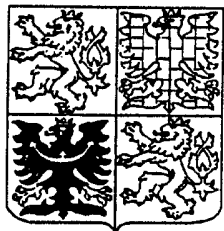


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

UŽITNÝ VZOR

(11) 123

(13) U

(51) C 02 F 1/40

(21) 184-92

(22) 21.12.92

(32) 21.12.92

(33) CZ

(47) 24.02.93

(43) 14.04.93

(71) Marek Miroslav ing., Brno, CZ;

(54) Zařízení pro odstavné čištění kapalin, zejména
průmyslových odpadních vod a znehodnocených
emulzí

184-92
TISK

Zařízení pro odstavné čištění kapalin, zejména průmyslových odpadních vod a znehodnocených emulzí

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro odstavné čištění kapalin, zejména průmyslových odpadních vod a znehodnocených emulzí za účelem jejich vrácení po zpracování alkalickou cestou zpět k opětovnému použití, nebo k jejich vypouštění do kanalizace po úpravě pH a dočištění na sorpčním filtru.

Dosavadní stav techniky

Pro čištění emulzí byly vyvinuty univerzální deemulgační čistírny, které se nehodí pro malé provozy, jsou dimenzovány na větší množství (nejmenší vyráběné reaktory 4,0 m³), jsou značně náročné na prostor a spotřebu oceli, vyžadují obslužnou plošinu s podchodnou výškou a příslušenství, která lze u malých množství emulzí postrádat (gravitační zahušťování kalů, separátor olejů, dávkování). Delším zdržením znehodnocených emulzí v nádržích nebo v reaktorech při postupném plnění může docházet k jejich nežádoucímu rozkladu, takže se kromě hygienické závadnosti i obtížněji čistí. V univerzálních deemulgačních čistírnách se používá odstředivých čerpadel na přečerpávání emulzí a kalů s nároky na prostor, přičemž při čerpání tímto způsobem dochází k nežádoucí turbulenci a emulgaci.

Pro čištění odpadních vod a emulzí je v současnosti dodávána řada zařízení založená na principu průtočného čištění, která nejsou ale vhodná pro vody se značně kolísavou koncentrací a chemickým složením, například odmašťovacích koncentrátů. V poslední době dodávaná zařízení na principu membránové techniky vyžadují náročné mechanické předčištění a jejich účinek a produkce eluátů určují rozsah použití jen pro specifické provozní podmínky. Pro odstavný způsob čištění emulzí dodávané deemulgační čistírny jsou vhodné pro velké závody (nejmenší objem UDR 4,0 m³) s nutností doplnění o samostatné oddělování olejů, zahušťování kalů, dávkování chemikálií čerpadly. Jsou náročné na investice, prostor (konstr. výška min. 4,5 m) a energii.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro odstavné čištění kapalin, zejména průmyslových odpadních vod a znehodnocených emulzí, tvořené soustavou nádrží, obsahující alespoň jednu reakční nádrž pro chemické čištění kapaliny, spodní nádrž na vyčištěnou kapalinu, alespoň jednu odvodňovací nádrž na kal, mobilní nádrž na odvodněný olej a nádrž na vyčištěnou vodu propojenou se sorpčním filtrem, které podle technického řešení se vyznačuje tím, že k soustavě nádrží je přiřazen alespoň jeden separátor oleje, který je předřazen mobilní nádrži na odvodněný olej a jehož vstup je připojen na hladinový sací ejektorový odsavač, uspořádaný pohyblivě na hladině reakční nádrže.

Účinek technického řešení lze spatřovat především v tom, že jako konečný jeho produkt je dočištěná kapalina, odpadní oleje zbavené v separátoru vody, které lze vracet k regeneraci a odvodněné kaly, schopné v tomto stavu k přepravě a k likvidaci. Oddělené dočišťování chemicky předčištěných a odseparovaných vod v samostatném sorpčním filtru umožňuje účinné využití sorpční schopnosti drahých sorbentů na zachycení zbytkového znečištění.

