

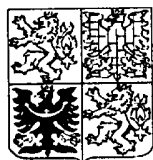
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 048

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **5355-89**

(22) Přihlášeno: **19. 09. 89**

(30) Právo přednosti:
29. 09. 88 DE 88/3833054

(40) Zveřejněno: **15. 07. 98**
(Věstník č. 7/98)

(47) Uděleno: **09. 03. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12. 05. 99**
(Věstník č. 5/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 03 B 9/00

B 03 B 7/00

C 02 F 11/00

B 03 D 1/02

B 03 D 1/08

B 03 D 3/00

(73) Majitel patentu:

HÖLTER Heinz dipl. ing., Gladbeck, DE;

(72) Původce vynálezu:

Wehland Peter, Gelsenkirchen-Buer, DE;

Fechner Bruno, Bottrop, DE;

Hölter Heinz, Gladbeck, DE;

(74) Zástupce:

Koreček Ivan JUDr., Na baště sv. Jiří 9,
Praha 6, 16000;

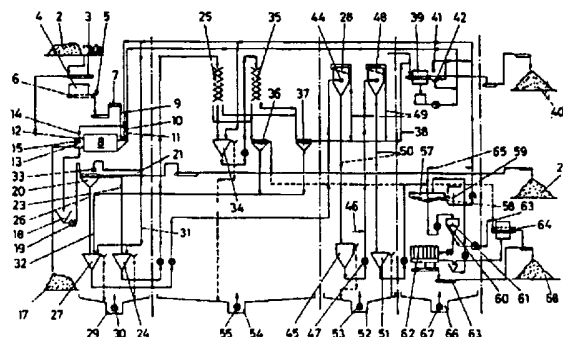
(54) Název vynálezu:

Způsob úpravy kalu z kalového rybníka, zejména nejjemnějšího flotačního odpadu z úpraven černého uhlí, a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

Při způsobu úpravy kalu z kalového rybníku, zejména nejjemnějšího flotačního odpadu z úpraven černého uhlí, je sedimentací odstraněna část prací vody za získání uhlí a hlušiny, přičemž kal, odebraný z kalového rybníku, popřípadě flotační odpad, se přidáním vody suspenduje a kondicinuje se a pak se přetřídí. Nadsítná frakce o velikosti zrn nad 3 mm, obsahující hlušinu, se ukládá na skládku a podsítná frakce, obsahující uhlí, se třídí na částice s velikostí zrn větší a menší než 0,5 mm, přičemž posítná frakce s velikostí zrn pod 0,5 mm se podrobuje pneumatické flotaci nejjemnějších částic a nadsítná frakce z druhého třídění se podrobuje dvoustupňovému gravitačnímu třídění, načež se jak hlušina, tak i prané uhlí odvodní. Zařízení obsahuje propírací a promývací buben /8/ s přívodem /10, 11/ vody, zaústěným do přívodu /9/ pevných látek kalu, jehož výpadkový konec /12/ je opatřen bubnovým sítím /13/ s velikostí ok 3 mm a obsahuje sprchu /15/, přičemž za bubnovým sítím /13/ je umístěn síťový stupeň /20/ s velikostí ok 0,5 mm, k jehož nadsítné frakci /21/ s velikostí zrn od 0,5 do 3 mm je přiřazen předřazený zásobník /24/, spojený s prvním spirálovým rozdu-

žovačem /25/, a jehož podsítné frakci /26/ je přiřazen dávkovací zásobník /27/, spojený s pneumatickou první flotační buňkou /28/ a dopravníky /58, 63/ konečných produktů pro odebrání odvodněných materiálů jsou napojeny na vakuové pásové filtry /39/ a/nebo zahusťovače /57/.



Způsob úpravy kalu z kalového rybníka, zejména nejjemnějšího flotačního odpadu z úpraven černého uhlí, a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Tento vynález se týká způsobu úpravy kalu z kalového rybníka, zejména nejjemnějšího flotačního odpadu z úpraven černého uhlí, ze kterých se sedimentací odstraňuje část prací vody, jakož i zařízení k provádění výše uvedeného způsobu.

10

Dosavadní stav techniky

V úpravách se vytěžené suroviny rozměňují, třídí a rozdělují, aby se jim dodaly vhodné a
15 stejnoměrné vlastnosti pro spotřebu a další zpracování. Při dobývání černého uhlí se zpravidla surové uhlí nejprve třídí vlastní tíží při různé hustotě na hořlavinu, prorostlinu a hlušinu. Další zpracování a třídění se provádí potom zejména flotací, kterou se dopravují jemné částice, nebo také vhodnou kombinací tíhového třídění a flotace. V černém uhlí jsou vzplavovatelné částice až
20 do velikosti zrna 0,75 mm. Jemnější částice odcházejí nezávisle na svém materiálovém složení jako příměs prací vody do čistícího zařízení odpadových vod, která má zpravidla formu čistících rybníků nebo podobných zařízení, ve kterých probíhá sedimentace pevných částic a opětné získávání vyčištěné vody. Zatímco je tak možno část prací vody po sedimentaci pevných částic opět bez problémů vrátit zpět do čistícího okruhu, představuje rybníční kal dosud značnou zátěž pro své okolí, protože dosud nebylo uspokojivě vyřešeno jeho zhodnocování a využití. Tento kal,
25 obsahující kromě zbytkového obsahu vody, zpravidla nad 20 %, ještě značnou část spalitelných složek, je zpravidla pouze uskladněn na skládky, přičemž toto ukládání musí probíhat zvláštním postupem, aby bylo umožněno trvalé skladování tohoto kalu. Na těchto velkých důlních skládkách a haldách jsou vytvořeny jednotlivé prolákliny a prohlubně, ve kterých jsou ukládány jemnozrnné flotační odpady a jiné jemnozrnné materiály z úpraven černého uhlí. Tyto prohlubně
30 musí být po naplnění zakryty, přičemž pro udržení stability těchto hald a deponií je nutno skladovací prohlubně umísťovat v dostatečně velké vzdálenosti od sebe.

Podstata vynálezu

35

Úkolem tohoto vynálezu je vyřešit vhodný způsob a zařízení pro úpravu flotačních odpadů a podobných jemnozrnných zbytků z těžby černého uhlí na hodnotné materiály, které by mohly být dále zužitkovány.

