



(11) **EP 4 321 271 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(21) Anmeldenummer: **22189765.5**

(22) Anmeldetag: **10.08.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B21D 22/06 ^(2006.01) **B21D 24/16** ^(2006.01)
B21D 35/00 ^(2006.01) **B21D 22/20** ^(2006.01)
B21D 53/88 ^(2006.01) **B21D 22/22** ^(2006.01)
C21D 1/18 ^(2006.01) **C21D 1/673** ^(2006.01)
C21D 7/13 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B21D 24/16; B21D 22/06; B21D 22/208;
B21D 22/22; B21D 35/001; B21D 53/88;
C21D 1/18; C21D 1/673; C21D 7/13; C21D 2261/00

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KRAFTFAHRZEUGBAUTEILS DURCH WARMUMFORMEN MIT INTEGRIERTEM BESCHNITT**

METHOD OF MANUFACTURING A MOTOR VEHICLE COMPONENT BY HOT FORMING WITH INTEGRATED TRIMMING

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN COMPOSANT DE VÉHICULE AUTOMOBILE PAR FORMAGE À CHAUD À DÉCOUPE INTÉGRÉE

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.02.2024 Patentblatt 2024/07

(73) Patentinhaber: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33102 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Lütkemeyer, Oliver**
33106 Paderborn (DE)

• **Köster, Josef**
37671 Höxter (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 072 980 **DE-A1- 102011 110 597**
DE-A1- 102020 201 407 **DE-B4- 102018 215 545**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils durch Warmumformen und Warmschneiden gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Warmumformverfahren von Blechplatinen hinreichend bekannt. Insbesondere ist das Warmumformen und Presshärten bekannt. Hierzu wird eine Blechplatte aus einer härtbaren Stahllegierung auf eine Temperatur über den Ac1- oder Ac3-Punkt erwärmt. Die so erwärmte Platine wird dann in ein Umformwerkzeug eingelegt und im warmen Zustand umgeformt. Im Anschluss wird das Umformwerkzeug bei einem direkten Warmformprozess zugehalten und rasch abgekühlt, so dass die umgeformte Platine gehärtet wird. Hierbei sind Zugfestigkeiten größer 1400 MPa nach dem Stand der Technik problemlos möglich. Die Besonderheit besteht darin, dass das gehärtete Werkstoffgefüge dann nur mit größerem Aufwand mechanisch nachbearbeitet werden kann. Zu diesem größeren Aufwand gehört beispielsweise ein Randbeschnitt. Der Randbeschnitt wird zur Erreichung einer besonders hohen Präzision des Bauteils meist nach dem Umformverfahren durchgeführt. Die Bauteilpräzision ist dadurch hinsichtlich der äußeren Kontur besonders genau. Problematisch ist jedoch, dass die bereits gehärtete Platine nur mit großem konstruktivem Aufwand und hohem abrasiven Verschleiß des Werkzeuges werden kann. Auch ein Laserschneiden führt zu einem hohen Kostenaufwand in der Fertigung bzw. Herstellung des Bauteils. Ein Kaltbeschnitt an gehärteten Bauteilen ist hinsichtlich (Mikro-)Rissgefahr nicht zu empfehlen.

[0003] Die Problematik des Randbeschnitts wird unter Umständen als eine weitere Besonderheit darin verstärkt, wenn die Platinen unterschiedliche Wandstärken haben, insbesondere beispielsweise bei Tailor Welded Blanks (TWB), Platinen, die aus unterschiedlichen Wandstärken oder Stahllegierungen zusammengeschweißt sind. Schweißnahtüberstände, Schweißnaht-einfall (Kerbe nach innen) über die Platinenrandkontur hinaus oder auch ein Platinenversatz zwischen den beiden miteinander verbundenen Platinen sind problematisch und bedürfen meist eines Nachbeschnittes nach dem Zusammenschweißen der TWB.

[0004] Aus der DE 10 2018 215 545 B4 oder der DE 10 2020 201407 A1 ist ein kombiniertes Warmumform- und Schneidwerkzeug bekannt. Hierbei wird bei Ende des Umformvorganges bzw. nach abgeschlossenem Umformvorgang ein endkonformer Randbeschnitt durchgeführt. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit aufzuzeigen, besonders kosteneffizient und gleichzeitig mit gesteigerter Präzision ein Bauteil durch Warmumformen herzustellen.

[0005] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils durch Warmumformen und Warmschneiden mit den Merkmalen im Anspruch 1 gelöst. Vor-

teilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils. Die Kraftfahrzeugbauteile können beispielsweise eine Kraftfahrzeug-B-Säule, generell eine Kraftfahrzeugsäule, ein Tunnel, ein Bumper bzw. Stoßfängerträger oder ähnliches sein. Insbesondere sind so auch im Querschnitt wenigstens teilweise U-förmige, flanschlose Verstärkungsbauteile herstellbar, wie sie häufig als Einlegebauteile bzw. Patches zur Anwendung kommen, um o.g. Bauteile innen oder außen zu verstärken und eine lokale Doppelblechlage ausbilden. Diese werden durch Warmumformen und Warmschneiden, und optionales Presshärten in einem kombinierten Werkzeug hergestellt. Alles wird in einem Pressenhub durchgeführt.

[0007] Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren somit dadurch aus, dass die eingelegte Platine bereits vor Umformbeginn bzw. in der ersten Zeit des Umformens durchgeführt und der Beschnitt in diesem Zeitraum abgeschlossen ist.

[0008] Der Randbeschnitt ist abgeschlossen, mindestens 20 mm bevorzugt mehr als 30 mm, insbesondere mehr als 50 mm, ganz besonders bevorzugt mehr als 80 mm und insbesondere mehr als 100 mm vor Erreichen des unteren Totpunktes des Warmumformwerkzeuges.

[0009] Es findet ausschließlich eine vertikale Schneidbewegung am Randbeschnitt statt. Das Schneidwerkzeug selber ist ausschließlich durch den Pressenhub selbst angetrieben. Es gibt keine weiteren Aktivantriebe ausschließlich für das Schneidwerkzeug. Es gibt auch keine Keilquerschieber. Ein Beschnitt in Horizontalrichtung findet nicht statt. Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich, im Querschnitt C-förmige bzw. huttförmige Bauteile mit hohen Toleranzanforderungen zu fertigen. Ferner können gerade auch Bauteile hergestellt werden aus Tailor Welded Blanks bzw. Platinen mit unterschiedlichen Bereichen mit verschiedener Wandstärke. Es muss hier insbesondere kein Nachbeschnitt als Toleranzbeschnitt durchgeführt werden. Es entfallen ebenfalls Einlegetoleranzen gegenüber einem separaten Voreinlegen in das Warmumformwerkzeug sowie einem vorher erfolgtem reinen Platinenbeschnitt.

[0010] Weiterhin ist es möglich, das im Querschnitt U-förmige oder C-förmige Umformbauteile hergestellt werden können, mithin flanschlose Bauteile, welche aufgrund der vertikalen Orientierung der U-förmigen bzw. C-förmigen Schenkel nach Abschluss des Umformvorganges nicht oder nur mit hohem Aufwand in einer Presse beschneidbar wären.

[0011] Insbesondere sieht das Verfahren vor, dass die Platine in das Warmumformwerkzeug eingelegt wird bei einer Temperatur größer 500° C, insbesondere größer 550° C. Bevorzugt kann die Platine auch bei einer Temperatur größer AC1- oder größer AC3-Temperatur in das Warmumformwerkzeug eingelegt werden. Die Ac1 Temperatur beträgt je nach verwendeter Stahllegierung mehr

als 700° C, die Ac3 Temperatur mehr als 900° C.

[0012] Damit die Platine insbesondere lagefixiert ist, ist an dem Oberwerkzeug ein, dem Oberwerkzeug vorausseilender Stempel angeordnet. Die in das Warmumformwerkzeug eingelegte Platine ist insbesondere auf einer unteren Formbacke abgelegt. Der Stempel wird dann auf die Platine abgesenkt und klemmt die Platine zwischen Stempel und unterer Formbacke lagefixiert ein. Sodann wird der Warmschneidevorgang durchgeführt. Dies kann vor Beginn des eigentlichen Umformvorganges erfolgen.

[0013] Der Warmschneidevorgang wird insbesondere als zumindest teilweiser, insbesondere vollständig umlaufender Randbeschnitt der Platine durchgeführt. Hierzu ist ein außen umlaufendes Schneidwerkzeug an dem eigentlichen Warmumformwerkzeug vorgesehen. Der Randbeschnitt kann auch vollständig derart erfolgen, dass zunächst ein teilweise umlaufender Platinenzuschnitt erfolgt, dies insbesondere vor dem Erwärmen der Platine. Während des Warmschneidens in dem hiesigen Umformwerkzeug erfolgt dann der restliche Randbeschnitt, so dass in Summe ein vollständig umlaufender Randbeschnitt durchgeführt ist. Insbesondere ist kein nachträglicher Randbeschnitt mehr nötig. Insbesondere wird auch kein Lasern bzw. Hartschneiden erforderlich.

