

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00403

(22) Data de depozit: 14/07/2021

(41) Data publicării cererii:
30/01/2023 BOPI nr. 1/2023

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• MARIASIU FLORIN EMIL, STR.BISERICII
ORTODOXE, NR.13/1, CLUJ-NAPOCA, CJ,
RO;
• BUIDIN THOMAS IMRE CYRILLE,
STR. PRIVIGHETORII, NR.8, BACIU, CJ,
RO

(54) DISPOZITIV AUTOMAT DE MANAGEMENT TERMIC AL UNEI
BATERII CE ECHIPEAZĂ UN VEHICUL ELECTRIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric. Dispozitivul, conform invenției, este alcătuit din una sau mai multe grile mobile (1) amplasate pe partea laterală a unei carcase de baterie (2) prevăzute cu fante de ventilare (3) a căror închidere și deschidere se realizează prin intermediul unor pârghii bimetalice (4), care, atunci când temperatura din interiorul bateriei de vehicul crește sau scade, iar aerul cu temperatura respectivă circulă printr-o fantă (8) prevăzută în carcasă, acționează asupra unui ghidaj (5) al unor cilindri rotitori (6), care determină deplasarea și poziționarea grilei mobile (1) în cadrul unor profile de ghidaj (7), prevăzute atât la partea superioară, cât și la partea inferioară a carcasei de baterie (2), realizându-se astfel ventilarea cu aer ambiental și menținerea temperaturii în limitele prestabilite în interiorul bateriei.

Revendicări: 3
Figuri: 4

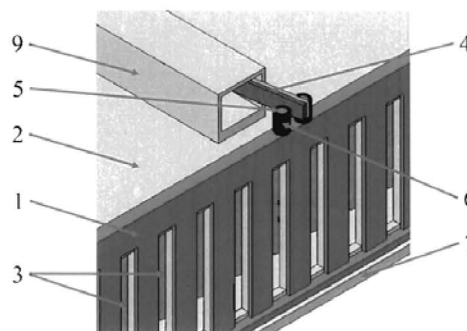
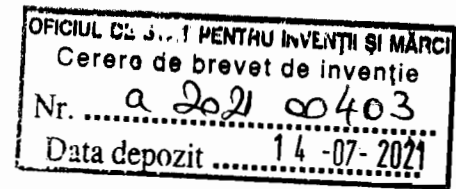


Fig. 4





Descrierea invenției

DISPOZITIV AUTOMAT DE MANAGEMENT TERMIC AL UNEI BATERII CE ECHIPEAZĂ UN VEHICUL ELECTRIC

Invenția se referă la un dispozitiv automat de management termic al unei baterii ce echipează un vehicul electric, care realizează prin construcție și funcționare menținerea automată a temperaturii (în limite prestabilite) din interiorul carcasei bateriei ce echipează un vehicul electric.

Aplicabilitatea dispozitivului este cu precădere în industria auto dar și în domeniul stocării energiei electrice obținute prin diferite metode. Funcționarea optimă și creșterea duratei de viață a unei baterii este dată de necesitatea de a păstra o gamă de temperaturi în interiorul carcasei unei baterii între anumite valori bine stabilite.

Trebuie menționat că la ora actuală, pentru bateriile ce echipează vehiculele electrice bazate pe tehnologia Li-Ion a construcției celulelor electrochimice, se consideră că performanțele energetice maxime (corelate cu durata de viață) obținute se ating în funcționare pentru intervalul de temperaturi: $-15...60$ °C.

Totuși, în condiții speciale de exploatare a vehiculului electric (regim de accelerare) și de funcționare a bateriei din construcția acestuia, există necesitatea ca energia electrică înmagazinată în baterie să fie cedată către grupul propulsor într-un interval scurt de timp. Acest lucru duce la creșterea intensității curentului electric prin instalația electrică (componente) și implicit la creșterea încărcării termice a componentelor electrice ale bateriei.

De asemenea încărcarea termică în funcționare a unei baterii depinde și de caracteristicile constructive și funcționale ale sistemului de management al bateriei. Există posibilitatea ca bateria să fie încărcată atât într-un timp lung (timp necesar de ordinul orelor și curenți de încărcare mici) cât și într-un regim de încărcare rapidă (timp necesar de ordinul zecilor de minute și curenți de încărcare mari). Odată cu creșterea valorii curentului de încărcare, apar fenomene calorice datorită legilor fizice legate de rezistența electrică internă a componentelor



electrice, rezistență ce duce la creșterea regimului termic al componentelor bateriei odată ce acestea sunt parcurse de un current electric.

