



GRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K PATENTU

223892

(11)

(B2)

(22) Přihlášeno 30 03 81
(21) (PV 2323-81)

(40) Zveřejněno 28 01 83

(45) Vydáno 15 04 86

(51) Int. Cl.³
C 02 F 1/40

(72)

Autor vynálezu

SZEREDAY PÁL dipl. ing., BUDAPEŠT (MLR)

(73)

Majitel patentu

NOVEX TALÁLMÁNYFEJLESZTŐ ÉS ÉRTÉKESÍTŐ KÜLKERESKEDELMI
RT., BUDAPEŠT (MLR)

(54) Způsob odstraňování plovoucích znečišťujících látek, zejména oleje
z povrchu proudící vody a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu odstraňování plovoucích tekutých znečišťujících látek, zejména oleje, z povrchu proudící nebo do proudění uváděné vody oddělením vrstvy obsahující znečišťující látky od proudu vody a zařízení k provedení tohoto způsobu, které sestává z plovoucího tělesa, z ponorného tělesa a z prostředku pro odvádění odloučených znečišťujících látek, například z čerpadla.

V důsledku stoupající industrializace stoupá stále více znečištění ohrožující čistotu tekoucích vod a život v nich a proto se vynakládá po celém světě úsilí k zabránění takovému znečištění. Za zvláště nebezpečné se pokládají ropné deriváty. Za účelem jejich odstranění byly vyvinuty rozmanité způsoby a zařízení, které je možno z hlediska účinnosti rozdělit do dvou skupin.

První skupina obsahuje sběrače oleje pracující podle adhezního principu, přičemž je podstatné, aby na materiálech ponořovaných do znečištěné vody a poté z této vody opět vyzdvihované se mohl pevně zachytit olej, nikoliv však voda. Tímto způsobem je možno olej z prostředků, jako otáčivých kotoučů, pásů opatřených povlakem, štetek vyrobených z takovýchto materiálů (ocel, umělá hmota a podobně), získat seškrabáním, setřením, odloučením zpět.

2

Do druhé skupiny patří způsoby a zařízení odlučující znečištěné povrchové vrstvy vody a olej, popřípadě jiné znečišťující látky od vody. Společný charakteristický znak způsobů a zařízení této druhé skupiny spočívá v tom, že prostor uvnitř přepadové stěny nebo přepadového prstence hlavy nebo nádrže plovoucí na vodě je vhodným čerpadlem odsáván, čímž se vytváří rozdíl v hladinách mezi oběma stranami přepadové stěny. Povrchová vrstva vody a tím i znečišťující látky plovoucí na jejím povrchu, například olej, přetéká přes přepadovou stěnu, popřípadě přes přepadový prstenec. Čerpadlo odsává směs olej-voda a udržuje nepřetržitě hladinový rozdíl. Odčerpaná směs se odsává za tím účelem, aby se odloučil olej od vody, například tíží. Jsou též známá zařízení, u nichž sběrač, popřípadě sběrací orgán je současně odlučovačem.

Společný nedostatek všech známých zařízení spočívá v tom, že je jich možno použít v plné výkonnosti jen u stojatých vod, neboť základní podmínkou jejich účinnosti je, aby mezi zařízením a znečištěnou vodou byl pouze velmi nepatrný rozdíl v rychlosti. Proto se konají pokusy pomocí rozličných zařízení v proudících vodách, a to tak, aby se vrstva znečišťující látky vzedmutím, dmýháním vzduchu a podobně uvedla v oblasti činnosti

odlučovacího zařízení do klidu. Toto odlučování však má jen velmi malý stupeň účinnosti a pracuje se značnou ztrátou, neboť část znečišťujících látek plovoucích na povrchu, například olej, prochází zařízením bez odloučení, jelikož uzavírací prostředky se obrací zdola vlivem víření vznikajícího odsáváním v závislosti na rychlosti vody.

Účelem vynálezu je odloučit znečištěnou povrchovou vrstvu vody, oddělit znečišťující složky a vypracovat způsob a zařízení odstraňující s dobrým stupněm účinnosti z proudící nebo do proudění uvedené povrchové vody tekuté znečišťující látky plovoucí na jejím povrchu, zejména ropné deriváty.

