

(19)



(10) **LT 5432 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **5432** (51) Int. Cl. (2006): **C08J 5/04**  
**C08L 33/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2006 085** **E01C 5/00**  
**E01C 7/00**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2006 11 08** **E01C 9/00**  
**E01C 11/00**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2007 03 26** **E03F 1/00**
- (45) Patent paskelbimo data: **2007 07 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/AU2005/000751**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2005 05 30**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2006 11 08**
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:  
**John Arthur CUMMINS, AU**
- (73) Patent savininkas:  
**John Arthur CUMMINS, 198A, Mac Donnell Road, Clontarf, Queensland 4019, AU**
- (74) Patentinis patikėtinis:  
**Tatjana STERLINA, UAB „Intels“, Naugarduko g. 32/2, LT-03225 Vilnius, LT**

- (54) Pavadinimas:  
**Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga ir jos gavimo būdas**

- (57) Referatas:

Kietėjanti kompozicija, skirta skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos gamybai, apimanti: grūdėtą medžiagą ir rišantįjį agentą, apimantį 25-45 masės % akrilo polimero, 0,5-20 masės % pluošto, 10-35 masės % izocianato homopolimero ir atitinkamo izocianatą polimerizuojančio agento, skirto formuoti susiūtam polimerui su minėtu akrilo polimeru ir 20-50 masės % n-butilacetato. Sudėtinė medžiaga, turinti aukštą atsparumą lūžiams ir lenkimui, yra tinkama naudoti dangų, plytų, apdailos plytelių ir lietaus vandens nutekėjimo angų grotų gamybai.

### Išradimo sritis

Išradimas susijęs su lengva, skysčiui pralaidžia sudėtine medžiaga, tinkama naudoti kaip įvairios plytelės, akmenys, liūties vandens surinkimo grotelės, ir pan., bet neapsiribojant tuo. Ypatingai išradimas susijęs su kietėjančia kompozicija, skirta skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos, turinčios aukštą patvarumą lūžiams ir patvarumą linkiams, gamyba. Skysčiui pralaidi medžiaga, aprašyta šiame išradime, leidžia skysčiui tekėti laisvai per struktūrą, nesusiduriant su struktūriniais sudėtinės skysčiui pralaidžios medžiagos komponentais ir filtruoja skystyje pasitaikančias šiukšles. Šis išradimas taip pat susijęs su skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos gamybos būdu.

### Išradimo pagrindimas

Šiuo metu kelių, privažiavimo kelių, takų ir vidaus kiemų paviršiai yra padengti įvairiomis medžiagomis, turinčiomis įvairaus pavidalo grindinio plytelių ar kitokių pavidalą. Paprastai tokie grindiniai ir grindinio plytelės yra pagamintos iš kompozicijų, tokių kaip iš mineralinių rišančiųjų medžiagų, kurios apima smėlio mišinį, natūralius UV atsparius oksidus, pasirinktinai natūralius iš molio, sumaišyto su kuria nors arba visomis minėtomis medžiagomis, ir išdegtomis aukštoje temperatūroje, kad būtų gaunamos plytelės arba akmenys grindiniui. Tačiau šios tradicinės medžiagos turi kai kuriuos trūkumus.

Pagrindinis tokios betoninės ir degto molio medžiagos nepatogumas yra nelaidumas skysčiams ir ypač vandeniui. Zonos, padengtos tokiomis grindinio plytelėmis arba grindinio danga yra paprastai sukomponuotos taip, kad paviršiaus vanduo yra surenkamas drenažo taške ir nukreipiamas tekėti liūties vandens nutekėjimo keliu, nešant kartu visų rūšių teršalus ir šiukšles, surinktus nuo nepralaidaus paviršiaus. Tekėdami šie teršalai užteršia nutekamuosius vandens kelius, paverčiant juos netinkamais kaip miesto vandens šaltinį ir negalinčiais palaikyti vandens floros ir faunos.

Be to, nepralaidus grindinys su lietaus vandens surinkimo sistema trukdo lietaus vandeniui grįžti į požeminius vandeninguosius sluoksnius, kurie yra lietaus vandens natūralūs kaupimosi taškai, tuo sumažindamas požeminių vandeningųjų sluoksnių vandens lygį ir padidindamas požeminio vandens druskingumą. Šie požeminio vandeningojo sluoksnio pasikeitimai netinkami kaip miesto vandens šaltiniui.

Dar, jeigu vandens drenažo sistema tampa nepakankama, pvz. nuo lietaus vandens arba plaunamojo vandens, vanduo renkasi arba kaupiasi ant paviršiaus. Tokios balos dažnai baigiasi pavojingomis situacijomis, įskaitant automobilių ratų slydimą ant gudronuotos dangos ir kelių, taip pat ir asmenų sužalojimus, kurie įvyksta incidentuose ant slidžių paviršių, pvz. prie visuomeninių pastatų įėjimų, automobilių parkavimo aikštelėse ir panašiose vietose.

Be to, tradicinės betono pagrindo ir degto molio plytelės yra trapios ir netinkamos kaip kompozicijos elementai ir dažnai staiga lūžta nuo didesnio svorio krovinio, kas gali atsitikti nuo automobilių naudojimo.

Jeigu išradimas naudojamas miesto aplinkoje, vietoje paprastos nepralaidžios sudedamosios medžiagos, padaromi teršalų filtrai, taip sumažinant nutekamųjų vandenių užteršimą ir leidžia lietaus vandeniui tekant kelio danga grįžti į tradicinius požeminius vandeninguosius sluoksnius, tuo sumažinant svarbių miesto vandens išteklių išsekimą ir įdruskėjimą.

### IŠRADIMO OBJEKTAS

Taigi, išradimo objektas yra pateikti tvirtą, lanksčią, apkrovimui atsparią sudėtinę medžiagą, kuri įgalintų vandenį gausiai prasisunkti per ją ir tuo būdu išvengti arba palengvinti vieną arba daugiau esamo technikos lygio problemų arba pateikti naudingą komercinę alternatyvą.

