

(19)



(10) **LT 6069 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6069**

(51) Int. Cl. (2014.01): **F24J 2/00**

(21) Paraiškos numeris: **2014 004**

(22) Paraiškos padavimo data: **2014 01 16**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 07 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2014 09 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:

Algirdas Jonas RAILA, LT
Egidijus ZVICEVIČIUS, LT
Henrikas NOVOŠINSKAS, LT
Aušra ČIPLIENĖ, LT

(73) Patent savininkas:

Aleksandro Stulginskio universitetas, Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno r., LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją būdas ir įrenginys tam būdai realizuoti

(57) Referatas:

Išradimas priklauso šiluminės technikos sričiai, sprendžiančiai saulės energijos panaudojimo problemas džiovinimo technologijose. Išradimo tikslas – užtikrinti nepertraukiamą džioviklio ruošimą džiovinimo proceso metu, naudojant saulės energiją bei mažinti džioviklio parametų kaitą. Šis tikslas pasiekiamas kai saulės spinduliais šildo oro srautą kurį nukreipia į džioviklio ruošimo kamerą, ruošia džioviklį, maišant pašildytą oro srautą su aplinkos oru, saulės spinduliais šildo skystį, akumuliuojantį šilumą skysčio talpose ir atiduodantį šilumą oro srautui, sumažėjus ar išnykus saulės spinduliuotės energijai. Tikslas realizuojamas įrenginyje, sudarytame iš skaidrios dangos, saulės šilumos surinktuvo, oro srauto šildytuvo, džioviklio ruošimo kameros, sistemos oro srauto sudarymui ir nukreipimui į džioviklio ruošimo kamerą bei džioviklio srauto sudarymui ir nukreipimui į džiovyklą, skysčio šildytuvo, skysčio talpos šilumos akumuliacijai ir sistemos perduodančios skysčio šilumą oro srautui, aprūpintos valdikliu, kuris ją įjungia darbui sumažėjus ar išnykus saulės spinduliuotės energijai.

Technikos sritis, kuriai skiriamas išradimas.

Išradimas priklauso šiluminės technikos sričiai, sprendžiančiai saulės spinduliuotės energijos panaudojimo problemas augalininkystės produktų džiovinimo technologijose.

Technikos lygis.

Šiluminė energija, gauta iš saulės spinduliuotės energijos jau gana seniai ir plačiai naudojama augalininkystės produktams džiovinti. Tačiau ją naudojant pagrindinis trūkumas – jos priklausomybė nuo laiko bei klimatinių sąlygų. Džiovyklose, kurios džioviklio paruošimui naudoja saulės spinduliuotės energiją, yra sumontuoti saulės kolektoriai, kurie saulės energiją konvertuoja į šiluminę. Nuo džiovyklose naudojamų saulės kolektorių veikimo priklauso ir džioviklio ruošimo principas.

Plačiausiai naudojami oriniai saulės kolektoriai [V. Belessiotis, E. Delyannis. Solar drying. Solar energy 85 (2011), 1665-1691.]. Šiose džiovyklose, džioviklis (oras) yra pučiamas per orinį saulės kolektorių, kuriame jis pašyla ir išėjęs iš jo tiekiamas į džiovinamos produkcijos sluoksnį.

Džiovyklų su tokia sistema didžiausias trūkumas tas, kad esant nepalankioms sąlygoms ar tamsiu paros metu, džioviklio temperatūra nukrenta iki aplinkos ir dėl to džiovinama produkcija gali būti atidrekinama ir sugadinama. Todėl dažnai prie tokio tipo džiovyklų, papildomai montuojami kietojo kuro ar dujiniai katilai [H. M. Fargali at al. Medicinal herb drying using a photovoltaic array and a solar thermal system. Solar energy 82 (2008) 1154-1160], kurių pagalba užtikrinami pastovūs džioviklio parametrai. Tačiau tai padidina ir džiovinimo kaštus.

