

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5986867号
(P5986867)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 3 C	9/06	(2006.01)	B 6 3 C 9/06
B 6 3 B	43/08	(2006.01)	B 6 3 B 43/08
B 6 3 B	43/14	(2006.01)	B 6 3 B 43/14
B 6 3 B	43/06	(2006.01)	B 6 3 B 43/06 Z
B 6 3 B	19/08	(2006.01)	B 6 3 B 19/08

請求項の数 13 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-219567 (P2012-219567)	(73) 特許権者	599030068
(22) 出願日	平成24年10月1日(2012.10.1)		阪神硝子工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-69778 (P2014-69778A)		兵庫県神戸市北区山田町原野字丸岡1の7番地
(43) 公開日	平成26年4月21日(2014.4.21)	(74) 代理人	110000280
審査請求日	平成27年7月8日(2015.7.8)		特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
		(72) 発明者	坂本 善正
			兵庫県神戸市北区北五葉1丁目7番39号
		審査官	中村 泰二郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 津波用シェルター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

津波到来時にその流れに乗って自由漂流する津波用シェルターであって、
 内部に避難室を有する中空状の球体と、
 前記自由漂流している状態で前記球体の下方に突出するとともに、その突出端側に錘を有する突出体と、
 前記自由漂流時に前記球体内が浸水した状態で、前記球体が沈まない浮力を付与する浮力体と、
 を備え、
 前記突出体は、有底筒状に形成された突出本体部を有し、
 前記浮力体の一部が、前記突出本体部内に収容されていることを特徴とする津波用シェルター。

【請求項2】

前記球体には、前記浸水した状態で当該球体の吃水線よりも上方の位置に、外部に脱出可能な脱出口が形成されている請求項1に記載の津波用シェルター。

【請求項3】

前記球体の外周には、前記浸水した状態で当該球体の吃水線よりも上方の位置に、足載置部が設けられている請求項2に記載の津波用シェルター。

【請求項4】

地面上に横倒しにされた状態で、前記球体側と前記突出体側とが接地した二点接地状態

10

20

となる請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 5】

前記錘は、津波到来時にその流れによって前記突出体が地面上を引きずられながら離陸する程度の重さに設定されている請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 6】

前記浮力体は、前記自由漂流している状態で前記球体の赤道よりも径方向外方に突出して形成された球体側浮力部を有している請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 7】

前記浮力体は、前記球体の内部に配置された球体側浮力部を有している請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 8】

前記浮力体は、複数に分割された分割浮力体を有し、
前記各分割浮力体が、前記球体に対して着脱可能に取り付けられている請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 9】

前記錘が前記突出本体部に対して着脱可能に取り付けられている請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 10】

前記錘は、複数に分割された分割錘からなり、
前記各分割錘が、前記突出本体部に対して着脱可能に取り付けられている請求項 9 に記載の津波用シェルター。

【請求項 11】

前記突出本体部は、前記球体に対して着脱可能に取り付けられている請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 12】

前記突出本体部が、前記球体の材質よりも比重の大きい材質で形成されている請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【請求項 13】

不使用時に前記球体が転がり難い状態で当該球体側又は前記突出体側を支持する架台を備えている請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の津波用シェルター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、津波が発生したときに避難する津波用シェルターに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、津波が発生したときに避難するシェルターとして、津波の流れに乗って自由漂流するシェルターが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載のシェルターは、自由漂流中に障害物に衝突したときに破損しにくいように、略球体状に形成されている。そして、シェルター内の底部には、自由漂流中の姿勢を安定させるために、錘となるバラスト水を收容する水タンクが形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 322939 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

従来の前記シェルターは、その内部に錘となる水タンクが形成されているため、シェルターの重心位置は、その全体形状である球体の中心から近い位置に配置されている。このため、前記シェルターは、自由漂流中に障害物に衝突したときにバランスを崩しやすく、シェルター内の天地が逆さまになるように回転することがある。この場合には、シェルター内の避難者は、パニック状態に陥って正常な判断をすることができなくなる危険性がある。また、前記シェルターが自由漂流中に障害物に衝突することによってシェルターの一部が破損すると、その破損した箇所から海水等が浸入し、シェルターが沈んでしまう危険性がある。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、自由漂流中において、姿勢をより安定させることができるとともに、内部に浸水が生じて沈むのを防止することができる津波用シェルターを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するための本発明の津波用シェルターは、津波到来時にその流れに乗って自由漂流する津波用シェルターであって、内部に避難室を有する中空状の球体と、前記自由漂流している状態で前記球体の下方に突出するとともに、その突出端側に錘を有する突出体と、前記自由漂流時に前記球体内が浸水した状態で、前記球体が沈まない浮力を付与する浮力体と、を備えていることを特徴としている。

【0006】

本発明によれば、自由漂流している状態で避難室を有する球体の下方に突出するとともに、その突出端側に錘を有する突出体を備えているため、津波用シェルターの重心位置を、球体の中心から下方に離反させることができる。これにより、津波用シェルターが自由漂流中に障害物に衝突しても、球体内の避難室の天地が逆さまになるように当該球体が回転するのを抑制することができる。したがって、従来の球体内部に錘が配置される場合に比べて、安定した状態で津波用シェルターを自由漂流させることができる。また、自由漂流時に球体内が浸水したときは、浮力体により球体が沈まない浮力が付与されるため、津波用シェルターが沈むのを防止することができる。

20

【0007】

前記球体には、前記浸水した状態で当該球体の吃水線よりも上方の位置に、外部に脱出可能な脱出口が形成されていることが好ましい。この場合、自由漂流時に球体内が浸水したときに、避難者は脱出口から球体の吃水線よりも上方に避難することができる。これにより、避難者は濡れ続けることを回避しながら球体の外部に避難することができる。

30

【0008】

前記球体の外周には、前記浸水した状態で当該球体の吃水線よりも上方の位置に、足載置部が設けられていることが好ましい。この場合、自由漂流時に球体内が浸水したときに、足載置部を、球体の外部に避難した避難者の足場として利用することができるので、避難者が足を滑らせて落下するのを抑制することができる。

【0009】

前記津波用シェルターは、地面上に横倒しにされた状態で、前記球体側と前記突出体側とが接地した二点接地状態となることが好ましい。この場合、球体側のみが一点接地する場合に比べて、津波用シェルターを安定した状態で接地させることができる。

40

【0010】

前記錘は、津波到来時にその流れによって前記突出体が地面上を引きずられながら離陸する程度の重さに設定されていることが好ましい。この場合、津波到来時に、突出体が地面上を引きずられながら離陸することにより、津波用シェルターに対して離陸方向に作用する加速度を低減することもできる。

【0011】

前記浮力体は、前記自由漂流している状態で前記球体の赤道よりも径方向外方に突出して形成された球体側浮力部を有していることが好ましい。この場合、球体側浮力体により自由漂流時における津波用シェルターの水平方向の幅寸法が長くなるため、津波用シェル

50

ターの重心位置からメタセンタまでの長さ（GM値）を大きくすることができる。これにより、自由漂流中に津波用シェルターが傾いたときに大きな復元力が作用するので、津波用シェルターをさらに安定した状態で自由漂流させることができる。

【0012】

前記浮力体は、前記球体の内部に配置された球体側浮力部を有していることが好ましい。この場合、球体2の外側は略球状に形成されるため、自由漂流中に球体2の外側に障害物が引っ掛かるのを抑制することができる。これにより、津波用シェルター1が障害物と衝突して破損するのを抑制することができる。

【0013】

前記浮力体は、複数に分割された分割浮力体を有し、前記各分割浮力体が、前記球体に対して着脱可能に取り付けられていることが好ましい。この場合、球体に対して分割浮力体を着脱することにより、球体に付与する浮力を簡単に調整することができる。

10

【0014】

前記突出体は、有底筒状に形成された突出本体部を有し、前記浮力体の一部が、前記突出本体部内に收容されていることが好ましい。この場合、球体の中心から錘を離反させるための突出本体部を、浮力体の一部を收容する收容体として兼用することができるため、津波用シェルターの構成を簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

【0015】

前記突出体は、前記錘が着脱可能に取り付けられている突出本体部を有していることが好ましい。この場合、津波用シェルターを運搬する際に、錘を突出本体部から取り外すことで、津波用シェルターの運搬作業が容易となる。

20

【0016】

前記錘は、複数に分割された分割錘からなり、前記各分割錘が、前記突出本体部に対して着脱可能に取り付けられていることが好ましい。この場合、突出本体部に対して分割錘を着脱して、錘全体の重量を調整することにより、津波用シェルターが自由漂流中に障害物に衝突したときに、球体内の避難室の天地が逆さまになるように当該球体が回転するのを抑制することができる。

【0017】

前記突出体は、有底筒状に形成された突出本体部を有し、前記突出本体部内にバラスト水が充填されるバラスト室が形成されていることが好ましい。この場合、球体の中心から錘を離反させるための突出本体部を、バラスト水を充填するバラスト室として兼用することができるため、津波用シェルターの構成を簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

30

【0018】

前記津波用シェルターは、前記バラスト室に充填されたバラスト水が、前記錘を兼ねていることが好ましい。この場合、津波用シェルターの構成をさらに簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

