



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **99-00076**

(22) Data de depozit: **20.01.1999**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2006** BOPI nr. 2/2006

(30) Prioritate:

01.09.1998 FR 98 10923

(73) Titular:

• **ISOVER SAINT-GOBAIN, "LES MIROIRS"**
18, AVENUE D'ALSACE, COURBEVOIE, FR

(72) Inventatori:

• **JOACHIM JACKY, 14,**
RUE DE LA ROCHE, GOUVIEUX, FR;
• **ESPIARD PHILIPPE, 2,**
RUE DES PRIMEVERES, GOUVIEUX, FR;
• **MAHIEUX BRUNO, 6,**
RUE DU DONJON, CLERMONT, FR;

• **GILBERT ROGER, 21,**
RUE ANATOLE FRANCE, RANTIGNY, FR;
• **HOLSTEIN WOLFGANG,**
HERDERST. 2, HOMBERG, DE;
• **AMANT GERALD, JOHANN- WILHEIM,**
STR.15, WILHELMSFELD, DE

(74) Mandatar:

ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

EP 0818425; US 5324337; GB 1416148;
WO 9805604, 9721636

(54) **PRODUS DE IZOLARE, PE BAZĂ DE LÂNĂ MINERALĂ,
PROCEDEU DE OBTINERE ȘI COMPOZIȚIE DE ÎNCLEIERE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un produs de izolare, în special termică și/sau acustică, pe bază de lână minerală, un procedeu de obținere și o compoziție de încleiere. Pentru îmbunătățirea rezistenței mecanice a produsului izolanț, pe bază de lână minerală, prevăzută cu încleiere, după îmbătrânire, în particular în mediu umed, în compoziția de încleiere se încorporează un latex.

Prezența latexului permite reducerea, într-o proporție considerabilă, a pierderilor performanțelor mecanice. Compoziția de încleiere cuprinde, în mod avantajos, un latex pe baza unei emulsii sau dispersii apoase, a unei faze de polimer, purtătoare de funcțiuni hidrofile.

Revendicări: 21



1 Invenția se referă la un produs de izolare, în special, termică și/sau acustică, pe bază
de lână minerală, la un procedeu de obținere și la o compoziție de încleiere. Această invenție
3 se referă, în special, la îmbunătățirea încleierii lânei minerale, care constituie un astfel de
produs, pentru îmbunătățirea rezistenței mecanice, după îmbătrânirea produsului, în parti-
5 cular, în mediu umed.

Astfel de produse care pot fi pe bază de vată de sticlă sau de azbest se prezintă, în
7 mod uzual, sub formă de pâslă înfășurată, de panouri mai mult sau mai puțin rigide, de
cochilii sau chiar de pânză.

9 Fabricarea acestor produse de izolare cuprinde etapele următoare:

- topirea compoziției minerale de sticlă sau azbest, într-un cuptor adecvat;
11 - aducerea materialului mineral topit, la un dispozitiv de obținere a fibrelor;
- transformarea materialului topit în filamente prin tehnici continue de întindere centri-
13 fugă, pe rotoare sau pe farfurii perforate, filamentele fiind în general întinse sub efectul unui
curent de gaz;

15 - pulverizarea pe lână astfel formată a unei compoziții de încleiere care conține o
rășină termorigidă;

17 - adunarea lânei încleiate pe un organ de recepție cu suprafață mare;
- tratamentul termic al acestui produs întins pe o suprafață mare, în vederea întăririi
19 rășinii pentru a ajunge la forma dorită.

Proprietățile dorite pentru produsul final depind de fiecare aplicare particulară, dar se
21 caută să se obțină, în general, proprietăți izolante suplimentare ale produsului, un anumit
număr de caracteristici mecanice, așa cum sunt cele de stabilitate dimensională, rezistență
23 la perforare, smulgere, tracțiune, comprimare.

Dacă este important ca aceste proprietăți să fie bune, după fabricarea produsului,
25 până la utilizarea sa, pentru a se asigura condiții optime pentru amplasare în șantier, este
de asemenea de dorit ca aceste proprietăți să se mențină un anumit timp, odată ce produsul
27 este amplasat, pentru garantarea unei durate de viață suficiente a produsului.

Din păcate, uneori se observă o pierdere a proprietăților mecanice aferente acestor
29 produse, după îmbătrânire și, în particular, dacă produsele au fost expuse la umiditate, în
special, în condiții de condensare atmosferică ridicată, de exemplu, în cazul produselor care
31 intră în componența acoperișului și care sunt supuse unor cicluri termice importante.

Trebuie, de asemenea, să se aibe grijă să se evite astfel de pierderi dacă compoziția
33 de lână minerală este sensibilă la apă, de exemplu, dacă este vorba de o lână minerală
susceptibilă să se dizolve în mediu fiziologic.

35 Publicația **WO-A-97/21636** propune, spre rezolvare, îmbunătățirea la îmbătrânire în
prezența umidității atmosferice a fibrelor minerale artificiale de tip solubil în mediu fiziologic
37 (solubilitate de cel puțin 20 nm/zi la pH 7,5 și temperatura de 37°C), prin formarea pe fibre
a unei acoperiri care conține o sare de fosfat (acid) de amoniu sau o sare cuaternară de
39 amoniu sau de metal alcalin, de preferință de fosfat acid de amoniu sau de fosfat diacid de
amoniu.

41 Rezistența la îmbătrânire în mediu umed este estimată în invenția prezentă pornind
de la măsurarea pH-ului, a gradului de dizolvare a fibrelor în teste de imersie care simulează
43 o îmbătrânire accelerată în condiții normale de utilizare. Măsurarea pH-ului este, eventual,
completată prin observarea la microscop a eroziunii fibrelor.

