



(11) **EP 2 990 192 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
30.10.2024 Patentblatt 2024/44
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.04.2022 Patentblatt 2022/15
- (21) Anmeldenummer: **15182414.1**
- (22) Anmeldetag: **25.08.2015**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B30B 15/06 ^(2006.01) **B30B 15/24** ^(2006.01)
B30B 15/00 ^(2006.01) **B30B 15/02** ^(2006.01)
C21D 1/673 ^(2006.01)
- (52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B30B 15/06; B30B 15/007; B30B 15/026;
B30B 15/061; B30B 15/064; B30B 15/067;
B30B 15/068; B30B 15/245; C21D 1/673

(54) **PRESSUMFORMWERKZEUG MIT TOLERANZAUSGLEICH**
PRESSURE FORMING TOOL WITH TOLERANCE COMPENSATION
MOULE DE FORMAGE A COMPENSATION DE TOLERANCE

- | | |
|--|---|
| <p>(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</p> <p>(30) Priorität: 27.08.2014 DE 102014112325</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2016 Patentblatt 2016/09</p> <p>(73) Patentinhaber: Benteler Automobiltechnik GmbH
33102 Paderborn (DE)</p> <p>(72) Erfinder:
• Frost, Dipl.-Ing. (FH) Georg
32839 Steinheim (DE)
• Lütkemeyer, Oliver
33106 Paderborn (DE)</p> | <p>• Köster, Josef
37671 Höxter (DE)</p> <p>(74) Vertreter: Griepenstroh, Jörg
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)</p> <p>(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 803 548 EP-A1- 1 803 549
EP-A2- 1 240 998 EP-A2- 1 403 017
DE-A1- 19 718 857 JP-A- 2005 199 300
JP-A- 2010 042 426</p> |
|--|---|

EP 2 990 192 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pressumformwerkzeug aufweisend ein Oberwerkzeug und ein Unterwerkzeug gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Pressumformwerkzeuge zur Herstellung von Blechumformbauteilen bekannt. Hierzu wird eine Blechplatte in das Pressumformwerkzeug eingelegt und dann durch aufeinander zu bewegen eines Oberwerkzeuges und eines Unterwerkzeuges umgeformt. Hierzu wird zumeist ein Oberwerkzeug mit Hilfe eines Pressenstößels abgesenkt, wobei bei Anlagenkontakt von Oberwerkzeug mit Platte sowie Platte mit Unterwerkzeug eine Umformung der Platte beginnt, bis Oberwerkzeug und Unterwerkzeug derart geschlossen sind, dass unter Eingliederung der Platte zwischen dem Oberwerkzeug und Unterwerkzeug ein Formhohlraum verbleibt. In dem Formhohlraum wird die umgeformte Platte dann endgeformt zu dem durch die Pressumformung herzustellenden Bauteil. Hierbei kann es bei mehrfach nebeneinander angeordneten Oberwerkzeugen in einer Presse, so dass gleichzeitig zwei, drei oder mehr Platten parallel zu einem Bauteil umgeformt werden, zu einem voneinander verschiedenen Anlagenkontakt zwischen den einzelnen Werkzeugen kommen. Die gleichzeitig hergestellten Bauteile unterliegen somit minimalen Produktionstoleranzen, aufgrund eines Verzuges von Oberwerkzeug, Unterwerkzeug, Pressentisch und/oder Pressenstößel sowie Abweichungen der Toleranzen von den Oberwerkzeugen bzw. den Unterwerkzeugen zueinander.

[0003] Weiterhin sind im Stand der Technik die Warmumformung und Presshärtung für härtbare Stahllegierungen bekannt. Hierbei werden Platten aus einer härtbaren Stahllegierung auf eine Temperatur über AC3 erwärmt, so dass diese vollständig austenitisiert sind. Diese erwärmten Platten werden dann in das Pressumformwerkzeug eingelegt und im warmen Zustand umgeformt. Nach Abschluss der Pressumformung, bei vollständig geschlossenem Pressumformwerkzeug wird das Bauteil dann bevorzugt in dem Pressumformwerkzeug derart schnell abgekühlt, dass eine Abschreckhärtung erfolgt. Dieser Vorgang ist auch als Presshärten bekannt. Ist nunmehr aufgrund oben genannter Toleranzen ein nicht unmittelbarer und direkter Anlagenkontakt zwischen Oberfläche in dem Pressumformwerkzeug befindlichen Bauteil sowie Innenseite der Werkzeugoberflächen zu verzeichnen, so ist die Abkühlleistung aufgrund minimaler Luftspalte in diesen Bereichen gesenkt und es stellt sich eine geringere Abkühlrate ein.

[0004] Aus JP2010042426 A ist ein Pressumformwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei dem eine Hebelmechanik zwischen Pressenstößel und Werkzeugspannplatte eines Oberwerkzeuges eingesetzt ist um die Kraft gleichmäßig, angepasst der Verformung, auf das umzuformende Werkstück zu verteilen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher ein Pressumformwerkzeug aufzuzeigen, bei dem eine Ausgleichsmöglichkeit von Oberwerkzeug und/oder Unterwerkzeug bereitgestellt wird, so dass bei der Pressumformung auftretende Produktionstoleranzen, insbesondere bei mehrfach fallenden Werkzeugen gesenkt werden und gegebenenfalls bei einem Abschreckhärten eine bessere Wärmeabfuhr erfolgt.

[0006] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Pressumformwerkzeug, aufweisend ein Oberwerkzeug und ein Unterwerkzeug gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0008] Das Pressumformwerkzeug weist ein Oberwerkzeug und ein Unterwerkzeug auf, welche aufeinander zu bewegbar sind und bei geschlossenem Pressumformwerkzeug zwischen Oberwerkzeug und Unterwerkzeug ein Formhohlraum ausgebildet ist. In einem Formhohlraum kommt eine zu einem Pressumformbauteil umgeformte Platte zur Anlage, wobei insbesondere die Oberfläche der Platte mit einer Werkzeugoberfläche des Oberwerkzeuges sowie mit einer Werkzeugoberfläche des Unterwerkzeuges zum Anlagenkontakt kommt. Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, dass an einem Pressenstößel und/oder einem Pressentisch eine Werkzeugspannplatte angeordnet ist, wobei an der Werkzeugspannplatte ein gegenüber dieser relativbewegliches Oberwerkzeug oder Unterwerkzeug unter Eingliederung mindestens eines federelastischen Stellelementes gelagert ist.

[0009] Im Rahmen der Erfindung ist somit im Bereich des Oberwerkzeuges ein Pressenstößel vorgesehen, wobei der Pressenstößel eine entsprechende Aufnahme hat, für eine Werkzeugspannplatte, wobei dann wiederum an die Werkzeugspannplatte das Oberwerkzeug selbst gekoppelt ist. Im Falle des Unterwerkzeuges ist ein Pressentisch vorgesehen, auf welchem die Werkzeugspannplatte festgelegt ist und dann wiederum an der Werkzeugspannplatte das Unterwerkzeug. Im Folgenden wird die Erfindung derart beschrieben, dass die Werkzeugspannplatte sowohl an dem Pressenstößel ausgebildet sein kann, als auch an dem Pressentisch. Mithin sind drei Ausgestaltungsvarianten im Rahmen der Erfindung vorstellbar, so dass entweder die erfindungsgemäße Werkzeugspannplatte mit federelastischem Stellelement am Oberwerkzeug vorgesehen ist oder eine Werkzeugspannplatte mit federelastischem Stellelement an dem Unterwerkzeug oder als dritte Variante sowohl an dem Oberwerkzeug als auch an dem Unterwerkzeug jeweils eine Werkzeugspannplatte vorgesehen sind. Die nachfolgende Beschreibung gilt somit für die drei Ausgestaltungsvarianten gleichermaßen und kann beliebig hierfür kombiniert werden. Besonders bevorzugt ist jedoch gerade unter Berücksichtigung der anfallenden Werkzeugkosten sowie der Betriebskosten die Ausführungsvariante des elastischen Stellelementes am Ober-

werkzeug. Hier ergibt sich insbesondere der Vorteil, dass nur ein Werkzeug, mithin das Oberwerkzeug federnd gelagert wird, was die Herstellungskosten des Werkzeugs senkt. Gleichzeitig bietet dies den Vorteil, dass kein Schmutz aufgrund der Erdanziehungskraft in die federelastischen Stellelemente bei Werkzeugwechsel oder Betrieb des Werkzeuges fällt.

[0010] Kommt es nunmehr aufgrund von Toleranzen der Platine und/oder Toleranzen bzw. Verschleiß von Oberwerkzeug zu Unterwerkzeug und/oder einer relativen Verschiebung zwischen Oberwerkzeug und Unterwerkzeug zu Teilbereichen der Werkzeugoberflächen und Platinenoberfläche, welche nicht im Anlagenkontakt sein würden, so kann dies erfindungsgemäß durch einen Toleranzausgleich aufgrund relativer Verschiebung vermieden werden. Gleichzeitig ist ein kostengünstiger und logistisch einfacher Werkzeugwechsel realisierbar. Nur die Werkzeugspannplatte bleibt an dem Pressenstößel oder aber an dem Pressentisch und das formgebende Werkzeug, das Oberwerkzeug bzw. das dazu korrespondierende Unterwerkzeug sind austauschbar, beispielsweise bei Verschleiß oder aber bei Serienwechsel, so dass eine neue Generation von Pressumformbauteilen oder auch eine andere Produktionscharge mit andersartigen Ober- und Unterwerkzeug hergestellt werden können.

[0011] Aufgrund des federelastischen Stellelementes ist nunmehr das Oberwerkzeug bzw. das Unterwerkzeug gegenüber der Werkzeugspannplatte relativbeweglich gelagert. Die Werkzeugspannplatte sorgt zunächst dafür, dass die auf der Werkzeugspannplatte verteilten federelastischen Stellelemente die Pressenkraft homogen an das Oberwerkzeug übertragen werden. Kommt es zu einer Schiefelage, so wird diese aufgrund der Relativbewegung und der sich dann unterschiedlich verteilenden Umformkräfte auf die verschiedenen federelastischen Stellelemente zu einem Nachrücken und somit zu einer Homogenisierung der zu übertragenden Umformkräfte.

