(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 867 674 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.[6]: **F26B 1/00**

(21) Anmeldenummer: **98105389.5**

(22) Anmeldetag: **25.03.1998**

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

(30) Priorität: **26.03.1997 DE 19712619**

(71) Anmelder:
Robert Thomas Metall- und Elektrowerke
57290 Neunkirchen (DE)

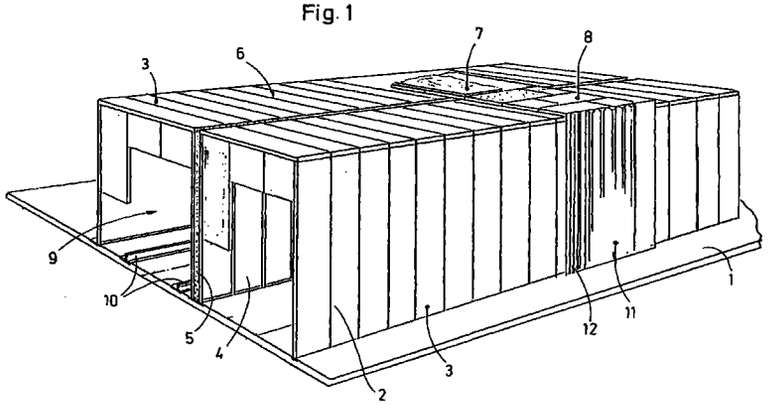
(72) Erfinder:
- **Reinhard Kraemer**
  57562 Herdorf (DE)
- **Quast, Dieter**
  57518 Alsdorf (DE)
- **Schlosser, Michael**
  57562 Herdorf (DE)

(74) Vertreter:
Grosse, Dietrich, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER-VALENTIN-GIHSKE
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Kammer- oder Tunneltrockner sowie Vorwärmer für keramische Formlinge

(57) Ein Kammer- oder Durchlauftrockner sowie Vorwärmer für keramische Formlinge aus auf einer Bodenplatte (1) aufgebauten thermisch isolierten Blechelementen (3) soll so ausgebildet werden, daß zur Erhöhung der Produktivität sowie der Wirtschaftlichkeit sowohl eine Verringerung des Bedarfs an Wärmeenergie als auch eine Beschleunigung der bisherigen Trocknungsprozesse gewährleistet wird. Dazu wird vorgeschlagen, daß die Decken (6) und/oder Wände (2,4) selbsttragend aus wannenförmigen Blechelementen (3) gebildet werden, die aus einer Grundfläche (14), allseitig abgekanteten Seitenwänden (15) sowie gegenüber diesen nach innen abgebogenen, im wesentlichen parallel zu der Grundfläche (14) verlaufenden Randstreifen (16) bestehen, bei denen die Randstöße fest miteinander verbunden sind, bei dem mit ihrer Grundfläche (14) in einer gemeinsamen Ebene stehenden Blechelemente (3) durch ihre Seitenwände (15) über Dichtungen (22) verspannende Verbindungen zusammengehalten sind, während rechtwinklig anschließende Blechelemente (3) durch Seitenwände (15) über Dichtungen (22) mit Randstreifen (16) verspannende Verbindungen gehalten sind, und daß die Grundflächen (14) der Blechelemente (3) durch Isolierpackungen (5,7) hinterfangen sind.

Fig. 1



EP 0 867 674 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kammer- oder Durchlauftrockner sowie Vorwärmer für keramische Formlinge aus auf einer Bodenplatte aufgebauten thermisch isolierten Blechelementen.

