

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00666

(22) Data de depozit: 20.09.2012

(41) Data publicării cererii:
28.03.2014 BOPI nr. 3/2014

(71) Solicitant:
• CĂLIMĂNESCU IOAN, STR.FRUNZELOR
NR.3, BL.F5, SC.A, AP.7, NĂVODARI, CT,
RO;
• STAN LIVIU CONSTANTIN, STR. 1 MAI
NR. 27, BL. PF 12B, SC. B, AP. 35,
CONSTANȚA, CT, RO

(72) Inventatori:
• CĂLIMĂNESCU IOAN, STR.FRUNZELOR
NR.3, BL.F5, SC.A, AP.7, NĂVODARI, CT,
RO;
• STAN LIVIU CONSTANTIN, STR. 1 MAI
NR. 27, BL. PF 12B, SC. B, AP. 35,
CONSTANȚA, CT, RO

(54) **TURBINĂ EOLIANĂ CU ROTOR CU AX ORIZONTAL
AMPLASAT ÎNTR-UN TUB DE VÂNT ȘI CU CAPCANĂ
REGLABILĂ DE VÂNT**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină eoliană cu rotor cu ax orizontal, amplasat într-un tub de vânt, și cu capcană reglabilă de vânt, prin atașarea căreia este optimizată funcționarea. Turbina conform invenției este alcătuită dintr-un tub (1) de vânt, pe care culisează un inel (2) mobil de comandă deschidere capcană de vânt, care acționează niște pârghii (3) de acționare palete capcană de vânt care, la rândul lor, deschid mai mult sau mai puțin niște palete (4) capcană de vânt, iar un șurub (6) de acționare a inelului (2) mobil de comandă este acționat de un motor (7) electric de acționare a inelului (2) de comandă, prin intermediul unui ansamblu (8) reductor și angrenaj pentru antrenarea unui șurub (6) ce acționează inelul (2) mobil de comandă deschidere capcană de vânt, și având, la capătul dinspre ieșirea din tubul (1) de vânt, un generator (9) de curent electric coaxial cu axul unui rotor (10), rotor (10) cu ax orizontal care este plasat în interiorul tubului (1) de vânt, și care este susținut de către niște lăgăruiri (11 și 12), având o formă spiralată, iar în final aranjamentul cu capcană de vânt cu deschidere variabilă duce la o ameliorare a parametrilor de curgere a fluxului de aer în tubul (1) de vânt, și, astfel, la o reducere a dependenței eficienței turbinei eoliene de viteza vântului.

Revendicări: 2
Figuri: 6

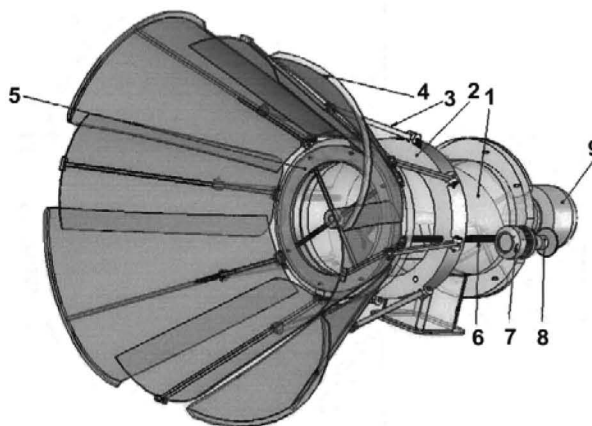
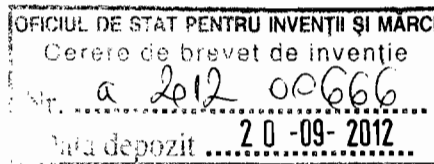


Fig. 1

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).





TURBINA EOLIANĂ CU ROTOR CU AX ORIZONTAL AMPLASAT ÎNTR-UN TUB DE VÂNT ȘI CU CAPCANĂ REGLABILĂ DE VÂNT

Descrierea Invenției

Invenția se referă la un nou tip de turbină eoliană a cărei funcționare este optimizată prin atașarea unei capcane reglabile de vânt.

Se cunosc soluții constructive diverse cu privire la turbinele eoliene.

