

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5236459号
(P5236459)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

(51) Int. Cl. F I
EO4H 12/16 (2006.01) EO4H 12/16
FO3D 11/04 (2006.01) FO3D 11/04 A

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-507101 (P2008-507101)	(73) 特許権者	507346339
(86) (22) 出願日	平成18年4月20日 (2006.4.20)		ストラクチャル コンクリート アンド
(65) 公表番号	特表2008-537043 (P2008-537043A)		スチール, エス. エル.
(43) 公表日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		スペイン ザラゴザ イー-50003,
(86) 国際出願番号	PCT/ES2006/000194		シー/テンブル 1
(87) 国際公開番号	W02006/111597	(74) 代理人	110000121
(87) 国際公開日	平成18年10月26日 (2006.10.26)		アイアット国際特許業務法人
審査請求日	平成21年3月30日 (2009.3.30)	(72) 発明者	モンテール フラグエット, ジェサス
(31) 優先権主張番号	P200500965		スペイン ザラゴザ イー-50003,
(32) 優先日	平成17年4月21日 (2005.4.21)		シー/テンブル 1
(33) 優先権主張国	スペイン (ES)	(72) 発明者	マリ バーナット, アントニオ リカルド
			スペイン ザラゴザ イー-50003,
			シー/テンブル 1
		審査官	渋谷 知子
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレハブ式モジュラータワー及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

風力発電機用及び他の用途の支持体として使用される種類のプレハブ式モジュラータワーであって、

少数のテーパ部品によって形成され、該テーパ部品の各々は、少数の同一のプレハブ式モジュラ要素の側面結合によって形成され、また、内壁(10)は、外壁(9)が平滑とされた前記モジュラ要素の肉薄の主壁(13)を強化する複数の突出した水平強化補剛体(11)及び垂直強化補剛体(12)を有し、

垂直側壁は、セメント結合ジョイント(15)用の溝(14)を全長にわたって有し、前記プレハブ式モジュラ要素は、前記主壁(13)の内側に突出した前記垂直強化補剛体(12)の位置に複数の貫通管(20)を有し、前記プレハブ式モジュラータワーを構成している前記テーパ部品の垂直方向結束を協働して行う複数の垂直テンションケーブル(21)がそれらを貫通しており、

前記水平強化補剛体(11)は、前記主壁(13)の内側に突出し、その内部には、前記プレハブ式モジュラ要素間を水平方向に結束するテンションケーブル(17)を通す中央長手方向管(16)を有し、

前記テーパ部品を下から第1の部品、第2の部品、第3の部品のように順次名付けたとき、前記垂直テンションケーブルは、まとめて設置され、各組の第1のケーブルが、前記第1の部品を貫通し、前記第1の部品及び前記第2の部品間のジョイントの上方で引っ張られ、各組の第2のケーブルが、前記第1の部品及び前記第2の部品を貫通し、前記第2

10

20

の部品及び前記第3の部品間のジョイントの上方で引っ張られ、以下同様になっている、ことを特徴とする、プレハブ式モジュラータワー。

【請求項2】

前記水平強化補剛体(11)は、前記プレハブ式モジュラ要素の各々の内部に水平に配置され、前記中央長手方向管(16)は、前記水平強化補剛体(11)に沿って全長にわたって延び、前記プレハブ式モジュラ要素の一部は、前記中央長手方向管(16)への出入り開口(18)を有し、前記中央長手方向管(16)は、前記貫通管(20)に比べ、より内側に配置される、ことを特徴とする、請求項1に記載のプレハブ式モジュラータワー。

【請求項3】

少数のテーパ部品によって形成され、風力発電機用及び他の用途の支持体として使用される種類のプレハブ式モジュラータワーの製造方法であって、

前記テーパ部品の各々は、少数の同一のプレハブ式モジュラ要素の側面結合によって形成され、また、内壁(10)は、外壁(9)が平滑とされた前記プレハブ式モジュラ要素の肉薄の主壁(13)を強化する複数の突出した水平強化補剛体(11)及び垂直強化補剛体(12)を有し、垂直側壁は、セメント結合ジョイント(15)用の溝(14)を全長にわたって有し、

前記テーパ部品の垂直方向結束を協働して行う複数の垂直テンションケーブル(21)を、前記プレハブ式モジュラ要素に設けられ前記主壁(13)の内側に突出した前記垂直強化補剛体(12)の位置に配置された複数の貫通管(20)に対し挿通させ、

前記テーパ部品を下から第1の部品、第2の部品、第3の部品のように順次名付けたとき、前記垂直テンションケーブルを、まとめて設置し、各組の第1のケーブルを、前記第1の部品を貫通するようにし、前記第1の部品及び前記第2の部品間のジョイントの上方で引っ張り、各組の第2のケーブルを、前記第1の部品及び前記第2の部品を貫通するようにし、前記第2の部品及び前記第3の部品間のジョイントの上方で引っ張り、以下同様にし、

