

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.06.2007**  
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **02.07.2008**  
(Věstník č. 27/2008)

(21) Číslo dokumentu:

**2007-404**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:  
**C10G 75/00** (2006.01)  
**B01D 27/00** (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Intecha, spol. s r. o., Praha 7, CZ

(72) Původce:

Kocián Josef Ing., Vestec, CZ  
Marcalík Richard Ing., Praha 3, CZ  
Pospíšil Jiří Ing., Praha 5, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Květoslava Kubičková, Doubravčická 2201, Praha  
10, 10000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Separace pevných částic z kapalných  
procesních proudů v rafinérsko-  
petrochemickém průmyslu**

(57) Anotace:

Separace pevných částic spočívá v tom, že se kapalně procesní proudy obsahující tyto částice filtrují přes svíчковý filtr se spodní akumulací do dosažení předepsané tlakové ztráty filtru 200 až 300 kPa a na směs v dolní akumulaci části filtru obsahující odseparované částice a zbytky procesní kapaliny se působí vytěsňovacím médiem při teplotách 50 až 200 °C po dobu 10 až 60 minut, které vytlačí z akumulovaného množství pevných částic volnou kapalinu, poté se působí proplachovací kapalinou při teplotě 20 až 100 °C po dobu 3 až 10 hodin a z pevných částic se extrahují těžší uhlovodíky C8+ zachycené na pevných částicích, následně se působí parou při teplotě 180 až 250 °C po dobu 5 až 10 hodin, přičemž se odstripují všechny zbylé uhlovodíky, a dále se ochlazuje inertním plynem z teploty 200 až na 20 °C po dobu několika hodin, kdy se pevné částice vysuší na atmosférickou vlhkost a ochladi na okolní teplotu. Dále je popsáno zařízení pro separaci pevných částic z procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu.

Separace pevných částic z kapalných procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu.

### Oblast techniky

Vynález se týká separace pevných částic z kapalných procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu, zejména koksu z kapalných procesních proudů, v suché formě a bez obsahu nebezpečných uhlovodíků.

Jedná se o technologický postup spojený s odstraněním pevných částic, obvykle koksu, vznikajících v rafinérském a petrochemickém průmyslu karbonizací uhlovodíků při vyšších teplotách a které jsou obsaženy v procesní kapalině nebo kapalině použité při přímém chlazení plynů. Separace pevných částic představuje vleklý problém při výrobě etylénu nebo v obdobných rafinérsko - petrochemických procesech.

### Dosavadní stav techniky

Při výrobě například etylénu krakováním vyšších uhlovodíků za přítomnosti vodní páry vzniká koks ve formě pevných částíček. Tento koks o velikosti částic v řádu mikrometrů až milimetrů přechází z plynu do kapaliny, která je používána k přímému chlazení plynu. Vzhledem k tomu, že tato kapalina (olej, voda, a jiná) přenášející teplo cirkuluje v uzavřeném okruhu, jsou částičky koksu rozneseny do všech zařízení (například - výměníků tepla) na její cestě. Koks zanáší teplosměnné plochy, působí erozivně na potrubí a zařízení a usazováním způsobuje až jejich neprůchodnost (podporovanou přítomností polymerujících uhlovodíků).

Proto se používají různé způsoby na odstranění koksu z cirkulující kapaliny. Hojně jsou používány hydro-cyklony a nebo různé separační způsoby.

Všechny tyto způsoby zachytí směs koksu a cirkulované kapaliny v určeném prostoru (košový filtr, zahušťovací usazovák, atd.), kterou je třeba ze zařízení odstranit. Před otevřením zařízení se obvykle koks proplachuje olejem, inertizuje párou a dusíkem. Nicméně výsledkem této procedury je suspenze, „mazlavé bláto“ a při nejlepším „vlhký“ koks obsahující zbytky uhlovodíků. Tyto uhlovodíky jsou velmi často karcinogeny (například benzo(a)pyren). Proto je třeba aby obsluha používala ochranné pomůcky a s „produktem“ se nakládalo jako s nebezpečným odpadem.

## Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje separace pevných částic z kapalných procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu, vyznačující se tím, že se procesní kapalina obsahující tyto částice filtruje přes svíčkový filtr se spodní akumulací částí do dosažení předepsané tlakové ztráty filtru 200 až 300 kPa. Na směs v dolní akumulaci částí filtru obsahující odseparované částice a zbytky procesní kapaliny se působí vytěšňovacím médiem při teplotách 50 až 200 °C po dobu 10 až 60 minut, které vytlačí z akumulovaného množství pevných částic volnou kapalinu.

Poté se působí proplachovací kapalinou (rozpouštědlem) při teplotě 20 až 100 °C po dobu 3 až 10 hodin a z pevných částic se extrahují těžší uhlovodíky s počtem atomů uhlíku 8 a vyšším, zachycené na pevných částicích. Následně se působí parou při teplotě 180 až 250 °C po dobu 5 až 10 hodin, přičemž se vytěsní (odstripují) všechny zbylé uhlovodíky.

Dále se pevné částice postupně ochlazují z teploty 200 až na 20 °C působením inertního plynu po dobu několika hodin, kdy se pevné částice vysuší na atmosférickou vlhkost a ochladí na okolní teplotu (pod 50 °C).

Vytěšňovacím médiem je látka vybraná ze skupiny tvořené topným plynem, zemním plynem, směsí lehkých uhlovodíků a benzínů.

Proplachovací kapalina je vybrána ze skupiny tvořené směsí uhlovodíků s bodem varu do 230 °C.

Před působením vodní parou se vytěsní proplachovací kapalina, obsahující extrahované vyšší uhlovodíky, plynem vybraným ze skupiny tvořené topným plynem nebo zemním plynem.

Inertní plyn je dusík.

Před filtrací procesní kapaliny se s výhodou působí na tuto kapalinu odstředivou silou a část kapaliny, vyhovující kvalitativně recyklující kapalině, se vrací do technologického procesu a druhá část, znečištěná procesní kapalinou se podrobí filtraci.

Zařízení pro separaci pevných částic z procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu, spočívá v tom, že obsahuje nejméně jeden svíčkový filtr, který sestává z filtrační nádoby, která je tvořena horní částí, střední částí s filtračními vložkami a spodní akumulací částí. Horní část je opatřena přívodem pro znečištěnou procesní

kapalinu, filtrační vložky jsou válcovitého tvaru a ve vertikálním směru jsou otevřené ve vrchní i dolní části, přičemž vrchní část je určena pro vstup znečištěné kapaliny, a dolní část je určena pro výstup pevných částic do spodní akumulární části nádoby. Střední část nádoby je opatřena prvním vstupem/výstupem pro vstup vytěšňovacího média nebo výstup proplachovací kapaliny a odvodem čisté kapaliny, spodní akumulární část má konický tvar a přechází do výpustního hrdla válcového tvaru, v němž je umístěn síťový distributor košíkového tvaru pokrytý sítí s velikostí ok 50 až 500  $\mu\text{m}$  připevněný na spodní víko výpustního hrdla pro sypké částice, které se otvírá pro vysypání suchých částic. Výpustní hrdlo pro sypké pevné částice je opatřeno druhým vstupem / výstupem pro vstup proplachovací kapaliny a pro výstup vytěšňovacího média a vodní páry. Částice mohou být rovněž odsáty bočním hrdlem, umístěným ve spodní akumulární části. Všechny přívody a výstupy z nádoby jsou opatřeny uzavíracími ventily.

Filtrační vložky jsou tvořeny svinutým profilovaným drátem uchyceným na nosné konstrukci v požadovaném odstupu 250 až 500  $\mu\text{m}$ , které umožňují použití svíčkového filtru při teplotě až 300  $^{\circ}\text{C}$  a tlaku 0,3 až 3 MPa a tlakové diferenci 0,2 až 0,3 MPa.

Způsob separace podle vynálezu spočívá ve filtraci znečištěné kapaliny a následném vyčištění pevných částic znečištěných uhlovodíky. Způsob je vhodné kombinovat s odstředěním znečištěné kapaliny v hydrocyklonech a zahuštěnou část podrobit procesu filtrace ve speciálních svíčkových filtrech, zařazených<sup>ch</sup> do proudu směsi, například koksu a cirkulační kapaliny odváděné ze spodku hydrocyklonů.