40 Tento úkol je vyřešen způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kal, odebraný z kalového rybníka, popřípadě flotační odpad se přidáním vody suspenduje a kondiciuje se a pak se přetřídí, nadsítná frakce (dále označovaná zjednodušeně též jako „nadsítné“) o velikosti zrn nad 3 mm, obsahující hlušinu, se ukládá na skládku a podsítná frakce (dále označovaná zjednodušeně též jako „podsítné“), obsahující uhlí, se třídí na částice s velikostí zrn větší a menší
45 než 0,5 mm, přičemž podsítná frakce s velikostí zrn pod 0,5 mm se podrobuje pneumatické flotaci nejjemnějších částic a nadsítná frakce z druhého třídění se podrobuje dvoustupňovému gravitačnímu třídění, načež se jak hlušina, tak i prané uhlí odvodní.

50 Způsobem podle vynálezu se získává překvapivě využitelný a prodejný produkt, jehož kvalita je blízka kvalitě průmyslového uhlí a který je získáván z dříve převážně nevyužitelných flotačních a jiných jemnozrnných odpadů a materiálů. Takto získaný produkt může být využit například jako energetické uhlí v práškových topeništích a může být bez problémů skladován. Ziskem energie se navracejí vynaložené dodatečné náklady na úpravu odpadů, přičemž podle okolností je možno

ještě využít pro různé účely takto získaného popílku. Další výhodou způsobu podle vynálezu je skutečnost, že vhodným řízením tohoto způsobu a odvodňováním produktu je možno výrazně snížit spotřebu vody. Z hlediska ochrany okolního prostředí je u způsobu podle vynálezu výhodné také to, že odpadní vody z procesu podle vynálezu mohou být opět využity v úpravárenském okruhu. V zemích, ve kterých se odpadní vody z úpravárenství odvádějí do okolí, je tak nyní možné vody odvádět bez obav ze škod způsobovaných usazeninami pevných částic. Navíc může být prací voda, odváděná do okolí, po příslušném profiltrování zeminou využívána bez dalších úprav pro jiné účely na jiném místě. Základní výhoda způsobu podle vynálezu však spočívá v tom, že způsobem podle vynálezu se odstraňují veškeré problémy spojené s obtížně skladovatelným nejjemnějším kalem.

Podle výhodného konkrétního provedení vynálezu se před suspendováním odstraňují z kalu případně přítomná cizí tělesa, zejména pomocí předřazeného roštu. To se zejména využívá výhodně v těch případech, kdy jsou znovu zpracovávány dříve uložené kaly a kdy se tento materiál odvádí k dalšímu zpracování. Kromě toho slouží tento rošt jako určitý druh předběžného rozměňování nebo rázového zatěžování větších částic, které potom napomáhá snížit potřebu energie na následné suspendování.

Rybniční kal může být vmícháván nebo rozdělován do pracích vod podle vynálezu tím, že se odpady nebo rybníční kaly mechanicky rozmíchají před suspendací nebo v jejím průběhu. U tohoto přípravného procesu jde o to, aby zpracováváný materiál byl co nejvíce rozmíchán a suspendován a aby mohl být potom přiváděn k dalšímu zpracování. Při tomto procesu je snaha ztekutit kal v množství alespoň 400 až 500 g na litr, protože v tomto stavu může být dobře dále zpracováván nebo upravován.

Suspendovaný produkt se potom předtřídí, přičemž podle vynálezu následuje předtřídění bezprostředně po vytváření suspenze a přidání sprchové vody. Při tomto předtřídění se odděluje materiál s velikostí zrna nad 3 mm, který se potom bez dalšího upravování ukládá, protože se u tohoto materiálu zpravidla jedná o hlušinu, která nepotřebuje další zpracování. Podle druhu výchozího produktu je možno volit třídící mez nad 5 nebo i 10 mm, podle toho, jaké předtřídění je nutné a kolik předtřídovacích stupňů je třeba zařadit.

Takto získaná látka s velikostí zrn menší než 3 mm, to znamená takto získané podsítné se podrobí dodatečné suspendaci mechanickým zatížením a potom se po přidání sprchové vody třídí na velikost zrna 3 mm a potom 0,5 mm. Takto výhodně a téměř úplně suspendovaný produkt neobsahuje téměř žádná zrna s velikostí nad 3 mm, obsahuje však třídy zrn, které obsahuje velké procento uhlí. Pouze tyto částice jsou potom podrobeny dalšímu zpracování.

Zatímco nadsítné síta s velikostí ok 0,5 mm je podrobováno odpovídajícímu třídění, je podsítné po přidání flotačních činidel homogenizováno a potom dvoustupňově vzplavováno. Dvoustupňovou flotací se dosáhne téměř úplného oddělení spalitelných částic od nespalitelných složek, takže výsledkem tohoto procesu je dobře využitelný výsledný produkt.

Podobně se zpracovává frakce s velikostí zrn od 0,5 do 3 mm, která se nejprve roztřídí na prané uhlí s vysokým obsahem popela a potom se dodatečně roztřídí na prané uhlí s nízkým obsahem popela, dosahujícím jen asi 10 až 12 %. Také v tomto případě se využívá dvoustupňového třídění, přičemž podle vynálezu se toto třídění může provádět podle vynálezu na šroubovitém rozdělovači, který má dostatečnou průchodnost a dosahuje se potřebné kvality.

Pro optimalizaci následného odvodňování, které je pro hospodárnost postupu podle vynálezu důležité, se podle vynálezu odvodňuje prané uhlí z tíhového třídění a z nejjemnějšího vzplavování společně s hlušinou z obou třídících stupňů. Tím je dosaženo optimálního vytížení odvodňovacích agregátů, přičemž v důsledku smíchání obou složek se dosahuje také dobrého odvodňovacího účinku.

