



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85101769.9

Int. Cl. 4: **F 25 B 39/02**

Anmeldetag: 18.02.85

Priorität: 21.02.84 IT 1512584 U

Anmelder: **FAST-ICE S.r.l., Via Vittorio Veneto 114, I-16042 Carasco (Genova) (IT)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.08.85
Patentblatt 85/35

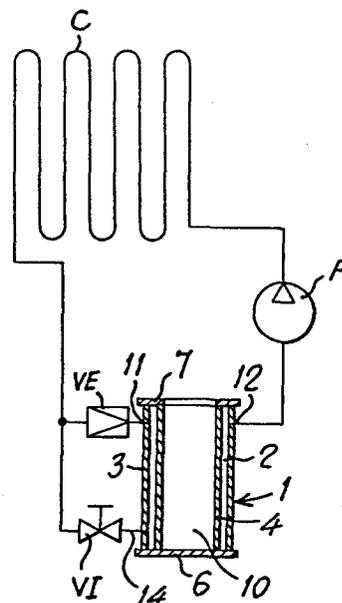
Erfinder: **Parodi, Ernesto, Via S. Massimo 110 B, I-16035 Rapallo (IT)**

Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB LI NL SE**

Vertreter: **Porsia, Attilio et al, c/o Succ. Ing. Fischetti & Weber Via Caffaro 3, I-16124 Genova (IT)**

Rohrmantelverdampfer für Kältemittel, insbesondere in Vorrichtungen zur Eisherstellung.

Die Erfindung betrifft einen Rohrmantelverdampfer (1) für Kältemittel, insbesondere zur Eisherstellung. Dieser Verdampfer besteht aus einem doppelwandigen Rohrmantel (3, 4) mit einem im oberen Teil angeordneten Einlauf (11) für das flüssige Kältemittel und einem vorzugsweise ebenfalls im oberen Teil auf der diametral entgegengesetzten Seite gegenüber dem Einlauf (11) vorgesehenen Auslauf (12) für das dampfförmige Kältemittel. Der Durchsatz des Kältemittels ist so geregelt, dass das vom Einlauf (11) unter gleichzeitiger Verdampfung herabfließende Kältemittel die Innenwandungen des Rohrmantelverdampfers (1) auf einem möglichst grossen Anteil seiner Höhe benetzt.



EP 0 152 941 A2

FAST-ICE S.r.l., in Carasco,
(Genua), Italien.

Rohrmantelverdampfer für Kältemittel,
insbesondere in Vorrichtungen zur Eisherstellung.

5 Die Erfindung betrifft einen Rohrmantelverdichter
für Kältemittel, insbesondere in Vorrichtungen zur Eisher=
stellung, bestehend aus einem doppelwandigen Rohrmantel
mit einem Einlauf für das flüssige Kältemittel und einem
vorzugsweise im oberen Verdampferteil angeordneten Auslauf
10 für das dampfförmige Kältemittel.

Als Rohrmantelverdichter für Kältemittel wird ein
Verdampfer für Kältemaschinen verstanden, der aus dem
beiderends geschlossenen Hohlraum zwischen den beiden
15 Wänden eines vorzugsweise kreiszylindrischen doppel=
wandigen Rohrmantels gebildet wird. Der doppelwandige
Rohrmantel kann dabei mit aufrechter (lotrechter),
schräger oder liegender (waagerechter) Längsachse ange=
ordnet sein und in Verbindung mit baulich beliebig ausge=
20 bildeten Kältemaschinen zur Kühlung eines beliebigen

Mediums benutzt werden, das sich in dem vom Rohrmantel eingeschlossenen Hohlraum und/oder um den Rohrmantel herum befindet.

5 Bei den bisher bekannten Rohrmantelverdampfern dieser Art ist der Einlauf des flüssigen Kältemittels im unteren Teil des doppelwandigen Rohrmantels vorgesehen. Das flüssige Kältemittel füllt dabei den unteren Teil des Rohrmantels aus und weist eine verhältnismässig kleine
10 Verdampfungsfläche auf, da diese nur auf den schmalen Querschnitt des Mantelhohlraums beschränkt ist. Infolgedessen weisen die bekannten Rohrmantelverdampfer eine unbefriedigende Leistung auf. Ausserdem ist bei diesen Verdampfern die Temperatur ungleichmässig über ihre Höhe
15 verteilt, da die Verdampfung hauptsächlich im unteren Mantelteil erfolgt und die Abkühlung infolgedessen nur in diesem Mantelteil konzentriert ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile der
20 bekannten Ausführungen zu beheben und einen Rohrmantelverdampfer der eingangs beschriebenen Art mit einem besseren Wirkungsgrad und einer gleichförmigeren Temperaturverteilung zu erzielen.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Einlauf für das flüssige Kältemittel im oberen Teil des doppelwandigen Rohrmantels angeordnet und der Durchsatz des Kältemittels derart geregelt ist, dass das vom Einlauf unter gleichzeitiger Verdampfung herab=
30 fliessende Kältemittel die Innenwandungen des Rohrmantels

