

(19)



(11)

EP 2 802 425 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.09.2015 Patentblatt 2015/39

(51) Int Cl.:
B21D 22/20^(2006.01) B21D 24/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13700092.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/050271

(22) Anmeldetag: **09.01.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/104650 (18.07.2013 Gazette 2013/29)

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

DEVICE AND METHOD FOR THE DEEP DRAWING OF SHELL PARTS WITH INTEGRATED HEAD AND FRAME TRIMMING

DISPOSITIF ET PROCÉDE D'EMBOUTISSAGE D'ÉLÉMENTS EN FORME DE COQUE AVEC DECOUPE DU FOND ET DE LA PAROI INTÉGRÉE

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

(30) Priorität: **12.01.2012 DE 102012100230**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2014 Patentblatt 2014/47

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Steel Europe AG 47166 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder: **FLEHMIG, Thomas 40885 Ratingen (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack Patent- & Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB Bleichstraße 14 40211 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2008/025387 DE-B3-102010 000 608 JP-A- 9 308 920 JP-U- H 021 515

EP 2 802 425 B1

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

Beschreibung

[0001] Die 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.

[0002] Solch eine Vorrichtung und solch ein Verfahren sind z.B. in der WO-A-2008025387 offenbart.

[0003] 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 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 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.

[0004] Ferner gibt es bereits im Stand der Technik Verfahren und 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 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. Schließlich besteht ein weiteres Problem darin, dass der Flanschbereich zusätz-

lich 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 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.

[0005] Mit der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 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, 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.

[0006] 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 Arbeitsschritten die Herstellung des Schalenteils und gleichzeitig ein maßhaltiger Beschnitt zumindest im Zargen- und Bodenbereich des Schalenteils erreicht werden kann.

[0007] Die genannte Aufgabe wird gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 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 Beschnitt- und Formbereichs der Platine zumindest im Zargen- und Bodenbereich des fertig geformten Schalenteils vorzugsweise im letzten Ziehvorgang durchführbar ist.

[0008] Durch die Bereitstellung der Schneidkontur zwischen dem Beschnittbereich des Ziehstempels und dem Formbereich des Ziehgesenks wird erreicht, dass beim Einfahren des 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 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 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 Bo-

denbereichs des fertigen Schalenteils vom Beschnittbereich der Platine kann ein fertig geformtes und beschnittenes Schalenteil in einem vorzugsweise letzten Ziehvorgang hergestellt werden.

[0009] Gemäß einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Formbereich des Ziehstempels im Vergleich 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, 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 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 beispielsweise des Beschnittbereichs des Ziehstempels mit korrespondierenden erhöhten und vertieften Formbereichen im Ziehgesenk verwendet wird.

[0010] Verläuft die Schneidkontur des Ziehstempels oder des 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 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 Schalenteils auch beispielsweise im Flanschbereich zur Verfügung gestellt werden können.

[0011] Um die Schneidkräfte, welche während des Ziehvorgangs auftreten, zu erniedrigen, weist gemäß einer weiteren 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.

[0012] 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.

[0013] 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 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" 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" Schneidkanten.

[0014] Bevorzugt sind zumindest die die Schneidkontur bildenden Teile des Ziehstempels und/oder des Ziehgesenks als austauschbare Einsätze ausgebildet, da diese erhöhtem Verschleiß unterworfen sind und dann einfach ausgetauscht werden können.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist wahlweise ein ebener Platinenauflegebereich vorgesehen, so dass die Platine auf einfache Weise vor dem Umformen und Beschneiden, beispielsweise automatisch, in die Vorrichtung eingelegt werden kann.

[0016] Besonders gute Schneidergebnisse konnten gemäß einer nächsten 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 Platine erreicht, so dass eine sehr gute Maßhaltigkeit gewährleistet werden kann.

[0017] 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.

[0018] Gemäß einer nächsten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die aufgezeigte Aufgabe durch ein Ver-

fahren 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.

[0019] 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.

[0020] Alternativ ist es auch gemäß einer weiteren Ausgestaltung des 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 kann. In einem weiteren Trennprozess kann dann der Beschnittbereich von dem Gut-Teil getrennt werden.

[0021] Um die Schneidkräfte während des Beschneidens der Platine moderat zu halten und den sogenannten "Schnittschlag" im 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 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 Ziehvorganges bzw. bei Abschluss des Ziehvorganges zu erzielen.

