



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2023 00858**

(22) Data de depozit: **21/12/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. **5/2024**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI NR.28, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;**
• **IRUM S.A., STR. AXENTE SEVER NR. 6, REGHIN, MS, RO**

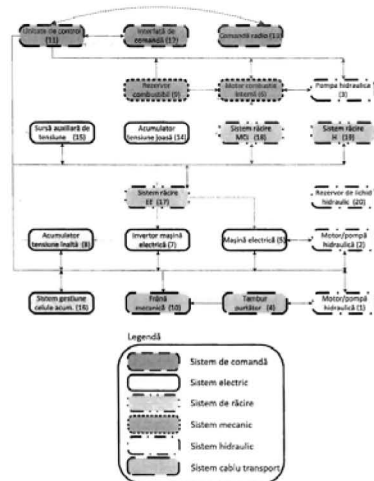
(72) Inventatori:
• **OPREA CLAUDIU ALEXANDRU, STR. OAȘULUI NR. 228, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **BREBAN ȘTEFAN, STR.SIMERIA, NR.42A, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;**
• **LATEȘ DANIEL, BD.UNIRII, BL.19, SC.1, AP.6, REGHIN, MS, RO**

(54) **FUNICULAR HIBRID CU RECUPERARE DE ENERGIE**

(57) Rezumat:

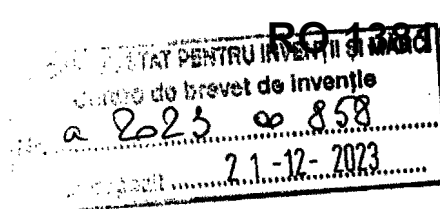
Invenția se referă la un funicular hibrid, cu recuperare de energie, pentru transportul materialelor. Funicularul hibrid, conform invenției, cuprinde o mașină hidraulică (1) conectată mecanic la un tambur purtător (4) și hidraulic la alte două mașini hidraulice (2, 3), toate cele trei mașini electrice fiind legate la un rezervor (20) de lichid hidraulic, mașina hidraulică (2) fiind conectată mecanic la o mașină hidraulică (5) controlată prin intermediul unui convertor de putere (7) și funcționând în regim de motor la ridicarea sub cărucior a materialului transportat și la returnarea căruciorului în zona de preluare a materialului, respectiv în regim de generator la coborârea materialului transportat, și fiind conectată mecanic la un motor termic (6) alimentat de la un rezervor de combustibil (9) și folosit doar atunci când acumulatorul de înaltă tensiune (8) este descărcat și există nevoie de lucru mecanic pentru transportul sarcinilor utile.

Revendicări: 5
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Funicular hibrid cu recuperare de energie

Invenția se referă la un sistem hibrid de acționare, cu recuperare de energie, de tip funicular pentru transportul materialelor (inclusiv a materialului lemnos), pe cablu. Funcția de recuperare a energiei potențiale (gravitaționale) a echipamentului poate fi utilizată la transportul materialului din amonte în aval. De asemenea, echipamentul poate fi utilizat și la transportul materialului în plan sau din aval în amonte.

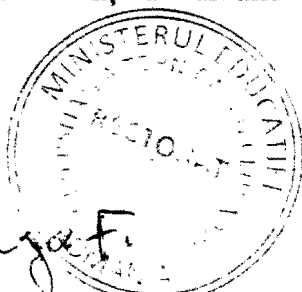
Există mai multe brevete de invenție care prezintă soluții de transport pe cablu, care permit recuperarea energiei potențiale. Documentele SK1082007A3, SK1032007A3 și SK287412B6 ale aceluiași autor prezintă soluții tehnologice de transport pe cablu care permit recuperarea energiei potențiale și stocarea acesteia folosind volant de inerție (SK1082007A3), sistem de stocare hidraulic (SK1032007A3), respectiv sistem de stocare pneumatic (SK287412B6).

