



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01051**

(22) Data de depozit: **21.10.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2015** BOPI nr. **3/2015**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2012 BOPI nr. **2/2012**

(73) Titular:
• **GEORGESCU TIBERIUȘ ȘTEFAN,**
ALEEA SOMEȘUL RECE NR.14-18, BL.4,
AP.30, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **GEORGESCU TIBERIUȘ ȘTEFAN,**
ALEEA SOMEȘUL RECE NR.14-18, BL.4,
AP.30, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 2008/003802 A1; GB 2225061 A;
WO 2006/041464 A1

(54) **CAPTATOR EOLIAN CU AX VERTICAL ȘI PALE
ORIZONTALE**



RO 127106 B1

1 Inventția se referă la un captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, destinat
captării energiei eoliene și transformării acesteia într-o formă utilă de energie electrică.

3 Se cunoaște un captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform documen-
tului **WO 2008/003802 A1**, care este alcătuit dintr-o coloană de susținere pe care sunt dis-
5 puse unul sau mai multe rotoare prevăzute cu niște pale, care sunt alcătuite din niște plăci
coaxiale și defazate cu 90° , astfel încât, în funcție de direcția vântului, o pală să fie verticală,
7 iar cea coaxială să fie la orizontală și să nu opună rezistență vântului.

Se cunoaște un captator eolian, cu ax vertical și pale orizontale, conform brevetului
9 **GB 2225061**, care este alcătuit dintr-un ax de susținere vertical, niște axuri orizontale care
sunt introduse în niște suporturi tubulare, pe care sunt dispuse niște pale coaxiale și
11 defazate cu 90° .

Sunt cunoscute diferite modele de captatoare eoliene cu ax vertical, cele mai multe
13 având palele dispuse vertical, paralel cu axul captatorului și la distanță de ax. Palele sunt de
diferite forme, de la simple semisfere până la pale spirale, verticale. La aceste captatoare
15 însă, pala care este împinsă de vânt în sensul vântului, are aceeași suprafață normală, la
direcția din care bate vântul, ca și pala care se rotește în sens opus vântului, diferind doar
17 coeficientul aerodinamic al celor două palete față de direcția din care bate vântul.

Dezavantajele soluțiilor menționate anterior constau în valorificarea unei mici părți
19 din energia eoliană, disponibilă în suprafața pe care acestea o ocupă, din cauza modului în
care sunt dispuse palele.

21 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unui coeficient aero-
dinamic cât mai mic, pentru pala care se rotește în sens opus vântului, și a unui coeficient
23 aerodinamic cât mai mare, pentru pala care este împinsă de vânt.

Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform invenției, rezolvă problema
25 tehnică menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că este alcătuit
dintr-un cilindru central, prevăzut cu două deschideri diametral opuse, circulare, evazate, în
27 care sunt încastrați niște rulmenți prin care trece axul intern, și cu niște atenuatoare de șoc,
conectate la axul intern printr-un braț și o bielă, formate dintr-un cilindru închis, din niște
29 orificii, un decupaj pentru reducerea frecării, un piston cu o supapă și un arc, din niște axuri
externe care prezintă, în capătul exterior al palelor, niște aripi dispuse la un unghi de $15...18^\circ$
31 față de axul central, fixate de pale și de axuri, palele fiind acoperite total cu o folie în partea
superioară și parțial în partea inferioară, și care conțin niște capace fixe și niște capace
33 mobile, pentru îmbunătățirea eficienței.

Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform invenției, prezintă următoarele
35 avantaje:

- deoarece pala, care se rotește în sensul vântului (cea activă), are suprafață maximă
37 și coeficient aerodinamic maxim față de paleta care se rotește împotriva vântului (cea pasivă)
și are coeficient aerodinamic minim și suprafață minimă, energia pe care o poate capta acest
39 tip de captator este superioară celei a unui design convențional cu geometrie fixă (la care
variază doar coeficientul aerodinamic al celor două palete, nu și suprafața);

41 - pierderile palei, care se rotește împotriva vântului, sunt mai mici decât la captatoarele
cu ax vertical, convenționale, deoarece captatorul descris în invenție are atât coeficientul,
43 cât și suprafața palei pasive, mult mai mici decât ale celei active;

- captatorul descris în invenție, deși are doar două pale, poate începe rotirea chiar
45 dacă direcția vântului este paralelă cu axa palelor, mulțumită aripilor existente la extremitatea
paletelor;

47 - modulele pot fi puse unul peste celălalt, foarte apropiate, rezultând astfel turnuri de
captatoare eoliene cu suprafețe mari de captare; ele pot transforma în energie utilă o mai mare
49 parte din energia disponibilă într-o suprafață dată, decât un captator cu ax orizontal, care,

RO 127106 B1

deși ocupă o suprafață mare, egală cu produsul dintre pătratul razei unei pale și π , reușește să capteze o mai mică cantitate din energia acestei suprafețe (suprafața activă a palelor captatorului cu ax orizontal este foarte mică, raportată la suprafața totală ocupată);	1 3
- deoarece se rotește în sensul mișcării vântului și nu perpendicular pe aceasta precum captatoarele orizontale, potențialul de captare al captatorului cu ax vertical este mai mare;	5
- atenuatorul descris în invenție prezintă avantajul că opune rezistență semnificativă, doar atunci când pala trebuie oprită, adică după ce a parcurs intervalul util de 90° , în restul timpului, atenuatorul introducând pierderi mici.	7 9
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...11, care reprezintă:	11
- fig. 1, vedere de ansamblu a captatorului eolian cu ax vertical și pale orizontale;	
- fig. 2, vedere tridimensională a captatorului eolian cu ax vertical și pale orizontale;	13
- fig. 3, vedere laterală a captatorului eolian cu ax vertical și pale orizontale;	
- fig. 4a, vedere de ansamblu a atenuatorului;	15
- fig. 4b, vederea frontală a atenuatorului;	
- fig. 4c, secțiune transversală prin corpul atenuatorului;	17
- fig. 5a, vedere laterală a supapei atenuatorului;	
- fig. 5b, vedere de ansamblu a supapei atenuatorului, deschisă în timpul funcționării;	19
- fig. 5c, vedere de ansamblu a supapei atenuatorului, închisă în timpul funcționării;	
- fig. 6a, vedere tridimensională a cilindrului CC;	21
- fig. 6b, vedere tridimensională a captatorului eolian cu ax vertical și pale orizontale, cu cilindrul central CC, secționat;	23
- fig. 6c, vedere de jos a captatorului eolian cu ax vertical și pale orizontale, cu cilindrul CC întreg;	25
- fig. 6d, vedere după direcția I a captatorului eolian cu ax vertical și pale orizontale;	
- fig. 7a, vedere tridimensională a palei captatorului, perpendiculară pe direcția vântului;	27
- fig. 7b, vedere tridimensională a palei captatorului, paralelă cu direcția vântului;	29
- fig. 7c, vedere laterală a unei pale a captatorului;	
- fig. 7d, vedere laterală a unei pale a captatorului;	31
- fig. 8a, vedere tridimensională a cilindrului CC;	
- fig. 8b, vedere laterală a cilindrului CC;	33
- fig. 8c, vedere din spate a cilindrului CC;	
- fig. 8d, vedere de deasupra a cilindrului CC;	35
- fig. 9, vedere laterală a captatorului, cu pistonul atenuatorului la capăt de cursă;	
- fig. 10a, exemplu de montare a două captatoare coaxiale, defazate cu 90° ;	37
- fig. 10b, vedere laterală a două captatoare coaxiale, defazate cu 90° ;	
- fig. 11a, momentul începerii rotirii, în situația cea mai defavorabilă, când direcția vântului este paralelă cu axa palelor;	39
- fig. 11b, momentul rotirii captatorului în jurul axei cilindrului central CC.	41
Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform invenției, este alcătuit din două pale lungi p_1 și p_2 , cu profil aerodinamic, grupate una pe o parte a unui cilindru central CC și una pe partea opusă. Palele p_1 și p_2 au coeficient aerodinamic foarte bun și suprafață mică pe o direcție (p_2 , fig. 1), dar coeficient aerodinamic foarte mare și suprafață mare în altă direcție (p_1 , fig. 1). Cele două pale p_1 și p_2 sunt situate pe aceeași axă orizontală Ae , dar defazate una față de cealaltă cu 90° .	43 45 47

RO 127106 B1

1 În momentul în care pala **p1**, de pe o parte, este în poziție verticală, cu suprafața
maximă, normală, la sensul (N-S conform indicatorului **I**) din care bate vântul **v**, pala **p2** de
3 pe partea opusă este orizontală și opune rezistență minimă aerului care curge în jurul ei. Sub
acțiunea vântului, asupra paletei **p1** active, întreg ansamblul se rotește, în jurul axei
5 cilindrului central **CC**, în sensul **sr**. Când axa comună **Ae** de susținere a celor două pale
devine paralelă cu direcția vântului (fig. 2), o aripă **a2**, de la capătul palei **p2**, ce se deplasa
7 împotriva vântului, creează portanță maximă pe verticală, iar aripa, o aripă **a1** de la capătul
palei **p1**, ce se deplasa în sensul vântului, creează apăsare, rezultând un cuplu de forțe
9 (portanța lui **a2**, pe o parte a axului, și apăsarea lui **a1**, în partea opusă a axului), care rotește
pala **p2**, în jurul axei **Ae**, a sale, cu 90° (în sens antitrigonometric, fig. 2, pala **p2**). Același
11 cuplu de forțe (apăsarea generată de aripa **a1** și portanța generată de **a2**) poate începe
mișcarea captatorului și atunci când axul palelor este paralel cu direcția vântului, astfel (fig.
13 11): curgerea aerului în jurul aripii **a2** generează portanță, iar aceeași curgere, dar în jurul
aripii **a1**, generează apăsare; cuplul celor două forțe (apăsare-portanță) rotește axurile celor
15 două pale, până ce **p2** este verticală, iar **p1** este orizontală, moment în care atenuatorul
începe să oprească mișcarea de rotație în jurul axei proprii; acum, palele **p2** și **p1** sunt oprite
17 de **at2** (nu se pot roti mai departe în jurul axei lor comune), dar aerul, care curge în jurul
aripiilor, continuă să genereze portanță/apăsare; forța de portanță a aripii **a2** are componenta
19 cea mai mare pe orizontală, iar forța de apăsare a aripii **a1** are componenta mică pe orizon-
tală; cuplul celor două componente orizontale determină rotirea ansamblului în sens orar
21 (sens orar văzut de jos) în jurul axei cilindrului central **CC**. Palele **p1** și **p2** sunt prevăzute
cu niște capace mobile **cm**, care asigură curgerea aerului în jurul aripiilor, când vântul este
23 paralel cu axurile palelor (capace deschise), dar asigură și un coeficient aerodinamic mai
mare palelelor, atunci când vântul este perpendicular pe axurile palelor (capacele sunt
25 închise de forța vântului când pala este verticală, în stadiul activ, de captare a energiei
eoliene). Faptul că axul palelor este situat la marginea acestora, iar palele sunt defazate cu
27 90° , contribuie semnificativ la rotirea rapidă a acestora în jurul axei și aducerea lor în poziția
de eficiență maximă în cel mai scurt timp, astfel (fig. 3): pala **p1** se află la un unghi de 135°
29 față de direcția N-S în care bate vântul **v**, iar pala **p2** este dispusă la 45° față de același reper
(am ales exemplul unghiului de 45° , pentru **p2**, respectiv, 135° , pentru **p1**, pentru a observa
31 mai ușor pe desen cum funcționează ansamblul); vântul (indicat prin săgeți), care bate din
spatele palei **p2**, o va roti pe aceasta în jurul axei sale, în sensul **ra**, indicat de săgeată, către
33 poziția verticală, dar și cilindrul central **CC** în jurul axei lui (în sensul de rotație **sr**). Același
vânt lovește pala **p1** din față și o determină să se rotească în jurul axei sale către poziția
35 orizontală. Forța vântului, care este aplicată pe înălțimea fiecărei pale, generează cuplul de
forțe, care rotește axul palelor, măbind suprafața palei active și micșorând-o pe cea a palei
37 pasive. Rotirea în jurul axei **Ae** a palei are loc până când pala **p2** devine verticală, deci
suprafața care se opune vântului este maximă, la fel ca și coeficientul aerodinamic; când
39 pala **p2** este verticală și pala **p1** este orizontală, atenuatorul **a2** începe frânarea rotației
palelor în jurul axelor proprii. În momentul în care una dintre pale este perfect verticală, intră
41 în funcțiune atenuatorul corespunzător acelei pale (fig. 6b): acesta începe frânarea rotației
palelor în jurul axei lor, în momentul în care pala care se învârtă în sensul vântului este
43 perfect verticală, iar cea pasivă este perfect orizontală. Axurile externe **Ae1** și **Ae2** ale palelor
sunt conectate la axul intern **Ai**, prin intermediul șuruburilor **s**; axul intern **Ai** este ancorat la
45 cilindrul central **CC** prin intermediul unor rulmenți **r**, încastrați în decupajele evazate **16** ale
cilindrului central **CC**, rulmenți de care axul intern **Ai** este lipit. Atenuatoarele **at1** și **at2** sunt,
47 de asemenea, lipite, la interiorul cilindrului central **CC**, prin suprafețele de prindere **sp** și niște

RO 127106 B1

nituri **4**. Cilindrul central **CC** se poate conecta la alt cilindru central sau la un generator electric ori alt aparat ce transformă energia rotativă a cilindrului într-o formă utilă, prin intermediul unor buze **b**, prevăzute cu niște găuri **9**. Cilindrul central **CC** se rotește în același sens, indiferent de direcția vântului, mulțumită proprietăților aerodinamice ale palelor și ale aripilor.

Atenuatorul, așa cum se poate observa în fig. 4a, este legat, de axul celor două pale, printr-un braț **br**, ce pătrunde în axul **Ai**, al palelor din interiorul cilindrului central **CC**, ax de care este fixat prin două șuruburi **1**. Brațul este conectat la o bielă **bi**, printr-un nit **2**, ce pătrunde în corpul atenuatorului **ca**, prin decupajul **d**. Decupajul **d**, simetric în partea de sus și de jos a corpului atenuatorului **ca**, permite pătrunderea bielei în atenuator, dar și reduce frecarea garniturii **gp**, a pistonului **p**, de-a lungul corpului atenuatorului, în perioada activă a palei, când atenuarea este nedorită. Biela **bi** acționează un piston **p**, care se deplasează de-a lungul cilindrului atenuatorului; pistonul **p** pătrunde în cilindrul închis **ci**, exact când pala este perfect verticală, începând astfel frânarea palei. Pentru ca la intrarea în cilindrul închis **ci**, garnitura pistonului **gp** să nu se deterioreze, muchia **mc** a cilindrului închis (fig. 4b), corespunzătoare decupajului **d**, are profil exponențial, ca de pâlnie, lucru care permite intrarea lină a pistonului **p** în cilindrul închis **ci**. Când pistonul intră în cilindrul închis **ci**, întâmpină rezistența aerului aflat în acesta; cilindrul închis **ci** este prevăzut cu un orificiu **o**, pentru evacuarea aerului comprimat de piston **p**; dacă nu ar exista orificiul **o**, aerul comprimat s-ar comporta ca un resort și ar împinge palele înapoi, într-o poziție ce ar scădea eficiența sistemului. Orificiul **o** nu se află la punctul de maximă extensie a pistonului **p**, deoarece este nevoie de perna de aer care se formează între pistonul **p** și supapa **su**, după ce pistonul trece de orificiul **o**, pentru a diminua șocul introdus în sistem cu ciocnirea pistonului **p** cu supapa **su**. După ce pistonul **p** trece de orificiul **o**, continuă să comprime aerul rămas în cilindru, până se oprește complet în supapa **su**, din cauciuc, aflată la capătul cilindrului. Supapa **su** este prevăzută cu un arc subțire **ar**, ce ține supapa din cauciuc lipită de corpul atenuatorului, când pistonul **p** comprimă aerul din cilindrul închis **ci**, și care opune rezistență foarte mică la deschiderea supapei **su** și pătrunderea aerului în cilindru, când pistonul **p** își inversează cursa. Arcul **ar** este foarte puțin comprimat când supapa **su** este închisă; acesta începe să se comprime, atunci când aerul din afara cilindrului deschide supapa **su** și intră în cilindru. La revenire, când pistonul **p** se deplasează în sens invers, generează o presiune mai mică în cilindrul închis, decât cea din afara acestuia; acest lucru determină deschiderea supapei **su** și pătrunderea aerului în cilindru. Supapa **su** este prevăzută cu o deschizătură **13**, cilindrică, prin care pătrunde ultima spiră a arcului **ar**, spiră îndoită la 90°, către interiorul arcului; în partea opusă, arcul **ar** este fixat de capacul **10**, al atenuatorului, printr-un șanț cilindric **14**, mic. Șanțul **14** împiedică mișcarea arcului în planul capacului cilindrului.

