



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: F 25 D

21/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

635 190

⑮ Gesuchsnummer: 664/78

⑦ Inhaber:
Hermann Forster AG, Arbon

⑮ Anmeldungsdatum: 23.01.1978

⑮ Priorität(en): 03.02.1977 DE 2704562
23.12.1977 DE 2757644

⑮ Patent erteilt: 15.03.1983

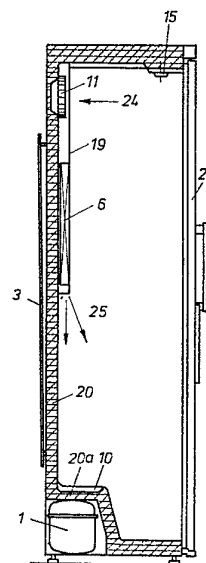
⑮ Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1983

⑦ Erfinder:
Fernand Schwitzgebel, Arbon

⑤ Verfahren zum Kühllagern und Frischhalten von Frischprodukten sowie Kühlmöbel zur Ausführung des Verfahrens.

⑤ Bei dem Verfahren wird in einem Kühlschrank ein Verdampfer (6) dem Luftstrom wenigstens eines Ventilators (11) ausgesetzt, wobei die Temperatur der Verdampfer-Oberfläche grösser als 0°C und die relative Luftfeuchte im Bereich von 80 % bis 98 % aufrecht erhalten wird und wobei ferner die im Kühlschrank befindliche Luft von reifungsfördernden Stoffwechselgasen frei gehalten wird. Der Luftstrom des Ventilators (11) trifft auf eine mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale auf, und im Gehäuse des Kühlschranks sind ein oder mehrere Lüftungslöcher vorgesehen, die den Gasaustausch zwischen der im Kühlschrank befindlichen Luft und der Umgebungsluft ermöglichen.

Mit diesem Verfahren gelingt es, eine Austrocknung von im Kühlschrank gelagertem Kühlgut zu verhindern.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Kühl lagern und Frischhalten von Frischprodukten in einem Kühlmöbel, das einen verschliessbaren kälteisolierten Innenraum mit einem von Kältemittel durchströmten Verdampfer aufweist, der die Temperatur des im Innenraum befindlichen Luftvolumens regelbar gegenüber der Aussentemperatur absenkt, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer (6) dem Luftstrom wenigstens eines Ventilators (11) ausgesetzt wird, dass die Temperatur der Verdampferoberfläche grösser als 0 °C und die relative Luftfeuchte im Bereich von 80 % bis 98 % relativer Feuchte aufrecht erhalten wird, und dass die im Kühlmöbel befindliche Luft von reifungsfördernden Stoffwechselgasen frei gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampferoberfläche (29, 30) eisfrei gehalten wird.

3. Kühlmöbel zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftstrom des Ventilators (11) den Verdampfer (6) durchströmt und auf eine mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale (10) auftrifft und dass das Kühlmöbel ein Gehäuse aufweist, in welchem ein oder mehrere Lüftungslöcher (34) vorgesehen sind, um den Gasaustausch zwischen der im Kühlmöbel befindlichen Luft und der Umgebungsluft zu ermöglichen.

4. Kühlmöbel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilator (11) und der Verdampfer (6) durch eine teilweise geöffnete Abdeckung (19) gegen den Innenraum des Kühlmöbels abgedeckt sind.

5. Kühlmöbel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (19) Luftleitbleche (28) zur gleichmässigen Verteilung des Luftstroms des Ventilators (11) über den Verdampfer (6) enthält.

6. Kühlmöbel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilator (11) die Luft aus dem Innenraum des Kühlmöbels durch Abdeckschlitze (21) einer Abdeckung (19) in horizontaler Ebene ansaugt und diese nach dem Umströmen der Verdampferoberfläche (29, 39) in vertikaler Ebene aus der Abdeckung (19) ausstösst.

7. Kühlmöbel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer (6) ein Lamellenverdampfer ist.

8. Kühlmöbel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tropfwasserschale (10) einen über dem Boden der Schale sich erhebenden Überlaufkragen (31) aufweist, dessen Oberseite in einem Schlauch (32) zur Ableitung des Kondenswassers aus dem Innern des Kühlmöbels dient.

9. Kühlmöbel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch (32) in eine Auffangrinne (33) mündet, die wenigstens teilweise am Aussenumfang des Kompressors (1) anliegend befestigt ist.

10. Kühlmöbel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Isolation (20) aufweist, welche in der Nähe der Tropfwasserschale (10) einen Abschnitt (20a) besitzt, der im Vergleich zur übrigen Isolation (20) des Kühlmöbels schwächer ausgebildet ist, und dass die Tropfwasserschale (10) oberhalb des Kompressors (1) angeordnet ist.

