

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-180351

(43)Date of publication of application : 07.07.2005

(51)Int.Cl. F03D 11/04
 B63B 21/50
 B63B 35/00
 F03D 9/00

(21)Application number : 2003-423655

(71)Applicant : SHINODA YOSHIRO

(22)Date of filing : 19.12.2003

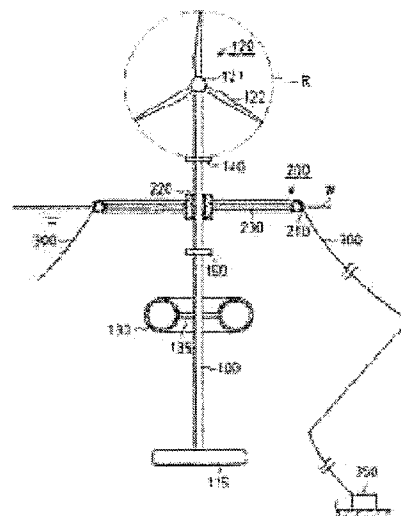
(72)Inventor : SHINODA YOSHIRO
 IMAO SHIGEKI

(54) WATER SURFACE WIND POWER GENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water surface wind power generating device capable of suppressing lateral movement for maintaining a stable attitude with respect to a wave surface when a force is applied in the lateral direction relative to water surface.

SOLUTION: A supporting column 100 equipped with a main float 130 in the bottom, penetrates through a sub-float 200 so as to be freely vertically movable. Therefore, when the supporting column 100 is moved vertically on the water surface by a wave force without a lateral force being applied, the water surface wind power generating device vertically moves without being interrupted by the sub-float 200. When the lateral force is applied to the supporting column 100 by the wave force, the lateral force acts on the sub-float 200. The sub-float 200 affected by the lateral force moves resisting to resistance of water, thus suppressing the lateral movement of the water surface wind power generating device as compared with a case where there is the absence of the sub-float 200.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-180351

(P2005-180351A)

(43) 公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)

(51) Int. Cl.⁷

F03D 11/04
B63B 21/50
B63B 35/00
F03D 9/00

F1

F03D 11/04
B63B 21/50
B63B 35/00
F03D 9/00

A
Z
T
G

テーマコード (参考)

3H078

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-423655 (P2003-423655)
(22) 出願日 平成15年12月19日 (2003.12.19)

(71) 出願人 500151433
信田 義朗
岐阜県岐阜市長良子正賀29番地の1 ア
メニティ長良802
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣
(74) 代理人 100105957
弁理士 恩田 誠
(72) 発明者 信田 義朗
岐阜県岐阜市長良子正賀29番地1 アメ
ニティ長良802
(72) 発明者 今尾 茂樹
岐阜県多治見市脇之島町8丁目81-17
Fターム (参考) 3H078 AA02 AA11 AA26 BB15 CC01

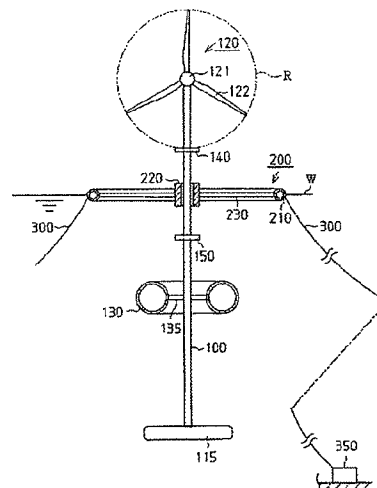
(54) 【発明の名称】 水上用風力発電装置

(57) 【要約】

【課題】 風力発電装置が水面に対して横方向に力が加わったとき、横の動きを抑制して液面に対して安定した姿勢をとることができる水上用風力発電装置を提供する。

【解決手段】 水上用風力発電装置は、波の力により、主フロート130を下部に備えた支柱100が、横方向の力が加わることがなく水面を上下動したときは、副フロート200に対しては上下動自在に貫通されているため、副フロート200により邪魔されることなしに、上下動する。水上用風力発電装置は、波の力により、横方向の力が支柱100に加わったときは、副フロート200に横方向の力が加わることになる。横方向に力が加わった副フロート200は水の抵抗に抗して移動するため、副フロート200がない場合に比して、横方向への運動が抑制される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支柱部の下部側に主浮体及びウエイトを備え、前記支柱部の上部に風力発電手段を備えた水上用風力発電装置において、

