

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999-4299
(22) Přihlášeno: 05.06.1998
(30) Právo přednosti: 06.06.1997 US 1997/48911
(40) Zveřejněno: 14.06.2000
(Věstník č. 6/2000)
(47) Uděleno: 31.05.2006
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 12.07.2006
(Věstník č. 7/2006)
(86) PCT číslo: PCT/US1998/012060
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 1998/055565

(11) Číslo dokumentu:

296 884

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.:
C10J 3/48 (2006.01)
C10J 3/50 (2006.01)
B01J 4/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 4666463; EP 286226.

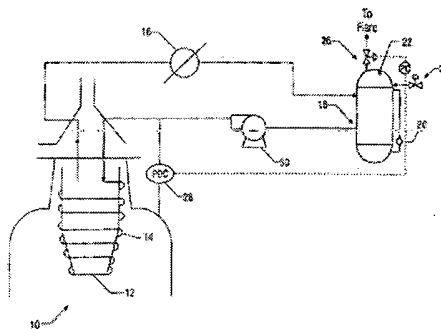
(73) Majitel patentu:
TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION, White
Plains, NY, US

(72) Původce:
Wallace Paul S., Katy, TX, US
Johnson Kay Anderson, Missouri City, TX, US
Fair DeLome D., Friendswood, TX, US
Jahnke Fred C., Rye, NY, US

(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:
**Způsob chlazení přívodního injektoru
zplyňovacího reaktoru a zařízení pro chlazení
přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru**

(57) Anotace:
Zařízení a způsob pro chlazení přívodního injektoru (12) zplyňovacího reaktoru (10), který vyrábí syntézní plyn. Chladicí tekutina se vstříkuje do kanálku (14), který je zapuštěn v přívodním injektoru (12) a je upraven pro obíhání tekutiny. Vstříkovací tlak se udržuje blízko nebo nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru (10). Tekutina se odvádí z kanálku (14) přes výstup při výstupním tlaku v rozsahu od 515 kPa nad úroveň tlaku zplyňovacího reaktoru do 1030 kPa pod úroveň tlaku zplyňovacího reaktoru. Tekutina se chladí, odplyňuje a vstříkuje zpět do kanálku (14) v přívodním injektoru (12). Tlak v chladicím systému je proměnlivý a sleduje úroveň tlaku ve zplyňovacím reaktoru (10).



CZ 296884 B6

Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru a zařízení pro chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru

5 Oblast techniky

Předložený vynález se týká způsobu chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru a zařízení pro chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru s tlakovým oběhovým chladicím vodním systémem generátorového přívodního injektoru a obecně se pak týká přívodních injektorů uplatňovaných při výrobě syntézního plynu. V užším smyslu se tento vynález zaměřuje na způsob ochrany přívodního injektoru proti přehřívání.

15 Dosavadní stav techniky

Směs syntézního plynu, jehož základními složkami jsou oxid uhelnatý a vodík, jsou z ekonomického hlediska zajímavé jako zdroj vodíku pro hydrogenační reakce, jako způsob získávání energie ze zdrojů paliv, které jinak nejsou přijatelné z hlediska životního prostředí, a jako zdroj přívodního plynu pro syntézu uhlovodíků, organických sloučenin obsahujících kyslík nebo amoniaku.

Částečné spalování uhlovodíkového paliva se vzduchem obohaceným kyslíkem nebo s poměrně čistým kyslíkem prováděné při výrobě oxidu uhelnatého a vodíku představuje zvláštní skupinu problémů, se kterými se dosavadní stav v této oblasti techniky nevypořádal. Například je nutné dosahovat velmi rychlé a úplné směšování reaktantů nebo se podstatné frakce reaktantů oxidují na oxid uhličitý a vodu. Rovněž je nutné provádět zvláštní opatření pro účely ochrany přívodního injektoru proti přehřívání. Kvůli reaktivitě kyslíku s kovem, z něhož lze vhodný injektor zhotovovat, je krajně důležité chránit součásti přívodního injektoru před dosahováním takových teplot, při nichž může dojít k selhání. V této souvislosti je potřebné, aby se reakce mezi uhlovodíkem a kyslíkem konala mimo vlastní přívodní injektor. Dokonce i tehdy, konala-li se reakce celkově za bodem vypouštění z přívodního injektoru, jsou součásti přívodního injektoru vystavovány účinkům ohřívání vyzařováním horka zreagujícího uhlovodíku a kyslíku.

Pro podporu adiční reakce nebo interakce výchozího materiálu a plynu v reaktoru je možné používat jakékoli účinné konstrukční řešení přívodního injektoru, jako je například palivový injektor prstencovitého typu popisovaný v patentu US 2 928 460 vydaném na jméno Eastman a spol., v patentu US 4 328 006 vydaném na jméno Muenger a spol., nebo v patentu US 4 328 008 vydaném na jméno Muenger a spol. Všechny tyto patenty jsou zde zahrnuty ve formě odkazu. Výchozí materiál se může alternativně dodávat do horního konce reaktoru skrze otvor. Plyn obsahující volný kyslík se typicky zavádí do reaktoru při vysoké rychlosti prostřednictvím palivového injektoru. V podmínkách tohoto uspořádání se dávky výchozích materiálů směšují v reakční zóně a současně se znemožňuje přímé dopadání proudu kyslíkového plynu na stěny reaktoru, které by jinak způsobovalo poškození stěn reaktoru.

Přívodní injektor se v průběhu normálních provozních situací vystavuje účinkům vysoké teploty, která překračuje bod tavení většiny kovů. Problém přehřívání je možno rovněž očekávat v průběhu přehřívání. Reaktor se musí přehřívát na teplotu, která se blíží normální provozní teplotě, aby se vytvářely podmínky pro zplyňovací reakci.