11. Kühlmöbel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilator (11) ein Radialventilator ist.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Kühl lagern und Frischhalten von Frischprodukten, wie insbesondere Obst und Gemüse, sowie Wein in einem Kühlmöbel, das einen verschliessbaren, kälteisolierten Innenraum mit einem von Kältemittel durchströmten Verdampfer aufweist, der die Temperatur des im Innenraum befindlichen Luftvolumens regelbar gegenüber der Aussentemperatur absenkt.

Herkömmliche Kühlschränke haben einen relativ kleinen Verdampfer und somit eine geringe Verdampferoberfläche,

dessen Oberflächentemperatur unter 0 Grad Celsius gehalten wird. Dies ist für eingelagertes Kühlgut nachteilig, da die Verdampfer-Oberfläche sofort vereist und, bedingt durch den fortschreitenden Vereisungsprozess, immer mehr die vom Kühlgut abgegebene Feuchtigkeit am Verdampfer in Eis umgewandelt wird, wodurch ein dauernder Feuchtigkeitsentzug aus der Umgebung des Kühlgutes entsteht und das Kühlgut sehr schnell austrocknet und damit unbrauchbar wird.

Leichtverderbliche Lebensmittel haben meist einen hohen Wassergehalt (70 . . . 90 %), so dass sich an ihrer Oberfläche üblicherweise eine zwischen 90 und 99 % rel. Luftfeuchte im Gleichgewicht einstellt. Im Lagerraum muss demnach diese rel. Luftfeuchte gehalten werden, um aus ungeschützten Oberflächen eine Verdunstung von Wasser zu verhindern.

Herkömmliche Kühlmöbel konnten einen ständigen Feuchtigkeitsentzug aus dem im Kühlschrank frei gelagerten Kühlgut nicht verhindern, da die Verdampfer-Oberfläche stets in Temperaturbereichen unter 0 Grad Celsius gehalten wurde, wobei gleichzeitig die Verdampfer-Oberfläche relativ gering war. Diese Kombination einer relativ klein bemessenen Verdampfer-Oberfläche mit relativ tiefer Oberflächen-Temperatur wurde bisher gewählt, um im Kühlschrank Platz zu sparen und um dennoch die zur Konditionierung des Kühlgutes erforderliche Kälteleistung bereitzustellen.

Die Erfindung geht aus von der eingangs genannten Anordnung und hat die Aufgabe, ein neuartiges Verfahren vorzuschlagen, mit dem es möglich ist, eine Austrocknung von frei im Kühlmöbel gelagertem Kühlgut zu verhindern, wobei das Kühlgut vorzugsweise aus Früchten (unter Einschluss von Südfrüchten), Gemüse, in Flaschen abgefülltem Wein und ähnlichen Getränken besteht.

Diese Aufgabe wird unter Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Patentanspruch 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Lösungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Erfindungsgemäss ist es vorgesehen, dass der Verdampfer dem Luftstrom wenigstens eines Ventilators ausgesetzt ist, dass die Temperatur der Verdampfer-Oberfläche grösser als 0 °C und die rel. Luftfeuchte im Bereich von 80 % bis 98 % relativer Feuchte aufrecht erhalten wird und dass die im Kühlmöbel befindliche Luft von reifungsfördernden Stoffwechselgasen freigehalten wird.

Nach der Erfindung kann das im Kühlmöbel befindliche Luftvolumen dadurch konditioniert werden, dass das Luftvolumen von einem Ventilator angesaugt über die Oberfläche eines Verdampfers geführt wird, dessen Oberfläche eisfrei gehalten wird, und wobei gleichzeitig die im Kühlmöbel befindliche Luft in ständigem Gasaustausch mit der Umgebungsluft ausserhalb des Kühlmöbels steht, so dass die im Kühlmöbel befindliche Luft von reifungsfördernden Stoffwechselgasen (CO₂, Äthylen, Geruchsstoffe) freigehalten werden kann.

Die Kombination dieser drei Merkmale zeigt die bestimmungsgemässen Vorteile, nämlich, dass aufgrund des vom Ventilator erzeugten Luftstromes eine ständige Luftumwälzung im Kühlmöbel gewährleistet ist, sowie die Ausbildung von Temperaturgradienten und Feuchtegradienten in der Nähe des Verdampfers und des Kühlgutes vermieden werden kann. Mit der Bestimmung der Temperatur der Verdampfer-Oberfläche grösser als 0 Grad Celsius ist gewährleistet, dass der Verdampfer nicht vereisen kann. Damit ist der wesentliche Vorteil gegenüber dem Stand der Technik erzielt, dass aufgrund der jetzt vermiedenen Vereisung auch kein Feuchtigkeitsentzug mehr aus der Umgebung des Kühlgutes geschehen kann, wodurch eine Austrocknung des Kühlgutes vermieden wird. Es ist aber auch denkbar, dass in relativ kleinen Kühlmöbeln (also mit geringem Kühlvolumen) lediglich die Verdampfer-Oberfläche eisfrei gehalten werden muss, um zu denselben gewünschten Resultaten zu kommen, ohne dass ein Ventilator eingesetzt werden

muss, oder dass es für einen ständigen Gasaustausch mit der Umgebung dann gesorgt werden muss. Das bedeutet, dass das Merkmal der Eisfreihaltung der Oberfläche des Verdampfers auch selbständigen Schutz zukommen kann.