Způsob separace a zařízení pro jeho provádění podle vynálezu umožňuje získat oddělenou pevnou fázi, například koks na výstupu z filtrů, který je suchý a bez obsahu uhlovodíků, takže při manipulaci s ním není třeba aplikovat speciální bezpečnostní opatření.

Řešení přispívá k zvýšení bezpečnosti práce, k ochraně obsluhy a okolního prostředí od kontaminace uhlovodíky. Podstatně snižuje usazování pevných částic v provozním zařízení, naopak při delším provozu dochází i k vymývání starších usazenin a snižuje tím provozní cenu separační jednotky.

Svíčkový filtr s akumulárním prostorem ve spodní části nádoby může být použit pro směs kapalina a pevná fáze, v kombinaci s hydrocyklony i samostatně.

Znečištěná procesní kapalina obsahující pevné částčky, je přiváděna do horní části filtru, kde se rozděluje a natéká do filtračních vložek. Tyto filtrační vložky nejsou v dolní části uzavřeny. Směs procházející vnitřním prostorem filtračních vložek je rozdělována tak, že kapalina protéká přes filtrační vložky napříč, kdežto pevné částčky jsou zadrženy filtrační vložkou a působením gravitační síly postupují směrem dolů a jsou shromažďovány ve volném „akumulačním“ prostoru pod filtračními vložkami. Filtrace je provozován<sup>á</sup>/do doby zaplnění tohoto „akumulačního“ prostoru pevnými částicemi, do doby dosažení tlakové ztráty 200 až 300 kPa protékající procesní kapaliny. Poté je filtrační nádoba odstavena a podrobena práci proceduře.

Cílem této procedury je získat suchou a uhlovodíků prostou pevnou fázi. K tomu jsou používány pomocná média a energie. Pomocná média se mohou mírně lišit podle konkrétního případu:

- Topný nebo obdobný plyn lze použít pro vytlačení kapaliny o tlaku mírně větším než je tlak v místě vrácení tohoto proudu z praného filtru.
- Benzin (aromatický řez, lehký uhlovodíkový řez či jiné rozpouštědlo uhlovodíků) s bodem varu do cca 200°C lze použít pro extrakci těžších uhlovodíků zachycených na pevné fázi.
- Vodní pára (obvykle středotlaká) se používá pro odstripování/vytěsnění lehčích uhlovodíků zachycených na pevné fázi s teplotou přibližně nad koncem destilační křivky benzínu či jiného použitého rozpouštědla.
- Dusík či jiný „inertní“ plyn neobsahující uhlovodíky se používá pro vysušení a ochlazení pevné fáze před vysypáním suché pevné fáze z filtrační nádoby.

Veškeré kapalně a plynné výstupy jsou zaváděny zpět do procesu, takže provoz neprodukuje žádné jiné odpadní proudy, kromě již zmiňované suché pevné fáze.

#### Přehled obrázků

Obr. 1 znázorňuje svíčkový filtr .

Obr. 2 znázorňuje kombinaci hydrocyklonů se svíčkovými filtry s bočním hrdlem.

## Příklady provedení

### Příklad 1

Obr.1 znázorňuje svíčkový filtr, sestávající z nádoby 1 která je tvořena horní částí 2, střední částí 3 s filtračními vložkami 31 a spodní akumulací částí 4. Horní část 2 je opatřena přívodem 21 pro znečištěnou kapalinu. Filtrační vložky 31 jsou válcovitého tvaru a ve vertikálním směru jsou otevřené ve vrchní i dolní části. Vrchní část je určena pro vstup znečištěné kapaliny, a dolní část je určena pro výstup pevných částic do spodní akumulací části 4 filtrační nádoby 1. Střední část 3 filtrační nádoby 1 je opatřena prvním vstupem /výstupem 22 pro vstup vytěšňovacího média nebo výstup proplachovací kapaliny a odvodem 32 čisté kapaliny. Spodní akumulací část 4 má konický tvar a přechází do výpustního hrdla 41 válcového tvaru, v němž je umístěn síťový distributor 42 košíkového tvaru s velikostí ok 500 µm připevněný na spodní víko 43 výpustního hrdla 41 pro sypké částice, které se otvírá pro vysypání suchých částic. Částice mohou být rovněž odsáty bočním hrdlem 44, jak je znázorněno na obr. 2. Výpustní hrdlo 41 pro sypké pevné částice je opatřeno druhým vstupem /výstupem 45 pro vstup proplachovací kapaliny a pro výstup vytěšňovacího média a vodní páry. Všechny přívody a výstupy filtrační nádoby 1 jsou opatřeny uzavíracími ventily.

