



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 10 822 T2** 2006.11.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 470 057 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 10 822.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB02/05496**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 781 683.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/059779**

(86) PCT-Anmeldetag: **18.12.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **24.07.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.10.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **19.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.11.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B65D 81/18** (2006.01)  
**F25D 5/02** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**0200577**      **18.01.2002**      **FR**

(73) Patentinhaber:  
**Thermagen, Gif-sur-Yvette, FR**

(74) Vertreter:  
**Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert,  
80539 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR**

(72) Erfinder:  
**JEUCH, Pierre, F-91190 Saint-Aubin, FR;  
KHAIRALLAH, Fadi, F-78000 Versailles, FR**

(54) Bezeichnung: **SELBSTKÜHLENDE PACKUNGSVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getränkepackungsvorrichtung, welche ermöglicht, dass ihr Inhalt durch ein Sorptionskühlverfahren gekühlt wird. Das Prinzip eines solchen Kühlverfahrens besteht aus einem Verdampfen einer Flüssigkeit als Ergebnis eines partiellen Vakuums, welches erhalten wird, indem der Dampf der Flüssigkeit angesaugt wird. Die Erfindung ist am besten für das Kühlen eines Getränks anwendbar, welches in einer Packung vom Dosen- oder Flaschentyp eingeschlossen ist.

**[0002]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit, den Verbrauch eines Getränks irgendwo und zu irgendeiner Zeit bei einer idealen Temperatur zu ermöglichen.

**[0003]** Die Durchführung des Verfahrens eines Sorptionskühlens ist bekannt und ist das Objekt zahlreicher Forschungen nach dem Stand der Technik gewesen. Viele Vorrichtungen sind vorgeschlagen worden, welche mit einem Wärmetauscher verbunden sind, welcher eine Kühlmittelflüssigkeit enthält, welche mit einem Hohlraum, der einen Adsorptionsmittel enthält, verdampft, insbesondere für Anwendungen für selbstkühlende Getränkepackungen.

**[0004]** Eine der Schwierigkeiten einer Durchführung eines solchen Verfahrens eines Sorptionskühlens besteht in einer Handhabung der Hitze, welche in dem Adsorptionsmittel während der Adsorptionsreaktion aufgenommen ist. Dies liegt daran, dass, wenn das Adsorptionsmittel, im Allgemeinen ein Trocknungsmittel, wie z.B. Zeolithe, den Dampf der Kühlmittelflüssigkeit adsorbiert, sich dieses aufheizt und daher nahezu seine gesamte Adsorptionseigenschaft verliert. Ein Entfernen eines Teils dieser Hitze, welche in dem Trocknungsmittel aufgenommen ist, verbessert die Kühlleistung der Vorrichtung wesentlich.

**[0005]** Verschiedene Lösungen zum Begrenzen des Anstiegs der Temperatur des Adsorptionsmittels sind bereits nach dem Stand der Technik vorgeschlagen worden.

**[0006]** Eine erste bekannte Lösung, welche in dem Patent US 4 759 191 beschrieben ist, besteht aus einem Abbau der Hitze, welche in dem Adsorptionsmittel (einem Trocknungsmittel) aufgenommen ist, mittels einer Wärmesenke, welche aus einem Material in einem thermischen Kontakt mit dem Trocknungsmittel besteht, wobei das Material entweder einen Phasenübergang von fest zu flüssig oder eine hohe Wärmekapazität oder eine endotherme Reaktion aufweist. Das Patent US 4 949 549 von demselben Erfindern spezifiziert die eingesetzte Lösung, nämlich ein Material mit einem Phasenübergang, wie z.B. Natriumacetat, dessen Phasenübergang von fest zu flüssig bei 58°C stattfindet. Diese Lösung erfordert den-

noch die Realisierung eines bestimmten Behälters für das zugehörige Phasenübergangsmaterial in dem Trocknungsmittelbehälter, was das Verfahren einer Herstellung von solchen selbstkühlenden Getränkepackungen kompliziert, da es eine effiziente Wärmekopplung zwischen dem Trocknungsmittel und dem Material der Wärmesenke erfordert.

