



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

223825

(11)

(B2)

[51] Int. Cl.³
B 01 D 45/12

[22] Přihlášeno 22 11 78

[21] [PV 7644-78]

[40] Zveřejněno 15 09 82

[45] Vydáno 15 04 86

[72]

Autor vynálezu

MIKA GYÖRGY, BUDAPEŠT, PACZUK LÁSZLÓ, SZANK, NAGY ZOLTÁN
dr., BUDAPEŠT, SZALAI OTTÓ dr., VESZPRÉM, GUDRUM KÁZMÉR,
SZANK, CSÁKO DÉNES ing., BUDAPEŠT (MLR)

[73]

Majitel patentu

ORSZÁGOS KŐOLAJ ÉS GÁZIPARI TRÓSZT, BUDAPEŠT (MLR)

[54] Zařízení k odlučování kapaliny z plynu

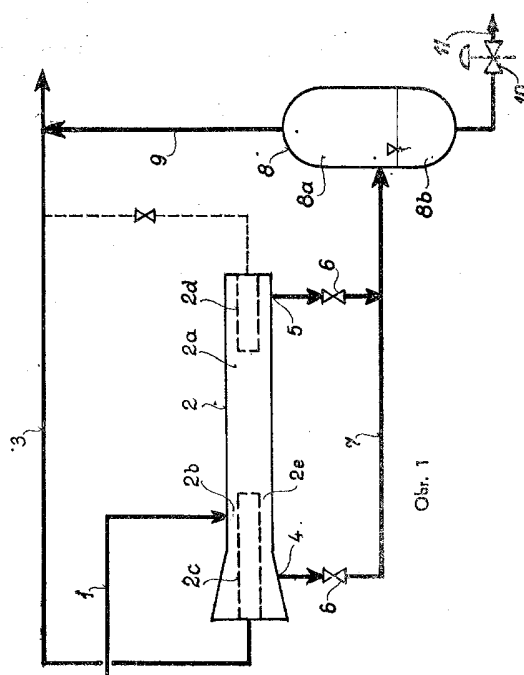
1

Vynález se týká zařízení k odlučování kapaliny z plynu tvořeného odstředivým odlučovačem, v jehož stěně je vstupní tryska pro směs plynu a kapaliny a z jehož osového prostoru se odvádí plyn.

Vynález řeší zkvalitnění odlučování o snížení investičních nákladů na odlučovací zařízení.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že odstředivý odlučovač je ve své stěně opatřen nejméně jedním výtokovým otvorem pro kapalinu, který je napojen na odlučovací nádrž, jejíž plynový prostor je propojen s osovým prostorem odstředivého odlučovače, přičemž ve výhodném provedení je výtokový otvor napojen prostřednictvím regulačního ventilu na plynový prostor odlučovací nádrže, napojený na výstupní trubku pro plyn, která vyúsťuje z osového prostoru odstředivého odlučovače.

2



Vynález se týká zařízení k odlučování kapaliny z plynu, zejména k odlučování těžkých uhlovodíků a/nebo vody.

Je známo odlučování kapalných částic ze spojitě plynné fáze ve větších odlučovacích pracujících na principu nárazové gravitace, do kterých jsou zabudovány takzvané lapače mlhy k odloučení jemných kapek malého průměru. Na jejich povrchu se tvoří kapalinový film, který účinkem gravitace vtéká do kapalinového prostoru odlučovače.

Zařízení má sice vysoký stupeň účinnosti, avšak po překročení prahové hodnoty rychlosti proudění se kapalinový film stává hydrodynamicky nestabilní a proud plynu unáší kapalně částice. Tento jev nebylo možno eliminovat a proto byly vyvinuty odstředivé odlučovače, anebo takzvané cyklónové odlučovače, u kterých na kapalně částice působí velká odlučovací síla, tj. tlak na stěnu odlučovače zvýšený působením odstředivé síly při vírovém pohybu směsi kapaliny s plynem. U těchto odlučovačů různých konstrukcí se však kapalina odvádí v podstatě ve stejném směru jako plyn a nepodařilo se zabránit protékání kapaliny do trubky odvádějící plyn.

