

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 921 865 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(51) Int Cl.7: **B07B 1/38**, B07B 1/46

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/CH97/00227

(21) Anmeldenummer: **97922804.6**

(22) Anmeldetag: **04.06.1997**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/07529 (26.02.1998 Gazette 1998/08)

(54) **PLANSICHTER**

FLAT SIFTER

BLUTEUR HORIZONTAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **20.08.1996 CH 204296**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(73) Patentinhaber: **Bühler AG**

9240 Uzwil (CH)

(72) Erfinder:

• **DEILLON, Marc-Leon**

CH-9042 Speicher (CH)

• **KELLER, Christoph**

CH-9092 Lustmühle (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

CH-A- 359 589

DE-A- 1 507 716

DE-A- 2 459 285

US-A- 2 511 885

US-A- 4 846 352

EP 0 921 865 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plansichter, insbesondere einen Quadratplansichter und dessen Struktur bzgl. der tragenden Elemente nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe CH-A-359 589).

[0002] Derartige Plansichter finden insbesondere Anwendung zur Sichtung von schrot-, griess- und/oder mehrlartigen Produkten in der müllerischen Verfahrenstechnik, sowie zur Sortierung von verschiedenen pflanzlichen Körnerarten wie z. B. Weizen, Roggen oder Mais bzw. allgemein zur Trennung von Korngut nach verschiedenen Korngrößen.

[0003] Plansichter, insbesondere Gross- und Quadratplansichter gehören zum gängigen Stand der Technik, z. B. zum Trennen bzw. Sieben/Sichten oder Klassifizieren von Getreidemahlprodukten.

[0004] Die Arbeitsweise eines Plansichters wird von vielen Faktoren beeinflusst, wobei selbst im besten Zustand natürliche Leistungsgrenzen gesetzt sind. Ebenso ist die Intensität der Schwingbewegung (maximale Beschleunigung) begrenzt, sowohl durch das Bewegungsverhalten des Mahlgutes als auch durch die maximal zulässigen Kräfte im Gehäuse. Je nach spezifischer Qualität der einzelnen Fraktionen sind die Leistungsdaten somit gegeben.

[0005] Aus der WO 93/16815 ist ein Quadratplansichter bekannt, der einen Schwungantrieb aufweist, der dem Plansichter und allen Sieben eine kreisende Bewegung aufzwingt, wobei der Plansichter als Ganzes in üblicher Weise als Freischwinger an Stäben aufgehängt ist.

[0006] Bei derartigen Plansichtern werden waagrecht angeordnete Siebe unterschiedlicher Maschenweite vertikal zu Stapeln übereinanderliegend angeordnet. Die Siebe werden stapelförmig zusammengestellt und in schrankförmige Siebgehäuse eingeschoben und verspannt. Die Siebgehäuse sind zumeist symmetrisch beiderseits eines Unwuchtantriebes angeordnet. Die Siebgehäuse bilden mit der Bodenplatte und durchgehenden Traversen eine tragende Konstruktion. Die Siebgehäuse sind an ihren Stirnseiten mit dem zwischenliegenden Antriebsgehäuse über einen Verbindungsträger fest verbunden. Der Unwuchtantrieb kann hierbei eine Unwuchtmasse aufweisen, die drehzahlabhängig abstandsveränderlich mit der Antriebswelle verbunden ist (EP-A-491331). Gemäss DE-PS 2823623 ist der Rahmen eines solchen Plansichters als ein, die Siebstapel aufnehmendes und seitlich abstützendes, tragendes Gehäuse mit einem, einen Tragboden für die Siebstapel ausbildenden Gehäuseboden und an dessen nach oben gerichteten Seitenwänden ausgeführt. In einer anderen Form weist ein Plansichter gemäss DE-PS 2256307 Vertikalkräfte erzeugende Stapel-Spannvorrichtungen auf, wobei die Kräfte des Schwingungserregers über schwingungsstabile Decken- und Bodenelemente von starren Stapelrahmen übertragen werden. Die Stapelrahmen sind gekennzeichnet durch

je zwei Vertikalelemente, die jeweils in einer, den Stapelschwerpunkt enthaltenden, zu der durch die Stapel und den Schwingungserreger verlaufenden Längsebene rechtwinkligen Ebene angeordnet sind und die starr mit den Decken- und Bodenelementen der Stapelrahmen verbunden sind. Die Vertikalelemente bilden die vertikalen Kanten eines quaderförmigen Schwingrahmens, wobei die Schwingungslagerungen des Plansichters an diesen Vertikalelementen angeordnet sind.