[0014] Das Schneidwerkzeug kann vollständig relativ zu Oberwerkzeug und Unterwerkzeug angeordnet sein. Das Schneidwerkzeug kann jedoch auch in das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug, mithin in eine obere Formbacke und/oder in eine untere Formbacke integriert sein.

[0015] Alternativ zu einem vollständigen Randbeschnitt vor Beginn des Umformens ist es auch möglich, dass der Randbeschnitt in einer ersten Zeit bzw. ersten Phase des Umformvorganges durchgeführt wird. Insbesondere ist der Randbeschnitt durchgeführt, wenn sich die Platine selbst noch vollständig in einem ebenen horizontalen Zustand oder geringen Umformgrad befindet. Dies ist insbesondere während eines Zeitraumes von weniger als 50 %, insbesondere weniger als 30 %, insbesondere weniger als 20 %, des Umformfortschrittes.

[0016] Alternativ oder ergänzend kann dieser Zeitraum auch bezogen werden auf den insgesamt erfolgten Pressenhub von Oberwerkzeug und Unterwerkzeug zueinander. Insbesondere ist der Schneidvorgang begonnen und abgeschlossen, mindestens 20 %, bevorzugt mehr als 30 %, insbesondere mehr als 50 % des Pressenhubes vor Erreichen des unteren Totpunktes, mithin vollständig geschlossenem Umformwerkzeug. Dies bedeutet, für den Fall von 50 %, dass der Randbeschnitt abgeschlossen ist, wenn sich das Oberwerkzeug auf das Unterwerkzeug absenkt, bezogen auf den gesamten Pressenhub, dass dieser maximal 50 % fortgeschritten ist und insbesondere bevor der Pressenhub den unteren Totpunkt des Umformwerkzeuges erreicht.

[0017] Im Anschluss an den Randbeschnitt wird dann der Warmumformvorgang durchgeführt bzw. abgeschlossen und es findet ein optionales Presshärten statt,

insbesondere, wenn eine härtbare Stahllegierung verwendet wird.

[0018] Der Randbeschnitt durchtrennt die Platine insbesondere vollständig in ihrer Wandstärke.

[0019] Der Randbeschnitt wird insbesondere bei einer Temperatur von 550° bis 700° C durchgeführt. Es hat sich erfindungsgemäß herausgestellt, dass bei dieser Temperatur, je nach verwendeter Stahllegierung, ein Optimum aus Schneidfähigkeit des Stahls und abrasivem Verschleiß an den Schneidwerkzeugen ergibt, insbesondere auch in dem sich einstellenden Werkstoffgefüge an der Schneidkante.

[0020] Ist der Randbeschnitt durchgeführt, so wird insbesondere die umzuformende, beschnittene Platine in das Innere des sich ergebenden Formhohlraumes eingezogen. Die eventuell abgebogenen Schenkel des sich ergebenden Kraftfahrzeugbauteils bzw. Umformbauteils können dann vertikal orientiert verlaufen, so dass ggf. kein vertikal orientierter Beschnitt durchführbar wäre.

[0021] Dies wird durch einen vorausseilenden Randbeschnitt im horizontalen Zustand der Platine erfindungsgemäß gelöst.

[0022] Im Zuge dieses Schutzrechts wird für das Umform- und Schneidwerkzeug auch der Begriff Warmumformwerkzeug und Warmschneidwerkzeug verwendet.

[0023] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften, Aspekte der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Diese dienen dem einfacheren Verständnis der Erfindung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten sind in schematischen Figuren dargestellt. Es zeigen:

Figur 1a bis 1c ein erfindungsgemäßes Umform- und Schneidwerkzeug

Figur 2a bis 2c Abwandlungen zu Figuren 1a bis 1c

Figur 3a bis 3d die Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils 13 als hutförmiges Bauteil

Figur 4a + 4b zwei vorgefertigte Platinenbereiche

[0024] In den Figuren werden für gleiche und ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Aufzählung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0025] Figuren 1a, 1b und 1c zeigen ein erfindungsgemäßes Umform- und Schneidwerkzeug 1. Das Umform- und Schneidwerkzeug 1 weist dazu ein Oberwerkzeug 2 und ein Unterwerkzeug 3 auf. Im Oberwerkzeug 2 selbst ist ein vorausseilender Stempel 4 angeordnet, der eine auf einer unteren Formbacke 5 des Unterwerkzeugs 3 abgelegte Platine 6 auf dieser einklemmt. Der vorausseilende Stempel 4 ist zuvor abgesenkt worden. Die Platine 6 ist somit lagefixiert und kann insbesondere in Horizontalrichtung H nicht mehr verschoben werden. An einer oberen Formbacke 7, welche Bestandteil des Oberwerkzeuges 2 ist, sowie einen unteren Blechhalter 8, wel-

cher Bestandteil des Unterwerkzeuges 3 ist, sind nunmehr korrespondierend gegenüberliegende Schneidkanten 9 angeordnet.

[0026] Durch weiteres Absenken, dargestellt in Figur 1b, der oberen Formbacke 5 wird ein Randbeschnitt 10 durchgeführt. Der Randbeschnitt 10 entspricht dabei der späteren außen umlaufenden Bauteilkante 11, dargestellt in Figur 1c.

[0027] Zum Zeitpunkt von Figur 1b hat der Umformvorgang selbst noch nicht begonnen. Der Randbeschnitt 10 ist jedoch vollständig durchgeführt. Durch weiteres Absenken der oberen Formbacke 7 wird der Blechhalter 8 relativ zur unteren Formbacke 5 abgesenkt. Gemäß Figur 1c findet dann der Umformvorgang in einem sich ergebenden Formhohlraum 12 statt. Der Umformvorgang ist dargestellt abgeschlossen und resultiert in einem Querschnitt wenigstens längenabschnittsweise U-förmigen, flanschlosen Kraftfahrzeugbauteil 13. Das Kraftfahrzeugbauteil 13 ist hergestellt aus der umzuformenden Platine 6. Die Platine 6 ist dazu in einen Innenraum des Umformwerkzeugs bzw. in einen Innenraum des Formhohlraums 12 eingezogen worden.

[0028] In Figur 1a sind Kühlkanäle 19 erkennbar, die zur Kühlung aller mit der umgeformten Platine in Kontakt stehenden Werkzeugteile zur Durchführung des Presshärten vorgesehen sein können. Die Kühlkanäle 19 sind in den anderen Figuren 1b - 3c nicht gezeigt, am Werkzeug aber stets vorgesehen.

[0029] Figuren 2a bis 2c zeigen eine Abwandlung zu Figuren 1a bis c. Auch hier erfolgt der Randbeschnitt 10 vollständig vor dem Umformbeginn. Im Unterschied zu Figur 1c wird hier jedoch kein im Querschnitt U-förmiges Kraftfahrzeugbauteil 13 hergestellt, sondern gemäß Figur 2c ein im Querschnitt hutförmiges Kraftfahrzeugbauteil 13. Nach außen abstehende Flansche 14 stehen in Horizontalrichtung H ab. Hierzu ist insbesondere der untere Blechhalter 8 breiter ausgebildet und dient auch zur Bildung eines Formhohlraumes 12 bei vollständig im unteren Totpunkt abgesenkten Oberwerkzeug 2.

[0030] Figuren 3a bis 3d zeigen die Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils 13 als hutförmiges Bauteil analog zu Figur 2c. Hier wird jedoch der Randbeschnitt 10 erst zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt, mithin ca. zu einem Zeitpunkt, in dem noch mindestens 20 mm vor Erreichen des unteren Totpunktes des Umformwerkzeuges an Weg in Pressenhubrichtung 15 zurückgelegt werden müssen. So wird auch hier gemäß Figur 3b die eingelegte Platine 6 durch den vorausseilenden Stempel 4 lagefixiert auf der unteren Formbacke. Der Umformvorgang hat jedoch gemäß Figur 3b bereits begonnen. Die Schneidwerkzeuge bzw. die sich gegenüberliegenden Schneidkanten 9 führen dann die Schneidoperation gemäß Figur 3c durch. Hier ist der Umformvorgang beispielsweise bis zu ca. 20 % fortgeschritten bzw. ist das Umformwerkzeug in Pressenhubrichtung 15 um ca. 20 % des zurückzulegenden Weges des Pressenhubes abgesenkt. Der Randbeschnitt 10 ist zu diesem Zeitpunkt bereits jedoch vollständig abgeschlossen, so dass ge-

mäß Figur 3d, bei weiterem Absenken von oberer Formbacke sowie Umformung in Verbindung mit dem unteren Blechhalter 8 dann das Kraftfahrzeugbauteil 13 mit in Horizontalrichtung H nach außen abstehenden Flanschen 14 in dem Formhohlraum 12 hergestellt ist.

