

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2014 (24.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/111529 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F25D 3/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/050913

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2014 (17.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 200 744.2
18. Januar 2013 (18.01.2013) DE

(71) Anmelder: **BLANCO PROFESSIONAL GMBH + CO
KG** [DE/DE]; Flehinger Strasse 59, 75038 Oberderdingen
(DE).

(72) Erfinder: **WIRTH, Peter**; Mühlacker 34, 75031 Eppingen
(DE). **BÖß, Ralf**; Grabenstrasse 3a, 76703 Kraichtal (DE).
KAUFFELD, Michael; Gänseweide 42, 76879 Ottersheim
(DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE**; Uhlandstrasse 14 c, 70182
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

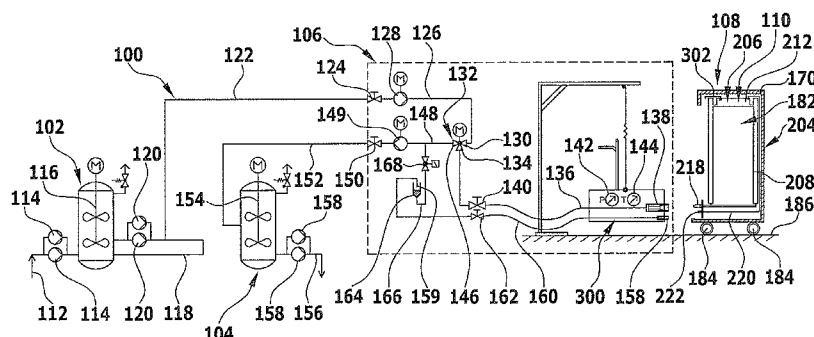
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: CONTAINER FOR REFRIGERATING A REFRIGERATED PRODUCT AND FOR KEEPING SAID PRODUCT
REFRIGERATED, AND FILLING SYSTEM AND METHOD FOR FILLING A CONTAINER OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung : BEHÄLTER ZUM KÜHLEN UND/ODER KÜHLHALTEN EINES KÜHLGUTS SOWIE BEFÜLLANLAGE
UND VERFAHREN ZUM BEFÜLLEN EINES SOLCHEN BEHÄLTERS

FIG.1



(57) Abstract: The object of the invention is to provide a container for refrigerating a refrigerated product and/or for keeping said product refrigerated, in particular foods, said container comprising a storage tank assembly for storing a free-flowing refrigerant and having a simple design, while allowing reliable, rapid filling with fresh, free-flowing refrigerant. To achieve this, according to the invention, the container comprises a refrigerant valve for filling and draining the storage tank assembly.

(57) Zusammenfassung: Um einen Behälter zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, umfassend eine Speichertankanordnung zum Speichern eines fließfähigen Kälte-trägers, zu schaffen, welcher einfach aufgebaut ist und dennoch eine zuverlässige und rasche Befüllung mit frischem fließfähigem Kälte-träger ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass der Behälter ein Kälte-träger-Ventil zum Befüllen und Entleeren der Speichertankanordnung

WO 2014/111529 A2

Behälter zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts sowie Befüllanlage und Verfahren zum Befüllen eines solchen Behälters

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Behälter zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, wobei der Behälter eine Speichertankanordnung zum Speichern eines fließfähigen Kälte-trägers umfasst.

Solche Behälter sind beispielsweise aus der DE 10 2006 044 847 A1 oder der WO 00/16027 A1 bekannt.

Die bekannten wärmeisolierten fahrbaren Behälter, die mit einem Binäreis als fließfähigem Kälte-träger verwendet werden, werden mit dem fließfähigen Kälte-träger befüllt, indem

- zwei am Behälter installierte und gleich dimensionierte Vorlauf- und Rücklauf-Ventile an zwei Gegenkupplungen einer zugehörigen Befüllstation angeschlossen werden;
- durch die erste der beiden Kupplungen (die Vorlauf-Kupplung) frischer Kälte-träger in den Behälter gefüllt wird und
- durch die zweite Kupplung (die Rücklauf-Kupplung) der im Behälter befindliche verbrauchte Kälte-träger (Fluid) in die Befüllstation zurückfließt.

Die behälterseitigen Vorlauf- und Rücklauf-Ventile und die dazu passenden befüllanlageseitigen Vorlauf- und Rücklauf-Kupplungen sind sehr aufwändig und teuer, da sie große Strömungsquerschnitte aufweisen müssen, um große Volumenströme mit möglichst geringem Druckverlust durchlassen zu können. Dies spielt insbesondere bei hochviskosen Fluiden wie Binäreis eine große Rolle.

Ferner müssen diese Ventile und Kupplungen mechanisch sehr aufwändig aufgebaut sein, da sie tropffrei selbstverschließend (in der sogenannten "Clean-Break"-Technik) ausgeführt sein müssen.

Pro Behälter müssen zwei dieser aufwändigen Ventile eingebaut werden, und pro Befüllanlage werden ebenfalls zwei solcher großvolumigen und damit teuren Kupplungen verbaut.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Behälter der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher einfach aufgebaut ist und dennoch eine zuverlässige und rasche Befüllung mit frischem fließfähigem Kälte-träger ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Behälter mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Behälter ein Kälte-träger-Ventil zum Befüllen und Entleeren der Speichertankanordnung umfasst.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit das Konzept zugrunde, statt separater Vorlauf-Ventile (zum Befüllen der Speichertankanordnung) und Rücklauf-Ventile (zum Entleeren der Speichertankanordnung) ein Kälte-träger-Ventil zu verwenden, welches sowohl zum Befüllen der Speichertankanordnung mit dem fließfähigen Kälte-träger als auch zum Entleeren von verbrauchtem Kälte-träger aus der Speichertankanordnung nutzbar ist.

Hierdurch kann am Behälter auf die Hälfte der sonst benötigten großvolumigen Kälte-träger-Ventile verzichtet werden. Ferner kann auch bei der für die Befüllung des Behälters verwendeten Befüllanlage auf die Hälfte der großvolumigen Kälte-träger-Kupplungen verzichtet werden. Hierdurch werden insbesondere bei den meist in großer Anzahl hergestellten gekühlten Behältern deutliche Einsparungen an Material, Herstellungszeit und Kosten erzielt.

Durch eine an der Befüllanlage vorgesehene Umschaltvorrichtung übernimmt das Kälteträger-Ventil des erfindungsgemäßen Behälters sowohl die Funktion der Entleerung von verbrauchtem Kälteträger aus der Speichertankanordnung des Behälters als auch die Funktion der anschließenden Neubefüllung der Speichertankanordnung des Behälters mit frischem Kälteträger.

Dabei wird vorzugsweise die Speichertankanordnung zuerst von verbrauchtem Kälteträger, insbesondere im Wesentlichen vollständig, entleert, bevor die Speichertankanordnung mit frischem Kälteträger befüllt wird.

Hierdurch wird vermieden, dass eine Vermischung zwischen dem noch in der Speichertankanordnung vorhandenen verbrauchten Kälteträger einerseits und dem neu zugeführten frischen Kälteträger erfolgt, durch welches der Kälteinhalt des frischen Kälteträgers reduziert werden würde.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Behälter nur ein einziges Kälteträger-Ventil zum Befüllen und Entleeren der Speichertankanordnung.

Ferner umfasst der Behälter vorzugsweise ein Druckausgleichsventil, das beim Entleeren der Speichertankanordnung zur Belüftung der Speichertankanordnung und/beim Befüllen der Speichertankanordnung zum Entlüften der Speichertankanordnung des Behälters dient.

Dieses Druckausgleichsventil ist vorzugsweise von dem Kälteträger-Ventil verschieden.

Das Druckausgleichsventil kann klein dimensioniert sein.

Solche Druckausgleichsventile sind als gängige Komponenten der Drucklufttechnik und somit als sehr günstige Standardprodukte beziehbar.

Das Druckausgleichsventil kann an einem Tank der Speichertankanordnung, insbesondere an einem Dachtank, angeordnet sein und die Speichertankanordnung direkt aus der Umgebung des Behälters belüften und/oder direkt in die Umgebung des Behälters entlüften.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass der erfindungsgemäße Behälter eine Druckausgleichsleitung umfasst.

Eine solche Druckausgleichsleitung mündet vorzugsweise oberhalb eines zur Aufnahme des Kühlguts nutzbaren, gekühlten Innenraums des Behälters in die Speichertankanordnung.

Wenn die Speichertankanordnung des Behälters einen Dachtank und mindestens einen tiefer als der Dachtank angeordneten Wandtank zum Speichern des fließfähigen Kälteträgers umfasst, so ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Druckausgleichsleitung in den Dachtank mündet, insbesondere an einer höchsten Stelle der Dachtanks.

Zum Befüllen mit dem Kälteträger und/oder zum Entleeren des Kälteträgers aus der Speichertankanordnung ist hingegen vorzugsweise vorgesehen, dass der Behälter eine Kälteträgerleitung umfasst, die in einen unteren Endbereich der Speichertankanordnung, vorzugsweise in einen unteren Endbereich eines oder mehrerer Wandtanks mündet. Auf diese Weise kann die Speichertankanordnung durch die Wirkung der Schwerkraft von verbrauchtem Kälteträger entleert werden.

Wenn die Speichertankanordnung des Behälters einen Dachtank und mindestens einen tiefer als den Dachtank angeordneten Wandtank zum Speichern des fließfähigen Kälteträgers umfasst, so ist die Kälteträgerleitung vorzugsweise mit mindestens einem Wandtank verbunden.

Eine zusätzliche Kälteträgerleitung zum Befüllen und Entleeren des Dachtanks kann eingespart werden, wenn der Dachtank derart in Fluidverbindung mit mindestens einem Wandtank steht, dass der Dachtank durch den Wandtank hindurch mit dem fließfähigen Kälteträger befüllbar ist.

Sind mehrere Wandtanks vorhanden, so steht der Dachtank vorzugsweise mit allen Wandtanks in Fluidverbindung.

Die Speichertankanordnung und/oder eine Kälteträgerleitung des Behälters sind vorzugsweise druckstabil ausgebildet, so dass die Innenräume der Speichertankanordnung beziehungsweise der Kälteträgerleitung mit einem Unterdruck oder einem Überdruck gegenüber dem Umgebungsdruck beaufschlagt werden können. Ferner wird dadurch vermieden, dass die Speichertankanordnung beziehungsweise die Kälteträgerleitung durch fluidbedingte Verstopfungen und Strömungswiderstände beschädigt werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Befüllanlage zum Befüllen eines Behälters zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, mit einem fließfähigen Kälteträger.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine solche Befüllanlage zu schaffen, welche einfach aufgebaut ist und dennoch eine zuverlässige Befüllung des Behälters mit fließfähigem Kälteträger und eine Entleerung von verbrauchtem Kälteträger aus dem Behälter ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer Befüllanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 11 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Befüllanlage eine Kälteträger-Kupplung zum Verbinden mit einem Kälteträger-Ventil des Behälters umfasst, wobei eine Speichertankanordnung des Behälters zum Speichern des fließfähigen Kälteträgers durch die Kälteträger-Kupplung von fließfähigem Kälteträger entleerbar und mit fließfähigem Kälteträger befüllbar ist.

