

(19)



(11)

**EP 3 002 118 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.04.2016 Patentblatt 2016/14**

(51) Int Cl.:  
**B30B 15/00 (2006.01) B30B 15/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15171843.4**

(22) Anmeldetag: **12.06.2015**

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

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH**  
**33102 Paderborn (DE)**

(72) Erfinder: **Base, Miroslav**  
**463 31 Chrastava (CZ)**

(74) Vertreter: **Gripenstroh, Jörg**  
**Bockermann Ksoll**  
**Gripenstroh Osterhoff**  
**Patentanwälte**  
**Bergstrasse 159**  
**44791 Bochum (DE)**

(30) Priorität: **27.08.2014 DE 102014112320**

(54) **PRESSUMFORMWERKZEUG MIT AUSGLEICHSKISSEN SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN DES PRESSUMFORMWERKZEUGES**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pressumformwerkzeug (1) aufweisend ein Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und ein Unterwerkzeug (4), welche aufeinander zu bewegbar sind und bei geschlossenem Pressumformwerkzeug (1) zwischen Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und Unterwerkzeug (4) ein Formhohlraum (7) ausgebildet ist, und zwischen dem Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und einem Pressenstößel (2) und/oder zwi-

schen dem Unterwerkzeug (4) und einem Pressentisch (3) ein hydraulisches Ausgleichskissen (6) angeordnet ist, wobei das Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und/oder das Unterwerkzeug (4) über das hydraulische Ausgleichskissen (6) schwimmend gelagert sind und das Pressumformwerkzeug (1) als Warmumform- und Presshärteformwerkzeug ausgebildet ist.

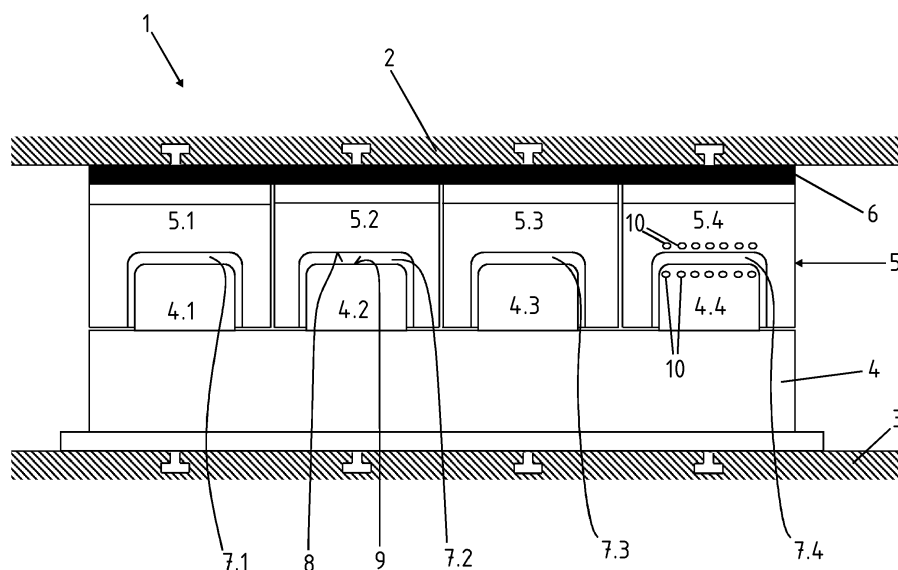


Fig. 1

EP 3 002 118 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pressumformwerkzeug gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben eines Pressumformwerkzeuges gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 9.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind Pressumformwerkzeuge zur Herstellung von Blechumformbauteilen bekannt. Hierzu wird eine Blechplatine 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 Platine sowie Platine mit Unterwerkzeug eine Umformung der Platine beginnt, bis Oberwerkzeug und Unterwerkzeug derart geschlossen sind, dass unter Eingliederung der Platine zwischen dem Oberwerkzeug und Unterwerkzeug ein Formhohlraum verbleibt. In dem Formhohlraum wird die umgeformte Platine 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 Platinen 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.

**[0004]** Weiterhin sind im Stand der Technik die Warmumformung und Presshärtung für härtbare Stahllegierungen bekannt. Hierbei werden Platinen aus einer härtbaren Stahllegierung auf eine Temperatur über AC3 erwärmt, so dass diese vollständig austenitisiert sind. Diese erwärmten Platinen 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. Dies hat Auswirkungen auf die Taktzeit zur Herstellung des Bauteils, wobei längere Zuhaltezeiten vorgesehen werden müssen, je mehr und/oder größere Luftspalte existieren.

**[0005]** Aus der DE 196 05 782 A1 ist ein Pressumformwerkzeug bekannt, welches ein Oberwerkzeug und ein

Unterwerkzeug aufweist, die aufeinander zu bewegbar sind, wobei bei geschlossenem Pressumformwerkzeug zwischen Oberwerkzeug und Unterwerkzeug ein Formhohlraum ausgebildet ist. Zwischen dem Unterwerkzeug und einer Gegenplatte ist ein Druckausgleichsraum vorgesehen, so dass das Unterwerkzeug schwimmend gelagert ist. In dem Druckausgleichsraum wird ein Hydraulikummedium aufgenommen.

**[0006]** Weiterhin sind aus der AT 510 739 A1, der DE 89 13 152 U und der DE 2 204 238 A1 Pressumformwerkzeuge für die Blechverarbeitung bekannt.

**[0007]** 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.

**[0008]** Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Pressumformwerkzeug gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

**[0009]** Der verfahrenstechnische Teil der Aufgabe wird weiterhin mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 9 gelöst.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pressumformwerkzeug aufweisend ein Oberwerkzeug und ein Unterwerkzeug, wobei Oberwerkzeug und Unterwerkzeug aufeinander zu bewegbar sind. Bei geschlossenem Pressumformwerkzeug verbleibt zwischen dem Oberwerkzeug und dem Unterwerkzeug ein Formhohlraum. Der Formhohlraum entspricht dabei mit seiner Innenkontur der Außenkontur des herzustellenden Bauteils, so dass eine umgeformte Platine in dem Formhohlraum am Oberwerkzeug und auch am Unterwerkzeug im Wesentlichen vollflächig zur Anlage kommt. Um nunmehr Produktionstoleranzen auszugleichen, insbesondere zur Erzielung eines vollflächigen Anlagenkontaktes bei geschlossenem Pressumformwerkzeug, sieht die vorliegende Erfindung vor, dass zwischen Oberwerkzeug und einem Pressenstößel und/oder zwischen dem Unterwerkzeug und einem Pressentisch ein hydraulisches Ausgleichskissen angeordnet ist, wobei das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug über das hydraulische Ausgleichskissen schwimmend gelagert sind.

