



HU000228378B1

(19) **HU****MAGYARORSZÁG**
Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala(11) Lajstromszám: **228 378**(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 03 00555**(22) A bejelentés napja: **2001. 03. 16.**(51) Int. Cl.: **C09K 17/42** (2006.01)**C09K 17/40** (2006.01)(40) A közzététel napja: **2003. 06. 30.**(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlöny és Védjegyértesítőben: **2013. 03. 28.**

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:

PCT/NL 01/00221

(87) A nemzetközi közzétételi szám:

WO 0170903

(30) Elsőbbségi adatok: 1014690 2000. 03. 20. NL	(73) Jogosult(ak): Trisoplast International B.V., Veldriel (NL)
(72) Feltaláló(k): Wammes, Jacobus Cornelis, Veldriel (NL) Libor, Oszkár, Budapest (HU)	(74) Képviselő: Derzi Katalin, S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda, Budapest

(54) **Nedvességgel szemben ellenálló gél képzésére alkalmas, agyagtartalmú keverék és alkalmazása**

(57) Kivonat

A találmány tárgya agyagtartalmú keverék, amely porított vagy őrölt smektitet és/vagy smektit-tartalmú természetes kőzetet és 0,8-10 tömeg%, legalább részben vízben oldódó és/vagy vízben duzzadó polimert és adott esetben legalább 0,5 tömeg% szilárd aktiválószer tartalmaz, vagy olyan hígított keverék, amely hígítószerként egy vagy több szilárd inert töltőanyag több mint 0,5 tömeg%-át tartalmazza, ahol minden tömeg% a smektit-tartalomra vonatkozik. A találmányt az jellemzi, hogy

- a polimer egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimer, amelynek relatív molekulatömege legalább 500 000, hidrolízisfoka legfeljebb 30% és részecskemérete 2 µm - 1 mm, és
- a keverék vagy hígított keverék 3-20 tömeg% vizet is tartalmaz a keverék vagy a hígított keverék teljes tömegére vonatkoztatva.

A találmány tárgya továbbá a találmány szerinti keverék vagy hígított keverék alkalmazása medencék, nyirkos helyek és a víz vagy vizes oldatok károsító hatásának kitett más tárgyak vízzáró szigetelésére, hulladéktárolók szigetelésére, valamint a víz vagy vizes oldatok károsító hatásának kitett tárgyakon levő üregek és repedések töltőanyagaként.

P03C0555

NYOMDAPÉLDÁNY

**NEDVESSÉGGEL SZEMBEN ELLENÁLLÓ GÉL KÉPZÉSÉRE ALKALMAS,
AGYAGTARTALMÚ KEVERÉK ÉS ALKALMAZÁSA**

A találmány tárgya nedvességgel szemben ellenálló gél képzésére alkalmas, agyagtartalmú keverék, amely porított vagy őrlött smektitet és/vagy smektit-tartalmú természetes kőzetet és a smektit-tartalomra számítva legalább 0,8-10 tömeg%, legalább részben vízben oldódó és/vagy vízben duzzadó polimert és adott esetben legalább 0,5 tömeg% szilárd aktiválószer tartalmaz. Az ilyen keverék továbbá tartalmazhat hígítószerként több mint 0,5 tömeg% egy vagy több szilárd inert töltőanyagot; ezt a hígított változatot a leírásban hígított keveréknek nevezzük.

Jól ismert, hogy a smektit típusú agyagásványok víz jelenlétében reagálhatnak vízben oldódó és/vagy vízben duzzadó plimerekkel, és ezekkel nedvességgel szemben ellenálló géleket képeznek. Ezeket a géleket vízzel szembeni szigetelésre lehet használni, például talajok vízszigetelésére. Ilyen gélek képződnek, ha a következő komponensek egyszerre jelen vannak a keverékben: smektit, aktiválószer, polimer és víz. A gél képződése után a géllel nehéz bánni, ezért a technika állása szerint ismert eljárások alkalmazásával úgy készítenek hosszú ideig eltartható keverékeket, hogy az egyik komponenst, például az aktiválószer (EP-A-0 335 653 számú szabadalmi leírás) vagy a vizet (WO 94/018284 és WO 99/11732 számú szabadalmi leírás) kihagyják.

