



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00414

(22) Data de depozit: 16/07/2020

(41) Data publicării cererii:
28/01/2022 BOPI nr. 1/2022

(71) Solicitant:
• DUMITRESCU ADRIAN,
ALEEA INDEPENDENȚEI, BL.D8, SC.3,
ET.4, AP.41, DEVA, HD, RO

(72) Inventatori:
• DUMITRESCU ADRIAN,
ALEEA INDEPENDENȚEI, BL.D8, SC.3,
ET.4, AP.41, DEVA, HD, RO

(54) SISTEM DE IZOLAȚIE TERMICĂ CLĂDIRI, CU INCINTE VACUUMATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de izolație termică pentru clădiri, cu incinte vacuumate care are ca utilitate izolația termică a clădirilor, pentru reducerea cheltuielilor cu combustibilii pentru încălzire pe timpul iernii, respectiv, cu energia electrică consumată de aparatele de aer condiționat, pe timpul verii. Sistemul de izolație, conform invenției, conține o placă din PVC vacuumată, care este practic o cutie din care este extras aerul cu ajutorul unor pompe de vid, a unor ventile și robinete, realizând astfel vidul izolator care are un coeficient de transfer termic de 20 ori mai mic decât al polistirenului expandat, placa vacuumată fiind compusă dintr-o cutie (1) pvc în care sunt amplasate niște distanțiere (2) care au rolul de a împiedica deformarea cutiei prin vidare, iar pentru evacuarea aerului din incinta cutiei (1) pvc, avem un ventil (3), asemănător cu cele de la roțile auto, care ulterior după obținerea nivelului de vid necesar de 0,1 Pa, va fi sigilat, pentru evitarea intrării aerului în interior, plăcile pvc vacuumate putând fi prinse direct pe exteriorul peretelui clădirii, cu adezivi și dibluri din plastic amplasate în colțurile plăcii pvc vacuumate, asemănător cu sistemul de izolare cu plăci din polistiren, desigur, existând și posibilitatea plasării plăcilor pvc vacuumate în interiorul peretelui, pentru clădirile nou construite.

Revendicări: 3
Figuri: 5

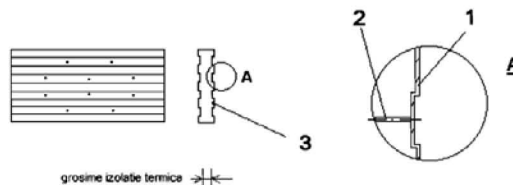
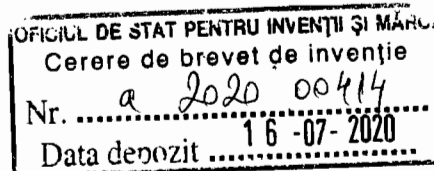


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





I. Descrierea invenției

Sistem de izolație termică clădiri, cu incinte vacuumate

I.1. Precizarea domeniului tehnic în care poate fi aplicată invenția.

Izolația termică a clădirilor este absolut necesară în ziua de azi, pentru a economisi energia, cât și costurile legate de aceasta. Se știe că o casă poate pierde până la 35% din căldură doar prin tavanul neizolat, până la 25% prin pereții neizolați, 10% prin pardoseala neizolată, 20% prin ferestre și alți 25% din cauza curenților de aer. De altfel, o termoizolare eficientă a casei înseamnă nu doar costuri mai mici de încălzire pe timpul iernii, ci și reducerea facturii la energie electrică pe timpul verii, când sântem nevoiți să apelăm la aparatele de aer condiționat, pentru a ne răcori. Poate cel mai important factor de care trebuie să ținem cont atunci când alegem materialul de termoizolare al casei este valoarea R a acestuia. Această valoare indică rezistența la transferul de căldură prin conducție a materialului termoizolator. Capacitatea de izolație a materialului este cu atât mai mare cu cât mai ridicată este valoarea R a acestuia. Rezistența termică se calculează: $R=1/Q$.

I.2. Prezentarea stadiului tehnicii.