### IŠRADIMO ESME

Pagal pirmąjį šio išradimo aspektą yra pateikta kietėjanti kompozicija, skirta gaminti takiai, pralaidžiai sudėtinei medžiagai, apimančiai:

grūdėtą medžiagą; ir

surišantį agentą, apimantį:

rišamąją medžiagą;

pluoštą, esantį kiekiu 25 masės %; ir

nuo 20 iki 60 masės % mažos molekulinės masės tirpiklį, kuris greitai išsilydo arba išgaruoja kietėjant kompozicijai, paliekant ertmes sukietėjusioje kompozicijoje.

Pagal antrąjį aspektą, šis išradimas pateikia kietėjančią kompoziciją, skirtą gaminti skysčiui pralaidžiai sudėtinei medžiagai, apimančią:

grūdėtą medžiagą; ir

surišantį agentą, apimantį:

nuo 25 iki 50 masės % akrilo polimero metakrilato pagrindu;

pluoštą, esantį kiekiu iki 25 masės %; ir

nuo 10 iki 35 masės % izocianato homopolimero ir atitinkamo izocianato polimerizacijos agento, skirto formuoti susiūtą polimerą su aukščiau minėtu akrilo polimeru; ir

nuo 20 iki 60 masės % mažos molekulinės masės tirpiklį, kuris greitai išsilydo arba išgaruoja kietėjant kompozicijai, palikdamas ertmes sukietėjusioje kompozicijoje.

Grūdėta medžiaga gali būti nepriklausomai parinkta iš įvairių akmenų arba keraminio užpildo. Geriau, kad grūdėta medžiaga yra bazaltas.

Tinkami akriliniai polimerai metakrilato pagrindu gali būti parinkti iš etilo akrilato, etilo metakrilato, metakrilo kopolimerų, metilmetakrilo, butilmetakrilo ir metilmetakrilato kopolimero.

Geriau metilizocianato homopolimeras: metilizocianatas. Geriau izocianato homopolimeras ir atitinkamas izocianatas yra HDI homo:HDI ir sudaro nuo 10 iki 50 masės %. Geriau izocianato homopolimeras ir atitinkamas izocianato polimerizacijos agentas sudaro 20-40 %, ir dar geriau maždaug 25 % rišančio agento.

Geriau polimerizacijos agentas yra HDI ir sudaro nuo maždaug 0,02 iki 0,005 % rišančio agento.

Mažos molekulinės masės klampus tirpiklis gali būti parinktas iš C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> esterių, įskaitant tret-butilo acetatą, n-butilo acetatą, angliavandenilių tirpiklius, kurie apima benzeną, tolueną, dimetilbenzeną ir jo izomerines formas, etilbenzeną, cikloheksaną, kumena, naftalena, antracena, bifenilą, cikloterpenus, terfenilą arba C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> ketonus. Geriau, klampus tirpiklis yra butilo acetatas ir sudaro 0-60 % ir geriau 20-50 %. Dar geriau, butilo acetatas sudaro maždaug apie 37 % rišančio agento. Kintamieji, kaip klampaus mišinio temperatūra ir drėgmės efektas, bei mažos molekulinės masės tirpiklio kiekis yra pakoreguojami pagal vyraujančias sąlygas.

Rišančio agento tinkamas klampumas gali būti pakoreguojamas taip, kad rišantysis mišinys yra pakankamai klampus, kad liptų prie grūdėtos medžiagos paviršiaus, kai grūdėta medžiaga yra dengiama rišančiąja medžiaga.

Mažos molekulinės masės tirpiklis dalyvauja, kad palengvintų pasiekti maksimalų ertmių plotą sukietėjusioje sudėtinėje medžiagoje. Kai mišinys kietėja, klampus tirpiklis garuoja, tuo sumažindamas rišančiosios medžiagos tūrį stingstančios sudėtinės medžiagos viduje ir padidindamas ertmių plotą kompozicijoje.

Pagal antrąjį išradimo aspektą, yra numatytas skystos pralaidžios sudėtinės medžiagos gamybos būdas, apimantis pakopas:

1. pirmojo aspekto apdorotos kompozicijos suspaudimą; ir
2. minėtos kompozicijos apdorojimą maždaug 10 °C aukštesnėje temperatūroje, negu tinklinio polimero, esančio rišančiajame mišinyje, stiklėjimo temperatūra ir paskesnę šios temperatūros sumažinimą.

Geriau šis būdas apima grūdėtos medžiagos parengtinio padengimo klampumą reguliuojančiu rišančiuoju agentu pakopą.

Dar geriau, būdas dar apima apdorotos, parengtinai padengtos grūdėtos medžiagos padengimo klampumą reguliuojančiu rišančiuoju agentu pakopą.

Pagal trečiąjį šio išradimo aspektą yra pateiktas produkcijos gaminys, jeigu gaminama būdu pagal antrąjį aspektą.

Geriau minėtas produkcijos gaminys yra parinktas iš grindinio plytelės, plytelės, plytos, grindų arba sienų dangos, atraminės sienelės ir nutekėjimo šulinio angos dangčio (grotelių). Viename įgyvendinime produkcijos gaminys yra grindinio plytelė arba panašus. Alternatyviame

įgyvendinime produkcijos gaminy s nutekėjimo šulinio angos uždengimas, kad nufiltruotų liūtis vandens sankaupą prieš patenkant į nutekamuosius vandentakius.

### TRUMPAS FIGŪRU APRAŠYMAS

Tam, kad šis išradimas būtų geriau suprantamas ir realizuotas praktikoje, turi būti aprašyti pasiūlyti įgyvendinimai ir technikos lygis išimtinai pavyzdžiais ir su nuorodomis į pridedamus brėžinius, kuriuose:

Fig. 1 yra reprezentacinė figūra žiūrint žemyn į skysčiui pralaidžią sudėtinę medžiagą, parodant grūdėtą medžiagą, sutvirtintą polimeru padengta pluoštine medžiaga, ir ertmes, susidariusias tarp grūdėtos medžiagos.

