



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90124217.2**

51 Int. Cl.⁵: **F27D 3/02**

22 Anmeldetag: **14.12.90**

30 Priorität: **01.02.90 DE 4002870**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.91 Patentblatt 91/32

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT LU SE

71 Anmelder: **LOI ESSEN,
INDUSTRIEOFENANLAGEN GMBH
Moltkeplatz 1
W-4300 Essen 1(DE)**

72 Erfinder: **Heuss, Helmut, Dipl.-Ing.
Eggerscheidter Strasse 117
W-4030 Ratingen 6(DE)**

54 **Vorrichtung zum Abstützen von Wärmebehandlungsgut in einem Erwärmungssofen.**

57 Die Vorrichtung weist mindestens ein kühlmitteldurchströmtes Tragrohr (1) auf, auf das mindestens ein Reiter (3) aufgesetzt ist. Letzterer besteht aus einem Gehäuse (4) aus hitzebeständigem Guß mit mindestens einer Ausnehmung (9), in die ein Tragstück (10) aus keramischem Material eingesetzt ist. Das Tragstück besitzt auch bei Temperaturen über 1200 °C eine ausreichende Druckfestigkeit. Das Gehäuse verbleibt auf einer Temperatur unterhalb 1200 °C und kann in diesem Bereich das Tragstück sehr gut stützen und zusammenhalten und ferner die auftretenden Belastungen in das Tragrohr einleiten. Das Gehäuse (4) ist mittels eines Bolzens (6) lösbar mit dem Tragrohr (1) verbunden.

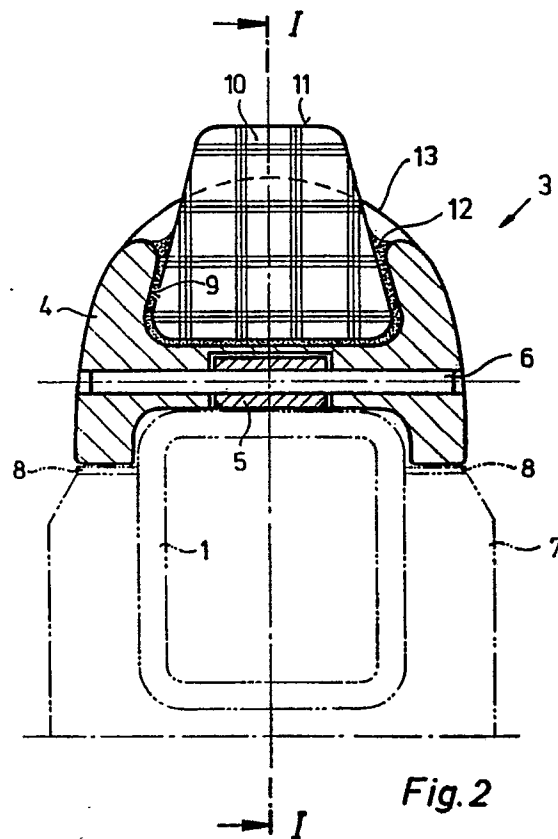


Fig. 2

VORRICHTUNG ZUM ABSTÜTZEN VON WÄRMEBEHANDLUNGSGUT IN EINEM ERWÄRMUNGSOFEN

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abstützen von Wärmebehandlungsgut, insbesondere von Brammen, Knüppeln, Blöcken u.dgl., in einem Erwärmungssofen, insbesondere in einem Hubbalckenofen, mit mindestens einem kühlmitteldurchströmten Tragrohr und mindestens einem auf dem Tragrohr angeordneten, hochtemperaturfesten Reiter.

