

(19)



(11)

EP 3 452 765 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

31.01.2024 Patentblatt 2024/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F25C 1/142^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **17733344.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F25C 1/142; F25C 2305/022

(22) Anmeldetag: **04.05.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2017/100381

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2017/190741 (09.11.2017 Gazette 2017/45)

(54) **VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON EIS, INSBESONDERE SCHERBENEIS**

DEVICE FOR PRODUCING ICE, PARTICULARLY FLAKE ICE

DISPOSITIF POUR LA PRODUCTION DE GLACE, EN PARTICULIER DE GLACE EN COPEAUX

(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

(72) Erfinder: **SCHILL, Joachim**

77694 Kehl (DE)

(30) Priorität: **04.05.2016 DE 102016108375**

(74) Vertreter: **Geitz Patentanwälte PartG mbB**

**Werthmannstrasse 15
79098 Freiburg (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

13.03.2019 Patentblatt 2019/11

(56) Entgegenhaltungen:

DE-U1- 9 116 102 US-A- 2 724 949

US-A- 3 762 181

(73) Patentinhaber: **MAJA-Maschinenfabrik Hermann**

**Schill GmbH & Co. KG
77694 Kehl-Goldscheuer (DE)**

EP 3 452 765 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 geht aus von einer Vorrichtung zur Erzeugung von Eis, insbesondere Scherbeneis aus einer Flüssigkeit mit einer drehbar angeordneten zylindrischen Eistrommel, einer Flüssigkeitsauftrageinrichtung, mit der eine zu gefrierende Flüssigkeit auf die Eistrommel aufgebracht wird, einem Schaber zum Abtragen von an der Oberfläche der Eistrommel gebildetem Eis und einem innerhalb der Eistrommel angeordneten Verdampfer, in welchem ein Kältemittel verdampft wird.

[0002] Derartige Vorrichtungen dienen dazu, aus Flüssigkeiten, insbesondere aus Wasser, Eiskristalle zu erzeugen. In Abhängigkeit von den Parametern der Vorrichtung werden aus den Eiskristallen dünne Blättchen, kleine Körner, Granulat, Schnee oder Flocken gebildet. Weisen die Eisstücke die Form von dünnen Blättchen auf, wird das Eis als Scherbeneis bezeichnet. Das Scherbeneis wird beispielsweise in der Lebensmittelindustrie zur Herstellung von Nahrungsmitteln und zur Frischhaltung von Nahrungsmitteln beim Transport und bei der Lagerung eingesetzt. Auf diese Weise können zum Beispiel Fleisch, Fisch oder Meerestiere gelagert und transportiert werden, ohne dass deren Qualität leidet. Darüber hinaus wird Scherbeneis bei der Herstellung von Wurst eingesetzt. Neben Wasser können auch andere Flüssigkeiten wie beispielsweise Säfte, Soßen, Ei, Milch und Milchprodukte zu Scherbeneis verarbeitet werden. Darüber hinaus wird das aus unterschiedlichen Flüssigkeiten hergestellte Scherbeneis in der Medizin, der Pharmazie und der Technik eingesetzt.

[0003] Aus der DE 195 07 864 A1 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis bekannt, bei der ein zylindrischer Verdampfer in einer die zu gefrierende Flüssigkeit aufnehmenden Wanne drehbar gelagert ist und durch einen Antrieb um seine Längsachse rotiert wird. Der zylindrische Verdampfer wird auch als Verdampferwalze bezeichnet. In dem Verdampfer verlaufen Kältemittel-Kanäle in Form einer Helix entlang der nach innen weisenden Seite des Mantels der Verdampferwalze. Das Kältemittel wird über eine Kältemittel-Zufuhr den in der Verdampferwalze verlaufenden Kältemittel-Kanälen zugeführt und über eine Kältemittel-Ableitung aus der Verdampferwalze abgeleitet. Beim Durchströmen der Kältemittelkanäle verdampft das Kältemittel, was zu einer Abkühlung der Verdampferwalze führt. Als nachteilig erweist sich, dass aufgrund der drehbaren Verdampferwalze für die Kältemittel-Zufuhr und die Kältemittel-Ableitung Drehdurchführungen notwendig sind. Diese sind mit dem Risiko einer Leckage behaftet. Außerdem führt Verschleiß dazu, dass die Drehdurchführungen ausgetauscht werden müssen.

[0004] Die DE 91 16 102 U1 offenbart eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen von Scherbeneis mit einer die zu gefrierende Flüssigkeit aufnehmenden Wanne, einer in der Wanne um eine horizontale Achse drehbar gelagerten, motorisch angetriebenen, zylindrischen Eistrommel und einem innerhalb der Eistrommel ange-

ordneten, feststehenden Rohrschlangenverdampfer. Der Rohrschlangenverdampfer weist ein Kupferrohr auf, welches den Kältemittel-Kanal bildet und in Form einer Helix um die horizontale Achse verläuft. Dabei bildet jede Windung an ihrem tiefsten Niveau eine Senke aus, in der sich Schmierstoffe absetzen können. Dies gilt insbesondere, wenn das Kältemittel zu einem gewissen Anteil verdampft ist und damit überwiegend in die dampfförmige Phase übergegangen ist oder wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Kältemittels gering ist. Setzen sich die Schmierstoffe in dem Kältemittel-Kanal des Verdampfers ab, so führt dies zu einer unerwünschten Reduktion der Kälteleistung des Verdampfers. Darüber hinaus zirkulieren die Schmierstoffe nicht mehr im Kältekreislauf und fehlen daher an einer anderen Stelle des Kältekreislaufs.

[0005] Die US 2 724 949 A offenbart eine Scherbeneismaschine mit einem feststehenden Verdampfer, der von einer zur Rotation angetriebenen Eistrommel umgeben ist. Der Verdampfer ist als zylindrische Verdampferkammer ausgebildet. Die Eistrommel ist in einem Wassertank angeordnet. In dem Zwischenraum zwischen dem Wassertank und der Eistrommel ist eine ringförmige Platte mit einem Schaber angeordnet, welcher das sich an der Oberfläche der Eistrommel bildende Eis abträgt. Der Verdampfer ist mit einer Kältemittelzufuhr und mit einem Gasauslassrohr für das verdampfte Kältemittel ausgestattet. Die Kältemittelzufuhr mündet in ein Rohr, welches als Einfüllstutzen zum Einleiten des Kältemittels in die Verdampferkammer dient. Das aus dem Rohr austretende Kältemittel verteilt sich frei in dem Verdampfer und verdampft. Über das Gasauslassrohr, das in eine Stirnseite der Verdampferkammer mündet, entweicht das verdampfte Kältemittel aus dem Verdampfer.

[0006] Die US 3 762 181 A offenbart eine Vorrichtung zur Erzeugung von Eis auf einem Förderband, das über mehrere Trommeleinheiten geführt ist. Dabei ist eine Trommeleinheit als heiße Gastrommeleinheit ausgebildet. Die übrigen Trommeleinheiten sind jeweils mit einer äußeren drehbaren Transfertrommel und mit einer feststehenden inneren Trommel ausgestattet, welche als zylindrische Verdampferkammer ausgebildet ist. Der Zwischenraum zwischen der äußeren und inneren Trommel ist mit einer Flüssigkeit aufgefüllt, welche den Kälte transfer zusätzlich unterstützen soll. Die innere Trommel weist mehrere parallel angeordnete Platten mit Löchern zum Trennen von Öl und Kältemittel auf. Die innere Trommel ist an ihren Stirnseiten mit einem Einlassrohr und einem Auslassrohr für das Kältemittel verbunden. Das gasförmige Kältemittel wird über ein Saugrohr aus der inneren Trommel abgeführt und einem Speicher zugeführt. Ein weiteres Rohr dient dazu, Öl am Boden der inneren Trommel abzusaugen. Zur Eisproduktion wird Wasser auf das endlose Band aufgetragen, welches aufgrund der gekühlten Trommeleinheiten an dem Band gefriert. Gelangt das Eis auf dem Band zu der heißen Gastrommeleinheit, so löst sich das Eis von dem Band und wird von einem Sammelbehälter aufgefangen.

[0007] Als nachteilig erweist sich bei den Vorrichtun-

gen der DE 91 16 102 U1, US 2 724 949 A und US 3 762 181 A, dass sich Schmierstoffe, welche von dem Kältemittel mitgeführt werden, in dem Verdampfer absetzen können, so dass sie für die Schmierung der Vorrichtung nicht mehr zur Verfügung stehen und die Kühlung beeinträchtigen.

[0008] Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zur Erzeugung von Eis, insbesondere Scherbeneis zur Verfügung zu stellen, bei der auf Drehdurchführungen an der Kältemittel-Zufuhr und an der Kältemittel-Ableitung verzichtet werden kann, bei der das Absetzen von Schmierstoffen in erheblichem Umfang im Kältemittel-Kanal des Verdampfers vermieden ist, und mit der Scherbeneis in guter Qualität und in Erfüllung der im Lebensmittelbereich hohen Anforderungen an die Hygiene und die Reinheit erzeugt werden kann.

[0009] Die Erfindung ist im unabhängigen Anspruch 1 offenbart. Weitere Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen offenbart.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Anspruch 1 zeichnet sich dadurch aus, dass sie mit einer drehbar angeordneten und durch einen Trommel-Antrieb zur Rotation angetriebenen Eistrommel ausgestattet ist, die innen hohl ist. Im Innenraum der Eistrommel ist ein Verdampfer ortsfest angeordnet. Er dreht sich nicht mit der Eistrommel mit. Der Verdampfer weist eine Kältemittel-Zufuhr, eine Kältemittel-Ableitung und mindestens einen die Kältemittel-Zufuhr und die Kältemittel-Ableitung miteinander verbindenden Kältemittel-Kanal auf, durch welchen ein Kältemittel in Ausbreitungsrichtung strömt und dabei verdampft. Das Niveau des Kältemittel-Kanals verändert sich von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung kontinuierlich oder schrittweise in die stets gleiche Richtung. Ein Kälteträger in dem Zwischenraum zwischen dem Verdampfer und der dem Innenraum zugewandten Oberfläche der Eistrommel sorgt dafür, dass die Kälte des Verdampfers auf die Eistrommel übertragen wird.

[0011] Damit dreht sich die Eistrommel, während der Verdampfer ortsfest und ruhend angeordnet ist. Dies führt dazu, dass die Vorrichtung nicht mit Drehdurchführungen an der Kältemittel-Zufuhr und an der Kältemittel-Ableitung ausgestattet werden muss.

[0012] Im Unterschied zu der DE 195 07 864 A1 verläuft der Kältemittel-Kanal nicht in Form einer Helix an der nach innen weisenden Seite der Eistrommel, sondern vielmehr so, dass entweder das Niveau des Kältemittel-Kanals in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels von der Kältemittelzufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung im wesentlichen gleich bleibt oder mit einer Niveauänderung in stets die gleiche Richtung verläuft.

[0013] Dies bedeutet, dass das Niveau des Kältemittel-Kanals von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung

- von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung zunimmt oder

- von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung abnimmt.

[0014] Der Anstieg oder Abfall des Niveaus kann dabei kontinuierlich, also stetig, oder schrittweise erfolgen.

[0015] Die Kältemittel-Zufuhr und die Kältemittel-Ableitung sind an den Kältekreislauf einer Kältemaschine angeschlossen. In dem im Kältekreislauf zirkulierenden Kältemittel befindet sich stets ein gewisser Anteil an Schmierstoffen, die für einige Komponenten der Kältemaschine notwendig sind. Diese Schmierstoffe beeinträchtigen den Kältekreislauf nicht, so lange sie von dem Kältemittel mitgeführt werden und sich nicht im Kältekreislauf an einer oder mehreren Stellen absetzen. Dies gilt auch für den Kältemittel-Kanal in dem Verdampfer. Ein Kältemittel-Kanal mit dem Verlauf einer Helix wie bei der DE 195 07 864 A1 ist bei einem zur Rotation angetriebenen Verdampfer möglich. Bei einem ruhenden Verdampfer, bei dem die Kältemittel-Kanäle in Form einer Helix um eine im Wesentlichen horizontal ausgerichtete Achse verlaufen, bildet jede Windung an ihrem tiefsten Niveau eine Senke aus, in der sich Schmierstoffe absetzen können. Dies gilt insbesondere, wenn das Kältemittel zu einem gewissen Anteil verdampft ist und damit überwiegend in die dampfförmige Phase übergegangen ist oder wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Kältemittels gering ist. Setzen sich die Schmierstoffe in dem Kältemittel-Kanal des Verdampfers ab, so führt dies zu einer unerwünschten Reduktion der Kälteleistung des Verdampfers. Darüber hinaus zirkulieren die Schmierstoffe nicht mehr im Kältekreislauf und fehlen daher an einer anderen Stelle des Kältekreislaufs.

[0016] Aufgrund des Verlaufs des Kältemittel-Kanals von der Kältemittel-Zufuhr bis zu der Kältemittel-Ableitung ist der Kältemittel-Kanal nach Anspruch 1 frei von Senken.

