



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO



(21) Broj prijave:

HR P20040468A A2

HR P20040468A A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) Int. Cl.⁷: **F 24 J 2/28**
F 24 F 7/10

(22) Datum podnošenja prijave patenta u HR: 26.05.2004.

(43) Datum objave prijave patenta u HR: 31.10.2004.

(86) Broj međunarodne prijave: PCT/DK02/00789

Datum podnošenja međunarodne prijave 26.11.2002.

(87) Broj međunarodne objave: WO 03/048655

Datum međunarodne objave 12.06.2003.

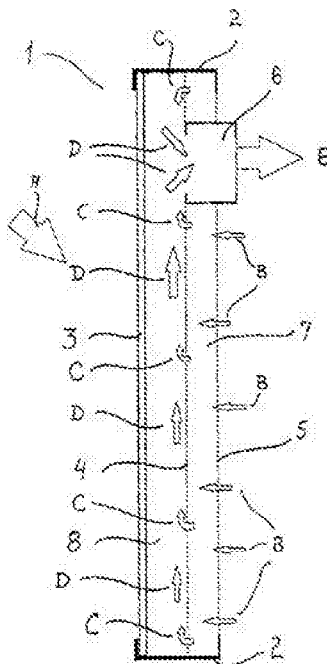
(31) Broj prve prijave: BA 2001 00325 (32) Datum podnošenja prve prijave: 01.12.2001. (33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: DK

(71)(72) Podnositelj prijave i izumitelj: **Hans, Jørgen Christensen, Faurskovvej 16, 8370 Hadsten, DK**

(74) Punomoćnik: **Mladen VUKMIR, Zagreb, HR**

(54) Naziv izuma: **PANEL SOLARNOG KOLEKTORA ZA ZAGRIJAVANJE VENTILACIJSKOG ZRAKA**

(57) Sažetak: Otkriva se panel solarnog kolektora za zagrijavanje zraka, u kojem se uobičajeni izolacijski materijal na stražnjem panelu, koji licem gleda od sunca, zamjenjuje razmakom između propusnog stražnjeg panela i propusnog sredstva za apsorpciju topline, tako da toplinska konvekcijska zračna struja kroz stražnji panel i u unutrašnjost panela solarne energije, suprotno temperaturnom gradijentu, sprječava gubitak konvekcijske topline u suprotnom smjeru. Stražnji panel također smanjuje gubitak radijacijske topline iz sredstva za apsorpciju topline. Nadalje, u slučaju da se struja zraka kroz panel solarne energije zaustavi, izolacija konvekcije dalje neće biti učinkovita i fotonaponski ćelijski panel, smješten unutar panela solarne energije koji generira električnu struju iz solarne radijacije, neće biti podvrgnut oštećenju od stagnacije visoke temperature, tradicionalno izoliranog panela solarnog kolektora.



HR P20040468A A2

OPIS IZUMA

Ovaj se izum odnosi na panel solarnog kolektora za skupljanje toplinske energije grijanjem zraka, u kojem se uobičajeni izolacijski materijal na stražnjem panelu, koji je okrenut od sunca, zamjenjuje zračnim tokom toplinske konvekcije kroz propusni stražnji panel i u unutrašnjost panela solarne energije suprotno temperaturnom gradijentu.

Nadalje, u slučaju da se tok zraka kroz panel solarnog kolektora zaustavi, izolacija konvekcijom više neće biti učinkovita, i fotonaponski ćelijski panel smješten unutar panela solarnog kolektora koji generira elektricitet iz solarnog zračenja, neće biti podvrgnut oštećenju od stagnacije visoke temperature tradicionalno izoliranog panela solarnog kolektora.

Stanje tehnike

Paneli solarnog kolektora za grijanje vode za uporabu u domaćinstvu ili za grijanje prostora su dobro poznati u struci, a također su poznati paneli solarnog kolektora za grijanje zraka, bilo da se oni koriste izravno za ventilaciju i grijanje prostora ili kao medij za prenošenje topline u toplinski izmjenjivač.

Francuska patentna prijava FR 2500036 prikazuje tipični jednostavni panel solarnog kolektora koji sadrži transparentni prednji panel, stražnji panel za toplinsku apsorpciju koji je toplinski izoliran uz stražnju stijenku, i prolaz između prednjeg panela i stražnjeg panela, koji ima ulazni otvor na dnu da dopusti hladnom zraku da struji u prolaz, te izlazni otvor na vrhu za izlaz zraka zagrijanog prolazanjem kraj stražnjeg panela. Stražnja stijenka stražnjeg panela koja gleda na drugu stranu od prednjeg panela je toplinski izolirana da spriječi toplinski tok iz stražnjeg panela koji apsorbira toplinu i izvan panela solarnog kolektora.

US patent br. 4,054,124 otkriva sofisticiraniji panel solarnog kolektora, u kojem se perforirani panel za toplinsku apsorpciju umeće između transparentnog prednjeg panela i toplinski izoliranog stražnjeg panela. Ulazni zrak struji sa strane panela solarnog kolektora u razmak između prednjeg panela i panela za apsorpciju topline kroz perforacije, kod čega se zrak grije i struji vani iz razmaka između panela toplinskog kolektora i toplinski izoliranog stražnjeg panela. Pomoću toga se dobiva mnogo viši koeficijent prijenosa topline između zraka i apsorbira topline u usporedbi s otkrićem iz FR 2500036.

U US 4,262,657 otkriveno je više varijanti panela solarnog kolektora, koristeći značajku propusnog panela za apsorpciju topline kroz koji zrak struji da bi se zagrijao. Zajednička je značajka tih varijanti, da je stražnja stijenka panela solarnih kolektora toplinski izolirana da se poboljša toplinska učinkovitost solarnog panela.

Kombinacija panela solarnog kolektora za grijanje zraka i fotonaponskog ćelijskog panela raspoređenih iza transparentnog prednjeg panela, a ispred panela toplinskog kolektora je otkrivena u GB 2 214 710. Ploča toplinskog kolektora je toplinski izolirana prema vanjskoj okolini, a transparentni panel između fotonaponskog ćelijskog panela i panela toplinskog kolektora odjeljuje zračna strujanja paralelna s panelima, da hlade fotonaponski ćelijski panel, odnosno da ekstrahiraju toplinu iz panela toplinskog kolektora.

Cilj je ovog izuma da daje panel solarnog kolektora s konstrukcijom, koja pojednostavljuje proizvodnju panela solarnog kolektora i dodatno poboljšava pouzdanost hlađenja fotonaponskog ćelijskog panela smještenog unutar panela solarnog kolektora.

