

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-78507

(P2010-78507A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO4C 10/02 (2006.01)	GO4C 10/02 A	2F002
GO4G 19/00 (2006.01)	GO4G 1/00 310A	2F101

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-248629 (P2008-248629)	(71) 出願人	307023373
(22) 出願日	平成20年9月26日 (2008.9.26)		シチズン時計株式会社
			東京都西東京市田無町六丁目1番12号
		(74) 代理人	100126583
			弁理士 官島 明
		(74) 代理人	100100871
			弁理士 土屋 繁
		(72) 発明者	山田 大輔
			東京都西東京市田無町六丁目1番12号
			シチズン時計株式会社内
		(72) 発明者	小林 稔
			東京都西東京市田無町六丁目1番12号
			シチズン時計株式会社内
		Fターム(参考)	2F002 AB01 AB04 AC01
			2F101 DB06 DE02 DE11

(54) 【発明の名称】 ソーラーセル搭載の電子時計

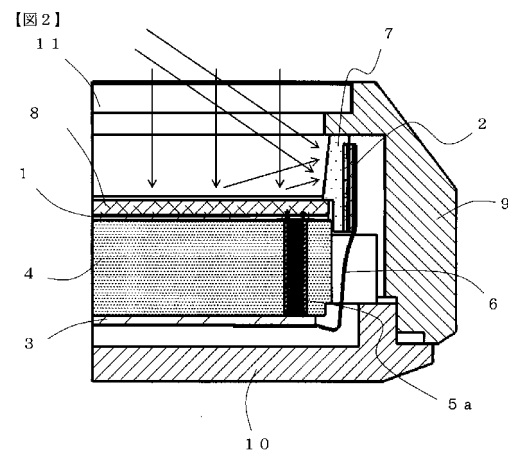
(57) 【要約】

【課題】電子時計において、充電性能が良く、かつデザイン面の多様化に対し十分な対応ができるソーラーセルの搭載構造を提供すること。

【解決手段】ソーラーセル1とソーラーセル2を有する電子時計である。

面状のソーラーセル1は接続ばね5で、リング状のソーラーセル2は導電体6で、回路基板3と接続している。面状のソーラーセル1と、リング状のソーラーセル2が、回路基板上で電氣的に接続されていることを特徴とする。接続状態は、直列でも並列でも良い。また、分割することなく、単一セルとすることも有効である。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発電手段としてソーラーセルを有するソーラーセル搭載の電子時計であって、時刻等の表示面上に配置される面状ソーラーセルと、前記表示面の外周に、前記表示面に略垂直に受光面が配置されるリングソーラーセルを少なくとも有することを特徴とするソーラーセル搭載の電子時計。

【請求項 2】

時計の中心を通る第 1 直線と、該第 1 直線と略直交し時計の中心を通る第 2 直線に対し、前記面状ソーラーセルが前記第 1 直線にて別個のセルに分割され、前記リングソーラーセルが前記第 2 直線にて別個のセルに分割されていることを特徴とする請求項 1 に記載のソーラーセル搭載の電子時計。

10

【請求項 3】

上記面状ソーラーセルの分割セルの 1 つと前記リングソーラーセルの分割セルの 1 つが並列接続されて 1 グループを形成し、該グループ同士は直列接続されることを特徴とする請求項 2 に記載のソーラーセル搭載の電子時計。

【請求項 4】

前記面状ソーラーセルと前記リングソーラーセルの少なくとも一方が、単一セルで構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のソーラーセル搭載の電子時計。

20

【請求項 5】

前記面状ソーラーセルの視認側に、受光用の開口部を設けた金属文字板を配置したことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のソーラーセル搭載の電子時計。