45 Acest tratament este pus insuficient în evidență, pentru protejarea proprietăților
mecanice ale produsului după expunerea sa într-un mediu umed. Efectuându-se încercări
47 de rezistență mecanică a acestor produse pe bază de lână minerală, după îmbătrânirea
accelerată în mediu umed, se observă că agenți uzuali pe bază de amoniu nu permit

RO 120491 B1

limitarea pierderilor de proprietăți mecanice, după expunerea în mediu umed și un fosfat ca fosfatul diacid de amoniu are același efect, negativ, asupra proprietăților după îmbătrânire în mediu umed, în sensul că este amplificată pierderea proprietăților respective.	1 3
Invenția rezolvă problema tehnică, ce constă în preîntâmpinarea acestor inconveniente și în ameliorarea rezistenței mecanice a produselor pe bază de lână minerală, după îmbătrânire, în particular, în mediu umed. Această problemă tehnică constă, de fapt, în reducerea pierderilor de proprietăți mecanice ale acestor produse, după îmbătrânire, în particular, în mediu umed, fiind rezolvată prin adăugarea latexului la încheiere, în timpul fabricării produselor.	5 7 9
Produsul de izolare, în special, termică și/sau acustică, conform invenției, se caracterizează prin faptul că, într-o compoziție de încheiere, este inclus un latex care îmbunătățește rezistența mecanică a produsului, după îmbătrânire, în particular, în mediu umed.	11
Lâna minerală este constituită din vată de sticlă sau azbest, susceptibilă de a se dizolva în mediu fiziologic, cu un conținut special de oxizi alcalini în proporție de 8...25% în greutate raportat la greutatea lănei minerale și are o viteză de dizolvare, în soluție salină, care simulează un mediu fiziologic, de cel puțin 30, în special, cel puțin 40 sau 50 ng/cm ² /h, măsurată la pH=7,5.	13 15 17
Procedul de obținere a produsului conform invenției, prin topirea unei compoziții minerale de sticlă sau azbest, transformarea topiturii în filamente cu formarea de lână minerală, pe lâna minerală fiind pulverizată o compoziție de încheiere pe bază de rășină termorigidă, în special, o rășină fenolică și tratarea termică a produsului obținut, de asemenea, se caracterizează prin faptul că, în vederea îmbunătățirii rezistenței mecanice după îmbătrânire, în particular, în mediu umed, se adaugă un latex de încheiere, în timpul obținerii produsului.	19 21 23
Latexul constă dintr-o emulsie sau dispersie apoasă a unui polimer purtător de grupări hidrofile, în special, hidroxil, carboxil sau ester.	25
Polimerul poate fi un derivat dintr-unul sau mai mulți monomeri, fiecare fiind purtător a cel puțin unei grupări hidrofile.	27
Așa cum s-a specificat mai sus, invenția are ca obiect un procedeu de îmbunătățire a rezistenței mecanice, după îmbătrânire, în particular în mediu umed, a unui produs de izolare, în special, termică și/sau acustică, pe bază de lână minerală, prevăzut cu o compoziție de încheiere, care conține o rășină termorigidă, în special, o rășină fenolică, procedeu în care se adaugă latex la încheiere, în timpul fabricării produsului.	29 31
Cu totul neașteptat, se poate constata că dacă, în multe cazuri, adăugarea de latex la încheiere nu modifică deloc sau modifică foarte puțin proprietățile mecanice (a se vedea deteriorarea proprietăților chiar după fabricare), se pot reduce, în mod remarcabil, pierderile de proprietăți după îmbătrânire, în particular, în mediu umed, prin raportare la un produs similar care nu conține latex (produs standard) și se atinge un nivel de performanță fină după îmbătrânire, superior produsului standard.	33 35 37
Acest efect se observă, în mod avantajos, la produsele pe bază de lână minerală susceptibilă de a se dizolva în mediu fiziologic (lână "biosolubilă"), care sunt produse inferioare, suficient de sensibile la umiditate, în funcție de conținutul bogat de oxizi alcalini din materialul mineral, adesea combinat cu un conținut important în oxid de bor.	39 41
În prezenta cerere, prin latex se înțelege, în mod uzual, o emulsie sau o dispersie apoasă a uneia sau mai multor substanțe polimere sau sintetice, în general, termoplastice. Polimerul sau polimerii pot fi autoemulsifianți, sau în caz contrar, emulsia sau dispersia este stabilizată cu agenți tensioactivi adecvați.	43 45
Pentru rezistența mecanică, după expunerea în mediu umed sunt relevate avantajos latexuri pe bază de emulsie sau dispersie a unei faze polimere purtătoare de grupări hidrofile	47

care formează interfața cu faza apoasă. Aceste grupări sunt, în special funcțiuni hidroxi -OH, carboxil -COOH sau ester -COOR unde R reprezintă o grupare alchil care poate conține 1 până a 5 atomi de carbon. Aceste grupări sunt preferate în mod particular, în special fiind preferată gruparea acetat.

Acest rezultat este complet surprinzător, pentru că s-ar fi putut crede că un latex hidrofil, prin creșterea cantității de apă captate de produs, ar fi accelerat pierderea proprietăților aferente produselor pe bază de lână minerală așa-zisă biosolubilă, în particular în mediu umed.

Fără să fie legat de vreo teorie științifică este posibil ca acest caracter hidrofil al fazei polimere dispersate din latex, să confere latexului o afinitate avantajoasă către materialul mineral, care formează lâna, datorită eventual formării legăturilor polare, determinând ca latexul să joace un rol primar de aderență la rășină. Astfel, s-a constatat, în încercări comparative de rezistență la smulgere a rășinii, că aplicarea prealabilă a unui latex hidrofil pe lâna minerală conferă o aderență sporită a rășinii de încleiere pe suprafața materialului mineral.

În orice caz, aplicarea unui latex hidrofil cu încleiere, în timpul fabricării unui produs de izolare, conduce la produse care să suporte îmbătrânirea în mediu umed cu pierderi reduse ale proprietăților mecanice.

Într-o variantă preferată a invenției, polimerul însuși este purtător de funcțiuni hidrofile. Polimerii în care fiecare monomer este purtător a cel puțin unei funcțiuni hidrofile se evidențiază din acest punct de vedere, pentru că este vorba despre homopolimeri derivați dintr-un singur monomer sau de copolimeri derivați din cel puțin, doi monomeri diferiți. Se poate totuși tolera prezența unui comonomer minoritar care să nu poarte funcțiuni hidrofile.

În mod avantajos, latexul conține un polimer sau copolimer de tip vinilic, de tip acrilic și/sau un derivat de acid carboxilic.

