



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00345**

(22) Data de depozit: **09.05.2013**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2013 BOPI nr. **9/2013**

(71) Solicitant:
• **TOPINTEL CONSULT S.R.L.**,
STR.CUZA VODĂ NR.14, SINAIA, PH, RO

(72) Inventatori:
• **PUȘCAȘ CERNAT MIHAIL**,
BD. REPUBLICII NR. 187, BL. 4A, SC. A,
ET. 8, AP. 33, PLOIEȘTI, PH, RO

(54) TURBINĂ TIP EJECTOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină tip ejector, menită să transforme energia cinetică a unui fluid în energie mecanică și/sau energie electrică, prin captarea și accelerarea unui jet motor de fluid. Turbina conform invenției este alcătuită dintr-o priză de aer dotată cu un sistem (1) de închidere și reglare a debitului de fluid captat, în legătură directă cu un confuzor (2), unde curentul de fluid captat este accelerat și trimis ca jet motor de fluid, prin intermediul unei conducte (3) de alimentare, într-un dispozitiv de tip ejector, în care jetul de fluid motor se destinde, printr-un ajutor (4), într-o cameră (5) de aspirație, și ulterior eliberat, împreună cu fluidul ejectat, în atmosferă, printr-un dispozitiv (6) de evacuare, în camera (5) de aspirație fiind o turbină inelară, formată dintr-un rotor (7) inelar și un dispozitiv (8) statoric inelar de dirijare a fluidului aspirat în rotor, jetul de fluid aspirat, denumit fluid ejectat, acționând asupra palelor rotorului (7) care antrenează, printr-o coroană (9) dințată sau printr-o fulie (10) montată pe circumferința exterioară a rotorului, un sistem (11) de generare a energiei electrice, iar în funcție de modul de utilizare și de fluidele de lucru, mai avem un suport (12) pivotant, dotat cu un sistem (13) de poziționare și menținere a prizei (13) de aer "în vânt", montat pe un turn (14) de susținere, dacă instalația este utilizată ca turbină eoliană, o tubulatură (15) și/sau un carenaj (16)

menit să asigure preluarea și dirijarea eficientă a curentului de aer din afara caroseriei autovehiculului către priza de aspirație a fluidului ejectat, un suport (17) de fixare și/sau ancorare, menit să asigure fixarea instalației pe suprastructura navelor maritime, în cazul generatorului eolian auxiliar, și niște robinete (18, 19) menite să asigure pornirea/oprirea instalației și reglarea debitului de fluid, precum și suportul (17) menit să asigure fixarea pe diverse alte structuri, în cazul turbinei hidraulice sau de abur.

Revendicări: 5

Figuri: 22

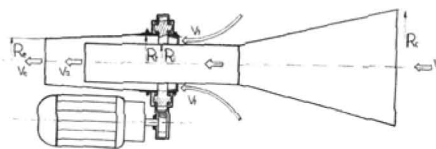


Fig. 22



TURBINĂ TIP EJECTOR

Invenția se referă la o instalație cu dimensiuni relativ mici capabilă să genereze mai multă putere, raportat la unitatea de suprafață de captare a unui fluid, care să poată fi amplasată și pe mijloacele de transport terestru, fluvial și maritim; menită să transforme energia cinetică a unui fluid în energie mecanică și / sau energie electrică, prin captarea și accelerarea unui jet motor de fluid care prin transferul de energie către un alt jet de fluid denumit fluid ejectat acționează palele unei turbine inelare, intubată într-o cameră de aspirație, ce antrenează un sistem de generare a energiei electrice.

Se cunosc diverse tipuri de instalații pentru conversia energiei eoliene și hidraulice în energie mecanică sau electrică. Din punctul de vedere al varietății acestora cele mai diverse forme constructive sunt în domeniul conversiei energiei eoliene care sunt formate în general dintr-un turn ce susține o nacelă în care sunt amplasate sistemele de amplificare a energiei mecanice și / sau sistemele de generare a energiei electrice, ce sunt actionate de un rotor ale cărui pale captează energia eoliană.

Instalațiile eoliene existente sunt de 2 tipuri, și anume:

1. Turbine de vânt cu ax orizontal (HAWT – Horizontal Axis Wind Turbine), vezi fig. 1 și 2.
2. Turbine de vânt cu ax vertical (VAWT – Vertical Axis Wind Turbine), vezi fig. 3.

De asemenea instalațiile eoliene sunt grupate și după principiile ce stau la baza transferului de energie, astfel:

- a. Turbine de vânt ce funcționează prin împingere având la bază principiul acțiunii și reacțiunii forței – palele împing vântul și vântul împinge palele rezultând rotirea lor.
- b. Turbine de vânt ce funcționează pe principiul forțelor portante.

Astfel există turbine de vânt cu ax orizontal ce funcționează prin împingere cum sunt morile clasice de vânt, cât și turbine cu ax orizontal ce funcționează pe principiul forțelor portante cum sunt majoritatea turbinelor cu ax orizontal moderne. Acestea din urmă sunt cele mai răspândite datorită următoarelor avantaje:

- Pasul variabil al elicei care face ca pala turbinei să aibă unghiul optim de atac, deci să colecteze maximum de energie eoliană tot timpul și în orice sezon.

- Turnurile de susținere înalte permit accesul în zona vânturilor mai puternice. În straturile mai ridicate viteza vântului poate crește cu 20% generând cu cca. 34% mai multă putere.