Žinomas šildymo saulės spinduliais būdas, saulės spindulius praleidžiant pro skaidrią, apsaugančią nuo šilumos išspinduliavimo medžiagą, tais spinduliais šildant dujų (oro) sluoksnį, esantį prie skaidriosios dangos, priešingoje saulės atžvilgiu pusėje, ir nukreipiant jį į šildomą objektą. Be to, dujų (oro) sluoksnio šildymui naudoja kietą kūną, savo ruožtu šildomą sugeriamais saulės spinduliais, prasiskverbiantiais pro skaidriąją dangą ir dujų (oro) sluoksnį [Šildymo saulės spinduliais būdo patentas LT 4807 B]. Toks šildymo saulės spinduliais būdas neužtikrina paros laike dujų (oro)

sluoksnio nepertraukiamo šildymo, o šildymo intensyvumas yra stipriai kintamas.

Yra žinomas džioviklio ruošimo būdas panaudojant saulės spinduliuotės energiją, saulės spindulius praleidžiant pro skaidrią, apsaugančią nuo šilumos išspinduliavimo medžiagą, tais (saulės) spinduliais šildo dujas (orą), kurį nukreipia į džioviklio ruošimo kamerą ir ruošia džioviklį, maišant pašildytą orą su aplinkos oru [V. Belessiotis, E. Delyannis. Solar drying. Solar energy 85 (2011), 1665-1691.]. Toks džioviklio ruošimo būdas, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, neužtikrina paros laike oro skirto džioviklio ruošimui nepertraukiamo šildymo, o oro šildymo intensyvumas yra stipriai kintamas.

Žinomas šildymo saulės spinduliais įrenginys-šildytuvas, turintis šilumos perdavimo agento rezervuarą, ir kur dujų pavidalo (oro) šilumos perdavimo agentui šildyti naudojamas kietas kūnas – saulės spindulių surinktuvas iš skaidriosios dangos pusės padengtas juodu saulės spindulius sugeriančiu sluoksniu, o iš antros pusės padengtas šilumą izoliuojančia medžiaga; tarpas tarp skaidriosios dangos ir saulės spindulių surinktuvo iš dviejų viena prieš kitą pusių užsandarintos, o jo atvirosios pusės įrengtos sudarant galimybę tą tarpą ortakiais sujungti su šildymui skirtu objektu. [Šildymo saulės spinduliais įrenginio-šildytuvo patentas LT 4807 B]. Toks šildymo saulės spinduliais įrenginys-šildytuvas neužtikrina paros laike dujų (oro) sluoksnio nepertraukiamą šildymą, o šildymo intensyvumas yra stipriai kintamas.

Yra žinomas džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją įrenginys sudarytas iš skaidrios dangos, praleidžiančios saulės spindulius ir apsaugančios nuo šilumos išsisklaidymo, saulės šilumos surinktuvo, oro šildytuvo, džioviklio ruošimo kameros ir sistemos oro srauto sudarymui ir nukreipimui į džioviklio ruošimo kamerą bei džioviklio srauto sudarymui ir nukreipimui į džiovyklą. [V. Belessiotis, E. Delyannis. Solar drying. Solar energy 85 (2011), 1665-1691.]. Toks džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją įrenginys, neužtikrina paros laike oro skirto džioviklio ruošimui nepertraukiamo šildymo, o šildymo intensyvumas yra stipriai kintamas. Džiovyklą su tokių džioviklio ruošimo įrenginiu trūkumas yra tas, kad esant nepalankioms sąlygoms ar tamsiu paros metu, džioviklio temperatūra nukrenta iki aplinkos ir dėl to džiovinama produkcija gali būti atidrekinama ir sugadinama.

Išradimo esmė.

Išradimas skirtas užtikrinti nepertraukiamą džioviklio ruošimą džiovinimo proceso metu, naudojant saulės spinduliuotės energiją bei mažinti džioviklio parametrų kaitą.

