

(19)



(11)

EP 2 924 130 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
C21D 1/40 (2006.01) **H05B 3/00 (2006.01)**
C21D 8/02 (2006.01) **B21D 35/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15157427.4**

(22) Anmeldetag: **03.03.2015**

(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

- **Konrad, Stefan**
33102 Paderborn (DE)
- **Lambers, Hans-Gerd**
49809 Lingen (DE)
- **Ulrich, Huschen**
33165 Lichtenau (DE)

(30) Priorität: **28.03.2014 DE 102014104398**

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

(72) Erfinder:
• **Lackmann, Dr. Jan**
33098 Paderborn (DE)

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

(54) Erwärmungsvorrichtung zum konduktiven Erwärmen einer Blechplatte

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Erwärmungsvorrichtung (23) zum konduktiven Erwärmen einer Blechplatte (1) mit variierender Querschnittsfläche, wobei die Blechplatte (1) unmittelbarer Bestandteil eines Stromkreises (16) ist, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass ein elektrisch leitfähiges Ausgleichselement (8)

vorgesehen ist, das auf eine Oberfläche der Blechplatte (1) aufgesetzt ist, wobei die Querschnittsfläche der Blechplatte (1) addiert mit der Querschnittsfläche des Ausgleichselements (8) eine Stromleitquerschnittsfläche (17) ergibt.

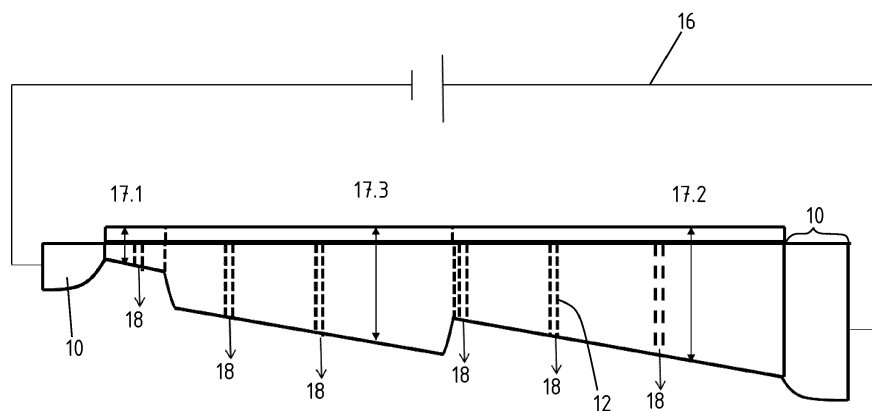


Fig. 3

EP 2 924 130 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Erwärmungsvorrichtung zum konduktiven Erwärmen einer Blechplatte gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt Kraftfahrzeugbauteile, insbesondere Kraftfahrzeugaußenbauteile oder aber auch Kraftfahrzeugstrukturbauteile aus Blechplatten zu formen.

[0003] Hierbei haben sich das Warmumformen und Presshärten zur Herstellung von hochfesten oder gar höchstfesten Bauteilen aus härtbaren Stahllegierungen, gerade im Bereich der Autoindustrie durchgesetzt.

[0004] Zur Durchführung des Warmumformens und Presshärtens wird zunächst eine Blechplatte zumindest partiell auf über Austenitisierungstemperatur erwärmt und dann in diesem Zustand umgeformt und durch schnelles Abkühlen in einem Pressenwerkzeug oder einer nachgeschalteten Abkühlvorrichtung gehärtet. Dieser Vorgang ist auch als Presshärten bekannt.

[0005] Die Erwärmung auf über Austenitisierungstemperatur bedeutet gleichsam eine Erwärmung auf mitunter mehr als 900°C, so dass ein erhöhter Energieeintrag von Nöten ist. Dies bedeutet hohe Produktionskosten und gleichsam eine entsprechende Umweltbelastung aufgrund der verbrauchten Energie.

[0006] Als ein Erwärmungsverfahren hat sich das konduktive Erwärmen aus dem Stand der Technik etabliert, bei dem mittels eines Stromflusses, welcher durch die zu erwärmende Platte geleitet wird, aufgrund des elektrischen Widerstandes Wärme innerhalb der Platte erzeugt wird. Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der DE 102 12 819 B4 bekannt. Hierbei werden an gegenüberliegenden Enden einer Blechplatte Elektroden aufgesetzt, so dass die Blechplatte Bestandteil eines elektrischen Stromkreises ist. Durch Beaufschlagung mit einem Strom wird somit ein Wärmeeintrag in der Blechplatte erzeugt. Um gezielt Bereiche der Blechplatte nicht oder nur in geringem Maße zu erwärmen, ist es ferner vorgesehen, entsprechend stromleitende Festkörper auf die Platte aufzubringen, so dass ein Streufluss des elektrischen Stromes erzeugt wird. Der elektrische Strom teilt sich im Bereich der elektrisch leitenden Festkörper zum Teil auf diese auf und fließt somit nicht mit voller Stromflussdichte durch die Blechplatte selbst, sondern auch mit Teilen durch die Festkörper.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend vom Stand der Technik eine Erwärmungsmöglichkeit für eine Blechplatte aufzuzeigen, mit der ein rationelles gezieltes, insbesondere homogenes Erwärmen der Blechplatte mittels konduktiver Erwärmung ermöglicht wird.

[0008] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Erwärmungsvorrichtung gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Pa-

tentansprüche.

[0010] Die erfindungsgemäße Erwärmungsvorrichtung zum konduktiven Erwärmen einer Blechplatte mit variierender Querschnittsfläche, wobei die Blechplatte unmittelbarer Bestandteil eines Stromkreises ist zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass ein elektrisch leitfähiger Ausgleichskörper bzw. Ausgleichselement vorgesehen ist, auf eine Oberfläche der Blechplatte aufgesetzt ist, wobei die Querschnittsfläche der Blechplatte addiert mit der Querschnittsfläche des Ausgleichskörpers eine Stromleitquerschnittsfläche ergibt.

[0011] Erfindungsgemäß wird somit zumindest auf einer Oberfläche bevorzugt vollständig auf der Oberfläche ein Ausgleichselement aus einem elektrisch leitfähigem Werkstoff ausgesetzt, so dass voneinander abweichende Querschnitte der Blechplatte betreffend der damit verbundenen unterschiedlichen Erwärmung aufgrund einer Konzentration der Stromflussdichte gezielt beeinflusst werden. Im Rahmen der Erfindung ist es somit möglich, eine Blechplatte mit voneinander verschiedener Wanddicke oder aber alternativ auch Blechplatten mit konstanter Wanddicke aber voneinander verschiedener Breite individuell partiell, bevorzugt homogen zu erwärmen. Dabei kann die voneinander verschiedene Breite durch eine voneinander verschiedene Absolutbreite im jeweiligen Querschnitt der Blechplatte aber auch durch Ausnehmungen, Öffnungen oder Durchbrüche innerhalb der Blechplatte beeinflusst sein. Ist ein Teil in eine gegenüber den jeweils benachbarten Querschnitten geringere Wanddicke und/oder geringere Breite zu verzeichnen, so würde hier bei einer Blechplatte ohne Ausgleichselement eine höhere Stromflussdichte zu einer stärkeren Erwärmung führen. Das Ausgleichselement selbst sieht hier durch eine größere Querschnittsfläche des Ausgleichselementes selber eine Kompensation der geringeren Querschnittsfläche der Blechplatte vor, so dass durch gezielte Wahl der sich gesamt ergebenden Stromflussquerschnittsfläche eine gezielte Einstellung der Erwärmung der Blechplatte in diesem Bereich erzielt wird. Die Stromdurchflussquerschnittsfläche ergibt sich dabei jeweils aus der Addition der Querschnittsfläche der Blechplatte sowie der Querschnittsfläche des Ausgleichselementes. Daraus ergibt sich somit eine wirksame bzw. effektive Stromleitquerschnittsfläche. Das Ausgleichselement liegt somit elektrisch leitend an der Blechplatte, welches insbesondere aus einem Stahlwerkstoff ausgebildet ist, an. Unter konduktiver Erwärmung ist im Rahmen dieser Erfindung eine Widerstandserwärmung in der Blechplatte aufgrund eines elektrischen Stromflusses zu verstehen.

