

P0201895.

74.018/ZSO

KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY

19410

A2

## Eljárás szuszpenziók flokkulálására

### KIVONAT

Eljárás szuszpendált szilárd anyagot tartalmazó vizes szuszpenzió flokkulálására és víztelenítésére,

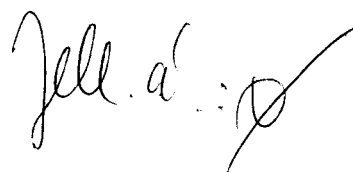
a) egy tömény polimer oldat és

b) egy híg polimer oldat szuszpenzióba történő juttatásával, amely eljárás jellemzője, hogy a tömény polimer oldatot és a híg polimer oldatot a szubsztrátumhoz alapjában véve egyszerre adják hozzá.

Előnyösen a tömény és a híg polimer oldatot a szuszpenzióhoz egy vizes készítmény formájában adják, amely egy híg és egy tömény polimer oldatból áll. Az eljárás a szűrés és a szűrőlepleny tömörsége tekintetében javulást eredményez.

2002. 04. 09.

D.

Jell. a. : 



74.018/ZSO

**KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY**

A2

**Eljárás szuszpenziók flokkulálására**

A találmány tárgya eljárás vizes szuszpenziók flokkulálására, amelynek célja az említett szuszpenzióból a szilárd anyagok elkülönítése.

Közismert, hogy vizes szuszpenziókhoz polimer flokkulálószeret alkalmaznak a szilárd anyagok szuszpenzióból történő elválasztása céljából. Általános gyakorlat például, hogy a szuszpendált szilárd szerves anyagokat vagy akár az ásványi anyagokat tartalmazó szuszpenziókat flokkulálják, majd víztelenítik. A gyakorlatban szokásos például az üledékek, úgymint szennyvíziszap, szennyvizek, textilipari hulladékanyagok, a Bayer-féle timföldgyártásból származó vörös iszap, szénhulladékokat (meddőt) tartalmazó szuszpenziók, stb. flokkulálása. A flokkulálószer alkalmazása szintén megszokott a papírgyártásban, amelynek során polimer flokkulálószeret adnak a cellulóz-szuszpenzióhoz. A flokkulálás általában oly módon érhető el, hogy a szuszpenzióba polimer flokkulálószeret keverünk, hagyjuk a szuszpendált részecskéket flokkulálódni, majd a flokkulált szuszpenziót víztelenítjük. A papírgyártás során a víz eltávolítása a cellulóz-szuszpenzióból sok esetben drénezéssel történik.

A nagy molekulású polimer flokkulálószeret szokásos használni e célra. A nagy molekulású flokkulálószer lehetnek kationosak, anionosak, nem-ionosak vagy amfoter jellegűek. A polimer flokkulálószer kiválasztása nagymértékben függ a kezelni kívánat anyagtól. Például a nagy molekulású kationos





arra utal, hogy a flokkulálószer eloszlása a szuszpenzióban nem lehet kielégítő, és ennek következtében a flokkulálás folyamata csorbát szenvedhet.

Ezért a gyakorlatban először is a töményebb polimer oldatot készítik el, amelyet ezután a felhasználás előtt hígítanak. A hígított oldat koncentrációja súlyra számítva gyakran 0,2% alatti lehet, például 0,05% és 0,2% közötti és sokszor 0,1% és 0,2% között. A hígított polimer oldatot szokásos módon közvetlenül a szuszpenzióba mérjük, a víztelenítési folyamat előtt.

Fennáll az igény a flokkulálási eljárás hatásfokának a javítására és a víztelenítési hatékonyság fokozására, úgymint nagyobb szűrőlepeny tömörség, vagy más módon fogalmazva, kívánatos a víztelenítési hatásfok egy konstans elfogadható szintjének az elérése, de kis flokkulálószer adagok alkalmazása mellett. Ez érvényes különböző flokkulálási eljárásokra, beleértve a szennyvíziszap, a szénhulladék zagy (meddőiszap), a vörösiszap víztelenítését, és a papírgyártást.

Következésképpen szükség lenne egy szilárd anyagot tartalmazó vizes szuszpenziók flokkulálására és víztelenítésére szolgáló javított eljárásra, különösen olyanra, amely azonos flokkulálószer mennyiség esetén fokozott szárazságot biztosít a víztelenített szilárd anyag számára vagy a víztelenített szilárd anyag szárazsága azonos mértékű csökkentett mennyiségű flokkulálószer alkalmazása mellett. Szintén kívánatos lenne egy olyan eljárás megalkotása, amely gyorsabb víztelenítést tesz lehetővé.

A találmány tárgya eljárás szuszpendált szilárd anyagot tartalmazó vizes szuszpenzió flokkulálására és víztelenítésére,

a) egy tömény polimer oldat és



b) egy híg polimer oldat szuszpenzióba történő juttatásával, amely eljárás jellemzője, hogy a tömény polimer oldatot és a híg polimer oldatot a szubsztrátumhoz alapjában véve egyszerre adjuk.

