

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. März 2005 (24.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/026605 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16L 59/065**,
E04B 1/80, F25D 23/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010017

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. September 2004 (08.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 42 859.3 15. September 2003 (15.09.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BASF Aktiengesellschaft** [DE/DE]; 67056
Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FECHNER, Frank**
[DE/DE]; Horstmannring 37, 49448 Lemförde (DE).
FRITZ, Ralf [DE/DE]; Wettersteinstr. 12a, 86926
Greifenberg (DE). **BIEDERMANN, Anja** [DE/DE];
Schlosswiese 7, 49356 Diepholz (DE). **KROGMANN,**
Jörg [DE/DE]; Brinkstrasse 48, 49393 Lohne (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: THERMALLY INSULATING MOLDED ELEMENT

(54) Bezeichnung: FORMKÖRPER ZUR WÄRMEISOLATION

(57) Abstract: The invention relates to molded elements comprising a hard compact polyurethane or a rigid polyurethane foam having a compact skin and a cellular core. The inventive molded elements are characterized in that they contain at least one vacuum insulation panel.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung sind Formkörper, bestehend aus einem harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens ein Vakuumisulationspaneel enthalten.



WO 2005/026605 A1

Formkörper zur Wärmeisolation

Die Erfindung betrifft Formkörper zur Wärmeisolation, enthaltend mindestens ein Vakuumisulationspaneel.

5

Vakuumisolationseinheiten, auch als Vakuumisulationspaneele bezeichnet, werden in zunehmenden Maße zur Wärmeisolation eingesetzt. Sie finden unter anderem Anwendung für Kühlgerätegehäuse, Behälter für Kühlfahrzeuge, Kühlboxen, Kühlzellen oder Fernwärmerohre. Aufgrund ihrer geringeren Wärmeleitfähigkeit bieten sie Vorteile gegenüber üblichen Dämmstoffen. So liegt das Energieeinsparpotential gegenüber geschlossenzelligen Polyurethan-Hartschaumstoffen üblicherweise bei etwa 20-30%.

10

Solche Vakuumisolationseinheiten bestehen in der Regel aus einem wärmeisolierenden Kernmaterial, beispielsweise offenzelligem Polyurethan (PUR)-Hartschaum, offenzelligem extrudiertem Polystyrolschaum, Kieselgelen, Glasfasern, Kunststoffschüttungen, gepreßtem Mahlgut aus PUR-Hartschaum bzw. -Halbhartschaum, Perlite, welches in eine gasdichte Folie verpackt, evakuiert und luftdicht eingeschweißt wird. Das Vakuum sollte kleiner 100 mbar sein. Bei diesem Vakuum kann eine Wärmeleitfähigkeit der Paneele je nach Struktur und Porengröße des Kernmaterials von unter 10 mW/mK erreicht werden.

15

20

Zur Wärmeisolierung werden die Vakuumisulationspaneele üblicherweise in das zu isolierende Bauteil eingebracht und dort fixiert. Die oben beschriebenen Bauteile zur Wärmeisolierung bestehen zumeist aus zwei kompakten Schichten, vorzugsweise Metallblechen oder Kunststoffen, wie Polystyrol.

25

In EP 434 225 wird das in der Technik übliche Verfahren zur Herstellung von Bauteilen zur Wärmeisolierung beschrieben. Dazu wird das Vakuumisulationspaneel auf mindestens eine der Seitenwände aufgeklebt und der verbleibende Hohlraum mit Polyurethan-Hartschaum ausgeschäumt, da er sonst als Wärmebrücke wirken würde. Außerdem ist das Ausschäumen für den Verbund der beiden Seitenwände des Bauteils notwendig.

30

Ein Verzicht auf eine der beiden Seitenwände ist nicht möglich, da es ansonsten zu einer Wasserdampfdiffusion in den Polyurethan-Hartschaum kommen würde, was einen starken Anstieg der Wärmeleitfähigkeit zur Folge hätte.

35

Nachteilig an diesem und ähnlichen Verfahren ist, daß das Fixieren der Vakuumisulationspaneele an den Seitenwänden einen zusätzlichen Arbeitsschritt bedeutet. Da eine Beschädigung der Vakuumisulationspaneele unbedingt vermieden werden muß, erfolgt das Einlegen und Fixieren in die Bauteile zumeist manuell.

