



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 01137

(22) Data de depozit: 19/12/2017

(41) Data publicării cererii:
29/11/2018 BOPI nr. 11/2018

(71) Solicitant:
• SETICO S.R.L., STR.CÂMPULUI NR.62,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• FLORITA ȘERBAN-MIHAI-CONSTANTIN,
STR.NICOLAE LEONARD NR.10 A, BL.B 15,
ET.2, AP.11, TIMIȘOARA, TM, RO;

• LASSO ROBERTO-CLAUDIU,
INTRAREA VÂNTULUI NR. 1, BL. C8, SC. A,
AP. 8, TIMIȘOARA, TM, RO;
• FLORITA CORINA-EUGENIA,
STR.NICOLAE LEONARD NR.10 A, BL.B 15,
ET.2, AP.11, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) SISTEM IGNIFUG HIDROFOBICIZAT PENTRU LEMN
ȘI DERIVATE DIN LEMN

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem ignifug hidrofobizat, pentru tratarea lemnului și a derivatelor acestuia. Sistemul conform invenției este format dintr-o peliculă inferioară anorganică de grund ignifug, pe bază de silicat de sodiu stabilizat termic, conținând polisilicat de sodiu și acid polisilicic, și o peliculă superioară organică

de lac sau vopsea de finisaj nonignifuge, pe bază de rășini alchidice, acrilice, poliesterice, poliuretanice sau epoxidice, sistemul bipelicular având o eficiență a ignifugării crescută cu până la 30%.

Revendicări: 1



18

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2017 01137
Data depozit 19-12-2017	

DESCRIEREA INVENTIEI

Inventia se refera la un sistem ignifug hidrofobicizat, format dintrun "grund ignifug" pe baza de silicat de sodiu, polisilicat de sodiu, acid polisilicic si un produs pelicologen, lac sau vopsea nonignifuge, pentru tratarea lemnului a derivatelor din lemn si a materialelor celulozice din structurile constructiilor civile sau industriale, aflate in interiorul sau exteriorul acestora, care determina cresterea eficacitatii ignifugarii in cazul expunerii la foc, datorita formarii unei pelicule de negru de fum spongios, neinflamabil, cu proprietati termoizolante raportate la suportul celulozic, intrun proces de conversie catalitica pirolitica neoxidativa.

Se cunoaste o mare varietate de solutii ignifuge, pe baza de silicat de sodiu avand in compozitie si alte substante ignifuge cu proprietati complementare, hidrosolubile sau aflate in faza dispersa micro sau nanometrica: compusi ai borului cum ar fi acidul boric si poliboratii alcalini, fosfati, sulfati sau halogenuri alcaline respectiv saruri de amoniu, dioxid de siliciu, acid polisilicic, caolin, carbonat de calciu, silicofosfat, silicat de aluminiu, oxizi de zinc, titan, calciu si magneziu iar dupa caz diversi pigmenti. Dezavantajele acestora sunt in principal: domeniul limitat de utilizare pentru tratarea structurilor din lemn aflate doar in interiorul constructiilor, din cauza rezistentei limitate la agentii atmosferici in special la umiditate, rezistenta scazuta la abraziune cu referire la tratamentul suprafetelor din lemn destinate traficului intens si o estetica modesta a suprafetelor astfel tratate .

Brevetul de inventie **RO 123576 B1** descrie o compozitie si un procedeu pentru obtinerea unei solutii apoase ignifuge cu proprietati insectofungice si crioscopice pe baza de silicat de sodiu, format si carbonat de sodiu cu un continut de faza dispersa formata din silice coloidala. Produsul, cu performante ridicate privind rezistenta la foc a lemnului tratat, are insa utilizarea limitata la structurile de rezistenta din interiorul constructiilor nu si pentru suprafetele cu exigente estetice sau pentru cele destinate traficului intens, rezistente la abraziune cum ar fi podelele din lemn si scarile de acces ale unor constructii civile inclusiv scena salilor de spectacole sau structurile din lemn si derivate ale unor constructii industriale.