A tömény és a híg oldatokat külön oldatokként közvetlenül mérhetjük bele a szuszpenzióba. Alapjában véve egyszerre a két oldat megközelítőleg azonos adagolási helynél adható be. Abban az esetben, ha a tömény és a híg oldatot külön adjuk a szuszpenzióhoz, akkor azt bármilyen sorrendben elvégezhetjük. Ha például először a híg oldatot adjuk a szuszpenzióhoz, akkor a tömény polimer oldatot hozzáadhatjuk a flokkulációs folyamat beindulása után, de még a víztelenítési művelet és bármely nagy nyíróerejű művelet, úgymint szivattyúzás vagy szűrés előtt. Alternatív módon kívánatos lehet a híg polimer oldatot a tömény polimer oldat hozzáadása után adni. Amennyiben a híg és a tömény polimer oldatokat külön adagoljuk, ez esetben bizonyos mértékű keverés megengedhető illetve alkalmazható a két beadási művelet között azért, hogy az első polimer adag megfelelő eloszlása a szilárd anyagok szuszpenziójában végbemenjen. Ez a keverés történhet például úgy, hogy a kezelt szuszpenziót megfelelő ideig hagyjuk egy folyóvezetékben haladni, amely adott esetben tartalmaz hajlatokat, terelőket, szűkületeket vagy más műszaki sajátosságokat, amelyek fimon keverést idéznek elő.

Előnyösen a tömény és a híg polimer oldatot egyszerre juttatjuk a szuszpenzióba.

Még előnyösebben a tömény és a híg polimer oldatot a szuszpenzióba egy vizes készítmény formájában juttatjuk, amely egy híg vizes polimer oldatot és egy tömény polimer oldatot

tartalmaz. A vizes készítmény a híg és a tömény polimer oldatot egyaránt különálló komponensként tartalmazhatja. Ily módon kívánatos, hogy a híg polimer oldat és a tömény polimer oldat a vizes készítmény alapján véve különálló komponenseként legyen jelen.

A vizes készítmény a híg polimer oldatot előnyösen 20-99%-ban, és a tömény polimer oldatot 1-80% tartalmazza a polimer súlyára számítva. Bizonyos felhasználások esetén, mint például a meddőiszap forgóvákuumos szűrésekor a tömény és a híg polimer oldat megfelelő egymáshoz viszonyított aránya kb. 75:25 lehet. A legtöbb felhasználás esetében ugyanakkor ez az arány általában 1:99 és 40:60 közötti érték.

A tömény és a híg oldatot tartalmazó vizes készítmény lehetséges koncentrációértékei lényegesen különbözhetnek egymástól, ezzel biztosítva azt, hogy az egyes koncentrációk nem teljesen ugyanolyanok, mint ha a két oldat azonnal egy homogén oldatot képezne. A tömény oldat koncentrációja előnyösen a hígított oldat koncentrációjának legalább a kétszerese. Előnyösebben a tömény oldat a hígított oldat koncentrációjának 4- vagy 5-szöröse.

A híg vizes polimer oldatban a polimer koncentrációja súlyra számítva előnyösen 0,5% alatti, előnyösebben 0,3% alatti. Még előnyösebben a híg oldat koncentrációja súlyra számítva 0,05 és 0,2%, közötti és a legelőnyösebben kb. 0,1%.

A találmány szerint a feloldott polimer a híg vizes polimer oldatban lehet kationos, anionos, vagy nem-ionos. A találmány szerinti tömény vizes oldatban a polimer koncentrációja súlyra számítva kívánatosan 0,3% feletti, előnyösen 0,4 és 0,1% közötti. Előnyösebben a tömény oldat koncentrációja 0,5% és 1,0%

közötti. A találmány szerint a feloldott polimer a tömény vizes polimer oldatban lehet kationos, anionos, vagy nem-ionos. A feloldott polimer a tömény polimer oldatban előnyösen ko-ionos a híg oldatban feloldott polimerrel vagy nem-ionos. Egy másik előnyösen forma szerint a feloldott polimer a híg oldatban nem-ionos és a tömény oldatban feloldott polimer kationos, anionos vagy nem-ionos.

Amennyiben a feloldott polimer akár a híg akár a tömény oldatban kationos, e kationos polimer legalább egy kationos monomer önálló vagy más monomerekkel történő polimerizációja útján van előállítva. Az alkalmas kationos monomerek magukba foglalják az amincsoportokat tartalmazó monomerek kvaterner ammónium- vagy savas sóit. A kationos polimerek előnyösen egyféle monomerből vagy monomerek keverékeiből képződnek, amelyek a dimetil-amino-etil(met)-akrilát kvaterner ammónium- vagy savas sói, dimetil-amino-etil(met)-akril-amid kvaterner ammónium- vagy savas sói és diallil-dimetil-ammónium-klorid közül választott kationos monomerek közül legalább egyet tartalmaznak. A kationos monomerek lehetnek homopolimerizáltak vagy más monomerekkel kopolimerizáltak, pl., akrilamid. Ezen kívül lehetnek vinil-addíciós polimerek, és olyan kationos polimerek, amelyek kondenzációval vagy addíciós reakcióval állíthatók elő. Alkalmas kationos polimerek körébe tartoznak például az aminok epihalohidrinekkel vagy dihaloalkánokkal alkotott adduktjai vagy a poliamidok és polietilén-iminek.

Abban az esetben, amikor a feloldott polimer akár a híg akár a tömény oldatban anionos, ez az anionos polimer legalább egy anionos monomer önálló vagy más monomerekkel történő polimerizációja útján képződhet. Az alkalmas anionos monomerek



magukba foglalják a karboxilsav- vagy szulfonsavcsoportokat tartalmazó telítetlen etilénmonomereket. Az anionos polimerek előnyösen egyféle monomerből vagy monomerek keverékeiből képződnek, amelyek (met)akrilsav, 2-akril-amido-2-metil-propán-szulfonsav, ezek alkálifém- és ammónium-sói közül választott anionos monomerek közül legalább egyet tartalmaznak.