[0007] Solche Konstruktionen können zwar auch teilweise modular ausgeführt sein, ihre Herstellung ist jedoch aufwendig.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, einen gattungsgemässen Plansichter so auszubilden, dass deren Herstellung der tragenden Struktur durch weiterentwickelte Modulbauweise spürbar vereinfacht wird. Des weiteren soll damit zugleich, innerhalb der schwingungstechnisch gesetzten Grenzen, das Eigengewicht verringert und die Sanitation und Zugänglichkeit verbessert werden. Diese Aufgabe wird an Hand der Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Dadurch, dass der Kräftefluss über die tragende Struktur realisiert sein kann, ergeben sich weitergehende Möglichkeiten einer Modularisierung. Der Kräftefluss verläuft insgesamt weicher und es kann ein grösserer Anteil des Kräfteflusses funktionsfördernd über die Siebstapel geleitet werden. Eine solche tragende Struktur ist nur von den Grundelementen Boden, Vertikalträger und Deckel scheinbar mit dem Stand der Technik gemäss DE-PS 2256307 vergleichbar, nicht jedoch in der detaillierten Ausführung nahegelegt, da sie von den schwingungstechnischen Grundlagen her nicht erfasst ist. Insbesondere ist die Herstellung und Montage der Teile der tragenden Struktur vereinfacht. Der erfindungsgemässe Plansichter besteht in seiner tragenden Struktur aus mehreren Doppelabteilen, die miteinander seitlich verbunden sind und an den Enden mit Hilfe von Vertikalträgern aufgehängt werden.

[0010] Die Doppelabteile bestehen aus einem Deckel und einem Boden, die durch Vertikalprofile verbunden sind und die mit Seitenteilen (je) zwei Abteile (Siebteil) bilden. Dadurch entfällt bzw. kann eine gesonderte Rahmenkonstruktion für Boden und Deckel entfallen.

[0011] In den Vertikalprofilen werden die Seitenteile formschlüssig und kraftschlüssig befestigt, wobei der Formschluss Dichtigkeit und damit Sanitation gewährleistet. Durch eine weitergehende Isolation werden Kälte- bzw. Wärmebrücken vermieden. Ein Luftkanal in den Vertikalprofilen kann durch Durchströmung mit warmer Luft vom Deckel her ein Aufheizen der Profilloberfläche bewirken, wodurch Kondensation vermieden wird. Eine solche Option kann insbesondere bei heiklen Produkten sinnvoll sein. Der Warmluftstrom kann durch Abscheidung vom Produktstrom oder auch separat bereitgestellt werden.

[0012] Die Siebstapel können dann, vorzugsweise rein formschlüssig in die tragende Struktur eingesetzt

und verspannt werden. Die Verspannung dieser Siebstapel kann sowohl konventionell als auch in weiterer Ausbildung der Erfindung mit pneumatischen Mitteln erfolgen. Hierbei wird im Zwischenraum zwischen Siebstapel und Deckel ein elastisches, aufblasbares Element angeordnet, das bei Befüllung mit Luft für ein definiertes, gleichbleibendes vertikales Verspannen sorgt und das zugleich geräuschkämmend wirkt. Im Gegensatz zum konventionellen Verspannen, welches von aussen erfolgt, kann somit einfacher und platzsparender von innen verspannt werden.

[0013] In weiterer Ausbildung der Erfindung bestehen die äusseren Seitenteile und auch die Türen aus Sandwichkonstruktionen bzw. geschäumten Elementen, wobei derartige Sandwichelemente als solche bekannt sind, nicht jedoch eine solche Anwendung. Die Türen sind vorzugsweise form- und kraftschlüssig zwischen zwei Vertikalprofilen eingesetzt und verspannt und dabei leicht einsetzbar.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen die

Fig. 1: eine Explosionsdarstellung eines Plansichters

Fig. 2: ein Doppelabteil

Fig. 3: eine Schnittdarstellung eines Abteils und einer Tür

Fig. 4: einen Deckel, von unten gesehen.

