

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6352572号
(P6352572)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl. F I
E O 2 B 7/20 (2006.01) E O 2 B 7/20 Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-75856 (P2018-75856)	(73) 特許権者	508180655
(22) 出願日	平成30年4月11日(2018.4.11)		林 大雅
審査請求日	平成30年4月11日(2018.4.11)		神奈川県鎌倉市由比が浜2-20-9
早期審査対象出願		(73) 特許権者	512223249
			林 佐千男
			神奈川県鎌倉市由比が浜2-20-9
		(74) 代理人	100155158
			弁理士 渡部 仁
		(72) 発明者	林 大雅
			神奈川県鎌倉市由比が浜2-20-9
		(72) 発明者	林 佐千男
			神奈川県鎌倉市由比が浜2-20-9
		審査官	田中 洋介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防津波水門

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

防波堤の一部に設けた水路開口部に開閉可能に設置される防津波水門であって、前記水路開口部の下部に設置され、前記水路開口部の幅方向に沿って延びる軸部と、基端側に前記軸部が配置され、前記水路開口部の左右両側に配置したストッパー部に鉛直姿勢で当接する閉門位置と、前記防波堤の外側の水底に水平姿勢で着底する開門位置との間を前記軸部の軸心を中心として回転可能な水門本体と、

前記水門本体の先端側に配置され、前記水門本体の上面に対して垂直に起立し、前記防波堤の外側から内側に向かう波力を受けると、前記水門本体を閉門位置に向けて回転させる力を作用させる閉門作動アーム部とを備え、

閉門位置における防津波水門の重心位置が水平方向において前記軸部の軸心よりも前記防波堤の外側で、かつ前記軸部の軸心よりも上方に位置し、前記水門本体を前記ストッパー部に押し付ける押し付け力が解除されると、防津波水門が自重で開門位置に向けて回転することを特徴とする防津波水門。

【請求項2】

請求項1において、

前記水門本体は、閉門位置において、前記軸部の軸心よりも前記防波堤の外側に向けて突出する凸形状の底部を有する外観形状に形成され、水の自然注排水が可能な空間を有することを特徴とする防津波水門。

【請求項3】

10

20

請求項 2 において、
開門位置で前記水門本体の底部が嵌まり込む凹部を水底に設けたことを特徴とする防津波水門。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項において、
前記水門本体の基端側に複数の軸受を前記軸部の軸方向に沿って配置し、前記軸部に前記複数の軸受を回転自在に取り付けたことを特徴とする防津波水門。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項において、
前記閉門作動アーム部は、上端部が格子形状に形成されていることを特徴とする防津波水門。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防波堤の水路開口部に設ける水門に係り、特に、津波や高潮など波の力で閉門し、津波や高潮などの終息で自重で開門する防津波水門に関する。

【背景技術】

【0002】

湾、港等に設けられた防波堤は、海面から上方に向け突出し、津波が湾内に浸入するのを阻止している。防波堤には、船の出入り口である水路開口部が設けられている。津波が襲来すると、水路開口部に設けた水門が津波の波力で閉門し、湾内に津波が浸入することを阻止する防津波水門が提案されている（特許文献 1）。

20

【0003】

特許文献 1 に開示の防津波水門は、水門本体の基端部が水平方向に延びる回転軸に固定され、水門本体と回転軸が一体的に回転可能に構成され、回転軸に略直角の角度を有して受圧用腕部材が固定されている。海面から上方に突出する受圧用腕部材が津波の波力で湾内側に傾くと回転軸が回転し、湾外側の海底に水平姿勢で沈んでいた水門本体が湾内側に向け回転し、起き上がり始める。水門本体が起き上がり始めると、湾内側に向かう津波の波力により水門本体が更に湾内側に向けて押されて回転しながら起立する。受圧用腕部材が湾内側の海底に到達すると水門本体が略鉛直姿勢となり、回転が停止して閉門する。

