



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00007

(22) Data de depozit: 21/01/2022

(41) Data publicării cererii:
28/07/2023 BOPI nr. 7/2023

(71) Solicitant:
• CĂTĂLINOIU ROMEO-SORIN,
BD.DECEBAL, NR.32, BL.K, SC.C, ET.4,
AP.66, DEVA, HD, RO;
• RAȚIU SORIN-AUREL,
STR.MIHAI EMINESCU, BL.I, SC.1, ET.2,
AP.10, DEVA, HD, RO;
• MIKLOS IMRE ZSOLT, BD.DACIA, NR.8A,
BL.5, SC.A, ET.3, AP.9, HUNEDOARA, HD,
RO

(72) Inventatori:
• CĂTĂLINOIU ROMEO-SORIN,
BD.DECEBAL, NR.32, BL.K, SC.C, ET.4,
AP.66, DEVA, HD, RO;
• RAȚIU SORIN-AUREL,
STR.MIHAI EMINESCU, BL.I, SC.1, ET.2,
AP.10, DEVA, HD, RO;
• MIKLOS IMRE ZSOLT, BD.DACIA, NR.8A,
BL.5, SC.A, ET.3, AP.9, HUNEDOARA, HD,
RO

(54) CUTIE DE VITEZE AUTOADAPTIVĂ PENTRU VEICULE CU PEDALE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o cutie de viteze destinată să asigure propulsia unui mijloc de transport pentru agrement, cum ar fi bicicletă, hidrobicicletă, tricicletă, cart cu pedale sau moped. Cutia, conform invenției este constituită dintr-o carcasă (C) fixă în care sunt montate un arbore (Ai) de intrare acționat de un mecanism pedalier și un arbore (Ae) de ieșire pe care se montează o foaie de lanț, pe cei doi arbori (Ai și Ae) de intrare și de ieșire sunt montate liber grupuri de roți (1, 1_a și 2, 2_a și 1', 1'_a și 2', 2'_a) dințate care se află în angrenare permanentă cu niște sateliți (3 și 3'), montați liber pe niște portsatelii (3_a și 3'_a), care, la rândul lor, sunt solidari cu arborii (Ai și Ae) de intrare și de ieșire, roțile (1 și 1' și 2 și 2') dințate prin intermediul unor roți (r₁ și r₂) dințate inversoare de sens se află în angrenare permanentă cu niște rapoarte (i₁ și i₂) de transmitere.

Revendicări: 1
Figuri: 2

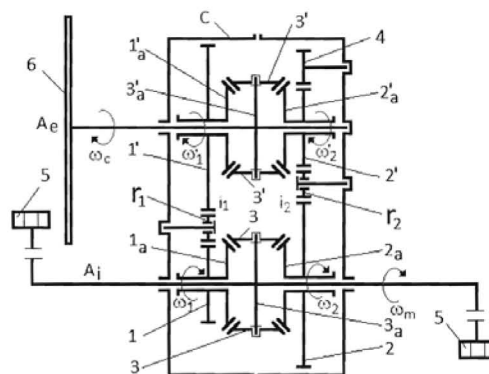


Fig. 1

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).



CUTIE DE VITEZE AUTOADAPTIVĂ PENTRU VEHICULE CU PEDALE

Descrierea generală în contextul actual

Invenția se referă la o cutie de viteze destinată să asigure propulsia unui mijloc de transport de agrement: (biciclete, hidrobiciclete, triciclete, carturi cu pedale, mopede), cu scopul de a reduce consumul de energie în timpul pedalării. Soluția propusă se referă la o aplicație a cererii de brevet Nr.00889 din 12.12.2019.

În stadiul actual al soluțiilor constructive, propulsia vehiculelor cu mecanism pedalier se realizează prin intermediul unei transmisii cu lanț între două pinioane, care obligă biciclistul să selecteze periodic o anumită treaptă de viteze (un anumit raport de transmitere), funcție de condițiile de drum, în scopul învingerii cât mai ușoare a momentului rezistent.

Invenția de față vine să înlăture acest dezavantaj prin introducerea în ansamblul transmisiei a unei cutii de viteze autoadaptive ce permite varierea continuă a raportului de transmitere în funcție de valoarea momentului rezistent (M_c). Valoric, raportul de transmitere poate varia între două valori fixe, alese constructiv, astfel încât conducătorul să nu fie nevoit să schimbe foarte des rapoartele de transmitere, ritmul de pedalare devenind mult mai lejer.

