

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年8月4日(04.08.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/093326 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01) H02J 7/35 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051474
- (22) 国際出願日: 2011年1月26日(26.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-017498 2010年1月28日(28.01.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮前 一朗(MIYAMAE, Ichiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 上原 雄司(UEHARA, Yuji) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 河端 勝彦(KAWABATA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社

知的財産本部内 Osaka (JP). 松尾 由帰(MATSUO, Yuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP).

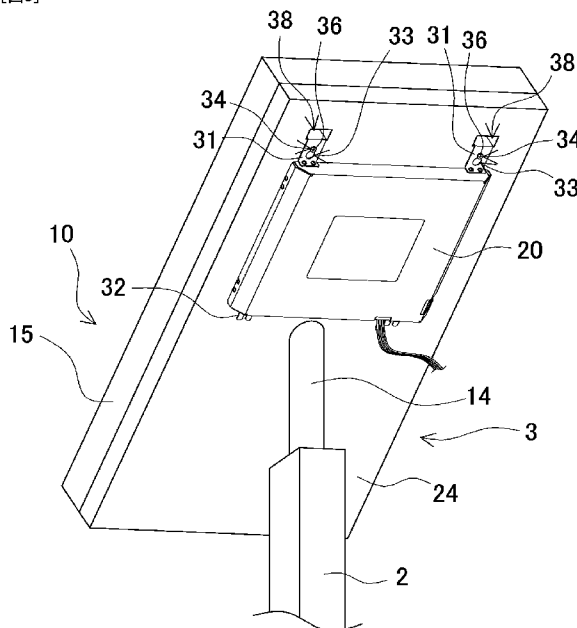
- (74) 代理人: 豊栖 康司, 外(TOYOSU, Yasushi et al.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢1丁目5番9号 Tokushima (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: SOLAR CELL POWER SUPPLY

(54) 発明の名称: 太陽電池電源装置

[図5]



(57) Abstract: Provided is a solar cell power supply which can charge efficiently, even in winter. The solar cell power supply is provided with: an assembled battery (40) comprising a plurality of battery modules arranged in parallel, said battery modules in turn comprising a plurality of rechargeable cylindrical battery cells (41) connected in series in the lengthwise direction of said cylinders; a slab-shaped battery box (20) which houses the assembled battery (40); and a solar cell panel (10) comprising a plurality of solar cells which are capable of generating power to charge the assembled battery (40). The battery box (20) is positioned on the rear surface of the solar cell panel (10), and the solar cell panel (10) and the assembled battery (40) are positioned approximately parallel to one another so as to maintain an approximately constant distance between the two, and the battery module of the assembled battery is held in a non-horizontal manner.

(57) 要約: 【課題】冬場においても効率よく充電を行うことのできる太陽電池電源装置を提供する。【解決手段】複数の充電可能な円筒形の電池セル41を、該円筒形の延長方向に直列に接続した電池モジュールを、複数本平行に配置した組電池40と、組電池40を収納する平板状の電池ボックス20と、組電池40を充電する電力を発生可能な、複数の太陽電池セルを備える太陽電池パネル10とを備え、太陽電池パネル10の背面に、電池ボックス20が配置されると共に、太陽電池パネル10と組電池40との距離が略一定となるように、両者が略平行に配置され、かつ組電池の電池モジュールを非水平姿勢に保持する。

ネル10の背面に、電池ボックス20が配置されると共に、太陽電池パネル10と組電池40との距離が略一定となるように、両者が略平行に配置され、かつ組電池の電池モジュールを非水平姿勢に保持する。

WO 2011/093326 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 太陽電池電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、太陽光で発電した電力を二次電池に貯えて利用可能とした太陽電池電源装置に関し、特に日中に太陽電池の出力にて二次電池を充電し、夜間に二次電池の出力を用いて電気照明等に利用するための太陽電池電源装置に関する。

背景技術

[0002] CO₂削減等の環境問題に配慮し、化石燃料によらない自然エネルギーを用いて発電した電力を蓄電して利用する照明装置が提案されている。特に、太陽電池で昼間発電した電力を蓄電池に蓄電しておき、蓄電した電力で夜間に照明を点灯する独立型の照明装置が山間部等で用いられている（例えば特許文献1参照）。図21に、特許文献1の照明装置の側面図を示す。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-273387号公報

特許文献2：実開昭61-206209号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 照明装置を街路照明などに使用する場合は、直立させた高いポールの上端に固定した形態で利用することが多い。このような形態では、太陽光を受光し易くできる反面、風の影響を受けやすいという問題があった。特に太陽電池パネルは平板状であるため、風の抵抗を受けやすい形状となる上、これに蓄電池を追加するとさらに風の抵抗を受けやすくなってしまい、特に強風を受けると風によって煽られる虞があった。

[0005] しかしながら、蓄電池に蓄電できる電力は太陽光のみであるため、必要な電力の確保が重要となる。十分な電力が日中に確保できないと、蓄電池に蓄

電した電力が不足し、夜間に照明が消灯することもある。特に、冬場においては日照度が低く、また日照時間も短いために、十分な蓄電量が確保し難い状況となる。

[0006] また、充電電池の充電特性として、低温時には充電効率が低くなるという問題がある。特に冬場は昼間の時間が短く、夜間の時間が長くなるため、充電効率が低下して日中の充電量が不足する傾向にあり、夜間の常時点灯が難しくなる。このような問題に対して、商用電源でバックアップする方法も提案されているが、自然エネルギーを極力有効に利用したいという要望が高く、また山間部等では、商用電源の確保も容易ではない。

[0007] このように、年間を通じて照明の点灯時間を規定時間以上確保することを考慮すると、特に冬場における充電効率の低下を抑制することが必要なる。

[0008] 本発明は、従来のこのような問題に鑑みてなされたものである。本発明の主な目的は、風の影響を低減できる形態とした太陽電池電源装置を提供することにある。

[0009] また本発明の他の目的は、冬場においても効率よく充電を行うことのできる太陽電池電源装置を提供することにある

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0010] 上記目的を達成するために、本発明の第1の太陽電池電源装置によれば、複数の充電可能な電池セルを、その延長方向に直列に接続した電池モジュールを、複数本平行に配置した組電池と、前記組電池を収納する平板状の電池ボックスと、前記組電池を充電する電力を発生可能な、複数の太陽電池セルを備える太陽電池パネルと、を備え、前記太陽電池パネルの背面に、前記電池ボックスが配置されると共に、前記太陽電池パネルと前記組電池との距離が略一定となるように、両者が略平行に配置され、かつ、前記組電池の電池モジュールを非水平姿勢に保持することができる。これにより、太陽電池パネルを発電手段とし、組電池を蓄電手段とした、外部電源が不要な電源装置を実現すると共に、太陽電池パネルと電池ボックスとを平行に並べることで、板状にスリム化した太陽電池電源装置を得ることができる。よって、風の

影響を低減することができると共に、デザインの的にもシンプルな形状となる。

- [0011] また組電池を太陽電池パネルと配置することで、太陽電池パネルの熱によって均等に加熱されて特に冬場での充電効率を改善すると共に、縦置き姿勢に円筒形の電池モジュールを配置することで、熱の自然対流によって電池ボックス内の空気が循環され、夏場においても過度の加熱が回避され、一年を通じて電池セルを効率よく駆動できる利点を得られる。
- [0012] また、蓄電池を空冷可能な位置、つまり太陽電池パネルの背面で日陰になっており、風があたりやすい位置に配置することで、夏場においても蓄電池温度が熱くなりすぎることを防ぐことができる。
- [0013] また第2の太陽電池電源装置によれば、さらに、前記太陽電池パネルを傾斜姿勢で固定するための支柱を備えており、前記電池ボックスが、前記太陽電池パネルの背面において、前記支柱を固定した位置よりも上方に固定することができる。これにより、太陽電池電源装置が風に晒される際、電池ボックスが支柱の影になることを回避し、直接風に晒されるようにして、特に夏場における電池ボックスの温度上昇を抑制できる。
- [0014] さらに第3の太陽電池電源装置によれば、前記電池ボックス内に配置された組電池を、厚さ方向に2列以下で配置することができる。これにより、電池ボックスの厚さを薄くして太陽電池電源装置の外形のスリム化に寄与すると共に、組電池と太陽電池パネルとの位置による距離差を少なくし、組電池を均一に太陽電池パネルで加熱できる利点を得られる。さらに電池セルからの放熱も、良好にかつ効果的に行うことができる。
- [0015] さらにまた第4の太陽電池電源装置によれば、さらに前記太陽電池パネルを上面に固定し、前記電池ボックスを下面に固定するためのベース部を備えることができる。これにより、ベース部で太陽電池パネルを背面から支持しつつ、電池ボックスをベース部に固定することができ、これら設置や接続構造をベース部に担わせて簡素化を図ることができる。
- [0016] さらにまた第5の太陽電池電源装置によれば、前記電池ボックスを、前記

ベース部の背面に着脱自在に取り付けるための固定機構を設けることができる。これにより、例えば街路灯のような高所に配置される電池ボックスの装着、交換やメンテナンス作業を容易にできる利点が得られる。

[0017] さらにまた第6の太陽電池電源装置によれば、前記固定機構が、前記電池ボックスの上面に固定された断面視コ字状のコ字状片と、該コ字状片に係止可能な大きさに前記ベース部の裏面に開口されたコ字状片係止口とで構成され、前記固定機構によって前記電池ボックスは前記ベース部に着脱式に固定することができる。これにより、コ字状片をコ字状片係止口に係止して電池ボックスを容易にベース部に着脱できる。

[0018] さらにまた第7の太陽電池電源装置によれば、前記固定機構が、係止突起に係止環を挿入する懸吊式であり、前記電池ボックスの四隅近傍に固定された固定機構によって着脱式に前記ベース部に固定することができる。これにより、簡単な機構によって電池ボックスを太陽電池パネルの背面に着脱でき、設置時のみならず、取替え等のメンテナンス時にも有利となり、作業者の安全性向上に貢献できる。

[0019] さらにまた第8の太陽電池電源装置によれば、さらに前記電池ボックスを前記太陽電池パネルの背面に固定した状態で、該電池ボックスを被覆する電池カバーを備えることができる。これにより電池ボックスを電池カバーで被覆して、風雨雪等から電池セルを二重に保護することができる。

[0020] さらにまた第9の太陽電池電源装置によれば、前記電池ボックスを、熱伝導性に優れた金属製で構成することができる。これにより、電池ボックスの表面を放熱板として利用でき、組電池の空冷に有利となる。特に太陽電池パネルは高所に設置されることが多いため、風通しのよい高所に配置された電池ボックスを外気に晒して、夏場の温度上昇を抑制できる。

[0021] さらにまた第10の太陽電池電源装置によれば、前記太陽電池パネルの設置角度を、太陽電池電源装置の設置場所における年間発電量が最大となる設置角度よりも大きい角度に設定することができる。これにより、特に冬場においては太陽光が夏場よりも直角に近づく角度に照射されるため、電池セル

を温めることができ、特に充電効率の低下する冬場においても、高い充電効率を得ることができる。

[0022] さらにまた第 11 の太陽電池電源装置によれば、さらに、前記太陽電池パネルで発電された電力で前記組電池を充電する充電電流又は充電電圧を制御するための充放電制御部を備えることができる。これにより、太陽電池パネルによって発電された、発電量の変化する電力を安定して組電池に供給して、安全に充電することが可能となる。

[0023] さらにまた第 12 の太陽電池電源装置によれば、さらに、前記組電池で駆動される照明手段を備えることができる。これによって、発電機能を備えた自立式の照明装置を得ることができる。

[0024] さらにまた第 13 の太陽電池電源装置によれば、前記照明手段を発光ダイオードで構成できる。これにより、低消費電力の照明として、夜間の照明時間の長時間化に有利となる。

[0025] さらにまた第 14 の太陽電池電源装置によれば、照明手段を街路灯とできる。これにより、日中に太陽光で発電して蓄電し、夜間にこの電力を利用して照明するクリーンな街路灯が実現できる。

[0026] さらにまた第 15 の太陽電池電源装置によれば、前記電池セルへの充電電圧を、該電池セルの特性上満充電と判定されるべき電圧よりも低い電圧に設定できる。これにより、電池セルへの充電時の負担を低減して、長寿命化を図ることができ、メンテナンスフリーの電源装置が実現される。

[0027] さらにまた第 16 の太陽電池電源装置によれば、前記電池セルがリチウムイオン二次電池とできる。これにより、容積密度を高め、組電池のサイズや重量を抑制して、特に高所設置型の電源装置において有利となる。加えて、充電時が吸熱反応となるため、電池セルの過熱を回避できる。

[0028] さらにまた第 17 の太陽電池電源装置によれば、前記組電池の定格電圧を、前記太陽電池パネルの 25℃における最大出力動作電圧の 0.7～0.9 倍とできる。これにより、組電池の電圧に太陽電池パネルの動作電圧が影響を受ける事態を考慮して、適切な太陽電池パネルの動作電圧を選択できる。

[0029] さらにまた第 18 の太陽電池電源装置によれば、前記電池セルの充電可能温度領域を、放電可能温度領域と異なるように設定し、該放電可能領域は該充電可能領域よりも低温側に拡大できる。これにより、昼間の充電時に比べて低い温度になることが多い夜間においても効率よく放電することが可能になる。

[0030] さらにまた第 19 の太陽電池電源装置によれば、前記電池セルの外形を円筒形とすることができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1] 太陽電池電源装置を正面側から見た外観斜視図である。

[図2] 図 1 の太陽電池パネルの分解断面図である。

[図3] 図 1 の太陽電池パネルの I I I - I I I 線における断面図である。

[図4] 図 1 の太陽電池電源装置を背面側から見た斜視図である。

[図5] 図 4 の太陽電池電源装置から電池カバーを外して電池ボックスを露出させた状態を示す斜視図である。

[図6] 電池ボックスを背面側の斜め上方から見た外観斜視図である。

[図7] 図 6 の電池ボックスを斜め下方から見た斜視図である。

[図8] 図 6 の電池ボックスを正面側の斜め下方から見た斜視図である。

[図9] 図 6 の電池ボックスの I X - I X 線における水平断面図である。

[図10] 図 6 の電池ボックスから外ケースを外した状態を示す分解斜視図である。

[図11] 図 10 の状態からさらに防水袋から組電池を抜いた状態を示す分解斜視図である。

[図12] 組電池を正面から見た斜視図である。

[図13] 図 12 の上段について、電池ホルダから電池セルを抜いた状態を示す分解斜視図である。

[図14] リード板の折曲を示す斜視図である。

[図15] 変形例に係る電池ボックスの断面図である。

[図16] 変形例に係る太陽電池電源装置を示す斜視図である。

[図17] 参考例に係る太陽電池電源装置を示す斜視図である。

[図18] 変形例に係る太陽電池電源装置を背面から見た斜視図である。

[図19] 別の変形例に係る太陽電池電源装置を背面から見た斜視図である。

[図20] 太陽電池電源装置を駐輪場に適用した例を示す概念図である。

[図21] 従来の太陽電池電源装置を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための太陽電池電源装置を例示するものであって、本発明は太陽電池電源装置を以下のものに特定しない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

