(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 351 876 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

(51) Int Cl.:
F25D 3/00 *(2006.01)* ***F25D 3/06*** *(2006.01)*
F25D 11/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **18150784.9**

(22) Anmeldetag: **09.01.2018**

(54) **LEBENSMITTELAUSGABEEINRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER LEBENSMITTELAUSGABEEINRICHTUNG**

FOOD DISPENSER AND METHOD FOR OPERATING A FOOD DISPENSER

DISPOSITIF DE DISTRIBUTION D'ALIMENTS AINSI QUE UN PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE DISTRIBUTION D'ALIMENTS

(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

(30) Priorität: **19.01.2017 DE 102017101011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(73) Patentinhaber: **HUPFER Metallwerke GmbH & Co. KG**
48653 Coesfeld (DE)

(72) Erfinder:
- **Die Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als solche bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 821 739
DE-A1- 3 805 987
DE-U1- 29 923 353
GB-A- 319 881
US-A1- 2015 153 087

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).

EP 3 351 876 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung nach den unabhängigen Ansprüchen 1, 19 und 21 betrifft eine Lebensmittelausgabeeinrichtung mit zumindest einem Lebensmittelaufnahmebereich und einem Kühlmittelkreislauf. Die Lebensmittelausgabeeinrichtung kann im Rahmen der Erfindung mobil als Wagen oder auch für einen stationären Einbau ausgeführt sein. Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung ist die Lebensmittelausgabeeinrichtung üblicherweise dazu vorgesehen, eine Vielzahl von Lebensmittelportionen und auch unterschiedliche Arten von Lebensmitteln aufzunehmen und kalt zu halten, während die einzelnen Portionen über einen längeren Zeitraum von Endverbrauchern entnommen oder auch verteilt werden.

[0002] Die Lebensmittelausgabeeinrichtung ist für den Einsatz in Krankenhäusern, Betriebskantinen, Restaurants und anderen gastronomischen Betrieben vorgesehen. Bei einem entsprechenden Einsatz ergeben sich durch eine hohe Benutzungsfrequenz und eine Vielzahl von Benutzern temporär große Belastungen, wobei für die genannten Anwendungsfälle auch besonders hohe Anforderungen an die Hygiene und zuverlässige Kühlung gestellt werden. Die Anforderungen an die gattungsgemäße Lebensmittelausgabeeinrichtung sind somit nicht mit den Anforderungen vergleichbar, welche an haushaltsübliche Kühleinrichtungen gestellt werden.

[0003] Für kühlungsbedürftige Lebensmittel sind aus Gründen der Lebensmittelsicherheit definierte Temperaturanforderungen stets einzuhalten, wozu häufig auch ein entsprechender Nachweis notwendig ist. Sofern bei der Lagerung und Bereithaltung der Lebensmittel mit der Lebensmittelausgabeeinrichtung nicht eine dauerhafte Temperaturaufzeichnung erfolgt, ist häufig zumindest ein Nachweis erforderlich ist, dass aufgrund der Konzeption und Auslegung der Lebensmittelausgabeeinrichtung die definierten Temperaturanforderungen, beispielsweise eine Temperatur von weniger als 7°C eingehalten werden.

[0004] Gerade bei mobilen Geräten stellt diese Anforderung eine besondere Herausforderung dar, weil bei einer elektrischen Kühlung entweder ein Netzanschluss oder ein ausreichend großer elektrischer Energiespeicher in Form eines Akkumulators vorhanden sein muss. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass beispielsweise in Krankenhäusern mit Großküchen die Zubereitung und Portionierung der Speisen einerseits sowie die Verteilung andererseits an unterschiedlichen Orten erfolgt.

[0005] Gemäß einem klassischen Ansatz werden in Krankenhäusern für jeden Patienten Lebensmittelzusammenstellungen gebildet, wobei in einem gewissen Maße auch auf Wünsche und Vorgaben des Patienten eingegangen werden kann. Dabei stellt sich jedoch als nachteilig heraus, dass die individuellen Portionen sowohl zu klein als auch zu groß sein können. Teilweise entsprechen die bereitgestellten Lebensmittel auch nicht den Erwartungen eines Patienten, so dass diese deshalb nicht verzehrt werden. Folglich werden häufig große Mengen an Lebensmittel weggeworfen, weil auch eine weitere Verwendung von übriggebliebenen Speisen und Getränken alleine aus hygienischer Sicht ausgeschlossen ist.

[0006] Als weiterer Nachteil ergibt sich, dass die bekannte Verteilung von vorbereiteten Portionszusammenstellungen äußerst unflexibel ist. Wenn beispielsweise ein Patient aufgrund von Untersuchungen oder dergleichen nicht anwesend ist, werden die entsprechenden Lebensmitteltabletts üblicherweise in dem Patientenzimmer zurückgelassen, wobei die Lebensmittel sich dann selbst mit einer isolierenden Tablettabdeckung erwärmen können.

[0007] Um sowohl den Komfort von mobilen Patienten zu erhöhen als auch den Anteil von weggeworfenen Lebensmitteln zu reduzieren, werden in Krankenhäusern vermehrt mobile Lebensmittelausgabeeinrichtungen eingesetzt, welche eine Vielzahl von Lebensmittelportionen aufnehmen, die dann nach den jeweiligen Wünschen eines Patienten entweder in einem gemeinsamen Frühstücksraum oder auch direkt in einem Patientenzimmer entnommen werden können. Entsprechende Lebensmittelausgabeeinrichtungen werden auch als Buffetwagen bezeichnet und ermöglichen im Rahmen einer Gemeinschaftsverpflegung jedem Patienten bzw. Gast eine individuelle Speisenauswahl.

[0008] Die bekannten Buffetwagen verfügen in der Regel über gekühlte Schrankfächer und/oder gekühlte Flächen, um kalte Speisen und Getränke lagern zu können. Die Buffetwagen können in einer Küche, insbesondere Großküche bestückt und dann beispielsweise in einen Frühstücksraum verbracht werden.

[0009] Die Anwendungsmöglichkeiten einer entsprechenden Lebensmittelausgabeeinrichtung sind nicht nur auf den Bereich von Krankenhäusern begrenzt, sondern können auch auf besonders vorteilhafte Weise beispielsweise in Hotels, Kantinen oder anderen für eine Vielzahl von Personen vorgesehenen Essensausgaben genutzt werden.

[0010] Üblicherweise werden zur Kühlung von Schrankfächern und gekühlten Flächen Kühlmittelkreisläufe mit einem Kühlmittelkompressor eingesetzt. Für entsprechende Lösungen muss dann auch bei der Essensverteilung, die sich beispielsweise über einen Zeitraum von 1 bis 2 Stunden erstrecken kann, ein Netzanschluss oder großer Energiespeicher vorhanden sein, um eine sichere Kühlung der Lebensmittel auf beispielsweise unter 7° sicherzustellen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass gerade bei der Lebensmittelverteilung große Kühlleistungen notwendig sind, beispielsweise wenn ein gekühltes Schrankfach mehrfach geöffnet und geschlossen wird und somit stets Warmluft aus der Umgebung einströmen kann.

[0011] Bei Haushaltskühlschränken ist der Einsatz von Phasenwechselmaterialspeichern mit einem Phasenwechselmaterial bekannt, um über einen begrenzten Zeitraum bei Stromausfällen oder auch bei besonderen

Wärmebelastungen eine ausreichende Kühlung bzw. Hilfskühlung zu ermöglichen. Für solche Anwendungsfälle sind kleine Phasenwechselmaterialspeicher ausreichend, in welche in üblicher Weise aus Kunststoff gebildete Wände und Isolierungen integriert werden können. Bei der Auslegung des Phasenwechselmaterialspeichers ist zu beachten, dass dadurch das Gewicht sowie das Volumen des Kühlschrankes vergrößert werden. Entsprechende Kühleinrichtungen sind aus den Druckschriften US 9 052 127 B2, WO 2013/156 839 A1, US 4 459 826 und EP 0 974 794 A2 bekannt.

[0012] Die DE 7 617 159 U1, WO 2006/008 276 A1 sowie GB 1 338 553 betreffen Tiefkühlschränke und -truhen mit einem Phasenwechselmaterial. Weitere Kühleinrichtungen mit einem Phasenwechselmaterial sind aus der WO 2012/062 314 A1, der US 2015/0153 087 A1 sowie JPH02-17374 A bekannt, wobei gemäß der letztgenannten Druckschrift durch mehrere Phasenwechselmaterialspeicherabschnitte über einen begrenzten Zeitraum ein mobiler, netzunabhängiger Einsatz ermöglicht wird.

[0013] Die GB 319,881 lehrt eine Vorrichtung, bei der ein Eisspeicher dazu genutzt wird, um die Luftfeuchtigkeit in einer Kühlkammer zu regulieren.

[0014] Aus der EP 2 821 739 A2 ist ein transportabler Kühlraum bekannt, bei dem die Kühlung über ein Kältemittelspeicher und Gewährleistung einer freien Konvektionsströmung erfolgt.

[0015] Kühlvorrichtungen mit einem Kühlmittelkreislauf sind ferner aus der DE 299 23 353 U1 und der DE 38 05 987 A1 bekannt.

[0016] Gemäß der US 2015/153087 A1 wird eine Art Kühlschrank beschrieben, welcher ebenfalls einen Kühlmittelkreislauf aufweist, wobei mittels eines Eisspeichers im Falle eines Stromausfalles über einen gewissen Zeitraum eine Kühlwirkung ermöglicht wird.

[0017] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lebensmittelausgabeeinrichtung, insbesondere für Krankenhäuser, Kantinen, Restaurants und Großküchen anzugeben, welche besonders flexibel und effizient betrieben werden kann.

[0018] Gegenstand der Erfindung und Lösung der Aufgabe ist eine Lebensmittelausgabeeinrichtung gemäß Patentanspruch 1. Die Erfindung betrifft des Weiteren auch Verfahren zum mobilen oder stationären Betrieb der Lebensmittelausgabeeinrichtung gemäß der Patentansprüche 19 und 21.

