



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.08.2019 Patentblatt 2019/35**

(51) Int Cl.:  
**C21D 9/00 (2006.01)** **C21D 1/34 (2006.01)**  
**C21D 1/673 (2006.01)** **B21D 22/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18158369.1**

(22) Anmeldetag: **23.02.2018**

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

• **Frost, Georg**  
**32839 Steinheim (DE)**  
• **Bake, Herr Karsten**  
**33129 Delbrück (DE)**

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

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

(72) Erfinder:  
• **Kettler, Herr Markus**  
**33189 Schlangen (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES WARMUMGEFORMTEN UND GEHÄRTETEN STAHLBLECHBAUTEILS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung aufweisend folgende Verfahrensschritte:  
• Bereitstellen einer Platine 2 mit einer Korrosionsschutzbeschichtung,  
• Erwärmen der Platine 2 auf eine Temperatur größer AC3 des Stahlwerkstoffes, so dass die Korrosionsschutzschicht mit der Platine 2 durchlegiert,  
• Homogenes Einstellen einer Temperatur zwischen 500°C und AC3, insbesondere von 550°C bis kleiner gleich AC1,

• Überführen der so vortemperierten Platine 2 in eine Temperierstation 4 und bereichsweise Erwärmen auf eine Temperatur größer gleich AC3 Temperatur, wobei die anderen Bereiche auf der Vortemperatur gehalten werden oder auf eine Temperatur kleiner AC3 erwärmt werden,  
• Warmumformen und Presshärten der partiell temperierten Platine 2 in einem Warmumform und Presshärtewerkzeug 5 zu einem Stahlblechbauteil mit bereichsweise voneinander verschiedenen Festigkeitseigenschaften.

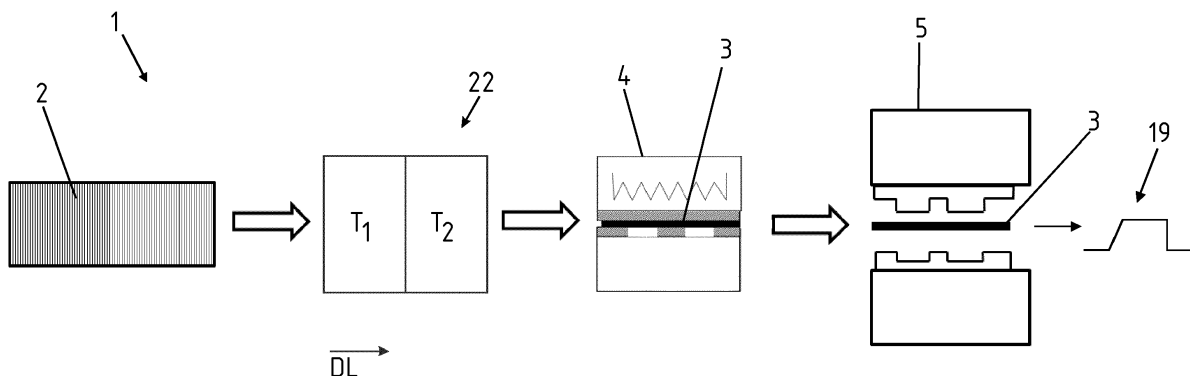


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils auf einer Warmformlinie gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Stahlbauteile warmumzuformen und zu härten. Dies wird auch als Warmumformen mit anschließendem Presshärten bezeichnet. Eine Platine aus einer härtbaren Stahllegierung wird dazu zumindest bereichsweise auf eine Temperatur über AC3 Temperatur (Austenitisierungstemperatur) erwärmt. Die Platine befindet sich somit zumindest bereichsweise in einem austenitierten Zustand. In diesem warmen Zustand sind die Formgebungsfreiheitsgrade vergrößert, so dass in einem Pressumformwerkzeug eine Warmumformung stattfinden kann. Anschließend wird das warmumgeformte Bauteil derart schnell abgekühlt, dass ein Abschreckhärten bzw. Presshärten stattfindet. Insbesondere in den zuvor austenitierten Bereichen wird somit ein martensitisches und damit hoch- oder höchstfestes Werkstoffgefüge eingestellt.

**[0003]** Damit die Platinen zunächst auf die Austenitisierungstemperatur, mithin auf ca. 900°C oder mehr, gebracht werden, ist dem Warmumform- und Presshärte- werkzeug eine Erwärmungseinrichtung vorgeschaltet. Diese ist zumeist ein Durchlaufofen, welcher jedoch relativ viel Energie und auch Platz in einer Produktionshalle bedarf.

**[0004]** In den letzten Jahren ist die platzsparende und deutlich schneller durchzuführende Kontakterwärmung bekannt geworden. Hierbei wird eine Temperierstation verwendet, die Temperierplatten aufweist. Die zu erwärmende Blechplatine wird in die Temperierstation eingelegt und die Temperierstation wird geschlossen. Die in den Temperierplatten vorhandene Wärme geht durch Wärmeleitung in die zu erwärmende Platine über. Dies wird auch als Kontakterwärmung bezeichnet. Beispielsweise ist eine solche Temperierstation aus der DE 10 2012 110 649 B3 bekannt.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Warmformlinie mit Temperierstation bereitzustellen, mit der es möglich ist, präzise eine Platine partiell voneinander verschieden zu erwärmen, bei geringem Energiebedarf und besonders kurzer Erwärmungszeit.

**[0006]** Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren zum Herstellen eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

**[0007]** Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0008]** Das Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils, insbesondere eines Kraftfahrzeugbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung, insbesondere einer Al-Si-Beschichtung weist folgende Verfahrensschritte auf:

- Bereitstellen einer Platine mit einer Korrosionsschutzbeschichtung,
- Erwärmen der Platine auf eine Temperatur größer AC3 des Stahlwerkstoffes, so dass die Korrosionsschutzschicht mit dem Grundmaterial der Platine durchlegiert,
- Homogenes Einstellen einer Temperatur in der Platine von 500°C bis AC1, insbesondere von 550°C bis kleiner AC1,
- Überführen der so vortemperierten Platine in eine Temperierstation und bereichsweise Erwärmen auf eine Temperatur größer gleich AC3 Temperatur, wobei die anderen Bereiche auf der Vortemperatur gehalten werden oder auf eine Temperatur kleiner gleich AC1 erwärmt werden,
- Warmumformen und Presshärten der partiell temperierten Platine in einem Warmumform- und Presshärte- werkzeug zu einem Stahlblechbauteil mit bereichsweise voneinander verschiedenen Festigkeitseigenschaften.

**[0009]** Als Platine wird insbesondere eine Blechplatine bzw. Stahlplatine aus einer härtbaren Stahllegierung bereitgestellt, beispielsweise aus einem 22MnB5-Stahl. Die Korrosionsschutzbeschichtung ist besonders bevorzugt eine Beschichtung auf Aluminiumbasis, beispielsweise eine Aluminium-Siliziumbeschichtung oder auch eine Beschichtung auf Zinkbasis.

**[0010]** Es hat sich als besonders vorteilig erwiesen, zum einen für die Prozesssicherheit des durchgeführten Verfahrens, zum anderen aus energetischen Aspekten sowie dem benötigten Platzbedarf, in einem zweigeteilten Ofen, insbesondere einem Durchlaufofen, zunächst die Platine auf eine Temperatur größer der AC3-Temperatur zu erwärmen. Dies geschieht insbesondere mit einer Übertemperatur innerhalb einer ersten Temperaturzone des Ofens, so dass die aufgebrachte Beschichtung mit der Oberfläche der Stahlplatine durchlegiert und eine intermetallische Phase ausgebildet wird. Gleichzeitig werden alle Bereiche der Platine austenitiert, was sich wiederum vorteilig mit Hinblick auf spätere feste, jedoch auch weiche bzw. duktile Bereiche innerhalb der Platine auswirkt.

**[0011]** Im Anschluss an das erste Austenitisieren wird eine Temperatur in der Platine eingestellt, die von 500°C bis AC1-Temperatur beträgt, insbesondere von 550°C bis kleiner AC1-Temperatur beträgt. Dieser zweistufige Temperierungsvorgang wird auch Vortemperieren bzw. Vorerwärmen genannt.

**[0012]** Die so vortemperierte Platine, welche bereits eine intermetallische Phase mit der Korrosionsschutzbeschichtung gebildet hat, wird dann in eine Temperierstation überführt. Die Temperierstation ist als Kontakttemperierstation ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Tem-

perierstation mindestens eine Kontaktplatte aufweist und die Kontaktplatte mittels Wärmeleitung ihre Wärme an die zu erwärmende Platine abgibt. In der Temperierstation selbst wird die Platine dann bereichsweise auf Temperaturen größer AC3 erwärmt, also wiederum austenitisiert. Andere Bereiche können auf der Vortemperatur gehalten werden oder aber auf eine Temperatur kleiner AC1 erwärmt werden. Es wäre im Rahmen der Erfindung auch vorstellbar, dass die anderen Bereiche entsprechend gekühlt werden. Die Zieltemperatur liegt jedoch ebenfalls hier in einem Bereich zwischen 500°C und kleiner AC1-Temperatur.

**[0013]** Die so partiell temperierte Platine wird im Anschluss von der Temperierstation in ein Warmumform- und Presshärte Werkzeug überführt und hier warmumgeformt und pressgehärtet. Vorteilig dabei ist, dass keine aufwendigen Maßnahmen wie beispielsweise zusätzliche Beheizungen und/oder nur partielle Kühlungen in dem Warmumform- und Presshärte Werkzeug vorgesehen werden müssen. Die Platine ist bereits partiell temperiert und kann somit in einem konventionellen Warmumform- und Presshärte Werkzeug ohne zusätzliche Temperaturmaßnahmen in dem Werkzeug selbst warmumgeformt und pressgehärtet werden. Insbesondere wird bei dem Presshärten eine Abkühlrate von mindestens 40 K/s gewählt.

**[0014]** Durch das zuvor beschriebene erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und pressgehärteten Stahlblechbauteils ist es somit möglich, ein dreidimensional geformtes Stahlblechbauteil, insbesondere Kraftfahrzeugbauteil, herzustellen, dass zumindest bereichsweise eine Zugfestigkeit größer 1.000 MPa, insbesondere größer 1.200 MPa und bevorzugt größer 1.400 MPa in harten Bereichen aufweist. Die demgegenüber weicheren Bereiche weisen eine Zugfestigkeit kleiner 1.000 MPa, bevorzugt von 500 MPa bis 900 MPa, insbesondere 550 MPa bis 800 MPa, auf.

**[0015]** Ebenfalls ist prozesssicher garantiert, dass die Korrosionsschutzbeschichtung mit der Metallplatine durchlegiert ist und auch beim späteren Umformen, die Korrosionsschutzbeschichtung nicht beschädigt wird. Gleichzeitig sind die Energiekosten sowie die Werkzeugkosten zum Aufstellen und zum Betreiben der Warmformlinie für erfindungsgemäße Herstellungsverfahren verringert, insbesondere hinsichtlich des Warmumform- und Presshärte Werkzeugs. Der Platzbedarf fällt ebenfalls im Vergleich zu anderen Warmformlinien deutlich geringer aus.

**[0016]** Für das Vorerwärmen bzw. Vortemperieren wird im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugt ein Durchlaufofen verwendet, welcher in Durchlaufrichtung zwei unmittelbar aneinander angrenzende Temperaturzonen aufweist. Insbesondere findet eine kontinuierliche Förderung in eine Richtung durch den Durchlaufofen statt. Eine erste Temperaturzone besitzt dabei eine Temperatur größer der AC3-Temperatur, eine darauf folgende zweite Temperaturzone weist eine Temperatur kleiner der AC1-Temperatur, mindestens jedoch ca. 500°C auf.

**[0017]** In der ersten Temperaturzone sollte eine Temperatur der Blechplatine selbst von maximal 930°C eingestellt werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass für den Temperaturbereich von 20°C bis 700°C eine Erwärmungsrate von 12K/s nicht überschritten wird, so dass sich eine intermetallische Phase zwischen der Beschichtung und dem Grundmaterial der Platine ausbildet.

