



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83107098.2

(51) Int. Cl.³: H 05 B 3/16
F 24 H 3/04, A 47 K 10/48
A 45 D 20/08

(22) Anmeldetag: 20.07.83

(30) Priorität: 31.08.82 DE 3232291

(71) Anmelder: Braun Aktiengesellschaft
Rüsselsheimer Strasse 22
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.84 Patentblatt 84/14

(72) Erfinder: Knoll, Dieter B., Dr.
Wendelinsweg 4
D-6242 Kronberg(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

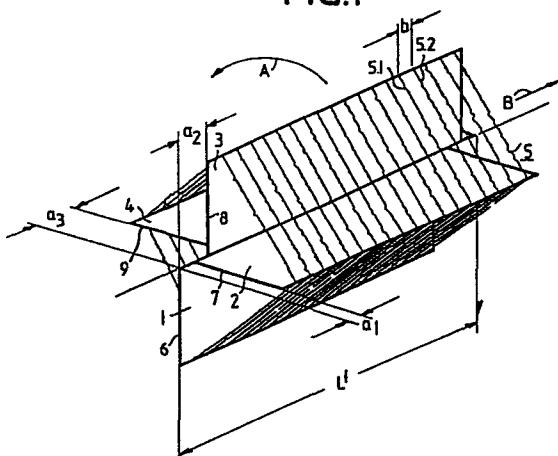
(72) Erfinder: Klawuhn, Manfred
Flurscheideweg 7
D-6230 Frankfurt/Main 80(DE)

(74) Vertreter: Einsle, Rolf
Braun Aktiengesellschaft Postfach 1120 Frankfurter
Strasse 145
D-6242 Kronberg Taunus(DE)

(54) Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Drahtheizelementes sowie Drahtheiz-Element, welches nach diesem Verfahren herstellbar ist.

(57) Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Drahtheizelementes, wobei der Heizleiterträger aus mehreren im Winkel aneinanderstoßenden Trägerplatten besteht. Diese Trägerplatten 1, 2, 3 und 4 sind zum Bewickeln mit dem Heizleiter 5 jeweils um ein Maß a ($= a_1; a_2 = 2 \times a_1$, usw.) gegeneinander in Luftstrom-Richtung B versetzt angeordnet. Nach dem Bewickeln werden die Trägerplatten 2, 3 und 4 entgegen der Luftstrom-Richtung B so verschoben, daß ihre Kanten 7, 8, 9 mit der Kante 6 der Trägerplatte 1 in gleicher Ebene liegen.

FIG. I



04968

03.12.1982

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Drahtheiz-Elements zur Luftherwärmung mit einem die Heizleiterwicklung aufnehmenden Heizleiterträger, der aus mehreren im Winkel aneinanderstoßenden Trägerplatten aus wärmebeständigem Isoliermaterial gleicher Form und Kantenlänge besteht, wobei der drahtförmige Heizleiter mäanderartig, zickzackförmig oder nach Art eines Wellbandes ausgebildet ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Drahtheizelement, welches nach diesem Verfahren herstellbar ist.

10 Es ist ein elektrisches Drahtheiz-Element bekannt (DE-OS 1.540.731), dessen Heizleiter auf einem aus mindestens zwei im Winkel aneinanderstoßenden, miteinander verbundenen, plattenförmigen Trägerelementen aus wärmebeständigem Isoliermaterial bestehenden Heizleiterträger angebracht ist, wobei die Trägerelemente durch mindestens je ein jede

15 Stirnseite mindestens eines Trägerelementes nach beiden Flachseiten umgreifendes und damit verpreßtes, im Querschnitt u-förmiges Halblech miteinander verbunden sind. Dieses bekannte Drahtheiz-Element hat den Nachteil, daß seine Heizleiter-Wicklung einen relativ großen Platzbedarf aufweist, da die einzelnen Heizleiter-Windungen aus

20 Sicherheitsgründen nicht beliebig eng gewickelt werden können, und hat zum anderen den Nachteil, relativ teuer in der Herstellung zu sein, da besonders die u-förmigen Halbleche die Montage verteuern.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Drahtheiz-Elementes zu schaffen, das eine besonders enge und damit platzsparende Wicklung des Heizleiters erlaubt. Weiterhin soll ein elektrisches Drahtheizelement geschaffen werden, das ohne besondere Halbleche auskommt.

