

(19)



(10) **LT 6368 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6368**

(51) Int. Cl. (2016.01): **F25B 13/00**
F25B 29/00

(21) Paraiškos numeris: **2015 041**

(22) Paraiškos padavimo data: **2015-05-20**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2016-11-25**

(45) Patent paskelbimo data: **2017-02-27**

(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: —

(72) Išradėjas:

Giedrius DUDUTIS, LT
Antanas ALEKSEVIČIUS, LT

(73) Patent savininkas:

BOD GROUP, Mokslininkų g. 6A, LT-08412 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Otilija KLIMAITIENĖ, AAA Law, J.Jasinskio g. 16A, LT-03163 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Vienalaikio šaldymo ir šildymo sistema ir būdas

(57) Referatas:

Išradimo tikslas - efektyviai panaudoti šildymo / šaldymo įrenginius gaminant šilumą ir šaltį tuo pat metu. Šis tikslas yra pasiekiamas, sistemoje panaudojant tiek šilumą, tiek ir šaltį tuo pačiu metu, panaudojant iš šaldymo sistemos grąžinamą šilumą, o taip pat naudojant pasyvų šaltį, t. y. iš lauko kontūro paimamą šaltį, kai nereikalingas šilumos siurblio darbas. Taip pat galima naudoti pasyvų šaltį iš oro, kai per šaldymo įrenginio aušyklę pratekantis skystis atšaldomas, lauke esant pakankamai žemai oro temperatūrai. Pateikta sistema leidžia efektyviai išnaudoti perteklinės šilumos išsklaidymo būdus, t. y. į lauko kontūrą arba į orą, taip pat esant nepakankamai šilumos siurblio šildymo galiai papildomai panaudoti kitus šilumos gamybos šaltinius.

Technikos sritis

Išradimas yra susijęs su šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistema (HVAC) ir tokios sistemos panaudojimo būdu, o tiksliau su HVAC sistema viena laikui šildymui ir vėsinimui kaupiant šilumą ir šaltį bei šalinant perteklinę šilumą, įvairiuose pramoniniuose objektuose esančios technologinės įrangos šildymui ir šaldymui.

Technikos lygis

Pramoniniuose objektuose šildymo ir šaldymo sistemos įprastai yra atskiros ir dirba nepriklausomai viena nuo kitos. Greičiausiai dėl šios priežasties daugelis gamybinių įmonių renkasi šilumos gavybai iškastinius energijos šaltinius. Šalčio gamybai dažniausiai yra naudojami šaldymo įrenginiai (angl. *chillers*), šilumą išskleidantys į aplinką konvekcinio būdu. Šių sprendimų esminiai trūkumai yra didelės išlaidos šildymui ir šaldymui.

Taip pat yra paplitę pastatų šildymo ir vėdinimo sistemos, kuriose yra naudojami šilumos siurbliai. Tokios sistemos yra santykinai paprastos ir nesunkiai įrengiamos, tačiau dažniausiai jos dirba tik šildymo arba tik šaldymo režimu. Buityje naudojamuose šildymo arba šaldymo režimu dirbančiuose šilumos siurbliuose šilumos arba šaldymo režimas yra užduodamas keičiant freono tekėjimo kryptį (t. y. sukeičiamas vietomis išgarintojas su kondensatoriumi). Panaudojant vanduo – vanduo tipo šilumos siurbį, freono tekėjimo krypties keisti nepavyksta, todėl belieka tinkamai panaudoti nuimamą šilumą ir šaltį.

Artimiausias analogas yra atskleistas Jungtinių Amerikos valstijų patentinėje paraiškoje Nr. 13/567,167. Aprašomas modulinis įrenginys vienu metu gali atlikti ir šaldymo ir šildymo funkcijas. Šildymas ir šaldymas yra atliekamas naudojant tradicinį šilumos siurbį, panaudojant jo pagaminamą šilumą ir šaltį. Minimas įrenginys yra kompaktiškų išmatavimų ir patogus įdiegti, puikiai tinka standartinėms sistemoms, kai nėra būtinybės išlaikyti labai stabilų temperatūrinių parametrų. Tačiau tokia sistema neturi galimybės panaudoti pasyvų šaltį ir negali panaudoti iš šaldymo sistemos grąžinamos šilumos, o jos darbiniai parametrai negali idealiai atitikti konkrečios sistemos individualių poreikių. Tokia sistema, kur vartotojui šiluminė energija yra perduodama tiesiogiai iš šilumokaičio į energijos vartotoją, negali optimaliai funkcionuoti aprūpinant technologinius įrenginius šalčiu, nes tokia sistema dėl savo

mažos šiluminės inercijos nesugebėtų stabiliai palaikyti užduotų temperatūrų. Taip pat sklendžių sistemos naudojimas sumažina sistemos darbo efektyvumą.