Polistirenul este cel mai folosit material pentru izolarea locuinței, în parte datorită costului său scăzut comparativ cu alte materiale izolatoare, dar și pentru că se obține o izolație termică eficientă, care reduce costurile de întreținere. Fereastra reprezintă o sursă semnificativă de transfer de căldură, prin urmare componentele principale ale acesteia influențează activ performanțele energetice ale locuinței. Geamurile termopan reprezintă cea mai utilizată soluție pentru ferestre datorită pierderilor reduse de energie termică. Pentru rama din PVC a ferestrei avem un coeficient termic de 1-1,7 W/mpK, iar pentru geamul tripan cu argon de 52 mm grosime, 0,6 W/mpK.

De asemenea există panouri cu microfibră(vată) de sticlă vacuumată, păături aerogel, burete poliuretan vidat, în care stratul izolator termic este dat de: microfibră de sticlă vacuumată, sau buretele de poliuretan vacuumat. În cadrul acestui proiect, stratul izolator termic este dat de spațiul vacuumat din interiorul cutiei pvc(1), care conține distanțierele din plexiglas(2).

I.3. Prezentarea problemei tehnice pe care o rezolvă invenția.

Plăcile de polistiren expandat de 10 cm grosime pot fi înlocuite cu placi din plastic vidate de grosime 8 cm care vor avea o pierdere de căldură de 5 ori mai mică. Pentru geamurile tripan umplute cu argon, prin vidarea spațiului dintre geamuri vom ajunge la o pierdere de căldură de 8 ori mai mică.

Atât plăcile din plastic vidate cât și geamurile vidate vor avea bolțuri distanțier(1) din plexiglas de 5,5 mm diametru. Astfel un zid de 43 cm grosime va avea: 20 cm BCA, 8 cm placa vidată, 15 cm BCA(ori 10 cm).

Acest sistem de izolație termică va fi utilizat în zone geografice cu temperaturi scăzute sau la altitudini înalte. Aceste plăci pvc vidate pot fi utilizate și la izolația termică a camerelor frigorifice din depozitele de alimente. Geamurile vidate pot echipa atât ferestrele tripan cât și pereții vitrați.

I.4. Expunerea invenției.

Incinta vacuumată poate fi o placă din pvc vidată sau un geam tripan vidat.
Calcul termic.

I.4.1. Placă pvc vidată.

În calcul considerăm mijlocul $d=50$ mm din grosimea plăcii, ca barieră termică. Grosimea peretelui cutiei pvc pe cant este de 1,5 mm, iar pe fețele frontale peretele are grosimea de 2,5 mm.

7

Aria secțiunii de plastic $A_p = 0,0045$ mp; Aria secțiunii de plexiglas $A_{px} = 0,00024$ mp; Aria secțiunii de vid de 1 Pa, $A_v = 0,5$ mp.

$Q = \lambda \cdot A/d$, λ - conductivitate termică, $[W/m \cdot ^\circ K]$; A – aria secțiunii; d- grosimea secțiunii;

Q- pierdere pe oră căldură; considerăm diferența de temperatură de 1 $^\circ K$.

λ plastic = 0,2; λ plexiglas = 0,2; λ vid de 0,2 Pa = 0,002.

$Q_p = 0,2 \cdot 0,0045/0,05 = 0,018 W$; $Q_{px} = 0,2 \cdot 0,00024/0,05 = 0,001 W$;

$Q_v = 0,002 \cdot 0,5/0,05 = 0,02 W$;

$Q = Q_p + Q_{px} + Q_v = 0,04 W$ - pierdere căldură pe oră prin placa pvc vacuumată de 8 cm;

$Q_{po} = 0,04 \cdot 0,5/0,1 = 0,2 W$ - pierdere căldură pe oră prin placa de polistiren de 10 cm grosime. Deci prin placa vidată de pvc avem o pierdere de căldură de 5 ori mai mică decât prin placa de polistiren. Dacă pentru cutie(1), folosim materialul fiberglass(fibra de sticlă), atunci avem o izolație de 6 ori mai bună decât placa de polistiren 10 cm, însă costurile materiale sânt mai mari. Plăcile din fibră de sticlă sânt neinflamabile ceea ce reprezintă un avantaj.