Bei derartigen Vorrichtungen, wie sie aus der EP 0 184 021 B1 bekannt sind, besteht der Reiter aus einem hochtemperaturfesten Gußstück. Dieses Material ist bis ca. 1200 °C belastbar und besitzt in diesem Bereich vorzügliche Festigkeitseigenschaften. Oberhalb von 1200 °C allerdings genügen die Festigkeitseigenschaften nicht mehr den üblichen Anforderungen. Die Erwärmung des Wärmebehandlungsgutes hingegen kann 50 bis 100 °C höher liegen, insbesondere bei der Erwärmung von Brammen u.dgl., die anschließend gewalzt werden sollen. Da die bekannten Reiter unterhalb dieser Temperatur gehalten werden müssen, erzeugen sie notwendigerweise sogenannte Schienenschatten im Wärmebehandlungsgut. Bei den Schienenschatten handelt es sich um Zonen niedrigerer Temperatur, die Qualitätsminderungen (Dicken- und Breitenabweichungen sowie Änderungen in der Kornstruktur) des Endproduktes hervorrufen, sofern nicht aufwendige zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um die Schienenschatten vor Beginn des Walzvorganges zu beseitigen. Die Bedeutung dieser Nachteile nimmt zu, da die Qualitätsanforderungen ständig ansteigen.

Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine extrem gleichmäßige Erwärmung des Wärmebehandlungsgutes ermöglicht, und zwar unter fertigungs- und betriebstechnisch günstigsten Voraussetzungen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Vorrichtung nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der Reiter ein auf das Tragrohr aufgesetztes und mit diesem lösbar verbundenes Gehäuse aus hitzebeständigem Guß aufweist, daß das Gehäuse mit mindestens einer oben offenen Ausnehmung versehen ist, die in Längsrichtung des Tragrohres schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist und stirnseitig einerseits von einer Stirnwand und andererseits von einem Riegel begrenzt wird, und daß in die Ausnehmung des Gehäuses ein im wesentlichen aus keramischem Material bestehendes Tragstück eingesetzt ist, das mit seinem oberen Teil eine Auflagefläche für das Wärmebehandlungsgut bildet und in seinem unteren Teil in Längsrichtung des Tragrohres schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist.

Der Reiter nach der Erfindung nutzt die guten Festigkeitseigenschaften des hochhitzebeständigen Gusses bei Temperaturen unter 1200 °C und kombiniert sie mit den hervorragenden Druckfestigkeitseigenschaften keramischer Materialien über 1200 °C. Das Gehäuse aus hochhitzebeständigem Guß schützt das keramische Tragstück und leitet die auftretenden Kräfte in das kühlmitteldurchströmte Tragrohr ein. Das Tragstück wird nur auf Druck beansprucht und kann dieser Beanspruchung auch bei denjenigen Temperaturen standhalten, die für die Erwärmung des Wärmebehandlungsgutes erforderlich sind. Tragstück und Wärmebehandlungsgut befinden sich also auf gleicher Temperatur, so daß keine Schienenschatten auftreten können. Eine extrem gleichmäßige Erwärmung des Wärmebehandlungsgutes ist die Folge. Auf diese Weise lassen sich Endprodukte von ausgezeichneter Qualität herstellen.

Als Material für das Tragstück kommen beliebige keramische, auch metall-keramische Werkstoffe, ggf. in Kombination mit anderen Werkstoffen in Frage, die die gewünschte Druckfestigkeit bei hohen Temperaturen besitzen.

Die Fertigungskosten für die Vorrichtung nach der Erfindung liegen im normalen Rahmen. Die Standfestigkeit ist überdurchschnittlich gut, zum einen aufgrund der erfindungsgemäßen Materialwahl, zum anderen wegen des günstigen thermischen Verhaltens der Konstruktion, die Wärmedehnungen ohne weiteres zuläßt. Der Wartungsaufwand ist gering, da die lose aufgesetzten Reiter ohne weiteres ausgetauscht werden können.

Das Gehäuse bietet dem keramischen Tragstück eine sehr gute, den Zusammenhalt fördernde Stütze. Dabei sorgt das schwalbenschwanzförmige Ineinandergreifen der beiden Teile des Reiters dafür, daß das keramische Tragstück nicht nach oben aus dem Gehäuse herausgezogen werden kann. Bei der Montage wird das Tragstück in Längsrichtung in das Gehäuse eingeschoben und sodann durch den Riegel festgelegt. Letzterer wird eingeschweißt. Er kann auch lösbar befestigt sein, wenn auf einen Austausch des Tragstückes Wert gelegt wird. Die Anordnung wird vorzugsweise so getroffen, daß sich die Stirnwand des Gehäuses stromab zur Transportrichtung des Wärmebehandlungsgutes befindet.