Siūloma sistema leidžia turėti šildymo ir šaldymo režimą tuo pačiu metu ir efektyviai išnaudoti įrenginių techninius pranašumus, pasiekiant optimaliausius darbinis režimus ir taip mažinant šildymo/šaldymo kaštus.

Trumpas išradimo aprašymas

Atskleidžiama sistema ir būdas yra skirti efektyviai panaudoti šildymo/šaldymo įrenginius gaminant šilumą ir šaltį tuo pačiu metu. Minėta sistema yra sudaryta iš bent vieno šilumos siurblio, arba keleto šilumos siurblių, sujungtų į kaskadą, bent vienos šalčio kaupimo talpos, bent vienos šilumos kaupimo talpos, lauko kontūro, kuris yra sudarytas iš į žemę įkasto vamzdyno, papildomos šilumos šaltinio (pvz. šilumos mazgo), šilumos paskirstymo kolektoriaus, šalčio paskirstymo kolektoriaus, skirtingų temperatūrų šaldymo talpų, šilumokaičių, vandeninio šaldymo įrenginio, freoninio šaldymo įrenginio, triegių vožtuvų ir karšto vandens talpos.

Šildymo / šaldymo įrenginiai, gaminantys šilumą ir šaltį yra efektyviai panaudojami naudojant minėtą sistemą. Vienalaikio šilumos ir šalčio panaudojimo tikslas yra pasiekiamas, sistemoje naudojant tiek šilumą, tiek ir šaltį tuo pačiu metu, panaudojant iš šaldymo įrenginių grąžinamą šilumą, o taip pat naudojant pasyvų šaltį, t. y. iš lauko kontūro paimamą šaltį, kai nereikalingas šilumos siurblio darbas. Taip pat galima naudoti ir pasyvų šaltį iš oro, kai per šaldymo įrenginio aušyklę pratekantis skystis yra atšaldomas, esant žemai lauko temperatūrai. Pateikta sistema leidžia efektyviai išnaudoti perteklinės šilumos išsklaidymo būdus, t. y. į lauko kontūrą arba į orą, taip pat esant nepakankamai šilumos siurblio šildymo galiai papildomai panaudoti kitus šilumos gamybos šaltinius.

Trumpas brėžinių aprašymas

Kiti išradimo požymiai ir privalumai yra aprašomi detaliame išradimo aprašyme su nuoroda į žemiau pateiktą brėžinį:

Pav. 1 yra pateikta sistemos schema.

Detalus išradimo aprašymas

Paveiksle 1 yra pavaizduota HVAC sistema, apimanti bent vieną šilumos siurblį (1), arba keletą šilumos siurblių sujungtų į kaskadą, bent vieną šalčio kaupimo

talpą (2), bent vieną šilumos kaupimo talpą (3), lauko kontūrą (4), kuris yra sudarytas iš į žemę įkasto vamzdyno, papildomą šilumos įvedimo iš išorinio šilumos gamybos šaltinio mazgą (5), bent vieną šilumos paskirstymo kolektorių (6), bent vieną šalčio paskirstymo kolektorių (7), skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias šaldymo talpas (8', 8''), šilumokaičius (9, 10), bent vieną vandeninį šaldymo įrenginį (11), bent vieną freoninį šaldymo įrenginį (12), trieigį vožtuvą (13) ir karšto vandens talpą (14).