[0017] Der erfindungsgemäße Verlauf des Kältemittel-Kanals hat den Vorteil, dass sich in dem Kältemittel-Kanal keine Schmierstoffe absetzen können. Die Leistung des Verdampfers kann damit über einen langen Zeitraum aufrechterhalten werden. Es hat sich gezeigt, dass kleine Niveau-Unterschiede in dem Kältemittel-Kanal des Verdampfers nicht zu einem Absetzen der Schmierstoffe führen. Dies gilt insbesondere, wenn das Kältemittel überwiegend in der flüssigen Phase ist oder das Kältemittel eine hohe Strömungsgeschwindigkeit aufweist.

[0018] Das Niveau des Kältemittel-Kanals nimmt in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung im Wesentlichen kontinuierlich oder schrittweise ab.

[0019] Alternativ dazu nimmt das Niveau des Kältemittel-Kanals in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung im Wesentlichen kontinuierlich oder schrittweise zu.

[0020] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Kältemittel-Kanal mehrere erste Abschnitte auf, welche im Wesentlichen parallel zur Drehachse der Eistrommel verlaufen. Die ersten Ab-

schnitte haben dabei bevorzugt einen geradlinigen Verlauf. Darüber hinaus weist der Kältemittel-Kanal mehrere zweite Abschnitte auf, wobei jeder zweite Abschnitt zwei in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels aufeinander folgende erste Abschnitte des Kältemittel-Kanals miteinander verbindet. Bei den zweiten Abschnitten kann es sich beispielsweise um gekrümmte Abschnitte handeln. Bei einem derartigen Verlauf des Kältemittel-Kanals fließt das Kältemittel von der Kältemittel-Zufuhr bis zur Kältemittel-Ableitung mehrfach parallel zur Drehachse der Eistrommel hin und her.

[0021] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verläuft der Kältemittel-Kanal von der Kältemittel-Zufuhr im wesentlich nur einmal parallel zur Drehachse der Eistrommel durch den Verdampfer, bevor er in die Kältemittel-Ableitung mündet. Dieser Verlauf ist bei kleinen Eistrommeln mit entsprechend kleinem Verdampfer ausreichend.

[0022] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verläuft der Kältemittelkanal in einer oder mehreren Ebenen. Dabei kann die mindestens eine Ebene horizontal ausgerichtet sein. Alternativ dazu kann die mindestens eine Ebene gegen die Horizontale geneigt sein, typischerweise um einen Winkel von weniger als 10° . Verläuft der Kältemittelkanal in mehreren Ebenen, so können diese Ebenen parallel zueinander ausgerichtet sein. Sind mehrere Kältemittel-Kanäle vorgesehen, kann jeder Kältemittel-Kanal in einer separaten Ebene verlaufen. Innerhalb der Ebene wird der Kältemittel-Kanal hin- und her geführt. Er kann mehrere zueinander parallele Abschnitte in der Ebene aufweisen, die parallel zur Drehachse der Eistrommel verlaufen oder senkrecht zur Drehachse oder senkrecht zu einer Parallelen der Drehachse oder unter einer beliebigen anderen Ausrichtung. Die parallelen Abschnitte des Kältemittel-Kanals in der Ebene sind durch gekrümmte Verbindungsabschnitte miteinander verbunden.

[0023] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nimmt die Querschnittsfläche des Kältemittel-Kanals oder der Kältemittel-Kanäle in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels zu. Dadurch vergrößert sich der Strömungsquerschnitt des Kältemittels in Ausbreitungsrichtung. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass der Kältemittel-Kanal in Ausbreitungsrichtung kontinuierlich oder schrittweise breiter wird oder dass sich ein Kältemittel-Kanal in mehrere Teilstücke aufteilt. Durch die Volumenzunahme beim Übergang des Kältemittels vom flüssigen in den dampfförmigen Zustand ändert sich bei konstanter Querschnittsfläche des Kältemittel-Kanals die Strömungsgeschwindigkeit. Durch eine Zunahme der Querschnittsfläche des Kältemittel-Kanals in Ausbreitungsrichtung kann die Strömungsgeschwindigkeit zumindest näherungsweise konstant gehalten werden. Alternativ dazu kann die Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit reduziert werden. Der Strömungsquerschnitt des Kältemittel-Kanals oder der Kältemittel-Kanäle hat damit Einfluss auf die Strömungsdynamik, auf die Thermodynamik, auf den Druck-

verlust und damit auf die zu übertragende Kälteleistung des Verdampfers.

[0024] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Kältemittel-Kanal durch ein Rohr gebildet. Das Rohr kann einen kreisrunden, einen sonstigen runden, beispielsweise ovalen, oder einen eckigen Querschnitt aufweisen.

[0025] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Rohr an seiner Außenseite eine die Oberfläche vergrößernde Struktur auf. Hierzu kann das Rohr beispielsweise an seiner Außenseite mit Rillen, mit einer Riffelung, einer Kreuzriffelung oder einer Pyramidenstruktur ausgestattet sein. Darüber hinaus können an dem Rohr zusätzliche Elemente wie beispielsweise Lamellen vorgesehen sein. Die Lamellen können einen kreisförmigen, spiralförmigen, beliebig gekrümmten oder geradlinigen Verlauf aufweisen. Durch eine Vergrößerung der Oberfläche des Rohrs an seiner Außenseite wird die Kälteübertragung auf den Kälte Träger verbessert.

[0026] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Kältemittel-Kanal durch ein Strangpressprofil mit Mikro- oder Minichannel gebildet. Der Mikro- oder Minichannel bildet einen Kanal in dem Strangpressprofil aus, durch den das Kältemittel strömt.

[0027] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorrichtung mit einer Umwälzeinrichtung für den Kälte Träger ausgestattet. Diese sorgt dafür, dass der Kälte Träger in Bewegung versetzt wird. Dadurch wird die Kälteübertragung von dem Verdampfer auf die Eistrommel verbessert.

[0028] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Umwälzeinrichtung ein Rührwerk mit mindestens einer zur Rotation angetriebenen Rührwelle und an der Rührwelle angeordneten Rührerflügeln auf. Die Rührwelle erstreckt sich im Inneren der Eistrommel bevorzugt parallel oder im wesentlichen parallel zur Drehachse der Eistrommel. Sie kann auch koaxial zur Drehachse der Eistrommel angeordnet sein. Darüber hinaus kann die Rührwelle auch unter einem Winkel größer als 0° gegen die Drehachse der Eistrommel angeordnet sein. Anstelle von Rührerflügeln können auch becherartige Rührelemente an der Rührwelle angeordnet sein. Die Rührwelle ist mit einem Rührantrieb verbunden. Dieser ist bevorzugt außerhalb der Eistrommel angeordnet.

[0029] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an der Rührwelle mindestens ein Prallkörper angeordnet. Er sorgt dafür, dass der Kälte Träger in Richtung der Innenseite der Eistrommel geleitet wird. Der Prallkörper kann beispielsweise eine konische Form aufweisen. Er ist derart an der Rührwelle angeordnet, dass sich die Achse des Konus entlang der Achse der Rührwelle erstreckt.

[0030] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in der Eistrommel mindestens eine Kälte Träger-Volumen-Begrenzungseinrichtung angeordnet. Diese sorgt dafür, dass der Kälte Träger nicht das

gesamte Volumen des Innenraums der Eistrommel abzüglich des Verdampfers sondern nur einen Teil dieses Volumens ausfüllt. Bei der Kälteträger-Volumen-Begrenzungseinrichtung kann es sich beispielsweise um einen Verdrängungskörper handeln, der in der Eistrommel neben dem Verdampfer angeordnet ist. Darüber hinaus kann eine Kammer innerhalb der Eistrommel abgetrennt sein, in die der Kälteträger nicht einströmen kann.

[0031] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Eistrommel einen Trommelmantel und an den beiden Stirnseiten des Trommelmantels je ein dichtend mit dem Trommelmantel verbundenes Seitenteil auf. Eines der beiden Seitenteile ist mittelbar oder unmittelbar an den Trommel-Antrieb gekoppelt.

[0032] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorrichtung mit einer feststehenden Achse oder feststehenden Achsstummeln ausgestattet, welche koaxial zur Drehachse der Eistrommel verlaufen. An dieser feststehenden Achse oder diesen feststehenden Achsstummeln ist die Eistrommel drehbar gelagert. Dabei verlaufen zumindest ein Abschnitt der Kältemittel-Zufuhr und ein Abschnitt der Kältemittel-Ableitung durch die feststehende Achse oder die Achsstummel.

[0033] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Vorrichtung zur Erzeugung von Eis, insbesondere Scherbeneis ohne zusätzliche Hilfsmittel, wie beispielsweise Pumpen, mit einem Kälteträger befüllt und der Kälteträger ohne zusätzliche Hilfsmittel vollständig aus der Eistrommel entfernt werden. Hierzu ist die Vorrichtung mit einer Luftleitung ausgestattet, welche den Innenraum der Eistrommel mit der Umgebung der Eistrommel verbindet. Über diese Luftleitung kann der Innenraum der Eistrommel belüftet und entlüftet werden. Ferner ist die Vorrichtung mit einer Kälteträger-Leitung ausgestattet, über welche ein Kälteträger in den Innenraum der Eistrommel einfüllbar und aus dem Innenraum der Eistrommel ableitbar ist. Das Entlüften ist wichtig, um die Eistrommel mit Kälteträger zu befüllen. Damit der Kälteträger einen für ihn vorgesehenen Zwischenraum zwischen dem Verdampfer und der Innenseite der Eistrommel ausfüllt, ohne dass sich in diesem Bereich Luft in größerer Menge ansammelt, ist es wichtig, die Eistrommel beim Einfüllen des Kälteträgers zu entlüften. Darüber hinaus ist es wichtig, die Eistrommel zu belüften, um den Kälteträger aus der Eistrommel abfließen zu lassen.

[0034] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Luftleitung feststehend angeordnet. Sie dreht sich damit nicht mit der Eistrommel mit und bleibt stets in der gleichen Ausrichtung.

[0035] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Luftleitung einen ersten Abschnitt auf, der parallel zur Drehachse der Eistrommel verläuft. Ferner weist die Luftleitung einen zweiten Abschnitt auf, der im Innenraum der Eistrommel im wesentlichen radial zu der Drehachse der Eistrommel verläuft. Dabei kann der erste Abschnitt durch eine feststehende

Achse der Eistrommel verlaufen.

[0036] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich die Luftleitung bis an eine dem Innenraum zugewandte Oberfläche des Mantels der Eistrommel. Dabei ist der Abstand zwischen einem der Innenseite der Eistrommel zugewandten, offenen Ende der Luftleitung einerseits und der Innenseite der Eistrommel andererseits so groß, dass in das offene Ende der Luftleitung Luft einströmen und aus dem Ende Luft ausströmen kann. Die Luftleitung berührt die Innenseite der Eistrommel mit ihrem offenen Ende somit nicht.

[0037] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mündet die Luftleitung nahe der Innenseite des Mantels der Eistrommel und an der nach oben weisenden Seite der Eistrommel in den Innenraum der Eistrommel. Die Luftleitung ist bevorzugt im wesentlichen vertikal nach oben ausgerichtet, so dass das offene Ende der Luftleitung, an welchem die Luft aus der Eistrommel in die Luftleitung einströmt und an welchem die Luft aus der Luftleitung in die Eistrommel ausströmt, nahe dem höchsten Niveau der Eistrommel angeordnet ist. Dies ist von Vorteil, da Luft leichter ist als der Kälteträger und sich die Luft daher im oberen Teil der Eistrommel ansammelt. Auch aus diesem Bereich kann mit der Luftleitung Luft aus der Eistrommel abgeführt werden. Die Luftleitung kann einen geradlinigen oder einen gekrümmten Verlauf aufweisen.

[0038] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Kälteträger-Leitung einen ersten Abschnitt auf, der parallel zur Drehachse der Eistrommel verläuft. Ferner weist die Kälteträger-Leitung einen zweiten Abschnitt auf, der im Innenraum der Eistrommel radial zu der Drehachse der Eistrommel verläuft. Der erste Abschnitt kann sich durch eine feststehende Achse der Eistrommel erstrecken.

[0039] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Kälteträger-Leitung feststehend angeordnet. Sie rotiert damit nicht mit der Eistrommel.

[0040] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung reicht der zweite Abschnitt der Kälteträger-Leitung bis an die Innenseite des Mantels der Eistrommel. Dabei ist der Abstand zwischen einem der Innenseite der Eistrommel zugewandten, offenen Ende der Kälteträger-Leitung einerseits und der Innenseite der Eistrommel andererseits so groß, dass in das offene Ende der Kälteträger-Leitung Kälteträger einströmen und aus dem Ende Kälteträger ausströmen kann. Die Kälteträger-Leitung berührt die Innenseite der Eistrommel mit ihrem offenen Ende somit nicht.

[0041] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mündet die Kälteträger-Leitung nahe der Innenseite des Mantels und an der nach unten weisenden Seite der Eistrommel in den Innenraum der Eistrommel. Damit ist gewährleistet, dass der Kälteträger vollständig aus der Kältetrommel abgeleitet werden kann. Die Kälteträger-Leitung kann dabei vertikal verlaufen. Der Verlauf der Kälteträger-Leitung kann geradlinig

oder gekrümmt sein.

