

(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
18. Juli 2013 (18.07.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/104650 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B21D 22/20 (2006.01) *B21D 24/16* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/050271
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Januar 2013 (09.01.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 100 230.4
12. Januar 2012 (12.01.2012) DE
- (71) Anmelder: **THYSENKRUPP STEEL EUROPE AG**
[DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Str. 100, 47166 Duisburg (DE).
- (72) Erfinder: **FLEHMING, Thomas**; Annette-Kolb-Straße 4,
40885 Ratingen (DE).
- (74) Anwalt: **ZIEBELL, Arnd**; 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, BN, 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, PA, 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,
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 THE DEEP DRAWING OF SHELL PARTS WITH INTEGRATED HEAD AND
FRAME TRIMMING

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM TIEFZIEHEN VON SCHALENTEILEN MIT INTEGRIERTEM
KOPF- UND ZARGENBESCHNITT

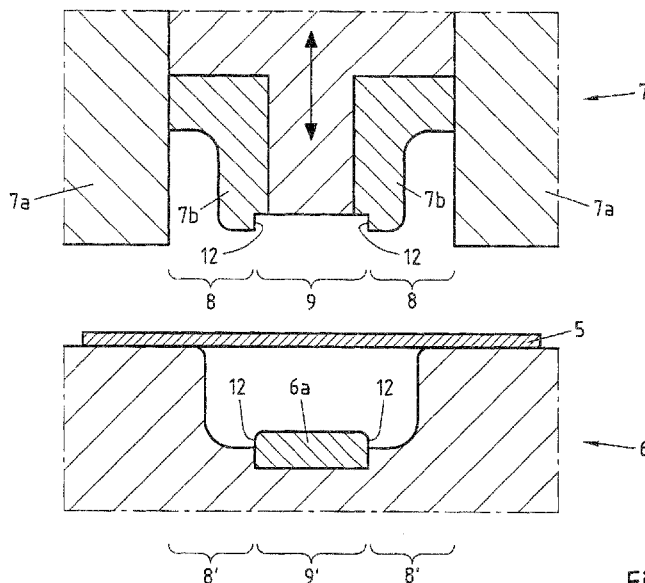


Fig.2

(57) Abstract: The invention relates to a device for producing shell parts having at least one base region (2), a frame region (3) and optionally a flange region (4) made from a flat or preformed blank (5), said device having a drawing die (6) as well as a drawing punch (7), wherein the drawing die has a moulding region (9) and at least one trimming region (8), wherein the moulding region on the drawing die has the outer mould (11) for the shell part to be drawn and cut in the base region, frame region and optionally in the flange region on completion of the drawing process, wherein the drawing punch has a moulding region and at least one trimming region, wherein the moulding region on the drawing punch has the inner mould (10) for the shell part to be drawn and cut with base region, frame region and optionally a flange region on completion of the drawing process. The trimming region on the drawing punch forms a cutting contour with the moulding region on the drawing die, wherein the trimming and moulding regions (5a, 5b) of the plate can be separated at least in the frame and base regions of the finished, moulded shell part during and on completion of the drawing process, preferably in the final drawing process.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/104650 A1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Schalenteilen mit wenigstens einem Boden- (2), einem Zargen- (3) und optional einem Flanschbereich (4) aus einer ebenen oder vorgeformten Platine (5) mit einem Ziehgesenk (6) sowie einem Ziehstempel (7), wobei das Ziehgesenk einen Formbereich (9') und mindestens einen Beschnittbereich (8') aufweist, wobei der Formbereich des Ziehgesenks bei Abschluss des Ziehvorgangs die Außenform (11) des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils im Boden-, Zargen- und optional im Flanschbereich aufweist, der Ziehstempel einen Formbereich und mindestens einen Beschnittbereich aufweist, wobei der Formbereich des Ziehstempels bei Abschluss des Ziehvorgangs die Innenform (10) des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils mit Boden-, Zargen- und optional einen Flanschbereich aufweist. Der Beschnittbereich des Ziehstempels bildet mit dem Formbereich des Ziehgesenks eine Schneidkontur, mit welcher während und bei Abschluss des Ziehvorganges eine Trennung des Beschnitt- und Formbereichs (5a, 5b) der Platine zumindest im Zargen- und Bodenbereich des fertig geformten Schalenteils vorzugsweise im letzten Ziehvorgang durchführbar ist.

**Vorrichtung und Verfahren zum Tiefziehen von Schalenteilen
mit integriertem Kopf- und Zargenbeschnitt**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Schalenteilen mit wenigstens einem Boden-, einem Zargen- und optional einem Flanschbereich aus einer ebenen oder vorgeformten Platine mit einem Ziehgesenk sowie einem Ziehstempel, wobei das Ziehgesenk einen Formbereich und mindestens einen Beschnittbereich aufweist, wobei der Formbereich des Ziehgesenks bei Abschluss des Ziehvorgangs die Außenform des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils im Boden-, Zargen- und optional im Flanschbereich aufweist, der Ziehstempel einen Formbereich und mindestens einen Beschnittbereich aufweist, wobei der Formbereich des Ziehstempels bei Abschluss des Ziehvorgangs die Innenform des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils mit Boden-, Zargen- und optional Flanschbereich aufweist. Daneben betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Schalenteilen.

Schalenteile, welche einen Bodenbereich, einen Zargenbereich und optional einen Flanschbereich aufweisen, werden häufig durch Ziehen einer ebenen oder vorgeformten Platine aus Metall, vorzugsweise aus Stahl hergestellt. Aus dem Stand der Technik sind Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von insbesondere flanschbehafteten Ziehteilen bekannt, mit welchen aus einer ebenen Platine Ziehteile durch Tiefziehen und Beschneiden in einem Arbeitshub hergestellt werden können. So ist aus dem Fachbuch „Schnitt-, Stanz- und

Ziehwerkzeuge“, Öhler und Kaiser, 8. Auflage (2001) bekannt, das Ziehgesenk, welches den Bodenbereich, Zargenbereich und Flanschbereich des herzustellenden Ziehteils umfasst, höhenverschiebbar auszuführen, um nach dem durchgeführten

5 Ziehvorgang das fertige Ziehteil am Flansch außerhalb der zusammen gefahrenen Werkzeugteile (Gesenk und Stempel) zu beschneiden, so dass im Ergebnis das gewünschte, flanschbehaftete Ziehteil in einem Arbeitshub des Ziehstempels gefertigt werden kann. Ein entsprechendes

10 Ziehgesenk ist in dem genannten Fachbuch auf Seite 429 dargestellt. Aufgrund des höhenverschiebbaren Ziehgesenks ist der Aufbau des aus dem Stand der Technik bekannten Schneid-Zug-Werkzeugs jedoch relativ komplex.

Ferner gibt es bereits im Stand der Technik Verfahren und

15 entsprechende Vorrichtungen zur Herstellung von Ziehteilen mit integriertem Beschnitt, welche zur Vermeidung eines Schabens des Flanschbereichs an der Schneidkante des Ziehstempels den Schneidvorgang in einem Streckziehschritt der Platine durchführen, so dass beim Schneidvorgang das

20 Material unter starker Zugbelastung steht und der Flanschbereich nach dem Schnitt entsprechend nachläuft. Aufgrund des relativ unkontrollierten Nachlaufens des Flanschbereichs können so hergestellte Ziehteile nicht mit hoher Prozesssicherheit maßgenau gefertigt werden.

