

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00040

(22) Data de depozit: 14.01.2013

(41) Data publicării cererii:  
28.02.2014 BOPI nr. 2/2014

(71) Solicitant:  
• IVĂNESCU BOGDAN MIRCEA,  
ALEEA TEXTILISTULUI NR. 23A, SLATINA,  
OT, RO

(72) Inventatori:  
• IVĂNESCU BOGDAN MIRCEA,  
ALEEA TEXTILISTULUI NR. 23A, SLATINA,  
OT, RO

(54) SISTEM DE TERMOIZOLAȚIE MULTIFUNCȚIONAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de termoizolație multifuncțional, folosit pentru realizarea acoperișurilor sau a mansardelor clădirilor civile și, în funcție de soluția constructivă a proiectului, la termoizolarea acoperișurilor clădirilor industriale, sistemul conținând două straturi de aer ce realizează ruperea fluxului transferului termic prin conducție, și oferă performanțe suplimentare izolației fonice, iar grosimea totală a acestui sistem se reduce la jumătate față de cel clasic. Sistemul de izolație multifuncțional, conform invenției, este constituit, din exterior către interior, din următoarele straturi: o învelitoare (1), un caroiaj (2) de șipcă cu funcție de suport pentru învelitoare, o membrană (3) de difuzie, o placă (4) izolatoare cu fibre lemnoase din OSB sau astereală, niște căpriori (5), un strat (6) din vată minerală, celuloză, spumă poliuretanică sau polistiren, ermetizat cu bandă adezivă din aluminiu, cu grosimea mai mare de 5 cm, un strat (7) de aer, o izolație (8) termoreflexivă ce respinge transferul termic prin radiație (11), sistem (10) de profiluri pentru prinderea gips-cartonului, lambriului sau a altor materiale de placare, un strat (9) de aer, un strat (13) din plăci de gips-carton, lambriu sau alte elemente de placare, straturile (7 și 9) de aer determinând ruperea fluxului transferului termic prin conducție (12).

Revendicări: 1  
Figuri: 2

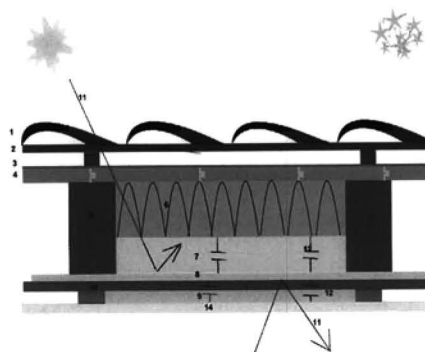
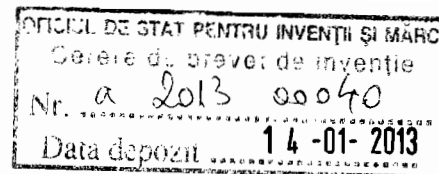


Fig. 2





**Denumirea invenției:** “sistem termoizolatie multifunctional”.

Aceasta invenție se poate folosi la scara largă la **termoizolatia acoperisurilor si/sau a mansardelor cladirilor civile** si in functie de proiect si solutia constructiva si la cladirile industriale.

Transferul termic se realizeaza in trei moduri si anume: conductie, convecție si radiatie. Conductia: transferul de caldura prin intermediul moleculelor corpurilor. Convecția: transferul de caldura prin intermediul circulatiei fluidelor. Radiatia: transferul caldurii prin intermediul razelor infrarosii

Materialele traditionale folosite in alcatuirea sistemelor de termoizolatii sunt: polistirenul, vata minerala, izolatii pe baza de fibre lemnoase, celuloza, spuma poliuretanică, izolatii termoreflexive, fibra de sticla.

Aerul si in general gazele au cea mai mica rata de transfer termic prin conductie, in cazul in care sunt statice si izolate ermetic (vezi ex. termosului).

Intrucat transferul termic se realizeaza in trei moduri sistemele de termoizolatii trebuie sa cuprinda materiale care sa opreasca sau sa reduca fiecare tip de transfer termic. Obiectivul sistemului de termoizolatie inventat este de a actiona prin intermediul materialelor folosite si al sistemului de montaj cu maxima eficienta asupra tuturor tipurilor de transfer termic. Una dintre cele mai importante imbunatatiri este ca formeaza doua perne de aer intre anumite straturi, perne de aer ce opresc total transferul termic prin conductie si ajuta izolatia termoreflexiva sa reflecte inapoi in partea din care provine 96 % din fluxul de caldura transmisa prin raze infrarosii, conform specificatiilor producatorilor de izolatii termoreflexive si ale documentelor emise de institutiile abilitate.

