eine Relativbewegung zueinander gebracht. Hierzu ist das Gestelloberteil an einer oberen Aufnahmeplatte der Werkzeugmaschine und das Gestellunterteil an einer unteren Aufnahmeplatte angeordnet.

**[0003]** Der vorgenannte Antriebsmechanismus der Werkzeugmaschine bewirkt, dass eine oder beide Aufnahmeplatten eine Hubbewegung durchführen, wodurch die Relativbewegung zwischen dem Werkzeugunterteil und dem Werkzeugoberteil und somit zwischen dem Moduloberteil und dem Modulunterteil erreicht wird. In der Regel wird hierzu bei einer stillstehenden unteren Aufnahmeplatte die obere Aufnahmeplatte und somit das mit ihr verbundene Werkzeugoberteil, also das Gestelloberteil samt Moduloberteil, auf und ab bewegt.

**[0004]** Die lösbare Verbindung des Werkzeugunterteils mit der dieses tragenden unteren Aufnahmeplatte

und/oder die lösbare Verbindung des Werkzeugoberteils mit der oberen Aufnahmeplatte der Werkzeugmaschine erlaubt es, durch einen Austausch des Werkzeugunterteils und/oder des Werkzeugoberteils die Werkzeugmaschine einfach unterschiedlichen Bearbeitungsaufgaben anzupassen oder die entsprechenden Moduleile, insbesondere am Ende ihrer Standzeit, auszutauschen.

**[0005]** Um die insbesondere bei Stanzvorgängen, Schneidvorgängen oder ähnlichen Bearbeitungsvorgängen wie Scheren, Biegen oder Prägen geforderten hohen Anforderungen an die Maßhaltigkeit von mit einer derartigen Werkzeugmaschine herzustellenden Werkstücken zu erreichen, ist eine innerhalb enger Toleranzen liegende Ausrichtung des Werkzeugunterteils und des Werkzeugoberteils erforderlich.

**[0006]** Bei der hier beschriebenen Ausgestaltung des Werkzeugunterteils und des Werkzeugoberteils war es bei der aus der vorgenannten Druckschrift bekannten Maschine erforderlich, zuerst das Gestelloberteil und das Gestellunterteil in einer definierten Lage zueinander in der Werkzeugmaschine zu positionieren und dann anschließend das am Gestellunterteil befestigte Modulunterteil und das am Gestelloberteil befestigte Moduloberteil aufeinander auszurichten.

**[0007]** In der vorgenannten DE 20 2014 004 375 U1 ist zur Ausrichtung des Gestellobertails und des Gestellunterteils vorgesehen, dass das plattenförmig ausgebildete Gestelloberteil an seiner Unterseite als Zentrierbohrungen ausgebildete Zentrierelemente aufweist. In entsprechender Art und Weise weist das Gestellunterteil an seiner dem Gestelloberteil zugewandten Seite als weitere Zentrierbohrungen ausgebildete Zentrierelemente auf. Derartige Zentrierelemente können bei der Herstellung des Gestellobertails und des Gestellunterteils mit einer hohen Präzision hinsichtlich ihrer Lage und Anordnung innerhalb des entsprechenden Gestellteils hergestellt werden, so dass sie zur Lagezentrierung des Gestellobertails relativ zum Gestellunterteil verwendet werden können. Hierzu wird zwischen das Gestelloberteil und das Gestellunterteil ein Zentrieradapter eingebracht, der an seiner ersten Oberseite eine auf die Anzahl der Zentrierelemente des Gestellobertails abgestimmte Anzahl von komplementären Zentrierelementen und an seiner im eingesetzten Zustand dem Gestellunterteil zugewandten zweiten Oberseite eine auf die Anzahl der Zentrierelemente des Gestellunterteils abgestimmte Anzahl von weiteren komplementären Zentrierelementen besitzt. Um nun das Werkzeug in der Werkzeugmaschine in einer definierten Position anzuordnen, wird der Zentrieradapter auf das Gestellunterteil aufgesetzt, so dass seine unteren Zentrierelemente in die mit diesen korrespondierenden Zentrierelemente des Gestellunterteils eintauchen. Dann wird das Gestelloberteil auf den Zentrieradapter aufgesetzt, so dass dessen Zentrierelemente in die hierzu korrelierten Zentrierelemente des Zentrieradapters eintauchen. Das Gestelloberteil und das Gestellunterteil befinden sich somit in einer definierten Lagebeziehung. Dann wird die dadurch gebildete Einheit

aus Gestellunterteil, Zentrieradapter und Gestelloberteil zwischen die obere Aufnahmeplatte und die untere Aufnahmeplatte der Werkzeugmaschine eingebracht und das Gestelloberteil wird an der oberen Aufnahmeplatte und das Gestellunterteil an der unteren Aufnahmeplatte befestigt. Danach wird die obere Aufnahmeplatte und das mit ihr verbundene Gestelloberteil sowie die untere Aufnahmeplatte samt dem mit ihr verbundenen Gestellunterteil voneinander wegbewegt, so dass der Zentrieradapter entnommen werden kann.

**[0008]** Aus der DE 10 2014 007 732 B4 ist es bekannt, das Moduloberteil und/oder das Modulunterteil eines derartigen Werkzeugs präzise zu dem ihm zugeordneten Gestelloberteil bzw. Gestellunterteil auszurichten: Das säulenführungslose Werkzeug weist mindestens eine Zentriereinrichtung auf, durch welche das Moduloberteil am Gestelloberteil und/oder das Modulunterteil am Gestellunterteil lageausgerichtet anbringbar ist oder sind, wobei die Zentriereinrichtung eine erste Zentriereinheit und eine zweite Zentriereinheit besitzt. Die erste Zentriereinheit ist am Gestelloberteil bzw. am Gestellunterteil und die zweite Zentriereinheit am Moduloberteil bzw. Modulunterteil vorgesehen, so dass durch zusammenwirkende Zentriereinheiten das Moduloberteil an dem vorher lageausgerichteten Gestelloberteil und/oder das Modulunterteil am ebenfalls vorher lageausgerichteten Gestellunterteil festlegbar ist.

**[0009]** Die Verwendung eines Zentrieradapters hat sich zwar als vorteilhaft herausgestellt und erlaubt eine präzise Ausrichtung des Gestelloberteis zum Gestellunterteil. Nachteilig ist jedoch, dass die Hubbewegung zwischen Gestellunterteil und Gestelloberteil derart groß sein muss, dass durch ein Auseinanderbewegen der das Gestellunterteil tragenden unteren Aufnahmeplatte und der das Gestelloberteil tragenden oberen Aufnahmeplatte ein hinreichend großer Freiraum zwischen den beiden vorgenannten Gestellteilen gegeben ist, damit der Zentrieradapter wie vorstehend beschrieben aus der Werkzeugmaschine entnehmbar ist. Es ist jedoch von Vorteil, aus Gründen der Präzision und der Taktzeiten eine möglichst geringe Hubbewegung bei einer derartigen Werkzeugmaschine zu benötigen.

**[0010]** Aus der DE 19 45 799 A ist eine Stanz- oder Schneidpresse mit Führungen für Werkzeugplatten bekannt, welche ein Gestelloberteil und ein Gestellunterteil sowie ein Moduloberteil und ein Modulunterteil besitzt. Das Werkzeug weist eine Zentriereinrichtung auf, welche eine Zentriereinheit besitzt, durch die das Moduloberteil relativ zum Modulunterteil lagepositionierbar ist.

**[0011]** Die DE 10 2004 019 772 A1 beschreibt ein Werkzeug, wobei in einer unteren Aufnahmeplatte und in einer oberen Aufnahmeplatte mindestens ein Zentrierelement angeordnet ist, in welches ein Zentrierelement eines Gestellunterteils und/oder eines Gestelloberteis des Werkzeugs einbringbar ist.

**[0012]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Werkzeug für eine Werkzeugmaschine derart weiterzubilden, dass in einfacher Art und Weise insbe-

sondere die Zentrierung des Modulunterteils und des Moduloberteils erreicht wird. Ebenso sollen ein Werkzeugmodul, eine Werkzeugmaschine sowie eine Zentriereinrichtung geschaffen werden, die sich für das erfindungsgemäße Werkzeug in besonderem Maße eignen. Auch soll ein Verfahren zur Zentrierung des Modulunterteils des relativ zum Moduloberteil vorgeschlagen werden.

**[0013]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt das erfindungsgemäße Werkzeug vor, dass das Werkzeug mindestens eine Zentriereinrichtung aufweist, wobei die Zentriereinrichtung eine erste Zentriereinheit, eine zweite Zentriereinheit und eine dritte Zentriereinheit besitzt, dass durch die erste Zentriereinheit das Modulunterteil relativ zum Gestellunterteil, durch die zweite Zentriereinheit das Modulunterteil relativ zum Moduloberteil und durch die dritte Zentriereinheit das Moduloberteil relativ zum Gestelloberteil lagepositionierbar ist, und dass die erste Zentriereinheit ein erstes Zentrierelement, welches im Gestellunterteil vorgesehen ist, und ein zweites Zentrierelement, welches im Modulunterteil angeordnet ist, dass die zweite Zentriereinheit ein erste Zentrierelement, das im Modulunterteil angeordnet ist, ein zweites Zentrierelement, das im Moduloberteil angeordnet ist, und ein zwischen diese beiden Zentrierelemente einbringbares drittes Zentrierelement aufweist, und dass die dritte Zentriereinheit ein erstes Zentrierelement, das im Gestelloberteil vorgesehen ist, und ein zweites Zentrierelement, das im Moduloberteil angeordnet ist, aufweist.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Werkzeugmodul für das erfindungsgemäße Werkzeug zeichnet sich dadurch aus, dass das Werkmodul mindestens eine Zentriereinrichtung aufweist, wobei die Zentriereinrichtung eine erste Zentriereinheit, eine zweite Zentriereinheit und eine dritte Zentriereinheit besitzt, dass durch die erste Zentriereinheit das Modulunterteil relativ zum Gestellunterteil, durch die zweite Zentriereinheit das Modulunterteil relativ zum Moduloberteil und durch die dritte Zentriereinheit das Moduloberteil relativ zum Gestelloberteil lagepositionierbar, und dass die zweite Zentriereinheit ein erstes Zentrierelement, das im Modulunterteil angeordnet ist, ein zweites Zentrierelement, das im Moduloberteil angeordnet ist, und eine zwischen diese beiden Zentrierelemente einbringbares drittes Zentrierelement aufweist.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine zeichnet sich durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Werkzeugs aus.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Zentriereinrichtung sieht vor, dass die Zentriereinrichtung eine erste Zentriereinheit, eine zweite Zentriereinheit und eine dritte Zentriereinheit besitzt, dass durch die erste Zentriereinheit das Modulunterteil relativ zum Gestellunterteil, durch die zweite Zentriereinheit das Modulunterteil relativ zum Moduloberteil und durch die dritte Zentriereinheit das Moduloberteil relativ zum Gestelloberteil lagepositionierbar ist.

**[0017]** Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in vorteilhafter Art und Weise ein Werkzeug für eine Werkzeugmaschine geschaffen, welche sich dadurch

auszeichnet, dass in einfacher Art und Weise eine Zentrierung des Modulunterteils relativ zum Moduloberteil sowie zum Gestelloberteil ermöglicht ist. In vorteilhafter Art und Weise ist die Zentrierung des Modulunterteils führungssäulenlos möglich. Das erfindungsgemäße Werkzeug baut in vorteilhafter Art und Weise kompakt und einfach.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Werkzeug sowie eine dieses Werkzeug verwendende Werkzeugmaschine ist nicht nur zur Herstellung von aus einem Grundmaterial herausgetrennten Werkstücken einsetzbar. Vielmehr ist ein erfindungsgemäß aufgebautes Werkzeug sowie eine dieses verwendende Werkzeugmaschine nicht nur für eine materialtrennende Herstellung von Werkstücken einsetzbar, sondern auch für materialformende Herstellungsmethoden wie z. B. ein Spritzgießen, bei dem z. B. ein Oberteil einer Spritzgießform relativ zum Unterteil dieser Spritzgießform sowie zu den entsprechenden Gestellteilen der Werkzeugmaschine, also in diesem Fall einer Spritzgießmaschine, ausgerichtet werden muss.

**[0019]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Gestellunterteil und/oder das Gestelloberteil mindestens ein Zentrierelement aufweist, welches mit einem Zentrierelement der zugeordneten Aufnahmeplatte zusammenwirkt, dass das zumindest eine Zentrierelement des Gestellunterteils und/oder des Gestelloberteils durch eine Relativbewegung dieses Gestellteils relativ zur zugehörigen Aufnahmeplatte in Ausrichtung mit dem komplementären Zentrierelement der Aufnahmeplatte bringbar ist. Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in vorteilhafter Art und Weise ein auswechselbares Werkzeug für eine Werkzeugmaschine geschaffen, welche sich dadurch auszeichnet, dass das Gestelloberteil in einfacher Art und Weise und ohne Verwendung eines Zentrieradapters in der Werkzeugmaschine ausgerichtet werden kann. Das erfindungsgemäße Werkzeug erlaubt daher einen raschen Wechsel eines Werkzeugs, da die Ausrichtung des das Moduloberteil tragenden Gestelloberteils und/oder des das Modulunterteil tragenden Gestellunterteils mit einfachen Mitteln und unkompliziert und daher in einer relativ kurzen Zeit durchgeführt werden kann.

**[0020]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine sieht vor, dass in einer unteren Aufnahmeplatte und/oder in einer oberen Aufnahmeplatte der Werkzeugmaschine mindestens ein Zentrierelement angeordnet ist, in welche ein Zentrierelement des Gestellunterteils und/oder des Gestelloberteils des Werkzeugs einbringbar ist, wobei gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung dieses oder eines der Zentrierelemente in einer Leiste, die in der zugehörigen Aufnahmeplatte der Werkzeugmaschine angeordnet ist, vorgesehen ist. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, dass durch einen einfachen Austausch der Leiste die Werkzeugmaschine auf unterschiedlich konfigurierte Zentrierelemente des erfindungsgemäßen Werkzeugs anpassbar ist.

**[0021]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Er-

findung sieht vor, dass mindestens ein Paar von zusammenwirkenden Zentrierelementen der Werkzeugmaschine und des entsprechenden Gestelloberteils oder Gestellunterteils selbstzentrierend ausgebildet sind. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, dass hierdurch der Zentriervorgang des Gestelloberteils und/oder des Gestellunterteils auf der entsprechenden Aufnahmeplatte der Werkzeugmaschine vereinfacht wird.

**[0022]** Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0023]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen, das im Folgenden anhand der Figuren beschrieben wird. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Werkzeugs zusammen mit einer Ausführungsform einer Werkzeugmaschine,
- Figur 2 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel der Figur 1,
- Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie A-A der Figur 2,
- Figur 4 eine Draufsicht auf ein Gestellunterteil des Werkzeugs,
- Figur 5 ein Schnitt entlang der Linie C-C der Figur 4 für eine erste Ausführungsform von Zentrierelementen,
- Figur 6 ein Schnitt entlang der Linie D-D der Figur 4 für die erste Ausführungsform von Zentrierelementen,
- Figur 7 ein Schnitt entlang der Linie C-C der Figur 4 für eine zweite Ausführungsform von Zentrierelementen,
- Figur 8 ein Schnitt entlang der Linie D-D der Figur 4 für die zweite Ausführungsform von Zentrierelementen,
- Figur 9 ein Ausführungsbeispiel einer Zentriereinrichtung,
- Figur 10 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel der Vorrichtung,
- Figur 11a ein Schnitt entlang der Linie A-A der Figur 10 im oberen Totpunkt der Werkzeugmaschine,
- Figur 11b ein Schnitt entlang der Linie B-B der Figur 10 im oberen Totpunkt der Werkzeugmaschine,
- Figur 12a ein Schnitt entlang der Linie A-A der Figur 10 im oberen Totpunkt mit eingelegten Zentrierelementen der Werkzeugmaschine,
- Figur 12b ein Schnitt entlang der Linie B-B der Figur 10 im oberen Totpunkt mit eingelegten Zentrierelementen der Werkzeugmaschine,
- Figur 13a ein Schnitt entlang der Linie A-A der Figur 10 im unteren Totpunkt der Werkzeugmaschine, und
- Figur 13b ein Schnitt entlang der Linie B-B der Figur 10 im unteren Totpunkt der Werkzeugma-

schine.

