



MD 2 Y 2009.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 2⁽¹³⁾ Y

(51) Int. Cl.: *F16H 1/00* (2006.01)
F16H 1/32 (2006.01)
F03D 11/00 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE DE SCURTĂ DURATĂ

In termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție de scurtă durată, orice persoana poate face opoziție la acordarea brevetului

(21) Nr. depozit: s 2008 0010
(22) Data depozit: 2004.09.09

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2009.01.31, BOPI nr. 1/2009

(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD

(72) Inventatori: BOSTAN Ion, MD; DULGHERU Valeriu, MD; CIUPERCĂ Rodion, MD; CIOBANU Radu, MD

(73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD

(54) Multiplicator precesional (variante)

(57) Rezumat:

Invenția se referă la transmisiile mecanice, utilizate pentru multiplicarea turațiilor organului de lucru al agregatelor eoliene cu capacitate mare și mijlocie.

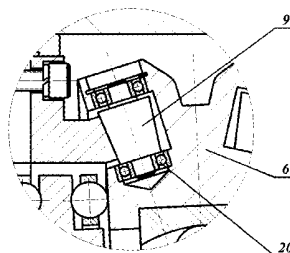
Multiplicatorul precesional include o carcasă, în care sunt amplasați arborii conducător și condus, legați cinematic cu un bloc-satelit. Blocul-satelit conține două coroane dințate, dinții cărora, conform primei variante, sunt executați în formă de role conice instalate prin rulmenți cu ace pe osiile fixate în corpul blocului-satelit. Conform variantei a doua, dinții coroanelor blocului-satelit (6) sunt executați în formă de role conice (9) fixate pe osiile instalate în corpul blocului-satelit (6) prin rulmenți radiali (20). Pe ambele părți ale blocului-satelit (6)

sunt amplasate două roți dințate centrale, fixate în carcasă.

Revendicări: 1
Figuri: 3

10

15



MD 2 Y 2009.01.31

Descriere:

Invenția se referă la transmisiile mecanice, utilizate pentru multiplicarea turațiilor organului de lucru al agregatelor eoliene cu capacitate mare și mijlocie.

Se cunoaște o transmisie planetară precesională care conține o carcasă, în care sunt amplasate roți dințate centrale, arbore conducător și condus, bloc-satelit precesional flexibil cu role conice, fixat prin intermediul rulmenților pe arborele conducător, care intră în angrenare cu roata dințată, și cuplaj cu angrenare, care leagă satelitul precesional de arborele condus [1].

Dezavantajul acestei transmisii precesionale constă în aceea că posedă o capacitate portantă redusă.

Cea mai apropiată soluție este reductorul precesional, care conține o carcasă în care sunt amplasate roți dințate centrale, bloc-satelit cu role, arbore conducător și condus, și mecanism de generare a mișcării de precesie. Blocul-satelit include două coroane cu același număr de role situate sub un unghi al axoidului conic mare, de ambele părți ale cărora sunt amplasate două roți dințate centrale fixe cu același număr de dinți. În butucul blocului-satelit sunt executate caneluri, centrul razei de curbura al fundului cărora se află de o parte a centrului de precesie, iar bilele amplasate în aceste caneluri sunt situate, de asemenea, și în canelurile bușei sferice legate rigid cu arborele condus, centrul razei de curbura a fundului cărora este situat de altă parte a centrului de precesie [2].

Dezavantajul acestui reductor precesional constă în aceea că, deși posedă gabarite diametrale reduse, are randament mecanic scăzut.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este majorarea capacității portante și a randamentului mecanic al multiplicatorului precesional.