Trockner wurden ursprünglich aus Ziegeln gemauert, wobei die Mauern sowohl die mechanische Festigkeit als auch die thermische Isolation bewirken. Zunehmend werden jedoch Metallkonstruktionen verwendet, die mit zusätzlichen Dämmelementen beplankt sind. Bei der Trocknung keramischer Formlinge entsteht üblicherweise in bestimmten Trocknungsabschnitten in Abhängigkeit der steigenden Temperatur ein feuchtes Klima. Bedingt durch erhöhte Temperaturen und hoher Luftfeuchte bildet sich an kalten Flächen der Trocknerbauten, wie sie z.B. bei Wärmebrücken auftreten, Kondensat. Dies kann zu Korrosion der metallischen Bauteile und im Extremfall bei Abtropfen des Kondensats auf das Trockengut zu Mängeln an diesem führen. Außerdem führen Wärmebrücken zu Energieverlusten. Dringt das kondensierte Wasser in die Isolierschichten ein, so beeinträchtigt sie deren Isolierfähigkeit, so daß eine verstärkte Kondensation stattfinden kann. Als erheblicher wirtschaftlicher Nachteil stellt sich die Notwendigkeit heraus, zunächst eine Tragwerkkonstruktion aus Metall auszuführen, die nachträglich beplankt wird, und die einen unvorteilhaft hohen Fertigungs-, Erstehungs- und Montageaufwand bedingt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Erhöhung der Produktivität sowie der Wirtschaftlichkeit sowohl eine Verringerung des Bedarfs an Wärmeenergie als auch eine Beschleunigung der bisherigen Trocknungsprozesse zu gewährleisten, wobei eine exakte Steuerung des Trocknungsprozesses garantiert werden soll.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Die geforderten wannenförmigen Blechelemente lassen sich mit geringem Montageaufwand leicht zu selbsttragenden Konstruktionen ohne zusätzliche Tragwerkskonstruktionen zusammenbauen. Eine hohe Dichtigkeit wird durch zwischen die miteinander verschraubten Bauelemente eingebrachte Dichtungen und/oder durch nachträgliches Auftragen pastöser Dichtmittel erreicht. Bei Trennwänden stehen sich zwei Wandungen und bei Aussenwänden die Wandung und eine Umkleidung mit Abstand gegenüber, so dass die entstehenden Zwischenräume zur Isolierung leicht mit Isoliergranulat, bspw. mit Perlite, zu befüllen sind. Dekken lassen sich leicht isolieren, indem Dämmschichten aufgebracht werden, die im Bedarfsfalle bspw. durch aufgelegte Spanplatten mechanisch schützbar sind. Die thermische Trennung von Innen- und Außenschalen ohne Wärmebrücken mit eingefüllten Isolierstoffen, gewährleistet hervorragende Isolationseigenschaften und somit einer Minimierung der Kondensatbildung, sowie eine Verringerung des Bedarfs an Wärmeenergie. Hinzu kommen die Vorteileeines geringen Montageaufwandes durch Wegfall einer zusätzlichen Tragwerkkonstruktion sowie optimierter Schnittstellen zwischen Bodenplatte und Trocknerbauten. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten bzw. Wärmespeicherung im Trocknerboden können Isolierbeton oder mit trittfester Mineralwolle gefüllte oder unterfütterte Metallelemente eingesetzt werden.

Die Erfindung zweckmäßig, vorteilhaft und erfinderisch weiterbildende Massnahmen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispieles in Verbindung mit dieses darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen hierbei:

- Figur 1 schematisch einen über zwei Besatzgänge verfügenden Kammertrockner,
- Figur 2 schematisch und ab- und unterbrochen ein wannenförmiges Bauelement,
- Figur 3 schematisch einen Ausschnitt einer aus derartigen wannenförmigen Bauelementen gebildeten Wand,
- Figur 4 einen abschnittsweisen Querschnitt durch einen Trockner der Figur 1,
- Figur 5 vergrößert einen abgebrochenen Vertikalschnitt durch die untere Verbindung der Trennwand der Figur 4,
- Figur 6 vergrößert einen abgebrochenen Vertikalschnitt durch die Innenschalen im Verbindungsbereich der Decke nach Figur 4.

In Figur 1 ist perspektivisch-schematisch ein zwei Besatzgänge aufweisender Kammertrockner dargestellt, dessen Umkleidung nur in einem kleinen Wandbereich fertiggestellt ist. Auf einer Bodenplatte 1 sind eine Aussenwand 2 darstellende, miteinander verbundene wannenförmige Blechelemte 3 gezeigt. Zwischen den beiden Besatzgängen ist eine Trennwand 4 aufgeführt, die aus zwei Reihen mit geringer Distanz einander gegenüberstehenden wannenförmigen Blechelementen 3 erstellt sind, deren Zwischenraum von einer thermischen Isolierschicht 5 gebildet ist, die durch Verfüllen des Zwischenraumes mit bspw. Perlite, einem Isoliergranulat, gebildet ist. Auch die Decken 6 sind jeweils aus wannenförmigen Blechelementen 3 verfertigt, deren obere, freiliegenden Grundflächen mit Isoliermaterial, bspw. eine Schichtung aus Mineralwolle 7 überfangen sind, die zu ihrem mechanischen Schutze mit Spanplatten 8 abgedeckt sind.

