

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 097 758 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **B21D 22/20**

(21) Anmeldenummer: **00119880.3**

(22) Anmeldetag: **13.09.2000**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines grossflächigen Blechteiles, insbesondere eines
Karosseriebauteiles für ein Fahrzeug**

Method for forming a large metal sheet, especially a vehicle body part

Méthode de formage d' une large tôle, en particulier une partie de carrosserie d'un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **05.11.1999 DE 19953522**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.2001 Patentblatt 2001/19

(73) Patentinhaber: **Dr.Ing. h.c.F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Heyll, Rolf
71272 Renningen (DE)**
• **Koehr, Robert
67435 Neustadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 624 036 DE-A- 19 717 953

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 651 (M-1519), 3. Dezember 1993 (1993-12-03) -& JP 05 212463 A (NIPPON STEEL CORP), 24. August 1993 (1993-08-24)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 174 (M-316), 10. August 1984 (1984-08-10) -& JP 59 066939 A (HONDA GIKEN KOGYO KK), 16. April 1984 (1984-04-16)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 190 (M-1586), 31. März 1994 (1994-03-31) -& JP 06 000545 A (YAMAHA CORP;OTHERS: 01), 11. Januar 1994 (1994-01-11)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 097 758 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines großflächigen Blechteiles, insbesondere eines Karosseriebauteiles für ein Fahrzeug aus einer ebenen Platine gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Verfahren ist aus der DE 19717953 A bekannt.

[0002] Die Herstellung von großflächigen Karosseriebauteilen wie Fahrzeugdächern, Türaußenblechen, Seitenteilen, Deckelaußenblechen oder dgl. erfolgt herkömmlicher Weise durch Tiefziehen. Das Tiefziehen findet in hydraulischen oder mechanischen Ziehpressen statt. Beim Tiefziehen wird ein ebenes beschnittenes Blechteil, die Platine, in ein herkömmliches Umformwerkzeug eingelegt und durch Dehnen und Stauchen in einen Hohlkörper umgeformt. Bei derartig gefertigten großflächigen Blechteilen hat sich gezeigt, daß sie insbesondere bei geringer Wölbung in einem mittleren Bereich ihrer Flächenerstreckung relativ weich sind und dort nur eine geringe Beulsteifigkeit aufweisen.

[0003] Ferner ist zur Herstellung von Blechteilen das hydromechanische Tiefziehen (Hydromec-Verfahren) bekannt. Bei diesen Verfahren ist kein Gesenk erforderlich, vielmehr drückt der Ziehstempel die eingespannte Platine in ein mit einem Wirkmedium (Wasser) gefülltes Gefäß, daß das Gesenk ersetzt. Der Wasserdruck bewirkt, daß sich das Blech der Form des Ziehstempels anpaßt. Bei einer Variante dieses Verfahrens wird die eingespannte Platine vor dem eigentlichen formgebenden Umformprozeß frei vorgereckt, um eine erhöhte Abstreckung und damit eine erhöhte Verfestigung in der Platinenmitte zu erzielen. Für diesen Prozeß sind bislang aufwendige und damit teure Maschinen notwendig und es entstehen im Vergleich zum Tiefziehen große Zykluszeiten.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines großflächigen Blechteiles aus einer ebenen Platine zu schaffen, das bei erhöhter Beulsteifigkeit in der Platinenmitte geringe Zykluszeiten des Blechteils ermöglicht.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung in vorteilhafter Weise ausgestaltende Merkmale enthalten die Unteransprüche.

[0006] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, daß durch das erstmalige Kombinieren von zwei bekannten Prozessen, nämlich das Vorrecken einer zunächst ebenen Platine mittels Wirkmedium zur Erzielung einer Kaltverfestigung speziell in der Platinenmitte und das herkömmliche Pressen (Tiefziehen) von Blechteilen, die Vorteile beider Prozesse - optimiertes Bauteilverhalten und hohe Prozesseffektivität - zum Tragen kommen.

