



(10) **LT 5665 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5665** (51) Int. Cl. (2006): **H02N 3/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2008 101**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2008 12 23**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2010 06 28**
- (45) Patento paskelbimo data: **2010 07 26**
- (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:
Kęstutis USEVIČIUS, LT
- (73) Patento savininkas:
Kęstutis USEVIČIUS, Rudaminos g. 4-1, LT-02165 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:
Pakopinis šilumos kolektorius
- (57) Referatas:

Išradimas priklauso energetikos sričiai ir skirtas šilumos iš aplinkos kaupimui. Šilumos kaupimo modulyje du ar daugiau kompresorių sujungti su talpomis taip, kad pakopomis šiluma perkeliama į vis aukštesnės temperatūros talpą. Pakopiniame šilumos kolektoriuje panaudoti keli temperatūros pakėlimo modulių kompleksai, sudaryti iš šaldomų ir šilumą priimančių talpų ir juos atskirai aptarnaujančių kompresorių. Pakopinio šilumos kolektoriaus adsorberio plokštė padengta dviem ar daugiau šilumą perduodančių kasečių sluoksniu. Šilumą perduodančios kasetės yra tuščiavidurės talpos, užpildytos žemoje temperatūroje garuojančiomis medžiagomis. Iš atskirų kasečių galima surinkti įvairaus dydžio, formos ir spalvų šilumą sugeriančius paviršius.

Išradimas priklauso energetikos sričiai ir skirtas šilumos iš aplinkos kaupimui ir jos tolimesniam panaudojimui.

Išradimas remiasi išradimais:

paraiška LT 2008 38 Plokštuminis saulės kolektorius

paraiška LT 2008 047 Energijos kaupimo iš aplinkos sistema EKAS ir jos panaudojimo būdai

paraiška LT 2008 050 Modulinis šilumos kaupiklis

Šilumos iš aplinkos kaupimui dažniausiai naudojami plokštieji saulės kolektoriai.

Pagal tarptautinę patentų klasifikaciją tai F24J2/04 klasės išradimai.

Išradimo analogu pasirinktas paraiškoje LT 2008 38 aprašytas Plokštuminis saulės kolektorius. Plokštuminis saulės kolektorius sudarytas iš trijų pagrindinių modulių:

1. Iš korpuso su permatomu stikliniu ar plastmasiniu dangčiu.
2. Šilumos paėmimo modulio.
3. Šilumos kaupimo modulio.

Šis kolektorius turi keletą trūkumų: būtina gerinti šilumos paėmimo iš aplinkos modulį bei šilumos kaupimo modulį. Išradimo tikslas, pritaikyti plokštuminį saulės kolektorių dirbti silpno apšvietimo, žemų aplinkos temperatūrų sąlygomis, užtikrinti stabilią aukštą išeinančio šilumnešiklio temperatūrą. Pasiūlyti lengviau gaminamą ir veiksmingesnę šilumos kolektoriaus konstrukciją, įdiegti papildomas šilumos kaupimo talpas, išplėsti šilumos kolektoriaus pritaikymo galimybes. Išradime pakeisti plokštuminio saulės kolektoriaus šilumos paėmimo ir šilumos kaupimo moduliai, papildomai įvesti temperatūros pakėlimo moduliai bei šilumą iš aplinkos siurbiančios kasetės.

Išradimo esmė

Išradimo esmė - pakeisti šilumos paėmimo ir šilumos kaupimo moduliai.

Naujai įvesti temperatūros pakėlimo moduliai, modulinis šilumos kaupiklis bei šilumą iš aplinkos siurbiančios kasetės.

Pakeistame šilumos kaupimo modulyje pritaikyta pakopinė dviejų ar daugiau kompresorių sąveika. Vienas kompresorius, sujungtas taip, kad atšaldo šaldomą talpą ir gautą šilumą perduoda šildomai talpai. Iš pastarosios šiluma perduodama į karščiausią talpą, kurioje tirpalo temperatūra dar labiau pakeliama kito kompresoriaus pagalba. Ištekantis karštas vanduo patenka į modulinį šilumos kaupiklį, kuriame šiluma gali būti saugoma ilgesnį laiką.

Šis sprendimas įgalina kolektorių dirbti savarankiškai, nepriklausomai nuo cirkuliacinių siurblių, kurie pajungti namo šilumos sistemoje, savybių ir darbo režimo.