Brevetul de inventie **RO 110247 B1** descrie o compozitie complexa pentru tratarea lemnului formata dintro pelicula primara cu proprietati insectofungice, un al doilea strat cu proprietati ignifuge pe baza de silicat de sodiu si un liant carboximetilceluloza, cu posibilitatea aplicarii ulterioare cu un al treilea strat pe baza de lac alchidic cu scop estetic. Sistemul poate fi utilizat practic numai pentru structurile din lemn aflate in interiorul constructiilor, nefiind impiedicata migrarea antipirenelor prin pelicula de lac alchidic catre suprafata exterioara, sub actiunea umiditatii si spalarea acestora de ploaie, cu diminuarea progresiva a proprietatilor ignifuge. Pelicula nu prezinta rezistenta la abraziune si nu poate fi utilizat pentru tratarea suprafetelor cu destinatia trafic intens iar consumul specific de produs este unul foarte ridicat: 1100 g/m.p. la care se adauga inca cca 300 g/m.p. lac alchidic.

Brevetele de inventie **RO 111279 B1** si **RO 120975 B1** se refera la compozitii ignifuge bazate pe solutia apoasa de silicat de sodiu si diversi aditivi din clasa inhibitorilor de propagare a flacarii, generatori de radicali liberi, pe baza de azot, fosfor sau halgeni cu sau fara adausuri de componentii solizi ce formeaza faza dispersa cu destinatie de termoprotector: oxizi metalici, carbonati, aluminosilicati naturali sau sintetici. Produsele se utilizeaza numai pentru tratatrea structurilor din lemn aflate in interiorul constructiilor, fara exigente estetice sau rezistenta la trafic intens.

Brevetul de inventie **RU 226740 C2** descrie o compozitie ignifuga pentru lemn si polimeri, pe baza de silicat de sodiu solid sau in solutie apoasa cu diverse adausuri: silicat de aluminiu

=1=

solubil in alcalii, o faza dispersa cu rol final de termoprotector (caolin, fibre de sticla, nisip macinat), agent de intarire format din metale reactive fata de alcalii (zinc, titan sau magneziu) si/sau compusi solizi bazici respectiv oxidul si hidroxidul de calciu. Produsul nu confera hidrofobicitate lemnului tratat si nici rezistenta la abraziune specifica traficului intens.

Brevetul de inventie **US 8647750 B2** descrie un procedeu pentru ignifugarea lemnului, derivatelor din lemn (placaj, placi aglomerate), sindrila, hartie si materiale textile, caracterizat prin aceea ca suportul celulozic se impregneaza cu o solutie apoasa de silicat de sodiu avand concentratia ($\text{Na}_2\text{O}, \text{SiO}_2$) cuprinsa intre 400 – 0,04 g/Kg apa iar dupa uscarea acestuia se aplica un tratament termic care determina un fenomen de polimerizare, precedat de deshidratarea partiala, in urma caruia rezulta o structura de forma $(\text{SiO}_4)_n^-$, sarcina negativa fiind contrabalansata de cationii de sodiu Na^+ . Cresterea gradului de polimerizare este astfel controlata incat structura sa devina insolubila in apa. Ulterior pentru a se asigura hidrofobicizarea si protectia la intemperii a suportului celulozic, se aplica un strat final monomolecular format din SiO , printrun procedeu de evaporare/sublimare la temperatura ridicata/filament de wolfram incandescent, in vid avansat, la o presiune reziduala de 0,000012 bar. Principalul dezavantaj al procedeuului, care limiteaza drastic aplicarea acestuia in cazul structurilor din lemn si derivate al unor constructii existente, se refera la necesitatea introducerii intregului ansamblu intro camera cu vid avansat si temperatura ridicata pentru evaporarea monoxidului de siliciu, urmata de sublimarea acestuia pe suprafata suportului tratat in prealabil cu solutia de silicat de sodiu. Deasemenea pelicula finala de SiO cu grosimea de ordinal nanometrilor nu poate avea un aport suplimentar cu referire la cresterea performantelor privind rezistenta la foc a materialului astfel conditionat.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in realizarea unui sistem ignifug pentru tratarea lemnului utilizat atat din interiorul cat si din exteriorul constructiilor, conferind acestuia proprietati estetice, rezistenta la intemperii (umiditate, ploaie, radiatii UV) cat si rezistenta la abraziune/trafic intens, in functie de destinatia elementului constructiv confectionat din lemn sau alte material celulozice.

