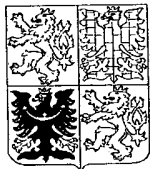


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 12.02.1998
(32) Datum podání prioritní přihlášky: 14.02.1997
(31) Číslo prioritní přihlášky: 1997/9700523
(33) Země priority: SE
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 11.04.2001
(Věstník č. 4/2001)
(86) PCT číslo: PCT/SE98/00248
(87) PCT číslo zveřejnění: WO98/36212

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 2886

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

F 17 C 9/04

F 28 D 9/00

(71) Přihlašovatel:

AGA AKTIEBOLAG, Lidingö, SE;

(72) Původce:

Johansson Sven Ake, Enskede, SE;

(74) Zástupce:

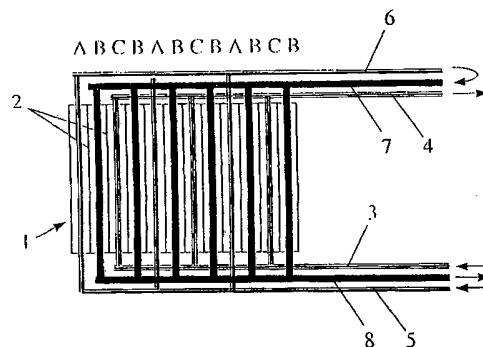
Korejzová Zdenka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob chlazení výrobků

(57) Anotace:

Způsob chlazení výrobků se provádí převážně v plynné nebo kapalné formě při využití chladicí kapacity kondenzovaného plynu, při němž se kondenzovaný plyn odpařuje ve výměníku tepla, v němž se současně chladí chlazený produkt a odpařováním plynu i chlazení výrobků je důsledkem výměny energie s odpařeným plynem. Při postupu se využívá zařízení, tvořené řadou oddělených kanálů ve vzájemném styku pro výměnu tepla, užívaných pro odlišná prostředí. Nejméně dva kanály pro odpaření kondenzovaného plynu jsou uloženy vedle sebe mezi vstupním a výstupním potrubím a prostředí se přivádějí na vstupní konec kanálů tak, že mezi kanálem pro kondenzovaný plyn a kanálem pro chlazený výrobek je vždy uložen nejméně jeden kanál pro proud odpařeného plynu. Zařízení k provádění tohoto způsobu má výměník tepla (1) je opatřen řadou kanálů (A, B, C), které jsou ve vzájemném styku pro výměnu tepla a jsou určeny pro odlišná prostředí, nejméně kanály (A) pro odpaření kondenzovaného plynu jsou upraveny paralelně mezi přívodem (5) a potrubím (6) a všechny kanály jsou od sebe odděleny a uspořádány tak, že mezi kanálem (A) pro kondenzovaný plyn a kanálem (C) pro chlazený produkt je vždy vložen nejméně jeden kanál (B) pro odpařený plyn.



Způsob chlazení výrobků

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu chlazení výrobků, převážně v plynné nebo kapalně formě při využití chladicí kapacity kondenzovaného plynu, který se mění na páry ve výměníku tepla za současného chlazení výrobku, přičemž odpařování i chlazení výrobků se uskuteční výměnou energie s odpařeným plynem. Součástí podstaty vynálezu tvoří také zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Řada velkých uživatelů plynu užívá plyn v kondenzované formě. V případě, že plyn má být použit, změní se obvykle v páry na vzduchu. To znamená, že chladicí kapacita kondenzovaného plynu přichází nazmar. Aby bylo možno využít této ztracené kapacity, bylo by zapotřebí mít k dispozici nenáročné a levné zařízení pro chlazení různých výrobků, převážně v plynné nebo kapalně formě, aniž by došlo k jejich zmrazení. Zařízení by mělo pracovat bez použití přídatného přenosu tepla prostředím s nízkou teplotou tuhnutí, které by bylo chlazené kondenzovaným plynem a samo pak chladilo výrobek vzhledem k tomu, že při tomto postupu by již bylo nutno použít čerpadlo nebo obdobné zařízení pro toto prostředí, což by zvyšovalo náklady na celý postup.