【0019】

前記突出本体部は、前記球体に対して着脱可能に取り付けられていることが好ましい。この場合、津波用シェルターを運搬する際に、突出本体部を球体から取り外すことで、津波用シェルターを大きく2つに分割することができるので、津波用シェルターの運搬作業が容易となる。

40

【0020】

前記津波用シェルターは、前記突出本体部が、前記球体の材質よりも比重の大きい材質で形成されていることが好ましい。この場合、突出本体部の重量によって、津波用シェルターの重心位置を、球体の中心からさらに下方に離反させることができる。

【0021】

前記津波用シェルターは、不使用時に前記球体が転がり難い状態で当該球体側又は前記突出体側を支持する架台を備えていることが好ましい。この場合、不使用時に架台によって球体側又は突出体側を安定した状態で支持することができる。

50

【発明の効果】

【0022】

本発明の津波用シェルターによれば、自由漂流中に障害物に衝突しても、球体内の避難室の天地が逆さまになるように当該球体が回転するのを抑制することができるため、従来の球体内部に錘が配置される場合に比べて、安定した状態で津波用シェルターを自由漂流させることができる。また、自由漂流時に球体内が浸水したときには、球体が沈まない浮力が付与されるため、津波用シェルターが沈むのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る津波用シェルターの側面図である。

10

【図2】上記津波用シェルターの平面図である。

【図3】上記津波用シェルターの断面図である。

【図4】上記津波用シェルターの底面図である。

【図5】上記津波用シェルターが浸水した状態を示す側面図である。

【図6】上記津波用シェルターを地面上に横倒しにした状態を示す側面図である。

【図7】津波到来時における上記津波用シェルターの動きを示す説明図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

【図10】本発明の第4の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

【図11】本発明の第5の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

20

【図12】本発明の第6の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

【図13】本発明の第7の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

【図14】本発明の第8の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。

【図15】図14のA-A矢視断面図である。

【図16】(a)は本発明の第9の実施形態に係る津波用シェルターを示す平面図であり、(b)はその津波用シェルターの側面図である。

【図17】(a)は本発明の第10の実施形態に係る津波用シェルターを示す背面図であり、(b)はその側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

30

次に、本発明の好ましい実施形態について添付図面を参照しながら説明する。

図1は本発明の第1の実施形態に係る津波用シェルターの側面図である。本実施形態の津波用シェルター1は、津波到来時にその流れに乗って自由漂流するものであり、図1は、津波用シェルター1が自由漂流している状態を示している。この津波用シェルター1は、中空状の球体2と、自由漂流している状態で球体2の下方に突出する筒状の突出体3とを備えている。

【0025】

図2は津波用シェルターの平面図であり、図3は津波用シェルターの断面図である。図2及び図3において、前記球体2は、FRP（繊維強化プラスチック）製の複数（3枚）の主殻板20と、各主殻板20の下方に配置された複数（3枚）の内殻板21とによって構成されている。主殻板20は、ハンドレイアップ成形により断面円弧状に湾曲形成されるとともに、平面視において球体2を周方向均等に三分割する大きさに形成されている。内殻板21は、主殻板20と同一の曲率半径にて断面円弧状に湾曲形成されるとともに、平面視において球体2を周方向均等に三分割する大きさに形成されている。球体2は、これら複数の主殻板20及び内殻板21を組み合わせることによって球状に形成されている。

40

【0026】

図2及び図3において、前記球体2の各主殻板20の下端には、FRP製の複数（3枚）の外殻板22がそれぞれ一体に形成されている。外殻板22は、ハンドレイアップ成形により、内殻板21よりも大きい曲率半径にて断面円弧状に湾曲形成されている。平面視

50

において周方向に隣り合う外殻板 2 2 同士は互いに連結されており、全体として内殻板 2 1 の全周を覆う環状体 6 として構成されている。外殻板 2 2 は、環状体 6 を周方向均等に三分割する大きさに形成されている。外殻板 2 2 の上端部には、水平方向に延びる足載置部 2 2 a が屈曲形成されている。

【 0 0 2 7 】

図 3 において、球体 2 の内部の下側には床面 2 3 が設けられており、その上側には避難室 2 a が形成されている。また、床面 2 3 の下側には食料や飲料水等を貯蔵する貯蔵室 2 b が形成されている。避難室 2 a には、避難者が着座する複数の座席 2 4 が主殻板 2 0 の内壁に固定されている。また、避難室 2 a には、座席 2 4 に着座した避難者が把持する複数のポール 2 5 が配置されており、各ポール 2 5 の長手方向両端部は主殻板 2 0 の内壁と床面 2 3 とに固定されている。各座席 2 4 には、例えば 4 点式のシートベルト（図示省略）が設けられている。球体 2 は、その外径が 1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 mm（本実施形態では約 2 0 0 0 mm）、避難室 2 a には 1 ~ 6 人（本実施形態では約 6 人）の避難者を収容することができるようになっている。

10

【 0 0 2 8 】

球体 2 の上部には、津波到来時に避難室 2 a に入出入りするとともに、自由漂流中に球体 2 の外部へ脱出するための脱出口 2 c が開口形成されている。この脱出口 2 c は、後述する第 2 吃水線 W 2（図 5 参照）よりも上方の位置に形成されており、球体 2 の上部に回転可能に設けられたハッチ蓋 2 6 により開閉されるようになっている。ハッチ蓋 2 6 は、図 2 及び図 3 に示すように、脱出口 2 c を開閉する円形の蓋本体 2 6 a と、この蓋本体 2 6 a の外側に回転可能に設けられた外ハンドル 2 6 b と、蓋本体 2 6 a の内側に回転可能に設けられた内ハンドル 2 6 c とを備えている。

20

【 0 0 2 9 】

前記外ハンドル 2 6 b 及び内ハンドル 2 6 c は、蓋本体 2 6 a を脱出口 2 c を閉鎖した状態でロック及びロック解除するものであり、外ハンドル 2 6 b は球体 2 の外側から、内ハンドル 2 6 c は球体 2 の内側である避難室 2 a からそれぞれロック操作及びロック解除操作を行うことができる。球体 2 の上部には、ハッチ蓋 2 6 が自由漂流中に障害物と干渉して破損するのを防止する防護枠 2 7 が突設されている。この防護枠 2 7 は、図 2 に示すように、平面視においてハッチ蓋 2 6 の外周に沿って環状に形成されている。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 及び図 2 において、球体 2 の主殻板 2 0 の外面には、複数（3 個）の吊り上げ部材 5 が突設されており、この吊り上げ部材 5 にクレーン等のフックを引っ掛けることにより、津波用シェルター 1 を吊り上げて移動させることができるようになっている。これにより、津波用シェルター 1 を例えば図示しないトラックの荷台上に積み込んで移動させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、球体 2 の上側には、複数（6 個）の窓部 2 8 が設けられている。この窓部 2 8 は、ポリカーボネート樹脂や強化ガラス板等の透明板材からなり、避難室 2 a 内の避難者が球体 2 の外側を視認することができるようになっている。また、球体 2 の窓部 2 8 よりも上側には、複数の（1 2 個）の通気口 2 9 が形成されている。前記複数の通気口 2 9 の一部には、避難室 2 a 内に設置された呼吸装置（図示省略）が接続されている。この呼吸装置は、避難室 2 a 内の避難者が呼吸する際に、球体 2 の外側から通気口 2 9 を介して吸気するとともに、通気口 2 9 から球体 2 の外側へ呼気を排出するためのものである。これにより、避難者は、避難室 2 a 内の空気を使用することなく呼吸することができるため、避難室 2 a 内が自由漂流中に密室状態となった場合に、避難者が酸欠状態になるのを防止することができる。

40

【 0 0 3 2 】

図 4 は、津波用シェルターの底面図である。図 3 及び図 4 において、前記突出体 3 は、有底円筒状に形成された突出本体部 3 1 と、この突出本体部 3 1 の突出端（図 3 の下端）に外側に露出した状態で着脱可能に取り付けられた錘 3 2 とを有している。前記突出本体

50

部 3 1 は、その軸線が球体 2 の鉛直方向の中心線 Y 上に配置されるように形成されている（図 1 参照）。また、突出本体部 3 1 は、ハンドレイアップ成形により形成された F R P 製の複数（3 枚）の主殻板 3 1 a を組み合わせて有底円筒状に形成されている。主殻板 2 0 は、平面視において突出本体部 3 1 を周方向均等に三分割する大きさに形成されている。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の突出本体部 3 1 は、その外径が外殻板 2 2 の外径の約 1 / 3 の長さとなるように、約 8 0 0 m m に設定されている。また、突出本体部 3 1 の各主殻板 3 1 a は、球体 2 の各主殻板 2 0 及び各外殻板 2 2 とともに一体形成されており、主殻板 2 0 , 3 1 a 及び外殻板 2 2 の板厚は、いずれも船舶に用いられる F R P 製の板部材と同様に、9 ~ 1 0 m m に設定されている。

10

【 0 0 3 4 】

図 3 において、前記錘 3 2 は、複数に分割された分割錘 3 2 a によって構成されている。各分割錘 3 2 a は、例えば鉄板によって円板状に形成されており、各分割錘 3 2 a を図 3 の上下方向に積層することにより、全体として下端角部に R 部を有する円柱状に形成されている。このように、錘 3 2 は下端角部に R 部を有する円柱状に形成されているため、突出本体部 3 1 の外側に設けられていても、自由漂流中に障害物に引っ掛かるのを抑制することができる。錘 3 2 の重さは、後述するように、津波到来時にその流れによって突出本体部 3 1 が地面上を引きずられながら離陸（図 7（e）参照）する程度の重さに設定されているのが好ましい。