Další vyšší účinek technického řešení lze spatřovat v tom, že zařízení pro čištění je účelně uspořádáno do malého prostoru, obsluhovatelné z úrovně jednoho podlaží, přičemž jen přístup k reakční nádrži se shora je usnadněn nízkou obslužnou plošinou. Proti univerzálním deemulgačním reaktorům lze zařízení pro čištění umístit do každého provozu. Při použití alkalické cesty je možné dopravit vyčištěnou kapalinu k opětovnému použití v odmašťovacím zařízení, vrátit nedostatečně vyčištěnou emulzi zpět do reakční nádrže nebo při vypuštění do kanalizace po úpravě pH v reakční nádrži a dopravit do nátokové nádrže na filtraci k dočištění. Technické řešení neobsahuje žádné rotující části, nepodléhá abrazi jako tomu je u čerpadel, je vyloučeno tiskření. Přeprava kapalin se provádí výlučně pomocí tlakového vzduchu nebo samospádem, regulace průtoků se řídí jen škrcením uzávěrů, odpadá jakékoliv blokování proti chodu naprázdno a není nutná akumulace

kapaliny pro zahlcení sání čerpadel.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude blíže vysvětleno pomocí výkresů, na nichž znázorňuje obr.1 půdorys zařízení na čištění s dispozicí uspořádání reakční nádrže, dělené nádrže, držáku se sorpčním filtrem, nádrží pro odvodňování kalu, barelu na jímaný olej a část schodišťové plošiny, obr.2 čelní pohled na zařízení podle obr.1 ze strany sorpčního filtru s vyznačením uspořádání reakční nádrže nad spodní nádrží pro vyčištěnou vodu, obr.3 boční řez zařízením vedený rovinou I-I s vyznačením hlavního vyspádování stěn reakční nádrže a spodní nádrže, obr.4 půdorysné znázornění nosné a vodící konstrukce objímky horní části sorpčního filtru, obr.5 podélný řez vodícího čepu objímky filtru, obr.6 detailní znázornění plochých návarků na vodícím čepu objímky filtru, obr.7 půdorysné znázornění zploštělého sacího ústí ejektorového odsavače olejů z hladiny reakční nádrže v úpravě na dvou plovácích, obr.8 podélný řez zploštělým sacím ústím ejektorového odsavače s vyznačením jeho možnosti naklápění na hřídeli dvojice plováků, obr.9 koncová hlavice stáčecí hadice, vybavená kesonem přesahujícím její vtokové ústí, pro stáčení vyčištěné vody z reakční nádrže.

Příklady provedení technického řešení

Zařízení pro odstavný způsob čištění sestává z reakční nádrže 1 jejíž dvě protilehlé stěny jsou opatřeny podélně vyspádovanými šikmými skluzovými stěnami 2 zavedenými do paralelního podélně vyspádovaného žlábků 3, který tvoří v podstatě dno řečené reakční nádrže 1. V podélně vyspádovaném žlábků 3 nebo v jeho blízkosti je umístěna podélná perforovaná trubice 4, napojená přes blíže nespecifikovanou armaturu na neznázorněný zdroj tlakového vzduchu, k promíchávání znehodnocené emulze a/nebo odpadní vody s chemickými činidly před zahájením sedimentačního procesu. Snížený podélně vyspádovaný žlábek 3 eliminuje nerovnoměrné rozložení kalu u dna, projevující se běžně u používaných hranatých reakčních nádrží. U nejnižší části podélně vyspádovaného žlábků 3 je uspořádána ventilem 5 ovládaná výpust 6 zavedená k odvodňovací

nádržím 7 pro odvodňování kalů.

Pod reakční nádrží 1 je uspořádána spodní nádrž 8 na chemicky vyčištěnou vodu z reakční nádrže 1, kterou lze vzduchotěsně uzavřít, tak, aby bylo z ní možné, například přetlakem vzduchu, přečerpat chemicky vyčištěnou vodu zpět do reakční nádrže 1 potrubím 9. Taktéž do spodní nádrže 8 je zavedena perforovaná trubka 10 pro provzdušňování jejího obsahu tlakovým vzduchem. Dno spodní nádrže 8 je příčně a podélně vyspádováno do jímky 11.

Ze strany reakční nádrže 1 je uspořádána dělená nádrž 12, rozdělená například příčkou 13 na separátor 14 olejů a nádrž 15 pro samotížné spodní plnění sorpčního filtru 16 prostřednictvím potrubí 17 s ovládacím ventilem 18. Dělená nádrž 12 může být pochopitelně sestavena ze dvou zcela samostatně utvořených neznázorněných nádrží. Separátor 14, v němž probíhá dodatečná separace olejů a vody, odsátých jak bude objasněno dále z hladiny reakční nádrže 1, je přes ventil 19 a hadici 20 připojován k mobilní nádrži 21 na olej, například zaústěním do barelu a pro oddělenou vodu pomocným neoznačeným potrubím s ventilem na prostor spodní nádrže 8. Na sorpčním filtru 16 je upraven výstup 22, který jediný z celé soustavy čistící jednotky je zaústěn na vnější kanalizační systém 23 (obr.2).

