



GRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

235100
(11) (32)

(51) Int. Cl.³
B 03 D 1/14

(22) Přihlášeno 25 01 79

(21) (PV 583-79)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 30 01 78
(TA-1473) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 02 87

(72)

Autor vynálezu

BORNEMISSZA ENDRE, MEZŐ ÁRPÁD, NIEBLING ISTVÁN,
RÉCZEY ISTVÁN, KORDA RUDOLF, MOLNÁR SÁNDOR,
REVICZKY FERENC, SUGÁR MÁTYÁS, TATABÁNYA (MLR)

(73)

Majitel patentu

TATABÁNYAI SZÉNBÁNYÁK, TATABÁNYA (MLR)

(54) Způsob částečného nebo úplného oddělování kapalných a/nebo pevných látek z kapalin a zařízení k provádění způsobu

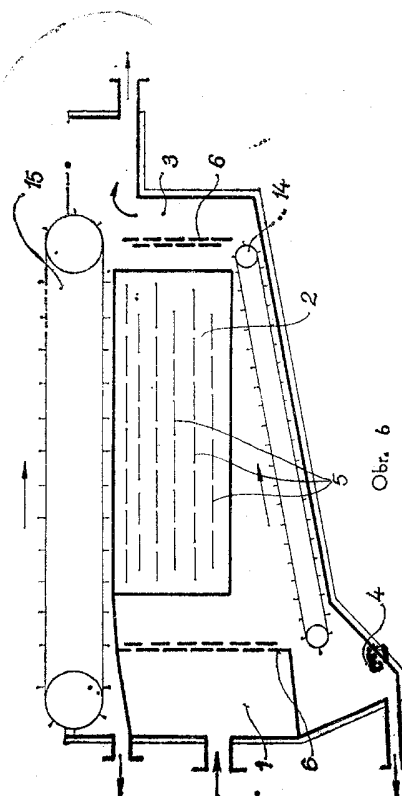
1

Vynález se týká způsobu a zařízení pro částečné nebo úplné oddělování kapalných a/nebo pevných látek z kapalin pomocí gravitace a/nebo flotace.

Vynález řeší zvýšení kvality čištění, zvýšení výkonu a snížení rozměrů zařízení.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že se kapalina vede ve směru v podstatě kolmém na směr působení gravitace a oddělené látky se vedou příčně ke kapalině. Podstata zařízení podle vynálezu, opatřeného vstupním prostorem, separačním prostorem, odváděcím prostorem a shromažďovacím prostorem pro kal, spočívá v tom, že separační prostor je uspořádán rovnoběžně se směrem proudění kapaliny a obsahuje je nejméně dvě navzájem rovnoběžné usměrňovací desky skloněné v úhlu 50° až 70° k vodorovné rovině a vzdálené od sebe 2 až 8 cm, a ve vstupním vtokovém prostoru a/nebo v odváděcím prostoru je umístěn rozdělovač kapaliny sestávající z trubek a/nebo desek.

2



Obr. 6

Vynález se týká způsobu částečného nebo úplného oddělování kapalných a/nebo pevných látek z kapalin pomocí gravitace a/nebo flotace mezi deskami. Vynález se také týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

V chemickém průmyslu a při čištění odpadních vod jsou známy četné postupy a zařízení k jejich provádění, kterými se provádí odstraňování pevných látek, nacházejících se v kapalinách, pomocí usazování nebo flotace, která se urychluje soustavou vzájemně rovnoběžných desek, umístěných v oddělovacím prostoru. Taková známá zařízení mohou být využita buď k provádění pouze usazování, nebo k provádění jen a výhradně flotace. Obecně je pro tyto známé postupy charakteristické, že kapalina a oddělený kal nebo vzplavovaný materiál jsou vedeny do separačního prostoru ve stejném proudu nebo v protiproudu.

