(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-513316
(P2024-513316A)
(43)公表日　令和6年3月25日(2024.3.25)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
F03D	*13/25*	*(2016.01)*	F03D	13/25		3H178
B63B	*35/00*	*(2020.01)*	B63B	35/00	T	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全14頁）

(21)出願番号　特願2023-555151(P2023-555151)
(86)(22)出願日　令和4年4月7日(2022.4.7)
(85)翻訳文提出日　令和5年11月1日(2023.11.1)
(86)国際出願番号　PCT/DK2022/050073
(87)国際公開番号　WO2022/218488
(87)国際公開日　令和4年10月20日(2022.10.20)
(31)優先権主張番号　PA202170169
(32)優先日　令和3年4月12日(2021.4.12)
(33)優先権主張国・地域又は機関
デンマーク(DK)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　523340513
スティースダル オフショア アクティーゼルスカブ
デンマーク王国 ７３２３ ギブ、ヴァイレヴァイ ２７０
(74)代理人　110000855
弁理士法人浅村特許事務所
(72)発明者　スティースダル、ヘンリック
デンマーク王国 ５０００ オーデンセ、ノーレヴォルドガーデ ４５

Ｆターム（参考）　3H178　AA03 AA26 BB77 DD61X DD67Z

(54)【発明の名称】　浮体式プラットフォームを有する洋上風力タービン

(57)【要約】
浮体式プラットフォーム（１）と組み合わせた風力タービン（８）を備える洋上風力タービンシステム。プラットフォーム（１）は、三角形の構成の角部（５Ａ、５Ｂ、５Ｃ）に３つの浮力モジュール（６）を備える。タワー（２）は、三角形の底辺の端部に位置している２つの浮力モジュール（６）間の中間にあり、底辺の（３）の近傍に中心から偏心して位置している。

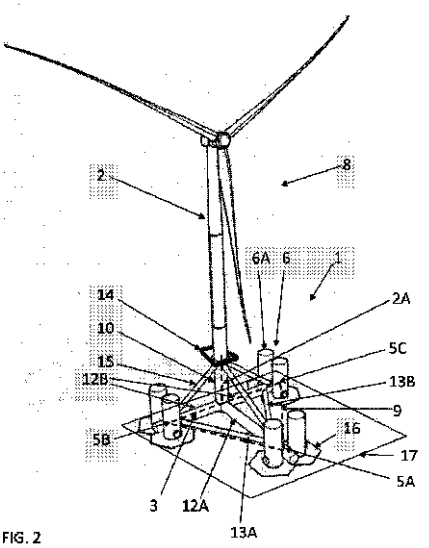


FIG. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
浮体式プラットフォーム（１）と組み合わせた風力タービン（８）を備える洋上風力タービンシステムであって、前記プラットフォーム（１）が、前記風力タービン（８）のタワー（２）を支えるタワー支持体（１０）を備え、前記タワー（２）が、風力ロータを支え、前記プラットフォーム（１）が、水中にあるときに前記プラットフォーム（１）に浮力を提供する３つの浮力モジュール（６）を備え、前記３つの浮力モジュール（６）が、三角形の構成で二等辺三角形（９）、任意選択的には正三角形の角部（５Ａ、５Ｂ、５Ｃ）に配置され、前記三角形（９）が、底辺（３）と、前記底辺（３）の端部における２つの底角（５Ｂ、５Ｃ）から延在し、前記三角形（９）の頂角（５Ａ）で交わる２つの等しい長さの辺（４Ａ、４Ｂ）とを有し、前記プラットフォーム（１）が、前記浮力モジュール（６）をおおよそ四面体の構成で前記タワー支持体（１０）と堅固に連結しているブレース（１２Ａ、１２Ｂ、１３Ａ、１３Ｂ、１５）の支持構造物を備える、システムにおいて、
前記タワー（２）の中心軸が、
前記底辺（３）上に、又は前記底辺（３）から前記底辺（３）の長さＬの０～１５％の範囲内である距離（Ｘ１、Ｘ２）で、
前記底角（５Ｂ、５Ｃ）に対して等距離に、又はそのような等距離の構成からＬの１０％未満だけずれて
位置していることを特徴とする、システム。
【請求項２】
前記タワー２の前記中心軸（２Ａ）が前記三角形（９）の外側に位置している、請求項１に記載のシステム。
【請求項３】
前記タワー２の前記中心軸（２Ａ）が前記三角形（９）の内側に位置している、請求項１に記載のシステム。
【請求項４】
前記プラットフォーム（１）が、前記浮力モジュール（６）を前記タワー支持体（１０）と堅固に連結するブレース（１２Ａ、１２Ｂ、１３Ａ、１３Ｂ、１５）の支持構造物を備え、
前記支持構造物が、
前記タワー支持体（１０）を前記頂角（５Ａ）で前記浮力モジュール（６）と連結している第１の支持ブレース（１２Ａ）と、
前記底角（５Ｂ、５Ｃ）の前記浮力モジュール（６）の各々を前記タワー支持体（１０）に堅固に連結しているさらなる支持ブレース（１２Ｂ）と、
前記第１の支持ブレース（１２Ｂ）の向かい側から前記底角（５Ｂ、５Ｃ）の前記浮力モジュール（６）に向かって延在し、１つ又は複数の前記さらなる支持ブレース（１２Ｂ）と共に三角形の構成を形成する追加のブレース（１３Ａ）及び（１３Ｂ）と
のブレース（１２Ａ、１２Ｂ、１３Ａ、１３Ｂ）の平面の配置を備え、
前記支持構造物が、前記平面の配置（１２Ａ、１２Ｂ、１３Ａ、１３Ｂ）の面の外側に安定化ブレース（１５）をさらに備え、前記安定化ブレース（１５）が、前記タワー支持体（１０）を前記３つの浮力モジュール（６）と連結している、請求項１から３のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項５】
前記第１の支持ブレース（１２Ａ）と、１つ又は複数の前記さらなる支持ブレース（１２Ｂ）とが、前記タワー支持体（１０）の前記基部に連結しており、前記安定化ブレース（１５）が、前記タワー支持体（１０）の上部に連結している、請求項４に記載のシステム。
【請求項６】
２，０００，０００ｋｇの重量を有する風力タービンについて、前記プラットフォーム