Nedostaky známých zařízení k odlučování kapaliny z plynu jsou odstraněny u zařízení podle vynálezu opatřeného odstředivým odlučovačem, v jehož stěně je vstupní tryska pro směs plynu a kapaliny a z jehož osového prostoru se odvádí plyn.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že odstředivý odlučovač je ve své stěně opatřen nejméně jedním výtakovým otvorem pro kapalinu, napojeným na odlučovací nádrž, jejíž plynový prostor je propojen s osovým prostorem odstředivého odlučovače. V jednom výhodném provedení výtakový otvor je napojen prostřednictvím regulačního ventilu na plynový prostor odlučovací nádrže, napojený na výstupní trubku pro plyn, která vyúsťuje z osového prostoru odstředivého odlučovače.

Ve druhém výhodném provedení na plynový prostor odlučovací nádrže je napojeno plynové potrubí, které svým druhým koncem ústí dovnitř odstředivého odlučovače v oblasti jeho osového prostoru. Pro účinnější odvádění plynu zbaveného kapaliny a pro kvalitnější oddělování kapaliny od plynu je do osového prostoru odstředivého odlučovače u jeho konce vložena ponorná trubka souosá s vírovou trubicí odstředivého odlučovače, přičemž mezi stěnou vírové trubky a ponornou trubicí je vytvořen prstencový průtokový kanál, do něhož ústí vstupní tryska pro směs plynu a kapaliny, jejíž vzdálenost od konce ponorné trubky je $1,5 \times$ větší, než je vnitřní průměr vírové trubky, který je nejvýše $5 \times$ větší, než je nejmenší průměr ponorné trubky, přičemž je výhodné, když průtokový kanál má radiální délku $2 \times$ menší, než je vnitřní průměr odstředivého odlučovače, který je vytvořen jako rotační těleso s maximálním průměrem od 10 mm

do 400 mm, které se kolem ponorné trubky v části její délky kuželovitě rozšiřuje, přičemž vrcholový úhel kužele této kuželovité části odstředivého odlučovače je nejvýše 20 stupňů.

Výhodou zařízení podle vynálezu v porovnání se známými zařízeními je, že investiční náklady jsou v důsledku malých rozměrů odstředivého odlučovače značně nižší. Za stejnou dobu je možno při libovolné vstupní rychlosti a libovolném poměru množství kapaliny a plynu dosáhnout účinnějšího a lepšího rozdělení plynu a kapaliny. Další předností je možnost účinného oddělování nemísitelných kapalinových fází.

Zařízení podle vynálezu je patrné z popisu a schematického výkresu, na němž jsou na obr. 1 a 2 znázorněna dvě příkladná provedení tohoto zařízení.

Podle obr. 1 se proud plynu obsahujícího kapalinu přivádí vstupní trubicí 1 do odstředivého odlučovače 2. Odstředivý odlučovač 2 sestává z vírové trubky 2a, z trysky 2b, z ponorné trubky 2c, z výpažnice 2d a z z průtokového kanálu 2e.

Ponorná trubka 2c odstředivého odlučovače 2 je napojena na výstupní trubku 3 pro odvádění plynu.

Na boční stěně odstředivého odlučovače 2 jsou vytvořeny výtakové otvory 4, 5, spojené přes regulační ventil 6 a kapalinové potrubí 7 s plynovým prostorem 8a odlučovací nádrže 8, odlučující kapalinu od plynu.

Pod plynovým prostorem 8a odlučovací nádrže 8 se nachází kapalinový prostor 8b. Plynový prostor 8a je spojen plynovým potrubím 9 s výstupní trubicí 3 odvádějící plyn z odstředivého odlučovače 2. Z kapalinového prostoru 8b odlučovací nádrže 8 vyúsťuje odváděcí potrubí 11 opatřené ventilem 10.

Výpažnice 2d odstředivého odlučovače 2 může být napojena čárkovane znázorněnou trubicí, opatřenou ventilem na výstupní trubku 3 odvádějící plyn.

