



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO



(10) Identifikator
dokumenta:

HR P20100134 A2

HR P20100134 A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) MKP:

C04B 28/16 (2006.01)

(21) Broj prijave u HR:

P20100134A

(22) Datum podnošenja prijave patenta u HR:

10.03.2010.

(43) Datum objave prijave patenta u HR:

30.06.2010.

(86) Broj međunarodne prijave:

PCT/US08/072217

Datum podnošenja međunarodne prijave

05.08.2008.

(87) Broj međunarodne objave:

WO 09/025989

Datum međunarodne objave

26.02.2009.

(31) Broj prve prijave: 11/893,758

(32) Datum podnošenja prve prijave: 17.08.2007.

(33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: US

(71) Podnositelj prijave:

**United States Gypsum Company, 550 West Adams Street, Chicago,
60661-3676 IL, US**

(72) Izumitelj:

James R. Wittbold, 89 Windsor Drive, 60016 Des Plaines, IL, US

Bruce Lynn Petersen, 5710 Lenox Road, 60532 Lisle, IL, US

Alfred Li, 716 Knoch Knolls Road, 60565 Naperville, IL, US

(74) Zastupnik:

Hraste & Partneri odvjetničko društvo, Zagreb, HR

(54) Naziv izuma:

PJENASTI MULJ I GRAĐEVNI PANEL NAČINJEN OD NJEGA

(57) Sažetak: Ovdje je opisan gipsani mulj koji sadrži vodu, hidrauličnu komponentu, koja sadrži najmanje 50 % kalciniranog gipsa, težinski, prema suhoj težini hidraulične komponente, pjenu, sredstvo protiv pjenjenja, polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje, koje sadrži ostatke olefinski nezasićene monokarboksilne kiseline i (poli)oksialkilenske ostatke, prvi obrok usporivača i drugi obrok usporivača. U nekim izvedbama ovog izuma sredstvo protiv pjenjenja se kombinira sa sredstvom za dispergiranje prije dodavanja u gipsani mulj. Sredstvo protiv pjenjenja i sredstvo za dispergiranje može se dodati kao fizičku smjesu, gdje sredstvo protiv pjenjenja se veže na sredstvo za dispergiranje, polimer ili njihovu kombinaciju. U nekim izvedbama gipsani građevni panel se pravi od gipsanog mulja.

HR P20100134 A2

OPIS IZUMA**Ukrižene reference na srodne patentne prijave**

Ova patentna prijava je dopunska patentna prijava supridružene patentne prijave US serijski broj 11/449,924, pod naslovom "Gypsum Products Utilizing A Two-Repeating Unit Dispersant And A Method For Making Them", podnesene 9. lipnja 2006., koja je dopunska patentna prijava patentne prijave US serijski broj 11/152,418, pod naslovom "Gypsum Products Utilizing A Two-Repeating Unit Dispersant And A Method For Making Them", podnesene lipnja 14, 2005, sada napuštene, od kojih su obje uključene u ovu specifikaciju kao reference.

Ova patentna prijava također se odnosi na patentnu prijavu US serijski broj 11/xxx,xxx (Zastupnički br. PF[59988]), podnesenu istodobno s ovom, pod naslovom "A Liquid Admixture Composition" i uključenu u ovu specifikaciju kao referenca.

Pozadina izuma

Ovaj izum odnosi se na pjenasti gipsani mulj. Specifičnije, odnosi se na pjenasti gipsani mulj koji sadrži sredstvo protiv pjenjenja kako bi se postiglo raspodjelu mjehurića pjene. Gipsani mulj koristan je za pravljenje građevnih panela.

Gipsani građevni paneli daju visoko kvalitetan proizvod za prihvatljivu cijenu za finaliziranje građevnih objekata. Gips, poznat i kao kalcijev sulfat dihidrat, se grije da se iz njega istjera kristalna voda kako bi se dobilo bezvodni kalcijev sulfat i/ili kalcijev sulfat hemihidrat, poznat i kao štukatura, kalcinirani gips ili žbuka. Građevne panele se pravi miješanjem suhe štukature s vodom. Kalcinirani gips i vodu se pomiješa, te nastaje isprepleteni matriks od kristala gipsa. Nakon hidratacije kalciniranog gipsa suvišnu vodu se istjeruje grijanjem, a dobiveni proizvod je relativno čvrst panel, s dobrom površinom za primanje dekorativnih finiša, poput boje ili tapete.

Iako su gipsani građevni paneli jeftini, oni su relativno teški. Panele treba prenositi u malim hrpama zbog njihove težine. Instalateri koji rade s panelima zamore se od podizanja panela i držanja na mjestu ugradnje. Uz to, teške panele je skupo prevoziti. Jedan postupak kontroliranje gustoće proizvoda je dodavanjem sapunske pjene u tekući mulj. Štukatura se zatim stvrdne oko mjehurića pjene, tvoreći šupljine u matriksu gipsa. Bitno je kontrolirati veličinu mjehurića kao bi se izbjeglo nepoželjna svojstva kod panela, ako su mjehurići premali, potrebno je mnogo malih mjehurića da bi se utjecalo na promjenu gustoće. Kada je prisutno mnogo mjehurića u ograničenom prostoru, dobiveni matriks gipsa ima nisku tlačnu čvrstoću. Mjehurići koji su preveliki uzrokuju smanjenje čvrstoće i tvore ružne plikove ispod tapete.

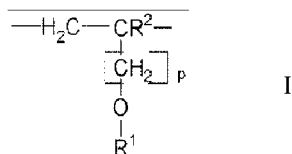
Opaženo je da ako se formira gips miješanih veličina šupljina može se načiniti građevni panel koji je i čvrst i nema površinske nedostatke. Različiti sapuni proizvode mjehuriće različitih svojstava. Neki sapuni tvore mjehuriće koji su vrlo čvrsti i stabilni, s malom vjerojatnošću pucanja i stapanja. U svrhe prema ovom izumu stabilni sapun se definira kao onaj razvijen da maksimalizira uhvat zraka, a minimalizira uštrb gipsanog mulja. Drugi sapuni su manje stabilni, tvore pjenu, no postaju nestabilniji u prisutnosti gipsa. Kombinacija sapuna koji tvore stabilnu i onih koji tvore nestabilnu pjenu omogućuje kontrolu formiranja većih šupljina pjene u gipsanom mulju. U nekim izvedbama ovog izuma koristi se kombinacija sapuna opisan u US patentu br. 5,643,510, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca.

Smanjivanje količine vode potrebne za dobivanje gipsa je također poželjno. Vodu koja je suvišak od one potrebne za hidrataciju kalciniranog gipsa uklanja se sušenjem u peći za sušenje. Zbog cijena goriva potrebnog za rad peći za sušenje poželjno je smanjiti količinu vode u gipsanom mulju, uz održavanje sličnih karakteristika tečenja.

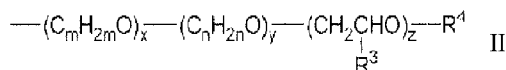
Prilikom pokušavanja smanjivanja upotrebe vode upotrebom polikarboksilatnog sredstva za dispergiranje, opaženo je da polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje otežava postizanje željene raspodjele veličine mjehurića i mogućnost kontrole formiranja većih šupljina. Formiranje vrlo stabilnih, vrlo malih mjehurića smanjuje čvrstoću panela. Dodavanje uobičajenih polikarboksilatnih sredstava za dispergiranje očigledno mijenja kemiju površine mjehurića, čime otežava dobivanje poželjne osnovne strukture. Poželjna osnovna struktura je ona koja je tako dizajnirana da ima raspodjelu mjehurića u mulju ili šupljina u stvrdnutom gipsu koja uključuje određen broj velikih šupljina.

Bit izuma

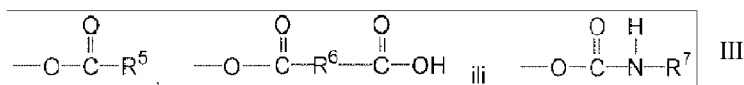
Najmanje jedan od tih problema riješen je ili smanjen muljem i postupkom opisanim u ovoj specifikaciji. Specifičnije, ovaj izum osigurava poboljšani gipsani mulj, koji sadrži vodu, hidrauličnu komponentu, koja sadrži najmanje 50 % kalciniranog gipsa, težinski, prema suhoj težini hidraulične komponente, pjenu, sredstvo protiv pjenjenja i polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje. Sredstvo za dispergiranje načinjeno je od prve i druge repetitivne jedinice, gdje navedena prva repetitivna jedinica je olefinski nezasićena monokarboksilna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezin ester ili sol, ili olefinski nezasićena sumporna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezina sol, a navedena druga repetitivna jedinica ima opću formulu (I)



gdje R^1 predstavlja



te gdje R^2 je vodik ili alifatska C_1 do C_5 ugljikovodična skupina, R^3 je nesupstituirana ili supstituirana arilna skupina, po mogućnosti fenilna, a R^4 je vodik ili alifatska C_1 do C_{20} ugljikovodična skupina, cikloalifatska C_5 do C_8 ugljikovodična skupina, supstituirana C_6 do C_{14} arilna skupina ili skupina formule



gdje R^5 i R^7 , međusobno neovisno, predstavljaju alkilnu, arilnu, aralkilnu ili alkilarilnu skupinu, a R^6 je dvovalentna alkilna, arilna, aralkilna ili alkarilna skupina, p je 0, 1, 2, 3, m i n su, neovisno, cijeli broj od 2, 3, 4, 5; x i y su, neovisno, cijeli brojevi od 1 do 350, a z je od 0 do 200.

Postupak smanjivanja količine vode u gipsanom mulju uključuje pripremu gipsanog mulja koji sadrži vodu, kalcinirani gips, sredstvo protiv pjenjenja i sredstvo za dispergiranje, kao što je opisano gore. Prvi obrok usporivača doda se u mulj, gdje je prvi obrok količina usporivača dovoljna da znatno uspori rast kristala gipsa u miješalici. Drugi obrok usporivača također se doda u mulj, gdje je drugi obrok količina usporivača dovoljna da poveća fluidnost mulja iznad one postignute dodavanjem prvog obroka.

Dodavanje oba obroka usporivača ne samo da omogućuje da miješalica bude čista od čvrstog gipsa, već također povećava tečljivost mulja. Kako je poželjno održavati konstantnu fluidnost mulja, povećanu tečljivost se može postići smanjivanjem količine vode uz istu razinu sredstva za dispergiranje, ili smanjivanjem sredstva za dispergiranje uz istu količinu vode. U oba slučaja dolazi do smanjivanja utroška sirovina i omogućuje smanjenje troškova.

