

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 149

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **05.07.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.07.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/9916748**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.09.2002**
(Věstník č. 9/2002)

(86) PCT číslo: **PCT/EP00/06292**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/05712**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 02 F 1/56

(71) Přihlašovatel:

**CIBA SPECIALTY CHEMICALS WATER
TREATMENTS LIMITED, Bradford, GB;**

(72) Původce:

Weir Steven, Bradley, GB;
Stringer Mark John, Pudsey, GB;

(74) Zástupce:

Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob vyvločkování a odvodnění vodné
suspenze suspendovaného pevného podílu**

(57) Anotace:

Způsob vyvločkování a odvodnění vodné suspenze suspendovaného pevného podílu zahrnující zavedení do suspenze a) koncentrovaného polymerního roztoku a b) zředěného polymerního roztoku, jehož podstata spočívá v tom, že koncentrovaný a zředěný polymerní roztok se zavádějí do suspenze v podstatě současně. Výhodně se koncentrovaný a zředěný polymerní roztok zavádějí do suspenze ve formě vodné kompozice obsahující zředěný vodný roztok polymeru a koncentrovaný roztok polymeru. Tento způsob přináší zlepšenou filtrovatelnost a zlepšený obsah pevného podílu v rezultujícím koláči.

CZ 2002 - 149 A3

180233/KB

Způsob vyvločkování a odvodnění vodné suspenze suspendovaného pevného podílu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobů vyvločkování vodných suspenzí za účelem oddělení pevného podílu z uvedených suspenzí.

Dosavadní stav techniky

Je známou praxí přidávat polymerní vločkovací činidla k vodným suspenzím za účelem oddělení pevného podílu od nosné fáze suspenze. Tak například je běžnou praxí vyvločkovat a potom odvodnit suspenze obsahující buď suspendovaný pevný organický materiál nebo minerální pevný podíl. Tak je například obvyklou praxí vyvločkovat kaly, jakými jsou například splašky, odpadní vody, odpadní kapaliny opouštějící provozy textilního průmyslu, červený kal z procesu Bayer Alumina a suspenze uhelných kalů. Vločkovací činidla jsou rovněž používána v průmyslu výroby papíru, kde se k celulózové suspenzi přidávají polymerní vločkovací činidla. Vyvločkování se obvykle provádí tak, že se k suspenzi přimísí polymerní vločkovací činidlo, načež se suspendované částice ponechají vytvořit vločky, načež se vyvločkováná suspenze odvodní. Při výrobě papíru se odstranění vody z celulózové suspenze často označuje jako drnáž.

Pro uvedené účely se zpravidla používají vysokomolekulární polymerní vločkovací činidla. Tato vysokomolekulární vločkovací činidla mohou mít kationtový, aniontový, neionogenní nebo amfoterní charakter. Volba do

značné míry závisí na substrátu, který má být zpracován. Tak například se běžně používají vysokomolekulární kationtová vložkovací činidla pro zpracování vodných suspenzí obsahujících suspendovaný organický materiál, například suspenzí tvořenou odpadní vodou. Při výrobě papíru je známé použít buď kationtová, neionogenní, aniontová nebo amfoterní vložkovací činidla. Vylvložkování minerálních suspenzí se často provádí použitím aniontových vložkovacích činidel.

Je rovněž známo použít dvě odlišná polymerní vložkovací činidla v jednom a téže procesu. Tato vložkovací činidla mohou mít stejný náboj (koionogenní činidla). Tak například při komerčním praktickém provádění odvodňování odpadních vod mohou být použita právě taková koionogenní vložkovací činidla. Při jiných procesech je známo použít dva polymery s opačným nábojem (antiionogenní činidla). V případě, že se do vodné suspenze přidávají dvě polymerní vložkovací činidla, potom mohou být tato vložkovací činidla přidána buď současně nebo obvykle sekvenčně, t.j. po sobě.

Je standardní praxí použít polymery ve formě vodných roztoků za účelem vylvložkování suspenzí obsahujících suspendovaný organický materiál. Obecně jsou roztoky polymeru relativně zředěnými roztoky, například roztoky mající hmotnostní koncentraci nižší než 0,5 %, mnohdy nižší než 0,3 % a obvykle koncentraci 0,1 až nižší než 0,2 % hmotnosti.

Polymery jsou obvykle dodávány jako pevný zrněný produkt nebo jako disperze nebo emulze s reverzní fází. Je obvyklé rozpustit polymer ve vodě dispergováním polymerních částic v tekoucím proudu vody v případě pevného zrněného produktu nebo v případě emulze nebo disperze provést inverzi do vody za použití aktivátorových povrchově aktivních činidel. Takto vytvořený roztok polymeru má často

koncentraci vyšší než 0,3 %, mnohdy koncentraci v rozmezí od 0,4 do 1 % a obvykle koncentraci asi 0,5 %. Tento koncentrovanější roztok polymeru může být v mnoha případech příliš koncentrovaný pro přímé přidání k suspenzi, poněvadž se v rámci vžitě praxe předpokládá, že by se při použití uvedeného koncentrovanějšího roztoku polymeru nedosáhlo adekvátního rozdělení vložkovacího činidla v celé suspenzi a v důsledku toho by došlo ke zhoršení průběhu vložkovacího procesu.

Je proto obvyklou praxí nejdříve poskytnout koncentrovanější roztok polymeru a potom bezprostředně před použitím tento koncentrovanější roztok polymeru zředit. Často má takto zředěný roztok hmotnostní koncentraci nižší než 0,2 %, například hmotnostní koncentraci v rozmezí od 0,05 do 0,2 % hmotnosti a často v rozmezí od 0,1 do 0,2 % hmotnosti. Tento zředěný roztok polymeru je obvykle přímo odměřován do suspenze před odvodňovacím stupněm.

V současné době existuje snaha zlepšit účinnost vložkovacích procesů, přičemž toto zlepšení je zaměřeno buď na zintenzivnění odvodňovacího účinku, což znamená získání koláče s vyšším obsahem pevného podílu, anebo na dosažení přijatelné úrovně odvodňovací účinnosti při použití nižší dávky vložkovacího činidla. To platí pro četné vložkovací procesy, zahrnující odvodňování odpadních vod, uhelných kalů, červeného kalu a suspenzí z výroby papíru.

Je proto žádoucí poskytnout zlepšený způsob vyvločkování a odvodnění vodných suspenzí pevných materiálů, zejména dosáhnout zvýšeného vysušení odvodněného pevného podílu při ekvivalentní dávce vložkovacího činidla nebo dosáhnout stejné míry vysušení odvodněného pevného podílu, avšak při použití snížené dávky vložkovacího činidla. Bylo by rovněž žádoucí poskytnout způsob umožňující rychlejší odvodnění suspenze.

Podstata vynálezu

Vynález se týká způsobu vyvločkování a odvodnění vodné suspenze suspendovaného pevného podílu zavedením do suspenze

- a) koncentrovaného polymerního roztoku a
- b) zředěného polymerního roztoku,

v y z n a č e n ý t í m, že koncentrovaný a zředěný polymerní roztok se zavedou do suspenze v podstatě současně.

Koncentrovaný a zředěný roztok mohou být odměřovány přímo do suspenze jako separátní roztoky. Při v podstatě současném přidání by oba uvedené roztoky měly být přidány v přibližně stejném dávkovacím místě. V případě, že se koncentrovaný a zředěný roztok přidávají k suspenzi separátně, potom mohou být přidány v obou možných pořadích. Tak například v případě, kdy se zředěný roztok přidá jako první, potom koncentrovaný polymer může být přidán potom, co započalo vločkování, avšak měl by být přidán před odvodňovacím stupněm a před jakýmkoliv stupněm, při kterém dochází k vysokému střižnému namáhání, jakým je například čerpací nebo šikanový stupeň. Alternativně může být žádoucí přidat zředěný polymerní roztok po přidání koncentrovaného polymerního roztoku. Když jsou zředěný a koncentrovaný roztok přidány separátně, může být vhodné umožnit nebo podpořit určité promísení mezi oběma dávkovacími stupni s cílem umožnit prvně dávkovanému polymernímu roztoku, aby se rovnoměrně rozdělil po celé suspenzi pevného podílu. Toto promísení může například spočívat v tom, že se zpracovávaná suspenze vede po určitou vzdálenost podíl proudové linie, která případně obsahuje záhyby, přepážky, zúžení nebo jiné prvky způsobující mírné promísení.

Výhodně se koncentrovaný a zředěný polymerní roztok

zavádějí do suspenze současně.

