

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7706469号
(P7706469)

(45)発行日 令和7年7月11日(2025.7.11)

(24)登録日 令和7年7月3日(2025.7.3)

(51)国際特許分類		F I	
B 6 3 B	27/30 (2006.01)	B 6 3 B	27/30
B 6 6 B	9/00 (2006.01)	B 6 6 B	9/00 E
B 6 3 B	35/00 (2020.01)	B 6 3 B	35/00 T
B 6 3 B	27/14 (2006.01)	B 6 3 B	27/14 1 0 1 Z
請求項の数 16 (全26頁)			
(21)出願番号	特願2022-558139(P2022-558139)	(73)特許権者	522376140
(86)(22)出願日	令和3年3月22日(2021.3.22)		マグレガー ノルウェー アクティーゼル
(65)公表番号	特表2023-518602(P2023-518602 A)		スカブ
(43)公表日	令和5年5月2日(2023.5.2)		ノルウェー王国, 4 6 3 6 クリスチャ
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/057279		ンサン エス, パールストールヴァイエ
(87)国際公開番号	WO2021/191152	(74)代理人	2 6
(87)国際公開日	令和3年9月30日(2021.9.30)		100077838
審査請求日	令和6年3月15日(2024.3.15)		弁理士 池田 憲保
(31)優先権主張番号	20200345	(74)代理人	100129023
(32)優先日	令和2年3月24日(2020.3.24)		弁理士 佐々木 敬
(33)優先権主張国・地域又は機関	ノルウェー(NO)	(72)発明者	オペダル, ヤン, アーネ
			ノルウェー王国, 5 1 3 6 ミヨルケロ
			ーン, マーリコルン 5 6
		(72)発明者	ハーラン, カール, ダービッド
			ノルウェー王国, 5 3 0 2 ストゥルス
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業用歩道システムおよびその方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

船舶（300）と風力タービン（400）との間で人員および／または機器が移動できるようにするための作業用歩道システム（1）であって、前記作業用歩道システム（1）は、ギャングウェイシステム（200）を備え、

前記ギャングウェイシステム（200）は、

前記船舶（300）のデッキ（310, 320）に取り付け可能な第1の細長台座端部（221）を有する高さ調節可能な細長台座（220）であって、第1の台座部（220a）と、前記第1の台座部（220a）に高さ調節可能に連結された第2の台座部（220b）とを備える、高さ調節可能な細長台座（220）と、

前記第1の細長台座端部（221）から高さH_gにおいて前記高さ調節可能な細長台座（220）に回転可能に連結されて前記高さ調節可能な細長台座（220）の中心軸から長さL_gにおいて半径方向に延在するギャングウェイ（210）とを備え、

前記作業用歩道システム（1）システムは、さらに、前記ギャングウェイシステム（200）から半径方向にオフセットして配置されたエレベータシステム（100）を備え、

前記エレベータシステム（100）は、

前記船舶（300）の前記デッキ（310, 320）に取り付け可能な第1のエレベータ端部（113）を有する高さ調節可能な細長エレベータ（110）であって、固定エレベータ部（111）と、前記固定エレベータ部（111）に高さ調節可能に連結された変位可能エレベータ部（112）とを有する高さ調節可能な細長エレベータ（110）と、

前記エレベータ（１１０）の高さに沿って、前記固定エレベータ部（１１１）に対して変位可能エレベータ部（１１２）を変位させるように構成された駆動システム（１６０）と、

前記高さ調節可能なエレベータ（１１０）に移動可能に接続されたエレベータかご（１３０）であって、前記エレベータシステム（１００）と前記ギャングウェイシステム（２００）との間のアクセスを可能にするために前記ギャングウェイ（２１０）と同じ高さまで上昇されるように構成されたエレベータかご（１３０）と、

前記高さ調節可能なエレベータ（１１０）の前記エレベータかご（１３０）を移動させるように構成された昇降装置（１５０）とを備える、作業用歩道システム（１）。

【請求項２】

前記固定エレベータ部（１１１）および前記変位可能エレベータ部（１１２）は、互いに伸縮自在に接続されたシャフトである、請求項１に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項３】

前記第１の台座部（２２０ａ）と前記第２の台座部（２２０ｂ）とは、互いに伸縮自在に接続された、請求項１または２に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項４】

前記ギャングウェイ（２１０）は、前記第２の台座部（２２０ｂ）に回転可能に連結された、請求項１～３のいずれか一項に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項５】

前記ギャングウェイシステム（２００）が、前記ギャングウェイ（２１０）の半径方向外側位置に接続されたブリッジ（２３０）をさらに備え、

前記ブリッジ（２３０）は、前記台座（２２０）の高さ方向と直交する方向に向けられた回転軸をもって前記ギャングウェイ（２１０）に回転可能に接続された、請求項１～４のいずれか一項に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項６】

前記ブリッジ（２３０）は、その長さが調整可能であるように構成された、請求項５に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項７】

前記作業用歩道システム（１）は、前記ギャングウェイ（２１０）に対する前記ブリッジ（２３０）の動き補償を可能にする動き補償制御システムをさらに備える、請求項５または６に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項８】

前記ギャングウェイシステム（２００）は、アクセスプラットフォーム（２４０）をさらに備え、

前記アクセスプラットフォーム（２４０）が、支持構造（２５０）を介して前記細長台座（２２０）に支持され、前記アクセスプラットフォーム（２４０）が、前記ギャングウェイ（２１０）の近傍または同じ高さ H_g に配置されている、請求項１～７のいずれか一項に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項９】

前記ギャングウェイシステム（２００）は、前記ギャングウェイ（２１０）が前記アクセスプラットフォーム（２４０）から独立して回転できるように構成された、請求項８に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項１０】

前記変位可能エレベータ部（１１２）は、ガイドレール（１４０ａ，１４０ｂ）を介して前記固定エレベータ部（１１１）に移動可能に接続された、請求項１～９のいずれか一項に記載の作業用歩道システム（１）。

【請求項１１】

船体（３０１）と、オープンデッキ（３１０）と、クローズドデッキ（３２０）と、前記デッキ（３１０，３２０）上に配置された上部構造（３０２）と、請求項１～１０のいずれか一項に記載の作業用歩道システム（１）とを備え、前記作業用歩道システム（１）

10

20

30

40

50

が前記オープンデッキ（３１０）に連結された、船舶（３００）。

【請求項１２】

前記高さ調節可能な細長エレベータ（１１０）は、その最小高さが前記船舶（３００）の前記上部構造（３０２）の最高点よりも低くなるように構成された、請求項１１に記載の船舶（３００）。

【請求項１３】

前記高さ調節可能な細長台座（２２０）は、前記船舶（３００）の前記上部構造（３０２）に少なくとも部分的に一体化された、請求項１１または１２に記載の船舶（３００）。

【請求項１４】

前記固定エレベータ部（１１１）は、前記船舶（３００）の前記オープンデッキ（３１０）および／または１つ以上のクロズドデッキ（３２０）に固定された、請求項１１～１３のいずれか一項に記載の船舶（３００）。

【請求項１５】

請求項１～１０のいずれか一項に記載の作業用歩道システム（１）を有する第１の浮体式海洋構造物（３００）と、サービスプラットフォーム（４１０）を有する第２の海洋構造物（４００）との間、もしくは、請求項１１～１４のいずれか一項に記載の船舶（３００）と、前記第２の海洋構造物（４００）との間で人員および／または機器を移送する方法であって、前記方法は、

A．前記第１の浮体式海洋構造物（３００）を前記第２の海洋構造物（４００）に対して安定化させるステップと、

B．前記高さ調節可能な細長台座（２２０）の前記ギャングウェイ（２１０）と前記第２の海洋構造物（４００）の前記サービスプラットフォーム（４１０）との間の人員および／または機器のアクセスを可能にする高さに、前記高さ調節可能な細長台座（２２０）を調節することによって、前記ギャングウェイシステム（２００）を前記サービスプラットフォーム（４１０）と接触、またはほぼ接触させるステップと、

C．前記第１の海洋構造物（３００）と前記第２の海洋構造物（４００）の間の相対的な動きを補償する動き補償制御システムの使用によって、前記接触、または前記ほぼ接触を維持するステップと、

D．前記高さ調節可能な細長エレベータ（１１０）を、前記エレベータかご（１３０）を前記ギャングウェイ（２１０）と同じ高さまで上昇させることができる高さに調節するステップと、

E．人員および／または機器を有する前記エレベータかご（１３０）を、前記細長エレベータ（１１０）における初期位置から前記ギャングウェイ（２１０）と同じ高さまで上昇させるステップと、

F．前記エレベータシステム（１００）および前記ギャングウェイシステム（２００）を介して前記第１の浮体式海洋構造物（３００）と前記第２の海洋構造物（４００）の前記サービスプラットフォーム（４１０）の間で人員および／または機器を移動させるステップと、を有する方法。

【請求項１６】

前記第２の海洋構造物（４００）は、洋上風力タービンである、請求項１５に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、船舶などの水上構造物のための作業用歩道（walk-to-work）システム、特に、底面固定式洋上風力タービンなどの洋上インフラにアクセスするための作業用歩道システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

船舶と底面固定式風力タービンなどの洋上風力タービンとの間で物品／設備および人員

10

20

30

40

50

を輸送するために、作業用歩道が船舶上で用いられている。

【0003】

従来の作業用歩道は、動き補償型洋上ギャングウェイ（可動式連絡橋）とエレベータシャフトを組み合わせて用い、エレベータシャフトは一定の高さを有し、ギャングウェイの一体化部分（integrated part）を形成する。あるいは、ギャングウェイを、一定の高さを持つ別のエレベータシャフトにアクセスできる別の台座に設置することもできる。エレベータは、船舶上の様々なデッキからギャングウェイの関連する高さまで、人や物品を移動させるために用いられる。ギャングウェイは、物品と人員が、船舶と風力タービンの関連する高さの間を移動する際に、それらを支えるために用いられる。