**[0018]** In der zweiten Temperaturzone kann eine Innenraumtemperatur des Ofens der Zieltemperatur der Platine oder auch bis zu 50°C darunter betragen, mithin 500°C bis kleiner AC1-Temperatur bzw. bis zu 50°C darunter. Somit kann ein Absenken der Temperatur von einer Temperatur im Bereich von AC3 auf 500°C bis kleiner AC1 erreicht werden. Sollte durch eine kurzzeitige Produktionsunterbrechung der Durchlauf gestoppt werden, so sinkt die Platinentemperatur, insbesondere in der zweiten Temperaturzone, nicht direkt auf ein unterkritisches Temperaturniveau.

**[0019]** Die Durchlaufzeit in der ersten Temperaturzone des Durchlaufofens sollte von 2 bis 6 Minuten, bevorzugt von 3 bis 5 Minuten und insbesondere etwa 4 Minuten betragen. Bevorzugt sind die jeweils genannten längeren Zeiten für Platinen mit einer Wandstärke größer 1,5 mm sowie die genannten kürzeren Zeiten für Platinen mit einer Wandstärke bis 1,5 mm vorgesehen.

**[0020]** Die Durchlaufzeit in der zweiten Temperaturzone sollte zwischen 20s und 240s, insbesondere von 40s bis 180s betragen. Die Durchlaufzeit in der ersten Temperaturzone wird entsprechend an die zu erreichenden Temperaturen und Taktzeiten bei vorgenannter Erwärmungsrate zwischen 20°C und 700°C angepasst. Bevorzugt ist ein Förderer vorgesehen, der sowohl durch erste als auch zweite Temperaturzone fördert, mithin ist die Transportgeschwindigkeit durch den gesamten Durchlaufofen gleich.

**[0021]** Weiterhin erfindungsgemäß kann die Warmformlinie in einer Taktzeit von 5 bis 15 Sekunden, bevorzugt von 7 bis 12 Sekunden, besonders bevorzugt von 8 bis 10 Sekunden betrieben werden. Dies wird realisiert insbesondere durch die dem Warmumform- und Presshärte Werkzeug vorgeschaltete Temperierstation, welche im selben Takt betrieben werden kann wie das Warmumform- und Presshärte Werkzeug selber. Die Transferzeiten zwischen den einzelnen Stationen bzw. Werkzeugen sind bevorzugt noch geringer. So beträgt eine Transferzeit zwischen Ende der Vorerwärmung und Beginn der Kontakterwärmung bevorzugt weniger als 10 Sekunden, insbesondere weniger als 5 Sekunden und ganz besonders bevorzugt innerhalb von 2 bis 5 Sekunden. Hierdurch hat sich wiederum erfindungsgemäß herausgestellt, dass das Zusammenspiel zwischen Vortemperierung sowie partieller Nacherwärmung in Verbindung mit dem in die Platine einzubringenden Wärmeeintrag besonders effektiv durchgeführt wird. Die Taktzeit und die Transferzeit überlappen sich.

**[0022]** Insbesondere bei dem Durchlegieren der Korrosionsschutzschicht bildet sich ein 4-schichtiger Aufbau, beginnend von der Platine bzw. der härtbaren Stahl-

legierung nach außen. Dieser 4-schichtige Aufbau ist gebildet durch eine Interdiffusionsschicht, welche sich mit der härtbaren Stahllegierung verbindet, gefolgt von einer Zwischenschicht, wiederum gefolgt von einer intermetallischen Schicht und der außenliegenden Oberflächenschicht der Korrosionsschutzbeschichtung.

**[0023]** Ferner ist es möglich, das Stahlblechbauteil mit einer randentkohlten Schicht herzustellen. Dabei stellt sich ein Biegewinkel größer  $50^\circ$  ein und eine Schichtdicke an dem Stahlblechbauteil, an dem eine Randentkohlung aufgetreten ist, zwischen  $5\ \mu\text{m}$  und  $50\ \mu\text{m}$ . Es ist somit möglich für einen Kohlenstoffgehalt größer 0,20 Gew.-% eine Zugfestigkeit größer 1.350 MPa einzustellen und für einen Kohlenstoffgehalt kleiner 0,35 Gew.-% eine Zugfestigkeit mitunter größer als 1.800 MPa einzustellen. Die Randentkohlung wird durch Entkohlung eines Bandhalbzeuges, mithin bevor ein entsprechendes Stahlband zu Platinen einzeln wird, durch Zuführung von Stickstoff und Anteilen eines oxidhaltigen Gases oder Fluides, wie z. B. Wasserdampf oder Wasseratmosphäre, vor dem Tauchbeschichten durchgeführt.

**[0024]** Die Temperierstation zur Kontakttemperierung der Platine weist ferner an einem Unterwerkzeug oder an einem Oberwerkzeug eine Temperierplatte auf. Die Temperierplatte selbst wird homogen auf eine Temperatur größer AC3-Temperatur erwärmt. Die Temperierplatte deckt bevorzugt die zu erwärmende Blechplatine vollflächig ab. Damit nunmehr die Temperierstation geschlossen werden kann ist auf der der Temperierplatte gegenüberliegenden Seite eine Profilierung ausgebildet. Die Profilierung kommt bei geschlossener Temperierstation mit der Blechplatine bereichsweise zur Anlage, dergestalt dass Bereiche erster Art der Blechplatine aufgrund von Anlagenkontakt auch mit der Profilierung austenitisiert werden und Bereiche zweiter Art auf eine Temperatur unter AC1-Temperatur erwärmt werden. Bereiche zweiter Art werden nur auf eine Temperatur unter AC1-Temperatur erwärmt, wobei in diesen Bereichen kein Anlagenkontakt mit der Profilierung erfolgt.

**[0025]** Die zuvor sowie auch die nachfolgend beschriebene Temperierplatte weist besonders bevorzugt eine Temperatur größer der AC3-Temperatur selber auf. Bei Anlagenkontakt erfolgt somit aufgrund von Wärmeleitung eine Erwärmung der Platine auf zumindest bereichsweise größer AC3-Temperatur. Besonders bevorzugt ist die Temperatur der Temperierplatte auf mehr als  $50^\circ\text{C}$ , insbesondere mehr als  $100^\circ\text{C}$ , und besonders bevorzugt mehr als  $150^\circ\text{C}$ , ganz besonders bevorzugt mehr als  $200^\circ\text{C}$  größer der AC3-Temperatur erwärmt. Die Temperierplatte sollte jedoch eine Eigentemperatur aufweisen, die nicht mehr als  $300^\circ\text{C}$  über der AC3-Temperatur beträgt. Die Temperierplatte selbst deckt besonders bevorzugt mit ihrer flächenmäßigen Erstreckung die Platine vollständig ab. Mithin ist die Temperierplatte flächenmäßig mindestens gleich, bevorzugt größer als die zu erwärmende Platine selbst.

**[0026]** Anstelle von der zuvor beschriebenen Profilierung ist es auch möglich, dass auf der der Temperier-

platte gegenüberliegenden Seite in der Temperierstation eine Kontaktplatte vorgesehen ist. Die Kontaktplatte weist partiell Bereiche auf, die ungekühlt und/oder isoliert sind. Die Kontaktplatte weist weitere Bereiche auf, die aktiv gekühlt sind, wobei die Kontaktplatte bevorzugt die Platine ebenfalls vollflächig abdeckt. Bevorzugt ist die Kontaktplatte flächenmäßig genauso groß wie die Temperierplatte.

**[0027]** Eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante sieht vor, dass auf der der Temperierplatte gegenüberliegenden Seite eine alternative Profilierung vorgesehen ist. Diese Profilierung weist ebenfalls Bereiche auf, die gegenüber einer Oberfläche der Profilierung vorsteht und bereichsweise mit der Blechplatine bei geschlossener Temperierstation zur Anlage kommen. Diese zur Anlage kommenden Bereiche sind in der Platine Bereiche zweiter Art, die auf eine Temperatur unter AC1, erwärmt werden, wobei die Profilierung gekühlt ist. Die nicht mit der Profilierung zur Anlage kommenden Bereiche werden durch Anlagenkontakt mit der Temperierplatte selbst wiederum auf eine Temperatur über AC3 erwärmt.

**[0028]** In einer weiteren alternativen Ausgestaltungsvariante ist es vorstellbar, dass die Temperierstation beidseitig der Platine jeweils eine Temperierplatte aufweist, wobei die Temperierplatte bereichsweise temperiert ist und/oder segmentiert ist, dergestalt, dass Bereiche erster Art der Platine auf über AC3-Temperatur erwärmt werden und Bereiche zweiter Art auf unter AC1 temperiert werden. Diese Bereiche sind in der Temperierplatte selbst durch Isolierwerkstoff und/oder einen gekühlten Bereich ausgebildet. Die Bereiche erster Art der Platine sind in der Temperierplatte selbst beheizt ausgebildet, so dass eine Wärmeleitung von der Temperierplatte an die Bereiche erster Art in der Platine erfolgt.

**[0029]** Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass die Temperierplatte und/oder die Profilierung und/oder die Kontaktplatte selbst federnd gelagert ist und im entlasteten Zustand gegenüber einem Oberwerkzeug bzw. Unterwerkzeug in der Temperierstation überstehend ausgebildet ist. Somit wird erreicht, dass in Hubrichtung der Temperierstation die Platine mit der Temperierplatte mit der Profilierung bzw. mit der Kontaktplatte zeitlich früher beidseitig in Kontakt kommt, bevor die Temperierstation ihren unteren Totpunkt in Hubrichtung erreicht hat. Die effektive Kontaktzeit mit der Platine ist somit größer bzw. länger als die Schließzeit im unteren Totpunkt der Temperierstation selbst. Ferner wird ein verbesserter Anlagenkontakt durch die federnde Lagerung erreicht. Ferner kann die federnde Lagerung auch einen Ausgleich zu Wärmedehnungen erreichen und/oder einen vergleichsmässigen Anlagenkontakt, insbesondere Anpresskraft bzw. Pressendruck, bei Anlage von Temperierplatte und Platine erreichen.

**[0030]** Ebenfalls wird durch die federnde Lagerung beim Schließen und Öffnen der Temperierstation die Anlagenzeit zur Kontakttemperierung innerhalb der Taktzeit selbst effektiv verlängert.

**[0031]** Die Temperierplatte selbst kann beispielsweise

als elektrischer Widerstand ausgebildet sein oder auch durch Erwärmungsmittel erwärmt bzw. temperiert werden. Dies können beispielsweise Heizpatronen, Induktoren oder sonstige bekannte Heizmittel sein. Ferner können in der Temperierplatte, sofern diese bereichsweise gekühlt ist, auch entsprechend aktive Kühlmittel vorgesehen sein.

**[0032]** Die Profilierung selbst wird bevorzugt passiv durch den Anlagenkontakt mittels der Blechplatine durch die Temperierplatte selbst miterwärmt. Im Falle einer gekühlten Profilierung können hier entsprechende Kühl- oder Temperiermittel vorgesehen sein.

**[0033]** Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der 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 einen schematischen erfindungsgemäßen Verfahrensablauf,
- Figur 2 eine erfindungsgemäße Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 3 eine alternative Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Temperierstation gemäß Figur 2,
- Figur 4 eine alternative Ausgestaltungsvariante zu Figur 3,
- Figur 5 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 6 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 7 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 8 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 9 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 10 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,

- Figur 11 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 12 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 13 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 14 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation in Seitenansicht,
- Figur 15 eine alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation und
- Figur 16 eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante einer Temperierstation.

