



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2019 00448**

(22) Data de depozit: **24/07/2019**

(41) Data publicării cererii:
29/01/2021 BOPI nr. 1/2021

(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, RO;**
• **VARGA BOGDAN OVIDIU,
STR.ADRIAN MARINO, NR.17A,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(54) **DISPOZITIV PASIV DE REALIZARE A MANAGEMENTULUI
TERMIC AL UNEI BATERII CE ECHIPEAZĂ UN VEHICUL
ELECTRIC**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipează un vehicul electric, prin menținerea automată a temperaturii între niște limite prestabilite, în interiorul carcasei bateriei. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un arc (1) spiralat confecționat din materiale bimetalice, montat rigid la un capăt de carcasa (2) ventilatorului, iar la celălalt capăt, montat în legătură cu un magnet (3) cilindric mobil, în interiorul unui tub (4) de ghidaj, pe arc (1) spiralat fiind fixată o pârghie (5) mobilă având rolul de a poziționa o paletă (6) a ventilatorului (7) în dreptul axei longitudinale a magnetului (3) cilindric mobil, la oprirea din funcționare a dispozitivului, în care pe fiecare paletă (6) a ventilatorului (7) este amplasat un magnet (8) plat, poziționat cât mai aproape de extremitatea paletei (6) și pe aceeași axă cu axa longitudinală a magnetului (3) cilindric mobil, montarea magnetului (3) cilindric mobil și a magnetilor (8) plați fiind efectuată astfel încât câmpurile magnetice ale acestora să se respingă la apropierea dintre ei, generând o mișcare de rotație a ventilatorului (7) care duce la eliminarea forțată, spre exterior, a aerului cald din interiorul bateriei.

Revendicări: 3
Figuri: 4

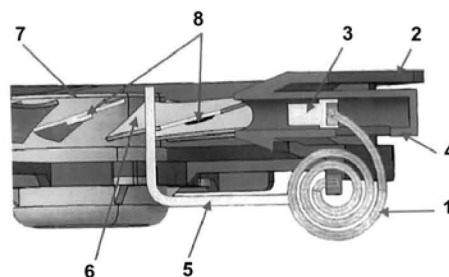


Fig. 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 00448
Data depozit 24-07-2019

RO 134723 A2

23
24

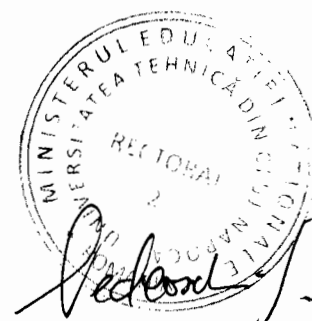
Descrierea invenției

DISPOZITIV PASIV DE REALIZARE A MANAGEMENTULUI TERMIC AL UNEI BATERII CE ECHIPEAZA UN VEHICUL ELECTRIC

Invenția se referă la un dispozitiv pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipază un vehicul electric, prin menținerea automată a temperaturii (în limite prestabilite) din interiorul carcasei unei baterii ce echipază un vehicul electric.

Problematica realizării unui management termic corespunzător al unei baterii ce echipază un vehicul electric, este dată de procesul de solicitare termică (încălzire) a celulelor electrochimice ce formează bateria, în timpul funcționării grupului propulsor electric al vehiculului electric. Solicitarea termică a bateriei este legată direct cu necesarul de putere electrică cerut de grupul propulsor pentru atingerea parametrilor dinamici (viteză, accelerație, moment motor la roți etc.) ceruți de condițiile de exploatare.

Astfel, dacă pentru o descarcare energetică a bateriei de 1C temperatura bateriei atinge valoarea de 20...25°C pentru o descarcare 5C temperatura poate să atingă valoarea de 31...45°C în funcționare (în funcție de electrochimia celulei). Există studii și cercetări care confirmă legătura dintre temperatura de exploatare/funcționare a bateriei cu parametrii funcționali ai bateriei: starea de încărcare (SOC), starea de sănătate (SOH), viața bateriei măsurată în numărul de cicluri complete de încărcare/descarcare etc. Se consideră că intervalul optim de funcționare a bateriilor de tip Li-Ion a vehiculelor electrice din punct de vedere al



23

temperaturii celulelor electrochimice ce formeaza o baterie de tip Li-Ion este de - 15...60°C .

La ora actuala sistemele de management termic al bateriilor ce echipeaza vehiculele electrice pot fi caracterizate ca fiind: sisteme active si sisteme pasive.