Ferner ist es vorteilhaft, daß die Stirnwand des Gehäuses quer zur Längsrichtung des Tragrohres gerundet ist.

Zwischen dem Tragstück und der Ausnehmung des Gehäuses wird erfindungsgemäß ein Spalt Raum gebildet, der mit Keramikfasern, Mörtel o.dgl. ausgefüllt ist. Dadurch ergeben sich sehr

gute Kraftübertragungsverhältnisse, verbunden mit einer Minimierung der Wärmeverluste in Richtung auf das gekühlte Tragrohr. Auch können Herstellungstoleranzen und Flächenunebenheiten ausgeglichen werden.

Der obere Teil des Tragstückes kann quer zur Längsrichtung des Tragrohres erfindungsgemäß gerundet ausgebildet sein, und zwar vorzugsweise pilzförmig. Im letztgenannten Fall übergreift er die Ausnehmung des Gehäuses und verhindert damit den Eintritt von Fremdstoffen.

Als alternative Gestaltung schlägt die Erfindung vor, daß der obere Teil des Tragstücks bis zur oberen Auflagefläche seiner Form nach eine Fortsetzung des schwalbenschwanzförmigen unteren Teils bildet. Auch hier kann die Tragfläche gerundet sein. Man erhält eine ganz besonders einfache Formgebung.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal der Erfindung besteht darin, daß das Gehäuse einen Vorsprung des Tragrohres übergreift und daß ein Bolzen quer zur Längsrichtung des Tragrohres durch dessen Vorsprung und durch das Gehäuse hindurchgesteckt ist. Bei einfacher Konstruktion ergibt sich ein sehr leichter Austausch des kompletten Reiters, ohne das Trenn- oder Schweißarbeiten erforderlich wären.

Die Vorrichtung nach der Erfindung kann ferner dadurch gekennzeichnet sein, daß das Gehäuse den oberen Bereich des Tragrohres umgreift und sich an eine den Rest des Tragrohres umgebende Isolierung anschließt. Der Reiter wird also sehr gut in den Gesamtaufbau der Vorrichtung integriert, was noch dadurch gefördert werden kann, daß zwischen dem Gehäuse und der Isolierung Spalträume gebildet werden, die mit Keramikfasern ausgefüllt sind.

Als erfindungswesentlich offenbart gelten auch solche Kombinationen der erfindungsgemäßen Merkmale, die von den obigen Verknüpfungen abweichen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

- Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung entlang der Linie I-I in Fig. 2;
- Fig. 2 einen Vertikalschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1;
- Fig. 3 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 durch eine abgewandelte Ausführungsform;
- Fig. 4 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 und 3 durch eine weitere abgewandelte Ausführungsform.

Die Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2 umfaßt ein Tragrohr 1, welches in Ofenlängsrich-

tung angeordnet ist. Die Transportrichtung des Wärmebehandlungsgutes ergibt sich aus einem Pfeil 2 in Fig. 1. Das Tragrohr 1 wird zu seiner Kühlung von einem Kühlmedium, wie Dampf oder Wasser, durchströmt.

Auf dem Tragrohr 1 ist eine Mehrzahl von Reitern 3 angeordnet. Jeder Reiter 3 weist ein Gehäuse 4 auf, welches einen mit dem Tragrohr 1 verschweißten Vorsprung 5 umgreift. Ein Bolzen 6 ist durch das Gehäuse 4 und den Vorsprung 5 hindurchgesteckt und verhindert, daß das Gehäuse durch das Transportgut abgehoben wird. Die Verbindung ist lösbar und ermöglicht daher eine leichte Montage und Demontage.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen, umgreift das Gehäuse 4 den oberen Bereich des Tragrohres 1 und schließt sich an eine Isolierung 7 an, die den restlichen Umfang des Tragrohres umgibt. Zwischen dem Gehäuse 4 und der Isolierung 7 bilden sich Spalträume 8, die mit Keramikfasern ausgefüllt sind. Insgesamt ergibt sich eine gute Abschirmung des gekühlten Tragrohres 1 gegenüber dem beheizten Ofenraum.

Das Gehäuse 4 bildet eine nach oben offene Ausnehmung 9, in die ein Tragstück 10 aus keramischem Material eingesetzt ist. Das Tragstück 10 bildet eine Auflagefläche 11 für das Wärmebehandlungsgut.

