



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206642
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 28 D 7/00

(22) Přihlášeno 15 05 78
(21) (PV 3118-78)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 31 05 77
(WP F 22 B/199 197)
Německá demokratická republika

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 09 83

(75)
Autor vynálezu

GÖTTIG FRIEDRICH dipl.-ing., FÖRSTER HANS dipl.-ing., MAGDEBURG, FRANKE JÜRGEN dipl.-ing., KALB KARSTEN dipl.-ing., WEISENFELS a STAUD DIETMAR dipl.-ing., MAGDEBURG (NDR)

(54) Způsob současného zchlazení několika proudů produktu z chemických procesů, jakož i zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu současného zchlazení několika proudů produktu z chemických procesů, jakož i zařízení k provádění tohoto způsobu, jímž se využije odpadního tepla těchto proudů produktu k výrobě syté páry, přičemž přívod tepla jedním z těchto proudů produktu, popřípadě i několika proudů produktu je v relativně krátkých cyklech neustálený a může vykazovat i přetržitá časová kolísání.

Je znám způsob současného zchlazení několika proudů produktu, u něhož jednotlivé proudy produktu vedené odděleně protékají jednou nebo několika stejnými, za sebou řazenými odpařovacími jednotkami. Přitom se jeden zvolený proud produktu vede předehřívacem napájecí vody, kdežto ostatní proudy produktu se vedou výměníkem tepla protékáním chladicím prostředím.

V zařízení k provádění shora uvedeného způsobu jsou svazky trubek, jimiž procházejí jednotlivé proudy produktu v odpařovací jednotce tvořené tlakovou nádobou, uspořádány vodorovně s podélnou osou tlakové nádoby. Odpařovací jednotka je obvykle opatřena vstupním hrdlem pro napájecí vodu a výstupním hrdlem pro sytou páru. Přitom lze tlak vyrobené syté páry přizpůsobit hladině teploty proudů produktu a daným par-

ním systémům — viz patentový spis NDR čís. 109 063.

Popsaný způsob a k němu příslušné zařízení však podmiňují, aby proudy produktu byly pro bezpečný provoz ustálené, to znamená, aby jejich proud tepla a teplota produktu časově nekolísaly. Přitom se všechny proudy produktu vedou odpařovací jednotkou vzájemně k sobě rovnoběžně. Při tomto odpařovacím chlazení vznikají následkem kolísání přívodu tepla z procesu při výrobě páry jak kolísání množství, tak i tlaku páry, takže se projevují nežádoucí účinky na spotřebiče a jiné připojené výrobce.

Účel vynálezu spočívá v zapojení do využití tepla při odpařovacím chlazení proudů produktu z chemických procesů i takových proudů produktu, jejichž proud tepla je neustálený a podléhá přetržitým nebo cyklickým změnám. Přitom je třeba, aby výroba páry probíhala za maximálního vyhlazení kolísání jak množství, tak i tlaku páry, aby se vyloučil nežádoucí vliv na spotřebiče a jiné napojené uživatele páry.

Úkolem vynálezu je vyvinout způsob, jenž umožňuje zapojit do využití tepla i neustálené, cyklicky kolísající zdroje tepla, a to při jednostupňové nebo vícestupňové výrobě páry, přičemž se amplitudy kolísání množství

a tlaku páry musí při výrobě maximálně vyhladit, a dále vytvořit zařízení k provádění způsobu.

Stanovený úkol řeší způsob současného zchlazení několika proudů produktu z chemických procesů podle vynálezu, zejména využití množství tepla, odpadajících diskontinuálně nebo cyklicky, pro výrobu syté páry v několika stupních ve vyvíječi páry s několika svazky trubek, s vyhlazováním amplitud množství a tlaku páry, přičemž jeden nebo několik proudů produktu je neustálených a vyhlazování amplitud se provádí externí akumulací. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se dostatečně podchlazená napájecí voda předehřívá produkty s časově kolísajícím tepelným obsahem, vedenými svazkem, popřípadě svazky trubek ve vyvíječi páry, přičemž se přítok celého potřebného množství napájecí vody pro vyvíječ soustřeďuje do periody přebytku tepla uvedeného svazku, popřípadě svazků trubek a napájecí voda se předehřívá výhradně v tomto svazku, popřípadě svazcích trubek a pouze během periody přebytku tepla.