Panel solarnog kolektora u skladu s predmetnim izumom sadrži stražnji panel koji je propustan za zrak i otvoren prema okolini preko većeg dijela površine pokrivene prednjim panelom, sredstvo za apsorpciju topline propusno za zrak, koje se proteže između i na razmaku od prednjeg panela i navedenog stražnjeg panela, izlazni otvor zraka koji se proteže od između prednjeg panela i sredstva za apsorpciju topline do vanjske okoline panela solarnog kolektora. Na taj način zrak struji u panel solarnog kolektora kroz stražnji panel suprotno temperaturnom gradijentu i nadomješta toplinski izolacioni materijal tako dugo, dok postoji zračno strujanje. Oдавде zrak struji kroz sredstvo za apsorpciju topline i vani kroz izlazni otvor da ga se koristi za ventilaciju i grijanje prostora za na pr. ladanjske kućice, jahte, kabine, kontejnere za skladištenje, podrume, staje i karavane. Druge prednosti predmetnog izuma i posebne pogodne izvedbe se otkrivaju u slijedećem opisu.

Prostor između propusnog stražnjeg panela i propusnog sredstva za apsorpciju topline služi kao toplinska izolacija, dok je panel solarnog kolektora u radu, i na taj način nadomješta materijal toplinske izolacije koji se koristi u struci, kao što su ploče od mineralne vune. U biti jednoliko distribuirano strujanje zraka s hladnijeg stražnjeg panela do toplijeg sredstva za apsorpciju topline ima smjer suprotan temperaturnom gradijentu i sprječava gubitak toplinske konvekcije iz sredstva za apsorpciju topline. Gubitak topline zbog radijacije u infracrvenom spektru iz sredstva za apsorpciju topline se učinkovito smanjuje pomoću stražnjeg panela, koji reflektira dio zračenja natrag prema sredstvu za apsorpciju topline

i apsorbira preostali dio kao toplinsku energiju, koja se vraća u panel solarnog kolektora pomoću hladnog zraka koji struji kroz propusni stražnji panel iz okoline.

Pad tlaka struje zraka preko stražnjeg panela potiče homogenost distribucije strujanja zraka preko površine premoštene panelom solarnog kolektora. Ovo daje prednost da su brzine strujanja zraka općenito male kod većine panela solarnog kolektora, s mogućom iznimkom područja koje je blizu izlaza, čak za panele solarnog kolektora koji premošćuju veliku površinu ili za više panela solarnih kolektora spojenih jedan na drugi, za razliku od tradicionalnih panela solarnih kolektora koji imaju jedan zajednički ulaz zraka i općenito veliku brzinu zraka. Niske brzine znače male gubitke tlaka i malo stvaranje buke, a mala brzina zraka kod ulaza zraka u panel solarnog kolektora, t.j. kod stražnje strane stražnjeg panela, ima daljnji efekt da se samo male čestice prašine prenose zračnom strujom u panel solarnog kolektora, budući da su veće i teže čestice manje podložne da se ubrzaju malom brzinom zraka. Na taj način se također dobiva efekt čišćenja za ventilacijski zrak ispušten iz panela solarnog kolektora, a filtriranje ventilacijskog zraka može se smanjiti ili može biti suvišno. Panel solarnog kolektora, a posebno propusni dijelovi i mogući filteri će biti podvrgnuti prašini u smanjenom opsegu, tako da je potrebno manje održavanja i čišćenja panela solarnog kolektora.

Daljnja prednost ove konstrukcije panela solarnog kolektora u skladu s izumom je ta, da je posebno prikladno imati fotonaponski čelijski panel raspoređen unutar nje, budući da konstrukcija smanjuje rizik od prekomjernog grijanja fotonaponskog čelijskog panela u slučaju da se zračno strujanje kroz panel solarnog kolektora zaustavi. Kada se zračno strujanje iz stražnjeg panela prema sredstvu za apsorpciju topline zaustavi, toplinski izolacijsko djelovanje zračne struje se također zaustavi, i toplina ne može istjecati iz sredstva za apsorpciju topline kroz stražnji panel prirodnom konvekcijom kao i toplinskom radijacijom, a može se izbjeći prekomjerno zagrijavanje stagnacijom temperatura viših od 120°C, poznato iz panela solarnog kolektora s tradicionalnim termoizolacijskim materijalom.

Kratak opis izuma

Prema tome, predmetni se izum odnosi na panel solarnog kolektora koji sadrži barem jedan transparentni ili za svjetlo propusni prednji panel, kao što je panel od jednostrukog ili dvostrukog stakla ili panel od transparentnog plastičnog materijala; stražnji panel, sredstvo za apsorpciju topline propusno za zrak koje se proteže između i na razmaku od navedenih prednjeg panela i stražnjeg panela; i izlazni otvor zraka koji se proteže do vanjske okoline panela solarnog kolektora, koji je panel solarnog kolektora novost prema poznatom stanju tehnike u tome, da je stražnji panel propustan za zrak i otvoren većim dijelom prema okolini, pogodno barem 75% površine koja je pokrivena prednjim panelom, a izlazni otvor zraka se proteže iz volumena zatvorenog prednjim panelom i sredstvom za apsorpciju topline.

Pogodnije je da je propusnost sredstva za apsorpciju topline i od stražnjeg panela u biti homogena i veličine koja dopušta konvekcijom pokretano zračno strujanje kroz panel solarnog kolektora zbog solarne radijacije na prednji panel. U biti homogena propusnost za zrak može se na pr. dobiti s pločastim materijalom s homogeno raspoređenim perforacijama ili s tkanom ili netkanom strukturom.

Prednji panel, sredstvo za apsorpciju topline i stražnji panel su u pogodnoj izvedbi raspoređeni u biti paralelno. Razmak između prednjeg panela i sredstva za apsorpciju topline je pogodno u rasponu od 2 do 15 cm, najvećem kada je u razmak smješten fotonaponski čelijski panel, pogodnije u rasponu od 3 do 10 cm, a najpogodnije u rasponu od 4 do 7 cm. Razmak između sredstva za apsorpciju topline i stražnjeg panela je pogodno u rasponu od 0,5 do 5 cm, pogodnije u rasponu od 1 do 3 cm.

Povoljno je smanjiti gubitak topline iz sredstva za apsorpciju topline zbog isijavanja kroz prednji panel. Prednji panel može imati obložni sloj na unutarnjoj strani koja gleda prema sredstvu za apsorpciju topline, koji pojačava refleksiju radijacije u infracrvenom području, posebno valnih duljina u rasponu od 5 do 25 μm , gdje se najviše toplinske energije zrači iz sredstva za apsorpciju topline, dok se nasuprot tome, najviše energije solarne radijacije nalazi kod manjih valnih duljina.

