

(19)



(10) **LT 5618 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5618** (51) Int. Cl. (2006): **F24D 19/00**
F24D 15/00
F24D 11/00
- (21) Paraiškos numeris: **2009 018**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2009 03 10**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2009 10 26**
- (45) Patento paskelbimo data: **2009 12 28**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: **U200800038, 2008 03 14, EE**
- (72) Išradėjas:
Kurt Evald KARLSSON, SE
- (73) Patento savininkas:
Rain PILVE, Metsa 27, 11616 Tallinn, EE
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Reda ŽABOLIENĖ, Advokatės Redos Žabolienės kontora METIDA, Verslo centras VERTAS, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:

Oro-vandens šiluminis siurblys

- (57) Referatas:

Oro-vandens šiluminis siurblys priklauso šildymo sričiai. Jis susideda iš garintuvo, kompresoriaus, kondensatoriaus, plečiančio ventilio, valdymo įrangos ir aušinimo medžiagos, cirkuliuojančios šiluminiame siurblyje, tuo tarpu garintuvas yra pasyvus, kur šilumos mainų plotui padidinti prie aliuminio briaunuotų stovų pridėtas į žemę įleistas gyvatukas arba padidintas briaunuotų stovų kiekis. Kad sustiprinti tepalo cirkuliaciją kompresoriaus sutepimo sistemoje, garintuvo briaunuotų stovų sujungimo lankų vertikalios dalys yra sujungtos su horizontaliais vamzdeliais. Šiluminiame siurblyje aušinimo medžiagos vaidmenį atlieka propanas.

TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas priklauso energetikos sričiai, dar tiksliau, išradime yra nagrinėjamas oro-vandens šiluminis siurblys, skirtas taupiai patalpas šildyti ir naudojamą buityje vandenį kaitinti.

TECHNIKOS LYGIS

Šiluminio siurblio darbo principas yra pagrįstas termodinaminiu Karno principu. Šiluminių siurblių kūrimas bei panaudojimas yra glaudžiai susietas su energijos kainų augimu pasaulinėje rinkoje. Šiluminiai siurbliai plačiai pritaikomi, ypač JAV, Kanadoje ir Šiaurės Europoje. Šiluminiai siurbliai ima energiją iš gamtos, t.y. iš žemės, vandens telkinių, gruntinio vandens ir iš oro, kur yra kaupiama saulės energija, o taip pat ir iš kanalizacijos, ventiliuojamo oro arba iš kelių šaltinių iškart.

Yra žinomas šiluminis įrenginys su šiluminiu siurbliu (WO 79/00874, Eurodevelopment AB, publikuotas 1979.11.01), kuris yra pritaikytas šildyti namą. Šiluminio siurblio garintuvas yra nuo lietaus ir nuo vėjo apsaugotas gaubtu. Išorinis oras atiduoda savo šilumą garintuvui. Šiluminio siurblio šilumos mainų įrenginys susideda iš vieno arba kelių elementų, kurie sušildo aplinkos orą. Toks sprendimas lemia papildomas išlaidas garintuvui apsaugoti.

Yra žinomas šiluminis siurblys (EP1707886, Hitachi Home & Life Solutions, Inc., publikuotas 2006.10.04), kuris turi cirkuliacinį kontūrą su aušinimo medžiaga, kuriame yra kompresorius, šilumos mainų įrenginys, plečiantis vožtuvas aušinimo medžiagos slėgiui mažinti, garintuvas, kuris yra numatytas šilumos mainams tarp nekompresuotos aušinimo medžiagos ir oro atlikti, o taip pat šiluminė grandinė, vienijanti cirkuliacinį siurbį ir šiluminio siurblio valdymo įrangą. Tokio sprendimo trūkumas yra didelės eksploatacinės išlaidos.

Tokio įrenginio darbo principas trumpai apibūdinamas taip: kompresorius, naudodamas energiją, suslegia prikauptą dujinės būklės šaltą medžiagą garintuve, dėl to šalta medžiaga sušyla, karšta medžiaga nukreipiama į šilumos mainų įrenginį, t.y. į kondensatorių, kuriame ji kondensuojasi ir atiduoda savo šilumą šilumos nešėjui, cirkuliuojančiam radiatoriuose arba grindų šildymo sistemoje.