[0012] Bei Ausbildung des erfindungsgemäßen Pressumformwerkzeuges als Warmform- und Presshärte- werkzeug wird somit stets ein nahezu vollflächiger Anlagenkontakt der Werkzeugoberflächen mit der Oberfläche der Platine bzw. des hergestellten Pressumformbauteils sichergestellt. Erfindungsgemäß ergibt sich hierdurch insbesondere der Vorteil, dass bei Durchführung einer Abschreckhärtung sichergestellt ist, dass das Bauteil homogen und insbesondere in allen erforderlichen Bereichen die erwünschte Abschrecktemperatur und somit das gewünschte Härtegefüge aufweist. Kommt es aufgrund minimaler Luftspalte zu geringeren Abkühlraten, werden entweder stärkere Kühlleistungen und/oder größere Zeitfenster eingesetzt, um prozesssicher zu gewährleisten, dass die presszuhärtenden Bauteile die gewünschten Härtegefügeeigenschaften aufweisen. Diese Zeitfenster und/oder Mehrkühlleistungen können im Rahmen der Erfindung jedoch deutlich reduziert werden, da aufgrund des im Wesentlichen vollständigen Anlagenkontaktes ein besserer Wärmeübergang von der Bautei-

loberfläche an die Werkzeugoberfläche erfolgt. Hierzu sind dann Oberwerkzeug und/oder Unterwerkzeug mit Kühlkanälen versehen, so dass ein entsprechendes Kühlmedium durchleitbar ist.

[0013] Weiterhin besonders bevorzugt ist die Werkzeugspannplatte mit dem Pressentisch gekoppelt, insbesondere verschraubt oder die Werkzeugspannplatte ist mit dem Pressenstößel gekoppelt, insbesondere verschraubt. Bei Ausführung der erfindungsgemäßen Werkzeugspannplatte mit federelastischem Stellelement an Oberwerkzeug und Unterwerkzeug wäre dann der Pressentisch mit einer Werkzeugspannplatte und der Pressenstößel mit einer weiteren Werkzeugspannplatte gekoppelt. Hier besteht bei der ersten Inbetriebnahme eines erfindungsgemäßen Pressumformwerkzeuges der Vorteil, dass diese so bereitgestellt ist und dann lediglich die formgebenden Werkzeugteile bzw. Werkzeugsegmententeile, mithin das Oberwerkzeug und das Unterwerkzeug für die Pressumformung von verschiedenen Produkten ausgetauscht werden müssen. Es ergibt sich ein deutlich kostengünstigeres Werkzeugmanagement, gerade bei Produktionsumstellungen, Nachbesserungen und/oder Austausch verschlissener Werkzeugteile.

[0014] Da eine besonders homogene Übertragung der Pressumformkraft erfolgt, sind die federelastischen Stellelemente in parallel zueinander versetzten Reihen auf der Werkzeugspannplatte angeordnet. Eine Reihe besteht dazu aus mehreren, insbesondere 1 bis 50, besonders bevorzugt 2 bis 30 und ganz besonders bevorzugt 3 bis 20 Stellelementen, wobei dann parallel zueinander versetzt mindestens 2, bevorzugt wiederum 2 bis 30, insbesondere 3 bis 20 Reihen mit Stellelementen angeordnet sind. Die Reihen selbst haben weiterhin besonders bevorzugt den gleichen Abstand zueinander, wie die einzelnen Stellelemente in einer Reihe. Somit ergibt sich ein über die Werkzeugspannplatte gleichmäßig verteiltes Muster von federelastischen Stellelementen, so dass die Pressumformkraft entsprechend homogen verteilt werden kann. Im Rahmen der Erfindung ist es weiterhin vorstellbar, dass die Stellelemente auf der Werkzeugspannplatte verteilt angeordnet sind, insbesondere asymmetrisch verteilt. Im Rahmen der Erfindung wäre es weiterhin vorstellbar, dass die Verteilung der federelastischen Stellelemente an die Rückseite der Kontur von Oberwerkzeug bzw. Unterwerkzeug angepasst sind. Somit kann beispielsweise einer besonderen Formgebung des herzustellenden Pressumformbauteils Rechnung getragen werden. Zudem können in Bereichen der Konzentration von Umformkräften mehr federelastische Stellelemente, mithin eine größere Anzahl bzw. Dichte von Stellelementen pro Fläche, angeordnet sein, um das Auftreten erhöhter Umformkräfte, gegenüber Bereichen, in denen nur geringere Umformkräfte notwendig sind, zu kompensieren. Weiterhin besonders bevorzugt sind im Rahmen der Erfindung mindestens einzelne Federstellelemente blockierbar. Besonders bevorzugt wäre dies der Fall bei in Reihe angeordneten Federstellelementen, so dass beispielsweise jeweils eine gesamte Reihe blo-

ckierbar ist. Im Rahmen der Erfindung wäre es jedoch auch vorstellbar, dass gezielt einzelne Federstellelemente blockierbar sind.

[0015] In einfachster Ausgestaltung sind die federelastischen Stellelemente insbesondere als mechanische Feder ausgebildet. Es werden hierzu Schraubendruckfedern verwendet. Es sind jedoch auch Tellerfedern, Schraubentellerfedern und/oder Hülsenfedern vorstellbar. Im Rahmen der Erfindung ist hier dann eine Anordnung derart vorstellbar, dass die federelastischen Stellelemente selbst unter Vorspannung zwischen Oberwerkzeug und Werkzeugspannplatte bzw. Unterwerkzeug und Werkzeugspannplatte angeordnet sind. Hier ist dann insbesondere bei der Montage oder bei einem Werkzeugwechsel von Oberwerkzeug und Unterwerkzeug eine entsprechende Vorspannung notwendig.

[0016] Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass das federelastische Stellelement als pneumatisches und/oder hydraulisches Federelement ausgebildet ist. Hierzu sind dann wiederum zwei verschiedene Betriebsvarianten vorstellbar. Zum einen kann das pneumatische und/oder hydraulische Federelement passiv betrieben werden. Dies bedeutet, dass aufgrund der Federungscharakteristik sich bei zunehmendem Pressendruck eine entsprechende Federkennlinie einstellt und die Pressenkraft an die umzuformende Blechplatte bzw. an das umgeformte Bauteil im unteren Totpunkt der Presse und mithin die Zuhaltekraft weitergegeben wird.

[0017] Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass das federelastische Stellelement als Aktor ausgebildet ist und zusätzlich aktiv steuerbar ist. Hier kann beispielsweise dann bei Erreichen des unteren Totpunktes die über das federelastische Stellelement weitergegebene Pressenkraft durch Aufbringen eines Betriebsdruckes nochmals erhöht werden und ein gegebenenfalls verbleibender Spalt im Hohlraum zwischen der Werkzeugoberfläche und der Oberfläche des Bauteils durch die erhöhte Pressenkraft und eine damit verbundene Relativbewegung von Oberwerkzeug und/oder Unterwerkzeug geschlossen werden. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch vorstellbar, dass bereits während des Schließens der Presse ein entsprechender Betriebsdruck auf die federelastischen Stellelemente aufgebracht wird.

[0018] Besonders bevorzugt ist weiterhin zwischen einer Rückseite von Oberwerkzeug und der Werkzeugspannplatte oder aber einer Rückseite des Unterwerkzeuges und der Werkzeugspannplatte ein dämpfendes Lager angeordnet. Bevorzugt handelt es sich bei dem dämpfenden Lager um eine dämpfende Schicht zur Vermeidung von Metallschlägen. Das dämpfende Lager verhindert insbesondere einen Metallschlag beim Öffnen des Pressumformwerkzeuges, so dass es hier nicht zu einem den Produktionsprozess schädigendem Kontakt zwischen Oberwerkzeug und Werkzeugspannplatte bzw. Unterwerkzeug und Werkzeugspannplatte kommt. Das dämpfende Lager kann insbesondere beispielsweise aus Kunststoff oder einem gummiartigen Werkstoff

ausgebildet sein und ist insbesondere flächig und/oder streifenförmig aufgebracht. Es kann auch punktuell aufgebracht sein.

[0019] Weiterhin besonders bevorzugt sind an der Werkzeugspannplatte Aufsetzleisten vorgesehen, die gegenüber einer Oberfläche der Werkzeugspannplatte überstehen. Bei Erreichen einer vorgegebenen Umformkraft und/oder des unteren Totpunktes kämen somit insbesondere die Rückseite von Oberwerkzeug bzw. die Rückseite von Unterwerkzeug mit den Aufsetzleisten zumindest bereichsweise in Kontakt und übertragen dann direkt und nicht nur über das federelastische Stellelement die Umformkraft. Eine ungewollte Verschiebung aufgrund zu starker Relativbewegung und/oder ungewolltem Umformverhalten der Platine wird hierdurch vermieden.

[0020] Im Rahmen der Erfindung ist es weiterhin vorstellbar, dass das Unterwerkzeug oder das Oberwerkzeug, teilweise auch beide Werkzeuge jeweils segmentiert ausgebildet sind, wobei die einzelnen Segmente relativ beweglich zueinander auf der Werkzeugspannplatte gelagert sind. Diese sind dann auch jeweils relativbeweglich zu der Werkzeugspannplatte gelagert.

[0021] Die Erfindung sieht vor, dass auf einer Werkzeugspannplatte mindestens zwei Oberwerkzeuge oder mindestens zwei Unterwerkzeuge nebeneinander angeordnet sind, wobei die zwei Oberwerkzeuge oder die zwei Unterwerkzeuge zueinander relativbeweglich gelagert sind. Insbesondere ist hierdurch ein mehrfach fallendes Werkzeug zu verstehen, so dass aufgrund gleicher nebeneinander angeordneter Oberwerkzeuge und Unterwerkzeuge bzw. voneinander verschiedene jedoch bei einem Pressenhub gleiche Bauteile herstellbar sind. Auch ist es im Rahmen der Erfindung vorstellbar, dass voneinander verschiedene Oberwerkzeuge bzw. Unterwerkzeuge quer zum Pressenstößel bzw. am Pressentisch angeordnet sind, so dass mit einem Pressenhub voneinander verschiedene Bauteile herstellbar sind. Insbesondere kann hier wiederum aufgrund der Relativbewegung sichergestellt werden, dass alle Bauteile bei einem Pressenhub den erforderlichen Umformgrad sowie insbesondere die erforderlichen Anlagenkontakte für einen Pressenvorgang aufweisen, so dass gezielt die gewünschten Härtegefüge einstellbar sind.