Vynález spočívá na poznatku, že odloučení znečištěné povrchové vrstvy vody lze dosáhnout současným odloučením a sběrem odloučených nečistot vytvořením a udržováním proudových rychlostních poměrů v čistícím průřezu, jak pokud jde o směr, tak i o velikost. Podstata vynálezu způsobu spočívá v tom, že se vodní proud vede do uzavřeného prostoru nastaveného čelní otevřenou částí proti směru vodního proudu, přičemž se nejprve zvýšením rychlosti toku vodního proudu sníží v uzavřeném prostoru vzhledem k okolnímu proudu vodní hladina, která se udržuje na trvalé úrovni, načež se vytváří víru prosté pásmo se sníženou rychlostí toku vodního proudu, v němž se vrstva obsahující znečišťující látky odlučuje od vodního proudu, shromažďuje se v zadní části uzavřeného prostoru, odkud se odvádí a nečistot zbavený vodní proud obrácený o 180° z uzavřeného prostoru vystupuje.

Podstata vynálezu zařízení k provedení způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že ponorné těleso má tvar nádrže, před jejímž otevřeným předním čelem obráceným proti vodnímu proudu je uspořádána pryžová mříž a k jejímuž otevřenému přednímu čelu je připevněna přepadová, úhlově nastavitelná stěna a dolů skloněný vodicí plech a v blízkosti jejího zadního uzavřeného konce je uspořádána pod hladinou vodního proudu přepážka připevněná ke dnu, jehož stěny jsou sbíhavé směrem dolů a dno, překryté vodicím plechem, je opatřeno ve své nejnižší části otvorem, který má měnitelný průřez a je obklopen vodicím ústím ve tvaru konfuzoru s měnitelnou úhlovou polohou a s výstupním otvorem.

Způsob podle vynálezu a zařízení k jeho provedení umožňuje sběr tekutých znečišťujících látek plovoucích na vodním povrchu, například ropných derivátů, odloučením znečištěné povrchové vrstvy oddělením znečišťujících látek od vody a odváděním oddělených shromážděných znečišťujících látek použitím proudové energie jednou operací a majednom zařízením.

K odloučení znečištěné povrchové vrstvy vody dochází bez snížení rychlosti a bez vzednutí, čímž se zabráňuje spolu s mříží pro rozrušování víření na vtokové straně zařízení unášení znečišťující vrstvy a tím i

víření způsobující sběrací ztráty. Místního poklesu vodní hladiny, jakož i plynulého průtoku zachycené směsi znečišťující látka-voda podél odlučovací nucené proudové čáry se dosahuje sáním, zvýšením rychlosti proudění podle Bernoulliho teorému, bez používání vnějšího energetického zdroje, například čerpadla.

Odlučovací nucená proudová čára, zajišťující plynulý průtok, umožňuje na prvním úseku po vtoku vhodným úhlovým nastavením vodicího plechu nastavitelný a rozšiřující se průřez a tím stupňovité zpomalení směsi znečišťující látka-voda. Poté způsobuje proudění za koncem vodicího plechu otáčení kolem vodorovné osy, přičemž se horní znečišťující vrstva, zejména vrstva olejové fáze, uklidňuje, kdežto dolní vodní vrstva opouští vnitřní prostor ponorného tělesa, urychluje se ve směru otvoru, který způsobuje pokles se sacím účinkem.

Jednotlivá stadia způsobu podle vynálezu a zařízení k provedení tohoto způsobu budou dále blíže vysvětleny na jednom příkladu provedení zařízení znázorněného na připojených výkresech, na nichž značí obr. 1 pohled shora na zařízení pro odstraňování znečištění způsobených olejem, obr. 2 řez v rovině II—II podle obr. 1.

Zařízení sestává v podstatě z pravoúhlého plovacího tělesa 1 a z ponorného tělesa 2, které je otevřeno ve směru proudění vody a před jehož předním čelem 21 je uspořádána pryžová mříž 5 pro rozrušování vírů. K přednímu čelu 21 je připevněna přepadová stěna 4 otáčivá kolem osy a výškově nastavitelná. Ponorné těleso 2, je pravoúhlé a jeho plocha je omezena bočnicemi 22, 23 a zadním čelem 24.