前記支柱部に対して上下動自在に貫通され、水面又は水中に浮揚時に前記支柱部の横方向の移動を抑制する副浮体を備えたことを特徴とする水上用風力発電装置。

【請求項 2】

前記副浮体は、索条を介してアンカー手段に連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の水上用風力発電装置。

【請求項 3】

前記支柱部には、前記支柱部の下動を制限する第 1 規制手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の水上用風力発電装置。

【請求項 4】

前記副浮体は、前記支柱部、ウエイト、風力発電手段の合計重量が少なくともかかった場合において、水上に浮く浮力を生ずるように形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の水上用風力発電装置。

【請求項 5】

前記第 1 規制手段は、前記風力発電手段が備えるプロペラの回転軌跡よりも下方に位置するように前記支柱部に設けられていることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の水上用風力発電装置。

【請求項 6】

前記支柱部には、前記支柱部の上動を制限する第 2 規制手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の水上用風力発電装置。

【請求項 7】

前記副浮体は、前記支柱部に対して全周囲を囲むように配置されたフロート手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちいずれか 1 項に記載の水上用風力発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水上用風力発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

風力発電装置は、自然エネルギーの効果的利用の一環として最近注目を浴びている。風力発電装置は陸上タイプのもの、水上タイプ（洋上タイプ）のものがあり、水上タイプは、陸上タイプとは異なり、洋上における安定した風量が期待できる。水上タイプとしては、海底に固定する設置する形式があるが、海底に設置する形式では、海の深さや、海底地形に影響されるため、これらの影響を受けない浮揚形式のものも提案されている。

【0003】

浮揚形式のものでは、例えば、図 5 及び図 6 のものを本出願人が提案している。なお、この形式のものは、例えば特許文献 1 に開示されている。図 5 及び図 6 の構成について簡単に説明する。

【0004】

支柱 10 は棒状に形成されており、その下部にバラストウエイト 15 が一体に固定され、上部には風力発電機 20 が設けられている。支柱 10 の下部と中央部の間には、フロート 30 が設けられている。フロート 30 は円形をなすリング状に形成され、連結材 35 を介して支柱 10 に連結されている。支柱 10 は、複数の索条 40（図 5 では、1 つのみ図示）を介して、海底に設置されるアンカー 45 に連結されている。そして、バラストウエイト 15 が支柱 10 の下部に設けられて、重心位置が装置の下部側に位置することにより、フロート 30 の上方に風力発電機 20 を配置しても、支柱 10 は常に鉛直な姿勢となる復元力を有している。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2002-188557号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記の構成のものは、風力により生じた波や、船舶が近くを通ったときに生ずる波により横方向に力が加わった際、その装置全体の横方向の揺れを規制するものがなく、上下方向の変動に対しても浮力の増減が支柱の部分のみに依存するため、比較的弱い力でも上下に動きやすく、姿勢が不安定になる虞があった。

【0006】

本発明の目的は、水上用風力発電装置が水平面方向の力が加わったとき、横方向の動きを抑制して波面に対して安定した姿勢をとることができる水上用風力発電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、支柱部の下部側に主浮体及びウエイトを備え、前記支柱部の上部に風力発電手段を備えた水上用風力発電装置において、前記支柱部に対して上下動自在に貫通され、水面又は水中に浮揚時に前記支柱部の横方向の移動を抑制する副浮体を備えたことを特徴とする水上用風力発電装置を要旨とするものである。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1において、前記副浮体は、索条を介してアンカー手段に連結されていることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2において、前記支柱部には、前記支柱部の下動を制限する第1規制手段を設けたことを特徴とする。

【0009】

請求項4の発明は、請求項3において、前記副浮体は、前記支柱部、ウエイト、風力発電手段の合計重量が少なくともかかった場合において、水上に浮く浮力を生ずるように形成されていることを特徴とする。

【0010】

請求項5の発明は、請求項3又は請求項4において、前記第1規制手段は、前記風力発電手段が備えるプロペラの回転軌跡よりも下方に位置するように前記支柱部に設けられていることを特徴とする。

【0011】

請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のうちいずれか1項において、前記支柱部には、前記支柱部の上動を制限する第2規制手段を設けたことを特徴とする。

請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のうちいずれか1項において、前記副浮体は、前記支柱部に対して全周囲を囲むように配置されたフロート手段を含むことを特徴とする。