Cele două atenuatoare se află în interiorul cilindrului central **CC**, care susține tot ansamblul: astfel atenuatoarele sunt protejate împotriva intemperțiilor, iar sunetul supărător al acestora este reținut de incinta cilindrică. Incinta cilindrică, centrală, care susține tot ansamblul axuri-pale-atenuatoare, se poate conecta la un multiplicator de turație al unui generator electric; incinta cilindrică centrală este antrenată, într-o mișcare de rotație, de către pala activă. Acest cilindru central **CC**, care se rotește în jurul axei sale verticale de simetrie, poate fi conectat la alți cilindri identici, dar defazați cu 90° (sau alt unghi), pentru a forma un turn de captatoare eoliene, capabil de a se roti, indiferent de direcția vântului, și de a extrage o cantitate mai mare de energie disponibilă, într-o suprafață dată.

Indicatorul **I** are rolul de a clarifica poziționarea diverselor obiecte din figură precum orientarea captatorului și a vântului, poziția palelor una față de cealaltă și așa mai departe.

RO 127106 B1

1 Inițialele N, E, V, S corespund punctelor cardinale Nord, Est, Vest, Sud, iar JOS-SUS este
cea de-a treia direcție a spațiului. Cilindrul central **CC** este piesa care susține toate
3 mecanismele captatorului și care poate fi atașată unui stâlp, la o înălțime unde vântul suflă
cu putere și învârtindu-se în jurul axei sale în sensul de rotație indicat de săgeata **sr**. Cilindrul
5 central **CC** este piesa care se conectează la multiplicatorul de rotație sau direct la gene-
ratorul electric, iar **sr** este sensul de rotație al cilindrului central **CC** în jurul axei acestui cili-
7 dru, așa cum rezultă din sensul vântului. În fig. 1, văzut de jos, conform indicatorului **I**, când
vântul bate din direcția N-S, cilindrul central **CC** se rotește în sens orar (antitrigonometric).

9 Axul intern **Ai** al paletelor se găsește în interiorul cilindrului central **CC** și leagă pala
p1 de pala **p2**, asigurând o mișcare sincronă celor două pale defazate cu 90° .

11 Axul intern **Ai** al palelor este fixat, de cilindrul central **CC**, prin intermediul unor
rulmenți **r**, ce permit rotirea palelor în jurul axurilor proprii, pala **p1** având axul extern **Ae1**,
13 iar pala **p2** având axul extern **Ae2**, denumirea de extern venind de la faptul că aceste două
axuri se găsesc în afara cilindrului central **CC**.

15 Axele externe **Ae1** și **Ae2** sunt prinse, de axul intern **Ai**, cu ajutorul unor șuruburi **s**.

Captatorul este alcătuit din niște pale **p1** și **p2**, care au rolul de a capta energia vântului
17 și de a determina rotația axurilor **Ae** și a cilindrului central **CC**, ele fiind coaxiale și unite
prin intermediul axului intern **Ai**, de care sunt lipite axurile acestora **Ae1**, respectiv, **Ae2**, cu
19 ajutorul șuruburilor **s**. Orice rotire a unei pale antrenează cealaltă pală într-o mișcare
identică.

21 Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale este compus din niște aripi **a1** și **a2**,
aflăte în capetele palelor **p1**, respectiv, **p2**, ce au rolul de a genera portanță, în momentul în
23 care palele **p1** și **p2** au trecut de punctele de maximă eficiență (**p1**, vertical, și **p2**, orizontal,
de exemplu) și au o suprafață mică, normală, la direcția vântului (de exemplu, când axa
25 palelor este paralelă cu direcția vântului). Aripile **a1** și **a2** generează, una portanță, cealaltă
apăsare maximă, atunci când vântul bate paralel cu axa palelor; portanța/apăsarea duce la
27 rotirea palelor **p1** și **p2** în sens antitrigonometric. Aripile **a1** și **a2** sunt dispuse față de axurile
Ae1, respectiv, **Ae2**, la un unghi de $15...18^\circ$, deoarece profilul acestora generează portanță
29 maximă, dacă sunt dispuse la $15...18^\circ$ față de direcția din care bate vântul. Când axurile **Ae1**
și **Ae2** sunt perpendiculare pe direcția vântului (așa cum este aripa **a2** din fig. 1), aripile **a1**
31 și **a2** generează portanță zero.

Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale cuprinde niște nervuri **na1** și **na2**,
33 de rigidizare, ale aripilor **a1**, respectiv, **a2**, care prezintă niște decupaje ample, pentru a avea
o masă cât mai mică și o rezistență aerodinamică cât mai redusă, prin reducerea suprafeței
35 normale la sensul din care bate vântul (pala **p2** din fig. 1 are reprezentată o săgeată de vânt,
care parcurge aripa **a2** prin decupajele nervurilor). De asemenea, captatorul mai prezintă
37 niște nervuri **n**, pentru rigidizarea palelor **p1** și **p2**, fiecare nervură **n** prezentând un decupaj
circular, pentru prinderea, de axul palei **Ae1/Ae2**, a unui decupaj pentru prinderea de bara
39 de rigidizare **t** și mai multe decupaje pentru reducerea masei.

Captatorul dispune de o folie **f**, realizată din aluminiu sau plastic rezistent și ușor,
41 care învelește palele și le conferă acestora suprafața prin care captează energia eoliană.
Folia acoperă complet suprafața de sus a palelor și o mică parte a suprafeței de jos.

43 Pe partea de jos a palelor, este prevăzută o folie inferioară **fi**, care are rolul de a
micșora coeficientul aerodinamic al palelor, atunci când acestea se află în stadiul pasiv (pala
45 **p2** din fig. 1), deci când se deplasează împotriva vântului.

RO 127106 B1

Captatorul eolian cuprinde un atenuator **at1**, care este corespunzător poziției verticale a palei **p1**. În fig. 1, pala **p1** este verticală, ceea ce înseamnă că atenuatorul **at1** a început procesul de încetinire și oprire a rotației în sens antitrigonometric a palei **p1** și a axului **Ae1**, de care pala **p1** este lipită (dacă privim din direcția Vest-Est, ambele pale și axurile acestora se rotesc, datorită vântului **v**, antitrigonometric, până ce pala **p1** devine verticală, iar pala **p2** devine orizontală).

La capetele palelor, aproape de cilindrul central **CC**, sunt montate niște capace **cf**, fixe, din plastic sau alt material ușor, cu rolul de a împiedica ieșirea aerului prin decupajele nervurii de la extremitatea apropiată cilindrului central al palei, atunci când pala respectivă este activă (se rotește în sensul vântului). În acest fel, rezistența aerodinamică a palei active crește (aerul nu poate scăpa prin cele trei decupaje astupate de capacele fixe **cf**, deci este folosit la împingerea palei în sensul vântului) și odată cu aceasta, cantitatea de energie captată din vânt. Aripile **a1** și **a2** sunt unite, de palele **p1** și **p2**, cu ajutorul unor nituri **5**.

Aripa **a1** este susținută de o tijă **6**, care se ancorează, de axul extern **Ae1**, al palei **p1**, prin niturile **7** și **8**, nitul **7** unind tija **6** de axul extern **Ae1** al palei **p1**, iar nitul **8** unind tija **6** de nervura aripii **na1**.

Buzele **b** de prindere ale cilindrului central **CC** reprezintă două discuri, unul în baza superioară și celălalt în baza inferioară a cilindrului central **CC**, ce au rolul de a rigidiza cilindrul central și de a permite montarea acestuia în tandem cu un alt cilindru identic sau montarea la un generator electric prin intermediul găurilor **9**, care permit conectarea acestuia, prin nituri ori șuruburi și piulițe, la un alt cilindru central, defazat cu 90° , ori la un dispozitiv de transformare a rotației cilindrului central **CC** în energie electrică sau în altă formă de energie. Găurile **9** pot fi în număr de opt sau șaisprezece, pentru a permite montarea a două captatoare, rotite la 90° , unul față de altul. Dacă numărul găurilor ar fi unul nedivizibil cu patru, la rotirea cu 90° , găurile nu s-ar suprapune, iar conectarea celor două module ar fi imposibilă. Pala este rigidizată cu ajutorul unei bare **t**, care pătrunde prin toate nervurile palei, prin niște orificii dedicate și asigură integritatea formei palei, sub stresul vântului.

În fig. 2, aripa **a2** este aripa corespunzătoare palei **p2** și generează portanță maximă, în situația dată: vântul **v** bate în sensul N-S, axul palei **p2** este paralel cu direcția (N-S) vântului **v**, iar capătul palei **p2**, ce conține aripa **a2**, este orientat către sensul din care bate vântul (Nord). Tot în această figură, este marcată forța de portanță **Fp**, generată de aripa **a2** și care are, drept consecință (împreună cu **Fa**), rotirea ansamblului axuri, pale, aripi în sens orar (sens orar văzut din N, conform indicatorului **I** și indicat de **ra**, care indică sensul rotirii axurilor). Forța de apăsare **Fa**, generată de curgerea aerului în jurul aripii **a1**, are drept consecință (împreună cu **Fp**) rotirea ansamblului axuri, pale, aripi în sens orar (sens orar văzut din N, conform indicatorului **I** și indicat de **ra**). Capacele mobile **cm**, aflate pe ultima nervură a fiecărei pale (nervura cea mai apropiată de aripa acelei pale), sunt legate de nervură prin inele circulare și obturează decupajul nervurii complet, când sunt închise. Când vântul bate dinspre aripă (direcția S-N, în figură), capacele se deschid, glisând pe inelul care le conectează la nervură; dacă vântul ar bate în direcția JOS-SUS, conform figurii, capacele ar fi împinse de forța vântului spre nervură și ar obtura decupajele nervurii, canalizând astfel energia vântului, care ar fi ieșit prin acele decupaje, către rotirea palei. Rolul capacele mobile **cm** este de a înlesni circulația aerului în jurul aripilor **a1-a2**, pentru mărirea eficienței acestora, atunci când capacele sunt deschise, și de mărirea a eficienței palei active, atunci când sunt închise.

Conform sensului vântului **v**, pala **p1** este la sfârșitul perioadei active de captare, iar ansamblul **p1-Ae1** este supus mișcării de rotație cauzată de aripa **a2**, datorită forței de portanță **Fp**. Aripa **a1**, a paletei **p1**, este "mascată" de corpul cilindrului central **CC**, față de vântul care

RO 127106 B1

1 bate în direcția N-S, conform figurii, astfel încât efectul de rotație, imprimat de **a1**, este mai
mic decât cel al aripii **a2**. Cu toate acestea, aerul care ajunge să curgă în jurul aripii **a1** în
3 sensul N-S, conform fig. 2, generează o forță de apăsare asupra aripii **a1**, care are ca efect
rotirea axurilor și a palelor în același sens cu cel dictat de aripa **a2**.

5 Pala **p1** este „culcată” la 135° față de direcția vântului N-S, așa cum se observă din
fig. 3, iar pala **p2** se află la 45° față de același reper.

7 Poziția captatorului s-a schimbat față de fig. 1 și 2, prin aceea că acum axurile celor
două pale sunt perpendiculare pe direcția vântului, iar palele sunt dispuse: **p1** la 135° față
9 de direcția vântului (se rotește către 180°), iar **p2** la 45° (se rotește către 90°). Pala **p1** este
cea care se rotește împotriva vântului **v** (este în perioada pasivă a rotației în jurul axei cilin-
11 drului central **CC**), în sensul indicat de **sr**; vântul **v** împinge pala **p1** către o poziție de
rezistență aerodinamică minimă, adică orizontală, în același timp, împingând pala **p2** către
13 o poziție verticală de maximă rezistență aerodinamică. Pala **p2** este cea care se rotește în
sensul vântului, deci este în perioada activă, deci este cea care captează energia eoliană
15 și o folosește, pentru a imprima rotație cilindrului central **CC** în sensul **sr**. Pala **p2** este dispusă
la 45° față de direcția N-S a vântului și este rotită de către vântul **v**, împreună cu axurile **Ae1**,
17 **Ae2** și **Ai**, în sensul indicat de **ra** (sens orar văzut dinspre V către E). Captatorul eolian pre-
zintă o folie **f** din aluminiu sau din plastic rezistent, care acoperă nervurile, axul palei și bara
19 de rigidizare a palei și o folie inferioară **fi**, care acoperă parțial partea de jos a palei, pentru
a reduce turbulențele cauzate de trecerea aerului în jurul palei, atunci când aceasta este
21 pasivă (se rotește împotriva vântului și este orizontală), niște capace mobile **cm**, care acoperă
decupajele nervurilor **n** de la extremitatea palelor, apropiată de aripi; în această figură, ca-
23 pacele **cm** sunt închise de forța vântului **v** și nu permit trecerea acestuia prin decupaje, mărind
astfel rezistența aerodinamică a palei **p2**, deci cantitatea de energie captată de aceasta. Tot
25 în această figură, **sr** este sensul în care se rotește cilindrul central **CC**, sub acțiunea vântului
v asupra palei **p2** (pala activă în această figură), **ra** este sensul de rotație al ansamblului **Ae2**,
27 **p2**, **Ai**, **Ae1** și **p1** (sens orar văzut din direcția V-N, conform indicatorului I).

În fig. 4a, este prezentat atenuatorul, care este compus din șuruburile **1**, care fixează
29 brațul **br** de axul intern **Ai** al celor două pale **p1** și **p2**. Brațul **br** pătrunde parțial, în corpul
axului intern **Ai**, printr-un decupaj din ax, și face legătura între axul intern **Ai** al palelor și biela
31 **bi**, prin nitul **2**. Nitul **2** conectează brațul **br** de biela **b**, nu apasă biela **b** pe brațul **br**, ci
permite rotirea fiecăreia, față de cealaltă, în jurul nitului, conform mișcării palelor și a
33 pistonului **p**. Decupajele **d**, din corpul atenuatorului, sunt prezente unul în partea cu biela **bi**,
iar celălalt, diametral opus primului, și au dublu rol: permit pătrunderea bielei **bi** în corpul
35 atenuatorului și micșorează frecarea pistonului **p** cu suprafața interioară a atenuatorului, prin
reducerea suprafeței de contact dintre pistonul **p** și corpul atenuatorului, în perioada activă
37 a palei. Biela **bi** și pistonul **p** sunt conectate printr-un nit **3**. Pistonul **p** este prevăzut cu o
garnitură din cauciuc **gp**, care are rolul de a împiedica trecerea aerului printre pereții
39 cilindrului închis **ci** și pistonul **p**. Garnitura **gp** este fixată de piston printr-un șanț din corpul
acestuia. Corpul atenuatorului **ca** este prevăzut cu cele două decupaje **d**, descrise mai sus,
41 două orificii **o**, mici, diametral opuse, prin care aerul este forțat afară din cilindrul închis **ci**,
un orificiu mare, corespunzător supapei **su**, cilindrul închis **ci** și cele două picioare de
43 prindere **pp**, la capătul cărora se află suprafețele de prindere **sp**. Corpul atenuatorului **ca**
prezintă un capac la capătul cu supapa **su**, celălalt capăt fiind descoperit, pentru a reduce
45 masa totală a captatorului; din același motiv (masă redusă), picioarele de prindere **pp** sunt
goale pe dinăuntru, la fel ca și suprafețele de prindere **sp** de care sunt sudate.