Drugo je rješenje proizvesti prednji panel iz plastičnog materijala koji je manje transparentan za dugovalnu infracrvenu radijaciju iz sredstva za apsorpciju topline, nego za kratkovalnu solarnu radijaciju.

Alternativno ili dodatno, može se upotrijebiti klopka za toplinsku radijaciju da se smanji toplinski gubitak iz sredstva za apsorpciju topline infracrvenom radijacijom kroz prednji panel. Takve klopke i druga sredstva za ograničavanje toplinskog gubitka zbog ponovne radijacije topline kroz prednji panel su raspravljena i otkrivena u na pr. US 4,262,657.

Sredstvo za apsorpciju topline može na pr. biti porozna, tamna ili crna vlaknasta podloška, kao filc, ili tkano ili utisnuto sito ili perforirani pločasti materijal. Sredstvo za apsorpciju topline može posebno biti izrađeno od pločastog materijala s otvorima određenim u njemu općenitog promjera ili hidrauličkog promjera za zračno strujanje kroz ploču u rasponu od 0,7 do 3 milimetara raspoređenim s međusobnim razmakom u rasponu od 8 do 20 milimetara. Materijal sredstva za apsorpciju topline može pogodno biti perforirana metalna ploča, pogodno izrađena iz aluminija, ali se također mogu na

pr. koristiti čelične ploče debljine u rasponu od 0,4 do 4 milimetra, pogodno od 0,7 do 3 milimetra. Ona strana sredstva za apsorpciju topline koja gleda prema prednjem panelu je pogodno tamna ili crna i matirana, tako da je koeficijent apsorpcije α solarnog spektra radijacije, t.j. solarne apsorptivnosti α_s visok, pogodno u rasponu od 0,65 do 1, a najpogodnije u rasponu od 0,8 do 1. Također je pogodno, da strana sredstva za apsorpciju topline koja gleda prema stražnjem panelu, ima slična svojstva da apsorbira, koliko god je to moguće, emisiju toplinske radijacije, uglavnom refleksiju iz stražnjeg panela.

Slično, stražnji panel može biti izrađen iz pločastog materijala s otvorima definiranim u njemu općenitog promjera u rasponu od 0,7 do 3 milimetra raspoređenim s međusobnim razmakom u rasponu od 8 do 20 milimetara. Propusnost stražnjeg panela bi u biti u cijelom opsegu svog protezanja trebala biti homogena da podupre homogenu distribuciju zračne struje. Stražnji panel može pogodno biti perforirana metalna ploča, pogodno izrađena iz aluminija na pr. debljine u rasponu od 0,4 do 4 milimetra, pogodno od 0,7 do 3 milimetra, ali se mogu alternativno upotrijebiti isto tako i drugi materijali kao što je čelik, različiti plastični materijali i šperploča. Strana stražnje ploče koja gleda prema sredstvu za apsorpciju topline je pogodno bijele ili svijetle boje i s reflektivnom površinom, tako da ima koeficijent refleksije p infracrvenog zračenja u rasponu od 0,65 do 1, pogodno u rasponu od 0,8 do 1. Infracrveno zračenje iz sredstva za apsorpciju topline je osobito valnih duljina u rasponu od 5 do 25 μm , gdje se većina toplinske energije zrači iz sredstva za apsorpciju topline, a gornji koeficijent refleksije se uglavnom daje za ovaj raspon valnih duljina.

Proizvodnja panela solarnog kolektora u skladu s predmetnim izumom je pojednostavljena ako se koriste slične ploče za sredstvo za apsorpciju topline i za stražnji panel, na pr. perforirane aluminijske ploče s identičnom perforacijom kako je gore raspravljeno.

Pogodno je međutim, da su površinska svojstva ovih dviju ploča različita u skladu s pojedinostima koje su date prethodno.

Umjesto korištenja metalne ploče sredstva za apsorpciju topline, pogodno je upotrijebiti vlaknastu podlošku, posebno sito od filca, koji bi trebao imati tamnu boju ili da bude crn da apsorbira koliko god je moguće od solarnog zračenja. Drugi tipovi vlaknastih podloški mogu se također upotrijebiti, kao što je tkano ili netkano sukno ili utisnuto sukno. Manja masa sredstva za apsorpciju topline u usporedbi s drugim materijalima može se dobiti uporabom vlaknaste prostirke, a izolacijski učinak je također povoljan za sprječavanje bijega topline iz razmaka između sredstva za apsorpciju topline i prednjeg panela kroz stražnji panel.

U pogodnoj izvedbi, panel solarnog kolektora sadrži jedan ili više fotonaponskih ćelijskih panela raspoređenih između prednjeg panela i sredstva za apsorpciju topline. Jedan ili više fotonaponskih ćelijskih panela mogu u daljnjoj pogodnoj izvedbi predmetnog izuma opskrbljivati energijom pogonsko sredstvo ventilatora koji je smješten da prema vani istiskuje zrak kroz izlazni otvor zraka.

Predmetni izum se nadalje odnosi na ventilacijski sustav koji sadrži više panela solarnih kolektora u skladu s gornjim opisom, gdje su izlazni otvori zraka navedenih panela solarnih kolektora međusobno povezani na zajednički ventilacijski vod s ventilatorom, smještenim da prema vani istiskuje zračnu struju iz navedenih panela solarnih kolektora kroz zajednički ventilacijski vod.

Kratki opis crteža

Izvedbe iz predmetnog izuma su prikazane na priloženim crtežima za ilustraciju kako se izum može izvesti, uključujući sljedeće Slike:

- Slika 1 prikazuje uzdužni presjek panela solarnog kolektora u skladu s prvom izvedbom ovog izuma,
- Slika 2 prikazuje uzdužni presjek panela solarnog kolektora u skladu s drugom izvedbom ovog izuma, u kojoj su fotonaponski ćelijski panel i ventilator inkorporirani u panel solarnog kolektora,
- Slika 3 prikazuje sklop panela koji sadrži više panela solarnih kolektora u skladu s prvom izvedbom, koji su spojeni zajedno i imaju zajednički izlazni otvor,
- Slika 4 prikazuje ventilacijski sustav koji sadrži više sklopova panela iz Slike 3, gdje su izlazni otvori spojeni na zajednički ventilacijski vod s ventilatorom smještenim u njemu, i
- Slika 5 detaljnije prikazuje spajanje dva panela solarnih kolektora iz Slike 3.

