



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 475 589 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: **F25D 13/00**, F25D 25/00,
F25D 17/00

(21) Anmeldenummer: **04006494.1**

(22) Anmeldetag: **18.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **Welita GmbH**
59174 Kamen (DE)

(72) Erfinder: **Ehlert, Ralf**
59174 Kamen (DE)

(30) Priorität: **29.07.2003 DE 20311769 U**
08.05.2003 DE 20307235 U

(74) Vertreter: **Tarvenkorn, Oliver et al**
Goldstrasse 36
48147 Münster (DE)

(54) **Verfahren zum Abkühlen von plattenförmigen Kühlelementen und/oder Kühlgut und Kühlgutvorrichtung dafür**

(57) Ein Verfahren zum Abkühlen von plattenförmigen Kühlelementen und/oder Kühlgut umfasst folgende Schritte:

- Anordnung mehrerer Kühlelemente in einem Traggestell (20) mit im wesentlichen horizontaler Ausrichtung unter Wahrung eines Luftspalts und Einlagern des Traggestells (20) mit den Kühlelementen in einen Raum, dessen Raumlufttemperatur kleiner oder gleich einer gewünschten Einsatztemperatur für die Kühlelemente ist und
- Erzeugen einer horizontal gerichteten Raumluftströmung in den Luftspalten.

Eine dafür geeignete Kühlvorrichtung (100) besteht aus:

- wenigstens einem Traggestell (20), in dem mehrere Kühlelemente oder Kühlgutträger beabstandet unter Ausbildung von Luftspalten anzuordnen sind, und
- wenigstens einem Ventilator (12), der vor den Schmalseiten der Kühlelemente und/oder Kühlgutträger angeordnet ist und der eine parallel zu einer Längsachse gerichtete Luftströmung durch die Luftspalte bewirkt.

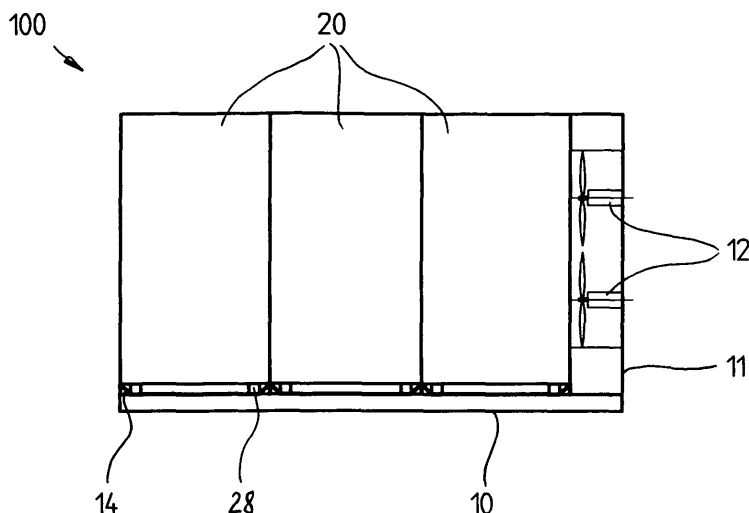


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abkühlen von plattenförmigen Kühlelementen und/oder von Kühlgut.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine geeignete Kühlvorrichtung für plattenförmige Kühlelemente und/oder Kühlgutträger zur Durchführung des Verfahrens.

[0003] Plattenförmige Kühlelemente, so genannte eutektische Platten, werden insbesondere in isolierte Transportbehälter eingesetzt, um das Transportgut, insbesondere Lebensmittel, während des Transports kühl zu halten. Es handelt sich um hermetisch abgeschlossene Körper, die mit einer Füllung mit einer großen Wärmespeicherkapazität versehen sind und die so geeignet sind, der Umgebung über einen längeren Zeitraum Wärme zu entziehen, wobei sie sich selbst erwärmen. Nach Gebrauch werden sie wieder auf eine Temperatur unterhalb der gewünschten Transportraumtemperatur abgekühlt und sind dann wieder verwendbar, wodurch sich gegenüber einer Transportraumkühlung mit Trockeneis erhebliche wirtschaftliche Vorteile bieten.

