

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00653

(22) Data de depozit: 19/10/2020

(66) Prioritate internă:
01/07/2020 RO a 2020 00377

(41) Data publicării cererii:
26/02/2021 BOPI nr. 2/2021

(71) Solicitant:
• BOGDAN ADRIAN, STR.AL. ODOBESCU,
BL.3, AP.10, BAI A MARE, MM, RO

(72) Inventatori:
• BOGDAN ADRIAN, STR.AL. ODOBESCU,
BL.3, AP.10, BAI A MARE, MM, RO

(74) Mandatar:
CABINET INDIVIDUAL NEACȘU CARMEN
AUGUSTINA, STR.ROZELOR NR.12/3,
BAIA MARE, MM

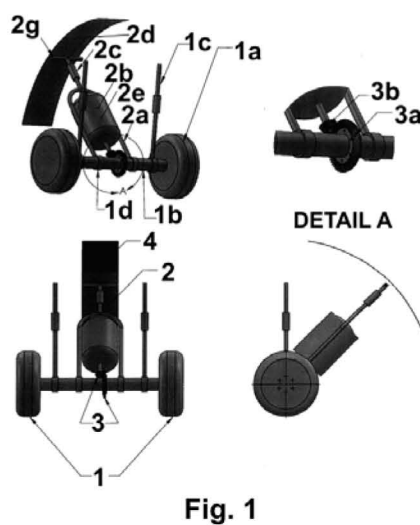
(54) DISPOZITIV MECANO-ELECTRIC CU COMPENSARE
GRAVITAȚIONALĂ ȘI SISTEM AUTONOM
PENTRU GENERAREA ENERGIEI ELECTRICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv mecano-electric cu compensare gravitațională și sistem automat pentru generarea energiei electrice, prin intermediul cărora se generează în mod autonom energie electrică, aplicabilă la sistemele de generare a energiei electrice, atât statice cât și dinamice, care transformă în energie electrică alte tipuri de energie. Dispozitivul, conform invenției, este constituit dintr-un ansamblu (1) de roți format din două roți (1a) identice conectate între ele prin intermediul unui arbore (1b) central în mijlocul căruia se găsește fixată o roată (3a) dințată motoare și două amortizoare (1c) verticale, un braț (2) central conectat la arborele (1b) central prin intermediul a două brațe (2a) laterale, brațul (2) central continuându-se cu un generator (2b) amplasat într-o carcasă (2e) cilindrică, un amortizor (2c) longitudinal și un cap (2d) de prindere la un ansamblu (4) culisant, antrenarea generatorului (2b) realizându-se prin intermediul unui angrenaj (3) de transmisie format dintr-o roată (3a) dințată motoare și o roată (3b) dințată antrenată de pe axul generatorului (2b). Sistemul autonom de generare a energiei electrice, conform invenției, are în componență un dispozitiv mecano-electric, care este pus în mișcare de un ansamblu (6) rulant care conține o bandă (6a) rulantă, o rolă (6b) motoare acționată de un motor (6c) electric, o rolă (6d) simplă cu rol de întindere, o rolă (6e) de preluare a greutății dispozitivului, niște senzori (7), un

modul (5) de comandă și control, o baterie (8) cu acumulatori, sistem care mai are o carcasă (9) cu o poziție fixă, care găzduiește și protejează toate elementele sistemului.

Revendicări: 3
Figuri: 4



DISPOZITIV MECANO-ELECTRIC CU COMPENSARE GRAVITAȚIONALĂ ȘI SISTEM AUTONOM PENTRU GENERAREA ENERGIEI ELECTRICE

Invenția se referă la un dispozitiv și un sistem, prin intermediul cărora se generează în mod autonom energie electrică.

Domeniul Tehnic al invenției se referă la sistemele de generare a energiei electrice, atât statice cât și dinamice, care transformă în energia electrică alte tipuri de energie.

Se cunosc mai multe invenții prin care se dorește obținerea energiei electrice utilizând energia cinetică a unui corp în mișcare.

Astfel în documentul US 212152634 A1 este prezentat un ansamblu în care o a cincea roată montată sub vehicul este în contact cu un generator pentru a produce energie electrică.

Dezavantajul acestei invenții, precum și a altor soluții existente, este datorat faptului că producerea energiei electrice prin aceste metode implică un consum sporit de energie mecanică, respectiv un consum suplimentar al motorului, aceste soluții fiind ineficiente din punct de vedere al balanței energetice.

Problema Tehnică pe care își propune să o rezolve invenția, constă în realizarea unui dispozitiv și a unui sistem care să genereze energie electrică cu un consum minim de energie mecanică.

Soluția rezolvă problema tehnică prin dispozitivul mecano-electric cu compensare gravitațională și sistemul autonom de generare a energiei electrice. Dispozitivul mecano-electric este constituit dintr-un ansamblu de două roți, un angrenaj de transmisie, un braț central care găzduiește un generator fixat într-o carcasă cilindrică, un amortizor și un cap de prindere la un ansamblu culisant fixat pe carcasa gazdă. Sistemul folosește diverse variante de asamblare statice sau mobile a dispozitivului mecano-electric și pe lângă acesta cuprinde un modul de comandă și control, niște senzori și o baterie cu acumulatori, cu scopul de a genera energie electrică în mod autonom.

Principiul de funcționare a sistemului folosește energia gravitațională, respectiv distribuția greutateii pe mai multe axe ale unui ansamblu cinematic. Gravitația nu este folosită pentru accelerarea ansamblului cinematic în sens clasic, ci componenta ei pe o anumită axă crează un moment de rotație care se opune decelerării atunci când apar momentele forțelor de frânare, în cazul nostru frecările din ansamblul cinematic și frânarea electromagnetică a generatorului.