Zařízení k provádění shora uvedeného způsobu s použitím vyvíječe páry s několika svazky trubek a vnější akumulace napájecí vody je podle vynálezu řešeno tak, že nad svazkem, popřípadě svazky trubek vytápěných časově kolísajícími tepelnými proudy je po celé délce uspořádána děrovaná trubka a svazek, popřípadě svazky trubek jsou bočně obklopeny svislými usměrňovacími plechy, přičemž zásobník napájecí vody je umístěn nad vyvíječem páry a je spojen samospádem přes řídicí armaturu s děrovanou trubkou.

V zásobníku napájecí vody je nad přívodem napájecí vody uspořádána vodorovná přepážka a parní prostor vyvíječe páry je přímo spojen parním potrubím s prostorem nad přepážkou v zásobníku napájecí vody.

Podle dalšího významu jsou trubka, popřípadě svazky trubek vyvíječe páry upevněny v trubkovnicích tvořených rovinnými deskami, přičemž prázdná místa hladiny trubek v trubkovnicích jsou osazena neprotékanými tažnými kotvami nebo je v těchto místech trubkovnic provedeno vyztužení.

Výhody způsobu podle vynálezu spočívají hlavně v tom, že lze v jednom vyvíječi páry zchlazovat současně několik proudů produktu, z nichž je jeden nebo několik neustálených. Přitom je třeba, pokud jde o navrhování zařízení, jako koncentrace topných ploch v prostoru výroby páry naplněném napájecí vodou a na tom závislé rozměry zařízení, tloušťky stěn a hmotnost zařízení, vytvořit optimální podmínky a odstranit těžké a komplikované vypouklé součásti s obrubou, jakož i vestavby přidržující vyjímatelné svazky trubek.

Příznivé vytvoření zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že odebíraná sytá pára z vyvíječe se vede horním prostorem zásobníku napájecí vody a pro oddělení kondenzátu a páry je v horní oblasti zásobníku na-

pájecí vody uspořádána přepážka, čímž odpadá parní dóm na vyvíječi páry.

Vynález je blíže objasněn příkladem provedení, znázorněným v přiloženém výkresu, v němž obr. 1 značí příčný řez jedním stupněm několikachodé odparky se třemi svazky trubek, z nichž dva svazky trubek jsou určeny pro ustálené tepelné zdroje a jeden pro neustálený tepelný zdroj, a obr. 2 průběh možné nabídky tepla v cyklu neustáleného zdroje tepla.

Podle obr. 1 produkt při současném zchlazení protéká svazky 2, 3 a 4 trubek vyvíječe 1 páry, přičemž proudy produktu ve svazcích 2, 3 trubek představují rovnoměrné a konstantní zdroje tepla a proud produktu ve svazku 4 trubek tvoří neustálený, diskontinuálně nebo cyklicky kolísající zdroj tepla. Pro dobré vyhlazení amplitud při vyvíjení páry se přítok celkové potřeby napájecí vody pro vyvíječ 1 páry děje pouze v časovém intervalu ΔT podle obr. 2, to znamená, že přítok celkové potřeby napájecí vody probíhá pouze v periodě přebytku tepla neustáleného zdroje tepla, vyznačeného šrafovanou plochou na obr. 2. Svazkem 4 trubek se tedy provádí předehřívání napájecí vody pro celý vyvíječ 1 páry. Napájecí voda se přivádí tak, že upravená a podchlazená napájecí voda se podle celkové potřeby vyvíječe 1 páry rozděluje děrovanou trubkou 5 po vodorovné délce svazku 4 trubek a usměrňovací plechy 6 zajišťují, že veškeré předehřívání napájecí vody přebírá svazek 4 trubek s časově omezeným přebytkem tepla a tím je napájecí voda k dispozici pro svazky 2, 3 trubek s konstantním tepelným tokem podle podmínek varu. Napájecí voda přitéká k děrované trubce 5 přetržitě samospádem, řízeným řídicí armaturou 9, ze zásobníku 8 napájecí vody, přičemž se zásoba napájecí vody v zásobníku 8 doplňuje regulačním orgánem, 7 hladiny napájecí vody, přičemž regulace je závislá na hladině napájecí vody ve vyvíječi 1 páry. Sytá pára vyrobená ve vyvíječi 1 páry se odvádí buďto přes známý parní dóm, nebo je vyvíječ 1 páry spojen pro odvádění páry bez montovaného parního dómu parním potrubím 12 přímo s prostorem zásobníku 8 napájecí vody nad přepážkou 10. V tomto prostoru dochází k odloučení kondenzátu z vyrobené páry, jenž se nakonec přivádí ke spotřebičům.