V maďarském patentním spisu č. 165 164 je například popsáno řešení, ve kterém je čištěná kapalina vedena dvěma protilehlými stranami slohy desek, umístěných v separačním prostoru, přičemž otvory pro odvádění kapaliny jsou umístěny nad slohou desek. V důsledku tohoto uspořádání a průtokových poměrů tohoto zařízení se pohybuje oddělený kal a vyčištěná kapalina mezi deskami v protiproudu vůči sobě. Toto zařízení má celou řadu nevýhod. Není možné provádět pomocí tohoto zařízení čištění odpadních vod, v nichž jsou obsaženy nečistoty s tendencí ke vzplavování. Tyto nečistoty se z oddělovacího zařízení odvádějí společně s čištěnou kapalinou. Další závažný nedostatek spočívá v tom, že se kal, který se odděluje v horní části zařízení, pohybuje v protiproudu k čištěné kapalině, takže se s ní smíchává, čímž se zhoršuje kvalita čistícího procesu. Kromě toho vznikají další obtíže tím, že vzhledem k použitému způsobu přivádění a odvádění kapaliny mohou být vyráběny jen relativně úzká zařízení; horní hrana, přes kterou se odvádí kapalina, je totiž uspořádána nad vstupním otvorem, což nutně vede k tomu, že hydraulické zatížení je nerovnoměrné, přičemž zvýšením vzdálenosti bočních stěn nastává mezi vstupem a odváděním kapaliny „zkrat“ a střední část zůstává nevyužita.

V jiném maďarském patentním spisu číslo 163 295 je popsáno provedení soustavy trubek, kterými je přiváděna a odváděna kapalina, která způsobuje, že odloučený kal a kapalina se pohybují mezi dvěma sousedními deskami takovým způsobem, že výsledkem je souprůdný pohyb obou složek. Odloučený kal opouští separační prostor zčásti otvory vytvořenými v deskách, zčásti středem zařízení, přičemž při své cestě kříží dráhu proudu vyčištěné kapaliny.

Další nedostatky protiproudých zařízení spočívají v tom, že při dimenzování oddělovací dráhy je možno počítat pouze s rozdílem mezi svislým komponentem rychlosti

oddělování kalu, popřípadě vzplavování materiálu a kapaliny. To je tak zvaná skutečná usazovací rychlost, která však při výrobě zařízení se stejným výkonem vede k podstatně větším dimenzím dílů zařízení.

U známých způsobů čištění kapalin není možné dosáhnout potřebné ostroty a přesnosti oddělování, protože vyčištěná kapalina a odloučený kal se vzájemně částečně kříží.

Další nedostatek z hlediska technické použitelnosti spočívá v tom, že současné usazování nebo vzplavování, které je třeba provádět při čištění kapalin, obsahujících jak těžší částice s větší hustotou, náchylné k usazování, tak také lehčí částice nečistot s menší hustotou, které mají snahu se vzplavovat, je možné uskutečňovat pouze tehdy, uspořádá-li se za sebou usazovací jednotka a flotační jednotka.

Úkolem vynálezu je vyřešit takový způsob čištění kapalin, kterým by se zvýšila ostrost a přesnost oddělování nečistot nebo jiných látek od kapaliny a současně aby se vyřešilo zařízení k provádění tohoto způsobu, které by nebylo příliš rozměrné a mělo by dostatečný výkon. Zařízení k provádění způsobu podle vynálezu by mělo být schopno nechat probíhat současně usazování nečistot a současně flotaci.

Při řešení tohoto úkolu se vycházelo z poznatků, získaných z provozu dosud známých deskových odlučovačů a z jejich funkčních principů, a je založeno na teoreticky dokazatelném poznání, že v důsledku zkřížení toku kapaliny může být zařízení dimenzováno přiměřeně ke skutečné usazovací nebo flotační rychlosti usazujícího se, popřípadě vzplavujícího se kalu, to znamená, že z této rychlosti se určí potřebná doba setrvání nečistot v zařízení. V důsledku toho je pak možno podstatně zmenšit potřebné a nezbytné rozměry čistícího nebo odlučovacího zařízení.