Acest sistem asigura o rezistenta ridicata la foc elementelor structurale atat prin efectul silicatului de sodiu termosfumant stabilizat, cat si prin formarea unei pelicule termoprotectoare formata din negrul de fum spongios incombustibil, rezultat prin piroliza catalitica neoxidativa a rasilor organice (acrilica, alchidica, epoxidica, etc.), indusa de reseaua tridimensionala mixta format din polisilicatul de sodiu si acidul polisilicic.

Sistemul ignifug conform inventiei este compus din:

(1). **"Grundul ignifug"** care este obtinut prin conversia partiala a silicatului de sodiu din solutia apoasa cu concentratia de 1 ...55% greutate ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$) cu pH-ul solutiei de 11...13 unitati, la o temperatura cuprinsa intre 20...60 grd C, preferabil 35...45 grd C, in gel de silice/acid polisilicic, utilizand ca agenti de gelifiere solutii apoase ale acizilor organici monocarboxilici cu masa moleculara redusa (formic, acetic, propionic), acizi organici mono sau policarboxilici cu functiuni mixte (aminoacetic, glicolic, lactic, citric, tartric) sau sarurile hidrosolubile ale acestora cu ioni ai metalelor Li, Na, K, Ca, Mg, Al, inclusiv saruri duble in cazul acizilor policarboxilici, care se aplica sub forma unui sistem dispers pe suprafata suportului, printrunul din procedeele: pensulare, pulverizare sau imersie cu aplicarea unuia sau mai multor straturi succesive. Dupa aplicarea acestuia pe suprafata suportului, uscarea si maturarea timp de 7 zile se procedeaza la tratarea suprafetei cu un jet de aer cald, generat de o aeroterma la temperaturi de 50...200 grd C, preferabil 70...140 grd C, in scopul reducerii continutului de apa al peliculei si polimerizarea partiala a silicatului de sodiu si respectiv formarea unei retele de acid polisilicic cu textura definita. Acesta din urma functioneaza, in cazul expunerii la foc, ca si catalizator de contact cu pelicula superioara-

=2=

C. T. S.

stratul de lac sau vopsea organica nonignifuga, determinand piroliza fara flacara, cu formarea unei pelicule de negru de fum spongios, aderent si incombustibil cu proprietati termoizolante.

(2).Lacul sau vopseaua nonignifuge, produse comerciale, pe baza de rasini alchidice, acrilice, poliesterice, poliuretanice sau epoxidice cu sau fara continut de aditivi cu proprietati insectofungice, protector UV, agenti de matisare, microfibre incombustibile din teflon, sticla sau vata bazaltica, aditivi care maresc rezistenta la abraziune in cazul suprafetelor destinate traficului intens, se aplica pe suprafata profilului grunduit, dupa racirea suprafetei acestuia la temperaturi cuprinse intre 20...40 grd. C, intrunul sau mai multe straturi succesive, la intervalul de timp recomandat de catre producator.