[0004] Üblicherweise erfolgt die vorbereitende Abkühlung der benutzten Kühlelemente durch Einlagerung in ein Kühlhaus. Es hat sich aber gezeigt, dass auf diese Weise die Abkühlung eines Kühlelements mit durchschnittlichem Volumen und Wärmekapazität zwischen 30 und 60 Stunden dauert, bis die gewünschte Einsatztemperatur erreicht ist, je nachdem, wie stark sich das benutzte Kühlelement bei der Verwendung erwärmt hat. Um tägliche Kühltransporte durchführen zu können, sind somit mehrere Sätze von Kühlelementen vorzuhalten, von denen nur einer für den Transport benutzt werden kann, während die anderen den isolierten Kühlraum blockieren.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren anzugeben, mit dem der Wärmeentzug zu beschleunigen ist, so dass die gewünschte Einsatztemperatur schneller erreicht wird.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine luftbetriebene Kühlvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass eine bloße Einlagerung eines Kühlelements in eine kältere Umgebung deshalb wenig wirksam ist, weil eine Übertragung von Wärme aus der Füllung des Kühlelements an die Umgebungsluft überwiegend nur durch Wärmeleitung erfolgt. Eine Wärmeabgabe an die Umgebungsluft durch Konvektion findet hingegen kaum statt, weil im Kühlhaus ein Schleier kalter Luft mit entsprechend höherer Dichte das Aufsteigen warmer Luftmengen aus den Grenzschichten der Kühlelementoberflächen behindert.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass sich die für die Abkühlung der Kühlelemente benötigte Zeit auf 6 bis 9 Stunden verringert, dann ist die Einsatztemperatur im Regelfall erreicht.

[0009] Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung dient ganz überwiegend der Abkühlung von plattenförmigen Kühlelementen, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass auch Kühlgut zur schnellen Abkühlung direkt in das Traggestell eingelagert wird. Hierzu können geeignete Drahtkörbe eingesetzt werden. Geeignet sind bei palettierten Lebensmitteln wie beispielsweise Joghurtbecher insbesondere auch einfache Platten als Kühlgutträger.

[0010] Vorzugsweise ist das Traggestell für die Kühlelemente an vier Seiten verkleidet, wobei Vorder- und Rückseite frei bleiben, so dass ein Luftkanal ausgebildet ist, der die Ausbildung einer gerichteten Zwangsströmung in den Luftzwischenräumen zwischen den Kühlelementen fördert. Diese Ausführungsform erzielt besonders gute Ergebnisse, da Toträume neben den Traggestellen vermieden werden und durch die direkt an den Traggestellen anliegende Verkleidung der Luftkanal so ausgebildet ist, dass nur die offenen Querschnitte zwischen den eingeschobenen Kühlelementen als offener Strömungsquerschnitt zur Verfügung stehen.

[0011] Entlang der Längsachse können mehrere Traggestelle mit ihren offenen Seiten voreinander positionierbar sein, so dass sie einen gemeinsamen langen Luftkanal ausbilden.

[0012] Vorteilhaft ist weiterhin, die Traggestelle abnehmbar von einem Grundrahmen auszubilden. Somit können Kühlelemente satzweise in einem Traggestell gebündelt ein- und ausgelagert werden. Senkrecht zum Grundrahmen ist ein Ventilatorhaltgestell angeordnet.

[0013] Um die abnehmbaren Traggestelle wieder einfach und präzise auf dem Grundrahmen positionieren zu können, sieht eine bevorzugte Ausführungsform vor, dass der Grundrahmen ein Zentrierprofil mit wenigstens einer an einer Seite neben dem Standbereich angeordneten Schräge aufweist. Besteht beim Aufsetzen des Traggestells ein leichter Versatz gegenüber dem vorgesehenen Standbereich auf dem Grundrahmen, so gleitet das Traggestell die Schräge hinab auf die vorgesehene Position. Es wird, gerade bei der Ausführungsform mit den umseitig angebrachten Verkleidungsblechen, ein weitgehend dichter Luftkanal auf einfache Weise automatisch beim Aufsetzen der Traggestelle geschaffen.

[0014] Um die Positionierung noch weiter zu verbessern, kann nicht nur längs, sondern auch quer eine Zwangspositionierung bewirkt werden, wozu vorzugsweise weitere Zentrierprofile auf einem Querausstiegsträger des Grundrahmens angeordnet sind.

[0015] Gegenüber anderen möglichen Positionierungshilfen wie Stiften, die in Bohrungen eingreifen, bietet die Verwendung von Zentrierprofilen mit Schrägen den Vorteil, dass die Traggestelle in einem weiten Toleranzbereich aufgesetzt werden können, beispielsweise auch mit Gabelstaplern. Die Toleranzbreite geht dabei bis zur Breite der Schräge in horizontaler Projektion gesehen.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen und werden nachfolgend mit Bezug auf die Zeich-

nung näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung in seitlicher Ansicht;
- Fig. 2 ein Grundrahmen der Kühlvorrichtung in Ansicht von oben;
- Fig. 3 ein Traggestell für die Kühlvorrichtung in Ansicht von vorn;
- Fig. 4 ein Zentrierprofil für den Grundrahmen in Seitenansicht;
- Fig. 5 ein Ventilatorhaltegestell in perspektivischer Ansicht; und
- Fig. 6 ein Traggestell in perspektivischer Ansicht.

[0017] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung 100, die im wesentlichen aus

- einem Grundrahmen 10, auf dem ein oder mehrere Traggestelle 20 positionierbar sind und
- einem Ventilatorhaltegestell 11, in dem ein oder mehrere Ventilatoren 12 angeordnet sind,

besteht.

[0018] Die Traggestelle 20 werden mit ihren offenen Seiten aneinander gestellt und vor den Ventilatoren 12 positioniert, die einen horizontalen Luftstrom erzeugen.

[0019] Fig. 2 zeigt den Grundrahmen 10 von oben. Um die Positionierung der Traggestelle 20 auf dem Grundrahmen 10 zu erleichtern, sind vorzugsweise Zentrierprofile 14 auf dem Grundrahmen 10 angeordnet, die beim Aufsetzen die Füße 28 der Traggestelle 20 führen, so dass diese in Längsrichtung exakt am vorgesehenen Standbereich positioniert werden.

[0020] Die Zentrierprofile müssen Schrägen enthalten, die ein Abgleiten der Standfüße 28 der Traggestelle 20 ermöglichen. Vorzugsweise werden einteilige Zentrierprofile 14 eingesetzt, die in Fig. 4 dargestellt sind. Diese sind aus einem einzigen Blechzuschnitt hergestellt. Zwei gegeneinander angestellte Schrägen 14.1, 14.3 sind über einen mittleren Profilabstand in festem Abstand miteinander verbunden. Die aufragenden Enden der Schrägen 14.1, 14.3 sind jeweils über Standschenkel 14.2, 14.4 abgestützt.

[0021] Zusätzliche Zentrierprofile 15 auf einem Queraussteifungsträger 16 des Grundrahmens 10 sorgen für eine entsprechend genaue Positionierung in Querrichtung. Das Traggestell 20 weist dann Standfüße auf, die kompatibel zu den Zentrierprofilen 14, 15 angeordnet sind, also an der gewünschten Position auf dem Grundrahmen exakt in der Vertiefung zwischen den Zentrierprofilen 14, 15 stehen.

[0022] Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des Traggestells 20. Dieses ist an einer Standfläche

20.1, einer Deckfläche 20.4 und an zwei Seitenflächen 20.2, 20.3 luftdicht abgedeckt ist, wobei wenigstens die den Ventilatoren 12 zugewandte Vorderseite und die dazu parallele Rückseite offen sind. Die Abdeckung kann über mit dem Traggestell verbundene Abdeckplatten 29.1,...,29.4 (vgl. Fig. 6) erfolgen, sie kann aber auch bauseitig im Kühlhaus oder in einem Hochregal vorgesehen sein, in das die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung eingesetzt ist.

[0023] Aufnahmeelemente 22, insbesondere L-förmige Profilschienen, sind rasterförmig angeordnet, um Kühlelemente 30, aber auch mit Kühlgut gefüllte Körbe einlagern zu können.

[0024] Um Kühlelemente verschiedener Breite einlagern zu können, enthält die bevorzugte Ausführungsform eine herausnehmbare Mittelstütze 27, die ebenfalls mit rasterförmig angeordneten Aufnahmeelementen 22 versehen ist. Am Boden und an der Decke des Traggestells 20 sind Mittelstützenführungen 24, 26 paarweise angeordnet, in die die Mittelstütze 27 eingeschoben werden kann.

