

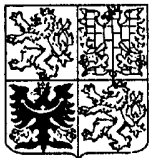
# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

# 5370

ČESKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **5742-96**

(22) Přihlášeno: 12. 09. 96

(47) Zapsáno: 11. 11. 96

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 02 F 1/52**

(73) Majitel:

Rozkydálek Jiří doc. Ing. CSc., Brno, CZ;  
Rozkydálek Aleš Ing., Brno, CZ;

(72) Původce:

Rozkydálek Jiří doc. Ing. CSc., Brno, CZ;  
Rozkydálek Aleš Ing., Brno, CZ;

(54) Název užitého vzoru:

**Zařízení pro vysrážení a odloučení nečis-  
tot z vod a z technologických roztoků a  
suspenzi**

**CZ 5370 U1**

Zařízení pro vysrážení a odloučení nečistot z vod a z technologických roztoků a suspenzí

### Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro vysrážení a odloučení nečistot z vod a z technologických roztoků a suspenzí, tvořené alespoň postupně na sebe navazujícím vločkovačem, vločkovým mrakem, usazovákem a filtrem s plovoucí filtrační vrstvou, která je shora omezena sítí, kteréžto funkční části jsou sdruženy ve společné nádrži, v jejíž dolní části je vytvořen usazovací prostor, který je u dna nádrže opatřen shrabovákem a odkalovací armaturou, přičemž zařízení je dále vybaveno ústrojím pro praní plovoucí filtrační vrstvy zpětným proudem vyčištěné vody.

### Dosavadní stav techniky

V současné praxi se pro fyzikálně-chemickou úpravu vod používají zařízení, která jsou tvořena částí pro vznik látek schopných separovat nečistoty srážením jemných tuhých až koloidních látek a látek rozpuštěných v nosné kapalině, zpravidla ve vodě, a to prostřednictvím anorganických nebo organických koagulantů anebo flokulantů. Vytvořené sraženiny jsou pak z kapaliny odstraněny usazováním anebo hloubkovou filtrací.

Jsou známa zařízení, zejména pro úpravu vody, u kterých probíhá proces vzniku sraženin a jejich vícenásobná separace ve společné nádrži, která je vybavena přepážkami pro usměrnění toku vody zařízením tak, aby vznikly podmínky pro postupné odloučení sraženin a suspendovaných látek usazováním anebo filtrací. V uvedené oblasti se zejména pro čištění vod používá čistič s vločkovým mrakem a následně aplikovaný pískový filtr, nebo filtr s plovoucí filtrační vrstvou.

Nevýhodou uvedených známých zařízení spočívá převážně v důsledku nerovnoměrného a nepravidelného průtoku upravované vody k nedostatečnému vysrážení a shlukování vysrážených látek, které mají být ze systému vyloučeny. Následně pak dochází k nerovnoměrnostem a nepravidelnému průtoku upravované suspenze následnou částí zařízení, ve které má dojít k separaci vysrážených látek a k nestabilitě rychlosti toku suspenze funkčními prostory jednotlivých hydroseparačních operací, zejména při průtoku difuzorem prostoru vločkového mraku, který je součástí známých zařízení a průtokem předčištěné suspenze ložem hloubkového filtru. Příčinou nežádoucí nerovnoměrnosti průtoku je zpravidla zanášení vstupní šterbiny uvedeného difuzoru kalovým sedimentem, nebo neuspořádané proudění vrstvou filtračního materiálu, jehož nežádoucím důsledkem je pak tvorba vírů, případně nepravidelné zanášení části vrstvy této vrstvy, které pak následně vyvolává zhoršení separační účinnosti celého zařízení.

Nevýhodou známých provedení zařízení s plovoucí filtrační vrstvou také je, že zásobník vyčištěné vody a s ním související plovoucí filtrační vrstva jsou umístěny ve střední části nádrže zařízení, takže pohon shrabováku odsazených kalů musí být instalován pod kuželovým dnem nádrže, což ztěžuje jeho údržbu

a opravy.

Další nevýhodou známých provedení je konstrukční vytvoření jakési vzduchové kapsy, která je pro tyto konstrukční typy nezbytná pro zajištění regenerace znečištěné plovoucí filtrační vrstvy v prostoru nádrže zpětným proudem čištěné vody. Vytvoření této vzduchové kapsy je včetně s nezbytnými armaturami a řídicími čidly a prvky nákladné a navíc dochází při regenerační fázi k odtahu části vložkového mraku do této vzduchové kapsy, což vede k výraznému rozrušení funkčního vložkového mraku a ke snížení jeho koncentrace, což vede jednak k nežádoucímu snížení účinnosti separace jemných kalových podílů, jednak ke zvýšení jejich nežádoucího vynášení do vrstvy následného plovoucího filtračního materiálu a tím ke snižování jeho filtračního účinku. Mimoto je v důsledku uvedeného snižována i schopnost agregace vloček ve vznášené vrstvě vložkového mraku, což se také projeví snížením celkové účinnosti zařízení. Aby se snížily uvedené negativní vlivy stávajících zařízení, jsou do prostoru horní hladiny vložkového mraku vkládány odsávací děrované trubky, které však zvyšují složitost konstrukce a snižují schopnost jeho ovládnutí, zejména nastavení optimálních podmínek tvorby a separace vložkových agregátů.

#### Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody v podstatné míře snižuje, případně odstraňuje předmět technického řešení, kterým je zařízení pro vysrážení a odloučení nečistot z vod a technologických roztoků a suspenzí, tvořené alespoň postupně na sebe funkčně navazujícím vložkovačem, vložkovým mrakem, usazovákem a filtrem s plovoucí filtrační vrstvou, která je shora je vytvořen usazovací prostor, který je u dna nádrže opatřen shrabovákem a odkalovací armaturou, přičemž zařízení je dále vybaveno ústrojím pro praní plovoucí filtrační vrstvy zpětným proudem vyčištěné vody.