Se preferă, în particular, latexurile de tip vinilic, de preferință, cu funcțiuni esterice corespunzătoare, în special, pe bază de acetat de vinil. Se preferă, în mod special, latexul pe bază de homopolimer poliacetat de vinil, dar mai poate fi citat ca latex avantajos cel pe bază de copolimer de acetat de vinil și, în special, de acid și/sau ester (met)acrilic, de ester maleic, de olefine și/sau de clorură de vinil.

Alte latexuri interesante pot fi alese dintre cele care conțin un polimer de tip acrilic, în special, un copolimer acrilonitril/ester acrilic, sau stiren/acid sau ester acrilic silanizat (adică copolimerizat cu un monomer cu nesaturare etilenică purtător cel puțin a unei funcțiuni silan sau silano).

În unele cazuri, în special, dacă conținutul în funcțiuni hidrofile de polimer este relativ scăzut, polimerul poate să nu aibe el însuși un caracter hidrofil suficient, pentru a fi stabil în emulsie și/sau pentru a avea o afinitate adaptată pentru sticlă. În acest caz, în mod avantajos, este ca faza dispersată să fie constituită dintr-un polimer înconjurat de un coloid protector pentru funcțiunile hidrofile (ansamblul formând o micro sau o nanoparticulă dispersată), acest coloid aducând funcțiunile hidrofile dorite la suprafața particulei în suspensie, adică la interfața cu faza apoasă.

Coloidul este constituit, în general, dintr-una sau mai multe macromolecule și poate fi avantajos pe bază de alcool polivinilic sau chiar de celuloză.

Sunt relevate, de altfel, ca fiind avantajoase, în particular, pentru reducerea pierderilor de proprietăți mecanice după îmbătrânire, latexuri pe bază de polimer, de tip vinilic cu coloid protector. Se pot cita, de exemplu, cele pe bază de copolimer de clorură de vinil și olefină, silanizate sau nu, în special un copolimer clorură de vinil/etilenă sau, mult mai preferabil, un terpolimer clorură de vinil/laurat de vinil/etilenă.

Ca variantă, faza dispersată poate fi constituită din polimer înconjurat de un agent tensioactiv, molecula tensioactivă prezentând o primă extremitate capabilă să se adsoarbă pe suprafața fazei polimere și o extremitate secundă hidrofilă, datorită funcțiunilor adaptate, respectivele funcțiuni regroupându-se pentru a forma suprafața particulei în dispersie. Componentul tensioactiv poate fi ales, în mod cunoscut, dintre moleculele capabile să pună polimerul respectiv în dispersie sau emulsie apoasă.

Se ajunge ca, la latexurile care poartă grupările hidrofile precizate, să se îmbunătățească considerabil performanțele după îmbătrânirea produselor de izolare, conform invenției, în ceea ce privește numeroasele proprietăți mecanice, în special, rezistența la perforare sau la comprimare.

În acest timp, introducerea materiei cu caracter foarte hidrofil în produsul izolant poate crește în mod nedorit cantitatea de apă susceptibilă de a fi înmagazinată în produs, în special la stocarea în atmosferă umedă. În acest caz, se poate remedia acest inconvenient adăugând latexului un agent hidrofob, cum ar fi siliciul sau compuși fluorurați, aceste adaosuri menținând proprietăți mecanice excelente după îmbătrânire.

Un latex util, conform procedului din invenție, are în mod avantajos temperatura de transformare vitroasă T_g sub 100°C , în particular 80°C , în special 50°C . De altfel, se poate asigura că polimerul în dispersie în latex atinge o elasticitate suficientă la contactul firelor de lână minerală, în momentul încheierii prin pulverizare și/sau în timpul, menținerii în etuvă pentru a fi fixat pe lână minerală, într-o formă asemănătoare cu rășina de încheiere. Faptul că temperatura minimă de peliculizare T_m este, în general, mai mică la temperatura de transformare vitroasă, va fi posibil, în egală măsură, ca aceste latexuri să formeze pe lână o acoperire protectoare cel puțin regulată sau continuă, care va proteja materialul de umiditate.

Latexurile având o temperatură de transformare vitroasă T_g mai mare de 80°C nu sunt preferate, în general, pentru că formează depozite foarte rigide, casante, care nu sunt benefice pentru proprietățile mecanice căutate.

Pe de altă parte, temperatura de transformare vitroasă T_g a latexului este avantajos de ordinul a cel puțin -5°C , în particular, de cel puțin 0°C și, în special, de cel puțin 5°C . Latexurile având o temperatură de transformare T_g sub -5°C formează depozite care, în stare uscată, sunt foarte moi și chiar cleioase, iar prin lipsa lor de rezistență nu au efecte semnificative asupra proprietăților mecanice, după îmbătrânire în mediu umed.

Nu este necesar ca proporția de latex, adăugată, să fie foarte mare pentru a se atinge un nivel satisfăcător pentru îmbunătățirea rezistenței mecanice a produselor. În general, ponderea latexului introdus poate fi avantajos aleasă sub 5% din materia uscată, raportat la greutatea lânei minerale, latexul fiind deja eficient la un conținut sub 1%. În particular, partea de greutate a latexului poate fi de ordinul a 0,1...5%, în special de ordinul a 0,5...5% materie uscată raportat la greutatea lânei minerale, dar adesea, se obține un rezultat satisfăcător cu o proporție de latex de ordinul a 0,1...2%, 0,1...1%, în special, de ordinul a 0,5...1% materie uscată raportat la greutatea lânei minerale.

În ceea ce privește modul de introducere a latexului, se pot menționa următoarele variante de realizare.

Într-o primă formă de realizare, se adaugă latexul cu constituenți de încheiere, în timpul formulării acestuia din urmă, apoi se aplică această compoziție de încheiere modificată, într-o formă uzuală, pe lână minerală. Această formă de realizare este avantajoasă, dacă latexul este compatibil cu constituenții de încheiere, adică amestecul nu produce o separare a fazei sau precipitarea solidelor.

Din acest punct de vedere, invenția mai are ca obiect o compoziție de încheiere pentru un produs de izolare, în special, termică și/sau acustică, care conține o rășină termorigidă și un latex.

