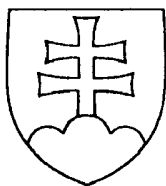


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA
VYNÁLEZU**

(21)

290-94

(22) 09.03.94

(31) 08/030 521

(32) 12.03.93

(33) US

(43) 12.10.94

(86)

(13) A3

(51)

**F 22 B 37/70,
37/72, 37/38**

(71) Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh, PA, US;

(72) PEARCE Ralph Penn, Lower Burrell, PA, US;

(54) **Prietokový kotol**

(57) Prietokový kotol (20) na výrobu pary z kvapaliny pozostáva z nádoby (120) s vnútrajškom (162), vybavenej vstupom (110) na zavádzanie vody do nádoby (120) a výstupom (30). Prvé potrubie (250) je pripojené k vstupu (110) na prechod vody nádobou (120) a je umiestnené vo vnútrajšku (162) nádoby (120). Vo vnútrajšku (162) nádoby (120) je umiestnený ohrievač (160), ktorý vytvára teplo na vyparovanie vody v uvedenom prvom potrubí (250). K prvému potrubiu (250) je pripojené na svojom jednom konci druhé potrubie (260, 280, 300, 310, 330), pripojené na svojom druhom konci k výstupu (30), pričom uvedeným druhým potrubím prechádza para vyrobená v prvom potrubí (250) a ohrievač (160) ohrieva paru prechádzajúcu uvedeným druhým potrubím, ku ktorému je pripojený rozstrekovací ventil (340) na regulovanie vzrastu teploty ohrievača (160). Kotol je ďalej vybavený prvým termočlánkom (320) na meranie teploty pary.

Prietokový kotol

Oblasť techniky

Vynález sa týka prietokového kotla pre výrobu pary z kvapaliny, pričom sa týka najmä vylepšenia regulácie teploty pre tento prietokový kotol.

Doterajší stav techniky

U takýchto prietokových kotlov pochádza teplo, ktoré sa použije pre výrobu pary a nakoniec pre výrobu elektriky, zo spaľovania fosilných palív, ako je uhlie alebo topná nafta. Prietokový kotol je pripojený k parnej turbíne, ktorá v spojení s generátorom vyrába elektrický prúd. Vlastný prietokový kotol pozostáva z nádoby. K vnútornej ploche nádoby prietokového kotla je pripojený ohrievač pre ohrev vody alebo pary, ktoré ním prechádzajú. V zjednodušenej forme prechádza nádobou prietokového kotla rada navzájom spojených komponentov, ktoré vytvárajú potrubie pre vedenie vody a poprípade pary. Toto potrubie všeobecne vstupuje z vonkajšieho prostredia do nádoby a z tejto nádoby opäť vystupuje von. V potrubí vo vnútri nádoby prietokového kotla sa voda, ktorá ním prúdi, premieňa na paru v jeho prvej časti, pričom v poslednej časti tohoto potrubia (to je v prehrievači) sa para prehrieva predtým, ako nádobu opustí výstupným potrubím. Pre reguláciu teploty pary vystupujúcej z nádoby sa prevádza zmena teploty prehrievača. Na vonkajšku nádoby je umiestnený rozstrekovací ventil, ktorý rozstrekuje vodu do výstupného potrubia, ktorá v prípade potreby pôsobí proti zvyšovaniu teploty v spolupráci s ohrievačom. Teplota prehrievača je regulovaná vzájomnou interakciou medzi

ohrievačom a rozstrekovacím ventilom. Napríklad, pre zvýšenie ohrevu v prehrievavači sa zvýši teplota v ohrievači, čím sa potom zvýši i teplota v prehrievači. Pre zníženie teploty v predhrievači sa do neho prevádza rozstrekovanie vody rozstrekovacím ventilom, čím sa pôsobí proti teplu prehrievača a zredukuje sa zvyšovanie teploty v prehrievači.