Druge izvedbe uključuju smjese ili kombinacije sredstva protiv pjenjenja sa sredstvom za dispergiranje, koja se pomiješa prije njihovog dodavanja u mulj. Sredstvo protiv pjenjenja i mulj pomiješa se u fizičku smjesu u najmanje jednoj izvedbi ovog izuma. U najmanje jednoj daljnjoj izvedbi sredstvo protiv pjenjenja se veže na polimernu strukturu sredstva za dispergiranje. Može se upotrijebiti i kombinacije fizičke smjese i vezanog sredstva protiv pjenjenja.

Fluidnost se također povećava kada se u pjenasti mulj doda sredstvo protiv pjenjenja uz sredstvo za dispergiranje. Ta povećana tečljivost omogućuje smanjivanje količine vode dodane u mulj za danu tečljivost ili omogućuje smanjivanje količine sredstva za dispergiranje. U oba slučaja moguće smanjivanje troškova se postiže bilo smanjenjem utroška goriva za sušenje ili izravno, smanjivanjem utroška sredstva za dispergiranje.

Detaljni opis crteža

SL. 1 je grafičkom volumena šupljina kao funkcija promjera šupljina za dva različita sredstva za dispergiranje.

Detaljni opis izuma

Jedna izvedba ovog izuma odnosi se na gipsani mulj. Mulj sadrži vodu, hidrauličnu komponentu, pjenu, sredstvo protiv pjenjenja i polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje. Ukoliko se ne navede drugačije, komponente mulja se mjeri težinom, prema ukupnoj težini suhe hidraulične komponente.

Hidraulična komponenta sadrži najmanje 50 % kalciniranog gipsa, težinski, prema suhoj težini hidraulične komponente. Po mogućnosti, količina kalciniranog gipsa u hidrauličnoj komponenti je veća od 50 %. Daljnje izvedbe ovog izuma koriste hidraulične komponente koje sadrže više od 65 % ili više od 80 % kalciniranog gipsa prema suhoj težini hidraulične komponente. U mnogim formulacijama zidnih ploča hidraulični materijal je uglavnom čist kalcinirani gips. Bilo može se upotrijebiti koji oblik kalciniranog gipsa, uključujući, no bez ograničavanja na alfa ili beta štukaturu. Razmatrana je i upotreba bezvodnog kalcijevog sulfata, sintetskog gipsa ili zemljane žbuke. U mulj se izborno dodaju i drugi hidraulični materijali, uključujući cement i leteći pepeo.

Pjenu se dodaje u mulj radi kontrole gustoće gotovog proizvoda. Može se upotrijebiti bilo koje od uobičajenih sredstava za pjenjenje za koje se zna da su korisna kod dobivanja proizvoda od pjenastog gipsa. Mnoga takva sredstva za pjenjenje su dobro poznata i lako dostupna na tržištu, primjerice linija sapunskih proizvoda HYONIC, od strane firme GEO Specialty Chemicals, Ambler, PA. Pjene i jedan postupak dobivanja proizvoda od pjenastog gipsa opisani su u US patentu br. 5,683,635, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. Ovaj patent poučava o uključivanju velikih mjehurića u raspodjelu veličina pjene mijenjanjem odnosa prvog sredstva za pjenjenje i drugog sredstva za pjenjenje. Kontroliranje veličine mjehurića pjene važno je za čvrstoću gotovog panelnog proizvoda. Prvo sredstvo za pjenjenje kreće se od otprilike 65 % do otprilike 85 %, težinski, prema ukupnoj težini svih sredstava za pjenjenje.

Primjer prvog sredstva za pjenjenje, korisnog za dobivanje nestabilnih pjena, ima formulu:



gdje X je broj od 2 do 20, Y je broj od 0 do 10 i veći je od 0 za najmanje 50 %, težinski, sredstva za pjenjenje, a M je kation.

Primjer drugog sredstva za pjenjenje, korisnog za dobivanje stabilnih pjena, ima formulu:



gdje R' je alkilna skupina s od 2 do 20 atoma ugljika, a M je kation. Po mogućnosti, R¹ je alkilna skupina s od 8 do 12 atoma ugljika. Kation bilo kod prvog ili drugog sredstva za pjenjenje, neovisno, uključuje najmanje jedan od natrija, kalija, magnezija, amonija, kvaternog amonija i njihove smjese.

Opaženo je da dodavanje jednog ili više sredstava protiv pjenjenja uz polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje omogućuje daljnje mijenjanje veličine mjehurića i time kontroliranje dobivanja većih šupljina. Kako se štukatura stvrdnjava, oko mjehurića se formira isprepleteni matriks kristala kalcijevog sulfata dihidrata, ostavljajući šupljine u stvrdnutom materijalu. U raspravi koja slijedi prodiskutirani su primjeri raspodjele veličina šupljina u kontekstu jezgre gipsanog panela, međutim, no smatra se da bi mulj prema ovom izumu bio koristan i u drugim proizvodima na bazi gipsa.

SL. 1 je primjer kako mijenjanje sredstava za dispergiranje može promijeniti raspodjelu veličine šupljina. Kada prilikom upotrebe nekih od polikarboksilatnih sredstava za dispergiranje u mulju nastaje mnogo sitnih, stabilnih mjehurića. To se vidi u grafikonu raspodjele veličina šupljina za gipsani proizvod načinjen s MELFLUX PCE 356 L/35 % ND, prikazan na grafikonu kao "356". Uključivanje sredstva protiv pjenjenja i izbornog surfaktanta u gipsani proizvod označen kao "410" (načinjen s MELFLUX PCE 410 L/35% FF) smanjuje broj sitnih šupljina i omogućuje širu raspodjelu promjera šupljina i povećanje broja velikih šupljina. Gipsani proizvodi slične gustoće sa širokom raspodjelom promjera šupljina su čvršći od onih s mnogo malih šupljina.

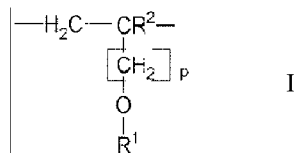
U nekim izvedbama ovog izuma upotrebljava se mješavina stabilnih i nestabilnih sapuna. U najmanje jednoj izvedbi stabilni sapun je uobičajeni sapun s duljinom alkilnog lanca od 8-12 atoma ugljika i s duljinom lanca etoksi skupina od 1-4 jedinice. Primjer nestabilnog sapuna je neetoksilirani sapun s duljinom alkilnog lanca od 6-16 jedinica ugljika. U nekim izvedbama uglavnom se upotrebljava stabilni sapun.

Kada se doda pjena u proizvod, polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje se izborno podijeli između vode za mulj i vode za pjenu ili se dva različita sredstva za dispergiranje upotrebljava u vodi za mulj i vodi za pjenu prije njegovog dodavanja u kalcijev sulfat hemihidrat. Taj postupak opisan je u supridruženoj US patentnoj prijavi, serijski broj 11/152,404, pod naslovom "Effective Use of Dispersants in Wallboard Containing Foam", uključenoj u ovu specifikaciju kao referenca.

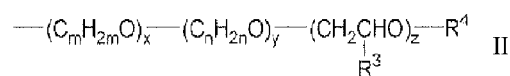
Razmatrana sredstva za dispergiranje su polikarboksilatna sredstva za dispergiranje. Raspon količina upotrijebljenog sredstva za dispergiranje je otprilike 0,01 %, težinski, do otprilike 1,0 %, težinski, sredstva za dispergiranje krutine, prema sadržaju hidraulične komponente. U nekim izvedbama polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje uključuje više eterski vezanih polioksialkilenskih lanaca. Dva primjera korisnih polikarboksilatnih sredstava za dispergiranje su sredstva za dispergiranje MELFLUX 1641 F ("1641") i sredstva za dispergiranje MELFLUX 2641 F ("2641"). Oba su dostupna od strane firme BASF Construction Polymers GmbH, Trostberg, Njemačka. Sredstvo za dispergiranje 1641 opisano je u US patentu br. 5,798,425, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. To je dvomonomerski kopolimer koji sadrži vinil-etterske i olefinski nezasićene karboksilne esterske skupine. Daljnja pogodna klasa polikarboksilatnih sredstava za dispergiranje je tromonomerski sustav, čiji je primjer sredstvo za dispergiranje 2641. Kopolimer i postupak njegovog dobivanja opisani su u US patentu br. 6,777,517, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca.

Daljnje sredstvo za dispergiranje koje se upotrebljava u nekim izvedbama mulja uključuje dvije repetitivne jedinice. Prva repetitivna jedinica je olefinski nezasićena monokarboksilna kiselina kao repetitivna jedinica, njezin ester ili sol, ili olefinski nezasićena sumporna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezina sol. Primjeri prve repetitivne jedinice su akrilna kiselina, metakrilna kiselina, krotionska kiselina, izokrotionska kiselina, alilsulfonska kiselina i vinilsulfonska kiselina. Umjesto vodika u kiselinskoj skupini pogodne su jedno- ili dvovalentne soli. Vodik se također može zamijeniti ugljikovodičnom skupinom kako bi se dobilo ester. Poželjne repetitivne jedinice uključuju akrilnu ili metakrilnu kiselinu.

Druga repetitivna jedinica ima Formulu I,

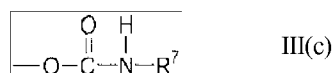
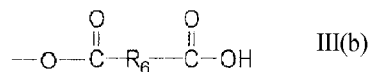
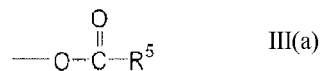


a R^1 se izvodi iz nezasićene (poli)alkilen-glikol-eterske skupine, Formule II.



Prema Formulama I i II, repetitivna alkenilna jedinica izborno uključuje C_1 do C_3 alkilnu skupinu između polimerne strukture i eterske veze. Vrijednost p je cijeli broj od 0, 1, 2, 3. Po mogućnosti, p je bilo 0 ili 1. R^2 je bilo atom vodika ili alifatska C_1 do C_5 ugljikovodična skupina, koja može biti nerazgranata, razgranata, zasićena ili nezasićena. R^3 je nesupstituirana ili supstituirana arilna skupina, po mogućnosti fenilna. Primjeri poželjnih repetitivnih jedinica uključuju akrilnu i metakrilnu kiselinu.

Polieterska skupina u Formuli II sadrži više C_2 - C_4 alkilnih skupina, uključujući najmanje dvije alkilne skupine, povezane atomima kisika. m i n su, neovisno, cijeli brojevi od 2, 3, 4, 5, a po mogućnosti najmanje jedan od m i n je 2. x i y su, neovisno, cijeli brojevi od 1 do 350. Vrijednost z je od 0 do 200. R^4 je vodik ili alifatska C_1 do C_{20} ugljikovodična skupina, cikloalifatska C_5 do C_8 ugljikovodična skupina, supstituirana C_6 do C_{14} arilna skupina ili skupina, koja ima najmanje jednu od Formula III(a), III(b) i III(c).



