

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00910

(22) Data de depozit: 26/11/2015

(41) Data publicării cererii:
30/06/2017 BOPI nr. 6/2017

(71) Solicitant:
• ȘUȚAN CLAUDIU, STR. BRADULUI NR. 9,
BL. 40, SC. E, AP. 5, PITEȘTI, AG, RO;
• AXINTE GHEORGHE, STR. NEGRU VODĂ
NR. 30, BL. ARG. 1, SC. A, AP. 6, PITEȘTI,
AG, RO

(72) Inventatori:
• ȘUȚAN CLAUDIU, STR. BRADULUI NR. 9,
BL. 40, SC. E, AP. 5, PITEȘTI, AG, RO;
• AXINTE GHEORGHE, STR. NEGRU VODĂ
NR. 30, BL. ARG. 1, SC. A, AP. 6, PITEȘTI,
AG, RO

(54) SISTEM DE CONTROL AL INTENSITĂȚII LUMINII
ȘI MICȘORARE A TRANSFERULUI DE CĂLDURĂ
PRIN FERESTRELE DIN LOCUINȚELE INTELIGENTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de control al intensității luminii prin ferestre, realizat din materiale optice polarizante integrate în interiorul geamului termopan, care micșorează transferul energiei termice prin acestea, senzori de lumină și o interfață de control capabilă de comenzi independente sau integrate în standardele inteligente de tip "casă inteligentă". Sistemul conform invenției este constituit dintr-un sistem (5) de comandă și control al locuințelor inteligente, un calculator desktop, o tabletă sau un telefon mobil pentru a acționa asupra modului (3) de acționare aflat în interiorul unui geam (2) termoizolant, în funcție de semnalul dat de un senzor (4) de lumină, controlul luminii realizându-se cu ajutorul a două folii (13 și 14) de materiale polarizante lipite pe foile (8 și 9) de sticlă, plexiglas sau polycarbonat, amplasate în interiorul geamului termoizolant, care sunt acționate cu ajutorul unui sistem (10) de susținere aflat în legătură cu o tijă (12) de susținere comandată de un motor (18) electric, reducerea transferului de energie termică realizându-se atât pentru conducția termică, cât și pentru radiația termică.

Revendicări: 5
Figuri: 7

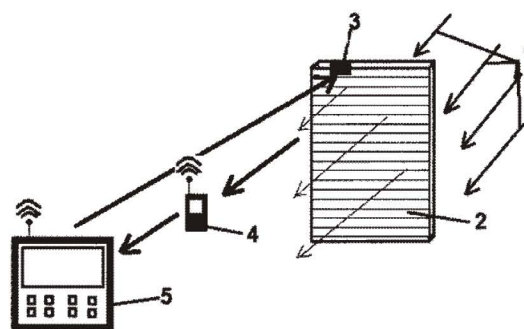
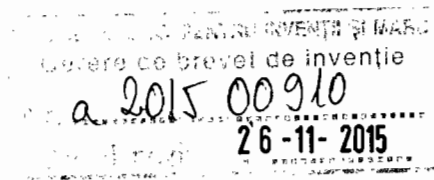


Fig. 1





SISTEM DE CONTROL A INTENSITĂȚII LUMINII ȘI MICȘORARE A TRANSFERULUI DE CĂLDURĂ PRIN FERESTRELE DIN LOCUINȚELE INTELIGENTE

Inventia se refera la un sistem de control a intensitatii luminii prin ferestre, realizat din materiale optice polarizante integrate in interiorul geamului termopan si care micsoreaza transferul energiei termice prin acestea, senzori de lumina si o interfata de control capabila de comenzi independente sau integrate in standardele inteligente de tip „smart home”.

Asigurarea luminii naturale in incaperi se realizeaza cu ajutorul ferestrelor sau luminatoarelor, care dispun la ora actuala de mai multe dispozitive de reglare a intensitatii luminii, perdele, draperii, jaluzele si chiar sisteme complexe ce utilizeaza materiale moderne de filtrare a luminii.

In brevetul **US 4 614 676** este prezentat un sistem de fereastră cu foi de geamuri separate între ele de un strat de gaz având rolul de protecție fonica și termica.

In brevetul **US 5 169 694** este prezentata o solutie de foaie de geam utilizata in special pentru autoturisme, care contine folii cu rol antireflexiv, care vizeaza protectia conducatorului auto.

In brevetul **RO 110442** este prezentat un tip de geam izolator, antiefracție, constituit din doua foi de geam reflexiv sau cu folie autoadeziva care sustin o folie de policarbonat incasabila.

O idee interesanta, care se apropie ca si efect estetic de prezenta inventie, o regasim in brevetul **RO 119901**, avand la baza posibilitatea modificarii gradului de transparenta prin utilizarea unei lichid stocat chiar in rama ferestrei si o pompa cu un circuit aferent de conducte de aspiratie si refulare.

O solutie moderna este prezentata in brevetul de inventie **RO 122682**, sistem de tamplarie cu geam termopan care utilizeaza folii polarizante pentru controlul intensitatii lumini. Acesta utilizeaza folii polarizante dispuse in benzi cu polarizari alternative, amplasate atat pe o suprafata de geam fixa cat si pe o a treia foaie de geam sau plexiglas mobila, plasata in interiorul geamului termopan. Modificarea transparentei ferestrei se realizeaza prin deplasarea foii mobile de plexiglas sau geam cu ajutorul unui motor amplasat in interiorul ramei ferestrei.

In general, solutiile prezentate au mai multe dezavantaje si nu pot fi adaptate necesitatilor unei locuinte inteligente. Astfel, in brevetul **RO 122682** nu este prezentata metoda de montare a

acestor ferestre intr-o cladire si nici modalitatea de control cu ajutorul dispozitivelor inteligente. Mai mult, motorul de actionare a geamului mobil este amplasat in interiorul ramei ferestrei, ceea ce implica solutii anevoioase de montaj, izolare termica si etanseizare la umezeala. Solutia prezentata in acest brevet (RO 122682) nu este aplicabila cladirilor de birouri unde fatada este de sticla si nu exista rame pentru ferestre. Celelalte solutii de control a intensitatii luminii sunt foarte complexe sau nerealizabile cu costuri rezonabile.