Podstatou technického řešení je, že vložkovač je tvořen samostatným trubkovitým tělesem se soustavou děrovaných desek, které je uloženo v nádrži vertikálně tak, že jeho horní konec je umístěn nad úrovní hladiny vyčištěné vody v jejím zásobníku a na jeho dolním konci je vytvořeno rozšíření, jehož spodní hrana je situována do spodní části prostoru vložkového mraku a filtr je situován vně vložkovače, že v dolní části nádrže je dále umístěn přepadový kanál, jehož horní hrana je umístěna nad hladinou vložkového mraku a jeho dolní hrana je umístěna v usazovacím prostoru vložkového mraku pod úrovní spodní hrany rozšíření tělesa vložkovače, a že nad hladinou vložkového mraku je uložen sběrač, spojený s násoskou, jejíž horní koleno je umístěno nad úrovní plovoucí filtrační vrstvy filtru a je propojeno se zavzdušňovací násoskou, jejíž horní koleno je situováno nad úroveň hladiny zásobníku vyčištěné vody a její volný konec je vyústěn nad hladinu plovoucí filtrační vrstvy filtru.

Další podstatou technického řešení je, že v trubkovitém tělese vložkovače je upravena soustava děrovaných desek, u kterých se součet ploch otvorů jednotlivých děrovaných desek směrem průtoku zvětšuje tak, že součtová plocha je u každé následující děrované desky nejméně o 4 % větší. Alespoň jedna z děrovaných desek je dále podle předmětu technického řešení vzhledem

k ose vložkovače skloněná a alespoň jedna je uložena v rozšíření tělesa vložkovače.

Podstatou technického řešení také je, že průřez tělesa vložkovače i jeho rozšíření je kruhový a vložkovač je uložen souose s osou nádrže.

Další podstatou technického řešení také je, že shrabovák je zavěšen na hřídeli, která prochází nádrží a je připojena k pohonnému ústrojí, které je uloženo v horní části nádrže nad úrovní hladiny vyčištěné vody, že alespoň jedna z děrovaných desek je zavěšena na hřídeli shrabováku, a že u tohoto provedení je výhodně alespoň jedna děrovaná deska vytvořena jako vertikální děrovaný list, který je spojen s hřídelí shrabováku, přičemž součet jednotlivých horizontálně uspořádaných řad otvorů se směrem průtoku zvětšuje.

Další podstatou technického řešení je, že v prostoru filtru je vytvořena soustava svisle orientovaných přepážek, jejichž horní hrany jsou situovány pod úroveň hladiny vyčištěné vody v zásobníku, výhodně jsou rovnoběžné s osou nádrže a jejich dolní hrany jsou situovány pod dolní úroveň filtru.

Podstatou technického řešení také je, že přepadový kanál je uložen v rozšířené části trubkovitého tělesa vložkovače a jeho horní část je výhodně tvořena teleskopickým nastavcem. Ve stěně nádrže může být dále podle technického řešení výhodně v úrovni horní hrany přepadového kanálu uložen alespoň jeden průzor.

Další podstatou technického řešení konečně je, že půdorysný tvar nádrže je víceúhelník, přičemž průřez vložkovače může být obdélník, jehož delší strana je shodná s vnitřním rozměrem nádrže a vložkovač je touto stranou přilehlý k odpovídající stěně nádrže.

Konstrukcí podle technického řešení je zajištěna realizace zařízení, které je proti dosud provozovaným konstrukčním řešením výhodnější podstatným zlepšením režimu proudění čištěné kapaliny.

Nového případně vyššího účinku je u zařízení podle technického řešení dosaženo zejména jednak novým konstrukčním provedením vložkovače, jednak podle technického řešení upravenou konstrukcí pro regeneraci vrstvy plovoucího filtru a usměrněním proudění čištěné vody tímto filtrem.

Vložkovač je podle technického řešení výhodně vytvořen jako samostatná jednotka, včleněná do vnitřního prostoru zařízení, jejíž dolní konec, který zasahuje do vložkového mraku, je výhodně rozšířen. V neposlední řadě je účinek úpravy vložkovače podle technického řešení příznivě ovlivněn výhodným uspořádáním děrovaných desek, které jsou se vzrůstající průchozí plochou ve směru proudění čištěné vody, umístěny v prostoru vložkovače. Zejména při použití válcové konstrukční varianty vložkovače a jeho souosým umístěním v nádrži se docílí požadované příznivější proudění čištěné vody zařízením. Na víc souosé uspořádání umožňuje umístit pohonný mechanismus nad nádrží a shrabovák zavěsit na hřídel, která prochází nádrží.

Realizací jednoduchého přepadového kanálu, případně soustav takových kanálů, je jednoduchým způsobem zajištěno udržování horní úrovně hladiny vložkového mraku v dolní části nádrže. Takové provedení je konstrukčně a hlavně provozně podstatně výhodnější, než dosavadní realizace odsávacích děrovaných trubek a s nimi souvisejících armatur.

V neposlední řadě se použitím soustavy násosek a souvisejícího sběrného věnce, případně jemu funkčně odpovídající sběrné soustavy, značně zjednoduší průběh regenerace plovoucího filtru, jehož rozdělení vertikálními přepážkami podle technického řešení dále výhodně usměrňuje jak proudění filtrované vody jak při práci zařízení, tak při regeneraci filtrační vrstvy.

Nekruhové vytvoření nádrže zařízení podle technického řešení pak konečně umožňuje vytvoření konstrukčně výhodných modulů a jejich spojování do soustav podle požadovaného výkonu.

#### Přehled obrázků na výkresech

Příkladná konstrukční provedení zařízení podle technického řešení jsou schématicky znázorněna na připojených výkresech, kde je na obr. 1 znázorněn osový řez jednou z variantních řešení, na obr. 2 a 3 jsou znázorněna variantní provedení děrovaných desek vložkovače podle obr. 1, na obr. 4 je znázorněn detail přepadového kanálu, na obr. 5 je znázorněn příčný řez horní částí jiné varianty zařízení, na obr. 6 je rozvinutý řez A-A podle obr. 5, na obr. 7 je částečný osový řez variantní konstrukcí zařízení podle obr. 1, na obr. 8 je řez B-B podle obr. 7, na obr. 9 a 10 jsou znázorněny příčné řezy zařízením s čtyřhranným průřezem nádrže a na obr. 11 a 12 jsou znázorněny řezy C-C a D-D podle obr. 10.

