



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 106 909
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 82109790.4

Int. Cl.³: B 03 C 3/86, B 03 C 3/76

Anmeldetag: 22.10.82

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.05.84
Patentblatt 84/18

Anmelder: Josef Welser OHG, A-3341 Ybbsitz (AT)

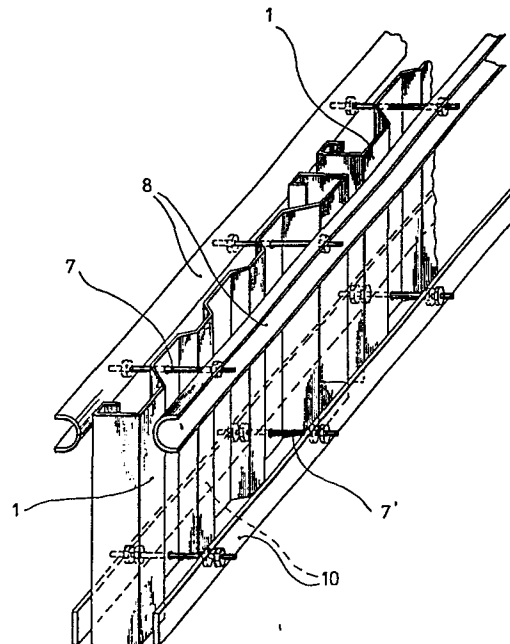
Erfinder: Welser, Wolfgang, c/o Josef Welser OHG,
A-3341 Ybbsitz (AT)

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE

Vertreter: Patentanwälte Grünecker, Dr. Kinkeldey, Dr.
Stockmair, Dr. Schumann, Jakob, Dr. Bezold, Melster,
Hilgers, Dr. Meyer-Plath, Maximilianstrasse 58,
D-8000 München 22 (DE)

Filterplatte.

Die Erfindung betrifft eine Filterplatte (1) zur hängenden Anbringung in einer Elektro-Filteranlage, mit wenigstens einer obenliegenden Durchstecköffnung (2) für eine Haltestange (7). Bisher war es bekannt, das Blech der Filterplatte im Bereich der Durchstecköffnung trichterförmig auszubiegen und gegebenenfalls die Durchstecköffnung verstärkende, umlaufende Sicken vorzusehen. Bei dem großen Gewicht der Filterplatte und ihrer Bewegung beim Abklopfen zum Entfernen des angesammelten Staubes trat im Bereich der Durchstecköffnung ein starker Verschleiß oder sogar ein Einreißen auf, was die Lagesicherung der Filterplatte gefährdete. Es besteht daher das Bedürfnis, solche Filterplatten dahingehend zu verbessern, daß der Verschleiß im Bereich der Durchstecköffnungen auch über lange Gebrauchszeiten minimiert wird. Erreicht wird dies dadurch, daß die Durchstecköffnungen (2) mit metallischen, die Durchstecköffnungen auskleidenden Hohlknoten (3) armiert sind.



EP 0 106 909 A1

1 Filterplatte5 Beschreibung

10 Die Erfindung betrifft eine Filterplatte zur hängenden Anbringung in einer Elektro-Filteranlage, mit wenigstens einer obenliegenden Durchstecköffnung für eine Haltestange.

Solche Filterplatten werden üblicherweise an Haltestangen
15 aufgehängt. Den Filterplatten benachbart sind Sprühelektroden angeordnet. Aus verunreinigten und zwischen den Filterplatten und den Sprühelektroden durchgeleiteten Gasen werden die Verunreinigungen elektrisch geladen und an den Oberflächen der Filterplatten gesammelt. Die Filter-
20 platten werden dann in relativ kurzen Zeitabständen durch Anklopfen zum Schwingen angeregt, so daß die darauf gesammelten Verunreinigungen nach unten fallen und ausge-
tragen werden können. Die Filterplatten sind an den Haltestangen gelenkig aufgehängt und werden in einem
25 unteren Bereich von einer sogenannten Kopfstange durch-
setzt.

