PATENT SPECIFICATION GLOBAL STRATEGY ENGLISH + JAPANESE

PEROVSKITE TREE SOLAR POWER GENERATION SYSTEM

ペロブスカイトツリー型太陽光発電システム世界戦略

Bilingual Technical Patent & Infrastructure Concept Specification / 日英双語技術特許・インフラ構想仕様書

System Brand	PTS (Perovskite Tree System) / City sola / Sea sola	**Patent Type**	International / Japan Patent (特許第7486247号関連)
Primary Application	Urban Roads, Median Strips, Offshore Islands, Ships	**Core Mechanics**	AI Solar Tracking, Auto Retraction, Plug-in Module

1. Global Strategy & Vision　1. ペロブスカイトツリー型太陽光発電システム世界戦略

Concept & Market Position:

The "Perovskite Tree System" (PTS) achieves complete local energy production for local consumption while blending naturally into existing urban spaces, functioning as a brand-new public infrastructure node and iconic urban scenery.

Currently, perovskite solar cells are still under developmental refinement. When compared directly as individual panel components, they currently lack sufficient standalone international price/cost competitiveness against conventional silicon panels manufactured under questionable or unethical labor environments in certain overseas regions (such as the Xinjiang Uygur Autonomous Region).

However, by integrating an aesthetic design that easily blends into modern cities with an ultra-convenient **"one-touch plug-in modular structure"** (for effortless module swapping, maintenance, and cleaning), the overall product and system deliver unparalleled global competitiveness. This strategy accelerates domestic Japanese mass production of perovskite cells while establishing a strong, dominant advantage in international export markets.

Securing global patents and leading the international market will directly bolster national industrial capability and economic resilience.

コンセプトと市場位置付け：

「地産地消」を実現し、既存の都市空間へ自然に溶け込む新たなインフラ・風物詩として機能します。

現在、ペロブスカイト太陽電池は発展途上にあり、ウイグル自治区における不当な労働環境下で調達される従来の太陽光パネルに対して、単体での国際競争力はまだ十分ではありません。

しかしながら、都市部に溶け込むデザインに加え、パネルのメンテナンスや交換が容易な**「ワンタッチ式はめ込み構造（モジュール化）」**を採用することで、製品・システム全体の高い国際競争力を生み出します。これにより、国内でのペロブスカイト量産化を推進しながら、グローバル市場で確固たる優位性を確立します。

国際特許を取得し、世界市場を独占することで、日本の国力アップを図ります。

Urban Integration & Emergency Preparedness:

- **Earthquake Resilience:** Features robust underground foundations capable of withstanding severe earthquakes.
- **Low-Angle Solar Harvesting:** Captures solar radiation efficiently during sunrise and sunset.
- **AI Auto-Retraction:** AI lowers and stores panels in the bottom container during typhoons, high winds, or heavy snow.
- **Atmospheric Water Infrastructure:** Integrates public "Atmospheric Water Generators" (AWG) at each station, providing daily drinking water for citizens and critical emergency drinking water during disaster municipal water outages.

都市連動・防災インフラ機能：

- **耐震基礎構造：** 大地震に耐えられるよう、地下にしっりした土台・基礎を設置。
- **全時間帯発電：** 朝日や夕日の低仰角光、地上・海面の反射光も効率よく受光して発電。
- **AI自動格納機能：** AI付帯制御により、強風時や豪雪時は下側にパネルを自動収納。
- **大気水インフラ併設：** エリアごとに公共の「大気水生成装置」を設置。平常時は市民の給水スポット、大規模地震・停電・断水時には非常用飲料水を確保。

2. Patent Document - Technical Field & Background　2. 特許明細書 - 技術分野・背景技術

【Document Title】

Specification (Patent Application)

【Title of Invention】

Perovskite Tree Solar Power Generation System

【Technical Field】

[0001] The present invention relates to a perovskite tree solar power generation system that dramatically increases power generation efficiency per unit footprint (occupied area), while demonstrating exceptional weather resistance against severe weather conditions, outstanding maintenance simplicity, and versatile adaptability to diverse land and offshore environments.

【Background Art】

[0002] In recent years, the deployment of renewable energy has been rapidly promoted to prevent global warming and achieve a decarbonized society. However, conventional flat-ground mega-solar facilities require immense land areas, requiring forest clearing and slope modifications that increase landslide risks, landscape destruction, and environmental degradation.