BOGDAN Adrian



Realizând controlul echilibrului dinamic al dispozitivului mecano-electric cu ajutorul gravitației și prin intermediul deciziilor luate la nivelul modului de comandă și control, practic se reușește anihilarea momentelor forțelor de frânare ce se opun mișcării. Scopul acestui echilibru este mișcarea cu turație constantă a ansamblului de roți și implicit a rotorului generatorului electric.

Astfel procesul de generare de energie electrică la nivelul sistemului afectează foarte puțin consumul de energie mecanică.

Avantajele sistemului autonom pentru generarea energiei electrice prin compensare gravitațională sunt următoarele:

- Este un sistem relativ simplu și ușor de construit;
- Nu are un impact negativ asupra mediului;
- Face posibilă generarea autonomă și distribuită a energiei electrice, independent de prezența altor surse de energie, amplasarea sistemelor urmărind cu eficiență nevoia de consum;
- Crește în mod considerabil autonomia vehiculelor cu propulsie electrică, cu condiția adoptării unui regim de circulație preponderent cu viteză constantă.

Se dă un prim exemplu de realizare practică a dispozitivului mecano-electric cu compensare gravitațională și a sistemului autonom pentru generarea energiei electrice în legătură și cu figurile:

Fig. 1 – dispozitivul mecano-electric cu compensare gravitațională

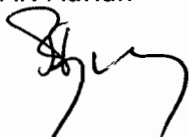
Fig. 2 – sistem autonom pentru generarea energiei electrice

Dispozitivul mecano-electric cu compensare gravitațională este format dintr-un ansamblu **1** de roți, un braț **2** central, un angrenaj **3** de transmisie și un ansamblu **4** culisant.

Ansamblul **1** de roți este format din două roți **1a** identice conectate între ele prin intermediul unui arbore **1b** central, care este fixat de roțile **1a**, rotindu-se o dată cu ele și are în centru roata **3a** dințată motoare a angrenajului **3** de transmisie. Arborele **1b** central se conectează cu cele două brațe **2a** laterale ale brațului **2** central și cu amortizoarele **1c** verticale prin intermediul unor rulmenți **1d**. Roata **3a** dințată motoare acționează roata **3b** dințată antrenată conectată la axul generatorului **2b**. Amortizoarele **1c** verticale au rolul de a amortiza vibrațiile și de a acționa în plan vertical asupra ansamblului **1** de roți la nevoie.

Brațul **2** central este format din două brațe **2a** de conectare la arborele **1b** central al ansamblului **1** de roți, un generator **2b** fixat într-o carcasă **2e** cilindrică și conectat la ansamblul **1** de roți prin intermediul angrenajului **3** de transmisie, un amortizor **2c**

BOGDAN Adrian



longitudinal și un cap **2d** de prindere la un ansamblul **4** culisant. Ansamblul **4** culisant este fixat pe gazda sistemului, care poate fi o carcasă fixă sau un vehicul mobil, permițând mișcarea brațului **2** central pe un arc de cerc în jurul arborelui **1b** central.

Brațele **2a** de conectare se fixează prin intermediul rulmenților **1d** la arborele **1b** central fiind situate de-o parte și de alta a roții **3a** dințate motoare și sunt conectate și susțin carcasa **2e** cilindrică ce fixează generatorul **2b**. Acestea se întâlnesc după carcasa **2e** cilindrică într-un corp comun care se continuă cu amortizorul **2c** longitudinal. În vederea protejării angrenajului **3** de transmisie, se poate fixa în partea din față a brațelor **2a** de conectare o carcasă de protecție a acestuia.

Generatorul **2b** este centrat longitudinal, fixat într-o carcasă **2e** cilindrică și este conectat de ansamblul **1** de roți prin intermediul unui angrenaj **3** de transmisie cu roți dințate. Are dublu rol, pe de o parte de a genera energia electrică prin turația transmisă de la ansamblul **1** de roți și pe de altă parte greutatea lui este folosită, împreună cu cea a brațului **2** central pentru generarea în ansamblul **1** de roți a momentului de compensare a frânărilor datorate frecărilor și funcționării în sarcină a generatorului **2b**.

Amortizorul **2e** longitudinal face legătura dintre carcasa **2e** a generatorului și capul **2d** de prindere de ansamblul **4** culisant. Are ca rol principal preluarea vibrațiilor care apar în timpul funcționării, datorate interacțiunilor care au loc în ansamblul **1** de roți, precum și tendința de alunecare în anumite condiții a ansamblului **1** de roți.

Capul **2d** de prindere face legătura între amortizorul **2e** și ansamblul **4** culisant și este prevăzut cu două brațe **2g** laterale care culisează pe un arc de cerc având ca rază lungimea brațului **2** central.

Ansamblul **4** culisant este fixat pe gazda sistemului și are rolul de a mișca și fixa capul **2d** de prindere al brațului **2** central, în jurul ansamblului **1** de roți astfel încât să se obțină poziția optimă a brațului **2** raportată la nevoile sistemului.

Angrenajul **3** de transmisie este compus dintr-o roată **3a** dințată motoare fixată pe arborele **1b** central și una sau mai multe roți **3b** dințate antrenate, conectate la rotorul generatorului **2b** prin axul acestuia. Rolul lui este de a transmite către generatorul **2b** o turație suficientă pentru funcționarea lui în sarcină. Raportul de transmisie este calculat în funcție de parametri dinamici și dimensiunile ansamblului **1** de roți.