**[0007]** Eine Anpassung dieser Lösung, welche in dem Patent US 5 048 301 beschrieben ist, besteht aus einem thermischen Isolieren des Adsorptionsmittels mit der Wärmesenke in einer luftleer gemachten Kammer innerhalb der Getränkedose. Dennoch ist diese Lösung zu komplex, um sie durchzuführen.

**[0008]** Eine Patentanmeldung WO 01/10738, auf welcher nach dem Stand der Technik der Oberbegriff des Anspruchs 1 basiert, beschreibt auch eine selbstkühlende Dose, welche ein Sorptionskühlverfahren mit einem Material einer Wärmesenke verwendet. Da der Phasenübergang des Materials der Wärmesenke bei ungefähr 60°C auftritt, sind das Trocknungsmittel und das Material der Wärmesenke in einem isolierten Behälter verpackt, um den Verbraucher vor dem heißen Material zu schützen.

**[0009]** Eine andere bekannte Lösung, welche in dem Patent US 4 928 495 beschrieben ist, schlägt ein Speichern der Wärme, welche in dem Adsorptionsmittel (einem Trocknungsmittel) aufgenommen ist, in Wasser vor, dessen Wärmekapazität relativ hoch ist. Eine Alternative, welche in demselben Patent beschrieben ist, besteht darin, die äußere Oberfläche des Trocknungsmittelbehälters zu befeuchten, um die Kalorien durch Verdampfen dieses Wassers abzubauen, welches den Trocknungsmittelbehälter befeuchtet. Dennoch ist die Realisierung einer solchen Vorrichtung komplex und ein Schutz vor Verbrennungen ist nicht länger vorhanden, wenn einmal das Wasser, welches die äußere Oberfläche des Behälters befeuchtet, vollständig verdampft worden ist.

**[0010]** Eine andere Lösung, welche in der Patentanmeldung FR 2 811 412 beschrieben ist, besteht in einem Anordnen einer Wärmeisolierung an dem Umfang eines Blocks eines Trocknungsmittels innerhalb des Behälters, welcher das Trocknungsmittel enthält. Diese Isolierung besteht aus Zeolith, welches mit Harz imprägniert ist, um seine Porosität zu verstopfen und zu verhindern, dass es den Dampf der Kühlmittelflüssigkeit adsorbiert. Indem verhindert wird, dass das Zeolith seine Adsorptionsreaktion ausführt, wird sein Aufheizen verhindert.

**[0011]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine alternative Lösung vorzuschlagen, um die Hitze zu handhaben, welche in dem Adsorptionsmittel während einer Durchführung des vorab beschriebenen Sorptionskühlverfahrens aufgenommen wird.

**[0012]** Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

**[0013]** Die einfachste Lösung wäre, dass Adsorptionsmittel bis zu seiner Beharrungstemperatur aufheizen zu lassen und für genug Adsorptionsmittel zu sorgen, um die geeignete Kühlleistung zu erreichen. Das Adsorptionsmittel, um den Kühlmittelflüssigkeitsdampf anzusaugen, besteht vorteilhafter Weise aus einem Trocknungsmittel, wie zum Beispiel einem Zeolith 13X. Während der Adsorption von Wasserdampf durch solch ein Zeolith kann das Adsorptionsmittel 200°C für eine Adsorptionskapazität von ungefähr 5 Gewichtsprozent des adsorbierten Wassers bezüglich der Masse des Trocknungsmittels erreichen. Somit sind ungefähr 200g des Zeoliths ausreichend, um 10g Wasser zu adsorbieren, wobei es die Verdampfung dieses Wassers ermöglicht, 330ml eines Getränks um 15°C zu kühlen. Es ist daher nicht erforderlich, die Wärme abzubauen, welche in dem Trocknungsmittel aufgenommen wird, da die Adsorptionskapazitätsgrenze noch nicht erreicht ist.