Fig. 2 yra perspektyvinis vaizdas į požeminį liūtis vandens nutekėjimo šachtos uždengimą pagal pateiktą išradimo įgyvendinimą.

### DETALUS APRAŠYMAS

#### 1 PAVYZDYS: *Rišančiojo agento kompozicija*

Procentai yra išreikšti masės procentais, jeigu nėra apibrėžta kitaip.

##### 1 dalis

Metakrilo kopolimeras, turintis hidroksilo funkcinę reikšmę nuo maždaug 150 KOH/g (33,75 %) yra pridedamas į n-butilo acetatą (33,75 %). Šis mišinys po to dedamas į sumaišytus 2 dalies komponentus.

##### 2 dalis

Atskirame inde sumaišomi sekantys komponentai: n-butilacetatas (9 %), 1,6-heksametilendiizocianato homopolimeras (HDI Homo) (apytiksliai 13,5 %), heksametileno diizocianatas (0,005 %).

##### 3 dalis

Stiklo pluoštas (10 %) 3 mm plaušų dydžio įmaišomas į 1 dalies ir 2 dalies mišinį.

Šioje rišančiojo agento kompozicijoje gali būti atlikti įvairūs cheminiai pakeitimai. Pavyzdžiui, metakrilato pagrindo akrilo polimerai yra naudojami kaip tinkliniai polioliai. Tokie akrilo polimerai yra tinkami, kadangi jie yra stiprūs ir tankiai šakoti, duodantys ekstremaliai tvirtą ir ilgaamžę medžiagą, neaptinkamą su tradiciniais poliuretaniais. Be to, skirtingai nuo polikarbonatų ir poliesterių, šie polimerai turi reikalingas atsparumo UV savybes. Tinkami akrilo polimerai metakrilato pagrindu gali būti parinkti iš šakoto metakrilato, etilo akrilato, metakrilato kopolimerų, metilo metakrilato, butilo metakrilato ir metilo metakrilato kopolimero.

Dar reikėtų pripažinti šios srities specialistams, kad jeigu pateiktas įgyvendinimas aprašo metakrilato kopolimerą su hidroksilo funkcinė reikšme 150 KOH/g, hidroksilo reikšmė gali būti pritaikyta reaguojančiam diizocianatui taip, kad didžioji hidroksilo reikšmė yra reikalinga didžiajam izocianato kiekiui reakcijoje. Atitinkamai gali būti naudojamas metakrilato kopolimeras, turintis hidroksilo reikšmes nuo 15 iki 250 KOH/g.

Išradėjas surado, kad naudojant tokius kopolimerus, sutvirtintus pluoštu, gaunamas rišantysis agentas yra ypatingai stiprus, demonstruojantis labai aukštą atsparumą tempimui ir kelkraščio pasipriešinimo smūgiams savybes.

1 dalies mišinys ir 2 dalies mišinys yra sujungiami inde, ir sujungti mišiniai kruopščiai maišomi. Pluoštas dedamas, kai mišinys yra nuodugnai išmaišytas.

## 2 PAVYZDYS: *Grūdėtos medžiagos*

Grūdėtų medžiagų arba užpildų įvairovė gali būti naudojama skysčiui pralaidžiose sudėtinėse medžiagose, įskaitant įvairius uolienos tipus ir keramiką. Tinkantys uolienos tipai apima rūgščias vulkaninės kilmės granitines uolienas ir gali būti parinktos iš granito, adamsito, granadorito, granofiro, riolito ir riodacito.

Taip pat yra tinkamos tarpinės vulkaninės kilmės uolienos ir gali būti parinktos iš diorito, porfyro ir trachito. Bazinės vulkaninės kilmės uolienos tipai gali būti parinkti iš bazaltinių uolienų, įskaitant bazaltą, doleritą ir limburgitą. Dar yra tinkami metamorfinės uolienos tipai ir gali būti parinkti iš ragainio, kvarcito, skalūno, filito, gneiso ir nefrito. Taip pat tinka nuosėdinio tipo uolienos, gali būti naudojamos tokios kaip upių žvirgždas. Vis dėlto labiau tinkama grūdėta medžiaga yra bazaltas.

Kadangi grūdėta medžiaga gali būti taisyklingos arba netaisyklingos formos, medžiaga yra ištesinama, kad sudarytų didesnį paviršiaus plotą, kurį galėtų padengti surišantis agentas ir padidintų paviršiaus plotą kontaktavimui tarp grūdėtosios medžiagos dalelių. Be to, prie anksčiau išvardintų medžiagų, kurios tinka naudoti kaip grūdėta medžiaga, dar tinkamos grūdėtos medžiagos, įskaitant keramikos dirbinių duženas, įskaitant, bet neapsiribojant, kvarcą ir titano karbidą, aliuminio silikatą ir oksidą bei stiklą. Taip pat gali būti naudojami pramoniniai kieti gaminiai, tokie kaip degtas molis arba kietėjantys rišantieji junginiai. Grūdėtos medžiagos matmenys svyruoja nuo 1 mm iki 50 mm ir gali būti pritaikyti atitikti tikslams, kuriems ketinama panaudoti sudėtinę medžiagą. Pavyzdžiui, smulkios sandaros grūdėta medžiaga 1-5 mm yra labiausiai tinkama naudoti, kai formuojami neslidūs baseino padėklai, arba neslidi kelio danga, skirta vaikščioti žmonėms basomis kojomis. Vidutinio dydžio šiurkščios sandaros 10-20 mm grūdėta medžiaga labiausiai tinkama naudoti liūties vandens filtravimo pritaikymams, ir pramoniniams pritaikymams, tokiems kaip garso susilpninimo panelės, gudronuotos skaldos dangos, kelių ir tiltų paviršiai, pėsčiųjų takai ir įėjimai, kur reikalingi neslidūs paviršiai, pvz. ligoninėse ir mokyklose ir panašiai. Šiurkštesnės negu 20 mm medžiagos

turi vertingą pritaikymą savaime nusausėjančiose atraminėse sienelėse ir kai kuriuose liūtis vandens ir kanalizacijos filtracijos pritaikymuose.