前記プレハブ式モジュラ要素間を水平方向に結束するテンションケーブル(17)を、前記水平強化補剛体(11)に沿って全長にわたって延びると共に、外壁(9)が平滑とされた前記主壁(13)の内側に突出する前記水平強化補剛体(11)の内部に配置される、中央長手方向管(16)に対し挿通させ、

前記テーパ部品は、前記プレハブ式モジュラ要素を互いに横に並べて置き、水平方向に配置されている前記テンションケーブル(17)を緊張させた時、各対のモジュラ要素間の前記セメント結合ジョイントは、先に結合部を閉鎖シール(19)によって外側及び内側から封止し、その後、隣接した前記モジュラ要素の前記側溝によって形成されたギャップ内に、シーラントを注ぎ込むことにより閉鎖されることを特徴とするプレハブ式モジュラータワーの製造方法。

【請求項4】

前記垂直テンションケーブル(21)は、前記プレハブ式モジュラータワーの前記第1の部品を構成する前記プレハブ式モジュラ要素(6)の下側補剛体(22)から取り付けられて、前記貫通管(20)を貫通し、かつ前記貫通管(20)が前記中央長手方向管(16)に比べ、より外側に配置されることで、前記テンションケーブル(17)に比べ、より外側に配置され、

その後、前記貫通管にモルタルを充填して、前記垂直テンションケーブルを前記貫通管(20)内に、したがって前記主壁(13)の内部に結束して組み込み、前記垂直テンションケーブルが内側及び外側の両方で隠蔽されたままにすることを特徴とする、請求項3に記載のプレハブ式モジュラータワーの製造方法。

【請求項5】

前記テーパ部品は、2つの前記垂直強化補剛体(12)を互いに分離する角距離に相当する水平回転により、互いの上に組み立てられ、それにより、各テーパ部品の、前記プレハブ式モジュラ要素間の前記垂直結合用の溝(14)が垂直方向に一致しないようにし

10

20

30

40

50

ていることを特徴とする、請求項3または4に記載のプレハブ式モジュラータワーの製造方法。

【請求項6】

前記プレハブ式モジュラータワーは、各々の高さが約30m～35mである3つの前記テーパ部品(1、2、3)に分割されて、合計したタワー高さは約100mになり、前記第1の部品(1)は、互いに隣り合わせて配置されている5つの同一のプレハブ式モジュラ要素(6)を有し、前記第2の部品(2)は、先行のものより小径であるがやはり互いに隣り合わせて配置されているさらなる5つの同一のプレハブ式モジュラ要素(7)を有し、前記第3の部品(3)は、先行のものとは異なるが互いに同一である3つのプレハブ式モジュラ要素(8)のみによって形成されていることを特徴とする、請求項3から5のいずれか1項に記載のプレハブ式モジュラータワーの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本記載は、その名称が示すように、風力発電機用及び他の用途の支持体として使用される種類のプレハブ式モジュラータワーであって、水平補剛体及び垂直補剛体を有する内部構造で強化された、好ましくは鉄筋コンクリート製の肉薄のプレハブ式要素を使用し、当該要素は、たわみ金属ケーブルによって水平方向及び垂直方向の両方に引っ張られることを特徴とする、プレハブ式モジュラータワーに関する。

【背景技術】

20

【0002】

現在のところ、さまざまな種類の、風力発電機としても知られる風動力発電機(wind-powered electricity generator)がある。これらの発電機は、タワー上に支持された羽根に連結されたタービンを有する。

【0003】

より一般的に使用される発電機支持タワーのほとんどが金属であって、格子構造又は円筒形若しくは中空テーパ形状を有する。これらの種類のタワーには一連の問題があり、その中でも、防錆処理又は塗装を伴う頻繁なメンテナンスの必要、(耐えなければならない風の力によって発生する一定の引張り及び圧縮サイクルによる)材料疲労によって発生する消耗のために通常は20年未満であるという、耐用寿命が短いこと、及び製造、運搬及び設置コストが高いことが挙げられるであろう。

30

【0004】

さらなる問題は、技術的及び経済的の両方の観点から、それらは25m～40mの高さでのみ使用できることである。応力に耐えるためのそれらの剛性、及び風力発電機の高さを大きく制限する、必要とされる材料の高コストの両方のため、50mを超える高さの金属タワーは実現不可能になり始めている。