1.4.2. Geam tripan vidat.

Considerăm un geam tripan cu vacuum de 0,2 Pa, cu 2 plăci de geam de 4 mm la exterior, la interior o placă geam de 2 mm, distanța între plăci de 15 mm, deci practic distanța totală de izolație termică este de 30 mm, cu suprafața de 1 mp. Asemănător plăcii din pvc considerăm că aici avem 9 bolțuri distanțier(2) din plexiglas $\varnothing 5,5$ mm distribuite pe suprafața de 1 mp. Astfel:

$Q_{px} = 0,2 \cdot 0,0003/0,03 = 0,002 W$; $Q_v = 0,002 \cdot 1/0,03 = 0,067 W$;

$Q_{tv} = Q_{px} + Q_v = 0,069 W$ - pierdere căldură pe oră prin geamul tripan vacuumat.

Pentru 1 mp de geam tripan cu argon și distanță între geamuri de 2 x 1,5 cm avem:

$Q_{ta} = 0,0179 \cdot 1/0,03 = 0,596 W$ - pierdere căldură pe oră prin geamul tripan cu argon.

Prin urmare tripanul vidat are o pierdere termică de 8 ori mai mică decât tripanul cu argon. Materialul din care sânt fabricate distanțierele(2) este plexiglas, dar poate fi și fibra de sticlă sau polimer M5 HT.

1.5. Indicarea modului în care invenția poate fi exploatată industrial.

Din punct de vedere industrial plăcile din pvc vidate pot fi fabricate prin tehnologii utilizate la profilele ferestrelor pvc, și a bidoanelor din pvc, după care ele sânt vacuumate și sigilate pe un stand compus dintr-o pompă de vacuum și ventile, specializat pe acest domeniu.

Pentru geamurile tripan vacuumate se folosește tehnologia de la geamurile tripan cu argon, numai ca acestea nu mai sânt umplute cu argon ci sânt vidate, pe un stand specializat pentru acest domeniu.

Pentru acest nou sistem de izolație termică a clădirilor nu sânt necesare tehnologii noi de fabricație, ci pot fi adaptate cele existente în prezent în domeniul maselor plastice și al producerii vidului. Într-o secție de producere a bidoanelor din pvc cu modificari minime a fluxului tehnologic se pot produce plăcile vacuumate pvc, cu grosimi de: 8, 10 cm, după necesități.

1.6. Prezentarea avantajelor invenției, în raport cu stadiul tehnicii.

Placa din pvc vidată este practic o cutie din care este extras aerul cu ajutorul unor pompe de vacuum, a unor ventile și robinete, realizând astfel vidul izolator ce are un coeficient de transfer termic de 20 ori mai mic decât al polistirenilui expandat. Pentru izolarea pereților exteriori, a plafoanelor și a planșeelor, prin această metodă se pot înlocui plăcile de polistiren expandat, polistiren extrudat, plăci cu vată de fibră de sticlă vidate; cu plăci din pvc vacuumate de grosime 8 -10 cm, după caz, iar în cazul ferestrelor se pot înlocui cu succes geamurile tripan cu argon sau kripton, cu geamuri tripan vidate.

1.7. Prezentarea pe scurt a fiecărui desen.

În figura 1, avem reprezentată placa vacuumată compusă din cutia pvc(1) în care sânt

6

amplasate distanțierele plexiglas(2) care au rolul de a împiedica deformarea cutiei prin vidare. Pentru evacuarea aerului din incinta cutiei pvc(1), avem ventilul(3), asemănător cu cele de la roțile auto, care ulterior după obținerea nivelului de vidare necesar de 0,2 Pa va fi sigilat, pentru evitarea intrării aerului în interior.

În figura 2, avem reprezentat modul prin care placa vacuumată pvc(2) este dispusă în cadrul unui perete exterior, între bolțar bca(1) aflat pe interiorul peretelui, și bolțarul bca(3) situat pe exteriorul zidului. Acest sistem de zidire este folosit la clădirile mici, până la 4 etaje.