20

【 0 0 3 5 】

突出本体部 3 1 内の底部には、鉄製の補強板 3 3 が固定されており、この補強板 3 3 には、固定ボルト 3 4 のねじ部 3 4 b が外側（図 3 の下側）に突出した状態で、当該固定ボルト 3 4 の頭部 3 4 a が溶接等により固定されている。固定ボルト 3 4 のねじ部 3 4 b には、各分割錘 3 2 a の中心部に貫通形成された挿通孔 3 2 a 1 が挿通された状態で、ナット 3 5 が締め付けられている。これにより、ナット 3 5 を緩めてねじ部 3 4 b から取り外すことで、各分割錘 3 2 a を突出本体部 3 1 に対して容易に着脱することができる。

【 0 0 3 6 】

図 3 において、津波用シェルター 1 は、自由漂流時に球体 2 の避難室 2 a 内が浸水した状態で球体 2 が沈まない浮力を付与する浮力体 4 をさらに備えている。浮力体 4 は、例えば水を吸収しない発泡材（硬質ウレタン、エラストマー等）からなる。本実施形態の浮力体 4 は、球体 2 の内殻板 2 1 と外殻板 2 2 との間に隙間なく收容された球体側浮力部 4 a と、突出本体部 3 1 の内部空間 3 1 b に隙間なく收容された突出体側浮力部 4 b とによって構成されている。前記突出体側浮力部 4 b は、球体側浮力部 4 a の下端と連続して一体に形成されている。

30

【 0 0 3 7 】

前記球体側浮力部 4 a は、図 3 の上下方向の中央部である球体 2 の赤道 X よりも径方向外方に突出して環状に形成されている。本実施形態では、例えば、自由漂流中に、道路に設置された電柱に突設されている昇降用のステップボルト（図示省略）が、外殻板 2 2 及び内殻板 2 1 に突き刺さって避難室 2 a が浸水することがないように、前記赤道 X における球体側浮力部 4 a の径方向の厚さは、ステップボルトの突出長さ（約 1 3 0 m m）よりも長い寸法（約 1 5 0 ~ 2 0 0 m m）に設定されている。

40

【 0 0 3 8 】

図 5 は、津波用シェルター 1 の避難室 2 a が浸水した状態を示す側面図である。図 1 及び図 5 に示すように、本実施形態の浮力体 4 は、定員（6 人）が乗り込んでいる避難室 2 a が浸水していない非浸水状態における球体 2 の第 1 吃水線 W 1 が、南緯 1 0 度 ~ 2 5 度付近となるように球体 2 に浮力を付与するとともに、定員（6 人）が乗り込んでいる避難室 2 a が浸水している浸水状態における球体 2 の第 2 吃水線 W 2 が、北緯 2 5 度 ~ 4 0 度付近となるように球体 2 に浮力を付与するようになっている。これにより、外殻板 2 2 の足載置部 2 2 a は、避難室 2 a が浸水した状態において第 2 吃水線 W 2 よりも上方に位置

50

するようになっている。

【0039】

したがって、自由漂流中に脱出口2cから球体2の外部に避難した避難者は、足載置部22aを水に濡れない足場として利用することができる。その際、避難者は、図5の左側に示すように、足載置部22aに足を置いた状態で防護枠27に腰掛けたり、図5の右側に示すように、足載置部22aに足を置いた状態で防護枠27に手を掛けてしゃがみ込んだりすることができる。これにより、球体2の外部に避難した避難者は、安定した姿勢で、かつ水に濡れ続けることを回避しながら救助を待つことができる。なお、防護枠27には、図5の右側に示す避難者が把持する取手を取り付けてもよい。

【0040】

図6は、津波用シェルター1を地面上に横倒しにした状態を示す側面図である。図6に示すように、本実施形態の津波用シェルター1は、不使用時は地面上に横倒しにした状態で保管されている。この状態において、津波用シェルター1は、球体2側である環状体6の外周部のE点と、突出体3側である錘32のR部のF点とが接地した二点接地状態となっている。これにより、球体2及び突出体3は、球体2の中心線Yと地面とが交差するG点を中心として、二点接地状態を維持しながら水平方向に回転可能となっている。これにより、避難者が球体2のハッチ蓋26を開けて避難室2aに出入りする際には、球体2及び突出体3を上記のように回転させることにより、ハッチ蓋26を開閉し易い位置へ移動させることができる。

【0041】

さらに、図7(a)及び(b)に示すように、津波が到来したときに、球体2の中心線Yが津波の進行方向Zに対して直交する方向に向いている場合には、津波の流れによって環状体6及び球体2が前記G点を中心として約90度回転することにより、図7(c)及び(d)に示すように、前記中心線Yが津波の進行方向Zと同一方向に向くため、津波用シェルター1をスムーズに離陸させることができる。その際、津波用シェルター1は、図7(e)に示すように、突出体3が地面上を引きずられながら徐々に離陸するため、離陸方向に作用する加速度を低減することもできる。また、津波が引いて水位が低下すると、突出体3が地面上を引きずられながら徐々に着陸するため、着陸方向に作用する加速度も低減することができるとともに、津波用シェルター1が引き波によって遠方へ流されるのを抑制することもできる。

【0042】

以上のように構成された本実施形態の津波用シェルター1によれば、自由漂流している状態で避難室2aを有する球体2の下方に突出するとともに、その突出端側に錘32を有する突出体3を備えているため、津波用シェルター1の重心位置を、球体2の中心から下方に離反させることができる。これにより、津波用シェルター1が自由漂流中に障害物に衝突しても、球体2内の避難室2aの天地が逆さまになるように当該球体2が回転するのを抑制することができる。したがって、従来の球体内部に錘が配置される場合に比べて、安定した状態で津波用シェルター1を自由漂流させることができる。また、自由漂流時に球体2内が浸水したときは、浮力体4により球体2が沈まない浮力が付与されるため、津波用シェルター1が沈むのを防止することができる。

【0043】

また、球体2には、図5に示すように浸水した状態で球体2の第2吃水線W2よりも上方の位置に、外部に脱出可能な脱出口2cが形成されているため、自由漂流時に球体2内が浸水したときに、避難者は脱出口2cから球体2の第2吃水線W2よりも上方に避難することができる。これにより、避難者は濡れ続けることを回避しながら球体2の外部に避難することができる。

また、自由漂流時に避難室2aが浸水したときに、外殻板22の足載置部22aを、球体2の外部に避難した避難者の足場として利用することができるため、避難者が足を滑らせて落下するのを抑制することができる。

【0044】

10

20

30

40

50

また、津波用シェルター 1 は、地面上に横倒しにされた状態で、球体 2 側と突出体 3 側とが接地した二点接地状態となるため、球体 2 側のみが一点接地する場合に比べて、津波用シェルター 1 を安定した状態で接地させることができる。

また、錘 3 2 は、津波到来時にその流れによって突出体 3 が地面上を引きずられながら離陸する程度の重さに設定されているため、津波到来時に、突出体 3 が地面上を引きずられながら離陸することにより、津波用シェルター 1 に対して離陸方向に作用する加速度を低減することもできる。

【 0 0 4 5 】

また、球体 2 の赤道 X (図 5 参照) において径方向外方に突出して形成された球体側浮力部 4 a により、自由漂流時における津波用シェルター 1 の水平方向の幅寸法が長くなるため、津波用シェルター 1 の重心位置からメタセンタまでの長さ (GM 値) を大きくすることができる。これにより、自由漂流中に津波用シェルター 1 が傾いたときに大きな復元力が作用するので、津波用シェルター 1 をさらに安定した状態で自由漂流させることができる。

また、浮力体 4 の一部 (突出体側浮力部 4 b) が、突出本体部 3 1 内に收容されているため、球体 2 の中心から錘 3 2 を離反させるための突出本体部 3 1 を、浮力体 4 の一部を收容する收容体として兼用することができる。これにより、津波用シェルター 1 の構成を簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

【 0 0 4 6 】

また、錘 3 2 が突出本体部 3 1 に対して着脱可能に取り付けられているため、津波用シェルター 1 を運搬する際に、錘 3 2 を突出本体部 3 1 から取り外すことで、津波用シェルター 1 の運搬作業が容易となる。

また、錘 3 2 は、複数に分割された分割錘 3 2 a からなり、各分割錘 3 2 a が、突出本体部 3 1 に対して着脱可能に取り付けられているため、突出本体部 3 1 に対して分割錘 3 2 a を着脱して、錘 3 2 全体の重量を調整することにより、津波用シェルター 1 が自由漂流中に障害物に衝突したときに、球体 2 内の避難室 2 a の天地が逆さまになるように当該球体 2 が回転するのを抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。図 8 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、第 1 の実施形態の津波用シェルター 1 の変形例を示すものであり、球体 2 の避難室 2 a 内において避難者が床面 2 3 上に座った状態で腰が浮かないように支持する腰ベルト 1 1 が床面 2 3 に設けられている。また、避難室 2 a 内には、床面 2 3 上に座った避難者が把持する複数のポール 2 5 が配置されており、各ポール 2 5 の長手方向両端部は、図 8 の上下方向に対して傾斜した状態で、主殻板 2 0 の内壁と床面 2 3 とに固定されている。

