



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 128 130 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(51) Int Cl.7: **F23J 13/02**

(21) Anmeldenummer: **01102089.8**

(22) Anmeldetag: **31.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Buck, Klaus-Dieter
59494 Soest (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)**

(30) Priorität: **21.02.2000 DE 10007844**

(71) Anmelder: **Rheinhold & Mahla AG
80992 München (DE)**

(54) **Gehäuse einer Behandlungseinrichtung für gegenüber Umgebungstemperatur heiße Gase**

(57) Ein Gehäuse einer Behandlungseinrichtung für gegenüber Umgebungstemperatur heiße Gase, insbesondere Rauchgase, weist ein außenliegendes Gerüst (1) aus Stützen (3) auf. An der Innenseite des Gerüsts

(1) ist eine Isolier-Wand (2) angebracht, die aus einem innenseitigen Blech (23) und einem außenseitigen Blech (24) besteht, wobei zwischen den Blechen (23, 24) Isoliermaterial (25) von äußerst geringer Wärmeleitfähigkeit angeordnet ist.

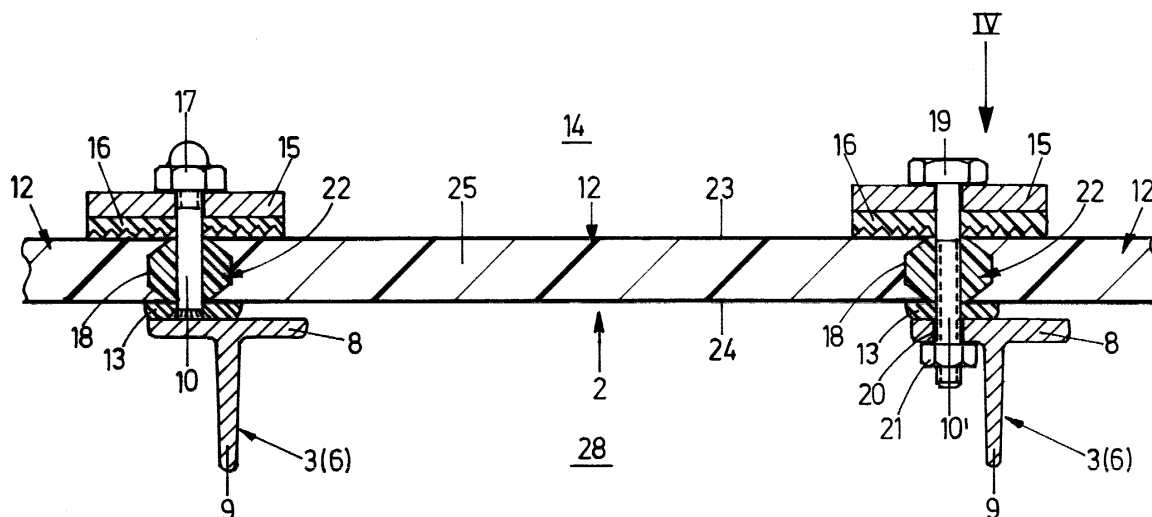


FIG. 2

EP 1 128 130 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse einer Behandlungseinrichtung für gegenüber Umgebungstemperatur heiße Gase, insbesondere Rauchgase.

[0002] Derartige Gehäuse, beispielsweise von Rauchgas-Elektrofiltern, weisen ein Gerüst auf, das mit einer geschlossenen Innenwand versehen ist und das auf seiner Außenseite mit einer sehr dicken Isolierung versehen ist. Der bauliche Aufwand dieser Gehäuse ist außerordentlich groß. Der Grund liegt darin, daß die Gerüste im Inneren des Gehäuses angeordnet sind und damit hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß es mit möglichst geringem Aufwand herstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Kern der Erfindung ist, daß die Wand des Gehäuses selber aus einer relativ dünnen Isolier-Wand gebildet ist, die wiederum aus Isolier-Platten besteht, die eine extrem geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Das gesamte Gerüst des Gehäuses befindet sich im Bereich der Umgebungstemperatur, also auf der kalten Seite; lediglich die dem das heiße Gas führenden Innenraum zugewandte Innenseite der Isolier-Wand befindet sich auf der heißen Seite. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen lassen sich der bauliche Aufwand und damit die Kosten gegenüber den bekannten Lösungen erheblich reduzieren. Da sich das Gerüst auf der kalten Seite befindet, kann es erheblich leichter ausgestaltet werden. Eine Behandlungseinrichtung im Sinne der Erfindung können auch Rauchgaskanäle sein, in denen heiße Rauchgase lediglich transportiert werden.

