



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00238

(22) Data de depozit: 15/04/2019

(41) Data publicării cererii:
29/11/2019 BOPI nr. 11/2019

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "EFTIMIE MURGU" DIN
REȘIȚA, PIAȚA TRAIAN VUIA, NR.1-4,
REȘIȚA, CS, RO

(72) Inventatori:
• BIZĂU IONUȚ VIOREL, BD.MUNCII NR.3,
SC.2, AP.18, REȘIȚA, CS, RO;

• VELA ION, STR. FĂGĂRAȘULUI BL. 22,
SC. E, AP. 3, REȘIȚA, CS, RO;
• NEDELICU DORIAN, BD.A.I.CUZA BL.35,
SC.2, AP.3, REȘIȚA, CS, RO;
• VELA DANIEL GHEORGHIIE,
STR. FĂGĂRAȘULUI, BL.22, SC.E, AP.3,
REȘIȚA, CS, RO

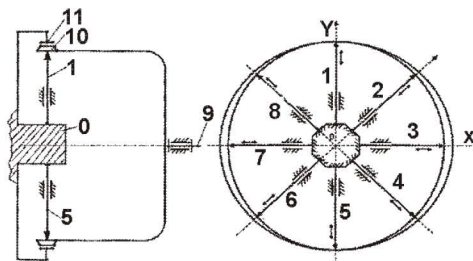
(54) TRANSMISIE ARMONICĂ DINȚATĂ CU GENERATOR DE UNDE CU ELEMENTE DIN ALIAJE CU MEMORIA FORMEI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o transmisie armonică dințată cu generator de unde cu elemente din aliaje cu memoria formei. Transmisia, conform invenției, constă în aceea că se elimină arborele de intrare din construcție și motorul clasic de acționare a generatorului de unde mecanic, generatorul de unde fiind înlocuit cu un generator de unde construit din niște elemente (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8) cu memoria formei care sunt montate pe un element (0) fix, aceste elemente (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8) deformându-se printr-un program de educare bine stabilit, radial spre exterior sau spre centru, formând o elipsă rotitoare, asumând funcția de motor de acționare, iar pentru a realiza o mișcare (ω_9) a unui arbore (9) de ieșire, pe care este montată o roată (2) dințată flexibilă, este necesar ca aceasta să fie deformată în formă de elipsă cu diametrul mare în zona contactului cu elementele (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8), care se deformează radial, datorită programului, formând o elipsă rotitoare care introduce dinții roții (2) dințate flexibile în angrenare cu o roată (11) rigidă fixă, de pe direcția diametrului mare al elipsei, în sensul mișcării de rotație, iar în sens invers, dinții ies din angrenare, astfel încât, pe direcția diametrului mic al elipsei, dinții ies în totalitate din angrenare, în aceste condiții îndeplinindu-se principiul transmisiilor armonice dințate.

Revendicări: 2

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).



TITLUL INVENȚIEI:

TRANSMISIE ARMONICĂ DINȚATĂ ACȚIONATĂ DE GENERATOR DE UNDE CU ELEMENTE DIN ALIAJE CU MEMORIA FORMEI

DOMENIUL DE APLICARE AL INVENȚIEI

Poate fi aplicată în domeniul mecanic (construcția: mașinilor unelte, navelor cosmice, instalații spațiale, reactoare atomice, avioanelor, moto-reductoarelor, mecanică fină, robotică), domeniul electro-mecanic (calculatoare), industria chimică și petrolieră, unde este necesară o precizie de poziționare ridicată și rapoarte de transmitere mari pe o treaptă.

UTILIZAREA INVENȚIEI

Invenția se poate utiliza în acționare transmisiilor mecanice, pentru acționarea antenelor radar, vehicule spațiale, în construcția acționărilor mecanice ușoare, acționarea modulelor roboților, prin înlocuirea reductoarelor cu roți dințate clasice, încadrându-se în evoluția tehnicii de vârf prin utilizarea unor sisteme tehnice moderne asistate și coordonate de calculatoare.

