

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

(21) **PI 0722373-0 A2**

(22) Data de Depósito: 07/05/2007
(43) Data da Publicação: 22/05/2012
(RPI 2159)



(51) *Int.Cl.:*
E04H 12/12
H01Q 1/12

(54) **Título:** ESTRUTURA DE TORRE DE ANTENA ALONGADA

(73) **Titular(es):** Telefonaktiebolaget LM Ericsson

(72) **Inventor(es):** Lutfi Ay, Peter Häger

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2007050306 de 07/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/136717 de 13/11/2008

(57) **Resumo:** ESTRUTURA DE TORRE DE ANTENA ALONGADA Estrutura alongada (10) que é segmentada (S 1-S4) na direção longitudinal, incluindo um segmento de base (Si), pelo menos um segmento intermediário (S2, S3), e um segmento de terminação (S4), em que os segmentos são incluídos essencialmente de concreto reforçado, e os segmentos são interconectados na direção longitudinal por uma pluralidade de membros de fixação compridos (20), que juntos formam uma estrutura de interconexão longitudinal (30) que interconecta o segmento de base ao segmento de terminação sem aberturas na direção longitudinal, e em que cada segmento inclui guias de membro de fixação (50) formados na parede do segmento e arranjados para preservar os membros de fixação na configuração predeterminada com respeito a dito segmento.

“ESTRUTURA DE TORRE DE ANTENA ALONGADA”

Dividido do PI 0721559-2, depositado em 07/05/2007

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção relaciona-se geralmente a estruturas concretas reforçadas alongadas, e em particular, a uma estrutura oca alongada que é segmentada na direção longitudinal.

FUNDAMENTO

10 Estruturas de concreto reforçadas alongadas são usadas freqüentemente em uma variedade de campos. Exemplos de estruturas de concreto reforçadas alongadas são tipos diferentes de mastros e torres, pórticos, chaminés, estruturas arquitetônicas, vigas em forma de arco, etc.

15 Tradicionalmente, tais estruturas alongadas são moldadas no local, tanto em uma única moldagem ou através de várias sub-etapas de moldagem seqüenciais em que elementos de reforço de uma moldagem precedente são integrados na moldagem subsequente para alcançar uma estrutura de reforço longitudinal contínua ao longo da estrutura. Porém, moldagem no local é demorado e trabalhoso, como também requer transporte de equipamento de moldagem ao local. Além disso, é difícil alcançar controle total do processo de moldagem por meio de que as propriedades de material da estrutura são prováveis serem sub-ótimas. Como uma consequência direta das propriedades de material sub-ótimas, as estruturas devem ser sobre-dimensionadas.

20 Uma alternativa para moldagem no local é pré-fabricação de segmentos que são montados no local. Como pré-fabricação de segmentos pode ser executada sob condições bem controladas e o segmento inteiro pode ser moldado em uma moldagem integral, muitas das desvantagens anteriores são evitadas. Porém, interconexão de estruturas alongadas segmentadas é uma

tarefa complexa, especialmente se a estrutura for dimensionada para cargas pesadas.

Documentos de Patente FR2872843, EP1645701 e DE2939472, são alguns dos documentos que descrevem interconexão de estruturas de concreto alongadas segmentadas na forma de torres para turbinas de vento.

Alguns dos problemas com soluções e construções existentes são que elas são complexas e envolve fixação de mangas de interconexão de metal nas extremidades dos segmentos, os membros de interconexão sendo conectados à estrutura de reforço nas paredes de segmento. Estruturas de torre existentes são em muitos casos caras para produzir, caras e difíceis para montar. Em algumas soluções, as mangas de interconexão de metal são expostas ao ambiente externo, e como metal geralmente tem um tempo de vida mais curto do que concreto, elas encurtam o tempo de vida e aumentam a demanda de manutenção da estrutura.

SUMÁRIO

Estrutura de concreto reforçada alongada que é segmentada na direção longitudinal, em que os segmentos são interconectados por uma pluralidade de membros de fixação alongados, que juntos formam uma estrutura de interconexão longitudinal contínua que interconecta o segmento de base à terminação representam um novo tipo de pensamento. Nenhum dos documentos da arte anterior mencionados descreve uma tal estrutura de interconexão.

Uma concretização da presente invenção é portanto para introduzir uma nova estrutura alongada que é segmentada na direção longitudinal, em que os segmentos são incluídos essencialmente de concreto reforçado para uso como elemento de construção rígido, por exemplo:

- como um corpo de torre para levar equipamento de telecomunicações em uma rede de comunicação sem fios, em que a

torre é menos cara para produzir e executar serviço;

- como um corpo de torre para levar uma turbina de vento;
 - como um elemento de construção em uma estrutura arquitetônica tal como um edifício, uma ponte, etc.;
- 5 • como uma chaminé auto-suportada;
- etc.

É um objetivo da presente invenção introduzir uma nova estrutura alongada que é segmentada na direção longitudinal, em que os segmentos são incluídos essencialmente de concreto reforçado, método de
10 produzir e montar uma tal estrutura, explorando completamente as vantagens através de pré-fabricação de segmentos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As figuras 1a e 1b ilustram uma estrutura alongada de acordo com uma concretização da presente invenção.

15 As figuras 2a e 2b ilustram uma estrutura alongada de acordo com outra concretização da presente invenção.

As figuras 3a e 3b ilustram uma estrutura alongada de acordo com outra concretização da presente invenção.

20 As figuras 4a e 4b ilustram uma estrutura alongada de acordo com outra concretização da presente invenção.

As figuras 5a e 5b ilustram uma estrutura alongada de acordo com outra concretização da presente invenção.

As figuras 6a a 6c ilustram detalhes de uma estrutura alongada de acordo com outras concretizações da presente invenção.

25 As figuras 7a e 7b ilustram uma estrutura alongada de acordo com ainda outra concretização da presente invenção.

A figura 8 ilustra uma estrutura alongada de acordo com ainda outra concretização da presente invenção.

A figura 9 ilustra uma estrutura alongada de acordo com ainda

outra concretização da presente invenção.

A figura 10 é um fluxograma ilustrando um método de acordo com uma concretização da presente invenção.

5 A figura 11 é um fluxograma ilustrando um método de acordo com uma concretização da presente invenção.

A figura 12 é um diagrama de bloco ilustrando um sistema de acordo com uma concretização da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

10 A presente invenção torna possível usar estruturas alongadas segmentadas pré-fabricadas como uma alternativa a estruturas moldadas no local ou estruturas pré-fabricadas moldadas em uma peça integral.

De acordo com uma concretização da presente invenção, mostrada esquematicamente nas figuras 1a a 5b, é provida uma estrutura alongada 10, que é segmentada S1-S4 na direção longitudinal. A estrutura
15 alongada inclui um segmento de base S1, pelo menos um segmento intermediário S2, S3, e um segmento de terminação S4, em que os segmentos são incluídos essencialmente de concreto reforçado. Os segmentos S1-S4 são interconectados na direção longitudinal por uma pluralidade de membros de fixação alongados 20, que juntos formam uma estrutura de interconexão
20 longitudinal 30 que interconecta o segmento de base S1 ao segmento de terminação S4 sem aberturas na direção longitudinal. Em termos alternativos, a pluralidade de membros de fixação alongados 20 juntos pode ser dita formar uma estrutura de interconexão longitudinal contínua 30 ao longo da estrutura alongada segmentada 10. Como será exposto em mais detalhe abaixo, a
25 estrutura de interconexão longitudinal contínua 30 pode ser de formas diferentes, em que o segmento de terminação S4 é interconectado ao segmento de base S1 tanto diretamente por um ou mais membros de fixação 20 que se estende por tudo de um ponto de fixação 40 na base ao segmento de terminação S4, ou indiretamente por dois ou mais das membros de fixação

sobrepostos longitudinalmente 20. Ademais, cada segmento inclui guias de membro de fixação 50 formadas na parede 60 do segmento e arranjadas para preservar os membros de fixação 20 na configuração predeterminada com respeito a dito segmento. Concretizações da estrutura de interconexão longitudinal contínua 30 são ilustradas esquematicamente nas figuras 1b, 2b, 3b, 4b e 5b.

A concretização mostrada nas figuras 1a a 5b é uma estrutura oca de parede fina, projetada para prover propriedades mecânicas desejadas enquanto sendo de peso leve. Tal estrutura de parede fina provê muitas vantagens relativas a propriedades estruturais, produção e montagem de uma estrutura alongada segmentada. Porém, todos ou alguns dos segmentos podem ser de parede grossa ou até mesmo sólidos, e seções podem até mesmo ser parcialmente sólidas.

figuras 1a a 5b descrevem esquematicamente uma estrutura oca alongada 10 na forma de uma torre, em que o segmento de base 51 é arranjado no chão ou uma fundação ou similar (não mostrada). Dependendo de vários parâmetros tais como, a forma dos segmentos S1-S4, a carga a ser levada pela estrutura 10, as condições onde será situada, uma tal torre será sujeita a tipos diferentes de cargas a segmentos diferentes. Portanto, a estrutura de interconexão longitudinal contínua 30 pode ser de forma diferente e assim rigidez. Um modo para definir a rigidez da estrutura de interconexão longitudinal contínua 30 é definir a densidade de membro de fixação 20 como o número de membros de fixação a uma seção transversal específica da estrutura alongada, isto é, alta densidade de membro de fixação a uma interseção entre dois segmentos implica que os dois segmentos S1-S4 estão presos um ao outro por um grande número de membros de fixação 20.

Na concretização das figuras 1a e 1b, cada um dos segmentos intermediários S2, S3 e do segmento de terminação S4 é preso ao segmento de base S1 por três ou mais membros de fixação 20. Para estruturas alongadas

10 em que as forças de tensão na direção longitudinal são esperadas serem grandes na região de base e pequenas na região do segmento de terminação, a concretização das figuras 1a e 1b provê rigidez excelente, como a densidade de membro de fixação é mais alta na região de base e diminui para o

5 segmento de terminação. Na concretização da figura 1, cada segmento, exceto para o segmento de base S1 e o segmento intermediário S2 adjacente ao segmento de base, é preso a um segmento não adjacente por três ou mais membros de fixação 20.

As figuras 2a e 2b mostram esquematicamente uma

10 concretização em que os pontos de fixação inferiores 40 para o segmento de terminação foram movidos do segmento de base S1 para o primeiro segmento intermediário S2. Nesta concretização, a densidade de membro de fixação é abaixada no segmento de base.

