

(19)



(10) **LT 6048 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6048**

(51) Int. Cl. (2014.01): **F24D 15/00**

(21) Paraiškos numeris: **2012 071**

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 08 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 02 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2014 06 25**

(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:

**Jevgenijus ROŽKOVAS, LT**

(73) Patent savininkas:

**Jevgenijus ROŽKOVAS, Obelyno g. 17, Bukiškio k., LT-14013 Vilniaus r., LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Tatjana STERLINA, UAB „Intels“, Naugarduko g. 32/2, LT-03225 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Konvektorinė patalpų šildymo sistema**

(57) Referatas:

Išradimas priklauso šildymo įrengimams ir gali būti panaudotas patalpų šildymui. Konvektorinė patalpų šildymo sistema, sudaryta iš konvektoriaus su ventiliatoriumi, patalpintu į ventiliatorių rėmą, elektroninio keitiklio ir termojutiklio, kurioje elektroninis keitiklis (3) turi puslaidininkinę mikroschemą (lustą), kuris suprogramuotas taip, kad iš keitiklio tiekiamas elektros srovė į ventiliatorių (1), tolygiai keistųsi priklausomai nuo temperatūros reikšmės, pateikiamos į elektroninį keitiklį (3) iš termojutiklio (4).

Išradimas priklauso šildymo įrengimams ir skirtas patalpų šildymui.

Žinoma daug įvairių tipų šildymo prietaisų, tame tarpe ir konvektorinių, kurie aprašyti įvairiuose informacijos šaltiniuose bei naudojami pramonėje bei buityje. Vienas iš konvektorinių šildytuvų yra pateiktas patente JP11083046. Konvekcinis elektrinis šildytuvas taip pat yra aprašytas paraiškoje WO2011078731. Tačiau šie įrenginiai jau neatitinka šiuolaikinių sanitarijos reikalavimų, kadangi labai sausina orą ir mažina komfortą gyvenamajame kambaryje arba kitose patalpose, taip pat garina drėgmę iš sienų. Tokiu būdu tokie įrenginiai neigiamai veikia žmonių sveikatą ir gali būti pritaikyti tik tam tikro ploto erdvėje.

Patalpų šildymui taip pat naudojami grindų šildymo įrenginiai. Tokio tipo įrenginys aprašytas patente JP 2251020. Šis įrenginys skleidžia malonią ir komfortišką šilumą, tačiau šiluma pasiskirsto netolygiai, todėl susidaro skirtumas tarp temperatūros patalpos apačioje ir viršuje.

Dabartiniu metu grindinės konvektorinės patalpų šildymo sistemos (grindiniai konvektoriai) priskirtinos moderniai ir šiuolaikiškai šildymo technikai. Pastaraisiais metais grindiniai konvektoriai naudojami įvairios paskirties statiniuose bei patalpose: tiek verslo sektoriuje (viešbučiai, restoranai), tiek viešajame sektoriuje (ligoninės, poliklinikos, gyventojų aptarnavimo skyriai), tiek ir privačiame sektoriuje (gyvenamieji namai, butai, pirtys). Šios šildymo sistemos dažnai naudojamos modernioje pastatų bei patalpų architektūroje, kurioje lengvos pastatų ir sienų konstrukcijos neretai gaminamos iš netradicinių medžiagų, pvz. iš stiklo. Tokios eksploatavimo sąlygos, aukšti estetikos ir ergonomikos reikalavimai skatina šildymo specialistus ieškoti efektyvių, kompaktiškų ir derančių prie interjero šildymo prietaisų.

Tačiau atskirų konvektorių efektyvumas, nenaudojant papildomų pašildyto oro išsklaidymo įrenginių, yra nepakankamas ir reikalauja palyginti didelių šilumos energijos sąnaudų. Todėl neretai konvektoriai montuojami į sistemą su elektriniais ventiliatoriais, kurie greičiau išsklaido pašildytą orą patalpoje, taip užtikrinant didesnį šildymo efektyvumą.