30

【0004】

すなわち、津波の波力により水門本体が自動的に閉門し、水路開口部を通して防波堤の内側に津波が襲来するのを防ぐようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 5 7 5 9 4 3 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、津波が引いて水門本体を挟んで湾の内外の海面高さが等しくなると、水門本体を開門する必要がある。しかし、特許文献 1 に開示の防津波水門は、閉門状態において、受圧用腕部材が湾内側の海底に沈んでいることから、鉛直状態に起立する水門本体が自重で湾外側に向けて回転し難い。このため、水門本体を外力で開門方向に押す、又は引っ張ることが必要となる。また、鉛直状態に起立する水門本体を一気に開門方向に回転させると、水門本体は開門方向に回転し、大きな力で海面へ落下する。このため、水門本体が開門方向へ落下する際に海面に大きな衝撃力を受けて大きな波が発生する。

40

【0007】

そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、津波や高潮など波の力で閉門し、津波や高潮などの終息で自重で開門する防

50

津波水門を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

〔発明1〕 上記目的を達成するために、発明1の防津波水門は、防波堤の一部に設けた水路開口部に開閉可能に設置される防津波水門であって、前記水路開口部の下部に設置され、前記水路開口部の幅方向に沿って伸びる軸部と、基端側に前記軸部が配置され、前記水路開口部の左右両側に配置したストッパー部に鉛直姿勢で当接する閉門位置と、前記防波堤の外側の水底に水平姿勢で着底する開門位置との間を前記軸部の軸心を中心として回転可能な水門本体と、前記水門本体の先端側に配置され、前記水門本体の上面に対して垂直に起立し、前記防波堤の外側から内側に向かう波力を受けると、前記水門本体を閉門位置に向けて回転させる力を作用させる閉門作動アーム部とを備え、閉門位置における防津波水門の重心位置が水平方向において前記軸部の軸心よりも前記防波堤の外側で、かつ前記軸部の軸心よりも上方に位置し、前記水門本体を前記ストッパー部に押し付ける押し付け力が解除されると、防津波水門が自重で開門位置に向けて回転する。

10

【0009】

〔発明2〕 さらに、発明2の防津波水門は、発明1の防津波水門において、前記水門本体は、閉門位置において、前記軸部の軸心よりも前記防波堤の外側に向けて突出する凸形状の底部を有する外観形状に形成され、水の自然注排水が可能な空間を有する。

【0010】

〔発明3〕 さらに、発明3の防津波水門は、発明2の防津波水門において、開門位置で前記水門本体の底部が嵌まり込む凹部を水底に設けた。

20

【0011】

〔発明4〕 さらに、発明4の防津波水門は、発明1乃至3のいずれか1の防津波水門において、前記水門本体の基端側に複数の軸受を前記軸部の軸方向に沿って配置し、前記軸部に前記複数の軸受を回転自在に取り付けた。

【0012】

〔発明5〕 さらに、発明5の防津波水門は、発明1乃至4のいずれか1の防津波水門において、前記閉門作動アーム部は、上端部が格子形状に形成されている。

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように、発明1の防津波水門によれば、津波や高潮の襲来で水路開口部を閉門した防津波水門が津波や高潮の終息で、自重で開門位置に回転移動するため、防津波水門の開門作業が不要となり、船舶の通行開始を迅速に行える。

30

【0014】

さらに、発明2の防津波水門によれば、閉門位置において、水門本体の重心を防波堤の外側に積極的に位置させることができ、防津波水門を確実に閉門位置から開門位置に向けて自重で回転移動させることができる。また、閉門位置から開門位置に向けて回転しながら水が自然に排水されて水門本体の重量が減少するため、防津波水門はゆっくりと傾きながら回転し水中に落下し、落下衝撃による損傷を免れ、また大きな波を発生させることがない。

40

【0015】

さらに、発明3の防津波水門によれば、水路開口部から防波堤の外側に渡る海底の水深を深くし、安全な船舶の航行が保証される。

【0016】

さらに、発明4の防津波水門によれば、水門本体の確実な回転を保証することができ、また防津波水門の取り付けが容易となる。

【0017】

さらに、発明5の防津波水門によれば、閉門作動アーム部の先端重量を軽くしつつ、必要な作用力を水門本体の先端部に作用することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 8 】