Inventia are urmatoarele avantaje:

-Sistemul ignifug bipelicular poate fi utilizat pentru tratarea lemnului, a derivatelor acestuia de tip placaj, lemn stratificat, placi aglomerate din aschii de lemn (OSB) sau rumegus de lemn (PAL) si MDF, aflate atat in interiorul cat si in exteriorul constructiilor, pentru suprafete protejate sau neprotejate cu destinatie estetica, oferind o gama variata de nuante si culori;

-Asigura protectia complexa a lemnului: ignifuga, insectofungica, la abraziunea generata de traficul intens pe podele, scene, scari de acces, si impotriva degradarii produse de agentii atmosferici cum ar fi apa, radiatile calorice sau UV;

-Consumul specific mai scazut fata de lacurile ignifuge intumescente/termspumante, cu 20...40% raportat la unitatea de suprafata a suportului tratat iar pretul unitar mai scazut cu 40 – 60%, fata de aceeasi referinta;

-Protectia ignifuga superioara fata de produsele cunoscute fabricate pe baza de silicati alcalini cu sau fara peliculizarea hidrofoba cu alti compusi ai siliciului: SiO₂ depus in strat monomolecular prin evaporarea termica in vid avansat. Astfel piroliza catalitica a lacului sau vopselei, indusa de retea tridimensionala acid polisilicic+polisilicatul alcalin, localizata la interfata dintre "grundul ignifug" si lacul/vopseaua nonignifuge, decurge prin carbonizarea rasilor organice cu formarea unei pelicule spongioase de negru de fum, aderent la suprafata suportului si care asigura o termoprotectie suplimentara ce maresc cu pana la 30% timpul de rezistenta la foc a suportului celulozic in functie de tratamentul termic aplicat grundului ignifug si tipul lacului/vopselei de finisaj;

-Ignifugarea suportului se poate realiza atat pe elementele semifabricate (cherestea, placaj, lemn stratificat, lambriu, OSB, PAL, MDF, etc.) inainte de-a fi puse in opera pentru realizarea unei constructii noi sau in cazul constructiilor existente supuse reabilitarilor;

-Dimensiunile profilelor ce se pot trata in acest mod nu sunt limitate de geometria unei camere de vid avansat cu evaporator electric de mare putere pentru peliculizarea finala a suportului cu agenti de impermeabilizare anorganici cum ar fi monoxidul de siliciu care nu poate aduce niciun aport suplimentar de protectie ignifuga din cauza grosimii corespunzatoare unui strat monomolecular.

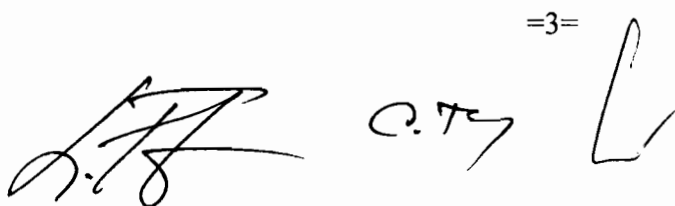
-Costurile tratamentului suportului celulozic cu acest sistem sunt mai reduce fata de utilizarea vopselelor ignifuge intumescente/termspumante si cu siguranta mult mai reduce fata de cazul peliculizarii in vid avansat unde costul aparaturii cu destinatie industriala ar face prohibitiva utilizarea procedeului pentru obiectivele de mari dimensiuni.

In continuare sunt prezentate un numar de 3 exemple de realizare a inventiei:

Exemplul 1

Se prepara un "grund ignifug" din solutie apoasa de silicat de sodiu cu concentratia de 31% si pH-ul de 12,5 unitati prin precipitarea partiala a silicatului de sodiu sub forma unui gel de silice/acid polisilicic, utilizand o solutie apoasa de acid formic, cu concentratia de 9%, intrun reactor discontinuu echipat cu un agitator/amestecator mecanic de tip "ultraturax" avand

=3=



turatie variabila intre 0...10000 rotatii/minut, reactia fiind perfectata la temperatura de 42 grd C Raportul molar intre acidul formic si silicatul de sodiu este astfel stabilit incat raportul gravimetric dintre silicatul de sodiu ramas in faza apoasa omogena si gelul format in faza dispersa sa fie in de 9,4 : 1.

