



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 20 630 A1** 2004.12.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 20 630.2**
(22) Anmeldetag: **08.05.2003**
(43) Offenlegungstag: **02.12.2004**

(51) Int Cl.7: **F16L 59/06**
E04B 1/80

(71) Anmelder:
Wacker-Chemie GmbH, 81737 München, DE

(74) Vertreter:
Franke, E., Dr., 81737 München

(72) Erfinder:
Henn, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 87448 Waltenhofen, DE; Stuhler, Hubert, 87477 Sulzberg, DE; Klaus, Johann, 87477 Sulzberg, DE; Eyhorn, Thomas, Dipl.-Ing. (FH), 87452 Altusried, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

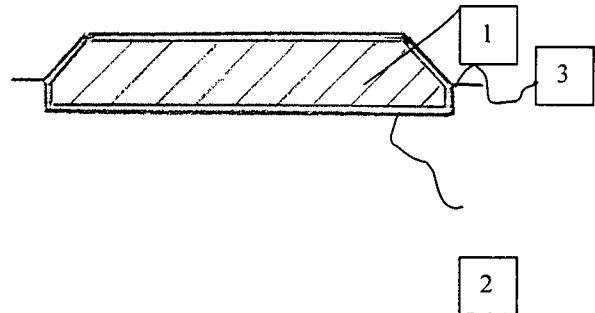
DE-AS 14 347 58
DE 43 42 947 A1
GB 6 25 462 A
JP 07-1 67 377 A
JP 07-1 58 792 A
JP 07-1 13 493 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vakuumisolationspaneel**

(57) Zusammenfassung: Vakuumisolationspaneel, umfassend eine Wärmedämmplatte mit einer flächigen Ober- und Unterseite und einer Schmalseite in einer Umhüllung, bestehend aus einer metallhaltigen Folie, wobei in der Umhüllung ein Unterdruck herrscht, und die Umhüllung die Wärmedämmplatte vakuumdicht umschließt, und die Umhüllung auf der Schmalseite eine Schweißnaht mit einem Folienüberstand aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweißnaht mit Folienüberstand derart angeordnet ist, dass sie ein lückenfreies Zusammensetzen der Vakuumisolationspaneele zu einer isolierenden Umhüllung ermöglicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vakuumisulationspaneel (VIP).

Stand der Technik

[0002] Die Wärmeleitfähigkeit von Dämmplatten lässt sich drastisch reduzieren, wenn im System ein Vakuum vorliegt. Dies ist z.B. aus US 5,950,450, oder DE 4339435 bekannt. Eine kostengünstige Lösung zur Herstellung eines solchen VIPs beinhaltet eine mikroporöse Wärmedämmplatte, welche in eine Verbundfolie vakuumdicht eingeschweißt wird. Als Verbundfolie dient dabei entweder ein vorgefertigter Folienbeutel, meist ein Siegelrandbeutel, oder zwei Folienzuschnitte, welche dem Prozess zugeführt werden. Bei beiden Herstellungsvarianten bleibt nach dem Evakuieren am VIP ein mittlerer Folienüberstand durch die Schweißnähte bzw. durch einen Plattenschwund. Dieser Folienüberstand stört beim Zusammensetzen der VIPs zu isolierenden Umhüllungen wie z.B. Transportboxen, da sich die Wärmedämmplatten nicht lückenfrei aneinanderlegen lassen und es somit zu Wärmebrücken kommt, die die ansonsten hervorragende Isolationswirkung mindern.

[0003] Zur Lösung dieses Problems schlägt DE 10058566 (va-Q-tec) vor, den Folienüberstand durch eine Faltechnik wegzuklappen. Dies ist großtechnisch eine aufwendige und damit teure Lösung.

[0004] Eine andere Möglichkeit den störenden Einfluss der Überstände zu eliminieren besteht darin, beim Zusammenbau einer isolierenden Umhüllung die einzelnen Platten mittels Steckverbindungen aus nicht evakuierten Dämmmaterialien zusammenzufügen. Dies wird in DE 100 58 565 (va-Q-tec) vorgeschlagen.

