

(19)



(11)

EP 3 048 065 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.2019 Patentblatt 2019/27

(51) Int Cl.:
B65D 81/38 ^(2006.01) **F16L 59/065** ^(2006.01)
F25D 23/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15192366.1**

(22) Anmeldetag: **30.10.2015**

(54) VERFAHREN ZUM EVAKUIEREN EINES VAKUUMDÄMMKÖRPERS

METHOD FOR EVACUATING A VACUUM CAVITY BODY

PROCEDE D'EVACUATION D'UN CORPS D'ISOLATION PAR LE VIDE

(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: **22.01.2015 DE 102015000762**
24.06.2015 DE 102015008159

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2016 Patentblatt 2016/30

(73) Patentinhaber:

- **Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH**
9900 Lienz (AT)
- **Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen GmbH**
88416 Ochsenhausen (DE)

(72) Erfinder:

- **Hiemeyer, Jochen**
97753 Karlstadt (DE)
- **Freitag, Michael**
97082 Würzburg (DE)
- **Kerstner, Martin**
97072 Würzburg (DE)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe**

Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 1 353 135 WO-A1-98/29309
US-A- 5 090 981 US-A1- 2014 360 044

EP 3 048 065 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Evakuieren eines Vakuumdämmkörpers.

[0002] Vakuumdämmkörper kommen beispielsweise bei der Wärmedämmung in Kühl- bzw. Gefriergeräten zur Verwendung. Hierbei wird in dem Bereich zwischen dem Außenmantel des Gerätes und dem zu kühlenden Innenbehälter ein Vakuumdämmkörper angeordnet, um mittels des Prinzips der Vakuumwärmedämmung zwischen Außen- und Innenseite des zu dämmenden Gerätes eine ausreichend hohe Wärmedämmung zu erreichen.

[0003] Um einen solchen Vakuumdämmkörper herzustellen, ist eine diffusionsdichte Hülle vorgesehen, die üblicherweise ein Kernmaterial umgibt, das den Vakuumdämmkörper nach einem Evakuervorgang die entsprechende Formstabilität verleiht und gleichzeitig verhindert, dass die inneren Wandungen des Vakuumdämmkörpers unmittelbar aneinanderliegen.

[0004] Unter einer diffusionsdichten Hülle wird vorzugsweise eine Hülle verstanden, mittels derer der Gaseintrag in den Vakuumdämmkörper so stark reduziert ist, dass der durch Gaseintrag bedingte Anstieg in der Wärmeleitfähigkeit des Vakuumdämmkörpers über dessen Lebensdauer hinweg ausreichend gering ist. Als Lebensdauer ist beispielsweise ein Zeitraum von 15 Jahren, vorzugsweise von 20 Jahren und besonders bevorzugt von 30 Jahren anzusetzen. Vorzugsweise liegt der durch Gaseintrag bedingte Anstieg in der Wärmeleitfähigkeit des Vakuumdämmkörpers über dessen Lebensdauer bei $< 100\%$ und besonders bevorzugt bei $< 50\%$.

[0005] Vorzugsweise ist die flächenspezifische Gasdurchgangsrate der Hülle kleiner 10^{-5} mbar $\cdot$ l / s $\cdot$ m² und besonders bevorzugt kleiner als 10^{-6} mbar $\cdot$ l / s $\cdot$ m² (gemessen nach ASTM D-3985). Diese Gasdurchgangsrate gilt für Stickstoff und Sauerstoff. Für andere Gassorten (insbesondere Wasserdampf) bestehen ebenfalls niedrige Gasdurchgangsraten vorzugsweise im Bereich von kleiner 10^{-2} mbar $\cdot$ l / s $\cdot$ m² und besonders bevorzugt im Bereich von kleiner 10^{-3} mbar $\cdot$ l / s $\cdot$ m² (gemessen nach ASTM F-1249-90). Vorzugsweise werden durch diese geringen Gasdurchgangsraten die vorgenannten geringen Anstiege der Wärmeleitfähigkeit erreicht. EP1353135A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Evakuieren eines Vakuumdämmkörpers gemäß dem Stand der Technik.

[0006] Bei den oben genannten Werten handelt es sich um exemplarische, bevorzugte Angaben, die nicht dazu ausgelegt werden sollen die Erfindung zu beschränken.

[0007] Um ein Vakuum in einem Vakuumdämmkörper herzustellen wird herkömmlicherweise über einen an dem Vakuumdämmkörper angebrachten Evakuierstutzen mithilfe eines Unterdrucks Gas aus dem zu vakuumierenden Bereich abgezogen, sodass ein Vakuum entsteht. Hierbei ist die Zeit, die der Vakuumdämmkörper mit einer Evakuiervorrichtung verbunden sein muss ein entscheidender Faktor für die Effizienz des Evakuierpro-

zesses und die damit in Verbindung stehenden Kosten.

[0008] Diese Überlegungen sind nicht auf Kühl- und/oder Gefriergeräte beschränkt sondern gelten für wärmeisolierte Behältnisse im Allgemeinen.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, bei dem die Zeit, die ein Vakuumdämmkörper mit einer Evakuiervorrichtung verbunden sein muss, verringert werden kann. Dies bringt sowohl die Vorteile einer verminderten Kostenbelastung bei der Herstellung des Vakuumdämmkörpers als auch einen insgesamt effizienteren Fertigungsvorgang des Vakuumdämmkörpers oder eines den Vakuumdämmkörper enthaltenden Kältegeräts mit sich.

