

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 499 031 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92100463.6**

(51) Int. Cl.⁵: **B28B 7/34**, B28B 7/00,
B28B 1/38, B28B 1/52,
D21J 7/00

(22) Anmeldetag: **13.01.92**

(30) Priorität: **14.02.91 DE 4104549**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.92 Patentblatt 92/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB LU NL

(71) Anmelder: **G + H MONTAGE GMBH**
Bürgermeister Grünzweig-Strasse 1
W-6700 Ludwigshafen am Rhein(DE)

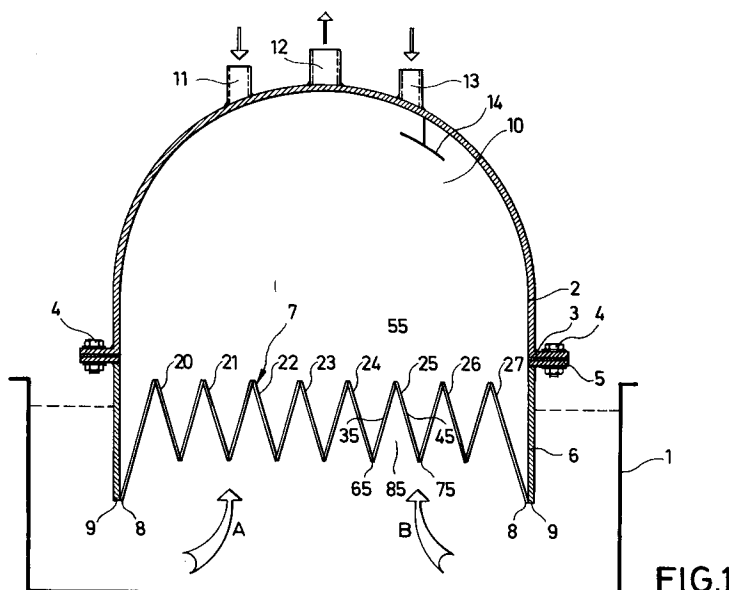
(72) Erfinder: **Fricker, Wolfgang Peter**
An der Quelle 13
W-6713 Freinsheim(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,**
Kinkeldey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
W-8000 München 22(DE)

(54) **Form und Verfahren zum Herstellen von Formteilen auf Mineralwollebasis.**

(57) Bei der Herstellung von Formteilen auf Mineralwollebasis nach dem bekannten Vakuumformverfahren besteht die Schwierigkeit, daß sich die Formteile schwer aus der Form ausformen lassen. Diese Schwierigkeiten werden überwunden, wenn gemäß der Erfindung Formen verwandt werden, die aus

einem porösen, durchlässigen Material mit einer mittleren Porenstärke bzw. einem freien Durchlaßquerschnitt mit einem Durchmesser bis zu 50 µm hergestellt sind. Als besonders zweckmäßig hat sich die Herstellung solcher Formen aus Sintermetallen oder Metallgitterlaminaten erwiesen.



EP 0 499 031 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Formteilen auf Mineralwollebasis, bei dem in einer Aufschlammung Mineralwolle aufgeschlossen und gegebenenfalls Feststoffpartikel zugegeben werden, eine für die Flüssigkeit der Aufschlammung durchlässige Form in die Aufschlammung getaucht, auf der der Aufschlammung abgewandten Seite der Form ein Unterdruck erzeugt wird, nach einer vorbestimmten Zeit die Form aus der Aufschlammung entfernt und das gebildete Mineralwolle-Formteil aus der Form ausgeformt wird, sowie eine Form zur Herstellung derartiger Formteile auf Mineralwollebasis.

Die Herstellung von Formteilen auf Mineralwollebasis, wie etwa Platten zur Verkleidung von Gegenständen, Schalen zur Ummantelung von Rohren oder keilförmigen oder pyramidenförmigen Schallabsorbern, nach dem Vakuumformverfahren ist bekannt. Diese Formteile werden üblicherweise aus einer wässrigen Aufschlammung eines Bindemittels mit Mineralwolle hergestellt. Als Mineralwolle kann hierbei etwa Steinwolle, Glaswolle, Aluminiumsilikatwolle und dergleichen sowie Kombinationen hiervon verwandt werden. Um den Formteilen noch besondere zusätzliche Eigenschaften zu verleihen, können der Aufschlammung, wie aus der europäischen Anmeldung EP-A-0 390 962 hervorgeht, auch noch zusätzlich Feststoffpartikel zugesetzt werden. Derartige Feststoffpartikel können aus Ton, Farbe, Kohlenstoff in verschiedenen Modifikationen, Thermoplasten, Duroplasten, Säuren, Basen, Metallen, Metalloxiden, Silikonem, Stoffen mit hohem Kristallwassergehalt und dergleichen mehr bestehen.