Amennyiben a feloldott polimer akár a híg akár a tömény oldatban nem-ionos, e nem-ionos polimer megfelelő nem-ionos monomerek polimerizációja útján képződhet, például akrilamid vagy metakrilamid.

A tömény és a híg vizes oldatban egyaránt használható polimerek szokásos polimerizációs eljárásokkal állíthatók elő, pl. gél-polimerizációval, fordított fázisú szuszpenziós polimerizációval, fordított fázisú emulziós polimerizációval, oldat-polimerizációval, stb. Ily módon a megfelelő polimerek előállíthatók granulált porok, gyöngyök, fordított fázisú szuszpenziók, fordított fázisú emulziók vagy vizes oldatok formájában.

A tömény vizes polimer oldatot oly módon állíthatjuk elő, hogy a megfelelő, vízben oldódó polimert vízben feloldjuk. A híg vizes polimer oldat előállítása szintén úgy történet, hogy a megfelelő, vízben oldódó polimert vízben feloldjuk, vagy alternatív módon a töményebb polimer oldatot hígítjuk. Az egyes tömény és híg oldatok az alkalmas ismert oldási, inverziós vagy hígítási módszerekkel készíthetők el. Szilárd szemcsés kationos polimer oldható fel például oly módon, hogy a polimer részecskéket diszpergáljuk áramló vízszugárban. Egyes vizes oldatok előállítása céljából kationos polimereket tartalmazó fordított fázisú emulziók, illetve fordított fázisú szuszpenziók

vízbe invertálhatók felületaktív anyag felhasználásával. Előnyösen a feloldott polimer a híg és a tömény oldatban lényegében ugyanaz a polimer.

A találmány szerinti polimerek alapvetően egyenes vagy elágazó illetve szerkezeti polimerekként állíthatók elő. A szerkezeti és az elágazó polimerek általában telítetlen polietilén-monomerek, úgymint metilén-bisz-akrilamid monomer-keverékbe történő beépítésével állíthatók elő, pl. az EP-B-202780 sz. európai szabadalmi leírásban közölt módon. Előnyösen a polimerek ugyanakkor leginkább egyenesek és gyöngy vagy porkészítmény formájában vannak előállítva.

A polimerek különösen előnyös csoportját alkotják az akrilamid dimetil-amino-etil(met)-akrilát kvaterner ammónium- vagy savas sói, dimetil-amino-etil(met)-akrilamid kvaterner ammónium- vagy savas sói és diallil-dimetil-ammónium-klorid közül választott kationos monomerek közül legalább egy monomerrel képezett kopolimerjei, mely kopolimerek belső viszkozitása legalább 4 dl/g. A kationos akrilamid-polimerek súlyra számítva 10-90% akrilamidot és 10-90% kationos polimer(eke)t tartalmazhatnak.

Kationos polimert tartalmazó híg vizes oldatból és kationos polimert tartalmazó tömény vizes oldatból álló vizes készítmény előállítható oly módon, hogy a kationos polimer tömény vizes oldatát a kationos polimer oldat híg vizes oldatának áramába vezetjük bele. Az egyik előállítási eljárás szerint például a kationos polimer tömény vizes oldatát közvetlenül bevezetjük abba a vezetékbe, amely a kationos polimer híg vizes oldatát szállítja az adagolási hely felé, ahol a két eltérő koncentrációjú polimer oldatot tartalmazó vizes készítmény beleadagolódik a



szilárd anyagot tartalmazó szuszpenzióba, hogy a flokkuláció létrejöjjön.

A szuszpendált szilárd anyagot tartalmazó vizes szuszpenzió találmány szerinti flokkulálásának és víztelenítésnek egyik előnyös módja szerint, egy vizes készítményt juttatunk a szuszpenzióba. A vizes készítmény olyan tömény és a híg vizes kationos polimer oldatot tartalmaz, amelyek a készítmény két különálló komponenseként vannak jelen. Nem árt szem előtt tartani, hogy a tömény és a híg oldatok keveréke együtt egy nem homogén készítményt alkot. Ezért, hogy a tömény oldatot megóvjuk a szétáramlástól és a felhígulástól, ami egykoncentrációjú homogén polimer oldatot eredményezne, célszerű a vizes készítmény keverését minimálisra csökkenteni mielőtt beleadagolnánk a szuszpenzióba. Az egyik módja annak, hogy a vizes készítmény nem kívánt keveredését kivédjük, hogy a tömény és a híg oldat kombinálása után már nem alkalmazunk keverési vagy szivattyúzási műveletet. Ezenkívül kívánatos még, hogy a vezeték viszonylag sima belső felületű legyen, és ne legyenek benne kis átmérőjű hajlatok, ld. pl. a PCT/GB 99/00990 sz. PCT szabadalmi bejelentést. A nem kívánt keveredés elkerülésének egy másik módja még az, hogy viszonylag rövidre lecsökkentjük azt a szakaszt, amelyet a vizes készítmény megtesz a tömény és a híg oldat kombinálásától az adagolási pontig.

Kívánatos, hogy a híg és a tömény oldatot tartalmazó vizes készítményben ne legyen számottevő mennyiségű nem feloldott polimer, például előnyös az, ha a nem oldott állapotú polimer kevesebb, mint 5%, előnyösebben kevesebb, mint 2% a polimer teljes súlyára számítva. Sok víztelenítési eljárás esetében a leghatásosabb az olyan polimert alkalmazása, amelynél a nem

feloldott állapotban lévő polimer mennyisége kevesebb, mint 1%, főleg kevesebb, mint 0,5%.