30 Nach der Erfindung wird die erstgenannte Aufgabe dadurch gelöst, daß die in Wickelrichtung betrachtet zweite Trägerplatte und jede weitere parallel zum Luftstrom angeordnete Trägerplatte zum Zwecke der Be- wicklung mit dem Heizleiter gegenüber der entgegengesetzt zur Wickel-

04968

03.12.1982

richtung jeweils davor angeordneten Trägerplatte um ein Maß in Längsrichtung verschoben angeordnet wird, wobei die Trägerplatten nach dem Bewickeln mit dem Heizleiter in Längsrichtung verschoben werden, bis ihre vorderen, der Luftströmungsrichtung zugekehrten Kanten in gleicher Ebene liegen.

5 Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Bewicklung so durchgeführt werden kann, daß die Sicherheitsabstände zwischen den einzelnen Wicklungen gut einzuhalten sind, wobei aber anschließend die Bewicklung so verkürzt wird, daß die Gesamtlänge des Draht-Heizelementes sich deutlich verkleinert, ohne daß sich gleichzeitig die Abstände zwischen den einzelnen Wicklungen verändern.

10 Zweckmäßigerweise entspricht das Maß, um das jeweils die eine Trägerplatte gegenüber der nächsten Trägerplatte in Längsrichtung verschoben ist, dem Abstand, um den jeweils der eine Heizleiterwickel vom benachbarten Heizleiterwickel entfernt ist.

15 Auf diese Weise ist es also möglich, bei einem Draht-Heizelement mit vier sternförmig zueinander angeordneten Trägerplatten nach dem Bewicklungsvorgang die Gesamtlänge des Draht-Heizelementes um den dreifachen Wickelabstand zu verringern.

20 Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes elektrisches Drahtheiz-Element zeichnet sich dadurch aus, daß die Trägerplatten 1 - 4 gegeneinander in Längsrichtung verschieblich angeordnet sind.

25 Damit sichergestellt ist, daß alle Trägerplatten zu einem Wickelkörper zusammenfügbar sind, der in sich steif und fest genug ist, um mit dem Heizleiter bewickelt werden zu können, haben gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung alle Trägerplatten Paare von sich quer zur Luftströmungsrichtung erstreckenden Lappen, die in Öffnungen

04968

03.12.1982

5

oder Schlitze eingreifen, die in der jeweils benachbarten Trägerplatte angeordnet sind, wobei die Länge der Öffnungen oder Schlitze ein Mehrfaches der Breite eines Lappens beträgt. Damit erhält man ein Drahtheiz-Element, das eine Bewicklung mit sehr geringem Wickelabstand ermöglicht und keine Haltebleche an den Stirnseiten benötigt.

10

Mit Vorteil ist jeweils die eine Trägerplatte mit der innen liegenden Längskante lotrecht auf der ihr zugekehrten Seitenfläche der benachbarten Trägerplatte angeordnet, wobei alle Trägerplatten zusammen mit ihren innenliegenden Plattenabschnitten einen prismatischen Raum mit quadratischem Querschnitt einschließen.

15

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungs-

weg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

20

Figur 1 - ein elektrisches Drahtheiz-Element (in perspektivischer Darstellung) mit vier winklig aufeinanderstoßenden Trägerplatten, wobei die einzelnen Trägerplatten in Längsrichtung gegeneinander verschoben angeordnet sind (Anordnung beim Bewickeln);

25

Figur 2 - das Drahtheiz-Element nach Figur 1, bei dem jedoch die einzelnen Trägerplatten so verschoben sind, daß ihre dem Luftstrom zugekehrten vorderen Kanten in gleicher Höhe liegen (fertiges Drahtheiz-Element);

Figur 3 - eine "Explosionszeichnung" eines aus vier Trägerplatten zusammensteckbaren Drahtheiz-Elementes;