În documentul WO2012074494 este prezentat un sistem de transport pe cablu care permite recuperarea energiei potențiale la coborârea materialului transportat prin utilizarea unui generator electric antrenat de tamburul pe care este înfășurat cablul de acționare a căruciorului care transportă sarcina, a cărui energie electrică debitată este folosită la electroliza apei și stocarea în două rezervoare a oxigenului și hidrogenului rezultat. Pentru tractarea căruciorului înapoi în zona de încărcare a materialului transportat se folosește procedeul invers, practic pila de combustie alimentează o mașină electrică care antrenează același tambur în sens invers.

Cererea de brevet de invenție A201701096 dezvăluie un sistem similar cu cel prezentat în prezenta cerere, prin aceea că pe lângă grupul motopropulsor mecanic este prevăzută și o mașină electrică care permite recuperarea energiei potențiale, conversia ei în energie electrică și stocarea în acumulatori.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este transportul unor materiale din zone greu accesibile până în zone accesibile cu mijloace de transport convenționale.

Sistemul hibrid de acționare, cu recuperare de energie, conform invenției, rezolvă problema menționată, prin aceea că sistemul de acționare al tamburului purtător se face cu un sistem hidraulic format dintr-un motor/pompă hidraulică acționată la rândul ei de alte două mașini hidraulice care sunt conectate pe arborii celorlalte două mașini: electrică, respectiv termică. Mașina hidraulică legată mecanic cu cea electrică este reversibilă la rândul ei, pentru a

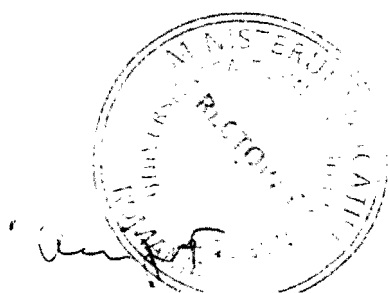


permite recuperarea energiei potențiale disponibile la transportul din amonte în aval a materialului transportat, astfel că, în mod evident mașina electrică va funcționa în regim de motor la ridicarea sub cărucior a materialului transportat și la returnarea căruciorului în zona de preluare a materialului și în regim de generator la coborârea materialului transportat. În acest mod, energia potențială a sarcinii transportate la coborâre este convertită în energie electrică și stocată în acumulator fiind ulterior consumată pentru returnarea, la urcare, a elementelor de ancorare aferente sarcinilor transportate.

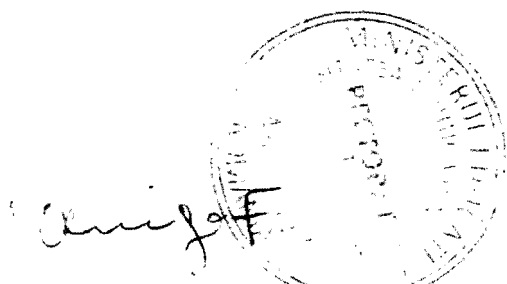
Invenția are principalul avantaj că, spre deosebire de soluțiile existente, prin folosirea de mașini hidraulice în lanțul cinematic se pot dezvolta cupluri superioare, necesare ridicării sub cărucior a unor materiale cu masă mare și în plus nu este necesară utilizarea unor transmisii mecanice cu mai multe trepte. Dezavantajul acestei soluții este că este complexă, cuprinzând un sistem de acționare hidraulic, unul electric și unul cu motor cu combustie internă.

Se dă în continuare un exemplu de realizarea a invenției în legătură și cu Fig. 1, care prezintă structura sistemului hibrid de acționare, cu recuperare de energie.

