



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00361

(22) Data de depozit: 15.04.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.10.2012 BOPI nr. 10/2012

(71) Solicitant:  
• OLARU GHEORGHE, DRUMUL TABEREI  
NR. 107, BL. A8, SC. B, ET. 3, AP. 27,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• OLARU GHEORGHE, DRUMUL TABEREI  
NR. 107, BL. A8, SC. B, ET. 3, AP. 27,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) TURBINĂ UNISENS PROTEJATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină unisens cu pas variabil autocomandat, destinată conversiei energiei valurilor în energie electrică. Turbina conform invenției este alcătuită dintr-o virolă (1) exterioră cu flanșe, prevăzută cu niște traverse (2 și 3) inferioară și superioară, care, prin intermediul unor rulmenți (4) radiali-axiali, susțin un rotor prevăzut cu un ax (5) pe care este fixat, cu niște inele (6), un butuc (7) prevăzut cu niște rulmenți (8 și 9) radiali-axiali, în care sunt asamblate niște axe (10) ale unor pale (11), având la capăt câte un pinion (15) conic danturat, angrenat cu o roată (16) conică danturată, de care este fixat un cilindru (18) din aliaj dur de aluminiu, plasat în câmpul unui electromagnet cilindric cu poli ghiară, alcătuit din niște juguri (19 și 23) magnetice, o bobină (21) și niște poli (20 și 24) magnetici care permit frânarea cilindrului (18) din aluminiu, rotirea roții (16) conice danturate și a pinioanelor (15) conice danturate, și înclinarea palelor (11) la un unghi de circa +60° ori de câte ori tensiunea generatorului depășește tensiunea nominală.

Revendicări: 2  
Figuri: 2

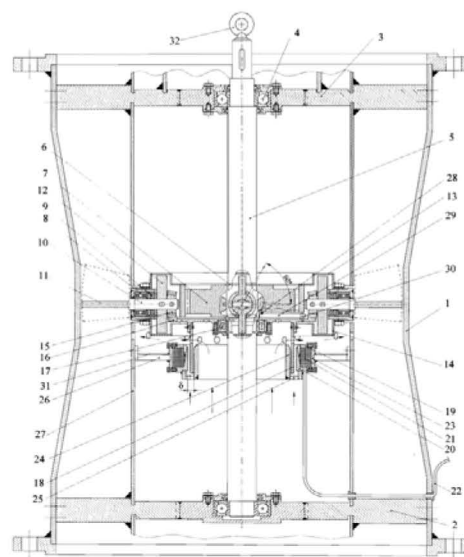
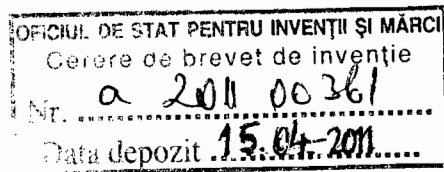


Fig. 1





18

## TURBINĂ UNISENS PROTEJATĂ

Invenția se referă la o turbină unisens cu pas variabil autocomandat, utilizată în domeniul conversiei energiei valurilor.

Sunt cunoscute turbine unisens cu pas variabil autocomandat care prezintă dezavantajul că trebuie protejate prin dispozitive separate sub forma unor clapete comandate prin tractoare amplasate în fața instalațiilor de conversie a energiei valurilor care sunt complexe și care pot prezenta probleme de sincronizare.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei turbine cu pas variabil autocomandat protejată prin acționarea palelor.

Turbina unisens protejată înlătură dezavantajele menționate și rezolvă problema prin aceea că este alcătuită din pale prevăzute cu un ax care are la capăt un pinion conic danturat care se angrenează cu o roată conică danturată asamblată pe axul turbinei prin intermediul unui rulment radial-axial și care este frânată de un electromagnet circular cu poli gheară pentru a permite palelor turbinei să se încline la un unghi maxim de  $+60^\circ$ , atunci când tensiunea generatorului depășește tensiunea nominală datorită unor valuri cu amplitudinea mărită sau când generatorul rămâne fără sarcină sau cu o sarcină foarte redusă.

