

VÁKUUMSZIGETELŐ PANELEK

K I V O N A T

A találmány javított szigetelő tulajdonságú vákuumszigetelő panelekre, az ilyen vákuumszigetelő panelek előállítására alkalmas, gázzáró műanyagfóliára és a vákuumszigetelő panelek hűtő- és fagyasztógépekben történő alkalmazására vonatkozik.

A találmány szerinti fólia legalább 7 rétegből áll, a rétegek alábbi sorrendjében:

- (1) poliolefin ömledékragasztóréteg (I)
- (2) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (3) gázzáró réteg (III)
- (4) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (5) poliolefinréteg (IV)
- (6) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (7) alumíniummal vagy SiO_x képletű szilíciumoxiddal vagy a 2. vagy 3. főcsoportba tartozó fém oxidjával gőzölögtetett, lényegében poliészterből és/vagy poliamidból és/vagy polipropilénből álló réteg (V).

Jellemező: 1 ábra

Rilov



VÁKUUMSZIGETELŐ PANELEK

A találmány javított szigetelő tulajdonságú vákuumszigetelő panelekre, az ilyen vákuumszigetelő panelek előállítására alkalmas, gázzáró műanyagfóliára és a vákuumszigetelő panelek hűtő- és fagyasztógépekben történő alkalmazására vonatkozik.

Vákuumszigetelő panelek („VIP” az angol vacuum insulating panel alapján) mint hővel szemben kiválóan szigetelő anyagok fontosak a hőszigetelés minden területén, különösen azonban a háztartási hűtő- és fagyasztógépekben. A vákuumszigetelő panelek hőszigetelő képessége általában több, mint kétszerese a kemény poliuretánhabénak. A vákuumszigetelő paneleket általában úgy állítják elő, hogy mikroporózus hordozóanyagot fóliával burkolnak be, majd vákuumban behegesztik. A vákuumszigetelő panelen belüli abszolút nyomás 100 Pa alatt szokott lenni, mert csak az ilyen alacsony nyomás biztosítja a szükséges hőszigetelést. A hagyományos vákuumszigetelő panelek két csoportba oszthatók:

EP 0 436 311 A1, ill. DE 40 19 870 A1, EP 0 396 961 B1 és EP 0 446 486 A2, ill. DE 40 08 480 szerinti műanyagfóliával körülvett kicsapott mikroporózus kovasav, és társított alumíniumfóliával burkolt mikrocellás műanyaghab (például US 4,669,632).

A magban kicsapott mikroporózus kovasavat tartalmazó vákuumszigetelő panel hátránya, hogy por alakú anyagból készül és ezért ingadozó vastagságok, a sík felületektől való eltérések lépnek fel, amelyek a hűtő- és fagyasztógépekbe való beszerelést nehezítik.

A belsejükben műanyaghabot tartalmazó vákuumszigetelő panel hátránya, hogy a műanyaghab gáz-, főleg vízgőzabszorbeáló képessége csekély, ezért e más-különböen kiválóan alkalmas VIP-maganyagnak az alkalmazásakor a használt fólia gázzáró képessége nagyon fontos. A műanyagból készült szokásos zárófóliák, mint



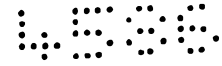
amilyeneket például EP 0 517 026 A1 ír le, nem érik el a követelt gázzáró hatást. A bediffundáló gáz megkötése és a VIP-ben uralkodó alacsony nyomás fenntartása érdekében lehet elhelyezni ugyan a belső rétegbe gázabszorbeáló, ill. a gázzal reakcióba lépő anyagokat („getter”), de ez az intézkedés nem mindig hozza a kívánt eredményt. Ezért a VIP vákuumának fenntartása érdekében teljesen gázzáró réteggént előnyösen társított alumíniumfóliát alkalmaznak. A társított alumíniumfólia azonban a széleken annyi hőt vezet el, hogy a VIP szigetelő teljesítményének egy nagy része elvész. Ez a hatás azonban csak a hőátadás komplett hűtő- vagy fagyasztógépen végzett mérésével mutatható ki. A hővezető tényező DIN 18164 1. és 2. része szerint végzett mérésével a szél-effektus nem állapítható meg.