O turbină eoliană este o mașină care transformă energia vântului în energie de rotație prin intermediul unor rotori și care la rândul lor pot antrena unul sau mai multe generatoare de electricitate. În istorie se crede că prima turbină eoliană a fost inventată de către Heron din Alexandria (secolul I e.n) dar există ipoteze cum că prima turbină eoliană ar fi apărut în Babilon în timpul lui Hamurabi (sec. 17 i.e.n). Primele experimente moderne de producere a electricității folosind rotori cu ax orizontal au avut loc în Balaklava-URSS în 1931 antrenând un generator de 100 kW, apoi în Smith-Putnam în Vermont-SUA în anul 1941 cu un generator de 1,25 MW. În timp tehnologia turbinelor eoliene a evoluat la stadiul și dimensiunile actuale implicând turnuri gigantice de oțel, generatoare cu turație variabilă, palete din materiale compozite, rotori cu palete cu pas variabil etc. Era modernă a turbinelor eoliene a început în 1979 prin producția de serie a turbinelor de către producătorul danez Kuriant a tipurilor Vestas, Nordtank și Bonus cu puteri de 20-30 kW. Între timp s-au construit turbine foarte mari ajungând până la 7 MW (Enercon E-126). Astăzi în toată lumea turbinele eoliene produc 194.400 MW din care în Europa se produc 48%. Sunt cunoscute multe patente de invenție care privesc turbinele eoliene dată fiind dezvoltarea industriei specifice și accentului politic crescut pus pe energia regenerabilă.

Există de pildă patentul US3944839/16.03.76-Turbină eoliană cu rotori multipli, aparținând lui F. Carter la care generatorul de electricitate este antrenat de către mai mulți rotori cu axele orizontale care transmit rotația la un arbore vertical care la rândul său antrenează un generator de electricitate.

Există deasemenea patentul US4065225/27.12.77-Turbină eoliană cu rotori cu ax orizontal in serie, aparținând lui W. Allison la care turbina are mai mulți rotori puși pe același ax orizontal, rotorii fiind dispuși la ambele capete ale axului și având generatorul de electricitate la mijloc, și la care adaptarea eficienței turbinei funcție de viteza vântului se face prin plasarea automatizată mai mult sau mai puțin oblică a axului față de direcția vântului.

Există deasemenea patentul US6504260/07.07.2003-Turbină eoliană cu doi rotori în serie plasați pe același ax și care se învârt în sens opus, aparținând lui Y. Debleser, la care primul rotor este așezat în față pe axul orizontal, iar al doilea în spate și care se învârt în sens opus datorită paletelor așezate invers, energia electrică fiind obținută de la două generatoare acționate independent de către fiecare din rotorii cu palete.

Există deasemenea patentul US6945747/20.09.2005-Turbină eoliană duală, aparținând lui W. Miller, la care doi rotori cu diametre diferite, cu axele unul în altul și amplasați de aceeași parte, fiecare antrenând independent câte un generator de curent electric.

O invenție care s-a bucurat de un oarecare succes în aplicare practică mai ales în SUA, este patentul US7063501/20.06.2006-Turbină eoliană cu rotori multipli având generatorul în contragreutate, aparținând lui Douglas Spriggs Selsam, la care un ax orizontal susține o serie de turbine mici și care este așezat puțin oblic față de direcția vântului astfel încât fiecare rotor este antrenat de un curent de aer nealterat de rotorul din față. Generatorul printr-un sistem de pârghii servește la echilibrarea statică a sistemului și orientarea corectă față de direcția vântului.

Indiferent de soluțiile constructive patentate și adoptate în practica, turbinele eoliene au o problemă genetică, și anume dependența eficienței turbinei de viteza vântului.

Invenția propusă rezolvă sau ameliorează în anumite limite, dependența eficienței turbinei eoliene de viteza vântului prin plasarea rotorului cu ax orizontal într-un tub de vânt care la intrare are montat o capcană de vânt reglabilă.

În Figurile 1, 2, 3 și 4 sunt date câteva detalii tehnice relative la dispozitivul propus prin invenție. În Figura 1 se prezintă o vedere izometrică a turbinei eoliene la care se identifică **1**-Tubul de vânt; **2**-Inel mobil de comandă deschidere capcană de vânt; **3**-Pârghie de acționare palete capcană de vânt; **4**-Palete capcană de vânt; **5**-Suport lagăr față ax rotor; **6**-Șurub de acționare inel mobil de comandă; **7**-Motor electric acționare inel mobil de comandă; **8**-Ansamblu Reductor și Angrenaj pentru antrenarea șurubului **6**; **9**-Generator electric.