In acest scop sunt cunoscute sistemele de management termic active, a carora functionare se bazeaza pe schimbul de caldura dintre celulele electrochimice si mediul exterior (ambiental) prin intermediul unui schimbator de caldura (radiator) extern (cereri de brevete de inventie: CN109244591 (A) — 2019-01-18, CN208478515 (U) — 2019-02-05, CN208352373 (U) — 2019-01-08, CN105206893 (A) — 2015-12-30). Functionarea sistemului se bazeaza pe recircularea (lichidului/aerului de racire) cu ajutorul unei (unor) pompe hidraulice de recirculare, ce consuma energie electrica din bateria vehiculului electric. Avantajele acestor tip de sisteme sunt: mentinerea temperaturilor din interiorul bateriei in limite bine stabilite, realizarea eficienta a procesului de schimbare de caldura, pot fi utilizate si pentru incalzirea bateriei in sezonul rece, automatizare in functionare. Dezavantajele acestor tip de sisteme sunt: necesar de actionare a circuitului de recirculare al lichidului in sistemul de racire, sisteme de comanda si control (mecanice si/sau electronice), necesar a se asigura etanseitatea circuitului hidraulic, volum gabaritic relativ mare, necesitatea existentei unui schimbator de caldura (radiator), amplasare in vecinatatea bateriei pentru reducerea/eliminarea pierderilor hidraulice, operatii de mentenanta (schimbare lichid de racire, curatire sistem de eventuale depuneri, verificari la coroziune etc.).

Este de asemenea cunoscut utilizarea sistemelor pasive de realizare a managementului termic, a caror functionare se bazeaza pe utilizarea schimbarii de caldura cu mediul exterior bateriei prin intermediul unor radiatoare metalice, carcase termoconductive sau a materialelor cu schimbare de faza (cereri de brevet:

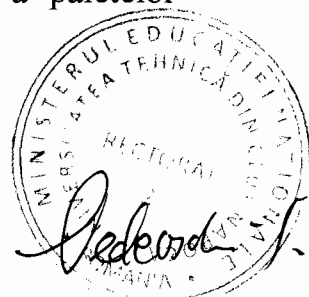


US2018358670 (A1) — 2018-12-13, CN108767361 (A) — 2018-11-06). Avantajele acestor tip de sisteme sunt: constructie relativ simpla cu costuri reduse, amplasare directa pe carcasa bateriei, permite utilizarea a diferite forme constructive care sa optimizeze schimbul de caldura cu mediul exterior. Dezavantajele acestor tip de sisteme sunt: eficienta redusa a procesului de schimbare de caldura cu mediul exterior, necesita o suprafata desfasurata mare, utilizarea de materiale speciale bune conductoare de caldura, necesitatea pozitionarii radiatoarelor intr-un spatiu bine ventilat, nu exista posibilitatea de control si comanda in conditii de exploatare ce ies din parametrii prestabiliti la dimensionarea radiatorului.

Problema care o rezolva inventia este realizarea managementului termic al bateriei ce echipaza un vehicul electric printr-o metoda pasiva, ce mentine temperatura din interiorul bateriei intr-o plaja de valori dorita de temperaturi, fara consum energetic extern. Astfel, se mentin si nu sunt afectate in timp performantele stabilite initial ale bateriei (prin eliminarea suprasolicitarilor termice ce pot sa apara in timpul exploatarei) si nu se consuma energie electrica suplimentar din sistemele vehiculului electric.

Dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipaza un vehicul electric este caracterizat prin aceea ca principiul de functionare se bazeaza pe corelarea a diferite proprietati fizice (termice si magnetice) ale materialelor inglobate in constructia dispozitivului, in scopul actionarii fara consum energetic a unui ventilator de eliminare al aerului din interiorul carcasei bateriei.

Conform unui aspect al inventiei, dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipaza un vehicul electric este caracterizat prin aceea ca pentru realizarea miscarii de rotatie a paletelor



ventilatorului se foloseste forta de respingere a doi magneti: unul care are rol de comanda si celalalt montat pe fiecare din paletele ventilatorului (cat mai aproape de extremitatea exterioara a acestora). Amplasarea magnetilor face ca forta magnetica de respingere sa duca la rotatia paletelor ventilatorului datorita modului de amplasare a magnetilor pe fiecare din paleta ventilatorului, rotatie autointretinuta atat timp cat campul magnetic de respingere este suficient de puternic.