K potrubiu na výstupe z nádoby (na vonkajšej strane nádoby prietokového kotla) je pripojený termočlánok, ktorý je spojený ako s rozstrekovacím ventilom, tak aj s ohrievačom. Tento termočlánok meria teplotu pary, ktorá ním prechádza. Pre zaistenie požadovanej účinnosti prietokového kotla musí byť teplota pary opúšťajúcej kotol a vstupujúcej do turbíny v predom stanovených medziach. Termočlánok meria teplotu pre zistenie, či sú tieto požiadavky splnené a dodáva túto informáciu do ohrievača a do rozstrekovacieho ventilu. Ak je teplota pod dolnou prijateľnou medzou, produkuje ohrievač viacej tepla, ktorým sa ďalej ohrieva para v prehrievači. Ak teplota prekročí prijateľnú hornú medzu, rozstrekuje rozstrekovací ventil vodu do prehrievača. Toto rozstrekovanie zníži vzostup teploty v prehrievači, takže ohrievanie pary sa zmenší.

Aj keď je súčasne používaný systém účinný, nie je bez nevýhod. Jednou z týchto nevýhod je dlhá doba priechodu pary prehrievačom. Ak teplota pary prechádzajúcej prehrievačom nie je v predom stanovených medziach, nebude táto skutočnosť zistená do tej doby, kým táto teplotu nezistí termočlánok pri výstupe pary z nádoby. Termočlánok dodá túto informáciu do rozstrekovacieho ventilu a do ohrievača, ktoré po obdržaní tejto informácie príslušne reagujú buď na zvýšenie alebo na zníženie teploty pary v prehrievači. To je však nevýhodné,

vzhľadom k časovému spozdeniu, ktoré nastane pred tým, než činná para dorazila do turbíny.

V dôsledku tohoto teda existuje potreba zlepšenej regulácie teploty pary vyvíjanej v prietokovom kotli.

Vynález je teda zameraný na zlepšenie vytvorenia pre splnenie tejto požiadavky. Presnejšie povedané, vynález je zameraný na prietokový kotol pre výrobu pary z kvapaliny, ktorý pozostáva z: a) nádoby s vnútrajškom, opatrenej vstupom pre zavádzanie kvapaliny do nádoby a výstupom, b) prvého potrubia, pripojeného k vstupu, pre priechod kvapaliny nádobou a umiestneného vo vnútrajšku nádoby, c) ohrievača, umiestneného vo vnútrajšku nádoby a vytvárajúceho teplo pre vyparovanie vody v uvedenom prvom potrubí, d) druhého potrubia, pripojeného k prvému potrubiu na svojom jednom konci, a na svojom druhom konci pripojeného k výstupu, pričom uvedeným druhým potrubím prechádza para vyrobená v prvom potrubí a ohrievač ohrieva paru prechádzajúcu uvedeným druhým potrubím, a pričom uvedené druhé potrubie je pripojené k prvému potrubiu vo vnútrajšku nádoby, prechádza na vonkajšej strane tejto nádoby a potom prechádza do vnútrajšku nádoby, kde je toto druhé potrubie pripojené k výstupu, ktorým vychádza para von z nádoby, f) rozstrekovacieho ventilu, pripojeného k uvedenému druhému potrubiu pre regulovanie vzrastu teploty ohrievača, a g) prvého termočlánku pre meranie teploty pary, pripojeného k časti uvedeného druhého potrubia, umiestneného na vonkajšej strane nádoby, pričom prvý termočlánok spolupracuje s ohrievačom a s rozstrekovacím ventilom a ohrievač vytvára viacej tepla, keď prvý termočlánok sníma teplotu pod požadovanou úrovňou, a rozstrekovací ventil uvoľňuje vodu do druhého potrubia, keď prvý termočlánok sníma teplotu nad

požadovanou úrovnňou.