Priklausomai nuo poreikių, šilumos kaupimo modulyje gali būti panaudoti du ar keli temperatūros pakėlimo moduliai. Temperatūros pakėlimo modulis – tai šaldomos ir šilumą priimančios talpų, kurias aptarnauja atskiras kompresorius, kompleksas. Pakeistas šilumos kaupimo modulis užtikrina aukštesnę ištekancio vandens temperatūrą.

Pakeistame šilumos paėmimo modulyje papildomai virš adsorberio plokštės pritvirtintas naujas konstrukcijos elementas – iš šiluminių kasečių sudaryta šilumos sugėrimo plokštė. Plokštė sudaryta iš paviršiaus ir giluminių šilumą sugeriančių kasečių. Šiluminė kasetė – tai uždara talpa, pripildyta lengvai garuojančios žemoje temperatūroje medžiagos, turinti kasetės viduryje šilumą izoliuojančią dalį bei žemai esančią kapiliarinę porėtą medžiagą. Paviršiaus kasetės sudėtos šalia plokštumoje tarsi „žvynai“ ar „čerpės“, o kitos giliau esančios kasetės išdėliotos vienu ar keliais sluoksniais į gilumą. Paviršiaus ir giluminės kasetės liečiasi tarpusavyje. Giliau išdėliotos šiluminės kasetės turi dar žemesnėje temperatūroje nei paviršiaus šiluminės kasetės garuojančias medžiagas. Kraštutinių giluminių kasečių paviršius liečiasi su adsorberio plokšte, po kuria yra šilumnešio gyvatukas. Aplinkos šiluma per paviršiaus ir gilumines kasetes perduodama adsorberio plokštei bei šilumą išnešančiam šilumnešikliui. Absorbuota šiluma toliau perduodama į kolektoriaus šilumos kaupimo modulį.

Pagerinto išradimo rezultatai:

1. Žemos aplinkos temperatūros ir silpno apšvietimo sąlygomis užtikrinama stabili aukšta išeinancio šilumnešiklio temperatūra.
2. Keli temperatūros pakėlimo moduliai leidžia pasirinkti ištekancio vandens temperatūrą ir ją valdyti.
3. Pasiūlytas paprastesnis, pigesnis, greičiau gaminamas ir plačiau pritaikomas naujas šilumos paėmimo iš aplinkos modulis, sudarytas iš šilumą perduodančių kasečių sistemos.
4. Praplėstos kolektoriaus pritaikymo sritys: pastatų stogai, sienos, sienelės, transporto priemonės, šilumos paėmimo zondai ir t.t.
5. Lanksčios valdymo programos įgalina dirbti kolektorių pagal pasirinktą režimą, lengvai ir greitai jį keisti.
6. Kolektorius gali savyje ilgesnį laiką kaupti surinktą šilumą. Dirbti savu ritmu nepriklausomai nuo namo cirkuliacinių siurblių režimo.

Esminiai išradimo požymiai:**LT 5665 B**

- Pakeistame šilumos kaupimo modulyje pritaikyta pakopinė dviejų ar daugiau kompresorių sąveika.
- Šiluma paimama iš šaldomos dalies ir kaupiama šildomoje talpoje, o iš šios talpos kito kompresoriaus pagalba, karštojoje talpoje maksimaliai pakeliama tirpalo temperatūra. Pratekantis vanduo nuosekliai praeidamas kelias talpas palaipsniui maksimaliai įšyla ir patenka į kolektoriuje integruotą modulinį šilumos kaupiklį.
- Talpos su termodavikliais, kompresoriai, siurblys tarpusavyje sujungti lanksčios valdymo programos įgalina greitai ir paprastai parinkti pageidaujamą kolektoriaus darbo režimą.
- Šilumos kaupimo modulyje gali būti panaudoti keli temperatūros pakėlimo moduliai.
- Temperatūros pakėlimo modulis – tai šaldomos ir šilumą priimančios talpų, kurias aptarnauja atskiras kompresorius, kompleksas.
- Ilgesniam šilumos kaupimui įdiegtas modulinis šilumos kaupiklis.
- Pakeistame šilumos paėmimo modulyje papildomai virš adsorberio plokštės pritvirtintas naujas konstrukcijos elementas – iš šiluminių kasečių sudaryta šilumos sugėrimo plokštė.
- Pakeistas šilumos paėmimo modulis, kuriame adsorberio plokštė su apačioje esančiu šilumnešiklio gyvatuku patalpinta gilumoje, o viršus padengtas dviejų ar daugiau šiluminių kasečių sluoksniais.
- Šiluminės kasetės - tai tuščiavidurės uždaros talpos su vidine šilumą izoliuojančia dalimi, pripildytos žemose temperatūrose garuojančiomis medžiagomis, turinčios kasetės apatinėje dalyje kapiliarinę porėtą medžiagą.
- Paviršiaus ir giluminės šiluminės kasetės pripildytos skirtingų garavimo temperatūrų medžiagomis. Žemesnės garavimo temperatūros medžiagomis pripildytos šiluminės kasetės patalpintos arčiau gilumoje esančio adsorberio plokštės.
- Kasetės išdėstytos asimetriškai ir taip, kad šiluma iš aplinkos per paviršiaus ir gilumines šilumos kasetes būtų perduodama adsorberio plokštei ir šilumnešiklio gyvatukui.
- Geresniam šilumos perdavimui šiluminės kasetės turi gofruotą paviršių, kuris kartu atlieka kasečių tarpusavyje sujungimo funkciją.
- Kasetės paviršius gali būti įvairių spalvų. Surinkti skirtingų spalvų paviršiai gali būti panaudoti mozaikoms, paveikslams ir prasmingai informacijai kurti. Didelio paviršiaus