Z jednoho nebo několika uvedených důvodů se přívodní injektory podle dosavadního stavu v této oblasti techniky vyznačují poruchami injektorových součástí, a to zejména v důsledku eroze kovu na hrotu přívodního injektoru dokonce i tam, kde se tyto součásti chladí vodou. S poruchou přívodního injektoru se počítá. Chlazení přívodního injektoru je potřebné. Stejně tak je potřebné, aby poruchy přívodního injektoru byly snadno detekovány. Je žádoucí, aby výsledkem netěsnosti v přívodním injektoru nebyla porucha chladicího systému, po níž by následovalo katastrofální

selhání přívodního injektoru. Proto je potřebné zajistit to, aby netěsnosti neumožnily náhlé vniknutí chladicí vody do reaktoru. Podobně je potřebné zajistit to, aby netěsnosti neumožňovaly pronikání obsahu reaktoru do chladicího systému, což by vedlo ke katastrofickému selhání chladicího systému.

5

Je známo řešení podle US 4 666 463, kde je uváděn proměnlivý tlak v chladicím systému, avšak výstupní tlak je vždy udržován nad tlakem pro zplyňovací reakci. V řešení podle tohoto patentu se plyn udržuje mimo chladicí vodní systém a používá se výstupní tlak, který je uveden jako pohybující se v rozmezí 50 psi (345 kPa), (1380 kPa) psi nad tlakem zplyňování. Takovéto řešení však vyžaduje velké množství chladiva, tj. vody, pro vstřikování do zplyňovače při netěsnosti. Jen to pak zabrání, aby se plyn dostal do chladicího systému, avšak velké množství chladiva může zapříčinit významné poškození žáruvzdorného obložení zplyňovače. Jakákoliv netěsnost přinese ochlazení horkého plynu vstupujícího touto netěsností do chladicího systému s jeho následným případným natavením a závažnou poruchou.

15

Podstata vynálezu

Vynález přináší způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru, který vyrábí syntézní plyn, kdy přívodní injektor má uzavřený kanálek pro oběh chladicí tekutiny, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že vynálezecký způsob obsahuje vstřikování chladicí tekutiny do kanálku při tlaku v rozmezí od 515 kPa nad úroveň tlaku zplyňovacího reaktoru až 1030 kPa pod úroveň tlaku zplyňovacího reaktoru, přičemž toto vstřikování chladicí tekutiny se provádí v množství zajišťujícím dostatečné chlazení přívodního injektoru, a odvádění tekutiny z kanálku přes výstup při výstupním tlaku v rozmezí od 515 kPa nad úroveň tlaku zplyňovacího reaktoru až 1030 kPa pod úroveň tlaku zplyňovacího reaktoru.

20

25

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že dále obsahuje krok hlazení odváděné tekutiny a poté opět vstřikování ochlazené tekutiny do kanálku.

30

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že dále obsahuje krok odplyňování odváděné tekutiny před opětovným vstřikováním tekutiny.

35

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že vstřikovací tlak a výstupní tlak se regulují pro nejvýše 10% pokles množství vstřikované tekutiny v případě netěsnosti v kanálku.

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že tekutina se vstřikuje do dvou nebo více než dvou kanálků v paralelním uspořádání.

40

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že dále obsahuje krok detekování jednoho nebo více plynů, jimiž jsou oxid uhelnatý, oxid uhličitý a vodík, v průběhu odplyňování odváděné tekutiny.

45

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že dále obsahuje krok detekování oxidu uhelnatého v průběhu odplyňování odváděné tekutiny.

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že výstupní tlak se udržuje pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, avšak ne méně než 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

50

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že výstupní tlak se udržuje v rozsahu od 345 kPa do 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že tlak působící na tekutinu v průběhu kroku ochlazování a kroku odplyňování se udržuje v rozsahu od 50 do 120 % úrovně výstupního tlaku.

55

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak že tlak působící na tekutinu v průběhu kroku ochlazování a kroku odplyňování se udržuje v rozsahu od 80 do 100 % úrovně výstupního tlaku.

5 Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že tlak působící na tekutinu v průběhu kroku ochlazování a kroku odplyňování se udržuje v rozsahu od 95 do 100 % úrovně výstupního tlaku.

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že dále obsahuje krok detekování úbytku chladicí tekutiny.

10 Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že chladicí tekutinou je voda.

Vynálezecký způsob je též možno provádět tak, že chladicí tekutinou je uhlovodík.

15 Vynálezecký způsob je možno také provádět tak, že krok odplyňování se provádí po kroku chlazení odváděné tekutiny.

Vynálezecký způsob je možno také provádět tak, že dále obsahuje krok střetávání odváděné kapaliny s netečným plynem v průběhu kroku odplyňování.

20 Vynálezecký způsob je možno také provádět tak, že obsahuje krok vstřikování chladicí tekutiny do kanálku při tlaku v rozmezí od 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru až 1030 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, přičemž toto vstřikování chladicí tekutiny zajišťuje chlazení přívodního injektoru, a krok odvádění tekutiny z kanálku přes výstup při výstupním tlaku v rozsahu od 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do 1030 kPa pod úrovní tlaku
25 zplyňovacího reaktoru, což při vzniku netěsnosti v kanálku minimalizuje vzájemný poměr unikání tekutiny do generátoru a poměr unikání plynu, a též krok detekování postupující netěsnosti v kanálku s použitím detekčních prostředků.

