



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

633 363

21 Gesuchsnummer: 10763/78

73 Inhaber:
Dr. sc. techn. Nicolas Eber, Unterengstringen

22 Anmeldungsdatum: 18.10.1978

24 Patent erteilt: 30.11.1982

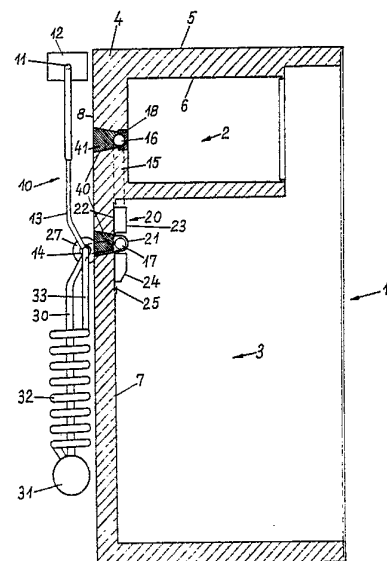
45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1982

72 Erfinder:
Dr. sc. techn. Nicolas Eber, Unterengstringen

54 **Kühlmöbel mit einem Absorptionskühlaggregat.**

57 Um die Raumausnutzung und die Wirksamkeit der Kühlung bei Absorptionskühlmöbeln zu erhöhen, besteht der Verdampfer-Rippenkörper (20) aus einer Grundplatte (22) und damit verbundenen Kühlrippen (23, 24). Die Grundplatte (22) liegt parallel zu einer Wand (8) des Kühlmöbels (1) und weist eine gegen den zu kühlenden Raum (3) gerichtete Ausbuchtung (21) auf, in welche ein im wesentlichen horizontal verlaufender Verdampferrohrabschnitt (17) des Kühlaggregates (10) hineinpasst. Oberhalb und unterhalb der Ausbuchtung (21) ragen mit der Grundplatte (22) wärmeleitend verbundene Kühlrippen (23, 24) in den zu kühlenden Raum (3).

Eine solche Formgebung des Verdampfer-Rippenkörpers (20) begünstigt den konvektiven Wärmeübergang. Ferner benötigt bei solcher Gestaltung der Verdampferrohrabschnitt (17) keinen zusätzlichen Raum, weil er innerhalb des Verdampfer-Rippenkörperquerschnittes liegt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kühlmöbel mit einem Absorptionskühlaggregat, bei dem ein im wesentlichen horizontal verlaufender Verdampferrohrabschnitt (17, 120) zur Intensivierung des Wärmeüberganges mindestens eine aus gut wärmeleitendem Material bestehendes oberflächenvergrößerndes Organ trägt, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenvergrößernde Organ ein Verdampfer-Rippenkörper (20, 107) ist, welcher im wesentlichen aus einer Grundplatte (22, 114) und damit wärmeleitend verbundenen Kühlrippen (23, 24, 109) besteht, wobei die Grundplatte zu einer Wand (8) des Kühlmöbels im wesentlichen parallel liegt und mindestens eine gegen das Kühlmöbelinnere gerichtete Ausbuchtung (21, 108) aufweist, in welche der Verdampferrohrabschnitt (17, 120) hineinpasst, und die Grundplatte (22, 114) auf ihrer dem Kühlmöbelinneren zugewandten Fläche im wesentlichen vertikal verlaufende Kühlrippen (23, 24, 109) trägt.

2. Kühlmöbel nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlrippen (23, 24, 109) sich oberhalb und/oder unterhalb der Ausbuchtung (21, 108) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) befinden.

3. Kühlmöbel nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Ausbuchtung (21, 108) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) und den Kühlrippen (23, 24, 109) ein Abstand besteht.

4. Kühlmöbel nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der Ausbuchtung (21, 108) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) und den Kühlrippen (23, 24, 109) mindestens 3 mm beträgt.

5. Kühlmöbel nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Kühlrippen (23, 24, 109) im wesentlichen gleich der Tiefe der Ausbuchtung (21, 108) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) ist.

6. Kühlmöbel nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der unberippte Rand (25) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) in der Isolation (4, 113) verankert ist.

7. Kühlmöbel nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtung (21, 108) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) so ausgebildet ist, dass sie in ihrem Inneren einen Verdampferrohrabschnitt (17, 120) entlang eines Winkels von mehr als 180° umfasst.

