



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256986

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 28 D 7/06

(22) přihlášeno 29 12 85

(21) PV 10085-85

(40) zveřejněno 17 09 87

(45) vydáno 16 01 89

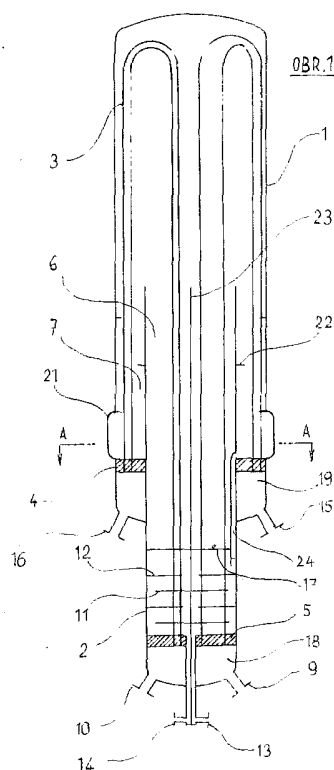
(75)

Autor vynálezu

KRÁL BOHUSLAV ing., BRNO

(54) Regenerační ohřívák

U navrhovaného řešení regeneračního ohříváku s teplosměnnými trubkami tvaru obráceného U s různou délkou přímých úseků centrálně uspořádaných, je na svazku trubek s kratším rovným úsekem vytvořen protiproudý srážec přehřátí topné páry a na svazku trubek s delším rovným úsekem je vytvořen protiproudý chladič topných kondenzátů. Ve společném prostoru ohříváku jsou zabudovány samostatné topné plochy, oddělené svislými přepážkami pro regenerační ohřev kondenzátu, ohřev síťové topné vody a ohřev areálu elektrárny. Řešení lze využít jak u jaderných tak u klasických tepelných elektráren.



Vynález se týká vertikálního regeneračního ohříváku velkých elektrárenských kondenzačních bloků se zabudovaným chladičem kondenzátu a srážecem přehřátí topné páry v tělese ohříváku.

V souvislosti s celosvětovým programem úspor a racionalizace spotřeby tepla je vysoce aktuální rovněž zdokonalování cyklů klasických tepelných elektráren za účelem dalšího i méně podstatného snížení měrné spotřeby tepla na výrobu elektrické energie a dodávaného tepla spotřebitelům. Jednou z oblastí, na kterou se zaměřuje pozornost, je snižování energetických ztrát, vznikajících při sdílení tepla v regeneračním a kondenzačním okruhu tepelných elektráren, např. zdokonalením konstrukčního řešení regeneračních ohříváků parních turbin.

Regenerační ohříváky parních turbin velkých výkonů představují zpravidla vertikální válcový plášť, do kterého jsou zabudovány teplosměnné ocelové trubky, např. tvaru U, zakotvené do trubkovnice ve tvaru kruhové desky. Topná pára z neregulovaných odběrů parní turbíny se přivádí do parního prostoru ohříváku a ohříváný kondenzát proudí v trubkách.

Pro ohřev síťové topné vody se odebírá pára z příslušných neregulovaných odběrů parní turbíny paralelně s párou pro regenerační ohřev a vede se buď do samostatných ohříváků síťové vody nebo teplosměnná plocha pro ohřev síťové vody je zabudována ve společném parním prostoru, tj. ve společném tělese ohříváku s teplosměnnou plochou pro regeneraci. Chladič kondenzátu je zpravidla řešen jako samostatné teplosměnné zařízení, což je prostorově i investičně náročné.

Jsou známy návrhy centrálního uspořádání U trubek s integrovaným chladičem kondenzátu, avšak toto řešení nezabezpečuje důsledné vychlazení kondenzátu z celého parního prostoru a vznikají trvale energetické ztráty.

Uvedené nevýhody odstraňuje regenerační ohřívák elektrárenských bloků s teplosměnnými trubkami tvaru obráceného U s různou délkou přímých úseků trubek, zabudovanými do vertikálního válcového pláště, jehož podstata spočívá v tom, že konce trubek na delším rovném úseku jsou zakotveny do mezikruhové trubkovnice, na kterou je navázána vstupní vodní komora a konce trubek kratšího rovného úseku jsou zakotveny do mezkruhové trubkovnice, na kterou je navázána výstupní vodní komora, přičemž v prostoru nad kruhovou trubkovicí je na vstupním trubkovém svazku vytvořen protiproudý chladič topného kondenzátu a v prostoru nad mezikruhovou trubkovicí je vytvořen na výstupním trubkovém svazku protiproudý srážecí přehřátí topné páry. Ve společném plášti tohoto ohříváku jsou zabudovány samostatné teplosměnné plochy pro ohřev turbinového kondenzátu, pro ohřev síťové topné vody a případně i pro ohřev areálu a blízkého okolí elektrárny, oddělené v parním prostoru i v prostoru sběrače kondenzátu svislými přepážkami.

