

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

33 557

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B01D 53/14 (2006.01)

C10K 1/02 (2006.01)

C10K 1/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36725**
(22) Přihlášeno: **09.10.2019**
(47) Zapsáno: **20.12.2019**

(73) Majitel:
ATEKO a.s., Hradec Králové, CZ
Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava, Ostrava, Poruba, CZ
Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:
Ing. Jarmila Dedková, Ph.D., Hradec Králové,
Pražské Předměstí, CZ
Ing. Pavel Stoček, Pardubice, Trnová, CZ
Ing. Jan Najser, Ph.D., Vřesina, CZ
Ing. Jaroslav Frantík, Ph.D., Ostrava, Poruba, CZ
Ing. Martin Lisý, Ph.D., Brno, CZ
doc. Ing. Marek Baláš, Ph.D., Brno, Řečkovice, CZ

(74) Zástupce:
Jan Brykner, patentový zástupce, Resslova 741,
500 02 Hradec Králové

(54) Název užitného vzoru:
**Zařízení na čištění a úpravu syntézních
plynů**

CZ 33557 U1

Zařízení na čištění a úpravu syntézních plynů

Oblast techniky

5

Užitný vzor se týká zařízení na čištění a úpravu syntézních plynů, vzniklých termickým zpracováním různorodých paliv, jako jsou dřevní i nedřevní biomasa a zemědělské odpady, které nacházejí obtížné využití v současných zpracovatelských technologiích.

10

Dosavadní stav techniky

Doposud známá zařízení na čištění a úpravu syntézních plynů jsou zaměřena pouze na jednu úzkou oblast zájmu, zpravidla pouze na jeden určitý plyn nebo skupinu znečišťujících látek, například těkavé organické sloučeniny, síru apod. Jedno ze známých zařízení zahrnuje zásobník s přívodem plynu a přívodem absorpční látky, další z těchto zařízení zahrnuje čištění koksárenského plynu hydroxidem sodným nebo v dalších provedeních je používána k čištění membránová separace.

Cílem technického řešení je proto vytvoření zařízení, které bude zajišťovat efektivní čištění syntézních plynů, vyráběných různými technologiemi, jako zplyňováním, pyrolýzou, koksováním atd., z různých surovin a za rozdílných provozních podmínek, přičemž syntézní plyn bude možno po zpracování v zařízení podle technického řešení použít jako vstup do kogeneračních jednotek.

25

Podstata technického řešení

Vytyčeného cíle je dosaženo zařízením na čištění a úpravu syntézních plynů podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že je složeno z dílčích podsystémů, které na sebe navazují v závislosti na kvalitě zpracovávaného plynu. Přívodní potrubí syntézního plynu je napojeno na aparát pro odstranění tuhých znečišťujících látek, dále napojený na absorpční jednotku pro odstranění dehtů a na absorpční jednotku pro odstranění kyselých složek (síry a chlóru), které jsou napojeny na dočišťovací jednotku, ze které je odvedeno odváděcí potrubí vyčištěného plynu.

Mezi aparát pro odstranění tuhých znečišťujících látek a absorpční jednotku pro odstranění dehtu a kyselých složek je většinou zařazen chladič plynu.

Aparát pro odstranění tuhých znečišťujících látek zpravidla zahrnuje cyklón a/nebo prachový filtr

Absorpční jednotka pro odstranění dehtů a absorpční jednotka pro odstranění kyselých složek mají každá alespoň jednu absorpční kolonu s chladičem absorpčního činidla.

Dočišťovací jednotka je zpravidla tvořena separátorem a/nebo prachovým filtrem a/nebo adsorpčním dílcem s filtrem a/nebo sušícím dílcem.

45

Dočišťovací jednotka je napojena na odváděcí potrubí vyčištěného plynu, napojené většinou na vývěvu nebo dmychadlo.

Aparát pro odstranění tuhých znečišťujících látek je většinou opatřen sběrnou nádobou odloučených tuhých znečišťujících látek.

50

Chladič plynů je většinou opatřen sběrnou nádobou kondenzátu.