【図 1】実施の形態に係る防津波水門 10 の分解斜視図である。

【図 2】図 1 の A - A 線に沿った断面図で、開門位置を示す。

【図 3】図 1 の A - A 線に沿った断面図で、閉門位置を示す。

【図 4】図 3 に示す閉門位置から図 2 に示す開門位置に防津波水門が移行する途中の状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施の形態を説明する。図 1 乃至図 4 は、本実施の形態を示す図である。

10

【 0 0 2 0 】

まず、本実施の形態の構成を説明する。

図 1 は、実施の形態に係る防津波水門 10 の分解斜視図である。防津波水門 10 は、図 2 で示す開門位置と、図 3 で示す閉門位置との間で、図 4 に示すように回転可能となっている。

【 0 0 2 1 】

防津波水門 10 は、図 1 に示すように、防波堤 1 の一部に設けた水路開口部 2 を開閉可能に配置され、平常時は水路開口部 2 を開放した開門位置に維持されて漁船等の船舶を航行可能とする。また、防津波水門 10 は、津波、高潮の襲来時に水路開口部 2 を閉鎖した閉門位置に維持され、防波堤 1 の内側である湾内 4 の海面上昇を防止する。防波堤 1 は、コンクリートにより海中に構築され、上端が例えば平常時の海面 W L 1 よりも所定の高さを有して上方に突出し、防波堤 1 の外側である湾外 3 からの津波、高潮が湾内 4 に入らないようにしている。防波堤 1 を設置する水底（海底） S F の地質は特に限定されず、コンクリート、岩石、砂土、泥などのいずれであってもよい。

20

【 0 0 2 2 】

水路開口部 2 は、防波堤 1 を構成する左右の第 1 防波堤部 5 と第 2 防波堤部 6 の対向する第 1 壁体部 7 と第 2 壁体部 8 の間に形成されている。第 1 壁体部 7 と第 2 壁体部 8 の海底から上端までの高さを H 1 とし、防津波水門 10 の全長を H 2 とすると、H 1 と H 2 の高さの関係は、 $H 1 < H 2$ としている。

【 0 0 2 3 】

第 1 壁体部 7 と第 2 壁体部 8 は、湾内 4 側の左右の壁部 7 A、8 A が水路開口部 2 側に飛び出た横断面が L 字形に形成されている。壁部 7 A と壁部 8 A の基端側の対向幅を L 1、壁部 7 A と壁部 8 A の突出壁端の対向幅（ゲート幅）を L 2 ($L 2 < L 1$) とし、防津波水門 10 の幅を L 3 とすると、長さ L 1 と L 2 と L 3 の関係は、 $L 2 < L 3 < L 1$ としている。壁部 7 A、8 A において、湾外 3 側に向かう壁部をストッパー部であるストッパー壁部 7 B、8 B としている。ストッパー壁部 7 B、8 B の作用については後述する。ゲート幅 L 2 は、防波堤 1 の設置場所により異なり、例えば 5 m ~ 500 m 程度に設定することができる。

30

【 0 0 2 4 】

防津波水門 10 は、第 1 壁体部 7 と第 2 壁体部 8 との間で、水路開口部 2 の下部である海底 S F に近い位置に固定された水平方向に延びる軸部である支持軸 11 の軸心を中心に、図 2 で示す開門位置から図 3 で示す閉門位置との間で回転可能となっている。図 3 に示す閉門位置において、防津波水門 10 がストッパー壁部 7 B、8 B に当接することで防津波水門 10 の回転が阻止されて閉門位置が維持される。支持軸 11 は耐食処理が施された金属材料により作製される。

40

【 0 0 2 5 】

防津波水門 10 は、水門本体 12 と、軸受部 13 と、閉門作動アーム部 14 を有する。水門本体 12 は、箱状に形成された耐食処理が施された鋼板製の閉鎖板部 15 の底板側に耐食処理が施された鋼板製のタンク部 16 を一体的に固定した構成としている。閉鎖板部 15 の基端側に軸受部 13 を固定し、閉鎖板部 15 の先端側に閉門作動アーム部 14 を固