[0012] Bevorzugt ist die Stromleitquerschnittsfläche konstant, so dass sich eine homogene Erwärmung über die gesamte Blechplatte ergibt. Streuverluste oder aber geringfügige Abweichungen aufgrund höherer Querschnittsfläche des Ausgleichselementes gegenüber geringerer Querschnittsfläche der Blechplatte, sind dabei im Rahmen der Erfindung vernachlässigbar.

[0013] Ein weiterer erfindungswesentlicher Vorteil ist,

dass bei Kontaktierung des Ausgleichselementes mit entsprechenden Elektroden, insbesondere die Kontaktbereiche oder Aufnahmebereiche für die Elektroden an dem Ausgleichselement mit einer hohen Masse bzw. vergleichsweise dick ausgebildet sind. Hierdurch ergibt sich eine geringe Stromflussdichte in diesem Bereich, so dass es an dem Ausgleichselement nur zu einer geringen Erwärmung führt. Folglich bedarf es insbesondere gerade auch bei hoher Auslastung einer Erwärmung mit entsprechendem erfindungsgemäßem Ausgleichselement keiner separaten Kühlung im Bereich des Anschlusses der Elektroden.

[0014] Die erfindungsgemäße Erwärmungsvorrichtung ist insbesondere in eine Produktionslinie zur Herstellung von warmumgeformten und pressgehärteten oder aber vergüteten Blechbauteilen, bevorzugt Stahlblechbauteilen integrierbar, wobei eine Erwärmung innerhalb kürzester Zeit, insbesondere im Produktionstakt durchführbar ist. Bevorzugt wird dazu die Erwärmungsvorrichtung an einem Industrieroboter befestigt, so dass diese als Manipulator bzw. Transportvorrichtung nutzbar ist. Insbesondere wird dazu eine Erwärmungsvorrichtung genutzt, um die Blechplatte von einem Stapel oder aber Band aufzunehmen und zu einer weiteren Verarbeitungsvorrichtung, insbesondere einer Warmumformpresse unter gleichzeitiger Erwärmung während des Transportes zu transportieren.

[0015] Im Rahmen der Erfindung ergibt sich als weiterer positiver Effekt, dass mitunter das Ausgleichselement eine gegenüber der Blechplatte generell größere Masse besitzt, die sich ebenfalls erwärmt. Das Ausgleichselement gibt dann enthaltene Wärmeenergie zumindest teilweise durch Wärmeleitung an die Blechplatte ab, wodurch eine Verringerung der Produktionskosten zur rein konduktiven Widerstandserwärmung stattfindet. Durch gezielte Wahl der Querschnittsfläche des warmen Ausgleichselementes mithin des Ausgleichselementes während der Produktion ist es somit möglich ein Optimum zwischen Wärmeleitung und konduktiver Erwärmung aufgrund von Stromfluss durch die Blechplatte selbst einzustellen.

[0016] Weiterhin besonders bevorzugt liegt das Ausgleichselement vollflächig auf der Oberfläche der Blechplatte auf. Damit ein vollflächiges Aufliegen verbessert wird, ist insbesondere die Kontaktfläche des Ausgleichselementes zu der Blechplatte hin konkav ausgebildet. Sie weist also eine Wölbung nach innen zu dem Ausgleichselement hin auf. Die Blechplatte wird somit zu der Kontaktfläche hin angezogen.

[0017] Alternativ oder aber ergänzend kann weiterhin besonders bevorzugt über das Ausgleichselement eine entsprechende Pressenkraft aufgebracht werden, so dass in der sich zwischen Ausgleichselement und Platte ergebenden Anlagefläche ein Spalt auf null reduziert wird und somit ein nahezu vollständiger Anlagekontakt gegeben ist. Weiterhin besonders bevorzugt ist das Ausgleichselement Teil eines Presswerkzeuges bzw. einer Temperierstation, so dass die Platte in die Temperier-

station eingelegt wird und dann ein entsprechender Anpressdruck aufgebracht wird.

[0018] Damit die vollflächige Anlage weiterhin verstärkt wird, ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass in dem Ausgleichselement Unterdruckkanäle vorhanden sind, so dass bei Beaufschlagen der Unterdruckkanäle mit einem Unterdruck ein Sogeffekt zum Anziehen der Blechplatte an das Ausgleichselement genutzt wird.

[0019] Ergänzend oder alternativ ist es möglich, dass das Ausgleichselement über mechanische Greifer verfügt, beispielsweise als Zangen, die die Randseite der Blechplatte umfassen.

[0020] Um die Blechplatte nach erfolgtem Transport und/oder Erwärmung abzulegen bzw. abzustoßen sind weiterhin bevorzugt Ausdrücker bzw. Druckstößel vorgesehen, die die Blechplatte an dem Ablageort entgegen der Haltekraft abstoßen.

[0021] Weiterhin bevorzugt ist im Rahmen der Erfindung zur Einleitung des elektrischen Stromes vorgesehen, dass die Blechplatte an jeweils gegenüberliegenden Enden mit einer Elektrode kontaktierbar ist, wobei entweder nur die Blechplatte kontaktiert ist oder alternativ auch die Blechplatte sowie das Ausgleichselement jeweils zumindest teilweise durch die gegenüberliegenden Elektroden kontaktiert sind. Durch entsprechende Wahl, gerade der prozentualen Verteilung, ist es möglich die Stromflussdichte an den Einleittunkten zu Blechplatte und Ausgleichselement gezielt derart zu verteilen, dass auch in den Endbereichen der Blechplatte eine gezielte Beeinflussung der konduktiven Erwärmung ermöglicht ist. Bevorzugt ist das Ausgleichselement mit Elektroden versehen, so dass der elektrische Stromfluss von den Ausgleichselementen an die Platte weitergegeben wird.

[0022] Weiterhin besonders bevorzugt ist das Ausgleichselement aus zunderbeständigem Stahlwerkstoff ausgebildet oder weist eine zunderbeständige Beschichtung auf, so dass eine Verzunderung während des Betriebs der Temperiervorrichtung stattfindet. Bevorzugt ist dann die Kontaktfläche der Temperiervorrichtung in elektrisch leitendem Kontakt mit der Blechplatte. Beispielsweise kann das Ausgleichselement auch zumindest teilweise aus Kohlenstoff oder Halbleitermaterialien ausgebildet sein.

[0023] Die Querschnittsfläche des Ausgleichselementes kann durch gezielte Variation der Höhe oder aber der Breite des Ausgleichselementes eingestellt werden. Weiterhin besonders bevorzugt sind zwei Ausgleichselemente vorgesehen, so dass die Oberseite aber auch die Unterseite einer Blechplatte mithin die zwei Hauptoberflächen der Blechplatte von jeweils einem Ausgleichselement kontaktiert sind. Die Querschnittsflächen, der in diesem Fall zwei Ausgleichselementen, addiert mit der Querschnittsfläche der Blechplatte bilden dann wiederum die Stromleitquerschnittsfläche, welche ganz besonders bevorzugt im Rahmen der Erfindung konstant ist, um eine homogene Erwärmung der Blechplatte zu er-

reichen.

