

(19)



(11)

EP 3 134 692 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2020 Patentblatt 2020/28

(51) Int Cl.:
F25D 3/06 (2006.01) F25D 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15719425.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/058207

(22) Anmeldetag: **15.04.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/165763 (20.10.2016 Gazette 2016/42)

(54) **KÜHLVORRICHTUNG**

COOLING DEVICE

APPAREIL DE REFROIDISSEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **HOFFMANN, Andreas**
54673 Ammeldingen (DE)
- **THURMANN, Ralf**
54689 Jucken (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(74) Vertreter: **ARC-IP**
ARC-IP sprl
Rue Emile Francqui 4
1435 Mont-Saint-Guibert (BE)

(73) Patentinhaber: **B Medical Systems S.à r.l.**
9809 Hosingen (LU)

(72) Erfinder:
• **MÜLLER, Josef**
54669 Bollendorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/091913 US-A- 2 674 101
US-A- 3 018 638 US-A- 5 943 876
US-B1- 6 578 370

EP 3 134 692 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, insbesondere eine Kühltruhe oder Kühlbox für die Lagerung und den Transport von medizinischen Produkten, wie Impfstoffen oder Blutprodukten.

[0002] Derartige Kühlvorrichtungen können in abgelegenen Gebieten, beispielsweise in Entwicklungsländern, eingesetzt werden, in denen eine stabile und sichere kontinuierliche Energieversorgung beispielsweise über ein Stromnetz nicht gewährleistet werden kann. Gerade in diesen Gebieten, in welchen meist auch extreme klimatische Bedingungen vorherrschen, ist jedoch oftmals eine ununterbrochene Kühlkette für Nahrungsmittel und/oder medizinische Produkte, wie beispielsweise Impfstoffe oder Blutprodukte, unabdingbar. Insbesondere die Handhabung und Lagerung solcher Produkte im Rahmen der einzuhaltenden Herstellerbedingungen zum Erhalt der Verwendbarkeit und Wirksamkeit der Produkte gestaltet sich oft schwierig, was als eine Ursache für die überaus schlechten Lebensbedingungen der dort lebenden Menschen gilt und unter anderem zu hohen Sterberaten signifikant beiträgt.

[0003] Die Welthandelsorganisation (World Health Organization bzw. WHO) hat daher einen Katalog mit Mindestkriterien aufgestellt, die von der verwendeten Kühlausrüstung für den Transport und die Lagerung von medizinischen Produkten zu erfüllen sind. Für den Transport über kurze Strecken haben sich dabei insbesondere Isolierboxen mit Eisbeuteln oder sogenannten Freeze-Packs etabliert, mit denen die notwendige Kühlung der eingelagerten Stoffe zumindest während des kurzzeitigen Transports sichergestellt werden kann. Für die Lagerung der medizinischen Produkte ergeben sich verschärfte Anforderungen. So darf die Kühltemperatur insbesondere für verschiedene Impfstoffe und Blutprodukte nicht mehr als plus 8 Grad Celsius und nicht weniger als plus 2 Grad Celsius betragen. Ferner muss auch bei einem Ausfall der Energieversorgung eine ausreichende Kühlung gewährleistet werden. Somit kommen insbesondere elektrische Kühlgeräte mit oder ohne Kühlelemente oder batteriebetriebene Kühlelemente in Betracht. Hierbei hat es sich als praktikabel herausgestellt, die für den Betrieb notwendige Energie photovoltaisch zu erzeugen, da die solare Einstrahlung in den meisten Entwicklungsländern über das gesamte Jahr ausreichend hoch ist.

[0004] Ein Ausfall der Energieversorgung, aber auch die Erfordernis, medizinische Produkte in Kühlboxen über Land transportieren zu können, macht es erforderlich, beispielsweise Eis zu erzeugen, mit dem das Kühlgut während der energielosen Zeit bzw. des Transports gekühlt werden kann. Derartige Energieausfälle treten beispielsweise bei einer photovoltaisch betriebenen Kühlvorrichtung regelmäßig während der sonneinstrahlungsfreien Zeit (z. B. nachts oder bei Wolken) auf. Solche Ausfälle können aber auch bei Netzbetrieb auftreten, da insbesondere in abgelegenen Gebieten eine stabile

Stromversorgung keinesfalls sicher ist. Bei derartigen netzbetriebenen Kühlvorrichtungen ist auch die sogenannte "Hold-over"-Zeit mit in der Regel weniger als 20h sehr gering. Dies ist die Zeitspanne, innerhalb welcher die die Innentemperatur um maximal 10 Grad Celsius bei 32 Grad Celsius Umgebungstemperatur steigt.

[0005] Um effektiv beispielsweise Wasser gefrieren zu können, ist oftmals eine Temperatur erforderlich, die deutlich unter 0 Grad Celsius liegt, um eine ausreichende Kühlung des Wassers und somit schnelle Eisbildung zu gewährleisten. Bekannt sind beispielsweise Kühlvorrichtungen, die neben einem Kühlraum für die einzulagernden Produkte einen Gefrierraum zur Erzeugung der Eisbeutel oder Freeze-Packs aufweisen. Die Eisbeutel oder Freeze-Packs können für die Überbrückung der energielosen Zeit verwendet werden.

[0006] Zum Gefrieren des Wassers und/ oder der Eisbeutel kann ein Kühlkreislauf verwendet werden. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von elektrischer Energie ist es erforderlich, dass der Gefrierprozess mit einem minimalen Energie- und Zeitaufwand erfolgt. Da die Kühlvorrichtungen transportierbar sein sollen, muss zudem deren Handlichkeit sichergestellt werden. Beispielsweise sollten äußere Abmessung und ein Gewicht minimiert werden.

[0007] Die WO 2013/091913 A1 offenbart eine Kühlvorrichtung mit einem Verdampfer, der an den Rückseiten von Kühlelementen angeordnet ist.

Die US 5 943 876 A beschreibt eine Anordnung von Vakuumpplatten, die eine geschlossene Struktur ausbildet und an eine Kühlvorrichtung angeschlossen ist.

In der US 3 018 638 wird eine transportierbare Kühleinrichtung offenbart mit einem an seiner Oberseite verschliessbaren Kühlgutraum.

Dokumente US2674101 und US6578370 offenbaren Kühlvorrichtungen für Lebensmittel.

[0008] Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kühlvorrichtung bereitzustellen, die einen reduzierten Energie- und Zeitaufwand für einen Gefrierprozess bereitstellt und gleichzeitig die vorgeschriebenen Kriterien und Zielsetzungen einhält. Zudem ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kühlvorrichtung bereitzustellen, die eine kompakte, zuverlässige und einfache Bauweise aufweist.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Bevorzugte, optionale Ausführungsformen und besondere Aspekte der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, den Zeichnungen und der sich anschließenden Beschreibung.

[0010] Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung wird eine Kühlvorrichtung, insbesondere eine Kühltruhe, vorgeschlagen. Die Kühlvorrichtung umfasst einen Kühlkreislauf, der einen Kompressor, mindestens einen Verdampfer und einen Kondensator aufweist; einen an seiner Oberseite verschließbaren Kühlgutraum; und ein Kühlmittelreservoir, das einen oberen Bereich des Kühlgutraumes zumindest teilweise um-

schließt, wobei der mindestens eine Verdampfer im Kühlmittelreservoir angeordnet ist, und wobei der mindestens eine Verdampfer den oberen Bereich des Kühlguttraumes zumindest teilweise umschließt.

[0011] Gemäß den im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen kann ein Energie- und Zeitaufwand für einen Gefrierprozess reduziert werden, und gleichzeitig können die vorgeschriebenen Kriterien und Zielsetzungen eingehalten werden. Zudem weist die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung eine kompakte, zuverlässige und einfache Bauweise auf. Insbesondere kann durch die Anordnung des mindestens einen Verdampfers des Kühlkreislaufs im Kühlmittelreservoir, also in der Kühlflüssigkeit, beispielsweise im Wasser, ein guter Energiefluss zwischen der Kühlflüssigkeit und dem mindestens einen Verdampfer gewährleistet werden, wodurch ein schnelles Einfrieren der Kühlflüssigkeit bei reduziertem Energieaufwand ermöglicht wird. Anders gesagt kann gemäß Ausführungsformen schnell und effizient Eis hergestellt werden. Das Eis kann auch als "Eismantel" oder "Icelining" bezeichnet werden. Zudem ist durch das Vorsehen des Kühlmittelreservoirs kein zusätzlicher Kühlraum zum Gefrieren bzw. Aufbewahren von Eisbeuteln oder Freeze-Packs notwendig, wodurch die Kühlvorrichtung kompakt und einfach ausgebildet werden kann.