Modulul **5** de comanda și control preia informațiile venite de la senzorii **7**, analizează și decide funcționarea optimă a sistemului. Modulul **5** de comandă și control are rolul de a menține starea de echilibru dinamic a sistemului, ansamblul **1** de roți fiind păstrat în mișcarea de rostogolire fără alunecare pe calea de rulare.

BOGDAN Adrian



Sistemul autonom pentru generarea energiei electrice, în acest exemplu de realizare practică este static și este compus din dispozitivul mecano-electric, ansamblul **6** rulant care antrenează ansamblul **1** de roți, senzori **7**, un modul **5** de comandă și control, o baterie **8** cu acumulatori cu rol în alimentarea motorului **6c** și o carcasă **9** fixă și care conține toate elementele componente ale sistemului.

Ansamblul **6** rulant este format dintr-o bandă **6a** continuă care se mișcă între două role: o rolă **6b** motoare acționată de un motor **6c** electric și o rolă **6d** simplă care are și rol de întindere a benzii. Între rola **6b** motoare și rola **6c** simplă mai sunt dispune una sau mai multe role **6e** de preluare a greutateii dispozitivului mecano-electric, toate rolele fiind fixate pe niște elemente laterale conectate la carcasa **9**, care e fixă. Carcasa **9** poate conține și niște ghidaje laterale pentru fixarea ansamblului **1** de roți în timpul rotației acestuia.

Carcasa **9** este construită în funcție de locul unde va fi amplasată, este fixată, găzduiește și susține elementele constitutive ale sistemului.

Sistemul autonom pentru generarea energiei electrice funcționează în felul următor: Se poziționează dispozitivul mecano-electric cu centrul de rotație pe aceeași verticală cu centrul rolei **6e** de preluare a greutateii, iar prin intermediul ansamblului **4** culisant se fixează brațul **2** central la un anumit unghi cu verticala, astfel încât momentul creat de greutatea acestuia la nivelul ansamblului **1** de roți să fie opus ca sens momentului forțelor de frânare (**Fig. 2**)

Se pornește motorul **6c** electric alimentat de la bateria **8** de acumulatori, care antrenează prin intermediul rolei **6b** motoare a ansamblului rulant banda **6a** rulantă respectiv ansamblul **1** de roți și generatorul **2b**, într-o mișcare accelerată, până se imprimă rotorului generatorului **2b** turația dorită. Pe acest tronson solicitarea motorului **6c** este maximă, iar generatorul nu este în sarcină. Pentru a evita alunecarea roților pe zona aceasta de accelerație, amortizoarele **1c** verticale pot genera o apăsare suplimentară pe ansamblul **1** de roți.

În acest moment viteza de rotație rămâne constantă iar generatorul **2b** este pornit în sarcină. Cuplul de rotație generat ansamblului **1** de roți de către forțele de frânare datorate funcționării în sarcină a generatorului și frecărilor din ansamblul cinematic este maxim și este compensat de cuplul generat de componenta în lungul brațului **2** central a greutateii acestuia față de punctul de contact cu suprafața de rulare a ansamblului **1** de roți. Capul **2d** de prindere al dispozitivului este poziționat prin intermediul ansamblului **4** culisant până la nivelul la care sistemul este echilibrat dinamic, apăsarea pe ansamblul **6** rulant este minimă, iar din echilibrul momentelor forțelor care acționează asupra ansamblului **1** de roți rezultă că roțile **1** pot să-și

continue mișcarea cu viteză constantă. Din echilibrul momentelor care acționează asupra ansamblului 1 de roți și apăsarea pe verticală minimă rezultă și un consum redus al motorului electric, acesta putând fi alimentat direct de la generator în timpul mișcării cu turație constantă.

În funcție de capacitatea generatorului 2b și nevoile de energie electrică sistemul poate să conțină mai multe dispozitive mecano-electrice antrenate de același ansamblu 6 rulant, cu lungime mai mare și un număr corespunzător de role 6e de preluare a greutății. În acest caz trebuie ales un motor suficient de puternic pentru a putea accelera dispozitivele până la turația de lucru.

Astfel sistemul generează suficientă energie electrică pentru alimentarea consumatorilor, independent de existența altor surse de energie.

Se prezintă al doilea exemplu de realizare practică a sistemului autonom de generare a energiei electrice în legătură și cu figurile:

Fig. 3 – vedere de ansamblu a sistemului autonom de generare a energiei electrice în varianta mobilă cu dispozitivul conectat la un vehicul auto

Fig. 4 – vedere de ansamblu a sistemului autonom de generare a energiei electrice în varianta mobilă cu dispozitivul conectat la un vagon de tren

Sistemul autonom de generare a energiei electrice are dispozitivul mecano-electric conectat în partea inferioară a caroseriei unui vehicul, de preferat în zona lui mediană, unde a fost stabilit locul suficient pentru dimensiunile acestuia, având ansamblul 11 de roți în contact cu carosabilul, astfel încât momentul creat de greutatea brațului 2 central la nivelul ansamblului de roți să fie opus ca sens momentului forțelor de frânare (fig. 3). Ansamblul 11 de roți are o construcție specială, pentru a putea fi fixat la nivelul unui vehicul. Roțile 11 sunt adaptate pentru calea de rulare utilizată (carosabil, cale ferată),

Scopul sistemului este de a produce energie electrică la nivelul vehiculelor aflate în mișcare, cu un consum minim de energie mecanică. Cantitatea de energie electrică produsă nu este suficientă pentru a putea acoperi nevoile energetice ale vehiculului pe parcursul mișcării accelerate ale acestuia, motorul fiind alimentat de pe bateria de acumulatori în această fază. Pentru palierele de mișcare cu viteză constantă corespunzătoare cu turația de lucru a generatorului 2b, când consumul motorului este minim, cantitatea de energie electrică poate fi suficientă pentru a alimenta direct motorul electric și pentru a încărca bateria.