[0033] 図1～図13に、本発明の一実施の形態に係る太陽電池電源装置100を示す。これらの図において、図1は太陽電池電源装置を正面側から見た外観斜視図、図2は図1の太陽電池パネルの分解断面図、図3は図1の太陽電池パネルのⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線における断面図、図4は図1の太陽電池電源装置を背面側から見た斜視図、図5は図4から電池カバーを外して電池ボックスを露出させた状態の斜視図、図6は電池ボックスを背面側の斜め上方から見た外観斜視図、図7は斜め下方から見た斜視図、図8は正面側の斜め下方から見た斜視図、図9は図6のⅠⅩ－ⅠⅩ線から見た水平断面図、図10は図

6から外ケースを外した状態の分解斜視図、図11は図10からさらに防水袋から組電池を抜いた状態の分解斜視図、図12は組電池を正面から見た斜視図、図13は図12の上段について、電池ホルダから電池セルを抜いた状態の分解斜視図を、それぞれ示している。

[0034] これらの図に示す太陽電池電源装置100は、街路灯用の電源装置に適用する例を示している。このため太陽電池電源装置100は、支柱の上端に固定されている。この街路灯は、図1及び図2に示すように、断面視矩形状の支柱2の上端に斜めに傾斜視した姿勢で固定されたベース部3と、このベース部3に固定された断面視矩形状の太陽電池電源装置100と、その下方で同じく支柱2に固定された照明手段4とを備えている。太陽電池電源装置100は、金属製の矩形板状のベース部3の表面側に太陽電池パネル10を露出させ、図2及び図5に示すように背面側に組電池を内蔵した電池ボックス20を固定している。また電池ボックス20は、図2及び図4に示すように、電池カバー12で外部を被覆して風雨雪等から電池セル41を二重に保護する。この太陽電池電源装置100は、日中の太陽光を太陽電池パネル10に照射させて発電させ、その電力を組電池に充電しておき、夜間にこの電力で照明手段4を駆動する。これにより、商用電源を用いることなく夜間に街路灯を点灯でき、発電機能を備える自己完結式の街路灯を得ることができる。

(太陽電池パネル10)

[0035] 太陽電池パネル10は、複数の太陽電池セルを平面上に多数配置し、この面を太陽光の受光面として表出させた平板状のパネル（ソーラーパネル）である。太陽電池パネル10の設置角度は、支柱2との角度によって決定される。

[0036] 太陽電池パネル10は、矩形板状のパネル部11と、その外周に取付けられたアルミニウム合金等からなる外枠15とを備えている。パネル部11は、その表面の受光面側に透光性を有する強化ガラス、裏面にフィルムを用いて、太陽電池セルをその間に挟み、内部の隙間に透明樹脂を充填した構造で

ある。また、外枠 15 は、図 3 の断面図に示すように、長辺の 4 辺において、断面視略 L の字形状の突出部 13 を備えている。突出部 13 をベース部 3 に固定するために、突出部 13 の面部分に、周知の部材を利用して雌ネジ部を設ける。これにより、ベース部 3 の裏面側より、ボルトを用いて、突出部 13 を固定している。

[0037] 一方、ベース部 3 は、概略矩形状の金属製（鉄等の材質）の平板 24 と、これのほぼ中心部に溶接等により固定された円筒状の連結部 14 とからなる。ベース部 3 の平板 24 は、図 3 の断面図に示すように、太陽電池パネル 10 を搭載できるように、平板 24 の幅が決定される。また図 2 の分解斜視図に示すように、支柱 2 の上端には、連結部 14 の内部に挿入される円筒状連結部 2C を備え、この円筒状連結部 2C を連結部 14 に挿入して、外部からネジ止め等の周知の手段で固定される。

[0038] 平板 24 には開口 3A が設けられており、ここが支柱 2 と連通している。電池ボックス 20 からの電気配線は、平板 24 の裏面側から、平板 24 の表面側すなわち太陽電池パネル 10 側に、他の開口 16 を通じて配設された後、上記平板 24 の開口を通じて、支柱 2 の中に配設される。他の開口 16 においては、太陽電池パネル 10 からの出力線が、電池ボックス 20 に配線される。

[0039] 太陽電池パネル 10 の設置角度は、一般に設置される場所の緯度に応じて年間の最大発電量が得られる最適な角度が知られているが、本実施の形態においては、このような既知の最適角度よりも大きい設置角度とすることが好ましい。季節毎の太陽高度を想定する場合、冬場は設置角度が大きいことが望ましく、夏場は設置角度が小さいことが望ましい。本実施の形態では、設置角度を標準的な設置角度よりも大きくすることで、特に冬場の発電量を高めている。このような設置角度を採用することで、夏場の発電量は低下するものの、夏場においては日射時間が十分に確保されているため、夜間の照度や点灯時間等において問題が生じることは殆ど無い。逆に、冬場に適した設置とすることで、冬場に太陽電池パネル 10 で得られる太陽光からの熱量を

大きくすることができる。太陽光からの熱量により電池セルの温度が上昇させることができ、発電電力を向上できるので、電池セルが低温であることに起因する充電量すなわち電力の低下を抑制できると共に、夏場に生じる熱量を抑制できるため、結果として冬場の発電量確保と夏場の温度上昇抑制という優れた効果が得られる。

[0040] 太陽電池セルには、アモルファスシリコン系や結晶シリコン系、或いはこれらのハイブリッド（H I T）型の太陽電池セルや、GaAs、CIS系等の化合物系太陽電池、有機系太陽電池を用いることができる。これらの太陽電池は温度係数が少ないため、太陽電池パネル10の最大出力動作電圧 V_{op} の季節変動が小さいという利点を得られる。そのため、季節を通して高効率に充電をするための電圧設計が容易になる利点がある。

（電池ボックス20）

[0041] 太陽電池パネル10の背面には、電池ボックス20が固定される。電池ボックス20は、図6～図9等に示すように外形を平板状の箱形とし、太陽電池パネル10と固定する側の固定面を平面状としている。また図6に示すように背面側の角部を面取りして風の抵抗を低減している。この電池ボックス20は、外部を熱伝導性に優れた金属製の外ケース21で構成される。また四隅に太陽電池パネル10と固定するための固定機構として、固定金具30を設けている。この電池ボックス20は、固定金具30によって太陽電池パネル10とほぼ平行に固定される。これによって、電池ボックス20を固定後も太陽電池パネル10と一体的に、板状を維持でき、太陽電池電源装置100の外形をスリム化できる。また、電池ボックス20に収納された組電池は、太陽電池パネル10とほぼ平行に離間して配置されることとなる。この結果、太陽電池パネル10を太陽光の熱によって電池セル41を均等に加熱することができる、特に冬場での充電効率が向上する。このように、組電池40の充電可能温度の上限を夏場に超えないように、また下限を冬場に超えないように構成することで、効率のよい二次電池の活用を図ることができる。

[0042] なお電池ボックス20は、図5に示すように、太陽電池パネル10の背面

において、支柱２の固定部分よりも上方に設置することが好ましい。これにより、風が支柱２で遮られることが少なくなり、風に直接晒されるようにして、特に夏場における電池ボックス２０の温度上昇を抑制できる。

（組電池４０）

[0043] 電池ボックス２０内には、複数の充電可能な円筒形の電池セル４１が配置される。これらの電池セル４１は、図１０～図１３等に応示するように、円筒形の延長方向に沿って直列に接続されて電池モジュールを構成する。組電池４０は、複数の電池モジュールを複数本平行に配置して構成される。電池モジュールは、水平でない姿勢となるように、すなわち図１３に示すように円筒形の電池セル４１が縦置きとなるように保持される。これによって後述するように熱の自然対流によって電池ボックス２０内の空気が循環され、夏場においても過度の加熱が回避され、一年を通じて電池セル４１を効率よく駆動できる利点を得られる。

（電池セル４１）

[0044] 電池セル４１は、一方向に延在された円柱状又は円筒状の電池セルを使用している。この電池セルは、リチウムイオン二次電池やニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等の二次電池が好適に使用できる。特にリチウムイオン二次電池とすることが望ましい。リチウムイオン二次電池は容積密度が高いために、太陽電池パネル１０の背面に設置することが可能なサイズや重量に抑えることができる。加えて、充電時が吸熱反応となる特性を有する。特に充電速度が速いときに吸熱作用が顕著になる。この結果、充電速度が速い夏場において、電池温度が高くなりすぎることを抑制できると共に、充電速度が遅い冬場においては電池温度の低下を抑制することができる。さらに、リチウムイオン二次電池は充放電可能な温度領域が鉛蓄電池やニッケル水素電池に比べて広く、１年を通じて効率よく充放電が可能になる。また、電池セルの形状については、円柱状又は円筒状以外に、厚みのある矩形の板状である角型電池とすることもできる。

[0045] また電池セル４１の正極材料にはリン酸鉄系材料を用いることが好ましい

。これにより、安全性を高めることができ、充放電の温度依存性を抑制することができ、特に低温時にも比較的高い充放電効率を維持できるので、冬場でも効率よく充放電が可能になる。

[0046] さらにリチウムイオン二次電池の正極は、3成分正極とすることができる。このリチウムイオン二次電池は、正極に、従来のコバルト酸リチウムに代わって、 $\text{Li}-\text{Ni}-\text{Mn}-\text{Co}$ 複合酸化物とコバルト酸リチウム混合を利用する。このリチウムイオン二次電池は、正極にリチウムに加えて、3成分からなる $\text{Ni}-\text{Mn}-\text{Co}$ を使用することから、高電圧で充電して熱安定性が高く、充電最大電圧を4.3Vと高くして容量を大きくできる。

[0047] ただし、充電時の電圧は、使用する電池セル41において、満充電と判断される電圧よりも意図的に低い電圧に設定することが好ましい。例えば、リチウムイオン二次電池を使用する場合、一般的な条件下では4.2V付近で満充電と判断されるが、4Vで満充電と判定するよう設定する。これにより、電池セル41の長寿命化が図れる。

[0048] さらにまた、電池セル41からなる組電池40の公称電圧としての定格電圧（リチウムイオン二次電池であれば、約3.7～4.0V／セルを直列数で掛けた電圧値となる）を、太陽電池パネル10の最大出力動作電圧 V_{op} よりも低くなるように選択することが好ましい。より望ましくは、 V_{op} の70～90%とする。これは、組電池40の電圧に太陽電池パネルの動作電圧が影響を受けるため、 V_{op} から離れた電圧では充電電力が少なくなるためである。さらに、組電池40の放電深度に比べて太陽電池パネル10の電圧は高くなる。そのため、満充電を行うためには満充電状態に近いときに V_{op} に近づくことがより望ましい。また、温度によって太陽電池パネル10の電圧が変動することを考慮し、適切な組電池40電圧を選択する必要がある。そのために、上記の電圧範囲であることがより望ましい。

[0049] また、本実施例においては上記の電圧範囲とすることにより、電池セル41の充電に際してDC／DCコンバータを不要とでき、DC／DCコンバータ内での電力ロスを抑制できる。これによって高効率充電が可能になると共

に、DC/DCコンバータの交換作業を無くすと共に部品点数を減らすことができるので、故障率低減による信頼性の向上や低コスト化、長期に渡るメンテナンスフリーの実現が見込まれる。

[0050] また、電池セル41の充電可能温度領域と放電可能温度領域とを異ならせるように設定し、放電可能領域を低温側に広くするように設定する。これにより、昼間の充電時に比べて低い温度になることが多い夜間においても効率よく放電することが可能になる。

[0051] 組電池40は、図11に示すように樹脂材料からなる防水袋22に収納された状態で、さらに外ケース21に収納される。防水袋22は、組電池40を内部に収納するよう一方を開口した箱形としており、放熱性に優れた樹脂材料等で構成される。また防水袋22を外ケース21内部に固定するために、ねじの螺合等が用いられる。図11の例では、ねじを通すねじ溝を内面に切った金属製パイプ23を縦方向に複数配置して、このパイプ23をねじで外ケース21の内部に固定することで、防水袋22を外ケースの内面に押圧状態として固定している。パイプ23は、外ケース22の内面の縦方向長さとはほぼ同じ大きさに形成される。また防水袋22の外面には、パイプ23を挿入するV字状の溝が形成されている。さらに外ケース21は、上ケース21A及び下ケース21Bに二分割されて内部に防水袋22を収納すると共に、図10～図11に示すように防水袋22の下部に電池セル41の充放電を制御する充放電制御部50を収納する。

(充放電制御部50)

[0052] 充放電制御部50は、太陽電池パネル10で発電された電力で組電池40を充放電する充電電流、充電電圧を適切に制御する。特に太陽電池パネル10の発電量は天候や季節、時間等によって大きく変動する。このような常時変動する発電量に応じて、電池セル41を適切に充電する。

[0053] また、充電された電力エネルギーを放電する際の、出力電流、電圧の制御も担う。充放電方式も、既知の方式が適宜利用でき、例えば過充電を防止するためパルス充電とすることができる。さらに電池セルへの充電電圧は、使

用する直列接続された電池セル数に応じて設定される。この際、電池セルの特性上満充電と判定されるべき電圧よりも低い電圧に設定することが好ましい。これにより、電池セルへの充電時の負担を低減して、電池セルの寿命を長期化でき、メンテナンスフリーの電源装置実現に貢献できる。例えば、電池セルとしてリチウムイオン二次電池を使用する場合は、充電電圧を通常の 4.2 V/セルでなく、4.0 V/セルに抑えることで長寿命化が図られ、組電池の交換の頻度を少なくできる。

[0054] また放電時の制御は、PWM方式が利用できる。これによって、放電時のパルス幅、デューティ比を調整することで、点灯時の明るさ制御と消費電力の調整を行える。特にLEDの照度調整をPWM方式により制御することで、電池セルの放電深度によって変化する電池電圧による照度変化をPWMのデューティ比を調整することにより簡単に抑制できる。またトランス等を利用した制御に比べて、高効率での電力供給が可能になり、長時間の照明ON時間を確保できる。

[0055] またこの充放電制御部50は、電池セル41の充電と放電の切り替えを、太陽電池パネル10の電圧によって判定することができる。すなわち、日が昇り太陽電池パネル10の電圧が上昇すると、電池セル41の充電を開始し、逆に日が沈み電圧が低下すると、充電モードから放電モードに切り替え、照明手段4の駆動を開始する。

[0056] 電池ボックス20内に、充放電制御部50を収納する構成とすることで、電池セル41の温度管理等が容易になるだけでなく、電池セル41の充放電をコントロールするための信号線等が外部に露出することを回避できる。特に主配線となる太陽電池パネル10と電池セル41とを接続する配線距離を最短にできるため、風等による擦れに起因する摩耗や接触不良、断線等の故障を抑制できる。このようにして、耐候性に優れた安定性、信頼性の高い構成が得られる。

(電池ホルダ42)

