

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-516935  
(P2010-516935A)

(43) 公表日 平成22年5月20日(2010.5.20)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
FO3D 11/04 (2006.01) FO3D 11/04 A 3H078

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-545924 (P2009-545924)  
(86) (22) 出願日 平成20年1月17日(2008.1.17)  
(85) 翻訳文提出日 平成21年9月3日(2009.9.3)  
(86) 国際出願番号 PCT/EP2008/050491  
(87) 国際公開番号 W02008/087181  
(87) 国際公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)  
(31) 優先権主張番号 07100768.6  
(32) 優先日 平成19年1月18日(2007.1.18)  
(33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

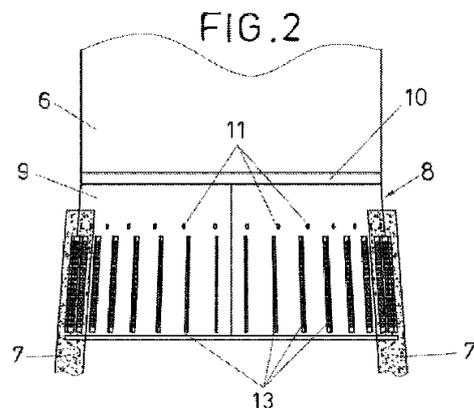
(71) 出願人 508108866  
エコテクニ ア エネルギアス レノバブル  
ス, エス. エル.  
スペイン国 イー-08005 バルセロ  
ナ, シー. ロック ボロナート 78  
(74) 代理人 100109726  
弁理士 園田 吉隆  
(74) 代理人 100101199  
弁理士 小林 義教  
(72) 発明者 プイグコルベ プンサノ, ホルディ  
スペイン国 エー-08005 バルセロナ  
, 78, セ. ロック ボロナート,  
エコテクニ ア エネルギアス レノバブ  
ルス, エセ. エレ.

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド風力タービンタワーの連結装置

(57) 【要約】

風力タービンタワー(5)の金属部分(6)を前記風力タービン(1)のコンクリート部分(7)に固定するように構成されるハイブリッド風力タービンタワー(5)の連結装置(8)は、使用状態ではコンクリート部分(7)に隣接するタワー(5)の金属部分(6)に固定されるために適し、かつ前記コンクリート部分(7)に少なくとも部分的に埋め込まれるために適する略チューブ状構造を有する金属ボディ(9)を備え、前記金属ボディ(9)には多数の固定用穴(11)が配設され、これらの固定用穴はコンクリート部分(7)の材料がこれらの穴を通り抜けるように構成されている。ハイブリッド風力タービンタワー(5)は、一つの金属部分(6)と一つのコンクリート部分(7)の間に配設される上記連結装置(8)を備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ハイブリッド風力タービンタワー（５）の連結装置（８）であって、風力タービンタワー（５）の金属部分（６）を前記風力タービン（１）のコンクリート部分（７）に固定するように構成され、使用状態ではコンクリート部分（７）に隣接するタワー（５）の金属部分（６）に固定されるために適し、かつ前記コンクリート部分（７）に少なくとも部分的に埋め込まれるために適する略チューブ状構造を有する金属ボディ（９）を備え、前記金属ボディ（９）には多数の固定用穴（１１）が配設され、これらの固定用穴は、コンクリート部分（７）の材料がこれらの穴を通り抜けるように構成されていることを特徴とする、連結装置（８）。

10

**【請求項 2】**

前記固定用穴（１１）は、金属ボディ（９）のチューブ状壁（１２）に形成される、請求項 1 に記載の連結装置（８）。

**【請求項 3】**

前記金属ボディ（９）は、該ボディから突出する多数のプレート（１３）を含む、請求項 1 又は請求項 2 に記載の連結装置（８）。

**【請求項 4】**

前記プレート（１３）は、金属ボディ（９）の外側部分に配置される、請求項 3 に記載の連結装置（８）。

**【請求項 5】**

前記プレート（１３）は、金属ボディ（９）の内側部分に配置される、請求項 3 又は請求項 4 に記載の連結装置（８）。

20

**【請求項 6】**

前記プレート（１３）には、コンクリート部分（７）の材料が通り抜けるように構成された多数の固定用穴（１１）が配設される、請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の連結装置（８）。