Turbinele de vânt cu ax orizontal au în general următoarele dezavantaje:

- Turnurile de susținere înalte și palele lungi de până la 90 metri sunt dificil de transportat. Costurile cu transportul reprezintă circa 20% din costul echipamentului. Totodată datorită dimensiunilor mari sunt dificil de instalat, necesitând macarale înalte și personal specializat.
- Turnurile de susținere sunt masive trebuind să suporte greutatea rotorului, cutiei de viteze și generatorului.
- Acest tip de turbine eoliene necesită un sistem de control și poziționare care să orienteze rotorul astfel încât acesta să fie în permanență expus acțiunii vântului. La turbinele mici un ampenaj vertical dispus diametral opus rotorului (fig. 2) joacă rolul sistemului de poziționare însă la turbinele mari există un sistem complex de senzori și servomecanisme care controlează și poziționează rotorul în vânt.

Turbinele cu ax vertical au avantajul că rotorul nu trebuie poziționat în vânt deoarece acestea pot funcționa indiferent de direcția din care bate vântul. Și acestea pot funcționa prin împingere sau pe principiul forțelor portante. Cele mai cunoscute subtipuri de turbine cu ax vertical sunt Darrieus, Giromill și Savonius.

Avantajele generale ale turbinelor cu ax vertical sunt:

- Nu necesită turnuri cu structură masivă.
- Nu necesită sistem de poziționare în vânt a rotorului.
- Palele cu secțiune pătrată sau dreptunghiulară acoperă o arie mai mare pentru un anumit diametru decât aria expusă a rotorului unei turbine cu ax orizontal de același diametru.
- Antrenarea rotorului începe la vânturi de mai joasă viteză decât la turbinele cu ax orizontal, astfel marea lor majoritate demarează ușor fără a necesita energie suplimentară pentru start.

Principalele dezavantaje ale turbinelor cu ax vertical sunt:

- Majoritatea turbinelor de acest fel produc energie la numai 50% față de eficiența turbinelor cu ax orizontal în mare parte datorită frânării ce apare la mișcarea

palelor în contravânt, vezi fig.4. Versiunile care reduc această frânare produc mai multă energie, în special acelea ce dirijează vântul spre zona de colectare a rotorului.

- Viteza de rotație a palelor nu poate depăși viteza vântului.

Pentru ca să fie minimizezate dezavantajele și / sau maximizate avantajele turbinelor eoliene de lungul timpului au fost dezvoltate multiple și diverse soluții constructive care au vizat următoarele aspecte: optimizarea profilului palelor, concentrarea curenților de aer către zonele de colectare ale turbinelor, amplasarea unor statoare în fața rotoarelor astfel încât palele fixe ale acestora să dirijeze vântul captat sub unghiul optim de atac pe palele rotorului; în cazul instalațiilor cu ax vertical au fost create sisteme de control și poziționare care orientează palele rotorului astfel încât pe o parte acestea să fie expuse la vânt iar pe partea opusă „expunerea” să fie cât mai mică, vezi fig. 5 și sisteme de control și poziționare care pe o parte permit expunerea palelor la vânt iar pe cealaltă blochează expunerea lor și în plus curbează curentul de aer generat de vânt măbind expunerea palelor la vânt, vezi fig. 6 și 7.

În ultimii zeci de ani o atenție importantă a fost acordată studiului curenților de aer tip tornadă și posibilității utilizării acestora în vederea producerii de energie, dezvoltându-se astfel un nou concept de instalații eoliene denumite Tornado-Type Wind Energy Systems (T.W.E.S.).

Principalul avantaj al Instalațiilor eoliene tip T.W.E.S. este diferența de presiune, ce apare în cazul curenților turbionari, între periferia turbionului și centrul acestuia. Astfel s-a constatat că într-un turbion, centrul acestuia are o zonă de joasă presiune foarte accentuată care poate „atrage” și „accelera” mase de aer din afara turbionului, la viteze superioare vântului ce crează turbionul. Utilizarea practică a acestui concept constă în amplasarea unei turbine în zona centrală a unui dispozitiv sau instalații de generare a unui curent turbionar, turbina având o priză de aer amplasată astfel încât să „absoarbă” mase de aer din afara turbionului. Pe lângă zona de presiune scăzută s-a constatat a fi favorizantă și mișcarea de rotație a turbionului din spatele palelor turbinei. Spre exemplificare anexăm în figurile 8 -14 câteva exemple de instalații TWES brevetate.

Dintre cele mai recente invenții din domeniul energiei eoliene menționăm turbina eoliană cu mixere și ejectoare ce face obiectul brevetului **US 7,976,268 B2**, vezi fig. 15, care prin difuzorul special profilat și carenajul acestuia reușeste să genereze în spatele rotorului turbinei o zonă de joasă presiune și un curent turbionar; precum și turbina

eoliana conform **US 7,176,584 B1**, vezi fig. 16, care este dotată cu un confuzor și un con concentric menite să accelereze vântul captat.

Puterea turbinelor eoliene se calculează conform teoriei lui Betz pe baza următoarei formule:

$$P = \frac{1}{2} \rho S v^3 c_p, \text{ unde:}$$

P – puterea exprimată în W

ρ – densitatea aerului în kg/m^3

S – suprafața maturată de palele rotorului în m^2

v – viteza vântului în m/s

c_p – factor de putere adimensional

Conform teoriei lui Betz $c_{p\max} = 0,59259259$ iar turbinele eoliene moderne reușesc atingerea unui factor de putere de aproximativ 0,5.

Observăm că puterea unei turbine eoliene este direct proporțională cu suprafața rotorului și cu cubul vitezei aerului ce trece prin rotor.

