

(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
2019年9月19日(19.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/176293 A1

(51) 国際特許分類:

G04C 10/02 (2006.01) *H01L 31/05* (2014.01)
G04B 19/06 (2006.01) *H02S 10/40* (2014.01)
G04G 19/00 (2006.01)

(74) 代理人: 特許業務法人光陽国際特許事務所(KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM);
〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番
3号 東京宝塚ビル17階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/001952

(22) 国際出願日: 2019年1月23日(23.01.2019)

(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 2018-046098 2018年3月14日(14.03.2018) JP

(71) 出願人: カシオ計算機株式会社 (CASIO
COMPUTER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1518543 東
京都渋谷区本町1丁目6番2号 Tokyo (JP).

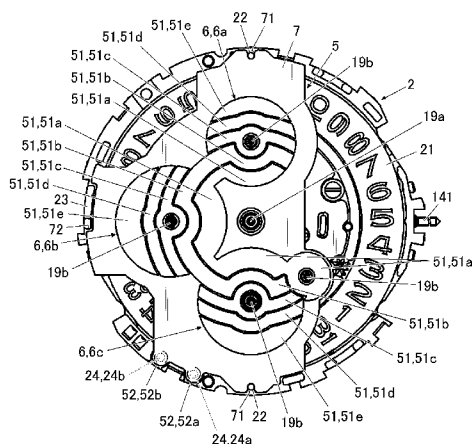
(72) 発明者: 斉藤 雄太(SAITO, Yuta); 〒2058555 東
京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機
株式会社 羽村技術センター内 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: SOLAR PANEL, DISPLAY DEVICE, AND WATCH

(54) 発明の名称: ソーラーパネル、表示装置及び時計



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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：ソーラーパネル、表示装置及び時計

技術分野

[0001] 本発明は、ソーラーパネル、表示装置及び時計に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、光を受光して発電するソーラーパネルを備える時計が広く知られている。このような時計は、ソーラーパネルにより発電して二次電池に充電させることにより、電池交換を行うことなく長期間使用することが可能である。

例えば腕時計等にソーラーパネルを備えれば、電池交換が不要となり、ユーザにとって扱いやすく便利な時計を実現することができる。

[0003] しかし、ソーラーパネルは通常文字板の下側に配置されるため、文字板を形成する材料はソーラーパネルまで光を透過させることのできる光透過性のプラスチック等に限定されてしまい、これに塗装等を施すことで、金属調の質感を出す等の工夫がなされていた。

[0004] また、ソーラーパネルは、濃紫色等のシート状のものであり、文字板の上からソーラーパネルが透けて見えると、デザインの的にも好ましくない。そこで、文字板にソーラーパネルの地色が透けて見えないような濃い色の塗装を施すことも考えられる。しかし、これでは文字板の表面が暗くなって見えづらくなり、また、美観も損なってしまう。

[0005] このため、例えば特許文献1では、透過性の文字板の下面にプリズムを設け、このプリズムの下面側に半透過反射板を設けることによって、ソーラーパネルへの光透過性を維持しつつ、文字板の表面を明るくし、外観を美しく保つ構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-174948号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献 1 に記載の構成による場合には、プラスチック等に塗装等の様々な表面加工を施すなど、文字板の外観を美しく見せるための複雑で繊細な技術を要する。また、プリズム等を配置すると、その分のコストや手間もかかり、全体の製品価格が高くなってしまう。

さらに、光透過性のプラスチックに塗装等を施しても、実際の金属やセラミック等の各種高級材料で形成された文字板と同様の高級感を完全に再現することは困難であるとの問題がある。

[0008] 本発明は以上のような事情に鑑みてなされたものであり、効率よく発電を行うことができるとともに、時計等に組み込んだ際に文字板側に特別な加工等を施すことなく美しい外観を実現することのできるソーラーパネル、表示装置及び時計を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するために、本発明に係るソーラーパネルは、
ソーラーセルを備えるソーラーパネルであって、
前記ソーラーセルは、複数の発電領域と、当該複数の発電領域を接続し、前記複数の発電領域より発電量が小さい接続領域と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、効率よく発電を行うことができるとともに、時計等に組み込んだ際に文字板側に特別な加工等を施すことなく美しい外観を実現することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態における時計の正面図である。

[図2]図 1 に示す時計のモジュール及びソーラーパネル等の組み付け例を示す平面図である。

[図3]本実施形態におけるソーラーパネルの平面図である。

[図4A]図3におけるA－A線に沿う断面図である。

[図4B]図3におけるB－B線に沿う断面図である。

[図4C]図3におけるC－C線に沿う断面図である。

[図5A]本実施形態におけるインダイヤル及びその周辺の断面図である。

[図5B]インダイヤル及びその周辺の一変形例の構成を示す断面図である。

[図5C]インダイヤル及びその周辺の一変形例の構成を示す断面図である。

[図5D]図5Cにおいて一点鎖線で囲んだ部分の一変形例を示す断面図である。

[図6]ソーラーパネルの一変形例を示す平面図である。

[図7]ソーラーパネルの一変形例を示す平面図である。

[図8]ソーラーパネルの一変形例をGPSアンテナの上に配置した例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 図1から図5Dを参照しつつ、本発明に係るソーラーパネル及びこれを適用した表示装置としての時計の一実施形態について説明する。

なお、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

[0013] 図1は、本実施形態における表示装置としての時計を示す正面図である。

図1に示すように、本実施形態における時計100は、ケース（以下、実施形態において「時計ケース1」とする。）を備えている。時計ケース1は、例えばステンレスやチタニウム等の金属やセラミック、各種の合成樹脂等で形成されている。なお、時計ケース1を形成する材料はここに例示したものに限定されない。

本実施形態の時計ケース1は、中空の短柱形状に形成されており、時計100の表面側（時計における視認側）には、透明なガラス等で形成された風防部材11が取り付けられている。また、時計100の裏面側には、図示し

ない裏蓋が取り付けられている。

この時計ケース 1 の図 1 における上下両端部、つまりアナログ方式の時計における 12 時方向側の端部及び 6 時方向側の端部には、図示しない時計バンドが取り付けられるバンド取付け部 13 が設けられている。

また、時計 100 は、時計ケース 1 の側部等に操作ボタン 14（本実施形態では竜頭）を備えている。

[0014] また、時計 100（表示装置）は、文字板 16（表示板）を備える表示部 15 と、文字板 16 の下に配置されたモジュール 2 と、文字板 16 とモジュール 2 との間に配置されたソーラーパネル 5 とを備えている。

ソーラーパネル 5 は、後述するように光を受光することで発電する発電機能を備えており、ソーラーパネル 5 により光発電を行って得られた発電電力は二次電池に蓄えられる。

文字板 16 を備える表示部 15、モジュール 2 及びソーラーパネル 5 は、時計ケース 1 内に收容されている。

[0015] モジュール 2 は、後述する主要指針 17 a や小指針 17 b を運針させるためのモータや輪列機構等で構成される時計ムーブメント（いずれも図示せず）、各種電子部品等を実装した図示しない基板、時計 100 の各機能部に電力を供給するための二次電池（図示せず）等を含んでいる。

また、モジュール 2 からは、主要指針 17 a が取り付けられる指針軸 19 a、小指針 17 b が取り付けられる指針軸 19 b が文字板 16 及びソーラーパネル 5 を貫通して文字板 16 及びソーラーパネル 5 の上に突出している。

主要指針 17 a は指針軸 19 a が軸心周りに回転することで文字板 16 及びソーラーパネル 5 の上方で運針され、小指針 17 b は指針軸 19 b が軸心周りに回転することで文字板 16 及びソーラーパネル 5 の上方で運針される。

なお、主要指針 17 a 及び小指針 17 b はスリープ時（電力消費を抑える節電状態）には運針が止まるようになっていることが好ましい。そして、このスリープ時においては、指針のうち、少なくとも主要指針 17 a について

、後述するソーラーパネル５の発電機能部６（６ａ～６ｃ）と重ならない位置で停止させることが好ましい。

指針が発電機能部６（６ａ～６ｃ）の上方で停止すると、発電機能部６（６ａ～６ｃ）の上に指針による影ができ、その分発電機能部６（６ａ～６ｃ）による発電効率が低下してしまう。指針のうち、特に主要指針１７ａは小指針１７ｂと比べて長さや幅が大きいため、発電機能部６（６ａ～６ｃ）の発電効率に与える影響も大きく、スリープ時の停止位置を発電機能部６（６ａ～６ｃ）の上方からずらすことで発電効率の維持、向上が期待できる。

[0016] 本実施形態のモジュール２には、アナログ時計における１２側と６時側の上面周縁部にそれぞれ位置決め用のボス２２が突出形成されている。ボス２２は後述するように、ソーラーパネル側に設けられている係止凹部７１に係止されるようになっている。

また、モジュール２には、アナログ時計における９時側の上面周縁部に時計の厚み方向に突出する位置決め用の突状部２３が形成されている。突状部２３は後述するように、ソーラーパネル側に設けられている切欠き部７２に係止されるようになっている。

[0017] さらに、モジュール２の上には図示しない基板が搭載されており、基板におけるソーラーパネル用端子（図示せず）とソーラーパネル５の側の端子部５２（５２ａ、５２ｂ、図２、図３参照）とを繋ぐ位置には、例えばスプリング状のコネクタ２４（２４ａ、２４ｂ、図２参照）が配置されている。

なお、時計１００では、文字板１６の周縁部を覆うようにリング状の見切り部材１６３が設けられている。本実施形態では、図２に示すように、基板のソーラーパネル用端子（図示せず）と電氣的に接続されるソーラーパネル５の側の端子部５２がモジュール２の周縁部に配置されるため、コネクタ２４も見切り部材１６３の下に位置する。

スプリング状のコネクタ２４はモジュール２側から視認側に向かってソーラーパネル５を押し上げるため、文字板１６が光透過性のあるもの場合には、コネクタ２４による圧力痕が文字板１６の視認側から透けて見えてしま

い時計 100 の美観を損なう。この点、本実施形態のようにコネクタ 24 を見切り部材 163 の下に配置されるようにした場合には、仮にコネクタ 24 による圧力痕が現れたとしても見切り部材 163 によって覆われてしまうため、時計 100 の美観を損なわない。