As figuras 3a e 3b mostram esquematicamente uma

15 concretização, em que cada segmento é preso a segmentos adjacentes por três ou mais membros de fixação alongados 20. Nesta concretização, os pontos de fixação em cada elemento intermediário são arrançados de uma maneira longitudinalmente sobreposta de forma que a estrutura de interconexão longitudinal contínua 30 seja alcançada, arranjando pontos de fixação

20 superiores 40a e pontos de fixação inferiores 40b de um modo sobreposto nos elementos intermediários. Em uma concretização alternativa, os pontos de fixação 40a e 40b podem ser combinados e os membros de fixação interconectados por meio adequado.

As figuras 4a e 4b mostram esquematicamente uma

25 concretização, em que todos os membros de fixação 20 interconectam o segmento de base S1 diretamente ao segmento de terminação S4, prendendo os segmentos intermediários S2 e S3 entre eles. Esta e outras concretizações podem incluir pelo menos um segmento intermediário S2, S3, que não é preso diretamente aos membros de fixação 20, mas fixados entre dois ou mais

outros segmentos. Devido à natureza da estrutura de interconexão longitudinal contínua 30, os membros de fixação 20 se estendem geralmente uma distância maior na direção longitudinal que a extensão média dos segmentos S1-S4.

As figuras 5a e 5b mostram esquematicamente uma concretização, em que os membros de fixação 20 são arranjados transversalmente entre pontos de fixação respectivos 40, a fim de alcançar resistência à torção melhorada.

Cada membro de fixação alongado 20 é preso e é estirado entre dois pontos de fixação associados 40 em segmentos diferentes S1-S4.

Nos pontos de fixação 40, os membros de fixação são presos por de meio de fixação 70 adequado que contata uma superfície contrária no ponto de fixação quando o membro de fixação é estirado. De acordo com uma concretização, o meios de fixação permite estiramento subsequente dos membros de fixação 20 a fim de compensar dilatação com o passar do tempo dos membros de fixação. Exemplos de meio de fixação incluem porcas rosqueadas, grampos, juntas de arame, etc.

Os guias de membro de fixação 50 são arranjados para preservar os membros de fixação à configuração predeterminada entre os pontos de fixação 40. Os guias de membro de fixação 50 são formados na parede dos segmentos. A fim de alcançar a estrutura de interconexão longitudinal contínua 30, os guias de membro de fixação 50 de segmentos adjacentes são alinhados. A fim de facilitar alinhamento de segmentos subsequentes, segmentos adjacentes são providos com meio de alinhamento (não mostrado) servindo para alinhamento correto de guias de membro de fixação 50 entre segmentos adjacentes. De acordo com uma concretização, as superfícies de extremidade dos segmentos são moldadas à forma desejada, incluindo pontos de acesso para guias de membro de fixação e meio de alinhamento, se presente. De acordo com uma concretização, a estrutura alongada não inclui essencialmente nenhuma parte de metal exposta à

superfície exterior.

De acordo com uma concretização mostrada esquematicamente na figura 6a, os guias de membro de fixação 50 são formados pelo menos parcialmente como canais na parede dos segmentos.

5 Como será discutido em associação com a exposição do método de produzir segmentos abaixo, tais canais são formados preferivelmente colocando tubos alongados que se estendem entre ponto de fixação/superfícies de interseção no molde antes que seja enchido com concreto. Nas concretizações expostas, pontos de fixação 40 são arranjados integralmente na parede dos segmentos
10 de forma que os membros de fixação 20 corram em uma linha essencialmente reta entre os pontos de fixação 40.

De acordo com uma concretização mostrada esquematicamente na figura 6b, os guias de membro de fixação 50 são formados pelo menos parcialmente como sulcos na superfície periférica
15 exterior dos segmentos. Na figura 6b, os pontos de fixação 40 são providos na superfície periférica interna dos segmentos para que o meio de fixação 70 não seja acessado do exterior da estrutura. Nesta concretização, os membros de fixação seguem guias de membro de fixação não retos 50.

A figura 6c mostra uma concretização em que o ponto de
20 fixação 40 no segmento de base é arranjado no mesmo fundo do mesmo a fim de fazer a estrutura de interconexão longitudinal contínua 40 se estender ao longo do comprimento inteiro da estrutura oca alongada 10. Além disso, o ponto de fixação associado 40 no segmento intermediário S3 é fornecido para ser contido dentro da parede do segmento a fim de prover uma superfície
25 periférica interna e externa ininterrupta lisa.

Nas concretizações expostas, os membros de fixação 20 são descritos como sendo independentes dos segmentos e presos aos pontos de fixação 40 põe meio de fixação 70. Em uma concretização, um ou mais membros de fixação 20 são integrados parcialmente com um dos segmentos

visto que uma extremidade disso é moldado na parede do segmento.

De acordo com uma concretização, os membros de fixação 20 são incluídos como uma parte do meio de reforço na direção longitudinal nos segmentos. Como está indicado na figura 6a, os membros de reforço transversais 80 são principalmente, mas não restringidos para serem providos na direção transversal, e os membros de fixação 20 atuarão como membros de reforço de pré-tensão na direção longitudinal. Embora poderia ser possível omitir completamente meio de reforço longitudinal ao moldar os segmentos, reforço na direção longitudinal provê rigidez melhorada durante transporte e montagem. Os membros de fixação 20 são feitos de qualquer material conveniente de resistência adequada, tais como barras ou arames de metal, hastes compostas reforçadas com fibra, etc.

As figuras 7a e 7b mostram esquematicamente um exemplo de uma estrutura alongada curvada 10. Em uma estrutura deste tipo, a densidade de membro de fixação pode ser variada também na direção de seção transversal como é indicado na figura 7b, em que mais membros de fixação 20 são arranjados no lado de alta tensão. Provedo mais membros de fixação 20 em um lado, a rigidez da estrutura em dita direção pode ser melhorada significativamente.

A estrutura alongada pode ser essencialmente de qualquer forma, por exemplo forma uniforme reta, de forma de seção transversal variada ao longo de seu comprimento, em forma de garrafa, incluindo pelo menos uma seção cônica na direção longitudinal. De acordo com uma concretização, a estrutura alongada inclui pelo menos uma seção de seção transversal circular. Exemplos de outras formas de seção transversal incluem oval, triangular, quadrada, em forma de estrela, etc.

As figuras 8 mostram uma concretização de uma estrutura oca alongada 10 na forma de um corpo de torre de antena adaptado para alojar equipamento de telecomunicações 100. O corpo de torre é incluído de duas

seções de base S1 e S2 incluídas de oito seções B1-B8, e uma pluralidade de segmentos de torre modulares S3-S7. Formando o segmento de base de seções radiais B1-B8, produção e transporte da seção de base é facilitado. As seções radiais B1-B8 são interconectadas por membros de fixação radiais adequados.

5 A concretização exposta tem uma seção transversal circular, e o diâmetro de base é 5,0 m, enquanto o diâmetro dos segmentos de torre modulares é 1,8 m. A torre de antena é provida com um radome 110 e a altura total incluindo o radome 110 é 40 m. Além disso, pelo menos dois dos segmentos S3-S7 são essencialmente idênticos, por meio de que eles podem ser moldados
10 subsequêntemente no mesmo molde. Omitindo ou adicionando um ou mais tais segmentos "idênticos" S3-S7, torres de alturas diferentes pode ser providas sem alterar o projeto de molde. De acordo com uma concretização, o segmento de terminação é da mesma forma como pelo menos um segmento intermediário.

15 De acordo com uma concretização, uma porção interna oca da estrutura 10 tem a função de uma coluna de instalação interna, e em que a torre é arranjada para alojar uma estação de rádio base 100 na coluna de instalação na redondeza de uma ou mais antenas associadas 120 no topo do corpo de torre. O corpo de torre e a coluna de instalação podem ter uma área
20 de seção transversal maior na base comparado com o topo. A estação de rádio base provida na torre pertence a um GSM, WCDMA, HSPA, MIMO, LTE ou sistema de telecomunicações de tipo futuro.

A coluna de instalação pode ser formada para alojar uma ou mais estações base de rádio na vizinhança de uma ou mais antenas associadas
25 no topo do corpo de torre. A fim de minimizar interrupção de rádio, a coluna de instalação é formada para permitir acesso de pessoal à estação de rádio base sem a necessidade para descer a estação base. A fim de que pessoal tenha acesso adequado à RBS, a coluna de instalação deve ser grande bastante de forma que seja possível para uma pessoa ocupar o espaço em frente à RBS

para acessar e executar essencialmente todas as operações normais de manutenção e serviço. O volume da coluna de instalação pela RBS que é precisado para permitir acesso adequado ao equipamento de RBS depende do tamanho do mesmo. De acordo com uma concretização, o equipamento de

5 RBS na torre de antena é incluído de unidades montadas de prateleira padrão com uma largura padrão entre 60 e 100 cm e uma profundidade de 30 a 80 cm. De acordo com uma concretização, a área seção transversal da coluna de instalação na estação de rádio base é pelo menos, 2,0, 2,5, 3,0 m² ou mais. O espaço livre em frente à RBS é pelo menos, mas não limitado a 1,0 a 2,0 m².

10 De acordo com uma concretização, a torre pode ser de seção transversal essencialmente circular na altura de estação de rádio base, com um raio de pelo menos 0,7, 0,9, ou 1,3 m ou mais.

De acordo com uma concretização, duas ou mais estações base de rádio separadas são arranjadas na coluna de instalação na vizinhança de

15 uma ou mais antenas associadas no topo do corpo de torre. A fim de preservar o espaço limitado na seção de topo da torre, as RBSs podem ser empilhadas uma sobre a outra. As RBSs podem ser do mesmo tipo com respeito a sistema de telecomunicações, mas elas também podem pertencer a operadores ou sistemas de telecomunicações diferentes, por exemplo GSM, WCDMA,

20 HSPA, MIMO, LTE ou sistemas de telecomunicações de tipo futuro. A torre de antena também pode alojar outro tipos equipamento de rádio comunicação e antenas associadas, tais como redes de IP sem fios, etc., como também equipamento de radiodifusão de rádio ou televisão.

A coluna de instalação pode se estender uma porção limitada

25 da altura da torre ou por toda a base de torre para o topo. No caso, a coluna de instalação se estende ao longo da altura total. A coluna de instalação pode ser acessada por uma porta de entrada (não mostrada) ou similar na extremidade inferior disso, e a RBS é alcançada escalando ou por meio de elevador dentro da coluna.

