(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2017-109780
(P2017-109780A)
(43)公開日　平成29年6月22日(2017.6.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B65D 90/52	(2006.01)	B65D	90/52		3E070
G21D 1/00	(2006.01)	G21D	1/00	T	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 8 頁）

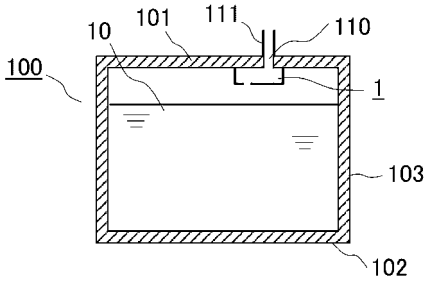
(21)出願番号　特願2015-247214 (P2015-247214)
(22)出願日　平成27年12月18日 (2015.12.18)

(71)出願人　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100145816
弁理士　鹿股　俊雄
(74)代理人　100147315
弁理士　瀧本　十良三
(74)代理人　100195718
弁理士　市橋　俊規
(72)発明者　武田　知弥
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　柳澤　直路
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】溢水防止装置及び貯蔵用タンク

(57)【要約】
【課題】地震時に貯蔵用タンク内の液体が激しく揺動する場合であっても、貯蔵用タンク内の液体がタンク上面に設置された開放口から溢水するのを抑制する。
【解決手段】貯蔵用タンク１００のタンク上面１０１に設けられた少なくとも１つの開放口１１０と、前記開放口を覆うように前記タンク上面の下部に設けられた溢水防止装置１と、を備え、前記溢水防止装置は、底部隔離壁２ｂと側部隔離壁２ａから構成されるとともに、前記底部隔離壁又は側部隔離壁に少なくとも１つの貫通孔３が設けられている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内部に液体を収容する貯蔵用タンクの気相と外部とを連通する開放口を覆うように設けられた溢水防止装置であって、
前記溢水防止装置は少なくとも１つの貫通孔が設けられた隔離壁を有し、
前記隔離壁は、前記隔離壁と前記貯蔵用タンクの内面によって、前記開放口の前記貯蔵用タンク内側での開口部の近傍が囲まれるように設けられていることを特徴とする溢水防止装置。
【請求項２】
前記貫通孔は前記開放口の直下位置から離間して配置されていることを特徴とする請求項１記載の溢水防止装置。
【請求項３】
前記溢水防止装置の内部に多孔体又は複数の仕切板が配置されていることを特徴とする請求項１又は２記載の溢水防止装置。
【請求項４】
前記仕切板に多数の孔がランダムに形成されていることを特徴とする請求項３記載の溢水防止装置。
【請求項５】
前記仕切板をラビリンス状に配置したことを特徴とする請求項３又は４記載の溢水防止装置。
【請求項６】
請求項１乃至５のいずれかに記載の溢水防止装置が設けられたことを特徴とする貯蔵用タンク。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、地震等の揺れによってタンク内の液体等の内容物がタンクから溢水するのを防止する溢水防止装置及び貯蔵用タンクに関する。
【背景技術】
【０００２】
内部に液体等の内容物を貯蔵するタンク又はプールにおいては、地震時の長周期の揺れによりスロッシング現象が発生し、液体が揺動して液面の大幅な増幅により液体が溢水したり、タンクの上部構造物を破損する可能性がある。
【０００３】
従来のスロッシング対策に関する技術は、スロッシング現象を抑制するもの、又はスロッシングによる液体等の内容物の溢水を防止するものに大別される。例えば、液面上に液面の揺動を抑制する構造体を設けるものがある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１０－１８９０４５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
近年、既設の発電プラント内に新規に貯蔵用タンクを設置する際、設置スペースが十分確保できない場合が多く、タンクの上面を十分な高さにすることができない場合が増えている。
【０００６】
また、近年の基準地震動の見直しにより、原子力発電プラントに要求される基準地震動は増加傾向にあり、液体等を貯蔵する貯蔵用タンクでは、スロッシングによる液面の大幅