[0005] Zahlreiche vorteilhafte und zum Teil erfinderische Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 eine schematisierte perspektivische Darstellung eines Gehäuses eines Rauchgas-Elektrofilters,

Fig. 2 einen Teil-Querschnitt durch eine sich über zwei benachbarte Stützen erstreckende Isolier-Wand des Gehäuses,

Fig. 3 einen gegenüber Fig. 2 vergrößerten Querschnitt durch die Isolier-Wand im Bereich einer Stoßstelle von zwei Isolier-Platten und

Fig. 4 eine teilweise aufgebrochene Ansicht der Isolier-Wand gemäß dem Sichtpfeil IV in Fig. 2.

[0007] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, besteht ein Gehäuse eines Elektrofilters, der zur Reinigung heißer Rauchgase dient, im wesentlichen aus einem außenliegenden Gerüst 1 und einer innenliegenden Isolier-Wand 2. Das Gerüst 1 besteht aus vertikalen Stützen 3 und nur angedeuteten horizontalen Streben 4 und ein Dach 5 tragenden Dach-Sparren 6. Zumindest die Stützen 3 und die Sparren 6 sind im Grundsatz identisch ausgebildet. Die Isolier-Wand 2 bildet nicht nur die Seiten- und Längswände, sondern auch die Dachhaut. Im Bodenbereich sind Austrags-Bunker 7 ausgebildet, durch die in üblicher Weise die bei der Reinigung der Rauchgase aus diesen abgetrennten Stoffe abgezogen werden.

[0008] Wie insbesondere aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, bestehen die Stützen 3 und die Dach-Sparren 6 aus T- oder Doppel-T-Trägern an deren der Isolier-Wand 2 zugewandtem Flansch 8 die Isolier-Wand 2 befestigt ist. Hierzu ist gemäß der in Fig. 2 links dargestellten Ausgestaltung am Flansch 8 - außermittig zum Steg 9 des Trägers - ein als Gewindebolzen ausgebildeter Haltebolzen 10 angeschweißt. Er befindet sich in der Stoßfuge 11 zwischen zwei benachbarten, Teil der Isolier-Wand 2 bildenden Isolier-Platten 12, die sich - wie aus Fig. 2 hervorgeht - jeweils von einer zur nächsten benachbarten Stütze 3 erstreckt. Wie Fig. 4 entnehmbar ist, sind eine größere Zahl solcher Haltebolzen 10 im Abstand voneinander über die Länge einer Stütze 3 bzw. eines Sparrens 6 angebracht. Zwischen dem Flansch 8 und der zugewandten Seite der Isolier-Platten 12 ist eine nichttemperaturfeste Dichtung 13 angeordnet, die dicht am Flansch 8 und den beiden an der Stoßfuge 11 aneinanderstoßende Isolier-Platten 12 und dicht am Haltebolzen 10 anliegt. Sie kann als Flachdichtung oder als Lippendichtung ausgebildet sein.

[0009] An der dem Innenraum 14 des Gehäuses zugewandten Seite ist eine sich über die volle Länge der Stütze 3 bzw. des Sparrens 6 erstreckende, als Flachprofil ausgebildete Druckplatte 15 auf die Haltebolzen 10 aufgesetzt, zwischen der und der dem Innenraum 14 zugewandten Fläche der Isolier-Platten 12 eine ebenfalls die Stoßfugen 11 überdeckende temperaturbeständige Dichtung 16 angeordnet ist, die auch dichtend am Haltebolzen 10 anliegt. Diese Dichtung 16 kann - wie Fig. 2 und 3 erkennen lassen - als Lippendichtung ausgebildet sein. Diese Dichtung 16 ist gegen die Temperaturen beständig, die im Innenraum 14 und in der zugewandten Seite der Isolier-Platten 12 auftreten können. Die Isolier-Platten 12 und die Dichtungen 13, 16 werden bei der Ausgestaltung mit dem Haltebolzen 10 über eine vom Innenraum 14 auf den jeweiligen Haltebolzen 10 aufgeschraubte Mutter, beispielsweise eine Hutmutter 17, dichtend verspannt und gehalten.

