

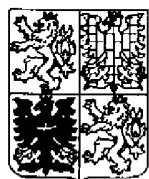
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 1128

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.09.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **30.09.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/102419**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.08.2001**
(Věstník č. 8/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/US99/22529**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/19177**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 01 K 1/10

(71) Přihlašovatel:

TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION, White
Plains, NY, US;

(72) Původce:

Stevenson John S., Yorba Linda, CA, US;
Santos Kent W., Buena Park, CA, US;
Zachariou Gus, Luna Beach, CA, US;

(74) Zástupce:

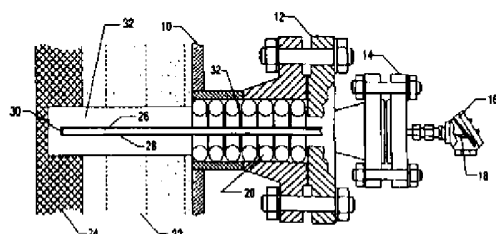
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Termočlánek k uspořádání za cihelnou
vyzdívkou**

(57) Anotace:

V uspořádání, kterým se měří teplota ve zplyňovacím reaktoru je termočlánek namontován ve stěně zplyňovacího reaktoru tak, aby byl měřicí prvek za souvislou vrstvou ohnivzdorného obložení. Soustava termočlánu je uložena v otvoru vytvořeném ve stěně zplyňovače, v izolační cihle a případně v části cesty ohnivzdornou obkládačkou. Termočlánek (26) je uložen v dutině (32) pláště (10), která prochází izolační cihlou (22) a končí ve vrstvě (24) cihel, kam dosahuje svým horkým koncem (30) termočlánu (26) má ochranný plášť (28). Podložkové zařízení (20) obklopuje chladný konec termočlánu (26) a dosahuje k redukční přírubě (12), na níž je při pevně odnímatelná příruba (14).



K USPORÁDÁNÍTermočlánek ~~za cihlou~~ ELNOU VYŽÍVKOUOblast techniky

Vynález se obecně týká ochrany termočlátku použitého při procesu zplynování, zejména použití žáruvzdorné cihly pro prodloužení životnosti termočlátek použitých u procesů zplynování.

Dosavadní stav techniky

U vysokoteplotních procesů zplynování je horký částečně oksyločený plyn vyroben z uhlovodíkových paliv, např. uhlí, olejů, uhlovodíkových odpadů apod. Při těchto procesech se nechají uhlovodíková paliva reagovat s reaktivním plynem obsahujícím kyslík, jako je vzduch nebo kyslík, ve zplyňovacím reaktoru, aby se získal horký částečně oksyločený plyn.

Výraz „uhlovodíkový“ zde použitý pro popis různých vhodných přiváděných materiálů, které obsahují plynné, kapalně a pevné uhlovodíkové a uhlíkaté materiály, a jejich směsi. Ve skutečnosti v podstatě každý hořlavý organický, uhlík obsahující materiál nebo jeho kaly, může být zahrnut do definice výrazu „uhlovodíkový“. Pevné, plynné a kapalně přiváděné materiály mohou být smíchány a použity současně, a ty mohou zahrnovat, parafinové, olefinové, acetylenové, naftenické a aromatické sloučeniny v jakémkoliv poměru. V definici výrazu „uhlovodíkové“ jsou zahrnuty také oksyločené uhlovodíkové organické materiály obsahující, karbohydráty, celulosové materiály, aldehydy, organické kyseliny, alkoholy, ketony, oksyločené palivové oleje, odpadní kapaliny a meziprodukty z chemických pochodů obsahující oksyločené uhlovodíkové organické materiály a jejich směsi.

Výraz „kapalný hydrokarbon„ je zde použit k popisu vhodného kapalného přiváděného materiálu, který obsahuje různé materiály jako je zkapalněný topný plyn, ropné destiláty a odpady, benzín, nafta, kerosén, ropa, asphalt, plynový olej, zbytkový olej, dehtový olej, olej z břidlic, olej derivovaný z uhlí, aromatické uhlovodíky (jako frakce benzenu, toluenu, xylenu), kamenouhelný dehet, cyklický plynový olej z fluidních katalytických krakovacích pochodů, furfuralový extrakt z koksárenského plynového oleje a jejich směsi.

Zde použitý výraz „plynné uhlovodíky„ zahrnuje vhodné plynné přiváděné materiály včetně metanu, etanu, propanu, butanu, pentanu, zemního plynu, koksovacího plynu, rafinérského plynu, acetylenový odpadní plyn, etylénový podřadný plyn a jejich směsi.

Zde uvedený výraz „pevná uhlovodíková paliva„ je použit pro popis vhodných přiváděných materiálů, zahrnujících uhlí ve formě antracitu, živičného, subživičného; lignitu, koksu, zbytků vzniklých ze zkapalňování uhlí; rašeliny; naftonosné břidlice; dehtových písků; petrolejového koksu; asfaltu, uhlíku ve formě částic (saze nebo popel), pevný uhlík obsahující odpadní materiály jako jsou splašky, a jejich směsi. Určité typy uhlovodíkových paliv, zejména uhlí a petrolejový koks, produkují vysokou hladinu popele a roztavené strusky.