Profil dna 25 je ve směru proudění vytvořen s ponornou hloubkou, která se počíná předním čelem 21 s přepadovou stěnou 4 ve směru proudění vody nejprve zvětšuje, načež se plynule zmenšuje. V nejnižší části dna 25 ponorného tělesa 2 je asi uprostřed v oblasti největšího ponoru nebo za touto oblastí vytvořen otvor 26, jehož volný průřez je možno měnit úhlovým postavením otevíracího mechanismu. Další významný znak ponorného tělesa 2 spočívá v tom, že ve vnitřním prostoru je uspořádán vodicí plech 27 připevněný z předního čela 21 s přepadovou stěnou 4 a zasahující nad otvor 26, který překrývá. Tento vodicí plech 27 dělí vnitřní prostor na vzájemně oddělené části. Ve dnu 25 ponorného tělesa 2 je uspořádáno vodicí ústí 3 s výstupním otvorem, jehož v podstatě kolmý průřez je měnitelný. Vodicí ústí 3 obklopuje otvor 26 ve dnu 25 z vnějšku.

V ponorném tělese 2 je připevněno ke dnu 25 v oblasti zadního čela 24 naproti přepadové stěně 4 přepážka 28 končící pod vodním povrchem a tvořící oddělené pásmo, v němž se shromažďují znečišťující látky a do kterého při odstraňování těchto látek,

například oleje, čerpadly se ponořuje sací potrubí, jehož konec je opatřen sacím hrdlem. V tomto pásmu je možno spojit se zařízením podle vynálezu i jiné mechanické, popřípadě adhezní odváděcí prostředky znečišťujících látek. Ponorné těleso **2** je po obou stranách udržováno plovoucím tělesem **1** v plovoucí poloze.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto. Když voda proudí okolo zakotveného tělesa **2** udržovaného pomocí plovoucího tělesa **1** v plovoucím stavu, proudění se místně zrychlí. Tím se splní podstatný význak způsobu podle vynálezu, podle něhož se v proudícím nebo do proudění uvedeným vodním průřezem vytvoří a udržuje oblast se zvýšenou proudící rychlostí. Výsledkem vzrůstu rychlosti je podle Bernoulliho teorému místní účinek ve vnitřním prostoru ponorného tělesa **2** otvorem **26** ve dnu **25**, v důsledku čehož působením přepadové stěny **4** bočnic **22**, **23** a zadního čela **24** vodní hladina v omezené oblasti vodního povrchu trvale poklesne.

Velikost sacího účinku je možno řídit délkou podélného profilu ponorného tělesa **2**, popřípadě, používá-li se zařízení pro různé rychlosti proudění, změnou průřezu otvoru **26** určujícího škrcení, jakož i změnou průřezu vodícího ústí **3**.

Znečišťující látky plovoucí po vodním povrchu a řízené k zařízení, zejména olej, proudí v důsledku rozdílu vodního stavu bez snížení rychlosti přes nastavitelnou přepadovou stěnu **4** s povrchovou vrstvou vody do oblasti sníženého vodního povrchu v ponorném tělesu **2**. Tím, že se zabráňuje vzednutí jakož i pomocí pryžové mříže **5** uspořádané před přepadovou stěnou **4** je možno dosáhnout, že vtok znečištěné vrstvy povrchu vody je bez vírů a nedochází proto ke ztrátám v zachycování znečišťujících látek způsobovaných škodlivými víry. Mříž **5** je za účelem dosažení příznivého tlumení a schopnosti znečištění vyrobena z pryže jako nejvhodnějšího konstrukčního materiálu.

Podle druhého základního znaku způsobu podle vynálezu je možno provést odloučení směsi znečišťující látky a vody snížením rychlosti povrchové vrstvy vody vtékající do oblasti poklesu vodního povrchu při současné změně směru proudění. Za tímto účelem vede vodící plech **27** proud vody vtékající přes přepadovou stěnu **4** a opouštějící ponorné těleso **2** otvorem **26** v nucené proudové čáře, jejíž průřez se stupňovitě rozšiřuje, takže se rychlost proudu vody přiměřeně snižuje a nutí i proud, aby se otáčel kolem vodorovné osy asi o 180°.

Podle zkušenosti se mezitím tíží odlučují znečišťující látky plovoucí na vodním povrchu, zvláště dochází k odloučení oleje a vody, přičemž znečišťující látky, hlavně olej, se shromažďuje u zadního čela **24** ležícího proti přepadové stěně **4** ponorného tělesa **2** v prakticky víruprostém pásmu, které je ve směru ode dna **25** vymezeno pod pokleslým

vodním povrchem přepážkou **28**, kdežto přebytečná voda odtéká otvorem **26** a opouští vnitřní prostor ponorného tělesa **2**, přičemž vodící ústí **3** opětovně mění její směr. Poté se nahromaděný olej známým způsobem odčerpává.