[0010] Wie aus Fig. 2 rechts hervorgeht, kann als Haltebolzen 10' auch eine Maschinenschraube vorgesehen sein, deren Kopf 19 an der Druckplatte 15 anliegt, und die durch eine Bohrung 20 im Flansch 8 hindurchgesteckt und von außen mittels einer Mutter 21 gesichert und befestigt wird.

[0011] Wie Fig. 3 entnehmbar ist, sind die Isolier-Platten 12, die auch als Isolier-Paneele bezeichnet werden, an ihren Längskanten mit Auskehlungen 18 versehen, in denen im Bereich der Stoßfugen 11 Isolierkörper 22 mit etwa elliptischem oder kreisförmigem Querschnitt angeordnet sind, wobei jeweils zwischen zwei in Längsrichtung der Stütze 3 oder des Sparrens 6 einander benachbarten Haltebolzen 10 je ein Isolierkörper 22 angeordnet ist.

[0012] Wie aus Fig. 3 hervorgeht, weisen die Isolier-Platten 12 jeweils an ihren Außenseiten ein Blech 23 bzw. 24 von vorzugsweise 0,8 mm Dicke auf. Die Bleche 23, 24 bestehen aus austenitischem rostfreien Stahl und zwar insbesondere das dem Innenraum 14 zugewandte innenseitige Blech 23. Entsprechend sollten naturgemäß auch mindestens die Druckplatten 15 und die Gewindebolzen 10, 10' aus gleichartigem austenitischem rostfreien Stahl bestehen. Zwischen den Blechen 23, 24 ist Isoliermaterial 25 angeordnet, das über eine extrem hohe Wärmedämmung von beispielsweise $\lambda \approx 0,004 \text{ W/mK}$ verfügt, wobei für die Wärmeleitung auf jeden Fall gilt $\lambda \leq 0,01 \text{ W/mK}$. Als Isoliermaterial 25 kommt beispielsweise eine sogenannte Superisolation in Betracht, wie sie im VDI-WÄRMEATLAS, Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, 5. Auflage 1988, VDI-VERLAG, Seiten Ke 1 bis Ke 17 dargestellt und beschrieben ist. Insbesondere kommt als Isoliermaterial ein von der Wacker-Chemie GmbH unter der Bezeichnung WDS hergestellter und vertriebener mikroporöser thermischer Dämmstoff in Betracht, dessen Hauptkomponente hochdisperse Kieselsäure ist. Sie besteht aus mikroskopisch kleinen Kugeln mit einem Durchmesser von 5 - 30 nm. Die Wärmeübertragung durch Festkörperleitfähigkeit ist dadurch minimal. Beim Pressen dieser hochdispersen Kieselsäure zu Platten wird ein mikrocelluläres Gefüge gebildet. Es entstehen winzige Porenstrukturen mit einem Durchmesser von 0,1 Mikron. Die Wärmeübertragung durch Konvektion wird durch das Einsperren von Gasmolekülen minimiert. Durch Zumischen von Infrarot-Trübungsmitteln zur mikroporösen Kieselsäure wird die Infrarot-Durchlässigkeit deutlich verringert. Die Wärmeübertragung durch Strahlung wird dadurch ebenfalls minimiert. Dieses als Platte zwischen den Blechen 23, 24 vorhandene Isoliermaterial 25 weist daher eine extrem geringe Wärmeleitfähigkeit auf.

[0013] Die Isolier-Platten 12 sind rundum an ihren Außenkanten, also an den Auskehlungen 18, jeweils mit die Auskehlung 18 begrenzenden Verbindungsblechen 26 mittels rundum laufender Verschweißungen gasdicht verbunden, so daß die Isolier-Platten 12 gasdicht geschlossene Innenräume aufweisen, in denen das Isoliermaterial 25 angeordnet ist. Diese Innenräume sind zusätzlich noch teilevakuiert, wodurch die Wärmeleitfähigkeit insgesamt noch weiter herabgesetzt wird. Die Verbindungsbleche 26 bestehen ebenfalls aus austenitischem rostfreien Stahl mit geringer Wärmeleitfähigkeit von beispielsweise $\lambda < 20 \text{ W/mK}$. Die Dicke der Verbindungsbleche 26 ist zur Reduktion der Wärmeleitung mi-

nimiert auf vorzugsweise 0,3 mm.

