

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6509257号
(P6509257)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(51) Int. Cl. F I
HO2G 7/00 (2006.01) HO2G 7/00
EO4H 12/10 (2006.01) EO4H 12/10 A

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-569007 (P2016-569007)	(73) 特許権者	516243777
(86) (22) 出願日	平成27年2月5日(2015.2.5)		イノジー ソシエタス ヨーロピア
(65) 公表番号	特表2017-508440 (P2017-508440A)		innogy SE
(43) 公表日	平成29年3月23日(2017.3.23)		ドイツ連邦共和国 エッセン オーパンブ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/052379		ラッツ 1
(87) 国際公開番号	W02015/121141		Opernplatz 1, D-451
(87) 国際公開日	平成27年8月20日(2015.8.20)		28 Essen, Germany
審査請求日	平成29年12月18日(2017.12.18)	(74) 代理人	100114890
(31) 優先権主張番号	102014001893.8		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
(32) 優先日	平成26年2月12日(2014.2.12)		ンハルト
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100098501
			弁理士 森田 拓
		(74) 代理人	100116403
			弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オープンフレームワーク構造を有する格子マスト、特に送電線用若しくは通信線用マスト、並びにオープンフレームワーク構造を有する格子マストの安定性を高めるための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有角プロファイル(3)からなるオープンフレームワーク構造を有する格子マスト(1)であって、

少なくとも1つの有角プロファイル(3)の長さの少なくとも一部に亘って延在する1つ以上のクラッドプロファイル(9a, 9b)を含み、

少なくとも1つのクラッドプロファイル(9a, 9b)は、流入面を有し、かつ前記有角プロファイル(3)のウインド露出縁部の流入遮蔽部を形成し、

前記流入面は、遮蔽されていない前記有角プロファイル(3)の流動抵抗係数よりも小さい流動抵抗係数を有している格子マスト(1)において、

前記少なくとも1つのクラッドプロファイル(9a, 9b)が、シェル状のプロファイルセグメントとして構成され、かつバックフォーミングされていることを特徴とする格子マスト(1)。

【請求項 2】

前記流入面は、少なくとも、ほぼ球面状に湾曲しているか、または球状若しくは楕円状の円弧輪郭に少なくとも近似した多角形の輪郭を有している、請求項1記載の格子マスト。

【請求項 3】

前記少なくとも1つのクラッドプロファイル(9a, 9b)の湾曲した流入面は、前記ウインド露出縁部に対して対称的に配置されている、請求項1または2記載の格子マスト

。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、被覆されていない有角プロファイル (3) の最大投影面積よりも、最大で 6 0 % 大きい最大投影面積を有している、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、前記少なくとも 1 つの有角プロファイル (3) と共に 1 つの構造単位を形成している、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、接着、リベット、溶接、クランプ、面ファスナ留め、締結、ネジ止め、ステープリングまたはフォーミングを含むグループから選択された 1 つ以上の固定タイプを用いて前記少なくとも 1 つの有角プロファイル (3) に固定されている、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の格子マスト

。

【請求項 7】

複数のクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、フレームワーク構造のノードを越えて相互に、かつ/またはフレームワーク構造の前記少なくとも 1 つの有角プロファイル (3) と、1 つの構造ユニットを形成するように接続されている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、閉じられた輪郭断面を形成するように前記有角プロファイル (3) を補完している、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 9】

前記複数のクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、1 つの閉じられた若しくはほぼ閉じられた、前記有角プロファイルを少なくとも部分的に包含する輪郭断面を形成している、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 10】

前記複数のクラッドプロファイル (9 a , 9 b) は、1 つの閉じられた若しくはほぼ閉じられた球状若しくは楕円状の断面を形成するように補完されている、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのシェル状のプロファイルセグメントは、プロファイル脚部を含み、少なくとも 1 つのプロファイル脚部の少なくとも 1 つの自由端部は、摩滅されているか、または複数の帯状部若しくは孔部を有しているか、または流動抵抗を減少させる、かつ/または空気力学的減衰を増大させる少なくとも 1 つの付加的孔部輪郭を有している、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載の格子マスト。

