

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(11) **PI0213475-6 B1**

(22) Data de Depósito: 31/08/2002
(45) Data da Concessão: 20/09/2011
(RPI 2124)



(51) *Int.Cl.:*
F03D 11/00

(54) Título: **INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA E SEGMENTO DE TORRE PARA UMA TORRE DE UMA INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA.**

(30) Prioridade Unionista: 24/10/2001 DE 101 52 557.5

(73) Titular(es): Aloys Wobben

(72) Inventor(es): Aloys Wobben

“INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA E SEGMENTO DE TORRE
PARA UMA TORRE DE UMA INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA”

A invenção se refere a uma instalação de energia eólica, com uma torre construída a partir de vários segmentos de torre, com um gerador disposto na região do topo de torre, com um módulo de potência disposto na região da base de torre e com meios de condução de corrente para a transmissão de corrente do gerador para o módulo de potência.

O módulo de potência elétrico de uma instalação de energia eólica, o qual abrange as unidades elétricas, tais como transformador, caixas de controle, eventualmente retificadores, distribuições de instalações de média tensão, distribuição de baixa tensão, etc., no caso das conhecidas instalações de energia eólica, é disposto abaixo do plano do gerador e frequentemente na região da base de torre da torre da instalação de energia eólica. Na maioria dos casos, um pequeno edifício separado é previsto fora da instalação de energia eólica para este módulo ou para alguns destes componentes. Para transmitir a energia elétrica produzida pelo gerador disposto dentro de uma gôndola na região da ponta da torre, são previstos meios de condução de corrente, os quais na maioria das vezes decorrem no interior da torre e são configurados na forma de cabos. Estes cabos são instalados na torre, depois desta ser construída. Isto é um processo dispendioso, pois os cabos têm que ser instalados sobre toda altura da torre em uma etapa de trabalho separada. Além disto, esta etapa de trabalho é dependente da construção prévia da torre.

A presente invenção tem como objetivo indicar uma instalação de energia eólica que pode ser construída mais facilmente e, com isto, também de maneira mais barata e rápida.

Este objetivo é alcançado, de acordo com a invenção, pelo fato de que os meios de condução de corrente são segmentados nos segmentos de torre.

Com isto, os segmentos dos meios de condução de corrente são previamente montados e são preferivelmente instalados nos segmentos de

torre, antes de serem erguidos os segmentos de torre individuais. Deste modo, após a construção da torre, não é mais necessário executar a laboriosa operação de puxar os cabos através da torre para interconectar eletricamente o gerador e o módulo de potência. Por meio das medidas de acordo com a invenção, o tempo de construção total da instalação de energia eólica pode ser reduzido e os custos para a construção podem ser reduzidos, sem que quaisquer desvantagens técnicas tenham que ser levadas em consideração.

Desenvolvimentos vantajosos da instalação de energia eólica de acordo com a invenção estão indicadas nas reivindicações subordinadas. De preferência, está previsto que os segmentos dos meios de condução de corrente sejam firmemente conectados com o correspondente segmento de torre apenas em uma região, de preferência na região mais superior, no estado construído. Esta fixação com o segmento de torre é efetuada, de preferência, antes da construção da torre, de modo que os segmentos de torre, inclusive os segmentos fixados dos meios de condução de corrente nos mesmos, são pré-fabricados. Visto que o segmento dos meios de condução de corrente é instalado firmemente na torre somente em um ponto, ele é na verdade fixado, mas é móvel dentro de certos limites na parede interna do segmento de torre e, assim, pode ser ainda orientado, a fim de ser ligado ou conectado de modo tão simples e bom quanto possível com os próximos segmentos dos meios de condução de corrente do próximo segmento de torre.

Para a outra fixação dos segmentos dos meios de condução de corrente no interior do segmento de torre, podem ser sobretudo também previstos ainda outros elementos de retenção adicionais na parede interna da torre, com os quais os segmentos dos meios de condução de corrente são firmemente conectados antes ou após a construção da torre, a fim de fixar os ditos meios de modo tão bom quanto possível.

