



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 927 589 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Hinweis: Bibliographie entspricht dem neuesten Stand

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Gesamtes Dokument ersetzt

(51) Int Cl.7: **B22F 3/11, B62D 29/00**

(48) Corrigendum ausgegeben am:
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.09.2002 Patentblatt 2002/36

(21) Anmeldenummer: **98122771.3**

(22) Anmeldetag: **01.12.1998**

(54) **Eine aufgeschäumte Metallschicht enthaltendes Karosseriebauteil für Kraftfahrzeuge**

Workpiece comprising a metal foam layer for the body of motor vehicles

Élément de construction comprenant une couche de mousse métallique pour carrosseries de véhicules à moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FI FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **02.01.1998 DE 29800005 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.07.1999 Patentblatt 1999/27

(73) Patentinhaber: **Wilhelm Karmann GmbH**
D-49084 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder: **Seeliger, Wolfgang**
49074 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 014 071 EP-A- 0 790 426
DE-C- 19 612 781 US-A- 5 655 295

• **"Alulight-Platten", Prospekt der Firma Mepura GmbH, Juni 1996.**

EP 0 927 589 B9

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein flächiges Bauteil mit einer sich in der Fläche erstreckenden Schicht aus porösem metallischem Schaumwerkstoff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der DE 196 12 781 C1 ist ein derartiges Bauteil beschrieben, das nach dem Aufschäumen parallelwandig ausgebildet ist und eine konstante Dicke aufweist. Aus dem Stand der Technik sind Verbundbauteile bekannt, die entweder planebene Deckbleche aufweisen oder mit vorgeformten Deckblechen versehen sind. Die Versionen mit vorgeformten Deckblechen werden derart hergestellt, daß zunächst einzelne Stäbe mit einem Aluminiumschaumgrundstoff nebeneinander gelegt werden. Als Begrenzung wird auf diese ein vorher durch Tiefzieh- oder ähnliche Prozesse umgeformtes Deckblech aufgelegt. Bei dem anschließenden Aufschäumen schäumen dann die Stäbe auf und verbinden sich miteinander zu einer Einheit, bei der die ursprüngliche Stabstruktur noch erhalten bleibt (siehe obere Abbildung in der Entgegenhaltung 1). Das Schäumen ist nach oben hin in diesem Fall begrenzt durch das vorher profilierte massive Deckblech. Dieses dient also als Schäumform. Nach dem Aufschäumen findet keine Umformung mehr statt. Ein derartiges Verfahren ist sehr aufwendig und führt nicht zu einem homogenen Bauteil. Die Bereiche geringerer Dicke sind immer noch, da die Schaumlage dort vollständig vorhanden ist, von einer erheblichen Dickenausdehnung, was die Handhabung solcher Bauteile und insbesondere deren Verbindung mit anderen Bauteilen erschwert.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein derartiges Bauteil dahingehend zu verbessern, daß seine Verbindungsmöglichkeiten mit anderen Bauteilen und Strukturelementen, insbesondere einer Fahrzeugkarosserie, verbessert werden.

[0004] Die Erfindung löst dieses Problem mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie mit den Merkmalen des Anspruchs 4. Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 und 3 verwiesen.

[0005] Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung von Verdünnungsbereichen ist die Verbindung mit anderen Teilen erleichtert. Die Verdünnungsbereiche können beispielsweise als Klebeflächen ausgebildet sein oder Bohrungen aufweisen, so daß sie von Verbindungsbolzen oder -nieten durchgriffen werden können. Wegen der Verdünnung kann die Länge derartiger Verbindungsmittel verringert werden. Auch ein Verschweißen ist unter bestimmten Situationen möglich. Bei Ausbildung derartiger Verbindungsflansche zum Vorsehen von Schrauben oder Nieten können die Verdünnungsbereiche eine runde Flächenform einnehmen, auch eine insgesamt verdünnte Längskante oder anders geartete Form der verdünnten Fläche im Bauteil ist möglich. Die Deckschichten behalten während des Eindrückens des Verdünnungsbereichs ihre ursprüngliche Dicke bei, lediglich die aufgeschäumte Zwischenschicht wird ver-

dünnt. Dabei wird ein Teil der Poren eingedrückt, wobei ihre Randbereiche gebrochen werden. Die Stabilität des Bauteils ist durch das Beibehalten der Dicke der massivmetallischen Deckschichten auch in diesem Bereich nicht gefährdet.

