

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG
(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

10. Oktober 2013 (10.10.2013)



W I P O I P C T



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/149653 AI

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B21D 5/01 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056066
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. April 2012 (03.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG** [DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Str. 100, 47166 Duisburg (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GROßERÜSCHKAMP, Thomas** [DE/DE]; Jahnstr. 33, 47119 Duisburg (DE).
- (74) Anwalt: **MEYER, Hans-Joachim**; Cohausz & Florack, Bleichstraße 14, 40211 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

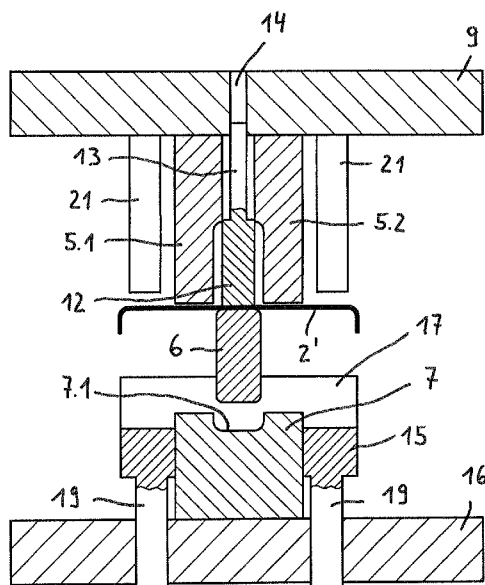
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING AT LEAST PARTIALLY CLOSED PROFILES OR TUBULÄR COMPONENTS FROM METAL SHEET

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON ZUMINDEST TEILWEISE GESCHLOSSENEN PROFILEN ODER ROHRFÖRMIGEN BAUTEILEN AUS METALLBLECH



FigA

(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for producing at least partially closed profiles from metal sheet, having a first tool pari that has a die (7), having a second tool pari that has bending jaws (5.1, 5.2), and having at least one supporting core (6) which is insertable between the bending jaws in contact with a cut-to-size metal sheet portion (2') formed in a U-shape. In order to be able to produce said profile efficiently with high dimensional stability and without or with only little residual stresses, the invention provides that the insertion movement of the supporting core (6) between the bending jaws is limited by a stop (11) and the supporting core, in its insertion position limited by the stop, protrudes with respect to the bending jaws in the direction of the die, in that the supporting core is arranged on a carrier (15) that is movable relative to the die, and in that the bending jaws are assigned at least one displacement element (21) connected rigidly thereto, said displacement element (21) coming into contact with the carrier when the bent metal sheet portion engages around the supporting core (6), and, upon continued movement of the bending jaws (5.1, 5.2) in the direction of the die (7), moves the carrier (15) and the carrier (15) is moved such that the profile is introducible into the die (7) for the purpose of its calibration and/or compression with a supporting core (6).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/149653 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen von zumindest teilweise geschlossenen Profilen aus Metallblech, mit einem eine Matrize (7) aufweisenden ersten Werkzeugteil, einem Abkantbacken (5.1, 5.2) aufweisenden zweiten Werkzeugteil und mindestens einem Stützkern (6), der in Kontakt mit einem zugeschnittenen, U-förmig umgeformten Metallblechabschnitt (2') zwischen die Abkantbacken einschiebbar ist. Um die genannten Profile mit hoher Maßhaltigkeit und ohne oder nur geringen Eigenspannungen effizient herstellen zu können, sieht die Erfindung vor, dass die Einschubbewegung des Stützkerns (6) zwischen die Abkantbacken durch einen Anschlag (11) begrenzt ist und der Stützkern in seiner durch den Anschlag begrenzten Einschubstellung gegenüber den Abkantbacken in Richtung der Matrize vorsteht, dass der Stützkern auf einem relativ zu der Matrize beweglichen Träger (15) angeordnet ist, und dass den Abkantbacken mindestens ein starr damit verbundenes Verdrängungselement (21) zugeordnet ist, welches den Träger berührt, wenn der abgekantete Metallblechabschnitt den Stützkern (6) umgreift, und bei fortgesetzter Bewegung der Abkantbacken (5.1, 5.2) in Richtung Matrize (7) den Träger (15) verschiebt bzw. der Träger (15) bewegt wird, so dass das Profil zum Zwecke seiner Kalibrierung und/oder Stauchung mit dem Stützkern (6) in die Matrize (7) einführbar ist.

Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von zumindest teilweise geschlossenen Profilen oder rohrförmigen Bauteilen aus Metallblech

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von
5 zumindest teilweise geschlossenen Profilen (Schlitzprofilen)
oder rohrförmigen Bauteilen aus Metallblech, mit einem eine
Matrize aufweisenden ersten Werkzeugteil, einem Abkantbacken
aufweisenden zweiten Werkzeugteil und mindestens einem
Stützkern, der in Kontakt mit einem zugeschnittenen, U-förmig
10 umgeformten Metallblechabschnitt zwischen die Abkantbacken
einschiebbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren
zum Herstellen eines zumindest teilweise geschlossenen
Profils (Schlitzprofils) oder rohrförmigen Bauteils aus
Metallblech.

15
Zur Herstellung von zumindest teilweise geschlossenen
Profilen (Schlitzprofilen) oder Halbzeugen können kontinuierliche
oder diskontinuierliche Umformverfahren verwendet
werden. Das kontinuierliche Umformen erfolgt beispielsweise
20 durch Rollformen. Diskontinuierliche Verfahren bieten sich
an, wenn aufgrund komplexer Profil- bzw. Halbzeuggeometrie
ein kontinuierliches Rollformen nicht angewandt werden kann.
Beispielsweise ist das sogenannte U-O-Umformen zur diskontinuierlichen
Herstellung von zumindest teilweise geschlossenen
25 Profilen oder Halbzeugen bekannt.

Das Herstellen von dreidimensional geformten Bauteilen aus
Metallblech im Folgeverbundverfahren gehört zum Stand der
Technik (siehe z.B. US 2002/0162297 AI, Figuren 6 bis 8).

Beim Herstellen von Bauteilen durch Tiefziehen in Folgeverbundwerkzeugen kommt es mitunter zu einem unkontrollierten Rückfedern von umgeformten Bauteilabschnitten, so dass die erhaltenen Bauteile gegebenenfalls nicht die geforderte Maßhaltigkeit bzw. Formgenauigkeit aufweisen. Eine bekannte Maßnahme, durch die einem unkontrollierten Rückfedern relevanter Bauteilabschnitte entgegengewirkt werden kann, ist das Kalibrieren, bei dem betreffende Bauteilbereiche zur Verbesserung der Maßhaltigkeit nochmals geringfügig umgeformt werden.

Im Fahrzeugbau werden geschlossene Profile aus Metallblech als Strukturbauteile, beispielsweise als Stoßfänger und Stoßenergie absorbierende Hohlträger verwendet. Um ein vorzeitiges Versagen solcher Bauteile zu verhindern, sollten herstellungsbedingte Eigenspannungen in diesen Bauteilen minimiert werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen von zumindest teilweise geschlossenen Profilen oder rohrförmigen Bauteilen aus Metallblech zur Verfügung zu stellen, mit welcher bzw. mit welchem sich solche Profile oder Bauteile mit hoher Maßhaltigkeit und ohne oder nur geringen Eigenspannungen effizient herstellen lassen.

Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe hinsichtlich einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Einschubbewegung des Stützkerns zwischen die Abkantbacken durch einen Anschlag begrenzt ist und der Stützkern in seiner durch den Anschlag begrenzten Einschubstellung gegenüber den

Abkantbacken in Richtung der Matrize vorsteht, wobei der Stützkern auf einem relativ zu der Matrize beweglichen Träger angeordnet ist, und wobei den Abkantbacken mindestens ein starr damit verbundenes Verdrängungselement zugeordnet ist, 5 das den Träger berührt, wenn der abgekantete Metallblechabschnitt den Stützkern umgreift, und bei fortgesetzter Bewegung der Abkantbacken in Richtung Matrize den Träger verschiebt und/oder der Träger bewegt wird, so dass das aus dem Metallblechabschnitt gebildete Profil oder Bauteil zum 10 Zwecke seiner Kalibrierung und/oder Stauchung mit dem Stützkern in die Matrize einführbar ist.