Bei der Durchführung des Vakuumformverfahrens zur Herstellung von Formteilen auf Mineralwollebasis aus einer solchen Aufschlammung von Mineralwolle werden Formen verwandt, die aus einem Lochblech oder aus Drahtgitter hergestellt sind. Insbesondere bei der Verwendung von Formen aus Lochblech hat sich jedoch herausgestellt, daß durch das Anlegen des Vakuums auf der Rückseite der Form die Aufschlammung bzw. Dispersion in die Löcher eindringt und sich pilzförmig auf der Rückseite der Form ausbreitet. Dies hat zur Folge, daß sich das Formteilmaterial nach dem Ansaugen in der Form verkrallt und nur schwierig oder gar nicht aus der Form zu lösen ist. Formen aus Drahtgitter verhalten sich in bezug auf die Ausformbarkeit etwas günstiger. Formen für komplizierte Formteile können oft jedoch nur schwierig oder gar nicht aus Drahtgitter hergestellt werden. Formen aus Drahtgitter können häufig auch deshalb nicht verwandt werden, weil die Festigkeit solcher Drahtgitter nicht ausreicht, und es außerdem kaum möglich ist, Schweißverbindungen an solchen Drahtgittern zur Herstellung einer Form auszuführen. Erschwerend kommt sowohl bei Lochblech- als auch

bei Drahtgitterformen hinzu, daß die Haftung der Dispersion in der Form selbst, auch wenn Trennmittel verwandt werden, relativ groß ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr Formen bzw. ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen der eingangs erwähnten Art angegeben werden, mit denen die genannten Nachteile verbessert bzw. behoben werden können.

Dies wird bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß als Material für die Form ein poröses, durchlässiges Material mit einer mittleren Porengröße bzw. einem freien Durchlaßquerschnitt mit einem Durchmesser bis 50 μm verwandt wird. Unter Durchlässigkeit ist hier die Durchlässigkeit für Flüssigkeit aus der Aufschlammung bei Anlegen einer Druckdifferenz zu verstehen. Unter dem Ausdruck Porosität soll hier auch etwa die labyrinthartige Gestaltung der Struktur von Laminaten verstanden werden.

Ebenso wird gemäß der Erfindung für eine Form zur Herstellung von Formteilen auf Mineralwollebasis aus einer Aufschlammung von Mineralwolle nach dem Vakuumformverfahren vorgeschlagen, die Form aus einem porösen, durchlässigen Material mit einer mittleren Porengröße bzw. einem freien Durchlaßquerschnitt mit einem Durchmesser bis zu etwa 50 μm herzustellen. Wie sich herausgestellt hat, treten bei einer solchen Form keinerlei Schwierigkeiten bei der Ausformung für die verschiedensten verwendbaren Mineralwollen auf.

In manchen Fällen, insbesondere bei sehr dünnen Mineralwollefasern oder bei dem Zusatz von Feststoffpartikeln in einer mittleren Partikelgröße von 4 μm oder kleiner, kann es jedoch zweckmäßig sein, die Form aus einem porösen Material herzustellen, das eine mittlere Porengröße bis zu etwa 20 μm aufweist.

Als bevorzugte Materialien zur Herstellung solcher Formen werden Sintermetalle oder Metallgitterlamine verwandt.

Gute Ergebnisse wurden erhalten, wenn die Form eine Wandstärke von etwa 0,5 bis 2 mm hat.

Im folgenden soll die Erfindung näher anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Taucherglocke mit einer Mehrfachform gemäß der Erfindung, die in ein Dispersionbecken getaucht ist, und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine einzelne pyramidenförmig ausgestaltete Form.

In Fig. 1 ist schematisch ein mit einer Aufschlammung von Mineralwolle gefülltes Dispersionsbecken 1 gezeigt. In dieses Dispersionsbecken wird von oben eine Taucherglocke 2 abgesenkt.