[0006] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 das Herstellungsverfahren eines erfindungsgemäßen Bauteils im schematischen Überblick,

Fig. 2 ein gattungsgemäßes Bauteil, das in eine Vorrichtung zur Ausbildung eines Verdünnungsbereiches eingelegt ist,

Fig. 3 das erfindungsgemäße Bauteil nach Einprägung des Verdünnungsbereiches.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Bauteil 1 weist eine aufgeschäumte Schicht 2 auf, die ein Metallpulver und ein Treibmittel umfaßt, die durch einen Mischungsvorgang homogen miteinander vermengt wurden und anschließend unter Druckeinwirkung, etwa durch axiales Pressen oder durch Strangpressen, zu einem kompakten, aufschäumbaren Halbzeug 2" verdichtet und verfestigt worden ist.

[0008] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die aufgeschäumte Schicht 2 ober- und unterseitig mit jeweils einem massivmetallischen Blech 3, 4 versehen, was jedoch nicht zwingend ist und insbesondere bei Ausbildung eines erfindungsgemäßen Bauteils 1 als Crashelement verzichtbar ist. Es ist weiterhin möglich, eine aufgeschäumte Schicht 2 mit nur einer massivmetallischen Deckschicht 3 bzw. 4 zu verbinden oder auch Verbünde aus mehreren unterschiedlichen aufgeschäumten Schichten, eventuell abgetrennt durch massivmetallische Schichten, herzustellen, etwa um Aufprallelemente zu schaffen, bei denen je nach Aufprallgeschwindigkeit und damit -energie eine unterschiedliche Anzahl von aufgeschäumten Schichten an der Verformung durch den Aufprall teilnimmt.

[0009] Im Ausführungsbeispiel einer doppelseitig mit massivmetallischen Blechen 3 und 4 versehenen aufgeschäumten Schicht 2 ist die Verbindung zwischen der am Ende des Verfahrens aufgeschäumten Schicht 2 und den massivmetallischen Blechen 3 und 4 unter Druckeinwirkung derart zustande gekommen, daß eine metallische Bindung zwischen den einzelnen Schichten 2', 3', 4' vor der Umformung und Aufschäumung erreicht worden ist. Dazu bietet sich an, ein Walzplattieren eines Verbundes aus dem aufschäumbaren Halbzeug 2", das nach dem Strangpressen bzw. axialen Pressen entstanden ist, und den massivmetallischen Blechen 3", 4" zwischen zwei Walzen 5 vorzunehmen, so daß ein Verbundwerkstoff 6 mit Sandwichstruktur zweier mas-

sivmetallischer Deckschichten 3' und 4' und einer noch nicht aufgeschäumten porösen Zwischenschicht 2' entsteht.

[0010] Ein solcher im wesentlichen flächiger metallischer Verbundwerkstoff 6, der in jedem Fall eine noch aufschäumbare Schicht 2' umfaßt, weist zwischen den metallischen Blechen 3' und 4' und der aufschäumbaren Schicht 2' metallische Bindungen auf und steht nun zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung. Dieser flächige Verbundwerkstoff 6 wird zunächst in Stücke geeigneter Größe zerteilt, beispielsweise mit Hilfe einer Säge.

[0011] Ein solcher auf die gewünschten Außenmaße zurechtgeschnittener Verbundwerkstoff 6 wird nun zu einem Formhalbzeug 7 umgeformt, wobei die Umformung sowohl eine kontinuierliche Krümmung des Verbundwerkstoffes 6 bewirken kann als auch die Ausprägung einzelner Bereiche.

[0012] Das Umformen kann durch bekannte übliche Umformmaßnahmen erfolgen, etwa durch Tiefziehen mit und ohne Niederhalter, wie es im Karosseriebau bekannt ist, oder durch ein einseitiges Umformverfahren, wie etwa das Fluidzellverfahren.

[0013] In jedem Falle wird ein Formhalbzeug 7 erhalten, das entweder planebene oder gekrümmte Flächenbereiche enthält und eventuell aus diesem ausgeformte Konturen und das zur weiteren Bearbeitung eine aufschäumfähige Lage 2' umfaßt.

[0014] Das Formhalbzeug 7 wird in eine Aufschäumform 9 eingelegt, deren eine Wandung 12 eine Seite 10 des Formhalbzeuges 7 im wesentlichen flächendekend abstützt, so daß diese Seite 10 bereits ihre Endkontur aufweisen muß, da eine weitere Konturgebung durch das Aufschäumen des Formhalbzeuges 7 zu einem Bauteil 1 keine Verformung dieser Seite 10 mehr mit sich bringt.