[0057] 各電池セル41は、図11～図13に示すように電池ホルダ42に収納さ

れる。電池ホルダ 4 2 は、2 分割されて円筒形の電池セル 4 1 を上下から挟み込むようにして外部を完全に被覆する。さらに電池ホルダ 4 2 の端面で、電池セル 4 1 の端面同士をリード板 4 3 により接続する。また電池ホルダ 4 2 同士は、ねじの螺合等によって固定される。電池ボックス 2 0 内に設置する電池セル 4 1 は、厚み方向に 1 列あるいは 2 列以下となるように配置することが望ましい。このように設置することで、太陽電池パネル 1 0 の背面の熱が組電池 4 0 の全体に渡って伝搬され易くできる。また、電池セル 4 1 の熱も、効果的に冷却することができる。図 9 の例では、2 列の電池セル 4 1 をオフセット状に配置することで、電池セル 4 1 を約 1.5 列として電池ボックス 2 0 の厚さを薄くしている。

[0058] このように、2 列の電池セル 4 1 をオフセット状に配置することで、1 列とする場合や電池セル端面の中心軸を一致させてマトリックス状に 2 列に積層した場合と比較して、隣接する電池セル 4 1 間の間隔を所望の間隔に設定することが可能となり、所望の寸法の電池ボックス 2 0、組電池 4 0 とすることができる。

[0059] 図 9 の例では、8 本の電池セルをオフセット状に 2 列に並べて、計 16 セルを並列接続し、さらに図 1 3 に示すように上下方向に 4 つの電池ホルダ 4 2 を直列に接続して、4 セルの直列接続としている。図 1 3 の状態の組電池 4 0 を 2 個用意し、電氣的に並列に接続して、図 9、図 1 1 に示す電池ボックス 2 0、組電池 4 0 とする。この構成によって、電池セル 4 1 が、4 直列 3 2 並列に電気接続されて、充電、放電することになる。また、電池ホルダ 4 2 を変更する等により、並列する数（例えば、2 6 並列）、直列接続する数を適宜変更することも可能である。なお電池セル同士を直列接続するために、図 1 4 の断面図に示すように、上側セルと下側セルをリード板 4 3 で接続し、リード板 4 3 を 1 8 0 度に折り曲げて、接続する。このように電池セル 4 1 を 2 列以下で配置することで、各電池セル 4 1 を電池ボックスの上下面のいずれかに面する状態とし、各面から効率よく電池セル 4 1 を冷却できる。もちろん、図 1 5 の変形例に示すように、電池セル 4 1 を 1 列で配置す

ることも可能であることはいうまでもない。この変形例では、10並列の電池ホルダ42Bを使用し、組電池40Bを2組並列に接続することで、4直列20並列に電池セル41を電気接続できる。

(電池カバー12)

[0060] また電池ボックス20は、図4に示すように電池カバー12で外部を被覆する。電池カバー12で電池ボックス20を被覆することにより、電池ボックス20を風雪雨や鳥等から保護すると共に、デザイン上も太陽電池パネル10との一体感を高めることができる。特に電池カバー12は、支柱2を部分的に被覆するように配置することが好ましい。特に、支柱2の被覆部分を傾斜面とすることで、下方から吹き上げる風の抵抗を低減して、太陽電池パネル10を安定的に支持する構造に寄与できる。この電池カバー12は板金等、放熱性と耐久性に優れた金属板で構成する。この例では、電池ボックス20と電池カバー12を共に金属板とすることで、金属板表面を放熱板としても利用でき、内部に収納する組電池40の空冷に有利となる。特に太陽電池パネル10は高所に設置されることが多いため、風通しのよい高所に配置された電池カバー12を外気に晒して、夏場の温度上昇を抑制できる。これにより、自然の風を利用した空冷式の太陽電池電源装置とでき、化石燃料を消費しないクリーンな完結型のシステムを実現できる。

(固定機構)

[0061] さらにこの電池ボックス20は、太陽電池パネル10と別部材で構成し、太陽電池パネル10の背面で着脱自在に固定するための固定機構を備えている。図5～図8の例では、固定機構として電池ボックス20の上端及び下端でそれぞれ左右2箇所固定金具30を設けている。上端の固定金具31は、図6に示すように先端部分を折曲し、断面視コ字状に折り返したコ字状片37としている。また下端はこのコ字状片37の該コ字状と逆方向に、断面視L字状に折曲して、電池ボックス20と固定している。さらに中間部分には、係止環として、丸穴33と、丸穴33から上方に延びた、丸穴33の直径よりも幅を狭くしたスリット34を開口している。

- [0062] 一方ベース部 3 の背面では、図 5 に示すように上端固定金具 3 1 と対応する位置に、固定金具 3 1 のコ字状を係止可能な矩形状のコ字状片係止口 3 8 を開口している。さらに係止突起として固定ねじ 3 6 を固定し、丸穴 3 3 から挿入した固定ねじ 3 6 をスリット 3 4 に通して、固定ねじ 3 6 のねじ頭を螺合して固定できる。このようにコ字状片 3 7 をコ字状片係止口 3 8 に係止すると共に、係止突起に係止環を挿入する懸吊式とすることで、連結機構を極めて簡素化して、故障や不具合を極減して長期使用に耐え得るメンテナンスフリー構造又は信頼性の高い構造とすることができる。さらに電池セルを取り替える際の高所作業に際して、懸吊式として一時的に引っ掛けて保持できるため、固定作業中に電池セルの落下等を阻止でき、作業性も向上する。
- [0063] また下端の固定金具 3 2 は、図 7 ～図 8 に示すように第二スリット 3 5 を開口しており、同じく太陽電池パネル 1 0 の背面に挿入されたねじを第二スリット 3 5 に通して、ねじ頭を螺合して固定する。この固定機構によれば、簡単に電池ボックス 2 0 を太陽電池パネル 1 0 の背面に固定し、また分解することができるので、電池ボックス 2 0 の交換やメンテナンス等の作業が容易となる。特に街路灯のような電池ボックス 2 0 が高所に配置される用途においては、このような簡易な着脱機構は装着、交換作業をスムーズに行う上で有効となる。
- [0064] なお上記の固定機構は一例であって、他の構成も適宜利用できることはいうまでもない。例えば電池ボックス 2 0 を太陽電池パネル 1 0 の背面にツメ状等の突起や係止片によって引っ掛ける構造や、同様にフックとループの組み合わせ、あるいは L 字金具、ねじ止め等、既知の脱着可能な固定機構が適宜利用できる。例えば図 1 6 に示す変形例では、コ字状片をコ字状片係止口に係止する構成を省略して、単に係止突起に係止環を挿入するのみの懸吊式の固定構造としている。これにより固定構造を簡素化できる。ただ、コ字状片をコ字状片係止口に係止する構成を付加することでより連結の強度を増すことができるので、特に重量のある電池ボックス 2 0 を長期に渡って保持するという信頼性の面からは、図 5 で示したような二重の固定構造を備えるこ

とが好ましいといえる。

[0065] さらに上述の例では、電池ボックスを平板状としてベース部の背面に固定する構造を説明したが、電池ボックスをベース部と離間させて配置する構成としてもよい。図17に示す参考例に係る太陽電池電源装置では、支柱2の中間部分に電池ボックス20Bを固定している。このように太陽電池パネル10よりも低い位置に電池ボックス20Bを固定することで、電池の交換作業を容易に行える利点が得られる。

[0066] 従来の太陽電池電源装置では、太陽電池パネルの筐体内に蓄電池を配置した構成のため、蓄電池の交換作業が容易でなかった。蓄電池は寿命があり、特に従来のニッケルカドミウム電池の寿命は比較的短く、交換作業が必要となるが、その作業に要する手間や費用が負担となっていた。これに対して本実施の形態では、電池セル41を内蔵した電池ボックス20をユニット式として、太陽電池パネルに着脱自在とすることで、このような交換作業をスムーズに行えるようにして、メンテナンス時の作業性を高めている。

(照明手段4)

[0067] 図1に示す照明手段4は、太陽電池パネル10で発電されたエネルギーを一旦組電池40に充電して、この組電池40を放電することで駆動される。この照明手段4は低消費電力であることが好ましく、例えば発光ダイオード(LED)を利用する。LEDは蛍光灯等に比べ消費電力が低く、少ない電力でも長時間に渡って点灯できる。また白熱電球等と比べ球切れの心配が殆ど無く交換作業を実質的に不要とでき、長期に渡るメンテナンスフリーを実現できる。さらにLEDは常時点灯又は連続点灯するのみならず、パルス点灯又は点滅とすることもできる。例えば、組電池40の残存容量が少なくなると、常時点灯からパルス点灯に切り替えて、点灯時間を長くすることができる。パルス点灯のON/OFF周期は、人間が認識できない程度の高周波数に設定することが好ましく、例えば10kHz~50Hz程度とできる。このようにパルス点灯を利用すれば、さらに消費電力を抑えることができ、特に日照時間の短い冬場や、雨期等曇天が続く場合に、点灯時間を延ばすた

めに利用できる。特に、電池セルに蓄電できる電力は太陽光のみであるため、雨天等の無日照が続いた場合に、電池セルに蓄電した電力が不足して夜間の照明が不可能となる事態を回避、抑制できる。

[0068] この街路灯は、山間部や無人島等、商用電源を利用できない、あるいは利用し難い環境において、夜間の照明として便利に利用できる。またこのような態様では、メンテナンスフリーとすることが好ましく、長寿命の電池セルや照明手段を利用することが好ましい。例えば、電池セルとしてリチウムイオン二次電池を使用することで、より少ない電池セル数で高い電力を充放電できる。また、二次電池の充電時の電流や電圧を定格以下に抑えることで、二次電池への負荷を低減して長寿命化を図ることができる。さらに、照明手段として発光ダイオード（LED）を使用すれば、白熱電球や蛍光灯に比べ低消費電力で、素子の寿命も点灯時間 1 万時間以上と長く、メンテナンスフリー環境が実現できるので極めて好ましい。

[0069] 太陽電池パネル 10 は、太陽光を効率よく受けるために、受光面を斜めに保持する必要がある。このため、地面から垂直に直立される支柱に対して太陽電池パネルを斜めに配置する必要がある。特許文献 1 に開示される従来の太陽電池電源装置は、図 21 に示す太陽電池電源装置 500 のように、太陽電池パネル 510 の背面に、側面視三角柱状の収納体 512 を設け、この収納体 512 の底面に支柱 502 を取り付けすることで、太陽電池パネル 510 の傾斜姿勢での固定を実現すると共に、収納体 512 の内部に蓄電池を配置していた。この構造では、太陽電池パネル 510 の背面から収納体 512 が突出する形状となるため、大型化するという問題があった。特に太陽電池パネルは、太陽光を効率よく受けられるよう、高い位置に設置することが多いが、高い位置では風の影響を受けやすい。突起部分があると風の抵抗を受けて煽られ易くなり、十分な強度に構成する必要があつて、コスト的にも高くなる。

[0070] これに対して本実施の形態では、平板状の太陽電池パネル 10 の背面に、同じく平板状の電池ボックス 20 を固定することで、外形を平板状に維持で

き、突起部分を少なくして風の抵抗を低減し、またデザインの的にも纏まりよく構成できる。

[0071] また従来は、電池セルが比較的重く、また定期的に交換の必要が生じることから、支柱の上でなく中間や低い位置に電池ボックスが固定されることもあった。この構成では、洪水や津波等の災害時に電池ボックスが浸水し易くなるため、非常灯としての機能に支障が生じる問題もあった。また積雪時に電池ボックスが埋設されると、過冷状態によって電池セルの充電が阻害されることもあった。これに対して上記実施の形態では、太陽電池パネル10と同じ高さに組電池を配置することで、このようなリスクを低減している。特に、従来利用されていたニッケルカドミウム電池と比べ、体積あたりの電圧の高いリチウムイオン二次電池を組電池として使用することで、相対的に組電池重量の軽量化が図られる。また、照明手段として従来の白熱電球や蛍光灯に代えて低消費電力の発光ダイオードを利用すれば、一層低電圧化が図られるため、必要な組電池の本数をさらに少なくして軽量化が図られ、上記仕様に合致した好適な太陽電池と蓄電池を一体型したパネル状の太陽電池電源装置とすることができる。

[0072] さらに、この構成であれば、電池ボックスに配置される電池セルを太陽電池パネル自身が太陽光によって熱せられる太陽電池パネルからの熱によって加熱でき、特に冬場の充電効率を改善できるという利点も得られる。すなわち、電池セルは一般に低温になると充電効率が低下する。また、太陽電池パネルの背面に電池セルを配置する構成では、基本的に太陽光の当たる面側に太陽電池パネルを配置する都合上、電池セルは日陰の面となって、温度が低くなる傾向にある。このため、特に冬場は、日照時間が短く、太陽電池パネルによる発電量そのものが少ないこととも相俟って、充電可能な電力量（蓄電量）が低下する傾向にある。蓄電量が不足すると、夜間の照明時間も短くなり、特に雨天の日が続くと照明できなくなる事態も生じる。このような問題に対し、本実施の形態では太陽電池パネルの背面に電池ボックスを平行に固定することで、電池ボックスに内蔵される組電池を太陽電池パネルに近接

させ、太陽電池パネルの熱を利用して電池セルが加熱される構成を採用している。これによって、余分なヒータ等の電力を消費することなく、太陽電池パネルの熱を利用した輻射熱によって電池セルを加熱することができ、該電池セルの充電効率が向上され、効果的な廃熱利用システムを構築できる。特に太陽電池パネルの熱を電池セルに熱伝導して温度を低下させ、太陽電池パネルそのものの熱による劣化も低減できる。

[0073] なお、好ましくは組電池を太陽電池パネルと直接接触させず、離間させる。この例では組電池 40 を電池ホルダ 42 に収納し、さらに防水袋 22、外ケース 21 を介して太陽電池パネル 10 と接触させることで、直接的な熱結合を回避し、太陽電池パネル 10 による過剰な加熱の抑制を図っている。一般に電池セルは温度が高い方が充電効率は高いが、高すぎると電池セルの特性が劣化する等の悪影響が生じる。特に、夏場は電池ボックス内が高温になって過熱状態となる可能性がある。これを阻止するため、組電池を太陽電池パネルと離間させることで、間に断熱部材を介在させることで断熱効果を発揮できる。

[0074] 加えて、円筒型の電池セル 41 を縦置き、すなわち二次電池の円筒形を縦置き姿勢とすることで、円筒形の二次電池同士の隙間が上下方向に貫通し、通気路が形成してもよい。これにより、電池ボックス内部で熱の対流を生じさせ、加熱された空気が通気路から上方に流れ込み、かつ上方で冷却された空気が組電池 40 の周囲から下降するよう空気の循環を形成でき、過剰な過熱を抑制する効果が得られる。さらに加えて、電池ボックスを熱伝導性に優れた金属製とすることで、電池ボックスそのものの放熱性によって外部に熱を発散できる効果も得られる。特に電池ボックスは支柱によって高い位置に置かれるため、風を受け易く、これによっても放熱、冷却効果が期待できる。加えて、上述の通り電池ボックスが日陰側に配置されることでも、過熱低減効果が得られる。

