

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.04.2010**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **20.04.2009**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **PUV5027-2009**
(33) Země priority: **SK**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **21.03.2012**
(Věstník č. 12/2012)
(86) PCT číslo: **PCT/PCT/SK2010/000**
003
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2010/123468**

(21) Číslo dokumentu:

2011-669

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B01D 1/06 (2006.01)
B01D 1/22 (2006.01)
B01D 3/12 (2006.01)
C10M 175/00 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Štibrányi Ladislav Doc. Ing. CSc., Bratislava, SK
Timár Pavel Doc. Ing. CSc., Bratislava, SK
Báleš Vladimír, Bratislava, SK
Ratvaj Vladimír, Spišská Nová Ves, SK
Kráľ Rastislav, Harichovce, SK
Chocholáček Ludovít, Michalovce - Topolany, SK

(72) Původce:

Štibrányi Ladislav Doc. Ing. CSc., Bratislava, SK
Timár Pavel Doc. Ing. CSc., Bratislava, SK
Báleš Vladimír, Bratislava, SK
Ratvaj Vladimír, Spišská Nová Ves, SK
Kráľ Rastislav, Harichovce, SK
Chocholáček Ludovít, Michalovce - Topolany, SK

(74) Zástupce:

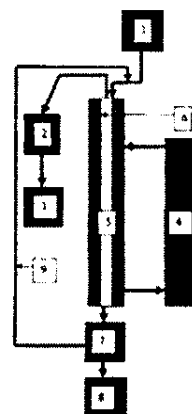
Ing. Vítězslav Žák, Ostropovická 4, Troubsko, 66441

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob destilace kapalných odpadů v
destilačním odpařovacím zařízení**

(57) Anotace:

Způsob destilace kapalných odpadů, zejména odpadních olejů je řešen tak, že kapalně odpady se přivádějí do vyhřívané filmové destilační odparky, kde destilace uskutečňuje z tenkého kapalinového filmu stékajícího působením gravitační síly s odběrem par z vnitřních vyhřívavých odpařovacích ploch při tlaku 0,1 kPa až 110 kPa a teplotě par 80 °C až 330 °C. Filmová destilační odparka kapalných odpadů, vakiová nebo atmosférická, s chladičem destilačních par sestává z bloku destilace tvořeného alespoň jedním vertikálně orientovaným, dutým destilačním tělesem (5) s vnitřní odpařovací plochou (6) a dále z bloku (4) ohřevu s přestupem tepla na vnější vyhřívanou plochu dutého destilačního tělesa, přičemž horní čelo destilačního tělesa (5) s vnitřní odpařovací plochou (6) je opatřené distributorem pro nátok kapalného odpadu na odpařovací plochu.



Způsob destilace kapalných odpadů v destilačním odpařovacím zařízení.

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu destilace kapalných odpadů a konstrukčního uspořádání filmové destilační odparky. Vynález spadá do oblasti zpracovávání a materiálového zhodnocení kapalných odpadů.

Stav techniky

V současnosti je problémem likvidace kapalných průmyslových odpadů, mezi které patří hlavně motorové oleje, převodové a transformátorové oleje, odpadová rozpouštědla, odpadové chladicí a brzdové kapaliny a kapalně odpady vznikající při výrobě bionafty, tzv. G - fáze. Tyto opotřebované nebo znehodnocené kapalně odpady jsou běžně likvidované ve spalovnách. Avšak legislativní kroky s ohledem na životní prostředí vedou k zamezení spalování takových odpadů. Proto je nutné hledat řešení v oblasti materiálového zhodnocení těchto kapalných odpadů.

Ze stavu techniky jsou známy různé způsoby zpracovávání odpadních olejů. Jedním ze způsobů je destilace olejů. Destilace odpadních olejů představuje velmi náročnou technologickou operaci, neboť u odpadních olejů se jedná o složitou směs uhlovodíků s vysokým bodem varu, speciálních aditiv a pevných částic, které jsou tvořené hlavně karbonem, obrusem z kovových částí motorů a produkty oxidace tepelného rozkladu použitých složek. Zpravidla se v odpadních olejích nacházejí i zbytky paliva, které do oleje pronikly při provozu motoru. Velmi častou složkou odpadních olejů je voda, která se do oleje dostala při poruše motoru nebo v rámci sběru.