40

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei dieser Verfahrensweise zwei Isoliermaterialien mit unterschiedlichem Isolierverhalten eingesetzt werden. Dadurch kann das Potential der Vakuumisulationspaneele nicht voll ausgeschöpft werden.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Formkörper zur Wärmeisolation zu entwickeln, die eine sehr niedrige Wärmeleitfähigkeit aufweisen und einfach herzustellen sind.

- 10 Die Aufgabe konnte überraschenderweise gelöst werden, indem ein Vakuumisulationspaneel mit einem harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern komplett umhüllt wird.

- 15 Gegenstand der Erfindung ist demzufolge ein Formkörper, bestehend aus einem harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern, enthaltend ein mindestens Vakuumisulationspaneel.

- 20 Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern, bestehend aus einem harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern, enthaltend ein mindestens Vakuumisulationspaneel, umfassend die Schritte

- a) Einbringen mindestens eines Vakuumisulationspaneels in eine Form,
- b) Befüllen der Form mit den Ausgangskomponenten für ein hartes kompaktes Polyurethan oder einen Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern,
- c) Schließen der Form,
- 30 d) Entnahme des Formkörpers aus der Form nach dem Aushärten des harten kompakten Polyurethans oder des Polyurethan-Hartschaumstoffs mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern.

- 35 Gegenstand der Erfindung ist weiterhin die Verwendung der erfindungsgemäßen Formkörper zur Herstellung von Kühlvorrichtungen. Als Kühlvorrichtungen gelten Kühlgeräte, wie Kühlschränke oder Tiefkühltruhen, Kühlfahrzeuge, Kühlboxen, Kühlzellen oder Fernwärmerohre.

- 40 Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper können die üblichen und bekannten Vakuumisulationspaneele eingesetzt werden. Ihre Herstellung erfolgt, wie oben beschrieben, durch Einhüllen eines wärmeisolierenden Kernmaterials, beispielsweise offenzelligem Polyurethan (PUR)-Hartschaum, offenzelligem extrudiertem Polystyrol-

- schaum, Kieselgelen, Glasfasern, Kunststoffschüttungen, gepreßtem Mahlgut aus PUR-Hartschaum bzw. -Halbhartschaum, Perlite, in eine gasdichte Folie, Evakuierung und luftdichtes Verschließen, zumeist durch Einschweißen oder Verkleben. Das Vakuum sollte im Vakuumisulationspaneel sollte kleiner 100 mbar sein. Um das Vakuum auch über eine längere Zeit aufrecht zu erhalten, ist es üblich, den Vakuumisulationspaneelen zusätzlich Gettermaterialien, beispielsweise Aktivkohle, zuzusetzen. Derartige Vakuumisulationspaneele sind beispielsweise in WO 97/36129 oder WO 99/61503 beschrieben.
- 10 Die zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper eingesetzten Polyurethan-Hartschaumstoffe mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern, auch als Polyurethan-Hartintegralschaumstoffe bezeichnet, ihre Herstellung und Anwendung sind beispielsweise beschrieben im Kunststoffhandbuch, Band 7 „Polyurethane“, 3. Auflage 1993, Carl Hanser Verlag München Wien, im Kapitel 7.4. Die harten kompakten Polyurethane unterscheiden sich von den Polyurethan-Hartintegralschaumstoffen durch das Fehlen von Treibmitteln in der Rezeptur.
- 15 Die Herstellung derartiger Polyurethane erfolgt üblicherweise durch Umsetzung von Polyisocyanaten, insbesondere 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat oder seinen Derivaten, mit kurzkettigen Polyetheralkoholen in Gegenwart von Katalysatoren, Treibmitteln sowie, falls erforderlich, Vernetzern sowie Hilfs- und/oder Zusatzstoffen.
- 20 Die genannten Polyurethane werden zumeist zur Herstellung von Gehäusen, Sportgeräten, insbesondere Skiern, und für Möbel eingesetzt.
- 25 Zu den zur Herstellung der harten kompakten Polyurethane oder Polyurethan-Hartschaumstoffe mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern eingesetzten Ausgangsverbindungen ist im einzelnen folgendes zu sagen.
- 30 Als Polyisocyanate können prinzipiell alle bekannten und gebräuchlichen aliphatischen und insbesondere aromatischen Isocyanate mit mindestens zwei Isocyanatgruppen im Molekül eingesetzt werden. Zur Herstellung von harten Polyurethan-Integralschaumstoffen wird zumeist Diphenylmethandiisocyanat oder Mischungen von Diphenylmethandiisocyanat mit Polyphenylenpolymethylenpolyisocyanaten eingesetzt. Die Isocyanate können als reine Verbindungen oder in modifizierter Form eingesetzt werden.
- 35 Die Modifizierung der Polyisocyanate kann beispielsweise durch Einbau von Allophanat-, Urethan- oder Isocyanuratgruppen erfolgen.
- 40 Als Verbindungen mit mindestens zwei mit Isocyanatgruppen reaktiven Wasserstoffatomen kommen vorzugsweise Polyetheralkohole und/oder Polyesteralkohole zum Einsatz.

