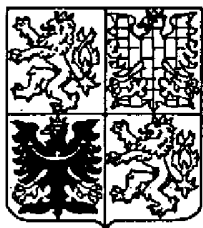


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 16.10.92

(32) 19.10.91

(31) 91/9122222

(33) GB

(40) 15.12.94

(21) 900-94

(13) A3

5(51)

B 01 D 17/02

B 01 D 17/032

B 01 D 21/02

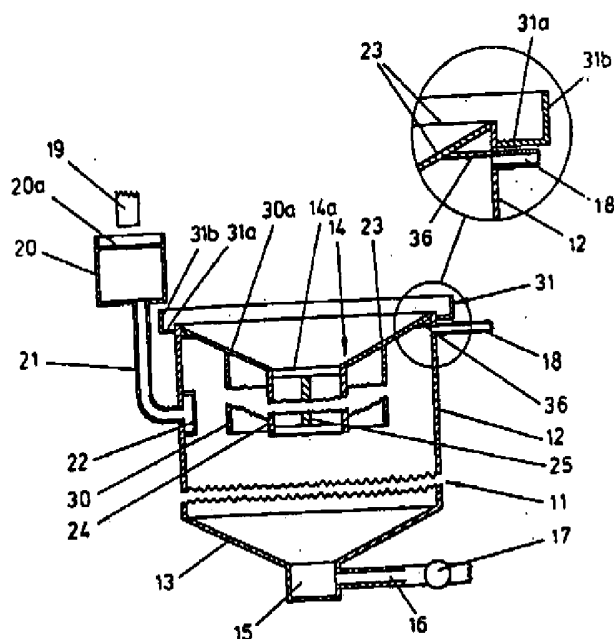
ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(71) The Clean Water Company Limited, Birstall Batley, GB;

(72) Timmons Alban, Beverley, GB;

(54) Separátor

(57) Separátor pro oddělování nečistot z kapaliny, zejména obsahující stropní uspořádání, kde nejméně část tohoto stropního uspořádání zasahuje do kapaliny separátoru. V jednom provedení má stropní uspořádání (14) tvar v podstatě obráceného kužele, dekontaminovaná kapalina proudí ze separátoru přes proudění modifikující člen (25), který tlumí cirkulační proudění v kapalině a následně směrem nahoru a ven ze separátoru do zásobníku vytvořeného stropním uspořádáním (14) ve tvaru obráceného kužele. Uspořádání dále zahrnuje prostředky (30a) pro uvolňování plynů z prostoru pod stropním uspořádáním (14), čímž se udržuje celé stropní uspořádání (14) ve styku s kapalinou a tím napomáhá ke zmenšení cirkulačního proudění v kapalině v horních vrstvách nádoby separátoru.



Separátor pro oddělování nečistot z kapaliny

Oblast techniky

Tento vynález se týká separátorů a zejména separátorů pro oddělování nečistot ze základních kapalin.

Stav techniky

V následujícím popise znamená termín "základní kapalina" kapalinu, která je zbavována nečistot, termín "lehké nečistoty" představuje jakoukoliv pevnou, polopevnou, polotekutou nebo kapalnou látku, mající specifickou hmotnost menší než je specifická hmotnost základní kapaliny, pojem "těžké nečistoty" představuje jakoukoliv pevnou, polopevnou, polotekutou nebo kapalnou látku, která má specifickou hmotnost větší než je specifická hmotnost základní kapaliny.

Separátory pro oddělování nečistot ze základních kapalin jsou dobře známy ze stavu techniky a obecně zahrnují válcovou nádobu, která je uspořádána tak, že její osa je v podstatě svislá, uzavřenou shora plochým stropem a ve spodních oblastech uzavřenou kuželovitým dnem, uspořádaným tak, že jeho středové oblasti jsou níže než jeho oblasti okrajové. Tato nádoba obsahuje přívod kontaminované základní kapaliny, výpusť těžkých nečistot umístěnou v dolních oblastech nádoby a/nebo výpusť lehkých nečistot umístěnou v horních oblastech této nádoby. Dále uvedená nádoba obsahuje výpusť dekontaminované základní kapaliny umístěnou ve svých horních oblastech.