なお、本実施形態では後述するように文字板 16 が光を透過しない金属等で形成されている。このため、コネクタ 24 を見切り部材 163 から外れた位置に配置してもコネクタ 24 による圧力痕が文字板 16 の視認側から透けて見えることはなく、コネクタ 24 及びこれによって接続される基板のソーラーパネル用端子とソーラーパネル 5 の端子部 52 の配置の自由度が高い。

また、見切り部材 163 によってコネクタ 24 を目隠しする必要がないため、コネクタ 24 の位置に関わりなく見切り部材 163 をデザインし、配置することができる。このため、見切り部材 163 の幅を狭くして文字板 16 を広く視認できるようにする構成等を採用することも可能である。

[0018] 表示部 15 は、図 1 に示すように、時計ケース 1 の内部であって、風防部材 11 の下側に設けられている。

本実施形態の表示部 15 は、図 1 に示すように、文字板 16 及びこの文字板 16 の上方に配置された時計針、分針、秒針からなる主要指針 17a、各種機能針等の小指針 17b を備えるアナログ方式の表示部である。

本実施形態において文字板 16 は、例えば金属やセラミック等の光を透過しない（全く透過しない場合の他、ほとんど透過しない場合を含む）材料で形成されている。

文字板 16 の表面側の周縁部には、主要指針 17a（時計針、分針、秒針）によって示される時刻の目安となる時字部材 161 が配置されている。

また、本実施形態の時計 100 は、図 2 に示すように、ソーラーパネル 5 とモジュール 2 との間（モジュール 2 の上であってソーラーパネル 5 よりも下方）に、モジュール 2 の周縁部に沿うリング状の日車 21 が配置されている。日車 21 は、周方向に沿って日付を示す数字等が付された回転体であり、文字板 16 の外周部近傍であって、アナログ時計における 4 時に相当する

位置には、日車 21 に付された日付を視認側に露出させる窓部 162 が設けられている（図 1 参照）。なお、窓部 162 の配置等は図示例に限定されない。なお、日車 21 を備えることは必須ではない。

[0019] さらに、本実施形態では、主要指針 17a である時針、分針、秒針によって時刻を表示させる主たる表示部の他に、小指針 17b である機能針を備えるインダイヤル（小表示部）18 等が表示部 15 内に設けられている。

インダイヤル 18 では、例えば時針、分針、秒針によって表示される主たる時刻（例えば、時計 100 を東京で使用する際には東京の現在時刻）とは異なる都市や地域の時刻（例えばニューヨークの現在時刻等）等を表示させることができる。

本実施形態では、主要指針 17a が取り付けられる指針軸 19a の周りであってアナログ時計における 12 時側、9 時側、6 時側の位置にそれぞれインダイヤル 18 が設けられている。

文字板 16 においてこのインダイヤル 18 のフェイスに対応する部分は、文字板 16 の一部を切り欠くことで形成された切欠き部としての開口部 181 となっている。

開口部 181 の周囲には、リング状の加飾部 183 が開口部 181 の周りを縁取るように設けられている。加飾部 183 には、例えば時計 100 における見切り部材 163 と同様に周方向に沿って目盛り等が印刷や蒸着、植字等により付されていてもよい。なお、開口部 181 の周囲に加飾部 183 を設けることは必須ではなく、加飾部 183 を設けない構成としてもよい。

[0020] 前述のように、本実施形態の文字板 16 は、光を透過させない材料で形成されており、インダイヤル 18 に設けられた開口部 181 のみが光を透過させる部分となる。

すなわち、文字板 16 は、光の透過率の高い高透過領域と、この高透過領域よりも光の透過率の低い低透過領域とを有しており、本実施形態では、図 1 に示すように、3つのインダイヤル 18 に設けられた開口部 181 が高透過領域 Ar1～Ar3 となり、文字板 16 の開口部 181 以外の部分が高透

過領域 A r 1 ~ A r 3 よりも光の透過率の低い低透過領域となる。

本実施形態では、後述するように光を受光することで発電する発電機能を有する発電機能部 6（本実施形態では発電機能部 6 a ~ 6 c）がソーラーパネル 5 に設けられており、高透過領域 A r 1 ~ A r 3 であるインダイヤル 1 8 の開口部 1 8 1 は、ソーラーパネル 5 における発電機能部 6 が配置される領域に対応して設けられている。

なお、開口部 1 8 1 以外の部分は低透過領域（本実施形態ではほぼ透過率ゼロ）であるため、ソーラーパネル 5 のうち、開口部 1 8 1 以外の部分に対応する位置に配置される部分については遮光された状態となる。

[0021] モジュール 2 及びその上に配置された日車 2 1 の上方であって文字板 1 6 の下方には、ソーラーパネル 5 が配置されている。

図 2 は、時計内へのソーラーパネルの組み付け例を示した図であり、ソーラーパネルをモジュール及び日車の上に配置した状態を示す平面図である。

なお、ソーラーパネル 5 がモジュール 2 や日車 2 1 の表面と直接接触することで互いに擦れて損傷することを防ぐために、モジュール 2 及び日車 2 1 とソーラーパネル 5 との間には支持シート 2 5（図 5（a）、図 5（b）参照）が配置されることが好ましい。

[0022] 図 2 に示すように、ソーラーパネル 5 は、時計 1 0 0 に組み込んだ際に 1 2 時 - 6 時方向に延在する方向（これを以下「長手方向」と言う）の長さがモジュール 2 の径とほぼ等しくなっており、この長手方向に対して面方向に直交し時計における 9 時方向に張り出す張出方向の端部がモジュール 2 の 9 時側の端部とほぼ等しい位置に配置されるようになっている。

また、ソーラーパネル 5 には指針軸 1 9 a に対応する位置に指針軸 1 9 a を挿通させる貫通孔 5 3 a が設けられている。さらに、各インダイヤル 1 8 に設けられる指針軸 1 9 b に対応する位置には指針軸 1 9 b を挿通させる貫通孔 5 3 b が設けられている。

[0023] ソーラーパネル 5 は、複数のソーラーセル 5 1 で構成され光を受光することで発電する発電機能を有する複数の発電機能部 6 と、複数の発電機能部 6

同士を電氣的に接続させる接続部 5 5 及び複数の発電機能部 6 を構成する複数のソーラーセル 5 1 同士を電氣的に接続させる接続部 5 6 とを備えている。

図 3 は、本実施形態のソーラーパネルの平面図である。

図 2 及び図 3 に示すように、本実施形態のソーラーパネル 5 は、5 つに分割されたソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e で構成された 3 つの発電機能部 6 a ～ 6 c と、複数の発電機能部 6 a ～ 6 c 同士を電氣的に接続させる接続部 5 5 及び複数の発電機能部 6 a ～ 6 c を構成する複数のソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e 同士を電氣的に接続させる接続部 5 6 a ～ 5 6 d とを備えている。各々のソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e は、3 つの発電機能部 6 a ～ 6 c に対応する発電領域と接続部 5 5 に対応する接続領域を備えている。つまり、ソーラーセル 5 1 e は、発電機能部 6 a に対応する発電領域、接続部 5 5 に対応する接続領域、発電機能部 6 b に対応する発電領域、接続部 5 5 に対応する接続領域、発電機能部 6 c に対応する発電領域、を備える 1 つのソーラーセルである。他のソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 d も同様に構成されている。

[0024] なお、ソーラーパネル 5 に設けられるソーラーセル 5 1 の数は 5 つに限定されず、さらに多くてもよいし、少なくともよい。

また、ソーラーパネル 5 に設けられる発電機能部 6 の数は 3 つに限定されず、さらに多くてもよいし、少なくともよい。

さらに、発電機能部 6 の配置、形状、数等は、組み込み先の機器における高透過領域（本実施形態では文字板 1 6 の高透過領域 A r 1 ～ A r 3）の配置、形状、数等に応じて設定される。

例えば、5 0 0 L x の環境下で発電した場合に満充電状態を得られる二次電池がある場合に、高透過領域（本実施形態では文字板 1 6 の開口部 1 8 1 である高透過領域 A r 1 ～ A r 3）の面積とほぼ等しい面積の発電機能部 6 によって光による発電を行うと 5 0 0 L x 相当の電圧を得ることができ、二次電池の満充電電圧を十分に上回ることが可能となる。これに対して、高透過領域の面積よりも広い面積の発電機能部 6 によって光による発電を行うと

発電効率が低下してしまい、例えば50Lx相当程度の電圧しか得ることができず、二次電池の満充電電圧を上回ることが困難となる。

このため、発電機能部6の配置、形状等は、できるだけ組み込み先の機器の高透過領域の配置、形状等と一致させることが好ましい。

本実施形態では、文字板16の開口部181である高透過領域Ar1～Ar3とソーラーパネル5の発電機能部6a～6cとが、ほぼ等しい配置、形状となるように設計されている。

そして、ソーラーパネル5の発電機能部6a～6cは、時計100内に組み込まれた状態において、切欠き部である文字板の開口部181から露出し、十分に光を受光して発電できるようになっている。

[0025] また、ソーラーパネル5のうち、ソーラーセル51a～51eや接続部55、56が設けられていない部分は発電に寄与しない非発電部7となっている。

非発電部7は、ソーラーパネル5を機器に組み込んだ際にソーラーパネル5の位置決めや固定を行う部分となる。

本実施形態では、前述のように、モジュール2におけるアナログ時計における12側と6時側にボス22が設けられている。これに対応して、ソーラーパネル5の非発電部7におけるボス22に対応する位置には係止凹部71が形成されている。

また、モジュール2におけるアナログ時計における9側には時計の厚み方向に突出する突状部23があり、ソーラーパネル5の非発電部7における突状部23に対応する位置には突状部23と嵌り合う形状の切欠き部72が形成されている。

係止凹部71にボス22が嵌るとともに、切欠き部72に突状部23が嵌るようにソーラーパネル5をモジュール2上に配置することで、ソーラーパネル5がモジュール2に対して、モジュール2の外周部に少なくとも3点で位置決めされ、固定支持されるようになっている。

このような構成とすることで、ソーラーパネル5がモジュール2の上に配

置されている日車 2 1 の上方に架橋するように配置され、ソーラーパネル 5 に多少の反りや撓みが生じたとしても日車 2 1 の表面に接触、干渉しないようになっている。