[0015] Derartige Plansichter werden in hängender Anordnung betrieben, was in den Figuren nicht näher dargestellt ist. Ebenso nicht im Detail dargestellt ist der Unwuchtantrieb, der als eigenständige Antriebseinheit im Unterschied zum Stand der Technik als separate Baugruppe seitlich in den Plansichter eingeschoben und so mit den Doppelabteilen verbunden ist.

[0016] Die Antriebseinheit stellt einen Unwuchtantrieb mit mitschwingendem Motor dar, um über den Antrieb die Doppelabteile und damit die stapelförmig angeordneten Siebe in eine Schwingungsbewegung zu versetzen, die bei solchen Plansichtern üblich ist.

[0017] Der Plansichter enthält als Quadratplansichter in diesem Ausführungsbeispiel 5x2 Siebstapel (9), wobei analoge Anordnungen von 1x2 Siebstapel (9) an aufwärts erfolgen können. Die tragende Struktur besteht nach diesem Beispiel aus fünf seitlich miteinander verbundenen Doppelabteilen sowie vier an den Querseiten angebrachten Vertikalträgern 3. Die Doppelabteile selbst bestehen aus einem Boden 1 und einem Deckel 2, die durch Vertikalprofile 5 verbunden sind und mit Seitenteilen 6 zwei Abteile 4 bilden. Die Antriebseinheit ist jeweils im Zwischenraum der Doppelabteile angeordnet, unter Beachtung der Anzahl der Doppelabteile. In die Vertikalprofile 5 sind die Seitenteile 6 mit einem

Schaumstoff-Sandwichaufbau in Vertiefungen 7 der Vertikalprofile 5 eingepasst. In weiteren Aussparungen 8 der Vertikalprofile 5 sind in Siebstapeln 9 angeordnete Siebe eingesetzt und verspannt. Eine vollständige horizontale Verspannung der Siebstapel 9 wird durch die eingesetzten Türen 10, die aus Seitenteilen 6, die in Türprofilen 15 gefasst sind, bestehen, gewährleistet. Die Seitenteile 6 bestehen aus metallischen Deckplatten 12 (vorzugsweise Aluminium) und einer Zwischenlage aus Schaumstoff 13. Isolationen (Polymereinlage) 14 in den Vertikalprofilen 5 dienen als Kältebrücken. Die Seitenteile 6 werden lediglich in die Vertiefungen 7 eingesetzt und unter Zuhilfenahme von Lehren gespannt und geklebt.

[0018] Die in den Vertikalprofilen 5 vorhandenen, durchgehenden Hohlräume dienen optional als zusätzlicher Luftkanal für warme Luft und verhindern Kondensbildung. Die Vertikalprofile 5 selbst können handelsüblich aus Aluminiumprofilen bestehen.

[0019] Analog zur Ausbildung der Vertikalprofile 5 erfolgt die Ausbildung der Rahmen der Tür 10, auch im Hinblick auf die Verbindung mit dem Türblatt (analoges Seitenteil 6) trifft das vorgenannte zu.

[0020] Die Vertikalprofile 5 selbst werden durch Schraubverbindungen mit dem Boden 1 und dem Deckel 2 verbunden, so dass die erforderliche Form und Festigkeit gegeben ist und der Kraftfluss wie vorgenannt erfolgt. Boden 1 und Deckel 2 werden lasergeschnitten und vor dem Beschichten formgebend gebogen.

[0021] Auf die äusseren Eckteile der Vertikalprofile 5 können Deckelemente befestigt sein (nicht dargestellt), um bündige, glattflächige Aussenkonturen des Plansichters zu erreichen. Analog auch an den oberen und unteren Seitenkanten.

[0022] Die Seitenteile 6 können bereits mit dem erforderlichen Anstrich o. dgl. beschichtet sein, so dass eine weitergehende Behandlung vor, während oder nach der Montage entfallen kann.