Die Freihaltung der im Kühlmöbel befindlichen Luft von reifungsfördernden Stoffwechselgasen kann dadurch gewährleistet werden, dass in der Innenwandung des Kühlmöbels Lüftungslöcher vorgesehen sind, die einen ständigen Gasaustausch mit der Aussenumgebung des Kühlmöbels gewährleisten. Durch die zusätzliche Luftumwälzung der im Kühlmöbel befindlichen Luft aufgrund des Ventilators kann der Gasaustausch durch die Lüftungslöcher noch beschleunigt werden, wodurch eine Verbesserung der Reinhaltung von reifungsfördernden Stoffwechselgasen im Innern des Kühlmöbels gewährleistet ist. Die Lüftungslöcher werden zweckmässig so klein dimensioniert, dass der damit verbundene Kälteverlust vom Verdampfer ersetzt werden kann.

Nach der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn der Luftstrom des Ventilators den Verdampfer überstreicht und auf die mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale auftrifft, und im Gehäuse des Kühlmöbels zum Gasaustausch der im Kühlmöbel befindlichen Luft mit der Umgebung ein oder mehrere Lüftungslöcher vorgesehen sind. Mit dem erstgenannten Merkmal, dass der Luftstrom des Ventilators den Verdampfer durchströmt, wird der Vorteil erreicht, dass die vom Verdampfer entwickelte Kältemenge schnell von der Verdampferoberfläche abgeführt wird, so dass auf diese Weise eine Vereisung der Verdampfer-Oberfläche sicher vermieden werden kann. Dieses Merkmal hat den weiteren Vorteil, dass die Temperatur der Verdampfer-Oberfläche auch geringfügig unter 0° Celsius (etwa bis ca. minus 4° Celsius) liegen kann, da die vom Ventilator angesaugte, wärmere Luft die im Minus-Bereich liegende Temperatur der Verdampfer-Oberfläche so stark anhebt, dass auch bei einer im Minus-Bereich liegenden Verdampfer-Temperatur eine Vereisung vermieden werden kann.

Mit dem zweiten Merkmal, dass der Luftstrom des Ventilators auf eine mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale auftrifft, kann der Vorteil erzielt werden, dass ein ständiges Feuchtigkeitsreservoir im Innern des Kühlmöbels vorhanden ist, und der auf die Oberfläche des Wasserspiegels auftreffende Luftstrom ständig Feuchtigkeit aufnimmt und in die Umgebung des Kühlgutes zurückführt. Damit kann gewährleistet werden, dass der Feuchte-Gradient in der Umgebung des Kühlgutes noch verringert wird, weil mit Wasserdampf aufgesättigte Luft wieder in die Nähe des Kühlgutes zurückgeführt wird.

Mit dem dritten Merkmal, dass im Gehäuse des Kühlmöbels zum Gasaustausch der im Kühlmöbel befindlichen Luft mit der Umgebung ein oder mehrere Lüftungslöcher vorgesehen sein können, wird der Vorteil erzielt, dass reifungsfördernde Stoffwechselgase, die andernfalls zu einer schnellen Ausreifung des Kühlgutes führen, schnell mit Hilfe des vom Ventilator erzeugten Luftstromes aus der Umgebung des Kühlgutes abgeführt werden und durch im Kühlmöbel angebrachte Lüftungslöcher in die Aussenumgebung des Kühlmöbels abgeführt werden.

Alle drei oben genannten Merkmale zusammen führen zu dem erfindungsgemäss gewünschten Erfolg, wobei es nicht ausgeschlossen werden soll, dass die Merkmale einzeln für sich selbständigen Schutz geniessen.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Kühlmöbel gemäss der vorliegenden Erfindung in Vorderansicht bei geöffneter Tür, wobei Einschubkörbe zur Lagerung des Kühlgutes entfernt sind;

Fig. 2 Kühlmöbel gemäss Fig. 1 in einem Schnitt gemäss der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 vergrösserte Detailansicht und teilweise geschnittene

Darstellung der Abdeckung im Innern des Kühlmöbels mit den darunter befindlichen Aggregaten;

Fig. 4 Schnitt gemäss der Linie IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 Detailsicht in teilweise geschnittener Darstellung der Tropfwasserschale in Vorderansicht;

Fig. 6 Detailsicht der im Querschnitt geschnittenen Tropfwasserschale gemäss Fig. 5.