V reakční zóně zplyňovacího reaktoru, se uhlovodíkové palivo dostává do styku s plynem, obsahujícím volný kyslík, případně za přítomnosti teplotního moderátoru. V reakční zóně, obsah obvykle dosáhne teplot v rozsahu 930 °C (1700°F) až 1650 °C (3000 °F) a ještě typičtěji v rozsahu 1100 °C (2000 °F) až 1540 °C (2800 °F). Tlak bude obvykle v rozsahu 100 KPa (1 atmosféra) až 25 000 KPa (250 atmosfér) a zejména

v rozsahu 1500 Kpa (15 atmosfér) až 15 000 Kpa (150 atmosfér).

Při obvyklém zplyňovacím procesu bude horký částečně okysličený plyn obvykle obsahovat H_2 , CO a alespoň jeden plyn ze skupiny H_2O , CO_2 , H_2S , COS, NH_3 , N_2 a AR. Částicový uhlík, popel a/nebo roztavená struska, obvykle obsahující sloučeniny jako SiO_2 , Al_2O_3 a oxidy a oxysulfidy kovů jako je Fe a Ca jsou obvykle produkovány dobře známým částečně okysličovacím procesem v reakční zóně vertikální ocelové tlakové nádoby se žáruvzdornou vyzdívkou a s volným tokem, proudícím dolů. Příklad takového pochodu a tlakové nádoby je znázorněn a popsán v US patentu 2 818 326, který je zde zahrnut v odkazech.

Termočlánky se obvykle užívají pro měření teploty v těchto vysoko teplotních pochodech, včetně teploty ve zplyňovacím reaktoru. Termočlánky jsou páry drátů z nestejných kovů, které jsou spojeny na obou koncích. Obsah drátů musí být dostatečně nestejný, aby mezi nimi vznikl rozdíl v elektrickém napětí. S výjimkou připojení na konci termočlánku, jsou oba dráty vzájemně elektricky odizolovány v ochranném pouzdru. Elektrická izolace je obvykle tvořena izolačním pláštěm, který je vytvořen z elektricky izolačního materiálu, majícího dva neprotínající se otvory, procházející axiálně částí délky pláště, přičemž dráty termočlánku se vedou otvory a otvory se vzájemně protínají pouze v jednom bodě. Typickými materiály pro ochranná pouzdra zahrnují vysokoteplotní, vysoce čisté keramické materiály, jako je kysličník hlinitý. Otvory mohou být vytvořeny odlitím žáruvzdorného materiálu okolo drátů termočlánku a čidla.

Základ činnosti termočlánku je, že se elektrické napětí, které existuje mezi spojovacími kovy mění s teplotou. Elektrické napětí ve srovnání s napětím skutečného nebo umělého standardu, který reprezentuje stejné kovy při

2

stěny zplyňovacího reaktoru. Žáruvzdorné teploměrné jímky by měly obsahovat přehradu z chromu, chromu nebo podobných strusce odolných materiálů a mohou zahrnovat jiné žáruvzdorné nebo nežáruvzdorné materiály jako Al_2O_3 , MgO , safír, molybden a nerezovou ocel. Tyto žáruvzdorné teploměrné jímky neposkytují úplnou tepelnou přehradu atmosféře uvnitř zplyňovacího reaktoru. Žáruvzdorné teploměrné jímky neodolávají tlaku, a neodolávají také napětí. Je to jednoduše pouze polopropustná hmotnostní překážka, která chrání teploměrnou jímku před struskou, přímým plamenem a některými horkými plyny.

Při použití ve zplyňovacím reaktoru může být termočlánek zaveden tak, že prochází otvorem ve vnější stěně tlakové nádoby reaktoru. Teploměrná jímka může pak procházet odpovídajícím otvorem v žáruvzdorném materiálu nebo několika žáruvzdorných materiálech, obvykle používaných k obezdívání vnitřní plochy tlakové nádoby reaktoru. Teploměrná jímka může procházet do otevřeného prostoru reaktoru a ještě obvykleji může být osazena zpět v malé vzdálenosti od vnitřního prostoru reaktoru.

Naneštěstí, umístění termočlátku uvnitř teploměrné jímky neposkytuje úplné řešení. Po čase roztavená struska prolomí teploměrnou jímku. Prolomení obvykle nastane vlivem účinků eroze a koroze, stejně tak jako vlivem tepelného a/mechanického napětím. Prolomení, zpočátku malé, dovoluje, aby se roztavená struska dostala do teploměrné jímky, kde přichází do styku s termočlátkem, což má za následek jeho nepoužitelnost.

Bude proto výhodné, vytvořit prostředky, kterými by se zvýšila životnost termočládků, používaných ve zplyňovacím procesu.

Podstata vynálezu

Vynálezem je uspořádání termočlátku, u kterého termočlánek měří teplotu ve zplyňovacím reaktoru. Podstata termočlátku podle vynálezu spočívá v tom, že je zaveden stěnou zplyňovacího reaktoru tak, aby měřicí prvek byl za nepřetržitou vrstvou z ohnivzdorných obkládaček. Soustava termočlátku je upevněna v otvoru, vytvořeném ve stěně zplyňovacího reaktoru, izolační cihly a případně části průchodu ohnivzdornou obkládačkou.

Přehled obrázků na výkrese

Příkladné provedení termočláčku podle vynálezu je znázorněno na připojeném výkresu, kde na obr. 1 je řez částí stěny zplyňovacího reaktoru, která je opatřena termočláčkem podle vynálezu, upevněného vně kovového pláště zplyňovacího reaktoru, procházejícího pláštěm zplyňovacího reaktoru, vrstvou nebo vrstvami izolačních cihel a částečně prochází ohnivzdornou obkládačkou.