Ferner wird die oben aufgezeigte Aufgabe hinsichtlich eines gattungsgemäßen Verfahrens erfindungsgemäß dadurch gelöst, 15 dass

- in einem bandförmigen Metallblech eine umzuformende Platine freigeschnitten wird, so dass die Platine über mindestens zwei Verbindungsstege mit dem bandförmigen Metallblech verbunden bleibt,
- 20 - in Transport richtung betrachtet vordere und hintere Kantenbereiche der mit dem bandförmigen Metallblech verbundenen Platine abgekantet werden, so dass die Platine im Wesentlichen U-förmig vorgeformt wird,
- die so vorgeformte, mit dem bandförmigen Metallblech 25 verbundene Platine mittels Abkantbacken und mindestens eines zwischen den Abkantbacken einschiebbar positionierbaren Stützkerns, der auf einem relativ zu einer Matrize beweglichen Träger angeordnet ist, zu einem zumindest teilweise geschlossenen Profil oder 30 rohrförmigen Bauteil umgeformt wird, und
- das Profil oder Bauteil mit dem darin angeordneten Stützkern unter Bewegung des Trägers relativ zu der

Matrize in eine Vertiefung der Matrize eingeführt und dadurch mittels derselben kalibriert und/oder gestaucht wird .

5 Durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich rückfederungsfreie oder weitestgehend rückfederungsfreie Schlitzprofile in einem Werkzeug, das vorzugsweise in einer Folgeverbundpresse integriert ist, auf effiziente Weise herstellen. Anschließend
10 können diese rückfederungsfreien Schlitzprofile durch Verschweißen ihrer Längskanten im Stumpfstoß ohne aufwendige Spanntechnik zu einem geschlossenen Profil weiter bearbeitet werden. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens kann nicht nur einem
15 unkontrollierten Rückfedern von Abschnitten des erzeugten Schlitzprofils entgegengewirkt werden, insbesondere können durch das Kalibrieren und/oder Stauchen des Längskantenbereichs des Schlitzprofils in der Vertiefung der Matrize Eigenspannungen in dem erzeugten Bauteil minimiert werden.
20 Wenn es sich bei dem Bauteil beispielsweise um ein Auffahr- unfall relevantes, stoßabsorbierendes Bauteil eines Kraftfahrzeuges handelt, kann durch die erfindungsgemäße Minimierung der Eigenspannungen des Bauteils einem vorzeitigen Bauteilversagen entgegengewirkt werden.

25 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass zwischen den Abkantbacken ein bewegliches Druckstück angeordnet ist, das beim Abkanten des Metallblechabschnittes mittels der Abkantbacken mit dem
30 Stützkern bewegt wird, wobei das Druckstück vorzugsweise federnd gelagert ist und vorzugsweise durch den Stützkern verdrängt wird. Das Druckstück übernimmt die Funktion eines

Niederhalters, wodurch eine kontrollierte Abkantung und/oder eine einwandfreie Ausformung des der Längsnaht gegenüberliegenden Bereichs möglich ist. Alternativ zu der federnden Lagerung des Druckstückes sind alle bekannten
5 Mittel zur aktiven Ansteuerung bzw. zum Antrieb des Druckstücks möglich, zum Beispiel ein hydraulischer und/oder pneumatischer Antrieb bzw. eine entsprechende Ansteuerung.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen
10 Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Träger mit einer den Stützkern stützenden Führung versehen ist, die mindestens zwei voneinander beabstandete Führungsabschnitte aufweist, in denen kanalförmige, miteinander fluchtende Führungsbahnen zur Aufnahme des Stützkernes ausgebildet sind,
15 wobei die Matrize zwischen den beiden Führungsabschnitten angeordnet ist. Hierdurch wird eine zuverlässige und robuste Abstützung des verschiebbaren Stützkernes erreicht. Die mindestens zwei voneinander beabstandeten Führungsabschnitte des Stützkernes können dabei auf dem gegenüber der Matrize
20 beweglichen Träger auswechselbar montiert sein, so dass bei Bedarf durch einen Wechsel der Führungsabschnitte und des Stützkernes gegen einen geometrisch anders ausgebildeten Stützkern und dazu passenden Führungsabschnitten auf der
25 erfindungsgemäßen Vorrichtung verschiedene Schlitzprofile hergestellt werden können. Die Abkantbacken und das gegebenenfalls dazwischen beweglich angeordnete, vorzugsweise federnd gelagerte Druckstück sind hierzu vorzugsweise ebenfalls auswechselbar an einer Platte oder dergleichen des zweiten Werkzeugteils montiert.

30

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass der Träger, auf dem der Stützkern

angeordnet ist, insbesondere über eine Vielzahl von Federelementen, vorzugsweise Unterluftbolzen federnd auf einer Grundplatte abgestützt ist. Durch geeignete Federelemente, beispielsweise Unterluftbolzen, lässt sich
5 zuverlässig eine Federkraft definieren oder vorzugsweise flexibel einstellen, die größer als die Kraft ist, die benötigt wird, um ein freigeschnittenes, U-förmig vorgeformtes Metallblech abzukanten, so dass es nach dieser Abkantung als nahezu geschlossenes Schlitzprofil den
10 Stützkern umgreift. Alternativ sind als Antrieb bzw. zur Ansteuerung des Trägers alle gängigen Mittel möglich, zum Beispiel ein hydraulischer und/oder pneumatischer Antrieb bzw. eine entsprechende Ansteuerung.

15 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass an der Unterseite des Trägers, auf dem der Stützkern angeordnet ist, nach unten vorstehende Distanzelemente vorgesehen sind. Diese Ausgestaltung ermöglicht, dass die Dicke des Trägers auf ein zweckmäßiges
20 Maß reduziert werden kann, ohne dass die Stabilität der Vorrichtung, insbesondere des Trägers dadurch nachteilig beeinträchtigt wird. Eine erhebliche Überdimensionierung des Trägers, die unnötige Materialkosten verursachen sowie die Abstützung und Bewegung einer unnötig hohen Masse mit sich
25 bringen würde, kann auf diese Weise vermieden werden. Darüber hinaus sind die Distanzelemente vorzugsweise höhenstellbar ausgebildet. Hierdurch ist eine optimale Justierung der Anschlagstellung der Distanzelemente bzw. des Trägers, auf dem der Stützkern angeordnet ist, relativ zu der Matrize
30 möglich.

In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Abkantbacken und das mindestens eine Verdrängungselement miteinander über eine Kopfplatte verbunden. Diese Ausgestaltung ist nicht nur fertigungstechnisch günstig, sie ermöglicht gegebenenfalls auch einen einfachen Wechsel der Abkantbacken und des mindestens einen Verdrängungselements gegen geometrisch anders ausgebildete Abkantbacken und dazu passende Verdrängungselemente (Verdränger), so dass auf der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei Bedarf verschieden ausgebildete Schlitzprofile hergestellt werden können. Das bzw. die Verdrängungselemente (Verdränger) sind vorzugsweise bolzenförmig und/oder längenverstellbar ausgebildet.

Eine konstruktiv einfache und zugleich zuverlässige Führung des zwischen den Abkantbacken beweglich angeordneten Druckstückes ergibt sich, wenn gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Kopfplatte, an der die Abkantbacken vorgesehen bzw. befestigt sind, Bohrungen oder Durchbrechungen zur Führung von mit dem Druckstück verbundenen Führungsstiften aufweist.

Es kann aus unterschiedlichen Gründen erwünscht sein, dass die mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellten rohrförmigen Bauteile bzw. Schlitzprofile eine sich in Längsrichtung verändernde Querschnittform aufweisen. Ein Grund hierfür kann beispielsweise in einer Erhöhung der Biegesteifigkeit des Profils bzw. Bauteils bei konstantem oder verringertem Bauteilgewicht sein. Ein weiterer Grund kann beispielsweise in der Einstellung eines definierten Deformationsverhaltens bei Crash relevanten Bauteilen sein. Hierzu sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, dass der Stützkern zwei,

drei oder mehr Abschnitte unterschiedlicher Querschnittsform aufweist, wobei der Durchmesser der Querschnittsform bei drei oder mehr Abschnitten von einem kleinsten Durchmesser zu einem größten Durchmesser stufenweise oder kontinuierlich zunimmt, und wobei die Abkantbacken eine den Stützkern mit einem daran anliegenden Metallblechabschnitt aufnehmende Ausnehmung begrenzen, die entsprechend dem Stützkern stufenförmig oder kontinuierlich erweitert ist.

10 Hinsichtlich der Herstellung von rohrförmigen Schlitzprofilen mit vergleichsweise komplexen Geometrien ist es ferner vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Stützkern aufweist, die symmetrisch sein können bzw. sich bezüglich ihrer Querschnittsform unterscheiden. Das Einfahren
15 bzw. Zurückfahren der Stützkern erfolgt dabei an den gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Schlitzprofils.

