

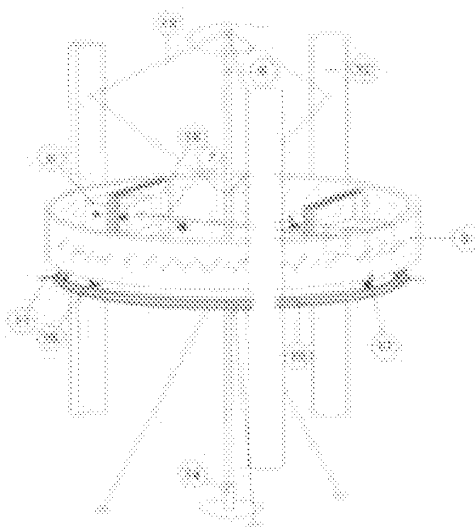
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2005.04.06	(73) Titular(es): VIRGÍLIO MARQUES CRAVEIRO LOPES PRETO R TEÓFILO CARVALHO DOS SANTOS 7 1 ESQ 1600-773 LISBOA PT
(30) Prioridade(s):	
(43) Data de publicação do pedido: 2006.10.31	(72) Inventor(es): VIRGÍLIO MARQUES CRAVEIRO LOPES PRETO PT
(45) Data e BPI da concessão: 2007.07.20 50/2007	(74) Mandatário:

(54) Epígrafe: **UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA UTILIZANDO A FORÇA CENTRIFUGA, CORIOLIS E DO VENTO**

(57) Resumo:

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA A PARTIR DA CONJUGAÇÃO DA FORÇA DO VENTO, FORÇA CENTRIFUGA E CORIOLIS. A INOVAÇÃO DO SISTEMA RESULTA DA FORMA DE CONJUGAR ESTAS TRÊS FORÇAS QUE SE ENCONTRAM ASSOCIADAS E A PARTIR DELAS GERAR ENERGIA ELÉCTRICA. O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA BASEIA-SE NO PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DE UMA TURBINA EÓLICA, (12) DE EIXO VERTICAL (6), COM O SENTIDO DE ROTAÇÃO NO HEMISFÉRIO NORTE ANTI-HORÁRIO E NO HEMISFÉRIO SUL HORÁRIO, CONJUGADO COM A UTILIZAÇÃO DE MASSAS (7) (8) QUE SE MOVIMENTA NUM PLANO HORIZONTAL (10) POR EFEITO DA FORÇA DE CENTRIFUGA ASSOCIADA À FORÇA DE CORIOLIS E O EFEITO DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO (8) (9). O SISTEMA POTENCIALIZA O VENTO DISPONÍVEL ATRAVÉS DE TÚNEL DE VENTO A INSTALAR NA COBERTURA DE EDIFÍCIOS OU NO CIMO DE INFRA ESTRUTURAS. O SISTEMA UTILIZA O PRINCÍPIO DO GIROSCÓPIO (6) (8) (10) PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA UTILIZA MOVIMENTO ALTERNADO DAS SUAS MASSAS ÍMANES (8) (10) QUE ATRAVESSAM UMA BOBINE FIXA (18) ASSIM COMO A ROTAÇÃO DE UM DISCO MAGNETIZADO ÍMAN (9) QUE INDUZ UMA BOBINE FIXA (10). ALEM DESTES SISTEMAS UTILIZA O SISTEMA TRADICIONAL DAS TURBINAS (14) EÓLICAS PELO QUE A PRODUÇÃO DE ENERGIA É FEITA ATRAVÉS DOS TRÊS SISTEMAS.



Resumo

Unidade de produção de energia eléctrica utilizando a força centrífuga, coriolis e do vento

Unidade de produção de energia eléctrica a partir da conjugação da Força do Vento, Força Centrífuga e Coriolis. A inovação do sistema resulta da forma de conjugar estas três forças que se encontram associadas e a partir delas gerar energia eléctrica.

O funcionamento do sistema baseia-se no princípio de funcionamento de uma turbina **eólica**, (12) de eixo vertical (6), com o sentido de rotação no Hemisfério Norte anti-horário e no Hemisfério Sul horário, conjugado com a utilização de massas (7) (8) que se movimenta **num** plano horizontal (10) por efeito da força de centrífuga associada a força de coriolis e o efeito de campo electromagnético (8) (9). O sistema potencializa o vento disponível através de túnel de vento a instalar na cobertura de edifícios ou no cimo de infra estruturas. O sistema utiliza o princípio do giroscópio (6) (8) (10) Para produção de energia eléctrica utiliza movimento alternado das suas massas imanes (8) (10) que atravessam uma bobine fixa (18) assim como a rotação de um disco magnetizado íman (9) que induz uma bobine fixa (10). Além destes sistemas utiliza o sistema tradicional das turbinas (14) **eólicas** pelo que a produção de energia **é** feita através dos três sistemas.

DESCRIÇÃO

Unidade de produção de energia eléctrica utilizando a força centrífuga, coriolis e do vento

Unidade de produção de energia eléctrica a partir da conjugação da Força do Vento, Força Centrífuga e Coriolis.

A inovação do sistema resulta da forma de conjugar estas três forças que se encontram associadas e a partir delas gerar energia eléctrica.

O funcionamento do sistema, baseia-se no princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo vertical conjugado com a utilização de massas que se movimenta num plano horizontal por efeito da força de centrífuga associada a força de coriolis e o efeito de campo electromagnético.