Die erfindungsgemäße Befüllanlage weist vorzugsweise eine Umschaltvorrichtung auf, mittels welcher die Befüllanlage von einem Entleerungsmodus, in welchem die Speichertankanordnung eines an die Befüllanlage angekoppelten Behälters von fließfähigem Kälte-träger entleerbar ist, in einen Befüllungsmodus umschaltbar ist, in welchem die Speichertankanordnung des an die Befüllanlage gekoppelten Behälters mit fließfähigem Kälte-träger befüllbar ist.

Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße Befüllanlage eine einzige Kälte-träger-Kupplung zum Verbinden mit einem Kälte-träger-Ventil eines anzukoppelnden Behälters.

Ferner umfasst die erfindungsgemäße Befüllanlage vorzugsweise eine Druckausgleichskupplung zum Verbinden mit einem Druckausgleichsventil des Behälters. Hierdurch wird eine Belüftung der Speichertankanordnung des angekoppelten Behälters während der Entleerungsphase und/oder eine Entlüftung der Speichertankanordnung des angekoppelten Behälters während der Befüllungsphase ermöglicht.

Wenn der Behälter ein Druckausgleichsventil umfasst, über welches die Speichertankanordnung direkt aus der Umgebung des Behälters belüftet und/oder direkt in die Umgebung des Behälters entlüftet wird, kann auf eine solche Druckausgleichskupplung in der Befüllanlage verzichtet werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Befüllanlage eine Entleerungspumpe zum Abpumpen von fließfähigem Kälte-träger aus der Speichertankanordnung des Behälters umfasst.

Ferner ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Befüllanlage eine Befüllungspumpe zum Zuführen von fließfähigem Kälte-träger zu der Speichertankanordnung des Behälters umfasst.

Vorzugsweise ist ferner vorgesehen, dass die Befüllanlage eine Ventilanordnung umfasst, mittels welcher die Kälte-träger-Kupplung wahlweise mit einer Entleerungspumpe oder mit einer Befüllungspumpe in Fluidverbindung bringbar ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Befüllen eines Behälters zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, mit einem fließfähigen Kälte-träger.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren zu schaffen, durch welches ein einfach aufgebauter Behälter mittels einer einfach aufgebauten Befüllanlage zuverlässig von verbrauchtem Kälte-träger entleerbar und mit frischem Kälte-träger befüllbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 17 gelöst, welches Folgendes umfasst:

- Verbinden eines Kälte-träger-Ventils des Behälters mit einer Kälte-träger-Kupplung einer Befüllanlage;
- Entleeren von fließfähigem Kälte-träger aus einer Speichertankanordnung des Behälters durch das Kälte-träger-Ventil;
- Befüllen der Speichertankanordnung des Behälters mit fließfähigem Kälte-träger durch das Kälte-träger-Ventil.

Vorzugsweise ist das Entleeren von fließfähigem Kälte-träger aus der Speichertankanordnung des Behälters im Wesentlichen vollständig abgeschlossen, bevor das Befüllen der Speichertankanordnung des Behälters mit fließfähigem Kälte-träger begonnen wird.

Besondere Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind bereits vorstehend im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Behälter und/oder mit der erfindungsgemäßen Befüllanlage erläutert worden.

Der erfindungsgemäße Behälter kann insbesondere, beispielsweise mittels Fahrrollen, über einen Untergrund verfahrbar und somit als ein Transportwagen ausgebildet sein.

Insbesondere kann der erfindungsgemäße Behälter als ein Lebensmittel-Transportbehälter und/oder als ein Tablett-Transportwagen ausgebildet sein.

Der im Behälter gespeicherte fließfähige Kälteträger ist vorzugsweise ein mehrphasiger fließfähiger Kälteträger.

Ein solcher mehrphasiger, fließfähiger Kälteträger kann insbesondere ein Binäreis sein.

Binäreis (auch bekannt als Flüssigeis, Flow Ice oder Smart Ice) ist ein fließfähiges und pumpfähiges, zweiphasiges Gemisch aus einer festen Eisphase und einer flüssigen Phase, vorzugsweise einer flüssigen Wasser/Alkohol-Phase (welche also Wasser und einen Alkohol als Gefrierpunktniedrigenden Stoff enthält), in der die Eisphase suspendiert ist. Alternativ oder ergänzend zu einem Alkohol können auch andere Stoffe, beispielsweise Propylenglykol und/oder NaCl, zur Gefrierpunktniedrigung verwendet werden.

Wird dieses Binäreis zur Kühlung eines Kühlguts verwendet, so nimmt das Binäreis Wärme aus dem Kühlgut auf und wandelt sie in latente Wärme des Binäreises um, indem ein Teil der Eisphase des Binäreises geschmolzen wird. Dabei wird die Temperatur des Binäreises nur in geringem Maße verändert (beispielsweise um 2 K oder weniger), jedenfalls solange die Eisphase des Binäreises nicht vollständig geschmolzen ist.

Binäreis eignet sich aufgrund dieser Eigenschaften und aufgrund seiner Pumpfähigkeit in idealer Weise dazu, in stationären oder fahrbaren Behältern als fließfähiger Kälteträger abgefüllt zu werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Dichtungsanordnung und die Wärmeisolation des Behälters so ausgebildet sind, dass der Innenraum des Behälters während eines Kühlhaltezeitraums von mindestens 48 Stunden auf der gewünschten Einsatztemperatur (von beispielsweise ungefähr + 4°C) gehalten werden kann, ohne dem Behälter Energie zuzuführen.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Behälters können 50% der sonst benötigten aufwändigen Kälteträger-Ventile durch einfache und kleine Druckausgleichsventile ersetzt werden.

Der erfindungsgemäße Behälter ist am Ende des Befüllvorgangs drucklos, da über das Druckausgleichsventil während des Befüllvorgangs automatisch ein Druckausgleich mit der Umgebung des Behälters hergestellt wird.

Eine Durchmischung verschiedener Fluide (frischer Kälteträger, insbesondere mit Eisphase, und verbrauchter Kälteträger, insbesondere abgeschmolzenes Fluid) beim Entleeren und/oder beim Befüllen der Speichertankanordnung entfällt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kälteträger-Versorgungssystems mit einer Befüllanlage zum Befüllen eines Behälters zum

Kühlen und/oder Kühlhalten von Lebensmitteln mit einem fließfähigen Kälte­träger und zum vorherigen Entleeren von fließfähigem Kälte­träger aus einer Speichertankanordnung des Behälters;

- Fig. 2 eine schematische perspektivische Darstellung des Behälters;
- Fig. 3 eine schematische geschnittene perspektivische Darstellung des Behälters aus Fig. 2, welche den kühlbaren Innenraum des Behälters, eine Speichertankanordnung des Behälters und Rohrleitungen innerhalb des Behälters zeigt;
- Fig. 4 einen schematischen vertikalen Schnitt durch den Behälter aus den Fig. 2 und 3, parallel zu einer der Seitenwände des Korpus des Behälters genommen;
- Fig. 5 einen oberen Abschnitt eines schematischen vertikalen Schnitts durch den Behälter aus den Fig. 2 bis 4, parallel zu einer Vorderwand des Korpus des Behälters genommen;
- Fig. 6 eine schematische perspektivische Darstellung einer Luftleitungsvorrichtung, die im Innenraum des Behälters angeordnet ist;
- Fig. 7 einen schematischen vertikalen Schnitt durch einen Randbereich der Tür des Behälters und einen Randbereich des Korpus des Behälters, welcher im Schließzustand der Tür an dem Randbereich der Tür anliegt, wobei die Tür noch nicht ganz den Schließzustand erreicht hat; und
- Fig. 8 einen der Fig. 7 entsprechenden schematischen Schnitt durch den Randbereich der Tür und den Randbereich des Korpus, die im Schließzustand der Tür aneinander anliegen, bei geschlossener Tür.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Ein in Fig. 1 dargestelltes, als Ganzes mit 100 bezeichnetes Kälte-träger-Ver-sorgungssystem umfasst einen Kälte-träger-Prozesstank 102 zum Speichern eines fließfähigen Kälte-trägers, beispielsweise Binäreis, einen Fluid-Sammel-behälter 104 zum Zwischenspeichern von geschmolzenem Kälte-träger und eine Befüllanlage 106 zum Befüllen eines Behälters 108 zum Kühlen und/oder Kühlhalten von Lebensmitteln mit dem fließfähigen Kälte-träger und zum vor-herigen Entleeren von Kälte-träger aus einer Speichertankanordnung 110 des Behälters 108.

Der Kälte-träger-Prozesstank 102 ist über eine Kälte-träger-Zuführleitung 112 mit einem (nicht dargestellten) Kälte-trägererzeuger, beispielsweise einem Eis-erzeuger zur Erzeugung von Binäreis, verbunden.

In der Kälte-träger-Zuführleitung 112 können eine oder mehrere Zuführpum-pen 114 angeordnet sein.

Der Kälte-träger-Prozesstank 102 kann einen motorisch angetriebenen Rührer 116 umfassen.

Der Kälte-träger aus dem Kälte-träger-Prozesstank 102 wird in einer Zirkula-tionsleitung 118 mittels einer oder mehrerer Zirkulationspumpen 120 umge-wälzt und dem Kälte-träger-Prozesstank 102 wieder zugeführt.

Von der Zirkulationsleitung 118 zweigt eine Kälte-träger-Zuführleitung 122 ab, welche an ein Kälte-träger-Eingangsventil 124 der Befüllanlage 106 ange-schlossen ist.

In der Befüllanlage 106 führt eine Kälteträgerleitung 126, in welcher eine Befüllungspumpe 128 angeordnet ist, zu einem ersten Anschluss 130 eines Mehrwegeventils 132.

Von einem zweiten Anschluss 134 des Mehrwegeventils 132 führt eine Kälteträgerleitung 136 zu einer Kälteträger-Kupplung 138 der Befüllanlage 106.

In der Kälteträger-Leitung 136 können ein Sperrventil 140, eine Druckmessvorrichtung 142 und/oder eine Temperaturmessvorrichtung 144 angeordnet sein.

Von einem dritten Anschluss 146 des Mehrwegeventils 132 führt eine Fluidleitung 148, in welcher eine Entleerungspumpe 149 angeordnet ist, zu einem Fluid-Ausgangsventil 150 der Befüllanlage 106.

An das Fluid-Ausgangsventil 150 ist eine Fluidabführleitung 152 angeschlossen, welche in den Fluid-Sammelbehälter 104 mündet.

Der Fluid-Sammelbehälter 104 kann mit einem motorisch angetriebenen Rührer 154 versehen sein.

