



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO



(21) Broj prijave:

HR P20010953A A2

HR P20010953A A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) Int. Cl.⁷: **D 04 H 1/64**
C 03 B 37/04
C 04 B 28/24
D 21 H 13/40

(22) Datum podnošenja prijave patenta u HR: 21.12.2001.

(43) Datum objave prijave patenta u HR: 30.04.2003.

(86) Broj međunarodne prijave: PCT/FI00/00548

Datum podnošenja međunarodne prijave 20.06.2000.

(87) Broj međunarodne objave: WO 01/00916

Datum međunarodne objave 04.01.2001.

(31) Broj prve prijave: 991439
19992124

(32) Datum podnošenja prve prijave: 24.06.1999.
01.10.1999.

(33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: FI
FI

(71) Podnositelj prijave:

Paroc Group Oy AB, Neilikkatie 17, 01300 Vantaa, FI
Michael Perander, Skolmästargränd 2, 21600 Pargas, FI
Bob Talling, Haennikkoegatan 51, 20610 Abo, FI
Jean Le Bell, Keskiyöntie 7, 20780 T Karins, FI

(72) Izumitelji:

(74) Punomoćnik:

Augustin LUKAČEVIĆ, Zagreb, HR

(54) Naziv izuma: **NAČIN PROIZVODNJE VEZIVA I NJEGOVA PRIMJENA**

(57) Sažetak: Ovaj izum tiče se načina izrade veziva, posebno kod proizvoda od mineralne vune koji podrazumijevaju faze otapanja čestica mineralnih materijala staklaste amorfne strukture u vodenoj otopini, nukleizacije i stabilizacije tako dobivene otopine kako bi se stvorio sol sa željenom veličinom čestica, a po želji i podesio sadržaj suhe tvari u solu. Izum se također tiče načina proizvodnje mineralne vune pomoću primjene navedenog veziva za povezivanje vlakna.

HR P20010953A A2

OPIS IZUMA**Područje izuma**

- 5 Predmet ovog izuma je način proizvodnje veziva pomoću primjene, kao početnog materijala, mineralnog materijala u obliku čestica sa staklastom amorfnom strukturom, posebno otpadnog materijala pri proizvodnji mineralne vune. Takvo je vezivo prikladno za povezivanje mineralnih materijala, posebno ako se primjenjuje kao vezivo u proizvodnji proizvoda od mineralne vune iz mineralnih vlakana.

10 **Pozadina izuma**

Mineralna vlakna dobivena taljenjem i centrifugiranjem sirovih mineralnih materijala poput kamena, šljake, stakla, keramike ili sličnog, u širokoj su upotrebi kod proizvodnje prostirača i pokrivača od mineralnih vlakana, prije svega zbog svojstava izolacije topline i zvuka, posebno u građevinskoj industriji. Takvi proizvodi od mineralnih vlakana uobičajeno sadrže vezivo, od kojeg je poznato nekoliko tipova.

Tako su, na primjer, poznati izolacijski proizvodi vulkanizirani fenolom. Fenol je prilično jeftino, ali i brzo vulkanizirajuće vezivo. Proizvod vulkaniziran fenolom odolijeva temperaturama do 250°C, ali se veze razaraju ako se temperatura duže vrijeme održava iznad 250°C. Na višim temperaturama, na 400°C i više, vezivo gubi svoju snagu, temperatura naglo raste, a proizvod se raspada. Osim toga, izolacijski proizvod vulkaniziran fenolom za vrijeme gorenja ispušta otrovne plinove. Još jedna velika mana je ta da će prisutnost fenola u proizvodu uzrokovati neželjeno onečišćenje okoliša kad proizvod od mineralne vune koja sadrži to vezivo nakon upotrebe bude odbačen u otpad.

Vodeno staklo je također u širokoj primjeni kao vezivo. Vodeno se staklo tradicionalno izrađuje taljenjem kremenog pijeska s natrijevim ili kalijevim karbonatom na vrlo visokoj temperaturi, a zatim otapanjem vrlo fino razdijeljenog zgnusnutog proizvoda u vodi. Tako se vodeno staklo može smatrati ekološki prihvatljivom tvari za upotrebu kao vezivo, na primjer kod proizvoda od mineralne vune. Mana mu je, međutim, što se u njegovoj proizvodnji upotrebljavaju čiste sirovine i troši energija.