**[0034]** Figur 1 zeigt eine Warmformlinie, bei der der Temperierstation 4 ein Durchlaufofen 22 vorgeschaltet ist. Der Durchlaufofen 22 weist in Durchlaufrichtung DL in der hier gezeigten Ausführungsvariante zwei Temperaturzonen  $T_1$  und  $T_2$  auf. Eine erste Temperaturzone  $T_1$  kann dabei bevorzugt auf eine Temperatur von  $900^\circ\text{C}$  oder mehr aufgeheizt sein. Eine gegebenenfalls vorbeschichtete, bevorzugt mit AlSi vorbeschichtete Platine kann somit vollständig austenitisiert und mit der Vorbeschichtung durchlegiert werden. Eine in Durchlaufrichtung DL nachgeschaltete Temperaturzone  $T_2$  kann eine demgegenüber geringere Temperatur aufweisen, beispielsweise  $500^\circ\text{C}$  bis  $750^\circ\text{C}$ , bevorzugt im Bereich von ca.  $600^\circ\text{C}$ . Die so vorbeschichtete und gegebenenfalls durchlegierte Platine weist ein homogenes Temperaturprofil auf. Diese kann dann in die Temperierstation 4 überführt werden. Hier wird mittels Kontakterwärmung dann ein jeweils lokal abgegrenztes Temperaturprofil aufgeprägt, so dass scharf berandete Übergangsbereiche zwischen den einzelnen Bereichen mit voneinander verschiedenen Temperaturen in der Platine 2 erzeugt werden. Zwischen den einzelnen Stationen können nicht näher dargestellte Industrieroboter oder Manipulatoren die jeweils temperierte Platine bzw. das hergestellte Bauteil überführen.

**[0035]** Figur 2 zeigt nunmehr die Temperierstation 4 in geöffnetem Zustand in Detailansicht. An einem nicht näher dargestellten Oberwerkzeug 7 ist eine Temperierplatte 6 angeordnet, welche bevorzugt als elektrischer Widerstand ausgebildet ist. Somit weist diese Anschlüsse zum Beaufschlagen mit elektrischem Strom auf. Auf der gegenüberliegenden Seite im Bereich eines nicht näher dargestellten Unterwerkzeuges 8 ist eine Trägerplatte 9 angeordnet, auf welcher eine optionale Isolierlage 10 angeordnet ist. Gegenüber der Isolierlage 10 stehen mit einer Höhe H Körper 11 als Profilierung 12 über.

Zwischen den Körpern 11 sind jeweils Freiräume 13 ausgebildet, die an einer hier dargestellten Unterseite 14 der partiell erwärmten Platine 3 zu einem Nichtanlagenkontakt führen.

**[0036]** Im Bereich der Körper 11 wird die Platine 2 an die Temperierplatte 6 mit einer Pressenkraft angedrückt. In der Folge werden an der erwärmten Platine 3 Bereiche erster Art 15 ausgebildet sowie Bereiche zweiter Art 16. Die Bereiche erster Art 15 sind vollständig austenitisiert. Die Bereiche zweiter Art 16 sind auf eine Temperatur unter AC1 Temperatur erwärmt. Ist die Temperierstation 4 geschlossen, erfolgt eine Wärmeleitung von der Temperierplatte 6 aufgrund Anlagenkontakt von der Temperierplatte über eine Oberseite 17 in die Platine. Insbesondere werden auch die Körper 11 passiv erwärmt. Diese liegen an der Unterseite 14 der Platine 2 an. Es erfolgt folglich eine Wärmeleitung von der Temperierplatte 6 über die Platine auch in die Körper 11. In der Trägerplatte 9 können optional Kühlkanäle 18 angeordnet sein, so dass einer zu starken Erwärmung der Trägerplatte 9 während eines Dauerbetriebs der Temperierstation 4 entgegengewirkt wird. Die Temperierstation 4 wird in Pressenhubrichtung 20 geschlossen.

**[0037]** Figur 3 zeigt die Temperierstation 4 analog zu Figur 2. Hier sind jedoch die Körper 11 durch Federn 21 in Pressenhubrichtung 20 gegenüber der Isolierlage 10 überstehend. Somit sind die Körper 11 federnd gelagert.

**[0038]** Figur 4 zeigt eine alternative Ausgestaltungsvariante, bei der das gesamte Unterwerkzeug 8 federnd gelagert ist, beispielsweise auf einer Werkzeugplatte oder auf einem Untergrund. Auch hierdurch kann die Zeit der wärmeleitenden Anlage von Platine 2 und Körper 11 verlängert werden.

**[0039]** Figur 5 zeigt eine alternative Ausgestaltungsvariante einer erfindungsgemäßen Temperierstation 4. Hierbei wird eine obere Temperierplatte 6 vollständig erwärmt und kommt ebenfalls vollständig mit der zu erwärmenden Platine 2 in Anlagenkontakt. Eine demgegenüber untere Temperierplatte 6 weist in diesem Falle auch eine Profilierung 12 auf. Die untere Temperierplatte 6 selbst ist jedoch auch über Heizmittel 24, beispielsweise Induktoren, selbst beheizt. Es verbleiben jedoch Freiräume 13, die bei geschlossener Temperierstation 4 und Anlagenkontakt mit der Platine 2 einen Freiraum 13 belassen. In der Platine 2 bilden sich somit Bereiche zweiter Art 16 aus, die entsprechend nicht auf über AC1-Temperatur erwärmt werden. Die Bereiche erster Art 15 der Platine 2, die in einen beidseitigen Anlagenkontakt kommen, werden entsprechend auf über AC3-Temperatur erwärmt.

**[0040]** Bei den zuvor und nachfolgend benannten Heizmitteln kann es sich um Widerstandsheizungen handeln, jedoch auch um Brennerheizungen, Heizkartuschen oder Mantelheizleiter. Wie bereits zuvor erwähnt, kann jedoch auch die jeweilige Temperierplatte 6, 23 als elektrischer Widerstand selbst ausgebildet sein und somit als Widerstandsheizplatte. Auch können die Heizmittel Induktoren sein, die mittels Induktion die Temperier-

platte 6, 23 temperieren und die Temperierplatte 6, 23 wiederum die Wärme mittels Wärmeleitung an die zu erwärmende Platine 2 weitergibt.

**[0041]** Figur 6 zeigt eine analoge Ausführungsvariante zu Figur 5. Hier ist jedoch eine umlaufende Isolierung 25 an der unteren Heizplatte 23 angeordnet. Ferner sind in dieser Ausgestaltungsvariante die Federn 21 nicht vorgesehen.

**[0042]** Figur 7 zeigt eine analoge Ausgestaltungsvariante zu Figur 6 ebenfalls mit einer umlaufenden Isolierung 25, wobei die untere Temperierplatte 23 wiederum über Federn 21 gelagert ist. In Pressenhubrichtung 20 der Temperierstation 4 kommt somit die Platine 2 zeitlich bereits vor einen unteren Totpunkt der Temperierstation in gegenseitigen Anlagenkontakt zwischen oberer Temperierplatte 6 und unterer Temperierplatte 23, so dass die effektive Kontaktzeit zur Temperierung verlängert wird.

**[0043]** Bei den Ausgestaltungsvarianten gemäß Figuren 5 bis 7 sind jeweils die die Profilierung 12 ausbildenden überstehenden Körper 11 einstückig und werkstofffeinheitlich mit der unteren Temperierplatte 6 ausgebildet.

**[0044]** Bei der Ausgestaltungsvariante gemäß Figur 8 sind hier die jeweiligen Körper 11 zweiteilig mit der unteren Temperierplatte 6 ausgebildet in den Bereichen zweiter Art 16 der zu temperierenden Platine 3.

**[0045]** In den Bereichen, in denen eigentlich ein Freiraum 13 verbleiben würde, ist eine zusätzliche Isolierung 25 angeordnet.

**[0046]** Figur 9 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante. In diesem Fall ist die obere Temperierplatte 6 über Federn 21 aufgehängt an dem Oberwerkzeug 7. Es ist noch eine entsprechende Isolierlage 10 eingegliedert, um ein Auskühlen der oberen Temperierplatte 6 zu vermeiden. Die obere Temperierplatte 6 ist auf eine Temperatur größer AC3 erwärmt, durch nicht näher dargestellte Heizmittel und/oder per elektrischer Widerstandsheizung. Durch die Federn 21 wird die effektive Kontaktzeit in Pressenhubrichtung 20 mit der zu erwärmenden Platine 2 verlängert. Ferner ist die untere Temperierplatte 6 vorgesehen, auf welcher Körper 11 zur Ausbildung einer Profilierung 12 aufgesetzt sind. Zwischen den Körpern 11 sind Kühlplatten 26 angeordnet. In den Kühlplatten 26 wiederum sind Kühlkanäle 18 ausgebildet, um eine Temperatur einzustellen, die beispielsweise 600°C betragen kann. Die Körper 11 und die untere Temperierplatte 23 selbst weisen eine Temperatur von ca. AC3-Temperatur auf. Die Körper 11 selbst können auch eine geringere Temperatur als die untere Temperierplatte 23 aufweisen. An der zu erwärmenden Platine 3 werden auch so wiederum Bereiche erster Art 15 und Bereiche zweiter Art 16 ausgebildet.

**[0047]** Figur 10 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Temperierstation 4. Auch hier ist an einem Oberwerkzeug 7 eine homogene auf über AC3-Temperatur erwärmte obere Temperierplatte 6 angeordnet. An einem Unterwerkzeug

8 sind einzelne Körper 11 über Federn 21 gelagert. Es können nicht näher dargestellte axiale Führungen vorgesehen sein, so dass ein seitliches Wegkippen der Körper 11 vermieden wird. Ferner sind Kühlplatten 26 vorgesehen, die eine Temperatur von bevorzugt 500°C bis kleiner AC1-Temperatur, insbesondere 600°C haben. Diese Kühlplatten 26 können wiederum einen Kühlkanal 18 aufweisen. Die Kühlkanäle 18 können beheizt werden durch die seitlichen erwärmten Körper 11, wobei die Körper 11 gemäß Figur 10 aktiv oder passiv über die Blechplatte erwärmt werden können. Die Kühlplatten 26 können ferner mittelbar erwärmt werden durch eine entsprechende Wärmeleitung von der oberen Temperierplatte 6 durch die Platine 3 in die Kühlplatten 26. Die Kühlplatten 26 selbst können auch selber erwärmt werden, jedoch auf eine Temperatur, die kleiner ist als die AC1-Temperatur.

**[0048]** Figur 11 zeigt eine obere Temperierplatte 6, die in diesem Falle als elektrischer Widerstand selbst ausgebildet ist sowie eine untere Temperierplatte 23, wobei auf die Temperierplatte 6 einzelne Körper 11 aufgesetzt sind. Die Körper 11 und die untere Temperierplatte 23 haben jeweils die gleiche Temperatur, die insbesondere über AC3-Temperatur beträgt. Die untere Temperierplatte 23 mit aufgesetzten Körpern 11 gemäß Figur 11 und 12 kann jeweils auch einteilig mit dem Körper 11 ausgebildet sein.

**[0049]** Figur 12 zeigt eine ähnliche Ausgestaltungsvariante zu Figur 11, wobei jedoch auch hier die untere Temperierplatte 6 als elektrischer Widerstand selbst ausgebildet ist. In diesem Fall kann dann weiterhin bevorzugt jedoch auch die untere Temperierplatte 23 mit der Profilierung 12, jedoch auch die obere Temperierplatte 6 jeweils elektrisch isoliert ausgebildet sein, so dass auch bei geschlossener Temperierstation 4 und mithin Anlagenkontakt an der elektrisch leitenden Metallplatine eine kontinuierlich durchgehende Erwärmung der Temperierplatten 6, 23 durchgeführt wird.

**[0050]** Figur 13 zeigt eine weitere Ausgestaltungsvariante. Hier ist auf eine untere Temperierplatte 6 eine zusätzliche Masken- bzw. Profilierplatte 27 aufgesetzt. Die untere Temperierplatte 6 ist ebenfalls als elektrischer Widerstand selbst ausgebildet und wird auf eine Temperatur von beispielsweise 500°C erwärmt. In den Körpern 11 der Maskenplatte 27 zeigt sich dann aufgrund mittelbaren Anlagenkontakts unter Eingliederung der zu erwärmenden Platine 2 mit der oberen Kontaktplatte eine Temperatur von beispielsweise 600°C, die sich einstellt. Dazwischen befinden sich Plattenstücke 28, in denen eine demgegenüber geringere Temperatur ausgebildet ist.