【 0 0 4 8 】

さらに、避難室 2 a 内には、避難者が床面 2 3 上に座った状態で、例えば避難者の頭部や胸部をその左右両側から挟み込んで保護するためのプロテクタ (図示省略) が、主殻板 2 0 の内壁に取り付けられている。球体 2 の外径は、運搬時にトラックの荷台上に球体 2 を積み込めるように、その荷台の幅寸法以下に設定されているのが好ましい。本実施形態の球体 2 の外径は、軽トラックの荷台上に球体 2 を積み込めるように、約 1 4 0 0 mm に設定されており、避難室 2 a には 3 人の避難者を收容することができるようになっている。本実施形態のその他の構成については第 1 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の津波用シェルター 1 においても、津波用シェルター 1 の重心位置を、球体 2 の中心から下方に離反させることができるため、津波用シェルター 1 が自由漂流中に障害物に衝突しても、球体 2 内の避難室 2 a の天地が逆さまになるように当該球体 2 が回転するのを抑制することができる。また、自由漂流時に球体 2 内が浸水したときは、浮力体 4 により球体 2 が沈まない浮力が付与されるため、津波用シェルター 1 が沈むのを防止す

10

20

30

40

50

ることができる。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、本発明の第 3 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。図 9 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、第 2 の実施形態の津波用シェルター 1 の変形例を示すものであり、球体 2 の避難室 2 a にドーナツ状の浮き袋 1 2 が設けられている。この浮き袋 1 2 は、図示しないガスボンベから例えば二酸化炭素ガスが供給されることにより瞬時に膨張するものであり、通常時は図 9 の二点鎖線で示すように、萎んだ状態で床面 2 3 上に載置されている。これにより、避難室 2 a 内が浸水したときは、浮き袋 1 2 を瞬時に膨張させることにより、球体 2 に浮力を付与することができる。また、避難者は、図示のように、ハッチ蓋 2 6 を開放することで、膨張した浮き袋 1 2 上に座った楽な姿勢で救助を待つことができる。本実施形態のその他の構成については第 2 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

10

【 0 0 5 1 】

本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、避難室 2 a に設けられた浮き袋 1 2 により球体 2 に浮力を付与することができるため、浮力体 4 の浮力が不足する場合に、浮き袋 1 2 によって球体 2 に付与する浮力を増すことができる。また、避難室 2 a が浸水したときに浮き袋 1 2 を常に使用する場合には、浮き袋 1 2 の浮力分だけ浮力体 4 を小さくことができるため、津波用シェルター 1 全体を小型化することができる。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 は、本発明の第 4 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。図 1 0 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、球体 2 と、この球体 2 に対して着脱可能に取り付けられた突出体 3 と、球体 2 側に設けられた浮力体 4 とによって構成されている。

20

【 0 0 5 3 】

球体 2 は、FRP製の複数(3枚)の主殻板 2 0 と、各主殻板 2 0 の下方に配置された複数(3枚)の内殻板 2 1 と、FRP製の複数(3枚)の外殻板 2 2 とによって構成されている。具体的には、主殻板 2 0 及び内殻板 2 1 は、ハンドレイアップ成形により互いに同一の曲率半径にて断面円弧状に湾曲形成されている。外殻板 2 2 の上端部には、内殻板 2 1 の径方向外方に大きく膨らんだ膨出部 2 2 b が、各主殻板 2 0 の下端に一体に形成されている。膨出部 2 2 b は、自由漂流中に送電線などの障害物に引っ掛かりにくいように、球体 2 の赤道 X を中心として断面略半円状に形成されている。また、周方向に隣り合う膨出部 2 2 b 同士は互いに連結されており、全体として内殻板 2 1 の全周を覆う環状体 6 として構成されている。

30

【 0 0 5 4 】

外殻板 2 2 の下端部には、内殻板 2 1 の下方に配置された断面円弧状の円弧部 2 2 c が形成されている。円弧部 2 2 c は、内殻板 2 1 と同一の曲率半径にて湾曲形成されている。球体 2 は、これら複数の主殻板 2 0、内殻板 2 1 及び外殻板 2 2 の円弧部 2 2 c を組み合わせることによって球状に形成されている。本実施形態の球体 2 の内部構成は、第 2 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

浮力体 4 は、球体 2 の内殻板 2 1 と外殻板 2 2 の膨出部 2 2 b との間に隙間なく收容され、球体 2 の赤道 X において径方向外方に大きく突出して形成されている。

40

【 0 0 5 5 】

突出体 3 は、球体 2 に対して着脱可能に取り付けられた突出本体部 3 1 を有している。突出本体部 3 1 は、その材質が鉄からなり、例えば SUS 4 3 0 の鉄クロム板を用いて有底円筒状に形成されている。また、突出本体部 3 1 は、その開口側端部に球体 2 の外周底部の形状に合わせて椀状に形成された取付部 3 1 c を有しており、この取付部 3 1 c は、球体 2 の外周底部に沿わせた状態で、複数の取付ボルト 1 3 によって球体 2 に固定されている。

【 0 0 5 6 】

突出本体部 3 1 の内部空間 3 1 b は、バラスト水が充填されるバラスト室とされている

50

。突出本体部 3 1 の側周面にはバラスト室 3 1 b にバラスト水を注入及び排出するための貫通孔 3 1 d が厚さ方向に貫通して形成されている。この貫通孔 3 1 d には、当該貫通孔 3 1 d を開閉するプラグ（図示省略）が設けられている。本実施形態では、バラスト室 3 1 b に充填されたバラスト水（図 1 0 のクロスハッチング部）が、錘 3 2 を兼ねている。したがって、バラスト水の充填量を調整することで、錘 3 2 の重量を調整することができる。

【 0 0 5 7 】

本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、突出本体部 3 1 内にバラスト水が充填されるバラスト室 3 1 b が形成されているため、球体 2 の中心から錘 3 2 を離反させるための突出本体部 3 1 を、バラスト水が充填されるバラスト室として兼用することができるため、津波用シェルター 1 の構成を簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

10

また、バラスト室 3 1 b に充填されたバラスト水が、錘 3 2 を兼ねているため、津波用シェルター 1 の構成をさらに簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

また、突出本体部 3 1 は、球体 2 に対して着脱可能に取り付けられているため、津波用シェルター 1 を運搬する際に、突出本体部 3 1 を球体 2 から取り外して分割することにより、津波用シェルター 1 の運搬作業が容易となる。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は、本発明の第 5 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。図 1 1 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、第 4 の実施形態の津波用シェルター 1 の変形例を示すものであり、突出体 3 の突出本体部 3 1 及び錘 3 2 の構成が異なる点で、第 4 の実施形態と相違する。

20

【 0 0 5 9 】

本実施形態の突出本体部 3 1 は、円柱状に形成された中実体 3 1 e と、中実体 3 1 e の軸方向一端部に固定された取付部 3 1 c とを有している。中実体 3 1 e の外径は球体 2 の外径の $1/3$ 以下の長さ（本実施形態では約 1 0 0 m m）となるように設定されている。取付部 3 1 c は、球体 2 の外周底部に沿わせた状態で、複数の取付ボルト 1 3 によって球体 2 に固定されている。前記取付部 3 1 c は、複数のリブ 3 1 f によって補強されている。

【 0 0 6 0 】

中実体 3 1 e の軸方向他端部には、複数の分割された分割錘 3 2 a によって構成された錘 3 2 が着脱可能に取り付けられている。各分割錘 3 2 a は、例えば鉄板によって円板状に形成されており、各分割錘 3 2 a を図 1 1 の上下方向に積層することにより、全体として扁平球状に形成されている。このように錘 3 2 は、全体として扁平球状に形成されているため、自由漂流中に障害物に引っ掛かるのを抑制することができる。

30

【 0 0 6 1 】

各分割錘 3 2 a の中心部には、突出本体部 3 1 の中実体 3 1 e に挿通される挿通孔 3 2 a 1 が貫通形成されており、中実体 3 1 e に挿通された各分割錘 3 2 a は、一对のストッパピン 1 4 , 1 5 によって中実体 3 1 e に固定されている。各ストッパピン 1 4 , 1 5 は、中実体 3 1 e に挿通された錘 3 2 の上側及び下側において、中実体 3 1 e の径方向に貫通形成されたピン孔 3 1 g に着脱可能に挿通されている。これにより、下側のストッパピン 1 5 をピン孔 3 1 g から取り外すことで、各分割錘 3 2 a を突出本体部 3 1 に対して容易に着脱することができる。本実施形態のその他の構成については第 4 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

40

【 0 0 6 2 】

本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、突出本体部 3 1 は中実体 3 1 e を有しているため、その加工を容易に行うことができる。したがって、津波用シェルター 1 の製造コストをさらに低減することができる。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は、本発明の第 6 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。図 1 2 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、球体 2 と、この球体 2 に対して着脱可