U gornjim formulama R^5 i R^7 , međusobno neovisno, predstavljaju alkilnu, arilnu, aralkilnu ili alkilarilnu skupinu. R^6 je dvovalentna alkilna, arilna, aralkilna ili alkilarilna skupina.

Sredstva za dispergiranje iz ove skupine navodi se kao sredstva za dispergiranje "Melflux PCE". Polimeri iz ove serije za koje se zna da su korisni za zidne ploče uključuju MELFLUX PCE 211 L/35 % ND, MELFLUX PCE 239 L/35 % ND, MELFLUX PCE 267 L/35 % ND i MELFLUX PCE 356 L/35 % ND. Ta klasa sredstava za dispergiranje i njihovo dobivanje daljnje je opisana u dokumentu US serijski broj 11/451,625, pod naslovom "Polyether-Containing Copolimer", podnesenom 12. lipnja 2006. i uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. Daljnje pogodno sredstvo za dispergiranje je MELFLUX PCE 410 L/35% FF ("410"), kojeg se dobiva prema dokumentu US serijski broj 11/xxx,xxx, (Zastupnički br. PF [59988]), podnesenom istodobno s ovom patentnom prijavom, ranije uključenom kao referenca.

Molekulska težina sredstva za dispergiranje po mogućnosti je od otprilike 20.000 do otprilike 60.000 Da. Neočekivano je opaženo da manja molekulska težina sredstva za dispergiranje uzrokuje veće usporavanje vremena stvrdnjavanja nego kod sredstava za dispergiranje s molekulskom težinom većom od 60.000 Da. Međutim, ispitivanja s gipsom ukazuju da djelotvornost sredstva za dispergiranje pada kod molekulskih težina iznad 60.000 Da.

Mnoge polimere može se načiniti s dvije iste repetitivne jedinice uz njihove različite raspodjele. Odnos repetitivnih jedinica s kiselinskom skupinom prema repetitivnoj jedinici s polietrom izravno je povezan s gustoćom naboja. Po mogućnosti, gustoća naboja kod kopolimera je u rasponu od otprilike 300 do otprilike 3000 mikroekvivalentnih naboja po g kopolimera. Međutim, također je otkriveno da povećana gustoća naboja dodatno povećava usporavajući učinak sredstva za dispergiranje. Sredstva za dispergiranje s niskom gustoćom naboja manje usporavaju vremena stvrdnjavanja nago sredstvo za dispergiranje s visokom gustoćom naboja. Kako usporavanje vremena stvrdnjavanja raste s povećanjem djelotvornosti postignute sa sredstvima za dispergiranje s visokom gustoćom naboja, zbog čega mulj ima malo vode, dobru tečljivost i prihvatljiva vremena stvrdnjavanja zahtijeva održavanje gustoće naboja u određenom rasponu. Po mogućnosti, gustoća naboja u kopolimeru je u rasponu od otprilike 600 do otprilike 2000 mikroekvivalentnih naboja po g kopolimera.

Ovo sredstvo za dispergiranje Melflux PCE je osobito pogodno za upotrebu s gipsom. Iako se ne želimo ograničiti na teoriju, smatra se da se repetitivne kiselinske jedinice vežu na hemihidratne kristale, dok dugi polieterski lanci iz druge repetitivne jedinice u strukturi imaju funkciju sredstva za dispergiranje. Ravnoteža između duljine polieterskih lanaca, ukupne molekulske težine i gustoće naboja važna je kod dizajniranja sredstva za dispergiranje za gips. Kako Melflux PCE manje usporava nego druga sredstva za dispergiranje, manje ometa proces proizvodnje izvjesnih gipsanih proizvoda. Sredstvo za dispergiranje upotrebljava se u bilo kojoj djelotvornoj količini. U velikoj mjeri količina odabranog sredstva za dispergiranje ovisi o željenoj fluidnosti mulja. Kako se količina vode smanjuje, potrebno je više sredstvo za dispergiranje radi održavanja konstantne fluidnosti mulja. Po mogućnosti, sredstvo za dispergiranje se upotrebljava u količinama od otprilike 0,01 % do otprilike 0,5 %, prema suhoj težini štukature. Poželjnije, sredstvo za dispergiranje se upotrebljava u količinama od otprilike 0,05 % do otprilike 0,2 % na istoj bazi. Prilikom mjerenja tekućeg sredstva za dispergiranje samo polimerne krutine se uzima u obzir kod proračunavanja doziranja sredstva za dispergiranje, a vodu u sredstvu za dispergiranje se uzima u obzir kada se izračunava odnos voda/štukatura. To sredstvo za dispergiranje omogućuje dizajniranje brzinski proces proizvodnje zidnih ploča, gdje se ploča stvrdne najmanje 50 % unutar deset minuta. Čak i u odsutnosti ubrzivača, najmanje 50 % stvrdnjavanja je moguće unutar deset minuta.

Polimerizaciju repetitivnih jedinica kako bi se dobilo kopolimerno sredstvo za dispergiranje provodi se bilo kojim postupkom poznatim stručnjaku. Poželjne tehnike polimerizacije poučava se u US patentnoj prijavi, objavljenj kao br. 2006/0281886, pod naslovom "Polyether-Containing Copolymer", podnesenoj 12. lipnja 2006. i objavljenj 14. prosinca 2006., uključenoj u ovu specifikaciju kao referenca.

Jedno ili više sredstava protiv pjenjenja dodaje se u mulj tadi smanjivanja stabilnosti mjehurića, čime se povećava raspodjela veličina mjehurića. Opaženo je da kod dodavanja jednog ili više sredstava protiv pjenjenja tom polikarboksilatnom sredstvu za dispergiranje nastaju aktivni mjehurići. Aktivni mjehurići se kontinuirano stapaju, uz održavanje raspodjele veličina mjehurića. Kako se štukatura stvrdnjava, formira se isprepleteni matriks kristala kalcijevog sulfata dihidrata oko mjehurića, ostavljajući šupljine u stvrdnutom materijalu. U mulj se može dodati bilo koje sredstvo protiv pjenjenja, uključujući neionske surfaktante, poput kopolimera koji sadrže etilen-oksidi/propilen-oksidi (PO-EO) jedinice (Dowfax, od strane firme Dow Company, Midland, MI), odnosno EO-PO-EO ili PO-EO-PO blok-polimere, (PLURONIC, od strane firme BASF) ili polisiloksanske disperzije, poput siloksana, od strane firme Wacker Chemie AG.

U nekim izvedbama gdje ga se dodaje odvojeno od sredstva za dispergiranje, silikonski spoj je polimerizirajući siloksan, u obliku stabilne emulzije. U nekim izvedbama dodaje ga se u mulj u miješalici. Mulj se zatim oblikuje i suši u uvjetima koji potiču polimerizaciju siloksana kako bi se dobilo visoko umreženu silikonsku smolu. Po mogućnosti, u mulj se dodaje i katalizator koji potiče polimerizaciju siloksana kako bi se dobilo visoko umreženu silikonsku smolu.

Siloksan je često tekućina, nerazgranati vodikom modificirani siloksan, no može biti i prstenasti vodikom modificirani siloksan. Takvi siloksani mogu tvoriti visoko umrežene silikonske smole. Te tekućine su dobro poznate stručnjaku i dostupne su na tržištu. U pravilu, korisni nerazgranati vodikom modificirani siloksani su oni opće formule:



gdje R'' predstavlja zasićeni ili nezasićeni jednovalentni ugljikovodični radikal. U poželjnim izvedbama R'' predstavlja alkilnu skupinu, a najpoželjnije R'' je metil.

Siloksansku emulziju po mogućnosti se dodaje u vodu za mulj prije formiranja mulja kako bi se omogućilo dovoljno vremena da se siloksanska emulzija temeljito pomiješa s vodom upotrijebljenom za dobivanje mulja. Siloksansku emulziju po mogućnosti se stabilizira prije dodavanja u vodu za mulj i dobro dispergira u mulju, osobito nakon dodavanja izbornih aditiva i u daljnjim koracima postupka. Stabilnu emulziju siloksan/voda izorno se pripravlja miješanjem siloksanske tekućine s malom količinom vode u vrlo snažnoj miješalici, u trajanju od 1-2 sekundi. Kemijski emulgatori nisu potrebni. Tako dobivena emulzija je dovoljno stabilna da se silikonska tekućina miješa s the voda za mulj i ostaje dispergirana tijekom polimerizacije. Može se upotrijebiti i prethodno načinjene siloksanske emulzije.

U nekim izvedbama ovog izuma upotrebljava se metil-vodik-polisiloksanska tekućina, koju se prodaje pod nazivom SILRES BS-94, od strane firme Wacker-Chemie GmbH, kao siloksan. Po mogućnosti, upotrebljava se 0,3 do otprilike 1,0 %, težinski, BS-94 fluida, prema težini suhe štukature. U najmanje jednoj izvedbi upotrebljava se siloksanska tekućina u količinama od otprilike 0,4 do otprilike 0,8 %, težinski, na istoj bazi. Upotrebljavaju se i metil-vodik-polisiloksani u prahu, poput WACKER BS Powder A i WACKER BS Powder G.

Vodik-polisiloksan se suši tvoreći reaktivni silanolni spoj. Polimerizacija siloksana na licu mjesta je spora i traje danima ili tjednima do potpunog sušenja. Dodavanje katalizatora poboljšava brzinu sušenja siloksana. Može se upotrijebiti bilo koji katalizator, uključujući zemnoalkalne okside i hidrokside, poznat u iz prethodnog stanja tehnike. U najmanju ruku u nekim izvedbama se upotrebljava mrtvo pečeni ili tvrdo pečeni magnezijev oksid kao katalizator. Baymag 96 (Baymag, Inc., Calgary, Alberta, CA) na tržištu je dostupan mrtvo pečeni magnezijev oksid, pogodan kao katalizator.

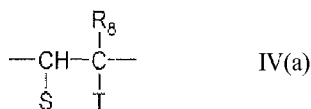
Potrebne su relativno male količine katalizatora. Upotrebljava se otprilike 0,1 do otprilike 0,5 %, težinski, prema težini suhog kalciniranog gipsa, po mogućnosti 0,2 do otprilike 0,4 %, težinski. Po mogućnosti, katalizator ima gubitak kod paljenja manji od 0,1 %, težinski, i ima površinu plohe od najmanje 0,3 m²/g. Daljnje informacije o upotrebi magnezijevog oksida kao katalizatora za sušenje siloksana može se naći u US patentnoj prijavi pod zajedničkim vlasništvom, objavljenoj kao 2006/0035112, objavljenoj 16 veljače, 2006., uključenoj u ovu specifikaciju kao referenca.