Poznata je i mješavina vodenog stakla i gline kao vezivo za proizvode od mineralne vune, vidi na primjer SE 420 488. Takav proizvod, premda dobre otpornosti na vodu i toplinu, ima slabu otpornost na tlak, krhak je i uzrokuje prašenje. S druge strane, EP B 466 754 opisuje primjenu veziva izrađenog od šljake i vodenog stakla u proizvodnji proizvoda od mineralne vune otpornog na temperaturu i vlagu, koji osim toga može podnijeti povremena visoka opterećenja.

35 **Sažetak izuma**

Predmet ovog izuma je prikaz lakog i ekonomski korisnog načina dobivanja veziva, koje ima izvrsne sposobnosti povezivanja i otpornosti na vatru, a koje je prihvatljivo s gledišta higijenskih uvjeta radnika. Osim toga, vezivo prema ovom izumu može se proizvesti iz jeftinih i lako dostupnih sirovina, ili nusproizvoda, na jednostavan način. Važna je prednost ta da vezivo izrađeno prema ovom izumu ne predstavlja ekološko onečišćenje okoliša, već sadrži samo takve sastojke koji već sami po sebi tvore dio prirode.

Tako je predmet ovog izuma način izrade veziva koji se sastoji od faza

- otapanja mineralnog materijala u obliku čestica koje imaju staklastu amorfnu strukturu u vodenoj otopini kako bi nastala otopina koja sadrži jezgrovite reprecipitirane čestice iz materijala,
- stabilizacije tako dobivene otopine kako bi se dobio sol sa česticama željene veličine, te po želji
- podešavanja sadržaja suhe tvari u solu.

Početni materijal za vezivo može biti materijal od mineralne vune, posebno recirkulirani otpadni materijal iz proizvodnje mineralne vune, kao što će biti detaljnije opisano u nastavku.

Drugi predmet ovog izuma je način za proizvodnju proizvoda od mineralne vune uz primjenu veziva dobivenog prema ovom izumu spajanjem veziva s mineralnim vlaknima, kako bi se spajanjem vlakana stvorio proizvod od mineralne vune.

55 **Detaljni opis izuma**

Prema preferiranoj izvedbi ovog izuma, mineralni materijal u obliku čestica je otpadni proizvod mineralne vune dobiven iz proizvodnje mineralne vune. Takav se materijal oblikuje u velikim količinama, tipično do 20-30 % od težine početne sirovine, u oblik otpadne prede, neiskorištenih vlakana odbačenih vlaknastih proizvoda (pred-potrošni proizvodi). Jedan primjenjivi izvor materijala su i različite građevine koje će se rušiti, a u kojima je materijal od mineralne vune bio upotrijebljen, na primjer, kao toplinska izolacija (poslije-potrošni proizvodi). Takav otpadni materijal već je fino

razdijeljen, tipično vlaknastog oblika, pa se kao takav može upotrijebiti ili alternativno može biti razdijeljen na još finiji oblik radi dobivanja proizvoda velike specifične površine, kao što je 0,4 m²/g ili većeg, npr. do 25 m²/g, koji tako ima dobre sposobnosti otapanja u vodenoj otopini. Vlakna dobivena iz proizvodnje mineralne vune tipično imaju promjer od 0,5 do 20, obično 2 do 15 µm, preferirano 3 do 5 µm prema OM ili SEM mjerenjima primjenom odgovarajuće metode (npr. Koenig i sur., *Analytica Chimica Acta* 1993. 280 289-298; Christensen i sur., *MA IND HYG ASSOC* (54) svibanj 1993.), te dužinu od 0,5 do 50, obično 2 do 20 mm, preferirano 3 do 10 mm.

Vodena otopina može biti alkalna otopina, kao što je hidroksidna, karbonatna ili hidrokarbonatna otopina alkalnog metala ili zemnoalkalnog metala, posebno otopina natrijevog, kalijevog ili litijeveog hidroksida, ili otopina amonijevog hidroksida. Takva je otopina preferirano 0,1 do 2 molarna s obzirom na alkalni agens, ili ima pH od 10 do 14, kako bi lako otopila i takve mineralne sirovine koje se teško tope u neutralnim otopinama.

