



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00740

(22) Data de depozit: 21.09.2009

(41) Data publicării cererii:
30.03.2011 BOPI nr. 3/2011

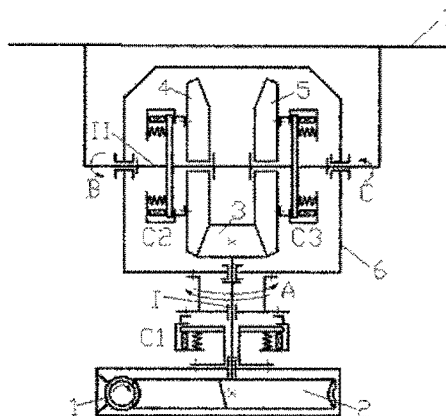
(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN
BRAȘOV, BD. EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• BUTUC BIANCA RALUCA, STR. 9 MAI
NR.2, BL.3, AP.3, BRAȘOV, BV, RO;
• VELICU RADU GABRIEL,
STR.DE MIJLOC NR.146, BL.10C, ET.5,
AP.24, BRAȘOV, BV, RO;
• MOLDOVEAN GHEORGHE,
STR. BRÂNDUȘELOR NR.37, BL.114,
AP.36, BRAȘOV, BV, RO

(54) SISTEM DE ORIENTARE DUPĂ DOUĂ AXE CU UN SINGUR MOTOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de orientare după două axe de rotație, destinat susținerii și poziționării unor platforme cu panouri fotovoltaice de dimensiuni mari. Sistemul conform invenției este constituit dintr-un motor rotativ, care acționează un melc (1) ce transmite mișcarea la o roată (2) melcată, dispusă pe un arbore al unei axe (I) verticale, un pinion (3) conic, montat pe arborele de pe axa (I) verticală, ce angrenează cu niște roți (4 și 5) conice, identice, dispuse pe o axă (II) orizontală, plasate într-o carcasă (6) mobilă, comanda fiind realizată cu ajutorul a trei cuplaje (C1, C2 și C3), cuplajul (C1) dispus pe axa (I) verticală face legătura între carcasa (6) mobilă și o parte fixă, iar cuplajele (C2 și C3) fac legătura între roțile (4 și 5) conice și un arbore al axei (II) orizontale, pe care este asamblată o platformă (7) orientabilă.



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).



Sistem de orientare după două axe cu un singur motor

a) *Invenția se referă* la un sistem de orientare după două axe de rotație, acționat de un singur motor *destinat* acționării unor platforme cu panouri fotovoltaice de dimensiuni mari, în vederea urmării soarelui în mișcarea sa pe bolta cerească. Minimizarea unghiului de incidență a radiației solare pe panourile fotovoltaice conduce la un randament crescut al transformării radiației solare în energie electrică. Sistemul face parte din categoria sistemelor de orientare consacrate de tip azimutal, permițând realizarea unor mișcări de rotație independente în jurul a două axe: o axă verticală pentru mișcarea azimutală și o axă orizontală pentru mișcarea altitudinală. La un astfel de sistem de orientare, cele două mișcări sau doar cea azimutală se desfășoară secvențial, la anumite intervale de timp, de la 30 minute la câteva ore, de la răsărit la sud și apoi la apusul soarelui. Mișcarea sezonieră se desfășoară într-un sens de la răsărit la amiază și în sens contrar de la amiază la apus. După apusul soarelui, printr-o mișcare azimutală continuă sistemul se poziționează în poziția de la răsărit a zilei următoare. O mișcare de poziționare din timpul zilei determină unghiuri de rotație în jurul celor două axe în intervalul de 5...15°, valori mai mici pentru mișcarea altitudinală, suficient de reduse pentru minimizarea unghiului de incidență a radiației solare pe panourile fotovoltaice.