Conform unui alt aspect al inventiei, dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echepeaza un vehicul electric este caracterizat prin aceea ca deplasarea magnetului de comanda este realizata sub actiunea unei forte mecanice datorate destinderii unui arc spiral realizat din materiale bimetalice sensibile la temperatura mediului in care se afla. Cresterea temperaturii mediului in care arcul spiral bimetalic este amplasat are ca si efect destinderea arcului si astfel datorita legaturii mecanice dintre extremitatea arcului si magnetul de comanda, are loc deplasarea acestuia din urma (prin tubul de conducere/dirijare) si apropierea acestuia de magnetul montat pe paleta ventilatorului.

Conform unui alt aspect al inventiei, dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echepeaza un vehicul electric este caracterizat prin aceea ca in constructia lui exista un element fixat pe arcul spiral care pozitioneaza/fixeaza paleta in vecinatatea si pe directia magnetului de comanda la oprirea din functionare a ventilatorului.

Conform unui alt aspect al inventiei, dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echepeaza un vehicul electric este caracterizat prin aceea ca daca se utilizeaza un ventilator dotat cu un motor electric de current continuu, acesta prin rotatia paletelor poate produce o energie electrica

19
20

suplimentara ce poate fi utilizata si pentru actionarea unui alt ventilator cu motor de curent continuu, amplasat in partea inferioara a carcasei bateriei pentru crearea unui flux de aer in interiorul bateriei. Puterea ventilatorului actionat electric amplasat inferior trebuie sa fie mai mica decat puterea motorului actionat prin efectul de respingere a campurilor magnetice amplasat superior, pentru contracaraarea pierderilor energetice. De asemenea, energia electrica produsa prin metoda prezentata mai sus poate fi inmagazinata intr-un sistem de ultracapacitori, si redada ulterior catre sistemele vehiculului electric, contribuind astfel la crestere autonomiei de deplasare sau a cresterii puterii electrice disponibile (la un moment dat pentru un timp finit) a grupului propulsor electric.

Prin aplicarea inventiei se obtin urmatoarele avantaje:

- eliminarea consumului energetic ce provine din bateria vehiculului electric,
- eliminarea dispozitivelor de comanda si control electrice si electronice,
- fiabilitate crescuta prin reducerea componentelor sistemului,
- nu necesita operatii de mentenanta,
- posibilitatea de producere de energie electrica suplimentara si livrata in functie de nevoi, sistemelor vehiculului electric

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu figurile 1-4, care reprezinta:

- Fig.1 – schema de ansamblu a dispozitivului (oprit)
- Fig.2 – sectiune prin dispozitiv (oprit)
- Fig.3 - schema de ansamblu a dispozitivului (in functionare)
- Fig.4 - sectiune prin dispozitiv (in functionare)



Dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipa un vehicul electric este prevazut cu un arc spiral realizat din materiale bimetalice (1) montat rigid la un capat de carcasa ventilatorului (2) si la celalat capat montat de un magnet cilindric mobil (3) in interiorul unui tub de ghidaj (4). De asemenea pe arcul spiral realizat din elemente bimetalice (1) este fixat si o parghie mobila (5) cu rol de a pozitiona o paleta (6) a ventilatorului (7) in dreptul axei longitudinale a magnetului cilindric mobil (3) la oprirea din functionare a dispozitivului. Pe fiecare paleta (6) a ventilatorului (7) este amplasat un magnet plat (8) pozitionat cat mai aproape de extremitatea paletei, si pe aceiasi axa cu axa longitudinala a magnetului cilindric mobil (3). Montarea magnetului cilindric mobil (3) si a magnetilor plati (8) se va face astfel incat campurile magnetice ale acestora sa se respinga la apropierea dintre acestia.

Odata cu cresterea temperaturii bateriei, arcul spiral realizat din materiale bimetalice (1) se destine, iar miscarea de rotatie a acestuia este transformata in miscare linara a magnetului cilindric mobil (3) in interiorul tubului de ghidaj (4). Totodata, parghia mobila (5) se retrage catre interiorul bateriei si permite ca ventilatorul (7) sa se roteasca liber.