（１）が、前記頂角（５Ａ）に、前記風力タービンの前記重量の３０～５０％の範囲内である重量を有するバラストを設けられている場合に、前記浮力モジュール（６）が、８ｍ以下の深さまで水の中へ下方に到達するように寸法決めされている、請求項１から５のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項７】
前記中心軸（２Ａ）が、前記底辺（３）から前記底辺（３）の前記長さＬの０～１０％の範囲内である距離（Ｘ１、Ｘ２）で、前記等距離の構成からＬの５％未満だけずれて位置している、請求項１から６のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項８】
前記タワー（２）の前記中心軸が、前記底角（５Ｂ、５Ｃ）に対して等距離に位置している、請求項１から７のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項９】
前記浮力モジュール（６）が複数の浮力タンクを備える、請求項１から８のいずれか一項に記載のシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、風力タービン用の浮体式プラットフォームに関する。特に、本発明は、独立請求項の前文に開示されている風力タービン及び浮体式構造物に関する。
【背景技術】
【０００２】
洋上風力タービン用の浮体式プラットフォームについては、三角形の形状が好ましいことが多く、それは三角形の形状が、大きさと比較して、したがって大型風力タービンには相当である必要な材料に関しても比較的に、剛性の度合いが高いことに起因する。例は、国際特許出願ＷＯ２０１７／１５７３９９において与えられている。
【０００３】
三角形の浮体式プラットフォームでは、通常三角形の各角部は、１つ又は複数の垂直浮力コラム（ｃｏｌｕｍｎ）を備え、通常三角形の中心に、風力タービンタワーが置かれる。しかしながら、大型風力タービンタワーの場合、この配置は、組立クレーンがプラットフォームの周縁部からプラットフォームの中心まで到達しなければならず、これが最大３５ｍ以上であり得るため、組立に対する課題を暗示する。
【０００４】
三角形の浮体式プラットフォームのいくつかの構成において、角部のうちの１つの上方に風力タービンを置くことが好ましいとされてきたのは、クレーンが容易に到達できるためである。しかしながら、１つの角部に追加されたタービンの重量を、他の２つの角部に同様の重量を追加することによって補償しなければならないため、角部の位置は最適ではないと判明した。１つの角部に２０００トンのタービンを設置すると、それにより、他の２つの角部の各々に１０００トンのバラストを追加する必要性がもたらされる。平衡を保つバラストのこの大幅な追加は、通常、望ましくない喫水をもたらし、喫水は、１２ｍを超えることが多くなる。喫水が８ｍを超えないことが、浮体式洋上風力設備が利用可能な港の数を大幅に拡げるので、好ましいであろう。
【０００５】
本発明の目的は、適度な喫水を維持しながら、同時にタービン設置に必要なクレーンのリーチを大幅に低減する三角形の浮体式洋上風力プラットフォームの構成を開示することである。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】国際特許出願ＷＯ２０１７／１５７３９９
【発明の概要】