Oddělování těžkých a/nebo lehkých nečistot ze základní kapaliny je způsobováno indukcí cirkulačního

PRIL
VLASTNOSTI
PROJEKTUJE
URAD
7 6 11 7 1
01500
7 0 8 1 2 0
12

proudění v nádobě a to přiváděním kontaminované základní kapaliny v tangenciálním směru do nádoby. Cirkulační proudění vyvolává laminární proudění v základní kapalině, které napomáhá gravitačnímu vzestupu lehkých nečistot a/nebo gravitačnímu poklesu těžkých nečistot v základní kapalině.

Jak již bylo uvedeno jsou separátory výše popsaného typu ze stavu techniky známy a jsou podrobně popsány např. v britských patentech č. 2205512 a 2158741.

Ve všech separátorech výše popsaného typu způsobuje tangenciální vstup kontaminované základní kapaliny do naplněné nádoby to, že vstupující základní kapalina proudí přilehle k válcové boční stěně nádoby.

"Tah" způsobený touto válcovou boční stěnou vyvolává laminární proudění v cirkulující kapalině a těžší nečistoty pak snadněji padají do spodních oblastí nádoby, zatímco lehčí nečistoty snadněji stoupají základní kapalinou. Ve spodních oblastech nádoby indukují třecí síly, které působí mezi spodní částí válce a cirkulující kapalinou laminární proudění v základní kapalině, které přispívá ke zpomalení cirkulačního proudění a v uvedených spodních oblastech je pak proudění podstatně pomalejší než na vstupu kapaliny. Těžké nečistoty nemohou v kapalině stoupat a účinkem kuželovitě vytvořeného dna nádoby jsou tyto těžké nečistoty nesený do výpusti těžkých nečistot.

V důsledku laminárního proudění se ve směru ke středovým oblastem nádoby snižuje rychlost posunu cirkulující kapaliny a při plynulém přívodu kontaminované základní kapaliny do nádoby je dekontaminovaná kapalina v horní střední oblasti nádoby tlačena směrem nahoru a do výpusti dekontaminované kapaliny.

Důležité je, aby v horních oblastech nádoby byly účinně tlumeny cirkulační proudy v kapalině, což

umožňuje, aby všechny těžké nečistoty nesené proudem kapaliny padaly dolů poměrně klidnou kapalinou v horních oblastech nádoby. Pokud mohou být tak zvané "proudění modifikující" prvky umístěny v horních oblastech nádoby a napomáhat ke zmenšení cirkulačního proudění hraje pro dosažení požadovaného tlumení velkou roli tření mezi stropem a kapalinou v nádobě.

Znamé separátory shora popsaného typu, které obsahují plochý strop, mají nepravidelnou účinnost, která může způsobit, že nečistoty mohou být přeneseny do výpusti dekontaminované kapaliny.

Jestliže výpust dekontaminované kapaliny zahrnuje směrem nahoru stoupající výpustné potrubí, může vstupní tlak požadovaný pro pohyb dekontaminované kapaliny tímto výpustným potrubím často vyžadovat, aby vstupující kapalina byla čerpána tlakem, což nepříznivě ovlivňuje požadované proudění v separátoru a významně zvětšuje provozní náklady.

Tento vynález se snaží vytvořit separátor shora stanoveného typu, který vykazuje větší účinnost a stabilitu provozu než separátory známé ze stavu techniky.

Podstata vynálezu

Separátor podle tohoto vynálezu zahrnuje v podstatě válcový úsek stěny, spodní uspořádání uzavírající dolní oblasti uvedeného válcového úseku stěny a stropní uspořádání, které uzavírá horní oblasti uvedeného válcového úseku stěny, přívod základní kapaliny a výpust dekontaminované základní kapaliny procházející skrz uvedené stropní uspořádání a výpust nečistot, přičemž nejméně jedna oblast uvedeného stropního uspořádání se rozprostírá směrem dolů a radiálně dovnitř do uvedeného separátoru tak, že je níže než rovina obvodové hrany

tohoto stropního uspořádání a z uvedeného stropního uspořádání visí do separátoru proudění modifikující člen, který má tvar válcové stěny a obklopuje s radiálním odstupem výpust dekontaminované kapaliny.

Výhodně zahrnuje uvedené stropní uspořádání radiálně dovnitř a dolů se rozprostírající stěnový člen.