Úlohou vynálezu preto je vytvoriť prietokový kotol so zlepšenou reguláciou kontroly teploty.

Podstata vynálezu

Túto úlohu splňuje prietokový kotol pre výrobu pary z kvapaliny, pozostávajúci z a) nádoby s vnútrajškom, opatrenej vstupom pre zavádzanie kvapaliny do nádoby a výstupom, b) prvého potrubia, pripojeného k vstupu, pre priechod kvapaliny nádobou a umiestneného vo vnútrajšku nádoby, c) ohrievača, umiestneného vo vnútrajšku nádoby a vytvárajúceho teplo pre vyparovanie kvapaliny v uvedenom prvom potrubí, d) druhého potrubia, pripojeného k prvému potrubiu na svojom jednom konci, a na svojom druhom konci pripojeného k výstupu, pričom uvedeným druhým potrubím prechádza para vyrobená v prvom potrubí a ohrievač ohrieva paru prechádzajúcu uvedeným druhým potrubím, a pričom uvedené druhé potrubie je pripojené k prvému potrubiu vo vnútrajšku nádoby, prechádza na vonkajšej strane tejto nádoby a potom prechádza do vnútrajšku nádoby, kde je toto druhé potrubie pripojené k výstupu, ktorým vychádza para von z nádoby, f) rozstrekovacieho ventilu, pripojeného k uvedenému druhému potrubiu pre regulovanie vzrastu teploty ohrievača, podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že je opatrený g) prvým termočlánkom pre meranie teploty pary, pripojeným k časti uvedeného druhého potrubia, umiestneného na vonkajšej strane nádoby, pričom prvý termočlánok spolupracuje s ohrievačom a tento ohrievač vytvára viacej tepla, keď prvý termočlánok sníma teplotu pod požadovanou úrovnňou, a znižuje svoje množstvo tepla, keď prvý termočlánok sníma teplotu nad

požadovanou úrovňou.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález bude ďalej bližšie objasnený na príklade prevedenia podľa priloženého výkresu, na ktorom

Obr. 1 znázorňuje schematicky časť elektrárne na fosilné palivo a

Obr. 2 schematicky prietokový kotol podľa vynálezu so zlepšenou reguláciou teploty.

Príklady prevedenia vynálezu

Na obr. 1 je znázornená časť elektrárne 10 na fosilné palivo, týkajúca sa usporiadania prietokového kotla 20 podľa vynálezu. V elektrárni 10 sa premieňa tepelná energia na mechanickú energiu, ktorá sa použije pre výrobu elektrickej energie. Voda (neznázornená) vstupuje do prietokového kotla 20, v ktorom sa vyrába teplo, ktoré premieňa vodu na paru. Para vystupuje z prietokového kotla 20 výstupným potrubím 30 prehriatej pary a prúdi do vysokotlakovej turbíny 40. Para otáča turbínovými lopatkami, pripevnenými k hriadeľu (neznázornený) vo vnútri vysokotlakovej turbíny 40, a prvý generátor 45, pripojený k vysokotlakovej turbíne 40, vyrába pri otáčaní jej hriadeľa elektrický prúd. Para opúšťa vysokotlakovú turbínu 40 potrubím 50 a vstupuje do prihrievača 60, kde sa znovu ohrieva. Prihriata para vstupuje do nízkotlakovej turbíny 70 a otáča turbínovými lopatkami, pripevnenými k hriadeľu (neznázornený) vo vnútri nízkotlakovej turbíny 70. Druhý generátor 75, pripojený k nízkotlakovej

turbíne 70, vyrába pri otáčaní jej hriadeľa elektrický prúd. Z nízkotlakovej turbíny 70 vystupuje para ďalším potrubím 80 a vstupuje do kondenzátoru 90, kde kondenzuje späť na vodu. Táto voda vystupuje z kondenzátoru 90 potrubím 95 a prúdi do čerpadla 100, ktoré čerpá vodu vstupným potrubím 110 späť do prietokového kotla 20.