【請求項 12】

少なくとも 1 つのクラッドプロファイルを用いて、有角プロファイルからなるオープンフレームワーク構造を有する格子マストの安定性を高めるための方法であって、

前記クラッドプロファイルを有する少なくとも 1 つの有角プロファイルの被覆を含み、前記クラッドプロファイルは、少なくともほぼ球状に湾曲した少なくとも 1 つの流入面を有し、前記有角プロファイルの少なくとも 1 つのウインド露出縁部が前記クラッドプロファイルによって遮蔽され、前記有角プロファイルは、少なくとも部分的に、1 つの実質的に閉じられるか若しくはほぼ閉じられた、少なくとも部分的に円形若しくはファセット状の輪郭断面を形成するように補完または被覆されている方法において、

前記少なくとも 1 つのクラッドプロファイルが、シェル状のプロファイルセグメントとして構成され、かつバックフォーミングされている格子マストを形成するように、前記格子マストの後からのバージョンアップを行うことを特徴とする方法。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項記載の空気力学的に被覆された格子マストを形成するように、前記格子マストの後からのバージョンアップを行う、請求項 12 記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、角度の付いたプロファイル（以下有角プロファイルとも称する）からなるオープンフレームワーク構造を有する格子マスト、特に送電線用若しくは通信線用マストに関する。

10

【0002】

本発明はさらに、有角プロファイルからなるオープンフレームワーク構造を有する格子マスト、特に送電線用若しくは通信線用マストにおける安定性を高めるための方法に関する。

【0003】

格子マストとは、本発明の主旨においては、例えば架空送電線を保持するためのマストと理解されたい。通信線用マストも同様に本発明の主旨においては、格子マストと理解されたい。いずれにせよオープンフレームワーク構造を有する格子マストは、橋や鉄塔における格子マストであってもよい。最終的に格子マストは、本発明の主旨においては、風力発電機を保持するためのマストであってもよい。

20

【0004】

オープンフレームワーク構造とは、本発明の主旨においては、そのストラットが隙間埋めを備えていない、継続的な居住若しくは住居用の目的では使用されないフレームワーク構造と理解されたい。

【0005】

本発明に係る空気力学的なクラッドは、有角プロファイルを備えたオープンフレームワーク構造のために設けられている。

【0006】

この有角プロファイルを含んだフレームワーク構造は、次のような利点を有している。すなわちそれらが特に軽量であり、さらに個々のプロファイルストラットは例えばリベット、溶接若しくはボルトによって比較的容易に相互接続できる利点を有する。

30

【0007】

そのような格子マストは、通常は、互いに上下に配置された一連の構造要素から構築され、この場合各ステージは、3つ以上の台形フレームワークパネルを有し、それぞれ相互に補強された角支持体からなるフレームワーク構造を形成している。これらの角支持体は、有角プロファイルとして構成され、これらを接続するストラットも同様に部分的には有角プロファイルとして、また部分的にはプレートプロファイルとして構成されてもよい。

【0008】

そのようなフレームワーク構造の設計は、一般的に支持荷重と建築物に作用する風荷重に対する要求に従属する。

40

【0009】

フレームワーク構造を形成する構成要素の配分若しくは寸法は、一方では、個々の要素の自由座屈長に、すなわちそれらにおいて支配的な引張応力若しくは圧縮応力に依存し、そして他方では、例えば風荷重によって建築物にもたらされる縦方向応力と横方向応力の相互作用に依存する。

【0010】

この種の格子構造またはフレームワーク構造の安定化のために、フレームワークストラットの配置構成に関しておよび格子構造の総重量に関して最適化される多くのブレーシングシステムが公知である。そのようなシステムは、例えば英国特許出願公告第 675859 号明細書に記載されている。