【０００７】
本発明の目的は、当該技術分野における改善を提供することである。特に、浮体式洋上プラットフォームのための改善された構成を提供することが目的である。この目的及びさらなる利点は、以下並びに特許請求の範囲で説明するシステム及び方法によって達成される。
【０００８】
要するに目的は、浮体式プラットフォームと組み合わせた風力タービンを備える洋上風力タービンシステムで達成される。プラットフォームは、三角形の構成の角部に３つの浮力モジュールを備える。タワーは、三角形の底辺の端部に位置している２つの浮力モジュール間の中間又はほぼ中間にあり、底辺の近傍に中心から偏心して位置している。
【０００９】
「浮力モジュール」という用語は、プラットフォームに浮力及び／又は安定性を提供する要素に使用される。例えば、浮力モジュールは浮力タンクであり、又は互いに装着された複数の浮力タンクを備える。浮力モジュールが備えるもの、あるいは浮力モジュールであるものは、任意選択的に、三角形の構成の角部に位置しており、かつプラットフォームに浮力及び／若しくは安定性を提供することができる垂直か垂直に近い円筒、２つ以上の垂直か垂直に近い円筒の群、又は関連する垂直か垂直に近い容器の他の構成である。
【００１０】
タワーが三角形の構成の中心に支持される先行技術と比較して、提示された構造は、風力タービンをプラットフォーム上に設置するために使用されるクレーンのアウトリーチを大幅に低減する。
【００１１】
タワーが三角形の構成の角部で支持される先行技術と比較して、提示された構造は、風力タービンを支持するために１つではなく２つの浮力モジュールが使用されるので、タービンの負荷の重量を釣り合わせるのに必要なバラストが少ない。これにより、タービンが設置されるときの運用上の深さが低減される。例えば、１５ＭＷの出力定格を有する洋上風力タービンの設置は、通常、風力タービンの角部の位置に対して１２ｍ程度の水深を必要とするであろうが、この提示された構造は、８ｍ程度の深さしか必要とせず、底辺の各端部に１つずつある２つの角部の浮力モジュールがタワーを支持することが分かる。
【００１２】
これは典型的に、プラットフォームの平衡を保つためのいくらかのバラスト、例えば風力タービンの重量の３分の１から３分の２程度のバラストが、第３の浮力モジュールに設けられることを暗示すると指摘される。
【００１３】
より詳細には、洋上プラットフォームは、風力タービンのタワーを支えるタワー支持体、例えばタワー支持コラムを備え、タワーは、風力ロータを支える。プラットフォームは、３つの浮力モジュールを備える。例えば、各モジュールは、浮力部材の群、例えば浮力タンクなどの２つ、３つ、又はそれ以上の浮力部材の群を備える。浮力モジュールは、水よりも軽く、水中にあるときにプラットフォームに浮力を提供する。３つのモジュールは、三角形の構成で二等辺三角形の角部に配置されており、二等辺三角形は、底辺と、底辺の端部における２つの底角から延在し、三角形の頂角で交わる２つの等しい長さの辺とを有する。二等辺三角形は、任意選択的に、３つの等しい長さの辺を有する正三角形である。
【００１４】
いくつかの実施形態では、タワーの中心軸は、底角に対して等距離に位置しており、底辺上に位置している。あるいは、タワーの中心軸は、底辺からある距離で三角形の内側又は外側に位置している。その距離は、底辺の長さＬの０～１５％、例えば底辺の長さＬの０～１５％の範囲内であることが有利である。
【００１５】
例えば、タワーは、頂角から底辺の中央を通って延在する線の上に位置している。