Výměníky tepla typu dvojité trubice již byly navrhovány například v DE 4001330 pro chlazení výrobků kondenzovaným plynem. Kondenzovaný plyn se v těchto výměnících odpařuje při průchodu centrální trubici a pak se vrací do prstencového prostoru vně této trubice, avšak uvnitř stěn druhé trubice. Pak se produkt, který má být chlazen nechá procházet prstencovým prostorem vně této druhé stěny.

V jednom z provedení, které je popsáno v DE 4001330 se kondenzovaný plyn odpařuje průchodem přímými úseky centrální trubice. Tyto úseky jsou propojeny a jsou uloženy paralelně, takže vytvářejí meandrovitý tvar.

5 Výhodou tohoto uspořádání je možnost dosažení kontinuálního postupu a možnost úpravy postupu na specifické požadavky vzhledem k tomu, že kapacita zařízení je určována mimo jiné délkou dvojité trubice.

10 Nevýhodou takového výměníku tepla ve formě dvojité trubice jsou poměrně vysoké náklady na výrobu a současně velká spotřeba materiálu ve srovnání s dosaženou kapacitou. Také objem zařízení je příliš velký. Tyto nevýhody se stanou ještě zjevnějšími v případě, že se podle obr. 3 uvedeného patentového spisu vyvíjí snahy využít paralelní zařízení pro dvě
15 prostředí nebo řadu průchodů pro kondenzovaný plyn.

V JP 63-275897 se popisuje zařízení, v němž se prostředí pro zprostředkování výměny tepla chladí v prvním výměníku tepla, tvořeném pouze dvěma průchody. Pak se prostředí vede do druhého výměníku tepla k chlazení výrobku.

20 Další známou možností jsou výměníky tepla tvořené deskami, to znamená řadou rovnoběžných desek s velkým povrchem, upravených v malé vzájemné vzdálenosti, mezi nimiž se vytváří průchody pro různá prostředí, takže je možno dosáhnout podstatně vyšší kapacity na jednotku objemu pro výměnu
25 tepla. Dochází také k daleko menší spotřebě materiálu a nižším výrobním nákladům než u trubicových výměníků tepla. Výroba malých výměníků tepla tohoto typu s poměrně vysokou kapacitou je levná a jednoduchá.

30 V mezinárodní přihlášce WO 95/24585 (AGA AKTIEBOLAG) se popisuje způsob chlazení výrobků při použití

kondenzovaného plynu, který dovoluje použití jednoduchých a nenákladných běžných výměníků tepla deskového typu. Obvykle je však zapotřebí užít většího počtu těchto výměníků ve formě oddělených jednotek.

5 Vynález si klade za úkol navrhnout způsob a zařízení pro chlazení výrobků kondenzovaným plynem bez rizika zmrazení výrobků tak, aby postup byl kontinuální při využití výměníku tepla deskového typu, jejichž kapacitu je možno snadno upravit v závislosti na specifických požadavcích.

10 Podstata vynálezu

Podle vynálezu je možno tohoto cíle dosáhnout s použitím výměníku tepla deskového typu s řadou kanálů, které jsou uloženy za sebou a prostředí jsou do nich přiváděna v určitém pořadí.

15 Podstatu vynálezu tedy tvoří způsob svrchu uvedeného typu, v němž se využívá zařízení s řadou kanálů, které jsou ve vzájemném styku pro výměnu tepla a jsou určeny pro odlišná prostředí, přičemž alespoň kanály, určené pro odpaření kondenzovaného plynu jsou vedeny rovnoběžně mezi vstupem a vý-

20 stupem a prostředí jsou přiváděna do kanálů tak, že mezi kanálem pro kondenzovaný plyn a kanálem pro chlazený výrobek se vždy nachází alespoň jeden kanál, jímž proudí odpařený plyn.