Au fost făcute următoarele notații (vezi figura 1):

i_T – raportul de transmitere total al cutiei de viteze,

ω_m – viteza unghiulară de rotație a arborelui de intrare A_i , acționat de mecanismul pedalier,

ω_c – viteza unghiulară de rotație a arborelui de ieșire cuplat cu foaia de lanț,

ω_1 – viteza unghiulară de rotație a roții dințate cilindrice cu dinți drepți (1),

ω_2 – viteza unghiulară de rotație a roții dințate cilindrice cu dinți drepți (2),

$\omega_{1'}$ – viteza unghiulară de rotație a roții dințate cilindrice cu dinți drepți (1'),

$\omega_{2'}$ – viteza unghiulară de rotație a roții dințate cilindrice cu dinți drepți (2'),

M_m – momentul motor imprimat de conducător prin mecanismul pedalier,

M_c – momentul rezistent.

Descrierea constructivă

Cutia de viteze este compusă dintr-o carcasă turnată (C), cu plan de separație vertical, formată din două corpuri, în care este montat un arbore de intrare (A_i)

(vezi figura 1). Pe acesta sunt montate liber roțile dințate cilindrice cu dinți drepți (1) și (2), solidare cu roțile dințate conice cu dinți drepți (1_a) și (2_a). Solidarizarea celor două perechi de roți dințate: (1) cu (1_a) și respectiv (2) cu (2_a) se face prin îmbinarea acestora cu ajutorul penelor. Roțile dințate conice cu dinți drepți (1_a) și (2_a) sunt în angrenare permanentă cu două pinioane satelit (3), pinioane ce sunt montate liber pe un port satelit (3_a), montat, la rândul său fix, prin intermediul unor caneluri, pe arborele de intrare (A_i).

Tot în interiorul carcasei este montat și arborele de ieșire (A_e), cuplat direct la consumator. Pe acesta sunt montate liber roțile dințate cilindrice cu dinți drepți (1') și (2') solidare cu roțile dințate conice cu dinți drepți (1'_a) și (2'_a). Solidarizarea celor două perechi de roți dințate: (1') cu (1'_a) și respectiv (2') cu (2'_a) se face prin îmbinarea acestora cu ajutorul penelor. Roțile dințate conice cu dinți drepți (1'_a) și (2'_a) sunt în angrenare permanentă cu două pinioane satelit (3'), pinioane ce sunt montate liber pe un port satelit (3'_a), montat, la rândul său fix, prin intermediul unor caneluri, pe arborele de ieșire (A_e).

Roata dințată cilindrică cu dinți drepți (1) se află în angrenare permanentă cu roata dințată cilindrică cu dinți drepți (1'), prin intermediul unei roți dințate cilindrice cu dinți drepți, inversoare de sens (r₁), cu raportul de transmitere (i₁).

Roata dințată cilindrică cu dinți drepți (2) se află în angrenare permanentă cu roata dințată cilindrică cu dinți drepți (2'), prin intermediul unei roți dințate cilindrice cu dinți drepți, inversoare de sens (r₂), cu raportul de transmitere (i₂).

Constructiv se alege $i_1 > i_2$.

În afara elementelor și reperelor principale descrise și enumerate mai sus, reperi ce definesc constructiv cutia de viteze cu raport de transmitere variabil, autoadaptiv, în alcătuirea acestuia mai intră o serie de organe de asamblare, fixare și blocare.

Descrierea funcțională

Arborele de intrare A_i este acționat de mecanismul pedalier cu viteza unghiulară ω_m și un cuplu motor M_m, dezideratul principal fiind acela de a menține constante ambele mărimi în timpul funcționării. Arborele de ieșire A_e este cuplat direct la foaia de lanț, el rotindu-se în timpul funcționării cu viteza unghiulară ω_c - variabilă.

Mișcarea de rotație cu viteza unghiulară ω_m primită de arborele de intrare A_i de la mecanismul pedalier este transmisă, prin intermediul port satelitului (3_a) și a celor două pinioane satelit (3), la roțile dințate conice (1_a) și (2_a) și implicit la roțile dințate cilindrice (1) și (2), care se vor roti cu vitezele unghiulare ω_1 , respectiv ω_2 respectând relația: $2\omega_m = \omega_1 + \omega_2$.