Plyn obsahující kapalinu, přiváděný vstupní trubicí 1, proudí velkou rychlostí tryskou 2b do vírové trubky 2a odstředivého odlučovače. Kapaliny odlučující se na stěně vírové trubky 2a odstředivého odlučovače 2 se odvádí výtakovými otvory 4, 5 přes regulační ventil 6 do kapalinového potrubí 7. Množství plynu odváděné spolu s kapalinou se nastavuje regulačním ventilem 6. Regulační ventil 6 je nutný z toho důvodu, že při turbulentním proudění vysoké rychlosti, povrch kapaliny točící se na stěně vírové trubky 2a, není geometricky definovatelný. Je však žádoucí, aby se pokud možno odstranila z vírové trubky 2a všechna kapalina, a to i v tom případě, kdy se přitom ztrácí určité množství plynu.

Odsátí kapaliny je způsobeno rozdílem tlaku v otáčejícím se proudě plynu. Rozdílu tlaku se využije tím, že proud, odváděný vý-

tokovými otvory 4, 5, se spojuje přes plynový prostor 8a odlučovací nádrže 8, v níž se odděluje kapalina od plynu, s výstupní trubkou 3 odstředivého odlučovače 2. V důsledku víření vzniká na vnitřní stěně odstředivého odlučovače 2 vysoký tlak, který způsobuje vytlačování proudu kapaliny s plynem výtokovými otvory 4, 5 do plynového prostoru 8a odlučovací nádrže 8 a další proudění plynu do výstupní trubky 3 odvádějící z odstředivého odlučovače 2 plyn o nižším tlaku.

V odlučovací nádrži 8 se plyn zbavuje kapaliny a přichází do výstupní trubky 3 už bez kapalných částic a odtud se pak odvádí. Kapalina nahromaděná v odlučovací nádrži 8 se odstraní po otevření ventilu 10 odváděcím potrubím 11.

U zařízení podle obr. 1 činí vzdálenost mezi koncem ponorné trubky 2c pro odvádění plynu a rovinou trysky 2b 1,5násobek vnitřního průměru vírové trubky 2a, přičemž nejmenší průměr ponorné trubky 2c je nejméně pětkrát menší než vnitřní průměr odstředivého odlučovače 2. Při takovém uspořádání nevzniká žádné parazitní proudění.

Odstředivý odlučovač 2 je účelně rotačním tělesem, jehož největší vnitřní průměr je 10 až 400 mm, vrcholový úhel jeho kuželového konce činí nejvýše 20° a radiální délka jeho průtokového kanálu 2e je poloviční oproti vnitřnímu průměru vírové trubky 2a.

Tímto uspořádáním se dosáhne dvojího cíle. Jednak se hydrodynamická stabilita kapaliny zvýší tím, že se zředuje kapalinový film, jednak se zabrání protékání kapaliny do ponorné trubky 2c.

V provedení podle obr. 2 ústí tryska 2b vstupní trubky 1 tangenciálně dovnitř vodorovné vírové trubky 2a u obvodu jejího uzavřeného čelního konce. Na opačné straně se vírová trubka 2a kuželovitě rozšiřuje a za kuželovitým úsekem pokračuje válcová koncová část, která je na druhém čelním konci vírové trubky 2a uzavřena. Na této straně zasahuje dovnitř vírové trubky 2a ponorná trubka 2c, jejíž vnitřní konec přechází uvnitř vírové trubky 2a do její válcové části ze menší průřez jejího kuželovitého úseku. Část ponorné trubky 2c, která je uvnitř kuželovitého úseku vírové trubky 2a, tvoří spo-

lu se svou shora uvedenou koncovou přecházející částí souvislý kuželovitý úsek s vrcholovým úhlem kužele menším než je vrcholový úhel kužele kuželovitého úseku vírové trubky 2a. Uvnitř válcové koncové části vírové trubky 2a je tvar ponorné trubky 2c válcový.

