



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00247**

(22) Data de depozit: **25/04/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/09/2017 BOPI nr. **9/2017**

(71) Solicitant:
• **BARBU-MOCĂNESCU DANIEL**,
STR.MUGURĂȘ, NR.1-3, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **BARBU-MOCĂNESCU DANIEL**,
STR.MUGURĂȘ NR.1-3, SC.A, ET.1, AP.1,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:
ROMPATENT DESIGN S.R.L.,
STR.MATEI VOIEVOD NR.115-123, BL.02,
SC.C, AP.112, SECTOR 2, BUCUREȘTI

(54) **PLĂCI TERMOIZOLATOARE ȘI FONOIZOLATOARE
DIN FIBRE NATURALE, ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE
A ACESTORA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la plăci termoizolatoare și fonoizolatoare realizate din fibre naturale utilizate în domeniul construcțiilor, și la un procedeu de realizare a acestora, fibrele naturale putând fi paie de grâu, orz, ovăz, triticale, secară, orez sau alte păioase, dar și din trestie, stuf, papură, sorg, bambus, tulpini de porumb, fibre de cocos, palmier, cânepă, in, rapiță, sau din fibre de lână sau din păr de animal, sau combinații ale acestora. Plăcile conform invenției sunt constituite din materiale (1) ajutătoare, cum sunt foliile barieră de vapori și anticondens, plase naturale de iută sau cânepă, plase din fibră de sticlă pentru aderență la tencuielile din mortar sau plăci din trestie pentru aspect, plăci (2) din fibre naturale comprimate la densități prestabilite cu un conținut de umiditate <18% din greutate și un conținut de buruieni < 1% din greutate, cusături (3) pe două direcții, utilizând ață industrială cu rezistență la întindere, sau recoaserea plăcilor împreună cu alte plăci (4), în funcție de grosimea finală și caracteristicile tehnice care se doresc obținute. Procedeu conform invenției constă în selectarea fibrelor naturale pe baza conținutului de umiditate și de materii organice, balotarea și transportarea fibrelor sub formă de baloți, desfacerea baloților, așezarea fibrelor pe banda transportoare în mai multe straturi succesive de diferite dimensiuni, 30% din conținutul total fiind fibre cu lungimea de peste 30 cm, comprimarea fibrelor la grosimea prestabilită cu ajutorul unui tambur circular, coaserea straturilor comprimate singure sau împreună

cu celelalte materiale (1) ajutătoare, debitarea plăcilor la o lungime prestabilită, coaserea dublă pe o direcție perpendiculară primei cusături, ambalarea și depozitarea plăcilor debitate, urmată de realizarea panourilor structurale termoizolatoare prin îmbinarea acestora cu elemente structurale termoizolante, cum sunt ramele din lemn, metal sau altele asemenea.

Revendicări: 14
Figuri: 5

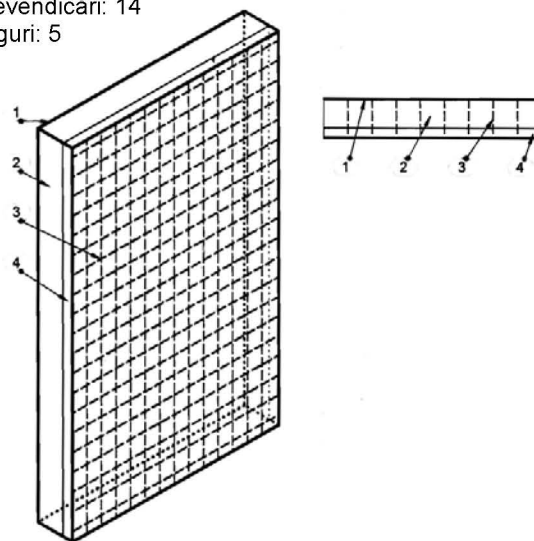


Fig. 3

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).



Plăci termoizolatoare si fonoizolatoare din fibre naturale si procedeu pentru obținerea acestora

Domeniul tehnic

Inventia se referă la placi izolatoare din fibre naturale, la plăci termoizolatoare si fonoizolatoare, utilizate în domeniul construcțiilor si la un procedeu de obținere a acestora.

Stadiul tehnicii

Se cunosc mai multe inventii care au ca obiect materialele izolatoare. Astfel documentul CN2687230Y, cu data de depozit 06.04.2004, publicat la data de 23.03.2005, prezintă un bloc de constructie alcătuit din paie pentru realizarea unui sistem de constructie al caselor economice.

Paiele sunt comprimate într-un cub, printr-un procedeu mecanic cunoscut. Cubul astfel obținut este legat cu sârmă galvanizată pentru a forma un panou cu proprietăți termoizolatoare si care va fi utilizat în sistemul de constructie propus.

Documentul dezvăluie un sistem de constructie si un material fibros format din paie care sunt comprimate într-un element de constructie, printr-un procedeu mecanic cunoscut. Acesta se referă la folosirea unor cuburi, baloți de paie, pentru realizarea unor structuri portante din sistemul de constructie propus. Peretele, astfel construit, nu este omogen, având o compozitie cu performante termice diferite în anumite zone. Acest material nu poate fi montat pe orice fel de constructie pentru realizarea termoizolatiei si este limitat ca utilizare datorita grosimii lui.

În documentul D2, KR20020096516 A, cu data de depozit 20.06.2001, publicat la 31.12.2002, este dezvăluit un procedeu de obținere a unui element de constructie sub formă de panou, care se poate utiliza pentru izolare termică si fonică, care cuprinde mai multe etape, cum ar fi: aranjarea unui pachet de paie de orez pe o bandă transportoare; separarea si eliminarea nisipului, a boabelor reziduale si a altor materii străine, aflate printre paiele de orez; expunerea pachetului de paie de orez rezultat, într-un cuptor de încălzire cu abur la temperatură ridicată; rostogolirea pachetului de paie cu ajutorul unei benzi transportoare si transportul către un al doilea cuptor de încălzire, unde are loc sterilizarea si uscarea paielor, transferarea la etapa de laminare la o anumită grosime utilizând o a doua bandă transportoare si legarea unui strat exterior care poate să fie tot din paie, în jurul suprafeței paielor

comprimate.

Pentru fabricarea acestui element de constructie sunt necesare resurse de energie importante, deoarece paiele de orez sunt încălzite în mai multe etape în cuptoare de încălzire. Totodată, utilizarea unui singur tip de paie conferă un dezavantaj deoarece materia primă este limitată.

