



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216985

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 01 B 1/00

(22) Přihlášeno 20 06 80
(21) (PV 4394-80)

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)

Autor vynálezu

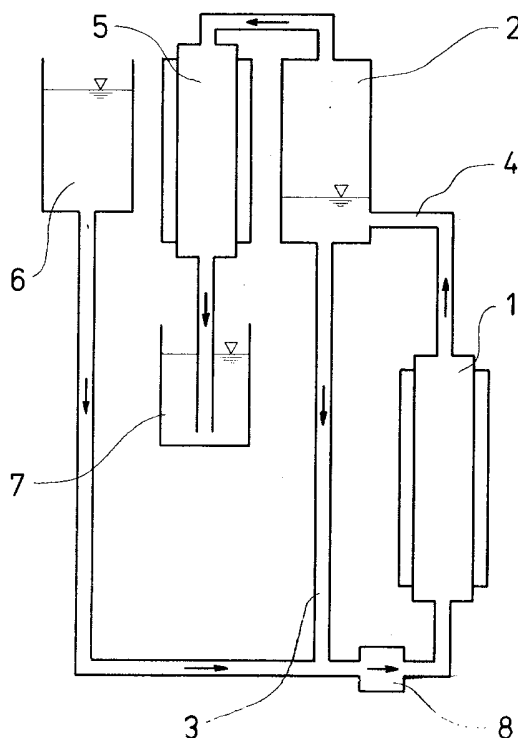
KLIČKA VLADIMÍR ing. CSc., ŠEBOR VÁCLAV ing., BENÍČEK VLADIMÍR, PRAHA

(54) Způsob zahušťování inkrustujících kapalin a zařízení pro provádění tohoto způsobu

Účelem vynálezu je zajištění vhodného provozního režimu a tím dosažení vysoké účinnosti zařízení.

Uvedeného účelu se dosáhne ovládním jednotlivých prvků tvořících uzavřený cirkulační okruh zahušťované kapaliny tak, že ohřev kapaliny v ohříváku se provádí na teplotu, která je teplotou bodu varu kapaliny při tlaku, který má kapalina právě na výstupu z ohříváku. V uzavřeném cirkulačním okruhu zařazený separátor je vytvořen jako odlučovací jednotka.

Přihlášené řešení lze využít v jaderných elektrárnách, hydrometalurgických závodech, anorganických, farmaceutických i jiných výrobních a průmyslových odvětvích.



OBR. 1

Vynález se týká způsobu zahušťování inkrustujících kapalin, u kterého se řeší vhodný provozní režim, a zařízení pro provádění tohoto způsobu, u kterého se řeší vestavba separátoru a jeho celkové uspořádání.

Je znám způsob zahušťování kapalin, u kterého se teplota bodu varu dosahuje přímo v ohříváku. Nevýhoda tohoto způsobu spočívá v tom, že vlivem lokálního přehřátí kapaliny na topných plochách dochází k tvorbě inkrustů. Jiný známý způsob zahušťování kapalin dosahuje teplotu bodu varu kapaliny v separátoru nebo ve výtlačném potrubí v blízkosti separátoru. Nevýhoda tohoto způsobu spočívá v tom, že var je potlačen i ve výtlačném potrubí, což snižuje rychlost cirkulace a působí náhlou expanzí při vstupu do separátoru se vznikem jemných, obtížně oddělitelných kapiček. Známé zařízení pro zahušťování kapalin má separátor v podobě ploché vodorovné demisterové vrstvy. Nevýhodou tohoto zařízení je nízká účinnost separátoru a nebezpečí zahlcení při zvýšení průtoku brýdových par.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny způsobem zahušťování inkrustujících kapalin v uzavřeném okruhu s nucenou cirkulací zahušťované kapaliny pomocí čerpadla, ze kterého je zahušťovaná kapalina vedena do ohříváku, ve kterém se zahušťované kapalině předává teplo a ohřátá je vedena do separátoru, ve kterém se odděluje pára od zahušťované kapaliny, přičemž pára odchází do kondenzátoru, ochlazuje se a po zkondenzování se shromažďuje v zásobníku kondenzátu a zahušťovaná kapalina, doplňována ze zásobníku kapaliny se vrací do čerpadla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ohřev kapaliny v ohříváku se provádí na teplotu, která je teplotou bodu varu kapaliny při tlaku, který má kapalina právě na výstupu z ohříváku, což se dosahuje regulací přívodu tepla do ohříváku nebo/a regulací průtoku kapaliny řízením výkonu cirkulačního čerpadla zapojeného v sacím potrubí nebo/a regulací hladiny kapaliny v separátoru řízením přítoku kapaliny ze zásobníku kapaliny nebo/a regulací tlaku brýdových par nad hladinou kapaliny v separátoru řízením hladiny kondenzátu v zásobníku kondenzátu nebo/a regulací odvodu kondenzačního tepla v kondenzátoru.