50

【 0 0 1 1 】

新たなフレームワーク構造を作成する場合には、通常は、重量の最適化に関連して予想される風荷重と支持荷重に対するフレームワーク構造の最適な設計は、さほど問題にはならない。既存のフレームワーク構造の場合、例えば架空送電線用の既存の格子マストの場合には、場合によっては時折、構造の一部を改修および/または交換することが必要となる。このことは場合によっては新たな安定性の証明を必要とする。既存の設備は、場合によっては、特に負荷要求の増加によって、あるいは比較的長い寿命に亘って予想される構造の弱体化によっても高まる安定性の要件を満たせなくなる。

【 0 0 1 2 】

そのようなケースでは、場合によっては手間のかかる引留めやワイヤ固定が必要になり得る。

10

【 0 0 1 3 】

独国特許出願公開第 1 5 0 9 0 2 2 号明細書からは、少なくとも部分的に流動性の良好な回転可能に支承された中空プロファイルによって被覆され、それによって風の通流方向が設定される、クレーン構造が公知である。

英国特許出願公開第 8 7 0 0 3 7 9 . 1 号明細書からは、脚部領域にコンクリートからなる保護被覆を有する無線通信マストの支持体が公知である。

さらなる従来技術は、特開 2 0 0 2 - 2 7 6 2 0 0 号公報、中国特許出願公開第 1 0 2 1 5 5 1 0 6 号明細書から公知である。

本発明が基礎とする課題は、後からのアップグレードの過程で比較的容易に製造可能である設計を有する格子マストを提供することにある。

20

【 0 0 1 4 】

さらに本発明が基礎とする課題は、後からのアップグレードの過程において、格子マストの安定性を増加させるための適切な方法を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

前記課題は、特に請求項 1 の特徴部分並びに請求項 1 1 の特徴部分によって解決される。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る格子マストの好ましい変化実施形態並びに該格子マストの安定性を高めるための本発明に係る方法の好ましい変化実施形態は、従属請求項から明らかとなる。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様によれば、有角プロファイルからなるオープンフレームワーク構造を有する格子マスト、特に送電線用若しくは通信線用マストであって、少なくとも 1 つの有角プロファイルの長さの一部に亘って延在する 1 つ以上のクラッドプロファイルを含み、この場合少なくとも 1 つのクラッドプロファイルは、流入面を有し、有角プロファイルのウインド露出縁部の流入遮蔽部を形成し、この場合流入面は、遮蔽されていない有角プロファイルの流動抵抗係数よりも小さ流動抵抗係数を有している。

【 0 0 1 8 】

好ましくは前記流入面は、少なくともほぼ球状に湾曲しているかまたは球状若しくは楕円状の円弧輪郭に近似した多角形若しくはファセット状の輪郭を有している。ファセット状とは、本発明の主旨においては、円弧輪郭に近似した多角形の表面を意味するものと理解されたい。

40

【 0 0 1 9 】

有角プロファイルとは本発明の主旨においては、例えば、T 形プロファイル、L 形プロファイル、I 形プロファイル、Z 形プロファイル、U 形プロファイル、C 形プロファイルなどを意味するものと理解されたい。

【 0 0 2 0 】

本発明は、建築物に対する風荷重が、流動抵抗係数を用いた基準圧力と建築物の露出面積の積から求められるという事実を利用している。基準圧力は、空気密度および風速に依存している。流動抵抗係数は、ここでは、関連するフレームワーク構造の構造要素、例え

50

ば有角プロファイル周りの風の流の特性を表している。プロファイルの鋭利な縁部は乱流を生成する傾向があり、それ故、ファセット状若しくは丸みを帯びた縁部あるいは円形若しくは管状のプロファイルよりも風荷重になりやすい。八角形は、例えば、鋭利な縁部の有角プロファイルの場合の流動抵抗係数 $C_w = 2.0$ に比べて、 $C_w = 1.3$ の流動抵抗係数を有している。