Se os meios de condução de corrente forem configurados como cabos, os comprimentos das seções de cabo nos segmentos de torre

podem, a fim de ultrapassarem flanges ou partes que se projetam para fora da parede interna de torre, ser dimensionados de tal modo, que uma ultrapassagem destas regiões é possível sem problemas.

Na utilização de trilhos condutores de corrente na qualidade de meios de condução de corrente, para a ultrapassagem de partes que se projetam para fora da parede interna da torre e/ou para a conexão de segmentos de trilho condutor de corrente, podem ser previstos, de preferência, trilhos de conexão. Estes trilhos de conexão são utilizados, após a construção da torre, para conectar os segmentos de trilho condutor de corrente, desde que estes não encostem um diretamente no outro ou que lacunas ou outros impedimentos entre os segmentos de trilho condutor de corrente, por exemplo um flange no segmento de trilho de torre, tenham que ser vencidas ou ultrapassadas.

Para, por um lado, proteger o pessoal de manutenção por ocasião da subida na torre através de seu espaço interno contra o contato com os trilhos condutores de corrente e assegurar um isolamento elétrico e, por outro lado, proteger os meios de condução de corrente contra danificação, em uma outra concretização está previsto um invólucro de proteção, em particular uma chapa metálica de proteção, a qual, por exemplo, é conectada firmemente com a parede interna da torre e protege os meios de condução de corrente completamente contra contatos. Também, este invólucro de proteção pode ser dividido em segmentos individuais, os quais, da mesma maneira como os segmentos dos meios de condução de corrente, são pré-montados nos segmentos de torre. Uma outra redução de tempo e simplificação da construção da instalação de energia eólica são desta maneira atingidas.

A invenção será explicada mais detalhadamente a seguir com base nos desenhos. As figuras mostram:

figura 1 uma representação de uma instalação de energia eólica de acordo com a invenção,

figura 2 uma seção através de uma tal instalação de energia eólica com dois segmentos de torre, e

a figura 3 uma representação em perspectiva de trilhos condutores de corrente, previstos de acordo com a invenção.

5 A instalação de energia eólica 1 de acordo com a invenção, representada esquematicamente na figura 1, apresenta uma torre 2 com uma fundação 3, uma gôndola 4 montada giratória na região do topo da torre, bem como um módulo de potência 7, disposto na região da base de torre, por exemplo em uma pequena casa separada. No interior da gôndola 4 está
10 disposto um rotor com várias lâminas de rotor 5, montado giratório em torno de um eixo horizontal, bem como um gerador elétrico 6. O rotor é colocado em rotação e aciona o gerador 6 por meio da força do vento que atua sobre as lâminas de rotor 5 para a geração de energia elétrica.

Para a transmissão da energia produzida pelo gerador 6 para o
15 módulo de potência 7, o qual apresenta inúmeras unidades elétricas, tais como um transformador ou, eventualmente, um retificador para o processamento ulterior da corrente elétrica, antes desta ser alimentada à rede ou ser retransmitida para um usuário, no espaço interno 8 da torre 2 são previstos, de
20 acordo com a invenção, trilhos condutores de corrente, de preferência dois trilhos condutores de corrente, instalados na parede por meio de elementos de fixação 10. Estes trilhos condutores de corrente são condutores de eletricidade e são conectados eletricamente com o gerador bem como com o módulo de potência 7 através de uma linha de conexão 12, a qual preferivelmente conduz através da fundação 3 e do subsolo.

25 Os trilhos condutores de corrente 9 são configurados rigidamente e consistem, de preferência, de segmentos de trilhos condutores de corrente individuais, como isto está representado mais detalhadamente, por exemplo, na figura 2. Ali estão mostrados dois segmentos de torre 21, 22, a partir dos quais a torre 2, de preferência, é construída. Tais segmentos de torre

21, 22 podem consistir, por exemplo, de aço ou também de concreto.