Multiplicatorul precesional, conform primei variante a invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o carcasă, în care sunt amplasați arborii conducător și condus, legați cinematic cu un bloc-satelit, care conține două coroane dințate, dinții cărora sunt executați în formă de role conice instalate prin rulmenți cu ace pe osiile fixate în corpul blocului-satelit. Pe ambele părți ale blocului-satelit sunt amplasate două roți dințate centrale, fixate în carcasă, care au același număr de dinți, profilul cărora este descris de ecuațiile:

$$\begin{aligned}\xi^m &= X_E^m \cos \pi / Z_1 + [R_D \cos(\delta + \theta + \beta) + Y_E^m] \sin \pi / Z_1; \\ \xi^m &= X_E^m \sin \gamma \sin \pi / Z_1 - [R_D \cos(\delta + \theta + \beta) + Y_E^m] \sin \gamma \cos \pi / Z_1 + \\ &\quad + [R_D \sin(\delta + \theta + \beta) + Z_E^m] \cos \gamma,\end{aligned}$$

unde X_E^m, Y_E^m, Z_E^m sunt coordonatele punctului E în sistemul de coordonate cartezian;

δ – unghiul axoidului conic, pe care sunt amplasați dinții în arc de cerc,

$\delta = 0...15^\circ$;

θ – unghiul de nutație, $\theta = 1,5...2,0^\circ$;

β – unghiul de conicitate a rolelor, $\beta = 4...7^\circ$;

Z_1 – numărul dinților cu profil curbiliniu, $Z_1 = 10...20$;

$$\sin \gamma = tg(\delta + \theta + \beta) / [\cos^2 \pi / Z_1 + tg^2(\delta + \theta + \beta)]^{1/2};$$

$$\cos \gamma = \cos \pi / Z_1 / [\cos^2 \pi / Z_1 + tg^2(\delta + \theta + \beta)]^{1/2},$$

iar unghiul de presiune în angrenaj este egal cu $\nu = 50...75^\circ$.

Conform variantei a doua a multiplicatorului precesional, rolele conice sunt fixate pe osiile instalate în corpul blocului-satelit prin rulmenți radiali.

Rezultatul invenției constă în majorarea capacității portante a multiplicatorului precesional prin transmiterea uniformă a momentului de torsiune de la arborele conducător la blocul-satelit, mărirea randamentului prin optimizarea profilului dinților și instalarea rolelor conice prin rulmenți cu ace sau prin rulmenți radiali pe osii.

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

- fig. 1, vederea generală a multiplicatorului precesional;

- fig. 2, rola instalată pe rulmenți radiali;

- fig. 3, schema interacțiunii rolă-roată dințată.

Multiplicatorul precesional include carcasă 1, roțile dințate centrale 2 și 3 fixate rigid pe capacele 4 și 5, respectiv, bloc-satelit 6 cu coroane dințate 7 și 8, executate în formă de role conice 9, instalate prin rulmenți cu ace pe osii 10. Blocul-satelit 6 este legat cu arborele conducător 11 prin intermediul bilelor 12, amplasate în canelurile bușei exterioare 13, legată rigid cu blocul-satelit 6 și prin intermediul bușei interioare 14, legată rigid cu arborele conducător 11. Canelurile bușei exterioare 13 sunt executate cu suprafața sferică, originea razei de curbura R a cărora se află în punctul O_I amplasat de o parte a centrului de precesie O la distanța e_I . Canelurile bușei interioare 14 sunt de asemenea, executate cu suprafață

MD 2 Y 2009.01.31

4

sferică, originea razei de curbura r a căroră se află în punctul O_2 amplasat de altă parte a centrului de precesie O la distanța e_2 .

Arborele conducător 11 este legat cu un organ de lucru eolian 15. Blocul satelit 6 este legat prin intermediul corpurilor de rulare 16 cu o flanșă înclinată 17 a arborelui condus 18, care la rândul său este legat cu arborele generatorului electric 19.

Rolele conice 9 pot fi instalate de asemenea prin rulmenți radiali 20 în blocul-satelit 6 (fig. 2).

Multiplicatorul precesional funcționează în modul următor.

Mișcarea de rotație a organului de lucru eolian 15 este transmisă arborelui conducător 11, care prin intermediul bilelor 12 amplasate în canelurile bușelor interioare 14 și exterioare 13 se transmite blocului-satelit 6. Executarea canelurilor cu suprafață sferică în bușele 13 și 14, centrele căroră O_1 și O_2 se află de ambele părți ale centrului de precesie O la distanțele e_1 și respectiv e_2 , asigură menținerea bilelor 12 în planul bisector al unghiului de nutație al blocului-satelit, fapt care asigură o reducere a dinamicității blocului-satelit 6.