**[0024]** Der grundsätzliche Aufbau eines nachstehend beschriebenen Werkzeugs 1 für eine Werkzeugmaschine 100, insbesondere für eine Presse, ist bekannt, so dass eine detaillierte Beschreibung nicht erforderlich ist. Der einfacheren Erläuterung halber ist in den Figuren 1 bis 3 schematisch der prinzipielle Aufbau einer derartigen Werkzeugmaschine 100 und eines in ihr aufgenommenen Werkzeugs 1 dargestellt, wobei zum Verständnis der nachfolgenden Beschreibung nicht erforderliche Elemente der auf einem Maschinenbett B angeordneten Werkzeugmaschine 100 und des Werkzeugs 1 der Übersichtlichkeit halber weggelassen wurden. Das Werkzeug 1 ist zweiteilig ausgebildet und weist ein Werkzeugunterteil 1a und ein Werkzeugoberteil 1b auf, wobei das Werkzeugunterteil 1a an einer unteren Aufnahmeplatte A der Werkzeugmaschine 100 und das Werkzeugoberteil 1b an einer oberen Aufnahmeplatte A' derselben angeordnet ist. Die beiden Aufnahmeplatten A, A' sind zueinander relativ beweglich und führen eine Hubbewegung aus, wodurch auch das Werkzeugunterteil 1a und das Werkzeugoberteil 1b eine entsprechende Hubbewegung durchführen. Das Werkzeugunterteil 1a weist ein Gestellunterteil 10 auf, an dem ein Modulunterteil 30 lösbar und somit auswechselbar befestigt ist. Das Werkzeugoberteil 1b weist ein Gestelloberteil 20 auf, an dem ein Moduloberteil 40 lösbar und somit auswechselbar befestigt ist. Das Gestellunterteil 10 und Gestelloberteil 20 bilden zusammen das Gestell des Werkzeugs 1 und Modulunterteil 30 und das Moduloberteil 40 zusammen das Werkzeugmodul dieses Werkzeugs 1 aus. Im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel weist das Gestelloberteil 20 eine obere Gestellplatte 21 sowie eine obere Gestelldruckplatte 22 und das Gestellunterteil 10 eine untere Gestellplatte 11 und eine untere Gestelldruckplatte 12 auf. Der detaillierte Aufbau eines derartigen Gestelloberteils 20 sowie eines Gestellunterteils 10 eines Gestells sind bekannt und dieser ist auch nicht für das Verständnis der weiteren Beschreibung des Werkzeugs 1 erforderlich, so dass auf eine detaillierte Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise des Gestelloberteils 20 und des Gestellunterteils 10 des Werkzeugs 1 verzichtet werden kann.

**[0025]** Das Moduloberteil 40 weist in ebenfalls bekannter Art und Weise eine obere Druckplatte 41 auf, welche, vorzugsweise auswechselbar, am Gestelloberteil 20 befestigt ist. Unter der Druckplatte 41 ist eine obere Modulplatte 42 angeordnet. Das Modulunterteil 30 weist eine untere Modulplatte 31 auf, die auf einer unteren Druckplatte 32 angeordnet ist. Das Modulunterteil 30 ist über eine Halteeinheit 35 am Gestellunterteil 10 und das Moduloberteil 40 mittels einer weiteren Halteeinheit 45 am Gestelloberteil 20 befestigt.

**[0026]** Im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, dass die Werkzeugmaschine eine Stanzpresse und das Werkzeug ein Stanzwerkzeug ist.

**[0027]** Dies ist aber nicht zwingend, vielmehr ist es möglich, das Werkzeug als ein Schneidwerkzeug, ein Scherwerkzeug, eine Prägwerkzeug oder ein Biegewerkzeug, um nur einige Beispiele zu nennen, auszugestalten. Es ist auch daher nicht erforderlich, dass die Werkzeugmaschine eine Stanzpresse ist. Dem Fachmann sind die Modifikationen, die er jeweils vorzunehmen hat, aus nachfolgender Beschreibung ersichtlich, so dass weitere Ausführungen hierzu nicht erforderlich sind.

**[0028]** Wie vorstehend beschrieben, erfordert ein Austausch des Werkzeugs 1 eine Neupositionierung desselben in der Werkzeugmaschine 100, um eine einwandfreie Arbeitsweise der Werkzeugmaschine 100 und eine hohe Präzision der damit herzustellenden Werkstücke, insbesondere von Stanzteilen, zu erzielen. Das Werkzeug 1 muss somit in einer definierten Position zwischen der unteren Aufnahmeplatte A und der oberen Aufnahmeplatte A' der Werkzeugmaschine 100 angeordnet sein, was bedingt, dass das Gestellunterteil 10 und das Gestelloberteil 20 in einer definierten Lage auf der jeweils zugeordneten Aufnahmeplatte A, A' angeordnet sind, und dass das Modulunterteil 30 und das Moduloberteil 40 in einer exakten Lagebeziehung zu dem Gestellunterteil 10 bzw. dem Gestelloberteil 20 und somit zueinander ausgerichtet sind.

**[0029]** Die Figur 4 zeigt nun eine Draufsicht auf das Gestellunterteil 10. Ebenfalls dargestellt sind das Maschinenbett B sowie die untere Aufspannplatte A, auf welcher das Gestellunterteil 10 angeordnet ist. Die Figuren 5 und 6 zeigen einen Schnitt entlang der Linien C-C bzw. D-D der Figur 4.

**[0030]** Um nun das Gestellunterteil 10 in einer definierten Position auf der unteren Aufnahmeplatte A festzulegen, ist nun - wie in den Figuren 4 bis 6 für eine erste Ausführungsform von Zentrierelementen dargestellt - vorgesehen, dass die untere Aufnahmeplatte A zwei Zentrierelemente 15a und 15b aufweist, welche in einer definierten Ausrichtung und Lage in der unteren Aufnahmeplatte A angeordnet sind, und dass das Gestellunterteil 10 hierzu komplementäre Zentrierelemente 15a', 15b' aufweist, welche jeweils mit den Zentrierelementen 15a, 15b der Aufnahmeplatte A zusammenwirken. Im hier beschriebenen Fall sind die Zentrierelemente 15a, 15b der unteren Aufnahmeplatte A als Zentrieröffnungen ausgebildet, während die hierzu komplementären Zentrierelemente 15a', 15b' des Gestellunterteils 10 als Zentriervorsprünge ausgebildet sind.

**[0031]** Zur Lageausrichtung des Gestellunterteils 10 relativ zur unteren Aufnahmeplatte A wird das Gestellunterteil 10 auf die untere Aufnahmeplatte A aufgesetzt und solange bewegt, dass das erste Zentrierelement 15a' des Gestellunterteils 10 lagegenau zum ersten Zentrierelement 15a der Aufnahmeplatte A und das zweite Zentrierelement 15b' des Gestellunterteils 10 lagegenau zum zweiten Zentrierelement 15b der unteren Aufnahmeplatte A ausgerichtet ist. Die als Zentriervorsprünge ausgebildeten Zentrierelemente 15a', 15b' des Gestell-

unterteils 10 tauchen in die als Zentrieröffnungen ausgebildeten Zentrierelemente 15a, 15b der unteren Aufnahmeplatte A ein, so dass eine definierte Lagebeziehung zwischen dem Gestellunterteil 10 des Werkzeugs 1 und der unteren Aufnahmeplatte A der Werkzeugmaschine 100 gegeben ist. In dieser wird dann das Gestellunterteil 10 durch entsprechende Verbindungsmittel, z. B. Schrauben, an der unteren Aufnahmeplatte A festgelegt.

**[0032]** Bevorzugt wird hierbei, dass, wie in diesen Figuren dargestellt, die Zentrierelemente 15a, 15b der unteren Aufnahmeplatte A die Form einer Halbschale und die mit diesen zusammenwirkenden Zentrierelemente 15a', 15b' des Gestellunterteils 10 die Form von über die untere Oberfläche des Gestellunterteils 10 hervorragenden Halbwellen besitzen. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, dass hierdurch die Lageausrichtung des Gestellunterteils 10 zur unteren Aufnahmeplatte A vereinfacht wird, da durch die aufeinander abgestimmte Form zusammenwirkender Zentrierelemente 15a, 15a' bzw. 15b, 15b' die Zentrierelemente 15a', 15b' des Gestellunterteils 10 sich selbsttätig in die Zentrierelemente 15a, 15b der unteren Aufnahmeplatte A ausrichten können. Jedes Paar von zusammenwirkenden Zentrierelementen 15a, 15a' sowie 15b, 15b' wirken somit selbstzentrierend, da die halbwellenartigen Vorsprünge der Zentrierelemente 15a', 15b' in den halbschalenförmigen Zentrieröffnungen der Zentrierelemente 15a, 15b der unteren Aufnahmeplatte A entlanggleiten, bis eine entsprechende Zentrierposition erreicht ist. Die Zentrierelemente 15a, 15a' sowie 15b, 15b' sind somit vorzugsweise selbstzentrierende Zentrierelemente.

**[0033]** In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass noch weitere Zentrierelemente 15c, 15c' sowie 15d, 15d' vorgesehen sind, wobei - wie aus den Figuren 5 und 6 ersichtlich - die weiteren Zentrierelemente 15c, 15c' bzw. 15d, 15d' gegenüber den Zentrierelementen 15a, 15a' bzw. 15b, 15b' um einen definierten Winkel, vorzugsweise 90°, versetzt angeordnet sind. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, dass hierdurch in vorteilhafter Art und Weise zweidimensionale Ausrichtung des Gestellunterteils 10 auf der unteren Aufnahmeplatte A ermöglicht ist.

**[0034]** Die Figuren 7 und 8 zeigen eine zweite Ausführungsform des Gestellunterteils 10, welche sich von der in den Figuren 4 bis 6 dargestellten ersten Ausführungsform durch die Ausgestaltung der Zentrierelemente unterscheidet. Während, wie vorstehend beschrieben, bei den Zentrierelementen 15a-15d' vorgesehen ist, dass die Zentrierelemente 15a'-15d' des Gestelloberteils 10 als Halbwellen ausgebildet sind, ist bei den Zentrierelementen 16a' und 16b' der zweiten Ausführungsform vorgesehen, dass deren Vorsprünge halbkugelförmig ausgestaltet sind. In entsprechender Art und Weise sind dann die als Zentrieröffnungen ausgebildeten Zentrierelemente 16a und 16b der unteren Aufnahmeplatte A als halbkugelförmige Ausnehmungen ausgestaltet. Eine derartige halbkugelförmige Form besitzt den Vorteil,

dass in einfacher Art und Weise eine zweidimensionale Ausrichtung des Gestellunterteils 10 auf der unteren Aufnahmeplatte A erzielt werden kann.

**[0035]** Dem Fachmann ist aus der obigen Beschreibung ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen der Zentrierelemente 15a, 15b, 15c, 15a', 15b', 15c', 15d, 15d' sowie 16a bis 16b' nicht zwingend ist. Vielmehr ist jede Form möglich, die zu einer selbstzentrierenden Funktionsweise der Zentrierelemente 15a-15c', 15d, 15d' und 16a-16b' führt. Es ist selbstverständlich auch möglich, innerhalb einer Ausführungsform halbwellenförmige und halbkugelförmige Zentrierelemente zu kombinieren.

**[0036]** Selbstverständlich ist es auch möglich, auf diese selbstzentrierende Funktion der Zentrierelemente zu verzichten, in dem z. B. die Zentrierelemente 15a'-15d' oder 16a', 16b' als kreisförmige Stäbe ausgebildet sind. Auch ist es möglich, die Anzahl zusammenwirkender Zentrierelemente zu verringern oder zu vergrößern. Auch kann die Anordnung der Zentrierelemente umgekehrt werden, d. h. dass die Zentrierelemente des Gestellunterteils 10 als Vertiefungen und die Zentrierelemente der Aufnahmeplatte A als entsprechende Vorsprünge gestaltet sind.

**[0037]** Bevorzugt wird, dass die untere Aufnahmeplatte A wie aus den Figuren 4 bis 8 ersichtlich - eine Aufnahme Nut 110 aufweist, in welche eine die Zentrierelemente 15a, 15b, 15c, 15d bzw. 16a, 16b der Aufnahmeplatte A aufweisende Leiste 111 eingebracht ist. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, dass einerseits eine derartige Leiste 111 einfach und mit einer hohen Präzision in die Aufnahmeplatte A eingebracht werden kann. Andererseits kann die die Zentrierelemente 15a, 15b, 15c, 15d bzw. 16a, 16b aufnehmende Leiste 111 einfach ausgetauscht werden, so dass die Ausbildung und Anordnung der Zentrierelemente 15a, 15b, 15c, 15d bzw. 16a, 16b der Aufnahmeplatte A einfach geändert werden kann.

**[0038]** Nachdem das Gestellunterteil 10 wie vorstehend beschrieben in einer definierten Lageposition auf der unteren Aufnahmeplatte A der Werkzeugmaschine 100 festgelegt wurde, wird auf das derart ausgerichtete Gestellunterteil 10 das Modulunterteil 30 des Werkzeugunterteils 1a aufgesetzt und in einer bekannten Art und Weise oder bevorzugt wie nachstehend beschrieben relativ zum Gestellunterteil 10 ausgerichtet. Auf das derart ausgerichtete Modulunterteil 30 wird dann das Moduloberteil 40 aufgesetzt und ebenfalls relativ zum Modulunterteil 30 und somit zum Gestellunterteil 10 ausgerichtet. Auf das Moduloberteil 40 wird dann das Gestelloberteil 20 aufgesetzt und zum Moduloberteil 40 ausgerichtet. Nachdem die vorgenannten Justierungsschritte durchgeführt wurden, wird das Gestelloberteil 20 an der ihm zugeordneten oberen Aufnahmeplatte A' der Werkzeugmaschine 100 in einer definierten Lage festgelegt, das Werkzeug 1 ist somit in der Werkzeugmaschine 100 ausgerichtet.

**[0039]** Bei der vorstehenden Beschreibung wird davon

ausgegangen, dass das Gestellunterteil 10 und die untere Aufnahmeplatte A die vorstehend beschriebenen Zentrierelemente 15a-15d, 16a, 16b bzw. 15a'-15d', 16a', 16b' aufweisen. Es ist natürlich auch möglich, derartige Zentrierelemente 15a-15d, 16a, 16b bzw. 15a'-15d', 16a', 16b' im Gestelloberteil 20 und der oberen Aufnahmeplatte A' vorzusehen. Auch eine Kombination der vorgenannten Maßnahmen, nämlich sowohl im Gestellunterteil 10 und der unteren Aufnahmeplatte A als auch im Gestelloberteil 20 und der oberen Aufnahmeplatte A' Zentrierelemente 15a-15d, 16a, 16b bzw. 15a'-15d', 16a', 16b' vorzusehen, ist grundsätzlich möglich. Ausreichend ist aber, dass an einem Gestellteil, vorzugsweise am Gestellunterteil 10, und an einer Aufnahmeplatte A bzw. A', vorzugsweise an der unteren Aufnahmeplatte A, derartige zusammenwirkende Zentrierelemente 15a-15d, 16a, 16b bzw. 15a'-15d', 16a', 16b' vorgesehen sind.

**[0040]** Wie sich aus der vorstehend beschriebenen Vorgangsweise ergibt, ist bei dem beschriebenen Werkzeug 1 und der dieses verwendenden Werkzeugmaschine 100 die Verwendung eines Zentrieradapters, wie sie beim Stand der Technik erforderlich war, nun nicht mehr erforderlich.

**[0041]** In den Figuren 9 bis 13b wird eine bevorzugte Zentriertechnik für die Module 20 und 30 des Werkzeugs 1 beschrieben, welche von selbständig patentbegründender Bedeutung ist. Die Figur 9 zeigt eine Ausführungsform einer Zentriereinrichtung 50, wie sie vom beschriebenen Ausführungsbeispiel zur Zentrierung des Modulunterteils 30, des Moduloberteils 40 und des Gestellobertails 20 verwendet wird. Die Figur 10 zeigt eine Draufsicht auf das Werkzeug 1, also auf die obere Aufnahmeplatte A', unter der das Gestelloberteil 20 und das Moduloberteil 40 sowie unter diesen beiden Einheiten das Modulunterteil 30 und das Gestellunterteil 10 angeordnet sind. Die Figuren 11a, 12a und 13a zeigen jeweils einen Schnitt entlang der Linie A-A der Figur 10. In entsprechender Weise zeigen die Figuren 11d, 12b und 13b jeweils einen Schnitt entlang der Linie B-B der Figur 10.