**[0012]** Das erfindungsgemäße Pressumformwerkzeug ist als Warmumform- und Presshärteformwerkzeug ausgebildet. Es wird somit ermöglicht, dass aufgrund des vollständigen Anlagenkontaktes eine homogene Abkühlung der Platine erfolgt. Hierdurch ist es insbesondere möglich die Gefügeeigenschaften des Werkstoffes gezielt und homogen einzustellen.

**[0013]** Ein weiterer wesentlicher Vorteil bei Durchführung des Presshärteformvorganges ist, dass aufgrund des vollflächigen Anlagenkontaktes eine Verkürzung der Abschreckzeit ermöglicht wird, da der bessere Wärmeüber-

gang aufgrund des vollständigen Anlagenkontaktes prozesssicher ist. Die Taktzeit eines erfindungsgemäß ausgerüsteten Pressumformwerkzeuges kann somit verringert werden, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, dass eine vollständige Presshärtung stattgefunden hat.

**[0014]** Im Rahmen der Erfindung wird somit insbesondere ermöglicht einen nahezu spaltfreien Anlagenkontakt zwischen umgeformter Blechplatine sowie Werkzeugoberfläche von Oberwerkzeug und/oder Unterwerkzeug herzustellen. Im Falle eines Presshärtens ist somit ein besonders guter Wärmeübergang zu verzeichnen, aufgrund des vollflächigen Anlagekontaktes. Erfindungsgemäß kommt es somit zu einer Verkürzung der Taktzeit. Das Presshärten kann schneller beendet werden, da aufgrund des verbesserten Wärmeüberganges eine sichere Abkühlung auf die Solltemperatur aller Bereiche hergestellt wird.

**[0015]** Im Rahmen der Erfindung ergibt sich somit die Möglichkeit, dass aufgrund der schwimmenden Lagerung das Oberwerkzeug unter Eingliederung des Ausgleichskissens schwimmend gegenüber dem Pressenstößel gelagert ist und/oder das Unterwerkzeug unter Eingliederung des Ausgleichskissens schwimmend gegenüber dem Pressentisch gelagert ist. Hierdurch wird es im Rahmen der Erfindung ermöglicht, dass aufgrund der schwimmenden Lagerung ein Verkanten von Oberwerkzeug zu Unterwerkzeug und somit ein nicht vollflächiges Anliegen der zu dem Bauteil umgeformten Platine in dem Formhohlraum vermieden wird. Ebenfalls wird es ermöglicht, dass im Falle eines mehrfach fallenden Werkzeuges, mithin nebeneinander angeordneter Oberwerkzeuge und/oder Unterwerkzeuge sich die jeweils korrespondierenden Oberwerkzeuge und Unterwerkzeuge bei Schließen des Werkzeuges und/oder vollständig geschlossenem Werkzeug zueinander ausrichten. Im Rahmen der Erfindung ist unter schwimmender Lagerung somit zum einen die schwimmende Lagerung des Unterwerkzeuges auf dem Pressentisch zu verstehen, so dass das Unterwerkzeug aufgrund der Erdanziehungskraft unter Eingliederung des Ausgleichskissens schwimmend auf den Pressentisch bzw. auf einer auf dem Pressentisch angeordneten Spannplatte gelagert ist. Für das Oberwerkzeug gilt die Definition entsprechend, wobei in Offenstellung des Pressumformwerkzeuges das Oberwerkzeug zunächst an einer Spannplatte hängt und zwischen dem Ausgleichskissen und dem Oberwerkzeug ein Luftspalt ausgebildet ist. Erst wenn das Oberwerkzeug durch Zufahren des Pressumformwerkzeuges an das Ausgleichskissen und wiederum an dem Pressenstößel bzw. eine an dem Pressenstößel befestigte Spannplatte angedrückt wird, ist auch hier dann die schwimmende Lagerung ausgebildet derart, dass eine Relativbewegung zwischen Oberwerkzeug und Pressenstößel bzw. Spannplatte ermöglicht wird.

**[0016]** Aufgrund der schwimmenden Lagerung wird somit insbesondere eine Relativbewegung von Oberwerkzeug und/oder Unterwerkzeug von wenigen zehntel Millimetern bis hin zu einigen Millimetern ermöglicht. Zu-

sätzlich erfolgt eine Homogenisierung der aufgetragenen Pressenkraft bei vollständig geschlossenem Werkzeug. Eine eventuelle Durchbiegung von Pressentisch und/oder Pressenstößel wird durch die schwimmende Lagerung ausgeglichen, derart, dass Oberwerkzeug und Unterwerkzeug in ihrer Relativposition zueinander optimal ausgerichtet werden und die aufgetragene Pressenkraft auf das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug durch die schwimmende Lagerung insbesondere homogen eingebracht wird. Das Ausgleichskissen befindet sich somit jeweils auf der Rückseite des Oberwerkzeuges und/oder Unterwerkzeuges und ist bevorzugt mit im Falle des Oberwerkzeuges einer Spannplatte an dem Pressenstößel und im Falle des Unterwerkzeuges mit einer auf den Pressentisch angeordneten Spannplatte gekoppelt. Der Pressenstößel weist dazu insbesondere eine flächig ausgebildete Pressenplatte auf, die mit diesem schubstarr verbunden ist, wobei dann entsprechend das hydraulische Ausgleichskissen mit der Pressenplatte gekoppelt ist. Im Folgenden wird dies abgekürzt als Pressenstößel bezeichnet.

**[0017]** Das hydraulische Ausgleichskissen selbst ist dabei im Rahmen der Erfindung, insbesondere durch eine einlagige Ausgleichskissenhülle ausgebildet und weist eine flexible Oberfläche bzw. flexible Wandung auf. Im Rahmen der Erfindung kann die Ausgleichskissenhülle auch mehrlagig ausgebildet sein. Hierzu ist insbesondere das Ausgleichskissen selbst aus einem dünnwandigen Blechwerkstoff ausgebildet. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch vorstellbar das Ausgleichskissen aus einem gummiartigen und/oder kunststoffartigen Werkstoff auszubilden. Im Rahmen der Erfindung kann weiterhin auch ein faserverstärkter Werkstoff zum Einsatz kommen, so dass dieser, der insbesondere durch das Pressumformen selbst aufgetragenen Druckkraft stand hält.