[0022] 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-Temperaturpunktes erhitzt, warm umgeformt, so dass ein leichter umzuformendes Gefüge in der Platine vorliegt. Wird die Platine im geschlossenen Zu-

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

[0023] Im Weiteren soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1a) in einer perspektivischen Darstellung ein typisches Schalenteil, welches mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellt werden soll,

Fig. 1b) eine schematische Draufsicht auf eine umzuformende Platine vor dem Ziehen und Beschneiden,

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,

Fig. 5 und 6 in einer perspektivischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer tiefgezogenen und geschnittenen Platine zu verschiedenen Zeitpunkten des Ziehvorganges,

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

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

[0024] Zunächst zeigt Fig. 1a) in einer perspektivischen Darstellung 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 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.

[0025] 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 Aus-

führungsbeispiel der Beschnittbereich 5a den Formbereich 5b umlaufend angeordnet 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 unterschiedlich umzuformen und voneinander zu trennen.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] Fig. 7 und Fig. 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel des 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 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 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 vollständigen Überdeckung der Schnittkanten des Ziehstempels 7 und des Ziehgesenks 6.

[0030] In Fig. 9 ist nun schematisch die Schneidkontur 12 des Ziehstempels 7 für den Boden- und ggf. Flanschbereich 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 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.

[0031] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Ziehstempel 7 mit einem vertieften Formbereich 9 ausgestattet. Das Ziehgesenk 6 des Ausführungsbei-

spiels weist einen erhöhten Formbereich 9' auf. Denkbar ist aber auch, wie bereits ausgeführt, dass das Ziehgesenk 6 einen vertieften Formbereich und der Ziehstempel 7 einen vorstehenden Formbereich aufweist oder eine Kombination von beidem vorgesehen ist.

[0032] 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 Kopfbeschnitt der Ziehstücke, welcher üblicherweise in mehreren Arbeitsschritten erfolgt, ist dann nicht mehr notwendig. Die Herstellung von Schalenteilen 1 kann dadurch deutlich wirtschaftlicher erfolgen.

Patentansprüche

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 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 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 des Ziehvorgangs die Innenform (10) des zu ziehenden und zu schneidenden Schalenteils (1) mit Boden-, Zargen- und optionalen Flanschbereich (2,3,4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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-, 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 der Formbereich (9') des Ziehgesenks (6) im Vergleich zum Beschnittbereich (8') des Ziehgesenks (6) erhöht ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkontur durch den Zargen-, Boden- und durch den Flansch-

bereich (2,3,4) des Schalenteils (1) verläuft.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **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.
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) eine Einlaufkontur (13,14) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ziehstempel (7) eine runde Einlaufkontur zumindest 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.
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.
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.
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.
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, so dass ein Beschnittbereich und ein Formbereich der Platine zumindest teilweise getrennt wird und ein fertiges Schalenteil, welches im Wesentli-

chen die Form des Formbereichs des Ziehstempels und des Ziehgesenks aufweist, hergestellt wird.

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.
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.
13. Verfahren nach Anspruch 10 bis 12
dadurch gekennzeichnet, dass die Platine warmumgeformt wird.

Claims

1. Device for producing shell components (1) having at least a lower region (2), a frame region (3) and optionally a flange region (4) from a planar or preformed plate (5) with a drawing die (6) and a drawing punch (7), the drawing die (6) having a shaping region (9') and at least one cutting region (8'), the shaping region (9') of the drawing die (6) having at the end of the drawing operation the outer shape (11) of the shell component (1) to be drawn and to be cut in the lower region (2), frame region (3) and optionally in the flange region (4), the drawing punch (7) having a shaping region (9) and at least one cutting region (8), the shaping region (9) of the drawing punch (7) having, at the end of the drawing operation, the inner shape (10) of the shell component (1) to be drawn and to be cut with a lower region, frame region and optionally a flange region (2, 3, 4),
characterised in that
the cutting region (8) of the drawing punch (7) forms with the shaping region (9') of the drawing die (6) a cutting contour (12) with which, during and at the end of the drawing operation, a separation of the cutting region and shaping region (5a, 5b) of the plate (5) can be carried out at least in the frame region, lower region (2, 3) and optionally in the flange region (4) of the completely formed shell component (2), preferably in the final drawing operation.
2. Device according to claim 1,
characterised in that
the shaping region (9) of the drawing punch (7) is constructed so as to be recessed in comparison with

the cutting region (8) of the drawing punch (7) and the shaping region (9') of the drawing die (6) is constructed so as to be raised in comparison with the cutting region (8') of the drawing die (6).