Die Polyetheralkohole besitzen insbesondere eine Funktionalität im Bereich zwischen 2,5 und 5, vorzugsweise zwischen 2,5 und 4. Die Molmasse (M_w) der Polyetheralkohole liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 150 und 650, insbesondere zwischen 200 und 600, und ihre Viskosität bei 25 °C liegt vorzugsweise im Bereich 250 und 7000 mPa·s, insbesondere zwischen 350 und 6500 mPa·s, bestimmt nach DIN 53019. Die Herstellung dieser Polyetheralkohole erfolgt nach allgemein bekannten Verfahren, insbesondere durch Anlagerung niederer Alkylenoxide, vorzugsweise Propylenoxid und/oder Ethylenoxid, an H-funktionelle Startsubstanzen. Bevorzugt eingesetzte Startsubstanzen sind 3- bis 5-funktionelle Alkohole oder Amine, beispielsweise Glycerin, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, Sorbit oder Ethylendiamin oder beliebige Mischungen aus Alkoholen und/oder Aminen.

Als Polyesteralkohole werden insbesondere solche mit einer Hydroxylzahl im Bereich zwischen 150 und 350 mgKOH/g und einer Viskosität bei 25°C, bestimmt nach DIN 53019, im Bereich zwischen 2000 und 10000 mPa·s, eingesetzt.

Ihre Herstellung erfolgt nach bekanntem Verfahren durch Umsetzung von mehrfunktionellen Carbonsäuren mit mehrfunktionellen Alkoholen. Als mehrfunktionelle Carbonsäuren werden insbesondere Dicarbonsäuren und/oder ihre Derivate, vorzugsweise Phtalsäure, Phtalsäureanhydrid oder Adipinsäure eingesetzt. Als mehrfunktionelle Alkohole werden insbesondere Diole, beispielsweise Ethylenglykol und seine höheren Homologen, Propylenglykol und seine höheren Homologen, Butandiole, oder höhere Alkandiole, insbesondere solche mit bis zu 10 Kohlenstoffatomen in der Alkankette, eingesetzt. Zur Erhöhung der Funktionalität der Polyesteralkohole können auch geringe Mengen an drei- oder höherfunktionellen Alkoholen eingesetzt werden.

Zumeist werden als Verbindungen mit mindestens zwei mit Isocyanatgruppen reaktiven Wasserstoffatomen ausschließlich Polyetheralkohole eingesetzt. Dabei ist es möglich, nur einen Polyetheralkohol oder Mischungen aus mindestens zwei Polyetheralkoholen einzusetzen.

Als Verbindungen mit mindestens zwei mit Isocyanatgruppen reaktiven Wasserstoffatomen können neben den oben beschriebenen Polyetheralkoholen und Polyesteralkoholen auch noch sogenannte Kettenverlängerer und Vernetzter eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um niedermolekulare H-funktionelle Verbindungen. Das Molekulargewicht dieser Verbindungen liegt im Bereich zwischen 62 und dem der oben beschriebenen Polyetheralkohole und Polyesteralkohole. Als Kettenverlängerer kommen zumeist Diole zum Einsatz, als Vernetzer mindestens dreifunktionelle Alkohole und/oder Amine.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im Falle der Polyurethan-Hartintegralschaumstoffe in Anwesenheit von Treibmitteln, Katalysatoren sowie, falls erforderlich, Hilfs- und/oder Zusatzstoffen durchgeführt.