Ca urmare acelor prezentate anterior, obiectivul principal al acestei inventii este de a crea un sistem de control al intensitatii luminii prin ferestre care sa fie integrabil cu componentele si standardele locuintelor inteligente („smart home”) si care sa micsoreze semnificativ transferul de caldura prin acestea. Sistemul propus este adaptabil si altor aplicatii, putand fi instalat in cladirile de birouri care au peretii exteriori din sticla, dar si pentru vitrinele unor magazine.

Un prim scop al inventiei este de a permite controlul intensitatii luminii in toate camerele unei locuinte de la o singura consola centrala a sistemului „smart home”, programabila sau controlata de calculator, tableta sau telefon smart si adaptata nevoilor locatarilor.

Un alt scop ce este atins de prezenta inventie este de asigurare suplimentara a locuintei in caz de bresa de securitate, prin obtinerea unei ferestre mai rezistente la efracție si care devine opaca in caz de declansare a alarmei antiefracție.

Un alt scop al inventiei este, pe langa cele mentionate, sa micsoreze foarte mult transferul de caldura prin ferestre, indiferent de anotimp, reducand astfel costurile aferente incalzirii, respectiv racirii, locuintelor, birourilor sau magazinelor.

Acest obiectiv principal, precum si scopurile prezentate, sunt indeplinite cu ajutorul acestei inventii, prezentata in cele ce urmeaza si conform revendicarilor, cu ajutorul unui sistem compus din materiale polarizante ale luminii, actionari mecanice, interfata electronica, senzori de lumina si programe pentru calculator, tableta sau telefon smart.

Principalele avantaje ale inventiei sunt:

- Reglarea fina a intensitatii luminii din locuinte,
- Controlul transparentei ferestrelor in caz de alarma antiefracție,
- Posibilitatea integrarii cu standardele „smart home”,
- Adaptabilitate ridicata, putand fi intalata atat in cladirile noi cat si in cele deja existente,
- Termoizolare maxima, fereastra micsorand transferul de caldura atat prin radiatie termica dar si prin conductie termica,



15

- Protectia interiorului cladirii la radiatii ultraviolete si infrarosii,
- Fiabilitate ridicata, mentenanta scazuta si efecte estetice deosebite.
- Consum scazut de electricitate.

Alte avantaje ale inventiei precum si modalitatea de realizare a acesteia vor rezulta in mod clar din descrierea urmatoare a unei variante constructive, preferata dar nu exclusiva, ilustrata prin figurile nelimitative urmatoare.

In figura 1 este prezentata schema de functionare a sistemului propus pentru controlul intensitatii luminii in incaperi cu ajutorul unui sistem inteligent, integrat in conceptul „smart home” in conformitate cu prezenta inventie.

In figura 2 este prezentat modul de actionare al sistemului de filtrare a luminii aflat in interiorul geamului termoizolant si principalele componente ale acestuia, in conformitate cu prezenta inventie.

In figura 3 este prezentat un detaliu constructiv (pe sectiunea A-A' din figura 2) al geamului termoizolant cu sistem de filtrare a luminii realizat din folii polarizante, aratandu-se ordinea de dispunere a geamurilor de sticla si a foliilor polarizante in interiorul geamului termoizolant, in conformitate cu prezenta inventie.

In figura 4 este prezentat detaliul constructiv al geamului termoizolant pe sectiunea B-B', prezentandu-se de sus, in zona sistemului de actionare, principalele componente ale acestuia in conformitate cu prezenta inventie.

In figura 5 este prezentat modul in care se poate obtine controlul intensitatii luminii prin acest geam cu ajutorul foliilor polarizante dispuse in benzi cu unghi de polarizare la 90° unele fata de celelalte pe ambele foi de sticla, plexiglas sau policarbonat aflate in interiorul geamului termoizolant.

In figura 6 este prezentata o modalitate de obtinere a miscarii celor doua foi de sticla, plexiglas sau policarbonat pe care s-au lipit foliile polarizante, in conformitate cu prezenta inventie.

In figura 7 este prezentata o solutie preferata, dar nu exclusiva, de actionare a sistemului de control a intensitatii luminii cu ajutorul unui motor cu reductie si a unei tije de sustinere aflate in interiorul geamului termoizolant.

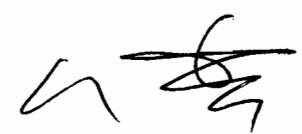
In legatura cu figurile 1-7, am reprezentat un sistem de control al intensitatii luminii cu ajutorul foliilor polarizante, integrabil in sistemele locuintelor inteligente (Smart Home) cu

14

principalele componente de actionat asupra luminii **1** cu ajutorul foliilor polarizante **13** si **14** aflate in geamul termoizolant **2** comandate si actionate de modulul de comanda sistem de filtrare **3** aflat in interiorul geamului termoizolant **2**. Modulul de actionare **3** este alimentat cu energie electrica cu ajutorul a doua fire **11** care ies din geamul termopan in mod etans, neafectand functionalitatea acestuia. Alimentarea **11** poate fi legata la unitatea de comanda a locuintei inteligente **5** sau la o interfata electronica special creata pentru inventie. Lumina **1** care trece prin acest geam ajunge la un senzor de masurare a intensitatii luminii **4** aflat in incapere, care poate fi achizitionat din comert sau poate fi realizat special pentru aceasta aplicatie de o firma de specialitate. Senzorul de lumina este amplasat in locuinta, intr-o pozitie aleasa de utilizator.