Bekannt ist es, in das Blech der Filterplatte die Ein-
stecköffnungen zu schneiden und die Filterplatte im
30 Öffnungsbereich trichterförmig auszubiegen, so daß dort die Gestaltfestigkeit und die Einreißfestigkeit ver-
bessert wird. Zusätzlich können auch ringförmige Sicken um die Einstecköffnungen in das Blech der Platte ein-
gepreßt werden. Diese Maßnahme ist zwar preiswert, jedoch
35 verschleißt die Öffnungsränder unter dem Gewicht der Filter-
platte und insbesondere deren schwingender Bewegung verhältnismäßig rasch, so daß die Filterplatte unerwünscht oft gewartet bzw. aus-

1 getauscht werden müssen. Auch die Einstecköffnungen für die
Klopfstange werden in gleicher Weise ausgebildet. Dort ist
zwar die mechanische Belastung geringer, jedoch tritt auch
hier ein unerwünschter Verschleiß durch die Klopfbewegung
5 der Klopfstange auf.

Weiterhin ist es bekannt, an das beispielsweise 1,5mm dicke
Blech der Filterplatte in den Befestigungsbereichen band-
förmige Laschen aus einem Blech mit beispielsweise 6mm
10 Stärke anzuschweißen und die Filterplatte mit den Laschen
aufzuhängen. Entsprechende Laschen werden auch zur Kopplung
der Platte mit der oder den Klopfstangen angeschweißt. Diese
Maßnahme ist außerordentlich teuer und erfordert zudem
spezielle Schweißvorrichtungen und ein sehr sorgfältiges
15 Arbeiten, da es schwierig ist, bei diesen Stärkenunter-
schieden einwandfreie Schweißverbindungen zu erzeugen. Ungünstig
sind hierbei auch die durch das Schweißen eintretenden Ver-
zugserscheinungen im Blech der Filterplatte und die
thermisch bedingten Spannungen, die in den Schweißbereichen
20 frühzeitig zu Materialermüdung oder Einrissen führen, so
daß auch hier die Lagesicherung wieder gefährdet ist.
Bei in Umgebung mit aggressiven Gasen zu verwendenden Edel-
stahlplatten ist eine Schweißverbindung gar nicht durch-
zuführen.

25

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, die
Aufhängungsbereiche bei einer Filterplatte der eingangs
genannten Art mechanisch höher belastbar auszubilden.

30 Das gestellte Problem wird erfindungsgemäß dadurch ge-
löst, daß die Durchstecköffnung mit einem metallischen,

35

- 1 die Durchstecköffnung auskleidenden Hohlriet armiert ist.
Bei dieser Ausbildung werden die Belastungen im Bereich der
Einstecköffnung auf einen großflächigen Bereich verteilt.
Es werden lokale Überbelastungen vermieden. Vorteilhafter-
5 weise wird dabei die spezifische Flächenbelastung der Fil-
terplatte im Aufhängungsbereich einerseits reduziert und
andererseits auch die spezifische Flächenbelastung der
Haltestange. Die Gefahr von Rissen im Bereich der Ein-
stecköffnung ist beseitigt, und damit auch die Gefahr ge-
10 fährlicher Kurzschlüsse. Trotzdem ist sichergestellt, daß
die Filterplatte an den Haltestangen in gewünschter Weise
beweglich aufgehängt werden kann. Diese Lösung ist zudem
fertigungstechnisch sehr einfach und preiswert.
- 15 Damit sowohl die statischen als auch die dynamischen Be-
lastungen gleichmäßig in einem möglichst großen Flächen-
bereich in die Filterplatte eingeleitet werden, ist es ge-
mäß Anspruch 2 zweckmäßig, wenn der Hohlriet an der
Innenwand der Durchstecköffnung und an beiden Plattenseiten
20 kraftschlüssig anliegt.

Die Verstärkung der Aufhängebereiche läßt sich dann be-
sonders einfach herstellen, wenn gemäß Anspruch 3 der
Hohlriet aus einem Rohrabschnitt besteht, der an beiden
25 Plattenseiten vernietet ist. Mit der Rohrwandstärke läßt
sich dabei in einfacher Weise die Größe der Auflagefläche
auf der Haltestange vorherbestimmen, während mit der Länge
des Rohrabschnittes die Fläche bestimmbar ist, in der zwi-
schen dem Hohlriet und der Platte eine kraftschlüssige
30 Reibungsverbindung gebildet wird.