Vodena otopina može biti i kiselinska otopina, kao što je vodena otopina zakiseljena dodavanjem neke anorganske ili organske kiseline, poput HCl, HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄, mravlje, octene, propionske kiseline ili bilo koje druge odgovarajuće mineralne ili organske kiseline. pH vrijednost otopine prikladno se podešava. Niska pH vrijednost dovodi do brzog otapanja mineralnog materijala i brzog stvaranja gela, pri čemu vrijeme geliranja ovisi o vrijednosti pH, s time da je geliranje kod nižeg pH brže nego kod višeg. Dobro otapanje za široku paletu mineralnih materijala postiže se kod pH od 0 do 6. Jačina kiseline može biti, zavisno od korištene kiseline, od 0,1 do 10 M, tipično 0,5 do 5 M.

Prema preferiranoj izvedbi, otapanje sirovine preferira se izvesti na povišenoj temperaturi, kao što je temperatura od 80 do 100°C, poželjno uz istovremeno miješanje, kako bi se olakšao proces otapanja. Otapanje traje od 1-2 sata do 20 sati, zavisno o mediju otapanja i sadržaju čvrstih tvari u otopini.

Poželjno je otopiti stanovitu količinu mineralnog materijala u otopini kako bi se dobila otopina koja sadrži metalni oksid koji po mogućnosti sadrži preko 1, poželjno 5 do 60 % od težine suhe tvari, što je odgovarajuća koncentracija za daljnju upotrebu kao veziva. Po završetku otapanja materijal se nukleizira i reprecipitira kako bi se dobio sol sa česticama željene veličine. Daljnja stabilizacija sola obavlja se stvaranjem elektrostatske odbojnosti između čestica u otopini. Elektrostatska odbojnost između čestica sola može se postići, na primjer, unošenjem odgovarajućih iona u otopinu ili promjenom vrijednosti pH. Po potrebi, može se dodati voda ili se ona može oduzeti, npr. evaporacijom, ako je to potrebno, na primjer za podešavanje viskoziteta.

Stabilizacija se također može postići upotrebom odgovarajućih surfaktanta i polimera, posebno ne-ionskih. U nekim slučajevima ne-ionski surfaktanti i polimeri mogu biti poželjni jer oni nisu tako osjetljivi na medij koji sadrži visoke koncentracije elektrolita i drugih kemikalija, posebno kad je ionska snaga visoka.

Primjeri polimera su polietilen oksid i polietilen glikol, a primjeri surfaktanta su nonilfenoli, Tween i Span. U tipičnoj situaciji takvi se surfaktanti koriste u količini od 0,5 do 2,5 % od težine, računajući od ukupnih čvrstih tvari u otopini.

Pri alkalnom pH sol ima tendenciju da bude stabilan i može se primijetiti povećanje veličine čestica sola. Održavanjem sola na alkalnom pH tijekom odgovarajućeg vremena ili povećavanjem pH od približno neutralnog do pH 10 postiže se povećanje veličine čestica, s time da je to povećanje manje izraženo ako otopina sadrži još i soli. U prisutnosti dovoljnih količina soli, kao što su anorganske soli, npr. natrijev klorid, čestice sola imaju tendenciju agregacije i stvaranja gelova, koji se talože. Jednako stvaranje gela događa se unošenjem kiselog pH u otopinu, pri čemu je pH od približno 2 do ispod 7 prikladan za stvaranje gela.

Tako se podešavanjem vrijednosti pH može održati stanje sola ili se sol može pretvoriti u gel. Gel se zatim može dispergirati i stabilizirati primjenom visokodisperzione miješalice i povisivanjem vrijednosti pH, a potom opet dovesti u stanje gela prepodešavanjem (snižavanjem) vrijednosti pH ili dodavanjem nekog elektrolita.