50

能に取り付けられた突出体 3 と、球体 2 に対して着脱可能に取り付けられた浮力体 4 とによって構成されている。

【 0 0 6 4 】

球体 2 は、ハンドレイアップ成形により断面円弧状に形成された F R P 製の複数 (3 枚) の主殻板 2 0 を組み合わせて球状に形成されている。本実施形態の球体 2 の内部構成は、第 2 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。各主殻板 2 0 の外周には、F R P 製の複数 (3 枚) の外殻板 2 2 が着脱可能に取り付けられている。具体的には、本実施形態の外殻板 2 2 は、ハンドレイアップ成形により主殻板 2 0 よりも大きい曲率半径にて断面円弧状に形成された本体部 2 2 d と、本体部 2 2 d の上端から水平方向に延びるように屈曲形成された足載置部 2 2 a と、足載置部 2 2 a の一端部及び本体部 2 2 d の下端部から主殻板 2 0 の円弧形状に合わせて円弧状に形成された一对のフランジ部 2 2 e とによって構成されている。フランジ部 2 2 e は、主殻板 2 0 に沿わせた状態で、複数のボルト 1 7 によって主殻板 2 0 に着脱可能に固定されている。

10

【 0 0 6 5 】

周方向に隣り合う外殻板 2 2 の本体部 2 2 d 同士は互いに連結されており、全体として主殻板 2 0 の全周を覆う環状体 6 として構成されている。また、外殻板 2 2 の本体部 2 2 d には、その内周面から径方向内方に向かって水平に延びる複数の仕切板 2 2 f が突設されている。本体部 2 2 d の内側には、仕切板 2 2 f 及び足載置部 2 2 a とによって後述する分割浮力体 4 c を個別に収容可能な複数の収容室 2 2 g が形成されている。本実施形態の球体 2 の内部構成は、第 2 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

20

【 0 0 6 6 】

突出体 3 は、球体 2 に対して着脱可能に取り付けられた突出本体部 3 1 と、この突出本体部 3 1 内の底部に外側に露出した状態で着脱可能に取り付けられた錘 3 2 とを有している。突出本体部 3 1 の材質は、球体 2 の材質 (F R P) よりも比重の大きい材質で形成されていることが好ましい。本実施形態における突出本体部 3 1 は、その材質が鉄からなり、例えば S U S 4 3 0 の鉄クロム板を用いて有底円筒状に形成されている。突出本体部 3 1 は、その開口側端部に球体 2 の外周底部の形状に合わせて椀状に形成された取付部 3 1 c を有しており、この取付部 3 1 c は、球体 2 の外周底部に沿わせた状態で、複数の取付ボルト 1 3 によって球体 2 に固定されている。前記取付部 3 1 c は、複数のリブ 3 1 f によって補強されている。本実施形態の錘 3 2 は、第 1 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

30

【 0 0 6 7 】

浮力体 4 は、主殻板 2 0 と外殻板 2 2 との間に収容された球体側浮力部 4 a と、突出本体部 3 1 の内部空間 3 1 b に隙間なく収容された突出体側浮力部 4 b とによって構成されている。本実施形態の球体側浮力部 4 a は、外殻板 2 2 の各収容室 2 2 g にそれぞれ隙間なく収容された複数の分割浮力体 4 c からなる。各分割浮力体 4 c は、各収容室 2 2 g に着脱可能に収容されており、ボルト 1 7 を螺合解除して外殻板 2 2 を主殻板 2 0 から取り外すことで、各収容室 2 2 g から分割浮力体 4 c を取り外しすることができる。これにより、球体 2 に対して各分割浮力体 4 c を着脱可能に取り付けることができる。

【 0 0 6 8 】

本実施形態の浮力体 4 は、第 1 の実施形態と同様に、外殻板 2 2 の足載置部 2 2 a が全周に亘って第 2 吃水線 W 2 よりも上方に位置するように、球体 2 に浮力を付与するようになっている。

40

なお、本実施形態では、球体側浮力部 4 a を複数の分割浮力体 4 c により構成しているが、突出体側浮力部 4 b を複数の分割浮力体により構成してもよい。

【 0 0 6 9 】

本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、突出本体部 3 1 が、球体 2 の材質よりも比重の大きい材質で形成されているため、突出本体部 3 1 の重量によって、津波用シェルター 1 の重心位置を、球体 2 の中心からさらに下方に離反させることができる。

また、突出本体部 3 1 は、球体 2 に対して着脱可能に取り付けられているため、津波用

50

シェルター 1 を運搬する際に、突出本体部 3 1 を球体 2 から取り外して分割することにより、津波用シェルター 1 の運搬作業が容易となる。

【 0 0 7 0 】

また、球体 2 に対して分割浮力体 4 c を着脱することにより、球体 2 に付与する浮力を簡単に調整することができる。

また、浮力体 4 の一部（突出体側浮力部 4 b）が、突出本体部 3 1 内に收容されているため、球体 2 の中心から錘 3 2 を離反させるための突出本体部 3 1 を、浮力体 4 の一部を收容する收容体として兼用することができる。これにより、津波用シェルター 1 の構成を簡略化でき、その製造コストを低減することができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 は、本発明の第 7 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図である。図 1 3 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、球体 2 と、この球体 2 と一体に形成された突出体 3 と、球体 2 及び突出体 3 の内部に配置された浮力体 4 とによって構成されている。

【 0 0 7 2 】

球体 2 は、ハンドレイアップ成形により断面円弧状に成形された F R P 製の複数（3 枚）の主殻板 2 0 を組み合わせて球状に形成されている。各主殻板 2 0 の外周上部には、断面逆 L 字状の外殻板 2 2 が固定されており、この外殻板 2 2 には水平方向に延びる足載置部 2 2 a が形成されている。各主殻板 2 0 の内周には、複数（3 枚）の内殻板 2 1 が取り付けられている。

【 0 0 7 3 】

内殻板 2 1 の大部分は、主殻板 2 0 よりも小さい曲率半径にて断面円弧状に湾曲形成されている。内殻板 2 1 の下端部には、床面 2 3 の下方において水平方向に延びる水平部 2 1 a が屈曲形成されており、各内殻板 2 1 の水平部 2 1 a の端部同士は突き合わせた状態で連結されている。各内殻板 2 1 の水平部 2 1 a の上方には床面 2 3 が設けられ、水平部 2 1 a と床面 2 3 との間には貯蔵室 2 b が形成されている。本実施形態の球体 2 のその他の構成は、第 2 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

突出体 3 は、底筒状に形成された突出本体部 3 1 と、この突出本体部 3 1 内の底部に外側に露出した状態で着脱可能に取り付けられた錘 3 2 とを有している。突出本体部 3 1 は、第 1 の実施形態と同様に、F R P 製の複数（3 枚）の主殻板 3 1 a を組み合わせて有底円筒状に形成されている。突出本体部 3 1 の主殻板 3 1 a は、球体 2 の各主殻板 2 0 とともに一体形成されている。本実施形態の錘 3 2 は、第 1 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

浮力体 4 は、主殻板 2 0 と内殻板 2 1 との間に隙間なく收容された球体側浮力部 4 a と、突出本体部 3 1 の内部空間 3 1 b に隙間なく收容された突出体側浮力部 4 b とによって構成されている。前記突出体側浮力部 4 b は、球体側浮力部 4 a の下端と連続して一体に形成されている。本実施形態の浮力体 4 は、第 1 の実施形態と同様に、外殻板 2 2 の足載置部 2 2 a が全周に亘って第 2 吃水線 W 2 よりも上方に位置するように、球体 2 に浮力を付与するようになっている。

【 0 0 7 6 】

本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、球体側浮力部 4 a を球体 2 の内部に收容しているため、球体 2 の外側を略球状に形成することができる。これにより、自由漂流中に球体 2 の外側に障害物が引っ掛かりにくいため、津波用シェルター 1 が障害物と衝突して破損するのを抑制することができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 は、本発明の第 8 の実施形態に係る津波用シェルターを示す断面図であり、図 1 5 は、図 1 4 の A - A 矢視断面図である。図 1 4 に及び図 1 5 において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、図 1 2 の第 6 の実施形態に係る津波用シェルター 1 の変形例を示すも

10

20

30

40

50

のであり、球体 2 の内部における避難者の定員を減らして球体側浮力部 4 a の収容容積を図 1 3 の第 7 の実施形態の球体側浮力部 4 a よりも増加させている。

【 0 0 7 8 】

本実施形態の球体 2 は、ハンドレイアップ成形により断面円弧状に形成された F R P 製の複数 (3 枚) の主殻板 2 0 を組み合わせて球状に形成されている。主殻板 2 0 の外周面の周方向 2 箇所には、当該外周面に沿って鉄製の保護板 1 8 が固定されている。保護板 1 8 は、主殻板 2 0 における球体側浮力部 4 a (後述) が固定されていない箇所全体を覆っており、電柱のステップボルト等の障害物が主殻板 2 0 に突き刺さるのを抑制するようになっている。保護板 1 8 の板厚は、例えば 1 . 2 ~ 1 . 6 mm に設定されている。