Sudėtinės medžiagos pralaidumo laipsnis yra apibrėžiamas grūdėtos medžiagos matmenimis ir pavidalu. Maždaug 14 mm dydžio apvalios formos medžiaga turi didesnę pralaidumą, negu 5-10 mm išštos formos terpės užpildas. Tipiškai, pralaidi 10-15 mm netaisyklingos formos medžiaga turi pralaidumą 30 litrų per sekundę kvadratiniam sudėtinės medžiagos metrui, esant 50 mm storio sluoksniui.

Šios srities specialistas turėtų įvertinti, kad grūdėtos medžiagos matmenys, forma ir atsparumas suspaudimui turi apibrėžti skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos tvirtumą, poringumą, filtraciją ir garso absorbcijos savybes.

### 3 PAVYZDYS: *Skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos gamybos būdas*

Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga yra gaminama sekančiu būdu, naudojant surišantį agentą ir atitinkamai 1 bei 2 pavyzdžių grūdėtas medžiagas.

Parinkta grūdėta medžiaga yra plaunama, kad būtų pašalintos visos pašalinės medžiagos nuo grūdėtos medžiagos paviršiaus. Šis pageidaujamas plovimo žingsnis apima medžiagos panardinimą į vandenį ir jos vibravimą arba maišymą, kad atsiskirtų nepageidaujamos pašalinės medžiagos. Po visų pašalinių medžiagų pašalinimo nuo grūdėtos medžiagos paviršiaus vandens perteklius pašalinamas nusausinant. Po to grūdėta medžiaga džiovinama sukamajame džiovinime kol drėgmės kiekis lieka mažiau, negu 0,14 %. Išdžiovinta grūdėta medžiaga šaldoma iki žemesnės negu 30 °C temperatūros.

Atšaldyta, sausa grūdėta medžiaga dar parengtinai padengiama, patalpinant medžiagą į sukamąjį būgną su dozuotu kiekiu rišančiojo agento, kurio klampumas pritaikytas iki maždaug 130 cps. Tai yra pasiekama į rišantįjį agentą pridedant atitinkamo mažos molekulinės masės tirpiklio, turinčio gerą lakumą, tokio kaip C1-C6 esterio, pvz. tret-butilo acetato ir n-butilo acetato. Grūdėtos medžiagos maišymas ir rišklio parengtinis padengimas vyksta iki tol, kol grūdėtos medžiagos paviršius vienodai padengiamas. Ši parengtinio padengimo pakopa sukuria pastovų mechaninį ryšį tarp grūdėtos medžiagos ir rišančiosios medžiagos. Kadangi grūdėta medžiaga paprastai yra poringa ir rišančioji medžiaga žymiai susitraukia kietėjimo metu, pastovaus mechaninio ryšio sukūrimas tarp grūdėtos medžiagos ir rišančiosios medžiagos turėtų būti pasiektas kaip išankstinis procesas. Palanku, kad šis parengtinis padengimas hermetiškai uždaro grūdėtos medžiagos paviršių ir užtikrina tai, kad drėgmė negali vėl absorbuotis į grūdėtą medžiagą. Po parengtinio padengimo, kai tik padengtos dalelės išdžiūsta, grūdėta medžiaga periodiškai purtoma, kad būtų išvengiama padengtų dalelių sukibimo vienos su kita. Vidutinis kiekis surišančiojo agento, kurio klampumas

**LT 5432 B**

yra 150 cps, grūdėtos medžiagos parengtiniam padengimui yra santykis 200 ml su 11 kg grūdėtos medžiagos, kai dalelių dydis yra 10-15 mm.

Kai pakankamai išdžiūsta, sudėtinė medžiaga atidedama į šoną mažiausiai 48 valandoms, kad leistų padengusiajai rišančiai medžiagai sukietėti.

Po to sudėtinė medžiaga vėl maišoma su surišančiu agentu, kuris neturi pritaikyto klampumo, pridėdant papildomo mažos molekulinės masės tirpiklio, naudojant apytikslį rišančiojo agento ir grūdėtosios medžiagos santykį: 400 ml rišančiojo agento ir 11 kg grūdėtos medžiagos, jeigu dalelių dydis yra 10-15 mm.

Jeigu šis įgyvendinimas aprašo rišančio agento ir grūdėtos medžiagos, kurios dalelės yra 10-15 mm dydžio, santykį maždaug 440 ml:11 kg, tai šios srities specialistas turėtų suprasti, kad šis santykis gali kisti, pagal tai, kokio paviršiaus ploto grūdėta medžiaga yra naudojama. Pavyzdžiui, rišančiojo agento ir grūdėtos medžiagos (2 mm dydžio) santykis yra maždaug 480 ml:11 kg.

Nesukietėjusi sudėtinė medžiaga pernešama į turimus tarpus, tokius kaip klojiniai arba šablonų arba formų apibrėžtos zonos, ir vibruojama, kol ji tolygiai pasiskirsto po visą turimą erdvę. Šis vibracijos procesas taip pat paskatina rišančiosios medžiagos tekėjimą apie grūdėtąją medžiagą visoje iš anksto suformuotoje masėje. Tankaus pluošto įdėjimas įgalina rišiklį tekėti lengvai apie grūdėtąją medžiagą ir rinktis prie grūdėtos medžiagos jungčių. Pranašu, kad tai įgalina formuotis struktūrai kontakto taškuose tarp grūdėtos medžiagos ir vėliau formuotis didesnėms galimoms jungimosi zonoms grūdėtos medžiagos kontaktų taškuose.