Artimiausia siūlomam techniniam sprendimui yra sistema, aprašyta firmos

„VERANO konvektor“ (adresas: Vetterow g., 20-277 Lublin, Lenkija) 2011 metų kataloge. Šioje šildymo sistemoje ventiliatoriai turi bent dvi veikimo pozicijas (įjungta/išjungta), kurios parenkamos mechanškai įjungiant arba išjungiant jungiklį. Ventiliatorių jungikliai montuojami kartu su temperatūros davikliu, kuriuo užfiksavus nustatytą oro temperatūros ribą, įjungiamas ventiliatorius. Ventiliatorių greičio reguliatorius yra trijų lygių, kuris be įjungta/išjungta pozicijų turi tarpinę poziciją, kurioje ventiliatorius veikia sumažintu greičiu. Šios įrangos greičio reguliatoriaus pagrindinis trūkumas toks, kad ventiliatoriams pradėjus veikti visu pajėgumu (kai pasiekama nustatyta temperatūros riba arba mechanškai įjungiamas ventiliatorius) šiluma, kylanti nuo konvektoriaus, išsklaidoma per greitai, todėl šildymo sistema turi naudoti papildomą energiją. Tai atsitinka dėl to, kad dėl konstrukcinių įrenginio trūkumų ventiliatoriaus greičio reguliuoti tolygiai neįmanoma.

Išradimo tikslas – sukurti konvektorinę patalpų šildymo sistemą, kurioje ventiliatorių greitis būtų reguliuojamas tolygiai, ir dėl to kylanti nuo konvektoriaus šiluma būtų išskaidoma tolygiai ir pageidaujamu greičiu.

Šis tikslas pasiekiamas naują konvektorinę patalpų šildymo sistemą, aprašytą šioje paraiškoje. Sistemą sudaro šildytuvas, ventiliatorius, ventiliatorių rėmas, elektroninis keitiklis ir termojutiklis. Elektroninis keitiklis turi puslaidininkių mikroschemą (lustą), ir yra programuotas taip, kad elektros srovė iš keitiklio į ventiliatorius būtų keičiama tolygiai ir priklausomai nuo temperatūros reikšmės, pateikiamos į elektroninį keitiklį iš termojutiklio.

Išradimas yra iliustruojamas žemiau išvardintais brėžiniais:

Fig. 1 yra pavaizduota bendra šildymo sistemos schema.

Fig. 2 yra pavaizduota konvektorinio ventiliatoriaus korpuso išsklotinė, nurodant jos matmenis.

Fig. 3 pavaizduota elektroninio keitiklio veikimo priklausomybė nuo temperatūros.

Fig. 4 pavaizduota elektrinė šildymo sistemos schema.

Šildymo sistema sudaryta iš ventiliatoriaus arba ventiliatorių bloko 1, ventiliatorių rėmo 2, elektroninio keitiklio 3, termojutiklio 4, konvektoriaus 5. Įrenginys taip pat turi 12 V elektros srovės jungtį (3,5 mm) maitinimo šaltiniui ir jungtį termojutikliui (3,5 mm). 12 V srovė laidais perduodama į elektroninį keitiklį, o iš jo - į ventiliatorius.

Ventiliatorių rėmo 2 išmatavimai parinkti taip, kad sudarytų minimalų pasipriešinimą oro srovei, tekančiai pro ventiliatorius. Detalus išmatavimai pateikiami ventiliatorių rėmo 2 brėžinyje Fig. 2. Siekiant maksimalaus efektyvumo, rėmas išpjaunamas naudojant lazerines metalo apdirbimo technologijas. Rėmas gali būti sudarytas iš trijų, šešių arba devynių vietų ventiliatoriams. Ventiliatorių skaičius yra parenkamas priklausomai nuo konvektoriaus šilumokaičio tipo ir išmatavimų taip, kad būtų užtikrinta maksimali oro cirkuliacija, t.y. įrenginio išoriniai matmenys turi būti artimi šilumokaičio matmenims.