Obr. 2 znázorňuje hydrocyklony 5, napojené na nádobu 1 svíčkového filtru s bočním hrdlem 44 pro odsátí částic.

S výhodou je znečištěná procesní kapalina nejdříve odstředěna v hydrocyklonech 5 a její zahuštěná část je podrobena filtraci.

Znečištěná procesní kapalina se přívodem 21 přivádí do horní části 2 filtrační nádoby 1. Protéká střední částí 3 s filtračními vložkami 31. Uvnitř filtračních vložek 31 se hromadí pevné částice, které propadají do spodní akumulací části 4. Čistá kapalina vytéká odvodem 32 ve střední části 3 filtrační nádoby 1.

Po dosažení tlakové ztráty 200 až 300 kPa protékající znečištěné kapaliny je filtrační nádoba 1 odstavena a podrobena prací proceduře.

Během procesu vlastního čištění částí koksu od zbytkové kapaliny a uhlovodíků je filtrační nádoba 1 oddělena od okolních zařízení a procesních proudů uzavřením ventilů na přívodech a výstupech z filtrační nádoby 1.

Vytlačení zbytkové procesní kapaliny se provádí vytěšňovacím médiem, například pomocí plynu nebo lehčí uhlovodíkovou směsí, například benzinem.

Po oddělení filtrační nádoby 1 od ostatních technologických zařízení je přiveden prvním vstupem /výstupem 22 plyn (topný plyn, zemní plyn, apod.) do střední části 3 filtrační nádoby 1 a procesní kapalina je obvykle vytlačena zpět druhým vstupem /výstupem 45 ve spodní části 4 do procesního/výrobního zařízení. Je možné použít dusík či jiný plyn a kapalinu stejnou cestou vytlačit do slopu- sběrné jámky pro přepracování kapaliny podle uspořádání výrobní jednotky.

V některých případech je možno přivést lehčí uhlovodíkový řez druhým vstupem /výstupem 45 do spodní části 4 filtrační nádoby 1 a kapalinu ředit a vynášet současně s extrakcí těžších uhlovodíků. Tento postup není vhodný pro zbytkovou cirkulační kapalinu, která není mísitelná s uhlovodíky.

Těžší uhlovodíky zachycené na pevné fázi jsou extrahovány/vyprány proplachovací kapalinou, benzinem, přiváděnou druhým vstupem /výstupem 45 do spodní části 4 filtrační nádoby 1. Výstupní proud proplachovací kapaliny obsahující extrahované uhlovodíky je obvykle veden zpět do procesního/výrobního zařízení prvním vstupem /výstupem 22 ve střední části 3.

Tuto uhlovodíkovou kapalinu je výhodné po extrakci těžších uhlovodíků vytlačit zavedením plynu (topný plyn, zemní plyn, apod.) do <sup>prvního vstupu/výstupu</sup> 22 střední části 3 filtrační nádoby 1 obvykle zpět do procesního/výrobního zařízení. Pro vytlačení této kapaliny je možné použít i vodní páru zavedenou do horní části 2 filtrační nádoby 1 a po vytlačení kapaliny přímo pokračovat stripováním uhlovodíků.

Pevná fáze je ohřívána za současného odstripování uhlovodíků. Výstupní proud je z filtrační nádoby obvykle veden zpět do procesního/výrobního zařízení.