[0019] Die Erfindung betrifft damit konkret eine Lebensmittelausgabeeinrichtung für die Lagerung, Bereitstellung und Ausgabe gekühlter Lebensmittel mit zumindest einem Lebensmittelaufnahmebereich, einem Kühlmittelkreislauf und einem Phasenwechselmaterialspeicher, welcher ein mit einem Phasenwechselmaterial gefülltes, zumindest teilweise metallisches, fest installiertes Speichergehäuse aufweist und mit einem Kühlmittelkreislauf in einem Wärmeaustausch steht, wobei das Phasenwechselmaterial eine Flüssigkeit mit einem Gefrierpunkt zwischen -15°C und 0°C ist und das mit dem Phasenwechselmaterial ausgefüllte Volumen des Speichergehäuses zwischen 2 l und 20 l beträgt. Der Phasenwechselmaterialspeicher ist üblicherweise fest in der Lebensmittelausgabeeinrichtung angeordnet, wozu dieser beispielsweise an einem Grundgestell der Lebensmittelausgabeeinrichtung befestigt, insbesondere verschraubt sein kann. Erfindungsgemäß stellt die Lebensmittelausgabeeinrichtung auch ohne einen Betrieb des Kühlmittelkreislaufs durch den Phasenwechselmaterialspeicher eine ausreichende Kühlung sicher.

[0020] Der Kühlmittelkreislauf ist im Rahmen der Erfindung von einem in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor mit einem Strom eines Kältemittels beaufschlagt. Wenn dann der Kühlmittelkompressor stromlos ist, erfolgt eine ausreichende Kühlung von Lebensmitteln ausschließlich durch den Phasenwechselmaterialspeicher, der somit eine Pufferwirkung bereitstellt.

[0021] Im Rahmen der Erfindung dient der Kühlmittelkreislauf also primär dazu, ein Kältereservoir in dem Phasenwechselmaterialspeicher aufzubauen, wobei dann die eigentliche Kühlung der Lebensmittel durch den Phasenwechselmaterialspeicher erfolgt, selbst wenn der Kühlmittelkreislauf nicht betrieben wird. Anders als bei einer herkömmlichen Lebensmittelausgabeeinrichtung in Form eines Buffetwagens, einer Lebensmittelausgabetheke oder dergleichen muss der Kühlmittelkreislauf nicht auf die beim Betrieb auftretenden Spitzenlasten ausgelegt werden. Sowohl bei Buffetwagen im Krankenhaus aber auch bei stationären Lebensmittelausgabeeinrichtungen in Restaurants, Kantinen oder anderen gastronomischen Betrieben variiert die benötigte Kühlleistung über den Tag sehr stark. Beispielsweise werden gekühlte Lebensmittel wie portionierte Salate, Joghurts, Süßspeisen oder dergleichen über einen langen Zeitraum, beispielsweise einen ganzen Tag bereitgehalten, wobei aber nur zu spezifischen Zeitintervallen, beispielsweise während einer Mittags- oder Frühstückspause, große Mengen an Lebensmitteln entnommen werden. Wenn die Lebensmittel gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Lebensmittelkühleinrichtung in einem Fach oder hinter einer Abdeckung angeordnet sind, so wird diese bei jeder Entnahme geöffnet, so dass sich dann zu den beschriebenen Essenszeiten ein besonders hoher Kühlungsbedarf ergibt. Erfindungsgemäß bildet der Phasenwechselmaterialspeicher ein Kältereservoir, um derartige Spitzenlasten ausgleichen zu können.

[0022] Entsprechend ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers größer ist als die Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers über einen Zeitraum von zumindest 30 Minuten zumindest das Doppelte der Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes beträgt. Ohne weiteres können durch eine entsprechende Auslegung des Phasenwechselmaterialspeichers sowie des Kühlmittelkreislaufes auch größere Verhältnisse von beispielsweise 3:1 und mehr erreicht

werden.

[0023] Im Rahmen der Erfindung muss bei der Lebensmittelausgabeeinrichtung der Kühlmittelkreislauf also nicht auf die Spitzenlasten, sondern nur auf die im Mittel zu erwartenden Lasten ausgelegt sein, wodurch sich eine besonders kompakte Bauform, eine geringe Geräuschentwicklung sowie eine effiziente Energieausnutzung ergeben. Insbesondere kann auch für den Einsatz im Buffetwagen und anderen Essensausgaben auf Bauteile und insbesondere Kühlmittelkompressoren zurückgegriffen werden, welche gemäß dem Stand der Technik für derartige Anwendungen nicht in Betracht kamen und lediglich bei einfachen Haushaltsgeräten wie Kühlschränken eingesetzt werden. Es handelt sich dabei um Massenprodukte, welche sich durch eine geringe Geräuschentwicklung, eine kompakte Baugröße sowie geringe Herstellungskosten auszeichnen.

[0024] Vor diesem Hintergrund ist im Rahmen der Erfindung vorzugsweise vorgesehen, dass der Kühlmittelkompressor im Betrieb eine Geräuschentwicklung mit einem Schalldruckpegel von weniger als 35 dB aufweist. Die Angabe des Schalldruckpegels bezieht sich auf eine übliche Bestimmung der Lautstärke in einem Abstand von 1 m des Kühlmittelkompressors alleine, ohne dass weitere Maßnahmen zur Schalldämmung im Hinblick auf eine solche Bestimmung vorgesehen sind. Durch den Einbau des Kühlmittelkompressors in die Lebensmittelausgabeeinrichtung kann selbstverständlich eine weitere Geräuschreduzierung erreicht werden. Besonders bevorzugt beträgt der Schalldruckpegel weniger als 32 dB, beispielsweise 30 dB.

[0025] Der Kühlmittelkompressor kann beispielsweise eine elektrische Anschlussleistung zwischen 50 W und 150 W aufweisen.

[0026] Der Kühlmittelkompressor ist vorzugsweise als Linearkompressor ausgestaltet, wodurch eine geringe Geräuschentwicklung und eine hohe Effizienz begünstigt werden. Insbesondere wird ein Kühlmittelkompressor bevorzugt, welcher nach einem Transport bzw. einer Bewegung der Lebensmittelausgabeeinrichtung ohne Pausenzeiten unmittelbar genutzt werden kann. Diese Vorgabe kann insbesondere durch Linearkompressoren erfüllt werden, besonders wenn diese ohne eine Ölschmierung auskommen. Grundsätzlich kommen aber auch bestimmte Ausgestaltungen anderer Kompressorbauarten wie beispielsweise Hubkolbenkompressoren in Betracht.

[0027] Zunächst ist festzustellen, dass durch das Wärmetauscherprinzip die effektive Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes typischerweise größer ist als die elektrische Anschlussleistung des Kühlmittelkompressors. Wie bereits zuvor erläutert, ist der Kühlmittelkreislauf nur auf die im Mittel zu erwartende Kühlleistung ausgelegt, wobei Spitzenbelastungen durch den über einen Langzeitraum aufgebauten Phasenwechselmaterialspeicher ausgeglichen werden. Die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers kann ohne Weiteres 300 W und mehr betragen.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kühlkreislauf in das Speichergehäuse hineingeführt ist und dort in einem direkten Wärmeaustausch mit dem Phasenwechselmaterial steht.

[0029] Besonders bevorzugt weist der Kühlkreislauf innerhalb des Speichergehäuses Kühlwendel auf, wozu beispielsweise eine Kühlmittelleitung des Kühlmittelkreislaufes innerhalb des Speichergehäuses mäanderförmig verlegt ist, um eine möglichst große Oberfläche für einen Wärmeaustausch bereitzustellen. Neben einer stützenden Struktur für die Aufnahme entsprechender Kühlwendel können grundsätzlich auch Rippen oder dergleichen für eine weitere Erhöhung der für den Wärmeaustausch relevanten Flächen vorgesehen sein.

[0030] Vorzugsweise sind in dem Speichergehäuse Bleche angeordnet.

[0031] Diese Bleche unterstützen dann einen guten Wärmeaustausch innerhalb des Speichergehäuses. Auch dadurch wird begünstigt, dass bei Spitzenbelastungen eine besonders große Kühlleistung durch die Wärmeleitung mittels der Bleche bereitgestellt wird.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Kühlmittelkreislauf primär dazu vorgesehen, ein Kältereservoir in dem Phasenwechselmaterialspeicher aufzubauen, wobei gerade die latente Wärme des Phasenwechselmaterials genutzt wird. Außerhalb des Speichergehäuses können dann Zuleitungen des Kühlmittelkreislaufes wahlweise auch mit einer Isolierung versehen sein, um dort die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden.

[0033] Als Phasenwechselmaterial ist vorzugsweise eine Flüssigkeit mit einem Gefrierpunkt zwischen -15°C und 0°C vorgesehen. Insbesondere kann der Gefrierpunkt zwischen -12°C und -2°C liegen, wozu beispielsweise eine Sole-Flüssigkeit, also eine wässrige Salzlösung eingesetzt werden kann. Selbst wenn die zu kühlenden Lebensmittel bei einer Temperatur von weniger als 7°C gelagert aber nicht eingefroren werden sollen, liegt der Gefrierpunkt der Flüssigkeit bevorzugt unter 0°C, um eine möglichst effiziente Kühlung zu ermöglichen. Bei der Festlegung der gewünschten Temperatur an dem zumindest einen Lebensmittelaufnahmebereichs sind dann die üblichen Temperaturgradienten aufgrund der Wärmeleitung und Konvektion zu beachten. Die Lagertemperatur der aufgenommenen Lebensmittel liegt üblicherweise zwischen 0°C und 10°C, insbesondere zwischen 2°C und 7°C.

[0034] Das mit dem Phasenwechselmaterial ausgefüllte Volumen des Speichergehäuses beträgt zwischen 2 l (Liter) und 20 l, insbesondere zwischen 3 l und 10 l. Das mit dem Phasenwechselmaterial ausgefüllte Volumen des Speichergehäuses ist so bemessen, dass alleine durch den Phasenwechselmaterialspeicher über einen vorgegebenen Zeitraum eine ausreichende Kühlung sichergestellt ist. Dieser Zeitraum kann beispielsweise zwischen 1 Stunde und 3 Stunden liegen.