Na obr. 2 je znázornený prietokový kotol 20, pozostávajúci z nádoby 120. Nádoba 120 pozostáva z vonkajšej steny 130 a z vnútornej steny 140 tvoriace celú stenu 150. K vnútornej stene 140 je pripevnený ohrievač 160, ktorý vytvára oheň vo nútrajšku 162 nádoby 120 spalovaním fosilných palív, ako je uhlie alebo topný olej. Pre prevádzkanie tohoto vykurovania vstupuje vzduch do ohrievača 160 vzduchovým potrubím 170, ktoré prechádza celou stenou 150 nádoby 120 do ohrievača 160, a palivo (to je uhlie alebo topný olej) vstupuje do ohrievača 160 palivovým potrubím 180, ktoré taktiež prechádza celou stenou 150 nádoby 120. Vzduch a palivo vstupujúce do ohrievača 160 spolu navzájom spolupracujú pre regulovanie tepla vytváraného ohrievačom 160. V palivovom potrubí 180 je upravený prvý ventil 190 pre regulovanie množstva paliva vstupujúceho do ohrievača 160, a vo vzduchovom potrubí 170 je podobne upravený druhý ventil 200 pre reguláciu množstva vzduchu vstupujúceho do ohrievača 160. Na opačnej strane nádoby 120, ako je ohrievač 160, je upravený výstupný otvor 210 pre vloženie výstupného potrubia 220, z ktorého vystupuje horúci plyn (to je vzduch), obsiahnutý vo vnútri nádoby 120.

Pre ohriatie vody v prietokovom kotli 20 a nakoniec pre výrobu pary, vstupuje voda do nádoby 120 vstupným potrubím 110 vody. V tomto vstupnom potrubí 110 vody je upravený tretí ventil 240 pre reguláciu množstva vody vstupujúcom do

nádoby 120. Vstupné potrubie 110 vody prechádza celou stenou 150 do vnútrajšku 162 nádoby 120, kde je pripojené k ekonomizéru 250. Ekonomizér 250 je tvorený hadovite vinutou trúbkou a tvorí prvý stupeň ohrevu vody vstupujúcej do nádoby 120. Ekonomizér 250 prechádza vnútrajškom 162 nádoby 120 a vystupuje z tejto nádoby 120 celou stenou 150 naproti vstupnému potrubiu 110 vody. Pri vonkajšej stene 130 je k ekonomizéru 250 pripojené prvé vonkajšie potrubie 260, ktoré je vedené pozdĺž vonkajšej strany nádoby 120. Toto prvé vonkajšie potrubie 260 vstupuje do nádoby 120 celou stenou 150 a je pripojené k prvej vyparovacej sekcii 280. Voda prúdiaca ekonomizérom 250 teda prúdi prvým vonkajším potrubím 260 a vstupuje do prvej vyparovacej sekcii 280. Prvá vyparovacia sekcia 280 je tvorená hadovite vinutou trúbkou a je primárnym komponentom pre vyparovanie vody. Prvá vyparovacia sekcia 280 prechádza ohrievačom 160, ktorý spôsobuje vyparovanie časti vody, pričom prvá vyparovacia sekcia 280 sa rozkladá v podstate po celej výške nádoby 120. Ohriaty plyn vo vnútrajšku 162 nádoby 120 prúdi okolo prvej vyparovacej sekcii 280, čím zvyšuje teplotu vody v jej vnútrajšku a spôsobuje premenu vody na paru.