[0022] Damit eine höhere Genauigkeit, insbesondere bei Ausführen der Schließbewegung erzielbar ist, ist weiterhin vorgesehen, dass zwischen Pressenstößel und Pressentisch ein Zentrierdorn angeordnet ist, der die Schließbewegung von Pressenstößel und Pressentisch in Pressenhubrichtung linear, insbesondere vertikal führt. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Relativbewegung aufgrund des federelastischen Stellelementes maßgeblich ausschließlich in Pressenhubrichtung ausgeführt wird und nicht quer zur Pressenhubrichtung. Im Rahmen der Erfindung ist es auch vorstellbar, dass der Zentrierdorn zwischen Oberwerkzeug und Unterwerkzeug angeordnet ist, so dass insbesondere dieser eine entsprechende Relativbewegung gerade in Querrich-

tung zum Pressenhub vermeidet.

[0023] Damit nunmehr das Oberwerkzeug an die Werkzeugspannplatte bzw. das Unterwerkzeug an die Werkzeugspannplatte gekoppelt sind, ist es vorstellbar, dass die federelastischen Stellelemente durchgreifende und/oder in die federelastischen Stellelemente integrierte Schraubbolzen vorgesehen sind, so dass es möglich ist eine Werkzeugmontage durchzuführen. Gleichzeitig kann insbesondere bei den die Stellelemente durchgreifenden Schraubbolzen bei Werkzeugmontage eine entsprechende Vorspannung der federelastischen Stellelemente realisiert werden. Es werden jedoch das Oberwerkzeug bzw. das Unterwerkzeug an der jeweiligen Werkzeugspannplatte mittels Nutensteinen, insbesondere mittels Doppel-T Nutensteinen formschlüssig gelagert. Hierbei ist insbesondere in Horizontalrichtung eine möglichst geringe Toleranz bzw. Verschiebung, mithin eine seitliche Führung vorgesehen, wobei in Vertikalrichtung, mithin in Pressenhubrichtung eine lineare Führung erfolgt, so dass sich das Oberwerkzeug bzw. das Unterwerkzeug, vorgegeben durch die federelastischen Stellelemente relativ zu der Werkzeugspannplatte bewegen kann.

[0024] Die Erfindung sieht vor, dass das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug mittels Nutensteinen an der Werkzeugspannplatte relativbeweglich gekoppelt sind, wobei ein Nutenstein, einen Führungsabschnitt und ein Widerlagerabschnitt aufweist. Besonders bevorzugt sind die Nutensteine hierzu T-förmig ausgebildet. Der T-Schenkel bildet den Führungsabschnitt, welcher auch gleichzeitig in Vertikalrichtung linear führt und eine Relativbewegung quer zur Pressenhubrichtung vermeidet. Der Quersteg des T bildet einen Widerlagerabschnitt aus, so dass eine Relativbewegung bei Erreichen des Quersteges begrenzt ist. Wird beispielsweise die Werkzeugspannplatte am Oberwerkzeug beschrieben, ist diese mit dem Pressenstößel gekoppelt. Bei Öffnen des Pressumformwerkzeuges, mithin Durchführen einer Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeuges, wird zunächst eine Relativbewegung ab dem unteren Totpunkt entlang des T-Schenkels durchgeführt. Mithin wird zunächst nur der Pressenstößel angehoben. Wird der Pressenstößel weiterhin in Richtung oberer Totpunkt bewegt, so kommt das Oberwerkzeug in Anlagenkontakt mit dem Quersteg. Die Relativbewegung ist nunmehr in Pressenhubrichtung begrenzt und bei weiterem Anheben des Pressenstößels mit der gekoppelten Werkzeugspannplatte wird gleichsam auch das Oberwerkzeug angehoben. Im Falle des Unterwerkzeuges wird dann eine Relativbewegung aufgrund der Federkraft des federelastischen Stellelementes von Unterwerkzeug zu Werkzeugspannplatte durchgeführt. Erreicht das Unterwerkzeug den Quersteg der T-Form, so ist eine weitere Relativbewegung nicht mehr möglich.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten werden in den schematischen Figu-

ren dargestellt. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Figur 1, 2, 3a und b sowie Figur 6 zeigen ein jeweiliges Umformwerkzeug zur Illustrierung des Erfindungsgedankens, das jedoch nicht unter den Schutzbereich dieses Patentbesitzes fällt.

[0026] Es zeigen:

- | | |
|----------------|---|
| Figur 1 | ein Pressumformwerkzeug mit federelastischem Stellelement im Bereich des Unterwerkzeuges, |
| Figur 2 | eine schematische Ansicht des Pressumformwerkzeuges gemäß Figur 1 in Schiefelage, |
| Figur 3a und b | ein Pressumformwerkzeug in Querschnittsansicht und Seitenansicht mit federelastischem Stellelement im Bereich des Oberwerkzeuges, |
| Figur 4 | ein vierfach fallendes Pressumformwerkzeug mit jeweils zwei nebeneinander angeordneten Werkzeugspannplatten, |
| Figur 5a und b | ein zweifach fallendes Werkzeug in Querschnitts- und Längsschnittansicht, |
| Figur 6 | ein Pressumformwerkzeug mit Zentrierdorn |
| Figur 7a und b | eine Werkzeugspannplatte in Draufsicht und Seitenansicht und |
| Figur 8 | eine Querschnittsansicht in Teilaufnahme eines Doppel-T Nutensteins. |

[0027] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0028] In Figur 1 dargestellt ist ein Pressumformwerkzeug 101 in einer Seitenquerschnittsansicht. Das Pressumformwerkzeug 101 weist dazu einen in der Bildebene von oben nach unten dargestellten Pressenstößel 102 auf, wobei mit dem Pressenstößel 102 nicht näher dargestellt das Oberwerkzeug 103 gekoppelt ist. Über den Pressenstößel 102 wird nunmehr eine Pressenkraft F bezogen auf eine Vertikalrichtung V, welche gleichzeitig der Pressenhubbewegung entspricht, aufgebracht und das Oberwerkzeug 103 sowie ein Unterwerkzeug 104 geschlossen. Zwischen dem Oberwerkzeug 103 und dem Unterwerkzeug 104 verbleibt ein Formhohlraum 105 mit einer nicht näher dargestellten Platine, wobei im Rahmen der Erfindung die Platine besonders bevorzugt mit den jeweiligen Werkzeugoberflächen 106, 107 vollständig zur Anlage kommt. Hierzu ist erfindungsgemäß

vorgesehen, dass auf einem Pressentisch 108 eine Werkzeugspannplatte 109 angeordnet ist und zwischen Unterwerkzeug 104 und Werkzeugspannplatte 109 verschiedene federelastische Stellelemente 110 angeordnet sind. Mittels der federelastischen Stellelemente 110 ist es möglich, dass das Unterwerkzeug 104 die in Figur 2 übertrieben dargestellte Relativbewegung maßgeblich in Vertikalrichtung V durchführt. Eine nicht näher dargestellte Führung verhindert dabei ein Abgleiten des Unterwerkzeuges 104 in die Horizontalrichtung H selber. Ferner dargestellt ist eine Medienleitung 111, mittels derer die federelastischen Stellelemente 110 aktiv ansteuerbar sind. Aktiv ansteuerbar bedeutet im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass die Federcharakteristik und/oder Dämpfungscharakteristik des federelastischen Stellelementes 110 einstellbar ist. Alternativ oder ergänzend kann aktiv ansteuerbar im Rahmen der Erfindung auch bedeuten, dass die federelastischen Stellelemente 110 hierüber blockierbar sind. Die Werkzeugspannplatte 109 selbst ist mittels Bolzen 112 fest mit dem Pressentisch 108 gekoppelt. Das Unterwerkzeug 104 ist ferner über Nutensteine 113 mit der Werkzeugspannplatte 109 wiederum gekoppelt. Die Nutensteine 113 sind der schnellen Übersichtlichkeit halber stark vergrößert dargestellt. Die Nutensteine 113 weisen dazu einen Endanschlag 114 im Bereich eines T-förmigen Steges auf, so dass über den Endanschlag 114 hinaus keine Relativbewegung zwischen Werkzeugspannplatte 109 und Unterwerkzeug 104 ermöglicht wird. Ferner weisen sowohl Oberwerkzeug 103 als auch Unterwerkzeug 104 Kühlkanäle 115 auf, durch die ein entsprechendes Kühlmedium leitbar ist, so dass die Pressshärtung durchgeführt werden kann. Bei der Ausführungsvariante gemäß Figur 2 könnte ergänzend oder aber auch alternativ eine Werkzeugspannplatte 109 zwischen Pressenstößel 102 und Oberwerkzeug 103 angeordnet sein.

[0029] Dargestellt in den Figuren 3a und b ist eine alternative Ausgestaltungsvariante in Quer- und Längsschnittansicht. Das Pressumformwerkzeug 101 gemäß Figur 3 weist dazu wiederum einen Pressenstößel 102 sowie einen Pressentisch 108 auf. Das Unterwerkzeug 104 ist dabei auf einer Werkzeugspannplatte 109 festgelegt, wobei die Werkzeugspannplatte 109 selbst mittels Bolzen 112 mit dem Pressentisch 108 gekoppelt ist. Hier sind jedoch keine federelastischen Stellelemente zwischen Werkzeugspannplatte 109 und Unterwerkzeug 104 eingegliedert. Diese sind hier dargestellt am Oberwerkzeug 103 eingegliedert, wobei diese auch wiederum über eine Medienleitung 111 aktiv ansteuerbar sein können. Der Vorteil insbesondere bei dieser Ausgestaltungsvariante ist, dass keine Verschmutzungen zwischen das Oberwerkzeug 103 und die Werkzeugspannplatte 109 aufgrund der Erdanziehungskraft in Vertikalrichtung V fallen und somit stets freie Beweglichkeit zur Ausführung der Relativbewegung ermöglicht ist. Die Werkzeugspannplatte 109 ist wiederum mittels Bolzen 112 an dem Pressenstößel 102 befestigt. Ferner dargestellt sind hier entsprechende Kühlkanäle 115.