[0010] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren zum Evakuieren eines Vakuumdämmkörpers mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demnach ist vorgesehen, dass der zu evakuierende Vakuumdämmkörper ein sorptives Material enthält und der Vakuumdämmkörper über eine Evakuiervorrichtung auf ein erstes Druckniveau evakuiert wird, der auf das erste Druckniveau evakuierte Vakuumdämmkörper vakuumdicht abgedichtet wird, sodass zu dem in dem Vakuumkörper vorhandenen sorptiven Material Gasmoleküle diffundieren, und der auf das erste Druckniveau evakuierte Vakuumdämmkörper auf ein zweites Druckniveau evakuiert wird.

[0011] Hierbei wird beschrieben, dass der zu evakuierende Vakuumdämmkörper ein sorptives Material enthält. Der Vakuumdämmkörper umschließt also mit seinen Innenabmessungen ein sorptives Material. Ein sorptives Material beschreibt ein Material, das dazu in der Lage ist, aus seiner Umgebung Fremdmoleküle aufzunehmen. Dieser Vorgang wird ganz allgemein als Sorption bezeichnet.

[0012] Erfindungsgemäß wird der Vakuumdämmkörper bei einem ersten Evakuervorgang nur für eine vergleichsweise kurze Zeit evakuiert, sodass sich der Vakuumdämmkörper bzw. das Innere des Vakuumdämmkörpers auf einem ersten bestimmten Druckniveau befindet. Danach wird der Vakuumdämmkörper, der auf das erste Druckniveau evakuiert worden ist, vakuumdicht abgedichtet, sodass das in dem Vakuumdämmkörper vorhandene sorptive Material aus der abgedichteten Umgebung des Vakuumdämmkörperinneren Fremdmoleküle aufnehmen kann. Dieses Verhalten des sorptiven Materials wird üblicherweise auch als Sorptionspumpe bezeichnet, da das sorptive Material durch die Aufnahme der in seiner Umgebung vorhandenen Fremdmoleküle eine gewisse Beförderungswirkung auf eben jene Moleküle bewirkt. In einem weiteren nachfolgenden Schritt wird dann der Vakuumdämmkörper erneut evakuiert und dadurch auf ein zweites Druckniveau gebracht.

[0013] Vorteilhaft an diesem Verfahren ist, dass gemäß der Erfindung der Vakuumdämmkörper bei einem ersten Evakuervorgang nur für vergleichsweise kurze Zeit an einer Evakuiervorrichtung angeschlossen sein muss und das sorptive Material einen "Saugeffekt" während eines abgedichteten Zustands fortführen kann. Die

durch das sorptive Material aufgenommenen Luftteilchen können dann in einem zweiten Evakuierungsvorgang leichter abgezogen werden.

[0014] Im Regelfall wird nach Abschluss der ersten Evakuierungsvorgangs der Dämmkörper von der Vakuumpumpe entkoppelt, wobei ein eventuell vorhandener Evakuierstutzen an dem Vakuumkörper verbleibt. Vorzugsweise ist der Evakuierstutzen dazu ausgebildet mithilfe eines Rückschlagventils den Vakuumdämmkörper vakuumdicht abzudichten. Ist der auf einem ersten Druckniveau befindliche Vakuumdämmkörper vakuumdicht abgedichtet, kann nun beispielsweise ein weiterer externer Fertigungsschritt am Vakuumkörper durchgeführt werden, damit der Vakuumdämmkörper in seiner finalen Form zur Dämmung eines Kältegeräts beiträgt. Dies kann z.B. die Fertigstellung der Außenhülle und/oder der Kältetechnik oder Ähnliches sein. Hierbei ist es nun auch möglich, dass weitere Fertigungsschritte ohne eine an dem Vakuumdämmkörper aufgesetzte Evakuierleitung vollzogen werden können, was die Ausführung der Fertigungsschritte bedeutend vereinfacht.

[0015] Da unmittelbar anschließend an das vakuumdichte Abdichten des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers Gas im Inneren des Vakuumdämmkörpers durch das sorptive Material gebunden wird, wirkt das sorptive Material als Sorptionspumpe.

[0016] Wenn daran anschließend der Vakuumdämmkörper erneut an eine Vakuuervorrichtung wie beispielsweise eine Vakuumpumpe angebracht wird, ist es in dem zweiten Evakuierungsschritt einfacher das zum sorptiven Material diffundierte Gas aus dem Vakuumdämmkörper abzusaugen (zu evakuieren).

[0017] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird während eines Ausführens des Schritts A, nämlich während des Evakuierens des Vakuumdämmkörpers über eine Evakuierungsvorrichtung auf ein erstes Druckniveau, das in dem Vakuumkörper vorhandene sorptive Material erhitzt, damit es einen Teil der in dem sorptiven Material aufgenommenen Gasmoleküle abgibt und der Evakuierung zuführt.

[0018] Durch das Erhitzen des in dem Vakuumdämmkörper enthaltenen sorptiven Materials gibt dieses die in sich gebundenen Fremdmoleküle ab, die mithilfe der an den Vakuumdämmkörper angebrachten Evakuierungsvorrichtung abgezogen werden.