RO 127106 B1

Aerul cuprins în cilindrul închis **ci** este comprimat și evacuat, prin orificiile **o**, de către pistonul **p**, fapt care duce la frânarea treptată a pistonului **p** și a palelor și a axurilor conectate la acesta. Muchia cilindrului închis **mc**, corespunzătoare decupajelor, are secțiunea variabilă (profil de pâlnie, se îngustează treptat), pentru a permite intrarea pistonului **p** în cilindru închis **ci**, fără deteriorarea garniturii din cauciuc **gp**, a pistonului **p**, la trecerea de la aer la peretele cilindrului. Muchia cilindrului **mc** se comportă ca o pâlnie pentru garnitura pistonului **p** și înlesnește pătrunderea ansamblului piston-garnitură în cilindru închis **ci**.

Supapa din cauciuc **su**, aflată la capătul cilindrului închis **ci**, are un dublu rol: de a atenua șocul introdus de ciocnirea pistonului **p** de capacul cilindrului închis și de a permite trecerea aerului într-un singur sens, acela din afara cilindrului închis **ci** către cilindru închis **ci**, prin orificiul din capacul cilindrului închis **ci**. Supapa **su** este deschisă în momentul retragerii pistonului **p** către exteriorul (zona cu decupaj) cilindrului închis **ci**, astfel: când pistonul **p** se retrage, micșorează presiunea din cilindru închis **ci**, sub nivelul presiunii atmosferice care apasă pe supapa **su**, fapt care duce la deschiderea acesteia și la intrarea aerului în cilindru închis **ci** prin orificiul din capacul cilindrului închis. Forma aerodinamică (în sensul de curgere a aerului) a supapei **su** reduce turbulențele apărute la intrarea aerului în cilindru, deci mărește eficiența sistemului. Arcul **ar** ține supapa **su** în contact cu capacul cilindrului închis **ci**, când pistonul **p** comprimă aerul din cilindru. Arcul **ar** este atașat de supapă printr-o deschidere din corpul supapei în care intră ultima spiră a arcului, spiră îndoită la 90°. Arcul **ar** este fixat, de exteriorul capacului cilindrului închis **ci**, printr-un șanț circular din acest capac: tensiunea din arc ține supapa lipită de capac la interiorul cilindrului, dar ține și arcul lipit de capac la exterior, iar șanțul împiedică mișcarea arcului în altă direcție decât cea prevăzută (comprimare-destindere). Piciorul de prindere **pp** al atenuatorului de suprafața de prindere **sp** este gol pe dinăuntru, pentru a micșora masa totală a captatorului. Suprafața de prindere **sp** a atenuatorului de interiorul cilindrului central **CC** prezintă un decupaj circular în centru, pentru a reduce masa captatorului. Corpul atenuatorului **ca**, piciorul de prindere **pp** și suprafața de prindere **sp** sunt sudate unul de celălalt. Atenuatorul este fixat la interiorul cilindrului central **CC**, cu ajutorul unor nituri **4**.

Vederea din profil a atenuatorului secționat se află în fig. 4b, unde se observă corpul atenuatorului **ca**, brațul **br**, care transmite mișcarea de rotație, a axului intern **Ai**, bielei **bi** a atenuatorului, nitul **2**, care unește brațul **br** de biela **bi**, care transmite mișcarea de rotație, a axului intern **Ai**, al pistonului **p**.

Muchia **mc** a cilindrului închis, corespunzătoare decupajelor **d**, are secțiunea variabilă (profil de pâlnie, se îngustează treptat), pentru a permite intrarea pistonului **p** în cilindru închis **ci**, fără deteriorarea garniturii din cauciuc **gp**, a pistonului **p**, la trecerea de la aer la peretele cilindrului.

Capacul cilindrului închis **ci** este prevăzut cu un șanț circular **14**, care are rolul de a fixa un arc **ar** al supapei **su**, cu rolul de a ține supapa **su** liptă de capacul cilindrului închis **ci**. Decupajul **d**, din corpul atenuatorului, are rolul de a permite pătrunderea bielei **bi** în corpul atenuatorului **ca** și de a reduce frecarea garniturii **gp**, a pistonului **p**, cu corpul atenuatorului **ca**, în perioada când aripile se rotesc către pozițiile extreme (perfect verticale/orizontale).

În fig. 5a, se prezintă supapa atenuatorului, arcul și șanțul pentru fixarea arcului, văzute din afara atenuatorului. Cilindrului închis **ci** este prevăzut cu un capac **10**, un arc **ar** și o supapă **su**, prin a cărei deschidere **13**, pătrunde ultima spiră **u**, îndoită la 90°, a arcului **ar**. Capacul **10** este prevăzut cu un șanț **14**, care, împreună cu tensiunea din arc **ar**, are rolul de a limita mișcările arcului **ar** la cele utile (compresie și extensie). Arcul **ar** asigură contactul dintre supapa **su** și interiorul capacului **10**, al cilindrului închis **ci**.

RO 127106 B1

1 În fig. 5b, este prezentată funcționarea supapei, deschisă, deoarece pistonul **p** se
deplasează către exteriorul cilindrului închis **ci**, determinând scăderea presiunii în interiorul
3 acestuia. Sensul **11** este cel în care se mișcă aerul (către interiorul cilindrului închis, în
această figură), care este tras în cilindru prin două orificii **o**, circulare, iar sensul de depla-
5 sare a pistonului fiind notat cu **12** (către exteriorul cilindrului închis, în această figură).

Corpul supapei **su** este prevăzut cu o deschidere **13**, prin care pătrunde ultima spiră
7 îndoită a arcului **ar**, pentru a fixa supapa. Arcul **ar** este comprimat în această figură, datorită
aerului din afara cilindrului închis **ci**, care are presiune mai mare decât cea dinăuntru lui, și
9 deschide supapa **su**, pentru a pătrunde în cilindru.

În fig. 5c, este prezentată supapa **su**, închisă, pistonul **p** comprimă aerul din cilindru
11 și îl forțează să iasă prin orificiile **o**.

Cilindrul central **CC**, așa cum se poate observa și în fig. 6a, este alcătuit din niște
13 șuruburi **1**, care ancorează brațul **br**, al atenuatorului **at2**, de axul intern **Ai**, al palelor, un nit
2, care unește brațul **br** de biela **bi**, a atenuatorului **at2**, niște nituri **4**, care fixează suprafața
15 de prindere **sp** a atenuatorului de corpul cilindrului central **CC**. Buzele **b** prezintă niște găuri
9, care permit conectarea, prin șuruburi și piulițe ori nituri, a cilindrului central **CC**, la un alt
17 cilindru central **CC** sau la un aparat care transformă mișcarea rotativă a cilindrului central **CC**
în altă formă de energie.

19 Axul intern **Ai** este conectat la corpul cilindrului central **CC**, prin intermediul unor
rulmenți **r**, care permit rotația ansamblului **p1**, **Ae1**, **Ai**, **Ae2** și **p2**.

21 În fig. 6b, se poate observa întreg captatorul văzut din profil, cu cilindrul central **CC**,
secționat, pentru a expune poziția atenuatorului **At1**, care este fixat de corpul cilindrului
23 central **CC**, cu ajutorul suprafeței de prindere **sp** și al picioarelor **pp** de prindere, care unesc
corpul atenuatorului **ca** de suprafața de prindere **sp**. În această figură, pala **p1** este în poziție
25 verticală, iar pistonul **p** al atenuatorului **at1** începe pătrunderea în cilindrul închis **ci** și, astfel,
începe frânarea rotației palelor în jurul axelor. În această figură, conform direcției vântului **v**
27 (direcția N-S), pala **p1** se rotește în sens orar, în jurul axei sale de rotație.

Întreg captatorul, văzut de jos, este expus în fig. 6c, unde aripa **a1** prezintă o nervură
29 **na1** de rigidizare, iar aripa **a2** prezintă o nervură **na2**.

În fig. 7a, se prezintă o pală, o aripă și axul captatorului cu vântul **v** perpendicular pe
31 axul extern **Ae** al palei **p**. Pe axul extern **Ae** al palei **p**, sunt fixate niște nervuri **n**, o bară/tijă
de rigidizare **t** și aripa **a**. Axul extern **Ae** este fixat, cu șuruburi, de axul intern **Ai**, prin
33 suprafața de prindere **sAe**.

Capacele fixe **cf** sunt confecționate din material ușor, pentru a nu îngreuna pala și
35 au rolul de a mări coeficientul aerodinamic al palei, atunci când aceasta se află în faza activă
(ce captare a energiei eoliene). Capetele **ct** ale barei de rigidizare **t** au rolul de a împiedica
37 desprinderea nervurilor **n**, corespunzătoare acestor capete, de bara de rigidizare **t**. Aceste
capete **ct** ale barei **t** sunt niște zone cu secțiune mai mare decât restul barei, secțiune mai
39 mare rezultată în urma comprimării porțiunilor extreme din lungimea barei **t**, cu ajutorul unei
prese (după ce nervurile fuseseră montate).

41 Pala **p** are formă aerodinamică, cu o suprafață mică și un coeficient aerodinamic
foarte redus în faza pasivă (de rotire împotriva vântului), dar o suprafață mare și un coeficient
43 aerodinamic mare în faza activă (de captare), datorită faptului că aceasta se poate roti,
împreună cu axul **Ae** 90°, variind astfel forma și suprafața normale pe direcția vântului **v**.
45 Aripa **a** are rolul de a genera portanță, în momentul în care pala pe care este montată se
apropie de sfârșitul fazei pasive (faza în care se rotește împotriva vântului).

RO 127106 B1

Aripa **a** generează portanță maximă, atunci când vântul bate palalele cu axul **Ae**, în sensul indicat în fig. 7b. Portanța aripii rotește întreg ansamblul: aripă **a**, pală **p**, axul **Ae**, către poziția verticală a palei **p**, pregătindu-l pentru faza activă, cea de captare a energiei eoliene (unde este nevoie de suprafață cât mai mare, normală, pe direcția vântului). Aripa **a**, prin suprafața ei inferioară (partea de jos a aripii), contribuie și la captarea energiei eoliene, când pala pe care este montată se află în faza activă. Pala și aripa sunt componentele captatorului care captează energia vântului.

Folia **f** este confecționată din aluminiu sau din plastic rezistent (ori alt material ușor și rezistent la rupere). Folia **f** reprezintă cea mai mare parte din suprafața palelor și a aripiilor.

Aripa **a** este fixată de axul extern **Ae**, cu ajutorul unei tije **6** și al niturilor **7** și **8**, iar de nervura **na** a palei, prin niturile **5**. Capacele mobile **cm** sunt ancorate de ultima nervură **na** a palei **p** prin intermediul inelelor **15**, inele care permit închiderea și deschiderea acelorasi capace **cm**, sub acțiunea vântului.

Folia inferioară **fi**, care acoperă axul extern **Ae**, împiedică prelingerea fluxului de aer pe axul **Ae**, lucru care ar crea turbulențe, deci pierderi. Indicatorul **fi** arată locul unde se termină folia inferioară **fi**.

Cilindrul central **CC**, cu toate componentele, este prezentat în fig. 8a și este un cilindru rezistent care susține întreg captatorul. Acesta este prevăzut cu niște decupaje evazate **16**, care găzduiesc rulmenții **r**, care conectează axul intern **Ai**, al palelor la cilindrul central **CC**. Axul intern al paletelor **Ai** trece prin corpul **CC** și conectează cele două pale, asigurând mișcarea sincronizată a acestora. Axul **Ai** este un cilindru cu pereții groși, dar cu centrul gol, pentru a micșora masa totală a captatorului și este prevăzut, la capete, cu găuri filetate, pentru șuruburile **s** ce fixează axele externe **Ae** de axul intern **Ai**.

Găurile **9**, din buzele **b**, ale cilindrului central **CC**, au rolul ca acesta să poată fi conectat la un alt captator defazat cu 90° sau la un aparat care transformă energia rotativă a **CC** într-o formă utilă.

În fig. 9, se prezintă captatorul cu pistonul unui atenuator la capăt de cursă (lipit de supapa atenuatorului) și cilindrul central secționat (pentru o mai bună observare a atenuatoarelor).

Cilindrul central **CC**, prezentat în secțiune, permite observarea poziției componentelor atenuatoarelor relativ la pozițiile palelor, pala activă **p**, trecută de poziția perfect verticală (de maximă eficiență) și ajunsă la capătul mișcării de rotație în jurul axei, datorită frânării produse de atenuatorul **at1**, corespunzător poziției verticale a palei **p1**. Atenuatorul **at1** oprește complet rotația paletelor în jurul axelor acestora (pala **p1** s-a rotit în sens orar, până la oprirea completă), atunci când pistonul **pi** a comprimat o parte a aerului existent în cilindrul închis **ci** (cealaltă parte fiind forțată să iasă în afara **ci**, prin orificiile acestuia) și s-a oprit în supapa din cauciuc din capătul cilindrului.

Este prezentat, în cadrul acestei figuri, pistonul **pi1**, al atenuatorului **at1**, aflat la capăt de cursă, adică lipit de supapa cilindrului închis **ci**, după ce a comprimat o parte a aerului existent în acesta (cealaltă parte fiind forțată să iasă în afară, prin orificiile acestuia) și pistonul **pi2**, al atenuatorului **at2**, aflat în zona de frecare redusă a corpului atenuatorului, adică zona prevăzută cu decupaj, și se poate observa cum biela **bi1**, a atenuatorului **at1**, este pătrunsă complet, prin decupajul **d**, în corpul atenuatorului **at1**, și cum biela **bi2**, a atenuatorului **at2**, este pătrunsă parțial în corpul **at2**, prin decupajul **d**.

Un exemplu de montare a două captatoare coaxiale, defazate cu 90° , se poate observa în fig. 10a și 10b, unde pala **p1** activă ce rotește în sens orar (privit de jos) și pala **p2** pasivă se deplasează împotriva vântului, opunând rezistență minimă. Pala **p2** se află în poziția de eficiență maximă, fiind perfect orizontală, deci având suprafață minimă și coeficient aerodinamic minim, în timp ce se rotește împotriva vântului.

RO 127106 B1

1 Pala **p3**, care tocmai a terminat faza pasivă (conform figurii), se rotește în jurul axului
către poziția verticală, datorită portanței aripiei **a3** și a forței de apăsare a aripiei **a4**, iar pala **p4**,
3 care tocmai a terminat faza activă, este rotită către poziția orizontală, datorită portanței aripiei
a3 și a forței de apăsare a aripiei **a4**.

5 Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale cuprinde un cilindru central **CC12**,
corespunzător palelor **p1** și **p2**, și un cilindru central **CC34**, corespunzător palelor **p3** și **p4**.

7 Cei doi cilindri centrali **CC12** și **CC34**, ai celor două captatoare defazate cu 90° , sunt
fixați cu ajutorul unor nituri **17** sau prin șuruburi cu piuliță.

9 În fig. 11a, este prezentată începerea rotirii captatorului în situația cea mai defavo-
rabilă, când direcția vântului este paralelă cu axa paletelor:

11 aripa **a2** generează portanță și rotește astfel pala în sens antitrigonometric către
poziția verticală, iar aripa **a1** generează apăsare la trecerea vântului în jurul ei.

13 Sensul forței **Fp**, de portanță generată de trecerea aerului, în sensul indicat în figură,
și sensul forței **Fa**, de apăsare generată de trecerea aerului în jurul aripiei **a1**, sunt defazate
15 cu 90° și acționează asupra aceleiași axe în mod cumulativ (**Fp** și **Fa**, luate individual,
produc, fiecare, un moment care rotește palele în sens orar), formând un cuplu de forțe ce
17 rotește palele în jurul axei comune în sens orar (în fig. 11a).

Cilindrul central **CC** poate fi confecționat din aluminiu, oțel ușor, fibre din carbon sau
19 alte materiale ușoare și rezistente. Decupajele evazate **16** pot fi tuburi (din același material
ca **CC**) decupate și sudate pe corpul cilindrului central **CC**, astfel încât să poată permite mon-
21 tarea rulmenților **r** și a axului intern **Ai** în interiorul lor. Cilindrul central **CC** este prevăzut cu
găuri pentru fixarea atenuatoarelor, câte opt pentru fiecare atenuator. Buzele **b** ale cilindrului
23 central **CC** sunt fie două discuri sudate la capetele acestuia, fie evazaje ale cilindrului,
rezultate prin presare. Găurile **9**, executate în buzele **b**, ale cilindrului central **CC**, permit
25 conectarea fie la un alt cilindru central **CC**, fie la multiplicatorul de turație al unui generator
electric. Axul intern **Ai** este un cilindru din aluminiu rezistent (sau fibre din carbon), perforat
27 în mijloc pe toată lungimea (tub), pentru o masă redusă, și prevăzut, la capete, cu opt găuri
filetate, pentru a permite fixarea axelor externe **Ae1** și **Ae2**, ale palelor **p1**, respectiv, **p2**.
29 Găurile sunt în număr de opt, pentru a permite montarea unei aripi defazate cu 90° față de
cealaltă (dacă ar fi fost un număr de găuri nedivizibil cu 4, la rotirea unei aripi cu 90° , găurile
31 axului intern **Ai** nu s-ar fi suprapus cu cele ale axelor externe **Ae1** și **Ae2**). Axul intern **Ai** este
perforat lateral, pentru a acomoda brațele **br**, ale atenuatoarelor, dar prezintă și găuri filetate,
33 pentru șuruburile **1**, care fixează aceste brațe. Axul **Ai** este introdus în rulmenții **r**, după
dilatarea acestora prin încălzire. Rulmenții **r**, împreună cu axul intern, sunt introduși în corpul
35 cilindrului central, prin încălzirea și dilatarea cilindrului central **CC**. După introducerea rul-
menților **r** și a axului intern în cilindrul central, sunt introduse atenuatoarele, prin nituri, care
37 ancorează suprafețele de prindere ale acestora **sp** de peretele cilindrului central. După fixarea
atenuatorului de cilindrul central **CC**, este fixat brațul atenuatorului **br** de axul intern **Ai**, prin
39 introducerea brațului în decupajul axului și fixarea cu șuruburile **1**. Axul intern **Ai** se fixează,
de axele externe **Ae1** și **Ae2**, prin șuruburile **s** (fig. 1). Axele externe **Ae** (fig. 7a) sunt două
41 bare lungi, care prezintă, la un capăt, un disc de fixare **sAe**, prevăzut cu opt găuri, iar către
capătul opus, un orificiu circular lateral, pentru fixarea aripiei paletei, pe ax, cu nitul **7**. Axele
43 externe pot fi confecționate din fibre din carbon, aluminiu, oțel. În cazul confecționării din oțel,
trebuie pusă o garnitură izolatoare între axurile **Ae** și **Ai**, care este din aluminiu, pentru a
45 preveni interacțiunea metalelor diferite. Nervurile **n** sunt introduse și fixate pe axul extern,
prin încălzirea și dilatarea acestora, prin capătul care nu conține discul de fixare **sAe**. Nervurile
47 sunt din aluminiu și au profil aerodinamic; de asemenea, sunt prevăzute cu decupaje ample,

RO 127106 B1

pentru o masă redusă. Ultima nervură prezintă, în dreptul fiecărui decupaj mare, și câte o gaură mică, prin care pătrunde inelul de susținere **15**, al capacelor mobile **cm**. Inelul de susținere **15** este, de fapt, un fel de șaibă elastică sau sârmă, ce pătrunde prin nervură și prin gaura din capacul mobil, corespunzător, iar apoi este lipită, rezultând un disc/cerc pe care se poate roti capacul **cm**. Bara de rigidizare **t** este introdusă în decupajele corespunzătoare ale nervurilor, prin dilatarea nervurilor, în urma încălzirii acestora. După introducerea completă în toate nervurile, capătul **ct** (fig. 7a) dinspre cilindru central este deformat prin presare, rezultând astfel lipirea permanentă a capătului **ct**, de nervură.

Capacele fixe **cf** sunt niște capace din plastic, introduse în decupajele primei nervuri, pentru a împiedica ieșirea aerului prin acele decupaje.

Capacele mobile **cm** pot fi confecționate din plastic cauciucat (cauciucat pentru a nu permite trecerea aerului și pentru a reduce zgomotul cauzat de ciocnirea acestor capace de nervura paletei, atunci când se închid).

Aripa **a**, din capătul paletei, prezintă o ramă din aluminiu, pentru fixarea, de ultima nervură a palei, prin niturile **5** (fig. 6b), și două nervuri **na** din aluminiu (sau alte materiale ușoare), care sunt sudate de rama de prindere și unite între ele de folia din aluminiu **f**. Nervura dinspre axă a aripii prezintă un decupaj circular, pentru fixarea de tija **6**, folosind nitul **8**. Datorită dimensiunii reduse a aripii, a formei acesteia și a faptului că folia **f** urmărește întreg conturul nervurii **na**, nu parțial, ca în cazul palelor, folia **f** contribuie la rigidizarea aripii (asemenea pereților unei cutii din aluminiu de Coca-Cola). Folia **f** este întinsă pe profilul nervurilor și lipită de acestea prin sudare, adeziv sau prin nituri.

Atenuatorul este un tub cilindric cu secțiune circulară, care prezintă două decupaje ample diametral opuse, care permit pătrunderea bielei în corpul atenuatorului și micșorează frecarea garniturii pistonului **p** cu interiorul cilindrului. La capătul decupat al cilindrului închis, corpul atenuatorului are o muchie **mc** ascuțită, cu profil exponențial (ca o pâlnie), cu scopul de a permite intrarea lină a garniturii **gp**, a pistonului **p**, în cilindrul închis **ci**; această muchie **mc** este realizată prin pilirea peretelui atenuatorului în dreptul decupajului **d**, la intrarea în cilindrul închis.

Componentele atenuatorului pot fi realizate din aluminiu, cu excepția arcului **ar** din oțel și a supapei **su** din cauciuc. Corpul atenuatorului este un cilindru din aluminiu, închis la un singur capăt; acest capăt închis este perforat, pentru a permite pătrunderea supapei **su**. Supapa **su** se introduce din interiorul cilindrului, apoi arcul **ar** este introdus în șanțul **14** și conectat la supapa **su**, prin ultima spiră care este îndoită și, de aceea, poate pătrunde în orificiul **13**. După garnitură, este introdus, în corpul atenuatorului, pistonul **p**, cu garnitura **gp**, deja conectat, la biela **bi**, prin nitul **3**. Pistonul este împins până la capătul cilindrului închis **ci**, iar biela **bi** este scoasă prin decupajul **d**, iar apoi unită, de brațul **br**, prin nitul **2**. Picioarele de prindere **pp** sunt doi cilindri decupați, pentru a se potrivi profilului circular al corpului atenuatorului și sudați de acesta. Cele două picioare de prindere sunt goale pe dinăuntru, pentru a fi mai ușoare. Suprafețele de prindere **sp** sunt sudate de **pp** și, la rândul lor, prezintă un decupaj circular în mijloc, pentru o masă mai redusă.

Captatorul eolian cu ax vertical și pale orizontale, ce face obiectul invenției, poate înlocui captatoarele convenționale, folosite în parcurile eoliene.

Atenuatorul de șoc cu pierderi mici, ce face obiectul invenției, poate fi folosit pentru orice instalație care are nevoie de atenuare, doar în ultima parte a mișcării, iar în rest, de mișcare cu frecare redusă; de exemplu, o ușă care să se deschidă ușor și să se închidă ușor, dar care să nu se trântescă: pe parcursul închiderii ușii, pistonul atenuatorului se deplasează cu frecare redusă prin zona cu decupaj a corpului atenuatorului, iar înainte de momentul contactului ușă-rama ușii, pistonul pătrunde în cilindrul închis și începe frânarea ușii, nelăsând-o să se trântescă.

RO 127106 B1

Revendicări

1

3 1. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, compus dintr-un ax (**Ai**) intern
central pe care se află niște pale (**p1** și **p2**) coaxiale și defazate cu 90°, **caracterizat prin**
5 **aceea că** este alcătuit dintr-un cilindru central (**CC**), prevăzut cu două deschideri (**16**) dia-
metral opuse, circulare, evazate, în care sunt încastrați niște rulmenți (**r**) prin care trece axul
7 intern (**Ai**), și cu niște atenuatoare de șoc (**at1** și **at2**) conectate, la axul intern (**Ai**), printr-un
braț (**br**) și o bielă (**bi**), formate dintr-un cilindru închis (**ci**), din niște orificii (**o**), un decupaj
9 (**d**) pentru reducerea frecării, un piston (**p**) cu o supapă (**su**) și un arc (**ar**), din niște axuri
externe (**Ae1** și **Ae2**) care prezintă, în capătul exterior al palelor (**p1** și **p2**), niște aripi (**a1** și
11 **a2**) dispuse la un unghi de 15...18° față de axul (**Ai**) central, fixate de pale (**p1** și **p2**) și de
axe (**Ae1** și **Ae2**), palele (**p1** și **p2**) fiind acoperite total cu o folie (**f**) în partea superioară și,
13 parțial, în partea inferioară, cu o folie (**fi**), și care conțin niște capace fixe (**cf**) și niște capace
mobile (**cm**), pentru îmbunătățirea eficienței.

15 2. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracte-**
rizat prin aceea că palele (**p1** și **p2**) se mișcă simultan, deoarece sunt cuplate prin inter-
17 mediul axurilor (**Ae1**, **Ae2** și **Ai**).

19 3. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracte-**
rizat prin aceea că pala activă, cea care este în faza de captare a energiei eoliene, are
suprafață maximă și coeficient aerodinamic maxim față de sensul (**v**) din care bate vântul,
21 iar pala care este în faza pasivă de mișcare împotriva vântului are suprafață minimă și
coeficient aerodinamic minim.

23 4. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracteri-**
zat prin aceea că fiecare ax extern (**Ae1** și **Ae2**) prezintă, în capătul exterior al palei (**p1** și
25 **p2**), o aripă (**a1** și **a2**) fixată de această pală și de ax, aripă ce are rolul de a roti ansamblul
axuri externe (**Ae1** și **Ae2**), ax intern (**Ai**), pale (**p1** și **p2**), aripi (**a1** și **a2**) în jurul axei lor
27 comune de rotație, în prezența vântului, cu o componentă paralelă cu axul și rolul de a înce-
pe rotația întregului captator în jurul axei cilindrului central (**CC**), atunci când direcția vântului
29 este paralelă cu axurile palelor.

31 5. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1,
caracterizat prin aceea că rama aripii (**a**) este lipită cu niște nituri (**5**) de ultima nervură a
palei, iar aripa (**a**) este rigidizată prin nervurile (**na**) sudate de ramă și prin folia (**f**) care
33 învelește complet conturul nervurii, fixarea aripii pe ax făcându-se cu o tijă (**6**), un nit (**8**) care
lipește tija de nervura aripii și un nit (**7**) care lipește tija (**6**) de axul extern (**Ae**).

35 6. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracteri-**
zat prin aceea că palele (**p1** și **p2**) sunt rigidizate prin nervuri (**n**) și o bară de rigidizare (**t**),
37 și sunt complet acoperite de folia din aluminiu (**f**) în partea superioară, dar parțial acoperite,
în partea inferioară (**fi**), pentru a obține un coeficient aerodinamic mai mic la deplasarea
39 palelor (**p1** și **p2**) împotriva vântului, când acestea sunt în faza pasivă.

41 7. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracteri-**
zat prin aceea că palele (**p1** și **p2**) prezintă niște capace fixe (**cf**), plasate pe decupajele ner-
vurii (**n**) celei mai apropiate de cilindrul central (**CC**), ce au rolul de a mări coeficientul aero-
43 dinamic al palei respective, când aceasta este în faza activă, și niște capace mobile (**cm**),
plasate pe nervura cea mai apropiată de aripa (**a**) palei, ce au rolul de a permite trecerea
45 aerului dinspre aripă (**a1** și **a2**) spre interiorul palei (**p1** și **p2**), maximizând astfel eficiența
aripii (**a1** și **a2**), dar de a nu permite trecerea aerului dinspre interiorul palei spre aripă,
47 maximizând astfel eficiența palei (**p1** și **p2**) când aceasta este în faza activă.

RO 127106 B1

8. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prezintă două atenuatoare (**at1** și **at2**) cuplate la axul intern (**Ai**), care sunt fixate în interiorul cilindrului central (**CC**) prin niște suprafețe de prindere (**sp**) și nituri (**4**), și care au rolul de a opri lin rotația palelor (**p1** și **p2**) în jurul propriilor axe de rotație, atunci când una dintre pale a ajuns în poziție verticală, iar cealaltă în poziție orizontală.

9. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** transmiterea rotației de către pale (**p1** și **p2**) se face prin axul intern (**Ai**), care o transmite atenuatoarelor (**at1** și **at2**) prin brațul (**br**) fixat prin șuruburi (**1**) de axul intern (**Ai**), care este conectat la o bielă (**bi**) printr-un nit (**2**), iar biela (**bi**) pătrunde în corpul atenuatorului printr-un decupaj (**d**) și se conectează la piston (**p**) printr-un nit (**3**).

10. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** atenuatoarele (**at**) încep oprirea rotirii palelor (**p1** și **p2**) în jurul axei lor, în momentul în care o pală este perfect verticală, iar cealaltă perfect orizontală, poziție ce corespunde intrării în cilindrul închis (**ci**) al pistonului (**p**) prin muchia cilindrului închis (**mc**), care, prin profilul ei exponențial, împiedică deteriorarea garniturii (**gp**) pistonului, în restul timpului, pistonul (**p**) deplasându-se cu frecare redusă prin zona decupată (**d**) a corpului atenuatorului (**ca**).

11. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** atenuatorul (**at**) oprește rotirea palelor (**p1** și **p2**) când o pală este verticală, iar cealaltă orizontală, pistonul (**p**) antrenat de axul intern (**Ai**) al celor două pale începând să pătrundă în cilindrul închis (**ci**) și comprimând aerul din acesta, forțându-l să iasă, din cilindru, prin orificiile (**o**) și după ce pistonul trece de orificiile (**o**), în cilindrul închis (**ci**), se formează o pernă de aer între piston (**p**) și supapă (**su**), pernă de aer ce reduce șocul ciocnirii pistonului (**p**) cu supapa (**su**), iar când pistonul începe cursa inversă, supapa (**su**) se deschide și permite intrarea aerului în cilindrul închis (**ci**), pentru a reduce rezistența întâmpinată de piston (**p**) la deplasarea din cilindru către zona decupată (**d**).

12. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** atenuatorul de șoc (**at1** și **at2**) este compus dintr-un cilindru (**ca**), un piston (**p**) cu garnitură (**gp**), conectat, printr-un nit (**3**), la o bielă (**bi**), care, la rândul ei, este conectată, la un braț (**br**), printr-un nit (**2**), iar corpul (**ca**) atenuatorului prezintă un decupaj (**d**) amplu, care diminuează frecarea garniturii (**gp**) pistonului (**p**) cu peretele cilindrului, iar prin același decupaj (**d**), poate pătrunde biela (**bi**), pentru a transmite pistonului (**p**) mișcarea axului intern (**Ai**).

13. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** atenuatorul de șoc (**at1** și **at2**) permite mișcarea cu frecare redusă a pistonului (**p**) în zona prevăzută cu decupaj (**d**), iar frânarea pistonului (**p**) are loc odată cu pătrunderea acestuia în cilindrul închis (**ci**), datorită rezistenței pe care o opune aerul cuprins în acest cilindru, la înaintarea pistonului (**p**).

14. Captator eolian cu ax vertical și pale horizontale, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** atenuatorul de șoc (**at1** și **at2**) prezintă un cilindru închis (**ci**), care opune rezistență mare la deplasarea pistonului din exterior către supapa (**su**), dar rezistență mică, la deplasarea în sens invers, prin faptul că pistonul (**p**) pătrunde în cilindrul închis (**ci**), comprimă aerul din acesta și îl forțează să iasă din cilindru prin orificiile (**o**); după ce pistonul trece de orificiile (**o**), în cilindrul închis (**ci**) se formează o pernă de aer, între piston (**p**) și supapă (**su**), pernă de aer ce reduce șocul ciocnirii pistonului (**p**) cu supapa (**su**), iar la întoarcerea pistonului (**p**) către exteriorul cilindrului închis (**ci**), supapa (**su**) se deschide, permițând intrarea aerului în cilindrul închis (**ci**) și ușurând astfel mișcarea pistonului (**p**).

RO 127106 B1

1 15. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **carac-**
2 **terizat prin aceea că** supapa (**su**) atenuatorului de șoc (**at1** și **at2**) este atașată de capacul
3 (**10**) atenuatorului printr-un arc (**ar**) a cărui ultimă spiră este îndoită la 90°, către interiorul
4 arcului, spira pătrunde în corpul supapei (**su**) din cauciuc printr-o deschidere circulară (**13**),
5 la celălalt capăt, arcul (**ar**) fiind fixat de capacul (**10**) atenuatorului printr-un șanț circular (**14**),
6 practicat în capac.

7 16. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracteri-**
8 **zat prin aceea că** atenuatorul de șoc (**at1** și **at2**) prezintă o muchie (**mc**) la intrarea în cilin-
9 drul închis (**ci**), muchie (**mc**) ce are profil exponențial și acționează ca o pâlnie, pentru garni-
10 tura (**gp**) pistonului (**p**), asigurându-i pătrunderea lină în cilindru (**ci**) și prevenind deteriorarea
11 acesteia la trecerea de la spațiul deschis corespunzător decupajului (**d**) la cilindru închis (**ci**).

12 17. Captator eolian cu ax vertical și pale orizontale, conform revendicării 1, **caracteri-**
13 **zat prin aceea că** axa de rotație a paletelor (**p1** și **p2**) se află la marginea paletelor (**p1** și
14 **p2**) și nu în centrul acestora, fapt care permite aplicarea unui moment de rotație maxim, cu
15 un sens de rotație preferențial, nu aleator, moment generat de forța vântului pe lățimea palei
(**p1** și **p2**).

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01);
 F03D 1/04 (2006.01);
 F03D 3/06 (2006.01)

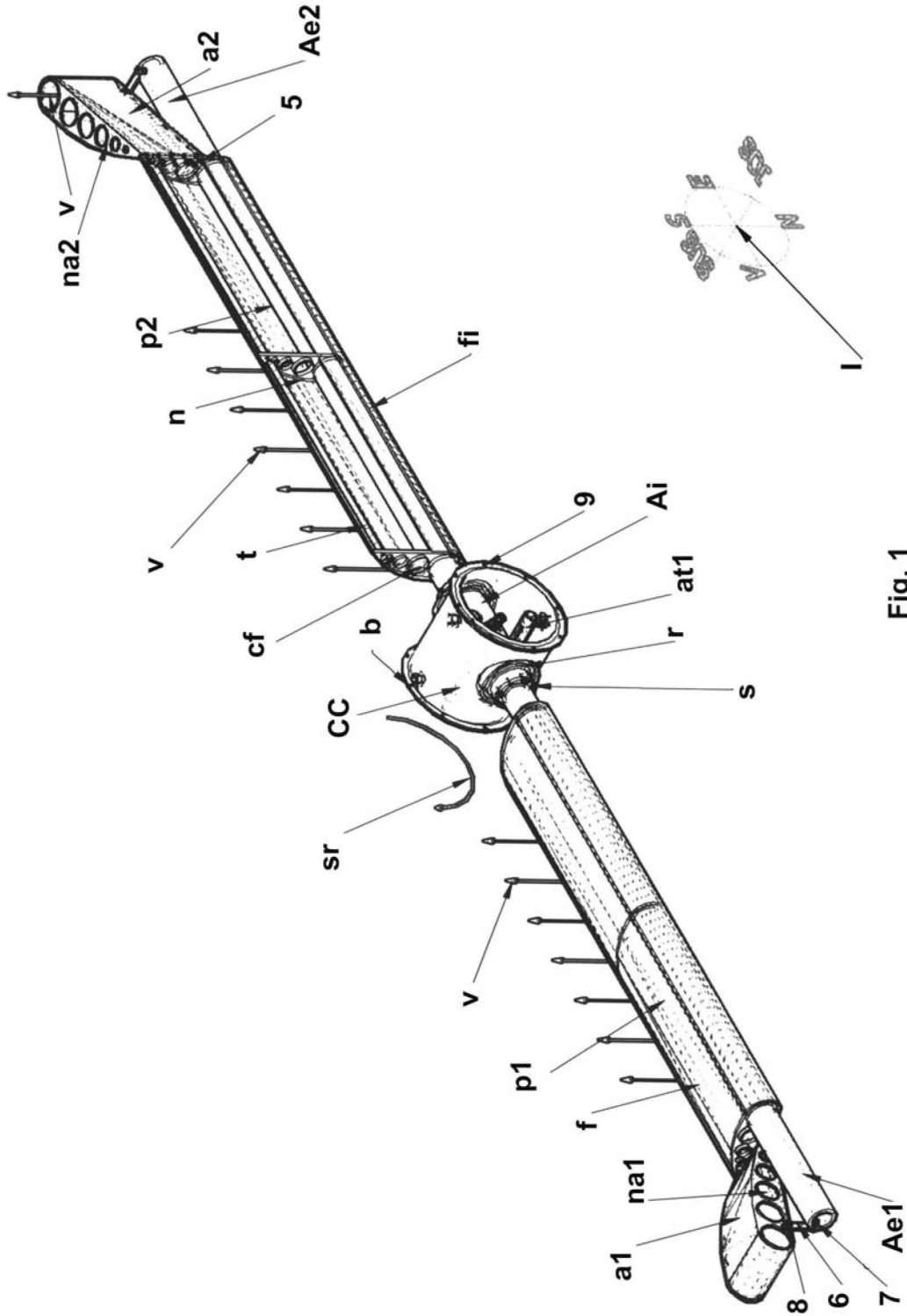


Fig. 1

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01),
 F03D 1/04 (2006.01),
 F03D 3/06 (2006.01)

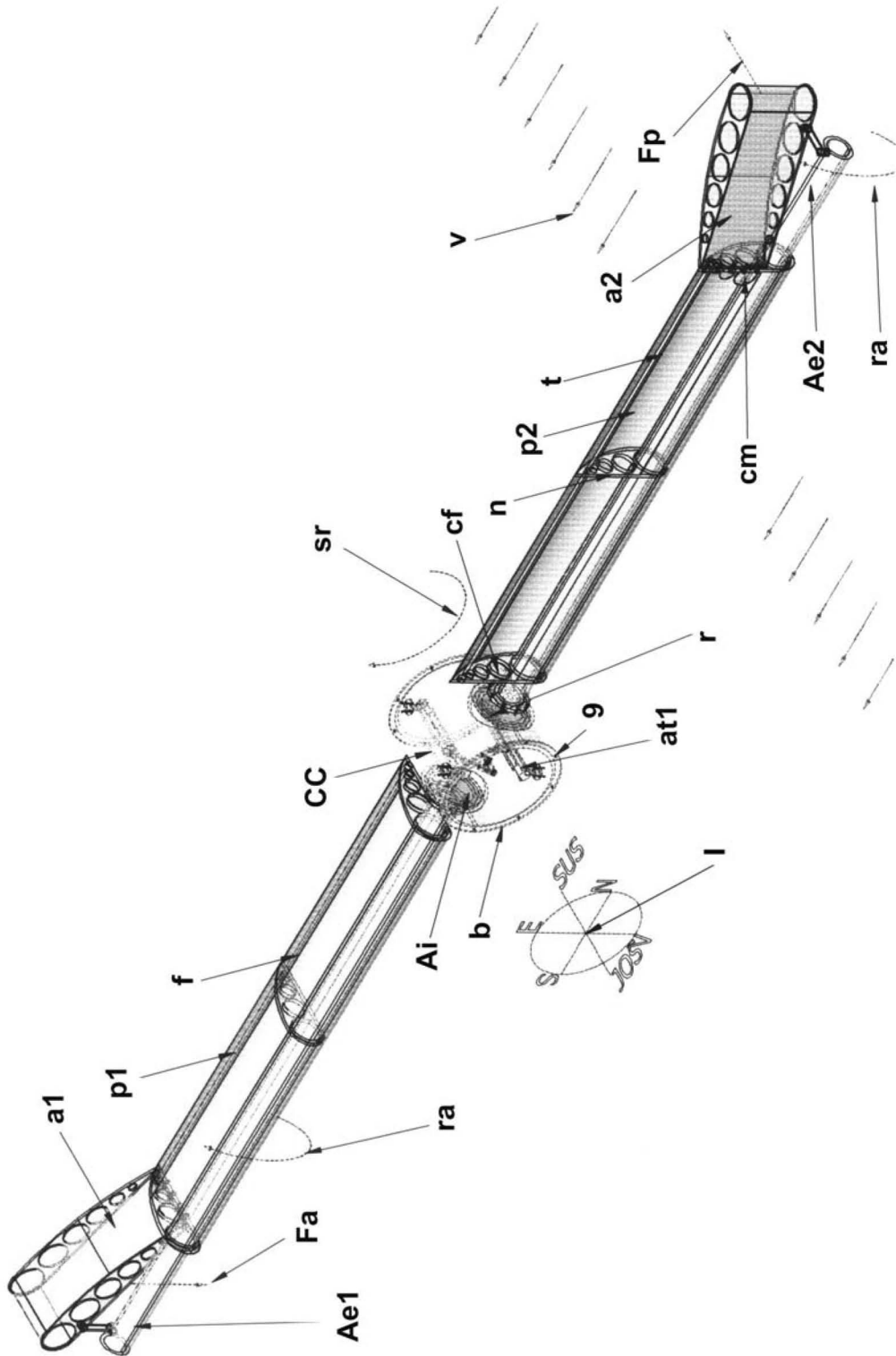


Fig. 2

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01),
F03D 1/04 (2006.01),
F03D 3/06 (2006.01)

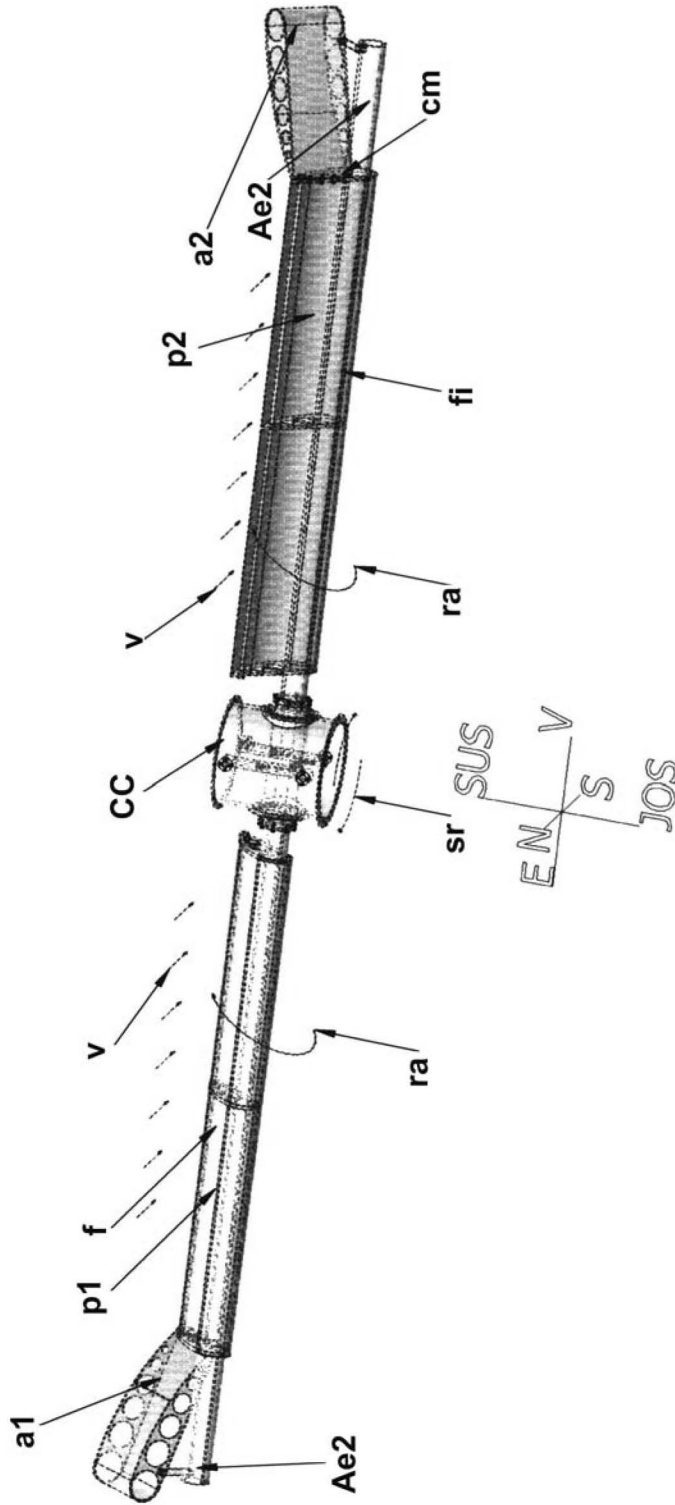


Fig. 3

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01),
F03D 1/04 (2006.01),
F03D 3/06 (2006.01)

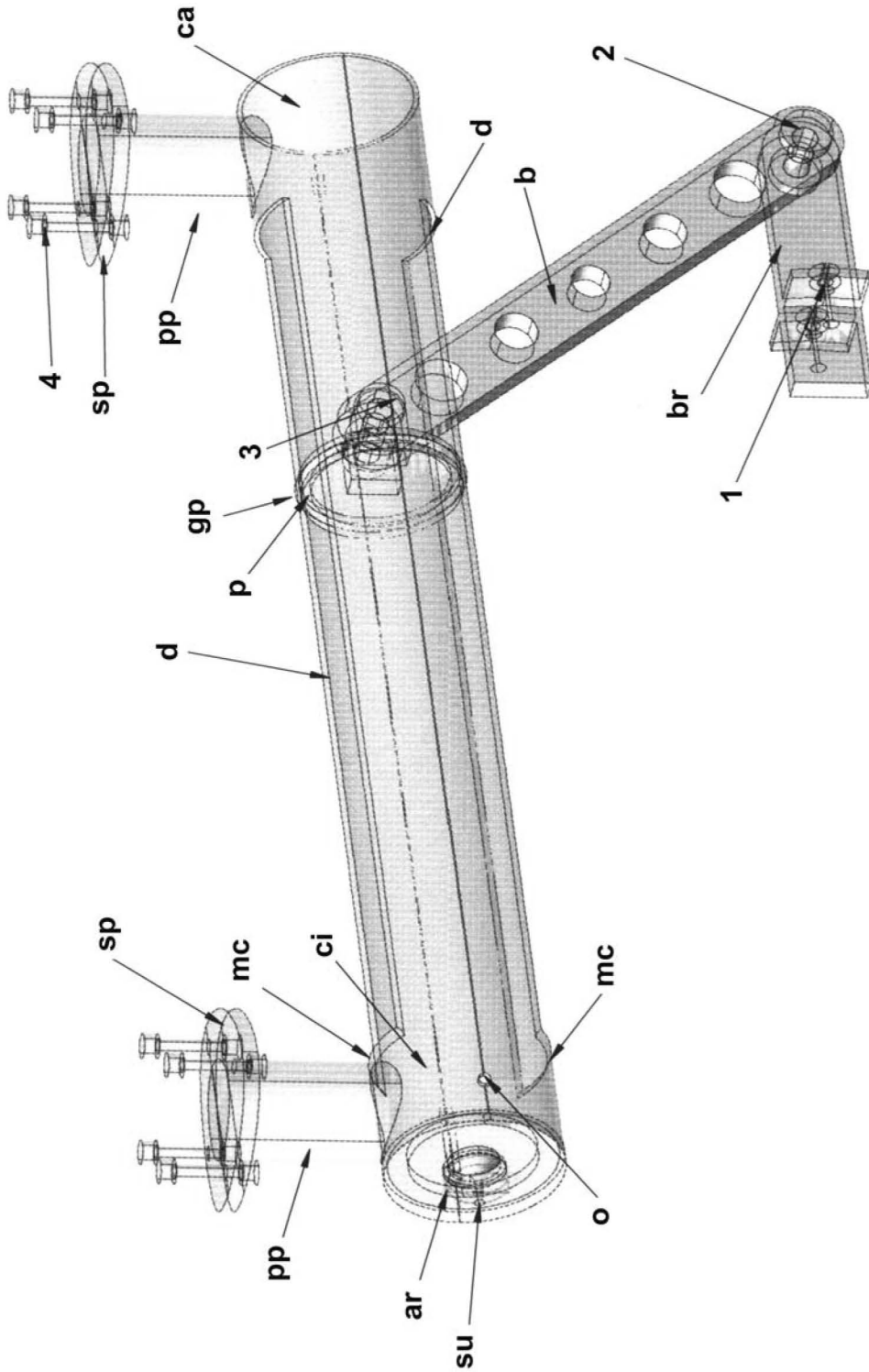


Fig. 4a

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01),
 F03D 1/04 (2006.01),
 F03D 3/06 (2006.01)