Na plášti čistící jednotky, resp. na plášti spodní nádrže 8, jak je patrné z obr.4 až 6, je uspořádána nosná a vodící konstrukce objímky 30 sorpčního filtru 16. Objímka 30 sorpčního filtru 16 je v příkladu provedení obvyklého kruhového tvaru, stahovaná šroubem 31, a je opatřena nosným otočným čepem 32, zasahujícím přestavitelně do vodící objímky 33, kde je aretován pomocí zajišťovacího kolíku 34. Před vodící objímkou 33 je nosný otočný čep 32 opatřen dvěma protilehlými návarky 35, sloužícími jako kluzátka a fixační elementy při manipulaci s objímkou 30 sorpčního filtru 16. Návarky 35 a vodící objímka 33 nosného vodícího čepu 32 objímky 30 sorpčního filtru 16 jsou uspořádány kluzně na zmíněné nosné a vodící konstrukci objímky 30, která sestává z podélně uspořáda-

né nosné trubky 36 a paralelního nosníku 37, které leží na krakorcových nosnících 38. Popsaná konstrukce objímky 30 umožňuje posuv horní části sorpčního filtru 16 po nosné trubce 36 a po paralelním nosníku 37 prostřednictvím návarků 35 a otočení této části sorpčního filtru 16 o 180° pro jeho snadné plnění novou sorpční náplní.

K hladině reakční nádrže 1 je přiřazeno zploštělé sací ústí 40 ejektorového odsavače 41 (obr.7.8), kteréžto sací ústí 40 je na hladině reakční nádrže 1 uspořádáno například za podpory dvojice plováků 42, propojených vzájemně hřídelí 43 s naklápěcí objímkou 44, obepínající řečený ejektorový odsavač 41. Ejektorový odsavač 41 je prostřednictvím elastické hadice 45 (obr.1) napojen jednak na neznázorněné ústrojí k vyvolání podtlaku a na horní vstup 46 separátoru 14 olejů. Při tlmění oleje z hladiny reakční nádrže 1 se sacím ústím 40 pohybuje ručně prostřednictvím elastické hadice 45, přičemž na dvojici plováků 42 se sací ústí 40 ejektorového odsavače 41 přitom ručně naklápí tak, aby bylo možné z hladiny reakční nádrže 1 odsát olej v co největší možné míře a to bez jejího rozčeření.

K reakční nádrži 1 je dále přiřazena stáčecí hadice 50 vyčištěné vody, opatřená koncovou hlavicí 51 s kesonem 52 (obr.9), přesahujícím vtokové ústí koncové hlavice 51 a zabírajícím stržení zbytkových olejů z hladiny při koncové fázi stáčení vyčištěné vody z reakční nádrže 1 do spodní nádrže 8. Keson 52 je přestavitelně výkyvně zavěšen na rámu 53, který keson 52 z vnějšku obchází a který je na pevno připojen ke spodku koncové hlavice 51. Rám 53 je na horní části vybaven směrem vzhůru vybíhajícími koncovými svěrnými plochami 54 s příčným svěrným elementem 55, mezi nimiž se nalézá alespoň jeden plochý závěs 56 řečeného kesonu 52 a plochá příchytka 57 pro zavěšovací řetěz 58, jehož prostřednictvím se celá koncová hlavice 51 stáčecí hadice 50 zavěšuje na neznázorněný úchyt na plášti reakční nádrže 1 tak, aby spodní okraj kesonu 52 dosahoval co nejbližší k hladině kalů usazených u dna mezi šikmými skluzovými stěnami 2 reakční nádrže 1. S ohledem na výšku hladiny zmíněných kalů se provede naklopení kesonu 52

na rámu 53, aby rovina jeho spodního okraje se blížila rovině usazených kalů a v této poloze se úhlově zajistí přitažením svěrného elementu 55. Stáčecí hadice 50 v místě, kde prostupuje reakční nádrží 1, je opatřena vnějším kontrolním uzávěrem 59 pro zjištění zda ve stáčení hadici 50 se nenalézá kal a jinak je samospádově propojena přes ventil 60 s prostorem spodní nádrže 8.