Turbina conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permite protejarea modului generator prin acționarea directă a palelor;
- permite funcționarea sincronă a tuturor palelor turbinei;
- funcționează la viteze de rotație mari, permițând cuplarea cu generatoare electrice economice de mare viteză;
- evită necesitatea utilizării clapetei de protecție amplasată în coloana modului generator;
- evită utilizarea tractoarelor de presiune și a schemei complexe de acționare;

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 - 2, care reprezintă:

- fig. 1, vedere în secțiune a turbinei asamblate;
- fig. 2, vedere plană de jos a rotorului turbinei;

Turbina unisens protejată, conform invenției este alcătuită dintr-o virolă exterioară cu flanșe 1, prevăzută cu o traversă inferioară 2 și o traversă superioară 3, care prin intermediul unor rulmenți radiali-axiali 4 susțin rotorul turbinei prevăzut cu un ax 5, pe care este fixat cu inele arbore 6, butucul turbinei 7, prevăzut cu rulmenți radiali 8 și rulmenți axiali 9, în care sunt asamblate axele 10, ale palelor turbinei 11 și care au la capăt mase adiționale pentru cupluri de rotație tangențiale 12, protejate de un capac superior 13 și un capac inferior 14 și câte un pinion conic danturat 15, angrenat cu o roată conică danturată 16, asamblată pe un rulment radial-axial 17 și de care este fixat prin nituire un cilindru gol din aliaj dur de aluminiu 18, în care se produc curenți turbionari care interacționează pentru frânare cu câmpul magnetic dat de un electromagnet cilindric cu poli ghiară alcătuit dintr-un jug magnetic superior cu poli 19, un jug magnetic interior cu poli 20, o bobină 21, conectată printr-un conductor 22, un jug magnetic cilindric exterior 23, un jug magnetic cilindric interior 24, care este prins printr-o piesă de legătură din oțel inox nemagnetic 25. Electromagnetul cilindric cu poli ghiară este prins prin niște traverse 26, de virola inferioară 27 a turbinei. În butucul turbinei 7 sunt prevăzute niște știfturi 28, de care sunt fixate niște lamele elastice 29, care pot fi acționate de niște știfturi 30, prinse în roata conică danturată 16. În vederea răcirii sistemului de frânare s-a prevăzut o rondelă 31, care permite direcționarea curentului de aer în interiorul virolei 27 conform săgeților marcate pe desen. În vederea asamblării și transportării turbina este prevăzută cu un inel de ridicare 32 în capătul axului 5.

Știfturile 30 pot oscila la pornire în limitele unghiurilor  $+ \alpha$  și  $- \alpha$ , care înseamnă înclinarea palelor în regim nominal la unghiurile maxime de cca  $+30^\circ$  și  $-30^\circ$  și în cazul

suprasolicitărilor în limitele maxime de  $+2\alpha$  și  $-2\alpha$ , pentru înclinarea palelor la unghiul maxim de  $+60^\circ$  și respectiv  $-60^\circ$ . Cu  $n_t$  s-a notat sensul de rotire al turbinei.

Cu  $n_f$  s-a notat sensul de frânare al cilindrului din aluminiu 18 și implicit al roții danturate conice 16.

Cu  $\delta$  s-a notat întrefierul total dintre suprafețele polilor electromagnetului de frânare și suprafața jugului magnetic interior 24.

În vederea unei funcționări cât mai uniforme și pentru asigurarea protecției turbinei la suprasolicitări de impuls s-a avut în vedere construirea rotorului turbinei cât mai masiv, cu un moment de inerție cât mai mare.

În timpul funcționării palele 11 ale turbinei oscilează în timpul schimbării sensului fluxului de aer și în cazul unor sarcini mărite cu flux de aer redus în limitele unghiurilor maxime permise de lamelele elastice 29 de  $+30^\circ$  și  $-30^\circ$ . Aceste unghiuri de oscilație nu trebuie să fie mai mari în timpul funcționării normale pentru a nu se reduce randamentul turbinei. Înclinarea palelor pentru funcționarea în regim nominal este în jurul valorilor de cca  $+19^\circ$  și  $-19^\circ$ .