Das in Fig. 1 dargestellte Kühlmöbel besteht aus einem Gehäuse und einer nicht näher dargestellten Tür, welche die Vorderseite des Kühlmöbels abdichtend verschliesst. An den Seitenwänden des Kühlmöbels innen sind Einschubschienen 18 vorgesehen, die zur Aufnahme von Drahtkörben und ähnlichen Behältern dienen, in denen das Kühlgut gehalten wird. In den Fig. 2 und 4 sind die Einschubschienen 18 der Übersichtlichkeit wegen nicht mehr gezeichnet.

An der Oberseite des Kühlmöbels aussen ist ein Fern-Thermometer 13, sowie ein Schalter 22 angebracht. An der Innenseite oben ist ein Thermostat 15 angebracht, mit dessen Einstellrad die gewünschte Innenraumtemperatur eingestellt werden kann.

An der inneren Rückseite des Kühlmöbels ist eine Abdeckung 19 angebracht, die in vergrössertem Massstab in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist. Die Abdeckung 19 ist gemäss Fig. 3 mit Schrauben 26 an der inneren Rückseite des Kühlmöbels befestigt und besteht aus einer vorgewölbten Kunststoffschale mit darin befindlichen Ansaugschlitzen 21, durch die der hinter der Abdeckung am Kühlmöbel befestigte Ventilator 11 die Luft in horizontaler Ebene 24 ansaugt und dann gemäss Fig. 3 über Luftleitbleche 27, 28 den so angesaugten Luftstrom gleichmässig über den unter dem Ventilator befestigten, ebenfalls an der Rückseite des Kühlmöbels angebrachten Verdampfer 6 zu verteilen.

Wie sich insbesondere aus Fig. 4 ergibt, ist der Ventilator 11 vorzugsweise als Radial-Ventilator ausgebildet, da mit einer solchen Bauweise der Platzbedarf gering gehalten werden kann. Es wird ebenso bevorzugt, wenn der Verdampfer 6 als Lamellenverdampfer ausgebildet ist. Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass auf relativ geringem Raum ein Verdampfer mit hoher Kälteleistung vorgesehen werden kann. Der als Lamellenverdampfer ausgebildete Verdampfer 6 besteht gemäss Fig. 3 und Fig. 4 aus Verdampferschlangen 29, die in Körperkontakt mit senkrecht dazu angeordneten Lamellenblechen 30 stehen. Der tangential in Richtung 12 an den Lamellenblechen 30 vorbeiströmende Luftstrom des Ventilators 11 führt die vom Verdampfer 6 erzeugte Kälte schnell von diesem ab und stösst die so abgekühlte Luft an der Unterseite der Abdeckung in Pfeilrichtung 25 in das Kühlmöbel-Innere aus. Ein weiteres wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass der Luftstrom des Ventilators 11 den Verdampfer 6 überstreicht und auf die mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale 10 auftrifft. Wesentlich hierbei ist die erfindungsgemässe Luftführung, nachdem der Ventilator 11 die Luft aus dem Innenraum des Kühlmöbels durch Abdeckschlitze 21 der Abdeckung 19 in horizontaler Ebene ansaugt (Pfeilrichtung 24) und nach dem Durchströmen der Verdampfer-Oberfläche 29, 30 in vertikaler Ebene (Pfeilrichtung 25) aus der Abdeckung 19 ausstösst. Durch das horizontale Ansaugen und vertikale Abstossen wird eine Luftzirkulation im Innern des Kühlmöbels erreicht, so dass eine ständige Beströmung des Kühlgutes gewährleistet ist, ohne dass sich Luftnester mit stehender Luft im Innenraum des Kühlmöbels ausbilden können. Gleichzeitig wird durch diesen rotierenden Luftstrom gewährleistet, dass die Luft in der Nähe des Kühlgutes ständig erneuert wird, und dass diese vom Kühlgut abgeführte Luft teilweise durch im Kühlmöbel befindliche Lüftungslöcher nach aussen abgeführt wird.

Ein weiteres wesentliches Merkmal dieser Luftführung ist, dass der im Kreis geführte Luftstrom auf eine ständig mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale 10 auftrifft. Bei den her-

kömmlichen Kühlmöbeln war es bekannt, das Kondenswasser in einer Tropfwasserschale aufzufangen, jedoch war es bei den herkömmlichen Kühlmöbeln immer beabsichtigt, dass das aufgefangene Tropfwasser so schnell wie möglich und restlos aus dem Innern des Kühlmöbels nach aussen abgeführt wird. Hiermit war ein ständiger Feuchtigkeitsentzug und ein ständiger Kondenswasserverlust aus dem Innern des Kühlmöbels nach aussen zur Umgebungsluft verbunden, so dass das im Innern des Kühlmöbels gelagerte Kühlgut sehr schnell austrocknete. Gemäss der vorliegenden Erfindung wird dies nun dadurch vermieden, dass in der Tropfwasserschale das Kondenswasser aufgefangen wird, und eine Abführung des Kondenswassers nach aussen hin im wesentlichen vermieden wird. Durch den über die mit Kondenswasser gefüllte Tropfwasserschale streichenden Luftstrom wird also eine ständige Verdunstung des Kondenswassers in der Tropfwasserschale erzielt, wobei diese dieses verdunstete Kondenswasser wieder in die Nähe des Kühlgutes durch den rotierenden Luftstrom zurückgeführt wird.