Mașina hidraulică 1 este conectată mecanic la tamburul purtător 4 și hidraulic la mașina hidraulică 2, respectiv la mașina hidraulică 3. Toate cele 3 mașini hidraulice sunt legate la rezervorul de lichid hidraulic 20. Mașina hidraulică 2 este conectată mecanic la mașina electrică 5, iar mașina hidraulică 3 este conectată mecanic la motorul termic 6. Mașina electrică 5 este controlată prin intermediul unui convertor de putere (inverter) 7, funcționând în regim de motor, respectiv generator și preluând sau debitând energia electrică de la/într-un acumulator de tensiune înaltă 8, care utilizează un sistem de gestiune a celulelor 16. Motorul termic 6, alimentat de la rezervorul de combustibil 9, va fi folosit doar atunci când acumulatorul de înaltă tensiune 8 este descărcat și există nevoie de lucru mecanic pentru transportul sarcinilor utile. Acumulatorul de joasă tensiune 14 (12V sau 24V) asigură alimentarea starterului motorului de combustie internă 6, a unității de control 11, a sistemelor de răcire pentru echipamentele electrice 16, a motorului cu combustie internă 17 și a echipamentelor hidraulice 18. Acumulatorul de joasă tensiune 14 este încărcat de la acumulatorul de înaltă tensiune 8 prin intermediul sursei auxiliare de tensiune 15. Mașina electrică 5 va fi utilizată în regim de motor la ridicarea sub cărucior a materialului transportat și la returnarea căruciorului în zona de preluare a materialului și în regim de generator la coborârea materialului transportat, mașinile hidraulice 1 și 2 adaptând cuplul și turația tamburului 4 în funcție de lucrul mecanic necesar. Tamburul purtător 4 va fi echipat cu o



frână mecanică 10, care este acționată în situațiile când puterea maximă, în regim de generator, a mașinii electrice 5 este depășită sau când bateria 8 este complet încărcată. O unitate de control 11, va gestiona întreg sistemul electric-mecanic-hidraulic fiind comandată printr-o interfață 12 sau/și printr-un modul de comandă radio de la distanță 13.