În Figura 2 se prezintă o secțiune izometrică prin turbina eoliană la care suplimentar se pot vedea: **10**-Rotor cu ax orizontal; **11**-Lăgăruire spate rotor; **12**-Lăgăruire față ax rotor.

În Figura 3 se prezintă o vedere izometrică de detaliu a acționării capcanei de vânt **4**.

În Figura 4 se prezintă o variantă posibilă de rotor **10** cu eficiență ridicată.



În Figura 5 se prezintă o analiză numerică comparativă a presiunii totale dezvoltate în tubul de vânt dacă paletele capcanei de presiune fac 45° cu orizontala (Fig.5-a) și 25° cu orizontala (Fig.5-b).

În Figura 6 se prezintă o analiză numerică comparativă a vitezei aerului dezvoltate în tubul de vânt dacă paletele capcanei de presiune fac 45° cu orizontala (Fig.6-a) și 25° cu orizontala (Fig.6-b).

Eficiența unei turbine eoliene depinde de viteza vântului și ca atare optimizarea construcției astfel încât eficiența turbinei să fie relativ constantă chiar dacă viteza vântului variază între anumite limite, reprezintă o prioritate pentru oricare constructor de turbine eoliene.

Turbina eoliană propusă are Rotorul cu ax orizontal **10** plasat în interiorul tubului de vânt **1**, și care este susținut de către lăgăruirile **11** și **12**. La capătul dinspre ieșirea din Tubul de vânt **1** se află generatorul de curent electric **9** coaxial cu axul rotorului **10**.

La partea din față a Tubului de vânt **1** se afla Capcana de vânt **4** alcătuită din palete suprapuse care se pot înclina față de planul lor orizontal acționând ca și petalele unei flori care se deschide mai mult sau mai puțin în direcția vântului. Cu cât capcana de vânt este mai deschisă cu atât fluxul de aer care ajunge la intrarea Tubului de vânt **1** este mai mare și astfel presiunea în zonă crește concomitent cu creșterea vitezei fluxului de aer prin Tubul de vânt **1**.

Dacă, de pildă, se plasează un senzor de presiune la intrarea în Tubul de vânt **1** și un altul de viteză a fluidului Tubul de vânt **1** atunci cu ajutorul unor algoritmi simpli și automatizare simplă se poate face a turația rotorului **10** să fie menținută constantă pentru variația în anumite limite a vitezei vântului. Acest sistem de automatizare poate comanda deschiderea Capcanei de vânt **5** prin acțiunea Motoarelor electrice **7** care prin intermediul Ansamblului Reductor-Angrenaj **8** face ca suruburile **6** de acționare a inelului mobil să facă Inelul mobil **2** să se miște de-a lungul axei Tubului de vânt **1**, astfel încât prin intermediul Pârghiilor **3**, Paletele **4** ale capcanei de vânt să fie acționate simultan determinând astfel deschiderea sau închiderea Capcanei de vânt.

Rotorul **10** poate avea forma din figura 4 sau poate fi un șir de rotoți cu palete normale amplasate coaxial în interiorul Tubului de vânt **1** sau ori care altă soluție imaginabilă. Rotorul **10** așa cum este dat în Figura 4 după analizele noastre prezintă eficiența cea mai ridicată dacă este optimizat ca și construcție funcție de căderea de presiune și viteza aerului în tubul de presiune.

Aplicarea industrială a invenției nu presupune modificări ale tehnologiilor de fabricație existente cu câștiguri importante în materie de reducere a dependenței eficienței turbinei eoliene de viteza vântului prin plasarea rotorului cu ax orizontal într-un tub de vânt care la intrare are montată o capcană de vânt reglabilă.

Spre exemplificare se poate vedea în Figura 5 distribuția valorilor calculate ale presiunii totale dacă viteza vântului s-a presupus a fi 15 m/sec, și dacă paletel capcanei de vânt fac 45° cu orizontala (Fig.5-a) și 25° cu orizontala (Fig.5-b). La 45° cu orizontala la intrarea în Tubul de vânt se atinge un maxim de $10e3$ Pa (r) iar la ieșire $5,75e2$ Pa (r) pe când la 25° cu orizontala la intrarea în Tubul de vânt se atinge un maxim de $3e2$ Pa (r) iar la ieșire $2,5e2$ Pa (r). Așa cum era de așteptat diferența de presiune dintre intrarea-ieșirea din tubul de vânt **1**, pentru capcana de vânt **4** deschisă cu o diferență de 20° , este 8 ori mai mare (425 Pa față de 50 Pa diferență de presiune) ceea ce va face ca rotorul **10** să funcționeze mai bine cu Capcana de vânt **4** deschisă la aceeași viteză a vântului.