なお、ソーラーパネル 5 全体の形状は図示例に限定されず、組み込み先の機器（本実施形態では時計 1 0 0）の形状や実装状況に応じて適宜設定される。

発電に寄与しない非発電部 7 は、できるだけ削った方がソーラーパネル 5 全体の小型化・軽量化に資するが、ソーラーパネル 5 は反りや撓みを生じやすいシート状の部材であるため、組み込み先の機器への固定等に必要最小限の部分は残して安定した組み込みを行うことが好ましい。

[0026] 本実施形態においてソーラーセル 5 1 a～5 1 e によって、発電機能部 6 a～6 c を構成している部分と、各発電機能部 6 a～6 c 同士を接続する接続部 5 5 として機能する部分とがある。

図 3 に示すように、各ソーラーセル 5 1 a～5 1 e は、接続部 5 5 に対応する各接続領域を介して発電機能部 6 a～6 c を跨いで一繋がりとなっている。

[0027] また、ソーラーセル 5 1 a～5 1 e は直列接続されており、1 つのソーラーパネルとして機能するようになっている。

具体的には、ソーラーセル 5 1 a は接続部 5 6 a において隣接するソーラーセル 5 1 b と電氣的に接続され、ソーラーセル 5 1 b は接続部 5 6 b において隣接するソーラーセル 5 1 c と電氣的に接続され、ソーラーセル 5 1 c は接続部 5 6 c において隣接するソーラーセル 5 1 d と電氣的に接続され、ソーラーセル 5 1 d は接続部 5 6 d において隣接するソーラーセル 5 1 e と電氣的に接続される。

また、ソーラーパネル 5 には、接続部 5 7 a を介してソーラーセル 5 1 a と接続されているソーラーセル 5 1 a 側の端子部 5 2 a と、接続部 5 7 b を介してソーラーセル 5 1 e と接続されているソーラーセル 5 1 e 側の端子部 5 2 b とが設けられている。

ソーラーパネル5を機器に組み込んだ状態において、ソーラーセル51a側の端子部52aがコネクタ24aを介して図示しない基板上の+電極と電氣的に接続され、ソーラーセル51e側の端子部52bがコネクタ24bを介して図示しない基板上の-電極と電氣的に接続される(図2参照)。

これにより、5つのソーラーセル51a~51eは、直列接続された状態で基板と電氣的に接続される。

[0028] なお、接続部55、56a~6dの位置や形状、端子部52a、52b、接続部57a、57bの位置や形状等は、図示例に限定されない。

また、ソーラーパネル5と基板とを電氣的に接続する接続位置、すなわち、図示しない基板上の2つの電極や2つのコネクタ24a、24bの位置は、5つのソーラーセル51a~51eが直列接続されつつ基板とも電氣的に接続される位置であれば特に限定はされず、例えばソーラーセル51cやソーラーセル51d上であってもよい。

[0029] 発電機能部6a~6cは、それぞれ5つのソーラーセル51a~51eに分割されていることにより、発電機能部6a~6cの上方で運針される主要指針17a及び小指針17bによって発電機能部6a~6cの上にできる影の影響を分散させる。これにより、指針の影による発電効率への影響をできる限り低く抑えることができる。

なお、ソーラーセル51の分割の仕方はここに例示したものに限定されない。指針の影による発電効率への影響を抑えることができるように分割すればよく、各種の形状に分割することが可能である。

[0030] また、5つのソーラーセル51a~51eの間の出力電流に差が生じると、3つの発電機能部6a~6c全体としての出力電流値は最も出力電流値の小さいソーラーセル51に合せて小さくなってしまう。

このため、できるだけ発電効率を上げるために、各ソーラーセル51a~51eは、それぞれの出力電流がほぼ等しくなるように、発電機能部6a~6cを構成している部分におけるソーラーセル51ごとの面積がほぼ等面積となるように形成されていることが好ましい。

[0031] 図4 A、図4 B、図Cは、それぞれ図3におけるA－A線、B－B線、C－C線に沿う断面図である。

図4 Aに示すように、ソーラーパネル5における発電機能部6は、基材510の上に裏面電極511が形成され、さらにその上に半導体層512、透明電極513が順に積層された積層構造となっている。また、この積層構造の全体を被覆するように封止材（保護層）514が設けられている。

また、発電機能部6の外側の非発電部7は、基材510の上に単に封止材514が設けられている構成となっている。非発電部7は発電に寄与しない部分であり、ソーラーパネル5を組み込む先の機器の形状等に応じて適宜削ることが可能である。

[0032] 基材510は、フレキシブルなフィルム状の基板である。基材510を形成する材料は特に限定されないが、例えばプラスチック等で形成される。

裏面電極511は、例えばアルミニウム導体等の金属材料を含んで形成されている。なお、裏面電極511を形成する材料はこれに限定されない。

半導体層512は、例えばアモルファスシリコン（a-Si:H）等で形成されている。半導体層512としては、例えばp型半導体とn型半導体とが接合されたpn接合型の半導体が用いられる。

裏面電極511や半導体層512は、例えば、基材510の上に蒸着等の手法により積層形成される。なお、基材510上に裏面電極511や半導体層512を設ける手法はこれに限定されない。

また、透明電極513は、例えば、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化スズ等をガラス等の基板上に結晶化させることで形成されている。なお、透明電極513を形成する材料や形成手法はこれに限定されない。

封止材514は、絶縁材料によって形成されている。ソーラーパネル5は、封止材514の量（封止材514を設ける厚み）によって発電機能部6とそれ以外の部分との厚みを調整することにより、ソーラーパネル5全体がほぼ同等の厚みとなるようになっている。なお、封止材514を形成する材料や形成手法は特に限定されない。

[0033] ソーラーパネル 5 における各発電機能部 6 a ~ 6 c には、それぞれそのほぼ中央部に後述する指針（機能針） 1 7 b の指針軸 1 9 b を挿入する貫通孔 5 3 b が設けられており、図 4 B は、発電機能部 6 a において貫通孔 5 3 b が形成されている部分の断面（B-B 線に沿う断面）を示したものである。

図 4 B に示すように、発電機能部 6 a のうち貫通孔 5 3 b 部分では、基材 5 1 0、裏面電極 5 1 1、半導体層 5 1 2、透明電極 5 1 3、封止材 5 1 4 全てを貫通して貫通孔 5 3 b が形成されているとともに、封止材 5 1 4 が貫通孔 5 3 b の内側にも設けられて、裏面電極 5 1 1、半導体層 5 1 2、透明電極 5 1 3 の端面が貫通孔 5 3 b 内側において露出しないように封止材 5 1 4 によって被覆され絶縁されている。

[0034] 図 4 C は、接続部 5 5 の設けられている部分の断面（C-C 線に沿う断面）を示したものである。

図 4 C に示すように、接続部 5 5 の設けられている部分（すなわち後述の「発電機能を有さない」部分）では、発電機能部 6 a を構成する基材 5 1 0、裏面電極 5 1 1、半導体層 5 1 2、透明電極 5 1 3、封止材 5 1 4 のうち、透明電極 5 1 3 を除去する処理を行い、透明電極 5 1 3 に代えて導電層 5 1 6 を配置して、半導体層 5 1 2 と導電層 5 1 6 との間に絶縁層 5 1 5 を設けている。なお、接続部 5 5 の設けられている部分（すなわち後述の「発電機能を有さない」部分）は、図 2 のソーラーパネル 5 に示すように、ソーラーセル 5 1 a 及び 5 1 b は図 4 A と同様の構成とし、ソーラーセル 5 1 c ~ 5 1 e は図 4 C と同様の構成であっても良い。

透明電極 5 1 3 を除去する手法は特に限定されず、例えばレーザーによる加工処理等が用いられる。なお、接続部 5 5 の設けられている部分では、透明電極 5 1 3 の他、裏面電極 5 1 1、半導体層 5 1 2 についても除去してもよい。

また、絶縁層 5 1 5 は絶縁材料で形成された層であればよく、その具体的な材料や形成手法は特に限定されない。

導電層 5 1 6 は、各種の導電材料で形成することができ、その具体的な材

料や形成手法は特に限定されない。

なお、図示は省略するが、接続部56a～56dについても図4Cに示すのと同様の構成となっている。

[0035] 本実施形態において、各発電機能部6a～6cを構成するソーラーセル51a～51e同士をソーラーセル51a～51eごとに一繋がり接続する接続部55及び各ソーラーセル51a～51e同士を接続する接続部56a～56dはともに発電機能を有さない。

ここで「発電機能を有さない」とは、接続部55及び接続部56a～56dが光を受光することで発電するための仕組み自体を備えない場合の他、光によって発電する仕組み自体は備えているが、光を受光することができないように接続部55及び接続部56a～56dが遮光状態となる場合や、接続部55及び接続部56a～56dを極僅かな領域にとどめることで発電機能部の発電効率に影響を及ぼさず、発電機能部として実質的に機能しない場合等を含む概念とする。よって、各々のソーラーセルにおいて、複数の発電機能部に対応する複数の発電領域を接続する接続部に対応する接続領域は、複数の発電領域より発電量が小さくなる。

本実施形態では、接続部55及び接続部56a～56dについて透明電極513を除去して図4Cに示す構成をとることにより、接続部55及び接続部56a～56dを、光を受光することで発電するための仕組みを備えない構成とすることができる。

なお、本実施形態のように、文字板16が光を透過させない材料で形成されている場合には、開口部181以外の部分では文字板16の下に配置されることで遮光された状態となる。このため、開口部181以外の文字板16の下方に配置される部分は透明電極513を除去しないままでも発電機能部として機能しない部分とすることができる。また、図2のソーラーパネル5に示す接続部55については、ソーラーセル51c～51eは透明電極513を除去して図4Cに示す構成をとることにより、光を受光することで発電するための仕組みを備えない構成とし、ソーラーセル51a及び51bは開

口部 181 以外の部分で文字板 16 の下方に配置されるため、透明電極 513 を除去しないで図 4 A に示す構成をとることにより、接続部 55 を「発電機能を有さない」部分とすることができる。