spalvotos plokštumos sukuria prielaidas kurti „linksmus namus“ - žaismingus stogus ir sienas.

Visi aukščiau išvardinti požymiai suteikia plokštuminiam šilumos kolektoriui papildomų pranašumų.

Išradimas iliustruojamas brėžiniais:

Fig.1- šilumos paėmimo modulio plokštės fragmentas su dviem šilumą perduodančiomis kasetėmis

Fig.2 - šilumos kaupimo modulio talpų ir kompresorių principinė sujungimo schema

Žemiau aprašyti išradimo brėžiniai

Fig.1 brėžinyje sužymėta

1. Paviršiaus perduodanti šiluminė kasetė
2. Giliau esanti šiluminė kasetė
3. Šilumą sugerianti adsorberio plokštė
4. Šilumnešio gyvatukas
5. Porėta kapiliarinė medžiaga
6. Šilumą izoliuojanti dalis, gali būti „tuštuma“, oro tarpas
7. Sujungimo mazgas, šilumą perduodanti gofruota dalis

Fig.2 sužymėta

8, 9,10,11,13,14,15,16 – šilumą kaupiančios tirpalo talpos

12 - šaldoma talpa

23, 24, 25, 26 – potencialiai galimos papildomos talpos

17 - modulinis šilumos kaupiklis

18 – šilumos paėmimo modulis

19, 20 - vandens siurbiai

21,22, 27, 28 - kompresoriai

Uždaras šilumnešiklio srautas, praeinantis pro šilumos paėmimo modulį 18, šilumos kaupimo talpas 8, 9,10,11, šaldomą talpą 12.

Uždaras vandens srautas, einantis pro 10,9,13,14,15,16 talpas ir modulinį šilumos kaupiklį 17, vandens siurbį 19.

Išorinis vandens srautas prateka pro vandens siurbį 20 ir šiluminį kaupiklį 17.

Temperatūros pakėlimo moduliai: 12, 14, 21; 15, 16, 22; 23, 24, 27; 25,26, 28.

Šilumos paėmimo modulio fragmentas su šiluminėmis kasetėmis (Fig.1) perteikia pagrindinę išradimo idėją – paimti išorinės aplinkos šilumą pakopomis, t.y. nuosekliai nuo paviršiaus šiluminių kasečių (1) pro giliau esančias kasetes (2) link adsorberio plokštės (3) ir šilumnešio gyvatuko (4). Šilumos paėmimo modulio plokštė gali būti įvairaus dydžio ir formos. Šilumą perduodančios kasetės gali būti dviem ir daugiau sluoksnių. Tai priklauso nuo aplinkos ir kasečių konstrukcijos, garuojančių medžiagų savybių. Kasetės veikia tokiu būdu: paviršiaus šilumos kasetėje (1) yra iš anksto įdėta žemose temperatūrose garuojanti medžiaga, pvz., butanas, amoniakas, kurios garavimo temperatūra žemesnė už aplinkos temperatūrą. Giliau esančioje kasetėje (2) įdėta dar žemesnėje temperatūroje garuojanti medžiaga. Adsorberio plokštė (3) atšaldoma dar labiau nei kasetėse yra įdėtų medžiagų garavimo temperatūra. Tokiu būdu sudaromas žemesnis temperatūros į šilumos paėmimo plokštės gilumą gradientas. Atėjusią šilumą sugeria šaltas gyvatuko šilumnešiklis. Gauta šiluma nešama į kolektoriaus šilumos kaupimo modulį. Geresniam šilumos sugėrimui virš paviršiaus šilumos kasečių gali būti patalpinta daugybės lęšių plokštė (brėžinyje neparodyta). Kasetės korpuso medžiaga gali būti įvairi: metalas, plastmasė, keramika ir kt. Paviršiaus kasečių spalva pageidautina tokia, kad sugertų kuo daugiau spindulių, pvz., juoda. Parinkus kitas spalvas galima gauti žaismingą ir „gyvą“ paviršių. Šilumos paimančio modulio paviršiaus plokštė gali nešti prasmingą informaciją – paviršiuje, tarsi mozaikoje, išdėlioti įvairūs piešiniai.