Ventiliatoriai 1 gali būti 6W, 12 cm skersmens su guoliais, kurie pasižymi mažu triukšmo lygiu ir tarnavimo laikas yra ne mažesnis negu MTBF 20 000 val. Ventiliatoriai 1 į ventiliatorių rėmą 2 montuojami naudojant šilumai atsparius hermetikus, kurie taip pat atlieka vibracijos slopinimo funkciją. Elektroninis keitiklis 3 sudarytas iš puslaidininkių mikroschemos, kitų elektroninių detalių. Elektroninis keitiklis 3 įmontuojamas į ventiliatorių rėmo 2 vidų. Elektroninis keitiklis užprogramuotas įrašant į puslaidininkių mikroschemą programinę įrangą, kuri leidžia keisti įtampą, tiekiamą į ventiliatorius 1 tolygiai paverčiant konvektoriaus šilumokaičio temperatūros reikšmę, nuskaitomą termojutiklio 4 į atitinkamą įtampą keitiklio išėjime. Principinis elektroninio keitiklio tiekiamos įtampos į ventiliatorius 1 priklausomybės nuo temperatūros schema pateikta fig. 3. Tačiau galimas ir kitoks elektroninio keitiklio kontroliuojamų reikšmių parinkimas ir atitinkamas užprogramavimas. Pavyzdžiui, poilsio patalpose, kur prioritetas teikiamas tyliam veikimui, gali būti programuojamas lėtesnis ventiliatorių veikimo greitis, nors tokiu atveju šiek tiek pailgėja patalpos įšilimo laikas nuo konvektoriaus veikimo pradžios. Taip pat galimas toks elektroninio keitiklio reikšmių programavimas, kuris priklauso nuo paros laiko. Termojutiklis 4 yra

elektroninis, paverčiantis aplinkos temperatūros reikšmę į elektroninį signalą, teikiamą į elektroninį keitiklį 3. Termojutiklio 4 matuojama temperatūra turi būti nuo -50 iki +150 laipsnių, matavimo tikslumas  $\pm 1\%$ , trumpiausias matavimo laikas apie 5 sekundės, apsaugotas nuo atmosferos ir cheminio poveikio.

Elektrinėje šildymo sistemos schemoje (Fig.4) naudojamas žemiau išvardintas raidinis su atitinkamais skaičiais elementų žymėjimas:

R- rezistorius su kintama arba nuolatine varža;

C- kondensatorius;

D- diodas;

L- induktyvumo rite;

U- procesorius;

IC- fiksuotos teigiamos įtampos stabilizatorius;

Q- bipolis tranzistorius;

X- nuolatinės įtampos maitinimo gnybtai;

DC\_MOTOR- nuolatinis įtampos variklis/ ventiliatorius.

Šildymo sistemos valdymas vykdomas sekančiu principu. Iš rezistoriaus ir analoginio temperatūros daviklio suformuotas įtampos daliklis, iš kurio į mikrovaldiklį patenka nuo temperatūros besikeičianti įtampa. Priklausomai nuo šios įtampos, mikrovaldiklio išėjime formuojamos skirtingos aukšto dažnio platuminio signalo reikšmės (PWM). Signalas toliau yra stiprinamas ir perduodamas į elektroninio rakto ir induktyvinės ritės kontūrą, tokiu būdu formuojant iš jų "Buck" topologijos įtampos keitiklį. Kontūro išėjime formuojasi nuo temperatūros priklausanti įtampa ventiliatoriams.

Šios šildymo sistemos privalumas yra toks, kad joje ventiliatorių greitis yra reguliuojamas tolygiai ir priklausomai nuo besikeičiančios temperatūros, pagamintos

šilumos išsklaidymas taip pat yra tolygus. Tokiu būdu konvektorių efektyvumas gali padidėti 3-5 kartus. Vienas iš pagrindinių šio įrenginio pranašumų lyginant su panašiais įrenginiais yra toks, kad jis efektyviai išnaudoja likutinę konvektoriaus šilumą, išsijungus šilumą gaminančiam (šilumnešį šildančiam) įrenginiui, o šilumą gaminančiam įrenginiui įsijungus leidžia greitai pasiekti reikiamą temperatūrą patalpoje.