Popis příkladu provedení

Zde použitý výraz „termočlánek“, je zařízení pro snímání teploty, které obsahuje čidlo termočláčku a dráty a nějakou podpěru, izolaci, ochranu nebo upevňovací prostředky, použité případně s čidly termočláčků a dráty.

Zde použitý výraz „ohnivzdorná obkládačka“, je vrstva nebo vrstvy žáruvzdorného materiálu nebo materiálů sousedící s vnitřním prostorem zplyňovacího reaktoru.

Zde použitý výraz „čidlo termočláčku“, popisuje bod, obvykle na vzdálenějším konci termočláčku, kde jsou nepodobné kovy spojeny a kde vzniká napětí.

Zde použitý výraz „teploměrná jímka“, je ochranný plášť, který poskytuje podstatnou překážku proudění plynu a je schopen odolávat tlaku a těsnit proti tlaku.

Zde použitý výraz „pouzdro“, a „ochranné pouzdro“, se používají vzájemně záměně, aby se popsalo těleso, které poskytuje podpěru, ochranu a elektrickou izolaci alespoň pro jeden drát termočláčku.

Zde použitý výraz „roztavená struska“, zahrnuje popel, kovy, kysličník křemičitý a ostatní nečistoty, které mohou být fluidizovány v podmínkách reaktoru.

Při vysokoteplotních zplyňovacích procesech se z uhlovodíkových paliv, např. uhlí, olejů, uhlovodíkových odpadů apod. vytváří horký částečně okysličený plyn. Při těchto procesech uhlovodíkové palivo reaguje s reaktivním plynem obsahujícím kyslík, jako je vzduch nebo kyslík, ve zplyňovacím reaktoru, aby se získal horký částečně okysličený plyn. Zplyňovací reaktory jsou proto speciálně konstruované parciální hořáky. V reakční zóně zplyňovacího reaktoru se uhlovodíkové palivo dostává do styku s plynem obsahujícím volný kyslík, případně za přítomnosti teplotního moderátoru. V reakční zóně se dosáhnou obvykle teploty v rozsahu 930 °C (1700 °F) až 1650 °C (3000 °F) a ještě obvykleji 1100 °C (2000 F) až 1540 °C (2800 °F). Tlak bude obvykle v rozsahu 100 KPa (1 atmosféra) až 25 000 KPa (250 atmosfér) a ještě obvykleji v rozsahu 1500 KPa (15 atmosfér) až 15000 Kpa (150 atmosfér).

U mnoha použití palivo obsahuje podstatné množství popele. Při zplyňovacích teplotách může být popel částečně nebo úplně roztaven. Dává se obvykle přednost tomu, aby se popel udržoval v roztaveném stavu dokud neopustí zplyňovací reaktor. Jinak se může částicová hmota shromažďovat a ucpat reaktor. Avšak tento roztavený popel nebo struska je velmi škodlivý pro plochy, kterých se dotýká. Roztavený popel napadá žáruvzdornou cihlu a tato cihla se musí pravidelně vyměňovat.

Zplyňovací reaktor musí být konstruován tak, aby odolával tlakům, které jsou uvnitř něho. To obvykle vyžaduje kovový plášť 10 z obr. 1. Plášť 10 může být z ocele, molybdenu nebo jiného vhodného materiálu. Tento plášť musí být schopen odolávat tlakům, vznikajícím ve zplyňovači při

nejvyšší teplotě, kterou plášť dosáhne během činnosti. Při teplotách asi 1100 °C (2000 °F), typické pro vnitřní prostor zplyňovače se pevnost ocele silně snižuje.

Proto je mezi zplyňovací zónou a pláštěm vrstva nebo vrstvy izolačních cihel 22. Izolační cihly mohou být asi od 15 cm (6 palců) do asi přes 25 cm (10 palců) tlusté. Cihly jsou obvykle v několika vzájemně se překrývajících vrstvách. Cihla je vyrobena z některého vhodného izolačního materiálu. Je to často kysličník hlinitý, kysličník chromitý, kysličník hořečnatý nebo jejich směsi. Izolační cihla je často odlita jako materiál, který má nižší hustotu než ohnivzdorná obkládačka.

Upevnění termočlásku musí procházet otvorem 32 v plášti zplyňovače a tím také izolační cihlou. Tepelný koeficient roztažnosti kovového pláště a izolační cihly je různý. Proto jak se reaktor ohřívá a ochlazuje, plášť a izolační cihla se obvykle vůči sobě pohybují. Otvor 32 v plášti a izolační cihle, kterým prochází termočlánek, musí mít dostatečný průměr, aby dovoľoval vzájemný pohyb pláště, izolační cihly a případně ohnivzdorné obkládačky, aniž by se přestříhl termočlánek. V jednom provedení vynálezu je průměr otvoru mezi asi 1,3 cm (0,5 palce) a asi 15 cm (6 palci). Průměr otvoru je s výhodou mezi asi (2,5 cm (1 palec) a asi 10 cm (4 palci)).

Na vnitřní ploše izolační cihly je jedna nebo více vrstev ohnivzdorných obkládaček. Tato ohnivzdorná obkládačka je často podobného složení jako izolační cihla, i když má podstatně vyšší hustotu než izolační cihla. Tato ohnivzdorná obkládačka je tepelně vodivější než izolační cihla. Tato ohnivzdorná obkládačka je vyrobena z kteréhokoliv vhodného izolačního materiálu, tj. kysličníku hlinitého, kysličníku chromitého, kysličníku hořečnatého nebo jejich směsí. Tato ohnivzdorná obkládačka je vystavena zplyňovací zóně. Pro

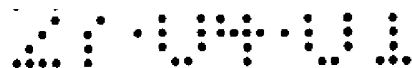
přiváděnou vsázku, která má podstatné množství strusky, tj. větší než 0,1 procento hmotnostní celkové vsázky, jsou pak ohnivzdorné obkládačky s výhodou vyrobeny z žáruvzdorného materiálu, který více odolává strusce, jako jsou vysokojakostní kysličník chromitý, hořečnatý nebo jejich směsi.