[0014] Die Isolierkörper 22 weisen als eigentlichen Isolierstoff auch das Isoliermaterial 25 und eine elastisch nachgiebige Umhüllung 27, beispielsweise aus Glasseide, auf. Die Isolierkörper 22 sind dadurch insgesamt elastisch nachgiebig und fangen die Wärmedehnungen der Isolier-Platten 12, auf und liegen trotzdem bei allen Temperaturen, d.h. bei allen Ausdehnungszuständen der Isolier-Platten 12 dicht an den Verbindungsflächen 26 der Auskehlungen 18 an.

[0015] Die Befestigung an den Streben 4 erfolgt - wie vorstehend - für die Stützen 3 und Sparren 6 beschrieben.

[0016] Wie sich aus der vorstehenden Beschreibung anschaulich ergibt, bildet die Isolier-Wand 2 zum einen die vollständige Isolierung des Gehäuses und zum anderen dessen Wand. Die gesamte tragende Konstruktion, nämlich das Gerüst 1 befindet sich auf der Außenseite, also in der Umgebung 28 mit Umgebungstemperatur. Lediglich die Druckplatten 15, die temperaturbeständigen Dichtungen 16, die zugeordneten Bereiche der Haltebolzen 10 bzw. 10' und die innenseitigen Bleche 23 samt Isoliermaterial 25 sind den hohen Temperaturen im Innenraum 14 ausgesetzt.

Patentansprüche

1. Gehäuse einer Behandlungseinrichtung für gegenüber Umgebungstemperatur heiße Gase, insbesondere Rauchgase,
 - mit einem in der Umgebung (28) liegenden Gerüst (1) aus Stützen (3).
 - mit einer an der Innenseite des Gerüsts (1) angeordneten, einen Innenraum (14) umschließenden Isolier-Wand (2), die aus
 - einem innenseitigen Blech (23),
 - einem außenseitigen Blech (24) und
 - zwischen den Blechen (23, 24) angeordnetem Isoliermaterial (25) von äußerst geringer Wärmeleitfähigkeit
 besteht.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolier-Wand (2) aus Isolier-Platten (12) gebildet ist, die im Raster der Stützen (3) angeordnet sind.
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolier-Platten (12) gegen Flansche (8) der Stützen (3) mit ihrem außenseitigen Blech (24) abgestützt sind.

4. Gehäuse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem außenseitigen Blech (24) und dem Flansch (8) eine Dichtung (13) angeordnet ist. 5
5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der jeweiligen Stütze (3) in deren Längsrichtung im Abstand voneinander Haltebolzen (10, 10') gehalten sind, die in der Stoßfuge (11) zwischen zwei benachbarten Isolier-Platten (12) angeordnet sind und daß von dem Haltebolzen (10, 10') dem Innenraum (14) zugewandte, die Isolier-Platten (12) gegen die Stützen (3) pressende Druckplatten (15) gehalten werden. 10 15
6. Gehäuse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Druckplatten (15) und den innen-seitigen Blechen (23) temperaturbeständige Dichtungen (16) angeordnet sind. 20
7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolier-Platten (12) im Bereich ihrer Stoßfugen (11) mit Auskehlungen (18) versehen sind, wobei in den beiden einander zugewandten Auskehlungen (18) zweier an der Stoßfuge (11) aneinander stoßender Isolier-Platten (12) die Auskehlungen (18) zumindest im wesentlichen ausfüllende Isolier-Körper (22) angeordnet sind. 25 30
8. Gehäuse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierkörper (22) aus Isoliermaterial (25) und einer Umhüllung gebildet sind. 35
9. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (23, 24) einer Isolier-Platte (12) umlaufend mit einem Verbindungsblech (26) gasdicht verbunden sind. 40
10. Gehäuse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolier-Platten (12) teilevakuiert sind. 45
11. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial (25) im wesentlichen durch eine mikroporöse Kieselsäure gebildet ist. 50
12. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial (25) eine Wärmeleitfähigkeit λ , wofür gilt, $\lambda \leq 0,01 \text{ W/mK}$, aufweist. 55