Funkce popsaného zařízení pro odstavné čištění tekutin, zejména průmyslových odpadních vod a znehodnocených emulzí je následující: Průmyslové odpadní vody nebo znehodnocené emulze přitékají přívodním potrubím 24 do reakční nádrže 1. Po přerušení jejich přívodu a po ustálení obsahu reakční nádrže 1 se ručním ovládáním zploštělého sacího ústí 40 ejektorového odsavače 41 odsaje z hladiny oleje do separátoru 14 oleje. Následně podle zjištěného objemu vody v reakční nádrži 1 se provede ruční nadávkování chemickými činidly. Po zamíchání se změří pH a provede se koagulační zkouška. Vyhovuje-li, ponechá se míchání odpadní vody nebo znehodnocené emulze v chodu po dobu minimálně 30 minut, přičemž intenzivního míchání je dosaženo vháněním tlakového vzduchu do podélné perforované trubice 4, ležící v podélně vyspádaném žlábků 3 reakční nádrže 1 nebo v jeho blízkosti.

Po následné klidové sedimentaci, min. 2 hod., se opět odsaje plovoucí vrstva oleje, která se se vytvořila na hladině v reakční nádrži 1. Odsátí se provede shodným způsobem jak v případě předchozím, pomocí sacího ústí 40 ejektorového odsavače 41 a pomocí připojené elastické hadice 45 do separátoru 14 oleje, přičemž obsluha postupuje co neopatrněji, aby hladinu plovoucích olejů příliš nerozvířila. Při tímání oleje z hladiny reakční nádrže 1 se pohybuje sacím ústím 40 ručně prostřednictvím elastické hadice 45, přičemž na dvojici plováků 42 se sací ústí 40 ejektorového odsavače 41 přitom ručně naklápí tak, aby bylo možné z hladiny reakční nádrže 1 odsát olej v co největší možné míře a to bez jejího rozčeření. Sklopné sací ústí 40 ejektorového odsavače 41 zabráňuje stržení většího množství vody nalézající se pod řečenou vrstvou olejů.

Po ukončení této fáze probíhá dodatečná separace vody a odsátého oleje v separátoru 14 oleje a následuje fáze vypuštění vyčištěné kapaliny z reakční nádrže 1 do spodní nádrže 8. Průzorem přes hladinu řečené vyčištěné kapaliny se v reakční nádrži 1 objeví rozhraní kalů u jejího dna mezi jejími šikmými skluzovými stěnami 2. Pomocí stavěcího řetězu 58 spustí obsluha koncovou hlavici 51 stáčecí hadice 50, aby spodní okraj kesonu 52 na koncové hlavici 51 dosahoval co nejblíže k hladině kalů usazených u dna mezi zmíněnými šikmými skluzovými stěnami 2 reakční nádrže 1. S ohledem na výšku hladiny zmíněných kalů provede případně obsluha naklopení kesonu 52 na rámu 53, aby rovina jeho spodního okraje se blížila rovině usazených kalů a v této poloze jej úhlově zajistí přitažením svěrného elementu 55. Kontrolním uzávěrem 59 se zjistí, zda ve stáčení hadici 50 se nenálézá kal, načež se samospádem přes ventil 60 propustí vyčištěná kapalina do prostoru spodní nádrže 8. Jakmile hladina stáčené vyčištěné kapaliny v reakční nádrži 1 poklesne pod úroveň kolenového vtokového ústí koncové hlavice 51 stáčecí hadice 50, další stáčení vyčištěné kapaliny samočinně ustane. Tímto postupem se naplní spodní nádrž 8.

Kaly, usazené mezi dvěma protilehlými podélně vyspádovanými šikmými skluzovými stěnami 2 a v paralelním podélně vyspádaném žlábků 3 u dna reakční nádrže 1, se přes ventilem 5 ovládanou výpust 6, odvedou k odvodňovacím nádržím 7 pro odvodňování kalů s případným proplachem za pomoci tlakové vody přivedené shora do reakční nádrže 1.

Mezitím v separátoru 14 oleje došlo po zdržení k dalšímu ostřejšímu oddělení oleje a zbytkové vody, kteréžto substance byly předtím do separátoru oleje 14 přivedeny ejetorovým odsavačem 41, takže je možné nejprve oddělenou vodu samospádem vypustit přes pomocné potrubí s ventilem do neznázorněné jímky znečištěné kapaliny v podlaze a následně pak olej přes ventil 19 a hadici 20 do mobilní nádrže 21, resp. barelu na olej.