Sredstvo protiv pjenjenja izborno se dodaje u mulj na različite načine. U najmanje jednoj izvedbi sredstvo protiv pjenjenja i sredstvo za dispergiranje se dodaje odvojeno, kao neovisne spojeve. Odnos težina sredstva za dispergiranje i sredstva protiv pjenjenja u rasponu je od otprilike 1000:1 do otprilike 1:1. Razmatra se dodavanje sredstva protiv pjenjenja u miješalicu s muljem uz polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje; no, moguće je i dodavanje sredstva protiv pjenjenja u vodu za pjenu.

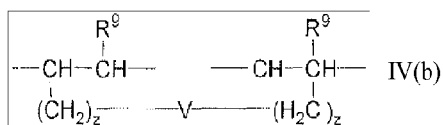
U još daljnjoj izvedbi ovog izuma sredstvo protiv pjenjenja se kombinira sa sredstvom za dispergiranje i izbornim surfaktantom u tekućoj smjesi prije dodavanja u gipsani mulj. MELFLUX PCE 410 L/35% FF (BASF Construction Polimeri GmbH) je primjer sredstva za dispergiranje u kombinaciji sa sredstvom protiv pjenjenja, izbornim surfaktantom i vodom, što omogućuje povećanu stabilnost s vremenom i omogućuje homogeno doziranje u proizvodnji zidnih ploča. Može se upotrijebiti bilo koji surfaktant koji stabilizira sredstvo protiv pjenjenja u vodenoj smjesi. Korisni surfaktanti uključuju etilen-oksid/propilen-oksidni blok-kopolimer, alkoholni etil-oksid R¹³-(EO)-H, gdje R¹³ se bira iz skupine koju čine alifatska ugljikovodična skupina s 1 do 20 atoma ugljika, acetilenski dioli, monoalkilpolialkileni, etoksilirani nonilfenoli, alkil-etersulfonati i njihove kombinacije, kopolimer stirena s maleinskom kiselinom, alkoksilat masnog alkohola ili alkohol duljine ugljičnog lanca od 2 do 20 atoma ugljika i polialkilenaska skupina. Razmatrana je i upotreba kombinacija tih surfaktanata. Odnos težina sredstva za dispergiranje prema surfaktantu je otprilike 1000:1 do otprilike 1:1.

Razmatra se i daljnja izvedba ovog izuma u kojoj prvi obrok sredstva protiv pjenjenja se veže na lanac sredstva za dispergiranje, dok drugi obrok sredstva protiv pjenjenja ostaje nevezan. To je, primjerice, moguće kada se samo prvi obrok sredstva protiv pjenjenja uspješno veže na polimerni lanac sredstva za dispergiranje. Drugi obrok sredstva protiv pjenjenja može tada biti prisutan u vodenoj smjesi djelujući kao sredstvo protiv pjenjenja, uz vezano sredstvo protiv pjenjenja. Ako je prisutno u vodenoj smjesi, nevezano sredstvo protiv pjenjenja se fizički dispergira u smjesi. Ako je prisutno u gipsanom mulju, nevezano sredstvo protiv pjenjenja je uglavnom dispergirano u mulju.

Kada je sredstvo protiv pjenjenja prisutno kao treći ostatak vezan na sredstvo za dispergiranje, dodatni monomer treba biti prisutan u kopolimeru u količinama do otprilike 5 molarnih %, ili od otprilike 0,05 do otprilike 3 molarna %. Primjeri trećeg ostatka uključuju strukture Formula IV(a) i IV(b):



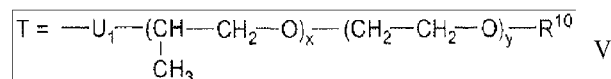
ili



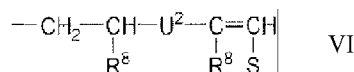
U formuli IV(a) R⁸ može biti H ili CH₃, ovisno o tom jesu li strukture jedinice derivati akrilne ili metakrilne kiseline. U formuli IV(b) R⁹ može biti vodik, alifatski ugljikovodični radikal s 1 do 20 atoma ugljika, cikloalifatski ugljikovodični

radikal s 5 do 8 atoma ugljika, arilni radikal s 6 do 14 atoma ugljika, koji također može biti supstituiran. S može biti -H, -COO_aM ili -COOR¹¹, gdje a je ½ ili 1, M je vodik, jednovalentni ili dvovalentni metalni kation, amonijev ion ili organski aminski radikal, R¹¹ je alifatski ugljikovodični radikal s 3 do 20 atoma ugljika, cikloalifatski ugljikovodični radikal s 5 do 8 atoma ugljika ili arilni radikal s 6 do 14 atoma ugljika. Alifatski ugljikovodični radikal može biti nerazgranat ili razgranat, zasićen ili nezasićen. Poželjni cikloalifatski ugljikovodični radikali su ciklopentilni ili cikloheksilni radikali; poželjni arilni radikali su fenilni ili naftilni radikali. U slučaju kada T = -COOR⁵, S = COO_aM ili -COOR⁵. Kada i T i S su -COOR⁵, odgovarajuće strukturne jedinice se izvodi iz dikarboksilnih estera. Od otprilike 0,1 do 5 mol % strukturnih jedinica su ostaci protiv pjenjenja.

- Neovisno o tim esterskim skupinama strukturne jedinice također mogu uključivati i druge hidrofobne strukturne elemente. Ti uključuju polipropilen-oksidsne ili polipropilen-oksid-polietilen-oksidsne derivate formule V:

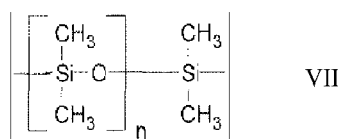


- X je od 1 do 150, a y je od 0 do 15. Polipropilen-oksid(polietilen-oksidsni) derivati mogu biti vezani preko skupine U¹ na etilni radikal u strukturnoj jedinici formule IV(a), gdje U¹ = -CO-NH-, -O- ili -CH₂-O-. Prema tome, strukturna jedinica je amid, vinil-eter ili alil-eter, koji odgovaraju strukturnoj jedinici formule IV(a). R¹⁰ može pak biti kao što je definirano za R⁹ (vidjeti gore) ili biti



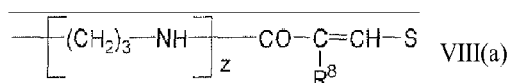
- gdje U² = -NH-CO-, -O-, -OCH₂-, a S je kao što je definirano gore. Ti spojevi su polipropilen-oksidsni (-polietilen-oksidsni) derivati bifunkcionalnih alkenilnih spojeva formule IV(a).

Kao daljnji hidrofobni strukturni element, spojevi formule IV(a) mogu sadržavati polidimetilsiloksanske skupine, čija formula IV(a) odgovara T = -W-R⁷. W je:

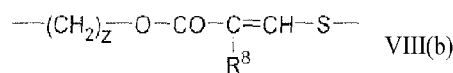


(nadalje se navodi kao polidimetilsiloksanska skupina), R⁷ može biti kao što je definirano za R², a n može biti od 2 do 100.

- Polidimetilsiloksanska skupina može ne samo biti izravno vezana na etilenski radikal formule IV(a), već i preko skupine -CO-[NH-(CH₂)_s]-W-R¹² ili -CO-O(CH₂)-W-R¹², gdje R¹² je po mogućnosti kao što je definirano za R⁹, s = 1 ili 2, a z = 0 do 2. R¹² također može biti radikal formule:



- ili



Spojevi su bifunkcionalni etilenski spojevi formule IV(a), međusobno vezani odgovarajućom amidnom ili esterskom skupinom, gdje je samo jedna etilenska skupina kopolimerizirana.

Slična situacija vrijedi i za spojeve formule IV(a), u kojima T = (CH₂)_z-V-(CH₂)_z-CH=CH-R², gdje z = 0 do 4, V je bilo polidimetilsiloksanski radikal W ili -O-CO-C₆H₄-CO-O- radikal, a R⁹ je kao što je definirano gore. Te spojeve izvodi se iz odgovarajućih estera dialkilfenildikarboksilnih kiselina ili dialkilenpolidimetilsiloksanskih derivata.

- Alternativno se i drugi komonomeri, poput stirena ili akrilamida, kopolimeriziraju s dva primarna monomera. Može se upotrijebiti komponente s hidrofobnim svojstvima. Poželjni su spojevi s esterskim strukturnim jedinicama, polipropilen-oksidsnim ili polipropilen-oksid-polietilen-oksidsnim (PO/PE), polibutilen-oksid-polioksietilen- (PB/PE) ili polistiren-

oksid-polietilen-oksidnim (PS/PE) jedinicama. Poželjni su i spojevi opisani u US patentu br. 5,798,425 i US patentu br. 6,777,517.

Vodenu smjesu se zatim po mogućnosti dodaje u vodu za mulj prije miješalice, u vodu za pjenu, ili u miješalicu kao odvojena struja. Razmatrano je i dodavanje otopine u drugim koracima postupka.

Voda se dodaje u mulj u bilo kojoj količini kojom se dobiva tekući mulj. Količina vode koju treba upotrijebiti jako ovisi o primjeni, upotrijebljenom sredstvu za dispergiranje, svojstvima upotrijebljene štukature i aditiva. Odnos vode i štukature ("WSR") za zidnu ploču je po mogućnosti otprilike 0,1 do otprilike 0,9 prema suhoj težini štukature. Obično je poželjan WSR od otprilike 0,2 do otprilike 0,85. Za podne smjese po mogućnosti se upotrebljava WSR od otprilike 0,17 do otprilike 0,45, po mogućnosti od otprilike 0,17 do otprilike 0,34. Kod proizvoda za kalupe i lijevanje po mogućnosti se upotrebljava voda uz WSR od otprilike 0,1 do otprilike 0,3, po mogućnosti od otprilike 0,16 do otprilike 0,25. WSR se može smanjiti na 0,1 ili manje u laboratorijskim ispitivanjima, na bazi umjerenog dodavanja sredstava za dispergiranje Melflux PCE.

Voda upotrijebljena za dobivanje mulja treba biti što je moguće čišća radi što bolje kontrole svojstava i mulja i stvrdnute žbuke. Dobro je poznato da soli i organski spojevi modificiraju vrijeme stvrdnjavanja mulja, uz širok raspon od ubrzivača inhibitora stvrdnjavanja. Neke nečistoće uzrokuju nepravilnost strukture kako nastaje isprepleteni matriks dihidratnih kristala, te smanjivanje čvrstoće stvrdnutog proizvoda. Prema tome upotreba što čišće vode poboljšava čvrstoću i konzistenciju proizvoda.