Standardní destilační zařízení používané v petrochemickém průmyslu, jako jsou různé typy destilačních kolón s organizovanou a neorganizovanou náplní, se dají použít pro destilaci odpadních olejů jen v omezené míře. Je to ovlivněné tím, že při ohřevu v předeheřivacích pecích dochází k významnému rozkladu aditiv použitých ke zušlechťení olejů a k zanášení destilačních náplní pevnými částicemi obsaženými v oleji. při ohřívání oleje při atmosférickém tlaku nebo ve vakuu dochází k intenzivnímu pění vřícího oleje a přestříkávání neodpařeného oleje do frakce destilátu, takže i použití této technologie je náročné.

Existuje též technologie na materiálové zhodnocení odpadního oleje, kde je použita technologie molekulového odpařování se stíraným filmem. Molekulové odparky jsou velmi citlivé na usazování pevných částic na teplosměnných stíraných plochách, přičemž je třeba pracovat při vysokém vakuu. Samotná odparka je výrobně náročný a nákladné zařízení, především z hlediska výroby stíracího teflonového systému a přesnosti opracování stírané plochy. při použití tohoto typu vakuové odparky dochází na teplosměnné ploše k připékání oleje, případně k polymerizaci aditiv, které brání přestupu tepla do olejového filmu a tak zhoršují jeho mechanické roztírání.

Moderní, ale velmi náročné technologie (Mohawk, East Chicago Indiana, USA) využívající destilační přepážkové kolony jsou efektivní při velkých provozech, zpracovávajících desítky tisíc tun odpadních olejů za rok. ve světě jsou realizované jednotky s roční kapacitou až 250 tisíc tun.

Odpadní rozpouštědla vznikají v technologických procesech např. při odmašťování výrobků, při barvení a lakování výrobků a pod. odpadní rozpouštědla obsahují běžná ředidla používaná ne ředění syntetických barev obsahujících např. aceton, izopropanol, etanol, toluen, xyleny a uhlovodíky s nízkým bodem varu.

Tento druh odpadů ne nejčastěji zhodnocován spalováním s jinými hořlavinami, např. odpadními oleji. Další možností je zhodnocení, při němž se z odpadních rozpouštědel oddestilují prchavější složky, které je možné znovu použít. K tomuto účelu jsou nejčastěji používána běžná destilační zařízení tvořené vařičem a chladičem, přičemž se pracuje diskontinuálně. Ve vařiči vnikají na stěnách usazeniny, které je nutné pravidelně odstraňovat. Pracuje se s relativně velkými objemy rozpouštědel, která jsou zpravidla hořlavinami I. třídy.

Výše uvedené dosavadní způsoby zhodnocení odpadních kapalin daného typu jsou však vhodné především pro zpracování velkého množství odpadu, pro malá množství nejsou vhodná jak technicky, tak především ekonomicky.

Účelem toho vynálezu je řešení materiálového zhodnocení kapalných odpadů, jako jsou oleje motorové, převodové a transformátorové, odpadová rozpouštědla, odpadové chladicí a brzdové kapaliny a kapalné odpady vznikající při výrobě bionafty, tzv. G- fáze destilační metodou vhodnou i pro malá zpracovávaná množství.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněné a účelu vynálezu je dosaženo způsobem destilace kapalných odpadů pomocí filmového destilačního zařízení podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se kapalný odpad přivádí do vyhřívaného filmového destilačního zařízení, přičemž destilace se uskutečňuje z tenkého kapalinového filmu stékajícího působením gravitační síly s odběrem par z vnitřních vyhřívaných odparných ploch při tlaku 0,1 kPa až 110 kPa a teplotě 80°C až 330°C.

Odběr destilovaných par z vnitřních vyhřívaných odparných ploch je souproudý, nebo protiproudý, s ohledem na směr toku kapalinového filmu. Při souproudém i protiproudém toku destilovaných par je možné recyklovat část destilačního zbytku pro zvýšení pokrytí teplosměnných ploch kapalinovým filmem. Při souproudém toku destilovaných par a kapalinového filmu je nutné zařadit separátor oddělující destilační zbytek od par destilátu. Tento způsob destilace kapalných odpadů je určený pro odpadní oleje jako je motorový nebo transformátorový olej, ale též odpadní rozpouštědla vznikající v technologických procesech, např. při odmašťování výrobků, při barvení a lakování výrobků atd., které obsahují běžná ředidla používaná pro syntetická barviva obsahující např. acetón, izopropanol, etanol, toluen, xyleny a uhlovodíky s nízkým bodem varu. Dále je tento způsob destilace kapalných odpadů určený pro odpadní chladicí a brzdové kapaliny a kapalně odpady vznikající při výrobě bionafty, tzv. G-fázi a odpady s obsahem glycerinu.