Prin apropierea magnetului cilindric mobil (3) de magnetii plati (8) (montati cate unul pe fiecare pala a ventilatorului (7)) are loc respingerea campurilor magnetice si datorita constructiei dispozitivului si amplasarii magnetilor, apare o miscare de rotatie a ventilatorului. Miscarea de rotatie duce la crearea efectului de ventilare a bateriei prin diferenta de presiune dintre interiorul si exteriorul bateriei creata de forma aerodinamica a paletelor (6).

Daca temperatura din interiorul bateriei scade, arcul spiral din materiale bimetalice (1) se contracta, si prin legatura cu magnetul cilindric mobil (3) duce la retragerea acestuia din urma. Astfel, campul magnetic de respingere scade ca



18

intensitate si se opreste actiunea lui asupra magnetilor plati (8), positionati pe paletele ventilatorului (6). In acelasi timp, din cauza contractiei arcului spiral realizat din materiale bimetalice are loc deplasarea parghiei mobile (5) catre interiorul ventilatorului intr-o pozitie finala ce va fixa una din paletele (6) a ventilatorului, intr-o pozitie care sa-i permita interactiunea magnetica cu magnetul cilindric mobil (3), la o noua crestere de temperatura a aerului din interiorul carcasei bateriei.

Este recomandat ca dispozitivul dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipeaza un vehicul electric sa fie amplasat in partea superioara a carcasei bateriei, stiut fiind faptul ca aerul cald are tendinta de miscare ascendenta, astfel fiind optimizat procesul de ventilare (eliminarea aerului cald) din interiorul bateriei.

Daca ventilatorul (7) este prevazut si cu un motor de current continuu, in timpul procesului de ventilare se poate stoca/utiliza energia electrica produsa prin miscarea de rotatie a paletelor (6) sub actiunea de respingere a campurilor magnetice create de magnetul cilindric mobil (3) si magnetii plati (8).

Energia electrica se poate stoca intr-o baterie de ultracapacitori sau se poate utiliza pentru actionarea unui ventilator electric suplimentar montat pe carcasa bateriei (in orice pozitie si/sau pe orice latura) care ajuta suplimentar la reducerea temperaturii de functionare a bateriei. Trebuie mentionat ca ventilatorul electric suplimentar trebuie sa aiba o putere instalata cu cel mult o jumatate din puterea electrica produsa de dispozitiv, pentru o functionare optima si compensare a pierderilor electrice din instalatia de transmitere a energiei electrice de la dispozitiv.



Din punct de vedere constructiv, dispozitivul pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipa un vehicul electric, conform inventiei, este constituit dintr-un arc spiral realizat din materiale bimetalice (1) montat rigid la un capat de carcasa ventilatorului (2) si la celalat capat montat de un magnet cilindric mobil (3) in interiorul unui tub de ghidaj (4). De asemenea, pe arcul spiral realizat din elemente bimetalice (1) este fixata si o parghie mobila (5) cu rol de a pozitiona o paleta (6) a ventilatorului (7) in dreptul axei longitudinale a magnetului cilindric mobil (3) la oprirea din functionare a dispozitivului. Pe fiecare paleta (6) a ventilatorului (7) este amplasat un magnet plat (8) pozitionat cat mai aproape de extremitatea paletei, si pe aceiasi axa cu axa longitudinala a magnetului cilindric mobil (3). Montarea magnetului cilindric mobil (3) si a magnetilor plati (8) se va face astfel incat campurile magnetice ale acestora sa se respinga la apropierea dintre acestia.