A WO 94/018284 számú szabadalmi leíráson alapuló 0 682 684 számú európai szabadalmi bejelentés leírásából szintén ismert,

hogy az aktivált smektitek, vagyis azok a smektitek, amelyekben a helyettesíthető rácsionok legalább 30%-a nátrium- és/vagy litium-ion, kiváló szerkezettel és jellemzőkkel rendelkező géleket képeznek. Ilyen aktivált smektitek kikerülhetnek vagy a természetes smektitforrásokból, vagy előállíthatók az inaktív smektitekből nátrium- és/vagy litium-ionokat tartalmazó anyagok kezelésével (ezt a kezelést aktiválásnak nevezik). A száraz keverékeket az EP-A-0 682 684 számú szabadalmi leírás szerint nehéz kompaktálni, ezért a kompaktált rétegben hézagok és rések vannak, amelyeken a víz nagyon könnyen átjuthat anélkül, hogy érintkezne a keverék vagy a hígított keverék más aktív részeivel, tehát anélkül, hogy reagálna. Az aktiválást az előtt és az után is el lehet végezni, hogy a smektitet a vízben oldódó és/vagy vízben duzzadó polimerrel reagáltatnák.

Egy agyagtartalmú keverék és annak alkalmazása a gélképzésben ismert a fent említett EP-A-0 335 653 szabadalmi leírásból. Eszerint a hivatkozás szerint a smektit típusú agyagásványt és legalább 0,6 tömeg% vízben oldódó polimert tartalmazó keveréket erőteljesen elkeverik vagy dagasztják legalább 30 tömeg% vízben, hogy az agyagásvány és a polimer közötti reakció lejátszódjék. Így agyagásvány/polimer komplex vizes szuszpenziója képződik, amely - adott esetben egy szárítási lépés után - egy újabb lépésben reagál legalább 0,5 tömeg% aktiválószerrel intenzív keverés vagy dagasztás közben, víz jelenlétében. Az utóbbi reakció nyomán olyan gél keletkezik, amely reverzibilis módon alkalmas víz felvételére. Az aktiválószer beadásának utolsó lépését ott végzik el, ahol a

gélt felhasználják. Ennek az eljárásnak az a hátránya, hogy fáradságos mechanikai műveleteket igényel. A gélképzés a polimerek igen széles skálájával elvégezhető, ezek közül a poliakrilamidokat, hidrolizált poliakrilamidokat és akrilsav/akrilamid kopolimereket - pontosabb megjelölés nélkül - szintén említik.

Bár az EP-A-0 335 653 szabadalmi leírás szerinti eljárás jó minőségű géleket eredményez, amelyek jó eredménnyel alkalmazhatók szigetelési célokra, ennek az eljárásnak az a hátránya, hogy a gélt mindig igen munkaigényes mechanikai művelettel kell elkészíteni. Ezt a műveletet néha nehéz kézben tartani, és elég energiaigényes, mert intenzív keverést és hosszú szárítást igényel. Ezek a hátrányok az eljárást gazdasági szempontból kevésbé vonzóvá teszik.

Ezek a hátrányok nem jelentkeznek azoknál az eljárásoknál, amelyeknél a gélképzéshez szükséges száraz előkeveréket először a víz kizárásával készítik el, és azután ezt a szilárd, száraz előkeveréket csak a kezelendő területen hozzák érintkezésbe a vízzel. Ezeket az eljárásokat ismerteti az EP-A-0 244 981, GB 1 439 734 és EP-0 682 684 számú szabadalmi leírás, amelyek közül az utolsó hangsúlyozza, hogy a szilárd, száraz előkeveréket a tárolás alatt meg kell védeni a nedvességtől. Ezeknek az eljárásoknak a közös hátránya abból ered, hogy hézagoktól és repedésektől mentes, koherens gél csak jól kompaktált, száraz előkeverékből képződhet; a száraz porokat és granulátumokat azonban nehéz kompaktálni. Ezért ha talajok vízszigetelésére akarják ezeket alkalmazni, ami a leggyakoribb alkalmazásuk,

sokkal előnyösebb, ha összekeverik a talajjal (pl. beássák a talajba) a nedvesítés előtt, mintha egyszerűen szétterítik a talaj felületén akár száraz állapotban, akár vízzel készített iszap formájában. Ez a keverési művelet speciális berendezést és munkaerőt igényel, ami csökkenti az eljárás gazdaságosságát.

A száraz porokat és granulátumokat elő lehet nedvesíteni a kompaktálhatóság elősegítése érdekében. Nem szabad azonban elfeledkezni arról, hogy amint a gélképzéshez használt szilárd, száraz előkeverék megnedvesedik, azonnal megkezdődnek a gélképző reakciók. Ez különösen azoknál az előkeverékeknél játszódik le, amelyek aktivált smektiteket tartalmaznak, melyek igen gyorsan reagálnak a polimerekkel. A nem kézben tartható, túl korai gélképződés azonban nagyon nemkívánatos a keverék feldolgozhatósága és a tömítés minősége szempontjából.