[0019] Verschießt man nun den Vakuumdämmkörper in einem Zustand, in dem das sorptive Material aufgrund der Temperatureinwirkung als entgast bezeichnet werden kann, das heißt als in einem Zustand befindlich, in dem ein großer Teil der durch das sorptive Material gebundenen Fremdmoleküle (in Gasform) abgegeben ist, so wird der Effekt der Sorptionspumpe des sorptiven Materials verstärkt. Aufgrund der nun einsetzenden Abkühlung des sorptiven Materials steigt der Bindungsdruck des sorptiven Materials mit den in seiner Umgebung vorhandenen Fremdmolekülen. Daraus resultiert, dass Fremdmoleküle in einer größeren Geschwindigkeit und/oder in einer größeren Menge zu dem sorptiven Ma-

terial diffundieren.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens wird während eines Ausführens des Schritts C, nämlich dem erneuten Evakuieren des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers auf ein zweites Druckniveau, das in dem Vakuumkörper vorhandene sorptive Material erhitzt, damit es einen Teil der aufgenommenen Gasmoleküle ähnlich dem oben beschriebenen Vorgehen abgibt und der Evakuierung zuführt.

[0021] Die mit einem Erwärmen des sorptiven Materials in Verbindung stehenden Vorteile wurden ebenfalls bereits weiter oben beschrieben und werden daher nicht erneut in detaillierter Weise ausgeführt. In Kurzform gilt, dass das Erwärmen des sorptiven Materials zu einer Abgabe der in dem sorptiven Material gebundenen Fremdmoleküle führt, die während eines nachfolgenden Evakuierungsvorgangs leichter abgezogen werden können.

[0022] Vorteilhafterweise wird in dem erfindungsgemäßen Verfahren das zwischen den Schritten B und C, nämlich zwischen dem vakuumdichten Abdichten des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers und dem erneuten Aktivieren des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers auf ein zweites Druckniveau, das sorptive Material aus einem bestehenden Temperaturniveau abgekühlt und/oder kühlt von selbst ab, sodass in dem Vakuumkörper vorhandene Gasmoleküle durch das sorptive Material aufgenommen werden, um diese der Evakuierung in dem Schritt C, nämlich dem erneuten Evakuieren des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers auf ein zweites Druckniveau, zuzuführen.

[0023] Durch ein Abkühlen eines sorptiven Materials werden vermehrt in der Umgebung des sorptiven Materials befindliche Fremdmoleküle aufgenommen. Für die Wirkung einer ansteigenden Aufnahmekapazität des sorptiven Materials ist es dabei von untergeordneter Bedeutung, ob das sorptive Material zuvor erhitzt wurde, oder aus einem bestehenden Temperaturniveau abgekühlt wird beziehungsweise abkühlt.

[0024] Als besonders vorteilhaft werden auch Kombinationen eines Erhitzens und eines Abkühlens oder eines Abkühlenlassens des sorptiven Materials angesehen, da hierbei die beschriebenen vorteilhaften Aspekte besonders ausgeprägt auftreten.

[0025] Nach einer weiteren Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens wird zwischen den Schritten B und C, nämlich zwischen den vakuumdichten Abdichten des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers und dem erneuten Evakuieren des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers auf ein zweites Druckniveau, eine gewisse Zeitspanne eingefügt, in der ein Diffundieren der Gasmoleküle hin zu dem sorptiven Material stattfinden kann. Diese gewisse Zeitspanne beträgt vorzugsweise mehr als drei Minuten, bevorzugterweise mehr als 15 Minuten und in einer besonders bevorzugten Weise mehr als 60 Minuten und in einer ganz besonders bevorzugten Weise mehr als 240 Minu-

ten.

[0026] Dadurch wird sichergestellt, dass die durch die Sorptionskraft des sorptiven Materials angezogenen, in dem Vakuumdämmkörper befindlichen Gasmoleküle ausreichend Zeit haben durch das sorptive Material aufgenommen zu werden.

[0027] In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das sorptive Material, das in dem Vakuumdämmkörper vorhanden ist, in einem Bereich nahe eines Evakuierstutzens angeordnet. Vorzugsweise ist das sorptive Material nicht weiter entfernt als 45 cm, bevorzugterweise nicht weiter entfernt als 30 cm, in einer besonders bevorzugten Weise nicht weiter entfernt als 15 cm und in einer ganz besonders bevorzugten Weise nicht weiter entfernt als 7 cm von einer durch den Evakuierstutzen in dem Vakuumkörper gebildeten Öffnung.

[0028] Der Evakuierstutzen ist eine einfache Koppelvorrichtung, an der eine Evakuiervorrichtung mit dem Vakuumdämmkörper verbunden werden kann. Das Anordnen des sorptiven Materials nahe diesem Evakuierstutzen bringt verschiedene Vorteile mit sich. So muss bei einem Absaugen aus dem sorptiven Material kein zusätzlicher Weg durch ein üblicherweise in dem Vakuumdämmkörper vorhandenes Kernmaterial zurückgelegt werden. Außerdem sind nach dem Sorptionspumpeneffekt der nach dem Evakuieren des Vakuumdämmkörpers über eine Evakuiervorrichtung auf ein erstes Druckniveau und dem vakuumdichten Abdichten des evakuierten Vakuumdämmkörpers in Kraft tritt, die hierbei durch das sorptive Material aufgenommenen Gasmoleküle bereits nahe des Evakuierstutzens, was eine Evakuierung des Vakuumdämmkörpers erleichtert.

