



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 092 684**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
15.10.86

⑥① Int. Cl. 4: **E 04 B 1/94, E 04 B 5/54,**
B 32 B 13/00

②① Anmeldenummer: **83103018.4**

②② Anmeldetag: **26.03.83**

⑥④ **Mehrschichtige, wärmeisolierende und feuerhemmende Verbundplatte.**

③⑩ Priorität: **28.04.82 DE 3215811**

⑦③ Patentinhaber: **Wenger, Hans, CH- 8574 Lengwil (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.83 Patentblatt 83/44

⑦② Erfinder: **Wenger, Hans, CH- 8574 Lengwil (CH)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.86 Patentblatt 86/42

⑦④ Vertreter: **Riebling, Günter, Dr., Patentanwälte Dr.-**
Ing., Dipl.- Ing., Ing.(grad) Günter Riebling Dr.-
Ing., Dipl.- Ing. Peter Riebling Rennerle 10
Postfach 3160, D-8990 Lindau (Bodensee) (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑥⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A-2 606 159
FR-A-2 294 840
FR-A-2 408 455
US-A-2 116 270

EP 0 092 684 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine wärmeisolierende und feuerhemmende Verbundplatte mit einem ersten Plattenelement aus gepreßter Mineralwolle und einer dünnen und wärmebeständigen Reflexionsfolie aus Aluminium, deren eine Seite mittels einer ersten Leimschicht aus einem Wasserglasleim mit einer der flächigen Seiten des Plattenelements verbunden ist.

Die Reflexionsfolie einer derartigen Verbundplatte kann ihre wärmeabstrahlende und wärmereflektierende Wirkung nur dann entfalten, wenn sie bei einem Feuer unzerstört bleibt. Wird sie aber einer zu großen Hitze ausgesetzt, so besteht die Gefahr, daß die Reflexionsfolie aus Aluminium aufplatzt und dann die Wärmestrahlung ungehindert zu dem darüber befindlichen Plattenelement aus Mineralwolle gelangt, welches alsdann ebenfalls zerstört wird.

Eine Verbundplatte mit den eingangs genannten Merkmalen beschreibt die FR-A 2 294 840. Ihre feuerhemmende Wirkung ist aber aus den vorstehend geschilderten Gründen nur begrenzt.

Die DE-A-2 606 159 beschreibt eine Verbundplatte mit mehreren Schichten aus Polyurethanschaum, die mit einer Aluminiumfolie abgedeckt sind, die sich auch zwischen den Schichten aus dem Polyurethanschaum befindet. Die Schichten sind miteinander verschweißt. Polyurethanschaum schmilzt bei entsprechenden Temperaturen sehr leicht, so daß diese bekannte Verbundplatte keine feuerhemmenden Eigenschaften hat. Zum Schutz der Schichten aus Polyurethanschaum ist auf die unterste Schicht eine Schutzschicht aus Aluminiumfolie aufgeklebt. Aber auch diese Schutzschicht wird bei einem Feuer oder bei einer größeren Wärmeentwicklung direkt und ungeschützt der Wärmestrahlung ausgesetzt, platzt dann und kann die über ihr befindlichen Schichten nicht mehr wirksam schützen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbundplatte der eingangs genannten Art vorzuschlagen, deren feuerhemmende Wirkung fühlbar verbessert ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundplatte ein zweites Plattenelement aus gepreßter Mineralwolle aufweist, das mit der anderen Seite der Reflexionsfolie über eine zweite Leimschicht aus einem Wasserglasleim verbunden ist.

Die Reflexionsfolie wird somit durch das zweite Plattenelement aus gepreßter Mineralwolle geschützt, so daß ein fühlbarer mechanischer und wärmeisolierender Schutz für die empfindliche Reflexionsfolie besteht. Die Reflexionsfolie wird zwischen den beiden Plattenelementen fernerhin gut plan gehalten und kann sich nicht mehr ohne weiteres aufwellen und zerreißen oder aufplatzen.