Azt tapasztaltuk, hogy ha megfelelően kiválasztott, vízben oldható és/vagy vízben duzzadó polimert használunk, a gélképzéshez használt szilárd, száraz előkeverék víztűrővé tehető. Ez azt jelenti, hogy a gélképzéshez használt előkeverék, amely a speciális polimert tartalmazza, szintén tartalmazhat korlátozott mennyiségű vizet az idő előtti gélképződés kockázata nélkül, és ez az alacsony víztartalom elegendő ahhoz, hogy az előkeverék jól kompaktálható legyen. A kompaktálást különböző eljárásokkal hajthatjuk végre, például kompaktáló hengerrel, rezgő lemezzel vagy a felső réteg vagy építmény súlyával vagy kompaktálásával.

Ennek alapján a jelen találmány tárgya tárolásra alkalmas gélképző keverék, amely minden szükséges reaktánst tartalmaz a

gélképzéshez.

A jelen találmány egy másik tárgya olyan gélképző keverék, amelyet hosszú ideig tárolhatunk anélkül, hogy szabályozhatatlan, idő előtti gélképződés játszódna le.

Tehát a bevezetésben ismertetett találmányt az jellemzi, hogy

- az említett polimer egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimer, amelynek relatív molekulatömege legalább 500 000, hidrolízisfoka legfeljebb 30% és részecskemérete $2\ \mu\text{m}$ - 1 mm, és

- a keverék vagy hígított keverék 3-20 tömeg% vizet is tartalmaz a keverék vagy a hígított keverék teljes tömegére vonatkoztatva.

A jelen találmány alapján olyan vizes keveréket kapunk, amelyben mérsékelt előreakció játszódik le az aktivált smektit (vagy inaktív smektit és aktiválószer), valamint a polimer között úgy, hogy ez az előreakció nem elegendő a teljes gélképződéshez. Ez az előreakció azonban elegendő ahhoz, hogy valamennyi kötés képződjék a polimer és az agyagásvány között, amelynek hatására a keverék vagy a hígított keverék részecskéi jobban tapadnak egymáshoz. Ennek eredményeként nem géles keverék keletkezik, amely könnyen szétteríthető a kezelendő talajfelszínen, és könnyen kompaktálható, így nem hagy hasadékokat és repedéseket, amelyeken később a gélképző víz átszivároghatna.

Az alábbiakban részletesen tárgyaljuk a találmány szerinti keverék vagy hígított keverék egyes komponenseit.

Smektitként például montmorillonit, beidellit, hektorit, nontronit, szaponit, illit, allevardit, ezek keverékei, ezeket

tartalmazó természetes kőzetek (például bentonit) vagy smektit típusú szilikátok (például LAPONIT®, gyártó: Laporte Co., GB) mesterséges keverékei alkalmazhatók. A smektit akár aktív, akár inaktív állapotban, akár aktivált és inaktív smektitek keverékeként jelen lehet. Ha az összes jelen levő smektit inaktív vagy ha a jelen levő smektitek keveréke kevesebb, mint 30 tömeg% aktivált smektitet tartalmaz (a jelen levő smektitek teljes tömegére számítva), a találmány szerinti keveréknek vagy hígított keveréknek legalább 0,5 tömeg% aktiválószer is kell tartalmaznia. Az aktiválószer mennyiségének felső határa nem túl kritikus, és főként a jelen levő inaktív smektit típusától és attól függ, hogy a keverék vagy a hígított keverék tartalmaz-e aktivált smektitet vagy sem. Általában az aktiválószer mennyisége nem haladja meg a 6 tömeg%-ot. Ha az összes jelen lévő smektit inaktív, a keverék vagy a hígított keverék előnyösen tartalmazhat 3-5 tömeg% aktiválószer. Aktiválószerként bármely olyan vízben oldódó nátrium- vagy lítium-sót alkalmazhatunk, amelynek az anionja oldhatatlan csapadékot képez az alkáliföldfémekkel. Ilyen aktiválószerrek például a nátrium-karbonát, a lítium-karbonát, a nátrium-foszfátok és polifoszfátok, a lítium-foszfát és ezek keverékei; a legmegfelelőbb a nátrium-karbonát.