8. Kühlmöbel nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtung (21, 108) des Verdampfer-Rippenkörpers (20, 107) auf ihrer Innenfläche zum Festhalten eines Verdampferrohrabschnitts (17, 120) Stege (115) oder Nocken trägt.

9. Kühlmöbel nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wandisolation (4, 113) Schlitze (40, 112) zum Durchführen des Verdampferrohres (15, 104) vorhanden sind, welche durch Teile (41, 118) aus Isoliermaterial verschlossen sind.

10. Kühlmöbel nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Gaswärmeaustauscher (14, 110) des Kühlaggregates ausserhalb der Wandisolation (4, 113) liegt und eine separate Isolation (27, 111) trägt, welche bevorzugterweise aus einem porösen, elastischen Schlauch besteht.

Die Erfindung betrifft ein Kühlmöbel mit einem Absorptionskühlaggregat. Absorptionskühlmöbel bestehen aus einem wärmeisolierten Behälter und aus dem zur Kühlung des Inneren des Behälters dienenden Absorptionskühlaggregat mit druckausgleichendem Hilfsgas. Absorptionskühlmöbel haben gegenüber Kompressorkühlmöbel, zu welchen sie häufig in Konkurrenz stehen, nebst mehreren Vorteilen auch einige Nachteile. Einer dieser Nachteile liegt darin begründet, dass von einem

gewissen Möbelinhalt aufwärts der Raumbedarf des Absorptionskühlmöbels bei gleichem Nutzinhalt grösser als derjenige des Kompressorkühlmöbels wird. Dies ist zum Teil systembedingt, da das Absorptionskühlaggregat mit Wärmeenergie bestritten wird und daher im Prinzip zusätzlich zur Aufgabe eines Kompressorkühlaggregats auch noch diejenige einer Wärmekraftanlage versehen muss.

Darüber hinaus haben aber bisher auch sekundäre, konstruktionsbedingte Faktoren, insbesondere bei Zweitemperaturkühlschränken mit einem separaten isolierten Tiefkühlfach, zu einer Vergrößerung des nicht nutzbaren Raumbedarfes bei Absorptionskühlmöbeln geführt. Das Normalkühlfach, welches im Betrieb Temperaturen um etwa +5° aufweist, wird allgemein durch natürliche Konvektion gekühlt. Diese Konvektion entsteht dadurch, dass die Luft mit dem Verdampfer bzw. mit den kalten Rippen, welche zur Oberflächenvergrößerung des Verdampfers dienen, in Berührung kommt. Bei modernen Kühlmöbeln ist es üblich geworden, nicht das Verdampferrohr selber zu berippen, sondern an das parallel zur Rückwand des Kühlmöbels – entweder innerhalb oder ausserhalb der Isolation – verlaufende Verdampferrohr einen Rippenkörper aus gut wärmeleitendem Material zu befestigen. Solche Verdampfer-Rippenkörper weisen im wesentlichen eine ebene Grundplatte und mit dieser Grundplatte verbundene Kühlrippen auf. Sowohl die Grundplatte wie auch die Kühlrippen liegen im wesentlichen vertikal. Das Verdampferrohr des Kühlaggregates wird mit geeigneten Mitteln gegen die Grundplatte gepresst. Die dabei entstehende Kontaktfläche zwischen der Grundplatte und dem normalerweise kreisrunden Verdampferrohr ist bloss linienförmig. Da das kalte Verdampferrohr nach aussen gut isoliert sein muss, beansprucht diese Bauweise an Tiefe zusätzlich zur Tiefe des Verdampfer-Rippenkörpers bzw. der Rippen noch eine solche, die dem Durchmesser des Verdampferrohres entspricht. Dies beträgt in der Praxis 15 bis 25 mm.

Ein weiterer Nachteil der beschriebenen Anordnung liegt darin, dass die Kühlrippen infolge der wärmeleitungsbedingten Temperaturdifferenz auf der Höhe des Verdampferrohres am kältesten sind und daher die den Kühlrippen von oben nach unten entlangströmende Luft durch die unterhalb des Verdampferrohres liegenden Rippenstrecken nicht mehr genügend wirksam gekühlt werden kann. Ferner nimmt der Wärmeübergang infolge zunehmender Grenzschichtdicke entlang der Kühlrippen ab und zwar umso mehr je mehr die parallel zur Strömungsrichtung liegende Rippendimension beträgt. Diese Effekte führen dazu, dass gesamthaft gesehen für die Übertragung der erforderlichen Kühlleistung eine grössere Kühlrippenfläche erforderlich wird und dadurch der Verdampfer-Rippenkörper einen nochmals grösseren Raum beansprucht und seine Herstellung teurer wird. Nachteilig bei der beschriebenen und heute üblichen Bauweise ist auch, dass dabei das Verdampferrohr im allgemeinen der Luftfeuchtigkeits-Kondensation und der dadurch bedingten Korrosionsgefahr ausgesetzt bleibt und infolgedessen einen hochwertigen und verhältnismässig teuren Korrosionsschutz benötigt.