Componentes do Sistema

O sistema eólico é constituído por várias componentes que devem trabalhar em sintonia com o sistema de coriolis/ centrífuga de forma a otimizar o rendimento final.

Para o funcionamento da unidade e produção de energia eléctrica o sistema tem de ter em conta vários parâmetros e genericamente os seguintes componentes:

Localização: Hemisfério Norte ou Sul e Latitude;

Vento: Disponibilidade energética do local de instalação;

Rotor: Responsável por transformar a energia cinética do vento mais a energia da força de coriolis/ centrífuga em energia mecânica de rotação; (6)

Transmissão e caixa multiplicadora: Responsável por transmitir a energia mecânica entregue pelo eixo ao rotor; (14)

Gerador: Transforma a energia mecânica em Energia Eléctrica; (14)

Mecanismo de controlo: Para o controle de velocidade e controla a carga entre outras funções; (14)

Base e Eixo: sustenta e posiciona todo o sistema, (15) (6)

Sistema electromagnético: responsável por criar um campo eléctrico necessário a movimentação das massas potenciando a força de coriolis e centrífuga; (9)

Braços: estrutura onde se movimenta as massas num plano horizontal que potencializam a força de coriolis e centrífuga acelerando o movimento rotacional imprimido pelo sistema eólico; (7)

Massas: massas (íman) que se movimentam nos braços por efeito da força centrífuga, coriolis e magnética (8)

Aro: cria um campo magnético por efeito de Barnett (9) (16) (17)

Bobine: produz energia por indução electromagnética. (10) (18) Entre bobines (10) e aro (9) e entre massas (íman) (8) e bobines (18)

Sistema de Armazenamento: Armazena a energia para produção de energia firme a partir de uma fonte intermitente;

Transformador: equipamento responsável pelo acoplamento eléctrico entre o gerador eléctrico e a rede eléctrica;

Acessórios: outras componentes necessárias ao sistema.

Sistema de Energia Eólica

Os sistemas de energia eólica existem para diferentes dimensões e para diferentes aplicações:

Sistemas de grandes dimensões ligados a rede com potencias que variam de 50KW a 1500KW

Sistemas Híbridos de média dimensão com potencias que variam entre 10 e 200KW.

Sistemas eólicos isolados com potencias que variam entre 25KW e 150 KW

No sistema proposto a turbina eólica adoptada é uma turbina de eixo vertical podendo ser do tipo Savonius, Darrieus, Molinete ou Misto conforme a dimensão e local de aplicação (Figura 6).

O sentido de rotação terá de ser no Hemisfério Norte o anti-horário e no Hemisfério Sul o Horário para utilizar a força de coriolis e centrífuga (Figura 2, 4, 5, 6 e 7).

O funcionamento do sistema será em tudo semelhantes aos sistemas actuais cuja tecnologia se encontra totalmente aferida (figura 2).

A inovação que propomos para os sistemas eólico de média dimensão e isolados baseia-se em princípios simples com que nos deparamos no dia a dia (figura 3).

Assim quando nos encontramos em casa com as janelas abertas formam-se correntes de ar significativas que só cessam quando uma porta bate ou uma das janelas se fecha.

O que se verificou foi a criação de um túnel de vento artificial (Figura 1 e 3).

Os edifícios e as construções em geral, o relevo, a vegetações etc. formam barreiras a livre circulação dos ventos formando por si só túneis de vento artificiais que quanto maior for a sua dimensão, altura e localização maior potencial eólico tem, isto é maior potencial energético detêm. (Figural e 3)

Assim este sistema propõe aproveitar esse potencial com túneis de vento a instalar nas coberturas dos edifícios, com uma turbina eólico no seu interior que permitira a produção de energia eléctrica. (Figural e 3)

O túnel de vento poderá ser instalado em todo o tipo de coberturas planas ou inclinadas.

Pode também ser instalado quer em edifícios ou infra-estruturas em altura novas, quer em edifícios existentes. (Figural e 3)

O túnel de vento poderá ser executado em chapa de conduta de ar condicionado (1) tendo a forma de dois funis ligados na ponta mais estreita (Figural e 3).

A orientação da boca estará virada para o sentido dos ventos predominante locais (4) (figural) e a saída do lado oposto (5) (Figural). Ambos os lados exteriores do túnel de vento terão grelhas de protecção com alhetas orientáveis (3) para facilitar a captação do vento e sua saída. O túnel de vento ao ser instalado na cobertura (figura 1 e 3) optimiza o aproveitamento do vento uma vez que é nesta

zona do edifício que se verifica a sua maior intensidade. Por outro lado as coberturas dos edifícios são geralmente zonas não utilizadas pelo que a colocação destes equipamentos seriam uma maior valia para a rentabilização dessa área. Nas coberturas inclinadas (figura 3) a instalação destes equipamentos seria feita através de criação de trapeiras tipo pombalino nos edifícios existentes ou grelhagem entre telhas nas novas construções. A energia produzida por estes sistemas alimentará o quadro geral dos serviços comuns do edifício reduzindo os custos com energia.

Para sistemas de grandes dimensões as unidades serão instaladas em parques **eólicos** com as condições dos actuais.

Sistema de Aproveitamento da Força de Coriolis e Centrifuga

Como a Terra possui uma forma mais ou menos esférica, achatada nos pólos e dilatada no equador e gira em torno do seu eixo norte-sul, todos os objectos a sua superfície estão sujeitos a uma força centrífuga. Essa força tem grande influência nos corpos que se movimentam rapidamente na superfície terrestre e pouca influência nos que se movem lentamente.