30 Takový vynálezecký způsob je možno provádět tak, že výstupní tlak se udržuje v rozsahu od 345 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

35 Vynálezecký způsob je možno také provádět tak, že výstupní tlak se udržuje v rozsahu od 345 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

40 Vynález se týká též zařízení pro chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru, jehož podstata spočívá v tom, že zplyňovací reaktor je opatřen přívodním injektorem s kanálkem upraveným pro cirkulaci chladicí tekutiny, kde za zplyňovacím reaktorem je uspořádán tepelný výměník napojený na odlučovač pro odplyňování tekutiny a opatřený jednak čidlem pro snímání úrovně tekutiny a jednak detektor pro detekci syntézního plynu, přičemž na odlučovač je prostřednictvím ovládacího ventilu napojeno jedna ústrojí pro zvyšování tlaku, provedené jako vysokotlaký zdroj dusíku, a jednak ústrojí pro snižování tlaku a zplyňovací reaktor je dále vybaven prostředky pro
45 měření tlaku v něm a je na něj napojeno vstřikovací čerpadlo.

Vynález je možno provést též se vstřikovacím čerpadlem napojeným na dva rovnoběžné kanálky, do nichž je zavedeno vstřikování chladicí tekutiny ze samostatného chladicího systému.

50 V tomto vynálezu používaný vynález „přívodní injektor s kanálkem“ označuje přívodní injektor s jedním nebo více než jedním kanálkem, kde řečené kanálky mohou být propojeny nebo vedeny samostatně a kde řečený kanálek nebo kanálky mohou být zapuštěny na vnitřních nebo vnějších površích přívodního injektoru.

55 Používaný výraz „kanálek“ označuje uzavřené vedení s velkým poměrem délky ve vztahu k průměru, které má vstup a výstup a má schopnost udržování obsahu proudící chladicí tekutiny.

Používaný výraz „chladicí tekutina“ označuje přijatelnou kapalinu, plyn nebo páru mající schopnost proudit ve vedení v reakci na účinku tepelného gradientu a mající schopnost odvádění tepla z přívodního injektoru. Vstříkovaná chladicí tekutina musí mít nižší teplotu než je teplota reaktoru. Čím je teplota vstříkované chladicí tekutiny nižší, tím nižší proudění je vyžadováno pro chlazení přívodního injektoru. Chladicí tekutinou může být voda, substituovaný nebo nesubstituovaný uhlovodík, silikonový olej nebo nějaká jiná tekutina. Upřednostňovanou chladicí tekutinou je voda.

Používaný termín „nad nebo pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru“ vyjadřuje tlak v rozsahu od přibližně 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do přibližně 1030 kPa pod nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru. Je-li vstříkovacím čerpadlem objemové čerpadlo, pak může být vstříkovací tlak pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru. Pokud se objeví netěsnost, jejímž výsledkem je pronikání plynu do chladicího systému a zvýšený tlak v chladicím systému, zvýší se vstříkovací tlak objemového čerpadla natolik, aby se zvýšený zpětný tlak vykompenzoval. Je-li vstříkovacím čerpadlem tlakové čerpadlo plnicího typu, jako je například odstředivé čerpadlo, pak musí být vstříkovací tlak nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, aby bylo jisté, že se proděnění chladicí tekutiny nezastaví v důsledku vzniku plynu a zvýšení zpětného tlaku v případě netěsnosti. Upřednostňovaným čerpadlem je tlakové čerpadlo plnicího typu.

Používaný výraz „odplyňování odváděné tekutiny“ označuje umožňování styku odváděné tekutiny s plynem v odlučovači pro odplyňování kapaliny. V této souvislosti může existovat zvlášť plynná fáze a zvlášť kapalná fáze v odváděné tekutině za podmínek, které se vyskytují v odlučovači pro odplyňování kapaliny, v němž se provádí odlučování volné plynné fáze od kapalné fáze. Pokud odváděná tekutina obsahuje rozptýlený plyn, pak odlučovač pro odplyňování kapaliny umožňuje styk a částečnou výměnu plynů mezi odváděnou tekutinou a plynnou fází v odlučovači pro odplyňování kapaliny.

Používaný výraz „netěsnost v kanálku“ vyjadřuje označení takové poruchy přívodního injektoru, v jejímž důsledku se chladicí tekutina dostává do přímého styku s plynným obsahem zplyňovacího reaktoru.

Používaný výraz „paralelní uspořádání“ označuje uspořádání dvou nebo více kanálků v přívodním injektoru, které mohou být, avšak nikoli nutně spojeny poblíž vstupu a výstupu tak, jak se tento výraz používá v souvislosti s elektronickými obvody. Tento výraz je určen pro zahrnutí přívodního injektoru, který může mít samostatné kanálky, jež jsou součástí nezávislých chladicích systémů, jakož i upřednostňovaného provedení, jakým je hydrid, v němž jsou chladicí a odplyňovací systémy zkombinovány, avšak každý kanálek je nezávisle plněn vstříkovacím čerpadlem.

Používaný výraz „vývodní prostředky pro odvádění tekutiny z kanálku“ označují otvor na tom konci kanálku, který je opačný ve vztahu ke konci, do něhož se tekutina vstříkuje, přičemž řečený otvor je připojen k propojovacím prostředkům, jako je potrubí pro odvádění tekutiny od zplyňovacího reaktoru k chladicím, odplyňovacím a čerpadlovým prostředkům.

Tento vynález přináší způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru, který vyrábí syntézní plyn, a dále poskytuje zařízení, jež je potřebné pro provádění tohoto způsobu. Konkrétněji lze uvést, že tento vynález poskytuje způsob vstříkování, cirkulování a odvádění chladicí kapaliny v kanálku v přívodním injektoru upraveném pro cirkulování chladicí tekutiny.