În figura 3 avem reprezentat un panou cu placă vacuumată(1), utilizat în cadrul construcțiilor mari cu peste 4 etaje, acestea fiind asamblate anterior în alte locații, pentru a obține în final productivitate la ridicarea zidurilor exterioare ale clădirii, și implicit ale unui cartier de locuințe. Placa vacuumată pvc(2) este înglobată între placa bca(1), și placa bca(3), prin intermediul unor adezivi. Dimensiunile panoului: 1000 x 500 x 430 mm.

În figura 4 avem reprezentat un geam tripan vacuumat, unde spațiul dintre foaia de geam interior(2) și foaia de geam mijloc(3) este vidat prin intermediul ventilului(1). Asemănător avem vidat spațiul dintre foaia de geam exterior(4) respectiv foaia de geam mijloc(3). Foile de geam sânt încăstrate etanș în rama geam tripan(6). Pentru evitarea deformării geamurilor, peste valoarea admisibilă prin vidare, avem distanțierele plexiglas(7).

Ansamblul geam tripan vacuumat este montat în rama pvc(5) a ferestrei.

În figura 5 avem schema unui stand de vidare pentru placa vacuumată(2). Pe acest stand este extras aerul din placa vacuumată(2) cu ajutorul unui grup pompe de vacuum(1) care absoarbe aerul din incintă, prin intermediul robinetului(3) și al traseului de conducte(4). Asemănător vor fi vidate și geamurile tripan.

1.8. Prezentarea obiectivului invenției.

Principalul obiectiv al invenției este utilizarea incintelor vacuumate la izolarea termică a clădirilor, deoarece vidul cu valoarea de 0,2 Pa are coeficientul de conductivitate, mult mai mic decât al altor materiale utilizate în acest sens, respectiv vid 0,2 Pa $\lambda = 0,002$ [W/m · °K], iar vidul de 0,1 Pa are $\lambda = 0,001$ [W/m · °K].

Extragerea aerului din cutia pvc(1), se va face în trepte cu ajutorul unei instalații de vacuumare, până la atingerea nivelului de vidare necesar, poate chiar valoarea de 0,1 Pa. Tehnic, la ora actuală există instalații de producere vacuum de 0,0001 Pa, suficient pentru nevoile noastre pentru acest proiect. Materialul din care este fabricată cutia pvc(1), este asemănător cu cel utilizat la profilele pvc al ferestrelor termopan. Interiorul cutiei pvc(1) va fi de rugozitate minimă. După vidarea incintei și blindarea ventilului(3), cutia pvc(1) va fi chiar căptușită pe exterior cu o folie tot din pvc, în scop de etanșare suplimentară. Ventilul(3) va fi proiectat special în acest scop, după modelul celor din industria auto. Distanțierele(2) vor fi fabricate separat, după care vor fi lipite sau termosudate de interiorul cutiei pvc(1), care va fi compusă dintr-o parte tubulară de 1 m lungime cu două capace termosudate pe capete. Dimensiunile cutiei pvc(1) vor fi de 1000 x 500 x 80 mm.

Plăcile pvc vacuumate pot fi prinse direct pe exteriorul peretelui clădirii, cu adeziv și dibluri din plastic amplasate în colțurile plăcii pvc vacuumate, asemănător cu sistemul de izolare cu plăci din polistiren. Desigur există și posibilitatea plasării plăcilor pvc vacuumate în interiorul peretelui, pentru clădirile nou construite.

Utilizarea plăcilor vacuumate în clădirile nou construite, se face conform fig. 1 și fig.2; aceste procedee pot fi dezvoltate în interiorul unei companii de mărime medie. Plăcile vacuumate pot fi înglobate între bolțari bca de 20 și 15 cm grosime, sau 20 și 10 cm grosime. De asemenea în loc de bca se pot folosi cărămizi ceramice de grosimea menționate la bca. Panourile vacuumate din figura 3 vor fi ambalate în paleți pentru transport, și vor fi montate în pereții exteriori ai clădirilor cu ajutorul unor macarale de șantier, deoarece greutatea unui panou este de 90 kg.

