

(19)



(10) **LT 3338 B**

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **3338**

(51) Int.Cl.⁵: **B32B 5/06,
B32B 5/16**

(21) Paraiškos numeris: **IP574**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 05 27**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1994 12 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 07 25**

(60) SU duomenys: **SU 4894808, 1991 03 05**

(31,32,33) Prioritetas: **40 06 984.2, 1990 03 06, DE**

(72) Išradėjas:
Georg Heerten, DE
Karsten Johannssen, DE
Volkard Mueller, DE

(73) Patent savininkas:
Naue-Fasertechnik GmbH and Co. KG, Wartturmstrasse 1, D-4990 Luebbecke 1, DE

(74) Patentinis patikėtinis:
Raimonda Algimanta Skutele, 23, Architektų g. 45-69, 2049 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Vandeniui ir/ar alyvai nelaidus hermetizuojantis demblis

(57) Referatas:

Vandeniui ir/ar alyvai nelaidus hermetizacijos demblis, sudarytas iš neaustinės medžiagos ir bentonito sluoksnio; jis gali perduoti postūmio jėgą nuo vieno neaustinio sluoksnio kitam, t. y. postūmio jėgos nuožulnioje plokštumoje gali būti perduodamos iš dengiančiojo neaustinio sluoksnio per brinkstančio molio sluoksnį į neaustinį nešantį sluoksnį. Toks hermetizuojantis demblis yra pluoštu armotas neorganinis užtvaras, galintis nuožulnioje plokštumoje perduoti postūmio jėgas, išvengiant pavojaus, kad paties molio sluoksnis taps slydimo plokštuma. Hermetizuojantis demblis sudarytas iš neaustinės pluoštinės medžiagos - tai nešantis sluoksnis, brinkstančio molio, geriausiai natrio jonais aktyvuoto bentonito sluoksnio ir dengiančio sluoksnio, pagaminto taip pat iš neaustinės pluoštinės medžiagos. Visi trys sluoksniai sujungti badiu kamšomojoje. Sudrėkintas molis išbrinksta ir sudaro vandeniui ir/ar alyvai nelaidų sluoksnį, ir tai naudojama hidraulikoje ir atliekų laidojimo technologijoje.

Išradimo objektas yra vandeniui ir/ar alyvai nelaidus hermetizuojantis demblis, kurį naudoja kaip barjerą vandeniui, statant tvenkinius, lagūnas; dirvos apsaugai nuo kenksmingų ir branduolinių atliekų arba sulaikymui, 5 pavyzdžiui, gyvulių išmatų fermose, ir pan.

Minėtas vandeniui ir/ar alyvai nelaidus hermetizuojantis demblis sudarytas iš lankstaus nešančiojo sluoksnio, brinkstančio molio sluoksnio (geriausiai bentonito) ir lankstaus dengiančiojo sluoksnio. 10

Pagal žinomą technikos lygį susmulkintą bentonitą deda į vidų sluoksniuotos medžiagos iš lakštinio popieriaus, kuris sugeria vandenį, kas yra aprašyta JAV patentuose 15 Nr. 4048373, 4070839, 4139588. Tokią sluoksniuotą medžiagą kūrė specialiai vandens sulaikymui ir gamino iš gofruotų kartono lakštų. Minėto gofruoto popieriaus kartono lakštų kanalus užpildydavo susmulkintu bentonitu. Kai tokia plokštė padėta į tvenkinio dugną, 20 buvo veikiamas vandens, šis persisunkdavo per viršutinį kraftpopieriaus sluoksnį ir susigerdavo į bentonitą. Sudrėkęs popierius tuo pačiu metu netekdavo atsparumo tempimui. Sudrėkęs bentonitas turi savybę brinkti, nuo ko padidėja jo tūris. Dėl bentonito išbrinkimo ir 25 kraftpopieriaus atsparumo tempimui ribos sumažėjimo kartono viršutinis ir apatinis popieriaus lakštai nebesilaiko kartu.

Kitas būdas bentonitui įdėti į lakštus, kuriuos tiesia 30 tvenkinio ar lagūnos dugne vandens apsauginiam barjerui sukurti, aprašytas JAV patente Nr. 4501788 (patento analogas Europoje Nr. 0059625).

Šiame patente aprašytas bentonito įterpimo metodas, 35 atliekant tokias operacijas:

- a) Ant nešančiojo sluoksnio iš poliesterio (pavyzdžiui, akytos neaustinės medžiagos), galinčio praleisti dujas statmena kryptimi, tepa krakmolo klijus;
5
- b) ant klijų užberia 1/4 colio storio bentonito sluoksnį;
- c) ant bentonito paviršiaus purškia antrą klijų sluoksnį;
10
- d) ant klijų sluoksnio deda tinklelį ar medžiagą su mažomis skylutėmis;
- e) presuoja voleliu iš viršaus kol susidarys plokščias pailgas lakštas;
15
- f) lakštus iškaitina ilgoje krosnyje prie maždaug 300⁰F (150⁰C) visai drėgmei iš bentonito pašalinti.
20

Aprašytas procesas ne tik nepatogus, brangus ir ilgas, bet ir šiaip nepriimtinas, nes nešantysis ir dengiantysis sluoksniai sudrėkus atsiskiria. Tai labai rimtas trūkumas, nes bentonito sluoksnis drėgnoje aplinkoje slysta. Klijamis tirpstant drėgnoje aplinkoje slydimo galimybė padidėja.

Todėl tolimesniais patobulinimais buvo kryptingai siekiama pašalinti bent vieną iš minėtų trūkumų, nebenaudoti klijų ir atsisakyti iškaitinimo, reikalingo klijus naudojant. Toks naujas procesas, kur nereikia kaitinti ar klijuoti aprašytas JAV patente Nr. 4565468. Šį procesą sudaro tokie etapai:

- a) ima lakštą sintetinės neaustinės medžiagos iš akyto elastiško polipropileno, kuri gali
35

išleisti dujas susikaupiančias gretutiniame lakšte;

5 b) ant nešančiojo sluoksnio užberia 1/4 colio storio bentonito sluoksnį;

10 c) bentonitą užkloja lygaus kraftpopieriaus ar kitos kokios biologinę struktūrą praradusios medžiagos sluoksniu. Ši medžiaga vandenyje turi suirti;

15 d) dengiantį lakštą užvalcuoja ant nešančiojo sluoksnio, kurių tarpe yra bentonito. Geriausia valcuoti įstrižai lakštinės medžiagos išilginių ašių linijos taip, kad susidarytų kryžminis dygsnis tarp viršutinio ir apatinio sluoksnio su gardelės struktūra, primenančia deimanto struktūrą.