In dem links dargestellten Besatzgang 9 sind Schienen 10 für die nicht gezeigten, Trockengut aufnehmenden Trocknerwagen gezeigt. Um die Darstellung nicht zu überlasten ist nur ein kleiner Abschnitt der Umkleidung 11 gezeigt, die von Blechen, zweckmässig Profilblechen, im Ausführungsbeispiel Trapezblechen 12, überfangen sind. Der Zwischenraum zwischen den Aussenwänden 2 und deren Umkleidung 11 ist wiederum mit Isoliermaterial ausgeschüttet.

Im einzelnen ist vergrößert und ab- sowie unterbrochen ein wannenförmiges Bauelement 3 in Figur 2 gezeigt. Es besteht aus einer rechteckigen Grundfläche 14, von der allseitig Seitenwände 15 abgebogen sind, von deren Endbereichen wiederum nach innen Randstreifen 16 abgekantet sind. Die Stoßstellen der Seitenwände 15 sowie der Randstreifen 16 sind durch eine Schweißnaht 17 gasdicht miteinander verbunden.

Zur Erleichterung des Aufbaues sind die wannenförmigen Blechelemente 3 in ihrer Länge der Trocknerhöhe entsprechend ausgeführt. So sind bspw. in Figur 3 zwei nebeneinander stehende wannenförmige Blechelemente 3 dargestellt, deren Höhe der des Trockners entspricht. Die Breite der Seitenwände 15 sowie der Randstreifen 16 als auch der eingesetzten Blechdicke richtet sich nach den statischen Anforderungen. Zweckmässig wird man als Deck- bzw. als Wandelemente Blechelemente 3 gleicher Abmessungen benutzen. Es ist aber auch möglich, bspw. die Blechelemente 3 für die Decke 6 ihrer höheren Biegebeanspruchung wegen mit größeren Blechdicken, insbesondere aber mit höheren Breiten der Seitenwände bzw. Randstreifen, auszuführen. Bei den ihnen auferlegten Biegebeanspruchungen wirken die Seitenwände als Profiljoche und die Randstreifen als untere Profilgurte.

Ein etwas mehr als hälftiger Querschnitt ist in Figur 4 dargestellt. Aus wannenförmigen Blechelementen 3 mit der Länge der Höhe des Trockners sind eine Aussenwand 2 und Trennwände 4 erstellt, und auch die Decke 6 wird durch wannenförmige Blechelemente 3 gebildet. Im Abstand von ca. 100 mm von der Trennwand 4 befindet sich die Trennwand des zweiten Besatzganges 9, und in entsprechendem Abstand zur Aussenwand 2 ist eine aus Trapezblechen 12 gebildete Umkleidung 11 vorgesehen. Die dabei gebildeten Zwischenräume sind mit einer durch eingeschüttetes Perlite oder aus Mineralwolle gebildeten Isolierschicht 5 ausgeführt. Die als Decke 6 vorgesehenen wannenförmigen Blechelemente 3 sind ebenfalls durch eine Isolierschicht, hier aus Mineralwolle 7 gebildet, abgedeckt und zu deren mechanischen Schutz mit Spanplatten 8 oder Lochblechen überfangen. Die Bodenplatte 1 trägt weiterhin auf eingebetteten Tragprofilen Schienen 10 zur Aufnahme eines Trocknerwagens.

Die Aufstellung der Wände auf die Bodenplatte 1 ist vergrößert und abgebrochen in Figur 5 gezeigt. Die Bodenplatte 1 ist mit einer eingebetteten Aufnahmeschiene 19 ausgestattet. Die Aufnahmeschiene 19 wird vor dem Vergießen der Bodenplatte 1 ausgerichtet und dient als Abziehhilfe. Damit ergibt sich eine ebene Fläche 20, auf der optimal gearbeitet und montiert werden kann. Die Aufnahmeschiene 19 bildet die Schnittstelle zum Trocknerkörper. Mit der Aufnahmeschiene 19 verbunden ist ein U-förmig abgekantetes Profilblech 21, das mit Dichtungen 22 bestückt ist. Gegen die Schenkel des Profilbleches 21 sind die unteren Bereiche der wannenförmigen Elemente 3 der Trennwände 4 gelehnt; sie stützen sich hierbei auf der Aufnahmeschiene 19 ab. Verbunden sind sie mit den Schenkeln des Profilbleches durch dichtende Schrauben 23, welche die Aufnahmeschiene 19 mit den wannenförmigen Blechelementen 3 fest verbinden.