A fentiek ellenére a magként műanyaghabot tartalmazó vákuumszigetelő panelek piacrészesedése jelentős, mert méreteik pontosan betarthatók és pontosan sík felületű lemezárúként egyszerűen és költségkímélően feldolgozhatók. Mégis a kétoldalú alumíniumfólia szélein történő hőátadás fent említett hátránya gátolja az alumíniumfóliás vákuumszigetelő panelek további elterjedését.

A jelen találmány feladata olyan vákuumszigetelő panel kifejlesztése volt, amely a magként műanyaghabot tartalmazó panel előnyeivel (sík felület, pontos méreteken való előállíthatóság) rendelkezik, de a szigetelőképeség széleken történő hőátadás miatti csökkenését kiküszöböli, ill. lényegesen minimalizálja.

A találmány szerint a fenti feladatot olyan vákuumszigetelő panellel oldottuk meg, amely magként mikroporozus lemezt tartalmaz és a lemez burkolatát erősen gázzáró, legalább 7 rétegből álló műanyagfólia alkot a rétegek alábbi sorrendjében:

- (1) poliolefin ömledékragasztóréteg (I)
- (2) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (3) gázzáró réteg (III)
- (4) ragasztó vagy összekötő réteg (II)



- (5) poliolefinréteg (IV)
- (6) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (7) alumíniummal vagy SiO_x képletű szilíciumoxiddal vagy a 2. vagy 3. főcsoportba tartozó fém oxidjával gőzölgtetett, lényegében poliészterből és/vagy poliamidból és/vagy polipropilénből álló réteg (V).

A találmány szerinti vákuumszigetelő panel elérhető oxigénáteresztés értéke kisebb, mint $0,01 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{nap} \cdot 10^5 \text{ Pa}$, a vízgőz áteresztése $< 0,02 \text{ g}/\text{m}^2 \cdot \text{nap}$, így a találmány szerint előállított panel hőszigetelő hatásának a tartóssága a gyakorlat követelményeinek megfelel. A szigetelő hatásnak a széleken át történő elvesztése, mint ahogy ez társított alumíniumfóliák alkalmazása esetén fellép, nem tapasztalható.

Az ömledékragasztóból álló réteg (I) anyagaként poliolefin-homo- vagy -kopolimerizátumok jöhetnek számításba. Előnyösek az alábbiak: lineáris, kis sűrűségű polietilén (LLDPE), polibutilén (PB), etilénvinilacetát (EVA), nagy sűrűségű polietilén (HDPE), ionomer (I) és a felsoroltak keveréke. A találmány értelmében többretegű, a fenti anyagokból koextrudálással előállított ömledékragasztóréteg is elképzelhető. Az ömledékragasztóból álló réteg (I) vastagsága előnyösen 20-200 μm , különösen előnyösen 50-100 μm .

Az egyes rétegek közötti ragasztó és összekötő réteggént (II) előnyösen a kereskedelmi forgalomban kapható reaktív ragasztókat használjuk, különösen előnyösen például kétkomponenses poliuretán-ragasztók. Alkalmazhatók azonban poliolefin tapadásközvetítők, előnyösen polietilén-homopolimer, etilénetilakrilát (EEA) vagy etilénmetakrilsav (EMA) is. A ragasztó vagy összekötő réteg (II) vastagsága előnyösen legfeljebb 6 μm , különösen előnyösen 2-6 μm .

A gázzáró réteg (III) anyaga előnyösen lényegében polivinilalkohol (PVOH), etilén/vinilalkohol-kopolimer (EVOH) és/vagy poliamid, vagy PA és EVOH keveréke, vagy többretegű kivitel esetén PA és EVOH váltakozó rétegei. A gázzáró réteg



előnyösen legalább egy irányban nyújtott, és adott esetben elzáró lakkréteggel, előnyösen akrillakkréteggel ellátott. A gázzáró réteg (III) vastagsága előnyösen 10-120 μm , háromrétegű kivétel esetén különösen előnyösen 10-20 μm .