[0031] Figur 4 zeigt nochmals zwei vorgefertigte Platinenzuschnitte. Im Falle von Figur 4a eine Tailor Welded Blank. Es gibt zwei Platinenbereiche 6a und 6b mit unterschiedlicher Wandstärke. Die Platinenbereiche 6a und 6b haben einen Versatz 16 zueinander. Durch den umlaufenden Randbeschnitt 10 kann dieser Versatz 16 vernachlässigt werden, da ein nicht in Figur 4a näher eingestellter umlaufender Rand nochmals im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens nachgeschnitten wird und kein endgültiger Randbeschnitt 10 oder ähnliches durchgeführt werden müsste.

[0032] Im Falle von Figur 4b ist ebenfalls eine Platine 6 als Tailor Welded Blank gezeigt. Eine die beiden Platinenbereiche 6a und 6b verbindende Schweißnaht 17 weist einen seitliche überstehenden Schweißnahtüberstand 18 auf. Im Falle des umlaufenden Randbeschnitts 10 wird auch dieser Schweißnahtüberstand 18 abgeschnitten.

Bezugszeichen:

[0033]

- 1 - Umform- und Schneidwerkzeug
- 2 - Oberwerkzeug
- 3 - Unterwerkzeug
- 4 - Stempel
- 5 - untere Formbacke
- 6 - Platine
- 7 - obere Formbacke
- 8 - Blechhalter
- 9 - Schneidkante
- 10 - Randbeschnitt
- 11 - Bauteilkante
- 12 - Formhohlraum
- 13 - Kraftfahrzeugbauteil
- 14 - Flansch
- 15 - Pressenhubrichtung
- 16 - Versatz
- 17 - Schweißnaht
- 18 - Schweißnahtüberstand
- 19 - Kühlkanal
- 6a - Platinenbereich
- 6b - Platinenbereich
- H - Horizontalrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils (13) durch Warmumformen und Warmschneiden und Presshärten:

- Bereitstellen einer Platine (6) aus einer härtbaren Stahlblechlegierung,
 - Vollständiges Erwärmen auf eine Temperatur größer Ac1, insbesondere größer Ac3,
 - Einlegen in ein kombiniertes Umform- und Schneidwerkzeug (1), wobei das Umform- und Schneidwerkzeug (1) ein Unterwerkzeug (3) und ein Oberwerkzeug (2) umfasst, wobei der untere Totpunkt bei vollständigem Absenken des Oberwerkzeugs (2) oder bei vollständig geschlossenem Umformwerkzeug erreicht wird,
 - Fixieren der eingelegten Platine (6) in dem Umform- und Schneidwerkzeug (1) durch einen im Innenbereich des Werkzeuges angeordneten Stempel (4),
 - Durchführen eines zumindest teilweise umlaufenden Randbeschnitts (10) vor Umformbeginn oder Durchführen des Randbeschnitts (10) mindestens 20 mm vor Erreichen des unteren Totpunktes, wobei das Schneidwerkzeug ausschließlich durch einen Pressenhub des Umform- und Schneidwerkzeugs (1) angetrieben ist,
 - Warmumformen in dem Pressenhub mit dem Randbeschnitt (10) und Presshärten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randbeschnitt (10) vollständig umlaufend ausgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randbeschnitt (10) die Platine (6) vollständig in ihrer Wandstärke durchtrennt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftfahrzeugbauteil (13) im Querschnitt U-förmig oder hutförmig ausgebildet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randbeschnitt (10) bei 550° bis 750°C durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die umzuformende Platine (6) nach erfolgtem Beschnitt durch den weiteren Umformvorgang in das Innere des Umformwerkzeuges eingezogen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Tailor Welded Blank umgeformt wird, wobei die Platine (6) mindestens zwei Bereiche mit voneinander verschiedenen Wandstärken und/oder verschiedener Stahllegierungen aufweist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randbeschnitt (10) 30 mm und besonders bevorzugt mehr als 100 mm vor Erreichen des unteren Totpunktes durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stempel (4) die Platine (6) zum Fixieren auf eine untere Formbacke (5) des Werkzeuges drückt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stempel, die Formbacke sowie alle weiteren Werkzeugteile, die mit der zum Kraftfahrzeugbauteil (13) umgeformten Platine (6) in Kontakt stehenden Werkzeugteile zum Presshärten aktiv gekühlt sind.

Claims

1. Method of manufacturing a motor vehicle component (13) by hot forming and hot cutting and press hardening:
- providing a blank (6) made from a hardenable steel alloy sheet,
 - complete heating to a temperature greater than Ac1, in particular greater than Ac3,
 - laying into a combined forming and cutting tool (1), wherein the forming and cutting tool (1) comprises a bottom tool (3) and a top tool (2); wherein the bottom dead point is achieved when the top tool (2) is completely lowered or when the forming tool is completely closed,
 - fixing the laid-in blank (6) in the forming and cutting tool (1) using a stamp (4) arranged in the interior of the tool,
 - carrying out an at least partially peripheral edge cut (10) prior to starting the forming or carrying out the edge cut (10) at least 20 mm prior to reaching the bottom dead point, wherein the cutting tool is driven exclusively by a pressing stroke of the forming and cutting tool (1),
 - hot forming in the pressing stroke with the edge cut (10) and press hardening.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the edge cut (10) is carried out across the entire periphery.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the edge cut (10) separates the blank (6) completely in its wall thickness.
4. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the motor vehicle component (13) is U-shaped or hat-shaped in cross-section.
5. Method according to any of the preceding claims,

characterised in that the edge cut (10) is carried out at 550° to 750°C.

6. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the blank (6) to be formed is drawn into the interior of the forming tool by the further forming procedure after the cut has been carried out.
7. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** a Tailor Welded Blank is formed, wherein the blank (6) has at least two regions with wall thicknesses and/or steel alloys different from one another.
8. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the edge cut (10) is carried out 30 mm and most preferably more than 100 mm prior to reaching the bottom dead point.
9. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the stamp (4) presses the blank (6) for fixing onto a bottom forming jaw (5) of the tool.
10. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the stamp, the forming jaw and all further tool parts, the tool parts which are in contact with the blank (6) formed to form the motor vehicle component (13) are actively cooled for press hardening.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un composant de véhicule automobile (13) par formage à chaud et découpe à chaud et durcissement à la presse :
 - fourniture d'une platine (6) en un alliage de tôle d'acier durcissable,
 - chauffage complet à une température supérieure à Ac1, en particulier supérieure à Ac3,
 - insertion dans un outil de formage et de découpe (1) combiné, dans lequel l'outil de formage et de découpe (1) comprend un outil inférieur (3) et un outil supérieur (2), dans lequel le point mort bas est atteint lors de l'abaissement complet de l'outil supérieur (2) ou lors de la fermeture complète de l'outil de formage,
 - fixation de la platine (6) insérée dans l'outil de formage et de découpe (1) par un poinçon (4) agencé dans la zone intérieure de l'outil,
 - réalisation d'une découpe de bord (10) au moins partiellement périphérique avant le début du formage ou réalisation de la découpe de bord (10) au moins 20 mm avant d'atteindre le point mort bas, dans lequel l'outil de découpe est en-

traîné exclusivement par une course de la presse de l'outil de formage et de découpe (1),
- formage à chaud dans la course de la presse avec la découpe de bord (10) et le durcissement à la presse.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la découpe de bord (10) est réalisée sur toute la périphérie.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la découpe de bord (10) coupe entièrement la platine (6) dans son épaisseur de paroi.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le composant de véhicule automobile (13) est réalisé en section transversale en forme de U ou de chapeau.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la découpe de bord (10) est réalisée entre 550 ° et 750 °C.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la platine (6) à former est intégrée à l'intérieur de l'outil de formage en poursuivant le processus de formage après la réalisation de la découpe.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** flan soudé sur mesure est formé, dans lequel la platine (6) présente au moins deux zones avec des épaisseurs de paroi différentes et/ou des alliages d'acier différents l'un de l'autre.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la découpe de bord (10) est réalisée à 30 mm et le plus préférentiellement à plus de 100 mm avant d'atteindre le point mort bas.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poinçon (4) presse la platine (6) pour la fixation sur une mâchoire de formage (5) inférieure de l'outil.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poinçon, la mâchoire de formage ainsi que toutes les autres parties d'outil, les parties d'outil qui se trouvent en contact avec la platine (6) formée pour former le composant de véhicule automobile (13) sont activement refroidies pour le durcissement à la presse.

