



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00495**

(22) Data de depozit: **08.06.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.08.2012** BOPI nr. **8/2012**

(41) Data publicării cererii:
29.10.2010 BOPI nr. **10/2010**

(73) Titular:
• **TUZLARU CLAUDIU, ALEEA MĂLINULUI**
NR.3, BL.B'3, SC.B, ET.4, AP.39,
CONSTANȚA, CT, RO;
• **STANCIU VIRGIL, DRUMUL TABEREI**
NR.90, BL. C8, SC. D, ET. 6, AP. 143,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **TUZLARU CLAUDIU, ALEEA MĂLINULUI**
NR.3, BL.B'3, SC.B, ET.4, AP.39,
CONSTANȚA, CT, RO;
• **STANCIU VIRGIL, DRUMUL TABEREI**
NR.90, BL.C8, SC.D, ET.6, AP.143,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 2004011801 A1; DE 10016513 A1

(54) **SISTEM DE ANTRENARE ÎN SITUAȚII DE URGENȚĂ A UNUI
ROTOR PORTANT DE ELICOPTER**



RO 125766 B1

1 Invenția se referă la un sistem de antrenare, în situații de urgență, a unui rotor portant,
care se atașează unui aparat de zbor, de tip elicopter și care este utilizat pentru asigurarea
3 sustențării, continuității zborului și aterizării aeronavei, în cazul defectării motorului.

5 Este cunoscut faptul că, în cazul unei pene de motor, pentru un elicopter aflat în zbor,
singura opțiune de a evita prăbușirea acestuia este executarea unei manevre specifice,
numită autorotație. Pentru executarea manevrei, trebuie îndepliniți anumiți parametri de zbor.
7 Dacă elicopterul se află în afara acestor parametri, manevra este aproape imposibilă.

9 Se mai cunoaște o elice de eoliană, care are niște pale cu moment de inerție variabil
(WO 2004011801 A1) și care utilizează metoda variației momentului cinetic, prin variația
momentului de inerție. Pala este solidarizată de un rotor și este prevăzută, la interior, cu un
11 locaș cilindric, longitudinal, prin care poate culisa o piesă cilindrică de masă foarte mare, fiind
prinsă de un cablu. Rotorul constituit cu mai multe pale găzduiește în butuc, un dispozitiv de
13 deplasare a maselor, concomitent, în toate palele, pentru a varia momentul de inerție față
de axa de rotație a rotorului.

15 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este că indiferent de parametrii de zbor
ai elicopterului, sistemul trebuie să asigure cuplul necesar menținerii turației nominale a
17 rotorului portant al elicopterului, până la o proximă aterizare, în situația în care motorul se
defectează în timpul zborului.

19 Utilizarea invenției oferă următoarele avantaje:

21 - sistemul poate fi adaptat ușor, pe actualele structuri ale elicopterelor, nefiind
necesară decât o redimensionare a rotorului portant, pentru a rezista la forțele suplimentare,
apărute la funcționarea sistemului;

23 - înțierea funcționării sistemului nu necesită elemente constructive specifice, fiind
realizată pe seama creșterii forței centrifuge pe pală, la creșterea turației rotorului.

25 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare practică, în legătură și cu fig. 1...3, care
reprezintă:

- 27 - fig. 1, sistemul de siguranță, montat pe elicopter;
- fig. 2, schema forțelor și vitezelor la deplasarea greutateților dinspre extremitățile
29 libere ale palelor spre butucul rotorului portant;
- fig. 3, detaliu din fig. 1.