Semnalul de la senzorii de lumina ajunge, de preferat dar nu exclusiv, wireless la o interfata special creata sau la unitatea de comanda **5** a sistemului inteligent al locuintei (Smart Home), sau la un dispozitiv mobil (tableta sau telefon smart). Aceasta, in functie de setarile utilizatorului poate ajusta intensitatea luminii care trece prin ferestre. Mai mult, stiind ca sistemele locuintelor inteligente inglobeaza si alarma antiefracție, unitatea centrala sau interfata special creata **5** poate comanda opacizarea completa a ferestrelor pentru o mai buna protectie a locuintei si persoanelor aflate in interior. Programul de calculator necesar integrării inventiei in sistemul Smart Home poate fi creat special pentru aceasta inventie, sau adaptat un program deja existent care comanda, de exemplu, jaluzele sau draperii clasice. Prin utilizarea unor conexiuni la internet, sau sisteme wireless sau bluetooth, programarea si/sau comanda unitatii **5** poate fi realizata de la distanta, cu ajutorul unei tablete sau telefon smart pe care se incarca o aplicatie android sau windows, in functie de sistemul de operare al dispozitivului mobil. In anumite situatii, rolul unitatii de comanda **5** poate fi preluat direct de dispozitivul mobil (tableta sau telefon smart) sau de un calculator desktop existent in locuinta.

Un element original al constructiei acestui sistem de control al intensitatii luminii este prezentat in figura 2, unde se prezinta modalitatea de actionare a elementelor componente ale inventiei amplasate in interiorul geamului termoizolant **2**. Fiecare geam termoizolant conform inventiei prezente, are la exterior doua foi de sticla, **6** si **7**. Intre acestea, practic in interiorul geamului termoizolant, se mai afla doua foi de sticla, plexiglas sau policarbonat **8** si **9**. Dimensiunea acestora este astfel aleasa incat sa incapa in interiorul geamului termopan si sa se poata deplasa liber pe directia verticala pe o distanta egala cu jumatate din latimea benzilor filmelor polarizante **d** (figura 5) ale luminii **13** si **14**.



De preferință folia polarizantă folosită are o grosime de 0,18-0,22 mm, poate fi prevăzută cu adeziv pe una din suprafețe, are o transmitanță a luminii între 38 și 43% , un domeniu de polarizare de 400nm-900nm, o eficiență de polarizare de 96,56% - 99,98%, este rezistentă la zgîriere și rezistă fără a-și pierde proprietățile fizice la temperaturi de cel puțin 60°C. Bune rezultate s-au obținut practic, de exemplu, folosind o folie polarizantă P630 sau PATS vândută de către 3Dlens Corporation din Taiwan sau una similară furnizată de firma americană 3M, folosită în mod curent pentru display-uri LCD. În funcție de preferințele utilizatorilor și dimensiunea geamului termoizolant, benzile de folii polarizante pot avea lățimea d cuprinsă între 1cm și 5cm. Conform invenției prezente, distanța pe care trebuie să se deplaseze foile de sticlă, plexiglas sau policarbonat **8** și **9** pe care sunt lipite foile polarizante **13** și **14**, este astfel cuprinsă între 0,5cm și 2,5cm, fapt care reduce zonele de umbrire de la capetele superior și inferior ale geamului termoizolant.

Deplasarea foilor **8** și **9** pe care sunt lipite filmele polarizante **13** și **14** se face cu ajutorul unui sistem simplu de suspendare **10**, care poate fi, de exemplu dar nu numai, o sfoară rezistentă, cauciucată pentru aderență, sau o curea de cauciuc cu sau fără dinți, și care se sprijină pe o tijă cu profil rotund sau cu dinți **12**, susținută la capete de rulmentul **21** din sistemul de acționare **3** și de rulmentul **17**.

În funcție de comanda primită de la consola centrală a locuinței inteligente, motorul **18** din sistemul de acționare **3**, rotește tija de susținere **12** care ridică sau coboară foaia **8** și, respectiv, coboară sau ridică foaia **9**, suprapunând benzi polarizante cu unghiuri de polarizare diferite. Modificarea intensității luminii este măsurată de senzorul de intensitate a luminii **4** care transmite informația consolei centrale **5**. Aceasta compară în permanentă intensitatea luminii din încăpere cu cea setată de utilizator și menține sau oprește acționarea sistemului de comandă **3**. Folosirea a două foi de sticlă, plexiglas sau policarbonat **8** și **9** pe care s-au lipit foliile polarizante **13** și **14** prezintă două avantaje majore ale invenției. Pe de o parte se micșorează distanța de operare pe verticală a foilor **8** și **9** pentru între poziția complet deschisă și cea complet închisă. Aceasta este egală cu jumătate din lățimea benzilor polarizate d . Pe de altă parte, compartimentarea internă suplimentară a geamului termoizolant **2** este mult mai eficientă din punct de vedere energetic, micșorând foarte mult transferul de energie termică prin conducție termică prin această fereastră prin crearea a trei camere în interiorul geamului, față de una în cazul unui geam termoizolant clasic, dar chiar și față de un geam termoizolant cu trei foi de

sticla, care are numai doua camere. In figura 3 se observa compartimentarea astfel creata intre cele doua foi de sticla exterioare **6** si **7**. In plus, masuratorile efectuate cu ajutorul unui spectrometru Cintra e10 au stabilit ca foliile polarizante **13** si **14** micsoreaza transferul de energie termica din domeniul infrarosu, adica radiatie termica, crescand si mai mult eficienta energetica a acestui geam termoizolant.

Utilizarea unui sistem de actionare a celor doua foi de sticla, plexiglas sau policarbonat **8** si **9** in tandem, una urca si cealalta coboara, micsoreaza foarte mult necesarul de putere si energie a sistemului de actionare **3**, folosindu-se astfel un ansamblu echilibrat, motorul **18** consumand energie doar pentru invingerea frecarilor, nu si pentru ridicarea unei greutati a foilor se sticla, plexiglas sau policarbonat **8** si **9**.