【請求項 6】

前記受光用開口部に半透過部材を配置したことを特徴とする請求項 5 に記載の充電式電子時計。

【請求項 7】

前記面状ソーラーセルと前記リングソーラーセル間の電氣的接続を、ムーブメント内に配置される回路基板上で行うことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載のソーラーセル搭載の電子時計。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ソーラーセルを搭載した電子時計に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、ソーラーセルを有し、太陽光などの光を発電電力として利用する電子時計が数多く商品化されている。これらのソーラーセルを搭載した電子時計は、ソーラーセルが光を吸収して発電を行う関係上、ソーラーセルの上に光透過型の文字板を重ねる構造で使用するのが一般的な手段となっている。

40

【0003】

このような手段では、ソーラーセルが濃紫色を呈しているために、時計としての外観的な調和を取ろうとすると、文字板の色やデザインは大きな制約を受けてしまう。詳しく述べると、ソーラーセルが電子時計を動作させる発電量を得るために文字板はある程度光を透過する性質が必要となる。その為、白色といってもグレーがかった色調となるなどの問題がある。一方、外観的な調和を取ろうと文字板の光の透過率を下げてしまうと、ソーラーセルへの光の透過量が低下して充電不足の問題が発生する。また、光を透過しない金属文字板は使用することができない。この問題を解決する従来技術として、リング状のソーラーセルを文字板外周に垂直に配置した電子時計がある（たとえば下記特許文献 1 参照

50

）。

【 0 0 0 4 】

また、一般的なソーラーセルの単一セルの出力電圧は 0 . 6 V 程度と低いため、電気・電子機器を動作させることや、二次電池に充電することはできない。この問題を解決する従来の技術として、単一セルを直列化して出力電圧を上げたソーラーセルが一般的に用いられている。また、従来の技術として、昇圧回路を設けて電圧を上げる手段が存在する（たとえば下記特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 5 】

ところで、液晶を搭載した電子時計や、時刻表示(秒・分・時)の他に暦表示(日・月・曜・月齢・等)やその他の表示(1 / 1 0 0 秒・充電量・モード・等)を複数搭載した多機能電子時計では消費電流が大きくなる。そのため、ソーラーセルを搭載した多機能電子時計は充電不足が発生しやすい傾向にある。さらにソーラーセルに表示用の開口部を複数設ける必要があるため、発電に必要な面積が小さくなり発電力が低くなる傾向にある。

10

【 0 0 0 6 】

上記の多機能電子時計において、従来は、単一セルを直列化して出力電圧を上げたソーラーセルに、昇圧回路を設けて電圧を上げる手法を共に用いることで電圧を上げ、さらに大きな消費電流に対応する出力電流を得るために光が透過しやすい文字板を用いている。

【特許文献 1】実公昭 6 2 - 4 2 3 9 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 0 4 0 7 2 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

従来の手法では、充電性能とデザインの双方に制約を設ける必要がある。しかしながら、充電性能の向上とデザインの多様化は常に求められており、さらに高めることが望まれている。

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 のリング状のソーラーセルを文字板外周に垂直に配置する方法は、文字板にソーラーセル用の開口部を設ける必要がなく、かつデザインの多様化に対応できる。しかしながら、多機能電子時計を動作させる発電力の確保にはソーラーセル面積を大きくする必要があるため、時計が厚くなってしまう問題がある。

30

【 0 0 0 9 】

ソーラーセルを直列化する手法も課題がある。ソーラーセルの出力電圧は、直列化した単一セルの出力電圧の総計となる。一方、ソーラーセルの出力電流は各単一セルの最小面積にて定まるため、ソーラーセルの単一セルへの分割数を多くすると、個々の単一セルの面積は小さくなり出力電流が低下する問題がある。また、ソーラーセルは、単一セルを直列接続するための単一セル表面と隣接する単一セル裏面を繋ぐ配線のための隙間や単一セル間の絶縁のための隙間を備える必要があるため、表面に各単一セルを分ける分割線を呈する。光が透過しやすい文字板を用いた場合、この分割線が見えてしまいデザインに影響を及ぼす問題がある。

【 0 0 1 0 】

40

本発明は、多機能電子時計において、充電性能が良く、かつデザイン面の多様化に対し十分な対応ができるソーラーセルの搭載構造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】