**[0051]** Figur 14 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante. Hier ist eine untere Temperierplatte 23 auf beispielsweise eine Temperatur von 500°C temperiert. Auf der unteren Temperierplatte 23 ist eine Isolierlage 10 angeordnet. Auf der Isolierlage 10 sind wiederum Körper 11 angeordnet, die eine Profilierung 12 ausbilden. Zwischen den Körpern 11 sind Freiräume 13

ausgebildet, um an der zu erwärmenden Platine 2 Bereiche erster und zweiter Art 15, 16 mit unterschiedlichen Temperaturen zu erwärmen. Die obere Temperierplatte 6 weist eine Temperatur größer AC3-Temperatur auf. In den Körpern 11 stellt sich eine Temperatur von ca. 800°C ein.

**[0052]** Figur 15 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Temperierstation 4. Hierbei ist am Unterwerkzeug 8 eine Temperierplatte 6 angeordnet, die vorzugsweise eine Temperatur homogen größer gleich AC3-Temperatur aufweist. Diese Temperierplatte 6 ist über ein entsprechendes Heizmittel 24, beispielsweise in Form von Induktoren, geheizt. Darunter befindet sich eine Isolierlage, um Temperaturverluste zu vermeiden. An dem Oberwerkzeug ist hier ebenfalls eine Isolierlage 10 angeordnet und in der Isolierlage 10 ist eine Profilierung in Form von Kühlplatten 26 ausgebildet. Diese Kühlplatten 26 weisen vorzugsweise Kühlkanäle 18 auf, um aktiv gekühlt zu werden, beispielsweise durch Durchleitung eines Kühlfluides. Die Bereiche erster Art 15 liegen somit bei geschlossener Temperierstation auf der Temperierplatte auf und werden erwärmt auf eine Temperatur größer gleich AC3.

**[0053]** Die Bereiche zweiter Art 16, an denen die Kühlplatten 26 zur Anlage kommen, werden gekühlt und erwärmen sich folglich weniger stark. Insbesondere kann durch Einstellung der Kühlleistung in den Kühlplatten 26 gezielt die Temperatur in den Bereichen zweiter Art 16 eingestellt werden. Eine Regelung der Temperierplatte 6 kann dadurch entfallen.

**[0054]** Figur 16 zeigt eine dazu alternative Ausgestaltungsvariante. Hier stehen die Kühlplatten 26 am Oberwerkzeug 7 nicht in Form einer Profilierung über, sondern sind in die Isolierlage 10 eingearbeitet und schließen mit deren Kontaktfläche bündig ab. Dies bietet den Vorteil, dass die Isolierlage 10 bei geschlossener Temperierstation 4 auch einen Kontaktdruck auf die auf der Temperierplatte 6 aufliegende erwärmte Platine 3 ausüben kann. Hierdurch erfolgt eine bessere Wärmeleitung von Temperierplatte 6 an die zu erwärmende Platine 3. Gleichzeitig wird in den Bereichen, in denen die Kühlplatte 26 angeordnet ist, eine gezielte Temperierung der Bereiche zweiter Art 16 ermöglicht.

#### **Bezugszeichen:**

##### **[0055]**

- 1 - Warmformlinie
- 2 - Platine
- 3 - erwärmte Platine
- 4 - Temperierstation
- 5 - Warmumform- und Presshärte Werkzeug
- 6 - Temperierplatte
- 7 - Oberwerkzeug
- 8 - Unterwerkzeug
- 9 - Trägerplatte
- 10 - Isolierlage

11 -	Körper	
12 -	Profilierung	
13 -	Freiraum	
14 -	Unterseite	
15 -	Bereich erster Art	5
16 -	Bereich zweiter Art	
17 -	Oberseite	
18 -	Kühlkanal	
19 -	Bauteil	
20 -	Pressenhubrichtung	10
21 -	Feder	
22 -	Durchlaufofen	
23 -	Temperierplatte	
24 -	Heizmittel	
25 -	Isolierung	15
26 -	Kühlplatten	
27 -	Maskenplatte	
28 -	Plattenstück	
H -	Höhe	20
T <sub>1</sub> -	Temperaturzone	
T <sub>2</sub> -	Temperaturzone	
DL -	Durchlaufrichtung	25

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung aufweisend folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen einer Platine (2) mit einer Korrosionsschutzbeschichtung, 35
- Erwärmen der Platine (2) auf eine Temperatur größer AC3 des Stahlwerkstoffes, so dass die Korrosionsschutzschicht mit dem Grundmaterial der Platine (2) durchlegiert, 40
- Homogenes Einstellen einer Temperatur von 500°C bis AC1, 45
- Überführen der so vortemperierten Platine (2) in eine Temperierstation (4) und bereichsweise Erwärmen auf eine Temperatur größer gleich AC3 Temperatur, wobei die anderen Bereiche auf der Vortemperatur gehalten werden oder auf eine Temperatur kleiner gleich AC1 erwärmt werden, 50
- Warmumformen und Presshärten der partiell temperierten Platine (2) in einem Warmumform und Presshärtewerkzeug (5) zu einem Stahlblechbauteil mit bereichsweise voneinander verschiedenen Festigkeitseigenschaften. 55

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Vorerwärmen ein Durchlaufofen (22) verwendet wird, welcher in Durchlaufrichtung (DL) zwei unmittelbar aneinander angren-

zende Temperaturzonen (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>) aufweist, wobei eine erste Temperaturzone (T<sub>1</sub>) eine Temperatur größer der AC3-Temperatur aufweist und eine zweite Temperaturzone (T<sub>2</sub>) kleiner der AC3 Temperatur.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren auf einer Warmformlinie (1) in einer Taktzeit von 5 bis 15s, bevorzugt von 7 bis 12s und besonders bevorzugt von 8 bis 10s betrieben wird.

4. Verfahren nach den den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferzeit zwischen Ende der Vorerwärmung und Beginn der Kontakterwärmung maximal 10s beträgt und bevorzugt innerhalb von 2 bis 5s. durchgeführt wird.

5. Verfahren nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperierstation (4) an einem Unterwerkzeug (8) oder Oberwerkzeug (7) eine Temperierplatte (6) aufweist, die homogen auf eine Temperatur größer AC3 Temperatur erwärmt ist, wobei die Temperierplatte (6) die zu erwärmende Blechplatine (2) vollflächig abdeckt und auf der gegenüberliegenden Seite eine Profilierung (12) ausgebildet ist, die bei geschlossener Temperierstation (4) mit der Blechplatine (2) bereichsweise zur Anlage kommt, dergestalt, dass Bereiche erster Art der Platine (2) aufgrund von Anlagenkontakt auch mit der Profilierung (12) austenitisiert werden und Bereiche zweiter Art, auf eine Temperatur unter AC1 Temperatur erwärmt werden, wobei in diesen Bereichen kein Anlagenkontakt erfolgt. 25

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der der Temperierplatte (6) gegenüberliegenden Seite eine Kontaktplatte vorgesehen ist, die partielle Bereiche aufweist, die ungekühlt und/oder isoliert sind und weitere Bereiche, die aktiv gekühlt sind, wobei die Kontaktplatte bevorzugt die Platine (2) vollflächig abdeckt. 30

7. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der der Temperierplatte (6) gegenüberliegenden Seite eine Profilierung (12) vorgesehen ist, die partielle Bereiche aufweist, die bei geschlossener Temperierstation (4) mit der Blechplatine zur Anlage kommt, dergestalt, dass Bereiche erster Art der Blechplatine (2) austenitisiert werden, jedoch nicht mit der Profilierung (12) zur Anlage kommen und Bereiche zweiter Art, auf eine Temperatur unter AC3, bevorzugt unter AC1 Temperatur, erwärmt werden, und mit der Profilierung (12) zur Anlage kommen, wobei die Profilierung (12) gekühlt ist. 35

8. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperierstation (4) beidseitig der Platine (2) jeweils eine Temperierplatte (6) aufweist, wobei die Temperierplatte (6) bereichsweise temperiert ist, dergestalt, dass Bereiche erster Art der Platine (2) auf über AC3 Temperatur erwärmt werden und Bereiche zweiter Art unter AC1 temperiert werden. 5
9. Warmformlinie den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der Profilierung (12) eine Isolierlage (10) angeordnet ist und/oder dass die Profilierung (12) durch Körper (11) aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet ist und die Körper (11) gegenüber dem Unterwerkzeug (8) bzw. Oberwerkzeug (7) überstehend ausgebildet sind. 10  
15
10. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperierplatte (6) und/oder die Profilierung (12) federnd gelagert sind, insbesondere in Hubrichtung der Temperierstation (4), dergestalt, dass insbesondere die effektive Kontaktzeit mit der Platine (2) länger ist, als die Schließzeit der Temperierstation (4) im unteren Totpunkt. 20  
25
11. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die federnde Lagerung der Profilierung (12) und/oder der Temperierplatte (6) beim Schließen und Öffnen der Temperierstation (4), die Anlagenszeit zur Kontakterwärmung, innerhalb der Taktzeit, verlängert wird. 30
12. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperierplatte (6) als elektrischer Widerstand ausgebildet ist oder dass die Temperierplatte (6) durch ein Erwärmungsmittel erwärmt wird. 35
13. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilierung (12) passiv durch den Anlagenkontakt mittels der Blechplatine (2) durch die Temperierplatte (6) erwärmt wird. 40  
45