[0025] Wie in Fig. 3 erkennbar, sind die Aufnahmeelemente 22 so angeordnet, dass sich zwischen zwei darauf aufliegenden Kühlelementen 30 ein Luftspalt 31 ausbildet, durch den die mit dem Ventilator erzeugte Luftströmung streicht. Die vom Ventilator 12 angesaugte kältere Umgebungsluft verdrängt in den Luftspalten die aus den gebrauchten Kühlelementen 30 strömende Wärme.

[0026] Die Luftspalte sind bei Verwendung üblicher eutektischer Platten als Kühlelemente 30 im Traggestell 20 etwa 20 mm hoch. Die theoretische Strömungsgeschwindigkeit berechnet sich zu:

$$v = \frac{\dot{V}}{h \cdot b \cdot n}$$

wobei h die Höhe und b die Breite jedes Luftspalts angibt und n die Anzahl der angeströmten Luftspalte, gleichartige Luftspaltgeometrie aller Luftspalte vorausgesetzt. Sie beträgt bei einem gegebenen Luftdurchsatz $\dot{V}$ des Ventilators von 14.000 m³/h etwa 7 m/s.

[0027] Bedingt durch verschiedene Strömungswiderstände und leicht abweichende lokale Bedingungen, z. B. je nachdem, ob ein Luftspalt vor den Zentren der Ventilatoren oder deren Randbereichen liegt, ergibt sich eine gemessene Strömungsgeschwindigkeit von 4 bis 6 m/s.

[0028] Die Raumlufttemperatur im Kühlhaus oder in dem sonst wie abgeschlossenen Raum, in dem sich die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung 100 befindet, beträgt zwischen -21°C und -27°C, vorzugsweise -24°C.

[0029] Fig. 5 zeigt in perspektivischer Darstellung einen möglichen Aufbau des Ventilatorhaltegestells 11 mit zwei darin angeordneten Ventilatoren 12. Die Bereiche neben den Ventilatoren 12 sind durch Luftleitbleche abgeschottet, so dass ein Strömungskanal gebildet ist.

[0030] Fig. 6 zeigt ein mit Kühlelementen 30 gefülltes

Traggestell 20, das an seiner Ober- und Unterseite mit Abdeckplatten 29.3, 29.4 und an seinen Seiten mit Abdeckplatten 29.1, 29.2 verschlossen ist, so dass mit den Abdeckplatten 29.1,...,29.4 ein rechteckiger Luftströmungskanal ausgebildet ist, um die Luftströmung innerhalb des Stapels von Kühlelementen 30 zu halten. Dies ist insbesondere wichtig, um die Verluste durch Strömungen nach außen so gering zu halten, dass bei einer Aneinanderreihung mehrerer Traggestelle 20, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, auch in dem am weitesten von den Ventilatoren entfernt gelegenen Traggestell noch eine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit herrscht. Die oben geschilderte maßgenaue Positionierung über Zentrierprofile 14 ist ebenfalls eine Maßnahme zur Ausbildung eines weitgehend dichten einheitlichen Luftkanals, der sich durch alle Traggestelle 20 erstreckt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abkühlen von plattenförmigen Kühlelementen (30) und/oder Kühlgut mit folgenden Schritten:

- Anordnung mehrerer Kühlelemente (30) in einem Traggestell (20) mit im wesentlichen horizontaler Ausrichtung unter Wahrung eines Luftspalts (31) und Einlagern des Traggestells (20) mit den Kühlelementen (30) in einen Raum, dessen Raumlufthtemperatur kleiner oder gleich einer gewünschten Einsatztemperatur für die Kühlelemente (30) ist und
- Erzeugen einer horizontal gerichteten Raumlufthströmung in den Luftspalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom der Luftströmung durch das Traggestell (20) 10.000 m³/h bis 18.000 m³/h beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Luftspalte (31) 15 bis 30 mm und die Geschwindigkeit der Luftströmung in den Luftspalten (31) 4 bis 6 m/s beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Raumlufthtemperatur -21° bis -27 °C beträgt.

5. Kühlvorrichtung (100) für plattenförmige Kühlelemente (30) und/oder Kühlgutträger, bestehend aus:

- wenigstens einem Traggestell (20), in dem mehrere Kühlelemente (30) oder Kühlgutträger beabstandet unter Ausbildung von Luftspalten (31) anzuordnen sind, und
- wenigstens einem Ventilator (12), der vor den Schmalseiten der Kühlelemente (30) und/oder

Kühlgutträger angeordnet ist und der eine parallel zu einer Längsachse gerichtete Luftströmung durch die Luftspalte (31) bewirkt wird.

6. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Traggestell (20) an einer Standfläche (20.1), einer Deckfläche (20.4) und an zwei Seitenflächen (20.2, 20.3) luftdicht abgedeckt ist, wobei wenigstens die dem Ventilator (12) zugewandte Vorderseite und die dazu parallele Rückseite offen sind.

7. Kühlvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Längsachse mehrere Traggestelle (20) mit ihren offenen Seiten voneinander positionierbar sind.

8. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **gekennzeichnet durch** einen Grundrahmen (10), auf dem das wenigstens eine Traggestell (20) abnehmbar positionierbar ist und an den sich senkrecht dazu ein Ventilatorhaltergestell (11) anschließt.

9. Kühlvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundrahmen (10) wenigstens ein Zentrierprofil (14; 15) mit wenigstens einer an einer Seite neben dem Standbereich angeordneten Schräge (14.1, 14.3; 15.1, 15.2) aufweist.

10. Kühlvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrägen (14.1, 14.3) der Zentrierprofile (14) zur Zentrierung in Längsrichtung des Grundrahmens (10) ausgerichtet sind.

11. Kühlvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrägen (15.1, 15.3) der Zentrierprofile (15) zur Zentrierung in Querrichtung des Grundrahmens (10) ausgerichtet sind.

12. Kühlvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierprofile (15) auf einem Queraussteifungsträger (16) des Grundrahmens (10) angeordnet sind.

13. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierprofile (14) einstückig ausgebildet und beidseitig mit Schrägen (14.1, 14.3) versehen sind.

14. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrägen (14.1, 14.3) an einem nach unten abgewinkelten Standschenkel (14.2, 14.4) abgestützt sind.

15. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Traggestell (20) an seinen beiden Seitenrahmen (21) mit

einer Vielzahl von horizontal ausgerichteten Auflagerelementen (22) für Kühlelemente (30) und/oder Kühlgutträger (32) versehen ist, wobei den Auflagerelementen (22) der Seitenrahmen (21) gegenüber jeweils weitere Auflagerelemente an wenigstens einer Mittelstütze (27) angeordnet sind, welche in einem mittleren Bereich des Traggestells (20) angeordnet ist.

16. Kühlvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Bodenrahmen (23) und einem Deckenrahmen (25) des Traggestells (20) mehrere Paare von Mittelstützenführungen (24, 26) angeordnet sind, in denen die Mittelstütze (27) positionierbar ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