[0012] Gemäß einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, ist der mindestens eine Verdampfer in einem unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs angeordnet. Beispielsweise ist der mindestens eine Verdampfer eingerichtet, um das Kühlmittel, insbesondere Wasser, beginnend von einem unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs hin zu einem oberen Bereich des Kühlmittelreservoirs zu gefrieren. Dadurch kann sich das Kühlmittel beim Gefrierprozess ohne Widerstand ausdehnen, wodurch eine Beschädigung des Kühlmittelreservoirs beim Gefrierprozess durch die Volumenzunahme verhindert werden kann. Beispielsweise kann das Kühlmittelreservoir ein nach oben hin offenes Kühlmittelreservoir sein, so dass sich das Kühlmittel bei Gefrieren ohne Widerstand nach oben hin ausdehnen kann. Das oben offene Kühlmittelreservoir kann durch einen Deckel verschließbar sein, beispielsweise mit demselben Deckel, mit dem auch die Oberseite des Kühlguttraumes verschließbar ist. Alternativ kann das Kühlmittelreservoir auch aus einem teilweise geschlossenen einteilig hergestellten Behälter gebildet sein, in welchem der mindestens eine Verdampfer angeordnet ist.

[0013] In einigen Implementierungen ist der mindestens eine Verdampfer als ein Rohrverdampfer ausgebildet. Beispielsweise kann der mindestens eine Verdampfer wenigstens eine Schlaufe, und insbesondere drei oder mehr Schlaufen umfassen. Dadurch kann der mindestens eine Verdampfer auf einfache Art und Weise und mit geringem Aufwand im Kühlmittelreservoir angeordnet werden, so dass der mindestens eine Verdampfer um den Bereich des Kühlguttraumes geführt ist. Durch den Rohrverdampfer, der eine oder mehrere Schlaufen

aufweisen kann, kann das Kühlmittel im Kühlmittelreservoir gleichmäßig gekühlt und gefroren werden. Denkbar ist auch, dass der als Rohrverdampfer ausgebildete Verdampfer so im Kühlmittelreservoir angeordnet ist, dass dieser ein Gefälle aufweist. Gemäß einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, umschließt das Kühlmittelreservoir den oberen Bereich, und insbesondere einen oberen Umfangsbereich des Kühlguttraumes zumindest teilweise oder sogar vollständig. Dadurch kann der Kühlgutraum bzw. das Kühlgut gleichmäßig und von allen Seiten gekühlt werden, so dass eine Temperaturverteilung innerhalb des Kühlguttraumes homogen ist. Dies ist besonders für die Lagerung von medizinischen Produkten vorteilhaft, da beispielsweise der gesamte Impfstoff oder alle Blutkonserven im Wesentlichen derselben Temperatur ausgesetzt sind.

[0014] Gemäß einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, entspricht der obere Bereich des Kühlguttraumes, den das Kühlmittelreservoir zumindest teilweise oder vollständig umschließt, 10% bis 90% einer Höhe des Kühlguttraumes, und insbesondere 40% bis 60% der Höhe des Kühlguttraumes. Dadurch kann zum Einen eine ausreichende Kühlung des Kühlguttraumes sichergestellt werden, und zum Anderen kann ein Gewicht der Kühlvorrichtung reduziert werden, da der Kühlgutraum nicht vollständig, also nicht über seine gesamte Höhe, vom Kühlmittelreservoir umgeben ist bzw. in dieses eingebettet oder eingetaucht ist.

[0015] Gemäß einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, ist das Kühlmittelreservoir nach oben hin offen oder geschlossen. In einigen Implementierungen weist das Kühlmittelreservoir einen U-förmigen Querschnitt auf. Beispielsweise kann der U-förmige Querschnitt nach oben hin offen sein, so dass sich das Kühlmittel während des Gefrierens ohne Widerstand nach oben hin ausdehnen kann.

[0016] Gemäß einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, umfasst das Kühlmittelreservoir Außenwände, die zumindest teilweise wellenförmig oder anrotiert ausgebildet sind. Beispielsweise können die Außenwände des Kühlmittelreservoirs in eine Richtung, die senkrecht zur Höhererstreckung des Kühlguttraumes ist, wellenförmig oder anrotiert ausgebildet sein. Dadurch kann die Kühlvorrichtung, und insbesondere das Kühlmittelreservoir, mit einer erhöhten Stabilität bereitgestellt werden.

[0017] In einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, umfasst die Kühlvorrichtung einen Kühlraum mit vier Kühlraumseitenwänden, einen Kühlraumboden und einen Deckel, der eingerichtet ist, um den Kühlgutraum an seiner Oberseite zu verschließen. Beispielsweise kann zwischen den vier Kühlraumseitenwänden des Kühlraums und den Außenwänden des

Kühlguttraumes ein Aufnahmeraum oder Hohlraum gebildet sein, wobei das Kühlmittelreservoir in diesem Aufnahmeraum angeordnet sein kann. Der Aufnahmeraum kann zumindest teilweise mit Luft und/oder mit einem Isoliermaterial, beispielsweise einem Isolierschaum, gefüllt sein. Durch das Isoliermaterial kann ein thermischer Energiefluss zwischen dem Kühlmittelreservoir und dem Kühlgutraum eingestellt bzw. beeinflusst werden.

[0018] Typischerweise ist das Kühlmittelreservoir von den vier Kühlraumseitenwänden des Kühlraums und/oder den Außenwänden des Kühlguttraumes beabstandet angeordnet. Durch das Bereitstellen eines Abstandes zwischen dem Kühlgutraum und dem Kühlmittelreservoir kann eine vorbestimmte thermische Isolation zwischen dem Kühlgutraum und dem Kühlmittelreservoir bereitgestellt werden. In einigen Ausführungsformen ist der Abstand so gewählt, dass es vorbestimmter Wärmeaustausch zwischen dem Kühlgutraum und dem Kühlmittelreservoir erfolgen kann. Dadurch kann beispielsweise verhindert werden, dass das Innere und die Wände des Kühlguttraumes auf eine Temperatur von unterhalb 2 Grad Celsius absinken.

[0019] Gemäß einigen Ausführungsformen, die mit anderen hier beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden können, ist die Kühlvorrichtung eingerichtet, um im Kühlgutraum eine Temperatur in einem bestimmten Bereich von insbesondere plus 2 bis plus 8 Grad Celsius bereitzustellen, beispielsweise wenn ein elektrischer Primärkühlkreislauf der Kühlvorrichtung aufgrund einer Stromunterbrechung (z.B. Nachts, bei Wolken oder bei Stromausfall) nicht funktionsfähig ist. Dies kann beispielsweise durch eine geeignete Auslegung des Kühlmittelkreislaufs, des Volumens des Kühlmittelreservoirs, der Höhe des Kühlmittelreservoirs, der Art und Menge des Isoliermaterials im Aufnahmeraum, des Abstandes zwischen dem Kühlgutraum und dem Kühlmittelreservoir und/oder einer Kombination dieser Maßnahmen erfolgen. Optional kann weiter eine Heizvorrichtung bereitgestellt werden, die ausgelegt ist, um dem Kühlgutraum Wärme zuzuführen. Dadurch kann beispielsweise verhindert werden, dass das Innere des Kühlguttraumes auf eine Temperatur von unterhalb 2 Grad Celsius absinkt.

[0020] Typischerweise ist die Kühlvorrichtung eine Kühltruhe zum Lagern und Transportieren von medizinischen Produkten, wie beispielsweise Impfstoffen oder Blutprodukten. Solche Kühltruhen können vorteilhafterweise in abgelegenen Gebieten, beispielsweise in Entwicklungsländern, eingesetzt werden, in denen eine stabile und sichere kontinuierliche Energieversorgung beispielsweise über ein Stromnetz nicht gewährleistet werden kann.

[0021] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kühlvorrichtung gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung,

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht der Kühlvorrichtung der Figur 1 gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung,

5 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Kühlkreislaufs einer Kühlvorrichtung gemäß Ausführungsformen der Offenbarung,

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht einer Kühlvorrichtung mit einem Rohrverdampfer mit Schlaufen gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung,

10 Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Kühlmittelreservoirs,

Fig. 6 eine transparente Ansicht des in Figur 5 gezeigten Kühlmittelreservoirs.

20 **[0022]** Im Folgenden werden, sofern nicht anders vermerkt, für gleiche und gleichwirkende Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0023] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Kühlvorrichtung 100.

25 **[0024]** Die Kühlvorrichtung 100 umfasst einen Kühlkreislauf 200, der einen Kompressor 210, mindestens einen Verdampfer 220 und einen Kondensator (nicht gezeigt) aufweist, einen an seiner Oberseite verschließbaren Kühlgutraum 300 und ein Kühlmittelreservoir 400, das einen oberen Bereich des Kühlguttraumes 300 zumindest teilweise umschließt. Der Verdampfer 220 ist im Kühlmittelreservoir 400 angeordnet und umschließt den oberen Bereich des Kühlguttraumes 300 zumindest teilweise. Typischerweise ist das Kühlmittelreservoir 400 ein Behälter oder eine Wanne, die/der zur Aufnahme eines Kühlmittels oder Kühlflüssigkeit (nicht gezeigt), beispielsweise Wasser, geeignet ist. Der Kühlgutraum 300 ist zur Aufnahme bzw. Lagerung von Kühlgut vorgesehen und ausgebildet, zum Beispiel von medizinischen Produkten.