50

定している。

【 0 0 2 6 】

水門本体 1 2 の構成を図 1 ~ 図 3 を参照してさらに説明する。

水門本体 1 2 の閉鎖板部 1 5 は、離隔対向する矩形平板の上板 1 5 a と下板 1 5 b の周囲を外側板 1 5 c で取り囲んで箱状に形成され、内部に設けた補強部材 1 5 d 等により高剛性に構成されている。閉鎖板部 1 5 の下板 1 5 b 側にタンク部 1 6 を固定している。閉鎖板部 1 5 内はタンク部 1 6 と連通して海水の注排水を可能としてもよく、またコンクリートを注入して剛性を更に高めるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

タンク部 1 6 は、左右の外側板 1 7 と底板 1 8 と、閉鎖板部 1 5 により囲まれて海水が満たされる空間 Q が形成される。底板 1 8 は、縦断面が円弧状に形成され、一端側が閉鎖板部 1 5 の基端側に固定され、他端側が閉鎖板部 1 5 の先端側に固定されている。タンク部 1 6 は、内部に補強部材 1 6 a 等を設けて津波の波力により破壊されない強度としている。

10

【 0 0 2 8 】

タンク部 1 6 は、底板 1 8 の一端部側と他端部側にタンクの内外を連通する連通口 1 9、2 0 を設けている。一端側連通口 1 9 と他端側連通口 2 0 は、図 2 に示す開門位置では、平常時の海面 W L 1 よりも下がった位置に存在するので、海水をタンク部 1 6 内に自然注入する。また、図 3 に示す津波が襲来した閉門位置では、異常時の海面 W L 2 よりも上方の他端側連通口 2 0 を通して外気がタンク部 1 6 内に入り込み、一端側連通口 1 9 を通してタンク部 1 6 内の海水がタンク外に自然排水される。一端側連通口 1 9 と他端側連通口 2 0 は内径と個数を適宜調整し、海水の注排水時間、注排水量を調整することができる。

20

【 0 0 2 9 】

軸受部 1 3 は、例えば閉鎖板部 1 5 の幅方向に沿って間隔を有して配置された複数の軸受 2 1 により構成される。複数の軸受 2 1 は、2 分割構造に構成され、一方の分割軸受 2 1 A を閉鎖板部 1 5 側に固定され、他方の分割軸受 2 1 B を一方の分割軸受 2 1 A に対してボルトなどで固定できるようにしている。一方の分割軸受 2 1 A を支持軸 1 1 に装着し、他方の分割軸受 2 1 B を支持軸 1 1 の反対側から装着してボルトで一方の分割軸受 2 1 A に固定する。このような作業は例えば海中で行うことができる。なお、軸受 2 1 が支持軸 1 1 に対して軸方向に移動することを阻止するストッパー（不図示）を設けることで、防津波水門 1 0 が不用意に軸方向に移動することを防止できる。

30

【 0 0 3 0 】

図 3 に示す閉門位置において、水門本体 1 2 の閉鎖板部 1 5 は略鉛直状態に起立し、タンク部 1 6 は閉鎖板部 1 5 よりも湾外 3 側に凸に突出している。このため、閉門作動アーム部 1 4 を除いた状態において、水門本体 1 2 の鉛直方向における重心位置は支持軸 1 1 の軸中心よりも湾外 3 側に存在する。また、閉門作動アーム部 1 4 を設けた状態において、防津波水門 1 0 の鉛直方向における重心位置を支持軸 1 1 の軸心よりも湾外 3 側に設定している。すなわち、防津波水門 1 0 の重心位置は、支持軸 1 1 の軸中心よりも水平方向において湾外 3 側に位置し、垂直方向において軸中心よりも上方に位置する。

40

【 0 0 3 1 】

このため、図 4 に示す湾内 4 と湾外 3 の海面 W L 1 のレベルが一致し、防津波水門 1 0 の水門本体 1 2 を閉門位置に押し付けている津波の押し付け力が解除されると、防津波水門 1 0 は、支持軸 1 1 を中心として自重により湾外 3 方向に向けて回転し、自動的に水路開口部 2 の湾外 3 側の海底 S F に着底する。

【 0 0 3 2 】

水路開口部 2 の湾外 3 側の海底 S F には、海底 S F に着底したタンク部 1 6 が嵌まり込む凹部 P を設けている。したがって、水路開口部 2 の水深を深くすることができ、水路開口部 2 を安全に漁船などの船が通過することができる。また、開門位置において、タンク部 1 6 が凹部 P 内に嵌まり込んでいるため、タンク部 1 6 が潮の流れの影響を受け難く、