Po uzavření ventilu 60 na větvi od stáčecí hadice 50 a po uzavření neoznačeného odvodu spodní nádrže 8, se do spodní nádrže 8 vpustí tlakový vzduch, jehož přetlakem na hladinu začne vyčištěná kapalina proudit do výtlaku 25 s ústím u dna spodní nádrže 8 (obr.2). Výtlak 25 má tři větve 26, kterými lze podle volby vést chemicky vyčištěnou kapalinu (emulzi)

a) zpět do odmašťovací lázně ke zpětnému použití,

b) vyčištěnou kapalinu vrátit do reakční nádrže 1 k opakovanému chemickému čištění nebo pro čištění, je-li čištěna spodní nádrž 8 od ulpělých zbytků,

c) chemicky vyčištěnou kapalinu dopravit do dělené nádrže 12, resp. do její nádrže 15 pro samotížné spodní plnění sorpčního filtru 16 prostřednictvím potrubí 17 s ovládacím ventilem 18. Přítok vyčištěné kapaliny do této nádrže 15 se reguluje podle průtokové možnosti sorpčního filtru 16 škrcením neoznačeného uzávěru na přítoku.

Celý proces odstavného čištění tekutin, zejména průmyslových odpadních vod a znehodnocených emulzí, probíhá podle technického řešení prakticky bez dotyku lidské ruky se škodlivými odpadními oleji nebo emulzemi a jinými látkami, produkované zhuštěné odpady jsou v likvidovatelném stavu, kaly jsou zahuštěny do rypného stavu vhodném ke spalování, získané oleje jsou zbaveny vody, schopné regenerace a využití sorpční materiály ze sorpčního filtru jsou po uložení v pytlích způsobilé k efektivnímu spalování.

Průmyslová využitelnost

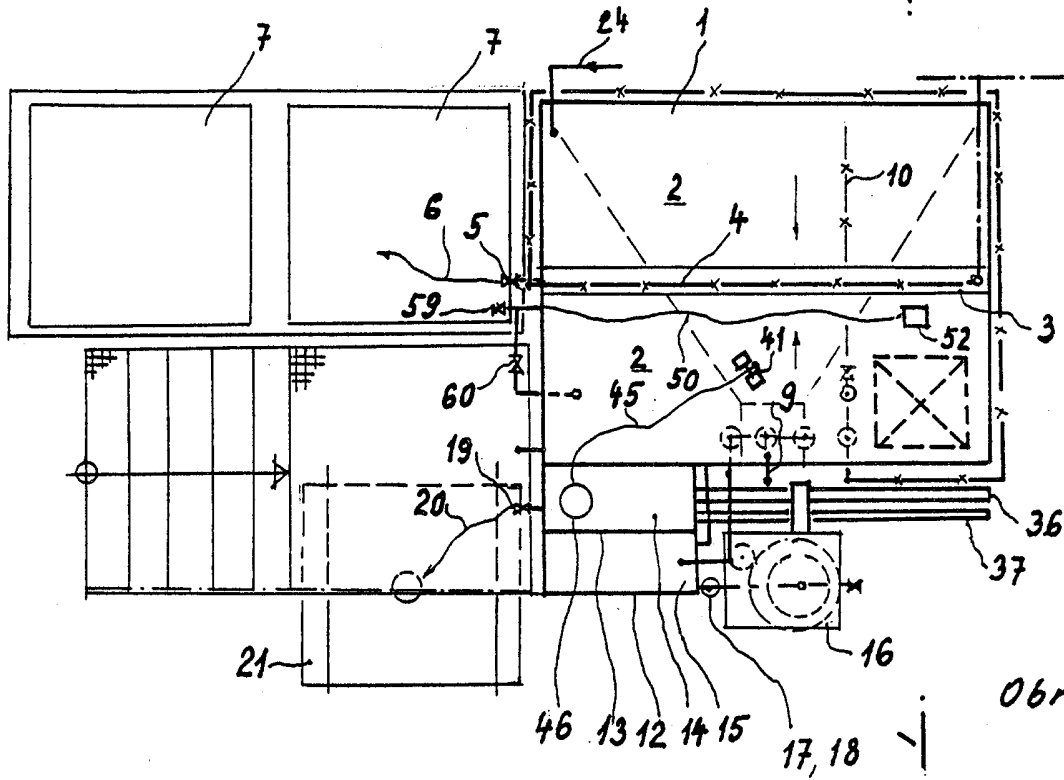
Zařízení podle technického řešení lze využít především v menších a středních opravnách dopravní techniky, kde se provádí například odmašťování pomocí zařízení Wapp nebo v alkalických lázních (Alkon, Radalod), u nichž je dána možnost opakovaného využívání vyčištěné kapaliny. Zařízení je vhodné i pro čištění odpadních vod z lakoven, například ve spojení se zařízením Dynaclean, případně pro jiné průmyslové odpadní

vody. Účinnost zařízení je závislá na zvoleném technologickém postupu čištění, přičemž zbytkové znečištění je zpravidla nižší než přípouštějí limity stanovené kanalizačními řády a jinými právními předpisy. Zařízení vyžaduje malý zastavěný prostor a min. výšku 3.0 m.