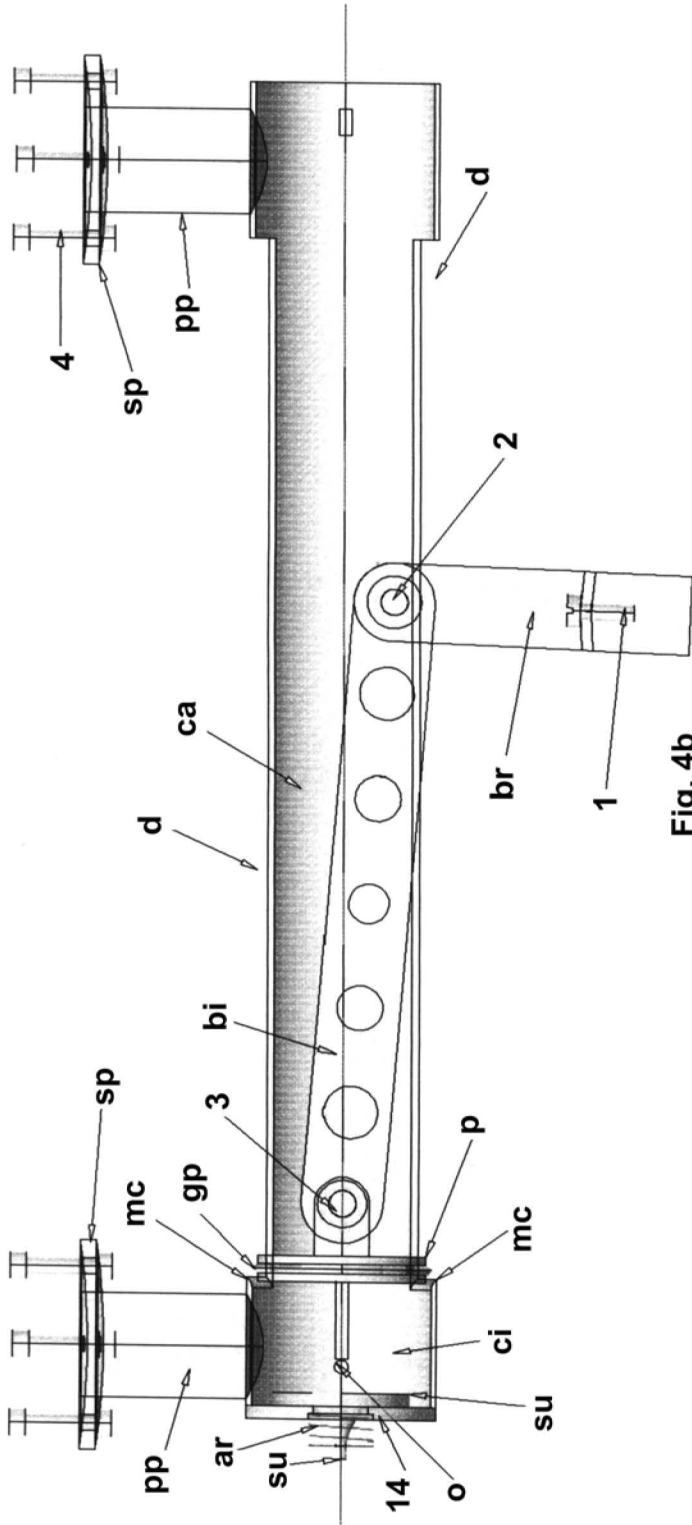


Fig. 4b

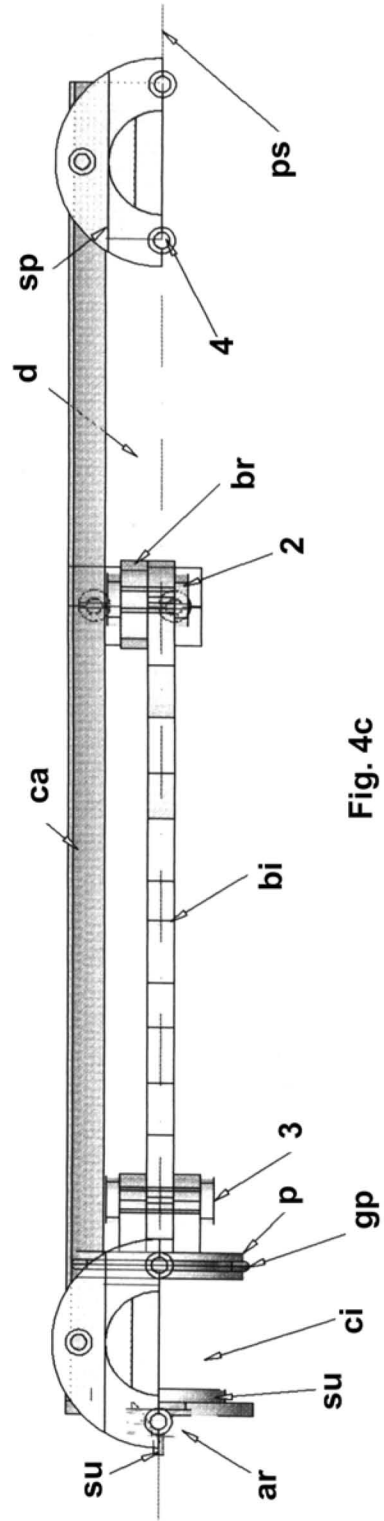


Fig. 4c

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01),
F03D 1/04 (2006.01),
F03D 3/06 (2006.01)

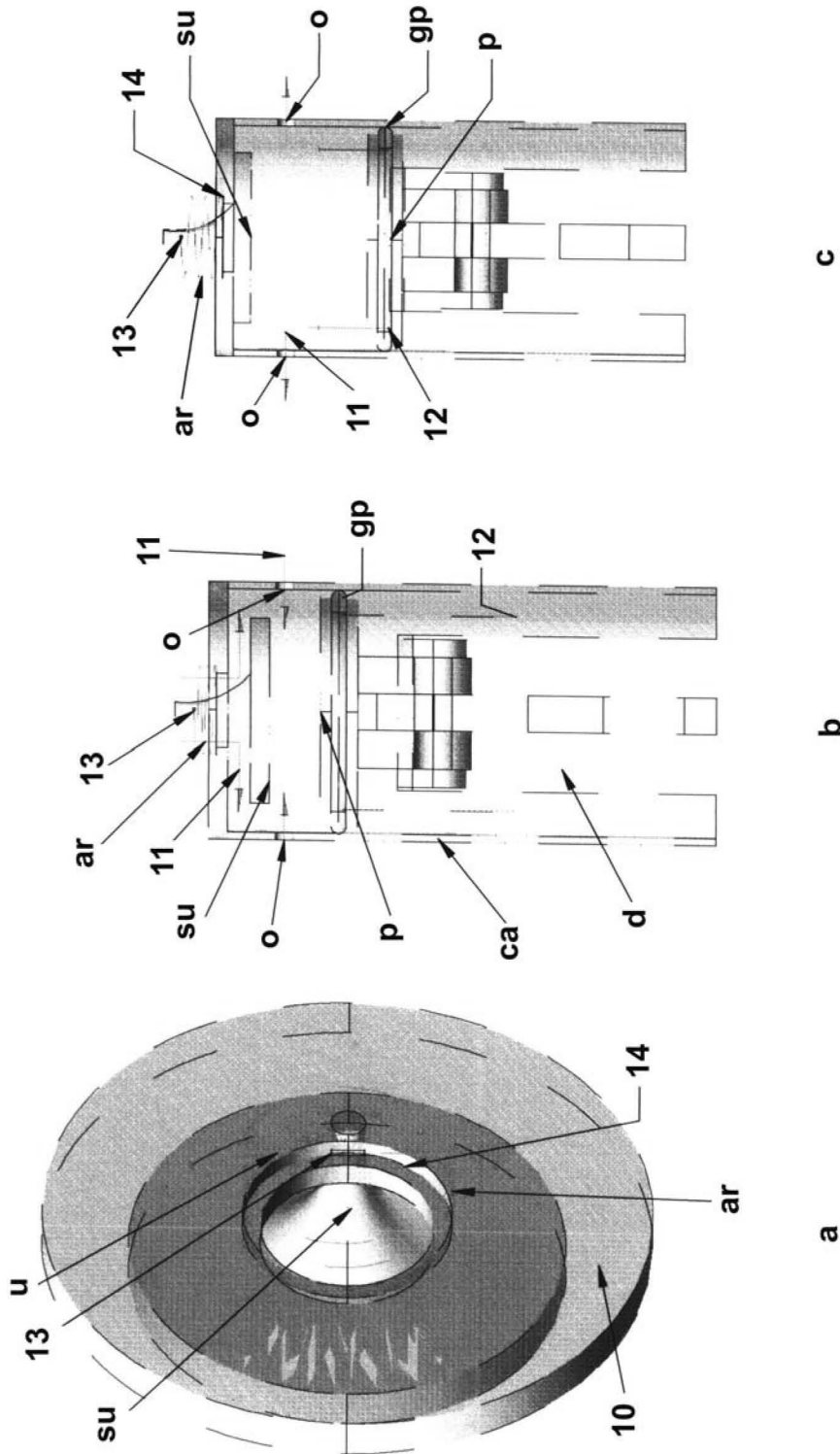


Fig. 5

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01),
 F03D 1/04 (2006.01),
 F03D 3/06 (2006.01)

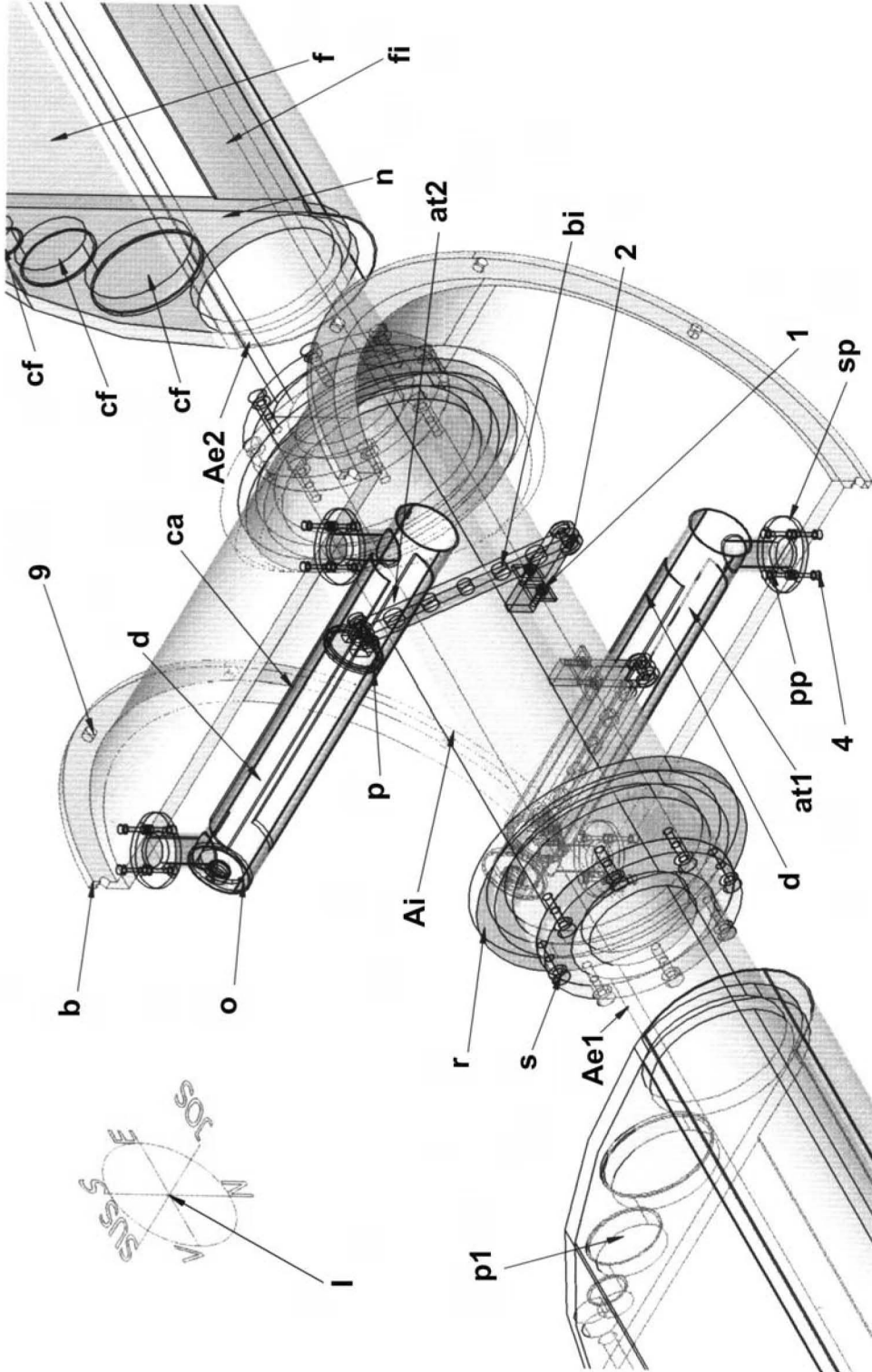
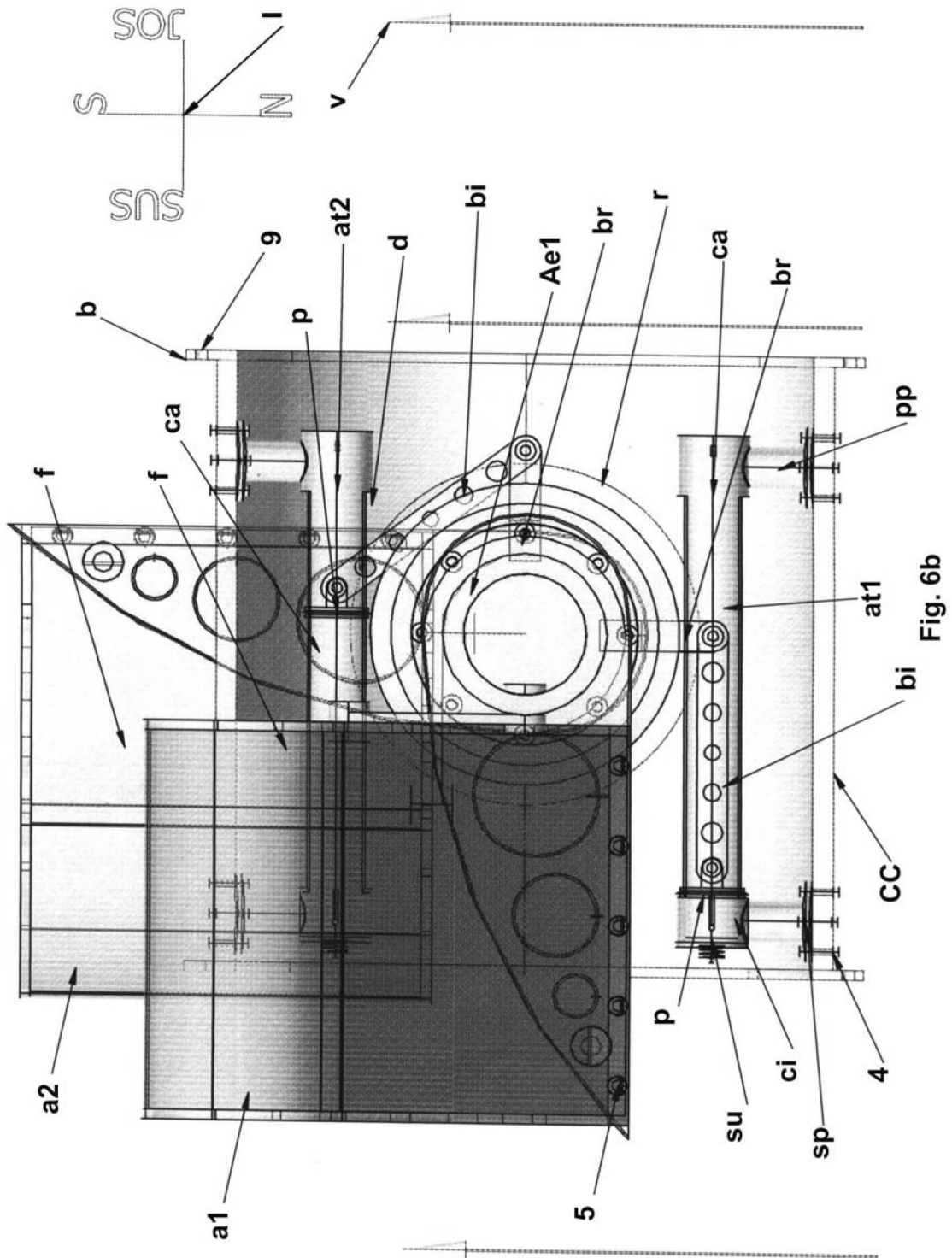