50

支持軸 1 1 に余分なストレスが加わらない。

【 0 0 3 3 】

閉門作動アーム部 1 4 は、湾外 3 から湾内 4 に向けて襲来する津波の波の力を受けるものであり、また平常時は水路開口部 2 を通行する漁船などの船舶の通行を妨げないようにしている。閉門作動アーム部 1 4 は、左右の主支柱 2 2、2 3 を有する門型のフレーム構造を有し、閉鎖板部 1 5 の水平姿勢において、閉鎖板部 1 5 の先端部から上方に向けて左右の主支柱 2 2、2 3 が垂直に起立する。主支柱 2 2、2 3 は閉鎖板部 1 5 の上板 1 5 a との間に補強部材 2 4 を取り付けている。

【 0 0 3 4 】

水門本体 1 2 は、閉門位置において、上板 1 5 a の幅方向両側部が第 1 防波堤部 5 と第 2 防波堤部 6 のストッパー壁部 7 B、8 B に当接する。その際、補強部材 2 4 が防波堤 1 の上端よりも下方に位置するので、補強部材 2 4 がストッパー壁部 7 B、8 B に干渉するのを防止するために、主支柱 2 2、2 3 を閉鎖板部 1 5 の幅方向両端から内側に所定の長さを有して固定している。なお、主支柱 2 2、2 3 が高く、閉門位置で補強部材 2 4 がストッパー壁部 7 B、8 B に干渉するおそれがない場合、主支柱 2 2、2 3 を閉鎖板部 1 5 の幅方向両端部に設けることができる。水門本体 1 2 の全長 H 2 と、主支柱 2 2、2 3 の高さ T は、設置条件により具体的な寸法が異なり、特に限定されないが、例えば 1 5 m ~ 2 5 m、より好ましくは 1 8 m ~ 2 2 m 程度に設定することができる。

【 0 0 3 5 】

主支柱 2 2 と主支柱 2 3 の上端に上側横架部材 2 5 を取り付け、上側横架部材 2 5 の下側に下側横架部材 2 6 を取り付け、さらに上側横架部材 2 5 と下側横架部材 2 6 との間に副支柱 2 7 を取り付けている。本実施の形態では、主支柱 2 2、2 3 と、上側横架部材 2 5 と、下側横架部材 2 6 と、副支柱 2 7 とにより、閉門作動アーム部 1 4 を鳥居の外観形状としている。

【 0 0 3 6 】

閉門作動アーム部 1 4 は湾外 3 側に向かう面が津波の波力を受ける面であり、水門本体 1 2 に対して付与する回転モーメントは、主支柱 2 2、2 3 の上部に設けた上側横架部材 2 5 と下側横架部材 2 6 と副支柱 2 7 が大きな役割を果たしている。上側横架部材 2 5 と下側横架部材 2 6 と副支柱 2 7 により格子形状とすることで、必要以上に受圧面積を増やすことがなく、しかも高剛性で軽量の津波の波力の受圧部 2 8 を構成する。

【 0 0 3 7 】

閉門作動アーム部 1 4 は、水門本体 1 2 の先端側に配置されているので、水門本体 1 2 の全長を利用して水門本体 1 2 を引き起こす回転モーメントを発生させる。閉門作動アーム部 1 4 が津波の波力を受けると、海底 S F に水平姿勢で着底する水門本体 1 2 に対し、支持軸 1 1 を中心に湾内 4 側に向けて引き起こす回転モーメントを付与する。水門本体 1 2 が水平姿勢の開門位置から引き起こされると、津波の波力は水門本体 1 2 の底部であるタンク部 1 6 の底板 1 8 の外面に作用し、水門本体 1 2 を更に引き起こしながら閉門位置に回転させる。このように、閉門作動アーム部 1 4 は、水門本体 1 2 をストッパー壁部 7 B、8 B に当接する略鉛直姿勢まで回転させる必要はないため、津波の波力を受ける受圧面が小さくてよい。