Documentul KR20150086597 (A), cu data de depozit 20.01.2014, publicat la 29.07.2015, solicitant KIM YONG OK [KR], dezvăluie o metodă de obtinere a unui material folosit la izolație. Metoda de obtinere a unui produs finit format din paie de orez cuprinde următoarele etape: prepararea paielor de orez prin uscarea și sortarea lor la o lungime fixă, aranjarea paielor, comprimarea paielor pentru a lua forma unui covor, apoi coaserea paielor de orez comprimate pentru a se integra unul cu altul și ambalarea paielor de orez cusute.

Materialul izolator la care se face referire este obținut doar din paie de orez. Astfel, materia primă este limitată la un singur tip și la o dimensiune fixă, ceea ce înseamnă pierderi de materie primă și costuri ridicate. În plus, implică un proces tehnologic complicat, din cauza necesității sortării și aranjării fibrelor naturale.

În soluția dezvăluită de compania Hiss-Reet Schilfrohrhandel GmbH, prezentată pe website-ul: <http://www.hiss-reet.de/>, se utilizează un singur tip de materie primă naturală (stuf) semirigid care nu are nevoie de un alt suport, cu o greutate de 190 kg/m³ și o conductivitate termică $\lambda = 0.055 \text{ W/mK}$.

Soluția prezintă dezavantajul că utilizează un singur tip de materie primă și o aplicabilitate restrânsă pentru că necesită realizarea unor grosimi mari a plăcilor pentru obținerea unei anumite conductivități termice.

Problema tehnică rezolvată de invenție este obtinerea unui material izolator omogen realizat din fibre naturale si din combinatii ale acestor fibre naturale cu elemente de rigidizare pentru obtinerea unor plăci termoizolatoare din materialul izolator mentionat, care pot fi montate pe orice constructie cu usurintă și flexibilitate având performante izolatoare termice și fonică ridicate si a unui procedeu de obtinere a acestora simplu cu un consum energetic redus.

Prin aplicarea inventiei se obtin multiple **avantaje**:

- Se utilizează materie primă regenerabilă care nu se limitează la un singur tip, cum ar fi: paie de grâu, orz, ovăz, triticale, secară, orez sau alte plante păioase, dar si din trestie, stuf, papură, sorg, bambus, tulpini de porumb, fibre de cocos, palmier, fibre vegetale din cânepă, in, rapită si combinatii ale acestora;
- Procedul tehnologic de obtinere a materialului compozit si a plăcilor termoizolatoare nu presupune utilizrea de adezivi sau alte substante chimice volatile;
- Aplicabilitate extinsă oferind flexibilitate si posibilitatea montării prin fixare mecanică pe orice fel de structură, fără a fi necesar să se utilizeze personal calificat în mod special pentru aceste procedeu;
- Materialul conform inventiei are caracteristici predeterminate pentru conductivitate termică, rezistentă la compresiune, încovoiere si clasa de reactie la foc;
- Se oferă materiale termoizolatoare din fibre naturale care nu au rol portant si care pot fi utilizate atât pentru constructii noi cât și pentru cele existente, care necesită îmbunătățirea proprietăților de termoizolare. Inventia are o mare aplicabilitate oferind o multitudine de posibilități de realizare, cum ar fi realizarea panourilor compozite structurale, utilizate la peretii interiori, despărțitori, dar si în compunerea altor produse secundare cum ar fi stupii de albine, custile de animale s.a;
- Materialul izolator conform inventiei poate fi utilizat pentru izolarea termică si fonică a peretilor interiori, exteriori, tavanelor, acoperisurilor sarpantă sau terasă, a pardoselilor unor clădiri;
- Oferă un procedeu de fabricare a plăcilor naturale termoizolatoare din fibre naturale cu un consum de energie redus, nefiind necesară folosirea cuptoarelor de încălzire;
- Materialul termoizolator prezentat în solutia de față oferă un produs cu o greutate de 120-150 kg/m³, si o conductivitatea termică $\lambda < 0.040$ mai mici decât cele din solutiile cunoscute;
- Plăcile termoizolatoare sau panourile termoizolatoare structurale pot fi finisate cu

tencuială pe baza de argilă, var, ipsos si nisip, sau alte tencuieli permeabile la vapori, sau orice alte finisaje umede sau uscate, existente pe piață;

- Materialul conform invenției permite absorbția și depozitarea dioxidului de carbon;
- Plăcile termoizolatoare din paie sunt rezultate în urma unui procedeu cu o amprentă energetică redusă, consumul de energie fiind redus și utilizându-se materie primă regenerabilă sau resturi vegetale;
- Soluția tehnică nouă nu este dăunătoare omului și mediului.

Descrierea invenției

Se prezintă în continuare mai multe exemple de realizare a invenției pe baza desenelor atasate care reprezintă:

- Fig. 1 – placă din material compozit din paie dintr-un singur tip de materie primă comprimată și dublu cusută și alte materiale ajutătoare, care pot fi comprimate la diferite densități, cuprinse între 60 kg pe m³ și 160 kg pe m³; placă din material compozit comprimat și dublu cusut din mai multe straturi succesive de diferite tipuri de termo-paie și alte materiale ajutătoare: (1) -materiale ajutătoare, (2) -termo-paie comprimate, 3) -dubla cusătură;
- Fig. 2a, 2b - placa din material compozit realizat din mai multe plăci individuale din termo-paie comprimate și cusute;
- Fig. 3 – placă termoizolatoare care cuprinde materialul compozit comprimat și cusut cu sfoară și alte plăci de susținere: (1) -materiale ajutătoare, (2) -fibrelor naturale termo-paie, (3) -cusături pe două direcții, (4) -recusute împreună cu alte plăci;
- Fig. 4 - placă termoizolatoare care cuprinde materialul compozit comprimat și cusut cu sfoară montat pe un cadru;
- Fig. 5 – placă termoizolatoare montată pe o construcție existentă: 1) tencuiala interior, 2) placa termoizolatoare, 3) zidărie, 4) tencuiala pe zidărie, 5) placa termoizolatoare, 6) plasa armare tencuiala inclusă în placa termoizolatoare, 7) prindere mecanică cunoscută, 8) tencuiala exterior.

Plăcile izolatoare naturale din fibre naturale conform invenției se pot produce din paie de grâu, orz, ovăz, triticele, secară, orez sau alte plante păioase, dar și din trestie, stuf, papură, sorg, bambus, tulpini de porumb, fibre de cocos, palmier, fibre vegetale din cânepă, in, rapită s.a.. Fibrele naturale atent selectate sunt denumite în prezenta invenție „termo-paie”.

Materialul izolator cuprinde cel puțin 30% termo-paie întregi, de cel puțin 30 cm lungime, procentul crescând în funcție de aplicația dorită a plăcilor, iar restul, mărunțite sau tocate la diverse dimensiuni.