Fig. 6a

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01),
 F03D 1/04 (2006.01),
 F03D 3/06 (2006.01)



(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01);
 F03D 1/04 (2006.01);
 F03D 3/06 (2006.01)

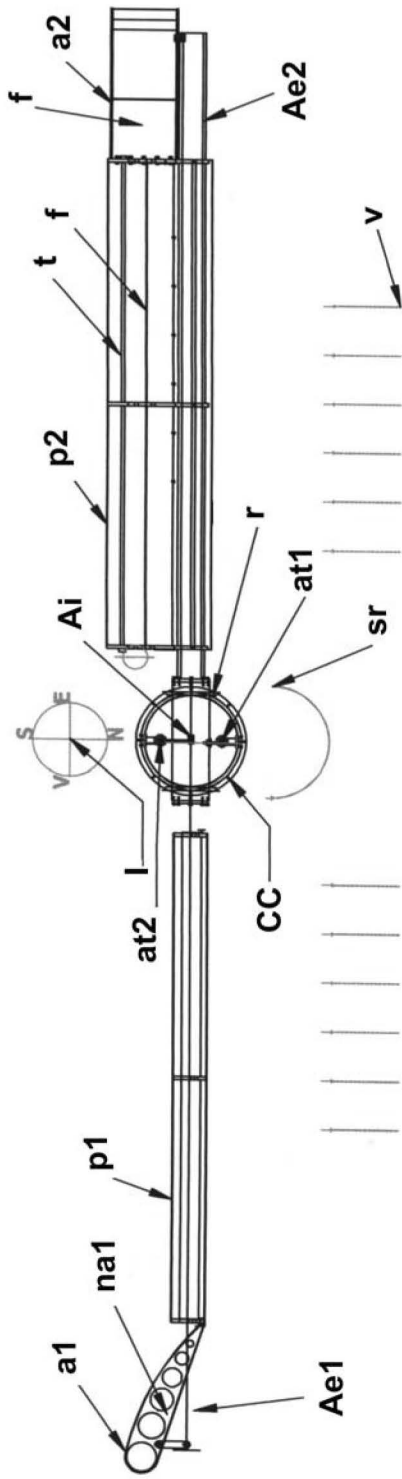


Fig. 6c

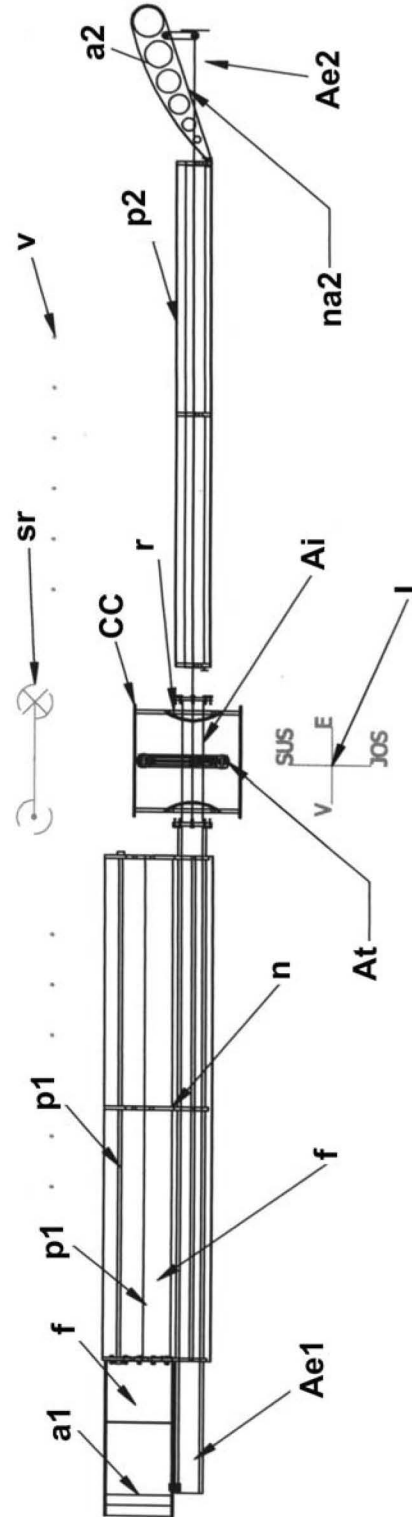


Fig. 6d

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01),
 F03D 1/04 (2006.01),
 F03D 3/06 (2006.01)

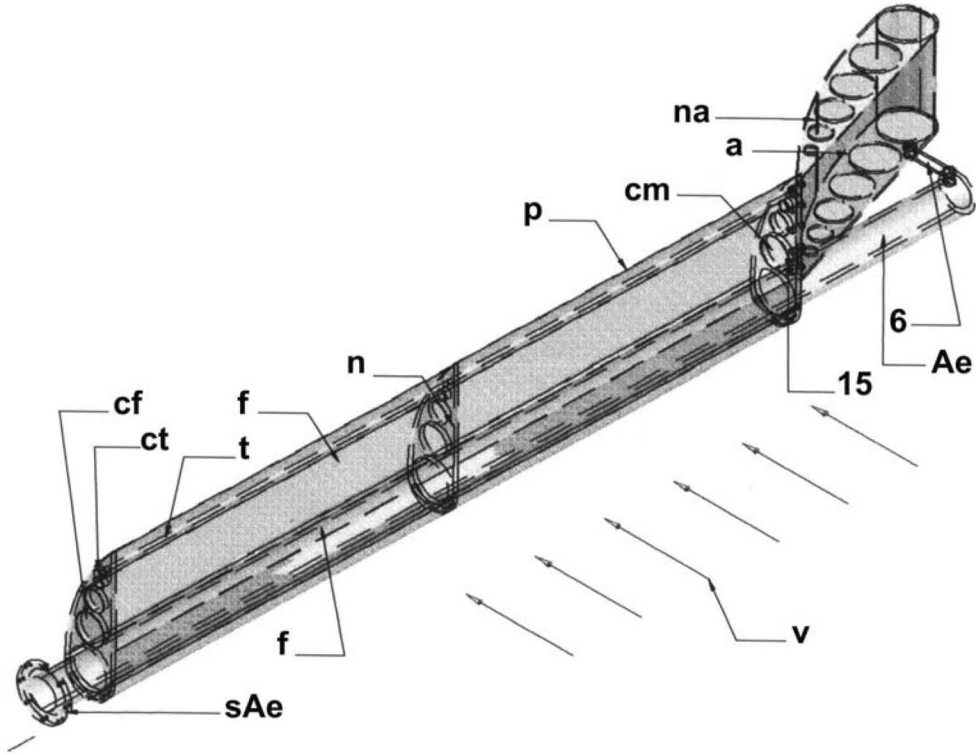


Fig. 7a

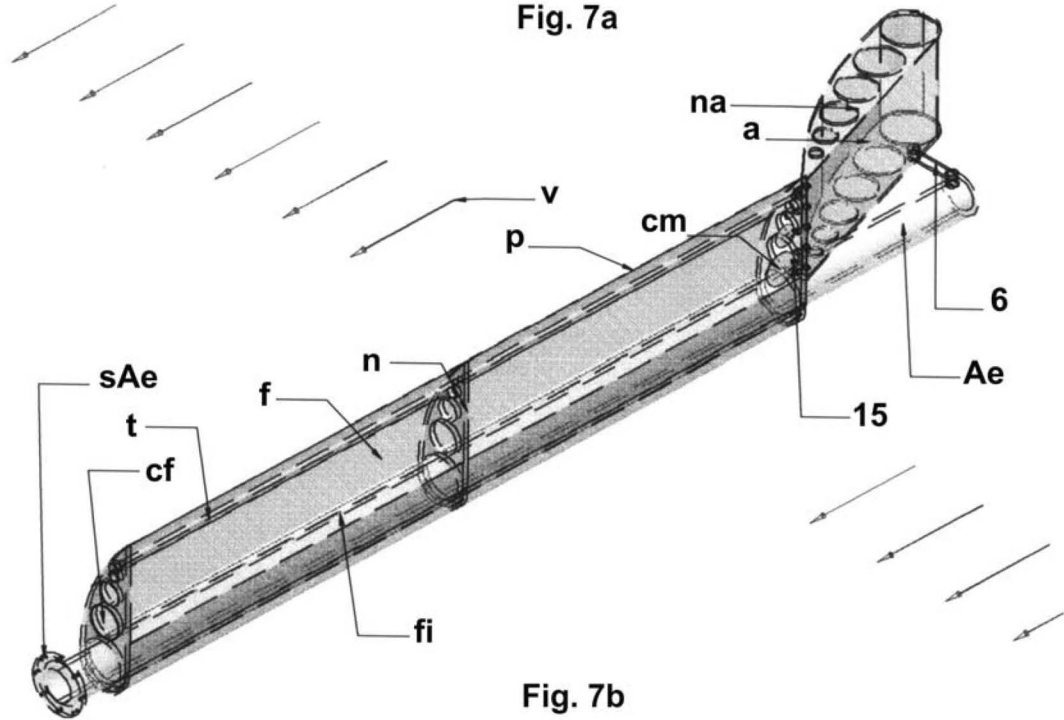


Fig. 7b

(51) Int.Cl.
 F03D 3/00 (2006.01),
 F03D 1/04 (2006.01),
 F03D 3/06 (2006.01)



Fig. 7c

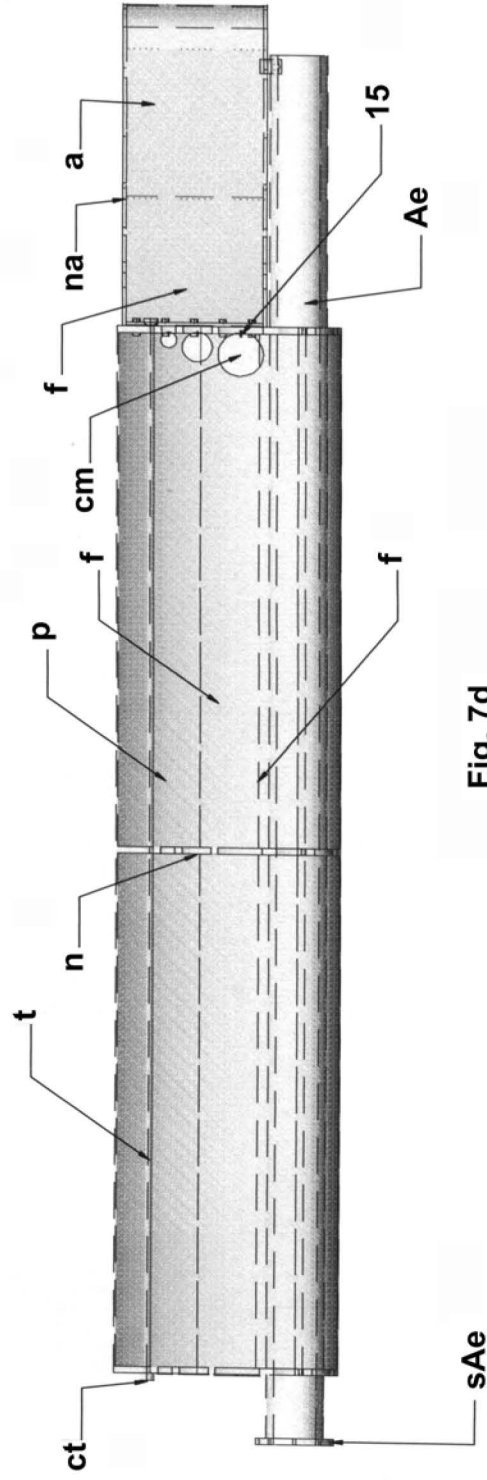


Fig. 7d

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01),
F03D 1/04 (2006.01),
F03D 3/06 (2006.01)

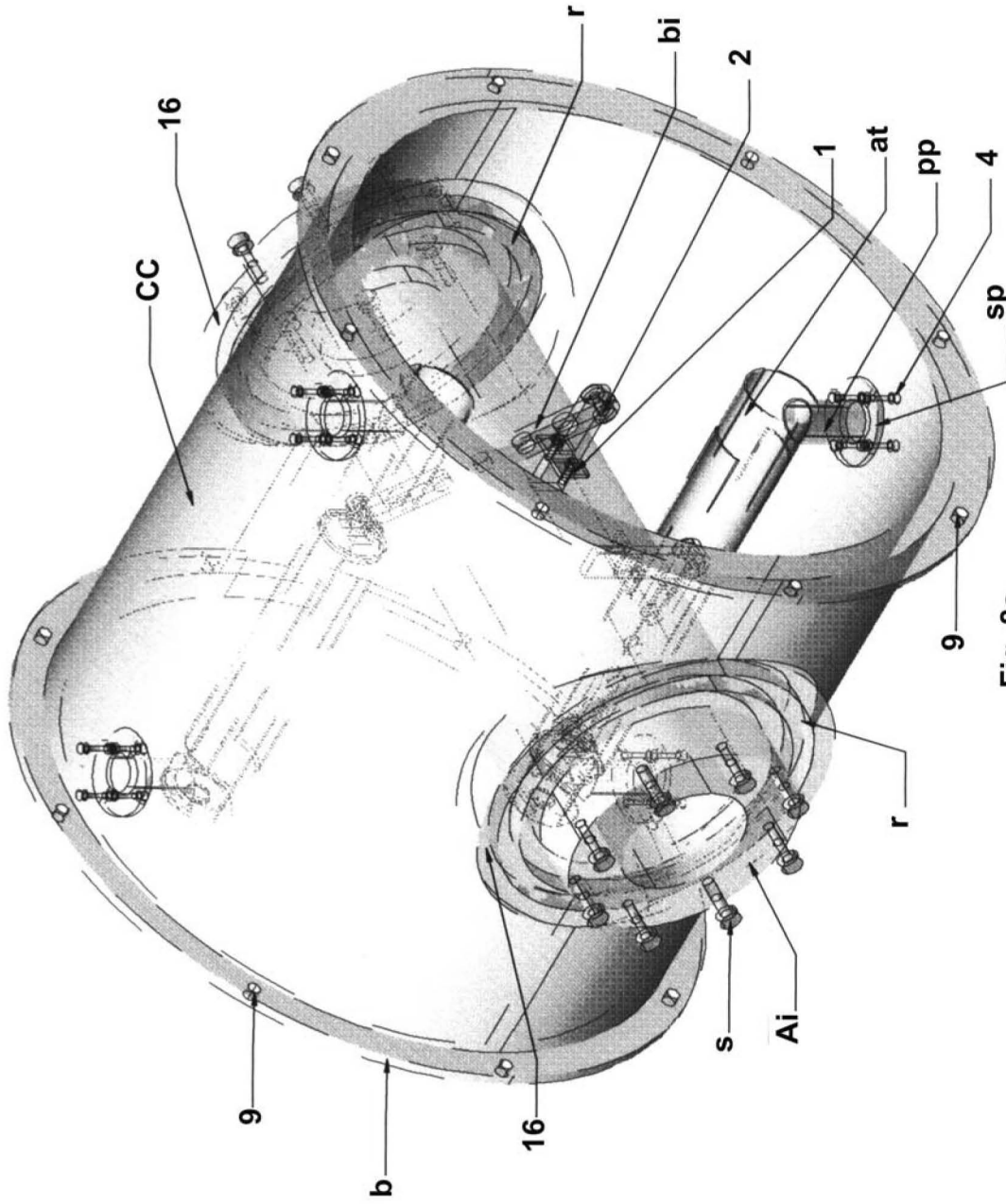


Fig. 8a

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01);
F03D 1/04 (2006.01);
F03D 3/06 (2006.01)