[0030] Figur 4 zeigt eine Ausgestaltungsvariante eines erfindungsgemäßen Pressenumformwerkzeuges 101 als vierfach fallendes Werkzeug. Hierzu sind vier Oberwerkzeuge 103.1, 103.2, 103.3, 103.4 nebeneinander auf zwei an dem Pressenstößel 102 ebenfalls nebeneinander angeordneten Werkzeugspannplatten 109.1, 109.2 dargestellt. Korrespondierend zu den vier Oberwerkzeugen 103.1, 103.2, 103.3, 103.4 sind vier Unterwerkzeuge 104.1, 104.2, 104.3, 104.4 ausgebildet, wobei die vier Unterwerkzeuge 104.1, 104.2, 104.3, 104.4 jeweils paarweise korrespondierend auf entsprechenden Werkzeugspannplatten 109.3, 109.4 auf dem Pressentisch 108 angeordnet sind. Bei Ausführen einer Hubbewegung in Vertikalrichtung V kann somit jeweils das eingehende Oberwerkzeug 103.1, 103.2, 103.3, 103.4 mit dem Unterwerkzeug 104.1, 104.2, 104.3, 104.4 sich relativ zueinander derart ausrichten, dass bei Erreichen des unteren Totpunkts ein entsprechender gleichmäßiger und vollflächiger Anlagenkontakt und/oder Toleranzausgleich erfolgt. Bei den jeweils zwei Werkzeugpaaren auf einer Werkzeugspannplatte 109 kann es sich auch um zwei zeitlich aufeinanderfolgende Prozessstufen handeln. Beispielsweise kann in dem ersten Werkzeugpaar eine Warmumformung durchgeführt werden und in dem zweiten Werkzeugpaar eine Abkühlstufe in Form eines Presshärtens. Beide Stufen werden dann in dem gleichen Pressentakt durchgeführt. Durch die federelastische Lagerung kann jedoch, insbesondere wiederum auf die für jede Prozessstufe erforderliche und voneinander verschiedene Werkzeugausdehnung eingegangen werden. Ferner dargestellt sind schematisch bzw. exemplarisch federelastische Stellelemente 110 zwischen Werkzeugspannplatte 109 und dem jeweiligen Oberwerkzeug 103.

[0031] Dies ist exemplarisch dargestellt in Figur 5 a und b, welche eine Schnittansicht durch ein hier dargestellt zweifach fallendes Werkzeug, zeigt. Hierzu sind zwei Oberwerkzeuge 103.1, 103.2 und zwei Unterwerkzeuge 104.1, 104.2 jeweils an einer Werkzeugspannplatte 109 angeordnet. Die Oberwerkzeuge 103 weisen dabei zwischen sich und der Werkzeugspannplatte 109 die erfindungsgemäßen federelastischen Stellelemente 110 auf. Kommt es nunmehr zu einem Verzug im hier dargestellten unteren Totpunkt bei Ausüben der Pressenkraft sowohl in Querrichtung gemäß Figur 5a als auch in Längsrichtung gemäß Figur 5b, so ist es durch die verschiedenen sich einstellenden Längen der federelastischen Stellelemente 110 in Vertikalrichtung V möglich, eine Homogenisierung der aufgebrachten Pressenkraft F in Vertikalrichtung V an das umgeformte Bauteil in dem Formhohlraum 105 zu übertragen.

[0032] Figur 6 zeigt eine Ausgestaltungsvariante des erfindungsgemäßen Pressenumformwerkzeuges 101 mit einem außenseitig angeordneten Zentrierdorn 116. Dieser richtet den hier dargestellten Pressenstößel 102 zu dem Pressentisch 108 bezogen auf die Horizontalrichtung bei Ausführung der Schließbewegung in Vertikalrichtung V aus. Mithin erfolgt eine Zentrierung in Ho-

horizontalrichtung H und eine lineare Führung in Vertikalrichtung V. Im Rahmen der Erfindung wäre es auch vorstellbar, dass sich die einzelnen Werkzeugspannplatten 109 zueinander und/oder auch Oberwerkzeug 103 und Unterwerkzeug 104 zueinander ausrichten aufgrund eines jeweiligen Zentrierdorns 116. Ferner dargestellt ist ein jeweiliger Zentrierdorn 116 in dem Oberwerkzeug 103 bzw. Unterwerkzeug 104. Der jeweilige Zentrierdorn steht dann, insbesondere gegenüber dem hier dargestellten Unterwerkzeug 104 über und greift dabei in eine Zentrieröffnung 124 in dem Oberwerkzeug 103 ein.

[0033] Figuren 7 a und b zeigen eine erfindungsgemäße Werkzeugspannplatte 109 in Draufsicht sowie Seitenansicht. Zu erkennen ist, dass gegenüber einer Oberfläche 117 der Werkzeugspannplatte 109 die federelastischen Stellelemente 110 überstehen. Diese weisen untereinander einen Abstand a zueinander auf. Ferner dargestellt ist in der Draufsicht gemäß Figur 7a, dass auch die einzelnen Reihen 119 einen entsprechenden Reihenabstand ra untereinander aufweisen. Bevorzugt ist der Reihenabstand ra gleich dem Abstand a der einzelnen federelastischen Stellelemente 110 untereinander. Ferner dargestellt sind Spannschlitz 118 zum Einführen von nicht näher dargestellten Nutensteine 113, so dass auf einer Werkzeugspannplatte 109 das Oberwerkzeug bzw. das Unterwerkzeug gekoppelt werden können. Bevorzugt können beispielsweise auch die federelastischen Stellelemente 110 in Form von Zylindern ausgebildet sein, beispielsweise auch Zylinderhauben, die dann wiederum das federelastische Stellelement 110, beispielsweise in Form einer Schraubenfeder in sich aufnehmen und vor Verschleiß, Beschädigung und Verschmutzung schützen. Weiterhin besonders bevorzugt haben die federelastischen Stellelemente 110 bzw. Zylinder gegenüber der Oberfläche 117 der Werkzeugspannplatte 109 einen Hub von bis zu 50 mm, insbesondere bis zu 30 mm und bevorzugt bis zu 10 mm und insbesondere einen Hub von 5 mm, insbesondere bis zu 2 mm, bevorzugt kleiner 1 mm gegenüber der Oberfläche 117 der Werkzeugspannplatte 109.

[0034] Ferner schematisch dargestellt in Figur 7b ist an dem auf die Bildebene bezogenen unteren federelastischen Stellelement 110, dass dieses zumindest teilweise in der Werkzeugspannplatte 109 gelagert ist und mit einem Teil gegenüber der Oberfläche 117 der Werkzeugspannplatte 109 übersteht. Im Rahmen der Erfindung wäre es auch vorstellbar, dass das federelastische Stellelement 110 vollständig in der Werkzeugspannplatte 109 gelagert ist und dann bei Bedarf aus der Betriebsposition herausgefahren wird, insbesondere bei aktiven federelastischen Stellelementen 110 ist diese Ausgestaltungsvariante vorstellbar.

[0035] Ferner dargestellt in Figur 8 ist die schematische Koppelungsmöglichkeit eines Oberwerkzeuges 103 an einer Werkzeugspannplatte 109 mittels Doppel-T Nutensteinen 120. Die federelastischen Stellelemente 110 halten dabei das Oberwerkzeug 103 auf einem Abstand b gegenüber der Oberfläche 117 der Werkzeug-

spannplatte 109. Der Doppel-T Nutenstein 120 ist dabei an seinem jeweiligen T-Schenkel 121 mit einem dämpfenden Lager 125 versehen, so dass bei Ausführung der Öffnungsbewegung es zu keinem Schlag aufgrund Erreichens des jeweiligen Widerlagerabschnittes kommt. Der Doppel-T Nutenstein 120 kann dabei, wie hier dargestellt bei Erreichen des unteren Totpunktes in einen Hohlraum 122 der Werkzeugspannplatte 109 einfahren. Alternativ vorstellbar ist, dass sowohl im Oberwerkzeug 103 als auch in der Werkzeugspannplatte 109 jeweils ein Hohlraum 122 vorhanden ist. Eine alternative Ausgestaltungsvariante ist, dass nur in dem Oberwerkzeug 103 ein hier nicht näher dargestellter Hohlraum 122 vorhanden wäre. Ferner dargestellt ist, dass der Steg 123 in Horizontalrichtung H nahezu formschlüssig anliegt, so dass hier eine Führung erfolgt, wohingegen in Vertikalrichtung V eine Relativbewegung ermöglicht wird.

Bezugszeichen:

[0036]

101 -	Pressumformwerkzeug
102 -	Pressenstößel
103 -	Oberwerkzeug
104 -	Unterwerkzeug
105 -	Formhohlraum
106 -	Werkzeugoberfläche zu 103
107 -	Werkzeugoberfläche zu 104
108 -	Pressentisch
109 -	Werkzeugspannplatte
110 -	Stellelement
111 -	Medienleitung
112 -	Bolzen
113 -	Nutenstein
114 -	Endanschlag
115 -	Kühlkanal
116 -	Zentrierdorn
117 -	Oberfläche zu 109
118 -	Spannschlitz
119 -	Reihe
120 -	Doppel-T Nutenstein
121 -	T-Schenkel
122 -	Hohlraum
123 -	Steg
124 -	Zentrierdorn
125 -	dämpfendes Lager
a -	Abstand
b -	Abstand
ra -	Reihenabstand
F -	Pressen kraft
H -	Horizontalrichtung
V -	Vertikalrichtung