[0042] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorrichtung mit einem außerhalb der Eistrommel feststehend angeordneten Kälteträger-Ausgleichsbehälter ausgestattet, welcher über die Kälteträger-Leitung mit dem Innenraum der Eistrommel verbunden ist. Der Kälteträger-Ausgleichsbehälter ist mit Kälteträger befüllt und über die Kälteträger-Leitung mit dem Innenraum der Eistrommel verbunden. Der Kälteträger-Ausgleichsbehälter ist nicht gegen Atmosphäre abgedichtet. Es handelt sich um ein offenes System. Bei Druck- und Volumenschwankungen im Innenraum der Eistrommel, welche durch Temperaturschwankungen ausgelöst werden, wird aus dem Kälteträger-Ausgleichsbehälter Kälteträger in die Eistrommel oder aus der Eistrommel Kälteträger in den Kälteträger-Ausgleichsbehälter geleitet. Auf diese Weise erfolgt ein Druckausgleich.

[0043] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Kälteträger-Ausgleichsbehälter ein tiefstes Niveau und ein höchstes Niveau auf. Dabei befinden sich das tiefste Niveau unterhalb der Eistrommel und das höchste Niveau oberhalb der Eistrommel. Der erste Abschnitt der Kälteträger-Leitung ist über ein Rohr in dem Kälteträger-Ausgleichsbehälter mit dem tiefsten Niveau des Kälteträger-Ausgleichsbehälter verbunden. Durch das höchste und tiefste Niveau oberhalb bzw. unterhalb der Eistrommel ist gewährleistet, dass der Kälteträger in die Eistrommel eingefüllt und aus der Eistrommel abgeleitet werden kann.

[0044] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Luftleitung an ihrem der Umgebung zugewandten Ende luftdicht verschließbar. Ferner ist die Kälteträger-Leitung an ihrem der Umgebung zugewandten Ende luft- und flüssigkeitsdicht verschließbar. Die Vorrichtung ist innerhalb der Eistrommel mit einem Volumen-Ausgleichsbehälter ausgestattet, welcher eine Volumenausdehnung und eine Volumenkompression des Kälteträgers aufgrund von Temperaturschwankungen ausgleicht. Der Volumen-Ausgleichsbehälter zieht sich bei einer Druckzunahme in der Eistrommel zusammen und dehnt sich bei einer Druckabnahme in der Eistrommel aus. Die Luftleitung und die Kälteträger-Leitung sind im verschlossenen Zustand gegen die Atmosphäre abgedichtet. Es handelt sich um ein geschlossenes System.

[0045] Bekannte Vorrichtungen zur Erzeugung von Scherbeneis haben den Nachteil, dass der Mantel und die Seitenteile der Eistrommel über Schrauben oder Stifte miteinander verbunden sind. Diese Schrauben oder Stifte werden über die Außenseite des Mantels in die Seitenteile der Eistrommel eingearbeitet, so dass die Stirnseite der Schrauben oder Stifte mit dem Mantel bündig abschließen. Als nachteilig erweist sich, dass die Stirnseiten der Schrauben oder Stifte an der Außenseite des Mantels der Eistrommel mit der zu gefrierenden Flüssigkeit in Berührung kommen. Dies ist hinsichtlich der Hygiene von Nachteil. Ferner können sich Schrauben

oder Stifte lösen und gelangen so in die zu gefrierende Flüssigkeit. Darüber hinaus muss der Mantel der Eistrommel eine gewisse Wandstärke aufweisen, damit die Schrauben oder Stifte überhaupt befestigt werden können.

[0046] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Hygiene gegenüber bekannten Vorrichtungen verbessert und auf Verbindungselemente, welche über die Außenseite des Mantels der Trommel in die Seitenteile der Eistrommel eingearbeitet werden, kann verzichtet werden. Hierzu weist die Eistrommel einen Trommelmantel und zwei Seitenteile auf, welche an den Stirnseiten des Trommelmantels angeordnet sind. Die Seitenteile sind über eine Klemmeinrichtung lösbar mit dem Trommelmantel verbunden. Zum Befestigen der Seitenteile an dem Trommelmantel wird zunächst die Klemmeinrichtung in den Trommelmantel eingesetzt und an einer vorgegebenen Position fixiert. Dann werden die beiden Seitenteile an den Stirnseiten auf den Trommelmantel aufgesetzt und mit den Klemmeinrichtungen verbunden. Dies kann beispielsweise über Schrauben erfolgen. Die Schrauben werden über die Seitenteile in die Klemmeinrichtung eingesetzt. Damit kann auf Verbindungsmittel verzichtet werden, die über den Trommelmantel in die Seitenteile eingearbeitet werden. Die Verbindungsmittel kommen somit nicht mit der zu gefrierenden Flüssigkeit in Berührung, wodurch die Hygiene verbessert wird. Ferner muss der Trommelmantel keine besondere, an die Verbindungsmittel angepasste Wandstärke aufweisen. Schließlich können die Seitenteile beliebig oft von dem Trommelmantel zu Wartungs- und Prüzzwecken entfernt und anschließend wieder befestigt werden.

[0047] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Trommelmantel an der Innenseite mit Nuten ausgestattet. Die Klemmeinrichtung greift mit nach außen abstehenden Vorsprüngen in die Nuten ein und ist dabei an dem Trommelmantel fixierbar. Jedes der beiden Seitenteile ist an einer Klemmeinrichtung befestigbar.

[0048] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Seitenteile umfangsseitig mit Dichtungen ausgestattet, die an dem Trommelmantel dichtend anliegen. Sind die Seitenteile von dem Trommelmantel abgenommen, so können die Dichtungen bei Bedarf ausgetauscht werden.

[0049] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Seitenteile mit einer Lagerbuchse ausgestattet, über welche die Eistrommel drehbar an einer feststehenden Achse gelagert ist.

[0050] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfüllt ein Gehäuse für eine Vorrichtung zur Erzeugung von Eis, insbesondere Scherbeneis hohe Anforderungen an die Hygiene. Hierzu ist die Vorrichtung mit einem Gehäuse ausgestattet, das die Eistrommel, den Verdampfer, die Flüssigkeitsauftrageinrichtung und den Schaber nach oben und an den Seiten abdeckt. Dabei sind die nach oben weisenden Teile des

Gehäuses gegen die Horizontale geneigt, so dass sie eine schiefe Ebene bilden. Dies hat zur Folge, dass eine von der zu gefrierenden Flüssigkeit abweichende Flüssigkeit, welche sich an der Oberfläche des Gehäuses ansammelt, ihrer Gewichtskraft folgend abfließen kann. Sie gelangt somit nicht in die zu gefrierende Flüssigkeit. Eine Verunreinigung des Gehäuses wird ebenfalls ausgeschlossen oder zumindest minimiert.

[0051] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnungen

[0052] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 Vorrichtung zur Erzeugung von Eis, insbesondere Scherbeneis in einer Seitenansicht,
- Figur 2 erstes Ausführungsbeispiel einer Eistrommel der Vorrichtung gemäß Figur 1 mit Verdampfer, Kältemittel-Zufuhr und Kältemittel-Ableitung, Kälte­träger-Leitung und Luft-Leitung im Längsschnitt,
- Figur 3 Eistrommel gemäß Figur 2 in perspektivischer Ansicht,
- Figur 4 halber Verdampfer der Eistrommel gemäß Figur 2 in perspektivischer Ansicht,
- Figur 5 Trommelmantel mit Seitenteil und Klemmeinrichtung der Eistrommel gemäß Figur 2,
- Figur 6 Trommelmantel mit Seitenteil ohne Klemmeinrichtung der Eistrommel gemäß Figur 2,
- Figur 7 Eistrommel gemäß Figur 2 mit Kälte­träger-Leitung, Luftleitung und Kälte­träger-Ausgleichsbehälter im Längsschnitt,
- Figur 8 Eistrommel gemäß Figur 2 mit Kälte­träger-Leitung, Luftleitung und Kälte­träger-Ausgleichsbehälter in perspektivischer Ansicht,
- Figur 9 zweites Ausführungsbeispiel einer Eistrommel mit integriertem Volumen-Ausgleichsbehälter,
- Figur 10 Gehäuse der Vorrichtung gemäß Figur 1 in perspektivischer Ansicht,
- Figur 11 Gehäuse gemäß Figur 10 in Seitenansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0053] In Figur 1 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung von Eis nach Anspruch 1, insbesondere Scherbeneis mit einer Eistrommel 1, welche um eine Drehachse 2 zur Rotation angetrieben wird, und einer als Flüssigkeitsauftrageinrichtung 3 dienenden Wanne dargestellt. Dabei taucht die Eistrommel teilweise in eine zu gefrierende Flüssigkeit ein, die in die Wanne eingefüllt ist. Ein ortsfest angeordneter Schaber 4 dient dazu, das an der Oberfläche der Eistrommel aus der Flüssigkeit gebildete Eis in Form von Scherbeneis abzutragen. Über eine Rutsche

5 wird das Scherbeneis abtransportiert.

[0054] In der Eistrommel 1 ist ein Verdampfer 6 ortsfest angeordnet. Der Verdampfer ist in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellt. Die Eistrommel weist einen Trommelmantel 7 und Seitenteile 8 und 9 auf. An das Seitenteil 8 ist ein in der Zeichnung nicht dargestellter Rotationsantrieb gekoppelt. Die beiden Seitenteile 8 und 9 weisen eine Durchgangsöffnung auf, in die jeweils eine Lagerbuchse 10, 11 aufgenommen ist. Die Lagerbuchsen sind auf feststehenden Achsstummeln 12, 13 angeordnet. Durch den feststehenden Achsstummel 13 sind eine Kältemittel-Zufuhr 14 und eine Kältemittel-Ableitung 15 hindurchgeführt. Die Kältemittel-Zufuhr 14 und die Kältemittel-Ableitung 15 sind mit einem Kältemittelkreislauf verbunden, von dem in der Zeichnung lediglich der Verdampfer 6 dargestellt ist.

[0055] Über die Kältemittel-Zufuhr 14 wird ein Kältemittel dem Verdampfer 6 zugeführt. Die Kältemittel-Zufuhr 14 mündet bei der in Figur 4 dargestellten Verdampfer 6 in insgesamt vier Kältemittel-Kanäle. Da in der Figur 4 nur eine Hälfte des Verdampfers 6 dargestellt ist, sind nur zwei Kältemittel-Kanäle 16, 17 dieser insgesamt vier Kältemittel-Kanäle erkennbar. Ein erstes Teilstück des Kältemittel-Kanals 16 erstreckt sich von der Kältemittel-Zufuhr 14 bis zu einem Verteiler 16a. Über den Verteiler 16a geht das erste Teilstück des Kältemittel-Kanals 16 in zwei zweite Teilstücke 16b und 16c über. Dadurch vergrößert sich der Strömungsquerschnitt, durch den das Kältemittel in Ausbreitungsrichtung strömt. Über einen Verteiler 17a geht das erste Teilstück des Kältemittel-Kanals 17 in zwei zweite Teilstücke 17b und 17c über. Die Teilstücke 16b, 16c, 17b und 17c der beiden Kältemittel-Kanäle 16 und 17 münden in einen Topf 15a der Kältemittel-Ableitung 15. Entsprechendes gilt für die beiden in Figur 4 nicht erkennbaren weiteren Kältemittel-Kanäle, in die die Kältemittel-Zufuhr 14 ebenfalls mündet. Insgesamt weisen die Kältemittel-Kanäle des Verdampfers 6 acht Teilstücke auf, die in den Topf 15a der Kältemittel-Ableitung münden. Das Kältemittel durchströmt die Kältemittel-Kanäle von der Kältemittel-Zufuhr 14 bis zur Kältemittel-Ableitung 15 und wird dabei verdampft.

[0056] In dem Zwischenraum zwischen dem Verdampfer 6 und der Innenseite der Eistrommel 1 ist ein Kälte­träger angeordnet, der die Kälte des Verdampfers 6 auf die Eistrommel 1 überträgt.

[0057] Die Kältemittel-Kanäle 16, 17 weisen mehrere geradlinige erste Abschnitte 18 und mehrere gekrümmte zweite Abschnitte 19 auf. Die ersten Abschnitte 18 verlaufen im wesentlichen parallel zur Drehachse 2 der Eistrommel 1. Jeder zweite Abschnitt 19 verbindet zwei in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels aufeinander folgende erste Abschnitte 18 des Kältemittel-Kanals 16, 17.

[0058] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Niveau der Kältemittel-Kanäle 16, 17 an der Kältemittel-Zufuhr 14 am höchsten und an der Kältemittel-Ableitung 15 am tiefsten. Dazwischen fällt das Niveau der beiden Kältemittel-Kanäle 16, 17 schrittweise ab. In dem flüssigen Kältemittel gelöste oder in sonstiger Weise ent-

haltene Schmierstoffe können sich bei einem derartigen Verlauf des Kältemittel-Kanals nicht absetzen.