[0075] なお、電池ボックス内部の対流を促進するため、組電池の上下の電池セルで、意図的に温度差が生じるような構成を採用することもできる。例えば、

縦方向に並べて配置された電池セルの内、下方の電池セルでは太陽電池パネルと近付くように、逆に上方の電池セルでは太陽電池パネルと遠ざけるように離間距離を調整することで、下方の電池セルの温度が高く、上方の電池セルで温度が低くなるように意図的に縦方向に温度差を生じさせて、電池ボックス内部の空気の自然対流を促すことができる。あるいは、平行に並べられた隣接する電池セル同士の間隔を、上方の電池セルでは広くし、下方の電池セルでは狭くすることでも、上記と同様に上下の電池セル間に温度差を生じさせる効果が期待できる。

[0076] あるいは、組電池を太陽電池パネルと空間的に離間させる構成としてもよく、空気層を介在させることで、一層断熱効果を図ることができる。例えば、電池ボックスの厚さを、組電池の厚さよりも大きく形成し、さらに電池ボックスの背面側に電池セルを固定し、該セル固定面と対向する面を、太陽電池パネルの背面と固定するパネル固定面とすることで、電池ボックスを太陽電池パネルと固定した状態で、組電池と太陽電池パネルとの間に空間を容易に形成できる。また円筒形電池セル同士の隣接する空間を厚さ方向にも拡大することで、電池ボックス内部で電池セルを空気の自然対流により冷却する通気路の断面積を拡張できる。

[0077] なお、太陽電池パネル10の大きさと組電池40又は組電池40を収納した電池ボックス20の大きさとは、完全に一致させる必要はない。組電池40を構成する電池セル41の数は、接続される負荷や仕様に応じて必要とされる電池容量や電圧等によって決定される。電池セルの数が、太陽電池パネルの背面をすべて埋め尽くす数に足りなくとも、太陽電池パネルの背面に組電池を配置することで、上述した太陽電池パネルによる組電池の加熱効果が得られる。なお、組電池又は組電池を収納した電池ボックスの大きさが太陽電池パネルよりも小さい場合でも、両者を平行に配置すればよく、太陽電池パネルと組電池との距離をほぼ一定に維持するとは、このように面積が異なる場合でも、両者の間隔が一定に維持される状態を意味する。

[0078] また、太陽電池の設置面積が広い場合や、設置面積に比べて電池セル設置

量が多い場合等には、風によって太陽電池部分が受ける風圧の影響が大きくなる。この場合、電池セルは複数個設置し、かつ少なくとも太陽電池の傾斜に対して水平方向には支柱2を挟むように設置することが望ましい。これにより、支柱2に対する風圧によるモーメントを制御することができる。

[0079] また上記の実施例では、図5に示すように太陽電池パネル10の背面に、1つの電池ボックス20を固定した構成を説明したが、この構成に限らず、例えば図18に示す太陽電池電源装置200のように、2つの電池ボックス20を、支柱2を中心として上下に縦型に配置した構成したり、3以上の電池ボックスを配置したり、あるいは電池ボックスを横置きに配置したりすることもできる。図19に変形例として、電池カバー12に2つの電池ボックスを縦置きに配置し、さらに2つの電池カバー312を横置きにした太陽電池電源装置300の例を示す。この例では、支柱2を中心として左右に水平に、2つの電池カバー312を並べている。

[0080] さらに上記の例では、太陽電池電源装置を街路灯に適用した例を説明したが、この例に限られず、太陽エネルギーを利用した電源装置として他の用途にも利用できる。例えば図20に示す太陽電池電源装置400のように駐輪場の屋根に太陽電池パネル410を配置し、アシスト自転車用のバッテリーの充電装置にも好適に適用できる。この場合は、夜間に限らず日中でも使用できるように、負荷すなわちアシスト自転車用バッテリーがセットされたことを検出して、その充電を行うように制御する。また日中でアシスト自転車用バッテリーがセットされていない場合は、組電池を充電して蓄電しておき、夜間や日中照度の低い場合の充電に備える。

[0081] 以上のようにして、商用電源に接続することなく利用可能なスタンドアロン式の電源装置が実現できる。特に、災害時のような商用電源が利用できない場合にも電力を利用可能であることから、非常用の電源装置として、例えば非常灯や非常電源装置として好適に利用できる。また、化石燃料を消費しない点から、クリーンでエコロジーな電源としても好ましい。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明に係る太陽電池電源装置は、商用電源を必要としないスタンドアロ
ン式の照明装置やアシスト自転車のバッテリーの充電装置等に適宜利用できる
。

符号の説明

[0083] 100、200、300、400…太陽電池電源装置

2…支柱

2C…円筒状連結部

3…ベース部

3A…開口

4…照明手段

10、410…太陽電池パネル

11…パネル部

12、312…電池カバー

13…突出部

14…連結部

15…外枠

16…他の開口

20、20B…電池ボックス

21…外ケース

21A…上ケース

21B…下ケース

22…防水袋

23…パイプ

24…平板

30…固定金具

31…上端固定金具

32…下端固定金具

33…丸穴

- 3 4 …スリット
- 3 5 …第二スリット
- 3 6 …固定ねじ
- 3 7 …コ字状片
- 3 8 …コ字状片係止口
- 4 0、4 0 B …組電池
- 4 1 …電池セル
- 4 2、4 2 B …電池ホルダ
- 4 3 …リード板
- 5 0 …充放電制御部
- 5 0 0 …太陽電池電源装置
- 5 0 2 …支柱
- 5 1 0 …太陽電池パネル
- 5 1 2 …収納体

請求の範囲

- [請求項1] 複数の充電可能な電池セルを、その延長方向に直列に接続した電池モジュールを、複数本平行に配置した組電池と、
前記組電池を収納する平板状の電池ボックスと、
前記組電池を充電する電力を発生可能な、複数の太陽電池セルを備える太陽電池パネルと、
を備え、
前記太陽電池パネルの背面に、前記電池ボックスが配置されると共に、
前記太陽電池パネルと前記組電池との距離が略一定となるように、両者が略平行に配置され、
かつ、前記組電池の電池モジュールが非水平姿勢に保持されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の太陽電池電源装置であって、さらに、
前記太陽電池パネルを傾斜姿勢で固定するための支柱を備えており、
前記電池ボックスが、前記太陽電池パネルの背面において、前記支柱を固定した位置よりも上方に固定されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の太陽電池電源装置であって、
前記電池ボックス内に配置された組電池は、厚さ方向に2列以下で配置されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、さらに、
前記太陽電池パネルを上面に固定し、前記電池ボックスを下面に固定するためのベース部を備えることを特徴とする太陽電池電源装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の太陽電池電源装置であって、
前記電池ボックスを、前記ベース部の背面に着脱自在に取り付ける

ための固定機構を設けてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項6]

請求項5に記載の太陽電池電源装置であって、

前記固定機構が、前記電池ボックスの上面に固定された断面視コ字状のコ字状片と、該コ字状片に係止可能な大きさに前記ベース部の裏面に開口されたコ字状片係止口とで構成され、

前記固定機構によって前記電池ボックスは前記ベース部に着脱式に固定されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項7]

請求項5又は6に記載の太陽電池電源装置であって、

前記固定機構が、係止突起に係止環を挿入する懸吊式であり、

前記電池ボックスの四隅近傍に固定された固定機構によって着脱式に前記ベース部に固定されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項8]

請求項4から7のいずれか一に記載の太陽電池電源装置であって、さらに、

前記電池ボックスを前記太陽電池パネルの背面に固定した状態で、該電池ボックスを被覆する電池カバーを備えてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項9]

請求項1から8のいずれか一に記載の太陽電池電源装置であって、前記電池ボックスが、熱伝導性に優れた金属製で構成されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項10]

請求項1から9のいずれか一に記載の太陽電池電源装置であって、前記太陽電池パネルの設置角度を、太陽電池電源装置の設置場所における年間発電量が最大となる設置角度よりも大きい角度に設定してなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項11]

請求項1から10のいずれか一に記載の太陽電池電源装置であって、さらに、

前記太陽電池パネルで発電された電力で前記組電池を充電する充電電流又は充電電圧を制御するための充放電制御部を備えてなることを

特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項12] 請求項 1 から 1 1 のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、さらに、

前記組電池で駆動される照明手段を備えてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項13] 請求項 1 2 に記載の太陽電池電源装置であって、

前記照明手段が発光ダイオードで構成されてなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項14] 請求項 1 3 に記載の太陽電池電源装置であって、

前記照明手段が街路灯であることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項15] 請求項 1 から 1 4 のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、

前記電池セルへの充電電圧を、該電池セルの特性上満充電と判定されるべき電圧よりも低い電圧に設定してなることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項16] 請求項 1 から 1 5 のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、

前記電池セルがリチウムイオン二次電池であることを特徴とする太陽電池電源装置。

[請求項17] 請求項 1 から 1 6 のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、

前記組電池の定格電圧が、前記太陽電池パネルの 25℃における最大出力動作電圧の 0.7～0.9 倍であることを特徴とする太陽電池電源装置。

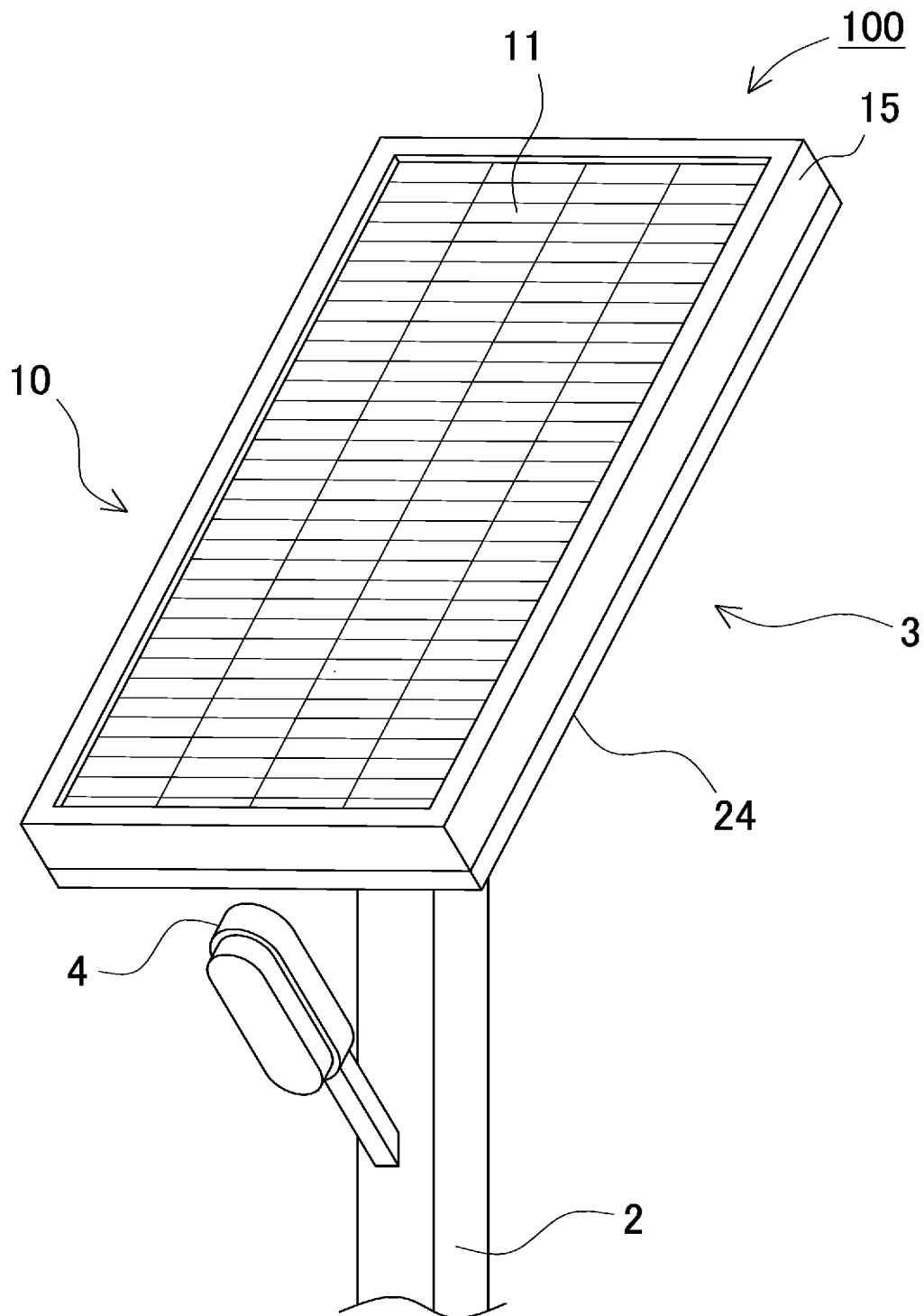
[請求項18] 請求項 1 から 1 7 のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、

前記電池セルの充電可能温度領域が、放電可能温度領域と異なるように設定し、該放電可能領域は該充電可能領域よりも低温側に拡大し

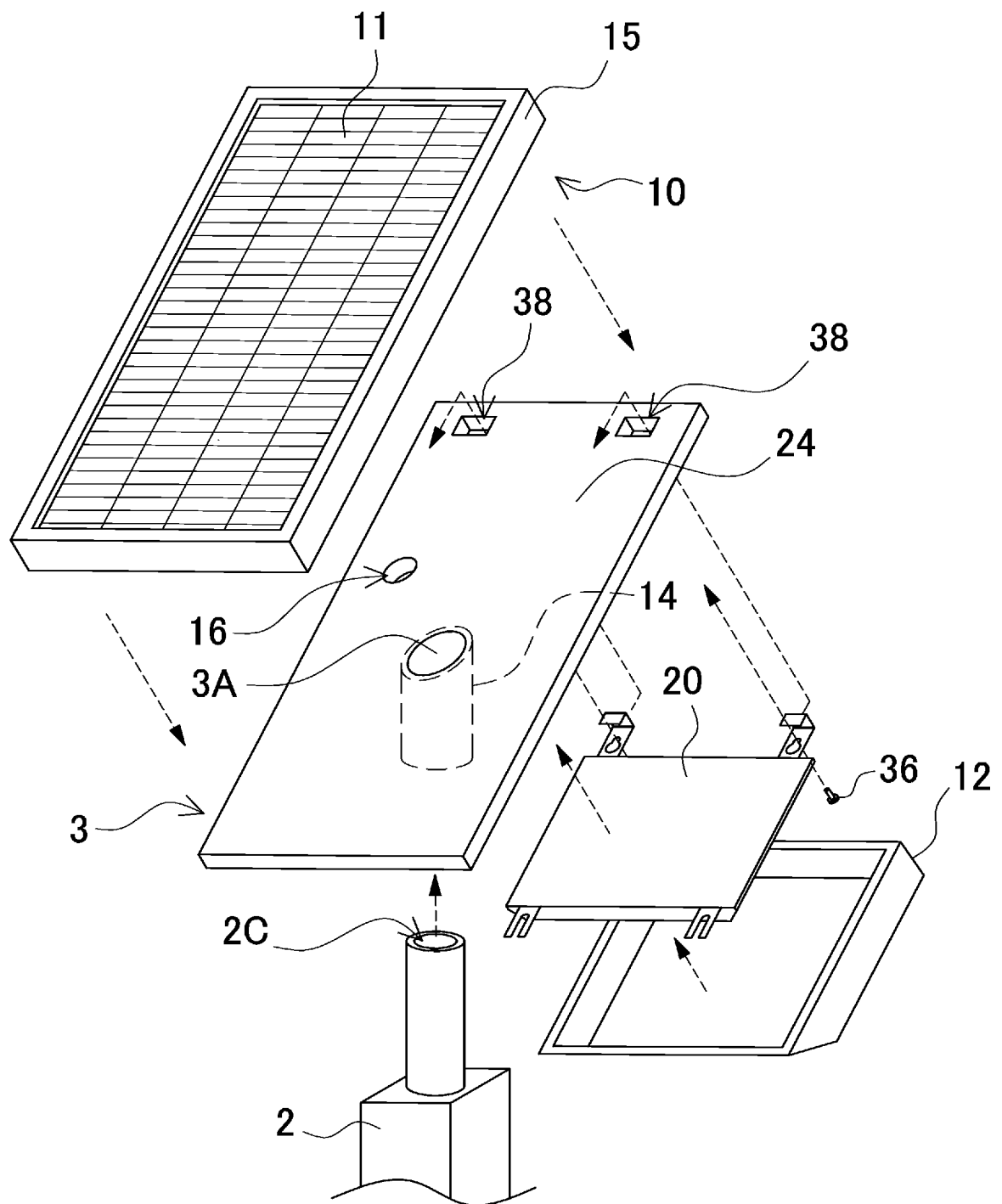
てなることを特徴とする太陽電池電源装置。

- [請求項19] 請求項1から18のいずれかーに記載の太陽電池電源装置であって、
- 、
- 前記電池セルが、外形を円筒形とすることを特徴とする太陽電池電源装置。