La pornirea de pe loc, motorul este alimentat de bateria vehiculului, capul 2d de prindere este coborât la un unghi care sa-i permită preluarea forțelor de accelerație cu impact

BOGDAN Adrian



minim asupra sistemului. Amortizoarele **1c** verticale pot să exercite o apăsare suplimentară asupra ansamblului **11** de roți în caz de nevoie. Generatorul **2b** nu este în sarcină la acest moment. În momentul ajungerii la viteza corespunzătoare turației de lucru, vehiculul se oprește din accelerație, rulând cu o viteză constantă, deci cu un consum minim. Generatorul **2b** intră în sarcină alimentând motorul sau modulul de încărcare a bateriei. În acest moment cuplul de rotație al forțelor de frânare datorat producerii de energie electrică și frânelor din ansamblul cinematic este maxim și este compensat de cuplul generat de componenta în lungul brațului **2** central a greutății acestuia. Capul **2d** de prindere va fi culisat în față până la un punct la care sistemul devine echilibrat dinamic. Astfel acțiunea mecanică asupra vehiculului, deci consumul energetic datorat funcționării generatorului **2b** este minim.

Sistemul are angrenajul **10** de transmisie tip cutie de viteze, astfel vor putea fi mai multe viteze constante la care să se poată genera energie electrică, deci mai multe nivele de turații ale ansamblului **11** de roți pentru aceeași turație a generatorului **2b**. În cazul în care se schimbă condițiile de drum respectiv coeficientul de frecare între ansamblul **11** de roți și carosabil, brațul **2** central va fi culisat înainte sau înapoi prin acțiunea ansamblului **4** culisant, pentru a echilibra aceste condiții.

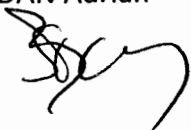
În timpul deplasării amortizoarele **1c**, **2c**, preiau vibrațiile datorate interacțiunii dintre ansamblul **11** de roți și carosabil, iar la situația de echilibru, acestea nu acționează asupra ansamblului **11** de roți.

Modulul **5** de comanda și control preia informațiile venite de la senzorii **7**, analizează și decide funcționarea optimă a sistemului. Modulul **5** este conectat la computerul central al vehiculului de unde preia în timp real datele cu privire la parametri dinamici și ia decizii în conformitate cu nevoile sistemului.

Modulul **5** de comandă și control are rolul de a menține starea de echilibru dinamic a sistemului, cu ajutorul senzorilor **7**, ansamblul **11** de roți fiind păstrat în mișcarea de rostogolire fără alunecare pe calea de rulare.

În cazul în care apare un eveniment cu impact mecanic mare asupra brațului **2** central, cum ar fi un viraj strâns, o groapă mare, o frânare bruscă, eveniment identificat de senzorii existenți, modulul **5** de comandă și control poate să decidă ridicarea ansamblului **11** de roți de pe carosabil, prin intermediul amortizoarelor **1c** verticale. Atunci când ansamblul **11** de roți este ridicat de la pământ, fie la plecarea de pe loc, fie în timpul mersului, ansamblul **11** de roți poate fi adus la turația corespunzătoare vitezei de deplasare a vehiculului și prin conversia generatorului **2b** în motor și alimentarea acestuia de la baterie.

BOGDAN Adrian



Astfel sistemul produce suficientă energie încât să contribuie la o autonomie semnificativă a vehiculelor în condițiile deplasării cu viteză preponderent constantă.

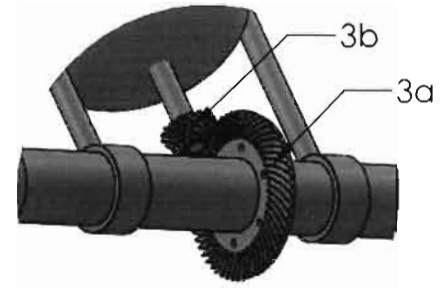
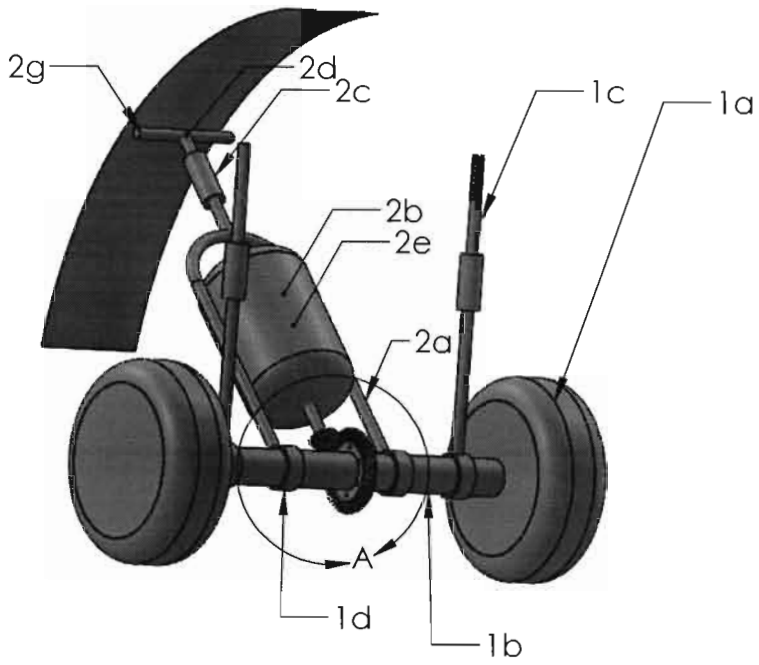
Același sistem poate fi montat și la vehicule comerciale, remorci sau la nivelul trenurilor (**Fig.4**), unde acesta poate fi montat la fiecare vagon, numărul sistemelor depinzând de nevoile de energie electrică și capacitatea locomotivei de a accelera până la atingerea vitezei de lucru a generatoarelor. Trenul poate să transporte și containere de baterii cu acumulatori care se pot încărca pe parcursul călătoriei.