[0036] また、本実施形態では、ソーラーパネル 5 に設けられている 3 つの発電機能部 6a, 6b, 6c は、それぞれインダイヤル 18 に対応する位置に設けられている。

図 5 A は、インダイヤル 18 部分とその周辺の要部断面図である。

図 5 A に示すように、文字板 16 における各インダイヤル 18 部分に対応する部分には開口部 181 が形成されており、文字板 16 の下方に配置されたソーラーパネル 5 の発電機能部 6a, 6b, 6c がそれぞれ各インダイヤル 18 の開口部 181 から露出するようになっている。

なお、図 5 A では、図示を省略しているが、開口部 181 から露出するソーラーパネル 5 の発電機能部 6a, 6b, 6c の表面に、光透過性を有する各種シート（例えば各種小文字板のデザインが印刷された加飾シートや時字部分のみ印刷されたシート等）を貼着してもよい。

また、ソーラーパネル 5 の発電機能部 6a, 6b, 6c の表面には何ら貼着等をせず、インダイヤル 18 の開口部 181 の周縁部分に目盛りや時字等を設けてもよい。

[0037] さらに、図 5 B に示すように、各インダイヤル 18 の開口部 181 に、光透過性を有する透明な樹脂やガラス（例えばサファイヤガラス等）等の透過性保護部材 182 を圧入等により嵌め込んでソーラーパネル 5 の発電機能部 6a, 6b, 6c が直接露出しないようにしてもよい。この場合には、さらに、透過性保護部材 182 の表面側や裏面側に光透過性を阻害しない範囲内で印刷や蒸着等により小文字板のデザインや時字、目盛り等の加飾を施したり、時字の植え付け等を行ったりしてもよい。

[0038] また、文字板 16 側に、ソーラーパネル 5 の位置決め及び固定を行う位置決め固定部を設けてもよい。

例えば、図 5 C に示すように、文字板 16 におけるインダイヤル 18 の開

口部 181 の周縁部であって文字板 16 の下側にソーラーパネル 5 に向かって位置決め固定部としてのボス 165 を突出させるとともに、ソーラーパネル 5 の非発電部 7 にこのボス 165 を受け入れる係止部 58 を形成してもよい。

この場合、文字板 16 側のボス 165 をソーラーパネル 5 側の係止部 58 に嵌め込み又は接着固定等することにより、ソーラーパネル 5 が文字板 16 側に固定され、文字板 16 と一体化される。

なお、図 5 C では係止部 58 が凹部である場合を例示しているが、係止部 58 は厚み方向に貫通した孔部であってもよい。

さらに、例えば、図 5 D に示すように、係止部 59 が孔部である場合には、文字板 16 側の位置決め固定部としてのボス 166 が孔部である係止部 59 の内径よりも大きな外径を有するボス頭部 167 を備えてもよい。

この場合、文字板 16 側のボス 166 のボス頭部 167 をソーラーパネル 5 側の係止部 59 に圧入等により嵌め込む。これにより、ソーラーパネル 5 が文字板 16 側により確実に固定され、文字板 16 と一体化される。

図 5 C、図 5 D に示すように、ソーラーパネル 5 を文字板 16 と一体化させた場合には、ソーラーパネル 5 をモジュール 2 側で位置決め、固定する必要がなく、モジュール 2 にボス 22 や突状部 23 等を設けなくてもよい。

[0039] 次に、本実施形態におけるソーラーパネル 5 及び時計 100 の作用について説明する。

本実施形態のソーラーパネル 5 は、上面に日車 21 が配置されたモジュール 2 の上にソーラーパネル 5 を配置する。このとき、係止凹部 71 にボス 22 が嵌るとともに、切欠き部 72 に突状部 23 が嵌るようにソーラーパネル 5 をモジュール 2 上に配置する。これにより、ソーラーパネル 5 が、モジュール 2 の外周部に少なくとも 3 点で位置決めされ、固定支持される。

さらにソーラーパネル 5 の上に文字板 16 を配置する。このとき、インダイヤル 18 の開口部 181 である高透過領域 $A_{r1} \sim A_{r3}$ がソーラーパネル 5 の発電機能部 6a ~ 6c に対応するように配置され、開口部 181 から

発電機能部 6 a ～ 6 c が露出する。

これにより、開口部 1 8 1 から光が入射した際、発電機能部 6 a ～ 6 c において効率よく光発電が行われ、発電により得られた電力が二次電池に蓄えられる。そして、二次電池からモジュール 2 のモータ等の各種動作部に電力が供給されて時計 1 0 0 が駆動する。

[0040] 本実施形態によれば、ソーラーパネル 5 が、複数のソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e で構成され光を受光することで発電する発電機能を有する複数の発電機能部 6 a ～ 6 c を有し、これら複数の発電機能部 6 a ～ 6 c 同士及び複数の発電機能部 6 a ～ 6 c を構成する複数のソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e 同士を電氣的に接続させる接続部 5 5, 5 6 を有している。このため、ソーラーパネル 5 全体として指針 1 7 a, 1 7 b の影等の影響を受けずに効率よく発電を行うことができる。

また、接続部 5 5, 5 6 は発電機能を有さないため、発電機能部 6 a ～ 6 c の発電効率に影響を及ぼさない。

[0041] また、時計 1 0 0 において本実施形態のソーラーパネル 5 を文字板 1 6 とモジュール 2 との間に配置した場合に、文字板 1 6 が光の透過率の高い高透過領域 A r 1 ～ A r 3 と、この高透過領域 A r 1 ～ A r 3 よりも光の透過率の低い低透過領域とを有し、高透過領域 A r 1 ～ A r 3 をソーラーパネル 5 における発電機能部 6 a ～ 6 c が配置される領域に対応して設けている。

これにより、発電機能部 6 a ～ 6 c の発電効率を良好にすることができる。

また、文字板 1 6 における高透過領域 A r 1 ～ A r 3 に発電機能部 6 a ～ 6 c を集約することができ、文字板 1 6 全体と同じ形状のソーラーパネル 5 を文字板 1 6 の下全体に配置する場合と比べて、文字板 1 6 を形成する材料を自由に選択可能となる（光透過性のない材料でも選択できる）とともに、ソーラーパネル 5 の組み込みや時計全体の構成、デザイン等の自由度が向上する。

[0042] また、ソーラーパネル 5 を時計 1 0 0 に組み込む場合でも発電機能部 6 a

～6 cを複数有するとともに、これら複数の発電機能部6 a～6 c同士及び複数の発電機能部6 a～6 cを構成する複数のソーラーセル5 1 a～5 1 e同士を電氣的に接続させる接続部5 5, 5 6を有する構成とすることができる。

この場合にも接続部5 5, 5 6については発電機能を有さないとして、発電機能部6 a～6 cの発電効率に影響を及ぼさないようにすることができる。

[0043] また、本実施形態では、文字板1 6の高透過領域A r 1～A r 3は、文字板1 6の一部を切り欠くことで形成された切欠き部としての開口部1 8 1であり、ソーラーパネル5の発電機能部6 a～6 cは、開口部1 8 1から露出している。

このため、文字板1 6自体を金属やセラミック等の光を透過させない材料で形成した場合でも十分な発電量を得ることができる。

このように、本実施形態では、文字板1 6を形成する材料がポリカーボネート等の光を透過させる材料に限定されず、全く光を透過しないものも含めて各種の材料で文字板1 6を形成することができる。

このため、文字板1 6に印刷や蒸着等の特別な加工を施さなくても、高級感の演出や自由なデザイン等が可能となり、意匠性に優れた時計を実現することができる。

[0044] また、文字板1 6に、ソーラーパネル5の位置決め及び固定を行う位置決め固定部としてボス（図5 Cのボス1 6 5、図5 Dのボス1 6 6）を設けた場合には、ソーラーパネル5はこれらの位置決め固定部により文字板1 6に位置決め固定される。

この場合、モジュール2側での位置決め固定が不要となることから、ソーラーパネル5の形状等に応じた位置にボス2 2や突状部2 3等を設ける必要がなく、どのようなデザイン形状の文字板1 6及びこれに対応したソーラーパネル5を用いる場合にもモジュール2を共通化して用いることができる。

[0045] また、本実施形態では、ソーラーパネル5を、モジュール2の外周部に少

なくとも３点（本実施形態ではアナログ時計における１２時側、９時側、６時側の３点）で固定支持する例を示している。

このような構成とすることで、ソーラーパネル５とモジュール２との間に、モジュール２の周縁部に沿うリング状の日車２１を配置した場合にも、ソーラーパネル５がモジュール２の上に配置されている日車２１の上方に架橋するように配置され、ソーラーパネル５に多少の反りや撓みが生じたとしても日車２１の表面に接触、干渉しないようにすることができる。

[0046] また、ソーラーパネル５の上方で運針される指針１７ａ，１７ｂを備える場合、スリープ時に発電機能部６ａ～６ｃと重ならない位置で指針１７ａ，１７ｂを停止させることで、ソーラーパネル５が指針１７ａ，１７ｂの影等の影響を受けずに効率よく発電を行うことができる。

[0047] なお、以上本発明の実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で、種々変形が可能であることは言うまでもない。

[0048] 例えば、上記各実施形態では、図２及び図３において、発電機能部６ａ～６ｃを構成する部分と接続部５５，５６を構成する部分とでソーラーセル５１ａ～５１ｅの幅が同じである場合を例示したが、例えば、図６に示すように、発電機能部６ａ～６ｃを構成する部分よりも接続部５５及び接続部５６（５６ａ～５６ｄ）は狭く、細線化してもよい。

接続部５５，５６を細線化することにより、透明電極５１３を除去せず、発電機能部６ａ～６ｃと同様に光によって発電する仕組み自体は備えつつ、接続部５５及び接続部５６ａ～５６ｄを幅の狭い極狭窄領域とすることで実質的に発電機能部として機能しないようにする。

これによれば、透明電極５１３を除去して導電層５１６に置き換える等の処理をする必要がないため、製造が比較的容易である。また、接続部５５及び接続部５６ａ～５６ｄを細線化した分、基材５１０と封止材５１４とからなる非発電部７となる領域が増え、ソーラーパネル５を組み込む先の機器の形状等に応じて非発電部７を削ることで、ソーラーパネル５全体の小型化・