Výhodněji se koncentrovaný a zředěný polymerní roztok zavádějí do suspenze jako vodná kompozice obsahující zředěný vodný roztok polymeru a koncentrovaný roztok polymeru. Tato vodná kompozice by měla obsahovat jak zředěný, tak i koncentrovaný roztok jako diskrétní složky. Je tudíž žádoucí, aby zředěný roztok a koncentrovaný roztok existovaly jako v podstatě diskrétní složky vodné kompozice.

Vodná kompozice výhodně obsahuje zředěný vodný roztok polymeru v množství 20 až 99 % hmotn., vztaženo na hmotnost polymeru, a koncentrovaný polymerní roztok v množství 1 až 80 % hmotn., vztaženo na hmotnost polymeru. Pro některé aplikace, například při rotační vakuové filtraci uhelných jalových kalů, může být vhodné použít poměr koncentrovaného roztoku ke zředěnému polymernímu roztoku asi 75:25. Nicméně při většině dalších aplikací by měl být poměr koncentrovaného polymerního roztoku ke zředěnému polymernímu roztoku obecně v rozmezí od 1:99 do 40:60.

Vodné kompozice obsahující koncentrovaný a zředěný roztok mohou mít jakékoliv významně odlišné koncentrace za předpokladu, že obě tyto koncentrace nejsou v podstatě natolik stejné, aby oba tyto roztoky bezprostředně vytvořili jediný homogenní roztok. Výhodně by koncentrace koncentrovaného roztoku měla tvořit alespoň dvojnásobek koncentrace zředěného roztoku. Výhodněji by měl být koncentrovaný roztok alespoň 4- nebo 5-krát koncentrovanější než zředěný vodný roztok.

Je žádoucí, aby zředěný vodný roztok polymeru měl koncentraci polymeru nižší než 0,5 hmotnosti, výhodně nižší než 0,3 % hmotnosti. Výhodněji se koncentrace zředěného roztoku pohybuje v rozmezí od 0,05 do 0,2 % hmotnosti, a

nejvýhodněji činí asi 0,1 % hmotnosti.

V rámci vynálezu může být polymerem rozpuštěným ve zředěném vodném polymerním roztoku kationtový, aniontový nebo neionogenní polymer.

Koncentrovaný vodný roztok podle vynálezu by měl mít koncentraci polymeru vyšší než 0,3 % hmotnosti, výhodně v rozmezí mezi 0,4 a 1,0 % hmotnosti. Výhodněji se koncentrace koncentrovaného roztoku pohybuje v rozmezí od 0,5 do 1,0 % hmotnosti. V rámci vynálezu může být polymerem rozpuštěným v koncentrovaném vodném polymerním roztoku kationtový, aniontový nebo neionogenní polymer. Polymer rozpuštěný v koncentrovaném polymerním roztoku je buď koionogenní s polymerem rozpuštěným ve zředěném roztoku nebo neionogenní. V rámci jiné výhodné formy provedení je polymer rozpuštěný ve zředěném roztoku neionogenní a polymer rozpuštěný v koncentrovaném polymerním roztoku je kationtovým, aniontovým nebo neionogenním polymerem.

V případě, že polymer rozpuštěný buď ve zředěném roztoku nebo v koncentrovaném roztoku je kationtovým polymerem, potom může být uvedený kationtový polymer vytvořen polymerací alespoň jednoho samotného kationtového monomeru nebo polymerací tohoto monomeru s jinými monomery. Vhodné kationtové monomery zahrnují kvartérní amoniové soli nebo soli kyselin monomerů, které obsahují aminové skupiny. Výhodně je kationtový polymer vytvořen z monomeru nebo směsi monomerů obsahujících alespoň jeden kationtový monomer zvolený z množiny zahrnující kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl(meth)akrylátu, kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl(meth)akrylamidu a diallyldimethylamoniumchlorid. Kationtové monomery mohou být homopolymerovány nebo kopolymerovány s dalšími monomery, jakým je například akrylamid. Kromě vinylových

adičních polymerů mohou kationtové polymery zahrnovat polymery získané kondenzační nebo adiční reakcí. Vhodné kationtové polymery zahrnují například adukty aminů s epihalogenhydriny nebo dihalogenalkany, polyamidy a polyethyleniminy.

V případě, že polymerem rozpuštěným buď ve zředěném nebo koncentrovaném roztoku je aniontový polymer, potom takový aniontový polymer může být vytvořen polymerací alespoň jednoho samotného aniontového monomeru nebo polymerací tohoto monomeru s dalšími monomery. Vhodné aniontové monomery zahrnují ethylenicky nenasycené monomery obsahující skupiny karboxylových nebo sulfonových kyselin. Výhodně je aniontový polymer vytvořen z monomeru nebo směsi monomerů obsahujících alespoň jeden aniontový monomer zvolený z množiny zahrnující kyselinu (meth)akrylovou, 2-akrylamido-2-methylpropansulfonovou kyselinu a jejich soli alkalických kovů a amonné soli.

V případě, že polymerem rozpuštěným buď ve zředěném roztoku nebo koncentrovaném roztoku je neionogenní polymer, potom uvedený neionogenní polymer může být vytvořen polymerací vhodného neionogenního monomeru, jakým je například akrylamid nebo methakrylamid.

Polymery vhodné jak pro koncentrovaný vodný roztok, tak i pro zředěný vodný roztok mohou být připraveny libovolným vhodným polymeračním procesem, například gelovou polymerací, reverzně fázovou suspenzní polymerací, reverzně fázovou emulzní polymerací a polymerací v roztoku. Vhodné polymery mohou být takto poskytnuty ve formě granulovaného prášku, sférických tělísek, reverzně fázových disperzí, reverzně fázových emulzí nebo vodných roztoků.

Koncentrovaný vodný roztok může být získán rozpuštěným libovolného ve vodě rozpustného polymeru ve vodě. Zředěný

vodný roztok polymeru může být rovněž připraven rozpuštěním libovolného vhodného ve vodě rozpustného polymeru ve vodě nebo alternativně zředěním koncentrovanějšího roztoku polymeru. Koncentrovaný a zředěný roztok mohou být připraveny podle potřeby známými rozpouštěcími, inverzními nebo zředovacími technikami. Tak například pevné částice kationtového polymeru mohou být rozpuštěny dispergováním polymerních částic v tekoucím proudu vody. Reverzně fázové emulze nebo reverzně fázové disperze kationtových polymerů mohou být invertovány do vody za použití aktivátorových povrchově aktivních látek za vzniku příslušných vodných roztoků. Výhodně jsou polymery rozpuštěné ve zředěném a koncentrovaném roztoku v podstatě tvořeny stejným polymerem.

Polymery podle vynálezu mohou být připraveny jako v podstatě lineární polymery nebo rozvětvené polymery anebo strukturované polymery. Strukturované nebo rozvětvené polymery se obvykle připraví inkluzí polyethylenicky nenasycených monomerů, jakým je například methylen-bis-akrylamid, do monomerní směsi, jak je to například uvedeno v patentovém dokumentu EP-B-202 780. Výhodně jsou však uvedené polymery lineárními polymery, které jsou připraveny ve formě sférických tělísek nebo ve formě prášku.

Obzvláště výhodná skupina polymerů zahrnuje kopolymery akrylamidu s alespoň jedním kationtovým monomerem zvoleným z množiny zahrnující kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl(meth)akrylátu, kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl(meth)akrylamidu a diallyldimethylamoniumchlorid, mající vnitřní viskozitu rovnou alespoň 4 dl/g. Kationtové akrylamidové polymery mohou obsahovat 10 až 90 % hmotnosti akrylamidu a 10 až 90 % hmotnosti kationtového monomeru nebo kationtových monomerů.

Vodné kompozice obsahující zředěný vodný roztok kationtového polymeru a koncentrovaný roztok kationtového polymeru mohou být vytvořeny zavedením koncentrovaného roztoku kationtového polymeru do tekoucího proudu zředěného vodného roztoku kationtového polymeru. Tak například při jednom způsobu přípravy uvedené vodné kompozice se koncentrovaný vodný roztok kationtového polymeru zavede přímo do vedení, skrze které se vede zředěný vodný roztok kationtového polymeru směrem k dávkovacímu místu, ve kterém se vodná kompozice obsahující obě koncentrace polymeru odměřuje do suspenze pevného podílu za účelem vyvločkování této suspenze.