Neočekivano je također opaženo da upotreba nekih usporivača uz porodicu sredstava za dispergiranje Melflux PCE rezultira neočekivanim povećanjem djelotvornosti sredstva za dispergiranje. Inače se prvi obrok usporivača dodaje u mulj kako bi se spriječio pojavu krutina u miješalici i na vezanim djelovima koji dolaze u dodir s muljem. Ako se kalcinirani gips počne stvrdnjavati, kristali dihidrata se talože u nutrini miješalice i na vezanim dijelovima koji dolaze u dodir s muljem. Neki usporivači odgađaju početak kristalizacije, sprječavajući tako nastajanje gruda stvrdnutog gipsa dok je mulj unutar miješalice i na vezanim dijelovima koji dolaze u dodir s muljem, koji se kasnije mogu odlomiti i imati negativan učinak na proizvod i/ili njegovu proizvodnju. Prvi obrok usporivača stvrdnjavanja obično se dodaje u količinama do otprilike 1 lb/MSF (4,9 g/m²). Točna količina usporivača upotrijebljena za određeni mulj jako ovisi o svojstvima gipsa i drugih upotrijebljenih sirovina, tipu kalciniranja, količini i tipovima prisutnih aditiva.

Međutim, u prisutnosti sredstava za dispergiranje Melflux PCE, čini se da drugi obrok usporivača može smanjiti količinu vode, sredstva za dispergiranje ili obojeg potrebnu za fluidiziranje mulja čak iznad one nužne za održavanje miješalice čistom i za uglavnom slobodnu od čvrstog gipsa. Nadalje, smanjivanje doziranja PCE mijenja se nelinearno ovisno o linearno dodanoj količini usporivača. Kao primjer, pokazalo se da sinergistička upotreba kelirajućeg sredstva VERSENEX 80E (Dow Chemical Co., Midland, MI) uz sredstvo za dispergiranje Melflux 410 L/35% FF omogućuje smanjivanje količine sredstva za dispergiranje i do 37 %, prema dobivanju mulja konstantne fluidnosti i sličnih karakteristika stvrdnjavanja. U nekim izvedbama ovog izuma drugi obrok usporivača je otprilike 0,05 do otprilike 0,3 lb/MSF (otprilike 0,24 g/m² do otprilike 1,5 g/m²) prilikom dodavanja prvom obroku usporivača. U drugim izvedbama rasponi za drugi usporivač su otprilike 0,05 do otprilike 0,5 lb/MSF (otprilike 0,24 do otprilike 2,4 lb/MSF) ili otprilike 0,5 do otprilike 1 lb/MSF (otprilike 2,4 g/m² do otprilike 4,9 g/m²). Kada se pojave bilo kakvi problemi kod obrade, može se upotrijebiti veće doze drugog obroka. Ako je proizvod premekan za nož, može se dodati izvjesna količina ubrzivača kako bi se poništilo učinke usporivača.

Prvi obrok usporivača i drugi obrok usporivača može se dodati u mulj bilo pojedinačno ili kao kombiniranu dozu. Usporivač se može upotrijebiti bilo kao prvi obrok usporivača, drugi obrok usporivača ili oboje. U nekim izvedbama ovog izuma upotrebljava se dietilentriaminpentaacetatni (DTPA) usporivač. U najmanje jednoj izvedbi upotrebljava se pentanatrij-DTPA, poznat kao VERSENEX 80E. Očekuje se da i drugi usporivači pokažu slično poboljšanje PCE djelotvornosti, uključujući pentanatrijevu sol aminotri(metilenfosfonske kiseline) (sredstvo za dispergiranje Dequest 2006, Thermphos Trading GmbH), vinsku, jantarnu, limunsku, maleinsku kiselinu i odgovarajuće soli (Na, K, NH₄, Li).

U mulj se dodaju i dodatni aditivi, što ovisi o određenoj primjeni gipsanog mulja. Suhe ubrzivače (do otprilike 45 lb/MSF (219 g/m²)) dodaje se radi modificiranja brzine reakcija hidratacije. "CSA" je ubrzivač stvrdnjavanja koji sadrži 95 % kalcijevog sulfata dihidrata, sumljevenog s 5 % šećer, te grijan do 250 °F (121 °C) kako bi se karameliziralo šećer. CSA je dostupan od strane firme United States Gypsum Company, Southard, tvornica OK, i proizvodi prema US patentu br. 3,573,947, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. Kalijev sulfat, aluminijev sulfat, natrijev sulfat i natrijev bisulfat su drugi poželjni ubrzivači. HRA je kalcijev sulfat dihidrat svježe mljeven sa šećerom u odnosu od otprilike 3 do 25 lb (1,4 do 11,3 kg) šećera na 100 lb (45,4 kg) kalcijevog sulfata dihidrata. To je daljnje opisano u US patentu br. 2,078,199, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. Umjesto šećera može se upotrijebiti škrob, kao što poučava US patent br. 4,019,920, uključen u ovu specifikaciju kao referenca. Kao što je to poznato stručnjacima, može se upotrijebiti i druge ubrzivače.

Još jedan ubrzivač ubrzivač, poznat kao ubrzivač za mokri gips ili WGA, također je poželjni ubrzivač. Opis njegove upotrebe i postupak dobivanja ubrzivača za mokri gips opisani su u US patentu br. 6,409,825, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. Taj ubrzivač sadrži najmanje jedan aditiv, kojeg se bira iz skupine koju čine organski fosfonski spoj, fosfatni spoj ili njihove smjese. Ubrzivač za mokri gips upotrebljava se u rasponu količina od otprilike 5 do otprilike 80 lb na 1000 sqft (24,3 do 390 g/m²) pločastog proizvoda.

U nekim izvedbama ovog izuma aditivi se dodaju u gipsani mulj radi modificiranja jednog ili više svojstva gotovog proizvoda. Način upotrebe i količine aditiva poznati su u struci. Koncentracije se bilježi u količinama na 1000 sqft ("MSF") (tj. m²) gotovih pločastih panela. U mulj se izborno dodaju staklena ili papirna vlakna. U gipsani mulj se dodaju voštane emulzije ili siloksani kako bi se poboljšalo otpornost na vodu gotovih gipsanih pločastih panela.

Trimetafosfatni spoj se dodaje u gipsani mulj u nekim izvedbama kako bi se povećalo čvrstoću proizvoda i kako bi se poboljšalo otpornost stvrdnutog gipsa na slijeganje. Po mogućnosti, koncentracija trimetafosfatnog spoja je od otprilike 0,004 % do otprilike 2,0 % prema težini kalciniranog gipsa. Gipsane smjese koje sadrže trimetafosfat spojevi opisani su u US patentu br. 6,342,284 i 6,632,550, od kojih su oba uključena u ovu specifikaciju kao reference. Primjeri trimetafosfatnih soli uključuju natrijeve, kalijeve ili litijeve soli trimetafosfata, poput onih dostupnih od strane firme Astaris, LLC, St. Louis, MO. Treba biti oprezan kada se upotrebljava trimetafosfat s vapnom ili drugim modifikatorima koji povišuju pH mulja. Iznad pH od otprilike 9,5 trimetafosfat gubi svoju sposobnost učvršćivanja proizvoda i mulj se jako sporo stvrdnjava.

Drugi mogući aditivi za zidne ploče su biocidi za smanjivanje rasta plijesni i drugih gljivica. Ovisno o odabranom biocidu i predviđenoj upotrebi zidne ploče, biocid se može dodati pokrov, gipsanu jezgru ili oboje. Primjeri biocida uključuju bornu kiselinu, piritonske soli i soli bakra. Biocide se može dodati bilo u pokrov ili u gipsanu jezgru. Kada ih se upotrebljava, biocide se upotrebljava u pokrovima u količinama manjim od 500 ppm.

Osim toga, gipsana smjesa izborno može sadržavati škrob, poput preželatiranog škroba ili kiselinama modificiranog škroba. Uključivanje preželatiranog škroba povećava čvrstoću gipsanog odlijevakoji se stvrdnjava i suši, te minimizira ili izbjegava rizik od raslojavanja papira. Prosječni stručnjak će shvatiti postupke preželatiranja sirovog škroba, poput, primjerice, kuhanja sirovog škroba u vodi na temperaturama od najmanje otprilike 185 °F (85 °C) ili druge postupke. Pogodni primjeri preželatiranog škroba uključuju, no ne ograničuju se na PCF 1000 škrob, dostupan na tržištu od strane firme Bunge Milling Inc (St. Louis, MO) i škrobove AMERIKOR 818 i HQM PREGEL, oba na tržištu dostupna od strane firme Archer Daniels Midland Company. Ako je uključen, preželatirani škrob je prisutan u bilo kojoj pogodnoj količini. Kao primjer, ako je uključen, preželatirani škrob bilo u obliku suhog praha ili u obliku tekućine može se dodati u smjesu koju se upotrebljava za dobivanje stvrdnute gipsane smjese, tako da je prisutan u količini od otprilike 0,5 % do otprilike 1,5 % krutine, prema težini štukature.

Radi modificiranja specifičnih svojstava proizvoda po potrebi se može upotrijebiti i druge poznate aditive. Šećere, poput dekstroze, se upotrebljava kako bi se poboljšalo vezanje papira na krajevima ploča. Ako je potrebna tvrdoća, obično se dodaje borna kiselina. Vatrostalnost se može poboljšati dodavanjem vermikulita. Ti i drugi poznati aditivi su korisni u mulju prema ovom izumu i formulacijama zidnih ploča.

Prilikom rada, kalcinirani gips se prenosi transportnom trakom u miješalicu. Prije ubacivanja u miješalicu, u prah kalciniranog gipsa se dodaju suhi aditivi, poput suhih ubrzivača stvrdnjavanja. U vodu se može dodati i druge aditive. To je osobito pogodno kada su aditivi u tekućem obliku. Za većinu aditiva nije kritično kako se aditive dodaje u mulj, te ih se može dodati uz upotrebu bilo kakve pogodne opreme ili postupka. Kada se upotrebljava sredstvo za dispergiranje Melflux PCE, važno je sredstvo za dispergiranje dodati u vodu prije dodavanja štukature.

Pjenasti mulj prebacuje se do linije za pravljenje ploča u mekom, gipkom prenosniku, izlije na pokrovni list papira, te razmaže po širini lista. Drugi pokrovni list papira se izborno stavi povrhu mulja, tvoreći sendvič od kontinuirane gipsane ploče. Sendvič zatim prolazi ispod ploče za oblikovanje koja pritišće pokrov u meki mulj i izravna formiranu ploču do ujednačene debljine.