HVAC sistemoje veikiant bent vienam vanduo – vanduo tipo šilumos siurbliui (1), arba keletui jų, sujungtų į kaskadą, į bent vieną šilumos talpą (3) yra nuolatos kaupiama šiluma, o į bent vieną kitą talpą (2) – šaltis. Šilumos talpoje šiluma yra kaupiama skysčio, pavyzdžiui vandens, pagalba. Tuo tarpu šalčio kaupimo talpoje cirkuliuoja neužšalantis skystis. Kadangi pramoniniuose objektuose esančios technologinės įrangos šilumos ir šalčio suvartojimai nėra pastovūs, todėl susidaro šilumos arba atitinkamai šalčio perteklius. Šis perteklius yra pašalinamas per lauko kontūrą (4) arba tiesiogiai į orą. Tokia sistema leidžia pasiekti aukštus naudingo veikimo parametrus, nes esant aukštai lauko temperatūrai, perteklinės šilumos išsklaidymas į aplinką (orą) konvekcinio būdu nėra pakankamai geras, tačiau panaudojamas žemės kontūras (4) gerai nuima perteklinę šilumą.

Sistemai dirbant šildymo režimu, šilumos siurblys (1) vamzdynais tekančiu skysčiu pagaminamą šilumą atiduoda į šilumos talpą (3). Iš jos šiluma yra perduodama į bent vieną paskirstymo kolektorių (6), o iš jo atskiriems vartotojams, pavyzdžiui pramoniniams įrenginiams, pastato šildymo sistemai ir kt.

Esant nepakankamam šilumos gamybos galingumui, kai yra naudojamas tik šilumos siurblys (1), o šildymo talpoje (3) nepasiekiami užduota temperatūra, yra įjungiamas vandeninis šaldymo įrenginys (11). Tokiu atveju šilumos siurbliu (1) visas pagaminamas šaltis iš jo kaupimo talpos (2) per triegį vožtuvą (13) yra numetamas į lauko kontūrą (4), t.y. šaltis nėra perduodamas per šilumokaitį (10) į skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias talpas (8', 8''). Šiuo atveju šalčio poreikį pilnai patenkina vandeninis šaldymo įrenginys (11), o šalčio ruošimo metu pagaminta šiluma atiduodama į šildymo talpą (3), t.y. šalčio poreikis riboja šilumos gamybos pajėgumą.

Jeigu šilumą gaminant šilumos siurbliu (1) ir vandeniniu šaldymo įrenginiu (11) nepakanka pagaminamos šilumos, t. y. šilumos kaupimo talpoje (3) ir toliau krenta temperatūra, šilumos kiekio trūkumas yra kompensuojamas ją gaunant per

papildomo šilumos įvedimo iš išorinio šilumos gamybos šaltinio mazgą (5). Minėtas mazgas (5) gali būti sujungtas su tokiais šilumos gamybos šaltiniais kaip atskira katilinė ar centrinio šildymo mazgas, kurie dirbdami ženkliai aukštesniais temperatūriniais režimais greitai gali padengti trūkstamą šilumos kiekį.

Kai sistema dirba šildymo režimu, šaldymo proceso metu šiluma iš sistemos yra gražinama į skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias talpas (8', 8''), iš kurių per šilumokaitį (10) gražinta šiluma yra perduodama į šalčio kaupimo talpą (2). Tokiu būdu yra mažiau apkraunamas lauko kontūras (4). Pateiktoje sistemoje yra naudojamos dvi skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančios šaldymo talpos (8', 8''): vienoje (8') yra laikoma į šaldymo sistemą paduodamo šaltnešio (šalty gabenančio skysčio) temperatūra, o kitoje (8'') yra laikoma iš šaldymo sistemos grįžtamo šaltnešio temperatūra. Talpas (8', 8'') galima pakeisti į vieną talpą, tačiau tokiu atveju jos tūris turi būti ženkliai didesnis, o darbiniai parametrai pablogėtų.

Siekiant sukaupti daugiau šalčio, gali būti įrengiamos papildomos šalčio kaupimo talpos, kuriose vanduo būtų užšaldomas į ledą (brėžinyje neparodyta).