Beim Öffnen der Tür des Kühlmöbels gelangt aber wärmere und feuchtere Luft in das Innere des Kühlmöbels. Diese Luft wird von dem Verdampfer 6 entfeuchtet, wobei es nicht ausgeschlossen ist, dass sich Kondenswasser bildet. Durch das Öffnen der Kühlmöbeltür und das Einströmen von feuchter, warmer Luft findet also eine feuchte Zufuhr in das Innere des Kühlmöbels statt, wobei das Kondenswasser in der Tropfwasserschale 10 aufgefangen werden kann. Um ein Überlaufen der Tropfwasserschale zu vermeiden, ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Tropfwasserschale 10 einen über dem Boden der Schale sich erhebenden Überlaufkragen 31 aufweist, dessen Oberseite in einen Schlauch 32 zur Ableitung des Kondenswassers aus dem Innern des Kühlmöbels dient (siehe Fig. 5 und Fig. 6).

Hierdurch ist es gewährleistet, dass in der Tropfwasserschale 10 stets ein Wasserspiegel maximaler Höhe vorhanden sein kann, während eine zusätzliche Kondenswassermenge nach aussen hin abgeführt wird. Hierbei wird es bevorzugt, wenn der Schlauch 32 in eine Auffangrinne 33 mündet, die wenigstens

teilweise am Aussenumfang des Kompressors 1 anliegend befestigt ist. Mit diesem Merkmal ist gewährleistet, dass das in die Auffangrinne 33 gelangende überschüssige Kondenswasser schnell aus der Auffangrinne in die Umgebung des Kühlmöbels verdunstet wird, da die Auffangrinne 33 am Aussenumfang des im Betriebszustand sich aufheizenden Kompressors 1 befestigt ist.

Zur weiteren Erhöhung der Befeuchtungsleistung der Tropfwasserschale 10 wird es bevorzugt, dass die Isolation 20a des Kühlmöbels im Bereich der Tropfwasserschale 10 im Vergleich zu der übrigen Isolation 20 des Kühlmöbels schwächer ausgebildet ist, und dass die Tropfwasserschale 10 über dem Kompressor 1 angeordnet ist (s. Fig. 6). Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass aufgrund der schwächer ausgebildeten Isolation 20a der unter der Tropfwasserschale 10 angebrachte Kompressor 1 die Tropfwasserschale von unten aufheizen kann, so dass das sich in der Tropfwasserschale 10 befindliche Kondenswasser stärker erwärmen kann, wodurch der über die Tropfwasserschale 10 streichende Luftstrom des Ventilators 11 noch mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Durch die Beströmung des Kühlgutes mit einem über 0 Grad Celsius temperierten Luftstrom bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer hohen relativen Feuchte und bei Gewährleistung eines ständigen Gasaustausches mit der Umgebung ist es mit dem hier vorgeschlagenen erfindungsgemässen System möglich, Obst und Gemüse ohne Qualitätsverlust über einen Zeitraum von mehreren Monaten mit einem maximalen Feuchteverlust von etwa 3 % des gesamten Feuchtegehaltes zu lagern. Als Kühlgut sind sämtliche bekannten Obst- und Gemüsesorten einschliesslich Kartoffeln und Südfrüchte geeignet. Ebenso ist es möglich, Konfitüren, Fruchtsäfte, Tafelwasser, Rotwein, Weisswein und trinkfertige Getränke ohne Qualitätsverlust einzulagern.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellte und beschriebene Form beschränkt, sondern lässt auch Abänderungen einzelner Teile und Weglassung bestimmter Merkmale zu.

