



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 943

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 78
(21) PV 8825-78

(51) Int. Cl. F 28 B 7/00

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 01 02 83

(75)

Autor vynálezu KLAZAR LUDĚK ing., LITOMYŠL

(54) Zapojení dvou kondenzátorů nebo dvou kondenzačních systémů pro využití odpadního tepla v chladicím zařízení

1

Vynález se týká zapojení dvou kondenzátorů, případně dvou kondenzačních systémů pro využití odpadního tepla v chladicím zařízení.

V chladicích zařízeních se ve většině případů využívá jeho základní chladicí funkce. Chladicím zařízením druhotně vyráběné odpadní teplo tvoří u nich funkci nežádoucí. Vzhledem k světově nepříznivé energetické situaci se však stále častěji využívá i druhotná funkce chladicích zařízení. Protože však teplo produkované chladicím zařízením má relativně nízkou teplotní úroveň, není ho zpravidla možné využívat v širším měřítku, respektive ho není možné využívat trvale, protože odběr tohoto tepla nebývá stálý. Je proto nutné zajišťovat současně i odvod menší či větší části produkovaného tepla jako tepla odpadního.

U chladicích zařízení, která využívají pro prvotní chladicí funkci vypařovacího se chladiwa, se druhotná funkce, tj. výroba tepla, uskutečňuje v kondenzátoru, nebo kondenzačním systému. Současné využívání části produkovaného tepla a odvádění zbývajících částí jako tepla odpadního se u známých zařízení provádí v zásadě dvojnásobným zapojením prvků chladicího okruhu. V prvním zapojení je použit jediný kondenzátor, případně jediný kondenzační systém, tvořený větším počtem funkčně shodných kondenzátorů, zapojených v chladicím okruhu paralelně. Kondenzační systém je dimenzován na celkový konden-

zační výkon chladicího zařízení. Odvod tepla z kondenzačního systému je prováděn obvykle vodou, nebo jinou vhodnou, například nemrznoucí kapalinou. Teplonosná kapalina obíhá v uzavřeném okruhu, do kterého jsou zapojeny jednak výměníky pro využívání potřebné části produkovaného tepla a jednak výměníky pro odvádění zbývajících odpadního tepla.

Nevýhodou tohoto známého zapojení chladicích prvků v chladicím okruhu je, že je třeba použít uzavřeného oběhu teplonosné látky, což ztěžuje odvod odpadního tepla. Použití uzavřeného oběhu teplonosné látky je nutné proto, že výměníky využívající produkované teplo nejsou zpravidla čistitelné, nebo jsou čistitelné jen velice obtížně. Toto zapojení vylučuje například použití chladicích věží, jakožto jednoho z nejekonomičtějších odvodů odpadního tepla. Jiné výměníky používané v uzavřeném okruhu teplonosné kapaliny k odvodu odpadního tepla, například suché chladicí věže, snižují hospodárnost provozu chladicích zařízení a zpravidla si vynucují i použití nákladnější nemrznoucí kapaliny.

V druhém známém zapojení jsou použity dva kondenzátory, nebo dva kondenzační systémy, které jsou v chladicím okruhu zapojeny paralelně. Z jednoho kondenzačního systému je odváděno teplo určené pro využívání a z druhého kondenzačního systému je odváděno teplo odpadní. Každý kondenzační systém je dimenzován tak, aby při extrémních podmínkách zajistil odvod příslušné části produkovaného tepla. Při tomto zapojení oba kondenzační systémy pracují zcela nezávisle na sobě a mohou pracovat s různými teplonosnými látkami. Pouze systém využívající produkované teplo musí pracovat s uzavřeným oběhem teplonosné látky. Systém odvádějící odpadní teplo může pracovat s libovolnou teplonosnou látkou, například vzduchem, nebo s otevřeným oběhem vody a chladicí věží, případně může být sestaven z kondenzátorů odpařovacích apod.

Pokud se nepoužijí funkčně shodné kondenzační systémy umístěné dispozičně vedle sebe, přináší paralelní zapojení dvou kondenzačních systémů řadu nevýhod. Paralelní zapojení dvou funkčně různých kondenzačních systémů, například kapalinou chlazeného systému pro využívání produkovaného tepla a vzduchem chlazeného systému pro odvod odpadního tepla, musí splňovat zcela jednoznačné podmínky na vzájemné umístění. Tímto umístěním je třeba eliminovat různé tlakové ztráty obou kondenzačních systémů. Tyto podmínky nelze vždy dodržet. Navíc je třeba řešit nezávislé přepouštění kapalného chladiwa z obou kondenzačních systémů do nízkotlaké části, tj. je nutné použít dvou regulačních soustav přepouštění kapalného chladiwa. To si vynucuje použití dalších prvků v chladicím okruhu. Tím rostou pořizovací náklady, zařízení se stává složitějším a jeho provozní spolehlivost klesá.

Přesto, že druhé zapojení je z hlediska hospodárného odvodu odpadního tepla výhodnější než zapojení první, má i své nevýhody, vyplývající buď z nároků na jednoznačné vzájemné umístění obou kondenzačních systémů, nebo z větší složitosti a nižší spolehlivosti zařízení.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení dvou kondenzátorů, případně dvou kondenzač-

ních systémů pro využití odpadního tepla v chladicím zařízení podle vynálezu. Podstatou vynálezu je, že první kondenzační systém je v chladicím okruhu sériově propojen s druhým kondenzačním systémem, přičemž s výparníkem chladicího zařízení je propojen pouze druhý kondenzační systém.

Druhým kondenzačním systémem je alternativně kondenzační systém pro odvod využívaného tepla a kondenzační systém pro odvod odpadního tepla.

Řešení podle vynálezu má řadu výhod. Jednou z výhod je zjednodušení chladivového okruhu, který obsahuje menší počet jednotlivých prvků, jako například jedinou regulační soustavu přepouštění kapalného chladiva do výparníku. Při nezmenšené účinnosti je podstatným zjednodušením zároveň dosaženo vyšší provozní spolehlivosti. Řešení podle vynálezu umožňuje použití ekonomičtějších otevřených výměníků k odvodu odpadního tepla. Vzájemné umístění obou kondenzačních systémů není ovlivňováno žádnými omezujícími podmínkami, protože jednoduchými, známými způsoby lze zajistit proudění směsi par a kapalného chladiva z prvního kondenzačního systému i do výše položeného kondenzačního systému druhého.

Na připojeném výkrese jsou znázorněny dva příklady provedení zapojení dvou kondenzátorů pro využití odpadního tepla v chladicím zařízení podle vynálezu. Na obr. 1 je znázorněna alternativa s kondenzátory umístěnými nad sebou tak, že chladivo proudí samospádem a na obr. 2 je znázorněno zapojení podle vynálezu, kde chladivo proudí pomocí přídavného zařízení (sifonu) z níže položeného kondenzátoru do výše položeného kondenzátoru.

V chladivovém okruhu podle obr. 1 jsou za výparníkem 1 a kompresorem 2 sériově propojeny první kondenzátor 3, určený pro odvod využívaného tepla a druhý kondenzátor 4, určený pro odvod odpadního tepla. Druhý kondenzátor 4 je přes regulátor 5 propojen s výparníkem 1. První kondenzátor 3 i druhý kondenzátor 4 jsou dimenzovány na plný odvod příslušné části produkovaného tepla při extrémních podmínkách. Podle poměru využívaného tepla a odpadního tepla dochází v prvním kondenzátoru 3 k částečné kondenzaci par chladiva, takže do druhého kondenzátoru 4 jsou přiváděny dosud nezkondenzované páry chladiva spolu se z kondenzovaným chladivem kapalným. Při plném tepelném vytížení prvního kondenzátoru 3 je přiváděno do druhého kondenzátoru 4 pouze kapalně chladivo, naopak při plném tepelném odlehčení prvního kondenzátoru 3 jsou do druhého kondenzátoru 4 přiváděny pouze páry chladiva. Z toho důvodu je účelné zapojit jako první v sérii ten kondenzátor, který má nižší tlakové ztráty při průchodu par chladiva. Na obr. 1 je prvním kondenzátorem 3 kondenzátor využívající produkované teplo a druhým kondenzátorem 4 kondenzátor produkující odváděné odpadní teplo. V druhém kondenzátoru 4 z kondenzují zbývající páry chladiva. Kapalně chladivo je pak odváděno přes regulační orgán 5 do výparníku 1.

V chladivovém okruhu podle obr. 2 jsou za výparníkem 1 a kompresorem 2 za sebou vzájemně propojeny první kondenzátor 3 pro odvod odpadního tepla, sifon 6 a druhý kon-

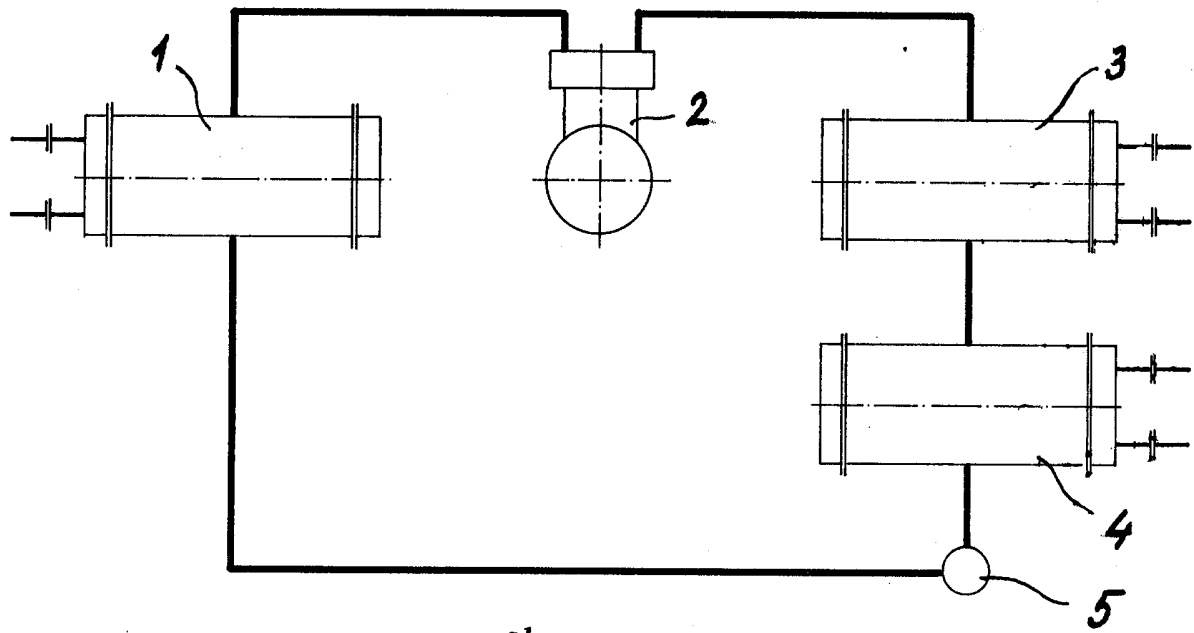
denzátor 4 pro odvod využívaného tepla. Druhý kondenzátor 4, který je v chladivovém okruhu výše položen, je přes regulátor 5 propojen s výparníkem 1.

Funkce obou kondenzátorů 3,4 v chladivovém okruhu podle obr. 2 je obdobná jejich funkci podle obr. 1. První kondenzátor 3 odvádí nepotřebné odpadní teplo a druhý kondenzátor 4 odvádí využívané teplo. Obr. 2 současně dokumentuje možnost umístění druhého kondenzátoru 4 nad úroveň prvního kondenzátoru 3 v chladivovém okruhu. Známými prostředky, například pomocí sifonu 5 strhávají proudící páry chladiva kapalně chladivo, takže je umožněno dostatečné proudění směsi par a kapalného chladiva z prvního kondenzátoru 3 do výše položeného druhého kondenzátoru 4.

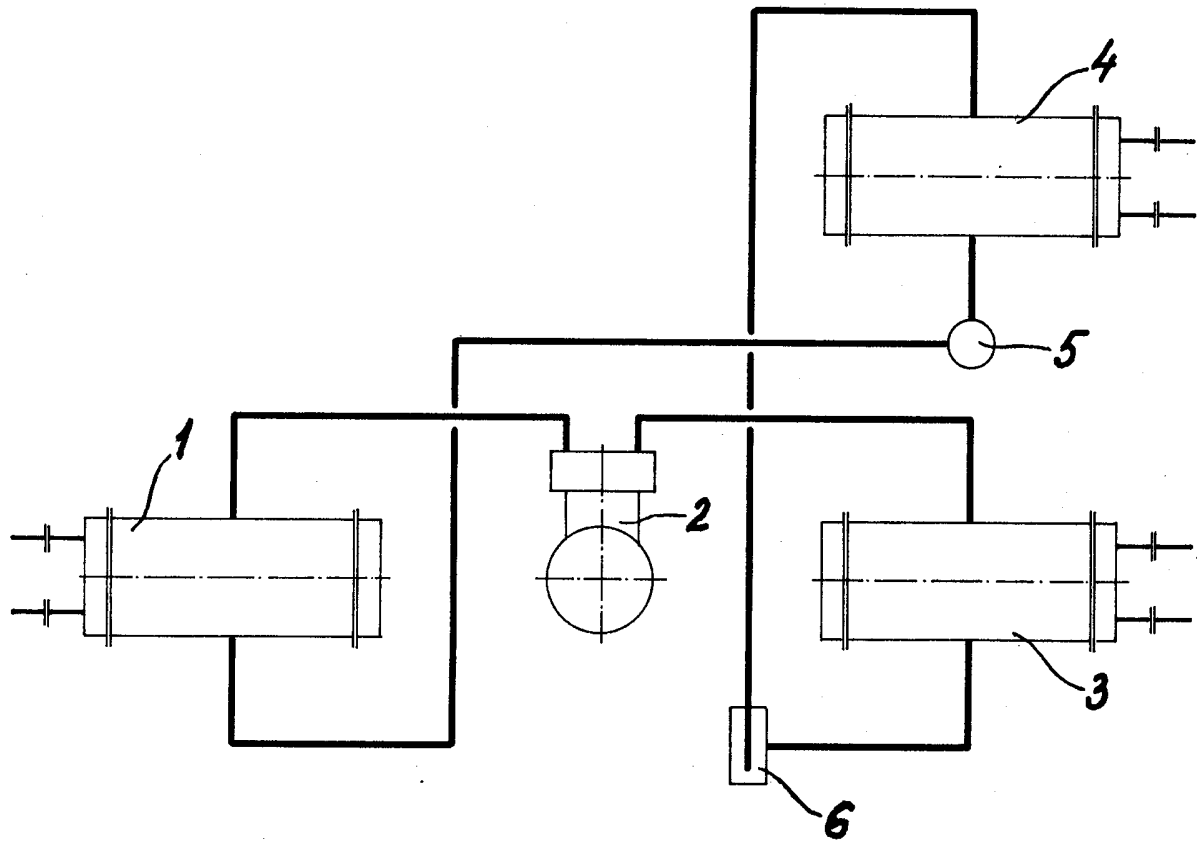
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení dvou kondenzátorů nebo dvou kondenzačních systémů pro využití odpadního tepla v chladicím zařízení, ve kterém je prvotní chladicí funkce vytvářena vypařujícími se chladivem, a ve kterém je část tepla, produkovaná druhotnou funkcí chladicího zařízení použita v závislosti na pracovních požadavcích soustavy toto teplo využívající pomocí jednoho kondenzačního systému a zbývající nevyužitelná část produkovaného tepla je odváděna jako teplo odpadní druhým kondenzačním systémem, vyznačující se tím, že první kondenzační systém, například první kondenzátor (3) je v chladivovém okruhu sériově propojen s druhým kondenzačním systémem, například druhým kondenzátorem (4), přičemž s výparníkem (1) chladivového okruhu je propojen pouze druhý kondenzační systém, například druhý kondenzátor (4).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhým kondenzačním systémem, například druhým kondenzátorem (4) je kondenzační systém pro odvod využívaného tepla.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhým kondenzačním systémem, například druhým kondenzátorem (4) je kondenzační systém pro odvod odpadního tepla.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2