Výhodně má uvedený stěnový člen tvar obráceného kužele.

Výhodně rovněž je, když uvedená výpust dekontaminované kapaliny zahrnuje osový otvor vytvořený v uvedeném stropním uspořádání.

V jednom provedení vynálezu zahrnuje uvedená výpust nečistot výpust těžkých nečistot, přičemž tato výpust je umístěna v dolních oblastech separátoru a zahrnuje jímku, ze které vychází výpustné potrubí.

U dalšího provedení zahrnuje uvedená výpust nečistot výpust pro lehké nečistoty, kde tato výpust je umístěna v nejvyšších oblastech separátoru.

U dalšího provedení vynálezu obsahuje separátor výpust pro těžké nečistoty a výpust pro lehké nečistoty.

Výhodně obsahuje stropní uspořádání válcovou stěnu, která obklopuje uvedenou výpust dekontaminované základní kapaliny a visí do separátoru.

Ve výhodném provedení vynálezu překrývá uvedená válcová stěna proudění modifikující člen uspořádaný tak, že zabraňuje cirkulačnímu proudění uvnitř uvedené válcové stěny.

U jednoho uspořádání vytváří dekontaminovaná kapalina, která proudí výpustí této dekontaminované kapaliny zásobník v prohlubni ohraničené vnějším povrchem stropního uspořádání, přičemž uvedený zásobník ústí do výpustného potrubí dekontaminované kapaliny.

Ve výhodném provedení vynálezu obsahuje každý prostor otevřený do stropního uspořádání prostředky pro odvádění plynů z tohoto prostoru.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález bude dále popsán na příkladu konkrétního provedení s odkazem na připojené výkresy, na nichž:

obr. 1 zobrazuje svislý řez separátorem podle vynálezu v rovině II-II z obr. 2 a

obr. 2 zobrazuje půdorys separátoru z obr. 1.

Příklad konkrétního provedení vynálezu

V zobrazeném příkladu má válcová separační nádoba 11 svou středovou osu uspořádanou v podstatě svisle. Uvedená nádoba 11 zahrnuje obecně válcovou stěnu 12, která je ve své spodní oblasti uzavřena směrem dolů a dovnitř se prostírající stěnou 13, která vytváří dno nádoby 11 ve tvaru převráceného kužele a která je ve svých horních oblastech uzavřena stropem, obecně označeným vztahovou značkou 14.

Dno 13 obsahuje jímku 15, která je souosá s osou nádoby 11 a má odběrové potrubí 16, které je otevřené do jímky 15, přičemž toto potrubí 16 je uzavíratelné pomocí ventilu 17. Jímka 15 a potrubí 16 vytvářejí výpusť těžkých nečistot z nádoby 11.

Strop 14 má v sobě vytvořen otvor 14a, který tvoří výpusť dekontaminované kapaliny z nádoby 11 a potrubí 18 otevřené do horních oblastí nádoby, které tvoří výpusť lehkých nečistot.

Nádoba 11 je zásobována kontaminovanou základní kapalinou, která přes potrubí 19 vytéká volně do zásobníku 20. Tento zásobník 20 je opatřen filtrem 20a, který se rozprostírá přes jeho horní oblast, avšak s odstupem od jeho horní obvodové hrany. Zásobník 20 vypouští kontaminovanou základní kapalinu přes potrubí 21 a přes výpusťný prvek 22 do nádoby 11.

Způsob přivádění kontaminované základní kapaliny do nádoby 11 v tangenciálním směru je dostatečně znám ze stavu techniky a proto na tomto místě není jeho další popis nutný. Tangenciální přivádění kontaminované základní kapaliny do nádoby 11 vytváří cirkulační proudění v této nádobě 11, které je v podstatě soustředné s osou nádoby, přičemž hladina kontaminované základní kapaliny v zásobníku 20 stanovuje hydraulický spád, kterým je kontaminovaná kapalina přiváděna do nádoby 11 separátoru.

Způsob činnosti shora popsaného separátoru je v podstatě podobný způsobu činnosti separátorů známých ze stavu techniky. Když je nádoba 11 naplněna základní kapalinou a další základní kapalina proudí přes potrubí 21 a tangenciální výpustný prvek 22 do nádoby 11, vytváří vstupující kontaminovaná základní kapalina v nádobě 11 cirkulační proudění, které je v podstatě soustředné s osou nádoby 11.