Patentansprüche

1. Pressumformwerkzeug (101) zur Herstellung von

- Blechumformbauteilen aufweisend ein Oberwerkzeug (103) und ein Unterwerkzeug (104), welche aufeinander zu bewegbar sind und bei geschlossenem Pressumformwerkzeug (101) zwischen Oberwerkzeug (103) und Unterwerkzeug (104) ein Formhohlraum (105) ausgebildet ist, wobei das Pressumformwerkzeug (101) einen Pressenstößel (102), einen Pressentisch (108) und eine Werkzeugspannplatte (109) aufweist, die an dem Pressenstößel (102) und/oder dem Pressentisch (108) angeordnet ist, wobei an der Werkzeugspannplatte (109) ein gegenüber dieser relativbewegliches Oberwerkzeug (103) oder Unterwerkzeug (104) unter Eingliederung mindestens eines federelastischen Stellelements (110) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Werkzeugspannplatte (109) mindestens zwei Oberwerkzeuge (103.1, 103.2, 103.3, 103.4) oder mindestens zwei Unterwerkzeuge (104.1, 104.2, 104.3, 104.4) nebeneinander angeordnet sind, wobei die zwei Oberwerkzeuge (103.1, 103.2, 103.3, 103.4) oder die zwei Unterwerkzeuge (104.1, 104.2, 104.3, 104.4) zueinander relativbeweglich gelagert sind, wobei das Pressumformwerkzeug (101) als Warmumform- und Presshärteformwerkzeug ausgebildet ist und in dem Oberwerkzeug (103) und/oder dem Unterwerkzeug (104) Kühlkanäle (115) ausgebildet sind und das Oberwerkzeug (103) und/oder das Unterwerkzeug (104) mittels Nutensteinen (113) an der Werkzeugspannplatte (109) relativbeweglich gekoppelt sind, wobei ein Nutenstein (113) einen Führungsabschnitt und einen Widerlagerabschnitt aufweist.
2. Pressumformwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugspannplatte (109) mit dem Pressentisch (108) gekoppelt, insbesondere verschraubt ist oder dass die Werkzeugspannplatte (109) mit dem Pressenstößel (102) gekoppelt ist, insbesondere verschraubt ist.
3. Pressumformwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellelemente (110), insbesondere in parallel zueinander versetzten Reihen (119) auf oder in der Werkzeugspannplatte (109) angeordnet sind oder dass die Stellelemente (110) auf oder in der Werkzeugspannplatte (109) verteilt angeordnet sind.
4. Pressumformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federelastische Stellelement (110) als mechanische Feder, insbesondere Schraubendruckfeder oder als pneumatisches und/oder hydraulisches Federelement ausgebildet ist.
5. Pressumformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die federelastischen Stellelemente (110) als Aktor ausgebildet

sind und aktiv steuerbar sind.

6. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer Rückseite des Oberwerkzeuges (103) und der Werkzeugspannplatte (109) oder einer Rückseite des Unterwerkzeuges (104) und der Werkzeugspannplatte (109) ein dämpfendes Lager angeordnet ist.
7. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterwerkzeug (104) oder das Oberwerkzeug (103) segmentiert ausgebildet sind, wobei die einzelnen Segmente relativbeweglich zueinander auf der Werkzeugspannplatte (109) gelagert sind.
8. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Pressenstößel (102) und Pressentisch (108) ein Zentrierdorn (116) angeordnet ist, und/oder das zwischen Oberwerkzeug (103) und Unterwerkzeug (104) ein Zentrierdorn (116) angeordnet ist, wobei die Schließbewegung von Pressenstößel (102) und Pressentisch (108) und/oder von Oberwerkzeug (103) und Unterwerkzeug (104) durch den Zentrierdorn (116) linear geführt ist.
9. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelung von Oberwerkzeug (103) und Werkzeugspannplatte (109) und/oder von Unterwerkzeug (104) und Werkzeugspannplatte (109) mittels der federelastischen Stellelemente (110) durchgreifenden und/oder in die federelastischen Stellelemente (110) integrierten Schraubbolzen erfolgt.

40 Claims

1. Pressure forming tool (101) for producing sheet metal formed components, having an upper tool (103) and a lower tool (104) which are movable towards one another and when the pressure forming tool (101) is closed, a forming hollow space (105) between upper tool (103) and lower tool (104) is formed, wherein the pressure forming tool (101) comprises a press ram (102), a press table (108) and a tool clamping plate (109) which is arranged on the press ram (102) and/or the press table (108), wherein on the tool clamping plate (109) is mounted an upper tool (103) or lower tool (104) which are relatively movable with respect thereto, between which is interposed a resilient adjusting element (110), **characterised in that** on the tool clamping plate (109) are arranged at least two upper tools (103.1, 103.2, 103.3, 103.4) or at least two lower tools (104.1, 104.2, 104.3,

104.4) next to one another, wherein the two upper tools (103.1, 103.2, 103.3, 103.4) or the two lower tools (104.1, 104.2, 104.3, 104.4) are mounted so as to be movable relative to one another, wherein the pressure forming tool (101) is designed as a heat forming and pressure hardening tool and cooling ducts (115) are formed in the upper tool (103) and/or the lower tool (104) and the upper tool (103) and/or the lower tool (104) are coupled in a relatively movable manner to the tool clamping plate (109) by means of sliding blocks (113), wherein a sliding block (113) has a guiding portion and an abutment portion.

2. Pressure forming tool according to claim 1, **characterised in that** the tool clamping plate (109) is coupled with the press table (108), in particular is connected with screws, or that the tool clamping plate (109) is coupled with the press ram (102), in particular is connected with screws.
3. Pressure forming tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the adjusting elements (110) are arranged in particular in parallel rows (119) offset with regard to one another on or in the tool clamping plate (109) or that the adjusting elements (110) are arranged distributed on or in the tool clamping plate (109).
4. Pressure forming tool according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the resilient adjusting element (110) is designed as a mechanical spring, in particular as a helical compression spring or as a pneumatic and/or hydraulic spring element.
5. Pressure forming tool according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the resilient adjusting elements (110) are designed as actuators and are actively controllable.
6. Pressure forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** a damping bearing is arranged between a rear side of the upper tool (103) and the tool clamping plate (109) or between a rear side of the lower tool (104) and the tool clamping plate (109).
7. Pressure forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the lower tool (104) or the upper tool (103) are segmented in design, wherein the individual segments are mounted on the tool clamping plate (109) so as to be movable relative to one another.
8. Pressure forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** between press ram (102) and press table (108) is arranged a centring mandrel (116), and/or that between upper tool (103) and lower tool (104) is arranged a centring

mandrel (116), wherein the closing movement of press ram (102) and press table (108) and/or of upper tool (103) and lower tool (104) is guided linearly by the centring mandrel (116).

9. Pressure forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the coupling of upper tool (103) and tool clamping plate (109) and/or of lower tool (104) and tool clamping plate (109) is carried out by means of screw bolts engaging through the resilient adjusting elements (110) and/or integrated into the resilient adjusting elements (110).

Revendications

1. Outil de moulage par pression (101) pour la fabrication de pièces formées en tôle, présentant un outil supérieur (103) et un outil inférieur (104) qui sont mobiles l'un par rapport à l'autre et, lorsque l'outil de moulage par pression (101) est fermé, une cavité de moule (105) est réalisée entre l'outil supérieur (103) et l'outil inférieur (104), dans lequel l'outil de moulage par pression (101) présente un poussoir de presse (102), une table de presse (108) et une plaque de serrage d'outil (109) qui est agencée sur le poussoir de presse (102) et/ou la table de presse (108), dans lequel un outil supérieur (103) ou un outil inférieur (104) mobile par rapport à celui-ci est monté sur la plaque de serrage d'outil (109) avec insertion d'au moins un élément de réglage (110) élastique à ressort, **caractérisé en ce qu'**au moins deux outils supérieurs (103.1, 103.2, 103.3, 103.4) ou au moins deux outils inférieurs (104.1, 104.2, 104.3, 104.4) sont agencés l'un à côté de l'autre sur la plaque de serrage d'outil (109), dans lequel les deux outils supérieurs (103.1, 103.2, 103.3, 103.4) ou les deux outils inférieurs (104.1, 104.3, 104.4) sont montés mobiles les uns par rapport aux autres, dans lequel l'outil de moulage par pression (101) est réalisé sous la forme d'un outil de formage à chaud et de durcissement à la presse et des canaux de refroidissement (115) sont réalisés dans l'outil supérieur (103) et/ou dans l'outil inférieur (104) et l'outil supérieur (103) et/ou l'outil inférieur (104) est/sont couplé(s) de manière mobile à la plaque de serrage d'outil (109) au moyen de coulisseaux (113), dans lequel un coulisseau (113) présente une section de guidage et une section de butée.
2. Outil de moulage par pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque de serrage d'outil (109) est couplée, en particulier vissée, à la table de presse (108), ou **en ce que** la plaque de serrage d'outil (109) est couplée, en particulier vissée, au poussoir de presse (102).
3. Outil de moulage par pression selon la revendication

- 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les éléments de réglage (110) sont disposés sur ou dans la plaque de serrage d'outil (109), en particulier dans des rangées (119) décalées parallèlement les unes aux autres, ou **en ce que** les éléments de réglage (110) sont répartis sur ou dans la plaque de serrage d'outil (109). 5
4. Outil de moulage par pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément de réglage élastique à ressort (110) est réalisé sous la forme d'un ressort mécanique, en particulier d'un ressort de compression hélicoïdal, ou sous la forme d'un élément de ressort pneumatique et/ou hydraulique. 10 15
5. Outil de moulage par pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de réglage élastiques à ressort (110) sont réalisés sous la forme d'éléments d'actionnement et peuvent être commandés de manière active. 20
6. Outil de moulage par pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** palier d'amortissement est agencé entre un côté arrière de l'outil supérieur (103) et la plaque de serrage d'outil (109) ou un côté arrière de l'outil inférieur (104) et la plaque de serrage d'outil (109). 25
7. Outil de moulage par pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil inférieur (104) ou l'outil supérieur (103) est réalisé de manière segmentée, dans lequel les segments individuels sont montés de manière mobile les uns par rapport aux autres sur la plaque de serrage d'outil (109). 30 35
8. Outil de moulage par pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** mandrin de centrage (116) est agencé entre le poussoir de presse (102) et la table de presse (108) et/ou **en ce qu'un** mandrin de centrage (116) est agencé entre l'outil supérieur (103) et l'outil inférieur (104), dans lequel le déplacement de fermeture du poussoir de presse (102) et de la table de presse (108) et/ou de l'outil supérieur (103) et de l'outil inférieur (104) est guidé linéairement par le mandrin de centrage (116). 40 45
9. Outil de moulage par pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil supérieur (103) et la plaque de serrage (109) et/ou l'outil inférieur (104) et la plaque de serrage (109) sont couplés au moyen de boulons filetés venant en prise de manière traversante avec les éléments de réglage élastiques à ressort (110) et/ou intégrant les éléments de réglage élastiques à ressort (110). 50 55