【００１６】
タワーの中心軸の典型的な位置は、底辺の中央であるが、底辺の角部に対する等距離からのわずかなずれも可能である。例えばずれは、２％から５％など、２％から１０％以内である。
【００１７】
等距離の構成からの１０％のずれは、一方の底辺の角部までの距離が０．５５Ｌであり、他方の底辺の角部までの距離が０．４５Ｌであり、タワーの中心線から底辺の角部までの各距離は、Ｌ／２の１０％だけ低減又は拡大されることを暗示することになる。
【００１８】
しかし典型的に、ずれはより小さく、むしろ２％から５％の範囲内である。小規模な非対称は、必要な負荷及び支持能力を維持しながら固有周波数の問題を低減する場合があるという点で、有利であり得る。
【００１９】
いくつかの実用的な実施形態では、プラットフォームは、浮力モジュールをタワー支持体と連結している堅固な管状部材、特にブレースの支持構造物を備える。都合がよく有用な構成は、四面体又はおおよそ四面体の構成である。
【００２０】
例えば、支持構造物はブレースの配置を備え、この配置では、浮力部材をタワー支持体の基部に連結している支持ブレースと、浮力モジュールをタワー支持体の上部部分、例えば頂上に連結している追加のブレースとによって、各浮力部材がタワー支持体に連結されている。浮力モジュールは、補助ブレースによって互いに連結されてもよいことが有利である。このブレースの配置は、全体として四面体の形状を形成してもよい。
【００２１】
例えば、タワーの設置の方法は、浮体式プラットフォームを岸壁に隣接して位置付ける行為であって、タワー支持コラムなどのタワー支持体が、浮力モジュールとは別個に配置されており、かつ底辺が岸壁に隣接して配置された状態、及びタワーの中心線が底辺上又は底辺に隣接する位置で底辺の中心又はその近傍にある状態で配置されている、浮体式プラットフォームを岸壁に隣接して位置付ける行為を含む。次いで、タワー並びにナセル及びロータは、浮体式プラットフォームのタワー支持体の上に設置される。浮体式プラットフォームは、この設置に続いて、洋上の最終位置まで曳航されてもよい。この配置により、岸壁に隣接する比較的深さの低い港においてでも、過度なクレーンのリーチを必要とせずに、港に浮体式プラットフォームがある間に、浮体式プラットフォーム上に風力タービンを直接設置することが可能になる。２つの浮力モジュール例えば浮力タンクは、風力タービンの重量を支持し、一方で第３の浮力モジュール例えば浮力タンクは、釣り合い重り及び安定性を提供する。第３の浮力部材は、かなりの距離にあり、あまり大量のバラストは必要としない。全体的な配置により、そうでなければ深さによって生じる制限が課される港において、大規模な浮体式プラットフォーム上に大規模な負荷を置くことさえも可能になる。
【００２２】
一例として、１５ＭＷの風力タービンが、深さが８ｍ以下の港に着岸している開示の浮体式プラットフォーム上に設置されてもよい。任意の浮力部材の設置中すなわち浮遊中の喫水は、８ｍ未満であってもよいことが有利である。また、第３の浮力部材の設置中の喫水は、８ｍ未満、６ｍ未満、又は４ｍ未満であってもよい。
【００２３】
本発明の実施形態は、図面において説明される。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】風力タービン用の浮体式プラットフォームの三角形の構造原理を示す図である。
【図２】浮体式プラットフォーム上の風力タービンを示す図である。
【図３】図２の浮体式プラットフォームの上面図である。

【図４】代替の一実施形態を示す図である。
【図５】さらなる代替の一実施形態を示す図である。
【図６】ａ）穏やかな水面、ｂ）低い波、及びｃ）高い波にさらされたときの、遠洋で使用中の浮体式プラットフォームを示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
図１は、三角形のプラットフォーム１の原理、及びプラットフォーム１上の風力タービンタワー２の位置を説明するための略図である。角部５Ａ、５Ｂ、５Ｃには、浮力モジュール６が設けられており、浮力モジュール６は、洋上プラットフォーム１が浮遊している水の表面において、風力タービンを有するプラットフォーム１を保持するのに十分な浮力を提供するように寸法決めされている。
【００２６】
プラットフォーム１の三角形の形状並びにタワー２の位置を説明するために使用される基準三角形９は、単一の浮力モジュール６の中心から延在する。
【００２７】
しかしながら、典型的な実用事例では、各角部５Ａ、５Ｂ、５Ｃの浮力モジュール６は、単一の部材ではなく、タンクなどの浮力部材の群である。そして、浮力モジュール６の中心は、例えば、一対の浮力部材における２つの浮力部材間の中心など、複数の浮力部材に対する中心として構築されなければならない。
【００２８】
現在の例示では、三角形９は、底辺３と、頂角５Ａで交わる２つの等しい長さの辺４Ａ、４Ｂとを有する二等辺三角形である。しかしながら、三角形９は、正三角形であることもできる。
【００２９】
タワー２は、頂角５Ａから底辺３の中央を通って延在する想像線７上に位置している。例えば、線７は、プラットフォーム１の支持構造物の一部としての管状の支持ブレースに続く。
【００３０】
典型的には、タワー２は、その中心２Ａが底辺３の中央に位置した状態で置かれる。しかしながら、いくつかの実施形態では、タワー２の中心は三角形９の外側にあり、底辺３から距離Ｘ１だけ位置を変えられており、これは参照番号２’で示されている。この構成は、特に浮力モジュールが大きな直径を覆う場合に、タワー２をプラットフォーム上に取り付けるクレーンが近くなるという利点を有する。
【００３１】
以下でより詳細に示すように、このことは、浮力モジュール６が、図１に示すよりも複雑な構成で配置される場合に有利である。例えば、Ｘ１は、底辺の長さＬの０～１５％、潜在的には長さＬの０～１０％の範囲内である。
【００３２】
あるいは、タワー２は、任意選択的に三角形の内側に位置しており、底辺３から三角形９の中心に向かって距離Ｘ２だけ位置を変えられている。これは、参照番号２”によって示されている。例えば、Ｘ２は、底辺の長さＬの０～１５％、潜在的には長さＬの０～１０％の範囲内である。これは、風力タワーの重量が頂角５Ａの浮力モジュール６上により多く積まれるので、取り付け中にプラットフォームに必要な深さが低くなることが有利である。
【００３３】
大抵の場合、タワーの中心線２Ａは、底角５Ｂ、５Ｃに対して等距離に位置しているが、場合によっては、共振周波数を打ち消すために、そのような等距離の構成からのわずかなずれ２０が望ましい場合がある。そのようなわずかなずれ２０は、典型的にはＬの５％未満であり、標準的にはＬの１０％を超えないであろう。
【００３４】