Třecí síly mezi cirkulačními proudy a vnitřním povrchem nádoby 11 vytvářejí laminární proudění v cirkulující kapalině, přičemž uvedená cirkulační a laminární proudění usnadňují gravitační přemístování těžkých a lehkých nečistot v kapalině.

Uvedené těžké nečistoty jsou cirkulujícími proudy přilehlými ke dnu 13 unášeny do jímky 15. Jestliže kapalina obsahuje vysoký podíl těchto těžkých nečistot, může být ventil 17 nepřetržitě otevřen, což umožňuje nepřetržité vypouštění těžkých nečistot z jímky 15 přes potrubí 16. V dalších provedeních může být ventil 17 periodicky uzavírán, čímž se dosáhne akumulace těžkých nečistot v jímce 15 a následně jejich periodického vypouštění.

Cirkulační a laminární proudění také usnadňují přemístování lehkých nečistot směrem vzhůru základní kapalinou a tyto lehké nečistoty pak mohou být plynule

nebo periodicky odstraňovány z nádoby 11 přes potrubí 18.

Třením mezi uvedeným cirkulačním prouděním a vnitřním povrchem nádoby 11 a také laminárním prouděním se snižuje rychlost cirkulačního proudění ve směru ke středové ose nádoby 11 a v důsledku hydraulického spádu, vytvářeného hladinou kapaliny zásobníku 20, stoupá kapalina ve středových oblastech nádoby 11 v podstatě spirálovitě nahoru, přičemž dekontaminovaná kapalina proudí v nádobě 11 vzestupně a vytéká přes výpust dekontaminované kapaliny tvořenou otvorem 14a.

Jak již bylo uvedeno, způsob činnosti výše popsaného separátoru je dostatečně znám ze stavu techniky.

Separátor podle tohoto vynálezu se od separátoru známých odlišuje konstrukcí horních oblastí nádoby 11, zejména stropu 14 a modifikovaným prouděním v kapalině, které je způsobeno konstrukcí uvedených horních oblastí.

U zobrazeného provedení vynálezu zahrnuje uvedený strop 14 směrem dolů a dovnitř se rozprostírající stěnu 23, která tvoří strop nádoby 11 ve tvaru obráceného kužele a otvor 14a procházející axiálně uvedenou stěnou 23. Strop ve tvaru obráceného kužele vytváří rezervoár pro dekontaminovanou kapalinu vystupující z otvoru 14a.

Z okraje otvoru 14a směrem dolů do nádoby 11, souose s její osou, visí válcová stěna 24. Tato válcová stěna 24 obsahuje hvězdici 25, která sestává ze čtyř desek 26, 27, 28 a 29, jež jsou umístěny kolem osy válcové stěny 24 a od sebe po obvodu stejně vzdálené, přičemž jejich hlavní čela jsou v podstatě rovnoběžná s osou nádoby 11.

Stěna 23 dále nese válcový proudění modifikující člen 30, rozprostírající se v nádobě 11 s odstupem od a souose s válcovou stěnou 24. Proudění modifikující člen 30 obsahuje nejméně jeden otvor 30a, kde tento otvor 30a nebo každý z těchto otvorů 30a je vytvořen jako zářez v

horní obvodové oblasti členu 30. Uvedený otvor (otvory) 30a slouží k vytékání plynu a lehkých nečistot, které stoupají v prstencovém prostoru mezi stěnou 24 a proudění modifikujícím členem 30 radiálně směrem ven z tohoto členu 30.

U dalšího provedení je každý prostor otevřený do stropní stěny 23 upraven pro odvod plynů.

Horní oblasti válcové stěny 12 jsou obklopeny žlábkem 31 skládajícím se z radiální spodní stěny 31a, která je připevněna k válcové stěně 12 v místě ležícím pod oblastí horní hrany stěny 12 a z válcové stěny 31b, která stojí svisle na spodní stěně 31a. Válcová stěna 31b je zakončena v rovině, která je nad rovinou zakončení horní hrany válcové stěny 12.

