

チタン球の真球度:0.025%の世界に誇る日本の超精密加工技術が生み出す「1.1 万 m 観光艇」による観光ビジネス」の提案
(中国製造技術では0.1%:中国マネーでの練技術者の流出防止が必要)

水深 1.1 万 m の極限領域を拓く特許技術(出願済)により、金・銀・銅・レアアースの海底採掘から深海探索観光まで、我が国が主導する巨大産業を創出します。日本の製造技術のみが実現できる国家戦略級イノベーションをご提案いたします。

窓を廃止、複数のカメラによる立体角 360 度を満喫

【書類名】 明細書

【発明の名称】 深海観光艇

【技術分野】

【0001】

本発明は、水深11,000mを超える超深海において、大人二人又は小さい子供なら大人二人と子供二人とが乗艇可能な深海観光艇に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超深海を調査・探索する潜水船では、乗員が外部を直接目視するための「のぞき窓」が設けられている。しかしながら、巨大な水圧を受ける超深海領域においては、のぞき窓などの開口部が存在することが構造上の弱点となり、繰り返しの潜航による疲労破壊や圧壊のリスクを高める要因となっていた。また、居住空間を拡大しようとする構造負荷が増大するため、従来の1万m級潜水艇では乗員の空間が極めて小さく制限されていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】 特開2015-78598

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、のぞき窓を全廃して完全な連続球体構造とすることで絶大な耐圧性を確保しつつ、内部に十分な居住・観覧空間を確保し、かつ動力を必要とせずに安全に浮上・潜降を行うことができる深海観光艇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】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の深海潜水艇は、完全球形をなすチタン合金製の耐圧殻、シンタクチックフォームからなる浮力材層、自由通水構造のFRP製外殻からなる3重構造を有する。また、着脱可能な錘を備え、のぞき窓を排除する代わりに、外部カメラの映像を内部全面に配設した曲面ディスプレイに投影することで立体角360度のリアルタイム映像を提供する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、開口部（のぞき窓）が存在しないため構造的弱点が解消され、超深海（水深11,000m等）においても圧倒的な安全性を保持できる。また、バラストポンプ等の複雑な可動部・動力システムに頼らず、錘の着脱（重力と浮力の収支）のみで確実に往復潜航を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】 深海用潜水艇の構造および錘切り離し機構を示す概要図。

【図2】 潜水艇内部のレイアウト（上面図および側面図）を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の深海潜水艇は、完全球形をなすチタン合金製の耐圧殻、シンタクチックフォームからなる浮力材層、自由通水構造のFRP製外殻からなる3重構造を有する。また、着脱可能な錘を備え、のぞき窓を排除する代わりに、外部カメラの映像を内部全面に配設した曲面ディスプレイに投影することで立体角360度のリアルタイム映像を提供する。

【0009】

図1及び図2は、本システムの概要及び詳細を示している。本実施形態に係る潜水艇は、外径約4.54mの3重構造の球体である。

1. **外殻**：厚さ約2cmのFRP製であり、穴をあけて通水する「自由通水構造」を採用している。これによりFRP自体は超高水圧を受けず、機体を保護する役割を果たす。
2. **中間層（浮力材層）**：厚さ約75cmのシンタクチックフォームで構成され、浮力の確保および衝撃緩和を行う。
3. **耐圧殻（内殻）**：内殻径約2.7m、厚さ約15cmのチタン合金製完全球体（真円度0.025%以下）である。のぞき窓（貫通孔）を設けない連続球体とすることで、水深11,000mの水圧（約1,100気圧）下においても十分な安全マージン（低い内部ストレス）を維持する。