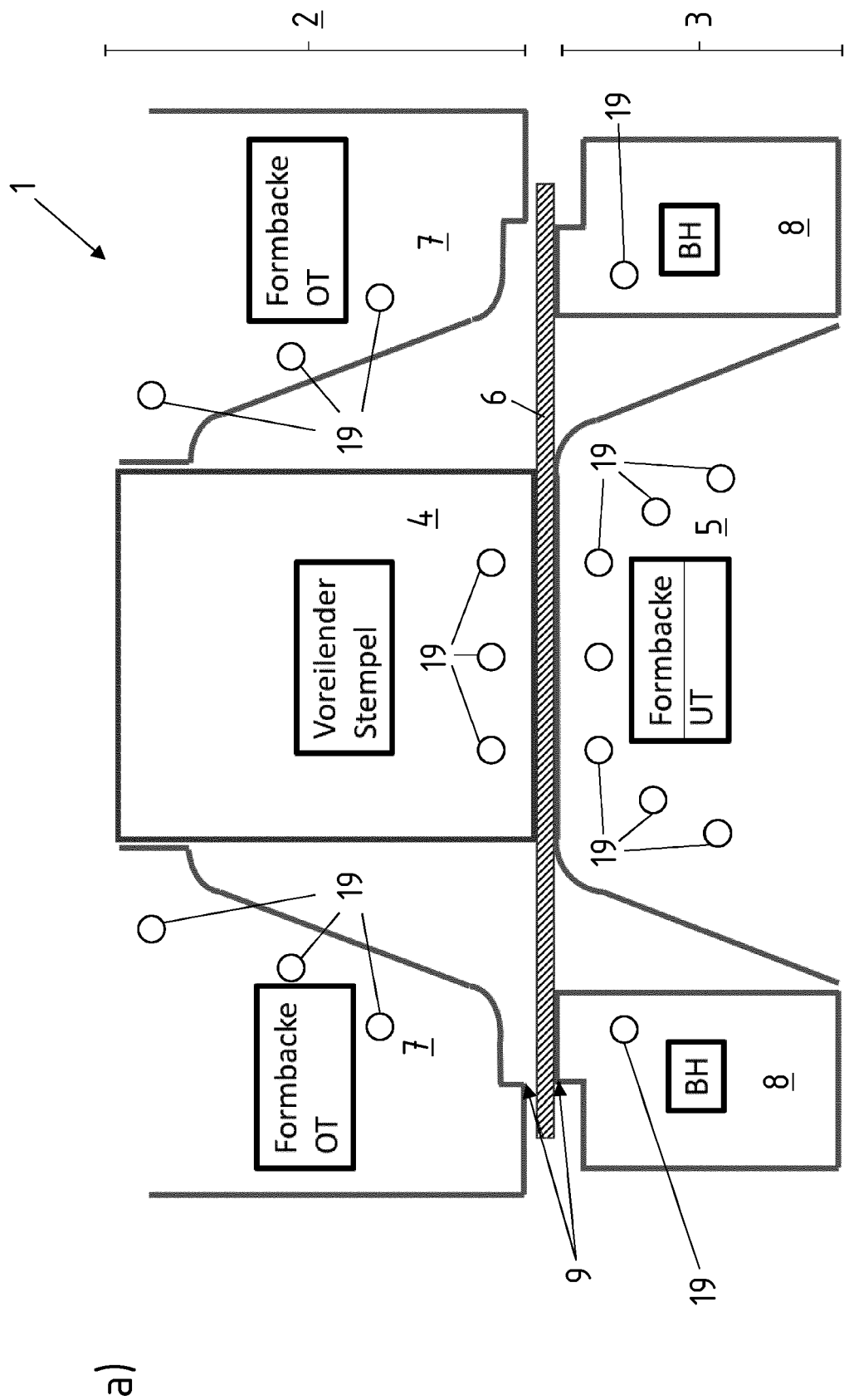


Fig. 1

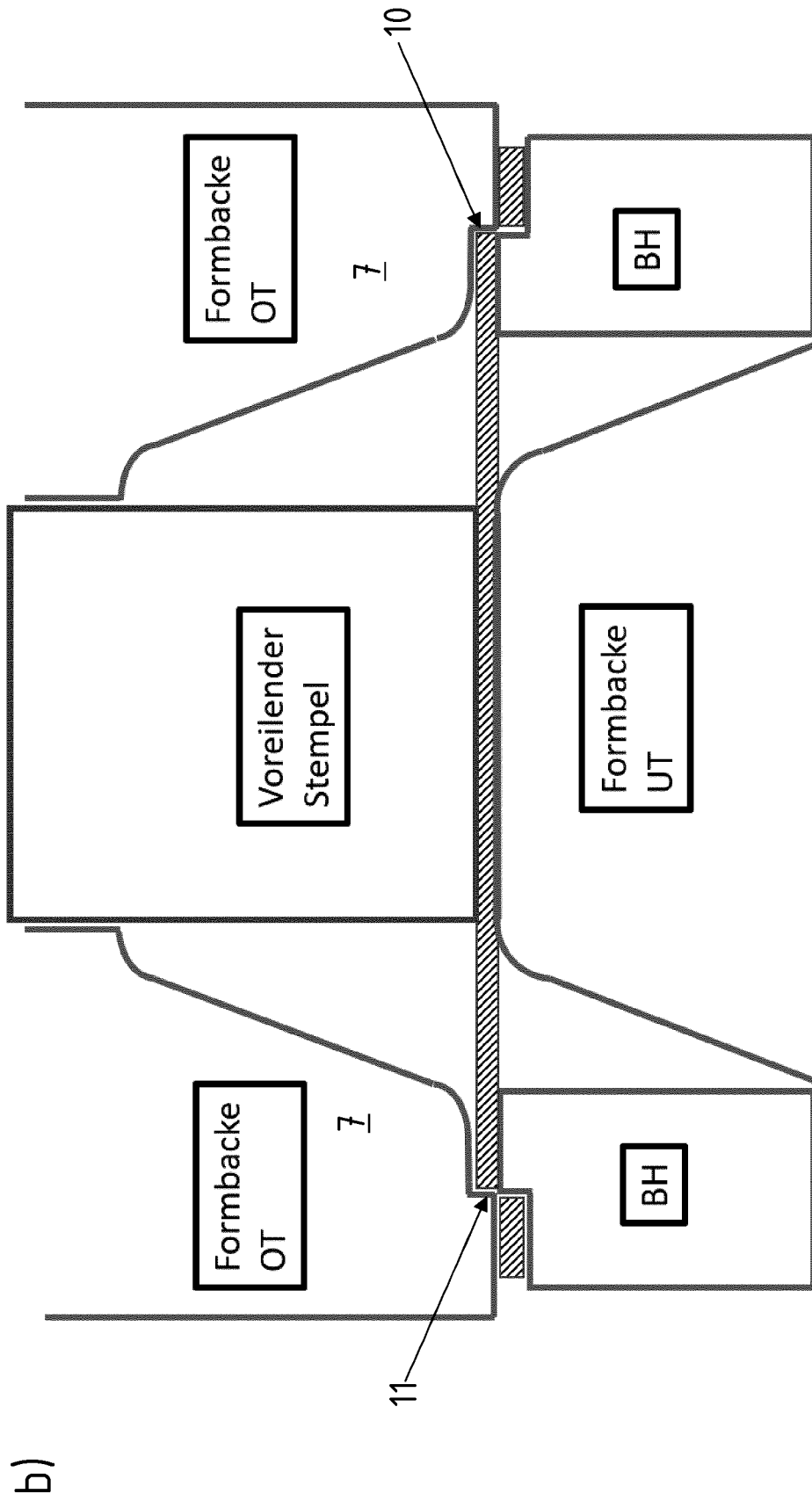


Fig. 1

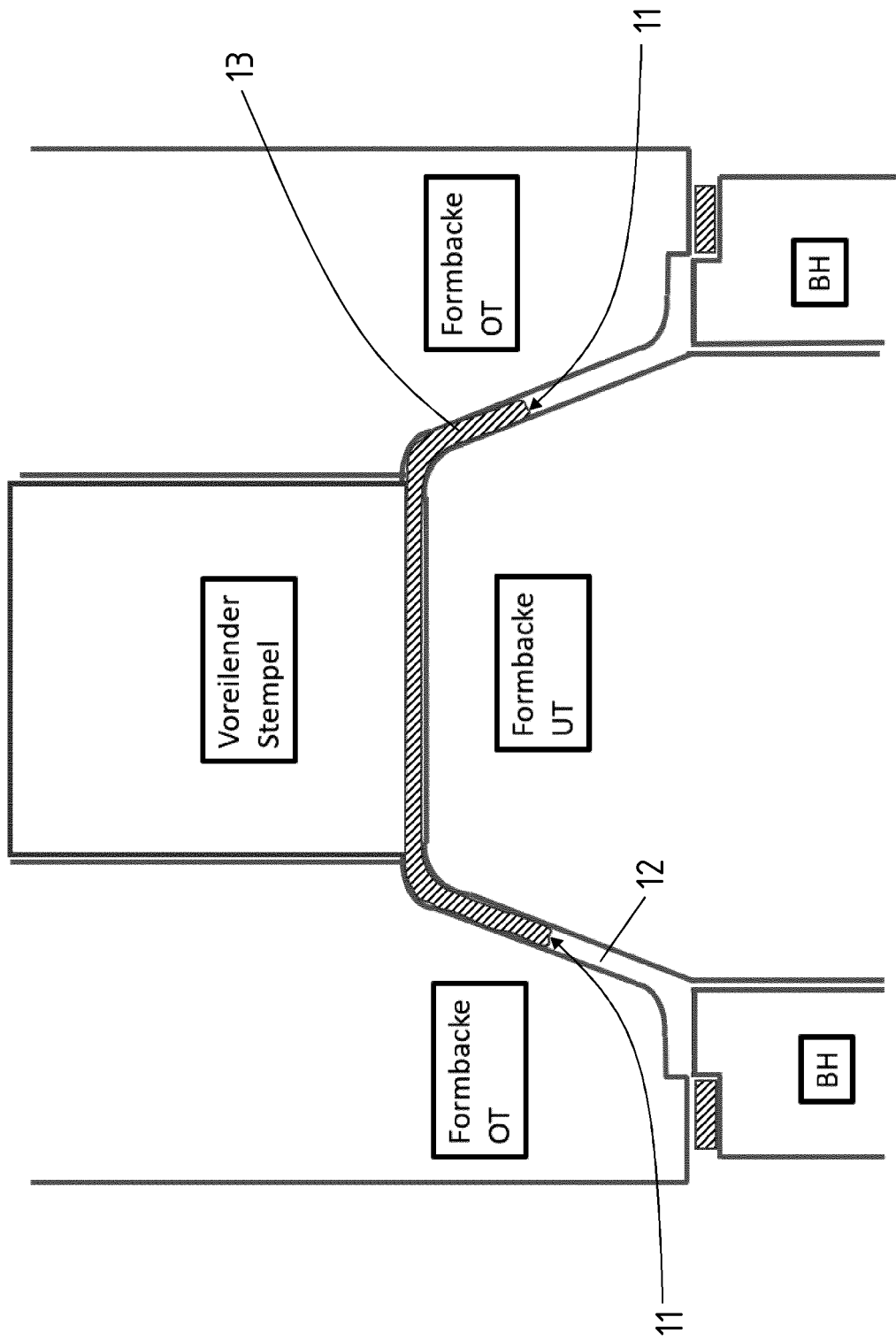


Fig. 1