[0005] Bekannt ist ferner ein kostenintensives Verfahren, bei dem eine vakuumisierte Platte in eine tiefgezogene Mehrschichtfolie eingelegt wird und mit einer ebenen Folie gasdicht verschlossen wird. Dadurch liegt der Folienüberstand immer am äußeren Rand des Paneels. Dieses Verfahren ist auf Grund der tiefgezogenen Folien sehr kostenintensiv und bezogen auf unterschiedliche Geometrien sehr unflexibel. Da Folien, die Metallschichten enthalten, nicht tiefgezogen werden können, sind tiefgezogene Mehrschichtfolien frei von Metallschichten.

Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, einen plattenförmigen, evakuierten und wärmedämmenden Formkörper (Vakuumisulationspaneel) zur Verfügung zu stellen, welcher preisgünstig herzustellen ist und welcher die beschriebenen Nachteile beim Zusammenfügen mehrerer Vakuumisulationspaneel-

le zu einer isolierenden Umhüllung nicht aufweist.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Vakuumisulationspaneel, umfassend eine Wärmedämmplatte mit einer flächigen Ober- und Unterseite und einer Schmalseite in einer Umhüllung, bestehend aus einer metallhaltigen Folie, wobei in der Umhüllung ein Unterdruck herrscht und die Umhüllung die Wärmedämmplatte vakuumdicht umschließt und die Umhüllung auf der Schmalseite eine Schweißnaht mit einem Folienüberstand aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweißnaht mit Folienüberstand derart angeordnet ist, dass sie ein lückenfreies Zusammensetzen der Vakuumisulationspaneele zu einer isolierenden Umhüllungen ermöglicht.

[0008] In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Schweißnaht mit Folienüberstand derart angeordnet, dass sie sich oberhalb oder unterhalb der Mitte der Schmalseite der Wärmedämmplatte befindet. Vorzugsweise ist ein solches VIP zudem dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmplatte am Übergang von Ober- bzw. Unterseite zur Schmalseite keine rechtwinkligen Kanten aufweist. Besonders bevorzugt weist der Übergang von Ober- bzw. Unterseite zur Schmalseite eine Kante mit einem Winkel größer als 90° und einen Winkel kleiner als 90° auf. Bevorzugt ist ein Winkel von 10° bis 70° in Kombination mit einem Winkel von 170° bis 110° . Besonders bevorzugt ist ein Winkel von 45° in Kombination mit einem Winkel von 135° .

[0009] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist die Schmalseite zusätzlich zum Übergang von Ober- bzw. Unterseite zur Schmalseite noch mindestens zwei weitere Kanten auf, wobei diese Kanten beliebig gestaltet sein können. Vorzugsweise handelt es sich um rechtwinklige Kanten (Fig. 6, 7).

[0010] Bei der Wärmedämmplatte handelt es sich beispielsweise um einen offenporigen, organischen und anorganischen Schaum, ein Fasermaterial oder vorzugsweise um Platten aus mikroporösem Isoliermaterial, wie es z.B. aus DE-4432896, US-5911903, EP-B-0937939, EP-B-1004358 oder EP-A-1304315 bekannt ist. Besonders bevorzugt handelt es sich um Mischungen enthaltend pyrogene Kieselsäure, insbesondere bevorzugt pyrogene Kieselsäuren mit einer BET $> 100\text{m}^2/\text{g}$. Die Plattendichte liegt vorzugsweise bei $> 80\text{ kg/m}^3$ (bis 300 kg/m^3).

[0011] Bei der metallhaltigen Folie handelt es sich vorzugsweise um eine Verbundfolie mit einer oder mehreren metallisierten Schichten oder um eine Verbundfolie mit einer Schicht aus Metall, vorzugsweise Aluminium.