#### Příklady provedení technického řešení

Příkladné provedení konstrukce zařízení pro řízené vysrážení a odloučení nečistot z vod obr. 1 je podle technického řešení tvořeno stojatou válcovou nádrží 1 s osou 100 a dnem 10 kuželovitého tvaru, které tvoří usazovací prostor 11 zařízení. Ve střední části dna 10 je vytvořena prohlubeň 160, uzavřená hrdlem 161 s víkem 162 a s odkalovací armaturou 163 která je spojena s neznázorněným dálkovým ovládním. Ve spodní části usazovacího prostoru 11 je dále v blízkosti dna 10 umístěn shrabovák 16, který je zavěšen na hřídeli 164, souosé s osou 100 nádrže 1. Dolní konec hřídele 164 je uložen v patním ložisku 165, spojeném s víkem 162 hrdla 161. V horní části nádrže 1 je na nosníku 106, který je na obr. 1 znázorněn jen svou nezbytnou částí, uložen pohonný mechanismus 166, ke kterému je připojen horní konec hřídele 164.

Ve válcové nádrži 1 je dále soustředně s její osou 100 uložen vložkovač 2, tvořený válcovou mezistěnou 20, v jejíž dolní části je vytvořeno kuželovité rozšíření 201 se spodní hranou 202 a v jehož vnitřním prostoru je uložena soustava horizontálně situovaných děrovaných desek 21. Ve stěně kuželového rozšíření 201 je dále upraven alespoň jeden vertikální přepadový kanál 4 s horní hranou 41 a dolní hranou 42. Ve výhodném konstrukčním provedení, znázorněném v detailu na obr. 4 je přepadový kanál 4

upraven tak, že je v horní části doplněn osově posuvným teleskopickým nástavcem 410, který je možno neznázorněnými prostředky, kupříkladu šroubem, nastavit do zvolené polohy.

Na obr. 2 je znázorněn detail vložkovače 2 podle obr. 1, v jehož trubkovitém tělese 20 je část děrovaných desek 21 uložena šikmo vzhledem k ose 200 vložkovače 2, a tedy i k hřídeli 164 šhrabováku 16. U konstrukční varianty, znázorněné na obr. 3 je zase část děrovaných desek 21 nahrazena děrovanou lištou 210, která je spojena s hřídelí 164 šhrabováku. Jedním z podstatných znaků vložkovače, vytvořeného podle technického řešení je, že velikost otvorů 211 v děrovaných deskách 21, případně v děrované liště 210 se postupně ve směru R proudění čištěné kapaliny zvětšují, jak je znázorněno na obr. 3. K docílení výhodného režimu práce vložkovače je žádoucí, aby se byl součet ploch otvorů 211 na děrované desce 1, která je ve vztahu ke směru R proudění čištěné kapaliny vždy následující, byl alespoň o 4 % větší, než je součtová plocha otvorů 211 předchozí děrované desky 21. Stejný požadavek splňuje velikost jednotlivých, směrem šipky R za sebou následujících řad otvorů 211 děrované lišty 210.

V horní části prstencového meziprostoru, tvořeného stěnou nádrže 1 a vložkovačem 2, je podle obr. 1 uloženo síto 140, které shora vymezuje prostor filtru 13, který je tvořen plovoucí filtrační vrstvou 130 a které současně tvoří dno zásobníku 14 vyčištěné vody, která současně tvoří zásobu prací vody, jak je zřejmé z dalšího popisu. Plovoucí filtrační vrstva 130 je realizována některým ze známých a v tomto oboru užívaných materiálů, kupř, předpěněnými kuličkami granulátu polystyrenu a měrné hmotnosti  $\rho < 1$ . Na obr. 1 jsou dále v části prostoru filtru 13 a zásobníku 14 vyčištěné vody znázorněny přepážky 15 s horní hranou 151 a dolní hranou 152, realizované v příkladné konstrukční variantě podle obr. 5 a 6. V nejvyšší části nádrže 1 je konečně vytvořen odtokový žlab 6 s odtokovým hrdlem 60, které je vyústěno v boční stěně nádrže 1. Tento odtokový žlab 6 vymezuje shora již zmíněný zásobník 14 s hladinou 144 vyčištěné vody.

V dolní části nádrže 1 a v přilehlé části na ni navazujícího prstencového meziprostoru se nachází vložkový mrak 22, jehož hladina 220 se nachází v úrovni horní hrany 41 přepadového kanálu 4. Nad hladinou 220 vložkového mraku 22 je umístěn trubkový děrovaný sběrač 3, vytvořený u tohoto příkladného provedení jako prstenec, který je připojen k násosce 30, jejíž horní koleno 301 je v úrovni síťového mezidna 15 a která je vybavena ovládací armaturou 31. Horní koleno 301 násosky 30 je spojeno se zavzdušňovací násoskou 32, která je vyústěna nad úroveň síta 140. Mezi filtrační vrstvou 130 a sběračem 3 je dále uloženo pomocné síto 141, které zdola uzavírá prostor filtru 13. Zařízení podle tohoto příkladného provedení je dále opatřeno přívodním potrubím 501 čištěné vody, které je přes potrubní směšovač 50 a jeho výstupní potrubí 51 vyvedeno do horní části vložkovače 2. K potrubnímu směšovači 50 je dále napojeno dávkovací čerpadlo 5, které je spojeno s neznázorněným zásobníkem o sobě známých srážecích látek, potřebných pro realizaci vložek.

U konstrukční varianty podle obr. 5 a 6 je vnitřní prostor nádrže 1 v oblasti plovoucí filtrační vrstvy 130 filtru 13 a dolní části zásobníku 14 vyčištěné vody podle obr. 1 rozdělen

vertikálními přepážkami 15 do několika, v tomto příkladném provedení do osmi samostatných polí. Jak je zřejmé z obr. 5, je v této konstrukční variantě i síto 141 podle obr. 1 tvořeno samostatnými segmenty 143, které jsou uloženy v jednotlivých polích. Jak je zřejmé z obr. 6, je přepážkami 15 podobně rozdělena do jednotlivých polí i plovoucí filtrační vrstva 130 filtru 13.

U příkladného konstrukčního uspořádání podle obr. 7, na kterém je v osovém řezu znázorněna dolní část nádrže 1 a podle obr. 8, na kterém je znázorněn řez B-B podle obr. 7, je v úrovni hladiny 220 vložkového mraku 22 v boční stěně nádrže 1 uložen průzor 111. Pro jednoduchost nejsou na obr. 7 a 8 znázorněny některé další funkční části zařízení, jako je kupř. hřídel 164 se shrabovákem 16 podle obr. 1.