Pevná fáze po odstripování uhlovodíků může obsahovat malý podíl vodní páry a kondenzátu. Tato vlhkost je vynesena proudem dusíku nebo obdobného „inertního“ plynu do okolní atmosféry nebo do flérového systému za současného ochlazení obsahu filtrační nádoby 1 přes druhý vstup /výstup 45.

Po vychlazení pevné fáze a prověření toho, že filtrační nádoba 1 neobsahuje žádnou kapalinu, je buď otevřeno spodní víko 43 filtrační nádoby a pevná fáze vysypána do přistaveného kontejneru a nebo je pevná fáze odsáta bočním hrdlem 44, například mobilním vysavačem.

Vnitřní spodní část 4 filtrační nádoby 1 je při otevření vizuálně zkontrolována, uzavřena a filtrační nádoba 1 je inertizována dusíkem nebo jiným plynem. Tím je svíčkový filtr připraven pro opakování filtračního procesu znečištěné kapaliny.

## Příklad 2

Odstranění koksových částic z proudu chladicího oleje při výrobě etylénu. Proud oleje (2000 t/h) prochází hydrocyklony. V hydrocyklonech se oddělí proud (30 t/h) se zvýšeným obsahem koksových částic, který je veden do svíčkového filtru. Olej prochází svíčkovým filtrem a je vyveden odvodem 32 do jeho okruhu. Částice koksu zůstávají zachyceny ve svíčkovém filtru. Po dosažení zaplněnosti svíčkového filtru koksem, což je indikováno dosažením tlakové difference cca 0,3 MPa, je svíčkový filtr odstaven a proveden prací postup.

1. Do střední části 3 nádoby 1 je přiveden topný plyn (o tlaku cca 0,3 MPa) a olej je vytlačen do procesu. Po vytlačení oleje je topný plyn uzavřen.
2. Do spodní části 3 nádoby 1 svíčkového filtru je přiveden benzín, který ze zachyceného koksu extrahuje zbytky oleje. Praní benzínem se provádí cca 5 hodin s průtokem cca 10 m<sup>3</sup>/h. Po kontrole toho, že zpět do procesu odváděný benzín již neobsahuje olej, je praní benzínem ukončeno.
3. Do střední části 3 nádoby 1 svíčkového filtru je přiveden topný plyn (o tlaku cca 0,3 MPa) a benzín je vytlačen do procesu. Poté je topný plyn uzavřen.
4. Do svíčkového filtru je přivedena přehřátá pára o teplotě nad 220°C. Průtok páry je udržován kolem 500 kg/h. Obsah nádoby 1 je vyhřát na vyšší teploty (>180°C) a poté jsou z vrstvy zachyceného koksu odstripovány uhlovodíky. Pára s uhlovodíky je odváděna do procesu. Stripování trvá cca 6 hodin. Poté je přívod páry uzavřen.
5. Svíčkový filtr s obsahem koksu je chlazen průtokem dusíku (cca 30 Nm<sup>3</sup>/h) do doby, kdy teplota poklesne pod cca 50°C. Poté je přívod dusíku uzavřen.
6. Obsah svíčkového filtru je takto připraven k vysypání. To se děje otevřením víka filtru. Koks je vysypán do přistaveného kontejneru.

## Průmyslová využitelnost

Separaci pevných částic z kapalných procesních proudů podle vynálezu lze využít v rafinérsko-petrochemickém průmyslu.