20 Viduje šių sujungtų komponentų yra bentonitas. Kryžminis dygsnis apsaugo bentonitą nuo pasislinkimo valcuojant medžiagą ir transportuojant. Kita kraftpopieriaus rūšis turi gofruotą struktūrą su bentonitu užpildytais pailgintais tarpeliais.

25 Kaip matyti iš aukščiau pateikto aprašymo demblio gamybos būdas pagal JAV patentą Nr. 4565468 yra geresnis negu būdas pagal JAV patentą Nr. 4501788 (atitinka Europos patentą Nr. 0059625), tačiau ir jis
30 dar turi rimtų trūkumų, pvz., bentonito sluoksnis naudojamas kaip barjeras vandeniui, gali nuslysti nuožulnia plokštuma.

35 Visi hermetizuojantys dembliai aprašyti aukščiau pateiktuose JAV patentuose skirti iš esmės tik bentonito įpakavimui ir visais atvejais juos sudaro nešantysis sluoksnis, bentonito sluoksnis ir dengiantysis

sluoksnis. Paskirties vietoje hermetizuojantis demblys sudrėksta, nešantysis ir dengiantysis sluoksniai kontaktuoja tik per esantį tarp jų išbrinkusį bentonitą, savo konsistencija primenantį riebalus.

5 Apkrovus hermetizuojančią demblią smėliu ar žemėmis, o po to žvirgždu ar akmenimis, ir ne tik ant lygaus, bet ir ant nuožulnaus paviršiaus, tai dėl bentonito sluoksnio išbrinkimo jis gali tapti slydimo plokštuma, kas ir pastebima praktikoje.

10

Taigi, hermetizuojančios dembliai, aprašyti Amerikos patentuose, skirti tik bentonito įpakavimui plokščiuose dariniuose taip, kad dengiantysis sluoksnis bentonitui brinkstant nesiliestų su nešančiuoju sluoksniu. Taip
15 pat šie patentai aprašo nepertraukiamo užpildymo bentonitu būdus. JAV patente Nr. 4344722 aprašytas paprastesnis ir pigesnis metodas vandens apsauginiam sluoksniui pagaminti, naudojant laidžią vandeniui ir chemiškai patvarią medžiagą.

20

Pagal pateiktą būdą, reikalingo ilgio vandeniui laidų elastišką ploną lakštą sintetinės medžiagos, turinčios reikiamas charakteristikas, kloja ant nešančiojo sluoksnio, padengia šį sluoksnį bentonitu (montmorilono-
25 nito moliu) ir uždengia šį bentonito sluoksnį trečiu medžiagos sluoksniu. Elastiška, vandeniui laidų, plona sintetinė medžiaga tai tipiška neaustinė medžiaga.

Visi aukščiau minėti hermetizuojančios dembliai turi
30 vieną didelį trūkumą, kurio esmė tame, kad viduje esantis bentonito sluoksnis sudrėkęs gali lengvai plėstis visomis trimis kryptimis.

Didžiosios Britanijos patente Nr. 2202189 (1988.09.21),
35 kur aprašyti hermetizuojančios dembliai yra sudaryti iš nešančiojo sluoksnio, vidinio nešančiojo sluoksnio, vidinio brinkstančio molio sluoksnio ir dengiančiojo

sluoksnio, kuriuose bent vienas iš sluoksnių, ne-
šantysis ar dengiantysis, yra iš neaustinės medžiagos,
kitą sluoksnį gamina iš audinio, trikوتاžo (dengiantįjį
ar nešantįjį sluoksnį). Visus tris sluoksnius sujungia
5 badydami adatomis.

Gaminant tokius hermetizuojančius demblius, ant
nešančiojo sluoksnio užberia granulių ar miltelių
pavidalo bentonitą, o po to deda dengiantįjį sluoksnį
10 iš neaustinės medžiagos, t.y. neaustinių adatomis badomą
sluoksnį užkloja ant molio. Neaustinių badomų medžiagų
plaušeliai yra sukabinami įkartų, esančių ant adatų ir
nukreiptų žemyn. Jungiami badymu plaušeliai tįsta
statmena dengiančiajam sluoksniui kryptimi. Tam reikia,
15 kad jie būtų pakankamai tvirti ir plastiški:
štapeliniai pluoštai turėtų būti atsparūs tempimui, o
ilgo pluošto atveju kilpos turėtų temptis be plaušelių
trūkinėjimo.

20 Kaip žinoma, badant iš karto daugybe adatų kelis
kartus, tuo pačiu ir sudygsniuojama, o dygsnių tankis
nuo dengiančiojo arba viršutinio sluoksnio iki
nešančiojo sluoksnio yra 60 dygsnių į cm^2 . Adatų
įkartos, praėję dengiantį sluoksnį, perplėšia išilgai
25 atskirą pluošto siūlą ar plaušelių pluoštelį, ar
dalina juos iškiša už dengiančiojo sluoksnio. Dabar
dalis tvirtinančių plaušelių yra dengiančiajame
sluoksnyje, o dalis nešančiajame sluoksnyje. Dėl
didelio tokių dygsnių skaičiaus tvirtinantys plaušeliai
30 pasiskirstę po visą paviršių daugelyje vietų. Tokiu
būdu dengiantysis ir nešantysis sluoksniai laikosi
kartu. Iš kitos pusės, molio dalelės yra tarp tokio
didelio plaušelių skaičiaus, kad joms nėra galimybės
pasislinkti šonine paviršiaus plokštumai kryptimi.
35 Dalelės yra įterptos į purią ertmę tarp tvirtinančių
plaušelių, kurie abu sluoksnius laiko kartu.