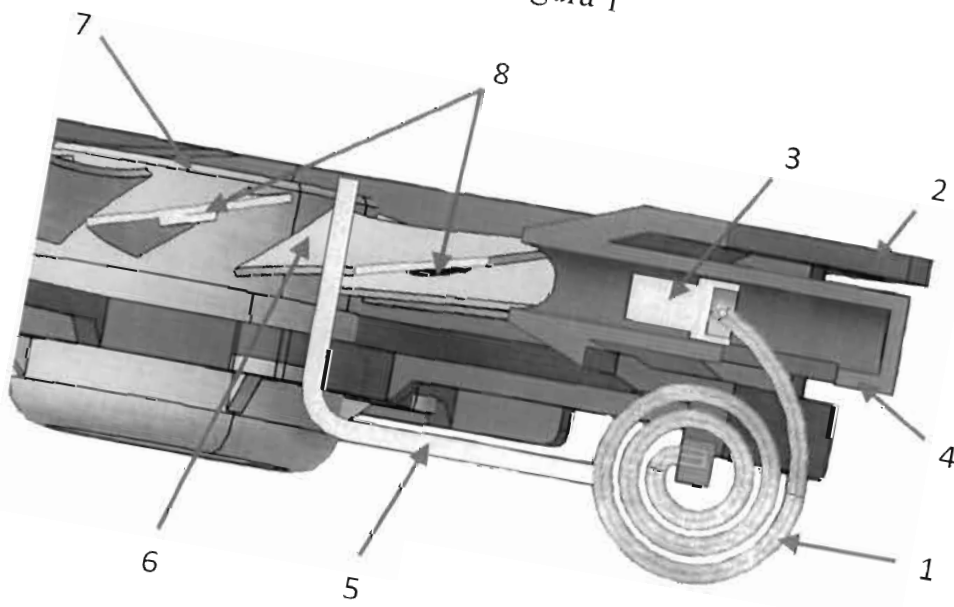
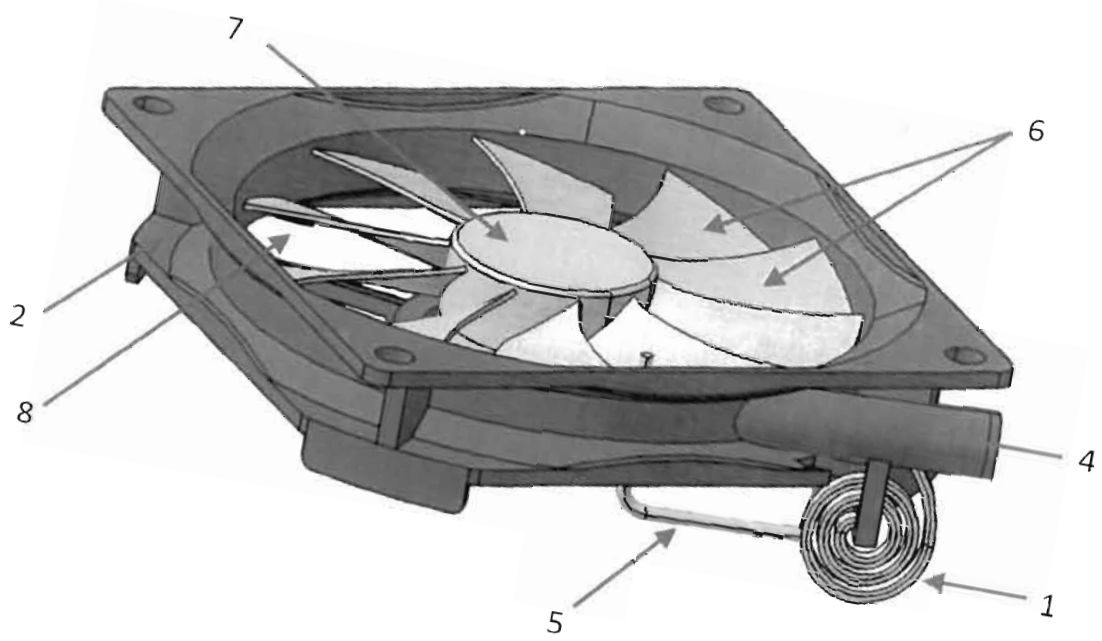


16

Revendicari

1. Dispozitiv pasiv de realizare a managementului termic al unei baterii ce echipaza un vehicul electric alcatuit din: un arc spiral realizat din materiale bimetalice (1) montat rigid la un capat de carcasa ventilatorului (2) si la celalat capat montat de un magnet cilindric mobil (3) in interiorul unui tub de ghidaj (4); o parghie mobila (5) cu rol de a pozitiona o paleta (6) a ventilatorului (7) in dreptul axei longitudinale a magnetului cilindric mobil (3) la oprirea din functionare a dispozitivului si magnetii plati (8) amplasati pe fiecare paleta a ventilatorului (7), **caracterizat prin aceea ca** realizeaza managementul termic al unei baterii ce echipaza un vehicul electric.
2. Dispozitiv pasiv de ventilare, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** este prevazut cu o parghie mobila (5) care are rol de fixare a paletelor ventilatorului (6) la oprirea functionarii dispozitivului, intr-o pozitie ce permite interactiunea ulterioara a campurilor magnetice de respingere dintre magnetul cilindric (3) si magnetii plati (8).
3. Dispozitiv pasiv de ventilare, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** prin interactiunea campurilor magnetice opuse ale magnetului cilindric (3) cu magnetii plati (8) montati pe fiecare pala (6) a ventilatorului (7) se autointretine miscarea de rotatie a ventilatorului (7) si procesul de ventilare a aerului din interiorul bateriei se realizeaza fara consum energetic extern.