[0024] Weiterhin besonders bevorzugt kann an der der Blechplatine gegenüberliegenden Seite des Ausgleichselementes eine Lastverteilerplatte angeordnet sein, die das Ausgleichselement zum einen stabilisiert, zum anderen die auf die Blechplatine aufgebrachten Kräfte während der Aufnahme gezielt beeinflusst, insbesondere homogenisiert. Auch hier kann eine Lastverteilerplatte wiederum mit dem entsprechenden Ausgleichselement sowie gegebenenfalls optional dazwischen angeordneter Isolierlage in eine Temperierstation oder aber eine Presse angeordnet werden, so dass ein gleichmäßiger Anlage- bzw. Anpressdruck vorherrscht und somit eine elektrische Leitfähigkeit hergestellt ist.

[0025] Weiterhin besonders bevorzugt kann in der Verwendung von zwei Ausgleichselementen die jeweils gegenüberliegende Querschnittsfläche der zwei Ausgleichselemente voneinander verschieden sein. Auch hierdurch ist es wiederum möglich gezielt die zu erreichende Erwärmung einzustellen.

[0026] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausführungsvarianten werden in den nachfolgenden Figuren beschrieben. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- Figur 1a und b eine zu erwärmende Platine in Draufsicht und Längsschnittansicht,
- Figur 2a und b ein passendes Ausgleichselement in Draufsicht und Längsschnittansicht zu der aus Figur 1a und b bekannten Platine,
- Figur 3 die Platine aus Figur 1 sowie das Ausgleichselement aus Figur 2 als konduktive Erwärmungsvorrichtung,
- Figur 4a bis c ein Ausgleichselement für eine B-Säule in Draufsicht, Längsschnitt- und Querschnittsansicht,
- Figur 5a und b eine voneinander verschieden erwärmte B-Säule sowie dazugehöriges Ausgleichselement,
- Figur 6a und b ein erfindungsgemäßes Ausgleichselement in Längsschnitt- und Querschnittsansicht mit mechanischen Greifern,
- Figur 7 zwei auf gegenüberliegende Seiten angeordnete Ausgleichselemente,
- Figur 8 ein erfindungsgemäßes Ausgleichselement mit gegenüberliegende Isolierplatte,

Figur 9 zwei voneinander verschieden große Ausgleichselemente,

Figur 10 ein erfindungsgemäßes Ausgleichselement zur Erwärmung einer Blechplatine mit voneinander verschiedenen Wandstärken und

Figur 11 eine erfindungsgemäße Temperiervorrichtung an einem RoboterArm zur Integration in eine Warmformlinie.

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

[0028] Figur 1 zeigt eine Draufsicht sowie eine Längsschnittansicht einer zu erwärmenden Blechplatine 1. Die Blechplatine 1 weist hierzu zwei Oberflächen 2, 3 auf, eine Oberfläche 2 an der Oberseite sowie eine Oberfläche 3 an der Unterseite.

[0029] Ferner weist die Blechplatine 1 eine homogene Wanddicke 4 über ihre gesamte Länge 5 auf. Die Blechplatine 1 weist jedoch eine voneinander verschiedene Breite 6 auf, so dass die Breite 6.1 an einer Seite deutlich kleiner ist als die Breite 6.2 auf der gegenüberliegenden Seite, wobei wiederum im Bereich einer Ausnehmung 7 eine hiervon verschiedene Breite 6.3 zusammensetzend aus den Breiten 6.31 und 6.32 sich ergibt. Jeweils die Wanddicke 4 multipliziert mit der jeweiligen Breite 6 ergibt dann eine Querschnittsfläche der Platine an den jeweiligen Längenabschnitt. Die Querschnittsfläche variiert hier aufgrund der voneinander verschiedenen Breite 6 und/oder der Ausnehmung 7.

[0030] Um die sich aus der verschiedenen Breite 6 sowie Ausnehmung 7 ergebenden voneinander verschiedenen Querschnittsflächen der Blechplatine 1 zu kompensieren, wird nunmehr gemäß Figur 2a und b ein Ausgleichselement 8 bereitgestellt, welches gemäß der Draufsicht aus Figur 2a im Wesentlichen den äußeren Abmessungen der Blechplatine 1 entspricht. Dieses weist ebenfalls eine Länge 9 auf, die im Wesentlichen der Länge 5 der Blechplatine 1 entspricht. Zusätzlich sind hier Stromeinleitflächen 10 vorgesehen, so dass zu einer konduktiven Erwärmung ein Strom in das Ausgleichselement 8 und bei elektrischem Anlagenkontakt mit der Blechplatine 1 auch in die Blechplatine 1 einleitbar ist. Das Ausgleichselement 8 weist ferner auch eine Ausnehmung 11 auf, korrespondierend zu der Ausnehmung 7 im Bereich der Blechplatine 1. Ferner sind in dem Ausgleichselement 8 Unterdruckkanäle 12 angeordnet, um eine Blechplatine 1 bei Beaufschlagung mit einem Unterdruck an eine Kontaktfläche 13 des Ausgleichselementes 8 anzusaugen. Wesentlicher Teil der Erfindung ist nun über Figur 2b gut ersichtlich. Demnach ist die Wanddicke 4 bzw. Tiefe 14 des Ausgleichselementes 8 an voneinander verschiedenen Stellen 14.1, 14.2, 14.3 derart gewählt, dass die voneinander verschiedenen

Breiten 6 der in Figur 1a dargestellten Platine kompensiert werden. Durch die voneinander verschiedenen Tiefen 14 des Ausgleichselementes 8 kombiniert mit den voneinander verschiedenen Breiten 15 des Ausgleichselementes 8, dargestellt in Figur 2a, ergibt sich somit eine jeweils verschiedene Querschnittsfläche des Ausgleichselementes 8 an einem Längenabschnitt. An die Stromeinleitfläche 10 können dann Elektroden 32 zur Koppelung mit einer Stromquelle angeschlossen werden.

[0031] Erfindungsgemäß ergibt sich somit bei einem über das Ausgleichselement 8 geschlossenen Stromkreis 16 gemäß Figur 3 eine jeweils konstante Stromleitquerschnittsfläche 17 (angedeutet durch Pfeile), die sich zusammensetzt aus der jeweiligen Querschnittsfläche der Blechplatine 1 sowie der Querschnittsfläche des Ausgleichselementes 8 die sich wiederum aus Breite und Wanddicke bzw. Tiefe zusammensetzt. Ferner dargestellt ist ein auf die Unterdruckkanäle 12 beaufschlagter Unterdruck 18 zur Anziehung der Blechplatine 1 an das Ausgleichselement 8 um einen elektrischen, insbesondere vollflächigen Kontakt zu realisieren.