Die Unteransprüche sind auf bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung gerichtet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, aus denen sich weitere wichtige Merkmale ergeben. Es zeigen:

- 5 Figur 1: Schnitt durch ein Verbundplattenelement nach der Erfindung in unmaßstäblichen Größenverhältnissen;
- 10 Figur 2: Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Verbundplattenelementes,
- 15 Figur 3: Schnitt durch eine dritte Ausführungsform;
- 20 Figur 4: Seitenansicht einer abgehängten Decke mit Verbundplattenelementen nach der Erfindung;
- 25 Figur 5: Seitenansicht des Plattenstoßes der abgehängten Decke nach Fig. 4;
- 30 Figur 6-10; perspektivische Vorderansichten verschiedener Abhängeprofile für eine abgehängte Decke nach Fig. 4 und 5;
- 35 Figur 11: Draufsicht auf die Stirnseite eines Mantelelementes zur feuerfesten Ummantelung von Stützträgern.
- 40 Die Zeichnungen zeigen sämtliche Bauteile in unmaßstäblichen Größenverhältnissen. Die maßstäblichen Größenverhältnisse sind etwa folgende:
- 45 Die Verbundplatte 1 besteht nach ihrem gesamten Aufbau aus etwa 2 x 27,5 mm starken Plattenelementen 2,3. Die Plattenelemente bestehen, wie vorher erwähnt, aus einer Mineralfaserwolle.
- 50 Die Reflexionsfolie 4 hat eine Dicke von etwa 4/100 mm. Die Leimschichten 5 haben eine Dicke von etwa 50/100 bis 1 mm, die Dicke läßt sich nicht genau bestimmen und ist nur anhand der Fig. 1 schematisiert angedeutet, weil die Leimschichten 5 in den Bereich der fasrigen Plattenelemente reichen und dort einen Übergangsbereich bilden, so daß die Dicke nur ungefähr angegeben werden kann.
- 55 Das in Fig. 1 gezeigte Verbundplattenelement 1 weist an der Sichtseite 9 eine besonders einfache Konstruktion auf, die noch dazu beiträgt, daß die Feuersicherheit noch um ein weiteres, wesentliches Maß gesteigert ist. Versuche des Anmelders haben nämlich gezeigt, daß die Sichtseite der Verbundplatte unmittelbar mit einer hochwärmefesten Farbschicht 7 versehen werden kann. Eine solche Farbschicht ist z.B. eine Schicht aus Kalkfarbe (Schlämme aus gebranntem Kalk in Wasser aufgeschwemmt).
- 60 Würde man eine solche Farbschicht 7 allein aufbringen, dann besteht der Nachteil, daß sich offene Poren bilden, und hier ein Wärmedurchgang durch das untere Plattenelement 3 möglich ist, so daß die Reflexionsfolie 4 mit der Leimschicht 5 relativ stark schon aufgeheizt wird. Die Farbschicht 7 aus Kalk hat aber den Vorteil, daß sie hochwärmebeständig ist, und die Temperaturen von etwa 1000° C ohne Veränderung übersteht, d.h. es kommt zu keinen Farbveränderungen oder zu Substanzveränderungen.
- 65 Wenn man aber die Feuersicherheit eines

solches Plattenelementes noch mehr verbessern will, dann muß man einen luftdichten Abschluß an der Sichtseite 9 her erzielen.

Versuche des Anmelders haben nun gezeigt, daß, wenn man eine Mischung aus einer Kalkschlämme mit Wasserglasleim im Verhältnis von etwa 1: 8 wählt, und diese Mischung auf die vorherige Farbschicht 7 aufspritzt, daß die dann so erhaltene zweite Farbschicht 8 einen vollständigen Luftabschluß bildet, und ebenfalls einen hochwärmebeständigen Schutzschild bildet. Es ergibt sich aber damit keine glasartige Schicht, sondern mehr eine elastische, abriebfeste und vollkommen luftdichte Farbschicht, die ein Eindringen von Luft in das untere Plattenelement 2 mit Sicherheit verhindert. Bei einem solchen Verbundplattenelement wird sogar eine Feuersicherheit in der Klasse F120 erzielt, während mit dem vorher beschriebenen Verbundplattenelement ohne die genannten Farbschichten 7 und 8 eine Feuersicherheit von etwa F90 erzielt werden kann.

Die Feuersicherheitsklasse F90 heißt, daß ein solches Element 1 1/2 Stunden lang einer Temperatur von 1000° C an der Sichtseite her standhalten muß, ohne daß es zu Zersetzungen des Plattenelementes kommt, wobei an der Rückseite dieses Plattenelementes an einem Stahlträger lediglich 400° C und an einer Holzkonstruktion lediglich 200° C auftreten dürfen.

Die Feuersicherheitsklasse F120 heißt, daß die gleichen, vorher genannten Bedingungen 2 Stunden lang aufrechterhalten werden.

Die Sichtseite 9 des Verbundplattenelementes zeigt dann die Farbschicht 8, die in der Mischung mit Wasserglas aufgebracht ist, diese Farbschicht kann beliebig eingefärbt werden, und sie kann in beliebigen Strukturen aufgebracht werden. Die Feuereinwirkung erfolgt hierbei in Pfeilrichtung 10.