U zařízení, realizovaného v konstrukční variantě podle obr. 9, případně 10 je jak průřez nádrže 1, tak průřez vložkovače 2 pravoúhlý. U konstrukce podle obr. 9 je zachováno řešení se soustředně umístěným vložkovačem 2. Konstrukce podle obr. 10 je naopak řešena tak, že vložkovač 2 má obdélníkový průřez a svým delším rozměrem přiléhá k jedné z rovinných stran nádrže 1. I u této konstrukce je zachována podstatná část vložkovače 2, kterou je rozšíření 201 jeho volné stěny, ve kterém je uložen přepadový kanál 4, jak je zřejmé z obr. 11.

Všechny podstatné konstrukční znaky, popsane u předchozích příkladných provedení, zůstávají jinak shodné. Vzhledem k tomu, že konce rotujícího shrabováku 16 podle obr. 1 opisují kružnici, vznikají v rozích nyní čtvercové nádrže 1 u konstrukce s jejím hranatým průřezem v blízkosti dna 10 neúčinné prostory 120, znázorněné na obr. 9 i 10. V nich by se pak při činnosti zařízení usazoval nežádoucím způsobem shrnovaný kal. Aby nedocházelo k takovému nežádoucímu jevu, jsou nádrže 1 ve svých dolních částech vybaveny tvarovými vložkami 12, které u dna 10 nádrže vymezují v podstatě kruhový prostor o průměru 121, odpovídajícímu dráze koncových částí neznázorněného shrabováku 16. Popsaná situace je znázorněna na obr. 11, který je řezem C-C konstrukčního uspořádání podle obr. 10 a na obr. 12, který je úhlopříčným řezem D-D podle stejného obrázku. Na obou obrázcích je vyznačen průměr 121 dráhy konců ramen nenaznačené ho shrabováku 16, který také vymezuje neúčinné prostory 120 podle obr. 9, 10 a 12. Tvarové vložky 12 jsou pak vytvořeny prostorově tak, že jejich povrch kopíruje tvar již definovaných neúčinných prostorů 120.

Činnost zařízení podle technického řešení je u konstrukční varianty podle obr. 1 následující. Surová voda, přiváděná do zařízení přírodním potrubím 501 se v potrubním směšovači 50 směšuje s alespoň jedním roztokem srážecích chemikálií a je dále přivede na výstupním potrubím 51 do horní části vložkovače 2. Vlastní směšování probíhá při gradientu rychlosti  $G > 1000 \text{ s}^{-1}$ . Ve vložkovači 2 prochází směrem šipky R soustavou děrovaných desek 21, které jsou vytvořeny tak, že jejich volná plocha, tedy součet ploch otvorů v jednotlivých deskách, se směrem toku vody zvětšuje a naopak gradient rychlosti jejího proudění se zmenšuje až na hodnotu cca  $G < 10 \text{ s}^{-1}$ . Čištěná voda přechází dále kolem spodní hrany 202 kuželového rozšíření 201 vložkovače 2 směrem šipky S, přičemž vložky o vyšší hmotnosti klesají ke dnu 10 nádrže 1 do

usazovacího prostoru 11, kde jsou shrabovákem 16 shrabovány do prohlubně 160 a odtud jsou prostřednictvím dálkově ovládané armatury 163, případně neznázorněným objemovým čerpadlem, řízeně odkalovány. Gravitační usazování rozměrnějších částic vloček sraženiny u dna 10 nádrže 1 je navíc posilováno odstředivým účinkem vodního proudu při obtékání spodní hrany 202 rozšířené části 201 vločkovače 2 směrem šipky S.

Čištěná voda, zbavená hrubších částic, stoupá od úrovně spodní hrany 202 kuželového rozšíření 201 postupně se rozšiřujícím prostorem, ve kterém je již vytvořen vločkový mrak 22, jehož hladina 220 je definována horní hranou 41 přepadového kanálu 4. Tímto přepadovým kanálem 4 také odtéká z vločkového mraku 22 vlivem rozdílných měrných hmotností v jeho horní a spodní úrovni přebytek kalu do již zmíněného usazovacího prostoru 11. Tím je hladina 220 vločkového mraku 22 udržována prakticky na konstantní úrovni. Jak je zřejmé z obr. 4, může být poloha horní hrany 41 přepadového kanálu 4 a tím i jí odpovídající úroveň hladiny 220 vločkového mraku 22, nastavena přestavením teleskopického nastavce 410 do polohy, která odpovídá optimální funkci této části zařízení. Předčištěná voda následně stoupá pomocným sítím 141, protéká plovoucí filtrační vrstvou 130 filtru 13, ve kterém se provede konečné dočištění vody a dále prochází sítím 140 do zásobníku 14 vyčištěné a současně prací vody, odkud přepadá přes hranu odtokového žlabu 6 a je odváděna směrem šipky T odtokovým hrdlem 60 z nádrže 1.

Jakmile se plovoucí filtrační vrstva 130 filtru 13 zanese jemnými kalovými částicemi natolik, že její odpor vzroste nad jistou zvolenou hodnotu, otevře se prostřednictvím běžné používaného zapojení ovládací armatura 31 a voda z prostoru sběrače 3 začne odtékat násoskou 30. Konstrukce zařízení je upravena tak, že čistá voda ze zásobníku 14 protéká jeho dnem, které je tvořeno sítím 140 a následně plovoucí filtrační vrstvou 130 proti směru proudění čištěné vody a je dále odváděna přes trubkový sběrač 3 násoskou 30 do neznázorněné čerpací jímky surových, tedy dosud nevyčištěných vod. Konstrukční poměry jsou výhodně zvoleny tak, že intenzita odtoku prací vody je alespoň 10x větší, než je intenzita přítoku čištěné vody do nádrže 1. Voda, odtékající sběračem 3 přes násosku 30 expanduje plovoucí filtrační vrstvou 130 alespoň o 20 % objemu, takže filtrační vrstvou 130 zachycené jemné kalové částice, odváděné násoskou 30, se z ní odstraní během 20 až 40 sekund. Současně klesá hladina 144 vody v zásobníku 14, a to tak dlouho, až klesne do úrovně volného konce 321 zavzdušňovací násosky 32. Následným nasátím vzduchu do zavzdušňovací násosky 32 se přeruší odtok prací vody násoskou 30 a následně se uzavře ovládací armatura 31. Tím je zastaven odtok čisté vody ze zásobníku 14 a její hladina 144 opět stoupá tak dlouho, až dosáhne pracovní úrovně hrany odtokového žlabu 6 a provoz čistícího zařízení pokračuje dále. Případnému úniku částic plovoucí filtrační vrstvy 130 při popsané fázi čištění zabraňuje pomocné síto 141.