Der zweite Stützkern kann dabei zwei, drei oder mehr Abschnitte unterschiedlicher Querschnittsform aufweisen, wobei der Durchmesser der Querschnittsform bei drei oder mehr Abschnitten von einem kleinsten Durchmesser zu einem größten Durchmesser stufenweise oder kontinuierlich zunimmt, und wobei die Abkantbacken eine den zweiten Stützkern mit einem daran anliegenden Metallblechabschnitt aufnehmende Ausnehmung
20 begrenzen, die entsprechend dem zweiten Stützkern stufenförmig oder kontinuierlich erweitert ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht auf die Herstellung eines
30 einzelnen Bauteils pro Hub beschränkt. Denn vorzugsweise kann sie auch als Doppel- (Folgeverbund) -Werkzeug zum zeitgleichen Formen von zwei Bauteilen, d.h. von zwei zumindest teilweise

geschlossenen Profilen oder rohrförmigen Bauteilen ausgebildet sein.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungs-
5 beispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch :

Fig. 1 und Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer
erfindungsgemäßen Vorrichtung in perspektivischer
10 Ansicht bzw. in einer Seitenansicht;

Fig. 3 eine Schnittansicht der Vorrichtung entlang der
Schnittlinie III-III der Fig. 2 mit einem U-förmig
vorgeformten Metallblechabschnitt ;

15

Fig. 4 bis Fig. 6 Schnittansichten der Vorrichtung während
verschiedener Zeitpunkte bei der Durchführung eines
erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines
zumindest teilweise geschlossenen Profils oder
20 rohrförmigen Bauteils aus Metallblech;

Fig. 7 die Vorrichtung in perspektivischer Ansicht zum
Zeitpunkt gemäß Fig. 6;

25 Fig. 8 die Vorrichtung in geöffnetem Zustand in Schnitt-
ansicht mit dem fertig geformten Profil oder
Bauteil ;

Fig. 9 ein streifen- oder bandförmiges Metallblech, in dem
30 umzuformende Blechabschnitte freigeschnitten,
vorgeformt bzw. zu einem geschlossenen Profil

(rohrförmigen Bauteil) umgeformt sind, in perspektivischer Ansicht; und

Fig. 10 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die als Folgeverbundwerkzeug für eine Folgeverbundpresse ausgebildet ist, und ein streifen- oder bandförmiges Metallblech gemäß Fig. 9, in perspektivischer Ansicht.

10 In den Figuren 1 und 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von zumindest teilweise geschlossenen Profilen oder rohrförmigen Bauteilen aus Metallblech dargestellt. Die Vorrichtung wird bzw. ist in einer Folgeverbundpresse integriert, in der aus einem
15 streifen- oder bandförmigen Metallblech 1 zunächst mittels Stanzwerkzeugen (nicht gezeigt) oder dergleichen platinenartige Werkstücke 2 freigeschnitten werden (siehe Fig. 9 und 10) .

20 Die freigeschnittenen Werkstücke (Platinen) 2 bleiben während ihres Umformens in der erfindungsgemäßen Vorrichtung über zwei Verbindungsstege 3 mit dem streifen- oder bandförmigen Metallblech 1 verbunden. Die Verbindungsstege 3, die an den quer zur Transportrichtung des Metallblechbandes 1
25 verlaufenden Seiten des jeweiligen Werkstückes 2 verbleiben, können nach Abschluss einer Kalibrierung des durch Abkanten geformten Bauteils 2' oder gegebenenfalls erst nach einem Verschweißen der Längskanten 4 des jeweiligen rohrförmigen Bauteils 2' von dem Metallblechband 1 abgetrennt werden.

30 Vor Eintritt in die erfindungsgemäße Vorrichtung werden der in Transportrichtung betrachtet vordere und hintere Kanten-

bereich 2.1, 2.2 der mit dem Metallblechband 1 verbundenen Platine 2 abgekantet, so dass die Platine 2 danach eine im Wesentlichen U-förmige Querschnittsform als Vorform aufweist. Die abgekanteten Randbereiche 2.1, 2.2 der Platine 2 sind
5 dabei relativ schmal. Aneinandergesetzt bilden sie zusammen eine Seite, beispielsweise einen Boden 2.3, des herzustellenden Hohlprofils (Bauteils) 2'.

Die so vorgeformte, mit dem Metallblechband 1 verbundene
10 Platine 2 wird dann in der erfindungsgemäßen Vorrichtung mittels Abkantbacken 5.1, 5.2 und mindestens eines zwischen den Abkantbacken einschiebbar positionierbaren Stützkerns 6 zu einem zumindest teilweise geschlossenen Profil oder rohrförmigen Bauteil 2' umgeformt.

15

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die auch als Folgeverbundwerkzeug bezeichnet werden kann, umfasst ein eine Matrize 7 aufweisendes erstes Werkzeugteil, ein die Abkantbacken 5.1, 5.2 aufweisendes zweites Werkzeugteil und den mindestens
20 einen Stützkern (Schieber) 6. Die in einem bestimmten Abstand voneinander angeordneten Abkantbacken 5.1, 5.2 definieren einen Spalt 8, in den der Stützkern 6 in Kontakt mit dem freigeschnittenen, U-förmig vorgeformten Blechabschnitt 2 eingeschoben werden kann.

25

Die Abkantbacken 5.1, 5.2 sind an einer Kopfplatte 9 angebracht oder lösbar befestigt. Der von den Abkantbacken 5.1, 5.2 begrenzte Spalt (Hohlraum) 8, in den der Stützkern 6 eingeschoben werden kann, geht in einen schmaleren Spalt
30 (Hohlraum) 10 über. Durch den einen Anschlag 11 definierenden Absatz zwischen dem breiteren Spalt 8 und dem schmaleren Spalt 10 ist die Einschubbewegung des Stützkernes 6 begrenzt.

Zwischen den Abkantbacken 5.1, 5.2 ist ein Druckstück (Geschenkeinlage, Niederhalter) 12 angeordnet, das vorzugsweise federnd an der Kopfplatte 9 gelagert oder abgestützt ist. Das Druckstück 12 wird beim Einschieben des Stützkernes 6 in den durch die Abkantbacken 5.1, 5.2 definierten breiteren Spalt 8 aus diesem in den schmaleren Spalt 10 verdrängt. Der Spalt 8 und der Stützkern 6 sind so bemessen, dass der Stützkern in seiner durch den Anschlag 11 begrenzten Einschubstellung gegenüber den Abkantbacken 5.1, 5.2 in Richtung der Matrize 7 vorsteht (vgl. Fig. 5). Das Druckstück 12 kann auch durch andere gängige Mittel aktiv angesteuert bzw. angetrieben werden, z.B. durch hydraulische und/oder pneumatische Mittel.

Das Druckstück 12 ist mit einer Reihe von voneinander beabstandeten Stiften (Bolzen) 13 versehen, die gleitend in Bohrungen oder Durchbrechungen 14 geführt sind, welche angrenzend an den schmaleren Spalt 10 zwischen den Abkantbacken 5.1, 5.2 in die Kopfplatte 9 eingebracht sind.

Der Stützkern 6 ist auf einem Träger 15 angeordnet. Der Träger 15 ist platten- oder rahmenförmig ausgebildet und vorzugsweise federnd auf einer Grundplatte 16 gelagert. Der Träger 15 kann aber auch durch andere gängige Mittel aktiv gesteuert bzw. angetrieben werden, z.B. durch hydraulische und/oder pneumatische Mittel.

Der Träger 15 ist mit einer den Stützkern 6 stützenden Führung 17 versehen. Die Führung 17 ist beispielsweise aus zwei voneinander beabstandeten Führungsabschnitten 17.1, 17.2 gebildet, in denen kanalförmige, miteinander fluchtende Führungsbahnen 18.1, 18.2 zur Aufnahme des Stützkernes 6 ausgebildet sind. Einer (17.1) der Führungsabschnitte ist

dabei wesentlich länger als der andere Führungsabschnitt 17.2 ausgebildet. Die Länge des längeren Führungsabschnittes 17.1 entspricht vorzugsweise mindestens der Länge des Stützkernes 6 (siehe Figuren 1 und 2). Die Länge des Führungskanals 18.2 des kürzeren Führungsabschnittes 17.2 beträgt ein Bruchteil der Länge des Stützkernes 6 bzw. des Führungskanals 18.1 des längeren Führungsabschnittes 17.1, beispielsweise weniger als 1/5 der Länge des längeren Führungsabschnittes 17.1.

Der plattenförmige oder rahmenförmige Träger 15 ist vorzugsweise über eine Vielzahl von Unterluftbolzen 19 oder alternativen Federungselementen federnd auf der Grundplatte 16 abgestützt. Der Träger 15 kann auch als Federboden bezeichnet werden. An dem federnd gelagerten Träger 15 sind Distanzelemente 20 angebracht, die gegenüber dessen Unterseite in Richtung Grundplatte 16 vorstehen. Der Träger 15 weist eine fensterartige Ausnehmung 15.1 auf, welche die auf der Grundplatte 16 gelagerte Matrize 7 mit Spiel umgibt. Die Matrize 7 ist zwischen den beiden Führungsabschnitten 17.1, 17.2 angeordnet und vorzugsweise lösbar auf der Grundplatte 16 montiert. Der Träger (Federboden) 15 ist also mit dem darauf in der Führung 17 gehaltenen Stützkern 8 relativ zu der Matrize 7 bewegbar.