[0007] Die vorgereckten Bleche können auf Anlagen mit relativ kleinen Schließkräften hergestellt werden, da die maximal benötigten Drucke ca. 15 bar betragen. Auch mechanische Pressen können zum Einsatz kommen. Die beim bekannten hydromechanischen Fertig-

formen erforderlichen hohen Drucke, die wiederum zu hohen Pressenschließkräften führen, sind beim erfindungsgemäßen Verfahren nicht erforderlich, da das Fertigformen hier konventionell erfolgt. Da das Vorrecken im Gegensatz zum hydromechanischen Fertigformen nur wenig Zeit in Anspruch nimmt, wird die Zykluszeit beim erfindungsgemäßen Verfahren erheblich reduziert.

[0008] Das Herstellen von vorgereckten Blechen ist in einer verketteten Pressenstrasse als erste Operation vorstellbar. Darüberhinaus ist es denkbar, daß vom Halbzeughersteller bereits vorgereckte Platinen (vergleichbar mit Tailored Blanks) beim Presswerk angeliefert werden.

[0009] Die Verwendung von Tailored Blanks ist zur weiteren Gewichtsreduzierung ebenfalls denkbar. Hier kann eine Verfestigung speziell z.B. im Bereich des dünneren Bleches zur lokalen Erhöhung der Beulsteifigkeit genutzt werden (Beispiel Bodenblech/Tunnel/Bodenblech).

[0010] Vorgereckte Platinen können auch in Softtools, die gemeinhin bei der Prototypenherstellung Verwendung finden, eingesetzt werden. Bislang war es nicht möglich wegen der hohen auftretenden Drücke hydromechanisch hergestellte Teile mittels sog. Softtools umzuformen.

[0011] Als Bauteile kommen alle Außenhautteile in Betracht, zusätzlich erscheint bei allen flächigen Bauteilen, die gemeinhin aus relativ dünnen Blechen hergestellt werden, der Einsatz der oben beschriebenen Verfahrenskombination sinnvoll.

[0012] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann eine erhöhte Bauteilsteifigkeit, die wiederum ein deutliches Gewichtsreduzierungspotential durch den Einsatz dünnerer Bleche bietet, erzielt werden ohne die bisherigen Nachteile von hydromechanisch geformten Blechen - sehr hohe Prozesszykluszeit und hohe Anlagenkosten - in Kauf nehmen zu müssen. Es lassen sich den herkömmlichen Blechumformprozessen vergleichbare Taktzeiten erzielen. Eine separate Herstellung der vorgeformten Platinen z.B. beim Halbzeughersteller kann durchgeführt werden. Somit ist auch ein Einsatz für Prototypbauteile nahezu kostenneutral möglich.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1A ein offenes Umformwerkzeug mit eingelegter ebener Platine, wobei die Matrize eine profilierte Form aufweist.

Fig. 1B das geschlossene Umformwerkzeug mit vorgereckter Platine

Fig. 1C das entnommene vorgereckte Blechteil

Fig. 1D das in ein herkömmliches Tiefziehwerkzeug eingelegte und bereits in eine Endform um-

geformtes Blechteil

Fig. 2A ein offenes Umformwerkzeug mit eingelegter ebener Platine, wobei die Matritze eine ebene Form aufweist

Fig. 2B das geschlossene Umformwerkzeug mit vorgereckter Platine

Fig. 2C das entnommene vorgereckte Blechteil

Fig. 2D das in ein herkömmliches Tiefziehwerkzeug eingelegte und bereits in eine Endform umgeformte Blechteil.

[0014] Zur Herstellung eines großflächigen Blechteiles 1, insbesondere eines Karosseriebauteiles für ein Fahrzeug, wird zunächst durch Beschneiden oder Ausstanzen eine ebene Platine 2 geschaffen. Diese Platine 2 wird danach in ein Umformwerkzeug 3 eingelegt, das sich aus einem feststehenden Unterteil 4 und einer oberen beweglichen Matritze 5 zusammensetzt. Mit der Matritze 5 verbunden sind beabstandet angeordnete Niederhalter 6, die bei geschlossenem Umformwerkzeug 3 gegen die Oberseite der Platine 2 drücken und diese somit im Umformwerkzeug 3 lagerichtig positionieren.