ω_1 , ω_2 și ω_m au același sens de rotație.

În continuare, mișcarea de rotație de la roata (1) se transmite, prin intermediul roții r_1 , la roata (1'), care se va roti cu $\omega'_{1'}$, raportul de transmitere fiind i_1 , iar mișcarea de rotație de la roata (2) se transmite, prin intermediul roții r_2 , la roata (2'), care se va roti cu $\omega'_{2'}$, raportul de transmitere fiind i_2 . Constructiv, se alege $i_1 > i_2$. Prin intermediul roților cilindrice (1') și (2') și a celor conice (1'_a) și (2'_a) mișcarea de rotație se transmite celor două pinioane satelit (3') care, prin intermediul port satelitului (3'_a) transmit mișcarea de rotație arborelui de ieșire A_e , arbore ce se va roti cu viteza unghiulară ω_c , astfel încât se va respecta relația: $2\omega_c = \omega_{1'} + \omega_{2'}$.

Calculul cinematic

$$i_T = \frac{\omega_m}{\omega_c} = \frac{M_c}{M_m} \quad (1)$$

$$2\omega_m = \omega_1 + \omega_2 \quad (2)$$

$$2\omega_c = \omega_{1'} + \omega_{2'} \quad (3)$$

$$i_1 = \frac{\omega_1}{\omega_{1'}} \quad (4)$$

$$i_2 = \frac{\omega_2}{\omega_{2'}} \quad (5)$$

$$i_1 > i_2 \quad (6)$$

ω_m și M_m sunt considerate cvasi constante în timpul funcționării.

Din relațiile (1), (2), (3), (4) și (5) rezultă formula raportului de transmitere total

$$i_T = \frac{2i_1 i_2 \omega_m}{i_2 \omega_1 + i_1 \omega_2} \quad (7)$$

Scopul urmărit este acela de a varia continuu crescător raportul de transmitere total i_T , astfel încât conducătorul să poată învinge creșterea continuă a momentului rezistent M_c , menținând viteza unghiulară ω_m și momentul motor M_m cvasi constante.

Din relația (7) se observă că numărătorul este o constantă, i_1 și i_2 fiind constante constructiv, iar ω_m este impusă deliberat ca fiind constantă. Deci, unica variabilă din formula (7) este numitorul. Rezultă că valoarea maximă a lui

i_T este dată de valoarea minimă a numitorului fracției din (7). La limită, când numitorul devine zero, i_T tinde la infinit.

Deci, presupunând că:

$$i_2 \omega_1 + i_1 \omega_2 = 0 \quad (8)$$

rezultă: $i_T \rightarrow \infty$, adică raportul de transmitere total este nelimitat superior, ceea ce se traduce prin $\omega_c = 0$, conform relației (1).

Din (8) rezultă:

$$\omega_2 = -\frac{i_2}{i_1} \omega_1 \quad (9)$$

și

$$\omega_1 = -\frac{i_1}{i_2} \omega_2 \quad (10)$$

Din (2) și (9) rezultă:

$$\omega_1 = \frac{2i_1}{i_1 - i_2} \omega_m \quad (11)$$

Din (2) și (10) rezultă:

$$\omega_2 = -\frac{2i_2}{i_1 - i_2} \omega_m \quad (12)$$

Din (12) tragem concluzia că, în acest caz, roata dințată cilindrică cu dinți dreپți (2) își schimbă sensul de rotație.

Pentru a limita superior raportul de transmitere total i_T se montează în interiorul carcasei o roată dințată cilindrică, cu dinți dreپți (4), cu mișcare unisens, ce se află în angrenare permanentă cu roata dințată cilindrică cu dinți dreپți (2'), ceea ce face ca aceasta să fie împiedicată să-și schimbe sensul de rotație, valoarea minimă a vitezei sale unghiulare fiind zero (vezi figura 1). Astfel, valoarea lui ω_2 devine zero, iar valoarea maximă a raportului de transmitere total i_T va fi i_1 .