Astfel, se constată că pe baza argumentelor prezentate anterior, apare necesitatea dezvoltării și implementării de sisteme, metode și dispozitive (active sau pasive) de management termic al bateriilor ce echipează vehiculele electrice.

La ora actuală sistemele de management termic al bateriilor ce echipează vehiculele electrice pot fi caracterizate ca fiind sisteme: active sau pasive.

În acest scop sunt cunoscute sistemele de management termic active, a căror funcționare se bazează pe schimbul de căldură dintre celulele electrochimice și mediul exterior (ambiental) prin intermediul unui schimbător de căldură (radiator) extern. Funcționarea sistemului se bazează pe recircularea unui fluid de lucru (lichid sau aer) cu ajutorul unei (unor) pompe hidraulice de recirculare, pompă ce consumă energie electrică din bateria vehiculului electric (Cereri brevete de invenție internaționale: KR20190064057 (A)—2019-06-10, KR20190061814 (A)—2019-06-05, TWM574983(U)—2019-03-01, CN208539062 (U)—2019-02-22, CN108598612 (A)—2018-09-28) sau pe baza unor actuatori ce acționează diferite mecanisme ce permit răcirea prin curenți de aer exterior OSIM A/00703/2019.

Avantajele imediate ale sistemelor de management termic active sunt: menținerea temperaturilor din interiorul bateriei în limite bine stabilite, realizarea eficientă a procesului de schimbare de căldură cu mediul exterior, pot fi utilizate și pentru încălzirea bateriei în sezonul rece (prin utilizarea unui circuit cu refrigerant pentru încălzire), automatizare în funcționare.

Dezavantajele sistemelor de management termic active sunt: necesitatea de acționare a circuitului de circulare al lichidului în sistemul de răcire, sisteme de comandă și control (mecanice, mecatronice și/sau electronice), necesitatea de a se asigura etanșeitățile circuitului hidraulic, volum gabaritic relativ mare, necesitatea existenței unui schimbător de căldură (radiator), utilizare în construcția componentelor de materiale rezistente la coroziune, amplasare în imediata vecinătate a bateriei pentru a reduce/elimina (pe cât posibil) pierderile hidraulice, operații de mentenanță (schimbare lichid de răcire, curățire și eliminare depuneri corpuri străine, verificări la coroziune etc.), consum de energie electrică sau mecanică pentru funcționare.



Este de asemenea cunoscută utilizarea sistemelor pasive de realizare a managementului termic, a căror funcționare se bazează pe metoda de schimbare de căldură cu mediul exterior bateriei, prin intermediul unor radiatoare metalice sau a sistemelor și dispozitivelor pasive ce utilizează în construcție elemente și componente bifazice (bimetalice) așa cum este cunoscut prin cererile de brevet de invenție naționale: OSIM A/00448/2019, OSIM A/00449/2019 și internaționale: US2018358670 (A1), CN109786889 (A1), CN104600393 (A1). Avantajele acestor tipuri de sisteme sunt: construcție relativ simplă realizată cu costuri reduse, amplasare directă pe carcasa bateriei, permite utilizarea a diferite forme constructive care să optimizeze schimbul de căldură cu mediul exterior, pot recupera o parte din energia termică pierdută, nu necesită operații specifice și complexe de mentenanță, durata de viață este aceeași cu durata de viață a bateriei. Dezavantajele acestor tipuri de sisteme pasive sunt: eficiență redusă a procesului de schimbare de căldură cu mediul exterior, necesită o suprafață desfășurată mare și cresc dimensiunile geometrice totale ale bateriei, utilizarea de materiale speciale bune conductoare de căldură, necesitatea poziționării radiatoarelor într-un spațiu bine ventilat, nu există posibilitatea de control și comandă în condiții de exploatare ce ies din parametrii prestabiliți la dimensionarea radiatorului, dimesionarea exactă încă din timpul proiectării a dimensiunilor dispozitivelor cu materiale bifazice în funcție de materialul utilizat, deformare la șocuri mecanice de intensitate mică.

Problema pe care o rezolvă invenția prin dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric este menținerea unei temperaturi prestabilite (dorite de constructor în funcție de performanțele dinamice ale vehiculului electric) în interiorul carcasei bateriei prin ventilarea naturală cu aer la temperatura mediului ambient exterior a celulelor electrochimice, datorită unor fante de aerisire reglabile ca și deschidere în funcție de solicitarea termică din interiorul carcasei bateriei.

Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric este caracterizat prin aceea că principiul de funcționare activ se bazează pe deschiderea unor fante de ventilare amplasate în ambele părți laterale ale carcasei bateriei prin intermediul unor pârghii bimetalice, ce permite eliminarea căldurii din interiorul carcasei unei baterii ce echipază un vehicul electric, în funcție de încărcarea termică a bateriei.



Amiga F.

Conform unui aspect al invenției, dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric este caracterizat prin aceea că deschiderea fantelor de ventilare se realizează prin deplasarea liniară a grilei exterioare sub acțiunea unei pârghii bimetalice.

Conform unui alt aspect al invenției, dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric este caracterizat prin aceea că dispunerea grilelor mobile pe ambele părți laterale ale carcasei bateriei permite realizarea unei ventilări eficiente a bateriei.

Conform unui alt aspect al invenției, dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric este caracterizat prin aceea că deschiderea sau închiderea fantelor de ventilare se realizează secvențial de către pârghia bimetalică, în funcție de temperatura din interiorul bateriei.

Conform unui alt aspect al invenției, dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric este caracterizat prin aceea că datorita poziționării superioare a pârghiilor bimetalice, acestea sunt acționate în directă concordanță cu temperatura interioară a bateriei.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje imediate:

- Creșterea duratei de viață a bateriei prin optimizarea temperaturii de funcționare a bateriei într-o gamă bine stabilită datorită automatizării procesului de ventilare internă cu aer ambiental.
- Răspuns automat al dispozitivului în funcție de încărcarea termică a componentelor bateriei plasate în interiorul carcasei de protecție în funcție de condițiile de exploatare momentană a vehiculului electric (ex. accelerații bruste).
- Nu se folosește de surse de energie externe pentru acționarea și funcționarea dispozitivului.
- Creșterea gradului de fiabilitate prin existența în componența dispozitivului a unui număr minim de componente acționate exclusiv mecanic.
- Posibilitatea de utilizare pentru orice construcție de sursă de înmagazinare de energie ce necesită existența unui sistem de management termic.



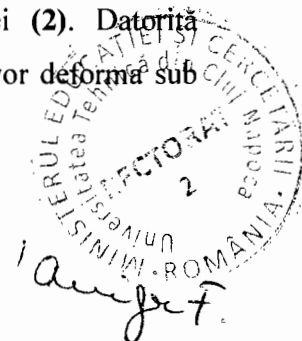
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1-4, care reprezintă:

- Figura 1. Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echează un vehicul electric aflat în poziție închis
- Figura 2. Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echează un vehicul electric aflat în poziție deschis
- Figura 3. Secțiune transversală în zona amplasării pârgiiilor bimetalice
- Figura 4. Detaliu pârgie bimetalică-ghidaj

Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echează un vehicul electric este prevăzut cu una sau mai multe grile mobile (1) amplasate în partea laterală carcusei bateriei (2), prevăzute cu fante de ventilare (3). Deschiderea și închiderea secvențială a fantelor de ventilare (3) se realizează prin deplasarea grilei mobile (1) sub acțiunea unor pârgii de acționare bimetalice (4). Acțiunea pârgiiilor bimetalice (4) este determinată de schimbarea (creștere sau scădere) temperaturii din interiorul bateriei (2) și realizează mișcarea grilei mobile (1) prin acțiunea mecanică asupra unui ghidaj (5) prevăzut în construcția grilei mobile (1). Construcția ghidajului (5) prevede și existența unor cilindri rotitori (6), care să elimine frecarea dintre pârgia bimetalică (4) și grila mobilă (1). Mișcarea liniară a grilei mobile (1) este realizată prin poziționarea acesteia în cadrul unor profile de ghidaj (7), prevăzute atât în partea superioară cât și în partea inferioară a carcusei bateriei (2).

Amplasarea pârgiiilor bimetalice (4) este realizată în partea superioară a carcusei bateriei (2), fiind prevăzută o fantă (8) prin care aerul cald din interiorul carcusei bateriei (2) este eliminat în atmosferă și intră în contact direct cu fiecare pârgie bimetalică (4). De asemenea, pentru protecția împotriva intemperiiilor și protecția mecanică asupra unor solicitări accidentale, pârgiile bimetalice (4) sunt protejate de un capac (9), montat solidar de corpul carcusei bateriei (2).