Die Kopfplatte 9 ist an ihrer Unterseite neben den Abkantbacken 5.1, 5.2 mit Verdrängungselementen 21 versehen. Die Verdrängungselemente (Verdränger) 21 sind vorzugsweise stift- oder bolzenförmig ausgebildet. Beim Schießen des erfindungsgemäßen Folgeverbundwerkzeuges berühren die Verdrängungselemente 21 den auf der Grundplatte 16 vorzugsweise federnd gelagerten Träger 15 bzw. die mit dem Träger verbundenen, den Stützkern 6 haltenden Führungsabschnitte 17.1, 17.2.

Im Folgenden wird nun anhand der Figuren 3 bis 8 die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Folgeverbundwerkzeuges erläutert .

5

Fig. 3 zeigt eine Ausgangslage, in welcher das Folgeverbundwerkzeug geöffnet ist, indem das obere Werkzeugteil gegenüber dem untere Werkzeugteil nach oben verfahren wurde. Das streifenförmige Metallblech 1 liegt mit dem freigeschnittenen, U-förmig vorgeformten Blechabschnitt 2, der über Verbindungsstege 3 noch einstückig mit dem streifenförmigen Metallblech 1 verbunden ist (vgl. Fig. 9), im Arbeitsbereich des Werkzeuges, wobei das streifenförmigen Metallblech 1 auf eine bestimmte Transporthöhe angehoben ist. Der mit einem Antrieb (nicht gezeigt) versehene Stützkern 6 befindet sich in einer zurückgezogenen Position auf dem größeren Abschnitt 17.1 der Führung 17. Das vorzugsweise federbelastete Druckstück (Geschenkeinlage) 12 befindet sich in dem durch die Abkantbacken 5.1, 5.2 definierten breiteren Spalt 8 und steht etwas gegenüber den der Matrize zugewandten Stirnflächen 5.3, 5.4 der Abkantbacken 5.1, 5.2 vor. Der Federboden (Träger) 15 mit dem darauf geführten Stützkern 6 befindet sich in seiner angehobenen, von der Grundplatte 16 maximal beabstandeten Stellung .

25

Fig. 4 ist eine Situation gezeigt, in welcher der Stützkern 6 unter den vorgeformten Blechabschnitt 2' gefahren ist, so dass der Stützkern 6 auf beiden Abschnitten 17.1, 17.2 der Führung 17 aufliegt und die fensterartige Ausnehmung 15.1 des plattenförmigen Trägers 15 überbrückt. Das streifenförmige Metallblech 1 wurde auf eine Arbeitsebene abgesenkt, so dass der vorgeformte Blechabschnitt 2' auf dem Stützkern 6

30

aufliegt. Zudem wurde das obere Werkzeugteil abgesenkt, so dass der vorgeformte Blechabschnitt 2' zwischen Stützkern (Schieber) 6 und Druckstück (Geschenkeinlage) 12 eingespannt ist. Der von den Unterluftbolzen 19 ausgeübte Gegendruck (bzw. die entsprechende Gegenkraft) ist größer als die Kraft, die benötigt wird, um den vorgeformten Blechabschnitt 2' abzukanten, zuzüglich der Kraft, die durch das Druckstück 12 ausgeübt wird.

Fig. 5 zeigt dann die Situation, in welcher der vorgeformte Blechabschnitt 2' abgekantet wurde, indem das obere Werkzeugteil soweit abgesenkt wurde, dass der Stützkern 6 mit dem Blechabschnitt 2' in den Spalt (Hohlraum) 8 zwischen den Abkantbacken 5.1, 5.2 eingeschoben ist und an dem von den Abkantbacken definierten Anschlag 11 anliegt. Gleichzeitig wurde das den Blechabschnitt 2' einspannende Druckstück 12 in den oberen, schmaleren Spalt (Hohlraum) 10 verdrängt. Die mit dem Druckstück 12 verbundenen Führungselemente 13 stehen nun gegenüber der Oberseite der Kopfplatte 9 vor. Des Weiteren haben die Verdrängungselemente (Verdränger) 21 in dieser Situation auf der Führung 17 und damit auf dem vorzugsweise federnd gelagerten Träger 15 aufgesetzt. Die Längskanten 4 des so hergestellten Schlitzprofils 2' sind an der Unterseite des Stützkerns 6 einander zugewandt. Die Längskanten 4 können sich dabei berühren oder durch einen sehr schmalen Schlitz 22 voneinander beabstandet sein.

Wird das obere Werkzeugteil gegenüber der in Fig. 5 dargestellten Situation weiter abgesenkt, so drücken die Verdrängungselemente (Verdränger) 21 unter Verdrängung der Unterluftbolzen 19 oder Kompression entsprechender alternativer Federelemente gegen die Führung 17 und damit

gegen den Träger 15. Der Träger 15 wird oder kann soweit in Richtung Grundplatte 16 verdrängt werden, bis die Distanzelemente 20 auf der Grundplatte 16 aufsetzen. Dabei wird das zumindest teilweise geschlossene Profil 2' mit dem darin angeordneten Stützkern 6 in die Ausnehmung 7.1 der Matrize 7 gepresst und dadurch gestaucht bzw. kalibriert (siehe Figuren 6 und 7). Auf diese Weise wird nicht nur einem unkontrollierten Rückfedern entgegengewirkt, zudem können so auch Eigen-
spannungen im Bauteil 2' minimiert werden.

10

Anschließend wird das obere Werkzeugteil wieder angehoben, wobei die Unterluftbolzen 19 (oder ähnliche Federelemente) den Träger 15 in seine Ausgangslage zurückdrücken.

15

In Fig. 8 ist schließlich die Situation gezeigt, in welcher sich das erfindungsgemäße Werkzeug wieder in seiner Ausgangslage befindet. Der Stützkern (Schieber) 6 ist aus dem Arbeitsbereich zurückgefahren und gibt das hergestellte rohrförmige Bauteil bzw. Schlitzprofil 2', das noch durch die Verbindungsstege 3 mit dem streifenförmigen Metallblech 1 verbunden ist, frei (vgl. Fig. 10).

20

Die Längskanten 4 des Schlitzprofils 2' werden in einem nachfolgenden Prozessschritt zu einem geschlossenen Hohlprofil im Stumpfstoß miteinander verschweißt, wofür vorzugsweise eine Laserschweißvorrichtung (nicht gezeigt) verwendet wird. Die so hergestellten Bauteile 2' finden vorzugsweise als Strukturbauteile im Fahrzeugbau Verwendung, beispielsweise als geschlossene Profile für Stoßfänger, sogenannte
Crashboxen, Längsholme, Querholme, Sitzträgerprofile, etc.
Das Verschweißen der Längskanten 4 kann gegebenenfalls auch

30

zu einem späteren Zeitpunkt in einer separaten Vorrichtung erfolgen .

Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf die vorstehend
5 beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungs-
beispiele beschränkt. Vielmehr sind zahlreiche Varianten
denkbar, die auch bei von den gezeigten Beispielen abweichender
Ausgestaltung von der in den beigefügten Ansprüchen
angegebenen Erfindung Gebrauch machen. So umfasst das
10 erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise auch Ausführungs-
formen, bei denen zwei Stützkern 6 verwendet werden, die
unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen und von
gegenüberliegenden Seiten zusammengebracht und nach Formung
des Profils oder Bauteils auseinander bewegt werden. Des
15 Weiteren umfasst das erfindungsgemäße Verfahren beispiels-
weise auch Ausführungsformen, bei denen zumindest einer der
Stützkern 6 zwei, drei oder mehr Abschnitte unterschied-
licher Querschnittsform aufweist, wobei der Durchmesser der
Querschnittsform bei drei oder mehr Abschnitten des
20 Stützkerns von einem kleinsten Durchmesser zu einem größten
Durchmesser stufenweise oder kontinuierlich zunimmt, und
wobei die Abkantbacken 5.1, 5.2 eine den Stützkern 6 mit
einem daran anliegenden Metallblechabschnitt 2' aufnehmende
Ausnehmung begrenzen, die entsprechend dem Stützkern 6
25 stufenförmig oder kontinuierlich erweitert ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von zumindest teilweise geschlossenen Profilen oder rohrförmigen Bauteilen aus Metallblech, mit einem eine Matrize (7) aufweisenden ersten Werkzeugteil, einem Abkantbacken (5.1, 5.2) aufweisenden zweiten Werkzeugteil und mindestens einem Stützkern (6), der in Kontakt mit einem zugeschnittenen, U-förmig umgeformten Metallblechabschnitt (2') zwischen die Abkantbacken einschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschubbewegung des Stützkerns (6) zwischen die Abkantbacken (5.1, 5.2) durch einen Anschlag (11) begrenzt ist und der Stützkern (6) in seiner durch den Anschlag (11) begrenzten Einstellstellung gegenüber den Abkantbacken (5.1, 5.2) in Richtung der Matrize (7) vorsteht, wobei der Stützkern (6) auf einem relativ zu der Matrize (7) beweglichen Träger (15) angeordnet ist, und wobei den Abkantbacken (5.1, 5.2) mindestens ein starr damit verbundenes Verdrängungselement (21) zugeordnet ist, das den Träger (15) berührt, wenn der abgekantete Metallblechabschnitt (2') den Stützkern (6) umgreift, und bei fortgesetzter Bewegung der Abkantbacken (5.1, 5.2) in Richtung Matrize (7) den Träger (15) verschiebt und/oder der Träger (15) bewegt wird, so dass das aus dem Metallblechabschnitt gebildete Profil oder Bauteil (2') zum Zwecke seiner Kalibrierung und/oder Stauchung mit dem Stützkern (6) in die Matrize (7) einführbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Abkantbacken (5.1, 5.2) ein bewegliches Druckstück (12) angeordnet ist, das beim Abkanten des