Z prstencového prostoru průtokového kanálu mezi ponornou trubkou 2c a vírovou trubkou 2a v její válcové koncové části vyústuje výtokový otvor 4, který je spojen kapalinovým potrubím 7 s plynovým prostorem 8a odlučovací nádrže 8.

Směs plynu s kapalinou proudí vstupní trubkou 1 a je usměrňována tryskou 2b tangenciálně dovnitř odstředivého odlučovače 2. Kapalina obsažená v plynu naráží působením odstředivé síly na stěnu vírové trubky 2a. Potom teče kapalina spolu s částí plynu prstencovým průtokovým kanálem 2e a vytéká kapalinovým potrubím 7 do plynového prostoru 8a odlučovací nádrže 8. V odlučovací nádrži 8 se kapalina oddělí od plynu.

V odstředivém odlučovači 2 se spolu nemísitelné kapalinové fáze spojí a v odlučovací nádrži 8 se rozdělí. V kapalinovém prostoru 8b odlučovací nádrže 8 se mohou tyto kapalinové fáze rozdělit tím způsobem, že se do odlučovací nádrže 8, tj. do kapalinového prostoru 8b umístí nádržka 12, jejíž dno leží výše než dno kapalinového prostoru 8b odlučovací nádrže 8.

Na nádržku 12 je napojeno přídavné odváděcí potrubí 14 opatřené ventilem 13.

Těžší kapalinová fáze protéká odváděcím potrubím 11 opatřeným ventilem 10, zatímco lehčí fáze protéká přídavným odváděcím potrubím 14 s přídavným ventilem 13.

Plynový prostor 8a odlučovací nádrže 8 je spojen s plynovým potrubím 9, které ústí svým druhým koncem dovnitř odstředivého odlučovače 2 v oblasti jeho osového prostoru.

Proud kapaliny s plynem teče z odstředivého odlučovače 2 do odlučovací nádrže 8 a plyn zbavený zde kapaliny proudí pak plynovým potrubím 9 do osového prostoru odstředivého odlučovače 2. Pomocí tohoto zařízení se může oddělit například gazolin od zemního plynu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k odlučování kapaliny z plynu tvořené odstředivým odlučovačem, v jehož stěně je vstupní tryska pro směs plynu a kapaliny a z jehož osového prostoru se odvádí plyn, vyznačené tím, že odstředivý odlučovač (2) je ve své stěně opatřen nejméně jedním výtokovým otvorem (4, 5) pro kapalinu, který je napojen na odlučovací nádrž (8), jejíž plynový prostor (8a) je propojen s osovým prostorem odstředivého odlučovače (2).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím,

že výtokový otvor (4, 5) je napojen prostřednictvím regulačního ventilu (6) na plynový prostor (8a) odlučovací nádrže (8), jež je napojen na výstupní trubku (3) pro plyn, která vyústuje z osového prostoru odstředivého odlučovače (2).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že na plynový prostor (8a) odlučovací nádrže (8) je napojeno plynové potrubí (9), které svým druhým koncem ústí dovnitř od-

středivého odlučovače (2) v oblasti jeho osového prostoru.

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že do osového prostoru odstředivého odlučovače (2) je u jeho konce vložena ponorná trubka (2c) souosá s vírovou trubkou (2a) odstředivého odlučovače (2), přičemž mezi stěnou vírové trubky (2a) a ponornou trubkou (2c) je vytvořen prstencový průtokový kanál (2e), do něhož ústí vstupní tryska (2b) pro směs plynu a kapaliny, jejíž vzdálenost od konce ponorné trubky (2c) je $1,5\times$ větší, než je vnitřní průměr vírové

trubky (2a), který je nejvýše $5\times$ větší, než je nejmenší průměr ponorné trubky (2c).

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že průtokový kanál (2e) má radiální délku $2\times$ menší, než je vnitřní průměr odstředivého odlučovače (2), který je vytvořen jako rotační těleso s maximálním průměrem od 10 mm do 400 mm, které se kolem ponorné trubky (2c) v části její délky kuželovitě rozšiřuje, přičemž vrcholový úhel kužele této kuželovité části odstředivého odlučovače (2) je nejvýše 20° .