U nekim izvedbama gipsani proizvod se pravi iterativnim postupkom radi "finog podešavanja" raspodjele veličina šupljina. Optimalnu raspodjelu veličina šupljina za određeni proizvod, u nekim slučajevima, djelom određuju lokalna tržišta. Variranja sirovina ili drugih uvjeta postupka također mogu utjecati na raspodjelu veličina šupljina. Kako bi se postiglo poželjnu raspodjelu veličina šupljina, ili održalo raspodjelu u različitim uvjetima, može biti povoljno načiniti izmjene ili ispravke u raspodjeli veličina šupljina. U nekim izvedbama raspodjela veličina šupljina može varirati čak i kad su količina i tip polikarboksilatnog sredstva za dispergiranje i sredstva protiv pjenjenja fiksni. Iako su moguća podešavanja ovog postupka, uzima se da su drugi uvjeti, osobito odnos vode i štukature, u znatnoj mjeri konstantni.

U ovom postupku mijenja se početna koncentracija vodene sapunske smjese jednog ili više sapuna s vodom za pjenu. Korisni rasponi težinske koncentracije sapuna u vodenoj sapunskoj smjesi za različite izvedbe su od otprilike 0,1 % do

otprilike 2 %, otprilike 0,1 do otprilike 1,5 %, od otprilike 0,2 % do otprilike 1 % od otprilike 0,15 % do otprilike 0,75 % od otprilike 0,3 % do otprilike 0,75 %, od otprilike 0,25 do otprilike 0,5 % od otprilike 0,2 % do otprilike 0,4 % i od otprilike 1 % do otprilike 2 %.

Pjenu se prethodno dobiva iz vodene sapunske smjese. Jedan postupak dobivanja pjene je upotreba generatora pjene koji miješa sapunsku otopinu sa zrakom. Može se upotrijebiti bilo koji postupak miješanja radi kombiniranja sapuna sa zrakom koji uzrokuje nastajanje mjehurića, uključujući mućkanje, turbulentno tečenje ili miješanje. Količinu vode i zraka se kontrolira kako bi se dobilo pjenu određene gustoće. Podešavanje volumena pjene upotrebljava se radi kontroliranja ukupne težine suhog proizvoda.

Takvu smjesu sredstva za pjenjenje može se prethodno pomiješati "sa strane", tj. odvojeno od postupka dobivanja pjenastog gipsanog proizvoda. Međutim, poželjno je prvo i drugo sredstvo za pjenjenje miješati istodobno i kontinuirano, kao integralni "uključeni" dio postupka miješanja. To se, primjerice, može postići pumpanjem odvojenih struja različitih sredstava za pjenjenje i dovodenjem struja zajedno u, ili neposredno prije generatora pjene, kojeg se upotrebljava za dobivanje struje vodene pjene, koju se zatim ubacuje u i miješa s muljem od kalciniranog gipsa. Miješanjem na takav način može se odnos prvog i drugog sredstva za pjenjenje u mješavini jednostavno i djelotvorno podesiti (primjerice mijenjanjem brzine protoka jedne ili obje odvojene struje) kako bi se postiglo željene karakteristike šupljina u pjenastom stvrdnutom gipsanom proizvodu. Takvo podešavanje provodi se nakon ispitivanja gotovog proizvoda kako bi se odredilo je li takvo podešavanje potrebno. Daljnji opis takvog "uključenog" miješanja i podešavanja može se naći u US patentima br. 5,643,510 i 5,683,635, uključenima ranije kao reference.

Gipsani mulj dobiva se miješanjem vode za mulj, hidraulične komponente, sredstva protiv pjenjenja i polikarboksilatnog sredstva za dispergiranje, te ih se miješa dok se ne dobije homogeni mulj. Sredstvo za dispergiranje po mogućnosti se dodaje u vodu za mulj, vodu za pjenu, razdvoji između vode za mulj i vode za pjenu ili doda izravno u miješalicu. Suhe komponente kombinira se na transporteru za štukaturu, te transporterom prebaci u miješalicu. Kako se transporter kreće, u štukaturu se mogu dodati izborne suhe komponente, uključujući glinu i ubrzivače stvrdnjavanja. Suhe komponente i vodu za mulj se kontinuirano dodaje u miješalicu s visokim smicanjem kako bi se dobilo gipsani mulj. Izborne mokre komponente, poput sredstava protiv slijeganja i usporivača stvrdnjavanja, dodaje se izravno u miješalicu. Količinu vode za mulj, sredstvo za dispergiranje ili oboje se tako varira da se održi konstantna veličina slegnute mase, što je detaljnije opisano niže.

Mulj i prethodno dobivenu pjenu se pomiješa kako bi se dobilo pjenastu gipsanu jezgru. Jedan postupak miješanja gipsanog mulja s prethodno dobivenom pjenom je stlačivanje pjene i njeno utiskivanje u mulj. U najmanje jednoj izvedbi upotrebljava se pjenski prsten za distribuiranje pjene. Pjenski prsten je uređaj dako konstruiran da kroz njega teče mulj. On sadrži jedan ili više mlaznica ili proreza za izbacivanje stlačene pjene u mulj kako mulj prolazi kroz prsten. Upotreba pjenskog prstena opisana je u US patentu br. 5,683,635, uključenom u ovu specifikaciju kao referenca. Daljnji postupak miješanja pjene s muljem je dodavanje pjene izravno u miješalicu.

Raspodjela veličina šupljina za pjenastu gipsanu jezgru može se fino kontrolirati podešavanjem koncentracije sapuna u vodenoj sapunskoj smjesi. Kada je pjenasta gipsana jezgra pripravljena, provjera nutrine gipsane jezgre otkriva strukturu šupljina. Promjene u raspodjeli veličina šupljina rezultat su mijenjanja koncentracije sapuna od početne ili prethodnih koncentracija. Ako nutrina ima prevelik udio malih šupljina, koncentraciju sapuna u vodenoj sapunskoj smjesi se smanjuje. Ako se nađe previše vrlo velikih, izduženih ili nepravilno oblikovanih šupljina, koncentraciju sapuna treba povećati. Iako optimalna raspodjela veličina šupljina može varirati ovisno o proizvodu, lokaciji ili upotrijebljivim sirovinama, ova procesna tehnika korisna je za postizanje željene raspodjele veličine šupljina, bez obzira kako se to definira. Poželjna raspodjela veličina šupljina u mnogim izvedbama je ona koja osigurava visoku čvrstoću jezgra gipsane formulacije.

Kao primjer, u nekim izvedbama pjenasta gipsana jezgra treba imati raspodjelu veličina šupljina gdje je ukupni volumen šupljina manjih od 0,25 mm manji od ukupnog volumena šupljina većih od 0,25 mm. Uglavnom sav ukupni volumen šupljina trebaju uglavnom činiti šupljine promjera manjeg od ili otprilike jednakog 1,4 mm. Kada ti kriteriji nisu ispunjeni, koncentraciju sapuna u vodenoj sapunskoj smjesi treba podesiti i daljnje uzorke ispitati. Koncentraciju sapuna u vodenoj sapunskoj smjesi treba smanjiti ako je ukupni volumen šupljina manjih od otprilike 0,25 mm prevelik. Ako značajan udio ukupnog volumena šupljina čine šupljine promjera većeg od 1,4 mm, koncentraciju sapuna u vodenoj sapunskoj smjesi treba povećati. Kriteriji navedeni gore su tek dva aspekta optimalne osnovne strukture za neke određene izvedbe.

Ovaj postupak može se ponoviti koliko često je potrebno kako bi se postiglo ili održalo željenu raspodjelu veličina šupljina. To je također korisno u kombinaciji s drugim postupcima mijenjanja raspodjele veličina šupljina, poput mijenjanja tipa ili količine sredstva za dispergiranje, mijenjanja gustoće pjene ili odnosa stabilnog i nestabilnog sapuna, kako bi se postiglo veću kontrolu raspodjele veličina šupljina.

PRIMJER 1

Provedena je tvornička proba kako bi se usporedilo naftalensulfonatna kondenzatna sredstva za dispergiranje ("NS") s polikarboksilatnim sredstvima za dispergiranje. Tijekom probe postignuta je konstantna brzina linije od 215 ft/min (3,9 km/sat) za gipsane građevne panele. Komponente upotrijebljene u svakom uzorku i uvjeti postupka prikazani su u Tablici 1, niže. Ukoliko se ne navede drugačije, količina svake od preostalih komponenata nabrojana je u lb na 1000 sqft (g/m²) građevnih panela kao proizvoda. "WSR" odnos vode prema štukaturi, gdje su uključene i voda za pjenu, aditivna voda i voda za mulj. Staklena vlakna dodaje se u sve uzorke brzinom od 0,32 % prema težini štukature. Dekstroza je dodana u količini od 0,17 % prema težini štukature. Te dvije komponente dodane su u svaki od uzoraka.

Upotrijebljena su dva polikarboksilatna sredstva za dispergiranje. MELFLUX PCE 356 L/35 % ND ("356") je bio sredstvo za dispergiranje u vodi bez sredstva protiv pjenjenja i bez izbornog surfaktanta. MELFLUX PCE 410 L/35% FF je bio vodena smjesa polikarboksilatnog sredstva za dispergiranje, sredstva protiv pjenjenja, surfaktanta i vode.

Upotrebjeno NS sredstvo za dispergiranje je bilo Diloflo-CA (Geo Specialty Chemicals, Lafayette, IN). Za pripravu pjene upotrijebljeni su sapuni Polystep B25 i Steol CS230 (Stepan Company, Northfield, IL).

Tijekom pripreme mulja količina upotrijebljenog sredstva za dispergiranje je mijenjana kako bi se dobilo mulj uglavnom jednolične tečljivosti, što je izmjereno ispitivanjem na slijeganje. Količina HRA je zatim podešena do minimalne količina koja osigurava dobru tvrdoću kod noža.

TABLICA 1

Opis	A	B	C	D
Štukatura	1778	1778	1778	1778
Voda za mulj	1093	1084	1081	1079
Voda za pjenu	65	66	65	66
Ukupna voda	1182	1179	1179	1178
% WSR	66,5 %	66,3 %	66,3 %	66,3 %
Sredstvo za dispergiranje	NS	410	NS	356
Količina sredstva za dispergiranje	12	6	12	9
HRA	18	27	21	33
Usporivač	0,38	0,28	0,42	0,20
Škrob	5	5	5	5
Glina	34	34	34	34
Ukupni sapun	0,315	0,315	0,355	0,299
% nestabilnog sapuna	40 %	35 %	40 %	40 %

Suhe komponente, uključujući štukaturu, HRA, škrob i glinu, pomiješa se prije kontinuiranog dodavanja u miješalicu. Vodu za mulj i sredstvo za dispergiranje se kontinuirano dodaje u miješalicu. U međuvremenu se sapune pomiješa s vodom za pjenu kako bi se dobilo pjenu izvan miješalice. Kako se mulj kontinuirano vadi iz miješalice, pjenu se pod tlakom utiskuje u mulj. Turbulencija prilikom gibanja mulja niz meku cijev na stol za oblikovanje dovoljna je za miješanje pjena s muljem.