De asemenea se știe că puterea mecanică la arbore a unei mașini rotative este dată de produsul dintre cuplul motor sau momentul și viteza unghiulară, fiind exprimată mai jos prin formula:

$$P = M \omega, \text{ unde:}$$

P – puterea exprimată

M – momentul sau cuplul motor

ω – viteza unghiulară

Observăm că puterea mecanică la arbore, a turbinei, este dependentă de dimensiunile acesteia, mai exact de raza ei, în sensul că momentul este direct proporțional cu raza rotorului iar viteza unghiulară este invers proporțională cu raza rotorului. Astfel dimensionarea optimă a rotorului unei turbine asigură un cuplu motor minim la pornire astfel încât antrenarea generatorului electric să fie făcută de la viteze ale vântului cât mai mici și o viteză unghiulară corespunzătoare unor regimuri de rotație optime.

Utilizarea confuzorului la turbina eoliană prezentată în brevetul **US 7,176,584 B1**, are pe lângă avantajul de a accelera vântul captat și dezavantajul de a mări rezistența instalației la vânt, rezistență ce crește odată cu mărirea dimensiunilor prizei de captare a vântului și implicit a gradului de accelerare a acestuia. Rezistența crescută la vânt a instalației implică dificultăți crescute la menținerea „în vânt” a acesteia impunând un

unde curentul de fluid captat este accelerat și trimis ca jet motor de fluid, prin intermediul unei conducte de alimentare într-un dispozitiv de tip ejector, în care jetul de fluid motor se destinde, printr-un ajutoraj, într-o cameră de aspirație și ulterior eliberat în atmosferă printr-un ajutoraj sau difuzor de evacuare. În camera de aspirație este intubată o turbină inelară formată dintr-un rotor inelar și un dispozitiv statoric inelar de dirijare a fluidului aspirat în rotor. Astfel jetul de fluid motor antrenează fluidul din camera de aspirație care depresurizează zona din spatele rotorului inelar, aspirând astfel fluid din afara camerei de aspirație prin dispozitivul statoric de dirijare a curentului de fluid aspirat. Jetul de fluid aspirat, denumit fluid ejectat, acționează asupra paletelor rotorului inelar care antrenează prin intermediul unei coroane dințate sau al unei fulii montate pe circumferința exterioară a rotorului un sistem de generare a energiei electrice.

Instalația, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Generează mai multă putere per unitatea de suprafață de captare datorită transferului de energie de la fluidul motor, care se deplasează cu viteză mult mai mare decât viteza curentului de fluid captat.
- Instalația poate fi utilizată atât ca turbină eoliană cât și ca turbină hidraulică, turbină de abur, turbină de abur – aer sau ca turbină ce folosește ca fluid motor și fluid ejectat orice combinație de fluide tehnice.
- Ca și turbină hidraulică poate funcționa și „fără cădere”, generând diferență de presiune prin accelerarea fluidului motor în confuzor, având în schimb nevoie de un debit suficient.
- Componentele și dispunerea acestora în cadrul instalației permit amplasarea și integrarea în componența autovehiculelor electrice ca și generator eolian de energie electrică menit să reîncarce acumulatorii electrice ai acestora în timpul deplasării, îmbunătățind astfel autonomia autovehiculelor electrice.
- Instalația poate fi integrată și în structura trenurilor ca și generator auxiliar eolian în scopul reducerii consumului de carburant sau al consumului de energie din rețeaua de alimentare, precum și în suprastructura navelor maritime și fluviale tot ca generator auxiliar eolian de energie electrică în scopul reducerii consumului de carburant.
- Rotorul inelar având structura de rezistență împărțită atât la nivelul circumferinței interioare cât și la nivelul circumferinței exterioare acționează mai eficient și ca

volantă permițând preluarea facilă a „șocurilor” ce pot apărea în urma frânarilor și accelerărilor bruște, inerente în funcționarea și utilizarea autovehiculelor.

- Antrenarea pe circumferința exterioară a rotorului permite o versatilitate mai mare în amplasarea și angrenarea sistemelor de generare a energiei în sensul că un generator ce asigură o conversie eficientă până la o anumită turație poate fi amplasat pe o parte iar un altul ce funcționează eficient într-o altă gamă de turații poate fi amplasat pe altă parte, acestea putând fi antrenate alternativ de rotor funcție de regimul său de lucru.

Instalația, conform invenției, este alcătuită dintr-un dispozitiv de tip ejector dotat cu o conductă de alimentare a fluidului motor conectată la un confuzor ce accelerează curentul de fluid captat prin intermediul unei prize dotate cu un sistem de închidere și control a fluxului admis. Fluidul motor se destinde într-o cameră de aspirație antrenând un alt jet de fluid numit fluid ejectat pentru ca apoi să fie ejectat împreună cu fluidul motor printr-un ajutor de evacuare sau difuzor de evacuare. Fluidul ejectat este aspirat din afara camerei de aspirație printr-o turbină inelară intubată în camera de aspirație, formată dintr-un rotor și un dispozitiv statoric de dirijare a curentului de fluid aspirat sub un unghi de atac optim pe palele rotorului. Rotorul inelar dispune de o coroană dintată sau de o folie amplasată pe circumferința exterioară a acestuia ce antrenează un sistem de generare a energiei electrice.

