

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 651 214 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94111326.8**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F25D 11/00**

(22) Anmeldetag: **20.07.94**

(30) Priorität: **02.11.93 DE 9316729 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.05.95 Patentblatt 95/18**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT NL SE**

(71) Anmelder: **LIEBHERR-HAUSGERÄTE GMBH**

**D-88416 Ochsenhausen (DE)**

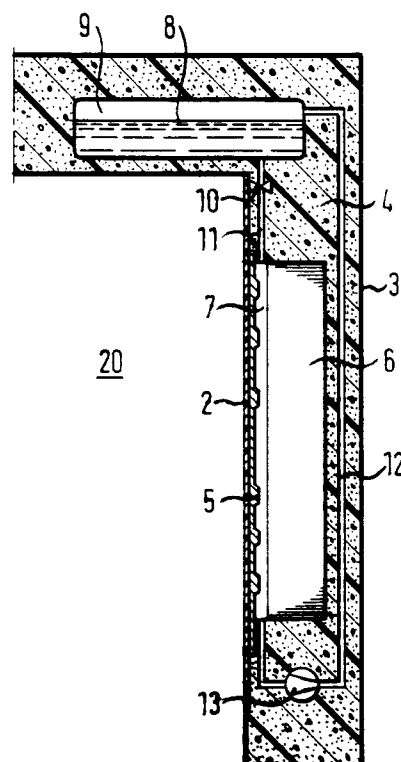
(72) Erfinder: **Gerner, Herbert**  
**Biberacher Strasse 13**  
**88416 Ochsenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Gossel, Hans K., Dipl.-Ing. et al**  
**Lorenz-Seidler-Gossel**  
**Widenmayerstrasse 23**  
**D-80538 München (DE)**

(54) **Kühl- oder Gefriergerät.**

(57) Ein Kühl- oder Gefriergerät ist mit einem in einer einen Kühlraum (20) begrenzenden und mit einer Wärmeisolierung (4) versehenen Gehäusewandung (1) angeordneten, flächenhaften oder plattenförmigen Verdampfer (5) versehen. Um den Kühlraum (20) auch dann noch ausreichend kühlen zu können, wenn die Stromversorgung des Kompressors vorübergehend unterbrochen ist, ist auf der dem Kühlraum abgewandten Seite des Verdampfers (5) ein Kältespeicher (6) angeordnet.

**Fig. 2**



**EP 0 651 214 A1**

Die Erfindung betrifft ein Kühl- oder Gefriergerät mit einem in einem Kühlraum begrenzenden und mit einer Wärmeisolierung versehenen Gehäusewandung angeordneten flächenhaften oder plattenförmigen Verdampfer.

Kühl- und Gefriergeräte dieser Art sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Bei diesen ist der Verdampfer, der aus einer doppelwandigen Platine mit eingepprägten Kanälen und Hohlräumen bestehen kann, hinter einer aus einer Kunststoffplatte bestehenden Gehäusewandung eingeschäumt.

Übliche Kühl- oder Gefriergeräte können nur gekühlt werden, wenn der Verdampfer in Betrieb ist, diesem also eine genügende Menge von verdampfungsfähigem Kühlmittel zugeführt wird. Es besteht nun auch ein Bedürfnis, Kühl- oder Gefriergeräte mit einer ausreichenden Kühlleistung zu versorgen, wenn der Verdampfer wegen Ausfalls der Stromversorgung oder aus anderen Gründen vorübergehend nicht mit Kühlmittel gespeist wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Kühl- oder Gefriergerät zu schaffen, dessen Kühlraum auch dann ausreichend gekühlt wird, wenn die Stromversorgung des Kompressors vorübergehend unterbrochen ist oder der Kompressor aus anderen Gründen nicht betrieben werden soll.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Kühl- oder Gefriergerät der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß auf der dem Kühlraum abgewandten Seite des Verdampfers ein Kältespeicher angeordnet ist. Bei dem erfindungsgemäß vorgesehenen Kältespeicher handelt es sich um einen in wärmeleitender Verbindung mit dem Verdampfer stehenden Raum, der mit einem Medium gefüllt ist, das eine große Wärmemenge aufzunehmen und zu speichern vermag. Bei diesem Medium kann es sich beispielsweise um eine eutektische Sohle handeln. Wärmespeicher dieser Art sind beispielsweise bei sogenannten "Kälteakkus" bekannt, die in Kühlboxen eingelegt werden. Während des Betriebes des Verdampfers wird dem Kälte- oder Wärmespeicher Wärme entzogen, so daß er wegen der Perioden, in denen der Verdampfer nicht betrieben wird, dem Kühlraum eine große Wärmemenge entziehen kann, so daß dieser über eine lange Zeit auf dem gewünschten tiefen Temperaturniveau gehalten werden kann. Wegen seines großen Wärmeenahmevermögens läßt sich der erfindungsgemäße Kältespeicher auch als "Latentwärmespeicher" bezeichnen. Der Kälte- oder Wärmespeicher ist an sich bekannt, so daß auf dessen nähere Beschreibung verzichtet werden kann.