Cum: M_m și ω_m sunt considerate cvasi constante, iar M_c și ω_c sunt valori variabile, rezultă o variație continuă a raportului de transmitere i_T în intervalul $(i_2, i_1]$ astfel încât:

$$M_c = i_T \cdot M_m \quad (13)$$

După cum se poate observa, limitele între care poate varia i_T pot fi modificate prin modificarea rapoartelor de transmitere i_1 și i_2 .

CUTIE DE VITEZE AUTOADAPTIVĂ PENTRU VEHICULE CU PEDALE

REVENDICARE

Cutia de viteze autoadaptivă pentru vehicule cu pedale, **caracterizată prin aceea că** permite varierea continuă, autoadaptivă a raportului de transmitere total i_T , funcție de valoarea momentului rezistent M_c , între valorile i_1 și i_2 , asigură pedalarea cu un efort cvasi constant și cu consum minim de energie, indiferent de condițiile de drum.

Caracteristica principală constă în posibilitatea de variere continuă a vitezelor unghiulare de rotație ale roților dințate cilindrice cu dinți drepți (1) și (1') – treapta 1 a cutiei de viteze, respectiv (2) și (2') – treapta 2 a, în funcție de valoarea momentului rezistent M_c . Astfel, se permite pedalarea ușoară, generând un cuplu motor M_m cvasi constant, în timp ce cuplul rezistent M_c se poate modifica pe o plajă de valori relativ largă.

Cutia de viteze limitează superior raportul de transmitere total i_T la valoarea i_1 prin montarea suplimentară a roții dințate cilindrice cu dinți drepți (4), cu mișcare unisens, ce se află în angrenare permanentă cu roata dințată cilindrică cu dinți drepți (2'), împiedicând inversarea sensului de rotație a acesteia.