Jeigu nukreipiama į grindinio akmenis arba plyteles, sudėtinė medžiaga spaudžiama dviem etapais. Pirmasis etapas apima taikymą tolygaus, nukreipto žemyn slėgio ant masės kraštų, kol pasiekiamas didžiausias kontakto tarp medžiagos masės kraštuose turimo tarpo paviršiaus plotas, nesutraikant grūdėtos medžiagos arba neišstumiant rišančiosios medžiagos iš grūdėtos medžiagos tarpų.

Antrasis suslėgimo etapas yra atliekamas taikant tolygų slėgį virš viso medžiagos masės paviršiaus ploto. Slėgis yra taikomas iki pasiekiamas maksimalus kontaktas tarp sudėtinės medžiagos bendros masės, vėl nesutraikant grūdėtos medžiagos arba neišstumiant rišančios medžiagos iš kontakto tarp medžiagų taškų.

Turėtų būti įvertinta, kad grindinio akmenų arba plytelių gamybos būdas reikalauja dviejų suspaudimo pakopų, kadangi galutinis produktas turi 6 neatremtas puses ir yra prekiaujama kartais grubiomis sąlygomis, prieš tai, kol jos pateikiamos naudojimui.

Tačiau, jeigu sudėtinė medžiaga pilama buvimo vietoje keliams, takams, atraminėms sienelėms ir pan., kur mažiausiai viena iš pusių sutvirtinama, pvz. apačia, ir produktas neperkeliamas iš gamybos taško, naudojama viena (tiktai) suspaudimo pakopa virš viso viršutinio paviršiaus ploto.

Tai atliekama kaip sinchroninė vibracijos/suspaudimo fazė, tempiant plačią vibruojančią lėkštę per paviršių, kol pasiekiamas tam tikras slėgis.

Jeigu skiriama tiesiogiai grindiniui ir plytelėms, sudėtinė medžiaga „apdorojama“ lėtai keliant krosnyje temperatūrą iki maždaug 80 °C keletui minučių, geriausiai tarp 10 ir 30 minučių. Šis temperatūros intervalas yra aukščiau 70 °C tinklinio polimero, aprašyto šiame pavyzdyje, stiklėjimo temperatūros. Šios srities specialistas turi suprasti, kad apdoravimo temperatūra yra specifinė faktiniam tinkliniam polimerui, kuris yra formuojamas, ir priklauso nuo pluošto stiklėjimo temperatūros ir tirpiklio intarpų polimere. Po to prieš pašalinimą iš krosnies temperatūra mažinama iki maždaug 10 °C žemesnės, negu stiklėjimo temperatūra, pvz. 70 °C. Kai pašalinama iš krosnies, sudėtinė medžiaga sausai šaldoma iki žemiau negu maždaug 30 °C. Šaldymas gali būti pasiekiamas ventiliatoriumi pučiant orą per masės paviršių. Skirtingai, negu įprastinis betonas ir degto molio medžiagos, šio išradimo skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga apdoravimo metu nesumažėja ir išlaiko norimus matmenis bei svorį.

Jeigu sudėtinė medžiaga yra liejama vietoje, medžiaga apdorojama karščiu iš šaltinio, kabančio virš liejamos medžiagos, keliant medžiagos temperatūrą virš stiklėjimo temperatūros.

Nors nenorima rišti su jokia konkrečia teorija, šis išradimas pagrindžia, kad netikėtai aukštas apdorotos, skysčiui pralaidžios medžiagos tvirtumas, kai ji formuojama, aiškinamas šiais procesais.

1. mechaninė jungtis, susiformavusi tarp grūdėtos medžiagos ir rišančiojo agento parengtinio padengimo procese,
2. rišamosios medžiagos sutvirtinimas tankiais pluošto intarpais rišančiajame mišinyje,
3. didžiausio paviršiaus kontakto ploto nustatymas tarp grūdėtos medžiagos kompresijos metu,
4. didžiausias galimas apdoroto rišklio suformavimas tarp grūdėtos medžiagos susirišimo sričių vibracijos fazėje ir kompresijos fazėje.

Specialistui turėtų būti aišku, kad aukščiau aprašyta kompozicija gali būti pakitusi, prisitaikant prie įvairių gamybos sąlygų, tokių kaip temperatūra ir drėgmė, kurios gali įtakoti tirpumus mišinyje.

Naudingiausia, skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga yra gerokai lengvesnė, negu tradicinės sudėtinės medžiagos. Pavyzdžiui, 50 mm storio grindinio plytelių iš cemento kvadratinis metras sveria maždaug 115 kg, tuo metu kai 50 mm storio skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos kvadratinis metras sveria maždaug 66 kg. Lengvesnis svoris susidaro dėl ertmių zonos pralaidžioje masėje. Lengvo svorio medžiagos pranašumas yra lengvesnis transportabilumas ir galimybė apdirbti bei reikalingas mažesnis struktūrinis sutvirtinimas, jeigu naudojama virš žemės paviršiaus atraminėms sienelėms, garsą izoliuojantiems atitvarams ir panašiai.

4 PAVYZDYS: *Atlikto testo rezultatai**Pralaidumas skysčiui*

Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga turi specifines ir pranašias fizines savybes, lyginant su betonu ar kitomis sudėtinėmis medžiagomis. Svarbiausia, šis išradimas pateikia labai porėtą ir skysčiui pralaidžią sudėtinę medžiagą, kuri leidžia vandeniui laisvai tekėti per sudėtinę medžiagą. Tipiškai vandens tekėjimo greitis yra 30 litrų per sekundę per 50 mm storio kvadratinio metro plotą iš 10-15 mm grūdėtos medžiagos užpildo.