図２は、風力タービン８を支持するように構成されている浮体式プラットフォーム１の一例を示している。プラットフォーム１は、風力タービンタワー２を支持するパワー支持コラム１０の形態のタワー支持体で構成されている。タンクなどの浮力部材６Ａの対の形態である３つの浮力モジュール６は、浮力及び安定性を提供している。浮力部材６Ａは、平面の三角形９の角部５Ａ、５Ｂ、５Ｃに配置されている。浮力部材６Ａの各々には、下端に、海での垂直運動を減衰させるためのヒーブプレート１６が設けられている。ヒーブプレート１６は、基準三角形９に平行であり、かつ円筒形のタワー２の中心線２Ａと直角である基準面１７内にある。任意選択的に、ヒーブプレート１６は、港湾内での操縦の際に便宜上折り畳み可能である。

【００３５】

プラットフォーム１は、管状構造物によって安定性を達成され、この管状構造物は、頂角５Ａにある最も遠位の浮力モジュール６からタワー支持コラム１０まで延在する第１の支持ブレース１２Ａと、タワー支持コラム１０から底辺の角部５Ｂ、５Ｃにある他の２つの浮力モジュール６の各々まで延在し、場合によっては単一のさらなる支持ブレースへと複合される２つのさらなる支持ブレース１２Ｂとを備える。さらなる安定性は、追加のブレース１３Ａ及び１３Ｂによって達成され、これらは、２つのさらなる支持ブレース１２Ｂから、タワー支持コラム１０に対して最も遠位の頂角５Ａにある浮力モジュール６の近傍の第１の支持ブレースまで延在する。追加のブレース１３Ａ、１３Ｂは、２つのさらなる支持ブレース１２Ｂと共に、平面の三角形を形成する。例示されるように、この平面の三角形は、基準三角形９と同じ平面内にある。

【００３６】

安定化ブレース１５は、プラットフォーム１に堅固な構造を提供するため、支持タワー支持コラム１０の上端から、浮力モジュール６の位置での支持ブレース１２Ａ、１２Ｂの各々まで延在する。形状は四面体におおよそ似ている。

【００３７】

作業プラットフォーム１４は、タワー２を取り囲み、典型的にはタワー２に締結される。

【００３８】

支持タワー支持コラム１０は、その中心線２Ａが浮力部材６間の中間にある底辺３上に設けられており、風力タービンタワー２を支持している。このことは、上面図である図３により詳細に示されている。

【００３９】

図２及び図３は、タワーが底辺３の上に位置していることを示したのに対して、図４は、図１の参照番号２’で示されたものに対応する浮体式プラットフォーム１のさらなる一実施形態を示しており、すなわち、タワーの位置が、基準三角形の外側にあり、例えば、底辺３の長さの１５％以下に対応する特定の距離だけ偏位している。２つのさらなる支持ブレース１２Ｂは、底辺３と平行ではなく、角度を形成する。

【００４０】

比較すると、図２及び図３の実施形態では、第１の支持ブレース１２Ａとさらなる支持ブレース１２Ｂとの組合せがＴ字形状であり、図４の実施形態は矢印形状に似ている。

【００４１】

図５は、図１の参照番号２”で示されたものに対応する浮体式プラットフォーム１の一実施形態を示しており、すなわちタワーの位置が、基準三角形９の内側にあり、例えば底辺３の長さの１５％以下に対応する特定の距離だけ基準三角形９の内側へ偏位している。