Absorpční jednotka pro odstranění dehtů a absorpční jednotka pro odstranění kyselých složek jsou opatřeny sběrnou nádobou absorpčního (čisticího) činidla.

55

Zařízení umožňuje zařazení jednotlivých podsystémů upravit vždy podle požadavku aplikace pro jednotlivé zdroje čištěného plynu. Z přicházejícího syntézního plynu jsou nejdříve v cyklónu a/nebo v prachovém filtru odstraněny tuhé znečišťující látky, syntézní plyn je dále ochlazen nepřímo ve výměníku nebo přímo absorpčním činidlem v dalším stupni čištění. Dále jsou z plynu odstraněny dehty a/nebo kyselé složky (síra a chlór) ve zvoleném pořadí. Odstranění dehtů a kyselých složek se provádí absorpcí (vypírkou). Poslední fází je dočištění, které se provádí v separátoru a/nebo prachovým filtrem a/nebo adsorpcí s následným filtrem a/nebo sušením. Vyčištěný plyn je ze zařízení odváděn zpravidla přes vývěvu nebo dmychadlo.

Objasnění výkresů

Zařízení na čištění a úpravu syntézních plynů podle technického řešení je schematicky znázorněno na přiloženém výkresu na obr. 1.

Příklady uskutečnění technického řešení

Prívodní potrubí 1 syntézního plynu je napojeno na aparát 2 pro odstranění tuhých znečišťujících látek, představující cyklón a/nebo prachový filtr opatřený sběrnou nádobou 3 odloučených tuhých znečišťujících látek. Aparát 2 pro odstranění tuhých znečišťujících látek je dále napojen na chladič 4 plynů, tvořený tepelným výměníkem a opatřený sběrnou nádobou 5 kondenzátu nebo je napojen přímo na absorpční jednotku, kde dochází k přímému ochlazení plynu absorpčním činidlem. Chladič 4 plynů je dále napojen na absorpční jednotku 6 pro odstranění dehtu, opatřenou sběrnou nádobou 7 absorpčního činidla. Absorpční jednotka 6 pro odstranění dehtu je dále napojena na absorpční jednotku 8 pro odstranění kyselých složek (síry a chlóru). Absorpční jednotka 8 pro odstranění kyselých složek je dále napojena na dočišťovací jednotku 9, zahrnující separátor a/nebo adsorpční kolonu s filtrem a/nebo sušícím dílcem. Dočišťovací jednotka 9 je napojena na odváděcí potrubí 11 vyčištěného plynu, do kterého je napojena vývěva 10 nebo dmychadlo. Zařízení je umístěno na ocelové konstrukci. Pro zajištění mobility je zařízení umístěno na dvou rámech, které je možno výškově rozdělit na dvě části. Zařízení je provedeno částečně modulárně, aby umožňovalo postupně dle potřeby rozšíření či výměnu některých částí, případně doplnění pomocných a podpurných systémů, včetně měření a regulace. Zařízení je v kompaktním provedení v mobilní verzi s autonomním řídicím systémem.

Syntézní plyn je přiváděn přívodním potrubím 1 syntézního plynu do aparátu 2 pro odstranění tuhých znečišťujících látek, kde projde cyklónem a/nebo prachovým filtrem. Prachové částice z cyklónu a/nebo prachového filtru jsou odvedeny do sběrné nádoby 3 odloučených tuhých znečišťujících látek a syntézní plyn je dále veden do chladiče 4 plynů, kde prochází výměníkem a postupuje dále do absorpční jednotky 6 pro odstranění dehtů a do absorpční jednotky 8 pro odstranění kyselých složek, tvořených dvojicí absorpčních kolon s chladiči absorpčního činidla, z nichž každá je opatřena jiným absorpčním činidlem. V případě odstraňování dehtů je absorpčním činidlem olej a v případě odstraňování kyselých složek je absorpčním činidlem voda. Vypírka probíhá v absorpční koloně s náplní, po které stéká absorpční činidlo a do které vstupuje protiproudě čištěný plyn. Odloučené látky spolu s absorpčním činidlem odtékají do sběrné nádoby 7 absorpčního činidla, odkud je absorpční činidlo opět cirkulováno čerpadlem do horní části kolony. Po průchodu absorpčními kolonami pro odstranění dehtu syntézní plyn postupuje do absorpčních kolon pro odstranění kyselých složek (síry a chlóru) a absorpční činidlo spolu s absorbovanými nečistotami je odváděno do sběrné nádoby 7 absorpčního činidla. V absorpčních kolonách pro odstranění kyselých složek se provádí absorpce těchto nečistot do vody, případně hydroxidu sodného nebo hydroxidu vápenatého. Vyčištěný syntézní plyn odchází z absorpční jednotky 8 pro odstranění kyselých složek do dočišťovací jednotky 9, kde prochází separátorem a/nebo prachovým filtrem, absorpčním dílcem s filtrem a sušícím dílcem. Z dočišťovací jednotky 9 je vyčištěný syntézní plyn odváděn odváděcím potrubím 11