Na figura 8, a seção inferior de corpo de torre é formada como um cone truncado e a ação superior como uma estrutura uniforme alongada, ambos de seção transversal essencialmente circular. Como é discutido em mais detalhes abaixo, o corpo de torre pode ser de muitas formas diferentes. A fim de proteger as antenas e estabelecer um ambiente controlado dentro da coluna de instalação, um radome é arranjado se estendendo do corpo de torre alongado e contendo as antenas. O radome é projetado para dar abrigo exigido para o equipamento de RBS ao mesmo tempo que é essencialmente transparente a ondas de rádio emitidas das antenas. De acordo com uma concretização, a torre de antena tem uma ou mais aberturas de ventilação nas regiões inferiores dela, e aberturas correspondentes na região superior, acima da RBS, por meio de que um fluxo de ar é obtido na coluna de instalação devido a um efeito de pilha. Meio de refrigeração mecânico adicional, isto é, sistema de ar condicionado, também pode ser precisado dependendo do local geográfico da torre de antena e é colocado tipicamente na seção de base da estrutura de torre de antena.

A estrutura alongada 10 exposta na figura 9 suporta uma unidade de turbina de vento 130 para produção de energia elétrica. A unidade de turbina de vento inclui um alojamento de gerador 140 com lâminas de turbina 150 arranjadas articuladamente na extremidade de topo da estrutura alongada segmentada 10.

De acordo com uma concretização, como é mostrada nas figuras 1a a 5b, o segmento de base S1 inclui uma pluralidade de pontos de fixação 40 para fixação de membros de fixação 20 interconectando o segmento de base S1 com dois ou mais segmentos na direção longitudinal. Na concretização exposta, os pontos de fixação são arranjados a uma distância da extremidade de interconexão do segmento de base, e inclui guias de membro de fixação 50 arranjados para preservar os membros de fixação na configuração predeterminada entre os pontos de fixação e a extremidade de

interconexão. De acordo com uma concretização, como é indicada na figura 6d, os pontos de fixação 40 são arranjos na extremidade de não interconexão do segmento de base.

De acordo com uma concretização, como é mostrada nas figuras 1a a 5b, o segmento intermediário S2, S3 inclui guias de membro de fixação 50 arranjos para preservar membros de fixação 20 na configuração predeterminada com respeito ao segmento, os guias de membro de fixação 50 se estendem de uma extremidade de interconexão na direção de segmento de base. Pelo menos alguns dos guias de membro de fixação 50 podem se estender a uma extremidade de interconexão na direção oposta ao segmento de base. O segmento intermediário pode incluir um ou mais pontos de fixação 40 para fixação de membros de fixação 20 interconectando o segmento com um ou mais segmentos na direção longitudinal.

De acordo com uma concretização, como é mostrado nas figuras 1a a 5b, o segmento de terminação S4 inclui um ou mais pontos de fixação para fixação de membros de fixação 20 interconectando o segmento com dois ou mais segmentos na direção longitudinal. Como é mencionado acima, o segmento de terminação pode ser essencialmente idêntico a um segmento intermediário.

Ademais, como é mostrado esquematicamente na figura 10, é provido um método de produzir segmentos de uma estrutura oca alongada que é segmentada na direção longitudinal incluindo as etapas:

ST1 – prover um molde com uma cavidade de molde, definindo a forma periférica do segmento;

ST2 – arranjar membros de reforço na cavidade de molde de acordo com um padrão predeterminado;

ST3 – arranjar meio formando guias de membro de fixação a posições predeterminadas na cavidade de molde;

ST4 – encher a cavidade de molde com concreto;

ST5 – endurecer o concreto; e

ST6 – remover o segmento concreto endurecido da cavidade de molde.

De acordo com uma concretização, o meio formando guias de membro de fixação são tubos colocados de forma que eles sejam moldados nas paredes do segmento ST7. Os tubos se estendem entre as superfícies de interconexão do segmento e/ou pontos de fixação formados pelo molde. Durante moldagem é assegurado que nenhum concreto entre nos tubos para bloquear os guias.

De acordo com uma concretização, a etapa de encher o molde é executada com o eixo longitudinalmente do molde arranjado essencialmente vertical ST8. Selecionando uma composição de concreto satisfatória, o molde pode ser enchido da seção de fundo disso ST9, por meio de que inclusões de ar no concreto são efetivamente evitadas.

Materiais de exemplo na torre são para o propósito desta invenção, compostos baseados em cimento fibroso e aço, isto é, malha de metal misturada a concreto e/ou 'rebar'. Outros materiais também são para serem considerados capazes, são tais como, mas não estão limitados a, metal, plásticos, materiais baseados em cimento, madeira, vidro, fibra de carbono e combinações do mesmo.

Ademais, é provido um método de montar uma estrutura alongada que é segmentada na direção longitudinal, figura 11, incluindo as etapas:

ST10 – prover um segmento de base incluindo uma pluralidade de pontos de fixação para fixação de membros de fixação;

ST11 – arranjar um ou mais segmentos intermediários no segmento de base, cada segmento intermediário incluindo guias de membro de fixação arranjados para preservar membros de fixação na configuração predeterminada com respeito ao segmento e opcionalmente um ou mais

pontos de fixação para fixação de membros de fixação;

ST12 – arranjar um segmento de terminação no segmento intermediário final, o segmento de terminação incluindo um ou mais pontos de fixação;

5 ST13 – encaixar membros nos guias de membro de fixação, se estendendo entre pontos de fixação em um segmento precedente e pontos de fixação em um segmento subsequente; e

ST14 – estirar os membros de fixação.

10 Como discutido acima, a estrutura de interconexão longitudinal contínua 40 pode ser de formas diferentes dependendo das exigências de carga na estrutura. Portanto, a seqüência das etapas no método anterior pode ser alterada por conseguinte. Montagem de uma estrutura alongada de acordo com a figura 1 envolve encaixe de membros de fixação entre pontos de fixação no segmento de base e cada segmento e estirar os

15 membros de fixação para cada segmento. Montagem de estruturas alongadas de acordo com as figuras 2a e 3a envolve encaixe de membros de fixação entre pontos de fixação em um segmento precedente e cada segmento e estirar os membros de fixação para cada segmento. Repetir as etapas de repetir encaixe de membros de fixação e estirar os mesmos para interconectar

20 segmentos intermediários é indicado por linhas sólidas na figura 10, enquanto as etapas de interconectar o segmento de terminação é indicado por linhas interrompidas.

25 De acordo com uma concretização, um ou mais dos elementos intermediários faltam pontos de fixação e em que os membros de fixação se estendem por guias de membro de fixação em ditos segmentos de pontos de fixação no segmento precedente para pelo menos um segmento subsequente incluindo pontos de fixação. Alternativamente, todos os elementos intermediários podem faltar pontos de fixação, como é mostrado na figura 4, e em que os membros de fixação se estendem por guias de membro de fixação

em ditos segmentos de pontos de fixação na base para pontos de fixação no segmento de terminação. Então, todos os segmentos são arranjados no segmento de base antes do encaixe de membros de fixação e estiramento dos mesmos.

5 De acordo com uma concretização, o método ademais inclui a etapa de: prender uma estação de rádio base com antenas associadas na coluna de instalação de um dos segmentos de torre de antena alongados pré-fabricados antes que dito segmento seja interconectado.

10 A figura 12 é um diagrama de bloco ilustrando um sistema para comunicação sem fios de acordo com uma concretização da presente invenção. O sistema de comunicação sem fios 300 inclui um ou mais estruturas de torre de antena 310, cada uma equipada com pelo menos uma antena de Estação de rádio base servindo como um ponto de acesso para equipamentos de usuário 320. As estruturas de torre de antena do sistema
15 estão sendo fundidas e divididas em seções de torre tubulares tendo uma seção transversal escavada. As seções são equipadas com um arranjo para mover uma antena inteira de estação de rádio base ao longo do alongamento da estrutura de torre de antena, em que a antena de estação de rádio base está sendo disposta dentro da torre tubular. Cada estrutura de torre de antena tem
20 pelo menos uma entrada na estrutura de torre de antena dando acesso para serviço da antena de Estação de rádio base. O sistema 30 permite projetos de estrutura de torre de antena específicos de operador (OP1, OP2, OP3, OP4, OP5, etc.).

25 Em uma concretização adicional, projetos específicos de operador fazem mais simples para pessoal de serviço identificar uma estrutura de torre de antena específica entre outras torres, em que equipamento na torre é para ser servido, atualizado ou reconfigurado.

Enquanto a invenção foi descrita com referência a concretizações exemplares específicas, a descrição é em geral só destinada a

ilustrar o conceito inventivo e não dever ser levada como limitando a extensão da invenção.

Será entendido por aqueles qualificados na arte que várias modificações e mudanças podem ser feitas à presente invenção sem partida da extensão disso, que é definida pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de torre de antena alongada (10) caracterizada pelo fato de incluir um corpo de torre, em que uma porção interna oca da estrutura (10) é uma coluna de instalação interna, caracterizado pelo fato de
5 que:

a torre é arranjada para alojar uma ou mais estações base de rádio (100) na coluna de instalação em vizinhança de uma ou mais antenas associadas (120) no topo do corpo de torre,

a coluna de instalação se estende da base de torre ao topo, e

10 a coluna de instalação é formada para permitir acesso de pessoal à estação de rádio base.

2. Estrutura de torre de antena de acordo com reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a área de seção transversal da coluna de instalação na estação de rádio base é pelo menos 1,0, 1,5, 2,0 m² ou mais.

15 3. Estrutura de torre de antena de acordo qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a torre na altura de estação de rádio base é de seção transversal essencialmente circular, com um raio de pelo menos 0,7, 0,9, ou 1,3 m ou mais.

20 4. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o equipamento de estação de rádio base é composto de unidades padrões montadas em prateleira.

25 5. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que duas ou mais estações base de rádio separadas são arranjadas na coluna de instalação na vizinhança de uma ou mais antenas associadas no topo do corpo de torre.

6. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o corpo de torre e a coluna de instalação têm uma área de seção transversal maior na base

comparada com o topo.

7. Estrutura de torre de antena de acordo com reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a estação de rádio base é alcançada escalando dentro da coluna de instalação.

5 8. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a estrutura alongada (10) inclui um segmento de base (S1; S1; S2), pelo menos um segmento intermediário (S2; S3; S3-S6) e um segmento de terminação (S4; S7).

10 9. Estrutura de torre de antena de acordo com a reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que pelo menos dois dos segmentos (S3-S7) são essencialmente idênticos.

15 10. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que uma seção inferior do corpo de torre é formada como um cone truncado e a seção superior como uma estrutura uniforme alongada.

11. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 e 9, caracterizada pelo fato de que o segmento de base é formado por seções radiais (B1-B8).

20 12. Estrutura de torre de antena de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um material na torre é compósito à base de aço e cimento fibroso.

25 13. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de incluir um radome (110) se estendendo do corpo de torre comprido e contendo as antenas.

14. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a estação de rádio base pertence a um GSM, WCDMA, HSPA, MIMO, LTE ou sistema de telecomunicação de tipo futuro.

15. Estrutura de torre de antena de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que os segmentos são equipados com um arranjo para mover uma estação de rádio base de antena inteira ao longo do alongamento da estrutura de torre de antena.

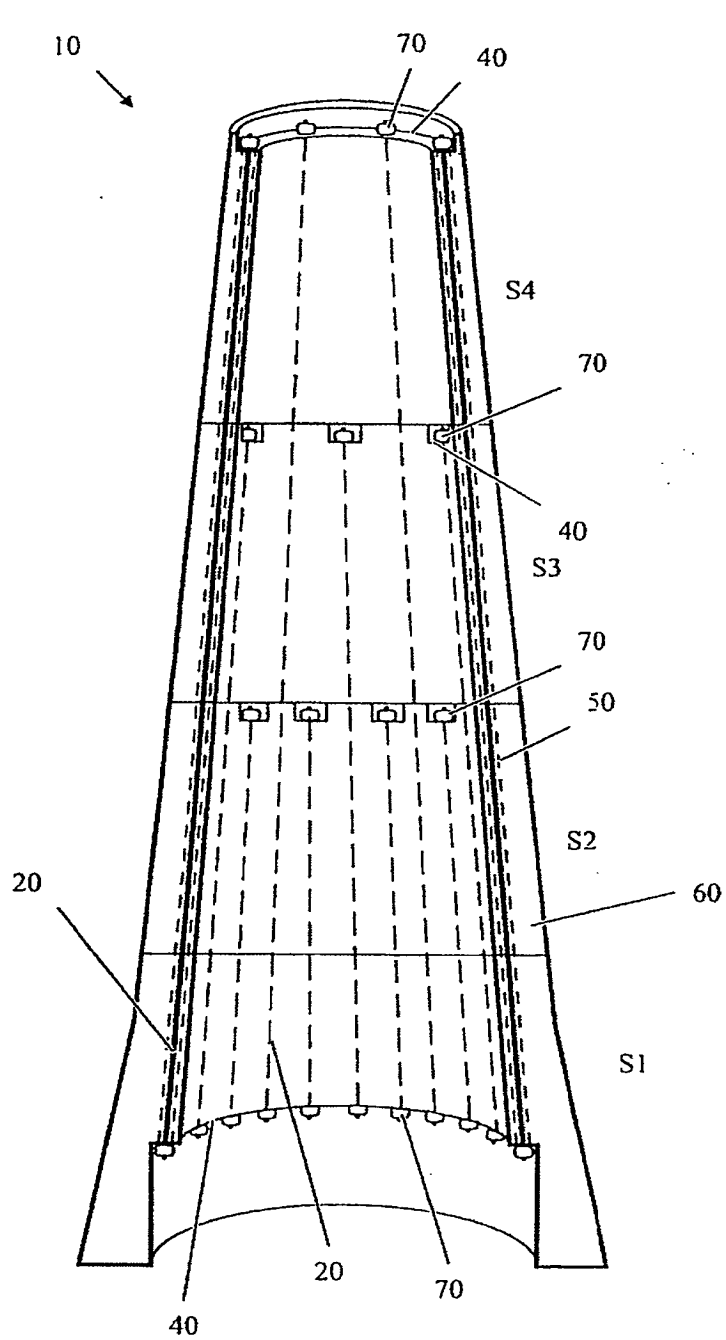


Fig. 1a

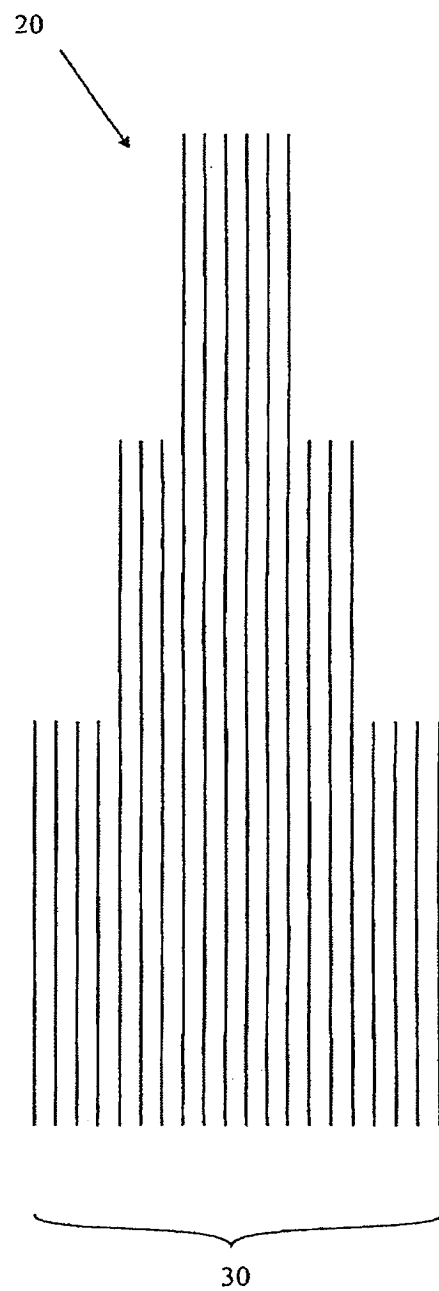


Fig. 1b

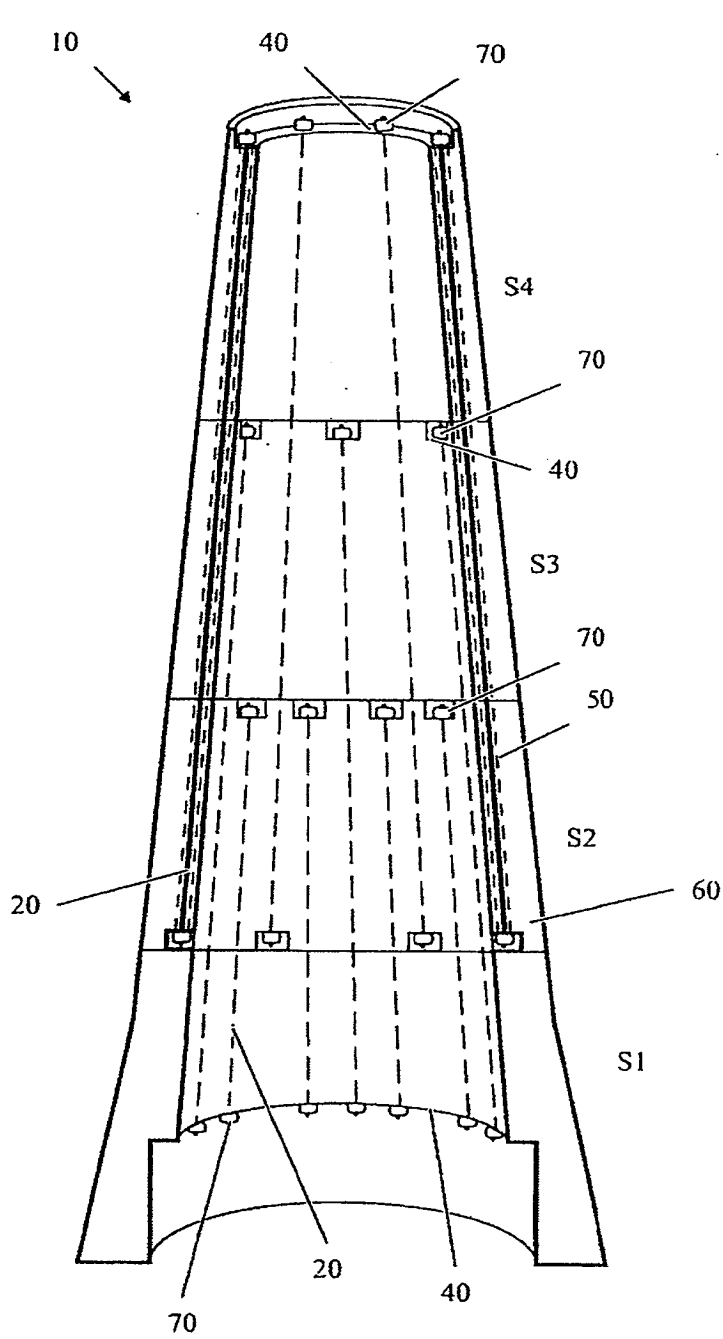


Fig 2a

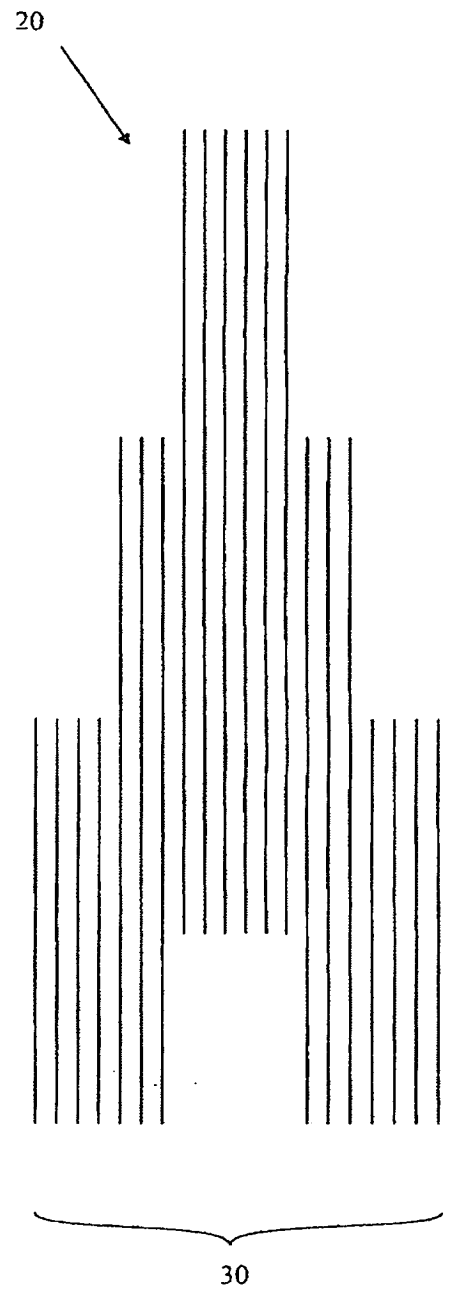


Fig. 2b