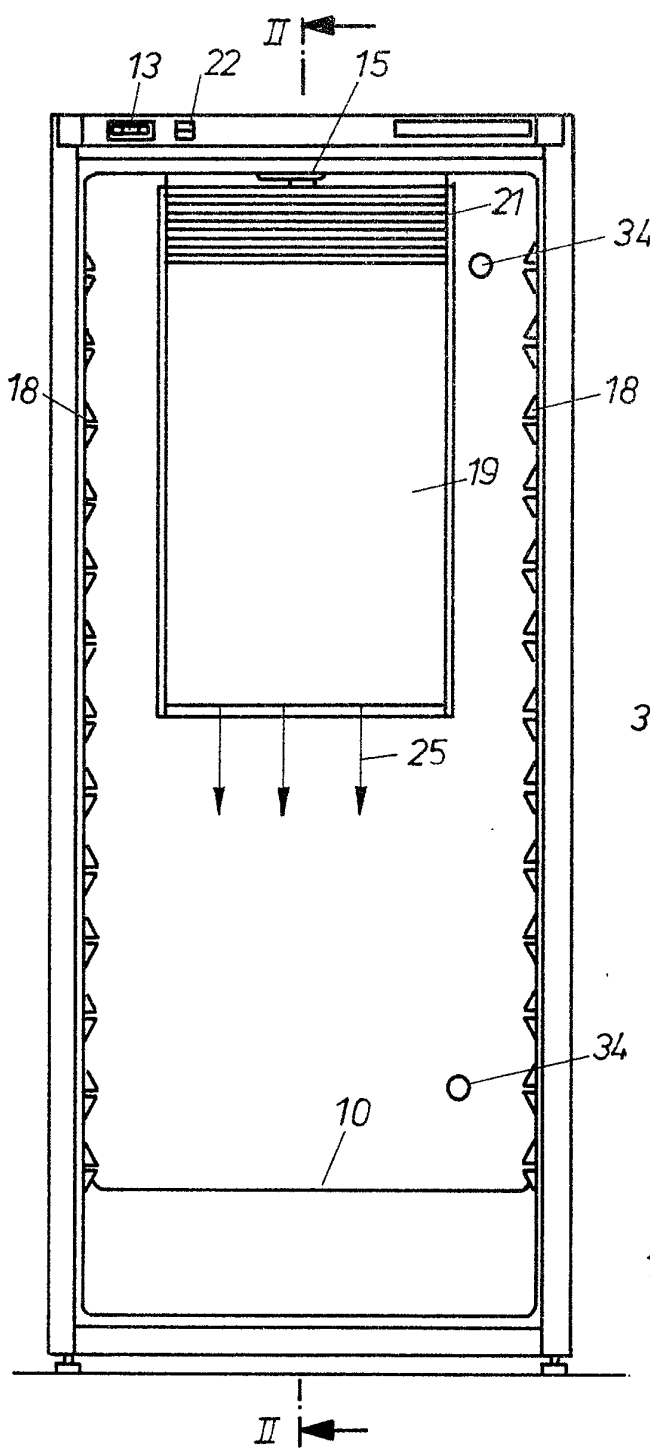


Fig. 1

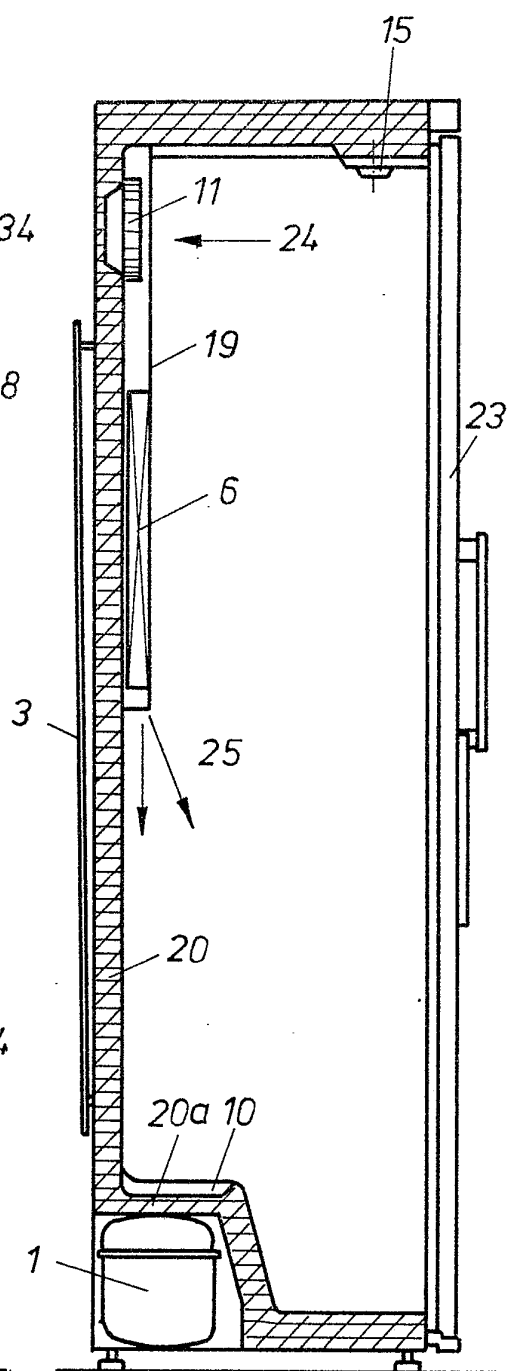