[0029] Vorteilhafterweise liegt in einer weiteren Ausführungsform das erste Druckniveau oberhalb des zweiten Druckniveaus.

[0030] Vorzugsweise ist das erste Druckniveau ein Druckniveau, bei dem Diffusionsprozesse durch ein in dem Vakuumkörper befindlichen Kernmaterial die Geschwindigkeit des Evakuierprozesses beschränken.

[0031] Dies stellt ein besonders effektives Verfahrensmerkmal dar, da für den Evakuiervorgang diejenigen Gastransportprozesse beschränkend wirken bei dem Diffusionsprozesse durch das Kernmaterial die beschränkende Größe für die Geschwindigkeit des Evakuierprozesses sind.

[0032] Demnach ist es nicht mehr länger notwendig durch Ansetzen einer Evakuiervorrichtung die in ihrer Geschwindigkeit beschränkten Gasmoleküle abzusaugen, sondern dies durch die anziehende Wirkung des sorptiven Materials erledigen zu lassen, währenddessen bereits eine weitere Fertigung des Vakuumdämmkörpers in Angriff genommen werden kann.

[0033] Wenn der Vakuumdämmkörper dann nach einer gewissen Zeit wieder an eine Vakuumvorrichtung angebracht wird, kann das in der Zwischenzeit zum sorptiven Material diffundierte Gas vorzugsweise durch Erwärmen des sorptiven Materials ausgetrieben werden. Ist

dabei das sorptive Material auch noch in der Nähe des Evakuierstutzens angeordnet, so wird dabei effektiv ein Zurückwandern des zum sorptiven Material diffundierten Gases in das Kernmaterial unterbunden, da günstige Strömungsverhältnisse zur Pumpe vorliegen und eine Bewegung der Gasmoleküle von dieser weg nur erschwert möglich ist.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform kann die Kombination der Schritte B und C, nämlich dem vakuumdichten Abdichten eines evakuierten Vakuumdämmkörpers und das erneute Evakuieren des evakuierten Vakuumdämmkörpers, mehrmals hintereinander wiederholt werden.

[0035] Dies stärkt den vorstehend beschriebenen Effekt der Vakuumierung, wobei gleichzeitig eine nur verhältnismäßige geringe Dauer einer Verbindung mit einer Evakuiervorrichtung vonnöten ist.

[0036] In einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Vakuumdämmkörper um einen Wärmedämmkörper eines wärmeisolierten Behältnisses, vorzugsweise eines Kühl- und/oder Gefriergerätes. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Behältnis einen Korpus mit einem Innenbehälter und einer Außenwand aufweist, wobei sich zwischen dem Innenbehälter und der Außenwand wenigstens ein Zwischenraum befindet, und wobei das Verfahren an einem Vakuumdämmkörper durchgeführt wird, der sich innerhalb dieses Zwischenraums befindet. Ferner kann vorgesehen sein, dass das Behältnis ein Verschlusselement mit einer Innenwand und einer Außenwand aufweist, wobei sich zwischen der Innenwand und der Außenwand wenigstens ein Zwischenraum befindet, und wobei das Verfahren an einem Vakuumdämmkörper durchgeführt wird, der sich innerhalb dieses Zwischenraums befindet.

[0037] Zumindest einer und vorzugsweise alle Evakuierschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens werden vorzugsweise durchgeführt, während außerhalb des Vakuumdämmkörpers bzw. außerhalb von dessen Umhüllung Normal- bzw. Umgebungsdruck herrscht. Die Evakuierung erfolgt dann durch Anschluss einer geeigneten in die Umhüllung des Vakuumdämmkörpers eingearbeiteten Schnittstelle, beispielsweise eines Evakuierstutzens, der ein Ventil aufweisen kann, an eine Vakuumpumpe. Vorzugsweise ist in dieser Ausführungsform vorzugsweise zu keinem Zeitpunkt erforderlich, den Vakuumdämmkörper bzw. dessen Umhüllung in eine Vakuumkammer einzubringen. Insofern kann in einer Ausführungsform des Verfahrens auf eine Vakuumkammer verzichtet werden.

[0038] Die Erfindung betrifft ferner ein wärmeisoliertes Behältnis, vorzugsweise ein Kühl- und/oder Gefriergerät, das einen Vakuumdämmkörper umfasst, der nach einer der vorstehenden Ausführungsformen evakuiert worden ist. Hierbei kann der Vakuumdämmkörper in einem Verschlusselement, einer Gerätetür oder einem Korpus des Behältnisses bzw. Kühl- und/oder Gefriergeräts enthalten sein.

[0039] Der temperierte Innenraum ist je nach Art des

Gerätes (Kühlgerät, Wärmeschrank etc.) entweder gekühlt oder beheizt. Wärmeisolierte Behältnisse im Sinne der vorliegenden Erfindung weisen mindestens einen temperierten Innenraum auf, wobei dieser gekühlt oder beheizt sein kann, so dass sich in dem Innenraum eine Temperatur unterhalb oder oberhalb der Umgebungstemperatur von z.B. 21 °C ergibt. Die Erfindung ist also nicht auf Kühl- und/oder Gefriergeräte beschränkt sondern betrifft allgemein Geräte mit einem temperierten Innenraum, beispielsweise auch Wärmeschränke oder Wärmetruhen.