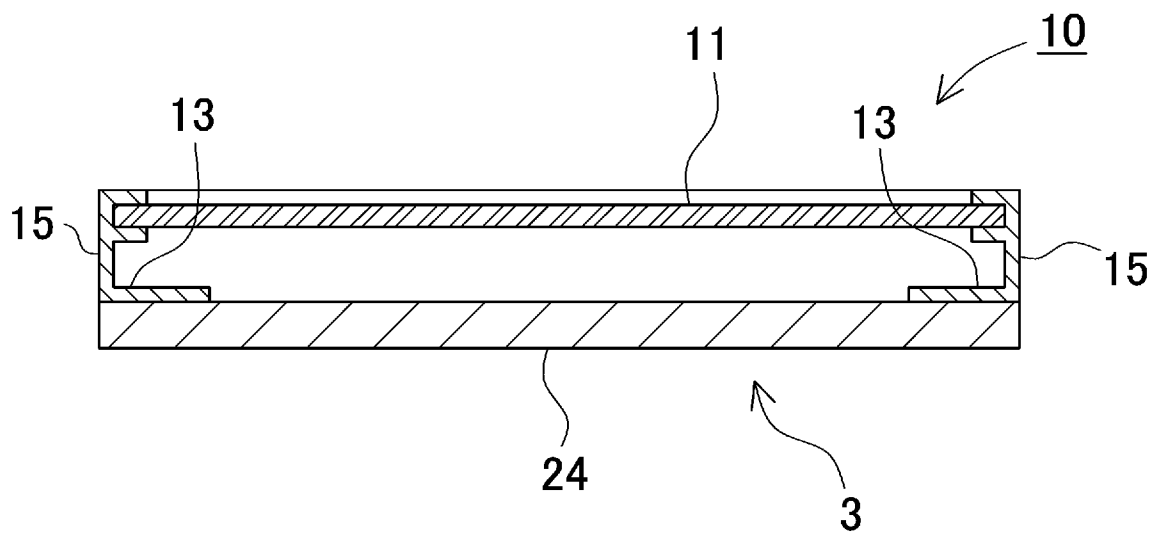
[図1]



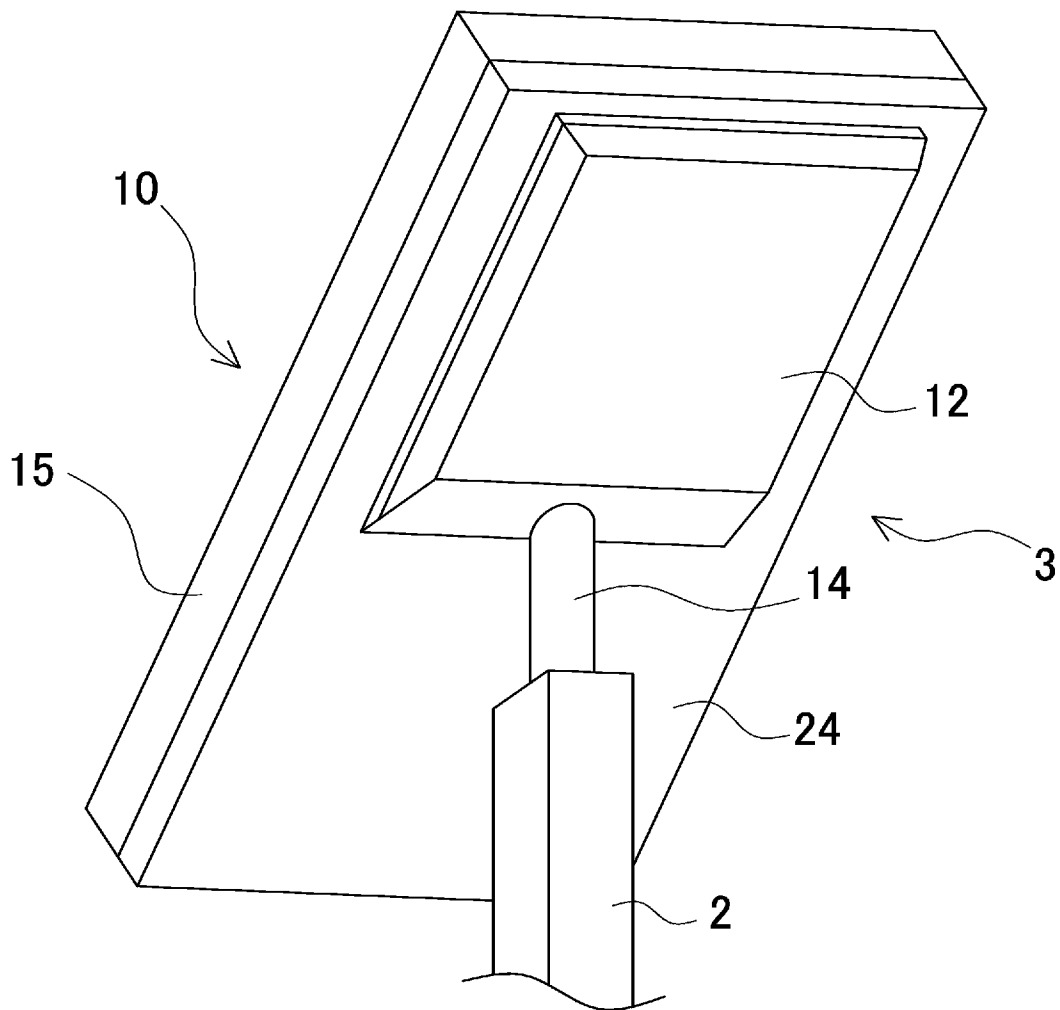
[図2]



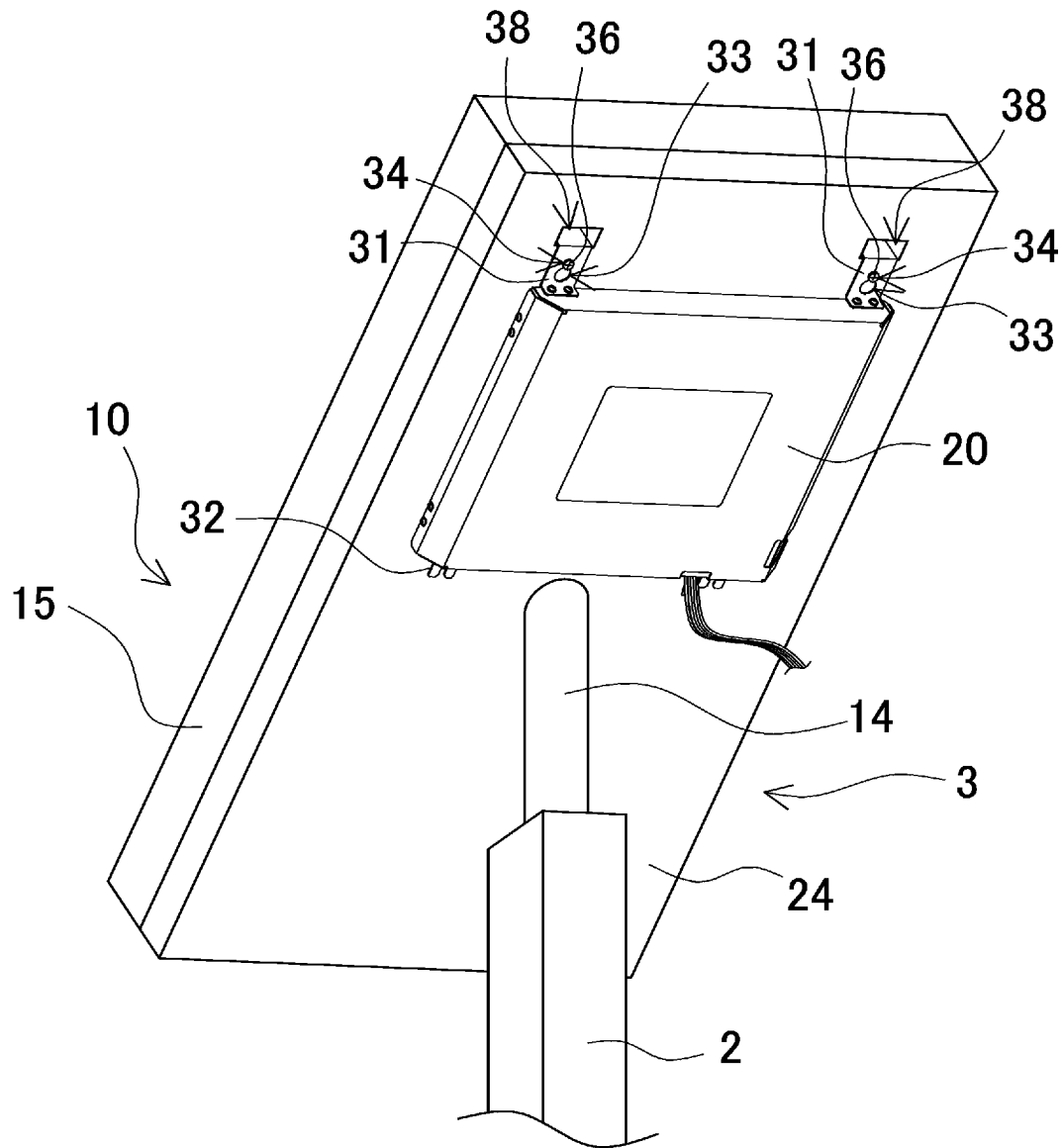
[図3]



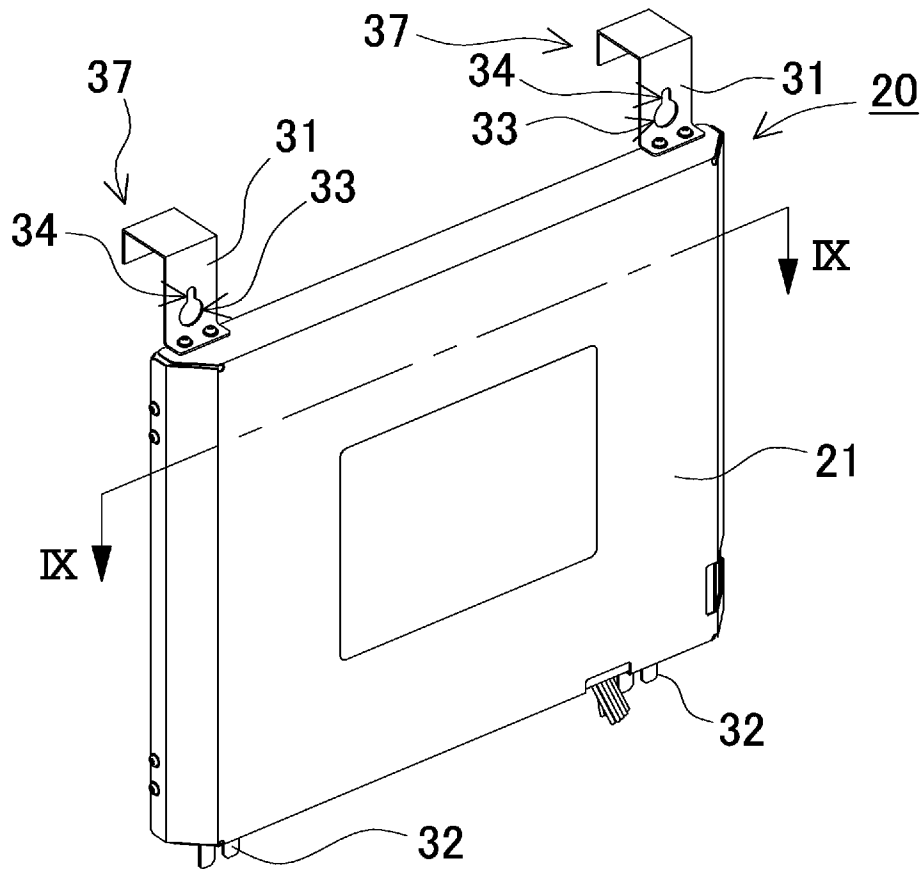
[図4]



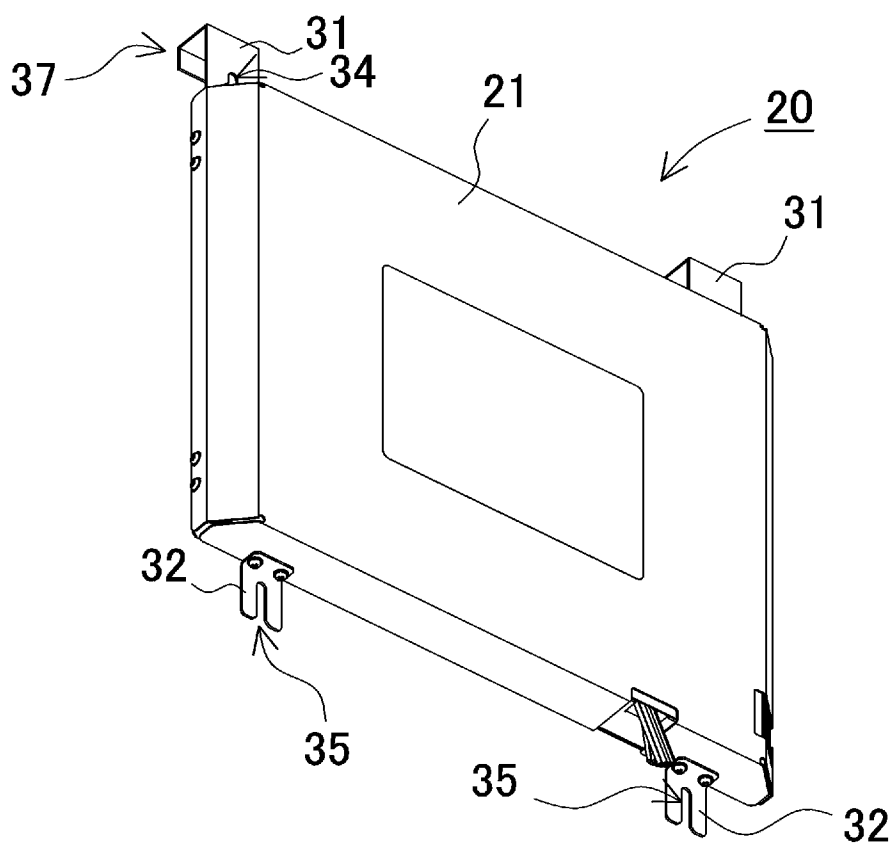
[図5]