【 0 0 3 8 】

閉門作動アーム部 1 4 は鳥居のような門型の形状としているため、受圧面積は少ないが、水門本体を引き起こすのに十分な回転モーメントを水門本体 1 2 に付与することができる。閉門作動アーム部 1 4 が受ける閉門方向の力は水門本体 1 2 の先端側に作用するため、小さな作用力で水門本体 1 2 を開門位置から引き起こすことができる。

【 0 0 3 9 】

また、図 3 に示す閉門位置で、閉門作動アーム部 1 4 は防波堤 1 の上端よりも上方で水平姿勢となるが、閉門作動アーム部 1 4 は軽量であり、水門本体 1 2 はタンク部 1 6 が湾外 3 側に突出しているため、防津波水門 1 0 の重心は支持軸 1 1 の軸心よりも湾外 3 側に存在する。また、閉門位置で閉門作動アーム部 1 4 は、湾内 4 側の海底ではなく、防波堤

10

20

30

40

50

1の上端よりも上方に存在するため、海底に存在する場合とは異なり、開門方向への回転に抵抗となる外力の影響がない。したがって、防津波水門10がストッパー壁部7B、8Bに津波の波力で押し付けられている閉門状態が解除されると、防津波水門10が支持軸11を中心として閉門位置から開門位置に自重で回転しながら移動する。

【0040】

次に、本実施の形態の動作を説明する。

図2に示す平常時において、防津波水門10は、防波堤1よりも湾外3側の海底SFに開門状態の水平姿勢で着底している。水門本体12は平常時の海面WL1よりも下に存在するため、一端側連通口19と他端側連通口20よりタンク部16内に海水SWが満水に注水されている。閉鎖板部15の上板15aに対して垂直状態に起立する閉門作動アーム部14は、上側横架部材25と下側横架部材26が平常時の海面WL1よりも上方に出ている。

10

【0041】

図3に示すように、津波が発生すると、津波は上昇した海面WL2で湾外3から湾内4に向けて防波堤1に襲来する。防波堤1の水路開口部2に配置した防津波水門10は、閉門作動アーム部14に加わる津波の波力が水門本体12の先端部に作用し、水門本体12に支持軸11を中心として湾内4側に向けて回転する回転モーメントが付与され、水門本体12が起き上がり始まる。そうすると、水門本体12の底板18に津波の波力が作用し、大きな力で防津波水門10が支持軸11を中心に湾内4側に向けて回転する。水門本体12が略鉛直位置まで回転し、上板15aの幅方向両端部が長さ方向に沿ってストッパー壁部7B、8Bに当接すると、津波の波力と湾内4側との海面差(WL2-WL1)に基づく水圧により押圧されて水門本体12が水路開口部2を閉門する。

20

【0042】

水門本体12が略鉛直姿勢に起立した状態において、タンク部16内の海水SWは、下側に位置する一端側連通口19から排水されて湾外3側の海面WL2まで低下する。また、閉門作動アーム部14は、防波堤1の上端よりも上方位置において水平姿勢で停止しており、受圧部28は支持軸11の軸心よりも湾内4側に位置する。受圧部28を軽量としているため、防津波水門10には支持軸11を中心として湾外3側へ向かう方向に回転するモーメントが作用する。

【0043】

津波の終息により海面WL2が低下し始めると、タンク部16内の海水SWが一端側連通口19からさらに排水されてタンク部16の重量も併せて低下する。このため、防津波水門10の重心位置が支持軸11の軸中心寄りに移動する。湾外3の海面WL2が更に低下して湾内4の海面WL1に近づくと、水門本体12を湾外3から湾内4側に向けて押す水圧が低下し、図4に示すように、防津波水門10が起立している閉門位置から開門位置に向けて支持軸11を中心に矢印方向に回転し始める。

30

【0044】

防津波水門10が図3に示す閉門位置から図2に示す開門位置に向け、図4に示すように傾斜し始めると、タンク部16内の海水SWが排水されて水門本体12が軽量化すると共に重心位置が支持軸11の軸心側に移動する。このため、防津波水門10はゆっくりと回転が始まり、大きな衝撃を与えずに海面SWに落下し、一端側連通口19及び他端側連通口20からタンク部16内に海水SWが注水されながら海底SFに着底する。したがって、防津波水門10自体の損傷が免れ、また落下時の衝撃で大きな波を発生させることもない。