[0059] In dem Innenraum der Eistrommel 1 ist eine Umwälzeinrichtung mit einer Rührerwelle 20 und Rührerflügeln 21 angeordnet. Die Rührerwelle ist mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Rührerantrieb verbunden.

[0060] Durch den feststehenden Achsstummel 12 ist eine Kälte-träger-Leitung 23 mit ihrem ersten Abschnitt 24 hindurchgeführt. Der erste Abschnitt 24 verläuft dabei parallel zu der Drehachse 2 der Eistrommel 1. Ein zweiter Abschnitt 25 der Kälte-träger-Leitung 23 verläuft im Innenraum der Eistrommel 1 radial zur Drehachse 2 der Eistrommel 1. Sie erstreckt sich bis in die Nähe der dem Innenraum zugewandten Oberfläche der Eistrommel 1 bis zu einem tiefsten Niveau.

[0061] Durch den feststehenden Achsstummel 12 ist eine Luftleitung 26 mit ihrem ersten Abschnitt 27 hindurchgeführt. Der erste Abschnitt 27 verläuft dabei parallel zu der Drehachse 2 der Eistrommel 1. Ein zweiter Abschnitt 28 der Luftleitung 26 verläuft im Innenraum der Eistrommel 1 radial zur Drehachse 2 der Eistrommel 1. Sie erstreckt sich bis in die Nähe der dem Innenraum zugewandten Oberfläche der Eistrommel 1 bis zu einem höchsten Niveau.

[0062] Die Figuren 5 und 6 zeigen die Befestigung des Seitenteils 9 an dem Trommelmantel 7 mittels einer Klemmeinrichtung 29. Die Klemmeinrichtung 29 weist drei Klemmteile 30, 31, 32 auf, die miteinander verbunden sind. Jedes der Klemmteile 30, 31, 32 weist nach außen überstehende Vorsprünge auf, die in der Zeichnung nicht erkennbar sind. Der Trommelmantel 7 ist an seiner Innenseite 33 mit Nuten 34 ausgestattet. Die Klemmeinrichtung 29 wird derart in dem Trommelmantel 7 angeordnet, dass die Vorsprünge in den Nuten 34 aufgenommen sind. Anschließend wird das Seitenteil 9 an der Klemmeinrichtung 29 befestigt. Die Klemmeinrichtung weist mehrere Gewindebohrungen 35 auf. Das Seitenteil weist Durchgangsöffnungen 36 auf, die ebenfalls mit einem Gewinde ausgestattet sein können. In die Durchgangsöffnungen 36 und die Gewindebohrungen 35 werden Schrauben eingesetzt und fest gezogen. Dabei wird das Seitenteil 9 mit dem Trommelmantel 7 verspannt.

[0063] Die Figuren 7 und 8 zeigen einen Kälte-träger-Ausgleichsbehälter 37, der mit der Kälte-träger-Leitung 23 verbunden ist. Der Kälte-träger-Ausgleichsbehälter 37 weist ein tiefstes Niveau 38 unterhalb der Eistrommel 1 und ein höchstes Niveau 39 oberhalb der Eistrommel 1 auf. Die Kälte-träger-Leitung ist über ein Rohr 40 mit dem tiefsten Niveau 38 des Kälte-träger-Ausgleichsbehälters verbunden. Das Rohr 40 schließt sich unmittelbar an den ersten Abschnitt 24 der Kälte-träger-Leitung 23 an. An dem tiefsten Niveau 38 ist an dem Kälte-träger-Ausgleichsbehälter 37 eine verschließbare Öffnung 41 vorgesehen, über welche ein Kälte-träger aus dem Kälte-träger-Ausgleichsbehälter 37 abgeleitet werden kann.

[0064] In Figur 9 ist ein zweites Ausführungsbeispiel

einer Eistrommel 50 dargestellt. Sie weist im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel einen Volumen-Ausgleichsbehälter 51 auf, mit dem Volumen- und Druckschwankungen ausgeglichen werden können. Der Volumen-Ausgleichsbehälter 51 ist im Innenraum der Eistrommel 50 angeordnet. Bei einer Druckerhöhung in der Eistrommel wird der Volumen-Ausgleichsbehälter zusammengedrückt. Bei einer Druckreduzierung dehnt sich der Volumen-Ausgleichsbehälter 51 aus.

[0065] Die Figuren 10 und 11 zeigen ein Gehäuse 60 mit einem Deckel 61, einer Frontabdeckung 62, einer seitliche Abdeckung 63 und Füßen 64. Die hintere Abdeckung sowie eine zweite seitliche Abdeckung sind in der Zeichnung nicht erkennbar. Der Deckel 61 ist mit einer schiefen Ebene ausgestattet, über die Flüssigkeiten abfließen können.

[0066] Die vorliegende Erfindung ist in den folgenden Ansprüchen offenbart.

20 Bezugszahlen

[0067]

1	Eistrommel
25 2	Drehachse
3	Flüssigkeitsauftrageinrichtung
4	Schaber
5	Rutsche
6	Verdampfer
30 7	Trommelmantel
8	Seitenteil
9	Seitenteil
10	Lagerbuchse
11	Lagerbuchse
35 12	Achsstummel
13	Achsstumme
14	Kältemittel-Zufuhr
15	Kältemittel-Ableitung
15a	Topf
40 16	Kältemittel-Kanal
16a	Verteiler
16b	zweites Teilstück des Kältemittel-Kanals
16c	zweites Teilstück des Kältemittel-Kanals
17	Kältemittel-Kanal
45 17a	Verteiler
17b	zweites Teilstück des Kältemittel-Kanals
17c	zweites Teilstück des Kältemittel-Kanals
18	Erster Abschnitt
19	Zweiter Abschnitt
50 20	Rührwelle
21	Rührerflügel
22 23	Kälte-träger-Leitung
24	Erster Abschnitt der Kälte-träger-Leitung
25	Zweiter Abschnitt der Kälte-träger-Leitung
55 26	Luftleitung
27	Erster Abschnitt der Luftleitung
28	Zweiter Abschnitt der Luftleitung
29	Klemmeinrichtung

30	Klemmteil	
31	Klemmteil	
32	Klemmteil	
33	Innenseite des Trommelmantels	
34	Nut	5
35	Gewindebohrung	
36	Durchgangsöffnung	
37	Kälteträger-Ausgleichsbehälter	
38	tiefstes Niveau des Kälteträger-Ausgleichsbehälters	10
39	höchstes Niveau des Kälteträger-Ausgleichsbehälters	
40	Rohr	
41	Verschließbare Öffnung	
50	Eistrommel	15
51	Volumen-Ausgleichsbehälter	
60	Gehäuse	
61	Deckel	
62	Frontabdeckung	
63	seitliche Abdeckung	20
64	Füße	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Eis, insbesondere Scherbeneis aus einer Flüssigkeit

mit einer drehbar angeordneten zylindrischen Eistrommel (1, 50), welche mittels eines Trommel-Antriebs zur Rotation um eine Drehachse (2) angetrieben wird,

mit einer Flüssigkeitsauftrageinrichtung (3), welche die zu gefrierende Flüssigkeit auf die Oberfläche der Eistrommel (1, 50) aufbringt, mit einem Schaber (4) zum Abtragen von an der Oberfläche der Eistrommel (1, 50) aus der Flüssigkeit gebildetem Eis,

mit einem innerhalb der Eistrommel (1, 50) angeordneten feststehenden Verdampfer (6), in welchem ein Kältemittel verdampft wird, mit einer Kältemittel-Zufuhr (14), über welche das Kältemittel dem Verdampfer (6) zugeführt wird,

mit einer Kältemittel-Ableitung (15), über welche das Kältemittel aus dem Verdampfer (6) abgeleitet wird,

mit einem Kälteträger zwischen dem Verdampfer (6) und der Eistrommel (1, 50), welcher die Kälte des Verdampfers (6) auf die Eistrommel (1, 50) überträgt,

wobei sie mit mindestens einem Kältemittel-Kanal (16, 17) des Verdampfers (6) ausgestattet ist, welcher die Kältemittel-Zufuhr (14) mit der Kältemittel-Ableitung (15) verbindet und durch den sich das Kältemittel in Ausbreitungsrichtung bewegt,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Niveau des Kältemittel-Kanals (16, 17) in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels (16, 17) von der Kältemittel-Zufuhr (14) bis zur Kältemittel-Ableitung (15) entweder im wesentlichen gleich bleibt oder sich kontinuierlich oder schrittweise in die stets gleiche Richtung verändert und der Kältemittel-Kanal (16, 17) von der Kältemittel-Zufuhr (14) bis zur Kältemittel-Ableitung (15) frei von Windungen ist, die an ihrem tiefsten Niveau eine Senke ausbilden, in der sich Schmierstoffe absetzen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Niveau des Kältemittel-Kanals (16, 17) in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels von der Kältemittel-Zufuhr (14) bis zur Kältemittel-Ableitung (15) im Wesentlichen gleich bleibt oder kontinuierlich oder schrittweise abnimmt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Niveau des Kältemittel-Kanals (16, 17) in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels von der Kältemittel-Zufuhr (14) bis zur Kältemittel-Ableitung (15) im wesentlichen gleich bleibt oder kontinuierlich oder schrittweise zunimmt.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittel-Kanal (16, 17) mehrere erste Abschnitte (18) aufweist, welche im wesentlichen parallel zur Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verlaufen, und dass der Kältemittel-Kanal (16, 17) mehrere zweite Abschnitte (19) aufweist, wobei jeder zweite Abschnitt (19) zwei in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels aufeinander folgende erste Abschnitte (18) des Kältemittel-Kanals (16, 17) miteinander verbindet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittel-Kanal im Wesentlichen parallel zur Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verläuft.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des Kältemittel-Kanals (16, 17) oder der Kältemittel-Kanäle in Ausbreitungsrichtung des Kältemittels zunimmt.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittel-Kanal (16, 17) durch ein Rohr gebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr an seiner Außenseite eine die Oberfläche vergrößernde Struktur aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittel-Kanal

- durch ein Strangpressprofil mit Mikro- oder Minichannel gebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Umwälzeinrichtung für den Kälteträger ausgestattet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung ein Rührwerk mit mindestens einer zur Rotation angetriebenen Rührwelle (20) und an der Rührwelle (20) angeordneten Rührerflügeln (21) umfasst.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Rührwelle (20) mindestens ein Prallkörper angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eistrommel (1, 50) einen Trommelmantel (7) und an den beiden Stirnseiten des Trommelmantels (7) je ein dichtend mit dem Trommelmantel (7) verbundenes Seitenteil (8, 9) aufweist, und dass eines der beiden Seitenteile (8, 9) mittelbar oder unmittelbar an den Trommel-Antrieb gekoppelt ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer feststehenden Achse oder feststehenden Achsstummeln (12, 13) ausgestattet ist, welche koaxial zur Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verlaufen und an denen die Eistrommel (1, 50) drehbar gelagert ist, und dass zumindest ein Abschnitt der Kältemittel-Zufuhr (14) und ein Abschnitt der Kältemittel-Ableitung (15) durch die feststehende Achse oder die feststehenden Achsstummel (12, 13) verlaufen.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Luftleitung (26) ausgestattet ist, welche den Innenraum der Eistrommel (1, 50) mit der Umgebung der Eistrommel (1, 50) verbindet und über die der Innenraum der Eistrommel (1, 50) be- und entlüftbar ist, mit einer Kälteträger-Leitung (23), über welche ein Kälteträger in den Innenraum der Eistrommel (1, 50) einfüllbar und aus dem Innenraum der Eistrommel (1, 50) ableitbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitung (26) feststehend angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitung (26) einen ersten Abschnitt (27) aufweist, der parallel zur Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verläuft, und dass die Luftleitung (26) einen zweiten Abschnitt (28) aufweist, der im Innenraum der Eistrommel (1, 50) im wesentlichen radial zu der Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verläuft.
18. Vorrichtung nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Luftleitung (26) bis an eine dem Innenraum zugewandte Oberfläche des Trommelmantels (7) der Eistrommel (1, 50) erstreckt.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitung (26) nahe der Innenseite des Trommelmantels (7) und an der nach oben weisenden Seite der Eistrommel (1, 50) in den Innenraum der Eistrommel (1, 50) mündet.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kälteträger-Leitung (23) einen ersten Abschnitt (24) aufweist, der parallel zur Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verläuft, und dass die Kälteträger-Leitung (23) einen zweiten Abschnitt (25) aufweist, der im Innenraum der Eistrommel (1, 50) radial zu der Drehachse (2) der Eistrommel (1, 50) verläuft.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt (25) der Kälteträger-Leitung (23) bis an die Innenseite des Trommelmantels (7) der Eistrommel (1, 50) reicht.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kälteträger-Leitung (25) nahe der Innenseite des Trommelmantels (7) und an der nach unten weisenden Seite der Eistrommel (1, 50) in den Innenraum der Eistrommel (1, 50) mündet.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einem außerhalb der Eistrommel (1, 50) feststehend angeordneten Kälteträger-Ausgleichsbehälter (37) ausgestattet ist, welcher über die Kälteträger-Leitung (23) mit dem Innenraum der Eistrommel (1, 50) verbunden ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kälteträger-Ausgleichsbehälter (37) ein tiefstes Niveau (38) und ein höchstes Niveau (39) aufweist, dass das tiefste Niveau (38) unterhalb der Eistrommel (1, 50) ist, und dass das höchste Niveau (39) oberhalb der Eistrommel (1, 50) ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitung (26) an ihrem der Umgebung zugewandten Ende luftdicht verschließbar ist, dass die Kälteträger-Leitung (23) an ihrem der Umgebung zugewandten Ende luft- und

flüssigkeitsdicht verschließbar ist, und dass die Vorrichtung innerhalb der Eistrommel (1, 50) mit einem Volumen-Ausgleichsbehälter (51) ausgestattet ist, welcher eine Volumenausdehnung und eine Volumenkompression des Kälteträgers aufgrund von Temperaturschwankungen ausgleicht.