Formularea de bază pentru încheiere poate fi următoarea: rășină termoreactivă, în particular de tip fenol-formol în cantitate de 50...90 părți în greutate solide și, în special 50...70 părți în greutate, 10...50 părți în greutate și, în special, 30...50 părți în greutate uree, cu o cantitate totală amestec rășină și uree de 100 părți în greutate în stare uscată, sulfat de amoniu în cantitate de până la 5 părți în greutate și, în special 1...3 părți în greutate, amoniac până la 10 părți în greutate (NH_3), silan până la 2 părți în greutate și până la 2 părți în greutate ulei mineral.

În a doua formă de realizare, aplicabilă chiar dacă latexul nu este compatibil în amestec cu constituenții de încheiere, se aplică separat latexul de încheiere pe lâna minerală. De exemplu, latexul se poate pulveriza în fază apoasă în vecinătatea unei coroane de pulverizat, pe traseul lănei minerale în direcția organului de receptare fiind dispuse două coroane de pulverizare suprapuse: o coroană (de preferință prima coroană în sensul progresiv al lănei) fiind destinată latexului și o a doua coroană care este destinată încheierii.

Lâna minerală astfel încheiată, fiind imediat tratată în etuvă, în vederea polimerizării rășinii de încheiere, este convenabil să se urmărească condițiile de tratament termic în etuvă (temperatură, timp de ședere), acest fapt neafectând stabilitatea latexului. Ca regulă generală, condițiile clasice de fabricare sunt complet compatibile cu utilizarea latexului conform invenției.

Invenția se aplică produselor de izolare pe bază de lâna minerală de toate tipurile, la fel de bine pe vata de sticlă sau lâna de azbest. Ea are o aplicație interesantă, în particular, dacă produsul este constituit din vată de sticlă sau de azbest, susceptibilă de a se dizolva în mediu fiziologic.

Aceste materiale prezintă în general o viteză de dizolvare în soluție salină care simulează un mediu fiziologic, de cel puțin 30, în special de cel puțin 40 sau 50 ng/cm^2 pe h, măsurată la un pH 4,5 și de cel puțin 30, în special de cel puțin 40 sau 50 ng/cm^2 pe h, măsurată la un pH de 7,5.

Printre parametrii care influențează sensibilitatea la apă a acestor materiale poate fi citat conținutul foarte bogat în oxizi alcalini care poate fi de ordinul a 8...25%, în special de 14...20% în greutate în compozițiile de sticlă preferate.

La aceasta se adaugă conținutul în oxid de bor, în general de ordinul a 2...18%, în particular de cel puțin 4% sau cel puțin 7% și, în special de 4...13% în greutate sau chiar 7...15%.

În particular, conținutul de oxid de sodiu Na_2O poate fi mai mare sau egal cu 16% în greutate, de exemplu poate fi de ordinul 16,5...19% în greutate, cu un conținut de oxid de potasiu de 0,2...0,5% în greutate.

Într-o variantă particulară, compoziția este următoarea: SiO_2 57...70%, până la 5% Al_2O_3 , CaO 5...10%, MgO până la 5%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 13...18%, B_2O_3 2...12% și, în special 7...12%, F până la 1,5%, P_2O_5 până la 4% și impurități <2%.

Într-o altă variantă, compoziția este următoarea: SiO_2 45...60%, Al_2O_3 <2%, CaO 5...10%, $\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}$ 10...16%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 15...23%, B_2O_3 10...18%, P_2O_5 până la 4%, BaO până la 1% și impurități până la 2%.

Din acest punct de vedere, invenția mai are ca obiect un produs de izolare, în special termică și/sau acustică, pe bază de lâna minerală cu capacitate de încheiere pe bază de rășină termoreactivă, în special, o rășină fenolică, în care încheierea conține un latex care îmbunătățește rezistența mecanică a produsului după îmbătrânire, în particular în mediu umed, acest produs putând prezenta una dintre caracteristicile de mai sus.

În general, un produs de izolare îmbunătățit, conform invenției, poate să aibă caracteristicile uzuale de densitate, aceasta fiind în general de cel puțin 30 kg/m^3 . Într-un

mod de realizare preferat, produsul de izolare are o densitate de cel puțin 50 kg/m ² , în special, de cel puțin 80 kg/m ³ . Aceste produse, considerate grele, sunt, în principal, utilizate în aplicații sub acoperiș și sunt în particular expuse la umiditate, datorită ciclurilor termice și condensării atmosferice. Conform invenției, produsele păstrează un nivel bun al rezistenței mecanice, după îmbătrânire în aceste condiții.	1 3 5
Invenția mai are ca obiect utilizarea unui latex cu încheierea produsului izolant, în special termic și/sau acustic, pe bază de lână minerală pentru îmbunătățirea rezistenței mecanice după îmbătrânire, în particular în mediu umed, a produsului.	7
Alte caracteristici și avantaje ale invenției reies din prezentarea exemplelor detaliate care urmează.	9
Se dau, în continuare, câteva exemple de realizare a invenției.	11
Exemplul 1. Se obține lână de sticlă prin tehnica centrifugării interne, prin care compoziția de sticlă topită este transformată în filamente cu ajutorul unui mijloc numit farfurie de centrifugare, care cuprinde un coș ce formează o cameră de primire a compoziției topite și o bandă periferică perforată cu o mulțime de orificii. Farfuria este în rotație în jurul axei sale de simetrie, dispusă vertical, compoziția fiind eliminată prin orificii sub efectul forței centrifuge. Substanța se strecoară prin orificii și este trasă sub formă de filamente într-un curent de gaz pentru extragere.	13 15 17
Clasic, o coroană de pulverizare de încheiere este dispusă sub farfuriile de fibrare pentru repartizarea regulată a compoziției de încheiere pe lâna de sticlă care urmează a fi formată.	19 21
Lâna minerală astfel încheiată este colectată pe un transportor cu bandă, echipat cu casete de aspirație interne care permit reținerea lânii minerale sub forma unei stofe sau a unei fețe de masă pe suprafața transportorului. Transportorul cu bandă circulă în continuare printr-o etuvă unde are loc policondensarea rășinii de încheiere.	23 25
În raport, cu această tehnică clasică de obținere, pentru acest exemplu, se montează a doua coroană de pulverizare chiar sub coroana de încheiere, în vederea pulverizării pe lână a unei compoziții de latex, care urmează a se încheia pe filamentele minerale.	27
Compoziția de sticlă este uzuală. Este o sticlă biosolubilă, susceptibilă de a se dizolva într-un mediu fiziologic. Acest tip de sticlă este sensibilă, în mod deosebit, la apa atmosferică sau lichidă pe o perioadă mai lungă de timp, atacul hidrolitic al sticlei putând să degradeze fibrele de sticlă cu o pierdere posibilă a proprietăților mecanice.	29 31
Compoziția de încheiere este următoarea (în părți în greutate): rășină formo-fenolică R1, 55 părți în greutate solide (38% în greutate extract uscat fenol liber <1,2%, formol liber <7%), uree 45 părți în greutate, ulei mineral, sulfat de amoniu 3 părți în greutate, amoniac 6 părți în greutate (NH ₃), silan până la 1 parte în greutate.	33 35
Amestecul de încheiere se diluează cu apă, înainte de pulverizare, gradul de pulverizare fiind adaptat pentru a se depune 7...15%, în general, 7...10% din materia uscată raportat la greutatea lânii de sticlă.	37 39
Latexul pulverizat mai înainte de încheiere este în cazul acestui exemplu de tip vinilic. Este comercializat de firma Waker sub marca VINNOL și constă dintr-o dispersie apoasă a unui terpolimer clorură de vinil/laurat de vinil/etilenă cu un coloid protector de alcool polivinilic. Polimerul are o temperatură minimă de peliculizare de ordinul a 2°C, temperatura sa de transformare vitroasă fiind mult mai înaltă. Dispersia apoasă are un extract uscat de aproximativ 50% și prezintă pH-ul 4.	41 43 45
O încercare de referință a fost realizată fără pulverizarea latexului și două încercări, conform invenției, au fost realizate cu o cantitate de latex pulverizată corespunzând, respectiv, la 1 și 2% materie uscată raportat la greutatea sticlei. Pentru aceste încercări cât și	47