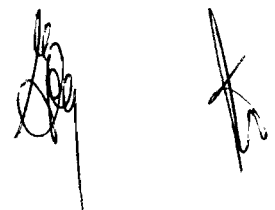
Deasemenea spre exemplificare se poate vedea în Figura 6 distribuția valorilor calculate ale vitezei aerului în tubul de vânt **1**, dacă viteza vântului s-a presupus a fi 15 m/sec, și dacă paletel capcanei de vânt fac 45° cu orizontala (Fig.6-a) și 25° cu orizontala (Fig.6-b). La 45° cu orizontala la ieșirea din Tubul de vânt se atinge un maxim de 45 m/sec pe când la 25° cu orizontala la ieșirea din Tubul de vânt se atinge un maxim de 22 m/sec. Așa cum era de așteptat la 45° cu orizontala viteza fluxului de aer din tubul de vânt este dubla față de cea cu capcana de vânt cu paletel la 25° cu orizontala

Revendicări

1. O turbină eoliană având 1-Tubul de vânt pe care culisează 2-Inel mobil de comandă deschidere capcană de vânt ce acționează 3-Pârghiile de acționare palete capcană de vânt care la rândul lor deschid mai mult sau mai puțin 4-Palete capcană de vânt. 6-Șurubul de acționare inel mobil de comandă este acționat de 7-Motor electric acționare inel mobil de comandă prin intermediul 8-Ansamblului Reductor și Angrenaj pentru antrenarea șurubului 6 care acționează 2-Inel mobil de comandă deschidere capcană de vânt și având la capătul dinspre ieșirea din Tubul de vânt 1 generatorul de curent electric 9 coaxial cu axul rotorului 10, caracterizată prin aceea că :

a-există Rotorul cu ax orizontal 10 plasat în interiorul tubului de vânt 1, și care este susținut de către lăgăruirile 11 și 12 și care are o formă spiralată așa cum este dată în Figura 4,

2. O turbină eoliană așa cum se arată la punctul 1 caracterizată prin aceea că Rotorul cu ax orizontal 10 plasat în interiorul tubului de vânt 1, și care este susținut de către lăgăruirile 11 și 12 are orice formă.