[0012] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Paneels, bei dem eine Wärmedämmplatte mit einer flächigen Ob-

er- und Unterseite und einer Schmalseite in eine gasdichte Apparatur zwischen zwei Folienzuschnitte gegeben wird, bei Drücken von 0,05 – 100 mbar evakuiert wird und die Folienzuschnitte allseitig miteinander versiegelt werden, oder in eine gasdichte Apparatur in einen aus einer Ober- und Unterfolie vorgefertigten Folienbeutel mit mindestens einer offenen Seite eingeschoben wird und der Folienbeutel anschließend bei Drücken von 0,05 – 100 mbar evakuiert und an der offenen Seite gasdicht versiegelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmplatte mit Schrägen oder Absätzen oder Radien an der Schmalseite versehen wird und sich dadurch die Umfangslänge der Wärmedämmplatte einseitig derart ändert, dass der Folienüberstand nach dem Verschweißen der Folie oberhalb oder unterhalb der Mitte der Schmalseite liegt.

[0013] Die Folienzuschnitte weisen vorzugsweise eine gleiche Größe auf. Aus Kostengründen ebenso bevorzugt hat der Folienbeutel an der offenen Seite eine gleich lange Ober und Unterseite.

[0014] Durch die unterschiedlichen Umfangslänge der Platte ergibt sich zwangsläufig eine nicht mittige Schweißnaht.

[0015] Der Folienüberstand ist durch diese Änderungen der Form der Wärmedämmplatte somit gezielt positionierbar. Bei herkömmlichen Platten mit rechtwinkligen Kanten liegt der Folienüberstand dagegen immer in der Mitte der Schmalseite, wenn eine preiswerte Folie verwendet wird. Dies gilt nicht für tiefgezogene Folien, die allerdings, wie bereits ausgeführt, aufgrund ihres hohen Preises für eine kostengünstige Lösung nicht in Frage kommen. Tiefgezogene Folien sind im Gegensatz zu den erfindungsgemäß eingesetzten Folien nicht metallhaltig.

[0016] Als alternative Möglichkeit eine nichtmittige Positionierung des Folienüberstandes zu erreichen, ist es, eine der beiden Folienseiten derart zu gestalten, dass sie länger ist, als die andere Folienseite. Da eine derartig Gestaltung der Folien oder des Folienbeutels allerdings sehr kostenintensiv ist, ist eine derartig Ausführung nicht bevorzugt.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die Verwendung preiswerter Folien in Form eines Beutels oder als Folienzuschnitt, wobei der Folienüberstand an der Schweißnaht gezielt dahin positioniert werden kann, wo er nicht stört. Die aus dem Stand der Technik bekannten aufwendigen Umfaltaßnahmen oder Steckverbindungen sind damit nicht mehr notwendig.

[0018] Das Anbringen der Schrägen und Absätze in der Schmalseite der Platte ist weitaus kostensparender möglich als andere Maßnahmen. Die Anbringung der Schrägen und Absätze erfolgt vorzugsweise

durch eine mechanische Bearbeitung einer herkömmlichen Platte oder durch Presswerkzeuge beim Pressen der Platte.

[0019] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Platten mit schräger Schmalseite ist es, dass sich die Maßtoleranzen wie sie bei der Herstellung von VIPs generell kaum vermeiden lassen, nicht negativ auswirken, wenn die VIPs zu flächigen Anwendungen wie Fassadenelementen oder Fußböden aneinandergelagert werden oder zu Behältern aufgebaut werden. Diese Maßtoleranzen führen bei herkömmlichen VIPs zu unerwünschten Spalten und damit Wärmebrücken zwischen den Platten.

[0020] Die Erfindung betrifft somit auch Behälter wie Transportbehälter, oder Kühlschränke, oder flächige Anwendungen wie Fassadenelemente, oder Fußböden, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie fugenfrei aneinandergefügte, erfindungsgemäße VIPs enthalten.

[0021] Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung der erfindungsgemäßen Formkörper in Transportbehältern, Kühlschränken und flächigen Anwendungen wie Fassadenelementen oder Fußböden.

[0022] Die erfindungsgemäßen VIPs eignen sich generell zum Einsatz überall dort, wo ein Folienüberstand am VIP stört. Beispiele dafür sind Transportboxen mit hochwirksamer Wärmedämmung, ebene Fassadenelemente, bestehend aus einer oder mehreren Platten, flächige Aufbauten wie Wand und Boden von z.B. Kühlhäusern, oder Gebäude, wobei mindestens zwei Platten zum Einsatz kommen, welche spiegelbildlich eingebaut werden.