- 5 Als Treibmittel kann beispielsweise Wasser verwendet werden, das mit Isocyanatgruppen unter Abspaltung von Kohlendioxid reagiert. An Stelle von, vorzugsweise jedoch in Kombination mit Wasser können auch sogenannte physikalische Treibmittel eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um gegenüber den Einsatzkomponenten inerte Verbindungen, die zumeist bei Raumtemperatur flüssig sind und bei den Bedingungen der
- 10 Urethanreaktion verdampfen. Vorzugsweise liegt der Siedepunkt dieser Verbindungen unter 110°C, insbesondere unter 80 °C. Zu den physikalischen Treibmitteln zählen auch inerte Gase, die in den in die Einsatzkomponenten eingebracht beziehungsweise in ihnen gelöst werden, beispielsweise Kohlendioxid, Stickstoff oder Edelgase.
- 15 Die bei Raumtemperatur flüssigen Verbindungen werden zumeist ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Alkane und/oder Cycloalkane mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen, Dialkylether, Ester, Ketone, Acetale, Fluoralkane mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, und Tetraalkylsilane mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen in der Alkylkette, insbesondere Tetramethylsilan.
- 20 Als Beispiele für physikalische Treibmittel seien genannt Propan, n-Butan, iso- und Cyclobutan, n-, iso- und Cyclopentan, Cyclohexan, Dimethylether, Methylethylether, Methylbutylether, Ameisensäuremethylester, Aceton, sowie Fluoralkane, die in der Troposphäre abgebaut werden können und deshalb für die Ozonschicht unschädlich
- 25 sind, wie Trifluormethan, Difluormethan, 1,1,1,3,3-Pentafluorbutan, 1,1,1,3,3-Pentafluorpropan, 1,1,1,2-Tetrafluorethan, Difluorethan und Heptafluorpropan. Die genannten physikalischen Treibmittel können allein oder in beliebigen Kombinationen untereinander eingesetzt werden.
- 30 Als Katalysatoren werden insbesondere Verbindungen eingesetzt, welche die Reaktion der Isocyanatgruppen mit den mit Isocyanatgruppen reaktiven Gruppen stark beschleunigen. Insbesondere eingesetzt werden organische Metallverbindungen, vorzugsweise organische Zinnverbindungen, wie Zinn(II)-salze von organischen Säuren.
- 35 Weiterhin können als Katalysatoren stark basische Amine eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind sekundäre aliphatische Amine, Imidazole, Amidine, Triazine sowie Alkanolamine.
- Die Katalysatoren können, je nach Erfordernis, allein oder in beliebigen Mischungen
- 40 untereinander eingesetzt werden.

Als Hilfsmittel und/oder Zusatzstoffe kommen die für diesen Zweck an sich bekannten Stoffe, beispielsweise oberflächenaktive Substanzen, Schaumstabilisatoren, Zellregler, Füllstoffe, beispielsweise mineralische Füllstoffe, wie Kreide oder Schwerspat, oder Mikrohohlkugeln, Pigmente, Farbstoffe, Flammenschutzmittel, Hydrolyseschutzmittel, Antistatika, fungistatisch und bakteriostatisch wirkende Mittel zum Einsatz.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper werden die Polyisocyanate und die Verbindungen mit mindestens zwei mit Isocyanatgruppen reaktiven Wasserstoffatomen vermischt und in eine Form gefüllt, in die vorher ein Vakuumisulationspaneel eingebracht wurde. Nach dem Einfüllen der Aufbaukomponenten wird die Form geschlossen und das Polyurethan lässt man aushärten. Nach dem Aushärten wird die Form geöffnet und das Formteil entnommen.

Die Umsetzung der Polyisocyanate mit den Verbindungen mit mindestens zwei mit Isocyanatgruppen reaktiven Wasserstoffatomen wird vorzugsweise bei einem Isocyanatindex im Bereich zwischen 90 und 150, besonders bevorzugt zwischen 95 und 130, durchgeführt.

In der Technik ist es üblich, die Verbindungen mit mindestens zwei mit Isocyanatgruppen reaktiven Wasserstoffatomen mit den Kettenverlängerern, den Vernetzern, Katalysatoren, Treibmitteln sowie den Hilfs- und/oder Zusatzstoffen zu einer sogenannten Polyolkomponente zu vereinigen und diese mit den Polyisocyanaten zur Umsetzung zu bringen. Es ist jedoch prinzipiell auch möglich, alle oder einige der genannten Einsatzstoffe einzeln zu dosieren.