【0004】

洋上底面固定式風力タービンの多くは、干潮と満潮の間の変化が大きい海域にあるため、ギャングウェイ、特に一定の高さを有するエレベータは、最低天文潮位に対して設計されねばならない。これは、海面と風力タービンの作業プラットフォームとの高低差が最大値であるときに、ギャングウェイとエレベータの両方が作業プラットフォームにアクセスできるようにするためである。従来は、単に、固定エレベータシャフトが十分高いことを保証することによりこれを解決してきた。

【0005】

船舶と洋上風力タービンの間で人員と物品の移動を可能にするために作業用歩道を用いる、先行技術解決策の例は、以下の特許文献に開示されている。

【0006】

特許文献1は、水上船舶と風力タービントワーとの間のアクセスを可能にするリフトを備えた移送装置を開示している。リフトは、船舶に取り付け可能であり、プラットフォームとシャフトアセンブリとを備えている。プラットフォームは、リフトのシャフトアセンブリに沿って駆動可能であり、リフトは、構造体に対する船舶の動きを補償するように構成された動き補償装置を有している。特許文献1のリフトは、一定の高さを有し、プラットフォームと動き補償装置に一体化されている。

【0007】

特許文献2は、洋上作業船舶用のタワー型梯子システムを開示している。このタワー型梯子システムは、メインフレームと、波浪補償搭乗装置と、波浪補償クレーン装置と、エレベータ装置とを有している。波浪補償搭乗ギャングウェイ装置と波浪補償クレーン装置は、メインフレームの外側に取り付けられ、メインフレームに接続されている。エレベータ装置は、一定の高さを有し、メインフレームに一体化されている。

【0008】

特許文献3は、水上船舶と構造物との間のアクセスを可能にするためのリフトを開示している。このリフトは、船舶に取り付け可能であり、プラットフォームとリフトシャフトアセンブリとを有し、プラットフォームは、リフトシャフトアセンブリに沿って駆動可能である。リフトは、構造物に対する船舶の移動を補償するように構成された動き補償配置をさらに備えている。特許文献3のリフト／リフトシャフトは、一定の高さを有し、プラットフォームに一体化されている。

【0009】

満潮時に船舶が風力タービンに対して稼働する場合、そのような従来設計の、即ち一定の高さを有するエレベータシャフトを備えた作業用歩道を用いることは、風力タービンブレードと船舶の最高点との間の衝突の危険性があるため、風力タービンの望ましくない運転停止をもたらす可能性がある。最高点は、たいていの場合、一定の高さを持つエレベータの最上点である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【文献】米国特許出願公開第4473916号明細書

【文献】中国実用新案第208683061号明細書

10

20

30

40

50

【文献】国際公開第2012/069835号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、上記先行技術による解決策のすべてに共通するのは、あらゆる種類の予見可能な潮流状態の間の、様々な種類の風力タービンに対する安全かつ費用効率のよい稼働を可能とし、しかも、望ましくない風力タービンの運転停止の頻度を低く抑えることができる作業用歩道システムの必要性である。したがって、本発明の目的は、あらゆる種類の予見可能な潮流の下で、および／または、タービンのブレードとの衝突の危険性を低下させるか皆無として、人員および／または物品の移送を可能にする作業用歩道システムを提供することにある。

10

【0012】

本発明は、主請求項に記載され特徴付けられ、従属請求項は、本発明の他の特徴を記載している。

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1の態様において、本発明は、船舶やその他の種類の海洋構造物などの、第1の浮体式海洋構造物と、底面固定式洋上風力タービン、特に、風力タービンブレード掃引域の最下点と潮流の変化する海面との間の高さが変化する底面固定式風力タービン、またはその他の種類の海洋構造物などの第2の海洋構造物との間で、人員および／または機器の移動を可能とするのに適した作業用歩道システムに関するものである。

20

【0014】

作業用歩道システムは、高さ調節可能な細長台座と、ギャングウェイとを有する、ギャングウェイシステムを備えている。高さ調節可能な細長台座は、船舶のデッキに取り付け可能な第1の端部を有する。例えば、台座は、オープンデッキおよび／またはクローズドデッキに取り付けることができる。さらに、台座は、船舶／海洋構造物の上部構造に一体化されてもよい。高さ調節可能な細長台座は、第1の台座部と、第1の台座部に高さ調節可能に連結された第2の台座部とを備え、即ち、台座は様々な高さに調整することができる。

【0015】

ギャングウェイは、第1の細長台座端部から高さ H_g において、高さ調節可能な細長台座に回転可能に連結され、ギャングウェイが高さ調節可能な細長台座の中心軸から長さ L_g だけ半径方向に延在するようにされている。ここで用いられるように、「半径方向に延在する」とは、高さ調節可能な細長台座の長手方向中心軸に直交あるいは少なくとも実質的に直交する方向に延在することを意味する。したがって、ギャングウェイは、台座の上端部（第2の端部）に回転可能に取り付けられ、台座が高さ調節されると、ギャングウェイの高さも結果的に調節されるようになっている。

30

【0016】

作業用歩道システムは、ギャングウェイシステムに隣接するが、ギャングウェイシステムから距離を置いて半径方向にオフセットして配置されたエレベータシステムをさらに備え、即ち、エレベータシステムは、ギャングウェイから構造的に分離され、エレベータシステムのエレベータかごがギャングウェイの高さに上昇したとき、ギャングウェイがエレベータかごからアクセスできるようにギャングウェイの近くに配置されている。

40

【0017】

エレベータシステムは、高さ調節可能な細長エレベータと、駆動システムと、エレベータかごと、昇降装置とを有している。

【0018】

高さ調節可能な細長エレベータは、船舶のデッキに取り付け可能な第1のエレベータ端部を有する。高さ調節可能なエレベータシャフトは、固定エレベータ部と、エレベータを様々な高さに調節することを可能にするために固定エレベータ部に高さ調節可能に連結さ

50

れた変位可能エレベータ部とを有している。

【0019】

駆動システムは、変位可能エレベータ部を、高さ調節可能な細長エレベータの長手方向中心軸に沿って、固定エレベータ部に対して変位させるように構成されている。駆動システムは、固定エレベータ部と変位可能エレベータ部との間の相対的な移動を可能にする任意のタイプのものであってよい。例えば、駆動システムは、ラック・ピニオン駆動であってもよいし、電動ウインチおよび対応するケーブルとプーリのセット、または、油圧シリンダ、または、電動アクチュエータを有していてもよい。

【0020】

エレベータかごは、高さ調節可能なエレベータに移動可能に接続され、エレベータかごは、エレベータシステムとギャングウェイシステムの間のアクセスを可能にするためにギャングウェイと同じ高さまで上昇するように構成されている。

10

【0021】

昇降装置は、高さ調節可能なエレベータのエレベータかごを移動させるように構成されている。例えば、昇降装置は、対応するケーブルを備えた電動ウインチであってもよく、別の代替案では、ラック・ピニオン昇降装置を有していてもよい。

【0022】

作業用歩道システムの好ましい例示的实施形態において、固定エレベータ部および変位可能エレベータ部は、互いに伸縮自在に接続されたシャフトである。

【0023】

別の好ましい例において、第1の台座部と第2の台座部は、互いに伸縮自在に接続されている。

20

【0024】

別の好ましい例示的实施形態において、ギャングウェイは、第2の台座部に回転可能に連結され、好ましくはまた、平均直径 D_g を有する第2の台座を完全に周回し、好ましくは円形である。例えば、ギャングウェイは、ギャングウェイと第2の台座部との間に取り付けられた電動スィベル／旋回機構によって、第2の台座部に回転可能に連結されてもよい。スィベルは、遠隔制御されても、および／または、ギャングウェイ上に配置された制御システムによって制御されてもよい。

【0025】

別の好ましい例示的实施形態において、ギャングウェイシステムは、ギャングウェイの半径方向外側位置、例えば、ギャングウェイの半径方向最外側位置に接続されたブリッジをさらに含んでいる。

30

【0026】

別の好ましい例示的实施形態において、ブリッジは、ギャングウェイに回転可能に接続され、回転軸は、台座の高さ方向と直交する方向に向けられている。

【0027】

別の好ましい例示的实施形態において、ブリッジは、長さ調節可能であるように構成されている。

【0028】

別の好ましい例示的实施形態において、長さ調節可能なブリッジは、互いに伸縮自在に接続された2つのブリッジ部を有し、これにより、相対的な変位を介して所望の長さ調節が達成される。

40

【0029】

別の好ましい例示的实施形態において、作業用歩道システムは、ギャングウェイに対するブリッジの動き補償を可能にする動き補償制御システムをさらに備えている。動き補償制御システムは、細長台座および／または細長エレベータの高さ調節と、ギャングウェイの回転運動を可能にする回転機構／スィベル／旋回機構とに対して動き補償制御を行うように構成されてもよいことに留意されたい。

【0030】

50

別の好ましい例示的实施形態において、ギャングウェイシステムは、アクセスプラットフォームをさらに備えている。好ましくは、アクセスプラットフォームは、ギャングウェイの半径方向外側位置に隣接して配置される。隣接という用語は、アクセスプラットフォームとギャングウェイとの間の人員／機器の安全な移動を可能にする位置として定義される。

【0031】

別の好ましい例示的实施形態において、アクセスプラットフォームは、支持構造を介して細長台座に支持され、アクセスプラットフォームは、ギャングウェイの近傍または同じ高さ H_g に配置される。支持構造は、好ましくは、ギャングウェイの下方の第2の台座を少なくとも部分的に周回するカラーと、カラーからアクセスプラットフォームの基部の下側まで延在する半径方向延在フレームワークとを備えている。カラーは、第2の台座に回転可能に取り付けられてもよいし、固定されてもよい。

【0032】

別の好ましい例示的实施形態において、ギャングウェイシステムは、ギャングウェイがアクセスプラットフォームから独立して回転することができるように構成されており、例えば、電動スイベル／旋回機構を備えた上述の構成を参照されたい。