Die Taucherglocke weist an ihrem unteren Ende einen ringförmigen Flansch 3 auf, der eine beliebige Form haben kann, etwa kreisförmig, quadratisch oder rechteckig. An diesem ringförmigen Flansch 3 ist mit Hilfe von Schraubbolzen 4 der ringförmige Flansch 5 einer ringförmigen Halterung 6 für eine Mehrfachform 7 befestigt. Diese Mehrfachform 7 ist durchgehend mit ihrem äußeren Rand 8 mit dem unteren Rand 9 der ringförmigen Halterung verbunden, so daß die Mehrfachform 7 eine Trennfläche zwischen der in dem Dispersionsbecken 1 enthaltenen Aufschlammung aus Mineralwolle und dem Innenraum 10 der Taucherglocke 2 bildet. Die Taucherglocke weist an ihrem oberen Ende drei oder mehrere mit dem Innenraum 10 der Taucherglocke verbundene Leitungen 11, 12 und 13 auf, die über nicht dargestellte Ventile verschließbar sind. Die Leitung 12 ist mit einer nicht dargestellten Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks in dem Innenraum 10 verbunden. Während der Öffnung der Leitung 12 sind die Leitungen 11 und 13 geschlossen. Diese letzteren Leitungen 11 und 13 sind mit nicht näher gezeigten Einrichtungen zur Erzeugung eines Überdrucks in dem Innenraum 10 der Absaugglocke 2 verbunden. Die Öffnung dieser Leitungen 11 und 13 erfolgt erst nach Schließung der Leitung 12.

Die Mehrfachform 7 besteht aus mehreren Einzelformen 20 bis 27 zur Bildung von sogenannten keilförmigen Schallabsorbern, wie sie zur Auskleidung von schalltoten Räumen verwandt werden. Jede Form, etwa die Form 25, besteht aus seitlichen Formflächen 35 und 45, die senkrecht auf der Zeichenebene stehen und entlang ihrer oberen Kante 55 miteinander verbunden sind. Die Flächen 35 und 45 sind zueinander kongruent und weisen bevorzugt die Form eines Trapezes mit ihrer längeren Kante an den unteren Enden 65 bzw. 75 auf. Die Flächen 35 und 45 können aber auch quadratische Flächen sein. Die Flächen 35 und 45 sind an ihren hinter der Zeichenebene bzw. vor der Zeichenebene liegenden Rändern durch entsprechende dreieckförmige Flächen abgedeckt, die entlang der Ränder der Flächen 35, 45 entlang ihren von 65 bis 55 und von 75 bis 55 verlaufenden Kanten miteinander verbunden sind. Es ergibt sich dadurch etwa die Form eines hohlen Keils, der an seiner Basis 85 offen ist. Die gesamten den Keil bildenden Flächen, von denen lediglich die Flächen 35 und 45 aus der Fig. 1 zu ersehen sind, sind aus Platten aus einem mikroporösem Material gebildet. Als Material haben sich solche Materialien als einsetzbar erwiesen, die eine für die Flüssigkeit der Aufschlammung durchlässige Porösität mit einer mittleren Porengröße bzw. einen freien Durchlaßquerschnitt mit einem Durchmesser von kleiner als etwa 50 µm aufweisen. Hervorragend geeignet erwiesen sich hierfür Sintermetalle oder Metallgitter-

lamine. Verarbeitet wurden sowohl Plattenstärken von 1 mm wie auch von 0,5 mm. Der besondere Vorteil dieser Materialien besteht darin, daß die Platten entsprechend der Form der Flächen 35 und 45 zugeschnitten und an ihren aneinanderstoßenden Kanten 55 sowie entlang der anderen Ränder der Flächen aus dem gleichen Material miteinander verschweißt bzw. verlötet werden können. Es bedarf somit keiner weiteren Halterungen oder Abdichtung für die genannten Flächen 35 und 45.