30

Figur 4 - eine einzige Trägerplatte in perspektivischer Ansicht des Drahtheiz-Elementes gemäß Figur 3;

04968

03.12.1982

Figur 5 - die Frontansicht (in Luftströmungsrichtung gesehen) des Drahtheiz-Elementes gemäß Figur 3;

5 Figur 6 - die Anordnung zweier Trägerplatten zueinander in perspektivischer Ansicht.

Das Drahtheiz-Element nach Figur 1 besteht aus vier Trägerplatten 1, 2, 3, 4, die sternförmig zueinander angeordnet sind, wobei zum Zwecke der Umwicklung der Trägerplatten mit dem Heizleiter 5 die Trägerplatten 2, 3 und 4 gegenüber der Trägerplatte 1 in Luftströmungsrichtung B verschoben sind. Es ist dabei die Trägerplatte 2 gegenüber der Trägerplatte 1 um das Maß $2 \times a_1$ ($= a_2$) verschoben und die Trägerplatte 4 gegenüber der Trägerplatte 1 um das Maß $3 \times a_1$ ($= a_3$).

15 Werden nun, wie dies Figur 2 zeigt, alle Trägerplatten 1, 2, 3, 4 nach dem Bewickeln so verschoben (entgegen Pfeilrichtung B), daß sich ihre vorderen, dem Luftstrom zugekehrten Kanten 6, 7, 8, 9 auf gleicher Ebene befinden, also bündig abschließen, so verschieben sich die Flankenlager f_2 , f_3 , f_4 , an denen der Heizleiter 5 die radial außen 20 liegenden Kanten der Trägerplatten 2, 3, 4 berührt, entgegen Pfeilrichtung B zur Kante 6 hin, und die Gesamtlänge L^1 des Drahtheiz-Elementes verkürzt sich auf die Länge L.

25 Um eine preiswerte Befestigung der einzelnen Trägerplatten aneinander in dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Schema zu schaffen, sind die einzelnen Trägerplatten 21, 22, 23, 24 beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 mit Lappen 17, 18 versehen, die in Schlitze 19, 20 derjenigen Trägerplatte 21, 22, 23, 24 eingreifen, die jeweils lotrecht zu dieser Trägerplatte angeordnet ist. Wenn diese Verankerung zwischen den verschiedenen Paaren von Lappen 17, 18 und Schlitzen 19, 20 in dem 30 in Figur 3 durch Pfeile angedeuteten Sinn erfolgt, ergibt sich eine feste Verschachtelung der vier Trägerplatten 21, 22, 23, 24.

0104344

5

04968

03.12.1982

5

Beim Zusammenfügen der vier Trägerplatten 21, 22, 23, 24 werden die einzelnen Platten nach Art einer aufsteigenden Schraube angeordnet, was dadurch ermöglicht wird, daß die Schlitze 19, 20, ... alle so lang ausgebildet sind ($1 = 4 \times d$), daß die Lappen 17, 18, ... in diesen Schlitten verschiebbar sind. Nach dem Bewickeln werden die Trägerplatten so weit zurückverschoben, daß die Lappen 17, 18, ... mit ihren vorderen Kanten 25, 26 an den vorderen Kanten, 29, 30, ... der Schlitze 25, 26, ... anliegen.

10 Eine besonders zweckmäßige Ausbildung des Heizleiterträgers weist einen Versatz a je Platte auf, der gleich ist (Wendelabstand b multipliziert mit der Anzahl der Wendel 5) geteilt durch (Plattenzahl minus 1).