Taigi badymas trijų sluoksnių kamšomojoje, aprašytu minėtame Didžiosios Britanijos patente Nr. 2202185 būdu, užtikrina mechaninį hermetizuojančio demblio trijų sluoksnių sujungimą ir tuo pačiu nebereikia naudoti klijų, kurie buvo naudojami pagal JAV patentą Nr. 4501788.

Be to, nors bentonitas drėkinamas brinksta, bet ryšiai, susidarę badant, yra pakankamai stiprūs atlaikyti brinkimo spaudimą; brinkimas kartu su plaušelių įsiterpimu į bentonitą garantuoja šių hermetizuojančių demblių nelaidumą vandeniui. Badymas taip pat užtikrina tokių demblio lankstumą, kad jis beveik prilygsta mechaniškai sujungtų neaustinių medžiagų plastiškumui.

Nors pagal Didžiosios Britanijos patentą Nr. 2202185 gaminami hermetizuoiantys dembliai daugeliui savybių gerokai pranoksta kitus, tačiau buvo nustatyta, kad reikia pagerinti postūmio jėgų perdavimą nuo viršutinio dengiančiojo demblio sluoksnio į nešantįjį sluoksnį.

Pagrindinė šio išradimo užduotis - užtikrinti hermetizuojančio demblio, turinčio brinkantį molį, geriausiai bentonitą, nelaidumą vandeniui ir/ar alyvai. Šis hermetizuojantis demblis, nudojamas pagal paskirtį, ypač ant nuožulnių kietų paviršių, gali perduoti postūmio jėgas, atsiradusias ant viršutinio dengiančiojo sluoksnio dėl apkrovimo smėliu ar skalda per išbrinkusio bentonito sluoksnį į nešantįjį sluoksnį. Kitais žodžiais tariant, vandeniui ir/ar alyvai nelaidus hermetizuojantis demblis pagal šį išradimą turi būti patikimai surištas net bentonitui išbrinkus, kad dengiantysis sluoksnis kartu su ant jo esančiais smėliu ar skalda nenuslystų.

Kita šio išradimo užduotis - sukurti toki vandeniui ir/ar alyvai nelaidų hermetizuojantį demblį, kuri galima lengvai ir ekonomiškai gaminti.

- 5 Toliau šio išradimo užduotis - sukurti vandeniui ir/ar alyvai nelaidų hermetizuojantį demblį įvairaus storio priklausomai nuo paskirties.

10 Pagal šį išradimą tai pasiekama naudojant vandeniui ir/ar alyvai nelaidų hermetizuojantį demblį, kuri sudaro nešantysis sluoksnis, dengiantysis sluoksnis ir tarpinis brinkstančio molio sluoksnis. Dengiantysis ir nešantysis sluoksniai parenkami iš grupės neaustinių medžiagų, audinių, trikotažo ir sintetinių plėvelių su
15 sąlyga, kad bent vienas iš sluoksnių (nešantysis ar dengiantysis) yra iš neaustinės medžiagos. Pagal išradimą:

20 a) brinkstantis molis yra miltelių pavidale, apie 90% molio dalelių yra mažesnio negu 0.06 mm dydžio ir apie 70% dalelių yra mažesnio negu 0.002 mm dydžio. Tarp dengiančiojo ir nešančiojo sluoksnių esančio brinkstančio molio sluoksnio storis tiesiogiai priklauso
25 nuo jo sugebėjimo brinkti. Pagal grafiką pateiktą pav. 1, šio storio reikšmės yra subrūkšniuotoje grafiko dalyje, pažymėtoje "tinkama sritis";

30 b) naudojamos neaustinės medžiagos turi specifinę paviršiaus masę ir efektyvų kiaurymių skersmenį D_w , kurių reikšmės yra pav. 2 grafiko dalyje pažymėtoje "leidžiama sritis".

35 Visi trys sluoksniai sutvirtinti badant adatomis, kas užtikrina daugkartinį atskirų tvirtinančių plaušelių prasiskverbimą per molio sluoksnį ir sukabinimą

dengiančio sluoksnio su nešančiu, dėl ko visi trys sluoksniai yra kartu net moliui išbrinkus.

5 Tai leidžia hermetizuojančiam dembliui nukreipti postūmio jėgas iš dengiančiojo sluoksnio per molio sluoksnį į nešančiojo sluoksnio viršutinę pusę, tuo būdu išvengiant slydimo plokštumos susidarymo molio sluoksnyje.

10 Pav. 1 pavaizduotas priklausomybės tarp brinkstančio molio kiekio ir jo sugebėjimo brinkti grafikas. Jame pažymėtas badymo technologijai tinkamos ir netinkamos sritys, kurių reikia prisilaikyti gaminant pagal šią išradimą sukurtus hermetizuojančius demblius.

15 Kaip matyti iš šio grafiko, naudojant badymo metodą, dengiantįjį ir nešantįjį sluoksnius per molio sluoksnį galima ilgiau sujungti tik tuomet, jeigu tarp brinkstančio molio kiekio (g/m^2) ir jo sugebėjimo
20 brinkti bus tinkamas santykis. Tai reiškia, kad naudojant gerai brinkstantį molį, jo reikia palyginus nedaug, nes toks molis vos sudrėkęs ardo badymo metodu gautas jungtis. Naudojant menkliau brinkstantį molį, jo reikės daugiau.

25 Pav. 2 grafike parodyti naudojamų pagal išradimą neaustinių medžiagų specifinės paviršiaus masės ir efektyvaus kiaurymių diametro dydžio (D_w) tinkami
30 deriniai, priklausomai nuo to, ar neaustinė medžiaga yra prieš adatinę, ar prieš viršutinę perforuotą plokštę. Laikydamasis šių "leidžiamose srityse" esančių specifinės paviršiaus masės (g/m^2) reikšmių ir efektyvaus
35 kiaurymių diametro (D_w - būdingas porų dydis) reikšmių tarnauja ilgalaikio efektyvaus badymo būdu gauto ryšio gavimui ir tuo pačiu metu patikimam duoto dydžio molio dalelių įterpimui (apie 90% dalelių

mažesnės negu 0.06 mm ir apie 70% - mažesnės negu 0.002 mm).