[0023] Ebenfalls optional ist im Zwischenraum zwischen dem Deckel 2 und dem obersten Sieb eines Siebstapels 9 ein schlauchförmiges Element (nicht dargestellt) so im wesentlichen auf dem Siebrahmen angeordnet, das bei Befüllung mit Luft o. a. Gasen ein definiertes, vertikales Verspannen der Siebstapel 9 ermöglicht wird. Es liegt dabei eine gleichmässige Spannkraft an, die messbar ist, was auch die Betriebssicherheit erhöht.

[0024] Die Anordnung eines Schwingungserregers kann gemäss DE-PS 2256307 erfolgen, analog wird auch der Siebvorgang erfolgen. Bevorzugt ist der Antrieb als Baugruppe vormontiert und wird separat montiert, wodurch es möglich ist, den Transport eines Plansichters in Baugruppen zu bewerkstelligen und diesen vergleichsweise aufwandsarm vor Ort zu komplettieren.

Verzeichnis der Kurzzeichen

[0025]

- 1 Boden
- 2 Deckel
- 3 Vertikalträger
- 4 Abteil
- 5 Vertikalprofil
- 6 Seitenteil
- 7 Vertiefung
- 8 Aussparung
- 9 Siebstapel
- 10 Tür
- 11 Zwischenraum
- 12 Deckplatte
- 13 Schaumstoff
- 14 Isolation
- 15 Türprofil

5

10

15

20

durchgehender Luftkanal vorgesehen ist.

- 3. Plansichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Zwischenraum zwischen dem Deckel (2) und dem Siebstapel (9) auf dem obersten Siebrahmen des Siebstapels (9) ein flexibles, aufblasbares Element zur vertikalen Verspannung des Siebstapels (9) angeordnet ist.
- 4. Plansichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebseinheit mit dem Schwingungserreger als vollständig separat montierbare Baugruppe ausgebildet ist.
- 5. Plansichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente aus zwei hochfesten Schichten (Boden (1) und Deckel (2)) sowie einem weichen Kern (Abteil (4)) analog der Sandwichbauweise ausgebildet sind.

Patentansprüche

- 1. Plansichter mit Schwingungslagerungen und wenigstens zwei durch eine Anzahl übereinander angeordneter Siebe gebildeten Siebstapel (9), die gegenüber einem Schwingungserreger in symmetrischen Lagen angeordnet sind,

25

wobei die Siebstapel (9) horizontal und vertikal verspannt sind und die Kräfte des Schwingungserregers über schwingungsstabile Siebteile auf die Siebstapel (9) übertragen werden, und

30

dass die Siebstapel (9) zwischen jeweils vier Vertikalprofilen (5) aufgenommen und verspannt sind, und formschlüssig eingesetzte und verspannte Seitenteile (6) und Türen (10) die Siebstapel (9) staubdicht umgeben, wobei die Türen (10) zugleich zur Verspannung der Siebstapel (9) beitragen,

35

40

dadurch gekennzeichnet, dass Siebteile in Form von Doppelabteilen als vollständig separat montierbare Baugruppe ausgebildet sind, wobei mindestens ein Doppelabteil vorgesehen ist, und

45

die Seitenteile (6) Sandwichplatten sind, die aus metallischen Deckplatten (12) und einer Zwischenlage aus Schaumstoff (13) bestehen und

50

dass weiterhin in den Vertikalprofilen (5) und Türprofilen (15) Isolationen (14) zur Vermeidung von Kältebrücken angeordnet sind, wobei eine Verbindung zu den Seitenteilen (6) gegeben ist.

55

- 2. Plansichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den Vertikalprofilen (5) ein jeweils