[0040] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass es sich bei dem erfindungsgemäßen Behältnis bzw. bei dem Behältnis, dessen Dämmung einen im Rahmen eines erfindungsgemäßen Verfahrens evakuierten Vakuumdämmkörper umfasst, um ein Kühl- und/oder Gefriergerät, insbesondere um ein Haushaltsgerät bzw. ein gewerbliches Kühlgerät handelt. Beispielsweise sind solche Geräte umfasst, die für eine stationäre Anordnung im Haushalt, in einem Hotelzimmer, in einer gewerblichen Küche oder in einer Bar konzipiert sind. Beispielsweise kann es sich auch um einen Weinkühlschrank handeln. Ferner sind auch Kühl- und/oder Gefriertruhen von der Erfindung umfasst. Die erfindungsgemäßen Geräte können eine Schnittstelle zur Anbindung an eine Stromversorgung, insbesondere an ein Haushaltsstromnetz (z.B. einen Stecker) und/oder eine Steh- oder Einbauhilfe wie beispielsweise Stellfüße oder Schnittstelle zur Fixierung innerhalb einer Möbelnische aufweisen. Beispielsweise kann es sich bei dem Gerät um ein Einbaugerät oder auch um ein Standgerät handeln.

[0041] Vorzugsweise ist das Behältnis bzw. das Gerät derart ausgebildet, dass es mit einer Wechselspannung, wie beispielsweise mit einer Hausnetzspannung von z.B. 120 V und 60 Hz oder 230 V und 50 Hz betrieben werden kann. In einer alternativen Ausführungsform ist denkbar, dass das Behältnis bzw. das Gerät derart ausgebildet, dass es mit Gleichstrom einer Spannung von beispielsweise 5 V, 12 V oder 24 V betrieben werden kann. In dieser Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass innerhalb oder außerhalb des Gerätes ein Steckernetzteil vorgesehen ist, über welches das Gerät betrieben wird. Ein Betrieb mit Gleichspannung kann insbesondere dann zur Anwendung kommen, wenn das Behältnis eine thermoelektrische Wärmepumpe zum Temperieren des Innenraums aufweist.

[0042] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät eine schrankartige Gestalt hat und einen Nutzraum aufweist, der an seiner Vorderseite (im Falle einer Truhe an der Oberseite) für einen Benutzer zugänglich ist. Der Nutzraum kann in mehrere Kompartimente unterteilt sein, die alle bei derselben oder bei unterschiedlichen Temperaturen betrieben werden. Alternativ kann lediglich ein Kompartiment vorgesehen sein. Innerhalb des Nutzraumes bzw. eines Kompartiments können auch Lagerungshilfen wie beispielsweise Ablagefächer, Schubladen oder Flaschenhalter (im Falle einer Truhe auch Raumteiler) vorgesehen sein, um eine

optimale Lagerung von Kühl- oder Gefriergütern und eine optimale Platzausnutzung zu gewährleisten.

[0043] Der Nutzraum kann durch wenigstens eine um eine vertikale Achse schwenkbare Türe verschlossen sein. Im Falle einer Truhe ist eine um eine horizontale Achse schwenkbare Klappe oder ein Schiebedeckel als Verschlusselement denkbar. Die Türe oder ein sonstiges Verschlusselement kann im geschlossenen Zustand anhand einer umlaufenden Magnetdichtung mit dem Korpus im Wesentlichen luftdicht in Verbindung stehen. Vorzugsweise ist auch die Türe bzw. ein sonstiges Verschlusselement wärmeisoliert, wobei die Wärmeisolierung anhand einer Ausschäumung und ggf. anhand von Vakuumisulationspaneelen erreicht werden kann, oder auch vorzugsweise anhand eines Vakuumsystems und besonders bevorzugt anhand eines Vollvakuumsystems. An der Innenseite der Türe können ggf. Türabsteller vorgesehen sein, um auch dort Kühlgüter lagern zu können.

[0044] In einer Ausführungsform kann es sich um ein Kleingerät handeln. In derartigen Geräten weist der Nutzraum, der durch die Innenwand des Behälters definiert ist, beispielsweise ein Volumen von kleiner 0,5 m³, kleiner 0,4 m³ oder kleiner 0,3 m³ auf. Die Außenabmessungen des Behälters bzw. Gerätes liegen vorzugsweise im Bereich bis 1 m hinsichtlich der Höhe, der Breite und der Tiefe.

[0045] Mit Blick auf ein derartiges Behältnis kann es sich bei dem im Rahmen eines erfindungsgemäßen Verfahrens evakuierten Vakuumdämmkörper mit im Bezug auf ein derartiges Behältnis um ein Vollvakuumsystem handeln. Darunter ist eine Wärmedämmung zu verstehen, die ausschließlich oder überwiegend aus einem evakuierten Bereich besteht, der mit einem Kernmaterial gefüllt ist. Die Begrenzung dieses Bereiches kann beispielsweise durch eine vakuumdichte Folie und vorzugsweise durch eine Hochbarrierefolie gebildet werden. Somit kann zwischen dem Innenbehälter und der Außenwand als Wärmedämmung ausschließlich ein solcher Folienkörper vorliegen, der einen durch eine vakuumdichte Folie umgebenen Bereich aufweist, in dem Vakuum herrscht und in dem ein Kernmaterial angeordnet ist. Eine Ausschäumung und/oder Vakuumisulationspaneele als Wärmedämmung oder eine sonstige Wärmedämmung außer dem Vollvakuumsystem zwischen der Innenseite und der Außenseite des Behältnisses bzw. Gerätes sind vorzugsweise nicht vorgesehen.

