



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0909023-1 B1



(22) Data do Depósito: 01/04/2009

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) Título: PROCESSO PARA ERGUER UM POSTE DE INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA

(51) Int.Cl.: B28B 1/00; B28B 21/02; B28B 21/92; B28B 7/22; E04H 12/12; (...).

(52) CPC: B28B 1/008; B28B 21/02; B28B 21/92; B28B 7/22; E04H 12/12; (...).

(30) Prioridade Unionista: 01/04/2008 DE 10 2008 016 828.9.

(73) Titular(es): ALOYS WOBLEN.

(72) Inventor(es): NORBERT HÖLSCHER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009002374 de 01/04/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/121581 de 08/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/09/2010

(57) Resumo: PROCESSO PARA ERGUER UM POSTE DE INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA É provido um método para produzir peças de concreto pré-moldadas, em particular, segmentos de poste. O concreto é posto em uma fôrma de moldagem com um fundo planar para produzir um lado inferior planar. Depois de o concreto ter alcançado uma resistência mínima predeterminada, uma camada de equalização é aplicada a uma superfície de junta (110) da peça de concreto pré-moldada (100), que é oposta ao lado inferior. Logo que a camada de equalização alcançou uma resistência mínima predeterminada, a peça de concreto pré-moldada (100) é colocada em uma superfície orientada exatamente horizontalmente e a camada de equalização no lado superior é abradado em relação paralela-plana.

“PROCESSO PARA ERGUER UM POSTE DE INSTALAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA”

[001] A presente invenção refere-se a um processo para produzir peças de concreto pré-moldadas, uma peça de concreto pré-moldada e uma instalação de energia eólica.

[002] Quando se constroem torres ou postes altos baseados em peças de segmento pré-fabricados ou peças de concreto pré-moldadas, pode acontecer, devido a tolerâncias de produção, que peças de concreto pré-moldadas que devem ser colocadas uma sobre a outra não se encaixem da maneira ideal.

[003] Para evitar esse problema, tipicamente é aplicada uma camada de equalização, por exemplo, argamassa, no local de construção a uma superfície de junta ou um flange de uma peça de concreto pré-moldada, em cujo caso essa camada de equalização precisa então endurecer no local de construção, isto quer dizer que ela precisa atingir uma resistência mínima predeterminada. Isto requer, entre outras coisas, cumprimento de exigências meteorológicas mínimas que são dependentes do material da camada de equalização. Se essas exigências mínimas não forem atendidas ou se a camada de equalização for aplicada incorretamente ou de modo negligente, existirá então o risco de falhas ou configuração inadequada, e assim por diante.

[004] O documento DE 101 33 607 A1 divulga um processo para a produção de uma peça de concreto pré-moldada precisa, em particular na forma de um dormente ou placa para uma via fixa para veículos de trilho. O dito método é caracterizado por a peça de concreto pré-moldado ser primeiro produzida como uma matriz numa forma e depois trabalhada, pelo menos nas regiões funcionalmente relevantes, para as dimensões dadas.

[005] Já o documento US2006254168 refere-se a um método de erguer um poste de peças acabadas de concreto protendido. Tal documento propõe um aparelho em forma de funil para guiar um fio tensor, sendo a

menor seção transversal substancialmente a mesma que a do tubo de revestimento. É ainda proporcionada uma vedação para produzir uma transição estanque à pressão entre dois segmentos mutuamente superpostos, em que a altura da vedação corresponde substancialmente ao espaçamento pretendido dos segmentos. Também é proporcionada uma peça acabada de concreto protendido na qual o aparelho está integrado. Ainda, é fornecido um método no qual a resina epóxi é usada como um material de união composto entre dois segmentos.

[006] O documento DE10349155 revela um processo para construir um edifício de telhado plano usando painéis de telhado de concreto industrialmente pré-fabricados, onde uma primeira camada de painéis é instalada. A primeira camada é então coberta com uma segunda camada de concreto líquido. Após a cura, a segunda camada de concreto é então moída até uma espessura uniforme predefinida (dp). A segunda camada de concreto é hidrofóbica.