【0021】

最初に層状に流れる流体の流速が高まり、層状の流れの特性が無関係にそしてその後不安定に変化した場合には、それによって、最初の整然とした流れが波打った状態に移行する。その結果として流動抵抗係数は大幅に増加する。鋭利なプロファイル縁部においては、流動抵抗係数 C_w (無次元) は、約 2.0 の大きさを取り得る。それに対して丸みを帯びた要素若しくは例えば球状の要素も含めたそれに対する流動抵抗係数は、レイノルズ数に依存して約 0.176 と 0.48 の間となる。非常に大きなレイノルズ数の場合には、球の抵抗係数は増加し、一方、比較的小さなレイノルズ数の場合には、それは低い値を取り得る。

10

【0022】

本発明は、これらのそれ自体は公知の流動機構的な関係性を利用している。相応に被覆された格子マストを提供することにより、露出した有角プロファイルの少なくとも一部の流動抵抗係数は、大幅に低減することができ、それによって建築物上の風荷重も同様に大幅に低減される。最も単純なケースでは、これは、例えば、有角プロファイルの少なくとも1つの露出した重要な縁部を、クラッドプロファイルによって遮蔽することによって達成され得る。この場合このクラッドプロファイルは、丸みを帯びた若しくは湾曲した流入面を有している。格子マストの場合には、例えば、角隅支柱若しくは角隅プロファイルの全て若しくは一部を、相応のクラッドプロファイルによって遮蔽するように設けることが可能である。これらのクラッドプロファイルは、例えば関連する有角プロファイルの長さの一部に亘ってのみこれらで固定してもよいし、有角プロファイルがそれぞれの長さの一部に亘ってのみ遮蔽されてもよい。同様に本発明の枠内では、フレームワークのノード点のみを相応に被覆することも可能である。

20

【0023】

本発明のさらなる態様によれば、クラッドプロファイルは、渦流誘因の可能性を阻止するために、若しくは空気力学的な減衰を最適化するために、被覆すべき有角プロファイルに沿って可変の断面を伴って実施されてもよい。

30

【0024】

格子マスト構造体の場合には、例えば関連するクラッドプロファイルを、それが、例えば断面において二等辺三角形を形成する有角プロファイルの頂部を遮蔽するように配置してもよい。

【0025】

3つまたは4つの角隅支柱を有する格子マスト構造の場合、構成は、通常、角隅支柱が実質的に二等辺三角形の断面を有する有角プロファイルとして構成されるように選択される。その場合の関連する有角プロファイルの頂点は、外方に向けられる。これらの頂点の被覆により、風荷重の実質的な低減が得られる。

40

【0026】

好ましくは、少なくとも1つのクラッドプロファイルの湾曲した流入面は、関連するプロファイル縁部に対して対称的に配置される。

【0027】

クラッドプロファイルとして特に軽量のプラスチック、アルミニウムまたはスチールプロファイルが挙げられ、これらは、シェル状の要素としてだけでなく、完全なプロファイルとして構成されてもよい。

【0028】

本発明に係る格子マストの好ましい変化実施形態によれば、少なくとも1つのクラッドプロファイルは、被覆されていない有角プロファイルの最大投影面積よりも、最大で60

50

%、好ましくは最大で40%、さらにより好ましくは最大で20%大きい最大投影面積を有している。それにより、風荷重の計算に係る流入面が、被覆されていないプロファイルに比べて、低減された流動抵抗係数の利点をこれによって完全になくしてしまうように増大しないことが確実に確保される。

【0029】

例えば、ほぼ円弧状の流入面を有するクラッドプロファイルの場合は、関連するクラッドプロファイルの直径は、角隅プロファイルとして構成された有角プロファイルの対角線よりも最大で20%大きくすることができる。

【0030】

本発明の主旨においてほぼ球状に湾曲された流入面とは、楕円状または放物線状または非対称的に湾曲された流入面も意味することを理解されたい。

10

【0031】

本発明による格子マストの変化実施形態は、少なくとも1つのクラッドプロファイルは、少なくとも1つの有角プロファイルと共に1つの構造単位を形成することを特徴としている。