K výstupnému koncu prvej vyparovacej sekcii 280 je pripojené druhé vonkajšie potrubie 290, dopravujúce ďalej vzniknutú paru a prešlú vodu. Toto druhé vonkajšie potrubie 290 prechádza celou stenou 150 a potom vonku pozdĺž vonkajšej steny 130 nádoby 120. Druhé vonkajšie potrubie 290 sa potom opäť vracia do nádoby 120, prechádza jej celou stenou 150 a je pripojené k druhej vyparovacej sekcii 300. V druhej vyparovacej sekcii 300 pokračuje vyparovanie zostatkovej vody, ktorá ňou prechádza, a ďalší ohrev pary nesenej vodou. Druhá vyparovacia sekcia 300 prechádza ohrievačom 160. Druhá vyparovacia sekcia 300 je pripojená k

ďalšiemu potrubiu 310. Toto potrubie 310 prechádza celou stenou 150 a je vedené pozdĺž vonkajšieho povrchu nádoby 120. Potrubie 310 potom znovu vstupuje do nádoby 120 a prechádza jej celou stenou 150. K potrubiu 310 je pripojený prvý termočlánok 320, napríklad typu s konštantnou účinnosťou, a to v mieste, kde prechádza potrubie 310 na vonkajšej strane nádoby 120. Tento prvý termočlánok 320 meria teplotu pary prechádzajúcej potrubím 310.

Ako už bolo popísané, prechádza v systéme, znázornenom na obr. 1, para do vysokotlakovej turbíny 40 (na obr. 2 neznázornené) a jej teplota musí byť medzi predom stanovenými teplotnými limitmi. Prvý termočlánok 320 meria teplotu pary a vedie túto informáciu do riadiacej prístrojovej časti 325, ktorá stanoví, ako veľmi musí byť para ohriata v ďalšej sekcii (to je v prehrievači 330) tak, aby jej teplota bola v predom stanovených teplotných medziach. Prehrievač 330 je umiestnený vo vnútrajšku 162 nádoby 120 a je pripojený k potrubiu 310. V prehrievači 330 sa prehrieva para, ktorá ním prechádza. Teplo z ohrievača 160 ohrieva prehrievač 330. Na vonkajšej strane nádoby 120 je umiestnený rozstrekovací ventil 340, ktorý v prípade potreby rozstrekuje vodu do prehrievača 330, čo pôsobí proti účinku tepla prehrievača 160 tak, že sa zmierňuje vzostup teploty pary v prehrievači 330, spôsobený ohrievačom 160. Rozstrekovací ventil 340 zavádza vodu do prehrievača 330 trúbkou 345. Na vnútornej stene 140 je k prehrievaču 330 pripojené výstupné potrubie 30 prehriatej pary, ktoré prechádza celou stenou 150 a vedie paru do vysokotlakovej turbíny 40 (viď obr. 1).

K výstupnému potrubiu 30 prehriatej pary je pripojený druhý termočlánok 350 pre meranie teploty prehriatej pary

ním prechádzajúcej. Tento druhý termočlánok 350 je zariadením pre meranie konečnej teploty prehriatej pary pred jej vstupom do vysokotlakovej turbíny 40 (obr. 1). Druhý termočlánok 350 dodáva informácie o teplote do riadiacej prístrojovej časti 325, ktorá zase koordinuje obidve teplotné hodnoty obdržané z obidvoch termočlánkov 350 a 320. Pri prijímaní obidvoch teplotných hodnôt (miesto jedinej teplotnej hodnoty z druhého termočlánku 350) z rôznych miest môže riadiaca prístrojová časť 325 účinne ovládať ohrievač 160 a rozstrekovací ventil 340 pre reguláciu vzrastu teploty v prehrievači 330.