軽量化を図ることも可能となる。

[0049] また、本実施形態では、ソーラーパネル 5 が 3 つの発電機能部 6 a ～ 6 c を備えている場合を例示したが、発電機能部 6 の数や形状、配置等は実施形態中に例示したものに限定されない。

例えば、図 7 に示すように、ソーラーパネル 5 は発電機能部 6 d を 1 つのみ備えているものであってもよい。

この場合も、発電機能部 6 d の上方で運針される主要指針 1 7 a 及び小指針 1 7 b によって発電機能部 6 d の上にできる影の影響を分散させるために、発電機能部 6 d は複数のソーラーセル 5 1 （例えば 5 つのソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e ）に分割されていることが好ましい。これにより、指針の影による発電効率への影響をできる限り低く抑えることができる。

なお、できるだけ発電効率を上げるために、ソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e それぞれの出力電流がほぼ等しくなるよう、各ソーラーセル 5 1 をほぼ等面積となるように形成することが好ましい点は発電機能部 6 を複数備える場合と同様である。

なお、ソーラーセル 5 1 の分割の仕方はここに例示したものに限定されない。指針の影による発電効率への影響を抑えることができるように分割すればよく、例えば渦巻状や同心円状等、各種の形状に分割することが可能である。

発電機能部 6 d が 5 つのソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e で構成されている場合には、実施形態中に例示したものと同様に接続部 5 6 a ～ 5 6 d によってソーラーセル 5 1 a ～ 5 1 e 同士を直列接続する。

また、ソーラーパネル 5 を機器に組み込む際には、接続部 5 7 a を介してソーラーセル 5 1 a と接続されているソーラーセル 5 1 a 側の端子部 5 2 a を基板上の + 電極と電氣的に接続し、接続部 5 7 b を介してソーラーセル 5 1 e と接続されているソーラーセル 5 1 e 側の端子部 5 2 b を基板上の - 電極と電氣的に接続する。

[0050] 発電機能部 6 d は、例えばインダイヤル 1 8 のフェイスに対応する開口部

181等、文字板16における高透過領域に対応して設けられるようになっており、この高透過領域が文字板16の周縁部から遠い部分にあるような場合には、基板上の+電極・-電極をモジュール2の周縁部近傍ではなく、高透過領域が配置されている部分に近い位置に設けてもよい。

この場合、基板上の+電極・-電極とソーラーパネル5側の端子部52a, 52bとを繋ぐコネクタ24a, 24bが見切り部材163によって目隠しされない状態となるが、文字板16が金属等の光を透過させない材料で形成されている場合には、見切り部材163等でコネクタ24a, 24bに対応する部分を隠さなくてもコネクタ24a, 24bによる圧力痕等が視認側から見えず外観に影響を及ぼさない。

また、ソーラーパネル5がモジュール2の周縁部から離れた位置に配置される場合には日車21等と接触する可能性も低くなり、多少の反りや撓みであれば許容できる可能性もある。このため、モジュール上にボス等を設けて、ソーラーパネル5をこれに片持ち支持させる構成等も考えられる。

また、図5C、図5Dに示した構成等により、ソーラーパネル5を文字板16側に支持させてもよい。

[0051] また、本実施形態では、ソーラーパネル5のソーラーセル51a~51eがアモルファスシリコン(a-Si:H)等で形成された半導体層512を備えるアモルファスシリコン系のソーラーパネルである場合を例示したが、ソーラーパネル5の構成はこれに限定されない。

例えば、ガリウム(Ga)とヒ素(As)の2種類でできた化合物半導体によって発電する方式であるガリウム系(薄膜結晶系)のソーラーパネルを適用してもよい。

この場合には、アモルファスシリコン系のソーラーパネルと比較してほぼ5倍の発電効率を実現することができ、例えばインダイヤル1つ分の開口部181があれば、時計100全体の必要電力を賄うことのできるソーラーパネル5を配置することも可能となる。

[0052] また、本実施形態では、アナログ時計における12時側、9時側、6時側

の3点においてソーラーパネル5を位置決めし、固定支持する構成を例示したが、ソーラーパネル5を位置決めし、固定支持する構成はここに示した例に限定されない。

例えば、ソーラーパネル5がここで例示しているものよりもさらに小型・軽量である場合には、3点で固定支持しなくても反りや撓みによる周辺部材への干渉を抑えることも可能であり、その場合には、2点や1点で片持ち支持によりソーラーパネル5を固定支持してもよい。

特に、前述のガリウム系（薄膜結晶系）のソーラーパネル5のように文字板16全体よりもかなり小さな面積の発電機能部6（例えば図7の発電機能部6d）を有するソーラーパネル5を備えることで足りる場合には、ソーラーパネル5をモジュール2や日車21の上方に架橋して固定を行うような構成をとることなく、高透過領域となる開口部181を有するインダイヤル周辺に係止用の突起等を設けてソーラーパネル5を1点で片持ち支持させる等の構成としてもよい。

[0053] また、上記のような小型のソーラーパネル5（例えば図7のソーラーパネル5）を時計100に組み込む場合には、例えばモジュール2における文字板16に対向する面であってソーラーパネル5に対応する位置に、ソーラーパネル5が配置される凹部を形成して、組み込み状態においてソーラーパネル5が凹部内に收容され、モジュール2の表面とほぼ面一となる構成等としてもよい。

この場合、日車21等を避けてソーラーパネル5をモジュール2と文字板16との間に浮かせるような構成を取る必要がないため、ソーラーパネル5の反りや撓みを気にする必要がなく、また、ソーラーパネル5が凹部内に收容するだけで位置決めも可能となり、固定のための部材や組み込み時の手間を省くことができる。

[0054] また、時計100は、例えば電波を受信するためのアンテナ装置（例えば図8に示すGPSアンテナ9等）を備えていてもよい。

GPSアンテナ9は、円偏波のマイクロ波であるGPS電波（すなわち、

G P S 衛星から送信される時刻情報等を含む電波）を受信可能なものであり、例えばパッチアンテナが好適に用いられる。図 8 では、G P S アンテナ 9 が、ほぼ正方形に形成された放射電極 9 1 を備えている例を示している。

図 8 に示すように、G P S アンテナ 9 がモジュール 2 上に設けられている場合、ソーラーパネル 5 が図 7 に示すソーラーパネル 5 と同様に発電機能部 6 e を 1 つ備える小型のものである場合には、ソーラーパネル 5 を G P S アンテナ 9 の上に重ねて配置してもよい。

[0055] なお、円偏波アンテナである G P S アンテナ 9 は、放射電極 9 1 の端部（周縁部）から放射パターンが広がっていく。

図 8 に示す G P S アンテナ 9 のように放射電極 9 1 がほぼ正方形に形成されている場合、各辺（周縁部）から広がる放射パターンが円偏波アンテナとしての G P S アンテナ 9 のアンテナ特性（アンテナの電波受信性能）に大きく影響する。

このため、G P S アンテナ 9 のアンテナ特性を良好にするためには、放射電極 9 1 の各辺からの放射パターンの広がりを阻害しないことが重要である。

そこで、ソーラーパネル 5 を G P S アンテナ 9 の上に重ねて配置する場合には、放射電極 9 1 の端部（周縁部）にかからないように、図 8 に示すように、ソーラーパネル 5 を G P S アンテナ 9 の放射電極 9 1 のほぼ中央部に配置することが好ましい。

このような構成とすることにより、時刻情報を取得可能な G P S アンテナ 9 と光によって発電するソーラーパネル 5 とを備える時計を、G P S アンテナ 9 のアンテナ特性、ソーラーパネル 5 の発電効率のいずれも犠牲にすることなく、良好な状態でコンパクトに時計内に実装することが可能となる。

[0056] また、本実施形態では、時計 1 0 0 が、3 つのインダイヤル 1 8 を備えるアナログ方式の時計である場合を例示したが、時計 1 0 0 の表示部 1 5 の構成等は図示例に限定されない。

例えばインダイヤル 1 8 の位置や数等は時計 1 0 0 のデザイン等に応じて

適宜設定される。

また、表示部 15 は、液晶パネル等を備えるデジタル方式の表示部であってもよいし、主要指針 17 a 等を備えるアナログ方式の表示部と液晶パネル等を有するデジタル方式の表示部の両方を含んでもよい。

[0057] また、本実施形態では、文字板 16 自体を金属等の光を透過しない材料で形成し、開口部 181 のみが高透過領域（ほぼ 100% の光透過率）であって、それ以外の部分は低透過領域（ほぼ 0% の光透過率）である場合を例示したが、文字板 16 を形成する材料は光を透過しない材料に限定されない。

例えば厚みの厚い厚肉部では 10% 程度の光透過率だが、薄肉部では 30% 程度の光透過率を確保できるような樹脂材料等で文字板 16 を形成してもよい。

この場合、薄肉部が高透過領域となり、厚肉部が低透過領域となって、ソーラーパネル 5 の発電機能部 6 は薄肉部に対応する部分に配置される。

[0058] また、本実施形態では、発電機能部 6 が開口部 181 から露出している場合を例示したが、高透過領域は発電機能部 6 を露出させる部分に限定されない。

30% 程度の光透過率を確保できれば発電機能部 6 による発電は可能であるため、例えば文字板 16 自体を金属等の光を透過しない材料で形成し、インダイヤル 18 部分の開口部 181 には、光透過率 30% 程度の樹脂材料で形成された小文字板を嵌装して、この小文字板に対応する部分にソーラーパネル 5 の発電機能部 6 を配置してもよい。

この場合、文字板 16 全体とインダイヤル 18 の小文字板とを異素材で形成することで、デザイン性に優れた外観の時計とすることができる。

[0059] また、本実施形態では、ソーラーパネル 5 を時計 100 に組み込む場合を例示したが、ソーラーパネル 5 を組み込む機器は時計 100 に限定されない。

ソーラーパネル 5 により発電を行い、発電された電力を駆動源として動作する機器であれば広く適用することが可能であり、例えば、歩数計、心拍計

や脈拍計等の生体情報表示装置、移動距離や移動ペース情報、高度情報や気圧情報等の各種の情報を表示させる表示装置等であってもよい。

[0060] 以上本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定するものではなく、請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明は、ソーラーパネル、ソーラーパネルを備える表示装置及び時計に利用することができる。