Pakeistas šilumos kaupimo modulis sudarytas iš skirtingų šilumą sugeriančių talpų (8, 9,10,11,12,13,14,15,16,23,24,25,26), modulinio šilumos kaupiklio (17), dviejų (21,22) ar daugiau pakopomis sujungtų kompresorių (21,22,27,28), siurblių (19,20). Jis veikia tokiu būdu: atėjusi iš šilumos paėmimo modulio (18) šiluma tekančiu šilumnešikliu praeina pro talpas (8, 9,10,11,12), kur atidavęs šilumą ir atšalęs šilumnešiklis grįžta atgal į šilumos paėmimo modulį. Ciklas kartojasi. Pirmasis kompresorius (21), šaldydamas talpą (12), paimtą šilumą perduoda į talpą (14). Antrasis kompresorius (22) iš talpos (15) perneša šilumą į karštąją talpą (16). Tokiu būdu pakopomis kaupiančio šilumą tirpalo temperatūra nuolat kyla. Šaltas vanduo nuosekliai tekėdamas pro 10,9,13,14,15,16 talpas įšyla ir patenka į modulinį šilumos kaupiklį (17), kur atidavęs sukauptą šilumą grįžta pro siurblių (19) naujam ciklui. Dviejų ar daugiau pakopomis veikiančių kompresorių pagalba galima užtikrinti aukštesnę išeinančio vandens temperatūrą, nepriklausomai nuo pradinės aplinkos temperatūros. Bi ar poli kompresorių sąveika užtikrina stabilų aukštos temperatūros vandens srautą. Pagal poreikius galima formuoti kelis temperatūrą pakeliančius modulius (12, 14, 21; 15, 16, 22; 23, 24, 27; 25,26, 28.). Šiluma iš modulinio šilumos kaupiklio (17) išnešama vartojimui: žemai įtekantis šaltas vanduo cirkuliacinio siurblio (20) pagalba, pratekėjęs pro modulinį šilumos kaupiklį (17) viršuje

