



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 97-01907

(22) Data de depozit: 18.04.1996

(30) Prioritate: 19.04.1995 DE 195 14 420.1;

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.10.2000 BOPI nr. 10/2000

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. DE 96 / 00705 18.04.1996

(87) Publicare internațională:
Nr. WO W096/33321 24.10.1996

(56) Documente din stadiul tehnicii:
DE 3423766; RO 52862; US 3445322

(71) Solicitant: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V., MUNCHEN, DE;**

(73) Titular: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V., MUNCHEN, DE;**

(72) Inventatori: **KUNZEL HARTWIG, VALLEY, DE; GROSSKINSKY THEO, HOLZKIRCHEN, DE;**

(74) Mandatar: **ROMINVENT S.A. (AGENȚIE PENTRU BREVETE, DESENE, MĂRCI ȘI TRANSFER TEHNOLOGIE) BUCUREȘTI**

(54) **BARIERĂ DE VAPORI PENTRU UTILIZARE LA IZOLAȚIA TERMICĂ A CLĂDIRILOR**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o barieră de vapori pentru utilizare la izolația termică a clădirilor, care se poate utiliza mai ales pentru măsurile luate la executarea de izolație termică la construcții noi respectiv la refacerea izolației termice a construcțiilor vechi. Bariera de vapori, conform invenției, efectuează schimbul de vapori în diferite condiții ale mediului înconjurător, și se realizează folosind ca material de bază un material care prezintă o rezistență la difuziunea vaporilor funcție de umiditatea ambiantă și în afară de acestea, prezintă și o rezistență suficientă la tracțiune și la rupere.

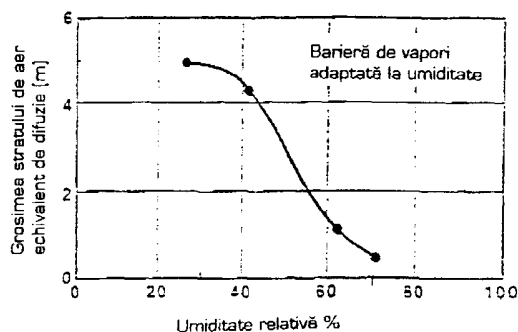


Fig. 1

Revendicări: 9
Figuri: 2

RO 116102 B1



Invenția se referă la o barieră de vapori pentru utilizare la izolația termică a clădirilor, dispusă pe suprafața dinspre încăperi (interior), mai ales pentru izolația termică la construcții noi și la refacerea izolațiilor termice ale construcțiilor vechi.

Pentru micșorarea condensării vaporilor cu bioxid de carbon, care se formează la încălzirea clădirilor, se realizează măsuri de oprire a pătrunderii vaporilor în izolația termică la construcția noilor clădiri și refacerea termoizolațiilor construcțiilor vechi. Din punctul de vedere al proprietarului construcției, trebuie să se țină seama de latura economică, adică de problema costurilor. În afară de această imagine exterioară a clădirii, este un factor important de care trebuie să se țină seama și care constituie o limitare a ceea ce se poate face în mod real. Astfel, de exemplu, se pot executa la clădirile care dispun de o structură vizibilă numai straturi de izolații dispuse în interior. Solicitarea admisibilă a umidității lemnului din structură trebuie în acest caz să fie asigurată mai ales în condiții de iarnă, prin posibila difuziune a vaporilor tot printr-o barieră de vapori dispusă pe suprafețe dinspre încăperei. În opoziție față de aceasta, trebuie ca în lunile de vară, umiditatea prin ploaie care pătrunde prin rosturile dintre stâlpii de lemn și zăbrele să se poată usca spre interior, pentru a asigura, pe lângă o comportare îmbunătățită în ceea ce privește izolația termică, și o durată lungă de viață a lemnului utilizat pentru structură.

Dificultăți similare apar și la izolația ulterioară prin căpriori la acoperișuri abrupte cu o acoperire prealabilă etanșă față de vapori (de exemplu, carton asfaltat pentru acoperiș astereală din lemn).