Realizarea procesului de ventilare cu aer ambiental al bateriei se datorează următorului proces. Odată cu creșterea temperaturii aerului din interiorul bateriei, acesta intră în contact cu pârgiile bimetalice (4) prin intermediul fantei (8) prevăzute în carcasa bateriei (2). Datorită particularităților lor constructive și funcționale, pârgiile bimetalice (4) se vor deforma sub



forma unui arc de cerc în plan orizontal, ceea ce va duce la un contact mecanic cu ghidajul (5). Forța de înconvoiere a pârghiilor bimetalice (4) acționează asupra grilei mobile (1) ca și o forță care determină mișcarea liniară a grilei mobile (1) și deschiderea fantelor de ventilare (3), lucru ce permite ca aerul mai rece din exterior să pătrundă în interiorul carcasei bateriei (2) și să realizeze ventilarea bateriei, prin reducerea temperaturii aerului interior. Odată ce ventilarea a fost realizată, pârghiile bimetalice (4) revin în poziția inițială și prin această revenire acționează din nou ghidajele (5). Acest lucru duce la mișcarea spre înapoi a grilei mobile (1) și închiderea fantelor de ventilare (3). Acest proces de ventilare cu aer ambiental este automat și depinde doar de calibrarea constructivă și de condițiile de funcționare a pârghiilor bimetalice (4) în funcție de temperatura specifică dorită de exploatare pentru bateria pe care o dotează.

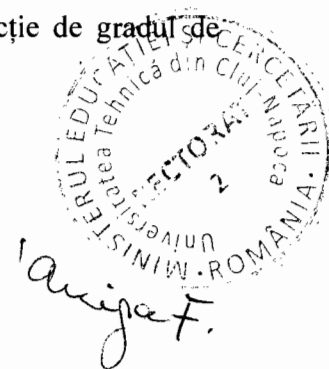
Amplasarea dispozitivului în părțile laterale și pe toată lungimea carcasei bateriei oferă avantajul că la deschiderea fantelor de ventilare este facilitată mișcarea de ventilare naturală a aerului încălzit din interiorul carcasei bateriei și eliminarea lui în mediul ambiant.

Din punct de vedere constructiv, dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echipează un vehicul electric, conform invenției, este constituit dintr-un număr par de grile mobile (1) ce sunt acționate secvențial de o pârghie bimetalică (4) (arundate fiecărei grile mobile (1) existente în construcția dispozitivului) odată cu modificarea temperaturii din interiorul carcasei bateriei (2). Temperatura din interiorul carcasei bateriei (2) este sesizată de pârghia bimetalică (4) datorită fantei (8). Mișcarea liniară a grilei mobile (1) se datorează deformării pârghiilor bimetalice (4) și se realizează liniar cu ajutorul ghidajelor superioare și inferioare (7). Astfel, se deschid sau închid fantele de ventilare (3), prevăzute în carcasa bateriei (2). Legătura mecanică dintre pârghiile bimetalice (4) și grilele mobile (1) se realizează prin intermediul unui ghidaj (5) prevăzut cu cilindri rotitori (6). Pârghiile bimetalice (4) sunt protejate prin intermediul unui capac (9), montat solidar cu carcasa bateriei (2).



REVENDICĂRI

1. Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echează un vehicul electric alcătuit din una sau mai multe grile mobile (1) amplasate în partea laterală a carcasei bateriei (2), prevăzute cu fante de ventilare (3). Deschiderea și închiderea secvențială a fantelor de ventilare (3) se realizează prin deplasarea grilei mobile (1) sub acțiunea unor pârghii de acționare bimetalice (4). Pârghiile bimetalice (4) realizează mișcarea grilei mobile (1) prin acțiunea mecanică asupra unui ghidaj (5) a unor cilindri rotitori (6). Mișcarea liniară a grilei mobile (1) este realizată prin poziționarea acesteia în cadrul unor profile de ghidaj (7), prevăzute atât în partea superioară cât și în partea inferioară a carcasei bateriei (2). În construcția dispozitivului există prevăzută o fantă (8) prin care aerul cald din interiorul carcasei bateriei (2) este eliminat în atmosferă și intră în contact direct cu fiecare pârghie bimetalică (4). De asemenea, pentru protecția împotriva intemperiilor și protecția mecanică asupra unor solicitări accidentale, pârghiile bimetalice (4) sunt protejate de un capac (9), montat solidar de corpul carcasei bateriei (2), **caracterizat prin aceea că** menține automat temperatura internă a unei baterii ce echează un vehicul electric, prin ventilarea cu aer ambiental a bateriei, în funcție de solicitările termice cauzate de funcționarea celulelor electrochimice.
2. Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echează un vehicul electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** funcționarea dispozitivului este automată și posibil a fi realizată într-o gamă de temperaturi prestabilite inițial, prin dimensionarea constructivă și alegerea corespunzătoare a materialelor pârghiilor bimetalice (4) de acționare a grilelor mobile (1).
3. Dispozitivul automat de management termic al unei baterii ce echează un vehicul electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prin poziționarea superioară a pârghiilor de acționare (4) și existența fantelor (8), principiul de funcționare permite deschiderea secvențială a fantelor de ventilare (3) în funcție de **gradul de încărcare termică (temperatura) din interiorul bateriei.**