Zařízení podle vynálezu, jehož již bylo vyrobeno několik kusů, bylo dopraveno na místo zkoušky na nákladním automobilu a vyzkoušeno na Dunaji v místě s rychlostí toku vodního proudu 1 m/s. Po spuštění na vodu bylo vloženo asi dva metry před zařízením do volného vodního proudu 40 l motorového oleje, který vytvořil na povrchu vodní hladiny olejovou vrstvu o tloušťce 5 cm. Zařízení odloučilo beze zbytku všechny tento olej od vody. Z tohoto výsledku je zřejmé, že zařízení podle vynálezu má proti známým zařízením se stejným účelem pateronásobnou výkonnost, jelikož známá zařízení jsou schopna oddělit olej od vodní hladiny jen v proudu, jelikož rychlost nepřevyšuje 0,2 m/s. Ve skutečnosti je tato výkonnost ještě větší, ježto účinky snižující u známých zařízení odlučování oleje od vody, zejména náporový tlak a víření je úměrné čtverci rychlosti proudu. K takovýmto jevům u zařízení podle vynálezu nedochází, jelikož zařízení neobsahuje žádné pohybující se části. Pracovní prostor ponorného tělesa **2** je asi 1 m³, pokles povrchu v tomto prostoru je proti okolní hladině asi 2 cm.

Z hlediska uskutečňování způsobu podle vynálezu, popřípadě při provozu zařízení podle vynálezu je zcela lhostejné, jakým způsobem se dosáhne relativního rozdílu rychlosti mezi zařízením a vodou, která se má čistit. Může proto být zařízení, kterým se provádí způsob podle vynálezu, zakotveno na povrchu proudících vod nebo uváděno do pohybu v stojatých vodách, například plavidly nebo jinak k pohybu uzpůsobenými zařízeními. Předmět vynálezu není proto omezen na popsany znázorněný příklad provedení.

Úkolem vynálezu je odstraňování tekutých nečistot, zvláště oleje, plovoucího na vodní hladině a je proto bez významu vztah množství nečistot na objemový obsah vody. V případě změny provozních poměrů, například v případě náhlého a mimořádně velkého znečištění vody, je třeba nejprve znečištěný proud vody vyregulovat na vrstvu rovnající se asi 5 cm pomocí ponorných stěn či přehrad, umístěných před čistícím zařízením podle vynálezu. Zvláštní výhodou zařízení podle vynálezu jsou jeho nízké pořizovací náklady, které činí ve srovnání s náklady na známá zařízení asi jednu desetinu. Tento nízký náklad souvisí s tím, že kinetická energie vytékající vody zajišťuje plynulou činnost zařízení.

Shora popsaného způsobu a zařízení k jeho provedení je možno rozmanitě využít, jelikož zařízení podle vynálezu mohou být provedena jako přenosná ochranná zařízení

pro zachycování oleje jako trvalé odlučovače nečistot v tekoucích vodách, například u vodních elektráren nebo jako stálé preventivní zachycovače oleje na výstupních kanálech zdrojů nečistot v rafineriích oleje, tepelných elektrárnách a podobně a jako sběrné vyhloubení regulační nádrže nečistot v tekoucích vodách, zejména u olejových

jímek, sběrných olejových nádrží a podobně. Způsobu podle vynálezu je možno použít i u plovoucích lodí čistících vody od oleje, popřípadě vhodně konstruovaných přenosných zařízení podle vynálezu je možno upotřebit jako sběračů nečistot, zejména oleje, pohybujících se pomocí plavidel posunovaných nebo tažených po klidné vodě.