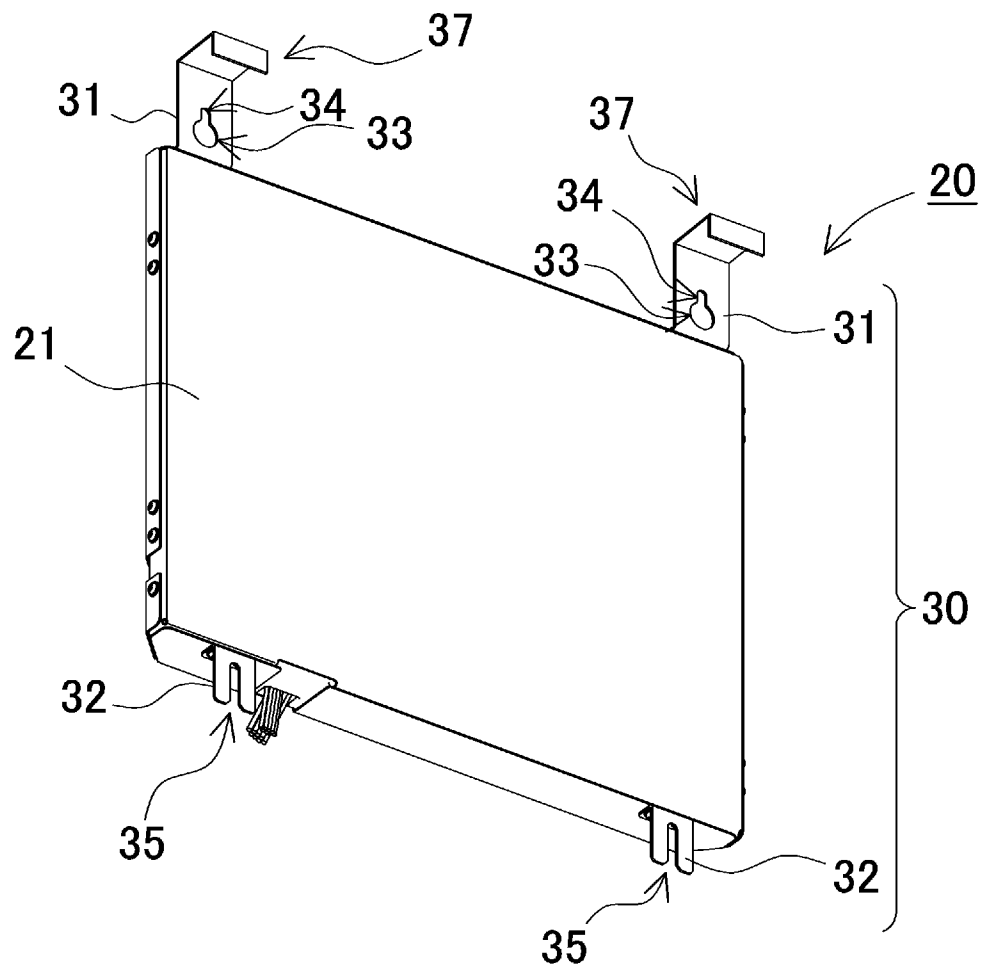
[図6]



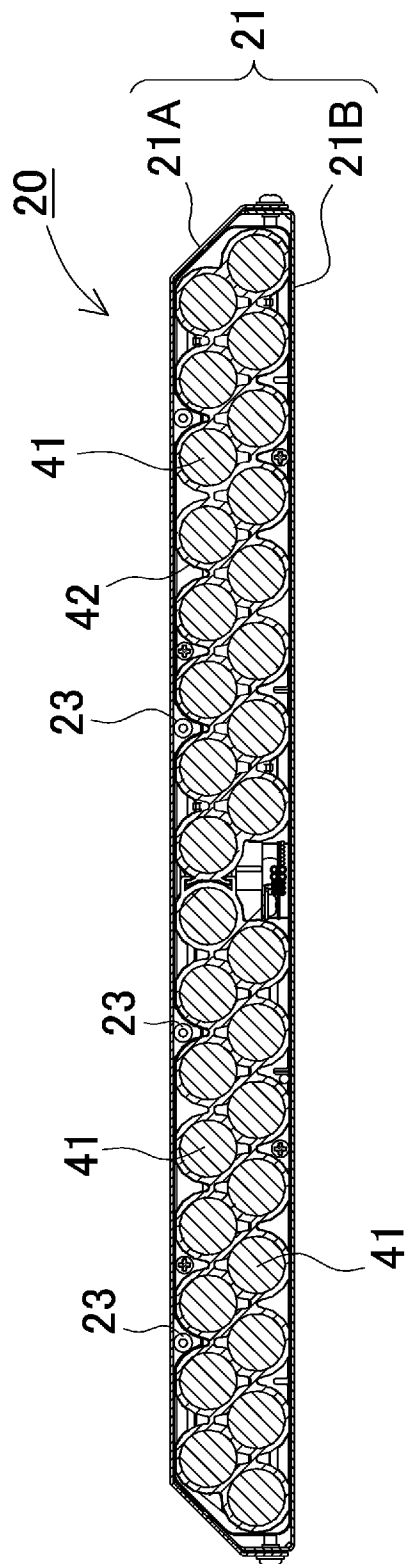
[図7]



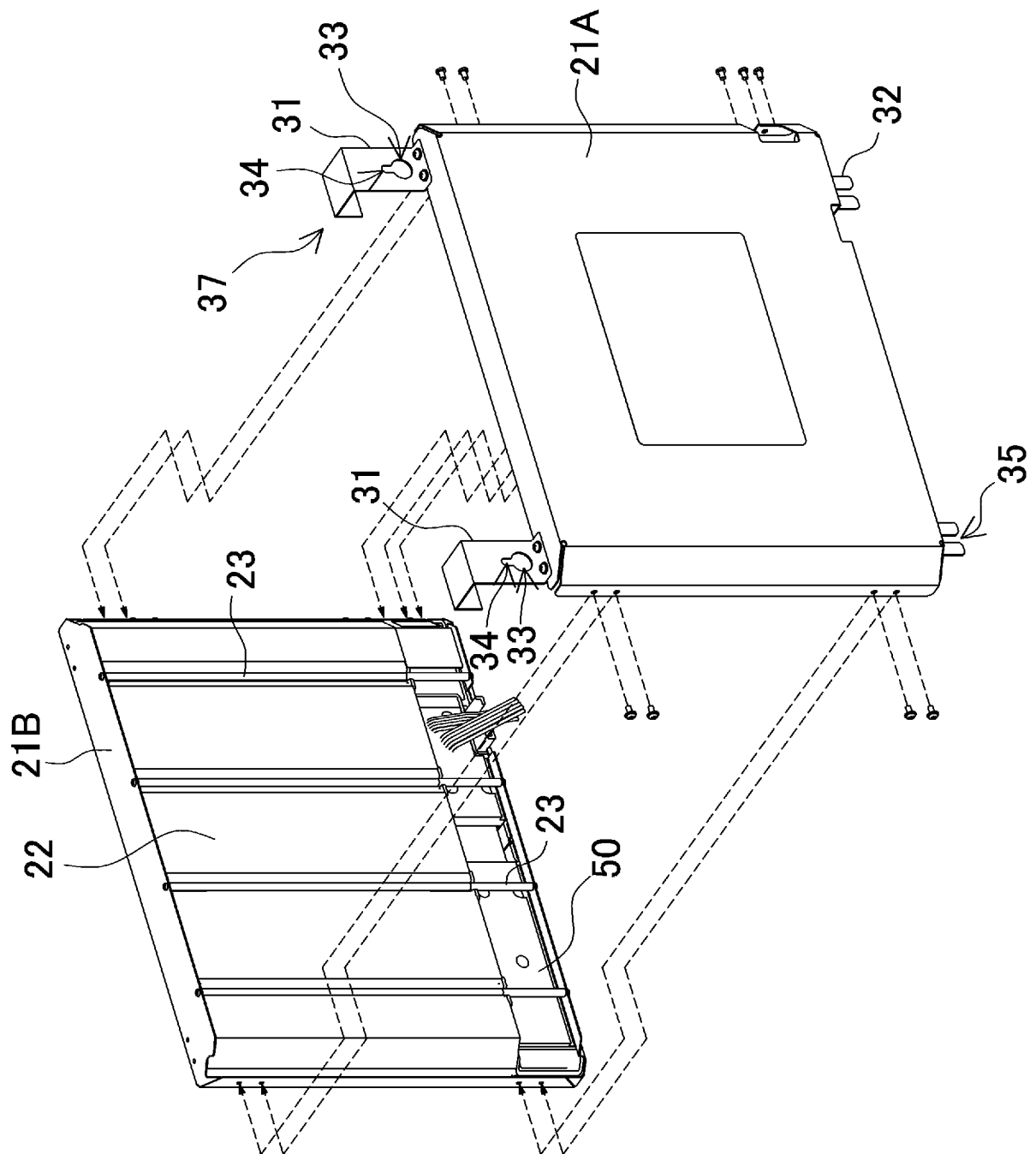
[図8]



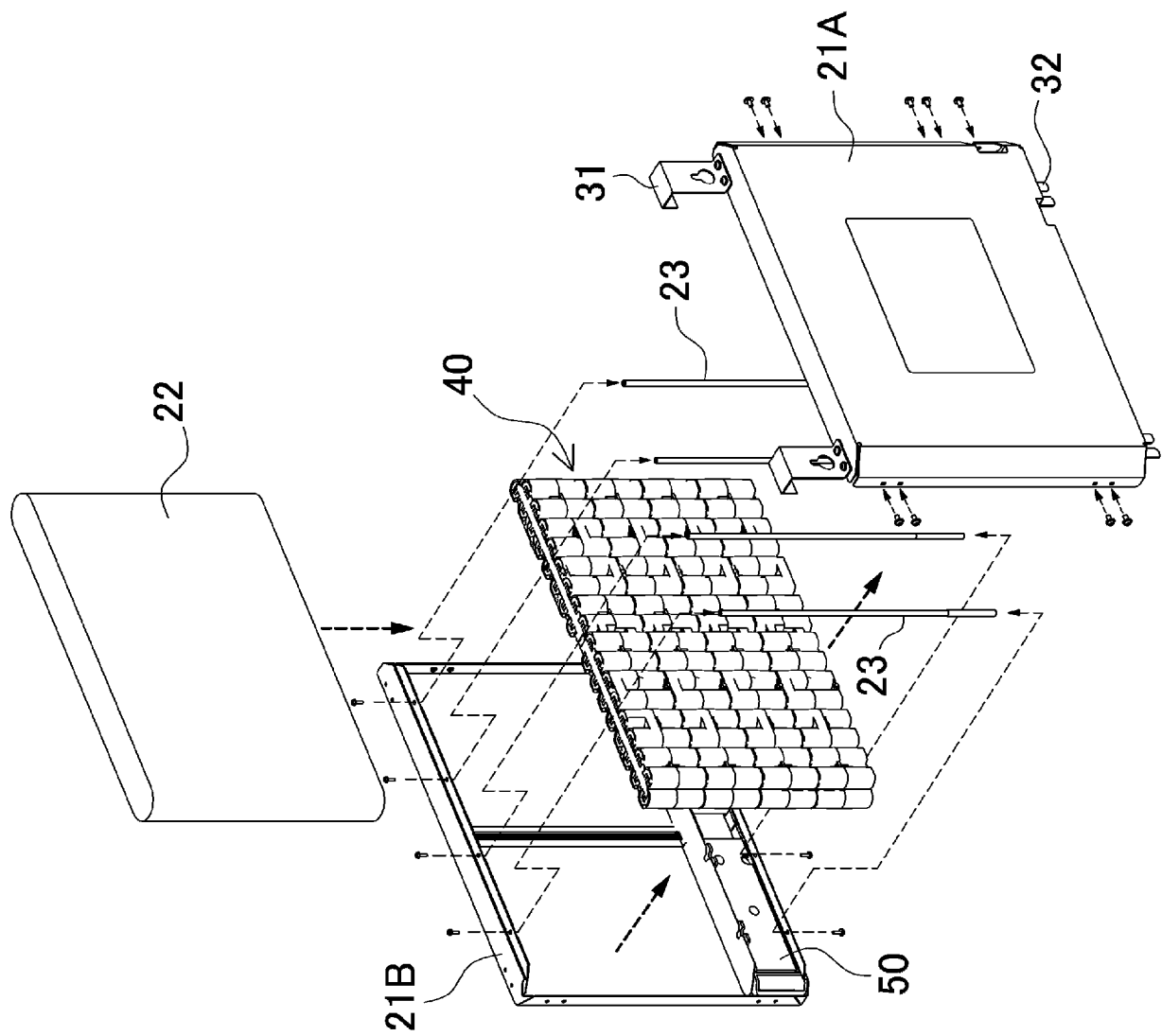
[図9]