[0015] Die Wandungen 12,13 der Aufschäumform 9 können beispielsweise aus Stahl oder auch aus Keramik bestehen. In jedem Fall ist wichtig, daß das Bauteil 1 trotz seines beim Aufschäumen herrschenden Innendruckes keine Verbindung mit den Wandungen 12,13 der Aufschäumform 9 eingeht. Um hier jegliches Aneinanderhaften zu unterbinden, können diese Wandungen 12,13 beschichtet sein.

[0016] Das nach dem Aufschäumen entstandene Bauteil ist parallelwandig und weist über seinen gesamten Verlauf eine konstante Dicke auf. Um Anschlußbereiche an andere massive oder ebenfalls geschäumte Bauteile auszubilden, wird in das Bauteil eine Einprägung 15 mit Hilfe einer Vorrichtung 17 vorgenommen, so daß im Bereich der Einprägung 15 ein verdünnter Bereich 16 im Bauteil verbleibt. Dieser Verdünnungsbereich 16 dient als Anschlußflanschbereich an die weiteren Bauteile. Der Verdünnungsbereich 16 kann sowohl als Klebe- oder Schweißfläche verwendet werden als auch als Schraub- oder Nietbereich. Der Verdünnungsbereich 16 kann verschiedene Formen einnehmen, beispielsweise in Form eines längs laufenden Kanals gebildet sein, so daß über seine Länge mehrere

Anschlußpunkte an andere Bauteile realisiert werden können. Die Verdünnung ist dabei größer als 5 % der ursprünglichen Dicke der Schaumschicht, dieses wird dadurch erreicht, daß während des Pressens der Einprägung 15 ein Teil der Poren zusammengedrückt wird und dadurch ihre Wandungen zerstört werden. Es bleiben allerdings noch genügend Poren über die Dicke der Schaumschicht auch im Verdünnungsbereich 16 erhalten, um die Stabilität hier nicht zu gefährden. Die Dicke der Deckschichten 3,4 bleibt vollständig erhalten, was ebenfalls zur Stabilitätssicherung beiträgt. Im Verdünnungsbereich 16 kann das Bauteil 1 auch in eine Aufnahme eingespannt sein. Zur Bewirkung der Einprägung 15 ist eine Vorrichtung 17 vorgesehen, die eine Werkzeugunterlage 18 sowie ein Prägwerkzeug 19 mit einer Preßausformung 20 umfaßt. Die Werkzeugunterlage 18 ist an die Außenkontur des Bauteils 1 angepaßt, die Einprägung 15 erfolgt dabei nur einseitig. Alternativ wäre vorstellbar, von beiden Seiten über Preßausformungen 20 Einprägungen in die Dicke des Bauteils 1 vorzunehmen.

[0017] Die Einprägung durch die Vorrichtung 17 wird durch einen entsprechenden Preßdruck erreicht, mit dem die Preßausformung 20 gegen die Werkzeugunterlage 18 gedrückt wird. Ein solcher Verdünnungsbereich 16 kann insbesondere auch ein Randkante eines Bauteils 1 darstellen, so daß dieses über seine Ränder an mehreren Stellen oder flächig mit weiteren Bauteilen verbunden werden kann.

Patentansprüche

1. Flächiges Bauteil (1), insbesondere Karosseriebauteil für Kraftfahrzeuge, mit einer sich in der Fläche erstreckenden aufgeschäumten Schicht (2) aus porösem metallischem Schaumwerkstoff, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flächige Bauteil (1) Verdünnungsbereiche (16) aufweist, in denen seine Dicke durch paralleles Einwärtsversetzen von äußeren Bauteiloberflächen (21,22) verringert und in diesen Bereichen (16) ein Teil der Poren der aufgeschäumten Schicht (2) eingedrückt ist und deren Wandungen gebrochen sind.
2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieses zumindest eine einseitig die aufgeschäumte Schicht (2) begrenzende massivmetallische Deckschicht (3;4) aufweist.
3. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verdünnungsbereiche (16) als Anschlußflächen für das Bauteil (1) ausgebildet sind.
4. Verwendung einer Vorrichtung (17) mit einer Werkzeugunterlage (18), die an die Außenkontur eines aufzulegenden Bauteils (1) angepaßt ist, sowie mit

einem Prägewerkzeug (19), das eine Preßausformung (20) zur Einleitung eines Druckes in das Bauteil (1) gegen die Werkzeugunterlage (18) aufweist, zur Herstellung eines Bauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