V rámci výhodné formy vynálezu, při které má být vyvločkována a odvodněna vodná suspenze suspendovaného pevného podílu, se vodná kompozice zavádí do uvedené suspenze. Tato vodná kompozice obsahuje koncentrovaný a zředěný vodný roztok kationtového polymeru, přičemž oba tyto roztoky existují v uvedené kompozici jako diskrétní složky. Je považováno za žádoucí, aby směs koncentrovaného a zředěného roztoku existovala společně jako nehomogenní kompozice. Aby se tedy zabránilo tomu, aby se koncentrovaný roztok rozptýlil a byl takto zředěn homogenním roztokem polymeru za vzniku homogenního roztoku polymeru mající jednotnou koncentraci, že žádoucí omezit míchání uvedené vodné kompozice předtím, než je zavedena do suspenze. Jednou z možností, jak zabránit nežádoucímu míšení uvedené vodné kompozice, je zajistit, aby nedošlo k jakémukoliv míchání nebo čerpání potom, co bylo provedenou sloučení koncentrovaného a zředěného roztoku. Kromě toho může být dále žádoucí, aby vedení, skrze které je kompozice vedena, mělo relativně hladký vnitřní povrch a aby nemělo záhyby s krátkým poloměrem, jak je to například uvedeno v mezinárodní přihlášce PCT/GB 99/00990. Jiný způsob, jak zabránit nežádoucímu míšení uvedené kompozice, spočívá ve zkrácení vzdálenosti, kterou musí uvedená kompozice

překonat mezi místem, kde byla vytvořena sloučením koncentrovaného a zředěného roztoku, a dávkovacím místem kompozice.

Je žádoucí, aby vodná kompozice obsahující zředěný a koncentrovaný roztok polymeru neobsahovala významná množství nerozpuštěného polymeru, přičemž množství nerozpuštěného polymeru by mělo být nižší než 5 % hmotnosti, výhodněji nižší než 2 % hmotnosti, vztaženo na celkovou hmotnost polymeru obsaženého ve vodné kompozici. Při mnoha odvodňovacích situacích se nejúčinnějšího použití polymeru dosáhne v případě, kdy množství nerozpuštěného polymeru je nižší než 1 % hmotnosti, zejména nižší než 0,5 % hmotnosti, vztaženo na celkovou hmotnost polymeru obsaženého ve vodné kompozici.

Zředěný roztok kationtového polymeru může být vhodně připraven zředěním koncentrovaného roztoku polymeru. To může být provedeno přidáním zředovací vody do tekoucího proudu koncentrovaného roztoku polymeru. Tak například může být žádoucí vest koncentrovanější roztok kationtového polymeru vedením do zředovacího stupně, ve kterém se zředovací voda zavádí do koncentrovaného roztoku. Aby se dosáhlo náležitého promísení koncentrovaného roztoku se zředovací vodou k získání homogenního konsistentního zředěného roztoku, může být výhodné zařazení směšovacího stupně. Tento směšovací stupeň může být například tvořen řadovým směšovacím stupněm, jakým je například řadový statický mixér, čerpací stupeň, vedením přes šikany nebo některý z prostředků, které mohou zajistit adekvátní promísení koncentrovaného roztoku se zředovací vodou. Výhodně je důkladně promísený roztok v podstatě homogenním roztokem.

Obzvláště výhodně se vynález týká způsobu vyvločkování a odvodnění suspenzí suspendovaných pevných podílů zavedením do suspenze vodné kompozice obsahující

koncentrovaný a zředěný polymerní roztok, jehož podstata spočívá v tom, že se uvedená vodná kompozice vytvoří

- a) vedením koncentrovaného roztoku polymeru do zředovacího stupně, ve kterém se tento roztok sloučí se zředovací vodou k vytvoření zředěného roztoku,
- b) vedením tohoto zředěného roztoku do směšovacího stupně, zvoleného z množiny zahrnující řadový mixér, čerpací stupeň a šikanový stupeň, a
- c) zavedení koncentrovaného roztoku polymeru do zředěného vodného roztoku.

Koncentrovaný polymerní roztok, který je zředěn za účelem získání zředěného polymerního roztoku, může být odváděn ze stejného zásobníku, ze kterého je odváděn koncentrovaný polymerní roztok, který je následně sloučen se zředěným polymerním roztokem za vzniku uvedené kompozice podle vynálezu. Může zde dojít k určitému smíšení zředěného a koncentrovaného polymerního roztoku za předpokladu, že toto smíšení nemá za následek vytvoření v podstatě homogenní vodné kompozice.

Takto se při obzvláště výhodném způsobu přípravy vodné kompozice koncentrovaný vodný roztok kationtového polymeru obsažený v zásobníkové nádobě vede potrubím do zředovacího stupně a následně do směšovacího stupně za vzniku zředěného vodného roztoku. Koncentrovaný roztok kationtového polymeru obsažený v uvedené zásobníkové nádobě se vede z uvedené zásobníkové nádoby prostřednictvím druhého potrubí přímo do zředěného vodného roztoku kationtového polymeru. Typické uspořádání pro provádění přípravy vodné kompozice podle uvedené formy provedení vynálezu je znázorněno na obr.1.

Na uvedeném obr.1 se jednotlivé vztahové značky vztahují k následujícím částem zobrazeného uspořádání:

- 1 zásobníková nádoba obsahující koncentrovaný roztok kationtového polymeru
- 2 potrubí vedoucí koncentrovaný roztok kationtového polymeru do zředovacího stupně
- 3 vedení zředovací vody
- 4 čerpadlo
- 5 potrubí vedoucí zředěný roztok kationtového polymeru
- 6 potrubí vedoucí koncentrovaný polymerní roztok
- 7 vodná kompozice obsahující koncentrovaný a zředěný vodný roztok kationtového polymeru
- 8 vedení odpadní vody
- 9 odvodňovací stupeň
- 10 dávkovací místo vodné kompozice do odpadní vody
- 11 zředovací stupeň
- 12 čerpadlo.

V uspořádání zobrazeném na obr.1 je vodný koncentrovaný roztok kationtového polymeru přechováván v zásobníkové nádobě 1. Koncentrovaný polymerní roztok se vede potrubím 2 směrem ke zředovacímu stupni 11, načež se vodný polymerní roztok a zředovací voda vedou skrze čerpadlo 4, kde se smísí dohromady s cílem získat konzistentní zředěný polymerní roztok. Zředěný vodný polymerní roztok se potom vede potrubím 5 směrem k místu, ve kterém se přidá koncentrovaný polymerní roztok. Druhé potrubí 6 vede koncentrovaný roztok kationtového polymeru ze zásobníkové nádoby 1 do zředěného polymerního roztoku za vzniku vodné kompozice 7, která se potom vede do dávkovacího místa 10, ve kterém se směs koncentrovaného a zředěného roztoku kationtového polymeru odměřují do vedení 8 odpadní vody. Takto ošetřená odpadní voda se potom vede do odvodňovacího stupně 9.

Alternativně může být koncentrovaný polymerní roztok, který má být sloučen se zředěným vodným polymerním roztokem, odváděn z jiného separátního zásobníku

koncentrovaného polymerního roztoku, než je zásobník koncentrovaného polymerního roztoku, ze kterého se odvádí koncentrovaný polymerní roztok, který má být zředěn zředěvací vodou k získání zředěného roztoku polymeru. V tomto alternativním provedení vynálezu existuje možnost použít koncentrovaný polymerní roztok, který je odlišný od koncentrovaného polymerního roztoku určeného ke zředění s cílem získat zředěný vodný polymerní roztok. Tak například může být žádoucí sloučit koncentrovaný roztok nízkomolekulárního kationtového polymeru majícího vnitřní viskozitu nižší než 3 dl/g se zředěným vysokomolekulárním kationtovým polymerem majícím vnitřní viskozitu alespoň rovnou 4 dl/g. Uvedeným nízkomolekulárním polymerem může být koagulační činidlo, například homopolymer diallyldimethylamoniumchloridu. Vysokomolekulárním polymerem může být mústovací vložkový činidlo, například kopolymer akrylamidu s vhodným kationtovým monomerem, jakým je například kvartérní amoniová sůl dimethylaminoethyl(meth)akrylátu. Typické uspořádání pro provedení tohoto alternativního provedení vynálezu je znázorněno na obr.2.

Na uvedeném obr.2 se jednotlivé vztahové značky vztahují k následujícím částem uvedeného uspořádání

- 1 zásobníková nádoba obsahující koncentrovaný roztok kationtového polymeru
- 2 potrubí vedoucí koncentrovaný roztok kationtového polymeru do zředěvacího stupně
- 3 vedení zředěvací vody
- 4 čerpadlo
- 5 potrubí vedoucí zředěný roztok kationtového polymeru
- 6 druhá zásobníková nádoba obsahující koncentrovaný roz-

- tok kationtového polymeru
- 7 potrubí vedoucí koncentrovaný roztok polymeru
 - 8 vodná kompozice obsahující koncentrovaný a zředěný vodný roztok kationtového polymeru
 - 9 vedení odpadní vody
 - 10 odvodňovací stupeň
 - 11 dávkovací místo vodné kompozice do odpadní vody
 - 12 čerpadlo
 - 13 zředovací stupeň.