26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einem Trommelmantel (7) der Eistrommel (1, 50) und mit an den beiden Stirnseiten des Trommelmantels (7) angeordneten Seitenteilen (8, 9) ausgestattet ist, wobei die Seitenteile (8, 9) über eine Klemmeinrichtung (29) lösbar mit dem Trommelmantel (7) verbunden sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelmantel (7) an der Innenseite (33) mit mindestens einer Nut (34) ausgestattet ist, dass die Klemmeinrichtung (29) mit nach außen abstehenden Vorsprüngen in die Nut (34) eingreift und dabei an dem Trommelmantel (7) fixierbar ist, und dass jedes der beiden Seitenteile (8, 9) an einer Klemmeinrichtung (29) befestigbar ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (8, 9) umfangsseitig mit Dichtungen ausgestattet sind, die an dem Trommelmantel (7) dichtend anliegen.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (8, 9) mit einer Lagerbuchse (10, 11) ausgestattet sind, über welche die Eistrommel (1, 50) drehbar an einer feststehenden Achse oder an feststehenden Achsstummeln (12, 13) gelagert ist.

30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einem Gehäuse (60) ausgestattet ist, welches die Eistrommel (1, 50), die Flüssigkeitsauftrageinrichtung (3), den Schaber (4) und den Verdampfer (6) nach oben und an den Seiten umschließt, wobei die nach oben weisenden Oberflächen des Gehäuses (60) gegenüber der Horizontalen geneigt sind.

Claims

1. Device for producing ice, particularly flake ice, from a liquid

with a rotatably arranged cylindrical ice drum (1, 50) which is driven in rotation about an axis of rotation (2) by means of a drum drive, with a liquid applicator (3), which applies the liquid to be frozen to the surface of the ice drum (1, 50),

with a scraper (4) for removing ice formed from the liquid on the surface of the ice drum (1, 50), with a stationary evaporator (6) arranged inside the ice drum (1, 50), in which a refrigerant is evaporated,

with a refrigerant supply (14), via which the refrigerant is supplied to the evaporator (6), with a refrigerant discharge (15), via which the refrigerant is discharged from the evaporator (6),

with a refrigerant carrier between the evaporator (6) and the ice drum (1, 50), which transfers the cold from the evaporator (6) to the ice drum (1, 50),

with at least one refrigerant channel (16, 17) of the evaporator (6), which connects the refrigerant supply (14) with the refrigerant discharge (15) and through which the refrigerant moves in the direction of propagation,

characterized in that

the level of the refrigerant channel (16, 17) in the direction of propagation of the refrigerant (16, 17) from the refrigerant supply (14) to the refrigerant discharge (15) either remains substantially the same or changes continuously or gradually in the same direction, and the refrigerant channel (16, 17) from the refrigerant supply (14) to the refrigerant discharge (15) is free from coils which, at their lowest level, form a depression in which lubricants are deposited.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the level of the refrigerant channel (16, 17) remains substantially the same or decreases continuously or gradually in the direction of propagation of the refrigerant from the refrigerant supply (14) to the refrigerant discharge (15).

3. Device according to claim 1, **characterized in that** the level of the refrigerant channel (16, 17) in the direction of propagation of the refrigerant from the refrigerant supply (14) to the refrigerant discharge (15) remains substantially the same or increases continuously or gradually.

4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the refrigerant channel (16, 17) has a plurality of first sections (18) which extends substantially parallel to the axis of rotation (2) of the ice drum (1, 50), and **in that** the refrigerant channel (16, 17) has a plurality of second sections (19), each second section (19) connecting two successive first sections (18) of the refrigerant channel (16, 17) in the direction of propagation of the refrigerant.

5. Device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the refrigerant channel extends substantially parallel to the axis of rotation (2) of the ice drum

- (1, 50).
6. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cross-sectional area of the refrigerant channel (16, 17) or the refrigerant channels increases in the direction of propagation of the refrigerant.
 7. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the refrigerant channel (16, 17) is formed by a tube.
 8. Device according to claim 7, **characterized in that** the tube has a surface-enlarging structure on its outside.
 9. Device according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the refrigerant channel is formed by an extruded profile with a micro or mini channel.
 10. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is provided with a device for circulating the refrigerant.
 11. Device according to claim 10, **characterized in that** the circulation device comprises an agitator with at least one agitator shaft (20) driven in rotation and agitator blades (21) arranged on the agitator shaft (20).
 12. Device according to claim 10 or 11, **characterized in that** at least one baffle plate is arranged on the agitator shaft (20).
 13. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ice drum (1, 50) has a drum shell (7) and, on each of the two end faces of the drum shell (7), a side part (8, 9) which is connected in a sealing manner to the drum shell (7), and **in that** one of the two side parts (8, 9) is coupled directly or indirectly to the drum drive.
 14. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is provided with a fixed axle or fixed axle stubs (12, 13) which extend coaxially to the axis of rotation (2) of the ice drum (1, 50) and on which the ice drum (1, 50) is rotatably mounted, and **in that** at least a section of the refrigerant supply (14) and a section of the refrigerant discharge (15) extend through the fixed axle or the fixed axle stubs (12, 13).
 15. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is provided with an air duct (26) which connects the interior of the ice drum (1, 50) to the surroundings of the ice drum (1, 50) and via which the interior of the ice drum (1, 50) can be aerated and ventilated, with a refrigerant carrier line (23) via which a refrigerant can be filled into the interior of the ice drum (1, 50) and discharged from the interior of the ice drum (1, 50).
 16. Device according to claim 15, **characterized in that** the air duct (26) is arranged in a fixed position.
 17. Device according to claim 15 or 16, **characterized in that** the air duct (26) has a first section (27) which extends parallel to the axis of rotation (2) of the ice drum (1, 50), and **in that** the air duct (26) has a second section (28) which extends in the interior of the ice drum (1, 50) essentially radially to the axis of rotation (2) of the ice drum (1, 50).
 18. Device according to claim 15, 16 or 17, **characterized in that** the air duct (26) extends to a surface of the drum shell (7) of the ice drum (1, 50) facing the interior.
 19. Device according to one of claims 15 to 18, **characterized in that** the air duct (26) opens into the interior of the ice drum (1, 50) near the inside of the drum shell (7) and on the upwardly facing side of the ice drum (1, 50).
 20. Device according to one of claims 15 to 19, **characterized in that** the refrigerant carrier line (23) has a first section (24) which extends parallel to the axis of rotation (2) of the ice drum (1, 50), and **in that** the refrigerant carrier line (23) has a second section (25) which extends in the interior of the ice drum (1, 50) radially to the axis of rotation (2) of the ice drum (1, 50).
 21. Device according to claim 20, **characterized in that** the second section (25) of the refrigerant carrier line (23) extends to the inside of the drum shell (7) of the ice drum (1, 50).
 22. Device according to one of claims 15 to 21, **characterized in that** the refrigerant carrier line (25) opens into the interior of the ice drum (1, 50) near the inside of the drum shell (7) and on the downwardly facing side of the ice drum (1, 50).
 23. Device according to one of claims 15 to 22, **characterized in that** it is provided with a refrigerant carrier compensation container (37) which is arranged fixedly outside the ice drum (1, 50) and is connected to the interior of the ice drum (1, 50) via the refrigerant carrier line (23).
 24. Device according to claim 23, **characterized in that** the refrigerant carrier compensation container (37) has a lowest level (38) and a highest level (39), **in that** the lowest level (38) is located below the ice drum (1, 50), and **in that** the highest level (39) is

located above the ice drum (1, 50).

25. Device according to one of claims 15 to 22, **characterized in that** the air duct (26) can be closed in an airtight manner at its end facing the environment, **in that** the refrigerant carrier line (23) can be closed in an airtight and liquid-tight manner at its end facing the environment, and **in that** the device is provided inside the ice drum (1, 50) with a volume compensation container (51) which compensates for a volume expansion and a volume compression of the refrigerant as a result of temperature fluctuations.
26. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is provided with a drum shell (7) of the ice drum (1, 50) and with side parts (8, 9) arranged on the two end faces of the drum shell (7), the side parts (8, 9) being detachably connected to the drum shell (7) via a clamping device (29).
27. Device according to claim 26, **characterized in that** the drum shell (7) is provided with at least one groove (34) on the inside (33), **in that** the clamping device (29) engages in the groove (34) with outwardly projecting projections and can be fixed to the drum shell (7), and **in that** each of the two side parts (8, 9) can be fixed to a clamping device (29).
28. Device according to claim 26 or 27, **characterized in that** the side parts (8, 9) are provided with circumferential seals which bear sealingly against the drum shell (7).
29. Device according to one of claims 26 to 28, **characterized in that** the side parts (8, 9) are provided with a bearing bush (10, 11), by means of which the ice drum (1, 50) is rotatably mounted on a fixed axle or on fixed axle stubs (12, 13).
30. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is provided with a housing (60) which encloses the ice drum (1, 50), the liquid applicator (3), the scraper (4) and the evaporator (6) at the top and at the sides, whereas the upwardly facing surfaces of the housing (60) being inclined with respect to the horizontal.

Revendications

1. Dispositif pour la production de glace, en particulier de glace en copeaux à partir d'un liquide,
- avec un tambour à glace cylindrique (1, 50) disposé de manière à pouvoir tourner et entraîné en rotation autour d'un axe de rotation (2) par un entraînement de tambour,
- avec un dispositif d'application de liquide (3) qui

applique le liquide à congeler à la surface du tambour à glace (1, 50),

avec un grattoir (4) pour enlever la glace formée à partir du liquide à la surface du tambour à glace (1, 50),

avec un évaporateur (6) fixe disposé à l'intérieur du tambour à glace (1, 50), dans lequel un fluide frigorigène est évaporé,

avec une entrée de fluide frigorigène (14) qui alimente l'évaporateur (6) en fluide frigorigène, avec une sortie de fluide frigorigène (15) qui évacue le fluide frigorigène de l'évaporateur (6), avec un fluide frigoporteur entre l'évaporateur (6) et le tambour à glace (1, 50) qui transmet le froid de l'évaporateur (6) au tambour à glace (1, 50), ledit tambour étant équipé d'un moins un conduit de fluide frigorigène (16, 17) de l'évaporateur (6) reliant l'entrée de fluide frigorigène (14) à la sortie de fluide frigorigène (15) et dans lequel circule le fluide frigorigène dans le sens de propagation,

caractérisé en ce que

le niveau du conduit de fluide frigorigène (16, 17), dans le sens de propagation du fluide frigorigène (16, 17) entre l'entrée de fluide frigorigène (14) et la sortie de fluide frigorigène (15), reste essentiellement constant ou change de façon continue ou par étapes toujours dans le même sens, et **en ce que** le conduit de fluide frigorigène (16, 17) entre l'entrée de fluide frigorigène (14) et la sortie de fluide frigorigène (15) est dépourvu de spires formant un creux à leur niveau le plus bas et dans lequel les lubrifiants se déposent.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le niveau du conduit de fluide frigorigène (16, 17) reste essentiellement constant ou diminue de façon continue ou par étapes dans le sens de propagation du fluide frigorigène entre l'entrée de fluide frigorigène (14) et la sortie de fluide frigorigène (15).
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le niveau du conduit de fluide frigorigène (16, 17) reste essentiellement constant ou augmente de façon continue ou par étapes dans le sens de propagation du fluide frigorigène entre l'entrée de fluide frigorigène (14) et la sortie de fluide frigorigène (15).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de fluide frigorigène (16, 17) présente plusieurs premiers tronçons (18) essentiellement parallèles à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50), et **en ce que** le conduit de fluide frigorigène (16, 17) présente plusieurs deuxièmes tronçons (19), chaque deuxième tronçon (19) reliant entre eux deux premiers tronçons (18) du conduit de fluide frigori-