【0032】

本発明の主旨において構造単位とは、クラッドプロファイルと、関連する有角プロファイルとが、負荷を受け入れ、支持する部品を形成すべく補完し合うものであることを理解されたい。

【0033】

少なくとも1つのクラッドプロファイルは、接着、リベット、溶接、クランプ、面ファスナ留め、締結、ネジ止め、ステープリングまたはフォーミングを含むグループから選択された1つ以上の固定タイプを用いて前記少なくとも1つの有角プロファイルと接続され得る。これらの固定タイプの組み合わせも可能である。例えば1つのクラッドプロファイルは、関連する有角プロファイルと接着させることができ、しかしながらこれらを同時に、ストラップ、バンドなどを用いて有角プロファイルとクラッドプロファイルとを締め付けて固定することも可能である。

20

【0034】

本発明の好ましい実施形態によれば、少なくとも1つのクラッドプロファイルが有角プロファイルと1つの閉じられた輪郭断面に形成するように補完している。ここでは、例えばクラッドプロファイルが有角プロファイルの一方の開放側のみを閉じるかまたは覆うことも理解されたい。

30

【0035】

有角プロファイルが閉じられた輪郭断面を形成するように補完される代わりに、また、少なくとも1つのクラッドプロファイルは有角プロファイルを部分的に若しくはさらには完全に取り囲み、閉じられた若しくはほぼ閉じられた輪郭断面を形成するようにしてもよい。この目的のために、例えば、クラッドプロファイルがヒンジ、例えばフィルムヒンジを介して相互に接続された複数の要素を含むようにしてもよい。

【0036】

代替的に、複数のクラッドプロファイルが、1つの閉じられた若しくはほぼ閉じられた有角プロファイルを少なくとも部分的に取り囲む輪郭断面を形成するようにしてもよい。これらのクラッドプロファイルは、例えば解離可能に相互に接続されてもよいし、代替的にそれらが例えば部分的に重畳するような方法でクランプ要素を用いて有角プロファイルを把持する形でそこに固定してもよい。被覆の好ましい有利な変化実施形態によれば、複数のクラッドプロファイルが1つの閉じられた若しくはほぼ閉じられた球状若しくは楕円状の断面を形成するように補完される。1つ以上のクラッドプロファイルによって形成された輪郭断面は、有角プロファイルを完全に包含することができる。この輪郭断面は、必ずしも対称的に構成する必要はなく、それどころかこれらのクラッドプロファイルは、非対称な楕円状の断面も形成し得る。

40

【0037】

50

これは、例えばシェル状のプロファイルセグメントとして構成された2つのクラッドプロファイルに異なる曲率半径を備えさせることによって達成することが可能であり、その場合には、第1の曲率半径を備えた1つのクラッドプロファイルと、第2の曲率半径を備えた第2のクラッドプロファイルとが、1つの閉じられた輪郭断面を形成するように補完されて、有角プロファイルを含む。この場合、第1の曲率半径は、好ましくは第2の曲率半径よりも小さく、さらに第1の曲率半径は、有角プロファイルの露出した閉鎖すべき縁部を取り囲む。

【0038】

被覆すべき有角プロファイルが、例えば、2つのプロファイル脚部と1つの頂点を備えた有角プロファイルである場合には、頂点は、第1の小さな曲率半径を備えた第1のクラッドプロファイルによって遮蔽することができ、一方、有角プロファイルの開放側は、第2の大きな曲率半径を備えた第2のクラッドプロファイルによって遮蔽される。このようにして、第1の有角プロファイルにより1つの流入面が定められ、これを介して空気流が有角プロファイルの脚部の自由端部を介して引き出される。

10

【0039】

少なくとも1つ以上のクラッドプロファイルは、上述したように、シェル状のプロファイルセグメントとして構成されており、代替的に、特に、1つ以上のクラッドプロファイルが有角プロファイルの輪郭断面のそれぞれ1つの補体を形成すべき場合には、それらはまた、完全なプロファイルとして構成されてもよい。