Yra žinomas šiluminis siurblys Thermia Atria (<http://www.movekgrupp.com>), kuriame naudojama TWS (*Tap Water Stratification*) technologija. Išorinis modulis įrengiamas namo išorėje, o šiluminis siurblys – viduje. Kompresorius gali dirbti esant lauko temperatūrai iki $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, lydymosi procesas vyksta naudojant šuntuojantį vožtuvą. Šio sprendimo trūkumas yra periodinis lydymasis, kuriam reikia papildomos energijos.

Yra žinomas šiluminis siurblys Nibe Fighter 2010 (<http://www.klimaseade.ee>), kurio ventiliatoriuje bei kompresoriuje yra naudojamas dviejų pakopų galios reguliatorius, užtikrinantis šiluminės sistemos aukštą galingumą esant išorinėms žemoms temperatūroms; sistema yra valdoma su SMO-10 panele. Šio sprendimo trūkumas yra didelės energijos sąnaudos.

Pats artimiausias pagal technologinį lygį pateiktam oro-vandens šiluminiui siurbliui yra firmos Octopus Energi AB (<http://www.octopus.ee>) oro-vandens šiluminis siurblys, susidedantis iš garintuvo, kompresoriaus, kondensatoriaus, valdymo elektronikos ir aušinimo medžiagos, cirkuliuojančios šiluminiame siurblyje. Šio sprendimo trūkumas yra tas, kad jame nėra galimybės reguliuoti garintuvo plotą.

IŠRADIMO ESMĖ

Buvo iškeltas uždavinys oro-vandens šiluminio siurblio konstrukcijai patobulinti, kuri padidintų kompresoriaus darbo ilgaamžiškumą ir siurblio našumą. Šiam tikslui įgyvendinti pateikiamas oro-vandens šiluminis siurblys, susidedantis iš garintuvo, kompresoriaus, kondensatoriaus, plečiančio vožtuvo, valdymo įrangos ir aušinimo medžiagos, cirkuliuojančios šiluminiame siurblyje. Siurblio garintuvas yra pasyvus, optimaliai turintis 12 briaunuotų stovų. Šilumos mainų

plotui padidinti, bent jau kad tai atitiktų kompresoriaus galingumą, į žemę yra užkasamas gyvatuko formos garintuvas arba prie garintuvo stovo papildomai montuojami dar du stovai. Tam, kad būtų pastiprinta tepalo cirkuliacija kompresoriaus suteptimo sistemoje, garintuvo stovų jungiančių lankų su briaunomis vertikalios dalys sujungiamos horizontaliais vamzdeliais. Šiluminiame siurblyje aušinimo medžiagos vaidmenį atlieka gamtai nekenkiantis švarus propanas.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ FIGŪRŲ APRAŠYMAS

Fig. 1 yra pavaizduota oro-vandens šiluminio siurblio struktūrinė schema;

Fig. 2 yra pavaizduotas garintuvas su papildomu gyvatuku, o taip pat stovo vertikalių sujungimo lankų su briaunomis sujungimo vamzdelio padidintas vaizdas.

TINKAMIAUSI ĮGYVENDINIMO VARIANTAI

Iškeltam tikslui pasiekti pateikiamas oro-vandens šiluminis siurblys, susidedantis iš: garintuvo (kolektoriaus) 1, kompresoriaus 2, kondensatoriaus 3, plečiančio vožtuvo 4, gyvatuko 5, valdymo įrangos ir aušinimo medžiagos, cirkuliuojančios šiluminiame siurblyje. Pjūvyje garintuvas turi žvaigždinių formų briaunuotus stovus 6, pagamintus iš aliuminio.