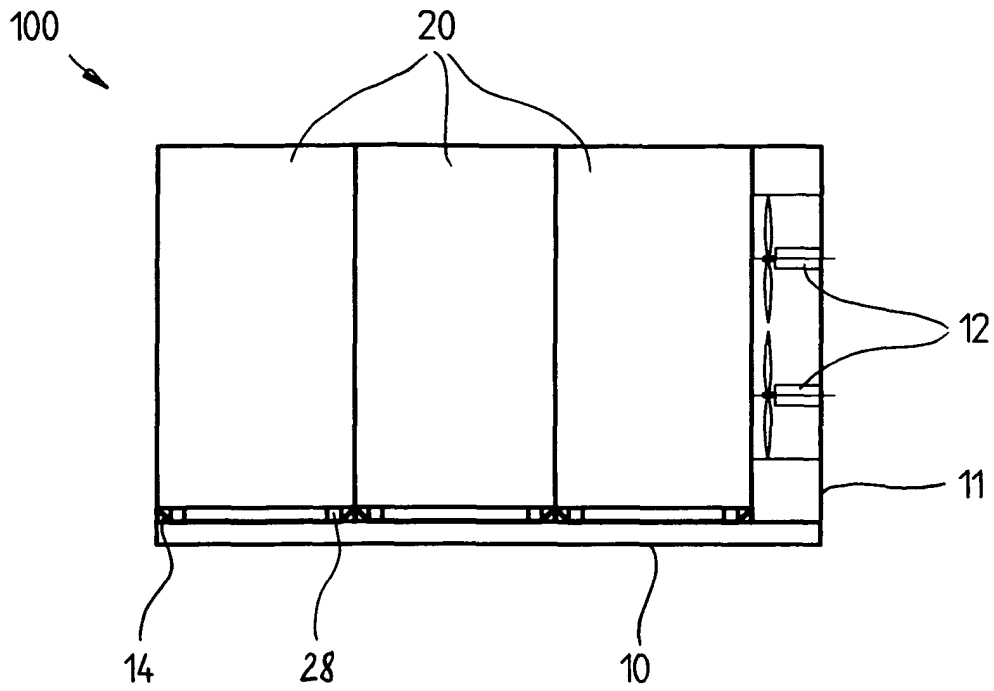


Fig. 1

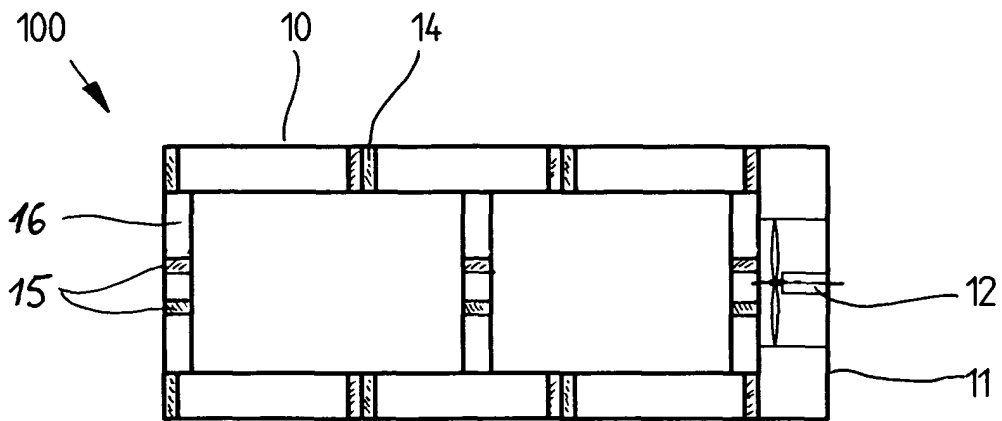


Fig. 2

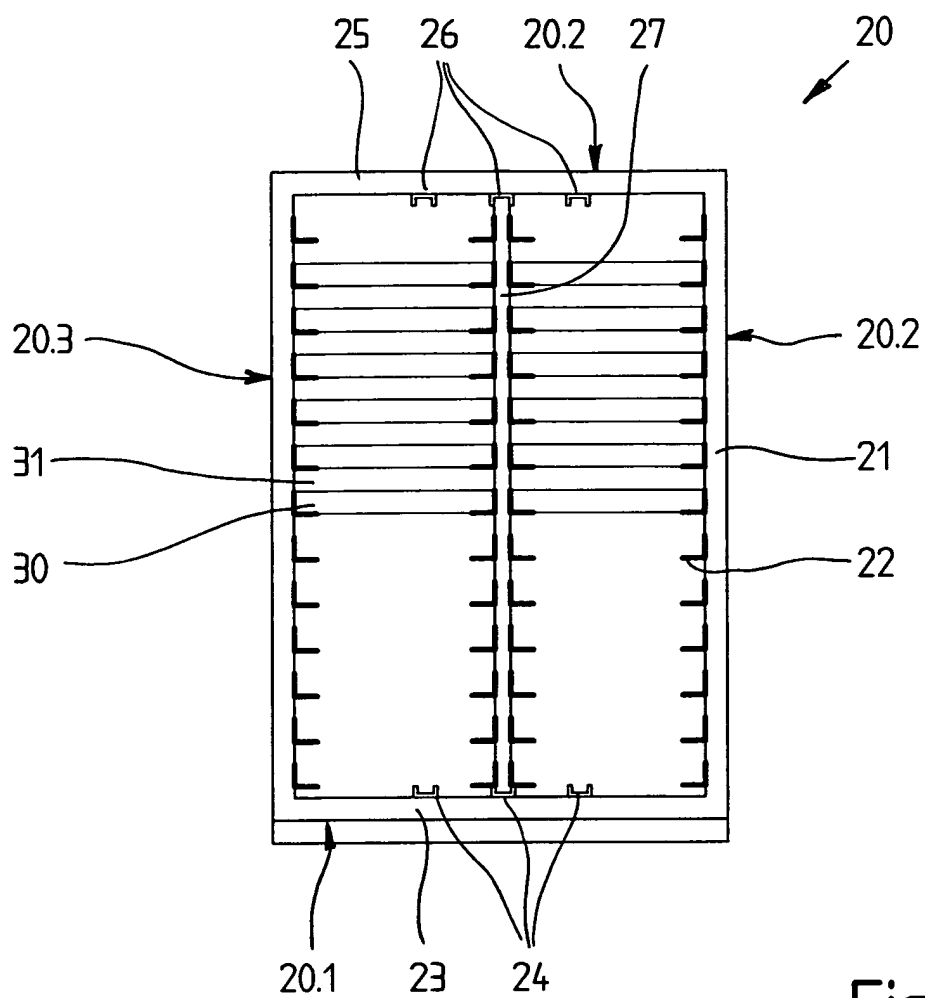


Fig. 3