PRECIZAREA STADIULUI CUNOScut AL TEHNICII ÎN DOMENIUL OBIECTULUI INVENȚIEI, CU MENȚIONAREA DEZAVANTAJELOR SOLUȚIILOR TEHNICE CUNOSCUTE

În scopul perfecționării construcției și funcționării transmisiei armonice dințate sunt cunoscute o serie de cercetări prezentate în bibliografie: lucrări științifice publicate, cărți publicate, teze de doctorat, brevete de invenție etc. Dintre acestea, pot fi enumerate brevetele:

- [1] D.G. Vela, Transmisie armonică dințată dublă cu generator de unde defazat cu $\pi/2$, Brevet, România, nr. 128656/ 29.09.2018;
- [2] Musser, C.W., Harmonic gearing with extender contact, Brevet SUA nr. 2930254, 1960;
- [3] A. I. Moskvitin, Strain wave gearing, Brevet SUA nr. 2906143/1959;
- [4] Miloiu, Gh. Transmisia armonică, Brevet, România, nr. 50908/0 7.06.1967.

În brevetul nr.128656/ 29.09.2018, [1] este prezentată o transmisie armonică dințată în două trepte, acționat de un generator mecanic cu două trepte defazate cu $\pi/2$, pentru a respecta modul de deformare a tuburilor cu pereți subțiri sollicitate de două forțe simetrice radiale, ce acționează la unul din capetele tubului. Pentru acționare se folosește motor electric.

În brevetul nr.2930254/1960 și nr.2906143/1959, [2] este prezentată o transmisie armonică dințată cu generator de unde mecanic, *care are motor electric de antrenare*.

În brevetul nr.2906143/ [3] este prezentată o transmisie armonică dințată armonică pentru transmisii cu fricțiune ce are generator de unde electromagnetic.

În brevetul nr.509083 [4] este prezentată o transmisie armonică dințată cu generator de unde acționat mecanic dar cu roți dințate ce au profil evolventic.

În comparație cu prezenta invenție pentru care se solicită brevetul, soluțiile constructive anterior prezentate, prezintă dezavantaje legate de complexitatea constructivă, greutate ridicată, volum ridicat, consum ridicat de materiale, necesitatea unor motoare de antrenare ce produc zgomot în funcționare, costuri de fabricație și exploatare ridicate, etc. **Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea că deformarea roții dințate flexibile în zona danturată, dintr-o formă circulară în formă eliptică pentru a se realiza angrenarea cu roata dințată rigidă fixă se realizează cu ajutorul unui generator de unde construit din elemente cu**

TITLUL INVENȚIEI: TRANSMISIE ARMONICĂ DINȚATĂ ACȚIONATĂ DE GENERATOR DE UNDE CU ELEMENTE DIN ALIAJE CU MEMORIA FORMEI

memoria formei, educate în acest sens, simulând o elipsă ce se rotește introducând dinții în angrenare în sensul rotirii și ieșire din angrenare în partea anterioară.

Elementul de originalitate al soluției tehnice ce face obiectul invenției este acela că transmisia armonică nu mai are în construcția sa arborele de intrare, iar arborele de ieșire se rotește datorită elementelor cu memoria formei care (ce își asumă funcția de motor de acționare) se deplasează radial simulând o elipsă rotitoare care produce intrarea și ieșirea dinților roții flexibile din angrenarea cu dinții roții rigide, care produce o rotire a roții dințate flexibile datorită diferenței de doi dinți dintre numărul de dinți ai roților din angrenare (pentru cazul prezentat), producând rotirea arborelui de ieșire din transmisie cu turația stabilită prin sistemul de comandă. Concepția are la bază și modul de deformare a tuburilor cu pereți subțiri solicitate de două forțe simetrice radiale, ce acționează la unul din capetele tubului. Testarea funcționării transmisiei concepute și a unor parametrii cinematici și dinamici a fost efectuată prin simulare numerică. Pentru realizarea acestor simulări au fost cercetate diferite construcții ale generatorului de unde.