Estes segmentos de torre 21, 22 são pré-fabricados e são reunidos no local da instalação de energia eólica para formar a torre. Para encurtar ainda mais o tempo de construção e simplificar o trabalho e, com isto, reduzir também os custos de toda a instalação de energia eólica, preferivelmente os segmentos de trilhos de corrente 91, 92 são igualmente firmemente instalados nos locais correspondentes dos segmentos de torre individuais 21, 22, antes da construção da torre 2. De preferência, a fixação dos segmentos de trilhos de corrente 91, 92 é efetuada apenas na região superior do respectivo segmento de torre 21, 22 por meio de um dispositivo de fixação 10, enquanto a parte restante dos segmentos de trilhos de corrente 91, 92 é ainda móvel dentro de certos limites, a fim de simplificar a conexão com os subsequentes segmentos de trilho de corrente. Por meio desta construção, movimentos relativos entre a torre 2 e os trilhos de corrente 91, 92, por exemplo, em consequência de diferentes coeficientes de dilatação, podem ser também compensados. Todavia, pode ser também previsto que outros elementos de retenção 14 sejam utilizados, os quais conduzem os segmentos de trilho de corrente 91, 92 sobre todo comprimento. Para esta finalidade, a seção transversal da abertura para os segmentos de trilho de corrente 91, 92 tem que ser dimensionada nos elementos de retenção 14 maior do que a seção transversal dos segmento de trilho de corrente 91, 92. Esta maneira é permitido um movimento relativo dos segmentos de trilho de corrente 91, 92 nos elementos de retenção 14 e, ao mesmo tempo, os trilhos de corrente 91, 92 são conduzidos e sua mobilidade limitada.

Para conectar eletricamente os segmentos de trilho de corrente 91, 92 e, neste caso, ultrapassar partes que se projetam para o espaço interno, eventualmente existentes, tal como, por exemplo, flanges 211, 212 existentes na borda inferior e na borda superior dos segmentos de torre 21, 22, são utilizados trilhos de conexão flexíveis 13, isolados, cuja forma pode ser

modificada manualmente por ocasião da instalação nos dois segmentos de trilho de corrente 91, 92. Por meio destes trilhos de conexão 13 também podem ser compensadas dilatações e contrações de material, por exemplo causadas por variação de temperatura.

5 Na figura 3 está mostrada uma representação em perspectiva de dois segmentos de trilho de corrente 911, 912, paralelos. Estruturas são fixamente aparafusados no dispositivo de retenção 14 por meio de parafusos 15. Neste caso, meios de isolamento podem ser previstos, a fim de isolar os segmentos de trilho de corrente 911, 912 em relação aos dispositivo de
10 retenção 14. Evidentemente, os dispositivos de retenção 14 propriamente ditos podem ser também produzidos de um material isolante. O dispositivo de retenção 14 propriamente dito é aparafusado firmemente com a parede interna do segmento de torre.

Para a proteção contra contatos dos trilhos de corrente 911,
15 912 por ocasião da operação da instalação de energia eólica, está prevista também uma chapa metálica de proteção 16, a qual já pode ser montada nos segmentos de torre individuais antes da construção da torre 2. Por um lado, este invólucro de proteção é fixado e, por outro lado, é isolado em relação ao segmento de torre por meio de um trilho de condução 17, o qual, por
20 exemplo, pode consistir de uma borracha sólida. Para a fixação da chapa metálica de proteção 16, contudo, também podem ser previstos ainda outros meios, os quais não são mostrados presentemente.

Além disto, dentro e/ou ao lado desta chapa metálica de proteção podem ser também instalados outros equipamentos, tais como tomadas elétricas,
25 lâmpadas, etc., de modo que estes podem ser igualmente previamente montados de forma fácil. Além disto, a incorporação destes equipamentos no invólucro de proteção 16 evita especialmente uma instalação exposta na parede interna da torre e conduz, assim, a um reduzido perigo de um dano, por exemplo por meio de objetos que caem durante e após a construção da torre.