REVENDICĂRI

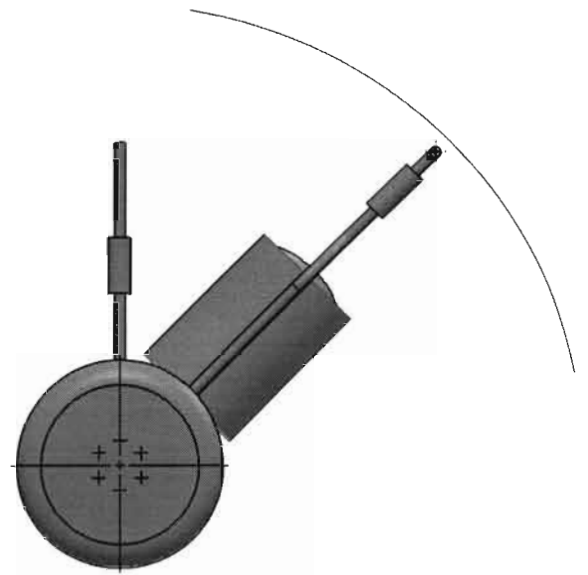
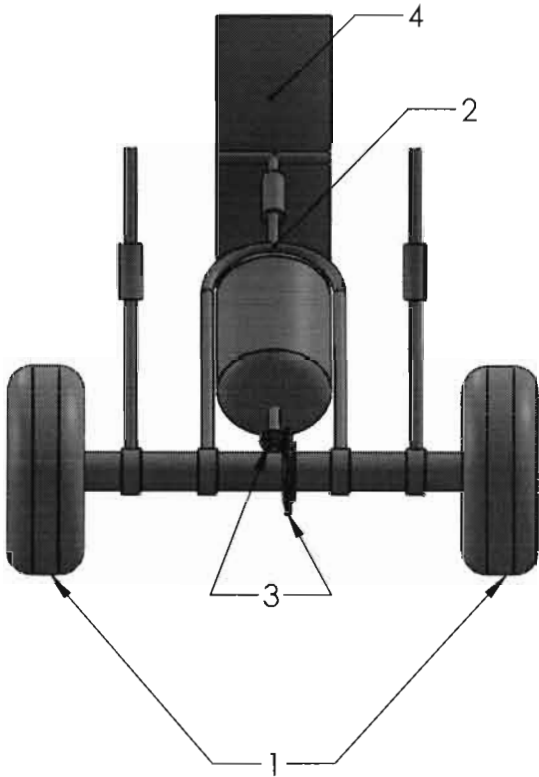
1. Dispozitiv mecano-electric cu compensare gravitațională **caracterizat prin aceea că**, este constituit dintr-un ansamblu (1) de roți format din două roți (1a) identice conectate între ele prin intermediul unui arbore (1b) central în mijlocul căruia se găsește fixată o roată (3a) dințată motoare și două amortizoare (1c) verticale, un braț (2) central conectat la arborele (1b) central prin intermediul a două brațe (2a) laterale, brațul (2) central continuându-se cu un generator (2b) amplasat într-o carcasa (2e) cilindrică, un amortizor (2c) longitudinal și un cap (2d) de prindere la un ansamblu (4) culisant, antrenarea generatorului (2b) realizându-se prin intermediul angrenajului (3) de transmisie format dintr-o roată (3a) dințată motoare și o roată (3b) dințată antrenată de pe axul generatorului (2b).
2. Sistem autonom de generare a energiei electrice **caracterizat prin aceea că**, are în componență un dispozitiv mecano-electric care este pus în mișcare de un ansamblu (6) rulant ce conține o bandă (6a) rulantă, o rolă (6b) motoare acționată de un motor (6c) electric, o rolă (6d) simplă cu rol de întindere, o rolă (6e) de preluare a greutății dispozitivului, niște senzori (7), un modul (5) de comandă și control, o baterie (8) cu acumulatori, sistem care mai are o carcasă (9) cu o poziție fixă, ce găzduiește și protejează toate elementele sistemului .
3. Sistem autonom de generare a energiei electrice **caracterizat prin aceea că**, are un dispozitiv mecano-electric montat pe un vehicul mobil, un ansamblu (11) de roți cu construcție particularizată pentru calea de rulare utilizată, carosabil sau cale ferată, un angrenaj (10) de transmisie tip cutie de viteze, niște senzori (7) și un modul (5) de comanda și control conectat la computerul central al vehiculului, care asigură echilibrul dinamic al sistemului.