【0005】

現在の風力発電機建設の傾向は、それらの動力の増加並びにタービン及び羽根をはるかにより高く位置付けることに向かう方向に変わっている。タービンはまた、山のスクリーン効果を回避するとともに、流れがより一定であり、したがって動力発生が大幅に増大する、より高層の空気を利用しようと努力して、はるかに大型の羽根を装備している。

40

【0006】

このことは、50mを優に超え、実際に90m又は100mに近い高さの要求に応えるために、代替のタワー建設方法を見つけなければならないことを意味する。必要な剛性は、これらのタワーを金属構造体で建設することがもはや実現不可能であることを意味し、この理由から、はるかにより剛直且つ抵抗力があるとともに、はるかにより経済的である鉄筋コンクリートでそれらを建設する試みがなされてきた。

【0007】

一部のタワーは、建物及び超高層ビルとまったく同様に、格子又は同様の構造体の形のケーシングを使用して現場で建設されるが、これには、作業が遅く、且つ特に必要な労働

50

コストのために高コストであるという欠点がある。この建設技法の一例が、日本の特許である200100658「超高塔状タワー（very tall tower）」又はドイツ特許第19936603号「建設中に使用される作業用案内構造体を内部空間に設置している、たとえば風力発電所用のタワーとしての中空マスト又はコンクリート構造体用の構造工学方法（Structural engineering method for hollow mast or concrete structure as a tower, for example, for a wind farm, comprising a guide structure for work used during the construction installed in the inside space）」に見られることができる。

【0008】

他の解決策を見つけることも試みられてきた。たとえば、国際公開特許第2004007955号「風力発電所タワー用のセメントセグメントの製造方法（Method for production of a cement segment for a wind farm tower）」は、プレハブ式コンクリート工場10
で製造されて現場へ運搬される完全積み重ね可能なテーパセグメントを使用する構造システムを提示しているが、これには、関連の法的及び実際上の制限すべてを伴う従来の道路運搬方法を使用してセグメントを運搬しようとする場合、セグメントを非常に短くしなければならないという問題があり、このことは、タワーを形成するために非常に多くの積み重ねセグメントを使用しなければならないことを意味し、それにより、高い運搬及び労働コストが発生し、これは、設置及び組み立て用にクレーンを常時使用するコストと合わせられる。この方法のさらなる欠点は、テーパタワーを建設するために、各セグメントが異なる寸法を有し、このことは、タワー内のセグメントと同数の多くの鋳型が存在しなければならないことを意味し、このため、製造作業の複雑さが増す。さらに、必要な剛性及びソリディティを達成するために、セグメント壁は相当に厚くしなければならず、これは、それらのコスト及び運搬すべき重量を増加させる。20

【0009】

運搬すべき部品の寸法を小さくしようとする努力において、スペイン実用新案第200402304号「風力タービン用及び他の用途の改良型モジュラータワー構造（Improved modular tower structure for wind turbines and other applications）」及び国際公開特許第03/069099号「ウインドタービン（Wind Turbine）」に記載されているように、各テーパマストセグメントを別個の部材片に分割する試みがなされているが、これらとともに、構造的剛性及び耐性を達成するために、内側及び外側の両方が平滑である非常に厚い中実壁を使用するという欠点を有し、このため、物品の価格が相当に上がり、30
また、タワーの建設に多数の部材片が必要であり、結果的に運搬及び組み立ての両方に関する高コストが、必要な多数の製造鋳型によって発生する高い製造コスト及び必要とされる大きい構造重量以外に伴うことを意味する。

【0010】

また、スペイン実用新案第20042504号「風力タービン用及び他の用途のモジュラータワーの改良構造（Perfected structure of a modular tower for wind turbines and other applications）」に記載されているようなタワーが既知であり、これらには、その他のものと共通して、セグメントを形成するために別個の部材片を使用し、その場合、構造剛性及び耐性を達成するために、内側及び外側が平滑である相当な厚みの中実壁を使用するという事実がある。部材片の重量が顕著に増加すれば、これは、運搬及び組み立ての両方の経済コストが高く、タワーを形成するために多数の部材片が必要とされる時と同じ問題を生じる。さらに、タワーの構造を強化するために、本実施形態は、垂直テンションケーブルから成る外部ブリテンションシステムを用いているが、垂直テンションケーブルには、タワーの基礎に取り付けなければならず、したがって適当な固着具を装備する必要があり、また、ケーブルは壁のフランジの貫通穴で当該壁に取り付けられるだけであって、壁との接触が部分的に過ぎず、したがって強化が非常に劣ることにつながるという問題も発生する。さらに、ケーブルのほとんどはタワーの内側で壁の外側に残されて空気にさらされ、それにより、負の景観影響とともに、ケーブルの緊張活動（stressing effort）によって引き起こされる劣化並びに大気による摩耗（atmospheric wear）、及び実用寿命を大幅に縮める腐食という追加的な問題が生じる。40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の主題であるプレハブ式モジュラータワーは、風力発電機用及び他の用途の超高支持タワーを建設するという現在の案件に伴う問題を解決するように設計された。それは、水平補剛体及び垂直補剛体の内部構造で強化された、好ましくは鉄筋コンクリート製の肉薄のプレハブ式要素であって、たわみ金属ケーブルによって水平方向及び垂直方向の両方に引っ張られるプレハブ式要素を使用する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