Die Vorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel ist für einen Hubbalkenofen zur Erwärmung von Brammen bestimmt, welche anschließend gewalzt werden sollen. Die Erwärmungstemperatur liegt bei ca. 1300 °C. Das keramische Tragstück ist ohne weiteres in der Lage, dieser Temperatur standzuhalten und eine ausreichende Druckfestigkeit zur Verfügung zu stellen. Die Übertragung der auftretenden Belastungen auf das Tragrohr 1 erfolgt über das Gehäuse 4, welches aus hochhitzebeständigem Guß besteht. Das Gehäuse 4 wird durch das gekühlte Tragrohr 1 auf einer Temperatur knapp unter 1200 °C gehalten. Es besitzt bei dieser Temperatur hervorragende Festigkeitseigenschaften. Insgesamt bietet der aus dem Gehäuse 4 und dem Tragstück 11 bestehende Reiter 3 die Möglichkeit, das Wärmebehandlungsgut sehr gleichmäßig, d.h. ohne Schienenschatten zu erwärmen. Der Reiter 3 kombiniert in optimaler Weise die hohe Temperaturfestigkeit des keramischen Materials mit den bei niedrigerer Temperatur gegebenen Festigkeitseigenschaften des Stahlgusses.

Zwischen dem Gehäuse 4 und dem Tragstück 10 bildet sich ein Spaltraum 12, der im vorliegenden Fall mit Keramikfasern ausgefüllt ist. Diese bilden eine zusätzliche Wärmeisolierung und dienen vor allem dazu, das Tragstück 10 zu stützen, einen günstigen Kraftübergang vom Tragstück auf das Gehäuse 4 sicherzustellen und Herstellungstoleranzen zwischen Tragstück 10 und Gehäuse 4

auszugleichen.

Gemäß Fig. 2 ist die Ausnehmung 9 des Gehäuses 4, gesehen in Längsrichtung des Tragrohres 1, schwalbenschwanzförmig ausgebildet. Das Tragstück 10 besitzt eine komplementäre Form, die sich bis zur Auflagefläche 11 erstreckt. In Längsrichtung wird die Ausnehmung 9 einerseits von einer gerundeten Stirnwand 13 und andererseits von einem Riegel 14 begrenzt. Der Riegel 14 ist mit dem Gehäuse 4 verschweißt. Die Anordnung ist so getroffen, daß das Tragstück 10 in Längsrichtung in die Ausnehmung 9 eingeschoben werden kann, woraufhin man den Spaltraum 12 mit den Keramikfaser ausfüllt und den Riegel 14 befestigt. Das Tragstück 10 wird auf diese Weise sicher gehalten, und zwar auch gegen ein Herausziehen nach oben durch das wandernde Wärmebehandlungsgut. Dabei ist die Konstruktion einfach in der Fertigung und problemlos in der Montage.

Die Querschnittsgestaltung des Tragstücks kann von der in Fig. 2 gezeigten Form abweichen, solange sichergestellt ist, daß das Wärmebehandlungsgut in ausreichendem Abstand oberhalb des Gehäuses 4 abgestützt wird.

So zeigt Fig. 3 eine pilzförmige Gestaltung des Tragstücks 10. Das Tragstück übergreift die Seitenwände des Gehäuses 4 und bildet somit eine Abschirmung gegen den Eintritt von Schmutz und sonstigen Fremdpartikeln.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist der obere Teil des Tragstücks 10 im Querschnitt gerundet ausgebildet. Dadurch wird die Berührungsfläche zwischen dem Tragstück und dem Wärmebehandlungsgut auf ein Minimum reduziert.

Die Erfindung entfaltet ihre Hauptvorteile dort, wo die oben angegebenen Temperaturverhältnisse herrschen. Anwendbar hingegen ist die Erfindung auch unter anderen Bedingungen. Sie beschränkt sich ferner nicht auf den Einsatz in Hubbalkenöfen, sondern kann beispielsweise auch in Gleichschritttöfen und vor allem in Stoßöfen Anwendung finden.