25 Schließlich besteht ein weiteres Problem darin, dass der Flanschbereich zusätzlich schräg zum Zargenbereich verlaufen muss, um ein Schaben an der scharfen Schneidkante zu vermeiden. Ein oft gewünschter rechtwinkliger Verlauf des Flanschbereichs zum Zargenbereich ist nicht in einem

30 Verfahrensschritt herstellbar. Tiefziehpressen haben keine hochgenaue Werkzeugführung, so dass Beschnittoperationen, insbesondere im Bereich des Boden- und Zargenbereichs in

solchen Pressen nicht möglich sind oder nur sehr schwierig und aufwendig durchgeführt werden können.

Mit der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung
5 DE 10 2011 050 002.2 hat die Anmelderin zwar eine Lösung für
den Beschnitt des Flanschbereiches in einem Arbeitsschritt
während des Ziehens erzielt. Allerdings besteht ein ähnliches
Problem auch für den Kopfbeschnitt einer gezogenen Platine.
Bisher werden mindestens zwei Verfahrensschritte verwendet,
10 nämlich Ziehen der Platine und Durchführung des Beschnitts.
Erfolgt zusätzlich noch ein sogenannter Kopfbeschnitt im
Boden- und Zargenbereich und ggf. im Flanschbereich eines
Schalenteils, sind meistens zusätzliche Schnittschritte
erforderlich.

15

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die
Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur
Herstellung von Schalenteilen durch Tiefziehen zur Verfügung
zu stellen, mit welcher bzw. mit welchem mit möglichst wenig
20 Arbeitsschritten die Herstellung des Schalenteils und
gleichzeitig ein maßhaltiger Beschnitt zumindest im Zargen-
und Bodenbereich des Schalenteils erreicht werden kann.

Die genannte Aufgabe wird gemäß der Lehre der vorliegenden
25 Erfindung mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des
Oberbegriffs des Patentanspruches 1 dadurch gelöst, dass der
Beschnittbereich des Ziehstempels mit dem Formbereich des
Ziehgesenks eine Schneidkontur bildet, mit welcher während
und bei Abschluss des Ziehvorganges eine Trennung des
30 Beschnitt- und Formbereichs der Platine zumindest im Zargen-
und Bodenbereich des fertig geformten Schalenteils
vorzugsweise im letzten Ziehvorgang durchführbar ist.

Durch die Bereitstellung der Schneidkontur zwischen dem
Beschnittbereich des Ziehstempels und dem Formbereich des
Ziehgesenks wird erreicht, dass beim Einfahren des
5 Ziehstempels in das Ziehgesenk die im Ziehgesenk eingelegte
Platine zunächst im Zargenbereich in Eingriff mit der
Schneidkontur gerät und das fertig gezogene Schalenteil mit
Abschließen des Ziehvorgangs im Bodenbereich getrennt werden
kann. In dem vorzugsweise letzten Ziehvorgang kann daher ein
10 fertiges, gezogenes Schalenteil mit Boden- und
Zargenbeschnitt erzeugt werden. Der Formbereich des
Ziehstempels bzw. des Ziehgesenks bildet den Bereich, welcher
zur Umformung der im Wesentlichen ebenen Platine oder auch
vorgeformten Platine zum fertigen Schalenteil führt. Der
15 Beschnittbereich dient dazu, Material für einen fehlerfreien
Ziehvorgang bereitzustellen, so dass ein z.B. faltenfreies
Ziehen des Formbereichs der Platine gewährleistet ist. Durch
die Trennung des Zargen- und Bodenbereichs des fertigen
Schalenteils vom Beschnittbereich der Platine kann ein fertig
20 geformtes und beschnittenes Schalenteil in einem vorzugsweise
letzten Ziehvorgang hergestellt werden.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen
Vorrichtung ist der Formbereich des Ziehstempels im Vergleich
25 zum Beschnittbereich des Ziehstempels vertieft und der
Formbereich des Ziehgesenks im Vergleich zum Beschnittbereich
des Ziehgesenks erhöht ausgebildet. Vorzugsweise entspricht
die Höhendifferenz zwischen Beschnitt- und Formbereich
mindestens der Wanddicke der umzuformenden Platine. Dadurch,
30 dass der Formbereich des Ziehstempels im Vergleich zum
Beschnittbereich des Ziehstempels vertieft ausgebildet ist,
wird ein normaler Ziehvorgang erreicht, da hierdurch kein

zusätzliches Material im Bodenbereich der Platine aufgrund der größeren Ziehtiefe des Beschnittbereichs des Ziehstempels benötigt wird. Zudem ermöglicht die Höhendifferenz zwischen den Form- und Beschnittbereichen ein maßhaltiges und
5 vollständiges Trennen des fertig hergestellten Schalenteils während und bei Abschluss des Ziehvorgangs. Denkbar ist auch, dass der Beschnittbereich des Ziehstempels erhöht und der Formbereich des Ziehgesenks vertieft ausgebildet ist oder auch eine Kombination von vertieften und erhöhten Bereichen
10 beispielsweise des Beschnittbereichs des Ziehstempels mit korrespondierenden erhöhten und vertieften Formbereichen im Ziehgesenk verwendet wird.

Verläuft die Schneidkontur des Ziehstempels oder des
15 Ziehgesenks durch den Zargen-, Boden- und optional den Flanschbereich der Halbschale, kann das Schalenteil während des Ziehvorgangs vollständig aus der umgeformten Platine freigeschnitten werden. Damit besteht die Möglichkeit, wie in einem konventionellen Tiefziehvorgang beispielsweise im
20 Flanschbereich zusätzliches Material zur Verfügung zu stellen, welches beim Ziehvorgang nachfließen kann, um den Flanschbereich spezifisch auszuformen. Überschüssiges Material kann über die Schneidkontur dann von dem Schalenteil entfernt werden, so dass hochmaßhaltige Kantenbereiche des
25 Schalenteils auch beispielsweise im Flanschbereich zur Verfügung gestellt werden können.

Um die Schneidkräfte, welche während des Ziehvorgangs auftreten, zu erniedrigen, weist gemäß einer weiteren
30 Ausgestaltung der Vorrichtung die Schneidkontur zwischen Beschnittbereich des Ziehstempels und Formbereich des Ziehgesenks im Boden- und optional im Flanschbereich in

Längsrichtung variierende Eingriffshöhen auf. Durch die variierenden Eingriffshöhen wird gewährleistet, dass während des Einfahrens des Ziehstempels in das Ziehgesenk die in Eingriff geratenen Formbereiche bzw. Beschnittbereiche von Ziehstempel und Ziehgesenk kurz vor Abschluss des Ziehvorgangs zu unterschiedlichen Einfahrtiefen des Ziehstempels in Eingriff geraten und damit ein fortlaufender Trennprozess entlang der Schneidkontur, welcher punkt- oder bereichsweise beginnt, gewährleistet wird. Dadurch, dass der Formbereich und der Beschnittbereich der gezogenen Platine nicht entlang der gesamten Länge der Schneidkontur gleichzeitig getrennt werden, ist gewährleistet, dass die Schneidkräfte moderat bleiben und der in den Fachkreisen bekannte „Schnittschlag“ im Wesentlichen verhindert werden kann.