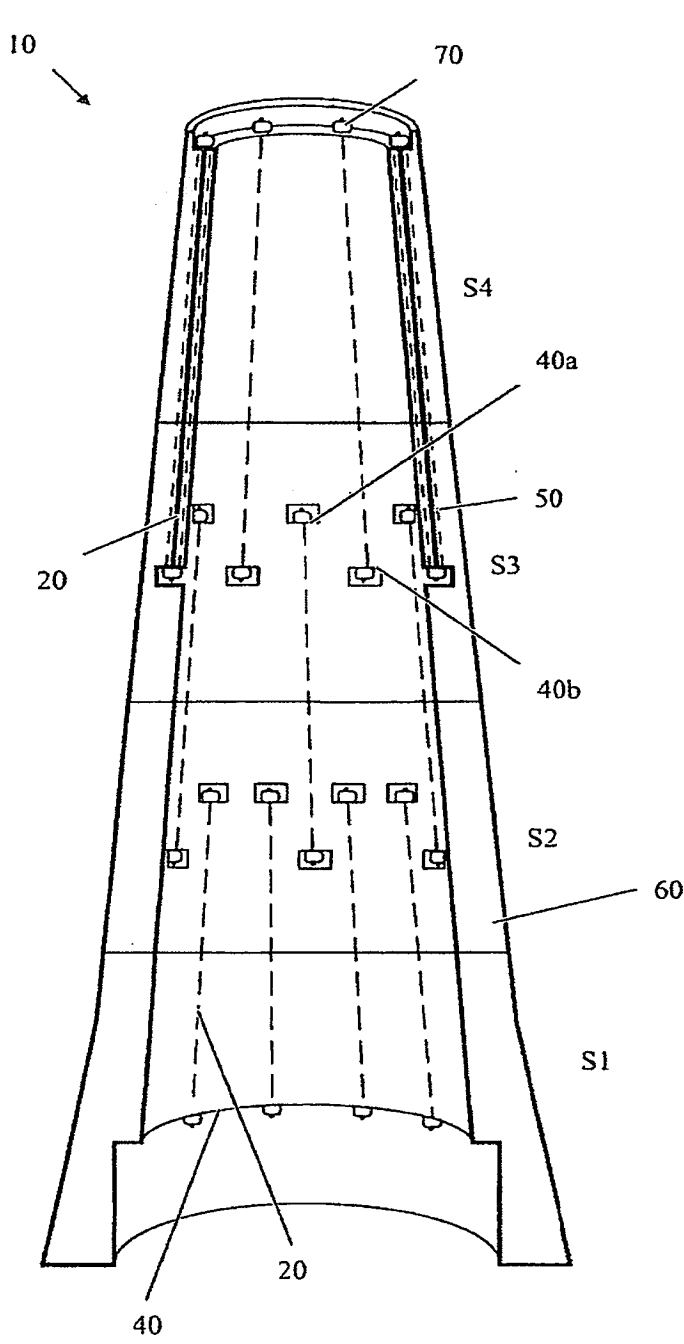


Fig 3a

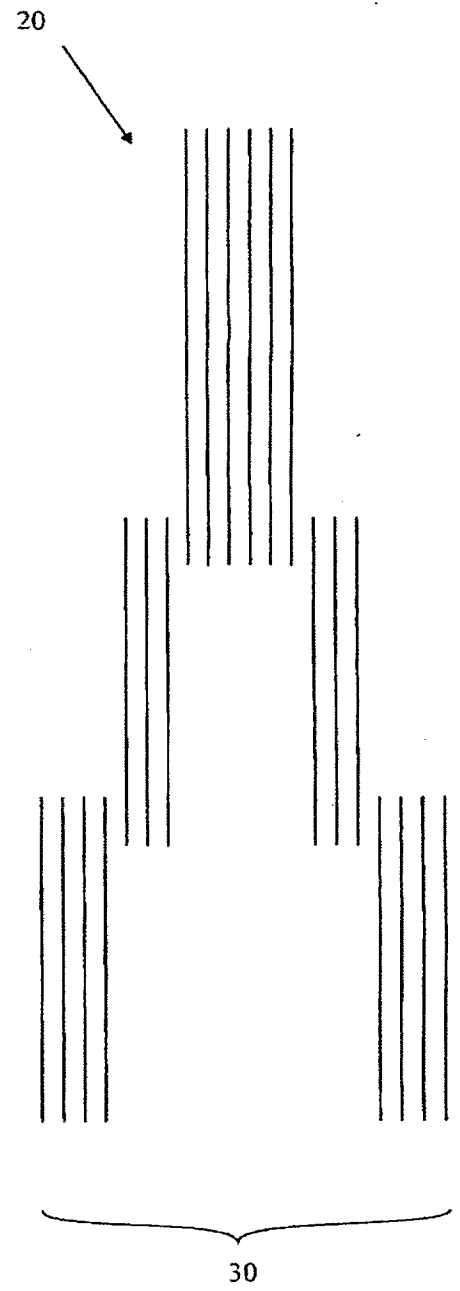


Fig. 3b

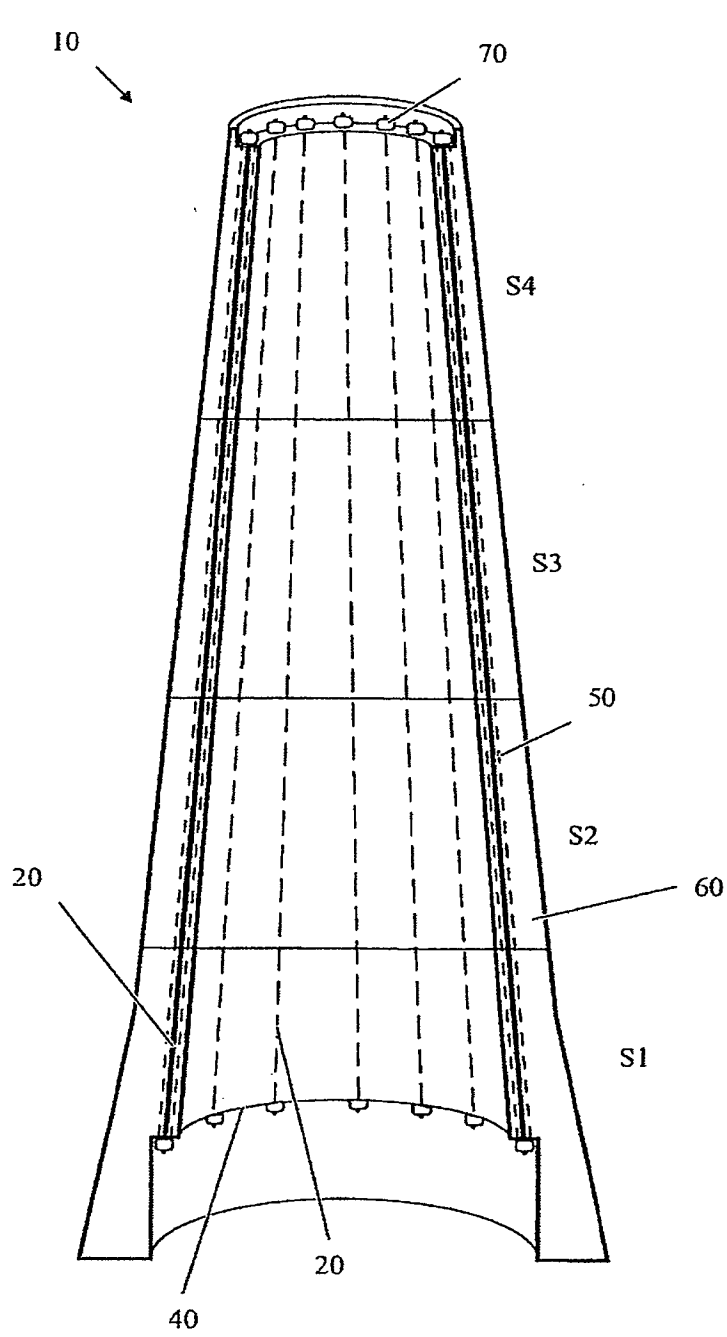


Fig 4a

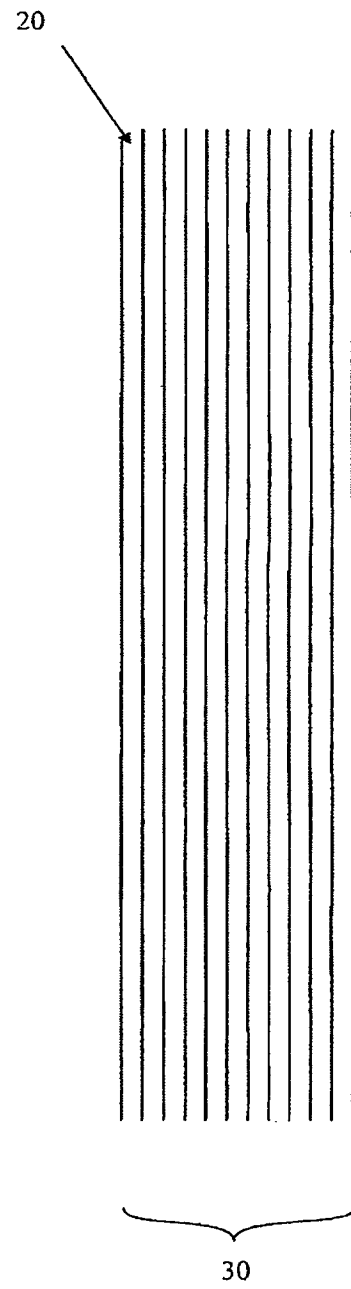


Fig. 4b

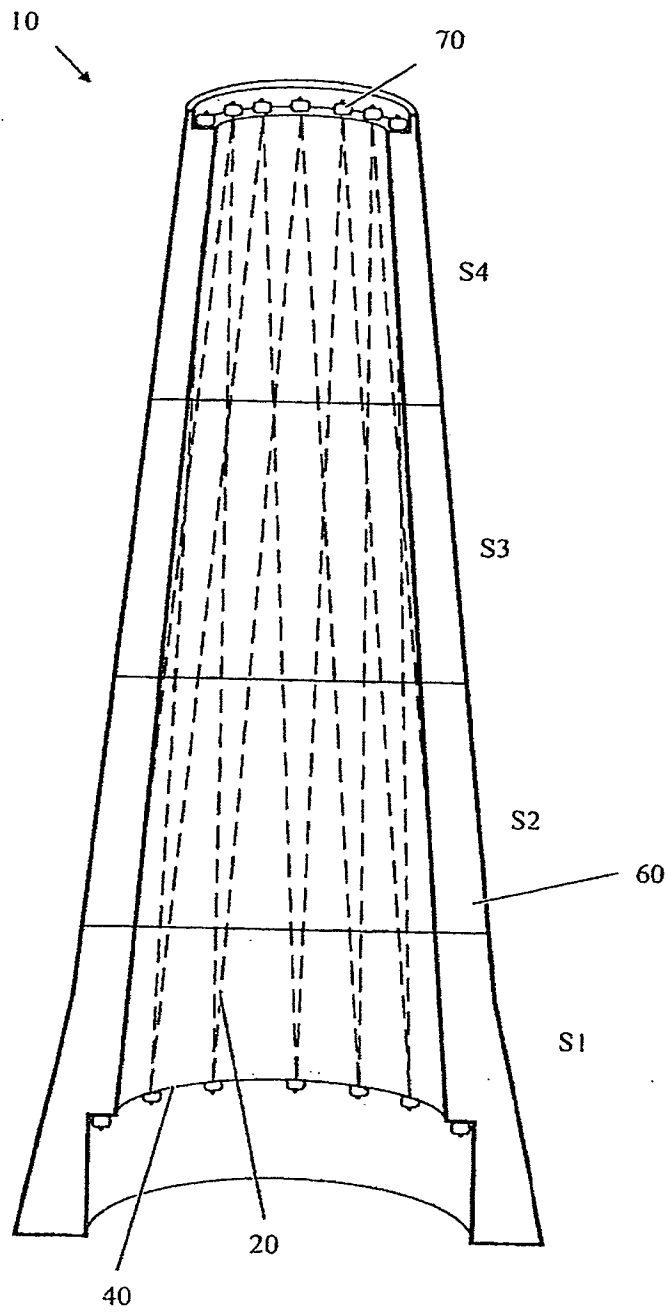


Fig 5a

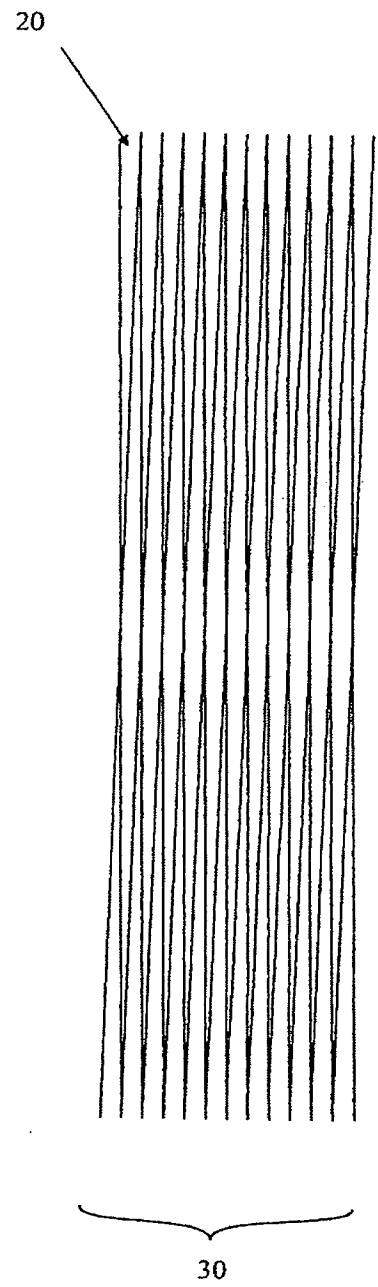


Fig. 5b

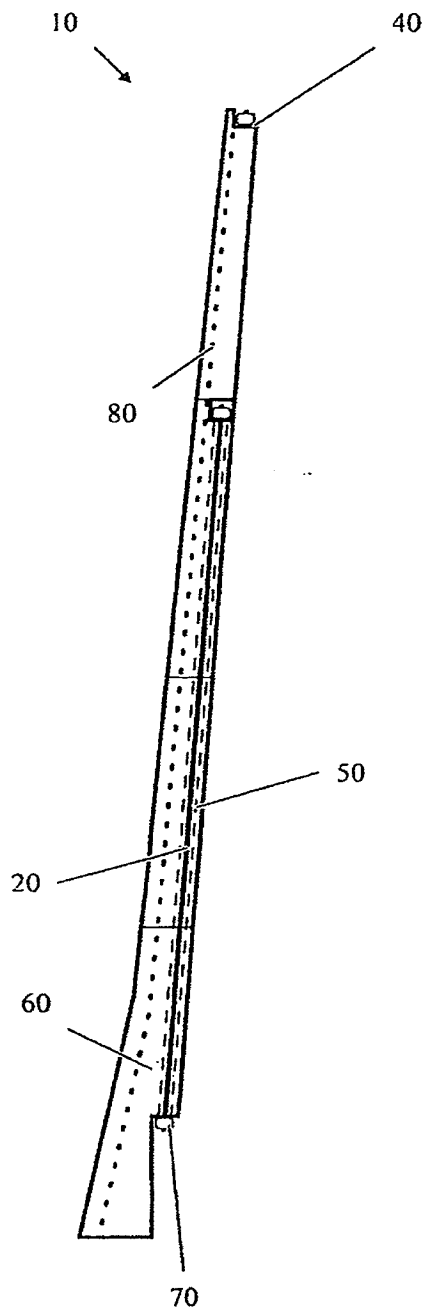


Fig. 6a

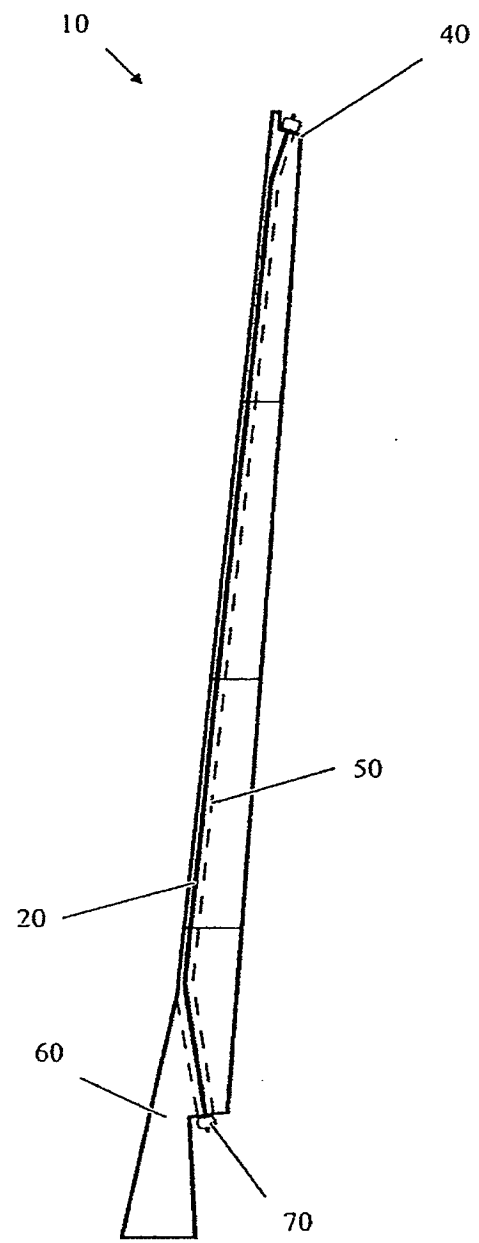


Fig. 6b

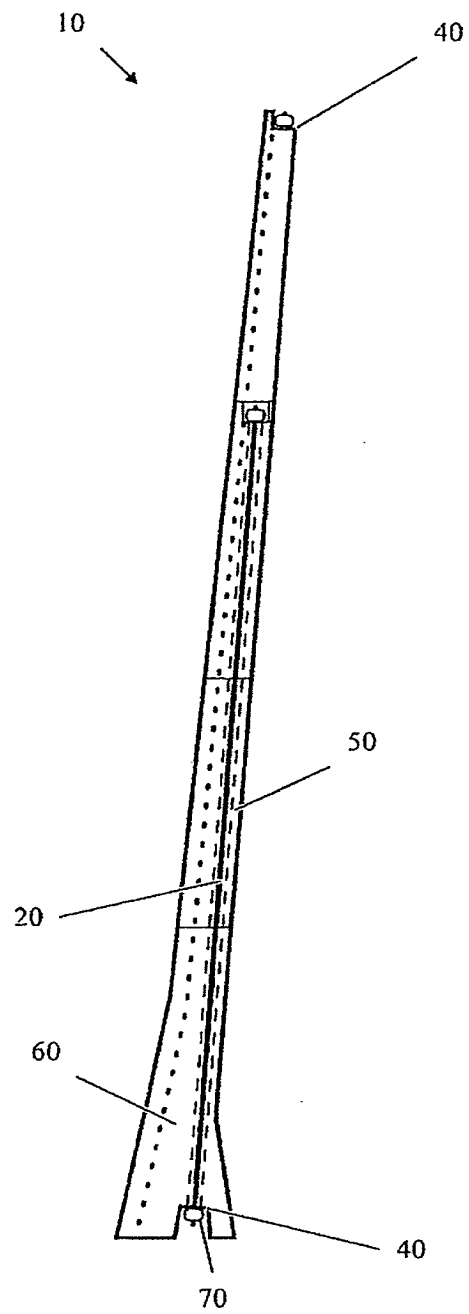


Fig. 6c

10

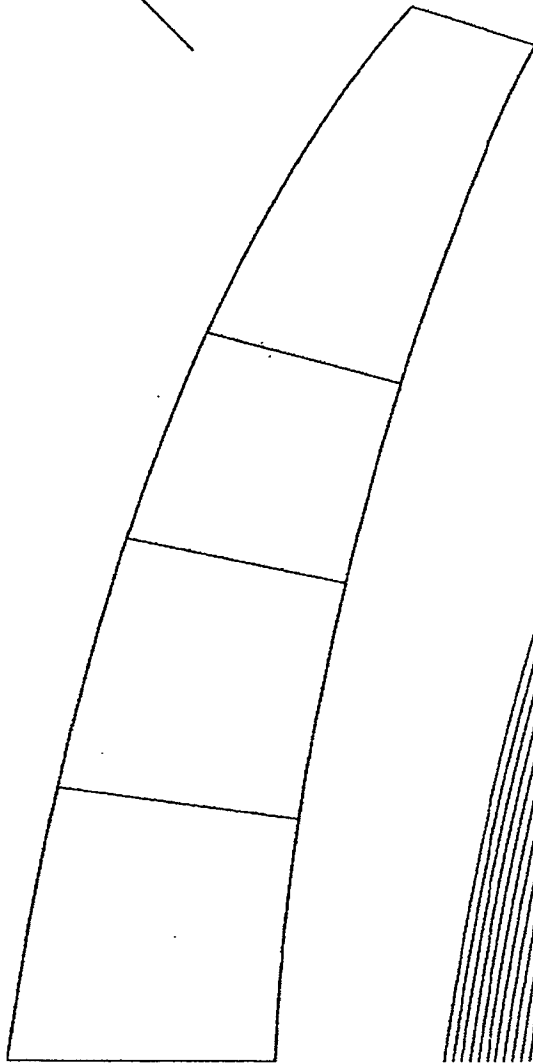


Fig. 7a

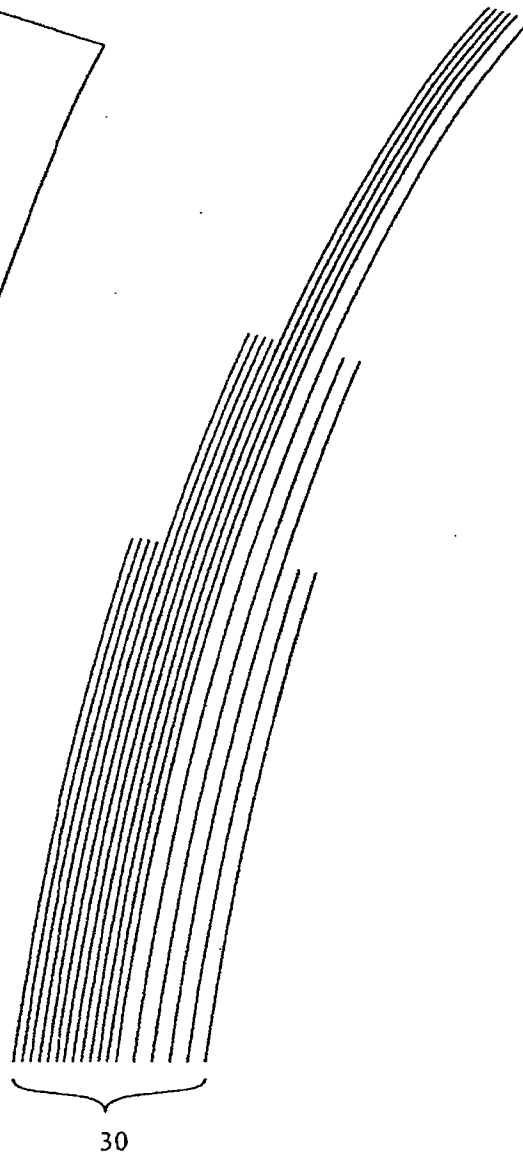