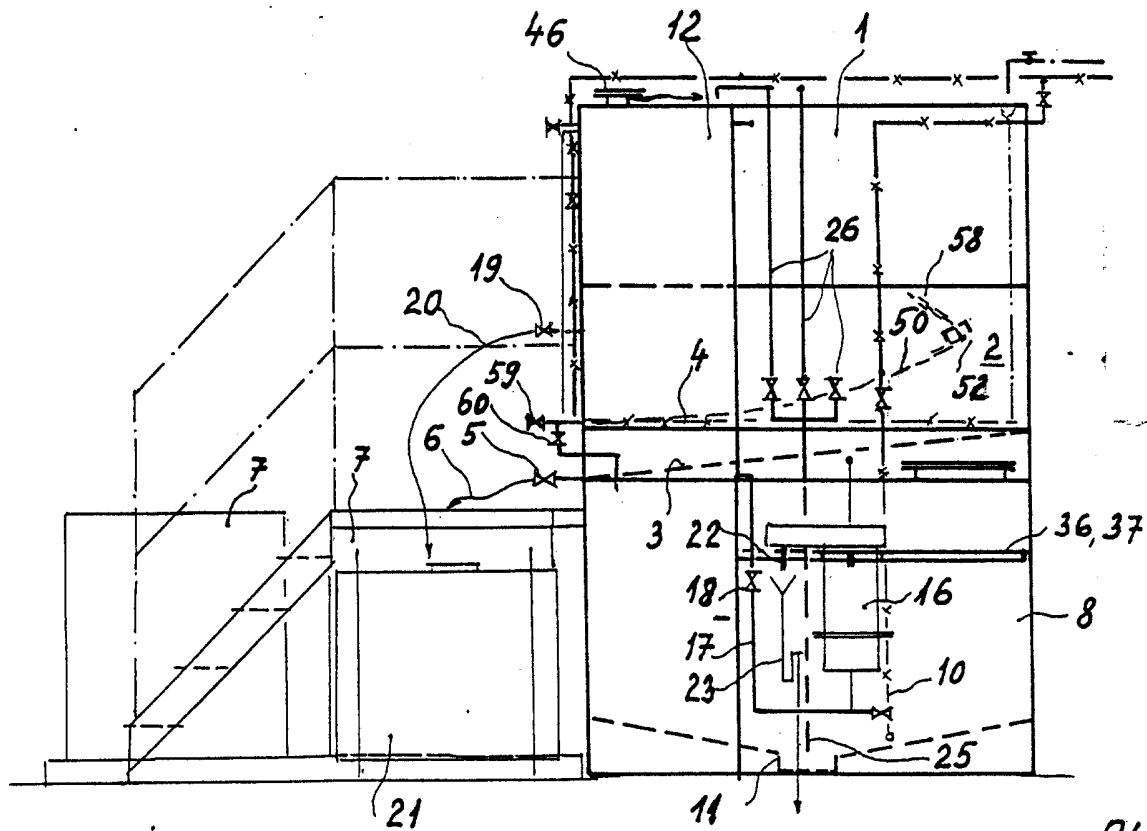
4. Čistící jednotka podle ^{nároku} bodu 1. vyznačující se tím, že k soustavě nádrží je přiřazena nosná a vodící konstrukce. tvořená podélně uspořádanou nosnou trubkou (36) s posuvně upravenou vodící objímkou (33) a druhým paralelním nosníkem (37) pro objímku (30) sorpčního filtru (16), která je opatřena nosným otočným čepem (32), zasahujícím úhlově přestavitelně do vodící objímky (33), přičemž před vodící objímkou (33) je nosný otočný čep (32) opatřen dvěma protilehlými plochými návarky (35) pro polohovou stabilizaci nosného otočného čepu (32) objímky (30) sorpčního filtru (16) vzhledem k paralelnímu nosníku (37).