31 Sistemul de antrenare, în situații de urgență, a unui rotor portant de elicopter,
conform invenției, are în alcătuire niște greutateți **1**, în număr egal cu palele **p**, ale rotorului
33 portant al elicopterului, în interiorul cărora sunt dispuse un motor electric **4**, un reductor **5**,
un receptor radio **r** și un element de comandă **e**. Fiecare greutate **1** execută o mișcare longi-
35 tudinală pe direcția unei pale **p** a elicei, putând fi acționată, în două moduri: prin intermediul
unei roți **10** dințate, antrenate de motorul electric **8** și reductorul **9**, situate, în greutate, prin
37 intermediul unei roți dințate **10**, în contact cu o cremalieră **c**, situată de-a lungul palei (fig.
3), și prin intermediul unui cablu **2** și al unor role **3**, acționate de un motor electric **4**, care
39 transmite mișcarea prin intermediul unui reductor **5**, caz în care, motorul electric **4** și
reductorul **5** sunt solidare cu butucul **b**, al rotorului portant (fig. 1). Greutățile **1** sunt realizate
41 dintr-un material dens, care le conferă o masă mare la volum mic, astfel încât să fie ușor
adaptate interiorului palelor și profilului aerodinamic al acestora. Când elicopterul este la sol,
43 în stare de repaus, greutatețile **1** sunt poziționate în imediata vecinătate a butucului **b**, al
rotorului portant, astfel încât solicitarea suplimentară a palelor, cauzată de greutatețile **1**, să
45 fie cât mai redusă. Motoarele **4** electrice sunt comandate de un calculator **6**, pe care rulează
o aplicație software specifică, datele de intrare pentru această aplicație fiind furnizate de un
47 senzor **7**, ce sesizează continuu variațiile de turație ale rotorului portant al elicopterului.

RO 125766 B1

Funcționarea sistemului se bazează pe variația momentului cinetic al centrului de masă al greutăților **1**, prin deplasarea acestora în lungul palelor **p**, către butucul **b**. Această deplasare a greutăților **1** induce apariția unui cuplu care antrenează palele **p**. Efectul este similar cu efectul observat în cazul unui patinator care execută o piruetă cu mâinile întinse, iar în momentul apropierii brațelor de corp, își mărește viteza de rotație.

Inițierea funcționării sistemului, care constă în deplasarea greutăților **1**, dinspre butucul **b**, spre extremitățile libere ale palelor **p**, se realizează odată cu antrenarea în mișcare a rotorului portant al elicopterului și creșterea turației acestuia, sub efectul forței centrifuge apărute în pale, ceea ce va asigura și menținerea palei într-o poziție normală.

În cazul în care motorul elicopterului se defectează, defecțiune care se manifestă prin scăderea turației rotorului portant sub o valoare prestabilită, senzorul **7** transmite informația calculatorului **6**, care, prin intermediul aplicației software specifică, calculează cuplul suplimentar, necesar pentru funcționarea rotorului portant în parametrii prestabiliți și transmite comanda de intrare în funcțiune, către motoarele electrice **4**. În funcție de cuplul suplimentar, necesar, calculatorul **6** transmite și comenzi de reglare a turației motoarelor **4** și **10**, electrice, iar acestea, prin intermediul reductoarelor **5** și **9**, determină mișcarea greutăților **1**, dinspre extremitățile libere ale palelor **p**, spre butucul **b**, cu viteza w , care va fi mai mare sau mai mică, în funcție de cuplul suplimentar necesar, calculat (fig. 2).

În acest caz, cuplul rezultat, datorat variației momentului cinetic al centrului de masă al greutăților **1**, antrenează rotorul portant al elicopterului, realizând astfel continuitatea sustentației și zborului elicopterului, pentru un timp suficient, până la o aterizare în condiții de siguranță.

În cazul invers, al supraturării rotorului portant, calculatorul **6** transmite comenzi, care au drept rezultat mișcarea greutăților **1** în sens invers, dinspre butucul **b**, spre extremitățile libere ale palelor **p**, caz în care, cuplul rezultat, datorat variației momentului cinetic al centrului de masă al greutăților, frânează rotorul portant al elicopterului.