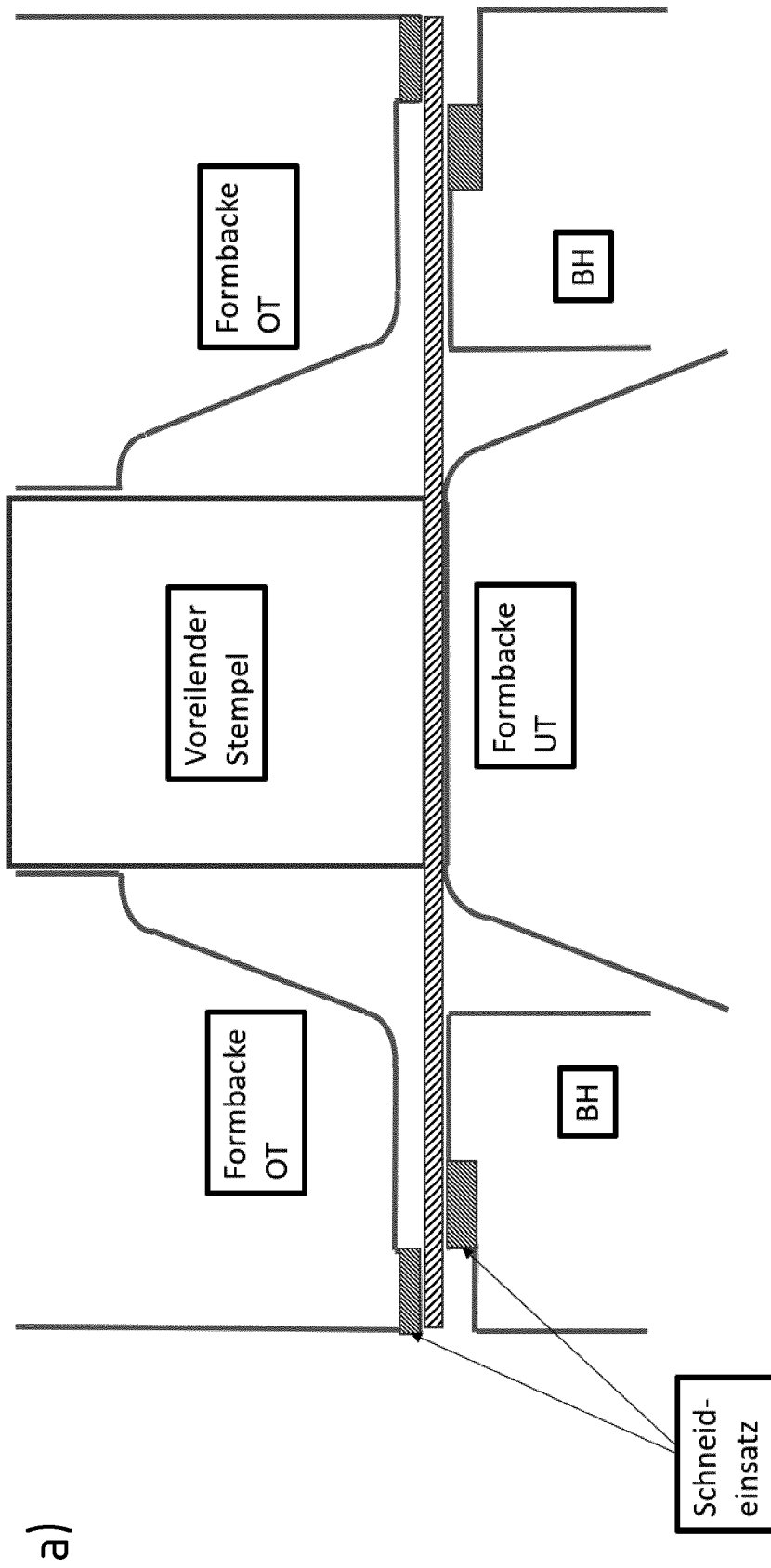


Fig. 2

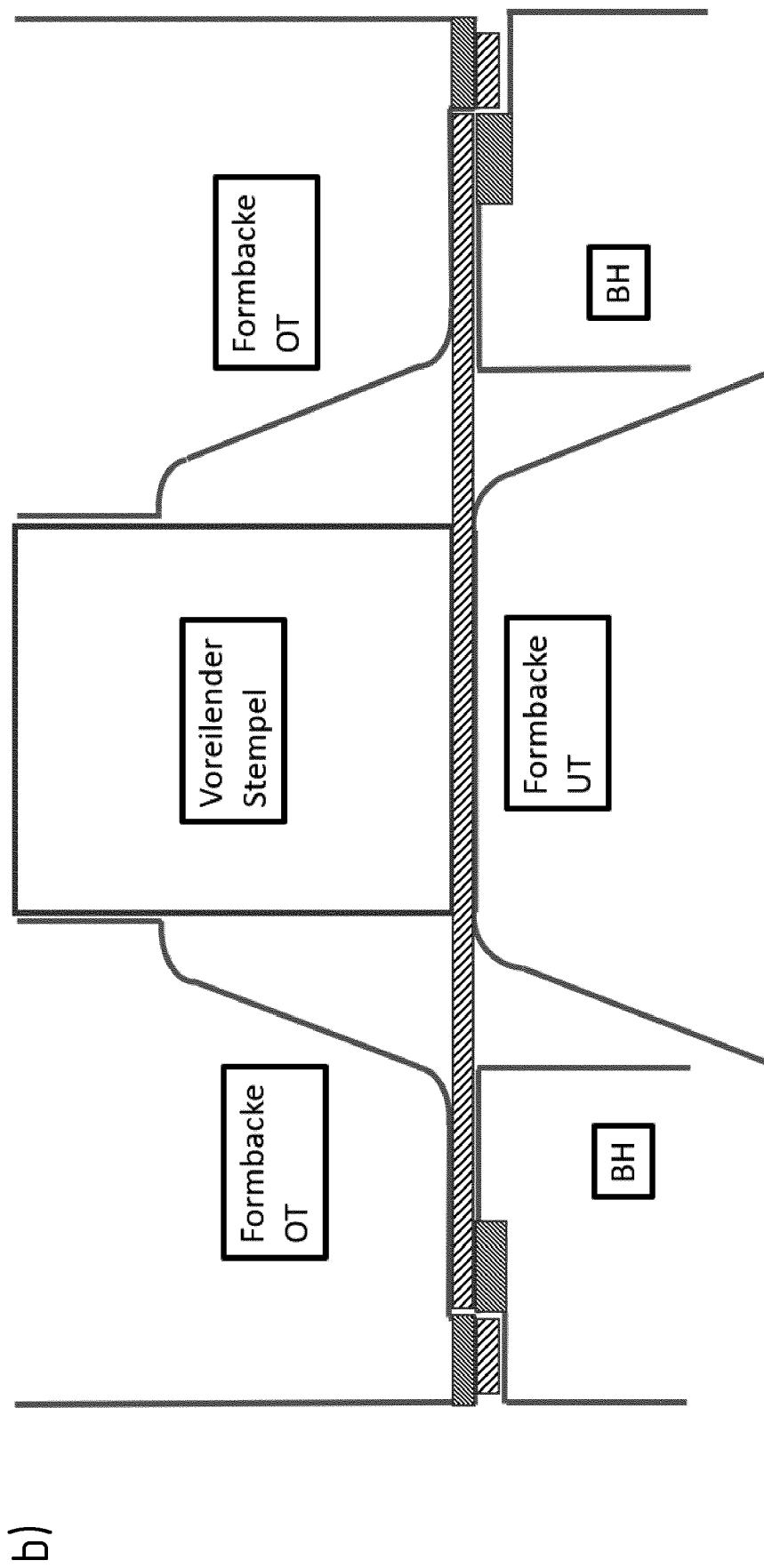


Fig. 2

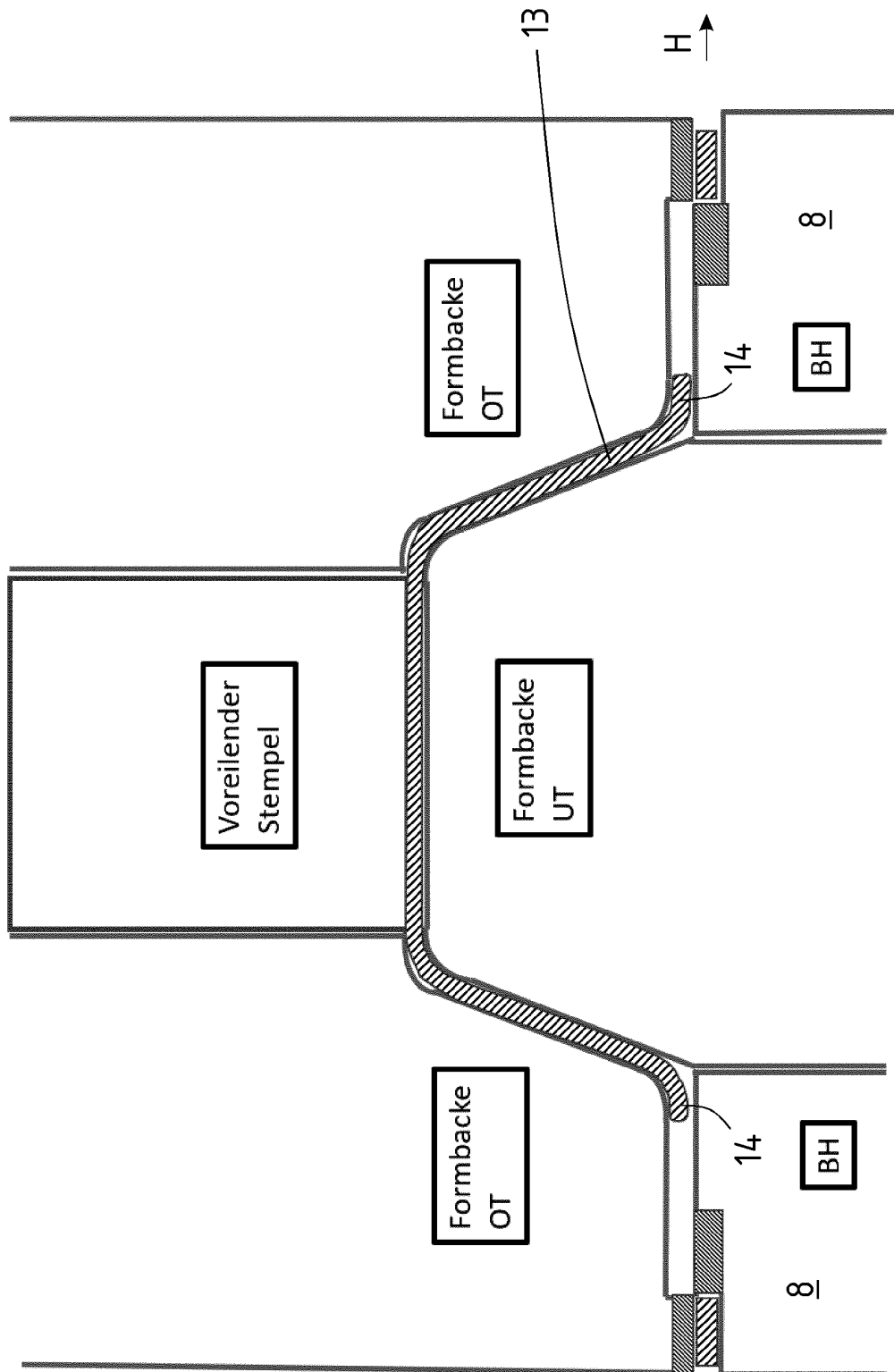


Fig. 2

c)