Při čištění kapalin, které obsahují nečistoty, mající danou rychlost usazování nebo flotace, může být objem přiváděné kapaliny zvětšen, zatímco velikost povrchových ploch desek v separačním prostoru se zvětší nebo se sníží úhel sklonu těchto desek, popřípadě se zmenší vzdálenost mezi sousedními deskami.

Podstata způsobu podle vynálezu, tj. způsobu částečného nebo úplného oddělování kapalných a/nebo pevných látek z kapalin pomocí gravitace a/nebo flotace mezi deskami, spočívá v tom, že se kapalina vede ve směru v podstatě kolmém na směr působení gravitace a oddělené látky se vedou příčně ke kapalině.

Při provádění způsobu oddělování nečistot od kapalin podle vynálezu se čištěná kapalina přivádí kontinuálně do vstupního vtokového prostoru, určeného pro kapalinu s nečistotami, přičemž pro rovnoměrné plnění separačního prostoru přitéká rozdělovačem

kapaliny, tvořeným soustavou trubek, popřípadě rozdělovacích desek. Bezprostředně potom je kapalina vedena odlučovačem, nacházejícím se v separačním prostoru, přičemž v tomto odlučovači proudí ve směru přibližně kolmém na směr působení gravitace; vhodnou volbou směru proudu čištěné kapaliny a sklonu usměrňovacích desek je dosaženo toho, že kapalina a usazený kal, popřípadě kapalina a usazený kal, popřípadě kapalina a vzplavovaný kal a materiál jsou udržovány v pohybu ve vzájemně se křížících proudech. Potom se vede čištěná kapalina do odváděcího prostoru pro odvádění kapaliny, kde proudí rozdělovačem proudu kapaliny, nacházejícím se v tomto odváděcím prostoru a majícím za úkol vyrovnávat zatížení jednotlivých částí odváděcího prostoru a jeho plnění. Vyčištěná kapalina potom proudí ven z odváděcího prostoru a opouští zařízení pro čištění kapalin. Oddělený kal a materiál se odvádí působením gravitace nebo pomocí případně použitého vybíracího ústrojí pro odebírání kalu do sběrného prostoru, ve kterém se odloučený kal nebo materiál shromažďuje a ze kterého se potom kontinuálně nebo přerušovaně známými prostředky odstraňuje. Vzplavované nečistoty proudí v důsledku své nízké hustoty mezi deskami, nacházejícími se v separačním prostoru, směrem nahoru a jsou z horní části zařízení odstraňovány některými ze známých odebíracích prostředků, uspořádaných například nad usměrňovacími deskami.

Podstata zařízení podle vynálezu, opatřeného vstupním vtokovým prostorem, separačním prostorem, odváděcím prostorem, dále případně shromažďovacím prostorem a vybíracím ústrojím a/nebo stahovacím ústrojím, spočívá v tom, že separační prostor je uspořádán rovnoběžně se směrem proudění kapaliny a obsahuje nejméně dvě navzájem rovnoběžné usměrňovací desky skloněné v úhlu 50° až 70° k vodorovné rovině a vzdálené od sebe 2 až 8 cm, a ve vstupním vtokovém prostoru a/nebo v odváděcím prostoru je umístěn rozdělovač kapaliny sestávající z trubek a/nebo desek. Ve výhodném provedení vynálezu je rozdělovač kapaliny tvořen soustavou svislých, vedle sebe uspořádaných trubek, opatřených otvory, zvětšujícími se ve směru proudu kapaliny, přičemž mezi separačním prostorem a trubkami rozdělovače kapaliny jsou uspořádány obloukově zakřivené vodicí desky.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je rozdělovač kapaliny tvořen soustavou vodorovných trubek, uspořádaných nad sebou a vedle sebe, a mezi trubkami rozdělovače kapaliny a separačním prostorem je pro každou trubku uspořádána jedna vodicí deska ve tvaru kulového vrchlíku. Rozdělovač kapaliny může být také tvořen vodicími deskami, které jsou kolmé na dělicí desky a svírají se směrem proudu vystupující kapaliny úhel mezi 30° a 45° . Podle ještě dalšího vý-