vyčištěného plynu k dalšímu zpracování nebo upotřebení, přičemž je zpravidla veden přes vývěvu 10 nebo přes dmychadlo. Jednotlivé části zařízení za sebou navazují v závislosti na kvalitě syntézního plynu. Zařazením nebo naopak obtokem vybrané části zařízení lze zpracovávat plyny o různém složení a z různých zdrojů. Rozhodujícím faktorem je především složení
5 syntézního plynu. V použitých kolonách dochází současně k čištění i ochlazení plynu přímým kontaktem s prací kapalinou.

Průmyslová využitelnost

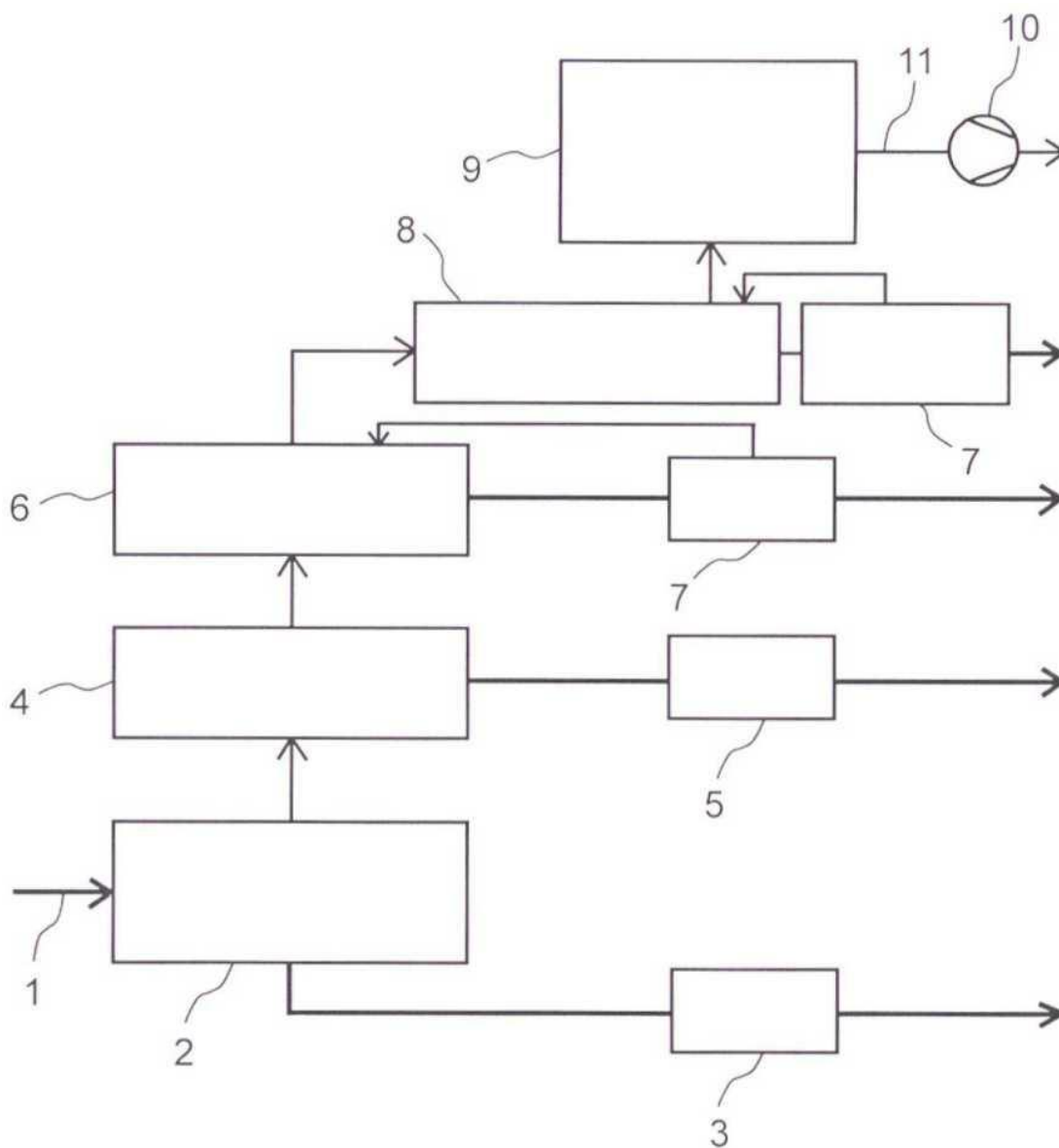
10

Zařízení podle technického řešení je použitelné k čištění a úpravě syntézních plynu vzniklých termickým zpracováním různých paliv, jako jsou dřevní i nedřevní biomasa a zemědělské odpady, které nacházejí obtížné využití v současných zpracovatelských technologiích. Zařízení je tudíž určeno pro čištění syntézních plynu vyráběných různými technologiemi, jako je zplyňování,
15 pyrolýza, koksování atd., z různých surovin a za různých provozních podmínek, přičemž syntézní plyn je možno po úpravě použít jako vstup do kogeneračních jednotek.

NÁROKY NA OCHRANU

- 5
1. Zařízení na čištění a úpravu syntézních plynů, **vyznačující se tím**, že je opatřeno aparátem (2) pro odstranění tuhých znečišťujících látek, který je napojen na absorpční jednotku (6) pro odstranění dehtů a na absorpční jednotku (8) pro odstranění kyselých složek, které jsou napojeny na dočišťovací jednotku (9).
- 10