[0046] Diese bevorzugte Art der Wärmedämmung in Form eines Vollvakuumsystems kann sich zwischen dem Innenbehälter und der Außenwand des Korpus und/oder zwischen der Innenwand und der Außenwand des Verschlusselementes, wie z.B. einer Tür, Klappe, Deckel oder dergleichen erstrecken.

[0047] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel.

[0048] In der Herstellung eines Kühl- und/oder Gefriergerätes mit einer Vollvakuumdämmung wird ein Innen-

behälter bereitgestellt und entlang der Vorderkanten mit einem unvollständigen Gerüst eines Außenbehälters verbunden, wobei die Rückwand des Außenbehälters fehlt.

[0049] Zwischen dem Innenbehälter und dem Außenbehälter wird ein Zwischenraum ausgebildet, der im Rahmen des Verfahrens auf beliebige Weise mit einer vakuumdichten Folie ausgekleidet ist, wobei der resultierende Folienbeutel eine zur offenen Hinterseite des Gerüsts zeigende Öffnung aufweist, welche vorzugsweise im Wesentlichen die gesamte Rückfläche des Zwischenproduktes des Gerätes einnimmt.

[0050] Anhand dieser Öffnung wird nun eine Perlit-schüttung in den Folienbeutel eingefüllt und verdichtet. In weiterer Folge wird die Öffnung mit einer Abdeckfolie umlaufend verschweißt und der von der Folie umschlossene Raum evakuiert, um den Vakuumdämmkörper auszubilden.

[0051] Um die Evakuierung durchzuführen ist in der Abdeckfolie ein Evakuierstutzen eingearbeitet, der mit einer Vakuumpumpe verbunden werden kann. Nahe dieses Evakuierstutzens ist innerhalb des mit der Perlit-schüttung gefüllten Innenraums ein Reservoir mit einem sorptiven Material angeordnet. Beispielsweise umfasst dieses Reservoir einen gasdurchlässigen Beutel, der mit der Abdeckfolie in Verbindung steht und vor dem Verschweißen in der Abdeckfolie eingearbeitet war.

[0052] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dieser Evakuierstutzen nun an eine Vakuumpumpe angeschlossen und es wird für kurze Zeit, beispielsweise weniger als 5 Minuten evakuiert. Anschließend wird die Vakuumpumpe abgekoppelt und der Evakuierstutzen luftdicht verschlossen. In einer Pause von mehreren Stunden werden am sorptiven Material nahe des Evakuierstutzens verbleibende Gasmoleküle adsorbiert. Nun wird in einem weiteren Schritt der Evakuierstutzen erneut an eine Vakuumpumpe angeschlossen und es wird für kurze Zeit, beispielsweise weniger als 5 Minuten evakuiert. Die Druckniveaus im ersten und zweiten Schritt können sich unterscheiden oder identisch sein. Durch die Nähe des sorptiven Materials zum Evakuierstutzen sind die Wege für das Gas kurz und es kann ein großer Teil des am sorptiven Material adsorbierten Gases in diesem zweiten Evakuier Schritt abgezogen werden. So kann so mit einer vergleichsweise kurzen Evakuierdauer ein gutes Vakuum erzielt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Evakuieren eines Vakuumdämmkörpers, wobei der zu evakuierende Vakuumdämmkörper ein sorptives Material enthält,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren die Schritte umfasst:

(a) Evakuieren des Vakuumdämmkörpers über eine Evakuievorrichtung auf ein erstes Druck-

niveau,

(b) vakuumdichtes Abdichten des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers, so dass zu dem in dem Vakuumdämmkörper vorhandenen sorptiven Material Gasmoleküle diffundieren, und