A poliolefinréteg (IV) előnyösen lényegében polietilénből, polipropilénből vagy polietilén-kopolimerből áll. Ez a réteg a találmány értelmében előnyösen 5-500 μm , különösen előnyösen 50-200 μm vastag. Azt találtuk, hogy a viszonylag vastag poliolefinréteg (IV) a panelnek lényegesen simább és egyenletesebb felületet kölcsönöz. Ez különösen akkor előnyös, ha a panelt ragasztással szerelik be a hűtőgéphez. Ha ugyanis a panel ráncosodna, a ragasztóval nedvesített felület rendszerint nem elegendően nagy ahhoz, hogy a panel tapadjon.

A poliészterből és/vagy poliamidból és/vagy polipropilénből álló réteg (V) előnyösen a többi rétegtől elfordított oldalán alumíniummal, SiO_x szilíciumoxiddal vagy 2. vagy 3. főcsoportbeli fém oxidjával a szokásos módon gőzölögtetett és a másik oldalán adott esetben zárólakkréteggel, előnyösen akrillakkréteggel ellátott. Az (V) réteg előnyösen lényegében poliészterből vagy polipropilénből áll és alumíniummal gőzölögtetett, előnyösen 30-80 nm rétegvastagságban. Az (V) réteg vastagsága előnyösen 10-40 μm , különösen előnyösen 10-20 μm .

A szintén a találmány tárgyát képező, legalább 7 rétegből álló műanyagfólia egy vagy több rétege ki lehet készítve a szokásos mennyiségben alkalmazott adalék- és segédanyagokkal, például csúsztatószerrel, blokkolásgátlóval és antistatikummal.

Bebizonyosodott, hogy éppen a viszonylag vastag (IV) poliolefinréteg, az előnyösen polivinilalkoholból álló (III) gázzáró réteg és a gőzölögtetett (V) réteg kombinációja biztosítja a váratlanul nagy tömítettséget. Fontos az is, hogy a (III) gázzáró réteg közvetlenül az ömledékragasztó réteg alatt helyezkedik el és így védve van nedvességtől.



A találmány értelmében előnyben részesítjük a magként műanyaghabot tartalmazó paneleket. A műanyaghab lehet poliuretán- vagy polisztirolhab. Számításba jöhetnek örlött, majd sajtolt műanyaghabból előállított lemezek is, mint amilyeneket például az EP 0791155 B1 ír le.

A találmány értelmében magréteggént előnyösen mikrocellás, nyíltcellás hablemezeket, különösen poliuretán- vagy polisztirolhabból álló lemezeket alkalmazunk. Egy további előnyös kiviteli alak szerint a magréteg örlött zártcellás habból áll, amelyet adott esetben alkalmas kötőanyaggal lemezzé préseltek. Ez azért előnyös, mert így a találmány szerinti vákuumszigetelő panelek előállítása régi műanyaghab recycling folyamatának része lehet.

A vákuumszigetelő panelek előállítása során általában a magréteggént szolgáló mikroporozus lemezt a találmány szerinti fóliából készült zsákba helyezzük (az (I) poliolefin ömledékragasztó réteg a zsák belső oldalát képezi), és vákuumban ($132 - 0,132$ Pa) a még nyitott oldalt az ömledékragasztóval ragasztjuk. A vákuumkamra nyomáskiegyenlítése után a kész panel kivehető.

A találmány szerinti fólia kiváló gázzáró tulajdonsága a magréteg alacsony abszorpciós képessége ellenére elegendő élettartamot biztosít a panelnek. Ha az élettartam meghosszabbítása érdekében mégis gettert (gázzal reagáló vagy gázt abszorbeáló anyagot) akarunk alkalmazni, ez elég kicsi lehet. Adott esetben már elegendő kis mennyiségű vízgőzkötő anyag alkalmazása. Getterként előnyösen az alábbiak jöhetnek számításba.

A levegő oxigénjének és nitrogénjének megkötésére alkálifémek és alkáliföldfémek, nedvesség és széndioxid megkötésére alkáliföldfém-oxidok, csupán a nedvesség megkötésére a kereskedelmi forgalomban kapható szilikagélek és molekulaszűrők. Az ilyen anyagokból álló, alkalmas módon csomagolt getterek a kereskedelmi forgalomban kaphatók.