Die Verbindung zwischen den als Aussenwände und als Decke fungierenden wannenförmigen Blechelementen 3 ist anhand der ebenfalls einen vergrößerten Ausschnitt eines Querschnittes zeigenden Figur 6 ersichtlich. Das einen Teil der Aussenwand 2 darstellende Blechelement 3 nimmt einen Randstreifen 16 des als Decke 6 angeordneten Blechelements 3 auf, wobei zum Randstreifen 16 des einen Blechelementes hin und zur Seitenwand 15 des zweiten hin eine Dichtung 22 zwischengelegt ist. Die Figur zeigt weiterhin, dass aus Festigkeitsgründen das zur Decke 6 gehörende Blechelement mit breiteren Seitenwänden 15 sowie breiteren Randstreifen 16 ausgeführt ist.

Die erfindungsgemässen wannenförmigen Blechelemente 3 stellen eine ausgezeichnete Lösung zum Aufbau von Trocknerbauten dar. Mittels ihrer Seitenwände 15 lassen sie sich leicht miteinander verbinden. Die zwischen den Blechelementen 3 angeordneten, mittels Schrauben 23 zusammengepreßten Dichtstreifen 22 haben eine optimale Dichtwirkung. So werden Aussenwande 2, Trennwände 4, Decken 6 und frontale Abschlusswände erreicht, die durch leichte Verbindbarkeit geringen Montageaufwand verursachen, und die selbsttragend ausgeführt sind, so dass zusätzliche Gerüste, Tragkonstruktionen oder dergleichen vermieden werden. Die nötige thermische Isolierung läßt sich ohne Wärmebrüchen leicht durch Ausfüllen der zwischen Trennwänden, Aussenwänden und Umkleidung gebildeten Hohlräume mit Isolierstoffen ebenso erreichen wie ein Abdecken der Horizontalflächen der Dekken. So werden kurze Bauzeiten und im Betrieb geringe Wärmeverluste gewährleistet.

Bezugszeichenliste

1	Bodenplatte
2	Außenwand
3	wannenförmige Blechelemente
4	Trennwand
5	Isolierschicht
6	Decken
7	Mineralwolle
8	Spanplatte
9	Besatzgang
10	Schiene
11	Umkleidung
12	Trapezblech
13	
14	Grundfläche
15	Seitenwände
16	Randstreifen
17	Schweißnaht
18	
19	Aufnahmeschiene

20 ebene Fläche
21 Profilblech
22 Dichtung
23 Schrauben

Patentansprüche

1. Kammer- oder Durchlauftrockner sowie Vorwärmer für keramische Formlinge aus auf einer Bodenplatte aufgebauten thermisch isolierten Blechelementen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Decken (6) und/oder Wände (2,4) selbsttragend aus wannenförmigen Blechelementen (3) gebildet werden, die aus einer Grundfläche (14), allseitig abgekanteten Seitenwänden (15) sowie gegenüber diesen nach innen abgebogenen, im wesentlichen parallel zu der Grundfläche (14) verlaufenden Randstreifen (16) bestehen, bei denen die Randstöße fest miteinander verbunden sind (Schweißnaht 17), bei dem mit ihrer Grundfläche (14) in einer gemeinsamen Ebene stehenden Blechelemente (3) durch ihre Seitenwände (15) über Dichtungen (22) verspannende Verbindungen (Schrauben 23) zusammengehalten sind, während rechtwinklig anschließende Blechelemente (3) durch Seitenwände (15) über Dichtungen (22) mit Randstreifen (16) verspannende Verbindungen gehalten sind, und daß die Grundflächen (14) der Blechelemente (3) durch Isolierpackungen (Isolierschichten 5 und Mineralwolle 7) hinterfangen sind.

2. Trockenvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungen der Stoßstellen der Seitenwände (15) und der Randstreifen (16) der wannenförmigen Blechelemente (3) durch Schweißen (Schweißnaht 17) bewirkt ist.

3. Trockenvorrichtung nach Ansprüchen 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Dichtungen (22) vorzugsweise selbstklebende Dichtstreifen vorgesehen sind.

4. Trockenvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtungen (22) als Silikonschaumprofile ausgebildet sind.

5. Trockenvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
gekennzeichnet durch
umlaufende und/oder durchlaufende Dichtungen.

6. Trockenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Dichtung (22) pastöses Dichtmaterial jeweils an den Stößen der Kammerinnenseite vorgesehen ist.

7. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindung der wannenförmigen Blechelemente (3) untereinander durch Schrauben (23) bewirkt ist.

8. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtungen (22) gegen die die Verbindung der wannenförmigen Blechelemente (3) untereinander bewirkenden Schrauben (23) in Richtung auf deren Grundfläche (14) versetzt angeordnet sind.

9. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß für Decken (6) vorgesehene wannenförmige Blechelemente (3) mit gegenüber den für Wände vorgesehenen wannenförmigen Blechelementen (3) aus Blech höherer Dicke und/oder einem Material höherer Festigkeit gefertigt sind und/oder breitere Seitenwände (15) und/oder Randstreifen (16) aufweisen.

10. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch Grundflächen (14) von wannenförmigen Blechelementen (3) gebildeten Wänden (2, 4) in Abständen der Dicke der Isolierpackungen vorgesehene Umkleidungen (11) zugeordnet sind.

11. Trockenvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Umkleidung (11) aus wannenförmigen Blechelementen (3) erstellte Wandungen vorgesehen sind.

12. Trockenvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umkleidung (11) aus Trapezblechen (12) erstellt ist.

13. Trockenvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Abdeckung für horizontale Isolierschichten (Mineralwolle 7) vorzugsweise im Deckenbereich (6) Spanplatten (8) vorgesehen sind.

14. Trockenvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Abdeckung für horizontale Isolierschichten vorzugsweise im Deckenbereich (6) Lochbleche vorgesehen sind.

15. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zwischen den durch die Grundflächen (14) gegenüberstehender wannenförmiger Blechelemente (3) bzw. zwischen den durch die Grundflächen (14) der wannenförmigen Blechelemente (3) und die Umkleidung (11) ausgebildeten Zwischenräume mit schüttbarem Isoliermaterial gefüllt sind.

16. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zwischen den durch die Grundflächen (14) gegenüberstehender wannenförmiger Blechelemente (3) bzw. zwischen den durch die Grundflächen (14) der wannenförmigen Blechelemente (3) und die Umkleidung (11) ausgebildeten Zwischenräume mit Isolierplatten gefüllt sind.

17. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich gegenüberstehende wannenförmige Blechelemente (3) und/oder sich gegenüberstehende Blechelemente (3) und Umkleidungen (11) an deren Stoßstellen durch Fesseln aus wärmeisolierten Platinen miteinander verbunden sind.

18. Trockenvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bodenplatte (1) zur Vermeidung von Wärmeverlusten bzw. zur Wärmespeicherung aus Isolierbeton gefertigt ist.

19. Trockenvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Vermeidung von Wärmeverlusten bzw. zur Wärmespeicherung die Bodenplatte (1) mit Elementen aus trittfester Mineralwolle ausgelegt ist.

20. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß in die Bodenplatte (1) Aufnahmeschienen (19) zur Aufnahme der wannenförmigen Blechelemente (3), Trennwände (4) bzw. Umkleidungen (11) vorzugsweise bündig mit der Bodenplatte (1) eingelassen sind.