auf einem möglichst grossen Anteil der Verdampferhöhe benetzt.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Rohrmantel
5 verdampfern der eingangs genannten Art, ist erfindungs=
gemäss der Einlauf des flüssigen Kältemittels nicht im
unteren, sondern im oberen Teil des doppelwandigen Rohr=
mantels angeordnet und zwar unabhängig davon, ob der
Rohrmantelverdampfer aufrecht steht, d.h. eine lotrechte
10 oder schräge Längsachse aufweist oder liegend, d.h. mit
waagerechter Längsachse angeordnet ist. Das durch den
oberen Einlauf eintretende flüssige Kältemittel fliesst
unter gleichzeitiger Verdampfung auf den Innenwandungen
des Rohrmantelverdampfers herab. Der Durchsatz des Kälte=
15 mittels ist dabei so geregelt, dass das vom Einlauf herab=
fliessende Kältemittel die Innenwandungen des Rohrmantel=
verdampfers auf einem möglichst grossen Anteil der Ver=
dampferhöhe, vorzugsweise auf der gesamten Verdampferhöhe
benetzt. Dadurch wird eine starke Vergrösserung der Ver=
20 dampfungsfläche des flüssigen Kältemittels und infolge=
dessen ein bedeutend besserer Wirkungsgrad des Rohrmantel=
verdampfers erzielt. Gleichzeitig wird durch die Benetzung
der Wandungen des Rohrmantelverdampfers auf dessen ganzen
bzw. fast ganzen Höhe und durch die entsprechend gross=
25 flächige Verdampfung des flüssigen Kältemittels eine sehr
gleichmässige Abkühlung des Rohrmantelverdampfers erzielt.

Weitere Kennzeichen und Vorteile der Erfindung
ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus nachstehender
30 Beschreibung eines bevorzugten, in der Zeichnung darge=

stellten Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Fig. 1 das Arbeitsschema einer Kompressorkältemaschine mit einem erfindungsgemässen Rohrmantelverdampfer.

5

Fig. 2 den Rohrmantelverdampfer in seitlichem Aufriss.

Fig. 3 einen vertikalen Längsschnitt des Rohrmantelverdampfers nach Fig. 2.

10

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Rohrmantelverdampfer nach Fig. 2 und 3.

Fig. 5 einen Querschnitt des Rohrmantelverdampfers nach der Linie V-V der Fig. 3.

15

In den Figuren ist 1 ein Rohrmantelverdampfer, der im Kältemittelkreislauf einer Kompressorkältemaschine eingeschaltet ist. Der Kältemittelkreislauf weist in an sich bekannter Weise einen Kompressor P auf, der den Kältemitteldampf aus dem Rohrmantelverdampfer 1 ausaugt und auf einen höheren Druck verdichtet. In einem nachgeschalteten Kondensator C (Verflüssiger) wird das Kältemittel verflüssigt und über ein Entspannungsventil VE erneut in den Rohrmantelverdampfer 1 eingeführt.

20

25

Der Rohrmantelverdampfer 1 besteht aus zwei kreiszylinderförmigen Rohrabschnitten 3, 4, die derart coaxial ineinandergelegt sind, dass sie einen doppelwandigen

30

Rohrmantel mit einem verhältnismässig schmalen, zwischen den beiden Rohrabschnitten freigelassenen, im Querschnitt ringförmigen Hohlraum 2 bilden. Der Hohlraum 2 zwischen den beiden ineinander angeordneten Rohrabschnitten 3, 4 ist stirnseitig an beiden Rohrenden mit Hilfe von Abschlussdeckeln 6, 7 dicht abgeschlossen. Jeder Abschlussdeckel 6, 7 weist dabei zwei konzentrische ringförmige Nuten auf, in die je eines der Rohrabschnitte 3,4 zusammen mit einer entsprechenden Dichtung 5 eingreift. Die beiden Abschlussdeckel 6,7 sind untereinander auf der Aussenseite des doppelwandigen Rohrmantels 3,4 durch achsparallele Zugstangen 8 und Schrauben 9 verbunden und mit den Rohrabschnitten 3 und 4 verspannt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Rohrmantelverdichter 1 stehend, d.h. mit lotrechter Längsachse angeordnet. Der untere Abschlussdeckel 6 ist dabei scheibenförmig ausgebildet und erstreckt sich über den ganzen Querschnitt des doppelwandigen Rohrmantels 3,4. Infolgedessen bildet dieser Deckel 6 den Bodenteil eines vom Rohrmantel 3,4 eingeschlossenen Hohlraums 10. Der obere Abschlussdeckel 7 ist dagegen ringförmig ausgebildet und lässt die obere Öffnung 107 des doppelwandigen Rohrmantels 3,4 frei. Infolgedessen bildet der Verdichter 1 den doppelwandigen Mantel eines etwa topfförmigen Behälters. Die beiden Rohrabschnitte 3 und 4 bestehen aus Metall, vorzugsweise zumindest teilweise aus Kupfer oder Kupferlegierungen.