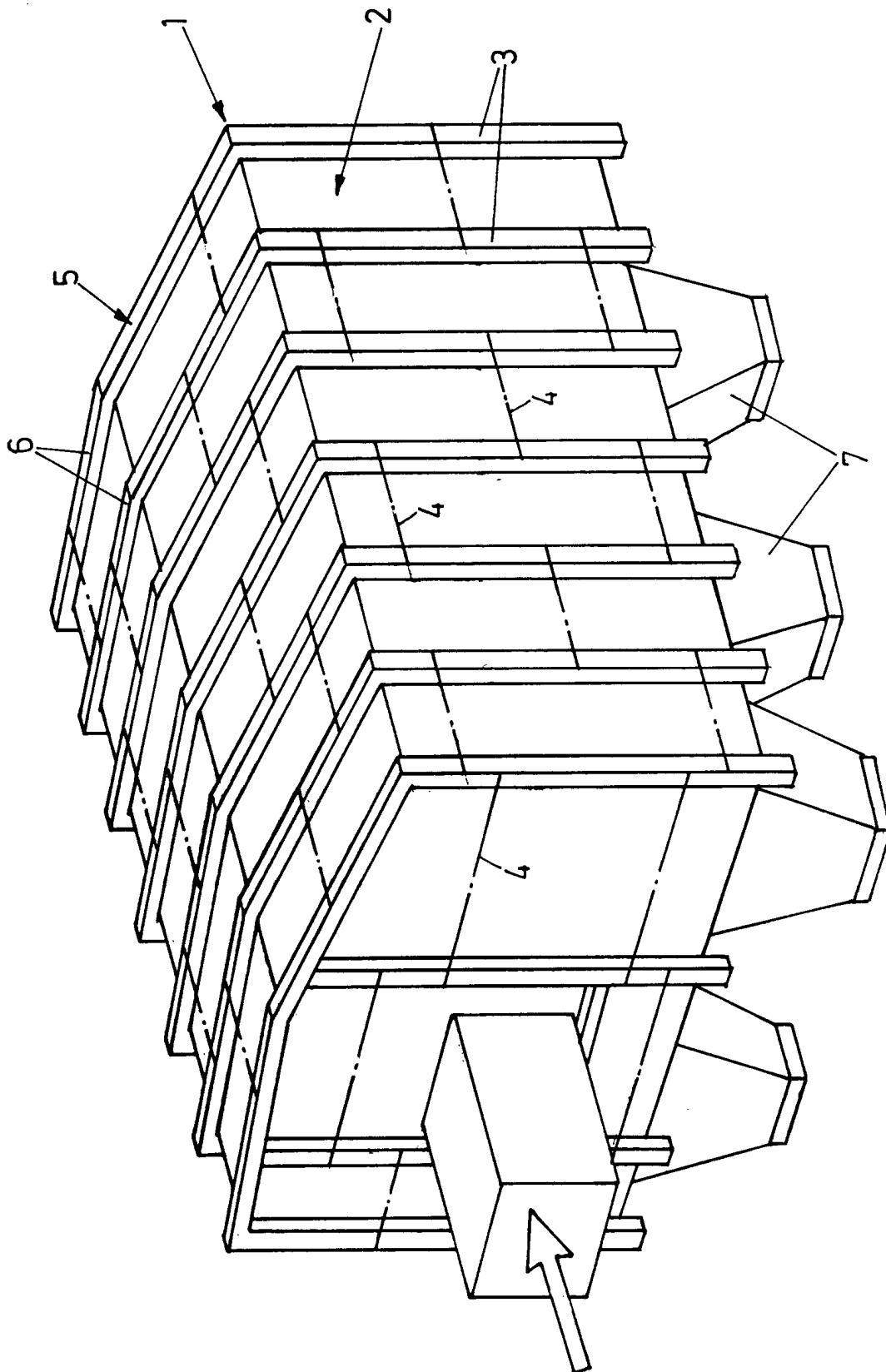