Žlábek 31 je odvodňován čtyřmi kanály 32, 33, 34 a 35 rozmístěnými ve stejných vzdálenostech po obvodu kolem osy nádoby 11 a procházejícími skrz svislou stěnu 31b žlábků 31. U dalšího provedení může být žlábek 31 nahrazen zásobníkem, který může být odvodňován potrubními prostředky.

V rovině kolmé k ose nádoby 11, leží kruhová deska 36, která se rozprostírá od válcové stěny 12 ke stěně 23. Větší část stěny 23 prochází skrz otvor v kruhové desce 36 a uvedená deska 36 tvoří radiálně úzkou plochu v horní oblasti kapalinové komory nádoby 11.

Potrubí 18 prochází válcovou stěnou 12 a má horní oblasti svého vnitřního průměru mírně nad spodním povrchem desky 36, tak aby se dosáhlo účinného odvádění všech plynů a lehkých nečistot z horních oblastí nádoby 11.

Shora popsané uspořádání horních oblastí nádoby 11 poskytuje řadu výhod oproti uspořádáním s plochým nebo rovinným stropem známým ze stavu techniky

Při použití plochého stropu mohou plyny strhávané vstupující základní kapalinou nebo uvolňované z roztoku v nádobě 11 vyvěrat v nádobě a zachycovat se na spodu

plochého stropu. Taková nahromadění plynu pod stropem zmenšují plochu styku mezi kapalinou a stropem a tím nepříznivě zmenšují brzdicí účinek vytvářený stropem na cirkulační proudy v kapalině. Tato nepředvídatelná ztráta účinnosti může způsobovat průchod lehkých i těžkých nečistot přes výpust dekontaminované kapaliny (otvor 14a).

Při použití stropního uspořádání podle tohoto vynálezu jsou plyny vystupující z kapaliny v kterékoli části stropu nuceny proudit nahoru podél povrchu kuželovité stěny 23 a odcházet přes výpust lehkých nečistot (potrubí 18). Tím se dosáhne stejnoměrnější účinnosti separačního zařízení.

Další výhodou stropu, který není plochý, je to, že se zvětšuje plocha stropu, která je ve styku s kapalinou, čímž se dosáhne účinnějšího brzdění cirkulačních proudů v kapalině.

Dále povrchovou plochu stropu, která je ve styku s kapalinou zvětšuje proudění modifikující člen 30 a to opět při zvýšení účinnosti separátoru a bez zachycování plynů nebo lehkých nečistot.

Kapalina vstupující do spodních oblastí válcové stěny 24, která následně prochází do výstupu dekontaminované kapaliny (otvoru 14a), může tlumeně cirkulovat při nižší rychlosti než v oblastech přilehlých k válcové stěně 12 a proudit směrem nahoru ve válcové stěně 24. Hvězdice 25 účinně brzdí cirkulační proudy a umožňuje, aby všechny těžké nečistoty nesené cirkulující kapalinou gravitací padaly směrem dolů.

Výše uvedeným uspořádáním horních oblastí separátoru se dosáhne nejstálejší a nejúčinnější separace, v podstatě všechny těžké i lehké nečistoty jsou ze základní kapaliny odstraněny a kapalina, která proudí vzhůru otvorem 14a a přes hranu stropu 14 do žlábků 31 je v podstatě dekontaminována.

U zobrazeného provedení potrubí 18 pro výstup lehkých nečistot vystupuje radiálně z nádoby 11 separátoru. Toto uspořádání je postačující pro kontaminovanou základní kapalinu s poměrně malým obsahem lehkých nečistot. Separátor pro zpracovávání kontaminované základní kapaliny, která obsahuje podstatný objem lehkých nečistot, pak výhodně obsahuje více než jedno potrubí 18 pro výstup lehkých nečistot a tato potrubí 18 jsou pak umístěna v odstupech po obvodě separátoru. U dalšího provedení může jedno nebo každé potrubí 18 pro výstup lehkých nečistot vyčnívat v horních oblastech separátoru do kapaliny a ležet tangenciálně k vnějším oblastem této kapaliny.

Zatímco stěna 24 s prvkem 25 normálně zabraňuje cirkulačnímu proudění v kapalině, která prochází do otvoru 14a, může být někdy výhodné vytvořit množství válcových stěn uspořádaných soustředně ve válcové stěně 11, kde každá tato válcová stěna je oddělena od stěny sousední radiálními prvky, jejichž hlavní čela jsou v podstatě rovnoběžná s osou válcové stěny 24.