Podle schematu zobrazeného na obr.2 se vodný koncentrovaný roztok kationtového polymeru přechovává v zásobníkové nádobě 1. Koncentrovaný polymerní roztok se vede potrubím 2 směrem do zředovacího stupně 13, načež se vodný polymerní roztok a zředovací voda vedou skrze čerpadlo 4, ve kterém se vzájemně promísí za účelem získání konzistentního zředěného polymerního roztoku. Zředěný vodný polymerní roztok se vede potrubím 5 směrem k místu, ve kterém se přidá koncentrovaný polymerní roztok. Druhým potrubím 7 se vede koncentrovaný vodný roztok kationtového polymeru ze zásobníkové nádoby 6 do zředěného polymerního roztoku za vzniku vodné kompozice 8, která se potom vede do dávkovacího místa 11, ve kterém se koncentrovaný a zředěný roztok kationtového polymeru odměřuje do vedení 9 odpadní vody. Takto ošetřená odpadní voda se potom vede do odvodňovacího stupně 10.

Vynález je vhodný pro použití v rámci různých procesů zahrnujících vyvločkování a odvodnění suspenzí pevných podílů. Tyto procesy zejména zahrnují odvodnění odpadních kalů, odvodnění minerálních suspenzí, odvodnění suspenzí z papíren, odvodnění odbarvených celulózových suspenzí, například pocházejících z procesů odbarvování papírů, a rovněž procesy výroby papíru.

V následující části popisu bude způsob podle vynálezu

blíže objasněn pomocí příkladů jeho konkrétního provedení, přičemž tyto příklady mají pouze ilustrační charakter a nikterak neomezují rozsah vynálezu, který je jednoznačně definován definicí patentových nároků a obsahem popisné části.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

S koncentracemi 0,1, 0,125 a 0,5 % se připraví vodné roztoky kopolymeru akrylamidu s kvartérní methylchloridovou solí dimethylaminoethylakrylátu (40/60 hmotn./hmotn.) mající vnitřní viskozitu alespoň 10 dl/g.

Kompozice 1 se připraví zavedením 0,1% roztoku do 0,5% roztoku na bázi 50/50 hmotn./hmotn.. Kompozice 2 se připraví stejným způsobem jako kompozice 1 sloučením 0,1% roztoku s 0,5% roztokem na bázi 75/25 hmotn./hmotn..

200 ml alikvoty odpadní suspenze Rotherham (Yorkshire, Anglie) se zpracují zředěným polymerním roztokem (0,1% a 0,125%), koncentrovaným polymerním roztokem (0,5%) a použitím kompozice 1 a kompozice 2, z nichž každá obsahuje jiné množství kationtového polymeru. Zpracovaná suspenze se mísí po dobu 15 sekund při 2000 otáčkách za minutu. Účinnost vyvločkování se měří volnou drenáží na sítu o průměru 10 cm.

Získané výsledky volné drenáže jsou uvedeny v následující tabulce 1.

Tabulka 1

Polymerní roztok	Objem (ml) filtrátu po 5 s pro každou dávku		
	137,5mg/l	150mg/l	162,5mg/l
0,1%	10,5	31	55
0,125%	4	24	50
0,5%	-	27	49
Kompozice 1	19	41	79
Kompozice 2	14	32	67

Uvedené výsledky jasně prokazují výhodu použití kompozic obsahujících směs koncentrovaného a zředěného roztoku kationtového polymeru.

Příklad 2

Opakuje se postup podle příkladu 1 s výjimkou spočívající v tom, že se použijí polymerní roztoky s koncentracemi 0,1 %, 0,167 % a 0,5 %, směsné kompozice 0,1% a 0,5% roztoku (50/50) a 250 ml alikvoty odpadní suspenze Rotherham, přičemž se zpracovaná suspenze podrobí míchání po dobu 15 sekund při 7000 otáčkách za minutu. Účinnost vyvločkování se měří volnou drenáží za použití síta o průměru 8 cm. Při každém testu se změří objem filtrátu, který se koriguje vzhledem k objemu každé vodné polymerní dávky.

Výsledky korigované volné drenáže jsou uvedeny v následující tabulce 2.

Tabulka 2

Roztok polymeru	Objem (ml) filtrátu po 5 s pro každou dávku				
	100mg/	120mg/l	140mg/l	160mg/l	180mg/l
0,1%	73	116	159	166	149
0,167%	71	114	163	174	165
0,5%	79	124	165	176	165
Směs (50/50) 0,1% a 0,05% polymerního roztoku	83	166	167	166	155

Získané výsledky jasně ukazují, že optimální drenáže se dosáhne za použití nižší dávky směsi 0,1% a 0,5% polymerního roztoku a to vzhledem ke všem ostatním zpracováním provedeným v rámci tohoto příkladu.

Příklad 3

Opakuje se postup podle příkladu 2 za použití kopolymeru akrylamidu a methylchloridové kvartérní amoniové soli dimethylaminoethylakrylátu (80/20 hmotn./hmotn.) majícího vnitřní viskozitu alespoň rovnou 10 dl/g a připraveného ve formě reverzně fázové emulze, která byla dehydratována za vzniku kapalného disperzního produktu a

invertována do vody za vzniku vodných roztoků polymerů s různými koncentracemi. Tyto polymerní roztoky se testují za použití 500 ml alikvotů odpadní suspenze Rotherham, která byla zředěna vodou (2 díly suspenze na 3 díly vody), a vystavení ošetřené suspenze 15 sekundovému míchání při 1000 otáčkách za minutu (nízké smykové namáhání). Účinnost vyvločkování se měří volnou drenáží za použití síta o průměru 8 cm. Výsledky korigované volné drenáže jsou uvedeny v následující tabulce 3.

Tabulka 3

Objem (ml) filtrátu po 5 sekundách pro každou dávku						
	30mg/l	40mg/l	50mg/l	60mg/l	70mg/l	80mg/l
Roztok polymeru						
0,1%	175	181	246	290	296	270
0,167%	121	158	246	302	308	256
0,5%	157	206	256	314	303	262
Směs (50/50) 0,1% a 0,5% roztoku polymeru	131	158	285	322	308	256

Získané výsledky jasně ukazují, že směs polymerních roztoků poskytuje zvýšenou optimální drenáž ve srovnání s ostatními typy zpracování. To je zřetelné z vynesení těchto výsledků do grafu znázorněného na obr.3.

Příklad 4

Opakuje se postup podle příkladu 3 s výjimkou spočívající v tom, že polymer byl připraven podle návodu popsaného v patentovém dokumentu EP-A-202 780 přidáním asi 20 ppm methylenbisakrylamidu k monomeru, čímž se získá zesíťný polymer, který má iontový obsah rovný 40 %. Zpracování se provádí postupem popsaným v příkladu 3 s výjimkou spočívající v tom, že se zpracovaná suspenze podrobí míchání při 4 000 otáčkách za minutu. Účinnost vyvločkování se měří volnou drenáží za použití síta o průměru 8 cm.

Výsledky volné drenáže korigované pro dávkový objem jsou uvedeny v následující tabulce 4.

Tabulka 4

Objem (ml) filtrátu po 5 s pro každou dávku						
Roztok polymeru	90mg/l	100mg/l	110mg/l	120mg/l	130mg/l	140mg/l
0,1%	195	260	345	350	345	
0,167%	223	320	347	364	361	347
0,5%	221	320	369	370	382	376
Směs (50/50) 0,1% a 0,5% roztoku polymeru						
	303	360	387	393	370	

Uvedené výsledky jasně dokazují, že směs polymerních

roztoků a separátní a sekvenční zpracování různými koncentracemi poskytuje vcelku zlepšenou drenáž ve srovnání s ostatními typy zpracování. Graf s těmito vynesnými výsledky je zobrazen na obr.4.

Příklad 5

Opakuje se postup podle příkladu 3 s výjimkou spočívající v tom, že zpracování směsí 0,1% a 0,5% polymerního roztoku se v tomto případě nahradí sekvenčním dávkováním 0,1% a 0,5% polymerního roztoku, přičemž 0,1% roztok se přidává jako první, načež následuje 5 s míchání při 4 000 otáčkách za minutu, načež se teprve přidá 0,5% polymerní roztok a potom následuje ještě 15 s míchání při 4 000 otáčkách za minutu a odvodnění za použití síta o průměru 8 cm.

Získané výsledky korigované na dávkový objem jsou uvedeny v následující tabulce 5.