Revendicări

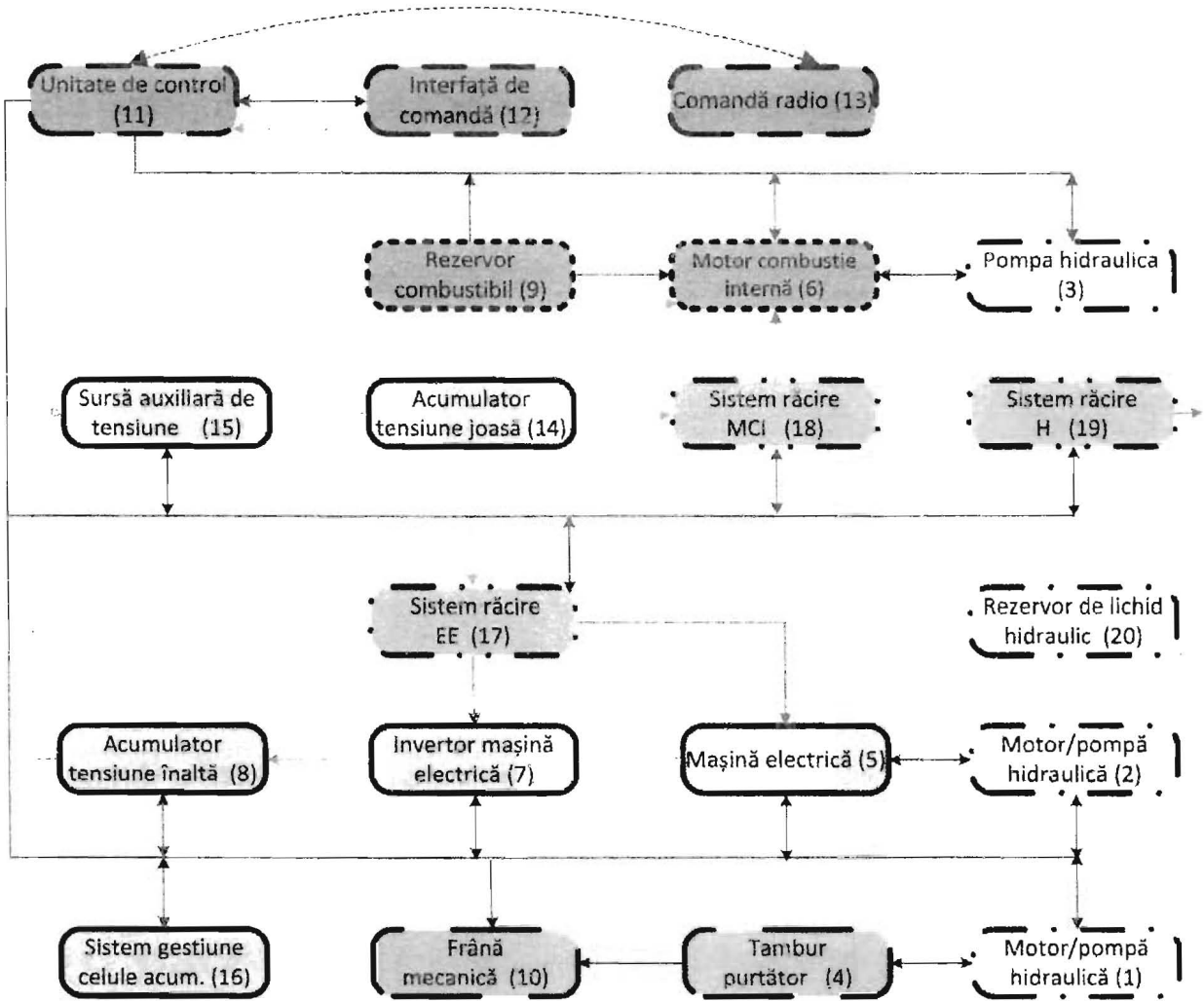
1. Funicular hibrid, cu recuperare de energie, **caracterizat prin aceea că** sistemul de acționare al tamburului purtător 4 se face cu un sistem hidraulic format dintr-un motor/pompă hidraulică 1 acționată la rândul ei de alte două mașini hidraulice; mașina hidraulică 2 care preia/cedează energie de la/către mașina electrică 5, respectiv mașina hidraulică 3 care preia energie de la motorul cu combustie internă 6.
2. Funicular hibrid, cu recuperare de energie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, mașina electrică 5 este controlată prin intermediul unui convertor de putere (invertor) 7, funcționează în regim de motor, respectiv generator și preia sau debitează energia electrică de la/într-un acumulator de tensiune înaltă 8, permițând convertirea și stocarea energiei potențiale a sarcinii transportate la coborâre apoi utilizarea acestei energii stocate pentru returnarea, la urcare, a elementelor de ancorare aferente sarcinilor transportate.
3. Funicular hibrid, cu recuperare de energie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, este echipat cu un motor termic 6, alimentat de la rezervorul de combustibil 9, care va fi va fi folosit atunci când puterea mecanică nu poate fi asigurată exclusiv de către mașina electrică 5 sau când acumulatorul de înaltă tensiune 8 este descărcat și există nevoie de lucru mecanic pentru transportul sarcinilor utile.
4. Funicular hibrid, cu recuperare de energie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, utilizează o unitate de control 11, care gestionează întreg sistemul electric-mecanic-hidraulic fiind comandată printr-o interfață 12 sau/și printr-un modul de comandă radio de la distanță 13.
5. Funicular hibrid, cu recuperare de energie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, tamburul purtător 4 va fi echipat cu o frână mecanică 10, controlată automat din unitatea de control 11, care este acționată în situațiile când puterea maximă, în regim de generator, a mașinii electrice 5 este depășită sau când bateria 8 este complet încărcată.



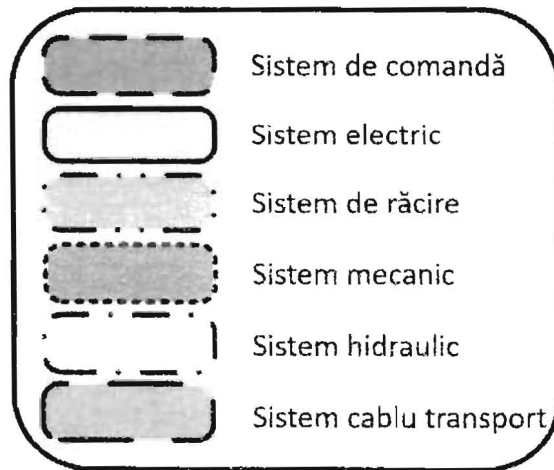
Handwritten signature



Fig. 1



Legendă



[Handwritten signature]