[0015] Wie aus Fig. 1A ersichtlich, ist im Unterteil 4 angrenzend an die Platine 2 ein Hohlraum 7 für ein Wirkmedium 8 vorgesehen. Der Hohlraum 7 ist mit einer Zu- bzw. Ableitung 9 für das Wirkmedium 8 versehen. Als Wirkmedium 8 wird vorzugsweise eine Flüssigkeit (Wasser, Öl oder dgl.) verwendet. Ferner könnte das Wirkmedium 8 auch pneumatisch ausgebildet sein (z.B. Luft).

[0016] Bei geschlossenem Umformwerkzeug 3 und eingelegter Platine 2 wird durch einseitige Beaufschlagung der Platine 2 durch das Wirkmedium 8 ein Druck p_i aufgebaut, wodurch die ebene Platine 2 quasi durch Innenhochdruckumformen in eine vorgereckte Vorform 10 gebracht wird. Gemäß Fig. 1B weist die Matritze 5 an ihrer Unterseite eine profilierte Form auf. Nach dem Öffnen des Umformwerkzeuges 3 wird die vorgereckte, profilierte Vorform 10 aus dem Umformwerkzeug entnommen und in ein herkömmliches mehrteiliges Tiefziehwerkzeug 11 eingelegt und dort in einem Tiefziehprozess in die Endform 12 umgeformt. Das Tiefziehwerkzeug 11 umfaßt ein feststehendes Unterteil 13 mit einem die Endform 12 bestimmten Einsatz 14, ein bewegliches Oberteil 15 und Niederhalter 16. Die Platine 2 kann über die gesamte Flächenerstreckung eine gleichbleibende Wanddicke aufweisen; die Platine 2 kann jedoch auch als Tailored Blanks-Bauteil ausgebildet sein.

[0017] Die Ausführungsform gemäß den Fig. 2A bis 2B unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform lediglich dadurch, daß gemäß Fig. 2B die horizontale Unterseite der Matritze 5 glattflächig ausgebildet ist. Beim Beaufschlagen mit dem Wirkmedium nimmt hier

die Platine 2 gemäß Fig. 2B eine nach oben gewölbte Vorform 10 ein. Anschließend wird diese Vorform 10 im Tiefziehwerkzeug 11 in die Endform 12 umgeformt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines großflächigen Blechteiles, insbesondere eines Karosseriebauteiles für ein Fahrzeug aus einer ebenen Platine, wobei die ebene Platine (2) durch einseitige Beaufschlagung mit einem Wirkmedium (8) in eine vorgereckte Vorform (10) und anschließend durch Tiefziehen in eine Endform (12) gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Herstellen der vorgereckten Vorform (10) in einem Umformwerkzeug (3) bei Drücken unterhalb von 15 bar und das nachfolgende Endformen in einem separaten Tiefziehwerkzeug (11) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Herstellen der vorgereckten Vorform (10) eine erste Operation an einer verketteten Pressenstraße darstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgereckte Vorform (10) von einem Halbzeughersteller angeliefert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matratze (5) des Umformwerkzeuges (3) an ihrer Unterseite glattflächig ausgebildet ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matratze (5) des Umformwerkzeuges (3) an ihrer Unterseite eine profilierte Form aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (2) als Tailored Blanks-Bauteil ausgebildet ist.

Claims

1. A method of producing a sheet-metal part of large area, in particular a bodywork part for a vehicle, from a flat plate, wherein the flat plate (2) is put into a pre-stretched preliminary shape (10) by being acted upon on one side with an active medium (8) and after that is put into a final shape (12) by deep-drawing, **characterized in that** the production of the pre-stretched preliminary shape (10) takes place in a shaping tool (3) at pressures below 15 bar and the subsequent final shaping takes place in a separate deep-drawing tool (11).