[0035] Das Speichergehäuse weist vorzugsweise eine Quaderform auf. Insbesondere kann vorgesehen sein,

dass das Speichergehäuse für die Aufnahme des Phasenwechselmaterials in seinem Innern eine Höhe sowie eine Grundfläche mit einer Breite und einer Länge aufweist, wobei die Breite und die Länge jeweils zwischen 150 mm und 700 mm betragen und wobei die Höhe zwischen 40 mm und 120 mm beträgt. Es wird damit also ein zusammenhängender einheitlicher Innenraum bereitgestellt, der das zuvor genannte Volumen für das Phasenwechselmaterial von vorzugsweise 2 l bis 20 l bereitstellt.

[0036] Wie bereits zuvor erläutert, wird der Phasenwechselmaterialspeicher durch das Einfrieren des Phasenwechselmaterials mit Hilfe des Kühlmittelkreislaufs gleichsam geladen, wobei dann ein autarker Betrieb ermöglicht wird.

[0037] Es ergibt sich auch der Vorteil, dass sich für die unterschiedlichen Betriebszustände auch verschiedene Zeitintervalle ergeben. Häufig ist es ausreichend, wenn der Phasenwechselmaterialspeicher in einem autarken Betrieb durch ein kontinuierliches Aufschmelzen des Phasenwechselmaterials eine Kühlung über einen Zeitraum von beispielsweise 1 bis 3 Stunden ermöglicht. Häufig sind die für einen Aufbau des Phasenwechselmaterialspeichers durch ein Einfrieren des Phasenwechselmaterials vorhandenen Zeitintervalle deutlich größer. Beispielsweise kann das Aufladen des Phasenwechselmaterialspeichers häufig über Nacht über einen Zeitraum von wenigstens 6 oder beispielsweise auch 8 Stunden erfolgen.

[0038] Entsprechend der unterschiedlichen Länge der Zeitintervalle ist auch die Leistung des Kühlmittelkreislaufs reduziert, wodurch sich die Größe und die Kosten der entsprechenden Einrichtungen des Kühlmittelkreislaufs - wie bereits zuvor erläutert - verringern. Es ist beispielsweise ein vergleichsweise kleiner Kühlmittelkompressor ausreichend, der dann über einen längeren Zeitraum - beispielsweise über Nacht - das Phasenwechselmaterial in dem Phasenwechselmaterialspeicher unter Umwandlung latenter Wärme einfriert, während dann durch eine entsprechende Dimensionierung und Ausgestaltung des Phasenwechselmaterialspeichers im autarken Kühlbetrieb eine deutlich größere Kühlleistung abgerufen wird.

[0039] Erfindungsgemäß weist die Lebensmittelausgabeeinrichtung zumindest einen Lebensmittelaufnahmebereich auf, der beispielsweise als gekühlte Fläche und als gekühltes Schrankfach ausgestaltet ist. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Lebensmittelausgabeeinrichtung zumindest einen ersten Lebensmittelaufnahmebereich in Form einer gekühlten Fläche und einen zweiten Lebensmittelaufnahmebereich in Form eines gekühlten Schrankfaches auf. Im Rahmen einer solchen Ausgestaltung ist der Phasenwechselmaterialspeicher dann zweckmäßigerweise zwischen dem ersten Lebensmittelaufnahmebereich und dem zweiten Lebensmittelaufnahmebereich angeordnet.

[0040] Insbesondere wenn ein an den Phasenwechselmaterialspeicher angrenzender Hohlraum wie ein Schrankfach gekühlt werden soll, kann an einer Außenseite des Speichergehäuses auch ein Kühlrippenkörper vorhanden sein, um eine effizientere Kühlung zu ermöglichen. Um eine ausreichende Luftzirkulation zu ermöglichen und ein Zusetzen der Zwischenräume mit Kondenswasser zu vermeiden, weisen die Zwischenräume zwischen aufeinanderfolgenden Rippen des Kühlrippenkörpers zweckmäßigerweise einen Abstand von mehr als 4 mm, einen Abstand zwischen 4 mm und 10 mm auf.

[0041] Erfindungsgemäß erfolgt in einem autarken Betrieb bei einem nicht aktiven Kühlmittelkreislauf eine Kühlung des Lebensmittelaufnahmebereiches durch den Phasenwechselmaterialspeicher. Weil der Kühlmittelkreislauf einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor aufweist, so muss dieser während des autarken Betriebs nicht mit elektrischer Energie versorgt werden.

[0042] Dennoch kann es zweckmäßig sein, zumindest einen vergleichsweise kleinen elektrischen Energiespeicher vorzusehen, um eine Steuereinrichtung betreiben zu können. An die Steuereinrichtung der Lebensmittelausgabeeinrichtung können beispielsweise ein Gebläse und/oder ein Temperatursensor angeschlossen sein. So ist es möglich, die Temperatur an einer geeigneten Stelle, beispielsweise innerhalb des als Schrankfaches ausgestalteten Lebensmittelaufnahmebereiches zu überwachen und dann durch das Gebläse die Luftzirkulation in dem Schrankfach zu erhöhen, wenn eine stärkere Kühlung notwendig ist. Beispielsweise kann das Gebläse dazu vorgesehen sein, den optimal vorhandenen Kühlrippenkörper anzublasen und somit eine besonders effiziente Kühlung zu gewährleisten.

[0043] Im Unterschied zu einer rein durch Temperaturunterschiede getriebenen passiven Kühlung durch Konvektion wird durch das Anblasen des Speichergehäuses und insbesondere des vorzugsweise daran vorgesehenen Kühlrippenkörpers eine semi-aktive Kühlung erreicht, wodurch besonders hohe Kühlleistungen abgerufen werden können.

[0044] Des Weiteren können auch Türsensoren, Displays, Eingabefelder oder dergleichen an die Steuereinrichtung angeschlossen sein, wobei auch diese elektrischen Einrichtungen in der Regel nur einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen, so dass für den Betrieb auch nur kleine Akkumulatoren ausreichend sind.

[0045] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist entsprechend vorgesehen, dass der elektrische Energiespeicher eine Kapazität zwischen 10 Wh (Wattstunde) und 100 Wh aufweist. Im Gegensatz zu einem Akkumulator, mit dem ein ganzer Kühlkreislauf mit Kühlmittelkompressor betrieben werden kann, ergibt sich ein sehr geringes Gewicht, wobei ein derart kleiner Akkumulator auch besonders leicht und sicher gehandhabt und geladen werden kann. Während große Akkumulatoren aufwändige Ladegeräte oder Ladesteuerungen benötigen, kann der im Rahmen der Erfindung vorgesehene Akkumulator mit einer kleinen Kapazität auch

mit handelsüblichen kostengünstigen Spannungsversorgungen wie beispielsweise einem Netzteil über einen Vorwiderstand oder eine einfache Ladesteuerung aufgeladen werden. Im Vergleich zu einem für den Betrieb eines Kühlmittelkompressors notwendigen Akkumulator sind auch die Unfallgefahren bei einer Fehlbedienung, einem Kurzschluss oder dergleichen viel geringer. Um eine gute Wärmeleitung zu ermöglichen, ist das Speichergehäuse zumindest teilweise und vorzugsweise vollständig aus Metall gebildet. Eine obere Abdeckung des Speichergehäuses kann beispielsweise direkt als Kälteplatte ausgebildet sein, welche als erster Lebensmittelaufnahmebereich eine gekühlte Fläche definiert.

[0046] Es ist vorzugsweise eine Befüllung des Kühlmittelkreislaufes mit einem chlor- und fluorfreien Kältemittel vorgesehen. Exemplarisch kann beispielsweise das Kältemittel R600a vorgesehen sein, welches sich durch einen niedrigen GWP-Wert (Global Warming Potential) auszeichnet. Entsprechende Kühlmittel sind auch gemäß aktuell geltender Bestimmungen langfristig einsetzbar. Da im Rahmen der Erfindung der Kühlmittelkreislauf in Bezug auf die von dem Phasenwechselmaterialspeicher bereitgestellten Kühlleistungen bei einer Spitzenbelastung klein ausgelegt werden kann, ist auch nur eine vergleichsweise geringe Menge an Kältemittel notwendig. So ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der Kühlmittelkreislauf lediglich zwischen 20 g und 70 g Kältemittel enthält. Durch den Einsatz von lediglich geringen Mengen an Kältemittel kann auch die Sicherheit im Hinblick auf etwaige Fehlfunktionen, Beschädigungen oder Manipulationen weiter erhöht werden.

[0047] Wie bereits zuvor erläutert, ist die Lebensmittelausgabeeinrichtung gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung mobil ausgeführt und weist entsprechend ein Fahrwerk auf, mit dem die Lebensmittelausgabeeinrichtung verfahren werden kann. Insbesondere kann die Lebensmittelausgabeeinrichtung als Buffetwagen ausgestaltet sein.

[0048] Wenn die erfindungsgemäße Lebensmittelausgabeeinrichtung autark mit dem Phasenwechselmaterialspeicher betrieben wird und entsprechend der Kühlmittelkompressor nicht in Betrieb ist, ergeben sich noch weitere besondere Vorteile, weil dann die Lebensmittelausgabeeinrichtung völlig geräuschlos oder bei dem Betrieb lediglich eines Gebläses, insbesondere eines einfachen Lüfters nahezu geräuschlos ist. Darüber hinaus wird auch keine Abwärme produziert, was gerade bei einem mobilen Einsatz in kleinen Räumen einen erheblichen Vorteil darstellen kann. Gerade durch den Einsatz eines Gebläses bzw. Lüfters können sehr große Kühlleistungen abgerufen werden, ohne dass Abwärme gebildet wird.

[0049] Die erfindungsgemäße Pufferwirkung der Lebensmittelausgabeeinrichtung ist jedoch nicht nur für einen mobilen Betrieb von Vorteil. Gerade im Bereich von Krankenhäusern und anderen Großbetrieben ergeben sich über den Tag verteilt Spitzenlasten in der elektrischen Stromversorgung, welche von Nachteil sind. Bei der elektrischen Stromversorgung sind im Hinblick auf die Verfügbarkeit des elektrischen Stroms Spitzenlasten zu vermeiden. Entsprechend erfolgt die Berechnung des Strompreises häufig lastabhängig, wobei bei einer hohen Verfügbarkeit von Strom und einer geringen Netzlast ein geringer Strompreis resultiert.