Das mit dem erfindungsgemäßen Kältespeicher ausgestattete Kühl- oder Gefriergerät vermag bei einem Ausfall der Stromversorgung des Geräts in dem Kühlraum eine ausreichend tiefe Temperatur über einen längeren Überbrückungszeitraum auf-

rechtzuerhalten. Das erfindungsgemäße Gerät eignet sich daher für photovoltaisch betriebene Geräte, bei denen der Betrieb des Kompressors nur wegen der Tageszeit sichergestellt ist.

Das erfindungsgemäße Gerät läßt sich beispielsweise auch in Hotelbetrieben einsetzen, in denen Geräuschentwicklungen durch Kompressoren während der Nacht unerwünscht sind. Umgekehrt ist es auch möglich, die Kältespeicher mit billigerem Nachtstrom aufzuladen, um tagsüber den Kompressor überhaupt nicht oder nur für geringere Zeiten betreiben zu müssen.

Ist jedoch der Kältespeicher direkt mit dem Verdampfer gekoppelt, steht er also mit dem Verdampfer derart in Verbindung, daß das wärmespeichernde Medium des Kältespeichers nur durch eine gut wärmeleitende Wandung von dem Verdampfer getrennt ist, ergeben sich Schwierigkeiten bei dem Abtauen des Verdampfers, weil ein Abtauen nur möglich ist, wenn auch der Kältespeicher entleert ist, also soviel Wärme aufgenommen hat, daß sich der Verdampfer auf Temperaturen über Null Grad erwärmen kann. Weiterhin ist eine flexible und schnelle Temperaturregelung nicht möglich, wenn der Verdampfer direkt mit dem Kältespeicher gekoppelt ist.

Der Erfindung liegt daher die weitere Aufgabe zugrunde, trotz der Anordnung eines Kältespeichers bedarfsweise ein Abtauen des Verdampfers und eine flexible Temperaturregelung zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Kühl- oder Gefriergerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß der Kältespeicher von dem Verdampfer durch einen Spalt getrennt ist, der bedarfsweise mit einer gut wärmeleitenden Flüssigkeit gefüllt und entleert werden kann. Diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kühl- oder Gefriergeräts ermöglicht es, den Kältespeicher zu beliebigen Zeiten dadurch zu inaktivieren, daß die wärmeleitende Flüssigkeit aus dem Spalt abgezogen wird, so daß dieser eine gut wärmeleitende Schicht zwischen dem Verdampfer und dem Kältespeicher bildet. Ist also der Verdampfer durch den Spalt von dem Kältespeicher isoliert, läßt sich der Verdampfer durch Unterbrechung der Kältemittelzufuhr abtauen. Weiterhin läßt sich durch übliche Steuerung der Kältemittelzufuhr zu dem Verdampfer die Temperatur in dem Kühlraum im wesentlichen unbeeinflußt von dem Kältespeicher in gewünschter Weise steuern. Da bei Abkoppelung des Kältespeichers von dem Verdampfer dieser schneller dem Kühlraum die Wärme entziehen kann, läßt sich der Kühlraum bedarfsweise auch schneller herunterkühlen.

Der Spalt zwischen dem Verdampfer und dem Kältespeicher läßt sich durch einen flachen Behälter bilden, dessen Wandungen aus gut wärmelei-

tendem Material bestehen. Der Spalt kann auch unmittelbar durch Wandungen des plattenförmigen Verdampfers und einer Wandung des das Medium des Kältespeichers aufnehmenden Behälters gebildet sein, wobei zwischen den beiden Wandungen eine umlaufende, schmale Wandung vorgesehen werden muß, die aus Kunststoff und/oder einem geeigneten dichtenden Material bestehen kann.