### Patentové nároky

1. Separace pevných částic z kapalných procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu, ~~se~~ <sup>tal se</sup> vyznačuje tím, že se procesní kapalina obsahující tyto částice filtruje přes svíčkový filtr se spodní akumulací částí do dosažení předepsané tlakové ztráty filtru 200 až 300 kPa a na směs v dolní akumulací části filtru obsahující odseparované částice a zbytky procesní kapaliny se působí vytěšňovacím médiem při teplotách 50 až 200 °C po dobu ~~10~~ 10 až 60 minut, které vytlačí z akumulovaného množství pevných částíček volnou kapalinu, poté se působí proplachovací kapalinou při teplotě 20 až 100 °C po dobu 3 až 10 hodin a z pevných částíček se extrahují těžší uhlovodíky s počtem atomů uhlíku 8 a vyšším, zachycené na pevných částíčkách, následně se působí parou při teplotě 180 až 250 °C po dobu 5 až 10 hodin, přičemž se odstripují všechny zbylé uhlovodíky, a dále se postupně ochlazuje z teploty 200 až na 20 °C působením inertního plynu po dobu několika hodin, kdy se pevné částíčky vysuší na atmosférickou vlhkost a ochladí na okolní teplotu.
2. Separace podle nároku 1, ~~se~~ <sup>tal se</sup> vyznačuje tím, že vytěšňovacím médiem je látka vybraná ze skupiny tvořené topným plynem, zemním plynem, směsí lehkých uhlovodíků a benzínů.
3. Separace podle nároku 1, ~~se~~ <sup>tal se</sup> vyznačuje tím, že proplachovací kapalina ~~je vybrána ze~~ <sup>vybere ze</sup> skupiny tvořené směsí uhlovodíků s bodem varu do 230 °C.
4. Separace podle nároku 1, ~~se~~ <sup>tal se</sup> vyznačuje tím, že se před působením vodní parou vytěšní proplachovací kapalina, obsahující extrahované vyšší uhlovodíky, plynem vybraným ze skupiny tvořené topným plynem nebo zemním plynem.
5. Separace podle nároku 1, ~~se~~ <sup>tal se</sup> vyznačuje tím, že inertní plyn je dusík.
6. Separace podle nároků 1 až 5, ~~se~~ <sup>tal se</sup> vyznačuje tím, že se před filtrací procesní kapaliny působí na tuto kapalinu odstředivou silou a část procesní kapaliny, vyhovující

kvalitativně procesní kapalině, se vrací do technologického procesu a druhá část, znečištěná kapalina se podrobí filtraci.