**[0018]** Weiterhin besonders bevorzugt ist das Ausgleichskissen dann auf einer Rückseite mithin einer Seite, welche dem Oberwerkzeug bzw. dem Unterwerkzeug zugewandt ist, mit einem Grundblech bzw. Dichtblech ausgestattet, insbesondere bildet das Grundblech die Rückseite des Ausgleichskissens. Das Grundblech wird dann bevorzugt an einem Spanntisch befestigt und es ist wiederum mit der Ausgleichskissenhülle fluiddicht gekoppelt, so dass in dem Ausgleichskissen ein fluiddichter Raum zwischen Ausgleichskissenhülle und Grundblech bereitgestellt ist. Bevorzugt ist weiterhin ein umlaufender Rahmen bzw. eine umlaufende Leiste vorgesehen, die die Ausgleichskissenhülle und das Grundblech in einem vorgegebenen Abstand miteinander koppelt, wobei der Abstand insbesondere in seiner Höhe den nachfolgend beschriebenen Aufsetzleisten entspricht. Das Ausgleichskissen kann dann im Falle eines Pressentisches die gleiche Dimensionierung in Breite und Tiefe des Pressentisches selbst aufweisen. Das Ausgleichskissen kann jedoch auch nur partiell auf dem Pressentisch ausgebildet sein, insbesondere bei der Anordnung von mehreren Unterwerkzeugen auf einem Pressentisch, so dass das

Ausgleichskissen dann bevorzugt die Breite und Tiefe einer Unterseite des Unterwerkzeuges aufweist. Jedes Unterwerkzeug kann dann unter Eingliederung eines individuellen Ausgleichskissens auf dem Pressentisch befestigt sein. Um eine bevorzugte Koppelung und insbesondere einen einfachen und schnellen Werkzeugwechsel zu ermöglichen, wird ferner auf dem Pressentisch eine Spannplatte vorgesehen, auf welcher das Ausgleichskissen, insbesondere die Grundplatte des Ausgleichskissens befestigt wird. Für das Oberwerkzeug gelten oben genannte Ausführungen analog.

**[0019]** Damit nunmehr das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug mit dem Pressenstößel bzw. Pressentisch unverlierbar verbunden sind, ist insbesondere eine formschlüssige Lagerung, welche ein Relativspiel zulässt, vorzusehen. Insbesondere wird dies durch Nutensteine, ganz besonders bevorzugt durch T-förmige Nutensteine an einer Spannplatte ausgebildet. Die T-Form des Nutensteines zeichnet sich dabei insbesondere derart aus, dass ein Hals sowie ein quer zu dem Hals stehender T-förmiger Steg ausgebildet sind. Über die Länge des Halses kann dann eine Relativbewegung von Oberwerkzeug zu Pressenstößel stattfinden. Durch den T-förmigen Steg sowie durch eine Auflagefläche des Pressenstößels bzw. der Spannplatte wird diese Relativbewegung abgegrenzt. Gleiches gilt in umgekehrter Reihenfolge dann für den Pressentisch.

**[0020]** Ebenfalls können die Nutensteine derart positioniert sein, dass auch eine Relativbewegung des Oberwerkzeuges quer zum Pressenstößel und im Falle des Unterwerkzeuges quer zum Pressentisch durchgeführt werden kann.

**[0021]** Damit ein metallisches Schlagen bei Öffnen und Schließen des erfindungsgemäßen Pressformwerkzeuges vermieden wird, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass zwischen Oberwerkzeug und Nutenstein eine elastische Lagerung, insbesondere ein elastischer Anschlag bzw. Dämpfer vorgesehen ist. Hierfür kann beispielsweise ein Teflonwerkstoff oder aber auch ein gummiartiger Kunststoffwerkstoff genutzt werden. Gegebenenfalls ist es möglich den elastischen Anschlag auch aus einem relativ weichen metallischen Werkstoff in Relation zu dem für die Werkzeuge und/oder Pressenstößel und/oder Pressentisch eingesetzten Werkzeugstählen zu nutzen.

**[0022]** Das erfindungsgemäße Pressumformwerkzeug kann dabei auf zwei verschiedenen Verfahrenswegen betrieben werden. Ein erster Verfahrensweg sieht vor, dass die schwimmende Lagerung passiv betrieben wird. Dies bedeutet in dem Ausgleichskissen herrscht ein gleichbleibender immer vorherrschender Hydraulikdruck. Das Ausgleichskissen ist somit mit einem Hydraulikmedium befüllt, wobei dann die Relativbewegung von Oberwerkzeug zu Pressenstößel oder von Unterwerkzeug zu Pressentisch zu einer Verschiebung des Ausgleichskissens führen. Der vorherrschende Hydraulikdruck innerhalb des Ausgleichskissens ist mithin gleichbleibend und wird bei vollständig geschlossenem Pres-

sumformwerkzeug nur durch die Pressenkraft erhöht, bzw. verteilt diese gleichmäßig.

**[0023]** Eine dazu alternative Ausgestaltungsvariante sieht vor, dass der Hydraulikdruck in dem Ausgleichskissen aktiv gesteuert wird. Hierzu herrscht besonders bevorzugt in dem Ausgleichskissen ein Basisdruck. Bei Schließen oder kurz nach vollständig geschlossenem Pressumformwerkzeug kann dann der Basisdruck um einen Betriebsdruck erhöht werden. Mithin wird der hydraulische Druck in dem Ausgleichskissen erhöht. Der Basisdruck kann auch gleich null sein. Somit wird bei geschlossen gehaltenem Pressumformwerkzeug der auf das Bauteil wirkende Druck durch den Betriebsdruck des Hydraulikmediums nochmals erhöht. Aufgrund der schwimmenden Lagerung von Oberwerkzeug zu Pressenstößel und/oder Unterwerkzeug zu Pressentisch sorgt dies insbesondere dafür, dass eventuelle Spalte und/oder Freiräume zwischen der Werkzeugoberfläche und der Oberfläche der umgeformten Platine derart geschlossen werden, dass ein nahezu vollständiger Anlagenkontakt erreicht wird.