Poklesem vody ve vločkovači 2, který probíhá současně při popsané fázi praní filtru 13 není výrazně narušen vločkový mrak 22, takže následné zapracování čistícího zařízení proběhne prakticky v době, která odpovídá novému zaplnění prostoru zásobníku 14 čisté vody.

Konstrukční uspořádání podle obr. 5 a 6 s použitím přepážek 15, které rozdělují síto 140 a jemu přilehlé prostory filtru 13 a zásobníku 14 na samostatné segmenty 143, zajišťuje usměrněný průtok vody definovanou částí filtračního materiálu v prostoru stranově vymezeném přepážkami 15. Tím je zaručeno, že i při náhodném zabahnění jen určité části plovoucí filtrační vrstvy 130 dojde k dokonalému vyprání příslušného prostoru, a to nezávisle na případně rozdílném znečištění filtračního materiálu v dílčích prostorech, které jsou vymezeny jinými přepážkami 15. Uvedená skutečnost zvyšuje rovnoměrnost propírání plovoucí filtrační vrstvy 130, což vede k účinnější separaci jemných sraženin znečišťujících látek.

Vestavění průzoru 111 do stěny nádrže 1 podle obr. 7 a 8 umožní navíc jak kontrolu hladiny 220 vložkového mraku 22 při provozu zařízení, tak kontrolu praní plovoucí filtrační vrstvy 130 filtru 13 a související odtah prací vody sběračem 3, což zvýší provozní vlastnosti zařízení podle technického řešení.

Pravouhlé provedení nádrží 1, u kterých je vložkovač 2 uspořádán středově podle obr. 9, případně u jedné z bočních stěn nádrže 1 podle obr. 10 a/nebo 11 je výhodné tím, že umožňuje technologicky výhodně a při současné minimalizaci půdorysné plochy, potřebné k instalaci účelně realizovat modulové čistící zařízení, tedy zařízení s větším počtem nádrží 1, které mohou být umístěny vzájemně v těsné blízkosti a zaujmou podstatně menší půdorysný prostor, než by tomu bylo při paralelním uspořádání většího počtu kruhových nádrží. Výhoda minimalizace půdorysného prostoru se projeví zejména při realizaci modulových mobilních zařízení.

Je zřejmé, že konstrukce zařízení podle technického řešení mohou být obměňovány s použitím popsaných prvků bez vlivu na podstatu technického řešení. To platí zejména pro konstrukční provedení nádrže 1, jejíž průřez může být při zachování požadovaného důsledku minimalizace půdorysu kupříkladu šestiúhelníkový. Také přepážky 15, které usměrňují tok čištěné kapaliny plovoucí filtrační vrstvou 130 zařízením, mohou být kupříkladu zešikmeny. Tím je možno docílit optimálního proudění vody zejména při praní plovoucí filtrační vrstvy 130 filtru 13, a to zejména u nerotačních tvarů nádrží 1. Také sběrač 3 nemusí být realizován ve tvaru kruhového prstence, ale může být tvořen soustavou trubek, které účelně vyplní prostor odtahu kapaliny při čištění filtru 13. Takový tvar bude výhodně realizován kupř., u konstrukcí s bočně situovaným vložkovačem 2 podle obr. 10 a 11. Také přepadový kanál 4 nemusí být uložen v rozšíření 201 stěny 20 vložkovače 2, jak je to znázorněno u popsaných příkladných provedení, ale může být pomocí běžných konstrukčních prvků uložen v kterékoli části nádrže 1 tak, aby vymezoval úroveň hladiny 220 vložkového mraku 22.

Je také zřejmé, že zařízení může být bez vlivu na podstatu technického řešení uplatněno i při čištění technologických roztoků a suspenzí. Pro optimální funkční uplatnění je však nutno zachovat nezbytné známé provozní, zejména rychlostní poměry proudících látek vložkujících suspenzí a kalů v jednotlivých funkčních částech zařízení, které jsou dány zejména látkovým

složením čištěné kapaliny a zatížením čistícího zařízení a které se nedotýkají podstaty technického řešení. Jde zejména o mísení reakčních chemikálií, vložkování a srážení, usazování kalů, průtok vložkovým mrakem a filtrační plovoucím filtrem, jakož i regenerace filtrační vrstvy.

### Průmyslová využitelnost

Zařízení pro vysrážení a odloučení nečistot z vod podle technického řešení lze výhodně využít zejména v technologiích úpravy podzemních i povrchových vod na pitnou vodu a v úpravách vody pro zásobování energetických zařízení. Další oblastí použití jsou průmyslové čistírny pro čištění anebo předčištění vod fyzikálněchemickými postupy, jakož i dočišťování vod biologických čistíren průmyslových a komunálních vod, zejména při snižování obsahu fosforečných sloučenin, případně v technologickém průmyslu pro čiření kapalinových suspenzí.

Další výhodnou oblastí pro nasazení zařízení podle technického řešení je technologická výroba při které je nutno účinně odloučit jemné kalové látky. Je to zejména oblast potravinářského a chemického průmyslu, nebo oblast úpravnictví nerostných látek.