Ausführungsbeispiel

[0023] Die Figuren zeigen verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen VIPs sowie Möglichkeiten sie zu Formkörpern zusammenzufügen.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Wärmedämmplatte (1) mit Umhüllung (2) mit umlaufender Schräge und Absatz an der Schmalseite. Die Folienschweißnaht und der Folienüberstand (3) sind nicht mittig positioniert.

[0025] Fig. 2 zeigt eine Möglichkeit des spaltfreien Zusammenfügens von Einzelplatten gemäß Fig. 1.

[0026] Fig. 3 zeigt die perspektivische Ansicht einer Ecke eines Würfels als Beispiel einer kompletten spaltfreien Fügung z.B. zur Herstellung eines Behälters.

[0027] Fig. 4 zeigt eine Platte mit umlaufender Schräge an der Schmalseite. Die Folienschweißnaht mit Überstand befindet sich ausserhalb der Mitte.

[0028] Fig. 5 zeigt eine Möglichkeit des spaltfreien Zusammenfügens von Einzelplatten gemäß Fig. 4.

[0029] Fig. 6 zeigt eine Platte mit einem umlaufenden Absatz an der Schmalseite. Der Folienüberstand ist mittig, die Schweißnaht ist in einen Absatz auf der Schmalseite der Platte gelegt.

[0030] Fig. 7 zeigt ein spaltfreies Verlegen von mehreren Einzelplatten gemäß Fig. 6. Diese Platten lassen sich z.B. zu einem spaltfreien Behälter zusammenfügen, wobei die Folienüberstände nach innen gelegt werden und somit nicht mehr stören.

[0031] Das folgende Beispiel dient der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel 1:

[0032] Eine Platte aus einem mikroporösen wärmedämmenden Isoliermaterial erhältlich unter der Bezeichnung Wacker WDS SiC NT bei der Firma Wacker Chemie GmbH, München, mit den Maßen $400 \times 400 \times 20 \text{ mm}^3$, wird an den Schmalseiten durch eine mechanische Bearbeitung mit einer 45° Schräge versehen. Das flächige Plattenmaß auf der Oberseite beträgt somit nur noch $360 \times 360 \text{ mm}^2$. Diese Platte wird nach einer Trocknung bei 120°C über 45 Minuten in einen Flachbeutel (Siegelrandbeutel) aus einer metallisierten Hochbarrierefolie mit den Maßen $440 \times 480 \text{ mm}^2$ erhältlich unter der Bezeichnung V08621 bei der Firma Hanita, Israel, eingeschoben und bei einem Druck $< 5 \text{ mbar}$ gasdicht auf der Schmalseite der Platte versiegelt. Das Versiegeln erfolgt dabei mit einer herkömmlichen Verpackungsmaschine zwischen zwei beheizten Schweißbalken bei einer Temperatur $> 90^\circ\text{C}$. Der Folienüberstand der so erhaltenen Platte befindet sich 2 mm oberhalb der großflächigeren Seite, also 8 mm außerhalb der Mitte der Schmalseite.

Patentansprüche

1. Vakuuminisierungspaneel, umfassend eine Wärmedämmplatte mit einer flächigen Ober- und Unterseite und einer Schmalseite in einer Umhüllung, bestehend aus einer metallhaltigen Folie, wobei in der Umhüllung ein Unterdruck herrscht und die Umhüllung die Wärmedämmplatte vakuumdicht umschließt und die Umhüllung auf der Schmalseite eine Schweißnaht mit einem Folienüberstand aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schweißnaht mit Folienüberstand derart angeordnet ist, dass sie ein lückenfreies Zusammensetzen der Vakuuminisierungspaneele zu einer isolierenden Umhüllung ermöglicht.

2. Vakuuminisierungspaneel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweißnaht mit Folienüberstand derart angeordnet wird, dass sie

sich oberhalb oder unterhalb der Mitte der Schmalseite der Wärmedämmplatte befindet.