Způsob destilace kapalných odpadů podle vynálezu se uskutečňuje v destilačním odpařovacím zařízení, které může být atmosférické i vakuové, s chladičem destilačních par na výstupu a odběrem destilačního zbytku. Podstata vynálezu spočívá v tom, že filmové destilační odpařovací zařízení dále sestává z bloku destilace, který je v základním provedení tvořený alespoň jedním vertikálně orientovaným, dutým destilačním tělesem s vnitřní odpařovací plochou a dále sestává z bloku ohřevu s přestupem tepla na vnější ohřívanou plochu dutého destilačního tělesa. Pro účely tohoto vynálezu je destilačním tělesem s vnitřní odpařovací plochou roura s průřezem ve tvaru kruhu, a-hranu nebo kruhu s výstupky resp. žebrováním. Vertikální profil dutého destilačního tělesa může být hladký, zvlněný, žebrovaný nebo opatřený výstupky. Pro zpracování většího destilačního množství kapalného odpadu se jednoduchým způsobem zařadí paralelně několik

destilačních těles. Aby došlo k rovnoměrné distribuci kapalinového filmu na vnitřní odpařovací plochu destilačního tělesa, horní čelo destilačního tělesa s vnitřní odpařovací plochou musí mít distributor nátoky kapalného odpadu na teplosměnnou plochu. Optimální parametry destilace kapalného odpadu je, kromě teploty a tlaku, možné též velikostí teplosměnné plochy.

Výhody způsobu destilace kapalných odpadů ve filmové destilační odparce podle vynálezu jsou zjevné z účinků, kterými se projevuje navenek. Podstatnou výhodou je skutečnost, že konstrukčně se jedná o velmi jednoduché zařízení vhodné o pro malotonažní provozy. Z jednoduchosti konstrukce plyne i výhoda, že zanášení teplosměnných ploch je malé a případné čištění od usazenin je v případě hladkých ploch jednoduché. Při uvedeném způsobu destilace se kapalina zdržuje v zařízení jen po krátkou dobu, takže je vystavená působení vysoké teploty jen krátce. Tím se dosáhne lepší kvality destilačního produktu. Ve variantě filmové destilační odparky kapalného odpadu se souproudým tokem destilovaných par a kapalinového filmu je zařazen separátor destilovaných par oleje a kapalinového filmu, kde se rozděluje parní frakce od destilačního zbytku.

Přehled vyobrazení na výkresech

Konstrukce filmové destilační vakuové odparky kapalného odpadu podle vynálezu bude blížeji objasněná na přiložených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněné konstrukční řešení filmové destilační vakuové odparky s protiproudým tokem destilovaných par vůči směru toku kapalinového filmu. na obr. 2 je znázorněné konstrukční řešení se souproudým tokem destilovaných par vůči směru toku kapalinového filmu.

Příklady uskutečnění

Rozumí se, že jednotlivá uskutečnění vynálezu jsou uvedena pro ilustraci a nikoliv jako omezení vynálezu. Odborníci znalí stavu techniky najdou či budou schopni pomocí ne více než rutinních pokusů zjistit mnoho ekvivalentů specifických, dále popsanych uskutečnění vynálezu. I tyto ekvivalenty jsou obsaženy v následně uvedených nárocích. pro odborníky znalých stavu techniky není problémem

dimenzování potřebného zařízení a vhodná volba materiálu a konstrukčního uspořádání, proto tyto znaky zde nejsou podrobně řešeny.

Příklad 1

V tomto příkladě konkrétního uskutečnění předmětu vynálezu je popsán optimální způsob destilace odpadních strojních olejů podle vynálezu. Při tomto způsobu destilace se odpadní olej přivádí do vyhřívané filmové destilační vakuové odparky. Destilace probíhá z tenkého olejového filmu stékajícího působením gravitační síly po vyhřívaných vnitřních odpařovacích plochách při tlaku 0,1 kPa a teplotě 330 °C. Odběr par z vnitřních odpařovacích ploch je souproutý vůči směru toku kapalinového filmu. Při těchto podmínkách je možné dosáhnout účinnosti destilace 60 %.