Der Einlauf 11 des flüssigen Kältemittels in den

Hohlraum 2 des doppelwandigen Rohrmantels 3,4 ist in der äusseren Rohrabschnitt 3 im oberen Bereich des Rohrmantelverdichters 1 vorgesehen. Der Auslauf 12 des dampfförmigen Kältemittels aus dem Hohlraum 2 des doppelwandigen Rohrmantels 3,4 kann in beliebiger Höhe angeordnet sein. Vorzugsweise ist jedoch der Auslauf 12 des dampfförmigen Kältemittels ebenfalls im oberen Teil des Rohrmantelverdampfers 1, insbesondere auf der diametral entgegengesetzten Seite zum Einlauf 11 des flüssigen Kältemittels angeordnet. Bei dieser Ausbildung fliesst das oben in den Hohlraum 2 des Rohrmantelverdampfers 1 einlaufende, flüssige Kältemittel nach unten auf den inneren Verdampferwandungen unter gleichzeitiger Verdampfung und entsprechender Wärmeaufnahme herab. Das verdampfte Kältemittel wird oben durch den Auslauf 12 abgesaugt. Der Durchsatz des Kältemittels durch den Rohrmantelverdampfer 1 wird dabei so eingestellt, dass die inneren Verdampferwandungen möglichst auf ihrer ganzen Höhe vom flüssigen Kältemittel benetzt werden. Am Boden des Verdampferhohlraums 2 kann sich dabei ein flacher Kältemittelsumpf ausbilden, der aber nicht unbedingt erforderlich ist und auch fehlen, werden kann.

Statt mit lotrecht gerichteter Längsachse kann der beschriebene Rohrmantelverdampfer 1 auch mit schräger oder waagerechter Längsachse, d.h. liegend angeordnet werden. Es muss jedoch auch in diesem Fall darauf geachtet werden, dass der Einlauf des flüssigen Kältemittels im oberen Teil des Verdampfers 1, d.h. im Bereich seines oberen Scheitels liegt. Insbesondere kann dann der Einlauf des flüssigen

Kältemittels in dem mittleren Teil des oberen Scheitelbereichs des liegend angeordneten Rohrmantelverdampfers vorgesehen sein. Es ist jedoch zweckmässiger, den Einlauf des flüssigen Kältemittels an einem Ende des oberen
5 Scheitelbereichs und der Auslauf des verdampften Kältemittels am anderen Ende des oberen Scheitelbereichs des liegenden Rohrmantelverdampfers anzuordnen.

Der erfindungsgemässe Rohrmantelverdampfer kann in
10 beliebigen Kältemaschinen zu beliebigen Zwecken verwendet werden. Mit besonderem Vorteil kann der erfindungsgemässe Rohrmantelverdampfer 1 in Vorrichtungen zur Herstellung von Eis Verwendung finden. Wie bereits in der Beschreibungseinleitung ausgeführt wurde wird durch den Einlauf
15 des flüssigen Kältemittels im oberen Teil des Verdampfers und durch das anschliessende Herabfliessen des flüssigen Kältemittels auf den Innenwandungen des Verdampferhohlraums 2 eine vollständige, gleichförmige Benetzung der Verdampferwandungen und infolgedessen sowohl besonders
20 hoher Wirkungsgrad bei der Wärmeaufnahme als auch eine grosse Gleichmässigkeit der Temperatur auf der ganzen Verdampferoberfläche erzielt. Infolgedessen wird mit dem erfindungsgemässen Rohrmantelverdampfer eine besonders schnelle Eisherstellung auch mit kleinen Kältemaschinen
25 verhältnismässig geringer Leistung, wie z.B. in Haushalten, Jachten, Wohnwagen, Kraftfahrzeugen und dergleichen ermöglicht. Eine solche Anordnung ist z.B. in Fig. 3 dargestellt, in welcher der vom Rohrmantelverdampfer 1. eingeschlossene Hohlraum 10 des topfförmigen
30 Behälters als Gefriererraum zur Eisherstellung benutzt wird.