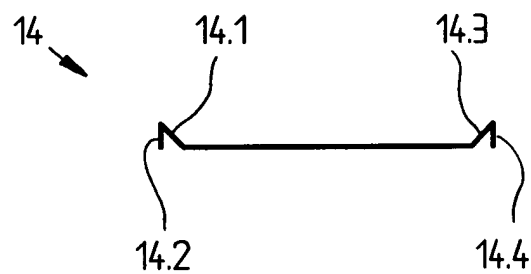


Fig. 4

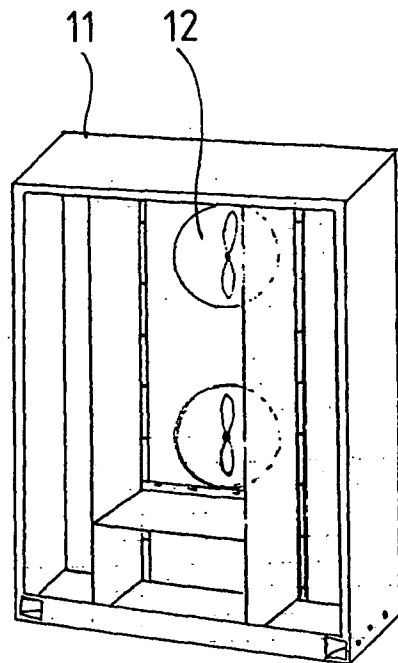


Fig. 5

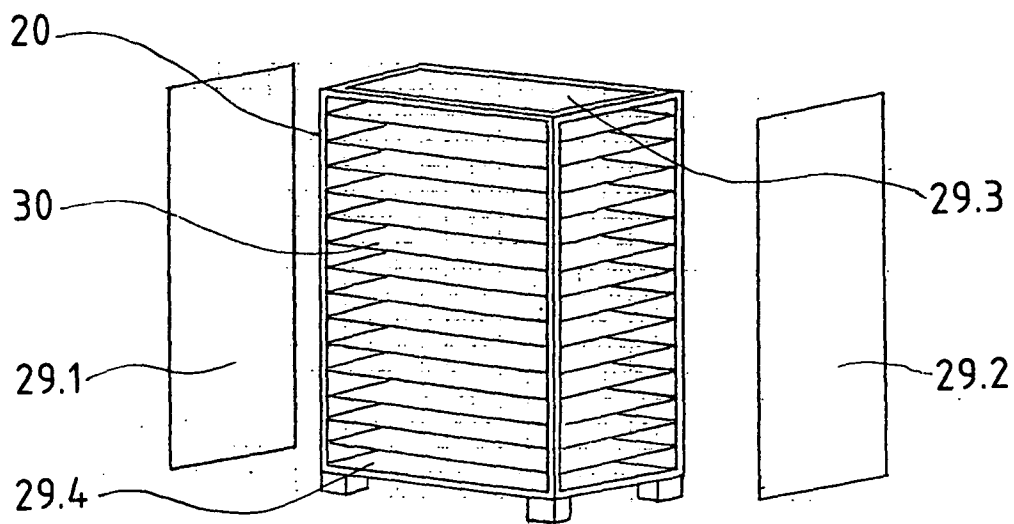


Fig. 6