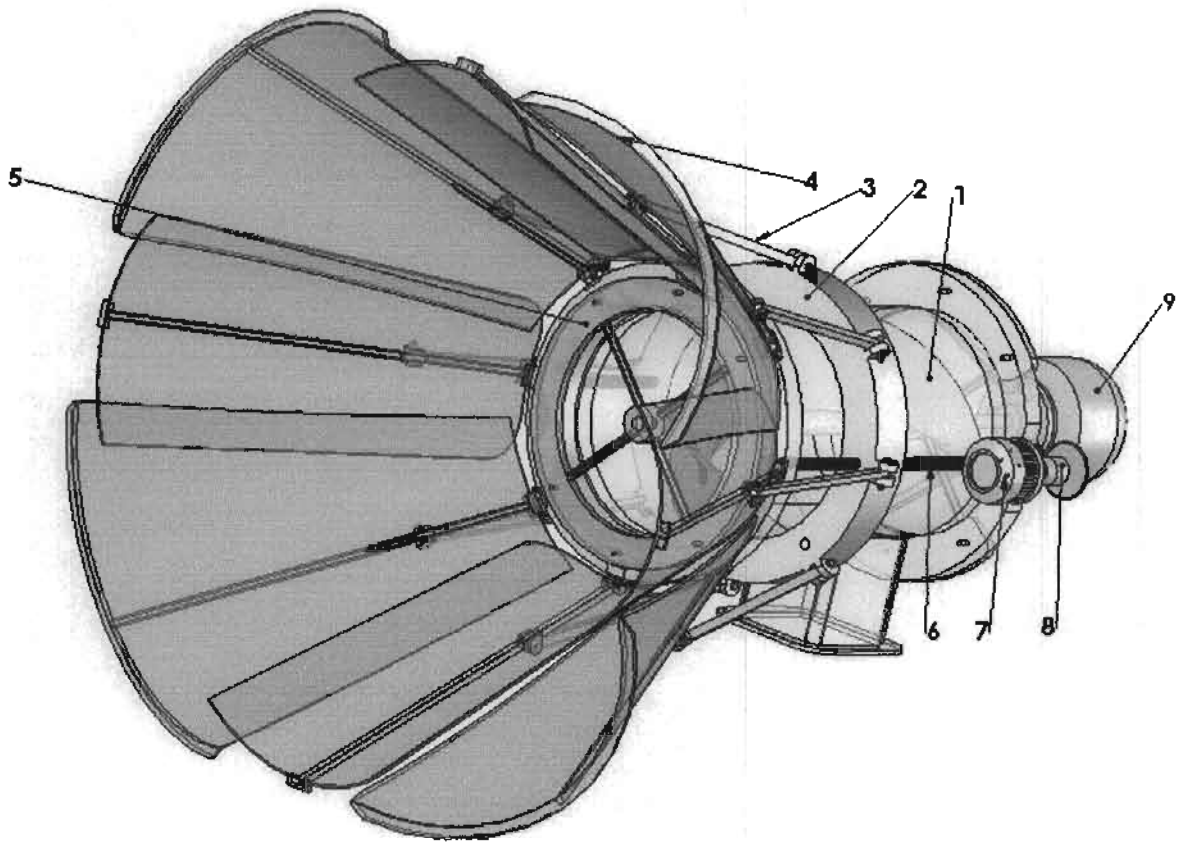


Figura 1

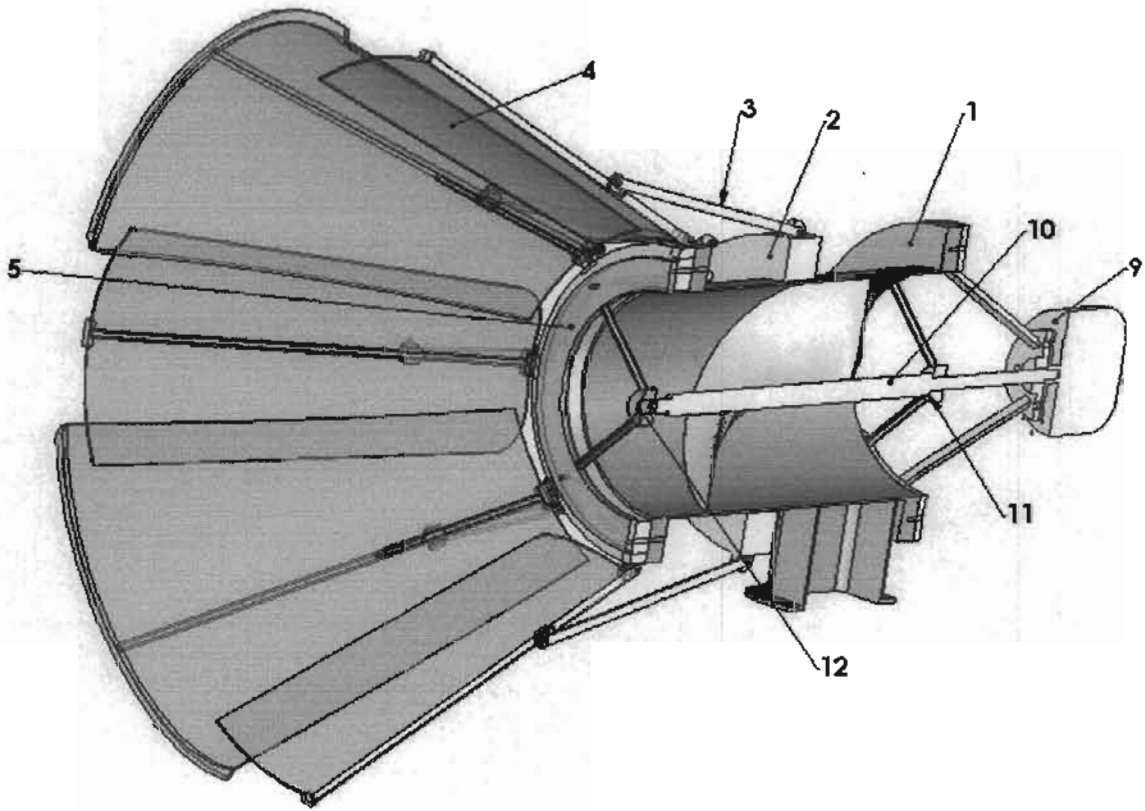


Figura 2

5