**【請求項 7】**

プレート（１３）のこれらの固定用穴（１１）のうちの少なくとも幾つかの穴は、円形または楕円形である、請求項 6 に記載の連結装置（８）。

**【請求項 8】**

前記固定用穴（１１）は液滴形である、請求項 6 に記載の連結装置（８）。

30

**【請求項 9】**

前記固定用穴（１１）は、タワー（５）の頂部に向かう方向に小さくなるサイズを有する、請求項 7 又は請求項 8 に記載の連結装置（８）。

**【請求項 10】**

前記固定用穴（１１）は、タワー（５）の頂部に向かう方向に大きくなるサイズを有する、請求項 7 又は請求項 8 に記載の連結装置（８）。

**【請求項 11】**

これらの前記固定用穴（１１）のうちの少なくとも幾つかの穴は、プレート（１３）の端部（１４）から金属ボディ（９）に向かう方向に広くなる、請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の連結装置（８）。

40

**【請求項 12】**

前記プレート（１３）は、前記金属ボディ（９）とほぼ直交する方向に突出する、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の連結装置（８）。

**【請求項 13】**

前記金属ボディ（９）は円筒形である、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の連結装置（８）。

**【請求項 14】**

前記金属ボディ（９）は多角形である、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の連結装置（８）。

50

## 【請求項 15】

前記金属ボディ(9)は円錐台形である、請求項1乃至13のいずれか1項に記載の連結装置(8)。

## 【請求項 16】

少なくとも金属部分(6)及び少なくともコンクリート部分(7)を備え、請求項1乃至15のいずれか1項に記載され且一つの金属部分(6)と一つのコンクリート部分(7)との間に配設される連結装置(8)を備えることを特徴とする、ハイブリッド風力タービンタワー(5)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、ハイブリッド風力タービンタワーの連結装置に関し、連結装置は、風力タービンタワーの金属部分を風力タービンのコンクリート部分に固定するために用いられる。

本発明は更に、少なくとも金属部分及び少なくともコンクリート部分を備え、かつ更に前記連結装置を前記金属部分/前記コンクリート部分の間に配設したハイブリッド風力タービンタワーに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

風力発電の技術開発では、益々大型化し、かつ高出力化した機械を導入し、これらの機械は、背の高いタワーと連結することにより、風力から発電された出力電力を増大させる。背の高いタワーの開発は、荷重、材料強度、及び動的挙動だけでなく、建設、輸送、及び据え付け条件のような設計基準に関する種々のルールに従って行なう必要がある。

20

## 【0003】

最大80mまでの高さの風力発電用タワーが、基本的にスチール製チューブ部分を使用して建設されている。大きな荷重が作用する高いタワーには、耐久性の高い構造が必要となる。輸送の問題があるので、4.5mを超える基部直径は採用することができない。これによって、スチールプレートの厚さを、タワーコストを押し上げる価格を最高価格として大きくする必要があるのである。

## 【0004】

コンクリートを、風力タービンタワーの所定部分を組み立てるために使用する(特に、タワーの基部に使用する)方法が、主要な選択肢となっている。事前のコスト調査によれば、タワーコストの低減は、特にタワーの高さが80mを超える場合には、スチール基部の代わりに、コンクリート基部を用いることにより達成することができることが明らかになっている。更に、建設に使用される材料に関係なく、コンクリート部分の設計は、スチール部分に関するルール、すなわち荷重、強度、及び主要な動的挙動に関するルールと同じルールに従って行なう必要がある。動的挙動に関する不具合は、コンクリート部分を、壁が薄くなるように設計する必要があることである。しかしながら、コンクリート部分を、このように壁が薄くなるように設計すると、タワー設計が更に複雑になる。

30

## 【0005】

せん断スタッドなどのような高せん断強度継手は普通、継手の組み立て(スチール補強構造)が構造的に複雑になり、かつタワー壁の寸法が制限されるので、このような用途には有効ではない。