Tako je prema ovom izumu moguće dobiti solove u sadržaju kojih prevladava silicijeva kiselina u kombinaciji s drugim metalnim oksidima koji potječu iz početnog mineralnog materijala, kao što su kalcijev oksid, magnezijev oksid, aluminijev oksid, a moguće i drugi metalni oksidi u manjim količinama. Također je moguće podesiti uvjete reakcije, kao pH, kako bi se dobili solovi sa česticama željene veličine. Solovi silicijeve kiseline tipično mogu imati primarnu veličinu čestica od 1 do 1000 nm, dok za svrhu ovog izuma odgovara veličina čestica od 10 do 100 nm. Tako dobiveni solovi mogu se pretvoriti u gel bilo izravno nakon stvaranja sola ili još bolje neposredno prije primjene veziva na mineralna vlakna. Sol se također može pretvoriti u gel grijanjem ili evaporacijom vode nakon oblikovanja konačnog proizvoda.

Prilikom upotrebe veziva u proizvodnji mineralne vune, priprava proizvoda od mineralne vune i dodavanje veziva dobivenog prema ovom izumu mogu se obavljati na uobičajeni način u uobičajenim aparaturama. Vezivo se kroz štrcalo može dodati vlaknima u komori za vunu u konvencionalnoj liniji i raspodijeliti na vunu. Vulkanizacija vunenog materijala koji u sebi nosi vezivo događa se odmah ili kasnije, na temperaturni prostorije ili pri povišenoj temperaturi.

Vezivna otopina može također sadržavati dodatne agense za vulkanizaciju, modifikaciju, povezivanje prašine i/ili hidrofobiju, ako je to poželjno ili potrebno.

- 5 Raspršivanje vezivne otopine i aditiva obično se obavlja odmah nakon stvaranja vlakana, najbolje u komori za vunu. To je prednost, jer je vuna u toj fazi u svom čistom stanju i nezagađena, pa ima dobru sposobnost lijepljenja.

Vezivna otopina može se raspršiti na vunu kroz štrcala za vezivo na centrifugi, što omogućuje korištenje i perifernih i središnjih raspršivača. Isto je tako moguće na vunu primijeniti dvije ili više različitih otopina, tako da se eventualni
10 modificirajući i/ili dodatni vulkanizirajući agensi primjenjuju preko jednog ili više raspršivača, a vezivna otopina preko posebnog raspršivača.

Međutim, također je moguće vezivnu otopinu primijeniti na vunu u sljedećoj fazi proizvodnje izolacionog materijala, na primjer raspršivanjem na primarnu pređu na pokretnoj traci, pa čak i u nekoj kasnijoj fazi. U takvoj posebnoj i kasnijoj
15 fazi isto je tako moguće primijeniti dodatno vezivo, pa se tako dobiva materijal poboljšane otpornosti i/ili čvrstoće. Primjenom daljnjih aditiva na pređu materijalu se mogu dati posebna svojstva.

Količina vode koja se stavlja na vunu s vezivom podešava se tako da s jedne strane daje pravi viskozitet za primjenu a s druge strane pravu vlagu za pređu i za sprječavanje prašenja. Svako isparavanje vode iz vune u komori za vunu
20 povećava viskozitet veziva primijenjenog na vlakno, zbog čega primarna pređa dugo može zadržati svoju elastičnost i vulkaniziranost.

Količina veziva općenito iznosi približno 1 do 15, kao 1 do 5 % od težine, računajući suhu tvar, za normalni izolacijski proizvod, ali je, naravno, moguće koristiti veće ili manje količine zavisno od željenog proizvoda i ponašanja veziva.
25

Kod proizvodnje izolacijskih ploča one se primjereno izrezuju iz mineralne pređe, koja je konvencionalno poprijeko preklopljena preko primarne pređe na željenu debljinu, a zatim se vulkanizira.

Prema preferiranom načinu, pređa od mineralnih vlakana vulkanizira se na temperaturi prostorije, na primjer između metalnih ploča. Takva će ploča dobiti bolju fleksibilnost, jer je polagano vulkanizirano vlaknasto tijelo fleksibilnije i elastičnije od vlaknastog tijela vulkaniziranog na visokoj temperaturi.
30

Prema drugoj preferiranoj izvedbi, sekundarna pređa koja ima željenu debljinu skida se s linije u nevulkaniziranom stanju i skladišti u nevulkanizirajućem okolišu, npr. umotana u plastični omotač na odgovarajućoj temperaturi i tijekom određenog ograničenog vremena. Takav se izolacijski materijal upotrebljava in situ za izolaciju na mjestima koja su teško dostupna i imaju nespretan oblik. Nakon postavljanja ta se izolacija suši na prevladavajućoj temperaturi. Relativno je lako postaviti izolacijski materijal ili podložak odgovarajuće debljine na ili oko različitih tijela do kojih je pristup otežan. Vulkanizacija ne zahtijeva nikakve posebne mjere ni opremu, jer se odvija spontano na prevladavajućoj temperaturi.
35