Um corpo em movimento fica sob efeito de uma força que tende a desviá-lo para a esquerda no hemisfério Sul e para a direita no Hemisfério Norte. Essa força desviadora é chamada Força de Coriolis em homenagem ao físico que a estudou.

Esta força é expressa:

Força de Coriolis = 2 x Velocidade do vento x Velocidade Angular da rotação da Terra x SEN Latitude do lugar

A força de Coriolis num corpo é assim:

$$F \text{ Coriolis} = 2 m v w$$

Em que m é a massa do corpo v a velocidade do objecto e w a velocidade de rotação do sistema.(1dia)

$$\text{A força Centrífuga de um corpo} = m \cdot W \cdot W \cdot R$$

A inovação do sistema deriva na associação destas forças no rotor eólico de eixo vertical

Para funcionamento deste sistema instala-se uma estrutura em cruz no eixo do rotor que roda solidária com este (6,7,14) (figura 4, 5, 6 e 7).

Nos braços perpendiculares (7) ao eixo do rotor (6) serão instaladas duas massa (8) que se movimentam longitudinalmente ao longo dos braços (7) (figura 3,4) de forma simétrica em relação ao rotor (6). A movimentação das massas ao longo dos braços é feita no mesmo plano de forma cadenciada e deriva do movimento de rotação do rotor.

A movimentação das massas (8) de forma sincronizada será feita por efeito da força centrípeta quando se movimenta para o exterior dos braços (7) e por efeito de campo electromagnético criado por o aro (9) quando se movimenta para o interior isto é para o eixo ou rotor (6) conforme esquematizado.

A movimentação para o interior poderá ainda ser auxiliada por uma ligeira inclinação dos braços do rotor (7) que

poderá ser regulável ou não e cujo ângulo será função da velocidade de rotação estimada.

A força de coriolis reflecte - se fundamentalmente na aceleração da rotação assim quanto maior for a velocidade de rotação e o peso (kg) das massas maior será esta força. No Hemisfério Norte a rotação tem de se fazer no sentido anti-horário e no Hemisfério Sul no horário.

O sistema utilizado a nível exemplificativo neste sistema é uma Turbina Tipo Darrieus de eixo vertical (6) e pá recta (12) adaptando-se o sistema de braços (7) com massas (íman) (8) e aro magnetizado (9) ou eléctrodos. (Figura 4, 5, 6 e 7) podendo utilizar outro tipo de turbina eólica conforme as circunstancias locais (figura 2).

O início do movimento giratório será feito por acção do vento conforme qualquer turbina eólica e será potencializado nos sistemas de pequena e média dimensão pelo túnel de vento (Figuras 1e3).

No início do movimento as massas (8) encontram-se em repouso junto ao eixo do rotor (6) sendo o afastamento entre elas derivado do campo eléctrico magnético uma vez que as massas nessas faces têm carga do mesmo sinal (positivo) pelo que se repelem.

Com o movimento de rotação provocado pela força do vento e por acção da força centrífuga as massas (8) afastam-se simetricamente até ao fim do curso (figura 4, 5, 6 e 7). Quando chegam ao fim de curso são novamente repelidas para o centro por influência do aro magnetizado (9) que funciona como eléctrodo negativo.

Este movimento harmónico de vaivém das massas (8) no mesmo plano gera movimento rotacional que é acelerado por acção da força de coriolis.

A energia produzida é derivada da soma da força do vento força centrífuga e força de coriolis.

Este sistema permite por acção das massas (8) um aproveitamento de energia muito mais constante e estabilizado que o eólico actualmente utilizado, uma vez que é auxiliado pela energia rotacional do movimento da terra (figura 4, 5, 6 e 7) e o efeito de giroscópio. O movimento das massas (8) (figura 4, 5, 6 e 7) no seu vaivém sincronizado pode ser auxiliado em todo o seu percurso por acção de um campo eléctrico (figura 6) e/ou por um sistema monitorizado que regule a inclinação alternada dos braços (7) de forma a auxiliar o movimento de vaivém das massas (8) (Figura 4, 5, 6 e 7.)

Este campo electromagnético é formado pelo efeito de Barnett no aro metálico magnetizado circular (9) (figuras 4, 5, 6 e 7) que se encontra na periferia dos braços do sistema e que gira solidário com o sistema eólico.

Este fenómeno consiste na magnetização de um cilindro de aço (9), bastando para tanto girar velozmente o cilindro em torno de seu eixo.

Num cilindro metálico em rotação (9), com a velocidade tangencial v , movendo-se no campo gravitacional da Terra, produz um campo magnético nas paredes do cilindro (aro) (9) perpendicular ao plano formado pelo campo gravitacional e a velocidade tangencial do cilindro (9) (figuras 4, 5, 6 e 7). Este aro magnetizado (9) as cargas positivas (17) estão na face exterior e as negativas (16) no interior do aro (9) (figuras 4, 5, 6 e 7).

O dimensionamento dos braços (7) e massa (9) vai depender das condições locais de vento e outras nomeadamente intensidade, orientação, frequência, área disponível para

instalar a unidade, utilização de energia produzida, equipamento electromecânico e outros parâmetros. Podem também ser utilizados sistemas com vários níveis de braços (7) e massas (8) e respectivas bobines (10) (18)

Sistema de Aproveitamento de energia por efeito das forças magnéticas de Lorentz e princípios de Faraday

As massas magnetizadas (6) girando em torno do eixo vão funcionar como um gerador mecânico de corrente alternada sendo necessário para isso que os campos magnéticos criados no interior e ao redor atravessem o interior de uma bobina (10) de forma a fazer circular nesta corrente eléctrica.