Desene explicative

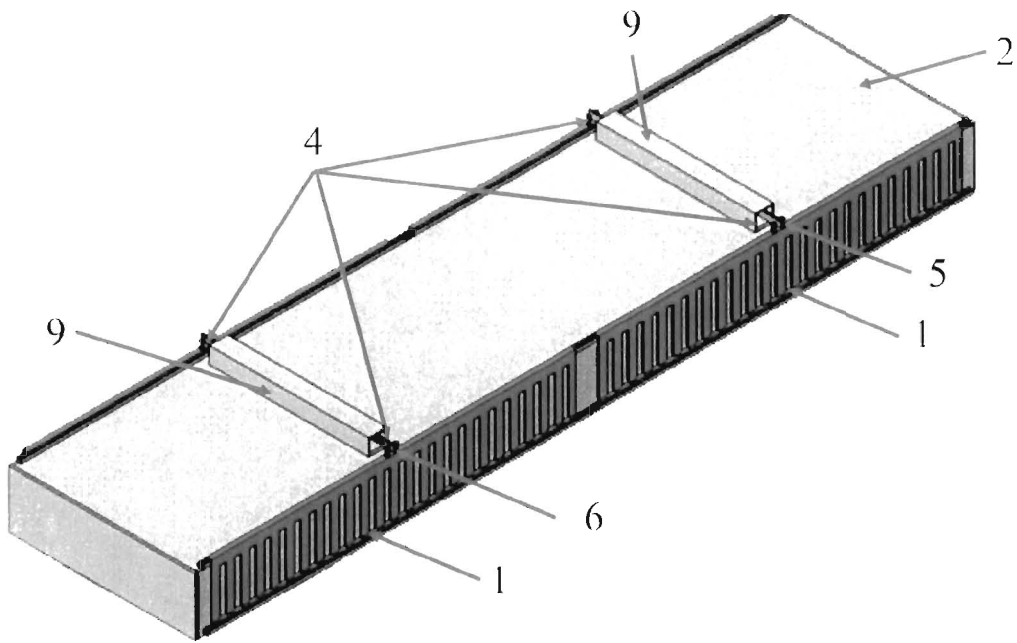


Figura 1.