Vorzugsweise werden die verschiedenen Eingriffshöhen zwischen dem Formbereich und dem Beschnittbereich des Ziehstempels und/oder des Ziehgesenks durch eine vorgesehene Einlaufkontur bereitgestellt. Die Einlaufkontur kann unterschiedliche Formen aufweisen. So ist es beispielsweise möglich, durch eine lineare Einlaufkontur, welche in Schneidkonturrichtung variierende Neigungen aufweist, unterschiedliche Eingriffshöhen zu gewährleisten.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Ziehstempel eine runde Einlaufkontur zumindest teilweise in Bereichen der Schneidkontur des Ziehstempels vorgesehen, in denen im korrespondierenden Bereich des Ziehgesenks eine Schneidkante angeordnet ist und/oder im Ziehstempel zumindest teilweise eine Schneidkante in den Bereichen der Schneidkontur des Ziehgesenks

30

vorgesehen, in denen im Ziehgesenk eine runde Einlaufkontur vorgesehen ist. Durch die Kombination von runder Einlaufkontur, d.h. die Einlaufkontur besitzt einen Radius anstatt einer „scharfen“ Schneidkante, und „scharfer“
5 Schneidkante kann gleichzeitig während des Ziehvorgangs mit Einleiten des Schneidvorgangs eine verbesserte Zentrierung des Ziehstempels im Ziehgesenk erfolgen. Hierdurch ergibt sich eine besonders genaue Schnittführung. Denkbar ist auch die Verwendung von zwei aufeinander treffenden „scharfen“
10 Schneidkanten.

Bevorzugt sind zumindest die die Schneidkontur bildenden Teile des Ziehstempels und/oder des Ziehgesenks als austauschbare Einsätze ausgebildet, da diese erhöhtem
15 Verschleiß unterworfen sind und dann einfach ausgetauscht werden können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist wahlweise ein ebener Platinenauflegebereich vorgesehen, so
20 dass die Platine auf einfache Weise vor dem Umformen und Beschneiden, beispielsweise automatisch, in die Vorrichtung eingelegt werden kann.

Besonders gute Schneidergebnisse konnten gemäß einer nächsten
25 Ausführungsform der Vorrichtung dadurch erreicht werden, dass die Einlaufkontur mindestens einen Radius von 0,5 mm und die Schneidkante einen Radius von maximal 0,05 mm, insbesondere maximal 0,02 mm aufweist. Hierdurch wird eine besonders gute Zentrierung des Ziehstempels beim Ziehen und Beschneiden der
30 Platine erreicht, so dass eine sehr gute Maßhaltigkeit gewährleistet werden kann.

Schließlich kann der Materialfluss während des Ziehvorgangs zusätzlich dadurch gesteuert werden, dass ein Niederhalter zum Niederhalten der zu ziehenden Platine während des Ziehens vorgesehen ist.

5

Gemäß einer nächsten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die aufgezeigte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung von Schalenteilen mit einem Boden-, Zargen- und optional einem Flanschbereich aus einer ebenen oder vorgeformten Platine durch Ziehen unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst, wobei eine Platine aus Metall, vorzugsweise Stahl, in die Vorrichtung eingelegt wird und durch Einfahren des Ziehstempels in das Ziehgesenk die Platine gezogen und während des Umformvorganges zumindest im Boden- und Zargenbereich durch die bereitgestellte Schneidkontur beschnitten wird, so dass ein Beschnittbereich und ein Formbereich der Platine zumindest teilweise getrennt wird und ein fertiges Schalenteil, welches im Wesentlichen die Form des Formbereichs des Ziehstempels und des Ziehgesenks aufweist, hergestellt wird. Wie bereits zuvor erläutert, wird durch das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht, dass aus einer ebenen oder vorgeformten Platine ein Schalenteil vorzugsweise in einem letzten Ziehvorgang hergestellt werden kann, welches gleichzeitig zumindest im Boden- und Zargenbereich beschnitten ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auf besonders wirtschaftliche Art und Weise Schalenteile hergestellt werden.

30 Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird das durch den Formbereich des Ziehstempels und des Ziehgesenks geformte

Schalenteil mit Abschluss des Ziehvorganges vollständig vom
Beschnittbereich abgetrennt.

Alternativ ist es auch gemäß einer weiteren Ausgestaltung des
5 Verfahrens möglich, entlang der Schnittlinie bereichsweise
Material, vorzugsweise in Form von Stegen, stehen zu lassen,
d.h. eine unterbrochene Schnittlinie zu erzeugen, wodurch das
Schalenteil zumindest teilweise noch mit dem Beschnittbereich
verbunden ist und zugleich aus dem Werkzeug entnommen werden
10 kann. In einem weiteren Trennprozess kann dann der
Beschnittbereich von dem Gut-Teil getrennt werden.

Um die Schneidkräfte während des Beschneidens der Platine
moderat zu halten und den sogenannten „Schnittschlag“ im
15 Wesentlichen zu verhindern, erfolgt vorzugsweise das
Beschneiden der Platine im Boden- und optional im
Flanschbereich zumindest teilweise fortlaufend beginnend von
den zuerst im Eingriff stehenden Bereichen der Schneidkontur
zwischen Formbereich und Beschnittbereich des Ziehstempels
20 und Ziehgesenks. Dadurch, dass nicht die vollständige
Schneidkontur im Eingriff bei einer bestimmten Einfahrtiefe
des Ziehstempels steht, besteht die Möglichkeit, einen
fortlaufenden Beschnitt der Platine während des Ziehvorgangs
bzw. bei Abschluss des Ziehvorgangs zu erzielen.

25
Schließlich ist es besonders vorteilhaft bei Platinen aus
Stahl, wenn diese Platinen warmumgeformt werden. Bei einer
Warmumformung einer Stahlplatine wird die Platine
vorzugsweise auf eine Temperatur oberhalb des AC3-
30 Temperaturpunktes erhitzt, warm umgeformt, so dass ein
leichter umzuformendes Gefüge in der Platine vorliegt. Wird
die Platine im geschlossenen Zustand des Werkzeugs

abgeschreckt, kann ein Presshärten erreicht werden, sofern der Werkstoff der Platine eine Umwandlung in ein im Wesentlichen martensitisches Gefüge zulässt.

5 Im Weiteren soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt in

- 10 Fig. 1a) in einer perspektivischen Darstellung ein typisches Schalenteil, welches mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellt werden soll,
- 15 Fig. 1b) eine schematische Draufsicht auf eine umzuformende Platine vor dem Ziehen und Beschneiden,
- 20 Fig. 2 bis 4 in einer schematischen Schnittansicht entlang der Schnittlinie S in Fig. 1a) ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit eingelegter Platine während verschiedener Zeitpunkte des Ziehvorganges,
- 25 Fig. 5 und 6 in einer perspektivischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer tiefgezogenen und geschnittenen Platine zu verschiedenen Zeitpunkten des Ziehvorganges,
- 30 Fig. 7 in einer perspektivischen Darstellung das Ziehgesenk des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2 bis 6,

Fig. 8 in einer perspektivischen Darstellung den Ziehstempel des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2 bis 6 und

- 5 Fig. 9 schematisch einen beispielhaften Verlauf der Eingriffshöhe entlang der Schneidkontur im Boden- und optional im Flanschbereich.