În privința geamurilor tripan vacuumate, procedeul de vidare este identic cu cel de la plăcile pvc vacuumate, expus în figura 5.

II. Revendicări

Revendicarea 1

Această revendicare se referă la placa vacuumată din fig.1, care prin forma constructivă paralelipedică și caracteristicile de izolare termică obținute prin vidare(conductivitatea termică pentru vid de 0,2 Pa este de 0,002 W/m ·°K), reprezintă o noutate prin care obținem un produs competitiv în domeniul plăcilor izolatoare termic, iar materialul pvc din care este fabricată placa vacuumată este o prioritate în practica izolării termice a interiorului pereților exteriori din cadrul locuințelor.

Revendicarea 2

Această revendicare se referă la panoul vacuumat din fig. 3, care prin compunerea sa constructivă din plăcile bca(1) și (3) ce înglobează placa vacuumată(2) care practic este o incinta vidată, conferă un nou concept avantajos de izolare termică în domeniul zidurilor exterioare, din practica construcțiilor.

Revendicarea 3

Această revendicare se referă la geamul tripan vacuumat din fig. 4, care prin vidul produs în interiorul incintelor: dintre foaie geam interior(2) și foaie geam mijloc(3), respectiv foaie geam exterior(4) și foaie geam mijloc(3), obținem două straturi izolatoare termic, care conduc la reducerea semnificativă a pierderilor energetice ale acestui tip de geam tripan, comparativ cu celelalte variante de geamuri tripan existente acum în domeniu, umplute cu argon sau kripton.

III. Partea desenată

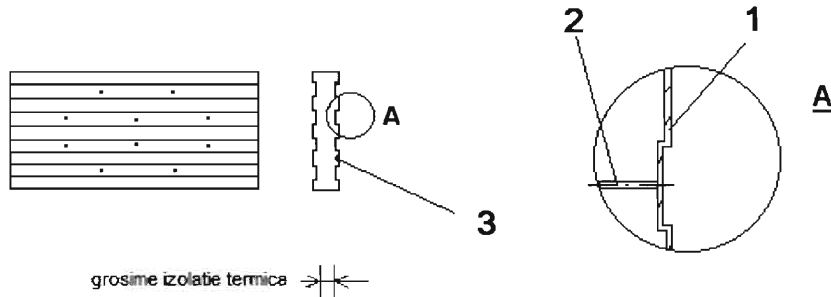


Figura 1.

3	Ventil	1	Pv3	
2	Distanțier pexiglas Ø5,5 mm	10	Pv2	
1	Cutie pvc	1	Pv1	
Poz	Denumire reper	b	Nr. desen	kg
	Placa vacuumată pvc		Fig.1	masa

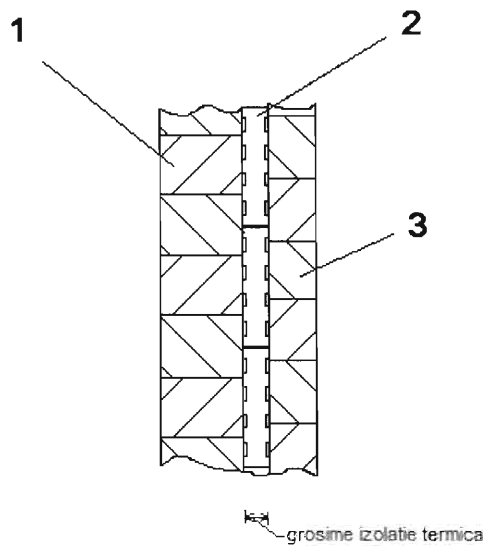


Figura 2.