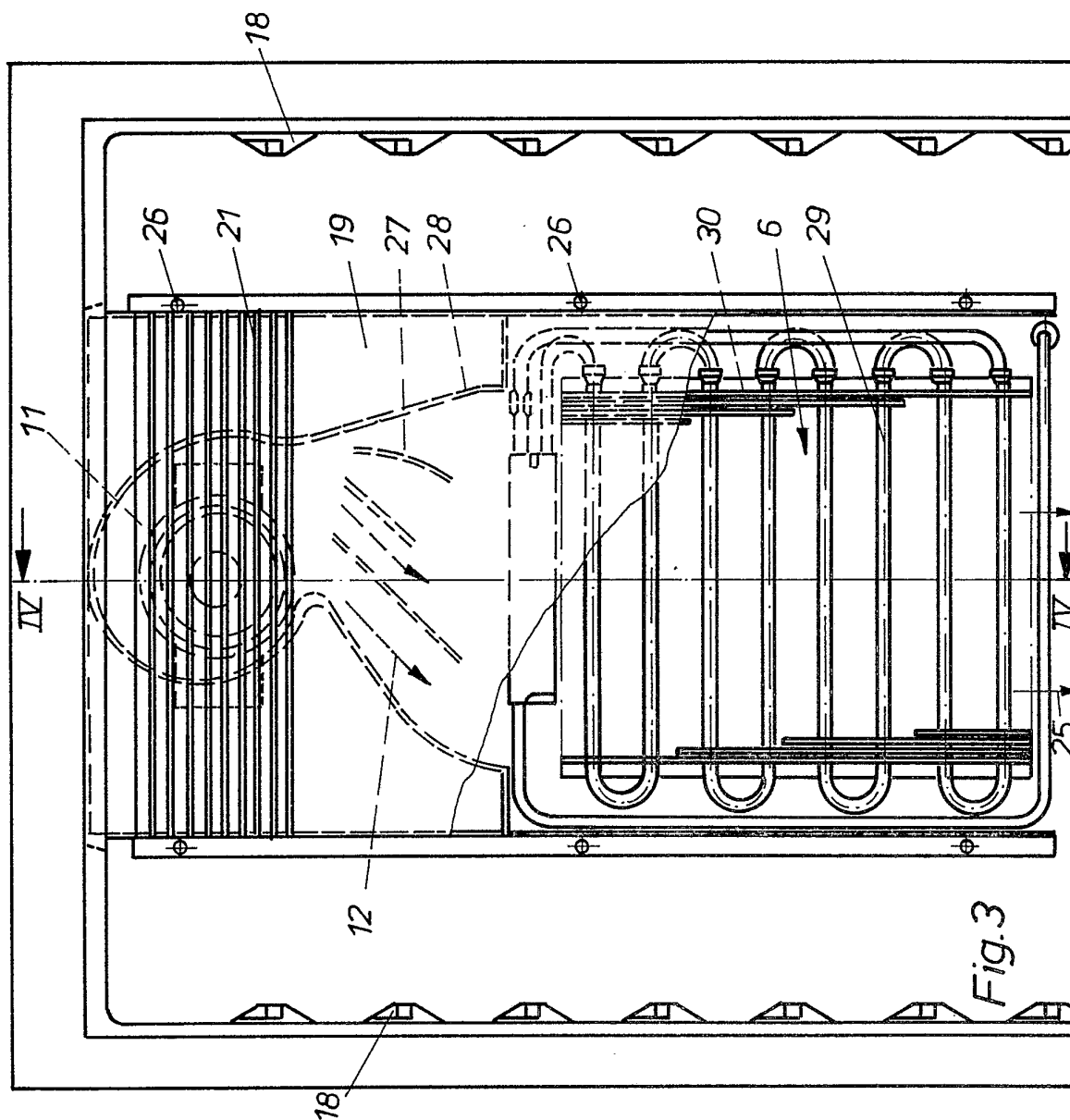
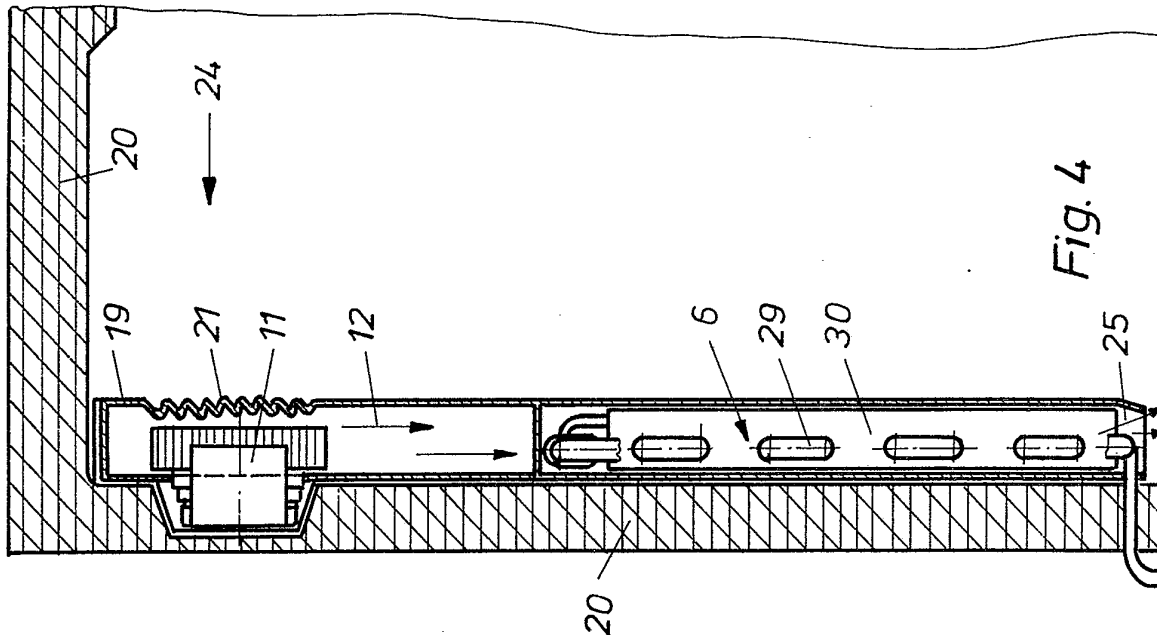