Grundul ignifug se aplica in 2 straturi succesive prin pensulare la interval de 48 ore, la temperatura medie de 23 grd.C, pe suprafata unor epruvete standard pentru suportii confectionati din lemn de brad-cherestea, OSB si placaj , cu dimensiunile de 400 x 150 x "g" mm, in care "g" este grosimea epruvetei , cate un set de 4 epruvete pentru fiecare sistem.

Epruvetele se lasa la uscare/maturare timp de 7 zile la temperatura de 23 grd. C.

Dupa maturare, epruvetele se usuca cu o aeroterma la temperatura de 70 grd C iar dupa racirea la temperatura de 25 grd. C se aplica lacul nonignifug prin pensulare in doua straturi succesive la interval de 48 ore. Lacurile utilizate sunt produse comercializate pe scara larga in lanturile de magazine DEDEMAN, HORNBACH, LEROY MERLIN, BRICO DEPOT, CORAMET, EGERIA, SERSTILL.

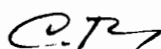
Ulterior epruvetele sunt introduse intro camera de clima, la temperatura de 23 grd. C, umiditatea de 70% si se usuca pana la atingerea unei greutate constante, cu o eroare de (+,-) 0,1%.

Fiecare set de epruvete este supus testului prealabil de "migrare" a antipirenelor aflate in structura "grundului ignifug" prin aplicarea unui volum de 1 ml apa distilata pe suprafata epruvetei (sectiunea 400 x 150 mm) aflata in pozitie perfect orizontala. Se lasa epruveta in pozitia respectiva la temperatura de 23 grd.C, pana la evaporarea completa a picaturii de apa. Dupa evaporarea acesteia se procedeaza la o evaluare calitativa a perimetrului in care a avut loc evaporarea pentru a vedea in ce masura a fost afectat de migratia substantelor antipirene hidrosolubile din grundul de baza, prin aparitia unor irizatii de culoare alba sau pete, contrastante cu culoarea lacului utilizat.

Au fost stabilite 3 nivele de evaluare: absenta modificarii culorii de baza (1), modificari minore perceptibile doar in fascicol de lumina intensa (2), modificari perceptibile cu ochiul liber (3).

Seturi de cate 3 epruvete din fiecare tip de material peliculizat au fost supuse ulterior testului la foc in acord cu standardul national SR 652/2009-"Determinarea eficacitatii ignifugarii". Aparatul pentru incercarea la foc, avand drept scop determinarea pierderilor in greutate a epruvetelor pe o perioada de timp definita, in care au fost expuse la flacara directa, este compus dintrun cadru metalic in care se fixeaza epruveta (400 x 150 x "g" mm) sub un unghi de 35 (+,-) 2 grade fata de planul vertical, latura de 400 mm fiind paralela cu directia de propagare a flacarii. Ansamblul este montat, cu ajutorul unei console pe platanul unei balante de precizie, prevazuta cu o tava pentru colectarea eventualelor rezidii solide rezultate din expunerea la flacara a epruvetei. La partea inferioara a epruvetei este montat un arzator orizontal, avand un numar de 7 orificii echidistante cu diametrul de 3 mm, alimentat cu gaz petrolier lichefiat, avand puterea calorifica medie de 125.570 – 129.750 KJ/m.c.. Flacara rezultata prin aprinderea gazului petrolier lichefiat se propaga sub forma unei "perdele lamelare", in mod egal pe ambele fete al epruvetei. Distanța dintre arzatorul cilindric orizontal si baza epruvetei este de 12,5 (+,-) 2,5 mm. Debitul gazului combustibil, masurat cu ajutorul unui "flowmetru", ca si durata de expunere la foc a epruvetei depinde de grosimea acesteia ("g") si de tipul materialului, in acord cu recomandarile standardului de referinta.