Die Belastungen werden dann in einem optimal großen Flächen-
bereich übertragen, wenn gemäß Anspruch 4 der in der Ein-
stecköffnung eine Öffnung für die Haltestange begrenzende
35 Hohlriet - in einem Querschnitt gesehen - einen ebenen

- 1 Auflageflächenabschnitt aufweist, von dem aus sich nach beiden Seiten nach außen gekrümmte Auflageflächenabschnitte anschließen.
- 5 Andererseits wird eine besonders günstige gelenkige Aufhängung der Filterplatte dann gemäß Anspruch 5 erreicht, wenn die Auflagefläche im Hohlriet durchgehend konvex gekrümmt ist.
- 10 Eine weitere, zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung, bei der wenigstens eine untenliegende Durchstecköffnung für eine Klopfstange vorgesehen ist, kennzeichnet sich dadurch, daß auch die untenliegende Durchstecköffnung für die Klopfstange mit einem Hohlriet armiert ist. Obwohl in
15 diesem Bereich die mechanischen Belastungen geringer sind, als im eigentlichen Aufhängebereich, ist es wünschenswert auch hier eine entsprechende Armierung vorzusehen, durch die der mechanische Verschleiß der Filterplatte auch bei längeren Betriebszeiten geringgehalten bleibt.
- 20 Ein weiteres, wichtiges Merkmal liegt gemäß Anspruch 7 darin, daß mehrere obenliegende und untenliegende und jeweils mit einem Hohlriet armierte Durchstecköffnungen in der Filterplatte vorgesehen sind.
- 25 Da der Hohlriet in der jeweiligen Einstecköffnung primär für die mechanische Belastbarkeit in diesem Bereich verantwortlich ist, kann es gemäß Anspruch 8 zweckmäßig sein, den Hohlriet aus einem hochfesten Stahl auszubilden.
- 30 Günstig ist dabei, daß der Hohlriet ohne weiters aus einem anderen Metall bestehen kann, als die Filterplatte selbst, deren Werkstoff primär unter elektrischen Gesichtspunkten bzw. im Hinblick auf eine Korrosionsfestigkeit gegen
35 aggressive Gase ausgewählt wird.

- 1 Ein weiteres, wichtiges Merkmal der Erfindung ist gemäß
Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, daß die Durchsteck-
öffnung und der Hohlriet eine von einer runden Form ab-
weichende, vorzugsweise ovale, Querschnittsform aufweisen.
- 5 Dies ist im Hinblick darauf zweckmäßig, daß die Halte-
stangen zum Aufnehmen des Gewichtes eine von der runden
Form abweichende Querschnittsgestalt besitzen können und
da für eine freie Schwingung der Filterplatte es zweck-
mäßig sein kann, von einer runden Querschnittsform abzu-
10 gehen, um eine Pendelbewegung um die Haltestange einer-
seits zu ermöglichen und dabei gleichzeitig auszuschließen,
daß die Platte quer zur Hängerichtung unzulässig große
Ausschläge auszuführen vermag.
- 15 Eine weitere, zweckmäßige Ausführungsform, wie sie für
die Praxis im besonderen wichtig ist, kennzeichnet sich
durch die Verwendung von vernieteten Hydraulik-Stahlrohr-
abschnitten als Armierungen für die Durchstecköffnungen
der Filterplatte. Solche Rohrabschnitte können von handels-
20 üblichen Rohren angefertigt werden, was preiswert und her-
stellungstechnisch günstig ist.

Nachstehend wird anhand der Zeichnung die Erfindung er-
läutert.

25

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht einer Filterplatte
gemäß der Erfindung,

30

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Filterplatte von Fig. 1,

Fig. 3 schematisch die Anordnung mehrerer Filterplatten
gemäß Fig. 1 in einer Filteranlage,

35

¹ Fig. 4 einen vergrößerten Schnitt durch den Aufhängungsbereich einer ersten Ausführungsform einer Filterplatte, und

⁵ Fig. 5 eine Schnittdarstellung ähnlich der Fig. 4 durch eine weitere Ausführungsform.