[0032] In Figur 4a und c ist ein Ausgleichselement 8 dargestellt, dass in Randbereichen 19 gemäß der Querschnittsansicht A-A in Figur 4c eine erhöhte Tiefe 14 aufweist, um gerade im Randbereich 19 der zu erwärmenden Platine am Beispiel einer dargestellten B-Säule einen weicheren Bereich durch einen geringeren Stromfluss in der Platine und damit verbunden eine geringere Erwärmung zu erreichen. Ferner dargestellt ist eine Grenze 20, an der ein gezieltes Delta 21 in der Querschnittsfläche des Ausgleichselementes 8 eingestellt ist, um gemäß Figur 5a im Bereich der Grenze 20 an einer dargestellten Blechplatine 1 zur Herstellung einer B-Säule, insbesondere voneinander verschiedene Festigkeitsbereiche einzustellen. Im Bereich des Deltas 21 ist somit eine höhere Querschnittsfläche des Ausgleichselementes 8 zu verzeichnen, so dass in einem unteren Bereich 22 der Blechplatine 1 eine geringere Erwärmung stattfindet, aufgrund einer höheren Querschnittsfläche des Ausgleichselementes 8 und damit verbunden eine geringere Stromflussdichte in der Blechplatine 1 in diesem Bereich. Nicht näher dargestellt sind die gemäß Figur 4c erhöhten Randbereiche 19, die ebenfalls an der Blechplatine 1 gemäß Figur 5a voneinander verschiedene Festigkeiten einstellen würden.

[0033] Weiterhin dargestellt in Figur 6a und b ist eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Erwärmungsvorrichtung 23, aufweisend das Ausgleichselement 8 sowie eine dahinter befindliche Lastverteilerplatte 24 unter Eingliederung einer Isolierplatte 27, wobei das Ausgleichselement 8 über die Lastverteilerplatte 24 an einem Greifarm 25 eines nicht näher dargestellten Industrieroboters angeordnet ist. Somit wird wiederum im Zusammenhang mit den Unterdruckkanälen 12 die Blechplatine 1 angesogen und weiterhin über außenseitig angeordnete Zangen 26 lagefixiert, so dass folglich ein Anlagenkontakt zwischen der Oberfläche 2 der Blechplatine

1 sowie einer Kontaktfläche 13 der Ausgleichselemente 8 ausgebildet ist. Zusätzlich ist eine Isolierplatte 27 zwischen Lastverteilerplatte 24 und Ausgleichselement 8 angeordnet, die eine Wärmeabfuhr von Ausgleichselement 8 an die Lastverteilerplatte 24 verhindert. Weiterhin dargestellt ist an den Enden des Ausgleichselementes 8 eine Stromeinleitfläche 10, welche mit Elektroden 32 zur Beaufschlagung mit einem Strom gekoppelt sind.

[0034] Weiterhin dargestellt in Figur 7 ist eine Ausführungsvariante mit zwei Ausgleichselementen 8, welche spiegelsymmetrisch ausgebildet sind und von beiden Oberflächen 2, 3 her die Blechplatine 1 kontaktieren. Die durch das Ausgleichselement 8 auszugleichende Querschnittsfläche der Blechplatine 1 wird somit auf die Bildebene dargestellt oben und unten ein jeweils angeordnetes Ausgleichselement 8 ausgeglichen. In diese Ausgestaltung können dann die Ausgleichselemente 8 jeweils mit Strom beaufschlagt werden, alternativ kann jedoch auch nicht näher dargestellt jeweils nur ein Ausgleichselement 8 mit Strom beaufschlagt werden.

[0035] Figur 8 zeigt eine alternative Ausgestaltungsvariante mit einer unten liegenden Isolierplatte 27. Hierbei kann das Ausgleichselement 8 die Blechplatine 1 in Richtung der Isolierplatte 27 andrücken und somit wiederum den vollflächigen Anlagenkontakt verbessern. Auch hier ist wiederum eine Lastverteilerplatte 24 hinter dem Ausgleichselement 8 aber auch hinter der Isolierplatte 27 angeordnet.

[0036] Figur 9 zeigt eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Erwärmungsvorrichtung 23, wobei hier auch wiederum zwei Ausgleichselemente 8 angeordnet sind, wobei die Ausgleichselemente 8 voneinander verschiedene Querschnittsflächen aufweisen. Beispielsweise kann dies wie hier dargestellt zur Temperierung einer Blechplatine 1 mit einem Patch 28 verwendet werden oder aber auch für eine nicht näher dargestellte Blechplatine 1 mit voneinander verschiedenen Wanddicken 4. Insbesondere wird ein entsprechendes Patch 28 an die Blechplatine 1 fixiert, beispielsweise durch eine Klebung oder aber einen Schweißvorgang oder eine Klebung oder auch eine entsprechende Emaille.

[0037] Dies ist näher in Figur 10 dargestellt. Gezeigt ist eine Blechplatine 1 mit in Längsrichtung voneinander verschiedenen Wanddicken 4, die in dieser Ausführungsvariante von einem oberen Ausgleichselement 8 sowie einem unterem Ausgleichselement 8 eingeschlossen ist. Das obere Ausgleichselement weist dabei Unterdruckkanäle 12 auf, so dass beispielsweise mit dem oberen Ausgleichselement 8 die Blechplatine 1 aufgenommen werden kann und dann in das untere Ausgleichselement 8 abgelegt werden kann, wobei dann die Temperierung entsprechend stattfindet. Die Blechplatine 1 selbst weist über ihre Länge 5 voneinander verschiedene Wanddicken 4 auf. Alle zuvor genannten Ausführungsvarianten und insbesondere die in der Figur 10 dargestellte Ausführungsvariante kann so auch in eine Temperierstation, ein Pressenwerkzeug bzw. ein Fixierwerk-

zeug eingegliedert sein. Hierzu wird dann insbesondere die auf die Bildebene dargestellte obere Hälfte und hier insbesondere das obere Ausgleichselement 8 angehoben zum Einlegen einer Platine und anschließend abgesenkt, um mit einem entsprechenden Pressendruck insbesondere homogen verteilten Pressendruck auf die Platine aufgesetzt zu werden. Die Lastverteilerplatte 24 kann dabei Teil eines Oberwerkzeuges und/oder Unterwerkzeuges der Temperierstation oder des Pressenwerkzeuges bzw. Fixierwerkzeuges sein, wobei ein Greifarm 25 gemäß Figur 6 bis 10 in diesen Fällen entfällt.

[0038] Ein mögliches Anwendungsgebiet einer erfindungsgemäßen Erwärmungsvorrichtung 23 ist dargestellt in Figur 11. Hierbei ist ein Industrieroboter 29 gezeigt, der mittels des erfindungsgemäßen Ausgleichselementes 8 eine Blechplatine 1 aufgenommen hat, wobei ebenfalls dargestellt entsprechende Zangen 26 sind, die die Blechplatine 1 im aufgenommenen Zustand zusätzlich zu den Unterdruckkanälen 12 fixieren. Die Unterdruckkanäle 12 oder auch Zangen 26 können jedoch auch in Alleinstellung verwendet werden. Die so erwärmte Blechplatine 1 wird dann in eine Warmformvorrichtung 30 überführt, in der sie warmgeformt und optional auch pressgehärtet werden kann oder alternativ in eine folgende Presshärtevorrichtung 31 bzw. kombinierte Beschneidevorrichtung überführt werden kann.