【0033】

別の好ましい例示的实施形態において、安全フェンスがアクセスプラットフォーム上に配置され、安全フェンスは、欄干 (railings) などの一組の軌道 (tracks) を介してギャングウェイの安全バリアに移動可能に接続され、これにより、ギャングウェイの回転角度にかかわらず、アクセスプラットフォームとギャングウェイとの間の人員および／または機器の安全な移動が可能となる。安全バリアと安全フェンスの両方は、好ましくは、許容される気象条件において、ギャングウェイ上に下ろされた人員／物品／機器が落下することを防止する高さを有する。

【0034】

別の好ましい例示的实施形態において、ギャングウェイシステムは、アクセスプラットフォームをさらに備え、乗り場 (landing) ドアが、アクセスプラットフォームに、好ましくはギャングウェイから遠位の、アクセスプラットフォームの一側に、垂直に取り付けられる。乗り場ドアは、好ましくは、エレベータかごをアクセスプラットフォームの高さまで上昇させたときに、エレベータかごのドアと平行になり、かつ、位置合わせされる。

【0035】

別の好ましい例示的实施形態において、乗り場ドアは、エレベータかごに対してインターロック (連動) するように構成されている。エレベータかごとギャングウェイとの間の相対的な偏位は、エレベータかごとギャングウェイとの間を移動することが安全であるように予め決定されていることに留意されたい。このように、ギャングウェイとギャングウェイの高さまで上昇したエレベータかごは、オフセットによって分離され、それらの間での人員および機器の安全な移動を可能とする。

【0036】

別の好ましい例示的实施形態において、変位可能エレベータ部は、ガイドレールを介して固定エレベータ部に移動可能に接続される。好ましくは、一組のガイドレールが固定エレベータ部に取り付けられ、別の一組のガイドレールが変位可能エレベータ部に取り付けられる。エレベータかごは、エレベータが少なくとも一組のガイドレールに常に接触するように、エレベータかごに回転可能に取り付けられたホイールを介して、ガイドレールに移動可能に接続される。

【0037】

別の好ましい例示的实施形態において、船舶は、船体と、デッキと、デッキ上に配置された上部構造と、作業用歩道システムとを備え、作業用歩道システムは、デッキ、例えば船舶のオープンデッキおよび／またはクロズドデッキに連結される。

【0038】

別の好ましい例示的实施形態において、高さ調節可能な細長エレベータは、その最小高

10

20

30

40

50

さが船舶の上部構造の最高点よりも低くなるように構成されている。

【0039】

別の好ましい例示的实施形態において、高さ調節可能な細長台座は、船舶の上部構造に少なくとも部分的に一体化されている。

【0040】

別の好ましい例示的实施形態において、船舶は複数のデッキを有し、固定エレベータ部は、船舶の複数のデッキのうちの1つ以上に固定されている。

【0041】

第2の態様において、本発明は、添付の請求項に定義された本発明による作業用歩道システムを有する第1の浮体式海洋構造物と、サービスプラットフォームを有する第2の海洋構造物の間で、人員および／または機器を移送する方法に関し、本方法は、

A. 第1の浮体式海洋構造物を第2の海洋構造物に対して安定化させるステップと、

B. 高さ調節可能な細長い台座を、高さ調節可能な細長台座のギャングウェイと第2の海洋構造物のサービスプラットフォームの間の人員および／または機器のアクセスを可能にする高さに調節することによって、ギャングウェイシステムをサービスプラットフォームに接触、または、ほぼ接触、例えば、隣接させるステップと、

C. 第1の海洋構造物と第2の海洋構造物の間の相対的な移動を補償する動き補償制御システムの使用によって、接触またはほぼ接触を維持するステップであって、

前記動き補償制御システムは、少なくとも、

－高さ方向と直交する回転軸のまわりの方向における動き補償を確保するための、ギャングウェイとブリッジの間のピボットポイント、

－台座の高さを制御する機構／装置、

－エレベータの高さを制御する機構／装置、ならびに、

－台座のまわりのギャングウェイの回転を制御するスイベル／旋回機構などの機構／装置、に対して動作的に連結されているものであるステップと、

D. 高さ調節可能な細長エレベータを、エレベータかごをギャングウェイと同じ高さまで上昇させることが可能な高さに調節するステップと、

E. 人員および／または機器を有するエレベータかごを、細長エレベータ上の初期位置からギャングウェイと同じ高さまで上昇させるステップと、

F. 人員および／または機器を、エレベータシステムおよびギャングウェイシステムを介して、第1の浮体式海洋構造物と第2の海洋構造物のサービスプラットフォームとの間で移送するステップと、を有している。

【0042】

好ましい例示的实施形態において、第1の海洋構造物は、船舶、好ましくは上述したような船舶である。

【0043】

別の好ましい例示的实施形態において、第2の海洋構造物は、底面固定式洋上タービンなどの洋上風力タービンである。

【0044】

別の好ましい例示的实施形態において、ステップBは、長さ調節可能なブリッジの使用によって、ギャングウェイシステムをサービスプラットフォームに接触またはほぼ接触させることをさらに有し、長さ調節可能なブリッジの一端は、ギャングウェイの半径方向外側位置に旋回可能に接続されている。したがって、接触またはほぼ接触は、ブリッジの他端がサービスプラットフォームに対して所望の高さ位置になるまでブリッジを旋回させることによって達成される。

【0045】

別の好ましい例示的实施形態において、ステップCは、さらに、第1の浮体海洋構造物と第2の海洋構造物との間の相対的な移動を補償することを有し、

前記補償は、

－高さ調節可能な細長台座に対してギャングウェイを回転させ、および／または

10

20

30

40

50

－高さ調節可能な細長台座の高さを調節し、および／または
－ギャングウェイが長さ調節可能なブリッジを有する場合、長さ調節可能なブリッジの長さを調節することによって、行われる。

【0046】

別の好ましい例示的实施形態において、ギャングウェイシステムは、アクセスプラットフォームをさらに備え、アクセスプラットフォームは、アクセスプラットフォームがギャングウェイの半径方向外側位置に隣接して配置されるように細長台座に支持されている。ステップDは、アクセスプラットフォームに隣接するギャングウェイと同じ高さ H_g までエレベータかごを上昇させることを可能にするために高さ調節可能なエレベータの高さを調節することをさらに含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】水上船舶の横方向に搭載され、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第1の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図である。

【図2A】下方および上方位置にある図1の作業用歩道システムを概略的に示す図であり、下方位置（詳細図）および上方位置（輪郭図）にある作業用歩道システムの側面図である。

【図2B】下方および上方位置にある図1の作業用歩道システムを概略的に示す図であり、下方位置（詳細図）および上方位置（輪郭図）にある作業用歩道システムの斜視図である。

【図3A】本発明の作業用歩道システムの一部を構成する高さ調節可能なエレベータの詳細斜視図であり、上方位置にある伸縮自在エレベータを示す図である。

【図3B】本発明の作業用歩道システムの一部を構成する高さ調節可能なエレベータの詳細斜視図であり、下方位置にある伸縮自在エレベータを示す図である。

【図4A】図3Aおよび図3Bの高さ調節可能なエレベータの詳細形状を示す図であり、下方位置（詳細図）および上方位置（輪郭図）にある高さ調節可能なエレベータの側面を示す図である。

【図4B】図3Aおよび図3Bの高さ調節可能なエレベータの詳細形状を示す図であり、下方位置（詳細図）および上方位置（輪郭図）にある高さ調節可能なエレベータを正面から示す図である。

【図4C】図3Aおよび図3Bの高さ調節可能なエレベータの詳細形状を示す図であり、下方位置（詳細図）および上方位置（輪郭図）にある高さ調節可能なエレベータを後方から示す図である。

【図5A】本発明の第1の実施形態による作業用歩道システムの斜視図であり、手すりを用意するアクセスプラットフォームを備えた作業用歩道システムを示す図である。

【図5B】本発明の第1の実施形態による作業用歩道システムの上面図であり、アクセスプラットフォームおよびアクセスプラットフォームから独立して回転するギャングウェイシステムのギャングウェイの上面図である。

【図6A】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第2の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、低上昇位置にある作業用歩道システムの高さ調節可能なエレベータを示す図である。

【図6B】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第2の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、高上昇位置にある作業用歩道システムを示す図である。

【図7A】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第3の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、低上昇位置にある作業用歩道システムの高さ調節可能なエレベータを示す図である。

【図7B】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第3の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、高上昇位置にある高さ調節可能なエレベータを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8 A】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第 4 の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、高上昇位置にある作業用歩道システムの高さ調節可能なエレベータを示す図である。

【図 8 B】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第 4 の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、低上昇位置にある高さ調節可能なエレベータを示す図である。

【図 9 A】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第 5 の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、高上昇位置にある作業用歩道システムの高さ調節可能なエレベータを示す図である。

【図 9 B】船舶の横方向に取り付けられ、洋上風力タービンに対して稼働する、本発明の第 5 の実施形態による作業用歩道システムを概略的に示す図であり、低上昇位置にある高さ調節可能なエレベータを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

以下では、本発明の具体的な例示的实施形態について、図面を参照しながらより詳細に説明する。ただし、本発明は、本明細書に含まれる例示的实施形態および図示に限定されるものではない。本発明は、実施形態の一部および異なる実施形態の要素の組み合わせを有する、実施形態の変更形態を有することを特に意図している。いかなる実施化の開発においても、あらゆるエンジニアリングまたは設計プロジェクトにおけるように、システムおよび／またはビジネス関連の制約への準拠など、開発者の特定の目標を達成するために特定の決定がなされなければならないことを理解されたい。さらに、そのような開発努力は、複雑で時間がかかるかもしれないが、それにもかかわらず、本開示の恩恵に預かる当業者にとっては、設計、製作、および製造のルーチン業務であろうことを理解されたい。