Neste sistema de produção de energia adoptou-se o principio de funcionamento dos alternadores utilizando - se inicialmente os mais simples. Assim por cima de uma bobina fixa (10) (figura 5) induzido, gira o aro magnetizado (imã) com pólos SN (indutor) (16) interior do aro carga negativa e (17) exterior do aro com carga positiva. O aro imã mantém um campo do qual o fluxo concatenado com a bobina varia periodicamente, com a mesma frequência de revolução do aro (imã).

Os Núcleo de ferro (11) da bobina são induzidos pelos pólos (17) positivos e (16) negativo do aro. A força electromotriz que muda de polaridade periodicamente é designada força electromotriz alternante. No caso presente trata-se de força electromotriz alternante harmónica.

Em paralelo far-se - a produção de energia através de um outro sistema que utiliza o movimento das massas (imã) (8) funcionando estas como indutor e as bobines (18) como induzido. Assim estão colocadas duas bobines fixas

transversalmente ás massas passando as massas (8) no interior destas bobines (18) (fig. 6 e 8) no seu movimento de vaivém sincronizado (íman) produzindo uma corrente alternada funcionando como mais um gerador electromecânico.

Estes sistemas paralelos de produção de energia serão ligados ao mecanismo de controlo central (14) que controla a carga entre outras funções do sistema principal de produção de energia que é o sistema tradicional de uma turbina eólica. Este mecanismo de controlo conjuga a energia produzida pelos três sistemas; o principal (rotor do sistema tradicional eólico) e o dos dois sistemas acima descritos.

Sistemas Mistos

Estas unidades podem ser utilizadas ou conjugadas com outras unidades de produção de energia renovável ou de combustão

Assim podem ser conjugadas com sistemas de energia solar, de biogás, geradores a gasóleo ou gás. Podem também ser utilizados em unidades que utilizem a energia das ondas nomeadamente o sistema de coluna oscilante que utiliza o fluxo de ar numa câmara fechada gerado pelo movimento das ondas. Em resumo estas unidades de produção de energia eléctrica, utilizam de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e de uma corrente de ar gerada em túnel de ar (1). O funcionamento do sistema (fig. 4,5,6 e 7) baseia-se no princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo vertical (2) conjugado com a utilização de massas (8) que se movimentam num plano horizontal por efeito da força centrífuga associada a força de coriolis e o efeito de

campo electromagnético provocado pelo aro magnetizado (9). Para a geração da corrente de ar pode ser utilizado o movimento oscilante das ondas do mar, a energia geotérmica, a termal, solar, biogás, dos descarregadores de barragem, ou outra que gere fluxos de ar.

Princípios Físicos do Sistema

Força de Coriolis

A fórmula matemática que descreve a força de Coriolis é:

$$F = 2 m v w$$

A força de Coriolis só age sobre corpos que estão em movimento.

Quem está parado em seu canto não sofre a acção da força de Coriolis. Aquele v na fórmula da força de Coriolis indica a velocidade do objecto. Se $v = 0$, isto é, se o objecto está em repouso, a força de Coriolis será nula.

m é a massa do corpo em movimento.

A força de Coriolis só age sobre corpos que estão em sistemas rotacionais.

Nós, por exemplo, estamos em um sistema rotacional, a Terra, que gira em torno de seu próprio eixo Norte-Sul dando uma volta completa cada 24 horas. Logo, sempre que nos movimentamos somos candidatos a sofrer a acção da força de Coriolis. Aquele w na expressão acima representa a velocidade de rotação do sistema. No caso da Terra, essa velocidade é de uma volta por dia. Se a Terra não estivesse

girando, w seria zero e não haveria força de Coriolis agindo sobre os corpos que se movem em sua superfície.

Os efeitos da força de Coriolis podem ser observados no movimento dos ventos em volta dos centros da baixa pressão e na rotação do plano de oscilação de um pêndulo simples. Sob certas condições, uma dada região da atmosfera pode ter uma pressão abaixo da pressão atmosférica normal. O ar da vizinhança flui, então, para esta região e as moléculas têm sua velocidade ao longo das linhas de fluxo desviadas para a esquerda, no Hemisfério Sul, por efeito da força de Coriolis. Com isso, formam-se redemoinhos com as massas de ar girando para a direita. Do mesmo modo que as massas de ar são desviadas para a esquerda no Hemisfério Sul, a partícula que constitui um pêndulo simples também é desviada, de modo que o plano de oscilação gira em sentido anti-horário. No Hemisfério Norte, os desvios devido a força de Coriolis têm sentidos contrários aqueles que ocorrem no Hemisfério Sul.

Força Centrífuga

Quando um objecto está em movimento curvilíneo, ele fica sujeito a uma força que actua radialmente de dentro para fora. Essa força é denominada força Centrífuga F_c .

São exemplos de forças centrífugas:

- a força que agarra uma motocicleta nas paredes de um poço da morte, nos circos;
- a força que levanta as cadeiras dos carrosséis nos parques de diversões;

12/11

- a força que equilibra gravidade entre a Terra e a Lua.

A força que obriga um objecto a ficar em movimento curvilíneo é denominada força centrípeta.

São exemplos de força centrípeta:

- a gravidade nas órbitas dos planetas;
- a tensão sobre uma corda quando uma pedra amarrada numa de suas extremidades é posta a girar.