Um in einfacher Weise eine Füllung und Entleerung des Spalts bzw. des flächenhaften Behälters mit einer gut wärmeleitenden Flüssigkeit zu ermöglichen, ist ein die Flüssigkeit aufnehmender Vorratsbehälter vorgesehen, der durch Leitungen, in denen mindestens ein Ventil und eine Pumpe angeordnet sind, mit dem flachen Behälter verbunden ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der flache Behälter durch mindestens eine schmale Zwischenwandung in Abschnitte unterteilt ist, die sich jeweils mit der Flüssigkeit befüllen und entleeren lassen. Auf diese Weise ist beispielsweise ein abschnittsweises Abtauen des Verdampfers möglich, wenn während des Abtauens die Kühlung des Kühlraums nicht vollständig unterbrochen werden soll.

Schließlich ist es auch möglich, mindestens einen Teil des Verdampfers direkt in dem Kältespeicher anzuordnen, wenn es erwünscht ist, diesem unmittelbar und sehr schnell die notwendige Wärmemenge zu entziehen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine Wandung eines Kühl- oder Gefriergeräts in schematischer Darstellung, bei dem sich der Kältespeicher in unmittelbarer wärmeleitender Berührung mit dem Verdampfer befindet,
- Fig. 2 einen Schnitt durch Wandungen eines Kühl- oder Gefriergeräts in schematischer Darstellung, bei dem sich zwischen dem Kältespeicher und dem Verdampfer ein Spalt befindet, der sich nach Bedarf mit einer wärmeleitenden Flüssigkeit füllen läßt, und
- Fig. 3 eine schematische Vorderansicht des den Spalt bildenden Behälters, der durch eine Zwischenwand in Abschnitte unterteilt ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Wandung 1 des Gehäuses des Kühl- oder Gefriergeräts durch eine innere Schale 2, die aus Kunststoff bestehen kann, und eine äußere Wandung 3, beispielsweise aus Blech, gebildet, wobei der Zwischenraum zwischen den plattenförmigen Wandungen 2, 3 mit einem isolierenden Kunststoff 4 ausgeschäumt ist. Unmittelbar hinter der inneren

Schale oder Wandung 2 ist ein plattenförmiger Verdampfer 5 angeordnet. Dieser besteht üblicherweise aus einer Verdampferplatte. Er könnte natürlich auch durch in einer Ebene angeordneten Rohrschlangen bestehen. Unmittelbar hinter dem Verdampfer 5 ist ein Kältespeicher (Latentwärmespeicher) angeordnet, der sich im wesentlichen über die Breite des Verdampfers erstreckt. Bei diesem Kältespeicher 6 handelt es sich ebenfalls um einen flachen Behälter geeigneter Dicke, der das Medium mit gut wärmespeichernden Eigenschaften aufnimmt, wobei der Behälter in der dargestellten Weise in unmittelbarem Kontakt mit dem Verdampfer steht.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist zwischen dem flächenhaften Verdampfer 5 und dem Kältespeicher 6 ein spaltförmiger Raum 7 vorgesehen, der nach Bedarf mit einer gut wärmeleitenden Flüssigkeit 8 gefüllt werden kann. Diese wärmeleitende Flüssigkeit 8 kann in einem Vorratsbehälter 9 gespeichert werden, der ebenfalls in eine Wandung des Gerätes oberhalb des Verdampfers 5 eingeschäumt ist. Der Vorratsbehälter 9 steht mit dem spaltförmigen Raum 7 über eine Leitung 11 in Verbindung, in der ein Magnetventil 10 angeordnet ist. Um die Flüssigkeit aus dem spaltförmigen Raum 7 wieder in den Vorratsbehälter 9 zurückführen zu können, ist eine Rückführleitung 12 vorgesehen, in der eine Pumpe 13 angeordnet ist. Zusätzlich sind Entlüftungen üblicher Art vorgesehen, um bedarfsweise den spaltförmigen Raum 7 mit Flüssigkeit 8 befüllen und entleeren zu können.