Chladicí tekutina se vstříkuje do kanálku nebo kanálků pod tlakem. Vstříkovací tlak se udržuje blízko nebo nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, přičemž se upřednostňuje udržování vstříkovacího tlaku nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru. Účelem toho je udržování proudění chladicí tekutiny v případě poruchy hrotu přívodního injektoru. Pokud dojde k poruše hrotu přívodního injektoru, vzniká situace, v níž se chladicí tekutina dostane do styku s vnitřním obsahem

reaktoru. Jestliže je tlak zplyňovacího reaktoru vyšší než vstřikovací tlak, pak se objevuje nebezpečí zastavení proudu chladicí tekutiny, protože chladicí systém musí překonávat prudký nárůst vstřikovacího tlaku. Je-li vstřikovacím čerpadlem objemové čerpadlo, pak se vstřikovací tlak zvyšuje na některou tlakovou hodnotu, která může toto čerpadlo vyvinout.

5

Tlakové čerpadlo plnicího typu se upřednostňuje před objemovým čerpadlem, avšak kvůli tomu, že tlakové plnicí čerpadlo využívá výstupní tlak chladicí tekutiny. Tlakové plnicí čerpadlo proto vyžaduje daleko méně energie než objemové čerpadlo. Avšak vstřikovací tlak v systému využívajícím tlakové plnicí čerpadlo musí být vyšší než tlak zplyňovacího reaktoru. Vstřikovací tlak a výstupní tlak se výhodně reguluje tak, aby existoval přinejmenším 10% pokles vstřikovacího poměru tekutiny v případě netěsnosti v kanálku.

10

Chladicí tekutina se odvádí z uzavřeného kanálku výstupem při výstupním tlaku blízko nebo nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru přibližně 515 kPa do přibližně 1030 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru. Je výhodné, je-li výstupní tlak v rozsahu od přibližně 345 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do přibližně 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru. Je výhodnější, když je výstupní tlak pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, a to upřednostňované v rozsahu od přibližně 345 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do přibližně 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

15

20

Je výhodné, provádí-li se recyklování chladicí tekutiny. Chladicí tekutina se musí před opětovným vstřikováním do kanálků ochlazovat. Výhodným zařízením pro ochlazování vody odváděné z kanálků hrotu přívodního injektoru je tepelný výměník. Typ tepelného výměníku není důležitý. Tepelný výměník by měl mít takové rozměry, aby prováděl požadované ochlazování, avšak typ chladiče není důležitý.

25

Je výhodné, provádí-li se odplyňování chladicí tekutiny před jejím opětovným vstřikováním do kanálků. Přítomnost dvou skupenství (fází) může značně snižovat účinnost tepelné výměny systému a může způsobovat vznikání mrtvých zón, v nichž existuje malý průtok kapaliny. Plyn může rovněž snižovat výkonost čerpadla. V náročném prostředí hrotu přívodního injektoru může místní porucha chladicího systému způsobit selhání hrotu přívodního injektoru. Kapalina by se proto měla odplyňovat v odlučovači pro odplyňování kapaliny před jejím čerpáním. Je výhodné, když odlučovač pro odplyňování kapaliny pracuje při zvýšeném tlaku, aby se minimalizovalo vynakládání energie, která je potřebná pro zvyšování tlaku na úroveň vstřikovacího tlaku na základě činnosti čerpadla. Odlučovač pro odplyňování kapaliny by měl pracovat při tlaku v rozsahu od přibližně 50 % do přibližně 120 %, výhodněji od přibližně 80 % do přibližně 100 % a nejvýhodněji od přibližně 95 % do přibližně 100 % výstupního tlaku.

30

35

Tekutina v kanálcích má takový tlak, který je mírně nad nebo mírně pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru. Proto v případě netěsnosti bude plyn často vnikat do kanálků. Proto je výhodné mít prostředky pro detekování tohoto plynu. Jedním z takových prostředků je detektor, který reaguje na plyny, která jsou obsažena ve zplyňovacím reaktoru. Takový detektor se výhodně umísťuje v odlučovači pro odplyňování kapaliny nebo ve vedení pro odvádění plynu z odlučovače pro odplyňování kapaliny. Mezi další výhodná čidla patří čidlo pro detekování vodíku, čidlo pro detekování uhlovodíku a čidlo pro detekování oxidu uhličitého. V případě netěsnosti ve hrotu přívodního injektoru budou tato čidla detekovat reaktorové plyny v chladicím systému a zajistí včasné oznámení poruchy hrotu.

40

45

Protože se tekutina ochlazuje před odplynováním, dochází v průběhu odplyňování k malé nebo žádné ztrátě páry. Proto je ztráta tekutiny v průběhu normální činnosti minimální a lze ji obvykle předpovídat. Pokud vznikne taková netěsnost, v jejímž důsledku se tekutina ztrácí, mohou prostředky pro detekování ztráty tekutiny zajistit včasné oznámení vzniku netěsnosti. Výhodným zařízením pro detekování ztráty tekutiny je čidlo pro snímání úrovně tekutiny, které se umísťuje v odlučovači pro odplyňování tekutiny.

50

55

Upřednostňovanou chladicí tekutinou je voda. Je však možné používat i jiné chladicí tekutiny. Jako výhodné se jeví používání silikonového oleje. Rovněž lze používat uhlovodíky a alkohol.

Jako výhodné se jeví ovládání výstupního tlaku měněním tlaku v odlučovači pro odplyňování kapaliny. Toto se výhodně provádí přidáním přiváděním netečeného plynu, jako je dusík, do odlučovače pro odplyňování kapaliny pro účely zvyšování tlaku a odváděním plynu z odlučovače pro odplyňování kapaliny pro účely snižování tlaku. Je samozřejmé, že existuje celá řada dalších způsobů měnění výstupního tlaku, které využívají ovládacích ventilů nebo škrticích prostředků ve výstupním vedení. V každém případě je nezbytně nutné používat prostředky pro měření tlaku zplyňovacího reaktoru nebo prostředky pro ovládání výstupního tlaku, aby se udržoval takový stav, kde tlak v kanálku je nižší než tlak zplyňovacího reaktoru.