(c) erneutes Evakuieren des auf das erste Druckniveau evakuierten Vakuumdämmkörpers auf ein zweites Druckniveau.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei während eines Ausführens des Schritts (a) das in dem Vakuumdämmkörper vorhandene sorptive Material erhitzt wird, damit es einen Teil der aufgenommenen Gasmoleküle abgibt und der Evakuierung zuführt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei während eines Ausführens des Schritts (c) das in dem Vakuumdämmkörper vorhandene sorptive Material erhitzt wird, damit es einen Teil der aufgenommenen Gasmoleküle abgibt und der Evakuierung zuführt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den Schritten (b) und (c) das sorptive Material aus einem bestehenden Temperaturniveau abgekühlt wird oder abkühlt, so dass in dem Vakuumdämmkörper vorhandene Gasmoleküle durch das sorptive Material aufgenommen werden, um diese der Evakuierung in dem Schritt (c) zuzuführen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den Schritten (b) und (c) eine gewissen Zeitspanne eingefügt wird, in der ein Diffundieren der Gasmoleküle hin zu dem sorptiven Material stattfinden kann, und die gewisse Zeitspanne vorzugsweise größer 3 Minuten, bevorzugterweise größer 15 Minuten, in einer besonders bevorzugten Weise größer 60 Minuten und in einer ganz besonders bevorzugten Weise größer 240 Minuten ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Vakuumdämmkörper ein sorptives Material enthält, das in einem Bereich nahe eines Evakuierstutzens angeordnet ist, vorzugsweise nicht mehr als 45cm, bevorzugterweise nicht mehr als 30cm, in einer besonders bevorzugten Weise nicht mehr als 15cm und in einer ganz besonders bevorzugten Weise nicht mehr als 7cm von einer durch den Evakuierstutzen in dem Vakuumdämmkörper gebildeten Öffnung entfernt ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Druckniveau oberhalb des zweiten Druckniveaus liegt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, wobei das erste Druckniveau ein Druckniveau ist, bei dem Diffusionsprozesse durch ein in dem Vakuumdämmkörper befindlichen Kernmaterial die Geschwindigkeit des Evakuierprozesses beschränken.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kombination der Schritte (b) und (c) mehrmals hintereinander wiederholt wird. 10
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einer und vorzugsweise alle Evakuierschritte des Verfahrens durchgeführt werden, während außerhalb des Vakuumdämmkörpers bzw. außerhalb von dessen Umhüllung Normal- bzw. Umgebungsdruck herrscht. 15
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem Vakuumdämmkörper um einen Wärmedämmkörper eines wärmeisolierten Behältnisses, vorzugsweise eines Kühl- und/oder Gefriergerätes handelt. 20
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Behältnis einen Korpus mit einem Innenbehälter und einer Außenwand aufweist, wobei sich zwischen dem Innenbehälter und der Außenwand wenigstens ein Zwischenraum befindet, und wobei das Verfahren an einem Vakuumdämmkörper durchgeführt wird, der sich innerhalb dieses Zwischenraums befindet. 25
13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Behältnis ein Verschlusselement mit einer Innenwand und einer Außenwand aufweist, wobei sich zwischen der Innenwand und der Außenwand wenigstens ein Zwischenraum befindet, und wobei das Verfahren an einem Vakuumdämmkörper durchgeführt wird, der sich innerhalb dieses Zwischenraums befindet. 30
14. Wärmeisoliertes Behältnis, vorzugsweise Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Korpus und mit wenigstens einem temperierten und vorzugsweise gekühlten Innenraum, der von dem Korpus umgeben ist sowie mit wenigstens einem Verschlusselement, mittels dessen der temperierte und vorzugsweise gekühlte Innenraum verschließbar ist, wobei sich zwischen dem temperierten und vorzugsweise gekühlten Innenraum und der Außenwand des Behältnisses bzw. Gerätes wenigstens ein Zwischenraum befindet, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Zwischenraum wenigstens ein Vakuumdämmkörper vorhanden ist, der ein sorptives Material enthält und der nach einem der Ansprüche 1 bis 13 evakuiert worden ist. 40
45
50
55

Claims

1. A method of evacuating a vacuum insulation body, wherein the vacuum insulation body to be evacuated includes a sorptive material, **characterized in that** the method comprises the following steps:
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
 - (a) evacuating the vacuum insulation body to a first pressure level via an evacuation apparatus;
 - (b) vacuum-tight sealing of the vacuum insulation body evacuated to the first pressure level such that gas molecules diffuse to the sorptive material present in the vacuum insulation body; and
 - (c) evacuating the vacuum insulation body evacuated to the first pressure level again to a second pressure level.
2. A method in accordance with claim 1, wherein the sorptive material present in the vacuum insulation body is heated during a performance of step (a) so that it emits some of the received gas molecules and supplies them to the evacuation.
3. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the sorptive material present in the vacuum insulation body is heated during a performance of step (c) so that it emits some of the received gas molecules and supplies them to the evacuation.
4. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the sorptive material is cooled or cools from an existing temperature level between steps (b) and (c) so that gas molecules present in the vacuum insulation body are received by the sorptive material to supply them to the evacuation in step (c).
5. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein a certain time period is inserted between steps (b) and (c), in which time period a diffusion of the gas molecules toward the sorptive material can take place; and wherein the certain time period is preferably greater than 3 minutes, more preferably greater than 15 minutes, in a particularly preferred manner greater than 60 minutes, and in a very particularly preferred manner greater than 240 minutes.
6. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the vacuum insulation body includes a sorptive material that is arranged in a region close to an evacuation stub, preferably no more than 45 cm, more preferably no more than 30 cm, in a particularly preferred manner no more than 15 cm, and in a very particularly preferred manner no more than 7 cm, remote from an opening formed in the vacuum

insulation body by the evacuation stub.

7. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the first pressure level is above the second pressure level.
8. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the first pressure level is a pressure level at which diffusion processes restrict the speed of the evacuation process by a core material located in the vacuum insulation body.
9. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the combination of steps (b) and (c) are repeated several times after one another.
10. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein at least one evacuation step and preferably all of the evacuation steps of the method is/are carried out while normal pressure or environmental pressure is present outside the vacuum insulation body or outside its sheath.
11. A method in accordance with one of the preceding claims, wherein the vacuum insulation body is a heat insulating body of a thermally insulated receptacle, preferably of a refrigerator unit and/or freezer unit.
12. A method in accordance with claim 11, wherein the receptacle has a carcass having an inner container and an outer wall; wherein at least one intermediate space is located between the inner container and the outer wall; and wherein the method is carried out on a vacuum insulation body that is located within this intermediate space.
13. A method in accordance with claim 11, wherein the receptacle has a closure element having an inner wall and an outer wall; wherein at least one intermediate space is located between inner wall and the outer wall; and wherein the method is carried out on a vacuum insulation body that is located within this intermediate space.
14. A heat insulated receptacle, preferably a refrigerator unit and/or freezer unit, having at least one carcass and having at least one temperature controlled and preferably refrigerated inner space which is surrounded by the carcass, as well as having at least one closure element by means of which the temperature-controlled and preferably cooled inner space is closable, wherein at least one intermediate space is present between the temperature-controlled and preferably cooled inner space and the outer wall of the receptacle or of the unit,
characterized in that
at least one vacuum insulation body is present in the intermediate space that includes a sorptive material

and that has been evacuated in accordance with one of the claims 1 to 13.