Claims

- 1. Plan sifter with vibratory mountings and at least two stacks of sieves (9) which are formed by a number of superimposed sieves and are arranged in symmetrical layers opposite a vibration exciter, the stacks of sieves (9) being fixed horizontally and vertically and the forces of the vibration exciter being transmitted to the stacks of sieves (9) via sieve compartments which are stable to vibration and in that the stacks of sieves (9) are held and fixed between four vertical profiles (5) in each case, and lateral parts (6) and doors (10) which are inserted and fixed in an interlocking manner surround the stacks of sieves (9) in a dust-tight manner, the doors (10) simultaneously contributing to the fixing of the stacks of sieves (9), characterised in that the sieve compartments in the form of double compartments are designed as a module which can be mounted completely separately, at least one double compartment being provided, and the lateral parts (6) are sandwich panels consisting of metallic facing panels (12) and an intermediate layer of foam (13) and in that, moreover, insulators (14) are arranged in the vertical profiles (5) and door profiles (15) to avoid cold bridges, a connection to the lateral parts (6) being provided.
- 2. Plan sifter according to claim 1, characterised in that an air duct, which is continuous in each case, is provided in the vertical profiles (5).
- 3. Plan sifter according to claim 1, characterised in that a flexible, inflatable element for the vertical fixing of the stack of sieves (9) is arranged in a space between the cover (2) and the stack of sieves (9) on the uppermost sieve frame of the stack of sieves

(9).

4. Plan sifter according to claim 1, characterised in that a drive unit with the vibration exciter is designed as a module which can be mounted completely separately. 5
5. Plan sifter according to claim 1, characterised in that the elements are formed from two high-strength layers (base (1) and cover (2)) and a softer core (compartment (4)) similar to the sandwich construction. 10

risé en ce qu'une unité d'entraînement est formée avec l'excitateur de vibration sous la forme d'un ensemble pouvant être monté de façon complètement séparée.

5. Blutoir horizontal selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments comprennent deux couches très résistantes (sol (1) et couvercle (2)) et un noyau assez souple (compartiment (4)) de façon analogue aux panneaux sandwichs.

Revendications

15

1. Blutoir horizontal avec logements de vibration et au moins deux piles de tamis (9) formées par un certain nombre de tamis superposés, qui sont disposées dans des positions symétriques par rapport à un excitateur de vibration, les piles de tamis (9) étant tendues horizontalement et verticalement et les forces de l'excitateur de vibration étant transmises par des compartiments de tamis stables aux vibrations aux piles de tamis (9), et 20
de sorte que les piles de tamis (9) sont réceptionnées et tendues entre respectivement quatre profilés verticaux (5) et des parties latérales (6) et des portes (10) insérées de façon mécanique et tendues entourent la pile de tamis (9) de façon étanche à la poussière, les portes contribuant en même temps à la tension des piles de tamis (9), 25
caractérisé en ce que des compartiments de tamis sont conçus sous la forme de compartiments doubles comme un ensemble pouvant être monté complètement séparément, au moins un double compartiment étant prévu, et 30
les parties latérales (6) sont des panneaux sandwichs, qui comprennent des plaques de recouvrement (12) métalliques et une couche intermédiaire en mousse (13) et en ce que des isolations (14) sont disposées également dans les profilés verticaux (5) et les profilés de porte (15) afin d'éviter des ponts thermiques, une liaison étant établie avec les parties latérales (6). 35
40
45
2. Blutoir horizontal selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un conduit d'air continu est prévu dans chacun des profilés verticaux (5). 50
3. Blutoir horizontal selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un élément flexible et gonflable pour la tension verticale de la pile de tamis (9) est disposé dans un espace intermédiaire entre le couvercle (2) et la pile de tamis (9) sur le cadre de tamis supérieur de la pile de tamis (9). 55
4. Blutoir horizontal selon la revendication 1, caracté-