Die Vermischung der Reaktionskomponenten vor dem einbringen in die Form kann im einfachsten Fall durch manuelles Rühren erfolgen. In der Technik ist es jedoch üblich, die Vermischung mittels Dosiervorrichtungen, zumeist Mischköpfen, durchzuführen. Derartige Vorrichtungen sind allgemein bekannt und handelsüblich.

Die Temperatur zur Aushärtung zum Polyurethan liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 40 und 130°C.

Die für die erfindungsgemäßen Formteile eingesetzten Polyurethan-Hartschaumstoffe mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern haben zumeist eine Dichte im Bereich zwischen 200 und 800 kg/m³, vorzugsweise zwischen 200 und 700 kg/m³. Die Dichte der kompakten Polyurethane liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 700 und 1200 kg/m³.

Die erfindungsgemäßen Formteile können in der für den jeweiligen Einsatzzweck erforderlichen Form hergestellt werden. Eine Bearbeitung nach der Entformung ist nicht mehr erforderlich. Vorzugsweise ist das Vakuumisulationspaneel vollständig vom har-

ten kompakten Polyurethan oder dem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern umschlossen.

5 Da die Formteile selbsttragend sind, ist eine Einhausung in Metall- oder Kunststoffgehäuse, wie bei herkömmlichen Kühlbehältern, nicht erforderlich. Die das Paneel umgebende Folie ist undurchlässig für Wasserdampf ist, deshalb kommt es auch zu keiner Diffusion von Wasserdampf ins Innere des Vakuumisulationspaneels.

10 Die Formkörper können bereits durch die Formung Öffnungen für Beschläge, wie Türgriffe, Scharniere oder ähnliches enthalten, so daß sie ohne Probleme zu den gewünschten Vorrichtungen zur Wärmeisolation zusammengesetzt werden können.

15 Die kompakten Polyurethane und Polyurethan-Hartschaumstoffe mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern können eingefärbt werden, indem mindestens einer der Aufbaukomponenten Farbstoffe zugesetzt werden. Es ist auch möglich, die Oberflächen der erfindungsgemäßen Formteile zu lackieren.

20 In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann eine der Seiten, bevorzugt die Innenseite, eine Schicht aus Metall oder Kunststoff sein. Dies ist insbesondere dann bevorzugt, wenn es auf eine gute Reinigungsmöglichkeit des Innenraums ankommt. In diesem Fall wird diese Schicht mit in die Form eingelegt. Dies kann vor dem Eintragen der Aufbaukomponenten oder vor dem Schließen der Form erfolgen.

25 Die erfindungsgemäßen Formkörper weisen eine sehr gering Wärmeleitfähigkeit auf. Sie sind einfach herzustellen, mechanisch stabil haben ein geringes Gewicht.

Die Erfindung soll an den nachfolgenden Beispielen näher beschrieben werden.

Beispiel 1

30 In eine Form mit den Maßen 600x1200x40 mm wird ein Vakuumisulationspaneel mit den Maßen 596x1196x36mm eingebracht und fixiert. Danach wird die Form geschlossen und 3000 g Polyurethansystem in die Form eingefüllt.

35 Das Polyurethansystem wies folgende Zusammensetzung auf:

Polyolkomponente: eine Mischung aus
19,36 Gewichtsteilen eines Graft-Polyols mit einer Hydroxylzahl von 20 mgKOH/g, hergestellt durch in-situ Polymerisation von Styrol und Acrylnitril in einem mit Glycerin gestarteten Ethylenoxid und Propylenoxid enthaltenden Polyetheralkohol
40 25,97 Gewichtsteilen eines Polyetheralkohols mit einer Hydroxylzahl von 27 mgKOH/g, hergestellt durch Anlagerung von Ethylenoxid und Propylenoxid an Glycerin

8

20,0 Gewichtsteilen eines Polyetheralkohols mit einer Hydroxylzahl von 750 mgKOH/g, hergestellt durch Anlagerung von Propylenoxid an Ethylendiamin

10,0 Gewichtsteilen Dipropylenglykol

10,0 Gewichtsteilen Diethylenglykol

5 8 Gewichtsteilen inneres Trennmittel

3 Gewichtsteilen Katalysator Dabco® 33 LV

6 Gewichtsteilen Schwarzpaste und

0,15 Gewichtsteilen Wasser.

10 Isocyanat: Lupranat M20W® der BASF AG

Die Umsetzung erfolgte bei einem Index von 110. Nach 200 s wurde das Teil entformt.