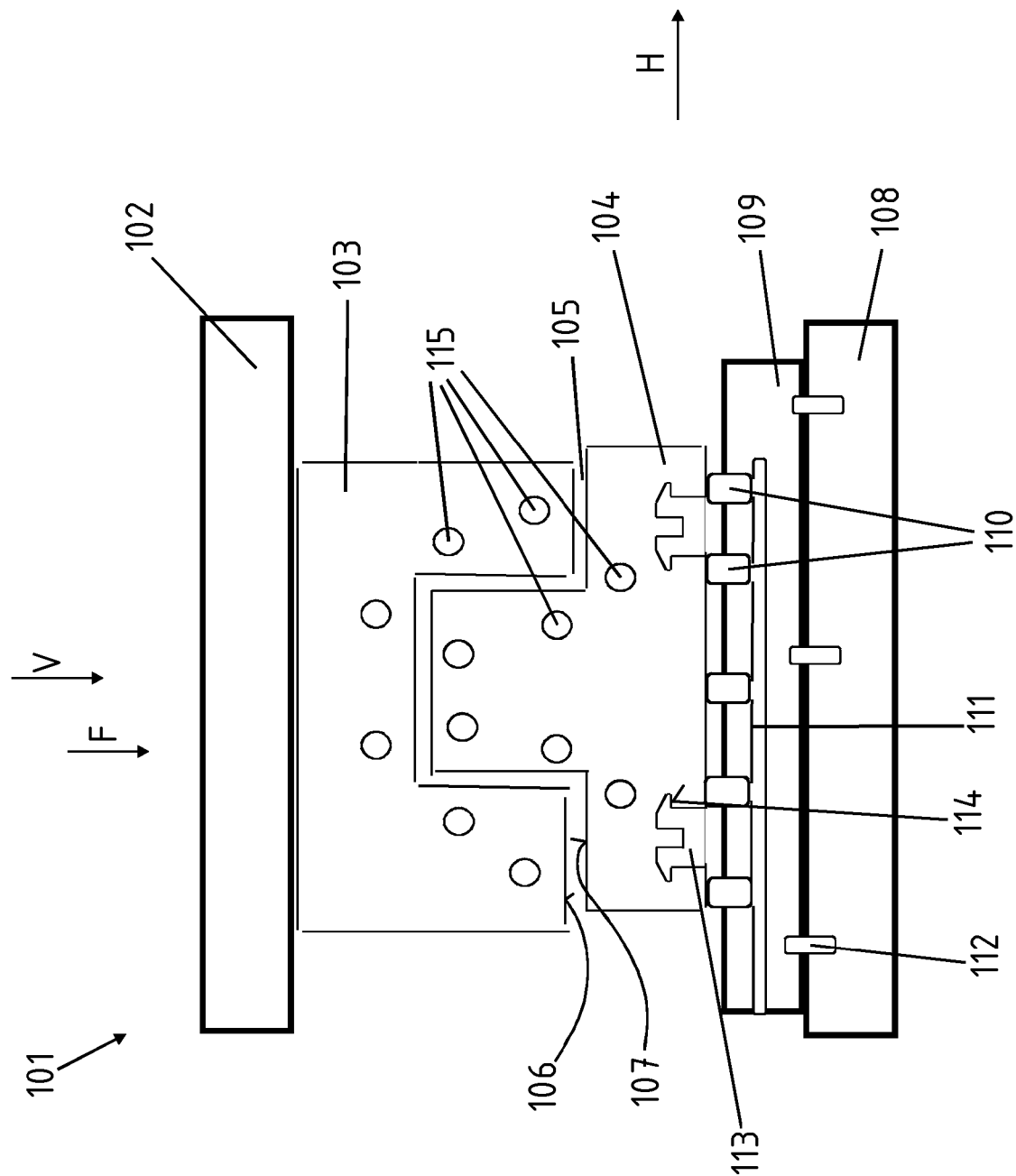


Fig. 1

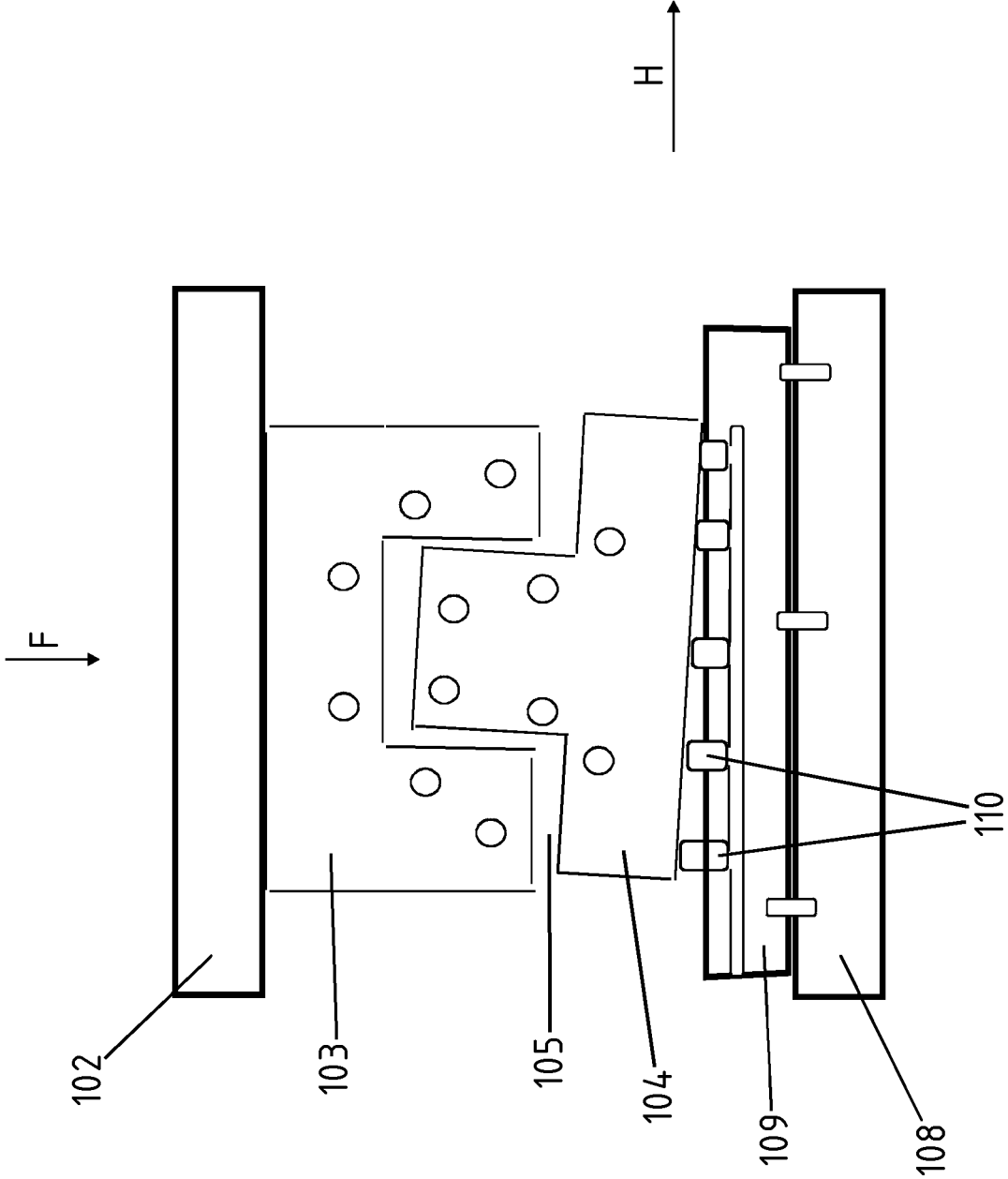


Fig. 2

Fig. 3a

101

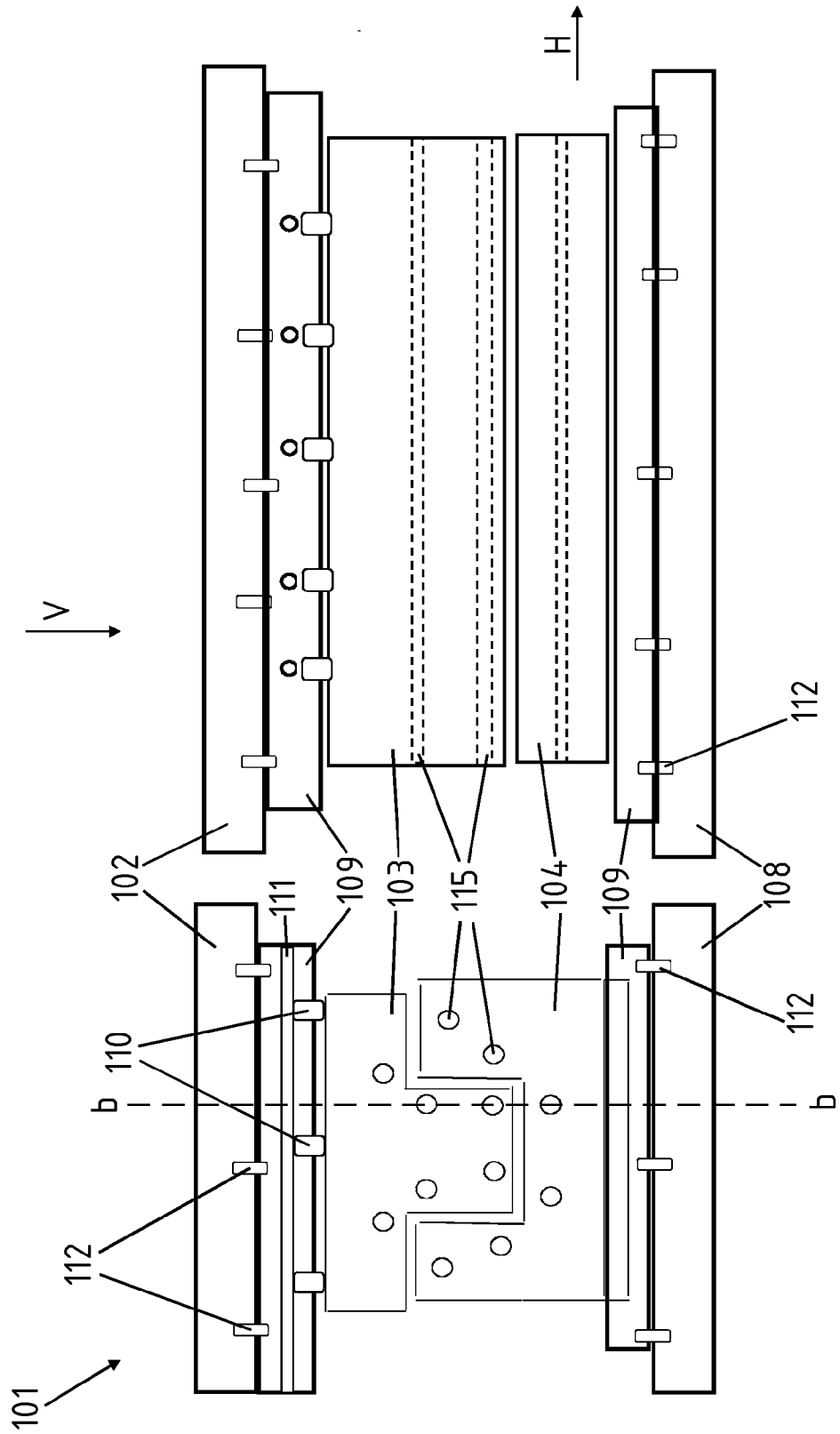