【００４２】

図６Ａ、図６Ｂ、及び図６Ｃは、波に関する３つの異なる状況におけるプラットフォーム１上のタービン８を示している。図６Ａは、穏やかな海を示している。任意選択的に２０００トン（２，０００，０００ｋｇ）程度である風力タービン８の重量により、タワー２に隣接しタワー２の重量を支える２つの浮力モジュール６’は、タワー２までの距離がより長い浮力モジュール６”よりも水中のより深くにある。図６Ａ、図６Ｂ、及び図６Ｃ

の順序で示されている風の増加により増加するタワー２の傾斜は、この遠位の浮力モジュール６”を水から押し出し、その結果、浮力モジュール６”の重量、並びに表面より上にあるプラットフォームの部分の重量が安定性を増加させる。この遠位の浮力モジュール６”及びプラットフォーム１の一部が水から押し出される程度は、風力タービンに対する風に依存する。しかしながら、さらに押し下げられている隣接する浮力モジュール６’と、水中から押し出されている遠位の浮力モジュール６”との組合せは、プラットフォーム１に対する波の作用並びに風力タービン８に対する風の押圧がある間中、安定化効果を有する。プラットフォームは、ケーブル１８Ａ、１８Ｂによって海底１９に固定されている。

【図面】

【図１】

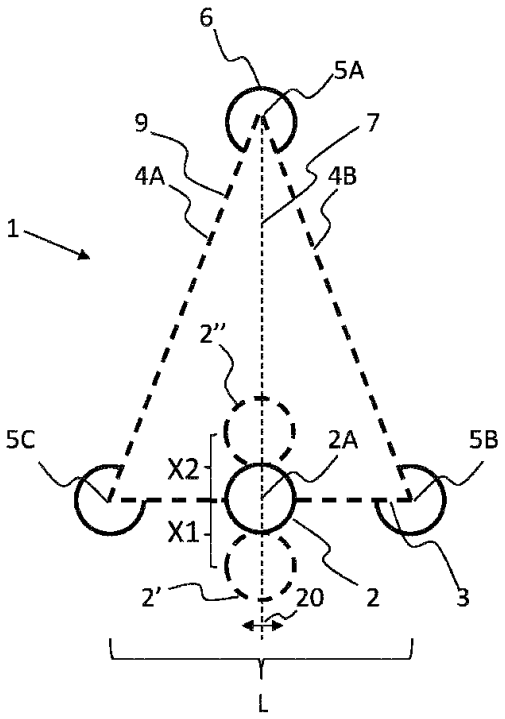


FIG. 1

【図２】

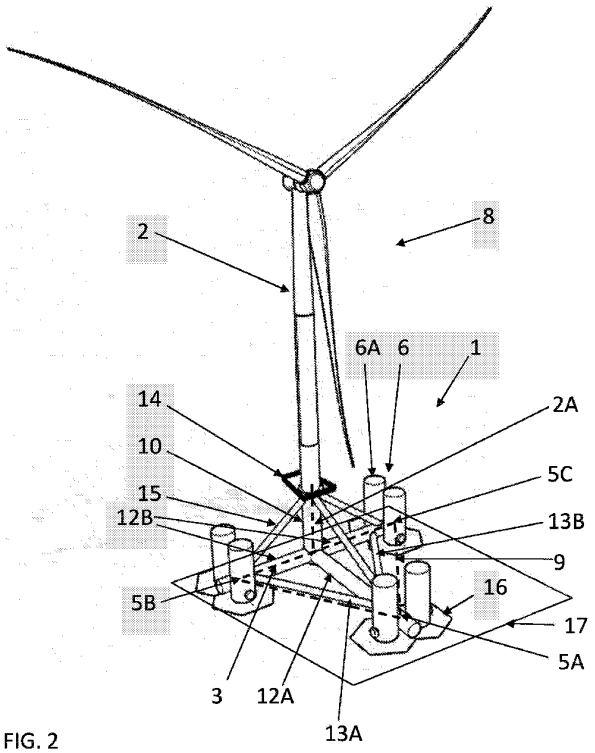


FIG. 2

【図３】

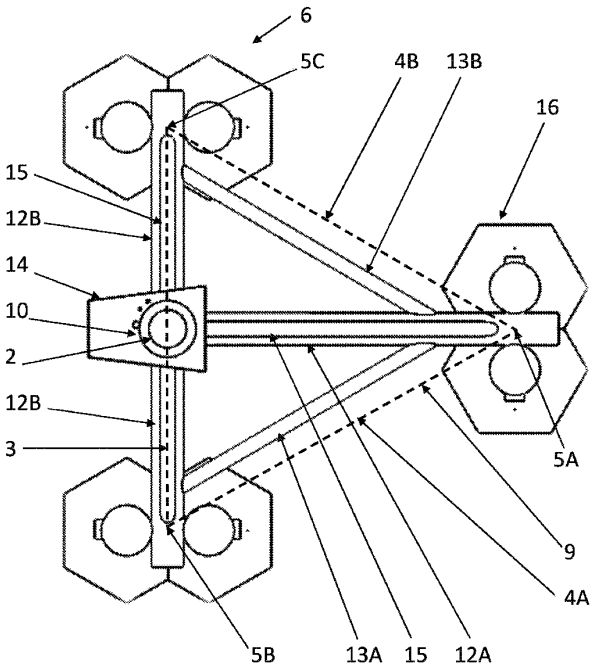


FIG. 3

【図４】

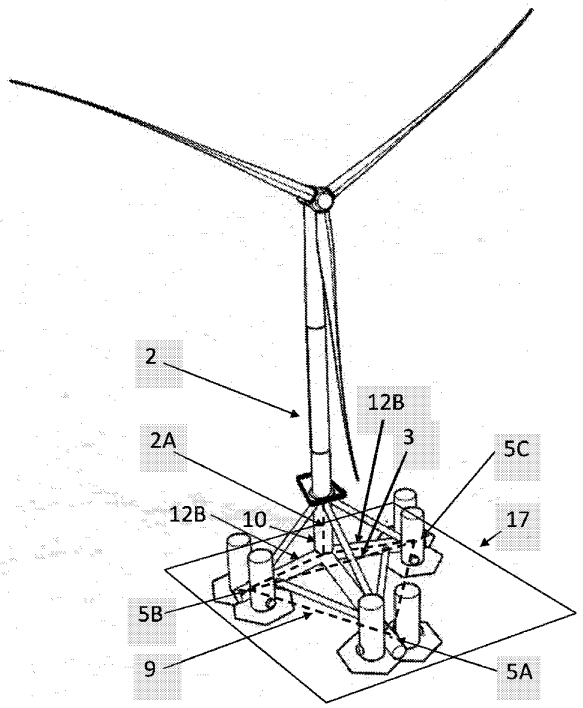


FIG. 4

【図５】

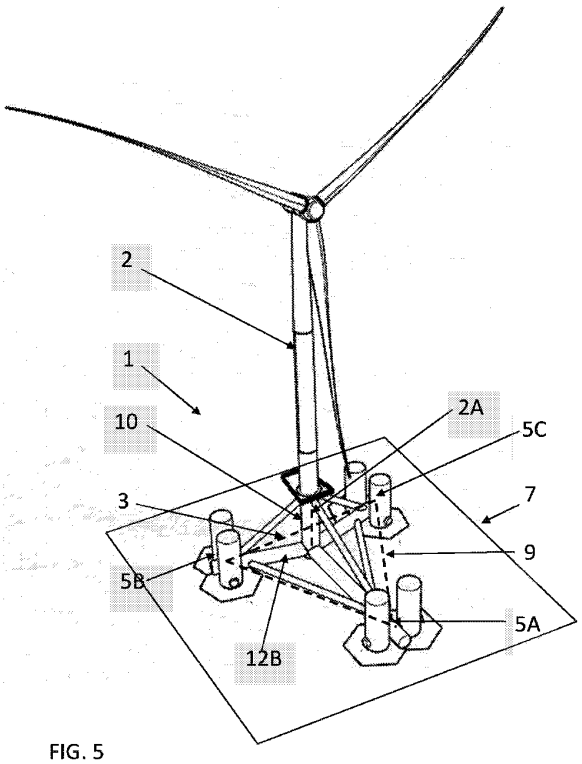


FIG. 5

【図６】

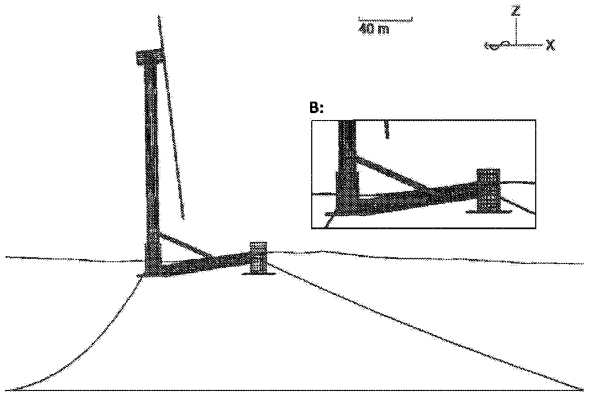


FIG. 6

【図６Ａ】

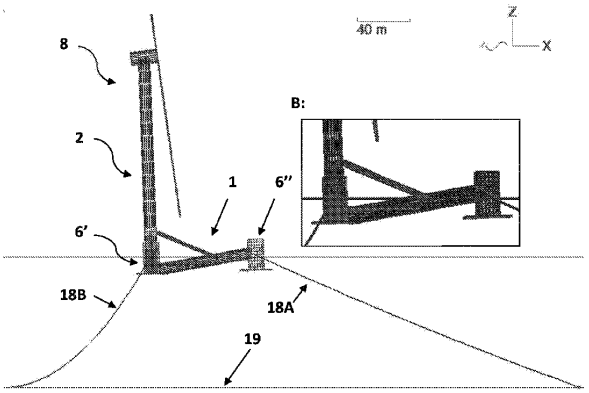


FIG. 6A

【図６ｃ】

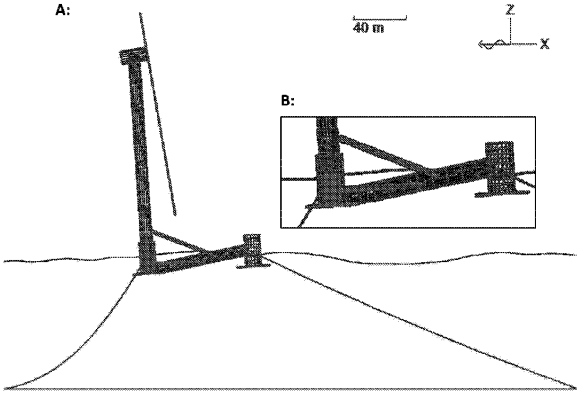


FIG. 6c

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DK2022/050073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F03D13/25
ADD. B63B35/44

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)
B63B F03D