Fig. 1 zeigt ferner eine besondere Abhängekonstruktion. Die Verbundplattenelemente 1 können unmittelbar auf ein Abhängeprofil 23 aufgelegt werden, und zwar auf die eine Seite des horizontalen Schenkels 24, wobei am vertikalen Schenkel 25 dann eine Einhängeleiste 26 angeordnet ist, die entsprechende Ausnehmungen aufweist, in die die Deckenhaken eingehängt werden.

Der Anschluß bzw. die Auflage des Verbundplattenelementes auf dem horizontalen Schenkel 24 ist als dicht zu bezeichnen.

Die Fig. 2 zeigt, daß die aus den Farbschichten 7,8 bestehende Deckschicht 6 des Verbundplattenelementes 1 auch anders aufgebaut werden kann.

In Fig. 2 ist ein Verbundplattenelement 20 gezeigt, das statt der Deckschicht 6 eine Dekorplatte 22 trägt. Diese Dekorplatte 22 ist wiederum mit einer Leimschicht 19 aus Wasserglasleim an der Sichtseite des unteren Plattenelementes 3 angeklebt.

Die Dekorplatte 22 kann aus verschiedenen

Materialien bestehen. Es ist möglich, als Material eine dünne Spanplatte zu verwenden. Die Spanplatte hat hierbei eine Dicke von 4 mm, sie kann aus einer Preßspanplatte oder aus einer furnierten Holzspanplatte bestehen. Die Dekorplatte kann aber auch aus einer Metallplatte bestehen. In einem Feuerversuch würde dann die Dekorplatte verkohlen (sofern sie aus Holz besteht), was aber auf die Feuerbeständigkeit des Verbundplattenelementes 20 keinen Einfluß hat. Es wird noch darauf hingewiesen, daß die Leimschicht 19 während der Hitze einwirkung eine Schutzschirm-Funktion hat, und die vorher beschriebenen Verhältnisse in Bezug mit der Reflexionsfolie 4 und den darin ansetzenden Leimschichten 5 nach wie vor bestehen bleiben.

Das Verbundplattenelement 20 nach Fig. 2 kann mit dem gleichen Abhängesystem verwendet werden, wie nach Fig. 1, d.h. der horizontale Schenkel 24 könnte von unten sichtbar sein.

Will man eine solche Aufhängekonstruktion vermeiden, d.h. will man den horizontalen Schenkel 24 nur wenig sichtbar gestalten, dann verwendet man eine umlaufende Nut 21, in deren Bereich der horizontale Schenkel 24 des Abhängeprofils 23 eingehängt wird.

Von unten her ist dann nur noch ein ganz geringer Teil des horizontalen Schenkels des Abhängeprofils 23 zu sehen.

Auf die Farbschicht (Deckschicht 6) nach Fig. 1 ist es noch möglich, eine zusätzliche Kunststoff-Farbe im Aufspritzverfahren oder Aufziehverfahren aufzubringen. Damit kann jede beliebige Struktur und jede beliebige Farbe oder jedes Oberflächenaussehen erreicht werden.

Die Figuren 4, 5 und 6 bis 10 zeigen die Einzelheiten einer abgehängten Deckenkonstruktion mit der Verwendung der bezeichneten Verbundplattenelemente 1 oder 20.

Die Verbundplattenelemente 1 sind mit den stirnseitigen Stoßfugen versetzt zueinander im Verband verlegt. Wandseitig sind Wandwinkel 260 befestigt, auf deren horizontalen Schenkel die Verbundplattenelemente 1 aufliegen. Die Befestigung der Wandwinkel 260 kann über entsprechende Befestigungswinkel 203 an der Wand erfolgen.

Die Stöße der Verbundplattenelemente 1 liegen gemäß Fig. 5 auf den horizontalen Schenkeln von Deckenprofilen 201 auf. Der vertikale Schenkel des Deckenprofils 201 weist im Abstand angeordnete Ausnehmungen (Durchbrechungen) auf, durch die das Vertikalprofil eines Quer-Profils 202 hindurchgeschoben ist. Dieses Quer-Profil 202 ist also senkrecht zu dem Längsverlauf des Deckenprofils 201 angeordnet und unterstützt die Verbundplattenelemente an ihren Längsstößen, während die Querstöße von dem Deckenprofil 201 getragen sind. Auf diese Weise ist es möglich, großformatige Verbundplattenelemente, beispielsweise im Format 125 x 62,5 cm, zu verwenden.