[007] Por conseguinte, um objeto da presente invenção é prover um processo para produzir peças de concreto pré-moldadas que permitem edificação mais fácil e mais rápida de um poste ou torre a partir de peças de concreto pré-moldadas, com uma qualidade que permanece consistentemente alta.

[008] Esse objeto é alcançado por um processo de acordo com a reivindicação 1.

[009] Portanto, é provido um processo para produzir peças de concreto pré-moldadas. O concreto é moldado em uma fôrma de moldagem com um piso planar para prover um lado inferior planar. Assim que o concreto alcançou uma resistência mínima predeterminada e é obtida uma peça de concreto pré-moldada de resistência máxima predeterminada, uma camada de equalização é aplicada a uma superfície de junta de uma peça de concreto pré-moldada endurecida, que é oposta ao lado inferior. A peça de

concreto pré-moldada com sua resistência mínima é colocada em um plano horizontal, e a camada de equalização é removida em relação paralela plana.

[0010] As peças de concreto pré-fabricadas podem ser segmentos de poste ou partes de segmentos de poste.

[0011] Em um aspecto da invenção, a camada de equalização tem resina sintética.

[0012] Em um outro aspecto da invenção, a remoção da camada de equalização é realizada por uma unidade de fresagem tendo uma unidade de deslocamento para deslocamento da unidade de fresagem nas direções X, Y e Z.

[0013] Em um outro aspecto da invenção, uma pluralidade de peças de concreto pré-moldadas que endureceram ou que são de uma resistência mínima são dispostas com uma camada de equalização em superfície de junta respectiva das mesmas oposta ao lado inferior, em um plano horizontal, e as camadas de equalização são usinadas em relação paralela-plana por meio de uma unidade de fresagem.

[0014] A invenção também se refere a uma peça de concreto pré-moldada que foi produzida como descrito acima. A invenção também se refere a um poste, em particular de uma instalação de energia eólica, que foi edificado com uma pluralidade das peças de concreto pré-moldadas.

[0015] A presente invenção também se refere a uma instalação de energia eólica tendo um poste como acima descrito.

[0016] A invenção refere-se ao conceito de prover peças de concreto pré-moldadas que são produzidas previamente em uma fábrica. Nesse caso, as peças de concreto pré-moldadas são produzidas em configuração paralela-plana na fábrica. Com esse propósito, a fôrma de moldagem da peça de concreto pré-moldada é disposta (exatamente) na horizontal. Nessa situação, o fundo da fôrma de moldagem é usinado (exatamente) plano, de modo que na operação de moldagem um lado inferior exatamente plana é produzida na

peça pré-moldada, quando, por exemplo, concreto é introduzido na fôrma de moldagem e permanece na forma até que ele tenha alcançado uma resistência mínima predeterminada.

[0017] Em seguida, uma camada de equalização, por exemplo, na forma de uma resina sintética é aplicada na lateral da peça de concreto pré-moldada que é oposta ao lado inferior plano. Assim que a camada de equalização tenha alcançado, por sua vez, uma resistência mínima predeterminada, essa camada de equalização é removida em relação paralela-plana, de modo que essa lateral da peça de concreto pré-moldada fica em relação paralela-plana com o lado inferior plano da peça pré-moldada. As peças de concreto pré-moldadas podem então ser transportadas para um local de construção.

[0018] À medida que as peças de concreto pré-moldadas já deixaram a fábrica com superfícies de junta paralelas, não há necessidade de pós-tratamento das peças de concreto pré-moldadas no local de construção. As peças de concreto pré-moldadas, portanto, podem ser montadas para se constituírem em um poste sem demora. Em particular, a etapa de aplicar um material de equalização é omitida, e como resultado, além de eliminar possíveis fontes de erro, o procedimento operacional no local de construção também é acelerado e, em grande medida, feito independente das condições climáticas. O processo de acordo com a invenção também pode assegurar uma qualidade uniforme para as peças de concreto pré-moldadas, pois a produção completa ocorre na fábrica, sob condições controladas e com garantia de qualidade. Em particular, construção das peças de concreto pré-moldadas para formar um poste pode ocorrer mais rapidamente, já que não existe mais qualquer necessidade de operação de pós-tratamento ou aplicação de uma camada de equalização no local de construção.