【 0 0 1 1 】

上記問題を解決するために、本発明に係るソーラーセル搭載の電子時計は、時刻等の表示面上に配置される面状ソーラーセルと、前記表示面の外周に、前記表示面に略垂直に受光面が配置されるリングソーラーセルを少なくとも有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

時計の中心を通る第 1 直線と、該第 1 直線と略直交し時計の中心を通る第 2 直線に対し、

50

前記面状ソーラーセルが前記第 1 直線にて別個のセルに分割され、
前記リングソーラーセルが前記第 2 直線にて別個のセルに分割されていることを特徴とする。

【0013】

上記面状ソーラーセルの別個セルの 1 つと前記リングソーラーセルの別個セルの 1 つが並列接続されて 1 グループを形成し、該グループ同士は直列接続されることを特徴とする。

【0014】

前記面状ソーラーセルと前記リングソーラーセルの少なくとも一方が、単一セルで構成される

ことを特徴とする。

10

【0015】

前記面状ソーラーセルの視認側に、受光用の開口部を設けた金属文字板を配置したことを特徴とする。

【0016】

前記受光用開口部に半透過部材を配置したことを特徴とする。

【0017】

前記面状ソーラーセルと前記リングソーラーセル間の電氣的接続を、
ムーブメント内に配置される回路基板上で行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

20

請求項 1 に記載の発明によれば、複数のソーラーセルが電氣的に接続されているので、1 つのソーラーセルよりも多くの発電電力を得られる。

具体的には、複数のソーラーセルを電氣的に直列接続した場合、1 つのソーラーセルの単一セルへの分割数を少なくした場合でも、複数のソーラーセルの総計にて出力電圧を確保できる。それにより、1 つのソーラーセルの単一セル表面積を大きくできるので、出力電流を向上することができる。従って、充電性能の良い多機能電子時計を提供することができる。また、光が透過しにくい文字板を使用することができるので、多様なデザインに対応できる。

【0019】

さらに、複数のソーラーセルが電氣的に並列接続した場合、複数のソーラーセルの総計で出力電流を向上することができる。従って、充電性能の良い多機能電子時計を提供することができる。また、光が透過しにくい文字板を使用することができるので、多様なデザインに対応できる。

30

それにより、ソーラーセルに開口部を設けた場合の充電不足を解消することができるので、充電性能の良い多機能電子時計を提供することが出来る。また、光が透過しにくい文字板を使用することができるので、多様なデザインに対応できる。

さらに、リング状のソーラーセルを隠す見返しリングの色も濃く出来るので、リング状のソーラーセルの色も目立たなく出来るため、よりデザイン性を向上できる。

【0020】

さらに、複数のソーラーセルを、表示面に配置される面状ソーラーセルと、表示面の外周に、表示面に略垂直に受光面が配置されるリングソーラーセルとの組合せとすることで、光を効率的に受光できる。面状ソーラーセルとリングソーラーセルは、各ソーラーセルの受光面が互いに略垂直に配置されているので、お互いが受光不可能だった各受光面に平行な光も受光できる。

40

また、リングソーラーセルは、文字板で反射した光も受光できるので、従来面状ソーラーセルのみでは利用できなかった文字板で反射した光を利用して発電できるので、さらに、光の利用効率を向上することが出来る。

【0021】

請求項 3 に記載の発明によれば、電氣的に並列接続されている複数のソーラーセルからなるグループが、電氣的に直列接続されているので、一部のソーラーセルが光を遮断され

50

る状態においても、並列接続されている他のソーラーセルにて発電することができ、直列接続することにより出力電圧を確保できる。従って、他のソーラーセルにより発電電力を補うことにより、使用上の環境に影響されにくい時計を提供できる。

【0022】

特に、面状ソーラーセルとリングソーラーセルでセル分割線を略直交させ、面状ソーラーセルとリングソーラーセルの分割セルを並列に接続し、さらに、その組（グループ）を直列に接続することで、例えば、時計着用中に袖に一部が隠れることにより、いずれかの分割セルに光が当たらなくなっても、充電経路を確保できるので、着用中に時計を充電できなくなるようなデメリットを無くすることが可能となる。