1 pentru cele din exemplele următoare, s-a ținut cont de cantitatea de apă adusă de latex pen-
 3 tru adaptarea diluției de încheiere astfel încât, cu sau fără latex, lâna să primească aceeași
 cantitate de apă.

Produsul izolant fabricat în acest exemplu este un panou cu o densitate de ordinul
 5 a 80 kg/m^3 , pulverizarea latexului neafectând obținerea densității dorite.

Produsele obținute sunt supuse măsurătorilor pentru determinarea mărimii caracteris-
 7 ticilor următoare:

Repriză de apă în imersie: această mărime caracterizează capacitatea produsului de
 9 a absorbi apa în cazul contactului accidental cu apă lichidă (în cazul depozitării pe un șan-
 tier, de exemplu). Indirect, această caracteristică permite cuantificarea gradului de hidrofilie
 11 a aditivilor lânii de sticlă și este măsurată, realizând un test de imersare urmând un mod
 apropiat de cel la normei ASTM-C 240-72.

O epruvetă cântărită în prealabil este imersată orizontal în apă la temperatura am-
 13 biantă, timp de 2 h, epruveta, fiind menținută la o adâncime de 30 mm în apă. Apoi, epruveta
 15 este așezată vertical pentru a permite scurgerea sa timp de 15 min, după care se cântărește.

Rezultatele se exprimă prin masa de apă în kg absorbită pe m^3 de volum de materie.

Friabilitate: aceasta caracterizează pierderea de lână minerală în timpul manipulării
 17 produsului. În cadrul prezentei invenții, friabilitatea este măsurată, în principal, pentru a ob-
 19 ține o indicație despre caracterul efectiv al depozitului de latex pe filamentele minerale. Re-
 ducerea friabilității este semnul că latexul a format pe cel puțin o parte dintre filamente o aco-
 21 perire protectoare care poate, în cazul rupturii filamentului, să constituie un fel de suport care
 reține sticla în produsul izolant.

Friabilitatea este măsurată în modul următor: se prelevează epruvete în produs sub
 23 formă de morcovi cu un diametru de 25 mm, împărțite în bucăți de aproximativ 3 mm. Se
 25 cântăresc 3 g din această prelevare, care se pun imediat pe o sită cu ochiuri de 1 mm cu 4
 bile de cauciuc. Cernerea se realizează cu o amplitudine de 2,5 mm, timp de 3 min.

Se cântărește materialul rămas în sită. Rezultatele sunt exprimate ca procente, în
 27 greutate, de substanță care a trecut prin ochiurile sitei raportată la greutatea inițială.

Rezistența la perforare (în Newton), *Rezistența la smulgere* (în kPa) și *Rezistența la*
 29 *comprimare* (în kPa, pentru o reducere de 10% și 25% a grosimii) sunt măsurate, de ase-
 31 menea, în mod clasic.

Aceste caracteristici sunt măsurate imediat după fabricare și după îmbătrânire acce-
 33 larată (NORDTEST), timp de 7 zile (168 h) într-o incintă aclimatizată, reglată la o tempera-
 tură de 70°C și o umiditate relativă de 90...95%.

Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 1, de mai jos, care indică pentru fiecare încer-
 35 care procentul de pierderi a proprietății măsurate în raport cu stadiul inițial după fabricare și
 37 pentru fiecare încercare cu latex, procentul de îmbunătățire a proprietății în stadiul de îmbă-
 trânire, calculat prin raportare la referința fără latex în stadiul de îmbătrânire.

Reiese că latexul utilizat afectează suficient de puțin capacitatea produsului de a
 39 relua apă, arătând un caracter global hidrofob a produsului. Dacă gradul latexului atinge 2%
 41 apare o tendință hidrofilă limitată, arătând caracterul relativ hidrofil al latexului, datorat în spe-
 cial funcțiunilor hidrofile ale alcoolului polivinilic.

Latexul pare să fi fost foarte corect fixat pe lâna de sticlă, pentru că aceasta din urmă
 43 devine mai puțin friabilă față de produsul de referință.

Este de remarcat faptul că latexul nu are, în primul rând, efect semnificativ asupra
 45 friabilității, dar un efect pozitiv apare în mod progresiv cu îmbătrânirea produsului, produ-
 47 când, după 7 zile de îmbătrânire în mediu umed o pierdere mult mai puțin importantă a pro-
 prietăților decât cu produsul de referință. Produsul, conform invenției, este, aproximativ de
 49 două ori mai stabil în stadiul de îmbătrânire față de produsul de referință.