Ein Fluidausgang des Fluid-Sammelbehälters 104 ist über eine Fluidabführleitung 156, in welcher eine oder mehrere Abförpumpen 156 angeordnet sind, mit dem (nicht dargestellten) Kälteträgererzeuger, beispielsweise einem Eiserzeuger zur Erzeugung von Binäreis, verbunden.

Die Befüllanlage 106 umfasst ferner eine Druckausgleichskupplung 158, an die eine an ihrem der Druckausgleichskupplung 158 abgewandten Ende 159 offene Druckausgleichsleitung 160 angeschlossen ist.

In der Druckausgleichsleitung 160 kann ein Sperrventil 162 angeordnet sein.

Beim Entlüften der Speichertankanordnung 110 des Behälters 108 vom Luftstrom eventuell mitgerissenes Fluid, das durch die Druckausgleichsleitung 160 bis zu deren Ende 159 gelangt, wird in einem offenen Fluidauffangtrichter 164 gesammelt.

Der Fluidauffangtrichter 164 ist über eine Fluidleitung 166, in welcher ein Ventil 168 angeordnet ist, an die Fluidleitung 148 angeschlossen, welche von dem dritten Anschluss 146 des Mehrwegeventils 132 über die Entleerungspumpe 149 zu dem Fluid-Ausgangsventil 150 der Befüllanlage 106 führt.

Der in den Fig. 2 bis 8 im einzelnen dargestellte Behälter 108 umfasst einen Korpus 170 mit einer Bodenwand 172, mit einer Deckenwand 174, mit zwei die Bodenwand 172 und die Deckenwand 174 miteinander verbindenden vertikalen Seitenwänden 176, mit einer ebenfalls die Bodenwand 172 und die Deckenwand 174 miteinander verbindenden vertikalen Vorderwand 178 und mit einer ebenfalls die Bodenwand 172 und die Deckenwand 174 miteinander verbindenden vertikalen Rückwand 180 (siehe Fig. 4).

Ein Innenraum 182 des Korpus 170 dient der Aufnahme von Lebensmitteln, insbesondere von Speisenbehältern mit darin aufgenommenen Speisen und/oder von Getränkebehältern mit darin aufgenommenen Getränken sowie gegebenenfalls von Tablettts oder Rosten, auf denen solche Speisenbehälter, Getränkebehälter oder Platten zur Aufnahme von Speisen angeordnet werden können.

Der Behälter 108 kann mittels (in Fig. 1 schematisch dargestellter) Fahrrollen 184 über einen Untergrund 186 verfahrbar und somit als ein Transportwagen ausgebildet sein.

Der kühlbare Innenraum 182 des Korpus 170 ist über eine Zugangsöffnung 188, welche von der Bodenwand 172, der Vorderwand 178, einer der Seitenwände 176 und der Deckenwand 174 berandet wird, von außerhalb des

Behälters 108 zugänglich. Diese Zugangsöffnung 188 ist mittels einer Tür 190 verschließbar.

Die Tür 190 ist in Fig. 2 in einer Schließstellung dargestellt, in welcher die Tür 190 die Zugangsöffnung 188 des Korpus 170 verschließt.

Die Tür 190 ist an dem Korpus 170, insbesondere an der Vorderwand 178 desselben, durch Scharniere 192 um eine vertikale Schwenkachse drehbar angelehnt.

Ferner ist die Tür 190 mit einer Verschlussvorrichtung 194 versehen, welche die Tür 190 in ihrer Schließstellung zurückhält, wobei die Tür 190 nach Betätigen eines Betätigungsgriffs 196 aus der Schließstellung in eine Offenstellung bewegbar ist, in welcher eine Vorderseite 198 der Tür 190 einer Vorderseite 200 der Vorderwand 178 des Korpus 170 gegenüberliegt und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Vorderseite 200 der Vorderwand 178 ausgerichtet ist.

Der Betätigungsgriff 196 ist vorzugsweise vollständig in einer Betätigungsgriff-Aufnahme 202 der Tür 190 aufgenommen, wenn die Tür 190 sich in der Fig. 2 dargestellten Schließstellung befindet.

Die Speichertankanordnung 110 des Behälters 108 zum Speichern eines fließfähigen Kälteträgers ist insbesondere in den Fig. 3 bis 5 dargestellt und umfasst einen Vorkühltank 204 und einen Kühlhaltetank 206.

Der Vorkühltank 204 dient dazu, den Innenraum 182 des Behälters 108 während und/oder nach dem Befüllen mit dem fließfähigen Kälteträger mit hoher Kälteleistung möglichst rasch von einer Ausgangstemperatur, insbesondere einer Umgebungstemperatur von beispielsweise ungefähr 30°C, auf eine Einsatztemperatur, beispielsweise + 4°C, abzukühlen.

Der Kühlhaltetank 206 dient dazu, den Innenraum 182 und das darin angeordnete Kühlgut nach der Vorkühlung während eines möglichst langen Kühlungszeitraums von beispielsweise mindestens 48 Stunden auf der Einsatztemperatur zu halten. Der Kühlhaltetank 206 weist daher eine geringere Kälteleistung auf als der Vorkühltank 204 während der Vorkühlphase, dafür aber ein deutlich größeres Speichervolumen für den Kälte Träger und damit eine sehr viel größere gespeicherte Kälteenergie als der Vorkühltank 204.

Der Vorkühltank 204 umfasst mehrere, beispielsweise drei, vertikal ausgerichtete Wandtanks 208, welche an den Innenseiten der Seitenwände 176 beziehungsweise der Rückwand 180 des Korpus 170 angeordnet sind und sich vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Höhe und die gesamte Breite dieser Wände erstrecken.

Jeder dieser Wandtanks 208 kann beispielsweise eine Vorderschale und eine Hinterschale umfassen, welche an punkt- oder kreisförmigen Schweißbereichen 210 durch Verschweißung miteinander verbunden sind.

Der Kühlhaltetank 206 umfasst einen an der Innenseite der Deckenwand 174 angeordneten, horizontal ausgerichteten Dachtank 212, welcher vorzugsweise im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist.

Das Speichervolumen des Dachtanks 212 für den Kälte Träger beträgt mindestens das Doppelte, vorzugsweise mindestens das Zehnfache, insbesondere mindestens das Zwanzigfache, des gesamten Speichervolumens der Wandtanks 208.

Jeder der Wandtanks 208 und der Dachtanks 212 weist eine dem zu kühlen den Innenraum 182 zugewandte Kühlfläche 214 auf, über welche der Innenraum 182 des Behälters 108 durch den gespeicherten Kälte Träger kühlbar ist.

Dabei beträgt die Kühlfläche des Dachtanks 212 höchstens 50%, vorzugsweise höchstens 30%, insbesondere höchstens 10%, der gesamten Kühlfläche der Wandtanks 208.

Um eine hohe Kälteleistung zu erzielen, beträgt das Verhältnis von Kühlfläche zu Speichervolumen bei den Wandtanks 208 mindestens 80 m^{-1} , vorzugsweise mindestens 100 m^{-1} , insbesondere mindestens 300 m^{-1} , beispielsweise ungefähr 360 m^{-1} .

Um mit dem Dachtank 212 eine geringere Kälteleistung über einen längeren Kühlzeitraum hinweg zu erzielen, beträgt beim Dachtank 212 das Verhältnis von Kühlfläche zu Speichervolumen höchstens 60 m^{-1} , vorzugsweise höchstens 40 m^{-1} , insbesondere höchstens 20 m^{-1} , beispielsweise ungefähr 16 m^{-1} .

Die Wandtanks 208 sind an ihren unteren Endbereichen über Kälteträgerrohre 216 mit einer Kälteträgerleitung 217 verbunden, welche ihrerseits an ein, vorzugsweise selbstschließendes, Kälteträgerventil 218 des Behälters 108 angeschlossen ist.

An ihren oberen Endbereichen münden die Wandtanks 208 in den Dachtank 212, so dass der Dachtank 212 derart in Fluidverbindung mit den Wandtanks 208 steht, dass der Dachtank 212 durch die Wandtanks 208 hindurch mit fließfähigem Kälteträger befüllbar und von fließfähigem Kälteträger entleerbar ist.

Ferner umfasst der Behälter 108 eine Druckausgleichsleitung 220, welche an ein Druckausgleichsventil 222 des Behälters 108 angeschlossen ist.

Das Druckausgleichsventil 222 ist vorzugsweise in der Nähe des Kälteträgerventils 218 angeordnet.

An ihrem dem Druckausgleichsventil 222 abgewandten Ende mündet die Druckausgleichsleitung 220 in den Dachtank 212, vorzugsweise im Bereich von dessen Oberseite.

Durch diese Druckausgleichsleitung 220 kann beim Entleeren oder Befüllen des Dachtanks 212 und der Wandtanks 208 Luft zum Druckausgleich in die Tanks einströmen beziehungsweise aus den Tanks entweichen.

Auch das Druckausgleichsventil 222 ist vorzugsweise als ein selbstschließendes Ventil ausgebildet.

Alternativ oder ergänzend zu dem vorstehend beschriebenen Druckausgleichsventil 222 und der Druckausgleichsleitung 220 kann der Behälter 108 auch ein einfacher aufgebautes Druckausgleichsventil 302 umfassen, das unmittelbar am Dachtank 212 angeordnet ist.

Ein solches Druckausgleichsventil 302 kann beispielsweise ein Schwimmerelement, insbesondere eine Schwimmerkugel, umfassen, welches beim Entleeren der Speichertankanordnung 110 durch den im Dachtank 212 entstehenden Unterdruck von einem Ventilsitz weg bewegt wird, so dass Luft aus der Umgebung des Behälters 108 in die Speichertankanordnung 110 einströmen kann. Beim Befüllen der Speichertankanordnung 110 ist das Schwimmerelement zunächst von dem Ventilsitz beabstandet, so dass Luft aus der Speichertankanordnung 110 entweichen kann, bis das auf dem Kälteträger schwimmende Schwimmerelement den Ventilsitz erreicht und dadurch das Druckausgleichsventil 302 schließt.

Wenn ein solches Druckausgleichsventil 302 vorhanden ist, können das Druckausgleichsventil 222 und die Druckausgleichsleitung 220 des Behälters 108 entfallen, und entsprechend können auch in der Befüllanlage 106 die Druckausgleichskupplung 158, die Druckausgleichsleitung 160 mit dem Sperrventil

162, der Fluidauffangtrichter 164 und die Fluidleitung 166 mit dem Ventil 168 entfallen.

Die Wandtanks sind vorzugsweise so ausgebildet, dass ihre Höhe (vertikale Ausdehnung) größer ist als ihre Breite (horizontale Ausdehnung). Dies fördert die Ausbildung einer dauerhaften starken freien Konvektion der Luft im Innenraum 182 des Behälters 108 entlang der Innenseiten der Begrenzungswände des Innenraums 182. Diese Konvektionsströmung 224 der Luft im Innenraum 182 ist in Fig. 4 durch die mit 224 bezeichneten Pfeile illustriert.