Im vertikalen Teil des Deckenprofils 201 sind

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Bohrungen angeordnet, durch die der Haken eines Abhängegdrahtes 220 greift, der zwecks Längenverstellbarkeit in eine Klemmfeder 211 gemäß Fig. 10 eingesetzt ist. Durch Zusammendrücken der federnden Schenkel der Klemmfeder 211 kann die Länge des Abhängehakens 220 stufenlos verstellt werden.

Die andere Seite des Abhängehakens 220 ist mit dem abgebogenen Teil in eine Ösenschraube 250 eingehängt, die ihrerseits in einen in der Massivdecke 13 eingeschraubten Messingdübel 251 eingeschraubt ist.

Bei Feuereinwirkung von der Unterseite 12 der abgehängten Decke her werden die im Zwischenraum zwischen der Massivdecke 13 und der abgehängten Decke angeordneten Deckenträger 11 lediglich gemäß der vorstehenden Beschreibung mit Hitzeeinwirkung beaufschlagt. Es wird also ein außerordentlich hohen Feuerhemmvermögen erzielt.

Ein anderes Anwendungsgebiet zeigt die Darstellung in Figur 11. Das dort gezeigte Mantelelement 15 dient zur vollflächigen Ummantelung von horizontalen oder vertikalen Trägern.

Zur eingehenden Erläuterung eines solchen Mantelelementes wird auf die diesbezügliche Offenbarung der deutschen Patentanmeldung P 31 17 580.5-25 verwiesen. Die dort stehende Offenbarung soll voll inhaltlich in die vorliegende Offenbarung aufgenommen werden und ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Die einzelnen Plattenelemente 16, 17, 18 sind jeweils an ihren Berührungsflächen über Leimschichten 5 mit der Reflexionsfolie 4 verbunden. Die Reflexionsfolie kann auch noch im Innenraum 30 des Mantelelementes 15 auf den in den Innenraum weisenden Flächen der Plattenelemente angeordnet sein.

Zusätzlich ist die Reflexionsfolie 4 auch noch auf der Außenseite der Plattenelemente angeordnet. Diese Außenseite wird noch zusätzlich durch einen Mantelbelag 31 abgedeckt, der aus einer dekorativen Kunststoffolie, einem Stoff oder einem anderen dekorativen Belag bestehen kann. Wichtig ist, daß Feuereinwirkung von der Außenseite des Mantelelementes 15 mit Sicherheit vom Innenraum 30 abgehalten wird. Hierzu sind die Plattenelemente 16, 18 durch jeweils einen Gehrungsschnitt 29 voneinander getrennt, wobei der Gehrungsschnitt 29 in treppenförmige Hinterschneidungen 28 übergeht. Auf diese Weise wird ein luftdichter Abschluß der Plattenelemente 16, 17, 18, 27 erreicht, zumal die Verbindungsflächen über Leimschichten 5 mit der Reflexionsfolie 4 bekleidet sind.

Das gesamte Mantelelement kann durch eine Verschraubung 33 zusammengehalten werden, wobei im Bereich des Schraubenkopfes eine Trennfuge 32 des Mantelbelages 31 angeordnet ist, damit der Kopf der Schraube von außen her zugänglich ist.

Patentansprüche

1. Wärmeisolierende und feuerhemmende Verbundplatte (1) mit einem ersten Plattenelement (2) aus gepreßter Mineralwolle und einer dünnen und wärmebeständigen Reflexionsfolie (4) aus Aluminium, deren eine Seite mittels einer ersten Leimschicht (5) aus einem Wasserglasleim mit einer der flächigen Seiten des Plattenelementes (1) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundplatte (1) ein zweites Plattenelement (3) aus gepreßter Mineralwolle aufweist, das mit der anderen Seite der Reflexionsfolie (4) über eine zweite Leimschicht (5) aus einem Wasserglasleim verbunden ist.
2. Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Leim ein Wasserglasleim (Trichlorethan $\text{Na}_2 \text{SiO}_3$ in H_2O) ist.
3. Verbundplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsfolie (4) eine Aluminiumfolie mit einer Dicke von etwa $4/100$ mm ist.
4. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf die freie Fläche des zweiten Plattenelementes (3) eine erste Farbschicht (7) aus hochwärmebeständiger Farbe aufgetragen ist, auf die wiederum eine zweite Farbschicht (8) aus einer Mischung aus einer hochwärmebeständigen Farbe und einem hochwärmebeständigem Leim aufgetragen ist.
5. Verbundplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hochwärmebeständige erste Farbschicht (7) eine Kalkfarbe ist und daß die zweite Farbschicht (8) luftundurchlässig ist und aus einer Mischung einer Kalkschlämme mit Wasserglasleim im Verhältnis von 1: 8 besteht.
6. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundplattenelemente (1 oder 20) im Verband verlegt und dicht gestoßen zusammen mit Deckenabhängungsprofilen (201, 202, 203, 211, 220, 250, 251) eine feuerhemmende, wärmeisolierende abgehängte Decke ergeben.
7. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente (16, 17, 18, 27) als Mantelelement (15) für die feuersicher Umkleidung von Stahl- oder Holzträgern ausgebildet sind und daß die Stoßfugen stirnseitig aneinanderstoßender Plattenelemente (16, 17, 18, 27) treppenförmige Hinterschneidungen (28) aufweisen.