- 5 Kaip žinoma iš filtracijos technologijos, tam tikro dydžio dalelės gali būti sulaikomos sąlyginai plonomis, kitaip tariant, lengvomis medžiagomis, kurių efektyvus kiaurymių skersmuo (D_w) yra mažas. Galima padidinti efektyvų kiaurymių skersmenį, tuomet neaustinės medžiagos storis ar specifinė paviršiaus masė taip pat didinama, kad pailgėtų filtracijos kelias. Daugelio tekstilės sluoksnių su esančiu tarp jų moliu badymo tyrimai rodo, kad naudojamai tekstilei yra skirtingi reikalavimai priklausomai nuo to, kurios plokštės - kamšomosios adatinės ar nuėmėjo - pusėje yra tas sluoksnis. Tyrimuose gautos tinkamos specifinės paviršiaus masės ir efektyvaus kiaurymių diametro kombinacijos yra pavaizduotos pav. 2 grafike, atskirai adatinės plokštės ir nuėmėjo plokštės pusėms.
- 15
- 20 Pavyzdžiui, nešančiajam sluoksniui gaminti naudojama neaustinė medžiaga gali turėti specifinę paviršiaus masę 700 g/m^2 ir maksimalų efektyvų kiaurymių skersmenį 0,18 mm arba mažesni, pvz. 0,14 ar 0,009 mm ir t. t. Iš kitos pusės, nešančiojo sluoksnio specifinė paviršiaus masė turi būti ne mažesnė negu 600 g/m^2 .
- 25

- Neaustinė medžiaga naudojama dengiančiajam sluoksniui turi turėti specifinę paviršiaus masę ne mažesnę negu 300 g/m^2 . Pavyzdžiui, dengiančiojo sluoksnio specifinė paviršiaus masė gali būti lygi 400 g/m^2 , esant maksimaliam kiaurymių skersmeniui (D_w) 0,10 mm ar mažesniam.
- 30

- Tinkamiausia neaustinės medžiagos specifinė paviršiaus masė lygi 300 - 1000 g/m^2 , storis - 2-8 mm, efektyviausias kiurymių skersmuo 0,08-1,5 mm, vandens
- 35

skvarbos koeficientas, esant apkrovimui 2 kN/m^2 , lygus $10^{-3} - 10^{-2} \text{ m/s}$;

medžiaga - 60-150 mm ilgio filjerinis pluoštas
5 (geriausias pluošto ilgis 120-150 mm).

Pavyzdžiui, pagal šį išradimą pagaminti hermetizuojantys dembliai turi šias charakteristikas:

10 1. Sauso bentonito sluoksnio storis apie 2 mm; po trijų valandų buvimo vandenyje tampa apie 8 mm.

2. Demblio su bentonitu storis (mm):

15

Apkrovimas	Sausas	po 3 val. vandenyje
2 kN/m^2	9,9	14,9
20 kN/m^2	8,9	13,9

3. Net šlapiame su išbrinkusiu moliu demblyje yra labai geras ryšys tarp neaustinių dengiančiojo ir nešančiojo sluoksnių.

20

4. Naudoja pluoštą geriausiai 120-150 mm ilgio.

Badymas per bentonito sluoksnį sustiprina plaušeliais bentonitą demblyje, kuriame postūmio jėga persiduoda
25 nuo dengiančiojo į nešantįjį sluoksnį. Pavyzdžiui, naudojant atitinkamame teste 200 kN/m^2 apkrovimą, postūmio jėga lygi 120 kN/m^2 .

30 Geriau, jeigu abu sluoksniai, nešantysis ir dengiantysis, yra iš neaustinės medžiagos. Tačiau galima, kad dengiantysis sluoksnis yra iš neaustinės medžiagos, nešantysis - iš audinio, trikotažo ar plėvelės. Lygiai taip pat nešantysis sluoksnis gali būti iš neaustinės

medžiagos, o dengiantysis iš audinio, trikotažo ar sintetinės plėvelės.

5 Neaustinės medžiagos ir sintetinės plėvelės yra pagamintos iš aukštos kokybės sintetinių dervų: polietileno, polipropileno, poliesterių, poliakrilatų ir poliamidų. Atliekų laidojimo technologijoje naudojamas didelio tankio polietilenas (DTPE).

10 Tokios neaustinės medžiagos ir sintetinės plėvelės nepūva, atsparios visoms medžiagoms, esančioms vandenyje ar dirvoje, kas užtikrina jų ilgaaamžiškumą. Dėl didelio atsparumo tempimui jos yra nepaprastai
15 mechanškai patvarios. Jos pasižymi dideliu atsparumu ultravioletiniams spinduliams.

Geriausiai, kai neaustinės medžiagos yra filjerinio verpimo badymu mechanškai sutvirtinamos medžiagos. Jų sandara tokia, kad susukti ir kartu surinkti plaušeliai
20 sudaro plokščią darinį su nesuskaičiuojamais labirintą primenančiais praėjimais. Taip yra idealiai atkartojama grunto struktūra. Neaustinės medžiagos sandara įgalina ją ilgainiui geriau ar blogiau prisiderinti prie grunto kokybės, ir taip užtikrinamas optimalus atitikimas tarp
25 medžiagos ir numatomo grunto rūšies. Mechaniškas sutvirtinimas garantuoja didelę trintį tarp grunto ir neaustinės medžiagos lygiai kaip ir sukibimą. Vietoje badymo būdu mechanškai sutvirtinamos neaustinės medžiagos taip pat galima naudoti tokias neaustines
30 medžiagas, kurios mechanškai sutvirtinamos dygsniuojant ar supinant, be to, chemiškai sutvirtinamas medžiagas.

Pagal kitą išradimą atitinkanti atlikimo variantą, kaip
35 dengiantysis taip ir nešantysis sluoksniai yra iš neaustinės medžiagos, bet tarp nešančio sluoksnio ir brinkstančio molio sluoksnio yra audinys, trikotažas

ir/ar sintetinė plėvelė ir/ar audiniu sutvirtinta sintetinė plėvelė, kurie taip pat yra kartu sujungiami badymu.