Při variantním způsobu může být odběr par z vyhřívaných vnitřních odpařovacích ploch protiproudý vůči směru toku kapalinového filmu.

Tímto způsobem je možné za srovnatelných technologických podmínek destilovat též odpadní brzdové kapaliny.

Příklad 2

V tomto příkladě konkrétního uskutečnění předmětu vynálezu je popsán optimální způsob destilace odpadních transformátorových olejů podle vynálezu. Při tomto způsobu destilace se odpadní olej přivádí do vyhřívané filmové destilační vakuové odparky. Destilace probíhá z tenkého olejového filmu stékajícího působením gravitační síly po vyhřívaných vnitřních odpařovacích plochách při tlaku 5 kPa a teplotě 220 °C. Odběr par z vnitřních odpařovacích ploch je souproutý se směrem toku kapalinového filmu. Při těchto podmínkách je možné dosáhnout účinnosti destilace 95 %.

Při variantní provedení způsobu může být odběr par z vyhřívaných vnitřních odpařovacích ploch protiproudý vůči směru toku kapalinového filmu.

Tímto způsobem je možné za srovnatelných technologických podmínek destilovat též kapalně odpady s obsahem glycerinu.

Příklad 3

V tomto příkladě konkrétního uskutečnění předmětu vynálezu je popsán optimální způsob destilace odpadních motorových olejů podle vynálezu. Při tomto způsobu destilace se odpadní olej přivádí do vyhřívané filmové destilační vakuové odparky. Destilace probíhá z tenkého olejového filmu stékajícího působením gravitační síly po vyhřívaných vnitřních odpařovacích plochách při tlaku 0,5 kPa a teplotě 290 °C. Odběr par z vnitřních odpařovacích ploch je souproutý s tokem kapalinového filmu. Při těchto podmínkách je možné dosáhnout účinnosti destilace 75 %.

Při variantní provedení tohoto způsobu může být odběr par z vyhřívaných vnitřních odpařovacích ploch protiproudý vůči směru toku kapalinového filmu.

Příklad 4

V tomto příkladě konkrétního uskutečnění předmětu vynálezu je popsáno základní konstrukční řešení filmové destilační vakuové odparky odpadního oleje, znázorněné na přiloženém obr. 1. Filmová destilační vakuová odparka podle vynálezu sestává z bloku destilace, destilační kolony, který je tvořený jedním vertikálně orientovaným, dutým destilačním tělesem 5 s vnitřní odpařovací plochou 6 a dále je opatřený blokem 4 ohřevu s přestupem tepla na vnější vyhřívanou plochu dutého destilačního tělesa 5. Destilačním tělesem 5 s vnitřní odpařovací plochou 6 je v tomto případě roura kruhového profilu. Aby došlo k rovnoměrnému rozprostření olejového filmu na vnitřní odpařovací ploše 6 destilačního tělesa 5, horní čelo destilačního tělesa 5 je opatřené distributorem na horní nátok odpadního oleje ze zásobníku 1 odpadního oleje. Filmová destilační vakuová odparka je na výstupu destilovaných par doplněná standardním chladičem 2 oleje a kondensátorem oleje se zásobníkem 3 destilovaného oleje. Na spodu destilačního tělesa 5 je uspořádaný separátor 7 s recirkulačním okruhem 9 a vypustí destilačního zbytku do zásobníku 8 destilačního zbytku. Dané konstrukční uspořádání má protiproudý tok destilovaných par vůči směru toku kapalinového filmu. Zařízení je uzpůsobené pro připojení vývěvy pro vakuovou destilaci. Plášť odparky je tepelně izolovaný, zařízení je rovněž opatřené měřicími a regulačními prvky, které nejsou na výkrese vyznačené.

Ve variantním provedení duté destilační těleso 5 může mít vodorovný, tj. příčný průřez ve tvaru n-hranu, zvlněného kruhu, kruhu s výstupky nebo žebrovaného

kruhu. Svislý, tj. podélný profil může být hladký, zvlněný, žebrovaný nebo opatřený výstupky.

Rovněž lze použít filmovou destilační odparku pracující bez vakua.