30 **[0025]** Ein Ausfall der Energieversorgung, wie er beispielsweise bei einer photovoltaisch betriebenen Kühlvorrichtung regelmäßig während der sonneinstrahlungsfreien Zeit, zum Beispiel Nachts oder bei wolkenbedeckten Himmel, auftritt, aber auch die Erfordernis, medizinische Produkte in der Kühlvorrichtung über Land transportieren zu können, macht es erforderlich, beispielsweise Eis zu erzeugen, mit dem das Kühlgut im Kühlgutraum 300 während der energielosen Zeit bzw. des Transports gekühlt werden kann.

35 **[0026]** Durch die Anordnung des mindestens einen Verdampfers 220 des Kühlkreislaufs unmittelbar im Kühlmittelreservoir 400, also in der Kühlflüssigkeit, beispielsweise Wasser, kann ein guter Energiefluss zwischen dem Kühlmittel und dem mindestens einen Verdampfer 220 gewährleistet werden, wodurch ein schnelles Einfrieren des Kühlmittels bei reduziertem Energieaufwand ermöglicht wird, siehe auch Fig. 5 und Fig. 6. Anders

gesagt kann erfindungsgemäß schnell und effizient Eis hergestellt werden. Das Eis kann auch als "Eismantel" oder "Icelining" bezeichnet werden. Zudem ist durch das Vorsehen des Kühlmittelreservoirs 400 kein zusätzlicher Kühlraum zum Gefrieren bzw. Aufbewahren von Eisbeuteln oder Freeze-Packs notwendig, wodurch die Kühlvorrichtung 100 kompakt, einfach und kostengünstig herstellbar ist. Auch die Eisbeutel oder Freeze-Packs selbst sind nicht notwendig, was eine Bauweise der Kühlvorrichtung 100 weiter vereinfacht und Herstellungskosten reduziert, insbesondere da weniger bewegliche Teile vorhanden sind.

[0027] Das Kühlmittelreservoir 400 und/oder der mindestens eine Verdampfer 220 erstreckt bzw. erstrecken sich nicht über die Oberseite bzw. einen oberen Rand des Kühlraumes 300 hinaus. Dadurch kann die Kühlvorrichtung 100 kompakt aufgebaut werden. Insbesondere kann eine Höhe der Kühlvorrichtung 100 minimiert werden, da der mindestens eine Verdampfer 220 den oberen Bereich des Kühlgutraumes 300 umgibt und somit nicht oberhalb oder unterhalb des Kühlgutraumes 300 angeordnet ist.

[0028] Der Kompressor 210 und/oder der Kondensator können an einer Seite des Kühlgutraumes 300 angeordnet sein. Dadurch kann ein kompakter Aufbau ermöglicht werden. Insbesondere kann durch die seitliche Anordnung des Kompressors 210 und/oder des Kondensators die Bauhöhe der Kühlvorrichtung 100 weiter reduziert werden und der Einfluss der unvermeidbaren Wärmeentwicklung der Kühlvorrichtung auf den Kühlraum wird minimiert.

[0029] Der Kühlkreislauf ist dabei als eine Kältemaschine gestaltet, die einen thermodynamischen Kreisprozess verwendet. Bei einem solchen thermodynamischen Kreisprozess kann unter Zuführung externer Energie, zum Beispiel durch den Kompressor, an einer Stelle Wärme, beispielsweise des zu gefrierenden Kühlmittels, unterhalb der Umgebungstemperatur aufgenommen und an anderer Stelle bei höherer Temperatur abgegeben werden, zum Beispiel am Kondensator.

[0030] Der Kühlgutraum 300 gemäß den hier beschriebenen Ausführungsformen weist die Oberseite und eine Unterseite auf. Die Begriffe "Oberseite" und "Unterseite" beziehen sich auf gegenüberliegende Seiten des Kühlgutraumes 300 bzw. der Kühlvorrichtung 100. Die Oberseite und die Unterseite sind durch Seitenwände verbunden. Die Unterseite kann auch als "Boden" bezeichnet werden. Die Oberseite weist eine Öffnung auf, durch die der Kühlgutraum 300 von außen zugänglich ist. Die Öffnung ist verschließbar, und kann insbesondere durch einen Deckel (nicht gezeigt) verschlossen werden.

[0031] Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht der Kühlvorrichtung 100 der Fig. 1.

[0032] Der Verdampfer 220 ist derart eingerichtet, um das Kühlmittel beginnend von einem unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs 400 hin zu einem oberen Bereich des Kühlmittelreservoirs 400 zu gefrieren. Anders gesagt gefriert das Kühlmittel von der Unterseite des Kühl-

gutraumes 300 bzw. der Kühlvorrichtung 100 aus in Richtung zur Oberseite des Kühlgutraumes 300 bzw. der Kühlvorrichtung 100, angedeutet durch den Pfeil A. Dadurch kann sich das Kühlmittel beim Gefrierprozess ohne Widerstand ausdehnen, wodurch eine Beschädigung des Kühlmittelreservoirs 400 bzw. der Kühlvorrichtung 100 verhindert wird.

[0033] Der Verdampfer 220 kann in einem unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs 400 angeordnet sein, um das Kühlmittel beginnend vom unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs 400 hin zum oberen Bereich des Kühlmittelreservoirs 400 zu gefrieren. Wie beispielsweise in Fig. 2 zu erkennen, ist der Verdampfer 220 in den unteren zwei Drittel oder einer unteren Hälfte des Kühlmittelreservoirs 400 angeordnet. Typischerweise ist der mindestens eine Verdampfer 220 so im Kühlmittelreservoir 400 angeordnet, dass der mindestens eine Verdampfer 220 zumindest teilweise, und insbesondere vollständig, vom Kühlmittel umgeben bzw. in das Kühlmittel eingetaucht ist.

[0034] Das Kühlmittelreservoir 400 kann ein Volumen aufweisen, das eine vorbestimmte Menge des Kühlmittels aufnehmen kann. Dabei können weniger als 90%, und insbesondere zwischen 50% und 90% des Volumens des Kühlmittelreservoirs 400 mit dem Kühlmittel gefüllt werden. Anders gesagt kann das Kühlmittelreservoir 400 bis zu einer bestimmten Höhe, die kleiner als die Gesamthöhe des Kühlmittelreservoirs 400 ist, mit dem Kühlmittel aufgefüllt werden. Dadurch kann sich das Kühlmittel beim Gefrieren nach oben hin ausdehnen ohne dass es aus dem Kühlmittelreservoir 400 austritt.

[0035] Wie insbesondere in Fig. 5 und Fig. 6 zu erkennen, ist das Kühlmittelreservoir 400 nach oben hin offen ausgebildet. Es ist aber auch denkbar, das Kühlmittelreservoir 400 ist nach oben hin geschlossen auszubilden. Wenn das Kühlmittelreservoir 400 nach oben hin geschlossen ist, können gemäß manchen Implementierungen weniger als 90%, und insbesondere zwischen 50% und 90% des Volumens des Kühlmittelreservoirs 400 mit dem Kühlmittel gefüllt werden, wodurch eine Beschädigung des Kühlmittelreservoirs 400 bzw. der Kühlvorrichtung 100 verhindert werden kann.

[0036] Das Kühlmittelreservoir 400 weist einen U-förmigen Querschnitt auf, wie es beispielhaft in Fig. 2 gezeigt ist. Der U-förmige Querschnitt ist nach oben hin offen, so dass sich das Kühlmittel bei Gefrieren ohne Widerstand nach oben hin ausdehnen kann, wodurch eine Beschädigung des Kühlmittelreservoirs 400 bzw. der Kühlvorrichtung 100 verhindert wird. Typischerweise ist das oben offene Kühlmittelreservoir 400 durch einen Deckel verschließbar (nicht gezeigt), und insbesondere durch denselben Deckel, der auch die Oberseite des Kühlgutraumes 300 verschließt.

[0037] Das Kühlmittel kann Wasser sein. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf die Verwendung von Wasser beschränkt, und jedes für den vorliegenden Zweck geeignete andere Kühlmittel oder jede geeignete Kuhlflüssigkeit kann verwendet werden.

[0038] Das Kühlmittelreservoir 400 umfasst Außenwände 412, die in eine zur Höhererstreckung des Kühlgutraumes 300 im Wesentlichen senkrechten Richtung wellenförmig oder anrotiert ausgebildet sein, wie es im Beispiel der Fig. 2 dargestellt ist. Dadurch kann die Kühlvorrichtung 100, und insbesondere das Kühlmittelreservoir 400 mit einer erhöhten Stabilität bereitgestellt werden.