40

## 【0006】

国際公開番号WO2005/015013には、コンクリートタワー部分と、端部が当該コンクリートタワー部分に埋め込まれる構成のスチールタワー部分を備える風力タービンタワーが開示されている。スチールタワー部分は、当該タワー部分の埋め込み端部内に固定要素を含む。前記固定要素は、スチールタワー部分の壁の内側表面または外側表面から放射状に飛び出す、またはスチールタワー部分の壁の内側表面及び外側表面の両方から放射状に飛び出す。しかしながら、この構成によって、風力タービン用の、コンクリート壁を薄くしたタワーの中で、スチール-コンクリートを容易に一体化する必要がある場合

50

においては、上述の問題を解決することができない。その理由は、この特許文献に開示されるタワー設計においては、このような突出要素から生じる水平荷重成分に耐えるために非常に厚いコンクリート壁の厚さが必要になるからである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】国際公開番号W O 2 0 0 5 / 0 1 5 0 1 3

【発明の概要】

【0008】

本発明の目的は、コンクリート壁を薄くしたタワーとの一体化が容易であり、かつタワーのスチール部分とコンクリート部分との間の軸方向荷重の伝達を可能にして幾何学的応力集中を回避する、ハイブリッド風力タービンタワーの連結装置を提供することにある。

10

【0009】

第1の態様によれば、本発明は、ハイブリッド風力タービンタワーの連結装置を提供する。風力タービンは、金属部分及びコンクリート部分を有する。本発明の連結装置は、前記金属部分を前記コンクリート部分に簡単な方法で効果的に、かつ確実に固定するのに適している。

この目的のために、本発明の連結装置は、コンクリート部分に少なくとも部分的に埋め込まれ、かつ使用状態ではコンクリート部分に隣接するタワーの金属部分に固定されるように構成される金属ボディを備える。

20

【0010】

この金属ボディは、円筒形または多角形とすることができる略チューブ状構造を有する。或る場合には、金属ボディは、前記金属ボディ形状と組み合わせた円錐台形を有することができる。

金属ボディには、多数の固定用穴が配設され、これらの固定用穴は、コンクリート部分の材料がこれらの穴を通り抜けるように構成されている。

【0011】

これらの固定用穴は、要件に従って可変の寸法を有することができる。これらの固定用穴を、定義される空間的分布になるように配置してせん断強度を制御し、そして調整することにより、タワーの金属部分及びコンクリート部分を使用状態にすることができる、すなわちタワー構造を最終的に組み立て、そして作動させる状態にすることができる。

30

金属ボディには、該ボディの一方の端部に接続稜線を設け、この接続稜線は、金属ボディをタワーの金属部分に接続するように構成されている。この接続稜線は、金属ボディに溶接接続されるL字またはT字フランジを含む。

【0012】

一つの実施形態では、金属ボディの前記固定用穴は、該金属ボディのチューブ状壁に形成されるが、これらの穴は、要件に従って他の箇所にも形成してもよい。

【0013】

本発明の別の実施形態では、本発明の本装置の金属ボディは、該ボディから突出する多数のプレートを含む。これらのプレートは、金属ボディの外側部分に、すなわち該ボディから外側に突出するように配置することができる、及び/または金属ボディの内側部分に、すなわち該ボディから内側に突出するように配置することができる。プレート群は、ほぼ金属ボディの長さに沿って延びることができるが、一般的には、プレート長さは、該ボディに形成される固定用穴の個数によって変わる。

40

【0014】

別の構成として、または追加される形で、これらの固定用穴は前記プレートに、コンクリート部分の材料がこれらの穴を通り抜けるように形成することができる。

これらの固定用穴は(これらの穴が、金属ボディのチューブ状壁及び/又はプレートに形成されるかどうかに関係なく)、要件に従って異なる形状及び構造とすることができる。例えば、これらの前記穴のうちの少なくとも幾つかの穴は、円形または楕円形とするこ