Im übrigen läßt die Erfindung weiten Raum für Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsbeispiele. So können die Tragstücke 10 der Ausführungsformen nach den Figuren 2 und 3 ebenfalls eine gerundete Tragfläche 11 aufweisen, wie sie sich aus Fig. 4 ergibt. Ferner kann der Riegel 14 nach Fig. 1 lösbar mit dem Gehäuse 4 verbunden, beispielsweise eingesteckt, werden, um einen Austausch des Tragstücks 10 zu erleichtern. In den Spaltraum 12 zwischen dem Tragstück 10 und dem Gehäuse 4 kann anstelle der Keramikfasern auch Mörtel eingebracht werden. Gleiches gilt für die Spalträume 8 gemäß Fig. 2. Weiterhin kann die Anordnung nach Fig. 1 dergestalt umgekehrt werden, daß die Stirnwand 13 nach hinten und der Riegel 14 nach vorne gelangt. Der Vorsprung 5 wird dann vorzugsweise ebenfalls umgesetzt. Im

übrigen kann dieser Vorsprung 5 auch seitlich angeordnet werden. Insbesondere unter dieser Voraussetzung wird man anstelle des Bolzens 6 eine andere Verriegelung wählen. Erwähnt sei noch, daß jedes Gehäuse auch eine Mehrzahl von Tragstücken aufnehmen kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abstützen von Wärmebehandlungsgut, insbesondere von Brammen, Knüppeln, Blöcken u.dgl., in einem Erwärmungssofen, insbesondere in einem Hubbalkenofen, mit mindestens einem kühlmitteldurchströmten Tragrohr (1) und mindestens einem auf dem Tragrohr angeordneten, hochtemperaturfesten Reiter (3),

dadurch gekennzeichnet,

daß der Reiter (3) ein auf das Tragrohr (1) aufgesetztes und mit diesem lösbar verbundenes Gehäuse (4) aus hitzebeständigem Guß aufweist, daß das Gehäuse (4) mit mindestens einer oben offenen Ausnehmung (9) versehen ist, die in Längsrichtung des Tragrohres (1) schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist und stirnseitig einerseits von einer Stirnwand (13) und andererseits von einem Riegel (14) begrenzt wird, und daß in die Ausnehmung (9) des Gehäuses (4) ein im wesentlichen aus keramischem Material bestehendes Tragstück (10) eingesetzt ist, das mit seinem oberen Teil eine Auflagefläche (11) für das Wärmebehandlungsgut bildet und in seinem unteren Teil in Längsrichtung des Tragrohres (1) schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwand (13) des Gehäuses (4) quer zur Längsrichtung des Tragrohres (1) gerundet ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Tragstück (10) und der Ausnehmung (9) des Gehäuses (4) ein Spaltraum (12) gebildet wird, der mit Keramikfasern, Mörtel o.dgl. ausgefüllt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil des Tragstücks (10) quer zur Längsrichtung des Tragrohres (1) gerundet ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil des Tragstücks (10) quer zur Längsrichtung des Tragrohres (1) pilzförmig ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil des Tragstücks (10) bis zur Auflagefläche (11) seiner Form nach eine Fortsetzung des schwalbenschwanzförmigen unteren Teils bildet.

5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (4) einen Vorsprung (5) des Tragrohres (1) übergreift und daß ein Bolzen (6) quer zur Längsrichtung des Tragrohres durch diesen Vorsprung und durch das Gehäuse hindurchgesteckt ist.

10

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (4) den oberen Bereich des Tragrohres (1) umgreift und sich an eine den Rest des Tragrohres umgebende Isolierung (7) anschließt.