Criteriile de calitate ale termo-paielor sunt:

- | | |
|----------------------------|---|
| Continutul de umiditate | < 18% din greutate; |
| Continut de buruieni | < 1% din greutate; |
| Continut de grâu rezidual | < 1% din greutate; |
| Dimensiunea termo-paielor: | - peste 30% din cantitate mai lungi de 30 cm; |

Material fin <1mm : - între 5-10% din greutate.

Materialul izolator conform invenției poate fi compus din aceeași materie primă sau din materii prime diferite, de aceeași densitate sau densități diferite în funcție de caracteristicile termice dorite.

Plăcile termoizolatoare cuprinzând materialul izolator care fac obiectul prezentei invenții, pot fi utilizate singure sau în combinație cu elemente constructive cunoscute, cum ar fi: cadre structurale de lemn sau metal în producerea unor panouri compozite cu rol structural pentru utilizarea în domeniul construcțiilor.

Procedeeul conform invenției propune inserarea de diferite alte materiale pentru obținerea anumitor performanțe, cum ar fi:

- plăci de vată bazaltică (stone wool sau rock wool) rigide pentru creșterea rezistenței la foc;
- plase de fibră pentru o ușoară montare a mortarelor de tencuială și o mai bună rezistență la încovoiere sau întindere, folie barieră de vapori s.a.

În exemplul din fig. 1a este prezentată o placă izolatoare din fibre naturale (termopaie) cusută, realizată din straturi succesive de termo-paie întregi și mărunțite, dintr-un singur tip de materie primă sau din straturi succesive din diferite tipuri de materie primă combinate.

Astfel se pot realiza plăci termoizolatoare, având ca materie primă paie de grâu de diferite dimensiuni, așezate pe direcții aleatorii, cu plasa de fibră de sticlă pentru armarea mortarelor de tencuială, pe ambele fețe, comprimate la o densitate de 140kg/m^3 , dublu cusute la grosimea de 5 cm, cu dimensiunile finale de 100x100 cm.

În acest mod, plăcile rezultate vor avea o stabilitate dimensională bună pe toată suprafața, iar marginile produsului vor fi ferme și stabile, de asemenea. Conductivitatea termică obținută, λ este mai mică de 0.04 W/(mK) , ceea ce înseamnă că se obțin astfel performanțe termice bune. Placa astfel obținută poate fi utilizată ca suport și ajutor la îndreptarea zidăriei existente, montată la interior sau exterior și va fi ușor de tencuit și finisat.

De asemenea, se pot realiza plăci termoizolatoare din materie primă paie de grâu, cu dimensiunea de 120x80 cm, de 8 cm grosime cu o densitate de 120 kg/m^3 , comprimată și cusută, împreună cu o rogojină din trestie existentă pe piață, cu o lățime de 120 cm, prinse în formă printr-o nouă coasere cu un utilaj cunoscut de compactare și coasere, care are lățimea de 120 cm. Placa rezultată, cu dimensiunile

finale de 120x80 cm, va avea deja armătură pentru tencuială, anume rogojină de trestie, astfel ușurând manopera pentru executia termosistemului și o rigiditate sporită.

În exemplul prezentat în Fig. 2a și 2b este prezentat un panou din material compozit realizat din mai multe plăci individuale din termo-paie comprimate și cusute. Îmbinarea acestora se poate face prin diverse modalități: (i) cu lambă și uluc pentru eliminarea punctelor termice; (ii) mecanic (prinderi mecanice din sârmă, piese metalice, plastic, s.a.); sau (iii) cu adezivi fără substanțe volatile pe bază de polimeri, var, ciment, s.a.

Astfel se pot realiza diverse tipuri de panouri în funcție de caracteristicile termice dorite. Spre exemplu, se pot obține panouri utilizând o placă din materie primă din paie de 8 cm grosime, împreună cu o a doua placă din materie primă din paie de 8 cm grosime, prinse în formă de lambă și uluc, cu sârmă galvanizată, rezultând o placă compozită de 16 cm grosime.

Într-un alt exemplu de realizare se poate utiliza o placă din materie primă paie, de 3 cm grosime, cu o densitate mare ($120-160 \text{ kg/m}^3$), prinsă împreună cu o a doua placă de termo-paie materie primă cânepă, de 8 cm grosime cu o densitate mai mică ($40-60 \text{ kg/m}^3$), rezultând o placă compozită de 11 cm grosime. În acest mod, mărindu-se grosimea plăcilor, se vor obține plăci compozite cu performanțe termice mai bune, rezistența termică fiind direct proporțională cu grosimea sistemului de termoizolație realizat din îmbinarea celor două plăci.

Într-un alt exemplu de realizare, se pot realiza plăci termoizolatoare din materie primă paie de grâu și fibre de cânepă, de diferite dimensiuni, așezate pe direcții aleatorii în straturi succesive de paie și cânepă, cu plasă de fibră de sticlă pentru armarea mortarelor de tencuială pe ambele fețe, comprimate la o densitate de 100 kg/m^3 , dublu cusute la grosimea de 5 cm, cu dimensiunile finale de 100x100 cm. Placa rezultată va avea aceleași performanțe bune de termoizolare în același timp scăzând greutatea pe metru pătrat.

În exemplul din fig. 4 este prezentată o placă compozită din plăci de termo-paie și diferite alte plăci cunoscute, realizată din plăci de termo-paie comprimate și cusute împreună cu alte tipuri de materiale, cum ar fi plăci de vată bazaltică (rock wool) rigide sau nu, pentru creșterea rezistenței la foc, plăci din trestie pentru un aspect diferit și rigiditate sporită, plăci sau rogojini din trestie pentru un aspect diferit și rigiditate sporită; plase din fibră de sticlă pentru o ușoară montare a tencuielilor;

plasă din fibre vegetale (in, cânepa), folie bariera de vapori; s.a.

Astfel, într-un exemplu de realizare se pot realiza plăci termoizolatoare din materie primă paie de grâu, cu dimensiunea de 100x60 cm, de 5 cm grosime, cu o densitate de 140 kg/m^3 , comprimată și cusută, împreună cu o placă din vată bazaltică rigidă, existentă pe piată, cu dimensiunea de 100x60 cm, de 3 cm grosime, cu caracteristici cunoscute (greutate, rezistență s.a.), prinse în formă printr-o nouă coasere cu ată rezistentă la foc cu utilajul cunoscut de compactare și coasere, având plasă de fibră de sticlă și rezultând o placă compozită de 8 cm grosime. Placa va prelua proprietatea vatei bazaltice de rezistență la foc, iar aceasta se montează spre extremitatea peretelui, spre tencuială.