Pateiktame išradime garintuvas 1 – pasyvus garintuvas. Šilumos mainų plotui padidinti prie 12 briaunuotų stovų 6 pridedami iš vario vamzdelio pagaminti gyvatukai 5, kurių išorinis diametras yra 22mm, vidinis diametras 18mm, ilgis 30-60m. Pradžioje aušinimo medžiaga praeina per briaunuotą stovą, ir prieš praeidama pro kompresorių, praeina dar per gyvatuką 5. Gyvatuką galima patalpinti į žemę viename kanale kartu su vamzdžiais, kurie sujungia garintuvą su pastate esančiu šiluminiu mazgu. Pateiktame išradime pasyvus garintuvas 1 ima energiją iš oro išorėje, nereikia nei tirpinti, nei nukreipti oro per ventiliatorių, dėl to pasyvaus garintuvo efektyvumas yra 30% didesnis, nei aktyvaus. Pasyvaus garintuvo efektyvumo pagrindas yra konstrukcija iš briaunuotų stovų

6, turinčių žvaigždinę formą pjūvyje, ir briaunų rifliuotas paviršius. Palyginus su lygiu paviršiumi, briaunų rifliuotas paviršius padidina briaunų plotą 3 kartus.

Šiluminio siurblio efektyvumą taip pat galima padidinti, didinant briaunuotų stovų kiekį nuo 6 iki 14, tačiau šiuo atveju gyvatukas 5 yra nebenaudojamas.

Kompresoriaus sutepimo tepalas cirkuliuoja šiluminiame siurblyje kartu su aušinimo medžiaga. Esant cirkuliacijai, didžiausią pasipriešinimą turi briaunuotų stovų sujungimo vamzdžiai 7, kur tepalas nuteka ant sujungimo lankų dugno. Šiam trūkumui pašalinti sujungimo lankų vertikalios dalys sujungiamos su horizontaliais vamzdeliais 8, kurių ilgis ir diametras nėra nustatytas. Dėl to pasklidęs tepalas nenuteka ant sujungimo lanko dugno, o cirkuliuoja visą laiką kartu su aušinimo skysčiu. Tokia kompresoriaus sutepimo sistema 2-3 kartus prailgina jo nusidėvėjimo laiką.

Pateiktame išradime aušinimo medžiagos vaidmenį atlieka technologiškai švarus propanas (R290), natūralios gamtai nekenkiančios dujos, kurių virimo temperatūra yra $-43\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tokių dujų panaudojimas sumažina šiluminio siurblio eksploatacinius kaštus.

Oro-vandens šiluminis siurblys dirba taip: išgarinimui reikalinga energija yra imama iš oro išorėje, tuo tarpu esanti ore drėgmė kondensuojasi ant garintuvo, sugeriančio išlaisvintą kondensacijos metu energiją, briaunuoto stovo paviršiaus. Garai suspaudžiami kompresoriuje, dėl to padidėja garų temperatūra. Kondensatoriuje garai kondensuojasi ir išlaisvinta energija perduodama į šildymo sistemą. Aušinimo medžiaga, kurios slėgis ir temperatūra krenta iki pradinio lygio, per plečiantį ventį vėl patenka į garintuvą. Absorbuojant ir perduodant šilumą, aušinimo medžiaga visą laiką cirkuliuoja ir jos kiekis nesikeičia.

APIBRĖŽTIS

1. Oro-vandens šiluminis siurblys, susidedantis iš garintuvo (1), kompresoriaus (2), kondensatoriaus (3), plečiančio ventilio (4), plečiančio vožtuvo, valdymo įrangos ir aušinimo medžiagos, cirkuliuojančios šiluminiame siurblyje, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šiluminio siurblio (1) garintuvas - pasyvus garintuvas, kurio šiluminių mainų paviršių sudaro briaunuoti stovai (6) ir papildoma įranga, skirta šiluminių mainų paviršiaus plotui padidinti tam, kad pagerinti tepalo, skirto kompresoriui (2) sutepti, cirkuliaciją, briaunuotų stovų sujungimo vamzdelių (7) vertikalios dalys yra sujungtos horizontaliais vamzdeliais (8) ir šiluminiame siurblyje cirkuliuojanti aušinimo medžiaga – propanas.
2. Oro-vandens šiluminis siurblys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pasyvaus garintuvo (1) briaunuoti stovai (6) pjūvyje turi žvaigždinę formą, o jų briaunų paviršius yra rifliuotas.
3. Oro-vandens šiluminis siurblys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomos įrangos vaidmenį šiluminių mainų plotui padidinti atlieka į žemę įleistas gyvatukas (5).
4. Oro-vandens šiluminis siurblys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomos įrangos vaidmenį šiluminių mainų plotui padidinti garintuve (1) atlieka 14 dalių briaunuoti stovai (6).