Tento způsob dovoluje použití jednoduchého nenákladného výměníku tepla s malými rozměry a snadno upravitelnou kapacitou pro požadované chlazení bez rizika zmrznutí výrobku.

25

Je výhodné, aby kanály pro každé prostředí byly vzájemně rovnoběžné a aby společný výstup kanálů pro kondenzovaný plyn byl spojen se společným vstupem kanálů pro odpařený

plyn. Tímto způsobem je možno dosáhnout jednoduchého propojení kanálů.

Pro účinnou výměnu tepla je výhodné propojit kanály takovým způsobem, aby odpařený plyn proudil v protiproudu vzhledem k proudu výrobků.

Příslušné zařízení pro výměnu tepla může být například opatřeno řadou kanálů, uložených vedle sebe a oddělených dělicími stěnami s velkým povrchem pro výměnu tepla. Tímto způsobem je možno dosáhnout velmi účinné výměny tepla.

Vynález bude podrobněji popsán v souvislosti s jednotlivými provedeními, znázorněnými na přiložených výkresech.

Přehled obrázků na výkrese

Obr. 1 je schematické znázornění prvního provedení výměníku tepla pro 3 prostředí s propojením různých kanálů způsobem podle vynálezu.

Obr. 2 a 3 znázorňují dvě další provedení zařízení pro výměnu tepla, rovněž vhodná k provádění způsobu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn výměník 1 tepla pro 3 prostředí s řadou kanálů A, B, C, vytvořených mezi tenkými deskami 2 pro výměnu tepla, přivrácenými svými povrchy ke kanálům. Ty povrchy desek 2, které jsou přivráceny ke kanálům A až C je možno specificky upravit pro zvýšení celkového povrchu, který přichází do styku s příslušným prostředím. Přívody pro různá prostředí mohou být upraveny tak, že mohou být navrženy jednotlivé přívody pro každý kanál nebo společné přívody pro řadu kanálů nebo desek.

V provedení, které je znázorněno na obr. 1 se chlazený výrobek v kapalně nebo plynné formě přivádí potrubím 3,

spojeným s kanály C. Chlazený produkt vystupuje z výměníku tepla výstupním potrubím 4.

Kondenzovaný plyn, jehož chladicí kapacita má být využita pro chlazení výrobku se přivádí přívodem 5 do všech kanálů A výměníku 1. Plyn musí mít nižší teplotu varu než je cílová teplota výrobku a může být tvořen například dusíkem, argonem, kyslíkem, oxidem uhličitým nebo přírodním plynem. Úplného odpaření plynu se dosahuje v kanálech A a odpařený plyn v potrubí 6 se přivádí do přívodního potrubí 7 a z něj do všech kanálů B. Pak je odpařený plyn odváděn odvodním potrubím 8 a může být využit k jakémukoliv dalšímu účelu. Vzhledem k vysokému přívodnímu tlaku kondenzovaného plynu není zapotřebí zařadit čerpadlo k dosažení oběhu odpařeného plynu.

Je zřejmé, že kapacitu tohoto zařízení je možno modifikovat podle potřeby zvyšováním nebo snižováním délky kanálů a/nebo jejich počtu.

Ve znázorněném provedení je kanál B pro odpařený plyn uložen mezi kanály C pro výrobek a kanály A pro chladný kondenzovaný plyn. Toto uspořádání je velmi důležité, protože tímto způsobem se dosahuje při využití chladicí kapacity plynu nepřímého chlazení výrobku bez rizika jeho zmrznutí. Současně je toho možno dosáhnout bez použití dalšího prostředí pro přenos tepla vzhledem k tomu, že odpařený plyn sám slouží jako toto prostředí a prochází celým systémem v důsledku přetlaku v přívodu 5.