タワーは少数のテーパ部品に分割されており、その各々は、好ましくは鉄筋コンクリート製の少数の同一のプレハブ式モジュラー要素の側面結合によって形成される。好適な実施形態では、タワーは、各々の高さがほぼ30m～35mである3つのテーパ部品に分割されて、合計したタワー高さは約100mになる。この好適な実施形態では、下側部品は、互いに隣り合わせて配置されている5つの同一のプレハブ式モジュラー要素によって形成され、中間部品は、上記のものより明らかに小径であるがやはり互いに隣り合わせて配置されているさらなる5つの同一のプレハブ式モジュラー要素によって形成され、上側部品は、先行のものとは異なるが互いに同一である3つのプレハブ式モジュラー要素だけによって形成されている。この好適な実施形態は、3種類だけがあればよい13個のプレハブ式モジュラー要素だけを使用し、したがって3つの製造鑄型だけを必要として、100m

10

20

【0013】

プレハブ式モジュラー要素の各々は、隣接配置された時にタワーのテーパ部品を形成するのに適当な形状である。それらの外壁は平滑である一方、内壁は多数の突出した水平強化補剛体及び垂直強化補剛体を有し、これらにより、モジュラー要素の主壁を限定的な厚さにすることができる一方で、依然として高い剛性及び耐性を与え、したがって、プレハブ式モジュラー要素の重量の相当な削減をもたらす。狭い幅の垂直側壁は、セメント結合ジョイント用の、好ましくは台形断面の溝を全長にわたって有する。

【0014】

水平に配置されている強化補剛体の各々は、それらに沿って全長にわたって伸びる中央長手方向管を有し、好ましくは可撓性を有する鋼製のテンションケーブルがそれを貫通している。それらは、タワーの各部品を構成するプレハブ式モジュラー要素間を水平方向に結束し、これにより、全体的な剛性及び安定性の増加を助ける。この結束は好ましくは、各水平方向進路を1つだけにするのでなく、2つのケーブル部分に分割し、これにより、関連のジャッキ又は同様の工具によってケーブルをより容易に緊張させることができるようにすることによって達成されるであろう。この目的のために、プレハブ式モジュールは、水平中央管への出入り口になる適当な開口を有するであろう。

30

【0015】

タワーの各部品を構成するプレハブ式モジュラー要素を互いに横に並べて置き、水平方向に配置されているテンションケーブルを緊張させた時、各対のモジュラー要素間の垂直結合ジョイントが、最初にジョイントを閉鎖シールによって外側及び内側から封止し、その後、隣接モジュラー要素の側溝によって形成されたギャップ内に、好ましくは液体セメントタイプのシーラントを注ぎ込むことによって閉鎖され、シーラントは、硬化時にユニットの剛性に寄与するであろう。

40

【0016】

プレハブ式モジュラー要素は、壁上に垂直方向に配置されてそれに完全に組み込まれた複数の貫通管も有し、タワーを構成している部品を垂直方向に結束する、好ましくは可撓性のテンション鋼ケーブルがそれらを貫通できるようにしている。これらの垂直テンションケーブルは、タワーの下側部品を形成するプレハブ式モジュラー要素の下側補剛体から取り付けられて貫通管を貫通し、その後、貫通管にモルタルを充填し、それがケーブルを

50

貫通管内に、したがって壁の内部に固定して組み込み、ケーブルは内側及び外側の両方で隠蔽されて、タワーと完全に一体化される。当該ケーブルは、各タワー部品当たり1本のケーブル(好適な本実施形態では3本のケーブル)をまとめて設置され、それにより、各組の第1のケーブルが、第1の部品及び第2の部品間のジョイントの上方で引っ張られ、各組の第2のケーブルが、第2の部品及び第3の部品間のジョイントの上方で引っ張られ、以下同様になっている。このように、それらは、タワー全体をその全長にわたって引っ張ることを助ける。その後、貫通管にモルタル又は別の同様な要素を充填する。このように、垂直ケーブルはタワー壁内に完全に組み込まれて、その剛性に寄与するが、タワーの内側及び外側の両方で見えないように隠蔽されたままとする。