A smektitek és smektit-tartalmú kőzetek részecskemérete előnyösen 100 μm alatt van. A smektitek és smektit-tartalmú kőzetek esetében előnyösen a látszólagos viszkozitás $3-30 \cdot 10^{-3}$ Pa·s 20 °C-on, a Marsh-tölcsérben 25-40 s az átfolyási idő, mindkettő 30-80 g/l vizes szuszpenzióban mérve.

A polimer tulajdonságai a jelen találmány fontos elemét képezik, és figyelembe kell venni, hogy mérsékelt ragasztóképző előreakciónak kell végbemennie, amelynek során a teljes vagy közel teljes gélképző reakciót mindenképpen el kell kerülni. Továbbá figyelembe kell venni, hogy a keverék mindig tartalmaz elegendő mennyiségű intakt polimert, amely csak akkor válik elérhetővé a további gélképző reakciók számára, ha a kompaktált réteg további vízmennyiséghez jut. Tehát a polimernek mind az oldhatóságát, mind a reakcióképességét úgy kell beállítani, hogy ezek a követelmények teljesüljenek.

A jelen levő polimer egyenes láncú, akrilamid típusú (ko)polimer, ami azt jelenti, hogy a (ko)polimer lánc vagy teljesen egyenes láncú, vagy csak rövid oldalláncai vannak. A (ko)polimer relatív molekulatömege legalább 500 000, előnyösen $1-8 \cdot 10^6$, előnyösebben $2-7 \cdot 10^6$. Ha a relatív molekulatömeg kisebb, mint 500 000, a polimer túlságosan könnyen oldódik fel, ami egyrészt gél-klaszterek képződéséhez vezet, melyeket nem lehet kompaktálni, másrészt nem lesz elegendő intakt polimer "depó" a későbbi gélképződéshez. A (ko)polimer hidrolízisfoka nem haladja meg a 30%-ot, előnyösen legfeljebb 15%, különösen 2-10%, ami azt jelenti, hogy a (ko)polimer lehet vagy hidrolizálatlan poliakrilamid, vagy könnyen hidrolizálódó poliakrilamid vagy akrilamid/akrilsav kopolimer, amely 15%-nál nem nagyobb hidrolízisfoknak felel meg (azon $-\text{CONH}_2$ csoportok százaléka, amelyek $-\text{COOH}$ és/vagy $-\text{COO}^-$ csoporttá hidrolizáltak). A hidrolizált poliakrilamid hidrolízisfoka (vagy egy ekvivalens akrilamid/akrilsav kopolimer $-\text{COOH}$ tartalma) előnyösen 2-10%. A

polimer hidrolizisfoka nagymértékben befolyásolja az erős és gyenge adhézióteremtő kötéseket. 30% fölötti hidrolizisfok esetén adhézióteremtő kötések nem képződhetnek a kívánatos mennyiségben a reakciót megelőző időszakban, ami rontja a keverék kompaktálhatóságát. Ezek a kötések a reakció előtti és a reakció utáni időszakban is fontosak. A (ko)polimer belső viszkozitása előnyösen $4-7 \cdot 10^{-3}$ Pa·s 20 °C-on.

A találmány szerinti keverék vagy hígított keverék egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimerként tartalmazhat vagy egyetlen (ko)polimert vagy két vagy több ilyen (ko)polimer keverékét. Ha kívánatos, a találmány szerinti keverék vagy hígított keverék tartalmazhat egy vagy több további (ko)polimert is, amely nem tartozik a fent definiált egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimerek közé, feltéve, hogy ezeknek nincs káros hatásuk az egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimer és a smektit közötti reakcióra, és nem befolyásolják a keverék vagy hígított keverék víztűrését. Ilyen további (ko)polimerek, ha jelen vannak, módosíthatják a találmány szerinti keverékből vagy hígított keverékből keletkező gél néhány tulajdonságát. Előnyösen, olyan (ko)polimer keveréket használunk, ahol az említett egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimer mennyisége ≥ 30 tömeg%, a (ko)polimerek keverékének teljes tömegére számítva. A szemcse formájú egyenes láncú polimer egy része képes belépni az agyagásvány kristályrácsába, aminek hatására az agyagásvány a polimerhez tapad. A polimer lánc másik oldala feltekeredve marad és reagálhat a későbbi gélképző lépésekben. Megfelelő mértékű, idő előtti gélképződés nélküli adhéziót/tapadást érhetünk el, ha

a reakciónak legalább egy része a kristályrács belsejében zajlik le.