Dem Wandtank 208a, welcher an der Innenseite der Rückwand 180 des Korpus 170 angeordnet ist, liegen die Vorderwand 178 und die Tür 190 des Behälters 108 gegenüber, an denen keine Wandtanks angeordnet sind, so dass die Innenseiten der Vorderwand 178 und der Tür 190 eine dem Wandtank 208a gegenüberliegende ungekühlte Begrenzungsfläche 226 des Innenraums 182 bilden.

Am Wandtank 208a und an den den Seitenwänden 176 zugeordneten seitlichen Wandtanks 208b sackt die durch den Wärmeübergang zwischen der Luft und dem Kälte Träger im jeweiligen Wandtank 208 gekühlte Luft nach unten.

Je höher der jeweilige Wandtank 208 ist, desto schneller ist die Luftbewegung und desto besser ist der Wärmeübergang zwischen dem Wandtank 208 und der daran entlangbewegten Luft und damit die Kühlwirkung des Wandtanks 208.

An der ungekühlten Begrenzungsfläche 226 des Innenraums 182 erwärmt sich die kalte Luft wieder und steigt dort auf.

Hierdurch ergibt sich eine starke Konvektion der Luft im Innenraum 182 des Behälters 108, was zu einem hohen Wärmeübergang zwischen der Speichertankanordnung 110 und der Luft im Innenraum 182 führt.

Unterhalb des Dachtanks 212 ist im Innenraum 182 des Behälters 108 eine Luftleitanordnung 228 angeordnet.

Die Luftleitanordnung 228 umfasst ein Luftleitelement 230, das einzeln in Fig. 6 dargestellt ist.

Das Luftleitelement 230 weist beispielsweise die Form eines Kuchenblechs auf, mit einer zentralen, beispielsweise im Wesentlichen rechteckigen, Luftleitplatte 232 und vier von den Rändern der Luftleitplatte 232 nach oben abstehenden aufgekanteten Seitenwänden 234, die mit Luftdurchtrittsöffnungen 236 versehen sind.

Die Luftdurchtrittsöffnungen 236 einer Seitenwand 234 können einander jeweils im Wesentlichen gleiche Querschnitte aufweisen und im Wesentlichen äquidistant voneinander angeordnet sein.

Das Luftleitelement 230 ist vorzugsweise mittels eines Scharniers 238 gelenkig mit dem Dachtank 212 oder mit dem Korpus 170 verbunden, so dass das Luftleitelement 230 für Reinigungszwecke oder Revisionszwecke nach unten abklappbar ist.

In seiner Betriebsstellung ist das Luftleitelement 230 so angeordnet, dass die Luftleitplatte 232 im Wesentlichen horizontal und im Wesentlichen parallel zur Unterseite des Dachtanks 212 ausgerichtet ist.

Die im Betriebszustand der Luftleitanordnung 228 der ungekühlten Begrenzungsfläche 226 des Innenraums 182 zugewandten Luftdurchtrittsöffnungen 236 dienen als Eintrittsöffnungen 242 für den Eintritt von Luft aus dem nutzbaren Bereich des Innenraums 182 in den Bereich 244 zwischen der Luftleitplatte 232 und dem Dachtank 212, während die im Betriebszustand der Luftleitanordnung 228 den gekühlten Begrenzungsflächen des Innenraums 182

zugewandten Luftdurchtrittsöffnungen 236 als Austrittsöffnungen 240 für den Austritt von Luft aus dem Bereich 244 zwischen der Luftleitplatte 232 und dem Dachtank 212 in den nutzbaren Bereich des Innenraums 182 dienen.

Die Luftleitanordnung 228 leitet die zirkulierende Luft, die in den Bereich 244 zwischen der Luftleitplatte 232 und dem Dachtank 212 aufgrund der freien Konvektion im Innenraum 182 einströmt, derart, dass sie an der Unterseite des Dachtanks 212 entlang strömt, ohne aus diesem Bereich 244 direkt auf unter der Luftleitplatte 232 angeordnete Lebensmittel fallen zu können. Die Luftleitanordnung 228 schützt somit vertikal unter dem Dachtank 212 angeordnete Lebensmittel vor Frostschäden.

Ferner dient die Luftleitanordnung 228 dem Schutz der vertikal unter dem Dachtank 212 angeordneten Lebensmittel vor dem Kondenswasser, das sich an der Unterseite des Dachtanks 212 bildet. Durch die Luftleitplatte 232 wird verhindert, dass dieses Kondenswasser auf die unter der Luftleitplatte 232 angeordneten Lebensmittel tropfen kann. Vielmehr gelangt das vom Dachtank 212 auf die Luftleitplatte 232 abtropfende Kondenswasser durch die Luftdurchtrittsöffnungen 232 des Luftleitelements 230 an den vertikal unter der Luftleitplatte 232 angeordneten Lebensmitteln vorbei nach unten auf die Bodenwand 172 des Korpus 170.

Um den Innenraum 182 des Behälters 108 bei geschlossener Tür 190 luftdicht und wärmeisolierend gegenüber dem Außenraum 246 des Behälters 108 abschließen zu können und somit einen Kälteverlust aus dem Innenraum 182 zu minimieren, ist eine Dichtungsanordnung 248 zum Abdichten zwischen der Tür 190 und dem Korpus 170 in der Schließstellung der Tür 190 vorgesehen.

Ein Schnitt durch diese Dichtungsanordnung 248 ist in Fig. 8 im Schließzustand der Tür 190 und in Fig. 7 in einem leicht geöffneten Zustand der Tür 190 dargestellt.

Die Dichtungsanordnung 248 umfasst zwei Dichtelemente 249, nämlich ein an der Tür 190 angeordnetes Tür-Dichtelement 250 und ein am Korpus 170 angeordnetes Korpus-Dichtelement 252.

Das Tür-Dichtelement 250 läuft um die vier seitlichen Ränder der Tür 190 um und ist vorzugsweise im Wesentlichen ringförmig geschlossen ausgebildet.

Das Korpus-Dichtelement 252 läuft um die seitlichen Ränder der Bodenwand 172, einer der Seitenwände 176, der Deckenwand 174 und der Vorderwand 178 des Korpus 170 um und ist vorzugsweise im Wesentlichen ringförmig geschlossen ausgebildet.

Jedes der Dichtelemente 249 weist vorzugsweise einen in seiner Längsrichtung 254 (zumindest außerhalb der Eckbereiche) im Wesentlichen konstanten Querschnitt auf, der aus den Fig. 7 und 8 zu ersehen ist.

Insbesondere kann jedes Dichtelement 249 einen Abdichtteil 256, welcher die Abdichtfunktion des Dichtelements 249 übernimmt, und einen Halteteil 258, mit welchem das Dichtelement 249 an der Tür 190 beziehungsweise an dem Korpus 170 gehalten ist, umfassen.

Der Abdichtteil 256 umfasst eine elastisch verformbare Hohlkammer 260 mit einem inneren Hohlraum 262 und einer dem Halteteil 258 abgewandten Dichtfläche 264.

Der Halteteil 258 jedes Dichtelements 249 kann insbesondere einen Basisteil 266 und von dem Basisteil 266 abstehende Klemmrippen 268 umfassen.

Zur Gewichtseinsparung kann der Basisteil 266 einen oder mehrere innere Hohlräume 270 aufweisen.

Der Abdichtteil 256 und der Halteteil 258 jedes Dichtelements 249 sind vorzugsweise einstückig miteinander ausgebildet.

Jedes Dichtelement 249 ist vorzugsweise zumindest teilweise, insbesondere im Wesentlichen vollständig, aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere aus einem elastomeren Kunststoffmaterial, beispielsweise aus einem Silikonmaterial, gebildet.

Jedes Dichtelement 249 ist vorzugsweise lösbar an der Tür 190 beziehungsweise an dem Korpus 170 festgelegt.

Hierfür umfasst die Dichtungsanordnung 248 zwei Verbindungsprofile 272, nämlich ein Tür-Verbindungsprofil 274 und ein Korpus-Verbindungsprofil 276, welche jeweils einen Dichtungs-Aufnahmekanal 278 zur Aufnahme des Halteteils 258 jeweils eines Dichtelements 249 aufweisen.

Das Tür-Verbindungsprofil 274 verbindet eine Innenwandung 280 der Tür 190 mit einer Außenwandung 282 der Tür 190.

Das Korpus-Verbindungsprofil 276 verbindet eine Innenwandung 284 des Korpus 170 mit einer Außenwandung 286 des Korpus 170.

Die Innenwandungen 280 und 284 und die Außenwandungen 282 und 286 sind vorzugsweise aus einem metallischen Material, insbesondere aus einem Edelstahlmaterial, gebildet. Dieses Material weist eine relativ hohe Wärmeleitfähigkeit auf.

Die Verbindungsprofile 272 sind aus einem Material mit einer geringeren Wärmeleitfähigkeit gebildet.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Verbindungsprofile 272 ein Kunststoffmaterial umfassen und vorzugsweise im Wesentlichen vollständig aus einem Kunststoffmaterial gebildet sind.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsprofile 272 zumindest teilweise, insbesondere im Wesentlichen vollständig, aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) gebildet sind, da dieses Kunststoffmaterial eine besonders geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist.

Randbereiche der Innenwandungen 280 und 284 sowie der Außenwandungen 282 und 286 sind vorzugsweise mittels Befestigungsschrauben 287 mit den jeweils zugeordneten Verbindungsprofilen verschraubt.

Um die Wärmeleitung durch die Verbindungsprofile 272 von den Außenwandungen 282, 286 zu den Innenwandungen 280, 284 möglichst gering zu halten, sind die Verbindungsprofile 272 dünnwandig, mit einer maximalen Profilstärke von höchstens ungefähr 5 mm, vorzugsweise von höchstens 3 mm, insbesondere von höchstens ungefähr 2 mm, ausgebildet.

Außerdem sind die Verbindungsprofile 272 so gestaltet, dass der Weg von der Außenwandung 282, 286 der Tür 190 beziehungsweise des Korpus 190 durch das jeweilige Verbindungsprofil 272 zu der Innenwandung 280, 284 der Tür 190 beziehungsweise des Korpus 170 möglichst lang ist. Zu diesem Zweck weist jedes der Verbindungsprofile 272 mindestens eine Ausbuchtung 288 und/oder eine oder mehrere Biegungen 290 auf.

Die Ausbuchtungen 288 der Verbindungsprofile 272 bilden die bereits erwähnten Dichtungs-Aufnahmekanäle 278.

Bei der Montage der Dichtelemente 249 an der Tür 190 und an dem Korpus 170 wird jeweils ein Dichtelement 249 von einer Bedienungsperson von Hand mit dem Abdichtteil 256 voran in den Dichtungs-Aufnahmekanal 278 des Tür-

Verbindungsprofils 274 beziehungsweise des Korpus-Verbindungsprofils 276 hineingedrückt.