**[0014]** Bei solch einer Lösung besteht die größte Schwierigkeit darin, für die geeignete Isolierung für das aufgeheizte Adsorptionsmittel (ungefähr 200°C für Zeolithe) zu sorgen. Zwei Probleme müssen berücksichtigt werden:

- Vermeiden eines Aufheizens des gekühlten Getränks durch eine Wärme, welche von dem Adsorptionsmittel zu dem Verdampfer und der Getränkedose strömt;
- Vermeiden einer übermäßigen Außentemperatur des Adsorptionsmittelbehälters zur Sicherheit des Verbrauchers und zum Komfort.

**[0015]** Zu diesem Zweck schlägt die vorliegende Erfindung einen Entwurf einer Isolierungsschicht vor, welche um den Adsorptionsmittelbehälter herum aufgetragen wird, was diese zwei Probleme löst.

**[0016]** Genauer betrifft die Erfindung eine selbstkühlende Getränkepackungsvorrichtung, welche einen ersten Hohlraum, welcher ein Getränk zum Verbrauch enthält, einen zweiten Hohlraum, welcher einen Wärmetauscher ausbildet und eine Kühlmittelflüssigkeit und ihren Dampf enthält, einen dritten Hohlraum, welcher ein Adsorptionsmittel zum Ansaugen des Dampfes enthält, und Mittel, um zum Betrieb der Vorrichtung den zweiten Hohlraum mit dem dritten Hohlraum in Verbindung zu setzen, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Hohlraum eine äußere Wärmeisolationsschicht aufweist, welche derart entworfen ist, dass während des Betriebes der Vorrichtung der Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel durch die Außenwand des dritten Hohlrums größer oder gleich dem Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel zu dem zweiten oder ersten Hohlraum ist.

**[0017]** Gemäß einer Ausführungsform steigt die Temperatur der äußeren Oberfläche der Isolierungsschicht während des Betriebs der Vorrichtung auf mehr als 70°C an.

**[0018]** Gemäß einem Merkmal weist die Wärmeisolationsschicht eine thermische Leitfähigkeit auf, welche geringer oder gleich  $500\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  und vorzugsweise zwischen 20 und  $60\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  liegt.

**[0019]** Gemäß einer anderen Ausführungsform weist die Wärmeisolationsschicht ein Material auf, welches bei einer Temperatur zwischen 40°C und 80°C schmilzt. Möglicherweise besteht die Wärmeisolationsschicht aus mindestens zwei Schichten, wobei eine von diesen das schmelzende Material aufweist.

**[0020]** Gemäß einer Ausführungsform umgibt die Wärmeisolationsschicht den dritten Hohlraum, welcher aus einem Metallbehälter besteht, oder die Wärmeisolationsschicht wird durch die Wände eines Behälters ausgebildet, welcher den dritten Hohlraum ausbildet.

**[0021]** Gemäß einer Ausführungsform erstreckt sich die Wärmeisolationsschicht um den ersten Hohlraum herum.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Wärmeisolationsschicht eine thermochrome Beschriftung auf.

**[0023]** Die Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende Beschreibung deutlich, welche mittels eines verdeutlichenden und nicht begrenzenden Beispiels gegeben wird und Bezug auf die beigefügten Figuren nimmt, wobei gilt:

**[0024]** [Fig. 1](#) stellt eine erfindungsgemäße selbstkühlende Getränkepackung dar,

**[0025]** [Fig. 2](#) stellt die Isolierungsschicht gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform dar,

**[0026]** [Fig. 3](#) stellt die Isolierungsschicht gemäß einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform dar.

**[0027]** Mit Bezug auf [Fig. 1](#) weist die erfindungsgemäße selbstkühlende Getränkepackung auf einen ersten Hohlraum **10**, welcher ein Getränk zum Verbrauch enthält, einen zweiten Hohlraum **20**, welcher einen Wärmetauscher ausbildet und eine Kühlmittelflüssigkeit, wie z.B. Wasser, und seinen Dampf enthält, und einen dritten Hohlraum **30**, welcher ein Trocknungsmittel **31** zum Ansaugen des Dampfes bei einer Adsorption enthält. Der zweite Hohlraum **20** wird auch als der Verdampfer bezeichnet und der dritte Hohlraum **30** wird auch als der Trocknungsmittel-

behälter bezeichnet. Mittel **50**, um den zweiten Hohlraum **20** in Verbindung mit dem dritten Hohlraum **30** zu setzen, sind auch für einen Betrieb des Sorptionskühlverfahrens vorhanden.