Vynález umožňuje důsledné protiproudé vychlazení kondenzátu topné páry a využití přehřátí topné páry pro další zvýšení výstupní teploty ohřívajícího média. Tím dochází k minimalizaci rozdílu teploty topného kondenzátu, odcházejícího z ohříváku a teploty ohřívajícího média (vody - turbinového kondenzátu) na výstupu z ohříváku a minimalizaci energetických ztrát. Další výhodou je možnost jednoduchého umístění do společného parního prostoru vedle teplosměnné plochy pro ohřev síťové topné vody, případně i samostatné plochy pro ohřev areálu elektrárny při současném dokonalém oddělení topného kondenzátu z jednotlivých ploch. Tím je zabráněno znehodnocení turbinového kondenzátu i v případě netěsnosti na teplosměnném okruhu síťové vody. Další výhodou je rozdíl rovných délek U trubek.

Delší úsek na vstupu ohřívajícího média do ohříváku má nižší střední provozní teplotu a výstupní kratší úsek má teplotu vyšší. Dochází tedy ke snížení rozdílných tepelných dilatací rovných úseků U trubek oproti U trubkám se stejnou délkou a odstraňuje se přetížení U trubek se stejnou délkou rovných úseků zakotvených ve společné trubkovicí.

Provedení regeneračního ohříváku podle vynálezu je znázorněno na přiloženém schematickém obr. 1 a obr. 2.

Na obr. 1, 2 je znázorněn regenerační ohřívák s chladičem kondenzátu. Ve válcovém plášti 1, 2 jsou uloženy teplosměnné trubky tvaru obráceného U s rozdílnou délkou rovných úseků 3, zakotvené kratším koncem do mezikruhovité trubkovnice 4 a delším koncem do kruhové trubkovnice 5. Dolní část válcového prostoru 6 tvoří svěrač topných kondenzátů s udržovanou hladinou 17, ve kterém jsou zabudovány přepážky 11, 12, umožňující symetrické proudění kondenzátu k výstupním hrdlům 13, 14 v protiproudu vzhledem k postupujícímu ohřívanému médiu, přiváděnému hrdlem 0 do vstupní vodní komory 18. Topná pára se přivádí do mezikruhovitého prostoru 7 hrdlem 20.

Klínový prostor 21 a mezikruhovité přepážky 22 umožňují protiproudou výměnu tepla mezi vstupující přehřátou topnou parou a ohřívaným médiem, vystupujícím výstupním hrdlem 15 přes výstupní vodní komoru 19. Kondenzát z mezikruhovitého prostoru 7 se odvádí potrubím 22 pod hladinu 17 sběrače topného kondenzátu.

Do ohříváku je možno paralelně zabudovat teplosměnnou plochu i pro ohřev síťové topné vody s přívodním hrdlem 10 a výstupním hrdlem 16. Svislá přepážka 23 rozděluje okruh turbinového kondenzátu a síťové topné vody jednak v parním prostoru 6, 7, jednak ve sběrači topných kondenzátů až po výstupní hrdla 13, 14 a jednak i v prostoru vodních komor 18, 19, opatřených dalšími hrdly 10, 16.

Řešení podle vynálezu vedle přínosu energetických úspor umožňuje snížení prostorové náročnosti a zjednodušení funkčního schématu vysokotlaké a nízkotlaké regenerace. Dále umožňuje vybraných topných odběrech páry snadné paralelní zabudování i topné plochy pro ohřev síťové vody do společného parního prostoru ohříváku při možnosti znehodnocení turbinového kondenzátu v případě netěsnosti teplosměnného systému topné síťové vody.