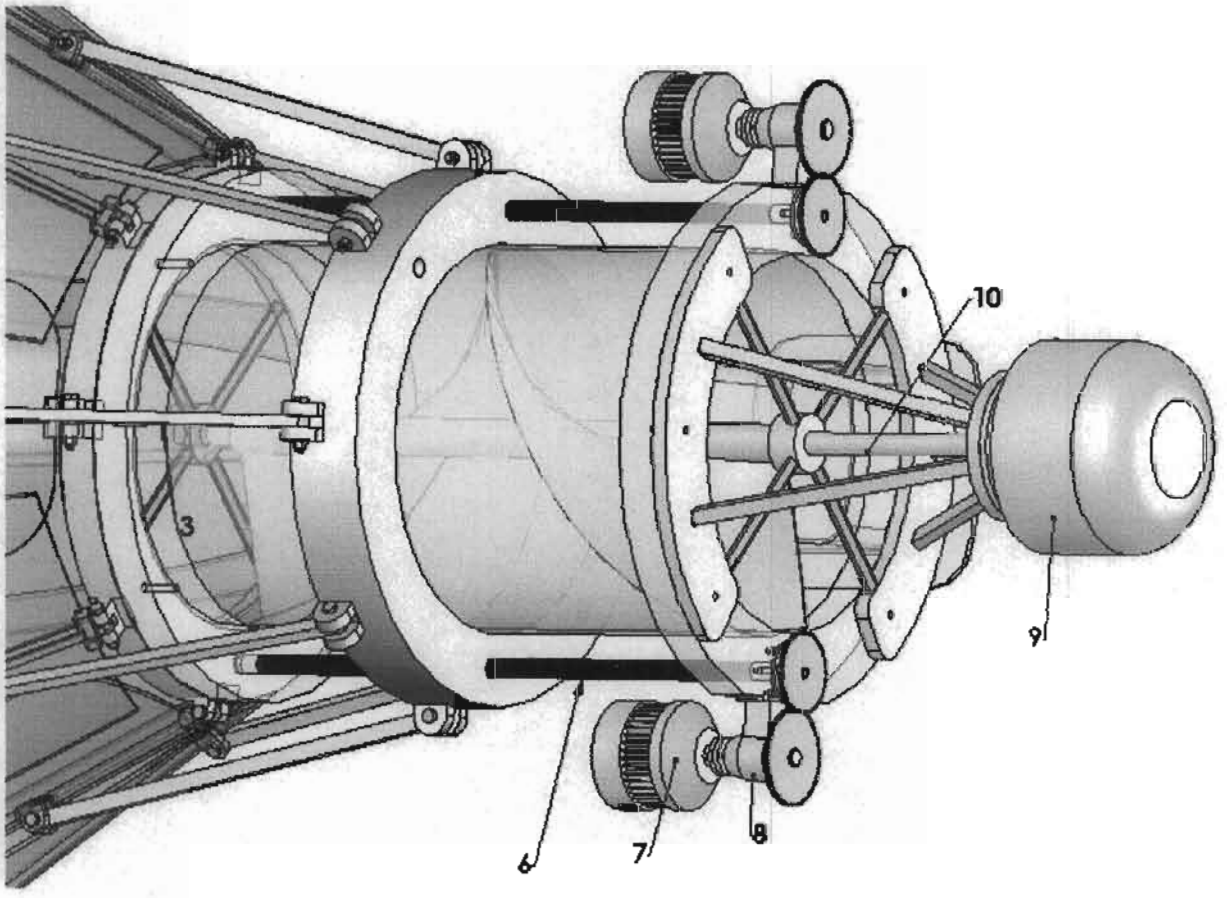


Figura 3

[Handwritten signature] *[Handwritten mark]*

4

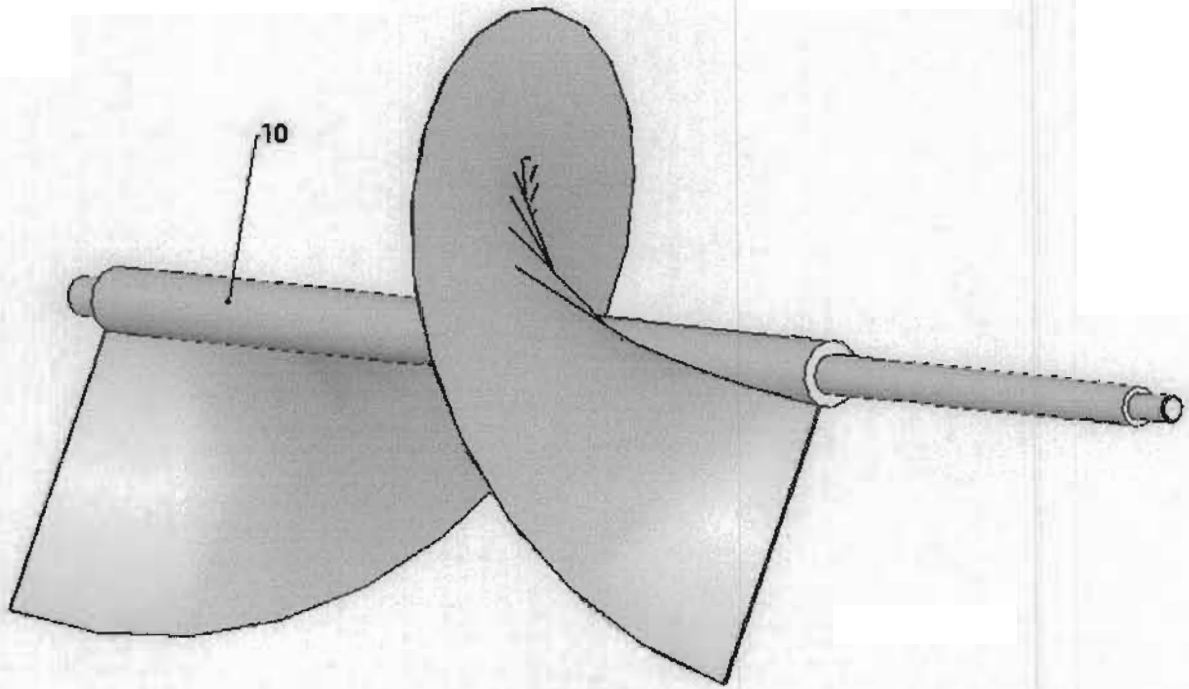