[0039] Die Kühlvorrichtung 100 umfasst einen Kühlraum 110 mit vier Kühlraumseitenwänden 112, einem Kühlraumboden 114 und einem verschließbaren Deckel (nicht gezeigt), der eingerichtet ist, um den Kühlgutraum 300 an seiner Oberseite zu verschließen. Der Kühlgutraum 300 und das Kühlmittelreservoir 400 sind im Kühlraum 110 angeordnet bzw. in den Kühlraum 110 eingesetzt. Typischerweise sind die Oberseite des Kühlgutraumes 300 und das oben offene Kühlmittelreservoir 400 durch den selben Deckel verschließbar. Dadurch kann die Kühlvorrichtung 100 eine einfache Bauweise aufweisen.

[0040] Zwischen den vier Kühlraumseitenwänden 112 des Kühlraums 110 und den Außenwänden 312 des Kühlgutraumes 300 ist ein Aufnahmeraum 120 oder Hohlraum gebildet. Das Kühlmittelreservoir 400 ist in diesem Aufnahmeraum 120 angeordnet. Der Aufnahmeraum 120 ist zumindest teilweise mit Luft, wie in Fig. 2 gezeigt, und/oder einem Isoliermaterial (nicht gezeigt), beispielsweise einem Isolierschaum, gefüllt. Das Isoliermaterial isoliert den Kühlgutraum 300 thermisch von der Umgebung der Kühlvorrichtung 100 bzw. der Außenwelt.

[0041] Typischerweise ist das Kühlmittelreservoir 400 von den vier Kühlraumseitenwänden 112 des Kühlraums 110 und/oder den Außenwänden 312 des Kühlgutraumes 300 beabstandet angeordnet. Durch das Bereitstellen eines Abstandes zwischen dem Kühlgutraum 300 und dem Kühlmittelreservoir 400 wird eine vorbestimmte thermische Isolation zwischen dem Kühlgutraum 300 und dem Kühlmittelreservoir 400 erreicht. Dabei ist der Abstand so gewählt, dass ein vorbestimmter Wärmeaustausch zwischen dem Kühlgutraum 300 und dem Kühlmittelreservoir 400 erfolgt. Dadurch wird verhindert, dass das Innere des Kühlgutraumes 300 auf eine Temperatur von unterhalb 2 Grad Celsius absinkt. Der Bereich zwischen dem Kühlgutraum 300 und dem Kühlmittelreservoir 400 kann zumindest teilweise mit dem Isoliermaterial, beispielsweise dem Isolierschaum, gefüllt sein.

[0042] Der Kühlraum 110, das Kühlmittelreservoir 400 und/oder der Kühlgutraum 300 besteht bzw. bestehen vorzugsweise aus einem Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen oder Polypropylen. Selbstverständlich können die entsprechenden Teile auch aus einem anderen geeigneten Material, insbesondere aus Metall, bestehen. Der Kühlraum 110, das Kühlmittelreservoir 400 und der Kühlgutraum 300 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet. Jedoch können der der Kühlraum 110, das Kühlmittelreservoir 400 und der Kühlgutraum 300 auch mehrteilig ausgebildet sein.

[0043] Die Kühlvorrichtung 100 ermöglicht im Kühlgutraum 300 die Bereitstellung einer Temperatur in einem bestimmten Bereich von beispielsweise plus 2 bis plus 8 Grad Celsius, beispielsweise wenn der elektrische Primärkühlkreislauf der Kühlvorrichtung 100 aufgrund einer Stromunterbrechung, zum Beispiel nachts oder bei wolkenbedecktem Himmel oder bei Stromausfall, nicht funktionsfähig ist. Dies erfolgt durch eine geeignete Auslegung des Kühlmittelkreislaufs, des Volumens des Kühlmittelreservoirs 400, der Höhe des Kühlmittelreservoirs 400, der Art und Menge des Isoliermaterials im Aufnahmeraum 120, des Abstandes zwischen dem Kühlgutraum 300 und dem Kühlmittelreservoir 400 und/oder einer Kombination dieser Maßnahmen. Optional kann weiter eine Heizvorrichtung (nicht gezeigt) bereitgestellt werden, die ausgelegt ist, um dem Kühlgutraum 300 Wärme zuzuführen. Dadurch kann beispielsweise verhindert werden, dass das Innere des Kühlgutraumes 300 auf eine Temperatur von unterhalb 2 Grad Celsius absinkt. Eine solche Heizvorrichtung kann beispielsweise batteriebetrieben sein, so dass die Heizvorrichtung auch bei fehlender externer Energiequelle funktionsfähig ist.

[0044] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des Kühlkreislaufs der Kühlvorrichtung 100. Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittansicht der Kühlvorrichtung 100 mit dem Verdampfer 220 mit Schlaufen gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

[0045] Der Verdampfer 220 ist als Rohrverdampfer ausgebildet und erstreckt sich zumindest teilweise in eine Umfangsrichtung des Kühlgutraumes 300, so dass der Verdampfer den oberen Bereich des Kühlgutraumes 300, und insbesondere einen oberen Umfangsbereich des Kühlgutraumes 300 zumindest teilweise umschließt.

[0046] Dabei umfasst der Verdampfer 220 wenigstens eine Schlaufe, und gemäß dem beschriebenen Ausführungsbeispiel drei Schlaufen. Dadurch kann der mindestens eine Verdampfer 220 auf einfache Art und Weise und mit geringem Aufwand im Kühlmittelreservoir 400 angeordnet werden, so dass der Verdampfer 220 um den oberen Bereich des Kühlgutraumes 300 geführt ist.

[0047] Wie im Beispiel der Fig. 3 und 4 gezeigt ist, weist der Verdampfer 220 ein Rohr 222 auf, das sich vom Kompressor 210 kommend zumindest teilweise um einen Umfangsbereich des Kühlgutraumes 300 erstreckt und dann nach einer ersten (senkrechten) Biegung 224 um etwa 180° zurück in Richtung des Kompressors 210 läuft. Dieser Verlauf bildet eine erste Schlaufe. Der Verdampfer 220 weist eine zweite (senkrechte) Biegung 226 um etwa 180° auf und bildet damit zweite Schlaufe, usw. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel weist der Verdampfer 230 drei Schlaufen auf, wie in den Fig. 3 und 4 gezeigt. Allerdings ist auch Verdampfer denkbar, der weniger oder mehr Schlaufen aufweist.

[0048] Des Weiteren ist in Fig. 5 und Fig. 6 ein alternative Ausführungsform eines Verdampfers 220 dargestellt. Der Verdampfer 220 weist ein Rohr 222 auf, welches

ches sich vom (nicht dargestellten) Kompressor 210 kommend um einen Umfangsbereich des Kühlguttraumes 300 erstreckt. Hierbei verläuft das Rohr mit einem leichten Gefälle von ungefähr 5° bis 15°.

[0049] Unabhängig von der tatsächlichen Ausbildung des Verdampfers 220 umschließt das Kühlmittelreservoir 400 den oberen Bereich des Kühlguttraumes 300, und insbesondere den oberen Umfangsbereich des Kühlguttraumes 300 vollständig. Dadurch wird der Kühlgutraum 300 gleichmäßig und von allen Seiten gekühlt, so dass die Temperaturverteilung innerhalb des Kühlguttraumes 300 homogen ist. Dies ist besonders für die Lagerung von medizinischen Produkten vorteilhaft, da die eingelagerten Gegenstände, beispielsweise der Impfstoff oder Blutprodukte, im Wesentlichen derselben Temperatur ausgesetzt sind.

[0050] Der von dem Kühlmittelreservoir 400 zumindest teilweise oder vollständig umschlossene obere Bereich des Kühlguttraumes 300 entspricht 10% bis 90% der Höhe des Kühlguttraumes 300, und insbesondere 40% bis 60% der Höhe des Kühlguttraumes 300. Dadurch wird zum Einen eine ausreichende Kühlung des Kühlguttraumes 300 sichergestellt, und zum Anderen wird das Gewicht der Kühlvorrichtung 100 reduziert, da der Kühlgutraum 300 nicht vollständig, also über seine ganze Höhe, vom Kühlmittelreservoir 400 umgeben ist bzw. in dieses eingebettet oder eingetaucht ist.

[0051] Im Ausführungsbeispiel ist die Kühlvorrichtung 100 als eine Kühltruhe zum Lagern und Transportieren von medizinischen Produkten, beispielsweise von Impfstoffen oder Blutprodukten, ausgebildet. Solche Kühltruhen können vorteilhafterweise in abgelegenen Gebieten, beispielsweise in Entwicklungsländern, eingesetzt werden, in denen eine stabile und sichere kontinuierliche Energieversorgung beispielsweise über ein Stromnetz nicht gewährleistet werden kann.