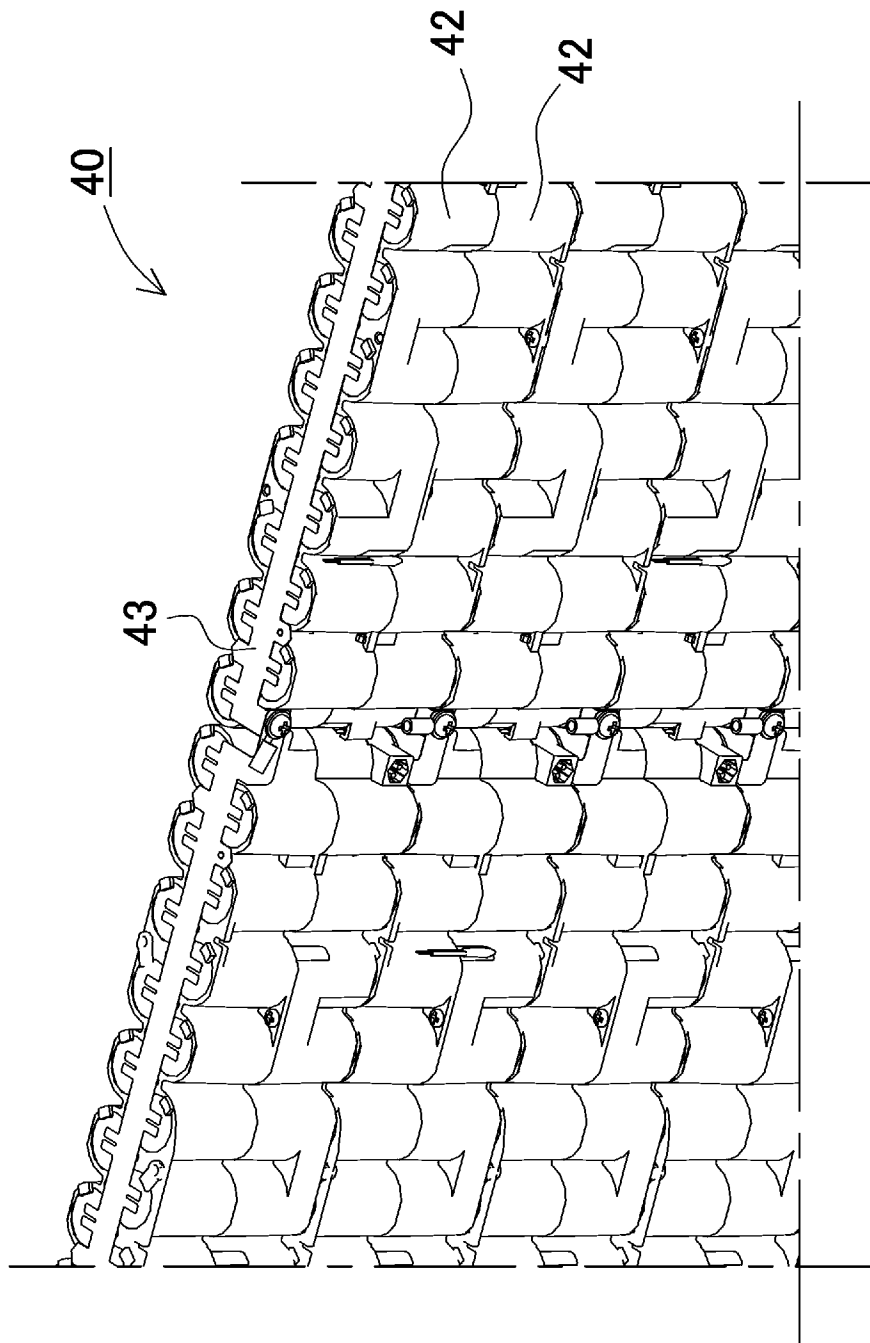
[図10]



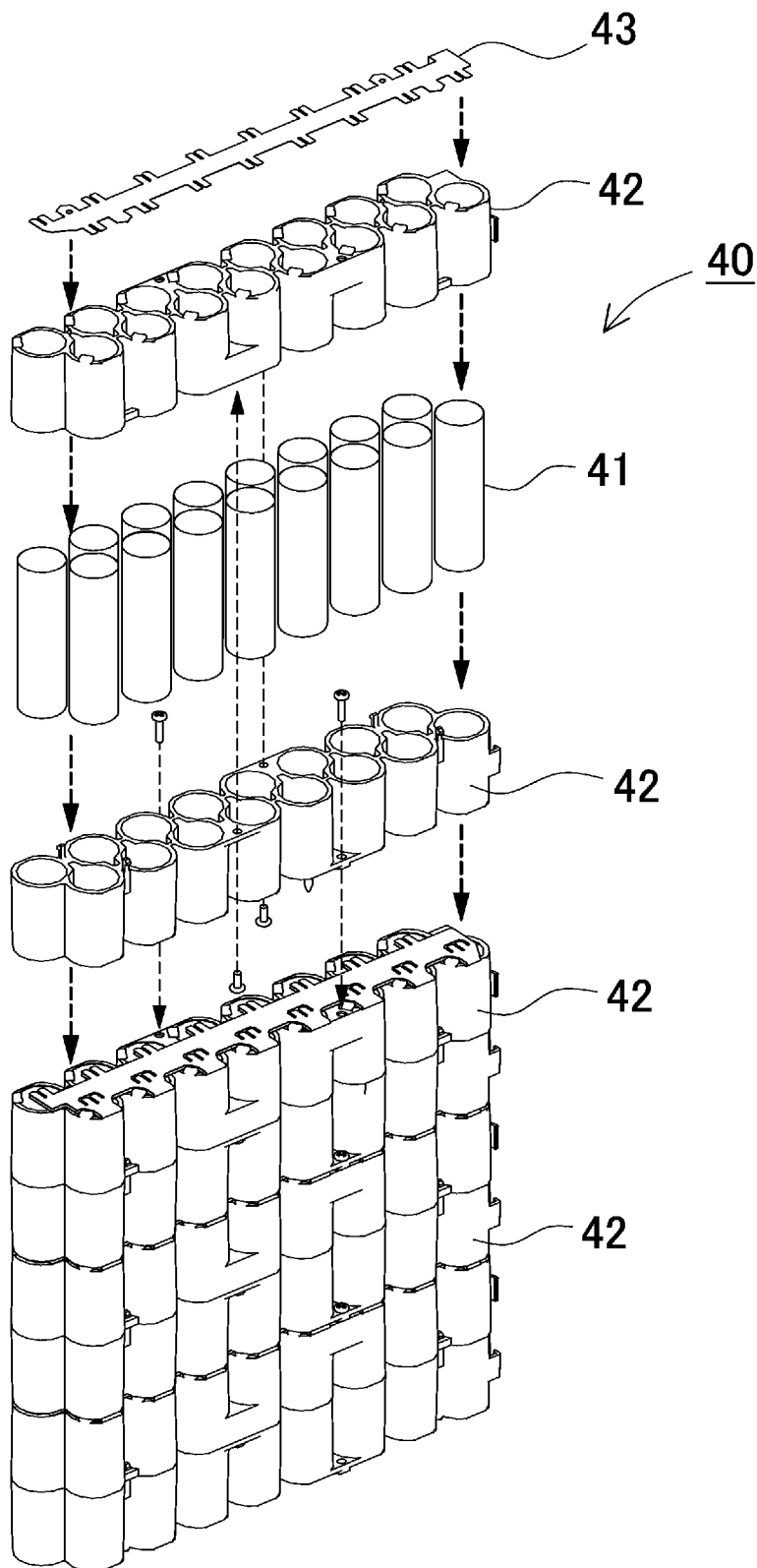
[図11]



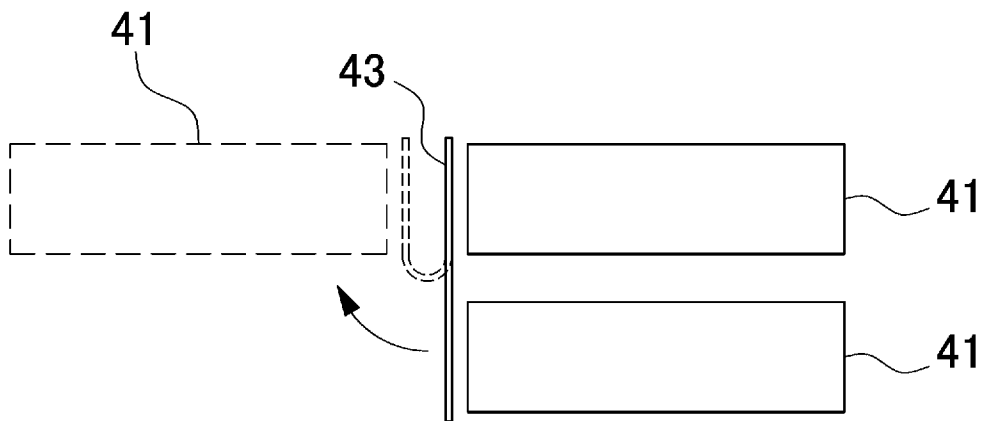
[図12]



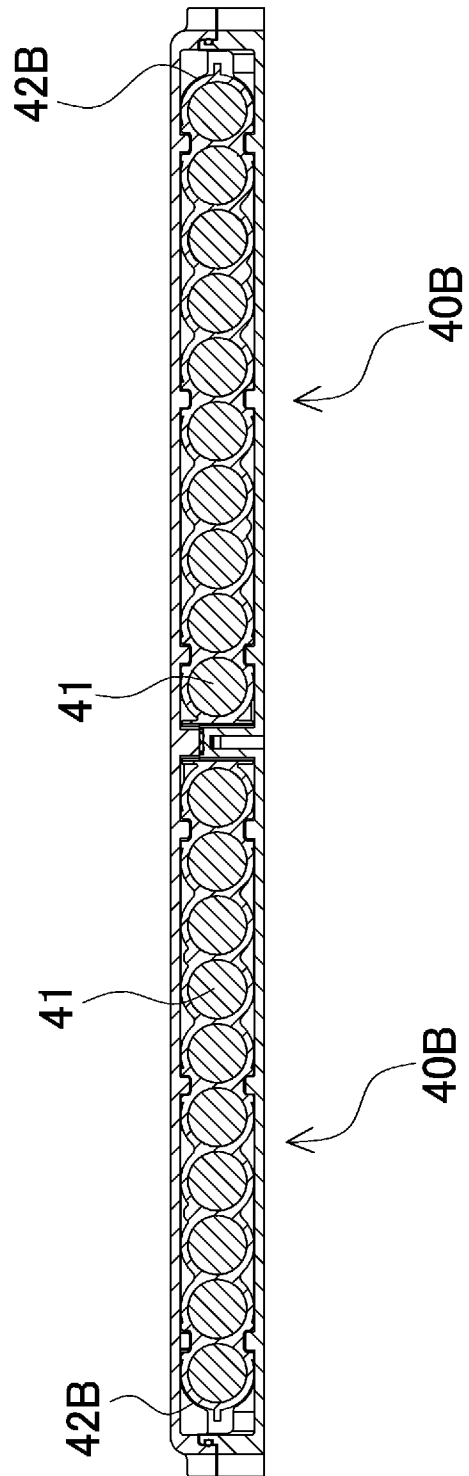
[図13]



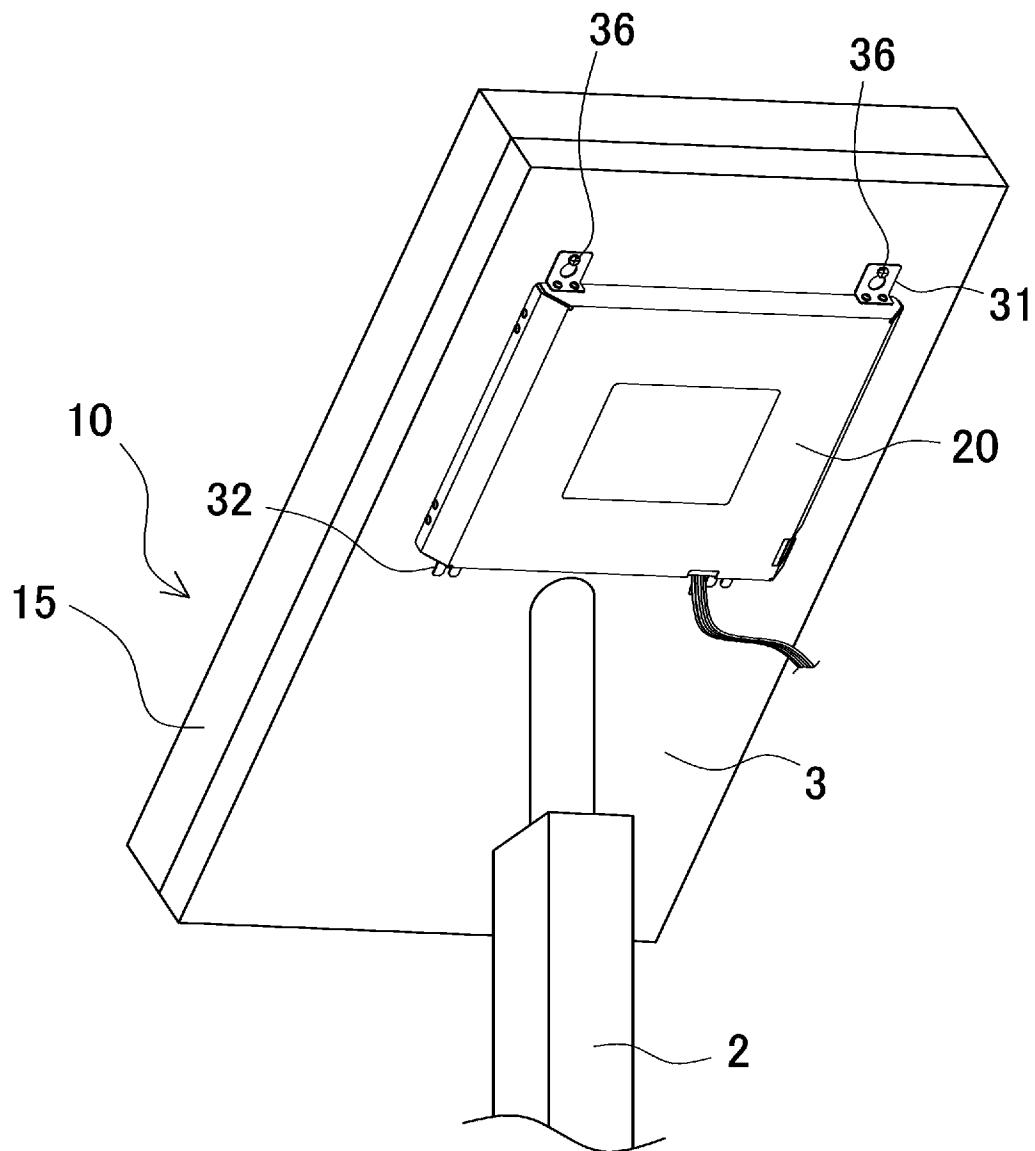
[図14]