Relații fundamentale pentru calculul momentelor și forțelor, conform fig. 2:

$$M_{Fcor1} = R \circ 2\omega \circ w \circ m_1 \quad 27$$

$$M_{rot1} = \frac{P_{mot} \circ \eta_m}{n \circ \omega} \quad 29$$

$$M_{ext1} = M_{rot1} - M_{Fcor1} - M_{xp1} \quad 31$$

$$M_{ext} = M_{ext1} \circ n \quad 33$$

$$F_{i1} = m_1 \circ \frac{dw}{dt} \quad 35$$

Pentru calculul vitezei unghiulare, ω :

$$d(I_1 \circ \omega) = M_{ext} \circ dt. \quad 39$$

În cazul: $P_{mot} = 0$; $\omega = ct.$, ecuația de mișcare accelerată a greutății în pală este:

$$K_1 \circ \frac{dw}{dt} + K_2 \circ w + K_3 = 0. \quad 43$$

unde K_1 , K_2 , K_3 sunt constante geometrice și masice ale sistemului. 45

RO 125766 B1

Revendicări

1

3

1. Sistem de antrenare, în situații de urgență, a unui rotor portant de elicopter, compus din pale (p) solidarizate de un butuc (b), constituind un rotor portant, la care fiecare pală (p) este prevăzută, la interior, cu câte o greutate (1) ce poate culisa în lungul ei, acționată cu mijloace mecanice, **caracterizat prin aceea că** un senzor (7) poziționat în butuc (b) furnizează informații unui calculator (6), ce comandă mijloacele mecanice, constituite din niște motoare electrice (4) care, prin intermediul unor reductoare (5), al unor cabluri (2) și al unor role (3), acționează greutatețile (1) de-a lungul palei.

5

7

9

11

2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** mișcarea redundantă a greutateților (1) de-a lungul palelor (p) este telecomandată, prin unde radio, de calculator (6), în interiorul greutateților (1) fiind dispuse un receptor radio (r) și un element de comandă (e), care guvernează un motor electric (8), un reductor (9), ce rotește o roată (10) dințată în contact cu o cremalieră (c) montată de-a lungul palei, la interior.

13

15

17

3. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în starea de repaus a elicopterului, greutatețile (1) sunt poziționate în imediata apropiere a butucului (b) rotorului portant, iar la inițierea pornirii rotorului, greutatețile (1) se deplasează dinspre butuc (b) spre extremitățile libere ale palelor (p), deplasare realizată sub acțiunea forței centrifuge.

(51) Int.Cl.

B64C 11/24 (2006.01),

B64C 27/473 (2006.01)