Într-un alt exemplu de realizare se poate utiliza o placă din materie primă paie, de 8 cm grosime, împreună cu o a doua placă din vată bazaltică rigidă existentă pe piată, de 2 cm grosime, prinse în formă cu sârmă galvanizată, rezultând o placă compozită de 10 cm grosime. Placa va prelua proprietatea de rezistență la foc a vatei bazaltice, iar aceasta se montează spre extremitatea peretelui, spre tencuială.

Sau într-un alt exemplu de realizare se poate utiliza o placă din materie primă paie de 8 cm grosime, comprimată și cusută împreună cu o rogojină din trestie existentă pe piată. Placa rezultată va avea deja armatură pentru tencuială, astfel ușurând manopera de execuție a termosistemului, cât și o rigiditate sporită.

Fig. 6 prezintă schema de principiu a aplicării produselor, unde numerele de referință reprezintă următoarele elemente: (1) Tencuială interior; (2) Placă montată la interior; (3) Zidărie; (4) Adeziv prindere placă; (5) Placă termoizolație; (6) Plasă fibră armare tencuială; (7) Prindere mecanică; (8) Tencuială exterior.

Mai jos prezentăm determinarea rezistenței termice cu metoda plăcii calde gradate a plăcilor termoizolatoare realizate conform invenției:

| Nr. probă | Rezistența termică | Conductivitatea termică echivalentă, la temperatura medie de 10°C |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| | $[(\text{m}^2\text{K})/\text{W}]$ | $[\text{W}/(\text{mK})]$ |
| 40.1 | 1,348 | 0,0393 |
| 40.2 | 1,216 | 0,0395 |
| 40.3 | 1,036 | 0,0399 |
| Valoare medie : | 1,200 | 0,0396 |

Unde:

- numărul de epruvete utilizate: 3 buc;
- dimensiunile epruvetelor: 300x300 x grosimea produsului;

- probele au fost aduse la starea de material uscat prin mentinere la temperatură de $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ până la masa constantă;
- diferențele medii de temperatură în timpul încercării sunt de 20,1 K; 20,1 K; 20,2 K;
- temperaturile medii de încercare sunt $30,90^\circ\text{C}$; $41,10^\circ\text{C}$; $51,23^\circ\text{C}$;
- densitatea de flux termic prin epruvetă în timpul încercării: $26,06 \text{ W/m}^2$; $34,66 \text{ W/m}^2$; $43,20 \text{ W/m}^2$;
- densitatea materialului încercat (material uscat) în kg/m^3 : $\rho_{40.1} = 138,07$; $\rho_{40.2} = 109,10$; $\rho_{40.3} = 78,93$;
- grosimea măsurată a epruvetelor, în m: $d_{40.1}=0,054$; $d_{40.2}=0,052$; $d_{40.3}=0,050$;
- valoarea maximă a erorii este 2%.

Deși au fost descrise în detaliu câteva exemple de realizare a invenției, se va subînțelege ca invenția nu este limitată la acestea, ci în mod evident include toate schimbările și modificările din domeniul de aplicare a invenției definit de revendicările atasate.

Mai jos este prezentat un exemplu de realizare a procedurii de obținere a materialului izolator din fibre naturale și a plăcilor termoizolatoare conform invenției. Producția plăcilor izolatoare din termo-paie este realizată în fabrică, cu utilaje specifice, în spații de producție și depozitare având condiții de protecție împotriva umidității.

Definim următoarele etape de producție:

1. Selectarea termo-paielor și pregătirea lor pentru procedeul tehnologic presupune un proces complex care cuprinde următoarele etape:

- urmărirea și investigarea plantațiilor care vor furniza materia primă se realizează înainte de recoltare și treierare, astfel încât acestea să conțină o cantitate minimă de buruieni și/sau alte plante. Aceasta se face vizitând-se câmpurile respective, pentru a putea fi inspectate vizual, sau se pot afla informații despre cum a fost erbicidat, lucrat și întreținut câmpul respectiv. Se urmărește obținerea următoarelor caracteristici ale materiei prime:

Criteriile de calitate ale termo-paielor sunt:

| | |
|---------------------------|---|
| Continutul de umiditate | < 18% din greutate; |
| Continut de buruieni | < 1% din greutate; |
| Continut de grâu rezidual | < 1% din greutate; |
| Dimensiunea termo-paielor | - peste 30% din cantitate mai lungi de 30 cm; |
| Material fin | < 1mm - între 5-10% din greutate |

- treierarea cu utilaje cât mai performante, având sisteme de curățare, cernere sau separare prin curenți de aer (vânturare). Treierarea se va face cu utilaje obisnuite, ce sunt utilizate în lucrările agricole. Important este să nu fie utilizate mecanisme de tocare ale materiei prime.

2. Transportarea termo-paielor se face sub formă de baloti, pentru a ocupa un volum cât mai mic, pentru o mai ușoară depozitare și manipulare a materiei prime. Balotarea se va face doar dacă termo-paiele au stat în soare, fără să fi plouat peste ele.

În cazul în care ele au fost udate pe câmp se impune o inspecție a lor, înainte de balotare pentru a selecta numai materia primă ce corespunde cerințelor de mai sus.

Însă, pentru rezultate mai sigure, se recomandă să nu se folosească termo-paie udate pe câmp și apoi uscate, acestea suferind unele transformări, anume închiderea culorii, ușoară degradare fizică, devenind mai fragile, casante.

Balotarea se poate face doar după primele ore ale dimineții, fiindcă în acest moment este posibil ca roua să mărească umiditatea termo-paielor.

Baloții pot fi de dimensiuni mici sau mari, cu greutate cuprinse între 15 kg și 500 kg, nefiind o limitare a greutății și forme lor pentru procesul tehnologic. Se pot face atât baloti dreptunghiulari cât și rotunzi. Se recomandă baloții dreptunghiulari pentru o depozitare mai eficientă.

Se pot utiliza orice fel de prese de balotat. Se cere însă un grad de compactare cât mai mare, cu greutate de peste 80 kg pe metru cub de balot.

Înainte de transportarea baloților de termo-paie către linia de producție, se vor face sondări ale unor baloți, cu o sonda de umiditate pentru paie sau cereale, cu o scală de măsurare cuprinsă între 5% și 30%, cu o precizie de ± 1 . Umiditatea trebuie să fie de maxim 15-18%.

Baloții astfel pregătiți, vor fi transportați către locul de depozitare sau către linia de

productie. Si în această etapă se impune luarea tuturor măsurilor astfel încât să fie protejati de ploaie sau infiltratii ale apei.