50

55

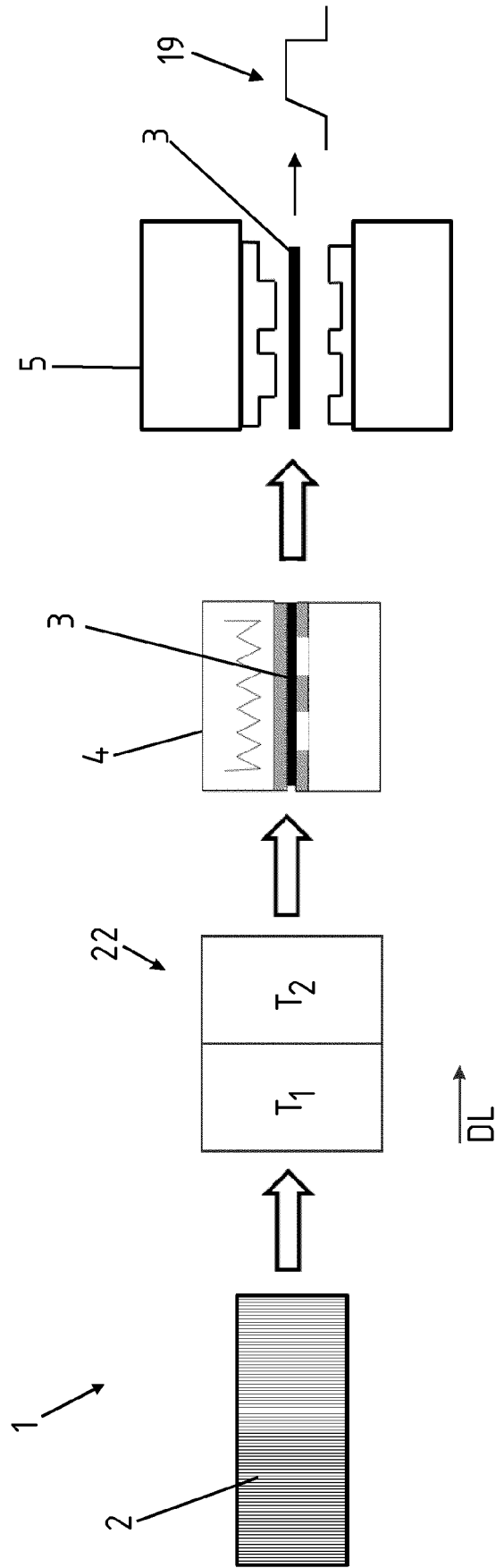


Fig. 1

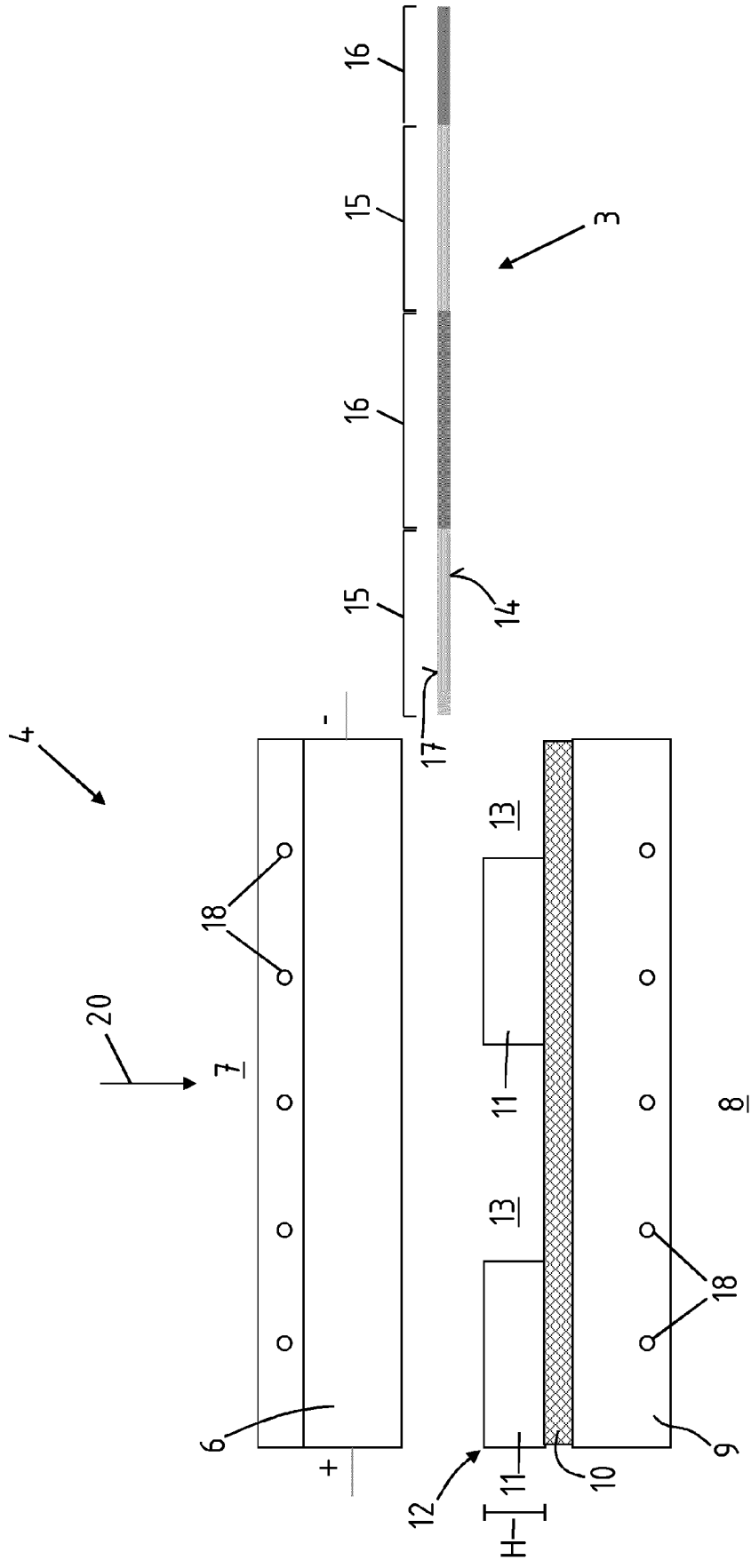


Fig. 2

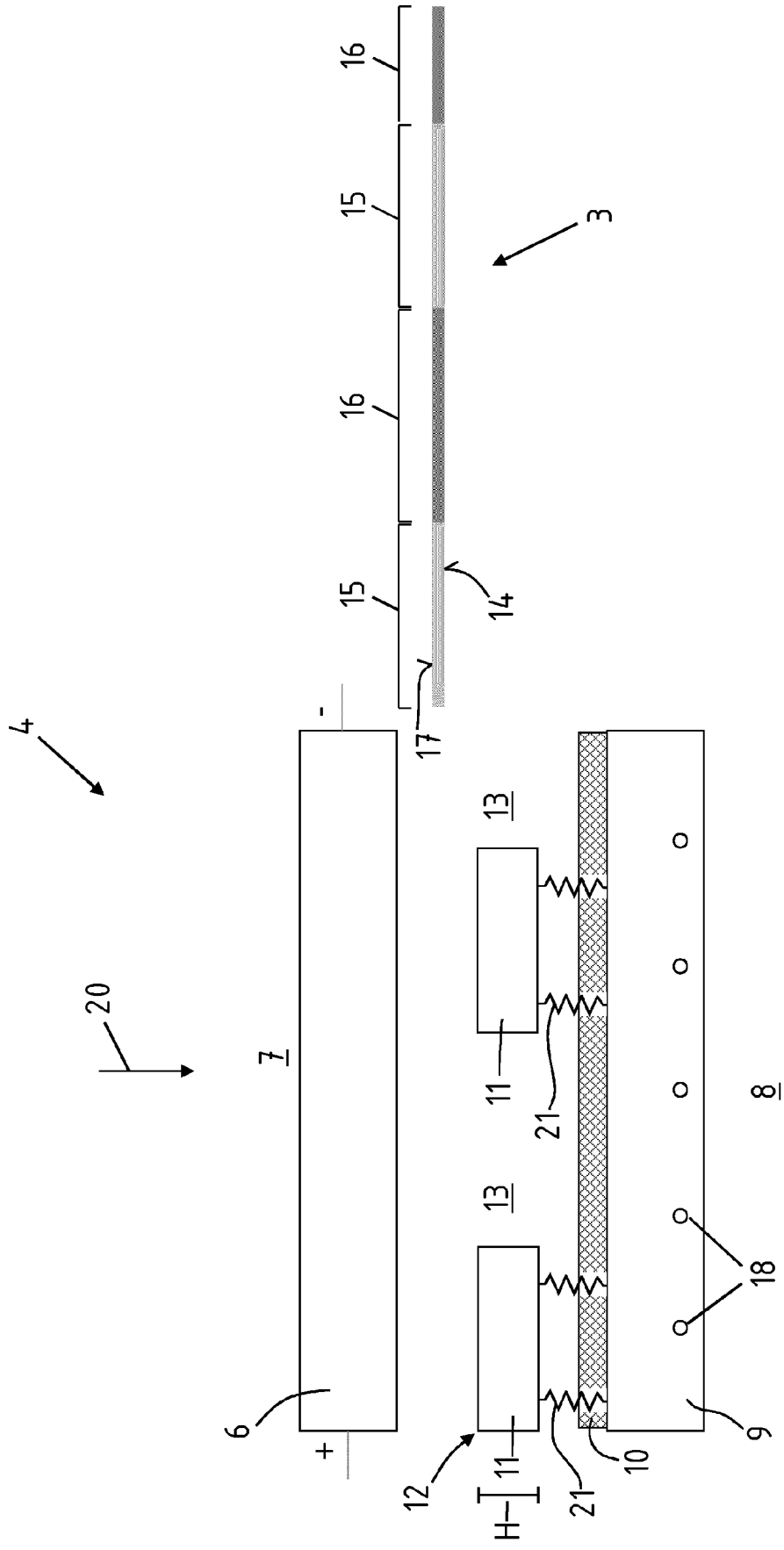


Fig. 3

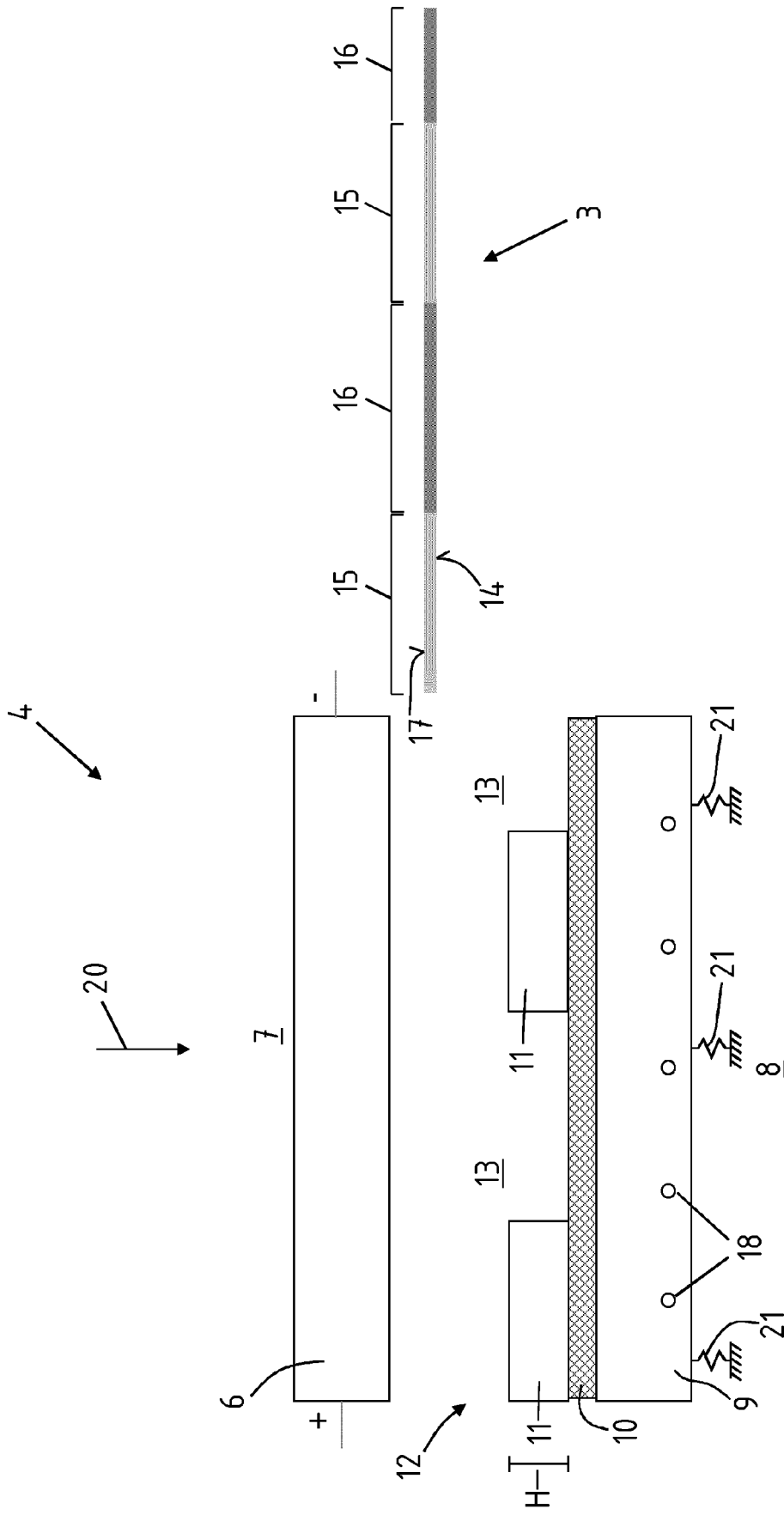