【0049】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る作業用歩道システム 1 を示す図である。

【0050】

図 1 において、本発明の第 1 の実施形態の作業用歩道システム 1 は、船舶 300 の横方向に取り付けられ、船舶 300 と、洋上風力タービン設備 400 などの洋上構造物の関連位置、例えばサービスプラットフォーム 410 との間のアクセスを可能にする。したがって、作業用歩道システム 1 が船舶 300 の横方向に取り付けられている場合、船舶 300 と洋上構造物の関連位置との間のアクセス通路の方向は、船舶の長手方向に対して主に垂直または斜めである。あるいは、作業用歩道システム 1 は、船舶 300 上の異なる方向、例えば、船舶の長手方向、またはその他の方向に取り付けられてもよい。

【0051】

作業用歩道システム 1 は、ギャングウェイシステム 200 と、ギャングウェイシステム 200 から構造的に独立して配置されたエレベータシステム 100 を有している。

【0052】

ギャングウェイシステム 200 は、人員および／または機器が船舶 300 から風力タービン 400 の特定の高さ、例えば、風力タービンタワー 420 に取り付けられたサービスプラットフォーム 410 の高さに移動する際に人員および／または機器を支持するために用いられる。

【0053】

エレベータシステム 100 は、人員および／または機器が、船舶 300 のオープンデッキ 310 およびクローズドデッキ 320 などの 1 つ以上のデッキから、ギャングウェイシステム 200 のギャングウェイ 210 の高さなどの、ギャングウェイシステム 200 の所望の高さまで移動することを可能にする。

【0054】

風力タービン 400 にアクセスした人員は、風力タービン 400 のメンテナンス、修理、サービス提供、またはその他の種類の業務などの、業務を実行することができる。

【0055】

10

20

30

40

50

エレベータシステム１００は、高さ調節可能なエレベータ（伸縮自在エレベータシャフトとも呼ぶ）１１０と、高さ調節可能なエレベータ１１０に移動可能に接続されたエレベータかご１３０と、を備えている。図１～図６Ａおよび図６Ｂに示すように、高さ調節可能なエレベータ１１０は、図７Ａおよび図７Ｂ～図９Ａおよび図９Ｂに示すように、伸縮自在エレベータシャフトや、その他の種類の高さ調節可能なエレベータであってもよい。

【００５６】

図２Ａおよび図２Ｂは、２つの異なる上昇位置、即ち、黒実線で示される後退／低上昇位置、および、作業用歩道システム１の主要輪郭のみを示す黒実線で示される伸長／高上昇位置にある、第１の実施形態の作業用歩道システム１を示す図である。

【００５７】

エレベータかご１３０は、伸縮自在エレベータシャフト１１０とギヤングウェイシステム２００との間のアクセスを可能にするために、ギヤングウェイ２１０と同じ高さに上昇するように構成されている。エレベータシステム１００は、エレベータかご１３０を伸縮自在エレベータシャフト１１０に沿って移動させるように構成された昇降装置１５０をさらに備えている。

【００５８】

図３Ａおよび図３Ｂは、図１に示した第１の実施形態の高さ調節可能なエレベータ１１０が伸縮自在エレベータシャフトである場合の高さ調節可能なエレベータ１１０の詳細図である。本発明の作業用歩道システム１の一部を構成する伸縮自在エレベータシャフト１１０は、洋上で使用される従来の人員・物品用伸縮自在エレベータシャフトであってもよい。

【００５９】

高さ調節可能なエレベータ１１０は、細長く、オープンデッキ３１０やクローズドデッキ３２０などの船舶３００のデッキに取り付けられる固定エレベータ部１１１と、細長く、固定エレベータ部１１１に対して高さ調節可能である、変位可能エレベータ部１１２と、エレベータかご１３０とを有している。したがって、エレベータ１１０は、図３Ａに示されるような高い位置に、また、図３Ｂに示されるような低い位置に上昇させることができる。

【００６０】

図４Ａ、図４Ｂおよび図４Ｃは、エレベータが船舶３００のデッキ３１０、３２０に取り付けられたときの第１の実施形態の伸縮自在エレベータシャフト１１０の更なる詳細の側面図（図４Ａ）および正面図（図４Ｂ、図４Ｃ）を提供し、後退／低上昇位置は黒実線で、伸長位置は黒点線で示している。尚、伸長／高位置の図示は、伸縮自在エレベータシャフト１１０の主要輪郭を示すのみである。

【００６１】

固定エレベータ部１１１は、予め定められた高さを有する垂直構造物である。尚、「垂直」という用語は、厳密な数学的意味においてではなく、実質的に垂直であると解釈されるべきであり、即ち、垂直軸からの偏差、例えば±５度の偏差が可能である。図３Ａおよび図３Ｂに示すように、固定エレベータ部１１１は、長方形の形状を有していてもよい。高さ調節可能なエレベータ１１０の第１のエレベータ端部１１３は、船舶３００にしっかりと取り付けられ、第２のエレベータ端部１１４は、第１のエレベータ端部１１３の垂直方向上方に位置する。原則として、固定エレベータ部１１１は、どのような形状を有していてもよい。

【００６２】

固定エレベータ部１１１は、図１に示すように、船舶３００、例えば、オープンデッキ３１０に取り付けられる。固定エレベータ部１１１は、図１に示すように、船舶３００のオープンデッキ３１０上に自立していてもよい。あるいは、またはさらに、固定エレベータ部１１１は、船舶３００のオープンデッキ３１０の上部構造（図示せず）に完全にまたは部分的に一体化することもできる。あるいは、またはさらに、固定エレベータ部１１１は、図２Ａおよび図２Ｂに示すように、船舶３００の１つ以上のクローズドデッキ３２０

10

20

30

40

50

に一体化されてもよい。

【0063】

1つ以上のクローズドデッキ320および／または船舶の上部構造に一体化された固定エレベータ部111を有する第1の実施形態の有利な効果は、オープンデッキ310上のエレベータ100の設置面積を減らすかまたはなくし、これにより船舶300の上部構造に対して利用可能なデッキ空間をより多く残すということである。

【0064】

固定エレベータ部111は、予め定められた一定の高さ H_{sp} を有し、通常は、 H_{sp} は10～25メートル程度である。一般に、何らかのタービン停止の理由となる可能性を最小にするために、船舶上部構造の最高点を超える高さを有してはならない。固定エレベータ部111の幅 W_{sp} は、エレベータかご130の大きさにより高さ調節可能なエレベータ110に必要なスペース、および、構造的荷重を担うために必要な断面に基づいて、予め決定される。通常は、高さ調節可能なエレベータ110の設置面積は、船舶上の利用可能な空きデッキスペースを最大限に確保するために最小化される。

【0065】

固定エレベータ部111は、好ましくは、関連する洋上風力タービンの運転において重い荷重の昇降を可能にする材料で製造される。例えば、固定エレベータ部111は、任意の種類の高強度構造金属材料、好ましくは溶接可能な構造用鋼、通常は高強度または超高強度鋼で製造することができ、また、適切な場合には鋳造および鍛造部品を使用することもできる。

【0066】

図3Aおよび図3Bに最もよく示されているような第1の実施形態の特定の構成において、変位可能エレベータ部112は、複数組のダブルガイドレール140a, 140bを介して固定エレベータ部111に移動可能に接続された実質的に垂直なフレームまたはマストである。複数組のダブルガイドレールのうちの1つ140aが固定エレベータ部111に沿って取り付けられ、複数組のダブルガイドレールの別の1つ140bが変位可能エレベータ部112に垂直方向に取り付けられる。また、変位可能エレベータ部112を固定エレベータ部111に移動可能に接続するために、他の手段を用いてもよい。

【0067】

尚、以下では、垂直は、静止した海に対して垂直な方向として言及される。

【0068】

さらに、図3A、図3Bならびに図4A～図4Cにおいて、駆動システム160が、変位可能エレベータ部112に接続されて示されている。駆動システム160は、固定エレベータ部111に対する変位可能エレベータ部112の高さを調節するために用いられる。図3A、図3Bならびに図4A～図4Cにおいて、駆動システム160は、ラック・ピニオン駆動システムである。しかし、駆動システム160は、固定エレベータ部111と変位可能エレベータ部120との間の相対的な移動を可能にするいかなる種類のものであってもよい。他の例としては、電動ウインチと対応するケーブルとプーリのセット、または、油圧シリンダ、または、電動アクチュエータが挙げられる。

【0069】

図3A、図3Bならびに図4A～図4Cに最もよく示されているように、エレベータかご130は、例えばエレベータに取り付けられた複数組のダブルホイールを介して、複数組のダブルガイドレール140a, 140bに移動可能に接続されてもよい。エレベータかご130は、変位可能エレベータ部112が固定エレベータ部111に対して伸長されたとき、エレベータかご130が少なくとも一組のガイドレール140a, 140bに常に接触するように構成されている。

【0070】

複数組のダブルガイドレール140a, 140bに沿ったエレベータかご130の垂直移動を可能にするために、エレベータかご130は、第1の実施形態において、昇降装置150に動作的に接続されている。図3A、図3Bならびに図4A～図4Cにおいて、昇

10

20

30

40

50

降装置は、対応するケーブル 151 およびプーリ 152 を備えた電動ウインチとして示されている。別の代替案として、ラック・ピニオン昇降装置を挙げることができる。

【0071】

変位可能エレベータ部 112 は、予め定められた高さ H_{tp} および幅 W_{tp} を有する。高さ H_{tp} は、高さ H_{sp} と当該特定の船舶に必要な最大アクセス高さから定められ、通常は、 H_{tp} は約 4 m ~ 20 m である。しかし、これは、稼働する予定の実際の風力タービン現場の実際の設計パラメータに基づいて船舶ごとに变化する。 H_{sp} と H_{tp} の合計は、ギャングウェイシステム 200 が上位置にあるときにエレベータシステム 100 を運転するのに十分な高さを与えなければならない。変位可能エレベータ部 112 の幅 W_{tp} は、エレベータかご 130 のサイズ、および、構造的荷重を担うために必要な断面に基づいて、予め決定される。通常、 W_{tp} は、固定エレベータ部 111 の幅 W_{sp} が大きすぎないように最小化される。