Claims

1. Flat-area component (1), particularly a body part for vehicles, with an expanded layer (2) of porous metallic expanded plastic material extending through the flat area, **characterised in that** the flat-area component (1) has thinning areas (16) in which its thickness is reduced by the parallel inwards displacement of external component surfaces (21, 22) and that part of the pores of the expanded layer (2) is pressed in in these areas (16) and the walls are broken. 10
15
2. Component in accordance with claim 1, **characterised in that** this has a solid metal covering layer (3; 4) bordering at least one side of the expanded layer (2). 20
3. Component in accordance with one of claims 1 or 2, **characterised in that** the thinning areas (16) are formed as connecting areas for the component (1). 25
4. Use of a device (17) with a tool base (18) matched to the outer contour of the component (1) to be placed upon it, as well as an embossing tool (19) that has a press shape (20) to introduce a pressure into the component (1) against the tool base (18) to produce a component in accordance with one of claims 1 to 3. 30
35

Revendications

1. Pièce plate (1), notamment pièce de carrosserie pour véhicule automobile, comportant une couche (2) expansée s'étendant sur la surface, cette couche étant en une mousse métallique poreuse, **caractérisée en ce que** 40
45 la pièce plate (1) comporte des zones amincies (16) au niveau desquelles son épaisseur est diminuée par un enfoncement parallèle des surfaces extérieures de la pièce (21, 22) et dans ces zones (16), une partie des pores de la couche expansée (2) est écrasée et les parois des pores sont cassées. 50
2. Pièce selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'** 55 elle comporte au moins d'un côté une couche expansée (2) délimitant une couche de recouvrement métallique massive (3, 4).

3. Pièce selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** 5 les zones amincies (16) sont des surfaces de raccordement pour la pièce (1).
4. Application d'un dispositif (17) avec un support d'outil (18) adapté au contour extérieur d'une pièce (1) à travailler, ainsi que d'un outil d'impression (19) qui comporte un bossage (20) pour exercer une poussée dans la pièce (1) contre le support d'outil (18) et réaliser une pièce selon l'une quelconque des revendications 1 à 3. 10
15
20
25
30
35