K provádění tohoto způsobu slouží zařízení podle vynálezu, které obsahuje propírací a promývací buben s přívodem vody, zaústěným do plnicí oblasti pevných látek, opatřený sítí s velikostí ok 3 mm a přívodem sprchovací vody, přičemž na bubnové síto navazuje síťový stupeň s velikostí ok 0,5 mm, jehož nadsítnému je přiřazen zásobník, spojený se šroubovitým odlučovačem, a jehož podsítnému je přiřazena dávkovací jímka ve formě dávkovacího zásobníku, spojeného s prvním šroubovitým odlučovačem a jehož podsítnému je přiřazen druhý dávkovací zásobník, za který je zařazena první flotační buňka, přičemž výstupní dopravníky shromažďují produkty odvodňovacího procesu a jsou plnicími ústrojími vakuového pásového filtru, popřípadě zahušťovače. Zařízením podle vynálezu se tak zpracováváný materiál rozděljuje na dvě upravovací větve, které se na konci opět slučují. V průběhu tohoto zpracování se odděluje z materiálu složka, která může být optimálně upravována ve šroubovitém odlučovači, totiž materiál s velikostí zrna od 0,5 do 3 mm, takže jemnější složky materiálu s velikostí zrna pod 0,5 mm může být zpracováván v pneumatickém flotačním ústrojí tak, že i z této nejjemnější frakce je možno oddělit využitelné částice. Jednotlivé výsledné produkty se, jak již bylo uvedeno, na konci procesu opět slučují tak, jak je to vhodné pro další zpracování nebo skladování a pro společné odvodňovací ústrojí, kterým jsou produkty dále zpracovány. Podle druhu zpracováváného materiálu je možno měnit dělicí hranice mezi jednotlivými zrnitostmi, které jsou podle základního návrhu 3 mm a 0,5 mm, aby se u konkrétního druhu materiálu dosáhlo předpokladů pro optimální další zpracování. Pro popsané flotační odpady jsou uvedeny hranice nejvýhodnější.

Dalším předmětem tohoto vynálezu je zařízení k provádění způsobu úpravy kalu z kalového rybníka, zejména nejjemnějšího flotačního odpadu z úpraven černého uhlí, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje propírací a promývací buben s přívodem vody, zaústěným do přívodu pevných látek kalu, jehož výpadevový konec je opatřen bubnovým sítím s velikostí ok 3 mm, obsahujícím sprchu, přičemž za bubnovým sítím je umístěn síťový stupeň s velikostí ok 0,5 mm, k jehož přepadu pro velikost ok 0,5 až 3 mm je přiřazen předřazený zásobník, spojený s prvním spirálovým rozdužovačem a pod sítí je dávkovací zásobník pro podsítnou frakci, spojený s první flotační buňkou a dopravníky konečných produktů pro odebrání odvodněných materiálů jsou napojeny na vakuové pásové filtry a/nebo zahušťovače.

Podle výhodného konkrétního provedení vynálezu je propíracímu a promývacímu zásobníku předřazen kalový zásobník s tlukadlovým hřídelem na výstupním konci. Pomocí tohoto tlukadlového hřídele se dosahuje prvního nakypření rybničního kalu, takže je ulehčeno jeho další zpracování.

Výhodně úplná suspenze se podle dalšího výhodného provedení vynálezu dosáhne tím, že mezi odvod nadsítné frakce z prvního síťového stupně a předřazený zásobník je umístěna dvouhřídelová úpravna s mečovými míchadly a pomocná třídící síta pro oddělení zrn 3 mm a 0,5 mm. Dodatečné třídění pomocnými třídícími sítí podle tohoto konkrétního provedení zařízení zajišťuje, že k dalšímu zpracování bude skutečně přiváděn pouze jeden produkt, který bude moci být v další části fázi optimálně zpracován nebo upraven. Úplná suspenze přitom zajišťuje, že jsou jednotlivá zrna dokonale od sebe oddělena, což je nutné pro další třídění a flotaci, takže v této formě mohou být od sebe dokonale oddělena v návaznosti na svých vlastnostech.

Složky materiálu s velikostí zrna pod 0,5 mm se flotují. Možnost flotace, která se dosud u těchto jemných složek materiálu nevyskytovala, je dosažena jednak konstrukcí flotačních buněk a jednak přípravou rovnoměrného a tím optimálního vstupního produktu. V konkrétním provedení zařízení podle vynálezu je tento účel k dávkovacímu zásobníku první flotační buňky přiřazen kondicioner s míchadlem nebo je dávkovací zásobník přímo vybaven míchadlem. Do flotační buňky se přitom dodává materiál, který může být vzplavován bublinkami vzduchu ve flotační buňce, popřípadě zde vytvářenými bublinkami, to znamená částice materiálu mají být schopny

být unášeny bublinkami plynu až k hladině. Vzduchové bublinky se zachycenými částicemi materiálu jsou potom odebírány a odváděny k dalšímu zpracování.

Optimalizace flotační buňky pro tento jemnozrnný produkt je dosažena podle dalšího výhodného provedení zařízení tím, že flotační buňka je podle vynálezu osazena šesti zaplynovacími reaktory, spojenými prstencovým potrubím pro kal. Těmito zaplynovacími reaktory se kal zavádí do flotačních buněk rovnoměrně a na mnoha místech a přitom se intenzivně promíchává se vzplavovacím vzduchem. Zaplynovací reaktory jsou dimenzovány tak, že při vzájemném kontaktu mezi pevnými částicemi a jemně rozptýleným vzduchem je zajištěn velmi dobrý vznos pevných částic. Výška hladiny kalu ve flotační buňce je regulována. Koncentrát potom může být, jak již bylo řečeno, dále zpracováván nebo ukládán na skládku. Pro optimalizaci je dále navrženo, aby nevzplavený materiál z první flotační buňky byl dále ještě jednou vzplavován, přičemž k tomuto účelu je u zařízení podle vynálezu navrženo, aby za první flotační buňku byla zařazena další, konstrukčně stejná druhá flotační buňka pro nevzplavený materiál. Tím se dosahuje oddělení uhelného koncentráту s obsahem popílku od 20 % do 22 % od hlušiny s obsahem popeloviny kolem 80 %, takže se získávají výhodně dále využitelné koncentráty.

Spirálové rozdružovače jsou dosud používány pro určité druhy rud. U zařízení podle vynálezu je navrženo využít tyto spirálové rozdružovače také pro zpracování kalu, přičemž nejvýhodnější pro tento účel jsou spirálové rozdružovače se třemi dvojitými šroubovicemi. Touto konstrukcí rozdružovače je možno dosáhnout dobrých výkonů, jestliže je zpracováván materiál roztříděn na zrna velikosti od 0,5 do 3 mm.