Podstata zařízení k provádění tohoto způsobu, které je tvořeno uzavřeným okruhem s nucenou cirkulací zahušťované kapaliny, kde cirkulační čerpadlo je výtlačným potrubím propojeno s ohřívákem, za kterým je zařazen separátor propojený sacím potrubím s čerpadlem a k tomuto uzavřenému okruhu je samostatným potrubím vedeným od separátoru připojen kondenzátor se zásobníkem kondenzátu a dále na uzavřený okruh navazuje samostatná potrubní přípojka od zásobníku kapaliny podle vynálezu, spočívá v tom, že separátor má alespoň jednu odlučovací jednotku, sestávající ze dvou sousedících samostatných svislých separačních vrstev, a to vnější vrstvy a vnitřní vrstvy. Vnější vrstva je na dolní straně opatřena vnějším dnem, ze kterého vybíhá směrem dolů vnější sifonová trubka. Na horní straně je vnější vrstva opatřena vnější přírubou, která je přímo, nebo pomocí přepážky upevněna ke stěně separátoru.

Vnitřní vrstva je na dolní straně opatřena vnitřním dnem, ze kterého vybíhá směrem dolů sifonová trubka, která prochází vnější sifonovou trubkou pod odlučovací jednotku a obě sifonové trubky jsou na dolní straně ukončeny v sifonové nádobce nebo pod hladinou kapaliny v separátoru. Na horní straně je vnitřní vrstva opatřena vnitřní přírubou, která je upevněna k vnější přírubě. Separátor je opatřen vstupním hrdlem cirkulační kapaliny, které ústí pod hladinu kapaliny, výstupním hrdlem cirkulační kapaliny, rovněž pod hladinou kapaliny, vstupním hrdlem čerstvé kapaliny s ústím pod nebo nad hladinou kapaliny a výstupním hrdlem brýdových par nad odlučovacími jednotkami.

Výhoda způsobu zahušťování kapalin podle vynálezu spočívá v tom, že k odpařování kapaliny dochází až na výstupu kapaliny z ohříváku, čímž se zamezuje tvoření inkrustů, a zároveň se pro odpařování kapaliny využívá celá délka výtlačného potrubí za ohřívákem a dolní část separátoru, čímž se dosahuje vysoká účinnost zařízení. K odpařování dochází plynule s poklesem hydrostatického tlaku, a to nikoliv na stěnách potrubí nebo aparátů, ale v celém objemu kapaliny.

Zařízení pro provádění tohoto způsobu má vysokou účinnost separační části bez nebezpe-

čí zahlcení separační vrstvy, a tím se jednak zamezuje ztráty rozpuštěných látek, jednak se dosahuje vysoká provozní spolehlivost.

Příklad provedení jednotky podle vynálezu je uveden na připojených výkresech, kde na obr. 1 je schéma odpařovací jednotky a na obr. 2 je svislý řez separátorem.