- 5 Pagal šią išradimą hermetizuojančio demблиo sandara yra sekanti: nešantysis sluoksnis yra iš neaustinės medžiagos, kurios savybės yra už pav. 2 grafike nurodytos "leidžiamos srities" ribų; be to, tarp nešančiojo ir molio sluoksnio yra juostelių audinys
10 (geriausiai iš poliolefino), kurio specifinė paviršiaus masė yra didesnė negu 80 g/m^2 ;

neaustinės medžiagos specifinė paviršiaus masė lygi 250 g/m^2 . Visa medžiaga sujungta badymu.

15

- Antra vertus, nešantysis sluoksnis gali būti pagamintas tik iš juostelių poliolefino audinio, o jo specifinė paviršiaus masė yra ne mažesnė negu 150 g/m^2 , arba tik iš sintetinės plėvelės, kuri neplonesnė už 200 mikronų
20 (0,2 mm). Nešantysis sluoksnis, kuris leidžiamas per kamšomąją yra dedamas ant adatinės plokštės, gali būti pagamintas arba iš:

- 25 1) badymui tinkamos neaustinės medžiagos, atitinkančios pav. 2 grafiko reikalavimus. Pluošto žaliava yra nesvarbu kokia, visgi geriausia yra sintetinis pluoštas;
- 30 2) juostelių audinio, kurio specifinė paviršiaus masė ne mažesnė negu 150 g/m^2 . Šios tekstilės pluošto žaliava nesvarbu kokia, visgi geriausia, kad tai būtų poliolefinas;
- 35 3) plėvelės ne plonesnės kaip 200 mikronų (0,2 mm), pagamintos iš nepūvančios sintetinės medžiagos, geriausiai iš poliolefino, ypač iš didelio tankio polietileno (DTPE);

- 4) neaustinės medžiagos derinio su juostiniu audiniu ir/ar su sintetinė plėvele, kur neaustinės medžiagos specifinė paviršiaus masė gali būti už pav. 2 grafiko ribų. Pavyzdys: badymui tinkama neaustinė medžiaga (250 g/m^2) derinyje su juostelių audiniu (80 g/m^2);
- 5) storesnio ir plonesnio neaustinės bados medžiagos sluoksnių derinio, kurių vienos savybės turi atitikti pav. 2 grafiką, ir geriausia, kad storesnė neaustinė medžiaga būtų atsukta į bentonito pusę.

Geraiusia, kad brinkstančio molio sluoksni sudarytu bentonitai. Tai molis su dideliu smektito (montmorillonito) kiekiu, kuris ir apsprendžia savybes (dideli sugebėjimą brinkti, gerą vandens surišimą, dideli plastiškumą). Kad gautume iš vandenyje mažiau brinkstančio žemės šarminių metalų bentonito gerai brinkstantį aktyvų bentonitą, reikia pakeisti žemės šarminių metalų jonus šarminių metalų, geriausiai natrio, jonais. Taigi, natrio bentonitas, būdamas plastiškesnis, klampesnis, geriau sugeriantis vandenį, geriausiai tinka pagal šią išradimą gaminamuose dembliuose.

Bentonitas naudojamas miltelių pavidale. Tai natrio jonais aktyvuotas bentonitas, turintis toki dalelių dydžio pasiskirstymą, kad pagrindinė jų dalis yra mažesnės kaip $0,002 \text{ mm}$ (2 mikronai); pvz., daugiau kaip 90% dalelių yra mažesnės negu $0,06 \text{ mm}$ ir apie 70% dalelių - mažesnės negu $0,002 \text{ mm}$.

Toks natrio jonais aktyvuotas bentonitas turi toki dalelių pasiskirstymą (pavadinimas Bentonitas B4):

60 mikronų	- 1,5%	20-10 mikronų	- 2%
60-40 mikronų	- 2%	10-2 mikronų	- 6%
40-20 mikronų	- 1,5%	<2 mikronų	- 87%

Cheminė analizė (vidutiniai duomenys);

SiO ₂	56%
Al ₂ O ₃	20,6%
Fe ₂ O ₃	4,7%
TiO ₂	0,3%
CaO	2,0%
MgO	3,4%
Na ₂ O	3,0%
K ₂ O	1,4%
Nuostoliai po iškaitinimo	8,6%

5

Mineraloginė analizė:

Montmorilonitas	70-80%
Ilitas	10-18%
Kvarcas	3-5%
Kiti mineralai	3%
Sluoksnio storis	apie 0,8 cm
Granulių tankis	2,65 g/cm ³
Specifinis granulių tūris (supakuotų į maišus)	1,2 m ³ /t

Molio sugebančio brinkti sluoksnis iš esmės yra homogeniškas. Priklausomai nuo konkretaus panaudojimo molio sluoksnio storis kinta intervale 0,5 - 10 mm. Vienok jis gali būti storesnis ar plonesnis, priklausomai nuo naudojamo molio ar nuo hermetizuojančio demblio paskirties. Ryšium su tuo nurodyta, kad brinkstant bentonito tūris didėja 10-20 kartų.

10 Brinkstantis molis bent iš dalies yra įterptas į neaustinės medžiagos sluoksnį. Geriausia, jei molio sluoksnio storis būtų mažesnis ar beveik lygus neaustinės medžiagos sluoksnio storiui, arba visų sluoksnių storiui kartu paėmus.

15

Geriau, kad apie 30-50% naudojamo molio būtų įterpta į nešantįjį sluoksnį ar dengiantįjį sluoksnį.

