



MD 3545 B2 2008.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3545** (13) **B2**
(51) Int. Cl.: *F16H 15/52* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
(21) Nr. depozit: a 2004 0306 (22) Data depozit: 2004.12.28 (41) Data publicării cererii: 2006.07.31, BOPI nr. 7/2006	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2008.03.31, BOPI nr. 3/2008
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: DULGHERU Valeriu, MD; COZMA Tudor, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Variator planetar precesional

(57) Rezumat:

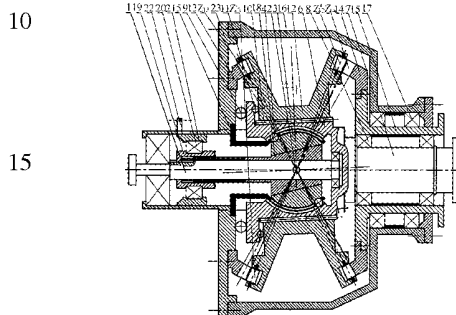
Invenția se referă la industria constructoare de mașini, în special la variatoarele mecanice.

Variatorul planetar precesional include o carcasă în care este amplasat un bloc satelit (12), roți dințate centrale (13, 14), o bușă exterioră (6) cu caneluri executate pe suprafața interioară sferică. Separatorul (5) este executat cu tăieturi în care sunt instalate corpuri de rulare (4). Pe suprafața sferică exterioră a bușei interioare (3) este executată o canelură sinusoidală. Suprafața interioară a bușei interioare (3) este executată cilindrică, cu axă înclinată. Bușa interioară (3) este instalată pe o bușă cilindrică (18), un capăt al căreia este executat cu axă înclinată și fixat pe arborele conducător (1) cu posibilitatea rotației relative limitate față de el, alt capăt al căreia este executat cilindric cu axă dreaptă, pe suprafața căruia sunt executate caneluri înclinate, pe care este instalată o bușă cavă (19) cu caneluri interioare longitudinale, dinții căreia sunt amplasați în canelurile înclinate ale bușei cilindrice (18). La un capăt al bușei cave (19) este executat un dinte, care intră într-o canelură longitudinală, executată pe suprafața cilindrică a arborelui conducător (1). Manivela (22) este legată cinematic cu bușă interioară (3) cu axă înclinată. Noutatea constă în aceea că separatorul (5) este executat cu suprafață exterioră și interioară sferică, în care sunt executate tăieturi înclinate. Canelurile de pe

suprafața interioară sferică a bușei exterioră (6) sunt executate drepte. Suprafața exterioră a bușei exterioră (6) este executată cilindrică cu axă înclinată și este legată rigid cu o flanșă înclinată și cu un arbore condus (7). Blocul satelit (12) este instalat prin intermediul corpurilor de rulare (10, 11) pe bușă exterioră (6) cu axă și flanșă înclinate. Una din roțile dințate centrale (13) este fixă, iar cealaltă (14) - mobilă și legată rigid cu un al doilea arbore tubular condus (15).

Revendicări: 1

Figuri: 3



MD 3545 B2 2008.03.31

Descriere:

Invenția se referă la industria constructoare de mașini, în special la variatoarele mecanice.

Este cunoscut un variator care include o carcasă în care este amplasată o roată de ieșire cu suprafață sferică, satelit, arbore conducător și arbore condus, un mecanism de variere a unghiului de înclinare a satelitului. Având un randament relativ ridicat, transmisia examinată posedă totuși niște posibilități cinematice reduse. De asemenea, acest variator este un variator cu transmiterea mișcării prin fricțiune, fapt ce limitează capacitatea portantă [1].