Realizarea etanseizarii unui astfel de geam se face in mod clasic, utilizand distantiere de aluminiu **16** si mastic de etanseizare **15** cu ajutorul tehnologiilor deja existente si utilizate pentru geamurile termoizolante.

In figura 7 este prezentata o modalitate preferata, dar nu exclusiva sau restrictiva, de realizare a modului de actionare **3** in care axul de sustinere **12** a foilor de sticla, plexiglas sau policarbonat **8** si **9** cu ajutorul sforilor **10**, este prins de o roata dintata **20** actionata de axul dintat **19** al motorului **18**. Intreg ansamblul format din angrenajul de roti dintate **19** si **20** si motorul **18**, este amplasat in interiorul modulului **3** aflat in interiorul geamului termoizolant, conform inventiei prezente. Alimentarea cu energie electrica se realizeaza cu ajutorul cablurilor de alimentare **11** conectate la unitatea de comanda a locuintei inteligente, sau la interfata special creata pentru aceasta inventie. Motorul electric poate fi achizitionat de pe piata, existand mai multi furnizori de motoare electrice cu tensiunea de alimentare mica, intre 6V si 12V si a caror dimensiune se incadreaza intre cele doua geamuri de sticla **6** si **7**. O varianta comoda, dar nu exclusiva, de realizare a acestei inventii este amplasarea unui motor cu reductie, avand incorporate rotile dintate **19** si **20**.

Avantajele utilizarii acestui sistem sunt evidente, in primul rand putand fi realizate la orice dimensiuni cerute de beneficiar, atat pentru constructii noi cat si pentru cele deja existente. Pastrarea dimensiunilor standard ale geamului termoizolant, folosind distantiere de aluminiu **16** obisnuite, permite utilizarea in rame de plastic, lemn stratificat sau aluminiu folosite in mod curent pentru constructia ferestrelor. Mai mult, toate componentele fiind amplasate intre foile de

sticla 6 si 7, acest tip de geam termoizolant poate fi utilizat cu succes la constructia fatadei de sticla a cladirilor de birouri, sau la fatada magazinelor.

Bibliografie

1. US 4 614 676
2. US 5 169 694
3. RO 110 442
4. RO 119 901
5. RO 122682

REVENDICĂRI

1. Sistem de control a intensitatii luminii si micsorare a transferului de caldura prin ferestrele din locuintele inteligente cuprinzand un geam termoizolant **2**, un senzor de lumina **4** si o unitate centrala de comanda **5** care poate fi consola centrala a locuintei inteligente, un calculator desktop sau un dispozitiv mobil (tableta sau telefon smart) **caracterizat prin aceea ca** intensitatea luminii din incaperi poate fi setata si comandata cu ajutorul unitatii de comanda a locuintei inteligente (smart home) sau a telefonului smart, sau a tabletei si care comanda un modul de actionare **3** aflat in interiorul geamului termoizolant **2**.

2. Sistem de control a intensitatii luminii si micsorare a transferului de caldura prin ferestrele din locuintele inteligente conform revendicarii **1** **caracterizat prin aceea ca** modulul de actionare **3** roteste o tija **12** cu rol de comanda si sustinere care, prin intermediul unor sfori cauciucate sau curele dintate de cauciuc **10**, ridica si coboara doua foi de sticla, plexiglas sau policarbonat **8** si **9** utilizate ca suport pentru benzile de foi polarizante **13** si **14**, suprapunand astfel zone cu polarizari ce permit sau nu sa treaca lumina prin ele.

3. Sistem de control a intensitatii luminii si micsorare a transferului de caldura prin ferestrele din locuintele inteligente conform revendicarii **2**, **caracterizat prin aceea ca** are in componenta patru foi de sticla, plexiglas sau policarbonat (**6**, **7**, **8** si **9**) care creaza in interiorul geamului termoizolant **2**, trei camere de separare a aerului, fiind cel mai bun geam termoizolant la transmisia caldurii prin conductie termica.

4. Sistem de control a intensitatii luminii si micsorare a transferului de caldura prin ferestrele din locuintele inteligente conform revendicarilor **1-3** **caracterizat prin aceea ca** reduce transferul de energie termica prin radiatie utilizand materiale polarizante ale luminii **13** si **14**, care micsoreaza transparenta ferestrei la radiatia infrarosie (termica) indiferent de transparenta la lumina, asigurand totodata si protectia la radiatia ultravioleta prin utilizarea a cel putin doua foi de sticla **6** si **7**.

5. Sistem de control a intensitatii luminii si micsorare a transferului de caldura prin ferestrele din locuintele inteligente conform revendicarilor **1** si **2** **caracterizat prin aceea ca** modulul de actionare **3** are in componenta un motor electric de mici dimensiuni **18** alimentat de la unitatea centrala **5** prin intermediul unor cabluri electrice **11** si care actioneaza prin intermediul unor roti dintate **19** si **20** asupra tijei de sustinere si actionare **12** sustinuta la capete

de rulmentii **17** si **21**, si care nu necesita un consum mare de energie electrica, cele doua foi de sticla, plexiglas sau policarbonat echilibrandu-se reciproc fata de axul **12** de sustinere.