znaku vynálezu má rozdělovač kapaliny, nacházející se ve vstupním prostoru pro kapalinu, jiné konstrukční provedení než rozdělovač v odváděcím prostoru, popřípadě podle jiného konkrétního provedení mohou být oba rozdělovače shodné. Vstupní prostor má část, která se rozšiřuje směrem dolů, zatímco výstupní prostor má část, rozšiřující se směrem nahoru; podle posledního význaku vynálezu je v odváděcím prostoru umístěna kanálová soustava z přestavitelných přepadových hran.

U zařízení podle vynálezu je uspořádáním vzájemně rovnoběžných a v separačním prostoru umístěných usměrňovacích desek, které jsou uloženy šikmo, vymezena potřebná usazovací a také vzplavovací dráha pro kapalinu, která je podstatně kratší než u dosud známých zařízení. Tím je možno dosáhnout podstatně většího výkonu zařízení na jednotku plochy, popřípadě je možno při stejném výkonu vytvořit podstatně menší čisticí jednotku.

Ve srovnání se známými a používanými usazovacími a flotačními čisticími stanicemi má řešení podle vynálezu podstatnou přednost spočívající v tom, že odpovídající volbou sklonu šikmých desek, umístěných v separačním prostoru je možno vytvořit křížící se proudy již usazeného kalu nebo vzplavovaných nečistot. Pěna a vzplavovaný materiál nekříží po svém oddělení rovněž dráhu kapaliny, takže je také dosaženo větší ostroty oddělování.

V důsledku vytvoření křížících se proudů může být zařízení na oddělování nečistot a jiných materiálů od kapaliny při určení potřebného prodloužení dimenzováno s ohledem na skutečné rychlosti usazování kalů a vzplavování nečistot, takže se dosahuje podstatného zmenšení rozměrů zařízení podle vynálezu. Dalším příznivým důsledkem vytvoření křížících se proudů je skutečnost, že kapacita zařízení může být jednoduchým způsobem pomocí zvětšení šířkových rozměrů mezer mezi vodicími deskami v separačním prostoru zvýšena a nejsou potřebné vyšší pořizovací náklady.

Další podstatnou přednost oddělovacího zařízení podle vynálezu je možno ve srovnání s dosud známými zařízeními podobného typu spatřovat v tom, že mezi jedněmi a týmiž usměrňovacími deskami v separačním prostoru může docházet k současnému oddělování usazujících se nečistot a také vzplavujících se nečistot a materiálů.

Příklady provedení zařízení podle vynálezu, kterým se provádí způsob oddělování nečistot od odpadních vod nebo jiných kapalin, jsou znázorněny na výkresech, kde představují obr. 1 schematický svislý řez zařízením podle vynálezu, obr. 2 podélný řez rozdělovačem kapaliny, sestávajícím ze svislé trubky a z obloukové vodicí desky, obr. 3 vodorovný řez rozdělovačem kapaliny z obr. 2, obr. 4 vodorovný řez jiným příkladným

provedením rozdělovače kapaliny, sestávajícím z vodorovné trubky a proti ní umístěné usměrňovací desky ve tvaru kulového vrchlíku, obr. 5 svislý řez rozdělovačem kapaliny, opatřeným soustavou šikmých desek, obr. 6 schematický podélný řez oddělovacím zařízením podle vynálezu, opatřeným stahovacími ústrojími na sbírání pěny a vybíracím ústrojím pro odstraňování usazeného kalu.