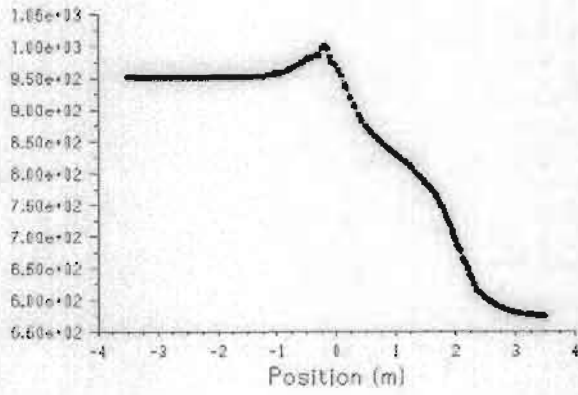
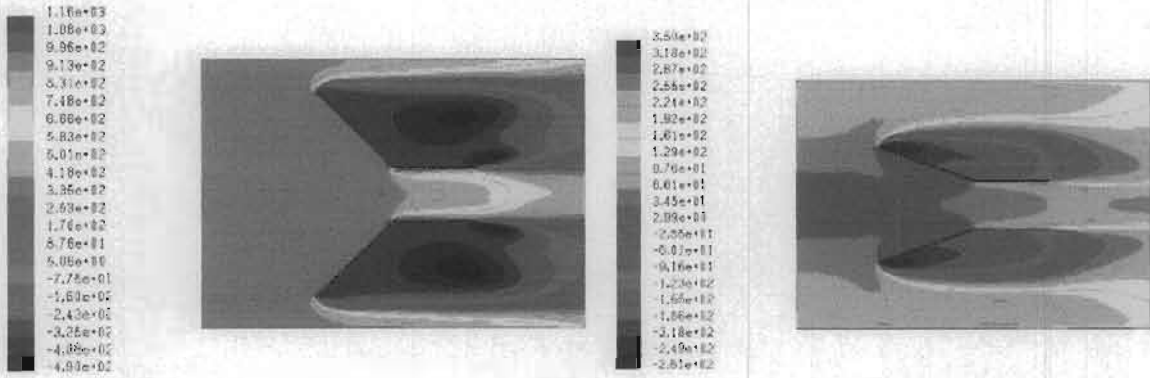
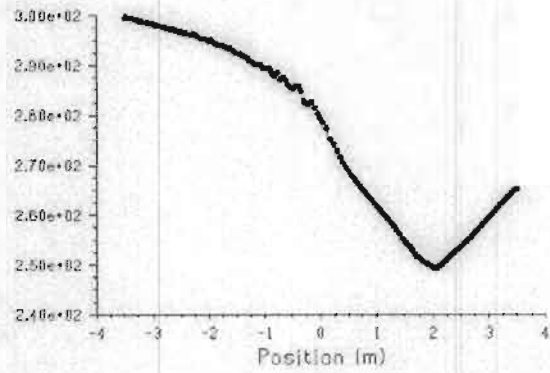