符号の説明

[0062]	2	モジュール
	5	ソーラーパネル
	6 a ~ 6 c	発電機能部
	1 6	文字板
	1 7 a, 1 7	指針
	1 8	インダイヤル
	2 1	日車
	2 2	ボス
	2 3	突状部
	2 4	コネクタ
	5 1 a ~ 5 1 e	ソーラーセル
	5 5	接続部
	5 6 a ~ 5 6 d	接続部
	1 0 0	時計
	1 8 1	開口部
	A r 1 ~ A r 3	高透過領域

請求の範囲

- [請求項1] ソーラーセルを備えるソーラーパネルであって、
前記ソーラーセルは、複数の発電領域と、当該複数の発電領域を接続し、前記複数の発電領域より発電量が小さい接続領域と、を備えることを特徴とするソーラーパネル。
- [請求項2] 複数のソーラーセルを備えるソーラーパネルであって、
前記複数のソーラーセルの各ソーラーセルは、複数の発電領域と、当該複数の発電領域を接続し、前記複数の発電領域より発電量が小さい接続領域と、を備え、
前記複数のソーラーセルの対応する各前記発電領域が隣接して配置された発電機能部が複数形成されていることを特徴とするソーラーパネル。
- [請求項3] 前記接続領域は、前記発電領域よりも狭く形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のソーラーパネル。
- [請求項4] 請求項2に記載のソーラーパネルと、
表示板と、を備え、
前記表示板は、光の透過率の高い高透過領域と、前記高透過領域よりも前記光の透過率の低い低透過領域と、を備え、
前記高透過領域は、前記発電機能部が配置される領域に対応して設けられ、前記低透過領域は、前記接続領域が配置される領域に対応して設けられることを特徴とする表示装置。
- [請求項5] 請求項2に記載のソーラーパネルと、
文字板と、
前記文字板の下に配置されたモジュールと、を備え、
前記文字板は、光の透過率の高い高透過領域と、前記高透過領域よりも前記光の透過率の低い低透過領域と、を備え、
前記高透過領域は、前記発電機能部が配置される領域に対応して設けられ、前記低透過領域は、前記接続領域が配置される領域に対応し

て設けられることを特徴とする時計。

[請求項6] 前記高透過領域は、前記文字板の一部を切り欠くことで形成された切欠き部であり、

前記ソーラーパネルの前記発電機能部は、前記切欠き部から露出することを特徴とする請求項5に記載の時計。

[請求項7] 前記文字板は、光を透過しない材料で形成されていることを特徴とする請求項6に記載の時計。

[請求項8] 前記文字板には、前記ソーラーパネルの位置決め及び固定を行う位置決め固定部が設けられており、前記ソーラーパネルは前記位置決め固定部により前記文字板に位置決め固定されることを特徴とする請求項5から請求項7のいずれか一項に記載の時計。

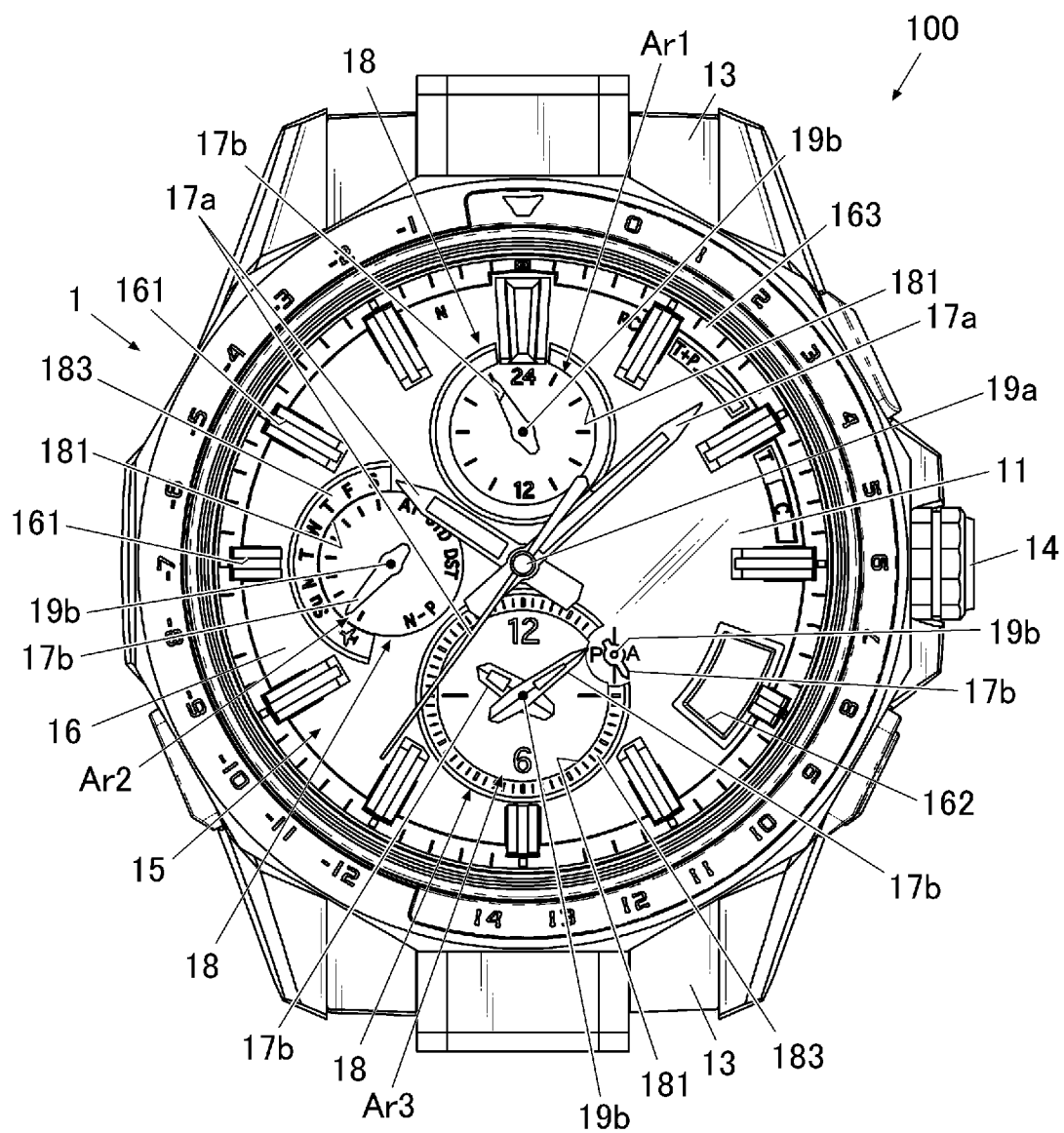
[請求項9] 前記ソーラーパネルと前記モジュールとの間には、前記モジュールの周縁部に沿うリング状の日車が配置されており、