Pentru asigurarea protecției turbinei la valuri mari care depășesc valoarea nominală centrala trebuie să dispună de o schemă în care un releu de tensiune maximală comandă alimentarea electromagnetului de frânare pentru înclinarea palelor 11, atunci când tensiunea generatorului începe să depășească tensiunea nominală. Astfel, în cazul apariției unui flux de aer de refulare cu o viteză mai mare decât viteza nominală se produce o creștere a vitezei turbinei și implicit a tensiunii generatorului și releul de tensiune maximală alimentează instantaneu electromagnetul de frânare, care datorită interacțiunii dintre câmpul magnetic și curenții turbionari induși în cilindrul de aluminiu 18 produce o frânare a roții conice danturate 16. Învîngând forța lamelor elastice 29, cu două din știfturile 30, roata conică danturată 16 rotește pinioanele conice danturate 15 și implicit palele 11 ale turbinei la un unghi de până la  $+60^\circ$ . În acest timp fluxul de aer care trece pe lângă pale ajută la frânarea turbinei. Datorită scăderii vitezei turbinei fluxul de aer de absorbție poate înclina palele turbinei în sens invers până la un unghi maxim de  $-60^\circ$ , ajutând în continuare la frânarea turbinei până la viteza nominală. În acest fel înclinarea palelor permite trecerea prin turbină a fluxului de aer mărit și totodată permite frânarea turbinei.

Având în vedere că turbina este construită cu un moment de inerție mărit și datorită cuplului de sarcină palele turbinei se pot inclina și instantaneu la apariția unui impuls de presiune, frânarea continuând în cazul apariției unei supraturării a turbinei, prin anclanșarea electromagnetului care acționează roata conică danturată 16 și înclinarea palelor la unghiul maxim de  $+60^\circ$ .

În cazul când centrala nu are sarcină sau are o sarcină foarte redusă, în condițiile existenței unui flux mărit se poate produce de asemenea o supraturare a turbinei. Și în acest caz tensiunea mărită a generatorului permite acționarea releului de tensiune maximală care alimentează instantaneu electromagnetul de frânare și permite înclinarea palelor 11 până la unghiul de  $+60^\circ$  și aducerea turbinei la viteza nominală.

Se consideră că înclinarea palelor prin metoda propusă necesită o putere incomparabil mai mică decât în cazul frânării directe a turbinei, având în vedere că această înclinare este favorizată de presiunea fluxului de aer care trece prin turbină și de prezența maselor adiționale pentru cuplul de rotație tangențial 12 care anihilează o mare parte din cuplul de rotație tangențial al palelor.

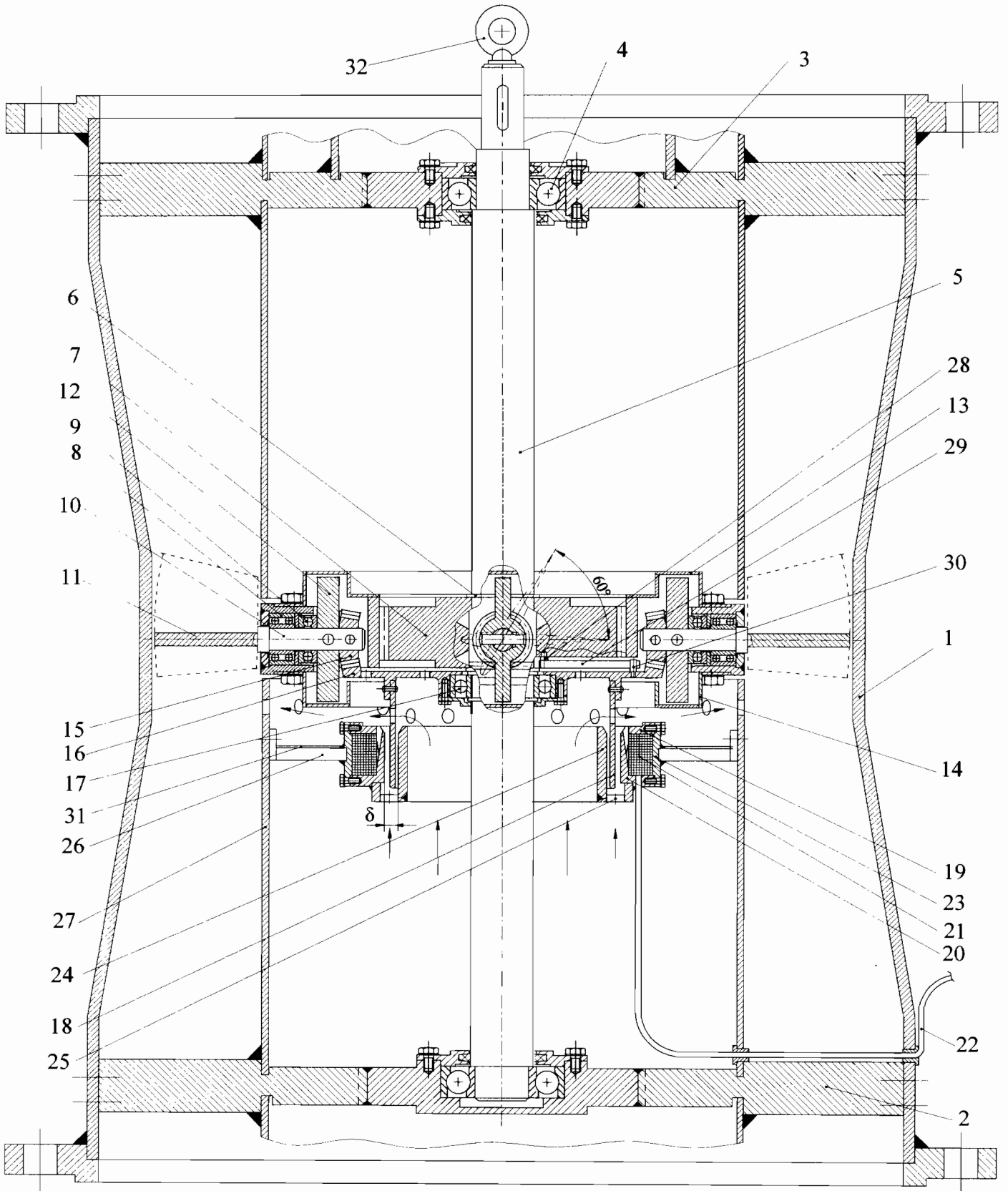
Deși timpul de înclinare a palelor poate fi sub forma unor impulsuri de scurtă durată s-a considerat utilă asigurarea răcirii sistemului de frânare printr-o circulație a aerului, din interiorul virolei inferioare 27, care este absorbit de fluxul de aer al turbinei.

Problemele deosebite ale turbinei propuse constau în determinarea corectă a lamelor elastice 29, care trebuie să fie puțin influențate de schimbarea sensului fluxului de aer în regim nominal și a sistemului electromagnetic de frânare, care trebuie să permită înclinarea lamelor elastice 29 la un unghi de cca  $5^\circ$  și înclinarea palelor 11 la unghiul maxim de  $+60^\circ$ .

### Revendicări

1. Turbină unisens protejată, **caracterizată prin aceea că**, axele (10) ale palelor turbinei (11) au la capăt câte un pinioan danturat conic (15) angrenat cu o roată conică danturată (16) de care este fixat un cilindru din aliaj dur de aluminiu (18), plasat în câmpul unui electromagnet cilindric cu poli ghiară, alcătuit dintr-un jug magnetic superior cu poli (19), un jug magnetic inferior cu poli (20), o bobină (21), un jug magnetic cilindric exterior (23), un jug magnetic cilindric interior 24 care permite frânarea unei roții conice danturate (16), rotirea unor pinioane conice danturate (15) și înclinarea palelor 11 ale turbinei la un unghi maxim de cca  $+60^\circ$ , ori de câte ori tensiunea generatorului depășește tensiunea nominală.

2. Turbină unisens, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** are niște știfturi (30), fixate într-o roată danturată conică (16), care oscilează în timpul funcționării în regim nominal în limitele unghiurilor ( $+\alpha$ ) și ( $-\alpha$ ) datorită unor lamele elastice (29) care asigură rotirea palelor 11 ale turbinei la unghiuri maxime de cca  $+30^\circ$  și  $-30^\circ$ , la schimbarea sensului fluxului de aer și când apar cupluri de sarcini mărite.