A kationos polimer híg oldata szokásos módon előállítható egy töményebb polimer oldat hígításával. Ez kivitelezhető oly módon, hogy a hígításra szánt vizet a töményebb polimer oldat folyadékáramába adagoljuk. Kívánatos például, hogy a kationos polimer töményebb vizes oldatát áramoltatjuk a vezetékben a hígítási fázis felé, ahol a hígítási vizet vezetjük bele a tömény oldatba. Annak elérése érdekében, hogy a tömény oldat a vízzel kielégítően elkeveredjen, és így egy homogén konzisztenciájú híg oldatot kapjunk, szükséges lehet egy keverési fázis közbeiktatása. A keverési fázis lehet például egy keverősor, úgymint statikus keverés, szivattyúzás, szűrés vagy más egyéb műveleti sor, amely biztosítani tudja az adekvát keverést. Előnyösen az, ha egyszeri alaposan keveréssel már alapjában véve homogénné válik a hígított oldat.

A találmány egyik különösen előnyös aspektusa a szuszpendált szilárd anyagot tartalmazó vizes szuszpenzió flokkulálására és víztelenítésére szolgáló olyan eljárásra vonatkozik, amelyben a szuszpenzióba adagolt tömény és híg polimer oldatot tartalmazó vizes készítmény úgy állítjuk elő, hogy

(a) a tömény polimer oldatot a hígítási fázishoz továbbítjuk, ahol az oldatot egyesítjük a hígítási vízzel egy híg oldat előállítása céljából,

(b) a hígított oldatot egy keverősori, szivattyúzási és szűrési műveletek közül választott keverési fázison vezetjük keresztül, és

(c) a tömény polimer oldatot a híg vizes polimer oldatba adagoljuk.

A híg polimer oldat előállítása céljából hígított tömény

polimer oldat kivehető ugyanabból a tartályból, amelyben az a tömény polimer oldat található, amelyet ezt követően a híg oldattal egyesítünk az említett találmány szerinti vizes készítmény elkészítésekor. Eközben kis mértékű keveredés lehetséges a híg és a tömény polimer oldat között, amelynek eredményeképpen a vizes készítmény még nem válik alapvetően homogénné.

Ennélfogva különösen előnyös az olyan eljárás a vizes készítmények előállítására, amikor egy tartályban lévő kationos polimer tömény vizes oldatát továbbítjuk a vezetékben a hígítási fázishoz, majd a keverési fázishoz, ily módon kapván meg a híg vizes oldatot. A tartályban lévő kationos polimer tömény vizes oldatát az említett tartályból, illetve tárolóedényből közvetlenül átvezetjük egy második vezetéken keresztül a kationos polimer híg vizes oldatába. Az 1. ábra egy jellemző elrendezést vázol fel, amely e találmány szerinti vizes készítmény előállítására alkalmas.

Az 1. ábrán szereplő hivatkozási számok jelentése:

- (1) a tömény kationos polimer oldat tárolására szolgáló tartály
- (2) a tömény kationos polimer oldatot a hígítási fázishoz továbbító vezeték
- (3) a hígítási víz vezetéke
- (4) szivattyú
- (5) a híg kationos polimer oldatot továbbító vezeték
- (6) a tömény polimer oldatot továbbító vezeték
- (7) a tömény és a híg kationos polimer oldatot tartalmazó vizes készítmény
- (8) szennyvíziszap-vezeték
- (9) víztelenítési fázis

(10) a vizes készítmény iszapba történő beadagolásának a helye

(11) hígítási fázis

(12) szivattyú

Tehát az 1. ábrán látható vázlat szerint a tömény kationos polimer vizes oldat a tartályban (1) van tárolva. A tömény polimer oldat végighalad a vezetéken (2) a hígítási fázis (11) felé, ami után a vizes polimer oldat és a hígítási víz áthalad a szivattyún (4), ahol e két folyadék egymással elkeveredik, biztosítván azt, hogy egy konzisztens hígított polimer oldat keletkezzen. A híg vizes polimer oldat vezetéken (5) keresztül halad a felé a pont felé, ahol a tömény polimer oldat adagolása történik. A tartályból (1) kijövő második vezeték (6) továbbítja a tömény kationos polimer oldatot a híg polimer oldatba a vizes készítmény (7) előállításához, amely továbbhalad az adagolási helyhez (10), ahol a tömény és a híg kationos oldat keverékének a beadagolása történik meg a szennyvíziszap vezetékébe (8). A kezelt szennyvíziszap ezt követően a víztelenítési fázisba (9) továbbítódik.

Alternatív módon a tömény polimer oldat, amelyet a híg vizes polimer oldattal egyesítünk, kivehető abból a különálló tartályból, amelyben az a tömény polimer oldat található, amelyet a híg vizes polimer oldat elkészítése során hígítunk. A találmány ezen alternatív megvalósítási formája lehetőséget teremt arra, hogy a tömény polimer a híg vizes oldatban lévő polimertől eltérő legyen. Kívánatos lehet például az, hogy egy alacsony molekulásúlyú kationos polimer tömény oldatát – amelynek belső viszkozitása 3 dl/g alatti – kombináljunk egy nagy molekulásúlyú kationos polimer híg oldatával, amely legalább 4 dl/g belső viszkozitással rendelkezik. Az alacsony molekulásúlyú polimer

lehet egy koagulálószer, pl. a diallil-dimetil-ammónium-klorid homopolimere. A nagy molekulású polimer pedig lehet valamilyen keresztkötésű flokkulálószer, pl. az akrilamidnak egy megfelelő kationos monomerrel alkotott kopolimere, úgymint dimetil-amino-etil(met)-akrilát kvaterner ammónium-sója. A 2. ábra egy jellemző elrendezést vázol fel, amely a találmány ezen alternatív megoldásának a végrehajtására alkalmas.