50

とができる。穴は別の構成として、液滴形とすることができる。

【0015】

いずれにしても、前記固定用穴は、タワーの頂部に向かう方向に小さくなる（または大きくなる）サイズを有することができる、及び/またはこれらの固定用穴のうちの少なくとも幾つかの穴は、プレートの端部から金属ボディに向かう方向に広がるようにすることができる。このように小さくなる（または大きくなる）サイズを有する構造とすることにより、応力分布が金属ボディに沿ってほぼ一定になる。

金属プレートの固定用穴のサイズ及び配置の前記変化だけでなく、前記穴の個数の前記変化は、スチール-コンクリート境界に必要とされる機械的特性（剛性、延性、及び強度）に従って付与される。

10

【0016】

本発明の連結装置では、これらの固定用穴を介して荷重が金属ボディに伝達され、この荷重は、水平成分がほとんど無い、すなわちこの荷重のほとんどが軸方向荷重である。金属ボディがプレート群を有する構成の実施形態では、これらのプレートは、このような固定用穴を空けた構造体としてのみ用いられることに留意されたい。

【0017】

好適な実施形態では、これらのプレートは、前記金属ボディとほぼ直交する方向に突出するが、プレート群が金属ボディから突出して該ボディと或る角度をなすようになる構成を想到することもできる。

前述の連結装置の構造は、勿論、固定用突出要素などのような、風力タービントワーの金属部分/コンクリート部分を固定する手段を含むハイブリッドタワー形態の他のソリューションと組み合わせてもよい。

20

【0018】

本発明による風力タービントワーの金属部分を前記風力タービンのコンクリート部分に固定する連結装置は、高い機械的特性を有する建造物に容易かつ迅速に組み付けることができる簡易な組み付け構造を有する。本発明の連結装置は更に、風力タービン用の全てのハイブリッドタワー構造に適する良好な軸方向コンクリート-スチール境界部を実現する。本発明は、風力タービントワーの薄壁コンクリート部分に特に適している。

【0019】

本発明の第2の態様によれば、少なくとも金属部分及び少なくともコンクリート部分を備えるハイブリッド風力タービントワーが提供される。一旦、このような部分が全て互いに連結されると、これらの部分は、ハイブリッド風力タービンのタワー全体を形成する。

30

本発明のハイブリッド風力タービントワーは、本発明の既述の連結装置を含む。この連結装置は、ハイブリッドタワーの一つの金属部分と一つのコンクリート部分との間に配設される。

本発明によるハイブリッド風力タービントワーの連結装置の特定の実施形態について以下に、非限定的な例を通してのみ、添付の図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明による連結装置を有するハイブリッドタワーを備える風力タービンの概要図である。

40

【図2】図2は、本発明の連結装置の一つの実施形態の立面図である。

【図3】図3は、本発明の連結装置の別の実施形態の透視図である。

【図4】図4 a ~ 4 e は、異なるタイプの固定用穴を有する金属ボディのプレート群の幾つかの実施形態を示す平面図である。

【図5】図5は、金属ボディ壁の一部に、幾つかの金属プレートが形成された様子を示す拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1は、1で一括指示される風力タービンを示している。風力タービン1は、羽根4を

50

持つロータ3が取り付けられたナセル2を有する。ナセル2は90メートルの高さの風力タービンハイブリッドタワー5の頂部に回転可能に取り付けられる。

このハイブリッドタワー5は、例えばスチールにより形成される金属部分6と、前記金属部分6の下方に位置するコンクリート部分7を備える。コンクリート部分7は基台7aに取り付けられる。部分6,7は共に、連結装置8を介して互いに接続され、連結装置8は、ハイブリッドタワー5の金属部分6と一つのコンクリート部分7との間に配設される。

連結装置8は、スチール-コンクリート境界部となり、例えば荷重伝達に寄与するように4500mm未満(例えば、4260mm)の直径を有する金属ボディ9を備える。この連結装置8の2つの異なる実施形態を図2及び3に示す。

#### 【0022】

金属ボディ9は、当該ボディが使用され、そしてハイブリッドタワー5の金属部分6に図2に示すように固定されるときに、コンクリート部分7に少なくとも部分的に埋め込まれるように構成される。この目的のために、金属ボディ9には、金属ボディ9をタワー5の金属部分6に接続するためのL字形断面またはT字形断面の接続稜線10が当該ボディの上側端部に配設される。