Claims

1. Heat-insulating and fire-retardant sandwich sheet (1) with a first plate element (2) of pressed

mineral wool and a thin and heat-resistant reflective aluminium foil (4) said foil being attached on one side, by means of a first coating of water glass glue (5), to one of the flat sides of the plate element (2), characterized as: that the sandwich sheet (1) has a second plate element (3) of pressed mineral wool which is attached to the other side of the reflective aluminium foil (4) by a second coating of water glass glue (5).

2. Sandwich sheet in accordance with Claim 1, characterized as: that the glue is a water-glass glue (Trichlorethane Na_2SiO_3 in H_2O).

3. Sandwich sheet in accordance with Claim 1 or 2, characterized as: that the reflective foil is an aluminium foil of a thickness of approximately 0,04mm (0.0016 in.).

4. Sandwich sheet in accordance with one of the Claims 1 to 3, characterized as: that on the free surface of the second plate element (3) a first coat (7) of high-temperature resistant paint is applied, onto which a second coat (8) of a mixture of high-temperature resistant paint and high-temperature resistant glue is applied.

5. Sandwich sheet in accordance with Claim 4, characterized as: that the high-temperature resistant first paint coating (7) is a lime wash and the second paint coating (8) impermeable to air and consists of a lime sludge with water-glass glue in the ratio of 1: 8

6. Sandwich sheet in accordance with one of the Claims 1 to 5, characterized as: that the sandwich sheet elements (1 or 20) laid together and pressed tightly together with ceiling suspension sections (201, 202, 203, 211, 220, 250, 251) create a fire-retarding heat-insulating suspended ceiling.

7. Sandwich sheet in accordance with one of the Claims 1 to 5, characterized as: that the plate elements (16, 17, 18, 27) are designed for the fire-proof cladding of steel or wooden beams and that the butt joints of the end face-abutting plate elements (16, 17, 18, 27) have stepped undercuts.

Revendications

1. Plaque (1) calorifuge et ignifuge pourvue d'un premier composant de plaque (2) réalisé en laine de verre comprimée et d'une mince feuille réfléchissante (4) en aluminium résistante à la chaleur dont une face est assemblée par l'intermédiaire d'une première couche de colle (5) constituée par du silicate de potassium à l'une des faces planes de l'élément de plaque (1), caractérisée en ce qu'elle présente un deuxième composant (3) réalisé en laine de verre comprimée lequel est assemblé à l'autre face de la feuille réfléchissante (4) par une deuxième couche de colle (5) constituée par du silicate de potassium.

2. Plaque suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la colle est un silicate de potassium (trichloréthane Na_2SiO_3 dans H_2O).

3. Plaque suivant la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce que la plaque réfléchissante (4) est une feuille d'aluminium, dont l'épaisseur est d'environ 4/100 mm.

4. Plaque suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'on étale sur la surface libre du deuxième élément de plaque (3) une première couche de peinture (7) constituée d'une peinture hautement résistante à la chaleur et en ce que l'on étale à nouveau une deuxième couche de peinture (8) réalisée à partir du mélange d'une peinture et d'une colle qui sont hautement résistantes à la chaleur.

5. Plaque suivant la revendication 4 caractérisée en ce que la première couche de peinture (7) hautement résistante à la chaleur est une peinture à la chaux et en ce que la deuxième couche de peinture (8) est imperméable à l'air et en ce qu'elle est composée d'un mélange de bouillie calcaire et de silicate de potassium dans le rapport 1 à 8.

6. Plaque suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que ses éléments (1 ou 20) sont juxtaposés et maintenus ensemble par l'intermédiaire de profilés reliés au toit (201, 202, 203, 211, 220, 250, 251) en vue de constituer un plafond suspendu ignifuge et calorifuge.