**[0028]** Der dritte Hohlraum **30** besteht aus einem Behälter, welcher eine gute Vakuumabdichtung garantiert, die für einen korrekten Betrieb der Ansaugmittel notwendig ist. Im Allgemeinen ist dieser Behälter metallisch. Das Risiko sich an diesem zu verbrennen ist am höchsten. Daher weist der dritte Hohlraum **30** erfindungsgemäß eine Wärmeisolationsschicht **35** auf.

**[0029]** Erfindungsgemäß wird das erste vorab identifizierte Problem (Vermeiden eines Aufheizens des gekühlten Getränks durch eine Wärme, welche von dem Adsorptionsmittelbehälter zu dem Verdampfer zurückfließt) durch ein aktives Wärmeabschirmungskonzept gelöst, welches im Wesentlichen wie folgt arbeitet:

Wenn Wärme aus dem Adsorptionsmittel **31** entweicht, wird es abgekühlt und ist folglich in der Lage mehr Kühlmitteldampf zu adsorbieren, was zu einem zusätzlichen Kühlen in dem Verdampfer **20** führt. Für den Fall dass Zeolithe als Adsorptionsmittel verwendet werden, liegt dieses zusätzliche Kühlen ungefähr bei oder über 50% des Wärmeverlustes von dem Adsorptionsmittel. Die Isolationsschicht **35**, welche den Trocknungsmittelbehälter **30** umgibt, ist derart entworfen, dass der Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel durch die Außenwand des dritten Hohlräumens mindestens so groß ist wie der Wärmestrom zu dem Verdampfer und der Getränkedose (beziehungsweise dem zweiten **20** und ersten **10** Hohlraum). Mit solch einer Isolation ist der Nettoeffekt ein zusätzliches Kühlen des Getränks und nicht ein Aufheizen durch die Hitze des Trocknungsmittels.

**[0030]** Darüber hinaus wird das zweite vorab identifizierte Problem (Vermeiden einer übermäßigen Außentemperatur des Adsorptionsmittelbehälters zur Verbrauchersicherheit und zum Komfort) auch durch die erfindungsgemäße Isolationsschicht gelöst.

**[0031]** Gemäß einer bevorzugten Lösung ist die Wärmeisolationsschicht **35** mit einer Leitfähigkeit versehen, damit eine äußere Oberfläche der Isolationsschicht während des Sorptionskühlprozesses 70°C und bis zu 90°C erreichen kann. Diese relativ hohe äußere Oberflächentemperatur ermöglicht ein Abbauen von ungefähr 0,1 W·cm<sup>-2</sup> durch natürliche Konvektion. Diese äußere Oberflächentemperatur fällt auf ungefähr 40–45°C bei einem Kontakt mit Fingern. Dieser Temperaturabfall bei einem Kontakt mit Fingern eines Verbrauchers liegt an dem höheren Wärmeabzug durch die Finger verglichen mit der natürlichen Luftkonvektion (ungefähr dreimal mehr) kombiniert mit dem hohen thermischen Gradienten über der Isolationsschicht, welcher in einem Be-

reich von 20°C bis 50°C liegt.

**[0032]** Diese natürliche Konvektion erhöht die Adsorptionskapazität des Trocknungsmittels und trägt vorteilhafter Weise zu einer Verlängerung des Getränkeköhlprozesses bei. Die Wärmeenergie, welche entzogen wird, in der Größenordnung von einigen Watt, ist kein bestimmender Faktor für das anfängliche Kühlen des Getränks, welches typischerweise 15°C in 3 Minuten beträgt, aber es sorgt für ein zusätzliches Kühlen über eine viel längere Periode, typischerweise 2°C in 30 Minuten, um das Getränk während seines Verbrauchs kühl zu halten.