5 Revendications

1. Procédé d'évacuation de l'air d'un corps d'isolation par le vide, le corps d'isolation par le vide dont l'air est à évacuer contenant un matériau sorbant,
caractérisé en ce que
le procédé comprend les étapes consistant à :

(a) évacuer l'air du corps d'isolation par le vide par le biais d'un dispositif d'évacuation de l'air pour obtenir un premier niveau de pression,
(b) rendre étanche au vide le corps d'isolation par le vide dont l'air a été évacué au premier niveau de pression, de sorte que des molécules de gaz se diffusent vers le matériau sorbant se trouvant dans le corps d'isolation par le vide, et
(c) de nouveau évacuer l'air du corps isolant par le vide dont l'air a été évacué au premier niveau de pression pour obtenir un second niveau de pression.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, pendant une exécution de l'étape (a), le matériau sorbant se trouvant dans le corps d'isolation par le vide est chauffé, afin qu'il dégage une partie des molécules de gaz absorbées et l'alimente dans le processus d'évacuation de l'air.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, pendant une exécution de l'étape (c), le matériau sorbant se trouvant dans le corps d'isolation par le vide est chauffé, afin qu'il dégage une partie des molécules de gaz absorbées et l'alimente dans le processus d'évacuation de l'air.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, entre les étapes (b) et (c), le matériau sorbant est refroidi ou se refroidit à partir d'un niveau de température existant, de telle sorte que des molécules de gaz se trouvant dans le corps d'isolation par le vide sont absorbées par le matériau sorbant, afin d'alimenter celles-ci dans le processus d'évacuation de l'air de l'étape (c).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, entre les étapes (b) et (c) est intercalé un certain intervalle de temps, pendant lequel une diffusion des molécules de gaz vers le matériau sorbant peut avoir lieu, et le certain intervalle de temps est de préférence supérieur à 3 minutes, de manière préférée supérieur à 15 minutes, de manière particulièrement préférée supérieur à 60 minutes et idéalement supérieur à 240 minutes.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le corps d'isolation par le vide contient un matériau sorbant, qui est disposé dans une zone proche d'une tubulure d'évacuation de l'air, éloigné de préférence de 45 cm maximum, de manière préférée 30 cm maximum, de manière particulièrement préférée 15 cm maximum et idéalement 7 cm maximum d'une ouverture formée dans le corps d'isolation par le vide par la tubulure d'évacuation de l'air. 5
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier niveau de pression se trouve au-dessus du second niveau de pression. 10
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier niveau de pression est un niveau de pression dans lequel des processus de diffusion à travers un matériau central se trouvant dans le corps d'isolation par le vide limitent la vitesse du processus d'évacuation de l'air. 15
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la combinaison des étapes (b) et (c) est répétée plusieurs fois successivement. 20
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une et de préférence toutes les étapes d'évacuation de l'air du procédé sont effectuées, pendant qu'il y a une pression normale ou ambiante en dehors du corps d'isolation par le vide ou en dehors de son enveloppe. 25
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le corps d'isolation par le vide est un corps d'isolation thermique d'un contenant isolé thermiquement, de préférence d'un appareil de réfrigération et/ou de congélation. 30
12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel le contenant comporte un corps doté d'un contenant intérieur et d'une paroi extérieure, au moins un espace intermédiaire se trouvant entre le contenant intérieur et la paroi extérieure, et le procédé étant exécuté sur un corps d'isolation par le vide qui se trouve dans cet espace intermédiaire. 35
13. Procédé selon la revendication 11, dans lequel le contenant comporte un élément de fermeture doté d'une paroi intérieure et d'une paroi extérieure, au moins un espace intermédiaire se trouvant entre la paroi intérieure et la paroi extérieure, et le procédé étant exécuté sur un corps d'isolation par le vide qui se trouve dans cet espace intermédiaire. 40
14. Contenant isolé thermiquement, de préférence appareil de réfrigération et/ou de congélation comprenant au moins un corps et au moins un espace inté- 45

rieur tempéré et de préférence réfrigéré, qui est entouré par le corps, et comprenant au moins un élément de fermeture, au moyen duquel l'espace intérieur tempéré et de préférence réfrigéré peut être fermé, au moins un espace intermédiaire se trouvant entre l'espace intérieur tempéré et de préférence réfrigéré et la paroi extérieure du contenant ou de l'appareil,

caractérisé en ce que

au moins un corps d'isolation par le vide se trouve dans l'espace intermédiaire, ledit corps d'isolation par le vide contenant un matériau sorbant et ayant été vidé de son air selon l'une des revendications 1 à 13.

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

- EP 1353135 A1 [0005]