Fig. 3b

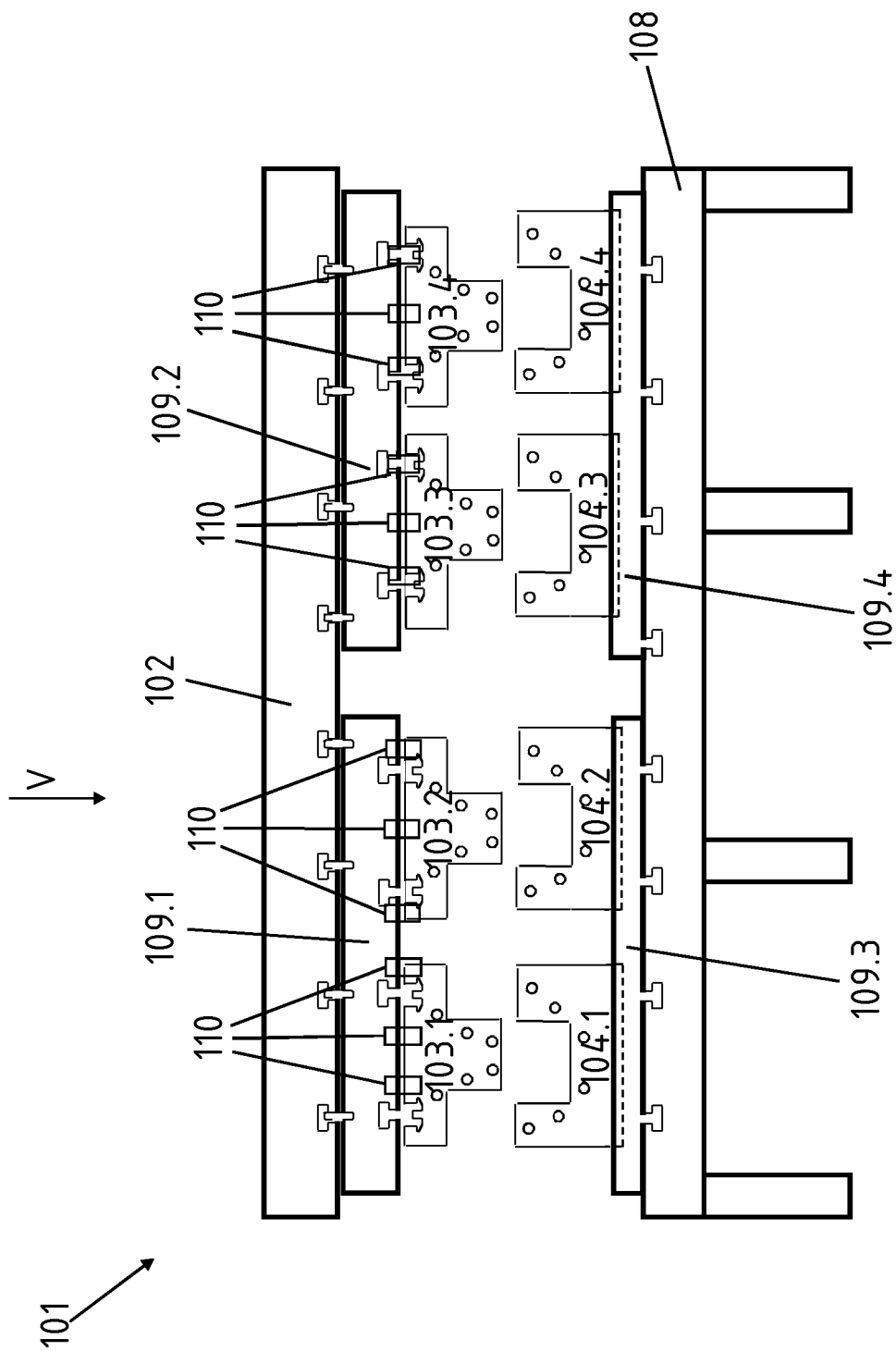


Fig. 4

Fig. 5a

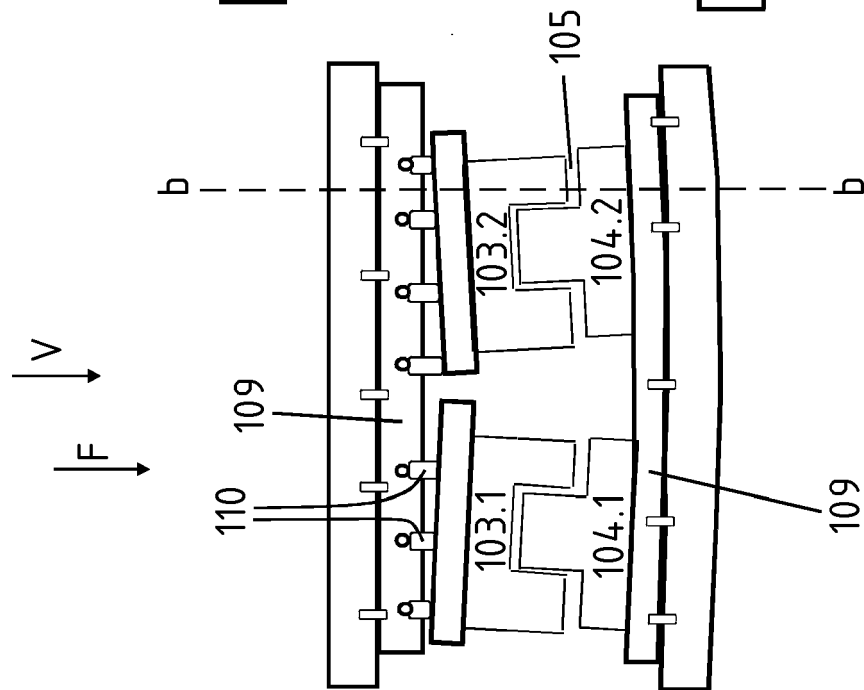
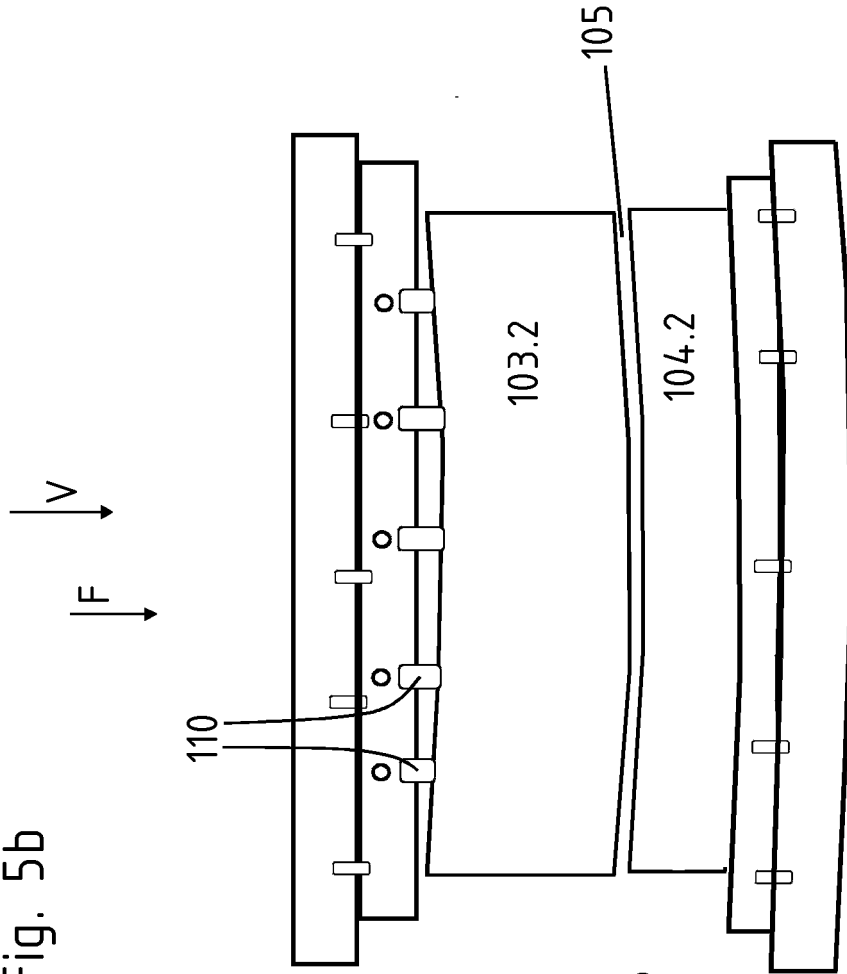