Cessada a força centrípeta, que obriga o corpo ao movimento curvilíneo, imediatamente cessa a força centrífuga. Assim, ele passa ao movimento rectilíneo. Logo, se cortarmos a corda que mantém uma pedra em movimento curvilíneo em torno de um ponto, cessa a força centrípeta exercida sobre a pedra que, imediatamente, sai pela tangente num ponto de sua órbita, cessando a força centrífuga.

Assim temos que para efeitos de estudo da rotação do rotor e seu possível aproveitamento, de analisar o momento angular de um corpo rígido de massa m , considerando-o a girar em redor de um eixo Z , com velocidade angular w e raio r , com uma velocidade $v = w * r$

Assim o momento angular = $m * r * v$

As forças F_1 e F_2 da Gravidade não actuam directamente de um corpo ao outro. As componentes dessas forças, F_4 e F_6 , os manterão presos entre si, enquanto as componentes perpendiculares F_3 e F_5 promovem um movimento de rotação dos corpos em torno do seu centro de gravidade.

Massa M_a (8) igual a massa M_b (8)

Se a massa M_a (8) de A e a massa M_b (8) de B forem iguais, o centro de gravidade estará a igual distância de A e B, e os corpos entrarão em rotação circular em torno do centro de gravidade com velocidade tangencial v .

As forças tangenciais F_3 e F_5 acelerarão A e B até que se chegue a uma velocidade v , de equilíbrio dinâmico.

Ao aumentar o valor de v , durante a aceleração, as forças F_1 e F_2 aumentam.

F_1 e F_2 aumentando, aumentam também F_3 , F_4 , F_5 e F_6 .

F_3 e F_5 aumentando, diminui a distância D entre A e B.

F_4 e F_6 aumentando, aumenta a velocidade tangencial v .

Esse processo continuará até chegar a valores de D e v quando os corpos A e B entrarão em equilíbrio dinâmico.

Esse equilíbrio se dará quando a força centrífuga F_c , devido a velocidade tangencial do movimento circular de A e B, se igualar a F_3 e F_5

$$F_c = F_3 = F_5$$

A força centrípeta F_c em A e em B é dada por

$$F_c = \frac{M_a v^2}{D} = \frac{M_b v^2}{D}$$

Vemos que F_c aumenta proporcionalmente com o quadrado de v e com o inverso da distância D entre A e B. Porém, uma vez atingido o equilíbrio das forças, F_4 e F_6 não aumentam mais

a velocidade tangencial v . Essas forças serão exclusivamente responsáveis pela direcção da velocidade tangencial v a cada instante. E como conhecemos através da primeira lei de Newton, nenhum corpo modifica o seu estado de movimento, permanecendo em repouso ou em movimento rectilíneo uniforme, a não ser que uma força actue sobre ele.

Correntes de Foucault e Princípios de Faraday

Quando um corpo metálico oscila, cruzando o entre ferro de um ímã(8) ou electroíman, ocorre uma variação de fluxo através dele, ocasionado por uma variação de área. Essa variação de fluxo magnético induz uma **f.e.m.** (força electromotriz) no corpo, que determina, por sua vez, o aparecimento de uma corrente eléctrica em sua massa. Essa corrente induzida gera um novo campo magnético que se opõe ao campo magnético indutor (lei de Lenz).

Lisboa, 7 de Julho de 2005

Unidade de Produção de Energia Eléctrica Utilizando a Força Centrifuga, Coriolis e do Vento

Legenda das Figuras

Figura 1 - Planta da Unidade a Instalar em Túnel de Vento

1. Túnel de vento em chapa de conduta de AVAC ou fibra de vidro
2. Turbina (unidade de produção de energia eléctrica)
3. Grelha de laminais verticais orientáveis
4. Alçado do edifício virado ao vento - alçado em pressão
5. Alçado do edifício protegido do vento - alçado em depressão

Figura 2 - Situação esquemática de instalação na cobertura de edifício

3. Grelha de lâminas verticais orientáveis

Figura 3 - Esquemas de sistemas eólicos de eixo vertical

Figura 4 - Planta da Unidade (vista de cima)

6. Rotor - eixo vertical
7. Braços - estrutura onde se movimentam as massas (íman)
8. Massas (íman) - que se movimentam nos braços no plano horizontal
9. Aro magnetizado - com pólos positivos no exterior do aro e negativos no interior do aro
10. Bobine - Bobine fixa que produz energia por indução electromagnética
11. Pernes - Ligados a bobine cruzam com os pólos do aro
12. Pás da turbina eólica
13. Apoios de Suporte das pás ao eixo vertical (rotor)
16. Pólos negativos
17. Pólos positivos
19. Representação do movimento das massas
20. Representação do movimento circular do rotor

Figura 5 - Perspectiva da Unidade

6. Rotor - eixo vertical

- 7. Braços - estrutura onde se movimentam as massas (íman)
- 8. Massas (íman) - que se movimentam nos braços no plano horizontal
- 9. Aro magnetizado - com pólos positivos no exterior do aro e negativos no interior do aro
- 10. Bobine - Bobine fixa que produz energia por indução electromagnética
- 11. Pernes - Ligados a bobine cruzam com os pólos do aro
- 12. Pás da turbina eólica
- 13. Apoios de Suporte das pás ao eixo vertical (rotor)
- 16. Pólos negativos
- 17. Pólos positivos
- 18. Bobines fixas ao eixo do rotor
- 19. Representação do movimento das massas
- 20. Representação do movimento circular do rotor