（浮力・重力バランスと潜航メカニズム）単体状態（浮上時）：

錘を外した状態では、機体全体の排水量による総浮力が総重量を上回り、約 300kg の正の浮力（ポジティブ・ブイアンシー）を持つように設計されている。

- **潜降時**：機体底部に約 600kg の錘（環境に優しい純鉄製等）を装着することで、全体として約 300kg の負の浮力となり、動力を必要とせずに自然沈降する。
- **浮上時**：目的地（海底）に到達、あるいは異常を検知した際、錘を切り離すことで自動的に「300kg の浮力勝ち」の状態へ移行し、物理法則に従って海面へ浮上する。

（錘の多重切り離し機構）

錘の切り離しには、以下の多重（重畳的）メカニズムが用いられる。

1. **電磁石機構**：通常時および制御装置（AI）による異常検知時、電磁石への通電を切ることによって磁力を消失させ、物理的に強制離脱・落下させる。
2. **溶解性ロープ**：24 時間程度で薬品または微生物により溶解・切断されるロープ（縄）を介して結合しておくことで、仮に全電源が喪失しても物理的に切り離される。
3. **衝撃・ロッド機構**：海底衝突時の慣性力・衝撃力によりロッドが押し込まれ、フック部等の接着・結合部が分離・外れるメカニズムを備える。

（内部映像・鑑賞システム）

耐圧殻内壁は全体が曲面 TV モニター（有機 EL ディスプレイ等）で覆われている。耐圧殻外周に複数個配置された人工サファイア耐圧レンズ付きの超高感度カメラおよび高輝度 LED 照明により撮影された 360 度全方位の映像が、**表示制御する制御装置(AI)を介してリアルタイムで表示される**。また、床部には透明アクリル床が設けられており、乗客はフェース枕付きマットレスに寝そべった状態で、下方を含むほぼ立体角 360 度のリアルな海底映像を鑑賞することができる。

（安全監視システム）

チタン耐圧殻の内面には 36 箇所などの複数箇所に歪ゲージ（ひずみセンサー）が配置されている。AI 制御部はこれらのデータを常時監視し、金属疲労や異常なストレスの予兆を検知した場合には、即座に電磁石の通電を解除して錘を切り離し、自動浮上シーケンスを実行する。

（長時間居住性）

二系統電源（主バッテリー&予備バッテリー）と大人二人及び小さい子供 2 人の 3 日分の生存のための酸素（酸素ボンベ 1 & 酸素ボンベ 2）及び食料、そして臭いのしないトイレが付帯している。

【産業上の利用可能性】

【0010】

本発明によれば、開口部（のぞき窓）が存在しないため構造的弱点が解消され、超深海（水深 11,000m 等）においても圧倒的な安全性を保持できる。また、バラストポンプ等の複雑な可動部・動力システムに頼らず、錘の着脱（重力と浮力の収支）のみで確実に往復潜航を行うことが可能となる。

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

完全球形をなすチタン合金製の耐压殻と、前記耐压殻の外周を覆うシンタクチックフォームからなる浮力材層と、前記浮力材層の外周を覆い、海水を通水させる自由通水構造を有する FRP 製の外殻と、前記耐压殻の底部に着脱可能に結合される錘と、前記耐压殻の内面全体に配設された曲面ディスプレイと、前記外殻の外面に設置された複数のカメラと、前記カメラが撮影した映像を前記曲面ディスプレイに表示制御する制御装置と、前記耐压殻の内面に配設された複数の歪ゲージと、前記歪ゲージの出力値に基づいて異常を検知した際に前記錘を前記耐压殻から自動で切り離す制御を行う AI 制御部と、前記耐压殻内部の床部に設置された透明アクリル床と、前記耐压殻内部に配設され、乗客が顔を載せて下方を鑑賞するためのフェース枕付きマットレスとを備え、のぞき窓を有しない、深海観光艇。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

従来、超深海を調査・探索する潜水船では、乗員が外部を直接目視するための「のぞき窓」が設けられている。しかしながら、巨大な水圧を受ける超深海領域においては、のぞき窓などの開口部が存在することが構造上の弱点となり、繰り返しの潜航による疲労破壊や圧壊のリスクを高める要因となっていた。また、居住空間を拡大しようとする構造負荷が増大するため、従来の 1 万 m 級潜水艇では乗員の空間が極めて小さく制限されていた。