Fig. 4

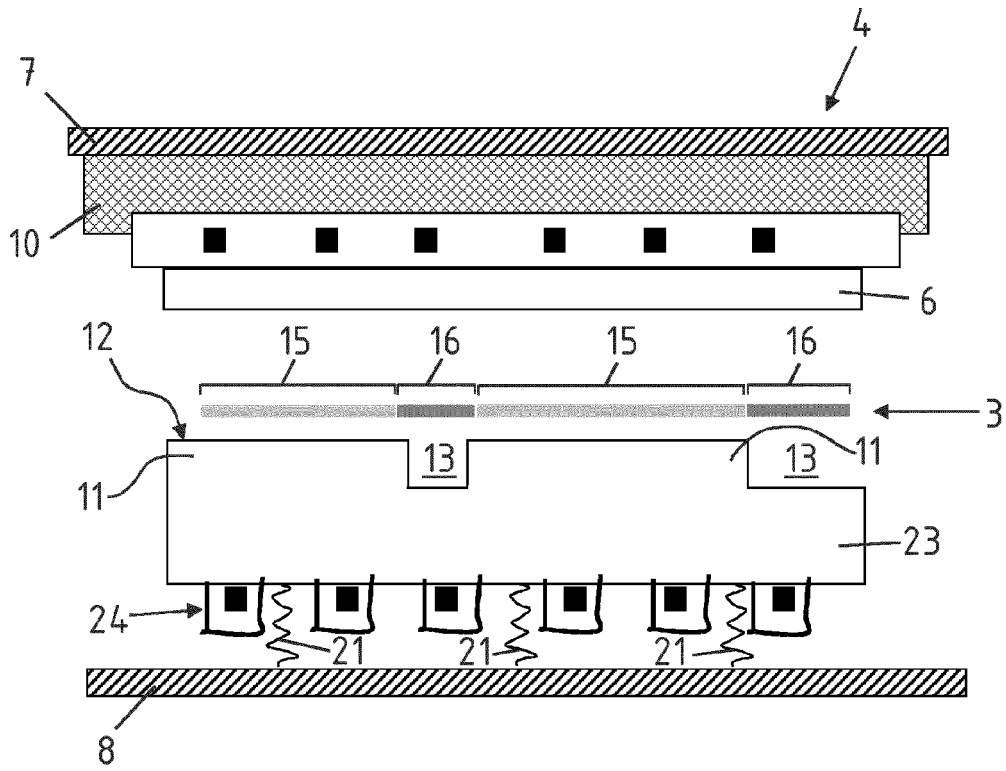


Fig. 5

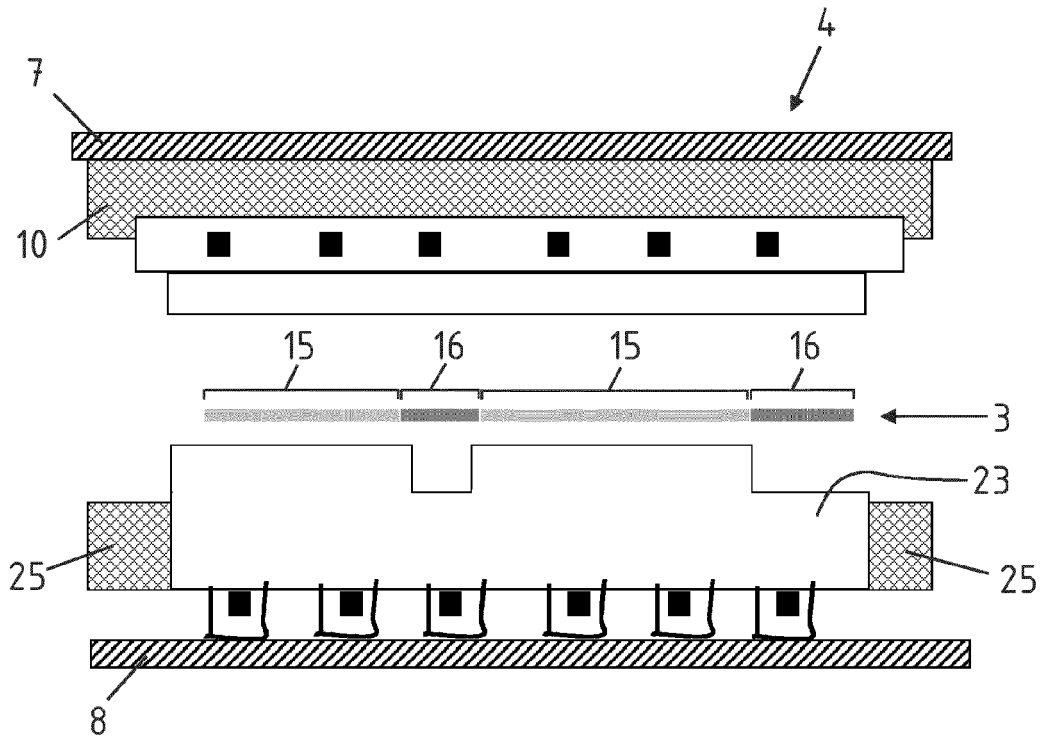


Fig. 6

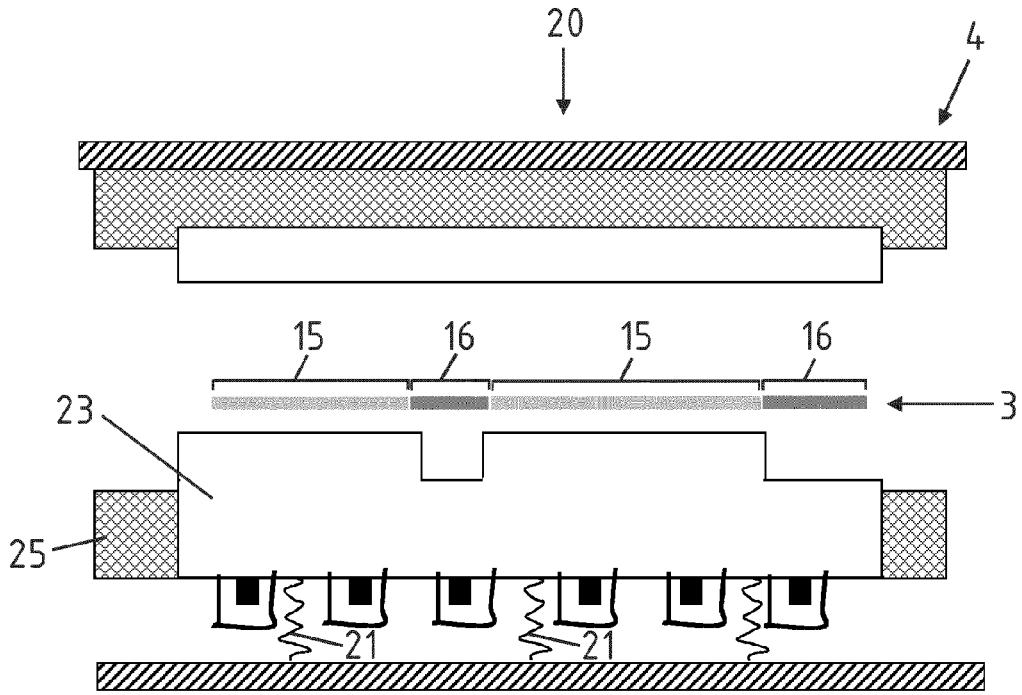


Fig. 7

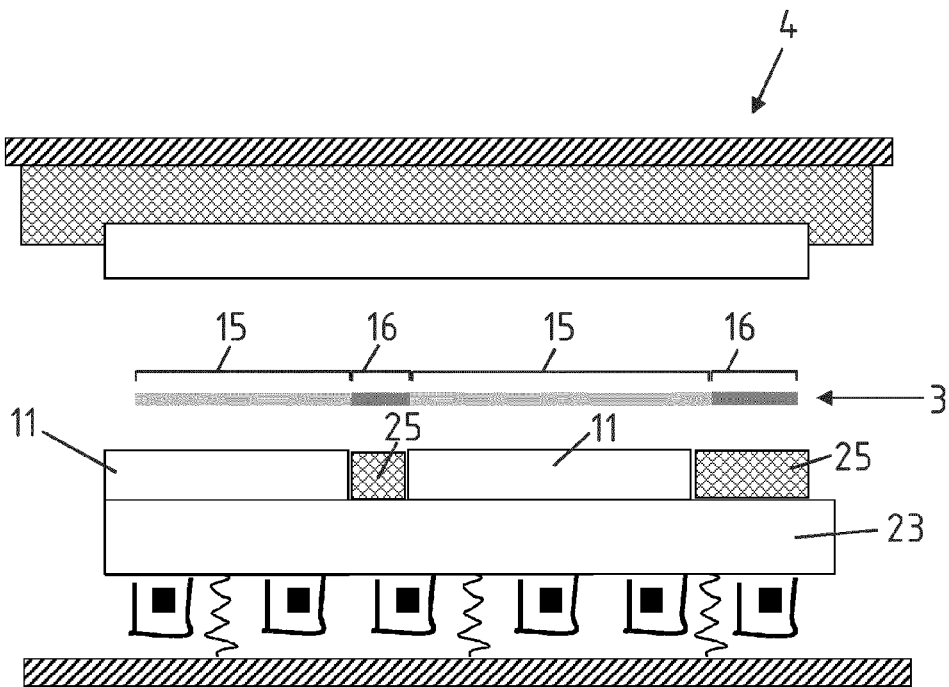