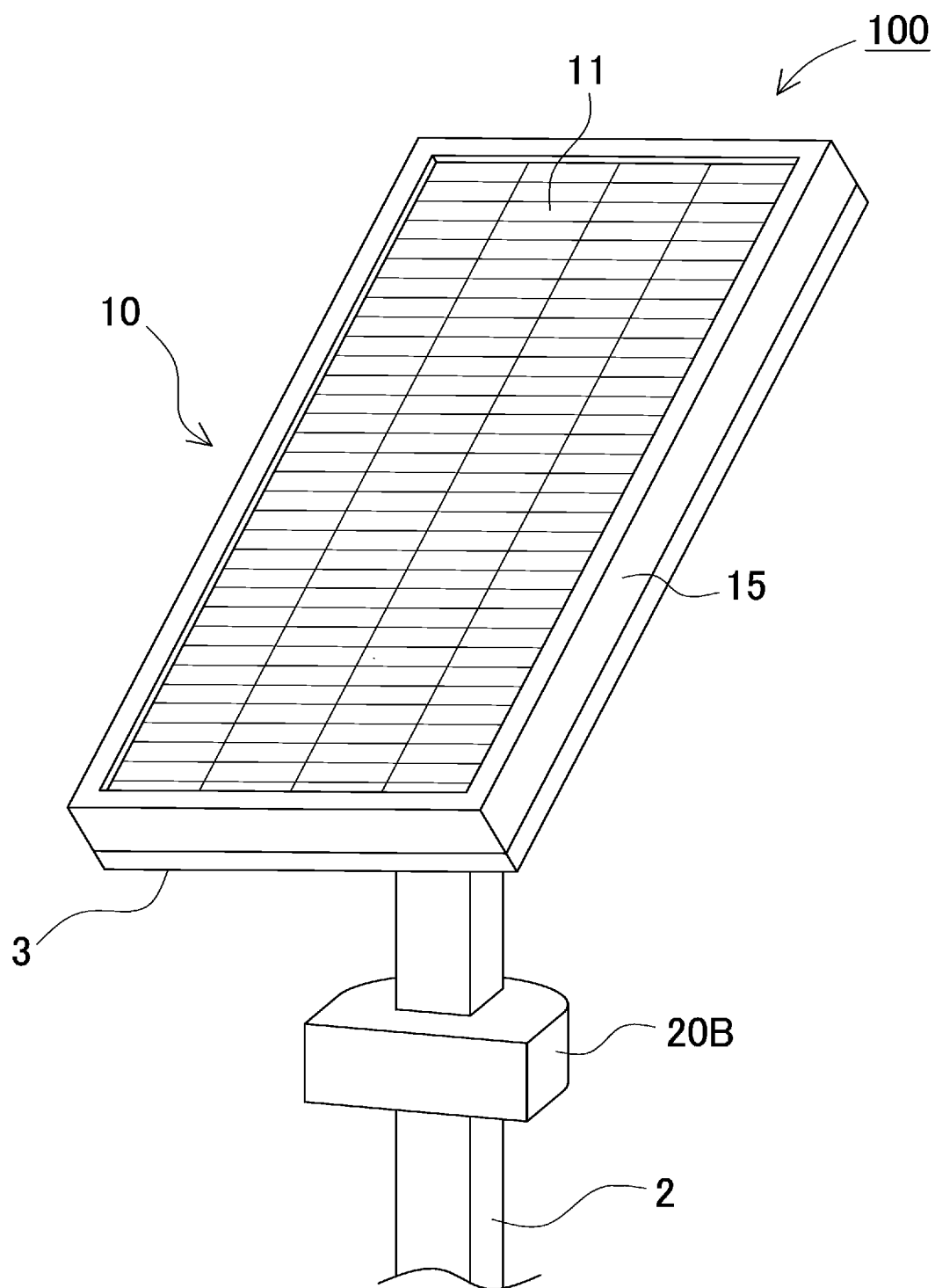
[図15]



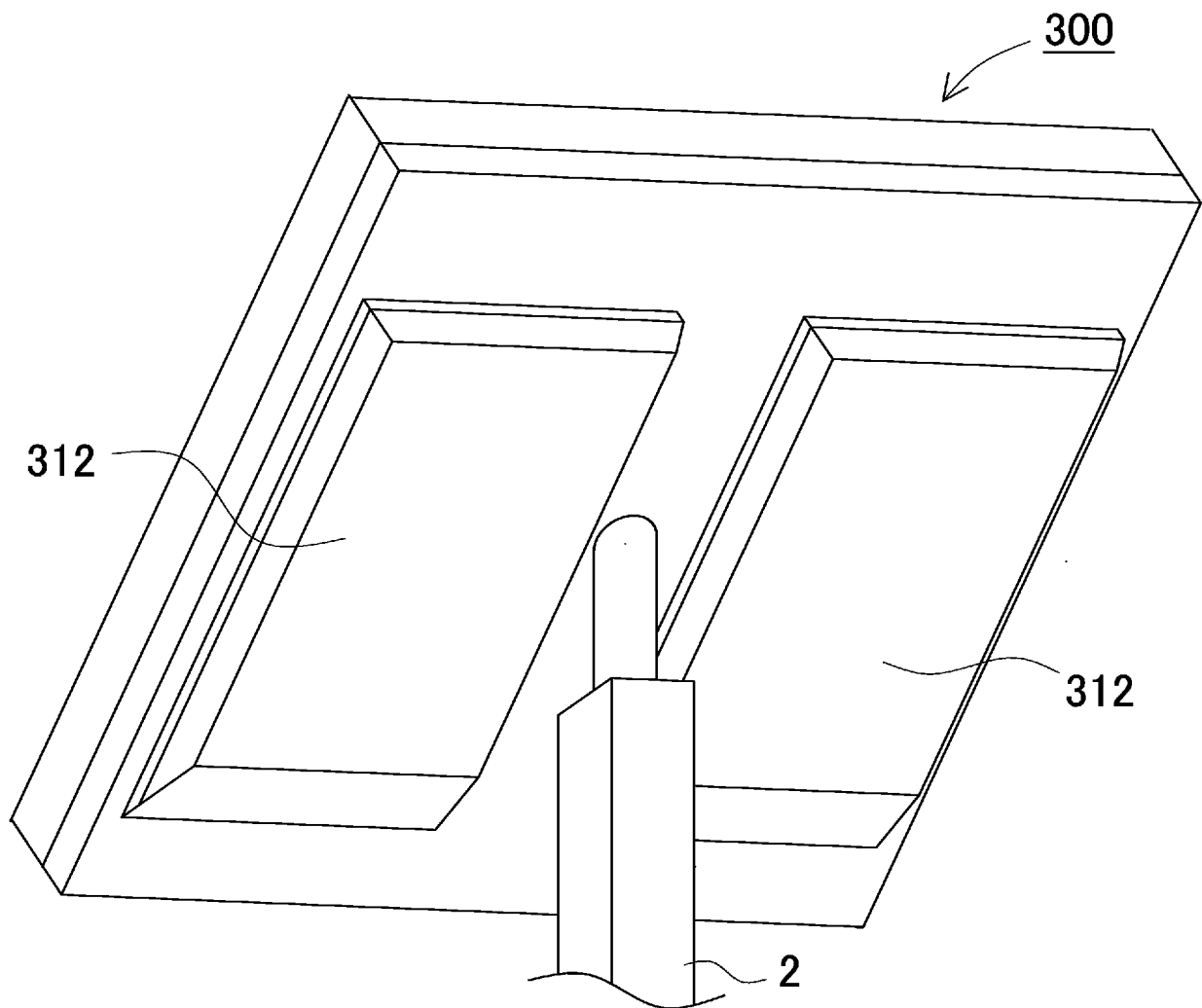
[図16]



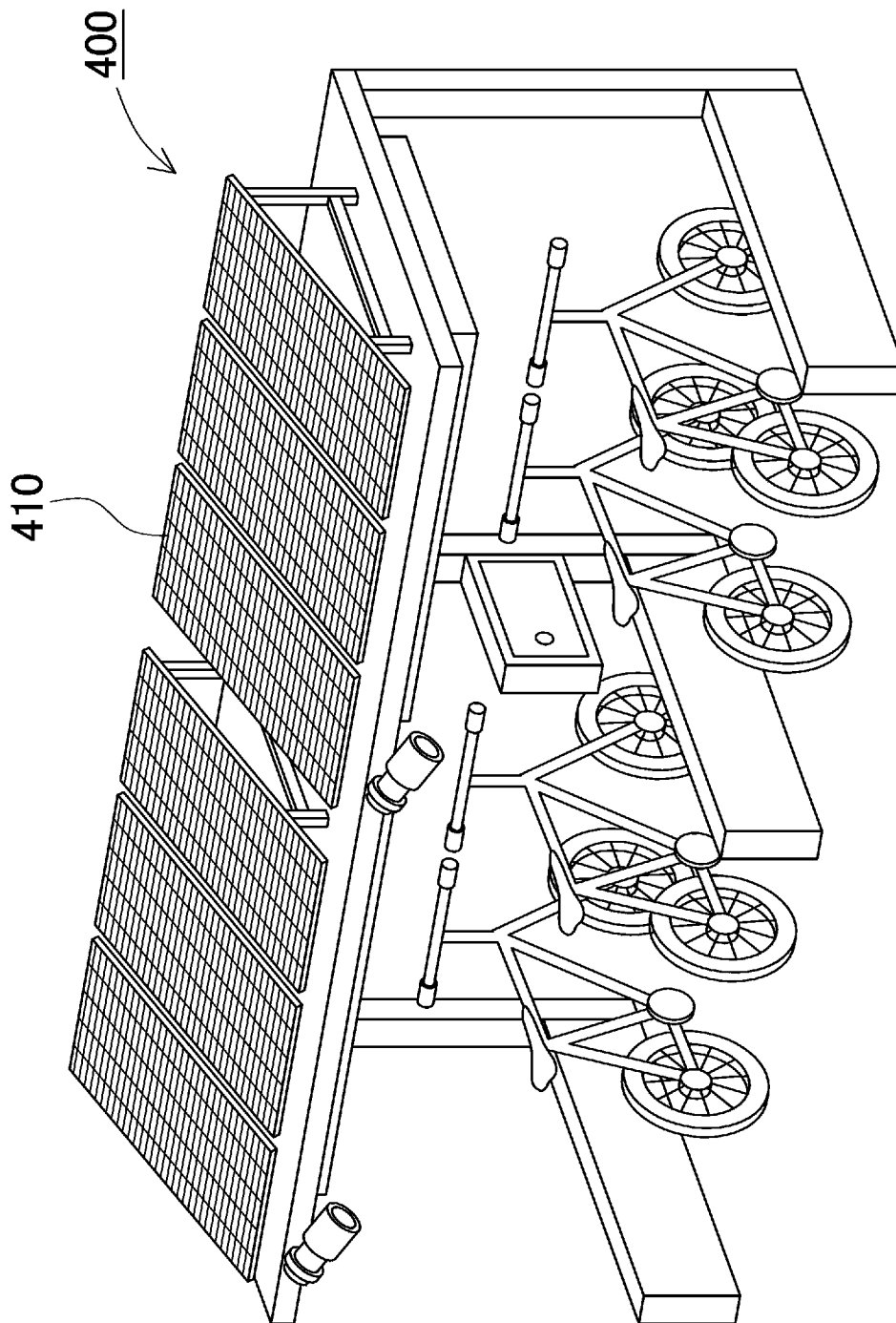
[図17]



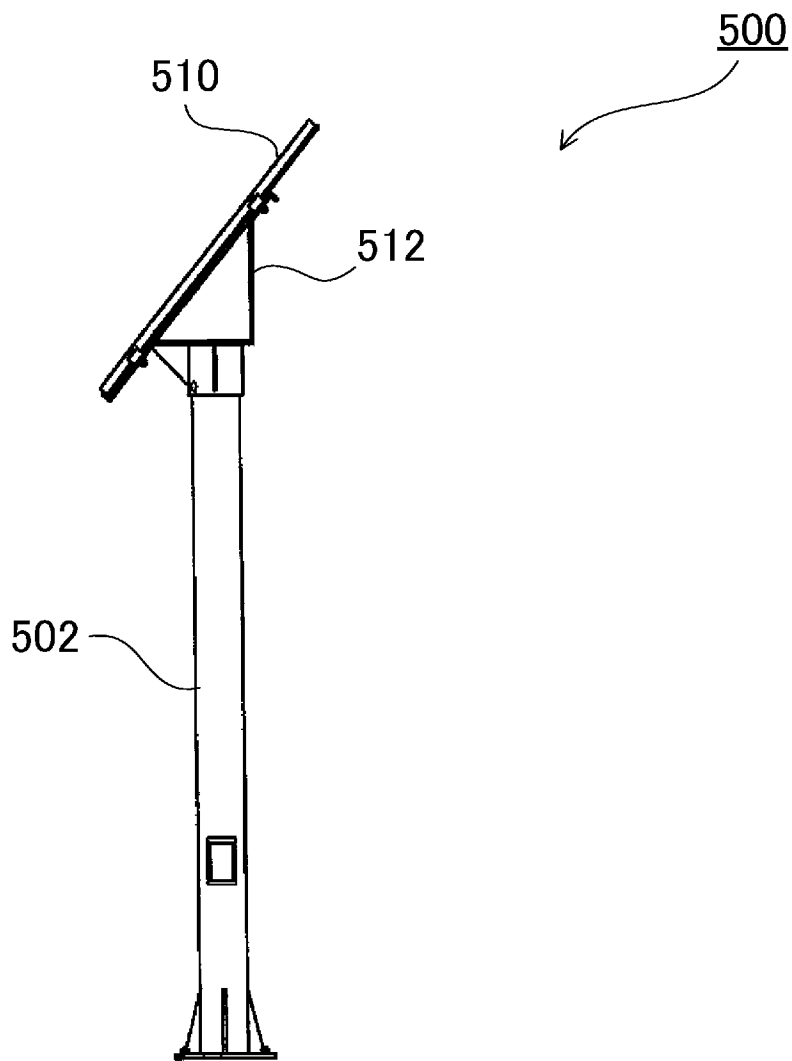
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/35(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L31/04-31/078, H01M10/44, H02J7/35

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 105903/1982 (Laid-open No. 12466/1984) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 January 1984 (25.01.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-11, 16, 19 12-15, 17, 18
Y	JP 2003-273387 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 September 2003 (26.09.2003), paragraphs [0006] to [0022]; fig. 1 to 9 (Family: none)	12-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 April, 2011 (19.04.11)Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-284669 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 29 October 1993 (29.10.1993), paragraphs [0007] to [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)	15,17
Y	JP 2009-245831 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0003], [0072] (Family: none)	18
A	JP 2003-51208 A (Morimasa WATANUKI), 21 February 2003 (21.02.2003), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-19
A	JP 61-39585 A (Toshiba Electric Equipment Corp.), 25 February 1986 (25.02.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 9-69647 A (Kyocera Corp.), 11 March 1997 (11.03.1997), paragraphs [0013] to [0016]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-19
A	JP 2006-288150 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0027] to [0067]; fig. 1 to 7 & US 2006/0220620 A1 & EP 1710889 A2 & RU 2313168 C	15-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L31/042 (2006.01)i, H01M10/44 (2006.01)i, H02J7/35 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L31/04-31/078, H01M10/44, H02J7/35

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	日本国実用新案登録出願57-105903号(日本国実用新案登録出願公開59-12466号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三洋電機株式会社) 1984.01.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11, 16, 19
Y		12-15, 17, 18
Y	JP 2003-273387 A (三洋電機株式会社) 2003.09.26, 段落【0006】 - 【0022】, 第1-9図 (ファミリーなし)	12-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.04.2011

国際調査報告の発送日

10.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山本 元彦

2K

3914

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-284669 A (三洋電機株式会社) 1993. 10. 29, 段落【0007】－【0009】, 第1－2 図 (ファミリーなし)	15, 17
Y	JP 2009-245831 A (三洋電機株式会社) 2009. 10. 22, 段落【0003】, 【0072】 (ファミリーなし)	18
A	JP 2003-51208 A (綿貫盛征) 2003. 02. 21, 段落【0014】－【0016】, 第1 図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 61-39585 A (東芝電材株式会社) 1986. 02. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 9-69647 A (京セラ株式会社) 1997. 03. 11, 段落【0013】－【0016】, 第1－5 図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2006-288150 A (日立工機株式会社) 2006. 10. 19, 段落【0027】－【0067】, 第1－7 図 & US 2006/0220620 A1 & EP 1710889 A2 & RU 2313168 C	15-18