Příklad 5

V tomto příkladě konkrétního uskutečnění předmětu vynálezu je popsané odvozené konstrukční řešení filmové destilační vakuové odparky odpadního oleje, znázorněné na přiloženém obr. 2. Toto zařízení je určené pro větší množství destilovaného produktu. Tato filmová destilační vakuová odparka opět sestává z bloku destilace, který je tvořený soustavou vertikálně orientovaných dutých destilačních těles 5 s vnitřními odpařovacími plochami 6 a dále je opatřený blokem 4 ohřevu s přestupem tepla na vnější vyhřívané plochy dutých destilačních těles 5. Destilačním tělesem 5 s vnitřní odpařovací plochou 6 je v tomto případě roura kruhového průřezu mající vertikálně zvlněný profil. Aby došlo k rovnoměrnému rozprostření olejového filmu na vnitřní odpařovací ploše 6 destilačního tělesa 5, horní čelo destilačního tělesa 5 je opatřené distributorem na horní nátok odpadního oleje ze zásobníku 1 odpadního oleje. Dané konstrukční uspořádání má souproudý tok destilovaných par vůči směru toku kapalinového filmu. Filmová destilační vakuová odparka je na výstupu destilovaných par na spodu destilačního tělesa 5 opatřené separátorem 7 s recirkulačním okruhem 9. Separátor 7 má jednak výpusť destilačního zbytku do zásobníku 8 destilačního zbytku, jednak výpusť destilačního produktu, na níž je napojený chladič 2 s kondensátorem oleje. Na chladič 2 pak navazuje zásobník 3 destilovaného oleje. Zařízení je uzpůsobené pro připojení vývěvy pro vakuovou destilaci. Plášť odparky je tepelně izolovaný. Zařízení je rovněž opatřené měřicími a regulačními prvky, které nejsou na výkrese vyznačené. Toto uspořádání může být využité pro lepší pokrytí odpařovací plochy olejovým filmem. Recirkulační poměr se může pohybovat v rozmezí od 1:1 do 1:10.

Ve variantním provedení duté destilační těleso 5 může mít vodorovný, tj. příčný průřez ve tvaru n-hranu, zvlněného kruhu, kruhu s výstupky nebo žebrovaného kruhu. Svislý, tj. podélný profil může být hladký, zvlněný, žebrovaný nebo opatřený výstupky.

Rovněž lze použít filmovou destilační odparku pracující bez vakua.

Průmyslová využitelnost

Způsob destilace kapalných odpadů a filmová destilační odparka vakuová nebo atmosférická podle vynálezu je určena pro materiálové zhodnocení kapalných odpadů.

PATENTOVÉ NÁROKY

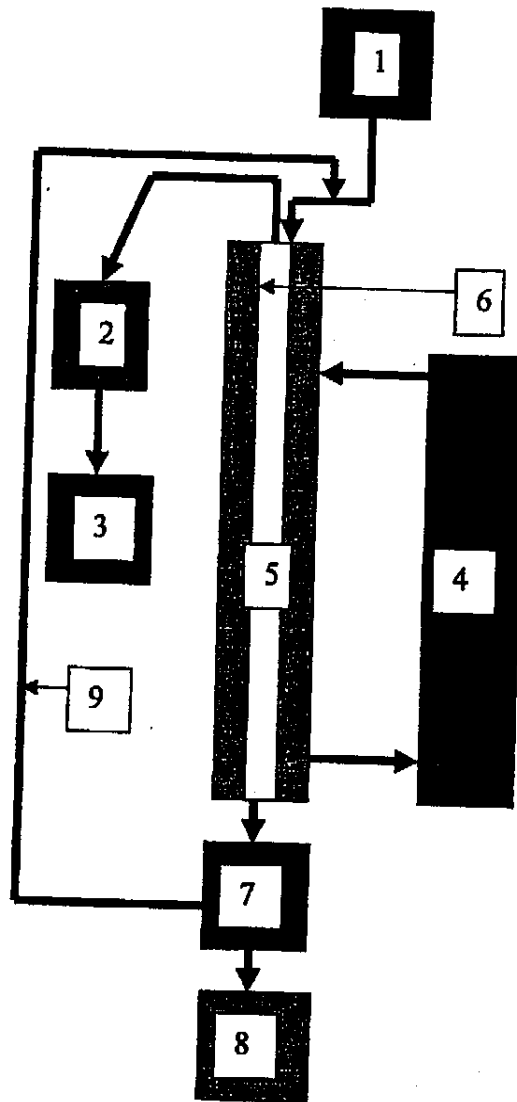
1. Způsob destilace kapalných odpadů při tlaku 0,1 kPa až 110 kPa a teplotě par 80 °C. až 330 °C, **vyznačující se tím**, že kapalné odpady se přivádějí do vyhřívané filmové destilační odparky, kde destilace uskutečňuje z tenkého kapalinového filmu stékajícího působením gravitační síly s odběrem par z vnitřních vyhřívaných odpařovacích ploch.
2. Způsob destilace kapalných odpadů podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odběr par z vnitřních vyhřívaných odpařovacích ploch je souproudý se směrem toku kapalinového filmu.
3. Způsob destilace kapalných odpadů podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odběr par z vnitřních vyhřívaných odpařovacích ploch je protiproudý vůči směru toku kapalinového filmu.
4. Způsob destilace kapalných odpadů podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kapalným odpadem jsou odpady vznikající při výrobě bionafty - tzv. G-fáze nebo odpady s obsahem glycerinu.
5. Filmová destilační odparka kapalných odpadů s chladičem destilačních par, **vyznačující se tím**, že sestává z bloku destilace tvořeného alespoň jedním, vertikálně orientovaným, dutým destilačním tělesem (5) s vnitřní odpařovací plochou (6) a dále z bloku (4) ohřevu s přestupem tepla na vnější vyhřívanou plochu dutého destilačního tělesa, přičemž horní čelo destilačního tělesa (5) s vnitřní odpařovací plochou (6) je opatřené distributorem pro nátok kapalného odpadu na odpařovací plochu.