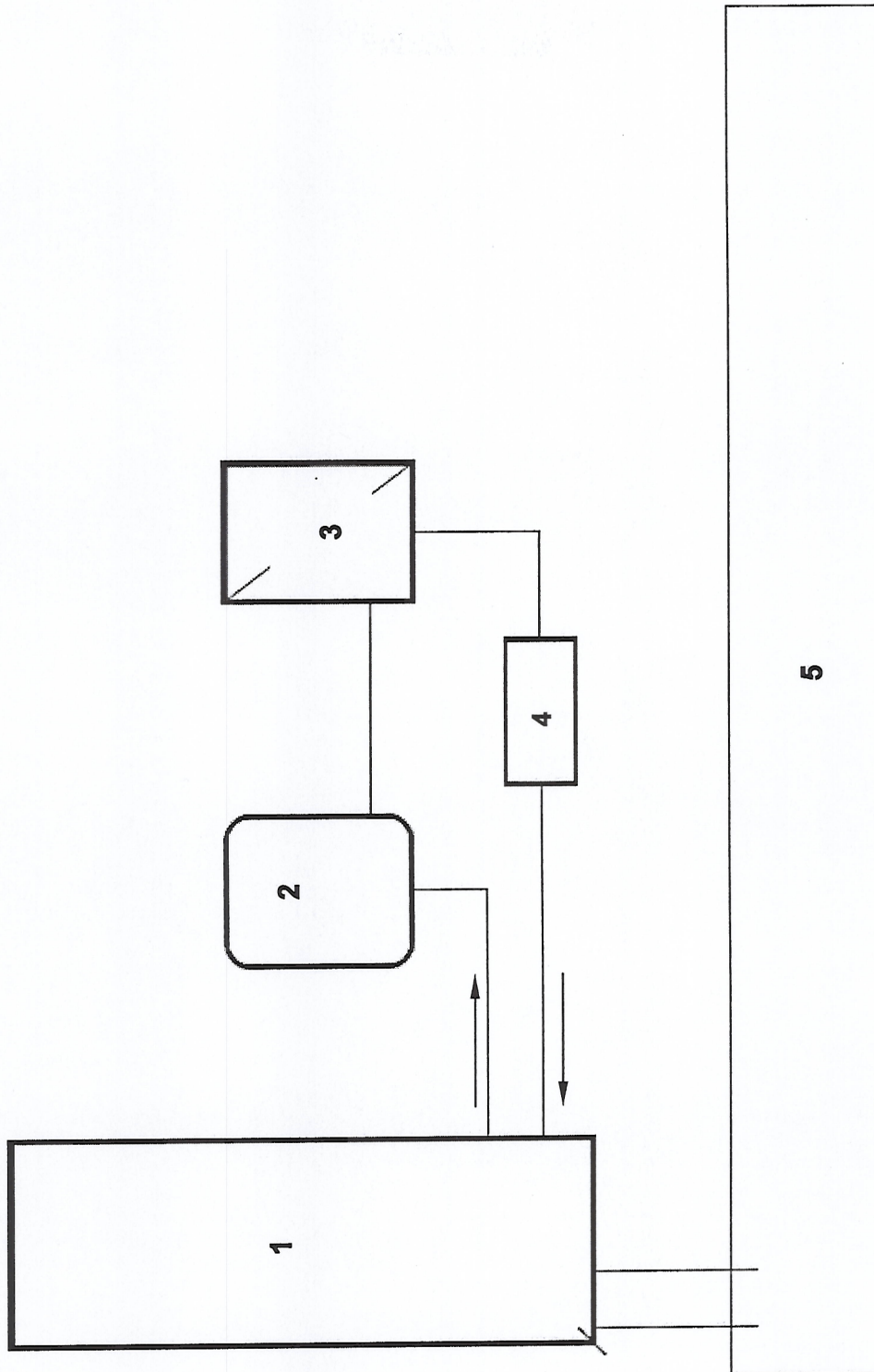


FIG 1