7. Plaque suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ses éléments (16, 17, 18, 27) constituent une enveloppe (15) destinée au revêtement ignifuge de poutres en acier ou en bois et en ce que les joints desdits éléments (16, 17, 18, 27) juxtaposés en vis-à-vis présentent des découpes postérieures affectant la forme de gradins.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG 1

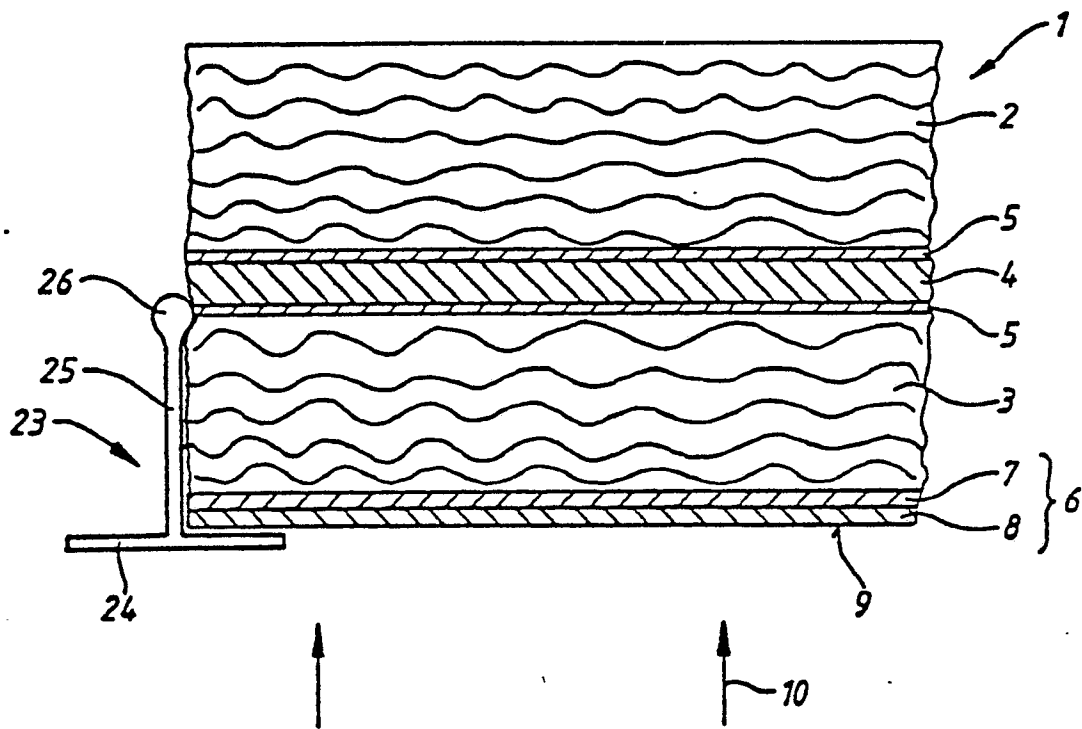


FIG 2

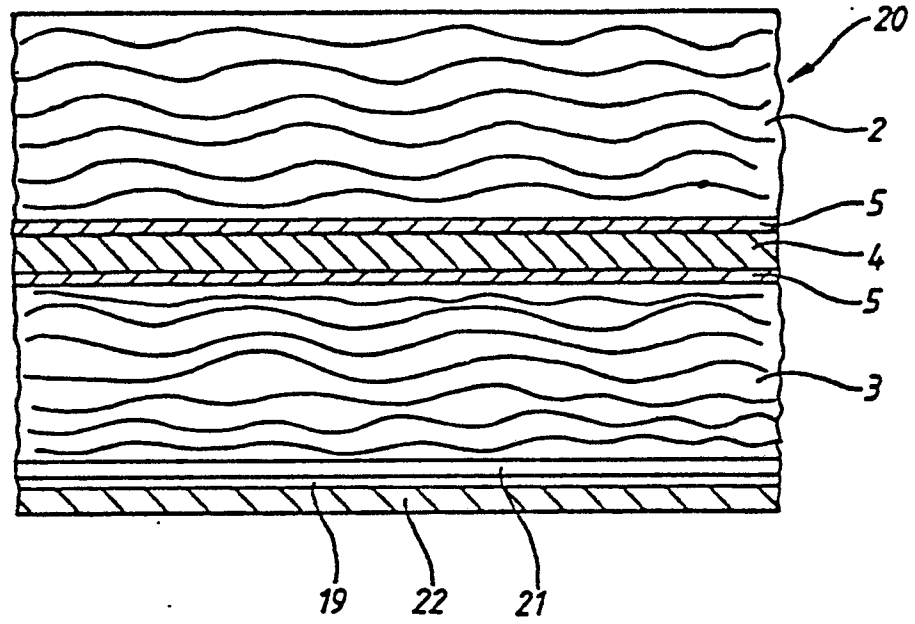
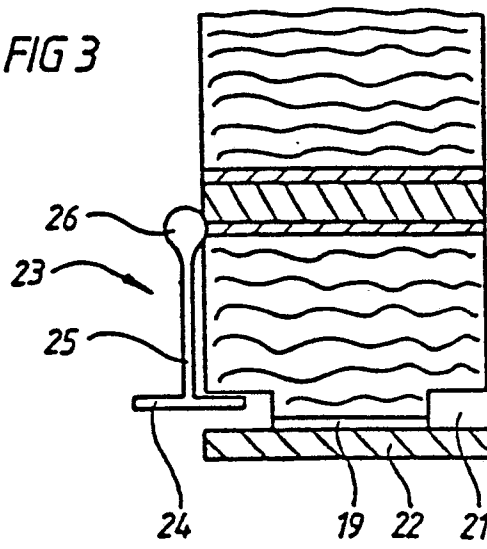