**[0033]** Die Wärmeleitfähigkeit der Isolationsschicht, welche diese Bedingungen erzielt, ist geringer als 100W·cm<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup> und liegt vorzugsweise in einem Bereich von 20 bis 60 W·cm<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>.

**[0034]** Die Temperaturverteilung (von dem Inneren des Trocknungsmittelmaterials **31**, an der Adsorptionsmittelbehälterwand **30**, zu der Außenseite der äußeren Isolation **35**) kann auch durch die Wärmekopplung zwischen dem Trocknungsmittel **31** und der Behälterwand **30** beeinflusst werden, indem für eine zusätzliche Isolation innerhalb des Behälters gesorgt wird.

**[0035]** Solch eine innere Isolation kann durch ein Verfahren, welches in der vorher genannten Patentanmeldung FR 2 811 412 beschrieben ist, oder durch ein angemessenes geometrisches Strukturieren des Trocknungsmittels **31** in der Nähe der Wand des Behälters **30**, wie z.B. Wellen **39**, wie es in [Fig. 2](#) dargestellt ist, erzielt werden.

**[0036]** In dieser Ausführungsform wird die Behältertemperatur der Trocknungsmittelbehälterwand **30** abgesenkt und die erforderliche Leitfähigkeit der äußeren Isolationsschicht **35** muss höher sein, um den benötigten Wärmestrom zu der äußeren Atmosphäre zu erzielen. In dieser Konfiguration liegt die Leitfähigkeit der äußeren Isolationsschicht **35** in einem Bereich von 100 bis 500 W·cm<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>. Da die Temperatur der Trocknungsmittelbehälterwände abgesenkt wird, wird der Wärmestrom zu der Getränkedose und dem Verdampfer (ersten **10** und zweiten **20** Hohlraum) verringert.

**[0037]** Gemäß einer alternativen Lösung, wobei eine Darstellung davon in [Fig. 3](#) gegeben ist, weist die Isolationsschicht **35** ein Material auf, welches bei einer Temperatur zwischen 40°C und 80°C schmilzt. Dieses Phasenübergangsmaterial sorgt für einen aktiven Hitzeschutz zwischen dem Trocknungsmittelbehälter **30** und der äußeren Atmosphäre, so dass die Energie, welche zu der äußeren Atmosphäre übertragen wird, geringer ist, als die Energie, welche von dem Trocknungsmittelbehälter wegströmt. Die Differenz der Energien entspricht im We-

sentlichen der Wärme des schmelzenden Materials. Gemäß dieser Ausführungsform besteht die Isolierungsschicht **35** aus mindestens zwei Schichten **36**, **37**, wobei eine von diesen **36** das schmelzende Material aufweist. Ein typisches Material, welches in der Isolierungsschicht **36** enthalten sein kann, ist Natriumacetattrihydrat, welches bei 58°C schmilzt. Eine zusätzliche Schicht **37** einer Isolierung ohne ein schmelzendes Material ist erforderlich, um als ein Wärmeschutz zu fungieren. Diese zusätzliche Schicht **37** weist eine Wärmeleitfähigkeit auf, welche geringer als  $100 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ , typischerweise **50**, ist. Das Phasenübergangsmaterial kann in Hohlräumen der Isolierungsschicht **36** enthalten sein.

**[0038]** Die Wärmeisolationsschicht **35** umgibt den metallischen dritten Hohlraum **30** und kann durch eine Schicht einer Pappe und/oder eine Anzahl von Schichten eines sich überlagernden Papiers und/oder einem Kunststoff ausgebildet sein. Sie kann auf die äußere Oberfläche des dritten Hohlraumes **30** geklebt werden oder durch ein unter Hitze schrumpfendes Kunststoffrohr gehalten werden. Typischerweise beträgt eine Dicke zwischen 0,5 und 1,5mm bei der ersten beschriebenen Ausführungsform und kann 3 bis 5 oder sogar 10mm bei der Ausführungsform, welche das schmelzende Material aufweist, erreichen. Die Wärmeisolationsschicht wird vorteilhafter Weise nach dem Einfüllen des Getränks aufgebracht, insbesondere im Fall von pasteurisierten Getränken, wo sie nach einer Pasteurisierung aufgebracht wird.