[0050] Darüber hinaus werden häufig mit Großkunden auch Strafzahlungen oder Preiserhöhungen vereinbart, wenn bei Lastspitzen vorgegebene Höchstwerte überschritten werden. Vor diesem Hintergrund kann die Lebensmittelausgabeeinrichtung auch im stationären Betrieb besonders vorteilhaft eingesetzt werden. Die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten ergeben sich auch aus den nachfolgend beschriebenen Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Lebensmittelausgabeeinrichtung.

[0051] So betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum mobilen Betrieb einer Lebensmittelausgabeeinrichtung nach dem Anspruch 19, dessen Kühlmittelkreislauf einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor aufweist, wobei die Lebensmittelausgabeeinrichtung mit einem Fahrwerk, beispielsweise Laufrollen, bewegt werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass bei einem Netzanschluss des elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressors durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kühlmittelkreislauf und dem Phasenwechselmaterialspeicher das Phasenwechselmaterial in dem Speichergehäuse eingefroren und somit ein Kältereservoir aufgebaut wird, wobei der Phasenwechselmaterialspeicher nach einer nachfolgenden Netztrennung des Kühlmittelkompressors durch ein Aufschmelzen des Phasenwechselmaterials eine autarke Kühlung des zuvor mit Lebensmitteln bestückten Lebensmittelaufnahmebereichs bewirkt. Während der autarken Kühlung ist ein Netzanschluss nicht notwendig. Die beispielsweise als Buffetwagen ausgestattete Lebensmittelausgabeeinrichtung kann so von einer Zentralküche zu einer Essensausgabe, beispielsweise einem Frühstücksraum in einem Hotel oder in einer Station eines Krankenhauses verbracht und dort über einen gewissen Zeitraum autark genutzt werden. Es ergibt sich dabei ein Höchstmaß an Sicherheit und Flexibilität. Da auch bei einem Netzanschluss durch den Kühlmittelkreislauf eine unterbrechungsfreie Kühlung gewährleistet ist, können die Lebensmittel selbstverständlich auch in bzw. auf der Lebensmittelausgabeeinrichtung belassen werden.

[0052] Selbst wenn zur Bereitstellung optionaler Komfortfunktionen geringe Mengen an elektrischer Energie notwendig sind, so kann diese leicht von einem kleinen Akkumulator bereitgestellt werden. Beispielsweise können mit einem solchen Akkumulator und einer Steuerung Sensoren, Gebläse und Anzeigen betrieben werden. Mit einem Sensor kann eine aktive Steuerung der Temperatur sowie eine genaue Dokumentation der Temperatur erfolgen. Wenn die Steuerung auch eine Speichereinrichtung aufweist, so können entsprechende Tempera-

turdaten beispielsweise auch zu Dokumentationszwecken gespeichert werden. Grundsätzlich ist auch eine drahtgebundene oder drahtlose Datenübertragung entsprechender Informationen möglich.

[0053] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Einfrieren des Phasenwechselmaterials unter Netzanschluss des Kühlmittelkompressors über einen Zeitraum von wenigstens 6 Stunden.

[0054] Im Rahmen der Erfindung dient der Phasenwechselmaterialspeicher dazu, Spitzenlasten bei der Bereitstellung der Kühlleistung auszugleichen, so dass bei einem elektrisch betriebenen Kühlmittelkompressor vergleichsweise kleine Anschlusswerte erreicht werden. Die erfindungsgemäße Lebensmittelausgabeeinrichtung belastet somit ein Stromversorgungssystem auch in Stoßzeiten weniger stark, so dass der Energiebedarf der erfindungsgemäßen Lebensmittelausgabeeinrichtung häufig nicht ins Gewicht fällt.

[0055] Gegenstand der Erfindung ist entsprechend auch ein Verfahren nach Anspruch 21 zum stationären Betrieb der zuvor beschriebenen Lebensmittelausgabeeinrichtung, wobei der Kühlmittelkreislauf einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor aufweist. Die Lebensmittelausgabeeinrichtung ist im stationären Betrieb als elektrischer Verbraucher an ein Stromverbrauchersystem mit einer Vielzahl weiterer elektrischer Verbraucher angeschlossen, wobei die Aktivierung und Deaktivierung des elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressors in Abhängigkeit der Last des gesamten Stromverbrauchersystems derart erfolgt, dass zumindest bei Lastspitzen des Stromverbrauchersystems der Kühlmittelkompressor nicht betrieben wird und währenddessen eine ausreichende Kühlung des zumindest einen Lebensmittelaufnahmebereichs durch den Phasenwechselmaterialspeicher bewirkt wird.

[0056] Im einfachsten Fall kann aufgrund von Erfahrungswerten eine simple Zeitsteuerung nach Art einer Zeitschaltuhr erfolgen. Zu den Zeiten, zu denen Lastspitzen erwartet werden, wird dann der elektrisch angetriebene Kühlmittelkompressor deaktiviert. Alternativ ist jedoch auch eine Steuerung möglich, welche die aktuellen Lasten der Stromverbraucher berücksichtigt. Zu diesem Zweck kann die Lebensmittelausgabeeinrichtung beispielsweise an eine geeignete Zentralsteuerung angeschlossen sein, wobei sowohl eine kabelgebundene als auch eine kabellose Datenkommunikation in Betracht kommt.

[0057] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Lebensmittelausgabeeinrichtung in Form eines Buffetwagens,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Lebensmittelausgabeeinrichtung gemäß der Fig. 1 in einer schematisierten Darstellung,

Fig. 3 eine Detailansicht eines in der Fig. 2 dargestellten Phasenwechselmaterialspeichers,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Kühlleistung.

[0058] Die Fig. 1 zeigt eine Lebensmittelausgabeeinrichtung, welche als Buffetwagen ausgestaltet ist. Der Buffetwagen ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zur Aufnahme verschiedener Lebensmittel, Geschirr- und Besteckteilen sowie Getränkekannen vorgesehen. Dabei sind Lebensmittelaufnahmebereiche vorgesehen, welche auch die Aufnahme von zu kühlenden Lebensmitteln ermöglicht.

[0059] In der Fig. 1 ist eine gekühlte Fläche 1 sichtbar, auf der beispielsweise Tabletts oder Gastro-Behälter mit Wurst, Käse, Quark oder dergleichen abgestellt werden können, wobei die entsprechenden Lebensmittel so gekühlt bereit gehalten werden, dass einzelne Portionen entnommen werden können. Die Größe der gekühlten Fläche 1 kann sich an der Normung im Gastronomiebereich orientieren. Beispielsweise kann die gekühlte Fläche 1 gemäß der DIN EN 631 eine Größe von GN1/1 (350 x 325 mm) aufweisen.

[0060] Der Buffetwagen ist dazu vorgesehen, dass Benutzer, beispielsweise Patienten in einem Krankenhaus oder Gäste in einem Hotel, nach freiem Belieben Speisen auswählen und zusammenstellen.

[0061] Hinter der Tür 2 befindet sich ein nachfolgend noch weiter erläutertes gekühltes Schrankfach 3, welches die Aufnahme weiterer zu kühlender Lebensmittel ermöglicht. Die bereits auf der gekühlten Fläche 1 angeordneten Lebensmittel können in dem gekühlten Schrankfach 3 in weiteren Portionen als Vorrat bereitgehalten werden, wobei aber auch andere Lebensmittel wie beispielsweise Joghurt, Milch oder dergleichen aufgenommen sein können.

[0062] Bei dem in seinem grundlegenden Aufbau an sich bekannten Buffetwagen besteht die Anforderung, dass die zu kühlenden Lebensmittel eine vorgegebene Temperatur von beispielsweise 7°C nicht übersteigen, wozu zumindest während einer Verteilperiode enge Temperaturvorgaben einzuhalten sind.

[0063] Die Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Buffetwagens, bei dem zwischen der gekühlten Fläche 1 und dem gekühlten Schrankfach 3 ein Phasenwechselmaterialspeicher 4 vorgesehen ist. Der Phasenwechselmaterialspeicher 4 weist ein mit einem nicht dargestellten Phasenwechselmaterial gefülltes Speichergehäuse 5 auf, wobei der Phasenwechselmaterialspeicher 4 mit einem Kühlkreislauf 6 in einem Wärmeaustausch steht. Der Kühlkreislauf 6 umfasst einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten Kühlmittelkompressor 7 sowie zu dem Phasenwechselmaterialspeicher 4 geführte Zuleitungen 8, die nur schematisch dargestellt sind und wahlweise isoliert sein können.

[0064] Die Fig. 3 zeigt die konkrete Ausgestaltung des Phasenwechselmaterialspeichers 4, wobei eine obere Abdeckung 9 des Speichergehäuses 5, welche an ihrer

Oberseite die gekühlte Fläche 1 bildet, zur besseren Darstellung teilweise aufgebrochen ist.

[0065] Einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 2 und 3 ist zu entnehmen, dass der Kühlkreislauf 6 in das Speichergehäuse 5 hineingeführt ist und dort Kühlwendel 10 aufweist. Die Kühlwendel 10 sind dadurch gebildet, dass eine Kühlmittelleitung mäanderförmig verlegt ist, wobei die Kühlwendel 10 von genuteten Stützblechen 11 aufgenommen sind. Die Stützbleche 11 sind so ausgestaltet, dass diese den Innenraum des Speichergehäuses 5 weitgehend ausfüllen. Die Stützbleche 11 dienen damit auch einer besonders effektiven Wärmeleitung innerhalb des Phasenwechselmaterialspeichers 4.

[0066] Wenn der Kühlmittelkompressor 7 ein geeignetes, vorzugsweise chlor- und fluorfreies Kältemittel in den Kühlkreislauf 6 fördert, wird dem in dem Speichergehäuse 5 aufgenommenem Phasenwechselmaterial Wärme entzogen, wodurch dieses einfriert.

[0067] Als Phasenwechselmaterial ist eine Flüssigkeit mit einem Gefrierpunkt zwischen -15°C und 0°C, insbesondere zwischen -12°C und -2°C vorgesehen, wozu beispielsweise eine Salzsole geeignet ist.