Fig. 8

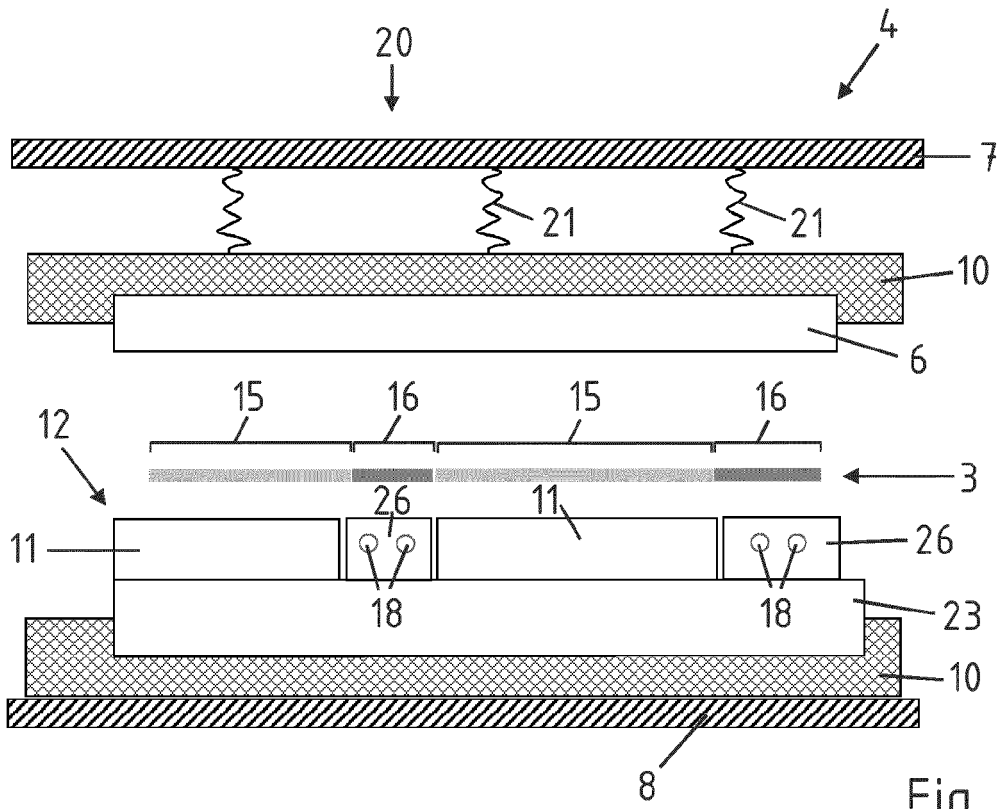


Fig. 9

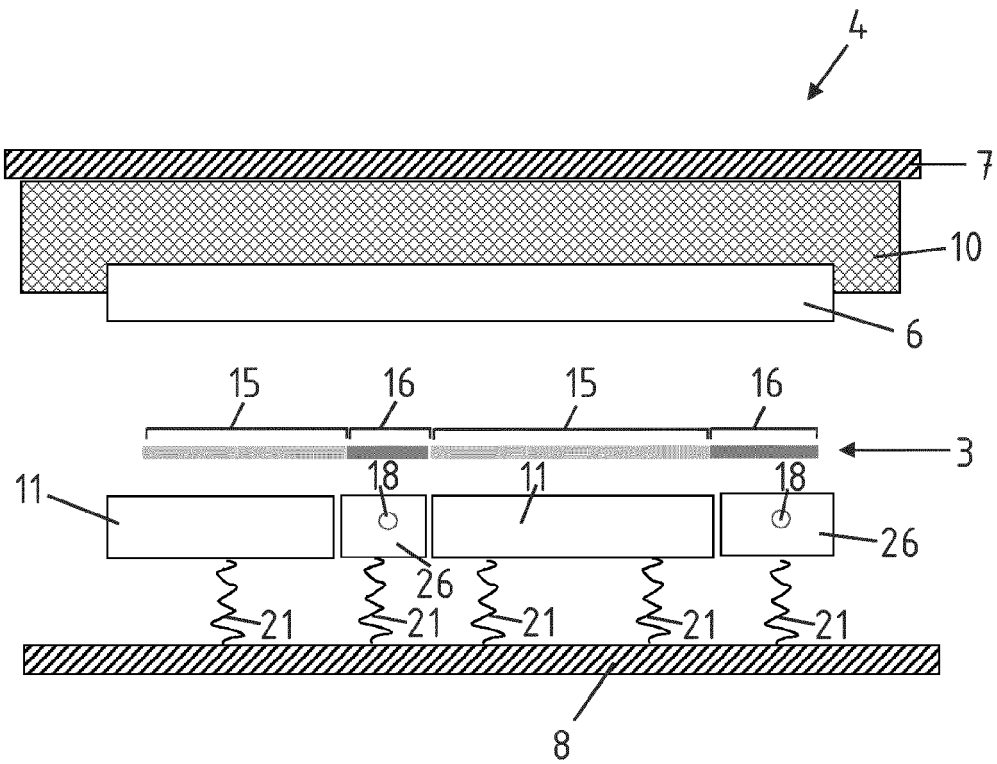
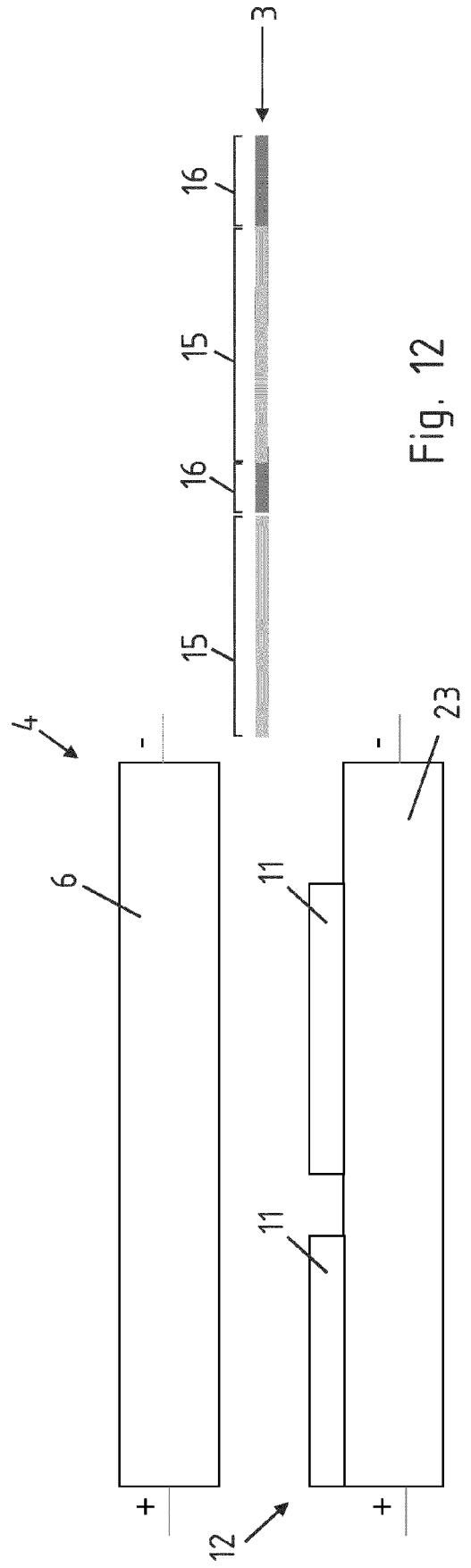
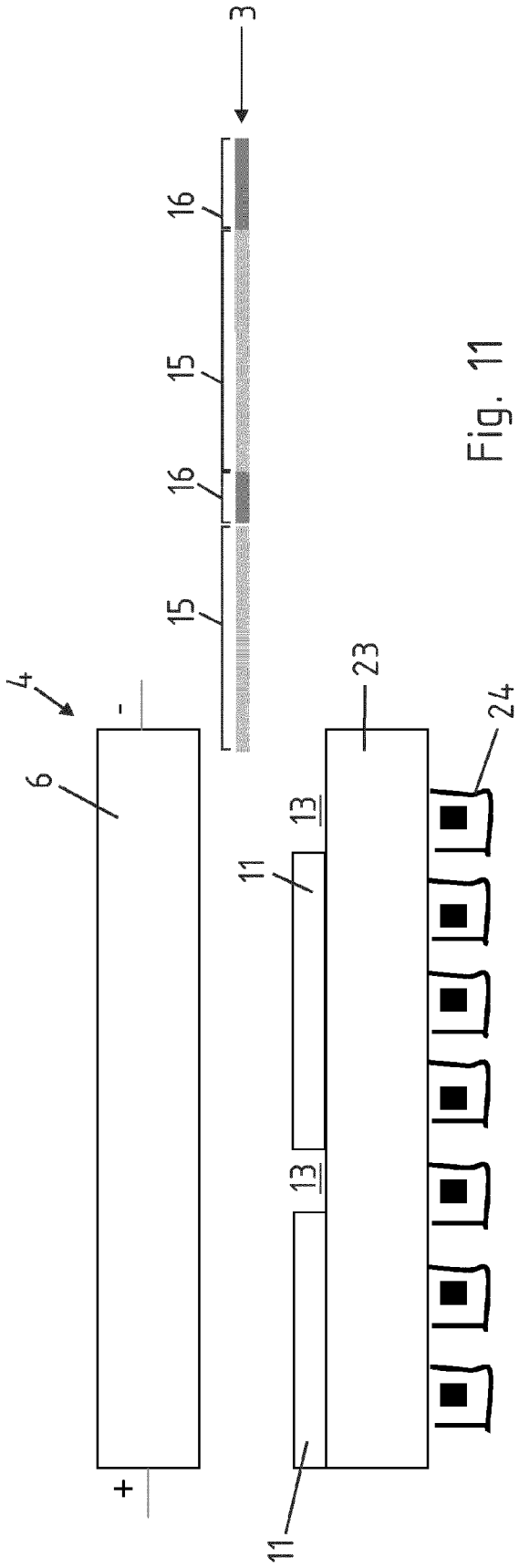