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação de energia eólica (1), com uma torre (2) construída a partir de vários segmentos de torre (21, 22), com um gerador (6) disposto na região do topo da torre (2), com módulo de potência (7) disposto em uma região da base da torre (2) e com meios de condução de corrente (9) para a derivação da corrente gerada desde o topo da torre (2), sendo caracterizada pelo fato de que os meios de condução de corrente (9) são previamente montados em forma segmentada nos segmentos de torre (21, 22).

2. Instalação de energia eólica de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os meios de condução de corrente (9) são fixados nos segmentos de torre (21, 22) com retentores.

3. Instalação de energia eólica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que os meios de condução de corrente (9) estão protegidos contra contato por meio de uma cobertura, em particular uma chapa metálica de cobertura (16).

4. Instalação de energia eólica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizada pelo fato de que os segmentos dos meios de condução de corrente (9) são firmemente conectados com o correspondente segmento de torre apenas em uma região, de preferência na região que é a mais superior, no estado construído.

5. Instalação de energia eólica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que os meios de condução de corrente (9) são configurados como cabos.

6. Instalação de energia eólica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que os meios de condução de corrente (9) são configurados como trilhos.

7. Instalação de energia eólica de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que são previstos trilhos de conexão flexíveis para a ligação em ponte sobre partes que se projetam para fora da parede interna da

torre (2) e/ou para a conexão de segmentos de trilhos de corrente.

5 8. Instalação de energia eólica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizada pelo fato de incluir um módulo de potência (7), onde estão previstos meios de condução de corrente (9) para o transporte da corrente do gerador (6) para o módulo de potência (7).

9. Instalação de energia eólica de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o módulo de potência (7) está disposto na região da base da torre (2).

10 10. Segmento de torre para uma torre (2) de uma instalação de energia eólica, com a torre (2) construída a partir de vários segmentos de torre (21, 22), com um gerador (6) para a geração de corrente disposto na região do topo da torre (2), caracterizado pelo fato de que um segmento (91, 92) de meios de condução de corrente (9) conduzindo a corrente gerada desde o topo da torre (2) é previamente instalado no segmento de torre (21, 22).