Nedochází také k přímému styku mezi výrobkem a chladicím plynem. Pro zvláště kritické případy je možno zařadit mezi produkt a plyn další kanál tak, aby bylo možno zjistit jakoukoliv netěsnost.

Popsané uspořádání je velmi účinné, protože na jedné straně je odpařený plyn užit pro chlazení výrobků za současného vzestupu teploty kondenzovaného plynu, a na druhé straně se tímto způsobem v důsledku přenosu tepla kondenzovaný plyn odpařuje. Jak chlazení výrobků, tak odpařování plynu je tedy důsledkem výměny energie s tímtéž prostředím, kterým je odpařený plyn.

Ve znázorněném provedení proudí odpařený plyn v protiproudu vzhledem k proudu výrobku a kondenzovanému plynu. Jsou však možné i jiné kombinace.

Při využití uvedeného principu je také možno chladit několik výrobků v tomtéž zařízení. V tomto případě se vytvoří řada kanálů pro produkty mezi každou dvojicí průchodů pro odpařený plyn, přičemž tyto kanály jsou napojeny na různá přívodní potrubí.

V provedení, které je znázorněno na obr. 1 jsou všechny kanály zařazeny rovnoběžně mezi společným vstupním a výstupním potrubím. Je však také možné upravit stejným způsobem kanály pro odpařený plyn a/nebo pro chlazený výrobek.

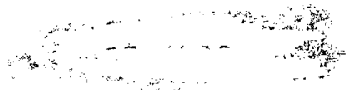
Na obr. 2 je znázorněno uspořádání, v němž jsou kanály B pro odpařený plyn zařazeny vedle sebe mezi přívodním potrubím 7 a odvodním potrubím 8. Přitom je toto uspořádání v souladu s pořadím kanálů na obr. 1. V tomto provedení se však průchod jednotlivými kanály může měnit na proud stejným směrem nebo na protiproud. Je také možno stejným způsobem upravit kanály pro chlazený výrobek.

Na obr. 3 je znázorněno další provedení, při němž se užívá uzavřeného reaktoru 9 s kanály A a C, upravenými ve vzájemné vzdálenosti, tyto kanály jsou určeny pro kondenzovaný plyn a pro chlazený produkt. Na konci reaktoru 9 jsou

kanály A spojeny do společného přívodu 5, kdežto na druhém konci jsou tyto kanály otevřeny. Plyn, odpařený v kanálech A tak může volně proudit do reaktoru 9.

Mezi každou dvojicí kanálů A v tomto provedení je uložen kanál C pro chlazený výrobek. Tyto kanály C jsou upraveny vedle sebe mezi potrubím 3 a výstupním potrubím 4. Mezi každou dvojicí kanálů A a C je v reaktoru 9 upraven průchod, jímž může odpařený plyn proudit do odvodního potrubí 8. Stejně jako tomu bylo v předchozích provedeních, má odpařený plyn dvojí účel. Na jedné straně chladí výrobek v kanálech C a na druhé straně zahřívá kondenzovaný plyn v kanálech A pro odpaření tohoto plynu. Kanály A a C jsou vyrobeny stejným způsobem jako kanály v běžných deskách pro výměníky tepla.

Vynález byl popsán v souvislosti s provedeními, znázorněnými na výkresech. Je však zřejmé, že by bylo možno provést ještě řadu změn, rovněž spadajících do rozsahu patentových nároků. Je například možno podstatně měnit počet kanálů podle specifických požadavků a mimo to by bylo možno kanály rozdělit do více než 3 skupin v případě zachování pořadí kanálů, v němž by kanály pro chlazený produkt nebyly nikdy v přímém styku s kanály pro chladný kondenzovaný plyn.