Astfel, corectările efectuate de Fraunhofer Institut für Bauphysik arată că la bariere de vapori fixate în interior cu o rezistență de difuziune a vaporilor (valoarea s_d) care este mai mică decât o grosime a stratului de aer de 10 m echivalentă ca difuziune, mai ales la acoperișuri orientate spre nord, uscarea asterelei din lemn vara nu este suficientă, pentru a se ajunge la o situație bună în ceea ce privește umiditatea lemnului. Astfel, barierele de vapori fixate pe suprafața dinspre încăperei, nu pot evacua în măsură suficientă îmbogățirile în umiditate, care sunt cauzate, de exemplu, prin convecție.

Pornind de la dezavantajele menționate mai sus, scopul invenției este crearea unei bariere de vapori aplicate pe fața dinspre încăperei, care să fie în situația, în condiții diferite ale mediului înconjurător, să asigure un schimb de vapori de apă între aerul ambiant și interiorul unui element de construcție, care să excludă prin umiditate în cea mai mare măsură deteriorările materialelor de construcție utilizate.

Conform invenției, acest scop este realizat prin aceea că, cel puțin o parte din bariera de vapori este formată dintr-un material care prezintă o rezistență la difuziune a vaporilor care depinde de umiditatea mediului înconjurător, cu condiția ca materialul să prezinte, la o umiditate relativă a atmosferei care înconjoară bariera de vapori în intervalul de la 30% la 50%, o rezistență la difuziunea vaporilor de apă (valoarea s_d) de 2 până la 5m grosime a stratului de aer echivalent la difuziune și la o umiditate relativă în intervalul de la 60% la 80%, o rezistență la difuziune a vaporilor (valoarea s_d) mai mică de 1 m grosime a stratului de aer echivalent la difuziune, care sunt caracteristici menționate în prima revendicare.

Alte forme de realizare și detalii ale invenției rezultă din utilizarea caracteristicilor menționate în revendicările dependente.

Bariera de vapor conform invenției, dispusă pe suprafața dinspre încăperea, se mai poate denumi "barieră de vapor adaptabilă la umiditate" și utilizează ca material de bază un material care prezintă o rezistență la difuziune a vaporilor de apă care depinde de umiditatea ambiantă și care prezintă o rezistență suficientă la tracțiune și presiune pentru utilizare la construcții de clădire.

50

Materialul folosit pentru barieră de vapor sub forma unei folii sau ca strat de acoperire pe un material de suport trebuie să prezinte la o umiditate relativă a atmosferei înconjurătoare a barierei de vapor în intervalul între 30% și 50% o valoare a rezistenței la difuziune a vaporilor (valoarea s_d) de 2 până la 5 m a unei grosimi a stratului de aer echivalent la difuziune și la o umiditate relativă în intervalul de la 60 la 80%, așa cum este, de exemplu, caracteristic pentru lunile de vară, o rezistență la difuziune a vaporilor de apă (valoare s_d) care să fie mai mică decât 1 m grosime a unui strat de aer echivalent la difuziune.

55

Aceasta duce la faptul că, în condiții de iarnă, se ajunge la o rezistență la difuziune a vaporilor de apă mai ridicată decât în condițiile de vară. Prin aceasta se poate favoriza o uscare vara, fără ca în condițiile de iarnă, admisia de umiditate să poată atinge o valoare care să ducă la prejudicierea materialelor utilizate și a clădirii în sine.

60

Invenția se poate aplica, pe lângă la scopurile deja menționate la dezavantajele stadiului tehnicii, și la acoperiri metalice sau la construcții din stâlpi de lemn, și acolo, pe lângă o izolație termică îmbunătățită, se ajunge și la o scădere a costurilor de construcție.