な増幅を想定する必要がある。
【０００７】
しかしながら、従来のスロッシング防止装置では、スロッシング波をタンク上面に到達させないことを主眼にしており、タンク上面が十分な高さを有しない貯蔵用タンクでは、増幅されたスロッシング波がタンク上面まで達する可能性がある。
【０００８】
さらに、従来のスロッシング防止装置では、貯蔵用タンクの内周面や液面の全面に亘ってスロッシングを防止するための構造物を配設しており、スロッシング防止装置が大型化するとともに、製造コストが高くなるという課題があった。
【０００９】
本発明の実施形態は、上記課題を解決するためになされたもので、液体等の内容物が貯蔵用タンクから溢水するのを効率的に抑制することができる小型の溢水防止装置及び貯蔵用タンクを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記課題を解決するために、本発明の実施形態に係る溢水防止装置は、貯蔵用タンクのタンク上面に設けられた少なくとも１つの開放口と、前記開放口を覆うように前記タンク上面の下部に設けられた溢水防止装置と、を備え、前記溢水防止装置は、底部隔離壁と側部隔離壁から構成されるとともに、前記底部隔離壁又は側部隔離壁に少なくとも１つの貫通孔が設けられていることを特徴とする。
【発明の効果】
【００１１】
本発明の実施形態によれば、液体等の内容物が貯蔵用タンクから溢水するのを効率的に抑制することができるとともに、溢水防止装置の小型化及び製造コストの低減化を図ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】第１の実施形態に係る貯蔵用タンクの全体構成図。
【図２】（ａ）は第１の実施形態に係る溢水防止装置の断面図、（ｂ）は平面図。
【図３】従来の貯蔵用タンクにおけるスロッシング時の液体の挙動を示す図。
【図４】（ａ）は第１の実施形態に係る貯蔵用タンクにおけるスロッシング時の液体の挙動を示す図、（ｂ）は溢水防止装置の拡大図。
【図５】第２の実施形態に係る溢水防止装置の構成図（その１）。
【図６】第２の実施形態に係る溢水防止装置の構成図（その２）。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明に係る溢水防止装置及び貯蔵用タンクの実施形態について、図面を参照して説明する。
【００１４】
［第１の実施形態］
本発明の第１の実施形態に係る溢水防止装置及び貯蔵用タンクについて、図１乃至図４を用いて説明する。
【００１５】
（構成）
図１は溢水防止装置１を備えた貯蔵用タンク１００の全体構成図で、図２（ａ）は溢水防止装置１の断面図、図２（ｂ）はその平面図である。
【００１６】
本実施形態に係る貯蔵用タンク１００は、その形状が例えば円筒状であり、少なくとも１つの開放口１１０が設けられたタンク上面１０１、タンク下面１０２及びタンク側面１０３から構成され、貯蔵用タンク１００内には例えば液体１０等からなる内容物が収容さ

れている。開放口１１０は、貯蔵用タンク１００内の雰囲気（空気等）のベント装置として機能する。この開放口１１０には配管１１１が接続されている。

【００１７】

溢水防止装置１は、側部隔離壁２ａと、少なくとも１つの貫通孔３が設けられた底部隔離壁２ｂとから構成され、開放口１１０を覆うようにタンク上面１０１の下部に固定されている。その際、貫通孔３は、開放口１１０の直下位置から所定距離離間するように配置される。

なお、溢水防止装置１の形状は、円筒状に限定されず、矩形状、多角形状、楕円形状等他の形状であってもよい。

【００１８】

（作用）

上記のように構成された溢水防止装置１を備えた貯蔵用タンク１００において、長周期の激しい地震により液体１０の液面が上下に激しく増幅し（スロッシング）、タンク上面１０１に到達するような場合を想定する。

【００１９】

タンク上面１０１に本実施形態に係る溢水防止装置１が取り付けられていない従来の貯蔵用タンク１００では、図３に図示の矢印のように、増幅した液体１０は開放口１１０から配管１１１を介して直接外部に放出される可能性があり、環境に悪影響を及ぼす恐れがある。

【００２０】

これに対して、タンク上面１０１に本実施形態に係る溢水防止装置１が取り付けられている場合には、図４（ｂ）の矢印のように、増幅した液体１０は、垂直及び水平成分とも側部隔離壁２ａ又は底部隔離壁２ｂに衝突するため、液体１０が開放口１１０から直接溢水することはない。