Ezenkívül a jelen találmány szerinti polimer részecskeméretének $2\text{ }\mu\text{m}$ - 1 mm közöttinek kell lennie. Ezt a részecskeméretet homogenizálhatjuk a legkönnyebben a keverék vagy hígított keverék többi komponensével, és ez rendelkezik a kívánt oldhatósággal a smektittal való előreakció lépésben. Ha a részecskeméret túl kicsi, a duzzadás vagy az oldódás meghaladja a kívánt mértéket, és a keletkező réteg nem rendelkezik a kívánt minőséggel. Ha a részecskeméret túl nagy, korlátozza a duzzadóképesseget, és nem képződhet a kötések képződéséhez kellő mértékű adhézió.

A találmány szerinti hígított keverék egy vagy több szilárd inert töltőanyagot is tartalmaz. A töltőanyag mennyisége elérheti a 90 tömeg%-ot, előnyösen a 10-85 tömeg%-ot a hígított keverék tömegére vonatkoztatva. A szilárd töltőanyag átlagos részecskemérete $0,05\text{--}8,0\text{ mm}$, előnyösen $0,1\text{--}6,0\text{ mm}$. A szilárd töltőanyag lehet homok, szilikát, őrölt kőzet vagy ásvány, őrölt égetett kerámia vagy ezek keveréke. Töltőanyagként alkalmazhatunk őrölt ipari hulladékot is, és ezáltal a hulladék újrahasznosítható.

A találmány szerinti keverék vagy hígított keverék a fenti komponenseken kívül tartalmaz 3-20 tömeg%, előnyösen 5-15 tömeg% vizet is. Ezeket a százalékokat a keverék vagy hígított keverék teljes tömegére számítjuk. Ezt a vízmennyiséget vagy külön lépésben adjuk a keverékhez vagy a hígított keverékhez, vagy a keveréket vagy hígított keveréket előállíthatjuk megfelelő

nedvességtartalmú komponensekből, vagy ezeket az eljárásokat kombinálva alkalmazhatjuk. A keverék vagy a hígított keverék a vízmennyiséget a keverési eljárás után is adszorbeálhatja vagy abszorbeálhatja a különböző alkalmazási eljárásokban. Ha a víztartalom túlságosan kicsi, a keverék túl száraz marad, és nehéz kompaktálni. Ha a víztartalom túl nagy, idő előtt képződik gél, és nem kapunk megfelelő keveréket.

A fent idézett szabadalmak és szabadalmi bejelentések alapján, melyek ismertetésére referenciaként hivatkozunk, nagyon meglepő, hogy ez a víztartalom nem befolyásolja a keverék vagy hígított keverék tárolhatóságát, és a keverék vagy hígított keverék képes olyan nedvességnek ellenálló gél kialakítására, amelyek szigetelő tulajdonságai még hosszas tárolás után is kitűnőek. A fenti referenciák és más, ott idézett dolgozatok alapján arra kellett számítani, hogy a keverék vagy hígított keverék víztartalma kémiai reakciókat indít el a (ko)polimer és a smektit (és ha jelen van, az aktiválószer) között, ami szabályozhatatlan, idő előtti gélképződési folyamatokhoz vezet, így a keverék vagy hígított keverék vagy feldolgozhatatlanná válik a későbbi szigetelési műveletben vagy alkalmatlanná válik reprodukálható tulajdonságokkal bíró szigetelés kialakítására.

A találmány szerinti keveréket vagy hígított keveréket elkészíthetjük úgy, hogy egyszerűen homogenizáljuk az egyes komponenseket, és ha szükséges, a kívánt értékre állítjuk be a keverék vagy hígított keverék víztartalmát. Az egyes komponenseket tetszés szerinti sorrendben adhatjuk be, és a homogenizálást lépésenként is elvégezhetjük. Tehát

elkészíthetjük először a keveréket, amelyet később homogenizálhatunk a töltőanyagokkal, hogy hígított keveréket állítsunk elő. Előnyösen 1-9-szeres mennyiségű töltőanyagot használunk 1 rész keverékhez.

Ha vízszigetelésre használjuk, a keveréket vagy hígított keveréket egyszerűen felvisszük a kezelendő felületre. A keverék vagy hígított keverék víztartalma elősegíti a kezelendő tárgyhoz való tapadást, és a keveréket vagy hígított keveréket könnyen és jól kompaktálhatóvá teszi, ami a folyamatos gélszerkezet kialakítása szempontjából fontos. Ezután egyszerűen hagyjuk, hogy a víz megnedvesítse a keveréket vagy hígított keveréket, aminek hatására spontán módon gél képződik. A nedvesítés lejátszódhat eső, szivárgó talajvíz stb. hatására. Nagyarányú szigetelés esetén ajánlott a hígított keverék használata.