10

【0072】

変位可能エレベータ部 112 は、好ましくは、重い荷重を昇降させるのに耐えることができ、洋上での使用に適した材料で製造される。例えば、変位可能エレベータ部 112 は、任意の種類の高強度構造金属材料、好ましくは溶接可能な構造用鋼、通常は高強度または超高強度鋼で製造することができる。適切な場合には鋳造および鍛造部品を使用することもできる。

【0073】

作業用歩道システム 1 の有利な面は、エレベータシステム 100 が高さ調節可能であることにある。エレベータシステム 100 の高さを低くすることは、満潮状態のときに作業用歩道システム 1 を風力タービン 400 に対して稼働させる場合に有利であり、エレベータシステム 100 の高さを高くすることは、干潮状態のときに有利である。

20

【0074】

特に、高さ調節可能なエレベータ 110 の最高点、したがってエレベータシステム 100 の最高点も、有益に最小高さ H_{Emin} に高さ調節することができ、ここで H_{Emin} は、例えば最高天文潮位条件における、海面と高さ調節可能なエレベータ 110 の最高点の間の垂直高さを表す。先行技術ではエレベータが一定の高さを有するのに対し、本発明によって達成される H_{Emin} は、エレベータ 110 が高さ調節可能であるという事実により、同様の最高潮位条件において先行技術からの従来設計によって達成されるものよりも有益に小さい。

30

【0075】

殆どの場合、高さ調節可能なエレベータ 110 の最高点は、船舶 300 の最高点でもあるため、先行技術の解決策において達成される高さよりも小さい最小高さ H_{Emin} まで高さ調節可能なエレベータを後退させることを可能にすることは、特に最高潮位条件において、ブレード掃引領域 A_{BSA} における風力タービンブレードとの衝突リスクを低減することにおいて有益である。結果として、この特定のエレベータシステム 100 は、船舶 300 が風力タービンに対して稼働するときに風力タービンを停止させなければならないリスクを低減することに貢献する。その結果、エネルギー生産における損失によって引き起こされるコストも回避される。

【0076】

本発明のエレベータシステム 100 の別の利点は、エレベータかご 130 が、高さ調節可能なエレベータ 110 に沿った任意の高さに上昇できることである。したがって、エレベータかご 130 は、特定の高さの特定の床面高さに上昇されることに限定されない。これにより、エレベータかご 130 を、ギャングウェイ 200 の任意の高さに上昇させて、ギャングウェイ 210 への直接的なアクセス、または、以下でさらに説明するようにプラットフォームが用いられる場合には、アクセスプラットフォーム 240 を介したアクセスを提供することができる。このことは、先行技術の従来設計と比較して、作業用歩道システム 1 の稼働フレキシビリティを有益に向上させる。

40

【0077】

このようなエレベータシステム 100 の運転の成功を可能にするために、ここでは、ギ

50

ヤングウェイシステム 200 を、エレベータシステム 100 から構造的に独立させている。この独立構成は、ヤングウェイシステム 200 の存在に関連するエレベータシステム 100 の設計の制限を効果的に低減し、または取り除くことさえできる。例えば、伸縮自在エレベータシャフト 110 などの高さ調節可能なエレベータは、エレベータシステムがヤングウェイシステム 200 の構造的な一体部分である従来の作業用歩道システム 1 では、技術的に困難であり、不可能でさえある。

【0078】

図 5 A および図 5 B は、第 1 の実施形態のヤングウェイシステム 200 およびエレベータシステム 100 の詳細な斜視図（図 5 A）および上面図（図 5 B）である。図 5 A に示す矢印は、作業用歩道システム 1 の主要要素の可能な移動を示すものである。

10

【0079】

上述したように、ヤングウェイシステム 200 は、船舶 300 に搭載され、伸縮自在エレベータ 100 とは構造的に独立している。第 1 の実施形態のヤングウェイシステム 200 は、オープンデッキ 310 上に自立型ユニットとして、および／または、1 つ以上のクローズドデッキ 320 に一体型ユニットとして取り付けられてもよい。

【0080】

ヤングウェイシステム 200 は、高さ調節可能な細長台座 220 と、ヤングウェイ 210 とを有している。ヤングウェイシステム 200 は、従来の洋上ヤングウェイシステムであってもよい。ヤングウェイシステム 200 は、第 1 の実施形態において、図 1、図 2 A および図 2 B、図 5 A および図 5 B ～図 9 A および図 9 B に示すような伸縮自在ブリッジなど、長さ調節可能（図 5 A の矢印参照）であってもよいブリッジ 230 をさらに有していてもよい。

20

【0081】

第 1 の実施形態の調節可能な細長台座 220 は、図 1、図 2 A および図 2 B、図 5 A および図 5 B ならびに図 6 A および図 6 B に外側台座部として示される第 1 の台座部 220 a と、図 1、図 2 A および図 2 B、図 5 A および図 5 B ならびに図 6 A および図 6 B に内側台座部として示される第 2 の台座部 220 b と、を有する。第 2 の台座部 220 b は、通常、第 1 の台座部 220 a に連結され、これにより、第 2 の台座部 220 b は、第 1 の台座部 220 a に対して垂直方向に移動可能となる（図 5 A における矢印参照）。台座部 220 の一端は、例えば溶接によって船舶 300 に固定される。

30

【0082】

第 1 の実施形態におけるヤングウェイ 210 は、好ましくは、第 2 の台座部 220 b に連結され、この連結は、例えば電動スイベル／旋回機構を介して、ヤングウェイ 210 が垂直軸（図 5 A の矢印参照）の周りを回転し得るものであることが好ましい。図 5 B は、ヤングウェイ 210 が内側台座部 220 b を部分的に周回している有利な例を示す。

【0083】

ヤングウェイ 210 が回転可能である場合、第 1 の実施形態におけるブリッジ 230 は、ブリッジがヤングウェイ 210 に接続されているため回転可能とすることができる。したがって、ヤングウェイ 210 の回転は、ブリッジ 230 の対応する回転をもたらすことになる。

40

【0084】

あるいは、ブリッジ 230 は、ヤングウェイ 210 とブリッジ 230 の独立した回転が達成されるように、第 2 の台座部 220 b に回転可能に連結されてもよい。

【0085】

第 1 の実施形態におけるさらに別の構成において、ヤングウェイシステム 200 は、図 2 A および図 2 B、図 5 A および図 5 B ならびに図 6 A および図 6 B に描かれているように、アクセスプラットフォーム 240 を有していてもよい。ヤングウェイシステム 200 は、アクセスプラットフォーム 240 がヤングウェイ 210 と同じ垂直レベルまたはそれに近いレベルに配置されるがヤングウェイ 210 とともに回転しないように構成されている。アクセスプラットフォーム 240 とヤングウェイ 210 は、同じ垂直高さ

50

にあり、台座 2 2 0 に取り付けられている。さらに、アクセスプラットフォーム 2 4 0 は、図 5 B に最もよく示されているように、ギャングウェイ 2 1 0 に隣接して配置され、これにより、人員および／または機器がギャングウェイ 2 1 0 とアクセスプラットフォーム 2 4 0 との間で安全に移動することを可能とする。

【0086】

この実施形態におけるギャングウェイ 2 1 0 がアクセスプラットフォーム 2 4 0 から独立して回転することを可能にするために、後者は、支持構造 2 5 0 を用いて、台座 2 2 0 に、好ましくは内側台座部 2 2 0 b に連結されてもよい（図 1 参照）。特に、図 1 および図 5 A を参照すると、そのような支持構造 2 5 0 は、ギャングウェイ 2 1 0 の下方の内側台座部 2 2 0 b を少なくとも部分的に周回するカラー 2 5 1（図 1）と、カラー 2 5 1 からアクセスプラットフォーム 2 4 0 の基部の下側まで延在する半径方向延在フレームワークとを有していてもよい。カラー 2 5 1 は、内側台座部 2 2 0 b に回転可能に取り付けられてもよいし、固定されてもよい。

【0087】

この実施形態におけるアクセスプラットフォーム 2 4 0 は、図 5 B に最もよく示されているように、長方形の形状を有していてもよい。しかし、人員および／または機器の上述した移送を可能にする任意の形状が実現可能である。

【0088】

乗り場ドア 2 6 0 は、この実施形態において、ギャングウェイ 2 1 0 から遠位の、アクセスプラットフォーム 2 4 0 の一側に垂直に取り付けられてもよい。乗り場ドアは、アクセスプラットフォーム 2 4 0 の全幅またはその一部に沿って取り付けられてもよい。

【0089】

意図された安全基準を満たすために、この実施形態における乗り場ドア 2 6 0 は、好ましくは、エレベータかごドア 1 3 1（図 5 B）に対してインターロックされ、乗り場ドア 2 6 0 とエレベータかごドア 1 3 1 が、適用されるエレベータ安全基準にしたがって、垂直方向に位置合わせされていないとき、アクセスプラットフォーム 2 4 0 へのドアの開放を妨げる。通常、20 cm 以上のずれが、ドア 2 6 0、1 3 1 の開放を妨げるが、これは適用される基準によって異なる場合がある。鍵などの特殊な工具を使用することにより、任意の位置におけるドアの緊急操作が可能である。

【0090】

図 5 B に示すように、この実施形態における乗り場ドア 2 6 0 は、図 1 および図 2 A に示すように、エレベータかご 1 3 0 をアクセスプラットフォーム 2 4 0 の高さに上昇させたときに、エレベータかご 1 3 0 のドア 1 3 1 と平行になり、かつ、位置合わせされる。これにより、人員および／または機器がアクセスプラットフォーム 2 4 0 を介してギャングウェイ 2 1 0 に安全にアクセスすることが可能となる。

【0091】

この実施形態におけるアクセスプラットフォーム 2 4 0 は、エレベータかご 1 3 0 とギャングウェイ 2 1 0 との間の人員および／または機器の安全な移動を確保するための安全フェンス 2 7 0 をさらに有していてもよい。図 5 B に最もよく示されているように、安全フェンス 2 7 0 は、ギャングウェイ 2 1 0 の安全バリア 2 8 0 に一組の軌道を介して移動可能に接続されてもよく、これにより、アクセスプラットフォーム 2 4 0 に対するギャングウェイ 2 1 0 の回転位置にかかわらず、ギャングウェイ 2 1 0 およびアクセスプラットフォーム 2 4 0 によってカバーされる表面領域が、人員および／または機器が移動するために常に安全に確保される。