Fig. 5b



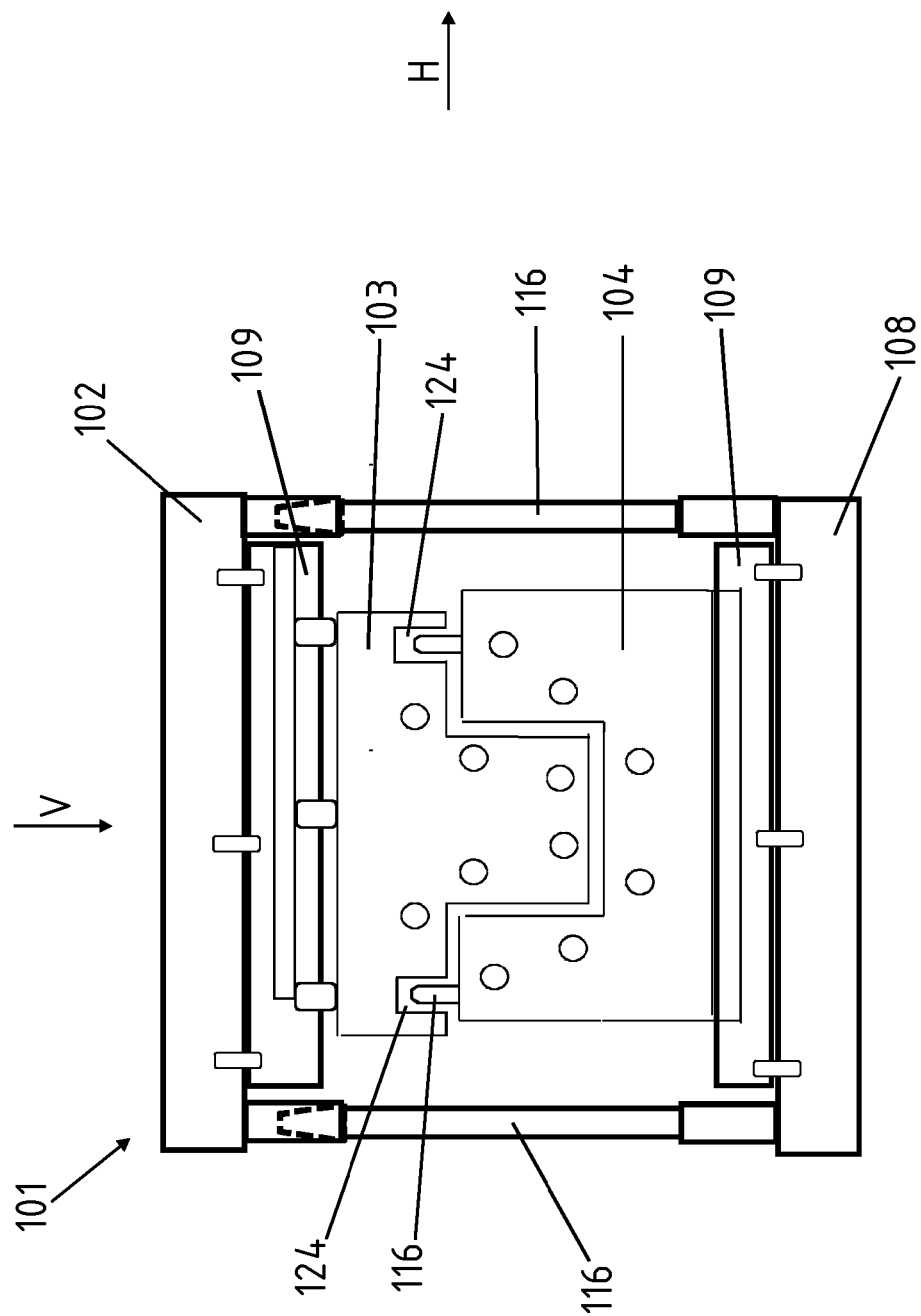


Fig. 6

Fig. 7b

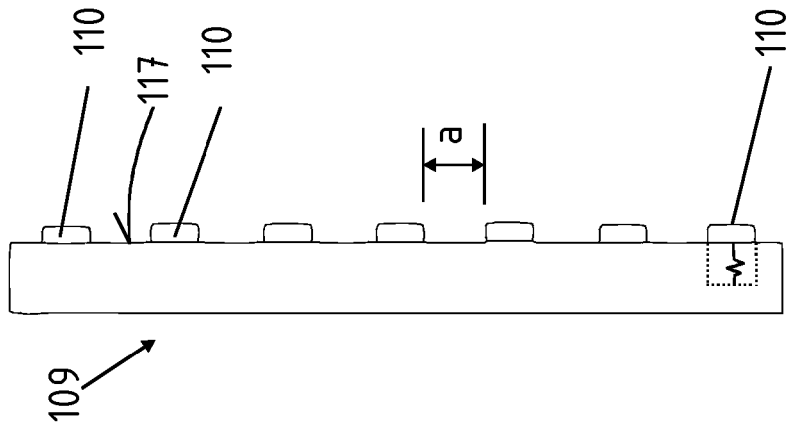
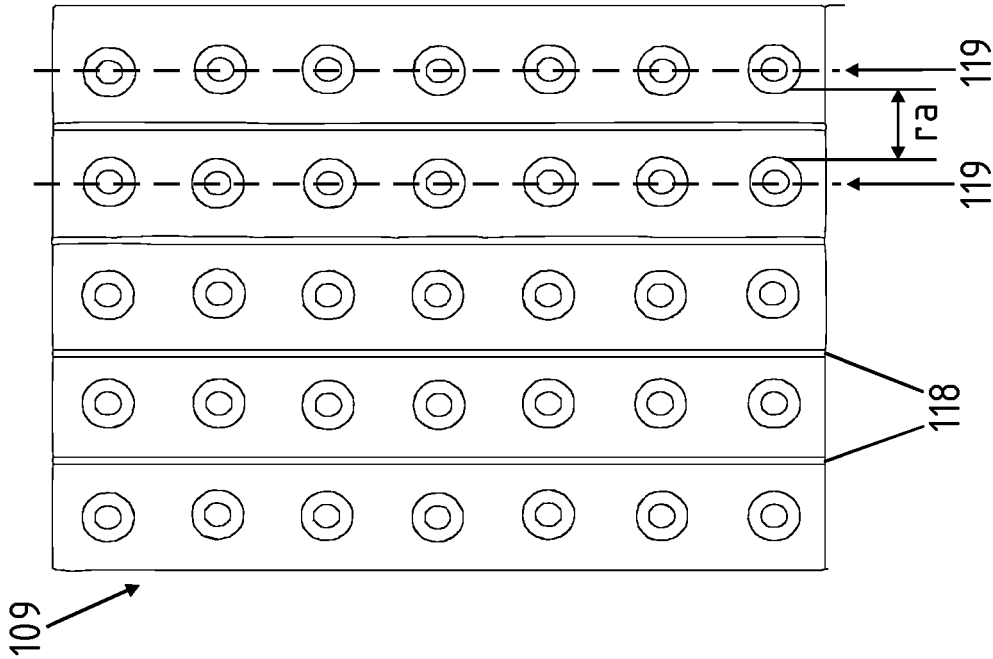


Fig. 7a



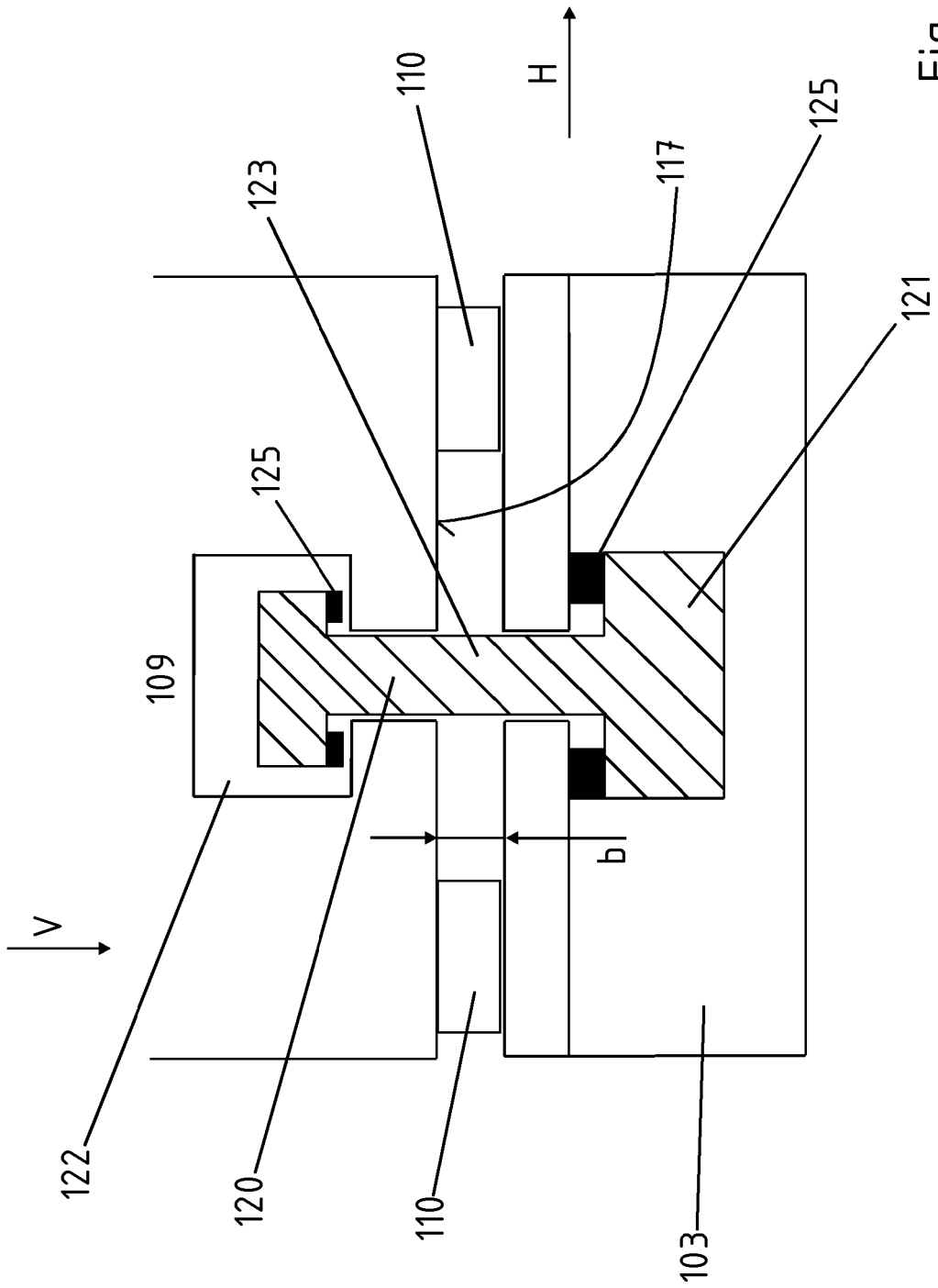


Fig. 8

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

- JP 2010042426 A [0004]