Der Vorteil der in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsform besteht nun darin, daß mehrere solcher Formen 25 jeweils an ihren aneinanderstoßenden unteren Rändern, etwa den Rändern 65 und 75, mit den unteren Rändern der anderen angrenzenden Formen 24 bzw. 26 ebenfalls verschweißt oder verlötet werden können. Es ergibt sich dadurch eine Mehrfachform aus wenigstens acht nebeneinander stehenden Einzelformen 20 bis 27, die an ihrem gemeinsamen äußeren Rand 8 sodann mit dem Haltering 6 ebenfalls als Gesamtheit verschweißt werden. In der Fig. 1 ist die Mehrfachform lediglich in einem Längsschnitt dargestellt. In einer hierzu senkrechten Richtung können bei einem rechteckigen Haltering 6 gleichfalls etwa 8 gleiche Keile nebeneinander angeordnet sein, so daß sich eine Gesamtheit von 64 Keilen ergibt. Die Zahl der Formen in einer Mehrfachform kann jedoch beliebig sein. Diese Mehrfachform bildet praktisch eine Trennmembran zwischen einerseits der Flüssigkeit und andererseits den Feststoffen, die in der Aufschlammung enthalten sind.

Das an sich bekannte Vakuumsaugverfahren arbeitet wie folgt:

Indem die Ventile zu den Leitungen 11 und 13 geschlossen sind, wird die Taucherglocke 2 in dem in Fig. 1 gezeigten Zustand von oben in die Aufschlammung in dem Dispersionsbecken 1 eingetaucht, so daß praktisch die gesamte Fläche der dem Dispersionsbecken zugewandten Seite der Mehrfachform 7 mit Aufschlammung bedeckt ist. Sodann wird über die Leitung 12 im Innenraum 10 der Taucherglocke 2 ein Unterdruck erzeugt, wodurch Flüssigkeit aus der Dispersionsphase in das Innere der Taucherglocke und über die Leitung 12 abgesaugt wird. Die in der Dispersion enthaltenen Fasern, das Bindemittel und gegebenenfalls die zugesetzten Feststoffteilchen werden praktisch durch die Mehrfachform 7 zurückgehalten. Auf diese Weise füllen sich die keilförmigen Räume der Mehrfachform 7 zunehmend mit den Feststoffen aus der Aufschlammung, wobei die Pfeile A und B den Materialtransport aus der Aufschlammung andeuten sollen. Sobald die durch die Mehrfachform 7 gebildeten, mehreren keilförmigen Hohlräume weitgehend mit Feststoff gefüllt sind, wird die Taucherglocke wieder aus dem Dispersionsbecken angehoben und zu einer außerhalb des Beckens lie-

genden Absetzfläche verschwenkt. Zum Ausformen der Mehrfachform ist es nunmehr lediglich notwendig, die Unterdruckleitung 12 zu schließen und über die Leitungen 11 und 13 einen Überdruck in das Innere 10 der Taucherglocke zu geben, die formmäßig so gestaltet ist, daß eine Mediumverteilung (Luft/Dampf) gewährleistet ist. Zur Luftverteilung werden Verteilersterne 14 angeordnet. Wie sich überraschend herausgestellt hat, läßt sich die gezeigte Mehrfachform einwandfrei nur durch Anlegen des Überdrucks ausformen. D.h. es werden praktisch 64 oder beliebig mehr gleiche Keile aus Mineralwolle erhalten. Je nach der verwandten Form können natürlich Formteile mit beliebig zu gestaltender Oberfläche, wie Pyramiden, Kegel oder ähnlichen Flächen gebildet werden. Eine weitere Trocknung kann entweder vor oder nach dem Ausformen erfolgen.

Die gezeigte Mehrfachform, die aus beispielsweise Metallgitterlaminat mit einer Stärke von 1,5 mm hergestellt war, hat sich als äußerst formstabil erwiesen. Überraschenderweise war die Verfahrenszeit, die notwendig ist, um die Mehrfachform mit den Feststoffteilchen aus der Aufschlammung zu füllen, kürzer als die bei den bisher bekannten Verfahren. Der wesentliche Vorteil insgesamt bestand jedoch darin, daß die Ausformung allein mit Hilfe eines Überdrucks erfolgen konnte, ohne daß es weiterer mechanischer Eingriffe beim Ausformen bedurfte, und ohne daß ein Ausschluß erhalten wurde.