6. Filmová destilační odparka kapalných odpadů podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že destilačním tělesem (5) s vnitřní odpařovací plochou (6) je roura s příčným průřezem ve tvaru kruhu, a-hranu, zvlněného kruhu, kruhu opatřeného výstupky nebo žebrováním.
7. Filmová destilační odparka kapalných odpadů podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že destilačním tělesem (5) s vnitřní odpařovací plochou (6) je roura s podélným průřezem ve tvaru hladké plochy, zebrované plochy nebo plochy opatřené výstupky.
8. Filmová destilační odparka kapalných odpadů podle alespoň jednoho z nároků 5 až 7, **vyznačující se tím**, že je vakuová.

19.10.11

1/2

PV 2011-669

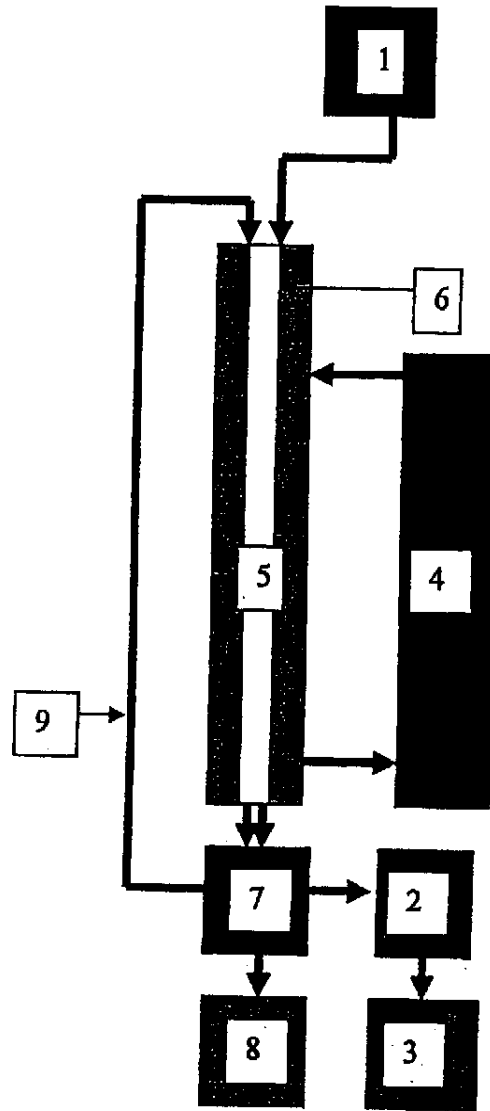


OBR. 1

10.10.11

7V 2011-669

2/2



OBR. 2