A találmány szerinti keveréket vagy hígított keveréket, különösen a hígított keveréket elsősorban a következő célokra alkalmazhatjuk:

- medencék, nyirkos helyek (damp) és a víz vagy vizes oldatok károsító hatásának kitett más tárgyak vízzáró szigetelése;

- hulladéktárolók szigetelése;

- föld alatti hulladéktárolók felületeinek rekultiváció előtti fedőrétege;

- falakon, nyirkos helyeken és a víz vagy vizes oldatok károsító hatásának kitett más tárgyakon keletkező üregek vagy repedések töltőanyaga a törött részek összeragasztásához; vagy különböző nyitott szerkezetek vagy vizet áteresztő természetes

vagy mesterséges réteg(ek) közötti töltőanyag;

- sínek, utak és rezgési károsodásnak kitett más tárgyak rezgés kiegyenlítő vagy szigetelő ágyának kialakításához alkalmazható anyag.

A találmány szerinti keverékből vagy hígított keverékből képződött gélnek kitűnőek és reverzibilisek a vízszigetelő tulajdonságai. A gél hő- és fagyállósága szintén kiváló; szerkezete és szigetelő tulajdonságai nem változnak a (-25) - $(+60)$ °C tartományban. A gél pufferelő tulajdonságokkal is rendelkezik, tehát jól tűri az agresszív folyadékok hatásait.

A találmány további tulajdonságait a következő, nem korlátozó jellegű példákban mutatjuk be.

1. példa

A következő komponenseket kevertük össze száraz állapotban:

- 150 kg mesterségesen aktivált, őrölt, $100\ \mu\text{m}$ átlagos részecskeméretű bentonit (smektit-tartalom: 72 tömeg%, szabad nátrium karbonát tartalom 3,5 tömeg%, mindkettő a bentonit tömegére viszonyítva), és

- 4,0 kg $0,2-80\ \mu\text{m}$ részecskeméretű poliakrilamid granulátum (relatív molekulatömeg $6 \cdot 10^5$, hidrolízisfok: 3%, belső viszkozitás: $6 \cdot 10^{-3}\ \text{Pa} \cdot \text{s}$).

- 900 kg száraz homokot (részecskeméret $0,2-5,0\ \text{mm}$) adtunk a homogén keverékhez állandó keverés közben. A keletkező homogén hígított keveréket megfeleztük, és az egyes részek víztartalmát 5%-ra, illetve 12%-ra állítottuk be.

A két, különböző víztartalmú hígított keveréket lég- és

vízmentes műanyag zsákokba csomagoltuk 20 kg-os adagokban, és a zsákokat környezeti hőmérsékleten tároltuk 10 hónapig. Ezután a mintákat kivettük az egyes zsákokból, és az egyes minták csapvízzel szembeni áteresztőképességét csökkenő víznyomással mértük Hoeks, J. és munkatársai szerint (Guidelines for the design of final landfill covers, Report 91, Staring Centre, Washington, 1990). Az összehasonlítható eredmények érdekében ügyeltünk arra, hogy az azonos víztartalmú mintákat gyakorlatilag azonos sűrűségekre kompaktáljuk (maximálisan megengedett eltérés: 1%). A következő eredményeket kaptuk: 5% víztartalmú minta: $1,4(\pm 0,05) \cdot 10^{-11}$ m/s 1580 kg/m^3 sűrűség mellett; 12% víztartalmú minta: $2,1(\pm 0,05) \cdot 10^{-11}$ m/s 1595 kg/m^3 sűrűség mellett.

2. példa

A következő komponenseket homogenizáltuk száraz állapotban:

- 100 g inaktív, őrölt, $100 \mu\text{m}$ -nél kisebb részecskeméretű Ca-bentonit (smektit-tartalom: 76 tömeg%),
- 3,2 g nátrium karbonát por,
- 1,5 g, $2 \mu\text{m} - 0,5 \text{ mm}$ részecskeméretű poliakrilamid (relatív molekulatömeg $5 \cdot 10^5$, hidrolízisfok: 5%, belső viszkozitás: $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$),
- 0,2 g térhálósított, $0,4 \mu\text{m} - 0,2 \text{ mm}$ részecskeméretű akrilamid/akrilsav kopolimer (relatív molekulatömeg $1 \cdot 10^5$),
- 0,5 g, $5 \mu\text{m} - 0,8 \text{ mm}$ részecskeméretű nemionos poliakrilamid (relatív molekulatömeg $2,5 \cdot 10^6$, nem hidrolizált, belső viszkozitás: $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$).