Funcție de modul de utilizare sau de modul de amplasare, instalația mai poate dispune de dispozitive sau dotări suplimentare, astfel:

- În cazul utilizării ca turbină eoliană instalația va fi amplasată pe un suport pivotant dotat cu un sistem de poziționare și menținere a prizei de aer „în vânt”. Suportul pivotant va fi amplasat în vârful unui turn de susținere menit să plaseze instalația într-o zonă de înălțime cât mai favorabilă.
- În cazul utilizării ca și componentă de generare a curentului electric în structura autovehiculelor electrice sau a trenurilor, priza de aspirație a fluidului ejectat v-a fi dotată cu o tubulatură și / sau un carenaj menit să asigure preluarea și dirijarea eficientă a curentului de aer din afară caroseriei autovehiculului sau trenului, către această priză de aspirație. Componentele instalației vor fi dotate cu sisteme de prindere sau construite astfel încât să poată fi asamblate funcțional sau înglobate funcțional în structura și construcția autovehiculelor electrice sau a trenurilor.

- În cazul utilizării ca generatoare auxiliare eoliene pe suprastructura navelor maritime și / sau fluviale instalația v-a fi dotată cu un suport de fixare menit să asigure fixarea și conectarea acesteia la sistemele navei.
- În cazul utilizării ca și turbină hidraulică, turbină de abur, turbină abur – aer, etc confuzorul poate fi eliminat, conducta de alimentare cu fluid motor putând fi conectată la o conductă de aducțiune aflată sub presiune, iar sistemul de pornire / oprire a instalației și cel de reglare a debitului de fluid captat este format din două robinete cu comandă manuală și/sau electrică, unul amplasat pe conducta de alimentare / aducțiune și unul pe conducta de evacuare. Totodată priza de aspirație a fluidului ejectat trebuie să fie submersată iar zona din jurul acesteia sa beneficieze de dotări și amenajări specifice astfel încât să fie diminuate efectele de aspirare și depunere sedimente, colmatare,etc. Recomandăm ca evacuarea fluidului ejectat să se facă în atmosferă. De asemenea instalația va dispune de un suport menit să asigure fixarea și ancorarea acesteia în poziția optimă.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 17...21 care prezintă:

- Figura 17, schema unei turbine tip ejector – secțiune laterală și vedere frontală.
- Figura 18, schema unei turbine eoliene tip ejector.
- Figura 19, schema unei turbine tip ejector incluse într-o caroserie auto – vedere laterală și de sus.
- Figura 20, schema unei turbine hidraulice tip ejector dotată cu confuzor
- Figura 21, schema unei turbine hidraulice tip ejector conectată la o conductă de aducțiune.

Instalația, conform invenției, este alcatuită dintr-o priză de aer dotată cu un sistem de închidere și reglare a debitului de fluid captat **(1)**, ce este în directă legătură cu un confuzor **(2)**, unde curentul de fluid captat este accelerat și trimis ca jet motor de fluid, prin intermediul unei conducte de alimentare **(3)** într-un dispozitiv de tip ejector, în care jetul de fluid motor se destinde, printr-un ajutoraj **(4)**, într-o cameră de aspirație **(5)** și ulterior eliberat, împreună cu fluidul ejectat, în atmosferă printr-un ajutoraj sau difuzor de evacuare **(6)**. În camera de aspirație **(5)** este intubată o turbină inelară formată dintr-un rotor inelar **(7)** și un dispozitiv statoric inelar **(8)** de dirijare a fluidului aspirat în rotor. Jetul de fluid aspirat, denumit fluid ejectat, acționează asupra palelor rotorului inelar **(7)**

care antrenează prin intermediul unei coroane dințate (9) sau al unei fulii (10), montate pe circumferința exterioară a rotorului, un sistem de generare a energiei electrice (11). Funcție de modul de utilizare și de fluidele de lucru mai avem:

- un suport pivotant (12) dotat cu un sistem de poziționare și menținere a prizei de aer „în vânt” (13), montat pe un turn de susținere (14) dacă instalația este utilizată ca și turbină eoliană, vezi fig. 18.
- O tubulatură (15) și / sau un carenaj (16) menit să asigure preluarea și dirijarea eficientă a curentului de aer din afara caroseriei autovehiculului sau trenului, către priza de aspirație a fluidului ejectat, vezi fig. 19.
- Un suport de fixare și / sau ancorare (17) menit să asigure fixarea / ancorarea instalației pe suprastructura navelor maritime și fluviale, în cazul utilizării ca generator eolian auxiliar.
- Robinetele (18) și (19) menite să asigure pornirea / oprirea instalației și reglarea debitului de fluid precum și suportul de fixare și / sau ancorare (17) menit să asigure fixarea / ancorarea instalației pe diverse alte structuri în cazul utilizării ca turbină hidraulică, turbină de abur, turbină de abur – aer sau ca turbină ce folosește ca fluid motor și fluid ejectat orice combinație de fluide tehnice, vezi fig. 20 și 21.