A 2. ábrán szereplő hivatkozási számok jelentése:

- (1) a tömény kationos polimer oldat tárolására szolgáló tartály
- (2) a tömény kationos polimer oldatot a hígítási fázishoz továbbító vezeték
- (3) a hígítási víz vezetéke
- (4) szivattyú
- (5) a híg kationos polimer oldatot továbbító vezeték
- (6) a tömény kationos polimer oldat tárolására szolgáló második tartály
- (7) a tömény polimer oldatot továbbító vezeték
- (8) a tömény és a híg kationos polimer oldatot tartalmazó vizes készítmény
- (9) szennyvíziszap-vezeték
- (10) víztelenítési fázis
- (11) a vizes készítmény iszapba történő beadagolásának a helye
- (12) szivattyú
- (13) hígítási fázis

Tehát a 2. ábrán látható vázlat szerint a tömény kationos polimer vizes oldat a tartályban (1) van tárolva. A tömény polimer oldat végighalad a vezetékben (2) a hígítási fázis (13) felé, ami után a vizes polimer oldat és a hígítási víz áthalad a szivattyún (4), ahol e két folyadék egymással elkeveredik, biztosítván azt,



hogy egy konzisztens hígított polimer oldat keletkezzen. A híg vizes polimer oldat vezetéken (5) keresztül halad a felé a pont felé, ahol a tömény polimer oldat adagolása történik. Egy másik vezeték (7) továbbítja a tömény vizes kationos polimer oldatot a második tartályból (6) a híg polimer oldatba a vizes készítmény (8) előállításához, amely aztán továbbhalad az adagolási helyhez (11), ahol a tömény és a híg kationos oldat keverékének a beadagolása történik meg a szennyvíziszap vezetékébe (9). A kezelt szennyvíziszap ezt követően a víztelenítési fázisba (10) továbbítódik.

A találmány sokféle flokkulálást és víztelenítést magában foglaló eljárásokhoz alkalmazható. A különböző releváns eljárások körébe tartozik a szennyvíziszap víztelenítése, az ásványianyag-szuszpenziók víztelenítése, a papíripari hulladékzagy víztelenítése, a festéktelenített cellulóziszapok, pl. a papír festéktelenítő üzemekből származó iszapok víztelenítése és a papírgyártási eljárások is.

A következő példák a találmány szemléltetésére szolgálnak.

### 1. példa

Akrilamid dimetil-aminoetil-akriláttal alkotott kopolimerét, metil-klorid-kvaterner ammóniumot (40/60 súly/súly) tartalmazó, legalább 10 dl/g belső viszkozitású vizes oldatokat készítünk 0,1; 0,125 és 0,5%-os koncentrációkban.

Az 1. készítményt oly módon állítjuk elő, hogy egy 0,1%-os oldatot 0,5%-s oldathoz adunk 50/50 súlyarányban. A 2. készítményt az 1. készítményhez hasonlóan állítjuk elő egy 0,1%-os oldat és egy 0,5%-os oldat 75/25 súlyarányú elegyítésével.

200 ml Rotherham (Yorkshire, Anglia) szennyvíziszapot kezelünk híg (0,1% és 0,125%) és tömény (0,5%) polimerrel és az 1. és a 2. készítmény felhasználásával különböző kationos polimer adagokban. A kezelt iszapot 2000 fordulatszám/perc sebességgel 15 másodpercig keverjük. A flokkulálás hatásfokát egy 10 cm-es átmérőjű szűrőt alkalmazva, szabad kifolyású víztelenítéssel határozzuk meg.

A szabad kifolyású víztelenítés eredményeit az 1. táblázat mutatja.

### 1. táblázat

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml)		
	137,5 mg/l	150 mg/l	162,5 mg/l
0,1%	10,5	31	55
0,125%	4	24	50
0,5%	–	27	49
1. készítmény	19	41	79
2. készítmény	14	32	67

Az eredmények világosan mutatják a tömény és a híg kationos polimer oldatot tartalmazó készítmények alkalmazásának előnyét.

### 2. példa

Az 1. példát ismételjük meg azzal az eltéréssel, hogy 0,1%, 0,167% és 0,5%-os polimer oldatokat és 0,1% és 0,5%-os (50/50) oldatot tartalmazó kombinált készítményt valamint 250 ml Rotherham szennyvíziszapot alkalmazunk és a kezelt iszapot 7000 fordulatszám/perc sebességgel keverjük 15 másodpercen át. A flokkulálás hatásfokát egy 8 cm-es átmérőjű szűrőt alkalmazva, szabad kifolyású víztelenítéssel határozzuk meg. Valamennyi teszt esetében megmérjük a szüredék térfogatát és mindegyik vizes polimer adag térfogatára számítjuk ki.

A korrigált szabad kifolyású víztelenítési eredményeket a 2. táblázat mutatja.

## 2. táblázat

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml)				
	100 mg/l	120 mg/l	140 mg/l	160 mg/l	180 mg/l
0,1%	73	116	159	166	149
0,167%	71	114	163	174	165
0,5%	79	124	165	176	165
0,1% és 0,5%- -os polimer oldat keveréke (50/50)	83	166	167	166	155

Az eredmények világosan mutatják, hogy a 0,1% és az 5%-os polimer oldat keverékének kis adagjaival már olyan optimális víztelenítést érünk el, mint bármelyik más kezelés esetében.

## 3. példa

A 2. példát ismételtük meg akrilamid-dimetil-amino-etil-akrilát-kopolimer, metil-klorid-kvaterner ammónium (80/20 súly/súly) felhasználásával, egy legalább 10 dl/g belső viszkozitású fordított fázisú emulzióként, amelyet dehidratálással folyékony diszperzióvá alakítunk és vízbe invertálással különböző koncentrációjú vizes polimer oldatokat kapunk. Ezeket a polimer oldatokat 500 ml Rotherham szennyvíziszapot használva tesztelünk, amely iszapot előzőleg vízzel hígítottuk (2 rész iszap 3 rész vízhez) és a kezelt iszapot 1000 fordulatszám/perc sebességgel (kis nyíróerő) 15 másodpercig kevertük. A

flokkulálás hatásfokát egy 8 cm-es átmérőjű szűrőt alkalmazva, szabad kifolyású víztelenítéssel határozzuk meg. A korrigált szabad kifolyású víztelenítési eredményeket a 3. táblázat mutatja.

**3. táblázat**

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml)					
	30 mg/l	40 mg/l	50 mg/l	60 mg/l	70 mg/l	80 mg/l
0,1%	175	181	246	290	296	270
0,167%	121	158	246	302	308	256
0,5%	157	206	256	314	303	262
0,1% és 0,5%-os polimer oldat keveréke (50/50)	131	158	285	322	308	256

Az eredmények világosan megmutatják azt, hogy a polimer oldatok keveréke más kezelésekkel összehasonlítva fokozottan optimális víztelenítést nyújt. Ez szemmel látható az itt kapott eredmények alapján felvett 3. ábrán szereplő grafikonról.

#### 4. példa

A 3 példát ismételtük meg, azzal az eltéréssel, hogy a polimer oldatot az EP-A-202780 sz. közzétett európai szabadalmi bejelentésben szereplő kitanítás alapján állítottuk elő, amely szerint a kb. 20 ppm metilén-bisz(akrilamid) a monomerrel egy keresztkötésű polimert képez, amely 40%-os ionos visszanyerést mutat. A kezelést a 3. példában leírtak szerint hajtjuk végre,

azzal a különbséggel, hogy a kezelt iszapot 4000 fordulatszám/perc sebességgel kevertük, a flokkulálás hatásfokát egy 8 cm-es átmérőjű szűrőt alkalmazva, szabad kifolyású víztelenítéssel határozzuk meg. Az egyes adagok térfogatára számított szabad kifolyású víztelenítési eredményeket a 4. táblázat mutatja.

**4. táblázat**

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml)					
	90 mg/l	100 mg/l	110 mg/l	120 mg/l	130 mg/l	140 mg/l
0,1%	195	260	345	350	345	
0,167%	223	320	347	364	361	347
0,5%	221	320	369	370	32	376
0,1% és 0,5%-os polimer oldat keveréke (50/50)	303	360	387	393	370	

Az eredmények világosan megmutatják azt, hogy a polimer oldatok keveréke és a különböző koncentrációkkal végzett különálló vagy egymást követő kezelés más kezelésekkel összehasonlítva összességében véve, fokozottan optimális víztelenítést nyújt. Ez szemmel látható az itt kapott eredmények alapján felvett 4. ábrán szereplő grafikonról.

**5. példa**

A 3. példát ismételjük meg, azzal az eltéréssel, hogy a 0,1% és 0,5%-os polimer oldatok keverékével végzett kezelés helyett a 0,1%-os s a 0,5%-os polimer oldatokat egymást követően adagoljuk, aholis a 0,1%-os oldatot adjuk először, ezután 5 másodpercig 4000 fordulatszám/perc sebességgel keverjük, majd a 0,5%-os oldatot alkalmazzuk. Ezt további keverés követi 15 percig 4000 fordulatszám/perc sebességgel és végül egy 8 cm-es szabad kifolyású szűrőn víztelenítünk. Az egyes adagok térfogatára számított szabad kifolyású víztelenítési eredményeket az 5. táblázat mutatja.

**5. táblázat**

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml) (teljes polimer adag)					
	70 mg/l	80 mg/l	90 mg/l	100 mg/l	110 mg/l	120 mg/l
0,05%	80	130	210	260	300	280
0,1%	125	230	265	320	325	310
0,167%	119	226	293	320	337	324
0,2%	113	200	288	335	342	320
0,3%	108	197	275	333	352	330
0,4%	111	210	289	347	356	335
0,5%	103	172	281	340	339	328

Egymás után adagolt 0,1% és 0,5%-os polimer oldat	129	246	314	330	331	
---	-----	-----	-----	-----	-----	--

Az eredmények világosan demonstrálják azt, hogy az iszap hatékony víztelenítése elérhető kis összpóli­mer mennyiségekkel oly módon, hogy híg és tömény polimer oldatokat alkalmazunk, összehasonlítva más egykoncentrációjú polimer oldatokkal. Tehát a vegyes koncentrációjú adagolás hatékonyabb polimer adagolást tesz lehetővé.