5. Čistící jednotka podle ^{nároku} bodu 1. vyznačující se tím, že hladinový ejektorový odsavač (41) je opatřen zploštělým sacím ústím (40), které je na hladině reakční nádrže (1) uspořádáno v objímce (44) uchycené výkyvně na hřídeli (43) propojující alespoň dva plováky (42).

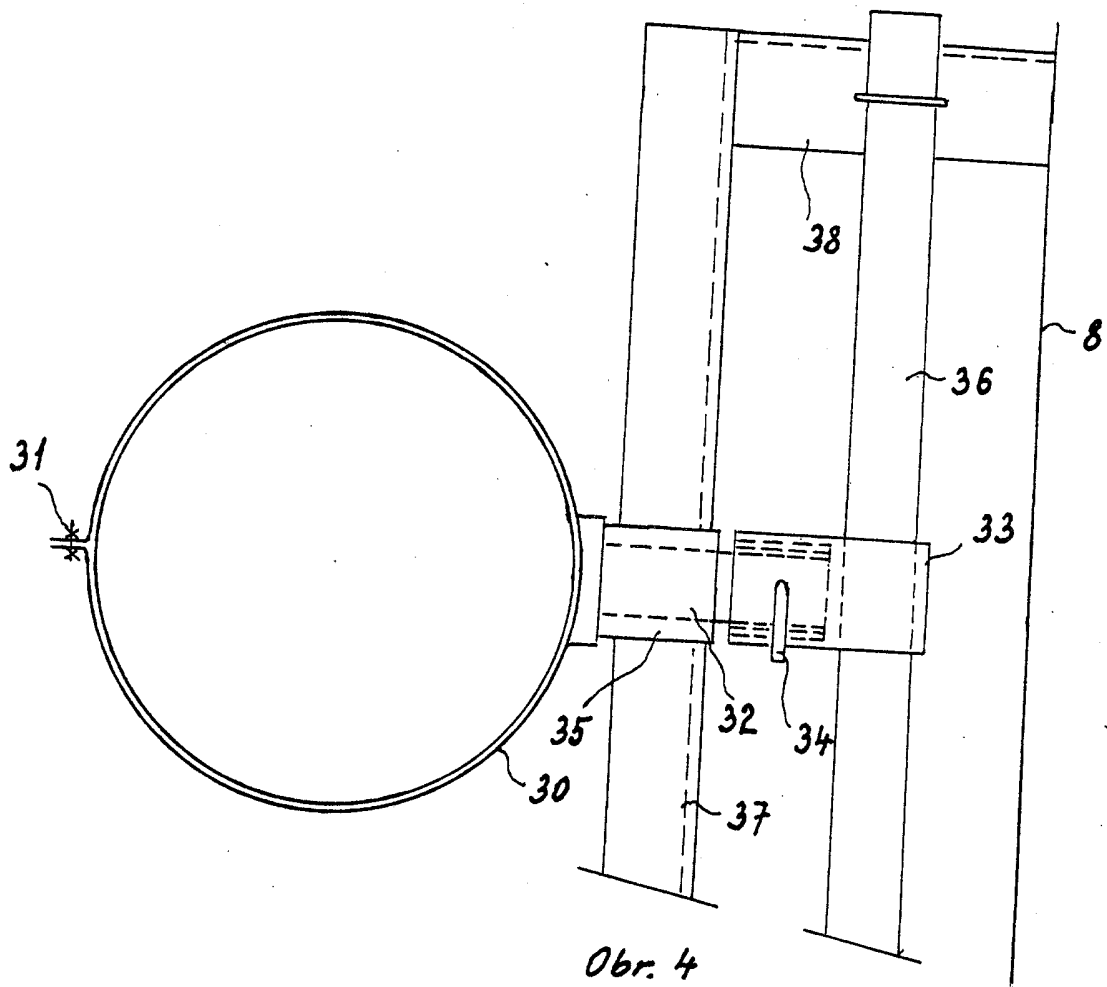
6. Čistící jednotka podle ^{nároku} bodu 1. vyznačující se tím, že ze strany reakční nádrže (1) je uspořádána dělená nádrž (12), rozdělená příčkou (13) na separátor (14) olejů a nádrž (15) pro samotížné spodní plnění sorpčního filtru (16) vyčištěnou kapalinou.