## N Á R O K Y   N A   O C H R A N U

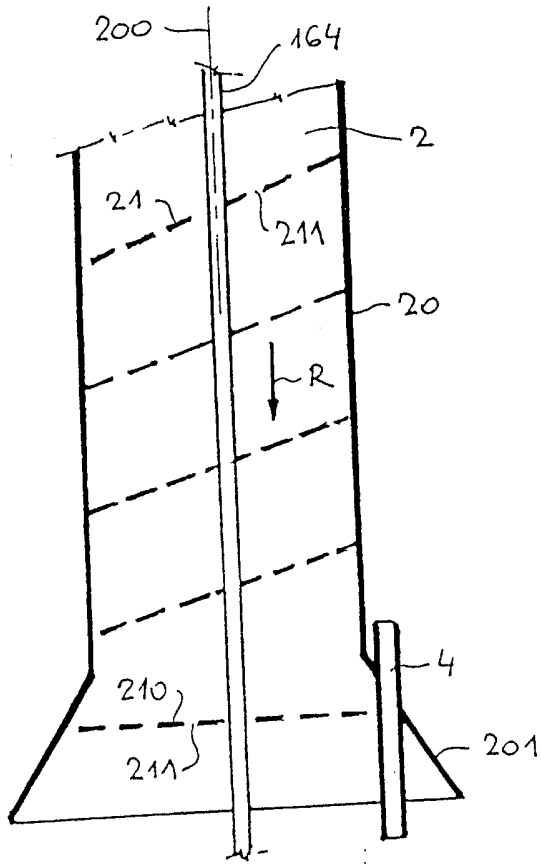
1. Zařízení pro vysrážení a odloučení nečistot z vod a z technologických roztoků a suspenzí, tvořené alespoň postupně na sebe funkčně navazujícím vložkovačem, vložkovým mrakem, usazovákem a filtrem s plovoucí filtrační vrstvou, který je shora omezen sítí, kteréžto funkční části jsou sdruženy ve společné nádrži, v jejíž dolní části je vytvořen usazovací prostor, který je u dna nádrže opatřen shrabovákem a odkalovací armaturou, přičemž zařízení je dále vybaveno ústrojím pro praní plovoucí filtrační vrstvy filtru zpětným proudem vyčištěné vody, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vložkovač (2) je tvořen samostatným trubkovitým tělesem (20), se soustavou děrovaných desek (21), které je uloženo v nádrži (1) vertikálně tak, že jeho horní konec (230) je umístěn nad úrovní hladiny (144) vyčištěné vody v jejím zásobníku (14) a na jeho dolním konci (231) je vytvořeno rozšíření (201), jehož spodní hrana (202) je situována do spodní části prostoru vložkového mraku (22) a filtr (13) je situován vně vložkovače (2), že v dolní části nádrže (1) je dále uložen přepadový kanál (4), jehož horní hrana (41) je umístěna nad hladinou (220) vložkového mraku (22) a jeho dolní hrana (42) je umístěna v usazovacím prostoru vložkovém mraku (22) pod úrovní spodní hrany (202) rozšíření (201) tělesa (20) vložkovače (2), a že nad hladinou (220) vložkového mraku (22) je uložen sběrač (3), spojený s násoskou (30) jejíž horní koleno (301) je umístěno nad úrovní plovoucí filtrační vrstvy (130) filtru (13) a je propojeno se zavzdušňovací násoskou (32), jejíž horní koleno (320) je situováno nad úroveň hladiny (144) zásobníku (14) vyčištěné vody a její volný konec (321) je vyústěn nad hladinu plovoucí filtrační vrstvy (130) filtru (13).

2. Zařízení podle nároku 1, vyznačující se tím, že v trubkovitém tělese (20) vložkovače (2) je upravena soustava děrovaných desek (21), u kterých se součet ploch otvorů (211) směrem (R) průtoku zvětšuje tak, že součtová plocha je u každé následující děrované desky (21) nejméně o 4 % větší.
3. Zařízení podle nároku 2, vyznačující se tím, že alespoň jedna děrovaná deska (21) je vzhledem k ose (200) vložkovače (2) skloněná.
4. Zařízení podle nároku 1 až 3, vyznačující se tím, že alespoň jedna děrovaná deska (21) je uložena v rozšíření (201) tělesa (20) vložkovače (2).
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že průřez tělesa (20) vložkovače (2) i jeho rozšíření (201) je kruhový.
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že vložkovač (2) je uložen souose s osou (100) nádrže (1).
7. Zařízení podle nároku 6, vyznačující se tím, že shrabovák (16) je zavěšen na hřídeli (164), která prochází nádrží (1) a je připojena k pohonnému soustrojí (166), které je uloženo v horní části nádrže (1) nad úrovní hladiny (144) vyčištěné vody.
8. Zařízení podle nároku 7, vyznačující se tím, že alespoň jedna z děrovaných desek (21) je zavěšena na hřídeli (164) shrabováku (16).
9. Zařízení podle nároku 1, 2 a 8, vyznačující se tím, že alespoň jedna děrovaná deska (21) je vytvořena jako vertikální děrovaný list (210), který je spojen s hřídeli (164) shrabováku (16), přičemž součet ploch jednotlivých horizontálně uspořádaných řad otvorů (211) se směrem (R) průtoku zvětšuje.
10. Zařízení podle některého z nároků 1 až 9, vyznačující se tím, že v prostoru filtru (13) je vytvořena soustava svisle orientovaných přepážek (15), jejichž horní hrany (151) jsou situovány pod úroveň hladiny (144) vyčištěné vody v zásobníku (14).
11. Zařízení podle nároku 10, vyznačující se tím, že přepážky (15) jsou rovnoběžné s osou (100) nádrže (1) a jejich dolní hrany (152) jsou situovány pod dolní úroveň (131) filtru (13).
12. Zařízení podle některého z nároků 1 až 11, vyznačující se tím, že přepadový kanál (4) je uložen v rozšířené části (201) trubkovitého tělesa (20) vložkovače (2).
13. Zařízení podle nároku 1 nebo 11, vyznačený tím, že horní část přepadového kanálu (4) je tvořena teleskopickým nástavcem (410).