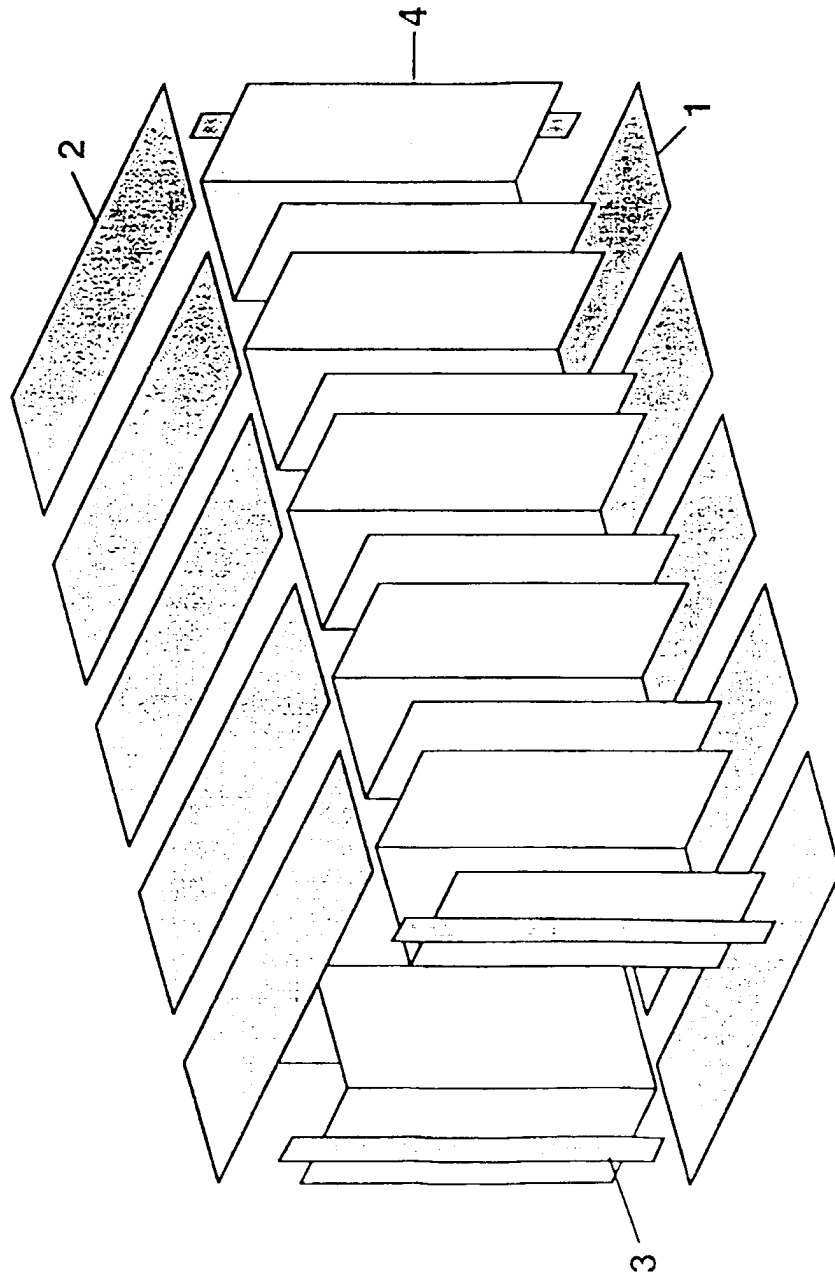


Fig. 1

Fig. 2

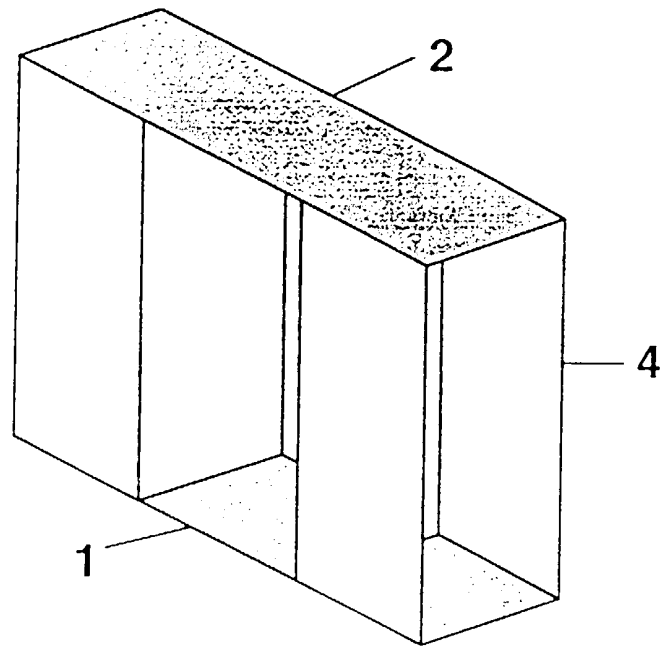
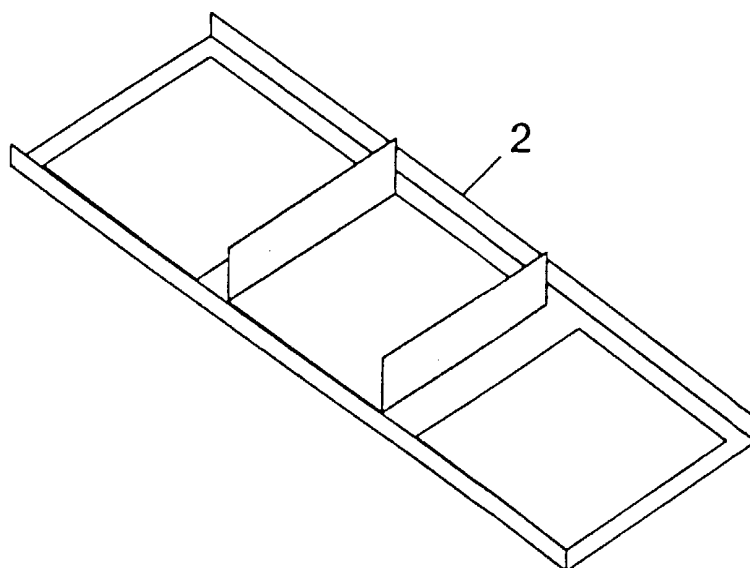