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 practicable, 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.
Y	US 2014/060411 A1 (CHOISNET THOMAS [FR]) 6 March 2014 (2014-03-06) paragraph [0033] - paragraph [0045]; figures 1A, 1B, 5D	1-9
Y	WO 2009/064737 A1 (OCEANWIND TECHNOLOGY LLC [US]; YAMAMOTO SHIGEYUKI [US] ET AL.) 22 May 2009 (2009-05-22) paragraph [0037] - paragraph [0040]; figures 1-3	1-9
A	CN 110 949 633 A (CHINA ENERGY ENG GROUP GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INST CO LTD) 3 April 2020 (2020-04-03) paragraph [0020] - paragraph [0042]; figures 1-2	1-9

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] 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 application or patent 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 July 2022	18/07/2022

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martínez, Felipe

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DK2022/050073

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 466 477 A (UNIV NOTTINGHAM [GB]) 30 June 2010 (2010-06-30) page 4 - page 6; figure 1	1-9
A	FR 2 985 550 A1 (PINGON MAURICE [FR]) 12 July 2013 (2013-07-12) page 1 - page 9; figures 1-15	1-9
A	ES 2 694 449 B2 (EXPONENTIAL RENEWABLES S L [ES]) 2 June 2020 (2020-06-02) page 6, line 7 - page 12, line 23; figures 1-6	1-9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DK2022/050073