Depozitarea materiei prime, a termo-paielor, se face luând aceleasi măsuri de protejare de umiditate. După aducerea termo-paielor în linia de productie, se vor face sondări ale fiecărui balot.

Oricând se poate face un control al umidității relative, aceasta nu trebuie sa depășească 15%-18%, cea optimă fiind de maxim 13%. Verificarea se face cu orice fel de sondă de umiditate pentru paie sau cereale, cunoscută, cu o scală de măsurare ce poate indica o umiditate relativă cuprinsă între 5% si 30%, cu o precizie de +/-1. Se poate utiliza oricare model profesional ce există pe piață, cu instructiunile sale de utilizare. Este o verificare foarte importantă, dar care se poate face cu un instructaj minim. Termo-paiele care au fost alterate, sau au o umiditate peste 18%, nu vor putea să mai fie utilizate în procesul tehnologic si vor fi indepartate.

După aducerea termo-paielor în linia de productie, se poate trece astfel la etapa de asezare a baloților de termo-paie pe banda de aranjare.

3. Desfacerea balotilor de termo-paie si pregătirea lor pentru intrarea în etapa de compactare este de asemenea importantă. Operatiunea poate face manual, anume prin desfacerea balotilor de către un lucrător, afânarea termo-paielor, pentru a se putea aseza pe banda utilajului de compactare si selectarea impurităților, dacă există si anume alte plante, buruieni, nedorite în procesul tehnologic. De asemenea, desfacerea baloților se poate face utilizandu-se utilajul de afânare si cernere a materialului care face obiectul inventiei. Utilajul contine tamburi de greblare, care desfac termo-paiele din baloti, site de cernere a prafului, semintelor rămase si înlăturarea plevei.

Procedeu conditionează si densitatea materiei prime pentru următoarea etapă. În functie de grosimea produsului final, se poate ajusta o anumita cantitate de materie primă ce intră în etapa următoare a procesului tehnologic.

4. Asezarea pentru obtinerea plăcilor în acest mod se face manual în cazul desfacerii, selectării si cernerii manuale a materiei prime, direct pe banda transportoare, în mai multe straturi succesive de termo-paie de diferite dimensiuni, cu un procentaj de peste 30% cu o lungime peste 30 cm, la diverse unghiuri aleatorii, optim pentru o calitate superioară a produsului final. Grosimea straturilor este în

functie de grosimea si densitatea dorită a plăcilor. De exemplu, pentru a se produce o placă de 5 cm grosime cu o densitate de 140 kg pe metru cub, trebuie asezate straturi cu o greutate de 7 kg pe metru pătrat, iar pentru plăci cu grosimi mai mari, cantitatea crește. În acest mod, variind grosimea, densitatea si structura plăcilor, se vor obtine plăci cu performante mecanice (de ex. rezistenta la compresiune variază direct proportional cu densitatea si tipul de fibre naturale utilizate) si termice diferite (rezistenta termică este direct proportională cu grosimea sistemului de termoizolatie si variază cu densitatea). Din studiile efectuate, reiese ca odată cu cresterea densității plăcilor, scade conductivitatea termica λ , ceea ce înseamnă performante termice mai bune. Densitatea optimă este de 140 kg pe metru cub, +/- 5 %, unde λ (conductivitatea termică) obținută este de 0.039 W/(mK).

Asadar, o placă termoizolantă de 5 cm grosime ce va fi utilizata într-un termosistem, va avea o greutate de 7 kg +/- 5% pe metru pătrat. O placa de 8 cm grosime, cu densitatea de aproximativ 140 kg/mc, va avea o greutate de 11 kg +/- 5% pe metru pătrat.

În această etapă se pot insera si alte materiale în linia de productie, în functie de produsul final dorit, pentru a avea proprietăți sau aspecte diferite. Dacă materia primă este formată din paie de grâu, orz, ovăz, triticales, secară, este necesar să fie utilizate aceste materiale secundare. Motivul este acela că fibrele având dimensiuni relativ mici (de maxim 40 cm) utilajul cunoscut de compactare si coasere nu poate trage spre compactare straturile de materie primă asezate. Aceste materiale secundare pot fi: plasă de fibră de sticlă, plasă de fibre naturale (iută, in, cânepa s.a.) folie rafie, folie de plastic sau altele.

Ele se asază una in partea de jos, sub termo-paiele de pe banda transportoare si una sus, peste. Cea de jos va fi montată la începutul benzii transportatoare, înainte de asezarea termo-paielor. Cea de sus, va fi asezată peste termo-paie, montată pe un suport de pe utilajul cunoscut de compactare si coasere.

De exemplu, se poate monta o folie barieră de vaporii în partea inferioara si o plasă de fibră de sticlă în partea superioară. Dacă se doreste un produs cu folie pe ambele fete, se va monta o folie înainte de aranjarea termo-paielor, pe banda transportatoare, iar cea de a doua, deasupra, înainte de compactare.

Utilizarea foliei barieră de vaporii pe ambele fete este utilă în următoarele aplicatii: termoizolarea acoperisurilor, planseelor, in peretii unde nu se vor face tencuieli umede. Dacă plăcile montate vor fi finisate cu mortare de tencuială umede, cel puțin

o fata va avea plasă de fibră de sticlă pentru armarea tencuielilor si usurarea montajului acestora. De aceea este importantă utilizarea unei plase de fibră pentru armarea tencuielii. Produsul final va include în acest mod si materialul necesar în momentul aplicatiei finale, pe santier, fără a fi nevoie montarea unei astfel de plase.

5. Comprimarea termo-paielor astfel aranjate, la grosimea prestabilită, este etapa următoare în procesul tehnologic. Cu ajutorul unui utilaj cunoscut, ce comprimă si coase în forma prestabilită, termo-paiele sunt comprimate la grosimea dorită a plăcilor. Această dimensiune se poate mări sau micșora. În functie de destinațiile plăcilor ce se produc, se pot produce plăci pentru interior sau exterior de 3, 5, 8, 10 cm sau alte dimensiuni.

6. Coaserea termo-paielor se face imediat după etapa de comprimare, pentru rigidizare si mentinere în forma finală, împreună cu materialele secundare. Coaserea straturilor comprimate sau împreună cu celelalte materiale secundare se face utilizandu-se ată industrială (poliester sau poliamidă), cu rezistentă la întindere, ori alte tipuri de ată ce au performantele necesare rezistenței în timp la întindere, frecare sau rezistente la foc. În functie de tipul plăcilor ce se produc, caracteristicile termo-paielor si pasul cusăturii poate fi mai rar sau mai des. Spre exemplu, dacă lungimea finală a plăcilor este mai mică de 100 cm, se va face pasul cusăturii între 1 si 4 cm distanță. Pentru o lungime de peste 100 cm, pasul cusăturii poate ajunge si la 10 cm. Aceste conditionări ale pasului cusăturii sunt necesare pentru a asigura planeitatea, rigiditatea si conditiile specifice de montaj.