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Drahtheizelementes zur Lufterwärmung mit einem die Heizleiterwicklung aufnehmenden Heizleiterträger, der aus mehreren im Winkel aneinanderstoßenden Trägerplatten aus wärmebeständigem Isoliermaterial gleicher Form und Kantenlänge besteht, wobei der drahtförmige Heizleiter mäanderartig, zickzackförmig oder nach der Art eines Wellbandes ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die (in Wickelrichtung A betrachtet) zweite Trägerplatte (2) und jede weitere parallel zum Luftstrom (B) angeordnete Trägerplatte (3, 4) zum Zwecke der Bewicklung mit dem Heizleiter (5) gegenüber der (entgegengesetzt zur Wickelrichtung A betrachtet) jeweils davor angeordneten Trägerplatte (1, 2, 3) um ein Maß (a_1 , a_2 , a_3) in Längsrichtung (Pfeilrichtung B) verschoben angeordnet wird, und daß die Trägerplatten (2, 3, 4) nach dem Bewickeln mit dem Heizleiter (5) soweit in Längsrichtung (entgegen der Pfeilrichtung B) bewegt werden, bis ihre vorderen, der Luftströmungsrichtung (B) zugekehrten Kanten (6, 7, 8, 9) in gleicher Ebene liegen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Maß (a_1 , a_2 , a_3), um das jeweils die eine Trägerplatte (2, 3, 4) gegenüber der nächsten Trägerplatte zum Zwecke der Bewicklung verschoben wird, dem Abstand (b) entspricht, um den jeweils der eine Heizleiterwickel (5.1) vom benachbarten Heizleiterwickel (5.2) entfernt ist.
3. Elektrisches Drahtheizelement, welches nach dem Verfahren gemäß der Ansprüche 1 oder 2 herstellbar ist und einen die Heizleiterwicklung aufnehmenden Heizleiterträger hat der aus mehreren im Winkel aneinanderstoßenden Trägerplatten aus wärmebeständigem Isoliermaterial gleicher Form und Kantenlänge

04968

03.12.1982

besteht, wobei der drahtförmige Heizleiter mäanderartig, zick-zackförmig oder nach Art eines Wellbandes ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatten (1-4) gegeneinander in Längsrichtung verschieblich angeordnet sind.

5

4. Elektrisches Drahtheizelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatten (1, 2, 3, 4) Paare von sich quer zur Luftströmungsrichtung (B) erstreckenden Lappen (17, 18) aufweisen, die die Öffnungen oder Schlitze (19, 20) eingreifen, die in der jeweils benachbarten Trägerplatte angeordnet sind, wobei deren Länge (1) ein Mehrfaches der Breite (d) eines Lappens (17, 18) beträgt.
5. Elektrisches Drahtheizelement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Trägerplatte (1, 2, 3) mit ihrer innenliegenden Längskante (12) lotrecht auf der ihr zugekehrten Seitenfläche der benachbarten Trägerplatte (2, 3, 4) angeordnet ist, wobei alle Trägerplatten (1, 2, 3, 4) zusammen einen prismatischen Raum (11) mit quadratischem Querschnitt einschließen.
6. Elektrisches Drahtheizelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Maß a gleich ist (dem Wendelabstand b multipliziert mit der Anzahl der Wendel 5) geteilt durch (Plattenzahl minus 1).