Partea cea mai importanta a invenției este folosirea impreuna a izolatiilor clasice, a izolatiei termoreflexive, a membranei de difuzie, si prin solutia si ordinea montajului a doua perne de aer ce devin ermetice prin solutia de montaj. Pernele de aer sunt cele mai importante elemente ce trebuie sa fie indeplinite la montarea izolatiei termoreflexive intr-un sistem de termoizolatie pentru ca aceasta termoizolatie reflexiva sa iti indeplineasca functiile de reflectivitate, in caz contrar aceasta nemaiastrand avantaje in aplicare.

Cele doua straturi ofera in plus inca doua avantaje: unul este ruperea fluxului de transfer termic prin conductie si al doilea este ca ajuta la obtinerea de performante suplimentare pentru izolatia fonica, izolatie ce poate fi in acest fel suficienta cea oferita de celelalte componente ale sistemului termoizolant, aerul fiind un factor de care materialele de fonoizolatii au nevoie ca sa isi atinga performantele.

Pana in acest moment nu au fost folosite sisteme ce inglobeaza la un loc prin solutia de montaj straturi multiple de aer + izolatie solida (vata minerala, polistiren, fibre lemnoase, celuloza, etc.) + izolatie termoreflexiva + strat suport termoizolant + membrane difuzie, ci doar separate, ceea ce nu ofera performantele de termoizolatie pe care le ofera sistemul prezentat.

Figura 2 evidentiaza sistemul de izolatie multifunctional si contine urmatoarele elemente, conform numerotatie:

1. Ivelitoare
2. Caroiaj cu functia de suport pentru invelitoare
3. Membrana difuzie
4. Placa izolatoare din fibre lemnoase, OSB sau astereala
5. Capriori
6. Vata mineral, celuloza, spuma poliuretanică sau polistiren

7. Strat de aer
8. Izolatie termorefectiva
9. Strat de aer
10. Sistem de profile pentru prindere gips-carton, lambriu sau alte materiale de placare
11. Sagetile reprezinta respingerea transferului termic prin radiatie
12. Ruperea fluxului transferului termic prin conductie
13. Placa de gips carton, lambriu sau alte elemente de placare

#### Solutia de montaj

In general, pentru termo si fonoizolarea mansardelor, se folosesc straturi de vata de 20 cm grosime, dispuse in partea inferioara a aterelei sau mai nou celuloza si spuma poliuretana.

In cazul utilizarii sistemului inventat, grosimea termoizolatiei clasice se poate reduce la jumatate din grosimea initiala, ceea ce conduce la economii de costuri. Izolatia clasica se aplica direct pe partea inferioara a stratului suport (Pct. 6 din figura 2). Este necesar sa se calculeze inca de la inceput ca grosimea capriorilor sa depaseasca cu minim 2-3 cm grosimea stratului termoizolatiei clasice pentru a forma perna de aer superioara termoizolatiei reflectiv (legat de distanta maxima nu sunt limitari). Daca este vorba de o renovare, problema grosimii capriorilor se va rezolva prin adaugarea de sipci de lemn ce se vor prinde de capriori cu autofiletante pentru lemn. Aceasta perna de aer asigura ruperea termica dintre termoizolatia clasica si termoizolatia reflectiva atat pentru fluxul de caldura ascendant, cat si pentru cel descendent si ii asigura termoizolatiei reflectiv spatiul de aer necesar pentru a putea reflecta inapoi spre exterior fluxul de caldura descendent (valabil vara, cand transferul termic vertical prin radiatie ajunge la 95% din totalul transferului termic). Izolatia clasica ofera protectie la conductie, elimina riscul aparitiei condensului in structura sistemului si are proprietati de fonoizolatie. La punctul 4 din figura 2 vom observa stratul suport pentru elementele superioare ale acoperisului, strat suport in constructia caruia pot fi folosite scanduri, OSB sau placi din fibre lemnoase. Avantajul utilizarii placilor din fibre lemnoase este acela ca in afara de suportul oferit pentru elementele superioare ale acoperisului ofera foarte bune valori pentru termoizolatie, fonoizolatie, hidroizolatie, o foarte buna capacitate de stocare caloric (cf tabel de mai jos) si de deasupra izolatiei termorefective care este inchisa la difuzia vaporilor, este deschis la difuzia vaporilor, permitand astfel vaporilor din elementele inferioare ale sistemului sa iasa, in acest fel nefiind afectate elementele de structura sau ale termoizolatiei. Prin utilizarea membranei de difuzie (Pct. 3 din figura 2) vaporii sunt lasati sa treaca spre exterior, dar vantul si apa nu sunt lasate sa treaca spre interior.