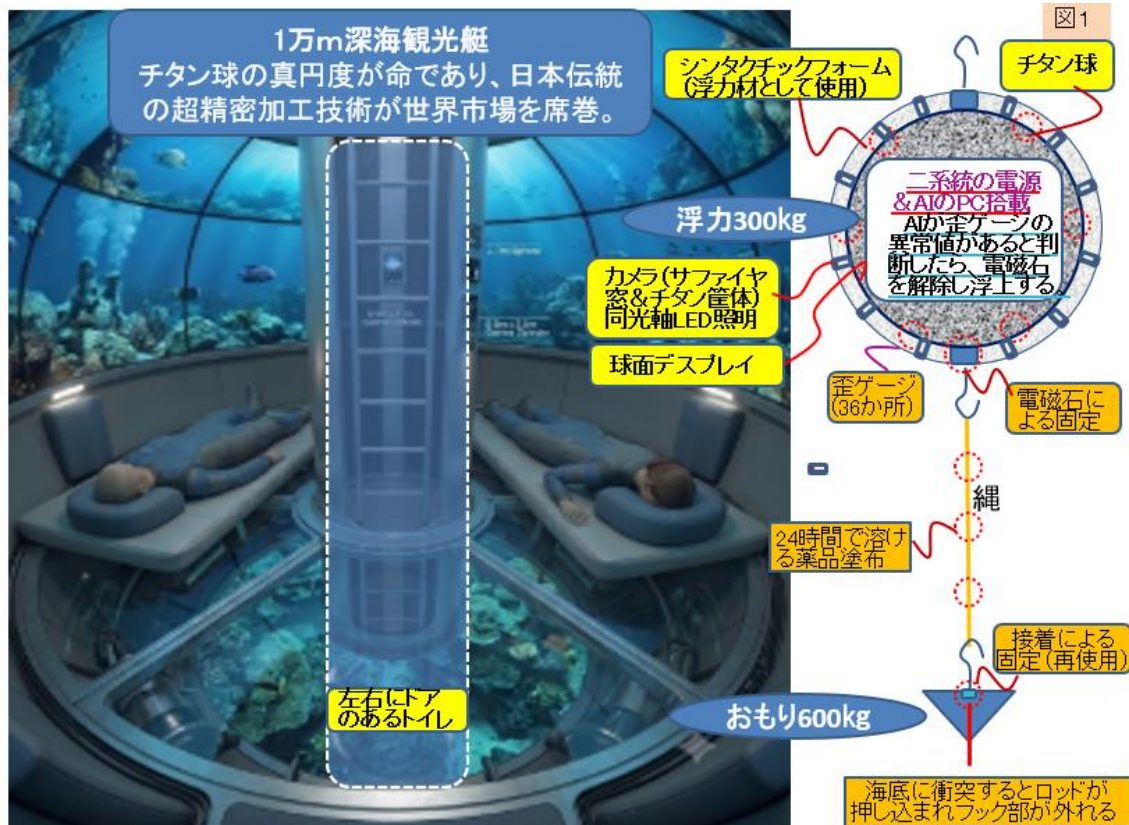
【解決手段】

上記課題を解決するため、本発明の深海用潜水艇は、完全球形をなすチタン合金製の耐压殻、シンタクチックフォームからなる浮力材層、自由通水構造の FRP 製外殻からなる 3 重構造を有する。また、着脱可能な錘を備え、のぞき窓を排除する代わりに、外部カメラの映像を内部全面に配設した曲面ディスプレイに投影することで立体角 360 度のリアルタイム映像を提供する。

【選択図】 図 1

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

2人(+小子供2人)乗り
1万m「深海観光艇」