Figura 6 - Perspectiva esquemática de um dos sistemas de produção de energia

- 18. Bobines fixas ao eixo do rotor
- 19. Representação do movimento das massas
- 7. Braços - estrutura onde se movimentam as massas (íman)
- 8. Massas (íman) - que se movimentam nos braços no plano horizontal

Figura 7 - Vista da Unidade

- 6. Rotor - eixo vertical
- 7. Braços - estrutura onde se movimentam as massas (íman)
- 8. Massas (íman) - que se movimentam nos braços no plano horizontal
- 9. Aro magnetizado - com pólos positivos no exterior do aro e negativos no interior do aro
- 10. Bobine - Bobine fixa que produz energia por indução electromagnética
- 11. Pernes - Ligados a bobine cruzam com os pólos do aro
- 12. Pás da turbina eólica
- 13. Apoios de Suporte das pás ao eixo vertical (rotor)
- 14. Transmissão e caixa multiplicadora, gerador e mecanismo de controlo
- 15. Base de suporte do eixo vertical

Figura 8 - Perspectiva esquemática dos sistemas de produção de energia

- 7. Braços - estrutura onde se movimentam as massas (íman)
- 8. Massas (íman) - que se movimentam nos braços no plano horizontal
- 9. Aro magnetizado - com pólos positivos no exterior do aro e negativos no interior do aro
- 10. Bobine - Bobine fixa que produz energia por indução electromagnética
- 11. Pernes - Ligados a bobine cruzam com os pólos do aro
- 18. Bobines fixas ao eixo do rotor
- 19. Representação do movimento das massas

Lisboa, 7 de Julho de 2005

REIVINDICAÇÕES

1 - Unidade de produção de energia eléctrica utilizando de forma conjugada a força centrífuga, de Coriolis e do vento, caracterizada por compreender:

- um túnel de vento (3) colocado de maneira horizontal sob telhados de edificações ou em caso de edificações de topo plano, sobre a cobertura das mesmas;
- um rotor (6) dotado de pás (12) colocado no centro do referido túnel (3);
- Um sistema de massas magnéticas (8) colocadas num braço (7) do rotor (6) que se movimentam num plano horizontal devido as forças centrífuga e de Coriolis acelerando o movimento de rotação imprimido ao rotor (6) pelo sistema **eólico** formado pelo túnel de vento (3) e pelo rotor;
- Bobinas (18) que envolvem as massas magnéticas e que permitem a produção de energia eléctrica por indução electromagnética;
- Um aro exterior (9) ao rotor (6) que cria um campo magnético e que repele as massas magnéticas (8) para o centro do rotor sempre que a força centrífuga e de Coriolis as impelirem para a periferia; e
- Uma bobina (16) sob o referido aro (9) que permite a produção de energia eléctrica por indução electromagnética;
- Um gerador eléctrico que transforma a energia mecânica transmitida por um eixo (14) do rotor (6) gerada por acção conjugada da energia do vento, e das forças centrífuga e de Coriolis.

2 - Unidade de produção de energia eléctrica de acordo com a reivindicação 1 caracterizada por conjugar o funcionamento de uma turbina **eólica**(2), com um túnel de **vento**(1) a instalar na cobertura dos edifícios ou outras infra-estruturas em altura que potencializa os ventos que são canalizados por estas infra-estruturas criando um caminho preferencial de escoamento dos mesmos (1) onde está instalado o sistema(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7) **que** funciona por acção do vento e corrente de ar gerada por a diferença de pressão de um lado (4) e outro (5) da infra-estrutura sendo utilizado o fluxo de ar para accionar a turbina e produzir energia eléctrica.

3 - Unidade de produção de energia eléctrica, de acordo com a reivindicação 1 caracterizada por utilizar de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e do vento funcionando o sistema com uma turbina **eólica** de eixo vertical (2) conjugado com a utilização de massas (8) que se movimentam num braço (7) plano horizontal por efeito da força centrífuga, associada a força de coriolis sendo para isso necessário que a rotação do rotor seja no Hemisfério

Norte no sentido anti-horário e no Hemisfério Sul no sentido horário e o efeito do campo electromagnético (9) que ajuda o movimento das massas, assim o sistema utiliza um aro metálico (íman) (9), com vários indutores negativos (16) e positivos (17) que com o seu movimento de **rotação** cruzam alternadamente o induzido de uma bobine fixa (10) e produz energia eléctrica funcionando em paralelo com o sistema tradicional de produção de energia utilizado normalmente nas turbinas **eólicas**.

4 - Unidade de produção de energia eléctrica, utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e do vento (2)(6)(7)(8) de acordo com as reivindicações 1 e 2 caracterizada por funcionamento do sistema baseia-se no princípio de funcionamento de uma turbina eólica (12) de eixo vertical (6) conjugado com a utilização de massas (íman) (8) que se movimentam num plano horizontal por efeito da força centrífuga associada a força de coriolis e o efeito de campo electromagnético (9), **assim** o sistema utiliza o movimento de vai vem das massas (íman) (8) nos braços (7) cruzando alternadamente as bobines fixas (18) utilizando este sistema para produzir energia eléctrica funcionando em paralelo com os outros sistemas de produção de energia utilizado normalmente nas turbinas **eólicas**.