15

20

25

30

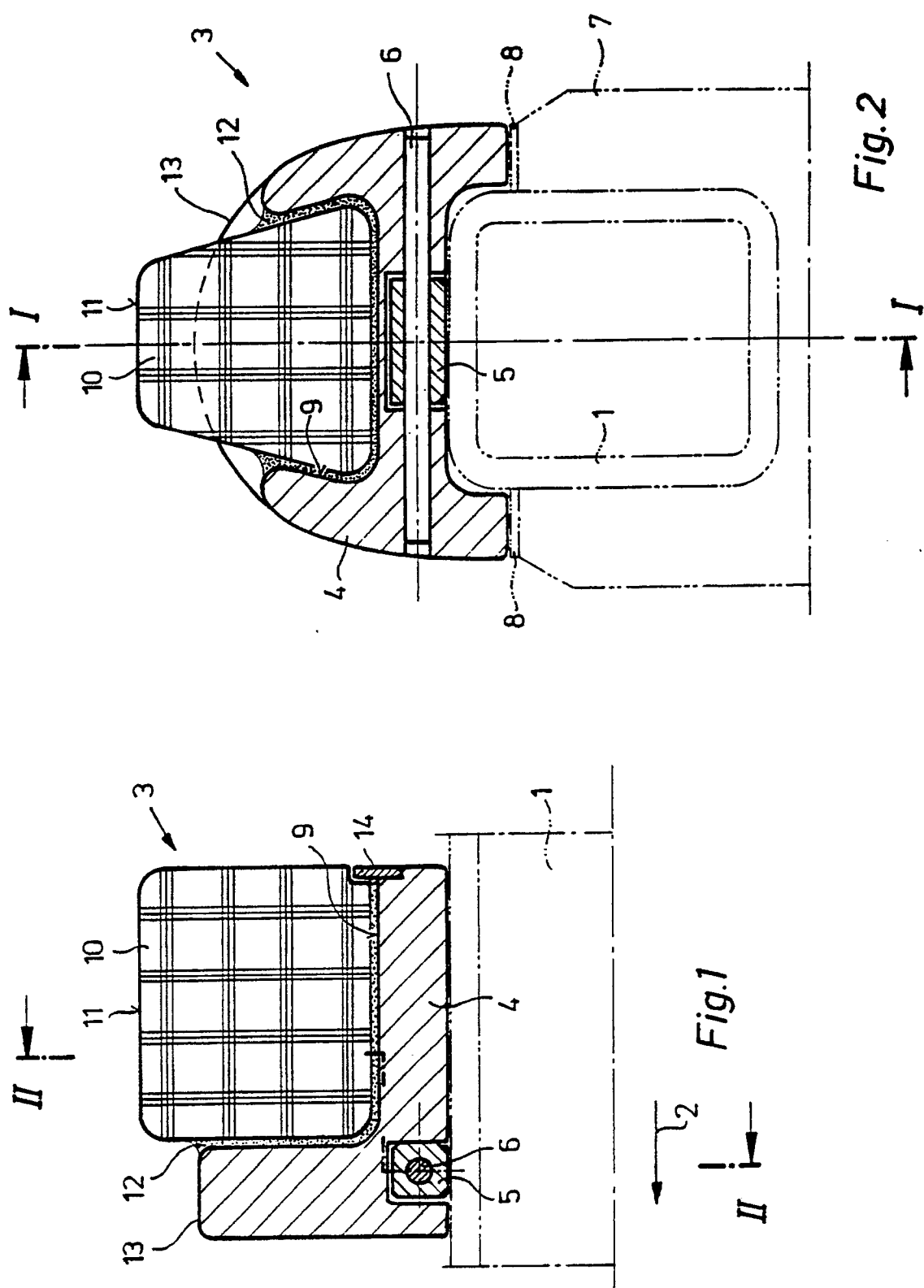
35

40

45

50

55



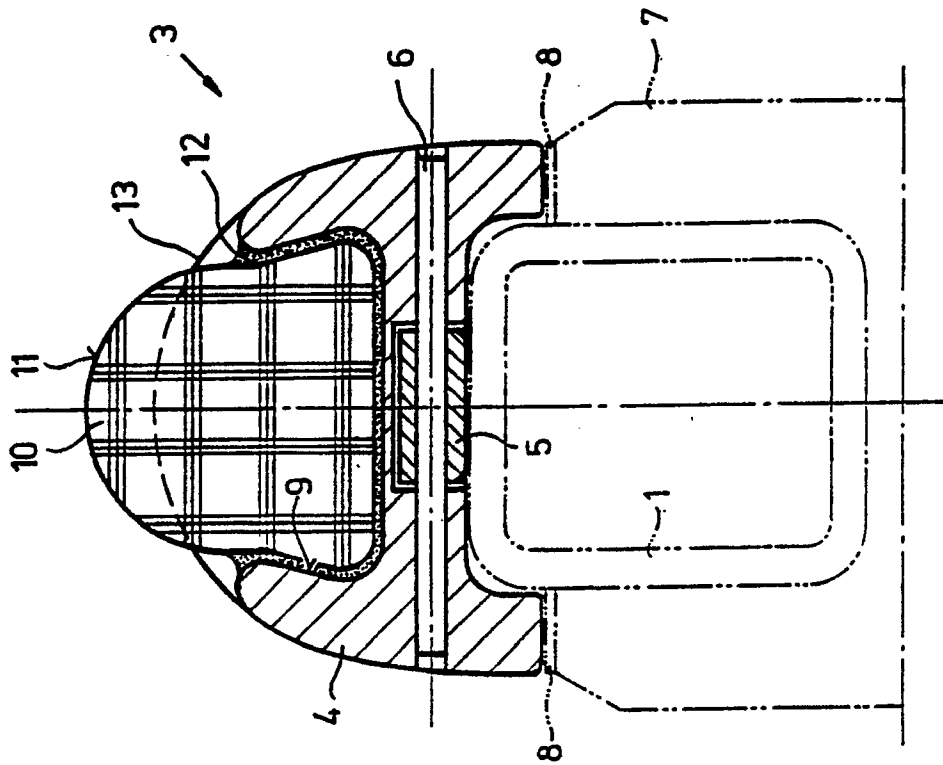


Fig. 4

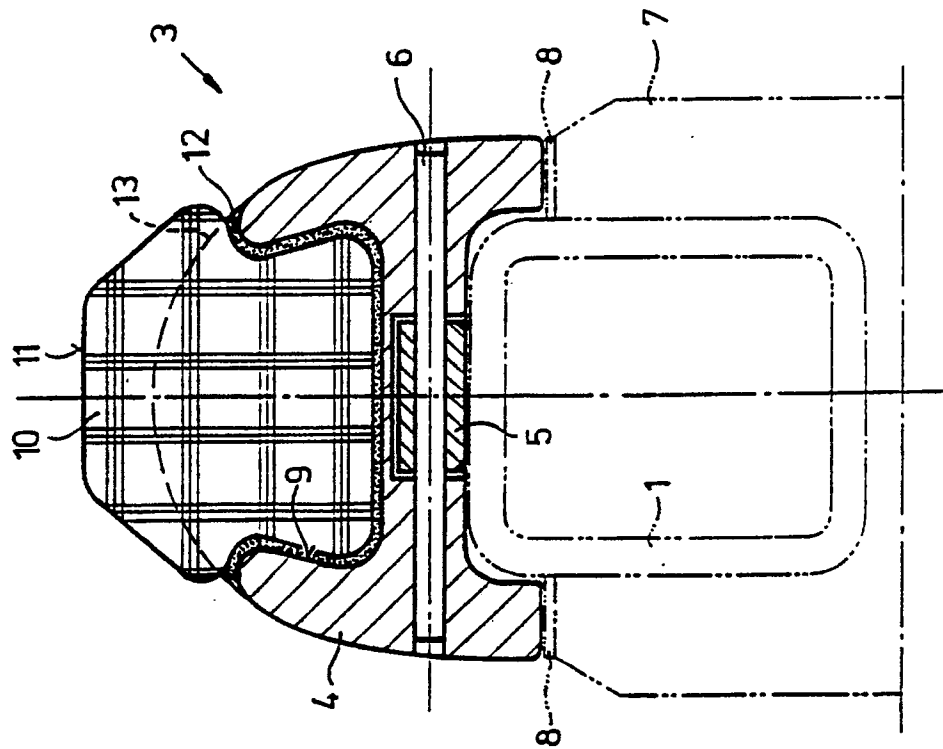


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. C1.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 219 (C-132)[1097], 2. November 1982; & JP-A-57 123 916 (ASAHI GLASS K.K.) 02-08-1982 - - -		F 27 D 3/02
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 222 (C-302)[1945], 9. September 1985; & JP-A-60 82 611 (DAIDO TOKUSHUKO K.K.) 10-05-1985 - - -		
A,D	EP-A-0 184 021 (RUHRGAS AG) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. C1.5)
			F 27 D C 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		08 Februar 91	COULOMB J.C.
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			