



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
B22F 3/11 (2006.01) B22F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05014822.0**

(22) Anmeldetag: **08.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Wilhelm Karmann GmbH
49084 Osnabrück (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kissing, Kristian
49170 Hagen a.T.W. (DE)**
• **Beichelt, Christoph
49074 Osnabrück (DE)**

(30) Priorität: **24.08.2004 DE 102004040888**

(54) **Herstellung von Bauteilen mit zumindest einer metallischen Schaumlage**

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Bauteils (9), das zumindest eine aufgeschäumte Lage (1), die mit einer oder mehreren Sorten von Treibmittel und mit einer oder mehreren Sorten von Metallpulver gebildet ist, und zumindest eine massivmetallische Lage (2;3) umfaßt, wobei zur Bildung der aufgeschäumten Lage (1) ein Pulver aus mehreren Komponenten gemischt und die

so gebildete Mischung zusammen mit der oder den metallischen Lage(n) (2;3) zumindest einer Druckeinwirkung ausgesetzt und später zu einem Halbzeug (4) aufgeschäumt wird, wird das Halbzeug (4) in einem erwärmten und erweichten Zustand der aufgeschäumten Lage (n) (1) durch Druckeinwirkung zumindest bereichsweise auf eine begrenzte Höhe zusammengedrückt (Fig. 2).

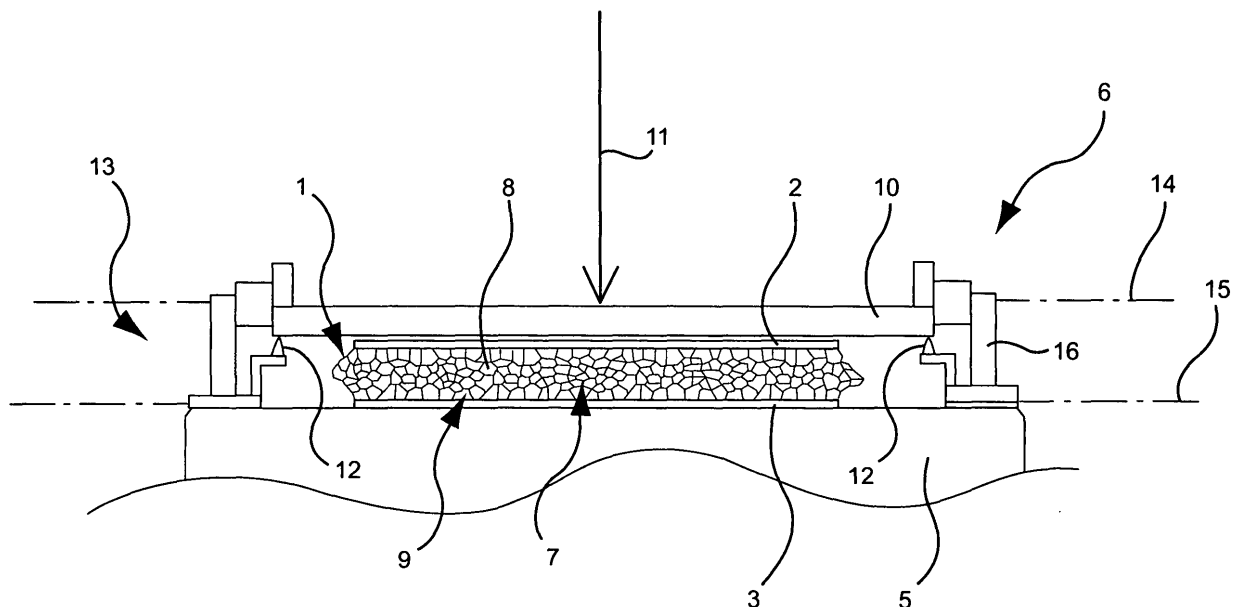


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von einem oder mehreren Halbzeug(en) oder Bauteil(en), das jeweils zumindest eine aufgeschäumte Lage, die mit einer oder mehreren Sorten von Treibmittel und mit einer oder mehreren Sorten von Metallpulver gebildet ist, und zumindest eine massivmetallische Lage umfaßt, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Bei der Herstellung von solchen metallischen Schaumbauteilen oder Halbzeugen mit zumindest einer Lage, die ein Treibmittel und ein metallisches Pulver enthält, werden diese Komponenten aus einer Pulverkonsistenz nach ihrer Vermischung zu einem schäumbaren Verbund zusammengeführt. Durch thermisch bedingte Abspaltungsprozesse des Treibmittels läßt sich in einem Ofen die Expansion des Schaumes erreichen.