RO 120491 B1

Tabelul 1

Exemplul 1 Latex %/sticlă	Imer- sie kg/m ³	Friabilitate %			Perforare (N)			Smulgere (kPa)			Comprimare 10% (kPa)			Comprimare 25% (kPa)		
		Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere
Referință 0%	19	2,7	20	17,3	178	61	-65%	14,2	3,4	-76%	19	12	-36%	50	23	-54%
1% Vinnol	19	2,9	10	7,1	187	90	-52%	13,6	5,5	-59%	20	13	-35%	47	27	-42%
		(-50%)			(+49%)			(+62%)			(+8%)			(+17%)		
2% Vinnol	23		11	7,5	184	90	-51%	11,4	4,8	-57%	19	13	-31%	45	27	-48%
								(+41%)			(+8%)			(+17%)		

1 În ceea ce privește proprietățile mecanice, se poate observa că utilizarea latexului
a permis reducerea sensibilă a pierderilor proprietății în timpul îmbătrânirii, cât și îmbunătă-
3 țirea după îmbătrânire a fiecărei proprietăți studiate. Cele mai bune îmbunătățiri se referă la
rezistența la perforare și la smulgere.

5 Aici este surprinzător faptul că rezistența la smulgere și la comprimare (10 și 25%)
nu sunt îmbunătățite, și sunt chiar degradate în produs imediat după fabricarea sa față de
7 produsul de referință. Incorporarea latexului conferă din contră produsului o stabilitate mult
mai mare în timp, în sensul că pierderile de performanțe sunt brusc mult mai scăzute față de
9 produsul de referință.

11 **Exemplele 2 și 3.** S-au confirmat observațiile de mai sus, reluând exemplul 1 cu alte
două rășini, formo-fenolice R2 și R3 care prezintă caracteristici puțin diferite de rășina R1.

13 S-a preparat, de fiecare dată, un produs de referință corespunzător fără latex. Rezul-
tatele obținute sunt prezentate în Tabelul 2 care urmează.

RO 120491B1

Tabelul 2

Latex %/sticlă	Imer- sare kg/m ³	Friabilitate %			Perforare (N)			Smulgere (kPa)			Comprimare 10% (kPa)			Comprimare 25% (kPa)		
		Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere
Exemplul 2																
Referință 0%	23	3,2	21	17,8	188	59	-69%	10,7	nemăsu- rabil	-100%	19	10	-47%	45	20	-55%
2% Vinnol	22	3,1	9,2	6,1	192	78	-59%	8,9	3	-66%	17	16	-5%	41	24	-56%
						(+32%)										
Exemplul 3																
Referință 0%	23	2,8	16,3	13,5	2,8	16,3	13,5	12,6	4,6	-63%	20	13	-36%	49	26	-47%
2% Vinnol	20	3,4	11,1	7,7	3,4	11,1	7,7	10,8	5,2	-53%	19	14	-31%	47	31	-34%
						(+45%)				(+13%)			(+8%)			(+19%)

1 Se regăsește o îmbunătățire a tuturor proprietăților de același ordin de mărime ca la
exemplul 1. Se remarcă faptul că exemplul 3 atinge un nivel general de performanță foarte
3 ridicat.

Exemple 4 și 5 ilustrează modul de lucru de la exemplul 1 cu alte latexuri, respectiv:

5 **Exemplul 4:** un copolimer acetat de vinil/ester și acid metacrilic având o temperatură
minimă de formare a peliculei de ordinul a 80°C (extract uscat de aproximativ 50%, pH 8);

7 **Exemplul 5:** un homopolimer poliacetat de vinil, cu o temperatură de transformare
vitroasă de aproximativ 33°C (extract, uscat aproximativ 5,5%; pH 4...5).

9 Cele două latexuri sunt baza unui polimer în care fiecare monomer este purtător de
funcțiuni hidrofile. Așa cum reiese din Tabelul 3 care urmează, homopolimerul poliacetat de
11 vinil este foarte hidrofil, ceea ce produce o absorbție accentuată de apă de către produsul
izolant. Adăosul suplimentar de siliciu ca agent hidrofob, la un grad foarte scăzut, de ordinul
13 a 0,2%, permite readucerea absorbției la un nivel acceptabil menținând aceeași îmbunătățire
a proprietăților mecanice. Siliciul poate fi înlocuit cu un agent, hidrofob, de tip fluorurat pentru
15 reducerea absorbției apei păstrând proprietățile mecanice la același nivel avantajos.

RO 120491 B1

Tabelul 3

Latex %sticlă	Imer- sie kg/m ³	Friabilitate %			Perforare (N)			Smulgere (kPa)			Comprimare 10% (kPa)			Comprimare 25% (kPa)		
		Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere
Exemplul 4																
Referință 0%	23	2,8	21,5	18,7	192	46	-76%	16	5	-68%	18,6	15,3	-17%	50,1	25	-50%
2% latex	67	2,5	18,7	16,2	199	65	-67%	15,2	4,7	-69%	19,1	14,7	-23%	47	26,3	-44%
			(-13%)			(+41%)				(+6%)			(-4%)			(+5%)
Exemplul 5																
Referință 0%	22	3,2	16,9	13,7	170	61	-64%	14	3,7	-81%	19	12	-36%	46	22	-52%
2% latex + siliciu	815	-	-	-	-	-	-	13	7,7	-40%	19	16	-16%	46	34	-26%
	35	2,6	8,6	6	197	112	-43%									
			(-49%)			(+100%)				(+108%)			(+33%)			(+54%)

1 S-a constatat că latexul hidrofil de la exemplul 4 are o influență foarte favorabilă asu-
 3 pra rezistenței la perforare și la smulgere și o influență foarte scăzută asupra rezistenței la
 comprimare. Latexul foarte hidrofil de la exemplul 5 relevă o capacitate excelentă de îmbună-
 5 tățire a tuturor proprietăților studiate după îmbătrânire dacă comportamentul imediat după
 fabricare nu este îmbunătățit.

Exemplul 6. Se fabrică alt produs izolant așa cum se indică la exemplul 1, cu adău-
 7 garea a 2% latex, dar cu o altă compoziție de sticlă uzuală (desemnată în cele ce urmează
 ca V6).