Detaljni opis izvedbi predmetnog izuma

Panel solarnog kolektora 1 u skladu s prvom izvedbom ovog izuma prikazan je uzdužnim presjekom na Slici 1, na kojem aluminijski okvir 2 drži transparentni prednji panel 3 izrađen od 10-milimetarske ploče od polikarbonata s produljenim šupljinama u njemu da smanje njegovu težinu i poboljšaju toplinsku izolaciju, sredstvo 4 za toplinsku apsorpciju izrađeno od sita iz crnog filca, i stražnji panel 5 izrađen od slične perforirane aluminijske ploče, koja je ostavljena da praznom stranom gleda prema sredstvu 4 za apsorpciju topline. U alternativnoj izvedbi sredstvo 4 za

apsorpciju topline je izrađeno od perforirane aluminijske ploče debljine 0,7 milimetara, koja je obojena crno ili eloksirana s obje strane. Panel 1 solarnog kolektora se pogodno stavlja vertikalno kako je prikazano, a smjer solarne radijacije je označen strelicom A. Izlazni vod 6 je smješten na gornjem dijelu panela 1 da formira prolaz za zagrijani zrak da struji prema vani iz panela 1 i na mjesto gdje ga se iskorištava, na pr. za sobnu ventilaciju i grijanje.

Solarna radijacija, strelica A, se prenosi kroz prednji panel 3 i stiže do sredstva 4 za apsorpciju topline, na kojem se više od 80% energije solarne radijacije apsorbira, a preostali se dio reflektira prema vani kroz prednji panel 3.

Apsorbirana energija uzrokuje da temperatura sredstva 4 za apsorpciju topline poraste do na pr. 40 - 90°C. To će izazvati da sredstvo 4 za apsorpciju topline isijava toplinu kao infracrveno zračenje, uglavnom u rasponu od 5 do 25 µm. Prazna stranica stražnjeg panela 5 reflektira oko 70 do 75% isijavanja natrag do sredstva 4 za apsorpciju topline, dok je naprotiv preostali dio apsorbiran stražnjim panelom 5. Samo se manji toplinski gubitak izaziva ponovnom radijacijom topline kroz prednji panel 3, jer je tip korištene plastike u velikoj mjeri neproziran za dugovalnu radijaciju iz sredstva 4 za apsorpciju topline.

Zrak iz okoline se, kako je označeno strelicama B, vuče kroz perforirani stražnji panel 5, koji se hladi, tako da se apsorbirana toplinska radijacija iz sredstva 4 za apsorpciju topline time odnosi natrag u panel 1 solarnog kolektora. Zračna struja prolazi kroz razmak 7 od približno 2 cm širine između stražnjeg panela 5 i sredstva 4 za apsorpciju topline u smjeru koji je suprotan temperaturnom gradijentu i na taj način učinkovito sprječava konvekciju topline prema vani kroz stražnji panel. Zračna struja zatim prolazi, kako je označeno strelicama C, uz sredstvo 4 za apsorpciju topline, gdje se zrak zagrijava i kreće uglavnom prema gore, kako je označeno strelicama D, u razmaku 8 od približno 5 cm između sredstva 4 za apsorpciju topline i prednjeg panela 3 prema izlaznom vodu 6 smještenom u gornjem dijelu, pogodno blizu ili na vršnom kraju panela 1 solarnog kolektora, i vani, kako je označeno strelicom E. Zagrijani zrak će se zbog svoga uzgona kretati prema gore u razmaku 8, a zračna struja kroz panel 1 solarnog kolektora na Slici 1 se pokreće prirodnom konvekcijom.

Slika 2 prikazuje uzdužni presjek panela 1 solarnog kolektora u skladu s drugom izvedbom izuma, u kojoj je fotonaponski ćelijski panel 9 smješten u razmak 8 između prednjeg panela 3 i sredstva 4 za apsorpciju topline na razmaku 10 od ovog posljednjeg, da dopusti strujanje zraka pored stražnje strane fotonaponskog ćelijskog panela 9. Izvod električne energije iz fotonaponskog ćelijskog panela 9 je povezan s motorom ventilatora 11 s propelerom, koji je smješten u izlaznom vodu 6, tako da u ovoj izvedbi kombinacija sila uzgona i ventilatora 11 pokreće zračnu struju. Međutim, sila uzgona je samo manje veličine u usporedbi s učinkom ventilatora 11 i nije potrebna za rad panela 1 solarnog kolektora u skladu s drugom izvedbom. Ventilator 11 je dovoljan da pokreće zračnu struju, i izlazni vod 6 se može smjestiti u bilo kojem dijelu panela solarnog kolektora, a ne samo u gornjem dijelu panela 1 solarnog kolektora, kako je potrebno u prvoj izvedbi. Zračna struja označena strelicama D hladi fotonaponski ćelijski panel 9 i sprječava njegovo prekomjerno zagrijavanje, a količina zračne struje se povećava kao i toplinska učinkovitost panela 1 solarnog kolektora u usporedbi s izvedbom na Slici 1. U slučaju da se zračna struja zaustavi ili smanji, na pr. zbog zastoja ventilatora 11, kontaminacije perforacija stražnjeg panela 5 ili blokiranja ventilacijskog voda (nije prikazan) koji se proteže niz strujanje izlaznog voda 6, sprječava se prekomjerno zagrijavanje koje može biti destruktivno ili smanjiti trajnost fotonaponskog ćelijskog panela 6, budući da će se smanjiti ili eliminirati izolacijski učinak razmaka između stražnjeg panela 5 i sredstva 4 za apsorpciju topline, i odgovarajuće će porasti toplinski gubitak kroz stražnji panel 5.

Paneli 1 solarnog kolektora u skladu s prvom izvedbom, kao i drugom izvedbom, mogu u varijanti rada u okolini koja je posebno zagađena česticama, sadržavati filtersku ploču, tako montiranu na vanjsku stranicu stražnjeg panela 5, da se može otkvačiti, tako da se barem nešto od čestica u ulaznoj zračnoj struji, strelica B, može uhvatiti prije nego uđu u unutrašnjost panela 1 solarnog kolektora. Demontabilna filterska ploča može se redovito zamjenjivati ili se može odstraniti radi čišćenja i ponovno montirati na panel solarnog kolektora.