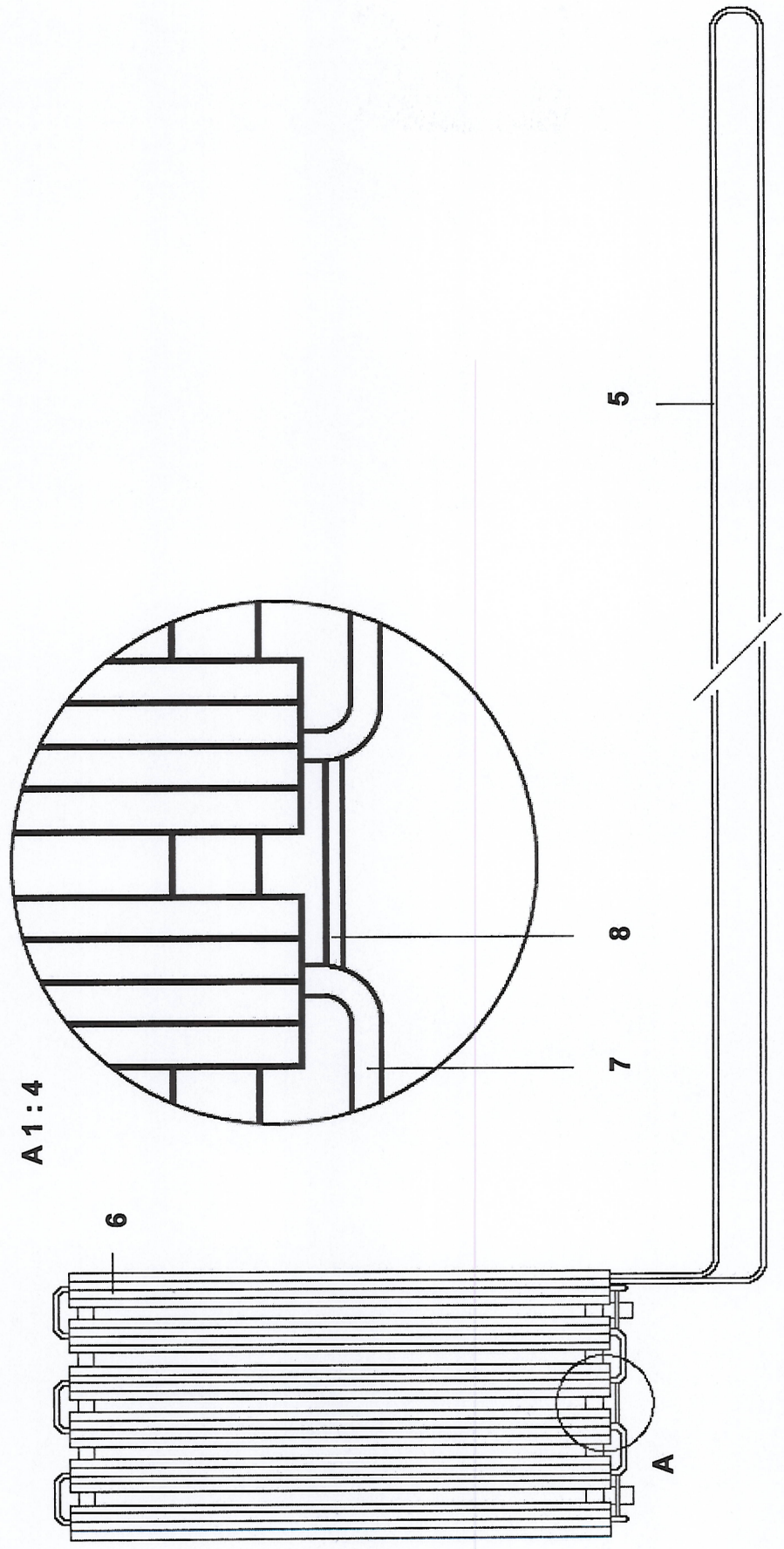


FIG 2