**[0039]** Der Wärmeverlust durch die Dosenwand der Getränkedose (erster Hohlraum **10**) erzeugt einen thermischen Gradienten entlang der Adsorptionsmittelbehälterwand **30**. Um den Wärmeverlust zu der äußeren Atmosphäre zu optimieren während ein angemessener Schutz für den Verbraucher beibehalten wird, kann die Dicke der Isolierungsschicht **35** verringert werden, je näher man sich an der Grenze zwischen der Getränkedose **10** und dem Adsorptionsmittelbehälter **30** befindet.

**[0040]** Gemäß einer bestimmten Ausführungsform kann sich die Wärmeisolationsschicht von dem dritten Hohlraum **30**, welcher das Trocknungsmittel enthält, zu dem ersten Hohlraum **10** erstrecken, welcher das Getränk zum Verbrauch enthält. Sie kann daher dazu beitragen, das Getränk während seines Verbrauchs kalt zu halten.

**[0041]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Wärmeisolationsschicht **35** eine thermochrome Beschriftung **36** auf, zum Beispiel indem mit thermochromer Tinte direkt auf die Isolierungsschicht geschrieben wird. Dieses Schreiben kann gegenüber dem Trocknungsmittelbehälter **30**, zum Beispiel auf dem heißesten Teil der selbstkühlenden Packung, ausgeführt werden. Das Erscheinen der thermochro-

men Tinte bei einem vorgegebenen Temperaturschwellenwert, zum Beispiel 60°C, kann einen Indikator für einen korrekten Betrieb der selbstkühlenden Vorrichtung darstellen.

**[0042]** Es kann auch vorgesehen werden, die thermochrome Beschriftung gegenüber dem Hohlraum **10** anzuordnen, welcher das Getränk zum Verbrauch enthält, und sie unter einem bestimmten Schwellenwert, zum Beispiel 10°C, zu aktivieren, um einen Indikator für einen idealen Verbrauch des Getränks zu erzeugen.

**[0043]** Eine mögliche Alternative besteht darin, die Wärmeisolationsschicht **35** direkt durch die Wände eines Behälters zu realisieren, welche den dritten Hohlraum **30** ausbilden.

**[0044]** Die vorliegende Erfindung stellt selbstkühlende Getränkepackungen mit einem effektiven physiologischen Schutz gegen die Risiken einer Verbrennung aufgrund des Anstiegs der Temperatur des Adsorptionsmittels bereit. Um einen äquivalenten Schutz zu erzielen, welcher sich innerhalb des metallischen Adsorptionsmittelbehälters befindet, müsste eine Wärmeisolation eine fünfmal größere Widerstandsfähigkeit aufweisen, was ein größeres Volumen in der Vorrichtung und mehr Material erfordern würde.

**[0045]** Die erfindungsgemäße Wärmeisolationsschicht ermöglicht die Verwendung eines effizienten Adsorptionsmittels, wie z.B. Zeolith, ohne Rückgriff auf eine Wärmesenke zu benötigen, welche die Herstellung der Vorrichtung deutlich kompliziert.

**[0046]** Darüber hinaus macht es die erfindungsgemäße Wärmeisolationsschicht möglich, den Kühlprozess natürlich fortzusetzen und sorgt daher für eine Zugabe zu dem anfänglichen raschen Kühlen, um das Getränk während seines Verbrauchs kalt zu halten.