Hierbei werden die Klemmrippen 268 des Halteteils 258 des Dichtelements 249 elastisch verformt, so dass die Klemmrippen 268 an den einander gegenüberliegenden Seitenwänden 292 des jeweiligen Dichtungs-Aufnahmekanals 278 anliegen und das Dichtelement 249 durch Kraftschluss, insbesondere aufgrund der Haftreibung zwischen den Klemmrippen 268 und den Seitenwänden 292 des Dichtungs-Aufnahmekanals 278, in dem Dichtungs-Aufnahmekanal 278 gehalten ist.

Der Abdichtteil 256 des Tür-Dichtelements 250 steht in der Schließstellung der Tür 190 zu dem Korpus 170 hin vor und liegt mit seiner Dichtfläche 264, unter Verformung der Hohlkammer 260, flächig an einer Dichtfläche 294 des Korpus-Verbindungsprofils 276 an (siehe Fig. 8).

Der Abdichtteil 256 des Korpus-Dichtelements 252 steht in der Schließstellung der Tür 190 zu der Tür 190 hin vor und liegt mit seiner Dichtfläche 264 flächig, unter elastischer Verformung der Hohlkammer 260, an einer Dichtfläche 294 des Tür-Verbindungsprofils 274 an.

Im Schließzustand der Tür 190 liegen die Dichtflächen 264 der Dichtelemente 249 somit unter elastischer Vorspannung an den Dichtflächen 294 des Korpus-Verbindungsprofils 276 beziehungsweise des Tür-Verbindungsprofils 274 an, so dass ein Fluidkanal 296 zwischen dem Innenraum 182 des Behälters 108 und dem Außenraum 246 des Behälters 108, der von den einander gegenüberliegenden Begrenzungsflächen des Korpus 170 und der Tür 190 begrenzt wird, durch die Dichtelemente 249 abgedichtet ist.

Dabei sind die Dichtelemente 249 der Dichtungsanordnung 248 so voneinander beabstandet, dass zwischen den Dichtelementen 249 im Schließzustand

der Tür 190 eine durch die Dichtelemente 249 sowohl zum Innenraum 182 als auch zum Außenraum 246 hin abgedichtete Luftkammer 298 entsteht.

Im Schließzustand der Tür 190 wird somit durch die Dichtungsanordnung 248 der Fluidkanal 296 in drei im Wesentlichen luftdicht abgeschlossene Kammern unterteilt, nämlich die Hohlkammer 260 des Tür-Dichtelements 250, die Hohlkammer 260 des Korpus-Dichtelements 252 und die zwischen diesen Hohlkammern 260 angeordnete Luftkammer 298.

Durch die zwischen den Hohlkammern 260 ausgebildete Luftkammer 298 wird die Wärmeisolierung der Dichtungsanordnung 248 und damit die Wärmeisolation des Behälters 108 insgesamt deutlich verbessert.

Die Dichtflächen 294 am Tür-Verbindungsprofil 274 und am Korpus-Verbindungsprofil 276 sind im Schließzustand der Tür 190 vorzugsweise quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zueinander ausgebildet.

Die Wärmeisolation des Behälters 108, welche im Zwischenraum zwischen der Innenwandung 280 der Tür 190 und der Außenwandung 282 der Tür 190 sowie im Zwischenraum zwischen der Innenwandung 284 des Korpus 170 und der Außenwandung 286 des Korpus 170 angeordnet ist, umfasst vorzugsweise Vakuumdämmplatten ("vacuum insulated panels", kurz VIP). Solche Vakuumdämmplatten sind hoch effiziente Materialien zur Wärmedämmung, die das Prinzip der Vakuumwärmedämmung ausnutzen. Solche Vakuumdämmplatten können ein poröses Kernmaterial, das als Stützkörper dient, und eine gasdichte Hülle, die einen Gaseintrag in die Vakuumdämmplatte verhindert, umfassen.

Vorzugsweise weist eine solche Vakuumdämmplatte eine Wärmeleitfähigkeit von weniger als $0,004 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ auf.

Alternativ oder ergänzend zu Vakuumdämmplatten kann die Wärmeisolation des Behälters 108 ein anderes wärmeisolierendes Material, insbesondere ein wärmeisolierendes Kunststoffmaterial, beispielsweise ein Polyurethan-Material, umfassen.

Mittels der vorstehend beschriebenen Befüllanlage 106 wird eine Befüllung des Behälters 108 (mit vorheriger Entleerung des in der Speichertankanordnung 110 des Behälters 108 vorhandenen verbrauchten Kälte-trägers) wie folgt durchgeführt:

Für die Entleerung und anschließende Befüllung mit frischem Kälte-träger wird der Behälter 108 mit der Befüllanlage 106 verbunden.

Dabei wird die Druckausgleichskupplung 158 der Befüllanlage 106 mit dem Druckausgleichsventil 222 des Behälters 108 verbunden.

Die Kälte-träger-Kupplung 138 der Befüllanlage 106 wird mit dem Kälte-träger-Ventil 218 des Behälters 108 verbunden.

Durch die Verbindung der Ventile 218 und 222 des Behälters 108 mit den zugeordneten Kupplungen 158 beziehungsweise 138 der Befüllanlage 106 werden die genannten Ventile des Behälters 108 vorzugsweise automatisch geöffnet.

Das Mehrwegeventil 132 der Befüllanlage 106 wird in eine Entleerungsstellung gebracht, in welcher das Mehrwegeventil 132 von dem zweiten Anschluss 134 zu dem dritten Anschluss 146 durchströmbar ist und der erste Anschluss 130 von den beiden Anschlüssen getrennt ist, so dass die Kälte-trägerleitung 136 in Fluidverbindung mit der Fluidleitung 148 steht.

Die Entleerungspumpe 149 wird in Betrieb genommen, wodurch die Entleerung der Wandtanks 208 und des Dachtanks 212 der Speichertankanordnung 110 des Behälters 108 gestartet wird.

Vorzugsweise ist die Entleerungspumpe 149 eine selbstansaugende Pumpe.

Der vollständig geschmolzene, warme und somit verbrauchte Kälte­träger aus der Speichertankanordnung 110 wird aus der Speichertankanordnung 110 abgesaugt und über die Kälte­trägerleitung 217 und das Kälte­träger-Ventil 218 des Behälters 108, die Kälte­träger-Kupplung 138, die Kälte­trägerleitung 136, das Mehrwegeventil 132, die Fluidleitung 148 mit der Entleerungspumpe 149 und die Fluidabführleitung 152 in den Fluid-Sammelbehälter 104 gepumpt.

Während der Entleerung des verbrauchten Kälte­trägers aus der Speichertankanordnung 110 wird infolge des in der Speichertankanordnung 110 entstehenden Unterdrucks über die an ihrem Ende 159 offene Druckausgleichsleitung 160 der Befüllanlage 106 Umgebungsluft durch die Druckausgleichsleitung 160, die Druckausgleichskupplung 158, das Druckausgleichsventil 222 und die Druckausgleichsleitung 220 des Behälters 108 in den Dachtank 212 und, mit fortschreitender Entleerung, in die Wandtanks 208 gesaugt.

Wenn ein direkt am Dachtank 212 angeordnetes Druckausgleichsventil 302 vorhanden ist, erfolgt die Belüftung der Speichertankanordnung 110 während der Entleerungsphase alternativ oder ergänzend hierzu über das Druckausgleichsventil 302.

Die Entleerungsphase endet nach einer vorgegebenen Entleerungsdauer oder nach Erreichen eines Messwertes, welcher signalisiert, dass die Entleerung beendet ist.

Ein solcher Messwert kann beispielsweise der Motorstrom der Entleerungspumpe 149 oder der Messwert eines Durchflussmessers in der Kälteträgerleitung 136, in der Fluidleitung 148 oder in der Fluidabführleitung 152 sein. Ein solcher Durchflussmesser kann beispielsweise nach dem Coriolis-Prinzip arbeiten.

Nach Beendigung der Entleerungsphase schaltet eine (nicht dargestellte) Steuerungsvorrichtung der Befüllanlage 106 das Mehrwegeventil 132 in eine Befüllungsstellung um, in welcher der Durchgang von dem ersten Anschluss 130 des Mehrwegeventils 132 zu dem zweiten Anschluss 134 geöffnet ist und der Durchgang vom dritten Anschluss 146 zu den anderen Anschlüssen des Mehrwegeventils 132 geschlossen ist, so dass nunmehr die Kälteträgerleitung 136 mit der Kälteträgerleitung 126 der Befüllanlage 106, in welcher die Befüllungspumpe 128 angeordnet ist, in Fluidverbindung steht.

Nun wird die Befüllungspumpe 128 in Betrieb genommen, wodurch der Befüllungsvorgang gestartet wird. Dabei wird frischer, kalter, fließfähiger Kälteträger aus der Zirkulationsleitung 118 durch die Kälteträger-Zuführleitung 122, die Kälteträgerleitung 126 mit der Befüllungspumpe 128, das Mehrwegeventil 132, die Kälteträgerleitung 136, die Kälteträger-Kupplung 138, das Kälteträger-Ventil 218, die Kälteträgerleitung 217 und die Kälteträgerrohre 216 in die Wandtanks 208 der Speichertankanordnung 110 und, mit zunehmendem Füllstand in der Speichertankanordnung 110, in den Dachtank 212 des Behälters 108 gepumpt.

Dabei verdrängt der frische Kälteträger die in der Speichertankanordnung 110 des Behälters 108 vorhandene Luft, die aus dem Dachtank 212 über die Druckausgleichsleitung 220, das Druckausgleichsventil 222, die Druckausgleichskupplung 158 und die Druckausgleichsleitung 160 der Befüllanlage 106 am Ende 159 der Druckausgleichsleitung 158 ausströmt.

Mit dieser Druckausgleichsluft eventuell mitgerissener flüssiger Kälte­träger wird in dem offenen Fluidauffangtrichter 164 gesammelt.

Wenn ein direkt am Dachtank 212 angeordnetes Druckausgleichsventil 302 vorhanden ist, erfolgt die Entlüftung der Speichertankanordnung 110 während der Befüllungsphase alternativ oder ergänzend hierzu über das Druckausgleichsventil 302.

Die Befüllungsphase endet nach einer vorgegebenen Befüllungszeit oder bei Erreichen eines Messwerts, der signalisiert, dass die Befüllung der Speichertankanordnung 110 abgeschlossen ist.

Ein solcher Messwert kann beispielsweise der Motorstrom der Befüllungspumpe 128, der Messwert eines in der Kälte­trägerleitung 136 oder in der Kälte­trägerleitung 126 angeordneten Durchflussmessers oder der Messwert der beispielsweise in der Kälte­trägerleitung 136 angeordneten Druckmessvorrichtung 142 sein.