BOGDAN Adrian



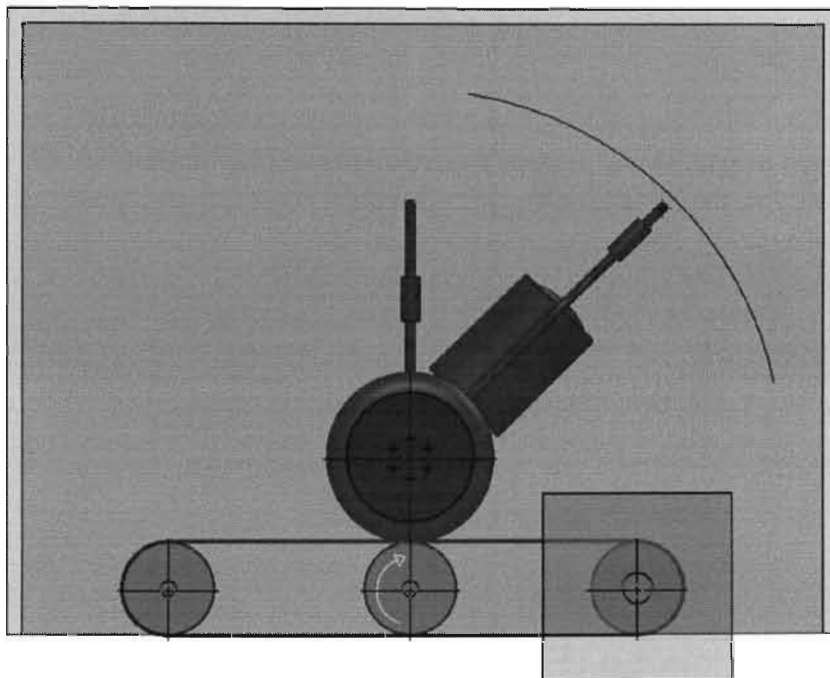
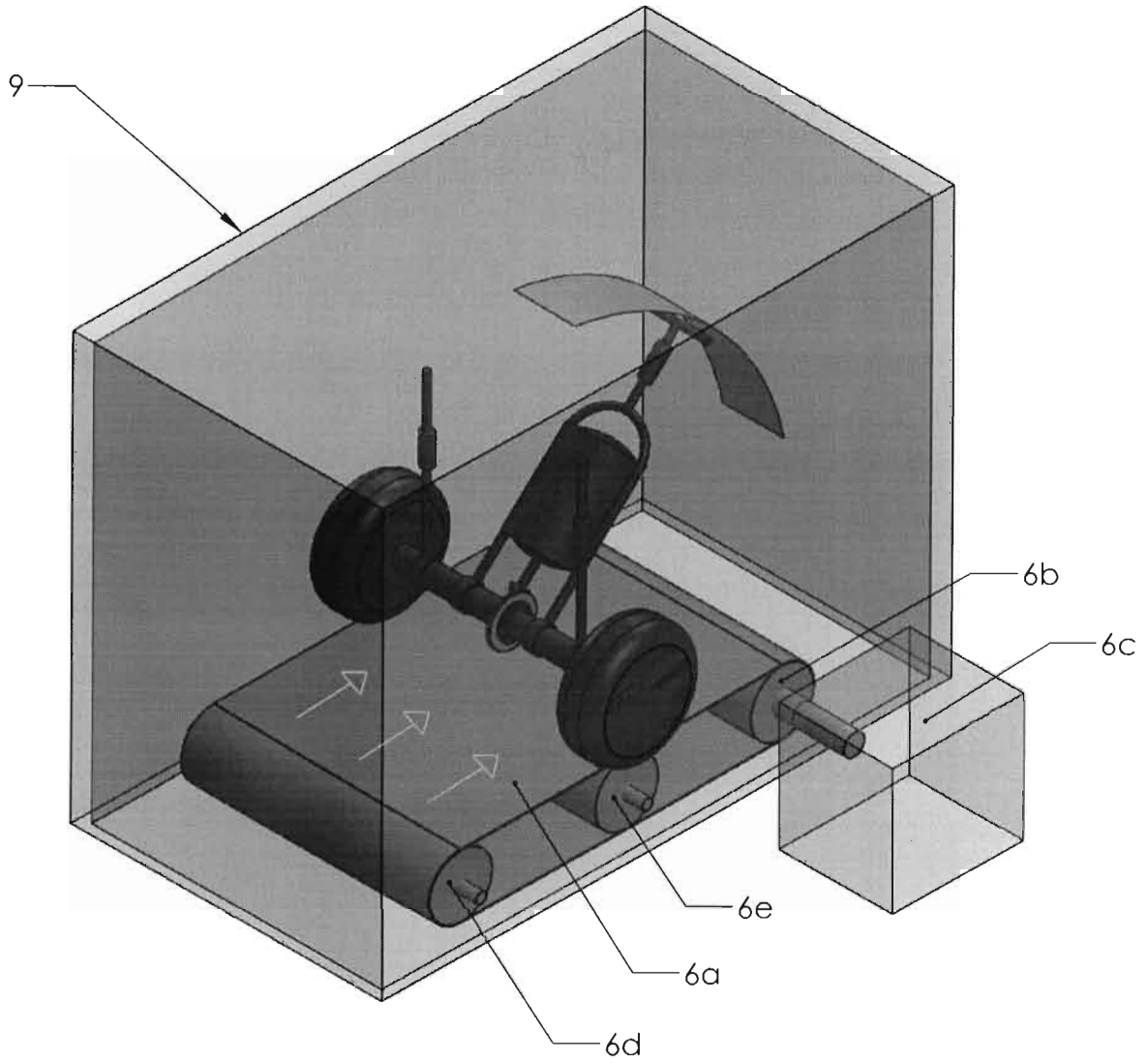