Der eingesetzte Schaum hatte eine freigeschäumte Rohdichte von 600-700 g/l.

15

Der resultierende Formkörper hatte eine kompakte Außenhaut und einen zelligen Kern.

Patentansprüche

1. Formkörper, bestehend aus einem harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens ein Vakuumisulationspaneel enthalten.
5
2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuumisulationspaneel vollständig vom harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern umschlossen ist.
10
3. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyurethan-Hartschaumstoffe mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern eine Dichte im Bereich zwischen 200 und 800 kg/m³ aufweisen.
15
4. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie Öffnungen für Beschläge aufweisen.
- 20 5. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie selbsttragend sind.
6. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern, bestehend aus einem harten kompakten Polyurethan oder einem Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern, enthaltend ein mindestens Vakuumisulationspaneel, umfassend die Schritte
25
 - a) Einbringen mindestens eines Vakuumisulationspaneels in eine Form,
 - 30 b) Befüllen der Form mit den Ausgangskomponenten für ein hartes kompaktes Polyurethan oder einen Polyurethan-Hartschaumstoff mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern,
 - c) Schließen der Form,
35
 - d) Entnahme des Formkörpers aus der Form nach dem Aushärten des harten kompakten Polyurethans oder des Polyurethan-Hartschaumstoffs mit kompakter Außenhaut und zelligem Kern.
- 40 7. Verwendung von Formkörpern nach Anspruch 1 zur Herstellung von Kühlvorrichtungen.

8. Verwendung von Formkörpern nach Anspruch 1 zur Herstellung von Kühlschränken, Tiefkühltruhen, Kühlfahrzeugen, Kühlboxen, Kühlzellen oder Fernwärmerohren.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F16L59/065 E04B1/80 F25D23/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16L E04B F25D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 06, 31 July 1995 (1995-07-31) -& JP 07 071867 A (FUJITSU GENERAL LTD), 17 March 1995 (1995-03-17) abstract; figures 1-3 -----	1-3, 5-8
X	US 4 492 725 A (YONENO HIROSHI ET AL) 8 January 1985 (1985-01-08) column 3, line 17 - line 47; figures 1-3 -----	1-3, 5-8
X	US 5 866 228 A (AWATA MITSURU) 2 February 1999 (1999-02-02) column 5, line 16 - line 43; figures 1,2 ----- -/--	1-3, 5-8
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 December 2004		Date of mailing of the international search report 28/12/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Untermann, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010017

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 252 408 A (BRIDGES JOHN A ET AL) 12 October 1993 (1993-10-12) column 12, line 28 - column 13, line 15; figures 3,6 -----	1-3,5-8
X	US 5 875 599 A (JUTTE RALPH ET AL) 2 March 1999 (1999-03-02) column 4, line 35 - line 62; figures 1,6-8 -----	1-8
X	US 5 107 649 A (BENSON DAVID K ET AL) 28 April 1992 (1992-04-28) column 8, line 50 - line 68; figure 15 -----	1-3,5-8
A	EP 0 513 573 A (BASF AG) 19 November 1992 (1992-11-19) the whole document -----	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010017