Paneli 1 solarnog kolektora u skladu s dvije izvedbe mogu se protezati preko velikih površina, kako je primjerice na Slici 3, koja prikazuje sklop panela 12, koji sadrži više panela 1, 1', 1'' solarnih kolektora u skladu s prvom izvedbom, povezanih zajedno i koji imaju zajednički izlazni vod 6. Općenito će brzina zraka biti mala u usporedbi s poznatim tipovima panela solarnih kolektora za grijanje zraka s ulazom na dnu, budući da se unutarnje strujanje zraka distribuira preko velike površine, a veće brzine zraka, koje izazivaju gubitke i buku, pojaviti će se samo blizu izlaznog voda 6.

Ventilacijski sistem koji sadrži više sklopova panela 12 iz Slike 3 je prikazan na Slici 4, gdje su izlazi 6 shematski prikazani sklopova 12 povezani na zajednički ventilacijski vod 13 s ventilatorom 14, smještenim unutar njega da proizvodi zajedničko ventilacijsko zračno strujanje označeno strelicom F. Jedan ili više fotonaponskih ćelijskih panela 9, raspoređenih u jednom ili više panela 1 solarnih kolektora, mogu pokretati ventilator 15.

Detalji spajanja dva panela 1 solarnih kolektora iz Slike 3 prikazani su na Slici 5, u kojima otvoreni aluminijski profil 16 drži prednje panele 3, 3', sredstva 4, 4' za apsorpciju topline i stražnje panele 5, 5' od dva panela 1 solarnih kolektora,

tako omogućujući strujanje zagrijanog zraka iz jednog panela 1' u susjedni panel 1, kako je označeno strelicom G. Distanca 17 se stavlja da održava točnu veličinu razmaka 7 između stražnjeg panela 5 i sredstva 4 za apsorpciju topline.