5 - Unidade de produção de energia eléctrica, utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e de uma corrente de ar gerada em túnel de ar (1) de acordo com a reivindicação 1 caracterizada por se basear no princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo vertical (2) conjugado com a utilização de massas (8) que se movimentam num plano horizontal por efeito da força centrífuga associada a força de coriolis e o efeito de campo electromagnético provocado pelo aro magnetizado (9), assim para a geração da corrente de ar pode ser utilizado o movimento oscilante das ondas do mar, a energia geotérmica, a termal, solar, biogás, dos descarregadores de barragem, ou outra que gere fluxos de ar contínuos ou alternados.

6 - Unidade de produção de energia eléctrica, utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e do vento de acordo com a reivindicação 1 caracterizada por o funcionamento do sistema ser baseado no equilíbrio das forças de dois corpos com massas (8) iguais a girarem em orbita circular em torno de um eixo (centro de gravidade) (6) em posições opostas por efeito do fluxo de ar que passa pelas pás da turbina eólica, sendo que quando a força do vento ou fluxo de ar diminui a velocidade de rotação diminui pelo que as massas (8) são repelidas pelo aro magnetizado (9) aproximando-se do centro provocando aumento da velocidade de rotação e por consequência ao aumentar a

velocidade de rotação tendem novamente para o exterior por efeito da força centrífuga, repetindo-se sucessivamente o processo de vaivém (19) das massas (8) uniformizando o movimento rotação e rentabilizando a produção de energia.

7 - Utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e de um fluxo de ar que incide nas pás (12) de uma turbina **eólica** de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por provocar o movimento circular de um anel (9) criando um campo eléctrico em que as cargas positivas (17) estão na face exterior do aro magnetizado (9) e as negativas (16) no interior, servindo assim este aro (íman) (9) para gerar campo magnetizado alternado uma vez que na face exterior temos íman positivo (17) e na face interior do íman negativo (16) pelo que os pernes das duas faces do aro ao passarem alternadamente pelo ferro (11) de uma bobine (10) geram produção de energia eléctrica.

8 - Unidade de produção de energia eléctrica, utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e do vento de acordo com a reivindicação 1 caracterizada por o funcionamento do sistema (2) (6) (7) (8) ser baseado no equilíbrio das forças de dois corpos com massas (8) iguais a girarem em orbita circular em torno de um eixo (centro de gravidade) (6) em posições opostas, assim quando a força do vento ou fluxo de ar diminui o rotor tende a perder velocidade de rotação (20) assim, por efeito de pequena inclinação (para eixo) (6)) dos braços (7) as massas (8) aproximam-se do centro aumentando consequentemente a velocidade de rotação, o movimento de vaivém das massas (8) para o interior e exterior pode ser auxiliado por um mecanismo ou sistema sincronizado, que altera sucessiva a inclinação dos braços.

9 - Unidade de **produção** de energia eléctrica, utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e do vento de acordo com a reivindicação 1 caracterizada por o funcionamento do sistema (2) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) ser baseado no equilíbrio das forças de dois corpos com massas (8) iguais a girarem em orbita circular em torno de um eixo (centro de gravidade) (6) em posições opostas, assim quando a força do vento ou fluxo de ar diminui as massas (8) aproximam-se do centro aumentando a velocidade de rotação, podendo este sistema utilizar vários níveis de braços e de massas.

10 - Unidade de produção de energia eléctrica, utilizando de forma conjugada a força centrífuga, coriolis e do vento (2) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) de acordo com a reivindicação

1, caracterizado por o sistema funcionar com uma turbina **eólica** de eixo vertical conjugado com a utilização de massas (íman) (7) que se movimentam num plano horizontal por efeito da força centrífuga associada a força de coriolis e o efeito de campo electromagnético, o movimento das massas íman (8) para o interior **é** provocado pelo efeito de repulsão do aro magnetizado (9) as massas ao aproximarem-se do centro **aumentam** a velocidade, tendendo por efeito da força centrífuga a voltar para o exterior assim, quanto maior for a velocidade de rotação maior **é** a força de coriolis que actua acelerando a rotação do rotor, sendo necessário para isso que o rotor no Hemisfério Norte rode no sentido anti-horário e no Hemisfério Sul no Horário, esta força aumenta na proporção da massa (kg) dos ímanes (8) e da velocidade de rotação, esta força contribui também por este efeito para a produção de energia eléctrica do sistema.