Vienu HVAC sistemos įgyvendinimo atveju, kuris yra pateikiamas kaip iliustracinis pavyzdys, šildymo sistemos skaičiuotinas temperatūrinis režimas yra 40/25. Siekiant išgauti aukštesnį naudingo veikimo koeficientą, šilumos kaupimo talpoje (3) temperatūra yra palaikoma ne 40°C, bet ji yra susieta su lauko temperatūra, kuri automatiškai palaikoma pagal užduotą kreivę. Todėl pagal konkrečius poreikius ši temperatūra šilumos kaupimo talpoje (3) gali svyruoti pavyzdžiui nuo 20°C iki 60°C. Jeigu yra kiti poreikiai, tada pakeičiant sistemoje šilumos siurblius (1), galima pasiekti kitokius temperatūrinius parametrus. Šaldymo sistemos skaičiuotinas temperatūrinis režimas yra 6/12, tačiau siekiant išgauti didesnį naudingo veikimo koeficientą, kai nėra didelio šalčio poreikio, šalčio kaupimo talpoje (2) temperatūra yra palaikoma pavyzdžiui ne 6°C, o nuo 7°C iki 9°C. Šalčio kaupimo talpoje (2) yra galimybė užduoti temperatūras nuo -9°C iki +15°C. Pateikta schema leidžia optimaliai pasirinkti reikiamą šildymo ir šaldymo galią, kurios gali svyruoti praktiškai nuo nulio iki begalybės.

Kada šalčio poreikis yra didesnis už šilumos poreikį, sistema veikia šaldymo režimu. Sistemai dirbant šaldymo režimu šilumos siurblys (1), arba jų grupė sujungta į kaskadą, pagaminamą šaltį atiduoda į šalčio kaupimo talpą (2), o iš jos šaltis per šilumokaitį (10) yra perduodamas į skirtingų temperatūrų skysčiais dirbančias talpas

(8', 8"). Iš skirtingų temperatūrų skysčiais dirbančių talpų (8', 8") per kolektorių (7) šaltis yra paskirstomas vartotojams, pavyzdžiui pramoniniams įrenginiams, pastato vėsinimui ir kt. Esant nepakankamam pagaminamo šalčio kiekiui, kai šaltis gaminamas šilumos siurbliu (1), yra papildomai įjungiamas vandeninis šaldymo įrenginys (11). Jeigu ir toliau nepakanka šaldymo galios, papildomai yra įjungiamas ir freoninis šaldymo įrenginys (12). Kai aplinkos oras yra vėsus, o žemės lauko kontūras (4) yra sušilęs, tuomet pirmiau yra jungiamas vandeninis šaldymo įrenginys (11) ir freoninis šaldymo įrenginys (12), o tik esant nepakankamam šaldymo pajėgumui yra įjungiamas šilumos siurblys (1).

Ši sistema leidžia panaudoti ir pasyvų šaltį. Pavyzdžiui kai šalčio poreikis nėra labai didelis, o šildymas nereikalingas, tada per lauko kontūrą (4) pratekantis šilumnešis (šilumą nešantis skystis) atšaldo šalčio kaupimo talpą (2), iš kurios per šilumokaitį (10) šaltis yra perduodamas į skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias talpas (8', 8"), o iš jų į kolektorių (7).

Sistemos darbo režimas yra nustatomas sekant temperatūras šildymo talpoje (3) ir skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančiose šaldymo talpose (8', 8"). Sistemai dirbant šildymo režimu, šilumos siurbliu (1) pagamintas perteklinis šaltis iš šalčio kaupimo talpos (2) per trieigį vožtuvą (13) yra numetamas į lauko kontūrą (4). Sistemai dirbant šaldymo režimu, šilumos siurbliu (1) pagaminta perteklinė šiluma iš šilumos kaupimo talpos (3) per šilumokaitį (9) ir trieigį vožtuvą (13) yra numetama į lauko kontūrą (4). Šilumokaičiai (9, 10) yra naudojami tam, kad būtų atskirtas neužšalantis šilumnešis, esantis lauko kontūre (4), nuo pastate esančių šaldymo ir šildymo įrenginių, kuriose cirkuliuoja vanduo.

Optimaliam procesų suvaldymui yra būtina vienalaikio šaldymo ir šildymo sistemos įrenginių automatinio valdymo kompiuterinė priemonė (brėžinyje neparodyta), apimanti bent vieną procesorinį įrenginį, tokį kaip valdiklis, duomenų įvesties ir išvesties priemonės, duomenų gavimo, perdavimo ir saugojimo priemonės. Tokia sistema pagal specialią kompiuterinę programą nuolat seka šilumos kaupimo talpoje (3) ir šalčio kaupimo talpoje (2) esančias temperatūras. Lygindama užduotas temperatūras su faktiškai esančiomis temperatūromis šalčio kaupimo talpoje (2) ir šilumos kaupimo talpoje (3) ir sekant jų kitimo greičius, yra išskaičiuojamas konkrečiu metu reikiamas šildymo ir atitinkamai šaldymo galingumai. Tokiu būdu vienalaikio šaldymo ir šildymo sistema ima dirbti pagal didesnio poreikio režimą. Vienalaikio

šaldymo ir šildymo sistemos darbiniai temperatūrų kitimai komponentų pasileidimo, stabdymo ir /ar persijungimo metu, yra kompensuojami naudojant akumuliacines talpas (2, 3, 8', 8").