Die vorliegende Erfindung behebt die erwähnten Nachteile bis heute bekannter Konstruktionen durch die in der Kennzeichnung des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Die Kühlrippen sind infolge der Ausbuchtung der Grundplatte auf der Höhe des darin liegenden Verdampferrohrabschnittes unterbrochen oder zumindest wesentlich verjüngt. Durch eine solche Ausbildung entstehen folgende fünf Vorteile:

1. Der Verdampferrohrabschnitt benötigt keinen zusätzlichen eigenen Raum, da er innerhalb des Verdampfer-Rippenkörperumrisses liegt.

2. Die Ausbuchtung des Verdampfer-Rippenkörpers umfasst den darin liegenden Verdampferrohrabschnitt mindestens über den halben Rohrumfang, wodurch ein vorteilhafter Flächenkontakt entsteht.

3. Die Ausbuchtung des Verdampfer-Rippenkörpers erzeugt entlang der Rippen, die unterhalb der Ausbuchtung liegen, eine Sekundär-Luftströmung, die von unten nach oben, das heisst gleich wie bei den über der Ausbuchtung liegenden Rippen, gegen die kälteste Stelle des Rippenkörpers gerichtet und somit wirksamer ist.

4. Die Konvektionsströmung entlang der Rippen wird durch die Ausbuchtung unterbrochen bzw. gestört, wodurch ein besserer Wärmeübergang entsteht und die Wärmeübertragungsfläche verkleinert werden kann.

5. Das Verdampferrohr kann in der Ausbuchtung des Rippenkörpers leicht gegen Luftfeuchtigkeitskondensation abgeschirmt werden und benötigt daher keinen hochwertigen und teuren Korrosionsschutz.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren näher erläutert.

Die Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Absorptionskühlschrank mit oben liegendem Tiefkühlfach,

Fig. 2 einen Absorptionskühlschrank mit seitlich angeordnetem Tiefkühlfach,

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

Fig. 1 zeigt den Vertikalschnitt durch einen Zweitemperaturkühlschrank 1, welcher ein Tiefkühlfach 2 und ein Normalkühlfach 3 beinhaltet. Der Kühlschrank ist gegen Wärmeeinfall von aussen mit einer Isolation 4, welche aus einem geeigneten Wärmedämmstoff, z.B. Polyurethanhartschaum besteht, geschützt. Das Tiefkühlfach ist auch noch gegenüber dem Normalkühlfach isoliert. Die Isolation 4 liegt zwischen dem Aussenmantel 5 und den Innenmänteln 6 und 7. Der Innenmantel des Tiefkühlfachs 6 ist aus gut wärmeleitendem Material, z.B. Aluminiumblech gefertigt. Der Innenmantel des Normalkühlfachs braucht nicht gut wärmeleitend zu sein und wird daher normalerweise aus Kunststoff hergestellt.

Das Absorptionskühlaggregat 10 liegt hinter der Rückwand 8 des Kühlschranks und ist an diese befestigt. In Fig. 1 sind lediglich einige Hauptbestandteile des Absorptionskühlaggregates 10 schematisch dargestellt, da mehr für die Erläuterung der Erfindung nicht erforderlich ist.