Siūlomas džioviklio ruošimo būdas, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, saulės spindulius praleidžiant pro skaidrią, apsaugančią nuo šilumos išspinduliavimo medžiagą, tais (saulės) spinduliais šildo oro srautą, kurį nukreipia į džioviklio ruošimo kamerą, ruošia džioviklį, maišant pašildytą oro srautą su aplinkos oru ir saulės spinduliais papildomai šildo skystį, akumuliuojantį šilumą skysčio talpose ir atiduodantį šilumą oro srautui. Skystis šilumą atiduoda oro srautui išnykus saulės spinduliuotės energijai. Arba skystis šilumą atiduoda oro srautui sumažėjus ir išnykus saulės spinduliuotės energijai.

Siūlomas džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją įrenginys, sudarytas iš skaidrios dangos, praleidžiančios saulės spindulius ir apsaugančios nuo šilumos išsisklaidymo, saulės šilumos surinktuvo, oro srauto šildytuvo, džioviklio ruošimo kameros, sistemos oro srauto sudarymui ir nukreipimui į džioviklio ruošimo kamerą bei džioviklio srauto sudarymui ir nukreipimui į džiovyklą, papildomai įrengti skysčio šildytuvai, naudojantis saulės energiją, skysčio talpos šilumos akumuliacijai ir sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui. Sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui aprūpinta valdikliu, kuris ją darbui įjungia išnykus saulės spinduliuotės energijai. Arba sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui aprūpinta valdikliu, kuris ją darbui įjungia sumažėjus ir išnykus saulės spinduliuotės energijai.

Džiovyklose panaudojus siūlomus džioviklio ruošimo, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, būdą bei įrenginį susidarius nepalankioms sąlygoms ir tamsiu paros metu, džioviklį šildo naudojant skysčio akumuliacinėse talpose sukauptą šilumą.

Brėžinių aprašymas.

Paveiksle pateiktas pavyzdys kaip siūlomus džioviklio ruošimo, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, būdą bei įrenginį galima įkomponuoti įrenginyje, kuris skirtas džioviklio ruošimui.

Išradimo realizavimo aprašymas.

Džioviklio ruošimo būdas, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, saulės spindulius praleidžiant pro skaidrią, apsaugančią nuo šilumos išspinduliavimo medžiagą, saulės spinduliais šildo oro srautą, kurį nukreipia į džioviklio ruošimo kamerą, ruošia džioviklį, maišant pašildytą oro srautą su aplinkos oru, paruoštą džioviklį nukreipia į džiovyklą. Lygiagrečiai, šviečiant saulei, saulės spinduliais šildo šilumnešį (skystį) kuris, akumuliuojanti šilumą akumuliacinėse skysčio talpose ir atiduodantį šilumą oro srautui, sumažėjus ir išnykus saulės spinduliuotės energijai.

Džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją įrenginys, sudarytas iš skaidrios dangos 1, praleidžiančios saulės spindulius ir apsaugančios nuo šilumos išsisklaidymo, saulės šilumos surinktuvo 2, oro srauto šildytuvo 3, džioviklio ruošimo kameros 4, ventiliatorių 5 oro srauto sudarymui ir nukreipimui į džioviklio ruošimo kamerą 4 bei džioviklio srauto sudarymui ir nukreipimui į džiovyklą 6, skysčio šildytuvo 7, naudojančio saulės energiją, skysčio talpos 8 šilumos akumuliacijai ir sistemos 9 perduodančios skysčio šilumą oro srautui. Saulės šilumos surinktuvui 2 įrengti gali būti naudojamas kietas kūnas iš skaidriosios dangos pusės padengtas juodu saulės spindulius sugeriančiu sluoksniu, o iš antros pusės padengtas šilumą izoliuojančia medžiaga. Oro šildytuvas 3 įrengiamas tarpe tarp skaidrios dangos 1 ir saulės šilumos surinktuvo 2. Tam tarpas tarp skaidriosios dangos 1 ir saulės spindulių surinktuvo 2 iš dviejų viena prieš kitą pusių užsandarintos, o jo atvirusios pusės įrengtos sudarant galimybę tą tarpą ortakiu 10 sujungti su džioviklio ruošimo kamerą 4 ir oro siurbimo ortakiu 11. Skysčio šildytuvas 7, kaip ir oro šildytuvas 3, įrengtas tarpe tarp skaidrios dangos 1 ir saulės šilumos surinktuvo 2. Skysčio šildytuvas 7 cirkuliaciniais vamzdžiais 12 sujungtas su šilumos akumuliacijai skirtomis talpomis 8. Savo ruožtu šilumos talpos 8 sistemos 9 cirkuliaciniais vamzdžiais sujungtas su šilumokaičiu 13 sumontuotu oro srauto ortakyje 10 greta džioviklio ruošimo kameros 4.

Sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui aprūpinta valdikliu, kuris ją darbui įjungia išnykus saulės spinduliuotės energijai. Arba sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui aprūpinta valdikliu, kuris ją darbui įjungia sumažėjus arba ir išnykus saulės spinduliuotės energijai.

Džioviklio ruošimo, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, įrenginys veikia sekančiai: Įjungus džiovyklą, ventiliatoriaus 5 pagalba sudaromas oro srauto nepertraukiamas judėjimas: iš aplinkos į oro šildytuvą 3, toliau ortakiu 10 į džioviklio ruošimo kamerą 4. Saulei šviečiant, jos spinduliai praeina pro skaidrią, apsaugančią nuo šilumos išspinduliavimo medžiagą 1 šildo oro srautą, skirtą džioviklio ruošimui, judanti tarp skaidrios dangos 1 ir šilumos surinktuvo 2. Džioviklio ruošimo kameroje džioviklis ruošiamas maišant pašildytas oro srautą su aplinkos oru. Paruoštas džioviklis iš džioviklio ruošimo kameros 4 nukreipiamas į džiovyklą 6. Tuo pačiu metu, t.y., saulei šviečiant, jos spinduliai šildo skysčio šildytuvu 7 cirkuliuojantį šilumnešį, kuris šilumą atiduoda šilumos akumuliacijai skirtose talpose 8 esančiam skysčiui. Sumažėjus ar išnykus saulės spinduliuotės energijai valdiklis įjungia skysčio cirkuliaciją iš talpų 8 per šilumokaitį 14 įrengtą oro srauto judėjimo į džioviklio ruošimo kamerą ortakyje 10. Šiuo metu (t.y. sumažėjus ar išnykus saulės spinduliuotės energijai) oro srautas judantis į džioviklio ruošimo kamerą šildomas šiluma sukaupta akumuliacinėse skysčio talpose 8.

Džiovyklose panaudojus siūlomus džioviklio ruošimo, panaudojant saulės spinduliuotės energiją, būdą bei įrenginį susidarius nepalankioms sąlygoms ir tamsiu paros metu, džioviklį šildo naudojant skysčio akumuliacinėse talpose sukaupta šiluma. Toks džiovinimo agento paruošimo būdas, gali būti pritaikytas įvairių tipų džiovyklose, jose džiovinant įvairius augalininkystės produktus.

Išradimo apibrėžtis.

1. Džioviklio ruošimo būdas panaudojant saulės spinduliuotės energiją, saulės spindulius praleidžiant pro skaidrią, apsaugančią nuo šilumos išspinduliavimo medžiagą, tais (saulės) spinduliais šildo oro srautą kurį nukreipia į džioviklio ruošimo kamerą, ruošia džioviklį, maišant pašildytą oro srautą su aplinkos oru, besiskiriantis tuo, kad saulės spinduliais papildomai šildo skysti, akumuliuojanti šilumą skysčio talpose ir atiduodantį šilumą oro srautui.

2. Džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją būdas, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad skystis šilumą atiduoda oro srautui išnykus saulės spinduliuotės energijai.

3. Džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją būdas, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad skystis šilumą atiduoda oro srautui sumažėjus ar išnykus saulės spinduliuotės energijai.

4. Džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją įrenginys, sudarytas iš skaidrios dangos, praleidžiančios saulės spindulius ir apsaugančios nuo šilumos išsisklaidymo, saulės šilumos surinktuvo, oro srauto šildytuvo, džioviklio ruošimo kameros ir sistemos oro srauto sudarymui ir nukreipimui į džioviklio ruošimo kamerą bei džioviklio srauto sudarymui ir nukreipimui į džiovyklą besiskiriantis tuo, kad papildomai įrengta skysčio šildytuvai, naudojančios saulės energiją, skysčio talpos šilumos akumuliacijai ir sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui.

5. Džioviklio ruošimo panaudojant saulės spinduliuotės energiją įrenginys, pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad sistema perduodanti skysčio šilumą oro srautui aprūpinta valdikliu, kuris ją įjungia darbui išnykus saulės spinduliuotės energijai.

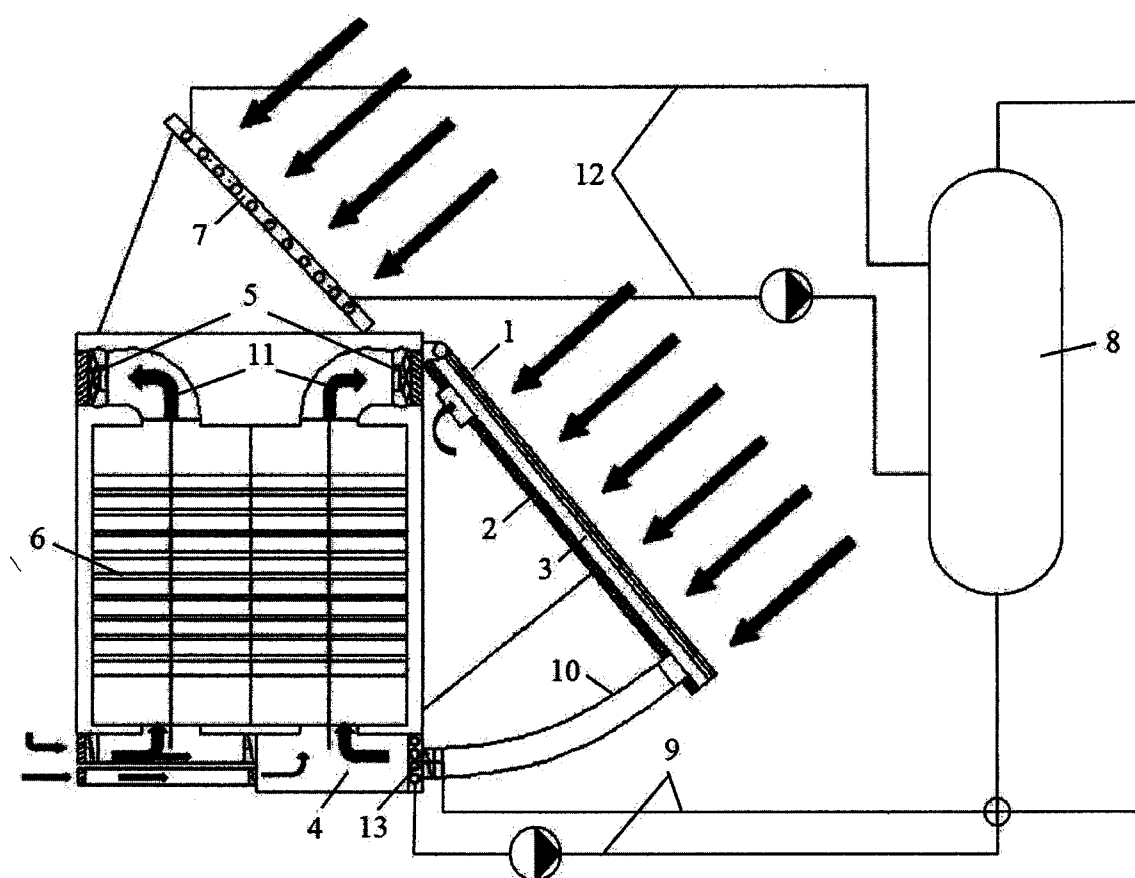


Fig. 1