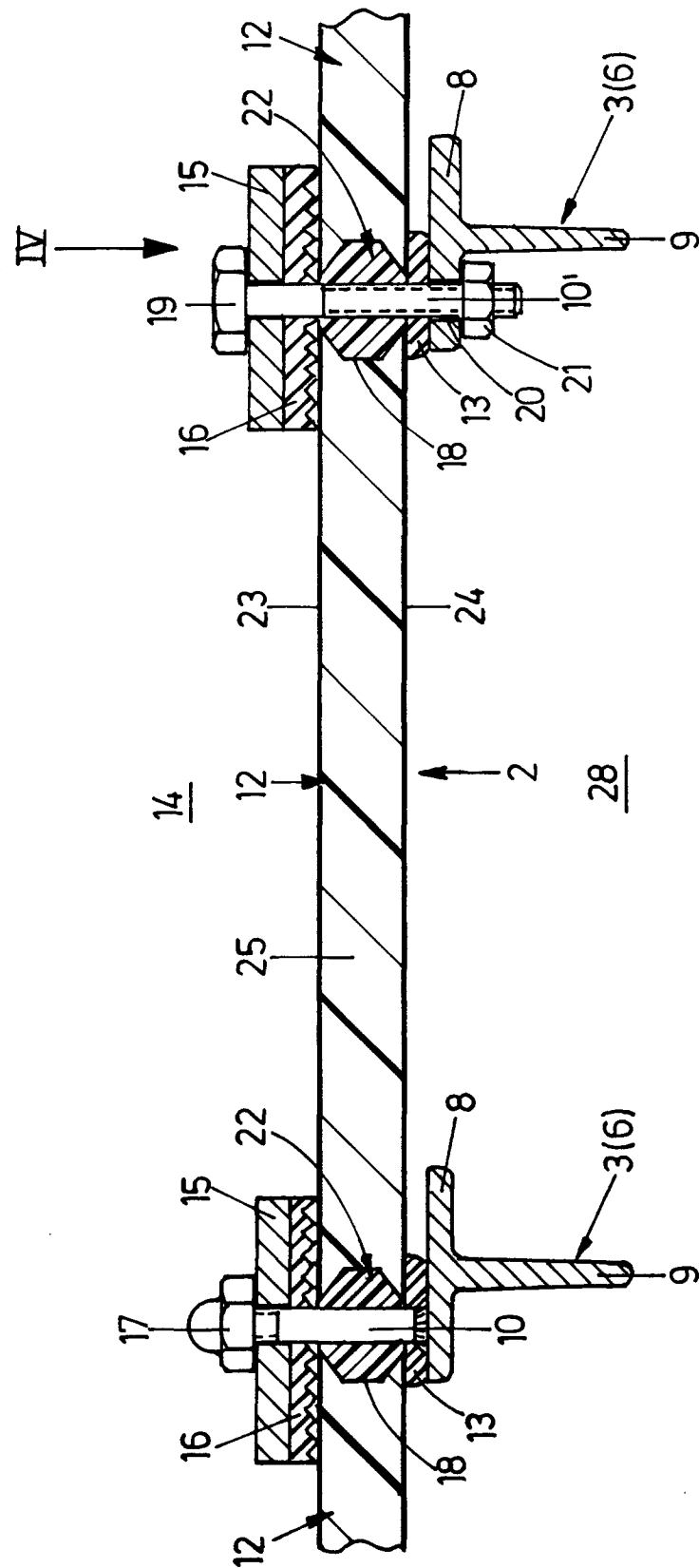