40

【0045】

防津波水門10は、津波の襲来により防波堤1の水路開口部2を津波の波力を利用して自動的に閉門し、津波が終息すると、重心位置が支持軸11の軸心よりも湾外3側に存在することで自動的に開門するようにしているが、高潮の襲来によって水路開口部2の自動閉門を行うことができ、高潮の終息で自動開門する。

【0046】

50

次に、本実施の形態の効果の説明する。

本実施の形態によれば、津波、高潮が襲来しても水路開口部 2 を襲来する波の力で防津波水門 10 が自動的に閉門し、湾内 4 に津波、高潮が入り込むのを防止できる。閉門作動アーム部 14 は水門本体 12 の先端部に閉門のための力を作用し、防津波水門 10 に閉門方向への回転モーメントを付与するため、小さな作用力で防津波水門 10 を引き起こすことができる。このため、閉門作動アーム部 14 の受圧部 28 は受圧面積を小さくでき、これにより受圧部 28 の軽量化が図れるので、閉門位置で防津波水門 10 が閉門方向へ向け回転する回転モーメントの発生を抑制することができる。

【0047】

また、防津波水門 10 は、津波、高潮の終息により、自重で回転し水路開口部 2 を開門するため、直ちに漁船などの船舶の航行を確保することができる。特に、防津波水門 10 はゆっくりと回転しながら海面に落下し海底に着底するため、防津波水門 10 へのダメージが少なく、大きな波を発生させることもない。

【0048】

〔変形例〕

防津波水門 10 は、上記実施の形態の構成に限定されるものではなく、以下の構成であってもよい。

【0049】

1. 支持軸 11 の両端部を防波堤 1 の第 1 壁体部 7 と第 2 壁体部 8 の間に回転可能に取り付け、水門本体 12 を支持軸 11 に固定し、支持軸 11 の回転で防津波水門 10 の自動開閉を行えるようにしてもよい。

【0050】

2. タンク部 16 の底板 18 は湾曲面に形成し、タンク部 16 をいわゆるかまぼこ型に形成しているが、三角形等の形状であってもよく、防津波水門 10 の重心位置が支持軸 11 の軸心よりも湾外 3 側に位置する構造であればよい。また、タンク部 16 の一端側と他端側に連通口 19、20 を形成しているが、この位置に限定されることはない。要するに、水門本体 12 が海面よりも上方に飛び出ている状態で、タンク部 16 内の液面レベルが海面と同レベルとなるようにタンク部 16 内の海水が排水でき、海底に沈んだ状態でタンク部 16 内に海水が満水に注水できる位置に適宜の個数、サイズで設ければよい。

【0051】

3. 閉門作動アーム部 14 は、2本の主支柱 22、23 で構成しているが、水門本体のサイズが大型であれば主支柱を 3本又は 4本のように適宜増加し、漁船などの船舶が通過できる間隔で設置する。また、水門本体 12、閉門作動アーム部 14 の材料としては、鋼材以外に、コンクリート、繊維強化複合材、ゴム材等を適宜使用することも可能である。

【0052】

4. 受圧部 28 は鳥居形状に限定されるものではなく、津波の波力を受けて水門本体 12 を起き上がらせることができる面積を備えたものであればよいが、通常時には海面 WL1 から上方に突き出ているため、見栄えのよい形状が望まれる。

【符号の説明】

【0053】

1 ... 防波堤、 2 ... 水路開口部、 3 ... 湾外、 4 ... 湾内、 5 ... 第 1 防波堤部、 6 ... 第 2 防波堤部、 7 ... 第 1 壁体部、 8 ... 第 2 壁体部、 7 A、8 A ... 壁部、 7 B、8 B ... ストッパー壁部、 10 ... 防津波水門、 11 ... 支持軸、 12 ... 水門本体、 13 ... 軸受部、 14 ... 閉門作動アーム部、 15 ... 閉鎖板部、 15 a ... 上板、 15 b ... 下板、 15 c ... 外側板、 15 d ... 補強部材、 16 ... タンク部、 17 ... 外側板、 18 ... 底板、 16 a ... 補強部材、 19 ... 一端側連通口、 20 ... 他端側連通口、 21 ... 軸受、 21 A ... 一方の分割軸受、 21 B ... 他方の分割軸受、 22、23 ... 主支柱、 24 ... 補強部材、 25 ... 上側横架部材、 26 ... 下側横架部材、 27 ... 副支柱、 28 ... 受圧部、 WL1 ... 平常時の海面、 WL2 ... 異常時の海面、 SW ... 海水、 SF ... 海底、 T ... 高さ、 P ... 凹部、 Q ... 空間