A találmány egy különleges kiviteli alakja értelmében a találmány szerinti fólia a fóliazsáknak csak az egyik oldalát képezi, a másik oldal hagyományos, alumíniumzáróréteget tartalmazó társított fóliából készül, amely előnyösen 6-20 μm vastagságú alumíniumréteget és 50-200 μm vastagságú PE-réteget tartalmaz. E kiviteli alak esetén is hőátadás a széleken alig tapasztalható.

A találmány szerinti vákuumszigetelő panelek nagy teljesítményű szigetelőanyagként széleskörű alkalmazást nyerhetnek az építőiparban, technikai szigetelésként és mindenek előtt a hűtő- és fagyasztógépekben.

Hűtő- és fagyasztógépekben a találmány szerinti vákuumszigetelő panelek a hagyományos szigetelő anyag térfogatának csak egy részét töltik ki - ezeket a gépeket általában kemény poliuretánhabbal szigetelik - így akár 30 % energiamegtakarítás érhető el a falvastagság növelése nélkül.

Példák

Mérési módszerek:

A találmány szerinti többrétegű fólia tulajdonságait az alábbi módszerek segítségével határoztuk meg.

A fóliák oxigén-, nitrogén- és széndioxid-áteresztőképessége: DIN 53380 szerint.

A fóliák vízgőz-áteresztőképessége: DIN 53122.

A λ hővezető tényező: DIN 18164 1. és 2. része szerint.

A szekrényszám (hőátadás a hűtőgép falán keresztül) meghatározását a 7. példában részletesen leírjuk.

A találmányt az alábbi példákkal közelebbről ismertetjük.

1. Fóliák

A találmány szerinti fóliák kimagasló szigetelő hatását az alábbi példa szerinti fóliákon mutattuk ki.

a) példa

- I. réteg: poliolefin ömledékrasztó réteg etilén/vinilacetát-kopolimerből, 3,5 %
vinilacetát, 50 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- III. réteg: gázzáró réteg polivinilalkoholból, két irányban nyújtott, 12 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- IV. réteg: polietilénréteg, 120 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- V. réteg: fémmel gőzölögtetett, két irányban nyújtott fólia polietilén-
tereftalátból, 12 μm

b) példa

- I. réteg: poliolefin ömledékrasztó réteg etilén/vinilacetát-kopolimerből, 3,5 %
vinilacetát, 50 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- III. réteg: gázzáró réteg polivinilalkoholból, két irányban nyújtott, 12 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- IV. réteg: polietilénréteg, 120 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- V. réteg: fémmel gőzölögtetett, két irányban nyújtott fólia polipropilénből, 20 μm

c) példa

- I. réteg: poliolefin ömledékrasztó réteg etilén/vinilacetát-kopolimerből, 3,5 %
vinilacetát, 50 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- III. réteg: gázzáró réteg polivinilalkoholból, mindkét oldalon PVDC-vel lakkozott
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm



- IV. réteg: polietilénréteg, 120 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- V. réteg: fémmel gőzölögtetett, két irányban nyújtott fólia polietilén-tereftalátból, 12 μm

d) példa

- I. réteg: poliolefin ömledékragasztó réteg etilén/vinilacetát-kopolimerből, 3,5 %
vinilacetát, 50 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- III. réteg: gázzáró réteg koextrudált PA/EVOH/PA-rétegekből
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- IV. réteg: polietilénréteg, 120 μm
- II. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
- V. réteg: fémmel gőzölögtetett, két irányban nyújtott fólia polietilén-tereftalátból, 12 μm

e) összehasonlító példa (Combithen PXX, EP 0 517 026 A1 szerint)

1. réteg: poliolefinréteg, 50 μm
2. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
3. réteg: polivinilalkohol réteg, 12 μm
4. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
5. réteg: poliolefinréteg, 120 μm
6. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
7. réteg: polivinilalkohol réteg, 12 μm
8. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
9. réteg: poliolefinréteg, 120 μm
10. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm



11. réteg: nyújtott polietilén-tereftalát fólia, 12 μm

f) összehasonlító példa (Aluthen P, Wolff-Walsrode):

1. réteg: poliolefinréteg, 50 μm
2. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
3. réteg: nyújtott polietiléntereftalát fólia, 12 μm
4. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
5. réteg: alumíniumfólia, 12 μm
6. réteg: kétkomponenses poliuretánragasztó, 2 μm
7. réteg: nyújtott polietiléntereftalát fólia, 12 μm

Az alábbi vízgőz-, oxigén-, nitrogén- és széndioxid-áteresztést mértük.