Jako výhodné se často jeví tok, že hrot přívodního injektoru má dva nebo více než dva nezávislé kanálky. Do těchto kanálků se může přivádět tekutina z jednoho nebo několika chladicích systémů.

Přehled obrázků na výkresech

Dále je uveden popis výhodných příkladů provedení podle přihlašovaného vynálezu s odkazem na připojená vyobrazení, na nichž znázorňuje obr. 1 blokové schéma jednoho provedení podle vynálezu a obr. 2 je blokovým schématem dalšího provedení podle vynálezu, v němž se chladicí tekutiny vstříkují do dvou rovnoběžně vedených kanálků.

Příklady provedení vynálezu

Provedení podle obr. 1 obsahuje generátor 10, přívodní injektor 12 s kanálkem 14, tepelný výměník 16, odlučovač 18 pro odplyňování kapaliny s čidlem 20 pro snímání úrovně tekutiny a detektor 22 pro detekování syntézního plynu. Toto provedení dále obsahuje ústrojí pro zvyšování tlaku, kterým je v tomto případě vysokotlaký zdroj dusíku a ovládací ventil 24, a ústrojí 26 pro snižování tlaku, prostředky 28 pro měření tlaku zplyňovacího reaktoru a vstříkovací čerpadlo 30. V provedení podle obr. 2 se chladicí tekutiny vstříkují do dvou rovnoběžně vedených kanálků 14 a 15. Chladicí kapalina se do kanálku 15 dodává na základě činnosti samostatného chladicího systému, který není znázorněn.

V prvním provedení je použit přívodní injektor 12 ve zplyňovacím reaktoru 10, který vyrábí syntézní plyn. Obsahuje kanálek 14 se schopností cirkulování chladicí tekutiny. Tlak ve zplyňovacím reaktoru je přibližně 6900 kPa (tj. 1000 psi). Řečenou tekutinou je voda. Odstředivé čerpadlo 30 vytváří tlak pro vstříkování tekutiny do kanálku. Vstupní tlak, nebo-li tlak ve vstupu do kanálku, je přibližně 7000 kPa. Tekutina protéká kanálkem 14 a opouští kanálek při tlaku přibližně 6500 kPa a teplotě přibližně 400 °C. Tekutina se odvádí od reaktoru k tepelnému výměníku 16 typu tekutina – tekutina, v němž se tekutina ochlazuje na přibližně 70 °C. Poté tekutina proudí skrze propojovací prostředky, jak je propojovací potrubí, do odlučovače 18 pro odplyňování kapaliny. Tlak v odlučovači 18 pro odplyňování kapaliny se mění přiváděním netečeného plynu, jako je dusík, skrze ovládací ventil 24 nebo odváděním řečeného netečeného plynu skrze odplyňovací ventil 26. Po průchodu odlučovačem 18 pro odplyňování kapaliny se odplyněná tekutina odvádí od propojovacích prostředků, jak je potrubí, jehož prostřednictvím může proudit do vstříkovacího čerpadla 30. Pokles tlaku ve výstupním potrubí, tepelném výměníku 16, propojovacích prostředcích, odlučovači 18 pro odplyňování kapaliny a propojovacích prostředků vedoucích ke vstupu do čerpadla je menší než přibližně 70 kPa (tj. 10 psi). Vstříkovací čerpadlo 30 dodává energii pro zvyšování tlaku tekutiny od přibližně 600 kPa (tj. 87 psi), což je tlak nezbytný pro vstříkování tekutiny do kanálku 14. V této souvislosti se uplatňují prostředky 28 pro měření tlaku zplyňovacího reaktoru a prostředky pro měření vstříkovacího tlaku.

Detektor 22 detekující plynný oxid uhelnatý se umísťuje v odlučovači pro odplyňování tekutiny tak, aby detekoval oxid uhelnatý v plynné sekci. Číslo 20 pro snímání úrovně vody se umísťuje v odlučovači 18 pro odplyňování kapaliny pro měření úrovně vody v odlučovači pro odplyňování kapaliny. Prostředky pro přivádění 24 nebo odvádění 26 tekutiny a/nebo plynu v souvislosti s měněním tlaku v odlučovači 18 pro odplyňování kapaliny se umísťují na odlučovači 18 pro odplyňování kapaliny.

Podle jiného z možných provedení vynálezu (neznázorněno) se tlak chladicího vodního systému hořáku udržuje přibližně na stejné úrovni jako tlak generátoru plynu na základě vytváření tlaku v odlučovači pro odplyňování kapaliny a odvádění malého, tlak vyrovnávajícího proudu dusíku z odlučovače pro odplyňování kapaliny zpět do generátoru. Toto vratné vedení by typicky vstupovalo do generátoru přes spouštěcí vedení pro vyrovnávání tlaku, takže se nevyžaduje použití samostatné generátorové trysky. Tímto způsobem se dosahuje to, že v souvislosti se změnami tlaku generátoru se mění tlak řečeného vyrovnávajícího proudu a na základě toho se automaticky mění tlak chladicího vodního systému, takže tlak v horní části chladicího vodního zásobníku je zhruba stejný nebo se blíží úrovni tlaku generátoru. Rozdíl výškové úrovně mezi generátorem a vstupem do odlučovače pro odplyňování kapaliny, kdy odlučovač pro odplyňování kapaliny je pod generátorem, vytváří tlakový rozdíl pro tok tekutiny z výstupu kanálku do odlučovače pro odplyňování kapaliny.