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014060411 A1	06-03-2014	BR 112013018704 A2	25-10-2016
		CN 103402865 A	20-11-2013
		DK 2668090 T3	11-06-2019
		EP 2668090 A1	04-12-2013
		ES 2730945 T3	13-11-2019
		FR 2970696 A1	27-07-2012
		JP 6138697 B2	31-05-2017
		JP 2014503424 A	13-02-2014
		KR 20140022376 A	24-02-2014
		PL 2668090 T3	30-09-2019
		PT 2668090 T	19-06-2019
		SG 191929 A1	30-08-2013
		TR 201908277 T4	21-06-2019
		US 2014060411 A1	06-03-2014
		WO 2012101383 A1	02-08-2012
WO 2009064737 A1	22-05-2009	CN 101965454 A	02-02-2011
		EP 2222956 A1	01-09-2010
		JP 2011503422 A	27-01-2011
		WO 2009064737 A1	22-05-2009
CN 110949633 A	03-04-2020	NONE	
GB 2466477 A	30-06-2010	NONE	
FR 2985550 A1	12-07-2013	NONE	
ES 2694449 B2	02-06-2020	DK 3642479 T3	14-06-2021
		EP 3642479 A1	29-04-2020
		ES 2694449 A1	20-12-2018
		ES 2874800 T3	05-11-2021
		JP 6894016 B2	23-06-2021
		JP 2020524240 A	13-08-2020
		KR 20200020851 A	26-02-2020
		MA 52528 A	29-04-2020
		PL 3642479 T3	04-10-2021
		PT 3642479 T	17-06-2021
		US 2020173422 A1	04-06-2020
		WO 2018234986 A1	27-12-2018

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

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