【0092】

ギャングウェイシステム 2 0 0 およびエレベータシステム 1 0 0 の運転は、この実施形態において、制御システム（図示せず）によって別々にまたは一緒に制御されてもよく、例えば、これらは別々のまたは組み合わせたプログラマブルロジックコントローラ（PLC）または産業用コンピュータ（IPC）によって制御されてもよい。

【0093】

通常運転時には、高さ調節可能なエレベータ１１０のエレベータかご１３０は、機械的インターロックなどのインターロック手段を介してギャングウェイ２１０にインターロックされてもよく、あるいは、アクセスプラットフォーム２４０が用いられている場合には、そのプラットフォームにインターロックされる。これにより、エレベータかご１３０の床とギャングウェイ２１０の床は、これらが互いにインターロックされている場合、常に船舶３００のデッキより上の同じ高さにあることが可能となる。

【００９４】

ギャングウェイ２１０に対する変位可能エレベータ部１１２およびエレベータかご１３０の高さ調節および位置合わせは、この実施形態において、ギャングウェイ２１０（または、使用されている場合にはアクセスプラットフォーム２４０）や変位可能エレベータ部１１２に設けられた位置エンコーダを用いることにより、および／または、例えばＰＬＣまたはＩＰＣにおけるインターロックにおいて、達成されてもよい。任意選択的に、ギャングウェイ２１０に対する（または、使用されている場合にはアクセスプラットフォーム２４０に対する）変位可能エレベータ部１１２およびエレベータかご１３０の正確な位置を確認するために、近接センサが使用されてもよい。あるいは、変位可能エレベータ部１１２の高さ調節、エレベータかご１３０の高さ調節、およびギャングウェイ２１０（および使用されている場合にはアクセスプラットフォーム２４０）の高さ調節の間の位置合わせを確保するために、レーザ、ＬｉＤＡＲ、機械式スイッチ、光学式マシンビジョンなどの任意のセンサを用いてもよい。あるいは、オペレータが、エレベータかご１３０とギャングウェイ２１０またはアクセスプラットフォーム２４０との間のインターロックを無効化し、それぞれの高さを独立して調節してもよい。

【００９５】

図６Ａおよび図６Ｂは、固定エレベータ部１１１と変位可能エレベータ部１１２を除いて、第１の実施形態と同様な、本発明の第２の実施形態を示す図である。第２の実施形態において、固定エレベータ部１１１は、船舶３００のオープンデッキ３１０上に互いに距離を置いて静止して取り付けられた２つの第１の支持手段１８０と、２つの中空で細長い第１のシリンダ１８１とを有している。第１のシリンダ１８１は、第１の支持手段１８０上に垂直に取り付けられている。

【００９６】

さらに、この第２の実施形態において、変位可能エレベータ部１１２は、２つの細長い第２のシリンダ１８２を有している。各第２のシリンダ１８２は、第１の支持手段１８１から遠位の端部において第１のシリンダ１８１の一方に高さ調節可能に連結、即ち伸縮自在に連結される。各第２のシリンダ１８２の他端は、細長いエレベータマスト１８５を支持する第２の支持手段１８３に接続されている。

【００９７】

第２の実施形態のエレベータかご１３０（図６には図示せず）は、エレベータマスト１８５のハウジングに一体化されている。エレベータマスト１８５は複数の床１８４を備え、所定の床１８４をギャングウェイ２１０の高さまで上昇させてその高さに揃えたとき、人員および／または機器がエレベータかご１３０とギャングウェイ２１０との間で移動できるようにしてもよい。

【００９８】

第２の実施形態のエレベータかご１３０（図示せず）は、変位可能エレベータ部１１２のエレベータマスト１８５のハウジングに一体化される。したがって、エレベータかご１３０は、昇降装置１５０によってエレベータマスト１８５内で上昇させることができる。あるいは、またはさらに、エレベータかご１３０がエレベータマスト１８５に対して静止している場合であっても、変位可能エレベータ部１１２を固定エレベータ部１１１に対して上昇させることによって、エレベータかごも上昇させることができる。この構成によれば、エレベータシステム１００とギャングウェイシステム２００との間のアクセスを可能にするために、エレベータかごをギャングウェイ２１０と同じ高さまで上昇させることができる。

【0099】

第2の実施形態において、変位可能エレベータ部112は、例えばラック・ピニオン、昇降ウインチ、油圧シリンダなどの駆動システム160（図示せず）によって、固定エレベータ部111に対して高さ調節される。

【0100】

図6Aは、後退／低上昇位置にある、第2の実施形態の高さ調節可能なエレベータ110を示し、図6Bは、伸長／高上昇位置にある、第2の実施形態の高さ調節可能なエレベータ110を示している。尚、図6Aおよび図6Bは、エレベータかご130の床がギャングウェイ210と位置が合致しているときの状況を示していないことに留意されたい。

【0101】

図7Aおよび図7Bは、固定エレベータ部111および変位可能エレベータ部112を除いて第1の実施形態と同様な、本発明の第3の実施形態を示す図である。第3の実施形態において、固定エレベータ部111は、船舶300の複数のデッキ310、320を貫通して延在するチャンネルであり、変位可能エレベータ部112は、複数のデッキを貫通してチャンネルに高さ調節可能に連結される細長いエレベータマスト185である。

【0102】

第3の実施形態のエレベータかご130（図示せず）は、変位可能エレベータ部112、即ち細長いエレベータマストに一体化されている。したがって、エレベータかご130は、昇降装置150（図示せず）等によって変位可能エレベータ部112内で上昇させることができる。あるいは、またはさらに、エレベータかご130が変位可能エレベータ部112に対して静止していても、変位可能エレベータ部112、即ちエレベータマストを固定エレベータ部111に対して上昇させることによって、エレベータかごも上昇させることができる。この構成によれば、エレベータシステム100とギャングウェイシステム200との間のアクセスを可能にするために、エレベータかご130をギャングウェイ210と同じ高さまで上昇させることができる。

【0103】

エレベータマストは、複数の床184を備え、所定の床を上昇させてギャングウェイ210の高さに揃えたとき、エレベータかご130とギャングウェイ210との間で人員および／または機器が移動できるようにしてもよい。

【0104】

第3の実施形態において、変位可能エレベータ部112は、例えばラック・ピニオン、昇降ウインチ、油圧シリンダなどの駆動システム160（図示せず）によって、固定エレベータ部111に対して高さ調節される。

【0105】

図7Aは、後退／低上昇位置にある、第3の実施形態の高さ調節可能なエレベータ110を示し、図7Bは、伸長／高上昇位置にある、第3の実施形態の高さ調節可能なエレベータ110を示している。

【0106】

図8Aおよび図8Bは、固定エレベータ部111と変位可能エレベータ部112を除いて、第1の実施形態と同様な、本発明の第4の実施形態を示す図である。

【0107】

第4の実施形態において、高さ調節可能なエレベータ110は、細長いエレベータマストである。固定エレベータ部111は、船舶300のデッキ310上に取り付けられたエレベータマスト185の下部であり、あるいはまたはさらに、第4の実施形態の固定エレベータ部111は、1つ以上のクローズデッキ320に一体化されてもよい。

【0108】

さらに、第4の実施形態の変位可能エレベータ部112は、前記エレベータマスト185の上部であり、上部は、エレベータマスト185の下部に対して回動可能に連結され、これにより下部に対して高さ調節可能である。上部は、回動システム、即ち、駆動システム160によって回動されてもよい。回動システムは、高さ調節可能なエレベータ110

10

20

30

40

50

の高さが減少するように、あるいは、高さ調節可能なエレベータ 110 の高さが増加するように、変位可能エレベータ部 112（上部）を固定エレベータ部 111（下部）に対して変位させてもよい。図 8 B は、上部が下部の上の高位置（点線で示す）から下部の側面の低位置（実線で示す）に回転することを示している。

【0109】

第 4 の実施形態のエレベータかご 130（図示せず）は、エレベータシャフト内、即ち細長いエレベータマスト 110、185 の下部と上部の内部に一体化されている。したがって、上部が高位置にあるときにエレベータシャフトの下部と上部との間でエレベータかごを上昇させる手段（図示せず）と組み合わせた昇降装置 150（図示せず）等によって、高さ調節可能なエレベータ 110 内部でエレベータかご 130 を上昇させることができる。

10

【0110】

エレベータかご 130 を下部と上部の間で上昇させるための手段は、一組のガイドレール（図示せず）などを有することができる。エレベータマスト 185、110 の下部と上部の間を移動する際にエレベータが常に一組のガイドレールに接触するように、一組のガイドレールが下部に配置され、別の一組のガイドレールが上部に配置されても良い。この構成により、エレベータかごは、エレベータシステム 100 とギャングウェイシステム 200 との間のアクセスを可能にするために、ギャングウェイ 210 と同じ高さまで上昇させることができる。

【0111】

エレベータシャフトは、複数の床 184 を備え、所定の床をギャングウェイ 210 の高さまで上昇させてその高さに揃えたとき、エレベータかご 130 とギャングウェイ 210 の間で人員および／または機器が移動できるようにしてもよい。

20

【0112】

図 8 B は、後退／低上昇位置にある、第 4 の実施形態の高さ調節可能なエレベータ 110 を示し、図 8 A は、伸長／高上昇位置にある、第 4 の実施形態の高さ調節可能なエレベータ 110 を示している。