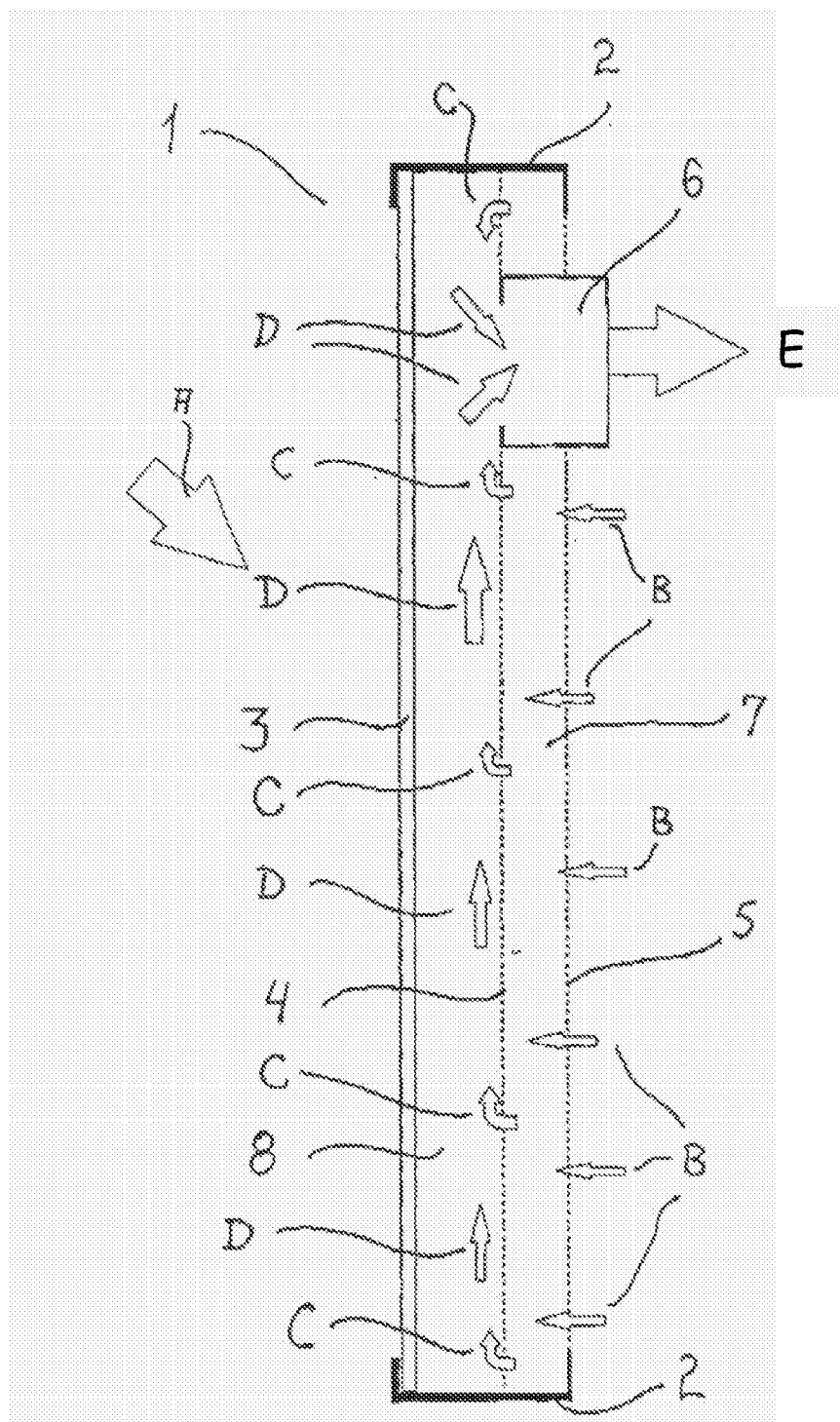
5 PATENTNI ZAHTEVI

1. Panel (1) solarnog kolektora za grijanje prostora i ventilaciju, koji sadrži
 - barem jedan transparentni ili za svjetlo propustan prednji panel (3), stražnji panel (5),
 - sredstvo (4) za apsorpciju topline koje se proteže između i na razmaku je od navedenog prednjeg panela (3) i navedenog stražnjeg panela (5),
 - jedan ili više fotonaponskih ćelijskih panela (9) raspoređenih između prednjeg panela (3) i sredstva (4) za apsorpciju topline,
 - otvor za ulaz zraka iz okoline, i
 - otvor za izlaz zraka (6) koji se pruža u vanjsku okolinu panela (1) solarnog kolektora,
- 15 **naznačen time**, da
 - je otvor za ulaz zraka opremljen stražnjim panelom (5), koji je propustan za zrak i otvoren prema okolini većim dijelom površine pokrivene prednjim panelom (3),
 - je sredstvo (4) za apsorpciju topline propusno za zrak, i
 - se izlazni otvor (6) za zrak proteže iz volumena (8), ogradenog prednjim panelom (3) i sredstvom (4) za apsorpciju topline.
2. Panel solarnog kolektora u skladu s patentnim zahtjevom 1, **naznačen time**, da je za potiskivanje zraka prema vani kroz otvor izlaza zraka (6) smješten ventilator (11), a ventilator (11) se pokreće pogonskim sredstvom koje se električno napaja iz jednog ili više fotonaponskih ćelijskih panela (9).
3. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-2, **naznačen time**, da je stražnji panel (5) izrađen od pločastog materijala s otvorima definiranim u njemu općenitog promjera u rasponu od 0,7 do 3 milimetra raspoređenim s međusobnim razmakom u rasponu od 8 do 20 milimetara.
4. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-3, **naznačen time**, da je stražnji panel (5) perforirana metalna ploča, pogodno izrađena iz aluminija, debljine u rasponu od 0,4 do 4 milimetra.
5. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-4, **naznačen time**, da stražnji panel (5) na strani koja gleda prema sredstvu (4) za apsorpciju topline ima koeficijent ρ refleksije infracrvenog zračenja u rasponu od 0,65 do 1, pogodno u rasponu od 0,8 do 1.
6. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-5, **naznačen time**, da je sredstvo (4) za apsorpciju topline izrađeno od pločastog materijala s otvorima definiranim u njemu općenitog promjera u rasponu od 0,7 do 3 milimetra raspoređenim s međusobnim razmakom u rasponu od 8 do 20 milimetara.