Gemäß den Fig. 1 und 2 ist eine Filterplatte 1 aus Blech mit einer Wandstärke d von z.B. 1,5 bis 2mm erkennbar,
¹⁰ wie sie in elektrostatischen Filteranlagen für verunreinigte Gase oder Luft Verwendung findet. Die Filterplatte 1 hängt in den Anlagen in der in Fig. 1 dargestellten Lage und wird auf Haltestangen 7 gelagert, die durch Einstecköffnungen 2 in der Filterplatte 1 hindurchgreifen. In jede Einstecköffnung 2 ist ein Hohl-
¹⁵ niét 3 als Armierung eingeformt, der die eigentliche Öffnung 4 zum Durchstecken der Haltestange 7 begrenzt.

²⁰ In einem unteren Bereich der Filterplatte 1 sind Einstecköffnungen 5 ausgeformt, in denen ebenfalls Hohl- nieten 3 angebracht sind, die dort Öffnungen 4 zum Durchstecken von Klopfstangen 7 begrenzen.

²⁵ Wie Fig. 2 hervorhebt, ist die Filterplatte 1 mit Umbiegungen oder Prägungen ausgestattet, die ihre Gestaltfestigkeit und Oberfläche vergrößern.

³⁰ Fig. 3 zeigt eine an Haltestangen 7 aufgehängte Filterplatte 1 im Querschnitt. Meist sind in einer Elektrofilteranlage bis zu sieben solcher Filterplatten nebeneinander aufgehängt und werden von einer gemeinsamen Klopfeinrichtung 10 bedient. Die Haltestangen 7 liegen gemeinsam in einer von 2 U-Profilen gebildeten Trag-
³⁵ einrichtung 8. Die Klopfeinrichtung 10 besteht aus

1 zwei zueinander parallelen Schienen , zwischen denen
sich den Haltestangen 7 entsprechende Klopfstangen 7'
befinden. Die Klopfeinrichtung 10 wird durch einen nicht
dargestellten Klopfer angestoßen, um die Filterplatten 1
5 über die Klopfstangen 7' in Schwingung zu versetzen. Die
zugehörigen nicht schwingend gelagerten Sprühelektroden
sind nicht dargestellt.

Aus Fig.4 geht im Detail hervor, wie die Einstecköffnung
10 2 für die Haltestange 7 bzw. auch die Einstecköffnung 5 für
die Klopfstange 7' mit einem Hohlriet 3 armiert ist, um gegen
mechanischen Verschleiß durch die statische Belastung in-
folge des Gewichtes der Platte(dieses kann mehrere 100 kg
betragen) und durch die dynamischen Belastungen beim
15 Schwingen der Platte widerstandsfähig zu sein. Der Hohlriet
3 ist an beiden Oberflächen 16, 17 des Bleches der Filter-
platte 1 vernietet und liegt dadurch sowohl im Bereich der
Durchstecköffnung 2 als auch an beiden Oberflächen
16, 17 kraftschlüssig an. Dabei ist die Vernietung so aus-
20 gebildet, daß ein zylindrischer Auflagebereich 13 im Be-
reich der Öffnung 4 gebildet wird, von dem aus sich nach
beiden Seiten nach außen aufgeweitete Auflageflächenab-
schnitte 14 anschließen. Durch die kraftschlüssige Ab-
25 stützung des Hohlriets 3 im Bereich der Durchstecköffnung 2
wird die Reaktionskraft aus der Auflagebelastung auf einer
durch die Öffnung 4 gesteckten Haltestange 7 nicht nur in
den lokalen Bereich der Einstecköffnung 2 eingeleitet, der
der Auflagestelle auf der Haltestange 7 gegenüberliegt, son-
30 dern in den gesamten Flächenbereich, in dem der Hohlriet
3 mit der Filterplatte 1 in Verbindung steht. Zudem wird
der Bereich der Durchstecköffnung 16 auch in Durchgangs-
richtung verstärkt, da natürlich der Hohlriet 3 eine
wesentlich höhere Gestaltfestigkeit besitzt, als die Ein-
35 stecköffnung 2 in dem verhältnismäßig dünnen Blech der
Filterplatte 1. Die Öffnung 4 ist mit einem

1 geringen Übermaß gegenüber der Haltestange 7 ausgebildet,
so daß die Filterplatte 1 an der Haltestange 7 pendeln kann,
was für die ungestörte Schwingungsbewegung zum Ab-
schütteln der Teilchen wichtig ist.