Furthermore, conventional flat-panel installations feature fixed or single-axis tilt angles, making it difficult to efficiently capture sunrise/sunset light or diffuse reflections from sea surfaces. In snow-heavy regions, snow accumulation causes panel breakage or zero-generation shading, while strong typhoon winds risk blowing away or collapsing panels and mounting frames.

【書類名】

明細書

【発明の名称】

ペロブスカイトツリー型太陽光発電システム

【技術分野】

【0001】　本発明は、同一占有面積あたりの発電効率を飛躍的に高めるとともに、悪天候時における耐候性、パネルメンテナンス容易性、および陸上・洋上を含む多様な設置環境への適合性に優れるペロブスカイトツリー型太陽光発電システムに関する。

【背景技術】

【0002】　近年、地球温暖化防止や脱炭素社会の実現に向けて再生可能エネルギーの導入が急速に進められている。しかしながら、従来のメガソーラーに代表される地上平置き型の大型太陽光発電施設は、膨大な敷地面積を必要とするため、森林伐採や山腹の改変等を伴い、土砂災害リスクの増大や景観破壊などの環境負荷が問題視されている。

また、従来の平置き型太陽光パネルは設置角度が固定式または1軸傾斜制御式にとどまるものが多く、朝日や夕日のような低仰角の太陽光線、あるいは海面等からの反射光・乱反射光を十分かつ効率的に受光することが困難であった。さらに豪雪や強風時の破損・倒壊リスクが強い懸念として存在していた。

3. Technical Solution & Structural Modes

【Problem to be Solved】

[0004] The object of the present invention is to solve the drawbacks of prior art by drastically reducing footprint area while achieving tens of times the installation/generation efficiency of mega-solar farms; automatically storing and protecting panel modules during severe weather (strong winds, heavy snow, sandstorms); and providing a multi-functional bearing fixed structure adaptable to land, structures, and offshore platforms (Sea sola).

【Means for Solving Problems】

[0005] To achieve the above, the perovskite tree solar power generation system comprises:

- a vertical pole supported by a bearing holder fixed to a base foundation (ground, concrete base, or wooden structural frame);
- a plurality of solar panel units arranged vertically in multiple tiers along the pole, capable of ascending, descending, and angle adjustment;
- an elevation and tracking mechanism comprising wires, pulleys, winders, and encoder-equipped motors;
- a control computer configured with latitudinal/longitudinal tracking algorithms to automatically control tracking based on sun coordinates;
- a panel storage unit located at the lower base of the pole to store and protect all panel units together during severe weather.

Three Versatile Bearing Installation Modes:

1. **Underground Burial Mode:** Directly embedding the bearing holder into soil for land, gardens, or agricultural applications.
2. **Foundation Fixed Mode (City sola):** Anchoring directly via anchor bolts to urban median strips, building roofs, or concrete bases.
3. **Wooden Frame Fixed Mode (Sea sola):** Direct screw/bolt fixation to liquid-glass-coated sealed wooden frames of floating wooden artificial islands or vessels, eliminating dedicated concrete foundations offshore.

【Plug-in Modular Structure & Precision Drive】

The panel unit comprises a wooden frame made of liquid-glass-coated plywood, insert nuts (rampa nuts), stainless clamping plates, and contact rubber gaskets that clamp a high-strength transparent acrylic plate.

Double-sided perovskite solar cell modules are bonded to both sides of the acrylic plate. The wooden frame features **spring-loaded electrical contacts**, while the acrylic board features **vapor-deposited contact electrodes** continuous from the

3. 発明の概要・課題を解決するための手段

【発明が解決しようとする課題】

【0004】 本発明は、設置領域の占有面積 (フットプリント)を劇的に削減しながらメガソーラー等の数十倍の設置効率・発電性能を発揮でき、強風・豪雪・砂嵐等の酷暑・酷寒・悪天候時にはパネルを簡単かつ自動的に格納・保護でき、さらには陸上設置・構造物設置・洋上設置 (Sea sola 等) などの多様な設置環境へ柔軟に対応可能な軸受け固定構造を備えたペロブスカイトツリー型太陽光発電システム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】 前記課題を解決するために、本発明にかかるシステムは以下の構成を備える。