Pritaikymo pavyzdyje, naudojant skysčiui pralaidžią grūdėtą medžiagą, buvo pagamintos trys plytelės ir testuojamas jų poringumas. Plytelės buvo suklijuotos aliuminiu, hidroizoliuojant plytelių briaunas. Hidroizoliacija buvo uždėta 50 mm ant plytelių paviršiaus. Po to plytelių paviršius buvo užtvindytas vandeniu iki maksimalaus vandens tekėjimo greičio 1,6 litrų per sekundę virš eksponuojamo 370X370 mm paviršiaus. Kaip pasirodė, plytelių poringumas buvo didesnis, negu šis tekėjimo greitis, nesusidarius ant plytelių paviršiaus vandens telkiniui.

Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga sudarė sąlygas geresniam drenažui per plyteles, negu būtų gaunamas esant 700 mm/val. arba 700 l/m<sup>2</sup>/val kritulių kiekiui. Šis poringumas yra geras esant 5 minučių trukmės bet kokiam kritulių kiekio pertekliaus intensyvumui, pateiktam AS500.3.2-1998 standarte.

*Elaštingumo, tašumo ir lengvo svorio savybės*

Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga demonstruoja elastingą irimą, esant bet kurioms suspaudimo arba tašumo aplinkybėms, nesant sutvirtinimo. Betono arba degto molio gaminiai be plieno sutvirtinimų demonstruoja trapumą. Tai yra, trūkio taškuose jie tuojau pat lūžta ir visiškai sutrupa. Betonas su plieno sutvirtinimais demonstruoja trapius trūkius, bet sutvirtinimo plienas suteikia struktūrai elastingumo savybes. Priešingai, apdorota sudėtinė medžiaga trūkio požiūriu neturi tuojau lūžti, greičiau ji pradės kristi ir turėtų vis tiek išlaikyti daugelį jos savybių. Irimas yra lūžis greičiau, negu trapus irimas. Tipiškai 350X100X100 mm sekcija, sukonstruota iš grūdėtos medžiagos 10-15 mm užpildo ir kiekviename gale įtvirtinta 25 mm atlaiko maksimalų 6050 N krūvį prieš suirimą.

Taigi naudingiausiai skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga pasiekia aukštą atsparumą tempimui konstrukcijos išoriniame pluošte, t.y. skirtingai nuo betono arba degto molio, struktūra yra lanksti ir turi žymų atsparumą lenkimui. Atsparumas lenkimui yra pageidaujamas, kadangi jis suteikia struktūrai savybę atlaikyti didesnius krūvius. Tipiškai 350X100X100 mm sekcija, sukonstruota iš 10-15 mm grūdėtos medžiagos užpildo ir kiekviename gale įtvirtinta 25 mm, demonstruoja išlinkimą, esant trūkio reikšmei 0,98 mm, tamprumo moduliui 1740 MPa ir irimo moduliui 1,83 MPa.

**LT 5432 B**

Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga yra lengva, sverianti mažiau, negu egzistuojančios panašios sudėtinės medžiagos. Tipiškai 50 mm storio grindinio plytelių iš cemento kvadratinis metras sveria maždaug 110 kg, tuo metu kai skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos, jeigu ji sukonstruota iš terpės, turinčios specifinę sunkio jėgą 2,8, 50 mm storio grindinio plytelių kvadratinis metras sveria maždaug 66 kg.

Jeigu išradėjas numato platų skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos pritaikymą grindinio ir plytelių formoje, kiti pritaikymai taip pat apsvarstyti, kaip galintys duoti aukščiau aprašytas norimas savybes.

*Liūtis vandens surinkimo šulinių dangčiai*

Naudinga, kad skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga turi didelį struktūrinį integralumą, ir tuo būdu gali būti naudojama kaip sutvirtinta, taip ir nesutvirtinta daugelyje inžinerinių pritaikymų, tokiuose kaip važiuojamosios kelių juostos, atraminės sienelės ir liūtis vandens nutekėjimo grotelės ir šuliniai.

Alternatyviame įgyvendinime, šis išradimas pateikia teršalų filtravimo priemones iš liūtis vandens nuotėkio, kai vanduo patenka iš išgrįstos zonos į liūtis vandens surinkimo sistemą.

Šiuo metu liūtis vandens surinkimo duobės egzistuoja kartu su grįstomis zonomis, tokiomis kaip keliai ir automobilių stovėjimo aikštelės. Vanduo lietaus metu renkasi ant grįsto paviršiaus ir nuteka į žemiausią grįstos zonos tašką. Numatoma, kad nuotėkio vanduo nuo grįstos zonos būtų surenkamas prieš susikaupimą, kad būtų išvengta patvinimo. Nuotėkio vanduo renkasi grįsto paviršiaus įvairiuose taškuose ir nukreipiamas per požeminių šulinių sistemą į nutekėjimo sritis, kur vanduo įteka į vandentakius. Nuotėkio vanduo perduodamas nuo grįstų paviršių į požemio šulinių sistemą per vandens surinkimo šulinius. Paprastai jie yra dėžės konstrukcijos, dažniausiai betoniniai ir įrengti tiesiog ant nuotėkio vandens srauto, žemiau grįsto paviršiaus lygio. Nuotėkio vanduo, tekėdamas link grįstų zonų žemus taškus, krenta į surinkimo rezervuarus.

Surinkimo rezervuarai turi du įėjimo tipus: požeminį ir šoninį įėjimą. Požeminis įėjimas yra tame pačiame lygyje, kaip grindinys ir yra apsaugotas metalo grotelėmis, pakankamai stipriomis, kad išlaikytų transporto svorį ir pakankamai didelėmis angomis, reikalingomis vandens pagavimui. Tačiau, pasirodė, kad šios metalinės grotos yra nesaugios pėstiesiems ir eismui. Be to, jos neatlieka jokio vaidmens teršalų filtravime, t.y. egzistuojančios metalinės įleidžiamos grotos nefiltruoja liūtis vandens, prieš jam patenkant į surinkimo rezervuarą.