Ovaj je način prikladan i za aplikacije od puhane vune u kojima se primjenjuje nevulkanizirani vlaknasti materijal razderan u male čuperke i vuna vulkanizira na prevladavajućoj temperaturi.
40

I tu se mogu koristiti dodatni aditivi, kao što su agensi za dodatnu vulkanizaciju, modifikaciju, povezivanje prašine i hidrofobizaciju.
45

Prema ovom izumu, agens za dodatnu vulkanizaciju mogu biti mineralne soli i spojevi, odgovarajuće kiseline, esteri ili alkoholi ili kombinacije istih. Mineralne soli mogu biti npr. magnezijeve, aluminijske ili kalcijeve soli ili spojevi. Fosforna kiselina, na primjer, je upotrebljiva kiselina. Vulkanizirajući tampon agensi mogu se također koristiti za podešavanje vremena skladištenja. Agens za dodatnu vulkanizaciju može biti i kombinacija gore navedenih agensa za vulkanizaciju.
50

U slučaju da se vezivo pripravlja otapanjem u alkalnoj otopini, kao što je natrijev hidroksid, čime se dobiva proizvod tipa vodenog stakla, ali s većim sadržajem dodatnih metalnih oksida, kao aditivi se mogu primijeniti različiti modificirajući agensi poput organskih i anorganskih polimera, celuloze i silikona, kao što su silikonski organski polimeri. Mogu se koristiti i monomeri polimerizirani pomoću npr. promjene vrijednosti pH ili povišenja temperature tijekom vulkanizacije. Zajednička karakteristika navedenih modificiranih agensa je činjenica da ne stvaraju film. Pomoću modificirajućih agensa nastoji se povećati prijanjanje na vlaknastu površinu, ali i poboljšati svojstva elastičnosti, otpornosti na vodu, otpornost na karbonaciju itd. veziva.
55

Kao agensi za povezivanje prašine mogu se koristiti alkoholi, poliol, polimeri koji stvaraju film, gerizirajući polimeri, voskovi, smole, ulja, masti, parafini itd. Zadaća je agensa za povezivanje prašine da poveže svu prašinu ili da je veže na
60

glavnu matricu na fizički (stvaranjem filma) ili kemijski (aktivna svojstva površine) način. U slučaju da se koristi vulkanizacija visokom temperaturom, mogu se upotrebljavati rastaljivi agensi za povezivanje prašine, npr. stearati, ili vulkanizirajuća veziva prašine, koja stvaraju film preko matrice. Veliki broj agensa za povezivanje prašine istovremeno imaju svojstvo odbijanja vode.

Zadaća hidrofobizirajućeg agensa je sprečavanje prodiranja vode i vlage u proizvod. Kao hidrofobizirajući agensi mogu se koristiti silani, silikoni, ulja, različiti hidrofobni spojevi i hidrofobna štirka.

Smjesa polibuten-silana pokazala se posebno prikladnom kao agens za povezivanje prašine i kao hidrofobni agens. Komponenta polibutena djeluje kao vezivo prašine, a komponenta silana kao hidrofobni agens.

Unutar različitih skupina, kompatibilni spojevi se mogu izmiješati unaprijed, dok se inkompatibilni spojevi moraju miješati neposredno prije primjene ili primjenjivati preko posebnih štrcala.

Prema ovom izumu također je moguće vezivo dobiveno prema ovom izumu koristiti za povezivanje drugih materijala, posebno mineralnih materijala u česticama, osobito u proizvodnji briketa koji sadrže mineralne materijale u česticama. Takvi su briketi posebno prikladni početni materijal za proizvodnju mineralne vune, premda su moguće i druge primjene briketa, kao što je bilo koja primjena u kojoj izvanredna vezivna svojstva veziva mogu imati prednost. Jedna od takvih primjena može biti, na primjer, kod briketa željezne rude za proizvodnju željeza.