Fig. 10



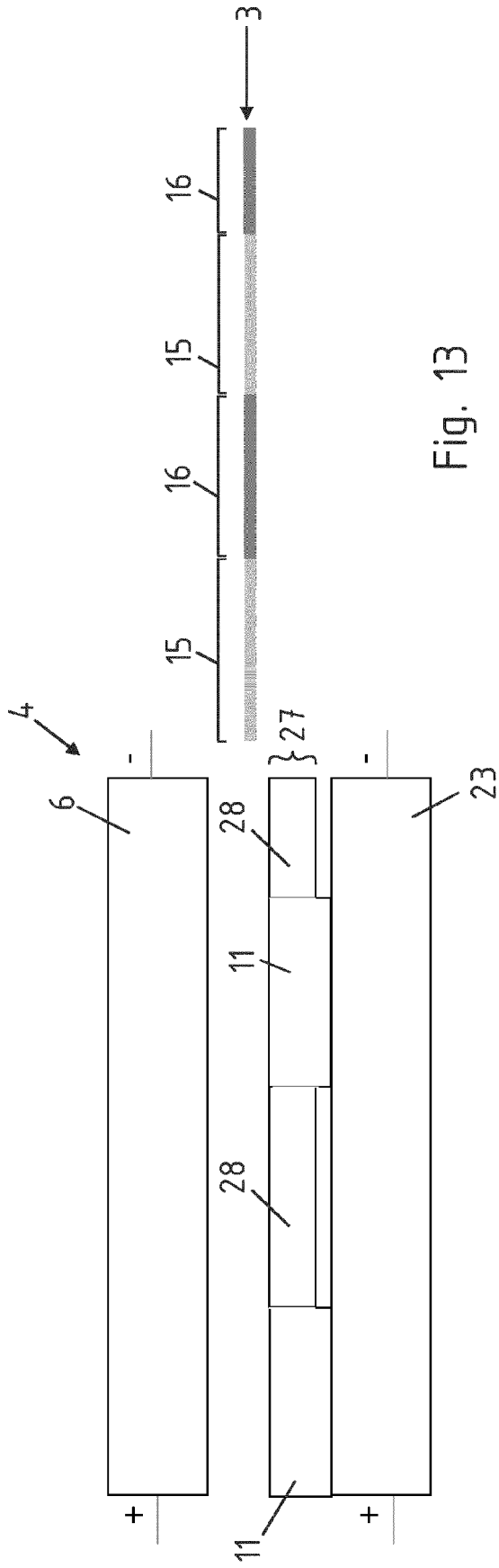


Fig. 13

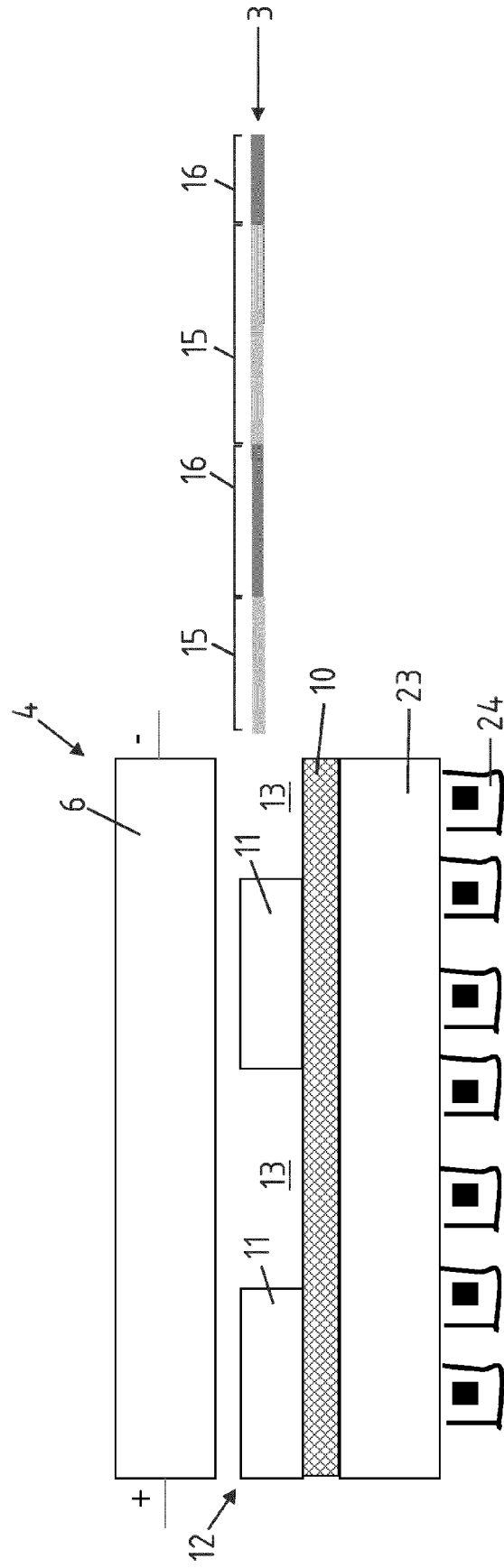


Fig. 14

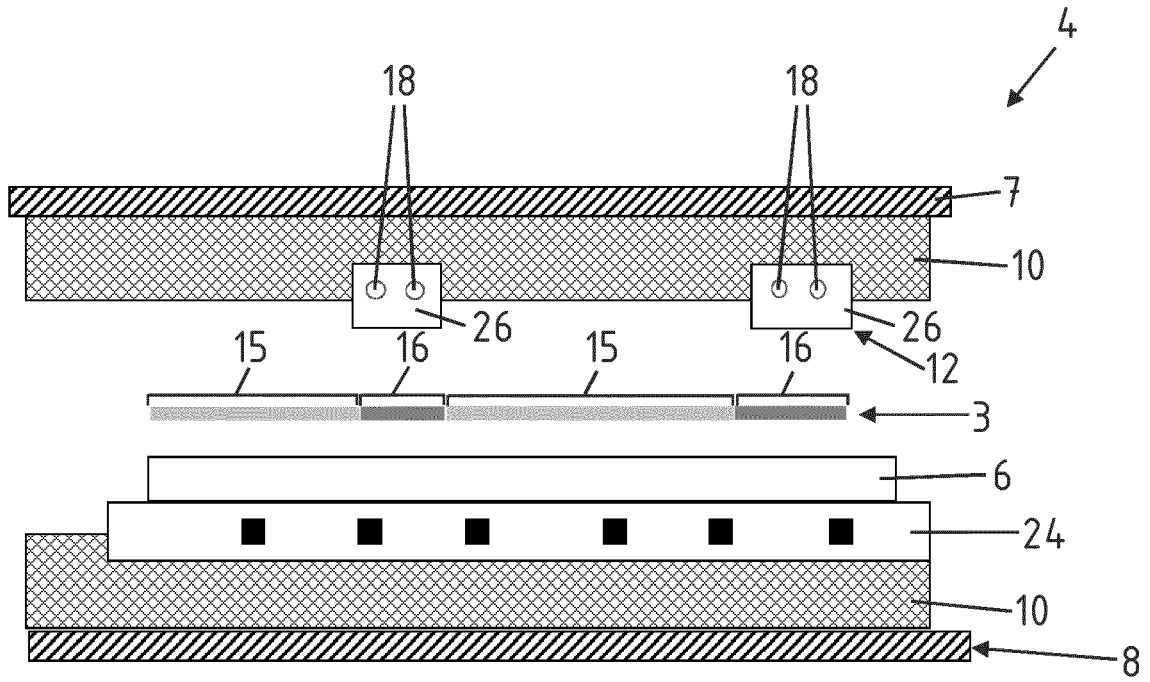


Fig. 15

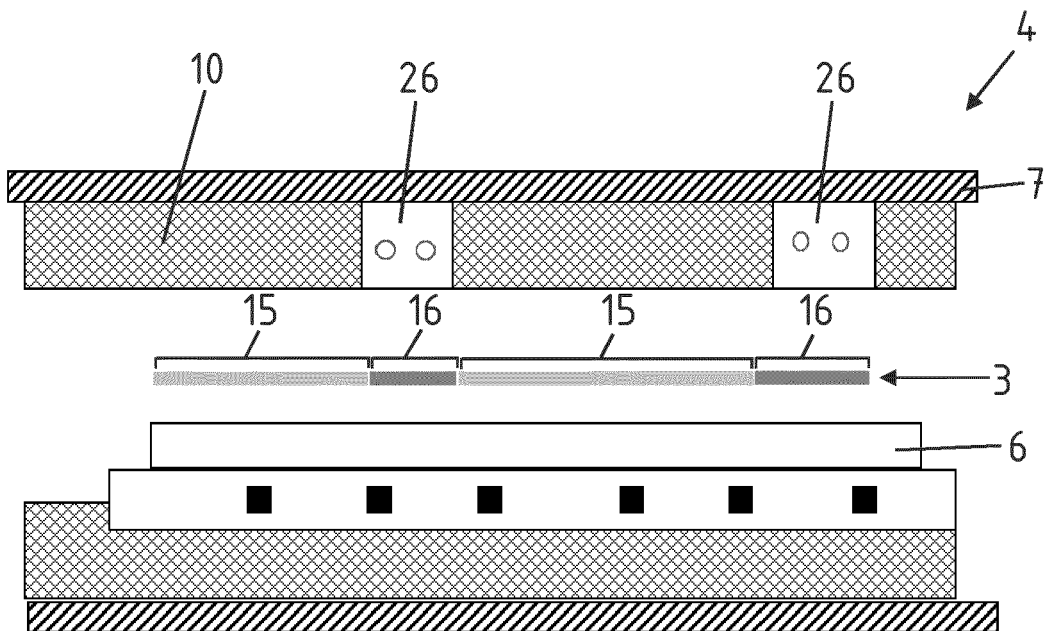


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 15 8369

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 211 103 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]; BENTELER MASCHB GMBH [DE]) 30. August 2017 (2017-08-30) * das ganze Dokument *	1-4	INV. C21D9/00 C21D1/34 C21D1/673 B21D22/02
A	----- WO 2017/129599 A1 (SCHWARTZ GMBH [DE]) 3. August 2017 (2017-08-03) * das ganze Dokument *	5,7,9-13	
A	----- CN 107 552 625 A (SUZHOU PRESSLER ADVANCED FORMING TECH CO LTD) 9. Januar 2018 (2018-01-09) * das ganze Dokument *	1-5,7,9-13	
A	----- EP 3 184 655 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 28. Juni 2017 (2017-06-28) * das ganze Dokument *	1-5,7,9-13	
A	----- DE 10 2010 004081 B3 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24) * das ganze Dokument *	1-5,7,9-13	
A,D	----- DE 10 2012 110649 B3 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 14. November 2013 (2013-11-14) * das ganze Dokument *	1-5,7,9-13	
A	----- EP 2 237 639 A1 (AISIN TAKAOKA LTD [JP]; BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 6. Oktober 2010 (2010-10-06) * das ganze Dokument *	1-5,7,9-13	
A	----- EP 2 395 116 A2 (TOYOTA TEKKO KK [JP]) 14. Dezember 2011 (2011-12-14) * das ganze Dokument *	1-5,7,9-13	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 3. Oktober 2018	Prüfer Abrasonis, Gintautas
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	

10

15

20

25

30

35

40

45

5

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 15 8369

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)
A	EP 3 141 619 A1 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 15. März 2017 (2017-03-15) * Abbildung 5 *	1-5,7, 9-13	
A	----- KR 101 620 735 B1 (POSCO [KR]) 13. Mai 2016 (2016-05-13) * das ganze Dokument *	1-5,7, 9-13	
A	----- DE 10 2013 021264 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * das ganze Dokument *	1-5,7, 9-13	
A	----- DE 10 2017 113592 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 25. Januar 2018 (2018-01-25) * das ganze Dokument *	1-5,7, 9-13	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Oktober 2018	Prüfer Abrasonis, Gintautas
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 : nichtschriftliche 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 82 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

5, 7, 13(vollständig); 1-4, 9-12(teilweise)

Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 15 8369

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 5, 13(vollständig); 1-4, 9-12(teilweise)

15

Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung, wobei die Temperierstation eine Temperierplatte aufweist, und auf der gegenüberliegenden Seite eine Profilierung ausgebildet ist, die bei geschlossener Temperierstation mit der Blechplatte bereichsweise zur Anlage kommt, dergestalt, dass Bereiche erster Art der Platine aufgrund von Anlagenkontakt auch mit der Profilierung austenitisiert werden und Bereiche zweiter Art, auf eine Temperatur unter AC1 Temperatur erwärmt werden, wobei in diesen Bereichen kein Anlagenkontakt erfolgt. Diese Erfindung löst die Aufgabe eine alternative einer Warmformlinie mit Temperierstation bereitzustellen, mit der es möglich ist, präzise eine Platine partiell voneinander verschieden zu erwärmen, bei geringem Energiebedarf und kurzer Erwärmungszeit.

20

25

---

2. Ansprüche: 6(vollständig); 1-4, 10-12(teilweise)

30

Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung, wobei auf der der Temperierplatte gegenüberliegenden Seite eine Kontaktplatte vorgesehen ist, die partielle Bereiche aufweist, die ungekühlt und/oder isoliert sind und weitere Bereiche, die aktiv gekühlt sind. Diese Erfindung löst die Aufgabe, eine Alternative einer Warmformlinie mit Temperierstation bereitzustellen, mit der es möglich ist, präzise eine Platine partiell voneinander verschieden zu erwärmen, bei geringem Energiebedarf und kurzer Erwärmungszeit.

35

---

3. Ansprüche: 7(vollständig); 1-4, 9-12(teilweise)

40

Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung, wobei auf der der Temperierplatte gegenüberliegenden Seite eine Profilierung vorgesehen ist, die partielle Bereiche aufweist, die bei geschlossener Temperierstation mit der Blechplatte zur Anlage kommt, dergestalt, dass Bereiche erster Art der Blechplatte austenitisiert werden, jedoch nicht mit der Profilierung zur Anlage kommen, und Bereiche zweiter Art, auf eine Temperatur unter AC1 Temperatur erwärmt werden, und mit der Profilierung zur Anlage kommen, wobei die Profilierung gekühlt ist. Diese Erfindung löst die Aufgabe eine Alternative einer Warmformlinie mit Temperierstation bereitzustellen, mit der es möglich ist, präzise eine

45

50

55



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 15 8369

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

Platine partiell voneinander verschieden zu erwärmen, bei geringem Energiebedarf und kurzer Erwärmungszeit.

---

4. Ansprüche: 8(vollständig); 1-4, 10-12(teilweise)

15

Verfahren zur Herstellung eines warmumgeformten und gehärteten Stahlblechbauteils mit einer metallischen Korrosionsschutzbeschichtung, wobei die Temperierstation beidseitig der Platine jeweils eine Temperierplatte aufweist, wobei die Temperierplatte bereichsweise temperiert ist. Diese Erfindung löst die Aufgabe eine alternative einer Warmformlinie mit Temperierstation bereitzustellen, mit der es möglich ist, präzise eine Platine partiell voneinander verschieden zu erwärmen, bei geringem Energiebedarf und kurzer Erwärmungszeit.

---

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 18 15 8369

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.

03-10-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3211103 A1	30-08-2017	EP 3211103 A1 WO 2017144612 A1	30-08-2017 31-08-2017
WO 2017129599 A1	03-08-2017	KEINE	
CN 107552625 A	09-01-2018	CN 107186029 A CN 107552625 A	22-09-2017 09-01-2018
EP 3184655 A1	28-06-2017	KEINE	
DE 102010004081 B3	24-03-2011	CZ 305430 B6 DE 102010004081 B3 FR 2954915 A1 US 2012006089 A1	16-09-2015 24-03-2011 08-07-2011 12-01-2012
DE 102012110649 B3	14-11-2013	CN 103805762 A CN 106755861 A DE 102012110649 B3 EP 2730665 A1 EP 2977472 A1 ES 2606204 T3 ES 2632815 T3 MX 347491 B PL 2977472 T3 US 2014124104 A1 US 2017144207 A1	21-05-2014 31-05-2017 14-11-2013 14-05-2014 27-01-2016 23-03-2017 15-09-2017 28-04-2017 31-07-2017 08-05-2014 25-05-2017
EP 2237639 A1	06-10-2010	EP 2237639 A1 JP 4812785 B2 JP 2009176584 A US 2011042369 A1 WO 2009093365 A1	06-10-2010 09-11-2011 06-08-2009 24-02-2011 30-07-2009
EP 2395116 A2	14-12-2011	CN 102284638 A EP 2395116 A2 JP 2011255413 A US 2011303330 A1	21-12-2011 14-12-2011 22-12-2011 15-12-2011
EP 3141619 A1	15-03-2017	DE 102015115049 A1 EP 3141619 A1	09-03-2017 15-03-2017
KR 101620735 B1	13-05-2016	KEINE	
DE 102013021264 A1	17-07-2014	KEINE	
DE 102017113592 A1	25-01-2018	CN 107641691 A	30-01-2018

EPO FORM P0461

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

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

EP 18 15 8369

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.

03-10-2018

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		DE 102017113592 A1	25-01-2018

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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 102012110649 B3 [0004]