Na stolu za oblikovanje mulj se izlije na pokrovni papir. Drugi list pokrovnog papira stavi se povrh mulja kako bi se dobilo "sendvič" ploče. Sendvič se zatim provede ispod ploča za oblikovanje kako bi se jednolično raspodjelilo mulj po širini papira i načinilo sendvič jednolične debljine. Kontinuirani sendvič se zatim reže nožem u panele, te suši u peći za sušenje.

Kako što se može vidjeti iz Tablice 1, upotrijebljeno je manje sredstva za dispergiranje u uzorcima koji sadrže polikarboksilatna sredstva za dispergiranje u usporedbi s NS sredstvima za dispergiranje. Nadalje, sredstvo za dispergiranje 410 koje sadrži sredstvo protiv pjenjenja i surfaktant može se upotrijebiti u nižim dozama nego samo polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje. Količine usporivača i sapuna ponekad su smanjene uz polikarboksilatna sredstva za dispergiranje, kao dio iterativnog postupka proizvodnje. Smanjivanje količine sredstva za dispergiranje omogućuje smanjenje troškova.

PRIMJER 2

Otpriblike 600 g kalciniranog gipsa iz zapadnog izvora gipsa upotrijebljeno je za dobivanje mulja s odnosom vode i štukature (WSR) od 0,64. Melflux PCE 410 L/35% FF dodan je u takvim količinama da se osigura konstantnu veličinu mase iz ispitivanja na slijeganje.

Pjena je dobivena u odvojenom generatoru pjene, te dodan u miješalicu tijekom posljednjeg dijela vremena miješanja. Pjena je pripravljena generatorom pjene iz smjese sapuna i vode za pjenu koja sadrži otprilike 0,75 % sapuna. Sapun je bio 90:10 mješavina HYONIC PFM-33 (GEO Specialty Chemicals, Ambler, PA.) i Steol CS-330. (Stepan Co., Northfield, IL). Sljedeći postupak opisuje preostale uvjete postupka.

Ovo je slijed miješanja i postupaka:

1. Voda, sredstvo za dispergiranje i aditivi dodani su u posudu miješalice Hobart, te ručno miješani.
2. Štukatura je prethodno pomiješana s ubrzivačem, te su specifični aditivi dodani u posudu, te namakani kratko vrijeme prije početka strojnog miješanja.
3. Tijekom miješanja dodavana je pjena radi kontrole gustoće. Količina dodane pjene mijenjana je ovisno o ciljanoj gustoći.
4. Mulj je miješan još neko vrijeme nakon prestanka dodavanja pjene.
5. Mulj je zatim ispitan na slijeganje, vrijeme stvrdnjavanja, gustoća i osnovnu strukturu.

Kako bi se osiguralo da ispitivanja doista odražava mogućnost smanjivanje doze sredstva za dispergiranje, nužno je podesiti druge parametre kako se mijenja količinu usporivača. Odnos voda/štukatura, slijeganje, vrijeme stvrdnjavanja i suha gustoća držani su konstantnima. Ispitivanje na slijeganje opisano je u US patentnoj prijavi, objavljenom kao 2006-0281837, objavljenom 14. prosinca 2006., uključenoj u ovu specifikaciju kao referenca.

Sva ispitivanja provedena su s istom količinom vode, kako bi se osiguralo da odnos voda/štukatura bude isti. Ako se promijeni količina pjene, vodu za mulj se tako podesi da ukupna količina vode ostane konstantnom. Kada se promijeni količina usporivača, količinu sredstva za dispergiranje se tako podesi da se održava ciljano slijeganje od $18 \pm 0,5$ cm.

Povećanje količine usporivača ponekad uzrokuje produljavanje vremena stvrdnjavanja, te se u takvim slučajevima količinu ubrzivača tako podešava da se održava konstantno vrijeme stvrdnjavanja od 100 ± 5 sekundi. U Tablici 2, niže, "količina" se odnosi na količinu usporivača u lb/MSF (g/m^2), "stvrdnjavanje" se odnosi na vrijeme stvrdnjavanja u sekundama, a "CSA" se odnosi na količinu CSA ubrzivača u g.

PCE se odnosi na količinu sredstva za dispergiranje MELFLUX PCE 410 L/35% FF prisutnog u g, dok je "doza" količina sredstva za dispergiranje na suhoj bazi kao %, težinski, težine suhog kalciniranog gipsa. Promjena količine sredstva za dispergiranje može izmijeniti karakteristike pjenjenja mulja, te je stoga količina pjene mijenjana kako bi se održalo ciljanu suhu gustoću gipsanog odljeva od $37 \pm 1 \text{ lb/ft}^3$ ($0,59 \pm 0,016 \text{ g/cm}^3$). Kalup za ovaj odljev bio je šalica od 207 ml, visoka 9,1 cm, napunjena do ruba. Ako se mulj slegne više od 2 mm od ruba šalice prilikom stvrdnjavanja odljeva, pjena nije bila dovoljno stabilna i ispitivanje je ponovljeno uz veću koncentraciju stabilnog sapuna. Ispitivanje nutrine gipsanog odljeva otkriva mjehurastu strukturu. Ako svi uzorci imaju male mjehuriće, ispitivanje je ponovljeno uz manju koncentraciju sapuna. Ako se nađu vrlo veliki, izduženi ili nepravilno oblikovani mjehurići, ispitivanje je ponovljeno uz veću koncentraciju sapuna. Kada se sapune, sredstvo za dispergiranje i ubrzivač tako podešava da odljevi budu uglavnom slični, % smanjivanja PCE se izračunava kao razlika između upotrijebljene količine PCE kao postotak količine PCE upotrijebljene u kontrolnom uzorku.

TABLICA 2

Šarža br.	CSA g	PCE g	Doza %	Usporivač lb/MSF (g/m^2)	Slijeganje cm	Stvrdnjavanje s	% Smanjivanja PCE
1	2,6	2,57	0,150	0,05 0,24	18,0	100	Kontrola
2	2,9	2,40	0,140	0,10 0,49	18,0	100	6,6
3	3,2	2,10	0,123	0,15 0,73	17,5	100	18,3
4	4,0	1,60	0,093	0,25 1,22	18,0	105	37,7

% smanjivanja PCE prikazan u ovim šaržama je nelinearan i ukazuje na sinergistički učinak između tog usporivača i sredstva za dispergiranje s vezanim ostatkom protiv pjenjenja.

PRIMJER 3

Otprilike 600 g kalciniranog gipsa iz zapadnog izvora gipsa upotrijebljeno je za dobivanje mulja s odnosom vode i štukature (WSR) od 0,730. Taj WSR je odabran kako bi se postiglo veličinu slegnute mase od $18 \pm 0,5$ cm bez dodavanja sredstava za dispergiranje ili usporivača.

Pjena je dobivena u odvojenom generatoru pjene, te dodana u miješalicu tijekom posljednjeg dijela vremena miješanja. Pjena je pripravljena generatorom pjene iz smjese sapuna i vode za pjenu koja sadrži otprilike 0,75 % sapuna. Sapun je dodan uz različite mješavine HYONIC PFM-33 (Geo Specialty Chemicals, Lafayette, IN) i Steol CS-330 (Stepan Co., Northfield, IL) kako bi se postiglo sličnu raspodjelu šupljina u jezgri u svim slučajevima. Sljedeći postupak opisuje preostale uvjete postupka.

Ovo je slijed miješanja i postupaka:

1. Voda, bilo koje sredstvo za dispergiranje i aditivi dodani su u posudu miješalice Hobart, te ručno miješani.
2. Štukatura je prethodno pomiješana s ubrzivačem, te su specifični aditivi dodani u posudu, te namakani kratko vrijeme prije početka strojnog miješanja.
3. Tijekom miješanja dodavana je pjena radi kontrole gustoće. Količina dodane pjene ovisi o ciljanoj gustoći.
4. Mulj je miješan još neko vrijeme nakon prestanka dodavanja pjene.
5. Mulj je zatim ispitan na slijeganje, vrijeme stvrdnjavanja, gustoću i osnovnu strukturu.

Ovaj skup ispitivanja uključuje četiri uvjeta, za muljeve sa i bez usporivača, te sa i bez sredstva za dispergiranje. Za svaki uvjet sljedeći parametri su bili uglavnom konstanti: vrijeme stvrdnjavanja, ciljana suha gustoća, veličina slegnute mase, te raspodjela šupljina u jezgri. Ispitivanje na slijeganje opisano je u US patentnoj prijavi, objavljenoj kao 2006-0281837, objavljenoj 14. prosinca 2006., uključenoj ranije kao referenca.

Ako se količinu pjene tako primijeni da se postigne željenu gustoću, voda za mulj se podesi to balance the mijenja u vodi za pjenu. Količina sredstva za dispergiranje ostala je konstantom u Šarži br. 3 i Šarži br. 4 prilikom uspoređivanja muljeva načinjenih sa i bez usporivača. Isto tako, količina usporivača ostala je konstantom u Šarži br. 2 i Šarži br. 4 prilikom uspoređivanja muljeva načinjenih sa i bez sredstva za dispergiranje.

Količina ubrzivača je tako podešena da se postigne željeno vrijeme stvrdnjavanja od 115 ± 5 sekundi, a WSR je tako podešeno da se održava ciljano slijeganje od $18 \pm 0,5$ cm tijekom ispitivanja.

Promjena količine sredstva za dispergiranje ili WSR može promijeniti karakteristike pjenjenja mulja, te je stoga količina pjene mijenjana kako bi se postiglo ciljanu suhu gustoću od 41 ± 1 lbs/ft³ ($0,66 \pm 0,016$ g/cm³). Dijelom mulja napunjena je šalica od 207 ml, visoka 9,1 cm. Ako se mulj slegne više od 2 mm od ruba šalice prilikom stvrdnjavanja odlijeva, pjena nije bila dovoljno stabilna i ispitivanje je ponovljeno uz veću koncentraciju stabilnog sapuna, a provjera nutrine gipsanog odlijeva otkriva mjehurastu strukturu. Ako svi uzorci imaju male mjehuriće, ispitivanje je ponovljeno uz manju koncentraciju sapuna. Ako se nađu vrlo veliki, izduženi ili nepravilno oblikovani mjehurići, ispitivanje je ponovljeno uz veću koncentraciju sapuna. Sapune, ubrzivač i vodu se podešava dok rezultati svih uvjeta ne budu uglavnom slični. "Smanjivanje WSR" izračunato je uspoređivanjem razlike WSR za svaki uvjet u odnosu na kontrolni uzorak od Šarže br. 1.