Smjesa mineralnog materijala u česticama koji će se koristiti kao sirovina za izradu takvih briketa prirodno varira zavisno o namjeni primjene briketa. Ako briketi budu korišteni za proizvodnju mineralne vune, mineralni materijal u česticama odabire se prema željenoj kemijskoj smjesi vlakna koja će se proizvesti.

Odgovarajući materijali uključuju bilo koji od kamenih i drugih mineralnih materijala koji se normalno koriste u tu svrhu, kao što je kvarcni pijesak, olivinski pijesak, staklo, bazaltne kamen, šljaka, otpadni materijal iz proizvodnje mineralne vune, kamen vapnenac, dolomit, volastonit itd. Briketi se izrađuju jednostavnim miješanjem mineralnog materijala s vezivom i, po potrebi, dodavanjem vode kako bi se dobila mješavina odgovarajuće krutosti. Ta se mješavina ili masa može oblikovati u brikete komprimiranjem ili kompresionom vibracijom, primjenom per se poznatih tehnika, te ukurutiti u vezi s proizvodnim procesom ili kasnije. Taj proces ukrućivanja može se ubrzati, na primjer, grijanjem.

Osoba iz struke lako može odrediti količinu veziva. Kao primjer može se spomenuti da ako se koristi kao vezivo kod briketa za proizvodnju mineralne vune, količina veziva općenito iznosi 1 do 15, kao 1 do 5% po težini, računajući suhu tvar, suhe tvari proizvoda, ali naravno da je moguće upotrijebiti veće ili manje količine zavisno o željenom proizvodu i reakciji veziva. Kad se koristi kao vezivo kod briketa metalne rude, tipična količina bila bi otprilike 1 do 15, kao 1 do 5% po težini od ukupne težine šarže. Prema ovom izumu, dobivaju se briketi s dobrim svojstvima čvrstoće, uključujući dobra svojstva odgođenog ukrućivanja.

Sljedeći primjer ilustrira ovaj izum, ne ograničujući ga.

PRIMJER

Vezivo prema ovom izumu može se pripremiti na sljedeći način.

7,5 g konvencionalnih vlakana kamene vune s promjerom vlakna od 3 do 4 μm i dužinom vlakna od 3 do 10 mm miješa se sa 100 ml 5M otopine mravlje kiseline. Za miješanje treba koristiti visokodisperzivnu miješalicu kako bi miješanje bilo učinkovito, a proces otapanja ubrzan. Otapanje je obično završeno nakon 1 do 2 sata. Kad su vlakna potpuno otopljena doda se mala količina polimera, kao što je polietilen glikol s molarnom masom od 100 do 10000, otprilike 1% od težine temeljene na ukupnom sadržaju krutih tvari u otopini.

Tijekom dodavanja polimera otopina se stalno miješa kako bi se stabilizirale stvorene čestice. Promjenom količine polimera i vremena dodavanja, tj. vremenske točke kad su se sva vlakna otopila, može se utjecati na veličinu čestica sola u cilju dobivanja optimalnih svojstava geliranja i vezivanja. Sol s koloidalnim česticama i dalje se miješa kako bi se osiguralo prijanjanje polimera na površinu čestica.

Kad se upotrebljava kao vezivo pri izradi proizvoda od mineralne vune, tako pripremljeno vezivo može se primijeniti raspršivanjem na mineralna vlakna na uobičajeni način. Vezivo se suši, a suvišna se voda odstranjuje povisivanjem temperature na oko 150°C.

Navedeno vezivo može se također koristiti kao vezivo kod briketa miješanjem veziva s fino mljevenom mineralnom sirovinom u miješalici, na primjer tipa Henschel. Za oblikovanje mješavine u kalupe bilo bi korisno dodati malu količinu vode. Vulkanizacija se postiže povisivanjem temperature, ali je moguće i sušenje zrakom.