### 6. példa

Akrilamid dimetil-amino-etil-akriláttal alkotott kopolimerét, metil-klorid-kvaterner-ammóniumot (75/25 súly/súly) tartalmazó, legalább 10 dl/g belső viszkozitású vizes oldatokat készítünk 0,1; 0,125 és 0,5%-os koncentrációkban.

A 0,1%-os és a 0,5%-s oldat keverékét 75:25 súlyarányban szintén elkészítjük.

Egy festéktelenített papíripari hulladékzagy víztelenítését (0,91% szilárdanyag-tartalom) vizsgálatuk meg különböző polimer oldatok alkalmazásával. Minden egyes teszt esetében a polimert 600 ml zagyhoz adtuk, amelyet ezt követően 15 percig 2000 fordulatszám/perc sebességgel, egy 4-lapátos keverővel kevertünk. A flokkulálás hatásfokát egy 8 cm-es átmérőjű szűrőt alkalmazásával, szabad kifolyású víztelenítéssel határoztuk meg, regisztrálva 5. másodperc után kapott szüredék térfogatát. Az egyes adagok térfogatára számított szabad kifolyású víztelenítési eredményeket az 6. táblázat mutatja.

6. táblázat

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml)		
	1 kg/t	2 kg/t	4 kg/t
0,1%	125,5	139	108

(a 6. táblázat folytatása)

Polimer oldat	Az egyes adagok esetében kapott 5 mp-es szüredék térfogata (ml)		
	1 kg/t	2 kg/t	4 kg/t
0,125%	145,6	141,2	82,4
0,5%	148,9	147,8	115,6
0,1% és 0,5%- -os polimer oldat 75:25 arányú keveréke	145,6	161,2	102,4

A vizsgálat eredményeiből látható, hogy a híg és a tömény polimer oldat keveréke optimálisabb szabad víztelenítést biztosít.

### 7. példa

A 6. példát ismételjük meg azzal az eltéréssel, hogy szabad kifolyású víztelenítés helyett a kezelt iszapot egy dugattyús szivattyúhoz továbbítjuk. Kétpercenként növelve 20, 40, 60 és 80 psi nyomást alkalmazunk.

Az így kapott összepréselt iszaplepeny szilárdanyag-

tartalmának a kiszámításához lemértük a lepény nedves és száraz súlyát.

Az eredményeket a 7. táblázat mutatja.

7. táblázat

Polimer oldat	Az iszaplepény szilárdanyag-tartalma %-ban		
	1 kg/t	2 kg/t	4 kg/t
0,1%	25,15	26,94	30,83
0,125%	31,82	29,84	33,09
0,5%	42,93	26,56	31,24
0,1% és 0,5%- -os polimer oldat 75:25 arányú keveréke	26,34	32,31	32,95

A 6. és a 7. példák eredményeiből látható, hogy a híg és a tömény polimer oldat keveréke a szabad kifolyású víztelenítés és a lepény szilárdanyag-tartalom lehető legjobb kombinációját biztosítja.

### 8. példa

Egy 4%-os (súly/térfogat) kaolin-szuszpenziót készítünk 2 g/l-es nátrium-klorid oldat felhasználásával. A vizsgálatokat 500 ml kaolin-szuszpenzióval végeztük és adott koncentrációjú polimer oldatok különböző adagjaival keverjük össze 500 fordulatszám/perc sebesség mellett. Az önállóan és az egyidejűleg történő adagoláshoz egyaránt 15 másodperces keverési időt alkalmazunk.

Minden vizsgálat esetében a flokkulált kaolint a keverés befejezése után azonnal egy 500 ml-es mérőhengerbe öntjük. Megmérjük azt az időt, amelyet a szilárdanyag és a folyadék

érintkező felülete (iszapvonal) eltölt a 3 cm-es és a 8 cm-es szint között. A szedimentációs sebességet cm/perc-ben számítjuk ki, amelyet valamennyi teljes polimer-adag esetében a 8. táblázat szemléltet.

Mindegyik vizsgálatban polimerként 70:30 monomer-súlyarányú akrilamid-nátrium-akrilát-kopolimert használunk.

### 8. példa

Polimer oldat	Szedimentációs sebesség (cm/perc)		
	3 mg/l	4 mg/l	5 mg/l
0,05%	21	40,7	58,1
0,0833%	15	41,2	55,6
0,250%	14,8	36,5	43,8
0,05% és 0,25%-os oldat 50:50 arányú keveréke	27,2	55,9	83,6

Az eredményekből látható, hogy a tömény és a híg polimer oldat keveréke biztosítja a legjobb szedimentációs sebességet. Ez szembevetendő az 5. ábra grafikonján.

### 9. példa

A 8. példát ismételtük meg összehasonlítva a híg és a tömény polimer oldat két lépcsős adagolását az egyszerre történő adagolással, két híg oldat két lépcsős adagolásával és egy híg oldat egylépcsős adagolásával.

A tömény és a híg oldat önállóan és egyidejűleg történő adagolására és a két lépcsős adagolása esetében egyaránt 15

másodperces keverési időt alkalmazunk, az első adag után 5 másodperces keverünk, amit a második adag követ, majd egy további 15 perces keverés.

A szedimentációs sebességet cm/perc-ben számítjuk ki, amelyet valamennyi teljes polimer-adag esetében a 9. táblázat szemléltet.