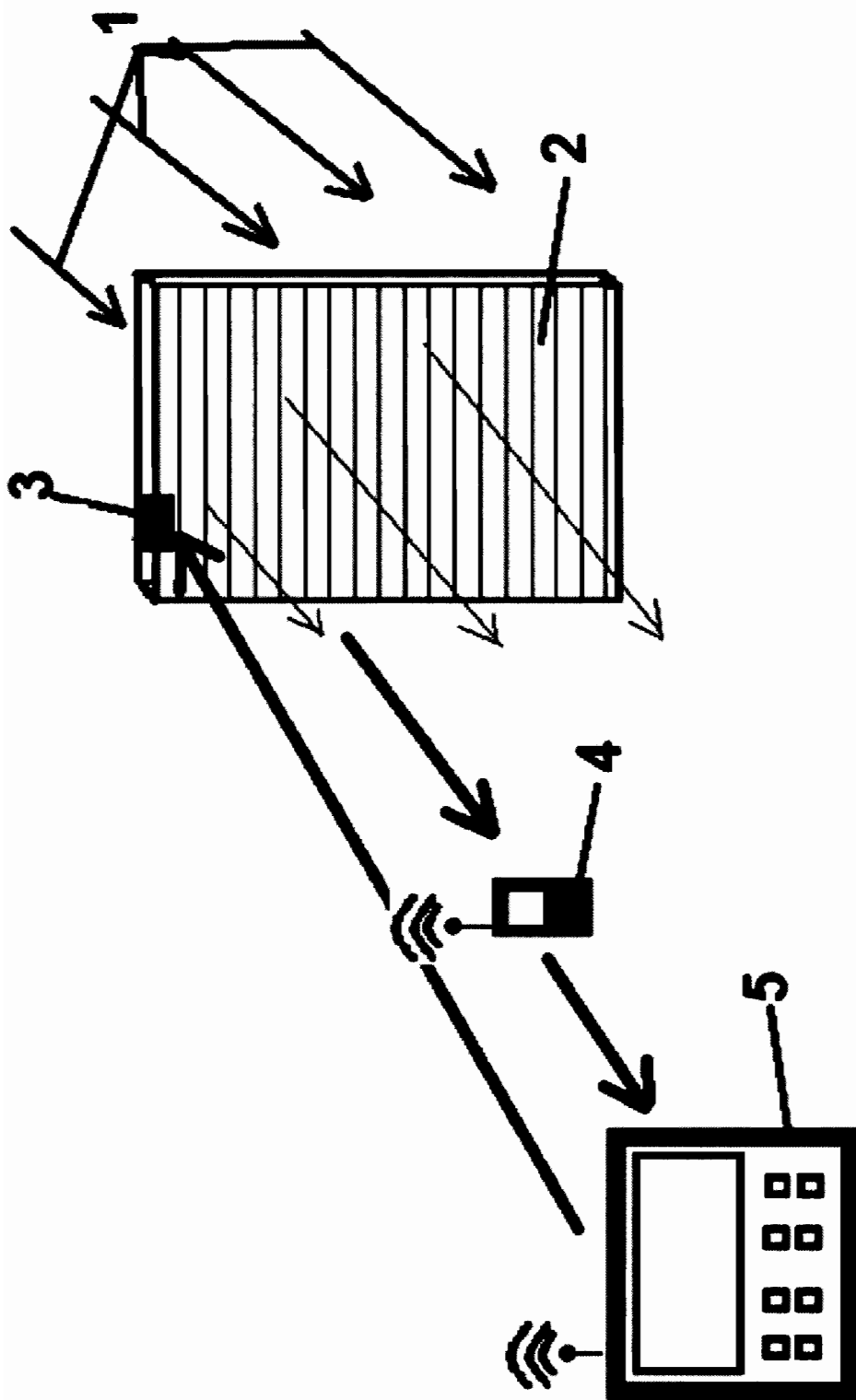


Figura 1

[Handwritten signature]