De asemenea este cunoscut variatorul care include o carcasă, un arbore conducător, o bucășă, pe a cărei suprafață sferică este executată o canelură sinusoidală, elemente de rulare, un separator cu caneluri drepte, un satelit la care, pe suprafața interioară a butucului sunt executate caneluri elicoidale, roată dințată fixă, roată dințată mobilă executată de-a întregul cu arborele condus, un mecanism de variere a vitezei, care este compus din două bucășe cu suprafețele de contact înclinate fapt ce permite de a varia amplituda canelurii sinusoidale a bucășei sferice, iar a doua bucășă are caneluri elicoidale și o manivelă cu o bucășă cu caneluri elicoidale. Asigurând varierea vitezei prin angrenare, variatorul posedă însă o construcție și o tehnologie de fabricare complicată [2].

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este simplificarea constructivă și tehnologică, și lărgirea posibilităților funcționale.

Problema se rezolvă prin aceea că variatorul planetar precesional include o carcasă în care este amplasat un bloc satelit, roți dințate centrale, o bucășă exterioară cu caneluri executate pe suprafața interioară sferică. Separatorul este executat cu tăieturi în care sunt instalate corpuri de rulare. Pe suprafața sferică exterioară a bucășei interioare este executată o canelură sinusoidală. Suprafața interioară a bucășei interioare este executată cilindrică, cu axă înclinată. Bucășa interioară este instalată pe o bucășă cilindrică, un capăt al căreia este executat cu axă înclinată și fixat pe arborele conducător cu posibilitatea rotației relative limitate față de el, alt capăt al căreia este executat cilindric cu axă dreaptă, pe suprafața căruia sunt executate caneluri înclinate, pe care este instalată o bucășă cavă cu caneluri interioare longitudinale, dinții căreia sunt amplasați în canelurile înclinate ale bucășei cilindrice. La un capăt al bucășei cave este executat un dinte, care intră într-o canelură longitudinală, executată pe suprafața cilindrică a arborelui conducător. Manivela este legată cinematic cu bucășa interioară cu axă înclinată. Noutatea constă în aceea că separatorul este executat cu suprafața exterioară și interioară sferică, în care sunt executate tăieturi înclinate. Canelurile de pe suprafața interioară sferică a bucășei exterioare sunt executate drepte. Suprafața exterioară a bucășei exterioare este executată cilindrică cu axă înclinată și este legată rigid cu o flanșă înclinată și cu un arbore condus. Blocul satelit este instalat prin intermediul corpurilor de rulare pe bucășa exterioară cu axă și flanșă înclinate. Una din roțile dințate centrale este fixă, iar cealaltă - mobilă și legată rigid cu un al doilea arbore tubular condus.

Esența invenției constă în următoarele:

- simplificarea construcției este asigurată prin executarea separată a blocului satelit și a bucășei exterioare;
- simplificarea din punct de vedere tehnologic se realizează prin aceea că pe suprafața interioară sferică a bucășei exterioare se execută caneluri drepte, iar canelurile înclinate sunt executate în separator;
- lărgirea posibilităților funcționale și cinematice este asigurată de executarea separată a bucășei exterioare cu suprafața interioară sferică, și legarea ei cu un arbore condus suplimentar;
- posibilitățile cinematice largi sunt asigurate prin utilizarea bucășei exterioare și a blocului satelit în urma căreia obținem un variator cu doi arbori conduși.

Avantajele invenției sunt: simplificarea constructivă și tehnologică, posibilitățile cinematice și funcționale largi, posibilitatea obținerii simultane a două viteze, ceea ce este necesar în unele procese tehnologice.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1, 2 și 3, care reprezintă:

- fig. 1 – schema cinematică a transmisiei variatorului planetar precesional;
- fig. 2 – secțiunea A-A executată în fig. 1;
- fig. 3 – desfășurarea separatorului cu caneluri înclinate, a bucășei exterioare cu caneluri drepte pe suprafața sferică interioară și a bucășei cu canelura sinusoidală.