**9. táblázat**

Polimer oldat	Szedimentációs sebesség (cm/perc)			
	3 mg/l	4 mg/l	5 mg/l	6 mg/l
0,05%	10,2	14,6	20,7	38
0,05%, két lépcsős adagolás	12,7	20	29,2	42,1
0,05%:0,25% (50:50) két lépcsős adagolás	20,2	33,4	38,5	47,1
0,05% és 0,25%-os oldat 50:50 arányú keveréke	15,7	32,1	43,7	45,2

Az eredmények azt mutatják, hogy a tömény és a híg polimer oldatok keveréke és a híg és a tömény polimer oldat két lépcsős adagolása teljesítményben felülmúlja a híg polimer oldat önálló vagy két lépcsőben történő adagolását. Ez szemmel látható a 6. ábrán szereplő grafikonból.

### Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás szuszpendált szilárd anyagot tartalmazó vizes szuszpenzió flokkulálására és víztelenítésére,

a) egy tömény polimer oldat és

b) egy híg polimer oldat szuszpenzióba történő juttatásával, *azzal jellemezve, hogy a tömény polimer oldatot és a híg polimer oldatot a szubsztrátumhoz alapjában véve egyszerre adjuk.*

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a tömény és a híg polimer oldatot a szuszpenzióba*

(a) egy híg vizes polimer oldatot és

(b) egy tömény polimer oldatot tartalmazó vizes készítményként adjuk, amelyben a híg és a tömény polimer oldat alapjában véve különálló komponensként van jelen.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a vizes készítmény súlyra vonatkoztatva*

(a) 25% és 99% közötti híg vizes polimer oldatot és

(b) 1% és 75% közötti tömény polimer oldatot tartalmaz.

4. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a vizes készítmény súlyra vonatkoztatva*

(a) 40 és 99% közötti híg vizes polimer oldatot és

(b) 1% és 60% közötti tömény polimer oldatot tartalmaz.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a híg vizes készítményben a polimer koncentrációja súlyra számítva 0,3% alatti.*

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a híg vizes polimer oldat egy kationos, anionos, vagy egy nem-ionos polimert tartalmaz.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a tömény vizes oldatban a polimer koncentrációja súlyra számítva 0,4% és 1,0% közötti.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a tömény vizes oldat egy kationos anionos vagy egy nem-ionos polimert tartalmaz.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a feloldott polimer a tömény polimer oldatban ko-ionos a híg oldatban feloldott polimerrel vagy nem-ionos.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a feloldott polimer akár a híg akár a tömény oldatban kationos, és e kationos polimer dimetil-amino-etil(met)-ak-rilát kvaterner ammónium- vagy savas sói, dimetil-amino-etil(met)-akril-amid kvaterner ammónium- vagy savas sói és diallil-dimetil-ammónium-klorid közül választott kationos monomerek közül legalább egyet tartalmazó monomerből vagy monomerek keverékéből van előállítva.

11. Az 1-10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a feloldott polimer akár a híg akár a tömény oldatban anionos és ez az anionos polimer (met)akrilsav, 2-akril-amido-2-metil-propán-szulfonsav, ezek alkálifém- és ammónium-

sói közül választott anionos monomerek közül legalább egyet tartalmazó monomerből vagy monomerek keverékéből van előállítva.

12. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a feloldott polimer akár a híg akár a tömény oldatban nem-ionos és akril-amidból vagy metakril-amidból van előállítva.

13. Az 1-12. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a feloldott kationos polimer akár a híg akár a tömény polimer oldatban legalább 4 dl/g belső viszkozitással rendelkező, az akril-amidnak dimetil-amino-etil(met)-akrilát kvaterner ammónium- vagy savas sói, dimetil-amino-etil(met)-akril-amid kvaterner ammónium- vagy savas sói és diallil-dimetil-ammónium-  
-klorid közül választott kationos monomerekből legalább egy monomerrel képezett kopolimerje.

14. A 2-12. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a híg vizes polimer oldatból és a tömény polimer oldatból álló vizes készítményt a tömény polimer oldat híg vizes polimer oldat-áramba történő juttatásával állítjuk elő.

15. A 14. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a híg vizes polimer oldatot a tömény vizes polimer oldat áramának hígítási vízzel történő hígításával állítjuk elő.

16. A 2-15. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal*

*jellemezve, hogy a vizes készítmény előállítása során*

(a) a tömény polimer oldatot a hígítási fázishoz továbbítjuk, ahol az oldatot a híg oldat előállítása céljából egyesítjük a hígítási vízzel,

(b) a hígított oldatot egy szivattyúzási és szűrési műveletek közül választott keverési fázison vezetjük keresztül, és

(c) a tömény polimer oldatot a híg vizes polimer oldatba adagoljuk.

17. A 16. igénypontok szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a híg polimer oldat előállítása céljából az (a) lépésben hígított tömény polimer oldatot ugyanabból a tartályból vesszük ki, amelyben az a tömény polimer oldat található, amelyet a (c) lépésben a híg oldatba juttatunk.*

18. A 16. igénypontok szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy az (a) lépésben szereplő tömény polimer oldat más tömény polimer oldatot tartalmazó tartályból van kivéve, mint amelyben az a tömény polimer oldat található, amelyet a (c) lépésben a híg oldatba juttatunk.*

19. Az 1-18. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a víztelenítési eljárást a szennyvíziszap víztelenítése, az ásványianyag-szuszpenziók víztelenítése, a papíripari hulladékzagy víztelenítése, a festéktelenített cellulóziszap víztelenítése és valamely papírgyártási eljárás közül választjuk ki.*

2002. 07. 09.  
D.

**Szentpéteri Zsolt**  
szabadalmi ügyvivő  
S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda  
tagja  
Budapest, Andrássy út 113.  
Tel: 461-1000 Fax: 461-1090