**[0042]** Die in Figur 9 dargestellte Zentriereinrichtung 50 gliedert sich in drei Zentriereinheiten 51a, 51b und 51c, wobei die erste Zentriereinheit 51a zur Zentrierung des Modulunterteils 20 relativ zum Gestellunterteil 10, die zweite Zentriereinheit 51b zur Lageausrichtung zwischen dem Modulunterteil 30 und dem Moduloberteil 40 und die dritte Zentriereinheit 51c zur Ausrichtung des Moduloberteils 40 zum Gestelloberteil 20 dient. Die Zentriereinheit 51a weist ein erstes Zentrierelement 51a' und ein mit diesem zusammenwirkendes komplementäres Zentrierelement 51a'' auf. Bevorzugt ist, dass das Zentrierelement 51a' als Halbschale und das mit diesem zusammenwirkende komplementäre Zentrierelement 51a'' als Halbwelle ausgebildet. Wie aus den Figuren 11a-13b ersichtlich ist, ist das erste Zentrierelement 51a' der ersten Zentriereinheit 51a im Gestellunterteil 10 angeordnet, so dass seine Zentrieröffnungen an der dem Modulunterteil 30 zugewandten Oberfläche des Gestellunterteils 10 lie-

gen. Das Zentrierelement 51a'' der Zentriereinheit 51a ist im Modulunterteil 30 angeordnet, so dass sein mit der Zentrieröffnung des ersten Zentrierelements 51a' zusammenwirkender Zentriervorsprung aus der Unterseite des Modulunterteils 30 hervorragt. Das Zentrierelement 51a'' ist stabförmig ausgebildet und erstreckt sich durch das Modulunterteil 30. Sein oberes Ende bildet ein erstes Zentrierelement 51b' der zweiten Zentriereinheit 51b der Zentriervorrichtung 50 aus und ist hier als halbschalenförmige Zentrieröffnung ausgebildet.

**[0043]** Bevor die Funktionsweise der zweiten Zentriereinheit 51b nahestehend noch beschrieben wird, soll der einfacheren Erläuterung halber zuerst der Aufbau der dritten Zentriereinheit 51c der Zentriereinrichtung 50 beschrieben werden: Die dritte Zentriereinheit 51c der Zentriereinrichtung 50 ist entsprechend der ersten Zentriereinheit 51a ausgebildet und dient der Lageausrichtung zwischen dem Moduloberteil 40 und Gestelloberteil 20 des Werkzeugs 1. Ein hinsichtlich seines Aufbaus und seiner Funktion dem Zentrierelement 51a' entsprechendes Zentrierelement 51c' ist im Gestelloberteil 20 angeordnet und weist eine zur Oberseite des Moduloberteils 40 weisende Zentrieröffnung aus. Das dem Zentrierelement 51a'' entsprechende Zentrierelemente 51c'' der dritten Zentriereinheit 51c besitzt einen Zentriervorsprung, der aus der Oberseite des Modulunterteils 40 hervorragt. Das Zentrierelement 51c'' erstreckt sich durch das Moduloberteil 40 und sein unteres zweites Ende bildet ein Zentrierelement 51b'' der zweiten Zentriereinheit 51b der Zentriereinrichtung 50 aus.

**[0044]** Die zur Lageausrichtung zwischen dem Modulunterteil 30 und dem Moduloberteil 40 dienenden zweite Zentriereinheit 51b der Zentriereinrichtung 50 wird somit durch das Zentrierelement 51b', also im beschriebenen Fall durch die am zweiten Ende des Zentrierelements 51a'' vorgesehene Zentrieröffnung, und durch die am zweiten Ende des Zentrierelements 51c'' vorgesehene weitere Zentrieröffnung sowie ein weiteres Zentrierelement 51b''' ausgebildet, welches als Welle ausgebildet und wie nachstehend beschrieben zwischen die Zentrierelemente 51b', 51b'' einbringbar ist.

**[0045]** Wie aus Figur 9 ersichtlich ist, ist vorgesehen, dass jedes Zentrierelement 51a'-51c'' eine Ausgleichsöffnung 53 aufweist, welche dazu dient, eine eventuell beim Zentriervorgang auftretende, zu hohe Druckbelastung aufzufangen.

**[0046]** Wie aus der Draufsicht der Figur 10 ersichtlich, sind bei dem Werkzeug 1 sechs Zentriereinrichtungen 50a-50f vorgesehen, die wie die vorstehend beschriebene Zentriereinrichtung 50 ausgebildet sind. Man erkennt aus der Figur 10, dass die Zentriereinrichtungen 50a bis 50f alternierend ausgerichtet sind, so dass wiederum eine zweidimensionale Zentrierung ermöglicht ist: Die Zentriereinrichtungen 50b und 50c sind vorzugsweise orthogonal zu den Zentriereinrichtungen 50a, 50c bzw. 50e und 50f ausgerichtet.

**[0047]** Der Zentriervorgang wird in den Figuren 11a-13b beschrieben. Die Figuren 11a und 11b zeigen das

Werkzeug 1 zu Beginn des Justiervorgangs. Das Gestellunterteil 10 wurde, wie vorstehend beschrieben, relativ zur Aufnahmeplatte A der Werkzeugmaschine 100 ausgerichtet und auf dieser festgelegt. Dann wird das Modulunterteil 30 in die Halteeinheit 35, welche mit dem Gestellunterteil 10 verbunden ist, eingelegt. Die Halteeinheit 35 ist dabei derart ausgebildet, dass das Modulunterteil 30 in dieser mit einem ausreichend Spiel aufgenommen wird, so dass das Modulunterteil 30 in der Halteeinheit 35 bewegbar ist. Durch die Halteeinheit 35 wird eine Grob-Vorzentrierung des Modulunterteils 30 bewirkt. Dann wird die Halteeinheit 35 zugefahren, die Druckbeaufschlagung des Modulunterteils 30 bewirkt in Verbindung mit der selbstzentrierenden Ausgestaltung zusammenwirkender Zentrierelemente 51a', 51a", dass das Modulunterteil 30 auf dem Gestellunterteil 10 durch die paarweise zusammenwirkenden Zentrierelemente 51a', 51a" der ersten Zentriereinheit 51a der Zentriereinrichtungen 50a-50f und der Beaufschlagung durch die Halteeinheit 35 lagegenau auf dem Gestellunterteil 10 ausrichtet. In dieser zentrierten Lage wird dann das Modulunterteil 30 am Gestellunterteil 10 befestigt.

**[0048]** Das Gestelloberteil 20 wurde an der oberen Aufnahmeplatte A' der Werkzeugmaschine - wie nachstehend beschrieben - angeordnet. Wie vorstehend ausgeführt, ist zu diesem Zeitpunkt zwar das Gestellunterteil 10 relativ zur Aufnahmeplatte A der Werkzeugmaschine 100 und das Modulunterteil 30 relativ zum bereits zentrierten Gestellunterteil 10 ausgerichtet, das Werkzeugunterteil 1a ist somit zentriert. Nicht zentriert ist aber das Gestelloberteil 20 und somit das in der Halteeinheit 45 - zu diesem Zeitpunkt noch bewegbar - aufgenommene Moduloberteil 40 des Werkzeugoberteils 1b in Bezug auf das Werkzeugunterteil 1a.

**[0049]** Um dies zu bewerkstelligen, werden - wie aus den Figuren 12a und 12b ersichtlich - in die Zentrierelemente 51b' der zweiten Zentriereinheiten 51b der Zentriereinrichtung 50a bis 50f die weiteren Zentrierelemente 51b"" eingelegt. Dann wird - wie aus den Figuren 13a und 13b ersichtlich - die obere Aufnahmeplatte A' und somit das an ihr verschiebbar angeordnete Gestelloberteil 20 und somit das darauf zentrierte Moduloberteil 40 in Richtung des Werkzeugunterteils 1a zugestellt. Die Zentrierelemente 51b" der zweiten Zentriereinheiten 51b der Zentriereinrichtung 50a bis 50f treten dabei im Wirkeingriff mit den in den ersten Zentrierelementen 51b' aufgenommenen weiteren Zentrierelementen 51b"" der zweiten Zentriereinheiten 51b der Zentriereinrichtungen 50a bis 50f. Da das Gestelloberteil 20 - wie vorstehend beschrieben - zwar an der oberen Aufnahmeplatte A' angeordnet, an dieser aber doch nicht festgelegt ist, bewirkt eine weitere Zustellbewegung der oberen Aufnahmeplatte A' und somit des an ihr befestigten Werkzeugoberteils 1b, dass sich das Gestelloberteil 20 relativ zur oberen Aufnahmeplatte A' verschieben und sich derart zentrieren kann. Bei einer weiteren Zustellbewegung der oberen Aufnahmeplatte A' wird das Gestelloberteil 20 infolge der Beaufschlagung des zweiten Zentrierelements 51b" der

Zentriereinrichtungen 50a bis 50e durch das dritte Zentrierelement 51b"" solange ausgelenkt, bis das Gestelloberteil 20 lagepositioniert ist. Daraufhin wird die Halteeinheit 45 geschlossen und das Gestelloberteil 20 in der oberen Aufnahmeplatte A' festgelegt, der Zentriervorgang ist somit abgeschlossen.

**[0050]** Bei der oben beschriebenen Vorgangsweise wird also durch vorstehend beschriebene Zustellbewegung zwischen der oberen Aufnahmeplatte A' und der unteren Aufnahmeplatte A eine Ausrichtung des Moduloberteils 40 relativ zum Modulunterteil 30 und des Gestellobertails 20 relativ zur Aufnahmeplatte A' erreicht. Es ist aber auch möglich, zuerst das Moduloberteil 40 zum Gestelloberteil 20 auszurichten, und zwar vorzugsweise, wie dies vorstehend bei der Ausrichtung des Modulunterteils 30 auf das Gestellunterteil 10 beschrieben wurde. Nachdem das Moduloberteil 40 und das Modulunterteil 30 zueinander sowie zu den jeweiligen Gestellteilen 10 und 20 ausgerichtet wurden, werden die beiden Moduleile 30, 40 durch ein Schließen der Halteeinheit 35 und/oder der Halteeinheit 45 lagefixiert.

**[0051]** Nach einer entsprechenden Hubbewegung der oberen Aufnahmeplatte A' können das oder die dritten Zentrierelemente 51b"" wieder aus dem Werkzeug 1 entnommen werden. Das Werkzeug 1 und somit die dieses verwendende Werkzeugmaschine 100 sind somit einsatzbereit.

**[0052]** Bei der vorstehenden Beschreibung wurde davon ausgegangen, dass das Gestellunterteil 10 in einer definierten Lageposition auf der ihm zugeordneten unteren Aufnahmeplatte A angeordnet ist und dann die Ausrichtung des Modulunterteils 30, des Moduloberteils 40 sowie des Gestellobertails 20 wie vorstehend beschrieben erfolgt. Natürlich ist es auch möglich, zuerst das Gestelloberteil 20 relativ zur oberen Aufnahmeplatte A' auszurichten und dann das Moduloberteil 40, das Modulunterteil 30 sowie das Gestellunterteil 10 in entsprechender Art und Weise auszurichten. Ausgehend hiervon ist in den nachfolgenden Ansprüchen daher unter dem dort verwendeten Begriff "Gestellunterteil" dasjenige Gestellteil 10 bzw. 20 des Werkzeugs 1 zu verstehen, welches zuerst auf der zugeordneten Aufnahmeplatte A bzw. A' ausgerichtet wurde, und unter dem Begriff "Modulunterteil" dasjenige Modulteil 30 bzw. 40, welches zuerst relativ zu dem wie vorstehend beschrieben auf der entsprechenden Aufnahmeplatte A bzw. A' lagefixierten Gestellteil 10 bzw. 20 ausgerichtet wird.

**[0053]** Bei der vorstehenden Beschreibung wurde daher ebenfalls davon ausgegangen, dass die Lageausrichtung des Gestellunterteils 10 relativ zu der unteren Aufnahmeplatte A wie vorstehend beschrieben erfolgt. Eine derartige Maßnahme ist zwar vorteilhaft, aber nicht zwingend. Vielmehr ist jede Vorgehensweise, bei der das Gestellunterteil 10 an der unteren Aufnahmeplatte A (bzw. das Gestelloberteil 20 an der oberen Aufnahmeplatte A') lagepositioniert ausgerichtet wird, verwendbar. Bei der vorstehenden Beschreibung wurde des weiteren davon ausgegangen, dass das im Gestellunterteil 10 an-



geordnete erste Zentrierelement 51a' der ersten Zentriereinheit 51a und das erste Zentrierelement 51c' der dritten Zentriereinheit 51c, welches im Gestelloberteil 20 angeordnet ist, als in das Gestellunterteil 10 und das Gestelloberteil 20 eingesetzte Bauteile, also als Einsätze, ausgebildet sind. Eine derartige Ausführung der beiden Zentrierelemente 51a', 51c' besitzt den Vorteil, dass ein derartiger Einsatz, der in eine entsprechende Ausnehmung des betreffenden Gestellteils eingesetzt ist, einfach und mit einer hohen Präzision gefertigt werden kann. Eine derartige Vorgehensweise ist aber nicht zwingend. Es ist zum Beispiel auch möglich, das erste Zentrierelement 51a' der ersten Zentriereinheit 51a und/oder das Zentrierelement 51c' der dritten Zentriereinheit 51c als integraler Bestandteil des Gestellunterteils 10 und/oder des Gestellobertells 20 auszubilden, wobei auch eine Kombination der beiden vorgenannten Maßnahmen innerhalb einer Zentriereinrichtung 50, 50a-50f möglich ist. Ebenfalls ist es denkbar, dass einige der Zentriereinheiten 50, 50a-50f, welche bei einem Werkzeug 1 vorgesehen sind, diesbezüglich unterschiedlich ausgestaltet sind.

[0054] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die beschriebenen Maßnahmen vorteilhafter Art und Weise eine rasche und einfache Zentrierung eines auswechselbaren Werkzeugs 1 in einer Werkzeugmaschine 100 ermöglicht ist.