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi aparát (2) pro odstranění tuhých znečišťujících látek a absorpční jednotku (6) pro odstranění dehtů s absorpční jednotkou (8) pro odstranění kyselých složek je vložen chladič (4) plynů.
- 15
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že za dočišťovací jednotku (9) je zařazena vývěva (10) nebo dmyhadlo.
4. Zařízení podle nároku 1 až 3, **vyznačující se tím**, že aparát (2) pro odstranění tuhých znečišťujících látek zahrnuje cyklón a/nebo prachový filtr.
- 20
5. Zařízení podle nároku 1 až 4, **vyznačující se tím**, že absorpční jednotka (6) pro odstranění dehtů a absorpční jednotka (8) pro odstranění kyselých složek jsou každá tvořeny alespoň jednou absorpční kolonou s chladičem absorpčního činidla.
- 25
6. Zařízení podle nároku 1 až 5, **vyznačující se tím**, že dočišťovací jednotka (9) je opatřena separátorem a/nebo prachovým filtrem a/nebo adsorpčním dílcem s filtrem a/nebo sušícím dílcem.
- 30
7. Zařízení podle nároku 1 až 6, **vyznačující se tím**, že dočišťovací jednotka (9) je napojena na odváděcí potrubí (11) vyčištěného plynu, napojené na vývěvu (10) nebo dmyhadlo.
8. Zařízení podle nároku 1 až 7, **vyznačující se tím**, že aparát (2) pro odstranění tuhých znečišťujících látek je opatřen sběrnou nádobou (3) odloučených tuhých znečišťujících látek
- 35
9. Zařízení podle nároku 1 až 8, **vyznačující se tím**, že absorpční jednotka (6) pro odstranění dehtu a absorpční jednotka (8) pro odstranění kyselých složek jsou opatřeny sběrnou nádobou (7) absorpčního činidla.

1 výkres



Obr. 1