[0019] Outras configurações da invenção são matéria das reivindicações anexas.

[0020] Modalidades por meio de exemplos e vantagens da invenção são descritas mais detalhadamente a seguir, fazendo-se referência ao desenho.

[0021] A fig. 1 mostra uma vista em perspectiva diagramática de uma peça de concreto pré-moldada e uma unidade de remoção em uma primeira modalidade.

[0022] A fig. 2 mostra uma vista em perspectiva de uma peça de concreto pré-moldada e uma unidade de remoção na primeira modalidade.

[0023] A fig. 3 mostra uma vista em detalhe em perspectiva da fig. 2.

[0024] A fig. 4 mostra uma outra vista em perspectiva de peças de concreto pré-moldadas e a unidade de remoção de acordo com a primeira modalidade.

[0025] A fig. 5 mostra uma vista em perspectiva de uma porção em detalhe da fig. 4.

[0026] A fig. 6 mostra uma vista em perspectiva de um poste na fase de construção de acordo com uma segunda modalidade.

[0027] A fig. 1 mostra uma vista em perspectiva de uma peça de concreto pré-moldada e uma unidade de remoção de acordo com a primeira modalidade. A peça de concreto pré-moldada 100 tem uma superfície de junta ou um flange 110, a qual é aplicada uma camada de equalização 500. Na primeira modalidade, a unidade de remoção 200 apresenta-se na forma de uma unidade de fresagem tendo uma cabeça de fresagem 210 e uma unidade de deslocamento 220. A unidade de deslocamento 220 tem uma unidade de deslocamento Z 221 para deslocamento na direção Z, uma unidade de deslocamento X 222 para deslocamento na direção X e uma unidade de deslocamento Y 223 para deslocamento na direção Y. A cabeça de fresagem 210 pode ser controlada precisamente pelas unidades de deslocamento X, Y, Z, de modo que a cabeça de fresagem 210 pode remover a camada de equalização 500 localizada na superfície de junta ou o flange 110 da peça de concreto pré-moldada 100 dessa maneira assim que a camada de equalização

alcançou uma resistência mínima requerida para a operação de processamento mecânico, de modo que a superfície de junta ou o flange 110 é (exatamente) paralelo-plano.

[0028] A camada de equalização é preferencialmente de resina sintética, tal como, por exemplo, resina epóxi, e é aplicada à superfície de junta 110 da peça de concreto pré-moldada 100. Depois de a camada de equalização ter atingido uma resistência mínima predeterminada, ela é então removida em relação paralela-plana por meio da unidade de fresagem 200. Estas etapas de trabalho são preferencialmente realizadas em uma fábrica, sob condições precisamente definidas. Isto pode, portanto, assegurar reprodutividade precisa da qualidade desejada.

[0029] Depois da conclusão da operação de remoção, a camada de equalização pode apresentar uma espessura de camada de 1 a 5 milímetros.

[0030] A fig. 2 mostra uma vista em perspectiva de uma peça de concreto pré-moldada e uma unidade de remoção de acordo com a primeira modalidade. Neste caso, a peça de concreto pré-moldada 100 encontra-se de pé, no piso 300, que é orientado exatamente na horizontal. A unidade de remoção ou a unidade de fresagem 200 tem uma unidade de deslocamento X 222, uma unidade de deslocamento Y 223 e uma unidade de deslocamento Z 221. A unidade de deslocamento Y 223 tem dois trilhos, ao longo dos quais um carro da unidade de fresagem 200 é móvel. A unidade de deslocamento X 222 tem um trilho que se estende entre os trilhos da unidade de deslocamento Y 223 e ao longo do qual a cabeça de carro 210 é móvel. A cabeça de fresagem 210 é acoplada à unidade de deslocamento Z 221, por meio da qual a fresa pode ser ajustada na direção Z, isto quer dizer, verticalmente.