Variatorul planetar precesional (fig. 1) reprezintă o sinteză a două transmisii: elicoidală cu bile și precesională cu angrenaj și include arborele conducător 1 ce antrenează prin intermediul unui știft 2 (fig. 2) o bucășă 3 interioară, pe a cărei suprafață este executată o canelură sinusoidală, în care sunt plasate corpuri de rulare 4, amplasate totodată timp și în canelurile înclinate executate în separator 5, care angrenează cu canelurile drepte executate pe suprafața interioară sferică a bucășei exterioare 6 (fig. 3), formând o transmisie elicoidală cu bile. Bucășa exterioară 6 este executată de-a întregul cu

MD 3545 B2 2008.03.31

4

arborele condus 7. Bucșa exterioră 6 cu arborele condus 7 se sprijină pe rulmenți 8 și corpuri de rulare 9. Bucșa exterioră 6 are suprafața exterioră cilindrică cu axă înclinată și o flanșă înclinată pe care, prin intermediul corpurilor de rulare 10 și 11 este instalat blocul satelit 12. De o parte a blocului satelit 12 se află roata dințată fixă 13, iar de altă parte - roata dințată mobilă 14, care este amplasată pe arborele tubular condus 15, amplasat la rândul său în corpul 16 prin intermediul rulmenților 17. Mecanismul de variere a unghiului de înclinare a bușei 3, a cărei suprafață interioară este executată cilindric cu axă înclinată și este instalată pe o bușă 18 cu suprafață cilindrică exterioră, un capăt al căreia este cu axă înclinată, care este amplasată pe arborele conducător 1 cu posibilitatea rotirii relative limitate față de el, iar alt capăt este executat de o formă cilindrică cu axă dreaptă, pe suprafața exterioră a căreia sunt executate caneluri înclinate, pe care este instalată o bușă 19 cu caneluri interioare, dinții căreia sunt amplasați în canelurile înclinate ale bușei respective, iar pe suprafața interioară a celui alt capăt este executat un dinte care intra într-o canelură longitudinală, executată pe suprafața cilindrică a arborelui conducător 1. Pe bușă 19 este asamblat un rulment 20 și pe el o bușă 21, cu care este legată rigid manivela 22. Manivela 22 are posibilitate de a se deplasa axial, printr-o canelură executată în capacul 23.

Variatorul planetar precesional (fig. 1) funcționează în modul următor: la rotirea arborelui conducător 1, știftul 2 (fig. 2) antrenează bușă interioară 3 în mișcare de rotație, deoarece corpurile de rulare 4 sunt plasate în canelura sinusoidală a bușei interioare 3 și totodată în canelurile înclinate ale separatorului 5, care este legat fix cu capacul 23, ele primesc mișcare de translație dute-vino de-a lungul canelurilor înclinate. Deoarece ele intră în angrenare elicoidală (cu multiplicitatea de 100%) cu canelurile drepte executate pe suprafața interioară sferică a bușei exterioare 6 (fig. 3), bușă exterioră 6 va primi o mișcare de rotație continuă, care va fi transmisă arborelui condus 7. Suprafața exterioră a bușei exterioare 6 este executată cilindric cu axă înclinată, blocul satelit 12. Datorită execuției înclinate a suprafeței exterioare cilindrice a bușei exterioare 6, pe care, pe corpuri de rulare 10 și 11 este instalat blocul satelit 12, mișcarea de rotație a bușei exterioare 6 se transformă în mișcare precesională a blocului satelit 12, în urma căreia coroanele cu role Z_{12}^1 și Z_{12}^{11} ale blocului satelit 12 vor intra în angrenaj cu roata dințată fixă 13 și, respectiv cu roata dințată mobilă 14, care transmite o mișcare redusă arborelui tubular condus 15.

Varierea raportului de transmisie se face cu ajutorul manivelei 22. La deplasarea ei în altă poziție, de-a lungul canelurii din corpul 23, ea fiind legată prin intermediul bușei 21 rulmentului 20 cu bușă 19, a cărei caneluri interioare intra în angrenaj cu canelurile înclinate ale bușei 18 și cu canelura de pe arborele conducător 1. În consecință se va schimba unghiul de înclinare a bușei 18 și a bușei interioare 3 față de arborele conducător 1. Se va schimba și valoarea deplasărilor corpurilor de rulare 4 în canelurile separatorului 5, deci se va schimba valoarea unghiului α_2 , a raportului de transmisie.