3. Device according to claim 1 or 2,
characterised in that
the cutting contour extends through the frame region, lower region and flange region (2, 3, 4) of the shell component (1).
4. Device according to any one of claims 1 to 3,
characterised in that
the cutting contour (12) between the cutting region (8) of the drawing punch (7) and the shaping region (9') of the drawing die (6) has engagement depths (16) which vary in a longitudinal direction in the lower region and optionally in the flange region (3, 4).
5. Device according to any one of claims 1 to 4,
characterised in that
an introduction contour (13, 14) is provided between the shaping region (9, 9') and the cutting region (8, 8') of the drawing punch (7) and/or the drawing die (6).
6. Device according to any one of claims 1 to 5,
characterised in that
a round introduction contour is provided in the drawing punch (7) at least partially in regions of the cutting contour (12) of the drawing punch (7), in which regions a cutting edge is arranged in the corresponding region of the drawing die (6) and/or a cutting edge (14) is provided at least partially in the drawing punch (7) in the regions of the cutting contour (12) of the drawing die (6), in which regions a round introduction contour (13) is provided in the drawing die (6).
7. Device according to any one of claims 1 to 6,
characterised in that
the portions of the drawing punch (7) and/or the drawing die (6) forming the cutting contour (12) are in the form of exchangeable inserts (7b, 6a).
8. Device according to any one of claims 1 to 7,
characterised in that
the introduction contour (13) has at least a radius of 0.5 mm and the cutting edge (14) has a radius of a maximum of 0.05 mm.
9. Device according to any one of claims 1 to 8,
characterised in that
a retention member (7a) is provided for retaining the plate (5) to be drawn during the drawing operation.
10. Method for producing shell components having a lower region, frame region and an optional flange region from a planar or preformed plate by drawing using a device according to any one of claims 1 to

9, wherein the plate is inserted into the device and the plate is drawn by introducing the drawing punch into the drawing die and is cut by the provided cutting contour during the shaping operation at least in the lower region and frame region so that a cutting region and a shaping region of the plate is at least partially separated and a finished shell component which substantially has the shape of the shaping region of the drawing punch and the drawing die is produced.

11. Method according to claim 10, **characterised in that** the shell component drawn by the shaping region of the drawing punch and the drawing die is completely separated from the cutting region of the plate when the drawing operation is finished.
12. Method according to claim 10 or 11, **characterised in that** the cutting of the plate is carried out in the lower region and optionally in the flange region at least partially continuously beginning from the regions of the cutting contour initially in engagement between the shaping region and the cutting region of the drawing punch and the drawing die.
13. Method according to claims 10 to 12, **characterised in that** the plate is shaped in the hot state.

Revendications

1. Dispositif pour la fabrication d'éléments de coque (1) avec au moins une région de fond (2), une région de cadre (3) et éventuellement une région de bride (4), à partir d'un flan (5) plat ou préformé, avec une matrice d'emboutissage (6) et un poinçon d'emboutissage (7), dans lequel la matrice d'emboutissage (6) comporte une région de formage (9') et au moins une région de coupe (8'), dans lequel la région de formage (9') de la matrice d'emboutissage (6) présente, à la fin du processus d'emboutissage, la forme extérieure (11) de l'élément de coque (1) à emboutir et à couper dans la région de fond (2), la région de cadre (3) et éventuellement la région de bride (4), le poinçon d'emboutissage (7) comporte une région de formage (9) et au moins une région de coupe (8), dans lequel la région de formage (9) du poinçon d'emboutissage (7) présente, à la fin du processus d'emboutissage, la forme intérieure (10) de l'élément de coque (1) à emboutir et à couper, avec la région de fond, la région de cadre et éventuellement la région de bride (2, 3, 4), **caractérisé en ce que** la région de coupe (8) du poinçon d'emboutissage (7) forme un contour de coupe (12) ensemble avec la région de formage (9') de la matrice d'emboutissage (6), permettant de réaliser, pendant et après le