【0040】

20

シェル状のプロファイルセグメントは、関連する有角プロファイルに対して距離をおいて配置されてもよく、例えばシェル状のプロファイルセグメントは、ウェブを介して有角プロファイルに対して距離をおいて取り付けることができる。

【0041】

本発明によれば、少なくとも1つ以上のクラッドプロファイルは、バックフォーミングされており、この場合この発泡体は、同時に、関連する有角プロファイルに対する接着手段を提供する。

【0042】

少なくとも1つ以上のクラッドプロファイルは、シェル状のプロファイルセグメントとして構成することができ、それらの自由縁部は、フリンジ、ファイバーまたは穿孔プロファイルによって延長される。特にプロファイル脚部のそのような構成によって、プロファイル脚部の自由端部における渦流の形成を阻止することができる。これによっても、比較的良好な空気力学的な効果も得られる。

30

【0043】

本発明のさらなる態様によれば、少なくとも1つのクラッドプロファイルを用いて、有角プロファイルからなるオープンフレームワーク構造を有する格子マスト、特に送電線用若しくは通信線用マストの安定性を高めるための方法が提案され、この場合この方法は、クラッドプロファイルを有する少なくとも1つの有角プロファイルの被覆を含み、前記クラッドプロファイルは、少なくともほぼ球状に湾曲した若しくはファセット状の少なくとも1つの流入面を有し、前記有角プロファイルの少なくとも1つのウインド露出縁部が関連するクラッドプロファイルによって遮蔽され、前記有角プロファイルは、少なくとも部分的に、1つの実質的に閉じられるか若しくはほぼ閉じられた、少なくとも部分的におよび少なくとも近似的に円形若しくはファセット状の輪郭断面を形成するように補完若しくは被覆される。

40

【0044】

この方法は、好ましくは、上述した特徴のいずれかを備えた空気力学的に被覆された格子マストを形成するように、格子マストの後からのバージョンアップによって特徴付けられる。

【0045】

本発明に係る方法の好ましい変化実施形態によれば、クラッドプロファイル、特にその

50

ような、有角プロファイルと共に構造ユニットとして構成されているクラッドプロファイルが、フレームワーク構造のノード点で重なるように有角プロファイルに接続され、かつ/または、相互に摩擦結合、形状結合、または素材結合によって接続され、例えば、接着、差し込み、クランプ、ボルト締め、またはネジ止めによって接続される。このようにして、元のフレームワーク構造の支持機能全体が、複数のクラッドプロファイルからなる外骨格によって置き換え可能になる。

【0046】

当該方法のそのような変化実施形態では、クラッドプロファイルは、好ましくは、フレームワーク構造のノード点においてのみ相互におよび/または有角プロファイルに接続される。

10

【0047】

上述の記載では複数の格子マストの空気力学的な被覆の様々な変化実施形態を言及してきたが、この場合上述した被覆の変化実施形態は、単一の格子マストにおいて組み合わせで適用することも可能である。

【0048】

また本発明の枠内では、フレームワーク構造の全てプロファイルとプロファイルストラットの空気力学的な被覆が可能であり、この場合も上記で示したように、当該格子マストの一部のみも、あるいはフレームワークのノードのみも、相応に被覆され得る。

【0049】

クラッドプロファイルは、個々のプロファイルシェルセグメントとしても、個々の完全なプロファイル要素としても、あるいは相互に密接に接続された複数のプロファイルセグメントからも形成することが可能である。

20

【0050】

この方法は、好ましくは、少なくとも1つのクライミングロボットを用いたフレームワーク構造を有する格子マストにおけるクラッドプロファイルの固定を含む。

【0051】

以下では本発明を、図面に示された実施形態に基づいて説明する。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】架空送電線を保持するための架空送電マストとしての格子マストの概略図