b) *Sunt cunoscute* două categorii de soluții de sisteme de orientare după două axe pentru platforme fotovoltaice: azimutale (o axă verticală fixă și o axă orizontală mobilă în jurul axei verticale) și ecuatoriale (o axa orizontală fixă și o axă înclinată mobilă în jurul axei orizontale). Dintre acestea, cele mai întâlnite sunt soluțiile azimutale. Sistemele folosesc acționări separate cu câte un motor pentru fiecare axă de rotație și transmisii cu angrenaje (melcate, cilindrice cu axe fixe sau planetare), transmisii armonice, cu lanț sau cu șurub-piuliță necesare pentru reducerea turației de la motor la elementul condus sau pentru transformarea mișcării de rotație într-o mișcare de translație (actuatori liniari). Dezavantajul general al acestor soluții este costul ridicat, rezultat din utilizarea a două motoare, cu transmisia aferentă fiecăruia, pentru realizarea separată a celor două mișcări, motoarele fiind prevăzute cu frâne pentru blocarea sistemului [1, 2].

Este cunoscută o singură soluție conceptuală de sistem de orientare care folosește un singur motor, două cuplaje normal cuplate și un angrenaj conic, prezentată în brevetul "US 7,115,851", prin comanda cuplajelor respective se pot realiza cele două mișcări corespunzătoare unui sistem de orientare azimutal. Dezavantajul acestei soluții este că neavând o structură simetrică nu permite preluarea de sarcini ridicate. Această soluție stă la baza unor sisteme de orientare pentru dispozitive de mici dimensiuni cu senzor de urmărire a radiației solare.

c) *Scopul invenției* este de a reduce costurile transmisiilor pentru realizarea celor două mișcări necesare orientării platformei și de a obține o construcție rigidă.

d) *Problema tehnică rezolvată de invenție* se referă la orientarea după două axe a unor platforme de dimensiuni mari, prin utilizarea unui singur motor rotativ, în condițiile asigurării simplității constructive și mărirea preciziei de orientare a platformei în mișcarea altitudinală.

e) Sistemul de orientare după două axe cu un singur motor propus *soluționează problema tehnică* prin înlocuirea transmisiilor utilizate în prezent printr-o transmisie formată din: motor rotativ, angrenaj melcat, frână (cuplaj), două angrenaje conice cu dantură dreaptă și două cuplaje permanent cuplate, cu decuplare electromagnetică. Angrenajele conice, prin raportul de transmitere propriu, măresc precizia de orientare a platformei în mișcarea altitudinală.

Antuc

78

f) Conform invenției soluția conceptuală propusă este caracterizată de: utilizarea unui singur motor rotativ, cu posibilitatea schimbării sensului de rotație; utilizarea unor cuplaje (frâne) cu discuri de fricțiune normal cuplate - fără consum de energie în stare cuplată, care permit, prin decuplare, desfășurarea secvențială a celor două mișcări; înglobarea unei transmisii melc-roată melcată, care pe lângă funcția de reducere a turației la arborele condus are și funcția de autoblocare la oprirea motorului; structură simetrică și componente care permit preluarea de sarcini mari (vânt, zăpadă, greutate, seism) corespunzătoare platformelor fotovoltaice orientabile.

g) *Se prezintă*, în continuare, schema structurală a sistemului de orientare care face obiectul prezentei propunerii de brevet de invenție, în legătură cu figura 1.

Sistemul de orientare permite realizarea următoarelor mișcări de rotație: mișcarea azimutală, în jurul axei verticale I; mișcarea altitudinală, în jurul axei orizontale (II). Cele două mișcări sunt antrenate printr-un motor rotativ care acționează melcul (1). De la melcul (1) mișcarea se transmite la roata melcată (2), aflată pe arborele axei verticale (I). Transmisia mai cuprinde pinionul conic (3), montat pe arborele principal de pe axa verticală (I), pinion care angrenează cu roțile conice identice (4) și (5), aflate pe axa orizontală (II). Acestea sunt montate în carcasa mobilă (6) a transmisiei. Pentru comanda sistemului se utilizează trei cuplaje (frâne) normal cuplate, prin intermediul unor arcuri de compresiune, decuplarea realizându-se cu ajutorul unor bobine electromagnetice: cuplajul C1 aflat pe axa verticală (I) care face legătura între carcasa mobilă (6) și partea fixă a sistemului; cuplajele C2 și C3 care fac legătura între roțile conice (4), respectiv (5) și arborele axei orizontale (II), pe care este asamblată platforma orientabilă (7).