Turbina tip ejector, conform invenției, generează mai multă energie per unitatea de suprafață datorită „prelucrării” superioare a curenților captați după cum rezultă din următoarele calcule efectuate pe un set de dimensiuni de exemplificare conform fig. 22 și presupunând utilizarea unui „gaz perfect” în condiții ideale, fără pierderi de sarcină și cu temperatură constantă:

R_i - raza interioară a turbinei inelare (ajutajului)	=0,1880 m
x - factorul de multiplicare pt raza exterioară a turbinei	= 1,4
$R_t = x * R_i$ - raza exterioară a turbinei inelare	= 0,2633 m
$S_t = \pi * R_t^2 - \pi * R_i^2$ - suprafața prizei turbinei	= 0,1067m ²
y - factorul de multiplicare pt raza prizei de aer a confuzorului	= 3
$R_c = y * R_i$ - raza prizei de aer a confuzorului	= 0,5642 m
z - factorul de multiplicare pentru lungimea confuzorului	= 8
$L_c = z * R_i$ - lungimea confuzorului	= 1,50 m
α - unghiul confuzorului	= 0,24498 rad (14,03624°)

$$S_c = \pi * R_c^2 - \text{suprafața prizei confuzorului} = 1,00 \text{ m}^2$$

$$v_v - \text{viteza vântului} = 10,00 \text{ m/s (36,00 km/h)}$$

$$L_a = 8 * R_i - \text{lungimea ajutorului} = 1,50 \text{ m}$$

$$S_a = \pi * R_i^2 - \text{suprafața ajutorului} = 0,11 \text{ m}^2$$

$$v_a = (S_c / S_a) * v_v - \text{viteza aerului în ajutor} = 90,00 \text{ m/s}$$

$$w - \text{factor de multiplicare pentru raza ajutorului de evacuare} = 1,2$$

$$R_e = w * R_i - \text{raza ajutorului de evacuare a camerei de aspiratie} = 0,2257 \text{ m}$$

$$S_e = \pi * R_e^2 - \text{suprafața ajutorului de evacuare} = 0,16 \text{ m}^2$$

$$v_e = (S_a / S_e) * v_a - \text{viteza de evacuare a aerului din cameră} = 62,50 \text{ m/s}$$

$$v_t = (S_e / S_t) * v_e - \text{viteza aerului la intrarea în turbină} = 93,75 \text{ m/s}$$

$\rho = \rho_0 / (1 - \beta \Delta p)$ - densitatea aerului în condiții izoterme unde:

$$\rho_0 = 1,2300 \text{ kg/m}^3$$

$$\beta = 1 / 101325 \text{ m}^2/\text{N} - \text{coeficientul de compresibilitate izotermă a gazului}$$

perfect

$$\Delta p = p - p_0 - \text{diferența de presiune - se calculează conform lui Bernoulli și}$$

în acest caz avem:

$$\rho_0 + \rho_0 v_v^2 / 2 = p + \rho v_t^2 / 2$$

$$\rho_0 - p = \rho v_t^2 / 2 - \rho_0 v_v^2 / 2$$

$$- \Delta p = 4394,53 \rho - 50 \rho_0 = (4394,53 \rho_0 / (1 - \beta \Delta p)) - 50 \rho_0 = (4344,53 \rho_0 + 50 \rho_0 \beta \Delta p) / (1 - \beta \Delta p)$$

$$\beta \Delta p^2 - \Delta p = 4344,53 \rho_0 + 50 \rho_0 \beta \Delta p = 5343,77 + 61,50 \beta \Delta p$$

$$\beta \Delta p^2 - \Delta p - 61,50 \beta \Delta p - 5343,77 = 0$$

$$\Delta p^2 / 101325 - 0,00061 \Delta p - \Delta p - 5343,77 = 0$$

$$0,0000098 \Delta p^2 - 1,00061 \Delta p - 5343,77 = 0$$

Din rezolvarea acestei ecuații și ținând cont de faptul că diferența de presiune trebuie să fie negativă deoarece presiunea din spatele turbinei este mai mica decât cea din fața acesteia ($p < p_0$) rezultă următoarele:

$$\Delta p = - 5087,06 \text{ N/m}^2 \text{ adică:}$$

$$p = 101325 - 5087,06 = 96237,94 \text{ N/m}^2 \text{ și}$$

$$\rho = \rho_0 / (1 - \beta \Delta p) = 1,23 / (1 + 5087,06 / 101325) = 1,17 \text{ kg/m}^3$$

$$C_p - \text{coeficient de putere (max. 0,593)} = 0,50$$

$$P = \frac{1}{2} \rho S_t v_t^3 C_p / 1000 - \text{puterea turbinei în kW} = 25,7160 \text{ kW}$$

În cazul unei turbine eoliene clasice cu o suprafață de 1 m^2 , egală cu cea a prizei confuzorului, măturată de un vânt cu viteza de 10 m/s , egală cu viteza vântului captat de turbina tip ejector, și care are un coeficient de putere de $0,50$ avem conform teoriei lui Betz puterea $P = \frac{1}{2} \rho_0 S_c v_v^3 C_p / 1000$ exprimată în kW, adică:

$$P = 0,5 * 1,23 * 1 * 10^3 * 0,5 / 1000 = 0,3075 \text{ kW}$$

Comparând cele două turbine rezultă că puterea per unitatea de suprafață este de circa 83 de ori mai mare în cazul turbinei tip ejector decât cea generată de o turbină clasică.