[0031] A fig. 3 mostra uma vista em perspectiva de uma porção em detalhe da fig. 2. Esta figura mostra a unidade de deslocamento X 222, a unidade de deslocamento Z 223 e a cabeça de fresagem 210. Neste caso, a cabeça de fresagem 210 remove uma camada de equalização 500 até uma

quantidade predeterminada. À medida que o segmento de peça pré-moldada está em pé, em um piso plano, a remoção do material de equalização pela cabeça de fresagem 210, com a configuração Z permanecendo o mesmo no que diz respeito ao piso, resulta em um flange paralelo plano ou uma superfície de junta paralela plana que se encontra no lado superior 110 da peça de concreto pré-moldada 100.

[0032] A fig. 4 mostra uma outra vista em perspectiva de uma pluralidade de peças de concreto pré-moldadas e uma unidade de remoção. A fig. 4 mostra uma pluralidade de peças de concreto pré-moldadas que foram colocadas em parte um dentro da outra. Isto permite uma operação de remoção racional e rápida. As peças de concreto pré-moldadas podem representar segmentos completos ou porções de segmento. Todas peças pré-moldadas são processadas em relação paralela-plana ao mesmo tempo em virtude do plano plano orientado (exatamente) na horizontal 300.

[0033] A fig. 5 mostra uma vista em perspectiva de um detalhe da fig.4.

[0034] De acordo com a primeira modalidade da invenção, remoção paralela plana da camada de equalização é realizada já na fábrica. A fôrma de moldagem em que, por exemplo, o concreto é moldado torna possível assegurar que a lado inferior seja de uma configuração precisamente planar. Isso é um pré-requisito preferido para processamento paralelo-plano da superfície de junta disposta opostamente ou o flange disposto opostamente.

[0035] A fig. 6 mostra uma vista em perspectiva de uma estrutura de um poste compreendendo segmentos de acordo com a segunda modalidade. A fig. 6 mostra um guindaste 400 que coloca uma porção de pavimento de poste compreendendo uma pluralidade de peça de concreto pré-moldada 100 em duas porções de pavimento de poste que já foram assentadas no lugar e que já foram montadas. Neste caso, as peças de concreto pré-moldadas 100 de acordo com a segunda modalidade correspondem às peças de concreto pré-

moldadas da primeira modalidade.

[0036] É possível, portanto, assegurar que existe uma qualidade uniformemente alta para as peças de concreto pré-moldadas, em que o fundo e a superfície de junta ou o flange das peças de concreto pré-moldadas estão em relação paralela-plana entre si, de modo que nenhuma outra camada de equalização precisa ser provida no local de construção entre duas peças de concreto pré-moldadas, mas as peças podem ser colocadas em relação de encaixe mutuamente exata, em relação mutuamente superposta.

[0037] Em uma outra modalidade da invenção, as peças pré-moldadas podem ser rebaixadas no solo. Para este fim, pode ser provida, por exemplo, uma plataforma de elevação que pode ser movida para baixo ou que pode ser rebaixada no solo. Isto é particularmente vantajoso porque, neste caso, nenhuma unidade de deslocamento X, Y e Z complicada e dispendiosa precisa ser usada. Dessa maneira, a unidade de deslocamento e a unidade de fresagem podem ser menores. Opcionalmente, as unidades de deslocamento e a unidade de fresagem podem ser adaptadas para serem deslocáveis, de modo que as peças pré-moldadas que precisam ser fresadas ou que foram fresadas podem ser colocadas em removidas da plataforma de elevação.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para erguer um poste de instalação de energia eólica, compreendendo as etapas de:

- produzir segmentos de poste de instalação de energia eólica de concreto pré-moldado (100) para um poste de instalação de energia eólica tendo uma primeira e segunda extremidades, compreendendo:

- moldar concreto em uma fôrma de moldagem tendo um piso planar para produzir um segmento de poste de concreto (100) tendo um lado inferior primeira extremidade planar, e

- endurecer o concreto a uma resistência mínima predeterminada para obter uma peça de concreto pré-moldada de resistência mínima predeterminada,

o processo caracterizado por compreender ainda as etapas de:

- aplicar uma camada de equalização (500) a uma superfície de junta (110) da segunda extremidade, que é oposta ao lado inferior do segmento de poste de peça de concreto pré-moldada (100) de resistência mínima predeterminada,

- colocar o segmento de poste de peça de concreto pré-moldada de resistência mínima predeterminada (100) em um plano horizontal (300), e

- remover a camada de equalização (500) em relação paralela- plana sobre a segunda extremidade do segmento de poste de concreto até que a segunda extremidade do segmento de poste de concreto seja paralelo- plano à primeira extremidade, de modo que a primeira e segunda extremidades dos segmentos de poste de concreto (100) são paralelos- planos entre si; e

- dispor uma pluralidade das peças de concreto pré-moldadas produzidas no topo de cada outra em um plano horizontal.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de que a camada de equalização (500) tem resina sintética.

3. Processo de acordo com reivindicação 1 ou reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que remoção da camada de equalização é realizada por uma unidade de fresagem (200) tendo uma unidade de deslocamento (220) para deslocamento da unidade de fresagem nas direções X-, Y- e Z-.