Mit 11 ist der Kondensator bezeichnet, welcher mit Kühlrippen 12 versehen ist. Im Kondensator wird der im nicht gezeigten Kocher des Kühlaggregates infolge Wärmezufuhr ausgetriebene Kältemitteldampf mit Hilfe der Kühlwirkung der Umgebungsluft verflüssigt. Vom Kondensator 11 gelangt das flüssige Kältemittel durch die Kältemittelleitung 13 via Gaswärmeaustauscher 14 in das Verdampferrohr 15, wo es unter Wärmeentzug aus dem Kühlschrank verdampft. Das Verdampferrohr 15 hat einen Tieftemperatur-Verdampferrohrabschnitt 16, welcher mit dem gut wärmeleitenden Innenmantel 6 des Tiefkühlfaches 2 verbunden ist und einen Hochtemperatur-Verdampferrohrabschnitt 17, welcher für das Normalkühlfach die Kühlung besorgt. Der im wesentlichen horizontal verlaufende Hochtemperatur-Verdampferrohrabschnitt 17 liegt in der halbkreisförmigen Ausbuchtung 21 des Verdampfer-Rippenkörpers 20. Der aus gut wärmeleitendem und korrosionsbeständigem Material, z.B. Aluminium, hergestellte Verdampfer-Rippenkörper 20 besteht im wesentlichen aus einer Grundplatte 22, aus welcher die Ausbuchtung 21 herausragt, sowie, mit der Grundplatte 22 verbunden, aus einer Reihe oberer Kühlrippen 23 und unterer Kühlrippen 24, welche sich oberhalb bzw. unterhalb der Ausbuchtung 21 befinden. Der Rand 25 der Grundplatte 22 des Verdampfer-Rippenkörpers 20 ist hinter dem Innenmantel 7 des Normalkühlfachs in der Isolation verankert. Damit ist der Hochtemperatur-Verdampferrohrabschnitt 17 gegen Korrosion infolge Kondensation von Luftfeuchtigkeit aus dem gekühlten Raum hermetisch geschützt. Die Fortsetzung des Verdampferrohres 15 nach unten bildet der Gaswärmeaustauscher 14, in welchem zwischen dem warmen flüssigen Kältemittel und dem

warmen Hilfsgasstrom einerseits und dem kalten, aus dem Verdampfer kommenden Hilfsgas-Kältemittel-Dampfgemisch ein Wärmeaustausch stattfindet. Dieser Wärmeaustausch ist für das gute Funktionieren des Kühlaggregates sehr wesentlich. Die Temperatur des Gaswärmeaustauschers 14 liegt grösstenteils zwischen der Temperatur der Umgebung und des Normalkühlfaches und muss daher gegen beide isoliert werden. Oft wird aus diesem Grund der Gaswärmeaustauscher in die Rückwandisolation des Kühlmöbels verlegt. Da dies jedoch viel zusätzlichen Raum beansprucht und den Ein- und Ausbau des Kühlaggregates erschwert, ragt erfindungsgemäss der Wärmeaustauscher 14 in den Raum hinter der Rückwand 8 des Kühlschranks hinein und ist dort im dargestellten Beispiel mit einer separaten Isolation 27 versehen. Als Isolation 27 für den Gaswärmeaustauscher 14 kann mit Vorteil ein aus porösem und elastischem Material bestehender Isolierschlauch dienen, welcher vor dem Einbau des Kühlaggregates über das offene obere Ende des Verdampfers 15 gezogen und über den Gaswärmeaustauscher 14 geschoben wird.

Der Gaswärmeaustauscher 14 ist durch das Rohr 30 mit dem Lösungsbehälter 31 und dieses wiederum mit der Absorberrohrschlange 32 verbunden. Das an Kältemittel angereicherte Gasgemisch strömt aus dem Gaswärmeaustauscher durch das Rohr 30 und den Lösungsbehälter 31 in die Absorberrohrschlange 32. In der Absorberrohrschlange 32 wird das Hilfsgas an Kältemittel verarmt und gelangt durch die Verbindungsleitung 33 und den Gaswärmeaustauscher 14 in das Verdampferrohr 15. Die Isolation 4 des Kühlschranks weist gegen hinten schlitzförmige Aussparungen 40 auf, welche den Ein- und/oder Ausbau des Verdampferrohres 15 und somit des Kühlaggregates ermöglichen. Nach Einbau des Kühlaggregates 10 bzw. Einführen des Verdampferrohres 15 durch die Aussparungen 40 werden diese mittels des keilförmigen Verschlusssteils 41, welches ebenfalls aus Isoliermaterial besteht, gegen aussen dicht verschlossen. Um den Wärmeübergang zwischen Tieftemperaturverdampfer 16 und Tiefkühlfach-Innenmantel 6 zu verbessern, wurde eine aus gut wärmeleitendem Material gefertigte Profilstange 18 dazwischengefügt. Die Profilstange 18 hat eine flache Seite, welche dem Tiefkühlfach-Innenmantel zugewandt ist und dem gegenüber eine halbkreisförmige Aussparung, welche eine grosse Kontaktfläche für den darin liegenden Tieftemperatur-Verdampferrohrabschnitt 16 bietet. Da der Primärluftstrom, welcher beim Vorbeiströmen entlang und zwischen den Rippen der oberen Rippenreihe 23 abgekühlt wird, durch die Ausbuchtung 21 des Rippenkörpers 20 gegen das Innere des Normalkühlfachs verdrängt wird, erzeugt er eine Sekundärluftströmung, welche entlang den Rippen der unteren Rippenreihe 24 von unten nach oben gerichtet ist und sich dabei zunehmend abkühlend unterhalb der Ausbuchtung mit der Primärluftströmung vereinigt. Damit entstehen für die Wärmeübertragung ideale Voraussetzungen, da die Luft immer in die Richtung zur kältesten Stelle des Verdampfer-Rippenkörpers 20, nämlich zur Ausbuchtung 21 bzw. zum Hochtemperatur-Verdampferrohrabschnitt 17 strömt.