Durch eine geeignete Steuerung der Ventile und der Pumpe läßt sich somit in gewünschter Weise eine wärmeleitende Verbindung zwischen dem Kältespeicher 6 und dem Verdampfer 5 herstellen und diese auch wieder aufheben.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist der flache, den spaltförmigen Raum 7 bildende Behälter 15 durch eine vertikale Zwischenwand 16 in zwei Behälterabschnitte 17, 18 unterteilt. Die Behälterabschnitte 17, 18 sind miteinander und mit den Zufluß- und Abflußleitungen verbunden, so daß sich die Abschnitte 17, 18 unabhängig voneinander befüllen und entleeren lassen.

Die Beschreibungen der drei Anordnungen neben den Figuren 1 bis 3 sind Teil der Beschreibung.

#### Anwendung und Zweck:

Zweck der Anordnung eines Kühlsystems mit Latentwärmespeicher ist es, ein Kühlgerät auch dann zu betreiben, wenn eine kontinuierliche Stromversorgung des Geräts nicht gewährleistet werden kann oder der Betrieb des Kälteaggregats auf bestimmte Zeiträume begrenzt bleiben soll. Bei

einem rein photovoltaisch betriebenen Gerät könnte der während der Tageszeit aufgeladene, d. h. heruntergekühlte Latentwärmespeicher, eine ausreichende Kühlung für die Nacht gewährleisten. Für Hotelbetriebe wären Geräte denkbar, welche nur zu der Zeit in Betrieb sind, zu der die Geräusentwicklung des Kälteaggregats nicht stört. Desweiteren wäre der Betrieb der Geräte mit Nachtstrom vorstellbar.

#### Anordnung gemäß Fig. 1:

Verdampfer direkt mit dem Latentwärmespeicher gekoppelt. Problem: keine Abtauung möglich, ohne daß der Speicher komplett entleert ist. Das Gerät wird so lange gekühlt, bis der Speicher leer ist. Desweiteren sind Schwierigkeiten bei der Temperaturregelung zu erwarten, da die Kältezufuhr nicht unterbrochen werden kann.

#### Anordnung gemäß Fig. 2:

Verdampfer und Latentwärmespeicher werden nicht direkt gekoppelt. Zwischen Verdampfer und Latentwärmespeicher befindet sich ein Hohlraum, der im ungefüllten Zustand eine schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweist. Durch eine wärmeleitfähige Flüssigkeit kann eine Verbindung zwischen Verdampfer und Latentwärmespeicher hergestellt werden.

Die Umwälzung der Flüssigkeit erfolgt durch eine kleine Pumpe. Hierzu müßte die Pumpe nur kurzzeitig betrieben werden, um die Flüssigkeit auf ein entsprechendes Niveau anzuheben. Bei Bedarf wird die Flüssigkeit dann von dem höher gelegenen Behälter in die notwendigen Zwischenräume abgelassen.

Das Gerät kann kurzzeitig gekühlt werden, wenn der Verdampfer ohne Kopplung betrieben wird und somit die gesamte Kälteleistung zur Kühlung des Innenraums verwendet werden kann.

Der Speicher kann aufgeladen werden, wenn der Verdampfer im gekoppelten Zustand betrieben wird. Der Kühlraum wird dabei ebenfalls gekühlt, jedoch mit reduzierter Leistung. Bei vorhandener Kopplung und nicht betriebenem Verdampfer wird das Gerät vom Speicher aus gekühlt.

Ein Abtauen des Geräts ist evtl. möglich, wenn die Kopplung genügend unterbrochen werden kann (isolierender Abstand zwischen Verdampfer und Latentwärmespeicher hinreichend groß) und die Innentemperatur nicht zu stark ansteigt bis das Abtauen erfolgt ist, da der Wärmeeinfall von der Rückwand, der direkt das Abtauen des Verdampfers unterstützt, entfällt. Der Abtauvorgang könnte durch einen Ventilator unterstützt werden.

#### Anordnung gemäß Fig. 3:

Durch Gestalten bzw. Unterteilen des Zwischenraums in verschiedene Zonen ist es möglich, die Kopplung zwischen Verdampfer und Latentwärmespeicher nur teilweise herzustellen. Die Temperatur der Zonen, die zwischenzeitlich nicht mit dem Speicher gekoppelt sind, kann währenddessen auf Kühlraumtemperatur ansteigen, d. h. der Verdampfer taut in dieser Zone ab, während das Gerät dennoch weiter gekühlt wird.