[0068] Das Volumen des Speichergehäuses 5 beträgt zwischen 2 l und 20 l, insbesondere zwischen 3 l und 10 l. Durch das Einfrieren des Phasenwechselmaterials wird ein Kältereservoir gebildet. Die dann für ein erneutes Auftauen des Phasenwechselmaterials notwendige Schmelzwärme sorgt dafür, dass auch ohne weitere Kühlung durch den Kühlmittelkreislauf die gekühlte Fläche 1 sowie das gekühlte Schrankfach 3 unter einer vorgegebenen Maximaltemperatur von beispielsweise +7°C gehalten werden.

[0069] In der schematischen Darstellung der Fig. 2 sind in dem gekühlten Schrankfach 3 Regalböden 12 zu erkennen, welche jedoch eine Konvektion und Luftströmung zumindest nicht wesentlich behindern. Um die Kühlleistung in Richtung des gekühlten Schrankfaches 3 zu verbessern, weist der Phasenwechselmaterialspeicher 4 an einer Außenseite des Speichergehäuses 5 einen Kühlrippenkörper 13 auf.

[0070] Schließlich ist angedeutet, dass auch für den autarken Betrieb ohne einen Netzanschluss elektrische Einrichtungen mit einem niedrigen Leistungsbedarf vorgesehen sein können. So weist die Lebensmittelausgabeeinrichtung gemäß der Fig. 2 eine Steuereinrichtung 14 sowie einen kleinen elektrischen Energiespeicher 15 in Form eines Akkumulators auf. An die Steuereinrichtung 14 sind ein Gebläse 16 sowie ein Temperatursensor 17 angeschlossen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann mit Hilfe des Gebläses 16 der Kühlrippenkörper 13 angeblasen werden, um eine vermehrte Kühlung zu erreichen. Der Bedarf für eine vermehrte Kühlung kann dabei durch den Temperatursensor 17 bestimmt werden.

[0071] Auch weitere Einrichtungen können in die Steuereinrichtung 14 integriert bzw. an die Steuereinrichtung 14 angeschlossen werden. Beispielsweise ist es zweckmäßig, das Gebläse 16 bei einem Öffnen der Tür zu unterbrechen, um einen übermäßigen Kälteverlust zu vermeiden. Zu diesem Zweck kann an die Steuereinrichtung 14 auch ein Türkontakt angeschlossen sein. Des Weiteren ist es auch möglich, die von dem Temperatursensor 17 aufgenommenen Daten in der Steuereinrichtung 14 zu speichern und gegebenenfalls zu Dokumentationszwecken zu übertragen.

[0072] Gemäß den Fig. 2 und 3 ist das Speichergehäuse 5 auf einfache Weise aus Metall gebildet. Während an der Oberseite die obere Abdeckung 9 und an der Unterseite der Kühlrippenkörper 13 vorhanden sind, kann ein umlaufender Rahmen beispielsweise aus Blech, insbesondere Edelstahlblech gebildet sein.

[0073] Die Fig. 4 zeigt rein exemplarisch einen möglichen Verlauf der Kühlleistung. Eine große Kühlleistung kann - auch im autarken Betrieb - von dem Phasenwechselmaterialspeicher 4 bereitgestellt werden. Die Fig. 4 zeigt in diesem Zusammenhang jedoch eine Ausgestaltung, bei der die Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 1 an ein Stromnetz angeschlossen ist, so dass auch der Kühlkreislauf 6 über den Kühlmittelkompressor 7 betrieben wird. Die von den Kühlmittelkreislauf 6 bereitgestellte Kühlleistung ist in dem Diagramm der Fig. 4 als P_{Komp} dargestellt. Die tatsächlich abgerufene Kühlleistung ist als Kurve dargestellt, wobei in einem bestimmten Zeitraum, beispielsweise zur Mittagszeit eine besonders hohe Kühlleistung notwendig ist. Dank des Phasenwechselmaterialspeichers wird bei einer Spitzenbelastung eine autarke Kühlleistung bereitgestellt, welche ohne weiteres um einen Faktor 2 oder mehr über der Kühlleistung P_{Komp} des Kühlkreislaufes 6 liegt. In solchen Phasen wird der Phasenwechselmaterialspeicher 4 dadurch abgebaut, dass das Phasenwechselmaterial aufschmilzt. Wenn dagegen der Bedarf an Kühlleistung unter den Wert P_{Komp} fällt, friert das flüssige Phasenwechselmaterial wieder ein und der Phasenwechselmaterialspeicher 4 wird gleichsam geladen. Die verschiedenen Zyklen sind durch eine unterschiedliche Schräg-Schraffur rein exemplarisch hervorgehoben.

Patentansprüche

1. Lebensmittelausgabeeinrichtung für die Lagerung, Bereitstellung und Ausgabe gekühlter Lebensmittel mit zumindest einem Lebensmittelaufnahmebereich, einem Kühlmittelkreislauf (6) und einem Phasenwechselmaterialspeicher (4), welcher ein mit einem Phasenwechselmaterial gefülltes, zumindest teilweise metallisches fest installiertes Speichergehäuse (5) aufweist, wobei der Phasenwechselmaterialspeicher (4) mit dem Kühlmittelkreislauf (6) in einem Wärmeaustausch steht und zur autarken Kühlung der Lebensmittel vorgesehen und eingerichtet ist, wenn der Kühlmittelkreislauf (6) nicht betrieben wird, wobei das Phasenwechselmaterial eine Flüssigkeit mit einem Gefrierpunkt zwischen -15°C und 0°C ist und das mit dem Phasenwechselmaterial

ausgefüllte Volumen des Speichergehäuses (5) zwischen 2 l und 20 l beträgt, wobei der Kühlmittelkreislauf (6) einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor (7) aufweist, wobei die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers (4) größer ist als die Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes (6).

2. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkreislauf (6) in das Speichergehäuse (5) hineingeführt ist und dort in einem direkten Wärmeaustausch mit dem Phasenwechselmaterial steht.

3. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkreislauf (6) innerhalb des Speichergehäuses (5) Kühlwendel (10) aufweist.

4. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichergehäuse (5) eine Quaderform aufweist.

5. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichergehäuse (5) für die Aufnahme des Phasenwechselmaterials in seinem Innern eine Höhe (h) sowie eine Grundfläche mit einer Breite (b) und einer Länge (l) aufweist, wobei die Breite (b) und die Länge (l) jeweils zwischen 150 mm und 700 mm betragen und wobei die Höhe (h) zwischen 40 mm und 120 mm beträgt.

6. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Speichergehäuse Bleche angeordnet sind.

7. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lebensmittelaufnahmebereich als eine gekühlte Fläche (1) und ein gekühltes Schrankfach (3) ausgestaltet ist.

8. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Lebensmittelaufnahmebereich von einer gekühlten Fläche (1) und ein zweiter Lebensmittelaufnahmebereich von einem gekühlten Schrankfach (3) gebildet sind, wobei der Phasenwechselmaterialspeicher (4) zwischen dem ersten Lebensmittelaufnahmebereich und dem zweiten Lebensmittelaufnahmebereich angeordnet ist.

9. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Phasenwechselmaterialspeicher (4) an einer Außenseite des Speichergehäuses (5) einen Kühlrippenkörper (13) aufweist.

10. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen elektrischen Energiespeicher (15) und eine Steuereinrichtung (14), an welche zumindest ein Gebläse (16) und/oder ein Temperatursensor (17) angeschlossen ist.

11. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (15) eine Kapazität zwischen 10 Wh (Wattstunde) und 100 Wh aufweist.

12. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichergehäuse (5) vollständig aus Metall gebildet ist.

13. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkreislauf (6) mit einem chlor- und fluorfreien Kältemittel gefüllt ist.

14. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkreislauf (6) zwischen 20 g und 70 g Kältemittel enthält.

15. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers (4) über einen Zeitraum von zumindest 30 Minuten zumindest das Doppelte der Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes (6) beträgt.

16. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkompressor (7) im Betrieb eine Geräuschentwicklung mit einem Schalldruckpegel von weniger als 35 dB aufweist.

17. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkompressor (7) eine elektrische Anschlussleistung zwischen 50 W und 100 W aufweist.

18. Lebensmittelausgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **gekennzeichnet durch** ein Fahrwerk, welches ein Verfahren ermöglicht.

19. Verfahren zum mobilen Betrieb einer Lebensmittelausgabeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 18 mit zumindest einem Lebensmittelaufnahmebereich, einem Kühlmittelkreislauf (6) und einem Phasenwechselmaterialspeicher (4), welcher ein mit einem Phasenwechselmaterial gefülltes, zumindest teilweise metallisches, fest installiertes Speichergehäuse (5) aufweist, wobei der Phasenwechselmaterialspeicher (4) mit dem Kühlmittelkreislauf (6) in ei-

nem Wärmeaustausch steht und zur autarken Kühlung der Lebensmittel vorgesehen und

eingerichtet ist, wenn der Kühlmittelkreislauf (6) nicht betrieben wird, wobei das Phasenwechselmaterial eine Flüssigkeit mit einem Gefrierpunkt zwischen -15°C und 0°C ist und das mit dem Phasenwechselmaterial ausgefüllte Volumen des Speichergehäuses (5) zwischen 2 l und 20 l beträgt, wobei die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers (4) größer ist als die Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes (6), wobei der Kühlmittelkreislauf (6) einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor (7) aufweist,
und wobei bei einem Netzanschluss des elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressors (7) durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kühlmittelkreislauf (6) und dem Phasenwechselmaterialspeicher (4) das Phasenwechselmaterial in dem Speichergehäuse (5) eingefroren wird und somit ein Kältereservoir aufgebaut wird und wobei der Phasenwechselmaterialspeicher (4) während des Aufschmelzens des Phasenwechselmaterials eine autarke Kühlung des zuvor mit Lebensmitteln bestückten Lebensmittelaufnahmebereichs bewirkt.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Einfrieren des Phasenwechselmaterials unter Netzanschluss des Kühlmittelkompressors (7) über einen Zeitraum von wenigstens 6 Stunden erfolgt.