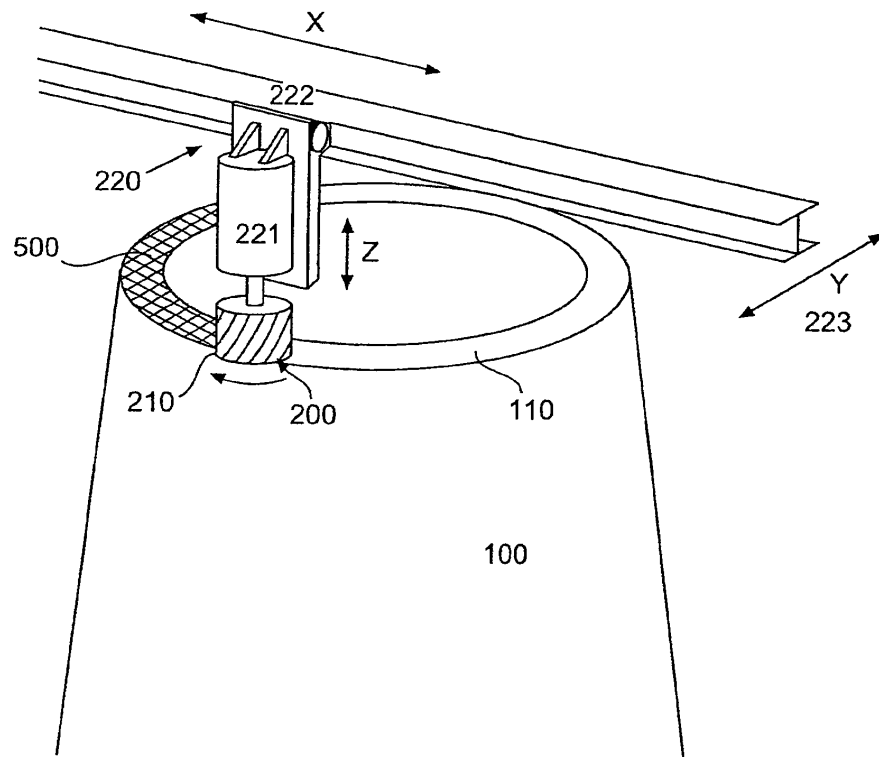


Fig. 1

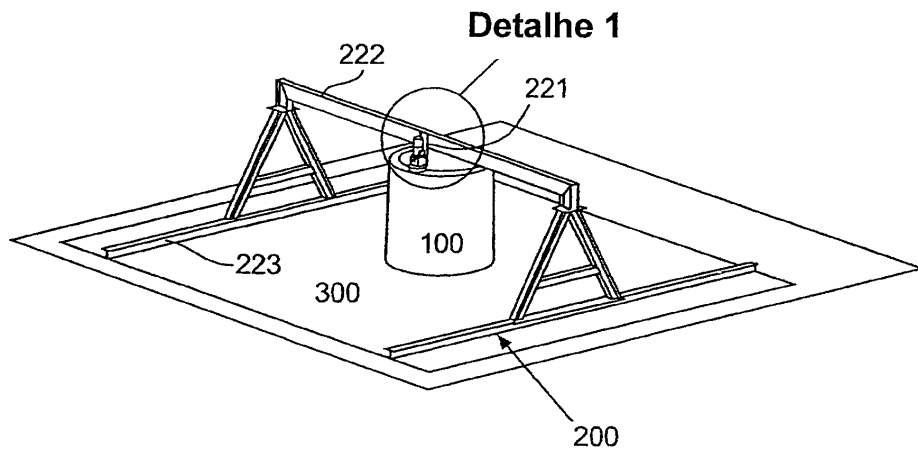


Fig. 2

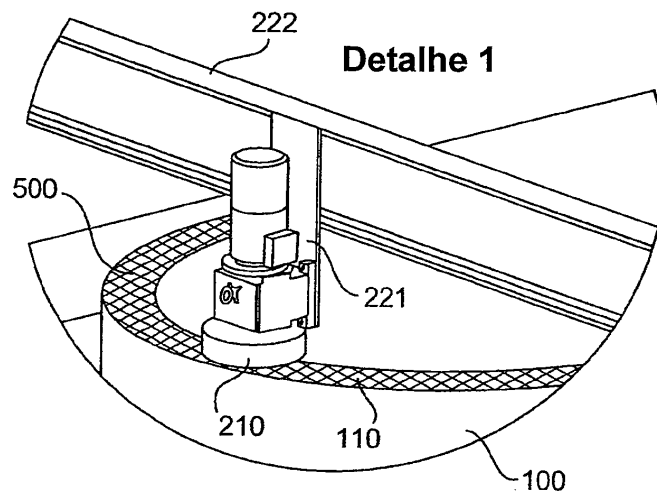