- gène (16, 17) qui se succèdent dans le sens de propagation du fluide frigorigène.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le conduit de fluide frigorigène est essentiellement parallèle à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50).
 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'aire de la section du conduit de fluide frigorigène (16, 17) ou des conduits de fluide frigorigène augmente dans le sens de propagation du fluide frigorigène.
 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de fluide frigorigène (16, 17) est un tube.
 8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tube présente, sur sa face extérieure, une structure augmentant sa surface.
 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le conduit de fluide frigorigène est un profilé extrudé pourvu de micro-canaux ou de mini-canaux.
 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'un dispositif de circulation du fluide frigoporteur.
 11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de circulation comprend un agitateur comportant au moins un arbre agitateur (20) entraîné en rotation et des palettes agitatrices (21) disposées au niveau de l'arbre agitateur (20).
 12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** au moins un déflecteur est disposé au niveau de l'arbre agitateur (20).
 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour à glace (1, 50) présente une enveloppe de tambour (7) et une partie latérale (8, 9) reliée à l'enveloppe de tambour (7) de manière étanche au niveau de chacune des deux faces d'extrémité de l'enveloppe de tambour (7), et **en ce que** une des deux parties latérales (8, 9) est couplée indirectement ou directement à l'entraînement de tambour.
 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'un arbre fixe ou de tourillons fixes (12, 13) coaxiaux à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50) et sur lesquels le tambour à glace (1, 50) est logé de façon à pouvoir tourner, et **en ce qu'**au moins un tronçon de l'entrée de fluide frigorigène (14) et un tronçon de la sortie de fluide frigorigène (15) passent par l'arbre fixe ou les tourillons fixes (12, 13).
 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'une conduite d'air (26) qui relie l'intérieur du tambour à glace (1, 50) à l'environnement du tambour à glace (1, 50) et permet de ventiler et de purger l'intérieur du tambour à glace (1, 50), avec une conduite de fluide frigoporteur (23) permettant de remplir un liquide frigoporteur à l'intérieur du tambour à glace (1, 50) ou d'évacuer ledit liquide frigoporteur de l'intérieur du tambour à glace (1, 50).
 16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la conduite d'air (26) est disposée de manière fixe.
 17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** la conduite d'air (26) présente un premier tronçon (27) parallèle à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50), et **en ce que** ladite conduite d'air (26) présente un deuxième tronçon (28) essentiellement radial par rapport à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50) à l'intérieur du tambour à glace (1, 50).
 18. Dispositif selon la revendication 15, 16 ou 17, **caractérisé en ce que** la conduite d'air (26) s'étend jusqu'à une surface de l'enveloppe de tambour (7) du tambour à glace (1, 50) orientée vers l'intérieur.
 19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, **caractérisé en ce que** la conduite d'air (26) débouche à l'intérieur du tambour à glace (1, 50) à proximité de la face intérieure de l'enveloppe de tambour (7) et au niveau de la face orientée vers le haut du tambour à glace (1, 50).
 20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 19, **caractérisé en ce que** la conduite de fluide frigoporteur (23) présente un premier tronçon (24) parallèle à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50) et **en ce que** ladite conduite de fluide frigoporteur (23) présente un deuxième tronçon (25) radial par rapport à l'axe de rotation (2) du tambour à glace (1, 50) à l'intérieur du tambour à glace (1, 50).
 21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le deuxième tronçon (25) de la conduite de fluide frigoporteur (23) s'étend jusqu'à la face intérieure de l'enveloppe de tambour (7) du tambour à glace (1, 50).
 22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 21, **caractérisé en ce que** la conduite de fluide frigoporteur (25) débouche à l'intérieur du tambour à glace (1, 50) à proximité de la face intérieure de

l'enveloppe de tambour (7) et au niveau de la face orientée vers le bas du tambour à glace (1, 50).

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 22, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'un vase d'expansion de fluide frigoporteur (37) disposé de manière fixe à l'extérieur du tambour à glace (1, 50) et relié à l'intérieur du tambour à glace (1, 50) par le biais de la conduite de fluide frigoporteur (23). 5
24. Dispositif selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** le vase d'expansion de fluide frigoporteur (37) présente un niveau minimal (38) et un niveau maximal (39), **en ce que** ledit niveau minimal (38) se situe en dessous du tambour à glace (1, 50) et **en ce que** ledit niveau maximal (39) se situe au-dessus du tambour à glace (1, 50). 10 15
25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 22, **caractérisé en ce que** la conduite d'air (26) peut être fermée de manière étanche à l'air au niveau de son extrémité orientée vers l'environnement, **en ce que** la conduite de fluide frigoporteur (23) peut être fermée de manière étanche à l'air et aux liquides au niveau de son extrémité orientée vers l'environnement, et **en ce que** le dispositif à l'intérieur du tambour à glace (1, 50) est équipé d'un vase d'expansion de volume (51) qui compense la dilatation et la compression de volume du fluide frigoporteur dues aux variations de température. 20 25 30
26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'une enveloppe de tambour (7) du tambour à glace (1, 50) et de parties latérales (8, 9) disposées au niveau des deux faces d'extrémité de l'enveloppe de tambour (7), lesdites parties latérales (8, 9) étant reliées à l'enveloppe de tambour (7) par un dispositif de serrage (29) de manière à pouvoir être détachées. 35 40
27. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** la face intérieure (33) de l'enveloppe de tambour (7) est munie d'au moins une rainure (34), **en ce que** le dispositif de serrage (29) est en prise dans la rainure (34) par le biais de protubérances faisant saillie à l'extérieur, permettant ainsi de le fixer à l'enveloppe de tambour (7), et **en ce que** chacune des deux parties latérales (8, 9) peut être fixée à un dispositif de serrage (29). 45 50
28. Dispositif selon la revendication 26 ou 27, **caractérisé en ce que** les parties latérales (8, 9) sont équipées, sur leur pourtour, de joints qui reposent de manière étanche contre l'enveloppe de tambour (7). 55
29. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 28, **caractérisé en ce que** les parties latérales

(8, 9) sont équipées d'une douille de palier (10, 11) par le biais de laquelle le tambour à glace (1, 50) est logé de manière à pouvoir tourner sur un arbre fixe ou sur des tourillons fixes (12, 13).

30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est doté d'un carter (60) qui entoure le tambour à glace (1, 50), le dispositif d'application de liquide (3), le racloir (4) et l'évaporateur (6) sur le dessus et sur les côtés, les surfaces dudit carter (60) orientées vers le haut étant inclinées par rapport à l'horizontale.