前記ソーラーパネルは、前記モジュールの外周部に少なくとも3点で固定支持されることを特徴とする請求項5から請求項7のいずれか一項に記載の時計。

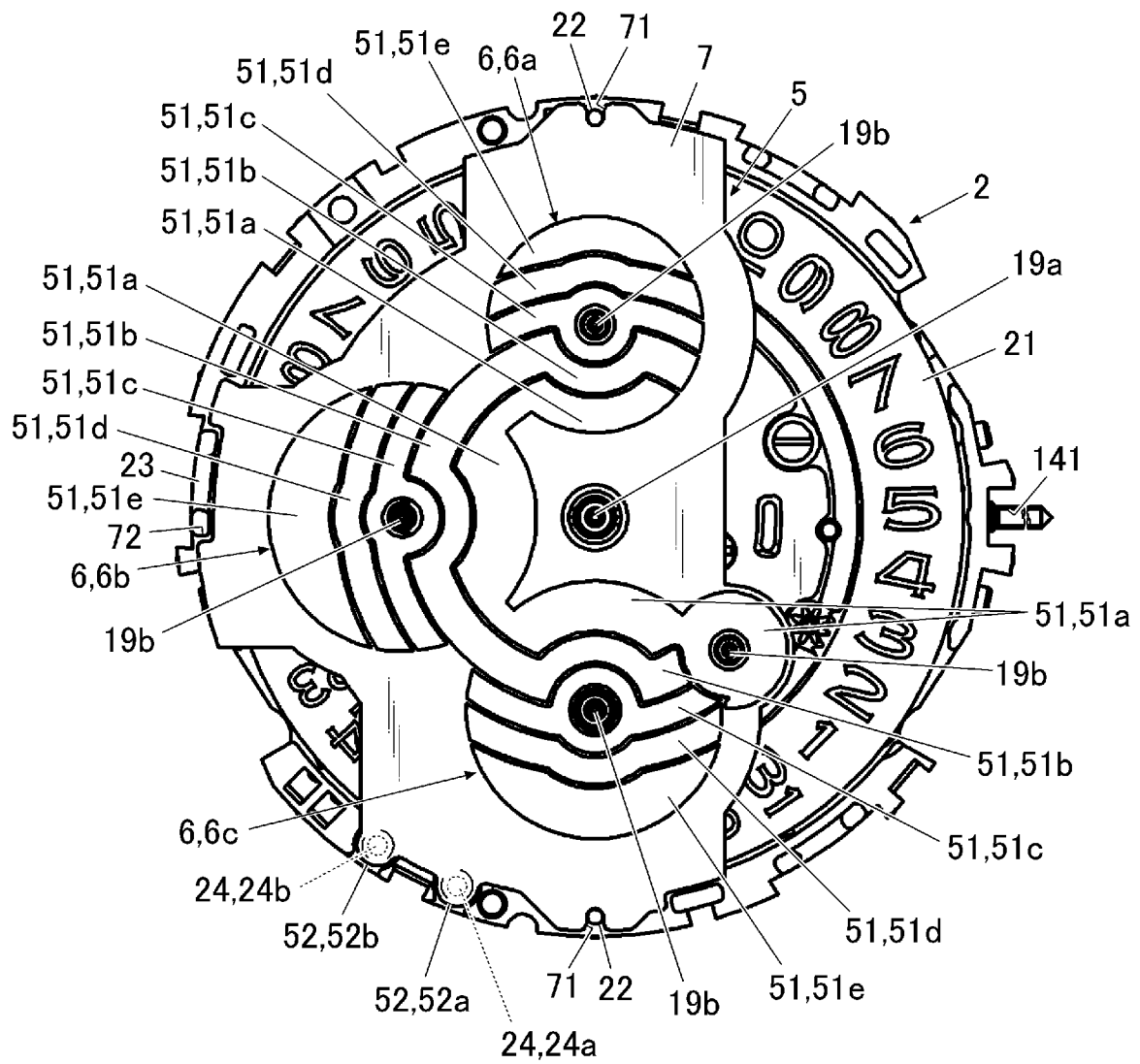
[請求項10] 前記ソーラーパネルの上方で運針される指針を備え、

前記指針は、スリープ時に前記発電機能部と重ならない位置で停止することを特徴とする請求項5から請求項9のいずれか一項に記載の時計。

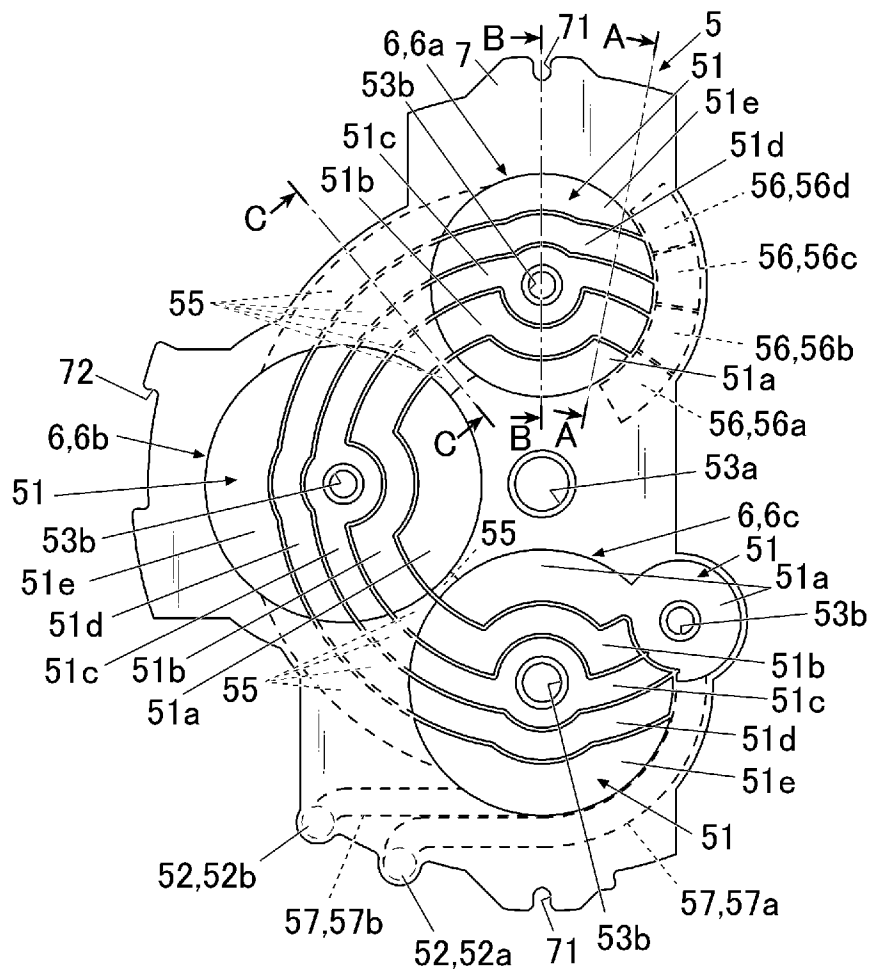
[図1]



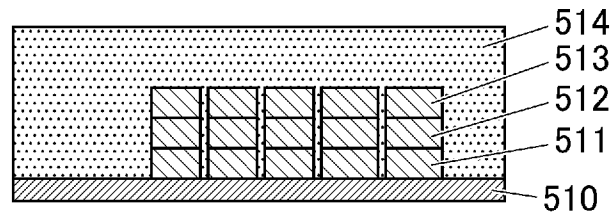
[図2]



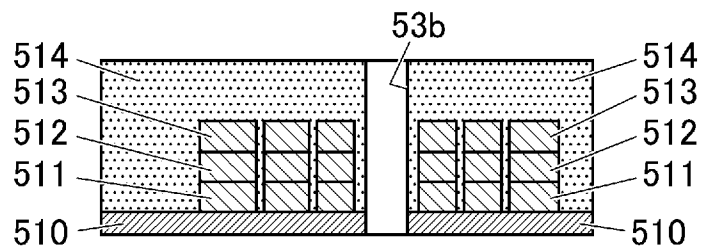
[図3]



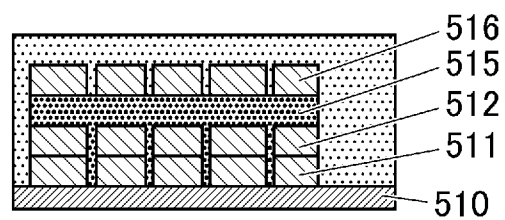
[図4A]



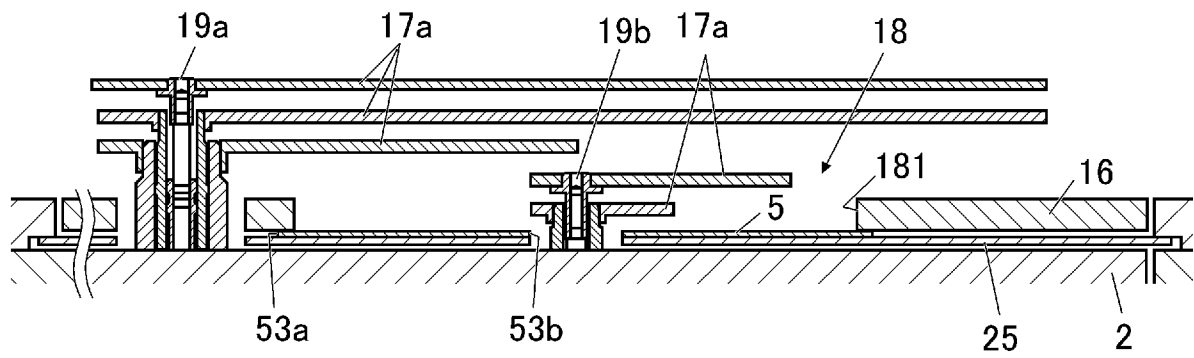
[図4B]



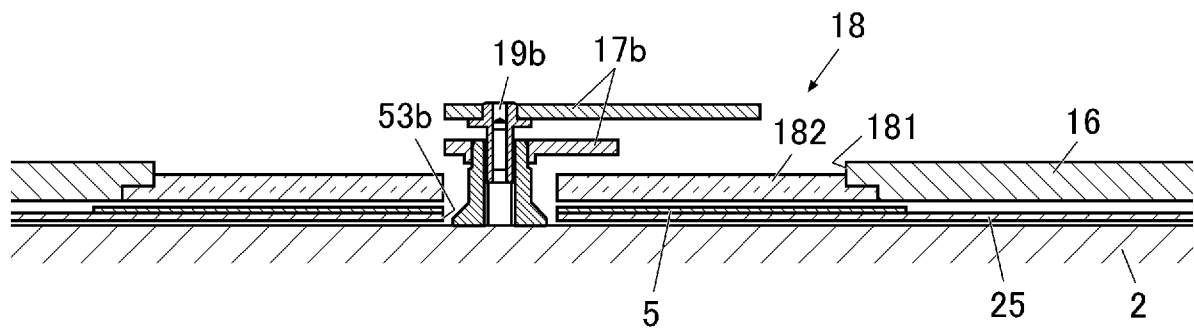
[図4C]



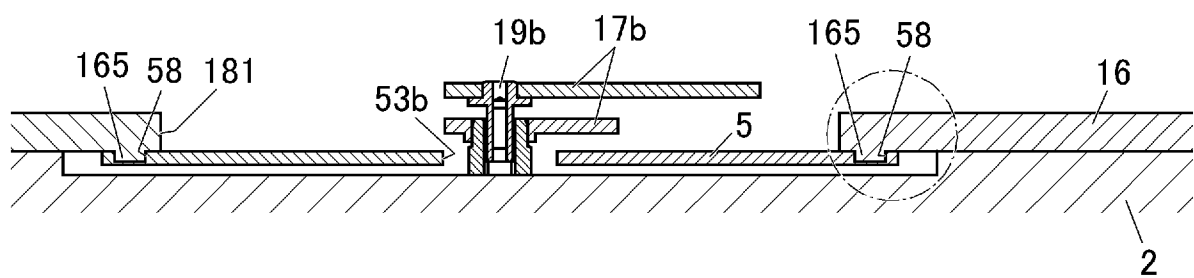
[図5A]



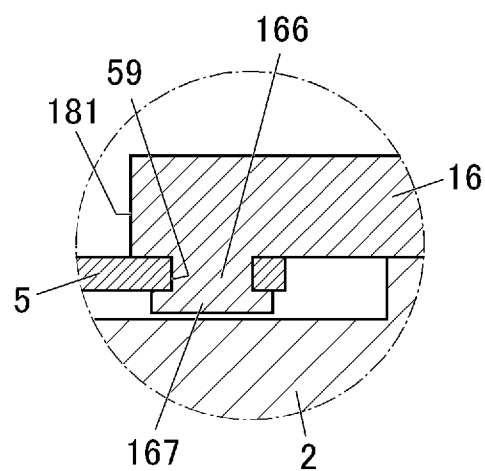
[図5B]