3. Vakuuminisierungspaneel gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmplatte am Übergang von Ober- bzw. Unterseite zur Schmalseite keine rechtwinkligen Kanten aufweist.

4. Vakuuminisierungspaneel gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang von Ober- bzw. Unterseite zur Schmalseite eine Kante mit einem Winkel größer als 90° und einen Winkel kleiner als 90° , bevorzugt einem Winkel von 10° bis 70° in Kombination mit einem Winkel von 170° bis 110° , besonders bevorzugt ein Winkel von 45° in Kombination mit einem Winkel von 135° , aufweist.

5. Vakuuminisierungspaneel gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseite zusätzlich zum Übergang von Ober- bzw. Unterseite zur Schmalseite noch mindestens zwei weitere Kanten aufweist.

6. Vakuuminisierungspaneel gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Kanten um rechtwinklige Kanten handelt.

7. Vakuuminisierungspaneel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmplatte aus einem offenporigen organischen und anorganischen Schaum, einem Fasermaterial oder vorzugsweise einem mikroporösen Isoliermaterial besteht.

8. Vakuuminisierungspaneel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die metallhaltige Folie eine Verbundfolie mit einer oder mehreren metallisierten Schichten oder eine Verbundfolie mit einer Schicht aus Metall, vorzugsweise Aluminium, ist.

9. Behälter oder flächige Anwendung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie fugenfrei aneinandergedügte Vakuuminisierungspaneele gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 enthält.

10. Verfahren zur Herstellung eines Vakuuminisierungspaneels gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem eine Wärmedämmplatte mit einer flächigen Ober- und Unterseite und einer Schmalseite in eine gasdichte Apparatur zwischen zwei Folienzuschnitte gegeben wird, bei Drücken von $0,05 - 100 \text{ mbar}$ evakuiert wird, und die Folienzuschnitte allseitig miteinander versiegelt werden, oder in eine gasdichten Apparatur in einen aus einer Ober- und Unterfolie vorgefertigten Folienbeutel mit mindestens einer offenen Seite eingeschoben wird und der Folienbeutel anschließend bei Drücken von $0,05 - 100 \text{ mbar}$ evakuiert und an der offenen Seite gasdicht versiegelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmplatte

te mit Schrägen oder Absätzen oder Radien an der Schmalseite versehen wird und sich dadurch die Umfangslänge der Wärmedämmplatte einseitig derart ändert, dass der Folienüberstand nach dem Verschweißen der Folie oberhalb oder unterhalb der Mitte der Schmalseite liegt.

11. Verwendung der Vakuumisulationspaneele gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 in Transportbehältern, Kühlschränken und flächigen Anwendungen wie Fassadenelementen oder Fußböden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

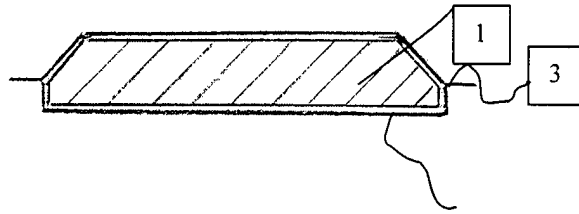


FIG. 2

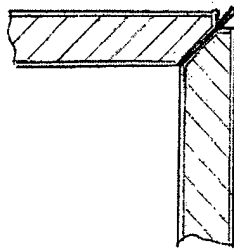


FIG. 3

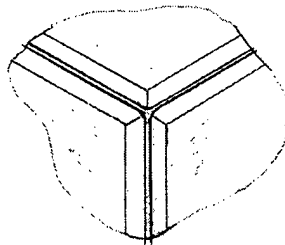


FIG. 4



FIG. 5

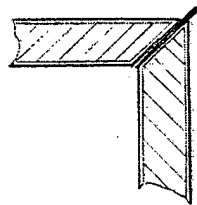


FIG. 6

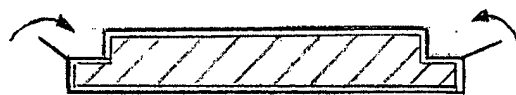


FIG. 7