V dalším z možných provedení vynálezu (neznázorněno) má odlučovač pro odplyňování kapaliny podobu trubky s velkým průměrem (25 až 30 cm), která je vedena od základní výškové úrovně k výškové úrovni přívodního injektoru (od přibližně 15 do 33 metrů). Rozměrové hodnoty této trubky předurčují průtokovou dobu v rozsahu od přibližně 2 minut do přibližně 5 minut, přičemž jako výhodná se jeví průtoková doba v trvání 5 minut. Normální počáteční úroveň tekutiny se může měnit doplněním nebo vytlačěním tekutiny, avšak pro uzavření a zahájení činnosti systému zůstává stejná s výjimkou malých změn v důsledku poruch hořáku, při nichž tento systém reaguje zvýšením svého tlaku mírně nad úroveň tlaku generátoru tak, kde se netěsnosti projevují. Úroveň tekutiny v zásobníkovém potrubí se volí tak, aby tlak ve vstupu do kanálku přívodního injektoru byl mírně nižší nebo vyšší než úroveň tlaku v generátorové komoře. Tento tlak lze vyjádřit jako tlak u úrovně povrchu tekutin v odlučovači pro odplyňování kapaliny, plus tlak vyvíjený sloupcem kapaliny, plus tlak vyvíjený vstřikovacím čerpadlem, mínus pokles tlaku ve vodním potrubním systému. V případě vzniku poruchy hořáku může být změna úrovně zásobníku způsobena buď průnikem do chladicího vodního systému hořáku, nebo malým únikem vody do generátoru.

Pokud se úroveň zásobníku volí tak, aby tlak v případě netěsnosti chladicího kanálu přívodního injektoru byl mírně vyšší než tlak generátoru, jakákoli porucha hořáku působí malý únik vody do generátoru. Vzhledem k tomu, že tlak chladicího vodního systému se blíží úrovni tlaku generátoru, bude tlakový rozdíl způsobující únik malý, takže poměr unikání tekutiny bude minimalizován na neškodnou úroveň. Jestliže v jiném případě úroveň vody v odlučovači pro odplyňování kapaliny poklesne, pak snížení tlaku u hořáku na bod tlakového vyrovnání zabrání další ztrátě tekutiny. Pokud existuje takový konstrukční záměr, je možné upravit vrch odlučovače pro odplyňování kapaliny do podoby trubky s menším průměrem, takže před tím, než tlakové vyrovnání zabrání dalšímu úniku, bude ztráta vody krajně malá. Toto by rovněž mohlo být výhodné ve smyslu citlivého posuzování úrovně tekutiny k únikům a ve smyslu snadnějšího zjišťování úniků.

Pokud se úroveň zásobníku volí tak, aby tlak v případě netěsnosti chladicího kanálku přívodního injektoru byl mírně nižší než tlak generátoru, jakákoli porucha hořáku způsobí to, že voda bude unášet stopy plynů. Tyto plyny se budou uvolňovat z vody v odlučovači pro odplyňování kapalin a detektor pro detekování oxidu uhelnatého umístěný ve vyrovnávacím vedení netečného plynu je bude detekovat jako oxid uhelnatý. Toto opatření umožňuje krajně časně detekování malých poruch.

Vratné vedení vstupuje do odlučovače pro odplyňování kapaliny poblíž vrchu úrovně tekutiny. Jestliže se v případě systému s mírně nižším tlakem objeví velká porucha hořáku, pak vodou unášený plyn ve vratném vedení hořáku zmenší hlavu vratného vedení do té míry, že se tlaku u hořáku zvýší a omezí proudění plynu do chladicího vodního systému hořáku na malé množství, které nebude postačovat pro přeměňování chladicí vody na páru nebo přehřívání potrubí.

Dřívější obava, že unikání vody z vysokotlakých chladicích vodních systémů do generátorů by mohla poškodit žáruvzdorný materiál, je v každém případě překonána, protože tlak chladicího vodního systému je na přívodním injektoru udržován pod nebo jen mírně nad tlakem generátoru na základě správného nastavení úrovně zásobníku. Vlastní bezpečnost systému sama o sobě vylučuje potřebu složitých kontrolních a ovládacích systémů, avšak současně je zachována schopnost detekovat malých netěsností (prasklin) s použitím detektoru pro detekování oxidu uhličitého.

Protože odlučovač pro odplyňování kapaliny má velký poměr povrchové plochy k objemu, lze upřednostňovat vzduchové chlazení tekutiny. Toto by odstranilo všechny obavy související s poruchami trubky tepelného výměníku způsobujícími znečištění chladicího vodního systému. Protože teplota vody pro chlazení hořáku může stoupat na 100 °C bez jakýchkoli poškozujících účinků, použití vzduchové chlazení by mohlo být účelné i z hlediska nákladů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru, který vyrábí syntézní plyn, kdy přívodní injektor má uzavřený kanálek pro oběh chladicí tekutiny, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje kroky:
 - (a) vstříkování chladicí tekutiny do kanálku při tlaku v rozmezí od 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru až 1030 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, přičemž toto vstříkování chladicí tekutiny se provádí v množství zajišťujícím dostatečné chlazení přívodního injektoru; a
 - (b) odvádění tekutiny z kanálku přes výstup při výstupním tlaku v rozmezí od 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru až 1030 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.
2. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje krok chlazení odváděné tekutiny a poté opětné vstříkování chlazené tekutiny do kanálku.
3. Způsob pro chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje krok odplyňování odváděné tekutiny před opětným vstříkováním tekutiny.
4. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vstříkovací tlak a výstupní tlak se regulují pro nejvýše 10% pokles množství vstříkované tekutiny v případě netěsnosti v kanálku.
5. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tekutina se vstříkuje do dvou nebo více než dvou kanálků v paralelním uspořádání.

6. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 3, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že dále obsahuje krok detekování jednoho nebo více plynů, jimiž jsou oxid uhelnatý, oxid uhličitý a vodík, v průběhu odplyňování odváděné tekutiny.
- 5 7. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 6, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že dále obsahuje krok detekování oxidu uhelnatého v průběhu odplyňování odváděné tekutiny.
8. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 1, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že výstupní tlak se udržuje pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.
- 10 9. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 1, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že výstupní tlak se udržuje v rozsahu od 345 kPa do 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.
- 15 10. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 3, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že tlak působící na tekutinu v průběhu kroku ochlazování a kroku odplyňování se udržuje v rozsahu od 50 % do 120 % úrovně výstupního tlaku.
- 20 11. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 3, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že tlak působící na tekutinu v průběhu kroku ochlazování a kroku odplyňování se udržuje v rozsahu od 80 % do 100 % úrovně výstupního tlaku.
- 25 12. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 3, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že tlak působící na tekutinu v průběhu kroku ochlazování a kroku odplyňování se udržuje v rozsahu od 95 % do 100 % úrovně výstupního tlaku.
- 30 13. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 3, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že dále obsahuje krok detekování úbytku chladicí tekutiny.
- 35 14. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 13, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že chladicí tekutinou je voda.
15. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 13, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že chladicí tekutinou je uhlovodík.
- 40 16. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 3, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že krok odplyňování se provádí po kroku chlazení odváděné tekutiny.
- 45 17. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 16, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že dále obsahuje krok střetávání odváděné kapaliny s netečným plynem v průběhu kroku odplyňování.
18. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru, který vyrábí syntézní plyn, kdy přívodní injektor má kanálek se schopností obíhání chladicí tekutiny, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje kroky
- (a) vstříkávání chladicí tekutiny do kanálku při tlaku v rozmezí od 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru až 1030 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, přičemž toto vstříkávání chladicí tekutiny zajišťuje chlazení přívodního injektoru; a
- 50 (b) odvádění tekutiny z kanálku přes výstup při výstupním tlaku v rozsahu od 515 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do 1030 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru, což při vzniku netěsnosti v kanálku minimalizuje vzájemný poměr unikání tekutiny do generátoru a poměr unikání plynu, a
- (c) detekování postupující netěsnosti v kanálku s použitím detekčních prostředků.

19. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 18, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že výstupní tlak se udržuje v rozsahu od 345 kPa nad úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

5

20. Způsob chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru podle nároku 18, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že výstupní tlak se udržuje v rozsahu od 345 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru do 690 kPa pod úrovní tlaku zplyňovacího reaktoru.

10

21. Zařízení pro chlazení přívodního injektoru zplyňovacího reaktoru, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zplyňovací reaktor (10) je opatřen přívodním injektorem (12) s kanálkem 1(4) upraveným pro cirkulaci chladicí tekutiny, kde za zplyňovacím reaktorem (10) je uspořádán tepelný výměník (16) napojený na odlučovač (18) pro odplyňování tekutiny a opatřený jednak čidlem (20) pro snímání úrovně tekutiny a jednak detektorem (22) pro detekci syntézního plynu, přičemž

15

na odlučovač (18) je prostřednictvím ovládacího ventilu (24) napojeno jednak ústrojí pro zvyšování tlaku, provedené jako vysokotlaký zdroj dusíku, a jednak ústrojí (26) pro snižování tlaku a zplyňovací reaktor (10) je dále vybaven prostředky (28) pro měření tlaku v něm a je na něj napojeno vstřikovací čerpadlo (30).

20

22. Zařízení podle nároku 20, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vstřikovací čerpadlo (30) je napojeno na dva rovnoběžné kanálky (14, 15) do nichž je zavedeno vstřikování chladicí tekutiny ze samostatného chladicího systému.