Fig. 7b

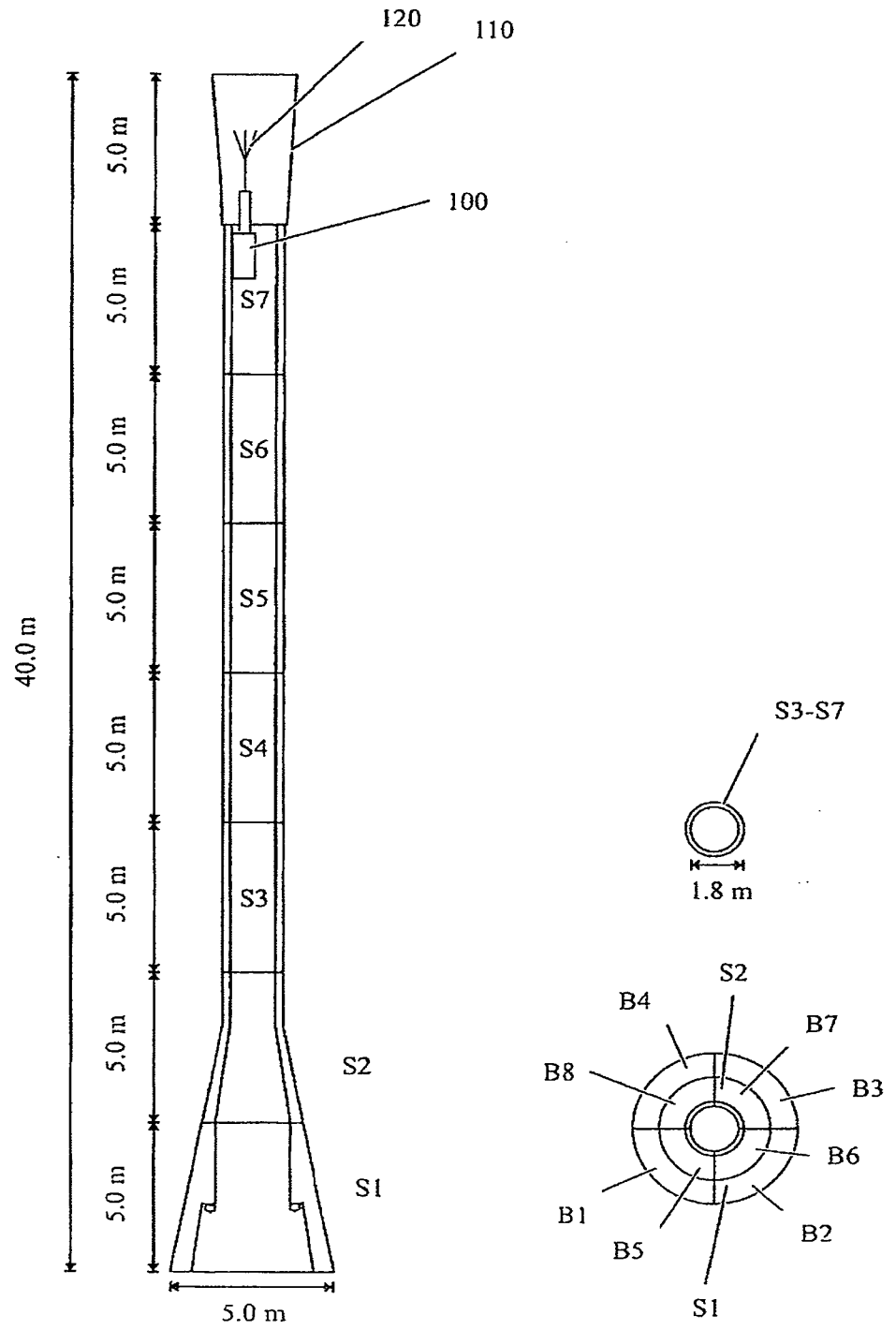


Fig. 8

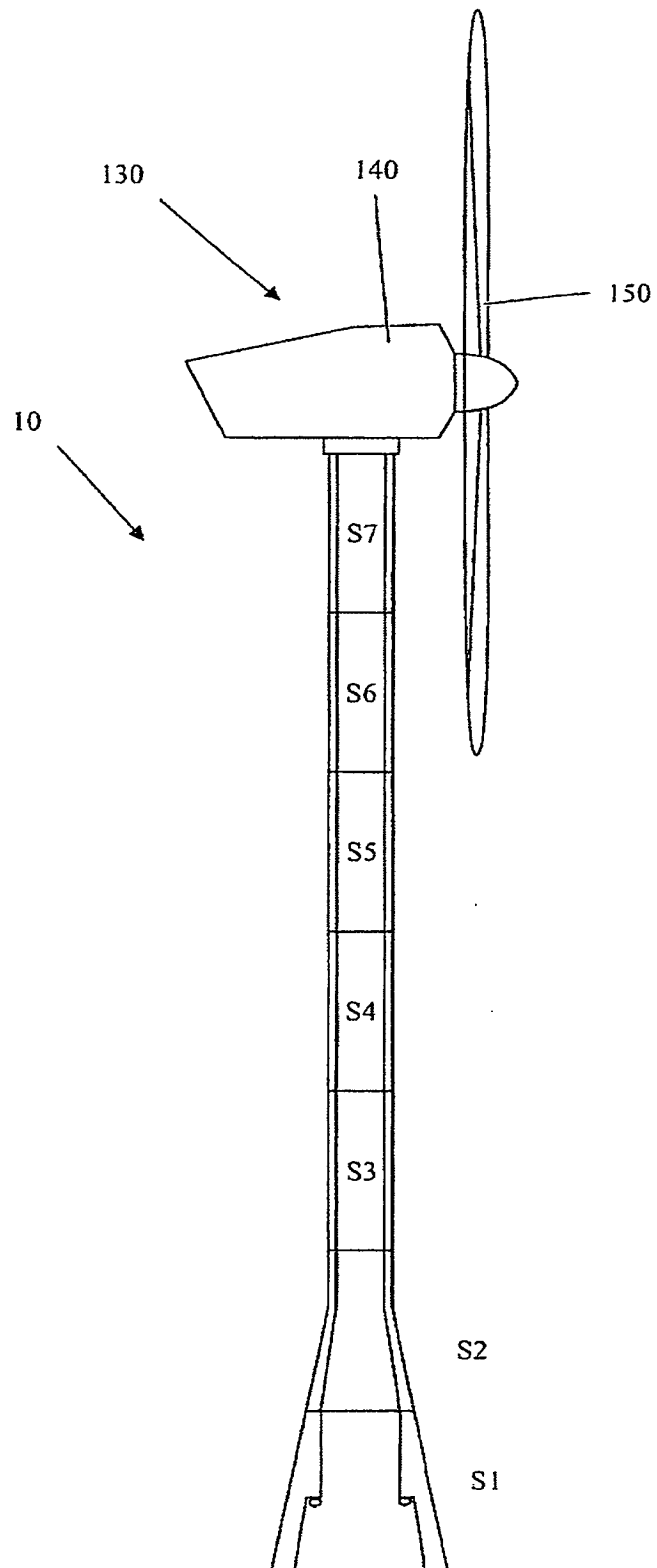


Fig. 9

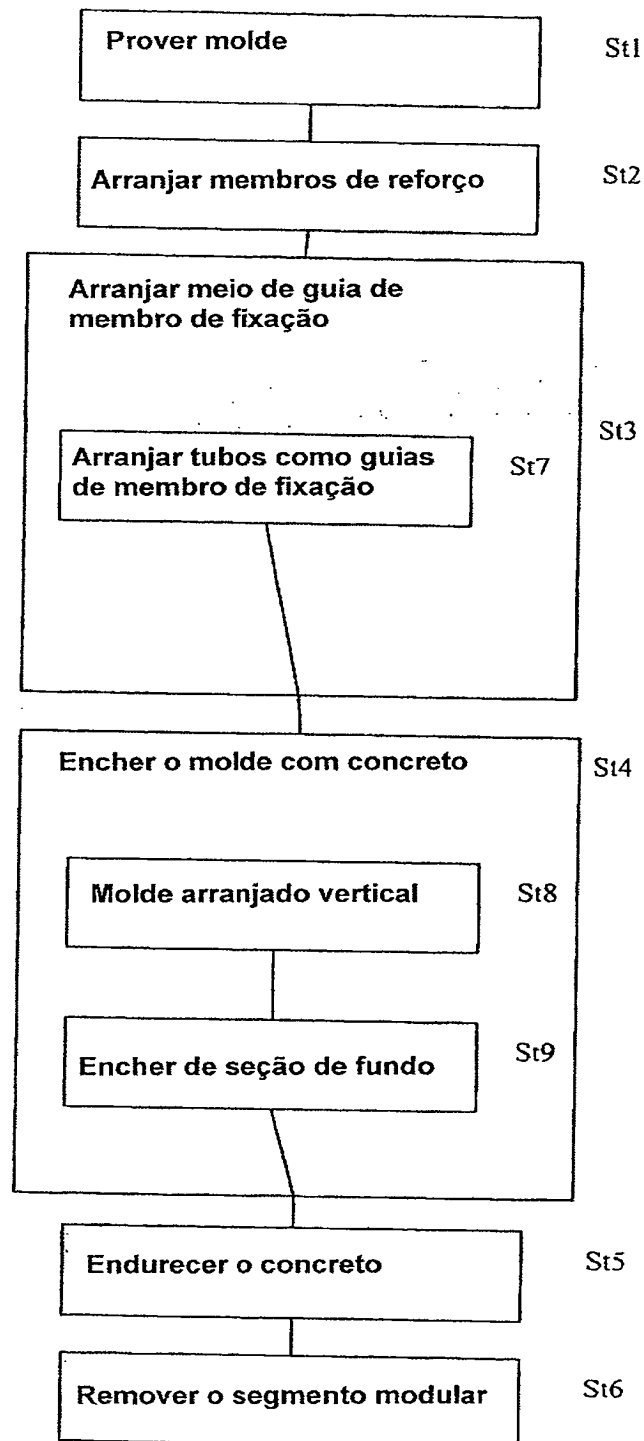


Fig. 10

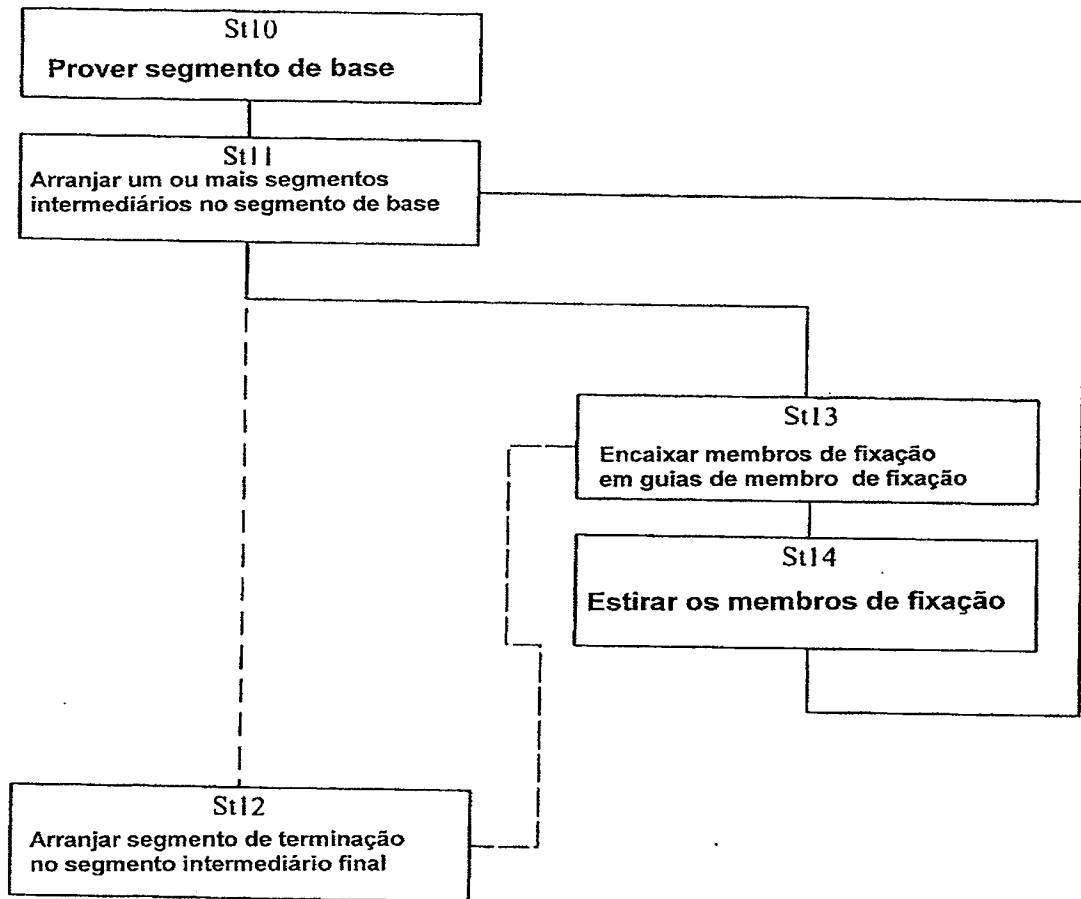


Fig. 11

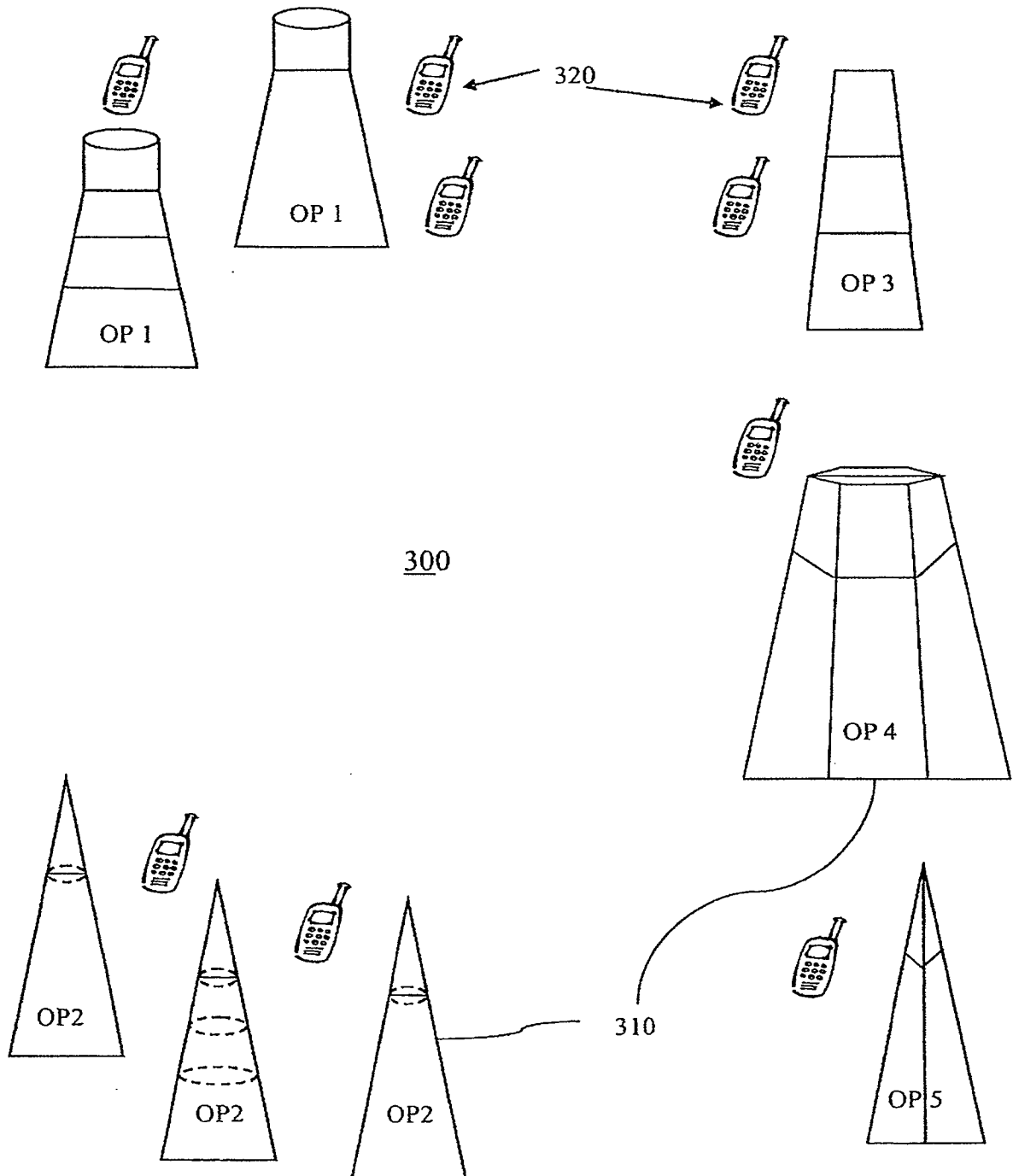


Fig. 12

RESUMO

“ESTRUTURA DE TORRE DE ANTENA ALONGADA”

Estrutura alongada (10) que é segmentada (S1-S4) na direção longitudinal, incluindo um segmento de base (S1), pelo menos um segmento intermediário (S2, S3), e um segmento de terminação (S4), em que os segmentos são incluídos essencialmente de concreto reforçado, e os segmentos são interconectados na direção longitudinal por uma pluralidade de membros de fixação compridos (20), que juntos formam uma estrutura de interconexão longitudinal (30) que interconecta o segmento de base ao segmento de terminação sem aberturas na direção longitudinal, e em que cada segmento inclui guias de membro de fixação (50) formados na parede do segmento e arranjados para preservar os membros de fixação na configuração predeterminada com respeito a dito segmento.