In Fig. 2 ist ein Beispiel für eine Einzelform zur Herstellung eines pyramidenförmigen Schallabsorberelementes aus Mineralwolle gezeigt. Die Form hat einen quadratischen Befestigungsflansch 100, der etwa an dem Flansch 4 einer Taucherglocke befestigt sein kann, wenn dieser Flansch eine entsprechende quadratische Form bzw. einen Übergang besitzt. Mit diesem Befestigungsflansch 100, der aus einem beliebigen geeigneten, nicht zwangsläufig porösen Material bestehen kann, sind die Kanten 111, 121, 131 und 141 von dreieckförmigen Seitenflächen 110, 120, 130 und 140 verbunden. Diese kongruenten Seitenflächen haben solche Abmessungen, daß sie die Seiten einer Pyramide bilden, deren Spitze 150 vor der Zeichenebene liegt. Die Seitenflächen sind entlang ihrer weiteren freien Kanten jeweils miteinander verbunden, so daß sich die Rippen 112, 122, 132 und 142 bilden, die in der Spitze 150 zusammenlaufen. Die Seitenflächen 110, 120, 130 und 140 sind jeweils aus plattenförmigen Teilen eines porösen Materials, etwa aus Sintermetall, hergestellt. Diese Flächen wurden sodann entlang ihrer aneinanderstoßenden Kanten sowie entlang der mit dem Befestigungsflansch 100 gemeinsamen Kanten miteinander verschweißt bzw. verlötet.

Die Herstellung eines entsprechenden pyrami-

denförmig ausgestalteten Schallabsorbers aus Mineralwolle erfolgt in derselben Weise wie in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben.

Anhand der vorstehenden Figuren wurden lediglich einige Ausführungsbeispiele von möglichen Formen gezeigt. Natürlich sind vielfältige andere Formen mit anderer Gestaltung möglich, etwa in Form eines Halbzylinders zur Ausgestaltung von Isolierteilen für Rohrleitungen, wie auch einfache ebene plattenförmige Formen zur Herstellung von plattenförmigen Isolierteilen aus Mineralwolle und andere Formen mehr.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Formteilen auf Mineralwollebasis, bei dem in einer Aufschlammung Mineralwolle aufgeschlossen und gegebenenfalls Feststoffpartikel zugegeben werden, eine für die Flüssigkeit der Aufschlammung durchlässige Form in die Aufschlammung getaucht, auf der der Aufschlammung abgewandten Seite der Form ein Unterdruck erzeugt wird, nach einer vorbestimmten Zeit die Form aus der Aufschlammung entfernt und das gebildete Mineralwolle-Formteil aus der Form ausgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Material für die Form ein poröses, durchlässiges Material mit einer mittleren Porengröße bzw. einem freien Durchlaßquerschnitt mit einem Durchmesser bis zu 50 µm verwandt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Material für die Form Sintermetall verwandt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Material für die Form ein Metallgitterlaminat verwandt wird.
4. Form zur Herstellung von Formteilen auf Mineralwollebasis aus einer Aufschlammung von Mineralwolle nach dem Vakuumformverfahren, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Form (7; 200) aus einem porösen, durchlässigen Material mit einer mittleren Porengröße bzw. einem freien Durchlaßquerschnitt mit einem Durchmesser bis zu etwa 50 µm hergestellt ist.
5. Form nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Form aus einem porösen Material mit einer mittleren Porengröße bis etwa 20 µm hergestellt ist.
6. Form nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das poröse Material aus einem Sintermetall besteht.

7. Form nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das poröse Material aus einem Metallgitterlaminat besteht.
8. Form nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Form eine Wandstärke von 0,5 bis 2 mm hat.