Fig. 4



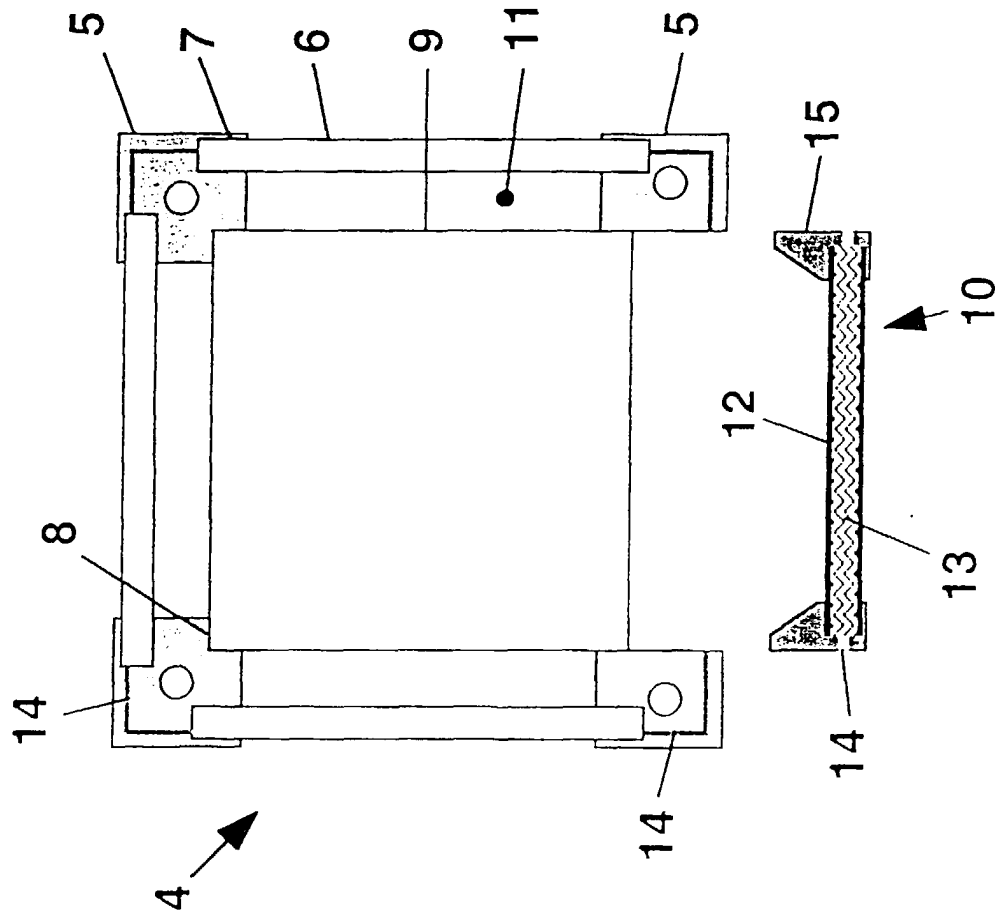


Fig. 3