25

2 výkresy

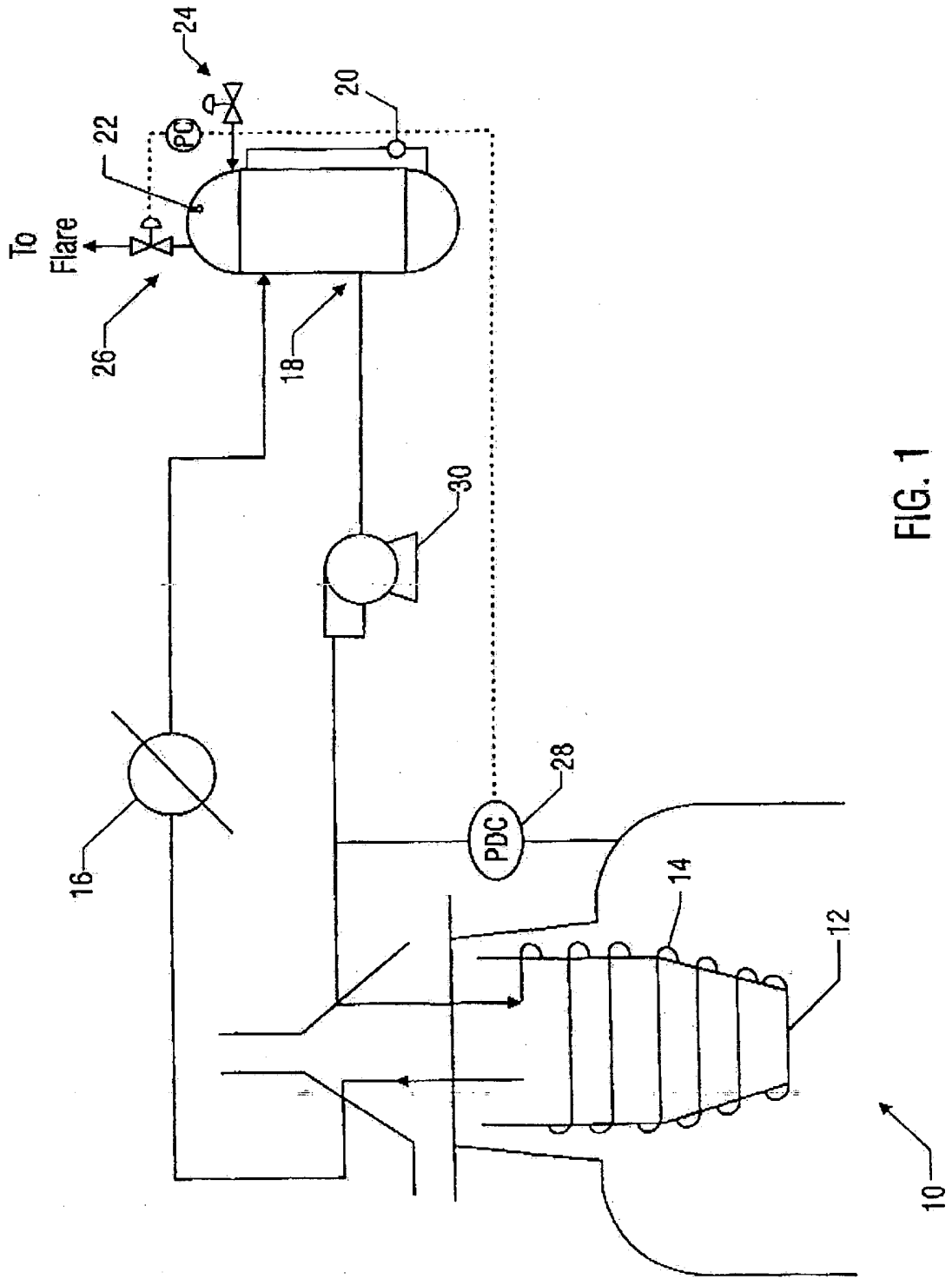


FIG. 1

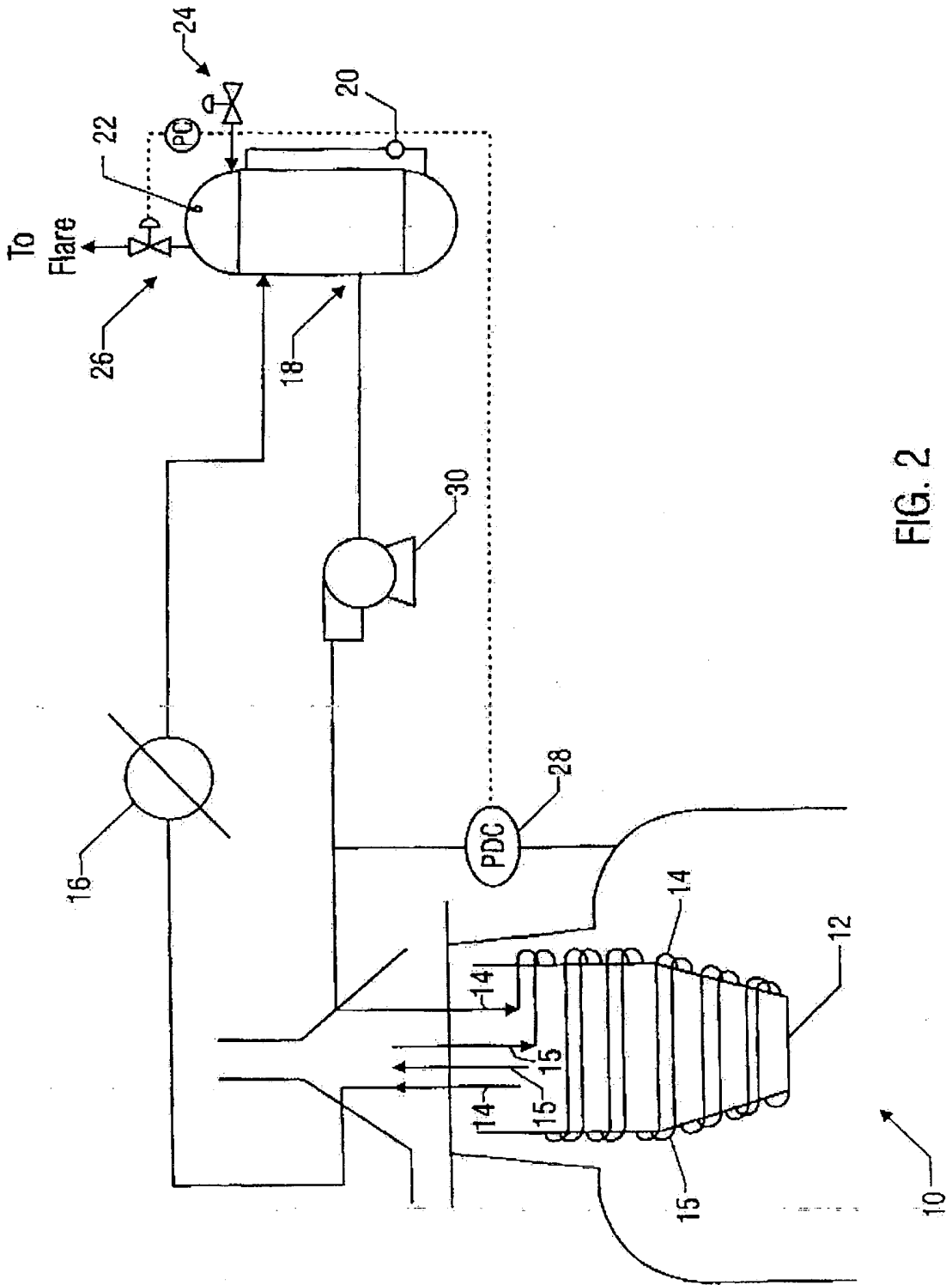


FIG. 2

Konec dokumentu