În cazul unei turbine eoliene conform **US 7,176,584 B1**, având aceleași dimensiuni și același „grad de prelucrare”, avem aceeași putere ca și turbina tip ejector însă coeficientul de rezistență la vânt este mult diferit. În cazul nostru comparăm doar suprafața „expusă la vânt” deși coeficientul de rezistență la înaintare sau la vânt este dependent atât de suprafață cât și de formă, iar din punctul de vedere al formei turbina tip ejector este mai avantajoasă datorită golului central al conductei de alimentare. Astfel considerăm că suprafața „expusă la vânt” este dată de diferența dintre suprafața prizei de aer și suprafața de ieșire din confuzor, unde conform fig. 22, avem:

- Pentru turbina tip ejector:

$$S_1 = S_c - S_a = \pi * R_c^2 - \pi * R_i^2 = 1,00 - 0,11 = 0,89 \text{ m}^2$$

- Pentru cealaltă turbină:

$$S_2 = S_p - S_t = \pi * (3 * R_t)^2 - \pi * R_t^2 = 1,9601 - 0,2177 = 1,7424 \text{ m}^2$$

Revendicări

1. Turbină tip ejector ce se **caracterizează prin aceea că** priza fluidului motor dotată cu un sistem de închidere și reglare a debitului captat **(1)** este în legătură directă cu confuzorul **(2)** montat pe conducta de alimentare **(3)** ce deversează printr-un ajutoraj **(4)** într-o cameră de aspirație **(5)** unde aspiră fluidul ejectat printr-o turbină inelară intubată formată dintr-un rotor inelar **(7)** și un dispozitiv statoric inelar **(8)** de dirijare a fluidului aspirat în rotor și evacuat împreună cu fluidul motor printr-un ajutoraj sau difuzor de evacuare **(6)**. Rotorul inelar **(7)** antrenează prin intermediul unei coroane dințate **(9)** sau al unei fulii **(10)**, montate pe circumferința exterioară a rotorului, un sistem de generare a energiei electrice **(11)**.
2. Turbină tip ejector, conform revendicării 1, ce se **caracterizează prin aceea că** are în dotare un suport pivotant **(12)** dotat cu un sistem de poziționare și menținere a prizei de aer „în vânt” **(13)**, montat pe un turn de susținere **(14)**.
3. Turbină tip ejector, conform revendicării 1, ce se **caracterizează prin aceea că** are în dotare o tubulatură **(15)** și / sau un carenaj **(16)** care asigură preluarea și dirijarea eficientă a curentului de aer din afara caroseriei autovehiculului electric sau a trenului, către priza de aspirație a fluidului ejectat.
4. Turbină tip ejector, conform revendicării 1, ce se **caracterizează prin aceea că** are în dotare robinetele **(18)** și **(19)** menite să asigure pornirea / oprirea instalației și reglarea debitului de fluid precum și suportul de fixare și / sau ancorare **(17)** menit să asigure fixarea / ancorarea instalației pe diverse alte structuri în cazul utilizării ca turbină hidraulică, turbină de abur, turbină de abur – aer sau ca turbină ce folosește ca fluid motor și fluid ejectat orice combinație de fluide tehnice.
5. Turbină tip ejector, conform revendicării 1, ce se **caracterizează prin aceea că** are în dotare un suport de fixare și / sau ancorare **(17)** menit să asigure fixarea / ancorarea instalației pe suprastructura navelor maritime și fluviale, în cazul utilizării ca generator eolian auxiliar.

Eoliană amonte

Sensul
vântului

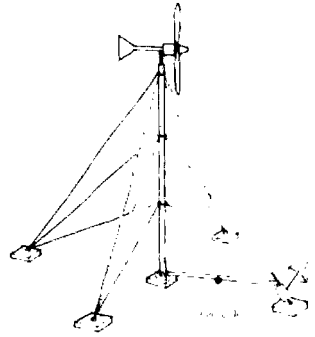


Fig. 1.

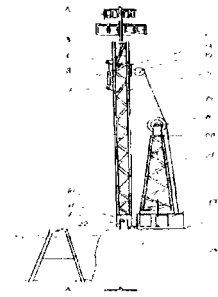


Fig.3.

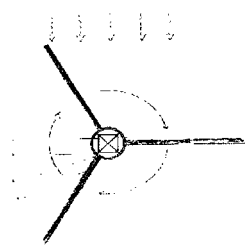


Fig. 4.

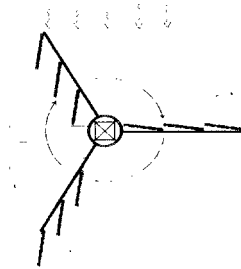


Fig. 5.

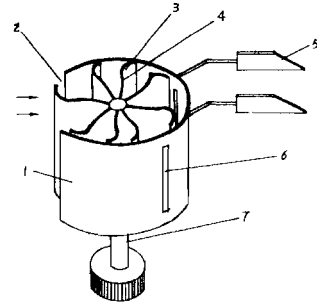


Fig. 6.