5

Wie in strichlierten Linien in Fig. 4 angedeutet ist, kann
der Hohlriet aus einem Rohrabschnitt 3' gebildet werden,
wobei ein Endabschnitt dieses Rohrabschnittes 3' zweck-
mäßigerweise schon nach außen umgebogen ist, so daß der

10 Hohlriet von der in Fig. 4 rechten Seite durch die Durch-
stecköffnung 2 gesteckt und dann von der linken Seite gegen
einen auf der rechten Seite angesetzten Gegenhalter ver-
nietet werden kann.

15 Mit der jeweils gewählten Länge des Rohrabschnittes 3'
bzw. der Wandstärke dieses Rohrabschnittes läßt sich die
Größe der Auflagefläche 13 in bestimmten Grenzen variieren
und an das jeweilige Plattengewicht bzw. die zu erwartenden
Belastungen anpassen.

20

Der Hohlriet kann ohne weiteres aus einem festeren oder
verschleißwiderstandsfähigerem Metall bestehen, als das
Blech der Platte 1. Da zwischen dem Hohlriet 3 und der
Platte 1 ohnedies nur eine kraftschlüssige Verbindung

25 herrscht, ist es unerheblich, ob die beiden Werkstoffe sich
miteinander vertragen oder nicht, was bisher z.B. dann eine
Rolle gespielt hatte, wenn die Platte aus einem korrosions-
festen und ggfs. legierten Stahl bestand und mit den Auf-
hängelaschen verschweißt werden mußte.

30

Fig. 5 zeigt eine andere Ausführungsform eines Hohlriets 3a,
der so ausgebildet und in der Einstecköffnung angebracht
ist, daß die Auflagefläche 15 eine durchgehend konvexe
35 Krümmung zeigt. Hierbei wird zwar keine flächige Auflage

1 auf der Haltestange erreicht, dafür ist aber die Pendelbeweglichkeit der Platte auf der Haltestange besser.

In den Zeichnungen sind die Durchstecköffnungen und auch
5 die Hohlriete kreisrund dargestellt. Es ist aber auch
möglich, eine von der runden Form abweichende, z.B. ovale,
Querschnittsform für die Öffnung und den Niet zu wählen,
so daß diese Querschnittsform gegebenenfalls an die Querschnittsform der Halte- oder Klopfstange angepaßt ist bzw.
10 damit sich eine bessere Schwenkbeweglichkeit der Platte
gegenüber der Haltestange erreichen läßt.

15

20

25

30

35

1

A. GRÜNECKER, DPL. ING.
DR. H. KINKELDEY, DPL. ING.
DR. W. STOCKMAIR, DPL. ING., AEE, ICA, TECH.
DR. K. SCHUMANN, DPL. PHYS.
P. H. JAKOB, DPL. ING.
DR. G. BEZOLD, DPL. CHEM.
W. MEISTER, DPL. ING.
H. HILGERS, DPL. ING.
DR. H. MEYER-PLATH, DPL. ING.

5

8000 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43

10 Josef Welser CHG
A-3341 Ybbsitz

EP 792-25/Ga

15 Filterplatte

20 Patentansprüche

1. Filterplatte zur hängenden Anbringung in einer Elektro-Filteranlage, mit wenigstens einer obenliegenden Durchstecköffnung (2) für eine Haltestange (7), dadurch gekennzeichnet, daß die Durchstecköffnung (2) mit einem metallischen, die Durchstecköffnung den Hohlriet (3, 3a) armiert ist.
2. Filterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlriet (3, 3a) an der Innenwand der Durchstecköffnung (2) und an beiden Plattenseiten (16, 17) kraftschlüssig anliegt.

35

- 1 3. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Hohlriet (3, 3a)
aus einem Rohrabschnitt besteht, der an beiden Platten-
5 seiten (16, 17) vernietet ist.
4. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der in der Einsteck-
öffnung (2) eine Öffnung (4) für die Haltestange (7) be-
10 grenzende Hohlriet (3, 3a) - in einem Querschnitt ge-
sehen - einen ebenen Auflageflächenabschnitt (13) auf-
weist, von dem aus sich nach beiden Seiten nach außen
gekrümmte Auflagenflächenabschnitte (14) anschließen.
- 15 5. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Auflagefläche im
Hohlriet (3a) durchgehend konvex gekrümmt ist.
- 20 6. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 bis 5, wobei
wenigstens eine untenliegende Durchstecköffnung (5) für eine
Klopfstange (7) vorgesehen ist, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß auch die untenliegende Durchstecköffnung
(5) mit einem Hohlriet (3) armiert ist.
- 25 7. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß mehrere obenliegende
und untenliegende und jeweils mit einem Hohlriet (3)
armierte Durchstecköffnungen (2, 5) vorgesehen sind.
- 30 8. Filterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Hohlriet
(3, 3a) aus einem hochfesten Stahl besteht.
- 35 9. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Durchsteck-
öffnungen und der Hohlriet von einer runden Form ab-
weichende, vorzugsweise ovale Querschnittsform aufweisen.