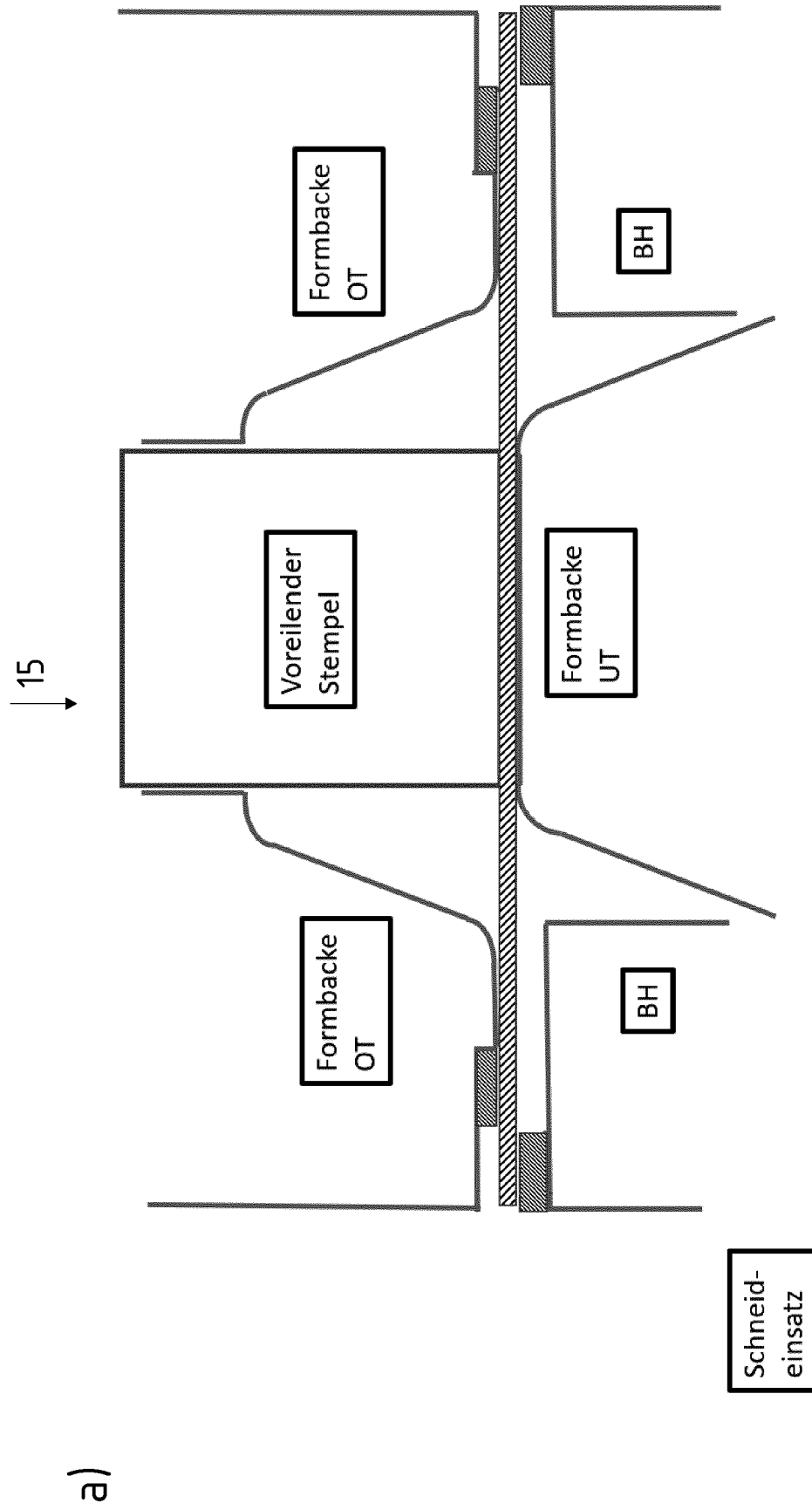


Fig. 3

b)