#### Patentansprüche

1. Werkzeug für eine Werkzeugmaschine (100), insbesondere für eine Presse, welches ein Gestelloberteil (20) und ein Gestellunterteil (10) aufweist, die zueinander relativ beweglich in der Werkzeugmaschine (100) anordbar sind, wobei am Gestelloberteil (20) ein Moduloberteil (40) und am Gestellunterteil (10) ein Modulunterteil (30) des Werkzeugs (1) lösbar befestigt ist, wobei das Werkzeug (1) mindestens eine Zentriereinrichtung (50; 50a-50f) aufweist, wobei die Zentriereinrichtung (50; 50a-50f) eine erste Zentriereinheit (51a) und eine dritte Zentriereinheit (51c) besitzt, dass durch die erste Zentriereinheit (51a) das Modulunterteil (30) relativ zum Gestellunterteil (10), und durch die dritte Zentriereinheit (51c) das Moduloberteil (40) relativ zum Gestelloberteil (20) lagepositionierbar ist, und dass die erste Zentriereinheit (51a) ein erstes Zentrierelement (51a'), welches im Gestellunterteil (10) vorgesehen ist, und ein zweites Zentrierelement (51a''), welches im Modulunterteil (30) angeordnet ist, aufweist, und dass die dritte Zentriereinheit (51c) ein erstes Zentrierelement (51c'), das im Gestelloberteil (20) vorgesehen ist, und ein zweites Zentrierelement (51c''), das im Moduloberteil (40) angeordnet ist, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentriereinrichtung (50) eine zweite Zentriereinheit (51b) besitzt, dass durch die zweite Zentriereinheit (51b) das Modulunterteil

(30) relativ zum Moduloberteil (40) lagepositionierbar ist und dass diese zweite Zentriereinheit (51b) ein erstes Zentrierelement (51b'), das im Modulunterteil (30) anordbar ist, ein zweites Zentrierelement (51b''), das im Moduloberteil (40) anordbar ist, und ein zwischen diese beiden Zentrierelemente (51b', 51b'') einbringbares drittes Zentrierelement (51b''') aufweist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Paar von zusammenwirkenden Zentrierelementen (51a', 51a'', 51b', 51b'', 51b'''; 51c', 51c'') mindestens einer Zentriereinrichtung (50; 50a-50f) selbstzentrierend ausgebildet ist.
3. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (1) mindestens zwei Zentriereinrichtungen (50a-50f) besitzt, und dass eine der beiden Zentriereinrichtungen (50a) alternierend zur anderen Zentriereinrichtung (50b) ausgerichtet ist.
4. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gestelloberteil (20) an einer oberen Aufnahmeplatte (A') und/oder das Gestellunterteil (10) an einer unteren Aufnahmeplatte (A) der Werkzeugmaschine (100) auswechselbar befestigbar ist oder sind, und dass das Gestellunterteil (10) und/oder das Gestelloberteil (20) mindestens ein Zentrierelement (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') aufweist, welches mit einem Zentrierelement (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) der zugeordneten Aufnahmeplatte (A; A') zusammenwirkt, dass das zumindest eine Zentrierelement (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') des Gestellunterteils (10) und/oder des Gestellobertells (20) durch eine Relativbewegung dieses Gestellteils (10; 20) relativ zur zugehörigen Aufnahmeplatte (A; A') in Ausrichtung mit dem komplementären Zentrierelement (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) der Aufnahmeplatte (A; A') bringbar ist.
5. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Zentrierelement (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b; 51a', 51a'', 51b', 51b'', 51c', 51c'') als ein Zentriervorsprung oder als eine Zentrierausnehmung ausgebildet ist.
6. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder mindestens eines der Zentrierelemente (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a, 16b; 51a', 51a'', 51b', 51b'', 51c', 51c'') als ein Zentriervorsprung und vorzugsweise als eine Halbwelle oder eine Halbkugel ausgebildet ist.
7. Werkzeugmodul für ein Werkzeug (1) für eine Werk-

- zeugmaschine (100), wobei das Werkzeugmodul ein Moduloberteil (40), das an einem Gestelloberteil (20) lösbar befestigbar ist, und ein Modulunterteil (30), das an einem Gestellunterteil (10) lösbar befestigt ist, aufweist, wobei das Werkmodul mindestens eine Zentriereinrichtung (50, 50a-50f) aufweist, wobei die Zentriereinrichtung (50, 50a-50f) eine erste Zentriereinheit (51a) und eine dritte Zentriereinheit (51c) besitzt, das durch die erste Zentriereinheit (51a) das Modulunterteil (30) relativ zum Gestellunterteil (10), und durch die dritte Zentriereinheit (51c) das Moduloberteil (40) relativ zum Gestelloberteil (20) lagepositionierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentriereinrichtung (50, 50a-50f) eine zweite Zentriereinheit (51b) besitzt, dass durch die zweite Zentriereinheit (51b) das Modulunterteil (30) relativ zum Moduloberteil (40) lagepositionierbar ist, und dass diese zweite Zentriereinheit (51b) ein erstes Zentrierelement (51b'), das im Modulunterteil (30) angeordnet ist, ein zweites Zentrierelement (51b''), das im Moduloberteil (40) angeordnet ist, und ein zwischen diese beiden Zentrierelemente (51b', 51b'') einbringbares drittes Zentrierelement (51b''') aufweist.
8. Werkzeugmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Zentriereinheit (51a) ein zweites Zentrierelement (51a''), welches im Modulunterteil (30) angeordnet ist und mit einem im Gestellunterteil (10) vorgesehenen ersten Zentrierelement (51a') zusammen wirkt, aufweist.
9. Werkzeugmodul nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Zentriereinheit (51c) ein zweites Zentrierelement (51c''), welches im Moduloberteil (40) angeordnet ist und mit einem im Gestelloberteil (20) angeordneten ersten Zentrierelement (51c) zusammenwirkt, aufweist.
10. Werkzeugmaschine, die eine obere Aufnahmeplatte (A') und eine untere Aufnahmeplatte (A) aufweist, die zueinander relativ beweglich sind, wobei zwischen der oberen Aufnahmeplatte (A') und der unteren Aufnahmeplatte (A) ein Werkzeug auswechselbar anordbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet ist.
11. Werkzeugmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der unteren Aufnahmeplatte (A) und/oder in der oberen Aufnahmeplatte (A') mindestens ein Zentrierelement (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) angeordnet ist, in welches ein Zentrierelement (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') des Gestellunterteils (10) und/oder des Gestelloberteils (20) des Werkzeugs (1) einbringbar ist.
12. Werkzeugmaschine nach Anspruch 10 oder 11, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Zentrierelement (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) in einer Leiste (111) angeordnet ist, und dass die Leiste (111) in der zugehörigen Aufnahmeplatte (A; A') der Werkzeugmaschine (100) angeordnet ist.

13. Zentriereinrichtung (50) zur Zentrierung eines Werkzeugunterteils (1 a) relativ zu einem Werkzeugoberteil (1b) eines Werkzeugs (1), wobei das Werkzeugunterteil (1a) ein Gestellunterteil (10) und ein an diesem lösbar angeordnetes Modulunterteil (30) und das Werkzeugoberteil (1b) ein Gestelloberteil (20) und ein an diesem lösbar befestigtes Moduloberteil (40) aufweist, wobei die Zentriereinrichtung (50) eine erste Zentriereinheit (51a) und eine dritte Zentriereinheit (51c) besitzt, dass durch die erste Zentriereinheit (51a) das Modulunterteil (30) relativ zum Gestellunterteil (10) und durch die dritte Zentriereinheit (51c) das Moduloberteil (40) relativ zum Gestelloberteil (20) lagepositionierbar ist, und dass die erste Zentriereinheit (51a) ein erstes Zentrierelement (51a'), welches im Gestellunterteil (10) anordbar ist, und ein zweites Zentrierelement (51a''), welches im Modulunterteil (30) anordbar ist, aufweist, und dass die dritte Zentriereinheit (51c) ein erstes Zentrierelement (51c'), das im Gestelloberteil (20) anordbar ist, und ein zweites Zentrierelement (51 c''), das im Moduloberteil (40) anordbar ist, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentriereinrichtung (50) eine zweite Zentriereinheit (51b) besitzt, dass durch die zweite Zentriereinheit (51b) das Modulunterteil (30) relativ zum Moduloberteil (40) lagepositionierbar ist und dass diese zweite Zentriereinheit (51b) ein erstes Zentrierelement (51 b'), das im Modulunterteil (30) anordbar ist, ein zweites Zentrierelement (51b''), das im Moduloberteil (40) anordbar ist, und ein zwischen diese beiden Zentrierelemente (51b', 51 b'') einbringbares drittes Zentrierelement (51b''') aufweist.

## Claims

1. Tool for a machine tool (100), in particular for a press, which has an upper frame part (20) and a lower frame part (10), which can be arranged in the machine tool (100) relatively movable to each other, wherein on the upper frame part (20) a upper module part (40) and on the lower frame part (10) a lower module part (30) of the tool (1) is attached releasably, wherein the tool (1) has at least one centering device (50; 50a-50f), wherein the centering device (50; 50a-50f) comprises a first centering unit (51a) and a third centering unit (51c), so that by means of the first centering unit (51a) the lower module part (30) can be positioned relative to the lower frame part (10) and by means of the third centering unit (51c) the module upper part (40) can be positioned relative to

- the upper frame part (20), and wherein the first centering unit (51a) comprises a first centering element (51a'), which is provided in the lower frame part (10), and a second centering element (51a''), which is provided in the lower module part (30), and wherein the third centering unit (51c) comprises a first centering element (51c'), which is provided in the upper frame part (20), and a second centering element (51c''), which is provided in the upper module part (40), **characterized in that** the centering device (50) comprises a second centering unit (51b), that by means of the second centering unit (51b) the lower module part (30) can be positioned relative to the upper module part (40) and that said second centering unit (51b) comprises a first centering element (51b'), which can be arranged in the lower module part (30), and a second centering element (51b''), which can be arranged in the upper module part (40), and a third centering element (51b'''), which can be arranged between the two aforesaid centering elements (51b', 51b'').
2. Tool according to claim 1, **characterized in that** at least a pair of cooperating centering elements (51a', 51a'', 51b', 51b'', 51b'''; 51c', 51c'') of at least one centering device (50; 50a-50f) is designed to be self-centering.
  3. Tool according to one of the previous claims, **characterized in that** the tool (1) comprises at least two centering devices (50a-50f), and that one of the two centering devices (50a) is aligned alternately with respect to the other centering device (50b).
  4. Tool according to one of the previous claims, **characterized in that** the upper frame part (20) is or can be attached exchangeably to an upper receiving plate (A') and/or the lower frame part (10) is or can be attached exchangeably to a lower receiving plate (A) of the machine tool (100), and that the lower frame part (10) and/or the upper frame part (20) comprises at least one centering element (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b'), which cooperates with a centering element (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) of the associated receiving plate (A; A'), and that at least one centering element (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') of the lower frame part (10) and/or of the upper frame part (20) can be brought in alignment with the complementary centering element (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) of the receiving plate (A; A') by a relative movement of said frame part (10; 20).
  5. Tool according to one of the previous claims, **characterized in that** at least one centering element (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a, 16b; 51a', 51a'', 51b', 51b'', 51c', 51c'') is formed as a centering projection or a centering recess.
  6. Tool according to one of the previous claims, **characterized in that** the or at least one of the centering elements (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a, 16b; 51a', 51a'', 51b', 51b'', 51c', 51c'') is formed as a centering projection and preferably as a half-shaft or a hemisphere.
  7. Tool module for a tool (1) for a machine tool (100), wherein the tool module comprises an upper module part (40), which can be attached releasably to an upper frame part (20), and a lower module part (30), which can be attached releasably to a lower frame part (10), wherein the tool module comprises at least one centering device (50, 50a-50f), wherein the centering device (50, 50a-50f) comprises a first centering unit (51a) and a third centering unit (51c), so that by means of the first centering unit (51a) the lower module part (30) can be positioned relative to the lower frame part (10) and by means of the third centering unit (51c) the upper module part (40) can be positioned relative to the upper frame part (20), **characterized in that** the centering device (50, 50a-50f) comprises a second centering unit (51b), so that by means of the second centering unit (51b) the lower module part (30) can be positioned relative to the upper module part (40), and that said second centering unit (51b) comprises a first centering element (51b'), which is provided in the lower module part (30), and the second centering element (51b''), which is provided in the upper module part (40), and a third centering element (51b'''), which can be arranged between said two centering elements (51b', 51b'').
  8. Tool module according to claim 7, **characterized in that** the first centering unit (51a) comprises a second centering element (51a''), which is provided in the lower module part (30) and which co-acts with a first centering element (51a') being provided in the lower frame part (10).
  9. Tool module according to one of the claims 7 and 8, **characterized in that** the third centering unit (51c) comprises a second centering element (51c''), which is provided in the upper module part (40) and which co-acts with a first centering element (51c') provided in the upper frame part (20).
  10. Machine tool, which comprises an upper receiving plate (A') and a lower receiving plate (A), which are relatively movable to each other, wherein between the upper receiving plate (A') and the lower receiving plate (A) a tool is exchangeably provided, **characterized in that** the tool (1) is designed according to one of the claims 1 to 6.
  11. Machine tool according to claim 10, **characterized in that** in the lower receiving plate (A) and/or in the upper receiving plate (A') at least one centering el-

ement (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) is provided, in which a centering element (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') of the lower frame part (10) and/or of the upper frame part (20) of the tool (1) can be placed.

12. Machine tool according to one of claims 10 or 11, **characterized in that** at least one centering element (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) is provided in a bar (111), and that said bar (111) is provided in the associated receiving plate (A; A') of the machine tool (100).
13. Centering device (50) for the centering of a lower tool part (1 a) relatively to an upper tool part (1b) of a tool (1), wherein the lower tool part (1a) comprises a lower frame part (10) and a lower module part (30) releasably attached to it and the upper tool part (1b) comprises an upper frame part (20) and an upper module part (40) being releasably attached to it, wherein the centering device (50) comprises a first centering unit (51a) and a third centering unit (51c), so that by means of the first centering unit (51a) the lower module part (30) can be positioned relative to the lower frame part (10) and by means of the third centering unit (51c) the upper module part (40) can be positioned relative to the upper frame part (20), and that the first centering unit (51a) comprises a first centering element (51a'), which can be provided in the lower frame part (10), and a second centering element (51a''), which can be provided in the lower module part (30), and that the third centering unit (51c) comprises a first centering element (51c'), which can be provided in the upper frame part (20), and a second centering element (51c''), which can be provided in the upper module part (40), **characterized in that** the centering device (50) comprises a second centering unit (51b), and that by means of the second centering unit (51b) the lower module part (30) can be positioned relative to the upper module part (40), and that that second centering unit (51b) comprises a first centering element (51b'), which can be provided in the lower module part (30), and a second centering element (51b''), which can be provided in the upper module part (40), and a third centering element (51b'''), which can be placed between said two centering elements (51b', 51b'').

## Revendications

1. Outil pour une machine-outil (100), en particulier pour une presse, qui présente une partie supérieure de bâti (20) et une partie inférieure de bâti (10) qui peuvent être agencées de manière mobile l'une par rapport à l'autre dans la machine-outil (100), dans lequel une partie supérieure de module (40) est fixée de manière amovible à la partie supérieure de bâti (20) et une partie inférieure de module (30) de l'outil

(1) est fixée de manière amovible à la partie inférieure de bâti (10), dans lequel l'outil (1) présente au moins un dispositif de centrage (50 ; 50a-50f), dans lequel le dispositif de centrage (50 ; 50a-50f) possède une première unité de centrage (51a) et une troisième unité de centrage (51c), que par la première unité de centrage (51a) la partie inférieure de module (30) peut être positionnée par rapport à la partie inférieure de bâti (10)

et par la troisième unité de centrage (51c) la partie supérieure de module (40) peut être positionnée par rapport à la partie supérieure de bâti (20), et que la première unité de centrage (51a) présente un premier élément de centrage (51a') qui est prévu dans la partie inférieure de bâti (10), et un deuxième élément de centrage (51a'') qui est agencé dans la partie inférieure de module (30),

et que la troisième unité de centrage (51c) présente un premier élément de centrage (51c') qui est prévu dans la partie supérieure de bâti (20), et un deuxième élément de centrage (51c'') qui est agencé dans la partie supérieure de module (40), **caractérisé en ce que** le dispositif de centrage (50) possède une deuxième unité de centrage (51b), que par la deuxième unité de centrage (51b) la partie inférieure de module (30) peut être positionnée par rapport à la partie supérieure de module (40) et que ladite deuxième unité de centrage (51b) présente un premier élément de centrage (51b') qui peut être agencé dans la partie inférieure de module (30), un deuxième élément de centrage (51b'') qui peut être agencé dans la partie supérieure de module (40), et un troisième élément de centrage (51b''') pouvant être introduit entre lesdits deux éléments de centrage (51b', 51b'').

2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une paire d'éléments de centrage (51a', 51a'', 51b', 51b'', 51b'''; 51c', 51c'') d'au moins un dispositif de centrage (50 ; 50a-50f) est réalisée à autocentrage.

3. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil (1) possède au moins deux dispositifs de centrage (50a-50f), et qu'un des deux dispositifs de centrage (50a) est orienté en alternance par rapport à l'autre dispositif de centrage (50b).

4. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie supérieure de bâti (20) peut être fixée de manière interchangeable à une plaque de réception supérieure (A') et/ou la partie inférieure de bâti (10) à une plaque de réception inférieure (A) de la machine-outil (100), et que la partie inférieure de bâti (10) et/ou la partie supérieure de bâti (20) présente au moins un élément de cen-

- trage (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') qui coagit avec un élément de centrage (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) de la plaque de réception associée (A; A'), que l'au moins un élément de centrage (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a', 16b') de la partie inférieure de bâti (10) et/ou de la partie supérieure de bâti (20) puisse être amené par un mouvement relatif de ladite partie de bâti (10 ; 20) par rapport à la plaque de réception afférente (A ; A') en orientation sur l'élément de centrage (15a, 15b, 15c, 15d; 16a, 16b) complémentaire de la plaque de réception (A ; A').
5. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de centrage (15a, 15b, 15c, 15d ; 16a, 16b ; 51a', 51a'', 51b', 51b'', 51c', 51c'') est réalisé comme une saillie de centrage ou comme un évidement de centrage.
6. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ou au moins un des éléments de centrage (15a', 15b', 15c', 15d'; 16a, 16b ; 51a', 51a'', 51b', 51b'', 51c', 51c'') est réalisé comme une saillie de centrage et de préférence comme un demi-arbre ou une demi-sphère.
7. Module d'outil pour un outil (1) pour une machine-outil (100), dans lequel le module d'outil présente une partie supérieure de module (40) qui peut être fixée de manière amovible à une partie supérieure de bâti (20), et une partie inférieure de module (30) qui peut être fixée de manière amovible à une partie inférieure de bâti (10), dans lequel le module d'outil présente au moins un dispositif de centrage (50, 50a-50f), dans lequel le dispositif de centrage (50, 50a-50f) possède une première unité de centrage (51a) et une troisième unité de centrage (51c), que par la première unité de centrage (51a) la partie inférieure de module (30) peut être positionnée par rapport à la partie inférieure de bâti (10), et par la troisième unité de centrage (51c) la partie supérieure de module (40) peut être positionnée par rapport à la partie supérieure de bâti (20), **caractérisé en ce que** le dispositif de centrage (50, 50a-50f) possède une deuxième unité de centrage (51b), que par la deuxième unité de centrage (51b) la partie inférieure de module (30) peut être positionnée par rapport à la partie supérieure de module (40), et que ladite deuxième unité de centrage (51b) présente un premier élément de centrage (51b') qui est agencé dans la partie inférieure de module (30), un deuxième élément de centrage (51b'') qui est agencé dans la partie supérieure de module (40), et un troisième élément de centrage (51b''') pouvant être introduit entre lesdits deux éléments de centrage (51b', 51b'').
8. Module d'outil selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la première unité de centrage (51a) présente un deuxième élément de centrage (51a'') qui est agencé dans la partie inférieure de module (30) et coagit avec un premier élément de centrage (51a') prévu dans la partie inférieure de bâti (10).
9. Module d'outil selon l'une des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** la troisième unité de centrage (51c) présente un deuxième élément de centrage (51c'') qui est agencé dans la partie supérieure de module (40) et coagit avec un premier élément de centrage (51c') agencé dans la partie supérieure de bâti (20).
10. Machine-outil qui présente une première plaque de réception (A') supérieure et une plaque de réception (A) inférieure qui sont mobiles l'une par rapport à l'autre, dans laquelle un outil peut être agencé de manière interchangeable entre la plaque de réception (A') supérieure et la plaque de réception (A) inférieure, **caractérisée en ce que** l'outil (1) est réalisé selon l'une des revendications 1 à 6.
11. Machine-outil selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de centrage (15a, 15b, 15c, 15d ; 16a, 16b) est agencé dans la plaque de réception (A) inférieure et/ou dans la plaque de réception (A') supérieure, dans lequel un élément de centrage (15a', 15b', 15c', 15d' ; 16a' ; 16b') de la partie inférieure de bâti (10) et/ou de la partie supérieure de bâti (20) de l'outil (1) peut être introduit.
12. Module d'outil selon la revendication 10 ou 11 **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de centrage (15a, 15b, 15c, 15d ; 16a, 16b) est agencé dans une barre (111), et que la barre (111) est agencée dans la plaque de réception (A ; A') afférente de la machine-outil (100).
13. Dispositif de centrage (50) pour le centrage d'une partie inférieure d'outil (1a) par rapport à une partie supérieure d'outil (1b) d'un outil (1), dans lequel la partie inférieure d'outil (1a) présente une partie inférieure de bâti (10) et une partie inférieure de module (30) agencée de manière détachable sur celle-ci et la partie supérieure d'outil (1b) présente une partie supérieure de bâti (20) et une partie supérieure de module (40) fixée de manière amovible à celle-ci, dans lequel le dispositif de centrage (50) possède une première unité de centrage (51a) et une troisième unité de centrage (51c), que par la première unité de centrage (51a) la partie inférieure de module (30) peut être positionnée par rapport à la partie inférieure de bâti (10), et par la troisième unité de centrage (51c) la partie supérieure de module (40) peut être positionnée par rapport à la partie supérieure de bâti (20), et que la première unité de centrage (51a) présente un premier élément de centrage (51a') qui peut être agencé dans la partie inférieure de bâti (10), et

un deuxième élément de centrage (51a") qui peut être agencé dans la partie inférieure de module (30), et que la troisième unité de centrage (51c) présente un premier élément de centrage (51c') qui peut être agencé dans la partie supérieure de bâti (20), et un deuxième élément de centrage (51c") qui peut être agencé dans la partie supérieure de module (40), **caractérisé en ce que** le dispositif de centrage (50) possède une deuxième unité de centrage (51b), que par la deuxième unité de centrage (51b) la partie inférieure de module (30) peut être positionnée par rapport à la partie supérieure de module (40) et que ladite deuxième unité de centrage (51b) présente un premier élément de centrage (51b') qui peut être agencé dans la partie inférieure de module (30), un deuxième élément de centrage (51b") qui peut être agencé dans la partie supérieure de module (40), et un troisième élément de centrage (51b'") pouvant être introduit entre lesdits deux éléments de centrage (51b', 51b").

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

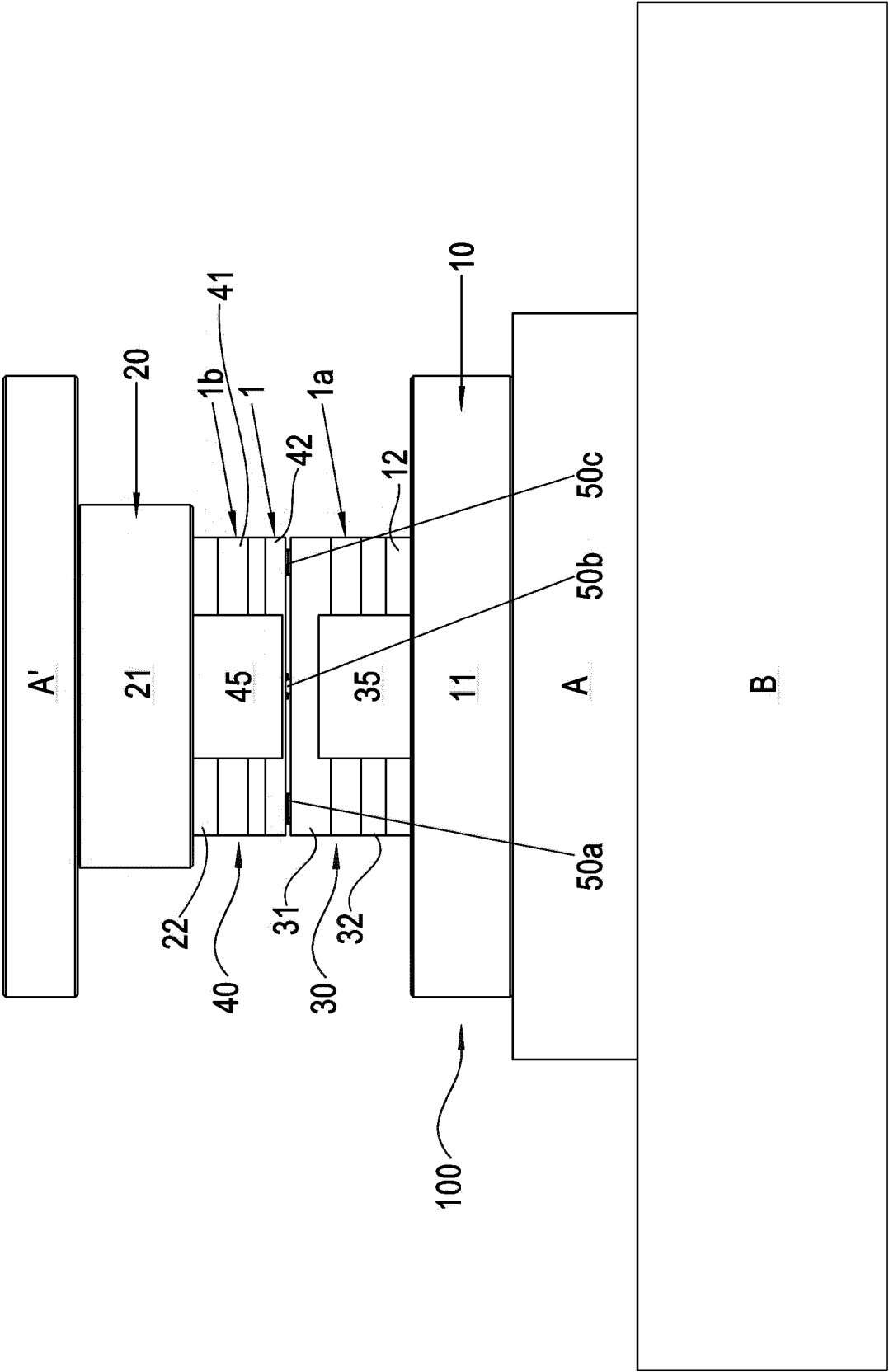


Fig.1

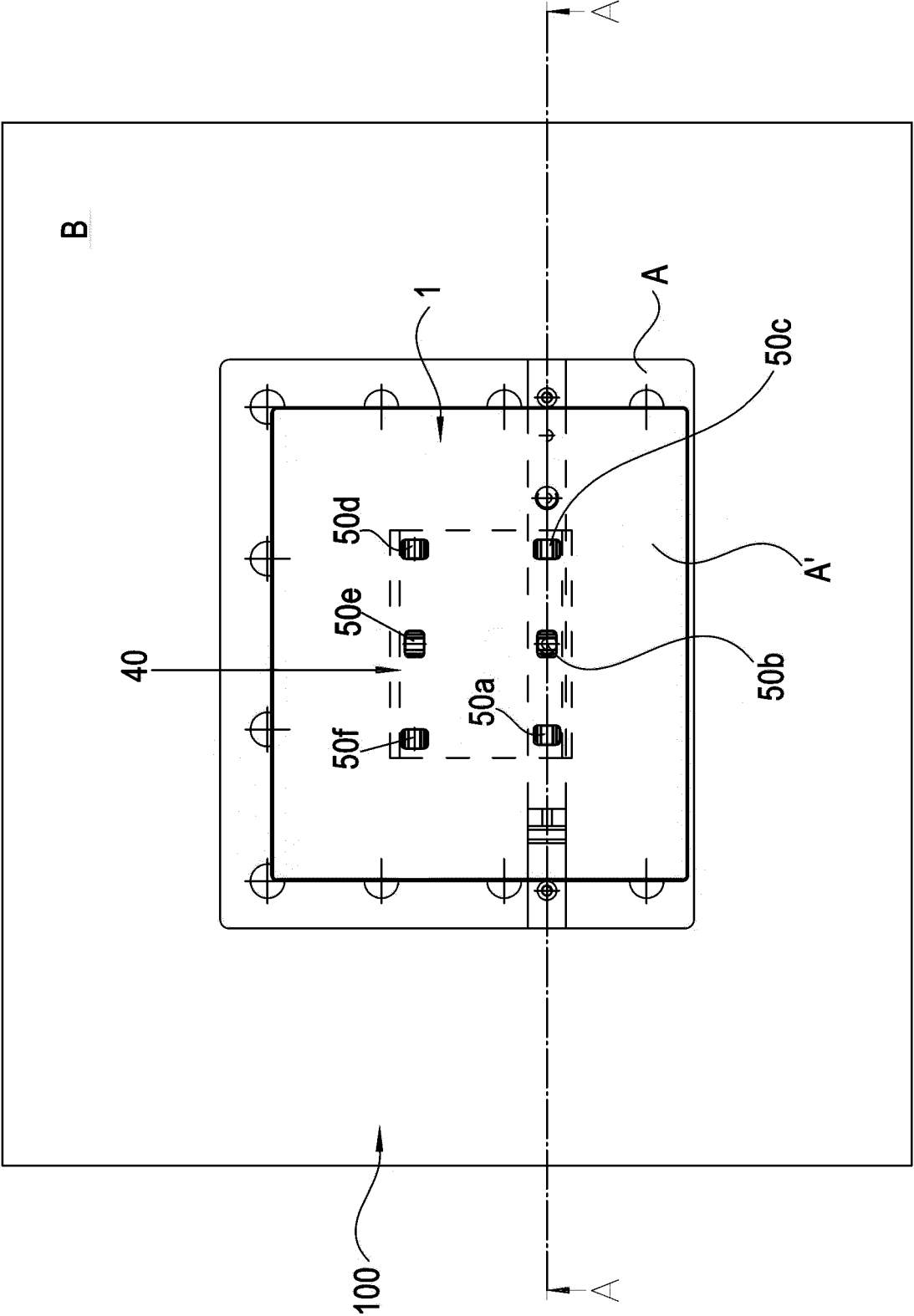
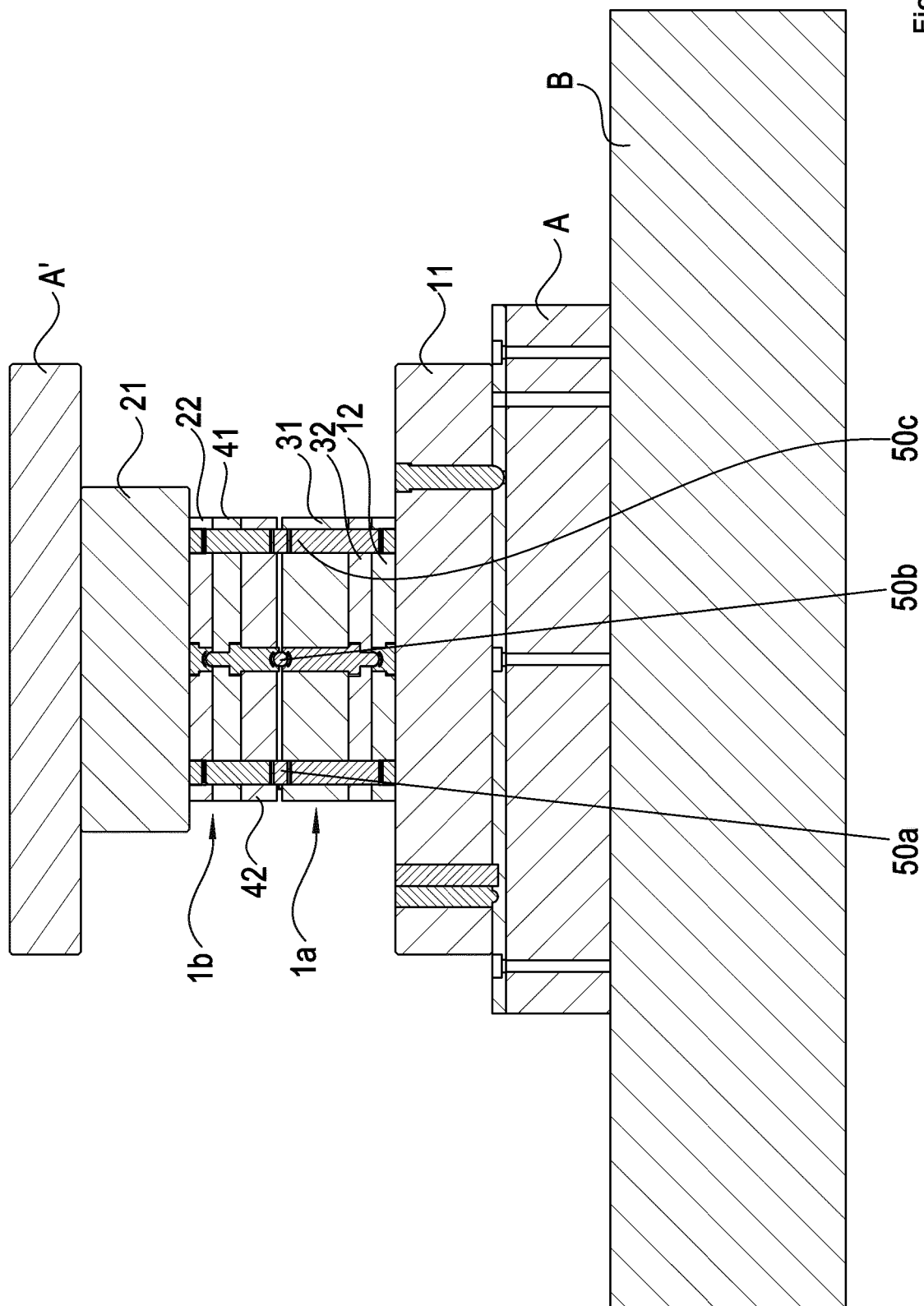