20

Geriausias išradimo variantas kai hermetizuojantis demblis turi tokias savybes:

- a) nešantysis ir dengiantysis sluoksniai yra pagaminti iš neaustinės medžiagos;
- 25 b) neaustinių medžiagų specifinė paviršiaus masė yra nuo 300 g/m² dengiančiajam sluoksniui, nuo 600 g/m² nešančiajam sluoksniui iki 1000 g/m², storis apie 2-8 mm, efektyvus kiaurymių skersmuo 0,08-1,5 mm, vandens laidumo koeficientas, esant apkrovimui 2 kN/m², lygus 10⁻³ - 10⁻² m/s, ir pagamintos iš 60-150 mm ilgio filjerinio pluošto.
- 30
- 35 c) pluoštas neaustinių medžiagų gamybai yra iš didelio tankio polietileno, polipropileno ar poliesterio;

- 5 d) brinkstantis molis - tai miltelių pavidalo natrio jonais aktyvuotas bentonitas, kuris turi toki dalelių dydžio pasiskirstymą, kad didesnę jų dalį sudaro mažesnės negu 0,002 mm (2 mikronų) dalelės;
- e) bendras bentonito sluoksnio storis apie 0,5-10 mm;
- 10 f) apie 30-50% naudojamo bentonito yra arba nešančiajame arba dengiančiajame sluoksnyje.

15 Kaip buvo minėta, nešančiųjų sluoksnį gali sudaryti dvi badymu sujungtos neaustinės medžiagos, viena kurių yra smulkiai akyta (pagal pav. 2 grafiką), o kita neaustinė medžiaga kontaktuojanti su bentonitu, gali būti stambiai akyta. Šiuo atveju neaustinę stambiai akytą medžiagą (viršutinė riba $D_w=1,5$ mm) galima visu 100% užpildyti bentonitu. Hermetizuojančio demblio gamyba

20 pagal šį išradimą atliekama taip: tarpinį sauso molio sluoksnį užberia ant nešančiojo sluoksnio, užkloja jį dengiančiu sluoksniu, toliau visus tuos sluoksnius sujungia badant adatomis.

25 Šiuo tikslu ant išvynioto nešančiojo sluoksnio iš bunkerio beria bentonitą. Po to tokiu pat būdu, išvyniojant iš ritinio, uždengia dengiantįjį sluoksnį iš neaustinės medžiagos. Tokiu būdu gauta daugiasluoksnė medžiaga ir yra vandeniui ir/ar alyvai

30 nelaidus hermetizuojantis demblis, kuris suvyniojamas į ritinį arba, priklausomai nuo panaudojimo srities, supjaustomas į atatinkamo ilgio gabalus.

35 Badymo adatomis pasėkoje dėl plaušelių susilietimo atsiranda ryšys tarp dengiančiojo ir nešančiojo sluoksnių.

Dengiantysis ir nešantysis sluoksniai yra sujungti taip, kad postūmio jėga, pvz. ant kieto nuožulnaus paviršiaus, gali būti perduota iš dengiančiojo sluoksnio per plaušelių sudarytą struktūrą į nešantįjį sluoksnį. Be šios plaušelių sukurtos struktūros, einančios per visą bentonito sluoksnį, ant nuožulnių kietų paviršių, ypač moliui išbrinkus, vyksta slydimas. Moliui išbrinkus ir hermetizuojančiam dembliui sustorėjus, sukibimas tarp nešančiojo ir dengiančiojo sluoksnių dėl badymo adatomis pasilieka nepažeistas (kad užtikrintų postūmio jėgų perdavimą). Badymo rezultatas - bentonito sluoksnis, sustiprintas plaušeliais. Be to, bentonitas iš visų pusių yra apsuptas plaušelių sukurta struktūra. Vandeniui nelaidūs hermetizuojančios dembliai naudojami daugiausia hidraulikoje ir atliekų laidojimo technologijoje.

Kaip matyti iš aukščiau pateikto aprašymo, šio išradimo objektas yra specialus derinys, bentonitas-neaustinė struktūra, galintis perduoti postūmio jėgą nuo vieno sluoksnio per molį kitam, t. y. postūmį ant kieto nuožulnaus paviršiaus galima perduoti nuo neaustinio dengiančiojo sluoksnio per bentonito sluoksnį į neaustinį nešantįjį sluoksnį. Šio išradimo objektas yra pluoštu sustiprinta mineralinė užtvara, leidžianti perduoti postūmio jėgas ant nuožulnaus kieto paviršiaus be rizikos, kad išbrinkęs bentonito sluoksnis taps slydimo plokštuma.

Išradimą iliustruoja žemiau aprašyti pavyzdžiai, nors tik jais neapsiriboja. Pavyzdžiuose naudojami sutrumpinimai turi tokias reikšmes:

PES - poliesteris

35

PP - polipropilenas

DTPE - didelio tankio polietilenas

k_v - vandens laidumo koeficientas

5 Bentonitas B4 - žiūrėkite aukščiau esantį aprašymą.

Pavyzdys 1.

10 Šiame pavyzdyje aprašytas A tipo hermetizuojantis demblys, kuris tinka nelaidžiam kanalų, damų, rezervuarų dengimui. Šiuos demblius gamina iš sunkios geotekstilės, kurią sukūrė federalinis inžinierinių hidrotechninių priemonių institutas filtrams grunto tipui Nr. 4. A tipo demblys gali būti tiesiogiai
15 užklojamas sunkiais akmenimis.

Šio dembliaus gamybai naudoja tokias žaliavas:

20 Nešantysis sluoksnis: dvisluoksnis iš neaustinės medžiagos ir audinio iš 800 g/m² poliesterio arba polipropileno pluošto (PES/PP)

25 Dengiantysis sluoksnis: viensluoksnis iš neaustinės medžiagos iš 300 g/m² poliesterio (PES) pluošto.

Tarpinis sluoksnis: bentonitas B4 3000 g/m².

30 A tipo demblys turi tokias savybes:

1. Specifinė paviršiaus masė, g/m² apie 4100
2. Tempimo jėgos riba, N/10 cm

išilgai	1600
skersai	2500

3. Pailgėjimas tempiant iki nutrūkimo, %

išilginis 60

skersinis 50

4. Storis, mm 10

5. k_v , m/s 1×10^{-10}

Čia aprašytas bentonitas B4 - natrio jonais aktyvuotas bentonitas.

5 Pavyzdys 2.

Šiame pavyzdyje aprašytas B tipo hermetizuojantis demblys, naudojamas kultūrinės hidrotechnikos įrenginiuose, pvz. tvenkinių, baseinų išklojimui, keliuose ir geriamo vandens telkiniuose, kur šie dembliai užklojami smėliu ar bazaltine skalda. Jie pagaminti iš lengvesnės medžiagos, todėl ir užklojimui naudojamas smulkesnis gruntas - smėlis, žvirgždas, skalda.