9 Cu această sticlă, adăugarea de latex permite reducerea procentului de pierdere a
 fiecărei proprietăți studiate. Se remarcă, în particular, o ameliorare remarcabilă a rezistenței
 11 la perforare, după îmbătrânire, care este chiar dublă față de rezistența din referința fără latex.

Exemplul 7. Se fabrică alt produs izolant, așa cum se indică la exemplul 6, dar cu
 13 un latex homopolimer poliacetat de vinil utilizat la exemplul 4, adăugând 1,5% latex raportat
 la greutatea lânii de sticlă, cu 0,2% siliciu raportat la greutatea lânii de sticlă.

15 Acest latex hidrofil permite reducerea procentului de pierdere a proprietății, mult mai
 accentuat decât la exemplul 6. Nivelul fiecărei proprietăți mecanice este considerabil mai
 17 ridicat, cu o îmbunătățire în particular de 250% a rezistenței la perforare și o îmbunătățire de
 peste 90% a rezistenței la smulgere.

19 **Exemplul 8.** Se fabrică alt produs izolant cu densitatea mai scăzută, de 50 kg/m³ în
 alte condiții decât cele de la exemplul 2 (sticlă V1, rășină R2, 2% latex Vinnol).

21 În cazul acestui produs, relativ ușor, rezistența mecanică este net îmbunătățită față
 de referință.

23 **Exemplele 9 și 10.** Se fabrică alte produse de izolare cu densitatea de 50 kg/m³ cu
 sticlă V6, în condiții similare celor de la exemplul 6, adaptate pentru modificarea densității
 25 produsului, adăugarea de latex Vinnol fiind doar de 1%.

27 În exemplul 9, se utilizează rășină R2 la un raport în greutate rășină/uree de 55/45,
 iar adăugarea de latex este realizată prin pulverizare de sus.

Nivelul general de rezistență mecanică este superior față de produsul de referință.

29 În exemplul 10, se utilizează rășina R1, totdeauna cu rapoarte în greutate rășină/uree
 de 55/45, latexul fiind introdus în amestecul de încheiere, totul fiind aplicat pe lâna de sticlă,
 31 cu o singură coroană de pulverizare.

33 Aceste condiții noi de aplicare a latexului sunt de asemenea favorabile pentru îmbu-
 nătățirea rezistenței mecanice după îmbătrânire.

35 Rezultatele obținute pentru produsele de la exemplele 6 la 10 sunt prezentate în
 Tabelul 5 care urmează.

37 **Exemplele 11 și 12.** Se fabrică ca și la exemplul 3 un produs izolant cu densitatea
 de aproximativ 80 kg/m³, cu rășina R3, adăugându-se doar 1% latex la încheiere prin
 pulverizare pe o coroană superioară, utilizând o altă sticlă (desemnată în cele ce urmează
 39 V 11). Se utilizează două latexuri noi, și anume:

41 **Exemplul 11:** un copolimer stiren/ester acrilic silanizat comercializat de Wacker sub
 denumirea de Vinnapas LL6030 (temperatura de formare a peliculei 24°C);

43 **Exemplul 12:** un copolimer clorură de vinil/etilenă comercializat de Wacker sub denu-
 mirea de Vinnol CE 752 (temperatura de formare a peliculei 7°C). Este vorba despre un latex
 hidrofof. Aceste produse, supuse la același fel de teste ca cele descrise anterior, dau rezul-
 45 tatele care se prezintă în Tabelul 4 care urmează.

47 Invenția - descrisă pentru cazul particular al produselor de izolare pe bază de lâna
 de sticlă susceptibilă de a se dizolva în mediu fiziologic - nu se limitează la acest mod de
 realizare. În particular, latexul poate fi utilizat pentru îmbunătățirea rezistenței mecanice după

RO 120491 B1

îmbătrânirea produselor pe bază de sticlă mai puțin sensibile la apă, sau chiar a produselor pe baza altei lăni minerale așa cum este lâna de azbest. Pornind de la informațiile date în descrierea generală, persoana de specialitate va adapta alegerea de materiale în funcție de necesități particulare.

1

3

5

RO 120491 B1

Tabelul 4

	Imersi kg/m ³	Friabilitate %			Perforare (N)			Smulgere (kPa)			Comprimare 10% (kPa)			Comprimare 25% (kPa)		
		Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere	Fabri- care	Îmbătră- nire	Pierdere
Referință 0%	18	1,2	16	14,8	277	41	-85%	21	7	-67%	26	18	-32%	55	23	-58%
Exemplul 11	16	1,5	10,9	9,4	221	57	-74%	18	6,5	-63%	24	17	-30%	51	25	-51%
	21	(-32%)			(+39%)			(-7%)			(-5%)			(+9%)		
Exemplul 12	11	1,3	11,1	9,4	229	47	-79%	20	6	-68%	24	19	-21%	55	27	-50%
		(-30%)			(+15%)			(-14%)			(+5%)			(+17%)		

RO 120491 B1

Tabelul 5

Latex% /sticiță	Friabilitate %			Perforare (N)			Smulgere (kPa)			Comprimare 10% (kPa)			Comprimare 25% (kPa)		
	Fabri-care	Îmbătră-nire	Pierdere	Fabri-care	Îmbătră-nire	Pierdere	Fabri-care	Îmbătră-nire	Pierdere	Fabri-care	Îmbătră-nire	Pierdere	Fabri-care	Îmbătră-nire	Pierdere
Exemplul 6															
referință 0%	4,7	20,5	15,8	127	36	-72%	15,1	6	-60%	22	17	-23%	47	28	-40%
2% latex	5,1	13,2	8,1	143	72	-50%	12	6,8	-43%	20	16,8	-16%	42,5	29	-31%
					(+100%)				(+13%)			(-1%)			(+3%)
Exemplul 7															
referință 0%	4,7	20,5	15,8	127	36	-72%	15,1	6	-60%	22	17	-23%	47	28	-40%
1,5% latex	2,6	5,4	2,8	176	128	-29%	13,8	11,6	-16%	25	21,7	-13%	50	39	-22%
					(+255%)				(+93%)			(+28%)			(+39%)
Exemplul 8															
referință 0%	2,2	8,6	6,4	90	30	-66%	8,4	4,7	-44%	12	7,1	-41%	23	11	-52%
2% latex	2,3	4,0	1,7	90	55	-39%	5,9	3,9	-34%	10,4	8	-18%	20	14	-30%
					(+83%)				(+85%)			(+18%)			(+27%)
Exemplul 9															
referință 0%	2,0	7,4	5,4	100	40	-60%	10,7	3,9	-63%	15,3	11	-28%	27	17	-37%
1% latex	2,0	4,7	2,7	95	55	-42%	10,3	7,9	-23%	15,1	14	-7%	28	21	-25%
					(37%)				(+102%)			(+27%)			(+23%)
Exemplul 10															
1% latex	1,3	8,1	6,8	100	55	-55%	7,5	2,5	-67%	11,4	8,4	-26%	23	13	-43%
	1,4	5,1	3,7	95	60	-36%	6,8	2,9	-57%	11,7	9,0	-23%	22	15	-32%
					(+9%)				(+18%)			(+7%)			(+15%)