FIG 3



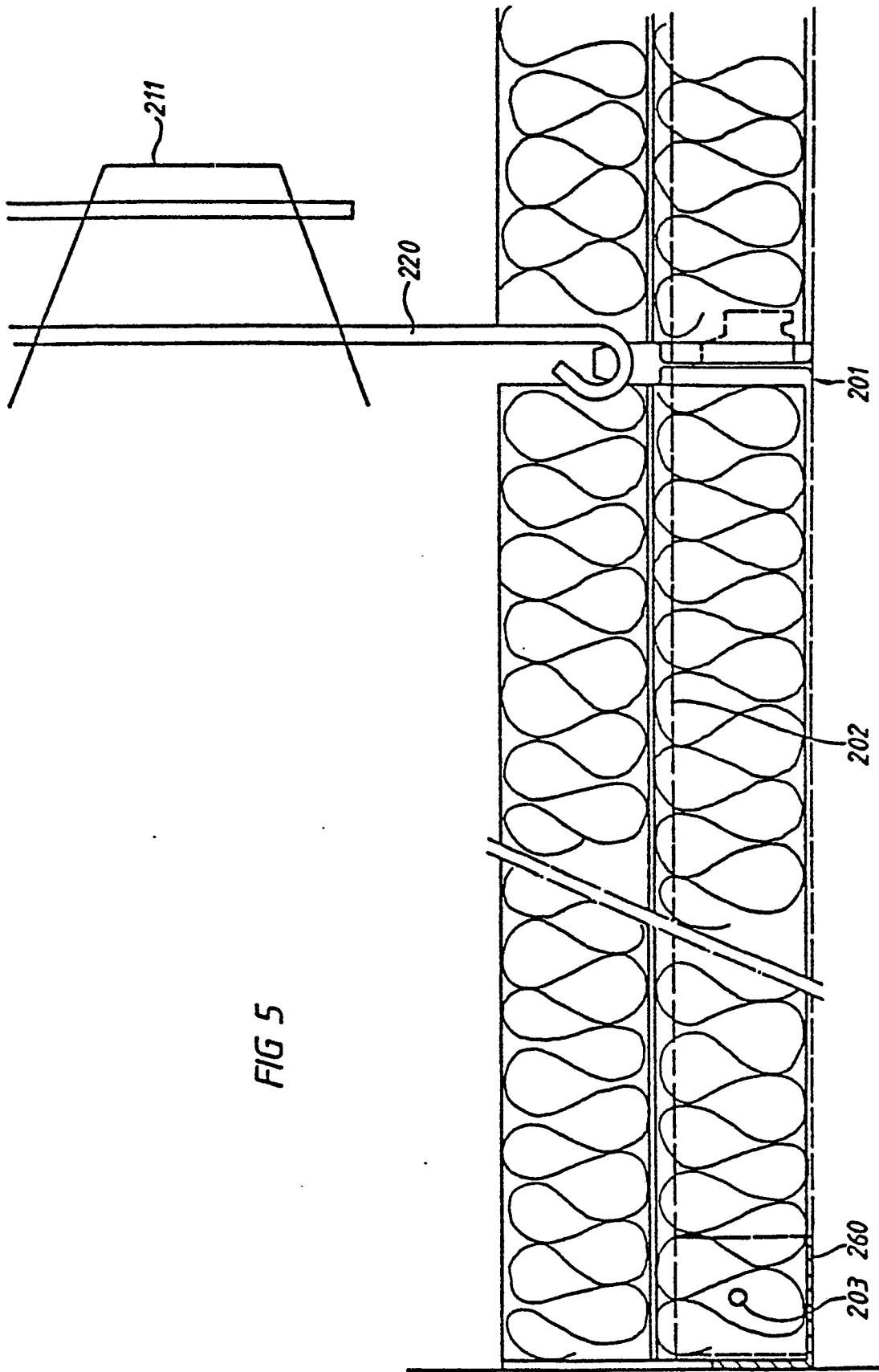


FIG 5

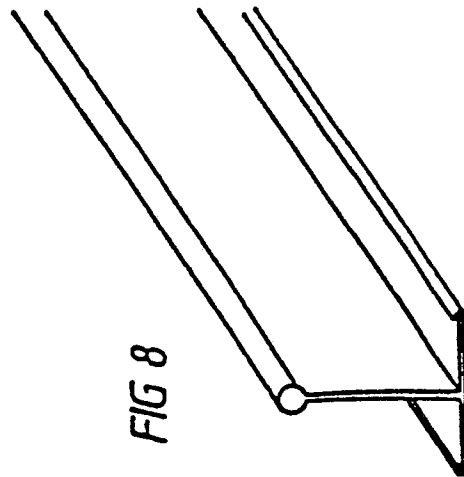
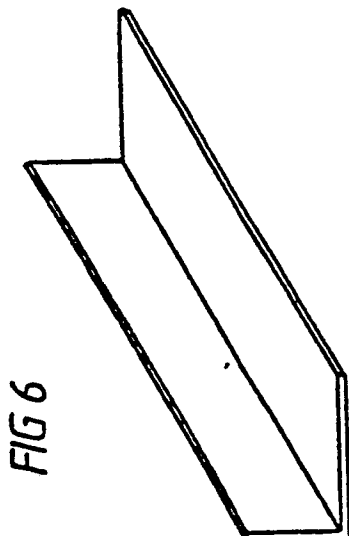