Vrstva nebo vrstvy 24 cihel pro tepelné obklady mohou mít tloušťku v rozsahu asi 10 cm (4 palce) až asi 36 cm (14 palců). Výhodná tloušťka cihel pro tepelné obklady je asi 15 cm (6 palců) až 31 cm (12 palců), ještě výhodněji asi 20 cm (8 palců) až asi 25 cm (10 palců).

Termočláanky mají velmi krátkou životnost v prostředí, které se nachází ve zplyňovacím procesu, zejména prostředí ve zplyňovacím reaktoru. Nechráněný termočlánek ponechaný v tomto prostředí je rychle napaden a ztrácí použitelnost. Takové napadení je ještě horší, když přichází termočlánek do styku s roztavenou struskou, nacházející se v reaktoru. Takový termočlánek se může stát neúčinným během několika minut.

Čidlo 30 termočláunku podle předloženého vynálezu je uloženo za vrstvou ohnivzdorných obkládaček 24. Termočlánek 26, s nebo bez teploměrné jímky, prochází postupně přímo otvorem v ocelovém plášti 10 zplyňovače a potom sousým otvorem 32 v žáruvzdorné izolační cihle a potom, případně, část cesty ohnivzdornou obkládačkou 24.

Odezva na teplotu, tj. doba pro změnu teploty ve zplyňovači, která se má odrazit v odezvě termočláunku, závisí částečně na tloušťce vrstvy ohnivzdorné obkládačky mezi termočláunkem a zplyňovací zónou. Dále menší izolační účinek ohnivzdorné obkládačky bude mít za následek, že odečet termočláunku umístěného za ohnivzdornou obkládačkou, bude nízký. Doba prodlevy a teplotní rozdíl jsou výraznější u



tlustších vrstev ohnivzdorných obkládaček mezi čidlem 30 termočlánku a vnitřním prostorem zplyňovače. Tloušťka vrstvy ohnivzdorných obkládaček mezi čidlem termočlánku a vnitřním prostorem zplyňovače by proto měla být menší než 31 cm (12 palců), s výhodou menší než 23 cm (9 palců), ještě výhodněji menší než 15 cm (6 palců) a ještě výhodněji menší než 12 cm (4,5 palců). Současně je ohnivzdorná obkládačka napadána roztavenou struskou a atmosférou uvnitř zplyňovače a ohnivzdorné obkládačky se mohou poškodit. Poškození se může urychlit napětím, způsobeným zmenšenou tloušťkou ohnivzdorné obkládačky před termočlánkem. Proto tloušťka ohnivzdorné obkládačky je s výhodou větší než 5 cm (2 palce), výhodněji větší než 8,9 cm (3,5 palce). Pro uhlovodíkovou vsázku, která vytváří větší množství roztavené strusky, tj. větší než 0,1 procenta hmotnostního vsázky, je tloušťka ohnivzdorné obkládačky s výhodou větší než 8,9 cm (3,5 palce), ještě výhodněji větší než 10 cm (4 palce).

Tyto rozměry se mohou měnit pro různé vsázky. Tloušťka cihly pro tepelný obklad mezi otvorem obsahujícím termočlánek a vnitřním prostorem zplyňovače může být v rozsahu od asi 20 % až asi 100 % tloušťky ohnivzdorné obkládačky, s výhodou od asi 30 % do asi 66 % a nejlépe od asi 40 % do asi 60 % tloušťky ohnivzdorné obkládačky. V tomto rozsahu je tloušťka mezi otvorem a vnitřním prostorem zplyňovače menší než 100 %, a s výhodou otvor prochází plynule od otvoru v izolační cihle. Z ohnivzdorné obkládačky, v pohledu z vnitřního prostoru zplyňovače, nebude s výhodou odstraněno podstatné množství materiálu.

Zejména výhodné provedení vynálezu má průměrnou tloušťku ohnivzdorné obkládačky asi 20 cm (8 palců) až 25 cm (10 palců), a tloušťku ohnivzdorné obkládačky před termočlánkem je mezi asi 8,9 cm (3,5 palce) a asi 12 cm (4,5 palce) a otvor nebo otvor procházející částečně ohnivzdornou obkládačkou. Tento otvor by měl být souvislý s otvorem

procházejícím pláštěm a izolační cihlou. Tento otvor může být odlit do izolační cihly a ohnivzdorné obkládačky nebo může být obroben v namontované cihle. Otvor by měl mít takovou velikost a žáruvzdorný materiál by měl být tak namontován, aby termočlánek nebyl přestřižen následkem tepelné roztažnosti a pohybu během ohřívání a ochlazování reaktoru.

Při 10 centimetrové (4 palcové) tloušťce ohnivzdorné obkládačky před termočlánkem, s izolační cihlou, vnějším pláštěm a přírubovou soustavou znázorněnou na obr. 1, je asi 20 až 30 sekund prodleva v odezvě termočlánku na teplotní změny uvnitř reaktoru. Termočlánek bude mít také odečet o asi mezi 55 °C (100 °F) a asi 170 °C (300 °F) nižší než běžně montované termočlánky. Avšak jakmile je to jednou známé a termočlánek je takto kalibrován, s oběma faktory lze při činnosti a ovládání reaktoru počítat.