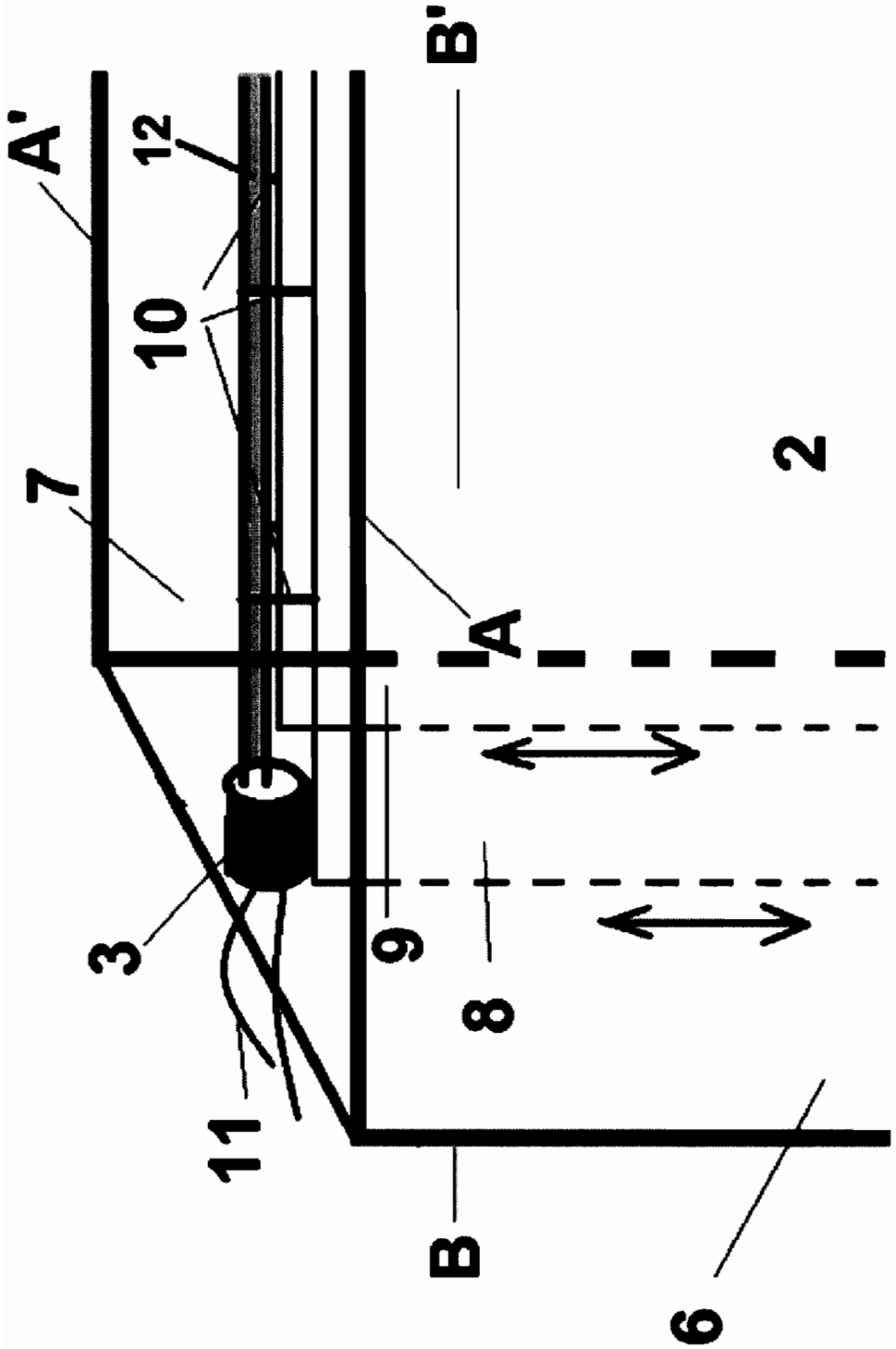


Figura 2

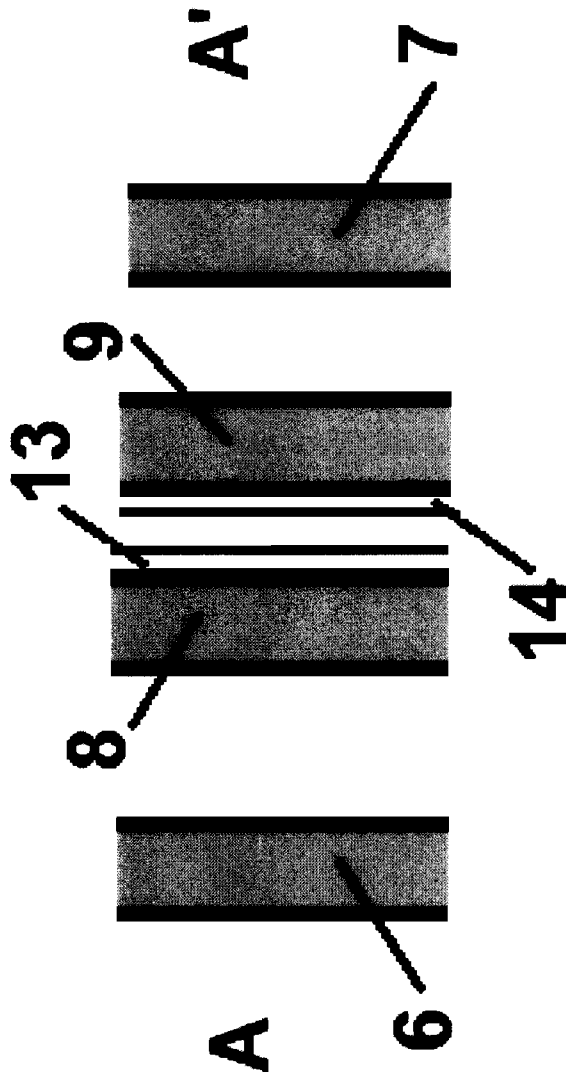


Figura 3

[Handwritten signature]