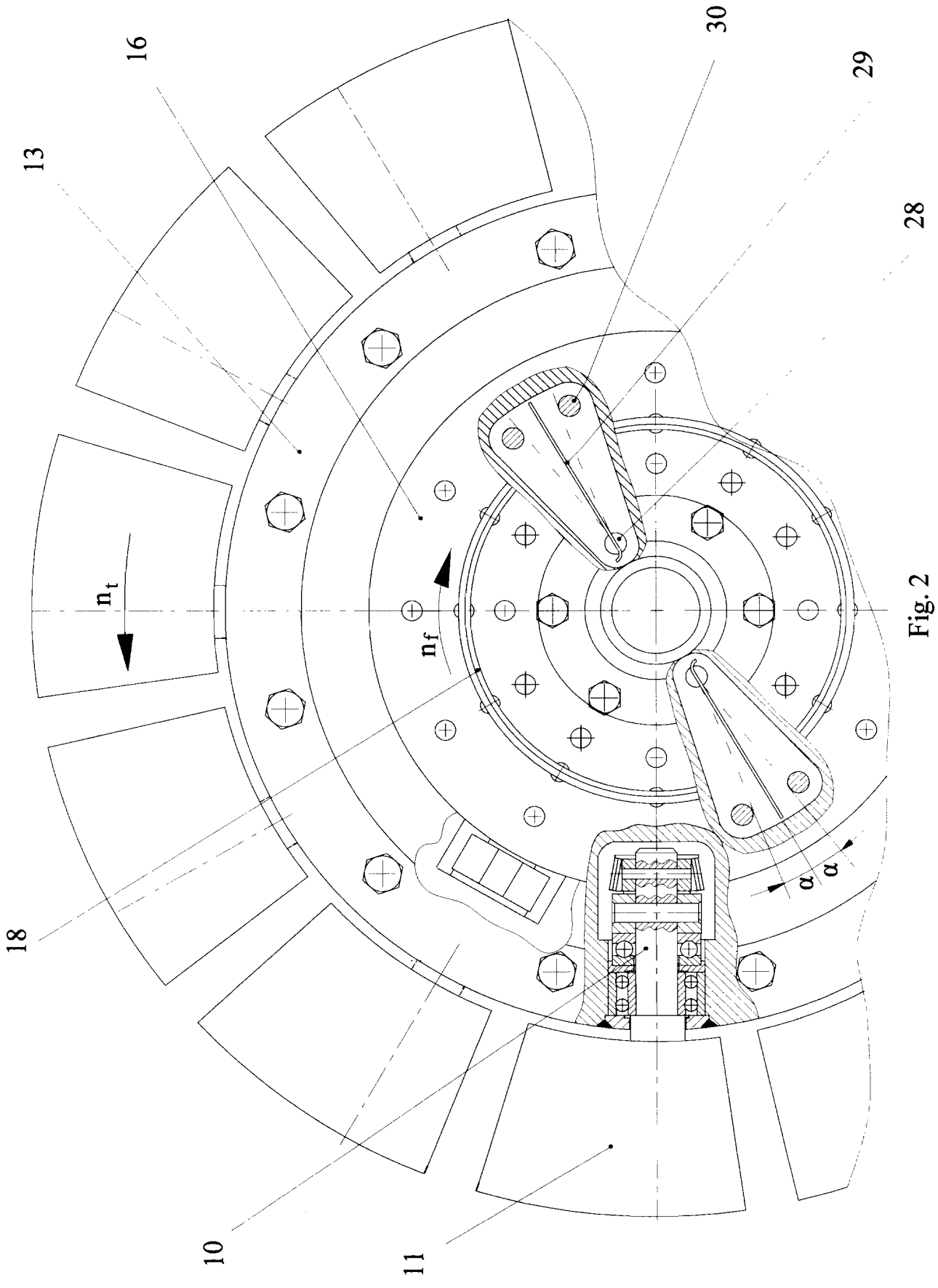


Fig. 2  
5