Példa	Áteresztőképesség [$\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{nap} \cdot 10^5 \text{ Pa}$]*			Vízgőzáteresztőképesség [$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{nap}$]**
	O ₂	N ₂	CO ₂	
a)	0,01	<0,01	0,02	0,015
b)	0,01	<0,01	0,03	0,02
c)	0,01	<0,01	0,02	0,015
d)	0,01	<0,01	0,02	0,015
e) összehasonlító p.	0,01	<0,01	0,03	0,1
f) összehasonlító p.	nem mérhetően kicsi			nem mérhetően kicsi

*) 23 °C, 0 % relatív páratartalom

***) 23 °C, 85 % relatív páratartalom

2. A fóliaszák leírása

A fóliaszák előállítására 50x50 cm méretű fóliadarabokat három oldalon összehegesztünk. Az alábbi anyagokból készítettünk fóliaszákat:

- I. szimmetrikus felépítésű fóliaszák a kereskedelmi forgalomban kapható, alumíniumtartalmú többrétegű fóliából (Aluthen-P, Wolff-Walsrode, f) példa)
- II. szeimmetrikus felépítésű fóliaszák a kereskedelmi forgalomban kapható fémentes zárórétegű fóliából (Combithen PXX, Wolff-Walsrode, e) példa)



- III. szimmetrikus felépítésű fóliazsák az 1a) példa szerinti, találmány szerinti többrétegű fóliából
- IV. aszimmetrikus felépítésű fóliazsák a 2.III. pontban említett találmány szerinti többrétegű fóliából és a 2.I. pont alatt említett alumíniumtartalmú többrétegű fóliából.

3. A magréteg: újrahasznosított (recikelt) kemény habból előállított lemez WO 96/14207 szerint

Hűtőszekrények bontásával és alkatrészeik újrahasznosításával foglalkozó telepről származó PUR-keményhab örlemény 1000 g-ját 35 g vízzel és 100 g poliizocianát-eleggyel (difenilmetán-diizocianátok és polifenil-polimetilén-poliizocianátok, Desmodur® VP PU 1520 A 20; Bayer AG) 2-anyag-fúvókával felszerelt Lödige-keverőben egyenletesen összekeverjük. Formakeretben a keverékből 400 x 400 mm-es formatestet alakítunk, ezt egyenletesen tömörítjük, majd laboratóriumi présben 5×10^5 Pa nyomás mellett 120 °C-on 8 perc alatt (időmérő program alkalmazásával) 25 mm-re sajtoljuk.

Porózus, 25 mm vastagságú lemezt kapunk, amelynek térfogattömege 250 kg/m³. A lemezt kb. 2 órán át 120 °C-on tartjuk, hogy az összes illékony vegyület távozzék belőle.

4. A vákuumszigetelő panel előállítása

A 3. pont szerint előállított magrétegeket a 2.I – 2.IV. szerint előállított fóliazsákokba helyezük, 16,4 Pa nyomásra légtelenítjük, majd a zaákat összehegesztjük. A vákuumfülke levegőztetése után a panelt kivesszük. Feltűnt, hogy a találmány szerinti vastag fóliával készült panel felülete lényegesen simább, mint a vékony fóliával előállított panelé.

A még fennálló csekély vízgőzáteresztő képességet úgy határozhatjuk meg, hogy a panelt tároljuk és utána a tömeggyarapodást mérjük. A tárolási idő 1 év volt,



és az eredményt 15 évre extrapoláltuk annak figyelembevételével, hogy a kemény poliuretánhabból álló mag vízfelvevő képessége saját tömegének 0,5-1 %-a, így az elején a panelban a nyomás nem nő. A tömeg oxigén-, nitrogén- és széndioxid-felvétel miatti gyarapodása elhanyagolható, mert mg-os tartományba esik.