Metallblechabschnittes (2') mittels der Abkantbacken mit dem Stützkern (6) bewegt wird, wobei das Druckstück (12) vorzugsweise federnd gelagert ist und vorzugsweise durch den Stützkern (6) verdrängt wird.

5

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (15) mit einer den Stützkern (6) stützenden Führung (17) versehen ist, die mindestens zwei voneinander beabstandete Führungsabschnitte (17.1, 17.2) aufweist, in denen kanalförmige, miteinander fluchtende Führungsbahnen (18.1, 18.2) zur Aufnahme des Stützkernes (6) ausgebildet sind, wobei die Matrize (7) zwischen den beiden Führungsabschnitten (17.1, 17.2) angeordnet ist.

10

15

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (15) über eine Vielzahl von Federelementen (19), vorzugsweise Unterluftbolzen federnd auf einer Grundplatte (16) abgestützt ist.

20

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Unterseite des Trägers (15) nach unten vorstehende Distanzelemente (20) vorgesehen sind.

25

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abkantbacken (5.1, 5.2) und das oder die Verdrängungselemente (21) über eine Kopfplatte (9) miteinander verbunden sind.

30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopfplatte (9) Bohrungen oder Durchbrechungen (14) zur

Führung von mit dem Druckstück (12) verbundenen Führungsstiften (13) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Folgeverbundwerkzeug für eine Folgeverbundpresse ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkern (6) zwei, drei oder mehr Abschnitte unterschiedlicher Querschnittsform aufweist, wobei der Durchmesser der Querschnittsform bei drei oder mehr Abschnitten von einem kleinsten Durchmesser zu einem größten Durchmesser stufenweise oder kontinuierlich zunimmt, und wobei die Abkantbacken (5.1, 5.2) eine den Stützkern (6) mit einem daran anliegenden Metallblechabschnitt (2') aufnehmende Ausnehmung begrenzen, die entsprechend dem Stützkern (6) stufenförmig oder kontinuierlich erweitert ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Stützkern vorhanden ist, der zu dem ersten Stützkern symmetrisch ist oder eine andere Querschnittsform als der erste Stützkern aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Stützkern zwei, drei oder mehr Abschnitte unterschiedlicher Querschnittsform aufweist, wobei der Durchmesser der Querschnittsform bei drei oder mehr Abschnitten von einem kleinsten Durchmesser zu einem größten Durchmesser stufenweise oder kontinuierlich zunimmt, und wobei die Abkantbacken (5.1, 5.2) eine den zweiten Stützkern mit einem daran anliegenden

Metallblechabschnitt aufnehmende Ausnehmung begrenzen, die entsprechend dem zweiten Stützkern stufenförmig oder kontinuierlich erweitert ist.

- 5 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Doppel-Werkzeug oder Doppel-Folgeverbundwerkzeug zum zeitgleichen Formen von zwei zumindest teilweise geschlossenen Profilen oder zwei rohrförmigen Bauteilen (2') ausgebildet ist.
- 10
13. Verfahren zum Herstellen eines zumindest teilweise geschlossenen Profils oder rohrförmigen Bauteils aus Metallblech, vorzugsweise mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welchem
- 15 in einem bandförmigen Metallblech eine umzuformende Platine (2) freigeschnitten wird, so dass die Platine über mindestens zwei Verbindungsstege (3) mit dem bandförmigen Metallblech (1) verbunden bleibt,
- 20 in Transportrichtung betrachtet vordere und hintere Kantenbereiche (2.1, 2.2) der mit dem bandförmigen Metallblech (1) verbundenen Platine (2) abgekantet werden, so dass die Platine im Wesentlichen U-förmig vorgeformt wird,
- 25 die so vorgeformte, mit dem bandförmigen Metallblech verbundene Platine (2') mittels Abkantbacken (5.1, 5.2) und mindestens eines zwischen den Abkantbacken einschiebbar positionierbaren Stützkerns (6), der auf einem relativ zu einer Matrize (7) beweglichen Träger (15) angeordnet ist, zu einem zumindest teilweise geschlossenen
- 30 Profil oder rohrförmigen Bauteil umgeformt wird, und das Profil oder Bauteil mit dem darin angeordneten Stützkern (6) unter Bewegung des Trägers (15) relativ zu

der Matrize (7) in eine Vertiefung (7.1) der Matrize (7) eingeführt und dadurch mittels derselben kalibriert und/oder gestaucht wird.

- 5 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die freigeschnittene Platine (2), der Stützkern (6), die Abkantbacken (5.1, 5.2) und die das Profil oder Bauteil aufnehmende Vertiefung (7.1) der Matrize (7) so dimensioniert sind oder werden, dass das Profil oder
10 Bauteil (2') in der Matrize (7) gestaucht wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Stützkern (6) verwendet werden, die zueinander symmetrisch sind oder unterschiedliche
15 Querschnittsformen aufweisen und von gegenüberliegenden Seiten zusammengebracht und nach Formung des Profil oder Bauteils auseinander bewegt werden.
- 20 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Stützkern (6) zwei, drei oder mehr Abschnitte unterschiedlicher Querschnittsform aufweist, wobei der Durchmesser der Querschnittsform bei drei oder mehr Abschnitten des Stützkerns von einem kleinsten Durchmesser zu einem größten Durchmesser stufenweise oder
25 kontinuierlich zunimmt, und wobei die Abkantbacken (5.1, 5.2) eine den Stützkern (6) mit einem daran anliegenden Metallblechabschnitt (2') aufnehmende Ausnehmung begrenzen, die entsprechend dem Stützkern (6) stufenförmig oder kontinuierlich erweitert ist.
- 30 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Längskanten (4) des zumindest

teilweise geschlossenen Profils oder rohrförmigen Bauteils (2') im Stumpfstoß mittels Schweißen, vorzugsweise Laserschweißen verbunden werden.