Ein gegebenenfalls verwendeter Durchflussmesser kann insbesondere nach dem Coriolis-Prinzip arbeiten.

Nach Beendigung der Befüllungsphase wird die Kälte­träger-Kupplung 138 der Befüllanlage 106 von dem Kälte­träger-Ventil 218 des Behälters 108 getrennt.

Anschließend wird die Druckausgleichskupplung 158 der Befüllanlage 106 von dem Druckausgleichsventil 222 des Behälters 108 getrennt.

Die Kupplungen 138 und 158 der Befüllanlage 106 können händisch oder, insbesondere in Form einer kompletten Kupplungseinheit 300, auch automatisch angetrieben sein.

Das Mehrwegeventil 132 kann nun wieder in die Entleerstellung gebracht werden, in welcher der zweite Anschluss 134 und der dritte Anschluss 146 des Mehrwegeventils 132 miteinander in Fluidverbindung stehen.

Nun ist die Befüllanlage 106 für die Befüllung (mit vorheriger Entleerung) des nächsten Behälters 108 bereit.

Das Ventil 168 ist während der Entleerungsphase und der Befüllungsphase geschlossen. Durch die wechselnde Strömungsrichtung in der Druckausgleichsleitung 160 der Befüllanlage 106 und in der Druckausgleichsleitung 220 des Behälters 108 besteht die Möglichkeit, dass zusammen mit der Luft auch flüssiger Kälte Träger (Fluid) in kleinen Mengen aus der Speichertankanordnung 110 heraustransportiert wird. Dieses Fluid wird in dem offenen Fluidauffangtrichter 164 gesammelt.

In beim Betrieb der Befüllanlage 106 festzulegenden Abständen wird der Fluidauffangtrichter 164 entleert, indem das Ventil 168 geöffnet wird und gleichzeitig die Entleerungspumpe 149 in Betrieb genommen wird. Das Fluid aus dem Fluidauffangtrichter 164 gelangt so in den Fluid-Sammelbehälter 104 und von dort zum Kälte Trägererzeuger.

Die Kühlung des Innenraums 182 und des Behälters 108 erfolgt während und nach der Befüllung der Speichertankanordnung 110 mit frischem fließfähigem Kälte Träger in zwei aufeinanderfolgenden Kühlphasen mit unterschiedlicher Kälteleistung, nämlich in einer Vorkühlphase mit hoher Kälteleistung und einer Kühlhaltephase mit geringer Kälteleistung.

In der Befüllungsphase des Behälters 108 werden die Wandtanks 208 durch den sie durchströmenden frischen Kälte Träger sehr schnell auf nahezu die Zuführtemperatur des Kälte Trägers abgekühlt. Nach dem Ende der Befüllung bleibt noch Kälte Träger in den Wandtanks 208 vorhanden. Dieser sorgt dafür,

dass die Wandtanks 208 auch nach dem Ende der Befüllungsphase kalt bleiben.

Die durch den Kälte­träger gekühlten Begrenzungsflächen des Innenraums 182 entsprechen vorzugsweise mindestens der Hälfte der Begrenzungsflächen des Innenraums 182, um einen großen Kühleffekt zu erzielen.

Während der Vorkühlphase des Behälters 108 wird der Innenraum 182 des Behälters 108 mittels des frischen Kälte­trägers in den den Vorkühltank 204 bildenden Wandtanks 208 und in dem den Kühlhaltetank 206 bildenden Dachtank 212 sehr rasch, vorzugsweise innerhalb von höchstens ungefähr 30 Minuten, von einer Ausgangstemperatur, insbesondere einer Umgebungstemperatur von beispielsweise ungefähr 30°C, auf die Einsatztemperatur des Behälters 108 von beispielsweise + 4°C abgekühlt.

Während dieser Vorkühlphase wird der Innenraum 182 hauptsächlich durch die Wandtanks 208 gekühlt, welche eine größere Kühlfläche aufweisen als der Dachtank 212. Während der Befüllung mit frischem Kälte­träger wird auch der Dachtank 212 sofort kalt; aufgrund seiner relativ kleinen Kühlfläche spielt der Dachtank aber während der Vorkühlphase gegenüber den Wandtanks 208 nur eine untergeordnete Rolle für das Abkühlen des Innenraums 182.

Die Wandtanks 218 sind vorzugsweise so dimensioniert, dass nach Ende des Befüllungsvorgangs noch genügend Kälte­träger vorhanden ist, um auch die ungekühlten Begrenzungsflächen des Innenraums 182 des Behälters 108 von der maximalen Ausgangstemperatur auf die gewünschte Einsatztemperatur des Behälters 108 abzukühlen. Nach Ende des Abkühlprozesses ist die Vorkühlphase mit Erreichen der Einsatztemperatur des Behälters 108 abgeschlossen.

Besonders günstig ist es, wenn der Eisanteil des fließfähigen Kälte-trägers in den Wandtanks 208 am Ende der Vorkühlphase gerade komplett abgeschmolzen ist.

Wenn die Ausgangstemperatur des Behälters 108 niedriger ist als die maximale Ausgangstemperatur, für welche der Behälter ausgelegt ist, werden die im Innenraum 182 des Behälters 108 vorhandenen Lebensmittel auch nach Erreichen der Einsatztemperatur noch weiter abgekühlt. Da das Verhältnis der Menge des Kälte-trägers in den Wandtanks 208 zu der im Innenraum 182 des Behälters 108 vorhandenen Lebensmittelmenge üblicherweise sehr klein ist, besteht aber keine Gefahr, dass die im Behälter 108 transportierten Lebensmittel unterkühlt werden oder Frostschäden erhalten.

Wenn der Eisanteil des fließfähigen Kälte-trägers in den Wandtanks 208 abgeschmolzen ist, beginnt die zweite Phase des Kühlprozesses, nämlich die Kühlhaltephase mit im Wesentlichen stationärem Temperaturverlauf.

In der Kühlhaltephase verhalten sich die Wandtanks 208, welche den Vorkühltank 204 bilden, wie normale inaktive Wände, wodurch sich die Kälteleistung des Behälters 108 deutlich reduziert. Der Dachtank 212, welcher den Kühlhaltetank 206 des Behälters 108 bildet, mit seiner vergleichsweise geringen Kälteleistung reicht jetzt jedoch aus, um den Innenraum 182 genügend kalt, das heißt auf der vorgesehenen Einsatztemperatur, zu halten.

Da es sich bei der Kühlung des Behälters 108 um ein passives Kühlsystem handelt, müssen die durch den fließfähigen Kälte-träger gekühlten Kühlflächen den Wärmeeintrag aus der Umgebung des Behälters 108 kompensieren und bei der gewünschten Einsatztemperatur im Innenraum 182 des Behälters 108 im Gleichgewicht sein.

Um dies zu erleichtern, kann vorgesehen sein, dass der Dachtank 212 in wärmeleitender Verbindung mit (nicht dargestellten) zusätzlichen, insbesondere

horizontal oder vertikal ausgerichteten, Kühlblechen oder Kühlrippen steht, welche durch den Dachtank 212 gekühlt werden und ihrerseits den Innenraum 182 des Behälters 108 kühlen.

Die Kühlhaltephase des Behälters 108 endet, wenn die Kühlleistung des Dachtanks 212 nicht mehr dazu ausreicht, den Innenraum 182 des Behälters auf der vorgesehenen Einsatztemperatur zu halten.

Vorzugsweise sind die Speichertankanordnung 110 und die Wärmeisolation des Behälters 108 so ausgelegt, dass die Kühlhaltephase erst nach mindestens 48 Stunden beendet ist.

Patentansprüche

1. Behälter zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, umfassend eine Speichertankanordnung (110) zum Speichern eines fließfähigen Kälteträgers,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Behälter (108) ein Kälteträger-Ventil (218) zum Befüllen und Entleeren der Speichertankanordnung (110) umfasst.

2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (108) ein einziges Kälteträger-Ventil (218) zum Befüllen und Entleeren der Speichertankanordnung (110) umfasst.
3. Behälter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (108) ein Druckausgleichsventil (222) umfasst.
4. Behälter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (108) eine Druckausgleichsleitung (220) umfasst.
5. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsleitung (220) oberhalb eines nutzbaren Innenraums (182) des Behälters (108) in die Speichertankanordnung (110) mündet.
6. Behälter nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (108) einen Dachtank (212) und mindestens einen tiefer als der Dachtank (212) angeordneten Wandtank (208) zum Speichern des fließfähigen Kälteträgers umfasst und dass die Druckausgleichsleitung (220) in den Dachtank (212) mündet.

7. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (108) eine Kälteträgerleitung (217) umfasst, die in einen unteren Endbereich der Speichertankanordnung (110) mündet.
8. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (108) einen Dachtank (212) und mindestens einen tiefer als der Dachtank (212) angeordneten Wandtank (208) zum Speichern des fließfähigen Kälteträgers umfasst und dass die Kälteträgerleitung (217) mit mindestens einem Wandtank (208) verbunden ist.
9. Behälter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachtank (212) derart in Fluidverbindung mit mindestens einem Wandtank (208) steht, dass der Dachtank (212) durch den Wandtank (208) hindurch mit dem fließfähigen Kälteträger befüllbar ist.
10. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichertankanordnung (110) und/oder eine Kälteträgerleitung (217) des Behälters (108) druckstabil ausgebildet sind.
11. Befüllanlage zum Befüllen eines Behälters (108) zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, mit einem fließfähigen Kälteträger, dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllanlage (106) eine Kälteträger-Kupplung (138) zum Verbinden mit einem Kälteträger-Ventil (218) des Behälters (108) umfasst, wobei eine Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) zum Speichern des fließfähigen Kälteträgers durch die Kälteträger-Kupplung (138) von fließfähigem Kälteträger entleerbar und mit fließfähigem Kälteträger befüllbar ist.
12. Befüllanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllanlage (106) eine einzige Kälteträger-Kupplung (138) zum Verbinden mit einem Kälteträger-Ventil (218) des Behälters (108) umfasst.

13. Befüllanlage nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllanlage (106) eine Druckausgleichskupplung (158) zum Verbinden mit einem Druckausgleichsventil (222) des Behälters (108) umfasst.
14. Befüllanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllanlage (106) eine Entleerungspumpe (149) zum Abpumpen von fließfähigem Kälte­träger aus der Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) umfasst.
15. Befüllanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllanlage (106) eine Befüllungspumpe (128) zum Zuführen von fließfähigem Kälte­träger zu der Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) umfasst.
16. Befüllanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllanlage (106) eine Ventilanordnung umfasst, mittels welcher die Kälte­träger-Kupplung (138) wahlweise mit einer Entleerungspumpe (149) oder mit einer Befüllungspumpe (128) in Fluidverbindung bringbar ist.
17. Verfahren zum Befüllen eines Behälters (108) zum Kühlen und/oder Kühlhalten eines Kühlguts, insbesondere von Lebensmitteln, mit einem fließfähigen Kälte­träger, umfassend Folgendes:
 - Verbinden eines Kälte­träger-Ventils (218) des Behälters (108) mit einer Kälte­träger-Kupplung (138) einer Befüllanlage (106);
 - Entleeren von fließfähigem Kälte­träger aus einer Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) durch das Kälte­träger-Ventil (218);

- Befüllen der Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) mit fließfähigem Kälte­träger durch das Kälte­träger-Ventil (218).
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Entleeren von fließfähigem Kälte­träger aus der Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) im Wesentlichen vollständig abgeschlossen ist, bevor das Befüllen der Speichertankanordnung (110) des Behälters (108) mit fließfähigem Kälte­träger begonnen wird.