Raportul de transmisie al variatorului este:

$$i = i_I \cdot i_{II}, \quad (1)$$

unde

$$i_I = \pm \frac{\operatorname{tg} \alpha_1}{\operatorname{tg} \alpha_{2 \text{ var}}} \quad (2)$$

$$i_{II} = - \frac{Z_{12}^1 \cdot Z_{14}}{Z_{13} \cdot Z_{12}^{11} - Z_{14} \cdot Z_{12}^1} \quad (3)$$

$$Z_{13} = Z_{12}^1 \pm 1, \quad Z_{14} = Z_{12}^{11} \pm 1, \quad (4)$$

unde

α_1 este unghiul de înclinare al canelurilor executate în separator;

α_2 - unghiul de înclinare a traiectoriei de mișcare a roletelor în canelura sinusoidală a bușei interioare 3;

Z_{12}^1 - numărul de role ale blocului satelit 12, ale părții ce angrenează cu roata dințată fixă 13;

Z_{12}^{11} - numărul de role ale blocului satelit 12, ale părții ce angrenează cu roata dințată mobilă 14;

Z_{13} - numărul de dinți ai roții fixe 13;

Z_{14} - numărul de dinți ai roții mobile 14.

În consecință, arborele condus 7 se va roti cu raportul de transmisie „ i_1 ”, iar arborele condus 15

- cu raportul de transmisie „ i ”.

MD 3545 B2 2008.03.31

5

Variatoarul precesional propus permite varierea prin angrenare a vitezei unghiulare, care este necesară pentru diverse procese tehnologice, cu o reducere mare a numărului de turații și cu o capacitate portantă înaltă.

5

(57) Revendicări:

- 10 Variator planetar precesional, care include o carcasă în care este amplasat un bloc satelit, roți dințate centrale, o bușă exterioară cu caneluri executate pe suprafața interioară sferică, un separator cu tăieturi în care sunt instalate corpuri de rulare, o bușă interioară, pe suprafața sferică exterioară a căreia este executată o canelură sinusoidală, iar suprafața ei interioară este executată cilindrică, cu axă înclinată, bușă interioară fiind instalată pe o bușă cilindrică, un capăt al căreia este executat cu axă înclinată și fixat pe arborele conducător cu posibilitatea rotației relative limitate
- 15 față de el, alt capăt al căreia este executat cilindric cu axă dreaptă, pe suprafața căruia sunt executate caneluri înclinate, pe care este instalată o bușă cavă cu caneluri interioare longitudinale, dinții căreia sunt amplasați în canelurile înclinate ale bușei cilindrice, la un capăt al bușei cave este executat un dinte, care intră într-o canelură longitudinală, executată pe suprafața cilindrică a arborelui conducător, și o manivelă legată cinematic cu bușă interioară cu axă înclinată, **caracterizat prin aceea că** separatorul este executat cu suprafață exterioară și interioară sferică, în care sunt executate tăieturi înclinate; canelurile de pe suprafața interioară sferică a bușei exterioare sunt executate drepte, suprafața exterioară a căreia este executată cilindrică cu axă înclinată și este legată rigid cu o flanșă înclinată și cu un arbore condus; totodată blocul satelit este instalat prin intermediul corpurilor de rulare pe bușă exterioară cu axă înclinată și flanșă înclinată; una din roțile dințate centrale este fixă, iar cealaltă - mobilă și legată rigid cu un al doilea arbore tubular condus.
- 20
- 25

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 1674424 1991.09.15
2. SU 1657806 1991.06.23

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

ANDREEVA Svetlana

Redactor:

UNGUREANU Mihail

MD 3545 B2 2008.03.31

6

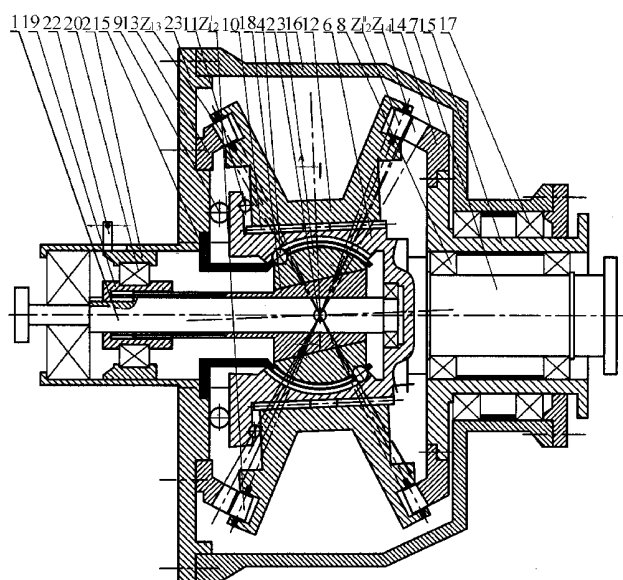


Fig. 1

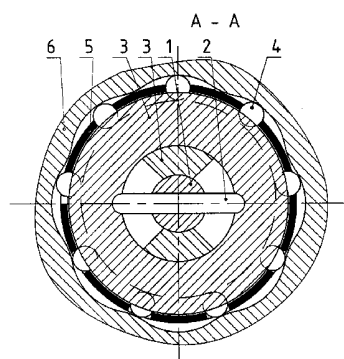


Fig. 2

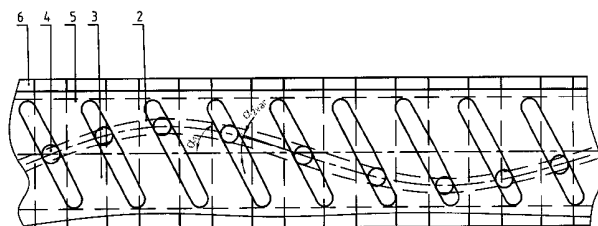


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2004 0306	(85) Data fazei naționale PCT:	
(22) Data depozit: 2004.12.28	(86) Cerere internațională PCT:	
Prioritatea invocată : (51) : Int.Cl: F16H 15/52 (2006.01) (54) Titlul : Variator planetar precesional (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD Termeni caracteristici : a) limba română: variator planetar precesional b) limba engleză: precession planetary variable-speed gear c) limba rusă: планетарный прецессионный вариатор		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)		
Int. Cl. ⁷ Int.Cl: F16H 15/52 (2006.01)		
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)		
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)		
MD Perioada: 1993-2004 brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU. EA Perioada: 1996-2004 brevete, cereri BI. SU Perioada: 1972-1993 (pe suport hartie); brevete, certificate ESP@CENET - WORLDWIDE (EP,PCT, CH, DE, GB, WO, FR...) brevete, cereri BI		
IV. Documente considerate ca relevante		
Categori a*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	US 2004176209 2004.09.09	1
A	GB 2394519 2004.04.28	1
A	JP 2004169744 2004.06.17	1
A	WO 03019044 2003.03.06	1
A	JP 2004028173 2004.01.29	1
A	JP 2004028172 2004.01.29	1
A	RU 2231704 2004.01.27	1
A	WO 02084622 2002.10.24	1
A	CN 1385638 2002.12.18	1
A	US 6558286 2003.05.06	1
A	ES 2190779T 2003.08.16	1
A	MD 622 1996.11.30	1
A	MD 2918 2005.06.30	1

A	MD 2995 2006.02.28	1
A	SU 1674424 1991.09.15	1
A	SU 1657806 1991.06.23	1
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării		2008.01.10
Examinatorul,		ANDREEVA Svetlana

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr. depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4