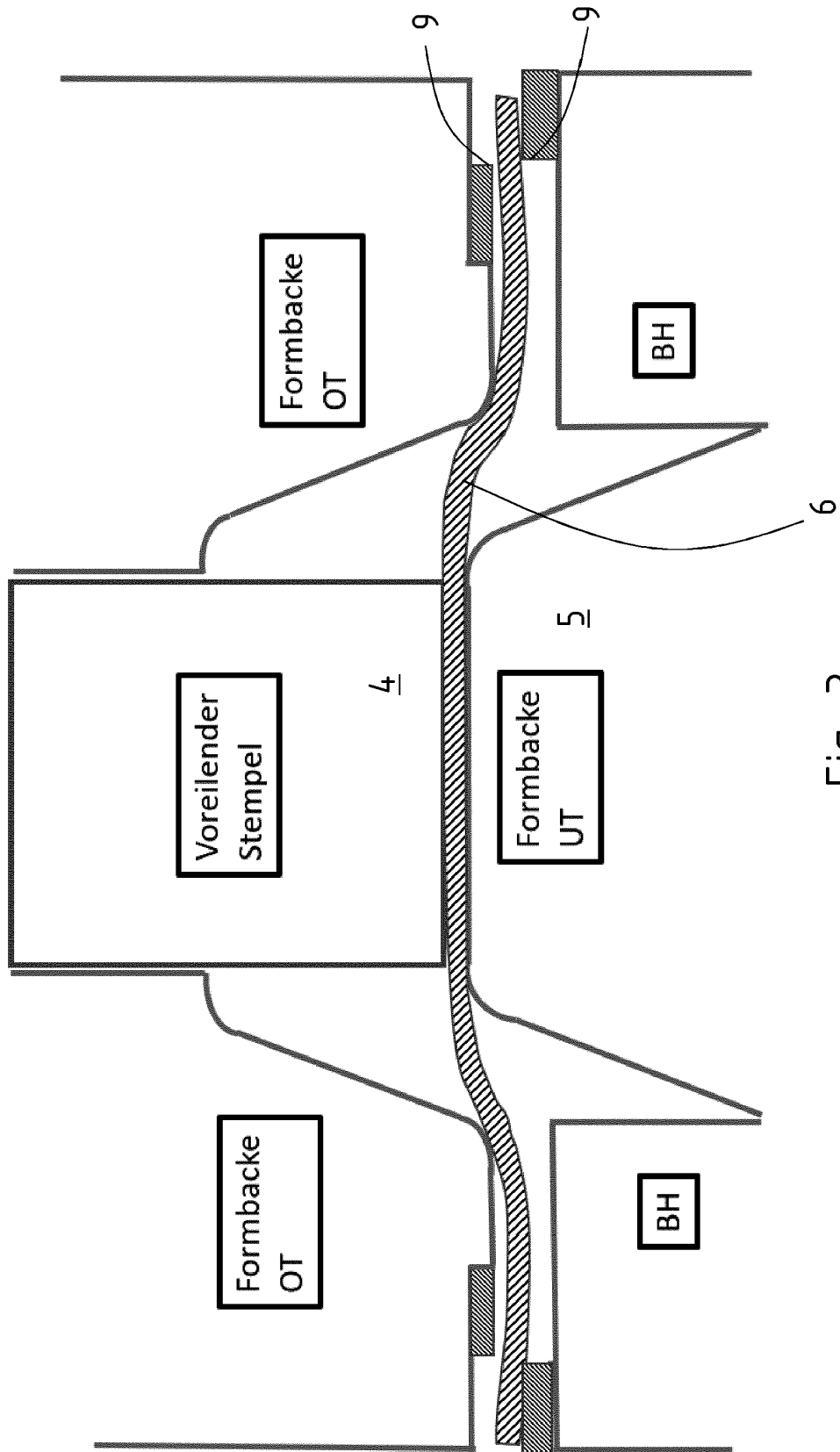


Fig. 3

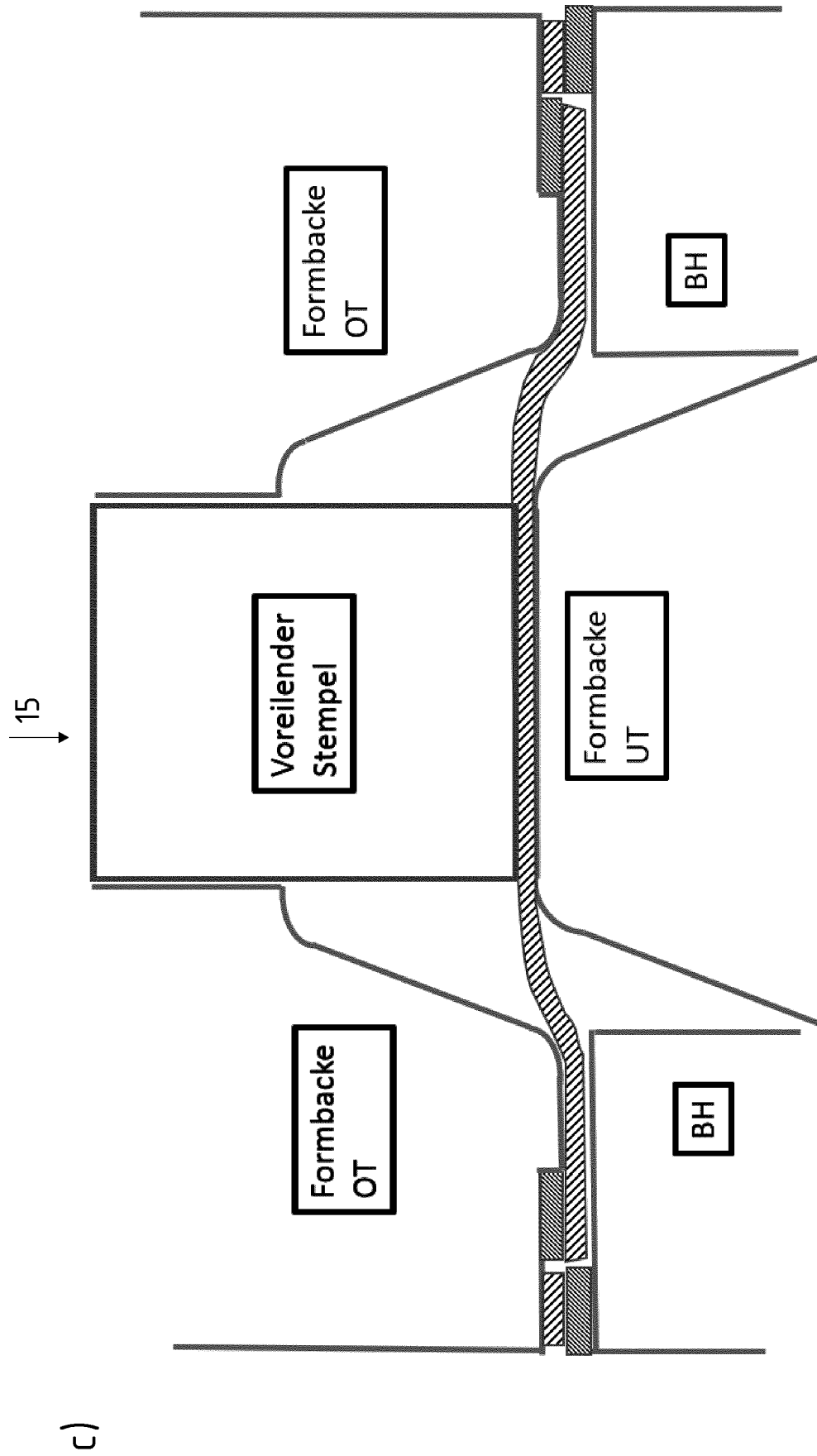


Fig. 3

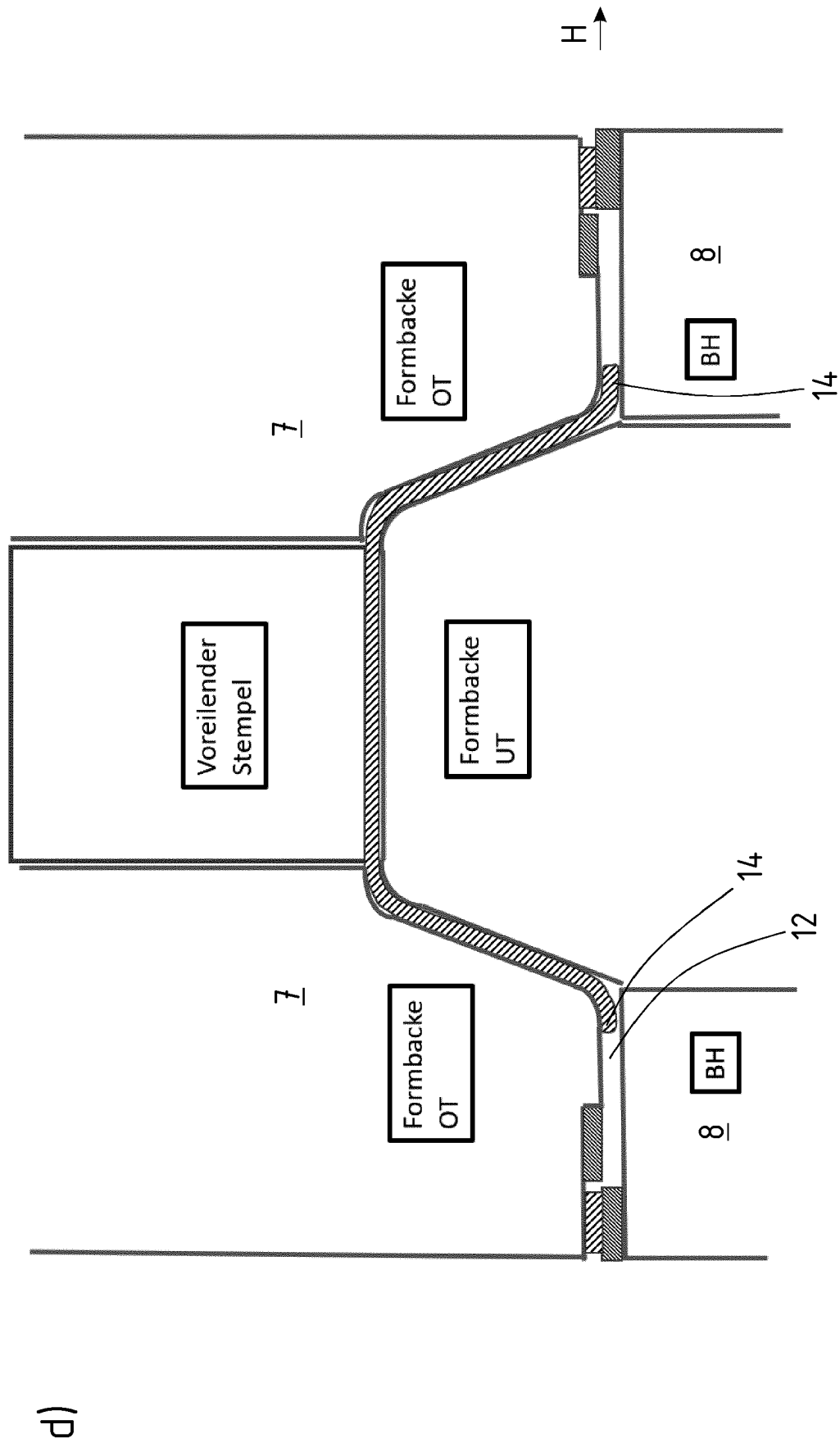


Fig. 3