DETAIL A



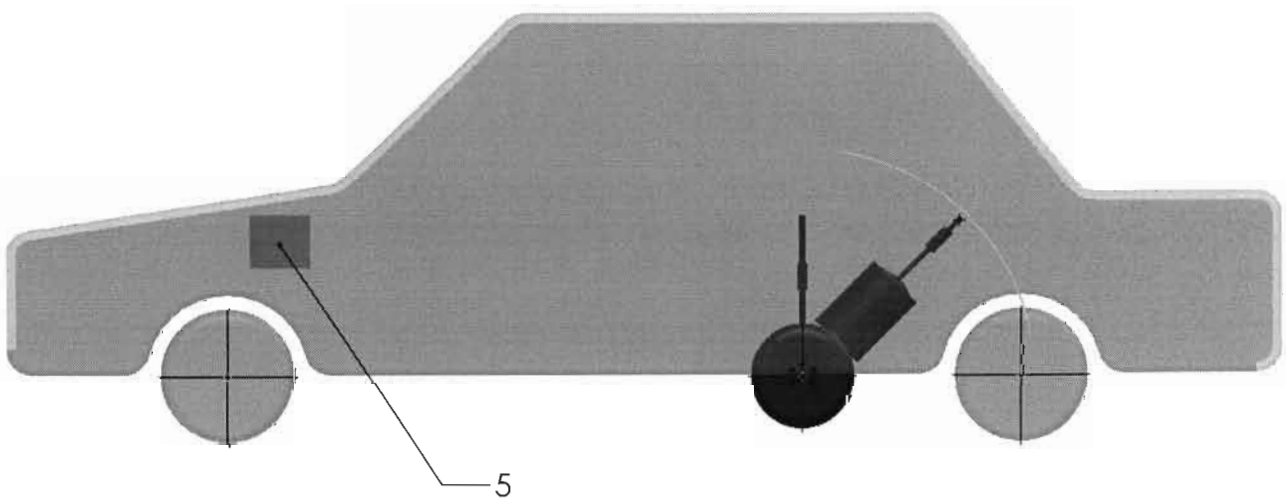
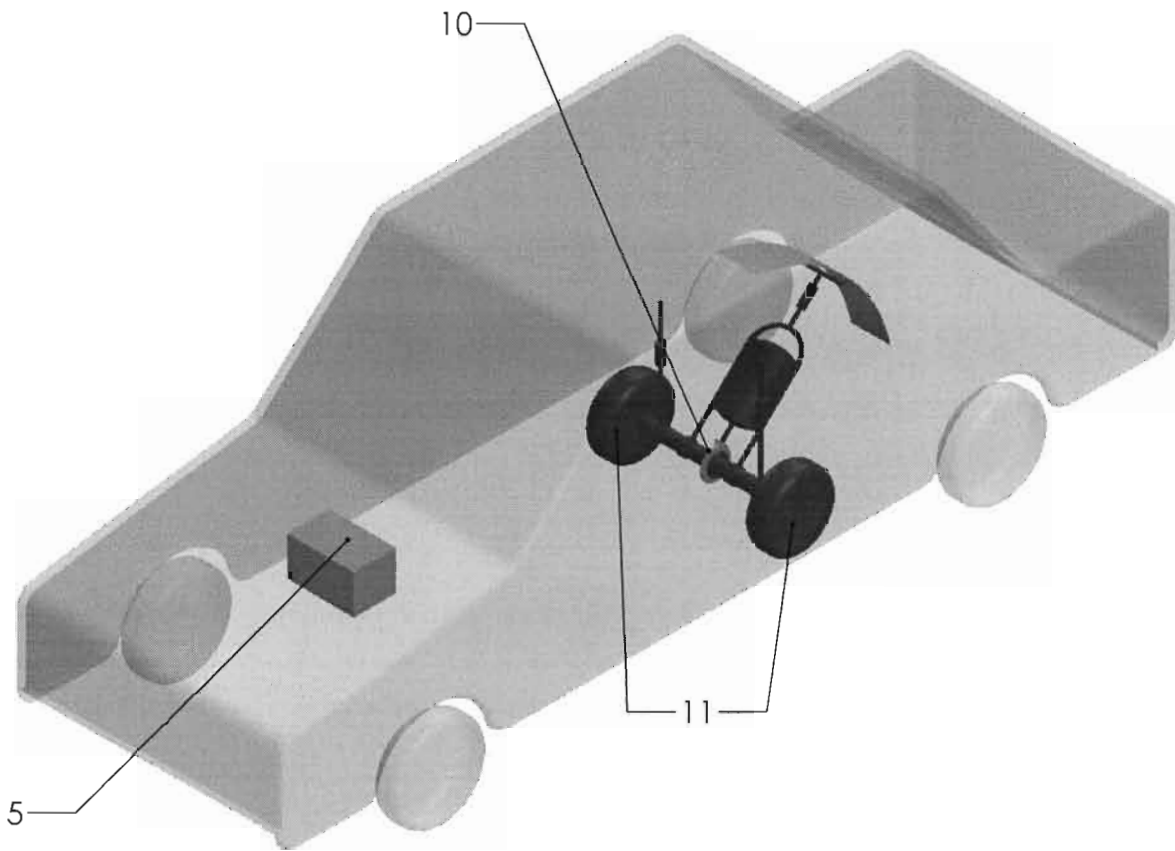
Bogdan Adrian