DESCRIEREA INVENȚIEI

Așa cum se prezintă în figura 1, unde s-a notat:

- 0, carcasa transmisiei armonice, element fix;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, elementele cu memoria formei ale generatorului de unde, care pot avea diferite forme geometrice;
- 9, arborele de ieșire al transmisiei armonice, cu viteza unghiulară ω_9 ;
- 10, roata dințată flexibilă cu z_{10} dinți, cu viteza unghiulară ω_{10} ;
- 11, roata dințată rigidă fixă cu z_{11} dinți, cu viteza unghiulară $\omega_{11} = 0$.

Pentru a se realiza angrenarea cu roata dințată rigidă (11) având z_{11} dinți, cu ajutorul unui generator de unde construit din elemente cu memoria formei (1-8), educate în acest sens, ce formează o elipsă ce se rotește introducând dinții roții dințate flexibile (10) cu z_{10} dinți (număr diferit de dinți, z_{11}), în angrenare cu roata rigidă în sensul rotirii și ieșirii din angrenare în partea anterioară, asigurând astfel o rotire a roții dințate flexibile (10) cu un raport de transmitere bine stabilit, respectiv a arborelui de ieșire (9).

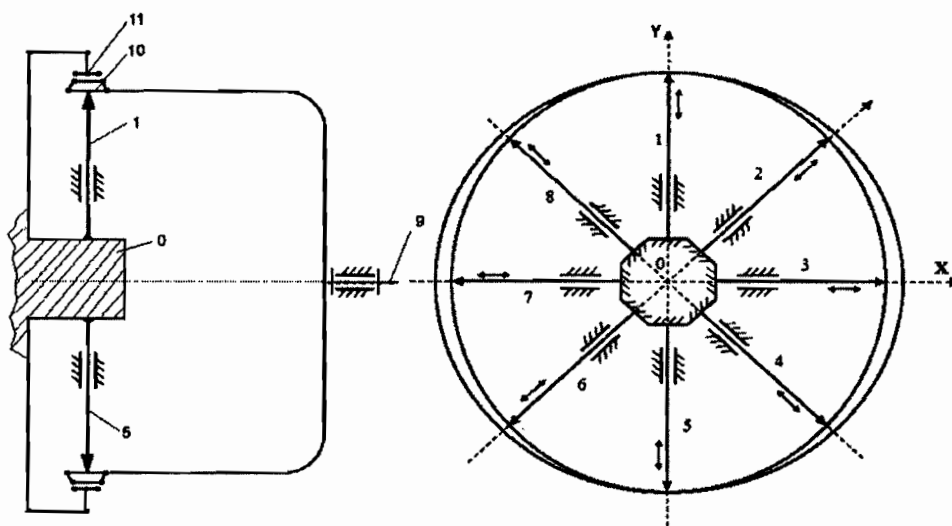


Figura 1. Transmisie armonică dințată acționată de generator de unde cu elemente din aliaje cu memoria formei

AVANTAJELOR REZULTATE DIN APLICAREA INVENȚIEI

- este un sistem tehnic modern asistat și coordonat de calculatoare;
- beneficii semnificative pentru mediu și economie;
- gabarit redus și simplitate constructivă;
- construcție compactă cu greutate redusă;
- uzură redusă a dinților datorită vitezelor de alunecare mici între profilele conjugate aflate în contact;
- gamă largă de puteri;
- erori cinematice reduse;
- randament ridicat la rapoarte de transmitere mari;
- raport de transmitere mare pe o singură treaptă(80-360);
- funcționare silențioasă față de angrenajele clasice;
- consum mic de energie electrică.

TITLUL INVENȚIEI: TRANSMISIE ARMONICĂ DINȚATĂ ACȚIONATĂ DE GENERATOR DE UNDE CU ELEMENTE DIN ALIAJE CU MEMORIA FORMEI

BIBLIOGRAFIE

Brevete invenții:

- [1] D.G. Vela, Transmisie armonică dințată dublă cu generator de unde defazat cu $\pi/2$, Brevet, România, nr. 128656/ 29.09.2018;
- [2] Musser, C.W., Harmonic gearing with extender contact, Brevet SUA nr. 2930254, 1960;
- [3] A. I. Moskvitin, Strain wave gearing, Brevet SUA nr. 2906143/1959;
- [4] Miloju, Gh. Transmisia armonică, Brevet, România, nr. 50908/0 7.06.1967.