21. Verfahren zum stationären Betrieb einer Lebensmittelausgabeeinrichtung mit zumindest einem Lebensmittelaufnahmebereich, einem Kühlmittelkreislauf (6) und einem Phasenwechselmaterialspeicher (4), welcher ein mit einem Phasenwechselmaterial gefülltes, zumindest teilweise metallisches, fest installiertes Speichergehäuse (5) aufweist, wobei der Phasenwechselmaterialspeicher (4) mit dem Kühlmittelkreislauf (6) in

einem Wärmeaustausch steht und zur autarken Kühlung der Lebensmittel vorgesehen und eingerichtet ist, wenn der Kühlmittelkreislauf (6) nicht betrieben wird, wobei das Phasenwechselmaterial eine Flüssigkeit mit einem Gefrierpunkt zwischen -15°C und 0°C ist und das mit dem Phasenwechselmaterial ausgefüllte Volumen des Speichergehäuses (5) zwischen 2 l und 20 l beträgt, wobei die Kühlleistung des Phasenwechselmaterialspeichers (4) größer ist als die Kühlleistung des Kühlmittelkreislaufes (6), wobei der Kühlmittelkreislauf (6) einen in die Lebensmittelausgabeeinrichtung integrierten elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressor (7) aufweist,
und wobei die Lebensmittelausgabeeinrichtung als elektrischer Verbraucher an ein Stromverbrauchersystem mit einer Vielzahl weiterer elektrischer Verbraucher angeschlossen ist und wobei die Aktivierung und Deaktivierung des elektrisch angetriebenen Kühlmittelkompressors (7) in Abhängigkeit der Last des gesamten Stromverbrauchersystems derart erfolgt, dass zumindest bei Lastspitzen des Stromverbrauchersystems der Kühlmittelkompressor (7) nicht betrieben wird und währenddessen eine autarke Kühlung des Lebensmittelaufnahmebereiches durch den Phasenwechselmaterialspeicher (4) bewirkt wird.

Claims

1. A food dispensing device for the storage, provision, and dispensing of refrigerated food with at least one food accommodation area, a coolant circuit (6), and a phase change material storage (4), which has a permanently installed, at least partially metallic storage housing (5) filled with a phase change material, wherein the phase change material storage (4) is in heat exchange with the coolant circuit (6) and is provided and equipped for autonomous cooling of the food when the coolant circuit (6) is not operated, wherein the phase change material is a liquid with a freezing point between -15 °C and 0 °C, and the volume of the storage housing (5) filled with the phase change material is between 2 1 and 20 1, wherein the coolant circuit (6) has an electrically driven coolant compressor (7) integrated into the food dispensing device, wherein the cooling output of the phase change material storage (4) is greater than the cooling output of the coolant circuit (6).

2. The food dispensing device according to claim 1, **characterized in that** the coolant circuit (6) is guided into the storage housing (5) and is in direct heat exchange with the phase change material.

3. The food dispensing device according to claim 2, **characterized in that** the coolant circuit (6) has a cooling coil (10) withing the storage housing (5).

4. The food dispensing device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the storage housing (5) has a cuboid shape.

5. The food dispensing device according to claim 4, **characterized in that** the storage housing (5) for accommodating the phase change material in its interior has a height (h) and a base with a width (b) and length (1), wherein the width (b) and length (1) respectively lie between 150 mm and 700 mm, and

wherein the height (h) lies between 40 mm and 120 mm.

6. The food dispensing device according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** plates are arranged in the storage housing.

7. The food dispensing device according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the food dispensing area is configured as a cooled surface (1) and a refrigerated compartment (3).

8. The food dispensing device according to claim 7, **characterized in that** a first food dispensing area is formed by a cooled surface (1) and a second food dispensing area is formed be a refrigerated compartment (3), wherein the phase change material storage (4) is arranged between the first food dispensing area and the second food dispensing area.

9. The food dispensing device according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the phase change material storage (4) has a cooling fin body (13) on an exterior of the storage housing (5).

10. The food dispensing device according to one of claims 1 to 9, **characterized by** an electric energy storage device (15) and a controller (14), to which at least one fan (16) and/or a temperature sensor (17) is connected.

11. The food dispensing device according to claim 10, **characterized in that** the electric energy storage device (15) has a capacity between 10 Wh (watt hours) and 100 Wh.

12. The food dispensing device according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** the storage housing (5) is formed completely from metal.

13. The food dispensing device according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the coolant circuit (6) is filled with a chlorine-free and fluorine-free coolant.

14. The food dispensing device according to one of claims 1 to 13, **characterized in that** the coolant circuit (6) contains between 20 g and 70 g of coolant.

15. The food dispensing device according to one of claims 1 to 14, **characterized in that** the cooling output of the phase change material storage (4) is at least double the cooling output of the coolant circuit (6) over a time period of at least 30 minutes.

16. The food dispensing device according to claim 1, **characterized in that** the coolant compressor (7) has a noise with a sound pressure level of less than 35 dB during operation.

17. The food dispensing device according to claim 1 or 16, **characterized in that** the coolant compressor (7) has an electrically connected load between 50 W and 100 W.

18. The food dispensing device according to one of claims 1 to 16, **characterized by** a chassis which enables a method.

19. A method for mobile operation of a food dispensing device according to claims 1 and 18, with at least one food accommodation area, a coolant circuit (6), and a phase change material storage (4), which has a permanently installed, at least partially metallic storage housing (5) filled with a phase change material, wherein the phase change material storage (4) is in heat exchange with the coolant circuit (6) and is provided and equipped for autonomous cooling of the food when the coolant circuit (6) is not operated, wherein the phase change material is a liquid with a freezing point between -15 °C and 0 °C, and the volume of the storage housing (5) filled with the phase change material is between 2 1 and 20 1, wherein the cooling output of the phase change material storage (4) is greater than the cooling output of the coolant circuit (6), wherein the coolant circuit (6) has an electrically driven coolant compressor (7) integrated into the food dispensing device, and wherein the phase change material in the storage housing (5) is frozen during a mains connection of the electrically driven coolant compressor (7) by a heat exchange between the coolant circuit (6) and the phase change material storage (4), and a cold reservoir is thus established, and wherein the phase change material storage (4) effects an autonomous cooling of the food accommodation area, previously loaded with food, during the melting of the phase change material.

20. The method according to claim 19, wherein the freezing of the phase change material is carried out during a mains connection of the coolant compressor (7) over a time period of at least 6 hours.

21. The method for stationary operation of a food dispensing device with at least one food accommodation area, a coolant circuit (6), and a phase change material storage (4), which has a permanently installed, at least partially metallic storage housing (5) filled with a phase change material, wherein the phase change material storage (4) is in heat exchange with the coolant circuit (6) and is provided and equipped for autonomous cooling of the food when the coolant circuit (6) is not operated, wherein the phase change material is a liquid with a freezing point between -15 °C and 0 °C, and the volume of

the storage housing (5) filled with the phase change material is between 2 1 and 20 1, wherein the cooling output of the phase change material storage (4) is greater than the cooling output of the coolant circuit (6), wherein the coolant circuit (6) has an electrically driven coolant compressor (7) integrated into the food dispensing device, and wherein the food dispensing device is connected as an electrical consumer to an electrical consumer system with a plurality of additional electrical consumers, and wherein the actuation and deactivation of the electrically driven coolant compressor (7) is carried out as a function of the load of the total electrical consumer system in such a way that the coolant compressor (7) is not operated at least during peak loads of the electrical consumer system, and an autonomous cooling of the food accommodation area is achieved during this by the phase change material storage (4).

Revendications

1. Dispositif de distribution d'aliments pour le stockage, la mise à disposition, et la distribution d'aliments réfrigérés avec au moins une zone de réception d'aliments, un circuit d'agent réfrigérant (6) et un stockeur de matériau à changement de phase (4), lequel présente un logement de stockage (5) installé à demeure, au moins partiellement métallique, rempli avec un matériau à changement de phase, dans lequel le stockeur de matériau à changement de phase (4) est en relation d'échange de chaleur avec le circuit d'agent réfrigérant (6) et est prévu et réalisé pour le refroidissement autonome des aliments lorsque le circuit d'agent réfrigérant (6) n'est pas mis en fonctionnement, dans lequel le matériau à changement de phase est un liquide avec un point de congélation compris entre -15 °C et 0 °C, et le volume du logement de stockage (5) rempli avec le matériau à changement de phase est compris entre 2 l et 20 l, dans lequel le circuit d'agent réfrigérant (6) présente un compresseur frigorifique à commande électrique (7) intégré dans le dispositif de distribution d'aliments, dans lequel la puissance frigorifique du stockeur de matériau à changement de phase (4) est supérieure à la puissance frigorifique du circuit d'agent réfrigérant (6).

2. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le circuit d'agent réfrigérant (6) est amené dans le logement de stockage (5) et y est en relation directe d'échange de chaleur avec le matériau à changement de phase.

3. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le circuit d'agent réfrigérant (6) présente des serpentins de refroidissement (10) à l'intérieur du logement de stockage (5).

4. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le logement de stockage (5) présente une forme parallélépipédique.

5. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le logement de stockage (5) pour réceptionner le matériau à changement de phase présente, dans son intérieur, une hauteur (h) ainsi qu'une surface de base avec une largeur (b) et une longueur (l), dans lequel la largeur (b) et la longueur (l) sont respectivement comprises entre 150 mm et 700 mm et dans lequel la hauteur (h) est comprise entre 40 mm et 120 mm.

6. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des tôles sont disposées dans le logement de stockage.

7. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la zone de réception d'aliments est réalisée en tant que surface réfrigérée (1) et rayon réfrigéré (3).

8. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une première zone de réception d'aliments est formée par une surface réfrigérée (1) et une deuxième zone de réception d'aliments est formée par un rayon réfrigéré (3), dans lequel le stockeur de matériau à changement de phase (4) est disposé entre la première zone de réception d'aliments et la deuxième zone de réception d'aliments.

9. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le stockeur de matériau à changement de phase (4) présente, sur un côté extérieur du logement de stockage (5), un corps à ailettes de refroidissement (13) .

10. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par** un accumulateur d'énergie électrique (15) et un dispositif de commande (14) auquel au moins un ventilateur (16) et/ou un capteur de température (17) est raccordé.

11. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (15) présente une capacité comprise entre 10 Wh (Wattheure) et 100 Wh.

12. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le logement de stockage (5) est réalisé entièrement en métal.

13. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le circuit d'agent réfrigérant (6) est rempli avec un agent réfrigérant sans chlore et sans fluor.

14. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le circuit d'agent réfrigérant (6) contient entre 20 g et 70 g d'agent réfrigérant.

15. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la puissance frigorifique du stockeur de matériau à changement de phase (4) est, pendant une durée d'au moins 30 minutes, d'au moins du double de la puissance frigorifique du circuit d'agent réfrigérant (6).

16. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le compresseur frigorifique (7) présente, lors du fonctionnement, une émission de bruit avec un niveau de pression acoustique de moins de 35 dB.

17. Dispositif de distribution d'aliments selon la revendication 1 ou 16, **caractérisé en ce que** le compresseur frigorifique (7) présente une puissance électrique connectée comprise entre 50 W et 100 W.

18. Dispositif de distribution d'aliments selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé par** un mécanisme de roulement qui permet un déplacement.

19. Procédé de fonctionnement mobile d'un dispositif de distribution d'aliments selon les revendications 1 et 18 avec

au moins une zone de réception d'aliments, un circuit d'agent réfrigérant (6) et un stockeur de matériau à changement de phase (4) qui présente un logement de stockage (5) installé à demeure, au moins partiellement métallique, rempli avec un matériau à changement de phase, dans lequel le stockeur de matériau à changement de phase (4) est en relation d'échange de chaleur avec le circuit d'agent réfrigérant (6) et est prévu et réalisé pour le refroidissement autonome des aliments lorsque le circuit d'agent réfrigérant (6) n'est pas mis en fonctionnement, dans lequel le matériau à changement de phase est un liquide avec un point de congélation compris entre -15 °C et 0 °C et le volume du logement de stockage (5) rempli avec le matériau à changement de phase est compris entre 2 l et 20 l, dans lequel la puissance frigorifique du stockeur de matériau à changement de phase (4) est supérieure à la puissance frigorifique du circuit d'agent réfrigérant (6), dans lequel le circuit d'agent réfrigérant (6) présente un compresseur frigorifique à commande électrique (7) intégré dans le dispositif de distribution d'aliments,
et dans lequel, en cas de raccordement au réseau du compresseur frigorifique à commande électrique (7), grâce à un échange de chaleur entre le circuit d'agent réfrigérant (6) et le stockeur de matériau à changement de phase (4), le matériau à changement de phase dans le logement de stockage (5) est congelé et une réserve de froid est ainsi constituée, et dans lequel le stockeur de matériau à changement de phase (4) provoque, pendant la fonte du matériau à changement de phase, un refroidissement autonome de la zone de réception d'aliments préalablement garnie d'aliments.

20. Procédé selon la revendication 19, dans lequel la congélation du matériau à changement de phase en raccordant le compresseur frigorifique (7) au réseau s'effectue sur une durée d'au moins 6 heures.

21. Procédé pour le fonctionnement stationnaire d'un dispositif de distribution d'aliments avec au moins une zone de réception d'aliments, un circuit d'agent réfrigérant (6) et un stockeur de matériau à changement de phase (4), lequel présente un logement de stockage (5) installé à demeure, au moins partiellement métallique, rempli avec un matériau à changement de phase, dans lequel le stockeur de matériau à changement de phase (4) est en relation d'échange de chaleur avec le circuit d'agent réfrigérant (6) et est prévu et réalisé pour le refroidissement autonome des aliments lorsque le circuit d'agent réfrigérant (6) n'est pas mis en fonctionnement, dans lequel le matériau à changement de phase est un liquide avec un point de congélation compris entre -15 °C et 0 °C et le volume du logement de stockage (5) rempli avec le matériau à changement de phase est compris entre 2 l et 20 l, dans lequel la puissance frigorifique du stockeur de matériau à changement de phase (4) est supérieure à la puissance frigorifique du circuit d'agent réfrigérant (6), dans lequel le circuit d'agent réfrigérant (6) présente un compresseur frigorifique à commande électrique (7) intégré dans le dispositif de distribution d'aliments,
et dans lequel le dispositif de distribution d'aliments est raccordé en tant que consommateur électrique à un système de consommateurs électriques avec une pluralité d'autres consommateurs électriques, et dans lequel l'activation et la désactivation du compresseur frigorifique à commande électrique (7) s'effectue en fonction de la charge de l'ensemble du système de consommateurs électriques de telle sorte qu'au moins en cas de pointes de charge du système de consommateurs électriques, le compresseur frigorifique (7) ne fonctionne pas et que pendant ce temps, un refroidissement autonome de la zone de réception d'aliments est provoqué par le stockeur

de matériau à changement de phase (4).