Termočlánek by měl být upevněn tak, aby se čidlo 30 nemohlo dotýkat žáruvzdorného materiálu 22 a 24. Dává se přednost tomu, aby bylo čidlo termočlánku umístěno mezi asi 0,6 cm (0,25 palce) a asi 8 cm (3 palci), s výhodou mezi asi 1,2 cm (0,5 palce) a asi 2,5 cm (1 palcem) před zadní plochou ohnivzdorné obkládačky mezi čidlem termočlánku a vnitřním prostorem zplyňovače.

Termočlánek 26 je sestaven z páru drátů 18. Dráty 18 mají rozdílný obsah kovu takový, aby mohl vzniknout mezi nimi rozdíl elektrického napětí, jakmile je termočlánek vystaven tepelnému zdroji. Oba dráty mohou např. obsahovat platinu a rhodium jako své primární složky s tím, že obsah platiny a rhodia je v obou drátech různý. Např. jeden z drátů může být čistá platina a druhý drát může obsahovat 10 % nebo 13 % rhodia. U obou drátů je zbytek hlavně platina.

Obvykle se dává přednost umístění čidla termočlánku na konec ochranného pláště 28. Dráty jsou vzájemně spojeny

horkým koncem 30 a studeným koncem (neznázorněný). Výrazy "horký" a "studený" jsou použity proto, že při použití k měření teploty zplyňovacího reaktoru, Horký konec 30 je umístěn blíže k tepelnému zdroji. Rozdíl mezi elektrickým napětím obou drátů se měří. Není důležité, jak se rozdíl napětí měří. Ve skutečnosti jsou odborníkům známy různé prostředky pro měření rozdílů v elektrickém napětí. Každý z těchto způsobů lze použít u předloženého vynálezu. Např. lze do obvodu termočlánu vložit voltmetr.

Jindy a s výhodou, je studený konec opatřen snímačem teploty (neznázorněný). Signál vydávaný snímačem teploty může být potom přenášen do řídicího střediska nebo jiného místa prostředky pro přenos signálu (neznázorněny).

S výjimkou horkého a studeného konce, oba dráty termočlánu jsou vzájemně od sebe odizolovány. I když není důležité jak jsou odizolovány, v tomto provedení je elektrická izolace provedena vysokoteplotní, vysoce čistou keramickou vložkou nebo odlitými samostatnými otvory uvnitř ochranného pláště 28.

Jsou dvě provedení tohoto vynálezu. První využívá teploměrnou jímku pro provedení další ochrany termočlánu. Termočlánek je zapouzdřen v teploměrné jímce, procházející z příruby. Tato teploměrná jímka by měla tvořit tlakovou (plynovou) přehradu umožňující, že za určitých okolností, může být termočlánek obsluhován s činností zplyňovače. Plynová přehrada nemusí být absolutní. Např. teploměrná jímka paladium/stříbro popsaná v US patentu 5 005 986, zde zahrnutá v odkazu, je propustná pro vodík. Teploměrná jímka nicméně za určitých okolností umožňuje, aby byl termočlánek v podstatě v atmosférickém tlaku. Avšak nedostatek je v tom, že teploměrná jímka prochází do reaktoru a prolomení v ohnivzdorné obkládačce dovolí korosivně erozivní roztavené strusce přímo

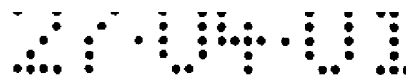
napadnout tlakovou přehradu. Proto toto není výhodné provedení vynálezu.

Soustava termočlánu a teploměrné jímky se na příslušném místě upevňuje tak, že se teploměrná jímka přišroubuje, připojí svorníky nebo svěrkami k přírubě 14 termočlánu. Použitím dvou samostatných spojení se dosáhne zvýšená účinnost v tom, že termočlánek 26 může být vyměněn, aniž by se musela vyjmout teploměrná jímka.

Jindy mohou být na ochranu termočlánu použita ochranná pouzdra, aniž by se vytvořilo tlakové těsnění. V některém místě musí dráty termočlánu vycházet z tlakové nádoby. Dráty procházejí tlakovou těsnicí tvarovkou, která je ve styku s vložkou, která zapadá do odnímatelné příruby 14. Příruba 14 je sdružená s redukční přírubou 12, která lícuje s vnější ocelovou stěnou 10 tlakové nádoby zplyňovacího reaktoru.

Dává se přednost tomu, aby bylo tlakové těsnění okolo drátů termočlánu vytvořeno v místě, kde je teplota podstatně nižší než teplota ve zplyňovači, tj. nižší než 540 °C (1000 °C) nebo nižší než s výhodou 320 °C (600 °F) a ještě výhodněji nižší než 200 °C (400 °F). Tlakové těsnění nebude tak vystaveno napadení roztavenou struskou v případě popraskání ohnivzdorné obkládačky. Struska ztuhne a nedostane se k tlakovému těsnění. Dále, elastomery nebo jiné tlakové těsnicí konektory mají obvykle delší životnost, kdy nejsou vystaveny teplotám, které jsou ve zplyňovači. Tlakové těsnění je obvykle vytvořeno poblíž nebo uvnitř příruby 14 termočlánu.