1

10. Filterplatte nach den Ansprüchen 1 bis 9, g e -
k e n n z e i c h n e t durch die Verwendung von
vernieteten Hydraulik- Stahlrohr-Abschnitten als
5 Armierungen für die Durchstecköffnungen (2, 5).

10

15

20

25

30

35

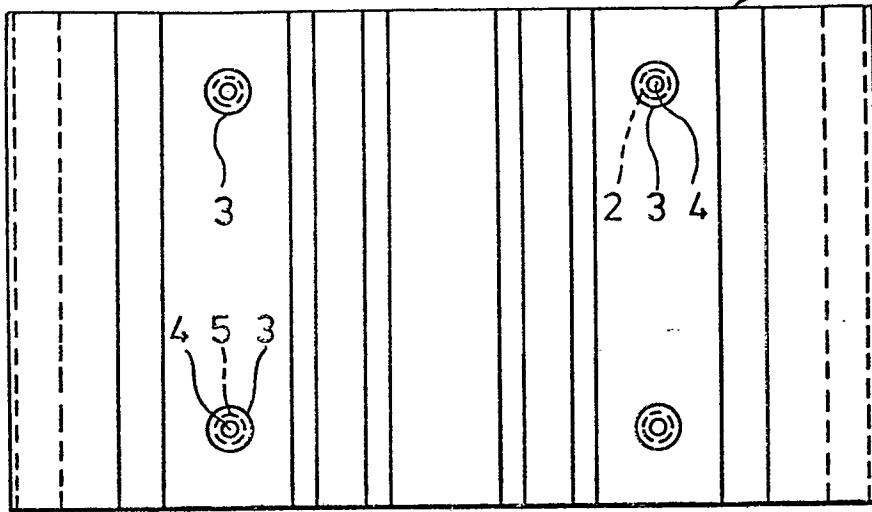


Fig. 1

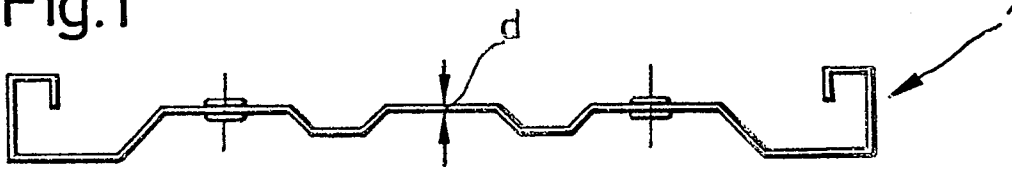


Fig. 2

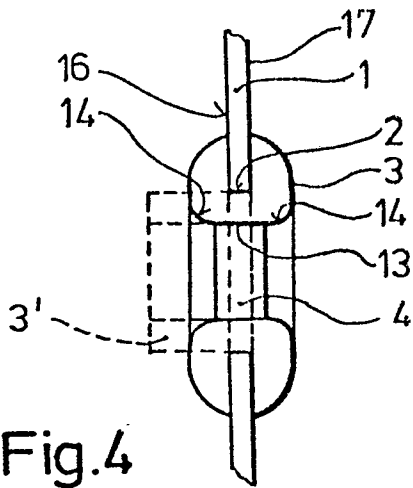


Fig. 4

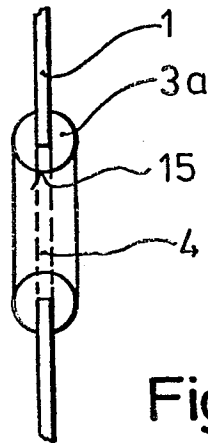


Fig. 5

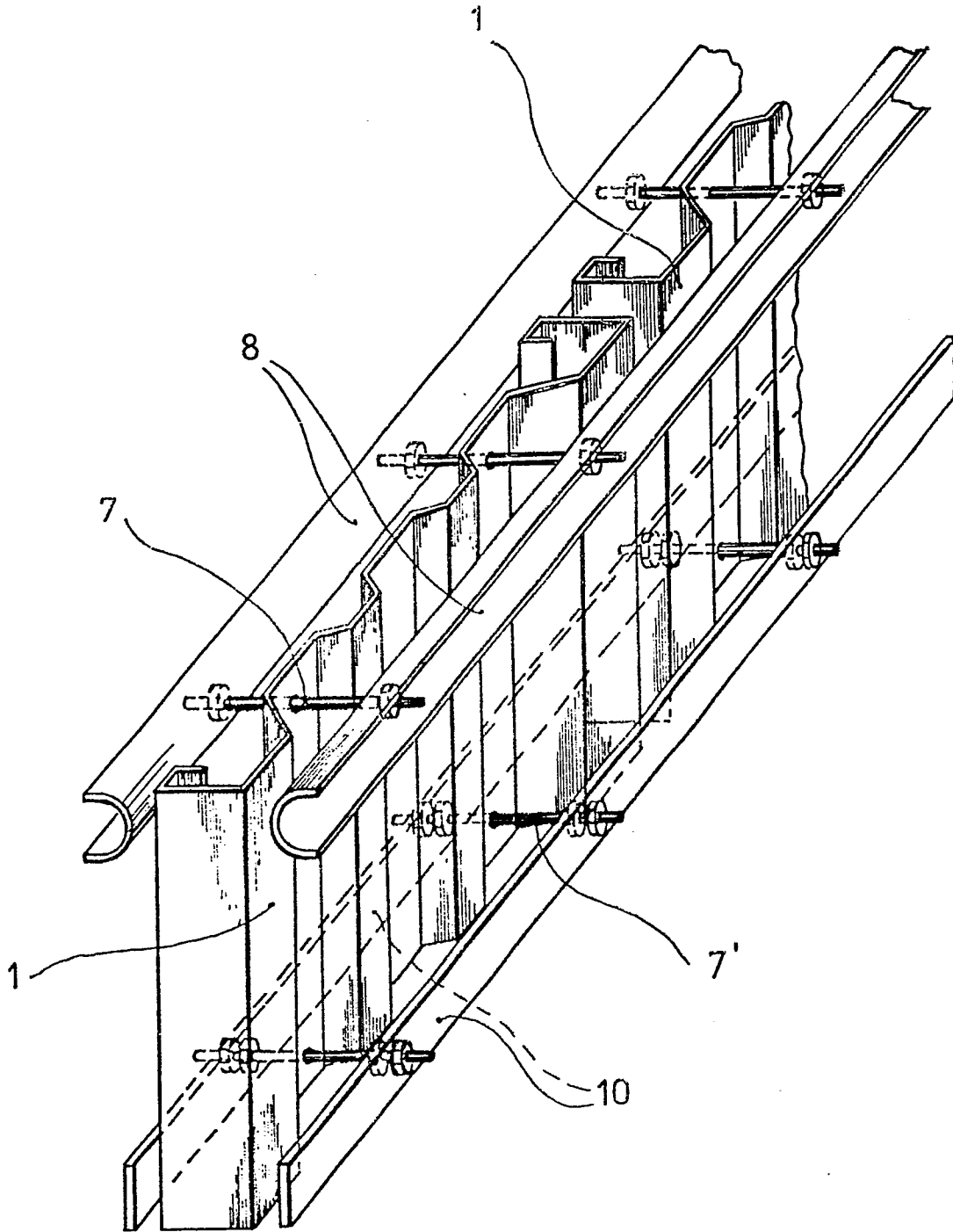


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-2 714 939 (E.L. RICHARDSON) * Anspruch 1; Spalte 1, Zeilen 44-57; Figuren 1,2 *	1,7	B 03 C 3/86 B 03 C 3/76
A	DE-B-1 245 328 (METALLGESELLSCHAFT AG) * Anspruch 1; Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 32; Figuren 1,2 *	1,2,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 03 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-06-1983	Prüfer DECANNIERE L. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			