【0012】

(作用)

請求項1の発明によれば、主浮体を下部に備えた支柱部が、横方向の力が加わることがなく水面を上下動したときは、副浮体に対しては上下動自在に貫通されているため、副浮体により邪魔されることなしに、上下動する。又、横方向の力が支柱部に加わったときは、支柱部を介して副浮体に横方向の力が加わる。横方向に力が加わった副浮体は水の抵抗に抗して移動するため、副浮体がない場合に比して、横方向への運動が抑制される。

【0013】

請求項2の発明によれば、索条を介して連結されたアンカー手段により、副浮体は波上の動きが規制されているため、横方向の力が加わった支柱部が副浮体に当たったとき、波上の動きが規制された副浮体により、支柱部の横方向の動きを抑制する。

【0014】

請求項3の発明によれば、主浮体を下部に備えた支柱部が、水面を下動したとき、第1規制手段にて、支柱部の下動の動きを規制する。

請求項4の発明によれば、主浮体に異常が生じてその浮力が減少し、支柱部が下動した場合、第1規制手段を介して支柱部、ウエイト、風力発電手段の合計重量が少なくとも副浮体にかかる。この状態になった場合、副浮体の浮力により、装置全体は、水上に浮かび続ける。

【0015】

請求項5の発明によれば、第1規制手段は、風力発電手段のプロペラの回転軌跡よりも下方に位置しているため、支柱部が下動した場合、第1規制手段の位置から下方には、プロペラが位置しないため、支柱部の下動に伴うプロペラの副浮体や、水面に対する接触が抑制される。

【0016】

請求項6の発明によれば、主浮体を下部に備えた支柱部が、水面を上動したとき、第2規制手段にて、支柱部の上動の動きを規制する。又、ウエイトが脱落したときは、主浮体の浮力より、支柱部が上動するが、水に浮かんでいる副浮体が、第2規制手段を介して支柱部に対し係合するため、支柱部の水面に対する倒れ等が抑制される。

【0017】

請求項7の発明によれば、支柱部に対して全周囲を囲むように配置されたフロート手段を備えることにより、横方向に加わる力が 360° 周囲のいずれの方向であっても、請求項1の作用が実現される。又、主浮体を備えた風力発電装置本体を船舶や洋上浮遊物から守ることができる。

【発明の効果】

【0018】

以上詳述したように、請求項1乃至請求項7の発明によれば、風力発電装置が水面に対して横方向に力が加わったとき、横の動きを抑制して波面に対して安定した姿勢をとることができる効果を奏する。特に、風力により生じた波や、船舶が近くを通ったときに生ずる波があっても、発電装置の横方向の揺れを防止でき、安定させることができる。

【0019】

請求項2の発明によれば、横方向の力が加わった支柱部が副浮体に当たったとき、波上の動きが規制された副浮体により、支柱部の横方向の動きが抑制できる。

請求項3の発明によれば、主浮体を下部に備えた支柱部が、水面を下動したとき、第1規制手段にて、支柱部の下動の動きが規制できる。

【0020】

請求項4の発明によれば、主浮体に異常が生じてその浮力が減少し、支柱部が下動した場合、副浮体の浮力により、装置全体は、水上に浮かび続けることができる。

請求項5の発明によれば、支柱部の上下動に伴うプロペラの副浮体や、水面に対する接触を抑制できる。

【0021】

請求項6の発明によれば、主浮体を下部に備えた支柱部が、水面を上動したとき、第2規制手段にて、支柱部の上動の動きを規制する。又、ウエイトが脱落したとき、副浮体が、第2規制手段を介して支柱部に対し係合するため、支柱部の水面に対する倒れ等が抑制できる。

【0022】

請求項7の発明によれば、横方向に加わる力が 360° 周囲のいずれの方向であっても、請求項1の作用を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

(第1実施形態)

以下、本発明を、具体化した第1実施形態を図1～図3に従って説明する。図1は水上用風力発電装置の正断面図、図2は副フロート200の平面図、図3は主フロート130

の同じく平断面図である。

【0024】

水上用風力発電装置は、支柱100、バラストウエイト115、風力発電機120、主フロート130、副フロート200を備えている。支柱部としての支柱100は棒状に形成されており、その下部にバラストウエイト115が一体に固定されている。支柱100の上部には風力発電機120が設けられている。風力発電手段としての風力発電機120は、支柱100上端部に固定した発電機本体121と、発電機本体121の水平軸となる回転軸に固定したプロペラ型風車122とから構成されている。プロペラ型風車122のプロペラ先端の回転軌跡は図1のRで示す。バラストウエイト115はウエイトに相当する。