In tabelul nr. 1 sunt prezentate rezulatele experimentale obtinute in acord cu cele prezentate in exemplul de realizare a inventiei:



Tabelul nr. 1

Nr. crt.	Materialul epruvetei	Grosime epruveta (mm)	Tipul lacului	Durata test la foc (minute)	Pierdere de greutate (%)	Pierdere max. admisa (%)	Nivel de patare
1.	Lemn de brad	24	grund fara lac	20	16,6	30	-
2.	OSB	18	grund fara lac	20	18,7	30	-
3.	Placaj	6	grund fara lac	10	21,8	30	-
4.	Lemn de brad	24	lac alchidic	20	13,2	30	(2)
5.	Lemn de brad	24	lac alchidic rezistent la abraziune	20	12,1	30	(1)
6.	Lemn de brad	24	lac acrilic	20	14,7	30	(3)
7.	Lemn de brad	24	lac poliuretanic	20	15,5	30	(2)
8.	Lemn de brad	24	lac epoxidic	20	11,3	30	(1)
9.	OSB	18	lac alchidic	20	15,2	30	(2)
10.	Placaj	6	lac alchidic	10	19,2	30	(2)

Eficacitatea ignifugarii lemnului de brad tratat cu sistemul "grund ignifug" + lac de finisaj, creste in raport cu epruvetele de referinta tratate doar cu "grund ignifug", dupa cum urmeaza: 6,62% (lac poliuretanic), 11,40% (lac acrilic), 20,48% (lac alchidic), 27,10% (lac alchidic rezistent la abraziune), 31,9% (lac epoxidic).

Eficacitatea ignifugarii OSB tratat cu sistemul "grund ignifug" + lac alchidic creste cu 18,7% iar in cazul placajului cu 11,92%.

Fiecare procent de crestere a eficacitatii ignifugarii reprezinta o retardare a flacarii timp de cel putin 1 minut, timp in care se pot salva oameni aflati in pericol in cazul unui incendiu real.

Exemplul 2

Se prepara un grund ignifug in conditiile exemplului 1, utilizand ca agent de precipitare o solutie apoasa de citrat trisodic de concentratia 7,5%.

Epruvetele din aceleasi tipuri de material celulozice au fost tratate in mod similar cu 2 straturi de "grund ignifug", uscarea finala fiind realizata la temperatura de 90 grd C. Ulterior dupa racirea la temperatura de 25 grd C, aplicarea a doua straturi consecutive de lac si uscarea in camera de clima pana la greutate constanta, epruvetele au fost supuse testului de patare si testului la foc in conditiile SR 652/2009-"Determinarea eficacitatii ignifugarii".

In **tabelul nr. 2** sunt prezentate rezultatele obtinute in acord cu experimentarile corespunzatoare exemplului 2 de realizare a inventiei:

Tabelul nr. 2

Nr. crt.	Materialul epruveta	Grosime epruveta (mm)	Tipul lacului	Durata test la foc (minute)	Pierdere de greutate (%)	Pierdere max. admisa (%)	Nivel de patare
1.	Lemn de brad	24	grund fara lac	20	15,8	30	-
2.	OSB	18	grund fara lac	20	17,3	30	-
3.	Placaj	6	gund fara lac	10	21,1	30	-
4.	Lemn de brad	24	lac alchidic	20	12,7	30	(2)
5.	Lemn de brad	24	lac alchidic rezistent la abraziune	20	11,6	30	(1)

6.	Lemn de brad	24	lac acrilic	20	14,1	30	(2)
7.	Lemn de brad	24	lac poliuretanic	20	14,8	30	(1)
8.	Lemn de brad	24	lac epoxidic	20	11,1	30	(1)
9.	OSB	18	lac alchidic	20	15,0	30	(1)
10.	Placaj	6	lac alchidic	10	18,3	30	(1)

Eficacitatea ignifugarii lemnului de brad tratat cu sistemul grund ignifug + lac de finisaj, creste in raport cu epruvetele de referinta tratate doar cu grundul ignifug, dupa cum urmeaza: 6,32% (lac poliuretanic), 10,75% (lac acrilic), 15,8% (lac alchidic), 26,5% (lac alchidic rezistent la abraziune), 29,74% (lac epoxidic).