10

10

15

20

25

FIG.1

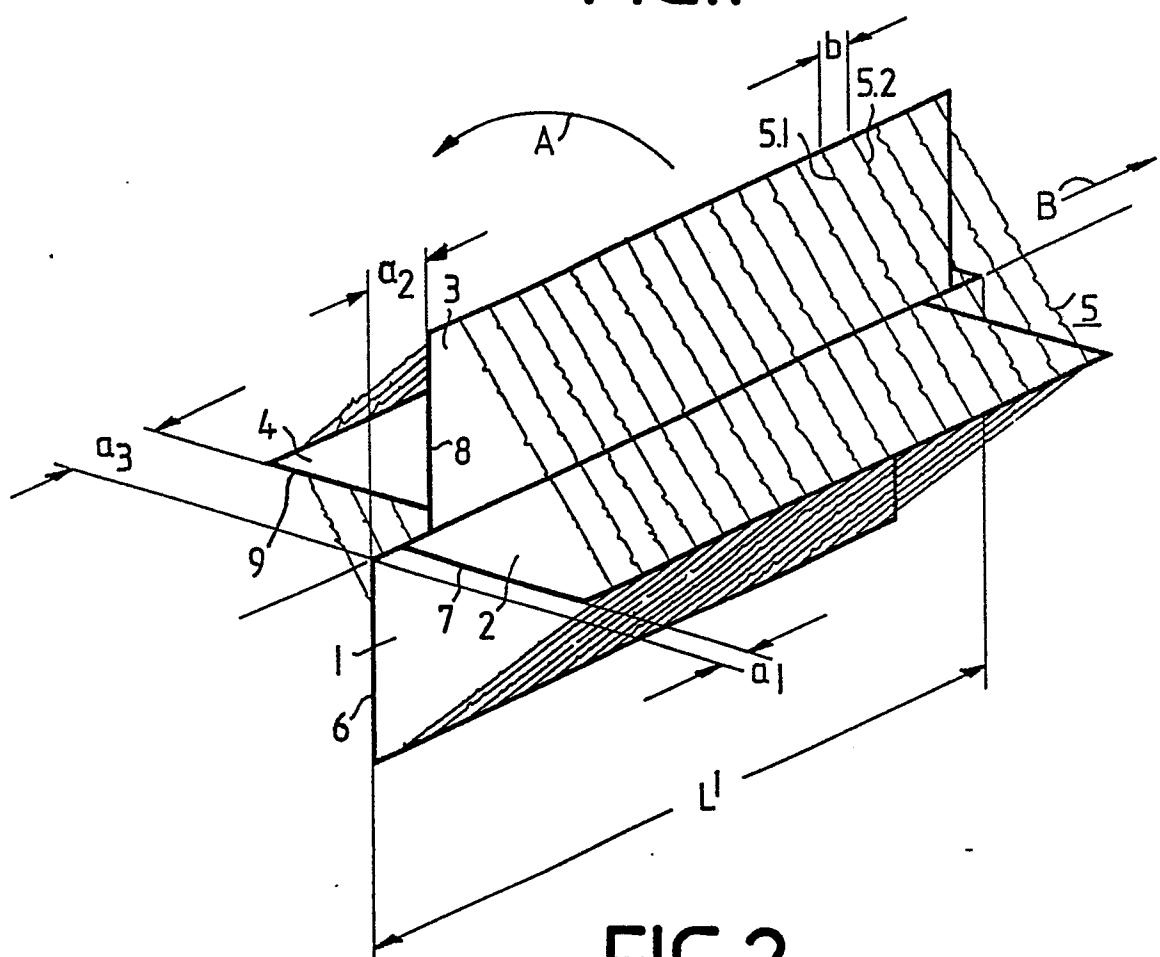


FIG.2

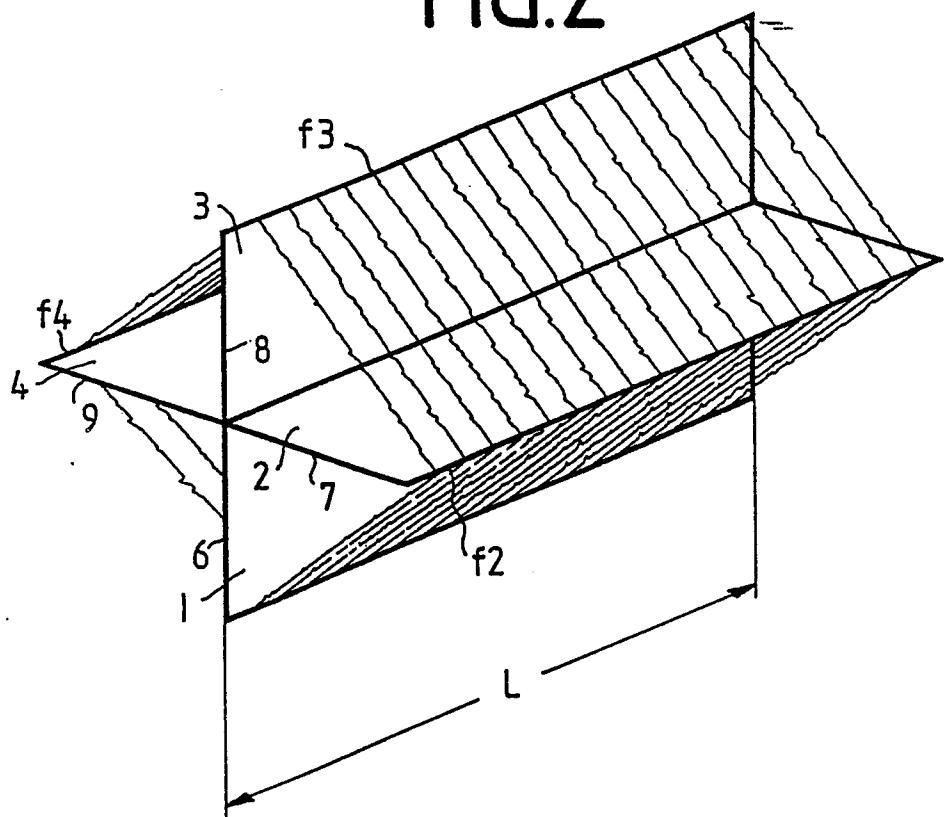


FIG.3

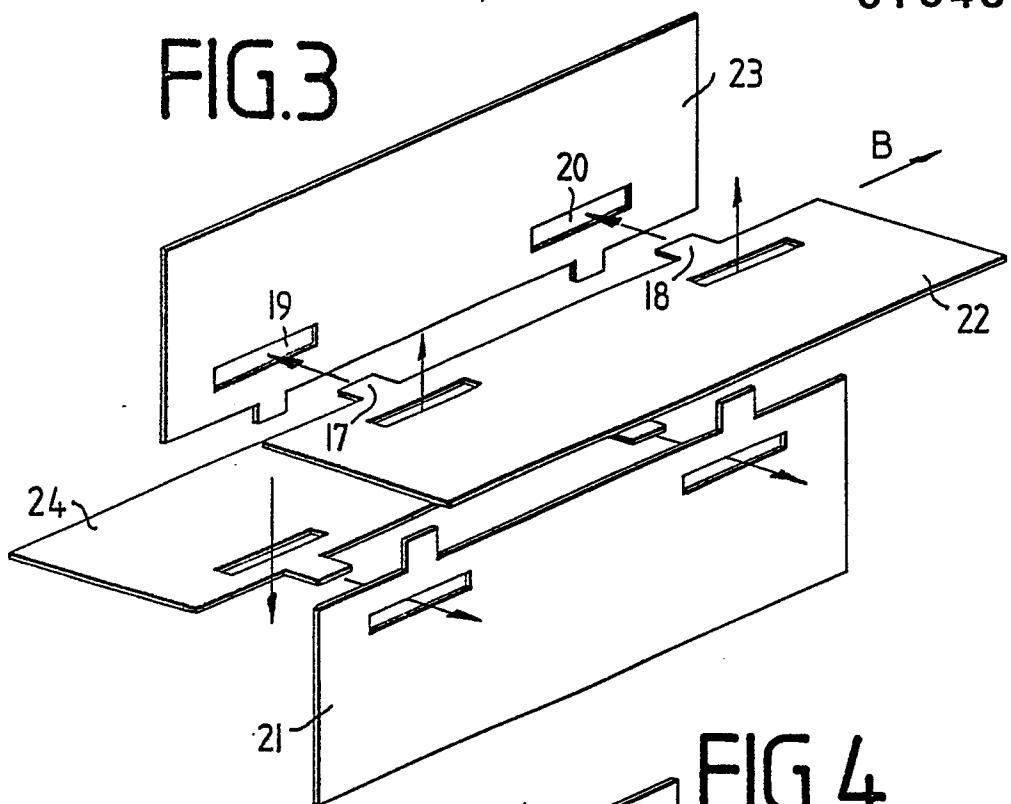


FIG. 4

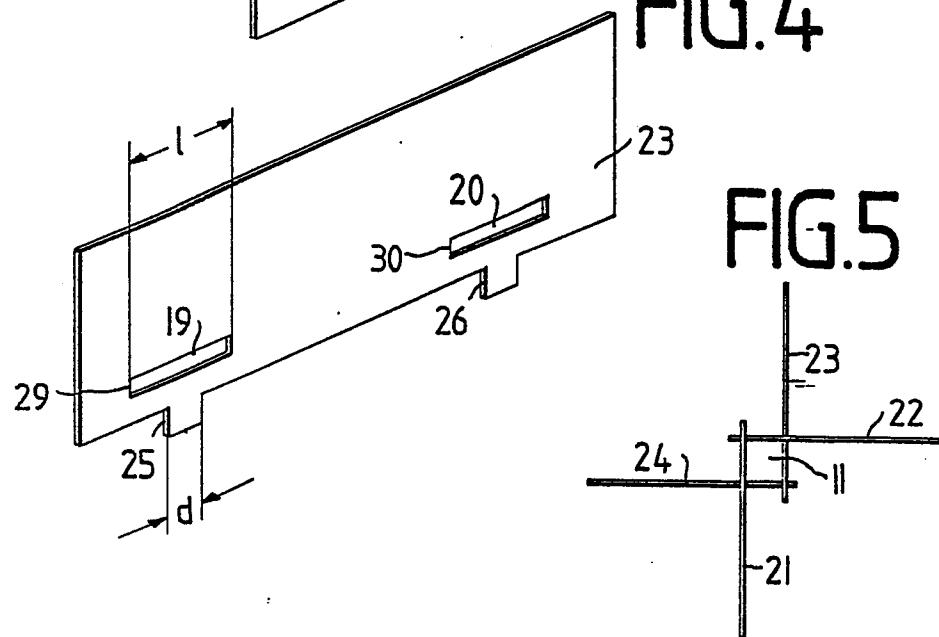
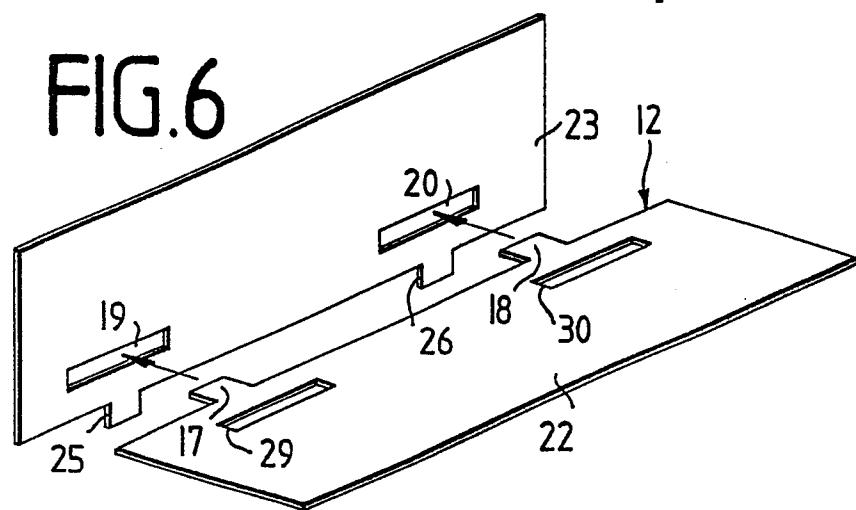


FIG.5

FIG. 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 83107098.2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	<u>EP - A1 - 0 038 414</u> (BRAUN AKTIEN GESELLSCHAFT) * Seite 6, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 1; Fig. 1-3 * -- <u>DE - A - 2 128 157</u> (KOMBINAT VEB) * Fig. 3 * -- <u>US - A - 1 490 088</u> (L.B. BRIDGES) * Fig. 6,7 * -- <u>DE - A - 1 540 731</u> (FR. EICHEN- AUER) ----	1-3 1,3 1,3	H 05 B 3/16 F 24 H 3/04 A 47 K 10/48 A 45 D 20/08
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 3)
			H 05 B 3/00 F 24 H 3/00 A 47 K 10/00 A 45 D 20/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 30-11-1983	Prüfer TSILIDIS	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	