Montajul se face extreme de simplu si poate fi aplicat la orice tip de sarpana, indiferent de complexitate, inclinatie sau regiune geografica.

#### Etapele de montaj

Se monteaza capriorii, stratul suport pentru invelitoare, membrana de difuzie, caroiajul de siptca pentru sustinerea invelitorii, invelitoarea. Dupa aceasta etapa se trece la interior si se monteaza vata minerala sau polistirenul (cel din urma nu este recomandat, dar se poate folosi ca ultima varianta) care va fi impinsa pana la stratul suport si se va arma cu sisteme de prindere pentru vata sau pur si simplu cu o plasa de sarma de legat fier-beton prinza in zig-zag; se pune izolatia termorefectiva perpendicular pe linia capriorilor, se prinde cu capse, cuisoare sau autofiletante, dupa care se ermetizeaza cu banda adeziva din aluminiu, cu latimea mai mare de 5

cm.; se moteaza sistemul de prindere al gips-cartonului, lambriului sau a altei forme de placare. In podurile fara vizitare sau care nu necesita aspect finisat se poate renunta la placarea interioara.

Revenind la stratul nr. 8 din figura 2, adica la locul de montaj al termoizolatiei reflective vom observa faptul ca sub aceasta mai exista o perna de aer ce rezulta din spatiul creat de catre sistemul de prindere al gips-cartonului, lambriului sau altor elemente de placare. Aceasta a doua perna de aer ajuta termoizolatia reflectiva sa reflecte inapoi spre interior fluxul de caldura ascendent, flux ce apare in momentul in care temperatura interioara este mai mare decat cea exterioara.

In figura 1 vom observa si intelege cele trei tipuri de transfer termic in natura, si anume: conductie, convective si radiatie.

Ca sa intelegem de ce izolatia termorefectiva trebuie sa fie folosita in cadrul sistemelor de termoizolatii voi specifica mai jos care sunt valorile fiecarui tip de transfer termic, in functie de directive si sens:

Prin flux de caldura descendent intelegem, in aceasta aplicatie, caldura care vine de sus in jos, caz care se aplica in anotimpul calduros.

Tip flux	Conductie	Convectie	Radiatie
Descendent (vara)	5-7%		Pana la 93%
Ascendent (iarna)	5-7%	Pana la 45%	50-75%
Orizontal (vara & iarna)	5-7%	15-28%	80-85%

Datele din tabelul de mai sus sunt colectate in urma unor studii efectuate de Institutii Internationale abilitate (RIMA). Conform tabelului de mai sus intelegem necesitatea aplicarii de termoizolatii specific fiecarui tip de transfer termic in cadrul sistemului de termoizolare.

Straturile de aer ofera urmatoarele avantaje: Oferă o rupere termica de 100% a transferului termic prin conductie; izolatia termorefectiva reflecta transferul termic prin unde infrarosii inapoi in partea din care provine, transfer ce reprezinta pana la 93% din total vara si pana la 75% din total iarna. Fara cele doua straturi de aer izolatia termorefectiva nu isi indeplineste functia de a reflecta 96% din transferul termic prin unde infrarosii.

Avantajele sistemului de termoizolatie multifunctional: Stratul de izolatie de la punctul 6 din figura 2 poate fi redus la peste 50% din necesarul initial; Sistemul prezentat actioneaza astfel cu succes asupra celor trei forme de transfer termic si astfel elimina cu succes toate dezavantajele pe care le reprezinta mansardele, oferind un confort termic si fonic sporit fata de solutiile de izolatii clasice.