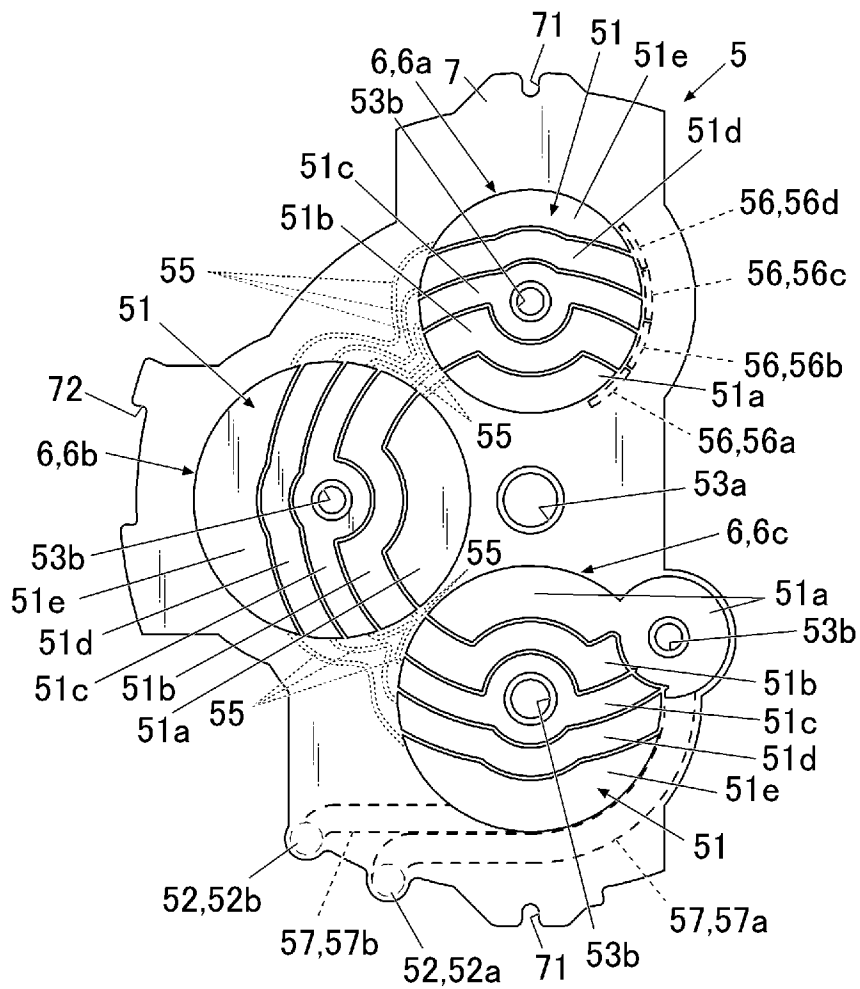
[図5C]



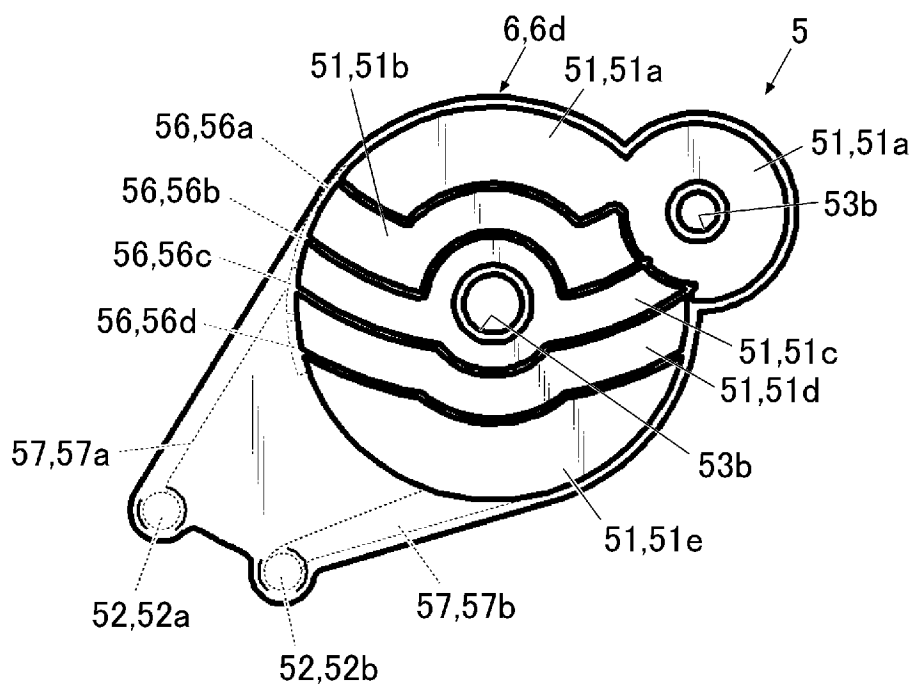
[図5D]



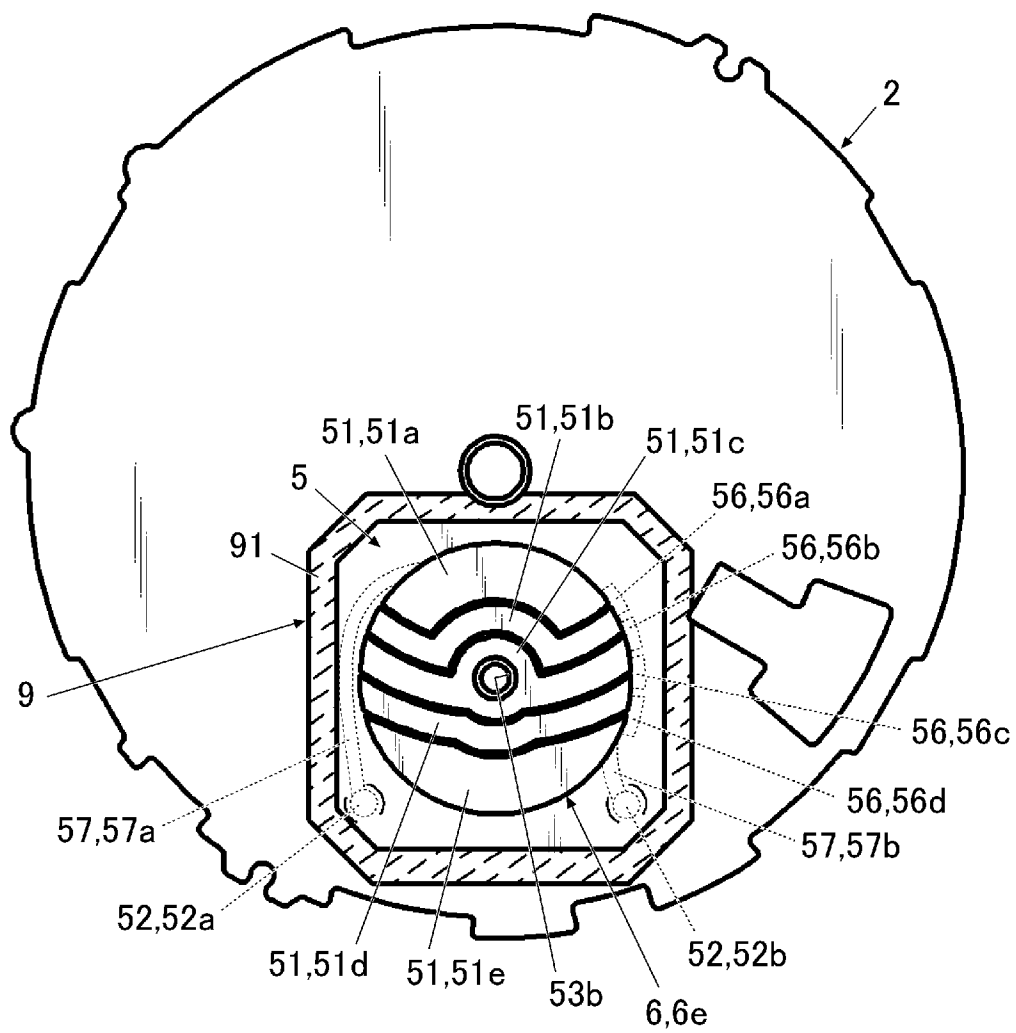
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/001952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G04C10/02 (2006.01) i, G04B19/06 (2006.01) i, G04G19/00 (2006.01) i, H01L31/05 (2014.01) i, H02S10/40 (2014.01) 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)

Int. Cl. G04C10/02, G04B19/06, G04G19/00, H01L31/04-31/06, H02S10/00-10/40, 30/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 2017-36960 A (SEIKO EPSON CORP.) 16 February 2017, paragraphs [0026], [0027], [0031], [0033]-[0044], [0055], [0062], [0071], [0073], [0080], fig. 2-6, 13 & US 2017/0038743 A1, paragraphs [0066]-[0070], [0082]-[0114], [0141], [0142], [0153]-[0159], [0195], [0196], [0198], [0208]-[0210], fig. 2-6, 13	1-9 10
Y	JP 2015-175602 A (CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) 05 October 2015, paragraphs [0105], [0122], fig. 1, 8 (Family: none)	10
A	JP 2006-275525 A (CITIZEN WATCH CO., LTD.) 12 October 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-10



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
12.03.2019

Date of mailing of the international search report
26.03.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/001952

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-122682 A (CITIZEN WATCH CO., LTD.) 26 April 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
A	WO 02/21221 A1 (TIMEX GROUP B. V.) 14 March 2002, entire text, all drawings & AU 9068401 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G04C10/02(2006.01)i, G04B19/06(2006.01)i, G04G19/00(2006.01)i, H01L31/05(2014.01)i, H02S10/40(2014.01)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 (IPC))

Int.Cl. G04C10/02, G04B19/06, G04G19/00, H01L31/04-31/06, H02S10/00-10/40, 30/00-99/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y	JP 2017-36960 A (セイコーエプソン株式会社) 2017.02.16, [0026]-[0027], [0031], [0033]-[0044], [0055], [0062], [0071], [0073], [0080], 第2-6, 13 図 & US 2017/0038743 A1, [0066]-[0070], [0082]-[0114], [0141]-[0142], [0153]-[0159], [0195]-[0196], [0198], [0208]-[0210], Figs. 2-6, 13	1-9 10
Y	JP 2015-175602 A (シチズンホールディングス株式会社) 2015.10.05, [0105], [0122], 第1, 8 図 (ファミリーなし)	10

☑ 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

12.03.2019

国際調査報告の発送日

26.03.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

岡田 卓弥

2 F

1564

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
A	JP 2006-275525 A (シチズン時計株式会社) 2006. 10. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2002-122682 A (シチズン時計株式会社) 2002. 04. 26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	WO 02/21221 A1 (TIMEX GROUP B.V.) 2002. 03. 14, 全文、全図 & AU 9068401 A	1-10