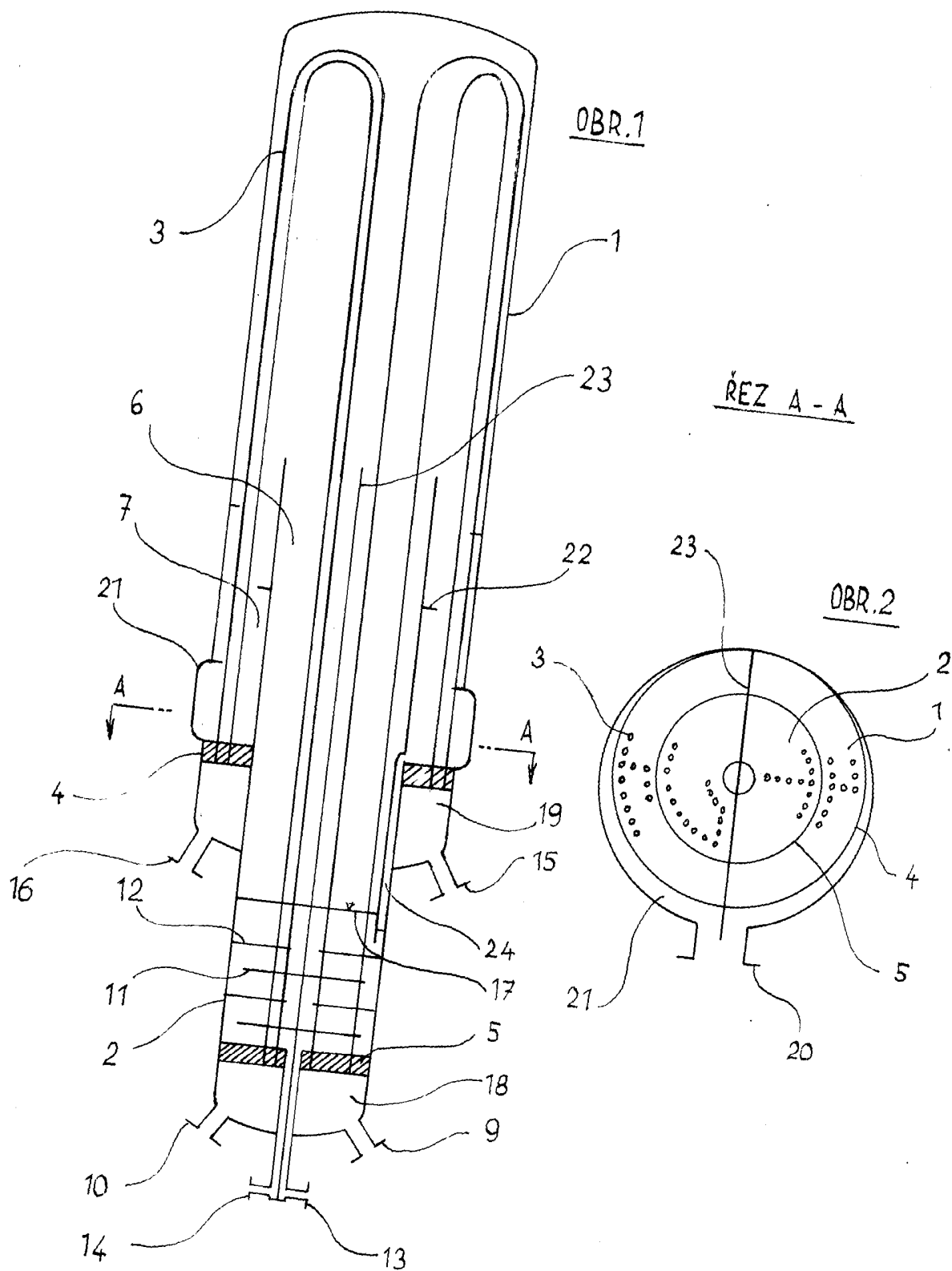
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Regenerační ohřívák elektrárenských bloků s teplosměnnými trubkami tvaru obráceného U s různou délkou přímých úseků centrálně zabudovanými do vertikálního válcového pláště vyznačený tím, že konce trubek (3) na delším rovném úseku jsou zakotveny do kruhové trubkovnice (5), pod kterou je vytvořena vstupní vodní komora (18) a konce trubek (3) na kratším rovném úseku zakotveny do mezikruhovité trubkovnice (4), pod kterou je vytvořen výstupní vodní komora (19), přičemž nad kruhovou trubkovnicí (5) je vytvořen na trubkovém svazku protiproudý chladič kondenzátu a nad mezikruhovitou trubkovnicí (4) je vytvořen v mezitrubkovém prostoru (7) protiproudý srážecí přehřátí páry.

2. Regenerační ohřívák podle bodu 1 vyznačený tím, že protiproudý chladič kondenzátu je vytvořen kruhovými přepážkami (11) a mezikruhovými přepážkami (12) a srážecí přehřátí páry je vytvořen vstupním klínovým prstencem (21) a mezikruhovými přepážkami (22).

3. Regenerační ohřívák podle bodu 1 vyznačený tím, že ve společném prostoru, omezeném pláště (1, 2) a trubkovnicemi (4, 5) jsou zabudovány samostatné teplosměnné plochy pro ohřev trubkového kondenzátu, pro ohřev síťové topné vody, případně pro ohřev areálu elektrárny, oddělené svislými přepážkami (23).

256986



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs