

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 058

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F24D 17/00 (2006.01)

F24H 1/00 (2006.01)

F28D 7/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-696**
(22) Přihlášeno: **13.09.2013**
(40) Zveřejněno: **15.04.2015**
(Věstník č. 15/2015)
(47) Uděleno: **04.03.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **15.04.2015**
(Věstník č. 15/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

JP 04295540; KR 20050005744; CZ 2010672.

(73) Majitel patentu:

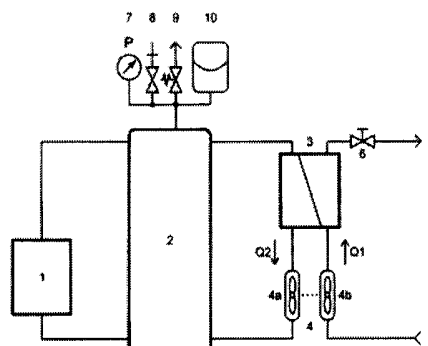
NEPA spol. s r.o., Brno, CZ
SMART spol. s r.o., Brno, CZ

(72) Původce:

Ing. Vlastimil Jaroš, Brno, CZ
Ing. Vladimír Sedmík, Brno, CZ

(74) Zástupce:

Pavel Reichel a kol., Ing. Pavel Reichel, Lopatecká
14, 147 00 Praha 4



(54) Název vynálezu:

Způsob řízeného přenosu tepla z okruhu topného média ze zdroje tepla s akumulací nádrží a turbínovým čerpadlem do okruhu ohřívání spotřební vody

(57) Anotace:

Při provádění způsobu řízeného přenosu tepla z okruhu topného média ze zdroje (1) tepla s akumulací nádrží (2) a turbínovým čerpadlem (4) do okruhu ohřívání spotřební vody, napojeného na tlakový přívod (5) a obsahujícího ventil (6) pro řízení průtoku spotřební vody, topné médium a spotřební voda procházejí výměníkem (3) tepla a kinetická energie protékající spotřební vody se turbínovým čerpadlem (4), sestávajícím ze dvou hydraulicky oddělených turbín (4a, 4b) s protisměrným průtokem topného média a spotřební vody, navzájem spojených mechanickou nebo silovou vazbou, přenáší do pohybu topného média. Poměr $(Q2)/(Q1)$ velikosti průtoku $(Q2)$ topného média a průtoku $(Q1)$ spotřební vody, kde průtok $(Q2)$ je přímo úměrný měnícímu se průtoku $(Q1)$ spotřební vody, se pro předem stanovený rozsah průtoku $(Q1)$ spotřební vody a pro dané čerpadlo (4) udržuje konstantní. Pro samovolnou stratifikaci topného média ve výměníku (3) tepla je v případě nulového průtoku $(Q1)$ spotřební vody průtok $(Q2)$ topného média nenulový.

CZ 305058 B6

Způsob řízeného přenosu tepla z okruhu topného média ze zdroje tepla s akumulací a turbínovým čerpadlem do okruhu ohřívání spotřební vody

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu řízeného přenosu tepla z okruhu topného média ze zdroje tepla s akumulací a turbínovým čerpadlem do okruhu ohřívání spotřební vody, kde turbínové čerpadlo sestává ze dvou hydraulicky oddělených turbín.

10

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou pro ohřev teplé vody používány akumulace, jejichž kapacita je dimenzována podle typu zdroje tepla a charakteru spotřeby. Tyto zásobníky jsou vytápěny externím zdrojem (teplárna, kotel, tepelné čerpadlo, solární systém) nebo jejich kombinací na požadovanou teplotu. Médium, přenášejícím teplo do akumulace, je topná voda, která kvalitativně nesplňuje požadavky na teplou vodu pro domácnosti. Proto se pro přenos tepla ze zásobníku do spotřební vody používá tepelných výměníků, což s sebou přináší nutnost přitápět zásobníky na vyšší teplotu. Tím je nepříznivě ovlivněna efektivita ohřevu vody a jsou kladeny vyšší nároky na zdroj tepla.

Nejčastěji jsou používány dva systémy pro výměnu tepla mezi topnou a spotřební vodou, s jednostranným prouděním a oboustranným prouděním.

25

V případě jednostranného proudění jsou dvě možné varianty:

a) Zásobník teplé vody je naplněn a ohříván topnou vodou (uzavřený okruh). V zásobníku je umístěn trubkový výměník, kterým proudí ohřívání spotřební voda (otevřený okruh).

30

b) Zásobník teplé vody je naplněn spotřební vodou (otevřený okruh). V zásobníku je umístěn trubkový výměník, kterým proudí topná voda (uzavřený okruh), ohřívající spotřební vodu.

Výhodou tohoto uspořádání je konstrukční jednoduchost. Nevýhodou je potřeba velké teplosměnné plochy (jelikož v zásobníku není dostatečné proudění, voda pouze samovolně stratifikuje) a/nebo potřeba velkého teplotního spádu mezi topnou a spotřební vodou. Zvyšování plochy trubkového výměníku je neekonomické a v praxi kvůli rozměrům akumulace mnohdy obtížně proveditelné. Zvyšování teplotního spádu zatěžuje zdroj tepla a při použití některých z nich (např. tepelných čerpadel a solárních systémů) velmi významně klesá i s malým navýšením teplotního spádu jejich účinnost, v horším případě pak použitelnost vůbec.

40

V případě oboustranného proudění je topná voda ze zásobníku vedena pomocným čerpadlem přes primární stranu výměníku tepla (typicky deskového) a vracena zpět do zásobníku. Sekundární stranou výměníku je přes průtokoměr protisměrně vedena spotřební voda. Průtok spotřební vody je snímán průtokoměrem a následně je podle něj řízeno pomocné čerpadlo tak, aby byl průtok oběma stranami výměníku v takovém poměru, kdy dochází k optimálnímu přenosu tepla z primární na sekundární stranu výměníku.

45

Výhodou tohoto uspořádání je minimalizace teplosměnné plochy výměníku a/nebo teplotního spádu mezi topnou a spotřební vodou. Další výhodou je nízká teplota vratné vody do zásobníku, což významně zvyšuje účinnost zdrojů, jako jsou tepelná čerpadla a solární systémy. Nevýhodou je nutnost použití dalších pomocných komponent (čerpadlo, průtokoměr, teplotní senzory, jednotka řízení), které představují kromě vyšších pořizovacích a provozních nákladů i potenciální zdroj chyb.

55

Z japonského patentového spisu JP H 04295540 (A) je známo turbínové čerpadlo, které sestává ze dvou hydraulicky oddělených turbín, které slouží k vytvoření cirkulace ohříváné vody bez použití elektrické energie za účelem zlepšeného ohřevu. Nefěší nijak teplotní poměry, ani průtoky médií, účastnících se výměny.

5

Podstata vynálezu

Předmětem tohoto vynálezu je způsob řízeného přenosu tepla z okruhu topného média ze zdroje tepla s akumulací nádrží a turbínovým čerpadlem do okruhu ohříváné spotřební vody, napojeného na tlakový přívod a obsahujícího ventil pro řízení průtoku spotřební vody, kde topné médium a spotřební voda protisměrně procházejí výměníkem tepla a kde kinetická energie protékající spotřební vody se turbínovým čerpadlem, sestávajícím ze dvou hydraulicky oddělených turbín s průtokem topného média a spotřební vody, navzájem spojených mechanickou nebo silovou vazbou, přenáší do pohybu topného média. Podstata vynálezu spočívá v tom, že poměr velikosti průtoku topného média a průtoku spotřební vody výměníkem tepla, kde průtok topného média je přímo úměrný měnícímu se průtoku spotřební vody, se pro předem stanovený rozsah průtoku spotřební vody a pro dané čerpadlo udržuje konstantní. Pro samovolnou stratifikaci topného média ve výměníku tepla se v případě nulového průtoku spotřební vody výměníkem tepla udržuje průtok topného média nenulový.

Průtoky obou médií výměníkem tepla jsou voleny v takovém poměru, kdy dochází k optimální výměně tepla ve výměníku tepla a kdy je teplota vratné vody udržována v takové výši, která umožňuje její optimální ohřev solárními systémy a systémy tepelných čerpadel zpět na úroveň využitelnou k další výměně. Tento optimální poměr průtoků je konstantní i při měnícím se průtoku ohříváné vody, čímž je zajištěno i zachování optimálních teplotních poměrů při různém odběru ohříváné vody.

Turbínové čerpadlo svou konstrukcí nahrazuje všechny pomocné komponenty zmíněné u systému s oboustranným prouděním a zachovává přitom jeho výhody. Je konstrukčně tvořeno dvěma mechanicky nebo silově spojenými turbínami, kdy jedna pracuje v režimu turbíny, druhá v režimu čerpadla. Z hlediska funkce jde tedy o dvojici turbína-čerpadlo a turbínové čerpadlo využívá energie proudění média s průtokem Q1 spotřební vody v jednom hydraulickém okruhu k vyvolání proudění média s průtokem Q2 topného média v druhém hydraulickém okruhu. Oba okruhy jsou od sebe hydraulicky odděleny a pro přenos energie mezi nimi je použita mechanická nebo silová vazba.

Hodnota průtoku Q1 spotřební vody se v čase mění podle okamžité potřeby a hodnota vyvolaného průtoku Q2 topného média se mění přímo úměrně průtoku Q1 spotřební vody. Poměr $Q2 / Q1$ je pro dané turbínové čerpadlo konstantní ve stanoveném rozsahu průtoku a je volen tak, aby bylo dosaženo optimálního přenosu tepla a teploty vratné vody. Obě média jsou následně vedena protisměrně přes výměník tepla, ve kterém dochází k vlastnímu přenosu tepla z jednoho média na druhé.

V případě nulového průtoku Q1 spotřební vody umožňuje turbínové čerpadlo nenulový, ale malý průtok Q2 topného média, čímž je umožněna samovolná stratifikace tohoto média ve výměníku tepla, to je jeho vrstvení v závislosti na teplotě (teplá voda nahoře, studená dole). Možnost nenulového průtoku Q2 topného média při nulovém průtoku Q1 spotřební vody tak umožní udržovat ve výměníku tepla (který je umístěn ve výšce horní části zásobníku) topné médium o stejné teplotě jako v zásobníku. Zároveň je tak ohřívána i spotřební voda v celém objemu výměníku tepla a systém je tak připraven k okamžitému odběru teplé vody.

Objasnění výkresů

- 5 Příklad provedení tohoto vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, kde je zobrazeno schematické provedení systému pro řízení přenosu tepla.

Příklady uskutečnění vynálezu

- 10 Systém řízeného přenosu tepla s oboustranným prouděním topného média a spotřební vody obsahuje turbínové čerpadlo 4, které sestává ze dvou hydraulicky oddělených turbín 4a a 4b. Obě turbíny 4a a 4b jsou spojeny mechanickou nebo silovou vazbou, například magnetickou vazbou. První turbína 4a, pracující ve funkčním režimu čerpadla, je situována v hydraulickém okruhu topného média se zdrojem 1 tepla a je připojena na akumulaci nádrž 2 a primární stranu výměníku 3 tepla. Druhá turbína 4b čerpadla 4, pracující ve funkčním režimu turbíny, je situována v hydraulickém okruhu spotřební vody a je připojena na tlakový přívod 5 spotřební vody a sekundární stranu výměníku 3 tepla. V okruhu spotřební vody je dále zapojen ventil 6 pro řízení průtoku Q1 spotřební vody. V okruhu topného média jsou dále situovány tlakoměr 7, odvzdušňovací ventil 8, pojistný ventil 9 a expanzní nádoba 10.

- 20 Ventilem 6 je řízen průtok spotřební vody tak, že jeho kinetická energie je turbínovým čerpadlem 4 přenesena do okruhu s topným médiem (zpravidla vodou), kde vyvolá průtok o velikosti Q2. Obě média jsou vedena protisměrně přes výměník 3 tepla, ve kterém dochází k přenosu tepla z topné do spotřební vody.

- 25 Průtok Q2 topného média výměníkem tepla 3 je přímo úměrný měnícímu se průtoku Q1 spotřební vody a poměr velikostí obou těchto průtoků $Q2/Q1$ je pro stanovený rozsah průtoku Q1 spotřební vody a dané čerpadlo konstantní. Proudění v okruhu topné vody je vytvořeno až na základě skutečné spotřeby spotřební vody.

- 30 Pro samovolnou stratifikaci média ve výměníku 3 tepla je v případě nulového průtoku Q1 spotřební vody průtok Q2 topného média nenulový.

- 35 Provedení a funkce turbínového čerpadla s mechanickou vazbou může být následující. Spotřební voda proudí hlavou turbíny, přičemž roztáčí oběžné kolo připevněné ke hřídeli, která je pohyblivě uložena v ložiscích a přenáší točivý moment na oběžné kolo, které vytvoří proudění topné vody hlavou turbíny druhého okruhu. Hydraulické oddělení obou okruhů zajišťuje těsnění. Volbou rozměrů oběžných kol a hlav turbín lze zvolit požadovaný poměr průtoků $Q2 / Q1$, se kterým turbínové čerpadlo pracuje. Pro dosažení lepšího oddělení obou hydraulických okruhů lze namísto společné hřídele použít silovou vazbu, např. magnetickou spojku, která zajistí přenos točivého momentu z jednoho oběžného kola na druhé oběžné kolo.

Průmyslová využitelnost

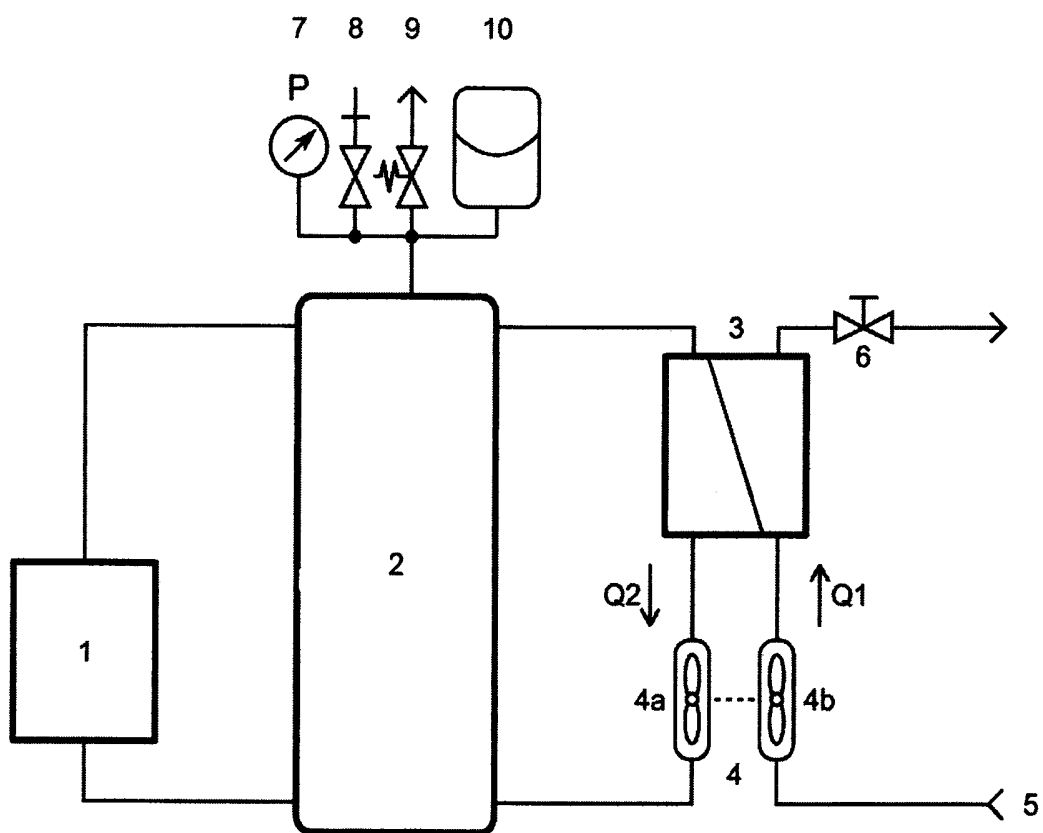
- 45 Vynález je použitelný v systémech pro ohřev vody, například teplé užitkové vody, kdy je třeba hydraulicky oddělit topnou a spotřební vodu a je zároveň požadován co nejmenší teplotní spád a/nebo teplosměnná plocha výměníku tepla z důvodu zvýšení efektivity provozu.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 **1.** Způsob řízeného přenosu tepla z okruhu topného média ze zdroje (1) tepla s akumulací nádrží (2) a turbínovým čerpadlem (4) do okruhu ohřívané spotřební vody, napojeného na tlakový přívod (5) a obsahujícího ventil (6) pro řízení průtoku spotřební vody, kde topné médium a spotřební voda procházejí výměníkem (3) tepla a kde kinetická energie protékající spotřební vody se turbínovým čerpadlem (4), sestávajícím ze dvou hydraulicky oddělených turbín (4a, 4b) 10 s protisměrným průtokem topného média a spotřební vody, navzájem spojených mechanickou nebo silovou vazbou, přenáší do pohybu topného média, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že poměr $(Q2)/(Q1)$ velikosti průtoku (Q2) topného média a průtoku (Q1) spotřební vody, kde průtok (Q2) topného média je přímo úměrný měnícímu se průtoku (Q1) spotřební vody, se pro předem stanovený rozsah průtoku (Q1) spotřební vody a pro dané čerpadlo (4) udržuje konstantní.
- 15 **2.** Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro samovolnou stratifikaci topného média ve výměníku (3) tepla se v případě nulového průtoku (Q1) spotřební vody udržuje průtok (Q2) topného média nenulový.

20

1 výkres



Konec dokumentu