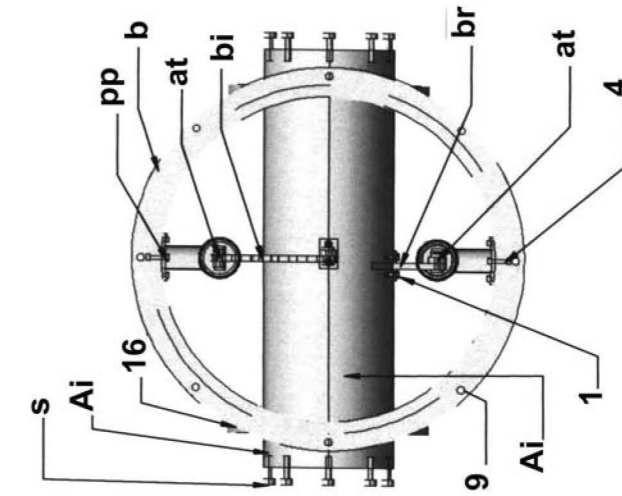


Fig. 8d

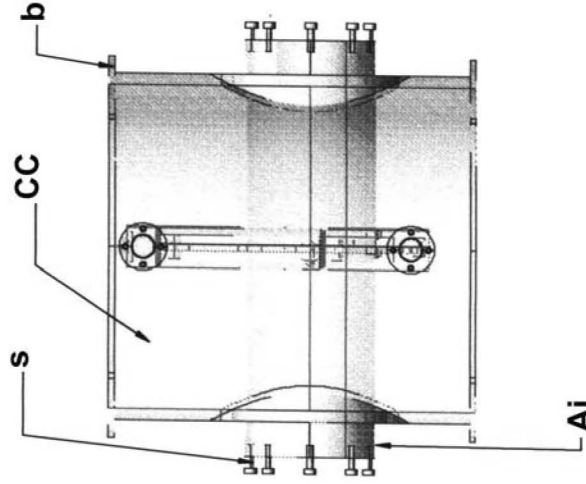


Fig. 8c

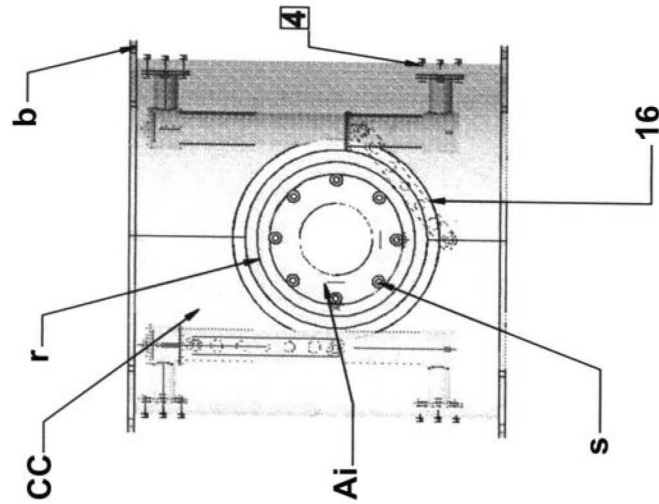


Fig. 8b

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01),
F03D 1/04 (2006.01),
F03D 3/06 (2006.01)

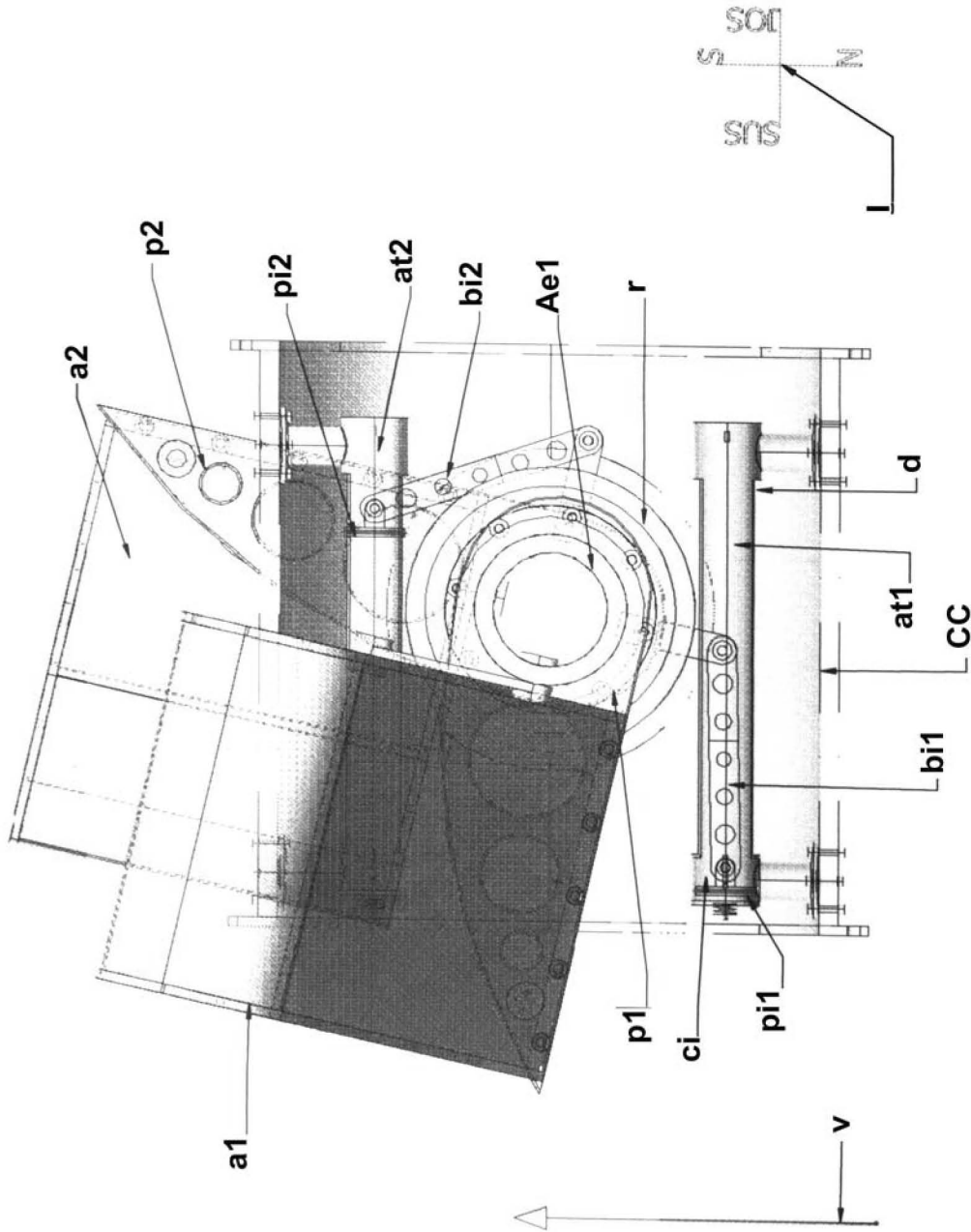


Fig. 9

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01);
F03D 1/04 (2006.01);
F03D 3/06 (2006.01)

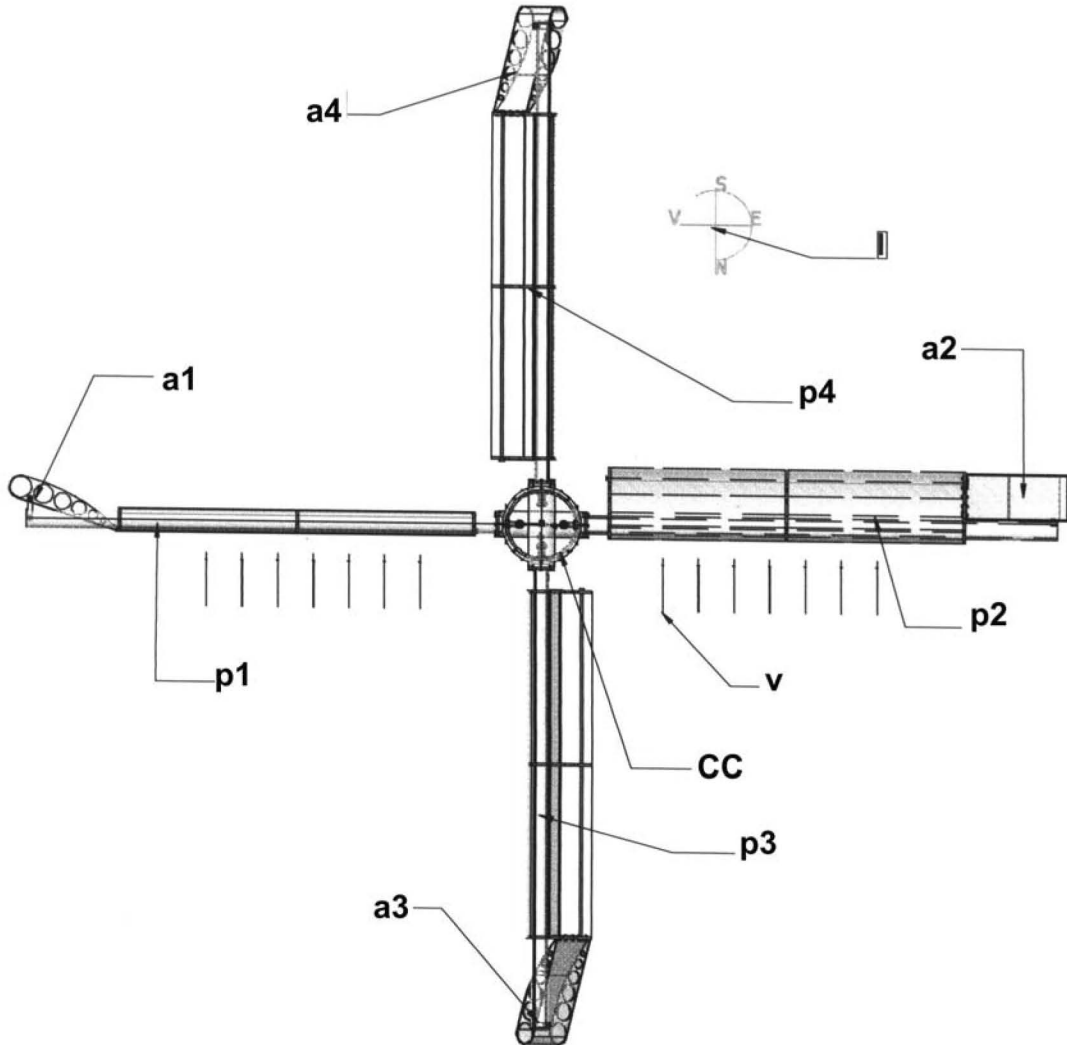


Fig. 10a

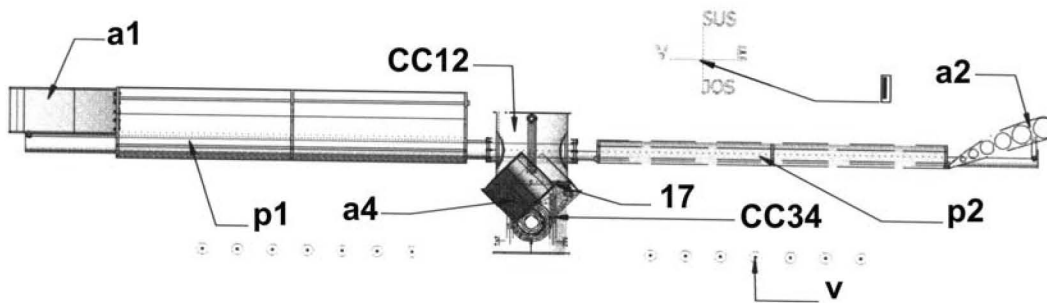


Fig. 10b

(51) Int.Cl.
F03D 3/00 (2006.01),
F03D 1/04 (2006.01),
F03D 3/06 (2006.01)

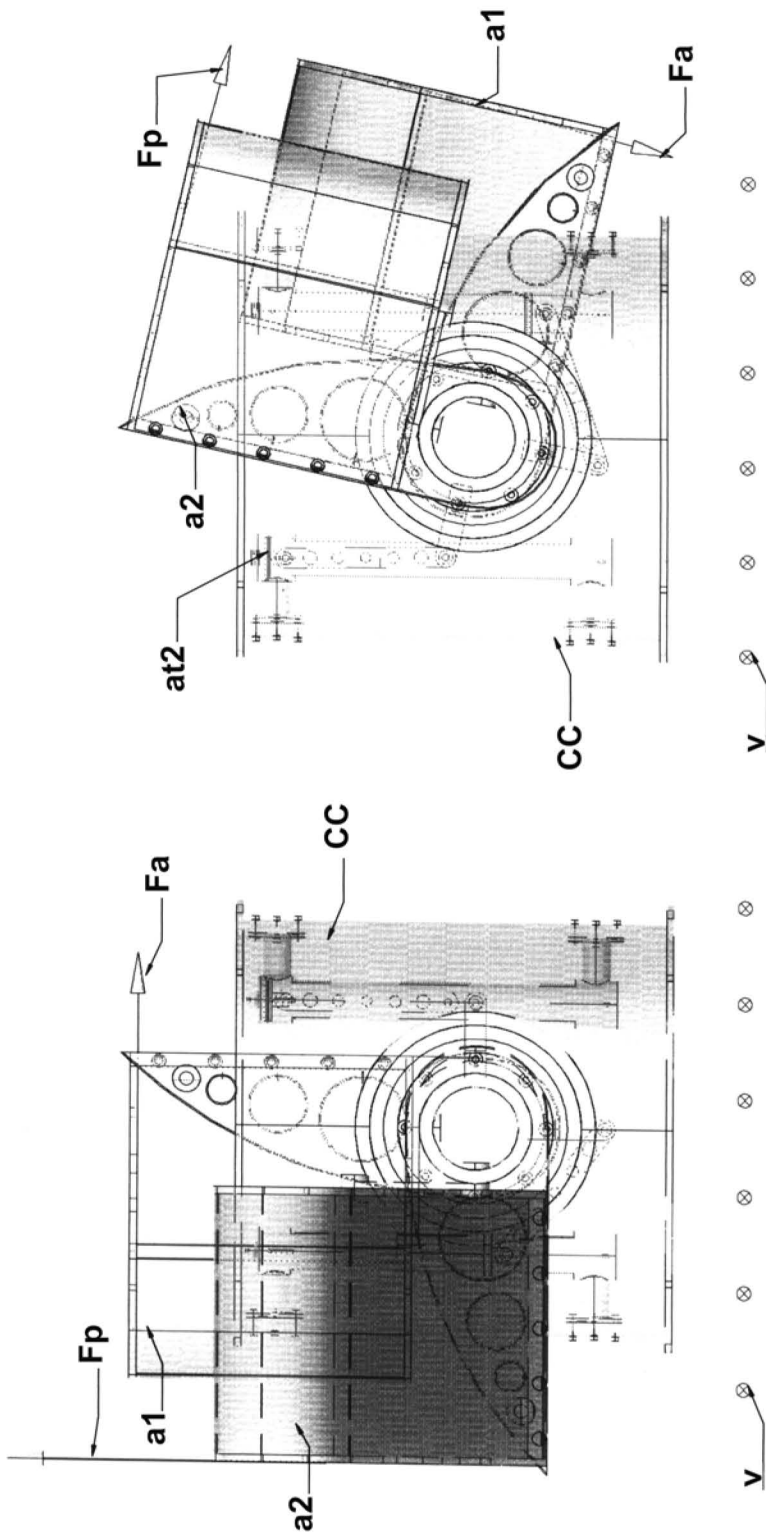


Fig. 11b

Fig. 11a



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 131/2015