Bezugszeichen:

[0039]

- 1 - Blechplatine
- 2 - Oberfläche Oberseite zu 1
- 3 - Oberfläche Unterseite zu 1
- 4 - Wanddicke
- 5 - Länge zu 1
- 6 - Breite
- 6.1 - Breite
- 6.2 - Breite
- 6.3 - Breite
- 6.31 - Breite
- 6.32 - Breite
- 7 - Ausnehmung
- 8 - Ausgleichselement
- 9 - Länge zu 8
- 10 - Stromeinleitfläche
- 11 - Ausnehmung zu 8
- 12 - Unterdruckkanäle
- 13 - Kontaktfläche
- 14 - Tiefe zu 8
- 14.1 - Tiefe zu 8
- 14.2 - Tiefe zu 8
- 14.3 - Tiefe zu 8
- 15 - Breite zu 8
- 15.1 - Breite zu 8
- 15.2 - Breite zu 8
- 15.3 - Breite zu 8
- 16 - Stromkreis

- 17 - Stromleitquerschnittsfläche
- 17.1 - Stromleitquerschnittsfläche
- 17.2 - Stromleitquerschnittsfläche
- 17.3 - Stromleitquerschnittsfläche
- 5 18 - Unterdruck
- 19 - Randbereich zu 8
- 20 - Grenze
- 21 - Delta
- 22 - unterer Bereich
- 10 23 - Erwärmungsvorrichtung
- 24 - Lastverteilerplatte
- 25 - Greifarm
- 26 - Zange
- 27 - Isolierplatte
- 15 28 - Patch
- 29 - Industrieroboter
- 30 - Warmformvorrichtung
- 31 - Presshärtevorrichtung
- 32 - Elektroden
- 20

Patentansprüche

- 25 1. Erwärmungsvorrichtung (23) zum konduktiven Erwärmen einer Blechplatine (1) mit variierender Querschnittsfläche, wobei die Blechplatine (1) unmittelbarer Bestandteil eines Stromkreises (16) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrisch leitfähiges Ausgleichselement (8) vorgesehen ist, das auf eine Oberfläche der Blechplatine (1) aufgesetzt ist, wobei die Querschnittsfläche der Blechplatine (1) addiert mit der Querschnittsfläche des Ausgleichselements (8) eine Stromleitquerschnittsfläche (17) ergibt.
- 30 2. Erwärmungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Blechplatine (1) mit homogener Wanddicke (4) erwärmbar ist oder dass eine Blechplatine (1) mit voneinander verschiedener Wanddicke (4) erwärmbar ist.
- 35 3. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechplatine (1) Ausnehmungen (7) und/oder Löcher aufweist.
- 40 4. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechplatine (1) homogen erwärmbar ist, wobei die Querschnittsfläche der Blechplatine (1) addiert mit der Querschnittsfläche des Ausgleichselements (8) eine konstante Stromleitquerschnittsfläche (17) ergibt.
- 45 5. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Ausgleichselemente (8) vorgesehen sind, die auf beiden Oberflächen (2, 3) der Blechplatine (1) aufgesetzt werden.
- 50
- 55

6. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichselement (8) an einer Kontaktfläche (13) zu der Blechplatine (1) hin konkav geformt ist. 5
7. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ausgleichselement (8) Unterdruckkanäle (12) vorgesehen sind, so dass durch eine Beaufschlagung mit Unterdruck (18) die Blechplatine (1) angezogen wird. 10
8. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechplatine (1) an jeweils gegenüberliegenden Enden mit einer Stromeinleitfläche (10) kontaktierbar ist oder dass Blechplatine (1) und Ausgleichselement (8) an gegenüberliegenden Enden jeweils gleichzeitig mit einer Stromeinleitfläche (10) kontaktierbar sind oder dass jeweils gegenüberliegende Enden des Ausgleichselementes (8) mit Stromeinleitflächen (10) kontaktiert sind oder das ein Ende mit der Blechplatine (1) und das gegenüberliegende Ende mit dem Ausgleichselement (8) kontaktiert sind. 15
20
25
9. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichselement (8) aus einem zunderbeständigem Werkstoff ausgebildet ist oder dass die Kontaktfläche (13) des Ausgleichselementes (8) zunderbeständig beschichtet ist. 30
10. Erwärmungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichselement (8) an einem Industrieroboter (29) befestigt ist und als Manipulator der Blechplatine (1) einsetzbar ist. 35
11. Erwärmungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechplatine (1) mit partiell voneinander verschiedenen Temperaturen erwärmbar ist, wobei hierzu die Querschnittsfläche der Blechplatine (1) addiert mit der Querschnittsfläche des Ausgleichselementes (8) eine über die Länge der Blechplatine voneinander verschiedene Stromleitquerschnittsfläche (17) ergibt. 40
45
12. Erwärmungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese als Presswerkzeug oder Fixierwerkzeug oder Temperierstation ausgebildet ist, wobei jeweils die Blechplatine (1) in diese einlegbar ist und das Ausgleichselement (8) mit einer Pressenkraft auf die Blechplatine (1) drückbar ist. 50
55