10

【0025】

支柱100の中央部よりも下部側寄り位置には、主浮体としての主フロート130が設けられている。主フロート130は円形をなすリング状に形成され、連結材135を介して支柱100に連結されている。主フロート130は、密閉空間を有する管材から形成されている。管材は鉄材からなり、表面に防錆塗装がなされている。主フロート130の浮力と、主フロート130、支柱100、バラストウエイト115、及び風力発電機120の合計重量とが釣り合っ、喫水線が支柱100の略中央部よりも若干上側寄り位置に位置するように、主フロート130の大きさが設定されている。

【0026】

本実施形態では、主フロート130は、水中に位置するように設けられている。これは、主浮体を備えた風力発電装置本体が水上の波の影響を受けにくい構造とするためである。一般に水上波の影響はその波長の1/2の水深まで及び、それ以上の深さでは水上波の影響を受けない。本実施形態では、主フロート130を通常は水面下10~15mに沈下させるようにしている。従って、主フロート130は波長が20~30mまでの水上の波に対して、水中で揺れることなく安定した姿勢を保つことができる。そして、バラストウエイト115が支柱100の下部に設けられて、重心位置が水上用風力発電装置の中央部よりも下部側に位置することにより、主フロート130の上方に風力発電装置20を配置しても、支柱100は常に鉛直な姿勢となる復元力を有している。

20

【0027】

支柱100において、前記喫水線（図1における水面Wに対応する部分）を中心として上下へ略等距離の部位には、それぞれ第1係止フランジ140と第2係止フランジ150とが形成されている。

30

【0028】

副浮体としての副フロート200は、フロート手段としてのフロート体210と軸承220とを備えている。フロート体210は円形をなすリング状に形成されており、密閉空間を有する管材から形成されている。管材は鉄材からなり、表面に防錆塗装がなされている。従って、支柱100に対して、フロート体210は、全周囲を囲むように配置されている。又、フロート体210の半径は主フロート130の半径よりも大きくされるとともに、前記喫水線から発電機本体121のプロペラ型風車122の回転軸までの高さとは略同じ値となるようにされている。なお、フロート体210の半径は長いほど、フロート体210の安定性が向上する。軸承220はフロート体210の中心に位置するように、連結部材230を介してフロート体210に連結されている。軸承220は筒状に形成され、支柱100が上下動自在に挿通されている。軸承220は、支柱100の軸心と軸承220の軸心とが常時一致するような長さに設定されている。ここで、常時一致するとは、支柱100と軸承220が上下に相対移動したときも含める趣旨である。そして、軸承220の上端及び下端は、第1係止フランジ140と第2係止フランジ150に対してそれぞれ当接可能な大きさに形成されている。

40

【0029】

第1係止フランジ140は第1規制手段を構成する。第2係止フランジ150は第2規制手段を構成する。

50

副フロート200のフロート体210は、支柱100、バラストウエイト115、風力発電機120の合計重量がかかった場合においても、水上に浮く浮力を生ずる大きさに形成されている。本実施形態では、副フロート200は水面Wに浮くようにしている。副フロート200は、フロート体210に連結された複数の索条300（図1では、2つのみ図示）を介して、海底に設置されるアンカー手段としてのアンカー350に連結されている。索条300は、ワイヤ、ロープ、チェーン等からなる。なお、アンカー350を3つとした場合は水上用風力発電装置の周囲120°毎に設けて、索条300を介して連結すると、装置全体を安定させることができる。なお、アンカー350の数は、3つに限定するものではなく、必要に応じて、その数を決定すればよい。

【0030】

なお、図示はしていないが、発電機本体121には、送電ケーブルが接続されており、地上の変電所に接続されている。

さて、上記のように構成された水上用風力発電装置の作用を説明する。

【0031】

本実施形態では、波の力により、影響を受けてフロート体210が水面Wを上下動したとき、主フロート130は水中深く沈下させているため、海等における水上の波の影響を主フロート130は受けにくい。このため、両者に上下の相対移動が生ずる。このとき、主フロート130を下部に備えた支柱100が、副フロート200に対して上下動自在に貫通されていることから、副フロート200により邪魔されることなしに、支柱100は上下動する。