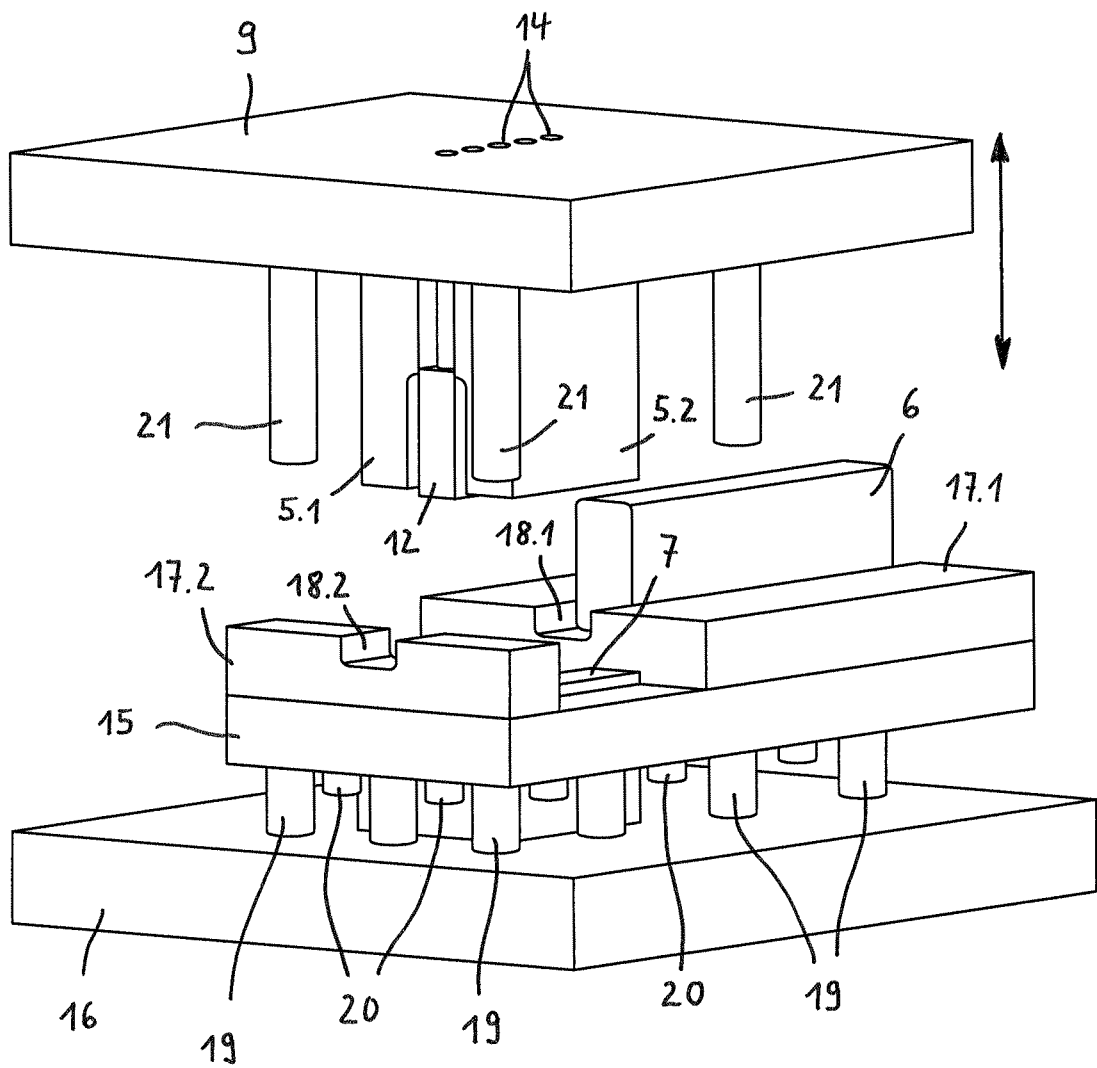


Fig.1

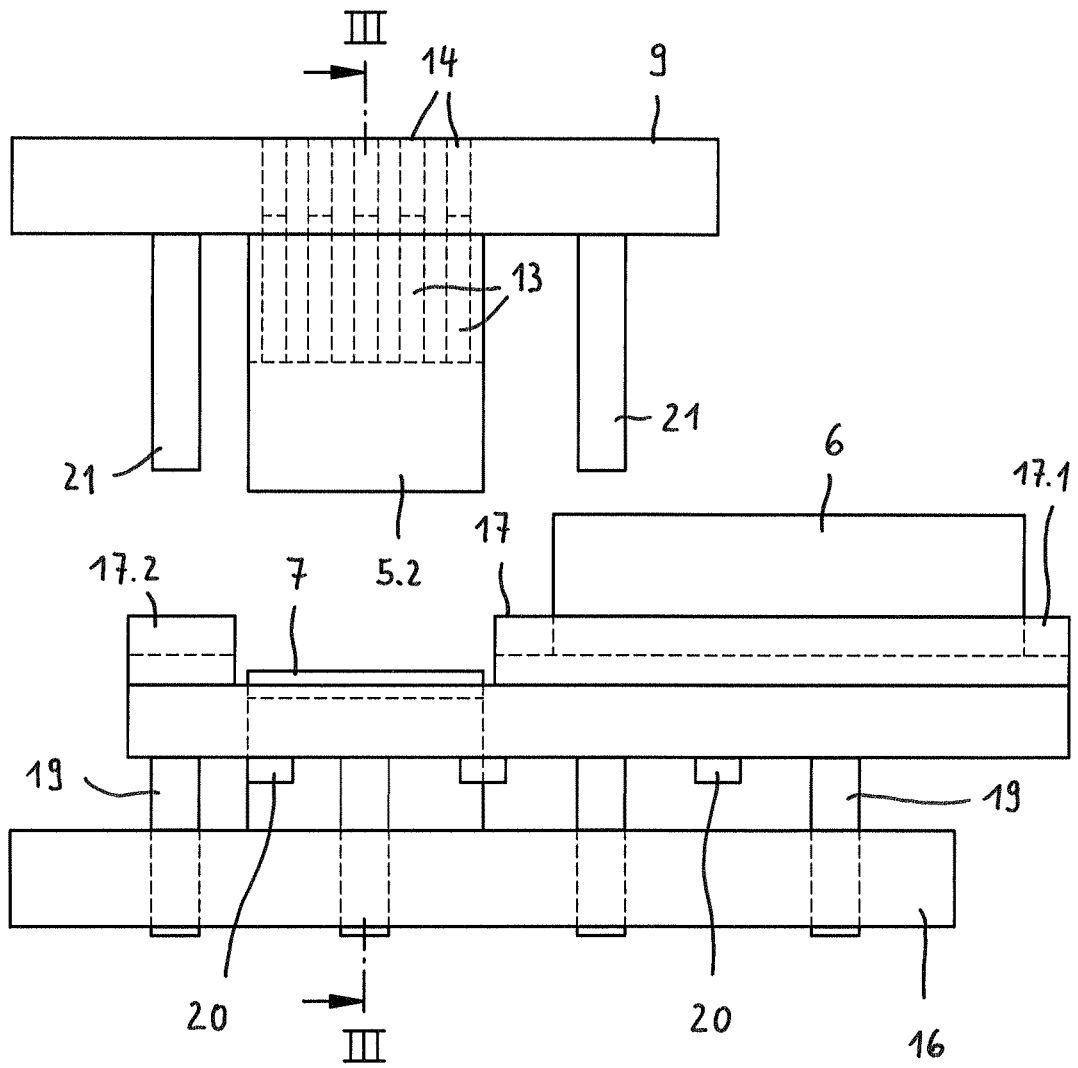


Fig.2

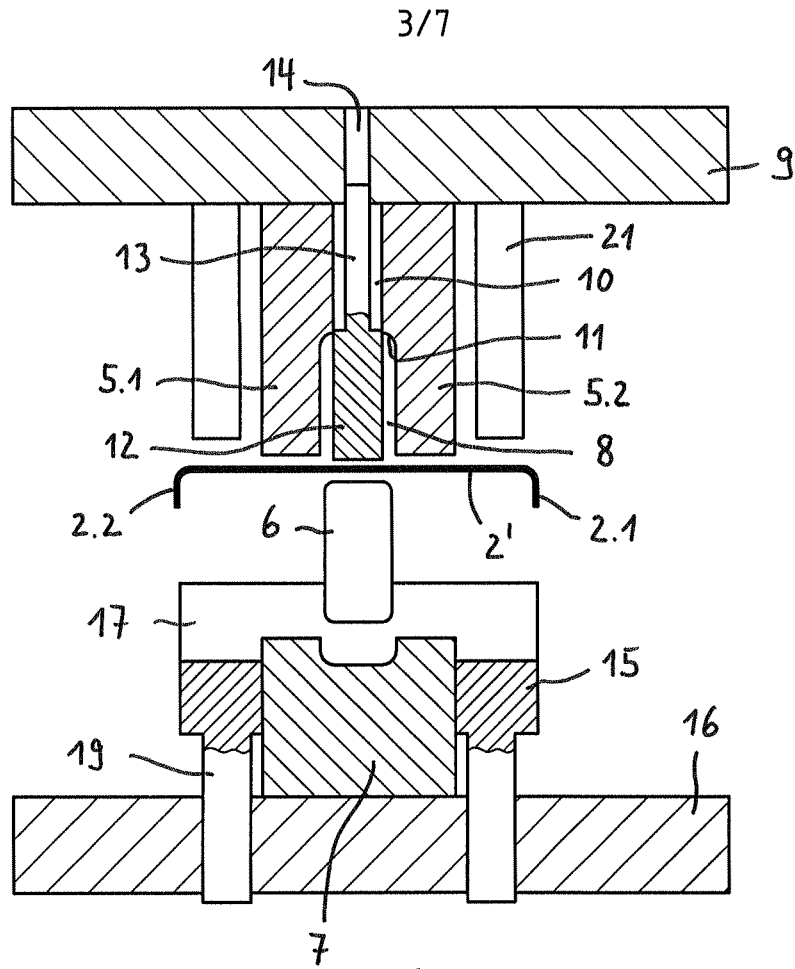


Fig.3

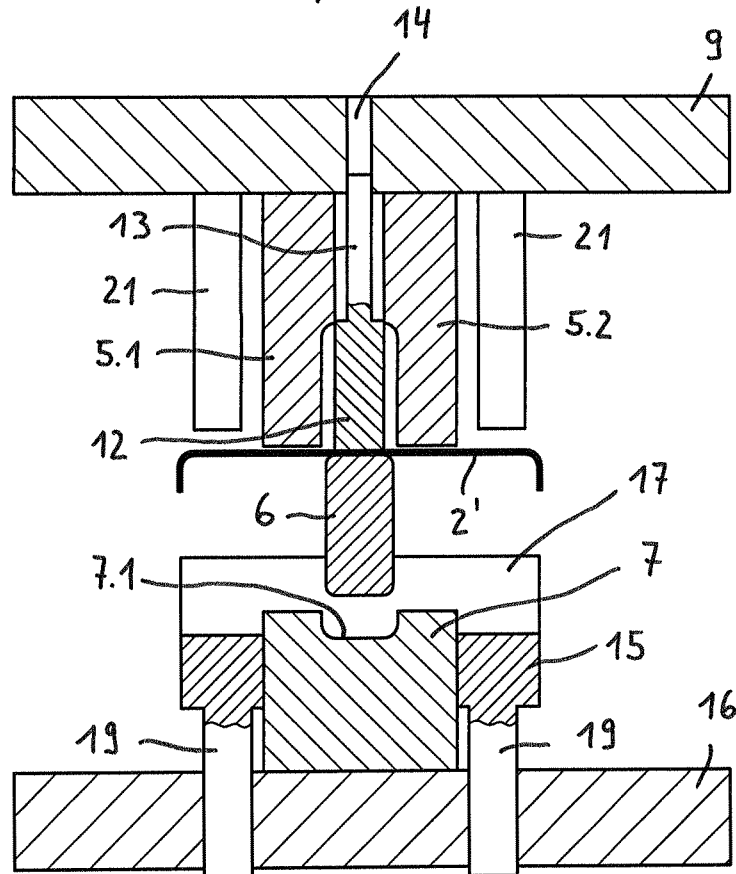


Fig.4

4/7

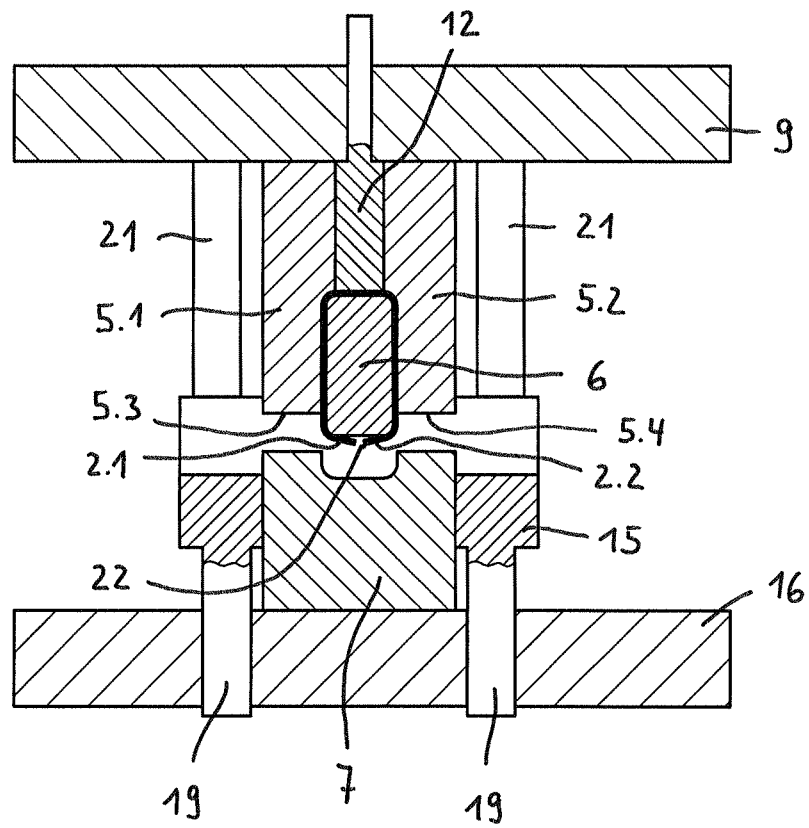


Fig.5

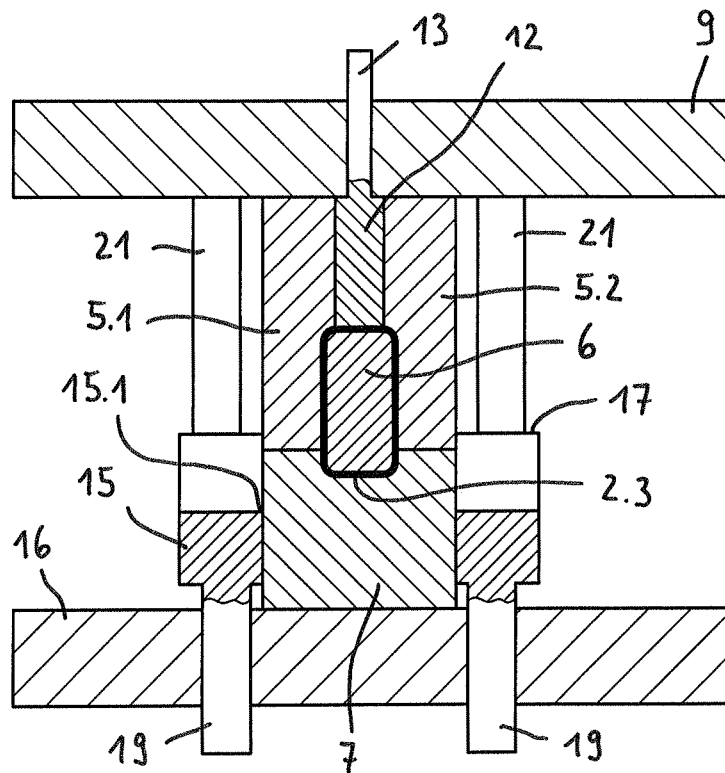


Fig.6

5/7

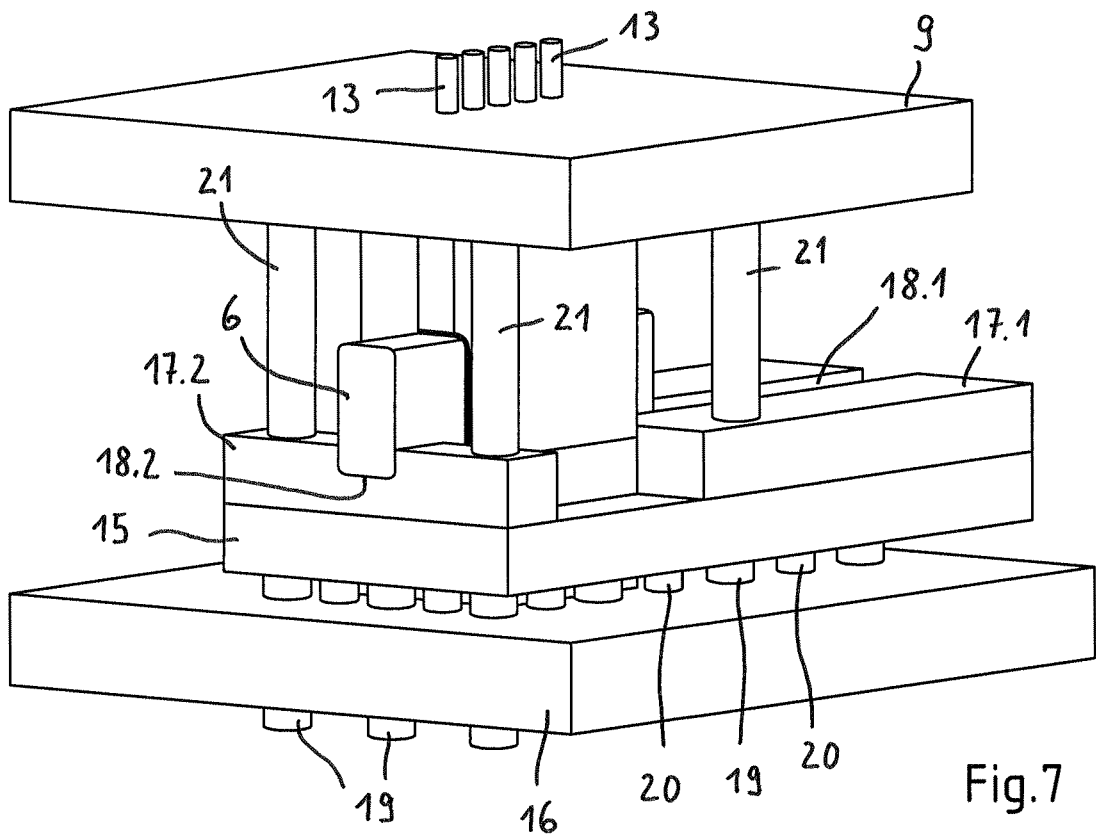


Fig.7

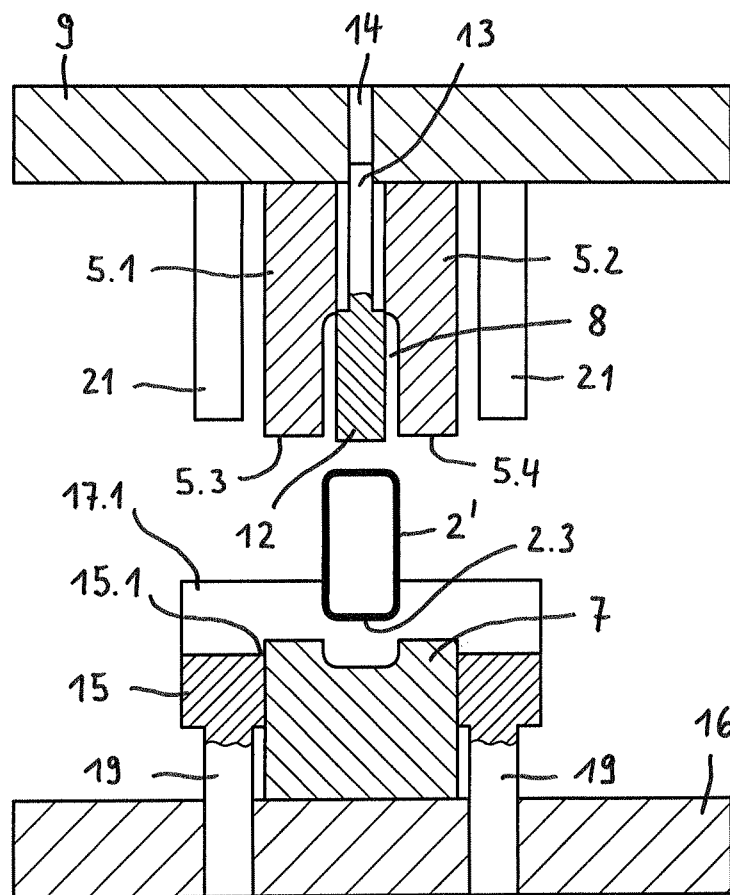


Fig.8

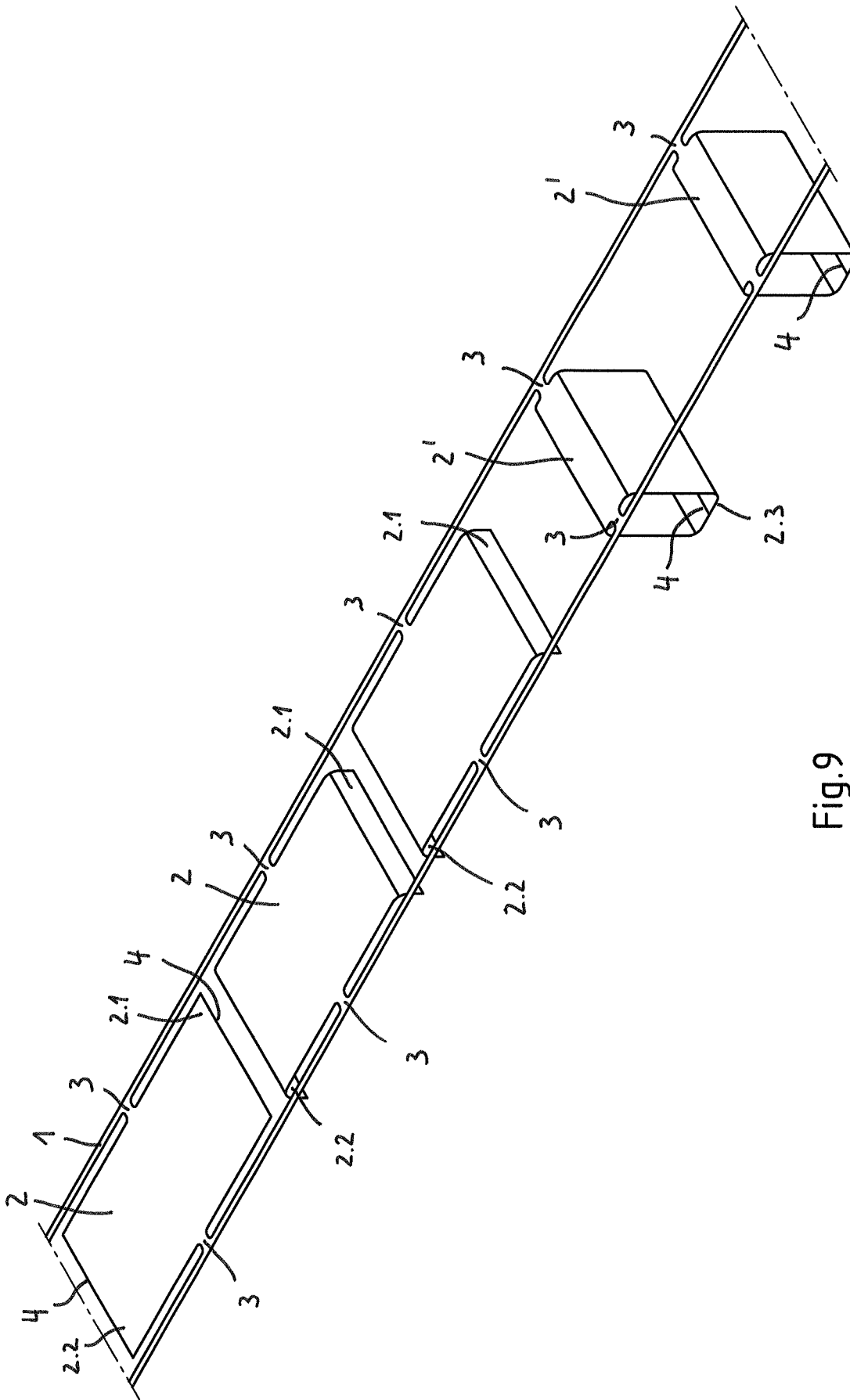


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/056066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B21D5/01
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) into both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification system followed by classification symbols)
B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 003668 AI (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 30 September 2010 (2010-09-30) figures 1-5 -----	1-17
A	DE 10 2010 037533 AI (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 15 March 2012 (2012-03-15) figures 1-5 -----	1-17
A	JP 2011 104653 A (WADA SEISAKUSHO KK) 2 June 2011 (2011-06-02) figures 1-6 -----	1-17