Fig.1

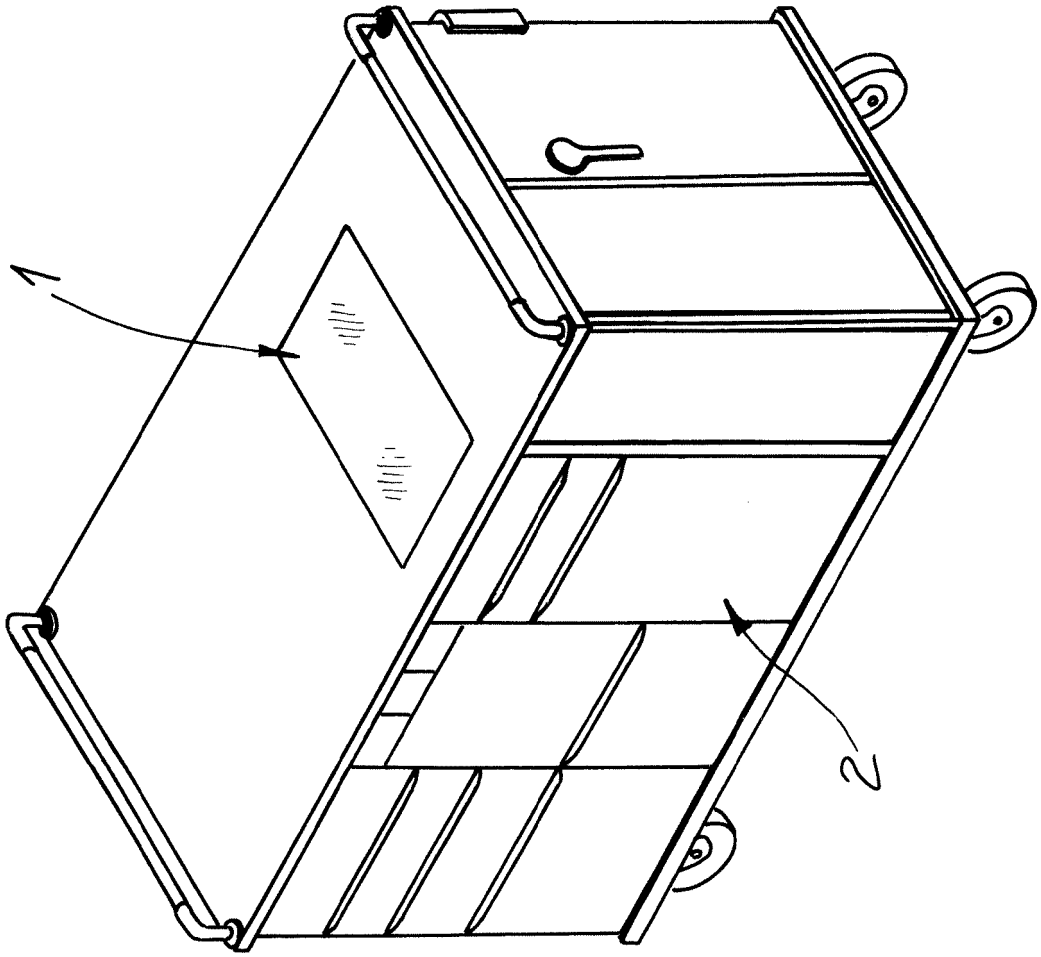


Fig.2

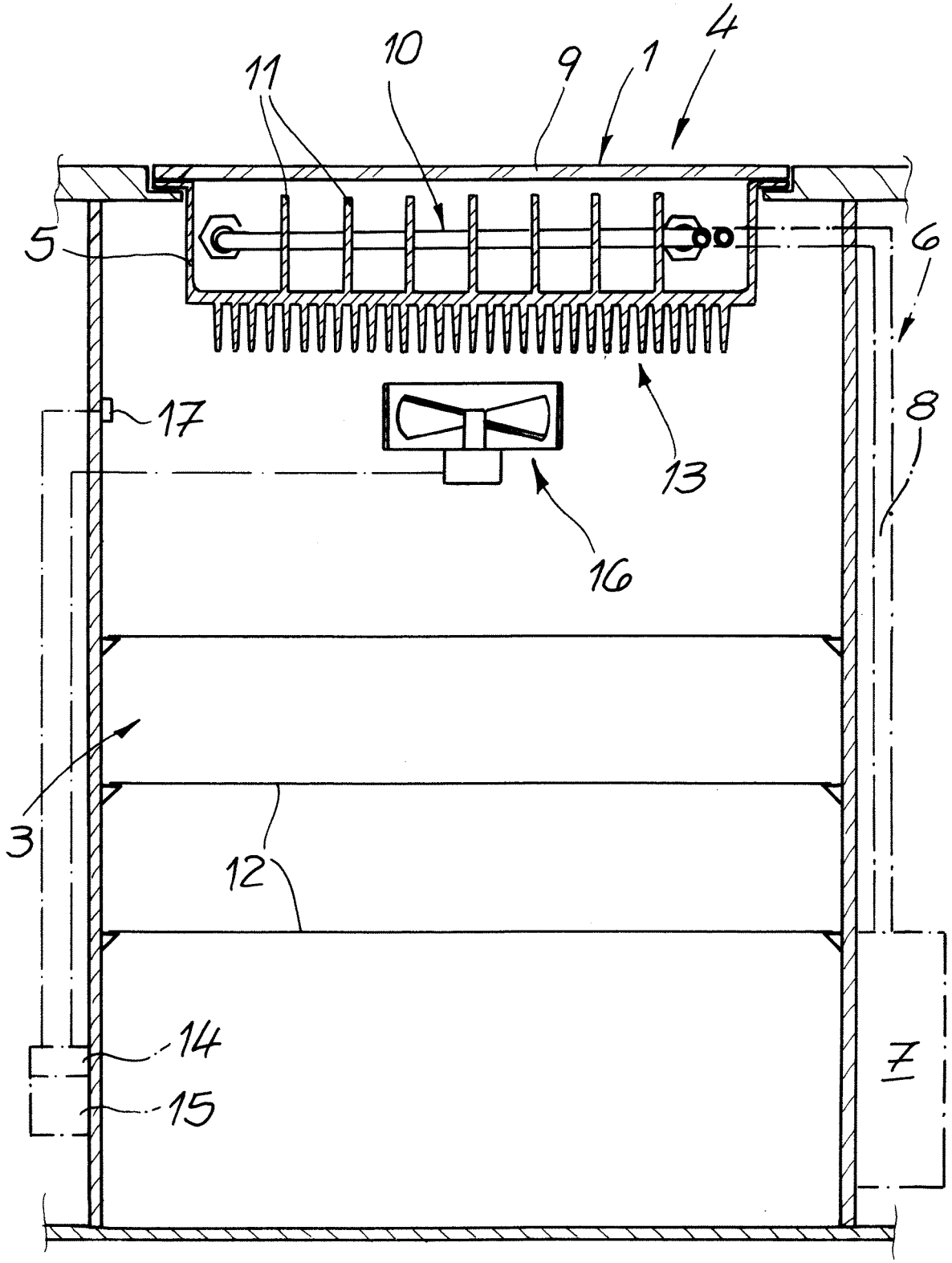


Fig. 3

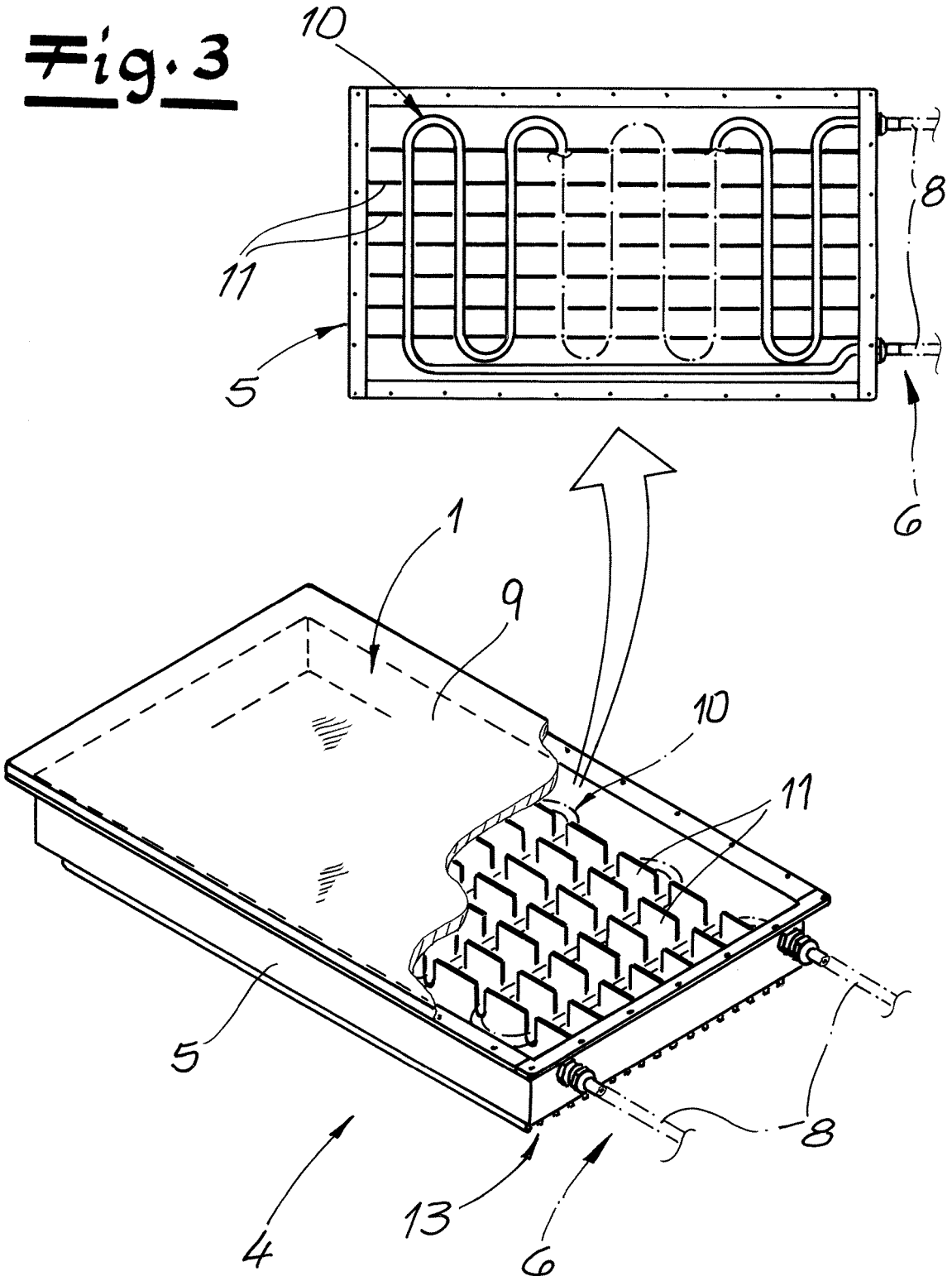
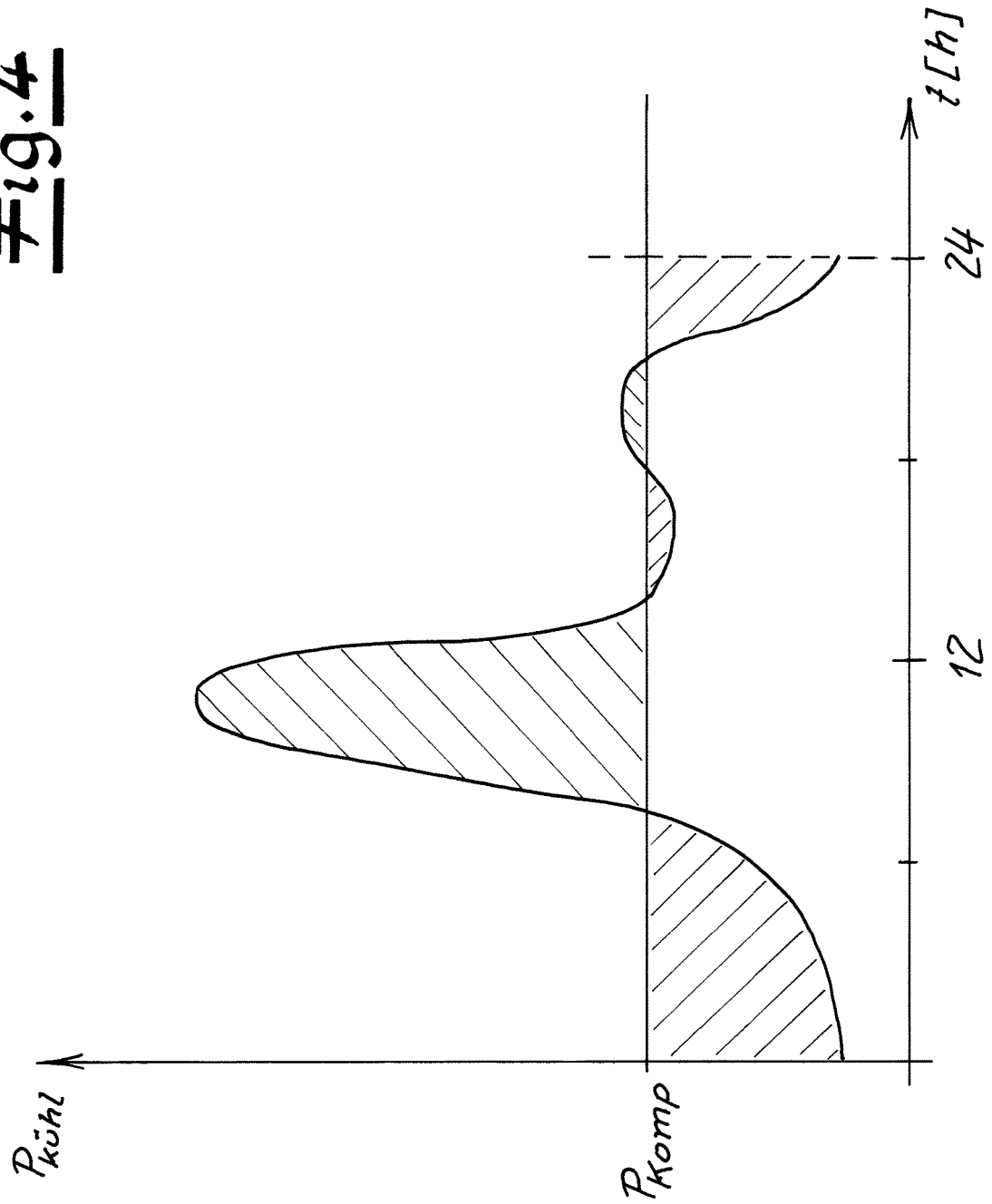


Fig.4



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

- US 9052127 B2 **[0011]**
- WO 2013156839 A1 **[0011]**
- US 4459826 A **[0011]**
- EP 0974794 A2 **[0011]**
- DE 7617159 U1 **[0012]**
- WO 2006008276 A1 **[0012]**
- GB 1338553 A **[0012]**
- WO 2012062314 A1 **[0012]**
- US 20150153087 A1 **[0012]**
- JP H0217374 A **[0012]**
- GB 319881 A **[0013]**
- EP 2821739 A2 **[0014]**
- DE 29923353 U1 **[0015]**
- DE 3805987 A1 **[0015]**
- US 2015153087 A1 **[0016]**