[0003] Derartige Bauteile sind aufgrund des Schaumanteils besonders leicht und gleichzeitig sehr steif, so daß sie etwa in mobilen Einheiten, wie Kraftfahrzeugen, sehr vorteilhaft als Karosserieteile, auch zum Abbau von eingeleiteter Energie bei einem Unfall, einsetzbar sind.

[0004] Um insbesondere für eine Serienfertigung Bauteile mit einer konstanten Dicke zu erhalten, ist es bekannt, das Aufschäumen mit einer unteren und auch einer oberen Form durchzuführen, gegen die das im Schäumofen befindliche Halbzeug anläuft und dadurch in seiner Expansion gebremst wird. Eine derartige obere Form muß speziell angefertigt werden, was kostenaufwendig ist. Zudem verhindert sie einen Wärmeeintrag in das Halbzeug durch Strahlungswärme von oben.

[0005] Um das letztgenannte Problem zu lösen, ist es bekannt, für planebene Halbzeuge, die in einem Ofen aufgeschäumt werden, als obere Begrenzung des Schäumweges eine IR-durchlässige und hochtemperaturbeständige Glasplatte zu verwenden. Diese Glasplatten sind jedoch sehr teuer und zudem bruchempfindlich, insbesondere da beim Anschäumen des Halbzeugs durch den Innendruck des anschäumenden Materials erhebliche mechanische Belastungen bei hoher Temperatur auftreten. Des weiteren können sie bei Kontakt mit der heißen oberen Lage des Halbzeugs, die üblicherweise mit einem reflektionsmindernden Pulver beschichtet ist, leicht verschmutzen und müssen daher nach jedem Aufschäumvorgang gereinigt und dafür aus dem Ofen entfernt werden, was eine effiziente Serienfertigung behindert. Zudem zeichnen sich die Auflager für eine solche Glasplatte durch Schattenwurf auf dem Halbzeug ab und behindern dessen gleichmäßige Erwärmung.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, für Bauteile und Halbzeuge der genannten Art eine Verbesserung des Herstellungsprozesses zu erreichen.

[0007] Die Erfindung löst dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13. Hinsichtlich vorteilhafter Ausgestaltungen

der Erfindung wird auf die weiteren Ansprüche 2 bis 12 verwiesen.

[0008] Durch die Erfindung ist eine obere Begrenzung des Schäumweges im Ofen entbehrlich. Glasplatten mit den genannten Nachteilen müssen daher nicht eingesetzt werden. Das Aufschäumen kann frei erfolgen, wobei dennoch durch das zumindest partielle Zusammenpressen bei der nachfolgenden Kalibrierung eine exakt voreingestellte und innerhalb einer Serie konstante Dicke der Halbzeuge und späteren Bauteile gewährleistet ist.

[0009] Wenn das Zusammendrücken im noch vom Aufschäumen erweichten Zustand der aufgeschäumten Lage durchgeführt wird, ist ein nachträgliches nochmaliges Erhitzen für die Kalibrierung nicht erforderlich, was Zeit und Energie spart. Insbesondere kann die Kalibrierungseinheit für die Halbzeugdicke unmittelbar dem Ofen nachgeordnet sein und auf das Halbzeug einwirken, während es noch auf dem im Ofen als Unterlage dienenden Unterstützungsträger aufliegt. Ein Transport von dieser Unterlage zur Kalibrierungseinheit ist dann entbehrlich.