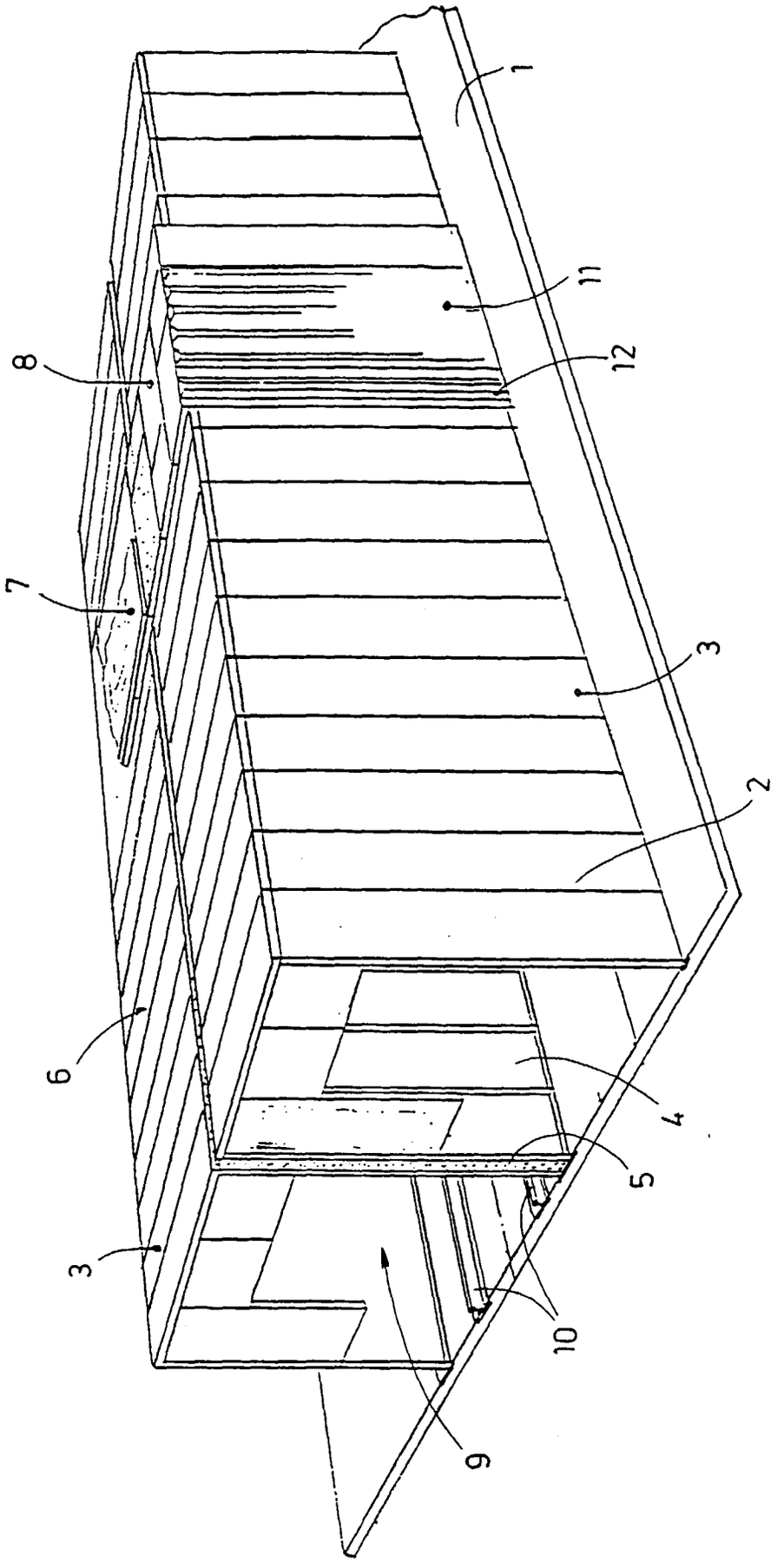


Fig. 1

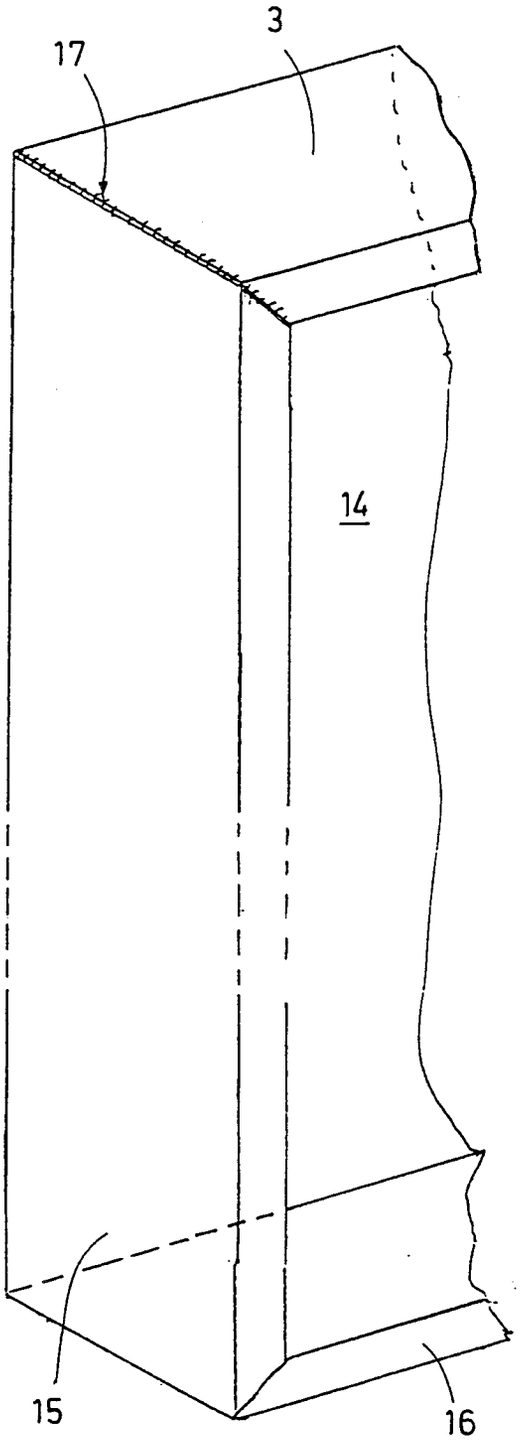