Fig. 2 zeigt als ein weiteres Beispiel der Erfindung den Horizontalschnitt durch einen Zweitemperaturkühlschrank 101, bei dem das Tiefkühlfach 102 seitlich angeordnet ist und einen Teil der Breite des Kühlschranks besetzt. Das Normalkühlfach 103 befindet sich neben und unterhalb des Tiefkühlfaches. Das Verdampferrohr 104 des nicht gezeigten Absorptionskühlaggregates liegt im wesentlichen horizontal und parallel zur Rückwand 106 des Kühlschranks. Es setzt sich aus einem Tieftemperatur-Verdampferrohrabschnitt 119 und einem Hochtemperatur-Verdampferrohrabschnitt 120 zusammen. Der Tieftemperatur-Verdampferrohrabschnitt 119 steht mit dem aus gut wärmeleitendem Material bestehenden Innenmantel 105 des Tiefkühlfaches 102 in Kontakt. Der Hochtemperatur-Verdampferrohrabschnitt 120 liegt in der Ausbuchtung 108 des Verdampfer-Rip-

penkörper 107, was in Fig. 3 in grösserem Massstab und genauer ersichtlich ist. Der Verdampfer-Rippenkörper 107 ist aus gut wärmeleitendem Material, z.B. Aluminium, hergestellt und trägt auch die Kühlrippen 109. Das rechtwinklig an das Verdampferrohr 104 anschliessende Rohrstück 110 beinhaltet den Gaswärmeaustauscher. Dieser ist durch den aus Isoliermaterial bestehenden Teil 111 umschlossen. Den Schlitz 112 in der Rückwandisolation, durch welche das Verdampferrohr 104 ein- und ausgebaut werden kann, verschliesst ein Keil 118 aus Isoliermaterial. Der Rand des Verdampfer-Rippenkörpers 107 ist in der Isolation verankert.

Fig. 3 stellt einen Schnitt durch den Verdampfer-Rippenkörper 107 entlang der Linie III-III in Fig. 2 dar. Die Grund-

platte 114 des Verdampfer-Rippenkörpers 107 besteht in diesem Beispiel aus einem extrudierten Aluminiumprofil. Die Grundplatte 114 weist auf der Innenseite der Ausbuchtung 108 zwei Stege 115 zum Festhalten des Hochtemperatur Verdampferrohrabschnittes 120 auf. Beim Einbau des Kühlaggregates werden die Stege 115 durch den Verdampferrohrabschnitt 120 vorübergehend elastisch voneinander gepresst. Auf der Frontseite der Grundplatte befinden sich vier Stege 116, die durch streckenweises Herunterbiegen zum Festhalten der Kühlrippen 109 dienen. Der Rippenkörper kann aber selbstverständlich auch durch andere Methoden, wie z.B. Giessen, Kleben, Löten, Schweiessen, Nieten, Schrauben hergestellt bzw. zusammengesetzt werden.