Fig. 1



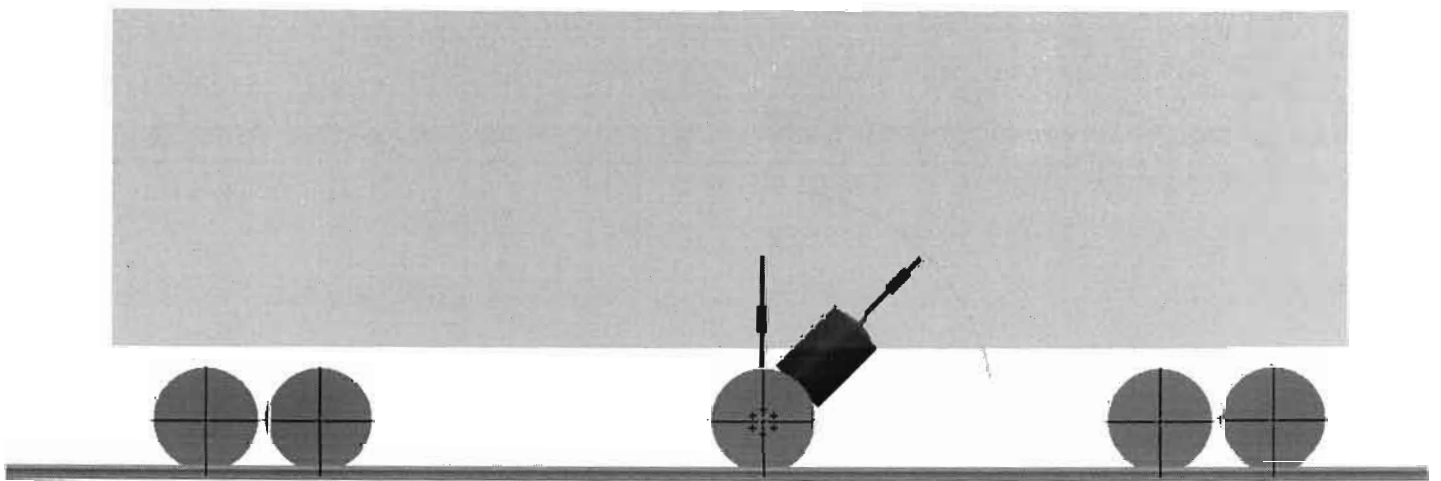
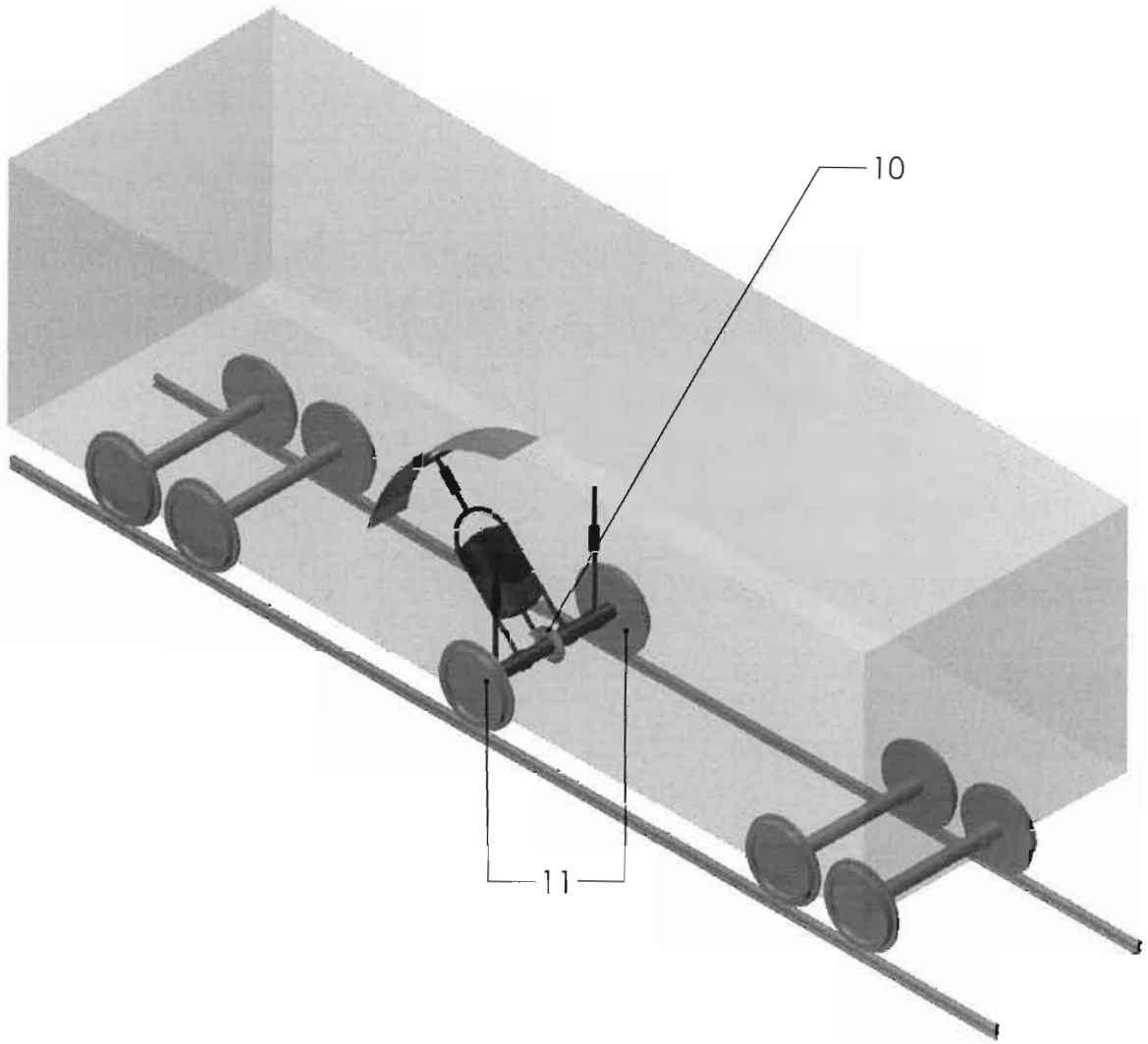
Bogdan Adrian

Fig. 2



Bogdan Adrian

Fig. 3



Bogdan Adrian

Fig. 4