FIG.1



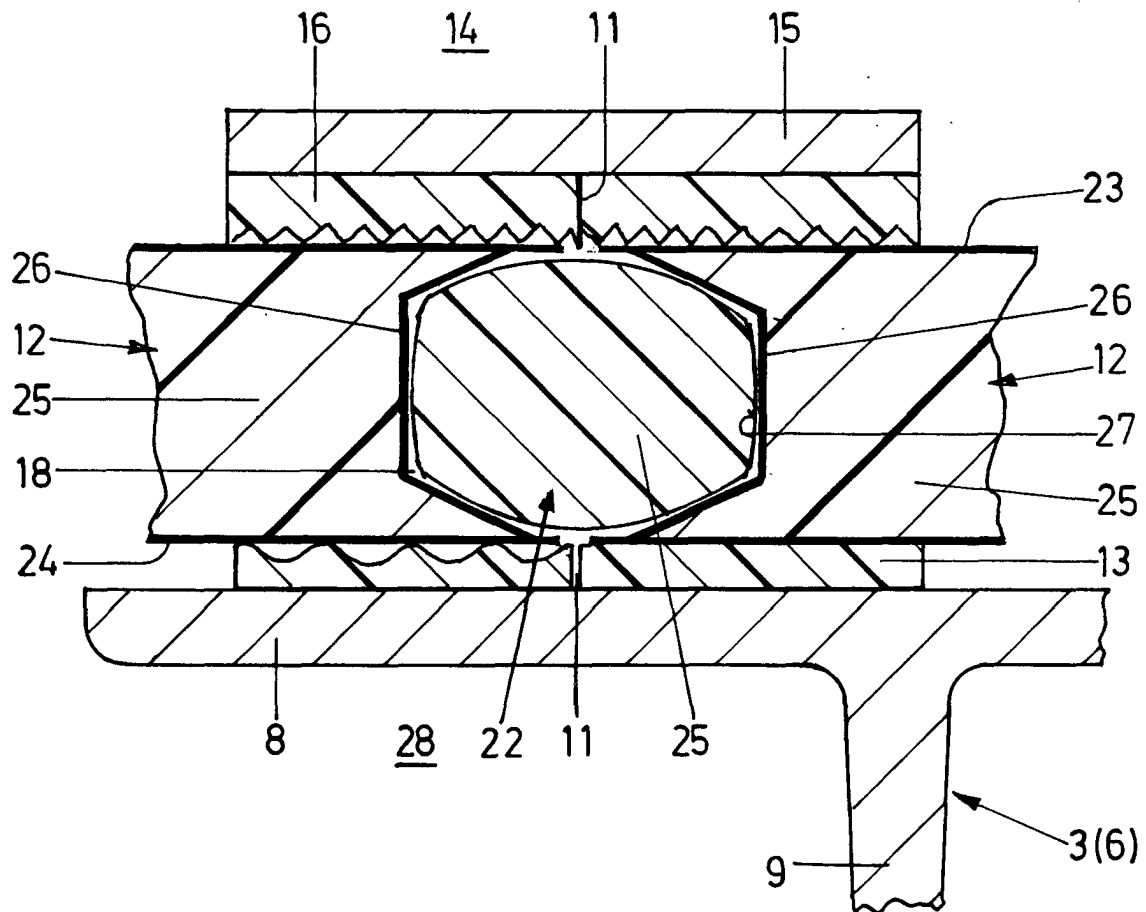


FIG.3

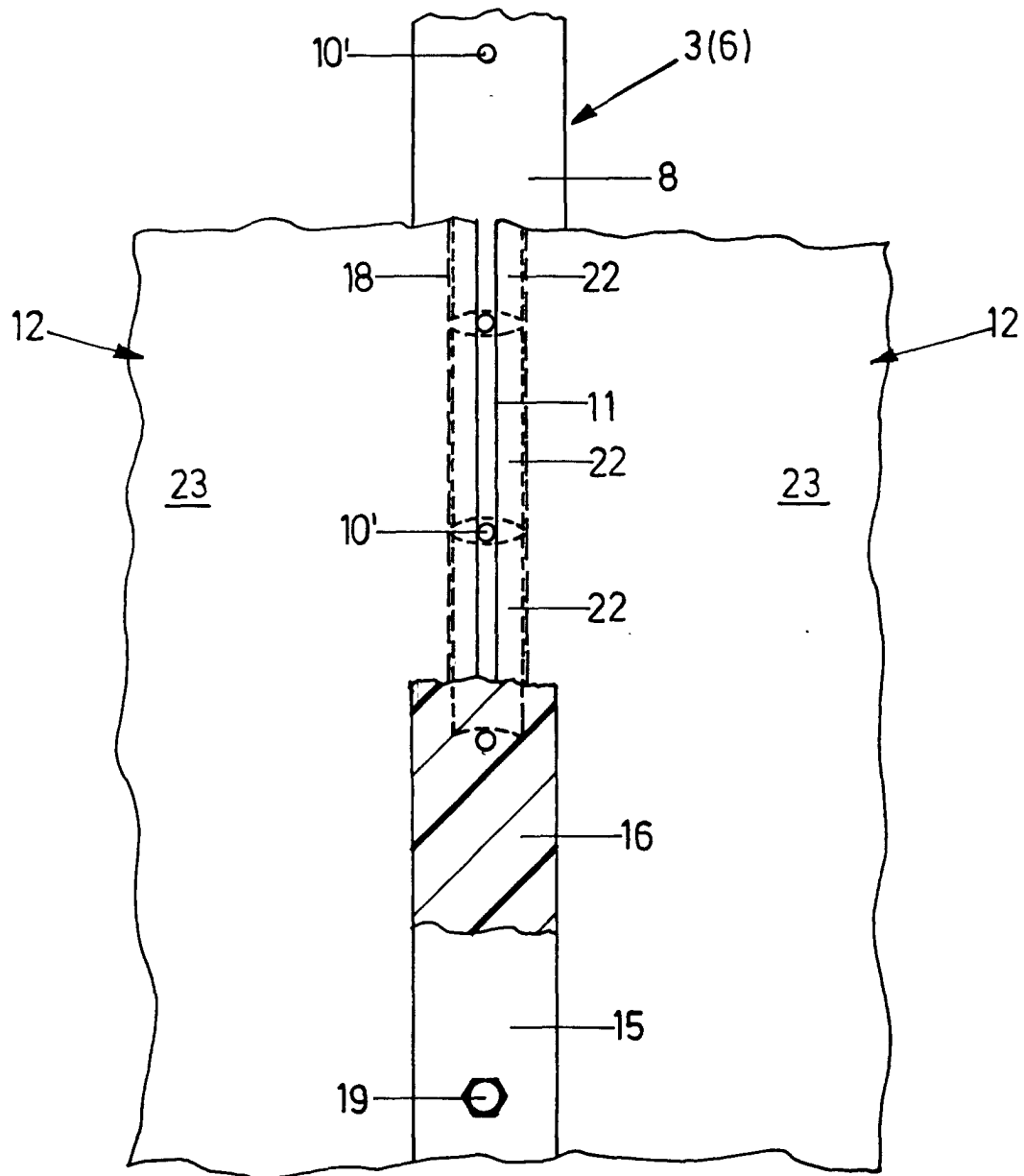


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 2089

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 42 25 448 A (JANICH GMBH & CO) 3. Februar 1994 (1994-02-03) * Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 23 * * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 35 * * Abbildung 1 *	1,7,9	F23J13/02
Y	---	5,10,11	
Y	EP 0 342 661 A (WACKER CHEMIE GMBH) 23. November 1989 (1989-11-23) * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 40 *	10,11	
Y	DE 196 31 291 A (DAMPERS ENGINEERING GMBH) 5. Februar 1998 (1998-02-05) * Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 59 * * Abbildungen 1-3 *	5	
X	US 4 557 297 A (MONTANA FRANK J) 10. Dezember 1985 (1985-12-10) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 14 * * Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 18 * * Spalte 6, Zeile 25 - Zeile 48 * * Spalte 7, Zeile 4 - Zeile 52 * * Abbildung 1 *	1-3,12	
X	DE 34 11 924 A (GRUENZWEIG & HARTMANN MONTAGE) 10. Oktober 1985 (1985-10-10) * Seite 11, Zeile 4 - Zeile 34 * * Seite 13, Zeile 1 - Zeile 27 * * Seite 14, Zeile 25 - Zeile 32 * * Abbildungen 1-3 *	1-3,9	
A	DE 39 40 381 A (PKS ENGINEERING) 13. Juni 1991 (1991-06-13) * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 24 * * Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 13 * * Abbildungen 1-3 *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. Juni 2001	Prüfer Mougey, 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 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 2089

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 151 265 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 14. August 1985 (1985-08-14) * das ganze Dokument * -----	1, 5, 9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. Juni 2001	Prüfer Mougey, M
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

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

EP 01 10 2089

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.

29-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4225448 A	03-02-1994	KEINE	
EP 0342661 A	23-11-1989	DE 3816979 A	30-11-1989
		AT 79805 T	15-09-1992
		DE 58902120 D	01-10-1992
		ES 2034490 T	01-04-1993
		JP 2038392 A	07-02-1990
DE 19631291 A	05-02-1998	KEINE	
US 4557297 A	10-12-1985	US 4467863 A	28-08-1984
DE 3411924 A	10-10-1985	KEINE	
DE 3940381 A	13-06-1991	KEINE	
EP 0151265 A	14-08-1985	DE 8402846 U	20-09-1984
		CA 1225282 A	11-08-1987
		DE 3471356 D	23-06-1988

EPO FORM P0461

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