Pateikta sistema ne vien paleidžia ar stabdo atitinkamus įrenginius ar jų mazgus, bet ir parenka tam atvejui optimaliausią energetinį šaltinį. Pavyzdžiui vasaros metu, kai yra šaldymo poreikis, sistema seka lauko oro temperatūrą, lauko žemės kontūro (4) temperatūrą ir perteklinės šilumos nuėmimo efektyvumą. Tada pagal užduotą algoritmą parenka tinkamiausią šaldymo būdą ir jį automatiškai įjungia.

Vienalaikio šaldymo ir šildymo sistemą galima modifikuoti pašalinant šilumokaičius (9, 10). Jų atsisakius sistemos veikimas pagerėtų, nes nebeliktų temperatūros perkričių, atsirandančių dėl šilumokaityje vykstančių šilumos mainų. Tačiau tokiu atveju visuose šaldymo ir šildymo įrenginiuose tektų naudoti neužšalantį šilumnešį, o pasunkina eksploataciją.

Vienalaikio šaldymo ir šildymo sistemoje karštas vanduo yra ruošiamas perjungiant triegiu vožtuvu šilto šilumnešio tekėjimą iš sistemos bendros šildymo dalies į karšto vandens talpą (14). Minėta karšto vandens ruošimo talpa (14) gali būti pakeista ir daugiau negu viena talpa. Tokiu atveju galimi du skirtingi variantai, kada yra papildomai įrengiamas karšto vandens tūrinis šildytuvas (brėžinyje neparodyta), kuriame vanduo pašildomas nuo šilumos kaupimo talpos (3) ir tada šilto vandens temperatūra papildomai pakeliama talpoje (14), prijungtoje prie sistemos kaip parodyta Pav. 1. Arba papildomai įrengiamas karšto vandens tūrinis šildytuvas (brėžinyje neparodyta), kuriame vanduo pašildomas nuo šilumos kaupimo talpos (3) ir tada šilto vandens temperatūra papildomai pakeliama karšto vandens talpoje (14) su elektriniu tenu. Antruoju atveju talpa (14) nejungiama prie šildymo sistemos.

Siūloma sistema leidžia panaudoti tiek šilumą, tiek ir šaltį tuo pačiu metu pramoniniuose objektuose, pavyzdžiui gamyklose. Ši sistema suteikia galimybę panaudoti iš šaldymo sistemos grąžinamą šilumą, o taip pat leidžia naudoti pasyvų šaltį, t. y. iš lauko kontūro paimamą šaltį, kai nereikalingas šilumos siurblio darbas. Taip pat galima naudoti pasyvų šaltį iš oro, kai per šaldymo įrenginio aušyklę pratekantis skystis atšaldomas kai lauke temperatūra yra pakankamai žema. Pateikta sistema leidžia efektyviai išnaudoti perteklinės šilumos išsklaidymo būdus, t. y. į lauko kontūrą arba į orą, taip pat esant nepakankamai šilumos siurblio šildymo galiai papildomai panaudoti kitus šilumos gamybos šaltinius. Šią sistemą sudarančių

Įrenginių skaičius priklauso nuo sistemos pajėgumo poreikio, todėl turėtų būti savaime suprantama, kad išradimas apima ir tokį sistemos modifikavimą, kuris apima sistemą sudarančių elementų skaičiaus, jų pajėgumų mažinimą arba didinimą. Taip pat, nors nėra detalizuojami sujungimai tarp atskirų sistemos elementų, iš pateikto brėžinio yra matomi būtiniausi standartiniai elementai, kurių reikia paaiškinti sistemos veikimą.