Šoninio įėjimo angos yra vertikalios angos, paprastai įtaisytos nutekamojo vamzdžio šone ir yra neuždengtos. Apsauginės grotelės arba teršalų filtravimo dangčiai šoninėms angoms yra nenaudingi. Lietaus vandens nuotėkis slenka per grįstus paviršius, dideli teršalai, pavyzdžiui, cigarečių nuorūkos, plastikiniai maišeliai, nukritę lapai yra surenkami ir nusėda surinkimo rezervuaruose.

Išradėjas numato, kad skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga gali būti naudojama teršalų filtravimui iš lietaus vandens, prieš jiems patenkant į surinkimo sistemą, numatant lietaus vandens dangčius ant surinkimo rezervuarų įėjimo vietų. Tipiško lietaus vandens dangčio įgyvendinimas pateiktas 1 figūroje. Dangtis 10 apima skysčiui pralaidžią sudėtinę medžiagą 12 sukomponuotą su plieniniu rėmu 14. Matmenys gali būti keičiami pagal lietaus vandens surinkimo rezervuaro įėjimo angos tipą, dydį arba formą, pavyzdžiui, jeigu anga yra įleidžiamo arba sąramos (šoninis įėjimas) tipo, srauto tipo, kuris normaliai patenka į surinkimo šulinį, ir vandens pritraukimo poreikio į surinkimo rezervuarą.

Naudingiausia, skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos panaudojimas šiuo būdu sudaro sąlygas lietaus ir liūčių vandeniui rinktis ir prasisunkti per paviršių. Dideli teršalai, tokie kaip plastikiniai maišeliai ir buteliai, nukritę lapai, cigarečių nuorūkos ir kita yra numetama ant paviršiaus, ir kai kurie mikroteršalai, tokie kaip angliavandeniliai, sunkieji metalai ir anglies monoksido tirščiai yra išspaudžiami į sudėtinės medžiagos pralaidžią masę. Vandens nutekėjimo įeinančioji sistema nufiltruoja prieš patenkant į nutekėjimo sistemą, taip padarydama žymią naudą gamtai.

#### *Garso sumažinimo pritaikymai*

Išradėjas dar numato, kad skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga gali rasti pritaikymą, kaip efektyvi garso sumažinimo medžiaga. Jeigu garso energija yra nukreipta į skysčiui pralaidžią sudėtinę medžiagą, dalis garso gali pakeisti kryptį nuo netaisyklingos sudėtinės medžiagos paviršiaus briaunos, o dalis gali patekti į ertmes ir būti absorbuota sudėtinės medžiagos viduje. Paprastai 50 mm storio 10-15 mm netaisyklingos formos grūdėta sudėtinė medžiaga užtikrina žymų garso sumažinimą, pvz. nuo 25 db iki 40 db.

Garso sumažinimo efektyvumas, naudojant sudėtinę medžiagą, nustatomas pagal terpės dydį ir formą ir pagal ertmių procentą pralaidžioje medžiagoje. Netaisyklingos formos medžiaga ir didelis procentas ertmių joje padidina garso sumažinimo efektyvumą. Numatoma, kad sudėtinė medžiaga galėtų rasti pritaikymą didelėse komercinėse patalpose, tokiose kaip uždaruose baseinuose, auditorijose, garso sumažinimo panelės kelkraščiuose ir skiriančios sienos tarp aukšto tankio komercinių ir gyvenamųjų zonų. Šios srities specialistui turėtų būti suprantama, kad šis išradimas nėra apribotas šiais detaliais aprašytais įgyvendinimais ir kad gali būti svarstomi kiti įgyvendinimai, kurie vis dėlto atitinka šio išradimo plačią dvasią ir apimtį.

1. Kietėjanti kompozicija, skirta gamybai skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad apima:
  - grūdėtą medžiagą; ir
  - rišantįjį agentą, apimantį:
    - rišiklį;
    - pluoštą, esantį kiekiu iki 25 masės %; ir
    - nuo 20 iki 60 masės % mažos molekulinės masės tirpiklį, kuris išsilydo arba išgaruoja kompozicijos kietėjimo metu, palikdamas ertmes sukietėjusioje kompozicijoje.
2. Kietėjanti kompozicija, skirta gamybai skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad apima:
  - grūdėtą medžiagą; ir
  - rišantįjį agentą, apimantį:
    - nuo 20 iki 50 masės % metakrilato pagrindo akrilo polimero;
    - pluoštą, esantį kiekiu iki 25 masės %;
    - nuo 10 iki 35 masės % izocianato homopolimerą ir atitinkamą izocianatą polimerizuojantį agentą, skirtą su minėtu akrilo polimeru susiūto polimero formavimui; ir
    - nuo 20 iki 60 masės % mažos molekulinės masės tirpiklį, kuris greitai išsilydo arba išgaruoja kietėjant kompozicijai, palikdamas ertmes sukietėjusioje kompozicijoje.
3. Kietėjanti kompozicija pagal 1 arba 2 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad mažos molekulinės masės tirpiklis yra kiekiu nuo 20 iki 50 masės %.
4. Kietėjanti kompozicija pagal 1 arba 2 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad mažos molekulinės masės tirpiklis yra parinktas iš C1-C6 esterių, angliavandenilių tirpiklių arba C1-C6 ketonų.
5. Kietėjanti kompozicija pagal 4 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad C1-C6 esteriai yra parinkti iš tret-butilo acetato arba n-butilo acetato, angliavandenilių tirpikliai yra parinkti iš benzeno, tolueno, dimetilbenzeno, etilbenzeno, cikloheksano, kumeno, naftaleno, antraceno, bifenilo, cikloterpenų ir terpenilo.
6. Kietėjanti kompozicija pagal 1 arba 2 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad grūdėta medžiaga yra akmenų sancaupa arba keramikos sancaupa.