Teze doctorat:

- 1) Ionuț-Viorel Bizău, Cercetări privind construcția și funcționarea transmisiilor armonice având generatorul de unde cu elemente din aliaje cu memoria formei, Teză de doctorat, Universitatea „Eftimie Murgu” din Reșița, 2014.
- 2) Daniel- Dumitru Amariei, Cercetări privind dispozitivele de prehensiune acționate de actuatori din aliaje cu memoria formei ale roboților industriali Teză de doctorat, Universitatea „Eftimie Murgu” din Reșița, 2015.
- 3) I. Vela, Contribuții privind funcționarea și construcția mecanismelor cu elemente dințate elastice, Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 1987.
- 4) R. Șerban, Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea geometrică a reductoarelor armonice cu deformator eliptic în vederea creșterii fiabilității acestora, Teză de doctorat, I.P. Iași, 1992.
- 5) I. Kaposta, Optimizarea funcțional – constructivă a transmisiilor armonice frontale, Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 1994.
- 6) Ianici Sava, Contribuții la sinteza transmisiilor cu elemente deformabile, Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 1998.
- 7) A. Bruja, Contribuții la studiul stării de tensiune în unele elemente ale reductoarelor armonice, Teză de doctorat, I.C.B., 1986.
- 8) A. Borza, Contribuții la studiul comportării cinematice și dinamice a transmisiilor armonice dințate, Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 2003.
- 9) A. Ardelean, Contribuții privind studiul transmisiilor armonice dințate destinate acționării în spații ermetizate, Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 2006.
- 10) I.D. Filipoiu, Contribuții asupra îmbunătățirii capacității portante ale transmisiilor armonice dințate, Teză de doctorat, Institutul Politehnic București, 1987.
- 11) A. Dali, Contribuții la geometria, cinematica și calculul de rezistență a angrenajelor cu elemente dințate deformabile. Teză de doctorat, Cluj-Napoca, 1981.

TITLUL INVENȚIEI: TRANSMISIE ARMONICĂ DINȚATĂ ACȚIONATĂ DE GENERATOR DE UNDE CU ELEMENTE DIN ALIAJE CU MEMORIA FORMEI

REVENDICĂRI

a. Preambul

Obiectul invenției constă în concepția constructiv – funcțională a unui nou tip de „*Transmisie armonică dințată cu roată dințată flexibilă, acționată de generator de unde din elemente cu memoria formei*”, caracterizată prin faptul că funcționează pe principiul transmisiilor armonice dințate cu două unde.

b. Parte caracteristică

1. Transmisia armonică concepută este caracterizat prin aceea că se elimină arborele de intrare din construcție și motorul clasic de acționare a generatorului de unde mecanic. Generatorul de unde clasic este înlocuit cu generator de unde construit din elementele cu memoria formei (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), ce sunt montate pe elementul fix (0). Aceste elemente se deformează, printr-un program de educare bine stabilit, radial spre exterior sau spre centru, formând o elipsă rotitoare, asumând funcția de motor de acționare. Pentru a realiza mișcarea de rotație (ω_9) a arborelui de ieșire (9), pe care este montată roata dințată flexibilă (2), este necesar ca aceasta să fie deformată în formă de elipsă cu diametrul mare în zona contactului cu elementele (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Elementele cu memoria formei se deformează radial, datorită programului, formând o elipsă rotitoare care introduce dinții roții dințate flexibile în angrenare cu roata rigidă fixă (11), de pe direcția diametrului mare al elipsei, în sensul mișcării de rotație. În sens invers dinții ies din angrenare, astfel încât pe direcția diametrului mic al elipsei dinții ies în totalitate din angrenare. În aceste condiții se îndeplinește principiul transmisiilor armonice dințate.

2. Sistemul de acționare al invenției, conform revendicării 1, este caracterizat prin aceea că se încadrează în evoluția tehnicii de vârf prin utilizarea unor sisteme tehnice moderne asistate și coordonate de calculatoare și prezintă o serie de avantaje.