金属ボディ9は、ほぼチューブ状の構造を有する(図3参照)。一つの実施形態では、チューブ状金属ボディ9は、前記図3に示すように円筒形としてもよい。他の可能な実施形態では、金属ボディ9は多角形とすることができる。図2に示す金属ボディ9の実施形態では、金属ボディ9は円錐台構造を有する。

#### 【0023】

前記図2及び3に示す金属ボディ9の両方の実施形態では、金属ボディ9には、多数の固定用穴11が配設され、これらの固定用穴11は、コンクリート部分7の材料がこれらの穴を通り抜けるように構成されている。

使用状態では(タワー構造を組み立て、そして作動させるときに)、金属ボディ9及びコンクリート部分7に結果的に加わる荷重は、固定用穴11を介してタワー5の金属部分6に伝達される。

#### 【0024】

図2に示す金属ボディ9の実施形態では、金属ボディ9は、当該ボディから突出する多数のプレート13を有する。金属ボディ9のこれらのプレート13は、チューブ状壁12から外側に向かって、及び/またはチューブ状壁12から内側に向かって突出することができる。

これらのプレート13は金属ボディ9の長さに沿って延びるが、この実施形態では、図2に示すように、金属ボディ9の長さ全体に完全に対応している訳ではない。プレート長さは、以下に更に説明するように、穴の構造によって変わる。

これらのプレート13は、金属ボディ9と直交する方向に突出するが、これらのプレートは、金属ボディ9から突出することにより、図5の実施形態に示すように、金属ボディ9に対して或る角度をなすようにしてもよく、この場合、プレートペア13が金属ボディ9のチューブ状壁12から突出して、互いに対して或る角度をなし、そして前記壁12に対して90°とは大きく異なる角度をなす。

#### 【0025】

金属ボディ9の固定用穴11は、当該金属ボディ9のいずれの場所にも形成することができる。例えば、これらの固定用穴は、図3に示す実施形態におけるように、金属ボディ9のチューブ状壁13に形成してもよい、またはこれらの固定用穴を追加するようにしてプレート13に形成してもよい。

#### 【0026】

上に述べたプレート13の長さは、プレートに形成される固定用穴11の個数によって変わる。更に詳細には、最小のプレート長さ(円形穴11を有するプレート13)は、次の関係式によって決まる:

10

20

30

40

$$L_{\min} \geq \left( \frac{n^{\circ} \cdot \phi \cdot t \cdot 6 \cdot f_{ck} \cdot \sqrt{3} \cdot \beta}{2 \cdot a \cdot f_{yk}} \right)$$

上の式では：

$L_{\min}$  は、mmで表わされる穴の最短長さであり；

$n^{\circ}$  は、プレートに形成される固定用穴の個数であり；

$\phi$  は、mmで表わされる穴直径であり；

$t$  は、mmで表わされるプレート厚さであり；

$f_{ck}$  は、MPaで表わされる固有コンクリート圧縮強度であり；

$f_{yk}$  は、MPaで表わされるプレートまたは金属部分の固有金属引っ張り強度であり；

$\beta$  は、プレートスチールの種類によって変わる係数であり；そして

$a$  は、突合せ溶接部 (welding-neck) の厚さである。

#### 【0027】

これらの固定用穴11は(これらの穴がチューブ状壁、及び/又は金属ボディのプレートに形成されるかどうかに関係なく)、スチール-コンクリート境界部(連結装置8)に必要な要件、及び当該境界部に必要とされる機械的特性(剛性、延性、及び強度)に従って、異なるサイズ、形状、及び構造とすることができる。

穴11は、定義された種々の空間分布になるように配置する(例えば、図3に示す実施形態におけるように、垂直列に並べる)ことができ、これらの分布も同じように、要件によって変わる。図3に示す実施形態では、プレート13は17個の円形穴11を並べた一連の垂直列を有する。