- 設置場所の基盤部(地中、基礎土台、または構造物の木枠フレーム等)に固定された軸受け部により支持され、鉛直方向に延在する支柱；
- 前記支柱に沿って上下方向複数段にわたって昇降可能かつ角度調整可能に配設された複数の太陽光パネルユニット；
- 前記太陽光パネルユニットを懸架・駆動するワイヤー、滑車、プーリー、およびモータを含んで構成される昇降追尾機構；
- 経度および緯度情報に基づいて太陽位置を自動追尾制御する制御用コンピュータ；
- 支柱最下部に設けられ、強風・豪雪・悪天候時にパネルを一括して格納保持するパネル収納部。

3つの軸受け部固定形態 (設置パターン)：

1. **地中埋設態様：** 陸上等の地盤に対して軸受け部 (ベアリングホルダー)を掘削・埋設固定する態様。
2. **土台固定態様 (City sola)：** 大都市道路の中央分離帯、建築物屋上、コンクリート基礎等に対してアンカーボルトで直接固定する態様。
3. **木枠固定態様 (Sea sola)：** 海上・湖上に浮かぶ木造人工島や船舶の木枠フレーム (液体ガラス処理材)に直接ねじ留め固定する態様 (専用土台が不要)。

【ワンタッチはめ込み構造と精密駆動制御】

パネルユニットの外枠は、液体ガラスコーティング処理された合板木枠、インサートナット (鬼目ナット)、ステンレス製止め板、ゴムパッキンから構成され、透明アクリル板を面固定する。

アクリル板表裏には両面ペロブスカイトモジュールが接着される。木枠側に**「ばね圧式電気接点」**、アクリル板端面～表面に

edge to the surface. Inserting the board automatically completes mechanical and electrical connections without field wiring.

The elevation mechanism loops the drive wire around an encoder-equipped pulley by at least one full turn before leading to the winder, achieving exact 1:1 pulse-to-position proportionality without wire slipping.

「蒸着接点電極」を配置し、板をはめ込むだけで自動導通するワンタッチ接続を実現。

昇降追尾機構では、駆動ワイヤーをエンコーダ付帯プーリーに一回転以上巻き付けた上で巻き取ることで、ワイヤーの滑りを完全に排除し、パルス数と位置・角度を1対1で正確に比例制御する。

4. Application Embodiments: City sola & Sea sola

【City sola - Urban Infrastructure Model】

Utilizes existing urban dead spaces such as road median strips, side roads, railway corridors, and building roofs. Generates clean power right at the consumption site, feeding power directly via underground cables.

Functions safely high overhead during normal conditions. During night hours, maintenance workers can access the unit from aerial work platforms. During typhoons or heavy snow, AI retracts panels into the storage box at ground level.

【Sea sola - Maritime & Sail Hybrid Vessel Model】

Mounted directly on floating wooden artificial islands made of liquid-glass-sealed wooden boxes. No heavy concrete foundations required—simply screwed into the wooden structural frame.

Captures both direct sunlight and intense sea surface light reflections. When installed on ocean vessels, it combines with rigid sails to create hybrid wind-solar electric vessels.

4. 実施形態: City sola (都市型) & Sea sola (洋上型)

【City sola - 都市インフラ活用モデル】

道路中央分離帯、道路脇・線路脇、ビル屋上・側面などの既存デッドスペースを有効利用し、消費地のすぐ近くで発電および地下ケーブル配電を行う地産地消型システム。

通常時は街灯や電柱と同等の高所で安全に発電。夜間には高所作業車からアクセスして点検・清掃を実施。台風や豪雪時にはAIがパネルを下部格納箱へ退避。

【Sea sola - 洋上人工島・風光船モデル】

液体ガラス塗布の密閉木箱等からなる「木造人工島」のフレームに直接ボルト固定。海上での土台施工を完全に不要化し、スピーディーな施工を実現。

直射日光に加え、海面からの強烈な反射光も合わせて受光発電。船舶へ搭載し硬翼帆と組み合わせることで「太陽光×風力」のハイブリッド風光船を構成。

5. Patent Claims (特許請求の範囲)

[Claim 1] (Main System Claim)

A perovskite tree solar power generation system comprising:

- a main pole extending vertically, supported by a bearing unit fixed to a foundation base (underground, foundation, or wooden structural frame);
- a plurality of solar panel units arranged along said pole in multiple vertical tiers, configured to ascend, descend, and tilt;
- an elevation and tracking mechanism comprising wires, guide pulleys, encoder-equipped pulleys, worm gear/wheel assemblies, and drive motors;
- a control computer storing latitude and longitude tracking algorithms to automatically adjust solar angle and orientation; and
- a panel storage unit provided at the lowermost portion of said pole to lower and retract all solar panel units together during severe weather;

wherein each solar panel unit comprises a wooden frame made of liquid-glass-coated plywood with insert nuts, stainless