5

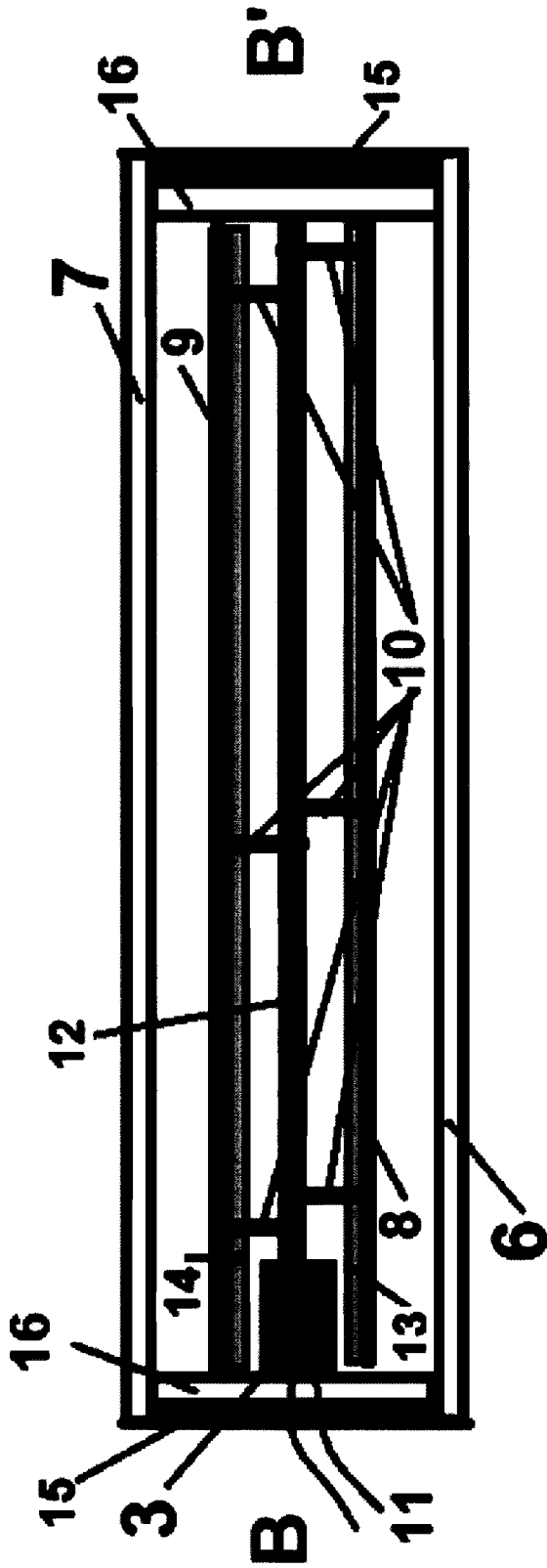


Figura 4

5

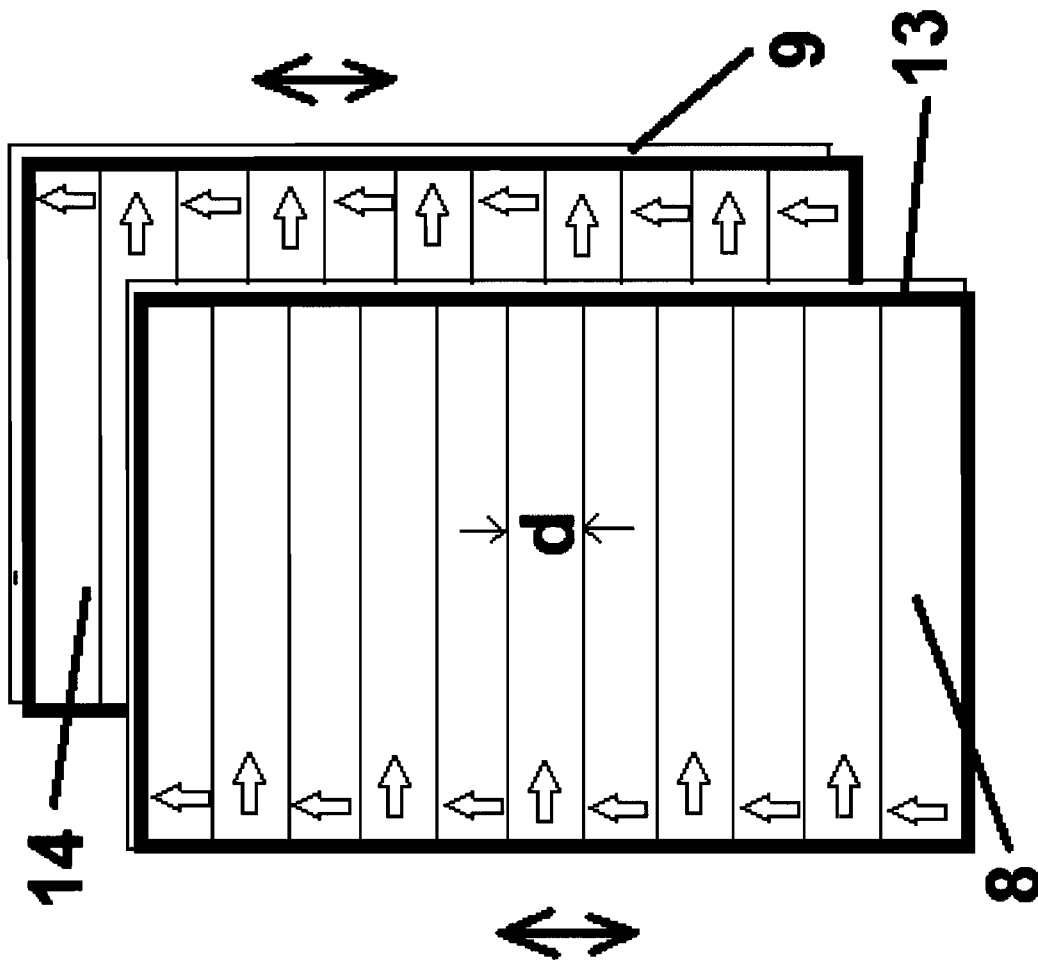


Figura 5

Handwritten signature or initials.