[0010] Eine Begrenzung des Maßes des Zusammendrückens durch zumindest einen Anschlag für einen niederdrückenden Körper stellt sicher, daß die Dicke des Halbzeugs durch den auf den Anschlag aufsetzenden niederdrückenden Körper exakt das gewünschte Maß erreicht, auch wenn vor diesem Schritt unterschiedlich dicke Halbzeuge vorlagen. Druck und Einwirkzeit des niederdrückenden Körpers können dann variabel sein.

[0011] Eine Dickeneinstellung ohne Brechen von Zellstegen der aufgeschäumten Schicht(en) ist dann sichergestellt, wenn diese Schicht(en) während des Zusammendrückens eine Temperatur von mehr als ca. 400°C hat oder haben (je nach eingesetzter Legierung). Bei einer AlMn1AlSi7-Legierung liegt die erforderliche Temperatur bei weit über 500°C. Dann sind die Zellstege noch hinreichend weich und flexibel, um dem äußeren Druck durch elastische und spätestens beim Abkühlen plastische und damit dauerhafte Verformung folgen zu können.

[0012] Bei planebenen Halbzeugen kann zum Zusammendrücken ein mit seiner Unterseite ebener Plattenkörper auf das Halbzeug aufgedrückt werden, was konstruktiv besonders einfach ist und auch die Möglichkeit eröffnet, mehrere nebeneinander liegende Halbzeuge gleichzeitig zu kalibrieren.

[0013] Dabei eignet sich für den Plattenkörper sehr gut beispielsweise eine antihafbeschichtete Stahlplatte. Das Material sollte in jedem Fall von flüssigem Aluminium schlecht benetzbar sein — wie beispielsweise auch Pro-maclad.

[0014] Wenn der Plattenkörper an einem Schwenkparallelogramm gehalten und parallel auf- und abwärts ver-lagerbar ist, kann das Parallelogramm leicht über das zu kalibrierende Halbzeug verlagert werden, ohne daß dieser in eine andere Apparatur verbracht werden müßte.

[0015] Dabei ist ein Zusammendrücken mit einer Kraft

von weniger als 4 kN/Quadratmeter einfach und ohne große Hydraulikpresse, beispielsweise nur mit dem Eigengewicht des Plattenkörpers, durchführbar.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus einem in der Zeichnung dargestellten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung.

In der Zeichnung zeigt:

[0017]

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Halbzeugs mit einer aufgeschäumten Lage bei Verlassen des Ofens und noch bestehender Lagerung auf dem schon im Ofen wirksamen Unterstützungsträger,

Fig. 2 eine schematische Ansicht des aufgeschäumten Halbzeugs bei Einbringen in die Kalibrierungseinheit mit einem von oben auf das Halbzeug mit der noch erweichten aufgeschäumten Lage einwirkenden Stempel.

[0018] Für die erfindungsgemäße Herstellung von mehrlagigen Metallbauteilen 9 mit zumindest einer aufgeschäumten Lage 1 wird zunächst eine Pulvermischung aus einem oder mehreren metallischen Pulvern, beispielsweise einer Aluminium-Silizium-Legierung, etwa AlSi7 oder AlSi12, einer Aluminium-Silizium-Kupfer-Legierung, etwa AlSi6Cu4, oder einer Aluminium-Mangan-Silizium-Legierung, etwa AlMnSi7 einerseits, und einem oder mehreren gasabsplattenden Treibmitteln andererseits, beispielsweise Titanhydrid, angefertigt. Das Vermischen der Pulverbestandteile kann in einem mechanischen Mischer erfolgen.