Ochranné pouzdro je obvykle vyrobeno z některého vhodného žáruvzdorného materiálu, tj. kysličníku hlinitého, kysličníku chromitého, kysličníku hořečnatého nebo jejich směsí. Ochranné pouzdro však nebude vystaveno roztavené strusce, a může být proto vyrobeno z méně drahého kysličníku hliníku i když může reaktor obsahovat roztavenou strusku.

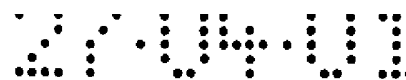


Ochranné pouzdro obvykle obsahuje izolační vložku mezi dvěma elektrickými konektory. Ve výhodném provedení má ochranné pouzdro otvory, procházející po délce ochranného pouzdra, přičemž dráty termočláunku vedou otvory a otvory se vzájemně neprotínají s výjimkou v bodě, kde se dráty spojují.

Dále k ochrannému pouzdru, může být použito každé jiné ochranné pouzdro obvykle používané nebo později vyvíjené některým z běžných odborníků. Je výhodné také použít další ochranné pouzdro obklopující čidlo termočláunku a ochranné pouzdro. Taková pouzdra mohou obsahovat přepážky z žáruvzdorných a/nebo nežáruvzdorných materiálů jako je Al_2O_3 , MgO , chrommagnézium, vysoce kvalitní chrom, molybden, nerezová ocel nebo jejich směsi nebo kombinace. Kombinací se myslí dva nepodobné materiály v téměř pouzdře.

V provedení podle vynálezu, ochranné pouzdro může obsahovat vnitřní ochranné pouzdro a vnější ochranné pouzdro. Vnitřní ochranné pouzdro může být vytvořeno z žáruvzdorného materiálu s vysokou hustotou a nízkou porézností, jako je kysličník hlinitý nebo hořečnatý. Odlévatelný žáruvzdorný materiál, obvykle s vysokou hustotou a nízkou porézností, se pak odlíje okolo vnitřního ochranného pouzdra a posadí tak, aby tvořilo vnější ochranné pouzdro okolo celého, ale vnitřního ochranného pouzdra. S výhodou je tímto odlévatelným žáruvzdorným materiálem s vysokou hustotou a nízkou porézností obsahuje oxid chromu nebo chrommagnézium.

Ohnivzdorné obkládačky netvoří tlakové těsnění. Proto musí být pro utěsnění tlaku použita příruba nebo příruby 12 a 14 nebo jiná vhodná soustava. Pro tuto soustavu bude výhodné, když bude odnímatelná tak, aby mohl být termočlánek podle potřeby obsluhován. Alespoň jedna příruba je vhodný prostředek pro utěsnění otvoru v pouzdru zplyňovače, aby byl zplyňovač plynotěsný, a současně tvoří prostředek pro vyjímání termočlátku pro údržbu. Místo lícuujících přírub lze



použít kryty opatřené závitem a trysky nebo jiné spojovací prostředky.

Příruba je s výhodou chráněná od sálavého tepla vyzařovaného z horké ohnivzdorné obkládačky a izolační cihly. Jinak by mohla být příruba nadměrně horká. Jeden ze způsobů ochrany je ten, že se příruba připevní směrem ven od pláště zplyňovače a protilehlé příruby, s termočlánkem procházejícím přírubou, a nejméně jednou a s výhodou několika podložkovými zařízeními 20 uvnitř tělesa příruby, která sledují vnitřní povrch ochranného pouzdra. Tato podložková zařízení 20, která mohou vypadat jako kroužky, obklopují zevnitř ochranné pouzdro. Je výhodné, aby byly tyto podložky nebo kroužky vyrobeny z poddajného izolačního materiálu. Dává se přednost kroužkům vyrobeným z kaolinové vlny. Tenké poddajné přehrady 32, umístěné mezi těmito kroužky nebo podložkami jsou také výhodné.

Tyto kroužky, podložky a tenké poddajné přehrady těsní otvor od sálavého tepla, vyzařovaného z ohnivzdorné obkládačky. Tato ohnivzdorná obkládačka působí jako černé těleso a může vyzařovat teplo podél dráhy, ve které probíhá ochranné pouzdro. Ochranná pouzdra jsou obvykle rovná. Blokováním tohoto sálavého tepla může být, místo kde ochranné pouzdro prochází tlakovým těsněním a je spojeno s obvyklejším drátem, udržováno pod asi 540 °C (1000 °F) a s výhodou pod asi 200 °C (400 °F). Tyto kroužky, podložky a tenké poddajné přehrady také tvoří částečnou bariéru pro konvekční tepelné proudění.

Použití redukční příruby 12 dovoluje, aby mohl být termočlánek vyjmut a mohla být provedena jeho údržba, s minimálním porušením těchto kroužků, podložek a tenkých poddajných přehrad. Termočlánek jako takový, je v tomto provedení, upevněn na termočláňkové přírubě 14. Vně této termočláňkové příruby 14 může být teplota podstatně snížena

Umístění termočlánu za ohnivzdornou obkládačkou podle různých provedení vynálezu, kromě jiných výhod, zvyšuje životnost termočlánu oproti obvyklým termočládkům zapouzdřeným ve strusce odolných ochranných pouzdrech.