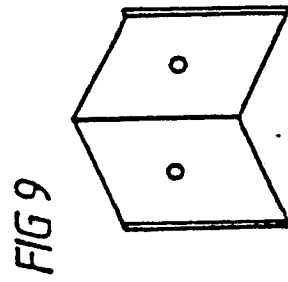
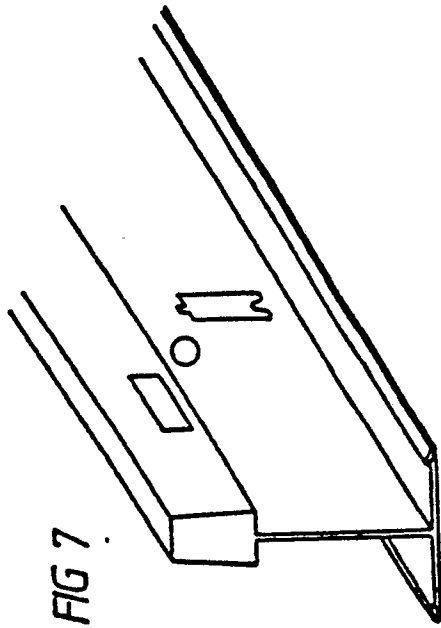
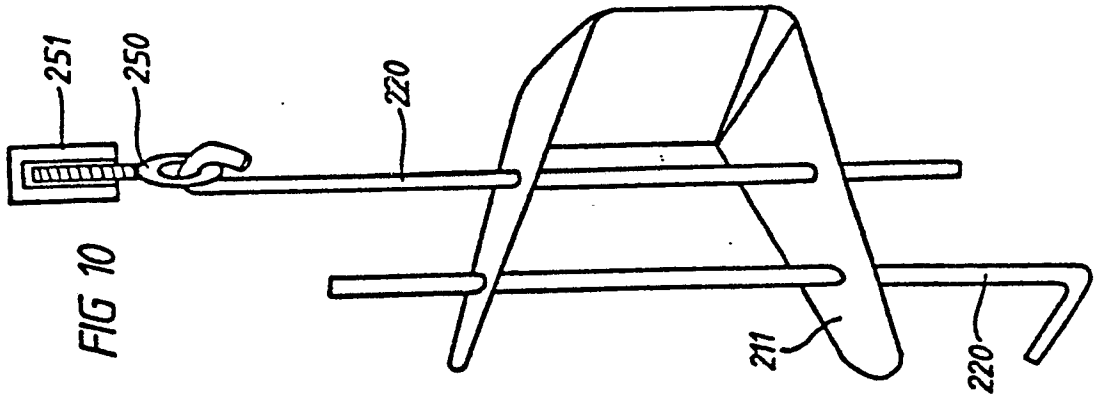


FIG 11