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob chlazení výrobků, převážně v plynné nebo kapalně formě při využití chladicí kapacity kondenzovaného plynu, při němž se kondenzovaný plyn odpařuje ve výměníku tepla, v němž se současně chladí chlazený produkt a odpařování plynu i chlazení výrobků je důsledkem výměny energie s odpařeným plynem, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se využívá zařízení, tvořené řadou oddělených kanálů ve vzájemném styku pro výměnu tepla, užívaných pro odlišná prostředí, přičemž nejméně dva kanály pro odpaření kondenzovaného plynu jsou uloženy vedle sebe mezi vstupním a výstupním potrubím a prostředí se přivádějí na vstupní konec kanálů tak, že mezi kanálem pro kondenzovaný plyn a kanálem pro chlazený výrobek je vždy uložen nejméně jeden kanál pro proud odpařeného plynu.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kanály pro každé prostředí jsou upraveny paralelně, přičemž společný výstup z kanálů pro kondenzovaný plyn je spojen se společným vstupem do kanálů pro odpařený plyn.

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výstup z kanálů pro kondenzovaný plyn a vstup do kanálů pro odpařený plyn jsou propojeny tak, že odpařený plyn proudí v protiproudu vzhledem k proudu chlazeného výrobku.

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kanály pro odpařený plyn a/nebo pro chlazený výrobek jsou spojeny do série se společným vstupem a výstupem.

5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se využívá výměníku tepla s řadou průchodů, uložených vedle sebe a oddělených dělicími stěnami s velkým povrchem pro výměnu tepla.

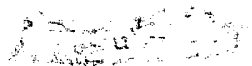
5 6. Zařízení pro chlazení výrobků, s výhodou v plynné nebo kapalně formě při využití chladicí kapacity kondenzovaného plynu, obsahující výměník tepla pro odpaření plynu a pro chlazení výrobků, přičemž obě výměny tepla probíhají s kondenzovaným plynem, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výmě-
10 ník tepla (1) je opatřen řadou kanálů (A, B, C), které jsou ve vzájemném styku pro výměnu tepla a jsou určeny pro odlišná prostředí, nejméně kanály (A) pro odpaření kondenzovaného plynu jsou upraveny paralelně mezi přívodem (5) a potrubím (6) a všechny kanály jsou od sebe odděleny a uspořádány tak,
15 že mezi kanálem (A) pro kondenzovaný plyn a kanálem (C) pro chlazený produkt je vždy uložen nejméně 1 kanál (B) pro odpařený plyn.

7. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e
20 t í m, že kanály (A, B, C) pro každé prostředí jsou upraveny paralelně, přičemž společné výstupní potrubí (6) z kanálů (A) pro kondenzovaný plyn je spojeno se společným přívodním potrubím (7) pro kanály (B) pro odpařený plyn.

8. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e
25 t í m, že kanály (B) pro odpařený plyn a/nebo kanály (C) pro chlazený výrobek jsou spojeny do série vždy mezi příslušným přívodním potrubím (7,3) a výstupním potrubím (8,4).

9. Zařízení podle některého z nároků 6 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výměník (1) tepla je opatřen řadou průchodů (A, B, C), uložených vedle sebe a oddělených dělicími stěnami (2) s velkým povrchem pro výměnu tepla.

5 10. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kanály (A) pro odpaření kondenzovaného plynu a kanály (C) pro chlazení výrobků jsou upraveny ve vzájemné vzdálenosti v uzavřeném reaktoru (9), kanály (A) pro odpaření kondenzovaného plynu jsou spojeny do společného přívodu (5)
10 na jednom konci reaktoru (9) a druhé konce těchto kanálů (A) jsou na druhé straně otevřeny do reaktoru (9), takže odpařený plyn z těchto konců proudí zpět do společného odvodního potrubí (8) na prvním konci reaktoru (9) přes kanály (B) mezi kanály (A, C) pro kondenzovaný plyn a pro chlazený produkt.