Tabulka 5

Objem (ml) filtrátu po 5 s pro každou dávku (Celková dávka polymeru)						
Roztok po- lymeru	70mg/l	80mh/l	90mg/l	100mg/l	110mg/l	120mg/l
0,05%	80	130	210	260	300	280
0,10	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
Sekvenční dávkování 0,1% a 0,5% polymerního roztoku						
	129	246	314	330	331	

Získané výsledky jasně dokazují, že účinného odvodnění suspenze může být dosaženo za použití nižší celkové polymerní dávky přidáním zředěného a koncentrovaného polymerního roztoku ve srovnání s ostatními typy zpracování používajícími jedinou koncentraci polymerních roztoků.

Dávkování smíšených koncentrací takto umožňuje účinnější dávkování polymeru.

Příklad 6

Připraví se vodné roztoky kopolymeru akrylamidu a methylchloridové kvartérní amoniové soli dimethylaminoethylakrylátu (75/25 obj./obj.), majícího vnitřní viskozitu vnitřní viskozitu alespoň rovnou 10 dl/g, s koncentracemi 0,1 %, 0,125 % a 0,5 %. Rovněž se připraví směs 0,1% a 0,5% roztoku ve hmotnostním poměru 75:25.

Odvodnění odbarvené suspenze z papírny (obsah pevného podílu 0,91 %) se vyhodnotí za použití polymerních roztoků v různých dávkách. Při každém testu se polymer dávkuje do 600 ml uvedené suspenze, načež se získaná směs míchá po dobu 15 sekund při 2000 otáčkách za minutu za použití čtyřlopatkového míchadla. Účinnost vyvločkování se měří za použití volné drenáže skrze 8 cm síto, přičemž se zaznamenává objem filtrátu po 5 sekundách. Získané výsledky volné drenáže korigované na dávkové objemy jsou uvedeny v následující tabulce 6.

Tabulka 6

Roztok poly- meru	Objem (ml) filtrátu po 5 sekundách pro kaž- dou dávku		
	1 kg/t	2 kg/t	4 kg/t
0,1%	125,5	139	108
0,125%	145,6	141,2	82,4
0,5%	148,9	147,8	115,6
Směs (75:25) 0,1% a 0,5% roztoku poly- meru	145,6	161,2	102,4

Z výše uvedených výsledků tohoto testu je patrné, že směs zředěného a koncentrovaného polymeru poskytuje optimálně zlepšenou volnou drenáž.

Příklad 7

Opakuje se postup podle příkladu 6 s výjimkou spočívající v tom, že se namísto měření volné drenáže zpracovaná suspenze zavede do pístového lisu. V pístovém lisu byl vždy po dvou minutách postupně tlak zvyšován na hodnoty 0,14 MPa, 0,28 MPa, 0,42 MPa a 0,56 MPa.

Takto produkováný koláč byl potom za mokra a po

vysušení zvážen a ze získaných výsledků byl stanoven obsah sušiny v uvedeném koláči. Získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 7.

Tabulka 7

Roztok polymeru	Obsah sušiny v koláči (%)		
	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%	49,93	26,56	31,24
Směs (75:25) 0,1% a 0,5% roztoku	26,34	32,31	32,95

Výsledky získané v příkladech 6 a 7 ukazují, že smíšený zředěný a koncentrovaný polymerní roztok poskytuje nejlepší celkovou kombinaci volné drenáže a obsahu sušiny v koláči.

Příklad 8

Připraví se 4% (hmotn./obj.) suspenze kaolinu v roztoku (2g/l) chloridu sodného. Testy se provádí na 500 ml alikvotech kaolinové suspenze, která se mísí s různými dávkami polymerních roztoků specifikovaných koncentrací za míchání při 500 otáčkách za minutu turbinového míchadla. Doba míchání činí 15 sekund pro jediné dávky a simultánní dávky.

Vyvločkovaný kaolin se při každém testu převede do 500 ml odměrného válce a to bezprostředně po ukončení směšovacího stupně. Měří se čas potřebný k tomu, aby rozhraní pevná fáze/kapalná fáze (linie kalu) prošlo mezi úrovní 3 cm a 8 cm. Vypočte se rychlost sedimentace v cm/min, přičemž takto získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 8.

Při každém testu je použitým polymerem kopolymer akrylamidu s akrylátem sodným za použití monomerního poměru 70:30.

Tabulka 8

Roztok polymeru	Rychlost sedimentace (cm/min)		
	3 mg/l	4 mg/l	5 mg/l
0,05%	21	40,7	57,1
0,0833%	15	41,2	55,6
0,25%	14,8	36,5	43,8
Směs (50:50) 0,05% a 0,25% roztoku polymeru	27,2	55,9	83,6

Získané výsledky ukazují, že smíšený koncentrovaný a zředěný roztok poskytuje nejlepší rychlost sedimentace. Tato skutečnost je jasně patrná z obr.5.

Příklad 9

Opakuje se postup podle příkladu 8, přičemž se porovnává dvoustupňové přidání zředěného a koncentrovaného polymerního roztoku se simultánním přidáním těchto roztoků, dvoustupňovým přidáním dvou zředěných roztoků a jednostupňovým přidáním zředěného roztoku.

Doba míchání činí 15 sekund pro jediné dávky a simultánní dávky, přičemž v případě dvoustupňové přidání koncentrovaného a zředěného polymerního roztoku po přidání první dávky následuje míchání po dobu 5 sekund a teprve potom se přidá druhá dávka, po jejímž přidání následuje míchání po dobu 15 sekund.

Vypočte se rychlost sedimentace v cm/min, přičemž takto získané výsledky jsou pro každou celkovou polymerní dávku uvedeny v následující tabulce 9.

Tabulka 9

Roztok poly- meru	Rychlost sedimentace (cm/min)			
	3 mg/l	4 mg/l	5 mg/l	6 mg/l
0,05%	10,2	14,6	20,7	38
0,05%, dvou- stupňové přidání	12,7	20	29,2	42,1
0,05%:0,25% (50:50), dvou- stupňové přidání	20,2	33,4	38,5	47,1
Směs (50:50) 0,05% a 0,25% roztoku poly- meru	15,7	32,1	43,7	45,2

Získané výsledky ukazují že smíšený koncentrovaný a zředěný roztok a dvoustupňové přidání zředěného a koncentrovaného polymerního roztoku poskytují lepší rychlost sedimentace než jediná dávka zředěného polymerního roztoku nebo dvě dávky zředěného polymerního roztoku. Tato skutečnost je jasně patrná z grafu zobrazeného na obr.6.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob vyvločkování a odvodnění vodné suspenze suspendovaného pevného podílu zavedením do suspenze

- a) koncentrovaného polymerního roztoku a
- b) zředěného polymerního roztoku,

v y z n a č e n ý t í m, že koncentrovaný a zředěný polymerní roztok se zavedou do suspenze v podstatě současně.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že koncentrovaný polymerní roztok a zředěný polymerní roztok se zavedou do suspenze ve formě vodné kompozice obsahující

- a) zředěný vodný roztok polymeru a
- b) koncentrovaný roztok polymeru,

příčemž zředěný roztok a koncentrovaný roztok existují jako v podstatě diskrétní složky.

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č e n ý t í m, že vodná kompozice obsahuje

- a) 25 až 99 % hmotn. zředěného vodného roztoku polymeru a
- b) 1 až 75 % hmotn. koncentrovaného roztoku polymeru.

4. Způsob podle nároku 2, v y z n a č e n ý t í m, že vodná kompozice obsahuje

- a) 40 až 99 % hmotn. zředěného vodného roztoku polymeru a
- b) 1 až 60 % hmotn. koncentrovaného roztoku polymeru.

5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č e - n ý t í m, že zředěný vodný roztok má koncentraci polymeru nižší než 0,3 % hmotnosti.

6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e - n ý t í m, že zředěný vodný roztok polymeru obsahuje kationtový polymer, aniontový polymer nebo neionogenní polymer.

7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, v y z n a č e - n ý t í m, že koncentrovaný vodný roztok má koncentraci polymeru mezi 0,4 a 1,0 % hmotnosti.

8. Způsob podle některého z nároků 1 až 7, v y z n a č e - n ý t í m, že koncentrovaný vodný roztok obsahuje kationtový polymer, aniontový polymer nebo neionogenní polymer.

9. Způsob podle některého z nároků 1 až 8, v y z n a č e - n ý t í m, že polymer rozpuštěný v koncentrovaném roztoku je buď koionogenní s polymerem rozpuštěným ve zředěném roztoku nebo neionogenní.

10. Způsob podle některého z nároků 1 až 9, v y z n a č e - n ý t í m, že polymer rozpuštěný ve zředěném roztoku nebo v koncentrovaném roztoku je kationtovým polymerem, který byl vytvořen z monomeru nebo ze směsi monomerů obsahujících alespoň jeden kationtový monomer zvolený z množiny zahrnující kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl (meth)akrylátu, kvartérní amoniovou sůl a

sůl kyseliny dimethylaminoethyl (meth)akrylamidu a diallyldimethylamoniumchlorid.