**[0024]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass bei Beginn des Umformhubes der in dem Ausgleichskissen vorherrschende Druck gleich Null ist. Die Umformkraft wird somit zunächst ausschließlich über das Pressumformwerkzeug übertragen, wobei Oberwerkzeug und Unterwerkzeug die Pressenkraft über die Aufsetzleisten an die umzuformende Platine übertragen. Wenn der Pressenstößel im unteren Totpunkt steht, wird das Ausgleichskissen mit einem vorgegebenen definierten Volumen eines Öl-Hydraulikfluid befüllt. Der Pressenstößel selbst hält dabei seine Haltekraft, wird jedoch leicht durch die auf das Ausgleichskissen aufgebrachte Hydraulikkraft angehoben. Hierzu wird beispielsweise ein Hydraulikdruck zwischen 1 und 2 MPa, bevorzugt zwischen 1,3 und 1,7 MPa, verwendet. Wird beispielsweise ein Pressentisch mit einer Breite und Tiefe von 3000x2000 mm verwendet, so ergibt sich daraus eine Haltekraft des Stößels von 1000 Tonnen. Hierzu kann dann beispielsweise in das Ausgleichskissen ein Öldruck von 1,6 MPa mit einem Ölvolumen für ein 2 mm hohes Anheben des Stößels von 12 Liter eingebracht werden.

**[0025]** Besonders bevorzugt ist hierzu ein Hydraulikzylinder an dem Pressumformwerkzeug angeordnet, mit dem Volumen und Druck in das einzubringende Fluid genau steuerbar ist und gegebenenfalls bei Werkzeugwechsel anpassbar ist. Besonders bevorzugt wird als Hydraulikmedium ein Öl verwendet.

**[0026]** Im Rahmen der Erfindung können insbesondere mehrere nebeneinander gelagerte Oberwerkzeuge und/oder Unterwerkzeuge auf einem Pressenstößel oder auf einem Pressentisch angeordnet sein. Ein jeweiliges Oberwerkzeug und ein jeweiliges Unterwerkzeug richten sich dann aufgrund der schwimmenden Lagerung passgenau zueinander aus.

**[0027]** Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass ein Oberwerkzeug und/oder ein Unterwerkzeug in mehrere Teile segmentiert ausgebildet ist.

Dieser segmentierte Werkzeugaufbau bietet sich insbesondere zur Warmumformung von großflächigen Bauteilen, wie Längsträger, Tunnelverstärkung, Fahrzeugsäulen und Stoßstangen an. Die einzelnen Segmente sind dann relativbeweglich zueinander sowie relativbeweglich, an dem Pressenstößel bzw. dem Pressentisch gelagert.

**[0028]** Zur Übertragung der Pressenkraft ist im Rahmen der Erfindung ferner vorgesehen, dass auf dem Pressentisch und/oder dem Pressenstößel Aufsetzleisten angeordnet sind. Die Aufsetzleisten sorgen bei vollständig geschlossenem Pressformwerkzeug durch zumindest bereichsweise ausgebildeten Kontakt mit dem jeweiligen Oberwerkzeug oder Unterwerkzeug für eine vollständige Übertragung der Pressenkraft. Sofern das Oberwerkzeug bzw. Unterwerkzeug eine entsprechende Schiefelage bzw. Fehlstellung zum Pressentisch und/oder Pressenstößel aufweist, wird die Pressenkraft über das Ausgleichskissen sowie den darin vorherrschenden Hydraulikdruck übertragen.

**[0029]** Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten werden in den schematischen Figuren dargestellt. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- Figur 1 eine Querschnittsansicht durch ein erfindungsgemäßes Pressformwerkzeug,
- Figur 2 eine Teilansicht an einem erfindungsgemäßen Oberwerkzeug im oberen Totpunkt
- Figur 3 eine Teilansicht während der Zuhaltezeit,
- Figur 4 eine Draufsicht auf eine Pressenplatte als erfindungsgemäßer Pressenstößel und
- Figur 5 ein Teilschnitt durch ein erfindungsgemäßes Ausgleichskissen.

**[0030]** In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

**[0031]** Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Pressumformwerkzeug 1 aufweisend einen oben gelagerten Pressenstößel 2 sowie einen unten gelagerten Pressentisch 3. Auf dem Pressentisch 3 ist ein Unterwerkzeug 4 angeordnet. Das Unterwerkzeug 4 selbst weist vier Unterwerkzeugteile 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 auf. An dem Pressenstößel 2 selbst sind vier Oberwerkzeuge 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 aufgehangen. Die vier Oberwerkzeuge 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 sind an dem Pressenstößel 2 unter Eingliederung eines erfindungsgemäßen hydraulischen Ausgleichskissens 6 schwimmend gelagert. Es wird hierdurch jedem einzelnen Oberwerkzeug 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ermöglicht eine Relativbewegung R sowohl gegenüber dem Unter-

werkzeug 4 als auch gegenüber dem Pressenstößel 2 durchzuführen, so dass sich jeweils ein optimaler Formhohlraum 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 zwischen Oberwerkzeug 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 und Unterwerkzeug 4 bzw. der jeweiligen Werkzeugoberflächen 8, 9 von Oberwerkzeug 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 und Unterwerkzeug 4 einstellt. Eine nicht näher dargestellte dazwischen eingegliederte Platine, hat somit einen nahezu vollständigen Anlagenkontakt an den Werkzeugoberflächen 8, 9, was im Falle eines gekühlten Presshärtewerkzeugs zu einer verkürzten Abkühldauer führt. Hierzu sind angedeutet sowohl in dem Oberwerkzeug 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 als auch in dem Unterwerkzeug 4 ausgebildete Kühlkanäle 10. Figur 2 zeigt dabei eine Detailansicht von zwei nebeneinander aufgehängenen Oberwerkzeugen 5.1, 5.2. Die Oberwerkzeuge 5.1, 5.2 sind dabei relativbeweglich an einem T-förmigen Nutenstein 11 aufgehangen, so dass das Oberwerkzeug 5.1, 5.2 auf einer Auflagefläche 12 eines T-förmigen Steges, bezogen auf die Vertikalrichtung V im in Figur 2 dargestellten oberen Totpunkt, aufliegt. Das Ausgleichskissen 6 selbst ist dabei an einer Stößelplatte 13 des Pressenstößels 2 anliegend ausgebildet. Angedeutet ist an einer Seitenfläche ein elastisches Mittel, so dass zum einen eine Führung in Querrichtung Q erfolgt, zum anderen jedoch ein Metallschlag gleichsam durch das elastische Mittel gedämpft wird. Ebenfalls ist es im Rahmen der Erfindung vorstellbar zwischen Auflagefläche 12 sowie Oberwerkzeug 5.1, 5.2 ein elastisches Mittel einzugliedern. Bei dem angedeuteten Pfeil kann mit einem Hydraulikblockspanner der T-Stein in Richtung zu dem Pressenstößel 2 gespannt werden. Dargestellt in Figur 3 können auf der Auflagefläche 12 entsprechende Gummiblöcke 22 positioniert werden, so dass bei einer Aufwärtsbewegung kein Metallschlag erfolgt und eine entsprechende Dämpfung vorhanden ist.

**[0032]** Die zwei nebeneinander aufgehängenen Oberwerkzeuge 5.1, 5.2 sind zum Unterwerkzeug 4 mit einer Gleitführung geführt. Eine seitliche Bewegung eines Oberwerkzeuges 5 kann dabei nur im Rahmen eines Gleitspaltes erfolgen.

**[0033]** Figur 3 zeigt die Ansicht in einem unteren Totpunkt. Zu erkennen ist, dass bezogen auf die Vertikalrichtung V das jeweilige Oberwerkzeug 5.1, 5.2 mit dem Ausgleichskissen 6 in Anlagekontakt gebracht ist und durch weiteres Absenken der Stößelplatte 13 bzw. des nicht näher dargestellten Pressenstößels 2 entsprechend eine Kraft F der Presse übertragen wird an die nicht näher dargestellte Platine. Im Rahmen der Erfindung wird besonders bevorzugt eine Relativbewegung R von Oberwerkzeug 5.1, 5.2 zu Stößelplatte 13 von weniger als 10 mm, insbesondere weniger als 5 mm durchgeführt. Gegenüber dem Ausgleichskissen 6 ist das jeweilige Oberwerkzeug 5.1, 5.2 dann nochmals schwimmend gelagert, so dass es sich bei vollständig geschlossenem Pressumformwerkzeug 1 ideal bezogen auf das Unterwerkzeug sowie den herzustellenden Anlagenkontakt zu der umgeformten Platine ausrichten kann. Eine Homogenisierung des Kontaktdruckes im geschlosse-

nen Zustand wird ebenfalls erreicht.

**[0034]** Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf die in Figur 2 und Figur 3 angedeutete Oberfläche 15 der Stößelplatte 13 eines Pressenstößels. Auf der Oberfläche 15 des Grundblechs 23 ist ein außen umlaufender Rahmen 16, welcher das Ausgleichskissen 6 fluiddicht mit der Oberfläche 15 des Grundblechs 23 koppelt. Der Rahmen 16 selbst weist eine Anschlussöffnung bzw. eine Ventilöffnung auf, um zum einen das in Fig. 2 näher dargestellte Hydraulikmedium 19 zwischen Oberfläche 15 und Ausgleichskissenhülle 18 einzuführen sowie einen aktiven Druckregler anzuschließen, um den zwischen Ausgleichskissenhülle 18 und Oberfläche 15 anliegenden Druck des Hydraulikmediums 19 aktiv einzustellen.

**[0035]** Weiterhin dargestellt ist in Figur 5 das Ausgleichskissen 6 in einer Querschnittsansicht. Zu erkennen ist hier das erfindungsgemäße Ausgleichskissen 6 mit seiner Ausgleichskissenhülle 18 und dem außen umlaufenden Rahmen. Ferner gut zu erkennen ist, dass die Höhe H16 des Rahmens 16 der Höhe H20 der Aufsetzleiste entspricht. Der Rahmen 16 und das Grundblech 23 sowie die Ausgleichskissenhülle 18 sind bevorzugt durch ein thermisches Fügeverfahren miteinander gekoppelt. Hierzu sind alle Bauteile aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet.

**[0036]** Ferner dargestellt sind Aufsetzleisten 20, wobei eine Aufsetzleiste 20 ebenfalls in Figur 3 angedeutet dargestellt ist. Durch vollständiges Absenken des Pressenstößels 2 kommt so mit die Aufsetzleiste 20 mit einer Rückseite 21 des jeweiligen Oberwerkzeuges 5.1, 5.2 zumindest bereichsweise in formschlüssigen Kontakt und überträgt somit die Kraft F des Pressenstößels 2 auf die umzuformende Platine vollständig. In einem eventuellen Bereich in dem kein Kontakt hergestellt wird, wird zumindest ein Teil bevorzugt ebenfalls ein gleicher Anteil der aufgebrachten Kraft F durch den Pressenstößel 2 aufgrund des Drucks des Hydraulikmediums 19 übertragen.

#### Bezugszeichen:

#### **[0037]**

- 1 - Pressumformwerkzeug
- 2 - Pressenstößel
- 3 - Pressentisch
- 4 - Unterwerkzeug
- 5 - Oberwerkzeug
- 6 - Ausgleichskissen
- 7 - Formhohlraum
- 8 - Werkzeugoberfläche zu 5
- 9 - Werkzeugoberfläche zu 4
- 10 - Kühlkanal
- 11 - Nutenstein
- 12 - Auflagefläche
- 13 - Stößelplatte
- 14 - Gleitlager
- 15 - Oberfläche

- 16 - Rahmen
- 17 - Ventilöffnung
- 18 - Ausgleichskissenhülle
- 19 - Hydraulikmedium
- 20 - Aufsetzleiste
- 21 - Rückseite
- 22 - Gummiblock
- 23 - Grundblech
- 10 F - Kraft
- H16 - Höhe zu 16
- H20 - Höhe zu 20
- Q - Querrichtung
- R - Relativbewegung
- 15 V - Vertikalrichtung

#### **Patentansprüche**

- 20 1. Pressumformwerkzeug (1) aufweisend ein Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und ein Unterwerkzeug (4), welche aufeinander zu bewegbar sind und bei geschlossenem Pressumformwerkzeug (1) zwischen Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und Unterwerkzeug (4) ein Formhohlraum (7) ausgebildet ist, und zwischen dem Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und einem Pressenstößel (2) und/oder zwischen dem Unterwerkzeug (4) und einem Pressentisch (3) ein hydraulisches Ausgleichskissen (6) angeordnet ist, wobei das Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und/oder das Unterwerkzeug (4) über das hydraulische Ausgleichskissen (6) schwimmend gelagert sind und das Pressumformwerkzeug (1) als Warmumform- und Presshärteformwerkzeug ausgebildet ist.
- 25 2. Pressumformwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichskissen (6) eine flexible Ausgleichskissenhülle (18) aufweist, wobei die Ausgleichskissenhülle (18) aus einem Blechwerkstoff oder einem gummiartigen Werkstoff und/oder Kunststoff ausgebildet ist und/oder dass als Rückseite des Ausgleichskissens (6) ein Grundblech (23) ausgebildet ist, wobei das Grundblech (23) fluiddicht insbesondere unter Eingliederung eines Rahmens (16) mit der Ausgleichskissenhülle (18) gekoppelt ist.
- 30 3. Pressumformwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ausgleichskissen (6) ein Hydraulikmedium (19) fluiddicht aufgenommen ist.
- 35 4. Pressumformwerkzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydraulikmedium (19) einen konstanten Druck aufweist oder dass der Druck des Hydraulikmediums (19) aktiv steuerbar ist.
- 40
- 45
- 50
- 55

5. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und/oder das Unterwerkzeug (4) an Nutensteinen (11), insbesondere T-förmigen Nutensteinen (11) gelagert ist, wobei über die Nutensteine (11) eine Relativverschiebung (R) in Pressenrichtung zu dem Pressenstößel (2) oder dem Pressentisch (3) ermöglicht ist. 5
6. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kontaktbereich von Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und Nutenstein (11) und/oder Unterwerkzeug (4) und Nutenstein (11) ein Gleitlager (14) und/oder ein Gummiblock (22) angeordnet ist. 10 15
7. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und/oder das Unterwerkzeug (4) in mindestens zwei nebeneinanderliegende Segmente geteilt ist oder dass mindestens zwei Oberwerkzeuge (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und/oder mindestens zwei Unterwerkzeuge (4) nebeneinander angeordnet sind, wobei bevorzugt jedem Segment und/oder jedem Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und/oder jedem Unterwerkzeug (4) ein eigenes Ausgleichskissen (6) zugeordnet ist. 20 25
8. Pressumformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Oberwerkzeug (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) und dem Pressenstößel und/oder zwischen dem Unterwerkzeug (4) und dem Pressentisch (3) Aufsetzleisten (20) angeordnet sind, wobei die Aufsetzleisten (20) die beim Umformen auftretende Pressenkraft (F) durch zumindest bereichsweisen formschlüssigen Kontakt unter Eingliederung der Ausgleichskissenhülle (18) überträgt. 30 35
9. Verfahren zum Betreiben eines Pressumformwerkzeuges (1) nach mindestens einem der Patentansprüche 1, bis 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pressumformwerkzeug (1) geschlossen wird und bei oder unmittelbar nach dem Schließen mit einem Betriebsdruck beaufschlagt wird. 40 45
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Öffnen des Pressumformwerkzeuges (1) das Ausgleichskissen (6) dekomprimiert wird und dabei oder zeitlich danach der Pressenstößel angehoben wird. 50
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ausgleichskissen (6) ein Basisdruck anliegend ist und der Basisdruck für den Pressumformvorgang insbesondere den Pressvorgang, besonders bevorzugt für einen Abschreckhärtevorgang auf einen Betriebsdruck erhöht wird, 55
- insbesondere ist der Basisdruck im Wesentlichen null.