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 07071867	A	17-03-1995	NONE	
US 4492725	A	08-01-1985	JP 1046759 B JP 1576504 C JP 59017095 A JP 59121296 A DE 3379419 D1 EP 0099574 A2	11-10-1989 24-08-1990 28-01-1984 13-07-1984 20-04-1989 01-02-1984
US 5866228	A	02-02-1999	CA 2154450 A1 CN 1118622 A ,B DE 69416506 D1 DE 69416506 T2 EP 0682206 A1 WO 9514881 A1	01-06-1995 13-03-1996 25-03-1999 08-07-1999 15-11-1995 01-06-1995
US 5252408	A	12-10-1993	US 5500305 A	19-03-1996
US 5875599	A	02-03-1999	CA 2231446 A1 EP 0852642 A1 JP 11512794 T WO 9712100 A1	03-04-1997 15-07-1998 02-11-1999 03-04-1997
US 5107649	A	28-04-1992	AU 645481 B2 AU 3559089 A CA 1328724 C DE 68928547 D1 DE 68928547 T2 EP 0425499 A1 JP 2736468 B2 JP 4503701 T WO 8909860 A1 US 5477676 A US 5562154 A US 5433056 A US 5643485 A US 5157893 A US 5813454 A US 5175975 A US 5318108 A	20-01-1994 03-11-1989 26-04-1994 19-02-1998 23-04-1998 08-05-1991 02-04-1998 02-07-1992 19-10-1989 26-12-1995 08-10-1996 18-07-1995 01-07-1997 27-10-1992 29-09-1998 05-01-1993 07-06-1994
EP 0513573	A	19-11-1992	DE 4115456 A1 AT 144270 T DE 59207363 D1 DK 513573 T3 EP 0513573 A1 ES 2093136 T3 JP 3240179 B2 JP 5186548 A KR 212388 B1	12-11-1992 15-11-1996 21-11-1996 18-11-1996 19-11-1992 16-12-1996 17-12-2001 27-07-1993 02-08-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16L59/065 E04B1/80 F25D23/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16L E04B F25D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 06, 31. Juli 1995 (1995-07-31) -& JP 07 071867 A (FUJITSU GENERAL LTD), 17. März 1995 (1995-03-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-3, 5-8
X	US 4 492 725 A (YONENO HIROSHI ET AL) 8. Januar 1985 (1985-01-08) Spalte 3, Zeile 17 - Zeile 47; Abbildungen 1-3 -----	1-3, 5-8
X	US 5 866 228 A (AWATA MITSURU) 2. Februar 1999 (1999-02-02) Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 43; Abbildungen 1,2 -----	1-3, 5-8
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Untermann, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010017

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 252 408 A (BRIDGES JOHN A ET AL) 12. Oktober 1993 (1993-10-12) Spalte 12, Zeile 28 - Spalte 13, Zeile 15; Abbildungen 3,6 -----	1-3,5-8
X	US 5 875 599 A (JUTTE RALPH ET AL) 2. März 1999 (1999-03-02) Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 62; Abbildungen 1,6-8 -----	1-8
X	US 5 107 649 A (BENSON DAVID K ET AL) 28. April 1992 (1992-04-28) Spalte 8, Zeile 50 - Zeile 68; Abbildung 15 -----	1-3,5-8
A	EP 0 513 573 A (BASF AG) 19. November 1992 (1992-11-19) das ganze Dokument -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07071867	A	17-03-1995	KEINE	
US 4492725	A	08-01-1985	JP 1046759 B	11-10-1989
			JP 1576504 C	24-08-1990
			JP 59017095 A	28-01-1984
			JP 59121296 A	13-07-1984
			DE 3379419 D1	20-04-1989
			EP 0099574 A2	01-02-1984
US 5866228	A	02-02-1999	CA 2154450 A1	01-06-1995
			CN 1118622 A ,B	13-03-1996
			DE 69416506 D1	25-03-1999
			DE 69416506 T2	08-07-1999
			EP 0682206 A1	15-11-1995
			WO 9514881 A1	01-06-1995
US 5252408	A	12-10-1993	US 5500305 A	19-03-1996
US 5875599	A	02-03-1999	CA 2231446 A1	03-04-1997
			EP 0852642 A1	15-07-1998
			JP 11512794 T	02-11-1999
			WO 9712100 A1	03-04-1997
US 5107649	A	28-04-1992	AU 645481 B2	20-01-1994
			AU 3559089 A	03-11-1989
			CA 1328724 C	26-04-1994
			DE 68928547 D1	19-02-1998
			DE 68928547 T2	23-04-1998
			EP 0425499 A1	08-05-1991
			JP 2736468 B2	02-04-1998
			JP 4503701 T	02-07-1992
			WO 8909860 A1	19-10-1989
			US 5477676 A	26-12-1995
			US 5562154 A	08-10-1996
			US 5433056 A	18-07-1995
			US 5643485 A	01-07-1997
			US 5157893 A	27-10-1992
			US 5813454 A	29-09-1998
			US 5175975 A	05-01-1993
			US 5318108 A	07-06-1994
EP 0513573	A	19-11-1992	DE 4115456 A1	12-11-1992
			AT 144270 T	15-11-1996
			DE 59207363 D1	21-11-1996
			DK 513573 T3	18-11-1996
			EP 0513573 A1	19-11-1992
			ES 2093136 T3	16-12-1996
			JP 3240179 B2	17-12-2001
			JP 5186548 A	27-07-1993
			KR 212388 B1	02-08-1999