Cuplajul C1 controlează rotația în jurul axei (I). În stare normal cuplat, rotirea în jurul axei (I) este blocată. Cuplajele C2 și C3 controlează rotirea în jurul axei (II) într-un sens, respectiv în celălalt sens. Dacă ambele cuplaje sunt cuplate, rotirea în jurul axei (II) este blocată.

Sistemul de orientare are patru situații de funcționare distincte prezentate și în tabloul comenzilor atașat în fig. 1:

- A Mișcarea de rotație în jurul axei verticale (I) - cuplajul C1 decuplat și cuplajele C2 și C3 cuplate. Mișcarea de rotație a motorului se transmite prin angrenajul melcat (1)-(2) la pinionul conic (3). Subansamblul format din carcasa (6), roțile conice (4) și (5), cuplajele C2 și C3, arborele axei (II) și platforma (7) se comportă ca un tot unitar, rotindu-se în jurul axei verticale (I). Din comanda motorului mișcarea poate fi realizată în ambele sensuri, urmărind deplasarea soarelui în timpul zilei, într-un sens, dar și revenirea la poziția corespunzătoare răsăritului soarelui din ziua următoare, în sens invers.
- B Mișcarea de rotație în jurul axei orizontale (II), în sensul B - cuplajul C1 cuplat, cuplajul C2 cuplat și cuplajul C3 decuplat. Mișcarea de rotație a motorului se transmite prin angrenajul melcat (1)-(2) la pinionul conic (3) și, în continuare, la roata conică (4). Fiind cuplată la arborele axei (II), cu roata conică (4) se va roti împreună cu platforma (7).
- C Mișcarea de rotație în jurul axei orizontale (II), în sensul C - cuplajul C1 cuplat, cuplajul C2 decuplat și cuplajul C3 cuplat. Mișcarea de rotație a motorului se transmite prin angrenajul melcat (1)-(2) la pinionul conic (3) și, în continuare, la roata conică (5). Fiind cuplată la arborele axei (II), cu roata conică (5) se va roti împreună cu platforma (7).

D Starea de repaus. Cuplajele C1, C2 și C3 sunt cuplate, iar motorul este oprit, sistemul fiind blocat, fără consum de energie.

Bibliografie:

1. Messenger, R. A. Photovoltaic Systems Engineering, 2nd edition, CRC Press LLC, 2004, Boca Raton, pg. 35-38.
2. Stine, W., Geyer, M.: Solar Energy Systems Design, Jhon Wiley and Sons, Inc, 1985, p. 52-62.
3. Patent No. US 7,115,851 B2 din 03 Oct. 2006. Heliostat device. Cl. G01C 21/02 și F24J 2/38.