Ca rezultat al angrenării coroanelor 7 și 8 ale blocului-satelit 6 cu roțile dințate centrale 2 și 3, în consecință, rolele 9 blocului-satelit 6 se vor rostogoli pe suprafața dinților. La rotirea blocului-satelit 6 în jurul axei sale cu un unghi egal cu pasul unghiular al dinților roților centrale 2 și 3, el va efectua un ciclu întreg de mișcare precesională. La rândul ei, mișcarea precesională a blocului-satelit se va transforma prin intermediul flanșei înclinată 17 în mișcare de rotație a arborelui condus 18, cu gradul de multiplicare:

$$i = -\frac{z_3 - z_8}{z_8},$$

deoarece $z_3 = z_2$ și $z_8 = z_7$, iar $z_8 = z_3 \pm 1$ sau $z_7 = z_2 \pm 1$.

Instalarea rolor 9 prin rulmenți cu ace pe osii 10 asigură excluderea frecării de alunecare între role și osii. Pentru multiplicatoare precesionale de putere mare, instalarea rolor 9 (executate împreună cu osii) prin rulmenți radiali 20 în blocul-satelit 6 (fig. 2) permite reducerea pierderilor de putere.

Alegerea argumentată a parametrilor geometrici ai profilului dinților δ , θ , β , Z_1 în limitele indicate permite obținerea unui profil adecvat condițiilor de funcționare în regim de multiplicare, care asigură un unghi de presiune v minim între rolă și dinți (fig. 3). Acest fapt asigură reducerea pierderilor de putere la transformarea mișcării de rotație a arborelui conducător 11 (organ de lucru) în mișcare precesională a blocului-satelit 6 și excluderea efectului de autofranare.

Astfel, în rezultatul realizării invenției se va asigura majorarea capacității portante și, de asemenea, mărirea randamentului mecanic al multiplicatorului precesional.

(57) Revendicări:

1. Multiplicator precesional, care include o carcasă, în care sunt amplasați arborii conducător și condus, legați cinematic cu un bloc-satelit, care conține două coroane dințate, dinții căroră sunt executați în formă de role conice instalate prin rulmenți cu ace pe osiile fixate în corpul blocului-satelit, totodată pe ambele părți ale blocului-satelit sunt amplasate două roți dințate centrale, fixate în carcasă, care au același număr de dinți, profilul căroră este descris de ecuațiile:

$$\begin{aligned} \xi^m &= X_E^m \cos \pi / Z_1 + [R_D \cos(\delta + \theta + \beta) + Y_E^m] \sin \pi / Z_1; \\ \xi^m &= X_E^m \sin \gamma \sin \pi / Z_1 - [R_D \cos(\delta + \theta + \beta) + Y_E^m] \sin \gamma \cos \pi / Z_1 + \\ &\quad + [R_D \sin(\delta + \theta + \beta) + Z_E^m] \cos \gamma, \end{aligned}$$

unde X_E^m, Y_E^m, Z_E^m sunt coordonatele punctului E în sistemul de coordonate cartezian;

δ – unghiul axoidului conic, pe care sunt amplasați dinții în arc de cerc, $\delta = 0 \dots 15^\circ$;

θ – unghiul de nutație, $\theta = 1,5 \dots 2,0^\circ$;

β – unghiul de conicitate a rolor, $\beta = 4 \dots 7^\circ$;

Z_1 – numărul dinților cu profil curbiliniu, $Z_1 = 10 \dots 20$;

$$\sin \gamma = tg(\delta + \theta + \beta) / [\cos^2 \pi / Z_1 + tg^2(\delta + \theta + \beta)]^{1/2};$$

$$\cos \gamma = \cos \pi / Z_1 / [\cos^2 \pi / Z_1 + tg^2(\delta + \theta + \beta)]^{1/2},$$

iar unghiul de presiune în angrenaj este egal cu $v = 50 \dots 75^\circ$.