CUTIE DE VITEZE AUTOADAPTIVĂ PENTRU VEHICULE CU PEDALE

DESENE EXPLICATIVE

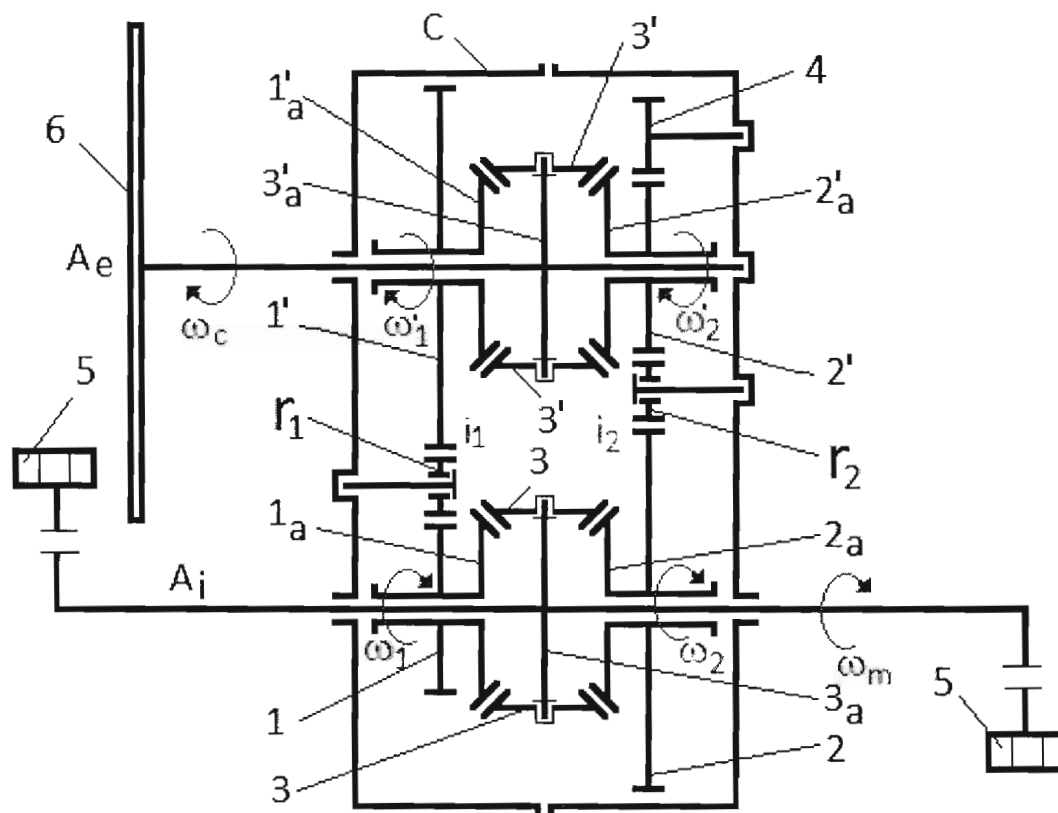


Figura 1

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

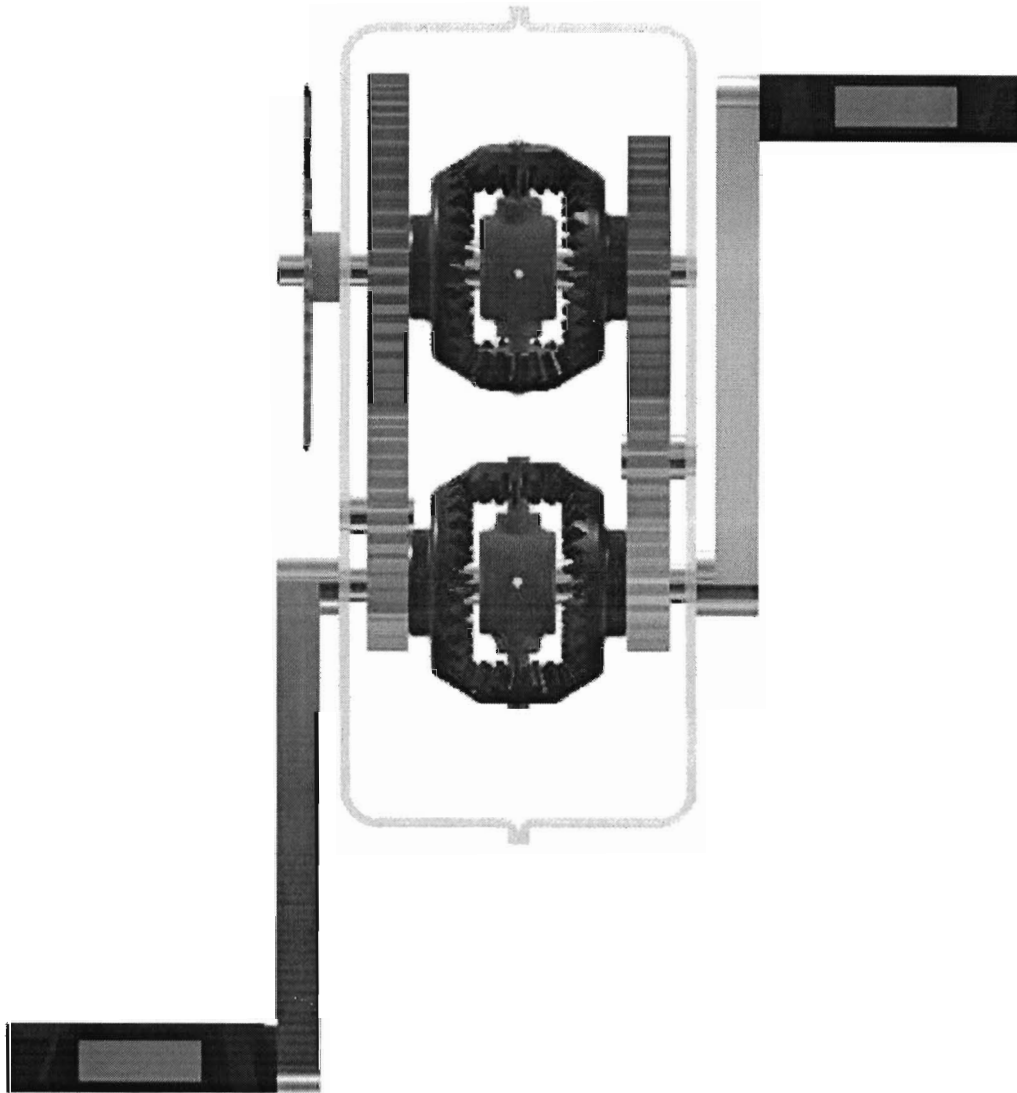


Figura 2

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]