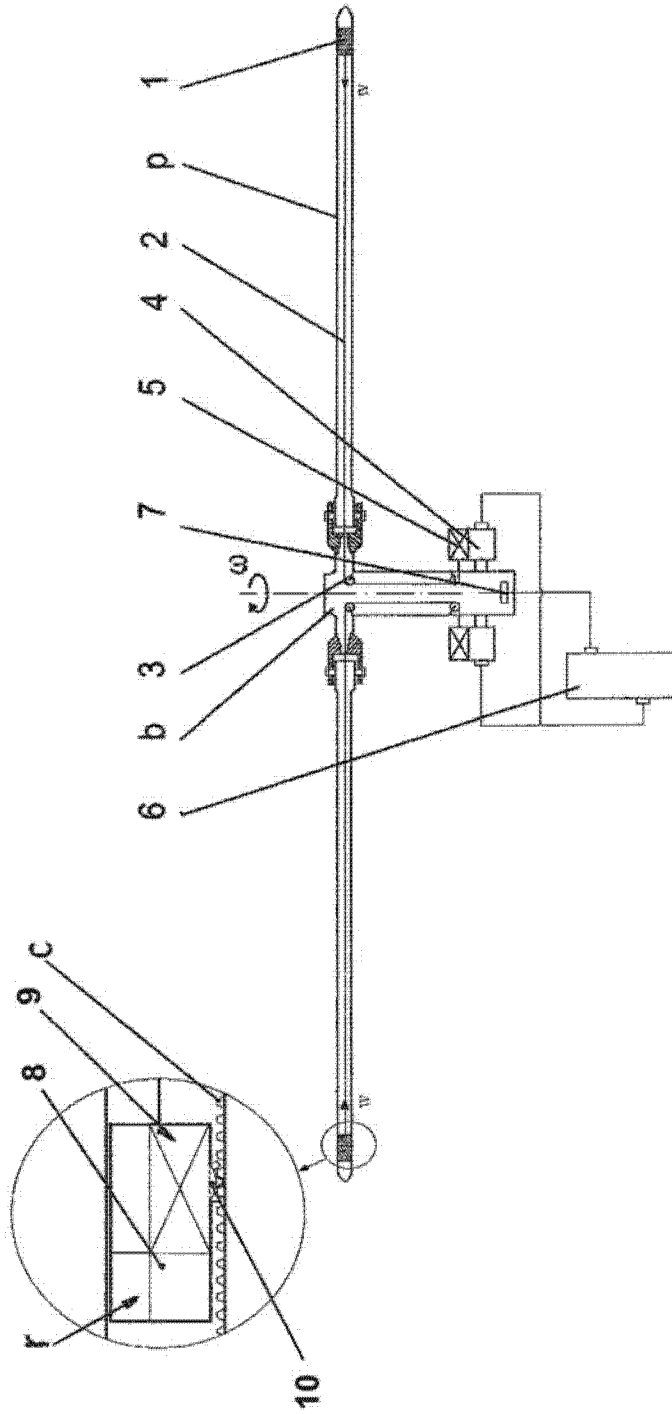


Fig. 1

Fig. 3

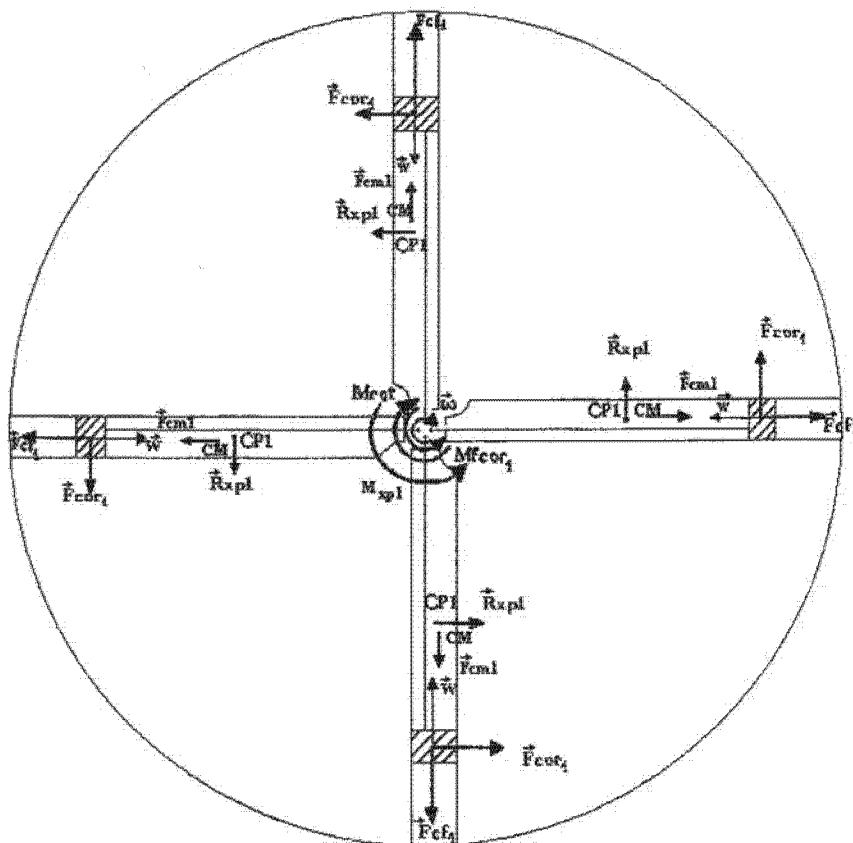


Fig. 2