Odpařovací jednotka sestává z ohříváku 1 (obr. 1), separátoru 2, cirkulačního čerpadla 3, kondenzátoru 5, zásobníku kapaliny 6, zásobníku kondenzátu 7, sacího potrubí 3 a výtlačného potrubí 4. Kapalina se ohřívá v ohříváku 1 na teplotu bodu varu, která přísluší celkovému tlaku kapaliny na výstupu z ohříváku 1 do výtlačného potrubí 4. Odpařování nebo var kapaliny probíhá v celém výtlačném potrubí 4 a v dolní části separátoru 2. V separátoru 2 se kapalina oddělí od brýdových par a vstupuje do sacího potrubí 3. Brýdové páry jsou vedeny do kondenzátoru 5, kde kondenzují, a kondenzát se shromažďuje v zásobníku kondenzátu 7. Ohřátí v ohříváku 1 a var ve výtlačném potrubí 4 zároveň vyvolávají přirozenou cirkulaci v systému, která je podporována činností čerpadla 3, ze kterého se cirkulující kapalina vede znovu do ohříváku 1. Hladina kapaliny v separátoru 2 se reguluje doplňováním čerstvé kapaliny ze zásobníku kapaliny 6 do cirkulačního systému, a to obvykle do separátoru 2 nebo do sacího potrubí 3.

Pracovní a technologický režim této jednotky je veden tak, že regulací tepelného výkonu ohříváku 1 nebo/a regulací průtoku kapaliny ohřívákem 1 nebo/a regulací hydrostatického tlaku kapaliny na výstupu z ohříváku 1 se teplota kapaliny udržuje po dosažení rovnovážného stavu neustále na hodnotě odpovídající bodu varu kapaliny při tlaku, který má kapalina právě na výstupu z ohříváku 1.