În această etapă se face si tăierea laterală, la lățimea („l”) fixă a plăcilor cu ajutorul utilajului cunoscut de compactare si coasere. Această lățime variază în functie de utilajul utilizat. Poate fi de la 60 cm pana la 200 cm, sau chiar la alte lățimi. Dimensiunea optimă este dată de cerintele de piață a produsului. De exemplu, depozitarea produselor finite se va face pe paleti (sau euro-paleți) cu diferite dimensiuni. Acestea sunt de 80x120 cm, 100x120 cm si altele. Astfel, o lățime de placă, în această etapă poate fi de 120 cm.

7. Debitarea plăcilor la o anumită lungime („L”) se stabileste în functie de tipul plăcilor ce se produc, ușurinta în depozitarea si transportarea lor si aplicatia dorită. Debitarea poate varia de la cele mai mici dimensiuni, chiar si 10 cm, pana la saltele

lungi de peste 10 m termoizolante. Spre exemplu, dacă lățimea plăcilor termoizolatoare este de 120 cm, acestea vor fi tăiate de preferință la o lungime de 80 cm, pentru aplicații de termoizolare obișnuite și chiar pentru aplicațiile industriale. Astfel, produsul final va avea dimensiunile de 120x80 cm. Un alt exemplu de debitare a plăcilor, în cazul utilizării unui utilaj de compactare și coasere ce are o lățime utilă de 100 cm (lățimea fixă a plăcilor este de 100 cm), este cu o lungime de placă tot de 100 cm, astfel plăcile vor avea dimensiunile de 100x100 cm. Debitarea se face cu ajutorul unei ghilotine, sau disc de tăiere, parte componentă a utilajului cunoscut de compactare și coasere. În procesul tehnologic, după ce plăcile au fost debitate la dimensiunile dorite se poate continua direct spre etapa de ambalare, depozitare a plăcilor sau spre a doua operațiune de coasere.

8. Coaserea dublă se face în această următoare etapă. Ea se va face perpendicular pe direcția primei cusături, la același pas sau la un pas diferit. Această coasere secundară este foarte importantă pentru crearea unui produs superior, stabil dimensional. Marginile produsului vor fi mai ferme.

Având în vedere gradul mare de compactare a materiei prime, de 140 kg/m^3 , completată de tăierea la lungimea dorită, va face marginile instabile, ușor expandabile, evazate.

Aplicarea acestei etape în procesul tehnologic face ca acest efect să fie eliminat, iar viitoarele plăci debitate, în momentul montării lor în aplicațiile dorite vor fi de asemenea stabile structural.

Această operațiune de a doua coasere, pe direcție perpendiculară pe prima coasere, se poate executa utilizând același utilaj de compactare și coasere. În acest caz, lățimea și lungimea produsului final vor fi egale. Spre exemplu, dacă utilajul are o lățime de 100 cm, produsul final va avea 100x100 cm. Dacă se utilizează utilaje cu dimensiuni diferite, dimensiunile plăcilor finale vor fi în funcție de cele ale utilajelor. Spre exemplu, dacă în prima etapă se utilizează un utilaj cu o lățime de 120 cm, iar placa se va tăia la o lungime de 80 cm, al doilea utilaj de compactare și coasere va avea dimensiunea de 80 cm. Astfel, placa finală, după cea de a doua operațiune de coasere, va avea dimensiunea finală de 120x80 cm.

Pentru eliminarea pierderilor, prima debitare trebuie făcută exact la dimensiunea utilajului utilizat pentru a doua coasere. Această a doua coasere nu mai presupune etapa de tăiere laterală a plăcilor. Important în această operațiune este utilizarea unui

material suport, ce ajută la functionarea utilajului de compactare si coasere să tragă plăcile astfel debitate. Aceste materiale sunt folii, plase, aceleasi sau diferite față de cele utilizate în prima etapă de coasere. Aceste materiale suport se montează pe o față a plăcilor, de preferință în partea inferioară, direct pe banda transportoare sub plăcile cusute o dată, sau pe ambele fete, atât inferioara cât si superioară. După ce au fost cusute, plăcile vor fi debitate din nou la dimensiunea finală, anume va fi tăiat materialul suport.

De asemenea, în această etapă, împreună cu placa cusută o dată, se pot adăuga si alte materiale, prin compunerea plăcilor compozite, pentru îmbunătățirea proprietăților de termoizolare, de fonoizolare sau pentru crearea unor plăci prefabricate cu diferite utilizări. Se pot produce plăci compozite din mai multe straturi de plăci simple, ce pot fi din acelasi tip de termo-paie sau plăci de termo-paie diferite sau împreuna cu alte tipuri de plăci, cum ar fi: de vată minerală, de vată bazaltică (stone wool).

De exemplu, se poate crea un produs cu rezistentă mai mare la foc, prin asezarea unei plăci semirigide de vată minerală bazaltică („stone wool”). Această operatiune se face prin asezarea pe banda transportoare, peste plasa de fibră de sticlă, spre exemplu, a plăcii de vată bazaltică, peste care se asază plăcile de termo-paie cusute pe o directie. Acestea ajung în etapa de compactare si de coasere în utilajul cunoscut. Coaserea se face utilizandu-se ată rezistentă la foc, existenta pe piată.

Un alt exemplu de realizare a inventiei este utilizarea unor rogojini de trestie, stuf, sau alte materiale, în acelasi mod. Se asază pe banda transportoare, peste plasa de fibră de sticlă, spre exemplu, rogojina, peste care se asază plăcile de termo-paie cusute pe o directie, urmând a fi cusute si debitate la dimensiunile finale. În acest mod, produsul are o rigiditate sporită, un alt aspect si chiar un suport bun pentru alte materiale ce vor fi montate in aplicatiile finale.

9. Ambalarea si depozitarea plăcilor debitate la dimensiunile dorite pentru protejarea produselor finale de umezeală si de degradare mecanică.

Se pot utiliza instalatii de ambalare cunoscute, cu folie de plastic, automate sau manuale, masini de baxat cu folie termocontractabilă din polietilena (PE) si altele. Utilajele de ambalat pot fi cele existente pe piată, cu instructiunile si performantele lor specifice.

10. Realizarea de panouri structurale termoizolatoare împreună cu elemente structurale termoizolatoare cunoscute din lemn, metal sau alte materiale, în diferite forme cum ar fi de exemplu o placă de termo-paie de 10 cm, comprimată și cusută, așezată într-o rama structurală de lemn, în prealabil pregătită.