#### 【0028】

一つの例では、これらの前記固定用穴11のうち少なくとも幾つかの穴は、図3, 4c~eに示す実施形態におけるように円形とする、または図2及び4bに示す実施形態におけるように楕円形とすることができる。穴は別の構成として、図4aの実施形態に示すように、液滴形とすることができる。

固定用穴11のサイズは、図2, 3, 4a, 4b, 4d, または4eに示す実施形態におけるように一定とすることができる。他の事例では、固定用穴11のサイズは、図4cの実施形態に示すように、例えば12.5mm(上側の穴)~25mm(下側の穴)の範囲で徐々に小さくなる(または、大きくなる)ようにすると注目すべき結果が得られる。この実施形態では、固定用穴11のサイズは、タワー5の頂部に向かう方向に小さくなるようにして、応力分布が金属ボディ9に沿ってほとんど一定になるようにすることが好ましい。

固定用穴11の中心間距離は、図3, 4a, 4b, 4c, 及び4dに示す実施形態におけるように一定とすることができるが、当該距離は、図4eの実施形態に示すように、変化させてもよい。この特定の事例では、固定用穴11の前記中心間距離は、タワー5の頂部に向かう方向に短くなる。

#### 【0029】

プレート13が円形穴11(図3, 4c, 4d, 4e)を有する事例では、穴の最短の中心間距離は、次の関係式によって決まる：

$$s_{\min} \geq \left( 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 6 \cdot \frac{f_{ck}}{f_{yd}} \cdot \frac{1}{1.25} \right) \cdot \phi$$

上の式では：

10

20

30

40

50

$S_{min}$  は、mmで表わされる穴の最短の中心間距離であり；  
 $f_{ck}$  は、MPaで表わされる固有コンクリート圧縮強度であり；  
 $f_{yk}$  は、MPaで表わされるプレートまたは金属部分の固有金属引っ張り強度であり；  
 $d$  は、mmで表わされる穴直径である。

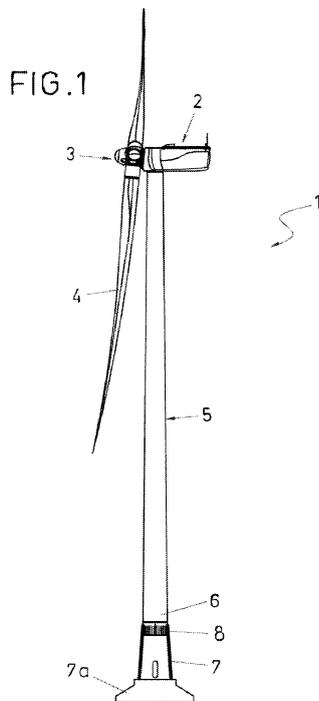
【0030】

これらの固定用穴11のうちの少なくとも幾つかの穴は、図4aの実施形態（不完全な穴）に示すように、対応するプレート13の端部14から金属ボディ9に向かう方向に広がるようにすることができる。この実施形態は、図4aに示す固定用穴11の液滴形構造と組み合わせて用いることが特に好ましい。

固定用穴11は、荷重を金属ボディ9に、従ってハイブリッドタワー5の金属部分6に伝達するように作用する。金属ボディに伝達されるこれらの荷重には水平成分がほとんど含まれない、すなわちこれらの荷重はほとんど軸方向荷重であるが、その理由は、突起部が連結装置8の構造に全く使用されることがないからである。プレート13を取り付けた金属ボディ9を使用する場合、このようなプレートは、これらの固定用穴13を空けた構造体としてしか機能しないので、前記プレート13には固定機能がない。