Mai jos tabelul cu valorile materialelor ce pot compune sistemul prezentat:

Unitate masura	Izolatie termorefectiva	Izolatie fibre lemnoase 3.5 cm	Vata bazaltica 10 cm grosime	minerala 10 cm	Polistiren
Lambda (se aplica in anotimpul rece)	0.026 – 0.045W/(m K)*	0.037 – 0.047W/(m K)*	0.036 – 0.038W/(m K)*	0.038W/(m K)*	0.037 – 0.042W/(m K)*
Capacitate caloric (indice capacitate stocare caldura vara – trebuie sa fie cat mai mare)	Nu se aplica deoarece acest material reflecta caldura, nu o stocheaza	2100 J/kgK	~ 600 J/kgK		~ 160 J/kgK
Emisivitate (raportul dintre energia radiata de un obiect la o temperatura data si energia emisa de un radiator ideal – trebuie sa fie cat mai mica)	0.03	0.050-0.060	0.80-0.90		0.80-0.90
Reflectivitate (indice capacitate de a reflecta caldura inapoi in partea din care provine- trebuie sa fie cat mai	95-97%	~ 15%	~15%		~15%

4

mare)				
-------	--	--	--	--

\*in functie de stratul de aer care se lasa in partea de sus, cat si in cea de jos

Sistemul nu a mai fost folosit avand in componenta doua straturi de aer, termoizolatie reflectiva, materiale ce ofera rezistenta la transferul termic la conductie (vata minerala, polistiren, celuloza, spuma poliuretana, fibra de sticla sau izolatii din fibre lemnoase), si nici montate conform structurii figurii nr. 2. Ordinea in care sunt montate este obligatorie pentru a atinge performante de neegalat cu alte sisteme, ofera protectie suplimentara la zgomot, foc si hidroizolare. Sistemul are performante de neegalat la termoizolatia acoperisurilor si mansardelor atat vara, cat si iarna si ofera o performanta termica imbunatatita:

- Vara asigura 25 -27 Grade Celsius cand afara sunt 37 – 40 Grade Celsius. Sistemele clasice asigura la interiorul mansardelor si/sau acoperisurilor o temperatura de 31 – 34 Grade Celsius.
  - Iarna asigura o temperatura mai mare cu cca 7-8 Grade Celsius, in aceleasi conditii si acelasi consum de energie fata de variantele cu izolatia clasica, sau un consum mai mic cu cca 30 -40 % fata de varianta cu izolatia clasica pentru pastrarea unei temperaturi de 20 -22 Grade Celsius
- Stratul de termoizolatie reflectiva indeplineste si rolul de bariera de vapori, deci, nu mai este necesara montarea celei clasice.

## Revendicari

Sistem termoizolatie multifunctional caracterizat prin aceea ca este alcatuit din membrane de difuzie, placi izolatoare din fibre lemnoase, OSB sau astereala, vata minerala, celuloza, spuma poliuretanică sau polistiren, strat superior de aer, izolatie termorefectiva, strat inferior de aer, sistem de prindere gips-carton, lambriu sau alte materiale de placare, placi din gips-carton, lambriu sau alte materiale de placare ce se monteaza astfel : peste capriori se monteaza placa izolatoare din fibre lemnoase, OSB-ul sau astereala prinzandu-se cu capse, cuie, autofiletante sau dibluri, peste care se monteaza membrana de difuzie iar peste aceasta membrana se monteaza caroiajul support pentru invelitoare, dupa care se trece la interior prin montarea izolatiei din vata minerala, celuloza, polistiren, spuma poliuretanică sau vata de fibre lemnoase cu mentiunea ca oricare dintre acestea trebuiesc prinse astfel incat sa atinga astereala, OSB-ul sau stratul support in partea superioara, dupa care se fixeaza cu elemente de prindere specifice cum ar fi diblurile sau sarma tesuta pentru cu scopul de a nu isi modifica pozitia in timp, in cazul in care se constata ca aceasta izolatie ocupa un spatiu mai mare si nu raman minim 3 cm pana la talpa capriorilor vom adauga in partea inferioara a capriorilor sipci sau capriori astfel incat sa ramana suficient spatiu de aer in vederea formarii pernei de aer superioare izolatiei termorefective si se prind cu dibluri sau suruburi autofiletante, dupa care se monteaza izolatia termorefectiva aceasta fiind in general disponibila la role se taie la lungimea sectorului la care se executa montajul si se prinde perpendicular peste capriori, incepand de jos in sus fixandu-se cu autofiletante, capse sau cuisoare din 20 in 20 cm, dupa care la imbinari se va izola cu banda adeziva de aluminiu cu grosimea de minimum 5 cm astfel incat sa elimine riscul trecerii aerului si al vaporilor dinspre interior inspre exterior, dupa care se monteaza structura dubla (in cruce) pentru fixarea elementelor de placare, structura ce asigura si perna de aer inferioara ce se va forma dupa instalarea elementelor de placare astfel obtinandu-se sistemul de termoizolatie multifunctional ce reactioneaza la toate formele de transfer termic si are menirea sa imbunatateasca in foarte mare rezultatele sistemelor de termoizolatii cu precadere in cazul termoizolatiilor cladirilor cu sarpanta, sistem ce isi demonstreaza eficienta atat in conditii de climat cald, cat si in conditii de climat rece, sistemul ofera deasemenea foarte bune calitati de fonoizolatie si se situeaza in jurul valorii de 52 db, foarte bune calitati de hidroizolatie daca se utilizeaza placile de fibre lemnoase pentru acoperisuri, acestea fiind deschise la difuzia vaporilor dar fara sa lase aerul sau apa sa intre, membrana de difuzie este deasemenea deschisa la difuzia vaporilor dar nu lasa aerul sau apa sa intre spre interior, cele doua perne de aer din structura sistemului asigura izolatiei termorefective atingerea performantelor maxime in ceea ce priveste reflectivitatea si in acelasi timp intrerupe fluxul de transfer termic prin conductie, stratul de vata minerala, polistiren, celuloza, spuma poliuretanică sau vata din fibre lemnoase asigura un bun randament la oprirea transferului termic prin conductie, o buna izolare fonica si elimina riscul formarii condensului in cadrul sistemului multifunctional de termoizolatie, sistem ce se monteaza deosebit de usor, nu isi pierde proprietatile in timp, toate elementele din care este compus au o durata de viata de peste 30 de ani (cu exceptia polistirenului), ofera o foarte buna protectie la foc (daca nu se foloseste polistirenul, ci vata minerala, celuloza, vata de fibre lemnoase, spuma poliuretanică), se monteaza foarte usor si se preteaza oricarui tip de acoperis in sarpanta.