**Išradimo apibrėžtis**

Konvektorinė patalpų šildymo sistema, sudaryta iš konvektoriaus su ventiliatoriumi, patalpintu į ventiliatorių rėmą, elektroninio keitiklio ir termojutiklio, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad elektroninis keitiklis (3) turi puslaidininkinę mikroschemą (lustą), kuris suprogramuotas taip, kad iš keitiklio tiekama elektros srovė į ventiliatorių (1), tolygiai keistųsi priklausomai nuo temperatūros reikšmės, pateikiamos į elektroninį keitiklį (3) iš termojutiklio (4).

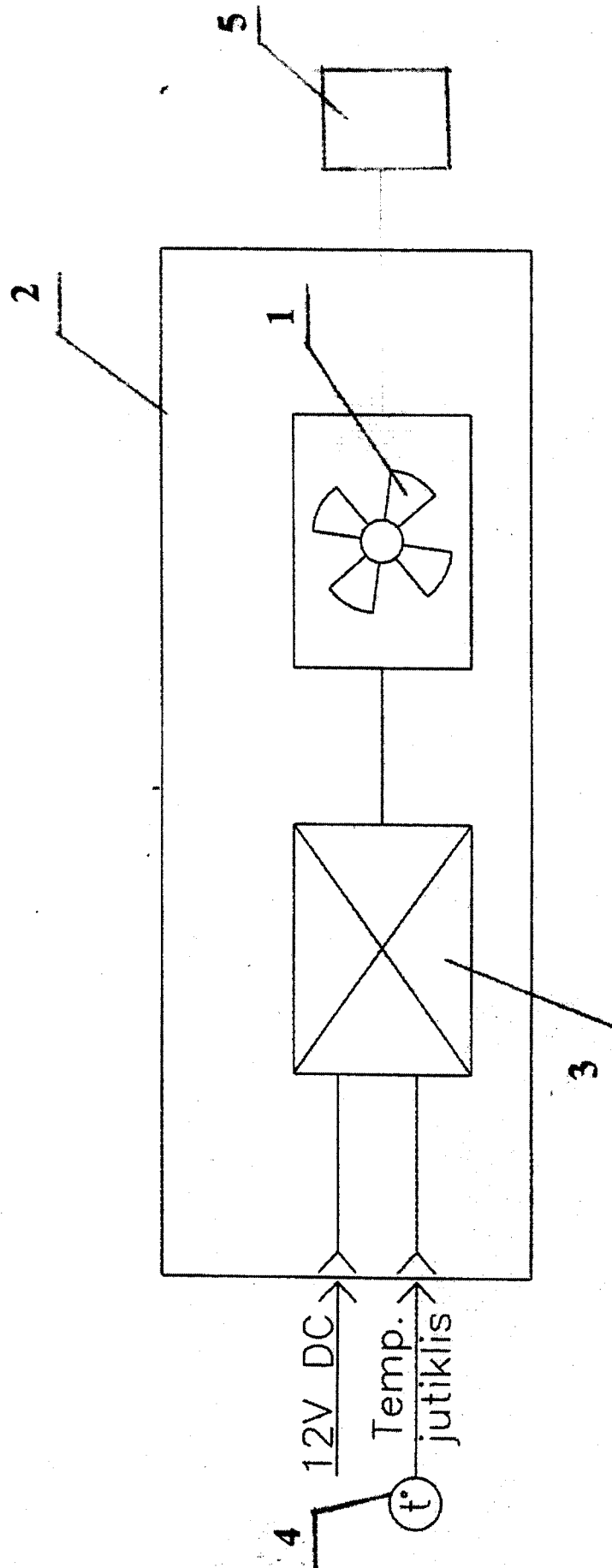


Fig. 1

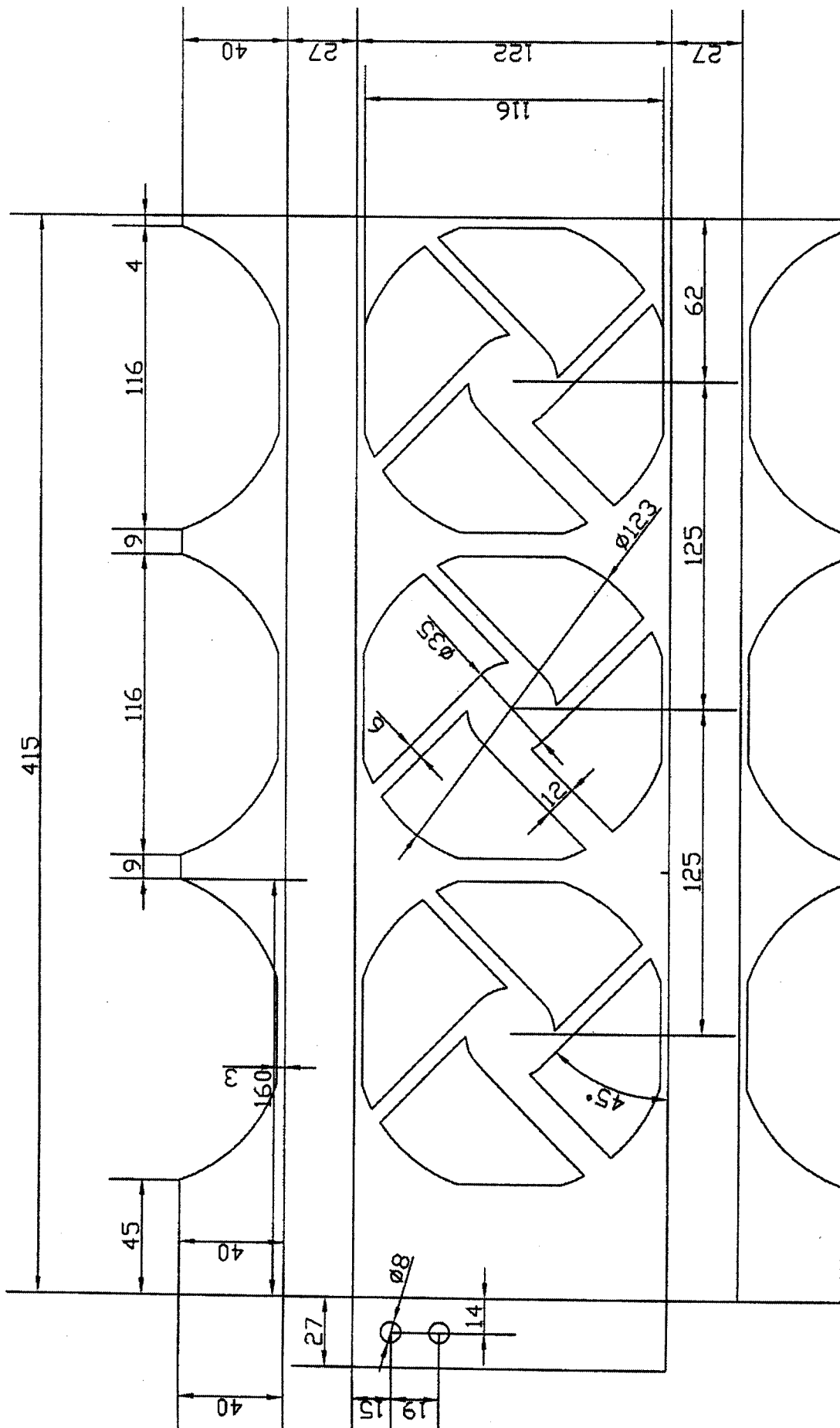


Fig. 2

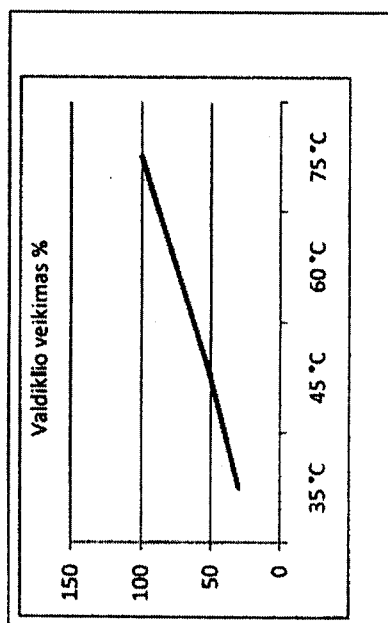


Fig. 3