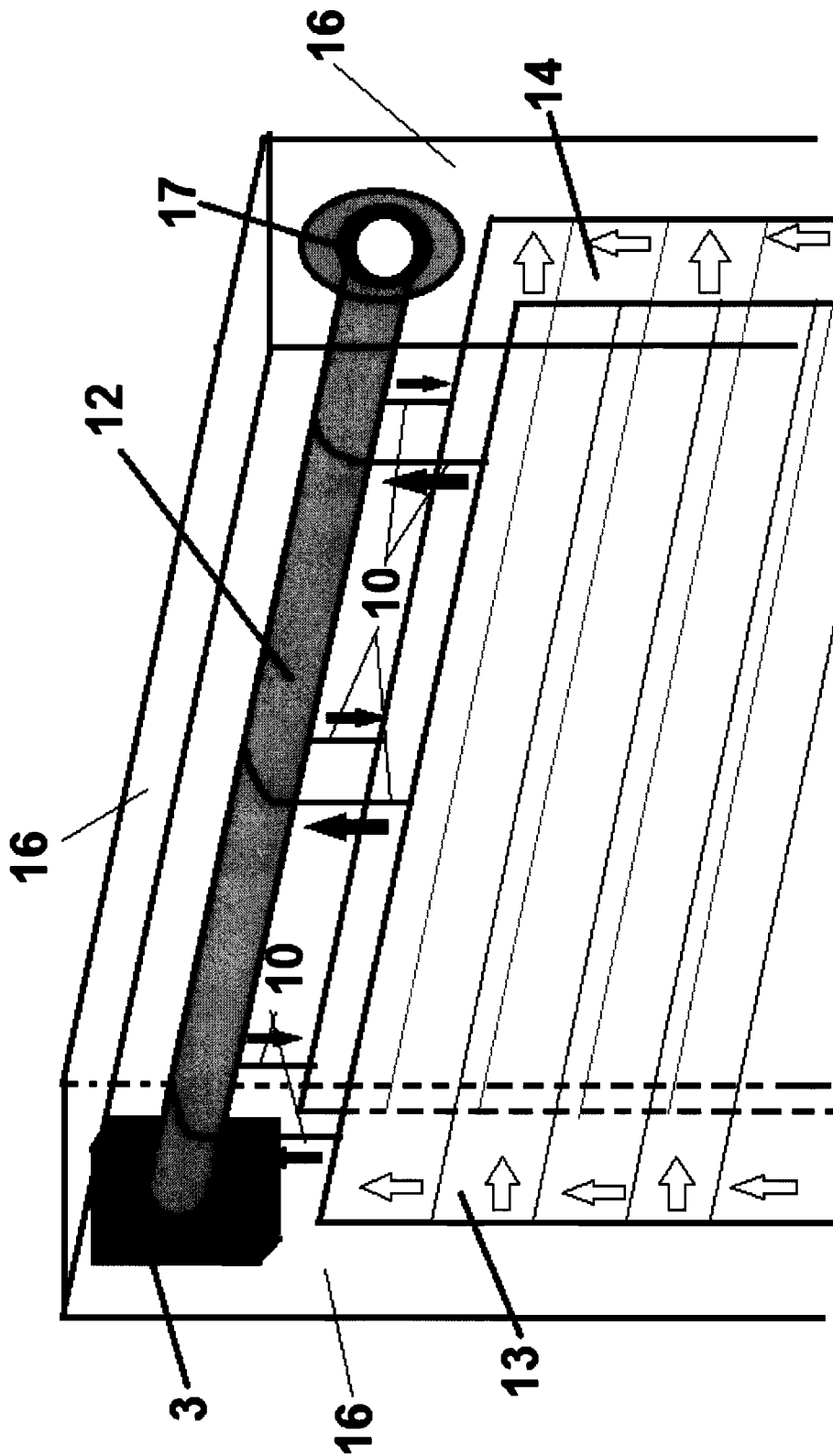


Figura 6

[Handwritten signature]

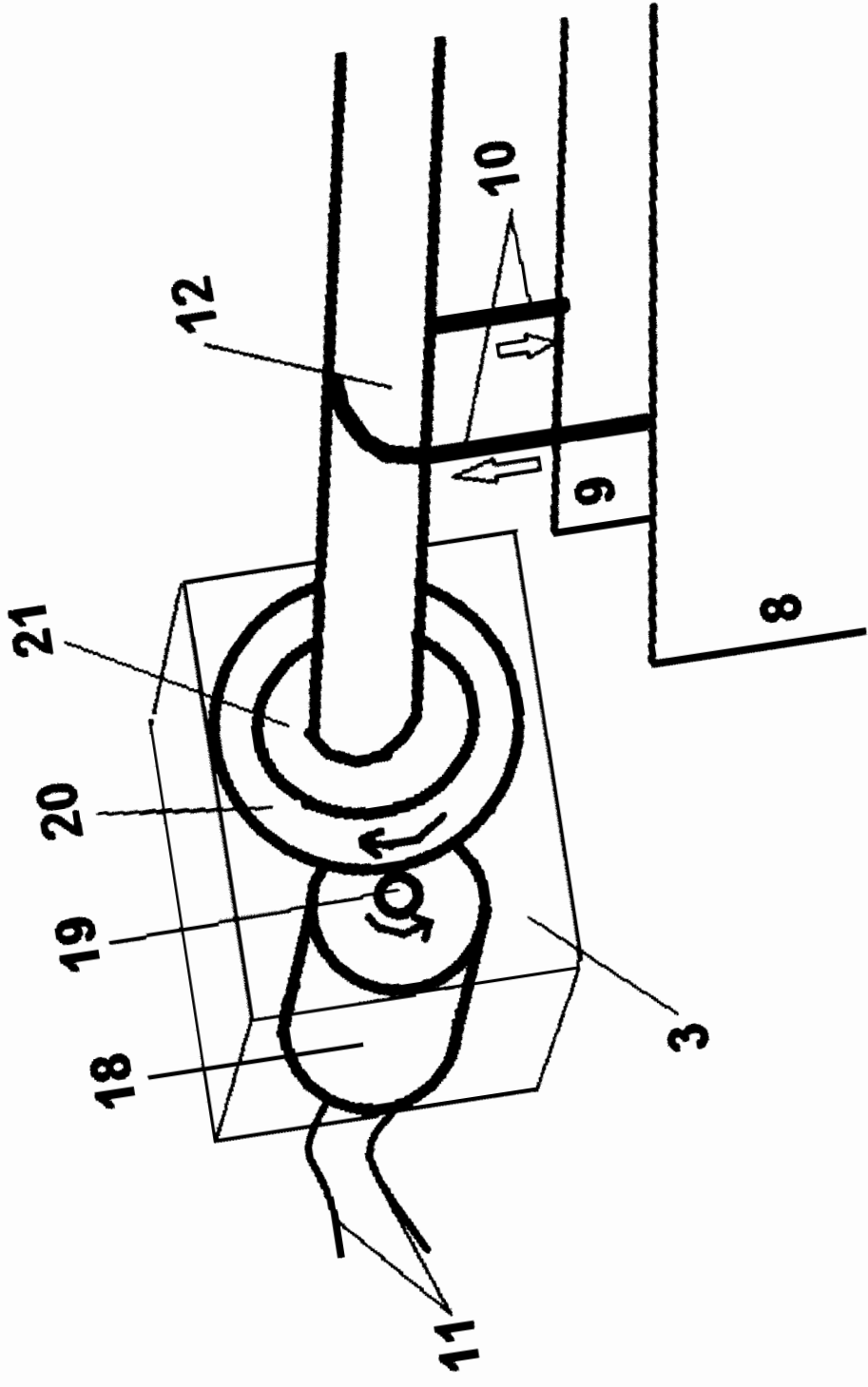


Figura 7