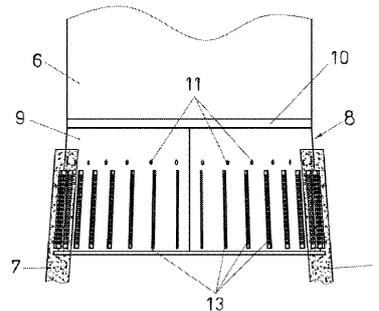
10

【図1】



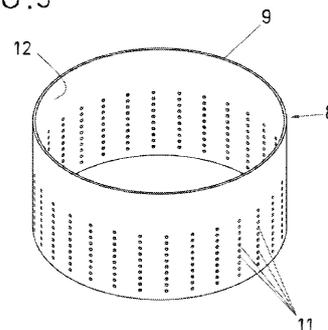
【図2】

FIG.2

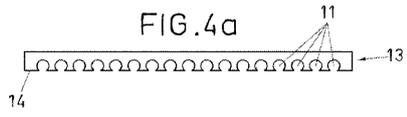


【図3】

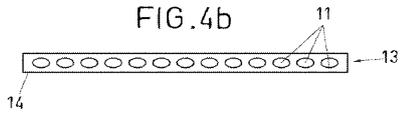
FIG.3



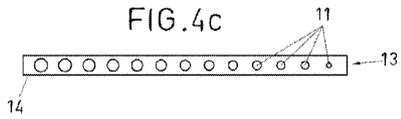
【 図 4 a 】



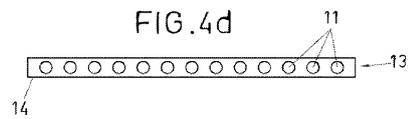
【 図 4 b 】



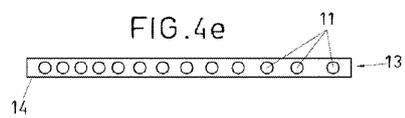
【 図 4 c 】



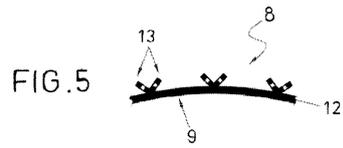
【 図 4 d 】



【 図 4 e 】



【 図 5 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2008/050491
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F03D1/00 F03D11/04 E02D27/42 E04H12/28		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F03D E02D E04H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/072067 A1 (WOBLEN ALOYS [DE]) 7 April 2005 (2005-04-07) paragraph [0041] - paragraph [0044] abstract; figures 1,2	1,2, 13-16 3-12
Y		
X	DE 72 06 725 U (MENSEBACH W) 8 June 1972 (1972-06-08) page 3 - page 4 figures	1,2, 13-15
X	US 2004/093818 A1 (SIMMONS ROBERT J [US]) 20 May 2004 (2004-05-20) paragraph [0019] paragraph [0029] - paragraph [0030] abstract; figures 2-5	1,2,13, 14
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search:  28 April 2008		Date of mailing of the international search report  16/05/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer  O'Shea, Gearóid

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2008/050491
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/015013 A (GEN ELECTRIC [US]; SEIDEL MARC [DE]) 17 February 2005 (2005-02-17) cited in the application page 6, line 13 - page 8, line 19 abstract; figures -----	1-16
Y	JP 09 195584 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 29 July 1997 (1997-07-29) abstract; figures -----	1-16
A	EP 1 624 137 A (EUROP COMMUNITY REPRESENTED BY [BE]) 8 February 2006 (2006-02-08) paragraph [0035] paragraph [0038] figures -----	1,2,6,16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/050491

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005072067	A1	NO 20041876 A ZA 200403177 A	07-05-2004 27-09-2004
DE 7206725	U	NONE	
US 2004093818	A1	20-05-2004	NONE
WO 2005015013	A	17-02-2005	AT 354023 T 15-03-2007 AU 2003250227 A1 25-02-2005 CA 2533806 A1 17-02-2005 CN 1788156 A 14-06-2006 DE 60311894 T2 22-11-2007 DK 1654460 T3 21-05-2007 EP 1654460 A1 10-05-2006 ES 2280852 T3 16-09-2007 US 2007006541 A1 11-01-2007
JP 9195584	A	29-07-1997	NONE
EP 1624137	A	08-02-2006	NONE

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 エルコロベシバール マルキエヒ, エンリケ  
スペイン国 エ - 2 0 5 0 0 アラサテ (ギブスコア), 4才, 5, パセオ ホセ エメ  
ア アリスメンディアリエタ, エレカーエセ インヘニエリア  
Fターム(参考) 3H078 AA02 BB19 BB20 CC47