Je samozrejmé, že predložený vynález a jeho mnoho výhod vyplývajú z predchádzajúceho popisu konkrétneho prevedenia, a že v rámci vynálezu je možné robiť mnohoraké zmeny tvaru, konštrukcie a usporiadania, a neodbočí sa z jeho ducha a rozsahu, pričom uvedený popis jeho prevedenia a jeho výhody je nutné považovať len za príkladné prevedenie predloženého vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Prietokový kotol (20) pre výrobu pary z kvapaliny, pozostávajúci z

a) nádoby (120) s vnútornou (162), opatrenou vstupom (10) pre zavádzanie kvapaliny do nádoby (120) a výstupom (30),

b) prvého potrubia (250), pripojeného k vstupu (110), pre prechod kvapaliny nádobou (120) a umiestneného vo vnútornosti (162) nádoby (120),

c) ohrievača (160), umiestneného vo vnútornosti (162) nádoby (120) a vytvárajúceho teplo pre vyparovanie kvapaliny v uvedenom prvom potrubí (250),

d) druhého potrubia (260, 280, 300, 310, 330), pripojeného k prvému potrubiu (250) na svojom jednom konci, a na svojom druhom konci pripojeného k výstupu (30), pričom uvedeným druhým potrubím prechádza para vyrobená v prvom potrubí (250) a ohrievač (160) ohrieva paru prechádzajúcu uvedeným druhým potrubím, a pričom uvedené druhé potrubie je pripojené k prvému potrubiu (250) vo vnútornosti (162) nádoby (120), prechádza na vonkajšej strane tejto nádoby (120) a potom prechádza do vnútornosti (162) nádoby (120), kde je toto druhé potrubie pripojené k výstupu (30), ktorým vychádza para von z nádoby (120),

f) rozstrekovacieho ventilu (340), pripojeného k uvedenému druhému potrubiu pre regulovanie vzrastu teploty ohrievača, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že je opatrený

g) prvým termočlánkom (320) pre meranie teploty pary, pripojeným k časti uvedeného druhého potrubia, umiestneným na vonkajšej strane nádoby (120), pričom prvý termočlánok (320) spolupracuje s ohrievačom (160) a tento ohrievač (160) vytvára viacej tepla, keď prvý termočlánok (320) sníma

teplotu pod požadovanou úrovní, a znižuje svoje množstvo tepla, keď prvý termočlánok (320) sníma teplotu nad požadovanou úrovní.

2. Prietokový kotol podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že druhé potrubie obsahuje vyparovaciu sekciu (280, 300), prechádzajúcu ohrievačom (160).

3. Prietokový kotol podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že druhé potrubie obsahuje prehrievač (330), umiestnený vo vnútri nádoby (120), a potrubie (310), umiestnené na vonkajšej strane nádoby (120), pričom toto potrubie (310) je umiestnené medzi vyparovacou sekciou (300) a prehrievačom (330).

4. Prietokový kotol podľa nároku 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že prvý termočlánok je umiestnený na potrubí (310).

5. Prietokový kotol podľa nároku 4, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že ďalej je opatrený druhým termočlánkom (350), umiestneným na výstupe (30) a spojeným s rozstrekovacím ventilom (340) pre účinnú koordinovanú reguláciu vzrastu teploty v prehrievači (330).

Zoznam vzťahových značiek

elektrárň 10
prietokový kotol 20
výstupné potrubie 30 prehriatej pary
vysokotlaková turbína 40
prvý generátor 45
potrubie 50
prihrievač 60
nízkotlaková turbína 70
druhý generátor 75
potrubie 80
kondenzátor 90
potrubie 95
čerpadlo 100
vstupné potrubie 110 vody
nádoaba 120
vonkajšia stena 130
vnútorná stena 140
celá stena 150
ohrievač 160
vnútrajšok 162
vzduchové potrubie 170
palivové potrubie 180
prvý ventil 190
druhý ventil 200
výstupný otvor 210
výstupné potrubie 220
tretí ventil 240
ekonomizér 250
prvé vonkajšie potrubie 260
prvá vyparovacia sekcia 280
druhé vonkajšie potrubie 290
druhá vyparovacia sekcia 300
potrubie 310
prvý termočlánok 320
riadiaca prístrojová časť 325
prehrievač 330
rozstrekovací ventil 340
trubka 345
druhý termočlánok 350