30

【図2】本発明に係る第1の変化実施形態による空気力学的被覆を備えた、図1に示した格子マストの角隅支持部材の断面図

【図3】分解図としての本発明に係る第2の変化実施形態による空気力学的被覆を備えた、図1に示した格子マストの角隅支柱断面図

【0053】

発明を実施するための形態

図1の格子マスト1は、4つの角隅支柱2を有する従来のオープンフレームワーク構造として構成されており、これは本発明のケースでは、2つの同じ長さの脚部4と1つの頂点10とを備えたオープンな有角プロファイル3として構成されている。

【0054】

40

図1に見られるように、格子マストは、その設置領域において、比較的大きな設置面積を必要とし、格子マスト1の4つの角隅支柱2は、マスト先端5方向に向けて収束している。それぞれ2つの角隅支柱がクロスストラット6と一緒にマストステージの台形パネルを形成している。各マストステージは、全体で4つの台形パネルによって表され、複数のマストステージは、格子マスト1の基台部からそのマスト先端5に向けて高さ方向に延在している。格子マスト1のステージの個々のパネルは、斜めに延びるストラットを備えたフレームワーク構造として構成されており、これらは格子マスト1の横方向の負荷のレベルに応じて、プッシュロッド若しくはテンションロッドとして機能する。格子マスト1のマスト先端5方向に向けて先細りした形状は、風荷重および線路の支持荷重に基づいて推定される格子マスト1の曲げ応力を負っている。線路7は、公知の方法でマストクロスア

50

ーム 8 に懸架されている。このマストクロスアーム 8 の幾何学的形状は、線路 7 の重量に起因して推定される曲げモーメント分布に適合化されている。

【 0 0 5 5 】

本発明に係る第 1 の実施形態を示した図 2 には、本願発明の主旨における有角プロファイル 3 としての格子マスト 1 の角隅支柱 2 の断面図が示されている。

【 0 0 5 6 】

格子マスト 1 に設けられたクロスストラット 6、これに設けられた斜めストラットおよび他の構成要素も同様に、本発明の主旨における有角プロファイルとして相応に空気力学的に被覆され得る。

【 0 0 5 7 】

角隅支柱 2 には、空気力学的被覆として 2 つのクラッドプロファイルが固定されており、それらのうちの第 1 のクラッドプロファイル 9 a は、第 1 の曲率半径を備えたプロファイルシェルセグメントとして構成され、第 2 のクラッドプロファイル 9 b は、第 2 の曲率半径を備えた第 2 のプロファイルシェルセグメントとして構成されている。

【 0 0 5 8 】

第 1 のクラッドプロファイル 9 a も、第 2 のクラッドプロファイル 9 b も、例えばプラスチックシェルの形で構成されていてもよく、それらは有角プロファイル 3 と接着、ネジ止め、リベット、ステーピングまたはその他の方法で接続可能である。第 1 のクラッドプロファイル 9 a は、第 1 の比較的小さな曲率半径を備えた湾曲したプロファイルシェルとして構成されており、一方、第 2 のクラッドプロファイル 9 b は、第 2 の比較的大きな曲率半径を備えた同様に湾曲したプロファイルシェルとして設計されている。これらの 2 つのクラッドプロファイル 9 a、9 b は、有角プロファイル 3 を完全に取り囲み、1 つの閉じられた、非対称の楕円状断面を形成している。

【 0 0 5 9 】

第 1 クラッドプロファイル 9 a は、流入面を形成し、この流入面は、対称的に構成された有角プロファイル 3 の頂点 1 0 を遮蔽し、取り囲んでいる。第 1 のクラッドプロファイル 9 a は、対称的な有角プロファイル 3 の脚部 4 の端部領域において当該有角プロファイルに接続されているか若しくは当該有角プロファイルに固定されている。有角プロファイル 3 の頂点 1 0 とは反対側の開放側を被覆し遮蔽している第 2 のクラッドプロファイル 9 b は、比較的大きな曲率半径を備えており、同様に有角プロファイル 3 の脚部 4 の端部領域において当該有角プロファイル 3 に固定されている。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示された実施形態では、頂点 1 0 の流動遮蔽部が主に設けられており、第 1 のクラッドプロファイル 9 a はそれに応じて、頂点 1 0 に関して対称的に配置されており、流動プロファイルの風上側を形成し、一方第 2 のクラッドプロファイル 9 b は、風下側を形成している。