15 Šio demblio gamybai naudoja tokias žaliavas:

Nešantysis sluoksnis: junginys iš neaustinės medžiagos ir audinio iš 400 g/m² PP pluošto

20

Dengiantysis sluoksnis: viensluoksnis iš neaustinės medžiagos iš 300 g/m² PES pluošto.

25 Tarpinis sluoksnis: bentonitas B4 3000 g/m².

B tipo demblys turi tokias savybes:

1. Specifinė paviršiaus masė, g/m² apie 3700

20

2. Tempimo jėgos riba, N/10 cm

išilgai 1400

skersai 2400

3. Pailgėjimas tempiant iki nutrūkimo, %

išilginis 60

skersinis 50

4. Storis, mm 7,5

5. k_v , m/s 1×10^{-10}

Pavyzdys 3.

5 Pavyzdyje pateikiamas C tipo hermetizuojančio demblio aprašymas. Šis demblys gali būti naudojamas, pavyzdžiui, laidojant atliekas, kaip apsauginis sluoksnis tarp stambiagrūdžių vandeniui laidžių sluoksnių (pvz. žvirgždas 16/32 mm) ir nelaidžių sintetinių plėvelių. Šiems hermetizuojantiems dembliams naudoja didelio
10 tankio polietileną (DTPE), pasižymintį gerai žinomu atsparumu cheminiam poveikiui. Taigi juos geriausia panaudoti laidojant atliekas ar panašiose pavojeingose aplinkose. Sumanyti kaip apsauginis sluoksnis hermetizuojančiai sintetinei plėvelei, šie dembliai su
15 laidumo vandeniui koeficientu apie 1×10^{-10} m/s sudaro kartu su ja vandeniui nelaidžią užtvarą, kurioje galimos plėvelės sandarumo pažeidimo pasekmės sušvelninamos ir pati plėvelė yra apsaugota nuo tiesioginio kontakto su sužievėjusiais laidžiais
20 sluoksniais.

Šio demblio gamybai naudoja tokias žaliavas:

25 Nešantysis sluoksnis: viensluoksnis iš neaustinės medžiagos ir audinio iš 800 g/m² DTPE pluošto.

Dengiantysis sluoksnis: viensluoksnis iš neaustinės medžiagos iš 400 g/m² DTPE pluošto.

5

Tarpinis sluoksnis: bentonitas B4 3000 g/m².

C tipo demblys turi tokias savybes:

1. Specifinė paviršiaus masė, g/m² apie 4200
2. Tempimo jėgos riba, N/10 cm

išilgai	1200
skersai	1800
3. Pailgėjimas tempiant iki nutrūkimo, %

išilginis	140
skersinis	100
4. Storis, mm 9
5. k_v , m/s 1×10^{-10}

10

Pav. 1 rodo grafiškai priklausomybę tarp pageidaujamos brinkstančio molio sluoksnio specifinės paviršiaus masės (sluoksnio storio) ir jo sugebėjimo brinkti (žiūr. "tinkama sritis").

15

(A) Molio brinkimo galia, %

(B) Brinkstančio molio sluoksnio, esančio tarp nešančio ir dengiančio sluoksnių, specifinė paviršiaus masė, g/m².

20

Pav. 2 grafiškai pateikia, kokia priklausomybė yra tarp neaustinės medžiagos, naudojamos dengiančiajam ir nešančiajam sluoksniui, specifinės paviršiaus masės ir

efektyvaus kiaurymių skersmens D_w (žiūr. "leidžiama sritis")

- 5 (1) Rodo žemutinę specifinės paviršiaus masės ribą (g/m^2) neaustinės medžiagos, kuri badymui bus paklota ant adatinės plokštės (žinoma kaip adatinė perforuota plokštė).
Kaip taisyklė ši neaustinė medžiaga yra nešantysis sluoksnis.
- 10 (2) Rodo žemutinę specifinės paviršiaus masės ribą (g/m^2) neaustinės medžiagos, kuri badymui bus paklota po nuėmėjo plokštė (žinoma kaip viršutinė perforuota plokštė).
- 15 Paprastai ši neaustinė medžiaga yra dengiantysis sluoksnis.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vandeniui ir/ar alyvai nelaidus hermetizuojantis demblys, sudarytas iš nešančiojo sluoksnio, dengiančio sluoksnio ir tarpinio brinkstančio molio sluoksnio, kur nešantysis sluoksnis ir dengiantysis sluoksnis parenkami iš neaustinių medžiagų, audinio, trikotažo, sintetinės plėvelės su sąlyga, kad bent vienas iš sluoksnių (dengiantysis ar nešantysis) yra iš neaustinės medžiagos, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad :

a) molis yra miltelių pavidalo, apie 90 % dalelių yra mažesnio negu 0,06 mm dydžio ir apie 70% dalelių yra mažesnio negu 0,002 mm dydžio, tarp dengiančiojo ir nešančiojo sluoksnių esančio brinkstančio molio sluoksnio storis tiesiogiai priklauso nuo jo sugebėjimo brinkti, kaip tai pavaizduota pirmame grafike, kur storio reikšmės yra dalyje, pažymėtoje "tinkama sritis",

b) naudojamos neaustinės medžiagos turi specifinę paviršiaus masę ir efektyvų kiaurymių skersmenį D_w , kurių reikšmės yra antro grafiko dalyje, pažymėtoje "leidžiama sritis".

2. Hermetizuojantis demblys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad :

a) brinkstantis molis yra bent iš dalies įterptas į neaustinės medžiagos sluoksnį,

b) brinkstančio molio sluoksnio storis yra mažesnis arba toks pats kaip storis neausti-

nės medžiagos sluoksnio ar kaip bendras storis visų medžiagų.

3. Hermetizuojantis demblis pagal 2 punktą, b e s i s -
5 k i r i a n t i s tuo, kad apie 30-50% naudojamo
molio, geriausiai bentonito, yra bet kuriame iš
neaustinės medžiagos sluoksnių.