## Patentansprüche

1. Selbstkühlende Packungsvorrichtung aufweisend:

- einen ersten Hohlraum (**10**), welcher ein Verbrauchsprodukt enthält,
- einen zweiten Hohlraum (**20**), welcher einen Wärmetauscher ausbildet und eine Kühlmittelflüssigkeit und ihren Dampf enthält,
- einen dritten Hohlraum (**30**), welcher eine Außenwand aufweist und ein Adsorptionsmittel (**31**) zum Pumpen des Dampfes enthält,
- Mittel (**50**), um zum Betrieb der Vorrichtung den zweiten Hohlraum mit dem dritten Hohlraum in Verbindung zu setzen,

**dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Hohlraum (**30**) mit einer äußeren Wärmeisolationsschicht (**35**)

versehen ist, welche für einen physiologischen Schutz gegen Verbrennungen sorgt und derart entworfen ist, dass während des Betriebes der Vorrichtung der Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel (31) durch die Außenwand des dritten Hohlraumes (30) und durch die äußere Isolierungsschicht (35) größer oder gleich dem Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel (31) zu dem zweiten (20) und ersten (10) Hohlraum ist.

2. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der äußeren Oberfläche der Isolierungsschicht (35) während des Betriebs der Vorrichtung auf mehr als 70°C ansteigt.

3. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) eine thermische Leitfähigkeit von  $500\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  oder weniger aufweist.

4. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die thermische Leitfähigkeit der Isolierungsschicht zwischen 20 und  $60\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  liegt.

5. Selbstkühlende Packung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) eine Dicke zwischen 0,5 und 1,5mm aufweist.

6. Selbstkühlende Packung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) eine variable Dicke aufweist.

7. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) ein Material aufweist, welches bei einer Temperatur zwischen 40°C und 80°C schmilzt.

8. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht aus mindestens zwei Schichten besteht, wobei eine von diesen das schmelzende Material aufweist.

9. Selbstkühlende Packung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) eine Dicke zwischen 3 und 10mm aufweist.

10. Selbstkühlende Packung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) den dritten Hohlraum (30) umgibt, welcher aus einem Metallbehälter besteht.

11. Selbstkühlende Packung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich

die Wärmeisolationsschicht (35) um den ersten Hohlraum (10) herum erstreckt.

12. Selbstkühlende Packung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) eine thermochrome Beschriftung (36) aufweist.

13. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Beschriftung (36) gegenüber dem dritten Hohlraum (30) angeordnet ist.

14. Selbstkühlende Packung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Beschriftung (36) gegenüber dem ersten Hohlraum (10) angeordnet ist.

15. Selbstkühlende Packung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht (35) aus Karton und/oder Papier und/oder Kunststoff besteht.

16. Verfahren zum Kühlen des Inhalts einer Packung, die Schritte umfassend:

– Bereitstellen einer Packung, welche einen ersten Hohlraum, welcher ein zu kühlendes Produkt enthält, einen zweiten Hohlraum, welcher einen Wärmetauscher ausbildet und eine Kühlmittelflüssigkeit und ihren Dampf enthält, und einen dritten Hohlraum, welcher eine Außenwand aufweist und ein Adsorptionsmittel enthält, aufweist, wobei der dritte Hohlraum mit einer äußeren Wärmeisolationsschicht versehen wird;

– in Verbindung Setzen des dritten Hohlraums mit dem zweiten Hohlraum;

– Abkühlen des Produkts in dem ersten Hohlraum, indem Dampf der Kühlmittelflüssigkeit mittels des Adsorptionsmittels gepumpt wird;

– Vermeiden eines wieder Erwärmens des gekühlten Produkts in dem ersten Hohlraum, indem ermöglicht wird, dass der Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel durch die Außenwand des dritten Hohlraumes und durch die äußere Wärmeisolationsschicht größer oder gleich dem Wärmestrom von dem Adsorptionsmittel zu dem zweiten und ersten Hohlraum ist;

– Vermeiden einer übermäßigen äußeren Temperatur des dritten Hohlraumes, welcher das Adsorptionsmittel enthält, indem ermöglicht wird, dass ein thermischer Gradient über der Isolierungsschicht in einem Bereich von 20°C bis 50°C liegt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig 1