【0113】

図 9 A および図 9 B は、固定エレベータ部 111 および変位可能エレベータ部 112 を除いて第 1 の実施形態と同様な、本発明の第 5 の実施形態を示す図である。第 5 の実施形態において、高さ調節可能なエレベータは、固定エレベータ部 111 と変位可能エレベータ部 112 とを有し、固定エレベータ部 111 は、船舶 300 の複数のデッキ 310、320 に取り付けられてそれらを貫通して延在し、さらに船舶 300 のデッキ 310 から垂直に突出した細長いチャネルである。固定エレベータ部 111 は、細長いチャネルの垂直側面に配置され、細長いチャネルの構造を支持する第 1 の支持手段 180 をさらに備えている。さらに、第 4 の実施形態において、変位可能エレベータ部 112 は、固定エレベータ部 111 に高さ調節可能に連結されたフレームワーク構造である。図 9 A および図 9 B に示すように、変位可能エレベータ部 112 は、固定エレベータ部 111 に伸縮自在に連結される。

30

【0114】

第 5 の実施形態の駆動システム 160（図示せず）は、変位可能エレベータ部 111 即ちフレームワーク構造を、固定エレベータ部 111 即ち細長いチャネルに対して変位させるように構成されている。第 5 の実施形態において、このことは、第 2 の台座 220 b から変位可能エレベータ部 111 の位置まで延在する第 2 の支持手段 183 によって、変位可能エレベータ部 112 をギャングウェイシステム 200 の第 2 の細長い台座 220 b に接続することにより達成され、第 2 の細長い台座 220 b の高さが調節されるとき、変位可能エレベータ部 112 も、第 2 の台座 220 b に物理的に接続されているため、調節されることになる。

40

【0115】

エレベータかご 130 は、高さ調節可能なエレベータ 110 に移動可能に接続され、高

50

さ調節可能なエレベータ 110 に沿って上昇させることができる。エレベータかごは、例えば、エレベータに回転可能に取り付けられた複数組のダブルホイール（図示せず）を介して複数組のガイドレール（図示せず）に移動可能に接続されてもよい。エレベータかご 130 は、変位可能エレベータ部 112 を固定エレベータ部 111 に対して伸長させたとき、エレベータかご 130 が少なくとも一組のガイドレールに常に接触するように構成されてもよい。

【0116】

高さ調節可能なエレベータ 110 に沿ったエレベータかご 130 の垂直移動を可能にするために、エレベータかご 130 は、昇降装置（図示せず）に接続されている。昇降装置は、対応するケーブルとプーリを備えた電動ウインチであってもよい。別の代替案として、ラック・ピニオン昇降装置が挙げられる。

【0117】

この構成により、エレベータかごをギャングウェイ 210 と同じ高さまで上昇させて、即ち、細長いチャネルおよびフレームワーク構造に沿って上昇させて、エレベータシステム 100 とギャングウェイシステム 200 との間のアクセスを可能とすることができる。

【0118】

図 9A は、伸長／高上昇位置にある、第 5 の実施形態の高さ調節可能なエレベータ 110 を示し、図 9B は、後退／低上昇位置にある第 5 の実施形態の高さ調節可能なエレベータ 110 を示している。

【0119】

第 1 の実施形態と同様に、第 2、第 3、第 4 および第 5 の実施形態の作業用歩道システム 1 のエレベータシステム 100 およびギャングウェイ 200 は、船舶 300 の上部構造（図示せず）に部分的に一体化されてもよい。

【0120】

すべての実施形態において、作業用歩道システム 1 は、図 1 に示すように、船舶 300 の横方向に配置されて示されているが、あるいは、船舶 300（図示せず）の長手方向またはその他の方法で配置することもできる。

【0121】

明確にするために別々の実施形態の文脈において上述した本発明の特定の特徴は、単一の実施形態において組み合わせて提供できることも理解されたい。逆に、簡潔にするために単一の実施形態の文脈で説明した本発明の様々な特徴も、別々にまたは任意の適切なサブコンビネーションにおいて提供されてもよい。

【符号の説明】

【0122】

- 1 作業用歩道システム
- 100 エレベータシステム
- 110 高さ調節可能なエレベータ（伸縮自在エレベータ）
- 111 固定エレベータ部
- 112 変位可能エレベータ部
- 113 第 1 のエレベータ端部
- 114 第 2 のエレベータ端部
- 130 エレベータかご
- 131 エレベータかごドア（昇降かごドア）
- 140 a 第 1 組のダブルガイドレール
- 140 b 第 2 組のダブルガイドレール
- 150 昇降装置
- 151 昇降装置ケーブル
- 152 昇降装置プーリ
- 160 駆動システム
- 180 第 1 の支持手段

10

20

30

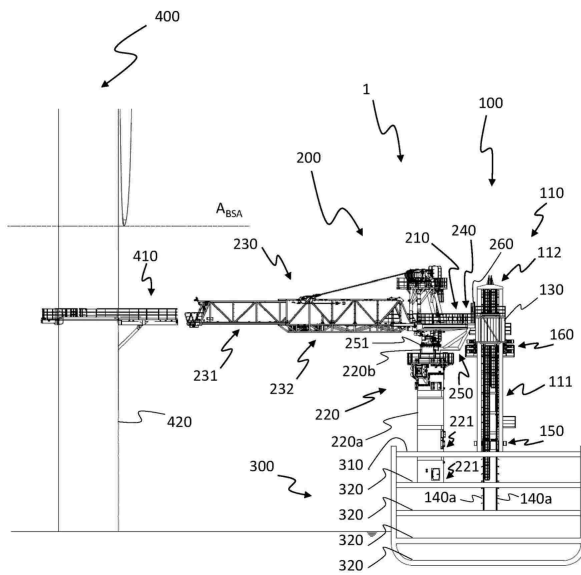
40

50

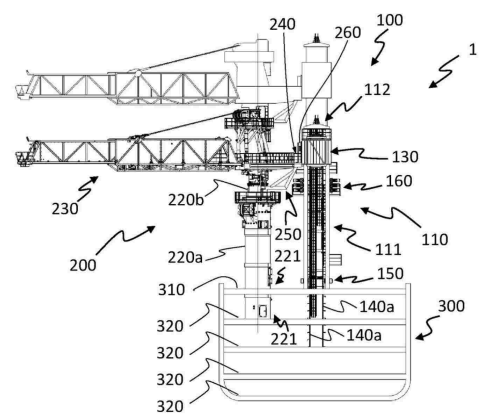
1 8 1	第 1 のシリンダ	
1 8 2	第 2 のシリンダ	
1 8 3	第 2 の支持手段	
1 8 4	床	
1 8 5	エレベータマスト	
2 0 0	ギヤングウェイシステム	
2 1 0	ギヤングウェイ	
2 2 0	高さ調節可能な細長台座	
2 2 0 a	第 1 の細長台座部（外側細長台座部）	10
2 2 0 b	第 2 の細長台座部（内側細長台座部）	
2 2 1	第 1 の細長台座端部	
2 2 2	第 2 の細長台座端部	
2 3 0	ブリッジ	
2 3 1	第 1 のブリッジ部	
2 3 2	第 2 のブリッジ部	
2 4 0	アクセスプラットフォーム	
2 5 0	支持手段（支持構造）	
2 5 1	カラー	
2 6 0	乗り場ドア	
2 7 0	安全フェンス	20
2 8 0	安全バリア	
3 0 0	船舶（水上構造）	
3 0 1	船舶の船体	
3 0 2	船舶の上部構造	
3 1 0	オープンデッキ（デッキ 5）	
3 2 0	クローズドデッキ（デッキ 1、2、3、4）	
4 0 0	洋上風力タービン（洋上構造）	
4 1 0	風力タービンのサービスプラットフォーム	
4 2 0	タワー	
A B S A	ブレード掃引領域	30
D _g	ギヤングウェイの直径	
H _g	第 1 の細長台座端とギヤングウェイの間の高さ	
H _{sp}	固定エレベータ部の高さ	
H _{tp}	変位可能エレベータ部の高さ	
L _g	ギヤングウェイ半径の長さ	
W _{sp}	固定エレベータ部の幅	