【0032】

このとき、波の力により、横方向の力が支柱100に加わったときは、軸承220を介して副フロート200に横方向の力が加わることになる。横方向に力が加わった副フロート200は水の抵抗に抗して移動するため、副フロート200がない場合に比して、横方向への運動が抑制される。

【0033】

又、本実施形態では、アンカー350及び索条300を介して、副フロート200は波上の動きが規制されているため、横方向の力が加わった支柱100が副フロート200の軸承220に当たったとき、波上の動きが規制された副フロート200により、支柱100の横方向の動きが抑制される。この結果、支柱100の傾きが抑制できる。さらに、本実施形態では、主フロート130を下部に備えた支柱100が、波の動きによって水面Wを下動したとき、第1係止フランジ140が副フロート200の軸承220に当たることにより、支柱100の下動が規制される。又、本実施形態では、主フロート130を下部に備えた支柱100が、波の動きによって水面Wを上動したとき、第2係止フランジ150が副フロート200の軸承220に当たることにより、支柱100の上動が規制される。

【0034】

なお、バラストウエイト115が支柱100から脱落したときは、支柱100は、バラストウエイト115分の重量が軽くなって上動するが、このとき、副フロート200の軸承220が、第2係止フランジ150を介して支柱100に対し係合するため、支柱100の水面Wに対する倒れ等が抑制される。

【0035】

又、本実施形態では、主フロート130に異常が生じてその浮力が減少し、支柱100が下動した場合、第1係止フランジ140を介して支柱100、バラストウエイト115、風力発電機120の合計重量が副フロート200の軸承220にかかる。この状態になった場合、副フロート200の浮力により、装置全体は、水上に浮かび続ける。又、本実施形態では、第1係止フランジ140は、風力発電機120のプロペラの回転軌跡Rよりも下方に位置しているため、支柱100が下動した場合、第1係止フランジ140の位置から下方には、プロペラが位置しないため、支柱100の下動に伴うプロペラの副フロート200や、水面Wに対する接触が抑制される。

10

20

30

40

50

【0036】

又、本実施形態では、支柱100に対して全周囲を囲むように配置されたフロート体210を備えているため、波によって横方向に加わる力が360°周囲のいずれの方向であっても、支柱100の横の動きを抑制して波面に対して安定した姿勢をとることができる。そして、風力発電装置本体を船舶や洋上浮遊物から守ることができる。

【0037】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態を図4を参照して説明する。なお、第1実施形態と同一構成又は相当する構成については同一符号を付してその説明を省略し、異なるところを中心に説明する。

10

【0038】

第2実施形態では、主フロート130は、連結材135の代わりに、連結材145を介して、バラストウエイト115に対して連結されている。こうすることにより、バラストウエイト115が、支柱100から脱落したとき、主フロート130も同時に一緒に脱落する。すると、主フロート130により、水上に浮かんでいた支柱100及び風力発電機120は一体となって自重により下動する。しかし、支柱100が下動すると、第1係止フランジ140が軸承220に係止し、副フロート200の浮力により、バラストウエイト115と主フロート130以外の装置は、水上に浮かび続ける。このことにより、バラストウエイト115の脱落時における、水上用風力発電装置の不安定な状態が回避できる。

20

【0039】

又、本実施形態では、フロート体210の下面には、90°間隔毎に4個の邪魔板205が、水中に位置するように設けられている。横方向にフロート体210に力が加わった際、邪魔板205により、水の抵抗が増加するため、フロート体210の横移動が抑制できる。なお、邪魔板205は、フロート体210の下面全体に亘って全周囲に1つ設けても良い。なお、邪魔板205の個数は、適宜の数でよく、個数を限定するものではない。

【0040】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

○ 副浮体としての副フロート200には、慣性力を大きくするために、サブウエイトを設けてもよい。こうすると、横方向に支柱100が副フロート200に当接したときに、サブウエイトを備えた副フロート200はサブウエイトがない場合に比して、慣性力が、大きくなっているため、支柱100の横揺れを可及的に抑制することができる。