processus d'emboutissage, une séparation de la région de coupe et de formage (5a, 5b) du flan (5), au moins dans la région de cadre, la région de fond (2, 3) et éventuellement dans la région de bride (4) de l'élément de coque (1) ainsi formé, de préférence au cours du dernier processus d'emboutissage.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la région de formage (9) du poinçon d'emboutissage (7) est renforcée par rapport à la région de coupe (8) du poinçon d'emboutissage (7), et la région de formage (9') de la matrice d'emboutissage (6) est surélevée par rapport à la région de coupe (8') de la matrice d'emboutissage (6).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le contour de coupe s'étend à travers la région de cadre, la région de fond et la région de bride (2, 3, 4) de l'élément de coque (1).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le contour de coupe (12) présente des hauteurs d'attaque (16) variables dans la direction longitudinale, entre la région de coupe (8) du poinçon d'emboutissage (7) et la région de formage (9') de la matrice d'emboutissage (6), dans la région de fond et éventuellement dans la région de bride (3, 4).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** un contour d'entrée (13, 14) est prévu entre la région de formage (9, 9') et la région de coupe (8, 8') du poinçon d'emboutissage (7) et/ou de la matrice d'emboutissage (6).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** dans le poinçon d'emboutissage (7), il est prévu un contour d'entrée rond, au moins partiellement dans des régions du contour de coupe (12) du poinçon d'emboutissage (7), dans lesquelles une arête de coupe est agencée dans la région correspondante de la matrice d'emboutissage (6) et/ou dans le poinçon d'emboutissage (7), il est prévu au moins partiellement une arête de coupe (14) dans les régions du contour de coupe (12) de la matrice d'emboutissage (6), dans lesquelles un contour d'entrée rond (13) est prévu dans la matrice d'emboutissage (6).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les parties du poinçon d'emboutissage (7) et/ou de la matrice d'emboutissage (6) formant le contour de coupe (12) sont conçues comme des inserts interchangeables (7b, 6a).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
le contour d'entrée (13) présente au moins un rayon
de 0,5 mm et l'arête de coupe (14) présente un rayon
maximum de 0,05 mm. 5
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
un serre-flan (7a) destiné à appuyer sur le flan (5) à
emboutir pendant l'emboutissage. 10
10. Procédé pour la fabrication d'éléments de coque
avec une région de fond, une région de cadre et une
région de bride facultative, à partir d'un flan plat ou
préformé, par emboutissage à l'aide d'un dispositif 15
selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le
flan est introduit dans le dispositif et embouti en in-
sérant le poinçon d'emboutissage dans la matrice
d'emboutissage, et découpé au moins dans la région
de fond et la région de bride, à l'aide du contour de 20
coupe prêt à l'emploi, pendant l'opération de forma-
ge, de manière à séparer au moins partiellement une
région de coupe et une région de formage du flan et
à fabriquer un élément de coque fini présentant es- 25
sentiellement la forme de la région de formage du
poinçon d'emboutissage et de la matrice d'embou-
tissage.
11. Procédé selon la revendication 10,
caractérisé en ce que 30
l'élément de coque embouti par la région de formage
du poinçon d'emboutissage et de la matrice d'em-
boutissage est entièrement séparé de la région de
coupe du flan à la fin du processus d'emboutissage. 35
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11,
caractérisé en ce que
le découpage du flan dans la région de fond et éven-
tuellement dans la région de bride est réalisé au
moins partiellement en continu, en partant des ré- 40
gions du contour de coupe entre la région de formage
et la région de coupe du poinçon d'emboutissage et
de la matrice d'emboutissage venant en prise en pre-
mier. 45
13. Procédé selon les revendications 10 à 12,
caractérisé en ce que
le flan est formée à chaud. 50