【0017】

本目的のために垂直テンションケーブルを使用するとともに、タワーを垂直方向に構成する異なった部品の結合は、橋ジョイント等のプレハブ式コンクリート製品、又は雨水が入らないように樋によって保護された液体セメント充填受け器における一般的な結合方法を使用して行われる。本発明の1つの特徴として、タワーの垂直構成部品は、2つの垂直強化補剛体を互いに分離する角距離に相当する水平回転により、互いの上に組み立てられ、それにより、各部品の、プレハブ式モジュラー要素間の垂直結合溝は垂直方向に一致せず、垂直補剛体間の完全な支持を変更することがなく、したがって、その防水性が改善される。各プレハブ式モジュラー要素には、好ましくは2つの完全な垂直補剛体及び端部の2つの半補剛体があり、これらの半補剛体は、互いに結合された時、1つの補剛体の均等物を形成して、この回転を可能にしている。

【0018】

タワーの第1の部品のベースと基礎との結合は、タワーの寸法に適合した適当な寸法の剛直バー等でのねじ下げ等の、建設で使用される従来の基礎建設技法及び固定技法によって実行される。

【0019】

タワーの最後の部品は、タワーの別のプレハブ式コンクリート又は金属セクションに連結されることができ、又はそれは風力発電機囲壁及びはね支持構造体を直接的に支持することができる。

【0020】

提示されたプレハブ式モジュラータワーは、現在使用可能なシステムに勝る多くの利点を有し、その中の最も重要なものは、少数の要素を使用して超高タワーを迅速に建設することができることである。好適な実施形態では、3つの異なる種類だけがあればよい13個のプレハブ式モジュラー要素だけを使用し、したがって3つの異なる製造鑄型だけを必要として、約100m高さの塔がいかに形成されるかがわかる。

【0021】

別の大きな利点は、プレハブ式モジュラー要素が強化補剛体を備えているため、それらが相当に軽量化され、これにより、運搬が容易になり、したがって、製造、運搬及び設置コストが節約されることである。

【0022】

好適な実施形態において、プレハブ式モジュラー要素の各々の寸法が、30m~35mであるそれらのおよその長さに従って計算される一方、通常の道路輸送を可能にするために、各要素の最大幅が4.5mであることの疑いのような利点を強調することが重要である。残りの寸法が一般的に約70cmであるとする、運搬中又は現場での組み立て中に部品を支持するために、金属格子の形の仮補強を所定位置に置くことができる。

【0023】

本発明の別の利点は、タワー全体が水平方向及び垂直方向の両方にケーブルによって完全に緊張させられることである。

【0024】

垂直ケーブルは、タワー壁に挿入された貫通管を貫通し、その後、モルタルを充填することによって壁の内部に完全に組み込まれてそれらの剛性に寄与するが、タワーの内側及

10

20

30

40

50

び外側の両方で隠蔽されたままとなり、これにより、外部との接触及び大気による劣化が回避されるため、ケーブルの持続時間も大幅に改善されるという重要な利点に注目する必要がある。

【0025】

本発明の主題をより十分に理解するために、以上に記載したようなプレハブ式モジュラータワーの実際的な好適な実施形態を添付図面に示している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

添付図面でわかるように、本発明の主題であるプレハブ式モジュラータワー4は、基本的に少数のテーパ部品1、2、3を有し、これらのテーパ部品1、2、3の各々は、好ましくは鉄筋コンクリート製の少数の同一のプレハブ式モジュラ要素6、7、8の側面結合によって形成される。好適な実施形態では、タワー4は、3つのテーパ部品1、2、3に分割され、各部品の高さは約30m～35mであり、合計したタワー高さは約100mになる。この好適な実施形態では、下側部品1は、互いに隣り合わせて配置されている5つの同一のプレハブ式モジュラ要素6によって形成され、中間部品2は、先行のものより小径であるが、やはり互いに隣り合わせて配置されているさらなる5つの同一のプレハブ式モジュラ要素7によって形成され、上側部品3は、互いに同一であるが先行のものとは異なる3つのプレハブ式モジュラ要素8だけによって形成されている。

10

【0027】

以上からわかるように、プレハブ式モジュラ要素6、7、8の各々は、隣接配置された時にタワーのテーパ部品を形成するのに適当な形状である。それらの外壁9は平滑である一方、内壁10は多数の突出した水平強化補剛体11及び垂直強化補剛体12を有し、これらにより、モジュラ要素6、7、8の主壁13を限定的な厚さにすることができる。狭い幅の垂直側壁は、セメント結合ジョイント15用の、好ましくは台形断面の溝14を全長にわたって有する。