Vyhlazení amplitud množství a tlaku páry je tím úplnější, čím vyšší je tlakový stupeň, tedy podchlazení napájecí vody; vyhlazení je u několikastupňového vyvíjení páry lepší než u jednostupňového. Jako zvlášť výhodné se projevilo odebírat napájecí vodu bezprostředně z odplynovače a upustit od dalšího mezipředehřívání napájecí vody.

Naskýtá-li se pro výměnu tepla několik neustálených, diskontinuálně nebo cyklicky kolísajících proudů produktu, jejichž kolísání jsou stejná nebo rozdílná, je možné použít jak pouze jednoho, tak též několika neustálených zdrojů tepla k provádění způsobu. Při

použití několika různých kolísajících zdrojů tepla je rovněž proveditelné jak rovnoměrné, tak též odlišné řízení při využití přebytku tepla podle způsobu.

Na obr. 1 je znázorněn ležatý vyvíječ 1 páry, v němž jsou uspořádány svazky 2, 3 a 4 trubek, protékané příslušnými proudy produktu pro současné zchlazení. Proud produktu protékající svazky 2 a 3 trubek jsou proudy představující rovnoměrné a ustálené zdroje tepla, kdežto proud produktu protékající svazkem 4 trubek je neustálený, diskontinuálně nebo cyklicky kolísající zdroj tepla. Nad svazkem 4 trubek je po celé jeho vodorovné délce uspořádána děrovaná trubka 5 a bočně vedle svazku 4 trubek jsou kromě toho upraveny svisle usměrňovací plechy 6. Pro zásobování zásobníku 8 napájecí vody plněného upravenou a dostatečně podchlazenou čerstvou vodou je upraven regulační orgán 7 hladiny vody, jehož regulace je závislá na hladině napájecí vody ve vyvíječi 1 páry. Prostřednictvím řídicí armatury 9 je zásobník 8 napájecí vody spojen s děrovanou trubkou 5 samospádem. V zásobníku 8 napájecí vody je v jeho horním prostoru, nevyplněném napájecí vodou, upravena přepážka 10. Mezi touto přepážkou 10 a vstupem čerstvé vody do zásobníku 8 napájecí vody je upraveno přepadové potrubí 11, ústící do přívodního potrubí vedoucího k děrované trubce 5. Sytá pára vyrobená ve vyvíječi 1 páry se odvádí parním potrubím 12 do zásobníku 8 napájecí vody nad přepážkou 10 bez nutnosti montáže parního domu na vyvíječi 1 páry. Objem zásobníku 8 napájecí vody je podstatně menší než objem vyvíječe 1 páry, například 1 : 20 až 1 : 50. Tím vzniká při diskontinuálním přívodu napájecí vody ze zásobníku 8 napájecí vody do vyvíječe 1 páry tak nepodstatné kolísání hladiny vody, že při provedení tlumeného regulačního okruhu pomocí regulačního orgánu 7 hladiny vody v zásobníku 8 napájecí vody se do zásobníku 8 napájecí vody dopravuje čerpadlem přibližně ustálený proud napájecí vody. Konstrukční podmínky pro zásobník 8 napájecí vody spo-

čívají v tom, že celkový objem zásobníku 8 napájecí vody je větší než objem maximálního množství napájecí vody potřebného pro diskontinuální cyklus a že přepadové potrubí 11 je nad nejvyšší možnou hladinou vody v zásobníku 8 napájecí vody a v takové vzdálenosti, takže přepadové potrubí 11 přejímá při vypadnutí řídicí armatury 9 čistě bezpečnostní funkci.