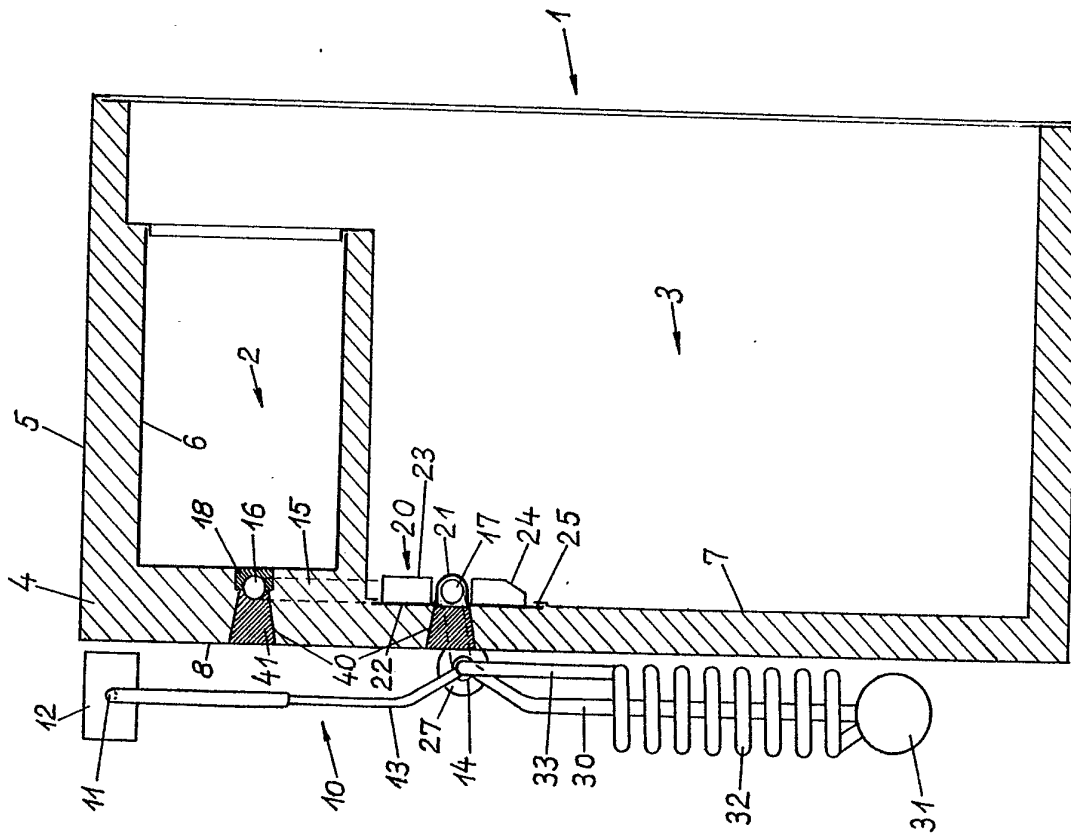


Fig. 1

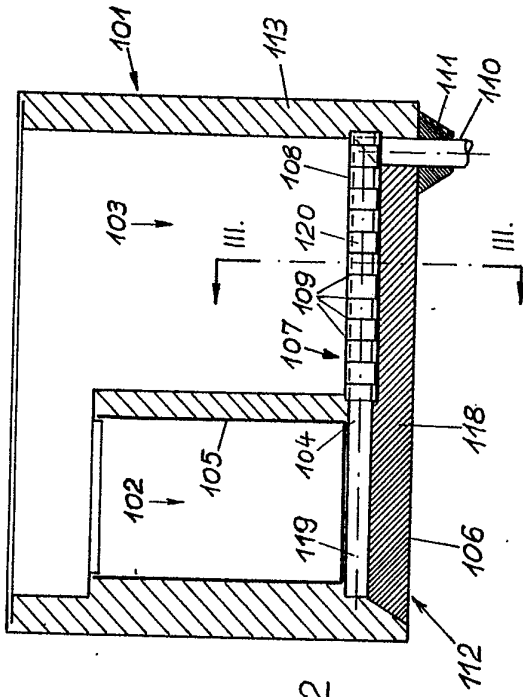


Fig. 2

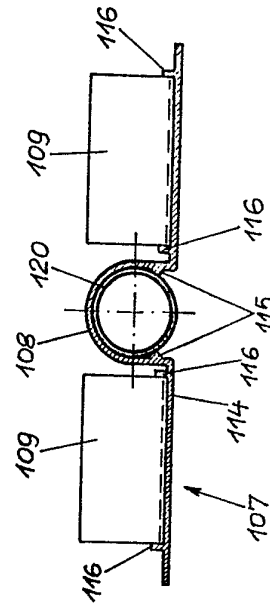


Fig. 3