Figura 4

[Handwritten signatures]

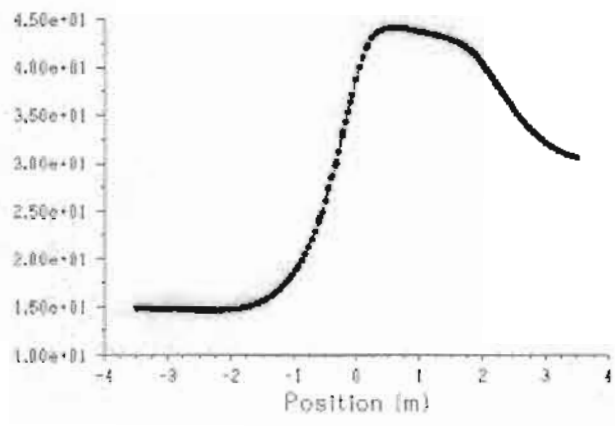
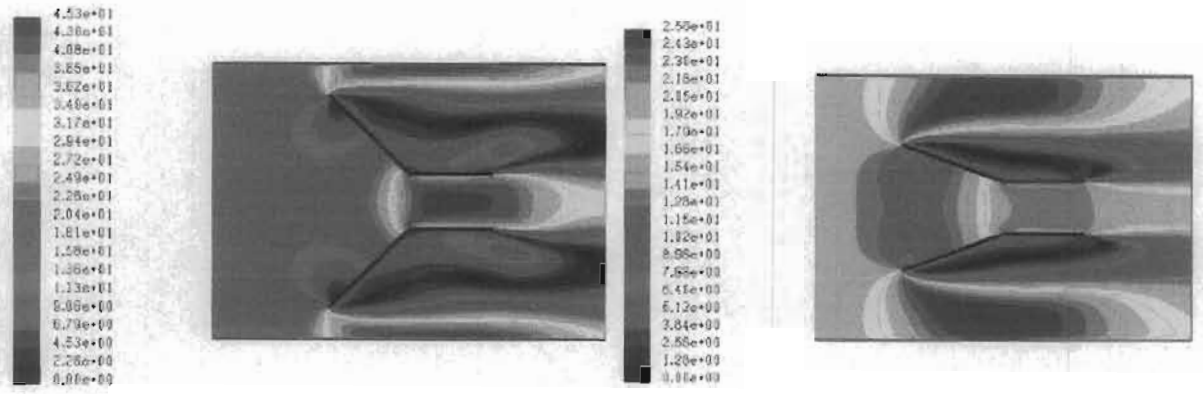


a.

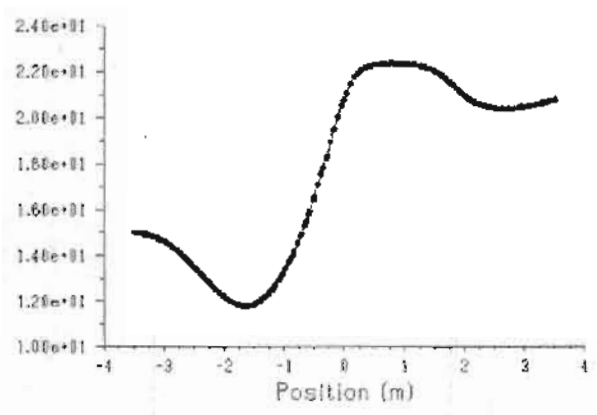


b.

Figura 5



a.



b.

Figura 6