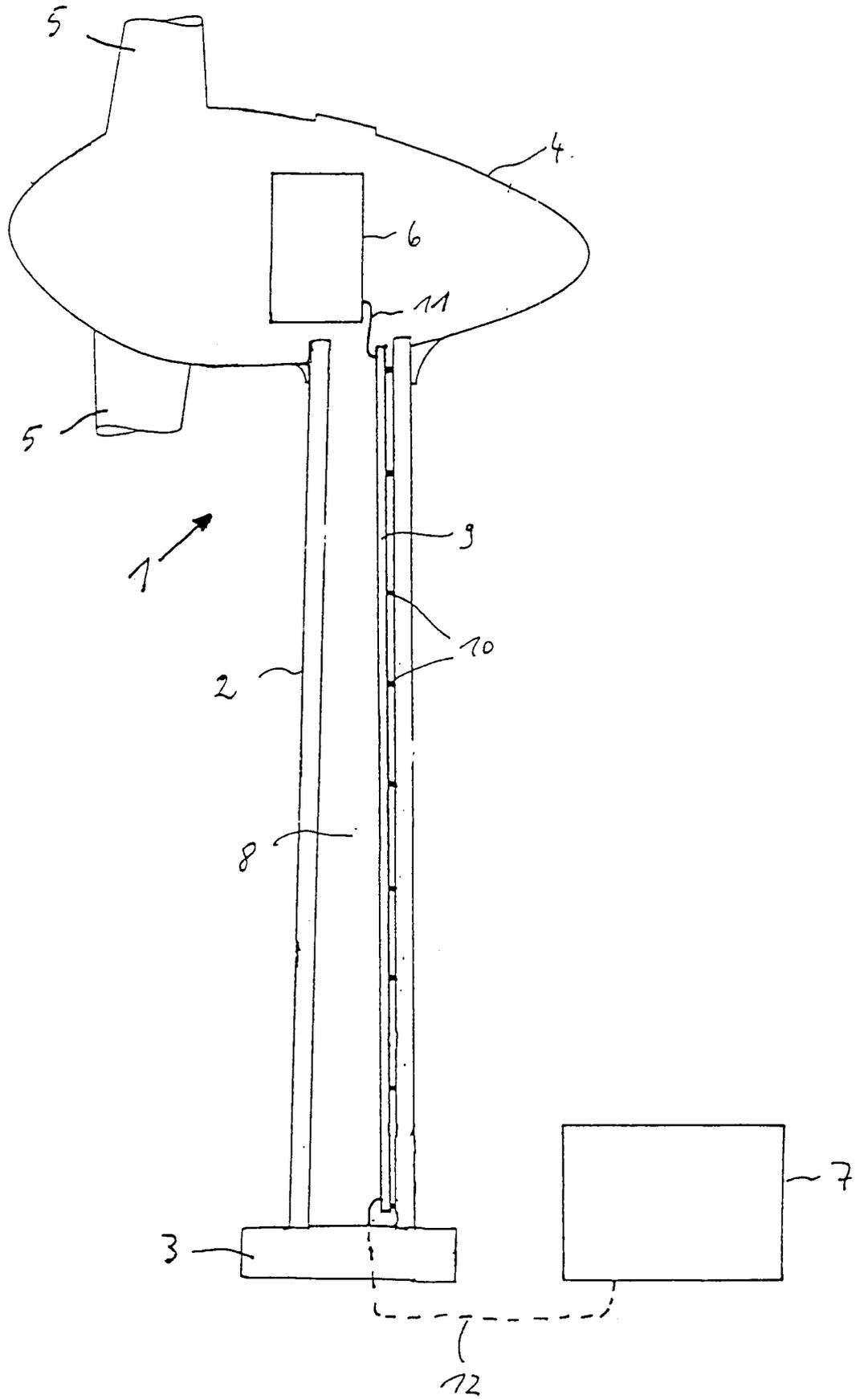


Fig. 1

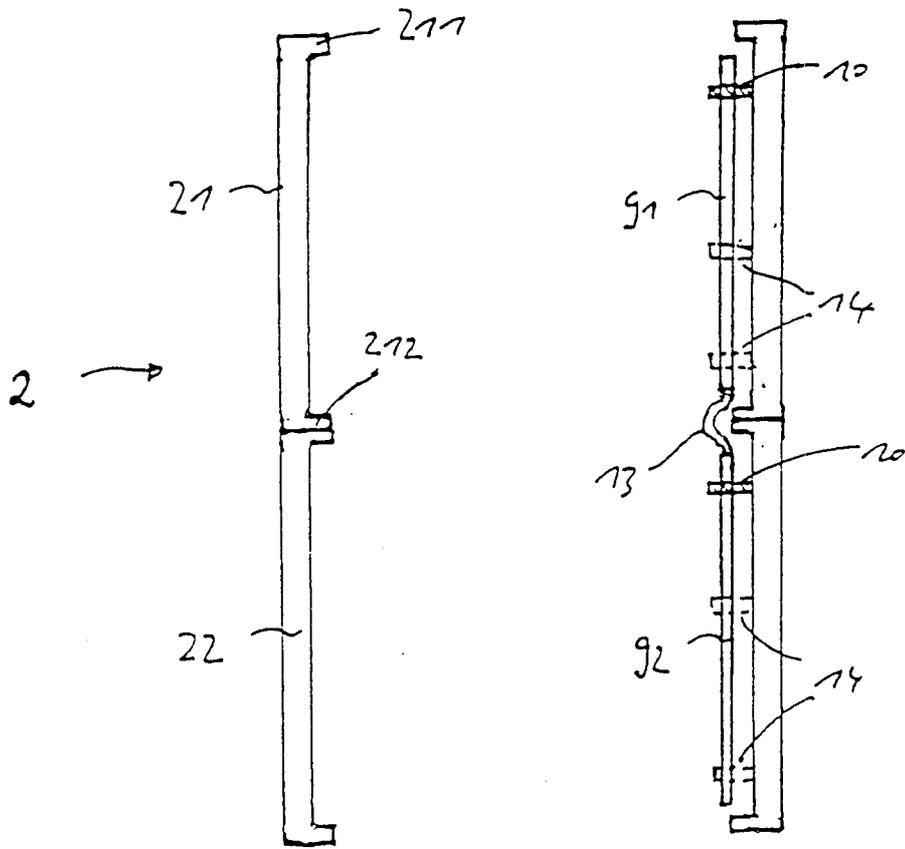


Fig. 2

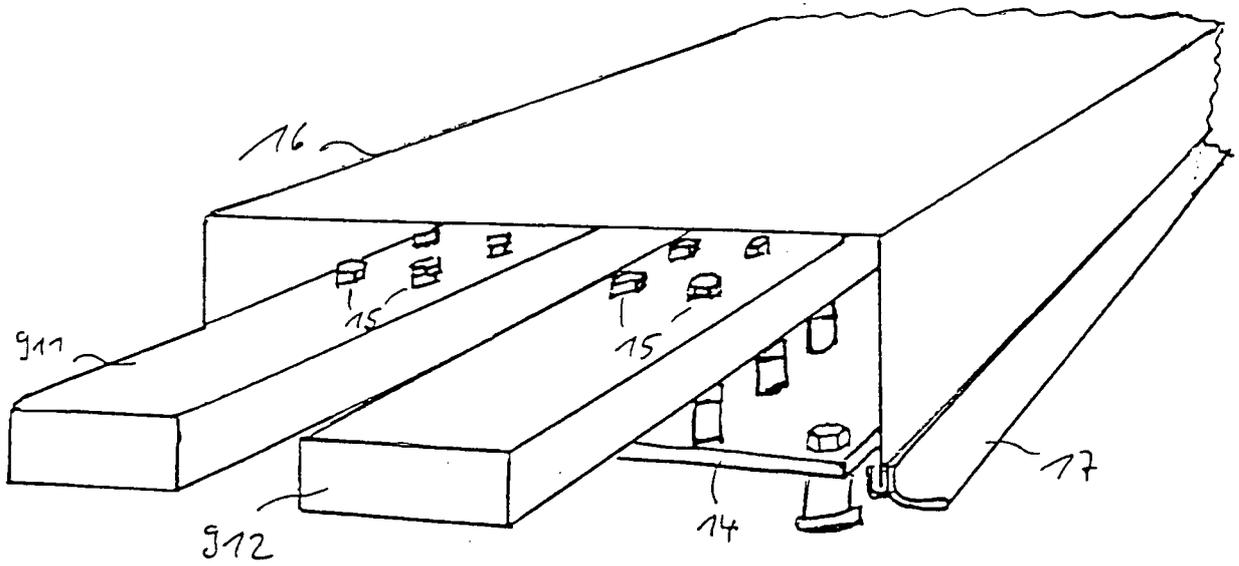


Fig. 3

RESUMO

“INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA E SEGMENTO DE TORRE
PARA UMA TORRE DE UMA INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA”

A presente invenção refere-se a uma instalação de energia eólica

- 5 (1) para a geração de corrente alternada, com uma torre (2) construída a partir de vários segmentos de torre (21, 22), com um gerador (6) disposto na região do topo da torre (2), com um módulo de potência (7) disposto na região da base da torre (2) e com meios de condução de corrente (9) para a derivação da corrente gerada desde o topo da torre (2), do gerador (6) para o módulo de potência (7).
- 10 Para possibilitar uma construção mais rápida, mais simples e, com isto, mais favorável em termos de custos, da instalação de energia eólica (1), é previsto, de acordo com a presente invenção, que os meios de condução de corrente (9) sejam previamente montados em forma segmentada nos segmentos de torre (21, 22).