U jiných provedení je více než jeden termočlánek vložen do dutiny 32 za ohnivzdornou cihlou, mající alespoň odpovídající počet vnitřních ochranných pouzder. U takového provedení, vzdálenější konce 30 jednoho nebo více termočlánků jsou s výhodou umístěny v různých místech podél délky ochranného pouzdra nebo ochranných pouzder do různých hloubek. Je výhodné, aby se hloubky ve kterých je umístěno čidlo termočlánku, měnily v rozsahu asi 5 cm (2 palce) nebo dále od čelní stěny ohnivzdorné obkládačky. Např. v provedení, u kterého jsou použity dva termočlánky, struska nejdále pronikající k ochrannému pouzdru obvykle dosáhne nejprve k termočlánku umístěnému nejtěsněji ke špičce. Tento termočlánek se potom poškodí. Potom trvá další dobu než struska dosáhne k druhým termočlánkům a poškodí je. Proto může proces běžet déle a zastavení a zpuštění zplyňovače může být plánováno předem, aniž by bylo potřeba nouzové zastavení. Zatímco přesnost poskytovaná druhým termočlánkem není tak dobrá jako u prvního termočlánku, rozdíl nedělá řízení procesu problém, protože odečítání hodnot z druhého termočlánku může být opravováno na základě dat sebraných před poškození prvního termočlánku.

V jiném provedení vynálezu může být jeden nebo více prostředků pro měření teploty zplyňovače, včetně ale ne pouze, tradičních termočlánků v ochranných pouzdrech a případně teploměrných jímek umístěných v otvorech, procházejících ohnivzdornou cihlou, tato pouzdra jsou z jakýchkoliv zmíněných žáruvzdorných materiálů nebo materiálů, u kterých se později zjistí, že jsou vhodné. Sbírání teplot, zaznamenávaných termočlánkem, umístěným za ohnivzdornou cihlou s teplotou termočlánku více přímo vystaveného prostředí zplyňovače, může být využito ke zhodnocení podmínek ohnivzdorné cihly. Např. jestliže termočlánky za ohnivzdornou cihlou, které normálně mají odečet o 110 °C (200 °F) nižší než termočlánky více úplně vystavené vnitřnímu prostoru zplyňovače se dostávají blíže, např. na odečet o 55 °C (100 °F) nižší než termočlánky více úplně vystavené vnitřku zplyňovače, a to je očividně ztenčením vrstvy ohnivzdorné cihly. Jestliže dvě měření mají stejné hodnoty, je to důkaz o podstatném porušení ohnivzdorné cihly. Konečně, jestliže termočlánek přestane pracovat následkem napadení struskou, je to důkaz o porušení ohnivzdorné cihly struskou, nejméně do hloubky ohnivzdorné cihly mezi termočlánkem a vnitřním prostorem zplyňovače. Znalost poškození ohnivzdorné cihly dříve než se stane problém akutní, může znamenat pravidelnější zastavení a čas pro přípravu údržby během zastavení.



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Uspořádání termočlánu v reaktoru, ve kterém se zplyňují uhlovodíkové materiály a který obsahuje roztavenou strusku a zahrnuje plášť, izolační cihlu a ohnivzdornou obkládačku, v y z n a č e n é t í m, že uspořádání termočlánu sestává z čidla termočlánu a drátů zapouzdřených v ochranném pouzdru, procházejících otvorem v plášti zplyňovače a izolační cihlou, ale otvor neprochází úplně ohnivzdornou obkládačkou.
2. Ochranné pouzdro podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že obsahuje kysličník hlinitý, kysličník chromitý, kysličník hořečnatý, nebo jejich směsí.
3. Ochranné pouzdro podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že obsahuje kysličník hlinitý.
4. Ochranné pouzdro podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že pouzdro obsahuje otvory, procházející axiálně částí délky pouzdra, přičemž dráty termočlánu vedou otvory a tyto otvory se vzájemně protínají pouze v jednom bodě.
5. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že čidlo termočlánu je umístěno ve vzdálenosti asi 0,6 cm až 8 cm (0, 25 až 3 palce) od zadní plochy ohnivzdorné cihly mezi čidlem termočlánu a vnitřním prostorem zplyňovače.
6. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že čidlo termočlánu je umístěno ve vzdálenosti asi 1,2 cm až 2,5 cm (0,5 až 1 palec) od zadní plochy ohnivzdorné cihly mezi čidlem termočlánu a vnitřním prostorem zplyňovače.
7. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že otvor má průměr asi 2,5 cm až 10 cm (1 až 4 palce).

8. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že otvor má průměr asi 3,8 cm až 6 cm (1,5 až 2,5 palce).
9. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že tloušťka vrstvy ohnivzdorné cihly mezi čidlem termočlánu a vnitřním prostorem zplyňovače je asi 5 cm až 23 cm (2 až 9 palců).
10. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že tloušťka vrstvy ohnivzdorné obkládačky mezi čidlem termočlánu a vnitřním prostorem zplyňovače je asi 8,9 cm až 15 cm (3,5 palce až 6 palců).
11. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že hmotnost vyrobené roztavené strusky je asi 0,1 % hmotn. nebo více hmotnosti uhlovodíkového materiálu a tloušťka vrstvy ohnivzdorných obkládaček mezi otvorem a vnitřkem zplyňovače je asi 8,9 cm až 12 cm (3,5 až 4,5 palce).
12. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že otvor prochází částí ohnivzdorné obkládačky, tloušťka ohnivzdorné obkládačky mezi otvorem a vnitřním prostorem zplyňovače je asi 8,9 cm až 15 cm (3,5 až 6 palců) a tloušťka ohnivzdorné cihly je jinak mezi 20 cm a 25 cm (8 palců až 10 palců).
13. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že obsahuje zapouzďení drátů termočlánu a čidla do ochranných pouzder.
14. Uspořádání termočlánu podle nároku 14, v y z n a č e n é t í m, že nejvíce uvnitř ležící pouzdro je složeno z kysličníku hlinitého, kysličníku hořečnatého, chrommagnézia,



vysoce čistého chromu, molybdenu, nerezové ocele nebo jejich směsí nebo kombinací.