V prvním stupni spirálového rozdružovače se třemi dvojitými šroubovicemi se jako meziprodukt vytváří prané uhlí, bohaté na popel, které je potom výhodně upravováno tak, že prvnímu spirálovému rozdružovači je přiřazen druhý spirálový rozdružovač pro třídění praného uhlí s vysokým obsahem popela z prvního spirálového rozdružovače. Výsledným produktem z tohoto třídícího stupně je také hlušinový produkt, který je odváděn hlušinovým žlabem. Ve druhém spirálovém rozdružovači je prané uhlí s vysokým obsahem popela tříděno, jak již bylo řečeno, přičemž jemné uhlí má průměrný obsah popela od 10 do 12 % a hlušina má průměrný obsah popela kolem 80 %. Materiál tedy odpovídá hodnotám materiálu, zpracovávanému flotací, takže oba produkty je možno výhodně dále zpracovávat společně a využít je pro řadu účelů.

Odvodňování produktu, které je důležité pro zařízení podle vynálezu a provádění způsobu zpracování kalů je podle výhodného provedení optimalizováno tím, že odvodňovacímu sítu je předřazen vakuový pásový filtr. Předřazením tohoto filtru je dosaženo lepšího využití vakuového pásového filtru, přičemž je současně dosaženo lepší kvality výsledného produktu.

Pro úplné nebo téměř úplné zpětné získávání prací vody je podle vynálezu za zahušťovač zařazen komorový kalolis nebo pásový tlakový lis, takže konečný produkt je do značné míry zbaven přebytečné vody a ztráty prací vody jsou omezeny na minimum. Zdržení produktu v zahušťovači je natolik zredukováno, že ztráty vody odparem jsou i při otevřeném zahušťovači udržovány v přijatelných mezích.

Řešení podle vynálezu je charakteristické především tím, že způsobem a zařízením je možno získávat vysoce hodnotný konečný produkt z flotačních odpadů a rybníčních kalů, které dosud bylo možno s vynaložením velkých nákladů pouze skladovat, přičemž získaný produkt je využitelný pro různé oblasti použití. Řešení podle vynálezu tak podstatně snižuje ohrožení okolního prostředí, přičemž využitím spalitelných složek kalů k výrobě energie se vyrovnávají zvýšené náklady na úpravu tohoto materiálu.

Vynález se vyznačuje také tím, že ztráty prací vody mohou být omezeny na minimum, což je zvláště výhodné v těch případech, kdy voda není k dispozici v dostatečném množství nebo kdy odpadní voda s obsahem pevných částic příliš znečišťuje životní prostředí. Způsob a zařízení podle vynálezu mohou být využity buď na stávajících úpravárenských zařízeních, nebo mohou
 5 být odděleně uplatněny tam, kde se flotační odpady nebo jiné jemnozrnné odpadní látky z různých úpravárenských zařízení zpracovávají centrálně. Výhodně je také možno zařízením podle vynálezu zpracovávat již dříve uložený kal, takže se odstraňují již vytvořené zdroje ohrožení životního prostředí.

Přehled obrázků na výkresech

Příklady provedení zařízení pro zpracování kalů podle vynálezu jsou zobrazeny na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje schéma uspořádání zařízení k provádění způsobu podle vynálezu, na obr. 2
 15 je schéma prvního stupně, kde probíhá předúprava, obr. 3 znázorňuje schéma třídění ve spirálovém rozdružovači, na obr. 4 je schéma chemického třídění, obr. 5 znázorňuje odvodňování uhelné frakce a na obr. 6 je odvodňování hlušinové frakce.

Příklady provedení vynálezu

Úpravárenské zařízení 1 je na obr. 1 znázorněno zjednodušeným schématem.

Kal 2 přicházející z haldy nebo přímo z úpravny uhelného dolu na těžbu černého uhlí prochází
 25 nejprve roštem 3, kde se nejprve oddělují cizí tělesa, a potom se takto předběžně zpracovaný kal 2 přivádí do kalového zásobníku 4.

Potřebné množství kalu 2 se potom přivádí žlabovým řetězovým dopravníkem 6 k vlastní předúpravě, přičemž pomocí tlukadlového hřídele 5, umístěného na konci žlabového řetězového
 30 dopravníku 6 a tvořícího jeho konec, se provádí další rozdělení materiálu. Dopravníkem 7 je materiál, popřípadě kal 2 přiváděn do přívodu 9 pevných látek, zaústěného do propíracího a promývacího bubnu 8. Do přívodu 9 pevných látek je zaústěn také přívod 10 vody a přívod 11 vratné vody. V propíracím a promývacím bubnu 8 probíhá po přidání příslušného množství vody rozvolňování a podstatné suspendování kalu 2.

Takto připravená suspenze přechází k výstupnímu konci 12 a na bubnové síto 13, kde probíhá
 35 první třídění a na kterém se oddělují částice se zrny většími než 3 mm. Třídění se provádí za současného přidávání sprchovací vody, přičemž přídavek 14 sprchovací vody, dodávaný sprchou 15, může být nastaven podle množství zpracovávaného kalu 2. Produkt s velikostí zrna nad 3 mm
 40 je hlušinou s vysokým obsahem popela, která se pomocí dopravního pásu dopravuje mimo halu na haldu; na tuto hlušinovou skládku přichází produkt z prvního třídění a také zachycené částice z roštu 3, přičemž materiál z této meziskládky 17 se potom dopravuje na hlavní haldu rubaniny.

Produkt s velikostí zrna menší než 3 mm se po opuštění bubnového síta 13 přivádí nejprve do
 45 míchačky 18 a potom se čerpadlem 19 dopravuje do dalšího síťového stupně 20, kde se provádí třídění na částice s velikostí zrna menší než 0,5 mm. Nadsítné 21 s velikostí zrna nad 3,0 mm se odvádí buď na meziskládku 17, nebo především na důlní skládku 22 pomocí příslušných dopravníků. Nadsítné 23 s velikostí zrna mezi 0,5 a 3,0 mm se převádí do předřazeného
 50 zásobníku 24, ze kterého se přivádí do prvního spirálového rozdružovače 25. Podsítné 26 se přivádí nejprve do dávkovacího zásobníku 27 pro flotaci a podle potřeby do první flotační buňky 28.

Předřazený zásobník 24 a dávkovací zásobník 27 jsou spojeny s první čerpací jímkou 29, kam se
 přivádí příslušné množství prací vody, odpovídající předběžnému zpracování a ze které se prací

voda opět odčerpává prvním ponorným čerpadlem 30 a převádí se do úpravárenského procesu. Podle potřeby se množství vody doplňuje přísady 31, 32 vody, přiváděnými do oblasti dávkovacího zásobníku 27, popřípadě předřazeného zásobníku 24. Pro ulehčení třídění materiálu v oblasti dalšího síťového stupně 20 je do této části zařízení vřazena druhá sprcha 33.