65

Ca material pentru barieră de vapor, care prezintă proprietățile dorite, se poate folosi de exemplu o poliamidă **6**, o poliamidă **4** sau o poliamidă **3**, așa cum sunt cunoscute mai ales din BIEDERBIK, K., "Kunststoffe - kurz und Bündig", Vogel -Verlag Würzburg. Aceste poliamide se folosesc ca folii și prezintă proprietățile necesare cu privire la rezistența la difuziune a vaporilor. În afară de aceasta, aceste materiale dispun de rezistențele necesare pentru folosire în construcții, astfel încât ele sunt utilizabile fără cheltuieli suplimentare. Grosimea foliilor poate fi în intervalul de la 10 μm la 2mm, de preferință în intervalul de la 2 μm la 100 μm .

70

75

Totuși, se pot folosi și alte materiale, care nu prezintă o rezistență suficientă și care se pot fixa pe materiale suport adecvate. În acest caz, materialele suport prezintă, de preferință, o rezistență la difuziune a vaporilor de apă mai redusă, și proprietățile cerute ale barierei de vapor conform invenției se realizează în esență de către stratul de acoperire.

80

Ca materiale pentru suport, respectiv suporturi, se pot folosi materiale celulozice cu fibră întărită, ca, de exemplu, benzi de hârtie, folii din țesături din fibre sintetice sau și folii de polietilenă perforate.

Materialul se poate prezenta și ca strat de acoperire pe un material suport. Stratul de acoperire poate în acest caz să fie fixat pe o singură față a materialului de suport, dar și în cazuri deosebite între două straturi de material suport în formă de sandwich. În ultimul caz, materialul de acoperire este protejat din ambele părți în mod eficient împotriva deteriorării mecanice și poate prin aceasta să asigure un timp îndelungat difuziunea vaporilor de apă dorită. Se pot realiza și mai multe astfel de straturi unul peste altul.

85

90

Pentru acoperirea materialului suport cu stratul de acoperire se pot folosi diferite substanțe și materiale. Astfel, se pot aplica, de exemplu, cu ajutorul unor procedee adecvate de acoperire, polimeri, cum sunt, de exemplu, alcoolii polivinilici modificați. În acest caz, rezistența la difuziune a vaporilor se deosebește, măsurată cu ajutorul metodei din DIN 52615 rezultă cu un ordin de mărime a zecimilor, la un mediu înconjurător uscat și umed.

Se mai pot utiliza ca material de acoperire pe suport și dispersii de material sintetic, metilceluloză, alchidă de ulei de in, clei de oase sau derivate de proteină.

În cazul aplicării materialului pe una din fețe a materialului suport, acesta se aplică pe față, care nu este necesar să fie protejată față de o influență mecanică, sau care necesită protecție redusă. Montarea barierei de vaporii conform invenției se poate realiza în acest caz în așa fel încât materialul suport de protecție să fie înspre fața interioară a încăperii sau pe fața îndreptată în sens opus față de încăperea.

În cele ce urmează, invenția este descrisă mai detaliat cu ajutorul și a fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, diagrama umidității relative față de grosimea de difuzie a stratului de aer echivalent;

- fig. 2, diagrama variației în timp a umidității pentru o barieră de vaporii convențională și o barieră de vaporii adaptată la umiditate, conform invenției.

În acest caz, bariera de vaporii este formată numai dintr-o folie, care constă din poliamidă 6. Sau făcut cercetări cu o grosime a foliei de 50μm. Foliile din poliamidă 6 utilizate se produc actualmente de către firma MF-Folien GmbH din Kempten, Germania.

COMPORTAREA HIGROSCOPICĂ ÎN TESTELE DE LABORATOR

Rezistența la difuziune a vaporilor a barierei de vaporii adaptabilă la umiditate s-a determinat conform DIN 32615 în intervalul uscat (3/50%, umiditate relativă (UR)) și în intervalul umed (50/93 UR), precum și în două intervale intermediare de umiditate (33/50% și 50/75% UR).

Rezultatul pentru grosimea de strat de aer echivalent de difuziune (valoarea s_d) al barei de vaporii cu o grosime de 50μm este reprezentat în funcție de umiditatea relativă existentă în cadrul testării, reprezentată în fig. 1. Între valoarea s_d în intervalul uscat și în intervalul umed se află mai mult decât un ordin de mărime a zecilor, astfel încât și în condițiile practice ale aerului înconjurător, care variază umiditatea iarna între 30% și 50% și vara între cca. 60% și 70%, este de așteptat o posibilitate clară de dirijare a curenților de difuziune prin bariera de vaporii.