Zařízení k provádění způsobu oddělování nečistot a jiných pevných materiálů od kapaliny, například z odpadních vod, sestává v prvním příkladném provedení (obr. 1) ze vstupního vtokového prostoru 1, ze středního separačního prostoru 2 a z odváděcího prostoru 3 pro shromažďování vyčištěné kapaliny, přičemž pod separačním prostorem 2 se nachází shromažďovací prostor 4, ve kterém se usazuje kal. V separačním prostoru 2 jsou umístěny nejméně dvě vzájemně rovnoběžné usměrňovací desky 5. Roviny těchto usměrňovacích desek 5 probíhají rovnoběžně se směrem proudění kapaliny a svírají s vodorovnou rovinou úhel 50° až 70° . Ve vstupním vtokovém prostoru 1 a v odváděcím prostoru 3 jsou umístěny rozdělovače 6 kapaliny, které slouží k rovnoměrnému zásobování všech částí separačního prostoru 2 kapalinou. Konstrukční provedení rozdělovače 6 kapaliny může být různé, například může být tvořeno svislou trubkou 7, opatřenou otvory 8, jejichž průměr se ve směru proudění kapaliny postupně zvětšuje, přičemž tyto trubky 7 mohou být uspořádány v řadě vedle sebe a mezi nimi a separačním prostorem 2 jsou umístěny obloukovitě zakřivené rozváděcí desky 9 (obr. 2, 3). Poloměr zakřivení rozváděcích desek 9 je roven patnáctinásobku až dvacetinásobku průměru svislých trubek 7 a jejich vzdálenost od svislých trubek 7 je rovna dvojnásobku až pětinasobku průměru svislých trubek 7.

V jiném příkladu provedení může být rozdělovač 6 kapaliny tvořen soustavou nad sebou a vedle sebe uspořádaných vodorovných trubek 10 (obr. 4), přičemž před každou vodorovnou trubkou 10 se nachází rozrážecí deska 11, vytvořená ve tvaru kulového vrchlíku. Vzdálenost rozrážecí desky 11 od ústí vodorovných trubek 10 je rovna dvojnásobku až pětinasobku jejich průměru, poloměr zakřivení plochy rozrážecí desky 11

je roven patnáctinásobku až dvacetinásobku průměru vodorovných trubek 10.

V dalším příkladu provedení (obr. 5) je rozdělovač 6 kapaliny tvořen soustavou vodicích desek 12, kolmých na usměrňovací desky 5 separačního prostoru 2 a svírajících se směrem proudění kapaliny, vystupujících ze separačního prostoru 2, úhel 30° až 45° . Vzdálenost vodicích desek 12 mezi sebou je přesně tak velká, jako je vzdálenost mezi sousedními usměrňovacími deskami 5, umístěnými v separačním prostoru 2. Odváděcí prostor 3 je opatřen na vnější straně stěnou s přepadovou hranou 13, přes kterou se vyčištěná voda přelévá a je odváděna k dalšímu použití; výška přepadové hrany 13 je nastavitelná.

Na obr. 6 je znázorněno příkladné provedení oddělovacího zařízení podle vynálezu, které je opatřeno stahovacím ústrojím 15 umístěným nad separačním prostorem 2 a provádějícím stahování plovoucích částic a pěny s povrchu kapaliny, a vybíracím ústrojím 14 pro rychlé odstraňování a vybírání usazeného kalu, umístěným pod separačním prostorem 2. Provedení stahovacího ústrojí 15 a vybíracího ústrojí 14, která jsou ve schematických řezech zobrazena na obr. 6, jsou pouze jedním z možných příkladů provedení.

Vstupní vtokový prostor 1 se může směrem dolů postupně rozšiřovat, zatímco odváděcí prostor 3 může být plynule rozšířen směrem nahoru, což není na příkladných provedeních na výkresech znázorněno. Rozdělovače 6 kapaliny, nacházející se ve vstupním vtokovém prostoru 1 a v odváděcím prostoru 3, mohou mít stejné konstrukční provedení nebo na každé straně separačního prostoru 3 může být rozdělovač 6 kapaliny jiné konstrukce.