Fig.2





**Fig. 3**

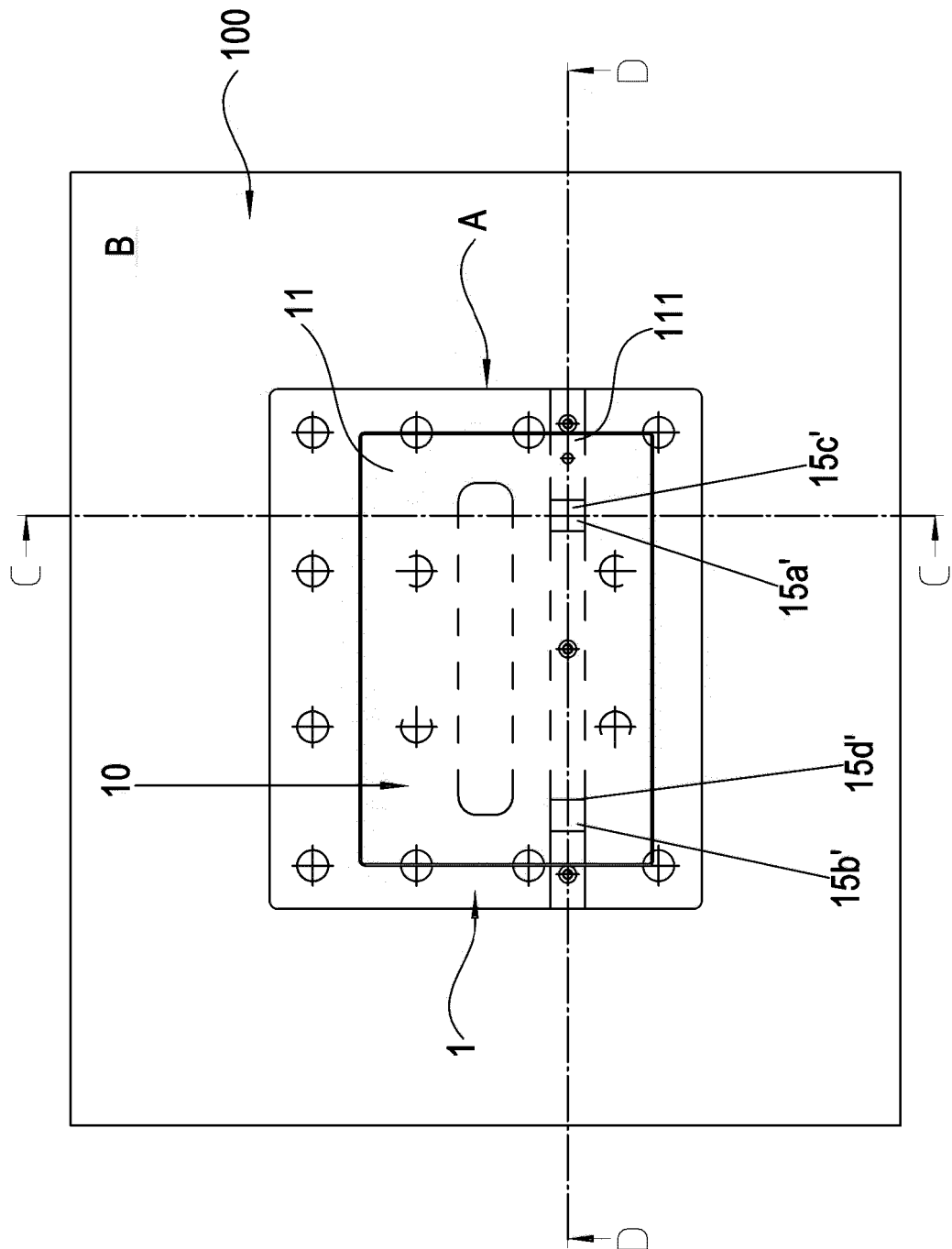


Fig.4

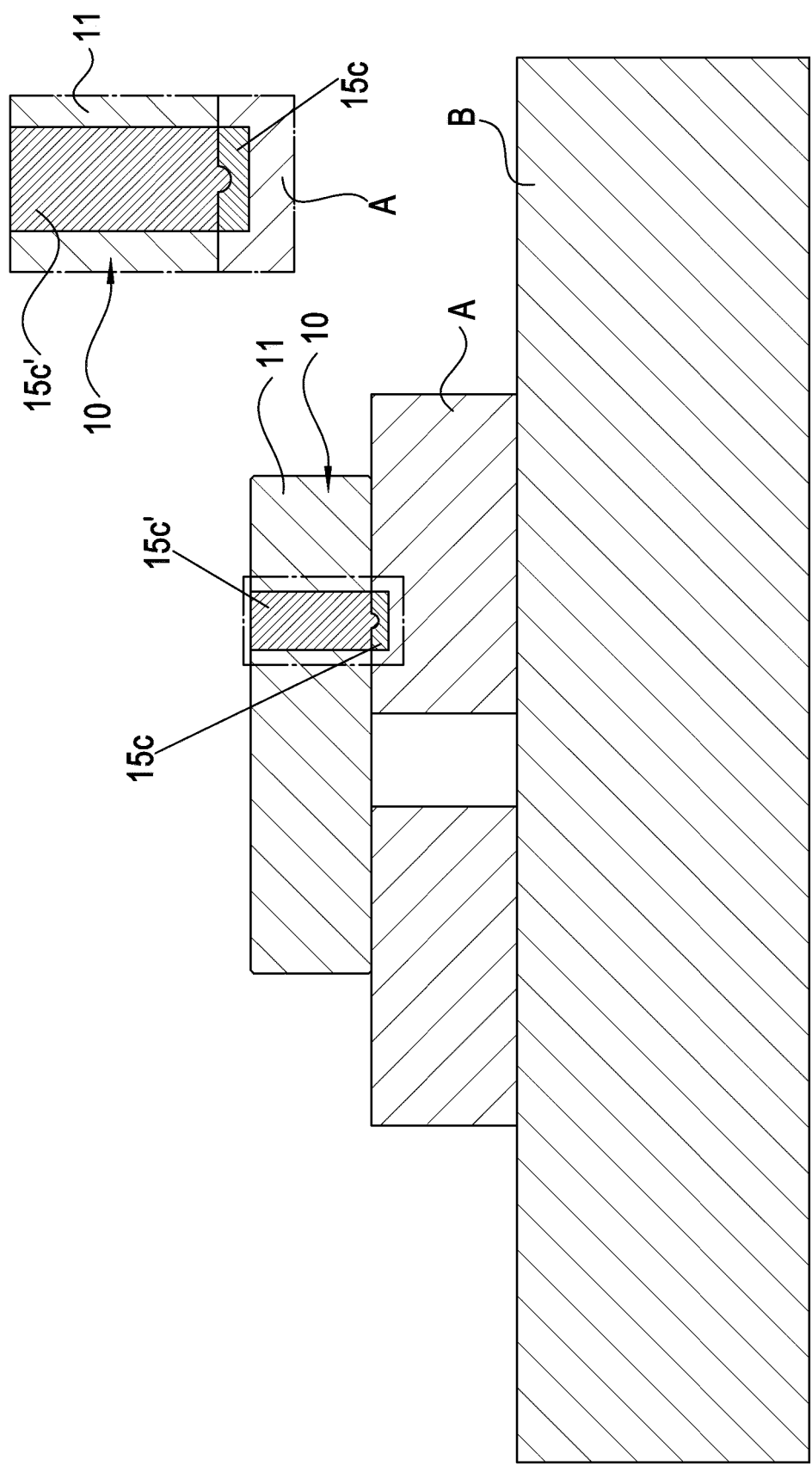
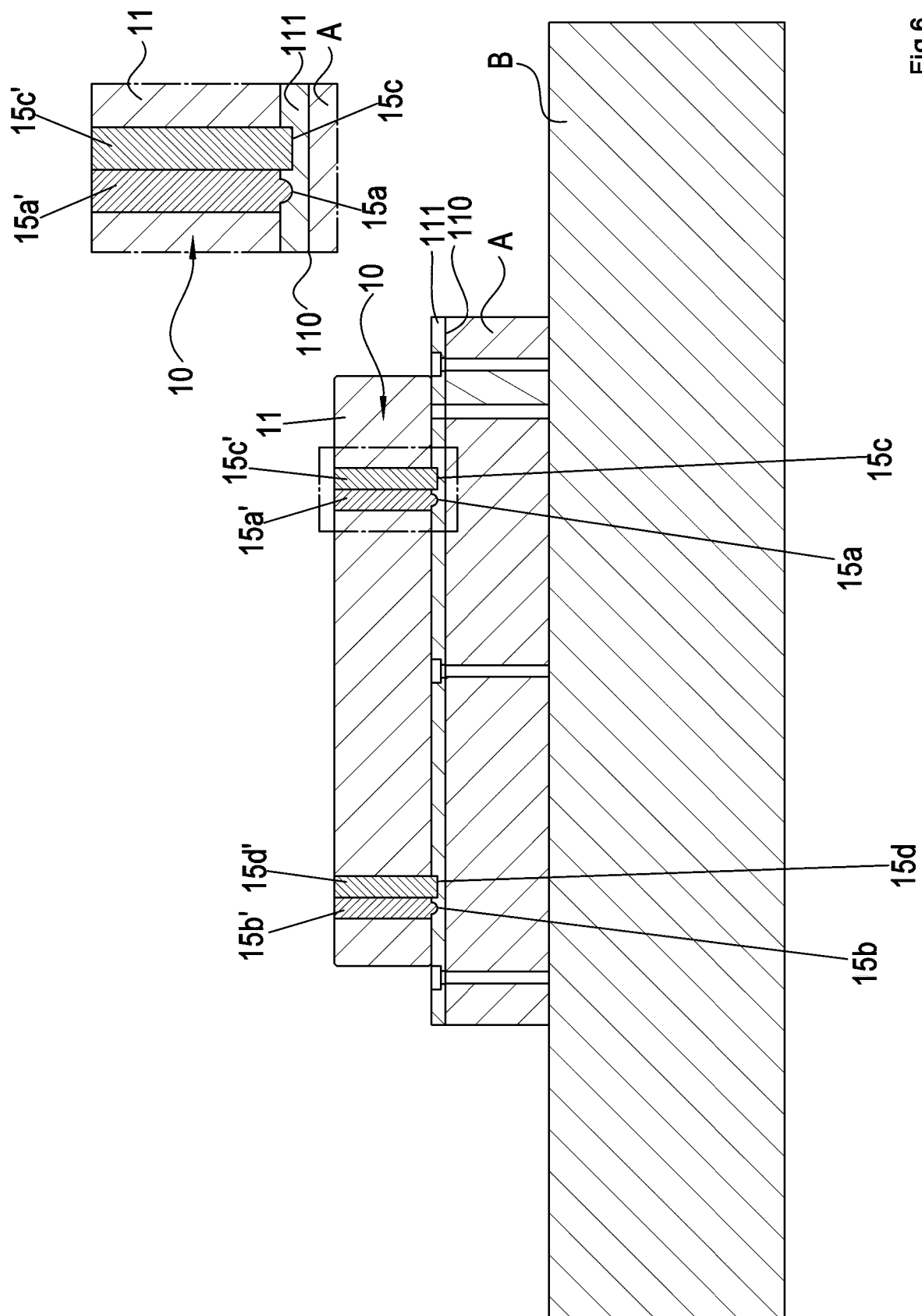