EXEMPLU PRACTIC DE APLICARE

Cercetările prin calcul au arătat că acoperișurile abrupte prevăzute cu acoperiri interioare etanșe la vaporii, după montarea între căpriori a unei izolații complete groase de 10 cm până la 20cm, din fibre minerale, în ciuda barierei de vaporii, pe suprafața dinspre încăperea, pot deveni în cadrul a câțiva ani atât de umede, încât deteriorările nu se pot evita. Deosebit de critică este situația la umidități mari ale aerului ambiant, care variază, de exemplu, între 50% umiditate relativă în ianuarie și 70% umiditate relativă în iulie, când în același timp radiația cu unde scurte, care este relativ mică, nu mai are loc prin orientarea spre nord. În cele ce urmează se estimează influența barierei de vaporii adaptată la umiditate asupra bilanțului umidității pe termen lung al unor astfel de construcții, în condiții de climă dintr-o anumită zonă (Holzkichen), prin calcul cu ajutorul unui procedeu verificat deja în mod experimental în numeroase rânduri.

Pornind de la un acoperiș abrupt neizolat, orientat spre nord (înclinarea 28°) cu astereală din lemn, carton asfaltat și căptușire cu cărămizi, care se reprezintă în

fig.2 și care arată comportarea la umiditate după montarea unei izolații printre căpriori cu barieră de vaporiz uzuală până acum și cu o barieră de vaporiz adaptabilă la umiditate pe suprafețe dinspre încăperei. Sus este reprezentată variația umidității totale în acoperiș și jos desfășurarea umidității lemnului în scândurile de astereală, într-o perioadă de timp de 10 ani. Pe când umiditatea în acoperiș cu barieră de vaporiz 145
uzuală crește repede în condițiile variațiilor din anotimpurile anului, deja în primul an apărând valori ale umidității lemnului periculoase pe termen lung (peste 20M %), în acoperișul cu barieră de vaporiz adaptabilă la umiditate nu se poate constata nici o 150
acumulare de umiditate. Vara umiditatea lemnului scade mereu sub 20M%, astfel că nu există pericolul unor deteriorări din cauza umidității.

Deci bariera de vaporiz adaptabilă la umiditate dă posibilitatea izolării acoperișurilor abrupte în domeniul construcțiilor vechi fără riscuri de deteriorare și cu costuri reduse.

Revendicări

1. Barieră de vaporiz pentru utilizare la izolația termică a clădirilor, dispusă pe suprafața dintre încăperi, **caracterizată prin aceea că**, cel puțin o parte din bariera de vaporiz este formată dintr-un material care prezintă o rezistență la difuziune a vaporilor care depinde de umiditate mediului înconjurător, cu condiția ca, materialul să prezinte, la o umiditate relativă a atmosferei care înconjoară bariera de vaporiz în intervalul de la 30% la 50%, o rezistență la difuziune a vaporilor de apă (valoarea s_d) de 2 până la 5m grosime a stratului de aer echivalent la difuziune și, la o umiditate relativă în intervalul de la 60% la 80%, o rezistență la difuziune a vaporilor (valoarea s_d) mai mică de 1m grosime a stratului de aer echivalent la difuziune. 160

2. Barieră de vaporiz conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** materialul este o folie. 165

3. Barieră de vaporiz conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** folia se alege dintre poliamidă **6**, poliamidă **4** sau poliamidă **3**.

4. Barieră de vaporiz conform revendicării 2 sau 3, **caracterizată prin aceea că** folia are o grosime de 10 μ m până la 2mm, de preferință de la 20 μ m până la 100 μ m. 170

5. Barieră de vaporiz conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** materialul este un strat de acoperire din polimer aplicat pe un material de suport.