10

20

30

40

50

【要約】

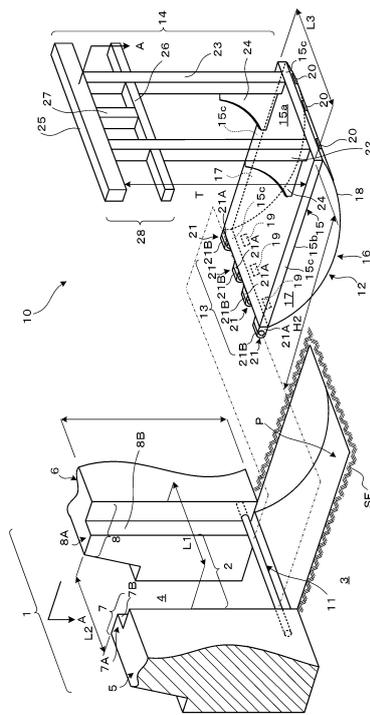
【課題】 津波や高潮など波の力で閉門し、津波や高潮などの終息で自重で開門する防津波水門を提供する。

【解決手段】 防津波水門 10 は、防波堤 1 の水路開口部 2 を湾外の海底に水門本体 12 が着底した開門位置から水路開口部 2 の両側のストッパー部 7B、8B に水門本体 12 が鉛直姿勢で当接する閉門位置との間を水路開口部 2 の下部に設けた支持軸 11 を中心に回転可能とし、水門本体 12 は自然注排水が可能なかまぼこ型タンク部 16 と、水門本体 12 の先端側に垂直に取り付けられた閉門作動アーム部 14 とを有し、防津波水門 10 の閉門位置で、防津波水門 10 の重心位置を支持軸 11 の軸心より湾外で、支持軸 11 の軸心よりも上方に位置し、水門本体 12 をストッパー部 7B、8B に押し付ける押し付け力が解除されると、防津波水門 10 が自重で開門位置に向けて回転する。

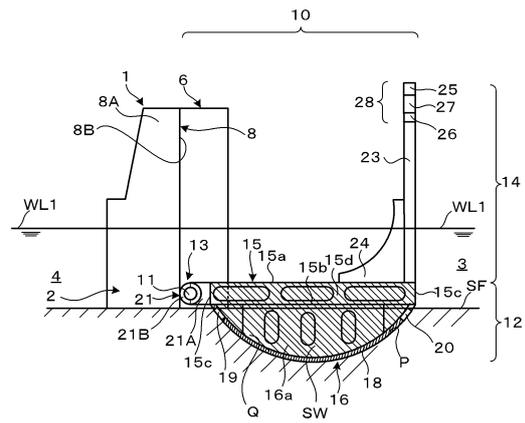
10

【選択図】 図 1

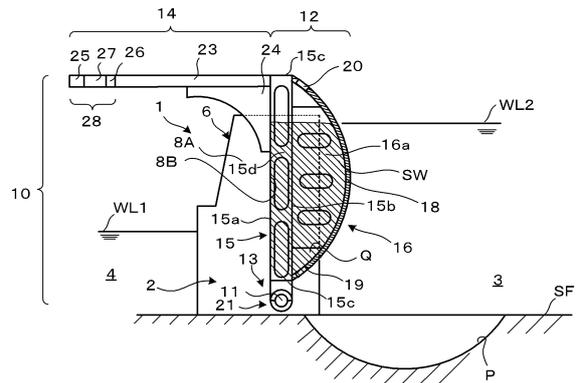
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第5759431(JP, B2)
特開2013-194443(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02B 7/20 - 7/54
E02B 3/04 - 3/14