Fig. 8

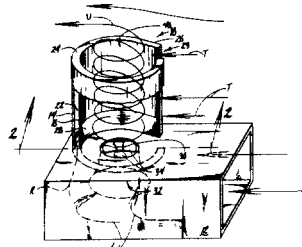


Fig. 9

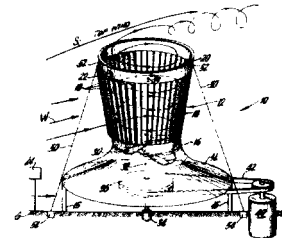


Fig. 10

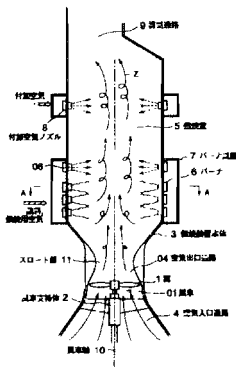


Fig. 11

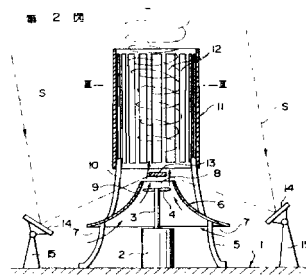


Fig.12

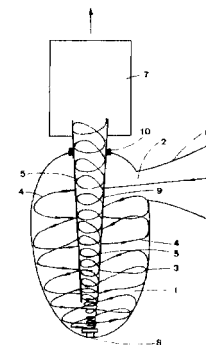


Fig. 13



Fig. 14

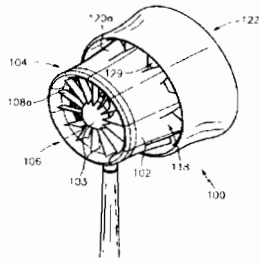


Fig. 15

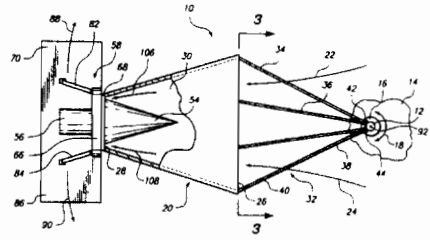