išteka įšilęs. Modulinis šilumos kaupiklis įgalino kolektorių kurį laiką kaupti savyje išgautą šilumą, o tuo pačiu sudarė sąlygas dirbti kolektoriaus siurbį nepriklausomai nuo kitų, į sistemą sujungtų siurblių. Termodaviklių pagalba, suderinus sąveikaujančias sistemas (kompresorius, siurbį), kolektorius gali dirbti pats optimaliu režimu. Galima lengvai ir greitai nustatyti ištekančio vandens temperatūrą, t.y. parinkus programą, kolektorius pats užtikrins tokį rezultatą. Atsirado galimybė gauti aukštesnės temperatūros vandens srautą net ir žemomis aplinkos temperatūromis. Pakeisti šilumos paėmimo ir šilumos kaupimo moduliai pasyvų kolektorių paverė aktyviu ir valdomu. Didesnės šilumos paėmimo plokštės gali būti panaudotos namo stogams ir sienoms uždengti. Namai pradeda pats save šildyti. Plokštės gali būti susuktos į cilindrus, kūgius, padarytos dvipusės ar dėžutės formos. Gerokai prasiplečia tokių plokščių pritaikymo galimybės. Plokščių kasetės gali būti įvairių spalvų. Didelio paviršiaus spalvotos plokštumos sukuria prielaidas kurti „linksmus namus“ - žaismingus stogus ir sienas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Pakopinis šilumos kolektorius su apšiltintu iš vidaus korpusu, apsauginiu skaidriu dangčiu, su kolektoriaus korpuso viršutinėje dalyje esančiu šilumos paėmimo modulių, su adsorberio plokšte, gyvatuku, pratekančiu vamzdeliu sujungtu su kompaktiškai kolektoriaus korpuso apatinėje dalyje esančiu šilumos kaupimo modulių, turinčiu šilumnešiklio įtekėjimo ir ištekėjimo jungtis, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos kaupimo modulyje pritaikyta pakopinė dviejų ar daugiau kompresorių sąveika ir sistemos elementai sujungti taip, kad šiluma paimama iš šaldomos dalies ir kaupiama šildomose talpose, kuriose, kitų kompresorių pagalba, maksimaliai pakeliama tirpalo temperatūra, o pratekantis vanduo, nuosekliai praeidamas kelias talpas, palaipsniui maksimaliai iššylęs, patenka į modulinį šilumos kaupiklį.
2. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos kaupimo modulyje panaudoti keli temperatūros pakėlimo modulių kompleksai, sudaryti iš šaldomų ir šilumą priimančių talpų, kurias aptarnauja atskiri kompresoriai.
3. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos paėmimo modulyje adsorberio plokštė su šilumnešiklio gyvatuku patalpinta gilumoje ir padengta dviem ar daugiau šilumą perduodančiu kasečių sluoksniu.
4. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2,3, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumą perduodančios kasetės yra tuščiavidurės talpos, užpildytos žemoje temperatūroje garuojančiomis medžiagomis, turi šilumą izoliuojančią dalį kasetės viduje ir kapiliarinę porėtą medžiagą kasetės apatinėje dalyje.
5. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2,3,4, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad giluminės kasetės turi žemesnės temperatūros nei paviršiaus šiluminės kasetės garuojančias medžiagas.
6. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2,3,4,5, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šiluminės kasetės išdėliotos asimetriškai ir turi gofruotą sujungimo mazgą, kuris atlieka ir šilumos perdavimo funkciją
7. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2,3,4,5,6, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad iš atskirų kasečių galima surinkti įvairaus dydžio, formos ir spalvų šilumą sugeriančius paviršius, o priklausomai nuo parinktų kasetėse garuojančių medžiagų temperatūros, parinkti šilumos sugeriančius paviršius tikslingiems darbo skirtingoje aplinkoje režimams.

8. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2,3,4,5,6,7, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šiluminės kasetės paviršiai gali būti įvairių spalvų ir gali būti panaudoti mozaikoms, paveikslams ir prasmingai informacijai kurti.
9. Pakopinis šilumos kolektorius pagal 1,2, punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad talpos su termodavikliais, kompresoriai, siurbiai tarpusavyje sujungti lanksčios valdymo programos, įgalinančios greitai ir paprastai parinkti pageidaujama kolektoriaus darbo režimą.