5

Materiál s velikostí zrn od 0,5 do 3,0 mm se přivádí, jak již bylo řečeno, do prvního spirálového rozdružovače 25, který je opatřen třemi dvojítymi šroubovicemi. Jak je patrné z obr. 1, probíhá zde dělení na tři meziprodukty, přičemž prané uhlí s vysokým obsahem popela je sbíráno rozdružovacím průchozím zásobníkem 34 a potom přiváděno do druhého spirálového rozdružovače 35. V tomto druhém spirálovém rozdružovači 35 se prané uhlí s vysokým obsahem popela dále roztrídí a jemné prané uhlí s průměrným obsahem popela od 10 do 12 % se odděluje od hlušiny s obsahem popela kolem 80 %. Hlušinová frakce, vypádávající z obou spirálových rozdružovačů 25, 35, je odváděna přes první odvodňovací síto 36 a potom se dopravuje rovněž na důlní skládku 22 a zde se ukládá. Uhelňá frakce se odvodňuje na druhém odvodňovacím sítu 37 a vede se dopravníkem 38 konečného uhelného produktu k vakuovému pásovému filtru 39 a po odpovídajícím odvodnění na skládku 40 koncentráte. Pás dopravníku 38 konečného uhelného produktu je čištěn sprchou 41 a čistícím ústrojím 42 dopravního pásu, přičemž použitá prací voda se vrací do obvodu prací vody.

20

Produkt opouštějící dávkovací zásobník 27 je pomocí čerpadla a po přidání příslušných flotačních činidel v první dávce přiváděn do první flotační buňky 28, do které také probíhá přidávání kalu zaplynovacím reaktorem 44. Koncentrát získávaný z první flotační buňky 28 se předává na dopravník 38 konečného uhelného produktu, přicházející od spirálových rozdružovačů 25, 35 a vede se dále k vakuovému pásovému filtru 39 a skládce 40 koncentráte.

25

Nevzplavený materiál z první flotační buňky 28 se ukládá v mezizásobníku 45 a potom se po přidání odpovídajících druhých činidel 46 přivádí pomocí čerpadla 47 do druhé flotační buňky 48, která má stejné konstrukční provedení jako první flotační buňka 28. Také druhá flotační buňka 48 je opatřena příslušným zaplynovacím reaktorem. Výstupní produkt 49 obou flotačních buněk 28, 48 ve formě koncentráte se odvodňuje a potom se skladuje, zatímco procházející produkt 50 obou flotačních buněk 28, 48 se dále zpracovává, popřípadě po opuštění druhé flotační buňky 48 se přivádí do zahušťovacího kuželu 51, odkud se produkt převádí k dalšímu odvodňování. V této oblasti je umístěna druhá čerpací jímka 52 s druhým ponorným čerpadlem 53 podobně jako v oblasti spirálových rozdružovačů 28, 48, kde se nachází třetí čerpací jímka 54 s třetím ponorným čerpadlem 55, kterým se shromažďuje prací voda a vrací se do obvodu prací vody.

35

Materiál zpracovaný v zahušťovacím kuželu 51 se potom přivádí přes zahušťovač 57 s míchacím ústrojím 58 do oblasti vlastního odvodňování hlušiny. Voda získávaná v zahušťovači 57 je odváděna žlábkem 59 a přiváděna zpět do procesu. Produkt obohacený pevnými částicemi je přiváděn do zásobní nádrže 60 s míchadlem 61, ve kterém je natolik kondicionován, že potom může být v komorovém kalolisu 62 rovnoměrně odvodňován. Dopravníkem 63 hlušinového konečného produktu je tento hlušinový produkt dopravován na hlušinovou skládku 68. Je také možné nebo dodatečně použitelné zpracovávat předzahuštěný hlušinový materiál po odebrání se zásobní nádrže 60 pásovým tlakovým lisem 64 po předchozím přidání příměsi 65 vločkovacího činidla především do zahušťovače 57.

45

Také v oblasti odvodňování je uspořádána čtvrtá čerpací jímka 66 se čtvrtým ponorným čerpadlem 67.

50

Na obr. 2 je znázorněna oblast předběžné úpravy materiálu, ze které je patrné, že kal 2 se po předběžném zpracování v propíracím a promývacím bubnu 8 a třídění v druhém síťovém stupni 20 na nadsítině 23 s velikostí zrna od 0,5 do 3,0 mm dále suspenduje v dvouhřídelovém prádle 70 s mečovými míchadly a potom se převádí přes první dotřídovací síto 71 /3 mm/ s přívodem 72

sprchové vody a přes druhé dotříd'ovací síto 73 /0,5 mm/ k další úpravě. Tento materiál je potom přiváděn do předřazeného zásobníku 24 a z něj potom do prvního spirálového rozdružovače 25, který již není na obr. 2 zobrazen.

5 Obr. 3 zobrazuje uspořádání a vzájemné propojení dvou spirálových rozdružovačů 25, 35, které jsou vybaveny vždy třemi dvojítymi šroubovicemi 75, 76. První spirálový rozdružovač 25 dodává tři frakce materiálu, druhý spirálový rozdružovač 35 potom dodává dvě frakce. Uhelná frakce 77, vycházející z prvního spirálového rozdružovače 25, se po průchodu druhým odvodňovacím sítím 37 dále odvodňuje společně s uhelnou frakcí z druhého spirálového rozdružovače 35. Rovněž hlušinová frakce 78 obou spirálových rozdružovačů 25, 35 se slučuje, zatímco směsný koncentrát 79 se shromažďuje rozdružovacím průchozím zásobníkem 34 a potom kontinuálně převádí do druhého spirálového rozdružovače 35, aby zde proběhlo další třídění.

15 Flotačním buňkám 28, 48 je předřazen kondicioner 81 s míchacím ústrojím 82, přičemž do tohoto kondicioneru 81 je zaústěn přívod 83 reagenčních činidel. Před tímto kondicionerem 81 jsou kaly přiváděny do zaplynovacích reaktorů 44, 80, do kterých jsou kaly přiváděny rovnoměrně pomocí prstencového potrubí 84. Uvnitř reaktorů 44, 80 se kaly intenzivně promíchávají se vzduchem, přičemž má být dosaženo co nejintenzivnějšího kontaktu, aby se
20 mohly od sebe oddělit i ty nejjemnější částice.