FIG.1

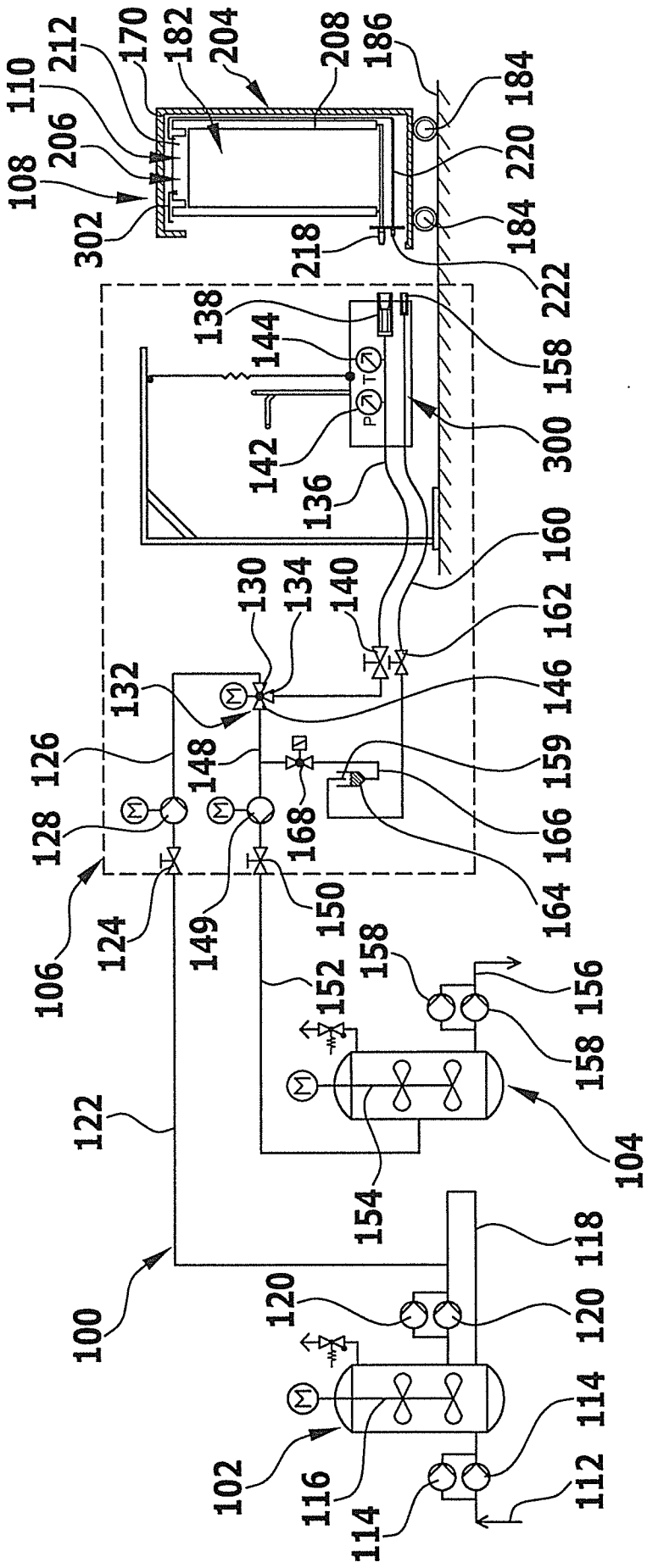


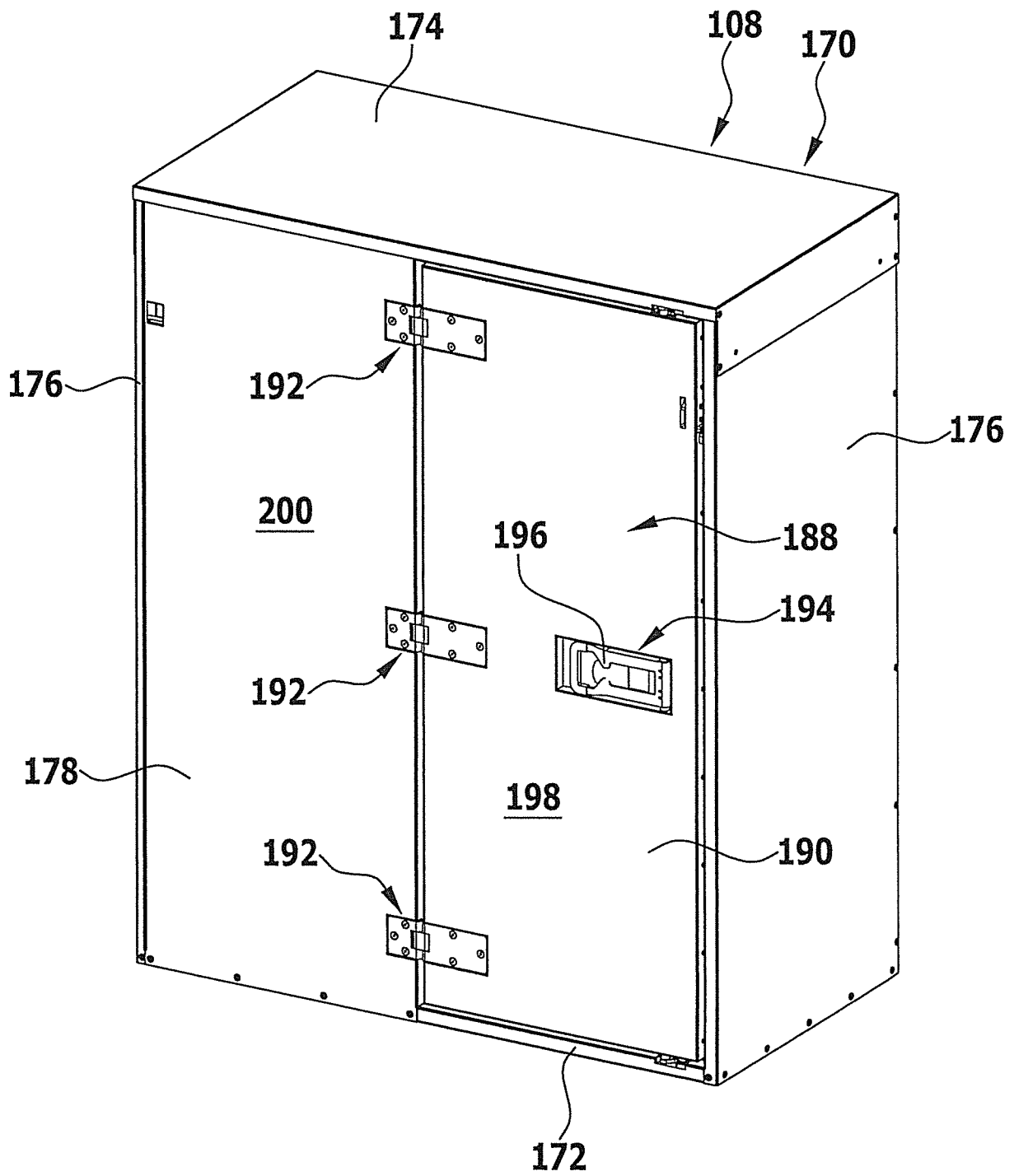
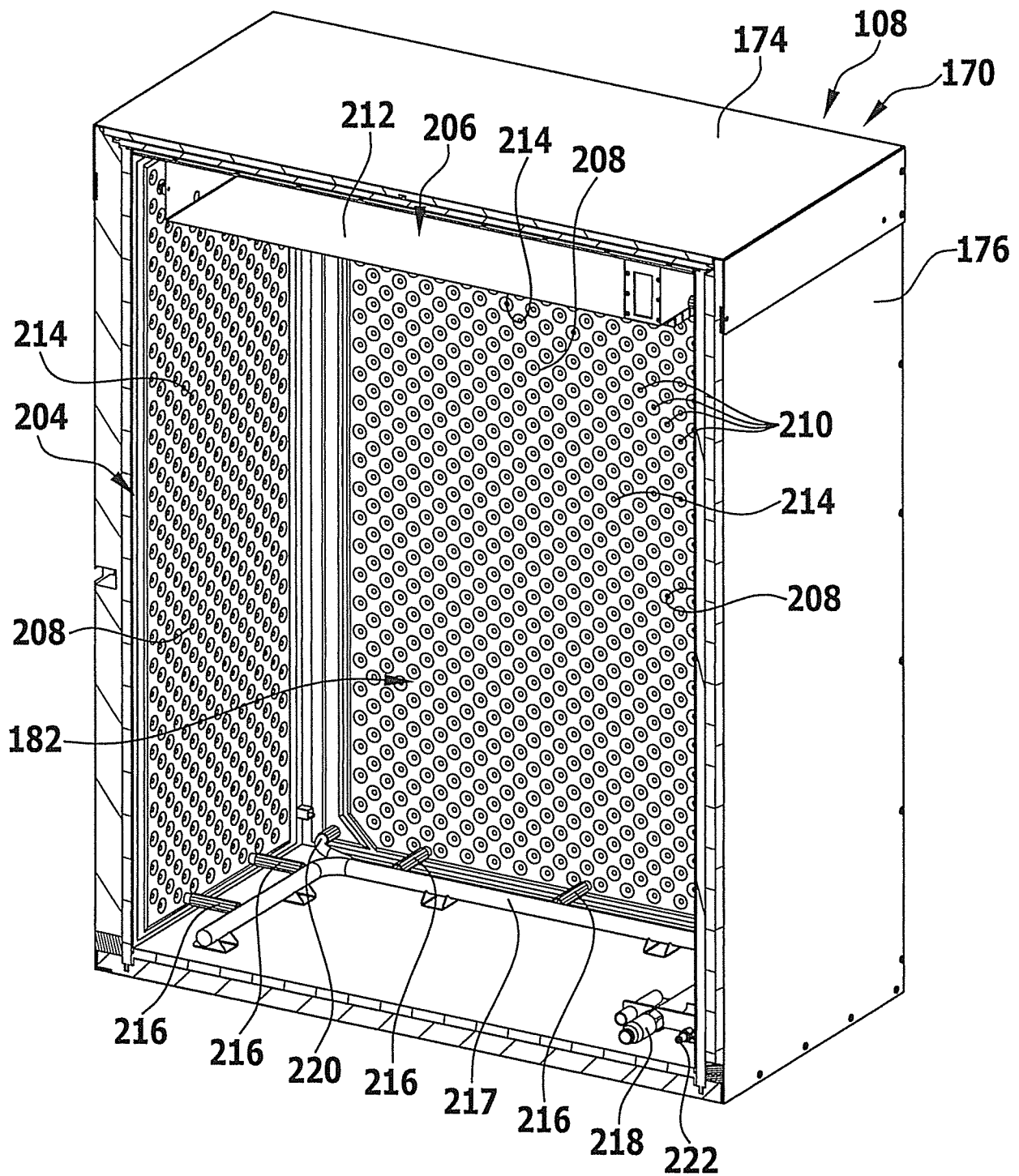
FIG. 2