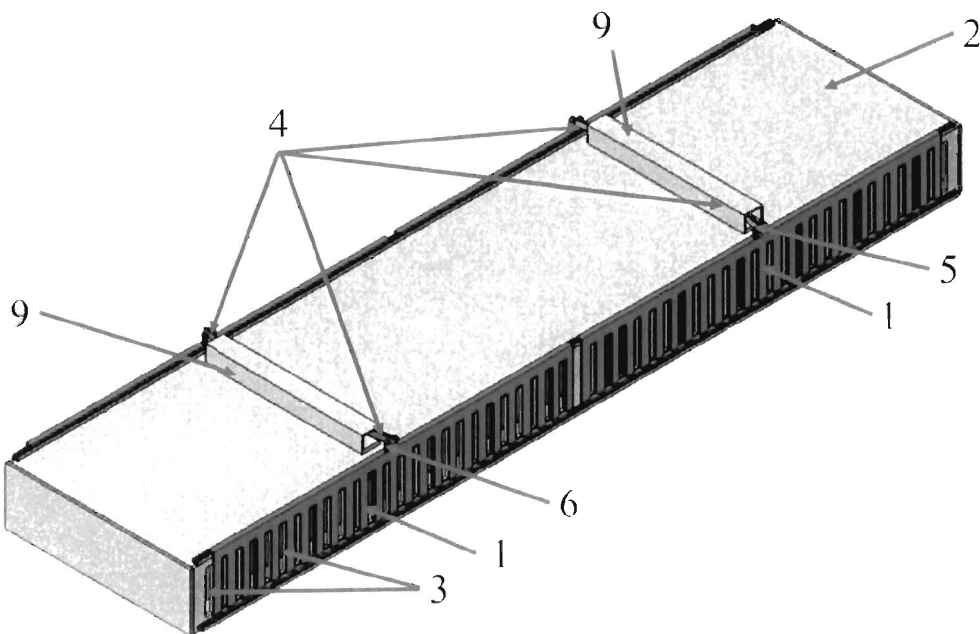


Figura 2



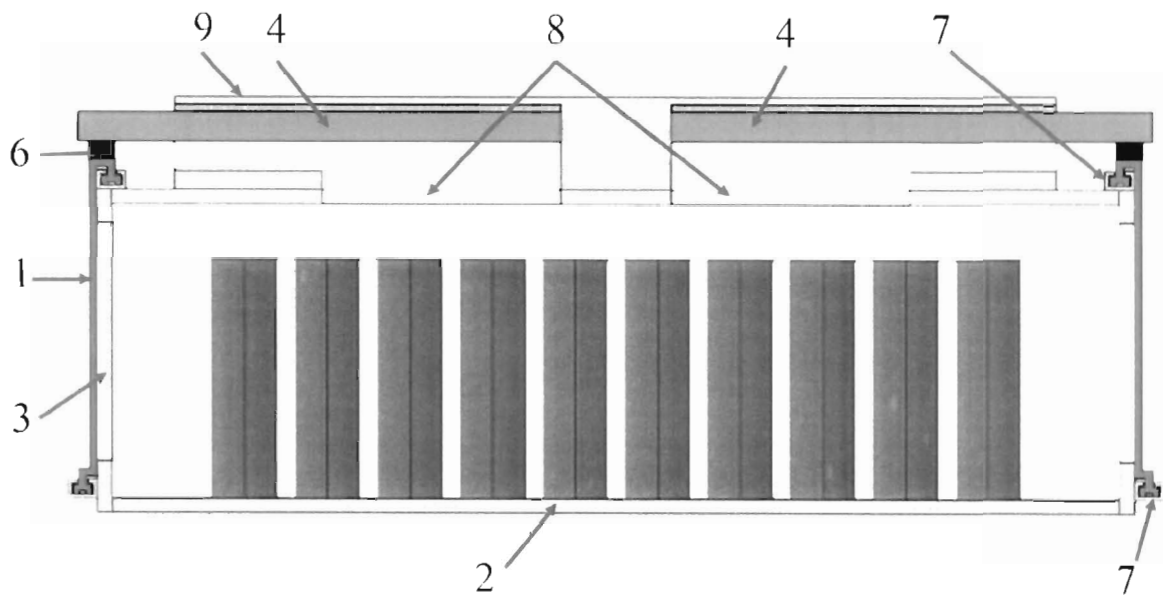


Figura 3

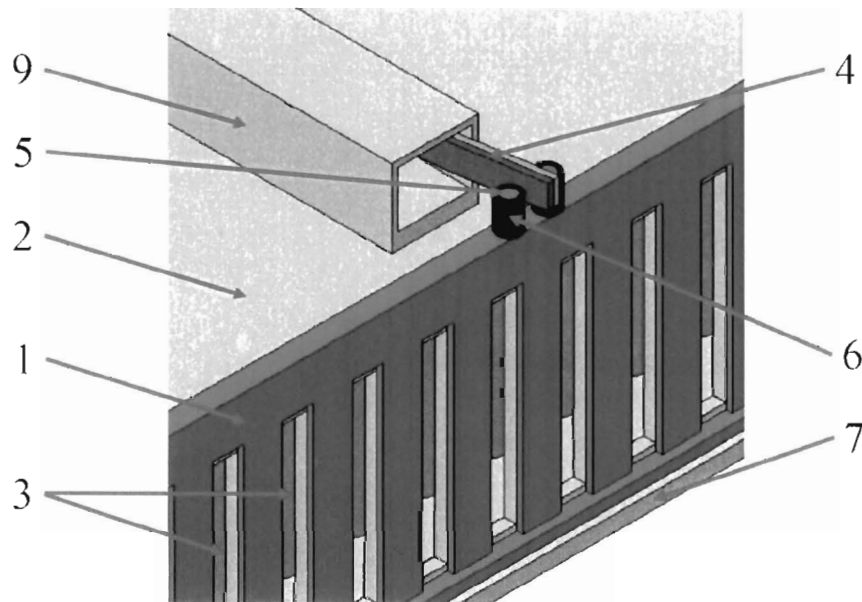


Figura 4