MD 2 Y 2009.01.31

5

2. Multiplicator precesional, care include o carcasă, în care sunt amplasați arborii conducători și condus, legați cinematic cu un bloc-satelit, care conține două coroane dințate, dinții cărora sunt executați în formă de role conice fixate pe osiile instalate în corpul blocului-satelit prin rulmenți radiali, totodată pe ambele părți ale blocului-satelit sunt amplasate două roți dințate centrale, fixate în carcasă, care au același număr de dinți, profilul cărora este descris de ecuațiile:

$$\begin{aligned}\xi^m &= X_E^m \cos \pi / Z_1 + [R_D \cos(\delta + \theta + \beta) + Y_E^m] \sin \pi / Z_1; \\ \xi^m &= X_E^m \sin \gamma \sin \pi / Z_1 - [R_D \cos(\delta + \theta + \beta) + Y_E^m] \sin \gamma \cos \pi / Z_1 + \\ &\quad + [R_D \sin(\delta + \theta + \beta) + Z_E^m] \cos \gamma,\end{aligned}$$

- 10 unde X_E^m, Y_E^m, Z_E^m sunt coordonatele punctului **E** în sistemul de coordonate cartezian;
 δ – unghiul axoidului conic, pe care sunt amplasați dinții în arc de cerc, $\delta = 0 \dots 15^\circ$;
 θ – unghiul de nutație, $\theta = 1, 5 \dots 2, 0^\circ$;
 β – unghiul de conicitate a roților, $\beta = 4 \dots 7^\circ$;
 Z_1 – numărul dinților cu profil curbiliniu, $Z_1 = 10 \dots 20$;

- 15
$$\sin \gamma = tg(\delta + \theta + \beta) / [\cos^2 \pi / Z_1 + tg^2(\delta + \theta + \beta)]^{1/2};$$
$$\cos \gamma = \cos \pi / Z_1 / [\cos^2 \pi / Z_1 + tg^2(\delta + \theta + \beta)]^{1/2},$$
iar unghiul de presiune în angrenaj este egal cu $\nu = 50 \dots 75^\circ$.

20

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 1409804 A1 1988.07.15
2. MD 2177 C2 2003.05.31

Şef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

CAISIM Natalia

Redactor:

UNGUREANU Mihail

MD 2 Y 2009.01.31

6

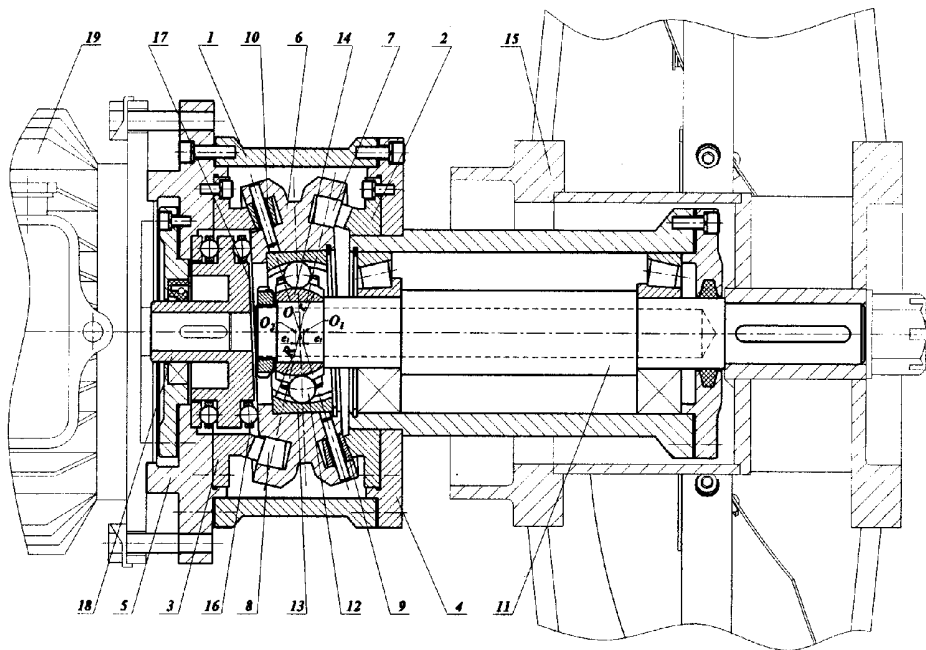


Fig. 1

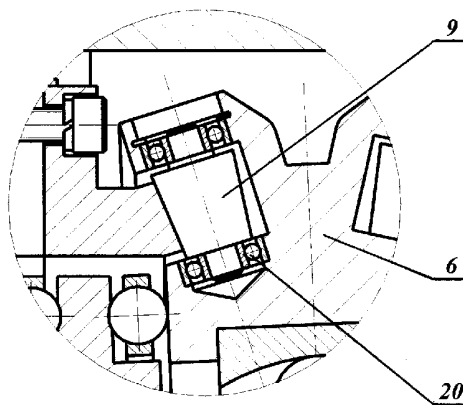


Fig. 2

MD 2 Y 2009.01.31

7

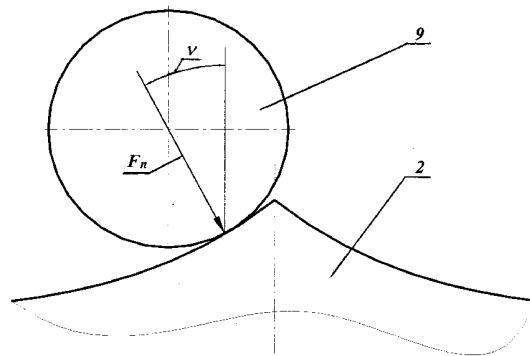


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

la cererea de brevet de scurtă durată

(21) Nr. depozit: s 2008 0010	
(22) Data depozit: 2004.09.09	
(51) : Int.Cl: F16H 1/00 (2006.01) F16H 1/32 (2006.01) F03D 11/00 (2006.01) Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Multiplicator precesional (variante) (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD Termeni caracteristici : a) limba română: multiplicator precesional, transmisie b) limba engleză: precession gear, transmission	
I. Minimul de documente consultate (sistemul clasificării și indici de clasificare Int. Cl.)	
Int. Cl. F16H 1/00; F16H 1/32; F03D 11/00	
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.	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 2024 C2 2002.10.31	1, 2
A	MD 471 C2 1996.09.30	1, 2
A	MD 472 C2 1996.09.30	1, 2
A	MD 1241 G2 1999.08.31	1, 2
Y	MD 1886 C2 2002.03.31	1, 2
Y	MD 2177 C2 2003. 05.31	1, 2
☐ 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	21 martie 2008
Examinatorul	Ciorbă Valeriu

RAPORT DE DOCUMENTARE

pentru cerere de brevet de invenție de scurtă durată conform art.52(2) a Legii nr. 50/2008

(21) Nr. depozit: s 2008 0010	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2004.09.09	(86) Cerere internațională PCT:
(51) IPC: Int. Cl.: F16H 1/00 (2006.01) F16H 1/32 (2006.01) F03D 11/00 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul: Multiplicator precesional (variante) (71) Solicitantul: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	
I. Condiția de unitate a invenției ☒ satisface ☐ nu satisface. Notă:	
II. Minimul de documente consultate: MD, EA	
III. Domeniul de documentare: a) Indicii IPC (ultima redacție): b) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime: multiplicator precesional, transmisie	
IV. Documente considerate a fi relevante	
Categoria	Date de identificare ale documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente
A	MD 2024 C2 2002.10.31
A	MD 471 C2 1996.09.30
A	MD 472 C2 1996.09.30
A	MD 1241 G2 1999.08.31
A	MD 1886 C2 2002.03.31
D	MD 2177 C2 2003. 05.31
	Relevant față de revendicarea nr.
	1,2
	1,2
	1,2
	1,2
	1,2
	1,2
Categorii de documente citate	
A - document care definește stadiul anterior în general	O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere etc.
X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate
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	T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care fundamentează invenția
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după această dată	D - Document menționat în descrierea cererii de brevet
Data finalizării documentării	15.01.2009
Examinatorul	Caisim Natalia