【００２１】

すなわち、増幅した液体１０の大部分は、側部隔離壁２ａ又は底部隔離壁２ｂにより開放口１１０に到達するのが抑制される。一方、一部の液体１０は貫通孔３から溢水防止装置１内に浸入するが、貫通孔３は開放口１１０の直下位置から離間した位置に設けられているので、浸入した液体１０は溢水防止装置１内に一時滞留するものの貫通孔３から暫時排出され、開放口１１０から液体１０が溢水するのを抑制することができる。これにより、液面の増幅時（スロッシング時）に液体１０が開放口１１０から溢水するのを抑制することができるとともに、開放口１１０は通常時はもちろん液面の増幅時においてもベント機能を維持することができる。

【００２２】

なお、溢水防止装置１は、液体１０の溢水防止効果を高めるために、内容積をできるだけ大きくすることが望ましく、また、貫通孔３は開放口１１０の直下位置からできるだけ離間して設置することが望ましい。

さらに、貫通孔３は複数設けてもよく、また、側部隔離壁２ａにも１又は複数の貫通孔３を設けてもよい。

【００２３】

（効果）

以上説明したように、本第１の実施形態によれば、溢水防止装置１をタンク上面１０１の下部に開放口１１０を覆うように設けたことにより、激しいスロッシング現象が発生するような状況においても、タンク上面１０１に設置された開放口１１０から液体１０が溢水するのを抑制することができる。

また、開放口１１０は通常時はもちろん液面の増幅時（スロッシング時）においてもベント機能を維持することができる。

【００２４】

さらに、溢水防止装置１を小型化することができるので、製造工程の簡素化及び製造コストの低減化を図ることができる。

また、本実施形態に係る溢水防止装置１は、高さの低い貯蔵用タンク１００以外にも、従来の大型の貯蔵用タンクに適用することができる。

【００２５】

また、本実施形態においては、開放口１１０が貯蔵用タンク１００の上面に設けられるものとして説明したが、開放口１１０は貯蔵用タンク１００内部の気相と外部とを連通していればよく、貯蔵用タンク１００の側面の高位置に設けられてもよい。すなわち、貯蔵用タンク１００の仕様ないし実際の運用において液体を最大量収容した状態の貯蔵用タンク１００の気相に、前記開放口１１０が開口していればよい。

【００２６】

また、開放口１１０が貯蔵用タンク１００の側面に設けられた場合は、側部隔離壁２ａ、底部隔離壁２ｂに加えて上部隔離壁が設けられる。つまり、開放口１１０の貯蔵用タンク１００の内側開口近傍が、貯蔵用タンク１００の内面と隔離壁によって囲まれるように設けられていればよい。

【００２７】

［第２の実施形態］

本発明の第２の実施形態に係る溢水防止装置及び貯蔵用タンクについて、図５及び図６を用いて説明する。

【００２８】

本第２の実施形態では、溢水防止装置１の内部に、多孔体又は複数の仕切板を配置し、溢水防止装置１内に浸入した液体１０が、開放口１１０に接近するのを抑制する構成としている。

【００２９】

具体的に説明すると、図５に示す例では、溢水防止装置１の内部に発泡体（連続気泡体又は独立気泡体等）やハニカム構造材等からなる多孔体４が充填されている。発泡体やハニカム構造体としては、ゴム、ポリエステル等のプラスチック、金属等が用いられるが、原子力プラントでは耐久性、耐食性の観点からステンレス鋼を用いることが望ましい。

【００３０】

次に、図６に示す例では、溢水防止装置１の内部に平板又は波形板からなる複数の仕切板５が所定間隔をおいて配置される。この仕切板５は各端部の間隙部が互い違いになるようにラビリンス状に配置されている。これにより溢水防止装置１の内部に侵入した液体１０の速度を減速させ、かつ、流れ方向を分散させることができる。

【００３１】

また、変形例として、並列に配置した仕切板５の各々に複数の孔をランダムに設けてもよく（図示せず）、さらに、図６で示すラビリンス状に配置した仕切板５にも複数の孔をランダムに設けてもよい。

【００３２】

本第２の実施形態によれば、溢水防止装置１内に浸入した液体１０は、溢水防止装置１内に配置された多孔体４又は複数の仕切板５により、流速が減衰されるとともに流れ方向が分散されるため、液体１０の開放口１１０への接近及び開放口１１０からの溢水を効率的に抑制することができる。