【 0 0 7 9 】

浮力体 4 は、主殻板 2 0 の内周側に配置された一対の球体側浮力部 4 a と、突出本体部 3 1 の内部空間 3 1 b に隙間なく収容された突出体側浮力部 4 b とによって構成されている。各球体側浮力部 4 a は、図 1 3 の第 7 の実施形態の球体側浮力部 4 a よりも体積が大きくなるように断面 D 型に形成されており、主殻板 2 0 の内周面と同一の曲率半径にて凸状に湾曲形成された球面 4 a 1 と、平面状に形成された壁面 4 a 2 とを有している。各球体側浮力部 4 a の球面 4 a 1 は、各壁面 4 a 2 同士が互いに対向して配置された状態で、主殻板 2 0 の内周面に固定されている。

【 0 0 8 0 】

各壁面 4 a 2 の下側には床面 2 3 が設けられ、床面 2 3 の下側には貯蔵室 2 b が形成されている。床面 2 3 の上側には、各壁面 4 a 2 の間に避難室 2 a が形成されている。すなわち、各壁面 4 a 2 は、避難室 2 a を形成する側壁面とされている。避難室 2 a は 2 人の避難者を収容可能である。避難室 2 a 内には、床面 2 3 上に座った各避難者が両手で把持する複数 (4 本) のポール 2 5 が配置されており、各ポール 2 5 の長手方向両端部は、図 1 4 の上下方向に対して傾斜した状態で、主殻板 2 0 の内壁と床面 2 3 とに固定されている。

【 0 0 8 1 】

各避難者の上方の球体 2 には窓部 2 8 が設けられており、各窓部 2 8 の上側には、複数 (3 個) の通気口 2 9 が形成されている。本実施形態の球体 2 のその他の構成は、第 2 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。また、本実施形態の突出体 3 は、第 6 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。なお、突出体 3 は、図 1 3 の第 7 の実施形態に示すように、球体 2 と一体に形成されていてもよい。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の津波用シェルター 1 においても、球体側浮力部 4 a を球体 2 の内部に収容しているため、球体 2 の外側を略球状に形成することができる。これにより、自由漂流中に球体 2 の外側に障害物が引っ掛かりにくいため、津波用シェルター 1 が障害物と衝突して破損するのを抑制することができる。

また、球体 2 の内部における球体側浮力部 4 a の収容容積は、図 1 3 の第 7 の実施形態の球体側浮力部 4 a よりも増加させることができるため、球体 2 に付与する浮力を増加させることができる。

また、各球体側浮力部 4 a の壁面 4 a 2 は、避難室 2 a を形成する側壁面とされているため、自由漂流中に避難者が各壁面 4 a 2 側に振られたときに、各壁面 4 a 2 がクッションの役割を果たす。これにより、自由漂流中における避難者の安全を確保することができる。

【 0 0 8 3 】

図 1 6 (a) は本発明の第 9 の実施形態に係る津波用シェルターを示す平面図であり、図 1 6 (b) はその津波用シェルターの側面図である。図 1 6 (a) 及び (b) において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、図 1 4 の第 8 の実施形態の津波用シェルター 1 の変形例を示すものであり、不使用時に球体 2 が転がり難い状態で球体 2 側を支持する架台 1 9 を備えている。この架台 1 9 は、突出体 3 を球体 2 の下方に垂下させた状態で球体 2 を支持するものであり、平面視において C 形に形成された支持部 1 9 a と、この支持部 1

10

20

30

40

50

9 a から地面に向かって伸びる複数（本実施形態では 3 本）の脚部 1 9 b とを有している。

【 0 0 8 4 】

前記支持部 1 9 a は、その内径が突出体 3 の外径よりも大きく、かつ球体 2 の外径よりも小さく形成されており、支持部 1 9 a 内に突出体 3 を挿通した状態で、球体 2 の下部に当接することにより、当該球体 2 を下方から支持するようになっている。前記脚部 1 9 b は、前記支持部 1 9 a の外周部に周方向等間隔に固定されており、その鉛直方向の高さは、突出体 3 の錘 3 2 が地面に接地しないように、突出体 3 の高さよりも長く形成されている。津波用シェルター 1 のその他の構成は、第 8 の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

10

なお、架台 1 9 は、地面に設置したジャッキ等により錘 3 2 を地面から離反させるようにしてもよい。また、本実施形態の架台 1 9 は、第 1 ~ 第 7 の実施形態の津波用シェルター 1 に適用することもできる。

【 0 0 8 5 】

以上、本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、不使用時に架台 1 9 によって球体 2 を安定した状態で支持することができる。また、津波用シェルター 1 の突出体 3 は地面上に接地することがないため、地面に溜まった雨水等により突出体 3 が腐食するのを抑制することができる。

【 0 0 8 6 】

図 1 7 (a) は本発明の第 1 0 の実施形態に係る津波用シェルターを示す背面図であり、図 1 7 (b) はその側面図である。図 1 7 (a) 及び (b) において、本実施形態の津波用シェルター 1 は、図 1 6 の第 9 の実施形態の津波用シェルター 1 の変形例を示すものであり、架台 1 9 の構成が異なる点で、第 9 の実施形態と相違する。本実施形態の架台 1 9 は、不使用時に津波用シェルター 1 を地面上に横倒しにした状態で突出体 3 側を支持するものであり、地面上に載置された架台本体 1 9 c と、この架台本体 1 9 c に突設された一対の規制部 1 9 d とによって構成されている。

20

【 0 0 8 7 】

架台本体 1 9 c は、例えば側面視において台形状に形成された矩形体からなり、その上面に突出本体部 3 1 の側周面が載置されている。架台本体 1 9 c の高さは、その上面に突出本体部 3 1 が載置された状態で、軸線 Y が略水平となるように設定されている。各規制部 1 9 d は、架台本体 1 9 c の上面において図 1 7 (a) の左右両端部にそれぞれ突設されており、両規制部 1 9 d の間に突出本体部 3 1 が載置されている。これにより、突出本体部 3 1 が規制部 1 9 d に当接することにより、突出本体部 3 1 が架台本体 1 9 c の上面から図 1 7 (a) の左右両側に転がり落ちるのを規制することができる。その結果、球体 2 が地面上を転がるのを抑制することができる。

30

なお、本実施形態の架台 1 9 は、第 1 ~ 第 7 の実施形態の津波用シェルター 1 に適用することもできる。

【 0 0 8 8 】

本実施形態の津波用シェルター 1 によれば、不使用時に球体 2 が転がり難い状態で突出体 3 を支持する架台 1 9 を備えているため、不使用時に架台 1 9 によって安定した状態で支持することができる。また、不使用時に津波用シェルター 1 は地面上に横倒しにされた状態であるため、球体 2 のハッチ蓋 2 6 を地面から低い位置で開閉することができる。したがって、球体 2 内への出入りを容易に行うことができる。

40

【 0 0 8 9 】

なお、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく適宜変更して実施可能である。例えば、上記実施形態の突出本体部 3 1 は、円筒状に形成されているが、角筒状に形成されていてもよい。また、浮力体 4 は、球体 2 が沈まない浮力を浮力するものであれば、その形状及び取付位置を任意に設定することができる。さらに、球体 2 や突出本体部 3 1 は、主殻板 2 0 , 3 1 a 等により三分割するように形成されているが、二分割又は四分割以上するように形成されていてもよい。

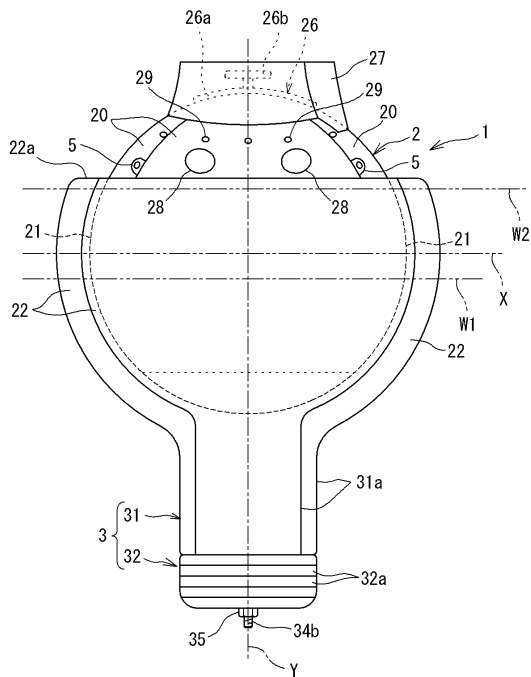
50

【符号の説明】

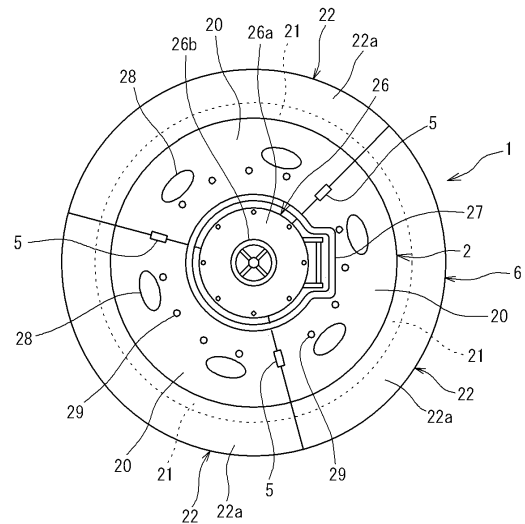
【0090】

- 1 津波用シェルター
- 2 球体
- 2 a 避難室
- 2 c 脱出口
- 3 突出体
- 4 浮力体
- 4 a 球体側浮力部
- 4 c 分割浮力体
- 19 架台
- 22 a 足載置部
- 31 突出本体部
- 31 b 内部空間(バラスト室)
- 32 錘
- 32 a 分割錘
- W2 第2吃水線(吃水線)