Apibrėžtis

1. Sistema, skirta vienu metu šaldyti ir šildyti pramoninius įrenginius, apimanti šilumos siurblių (1) ir šilumnešio ir šaltnešio skysčio paskirstymo vamzdynus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad apima bent vieną šilumos siurblių (1), bent vieną vieną šalčio kaupimo talpą (2), bent vieną šilumos kaupimo talpą (3), bent vieną lauko kontūrą (4), papildomos šilumos įvedimo iš išorinio šilumos gamybos šaltinio mazgą (5), bent vieną šilumos paskirstymo kolektorių (6), bent vieną šalčio paskirstymo kolektorių (7), skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias šaldymo talpas (8', 8''), šilumokaičius (9, 10), bent vieną vandeninį šaldymo įrenginį (11), bent vieną freoninį šaldymo įrenginį (12), trieigį vožtuvą (13) ir karšto vandens talpą (14) ir automatinio valdymo kompiuterinę priemonę, skirtą valdyti sistemos procesus.

2. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad apima keletą šilumos siurblių (1), sujungtų į kaskadą.

3. Sistema pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad lauko kontūras (4) yra šilumos siurblio (1) perteklinio šalčio ir perteklinės šilumos pašalinimo kontūras.

4. Sistema pagal vieną iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai apima bent vieną šalčio kaupimo talpą, skirtą vandens užšaldymui į ledą.

5. Vienalaikio pramoninių įrenginių šaldymo ir šildymo būdas apimantis šilumos ir šalčio gavimą naudojant šilumos siurblių (1) ir gautos šilumos ir šalčio vienalaikį paskirstymą tarp vartotojų b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apima žingsnius:

a) nuolatinį šilumos kaupimą į bent vieną šilumos kaupimo talpą (3) iš šilumos siurblio (1) ir/arba vartotojų;

b) iš minėtos šilumos kaupimo talpos (3) šilumos perdavimą į bent vieną šilumos paskirstymo kolektorių (6);

c) iš bent vieno minėto šilumos paskirstymo kolektoriaus (6) šilumos perdavimą atskiriems vartotojams;

d) nuolatinį šalčio kaupimą į bent vieną šalčio kaupimo talpą (2; 8', 8'') iš šilumos siurblio (1) ir/arba vartotojų arba pasyvaus šaltinio;

e) iš minėtos bent vienos šalčio kaupimo talpos (2; 8', 8'') šalčio perdavimą į bent vieną šalčio paskirstymo kolektorių (7);

f) iš bent vieno minėto šalčio paskirstymo kolektoriaus (7) šilumos perdavimą atskiriems vartotojams;

g) šilumos gražinimą iš vienalaikio pramoninių įrenginių šaldymo ir šildymo sistemos į skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias talpas (8', 8''), iš kurių per šilumokaitį (10) gražinta šiluma yra perduodama į šalčio kaupimo talpą (2);

h) šilumos arba šalčio pertekliaus pašalinimą per triegį vožtuvą (13) į lauko kontūrą (4) arba tiesiogiai į orą.

6. Būdas pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos kaupimo talpoje (3) sukaupta šiluma naudojama palaikyti stabilias šiluminių srautų temperatūras, o šalčio kaupimo talpose (2; 8', 8'') sukauptas šaltis yra naudojamas palaikyti stabilias šaldymo sistemos srautų temperatūras.

7. Būdas pagal 5 arba 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos kaupimo talpoje (3) temperatūra yra palaikoma atsižvelgiant į lauko temperatūrą ir yra automatiškai palaikoma pagal užduotą kreivę.

8. Būdas pagal bet kurį vieną iš 5-7 punktų b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai apima vandeninio šaldymo įrenginio (11) panaudojimą ir viso šilumos siurblio (1) pagaminamo šalčio iš jo kaupimo talpos (2) per triegį vožtuvą (13) numetimą į lauko kontūrą (4).

9. Būdas pagal 8 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai apima freoninio šaldymo įrenginio (12) panaudojimą.

10. Būdas pagal 9 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad papildomai apima šilumos įvedimą iš išorinio šilumos gamybos šaltinio mazgo (5).