U sljedećoj Tablici 3, "Usporivač" se odnosi na količinu usporivača u lb/MSF (g/m²), "stvrdnjavanje" se odnosi na vrijeme stvrdnjavanja u sekundama, a "CSA" se odnosi na količinu CSA ubrzivača u gramima.

"Sredstvo za dispergiranje" ukazuje na tip sredstva za dispergiranje, dok "Sredstvo za dispergiranje (g)" ukazuje na količinu sredstva za dispergiranje, na mokroj bazi kod 35 % krutina. "Doza" je količina sredstva za dispergiranje na suhoj bazi, izražena kao postotak težine suhog kalciniranog gipsa.

Smanjivanje WSR za Šaržu br. 4 uz sredstvo za dispergiranje PCE-410 i usporivač bilo je 0,095. To je veće od zbroja pojedinačnih učinaka za Šaržu br. 2 (učinak samog usporivača, koji je 0,010 Smanjivanje WSR) i Šaržu br. 3 (učinak samog PCE, koji je 0,075 Smanjivanje WSR). To pokazuje sinergistički učinak između tog usporivača i sredstva za dispergiranje s vezanim ostatkom protiv pjenjenja.

Iako su ovdje prikazane i opisane neke izvedbe pjenastog mulja i građevnog panela načinjenog od njega, stručnjacima će biti jasno da su tu moguće izmjene i modifikacije, bez odvajanja od ovog izuma u njegovim širim aspektima, te kao što je iznijeto u sljedećim patentnim zahtjevima.

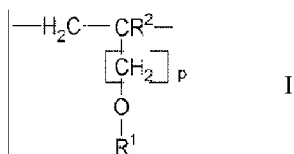
TABLICA 3

Šarža br.	WSR	CSA (g)	Sredstvo za dispergiranje	Doza (%)	Sredstvo za dispergiranje (g)	Smanjivanje WSR prema Šarži br. 1	Usporišač (lb/MSF) (g/m ²)	Slijeganje (cm)	Stvrdnjavanje (s)
1	0,730	1,0	–	0,000	0,00		0 0	17,8	120
2	0,720	1,4	–	0,000	0,00	0,010	0,15 0,73	17,5	120
3	0,655	2,0	PCE-410	0,106	1,81	0,075	0 0	17,5	110
4	0,635	2,6	PCE-410	0,106	1,81	0,095	0,15 0,73	17,8	115

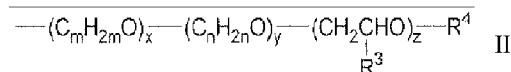
PATENTNI ZAHTJEVI

1. Postupak smanjivanja količine vode u gipsanom mulju, **naznačen time** što se sastoji u:

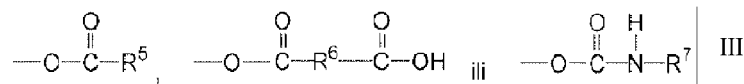
pripravi gipsanog mulja koji sadrži vodu, kalcinirani gips, sredstvo protiv pjenjenja i sredstvo za dispergiranje, gdje sredstvo za dispergiranje uglavnom sadrži prvu i drugu repetitivnu jedinicu, gdje navedena prva jedinica je olefinski nezasićena monokarboksilna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezin ester ili sol, ili olefinski nezasićena sumporna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezina sol, navedena druga repetitivna jedinica ima opću formulu (I)



gdje R¹ predstavlja



te gdje R^2 je vodik ili alifatska C_1 do C_5 ugljikovodična skupina, R^3 je nesupstituirana ili supstituirana arilna skupina, po mogućnosti fenilna, R^4 je vodik ili alifatska C_1 do C_{20} ugljikovodična skupina, cikloalifatska C_5 do C_8 ugljikovodična skupina, supstituirana C_6 do C_{14} arilna skupina ili skupina formule

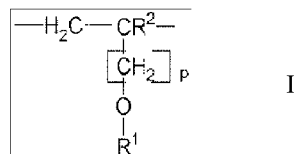


gdje R^5 i R^7 , međusobno neovisno, predstavljaju alkilnu, arilnu, aralkilnu ili alkilarilnu skupinu, R^6 je dvovalentna alkilna, arilna, aralkilna ili alkilarilna skupina, p je 0, 1, 2 ili 3, m i n su, međusobno neovisno, cijeli broj 2, 3, 4 ili 5; x i y su, međusobno neovisno, cijeli brojevi od 1 do 350, z je od 0 do 200;

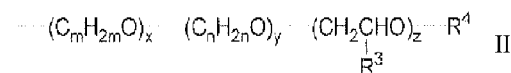
dodavanju prvog obroka usporivača u mulj, gdje je prvi obrok količina usporivača dovoljna da znatno uspori rast kristala gipsa u miješalici;

dodavanju drugog obroka usporivača u mulj, gdje je drugi obrok količina usporivača dovoljna da poiveća fluidnost mulja iznad one postignute dodavanjem prvog obroka.

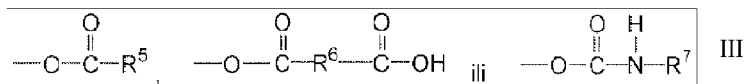
2. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 1, **naznačen time** što se dodatno sastoji u odabiru usporivača koji će sinergistički povećati fluidnost u kombinaciji sa sredstvom za dispergiranje.
3. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 1, **naznačen time** što se sastoji u kombiniranju navedenog prvog koraka i navedenog drugog koraka.
4. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 1, **naznačen time** što usporivač iz prvog koraka dodavanja sadrži kiselinu ili sol dietilentriaminpentaacetata.
5. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 4, **naznačen time** što usporivač sadrži natrijevu sol.
6. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 1, **naznačen time** što usporivač iz drugog koraka dodavanja sadrži kiselinu ili natrijevu, kalijevu, amonijevu ili litijevu sol dietilentriaminpentaacetata, pentanatrijevu sol aminotri(metilenfosforne kiseline), vinsku kiselinu, jantarnu kiselinu, limunsku kiselinu, maleinsku kiselinu.
7. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 6, **naznačen time** što usporivač sadrži natrijevu sol.
8. Gipsani mulj, **naznačen time** što sadrži kalcinirani gips; vodu; prvi obrok usporivača, gdje je navedeni prvi obrok količina usporivača dovoljna da znatno uspori rast kristala gipsa u miješalici; drugi obrok usporivača, gdje je navedeni drugi obrok količina usporivača dovoljna da poiveća fluidnost mulja iznad one postignute dodavanjem prvog obroka; sredstvo protiv pjenjenja; sredstvo za dispergiranje, gdje se navedeno sredstvo za dispergiranje uglavnom sastoji od prve i druge repetitivne jedinice, gdje navedena prva jedinica je olefinski nezasićena monokarboksilna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezin ester ili sol, ili olefinski nezasićena sumporna kiselina kao repetitivna jedinica, ili njezina sol, navedena druga repetitivna jedinica ima opću formulu (I)



gdje R^1 predstavlja



te gdje R^2 je vodik ili alifatska C_1 do C_5 ugljikovodična skupina, R^3 je nesupstituirana ili supstituirana arilna skupina, po mogućnosti fenilna, R^4 je vodik ili alifatska C_1 do C_{20} ugljikovodična skupina, cikloalifatska C_5 do C_8 ugljikovodična skupina, supstituirana C_6 do C_{14} arilna skupina ili skupina formule



gdje R^5 i R^7 , međusobno neovisno, predstavljaju alkilnu, arilnu, aralkilnu ili alkilarilnu skupinu, R^6 je divalentna alkilna, arilna, aralkilna ili alkilarilna skupina, p je 0, 1, 2 ili 3, m i n su, međusobno neovisno, cijeli broj 2, 3, 4 ili 5; x i y su, međusobno neovisno, cijeli brojevi od 1 do 350, z je od 0 do 200.

- 5 9. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 8, **naznačen time** što navedeni prvi obrok usporivača je otprilike 0,1 do otprilike 1 lb/MSF (otprilike 0,49 g/m² do otprilike 4,9 g/m²).
- 10 10. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 8, **naznačen time** što navedeni drugi obrok usporivača je otprilike 0,05 do otprilike 0,3 lb/MSF (otprilike 2,4 g/m² do otprilike 1,5 g/m²).
- 11 11. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 9, **naznačen time** što navedeno sredstvo protiv pjenjenja se pomiješa s navedenim sredstvom za dispergiranje prije dodavanja u navedeni mulj.
- 12 12. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 11, **naznačen time** što navedeno sredstvo protiv pjenjenja se pomiješa s navedenim sredstvom za dispergiranje u zajedničkom nosaču.
- 13 13. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 11, **naznačen time** što navedeno sredstvo protiv pjenjenja se fizički ili kemijski veže na navedeno sredstvo za dispergiranje.
- 15 14. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 13, **naznačen time** što navedeno sredstvo protiv pjenjenja je treći ostatak u strukturi navedenog sredstva za dispergiranje.
- 15 15. Mulj u skladu s patentnim zahtjevom 9, **naznačen time** što najmanje jedan od navedenog prvog usporivača i navedenog drugog usporivača je kiselina ili sol dietilentriaminpentaacetata.

20

SAŽETAK

Ovdje je opisan gipsani mulj koji sadrži vodu, hidrauličnu komponentu, koja sadrži najmanje 50 % kalciniranog gipsa, težinski, prema suhoj težini hidraulične komponente, pjenu, sredstvo protiv pjenjenja, polikarboksilatno sredstvo za dispergiranje, koje sadrži ostatke olefinski nezasićene monokarboksilne kiseline i (poli)oksialkilenske ostatke, prvi obrok usporivača i drugi obrok usporivača. U nekim izvedbama ovog izuma sredstvo protiv pjenjenja se kombinira sa sredstvom za dispergiranje prije dodavanja u gipsani mulj. Sredstvo protiv pjenjenja i sredstvo za dispergiranje može se dodati kao fizičku smjesu, gdje sredstvo protiv pjenjenja se veže na sredstvo za dispergiranje, polimer ili njihovu kombinaciju. U nekim izvedbama gipsani građevni panel se pravi od gipsanog mulja.

25

SL. 1

Raspodjela veličine šupljina