Podíly koncentráty, opouštějící spirálové rozdružovače 25, 35, popřípadě flotační buňky 28, 48 jsou před odvodněním ve vakuových pásových filtrech 39 vedeny přes odvodňovací síto 85, přičemž zde uvolněná prací voda se vrací zpět do obvodu /obr. 5/.

25 Obr. 6 znázorňuje odvodňování hlušinové frakce, přičemž v tomto příkladu je do zahušťovače 57 zaústěn přívod 86 flokulačních činidel, takže v zahušťovači 57 může být čištěna již větší část hlušinového kalu. Čistá voda se odvádí přepadovým žlábkem 59 a zbývající část materiálu se odvádí, jak již bylo řečeno, přes zásobní nádrž 60 s míchadlem 61 do komorového kalolisu 62.

30 Prací voda, která opouští komorový kalolis 62, se shromažďuje ve sběrné jímce 89 filtrátu a potom se odvádí přes druhý zahušťovací kužel 88 zpět do obvodu prací vody. Materiál, který se ještě ve vodě vyskytoval a který byl zachycen v zahušťovacím kuželu 88, se odvádí výstupem 90 a převádí se na důlní skládku 22.

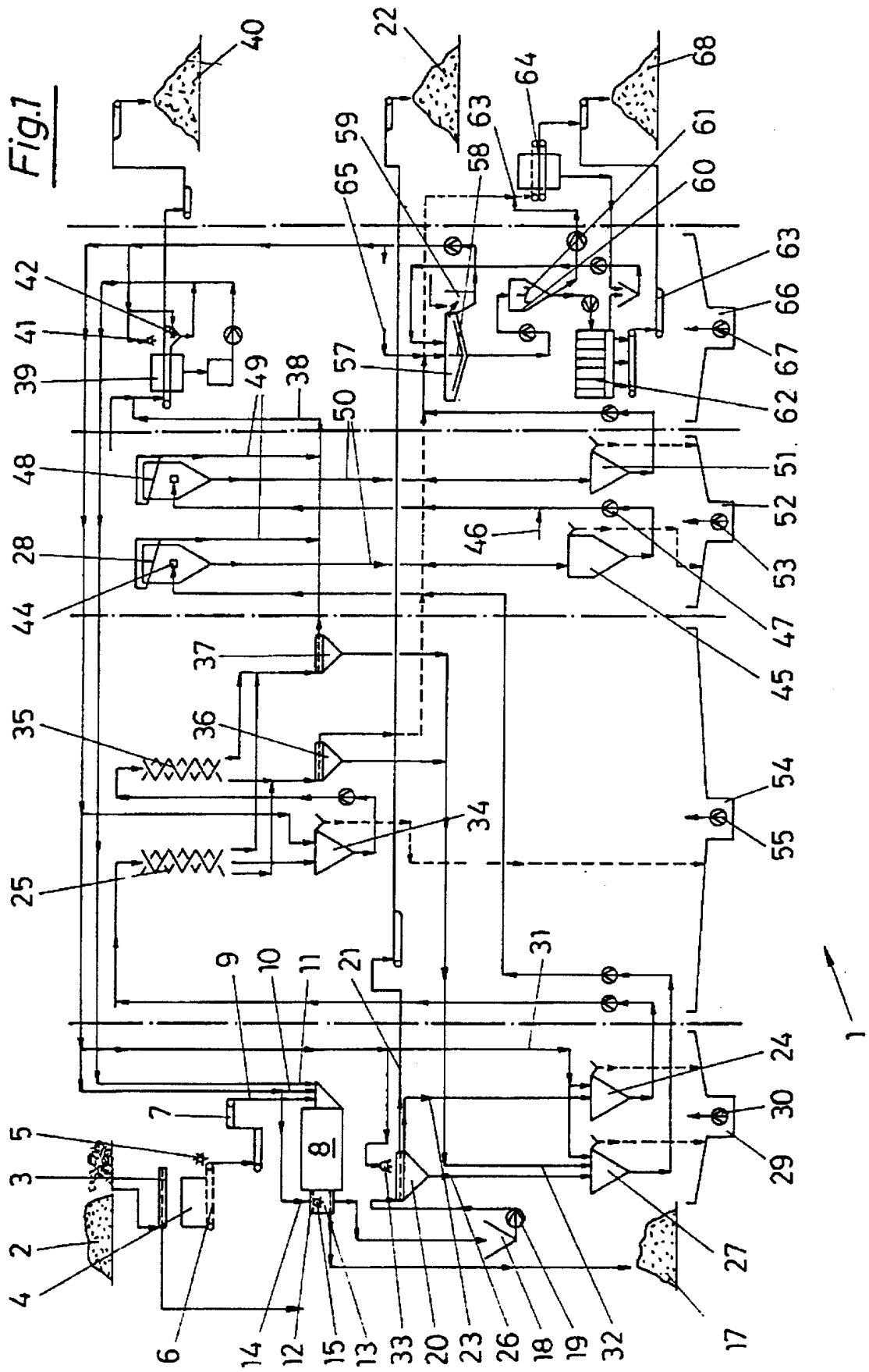
PATENTOVÉ NÁROKY

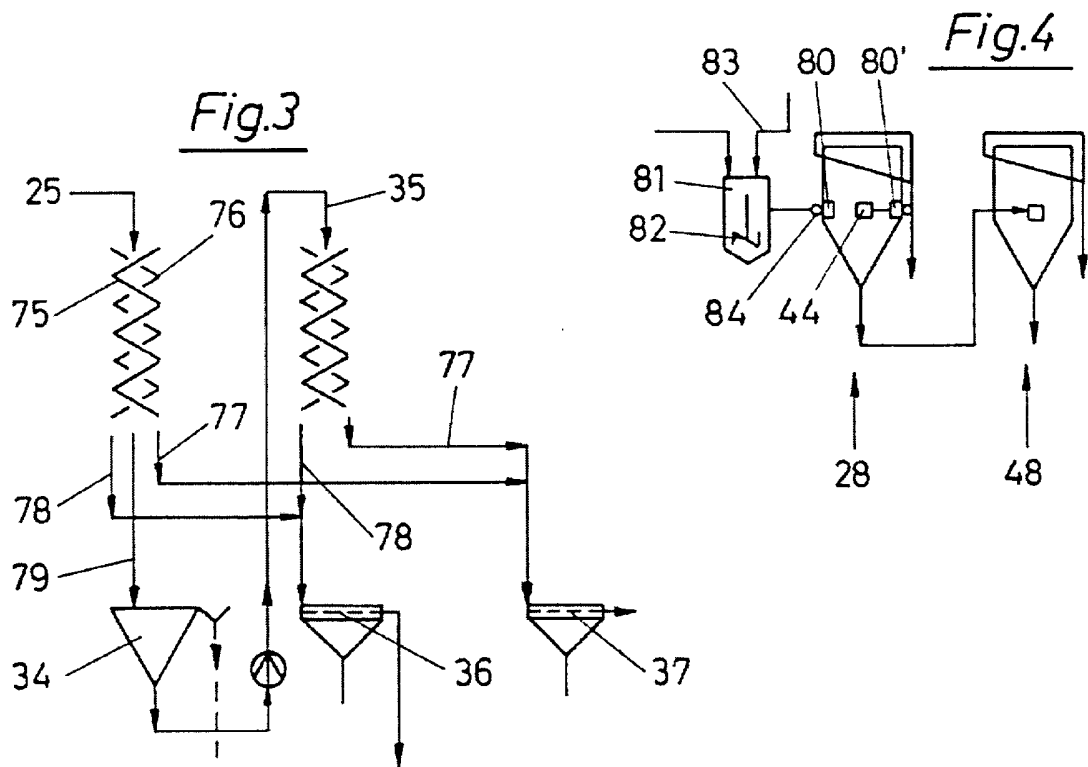
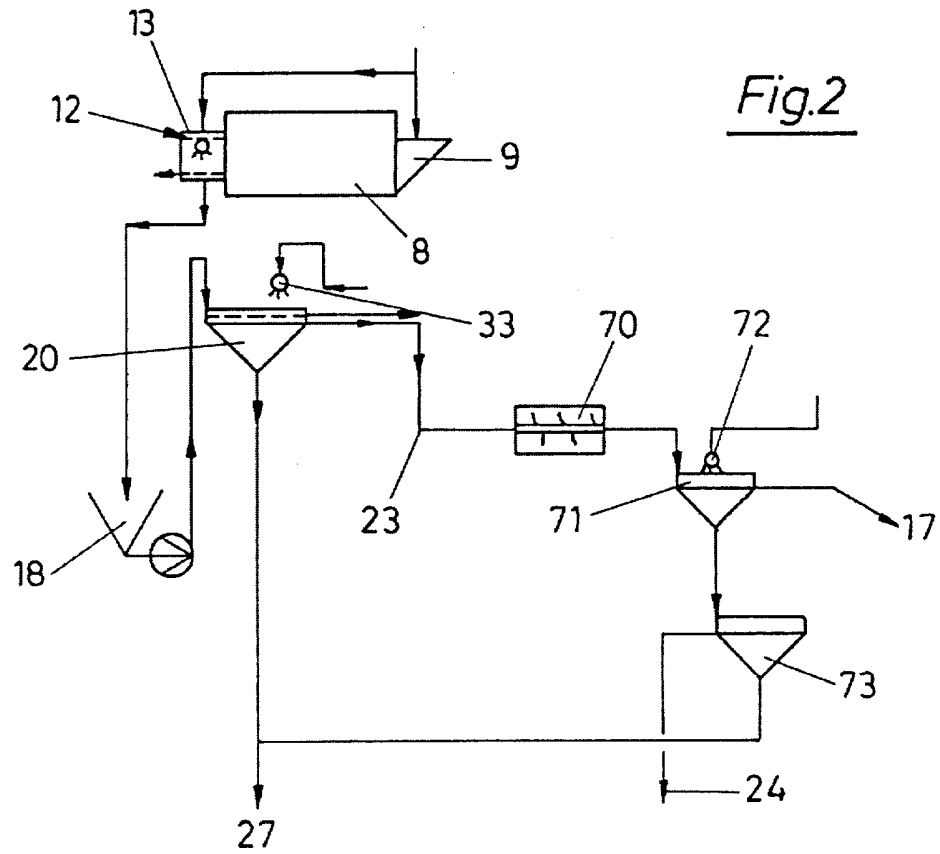
- 5 1. Způsob úpravy kalu z kalového rybníku, zejména nejjemnějšího flotačního odpadu z úpraven černého uhlí, přičemž se sedimentací odstraňuje část prací vody za získání uhlí a hlušiny, **vyznačující se tím**, že kal, odebraný z kalového rybníka, popřípadě
- 10 flotační odpad se přidáním vody suspenduje a kondiciuje se a pak se předtřídí, nadsítná frakce o velikosti zrn nad 3 mm, obsahující hlušinu, se ukládá na skládku a podsítná frakce, obsahující uhlí, se třídí na částice s velikostí zrn větší a menší než 0,5 mm, přičemž podsítná frakce s velikostí zrn pod 0,5 mm se podrobuje pneumatické flotaci nejjemnějších částic a nadsítná frakce z druhého třídění se podrobuje dvoustupňovému gravitačnímu třídění, načež se jak hlušina tak i prané uhlí odvodní.
- 15 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kal, obsahující flotační odpad, se před suspendováním vede přes rošt a přitom se mechanicky nakypřuje, přičemž nadsítná frakce z třídění zrn do 3 mm se rozmělnuje a potom se třídí na velikost zrn do 0,5 mm.