PATENTNI ZAHTJEVI

1. Način izrade veziva **naznačen time** da se sastoji od faza
 - otapanja mineralnog materijala u česticama koje imaju staklastu amorfnu strukturu u vodenoj otopini, kako bi se dobila otopina koja sadrži nukleizirane reprecipitirane čestice iz materijala,
 - stabilizacije tako dobivene otopine kako bi se dobio sol koji ima željenu veličinu čestica, te po želji
 - podešavanja sadržaja suhe tvari u solu.
2. Način prema patentnom zahtjevu 1, **naznačen time** da je mineralni materijal u česticama materijal od mineralne vune iz proizvodnje mineralnih vlakana, kao što je otpadna pređa, neupotrijebljena vlakna ili proizvodi, kao i poslije-potrošni proizvodi od mineralnih vlakana.
3. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da se otopina stabilizira promjenom vrijednosti pH ili promjenom elektrolitskog karaktera otopine.
4. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da se otopina stabilizira pomoću surfaktanta i/ili polimera.
5. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da je vodena otopina alkalna otopina.
6. Način prema patentnom zahtjevu 5, **naznačen time** da je alkalna otopina hidroksidna, karbonatna ili hidrokarbonatna otopina alkalija ili amonijaka ili zemnoalkalnog metala, poželjno odabrana iz skupine koja se sastoji od otopina natrijevog, kalijevog, litijevog ili amonijevog odnosno kalcijevog ili magnezijevog hidroksida.
7. Način prema patentnom zahtjevu 5 ili 6, **naznačen time** da je alkalna otopina 0,1 – 2 molarna alkalna otopina.
8. Način prema bilo kojem od patentnih zahtjeva 1 do 4, **naznačen time** da je vodena otopina kiselinska, odnosno otopina anorganske ili organske kislince, preferirano vodena otopina koja sadrži kiselinu odabranu među HCl, HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄, mravljom, octenom i propionskom kiselinom.
9. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da stabilizirani sol ima sadržaj suhe tvari od 5 do 60% po težini.
10. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da je veličina čestica sola približno 1 do 100 nm, preferirano 10 do 100 nm.
11. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da se otapanje obavlja na temperaturi od 80 do 100°C, preferirano uz miješanje.
12. Način prema patentnom zahtjevu 1, **naznačen time** da je namjena dobivenog sola stvaranje gela prije njegovog kontakta s materijalom koji će se vezati.
13. Način prema patentnom zahtjevu 12, **naznačen time** da je do stvaranja gela došlo djelovanjem na promjenu pH vrijednosti i/ili dodavanjem soli.
14. Način prema bilo kojem od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time** da podrazumijeva dodatnu fazu spajanja veziva s mineralnim materijalom u česticama u svrhu izrade proizvoda od mineralne vune ili briketa od sirovine za proizvodnju mineralne vune ili briketa željezne rude.
15. Način proizvodnje proizvoda od mineralne vune, **naznačen time** da se sastoji od faza
 - otapanja mineralnog materijala u česticama koje imaju staklastu amorfnu strukturu u vodenoj otopini, kako bi se dobila otopina koja sadrži nukleizirane reprecipitirane čestice iz materijala,
 - stabilizacije tako dobivene otopine kako bi se dobio sol koji ima željenu veličinu čestica za stvaranje otopine veziva, te po želji
 - podešavanja sadržaja suhe tvari otopine veziva, te
 - spajanja tako dobivenog veziva s vlaknima mineralne vune u svrhu njihovog povezivanja.
16. Način prema patentnom zahtjevu 15, **naznačen time** da je namjena dobivenog sola stvaranje gela prije njegovog spajanja s vlaknima mineralne vune.
17. Način prema patentnom zahtjevu 16, **naznačen time** da je do stvaranja gela došlo djelovanjem na promjenu pH vrijednosti i/ili dodavanjem soli.
18. Način prema patentnom zahtjevu 15, **naznačen time** da se vezivo spaja s vlaknima odmah nakon stvaranja vlakana.
19. Način prema patentnom zahtjevu 15, **naznačen time** da se vezivo primjenjuje na predu mineralne vune izradene od vlakana.

SAŽETAK

Ovaj izum tiče se načina izrade veziva, posebno kod proizvoda od mineralne vune koji podrazumijevaju faze otapanja čestica mineralnih materijala staklaste amorfne strukture u vodenoj otopini, nukleizacije i stabilizacije tako dobivene otopine kako bi se stvorio sol sa željenom veličinom čestica, a po želji i podesio sadržaj suhe tvari u solu. Izum se također tiče načina proizvodnje mineralne vune pomoću primjene navedenog veziva za povezivanje vlakna.