3	Bolțar bca 15 cm	1	Ppv3	
2	Placă vacuumată pvc 8 cm	1	Ppv2	
1	Bolțar bca 20 cm	1	Ppv1	
Poz	Denumire reper	b	Nr. desen	kg
	Perete cu placa vacuumată pvc		Fig.2	masa

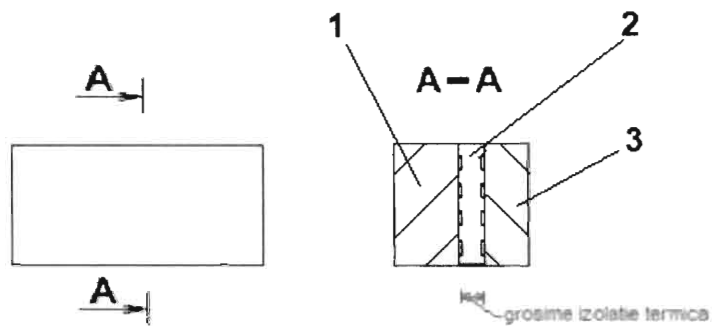


Figura 3.

3	Placă bca 15 cm	1	Pp3	
2	Placă vacuumată pvc 8 cm	1	Pp2	
1	Placă bca 20 cm	1	Pp1	
Poz	Denumire reper	b	Nr. desen	kg
	Panou cu placă vacuumată pvc		Fig.3	masa

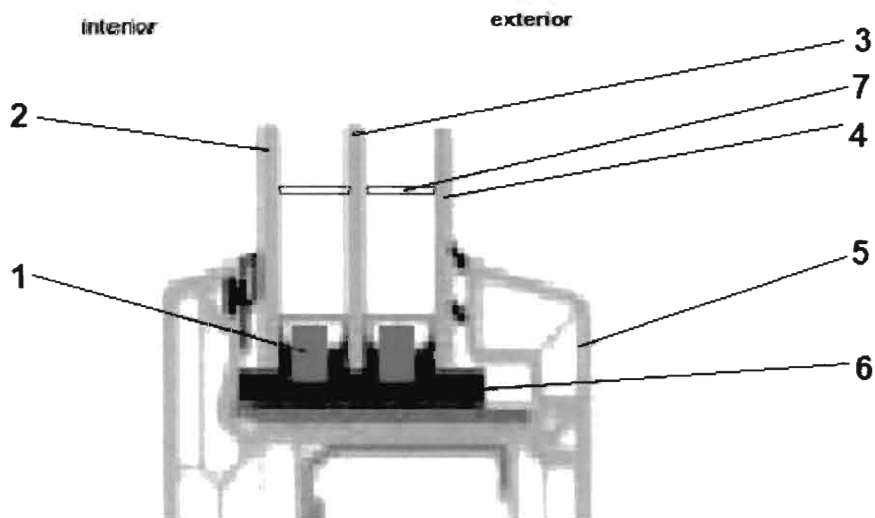


Figura 4.

7	Distanțier plexiglas Ø 5,5 mm	18	Gt7	
6	Ramă geam tripan	1	Gt6	
5	Ramă pvc	1	Gt5	
4	Foaie geam exterior 4 mm	1	Gt4	
3	Foaie geam mijloc 2 mm	1	Gt3	
2	Foaie geam interior 4 mm	1	Gt2	
1	Ventil	2	Gt1	
Poz	Denumire reper	b	Nr. desen	kg
	Geam tripan vacuumat		Fig.4	masa

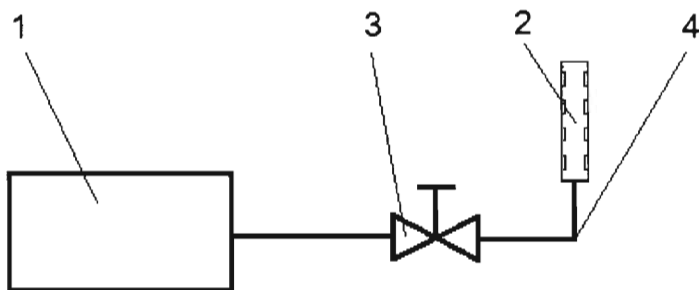


Figura 5.

4	Traseu conducte	1	sv4	
3	Grup robinet	1	sv3	
2	Placă vacuumată pvc 8 cm	1	sv2	
1	Grup pompe vacuum	1	sv1	
Poz	Denumire reper	b	Nr. desen	kg
	Stand vidare placă vacuumată pvc		Fig.5	masa