Revendicări

1. Plăca termoizolatoare si fonoizolatoare din fibre naturale, **caracterizata prin aceea că**, materialul izolator mentionat cuprinde cel puțin 30% termo-paie întregi având cel puțin 30 cm lungime, iar restul paielor fiind mărunțite sau tocate la diverse dimensiuni – fig. 1.
2. Material izolator din fibre naturale conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, termo-paiele cuprind mai multe tipuri de materia primă, cum ar fi: paie de grâu, orz, ovăz, triticale, secară, orez sau alte plante păioase sau trestie, stuf, papură, sorg, bambus, tulpini de porumb, fibre de cocos, palmier, fibre vegetale din cânepa, in, rapită – fig. 1.
3. Material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizat prin aceea că**, termo-paiele au un continut de umiditate mai mic de 18% din greutate, preferabil 13%.
4. Material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizat prin aceea că**, termo-paiele au un continut de buruieni mai mic de 1% din greutate.
5. Material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizat prin aceea că**, termo-paiele au un continut de grâu rezidual < 1% din greutate.
6. Placă din material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că**, aceasta cuprinde plăci plane din termo-paie dintr-un singur tip de materie primă comprimate la densități prestabilite in functie de coeficientul de conductivitate termică dorit si cusute – fig. 1.
7. Placă din material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că**, aceasta cuprinde plăci individuale din termo-paie comprimate la densități prestabilite in functie de coeficientul de conductivitate termică dorit si cusute sau prinse între ele – fig. 2, fig. 3.

8. Placă din material izolator din fibre naturale conform revendicării 6, **caracterizată prin aceea că**, aceasta mai cuprinde folii de materiale, cum ar fi: folie barieră vapori, anticondens, plase naturale din iută, cânepă – fig. 1.

9. Placă din material izolator din fibre naturale conform revendicării 6, **caracterizată prin aceea că**, aceasta mai cuprinde plăci de susținere, cum ar fi: plăci de vată bazaltică (rock wool) rigide pentru creșterea rezistenței la foc; plăci din trestie pentru un aspect diferit, plăci sau rogojini din trestie pentru un aspect diferit și rigiditate sporită, plase fibră de sticlă pentru o ușoară montare a tencuielilor; plasă de fibre vegetale – fig. 3.

10. Placă din material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că**, aceasta este montată pe un cadru care o înconjoară – fig. 4.

11. Placă din material izolator din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că** placă termoizolatoare menționată este montată pe o construcție existentă – fig. 5.

12. Procedeu de obținere a materialului din fibre naturale conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizat prin aceea că**, cuprinde următoarele etape:

- **Selectarea** termo-paielor pe baza conținutului de umiditate, a conținutului de alte materii organice și în funcție de lungimea prestabilită a termo-paielor și densitatea prestabilită a plăcilor termoizolatoare;
- **Balotarea** și **transportarea** termo-paielor sub formă de baloti;
- **Desfacerea** balotilor de termo-paie;
- **Asezarea** termo-paielor pe banda transportoare în mai multe straturi succesive de termo-paie de diferite dimensiuni, prestabilite în funcție de grosimea și densitatea dorită a plăcilor, cu un procentaj de peste 30% din conținutul total de termo-paie cu o lungime peste 30 cm, la diverse unghiuri aleatorii;
- **Comprimarea** termo-paielor, la grosimea prestabilită, cu ajutorul unui tambur circular la grosimea dorită a plăcilor;
- **Coaserea** straturilor comprimate singure sau împreună cu celelalte materiale

secundare se face utiindu--se ată industrială (poliester sau poliamidă), cu rezistentă la întindere, ori alte tipuri de ată ce au performantele necesare rezistenței în timp la întindere, frecare sau rezistente la foc, pasul cusăturii fiind în funcție de caracteristicile plăcilor;

- **Debitare** la o lungime prestabilită în funcție de utilizarea plăcilor termoizolatoare;
- **Ambalarea si depozitarea** plăcilor debitate la dimensiunile dorite pentru protejarea produselor finale.

13. Procedeu de obtinere a materialului din fibre naturale conform revendicării 12, caracterizat prin aceea că, după etapa de debitare acesta mai cuprinde etapa:

- **Coaserea dublă** pe direcție perpendiculară față de direcția primei cusături – fig. 1.

14. Procedeu de obtinere a materialului din fibre naturale conform revendicării 12 sau 13, caracterizat prin aceea că, acesta mai cuprinde la final etapa:

- **Realizarea de panouri structurale termoizolatoare** prin îmbinarea plăcilor termoizolatoare cu elemente structurale termoizolatoare, cum ar fi rame din lemn, metal sau alte materiale – fig. 4.

FIGURI

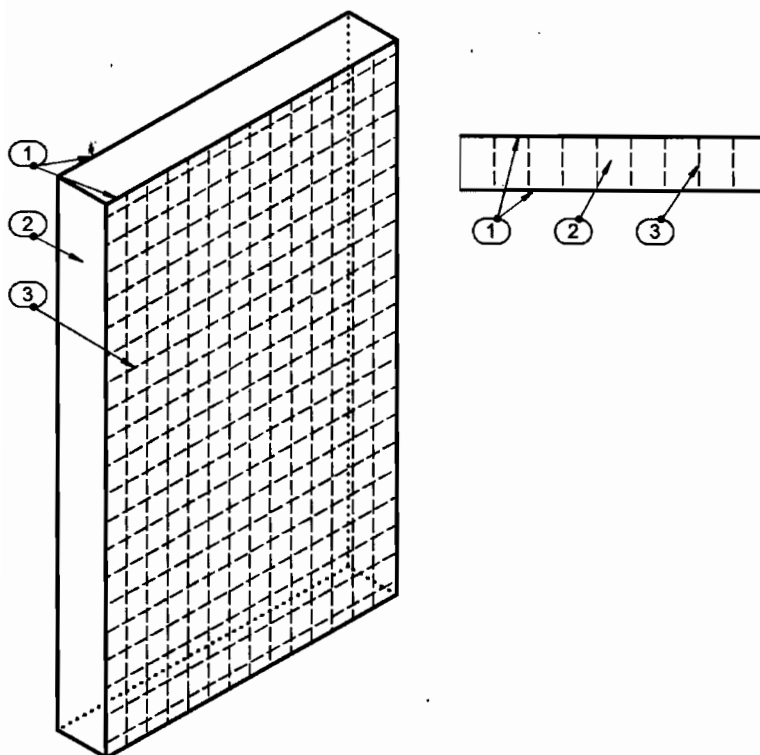


Fig. 1

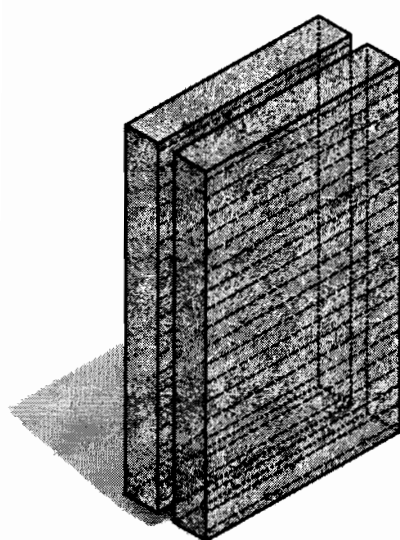


Fig. 2a.