Lisboa, 22 de Junho de 2007

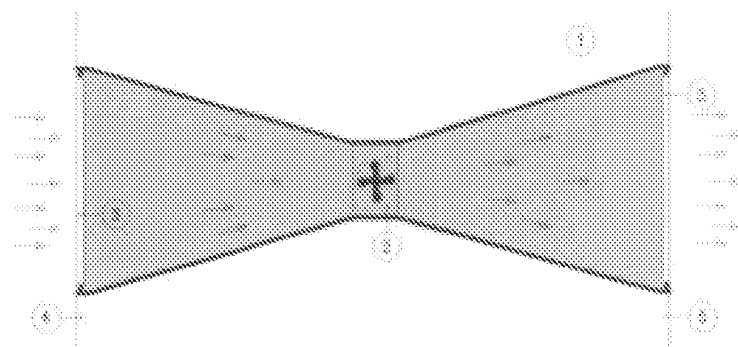


Figura 1

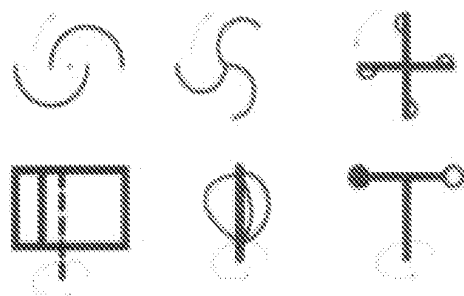


Figura 2

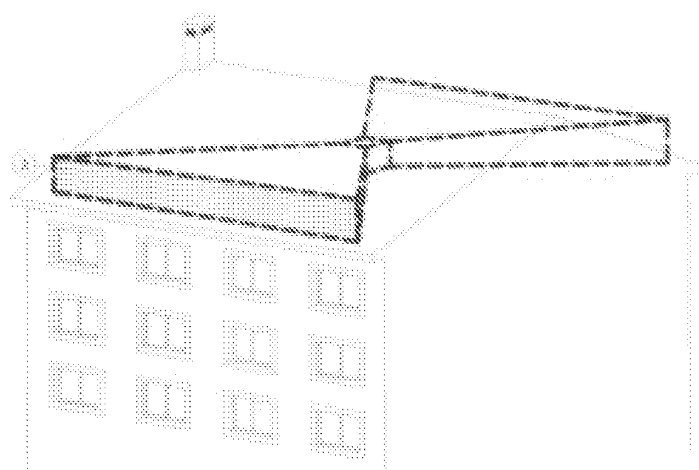


Figura 3

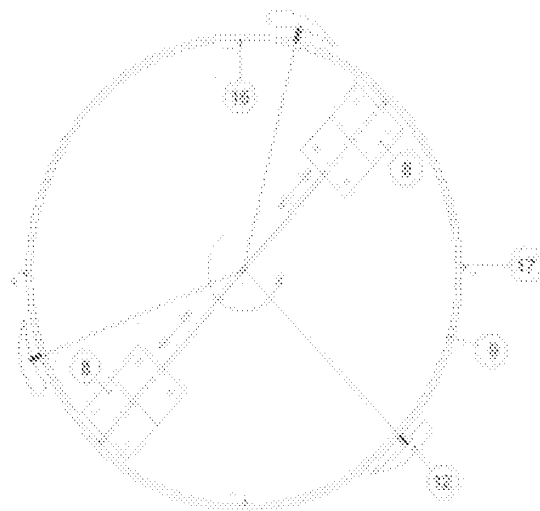


Figura 4

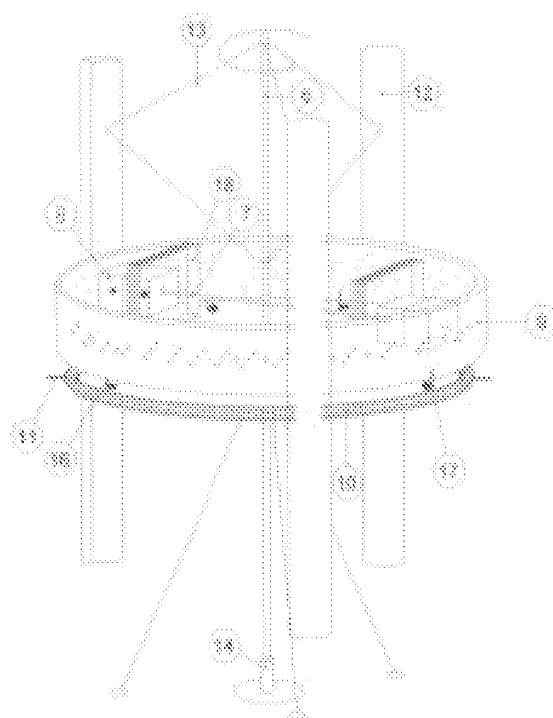


Figura 5

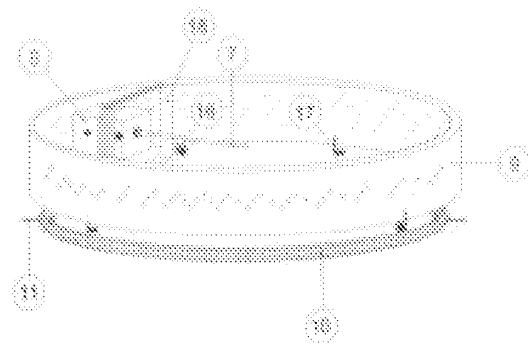


Figura 6

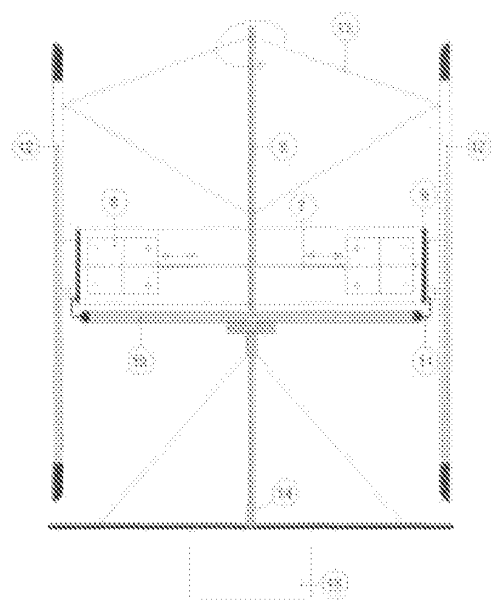


Figura 7

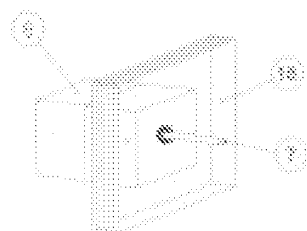


Figura 8

P/R