Revendicări

1. Produs de izolare, în special, termică și/sau acustică, pe bază de lână minerală, prevăzută cu o compoziție de încheiere cu conținut de rășină termorigidă, în special, o rășină fenolică, **caracterizat prin aceea că**, în compoziția de încheiere, este inclus un latex care îmbunătățește rezistența mecanică a produsului, după îmbătrânire, în particular în mediu umed.

2. Produs de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** lâna minerală este constituită din vată de sticlă sau azbest, susceptibilă de a se dizolva în mediu fiziologic, cu un conținut special de oxizi alcalini în proporție de 8...25% în greutate raportat la greutatea lânii minerale.

3. Produs de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** lâna minerală are o viteză de dizolvare, în soluție salină care simulează un mediu fiziologic, de cel puțin 30, în special cel puțin 40 sau 50 ng/cm² pe oră, măsurată la pH 7,5.

4. Produs de izolare, conform revendicărilor 1...3, **caracterizat prin aceea că** are o densitate de cel puțin 30 kg/m³, în special, de cel puțin 50 kg/m³ și, în particular, de cel puțin 80 kg/m³.

5. Procedeu de obținere a produsului definit la revendicarea 1, prin topirea unei compoziții minerale de sticlă sau azbest, transformarea topiturii în filamente, cu formarea de lână minerală, pe lâna minerală fiind pulverizată o compoziție de încheiere, pe bază de rășină termorigidă, în special, o rășină fenolică și tratarea termică a produsului obținut, **caracterizat prin aceea că**, în vederea îmbunătățirii rezistenței mecanice după îmbătrânire, în particular în mediu umed, se adaugă un latex de încheiere, în timpul obținerii produsului.

6. Procedeu conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** produsul este pe bază de lână minerală, susceptibilă de a se dizolva în mediu fiziologic, cu un conținut de oxizi alcalini în proporție de 8...25%, raportat la greutatea lânii minerale.

7. Procedeu conform revendicărilor 5 și 6, **caracterizat prin aceea că** latexul constă dintr-o emulsie sau dispersie apoasă a unui polimer purtător de grupări hidrofile, în special, hidroxil, carboxil sau ester.

8. Procedeu conform revendicărilor 5...7, **caracterizat prin aceea că** polimerul este un derivat dintr-unul sau mai mulți monomeri, fiecare fiind purtător a cel puțin unei grupări hidrofile.

9. Procedeu conform revendicărilor 5...8, **caracterizat prin aceea că** latexul conține un polimer sau un copolimer de tip vinilic, în special, homo- sau copolimer de acetat de vinil, de tip acrilic și/sau un derivat de acid carboxilic.

10. Procedeu conform revendicărilor 5...9, **caracterizat prin aceea că** latexul este ales dintre un homopolimer de poliacetat de vinil, un copolimer acetat de vinil/ester sau acid (met)acrilic, un copolimer acetat de vinil/ester maleic, un copolimer acetat de vinil/olefină, un copolimer acetat de vinil/clorură de vinil, un copolimer acrilonitril /ester acrilic, un copolimer stiren/ester acrilic silanizat.

11. Procedeu conform revendicărilor 5...7, **caracterizat prin aceea că** latexul constă dintr-o emulsie sau dispersie apoasă de particule constituite dintr-un polimer înconjurat de un agent tensioactiv sau de un coloid protector pentru grupările hidrofile, în special pe bază de alcool polivinilic sau celuloză.

12. Procedeu conform revendicărilor 5 și 11, **caracterizat prin aceea că** latexul conține un copolimer clorură de vinil/etilenă, un terpolimer clorură de vinil/laurat de vinil/ etilenă silanizată sau nesilanizată.

RO 120491 B1

13. Procedeu conform revendicărilor 5...12, **caracterizat prin aceea că** se adaugă latexului un reactiv hidrofob, care constă din siliciu sau un compus fluorurat. 1
14. Procedeu conform revendicărilor 5...13, **caracterizat prin aceea că** latexul constă dintr-un polimer cu o temperatură de tranziție vitroasă T_g sub 80°C , în special de 50°C . 3
15. Procedeu conform revendicărilor 5...14, **caracterizat prin aceea că** latexul constă dintr-un polimer cu o temperatură de transformare vitroasă T_g mai mare de -5°C , în special 0°C . 5
16. Procedeu conform revendicărilor 5...15, **caracterizat prin aceea că** latexul este adăugat în proporție de până la 5%, în special, în domeniul 0,01...5% material uscat raportat la greutatea lănei minerale. 7
17. Procedeu conform revendicărilor 5...16, **caracterizat prin aceea că** latexul de încheiere se amestecă înainte de aplicare pe lâna minerală. 9
18. Procedeu conform revendicărilor 5...17, **caracterizat prin aceea că** latexul se aplică separat de încheiere pe lâna minerală. 11
19. Utilizarea unui latex la încheierea produsului definit în revendicările 1...4, de izolare, în special, termică și/sau acustică, pe bază de lâna minerală, pentru îmbunătățirea rezistenței mecanice după îmbătrânire și, în particular, în mediu umed. 13
20. Utilizarea latexului, conform revendicării 19, prin amestecare cu compoziția de încheiere sau prin pulverizare separată. 15
21. Compoziție de încheiere pentru produsul definit în revendicările 1...4, de izolare, în special termică și/sau acustică, care conține o rășină termorigidă și un latex. 17
- 19 21