FIG.3



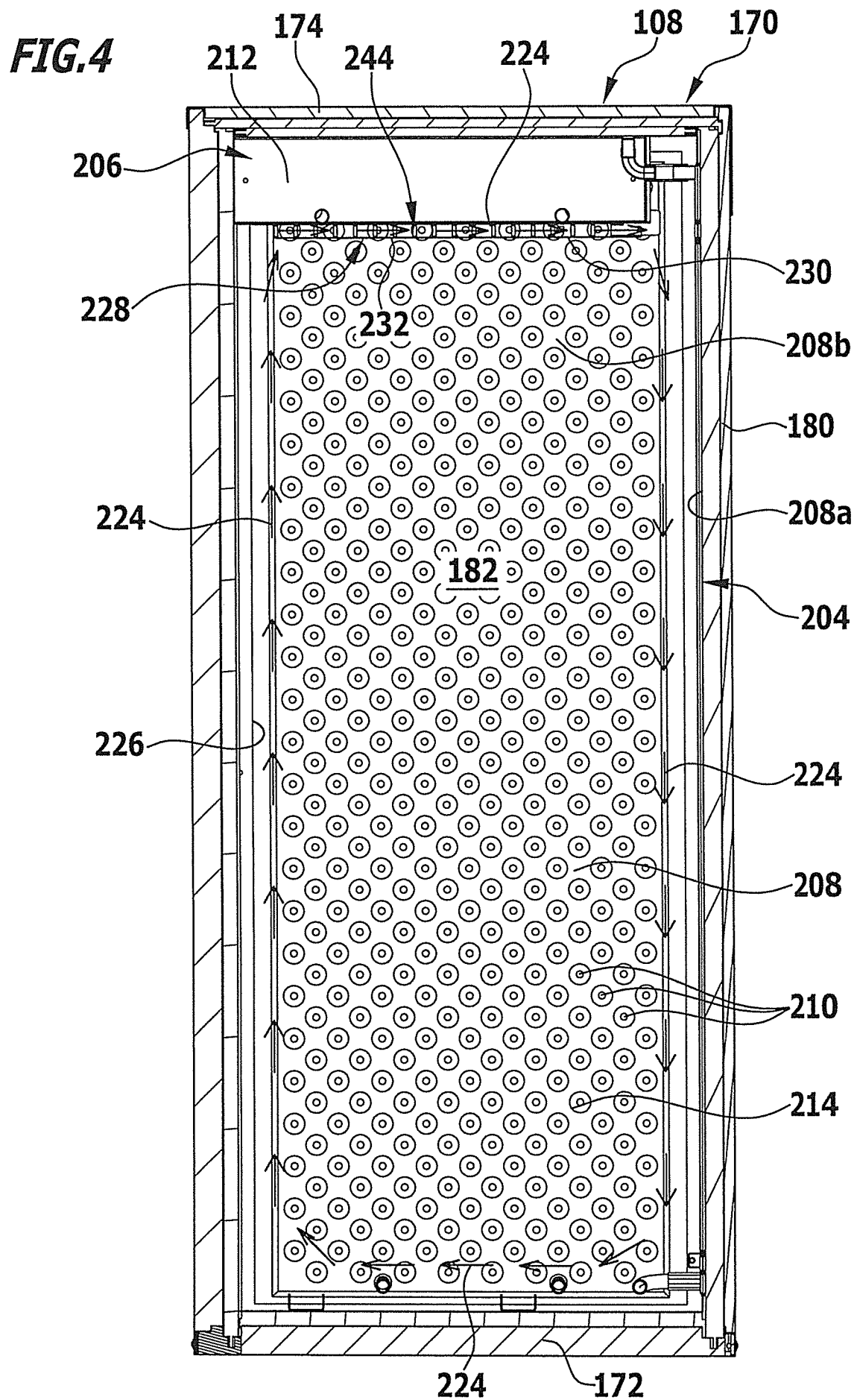


FIG.5

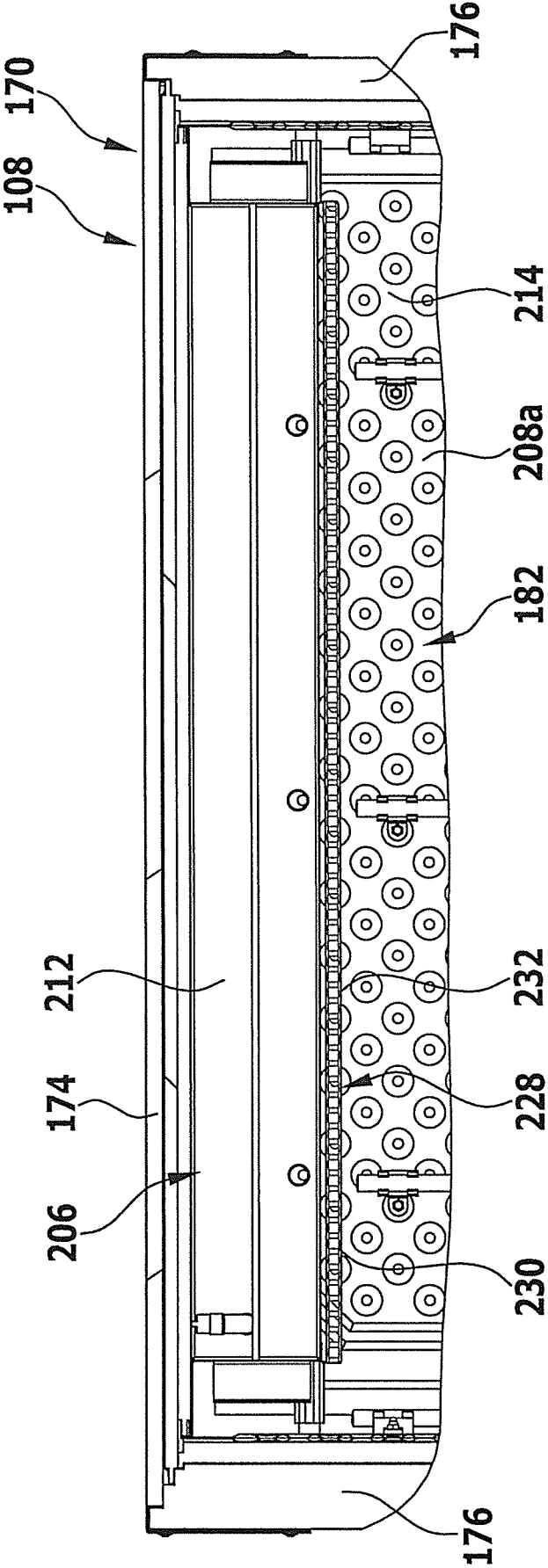


FIG.6

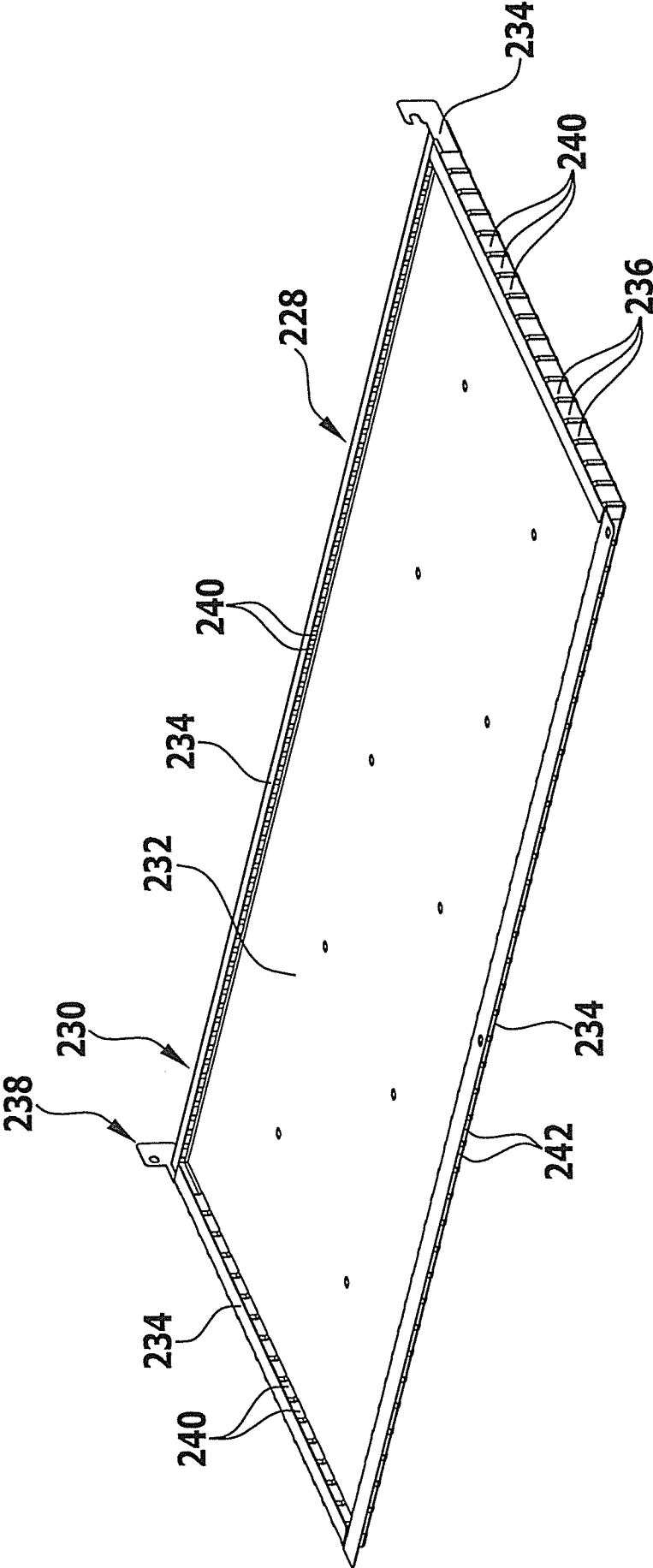


FIG. 7