Es ist auch denkbar, einen Teil des Verdampfers im Latentwärmespeicher anzubringen (direkte Einspeicherung), z. B. wenn sehr große Pausen überbrückt werden müssen.

#### Patentansprüche

1. Kühl- oder Gefriergerät mit einem in einer einen Kühlraum begrenzenden und mit einer Wärmeisolierung versehenen Gehäusewandung angeordnetem, flächenhaften oder plattenförmigen Verdampfer, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der den Kühlraum (20) abgewandten Seite des Verdampfers (5) ein Kältespeicher (6) angeordnet ist.
2. Kühl- oder Gefriergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kältespeicher (6) von dem Verdampfer (5) durch einen Spalt (7) getrennt ist, der bedarfsweise mit einer gut wärmeleitenden Flüssigkeit (8) gefüllt und entleert werden kann.
3. Kühl- oder Gefriergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (7) durch einen flachen Behälter, dessen große Wandungen aus gut wärmeleitendem Material bestehen, gebildet ist.
4. Kühl- oder Gefriergerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der flache Behälter (7) durch Leitungen (11, 12), in denen mindestens ein Ventil (10) und eine Pumpe (13) angeordnet sind, mit einem Vorratsbehälter (9) für die Flüssigkeit (8) verbunden ist.
5. Kühl- oder Gefriergerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der flache Behälter (7) durch mindestens eine schmale Zwischenwandung (16) in Abschnitte 17, 18 unterteilt ist, die sich jeweils mit der Flüssigkeit (8) füllen und entleeren lassen.
6. Kühl- oder Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des Verdampfers direkt im