[0052] Die vorliegende Erfindung gibt eine Kühlvorrichtung an, bei der mindestens ein Verdampfer unmittelbar in einem Kühlmittelreservoir bzw. im Kühlmittel angeordnet ist. Durch die Anordnung des Verdampfers des Kühlkreislaufs im Kühlmittelreservoir, also im Kühlmittel, beispielsweise Wasser, kann ein guter Energiefluss zwischen dem Kühlmittel und dem Verdampfer gewährleistet werden, wodurch ein schnelles Einfrieren des Kühlmittels, zum Beispiels in weniger als 1 Stunde, bei reduziertem Energieaufwand ermöglicht wird. Zudem ist durch das Vorsehen des Kühlmittelreservoirs kein zusätzlicher Kühlraum zum Gefrieren bzw. Aufbewahren von Eisbeuteln oder Freeze-Packs notwendig, wodurch die Kühlvorrichtung kompakt und einfach ausgebildet werden kann. Des Weiteren können Herstellungskosten reduziert werden, da keine derartigen separaten Eisbeutel oder Freeze-Packs notwendig sind und die Kühlvorrichtung in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar ist.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung (100) umfassend:

- 5 einen Kühlkreislauf (200), der einen Kompressor (210), mindestens einen Verdampfer (220) und einen Kondensator aufweist;
einen an seiner Oberseite verschließbaren Kühlgutraum (300); und
10 ein Kühlmittelreservoir (400), das einen oberen Bereich des Kühlguttraumes (300) zumindest teilweise umschließt,
wobei der mindestens eine Verdampfer (220) im Kühlmittelreservoir (400) angeordnet ist, und
15 wobei der mindestens ein Verdampfer (220) den oberen Bereich des Kühlguttraumes (300) zumindest teilweise umschließt; und
wobei die Kühlvorrichtung eine Kühltruhe oder eine Kühlbox für die Lagerung und den Transport von medizinischen Produkten, wie Impfstoffen oder Blutprodukten, ist.
2. Kühlvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei der Verdampfer (220) in einem unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs (400) angeordnet ist.
3. Kühlvorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Verdampfer (220) ein Rohrverdampfer ist, insbesondere wobei der Verdampfer (220) wenigstens eine Schlaufe, und insbesondere drei oder mehr Schlaufen umfasst.
4. Kühlvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Verdampfer (220) eingerichtet ist, um ein Kühlmittel, insbesondere Wasser, im Kühlmittelreservoir (400) zu gefrieren.
5. Kühlvorrichtung (100) nach Anspruch 4, wobei der Verdampfer (220) eingerichtet ist, um das Kühlmittel beginnend von einem unteren Bereich des Kühlmittelreservoirs (400) hin zu einem oberen Bereich des Kühlmittelreservoirs (400) zu gefrieren.
6. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kühlmittelreservoir (400) den oberen Bereich des Kühlguttraumes (300) vollständig umschließt, insbesondere wobei das Kühlmittelreservoir (400) einen oberen Umfangsbereich des Kühlguttraumes (300) vollständig umschließt.
7. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der obere Bereich des Kühlguttraumes (300), den das Kühlmittelreservoir (400) zumindest teilweise umschließt, 10% bis 90% einer Höhe des Kühlguttraumes (300) entspricht, insbesondere wobei der obere Bereich des Kühlguttraumes 40% bis 60% der Höhe des Kühlguttraumes (300) entspricht.

8. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kühlmittelreservoir (400) ein nach oben hin offenes Kühlmittelreservoir (400) ist. 5
9. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kühlmittelreservoir (400) einen U-förmigen Querschnitt aufweist. 10
10. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kühlmittelreservoir (400) Außenwände (412) umfasst, die zumindest teilweise wellenförmig ausgebildet sind. 15
11. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend einen Kühlraum (110) mit vier Kühlraumseitenwänden (112), einem Kühlraumboden (114) und einem Deckel, der eingerichtet ist, um den Kühlgutraum (300) an seiner Oberseite zu verschließen und wobei zwischen den vier Kühlraumseitenwänden (112) des Kühlraums (110) und Außenwänden (312) des Kühlgutraumes (300) ein Aufnahmeraum (120) gebildet ist, und wobei das Kühlmittelreservoir (400) im Aufnahmeraum (120) angeordnet ist. 20 25
12. Kühlvorrichtung (100) nach Anspruch 13, wobei das Kühlmittelreservoir (400) von den vier Kühlraumseitenwänden (112) des Kühlraums (110) und/oder den Außenwänden (312) des Kühlgutraumes (300) beabstandet angeordnet ist. 30
13. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlvorrichtung (100) eingerichtet ist, um im Kühlgutraum (300) eine Temperatur in einem bestimmten Bereich von insbesondere plus 2 bis plus 8 Grad Celsius bereitzustellen. 35
14. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verdampfer (220) ist als Rohrverdampfer ausgebildet ist und sich zumindest teilweise in eine Umfangsrichtung des Kühlgutraumes (300) erstreckt, so dass der Verdampfer einen oberen Umfangsbereich des Kühlgutraumes (300) zumindest teilweise umschließt. 40 45
15. Kühlvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verdampfer (220) wenigstens eine Schlaufe umfasst so dass der Verdampfer (220) um den oberen Bereich des Kühlgutraumes (300) geführt ist. 50
- Claims** 55
1. A cooling device (100) comprising:
a cooling circuit (200) having a compressor (210), at least one evaporator (220), and a condenser;
a space for cooling goods (300) that can be closed at its upper surface; and
a coolant reservoir (400) at least partially surrounding an upper region of the space for cooling goods (300),
whereby the at least one evaporator (220) is disposed in the coolant reservoir (400), and
whereby the at least one evaporator (220) at least partially surrounds the upper region of the space for cooling goods (300); and
whereby the cooling device is a freezer or cool box for storing and transport of medical products such as vaccines or blood products.
2. The cooling device (100) according to claim 1, wherein the evaporator (220) is disposed in a lower region of the coolant reservoir (400).
3. The cooling device (100) according to claim 1 or 2, wherein the evaporator (220) is a tubular evaporator, in particular wherein the evaporator (220) comprises at least one loop, and in particular three or more loops.
4. The cooling device (100) according to any one of claims 1 to 3, wherein the evaporator (220) is designed to freeze a coolant, in particular water, in the coolant reservoir (400).
5. The cooling device (100) according to claim 4, wherein the evaporator (220) is designed to freeze coolant starting from a lower region of the coolant reservoir (400) towards an upper region of the coolant reservoir (400).
6. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the coolant reservoir (400) completely surrounds the upper region of the space for cooling goods (300), in particular wherein the coolant reservoir (400) completely surrounds an upper circumferential region of the space for cooling goods (300).
7. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the upper region of the space for cooling goods (300), that is at least partially surrounded by the coolant reservoir (400), corresponds to 10% to 90% of a height of the space for cooling goods (300), in particular wherein the upper region of the space for cooling goods corresponds to 40% to 60% of the height of the space for cooling goods (300).
8. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the coolant reservoir (400) is an upwardly open coolant reservoir (400).

9. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the coolant reservoir (400) has a U-shaped cross section.
10. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the coolant reservoir (400) comprises external walls (412) that are formed at least partially wavy. 5
11. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, further comprising a cooling space (110) having four cooling space sidewalls (112), a cooling space base (114) and a lid that is designed to close the space for cooling goods (300) at its upper surface and wherein between the four cooling space sidewalls (112) of the cooling space (110) and external walls (300) of the space for cooling goods (312) a receiving space (120) is formed, and wherein the coolant reservoir (400) is disposed in the receiving space (120). 10
12. The cooling device (100) according to claim 11, wherein the coolant reservoir (400) is spaced from the four cooling space sidewalls (112) of the cooling space (110) and/or the external walls (312) of the space for cooling goods (300). 15
13. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the cooling device (100) is designed to provide a temperature in a certain range of especially +2 to +8°C in the space for cooling goods (300). 20
14. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the evaporator (220) is a tubular evaporator and extends at least partially in a circumferential direction of the space for cooling goods (300) so that the at least one evaporator at least partially surrounds an upper circumferential region of the space for cooling goods (300). 25
15. The cooling device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the evaporator (220) comprises at least one loop so that the evaporator (200) is looped around the upper region of the space for cooling goods (300). 30

Revendications

1. Appareil de réfrigération (100) comprenant: 35

un circuit réfrigérant (200) ayant un compresseur (210), au moins un évaporateur (220) et un condenseur; 40

un espace pour produits réfrigérés (300) qu'on peut fermer sur son côté supérieur; et un réservoir d'agent réfrigérant (400) qui entoure au 45

moins partiellement une zone supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300), le au moins un évaporateur (220) étant situé dans le réservoir pour agent réfrigérant (400), et le au moins un évaporateur (220) entoure au moins partiellement la zone supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300); et l'appareil de réfrigération étant un congélateur ou une boîte isotherme pour le stockage et le transport de produits médicaux, comme des vaccins ou des produits sanguins.