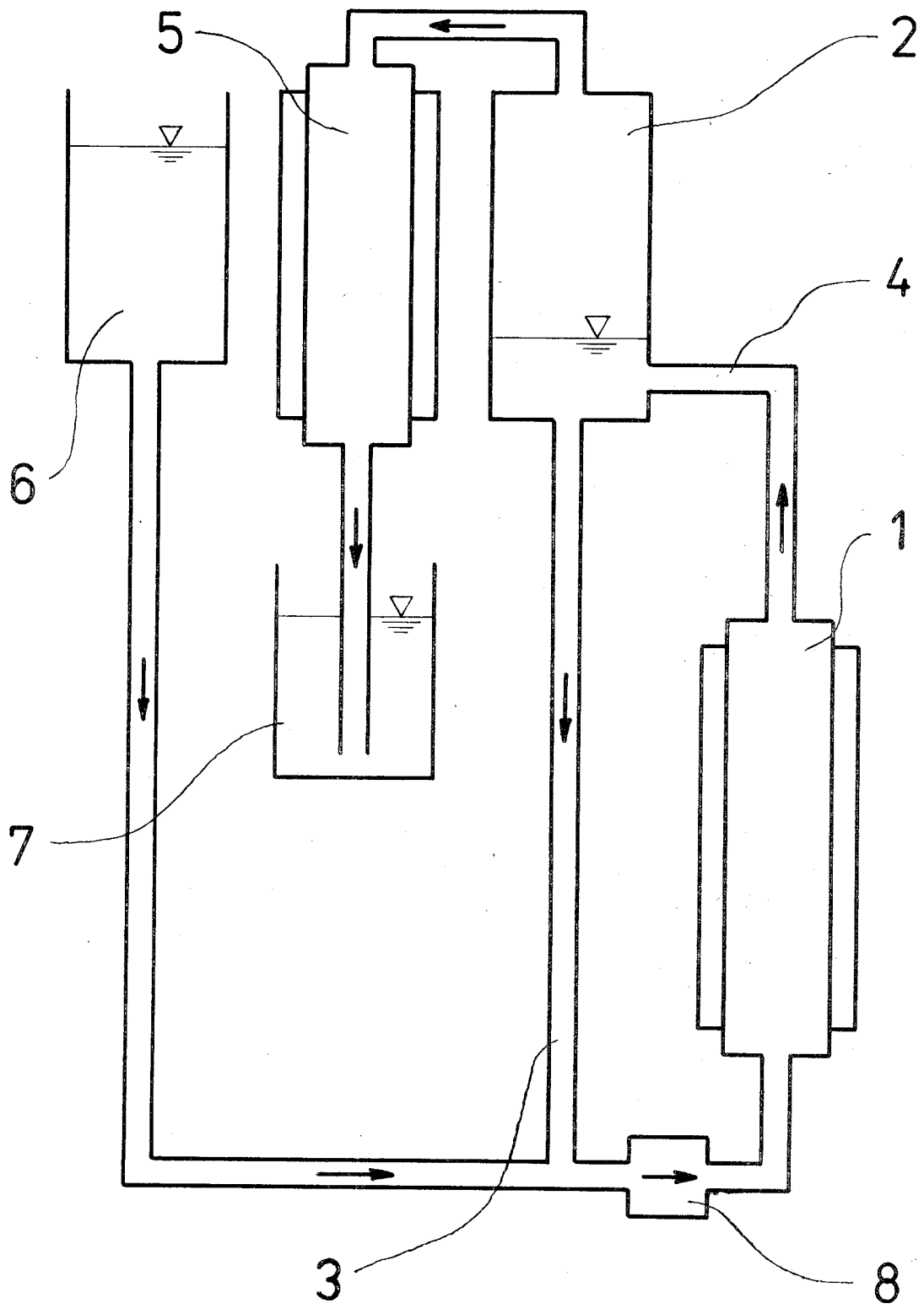
Separátor 2 je opatřen separační jednotkou, sestávající ze dvou svislých sousedících separačních vrstev, vnější vrstvy 9 (obr. 2) a vnitřní vrstvy 10. Vnější vrstva 9 je na dolní straně uzavřena vnějším dnem 11, ze kterého ústí vnější sifonová trubka 12. Na horní straně je vnější vrstva 9 opatřena vnější přírubou 13, která je upevněna ke stěnám separátoru. Vnitřní vrstva 10 je umístěna v dutině vnější vrstvy 9. Na dolní straně je uzavřena vnitřním dnem 14, ze kterého ústí vnitřní sifonová trubka 15, která prochází vnější sifonovou trubkou 12 pod separační jednotkou do společné sifonové nádoby 17. Vnitřní vrstva 10 je na horní straně opatřena vnitřní přírubou 16, pomocí které je upevněna k vnější přírubě 13. Separátor 2 je v dolní části opatřen vstupním hrdlem 18 cirkulační kapaliny a výstupním hrdlem 19 cirkulační kapaliny. Obě tato hrdla mají ústí pod hladinou kapaliny. Dále může být separátor 2 v dolní části opatřen přívodem 20 čerstvé kapaliny, který může ústit pod nebo nad hladinu kapaliny. V horní části je separátor 2 opatřen výstupním hrdlem 21 páry.

Cirkulační kapalina z výtlačného potrubí 4 vstupuje do separátoru 2 vstupním hrdlem 18 cirkulační kapaliny pod hladinu kapaliny v dolní části separátoru 2. Brýdové páry vystupují v podobě bublin nad hladinu kapaliny a přitom s sebou unášejí stržené částice kapaliny. Brýdové páry procházejí radiálně vnější vrstvou 9, ve které se částice kapaliny zachytí na vlákních náplně a postupně se spojují ve větší kapky, které se působením gravitace a dynamického účinku proudící páry vypuzují z vnější vrstvy 9 současně směrem dolů a k ose odlučovací jednotky. V mezeře mezi vnější vrstvou 9 a vnitřní vrstvou 10 stéká odloučená kapalina na vnější dno 11 a vnější sifonovou trubkou 12 přes sifonovou nádobu 17 do dolní části separátoru 2. Brýdové páry procházejí dále mezerou a vnitřní vrstvou 10 do její dutiny a vystupují ze separátoru 2 výstupním hrdlem 21 páry. Ve vnitřní vrstvě 10 může dojít k dalšímu odloučení kapaliny, která pak stéká vnitřní sifonovou trubkou 15 do dolní části separátoru 2. Hlavní funkce vnitřní vrstvy 10 spočívá v tom, že svou tlakovou diferencí zajišťuje radiální směr proudění v mezeře, a tím zamezuje stržení odloučené kapaliny k výstupu brýdové páry. Odloučená kapalina z dolní části separátoru 2 odchází výstupním hrdlem 19 cirkulační kapaliny do sacího potrubí 3.