11. Způsob podle některého z nároků 1 až 10, v y z n a č e n ý t í m, že polymer nebo polymery rozpuštěné ve zředěném roztoku nebo koncentrovaném roztoku jsou aniontovými polymery, které byly vytvořeny z monomeru nebo ze směsi monomerů obsahujících alespoň jeden aniontový monomer zvolený z množiny zahrnující kyselinu (meth)akrylovou, kyselinu 2-akrylamido-2-methylpropansulfonovou a jejich soli alkalických kovů a amonné soli.

12. Způsob podle některého z nároků 1 až 11, v y z n a č e n ý t í m, že polymer nebo polymery rozpuštěné ve zředěném nebo koncentrovaném roztoku jsou neionogenními polymery, které byly vytvořeny z akrylamidu nebo methakrylamidu.

13. Způsob podle některého z nároků 1 až 12, v y z n a č e n ý t í m, že kationtový polymer rozpuštěný ve zředěném a koncentrovaném vodném roztoku je kopolymerem akrylamidu a alespoň jednoho kationtového monomeru zvoleného z množiny zahrnující kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl (meth)akrylátu, kvartérní amoniovou sůl a sůl kyseliny dimethylaminoethyl (meth)akrylamidu a diallyldimethylamoniumchlorid, majícím vnitřní viskozitu alespoň rovnou 4 dl/g.

14. Způsob podle některého z nároků 2 až 13, v y z n a č e n ý t í m, že vodná kompozice obsahující zředěný vodný roztok polymeru a koncentrovaný roztok polymeru se vytvoří zavedením koncentrovaného roztoku polymeru do tekoucího proudu zředěného vodného roztoku polymeru.

15. Způsob podle nároku 14, v y z n a č e n ý t í m, že zředěný vodný roztok polymeru se vytvoří zředěním tekoucího proudu koncentrovaného vodného roztoku polymeru zředovací vodou.

16. Způsob podle některého z nároků 2 až 15, v y z n a č e n ý t í m, že vodná kompozice se vytvoří

- a) vedením koncentrovaného roztoku polymeru do zředovacího stupně, kde se tento roztok sloučí se zředěnou vodou za vzniku zředěného roztoku,
- b) vedením tohoto zředěného roztoku skrze mísící stupeň, zvolený z množiny zahrnující čerpací stupeň a šikanový stupeň, a
- c) zavedením koncentrovaného roztoku polymeru do zředěného vodného roztoku.

17. Způsob podle nároku 16, v y z n a č e n ý t í m, že koncentrovaný polymerní roztok, který je určen ke zředění za vzniku zředěného polymerního roztoku ve stupni a) je odváděn ze stejného zásobníku, ze kterého se rovněž odvádí koncentrovaný polymerní roztok určený pro zavedení do zředěného roztoku ve stupni c).

18. Způsob podle nároku 16, v y z n a č e n ý t í m, že koncentrovaný roztok polymeru použitý ve stupni a) se odvádí z jiného zásobníku, než z jakého se odvádí koncentrovaný polymerní roztok, který se zavádí do zředěného roztoku ve stupni c).

19. Způsob podle některého z nároků 1 až 18, v y z n a č e n ý t í m, že odvodňovací proces zahrnuje proces zvolený z množiny zahrnující odvodnění odpadní vody, odvodnění

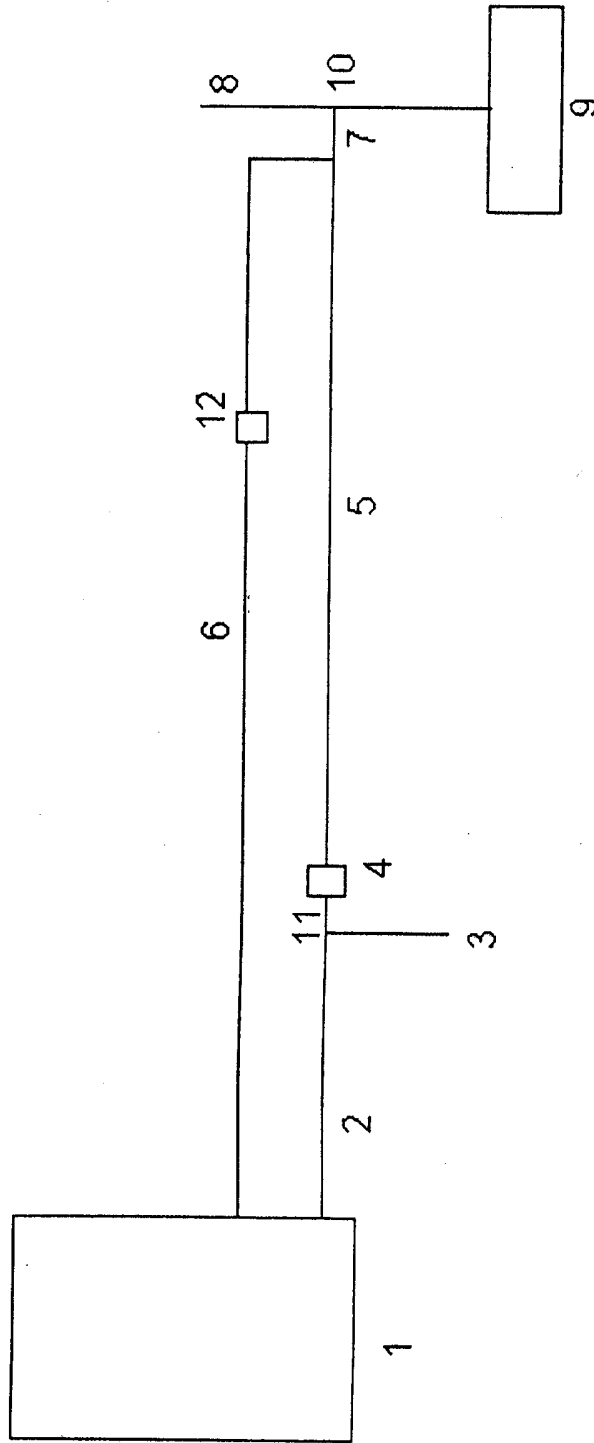
minerální suspenze, odvodnění odpadní suspenze z papírny, odvodnění odbarvené celulózové suspenze a proces výroby papíru.

Zastupuje:

140100

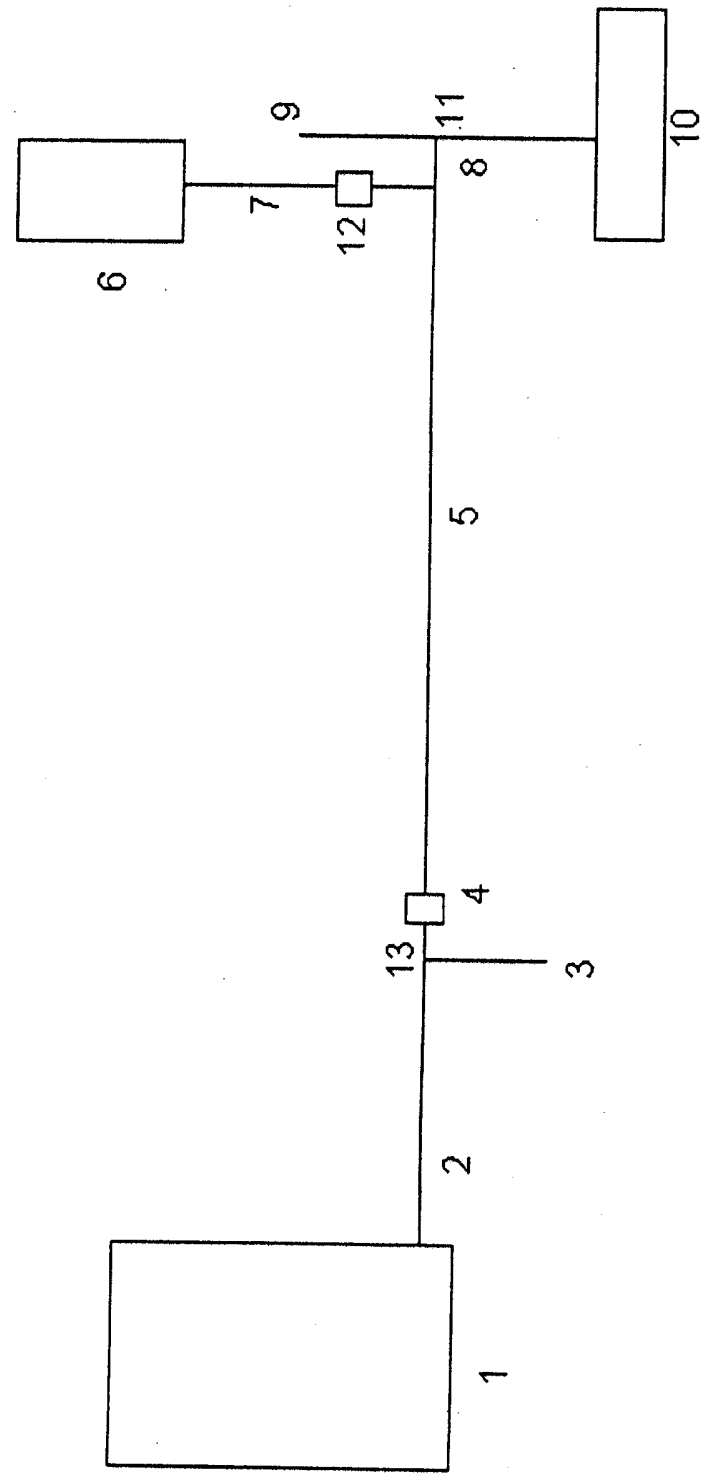
1/6

OBR. 1

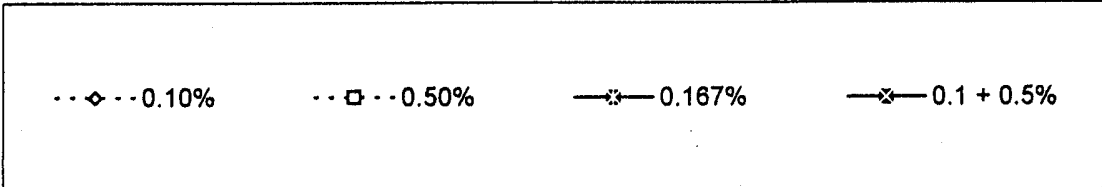
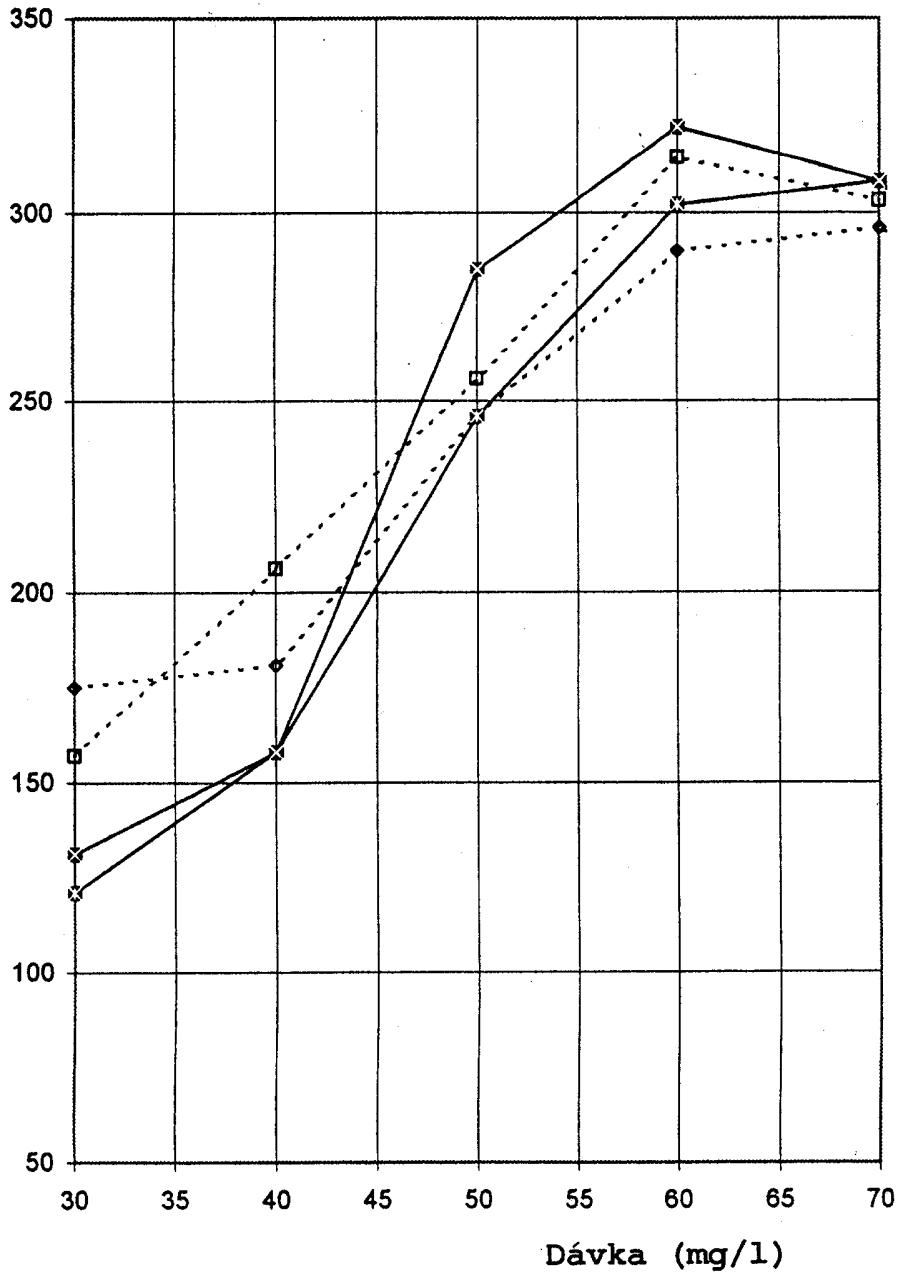


140100

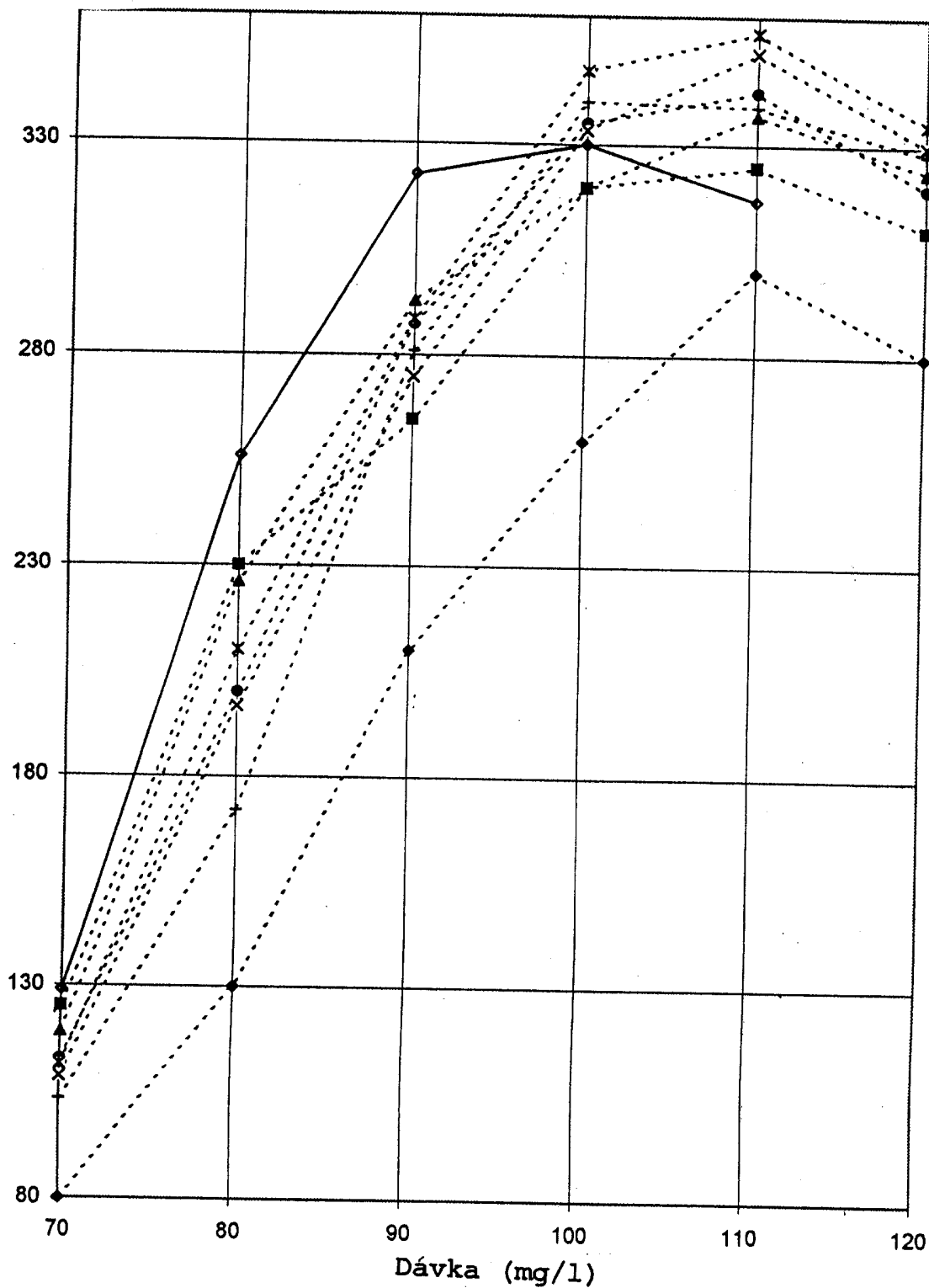
OBR. 2



Objem filtrátu po 5 s (ml)