Fig.2

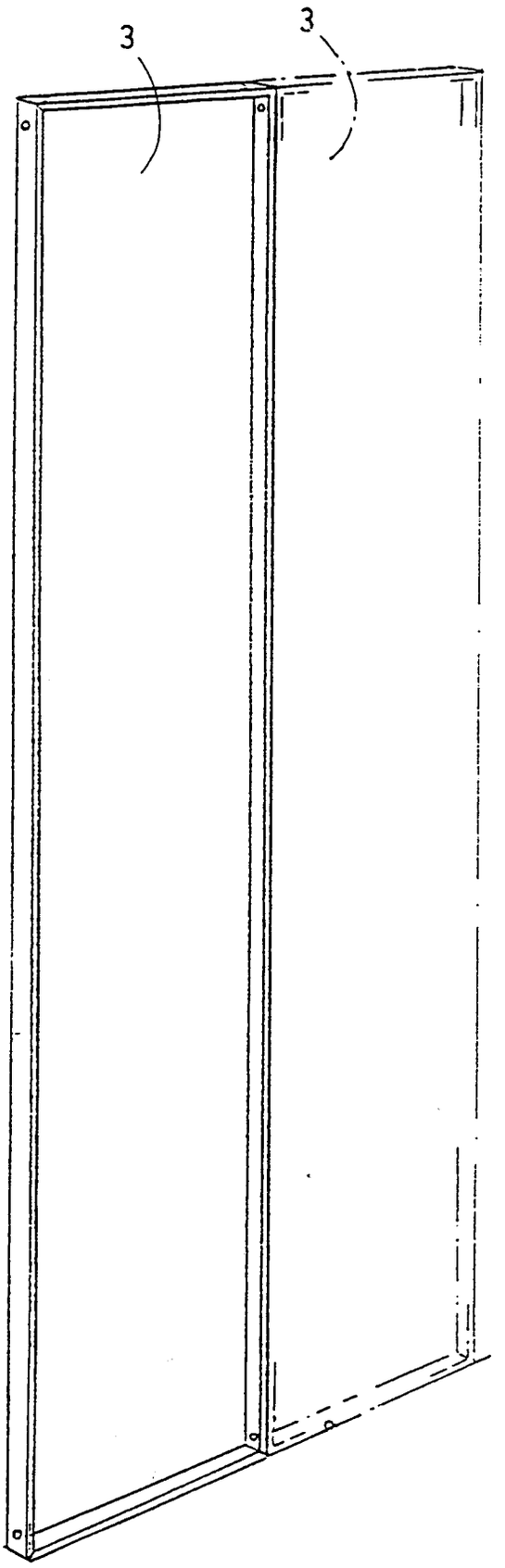
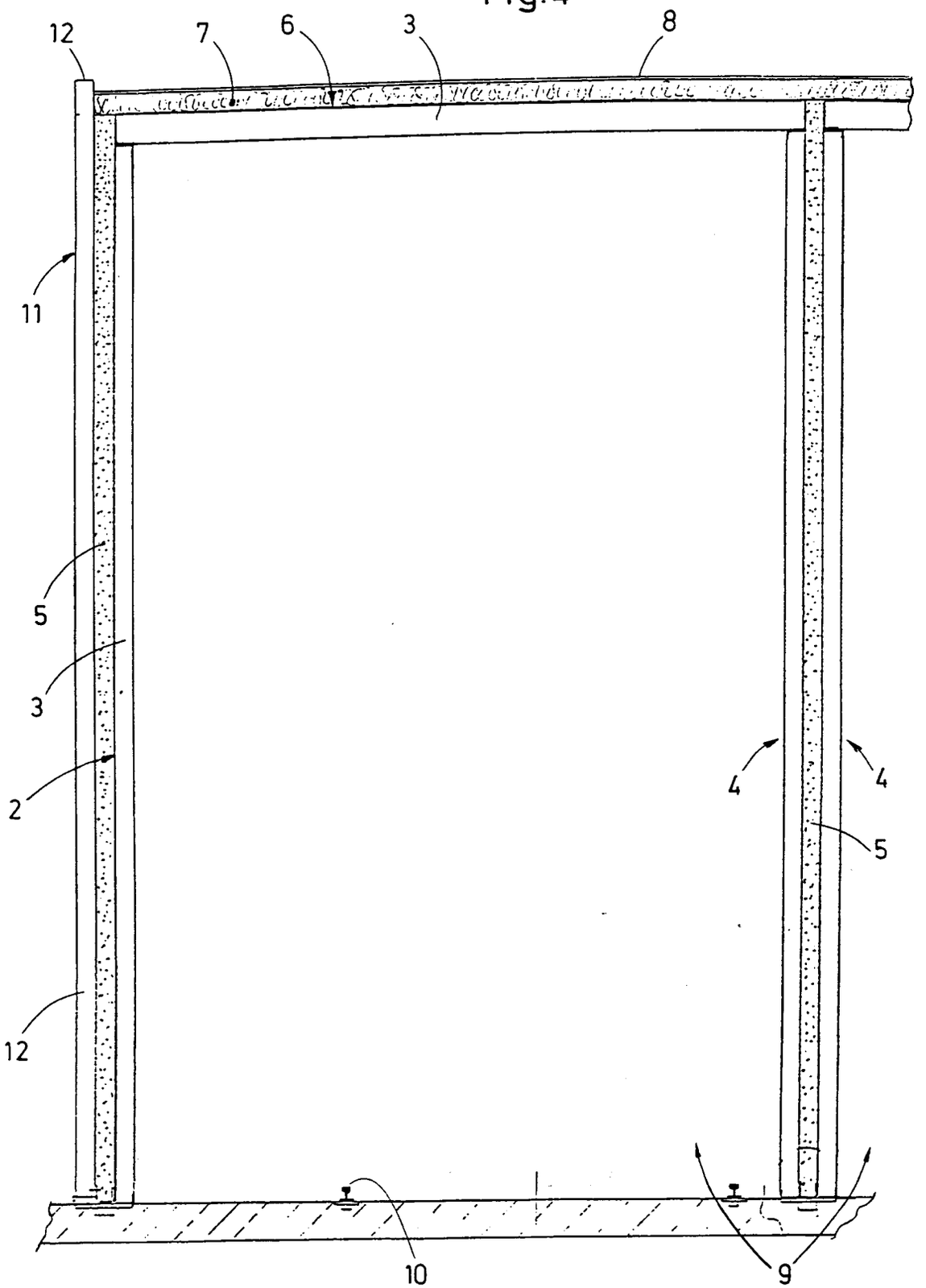