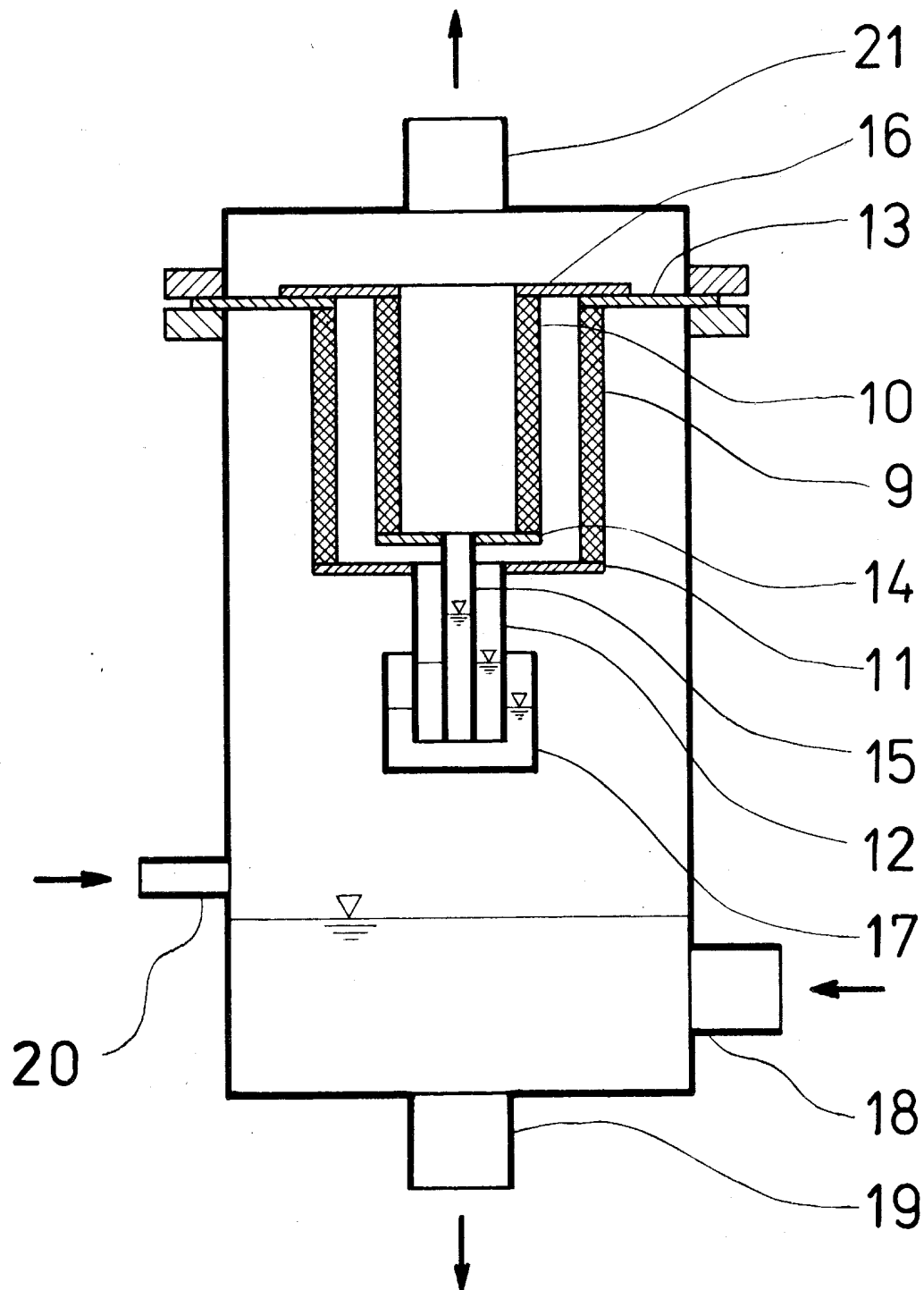
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zahušťování inkrustujících kapalin v uzavřeném okruhu s nucenou cirkulací zahušťované kapaliny pomocí čerpadla, ze kterého je zahušťovaná kapalina vedena do ohříváku, ve kterém se zahušťované kapalině předává teplo a ohřátá je vedena do separátoru, ve kterém se odděluje pára od zahušťované kapaliny, přičemž pára odchází do kondenzátoru, ochlazuje se a po zkondenzování se shromažďuje v zásobníku kondenzátu a zahušťovaná kapalina, doplňovaná ze zásobníku kapaliny se vrací do čerpadla, vyznačený tím, že ohřev zahušťované kapaliny v ohříváku se provádí na takovou teplotu, která je teplotou bodu varu zahušťované kapaliny při tlaku, který má zahušťovaná kapalina právě na výstupu z ohříváku, přičemž dosažení teploty bodu varu na výstupu z ohříváku se dosahuje regulací přívodu tepla do ohříváku nebo/a regulací průtoku zahušťované kapaliny řízením výkonu čerpadla zapojeného v sacím potrubí nebo/a regulací hladiny zahušťované kapaliny v separátoru řízením přítoku zahušťované kapaliny ze zásobníku kapaliny nebo/a regulací tlaku brýdových par nad hladinou zahušťované kapaliny v separátoru řízením hladiny kondenzátu v zásobníku kondenzátu nebo/a regulací intenzity odvádění kondenzačního tepla v kondenzátoru.