20

【0028】

水平に配置されている強化補剛体11の各々は、それらに沿って全長にわたって延びる中央長手方向管16を有し、好ましくは可撓性を有する鋼製のテンションケーブル17がそれを貫通している。それらは、タワー4の各部品を構成するプレハブ式モジュラ要素6、7、8間を水平方向に結束し、プレハブ式モジュールは、水平中央管16への適当な出入り開口18を有している。

30

【0029】

タワー4の各部品を構成するプレハブ式モジュラ要素6、7、8を互いに横に並べて置き、水平方向に配置されているテンションケーブル17を緊張させた時、各対のモジュラ要素6、7、8間の垂直結合ジョイントは、先にジョイントを閉鎖シール19によって外側及び内側から封止し、その後、隣接モジュラ要素の側溝によって形成されたギャップ内に、好ましくは液体セメントタイプのシーラント15を注ぎ込むことにより、閉鎖されるであろう。

【0030】

プレハブ式モジュラ要素6、7、8は、壁13に沿って垂直方向に配置されている多数の貫通管20も有し、タワーを構成している部品1、2、3を垂直方向に結束するテンションケーブル21がそれらを通している。これらの垂直テンションケーブル21は、タワー4の下側部品1を形成するプレハブ式モジュラ要素6の下側補剛体22から取り付けられ、それらを基礎まで延長する必要はなく、ケーブルは貫通管20を貫通し、その後、貫通管にモルタルを充填して、ケーブルを貫通管20内に、したがって壁13の内部に結束して組み込み、それが内側及び外側の両方で隠蔽されたままにし、好ましくは各タワー部品4当たり1本のケーブル好適な本実施形態では3本のケーブルをまとめて設置する。このように、垂直テンションケーブル21は全体的に、タワー4の全長にわたって取り付けられる。

40

【0031】

50

本発明の1つの特徴として、タワーの垂直構成部品1、2、3は、2つの垂直強化補剛体12を互いに分離する角距離に相当する水平回転により、互いの上に組み立てられ、それにより、各部品の、プレハブ式モジュラー要素間の垂直結合用の溝14は垂直方向に一致しない。

【0032】

提示されたシステムまたはその構成要素のその他の特徴については、それらがいずれの請求項にも従属しないと見なすので、それらの詳細な説明を自発的に省略する。

【0033】

本発明の性質及び好適な実施形態を十分に詳細に記載しており、その記載が制限的ではないことを言うだけでよく、添付の特許請求の範囲の本質的な特徴を変更しない限り、材料及び形状又は寸法の両方に関して幾つかの変更を加えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】タワーを構成する3つの部品を見ることができる、タワーの立面図及び平面図である。

【図2】内部補剛体を示す、完全には閉鎖されていないタワーの部品の1つの部分図、及び水平補剛体の内部管を示す補剛体の拡大詳細図である。

【図3】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、タワーの第1の部品のベースの断面図、及び要素間の側面結合の閉鎖の拡大詳細図である。

【図4】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、水平強化補剛体の1つの高さでのタワーの第1の部品の断面図、要素間の側面結合の閉鎖の拡大詳細図、及び水平ケーブルを引っ張るための出入り口のさらなる拡大詳細図である。

【図5】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、中間高さでのタワーの第1の部品の断面図である。

【図6】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、タワーの第2の部品のベースの断面図である。

【図7】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、水平強化補剛体の1つの高さでのタワーの第2の部品の断面図である。

【図8】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、中間高さでのタワーの第2の部品の断面図である。