30

【0041】

○ 前記実施形態では、1つの水上用風力発電装置を設けたが、この装置を複数個並設してもよい。この場合には、副フロート200により、他の装置との間隔が保持できる。

○ 前記実施形態では、連結部材230の上には何も設けていないが、連結部材230の上に足場を設けてもよい。このようにすると、装置のメンテナンスが容易となる。

【0042】

○ 前記実施形態では、索条300、アンカー350は、副フロート200に連結するようにしたが、支柱100側にも索条を介して、アンカーを連結してもよい。

40

○ 副フロート200は、前記実施形態では、水面に浮くようにしたが、水中に浮くようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本発明を具体化した実施形態の水上用風力発電装置の正断面図。

【図2】 同じく副フロート200の平面図。

【図3】 同じく主フロート130の平面図。

【図4】 他の実施形態の水上用風力発電装置の正断面図。

【図5】 従来の上用風力発電装置の正断面図。

【図6】 同じくフロート30の平面図。

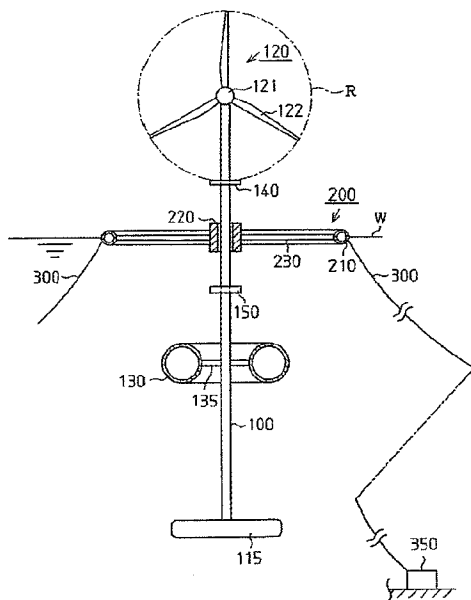
50

【符号の説明】

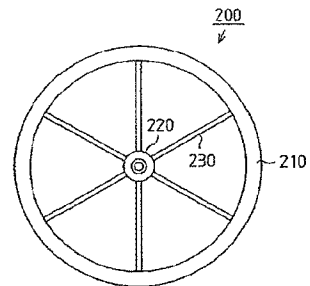
【0044】

- 100…支柱（支柱部）
- 115…バラストウエイト（ウエイト）
- 120…風力発電機（風力発電手段）
- 121…発電機本体
- 122…プロペラ型風車
- 130…主フロート（主浮体）
- 140…第1係止フランジ（第1規制手段）
- 150…第2係止フランジ（第2規制手段）
- 200…副フロート（副浮体）
- 210…フロート体（フロート手段）
- 220…軸承
- 230…軸

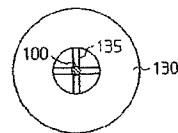
【図1】



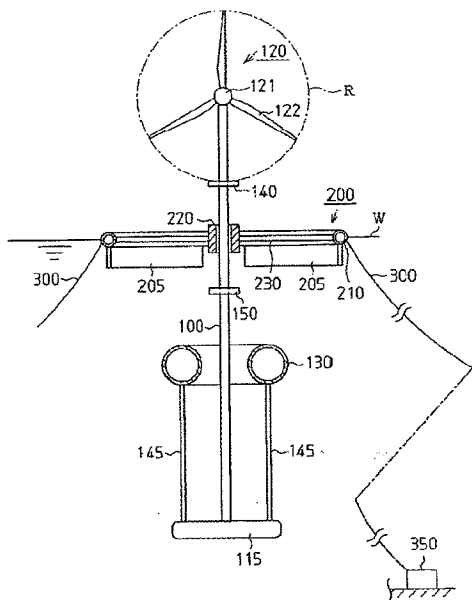
【図2】



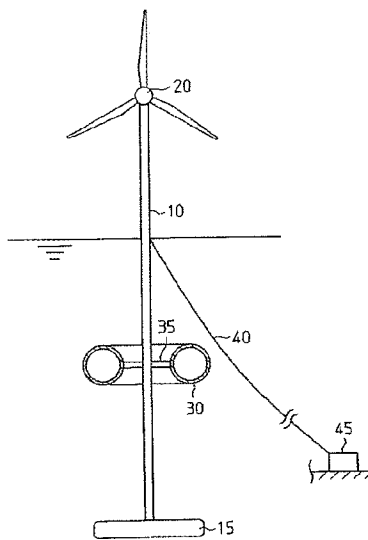
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