Z příkladů provedení zařízení podle vynálezu je patrné, že opatření separačního prostoru 2 soustavou usměrňovacích desek 5, které jsou šikmo skloněny, je dosaženo podstatného zkrácení potřebné usazovací nebo vzplavovací dráhy. Tím se získává podstatně větší výkon zařízení na jednotku plochy, což může znamenat, že při zachování stejného výkonu může být podstatně snížena velikost čisticího zařízení podle vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob částečného nebo úplného oddělování kapalných a/nebo pevných látek z kapalin pomocí gravitace a/nebo flotace mezi deskami, přičemž složení těchto látek je závislé na chemickém složení kapaliny, vyznačující se tím, že se kapalina vede ve směru v podstatě kolmém na směr působení gravitace a oddělené látky se vedou příčně ke kapalině.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bo-

du 1, opatřené vstupním vtokovým prostorem, separačním prostorem, odváděcím prostorem, dále případně shromažďovacím prostorem a vybíracím ústrojím a/nebo stahovacím ústrojím, vyznačující se tím, že separační prostor (2) je uspořádán rovnoběžně se směrem proudění kapaliny a obsahuje nejméně dvě navzájem rovnoběžné usměrňovací desky (5) skloněné v úhlu 50° až 70° k

vodorovné rovině a vzdálené od sebe 2 až 8 centimetrů, a ve vstupním vtokovém prostoru (1) a/nebo v odváděcím prostoru (3) je umístěn rozdělovač (6) kapaliny, sestávající z trubek (7, 10) a/nebo desek (9, 11, 12).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že rozdělovač (6) kapaliny sestává ze svislých trubek (7), umístěných vedle sebe a opatřených soustavou výtokových otvorů (8), jejichž průměr se ve směru proudění kapaliny postupně zvětšuje, a z obloukově zakřivených rozváděcích desek (9), umístěných mezi každou svislou trubkou (7) a separačním prostorem (2).

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že rozdělovač (6) kapaliny sestává ze soustavy vodorovných trubek (10), umístěných vedle sebe a nad sebou, a z rozrážecích desek (11) ve tvaru kulového vrchlíku, které jsou umístěny mezi ústím každé vodorovné trubky (10) a separačním prostorem (2).

5. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že rozdělovač (6) kapaliny je tvořen

soustavou vodicích desek (12), které jsou kolmé na usměrňovací desky (5) separačního prostoru (2) a svírají se směrem proudu kapaliny, vystupující ze separačního prostoru (2), úhel 30° až 45° .