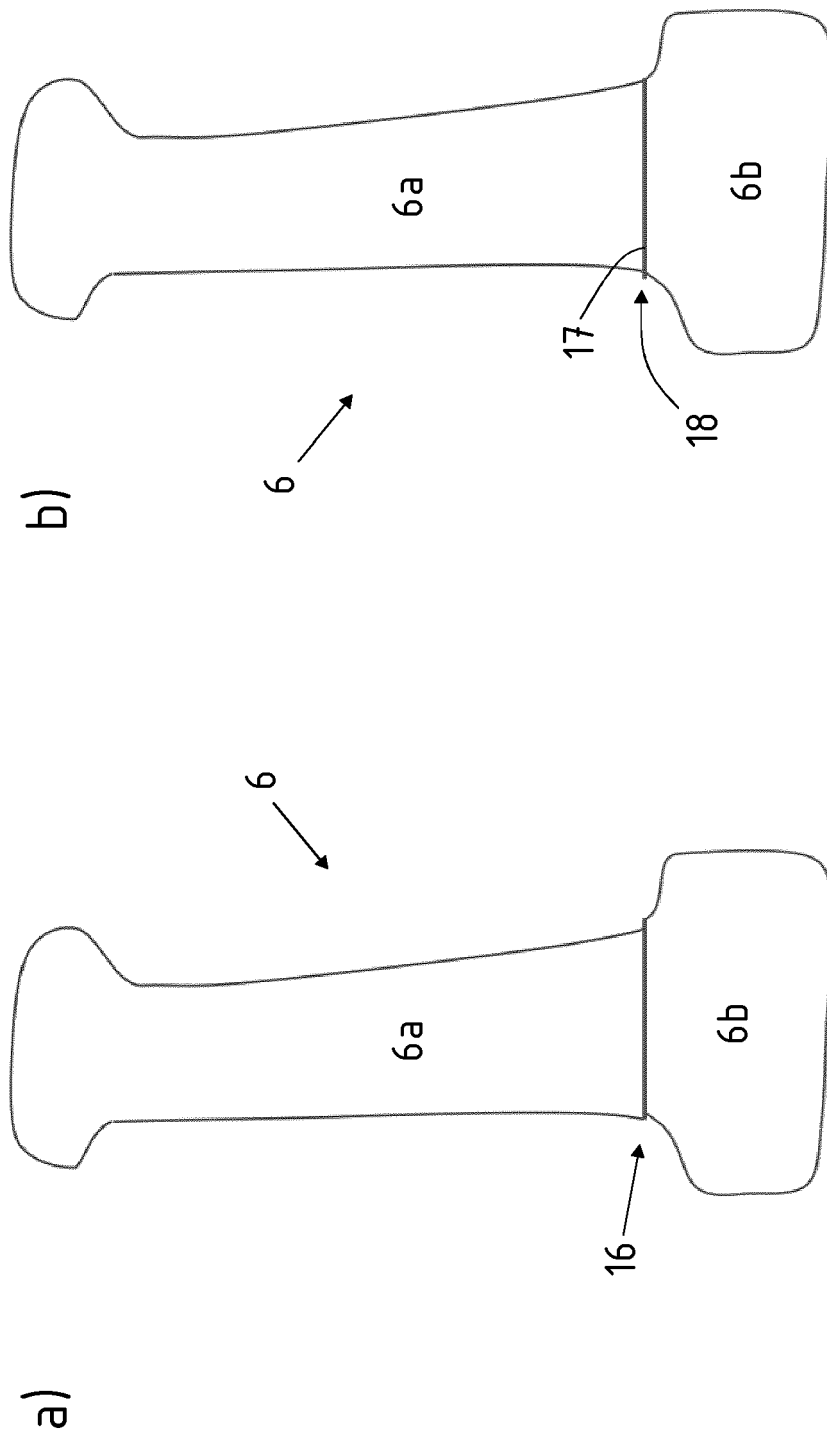


Fig. 4

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 102018215545 B4 [0004]
- DE 102020201407 A1 [0004]