【凶面】

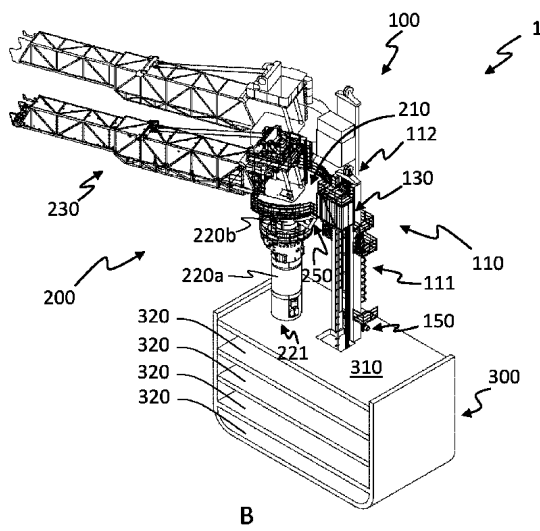
【図 1】



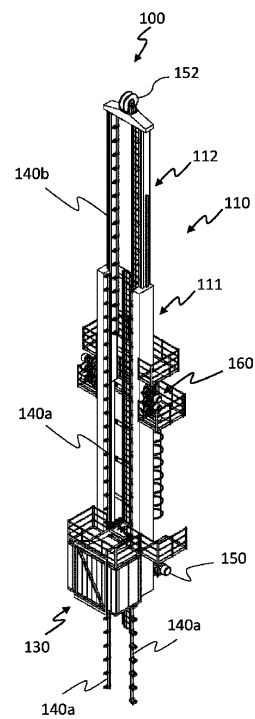
【図 2 A】



【図 2 B】

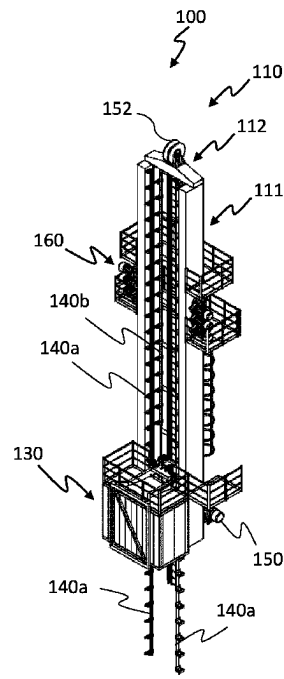


【図 3 A】



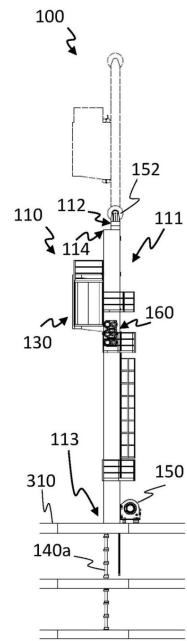
A

【図 3 B】



B

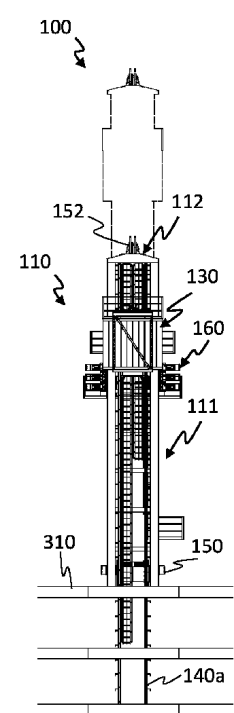
【図 4 A】



10

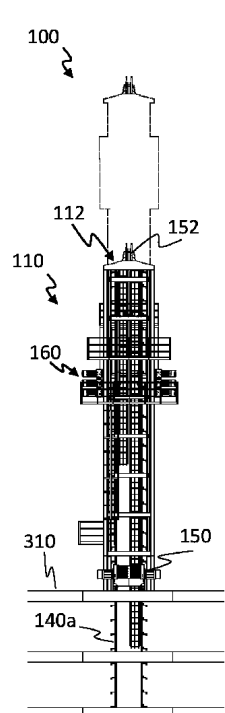
20

【図 4 B】



B

【図 4 C】



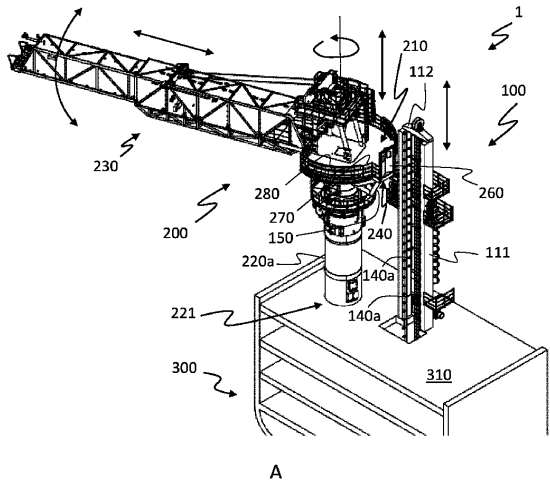
C

30

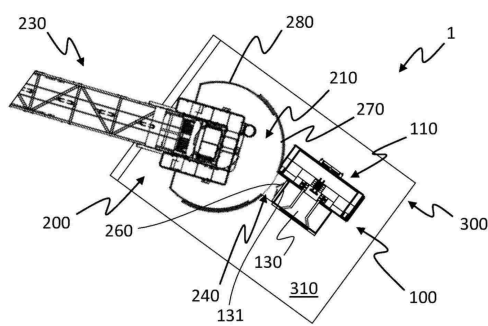
40

50

【図 5 A】

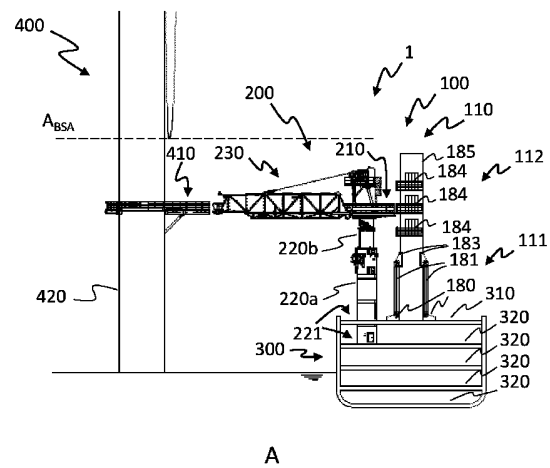


【図 5 B】

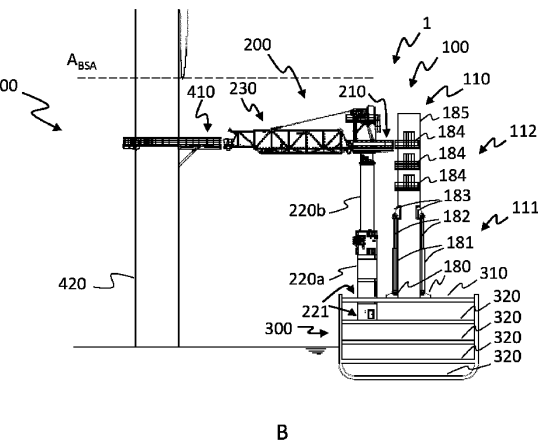


10

【図 6 A】



【図 6 B】



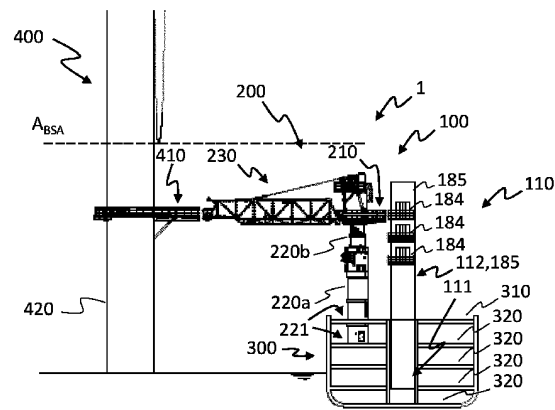
20

30

40

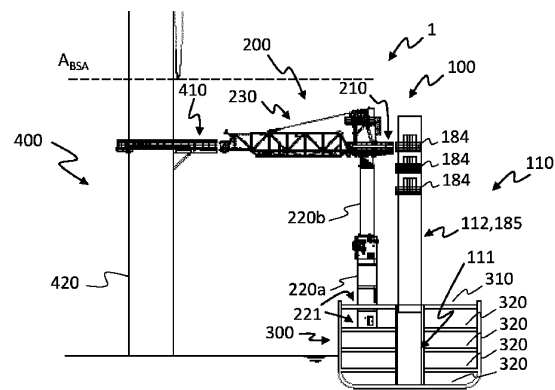
50

【図 7 A】



A

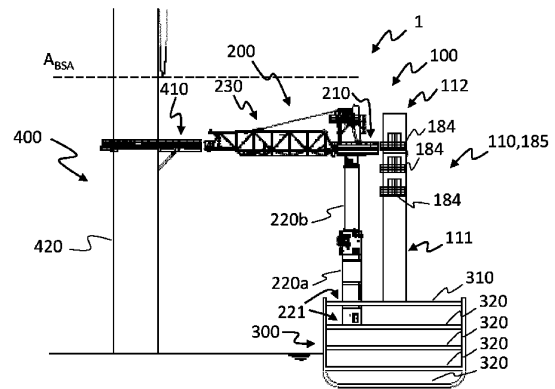
【図 7 B】



B

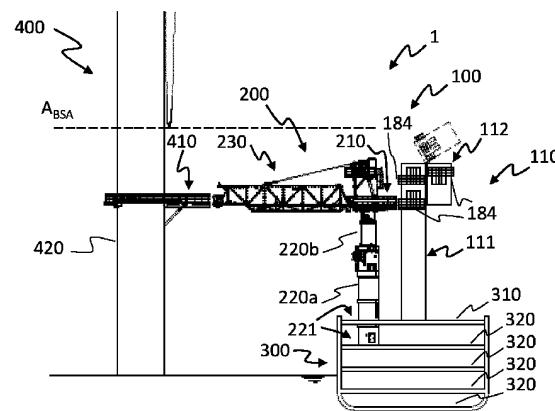
10

【図 8 A】



A

【図 8 B】



B

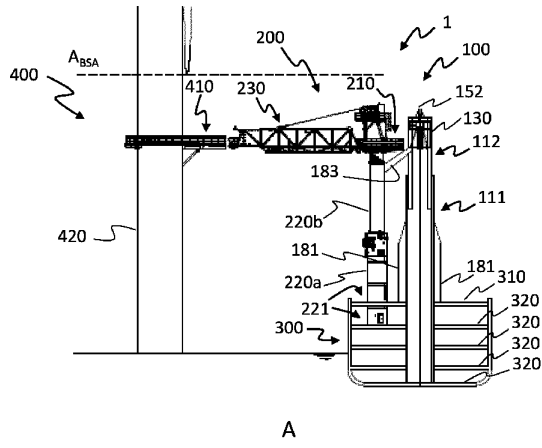
20

30

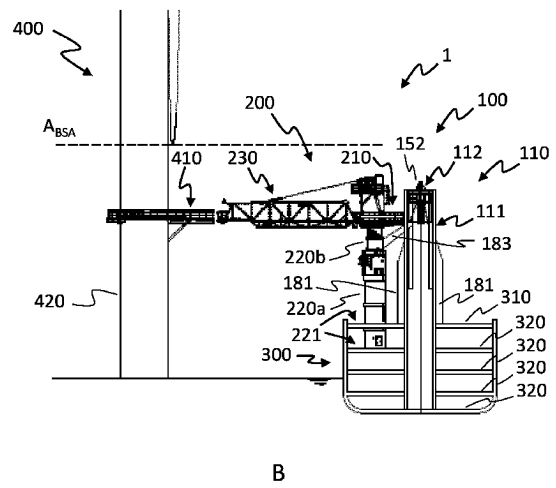
40

50

【図 9 A】



【図 9 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ハム，フォルセヴェーゲン 7 3

審査官 塚本 英隆

(56)参考文献 米国特許第0 4 4 7 3 9 1 6 (U S , A)
中国実用新案第2 0 8 6 8 3 0 6 1 (C N , U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
B 6 3 B 2 7 / 3 0
B 6 6 B 9 / 0 0
B 6 3 B 3 5 / 0 0
B 6 3 B 2 7 / 1 4