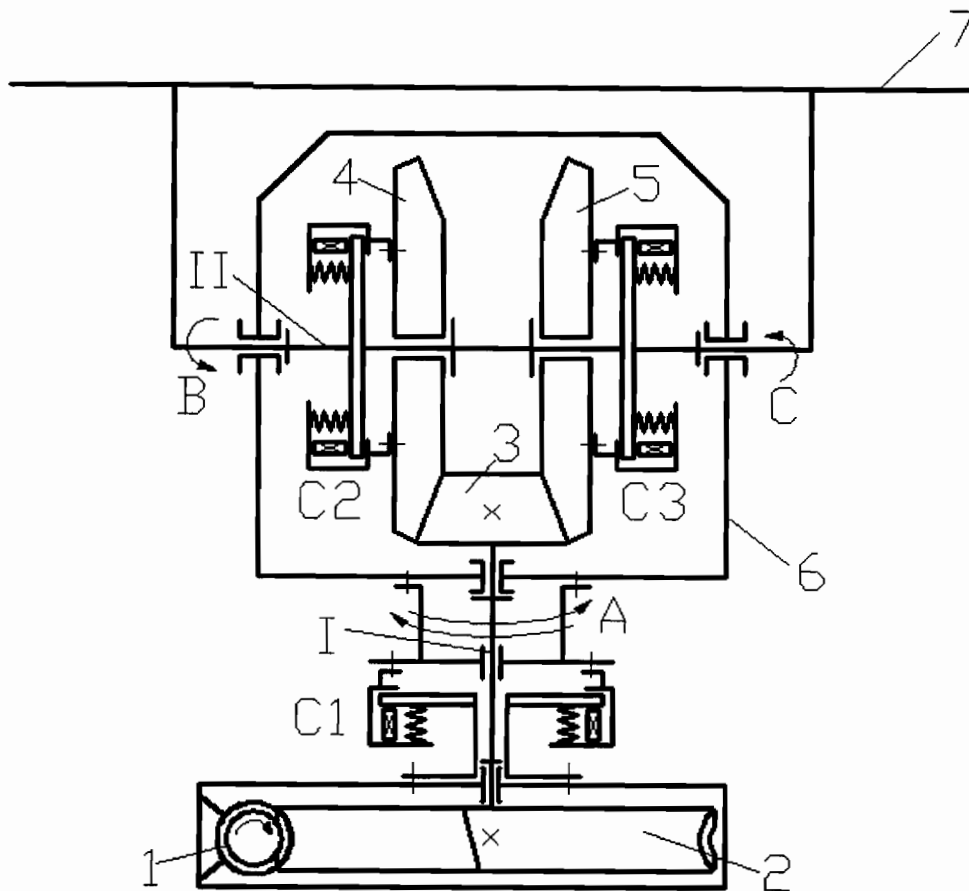
Antuc Al. Geyer

REVENDICĂRI

1. Sistem de orientare după două axe cu un singur motor *conform invenției, caracterizat prin aceea că*, în scopul micșorării prețului transmisiei, măririi preciziei de orientare a platformei și creșterea capacității portante, este prevăzut cu un singur motor rotativ de acționare, un angrenaj melcat și două angrenaje conice, acționate de un singur pinion conic și trei cuplaje normal cuplate cu decuplare electromagnetică;
2. Sistem de orientare după două axe cu un singur motor *conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că*, prin intermediul angrenajelor conice, se mărește precizia de orientare a platformei ca urmare a creșterii raportului de transmitere de la motor la platformă;
3. Sistem de orientare după două axe cu un singur motor *conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că*, în stare de repaus, momentul de torsiune în jurul axei (II), provenit de la platformă (vânt, zăpadă), se transmite prin cuplajele C2 și C3 și roțile conice (4) și (5) și se echilibrează la pinionul conic (3), fără să încarce restul transmisiei;
4. Sistem de orientare după două axe cu un singur motor *conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că*, în stare de repaus, momentul de torsiune în jurul axei (I), provenit de la platformă (vânt, zăpadă), se transmite prin intermediul cuplajului C1 direct la partea fixă a sistemului;
5. Sistem de orientare după două axe cu un singur motor *conform revendicărilor 3 și 4, caracterizat prin aceea că*, datorită construcției simetrice, la aceeași transmisie se poate mări suprafața platformei, fără să fie necesare frâne suplimentare la motorul rotativ de acționare.

Antuc

 Gelez



Situația comenzilor cuplajelor sistemului de orientare

Situația de funcționare	C1	C2	C3	Explicație
A	0	1	1	
B	1	1	0	
C	1	0	1	
D	1	1	1	

Fig. 1

Prințu