Ačkoliv je nejvyšší vrstva kapaliny v separátoru u zobrazeného provedení vynálezu vymezena prstencovým deskovým členem 36, může být deska 36 nahrazena tvářeným plastickým členem a jestliže se použije několika výstupů dekontaminované kapaliny, může být deskový člen 36 vypuštěn a potrubí 18 pro výstup lehkých nečistot pak mohou vyčnívat do žlábků 31. bez toho, že by bylo přerušeno vypouštění dekontaminované kapaliny do žlábků 31 a do odtokových potrubí 32, 33, 34 a 35.

U shora popsaného provedení je strop 14 zobrazen jako kuželovitá stěna 23. Vynález však není omezen na toto provedení a uvedený strop může mít např. miskovité uspořádání nebo stupňovitě kuželovité uspořádání takové, aby povrch stropu, který je ve styku s kapalinou usměrňoval plyny a lehké nečistoty radiálně směrem ven vzhledem k ose nádoby 11.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Separátor zahrnující v podstatě válcový úsek stěny, spodní uspořádání uzavírající dolní oblasti uvedeného válcového úseku stěny a stropní uspořádání uzavírající horní oblasti uvedeného válcového úseku stěny, přívod základní kapaliny, výpust dekontaminované základní kapaliny procházející skrz uvedené stropní uspořádání a výpust nečistot, vyznačující se tím, že nejméně jedna oblast uvedeného stropního uspořádání se rozprostírá dolů a radiálně dovnitř do uvedeného separátoru tak, že je pod rovinou oblasti obvodové hrany tohoto stropního uspořádání a z uvedeného stropního uspořádání visí do separátoru proudění modifikující člen, přičemž tento proudění modifikující člen má tvar válcové stěny a obklopuje s radiálním odstupem výpust dekontaminované kapaliny.

2. Separátor podle nároku 1 vyznačující se tím, že uvedené stropní uspořádání obsahuje radiálně dovnitř a dolů se rozprostírající stěnový člen.

3. Separátor podle nároku 2 vyznačující se tím, že uvedený stěnový člen pro uvedené stropní uspořádání má tvar obráceného kužele.

4. Separátor podle nároku 1, 2 nebo 3 vyznačující se tím, že uvedená výpust dekontaminované kapaliny zahrnuje osový otvor vytvořený v uvedeném stropním uspořádání.

PRIL.
VLASTNÍK
PRŮMYSL
GRAD
7 6 . A I 7 1
01500
2 0 8 1 2
2.2

5. Separátor podle kteréhokoli z předchozích nároků, vyznačující se tím, že uvedená výpust nečistot zahrnuje výpust pro těžké nečistoty, kde tato výpust je umístěna v dolních oblastech separátoru a zahrnuje jímku, z které vychází výpustné potrubí.

6. Separátor podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že uvedená výpust nečistot zahrnuje výpust pro lehké nečistoty, kde tato výpust je umístěna v nejvyšších oblastech separátoru.

7. Separátor podle nároku 5 a 6, vyznačující se tím, že obsahuje výpust pro těžké nečistoty a výpust pro lehké nečistoty.

8. Separátor podle kteréhokoli z předchozích nároků vyznačující se tím, že stropní uspořádání obsahuje válcovou stěnu, obklopující uvedenou výpust dekontaminované základní kapaliny a visící do separátoru.

9. Separátor podle nároku 8, vyznačující se tím, že uvedená válcová stěna překrývá proudění modifikující člen uspořádaný tak, že zabráňuje cirkulačnímu proudění uvnitř uvedené válcové stěny.

10. Separátor podle kteréhokoli z předcházejících nároků vyznačující se tím, že dekontaminované kapalina proudící výpustí dekontaminované kapaliny vytváří zásobník v prohlubni ohraničené vnějším povrchem stropního uspořádání, přičemž uvedený zásobník ústí do výpustného potrubí dekontaminované kapaliny.

11. Separátor podle kteréhokoli z předcházejících nároků, vyznačující se tím, že každý prostor otevřený do stropního uspořádání obsahuje prostředky pro odvádění plynu z uvedeného prostoru.

12. Separátor podle předchozího popisu a podle obrázků na připojených výkresech.