Fig.5



**Fig. 6**

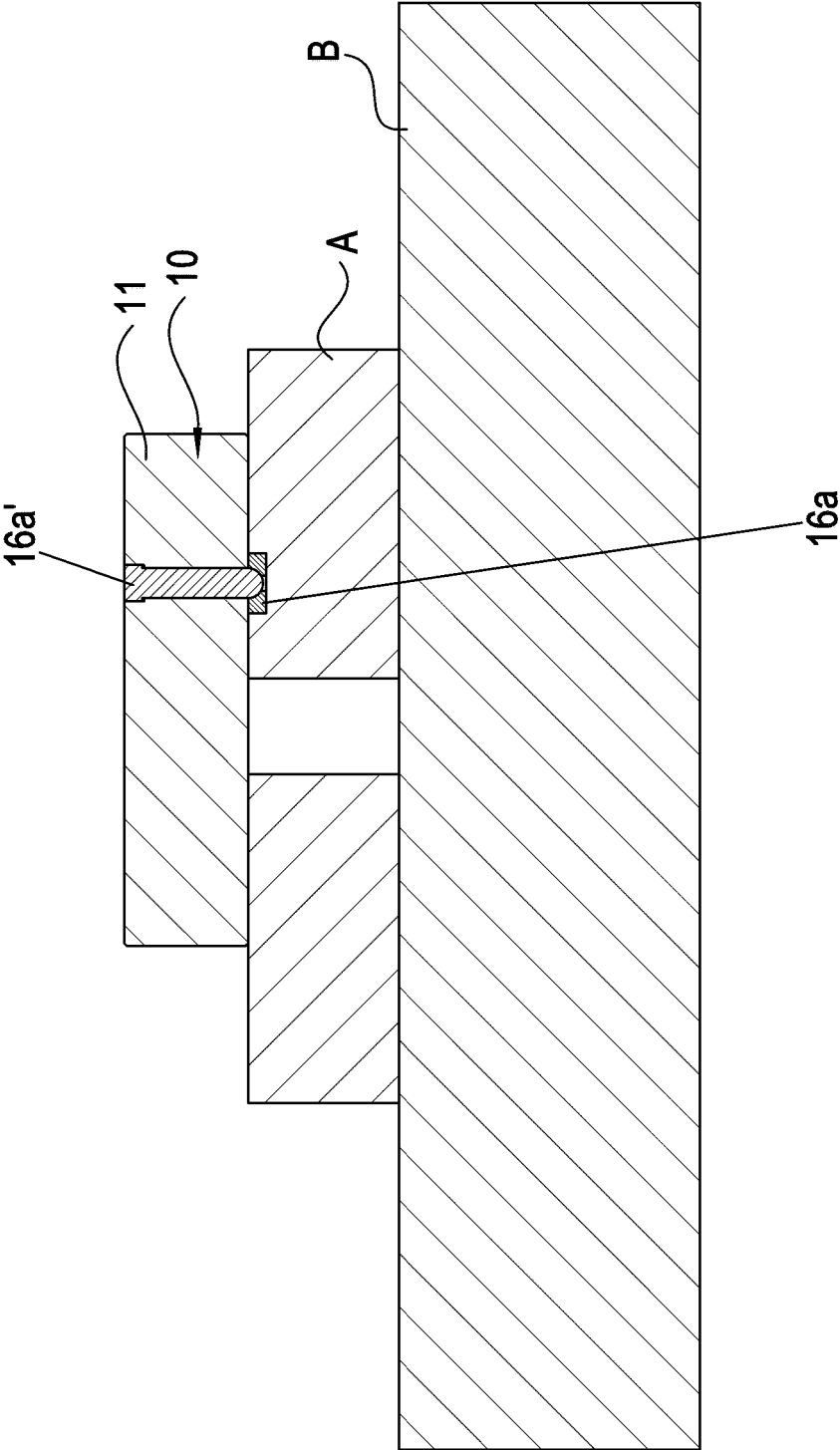


Fig.7

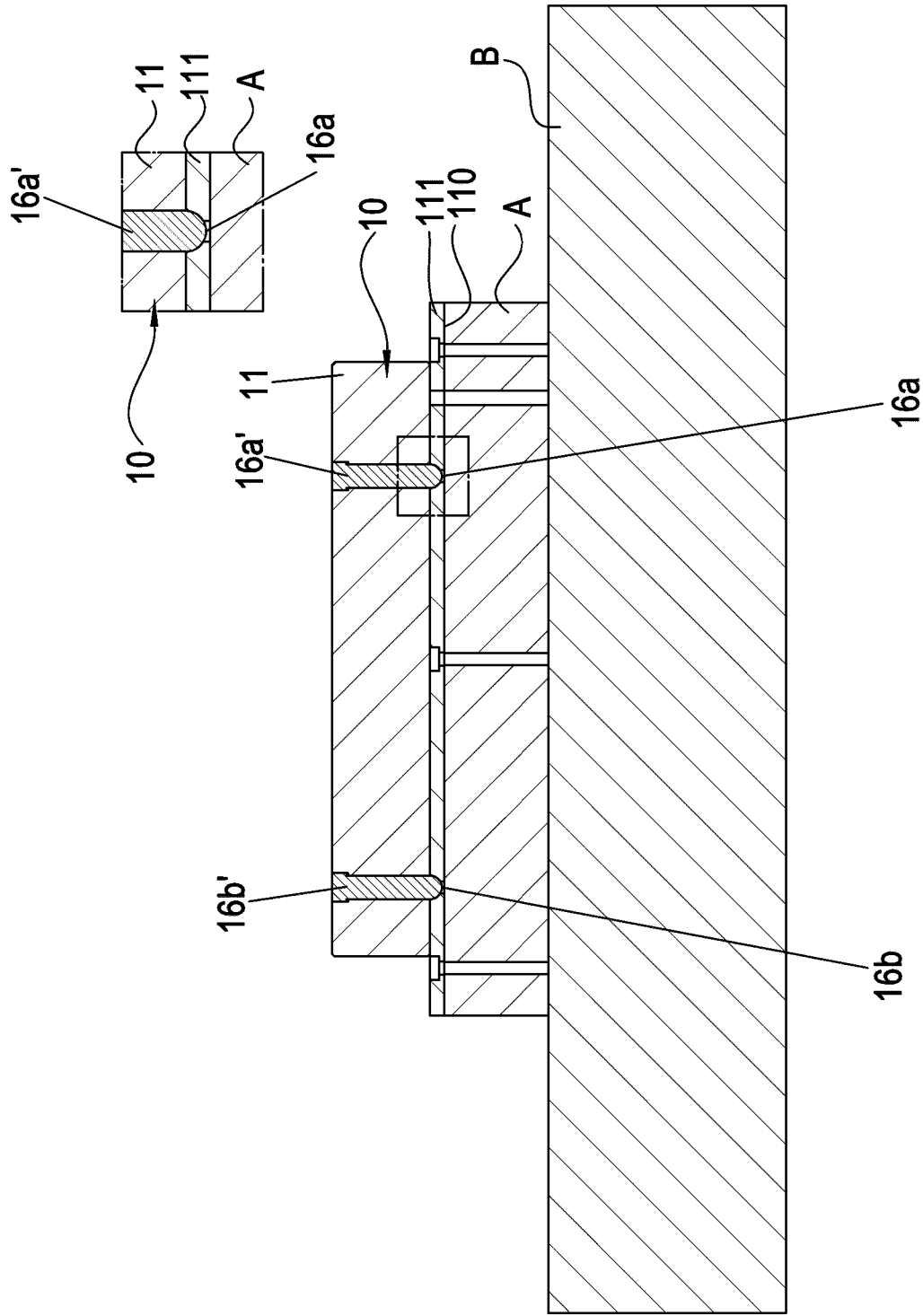


Fig. 8

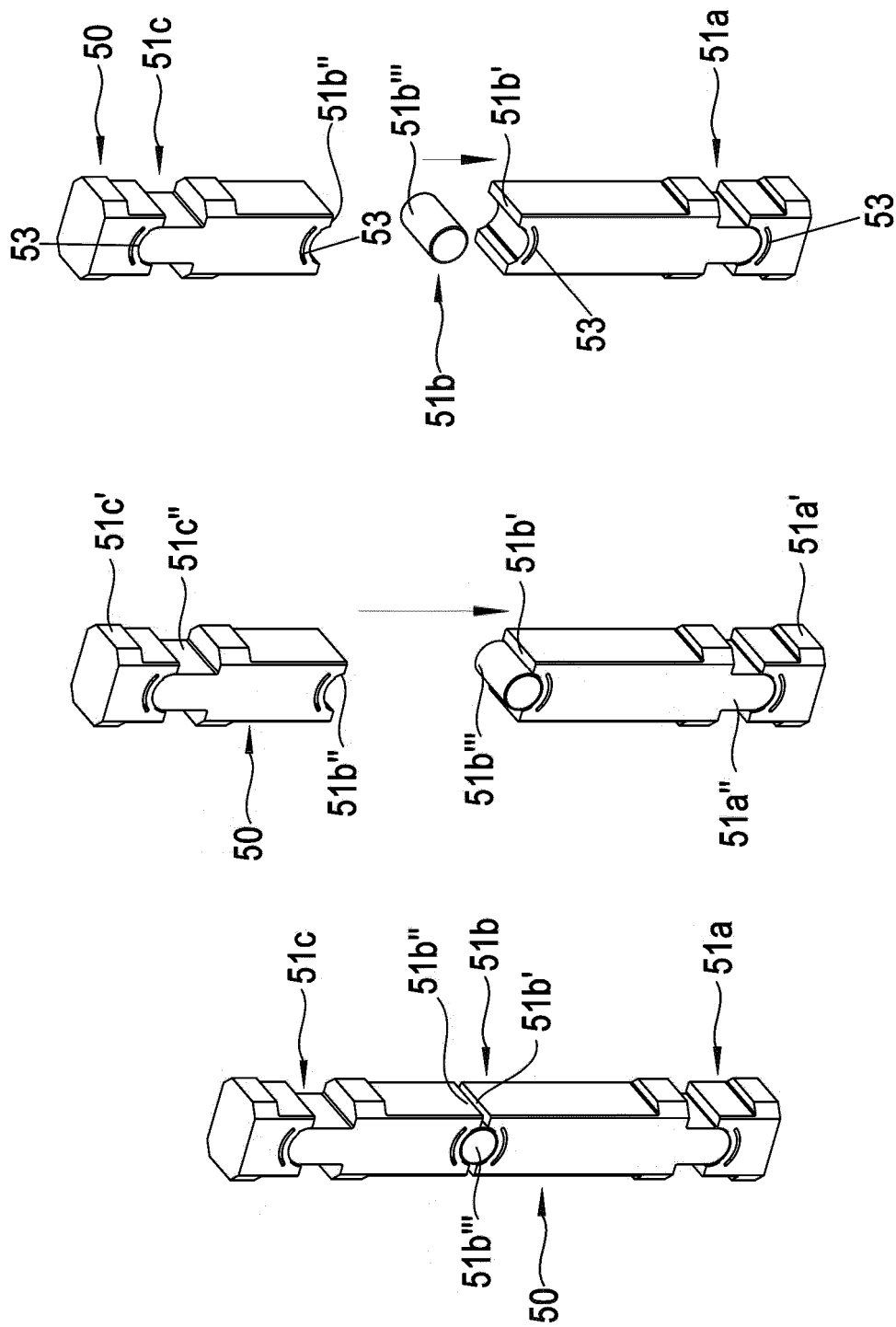


Fig. 9

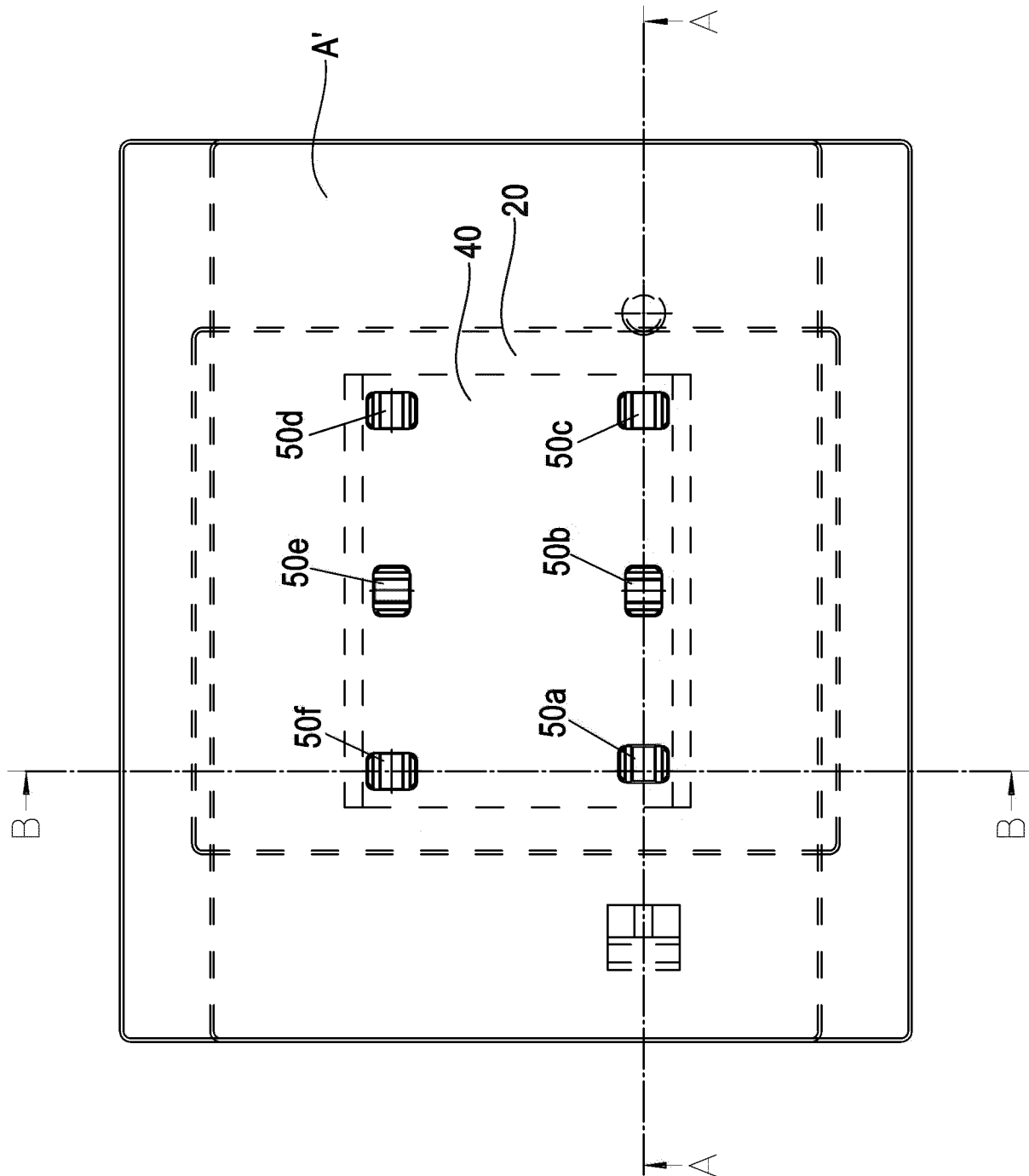


Fig.10



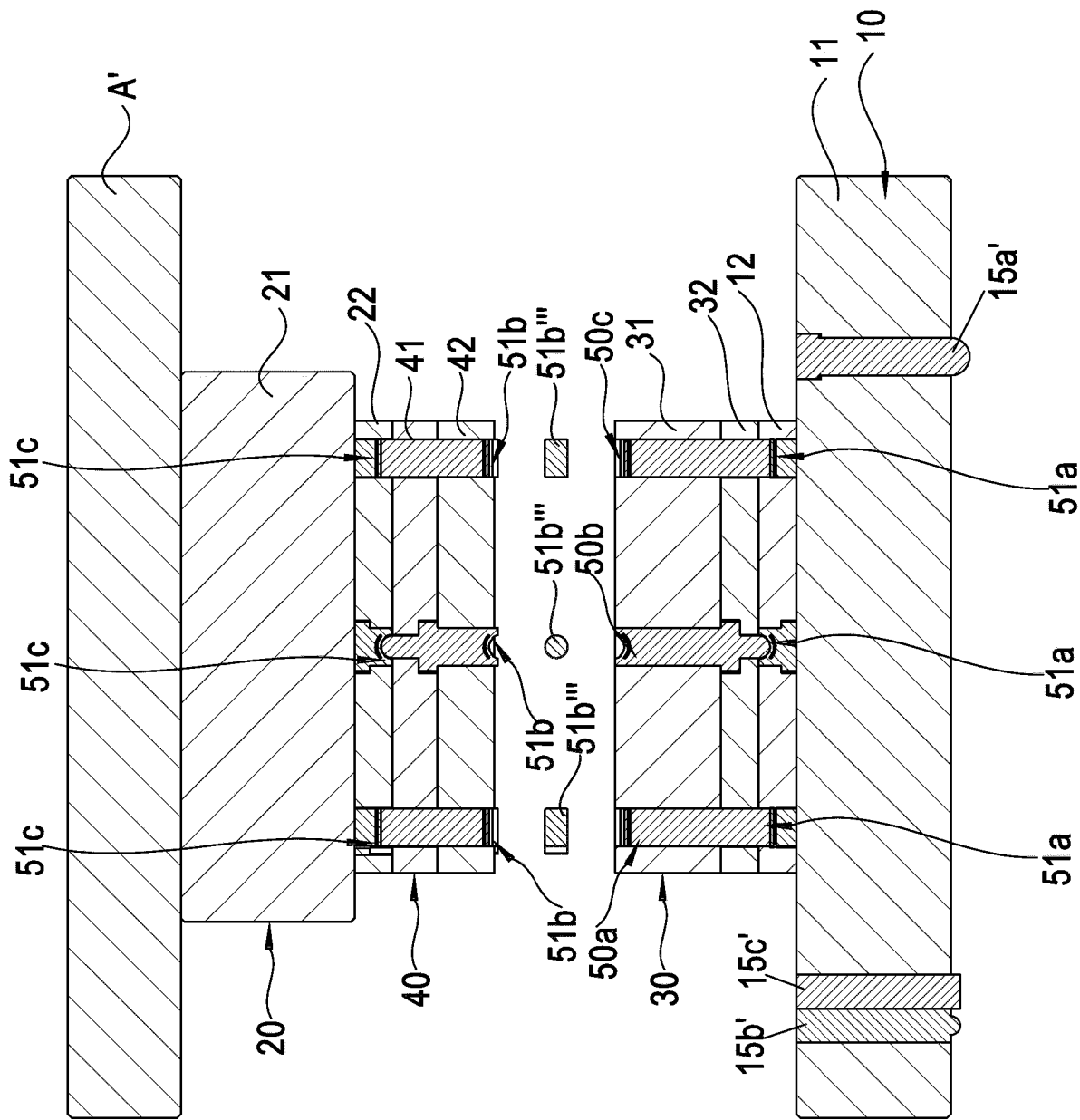


Fig.11a

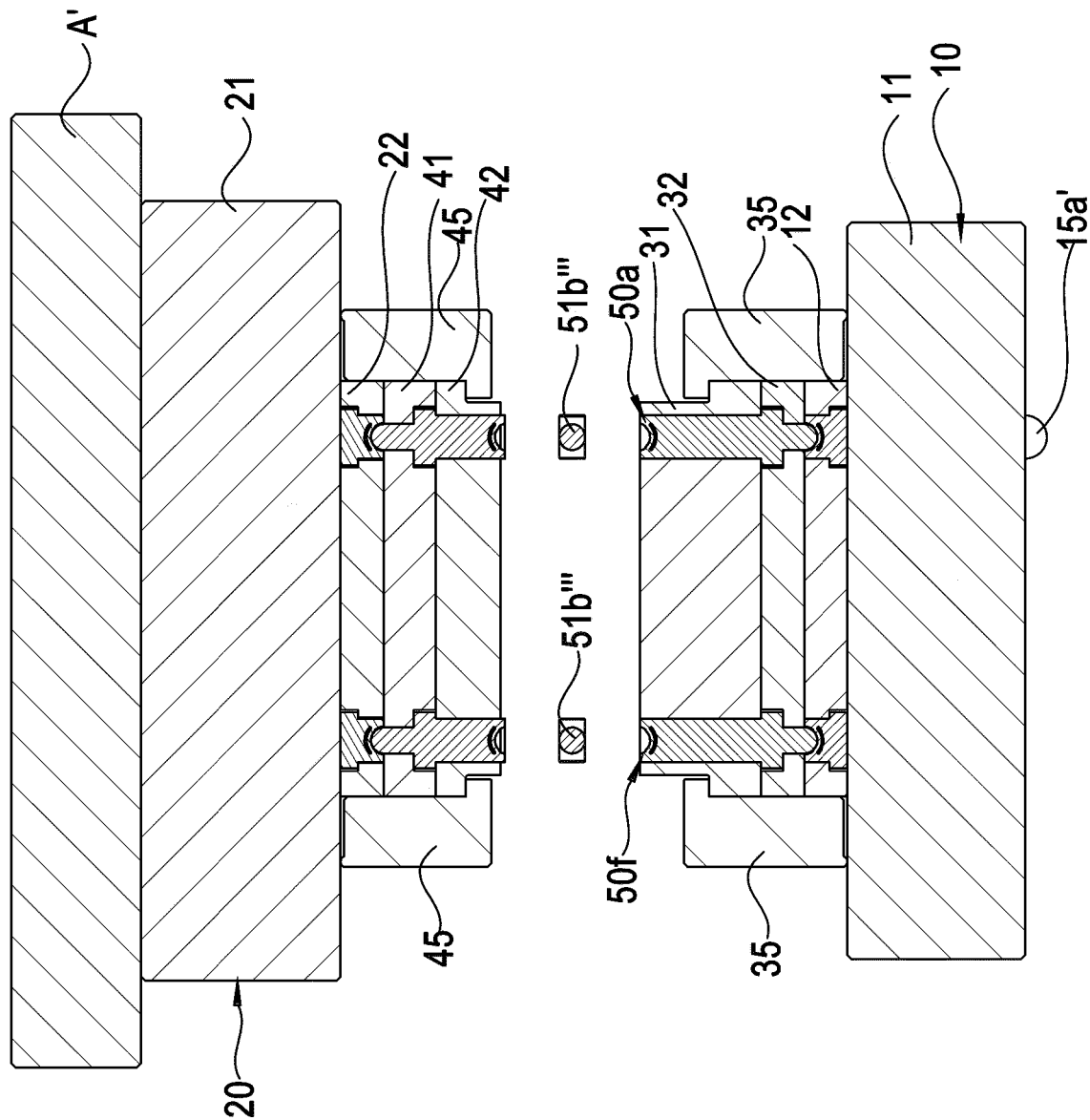


Fig.11b