【0023】

請求項4に記載の発明によれば、1つのソーラーセルが単一セルで分割線がないことにより、光が透過しやすい文字板を用いた場合でも分割線が見えることがなく、デザインに影響を及ぼす問題を解消できる。これは、特に、面積が大きくて、かつ表示面に直接出で目立つ面状のソーラーセルに対し有効である。

【0024】

請求項5に記載の発明によれば、金属文字板を使用することで、時計の見栄えを向上することができる。従来、面状ソーラーセルのみの時計で光を透過しない金属文字板を面状ソーラーセルの上面に配置した場合、発電量確保のために大きな開口部を必要とし、また、その開口部には半透過部材を配置できず、ソーラーセル自体の色が開口部に現れてしまっていた。このため、デザイン制約も大きく、また、開口部の見栄えも悪くなり、金属文字板を使用するメリットが小さくなっていた。

本発明においては、リングソーラーセルで発電量を補えるので、開口部もそれほど大きくする必要が無く、また、半透過部材の使用も可能となる。これにより、デザイン制約を無くすることができ、金属文字板本来の見栄えを達成することが出来る。

面状ソーラーセルを単一セルにすれば、分割線が開口部に現れることも無いので、開口部の見栄えは更によりよくなり、金属文字板の良さを更に引き立てることが出来る。

【0025】

請求項7に記載の発明によれば、面状ソーラーセルとリングソーラーセルの接続を回路基板上で行うことにより、複雑な接続専用部品を用いることなく接続することが可能となる。

また、直列、並列の接続状態の変更も、例えば、基板配線を変更することで実施できるので、仕様変更にも簡単に対応可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

[第1実施例]

図1は、この発明の実施形態における電子時計の文字板側から見た平面図であり、図2は、図1のII-II矢視断面図、図3は、面状のソーラーセルの平面図、図4は、リング状のソーラーセルの斜視図である。

【0027】

図1、図2に示すように電子時計は、時計モジュール4等を内部に収納するケース9を備えている。この時計モジュールの上面に面状のソーラーセル1が配置しており、面状のソーラーセル1の上面に文字板8が配置している。文字板8は面状のソーラーセル1が発電力を得るために光を透過する性質をもつ半透過型の文字板を採用している。また、文字板8と風防ガラス11の隙間の文字板8の外周部にリング状のソーラーセル2を配置している。時計モジュール4は、指針機構、前記ソーラーセルや前記指針機構等を接続してこれらを制御する回路基板3を含んでいる。

【0028】

面状のソーラーセル1には、図3に示すような電極1a、1bがあり、正極、負極用の2本の接続ばね5a、5bが、時計モジュール4の穴部を通して、裏蓋側に配置している回路基板3と接触することで、面状のソーラーセル1からの発電電力を回路基板3へ導く

10

20

30

40

50

ものである。

図 4 に示すリング状のソーラーセル 2 には、ソーラーセルから突出した導電体 6 があり、裏蓋側に配置している回路基板 3 と接続し、ソーラーセル 2 からの発電電力を回路基板 3 へ導くものである。

面状のソーラーセル 1 と、リング状のソーラーセル 2 とは、回路基板上の回路にて直列接続されている。回路基板上での接続方法としては、回路基板上の配線により行う方法や、充電制御用 IC 内で行う方法などが有り、適切な方法を適宜採用可能である。

尚、面状のソーラーセル 1 とリング状のソーラーセル 2 を、別途接続部材にて直接、直列接続しても良い。

【 0 0 2 9 】

ソーラーセル自体の起電圧は $0.4 \sim 0.5$ V であり、2 次電池（通常 $1.0 \sim 3.0$ V）へ充電するには電圧不足のため、ソーラーセルを分割し、分割された各分割セルを直列接続することで、電圧を稼いでいる。分割セル数は、2 次電池の電圧により決定される。