- 35 7. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-6, **naznačen time**, da je sredstvo (4) za apsorpciju topline perforirana metalna ploča, pogodno izrađena iz aluminija, debljine u rasponu od 0,4 do 4 milimetra.
8. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-5, **naznačen time**, da je sredstvo (4) za apsorpciju topline vlaknasta podloška, kao što je sito od filca.
- 40 9. Panel solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-8, **naznačen time**, da sredstvo (4) za apsorpciju topline na strani koja gleda prema prednjem panelu (3) ima koeficijent α apsorpcije radijacije solarnog spektra u rasponu od 0,65 do 1, pogodno u rasponu od 0,8 do 1.
10. Ventilacijski sustav koji sadrži više panela (1) solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-9, **naznačen time**, da su izlazni otvori (6) zraka navedenih panela (1) solarnih kolektora međusobno povezani na zajednički ventilacijski vod (13) s ventilatorom (14), smještenim da potiskuje zračnu struju iz navedenih panela (1) solarnih kolektora prema vani kroz zajednički ventilacijski vod (13).
- 45 11. Uporaba panela (1) solarnog kolektora u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 1-9, **naznačena time**, da služi stvaranju i zagrijavanju struje zraka za ventilaciju i grijanje prostora, kod čega se zrak iz okoline, povučen u panel (1) kroz stražnji panel (5), zagrijava unutar panela (1) i vodi iz izlaznog otvora (6) za zrak, te u prostor koji se treba ventilirati i zagrijavati.
- 50

SAŽETAK

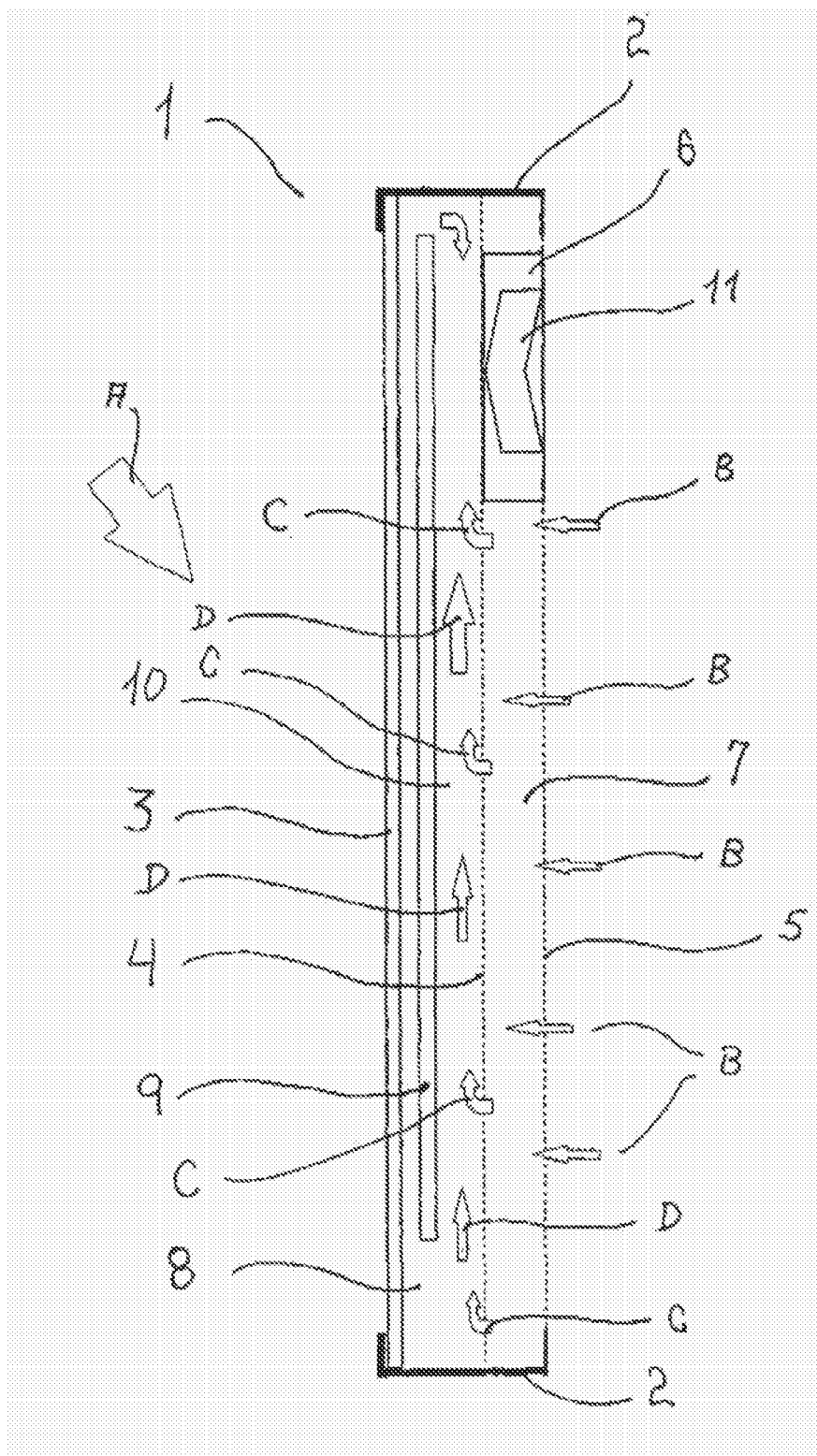
- 55 Otkriva se panel solarnog kolektora za zagrijavanje zraka, u kojem se uobičajeni izolacijski materijal na stražnjem panelu, koji licem gleda od sunca, zamjenjuje razmakom između propusnog stražnjeg panela i propusnog sredstva za apsorpciju topline, tako da toplinska konvekcijska zračna struja kroz stražnji panel i u unutrašnjost panela solarne energije, suprotno temperaturnom gradijentu, sprječava gubitak konvekcijske topline u suprotnom smjeru. Stražnji panel također smanjuje gubitak radijacijske topline iz sredstva za apsorpciju topline. Nadalje, u slučaju da se struja zraka kroz panel solarne energije zaustavi, izolacija konvekcije dalje neće biti učinkovita i fotonaponski ćelijski panel, smješten unutar panela solarne energije koji generira električnu struju iz solarne radijacije, neće biti podvrgnut oštećenju od stagnacije visoke temperature, tradicionalno izoliranog panela solarnog kolektora.
- 60