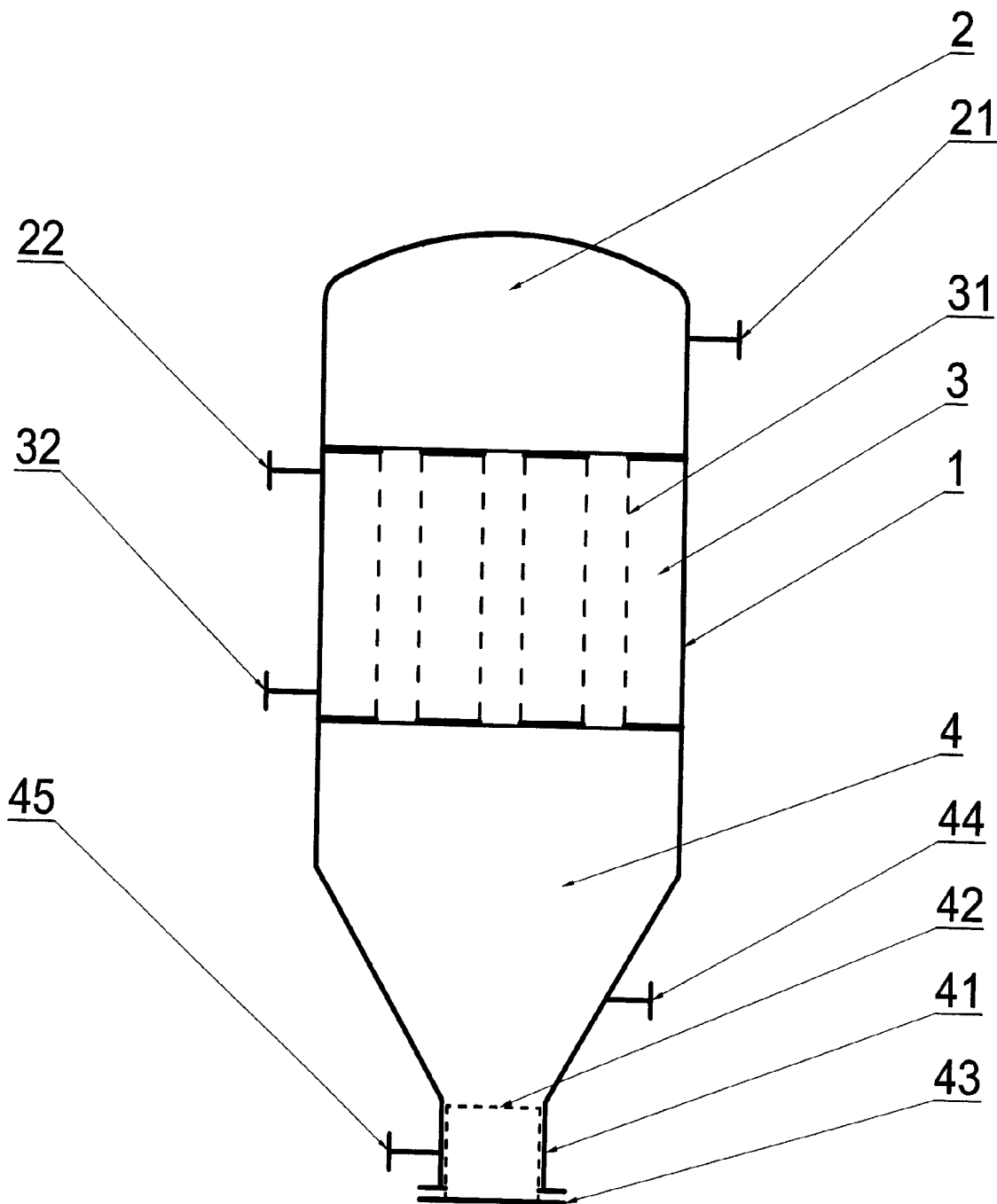
7. Zařízení pro separaci pevných částic z procesních proudů v rafinérsko-petrochemickém průmyslu, <sup>tal se</sup> ~~se~~ vyznačují tím, že obsahuje nejméně jeden svíčkový filtr, který sestává z filtrační nádoby (1), která je tvořena horní částí (2), střední částí (3) s filtračními vložkami (31) a spodní akumulací částí (4), horní část (2) je opatřena přívodem (21) pro znečištěnou procesní kapalinu, filtrační vložky (31) jsou válcovitého tvaru a ve vertikálním směru jsou otevřené ve vrchní i dolní části, přičemž vrchní část je určena pro vstup znečištěné procesní kapaliny, a dolní část je určena pro výstup pevných částic do spodní akumulací částí (4) nádoby (1), střední část (3) nádoby (1) je opatřena prvním vstupem/výstupem (22) pro vstup vytěšňovacího média nebo výstup proplachovací kapaliny a odvodem (32) čisté kapaliny, spodní akumulací část (4) má konický tvar a přechází do výpustního hrdla (41) válcového tvaru, v němž je umístěn síťový distributor (42) košíkového tvaru, pokrytý sítí s velikostí ok 50 až 500  $\mu\text{m}$ , <sup>a</sup> ~~přípevněný~~ na spodní víko (43) výpustního hrdla (41) pro sypké částice, výpustní hrdlo (41) pro sypké pevné částice je opatřeno druhým vstupem / výstupem (45) pro vstup proplachovací kapaliny a pro výstup vytěšňovacího média a vodní páry, <sup>přechází</sup> ~~všechny~~ přívody a výstupy z nádoby (1) jsou opatřeny uzavíratelnými ventily.
8. Zařízení podle nároku 7, <sup>tal se</sup> ~~se~~ vyznačují tím, že filtrační vložky (31) jsou tvořeny svinutým profilovaným drátem uchyceným na nosné konstrukci v požadovaném odstupu 250 až 500  $\mu\text{m}$ , které umožňují použití svíčkového filtru při teplotě až 300 °C ~~a~~ a tlaku 0,3 až 3 MPa a tlakové diferenci 0,2 až 0,3 MPa.
9. Zařízení podle nároků 7 a 8, <sup>tal se</sup> ~~se~~ vyznačují tím, že spodní akumulací část (4) je opatřena bočním hrdlem (44).

1/2 T/SK

12.06.07

2007-41

OBR. 1



12.08.07

OBR. 2