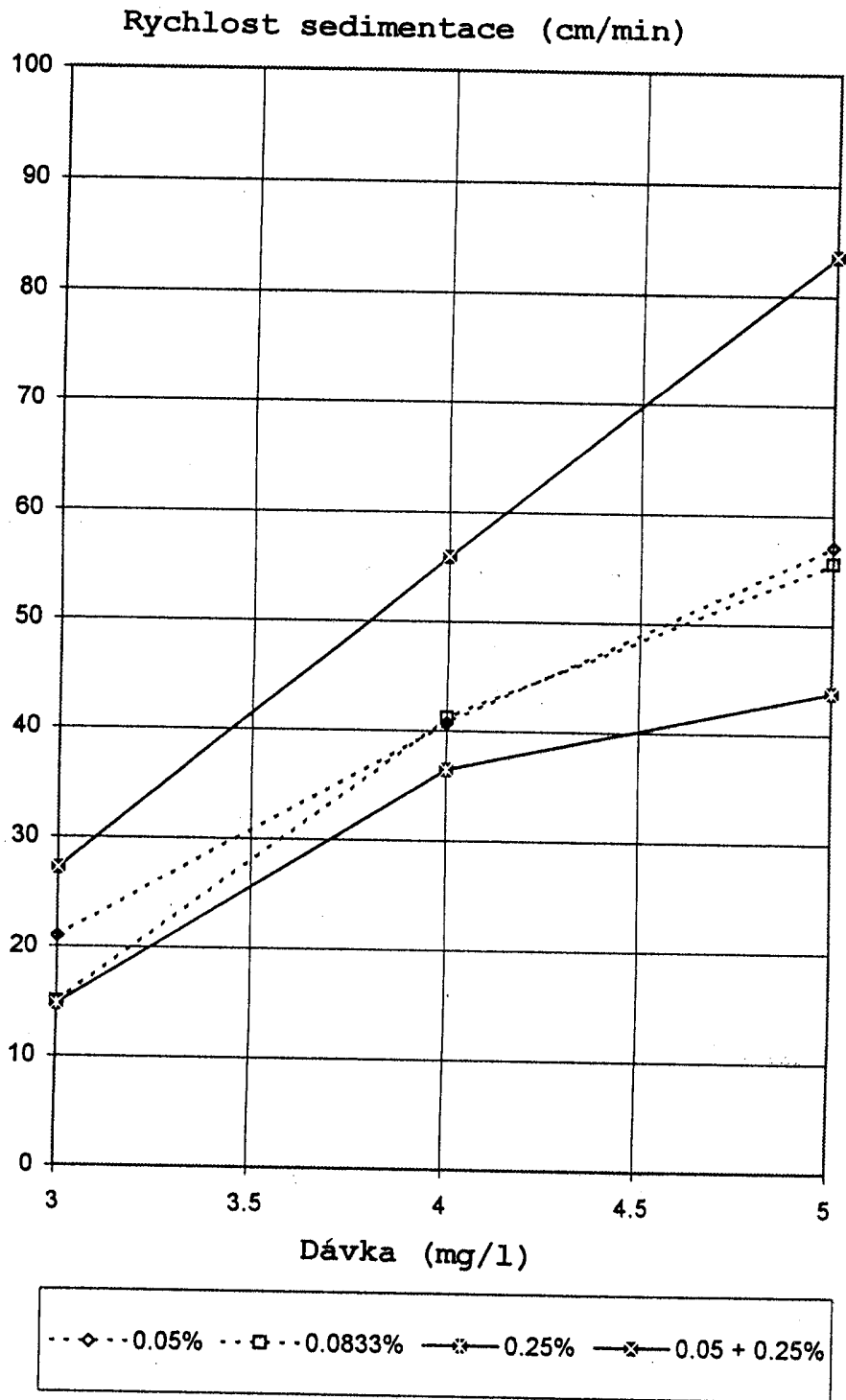


Objem filtrátu po 5 s (ml)

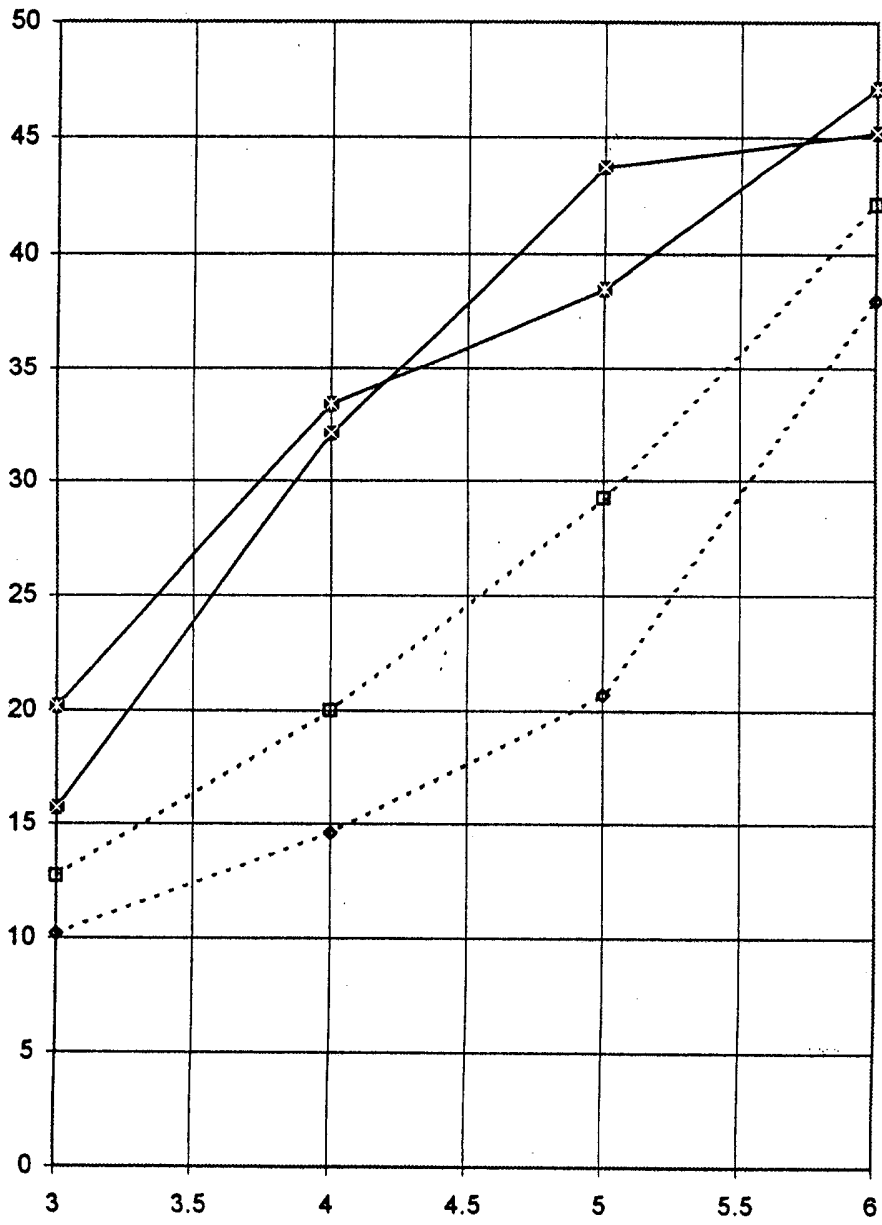


- | | | |
|--------------|--------------------|---------------|
| ...◆...0.05% | ...■...0.1% | ...★...0.167% |
| ...●...0.2% | ...×...0.3% | ...✱...0.4% |
| ...+...0.5% | —◆—0.1% potom 0,5% | |

OBR. 5



Rychlost sedimentace (cm/min)



- ..◇.. 0.05%
- ..□.. 0.05% dva stupně
- *— 0.05%:0.25% (50:50) dva stupně
- x— 0.05 + 0.25% (50:50) směs