Fig. 16

4-4 6 4 5 7 9 8 3 2

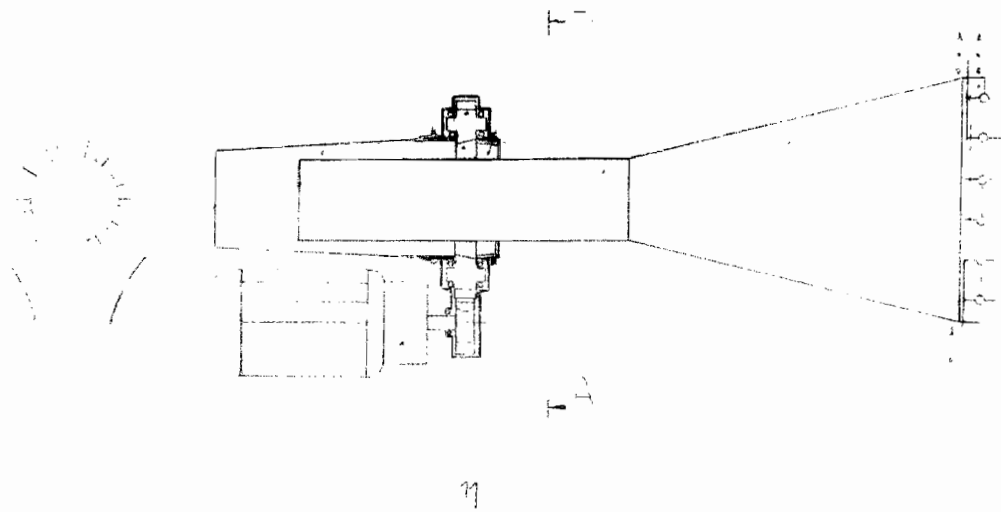


Fig. 17

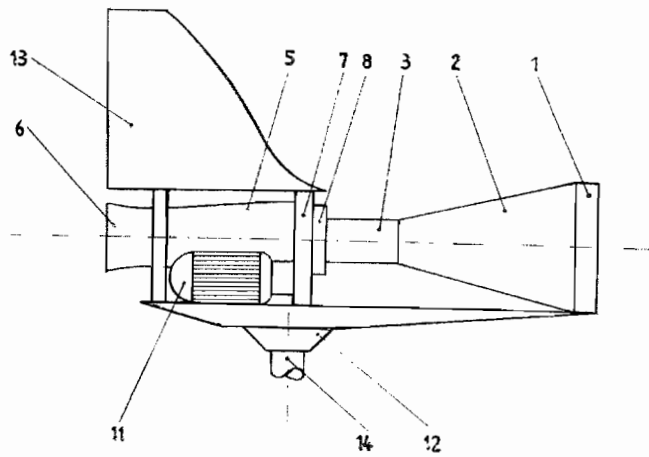


Fig. 18

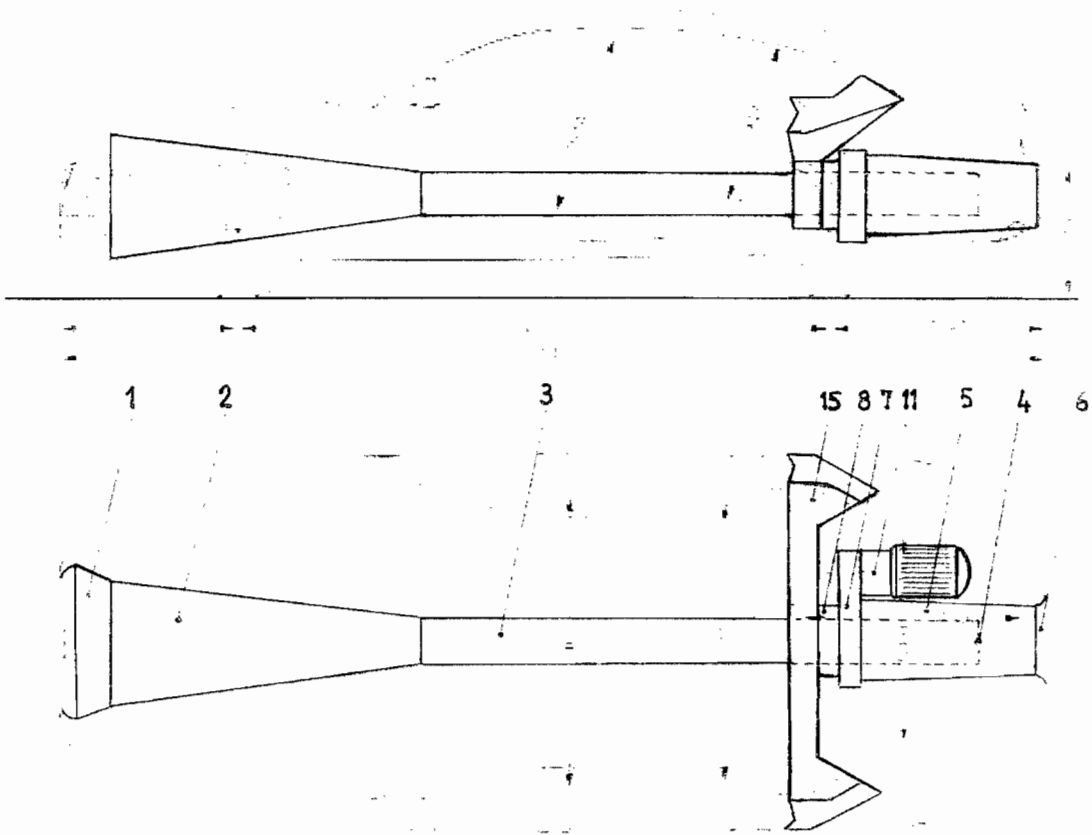


Fig. 19

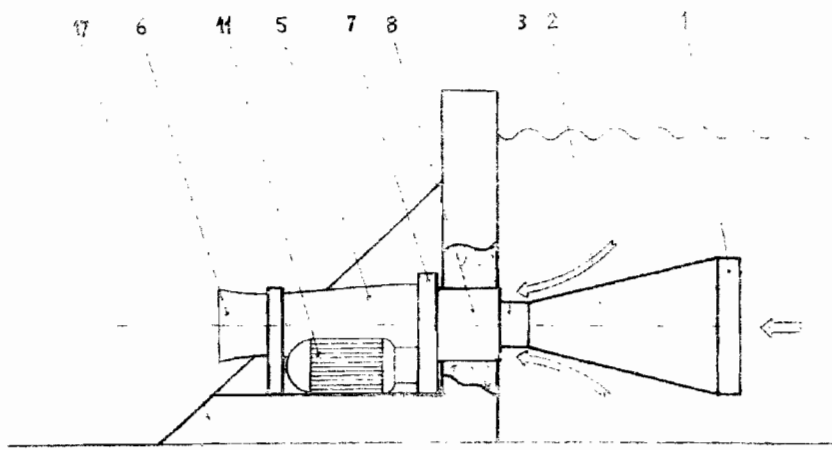


Fig. 20

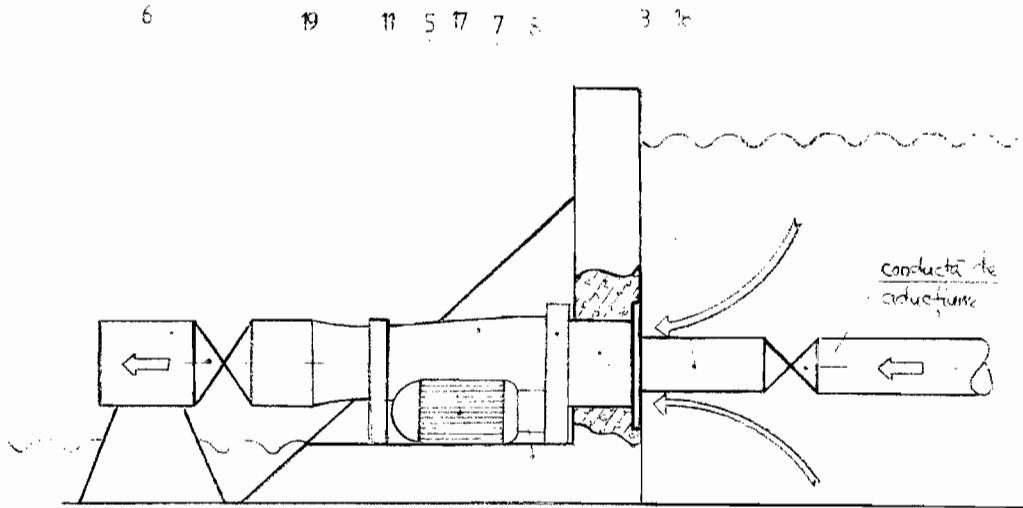


Fig. 21

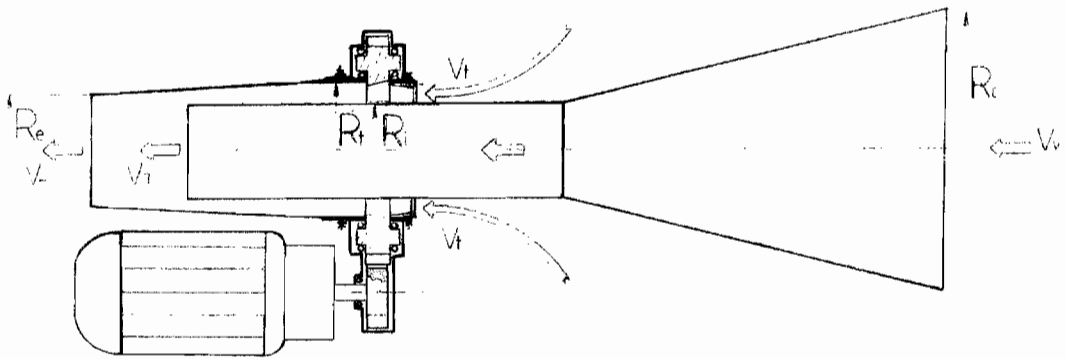


Fig. 22