A vízgőzfelvételből adódó számított és mért tömegnövekedés

A panel fólia (példa)	Tömegnövekedés [g]		
	1 év után (számított)	1 év után (mért)	extrapolálás 15 évre
2.I	0	0,2	3
2.II	11,68	5,34	80,1
2.III	1,75	1,63	24,45
2.IV	0,88	0,72	10,8

5. A λ hővezető tényező mérése

A 4. pont szerint 2.I – 2.IV szerinti fóliával előállított vákuumszigetelő panelek hőátadását DIN 18164 1. és 2. része szerint mértük. A lemezek hőátadási tényezője lényegében azonos, 9,0 – 9,1 mW/m °K.

6. A panel beépítése fagyasztószekrénybe

Ahogy az 1. ábra függőleges metszeten mutatja, a 2.I – 2.IV. pont szerint előállított fóliákkal készített, 60 x 50 x 2,5, ill. 50 x 50 x 2,05 méretű paneleket [(1) hivatkozási jel] egy asztali fagyasztógép összeszerelése előtt a külső ház (2) belső oldalára ragasztjuk. Az ajtó belső oldalára, valamint a hátsó fal belső oldalára egy-egy további panel kerül (a rajzon nem ábrázolt). A panelek így a szigetelő térfogat egy részét foglalják el. A belső ház (3) beszerelése után a megmaradt szigetelő térfogatot hagyományos módon PUR-habbal (4) töltjük ki.

A fentiek szerint 4 fagyasztógépet szerelünk, a benne lévő panelek más-más fóliával készültek.



A beragasztás során a találmány értelmében előnyben részesített vastagabb fóliával készült panelek jobban voltak rahaszthatók, mint a vékony fóliával készültek (pe 2.I. szerinti). Az utóbbiaknál a maradék térfogat kihabosítása után részben nem volt tapadás a panel és a külső réteg között.

7. Különböző panelekkel előállított fagyasztógépek szekrényszámának mérése.

A 6. pont szerint előállított fagyasztógépek szekrényszámát az alábbiak szerint mértük. A fagyasztógép belsejében elhelyezett szabályozható elektromos fűtés segítségével a belső terét a környezeti hőmérsékletet 30-40 °C-kal meghaladó hőmérsékletre fűtjük. Miután a belső hőmérséklet állandosult (rendszerint 4 nap múlva) az elektromos fűtőteljesítmény és a belső tér és környezet közötti (24 órát alapul véve) átlagos hőmérsékletkülönbség meghatározásával meghatározzuk a szekrényszámot [W/°K]. A belső tér hőmérsékletét 6 db termoelemmel mértük. Az alábbi értékeket kaptuk.

A panel fóliának felépítése	Székrenyszám [W/°K]
2.I	0,36
2.II	0,30
2.III	0,29
2.IV	0,29

Látható, hogy 2.I esetén (mind két oldalon társított alumíniumfólia) a hőátadás lényegesen nagyobb, mint a műanyagfólia esetén, még akkor is, ha csak az egyik oldalon van műanyagfólia, a másikon pedig társított alumíniumfólia (2.IV).



Szabadalmi igénypontok

1. Vákuumszigetelő panelek amelyek magként mikroporozus lemezt tartalmaznak és a lemez burkolatát legalább 7 rétegből álló műanyagfólia alkot a rétegek alábbi sorrendjében:

- (1) poliolefin ömledékragasztóréteg (I)
- (2) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (3) gázzáró réteg (III)
- (4) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (5) poliolefinréteg (IV)
- (6) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (7) alumíniummal vagy SiO_x képletű szilíciumoxiddal vagy a 2. vagy 3. főcsoportba tartozó fém oxidjával gőzölögtetett, lényegében poliészterből és/vagy poliamidból és/vagy polipropilénből álló réteg (V).

2. Az 1. igénypont szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a poliolefin ömledékragasztóréteg (I) egy- vagy többretegű és lényegében poliolefinhomo- vagy poliolefinkopolimerből áll.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a ragasztó vagy összekötő réteg (II) kétkomponenses poliuretánragasztó vagy poliolefin tapadásközvetítő.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a (III) gázzáróréteg lényegében polivinilalkohol (PVOH), etilén/vinilalkohol-kopolimer (EVOH) és/vagy poliamid vagy PA és EVOH keveréke, és adott esetben többretegű.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a poliolefinréteg (IV) lényegében polietilén, polipropilén vagy polietilén-kopolimer, és vastagsága előnyösen 5-500 μm .



6. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben az (V) réteg lényegében poliészterből vagy polipropilénből áll és előnyösen 30-80 nm vastagságú, rágőzölögtetett alumíniumréteget hordoz.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a magréteg mikrocellás, nyílt pórusú, poliuretánból vagy polisztirolból álló habanyaglemez.

8. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a magréteg zártcellás habanyag őrlménye, amely - adott esetben alkalmas kötőanyag alkalmazásával - lemezzé lett préselve.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek, amelyekben a magréteg burkolatának csak az egyik oldalát legalább 7 rétegből álló műanyagfólia alkotja a rétegek alábbi sorrendjében:

- (1) poliolefin ömledékragasztóréteg (I)
- (2) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (3) gázzáró réteg (III)
- (4) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (5) poliolefinréteg (IV)
- (6) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (7) alumíniummal vagy SiO_x képletű szilíciumoxiddal vagy a 2. vagy 3. főcsoportba tartozó fém oxidjával gőzölögtetett, lényegében poliészterből és/vagy poliamidból és/vagy polipropilénből álló réteg (V),

és a mások oldalát hagyományos többrétegű társított, záróréteggént alumíniumot tartalmazó fólia képezi.

10. Műanyagfólia vákuumszigetelő panelek előállítására, mely fólia legalább 7 rétegből áll a rétegek alábbi sorrendjében:

- (1) poliolefin ömledékragasztóréteg (I)

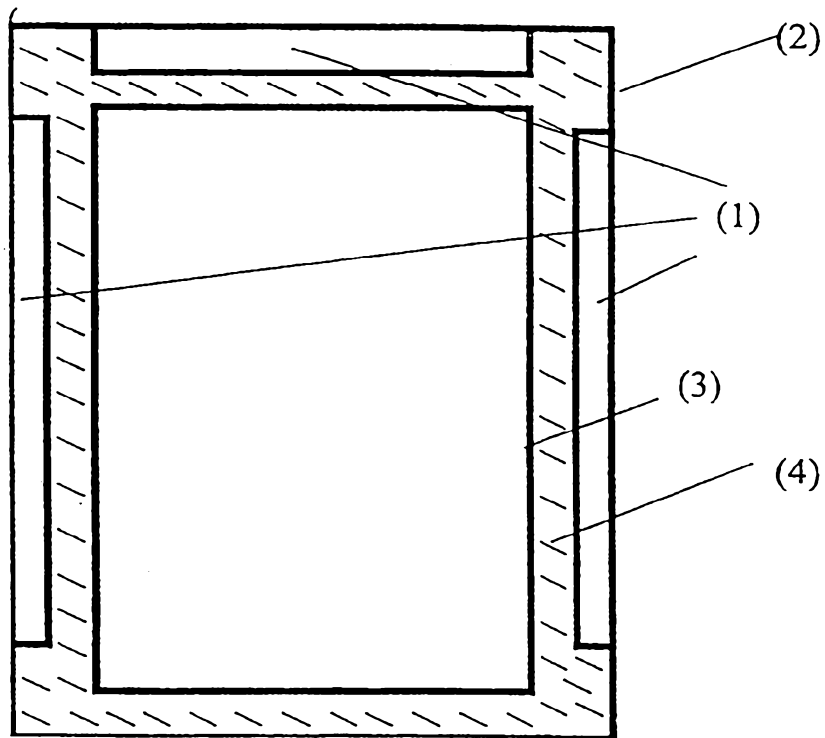


- (2) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (3) gázzáró réteg (III)
- (4) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (5) poliolefinréteg (IV)
- (6) ragasztó vagy összekötő réteg (II)
- (7) alumíniummal vagy SiO_x képletű szilíciumoxiddal vagy a 2. vagy 3. főcsoportba tartozó fém oxidjával gőzölögtetett, lényegében poliészterből és/vagy poliamidból és/vagy polipropilénből álló réteg (V).

11. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti vákuumszigetelő panelek alkalmazása hűtő- és fagyasztógépek szigetelésére.

A meghatalmazott:

Handwritten signature and stamp of the authorized person. The stamp includes the text "Szerzői jogi tájékoztató" and "Kivétel".



1. ábra