Der Rohrmantelverdampfer 1 ist dabei in einem Gehäuse S angeordnet, an dem er mit Hilfe von Schrauben 13 befestigt ist. Die Herausnahme des hergestellten Eises wird durch eine schnellwirkende Abtauvorrichtung ermöglicht. Bei dem
5 in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird diese Abtauwirkung dadurch erzielt, dass die heissen Kältemitteldämpfe aus dem Kondensator C vorübergehend über eine Rohrleitung 14 mit Absperrventil VI direkt d.h. unter Überbrückung des Entspannungsventils VE in den Rohrmantelverdampfer 1 d.h. in den Hohlraum 2 des doppelwandigen
10 Rohrmantels 3,4 eingelassen werden. Der Rohrmantelverdampfer 1 wird dadurch in kürzester Zeit so stark angeheizt, dass sich das Eis von den Wänden des Hohlraums 10 des topfförmigen Rohrmantelverdampfers 1 bzw. von den
15 Wänden eines in diesem Hohlraum 10 angeordneten Gefrierbehälters lösen kann.

Der erfindungsgemässe Rohrmantelverdampfer kann jedoch mit Vorteil auch zu anderen Zwecken, z.B. als
20 Durchlaufkühler in Klimaanlage verwendet werden. In diesem Fall ist der doppelwandige Rohrkörper des Verdampfers beiderends offen ausgebildet und die zu kühlende Luft wird durch diesen Rohrkörper hindurch bzw. um ihn herum geführt.

25

Die dargestellte bauliche Ausbildung des Rohrmantelverdampfers 1 ist zwar besonders zweckmässig, stellt jedoch keineswegs die einzig mögliche Ausführungsform dar. Insbesondere kann der Rohrmantelverdampfer auch eine
30 geschweisste Ausführung aufweisen, in der die beiden

koaxialen Rohrabschnitte 3 und 4 an ihren Enden direkt aneinander oder an den betreffenden Abschlussdeckeln geschweisst sind.

5

10

15

20

25

30

Patentansprüche

1. Rohrmantelverdampfer für Kältemittel, insbesondere in Vorrichtungen zur Eisherstellung, bestehend aus
5 einem doppelwandigen Rohrmantel (3,4) mit einem Einlauf (11) für das flüssige Kältemittel und einem vorzugsweise im oberen Verdampferteil angeordneten Auslauf (12) für das dampfförmige Kältemittel, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlauf (11) für das flüssige Kältemittel im oberen Teil
10 des doppelwandigen Rohrmantels (3,4) angeordnet und der Durchsatz des Kältemittels derart geregelt ist, dass das vom Einlauf (11) unter gleichzeitiger Verdampfung herabfließende Kältemittel die Innenwandungen des Rohrmantels (3,4) auf einem möglichst grossen Anteil der Verdampfer=
15 höhe benetzt.

2. Rohrmantelverdampfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelwandige Rohrmantel (3,4) stehend angeordnet ist und der Einlauf (11) und der
20 Auslauf (12) des Kältemittels in diametral entgegengesetzten Punkten am oberen Ende des Rohrmantels (3,4) vorgesehen sind.

3. Rohrmantelverdampfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelwandige Rohrmantel (3,4)
25 liegend angeordnet ist und der Einlauf (11) und der Auslauf (12) des Kältemittels im oberen Scheitelbereich an entgegengesetzten Enden des Rohrmantels (3,4) vorgesehen sind.

4. Rohrmantelverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelwandige Rohrmantel (3,4) insbesondere zur Verwendung in Eisherstellungsvorrichtungen den Mantel eines topfförmigen, mit
5 einem unteren Abschlussboden (6) versehenen Gefrierbehälters bildet.

5. Rohrmantelverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelwandigen
10 Rohrmantel (3,4) vorzugsweise in seinem unteren Teil wunschweise vorübergehend direkt mit dem Verflüssiger (C) der Kältemaschine unter Überbrückung des Entspannungsventils (VE) verbindbar ist.

15 6. Rohrmantelverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelwandige Rohrmantel aus zwei mit radialem Abstand koaxial ineinander angeordneten Rohrabschnitten (3,4) besteht, die mit ihren Enden in Verbindung mit Dichtungen (5) in entsprechende ringförmige Nuten von Abschlussdeckeln (6,7)
20 greifen und mit diesen durch äussere, achsparallele, mit Hilfe von Schrauben (9) an den Deckeln (6,7) befestigten Zugstangen (8) verspannt sind.

25

30