5. 特許請求の範囲 (全文)

【請求項1】 (主要システム請求項)

設置場所の基盤部(地中、基礎土台、または構造物の木枠フレーム等)に固定された軸受け部により支持され、鉛直方向に延在する支柱と、

前記支柱に沿って上下方向複数段にわたって昇降可能かつ角度調整可能に配設された複数の太陽光パネルユニットと、

前記太陽光パネルユニットを懸架・駆動するワイヤー、滑車、プーリー、およびモータを含んで構成される昇降追尾機構と、

設置場所の経度および緯度情報が記憶され、該経度および緯度情報に基づいて太陽位置を自動追尾するように前記昇降追尾機構をプログラム制御する制御用コンピュータと、

前記支柱の最下部に設けられ、強風時、豪雪時または悪天候時に前記太陽光パネルユニットを下降させて一括して格納保持するパネル収納部と、を備え、

前記太陽光パネルユニットは、液体ガラスコーティングが施された合板板材からなり、インサートナットおよびステンレス製止め板を介して接触面ゴムパッキンが挟み込まれた木枠と、

clamping plates, and rubber gaskets holding an acrylic plate carrying double-sided perovskite solar cell modules and protection sheets;

wherein spring-loaded electrical contacts on the wooden frame engage vapor-deposited contact electrodes extending from edge to surface on the acrylic plate upon insertion, establishing electrical transmission without manual wiring; and

wherein the elevation wire is looped around the encoder-equipped pulley by at least one full revolution before winding, controlling unit height and tilt angle proportionally to encoder pulse counts.

前記木枠内にはめ込まれるアクリル板と、前記アクリル板の表裏両面に接着された両面ペロブスカイト太陽電池モジュールおよび密閉保護シートと、を含み、

前記木枠側にはばね圧式電気接点が配設されるとともに、前記アクリル板側には前記ばね圧式電気接点と接触する端面および表面に連続して延在する接点電極が蒸着形成され、前記アクリル板を前記木枠にはめ込むことにより前記ばね圧式電気接点と前記接点電極とが接触して電力を配線側に伝送可能とするはめ込み構造を有し、

前記昇降追尾機構は、ウオームギアまたはウオームホイールと、エンコーダを付帯したプーリーおよびモーターとを含み、前記ワイヤーを前記エンコーダ付帯のプーリーに一回転以上介した上で巻き取る構成とすることにより、前記太陽光パネルユニットの昇降および回転角度位置を前記エンコーダのパルス数に比例させて制御することを特徴とする、ペロブスカイトツリー型太陽光発電システム。

6. Effects of the Invention & Abstract　6. 発明の効果・要約

【Effects of the Invention】

[0006] The present invention achieves the following advantages:

1. **Ultra-High Footprint Efficiency:** Delivers tens of times the power generation output per occupied footprint area compared to traditional flat mega-solar arrays.
2. **Flexible Tri-Mode Installation:** Adaptable to land (underground burial), urban concrete bases (City sola), and maritime floating wooden artificial islands (Sea sola) without concrete foundations.
3. **Extreme Weather Resistance:** AI automatically lowers and retracts all panels into the bottom container during typhoons, high winds, and heavy snowfall.
4. **One-Touch Maintenance:** The spring-loaded contact / vapor-deposited electrode plug-in module allows effortless field installation, cleaning, and replacement without tools or manual wiring.

【発明の効果】

【0006】 本発明によれば、以下の優れた効果が奏される。

1. **劇的な設置・発電効率向上：** 同一占有面積において従来のメガソーラー等と比較して数十倍に達する極めて高い設置・発電効率を達成。
2. **3態様による自在な広域展開：** 軸受け部固定方式（地中埋設、コンクリート土台固定、洋上木枠固定）により陸上・都市・海上に至るまで高い設置自由度を実現。
3. **卓越した自然災害耐性：** 台風や豪雪時にはAI制御により自動的に全パネルユニットを最下部収納部へ降下・一括収納。
4. **ワンタッチ着脱・保守性：** ばね圧式電気接点と蒸着電極によるはめ込み構造により、現場でのパネル交換・清掃・保守作業を迅速・確実化。