[0019] Das so gebildete Pulver kann etwa über ein Strangpreßverfahren zwischen zwei Walzen oder über ein Impulsverdichten oder anderes eindimensionales Verdichten lotrecht zur Erstreckung der dabei zu bildenden Pulverlage allein oder insbesondere mit einer oder mehreren massivmetallischen Deckschichten 2, 3 und eventuell auch weiteren Pulverlagen zu einem aufschäumbaren Halbzeug verdichtet werden. Bei Verwendung von massivmetallischen Deckschichten 2, 3 entstehen dabei metallische Bindungen zwischen der oder den Deckschicht(en) 2, 3 und der hier einen aufschäumbaren Pulverlage. Etwa bei Verwendung als Crashelement in Fahrzeugen kann das Halbzeug auch ohne Deckschichten 2, 3 gebildet werden. Ansonsten ist bei Verwendung von Blechen, die von beiden Seiten her sichtbare Oberflächen bilden, zum Beispiel bei Außenblechen von Autos, Schiffen oder Flugzeugen, ein sandwichartiger Aufbau mit beidseitigen massivmetallischen Deckschichten 2, 3 erstrebenswert.

[0020] Ein solches Halbzeug kann zurechtgeschnitten und dann gegebenenfalls einer ersten Umformung unterzogen werden, etwa mit Ausprägungen versehen wer-

den, wie in der DE 196 12 781 C1 beschrieben. Dieses Umformen kann durch bekannte übliche einseitige oder zweiseitige Umformverfahren, wie etwa durch ein Tiefziehverfahren, wobei eine Seite bereits ihre Endkontur erhält, erfolgen. Das Halbzeug kann jedoch bis zum Aufschäumen der einen oder mehreren Pulverlagen auch in seiner in der Regel planebenen Form verbleiben.

[0021] Dieses Halbzeug wird unterseitig von einem Unterstützungsträger 5 vollflächig unterstützt in einen Ofen eingelegt, so daß beim nachfolgenden Aufschäumen eine Expansion nur noch nach oben hin stattfindet. Das Schäumen erfolgt bei einer Temperatur oberhalb der Zersetzungstemperatur des Treibmittels, bei der dieses Gas absplattet, und kann begrenzt sein oder mit der Erfindung insbesondere auch frei erfolgen. Dadurch wird ein weiter zu verarbeitendes Halbzeug 4 mit zumindest einer dann aufgeschäumten Lage 1 gebildet. Die Temperatur im Ofen liegt je nach Treibmittel typischerweise bei oberhalb von 500°C.

[0022] Im gezeichneten Ausführungsbeispiel liegt ein planebenes Halbzeug vor, das nach dem Aufschäumen im Ofen typisch eine Dicke von etwa zehn Millimetern aufweist. Die Deckschichten 2, 3 haben jeweils eine Dicke von etwa einem Millimeter. Die Dicke der Deckschichten 2, 3 sollte hinreichend gering sein, um ggf. deren Verformung nach dem Aufschäumen zu ermöglichen und um im Bauteil 9 ein geringes Gewicht zu gewährleisten. Eine Deckschicht 2, 3 sollte daher weniger als etwa 15% der Dicke des aufgeschäumten Halbzeugs 4 einnehmen. Durch die Erfindung darf die Dicke von Halbzeugen 4 nach dem Aufschäumen erheblich schwanken, da durch die nachfolgende Kalibrierung eine konstante und gewünschte Dicke eingestellt wird. Die Anforderungen an die Konstanz der Schäumparameter im Ofen sind daher gering.

[0023] Nach dem Aufschäumen verbleibt das Halbzeug 4 auf dem dieses im Ofen bereits tragenden Unterstützungsträger 5 und wird im zwar nicht flüssigen, jedoch noch erweichten Zustand der aufgeschäumten Lage 1, also bei einer Temperatur von mehr als ca. 400°C oder mehr (s.o.) in dieser Lage, einer Vorrichtung 6 zur Kalibrierung der Bauteildicke zugeführt.

[0024] Diese Vorrichtung 6 bewirkt durch einen oder mehrere als Stempel wirksame(n) Plattenkörper 10 ein Zusammendrücken des Halbzeugs 4 in Richtung des Pfeils 11. Dabei werden in der aufgeschäumten Lage 1 Zellwände 7 der aufgeschäumten Blasen 8 gestaucht und bleiben beim Erkalten in dieser gestauchten Stellung. Tendenziell gibt es daher beim Kalibrieren eine Verbreiterung der einzelnen Zellen 8, die sich - im Unterschied zu einer Kaltverformung - gleichmäßig über die gesamte aufgeschäumte Lage 1 verteilt. Der Verformungsgrad durch das Kalibrieren in der Vorrichtung 6 muß nicht groß sein und liegt typisch bei etwa 10% Dickenverringerung. Der Umformgrad kann auch noch geringer sein. Wichtig ist, daß das Halbzeug über seine gesamte Fläche auf ein konstantes Dickenmaß gedrückt wird. Das Zusammendrücken kann dabei durch Anschlä-

ge 12 begrenzt sein, auf die der Plattenkörper 10 aufsetzt und dadurch an einer weiteren Abwärtsbewegung gehindert wird. Durch das Zusammendrücken der aufgeschäumten Lage 1 kann diese an den Seiten aus dem Sandwichverbund zwischen den Decklagen 2, 3 heraustreten. Die Ränder des Halbzeugs 4 werden dann bei der weiteren Verarbeitung abgetrennt.

[0025] Die massivmetallischen Deckbleche 2, 3 werden beim Zusammendrücken des Halbzeugs 4 nicht meßbar verformt.

[0026] Der Plattenkörper 10 der Kalibrierungsvorrichtung 6 ist an seiner Unterseite mit einer Antihafbeschichtung versehen und kann daher mehrfach verwendet werden, ohne zwischendrin gereinigt werden zu müssen. Für seine Abwärtsbewegung kann er an einer hydraulischen Presse gehalten sein. Aufgrund der noch erweichten Schicht 1 ist der Kraftaufwand jedoch recht gering, so daß schon das Eigengewicht der Platte 10 oder eine Krafteinwirkung von wenigen hundert Kilogramm (wenige Kilonewton bis ca. 4 kN pro Quadratmeter) ausreichend sein kann. Daher ist im Ausführungsbeispiel der Plattenkörper 10 an einem Schwenkparallelogramm 13 gehalten, das insgesamt auf den Unterstützungsträger 5 aufsetzbar ist. Die Krafteinwirkung in Richtung des Pfeils 11 wird dann ähnlich wie bei einem Scherengitter durch Schwenken der Platte 10 über mehrere seitliche Lenker 16 um die Horizontalachsen 14, 15 aufgebracht. Dabei können auch mehrere nebeneinander liegende Halbzeuge 4 gleichzeitig bearbeitet werden.

[0027] Ein so kalibriertes und über seinen Verlauf gleichmäßig dickes und parallelwandige Halbzeug 4 kann nachfolgend partiell oder vollständig umgeformt werden, zum Beispiel in einer Roll-, Kumpel- oder Wölbmaschine. Auch Abkant- und Biege- oder Bördelmaschinen kommen in Betracht.

[0028] Bei der Umformung nach dem Aufschäumen ist zu beachten, daß die Maschinen keinen zu engen Umformradius in das Halbzeug 4 eintragen, da ansonsten ein signifikanter Anteil von Zellstegen 7 der Schaumblasen 8 reißt. Sofern das Bauteil eine Mindestdicke von 5 mm aufweist, sollte etwa bei Verwendung einer AlMn1Si7-Legierung bei Kaltverformung schon bei kleinen Umformwinkeln von wenigen Grad kein Radius kleiner als 20 mm sein. Insbesondere bei großen Umformwinkeln von einigen zehn bis hin zu etwa sechzig Grad wird eine größere Sicherheit gegen unerwünschte lokale Deformationen bei einem Mindestradius von 50 mm oder bei etwa 60° von 75 mm erreicht. Bei Warmverformung allerdings ist die Größe des erforderlichen Mindestradius verringert - bei einer sehr duktilen Legierung bei einer 60°-Umformung bis auf etwa 40 mm. Für ein Halbzeug 4 mit größerer Dicke kann ein größerer Mindestradius erforderlich werden.