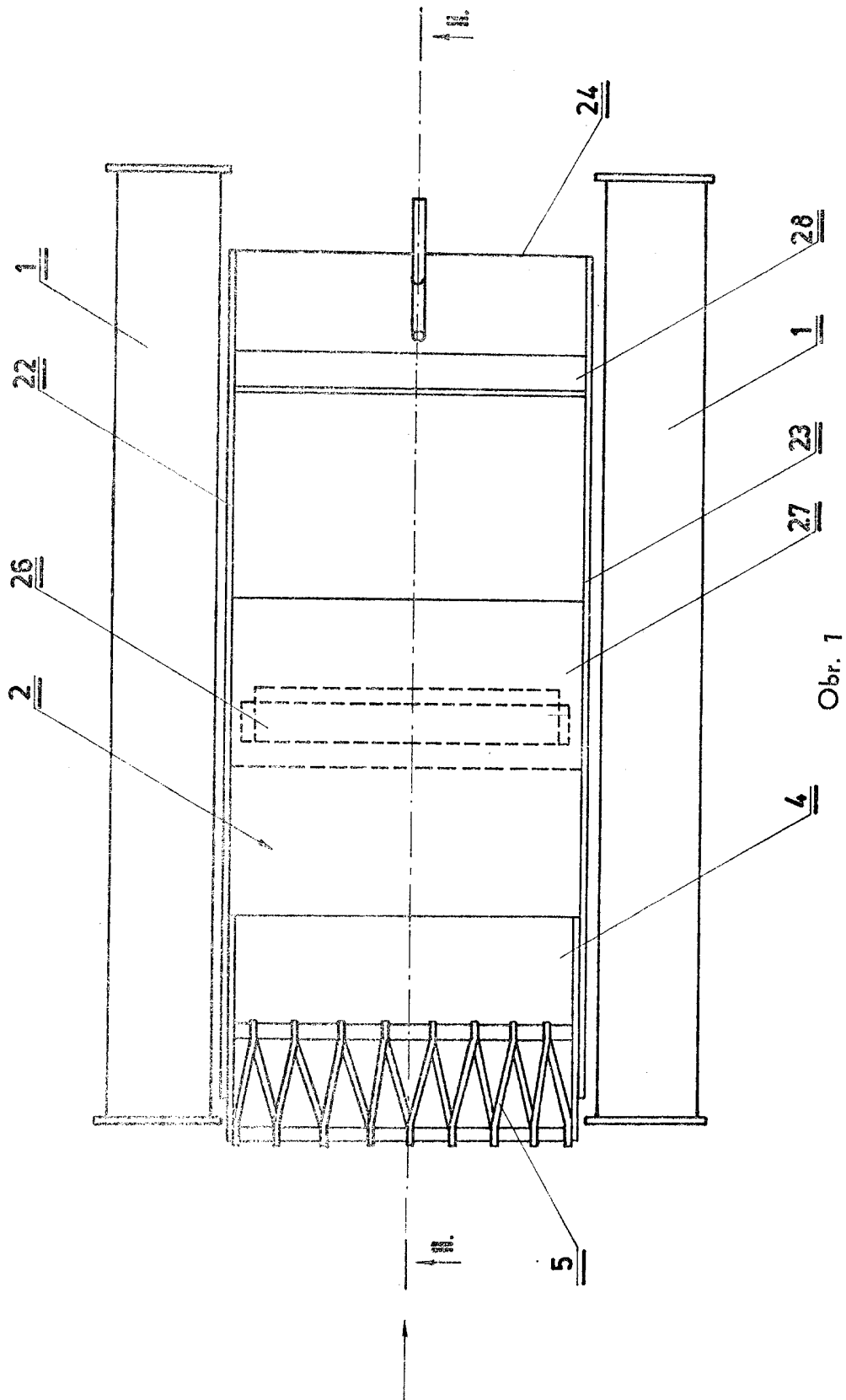
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