Zunächst zeigt Fig. 1a) in einer perspektivischen Darstellung
10 ein Schalenteil 1 mit einem Bodenbereich 2, einem Zargenbereich 3 und einem Flanschbereich 4. Ein entsprechendes Schalenteil 1 kann beispielsweise zur Herstellung eines Trägers eines Kraftfahrzeugs verwendet werden, wobei das Schalenteil 1 beispielsweise mit einem
15 weiteren Schalenteil über die Flansche 4 verbunden wird und so einen stabilen Hohlkörper bilden kann. Ferner zeigt Fig. 1a) eine Schnittlinie S, welche die Schnittlinie angibt, in welcher die Fig. 2 bis 4 dargestellt sind.

20 Ausgangsmaterial kann beispielsweise die in Fig. 1b) in einer schematischen Draufsicht gezeigte Platine 5 sein, welche einen Beschnittbereich 5a und einen Formbereich 5b aufweist, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Beschnittbereich 5a den Formbereich 5b umlaufend angeordnet
25 ist. Der Beschnittbereich 5a bildet den Bereich der Platine, welcher nach dem Umformen und Beschneiden nicht mehr Teil des fertigen Schalenteils 1 ist. Korrespondierende Beschnitt- und Formbereiche sind auch in der Vorrichtung zur Herstellung der Schalenteile vorgesehen, um die verschiedenen Bereiche
30 unterschiedlich umzuformen und voneinander zu trennen.

Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Herstellung eines Schalenteils 1 aus einer Platine 5 entlang der Schnittlinie S ist in Fig. 2 dargestellt. Fig. 2 zeigt eine ebene Platine 5, welche in ein Ziehgesenk 6 eingelegt ist. Der Ziehstempel 7 umfasst zwei Niederhalter 7a, mit welchen der Materialeinzug beim Ziehen gesteuert werden kann. Zusätzlich weist der Ziehstempel 7 einen Beschnittbereich 8 und einen Formbereich 9 auf. Das Ziehgesenk 6 weist ebenfalls einen Beschnittbereich 8' und einen Formbereich 9' auf. Der Formbereich 9 des Ziehstempels 7 weist die Innenform 10 (Fig. 1) des Schalenteils und der Formbereich 9' des Ziehgesenks 6 die Außenform 11 des fertigen Schalenteils 1 auf. Der Beschnittbereich 8 des Ziehstempels 7 bildet mit dem Formbereich 9' des Ziehgesenks eine Schneidkontur 12, welche es ermöglicht, den Formbereich 5b der umgeformten Platine 5 und damit das Schalenteil 1 zumindest im Bodenbereich 2 und im Zargenbereich 4 vom Beschnittbereich 5a der Platine 5 zu trennen. Die Trennung erfolgt während des Ziehvorganges, wie in den Fig. 3 und 4 gezeigt wird. Die Schneidkontur 12 wird sowohl im Ziehstempel 7 und auch im Ziehgesenk 6 vorzugsweise durch Einsätze 7b, 6a bereitgestellt, um bei Verschleiß einen einfachen Austausch vornehmen zu können.

Wie in Fig. 3 dargestellt taucht zunächst der Ziehstempel 7 in das Ziehgesenk 6 ein und verformt die Platine 5 mit dem vorstehenden Beschnittbereich 8 derart, dass die Platine im Formbereich 9 bzw. 9' des Ziehgesenks 6 bzw. des Ziehstempels 7 faltenfrei gezogen wird. Dies wird beispielsweise dadurch gewährleistet, dass, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 dargestellt, der Formbereich 9 des Ziehstempels vertieft gegenüber dem Beschnittbereich 8 des Ziehstempels ausgebildet ist, wobei die Höhendifferenz a

zwischen dem Beschnittbereich und dem Formbereich des Ziehstempels zumindest die Wanddicke der Platine beträgt. Wie in Fig. 3 ebenfalls dargestellt, weist der Formbereich 9' des Ziehgesenks beim Übergang zum Beschnittbereich 8' eine Einlaufrundung 13 auf. Diese Einlaufrundung 13 verbessert zusammen mit der im Ziehstempel beim Übergang vom Formbereich 9 in den Beschnittbereich 8 vorgesehenen Schneidkante 14 eine Zentrierung des Ziehstempels ohne aufwendige Führungsmaßnahmen. Taucht der Ziehstempel 7 nun noch tiefer in das Ziehgesenk 6 ein und erreicht seine Endposition, wird über die Schneidkante 14 und die Einlaufrundung 13 das Schalenteil 1 im Formbereich von dem Beschnittbereich 15 der umgeformten Platine getrennt, so dass die Schneidlinie durch den Zargenbereich 3 und den Bodenbereich 2 des Schalenteils 1 verläuft. Vorzugsweise verläuft der Beschnittbereich 8 des Ziehstempels 7 bzw. der Beschnittbereich 8' des Ziehgesenks 6 auch umlaufend um den Flanschbereich 4 des fertigen Schalenteils 1, so dass die Kanten des Flanschbereichs 4 während des Ziehvorgangs beschnitten werden und damit frei von Einflüssen des Ziehvorganges sind.

Die Fig. 5 und 6 zeigen in einer perspektivischen Darstellung den Zieh- und Schneidvorgang an einer umgeformten Platine 5, welche einen Beschnittbereich 5a sowie einen Formbereich 5b aufweist. Wie in Fig. 5 zu erkennen ist, beginnt während des Ziehvorgangs der Schneidvorgang an der Zarge 3 des späteren Schalenteils 1. Bei Fortschreiten des Ziehvorganges wird das Schalenteil 1 bzw. der Formbereich 5a der Platine bis zum Abschluss des Ziehvorganges vollständig herausgetrennt, Fig. 6. Der Beschnitt erfolgt vorzugsweise sowohl im Zargenbereich 3 als auch im Bodenbereich 2. Im dargestellten

Ausführungsbeispiel wird zusätzlich der Flanschbereich 4 am Ende des Ziehvorganges frei geschnitten.

Fig. 7 und Fig. 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel des
5 Ziehstempels 7 bzw. des Ziehgesenks 6 in einer
perspektivischen Darstellung. In Fig. 7 ist gut zu erkennen,
dass der Formbereich 9' im Ziehgesenk erhöht ist gegenüber
dem unmittelbar angrenzenden Beschnittbereich 8'. Im Gegenzug
ist im Ziehstempel 7, welcher in Fig. 8 dargestellt ist, der
10 Formbereich 9 vertieft gegenüber dem unmittelbar angrenzenden
Beschnittbereich 8 ausgebildet. Hierdurch wird erreicht, dass
über die vorstehenden Bereiche des Beschnittbereichs 8 des
Ziehstempels 7 die Platine faltenfrei und ohne Beschädigung
durch die „scharfen“ Kanten des Werkzeugs gezogen werden
15 kann, um anschließend die Form des Formbereichs 9' oder 9 des
Ziehgesenks 6 respektive des Ziehstempels 7 anzunehmen.
Gleichzeitig wird über die Schneidkontur 12 des Ziehstempels
7 bzw. Schneidkontur 12' des Ziehgesenks 6 das Schalenteil 1
fertig beschnitten. Im Zargenbereich kommt es zu einer
20 vollständigen Überdeckung der Schnittkanten des Ziehstempels
7 und des Ziehgesenks 6.

In Fig. 9 ist nun schematisch die Schneidkontur 12 des
Ziehstempels 7 für den Boden- und ggf. Flanschbereich
25 dargestellt. Die Eingriffshöhe 16, also die Höhe, bei welcher
der Ziehstempel 7 und das Ziehgesenk 6 die Platine 5 in
Eingriff nehmen und schneiden, ist als Schnittlinie 16
dargestellt. Die Schnittlinie 16 zeigt eine variierende Höhe,
so dass der Schneidprozess zunächst in den Bereichen 16a
30 beginnt und sich mit zunehmender Einfahrtiefe des
Ziehstempels in Pfeilrichtung fortsetzt. Hierdurch können die
Schneidkräfte moderat gehalten werden. Für den Verlauf der

Eingriffslinie 7 der Schneidkontur 12 sind unterschiedliche Formen denkbar, beispielsweise ein linearer, ein wellenförmiger oder beispielsweise ein sägezahnartiger Verlauf.

5

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Ziehstempel 7 mit einem vertieften Formbereich 9 ausgestattet. Das Ziehgesenk 6 des Ausführungsbeispiels weist einen erhöhten Formbereich 9' auf. Denkbar ist aber auch, wie bereits
10 ausgeführt, dass das Ziehgesenk 6 einen vertieften Formbereich und der Ziehstempel 7 einen vorstehenden Formbereich aufweist oder eine Kombination von beidem vorgesehen ist.

15 Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann wie bereits erläutert eine ebene oder beispielsweise vorgeformte Platine 5 in einem letzten Ziehvorgang zu einem Schalenteil 1 mit optionalem Flanschbereich 4 umgeformt und gleichzeitig fertig beschnitten werden. Der typische
20 Kopfbeschnitt der Ziehteile, welcher üblicherweise in mehreren Arbeitsgängen erfolgt, ist dann nicht mehr notwendig. Die Herstellung von Schalenteilen 1 kann dadurch deutlich wirtschaftlicher erfolgen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Herstellung von Schalenteilen (1) mit wenigstens einem Boden- (2), einem Zargen- (3) und optional einem Flanschbereich (4) aus einer ebenen oder vorgeformten Platine (5) mit einem Ziehgesenk (6) sowie
5 einem Ziehstempel (7), wobei das Ziehgesenk (6) einen Formbereich (9') und mindestens einen Beschnittbereich (8') aufweist, wobei der Formbereich (9') des Ziehgesenks (6) bei Abschluss des Ziehvorgangs die Außenform (11) des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils (1) im
10 Boden- (2), Zargen- (3) und optional im Flanschbereich (4) aufweist, der Ziehstempel (7) einen Formbereich (9) und mindestens einen Beschnittbereich (8) aufweist, wobei der Formbereich (9) des Ziehstempels (7) bei Abschluss
15 des Ziehvorgangs die Innenform (10) des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils (1) mit Boden-, Zargen- und optionalen Flanschbereich (2,3,4) aufweist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
20 der Beschnittbereich (8) des Ziehstempels (7) mit dem Formbereich (9') des Ziehgesenks (6) eine Schneidkontur (12) bildet, mit welcher während und bei Abschluss des Ziehvorganges eine Trennung des Beschnitt- und
Formbereichs (5a,5b) der Platine (5) zumindest im Zargen-,
25 , Boden- (2,3) und optional im Flanschbereich (4) des fertig geformten Schalenteils (1) vorzugsweise im letzten Ziehvorgang durchführbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Formbereich (9) des Ziehstempels (7) im Vergleich zum
Beschnittbereich (8) des Ziehstempels (7) vertieft und
5 der Formbereich (9') des Ziehgesenks (6) im Vergleich zum
Beschnittbereich (8') des Ziehgesenks (6) erhöht
ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkontur durch den Zargen-, Boden- und durch den
Flanschbereich (2,3,4) des Schalenteils (1) verläuft.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkontur (12) zwischen Beschnittbereich (8) des
Ziehstempels (7) und Formbereich (9') des Ziehgesenks (6)
im Boden- und optional im Flanschbereich (3, 4) in
Längsrichtung variierende Eingriffshöhen (16) aufweist.
20
5. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Formbereich (9,9') und dem Beschnittbereich
(8,8') des Ziehstempels (7) und/oder des Ziehgesenks (6)
25 eine Einlaufkontur (13,14) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Ziehstempel (7) eine runde Einlaufkontur zumindest
30 teilweise in Bereichen der Schneidkontur (12) des
Ziehstempels (7) vorgesehen ist, in denen im
korrespondierenden Bereich des Ziehgesenks (6) eine

Schneidkante angeordnet ist und/oder im Ziehstempel (7) zumindest teilweise eine Schneidkante (14) in den Bereichen der Schneidkontur (12) des Ziehgesenks (6) vorgesehen ist, in denen im Ziehgesenk (6) eine runde Einlaufkontur (13) vorgesehen ist.

- 5
7. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die die Schneidkontur (12) bildenden Teile des Ziehstempels (7) und/oder des Ziehgesenks (6) als austauschbare Einsätze (7b,6a) ausgebildet sind.
- 10
8. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlaufkontur (13) mindestens einen Radius von 0,5 mm und die Schneidkante (14) einen Radius von maximal 0,05 mm aufweist.
- 15
9. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Niederhalter (7a) zum Niederhalten der zu ziehenden Platine (5) während des Ziehens vorgesehen ist.
- 20
10. Verfahren zur Herstellung von Schalenteilen mit einem Boden-, Zargen- und einem optionalen Flanschbereich aus einer ebenen oder vorgeformten Platine durch Ziehen unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Platine in die Vorrichtung eingelegt wird und durch Einfahren des Ziehstempels in das Ziehgesenk die Platine gezogen und während des Umformvorganges zumindest im Boden- und Zargenbereich durch die bereitgestellte Schneidkontur beschnitten wird,
- 25
- 30

so dass ein Beschnittbereich und ein Formbereich der Platine zumindest teilweise getrennt wird und ein fertiges Schalenteil, welches im Wesentlichen die Form des Formbereichs des Ziehstempels und des Ziehgesenks aufweist, hergestellt wird.

5

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass das durch den Formbereich des Ziehstempels und des Ziehgesenks gezogene Schalenteil mit Abschluss des Ziehvorganges vollständig vom Beschnittbereich der Platine abgetrennt wird.

10

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, dass das Beschneiden der Platine im Boden- und optional im Flanschbereich zumindest teilweise fortlaufend beginnend von den zuerst im Eingriff stehenden Bereichen der Schneidkontur zwischen Formbereich und Beschnittbereich des Ziehstempels und Ziehgesenks erfolgt.

15

20

13. Verfahren nach Anspruch 10 bis 12

dadurch gekennzeichnet, dass die Platine warmumgeformt wird.

25

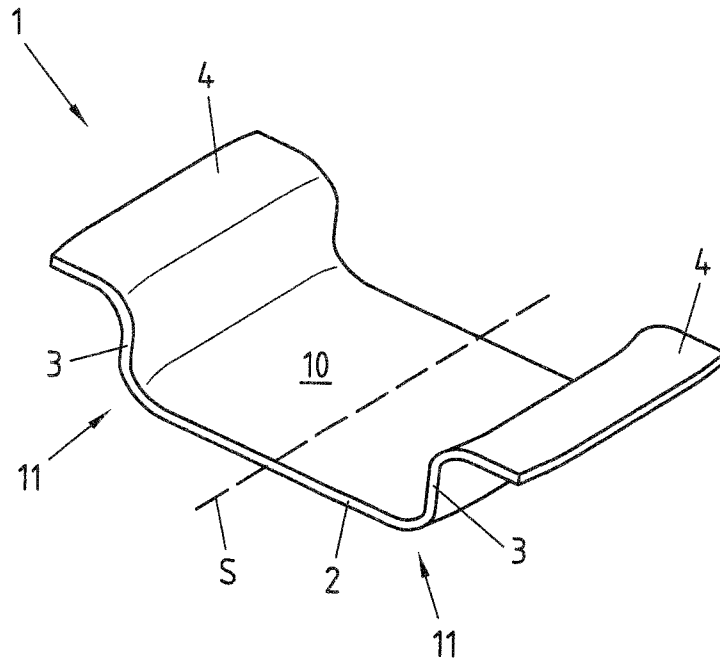


Fig.1a

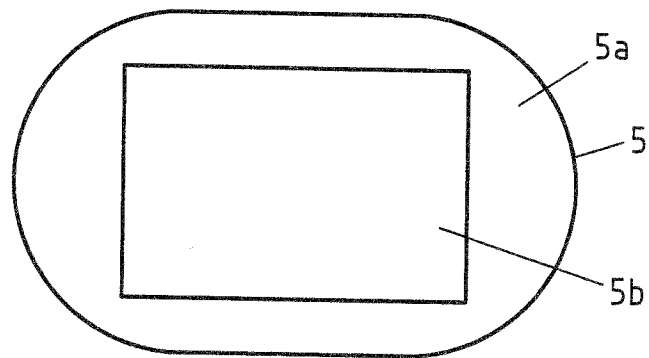


Fig.1b

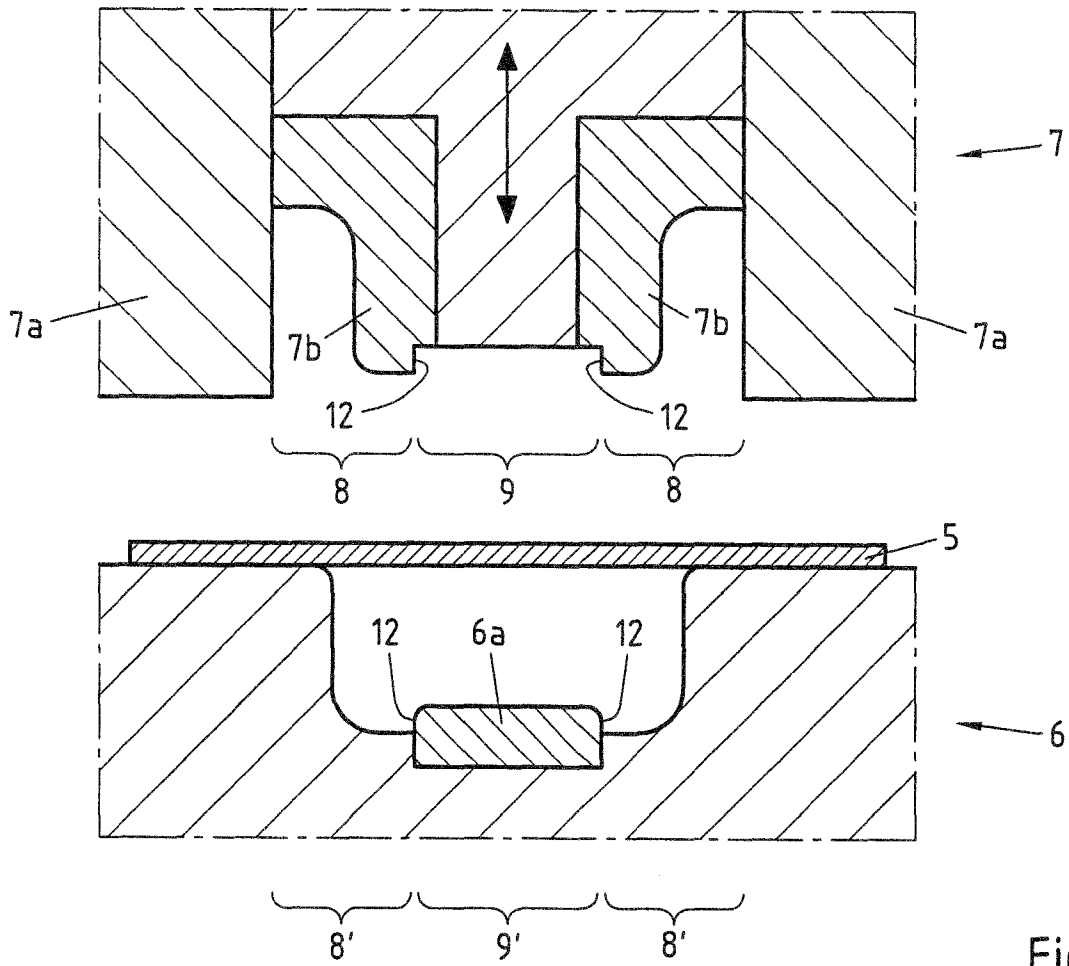


Fig.2

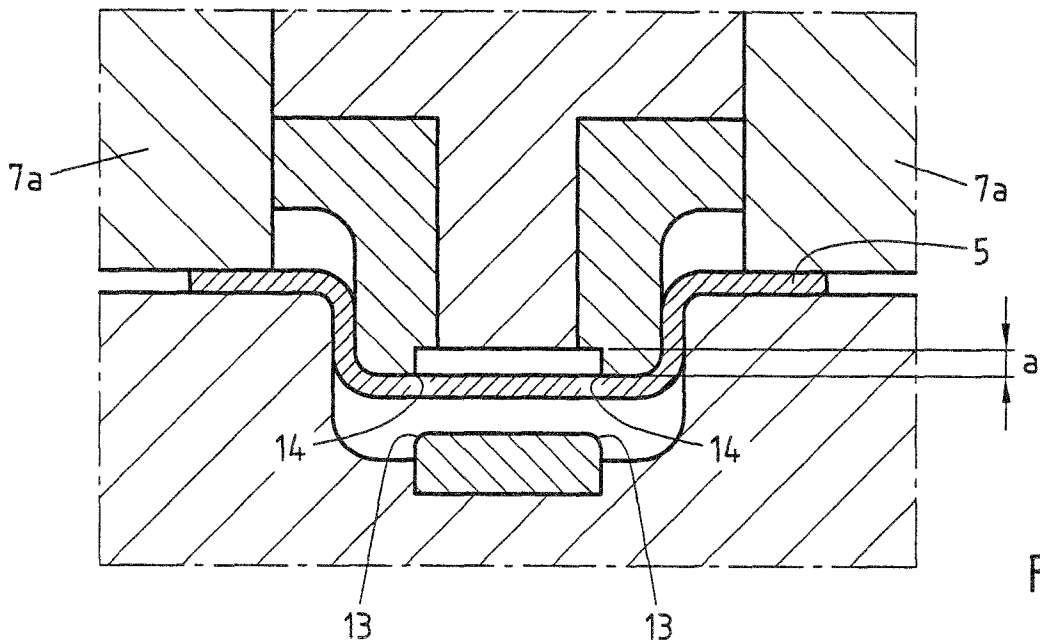


Fig.3

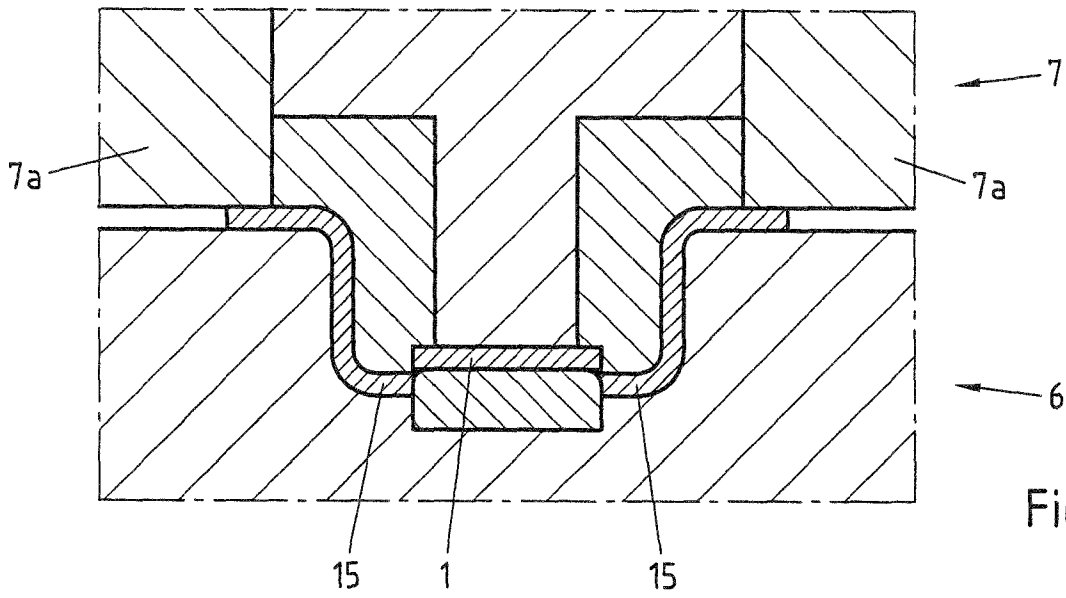


Fig.4

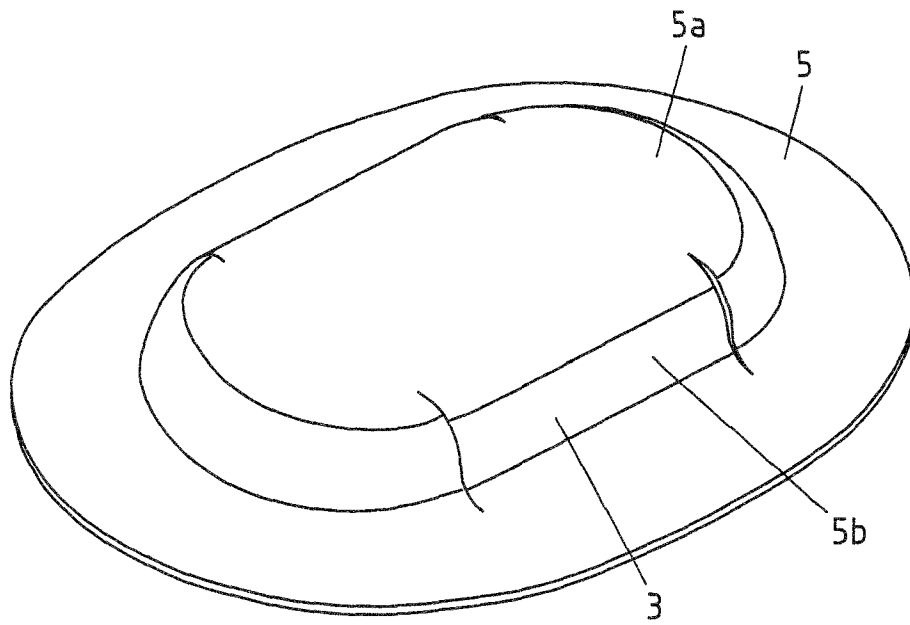


Fig.5

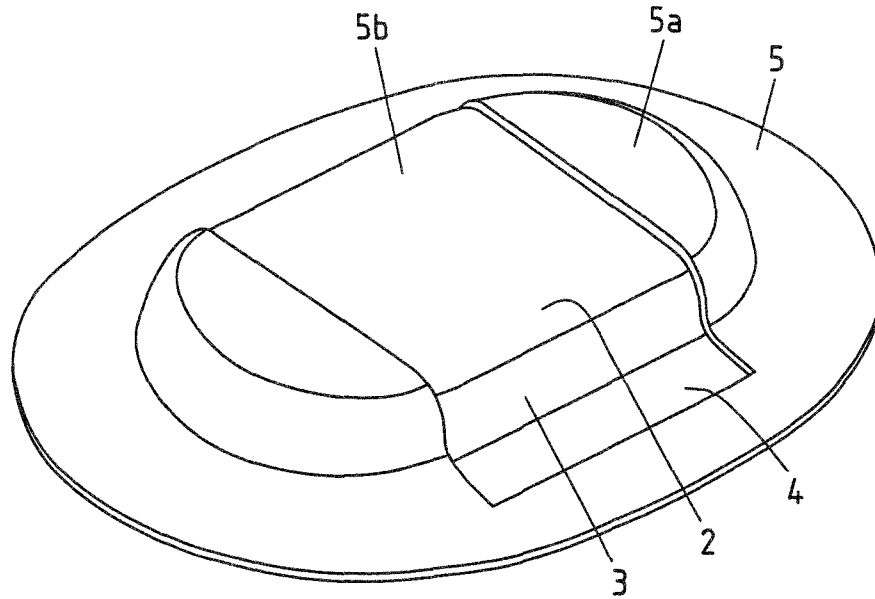


Fig.6

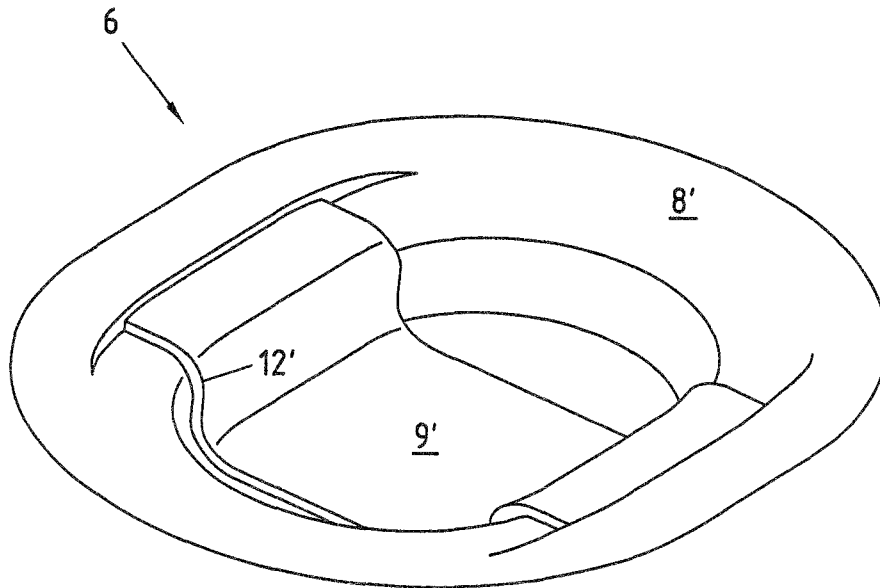


Fig.7

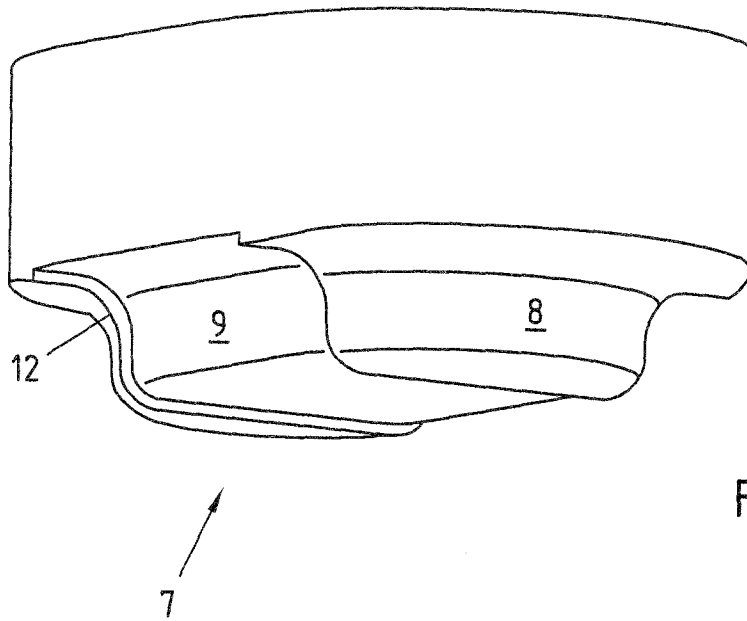


Fig.8

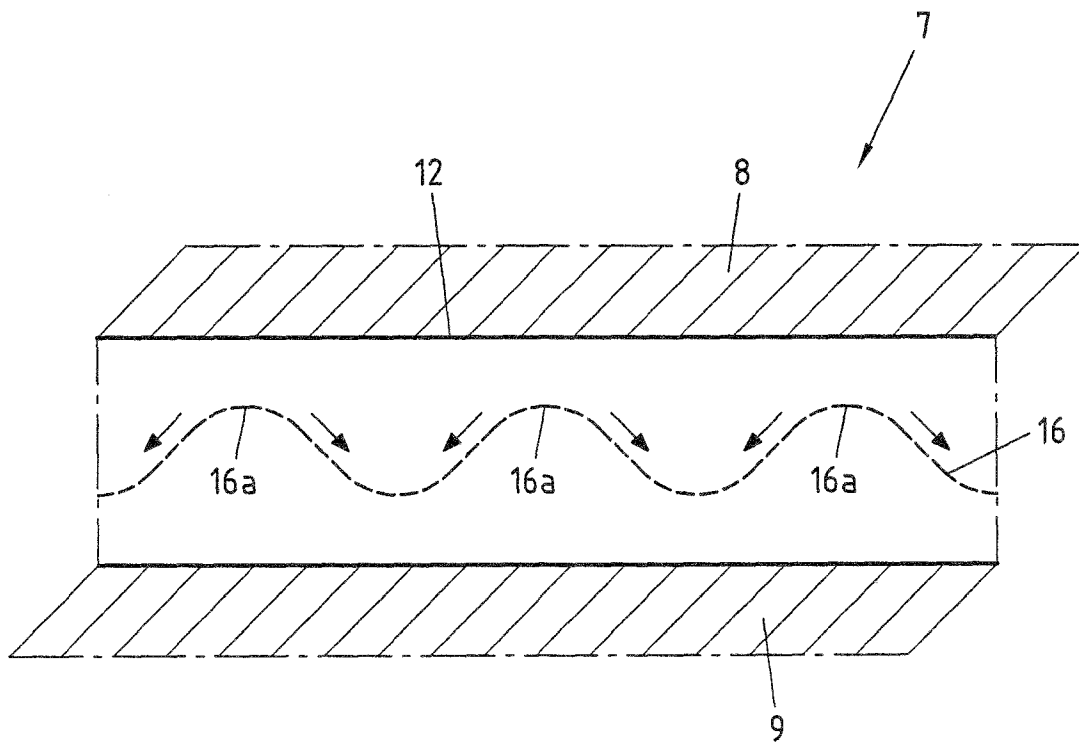


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/050271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B21D22/20 B21D24/16
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to 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	WO 2008/025387 A1 (MAGNA AUTOMOTIVE SERVICES GMBH [DE]; XIANGFAN FANG [DE]) 6 March 2008 (2008-03-06) figure 3	1-13
A	DE 10 2010 000608 B3 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 3 March 2011 (2011-03-03) figure 1	1-13
A	JP H02 1515 U (N.N.) 8 January 1990 (1990-01-08) figures 1-3	1-13
A	JP 9 308920 A (DENSO CORP) 2 December 1997 (1997-12-02) abstract; figures	1-13

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 9 April 2013	Date of mailing of the international search report 17/04/2013
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 Knecht, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/050271

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008025387	A1	06-03-2008	BR PI0715202 A2 25-12-2012
			DE 102006040224 A1 20-03-2008
			EP 2059355 A1 20-05-2009
			JP 2010501358 A 21-01-2010
			US 2010126640 A1 27-05-2010
			WO 2008025387 A1 06-03-2008

DE 102010000608	B3	03-03-2011	DE 102010000608 B3 03-03-2011
			EP 2542363 A2 09-01-2013
			US 2013019648 A1 24-01-2013
			WO 2011107414 A2 09-09-2011

JP H021515	U	08-01-1990	NONE

JP 9308920	A	02-12-1997	-----

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21D22/20 B21D24/16
 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	WO 2008/025387 A1 (MAGNA AUTOMOTIVE SERVICES GMBH [DE]; XIANGFAN FANG [DE]) 6. März 2008 (2008-03-06) Abbildung 3	1-13
A	DE 10 2010 000608 B3 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 3. März 2011 (2011-03-03) Abbildung 1	1-13
A	JP H02 1515 U (N.N.) 8. Januar 1990 (1990-01-08) Abbildungen 1-3	1-13
A	JP 9 308920 A (DENSO CORP) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) Zusammenfassung; Abbildungen	1-13



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

9. April 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/04/2013

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

Knecht, Frank

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050271

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008025387 A1	06-03-2008	BR PI0715202 A2	25-12-2012
		DE 102006040224 A1	20-03-2008
		EP 2059355 A1	20-05-2009
		JP 2010501358 A	21-01-2010
		US 2010126640 A1	27-05-2010
		WO 2008025387 A1	06-03-2008

DE 102010000608 B3	03-03-2011	DE 102010000608 B3	03-03-2011
		EP 2542363 A2	09-01-2013
		US 2013019648 A1	24-01-2013
		WO 2011107414 A2	09-09-2011

JP H021515	U	08-01-1990	KEINE

JP 9308920	A	02-12-1997	-----