- 20 3. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se podsítná frakce s velikostí zrn do 0,5 mm po přidání flotačních činidel homogenizuje a kondicionuje a pak se podrobuje dvoustupňové flotaci, při které vzlíná hlušina.
- 25 4. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zrnitá frakce kalu s velikostí částic 0,5 až 3 mm se třídí na prachové uhlí s vysokým obsahem popela a pak se dotřídí na prané uhlí s hmotnostním obsahem popela 10 až 12 %.
- 30 5. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že prané uhlí z tíhového třídění a z nejjemnější flotace a hlušina z obou třídících stupňů se odvodňují společně.
- 35 6. Zařízení k provádění způsobu podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že obsahuje propírací a promývací buben (8) s přívodem (10, 11) vody, zaústěným do přívodu (9) pevných látek kalu, jehož výpadevový konec (12) je opatřen bubnovým sítem (13) s velikostí ok 3 mm, obsahujícím sprchu (15), přičemž za bubnovým sítem (13) je umístěn síťový stupeň (20) s velikostí ok 0,5 mm, k jehož přepadu (21) pro velikost zrn 0,5 až 3 mm je přiřazen předřazený zásobník (24), spojený s prvním spirálovým rozdružovačem (25) a pod sítem je dávkovací zásobník (27) pro podsítnou frakci, spojený s první flotační buňkou (28) a dopravníky (58, 63) konečných produktů pro odebrání odvodněných materiálů jsou napojeny na vakuové pásové filtry (29) a/nebo zahušťovače (57).
- 40 7. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že před propíracím a promývacím bubnem (8) je umístěn kalový zásobník (4) s tlukadlovým hřídelem (5), uloženým na jeho jednom konci.
- 45 8. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že mezi přepadem (21) pro velikost zrn 0,5 až 3 mm ze síťového stupně (20) a předřazeným zásobníkem (24) je umístěna dvouhřídelová prací jednotka (70) s mečovými míchadly a s dotřídovacími síty (71, 73) pro velikost zrn do 3 mm a do 0,5 mm.
- 50 9. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že dávkovacímu zásobníku (27) první flotační buňky (28) je přiřazen kondicioner (81), vytvořený zejména míchadlem (82).