【図9】タワーを構成する5つのプレハブ式モジュラー要素を示す、タワーの第2の部品の終端部分の断面図である。

【図10】タワーを構成する3つのプレハブ式モジュラー要素を示す、水平強化補剛体の1つの高さでのタワーの第3の部品の断面図である。

【図11】タワーを構成する3つのプレハブ式モジュラー要素を示す、中間高さでのタワーの第3の部品の断面図である。

【図12】タワーを構成する3つのプレハブ式モジュラー要素を示す、タワーの第3の部品の端部分の断面図である。

【図13】タワーの3つの部品の側壁の断面図である。

【図14】1組になった3本の垂直テンションケーブルの経路を示す側部断面図である。

10

20

30

40

【 図 1 】

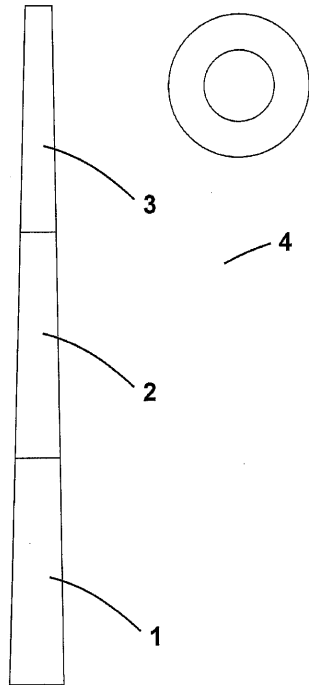


Fig. 1

【 図 2 】

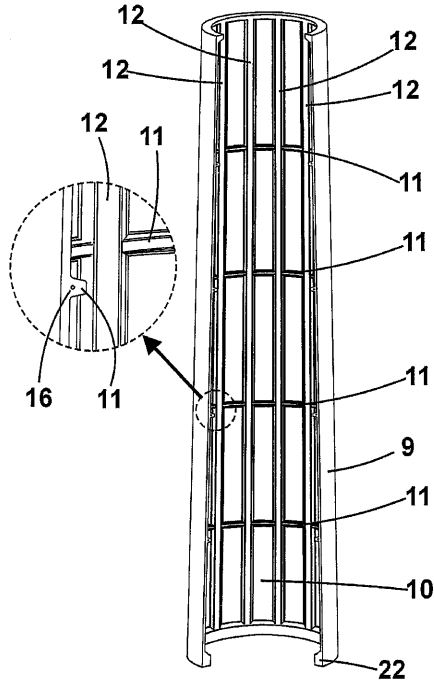


Fig. 2

【 図 3 】

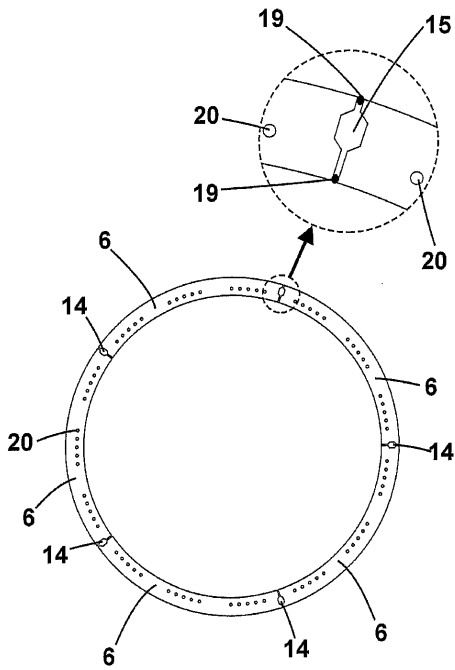


Fig. 3

【 図 4 】

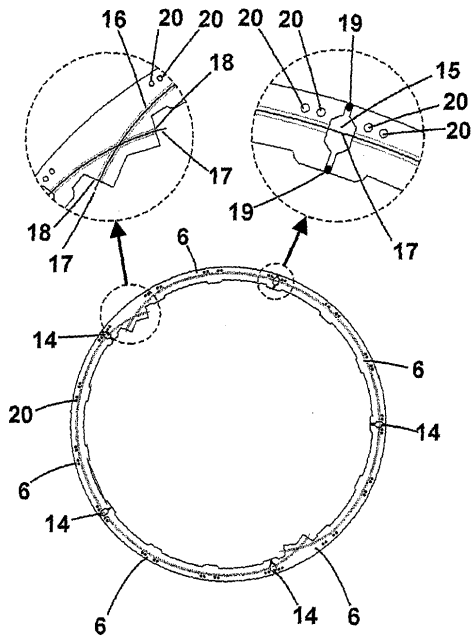


Fig. 4

【 図 5 】

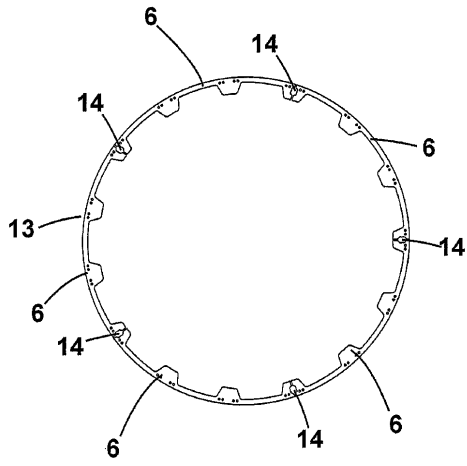


Fig. 5

【 図 6 】

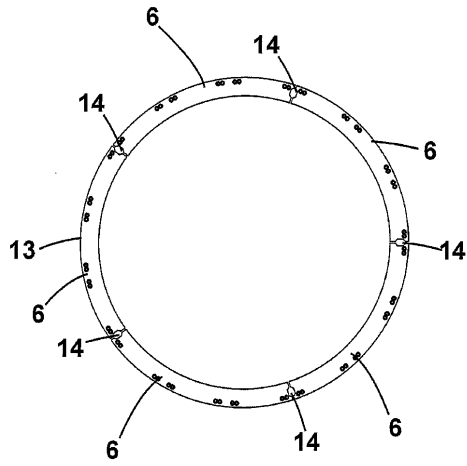


Fig. 6

【 図 7 】