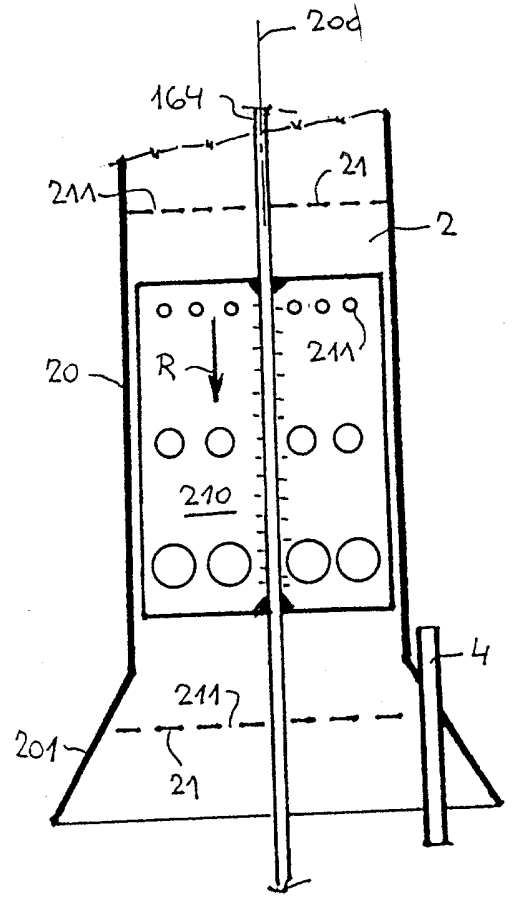
14. Zařízení podle některého z nároků 1 až 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že ve stěně nádrže (1) je v úrovni horní hrany (41) přepadového kanálu (4) uložen alespoň jeden průzor (111).
15. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4 a 6 až 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že půdorysný tvar nádrže (1) je víceúhelník.
16. Zařízení podle nároku 15, v y z n a č u j í c í s e t í m, že průřez trubkovitého tělesa (20) vložkovače (2) je obdélník, jehož delší rozměr je shodný s vnitřním rozměrem nádrže (1) a vložkovač (2) je delší stranou přilehlý k jedné ze stěn nádrže (1).