Eficacitatea ignifugarii OSB tratat cu sistemul grund ignifug + lac alchidic creste cu 13,29% iar in cazul placajului cu 13,27%.

Exemplul 3

Se prepara un "grund ignifug" in conditiile exemplului 1, utilizand ca agent de precipitare o solutie apoasa de tartrat dublu de sodiu si potasiu de concentratie 5%. Uscarea finala a "grundului ignifug" s-a facut la temperatura de 120 grd C. Evaluarea performantelor sistemului ignifug s-a facut in aceleasi conditii ca si in exemplele 1 si 2.

In **tabelul nr. 3** sunt prezentate rezultatele obtinute, in acord cu experimentarile corespunzatoare exemplului 3 de realizare a inventiei :

Tabelul 3

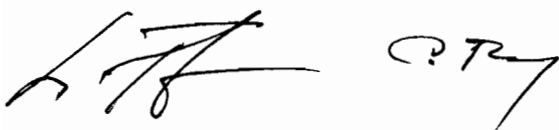
Nr. crt.	Materialul epruvetei	Grosime epruveta (mm)	Tipul lacului	Durata test la foc (minute)	Pierdere de greutate (%)	Pierdere max. admisa (%)	Nivel de patare
1.	Lemn de brad	24	grund fara lac	20	15,3	30	-
2.	Lemn de brad	24	lac alchidic	20	12,1	30	(1)
3.	Lemn de brad	24	lac alchidic rezistent la abraziune	20	11,1	30	(1)
4.	Lemn de brad	24	lac acrilic	20	13,3	30	(1)

Eficacitatea ignifugarii lemnului de brad tratat cu sistemul "grund ignifug" + lac de finisaj, creste in raport cu epruvetele de referinta tratate doar cu "grundul ignifug", dupa cum urmeaza: 13,07% (lac acrilic), 20,29% (lac alchidic), 27,45% (lac alchidic rezistent la abraziune).

=6=

REVENDICARE

Sistem ignifug hidrofobicizat cu proprietati insecto-fungice pentru tratarea lemnului si derivatelor de lemn din interiorul sau exteriorul constructiilor, **caracterizat prin aceea ca** este format din doua componente: "grundul ignifug" aplicat in doua straturi, si un lac comercial aplicat in doua sau mai multe straturi, produsul peliculogen fiind de tip alchidic, acrilic, poliuretanic sau epoxidic cu scop de finisaj, "grundul ignifug" fiind obtinut prin tratarea unei solutii de silicat de sodiu, avand o concentratie de 1...55% greutate, pH-ul cuprins intre 11...13 unitati, la temperaturi cuprinse intre 20...60 grd C, preferabil 35...45 grd C, cu un agent de gelifiere partiala, format din solutii apoase ale acizilor organici monocarboxilici inferiori (formic, acetic sau propionic), acizi organici policarboxilici cu functiuni mixte (amino-acetic, glicolic, citric sau tartric) respectiv sarurile hidrosolubile ale acestora cu ioni de litiu, sodiu, potasiu, calciu, magneziu si aluminiu, o fractiune din pelicula acestuia fiind ulterior polimerizata termic in limitele 50...200 grd C preferabil 70...140 grd C, inaintea aplicarii straturilor de lac, cu formarea unei structuri catalitic active de tip polisilicat/acid polisilicic, avand ca scop, in cazul expunerii la foc, sa genereze conversia rasinii lacului de finisaj intro pelicula termoizolanta formata din negru de fum spongios, aderenta si noninflamabila care determina cresterea eficacitatii ignifugarii cu valori cuprinse intre 6,62% si 31,9% in functie de nivelul tratamentului termic la care a fost supus "grundul ignifug" si de tipul lacului de finisaj.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page. On the left, there is a large, stylized signature. To its right, there are smaller initials, possibly "P.T.R."