SLIKA 1



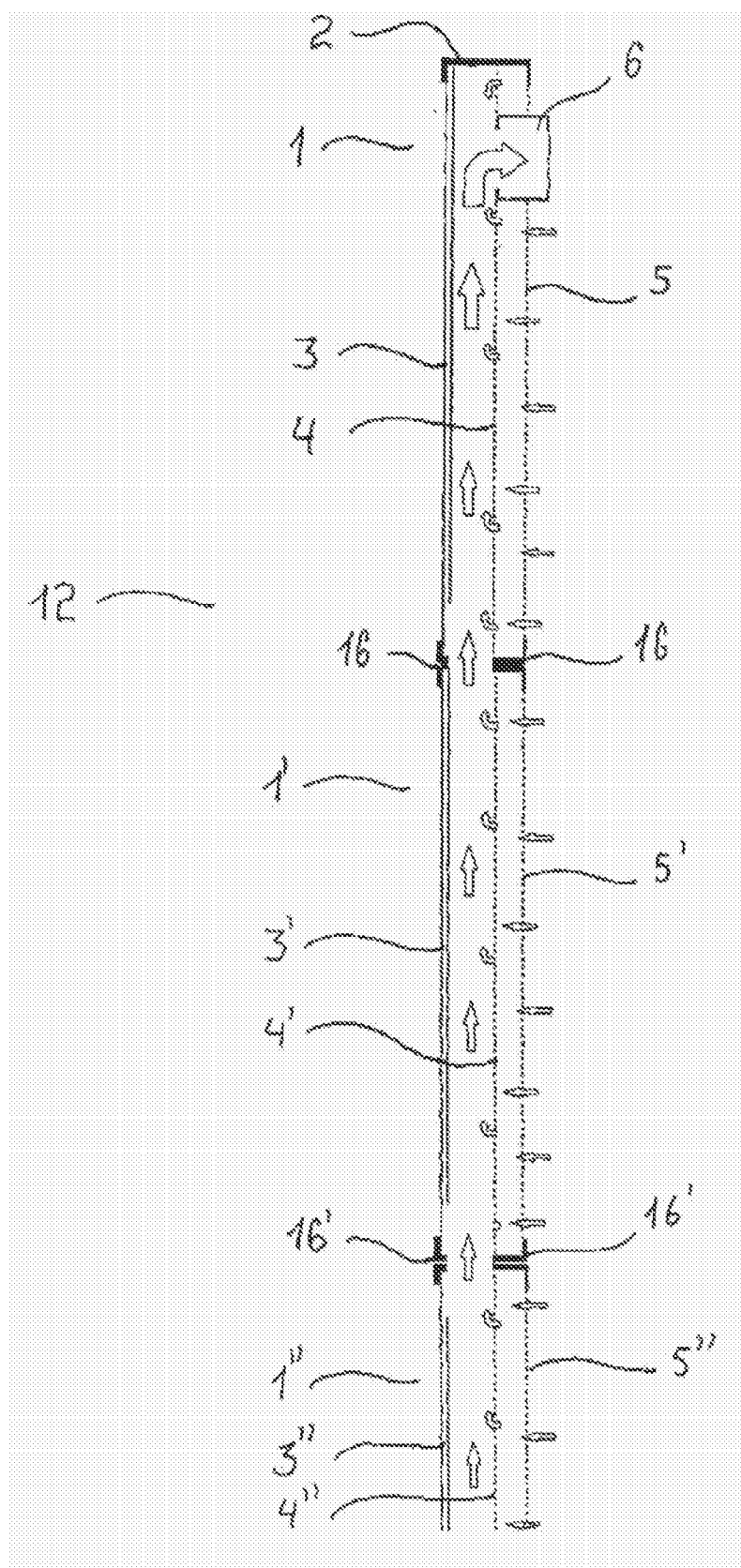
Slika 1

FIG. 2



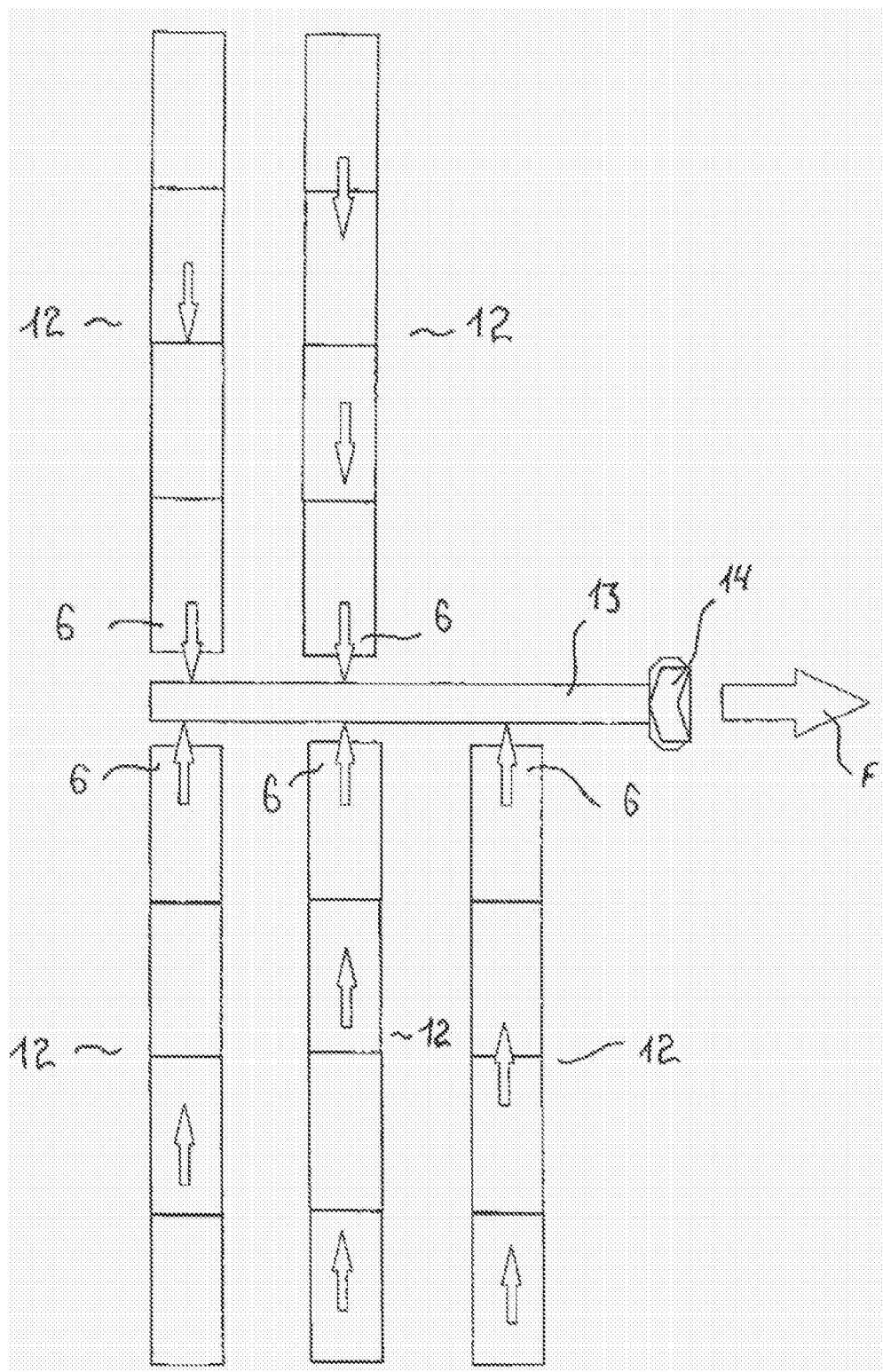
Slika 2

SLIKA 3



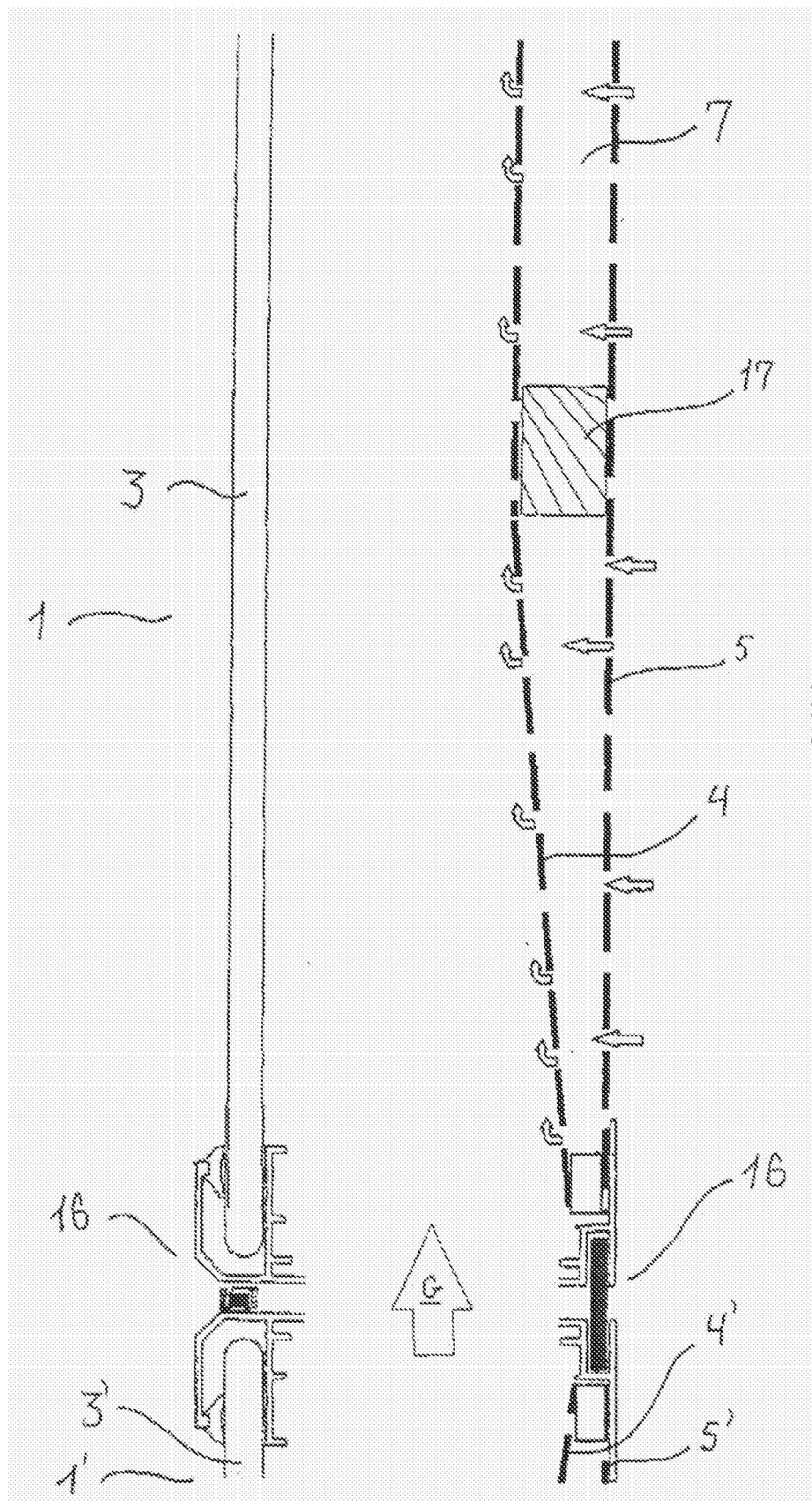
Slika 3

KLINA 4



Slika 4

FIG. 5



Slika 5