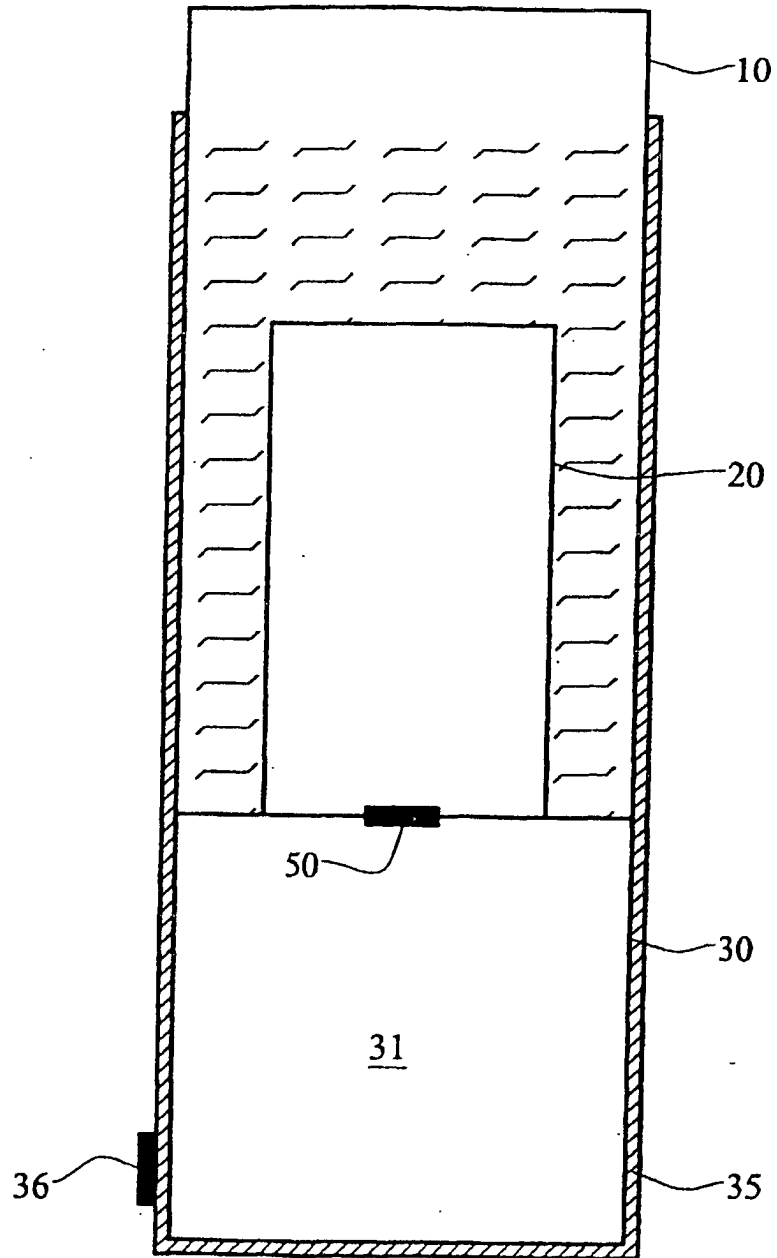


Fig 2

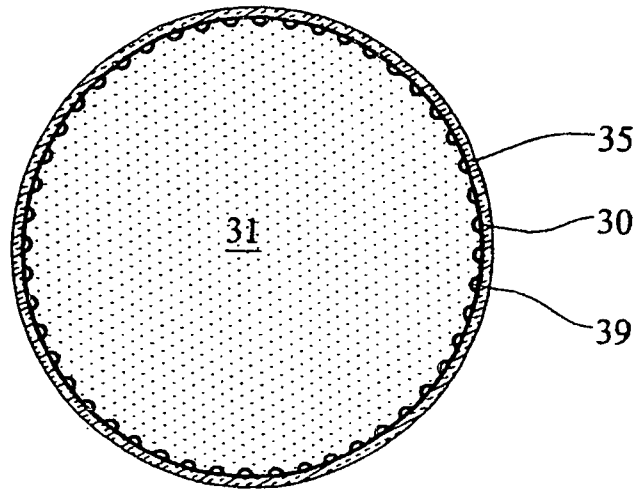


Fig 3