【 0 0 6 1 】

図面では、全体として有角プロファイル 3 を取り囲む被覆が閉じられて構成されているが、しかしながら本発明は、プロファイル面が必ずしも完全に閉じられていなければならないものではないことを理解されたい。それどころかこのプロファイル面は、風下側（第 2 のクラッドプロファイル 9 b）が部分的にのみ閉じられるように構成することも可能である。

【 0 0 6 2 】

特に図 2 の描写からも分かるように、第 1 のクラッドプロファイル 9 a の最大直径、従って被覆全体の輪郭断面の最大直径は、有角プロファイル 3 の脚部 4 の端部を結ぶ対角線よりも 1 . 2 倍大きい。換言すれば、完全に被覆された有角プロファイル 3 の投影面積は、被覆されていない有角プロファイル 3 の投影面積よりも 1 . 2 倍大きい。

【 0 0 6 3 】

図 3 に示された空気力学的被覆の変化実施形態においても、第 1 のクラッドプロファイル 9 a と第 2 のクラッドプロファイル 9 b が設けられており、これらはそれぞれ完全な

10

20

30

40

50

ロファイルとして構成されており、それらも同様に有角プロファイル 3 の脚部 4 に形状結合的若しくは素材結合的に接続されている。この第 2 の実施形態に係るクラッドプロファイル 9 a , 9 b は、非対称な楕円状で、円形の断面に近似している輪郭を形成するように対称的な有角プロファイル 3 を補完している。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

- 1 格子マスト
- 2 角隅支柱
- 3 有角プロファイル
- 4 脚部
- 5 マスト先端
- 6 クロスストラット
- 7 線路
- 8 マストクロスアーム
- 9 a 第 1 のクラッドプロファイル
- 9 b 第 2 のクラッドプロファイル
- 10 頂点

【 図 1 】

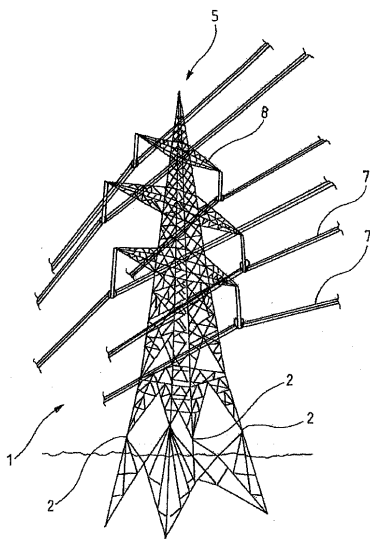


Fig. 1

【 図 2 】

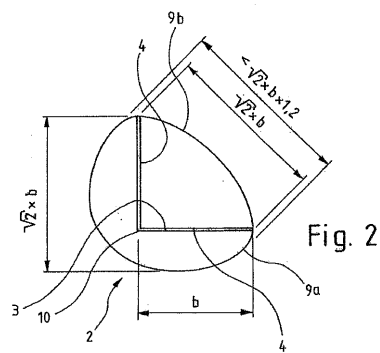


Fig. 2

【 図 3 】

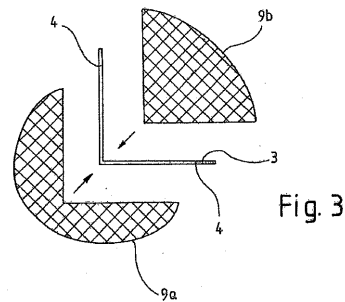


Fig. 3

フロントページの続き

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ダニエル パートミン

ドイツ連邦共和国 エルムスホアン モルトケシュトラーセ 11 ベー

審査官 石坂 知樹

(56)参考文献 特開2002-168003(JP,A)

特開2002-276200(JP,A)

特開平05-248122(JP,A)

特開平09-217419(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02G 7/00

E04H 12/10