- 950 g, 6 mm átlagos részecskeméretű száraz kavicsot adtunk a fenti keverékhez állandó keverés közben, a keveréket homogenizáltuk, és a homogén keverék víztartalmát 14%-ra állítottuk be.

A keletkező hígított keverék áteresztőképességét csapvízzel szemben mértük az 1. példában megadott módszer szerint, és $3,7 \cdot 10^{-11}$ m/s-nak adódott 1550 kg/m^3 sűrűség mellett.

A kapott hígított keverék 400 g-ját légmentesen záró edénybe mértük be, és az edényt 60 napig 85°C -os termosztátban tartottuk. Ezután az öregítés után, amely kb. 1 évig tartó, 20°C -os tárolást szimulál, az áteresztőképességet a fentiek szerint mértük, és $4,1 \cdot 10^{-11}$ m/s-nak adódott 1520 kg/m^3 sűrűség mellett.

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a találmány szerinti hígított keverék könnyen kompaktálható, és öregedése során csak jelentéktelen változások következnek be kompaktálhatóságában és áteresztőképességében.

3. példa

A következő komponenseket homogenizáltuk száraz állapotban:

- 60 g, $80 \mu\text{m}$ átlagos részecskeméretű, öntéshez használt kalcium bentonit por (smektit-tartalom: 70 tömeg%, ez a smektit fedett szerkezetű, amit nehéz aktiválni),
- 70 g, $90 \mu\text{m}$ -nál kisebb részecskeméretű, erősen duzzadó, aktivált bentonit (smektit-tartalom: 85 tömeg%),
- 1,4 g, $2 \mu\text{m}$ - $1,0 \text{ mm}$ részecskeméretű akrilamid/akrilsav kopolimer (relatív molekulatömeg $5,5 \cdot 10^6$, az akrilsav tartalom 7%

hidrolízisfoknak felel meg, belső viszkozitás: $5 \cdot 10^{-3}$ Pa·s), és

- 1,1 g, $2 \mu\text{m}$ - 0,8 mm részecskeméretű poliakrilamid (relatív molekulatömeg $3 \cdot 10^6$, hidrolízisfok: 0,5, belső viszkozitás: $4,5 \cdot 10^{-3}$ Pa·s).

1000 g, 6 mm átlagos részecskeméretű, 6,5 tömeg% nedvességet tartalmazó kavicsot adtunk a fenti keverékhez állandó keverés közben. A keletkező homogén hígított keverék víztartalmát ezután 10%-ra állítottuk be.

A keletkező hígított keverék áteresztőképességét agresszív, 250 NK° keménységű vízes oldattal szemben mértük friss állapotban és fent leírt öregítés után. A következő eredményeket kaptuk: frissen készített minta: $0,9 \cdot 10^{-11}$ m/s 1590 kg/m^3 sűrűség mellett, öregített minta: $1,1 \cdot 10^{-11}$ m/s 1570 kg/m^3 sűrűség mellett.

1. összehasonlító példa

Ugyanazokat a vegyületeket, amelyeket az 1. példában használtunk, száraz állapotban homogenizáltuk, azzal a kivétellel, hogy $2 \mu\text{m}$ - 1 mm részecskeméretű poliakrilamid granulátumot (relatív molekulatömeg: 400 000, hidrolízisfok: 7%, belső viszkozitás: $0,8 \cdot 10^{-3}$ Pa·s) kevertünk el, és a víztartalmat 12%-ra állítottuk be. A keletkező hígított keverék áteresztőképességét csapvízzel szemben mértük, és azt tapasztaltuk, hogy sokkal nagyobb, mint az 1. példában.

2. összehasonlító példa

Ugyanazokat a vegyületeket, amelyeket az 1. példában

használtunk, homogenizáltuk, azzal a kivétellel, hogy $2\text{ }\mu\text{m} - 0,5\text{ mm}$ részecskeméretű poliakrilamid granulátumot (relatív molekulatömeg: $4,5 \cdot 10^5$, hidrolízisfok: 40%, belső viszkozitás: $4 \cdot 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$) kevertünk el, és a víztartalmat 10%-ra állítottuk be. A keletkező hígított keverék áteresztőképességét csapvízzel szemben mértük, és azt tapasztaltuk, hogy sokkal nagyobb, mint az 1. példában.