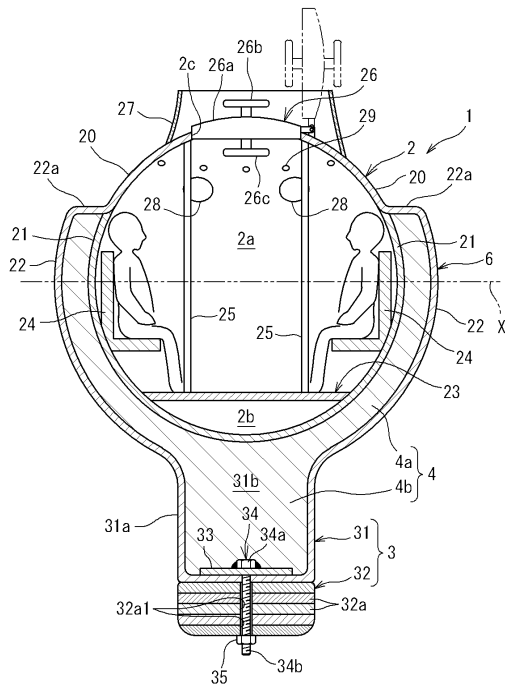
【図1】



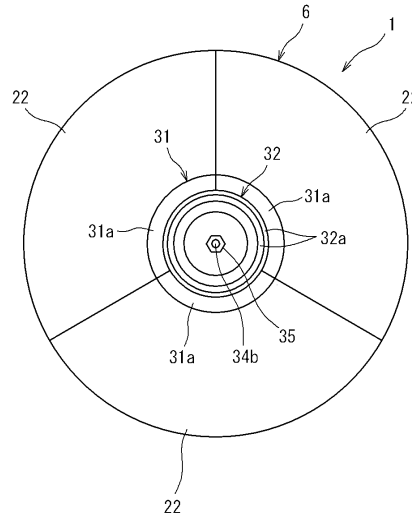
【図2】



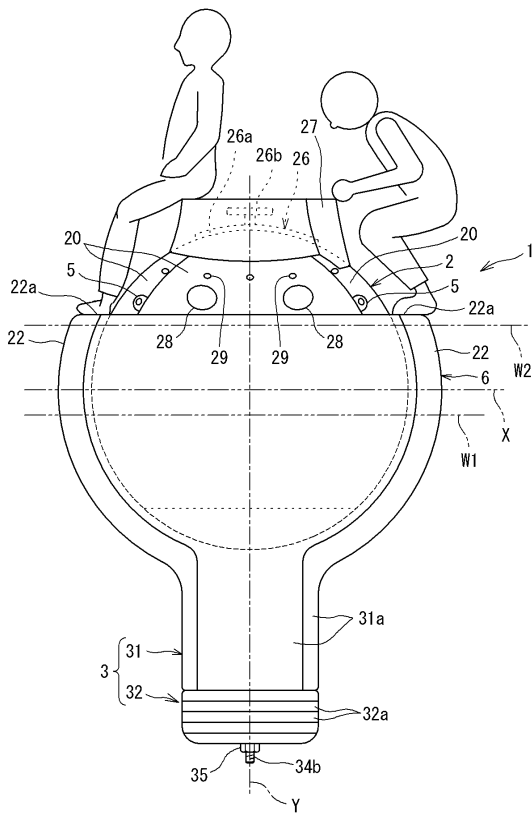
【図3】



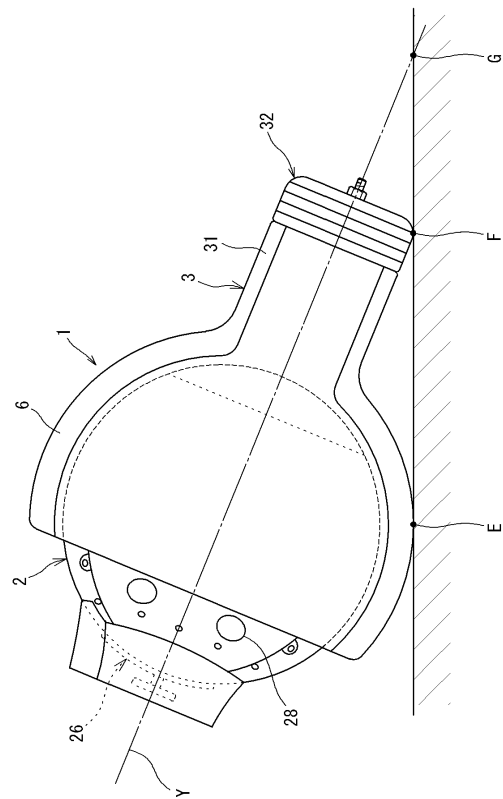
【図4】



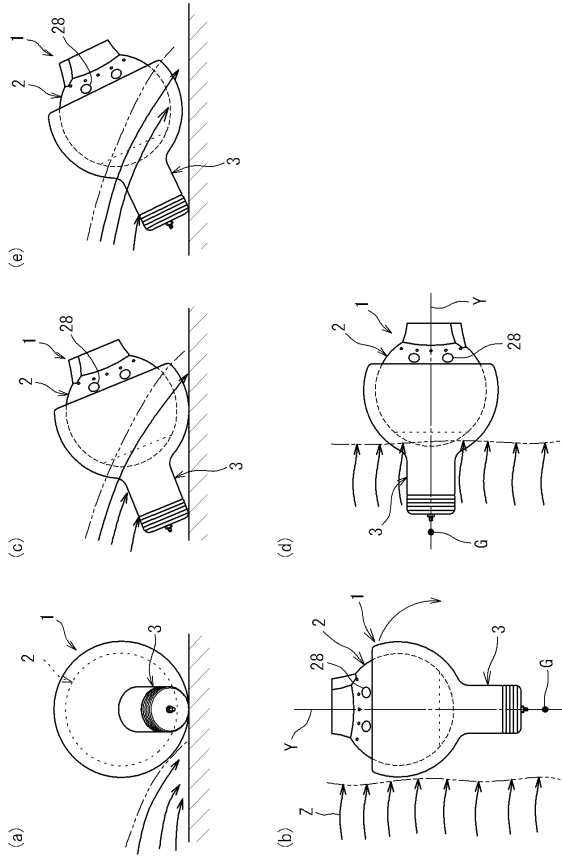
【図5】



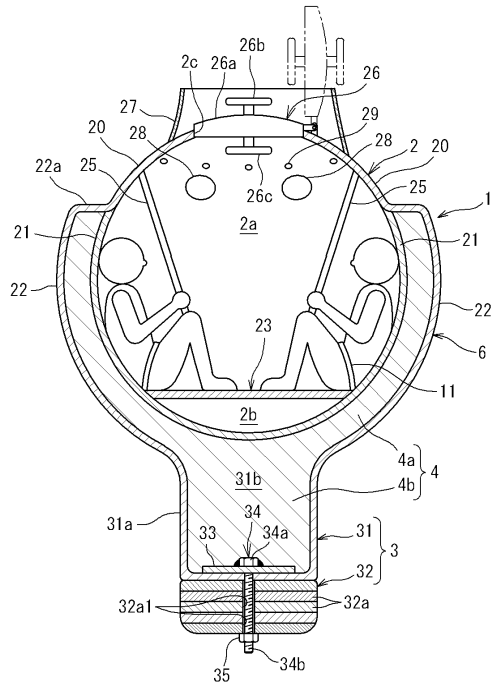
【図6】



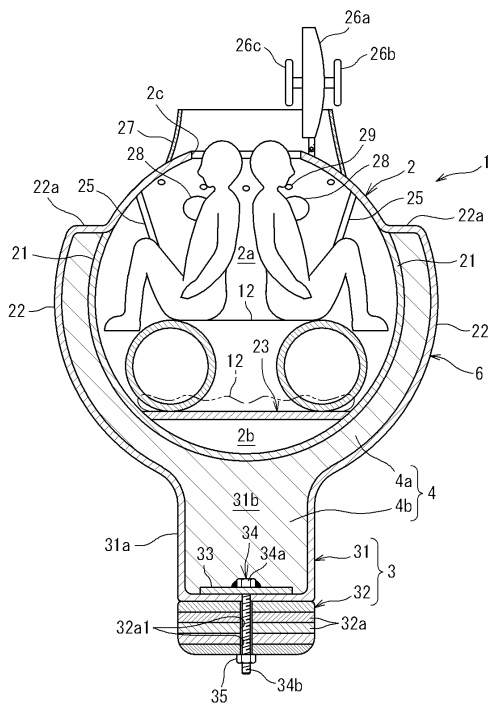
【図7】



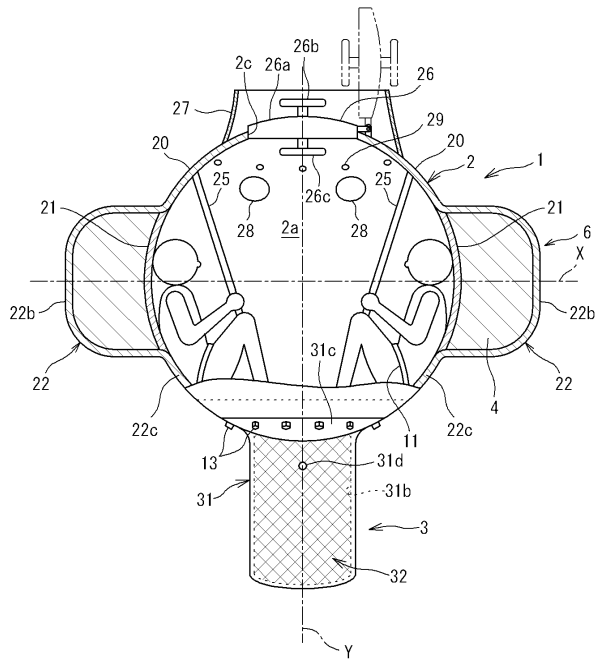
【図8】



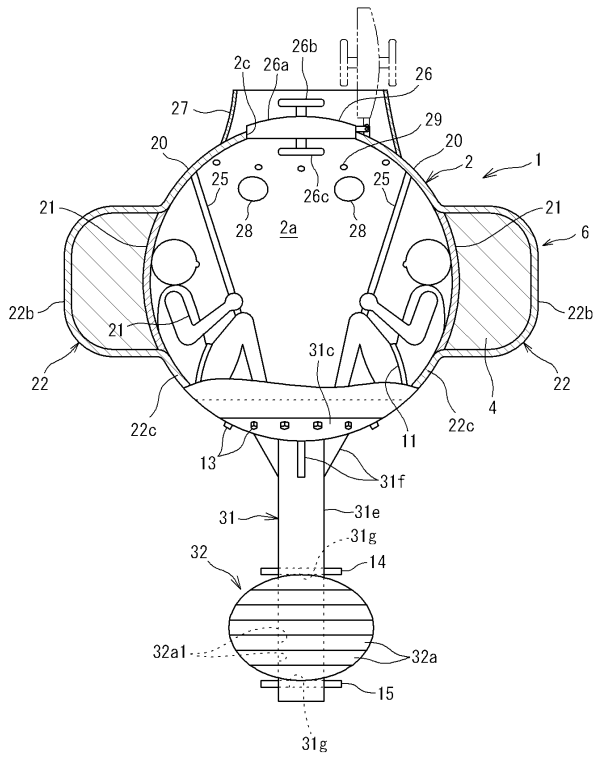
【図9】



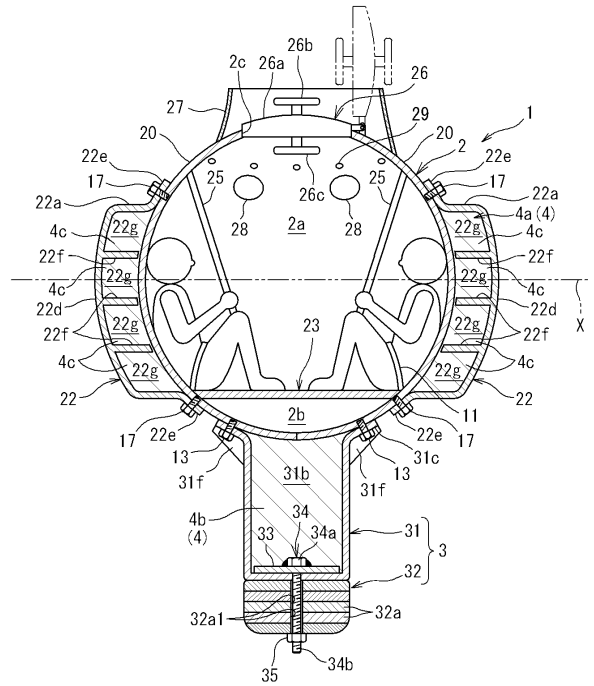
【図10】



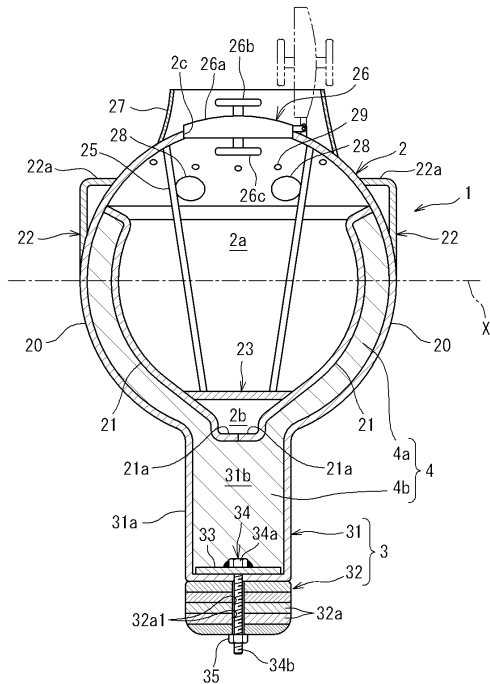