2. Appareil de réfrigération (100) selon la revendication 1, dans lequel l'évaporateur (220) est situé dans une zone inférieure du réservoir d'agent réfrigérant (400). 50
3. Appareil de réfrigération (100) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'évaporateur (220) est un évaporateur tubulaire, en particulier dans lequel l'évaporateur (220) comprend au moins une boucle, et en particulier trois boucles ou plus.
4. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'évaporateur (220) est conçu pour congeler un agent réfrigérant, en particulier de l'eau, dans le réservoir d'agent réfrigérant (400).
5. Appareil de réfrigération (100) selon la revendication 4, dans lequel l'évaporateur (220) est conçu pour congeler l'agent réfrigérant en commençant par une zone inférieure du réservoir d'agent réfrigérant (400) jusqu'à une zone supérieure du réservoir d'agent réfrigérant (400).
6. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le réservoir d'agent réfrigérant (400) entoure intégralement la zone supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300), en particulier dans lequel le réservoir d'agent réfrigérant (400) entoure intégralement une zone périphérique supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300).
7. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la zone supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300), qui est entourée au moins partiellement par le réservoir d'agent réfrigérant (400), correspondant de 10% à 90% de la hauteur de l'espace pour produits réfrigérés (300), en particulier la zone supérieure de l'espace pour produits réfrigérés correspondant à de 40% à 60% de la hauteur de l'espace pour produits réfrigérés (300).
8. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le réservoir

d'agent réfrigérant (400) est un réservoir d'agent réfrigérant (400) ouvert par le haut.

9. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le réservoir d'agent réfrigérant (400) présentant une coupe en U. 5
10. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le réservoir d'agent réfrigérant (400) comprenant des parois extérieures (412) réalisées au moins partiellement en forme de vagues. 10
11. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un espace réfrigéré (110) avec quatre parois latérales de l'espace réfrigéré (112), un sol de l'espace réfrigéré (114) et un couvercle, lequel est conçu pour fermer l'espace pour produits réfrigérés (300) sur son côté supérieur, et dans lequel un espace de réception (120) est formé entre les quatre parois latérales de l'espace réfrigéré (112) de l'espace réfrigéré (110) et des parois extérieures (312) de l'espace pour produits réfrigérés (300), et dans lequel le réservoir d'agent réfrigérant (400) se trouve dans l'espace de réception (120). 15
20
25
12. Appareil de réfrigération (100) selon la revendication 13, dans lequel le réservoir d'agent réfrigérant (400) est espacé des quatre parois latérales de l'espace réfrigéré (112) de l'espace réfrigéré (110) et/ou des parois extérieures (312) de l'espace pour produits réfrigérés (300). 30
13. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'appareil de réfrigération (100) est conçu pour procurer, dans l'espace pour produits réfrigérés (300), une température dans une plage déterminée d'en particulier de +2 à +8 degrés Celsius. 35
40
14. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'évaporateur (200) est sous la forme d'un évaporateur tubulaire, et s'étend au moins partiellement dans le sens circconférentiel de l'espace pour produits réfrigérés (300) de sorte que l'évaporateur entoure au moins partiellement une zone périphérique supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300). 45
50
15. Appareil de réfrigération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'évaporateur (220) comprend au moins une boucle de sorte que l'évaporateur (220) est bouclé autour de la zone supérieure de l'espace pour produits réfrigérés (300). 55