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, tvořené uzavřeným okruhem s nucenou cirkulací zahušťované kapaliny, kde cirkulační čerpadlo je výtlačným potrubím propojeno s ohřívákem, za kterým je zařazen separátor propojený sacím potrubím s čerpadlem a k tomuto uzavřenému okruhu je samostatným potrubím vedeným od separátoru připojen kondenzátor se zásobníkem kondenzátu a dále na uzavřený okruh navazuje samostatná potrubní přípojka od zásobníku kapaliny, vyznačené tím, že separátor (2) je vytvořen alespoň z jedné odlučovací jednotky, která sestává ze dvou samostatných sousedících separačních vrstev, vnější vrstvy (9) a vnitřní vrstvy (10), kde vnější vrstva (9) je na dolní straně opatřena vnějším dnem (11) a vnější sifonovou trubicí (12) a na horní straně vnější přírubou (13) a vnitřní vrstva (10) je na dolní straně opatřena vnitřním dnem (14) a vnitřní sifonovou trubicí (15) a na horní straně vnitřní přírubou (16), přičemž vnitřní sifonová trubka (15) prochází vnější sifonovou trubicí (12) do společné sifonové nádoby (17) nebo pod hladinu kapaliny, které se udržuje pod odlučovací jednotkou v dolní části separátoru (2), přičemž separátor (2) je v dolní části opatřen vstupním hrdlem (18) cirkulační kapaliny, které ústí pod hladinu kapaliny, výstupním hrdlem (19) cirkulační kapaliny a přívodem (20) čerstvé kapaliny a v horní části je opatřen výstupním hrdlem (21) páry.



OBR. 1



OBR. 2