[0029] Solche gerundeten Formen sind beispielsweise für die Gestaltung von Schiffsrümpfen, Flugzeugaußenblechen, Seezeichen, Behältern wie Tanks und vielen weiteren Anwendungen gewünscht.

[0030] Das Bauteil 9 kann in verschiedenen Weisen

weiterverarbeitet werden, beispielsweise an den Rändern zur Bildung von Flanschen eingedrückt, gebohrt sowie an den Flächen poliert und lackiert werden. Ein Verschweißen mehrerer Bauteile 9 miteinander ist möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Halbzeugs oder Bauteils (9), das zumindest eine aufgeschäumte Lage (1), die mit einer oder mehreren Sorten von Treibmittel und mit einer oder mehreren Sorten von Metallpulver gebildet ist, und zumindest eine massivmetallische Lage (2;3) umfaßt, wobei zur Bildung der aufgeschäumten Lage (1) ein Pulver aus mehreren Komponenten gemischt und die so gebildete Mischung zusammen mit der oder den metallischen Lage(n) (2;3) zumindest einer Druckeinwirkung ausgesetzt und später zu einem Halbzeug (4) aufgeschäumt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Halbzeug (4) in einem erwärmten und erweichten Zustand der aufgeschäumten Lage(n) (1) durch Druckeinwirkung zumindest bereichsweise auf eine begrenzte Höhe zusammengedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zusammendrücken im noch vom Aufschäumen erweichten Zustand der aufgeschäumten Lage (1) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Maß des Zusammendrückens von zumindest einem Anschlag (12) für einen niederdrückenden Körper (10) begrenzt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß während des Zusammendrückens die aufgeschäumte(n) Schicht(en) (1) eine Temperatur von mehr als 400°C hat oder haben.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Zusammendrücken ein mit seiner Unterseite ebener Plattenkörper (10) auf das Halbzeug (4) aufgedrückt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Plattenkörper (10) eine antihafbeschichtete Stahlplatte umfaßt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Plattenkörper (10) hydraulisch im Preßsinn

druckbeaufschlagbar ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Plattenkörper (10) an einem Schwenkparallelogramm (13) gehalten und parallel auf- und abwärts verlagerbar ist. 5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß das Zusammendrücken mit einer Kraft von weniger als 4 kN/Quadratmeter durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, 15
daß das Halbzeug (4) planeben ausgebildet ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das durch Zusammendrücken kalibrierte Halbzeug nachfolgend durch eine Roll-, Kumpel- oder Wölbmaschine partiell oder umgeformt wird. 20

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß das gebildete Bauteil (9) zwei zueinander parallele massivmetallische Deckschichten (2;3) aufweist, zwischen denen eine aufgeschäumte Schicht gelegen ist, wobei die massivmetallischen Deckschichten (2;3) jeweils weniger als 15 % der Bauteildicke einnehmen. 30

13. Vorrichtung zur Herstellung eines Halbzeugs oder Bauteils (9) mit zumindest einer aufgeschäumten Lage (1), die mit einer oder mehreren Sorten von Treibmittel und mit einer oder mehreren Sorten von Metallpulver gebildet ist, und mit zumindest einer massivmetallischen Lage (2;3), wobei die Vorrichtung einen Ofen zur Herstellung eines Halbzeugs durch Aufschäumen der zumindest einen aufschäumbaren Lage (1) umfaßt und das Halbzeug im Ofen auf einem flächigen Unterstützungsträger (5) gehalten ist, 35
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Ofen eine Kalibrierungseinrichtung (6) für das Halbzeug (4) nachgeordnet ist, in der dieses bei bestehender Lagerung auf dem Unterstützungsträger (5) durch einen von oben einwirkenden Stempel (10) im noch erweichten Zustand der aufgeschäumten Lage(n) (1) zusammendrückbar ist. 40
45
50