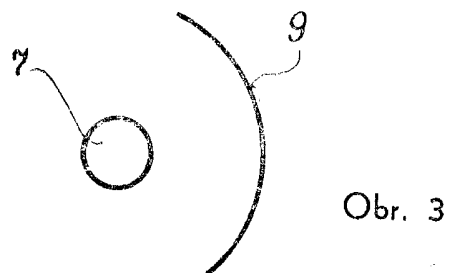
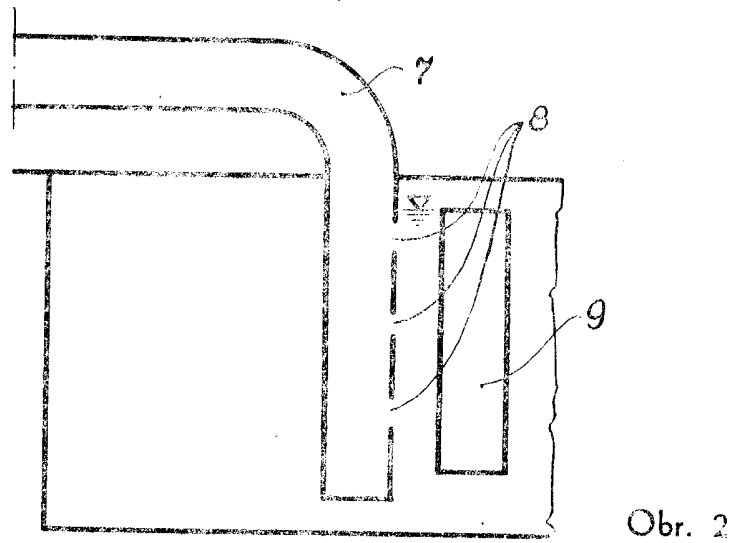
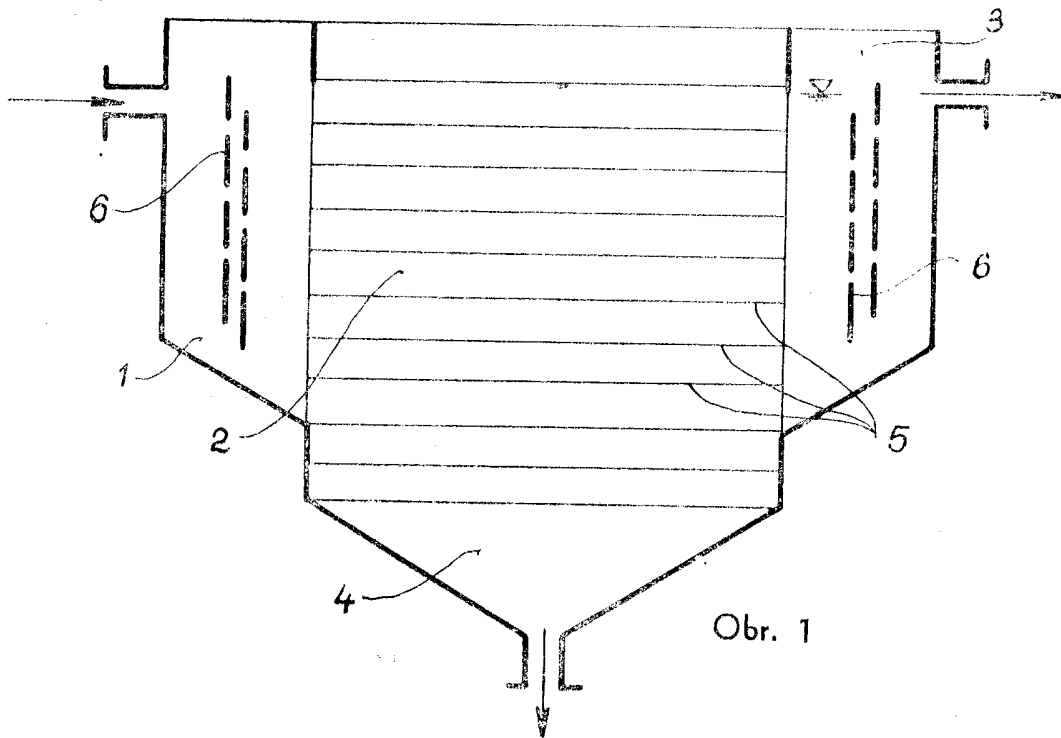
6. Zařízení podle bodů 2 až 5, vyznačující se tím, že rozdělovač (6) kapaliny, nacházející se ve vstupním vtokovém prostoru (1), má odlišné konstrukční provedení od rozdělovače (6) kapaliny, umístěného v odváděcím prostoru (3).

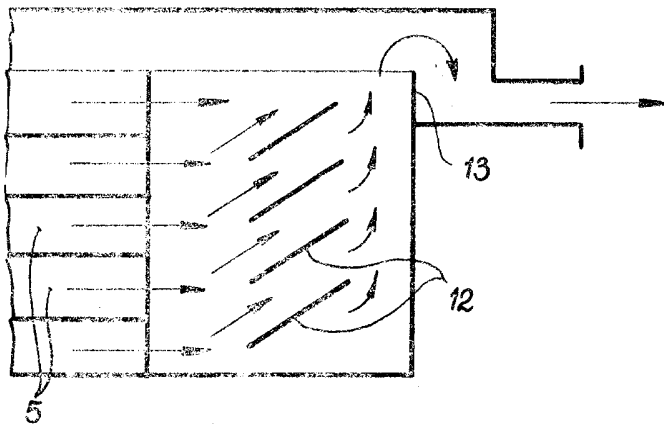
7. Zařízení podle bodů 2 až 5, vyznačující se tím, že rozdělovače (6) kapaliny, umístěné ve vstupním vtokovém prostoru (1) a v odváděcím prostoru (3), jsou shodné.