4. Hermetizuojantis demblis pagal 1-3 punktą, b e -
10 s i s k i r i a n t i s tuo, kad :

a) nešantysis ir dengiantysis sluoksniai yra iš
neaustinių medžiagų,

15 b) neaustinės medžiagos turi specifinę
paviršiaus masę nuo 300 g/m² dengiančiam
sluoksniui, nuo 600 g/m² nešančiam sluoksniui
iki 1000 g/m², storį 2-8 mm, efektyvų
kiaurymių skersmenį 0,08-1,5 mm, vandens
20 laidumo koeficientą 10^{-3} - 10^{-2} m/s, esant
apkrovimui 2 kN, ir pagamintos iš 60-150 mm
ilgio filjerinio pluošto.

5. Hermetizuojantis demblis pagal 1-4 punktą, b e -
25 s i s k i r i a n t i s tuo, kad, kai vienas iš
sluoksnių, nešantysis ar dengiantysis, yra iš
neaustinės medžiagos, tai kitas yra iš audinio ar
trikotažo, ar sintetinės plėvelės, kur nešantysis ir
dengiantysis sluoksniai gaminami iš nepūvančių
30 sintetinių pluoštų ar siūlų, jei tai sintetinė plėvelė,
tai pagaminta iš nepūvančios dervos.

6. Hermetizuojantis demblis pagal 1-5 punktą, b e -
35 s i s k i r i a n t i s tuo, kad nešantysis ir
dengiantysis sluoksniai pagaminti iš neaustinių
medžiagų, ir papildomai tarp nešančiojo sluoksnio ir
brinkstančio molio sluoksnio yra audinys, trikوتاžas

ir/ar sintetinė plėvelė, kur visi sluoksniai iš tekstilės ir plėvelė yra pagaminti iš nepūvančios sintetinės dervos.

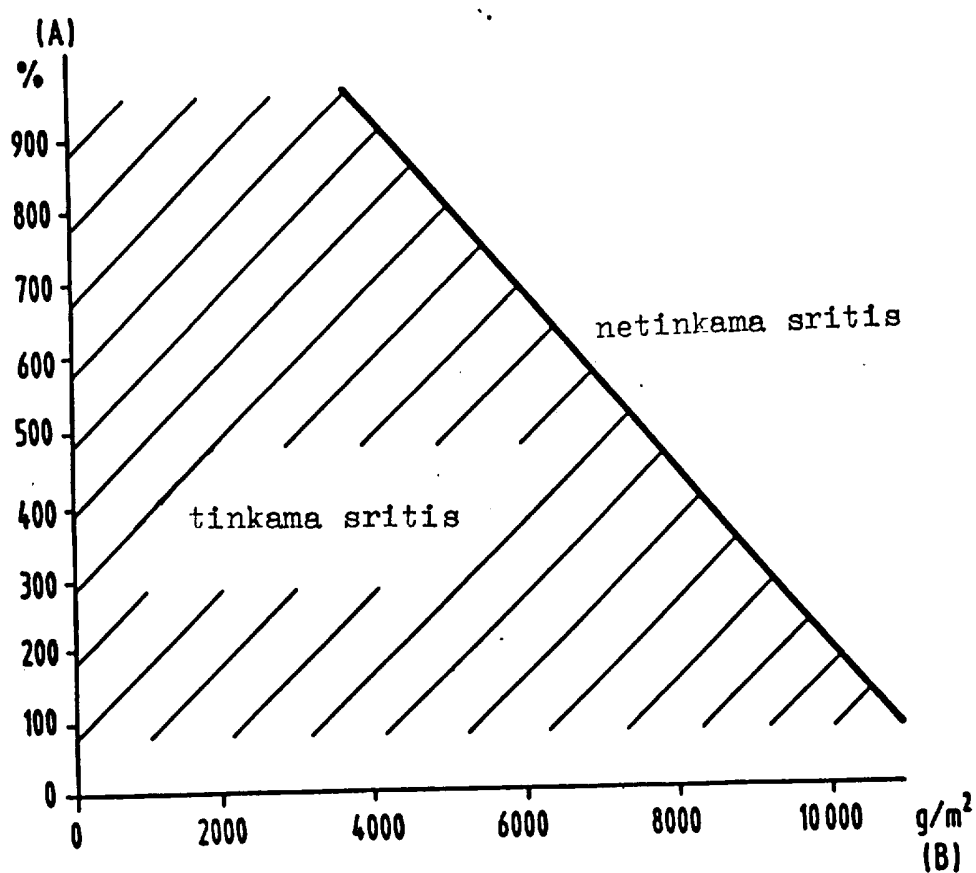
5 7. Hermetizuojantis demblys pagal 6 punktą, b e s i s -
k i r i a n t i s tuo, kad nešantysis sluoksnis yra iš
neaustinės medžiagos, kurios savybės yra antro grafiko
dalyje už "leidžiamos srities" ribų ir tarp nešančiojo
10 sluoksnio ir molio sluoksnio papildomai yra juostelių
audinys, kurio specifinė paviršiaus masė yra didesnė
negu 80 g/m^2 , o badymui naudojamos neaustinės medžiagos
specifinė paviršiaus masė geriausiai 250 g/m^2 .

15 8. Hermetizuojantis demblys pagal 1-7 punktą, b e -
s i s k i r i a n t i s tuo, kad nešantysis sluoksnis
sudarytas tik iš juostelių audinio, kurio specifinė
paviršiaus masė didesnė negu 150 g/m^2 , ar tik iš
sintetinės plėvelės neplonesnės negu 200 mikronų
(0,2mm).

20 9. Hermetizuojantis demblys pagal 1-8 punktą, b e -
s i s k i r i a n t i s tuo, kad neaustinė medžiaga,
audinys, trikotažas, sintetinė plėvelė yra pagaminti iš
poliolefino ar poliesterio.

25 10. Hermetizuojantis demblys pagal 9 punktą, b e -
s i s k i r i a n t i s tuo, kad poliolefinas yra
polipropilenas ar didelio tankio polietilenas.

Rev.1



Pav. 2