11. Būdas pagal 5 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apima šaldymo režimą, apimantį:

i) iš minėtos šalčio kaupimo talpos (2) šalčio perdavimą per šilumokaitį (10) į skirtingų temperatūrų skysčiais dirbančias talpas (8', 8'');

ii) šalčio paskirstymą iš skirtingų temperatūrų skysčiais dirbančių talpų (8', 8'') per kolektorių (7) vartotojams;

iii) perteklinės šilumos iš šilumos kaupimo talpos (3) numetimą į lauko kontūrą (4) per šilumokaitį (9) ir trieigį vožtuvą (13);

iv) lauko oro temperatūros, lauko žemės kontūro (4) temperatūros ir perteklinės šilumos nuėmimo efektyvumo sekimą;

12. Būdas pagal 5 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apima šaldymo režimą papildomai apimantį vandeninio šaldymo įrenginio (11) įjungimą.

13. Būdas pagal 12 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apima šaldymo režimą papildomai apimantį freoninio šaldymo įrenginio (12) įjungimą.

14. Būdas pagal 5 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad šaldymui naudojant pasyvų šalčio šaltinį per lauko kontūrą (4) pratekantis šilumnešis atšaldo šalčio kaupimo talpą (2), iš kurios per šilumokaitį (10) šaltis yra perduodamas į skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančias talpas (8', 8''), o iš jų į kolektorių (7).

15. Būdas pagal bet kurį vieną iš 5-14 punktų **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad yra atliekamas nuolatinis temperatūrų sekimas šilumos kaupimo talpoje (3), šalčio kaupimo talpoje (2) ir skirtingomis skysčių temperatūromis veikiančiose šaldymo talpose (8', 8''); užduotų temperatūrų lyginimas su faktiškai esamomis

temperatūromis šalčio kaupimo talpoje (2) ir šilumos kaupimo talpoje (3); užduotų temperatūrų kitimo greičių sekimas ir konkrečiu metu reikiamo šildymo ir/arba šaldymo galingumo išskaičiavimas.

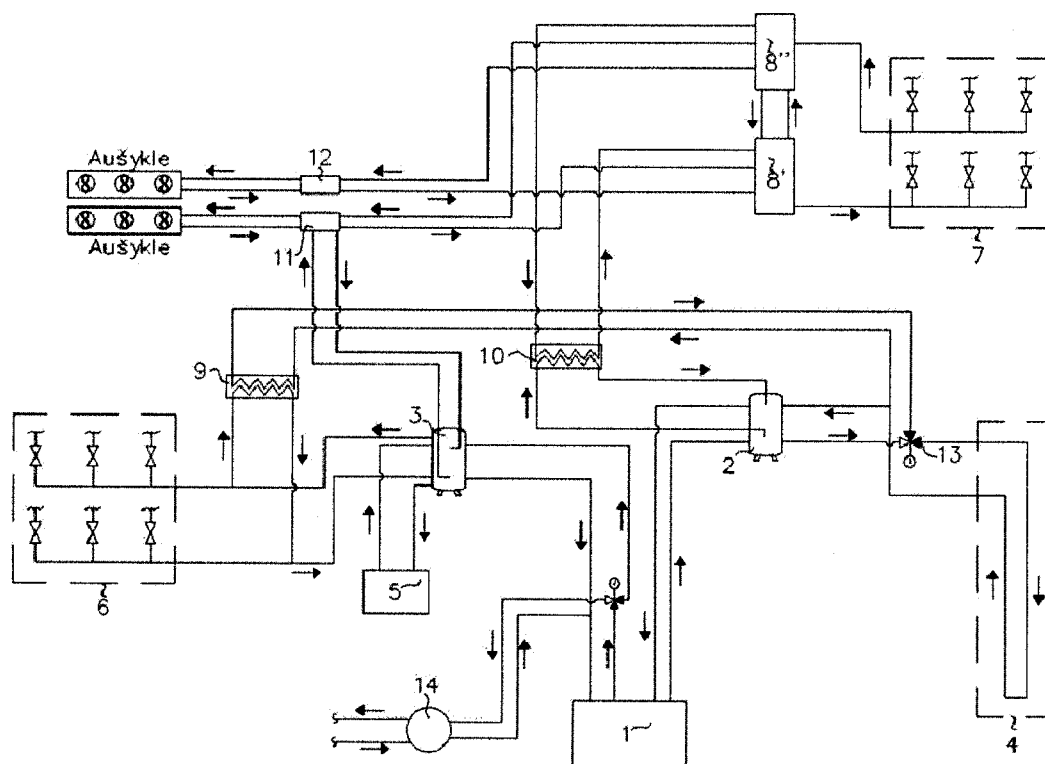


Fig. 1