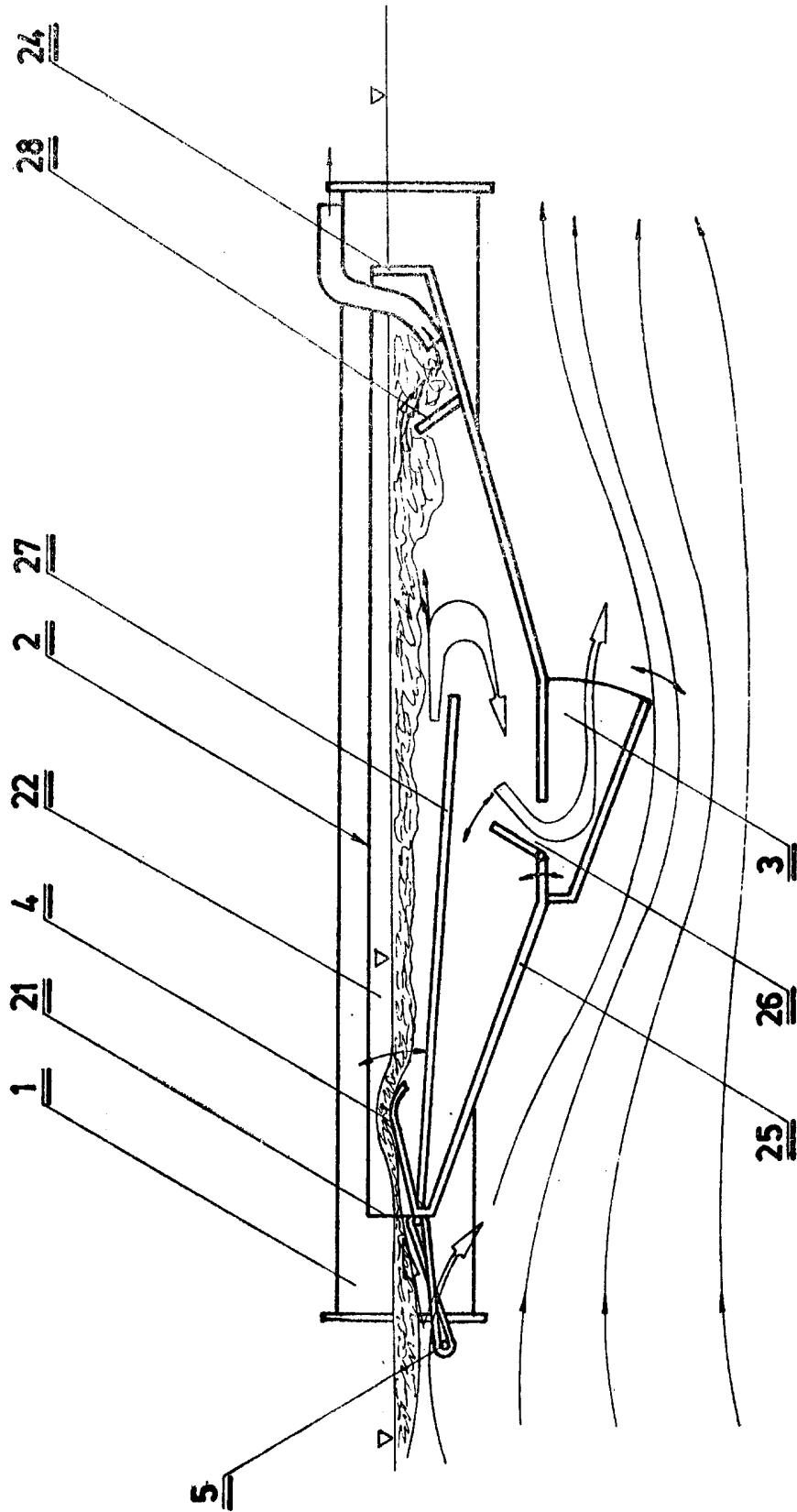
1. Způsob odstraňování plovoucích tekutých znečišťujících látek, zejména oleje, z povrchu proudící nebo do proudění uváděné vody oddělením vrstvy obsahující znečišťující látky od proudu vody, vyznačující se tím, že se vodní proud vede do uzavřeného prostoru nastaveného čelní otevřenou částí proti směru vodního proudu, přičemž se nejprve zvýšením rychlosti toku vnějšího vodního proudu sníží v uzavřeném prostoru vzhledem k okolnímu proudu vodní hladina, která se udržuje na trvalé úrovni, načež se vytváří víruprosté pásmo se sníženou rychlostí toku vodního proudu, v němž se vrstva obsahující znečišťující látky odlučuje od vodního proudu, shromažďuje se v zadní části uzavřeného prostoru, odkud se odvádí a vodní proud zbavený nečistot obrácený o 180° z uzavřeného prostoru vystupuje.

2. Zařízení k provedení způsobu podle bodu 1, sestávající z plovoucího tělesa, z po-

norného tělesa a z prostředku pro odvádění odloučených znečišťujících látek, například z čerpadla, vyznačující se tím, že ponorné těleso (2) má tvar nádrže, před jejímž otevřeným předním čelem (21) obráceným proti vodnímu proudu je uspořádána pryžová mříž (5) a k jejímuž otevřenému přednímu čelu (21) je připevněna přepadová, úhlově nastavitelná stěna (4) a dolů skloněný vodící plech (27) a v blízkosti zadního uzavřeného konce (24) nádrže je uspořádána pod hladinou vodního proudu přepážka (28) připevněná ke dnu (25), jehož stěny jsou sbíhavé směrem dolů a dno (25) překryté vodícím plechem (27) je opatřeno ve své nejnížší části otvorem (26) s měnitelným průřezem, přičemž otvor (26) je obklopen vodícím ústím (3) ve tvaru konfuzoru s měnitelnou úhlovou polohou a výstupním otvorem.

2 listy výkresů





Обр. 2