K dosažení lehké konstrukce u použitých vyvíječů páry, především při vícechodém vedení proudu produktu a u vícechodých vyvíječů páry, se používají rovinné trubkovnice s pevně vestavěnými svazky trubek, umožňující oddělené vedení proudícího produktu tam i zpět v odděleně uspořádaných svazcích trubek. Přitom jsou v prázdných místech hladiny trubek uspořádány neprotékané tažné kotvy nebo výztuhy trubkovic, což však není na výkrese znázorněno.

Na obr. 2 je znázorněn možný průběh přívodu tepla $\dot{Q}$ neustáleného zdroje tepla během jednoho cyklu. V něm je zakresleno, že přívod tepla stoupá z minimální hodnoty na hodnotu $\dot{Q}_{\max}$ a nato opět klesá na svoji menší hodnotu. Z toho se dá odvodit konstantní střední přívod tepla $\dot{Q}_m$ pro tento diskontinuálně nebo cyklicky kolísající zdroj tepla.

Časový průběh křivky přívodu tepla $\dot{Q}$ poskytuje dva průsečíky s přímkou $\dot{Q}_m$ v čase ΔT . Čas ΔT představuje napájecí dobu pro celkový přítok napájecí vody. Šrafovaná plocha pod křivkou $\dot{Q}$, omezená průběhem křivky $\dot{Q}$ a konstantním středním přívodem tepla $\dot{Q}_m$ v čase ΔT , znázorňuje přebytek tohoto zdroje tepla, který se odstraní neustáleným přívodem podchlazené napájecí vody a který zároveň ukazuje, jak se provádí předeřhřívání napájecí vody pro celý vyvíječ páry.

Pro zjednodušení se průběh omezuje na znázornění vyvíjení páry jen v jednom stupni. Při vícestupňovém provozu a/nebo při použití vícechodých zařízení probíhá způsob u druhých stupňů v principu stejně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob současného zchlazení několika proudů produktu z chemických procesů, zejména využití množství tepla odpadajících diskontinuálně nebo cyklicky pro výrobu syté páry v několika tlakových stupních ve vyvíječi páry s několika svazky trubek s vyhlazováním amplitud množství a tlaku páry, přičemž jeden nebo několik proudů produktu je neustálených a vyhlazování amplitud se provádí externí akumulací, vyznačující se tím, že se dostatečně podchlazená napájecí voda předeřhřívá produkty s časově kolísavým tepelným obsahem vedenými pouze svazkem, popřípadě svazky trubek ve vyvíječi páry, přičemž se přítok celého potřebného množství napáje-

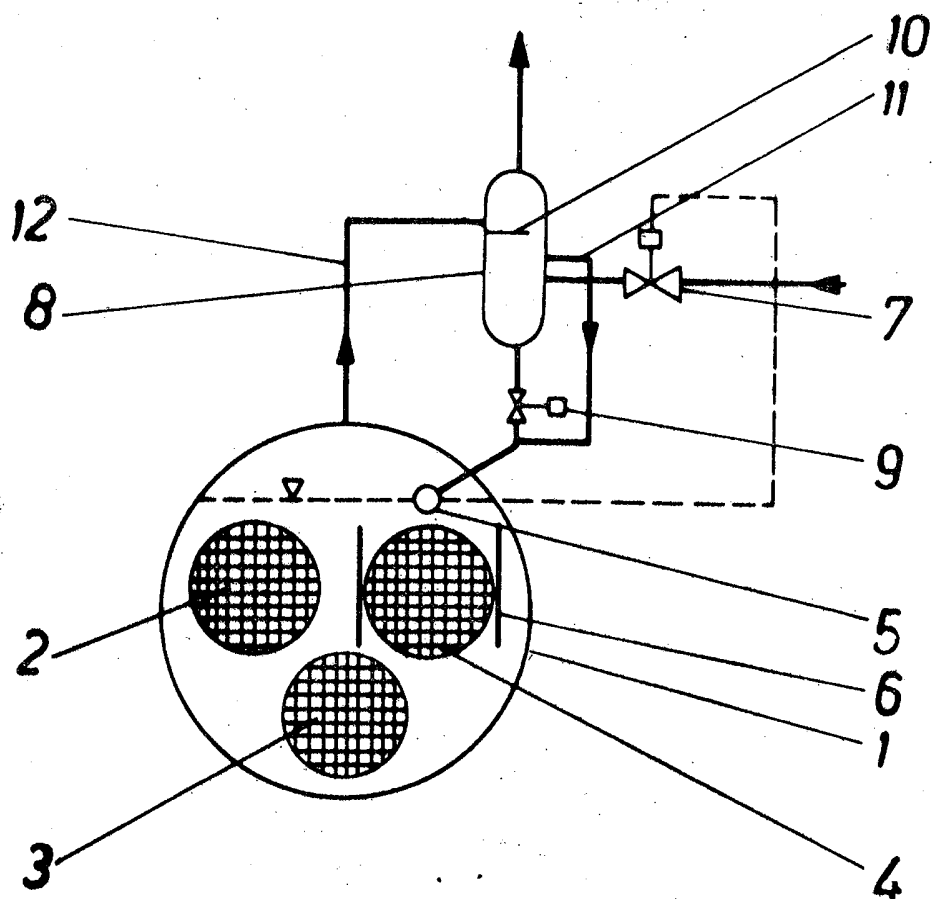
cí vody pro vyvíječ soustřeďuje do periody přebytku tepla uvedeného svazku, popřípadě svazků trubek a napájecí voda se předeřhřívá výhradně tímto svazkem, popřípadě svazky trubek a pouze během periody přebytku tepla.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1 s použitím vyvíječe páry s několika svazky trubek a vnější akumulací napájecí vody, vyznačující se tím, že nad svazkem, popřípadě svazky (4) trubek vytápěných časově kolísajícími tepelnými proudy je po celé délce uspořádána děrovaná trubka (5) a svazek, popřípadě svazky (4) trubek jsou bočně obklopeny svislými usměrňovacími plechy (6), přičemž zásobník (8) napájecí