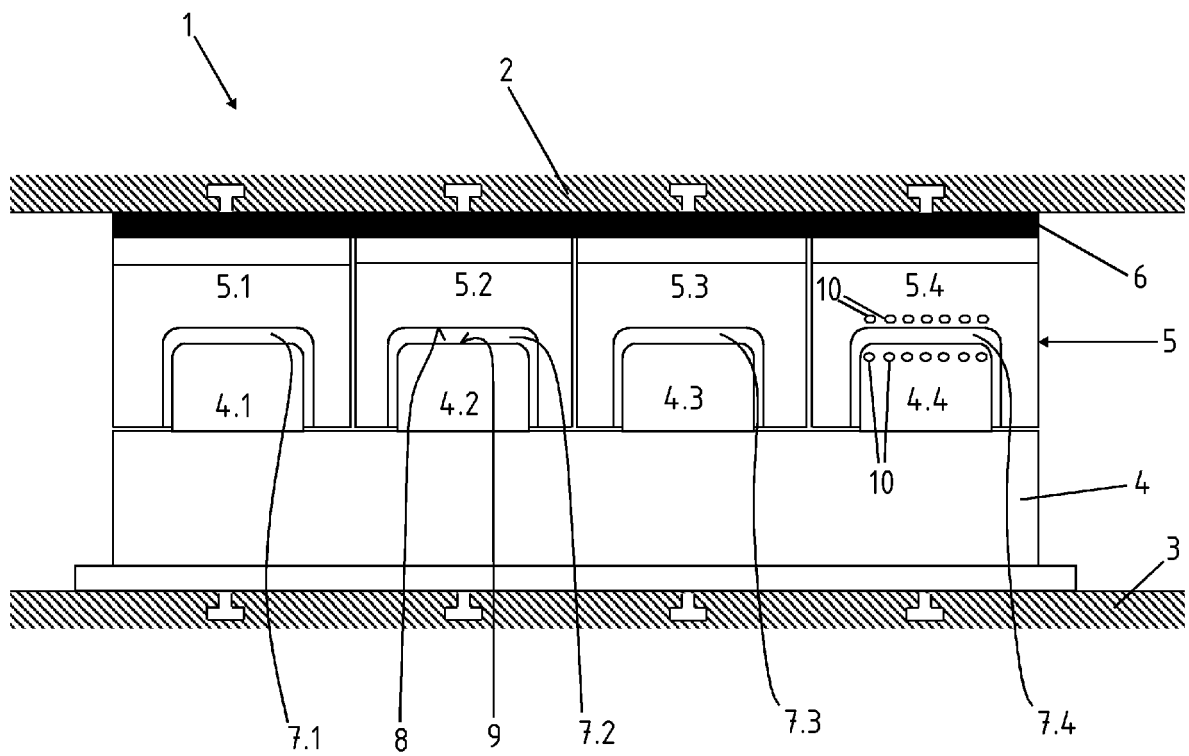


Fig. 1



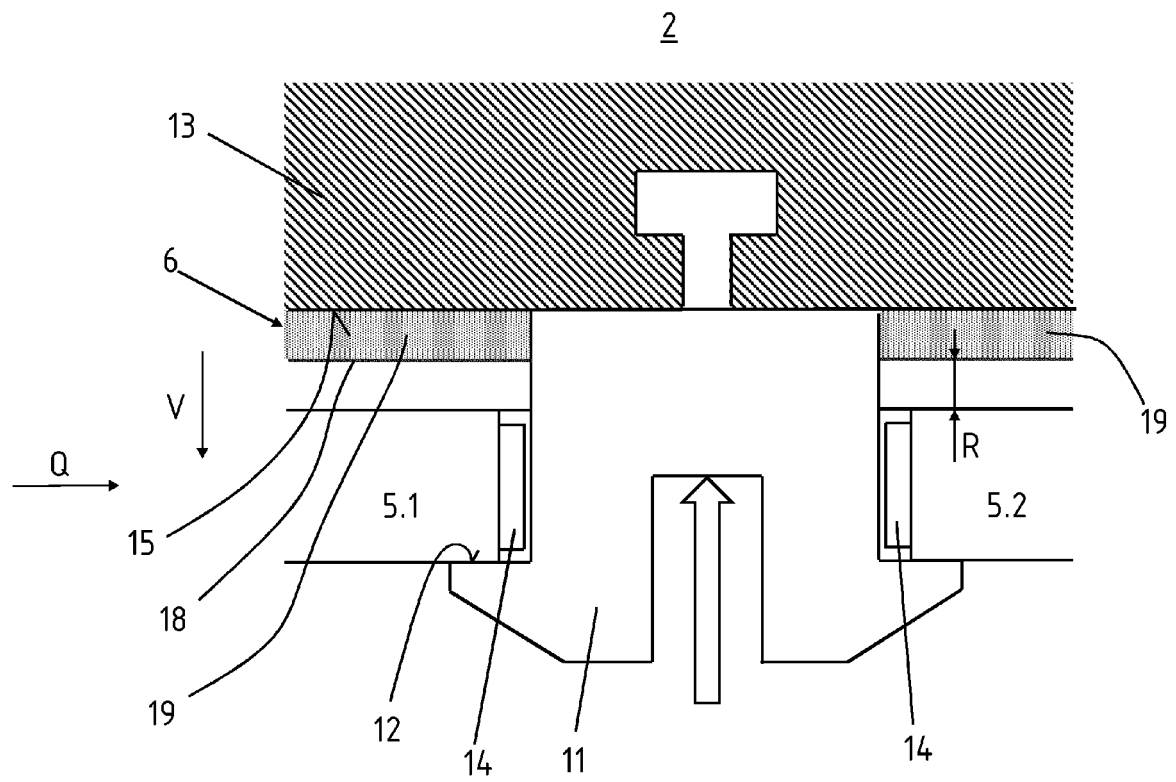


Fig. 2

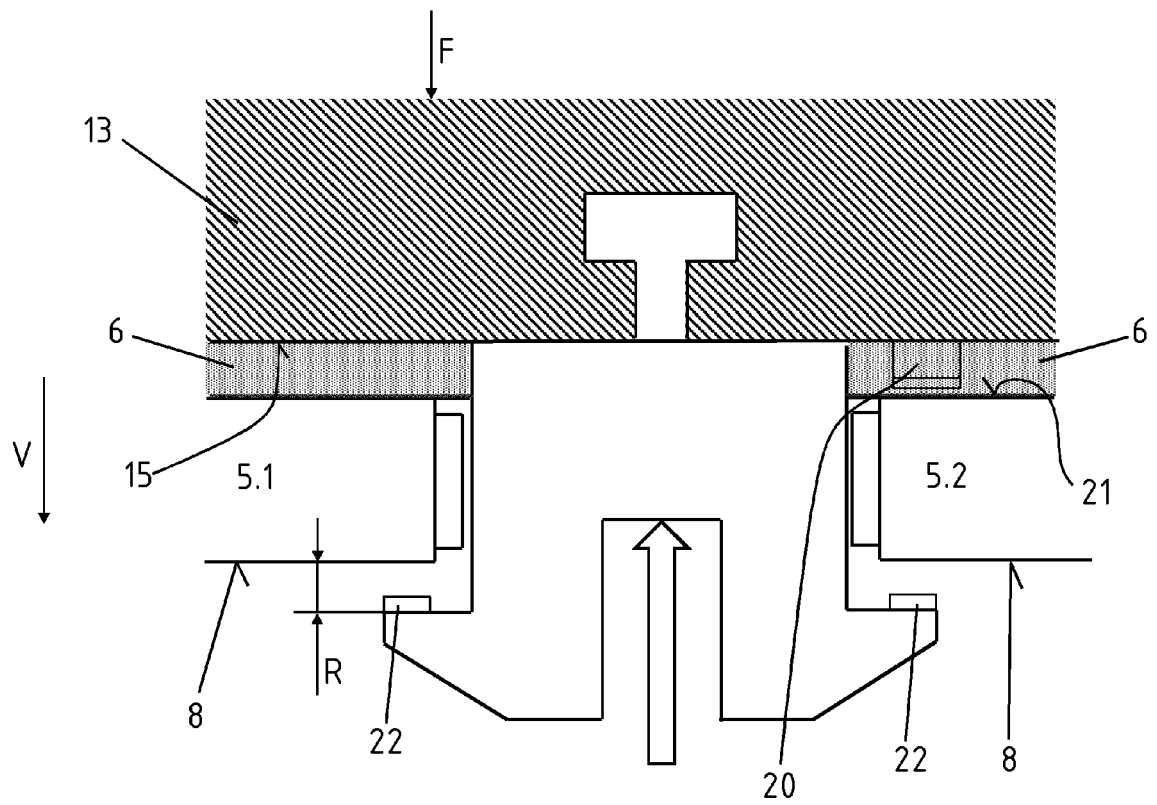


Fig. 3

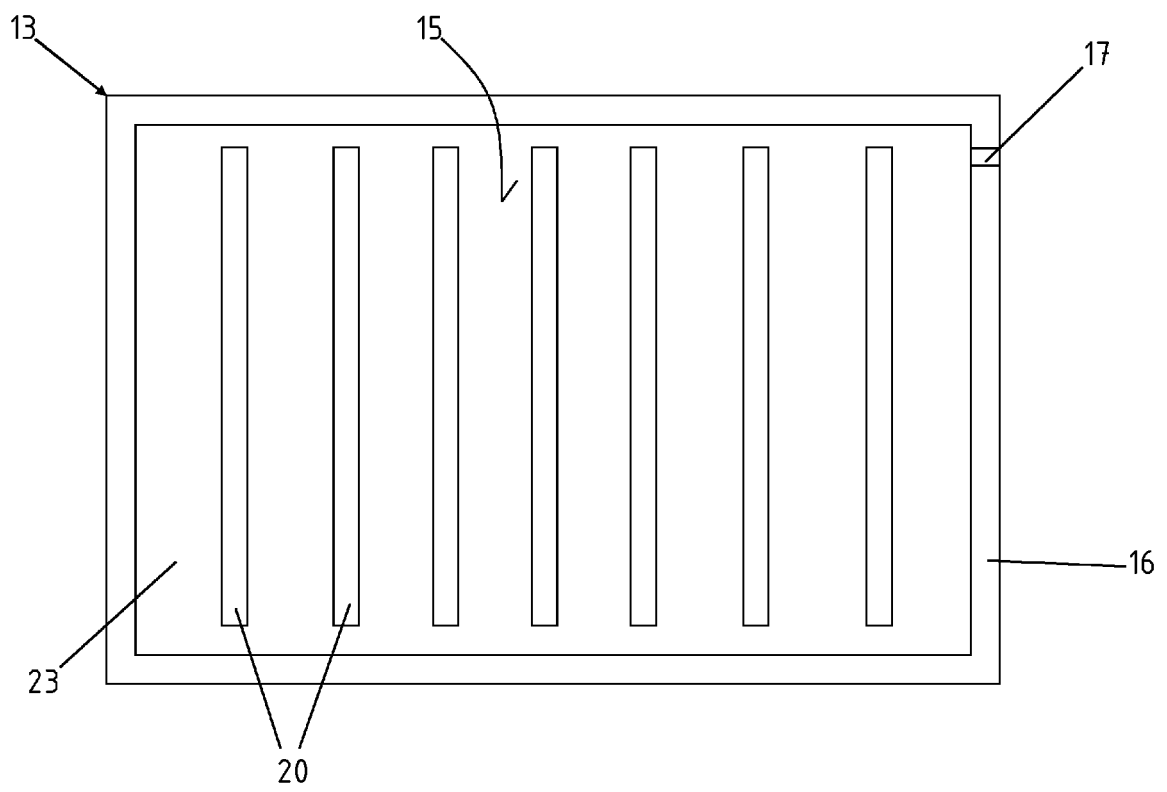


Fig. 4

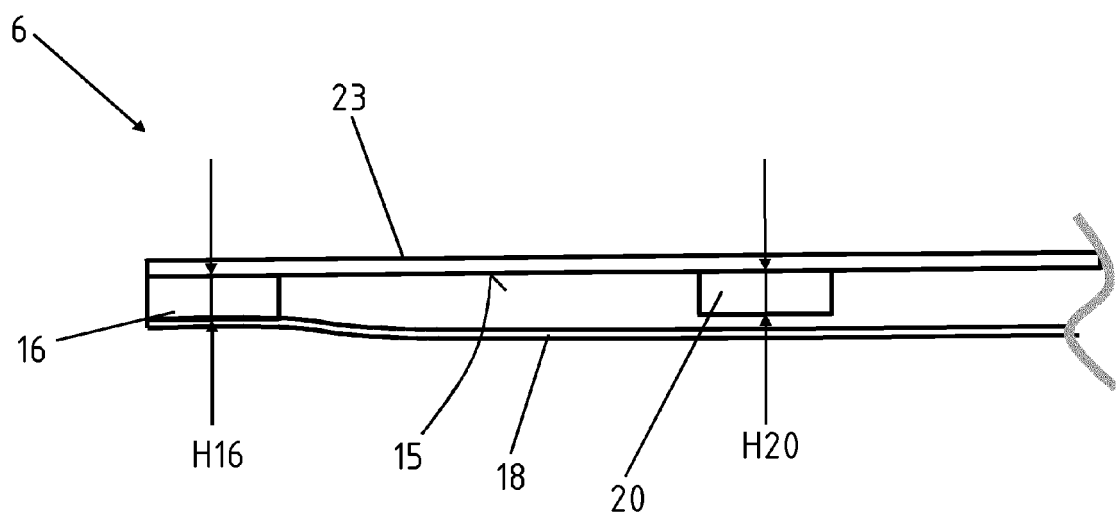


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 17 1843

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 37 694 A1 (SIEMPELKAMP GMBH & CO [DE]) 22. Februar 2001 (2001-02-22) * das ganze Dokument *	1-11	INV. B30B15/00 B30B15/06
X	US 2010/200172 A1 (ESPE ROLF [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12) * das ganze Dokument *	1,9	
X	DE 34 29 801 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHF [DE]) 10. April 1986 (1986-04-10) * das ganze Dokument *	1,9	
A	US 4 557 792 A (YAMADA OSAMU [JP] ET AL) 10. Dezember 1985 (1985-12-10) * das ganze Dokument *	1,9	
A	EP 1 637 315 A1 (EURODITAN S L [ES]) 22. März 2006 (2006-03-22) * das ganze Dokument *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. Februar 2016</b>	Prüfer <b>Labre, Arnaud</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 17 1843

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

22-02-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 19937694	A1	22-02-2001	KEINE	
15	US 2010200172	A1	12-08-2010	CA 2685801 A1	25-05-2010
				CN 101733949 A	16-06-2010
				EP 2189276 A1	26-05-2010
				RU 2009143439 A	27-05-2011
				US 2010200172 A1	12-08-2010
20	DE 3429801	A1	10-04-1986	DE 3429801 A1	10-04-1986
				IT 1185847 B	18-11-1987
				SE 458186 B	06-03-1989
				US 4612081 A	16-09-1986
25	US 4557792	A	10-12-1985	JP H037480 B2	01-02-1991
				JP S59191600 A	30-10-1984
				US 4557792 A	10-12-1985
30	EP 1637315	A1	22-03-2006	EP 1637315 A1	22-03-2006
				EP 1789251 A1	30-05-2007
				WO 2006029738 A1	23-03-2006
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19605782 A1 [0005]
- AT 510739 A1 [0006]
- DE 8913152 U [0006]
- DE 2204238 A1 [0006]