15. Uspořádání termočlánu podle nároku 14, v y z n a č e n é t í m, že vnitřní ochranné pouzdro je vytvořeno z kysličníku hlinitého nebo hořečnatého nebo jejich směsí a vnější ochranné pouzdro je složeno z kysličníku chromitého nebo chromagnézia, odlitého okolo vnitřního ochranného pouzdra.

16. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že dále obsahuje termočlánek umístěný v teploměrné jímce.

17. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že dále obsahuje přírubu připevněnou směrem ven od pláště zplyňovače a protilehlé příruby, s termočlánkem procházejícím přírubou a dále obsahuje nejméně jedno podložkové zařízení obklopující zevnitř ochranné pouzdro.

18. Uspořádání termočlánu podle nároku 18, v y z n a č e n é t í m, že podložková zařízení jsou složena z kaolinové vlny.

19. Uspořádání termočlánu podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že několik čidel termočlánků a drátů zapouzdrěných v jednom nebo více ochranných pouzdrech, přičemž čidla termočlánků jsou v předem stanovených vzdálenostech od lícní plochy ohnivzdorné obkládačky a vzdálenosti se vzájemně liší nejméně o 5 cm (2 palce).

20. Uspořádání termočlánu v reaktoru v y z n a č e n é t í m, že v reaktoru je zplyňováno uhlovodíkový palivový materiál a obsahuje roztavenou strusku a sestává z pláště, izolačních cihel a ohnivzdorných obkládaček, uspořádání termočlánu zahrnuje čidlo termočlánu a dráty zapouzdrěné v ochranném pouzdru, procházejícím otvorem v plášti zplyňovače a izolačních cihel, kde tloušťka obkládačky mezi otvorem,

obsahujícím čidlo termočlánu a vnitřním prostorem zplyňovače je asi 20 % až 100 % tloušťky ohnivzdorné obkládačky u ohnivzdorné obkládačky mezi otvorem obsahujícím čidlo termočlánu a vnitřním prostorem zplyňovače.

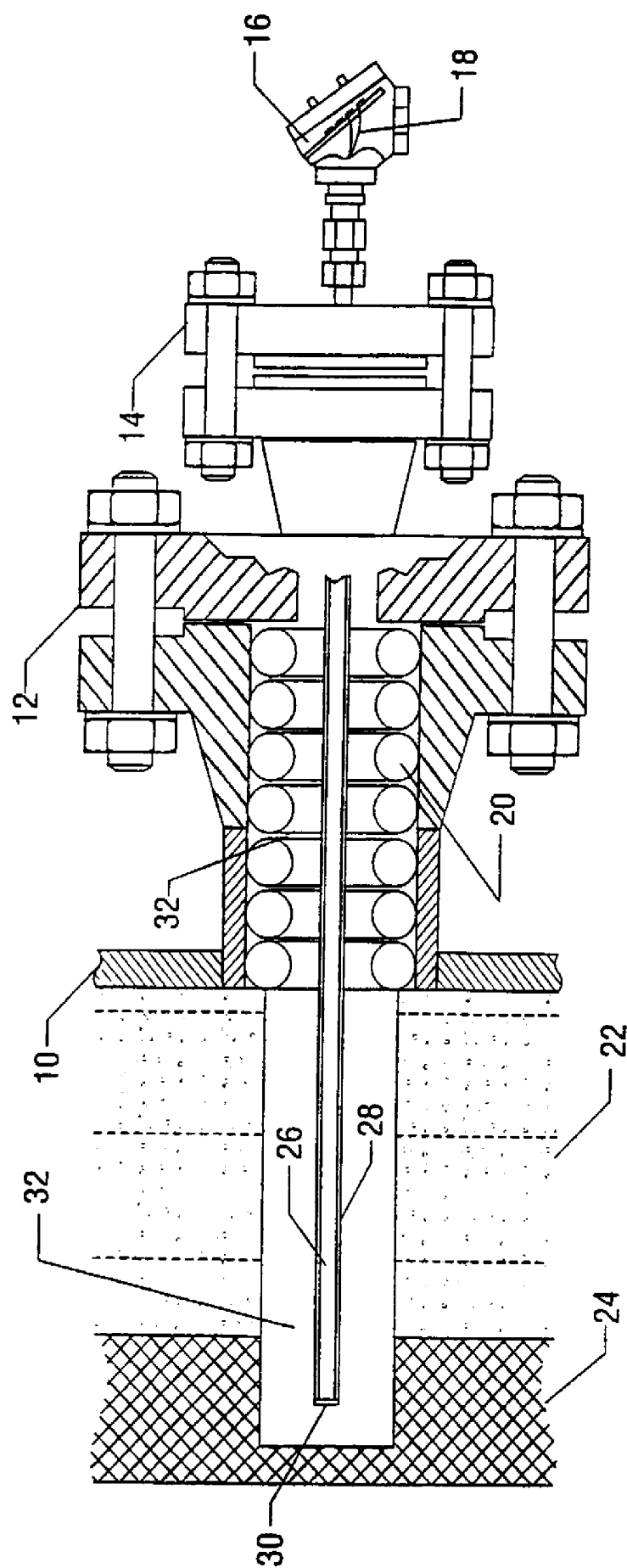


FIG. 1