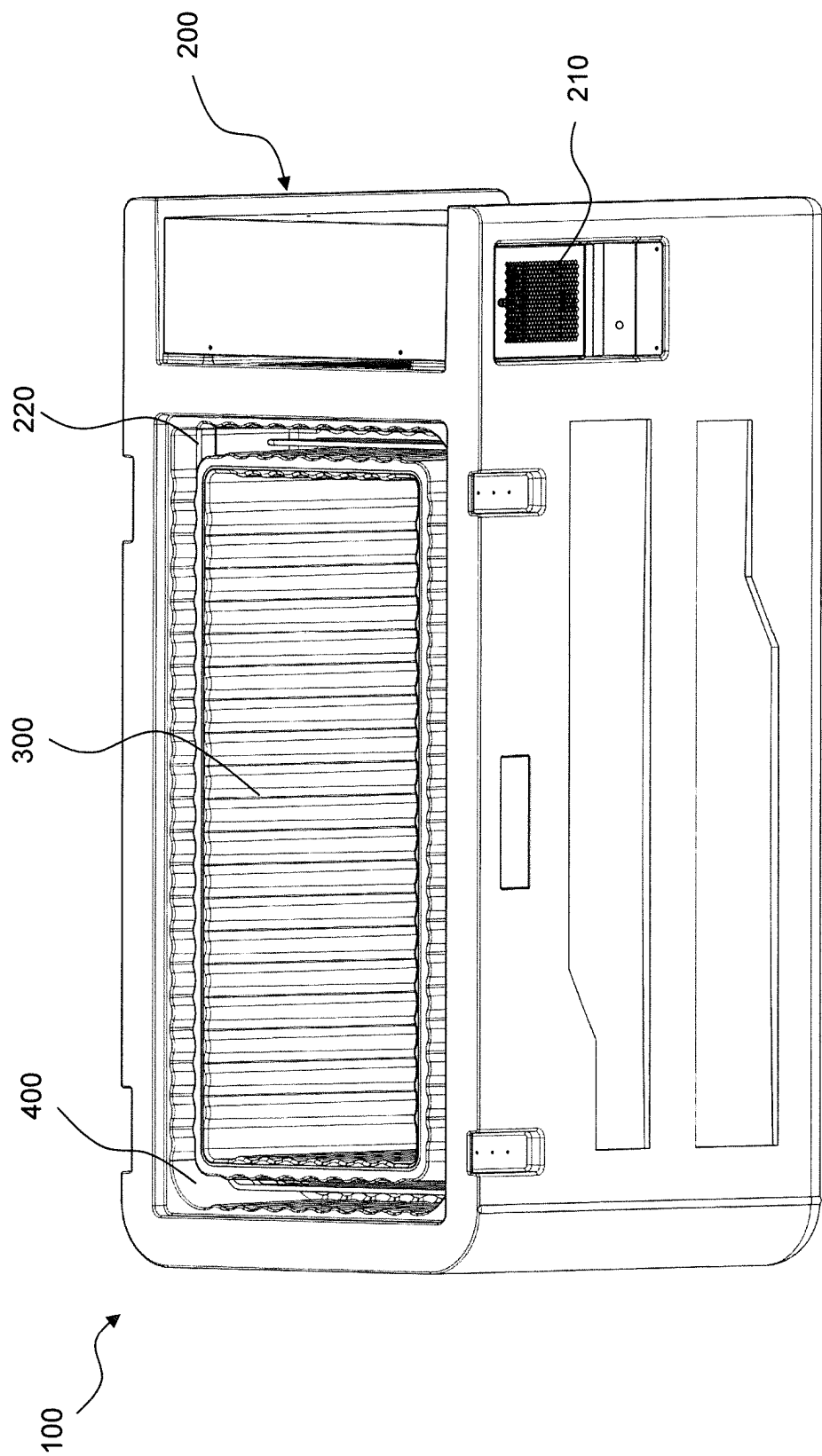


FIG. 1

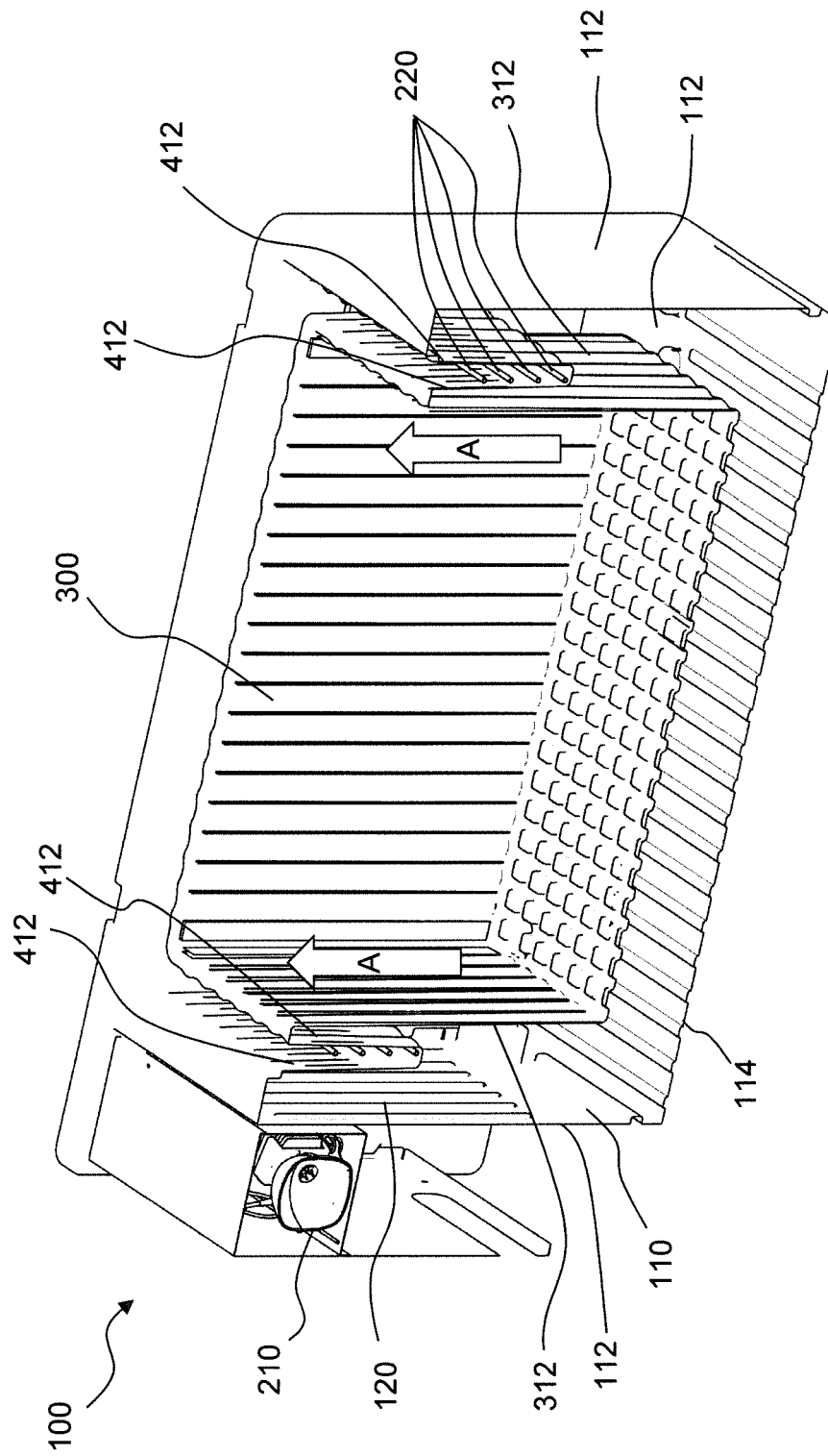


FIG. 2

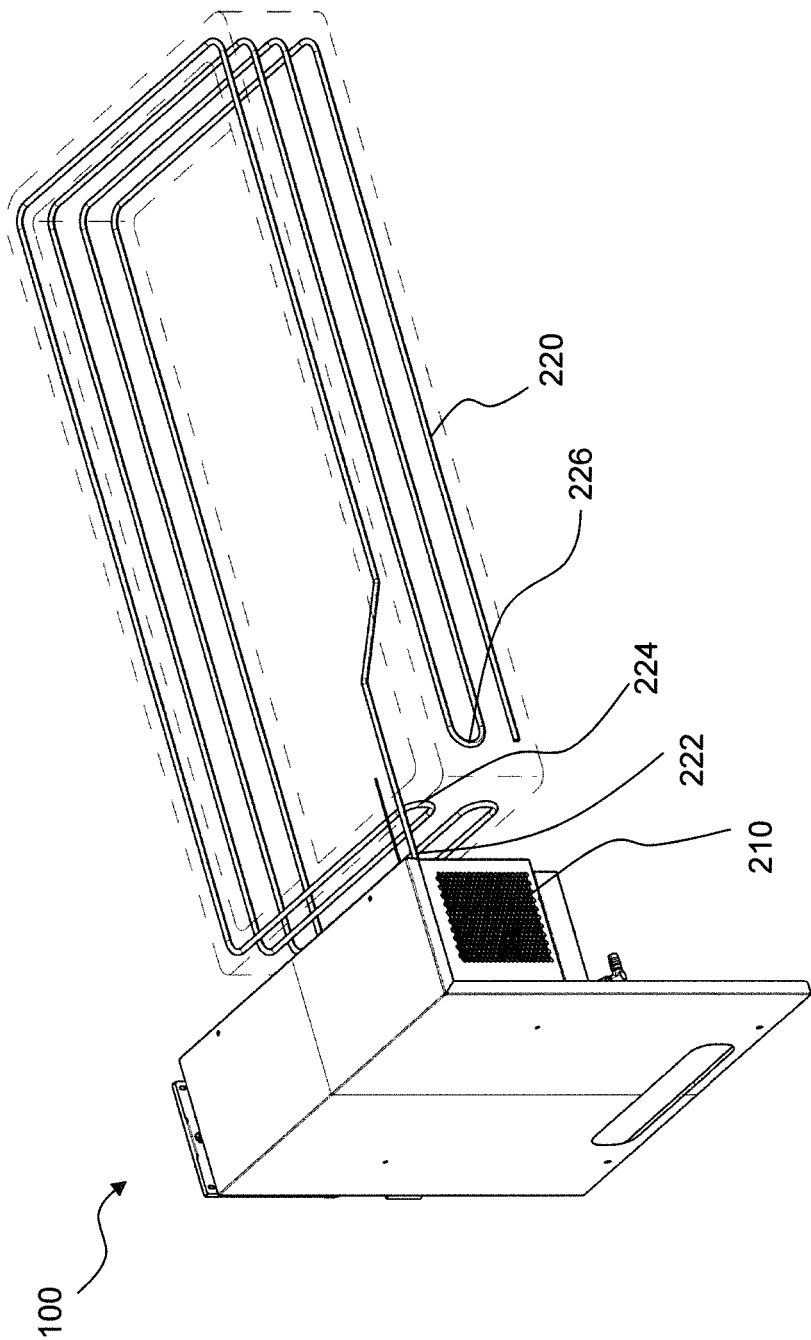


FIG. 3

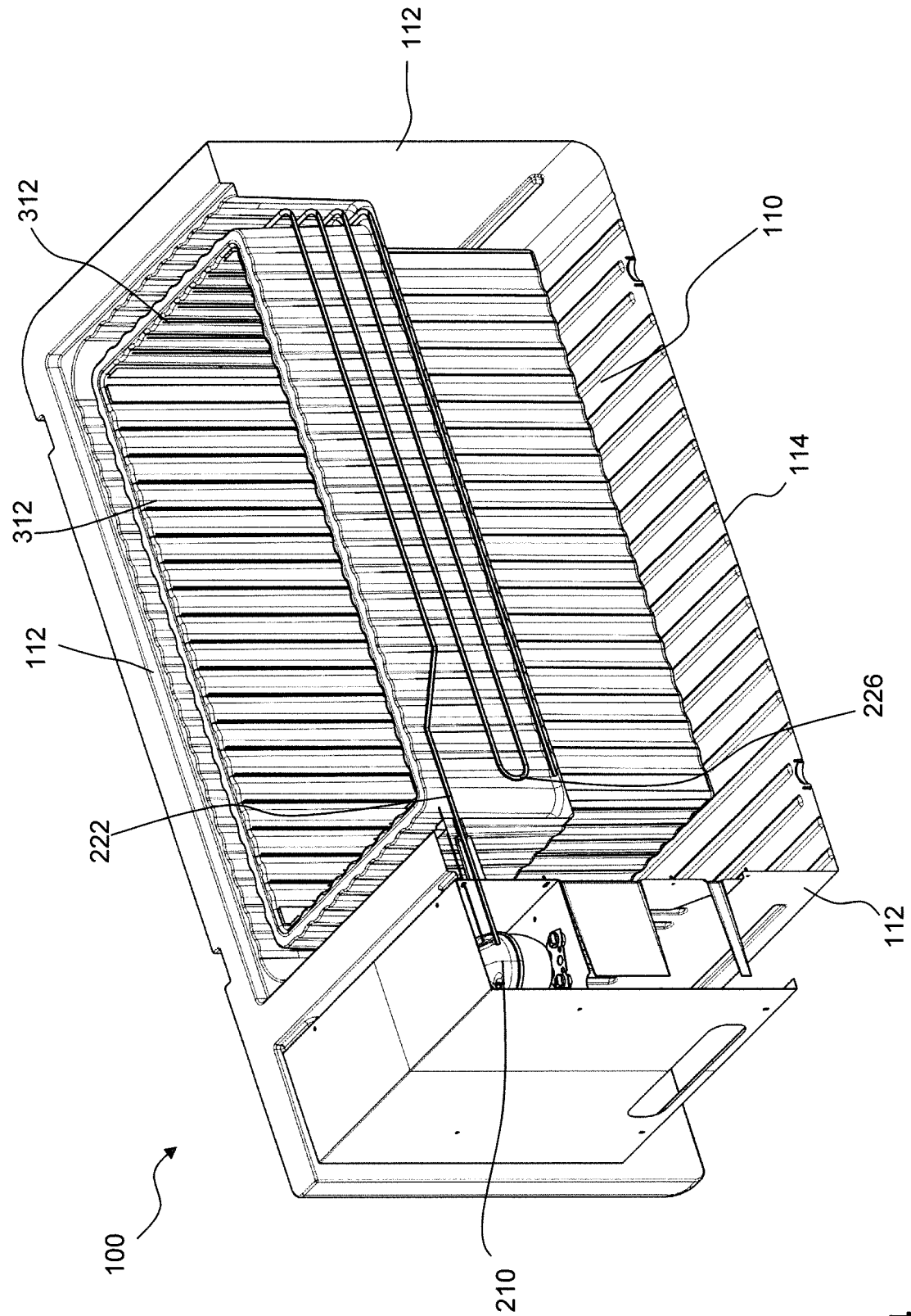


FIG. 4

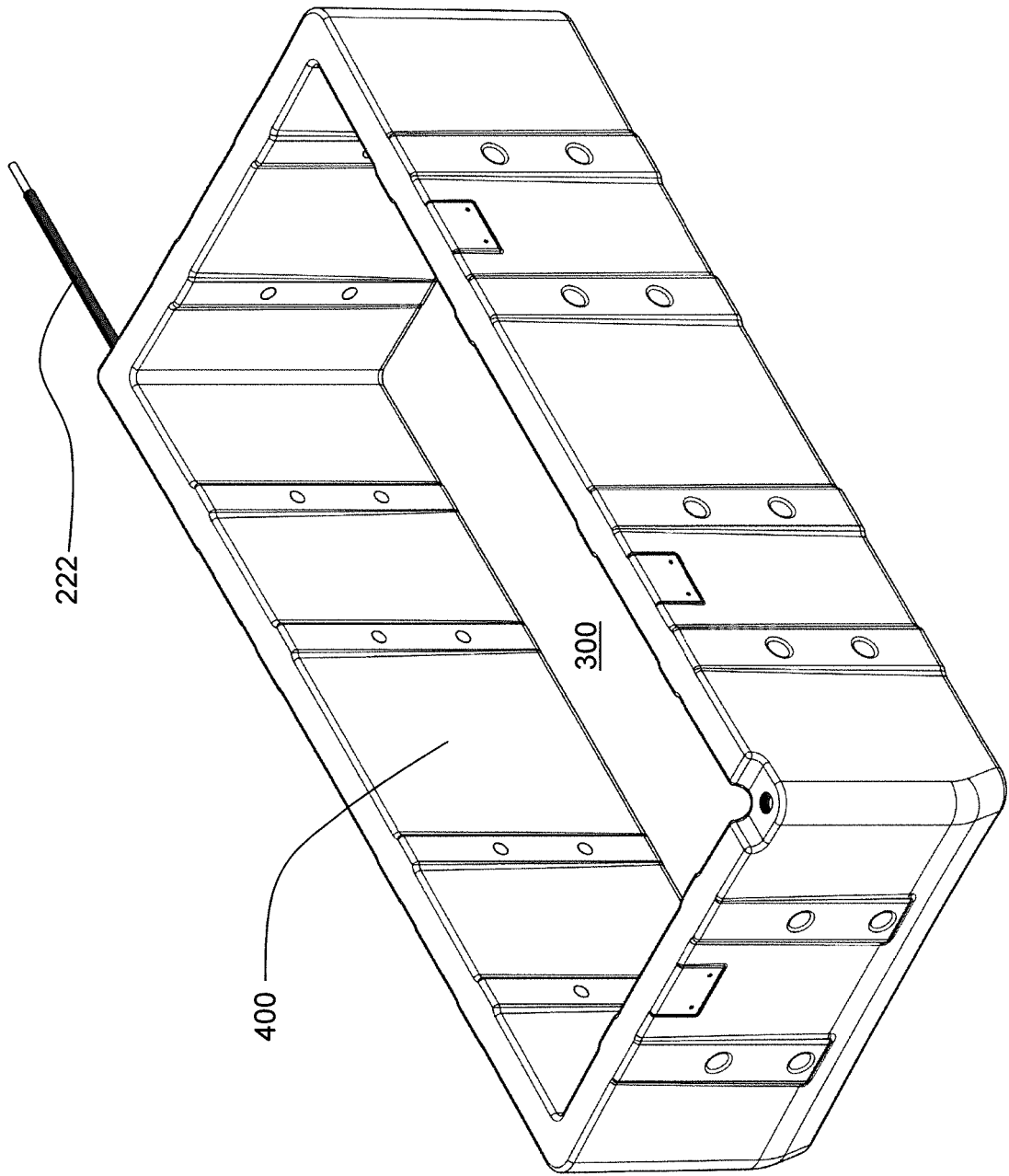