2. A method according to Claim 1, **characterized in that** the production of the pre-stretched preliminary shape (10) represents a first operation on a linked press-working line. 5
3. A method according to Claim 1, **characterized in that** the pre-stretched preliminary shape (10) is supplied by a semifinished-product manufacturer.
4. A method according to Claim 1, **characterized in that** the die (5) of the shaping tool (3) is formed with a smooth surface on its underside. 10
5. A method according to Claim 1, **characterized in that** the die (5) of the shaping tool (3) has a profiled shape on its underside. 15
6. A method according to Claim 1, **characterized in that** the flat plate (2) is designed in the form of a tailored-blanks component. 20

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément en tôle de grande surface, en particulier d'un élément de carrosserie pour un véhicule dans une platine plane, la platine plane (2) étant amenée, par action sur une face avec un fluide actif (8) dans une préforme (10) pré-étirée puis amenée à une forme définitive (12) par emboutissage profond, **caractérisé en ce que** la fabrication de la préforme (10) pré-étirée s'effectue dans un outil de déformation (3) sous des pressions inférieures à 15 bars, et le formage définitif suivant dans un outil d'emboutissage profond (11) séparé. 25 30 35
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la fabrication de la préforme, (10) pré-étirée constitue une première opération dans une chaîne de presses. 40
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la préforme (10) pré-étirée est fournie par un fabricant de produits semi-finis. 45
4. Procédé selon la revendications 1, **caractérisé en ce que** la matrice (5) de l'outil de déformation (3) présente une surface lisse sur sa face inférieure. 50
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matrice (5) de l'outil de déformation (3) présente une forme profilée sur sa face inférieure.
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la platine (2) est réalisée comme composant tailored blanks. 55

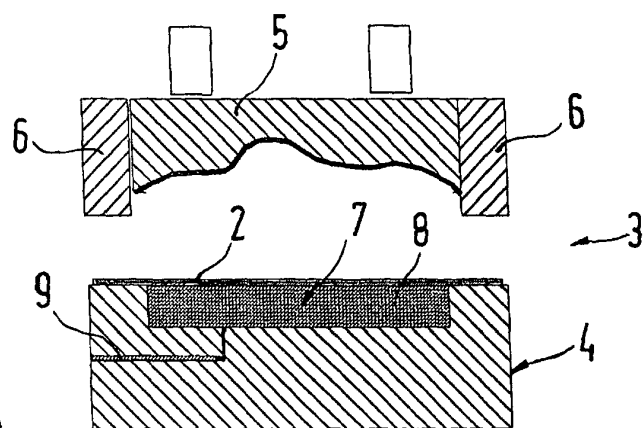


Fig. 1A

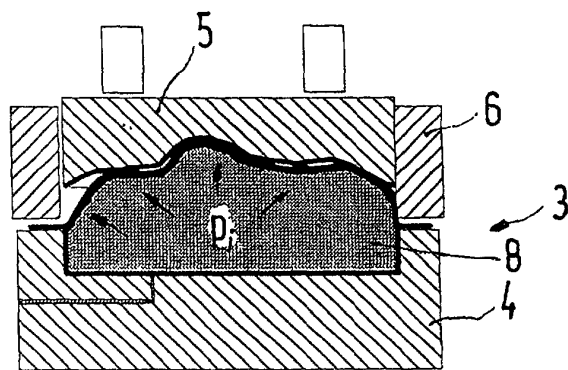


Fig. 1B



Fig. 1C

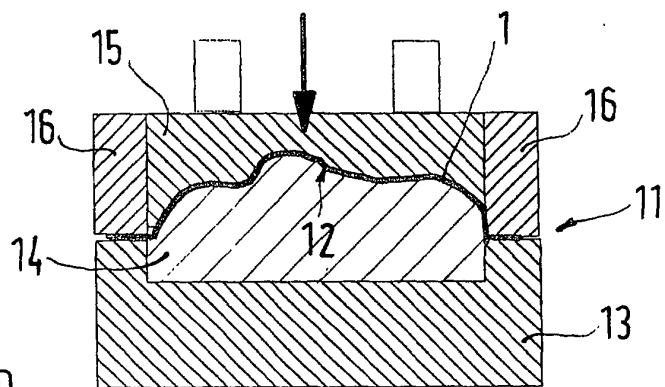


Fig. 1D