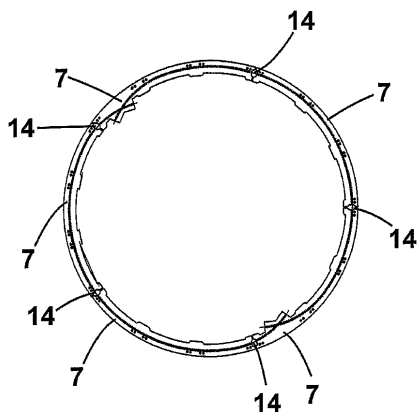


Fig. 7

【 図 8 】

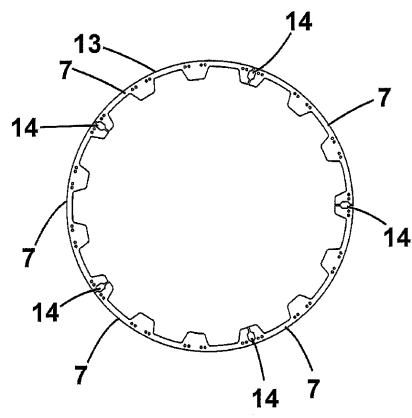


Fig. 8

【 図 9 】

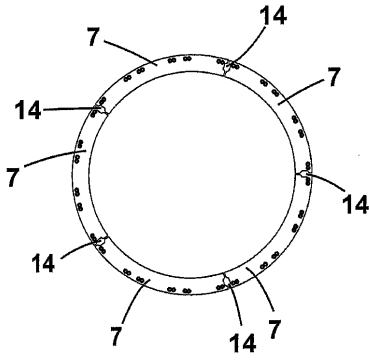


Fig. 9

【 図 10 】

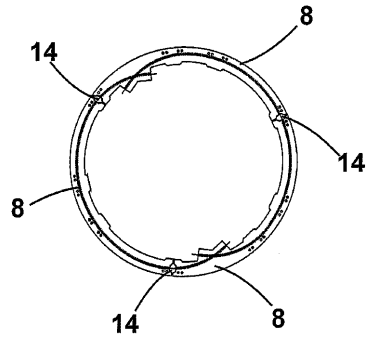


Fig. 10

【 図 11 】

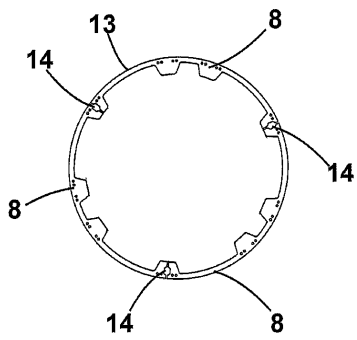


Fig. 11

【 図 12 】

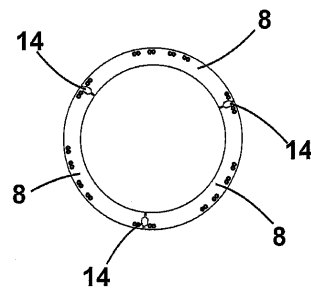


Fig. 12

【 13 】

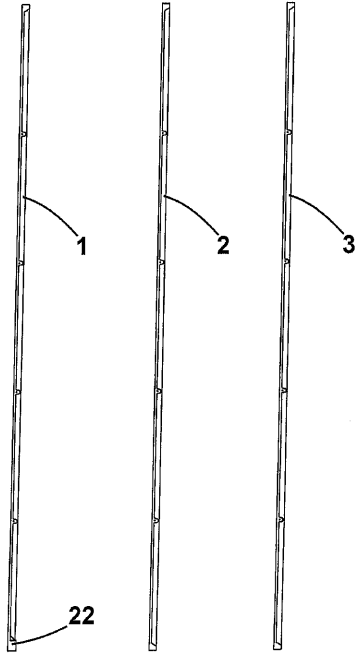


Fig. 13

【 14 】

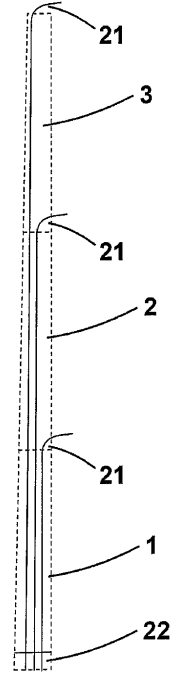


Fig. 14

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-011210(JP,A)
特開昭61-081979(JP,A)
実公昭50-021331(JP,Y1)
実開平04-095404(JP,U)
特開2000-283019(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04H 12/16
E04H 12/12
E04H 12/28