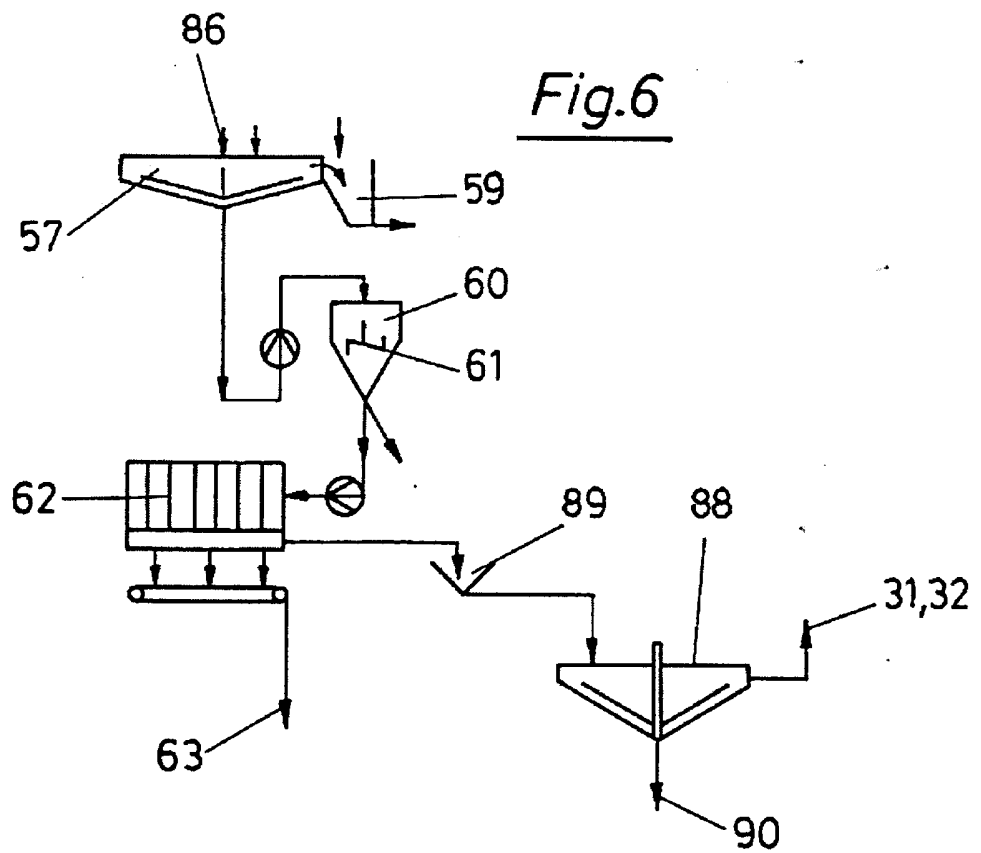
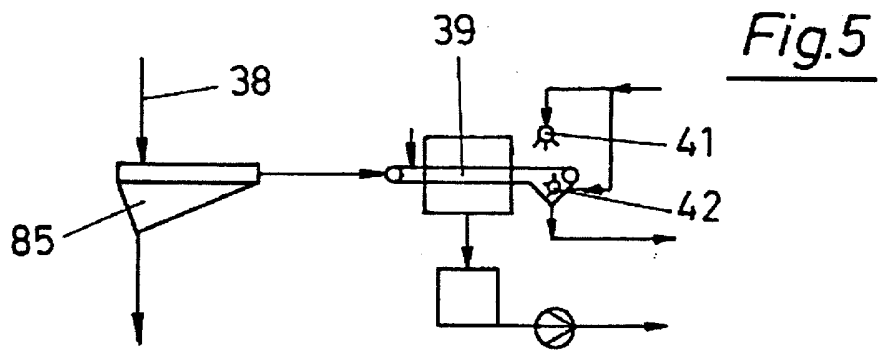
10. Zařízení podle nároků 6 a 9, **vyznačující se tím**, že první flotační buňka (28) je osazena šesti zaplynovacími reaktory (44, 80), propojenými prstencovým potrubím (84) pro kal.
- 5 11. Zařízení podle nároků 6, 9 a 10, **vyznačující se tím**, že za první flotační buňkou (28) je umístěna druhá flotační buňka (48) pro nevzplavený materiál.
12. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že první spirálový rozdružovač (25) je opatřen třemi dvojítymi šroubovicemi (75, 76).
- 10 13. Zařízení podle nároků 6 a 12, **vyznačující se tím**, že za první spirálový rozdružovač (25) je zařazen druhý spirálový rozdružovač (35) pro třídění praného uhlí s vysokým obsahem popela z prvního spirálového rozdružovače (25).
- 15 14. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že před vakuovým pásovým filtrem (39) je předřazeno odvodňovací síto (85).
- 15 15. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že za zahušťovač (57) je zařazen komorový kalolis (62) a/nebo pásový tlakový lis (64).

20

3 výkresy







Konec dokumentu