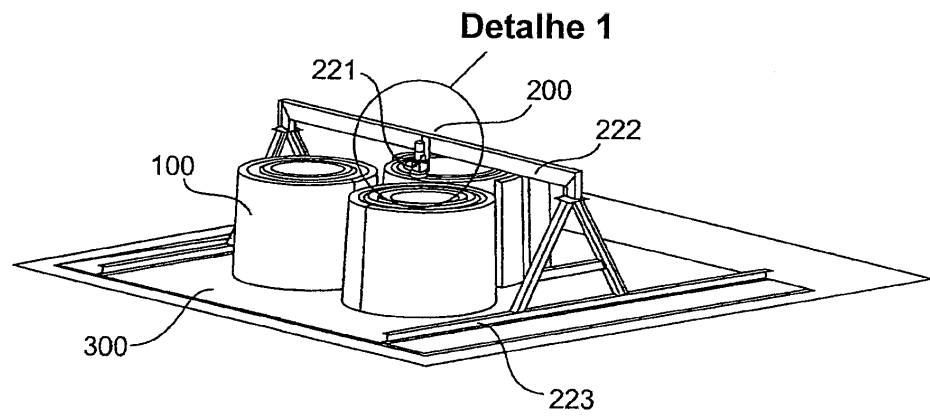
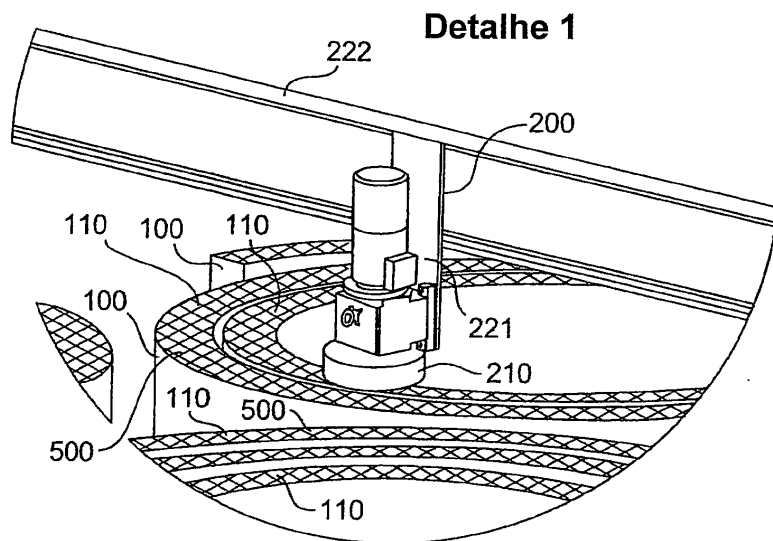
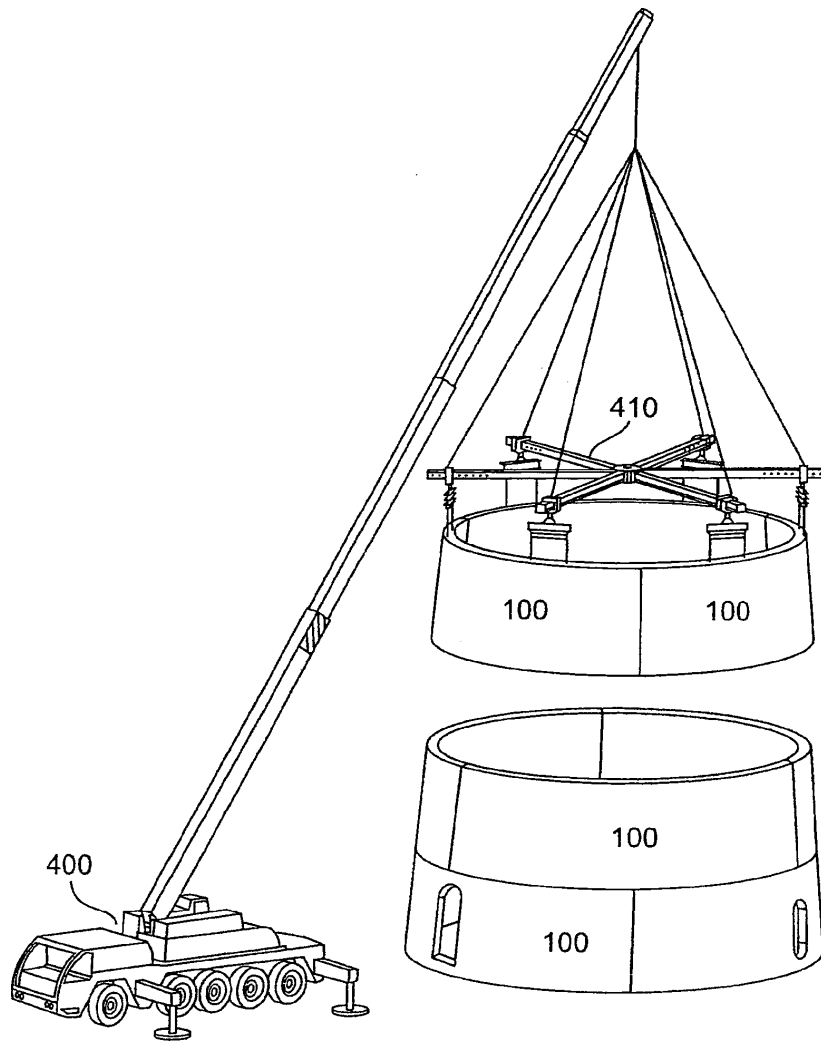


Fig. 3

**Fig. 4****Fig. 5**

**Fig. 6**