【図 1 1】



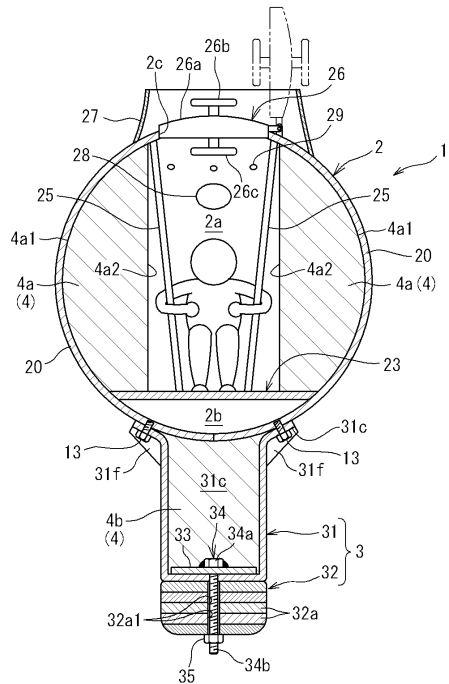
【図 1 2】



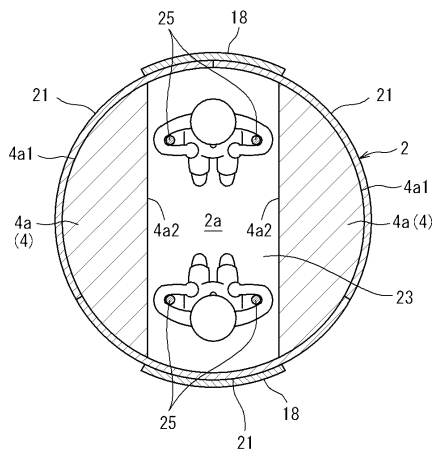
【図 1 3】



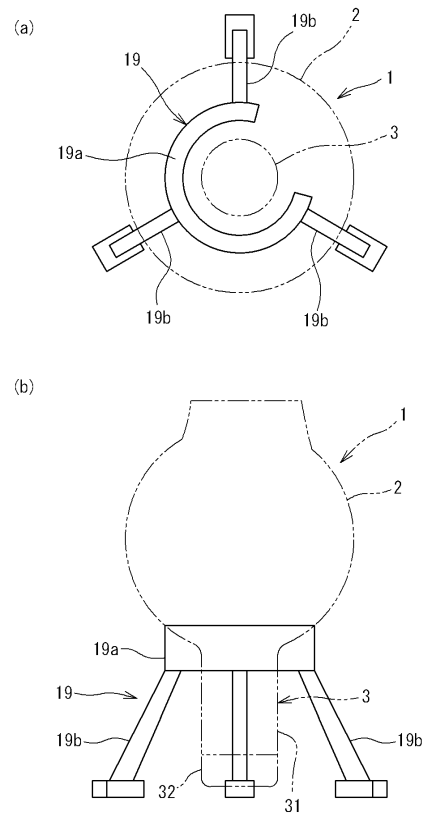
【図 1 4】



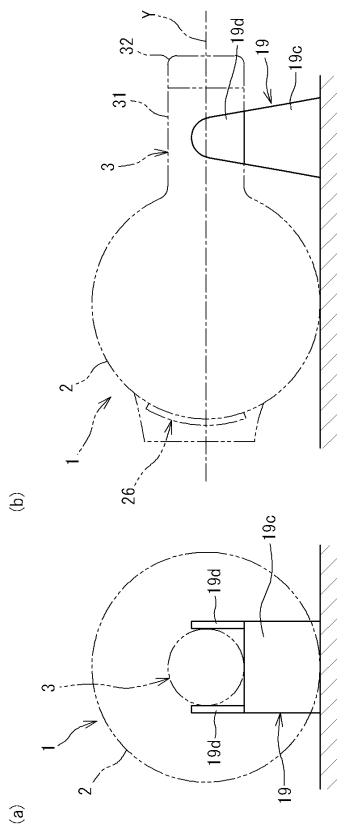
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-206640(JP,A)
実開昭50-070696(JP,U)
実開昭49-086597(JP,U)
登録実用新案第3113372(JP,U)
特開2008-074385(JP,A)
特開2004-322939(JP,A)
特開2009-208591(JP,A)
特開2007-008288(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63C 9/06
B63B 43/08, 43/14, 19/08
E04H 9/00 - 9/16