5

10

15

20

25

30

35

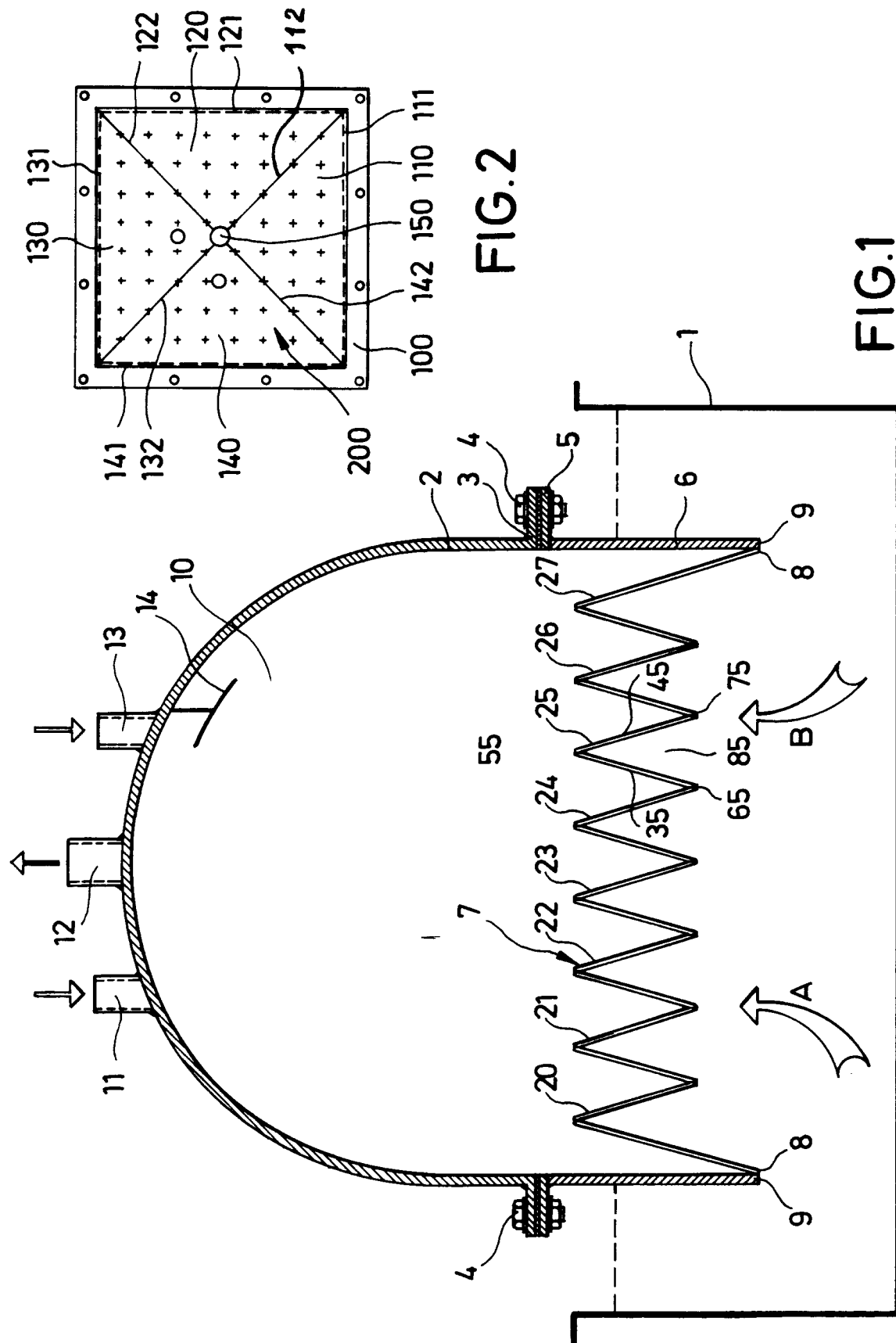
40

45

50

55

5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 0463

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-2 074 085 (TELFORD SAFETY GLOVE CO. LTD.) * das ganze Dokument * ---	1-8	B2887/34 B2887/00 B2881/38
Y	FR-A-1 162 583 (J.-P. BANCON) * das ganze Dokument * ---	1, 2, 4, 6, 8	B2881/52 D21J7/00
Y	GB-A-661 780 (SINTERED PRODUCTS LTD.) * das ganze Dokument * ---	1, 2, 4, 6	
Y	GLASS AND CERAMICS Bd. 41, Nr. 5/6, Mai 1984, NEW-YORK Seiten 238 - 240; V. M. KAPTSEVICH: 'POROUS METAL MOLDS FOR PLASTIC FORMING OF CERAMIC PARTS' * das ganze Dokument * ---	1, 2-6, 8	
Y	FR-A-2 201 647 (EVERITUBE) * das ganze Dokument * ---	1, 3, 4, 7	
A	DE-C-619 120 (J. B. HAWLEY) * Seite 2, Zeile 52 - Seite 2, Zeile 81; Abbildung 1 * ---	1, 3, 4, 7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	CH-A-114 111 (SEAMAN CONTAINER MFG. CORP.) * Seite 3, Zeile 89 - Seite 4, Zeile 12; Abbildungen 9, 10 * ---	1, 3, 4, 7	B288 D21J
A	US-A-2 923 353 (R. WELLS) * das ganze Dokument * ---	1, 3, 4, 7	
A	US-A-3 275 213 (R. F. REIFERS) * Spalte 2, Zeile 71 - Spalte 3, Zeile 57; Abbildungen 1, 2, 4-7 * -----	1, 3, 4, 7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 MAI 1992	Prüfer GOURIER P.A.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			