【００３３】

なお、溢水防止装置１内に多孔体４又は複数の仕切板５を配置しても、開放口１１０のベント機能に影響を及ぼすことはない。

また、図６の例では、複数の仕切板５は縦方向に配置されているが、水平方向、斜め方向に設けてもよい。

【００３４】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、組み合わせ、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変

形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【００３５】

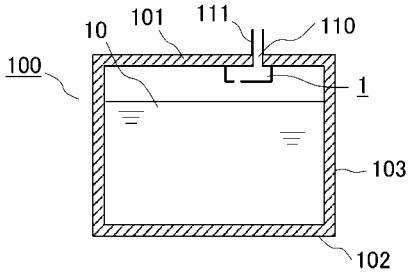
例えば、各実施形態では側部隔離壁２ａと底部隔離壁２ｂを有するものとして説明したが、隔離壁がドーム形状等で、側部と底部の明確な区別がないようなものであってもよい。

【符号の説明】

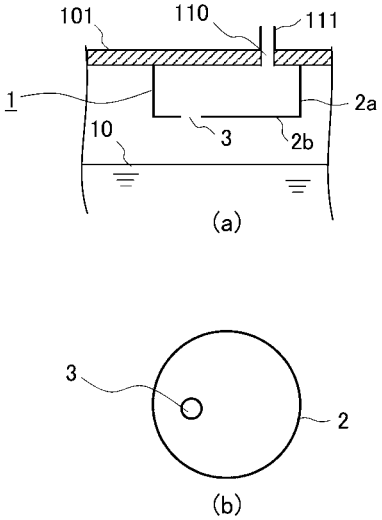
【００３６】

１…溢水防止装置、２ａ…側部隔離壁、２ｂ…底部隔離壁、３…貫通孔、４…多孔体、５…仕切板、１０…液体（内容物）、１００…貯蔵用タンク、１０１…タンク上面、１０２…タンク下面、１０３…タンク側面、１１０…開放口

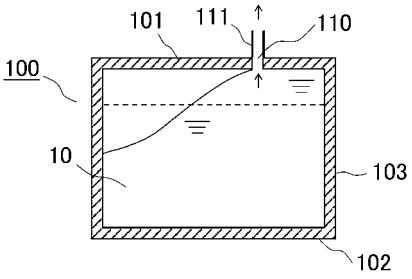
【図１】



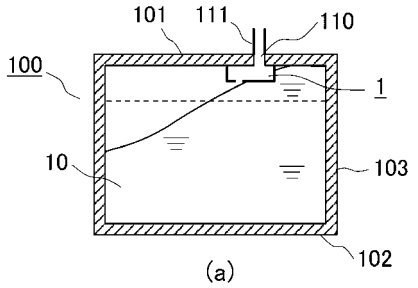
【図２】



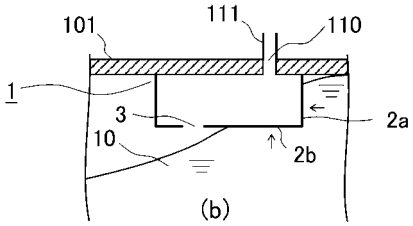
【図３】



【図４】

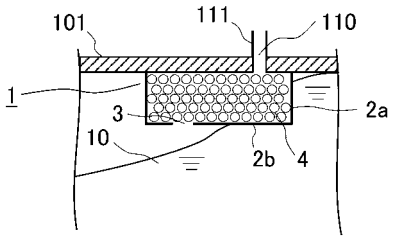

101
111
110
100
1
10
103
102

(a)

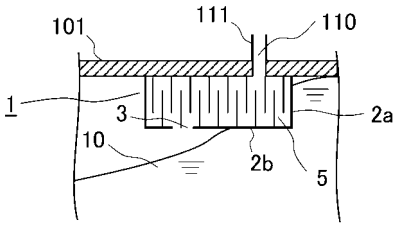

101
111
110
1
3
2a
10
2b

(b)

【図５】


101
111
110
1
3
2a
10
2b
4

【図６】


101
111
110
1
3
2a
10
2b
5

フロントページの続き

(72)発明者　島田　喜代美
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　米田　富雄
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　山崎　弘詞
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　土平　広樹
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　中丸　幹英
神奈川県横浜市磯子区新杉田町８番地　東芝原子力エンジニアリングサービス株式会社内

Ｆターム(参考) 3E070 AA03　AA16　AB01　BG01　RA01