A	DE 10 2007 021798 AI (THYSSENKRUPP STEEL AG [DE] ; KARL EUGEN FISCHER GMBH [DE] KARL EUGEN FI) 13 November 2008 (2008-11-13) the whole document -----	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the International filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2012

Date of mailing of the international search report

04/01/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vinci , Vincenzo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/056066

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 102009003668	AI	30-09-2010		CN 101844188 A	29-09-2010
				DE 102009003668	AI 30-09-2010
				US 2010242565	AI 30-09-2010

DE 102010037533	AI	15-03-2012		DE 102010037533	AI 15-03-2012
				WO 2012034966	AI 22-03-2012

JP 2011104653	A	02-06-2011		NONE	

DE 102007021798	AI	13-11-2008		CN 101715374 A	26-05-2010
				DE 102007021798	AI 13-11-2008
				US 2010251795	AI 07-10-2010
				WO 2008135415	A2 13-11-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/056066

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21D5/01
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 003668 AI (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 30. September 2010 (2010-09-30) Abbildungen 1-5 -----	1-17
A	DE 10 2010 037533 AI (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 15. März 2012 (2012-03-15) Abbildungen 1-5 -----	1-17
A	JP 2011 104653 A (WADA SEISAKUSHO KK) 2. Juni 2011 (2011-06-02) Abbildungen 1-6 -----	1-17
A	DE 10 2007 021798 AI (THYSSENKRUPP STEEL AG [DE] ; KARL EUGEN FISCHER GMBH [DE] KARL EUGEN FI) 13. November 2008 (2008-11-13) das ganze Dokument -----	1-17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- o " Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. Dezember 2012	04/01/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vinci , Vincenzo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/056066

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009003668 AI	30-09-2010	CN 101844188 A DE 102009003668 AI US 2010242565 AI	29-09-2010 30-09-2010 30-09-2010

DE 102010037533 AI	15-03-2012	DE 102010037533 AI Wo 2012034966 AI	15-03-2012 22-03-2012

JP 2011104653 A	02-06-2011	KEI NE	

DE 102007021798 AI	13-11-2008	CN 101715374 A DE 102007021798 AI US 2010251795 AI Wo 2008135415 A2	26-05-2010 13-11-2008 07-10-2010 13-11-2008