4 výkresy

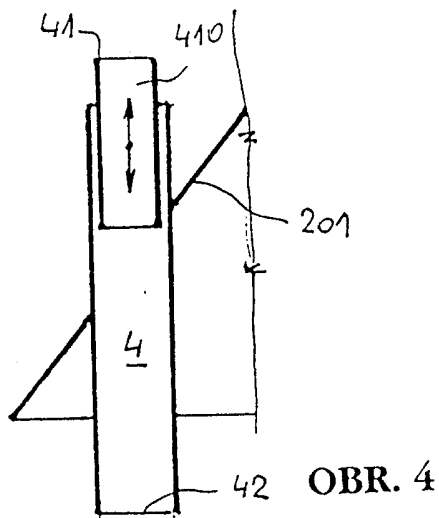




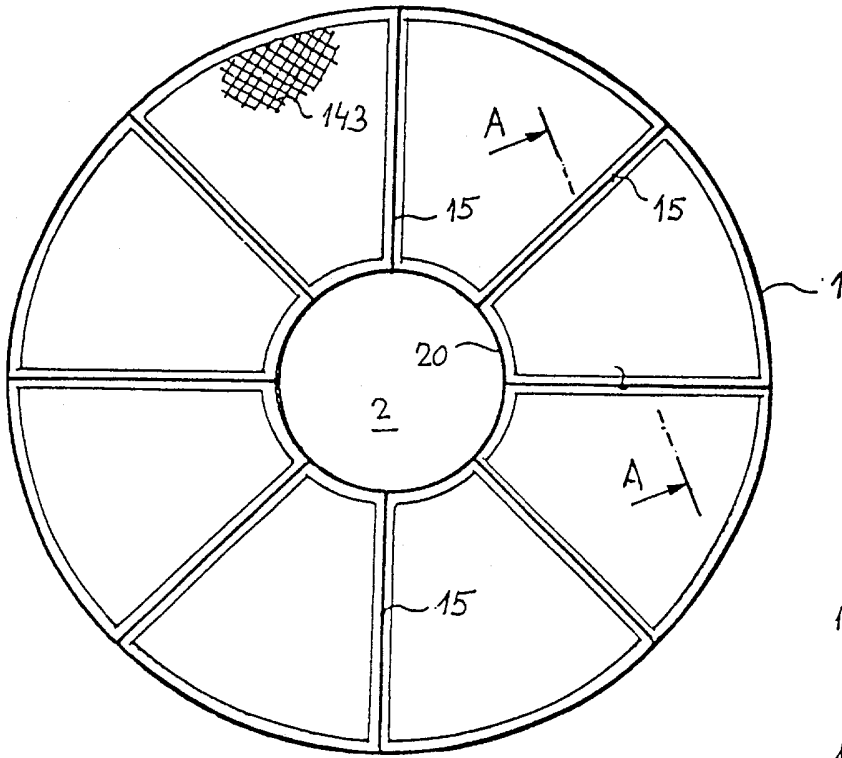
OBR. 2



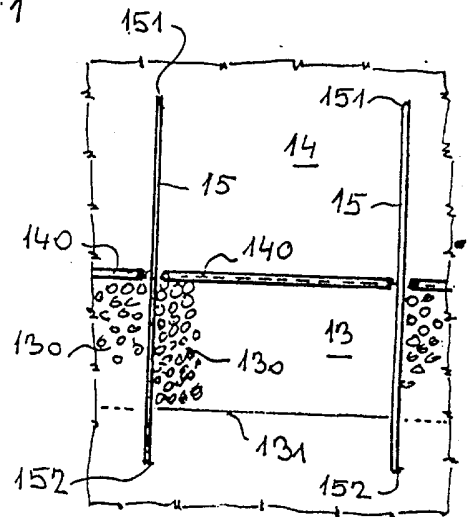
OBR. 3



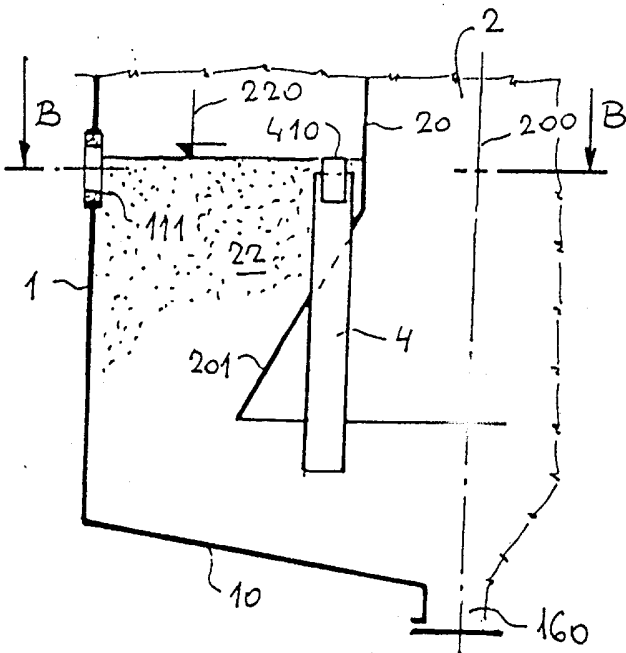
OBR. 4



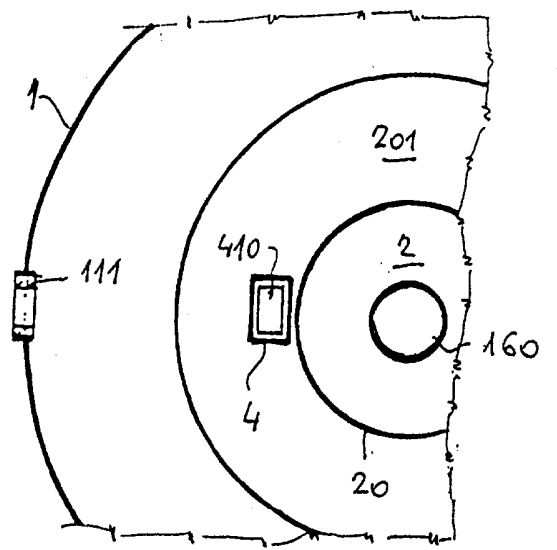
OBR. 5



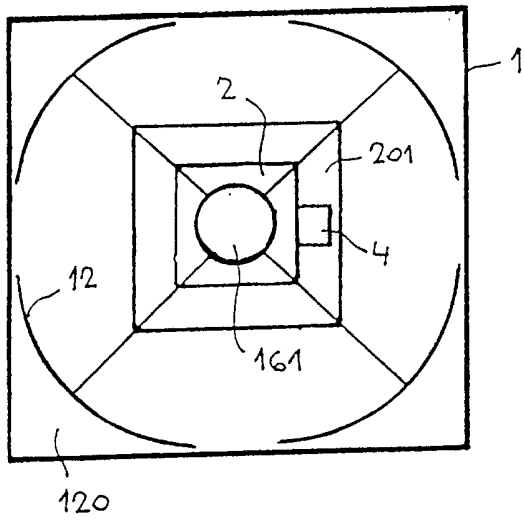
OBR. 6



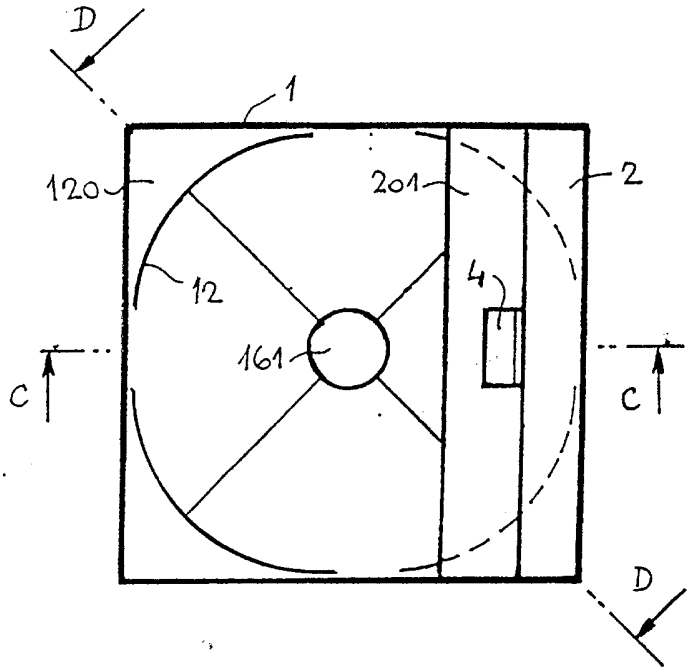
OBR. 7



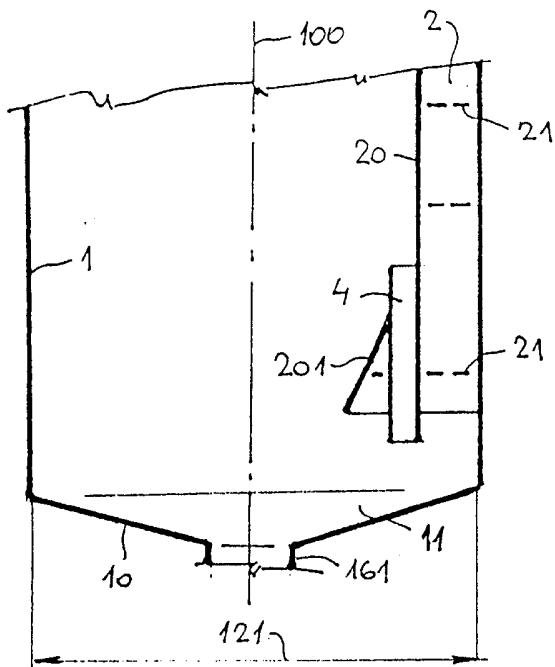
OBR. 8



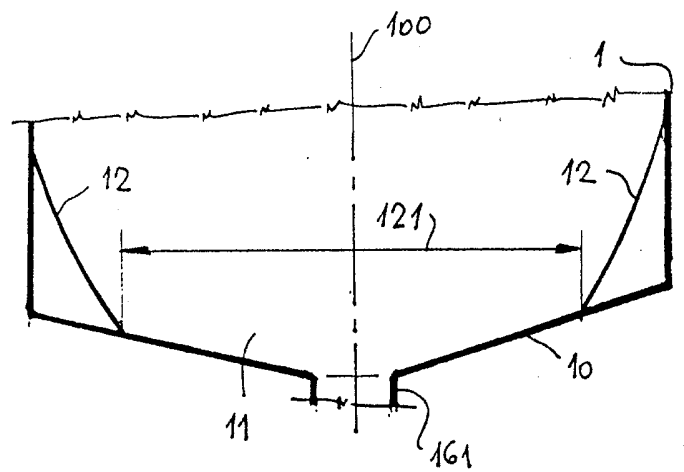
OBR. 9



OBR. 10



OBR. 11



OBR. 12

Konec dokumentu