3. Összehasonlító példa

Ugyanazokat a vegyületeket, amelyeket az 1. példában használtunk, homogenizáltuk, azzal a kivétellel, hogy $1,5 - 2,3\text{ mm}$ részecskeméretű poliakrilamid granulátumot (relatív molekulatömeg: $6 \cdot 10^6$, hidrolízisfok: 4%, belső viszkozitás: $5 \cdot 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$) kevertünk el, és a víztartalmat 15%-ra állítottuk be. A keletkező hígított keverék áteresztőképességét csapvízzel szemben mértük, és azt tapasztaltuk, hogy sokkal nagyobb, mint az 1. példában.

4. Összehasonlító példa

Ugyanazokat a vegyületeket, amelyeket az 1. példában használtunk, homogenizáltuk, azzal a kivétellel, hogy a keletkező homogén hígított keverék víztartalmát 30%-ra állítottuk be. A nagy víztartalom miatt nem kaptunk megfelelő hígított keveréket.

5. Összehasonlító példa

Ugyanazokat a vegyületeket, amelyeket az 1. példában

használtunk, homogenizáltuk, azzal a kivétellel, hogy a keletkező homogén hígított keverék víztartalmát 1%-ra állítottuk be. A kis víztartalom miatt nem kaptunk kellően pasztaszerű keveréket.

6. Összehasonlító példa

Ugyanazokat a vegyületeket, amelyeket az 1. példában használtunk, homogenizáltuk, azzal a kivétellel, hogy 0,5-2 mm részecskeméretű poliakrilamid granulátumot (relatív molekulatömeg: 400 000, hidrolízisfok: 50%, belső viszkozitás: $0,9 \cdot 10^{-3}$ Pa·s) kevertünk el, és a víztartalmat 16%-ra állítottuk be. A keletkező hígított keverék áteresztőképességét csapvízzel szemben mértük, és azt tapasztaltuk, hogy sokkal nagyobb, mint az 1. példában.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Agyagtartalmú keverék, amely porított vagy őrlött smektitet és/vagy smektit-tartalmú természetes kőzetet és 0,8-10 tömeg%, legalább részben vízben oldódó és/vagy vízben duzzadó polimert és adott esetben legalább 0,5 tömeg% szilárd aktiválószeret tartalmaz, vagy olyan hígított keverék, amely hígítószerként egy vagy több szilárd inert töltőanyag több mint 0,5 tömeg%-át tartalmazza továbbá, minden tömeg% a smektit-tartalomra vonatkozik, *azzal jellemezve, hogy*

- a polimer egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimer, amelynek relatív molekulatömege legalább 500 000, hidrolízisfoka legfeljebb 30% és részecskemérete $2\ \mu\text{m}$ - 1 mm, és

- a keverék vagy hígított keverék 3-20 tömeg% vizet is tartalmaz a keverék vagy a hígított keverék teljes tömegére vonatkoztatva.

2. Az 1. igénypont szerinti keverék vagy hígított keverék, *azzal jellemezve, hogy* (ko)polimerek keverékét alkalmazzuk, ahol az egyenes láncú akrilamid típusú (ko)polimer mennyisége ≥ 30 tömeg% a (ko)polimer-keverék teljes tömegére számítva.

3. Az 1-2. igénypont szerinti keverék vagy hígított keverék, *azzal jellemezve, hogy* a polimer relatív molekulatömege $1-8 \cdot 10^6$.

4. A 3. igénypont szerinti keverék vagy hígított keverék, *azzal jellemezve, hogy* a polimer relatív molekulatömege $2-7 \cdot 10^6$.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti keverék vagy hígított keverék, *azzal jellemezve, hogy* a polimer hidrolízisfoka 2-10%.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti keverék vagy hígított keverék, azzal jellemezve, hogy a polimer belső viszkozitása $4-7 \cdot 10^{-3}$ Pa·s.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti keverék vagy hígított keverék, azzal jellemezve, hogy víztartalma 5-15 tömeg% a keverék vagy hígított keverék teljes tömegére vonatkoztatva.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti keverék vagy hígított keverék alkalmazása medencék, nyirkos helyek és a víz vagy vizes oldatok károsító hatásának kitett más tárgyak vízzáró szigetelésére.

9. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti keverék vagy hígított keverék alkalmazása hulladéktárolók szigetelésére.

10. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti keverék vagy hígított keverék alkalmazása a víznek vagy vizes oldatoknak kitett tárgyakon levő üregek és repedések töltőanyagaként.

A meghatalmazott:


Dezső Katalin
Szabadalmi Ügynök
sz.s.é.g. Szabadalmi Ügynökség
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1006 Fax: 461-1099