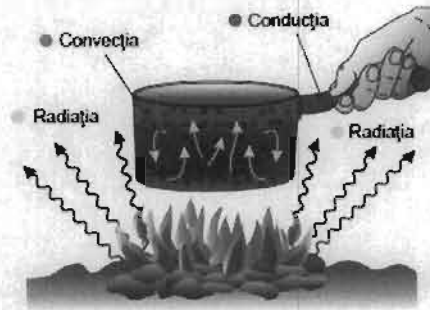


Figura 1

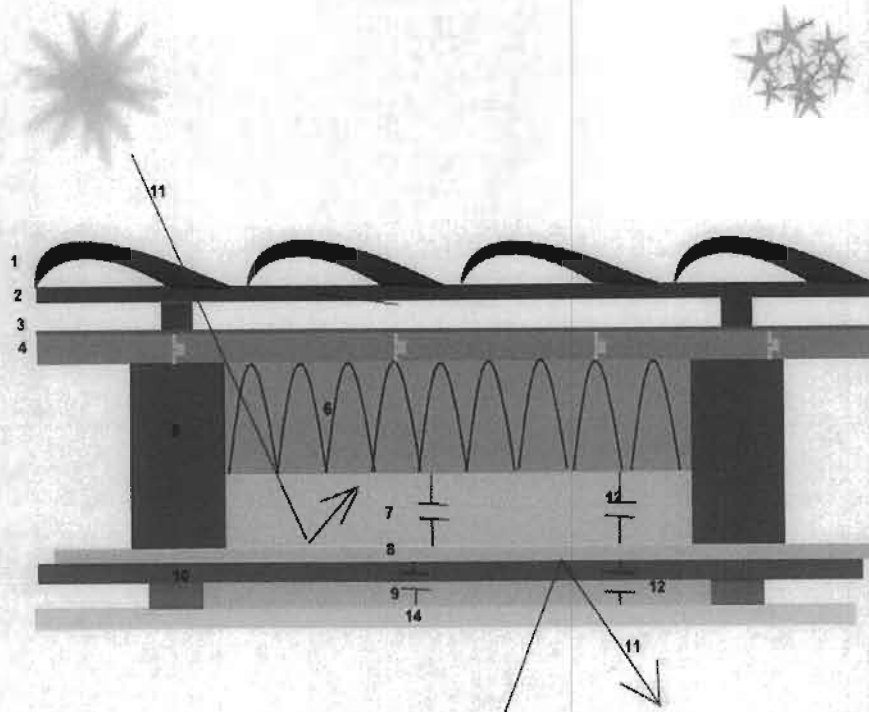


Figura 2