15 

20

25

30

Fig 1

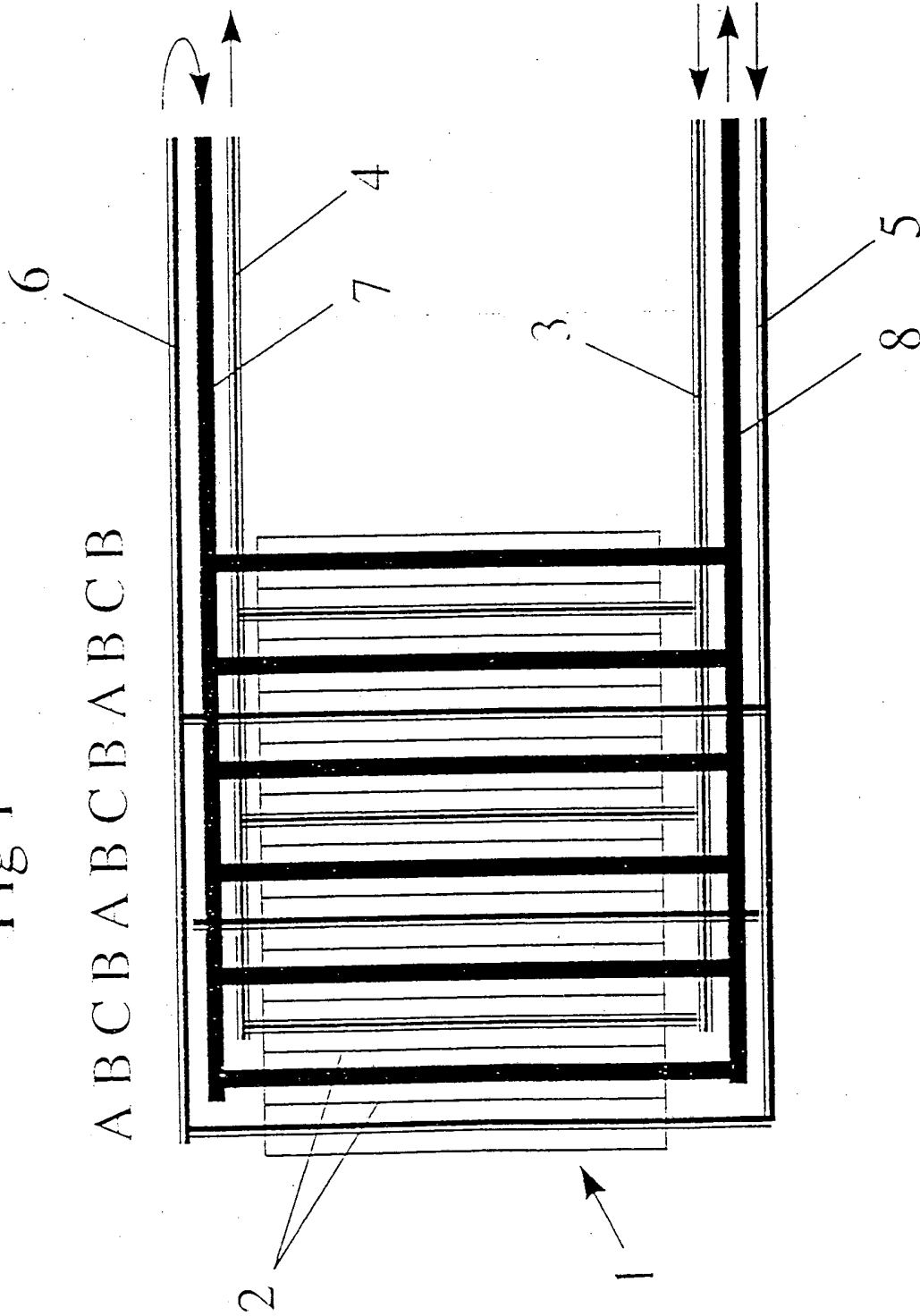


Fig 2