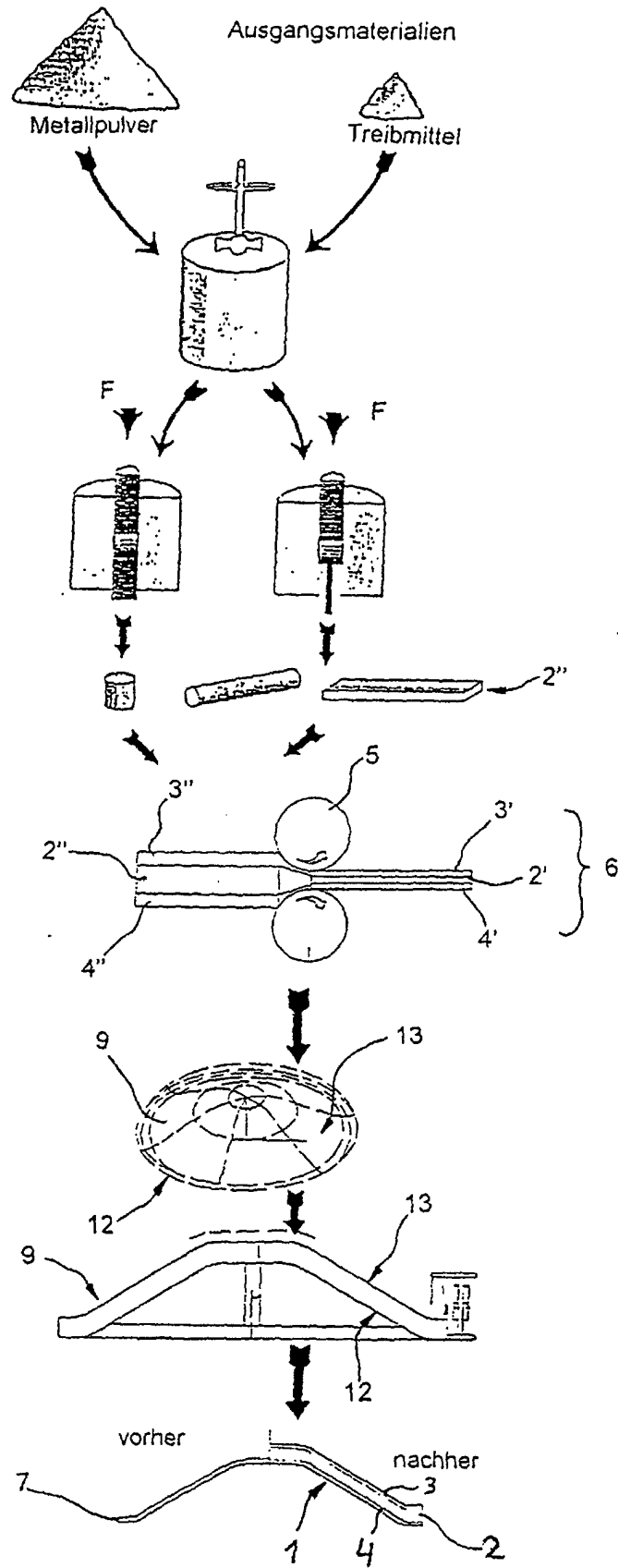


Fig. 1

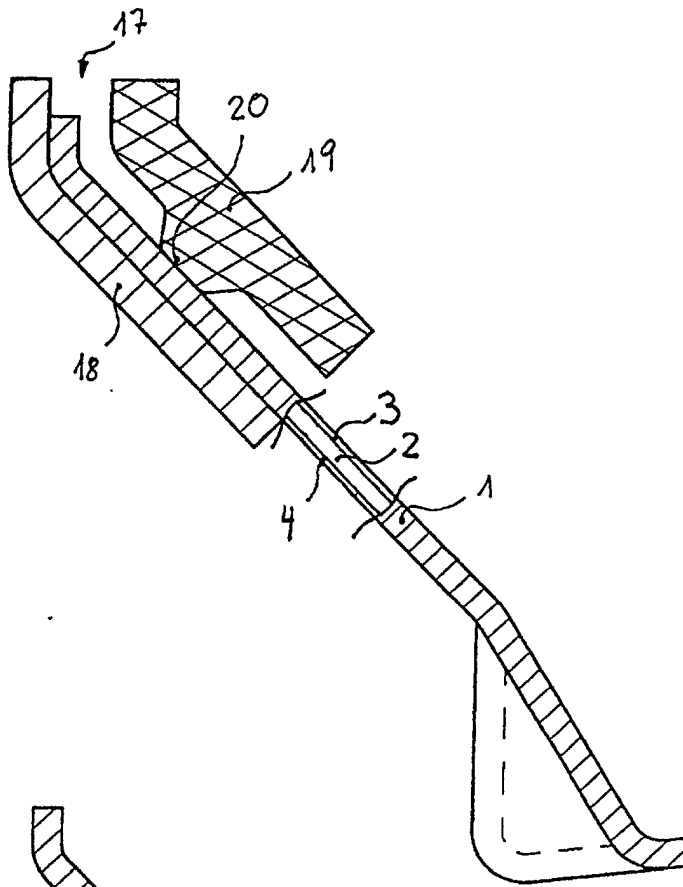


Fig. 2

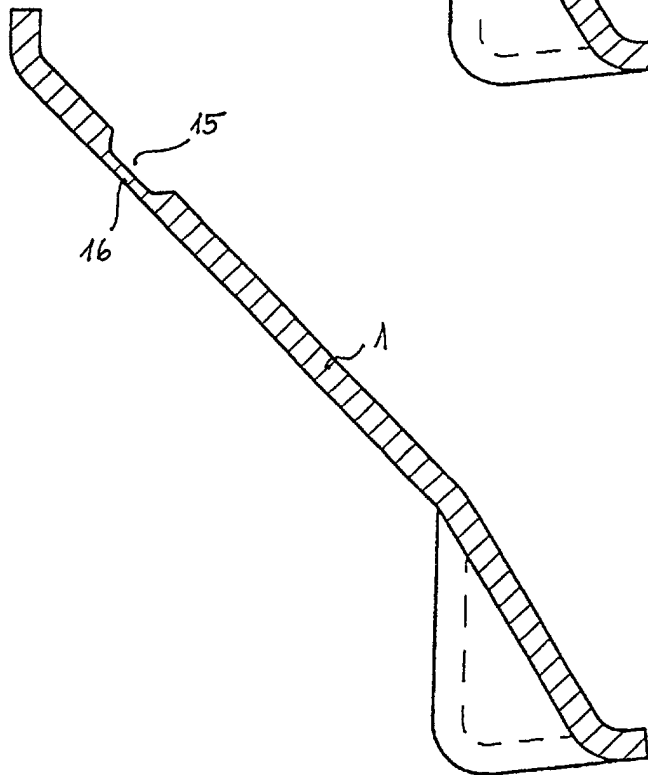


Fig. 3