Fig.3

Fig.4



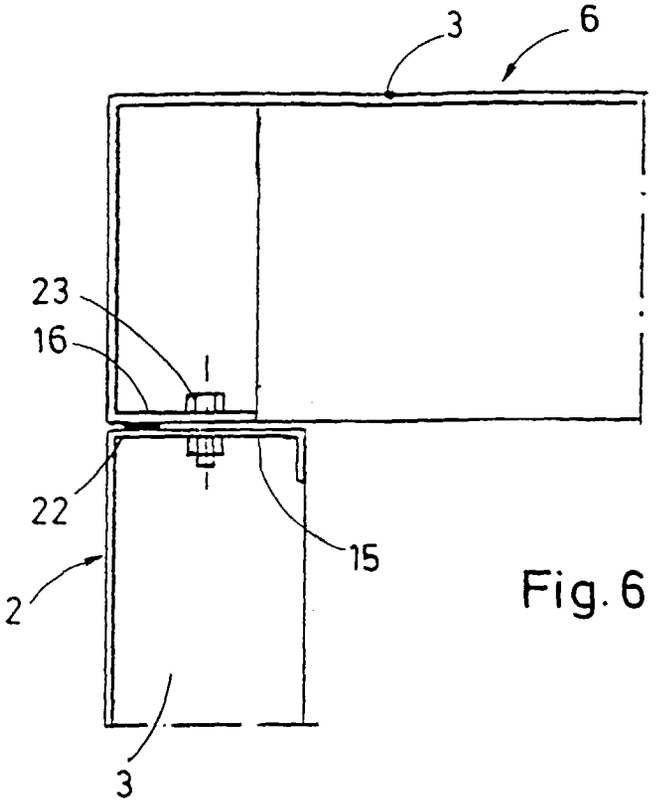


Fig. 6

Fig. 5