14

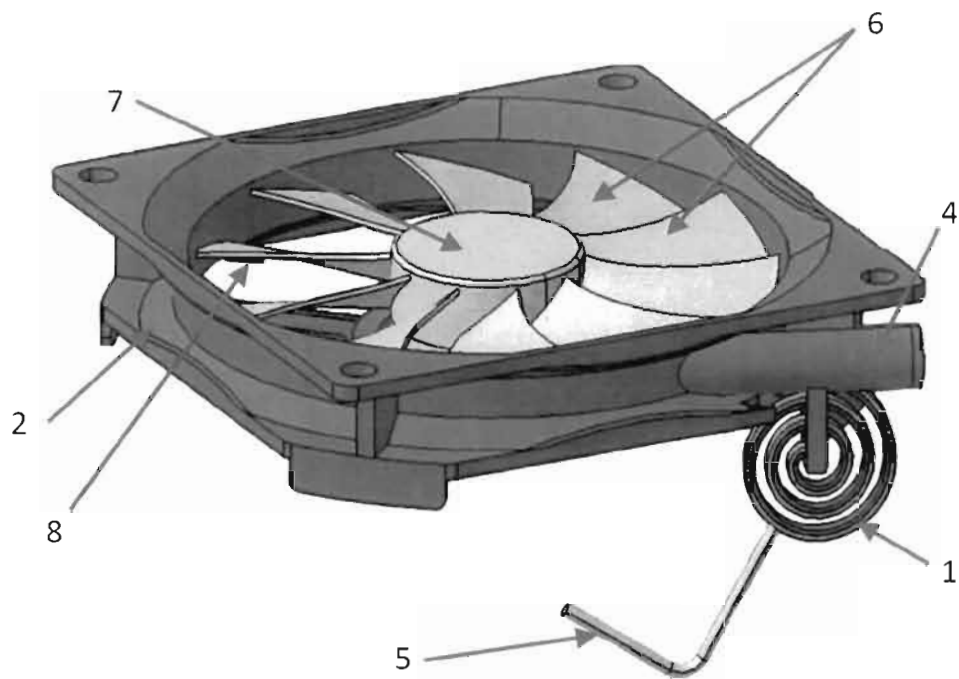


Figura 3

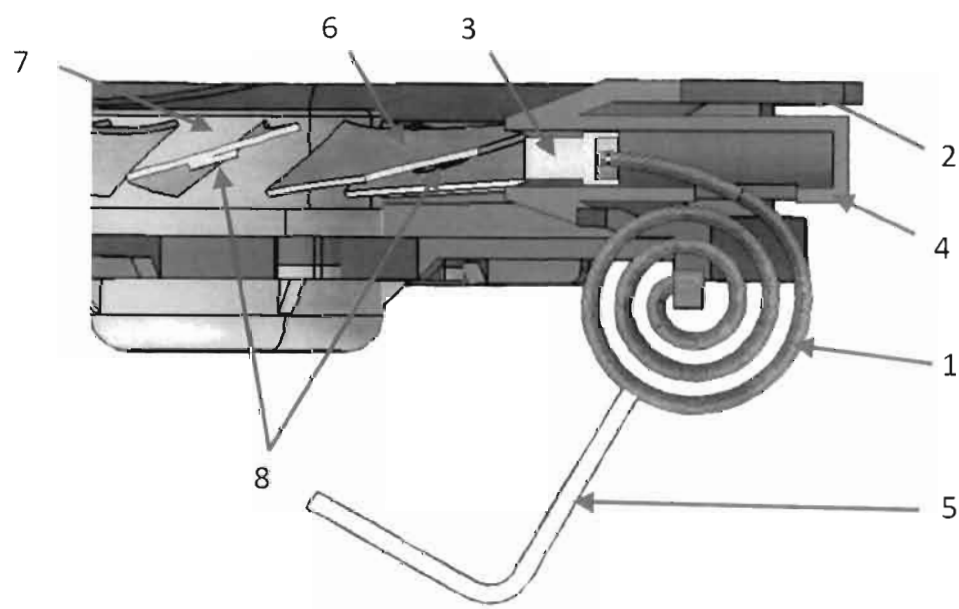


Figura 4