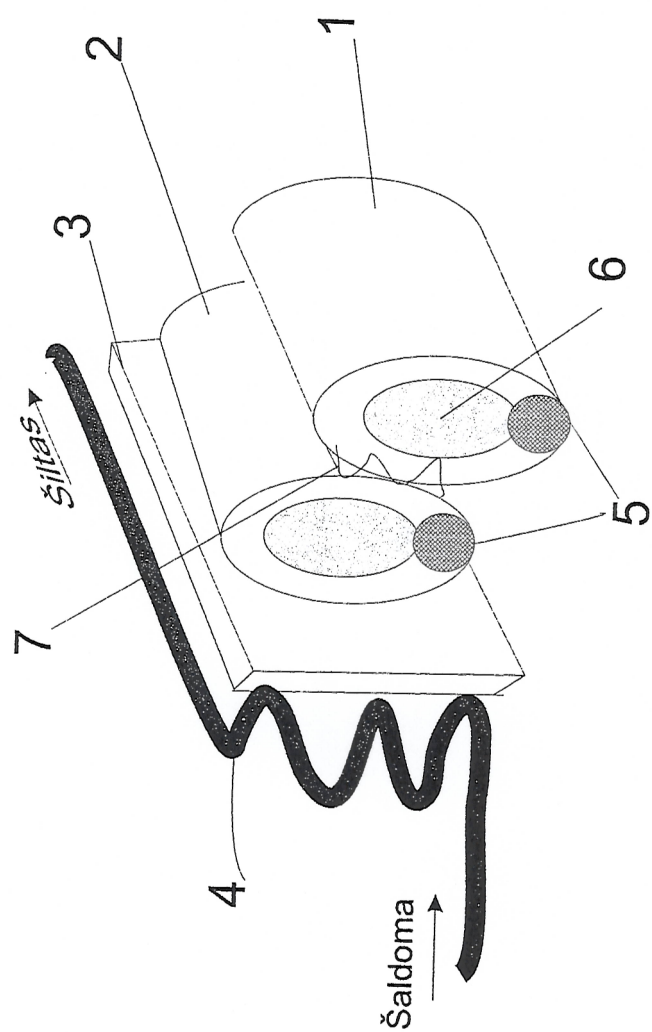


Fig.1

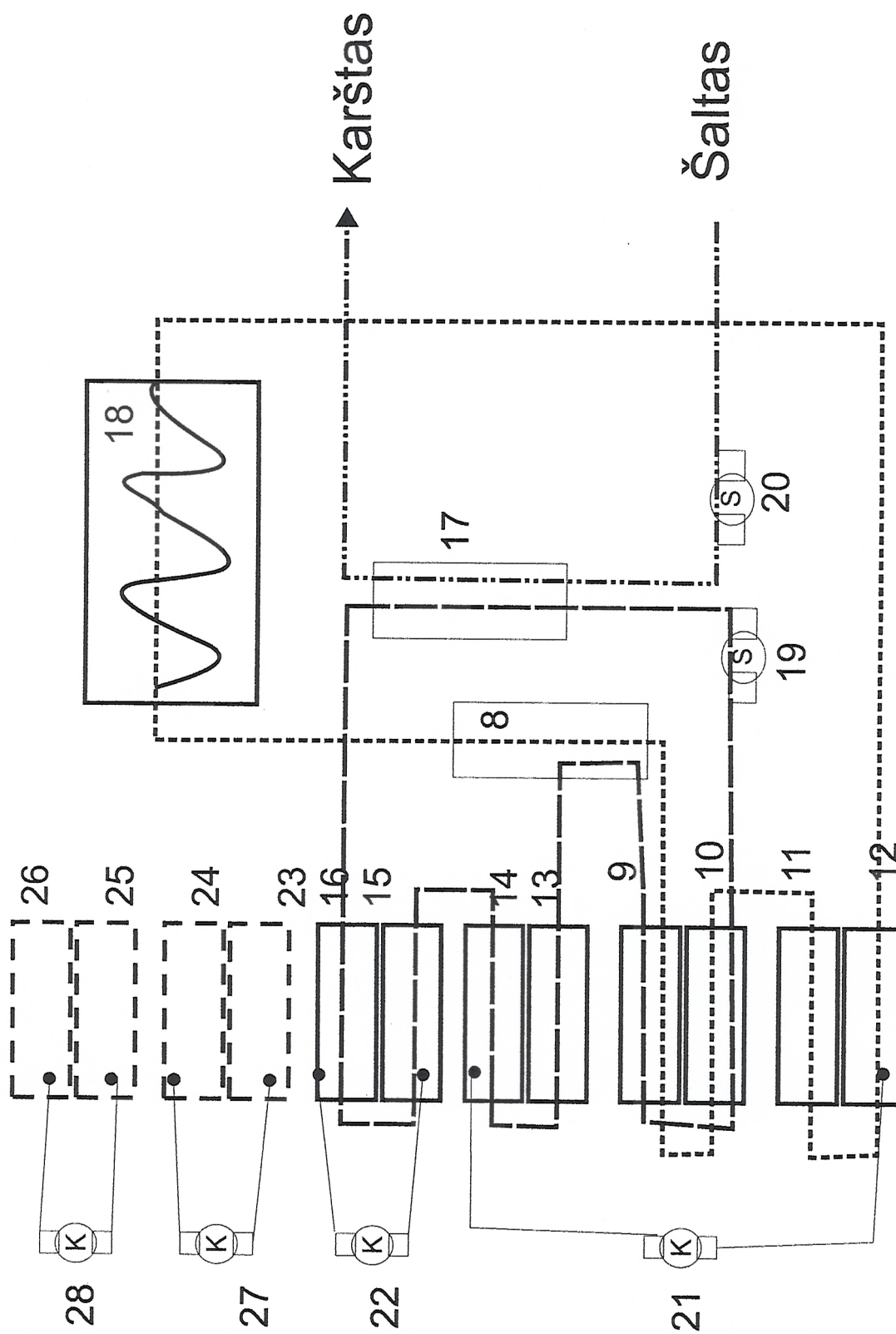


Fig.2