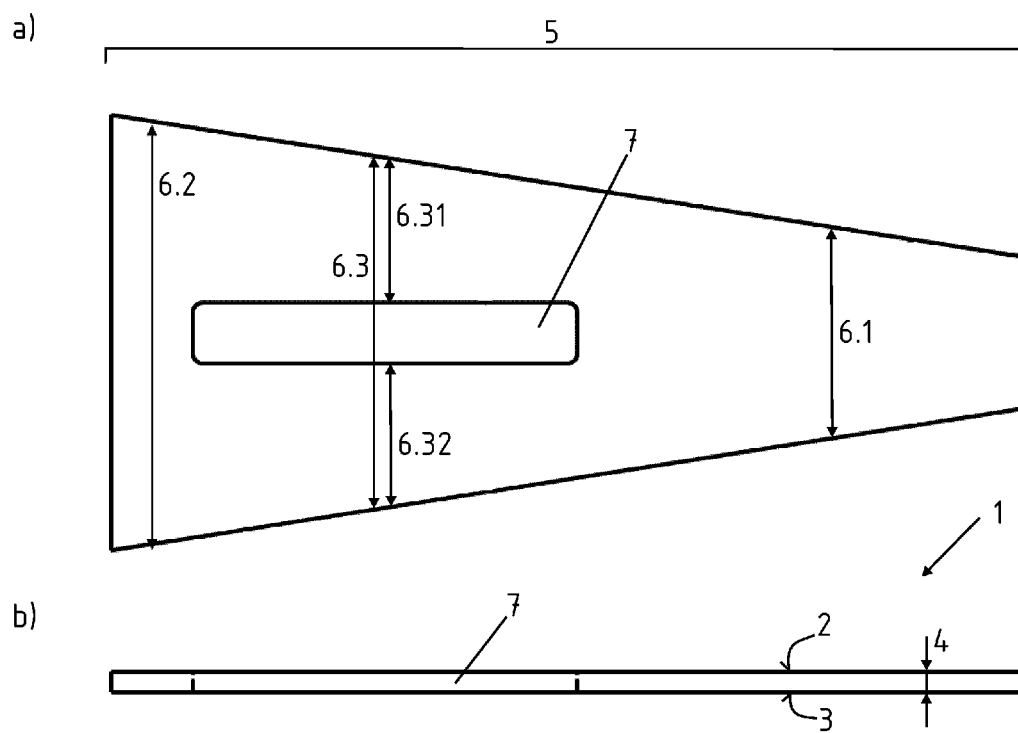


Fig. 1

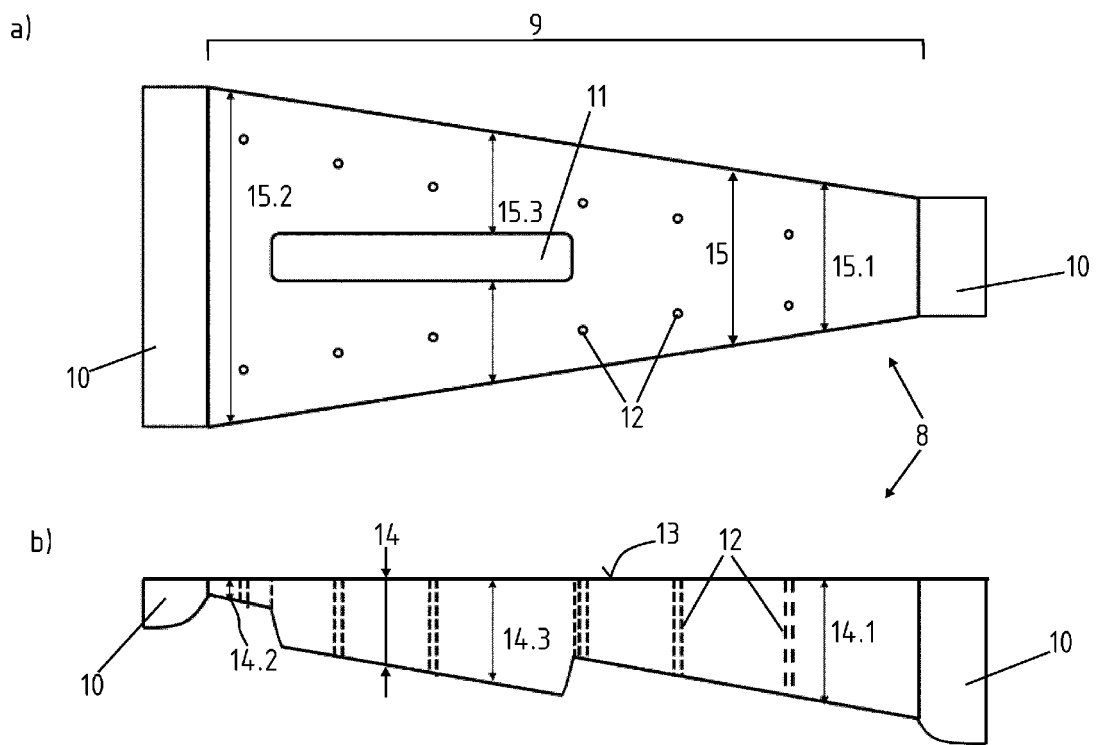


Fig. 2

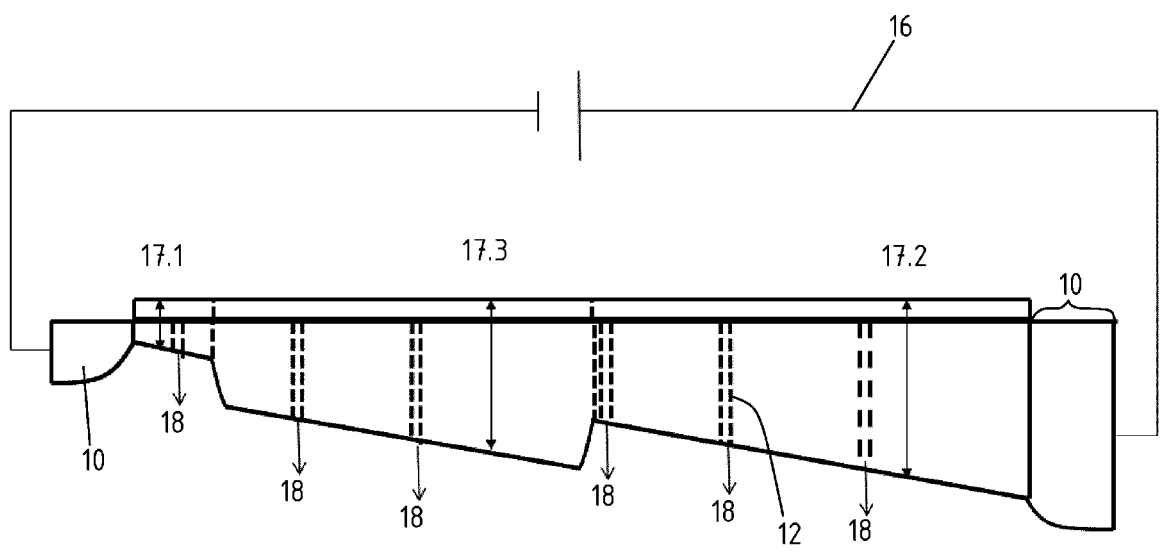


Fig. 3

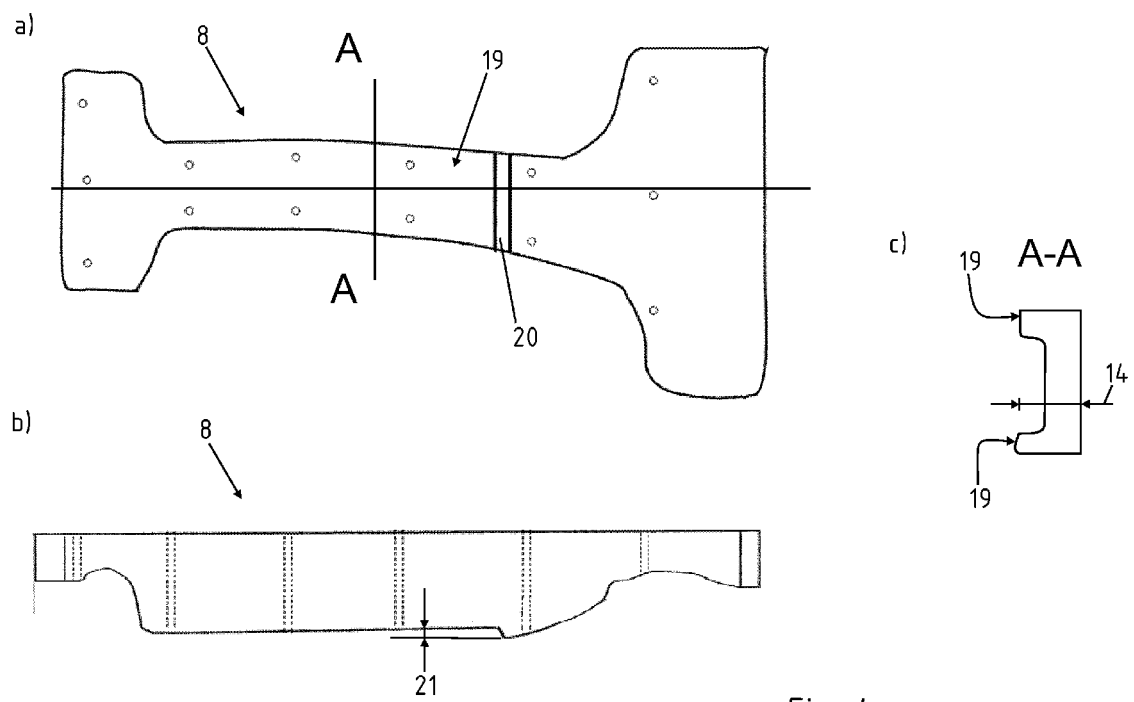


Fig. 4

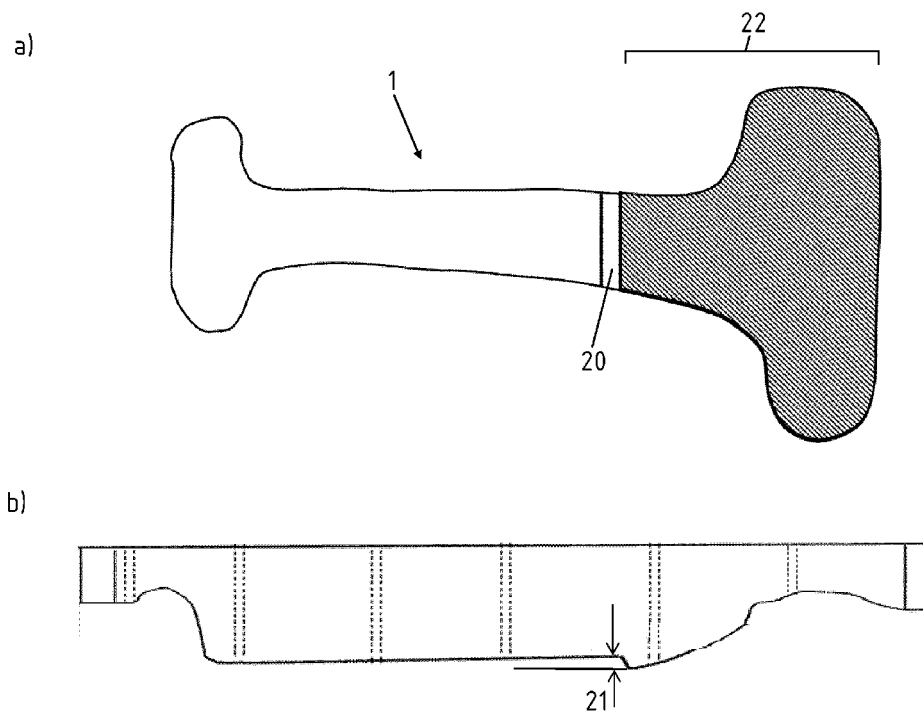


Fig. 5

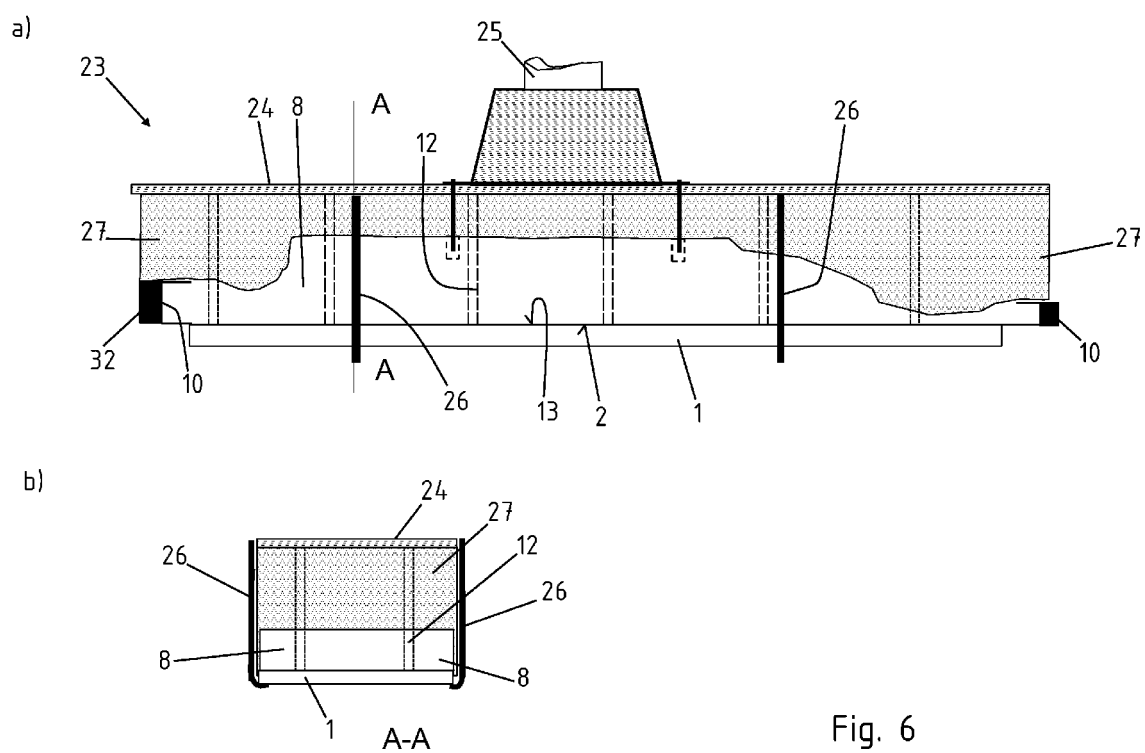


Fig. 6

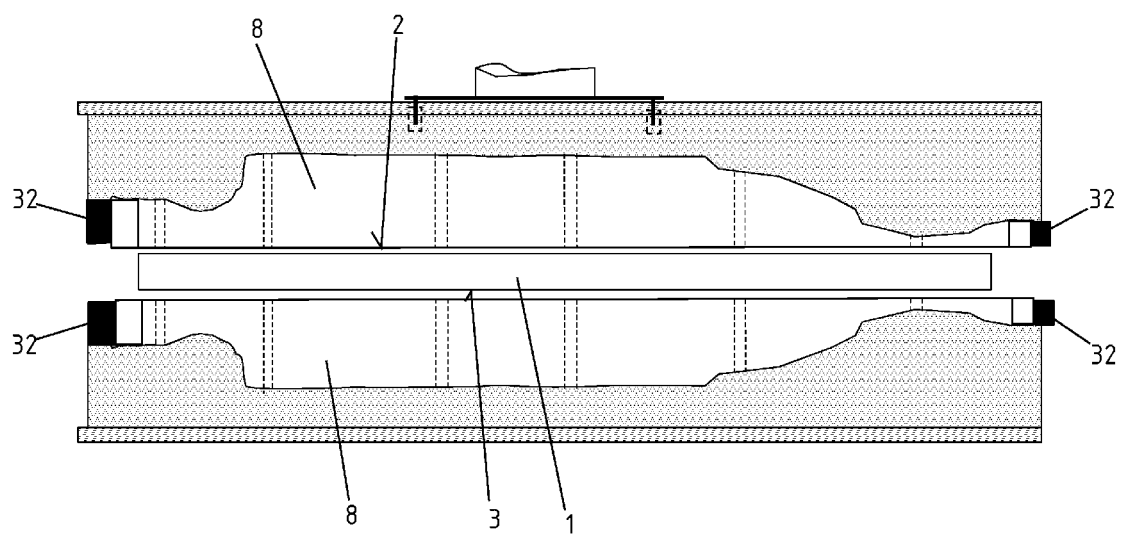


Fig. 7

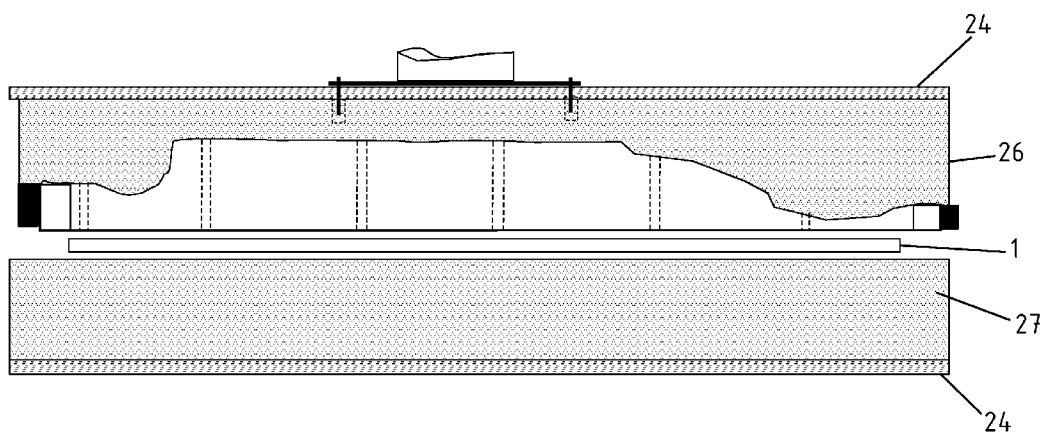


Fig. 8

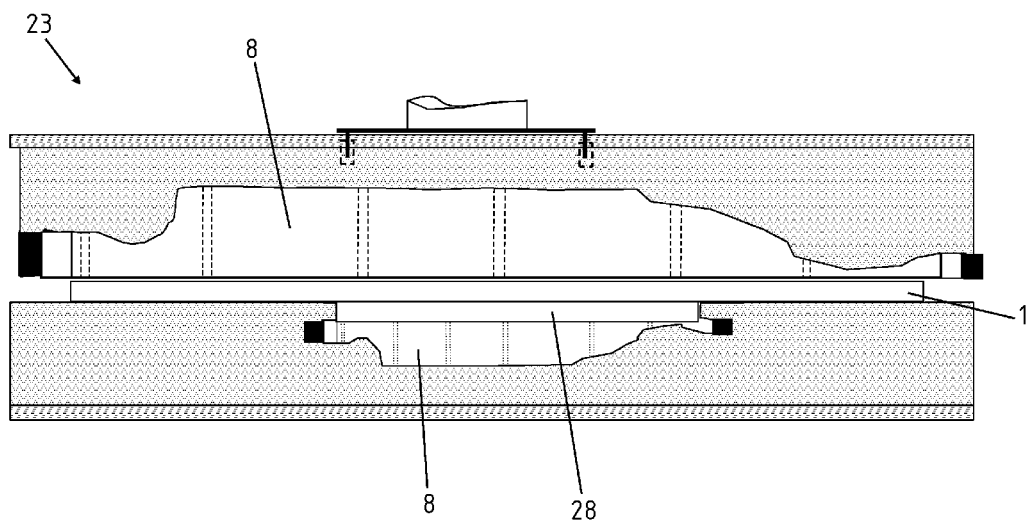


Fig. 9

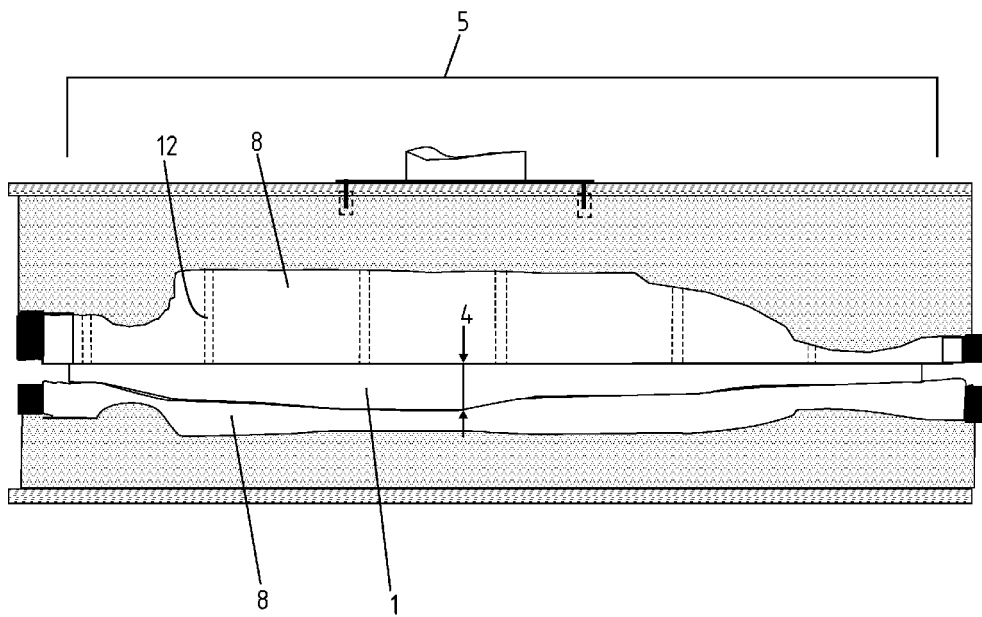


Fig. 10

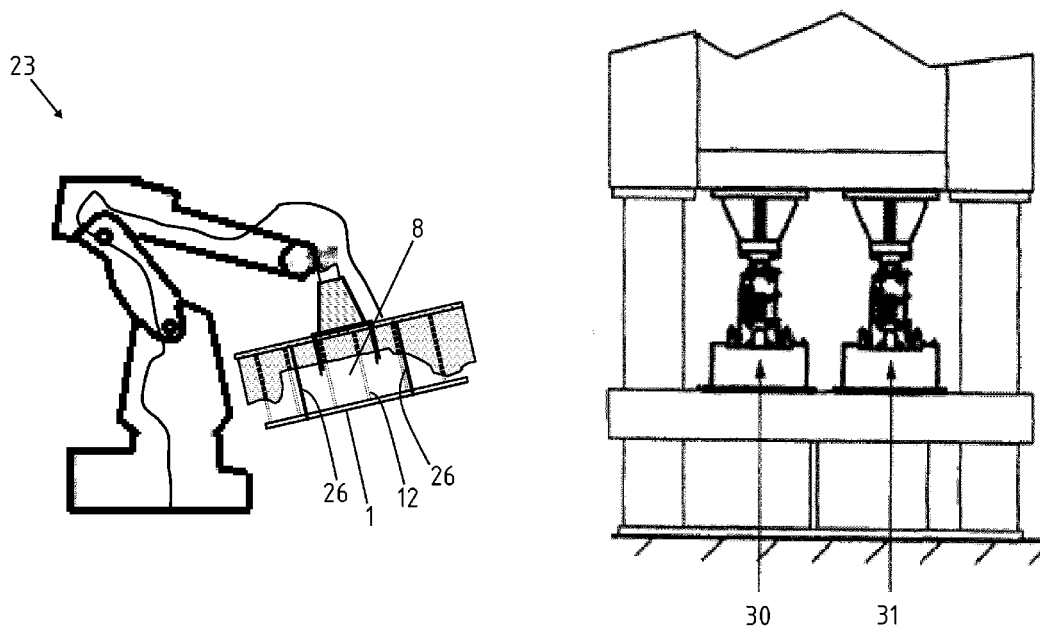


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 7427

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 10 2012 110649 B3 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 14. November 2013 (2013-11-14) * Absatz [0011] - Absatz [0012]; Abbildung 6 *	1-9, 11, 12	INV. C21D1/40 H05B3/00 C21D8/02 B21D35/00
X	US 2007/215588 A1 (MACHROWICZ TAD [US]) 20. September 2007 (2007-09-20) * Anspruch 15; Abbildungen 7, 8 *	1	
A		2-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21D H05B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2015	Prüfer Huber, Gerrit
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 15 7427

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

21-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012110649 B3	14-11-2013	CN 103805762 A	21-05-2014
		DE 102012110649 B3	14-11-2013
		EP 2730665 A1	14-05-2014
		US 2014124104 A1	08-05-2014

US 2007215588 A1	20-09-2007	BR P10709315 A2	05-07-2011
		EP 2000004 A2	10-12-2008
		JP 2009530495 A	27-08-2009
		KR 20080110820 A	19-12-2008
		US 2007215588 A1	20-09-2007
		WO 2007109546 A2	27-09-2007

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 10212819 B4 [0006]