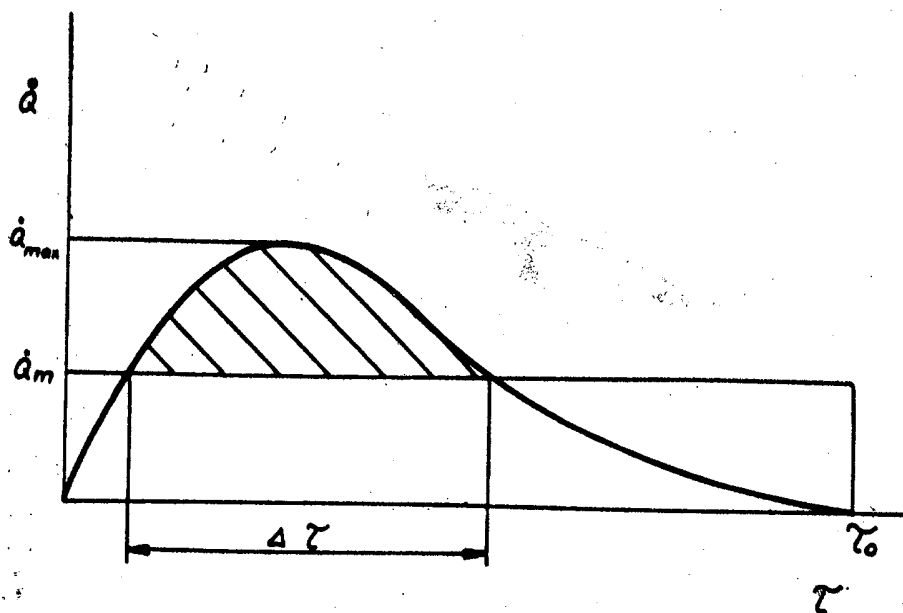
- vody je umístěn nad vyvíječem (1) páry a je spojen samospádem přes řídicí armaturu (9) s děrovanou trubicí (5).
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že v zásobníku (8) napájecí vody je nad přívodem napájecí vody uspořádána vodorovná přepážka (10) a parní prostor vyvíječe (1) páry je přímo spojen parním potrubím (12) s prostorem nad přepážkou (10) v zásobníku (8) napájecí vody.

4. Zařízení podle bodů 2 a 3, vyznačené tím, že trubka, popřípadě svazky (2, 3, 4) trubek vyvíječe (1) páry jsou upevněny v trubkovnicích tvořených rovinnými deskami, přičemž prázdná místa hladiny trubek v trubkovnicích jsou osazena neprotékanými tažnými kotvami nebo je v těchto místech trubkovnic provedeno vyztužení.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2