55

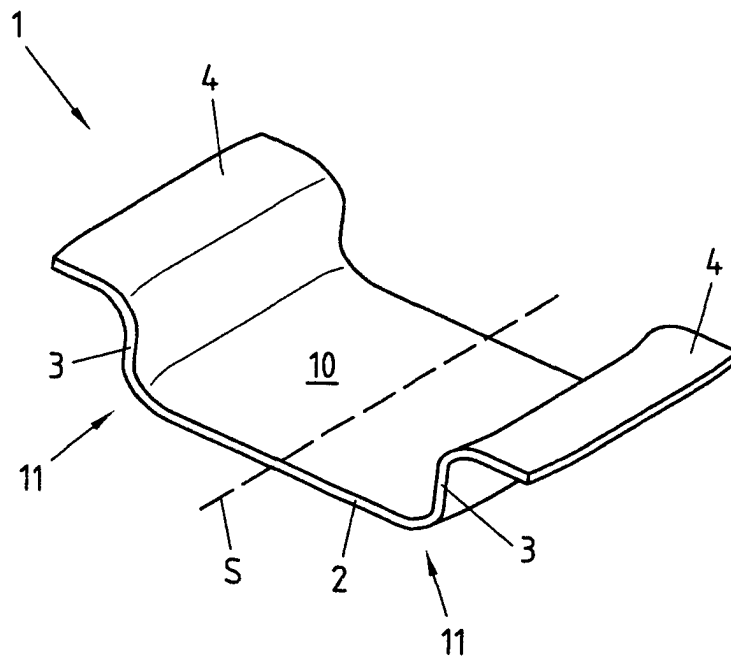


Fig.1a

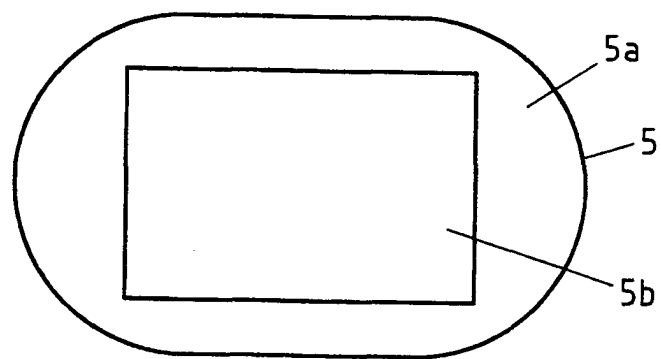
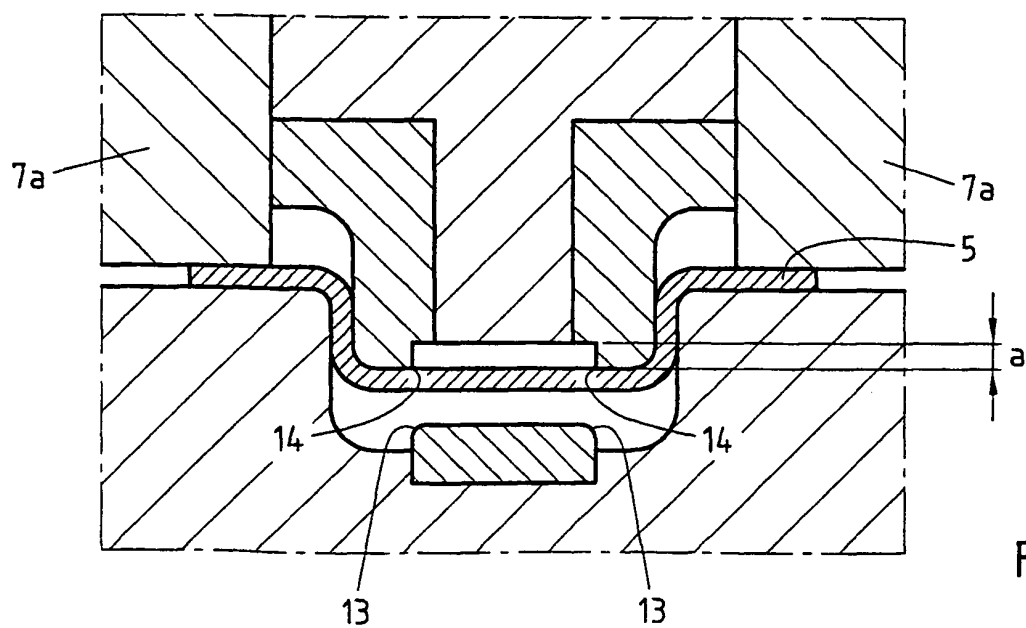
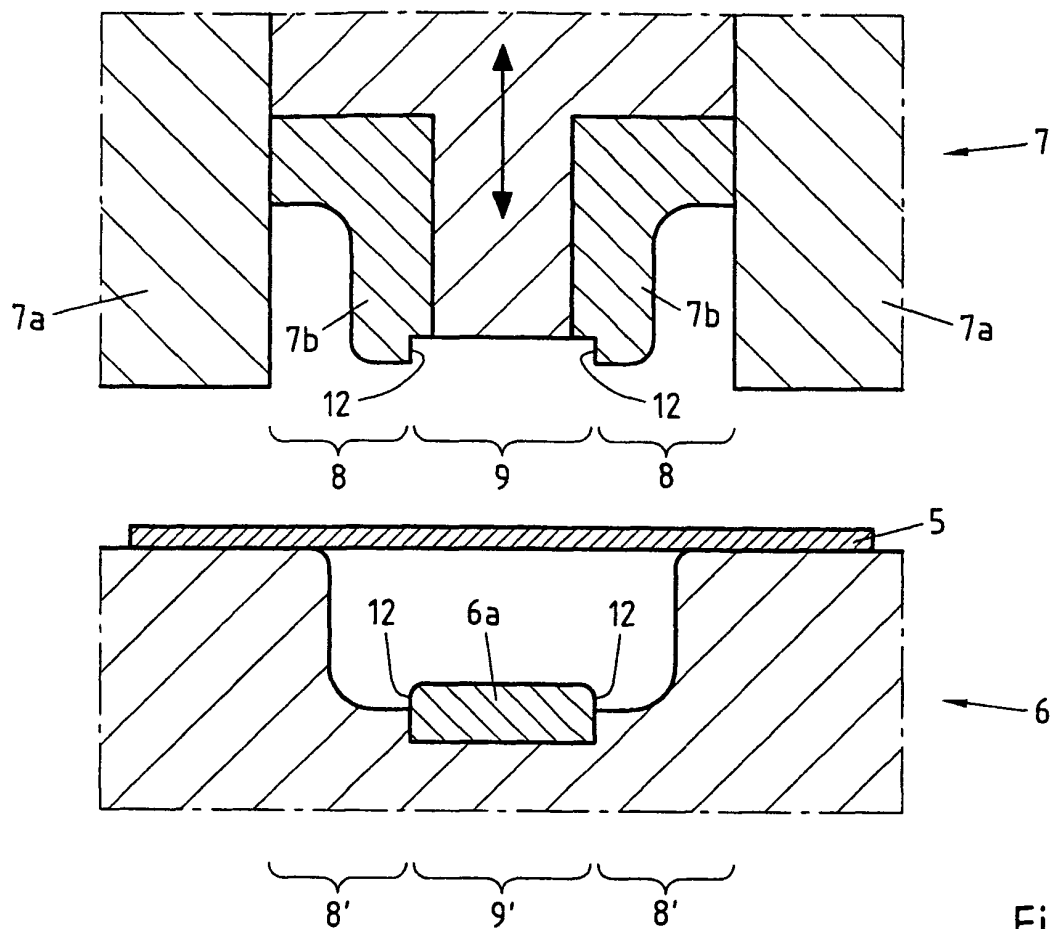


Fig.1b



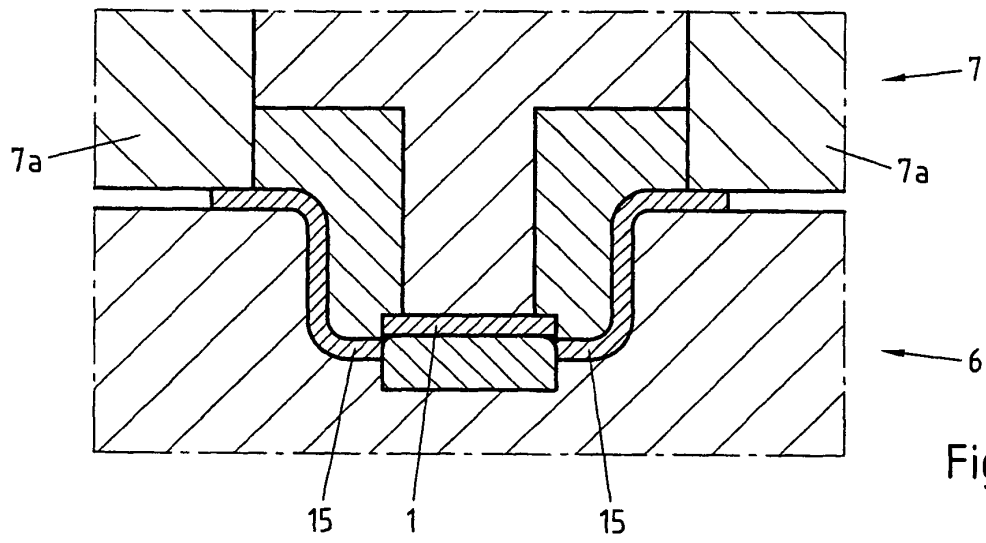


Fig.4

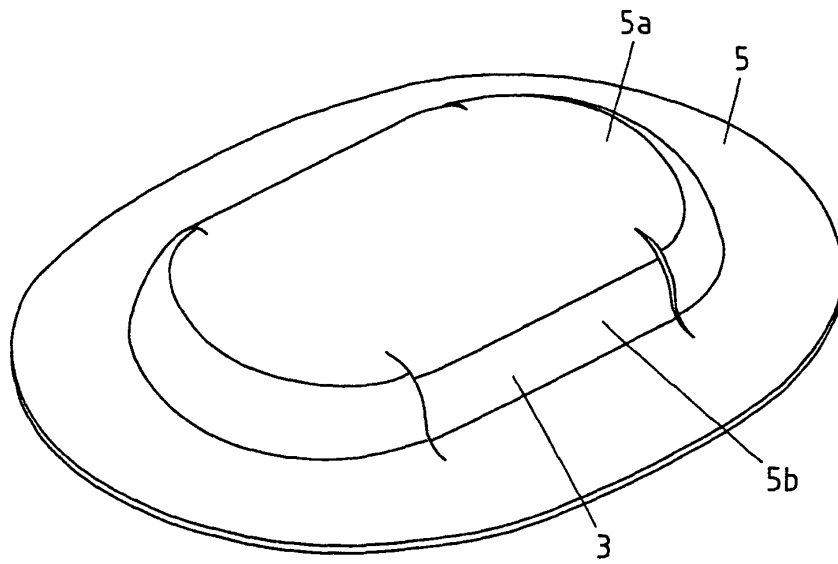


Fig.5

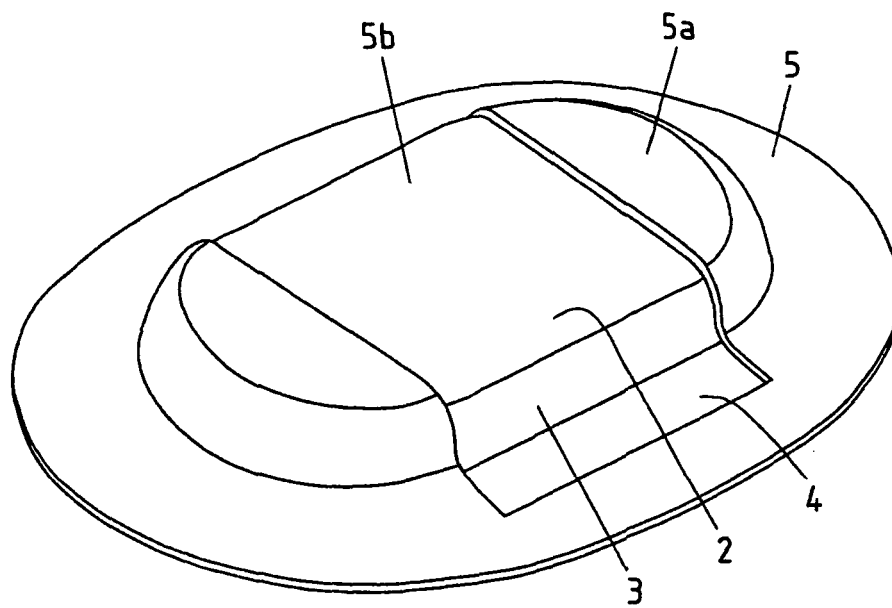


Fig.6

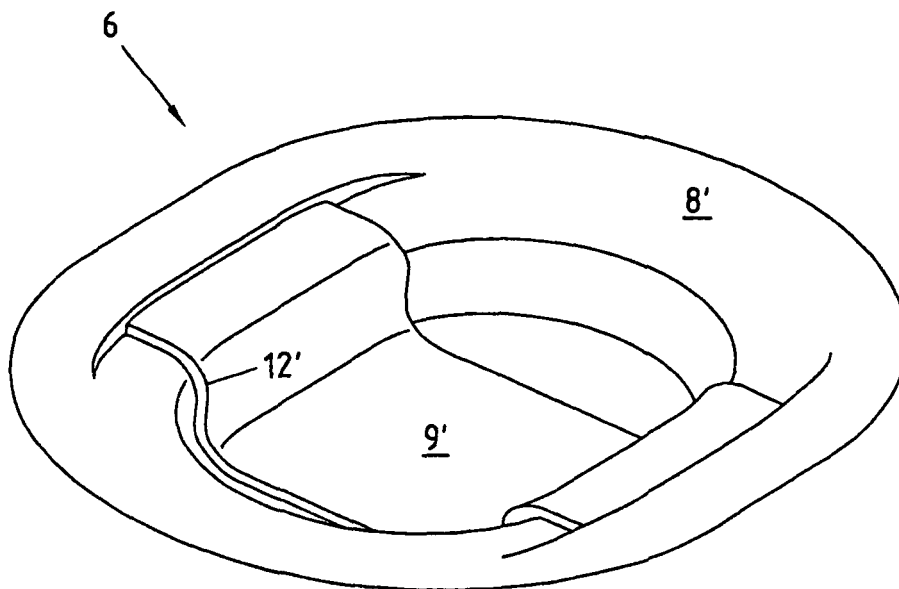


Fig.7

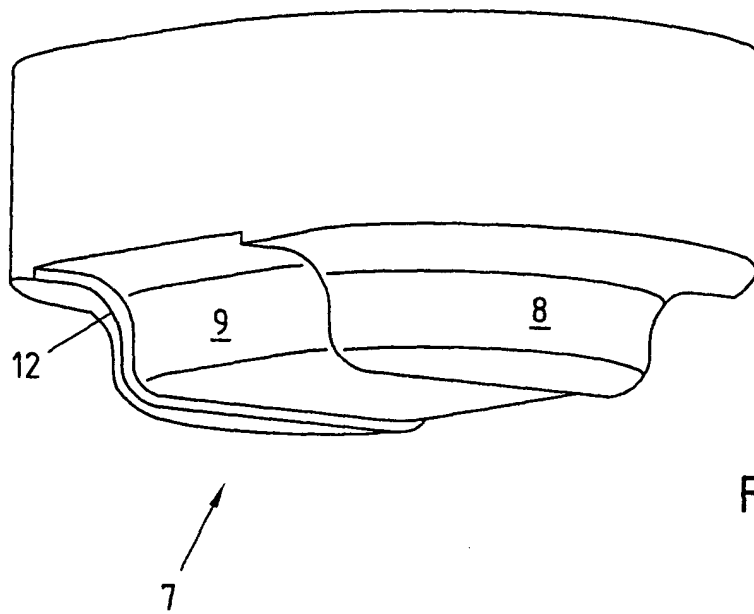


Fig. 8

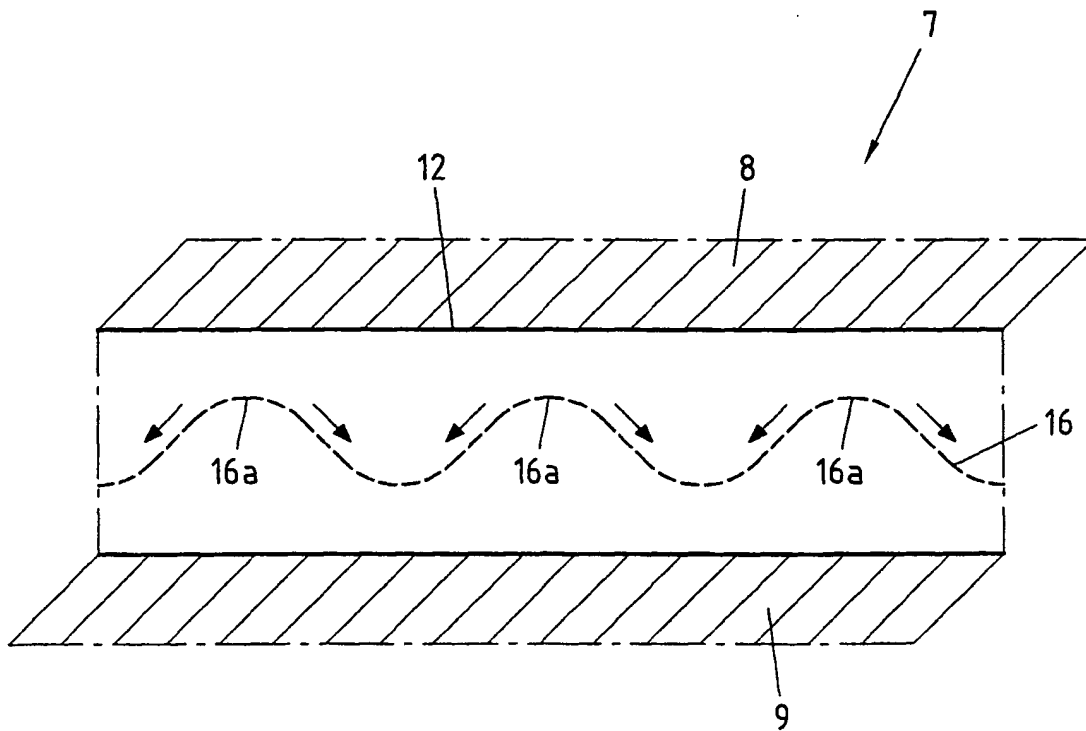


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2008025387 A [0002]
- DE 102011050002 [0005]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Schnitt-, Stanz- und Ziehwerkzeuge. 2001 [0003]