FIG. 5

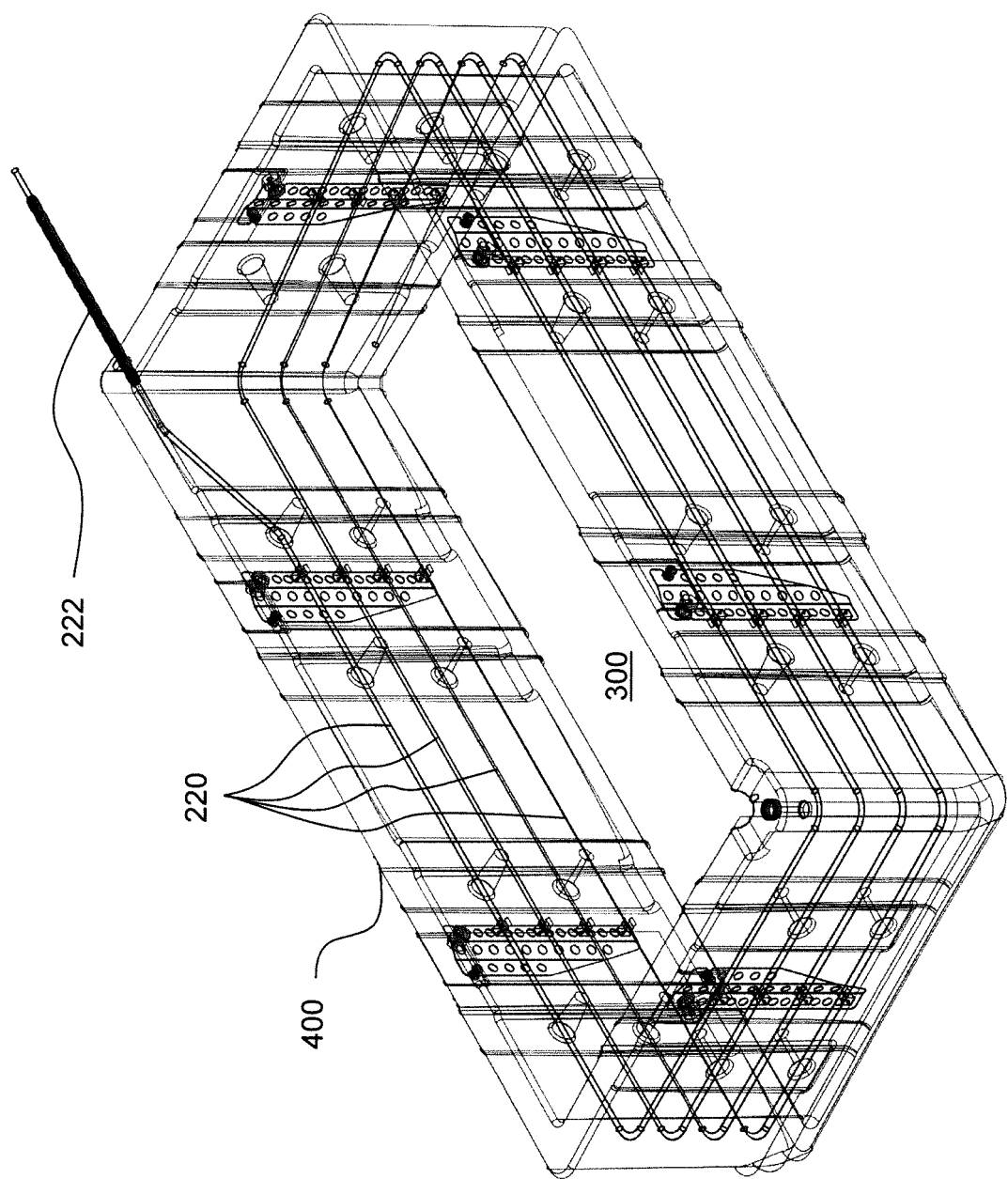


FIG. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013091913 A1 [0007]
- US 5943876 A [0007]
- US 3018638 A [0007]
- US 2674101 A [0007]
- US 6578370 B [0007]