55

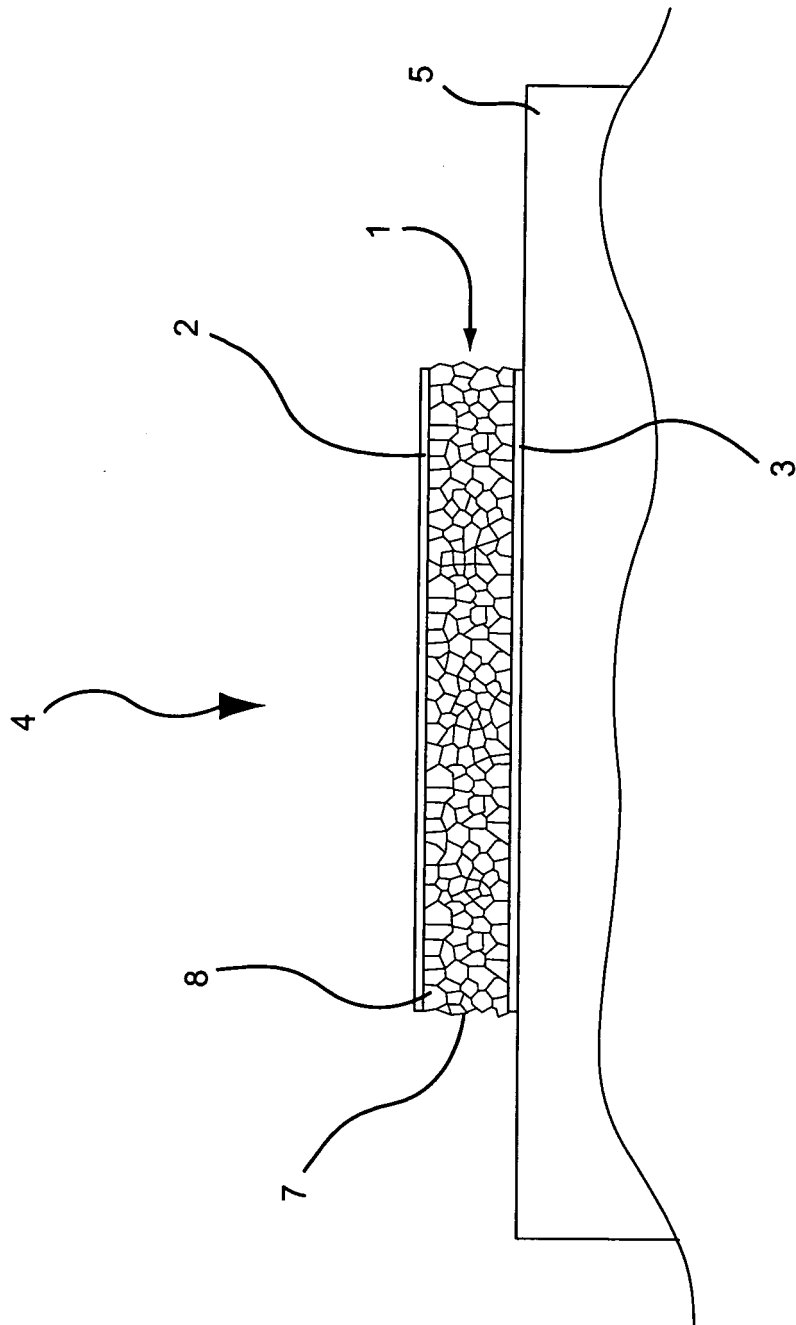


Fig. 1

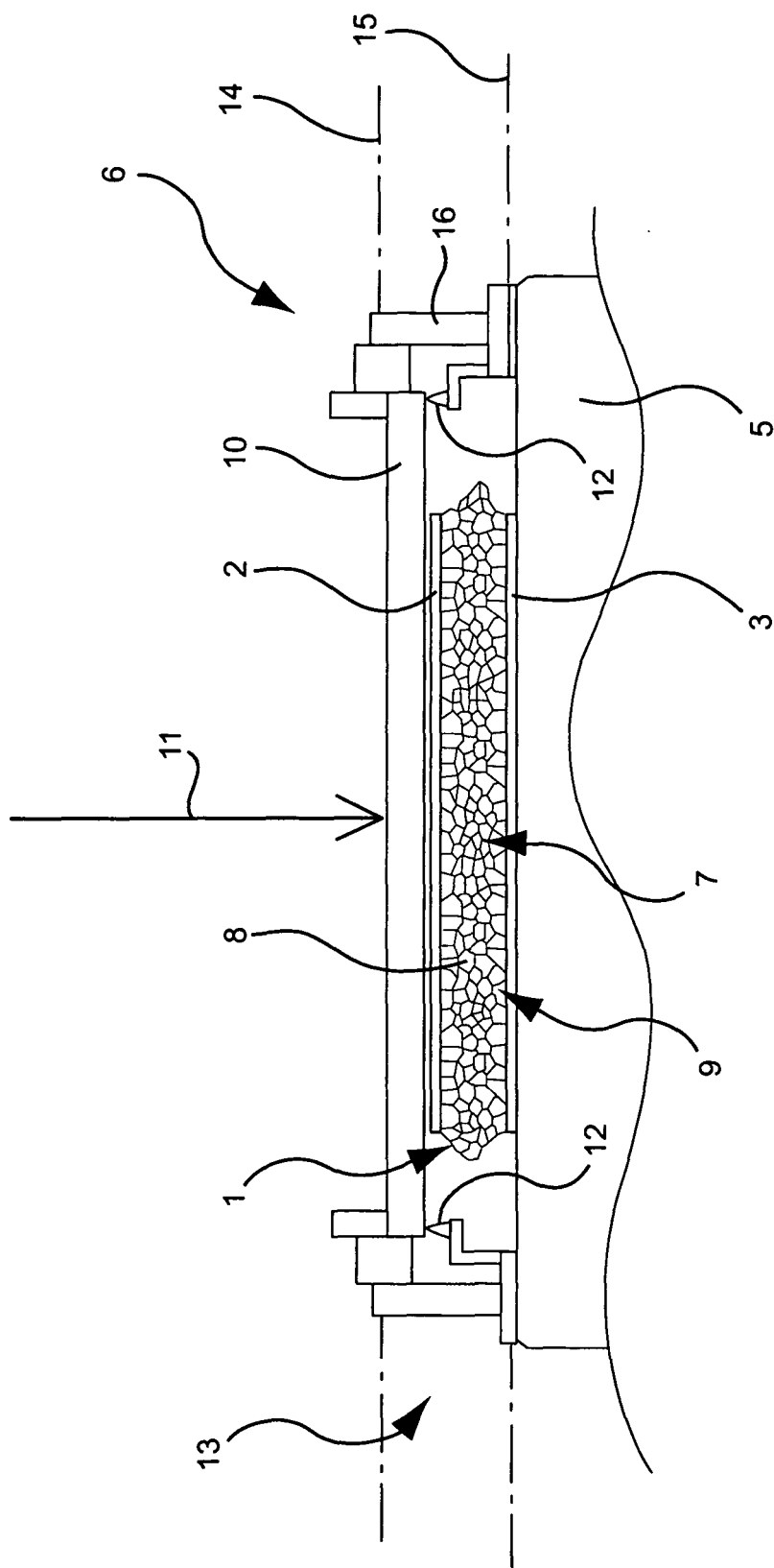


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 4822

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/067212 A (WILHELM KARMANN GMBH; BUNSMANN, WINFRIED; BEICHELT, CHRISTOPH) 12. August 2004 (2004-08-12) * das ganze Dokument *	1-13	B22F3/11 B22F7/00
X	EP 0 927 589 A (WILHELM KARMANN GMBH) 7. Juli 1999 (1999-07-07) * Absatz [0016]; Abbildungen *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 2005	Prüfer Alvazzi Delfrate, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 4822

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004067212 A	12-08-2004	DE 10304078 A1	26-08-2004
		WO 2004067212 A3	21-10-2004
		EP 1594646 A2	16-11-2005

EP 0927589 A	07-07-1999	AT 223275 T	15-09-2002
		DE 29800005 U1	06-05-1999

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82