Kältespeicher angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

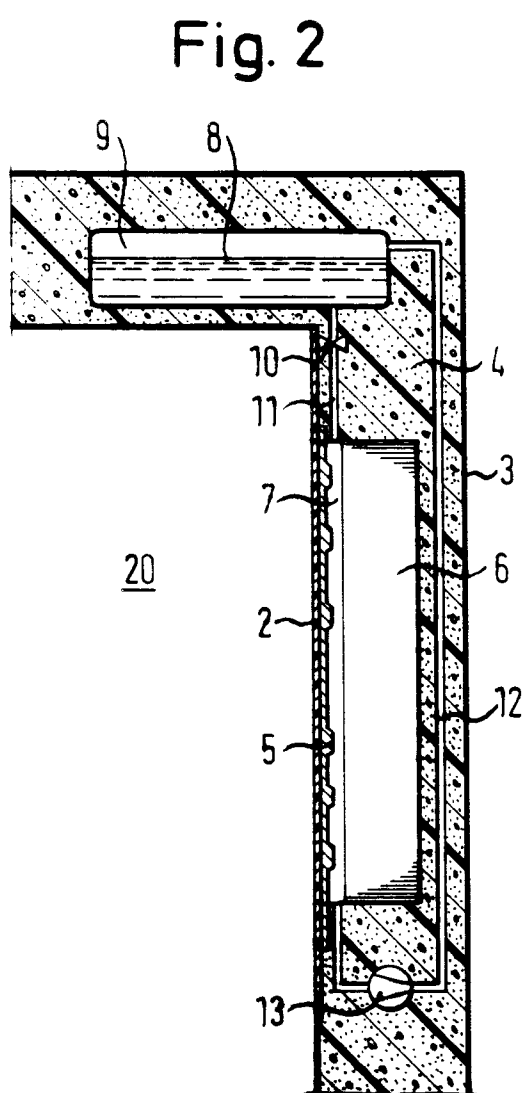
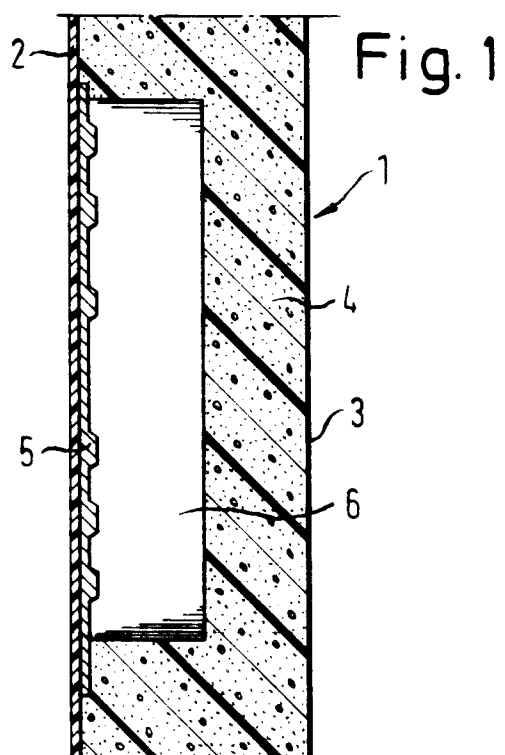
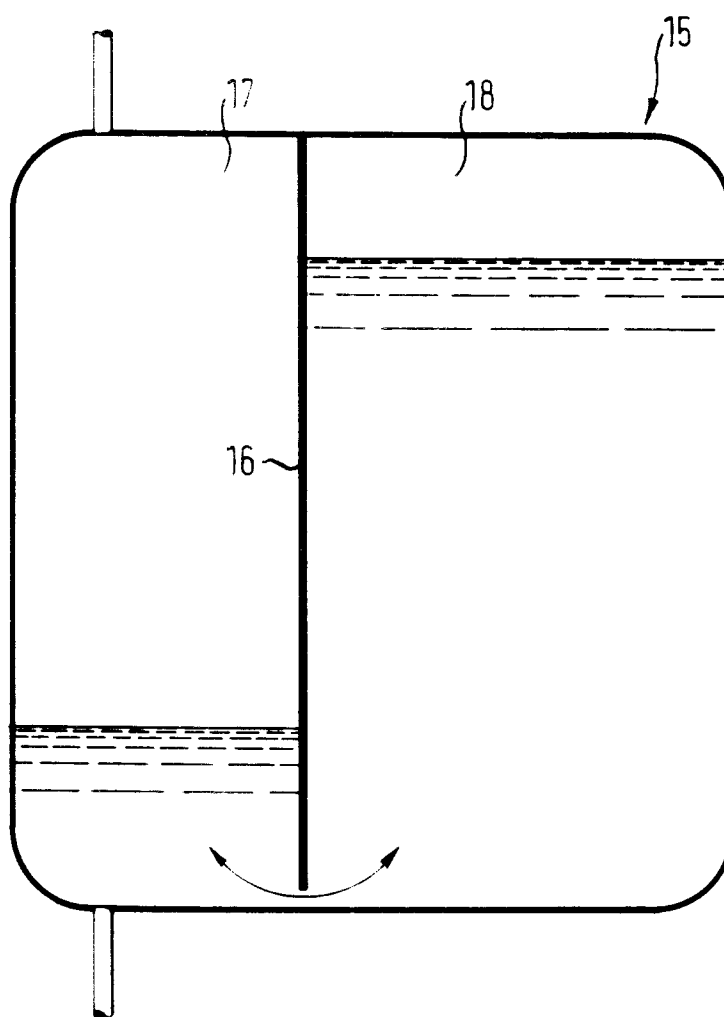


Fig. 3





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 1326

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB-A-378 261 (ROBERT BOSCH) * Seite 1, Zeile 48 - Seite 2, Zeile 7; Abbildungen 1-5 * ---	1	F25D11/00
A	US-A-4 951 481 (NEGISHI) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 8; Abbildungen 1-9 * ---	1	
A	EP-A-0 566 518 (BELLEVUE HOLDINGS) * Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildungen 1,2 * ---	1,6	
A	DE-A-25 21 757 (MOTTA) * Seite 6, letzter Absatz - Seite 10, Absatz 1; Abbildungen 1-4 * ---	1,6	
A	DE-C-926 553 (JAMIN) * Seite 2, Zeile 57 - Zeile 86; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	US-A-4 858 678 (LADD) * Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 10, Zeile 51; Abbildungen 1-8 * ---	2-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE-B-27 25 347 (SCHMIDT'SCHE HEISSDAMPF-GESELLSCHAFT) * Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 5; Abbildungen 1-10 * ---	2,4	F25D F28F F28D
A	US-A-4 161 212 (HIGHTOWER) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	10.Februar 1995	Boets, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			