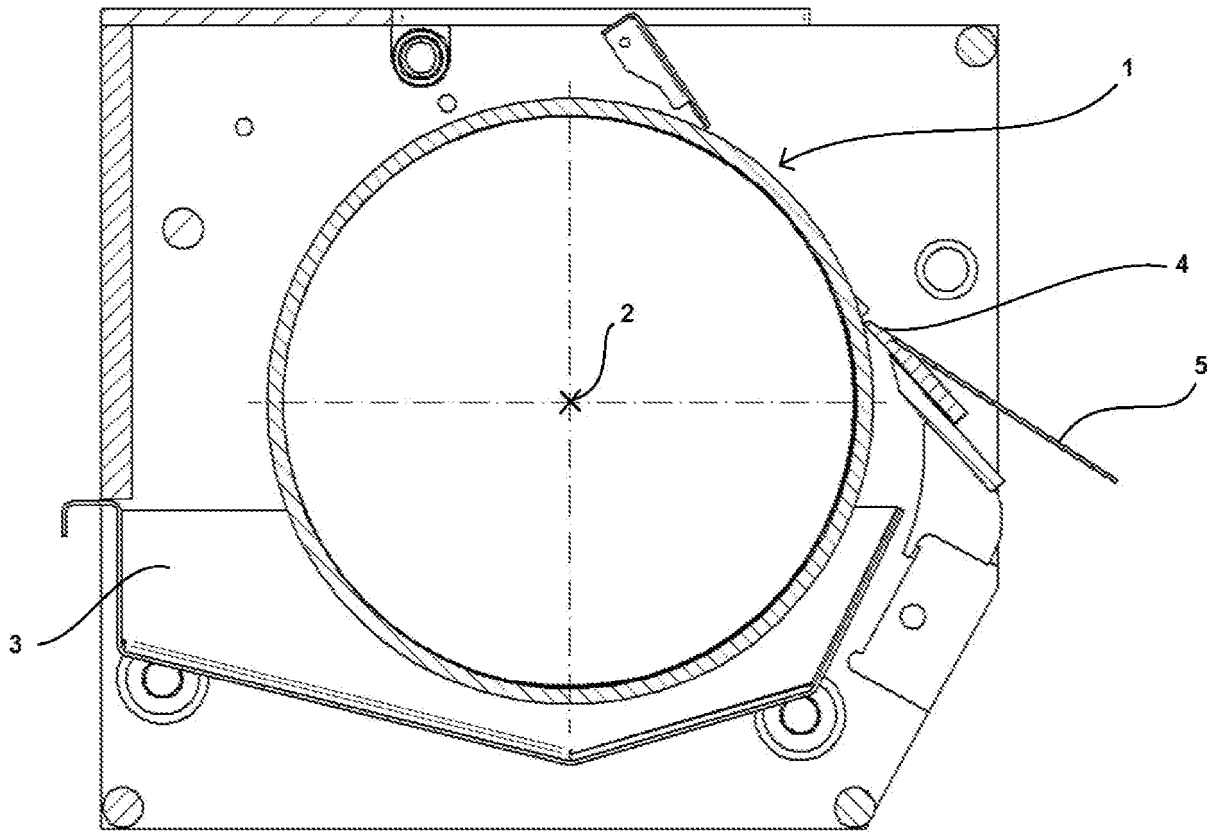


Fig. 1

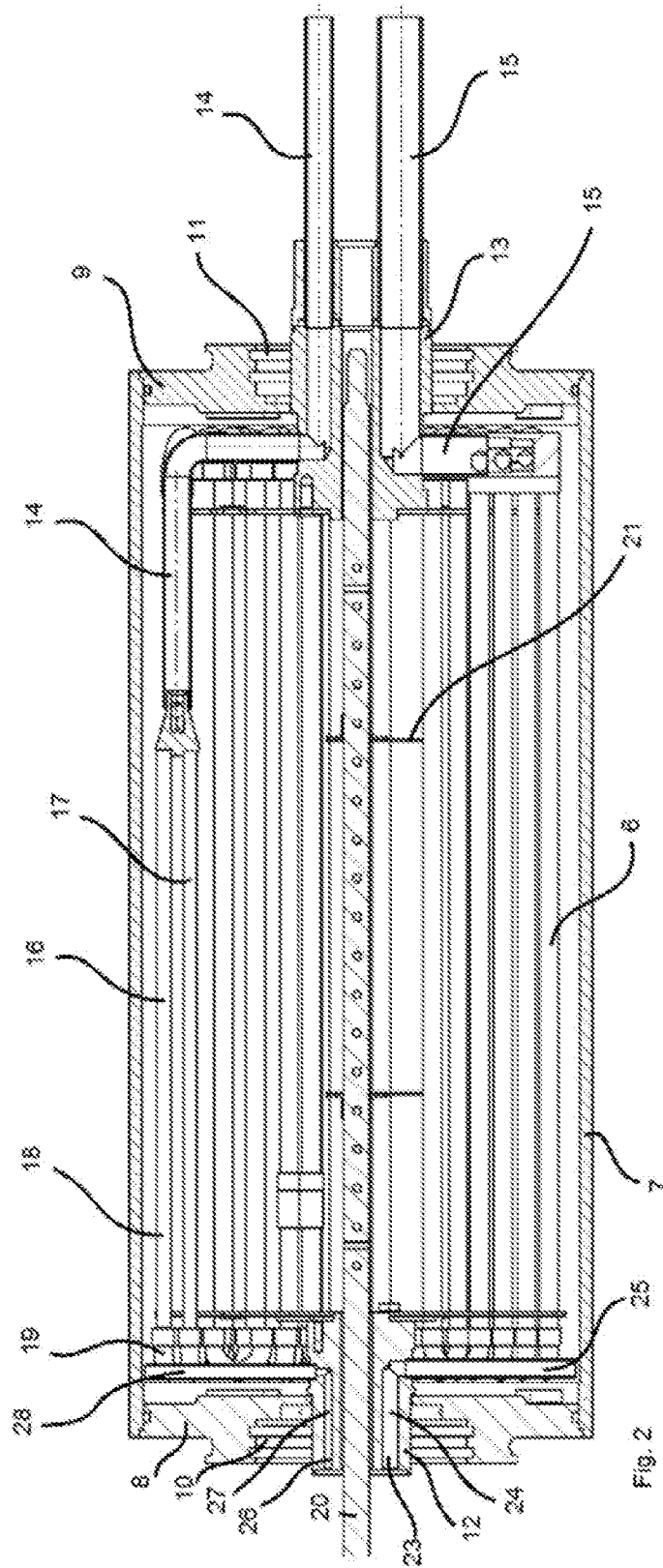


Fig. 2

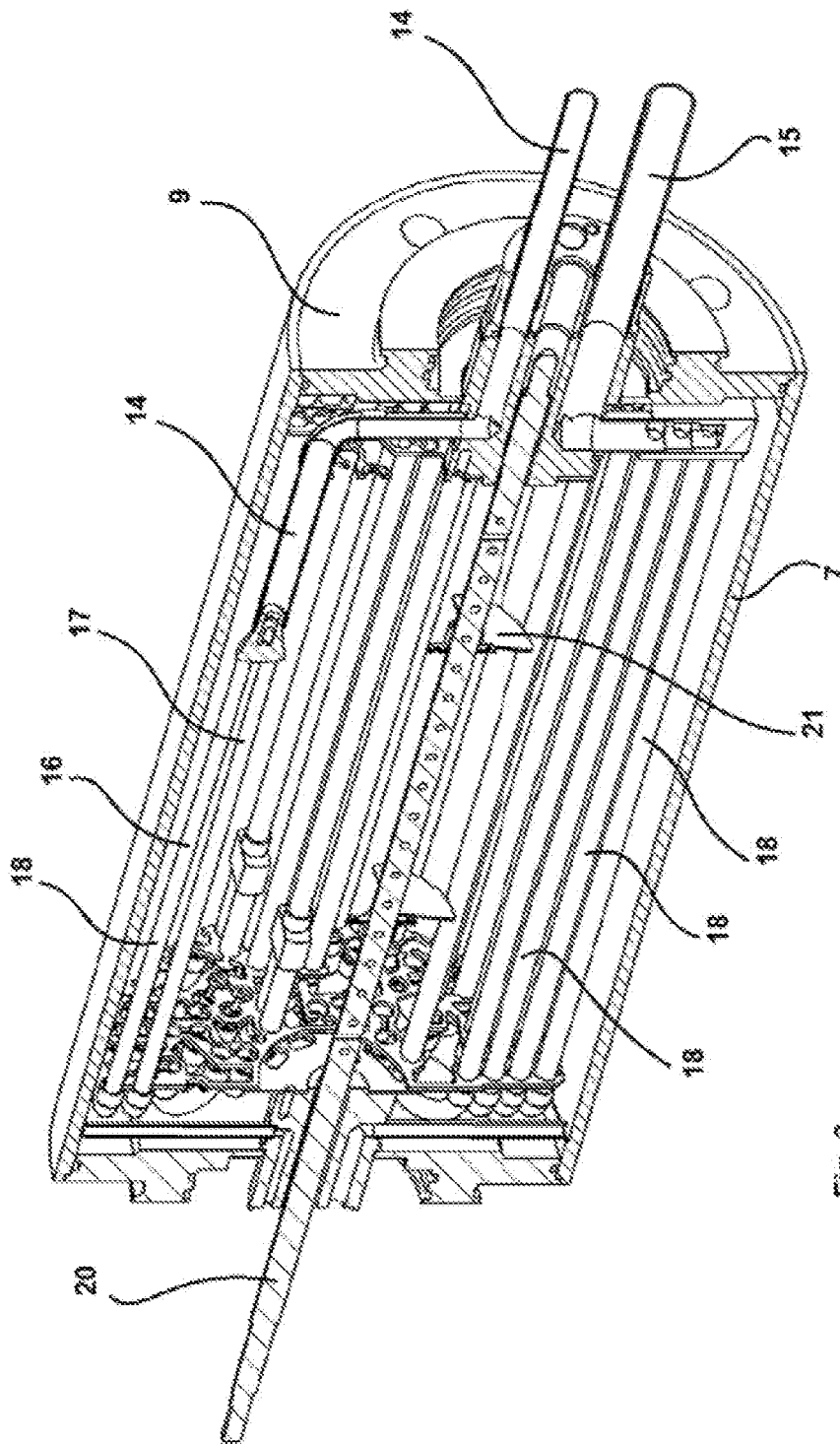


Fig. 3

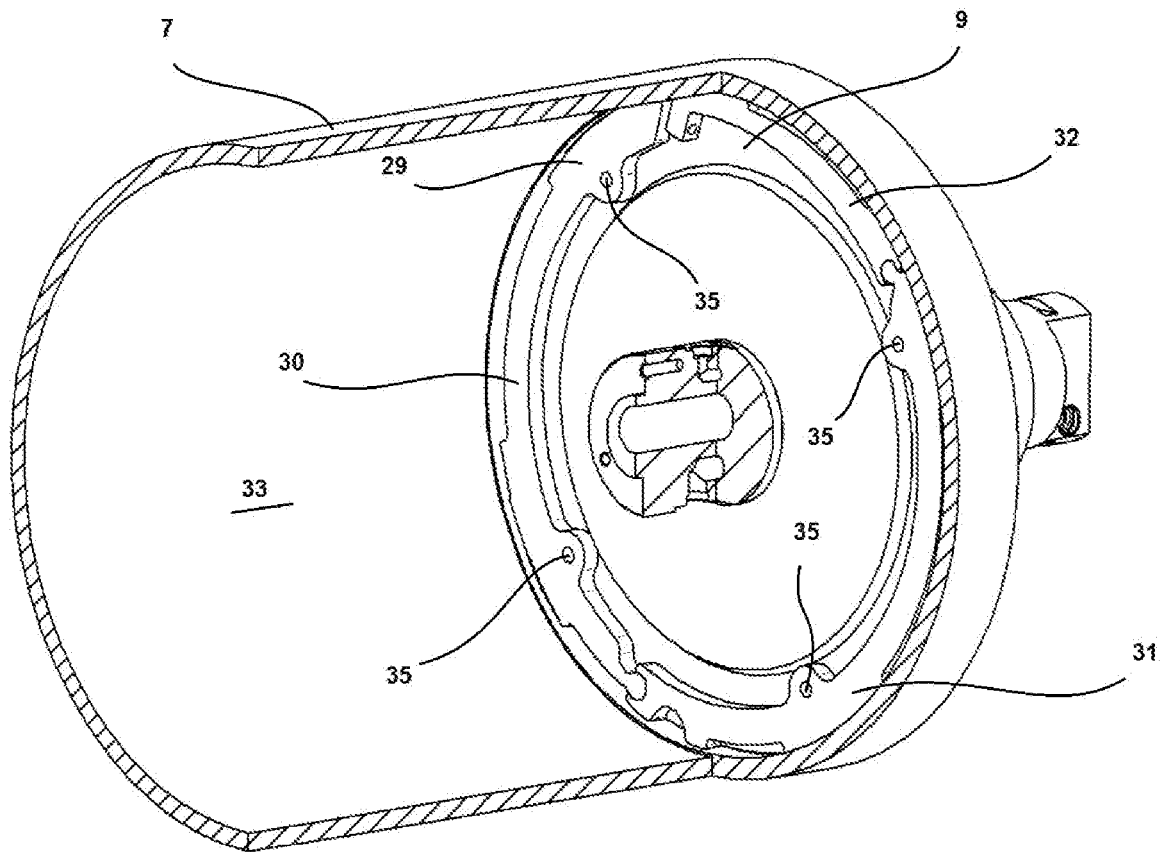


Fig. 5

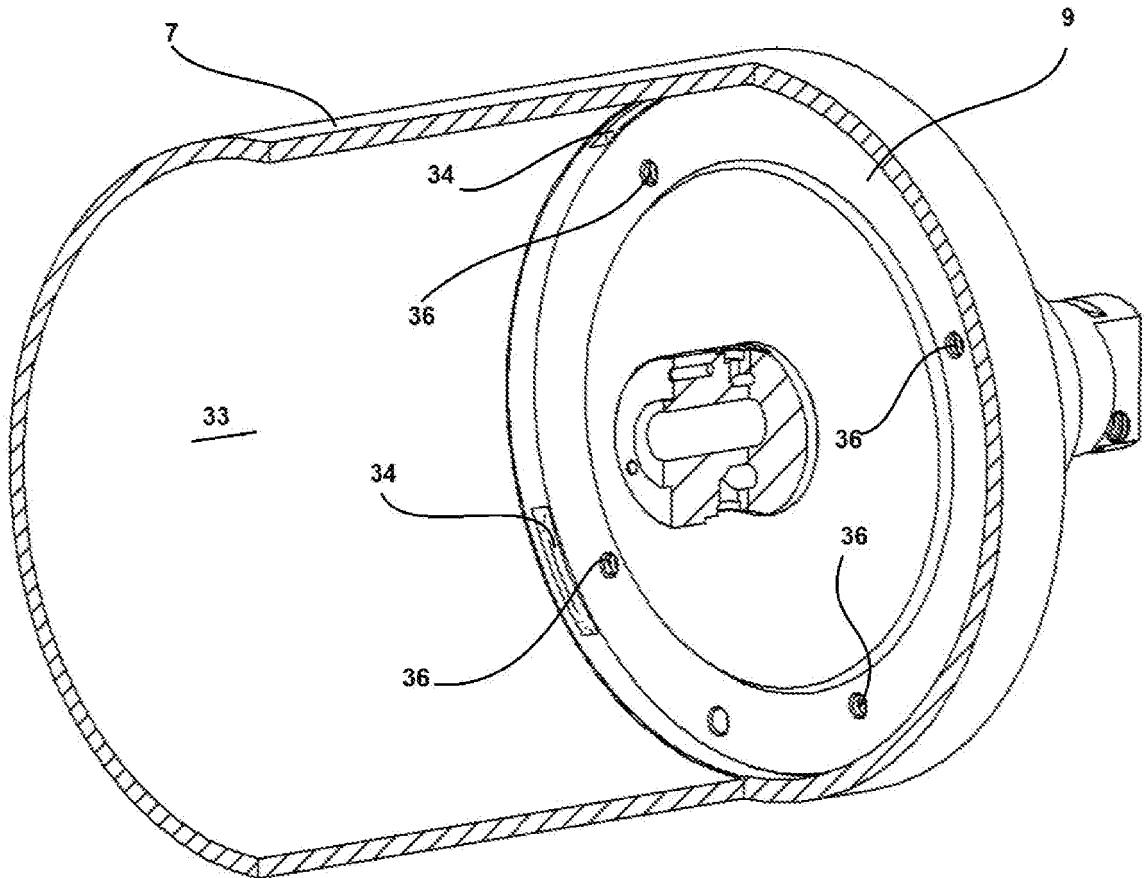
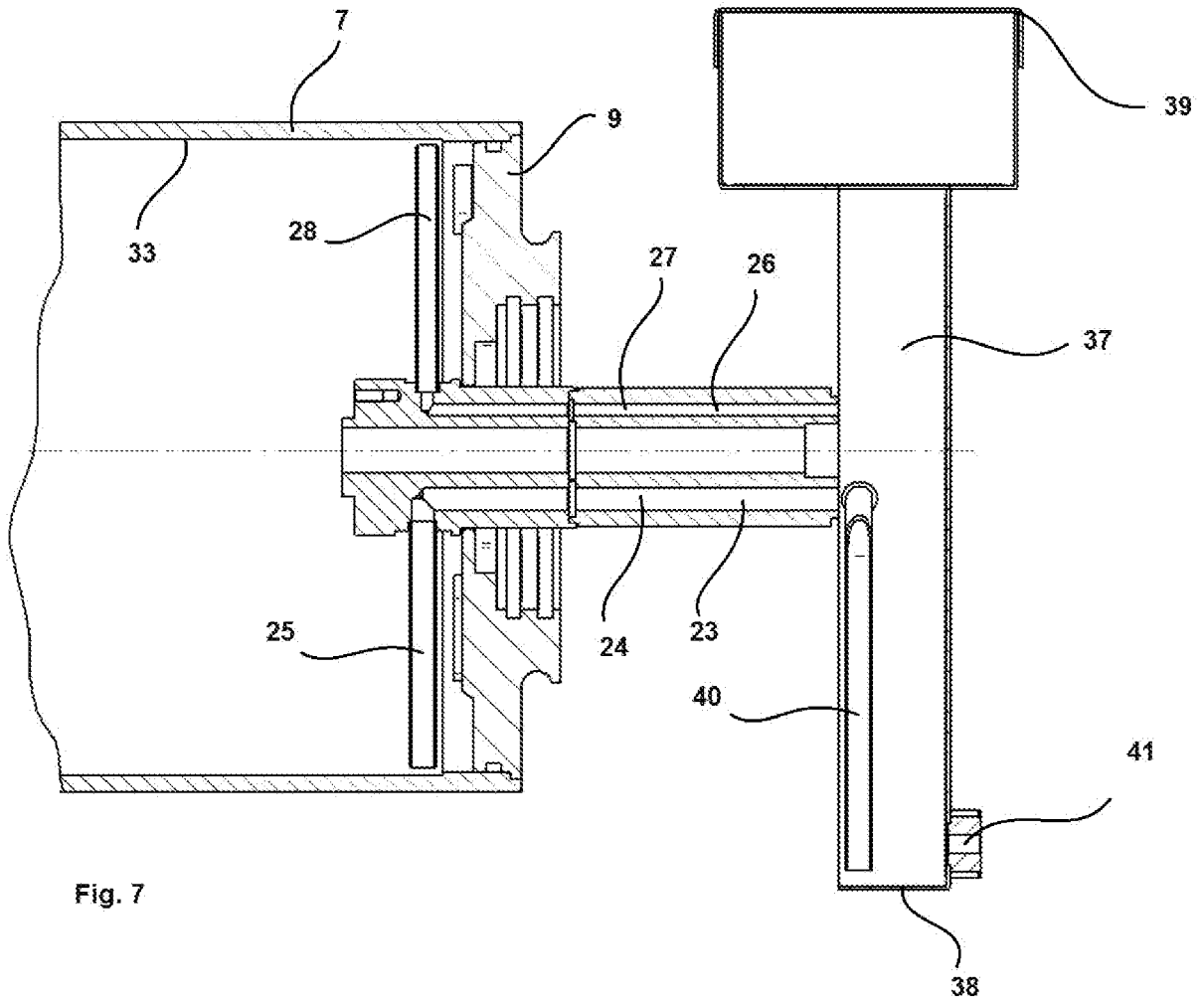
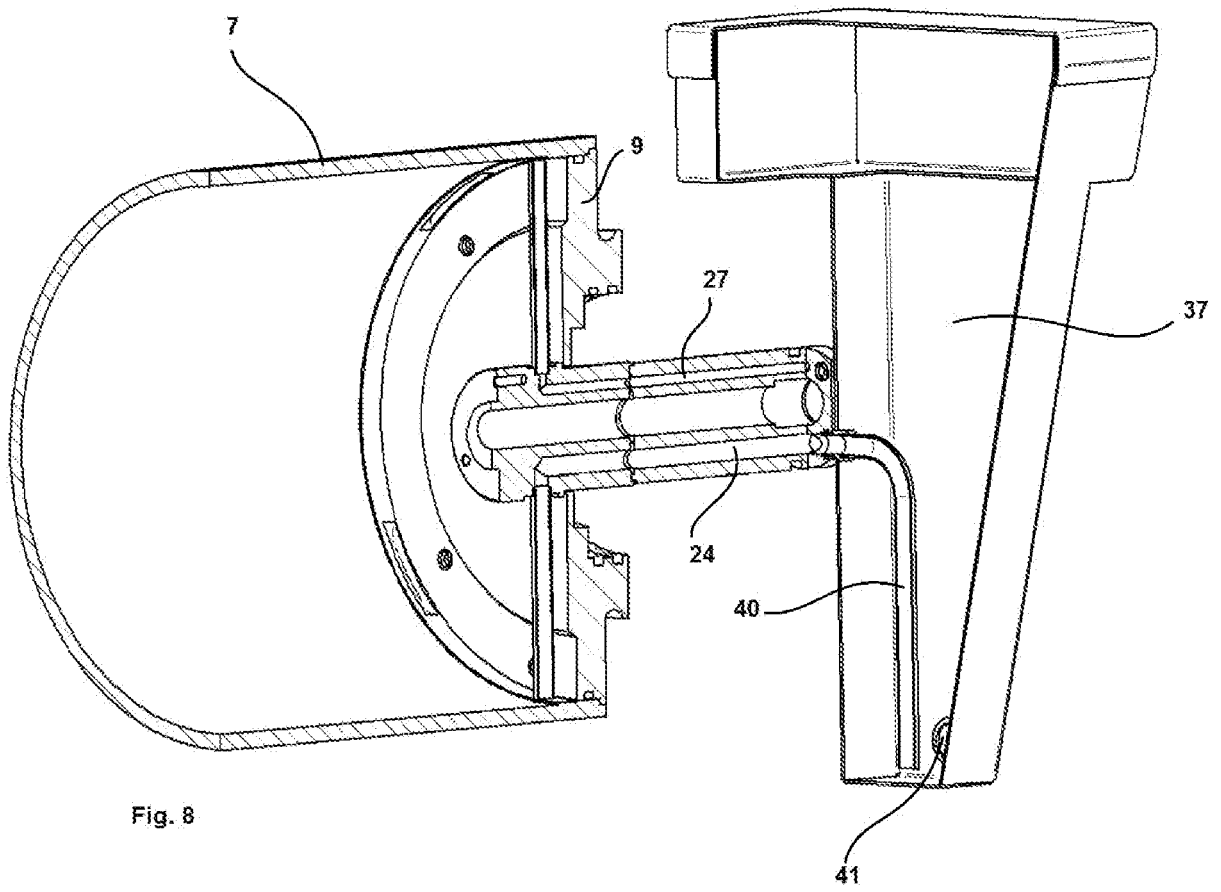