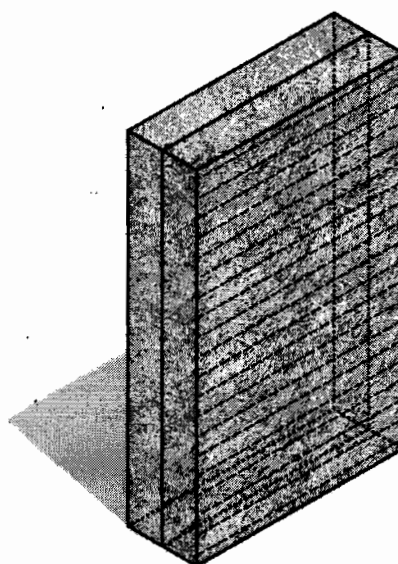
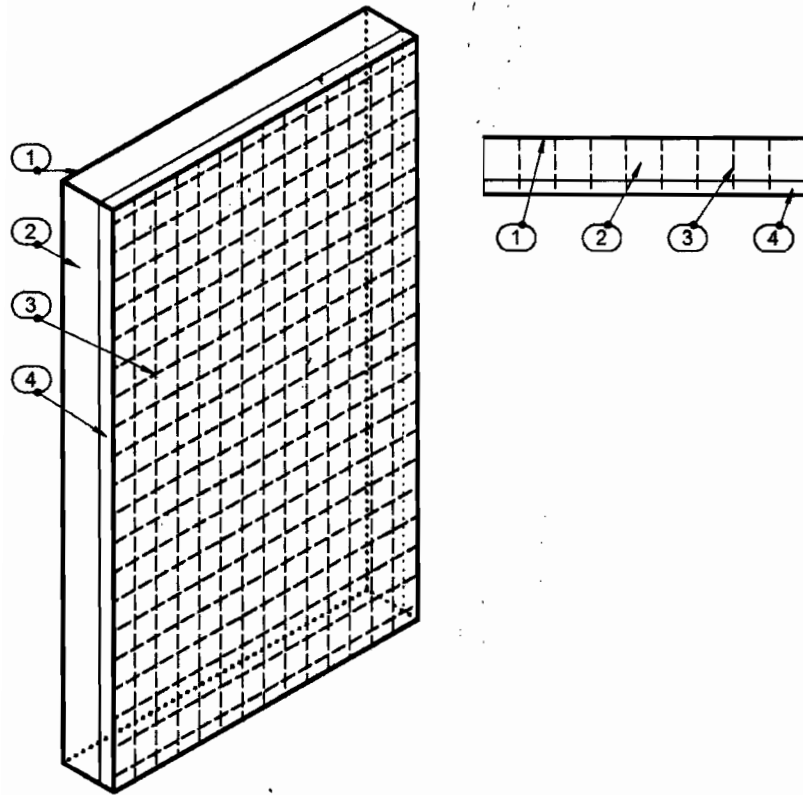


Fig. 2b

**Fig. 3**

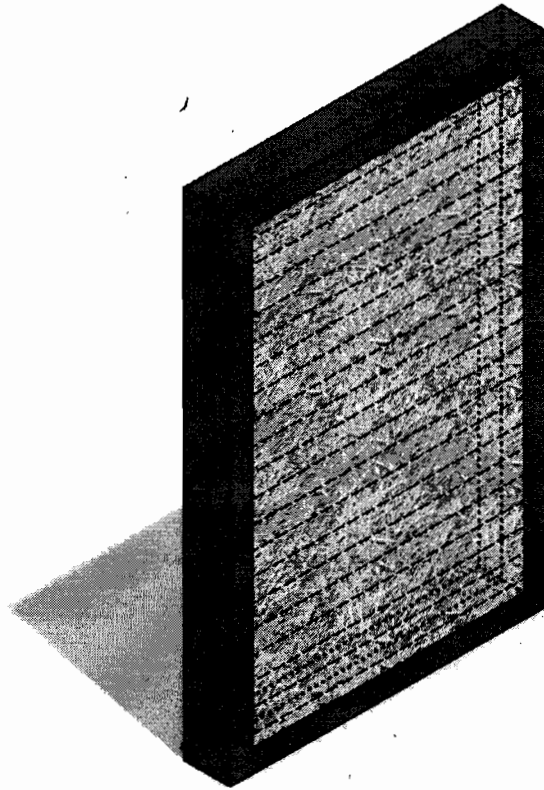


Fig. 4

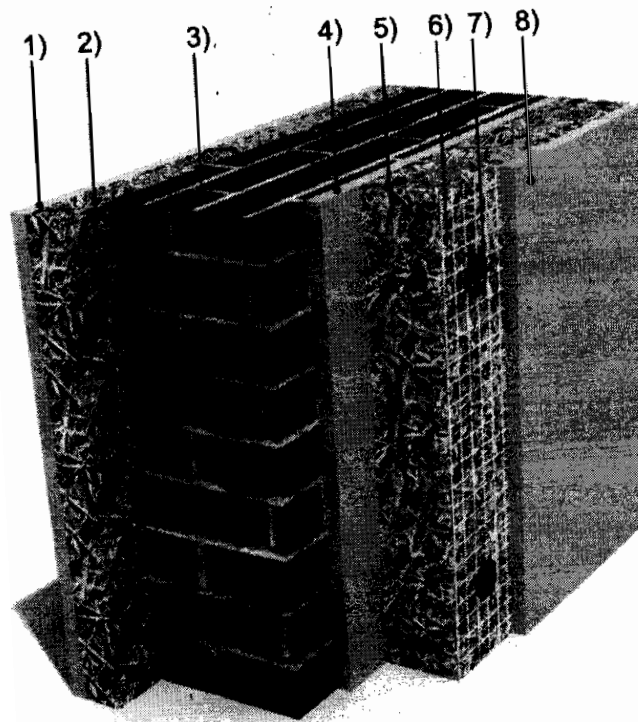


Fig. 5