Fig. 2



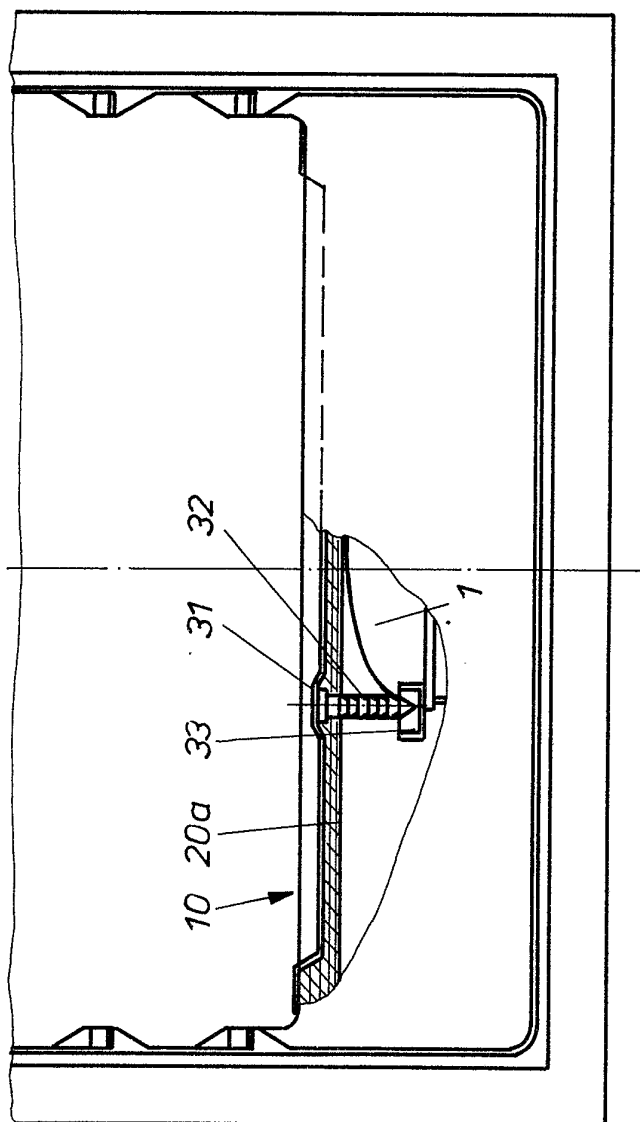


Fig. 5

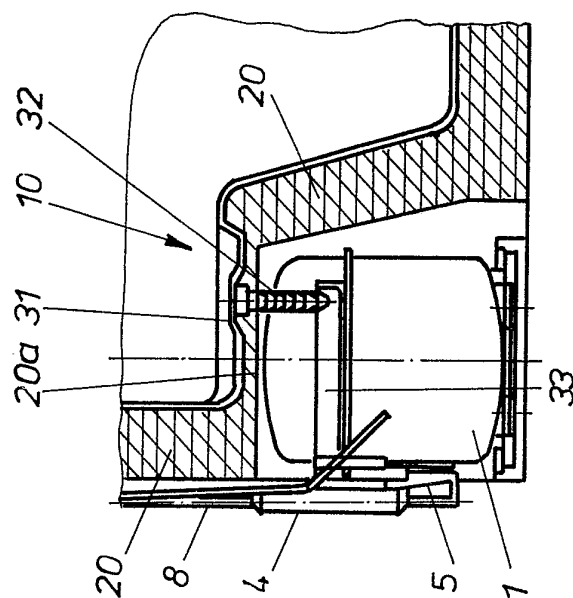


Fig. 6