6. Barieră de vaporiz conform revendicării 5, **caracterizată prin aceea că**, pentru stratul acoperitor din polimer este ales dintre alcool polivinilic, dispersie de material sintetic, metilceluloză, alchidă a uleiului de in, clei de oase sau derivați de proteină. 175

7. Barieră de vaporiz conform uneia din revendicările 1 până la 6, **caracterizată prin aceea că** materialul este aplicat ca strat de acoperire pe un material purtător cu o rezistență mică de difuziune a vaporilor. 180

8. Barieră de vaporiz conform uneia din revendicările 1 până la 7, **caracterizată prin aceea că** materialul este preluat ca un sandwich între două straturi dintr-un material purtător cu rezistență mică de difuziune a vaporilor.

9. Barieră de vaporiz conform cel puțin uneia dintre revendicările 1 până la 8, **caracterizată prin aceea că** materialul de suport este ales dintr-un material de celuloză cu fibra întărită. 185

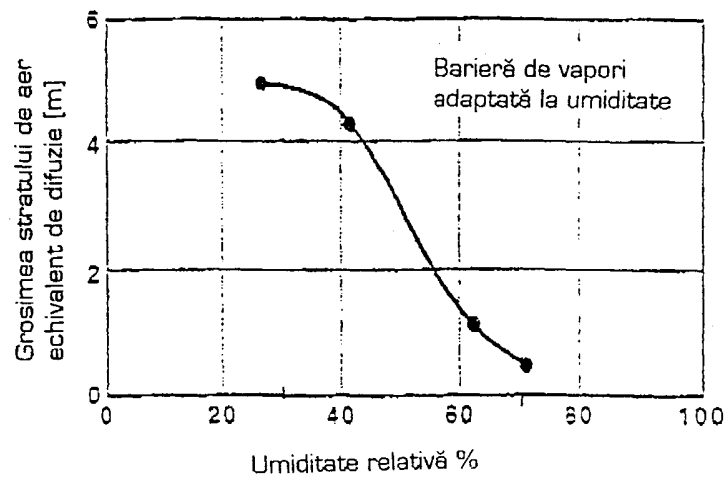


Fig. 1

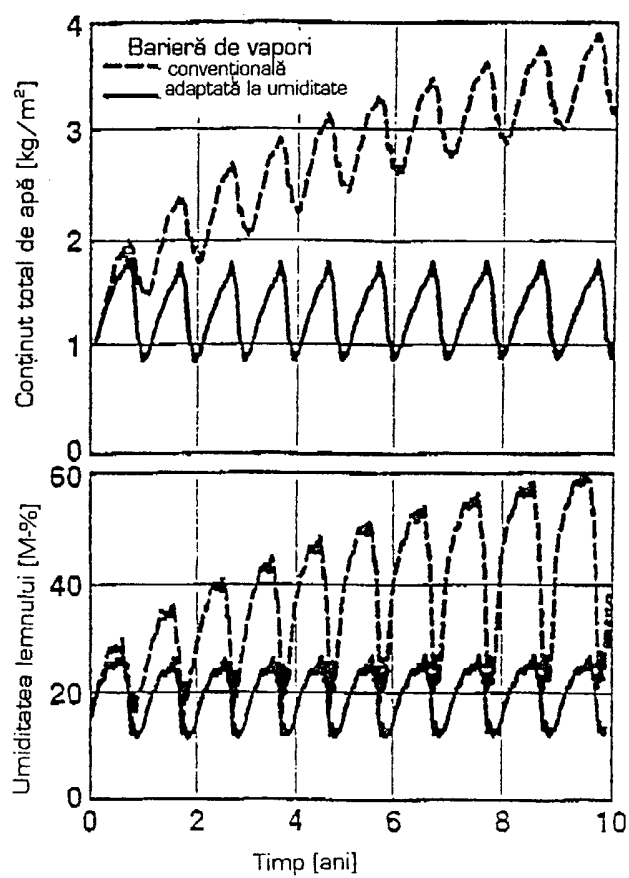


Fig. 2