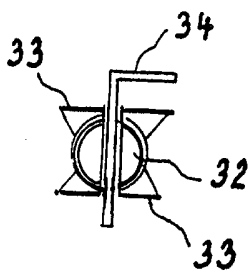
Obrazek 1



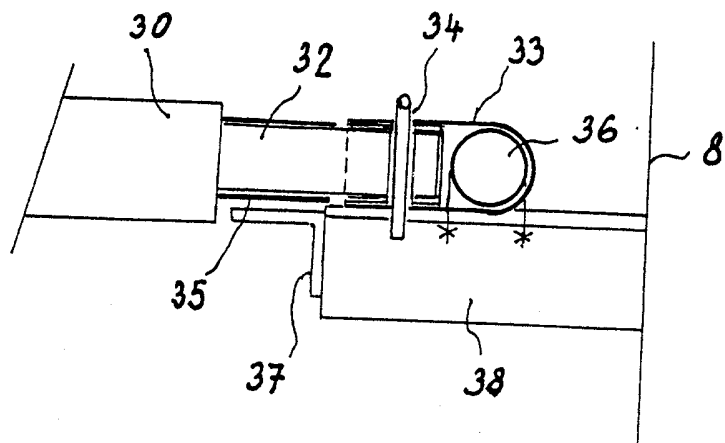
Obrazek 2



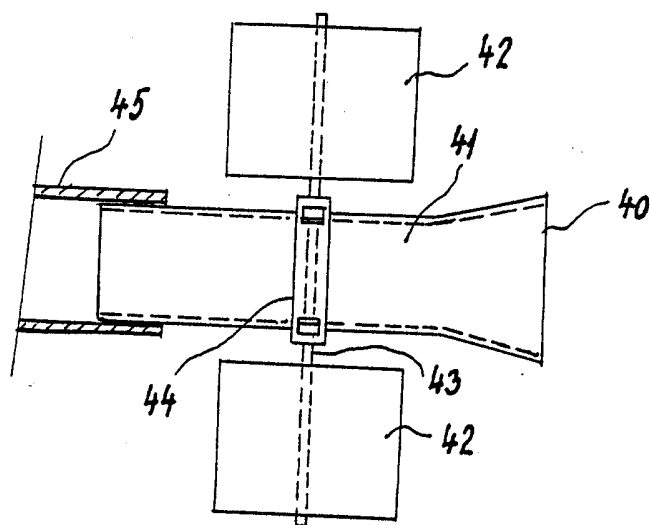
Obr. 4



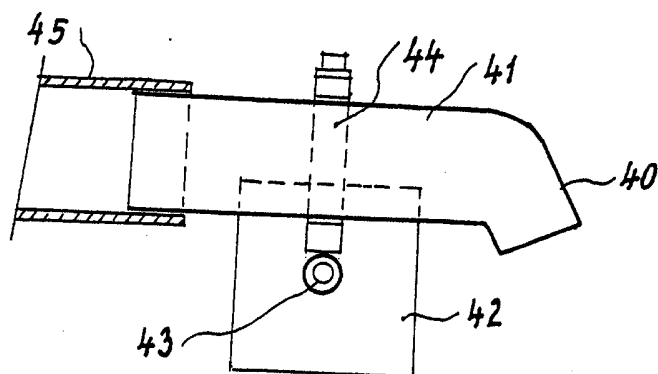
Obr. 6



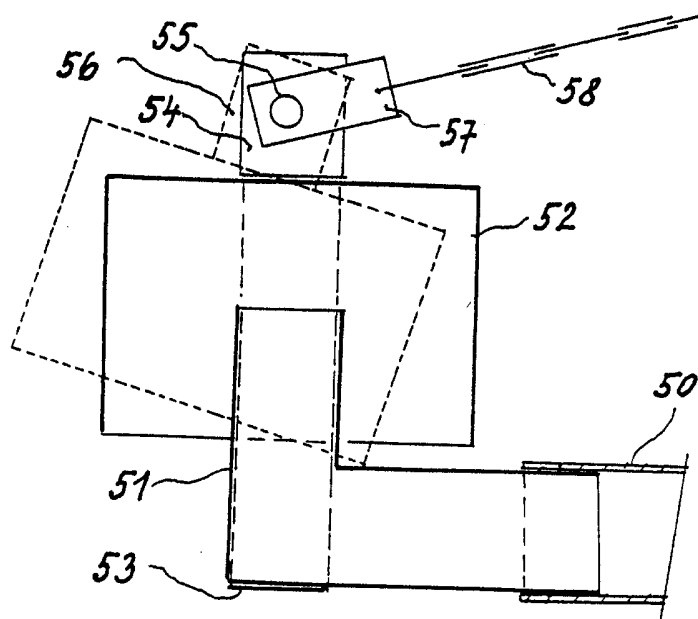
Obr. 5



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9