8. Zařízení podle bodů 2 až 7, vyznačující se tím, že vstupní vtokový prostor (1) je opatřen částí, rozšiřující se směrem dolů, a odváděcí prostor (3) je opatřen částí, rozšiřující se směrem nahoru.

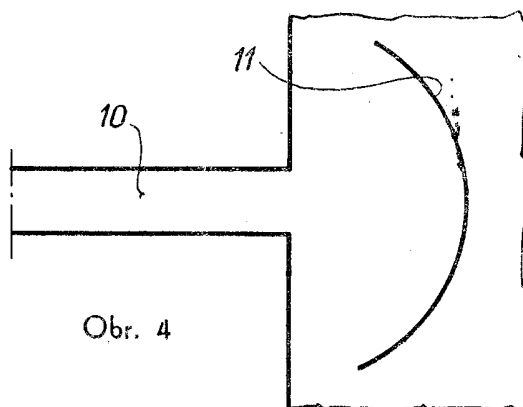
9. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že odváděcí prostor (3) je od odváděcího kanálu oddělen stěnou s nastavitelnou přepadovou hranou (13).

2 listy výkresů

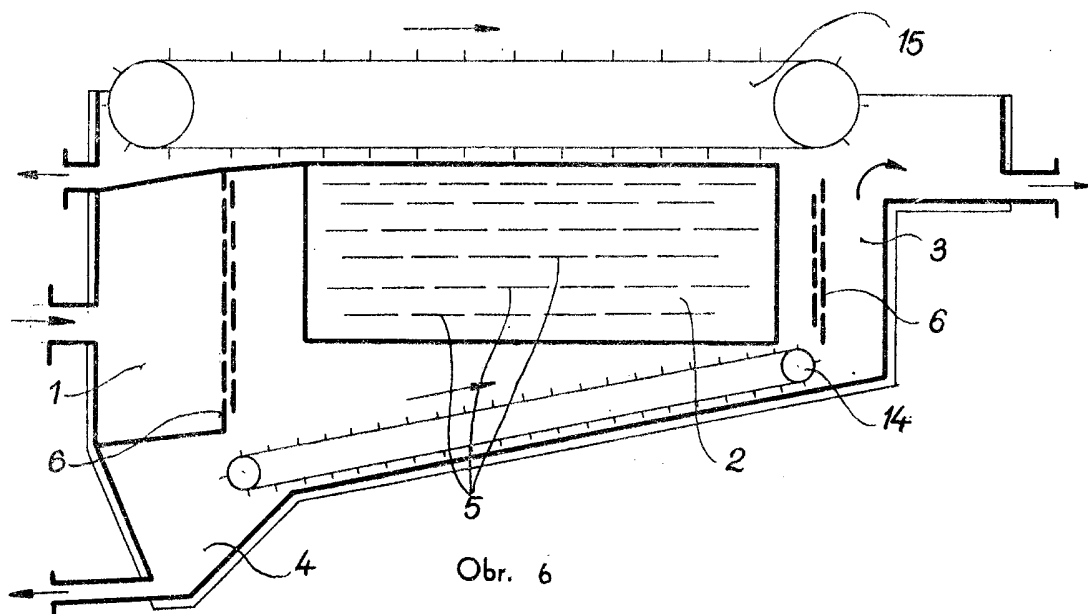




Obr. 5



Obr. 4



Obr. 6