Fig. 6





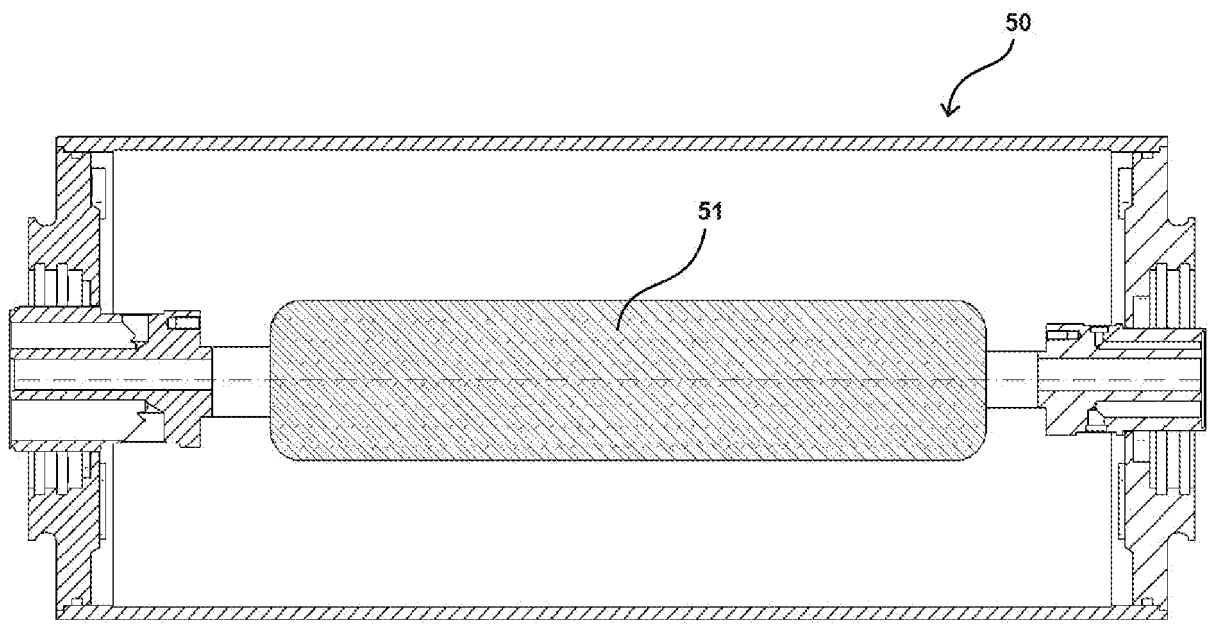


Fig. 9

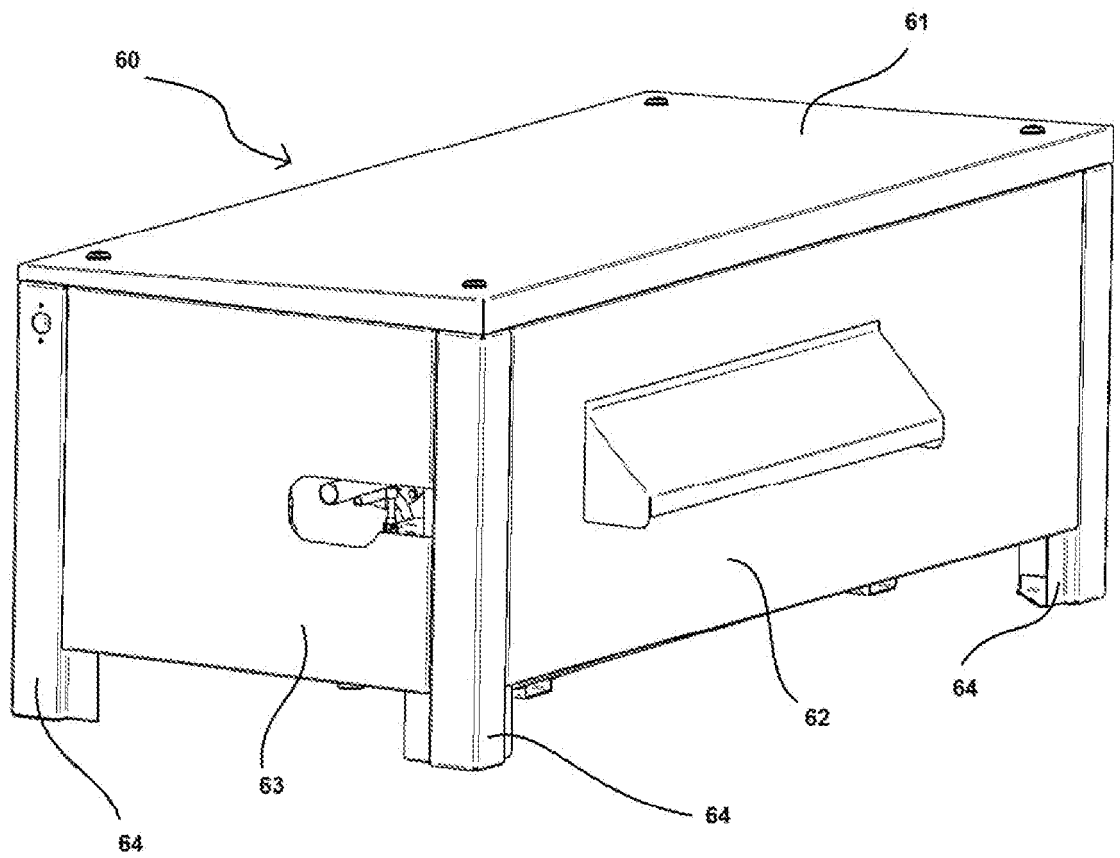
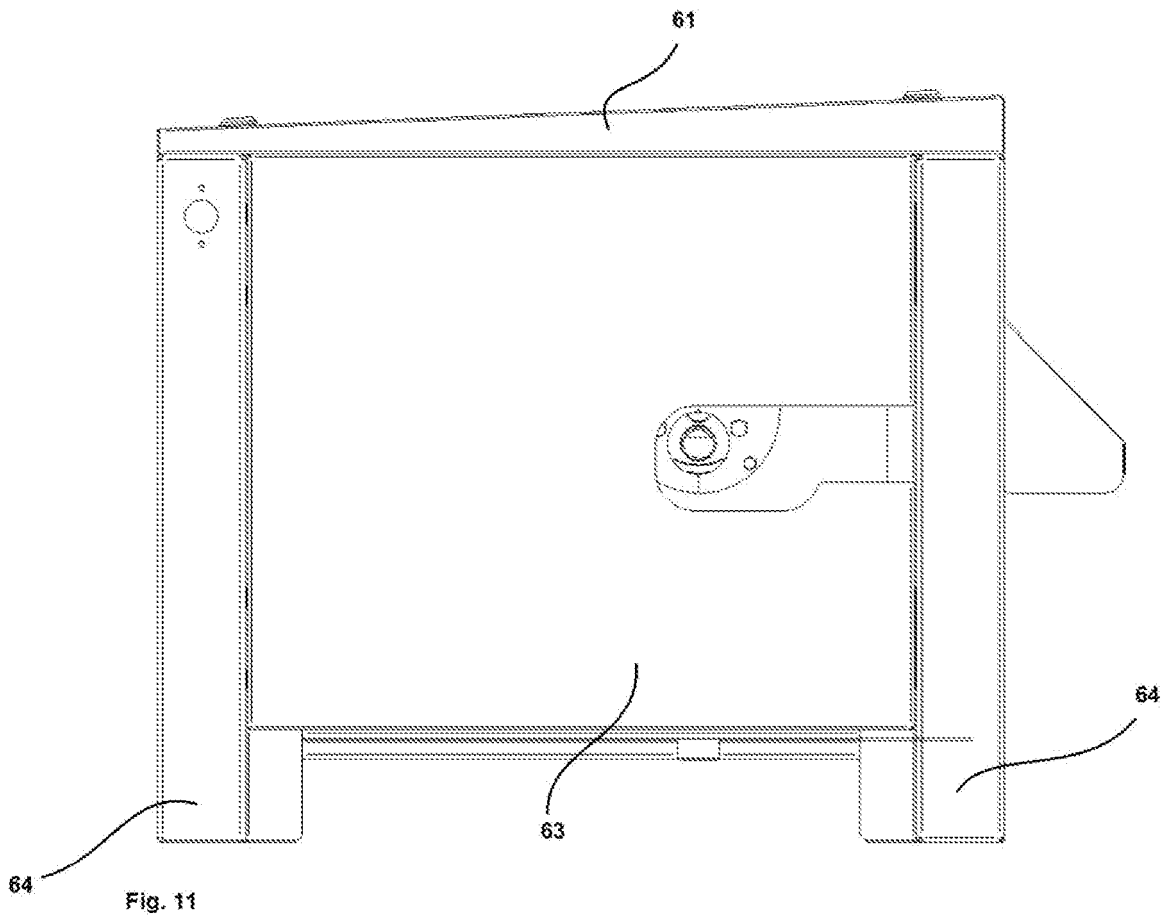


Fig. 10



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

- DE 19507864 A1 [0003] [0012] [0015]
- DE 9116102 U1 [0004] [0007]
- US 2724949 A [0005] [0007]
- US 3762181 A [0006] [0007]