7. Kietėjanti kompozicija pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad metakrilato pagrindo akrilo polimeras yra parinktas iš etilakrilato, etilmetakrilato, metakrilato kopolimerų, metilmetakrilo, butilmetakrilo ir metilmetakrilato kopolimero.

8. Kietėjanti kompozicija pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad akrilo polimeras yra metilo metakrilato polimeras ir yra kiekiu nuo 25 iki 40 masės % skaičiuojant pagal rišantį agentą.

9. Kietėjanti kompozicija pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad metilo metakrilato kopolimeras yra kiekiu maždaug 30 masės % skaičiuojant pagal rišiklį.

10. Kietėjanti kompozicija pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad pluoštas yra parinktas iš stiklo pluošto, aramido pluošto, anglies pluošto arba natūralaus pluošto.

11. Kietėjanti kompozicija pagal 10 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad pluoštas yra stiklo pluoštas, turintis ilgį, svyruojantį nuo 5 mm iki 6 mm pluošto ilgio.

12. Kietėjanti kompozicija pagal 10 arba 11 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad stiklo pluoštas yra maždaug 9 %, skaičiuojant pagal rišiklį.

13. Kietėjanti kompozicija pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad izocianato homopolimeras ir atitinkamas izocianato polimerizacijos agentas yra parinktas iš heksametileno diizocianato homopolimero: heksametileno diizocianato, metileno difenildiizocianato homopolimero: metileno difenildiizocianato, tolueno diizocianato homopolimero: tolueno diizocianato, polimerinio metileno difenildiizocianato homopolimero: metilo izocianato.

14. Kietėjanti kompozicija pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad izocianato homopolimeras ir atitinkamas izocianato polimerizacijos agentas yra kiekiu tarp 10 ir 50 masės % skaičiuojant pagal rišiklį.

15. Kietėjanti kompozicija pagal 14 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad izocianato homopolimeras ir atitinkamas izocianato homopolimerizacijos agentas yra kiekiu maždaug 25 masės % skaičiuojant pagal rišiklį.

16. Skysčiui pralaidžios sudėtinės medžiagos gamybos būdas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apima pakopas pateikimo kietėjančios kompozicijos, kaip apibrėžta bet kuriame iš ankstesnių

punktu, kietėjančios kompozicijos suspaudimo ir kompozicijos apdoravimo temperatūroje, maždaug 10 °C aukštesnėje, negu rišklio stiklėjimo temperatūra, ir vėliau temperatūros sumažinimą.

17. Būdas pagal 16 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad būdas apima grūdėtos medžiagos parengtinio padengimo pakopą klampumą reguliuojančiu rišančiuoju agentu.

18. Būdas pagal 17 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad būdas dar apima parengtinai padengtos grūdėtos medžiagos padengimą rišančiuoju agentu.

19. Skysčiui pralaidi sudėtinė medžiaga, pagaminta iš kompozicijos, kaip apibrėžta bet kuriame nuo 1 iki 15 punkte.

Fig. 1

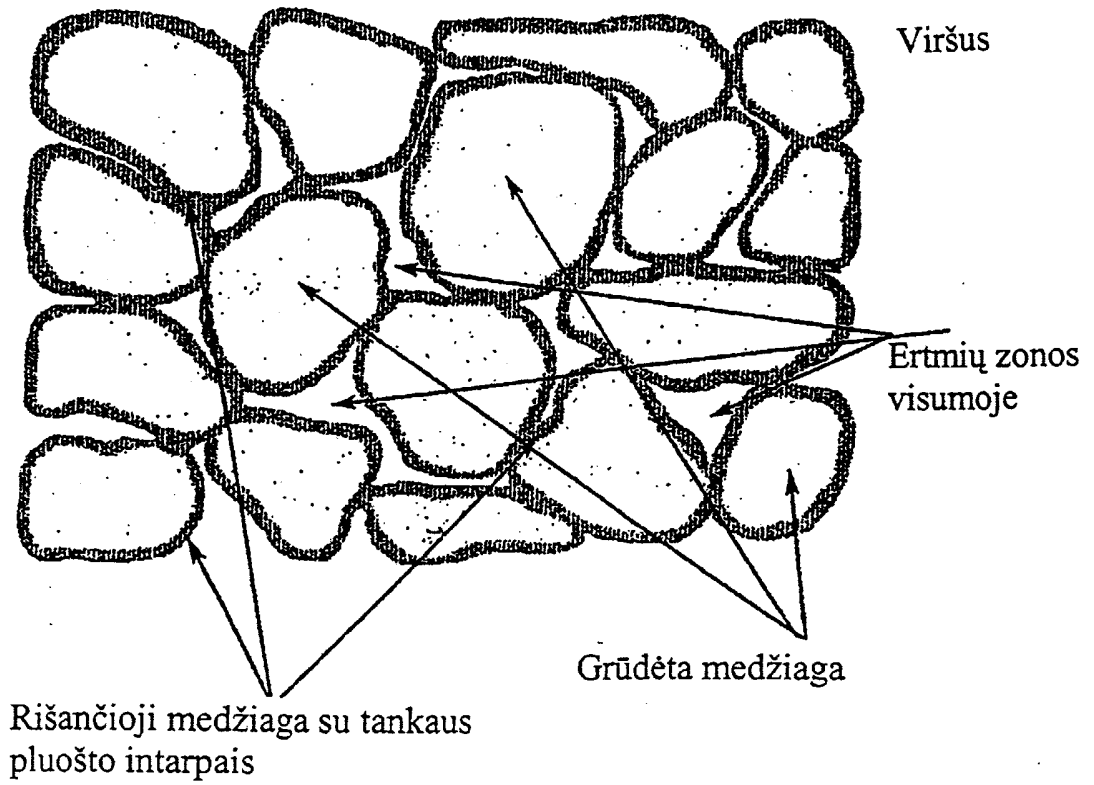


Fig. 2