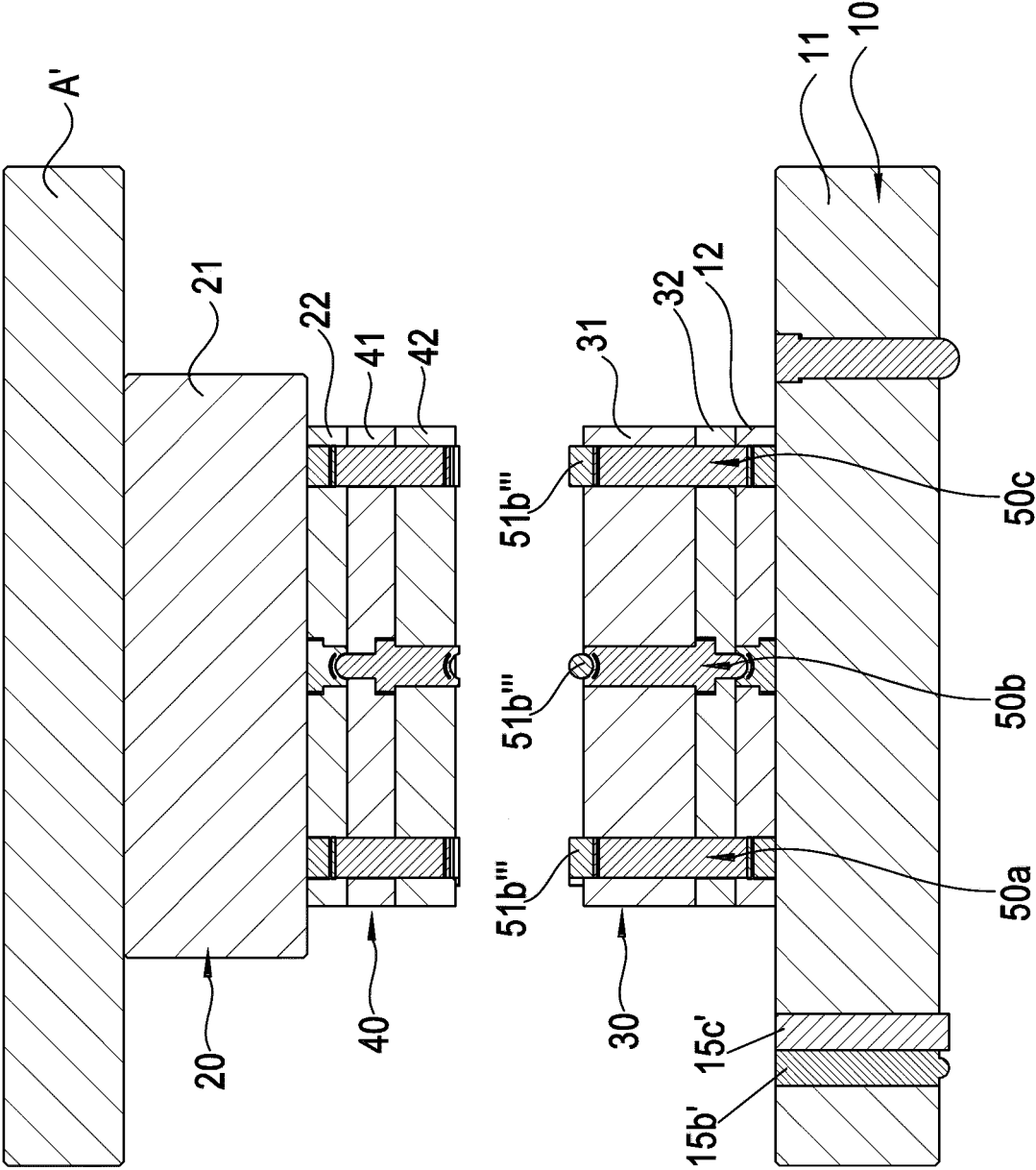


Fig.12a

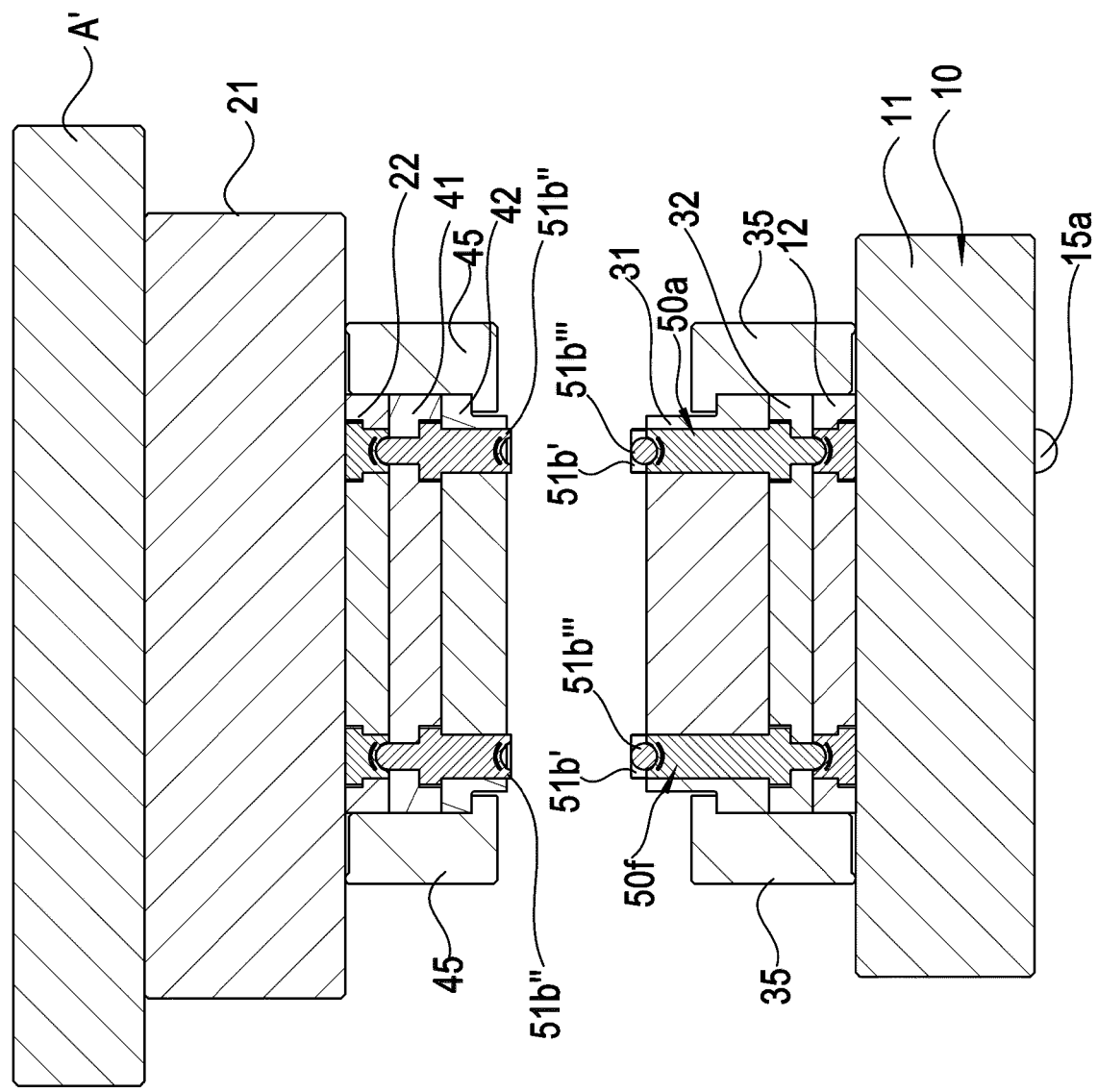


Fig.12b

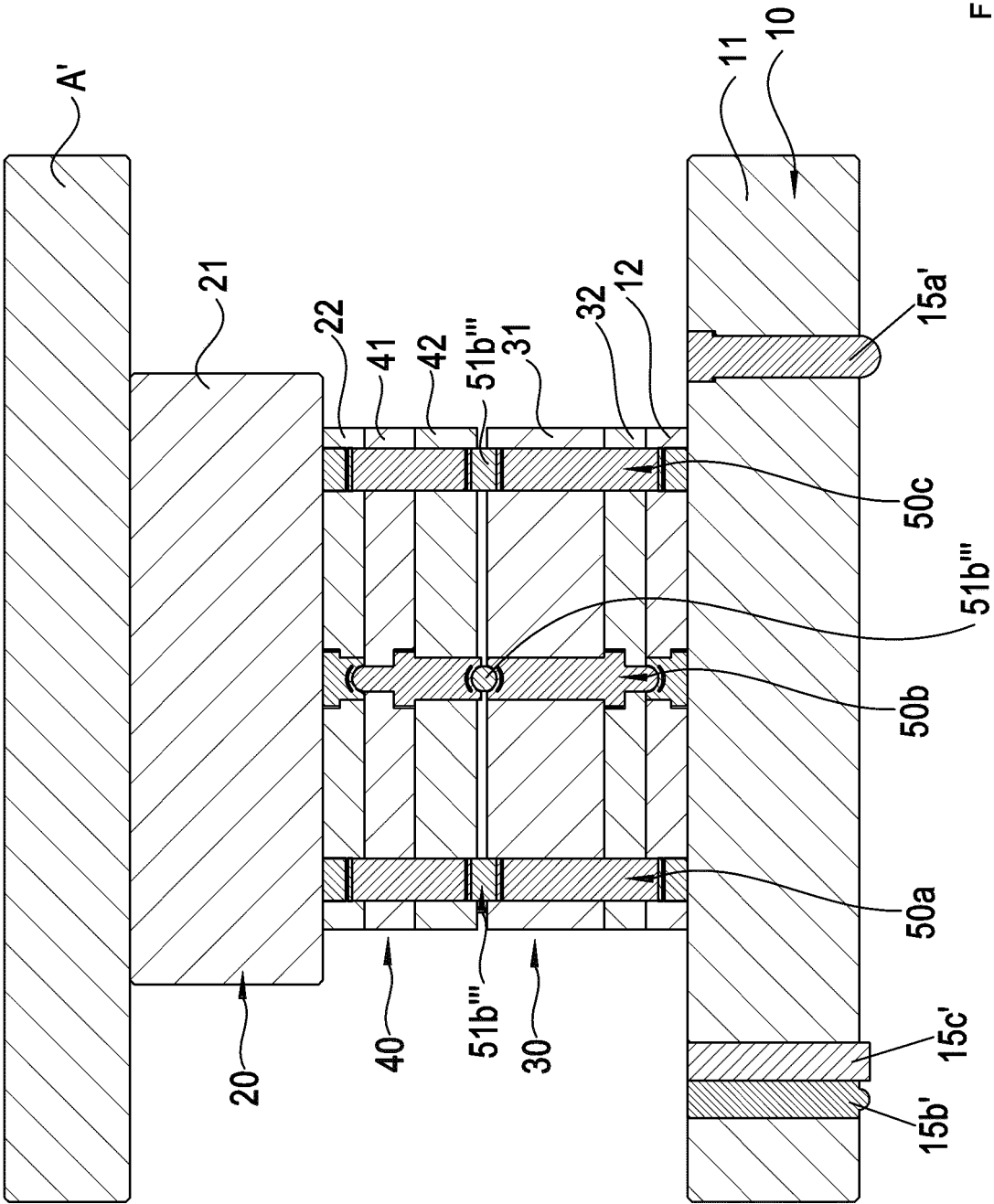


Fig.13a

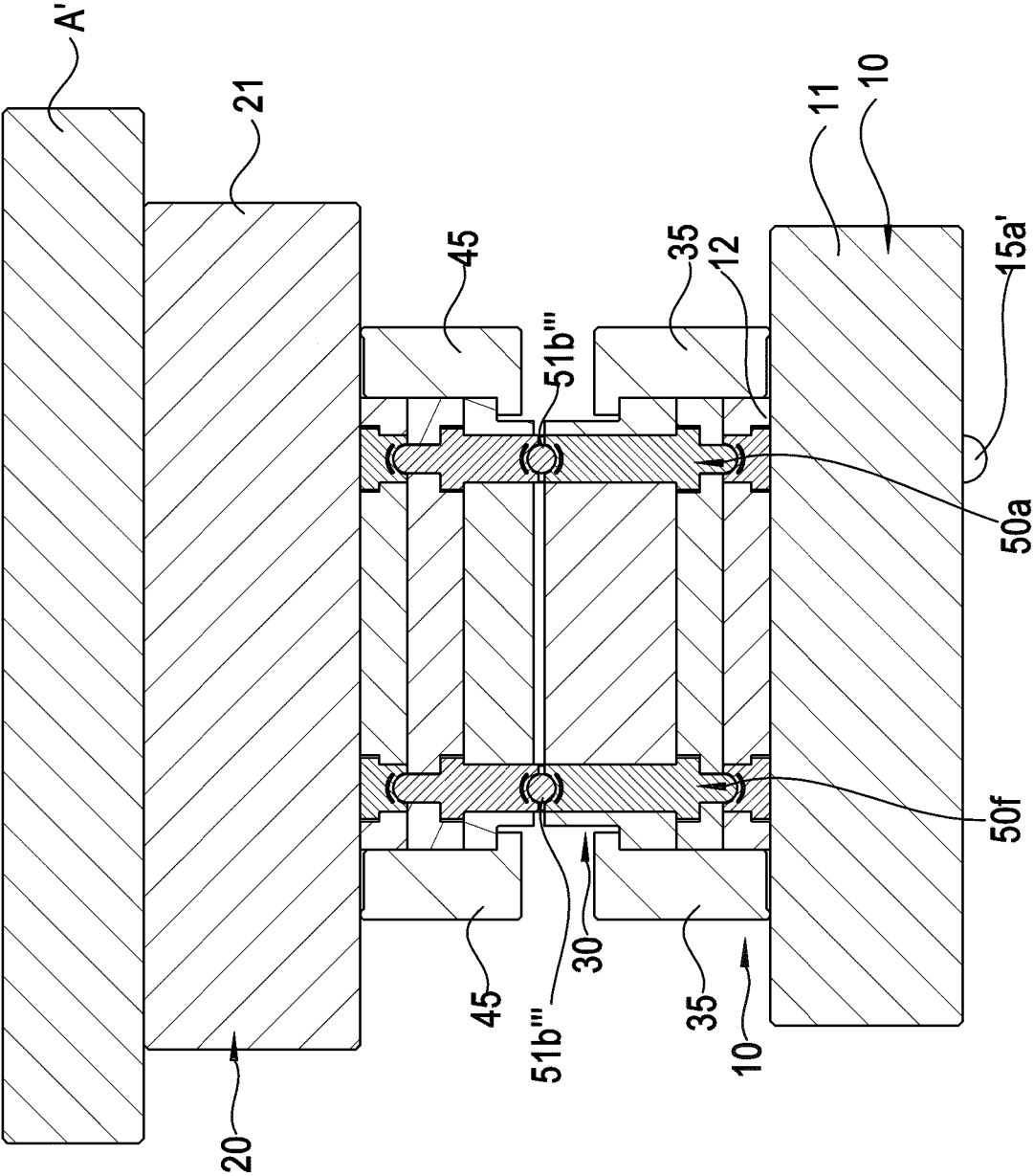


Fig.13b

**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 202014004375 U1 [0002] [0007]
- DE 102014007732 B4 [0008]
- DE 1945799 A [0010]
- DE 102004019772 A1 [0011]