図 3 (a) に示す面状のソーラーセル 1 は、約 $2.0 \sim 2.5$ V の 2 次電池への充電を面状のソーラーセル 1 のみで行う場合を想定し、分割線 1 e により 5 つの分割セル 1 f、1 g、1 h、1 i、1 j に分割され、これら分割セル 1 f、1 g、1 h、1 i、1 j は、図 3 (b) に示すように直列接続されている。

【 0 0 3 0 】

分割セル数が多くなるほど分割セル自体の面積は小さくなり、発電電流量は減少する。さらに、図 3 のような液晶表示のための開口部 1 c、1 d を有しているようなものの場合、その面積はさらに減少し、電流量がさらに減少してしまう。図 3 (a) に示すような面状のソーラーセル 1 を使用する場合は、リング状のソーラーセル 2 を併用することで、面状のソーラーセル 1 の分割セル数を減らし、発電電流量を稼ぐことが出来る。

【 0 0 3 1 】

図 3 (b) には、図 3 (a) の 5 分割の状態の面状のソーラーセル 1 に分割していない単一セルのリング状のソーラーセル 2 を直列に接続した場合の等価回路図を示している。実際には、リング状のソーラーセル 2 が加わっているため、約 $2.0 \sim 2.5$ V の 2 次電池を使用するならば、面状のソーラーセル 1 の分割数は 4 にすることが可能である。

【 0 0 3 2 】

さらに、面状のソーラーセル 1 とリング状のソーラーセル 2 は、各ソーラーセルの受光面が互いに略垂直に配置されているので、お互いが受光不可能だった各受光面に略平行な光も受光できる（図 2 参照）。

また、リング状のソーラーセル 2 は、文字板 8 で反射した光も受光できるので、従来面状のソーラーセル 1 のみでは利用できなかった文字板 8 で反射した光も利用して発電できるので、さらに、光の利用効率を向上することが出来る（図 2 参照）。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施例は、液晶を搭載する電子時計に限るものではなく、例えば、表示針を複数搭載した多機能電子時計にも適用可能である。表示針を複数搭載した多針時計は、針間隔が大きくなるため、リング状のソーラーセル 2 の面積が必然的に増え、好都合である。

さらに、デザイン上大きな開口部を有し、モジュール 4 の内部が可視できる電子時計（スケルトンモデル）に適用しても良い。さらに、開口部を有さずとも、アラーム等を有することにより大きな消費電流が発生する電子時計においても有効である。

【 0 0 3 4 】

[変形例 1]

以下で、リング状のソーラーセル 2 を併用することによる有効性を、さらに詳細に述べる。なお、以下の面状のソーラーセルは、説明を簡単にするために、単純な円板状のもので説明を行う。

図 5 (a) には、面状のソーラーセル 1 2 を有する従来例の電子時計の平面図が示されている。図 5 の電子時計では、4 分割された面状のソーラーセル 1 2 のみを有し、リング

10

20

30

40

50

状のソーラーセル 2 を有していない。図 5 (b) の等価回路図に示すように、各分割は直列接続されている。

【 0 0 3 5 】

図 6 (a) には、変形例 1 の電子時計の平面図が示されている。

この変形例 1 が第 1 実施例と異なる点は、第 1 実施例が面状のソーラーセル 1 が液晶等を搭載するための開口部 1 c、1 d を有し、面状のソーラーセル 1 を分割線 1 e にて 5 つの単一セルに分割しているのに対して、変形例 1 の面状のソーラーセル 1 3 は、液晶等を搭載するための開口部がなく、面状のソーラーセル 1 3 を分割線 1 3 c にて 2 つの単一セルに分割している点である。その他の構成は上記実施形態と同様である。

図 6 (b) に等価回路図を示す。面状のソーラーセル 1 3 の分割セル 1 3 a、1 3 b とリング状のソーラーセル 2 が直列接続されている。

10

【 0 0 3 6 】

図 6 に示す変形例 1 のソーラーセル 1 3 の単一セル面積は、図 5 に示す従来例の面状のソーラーセル 1 2 の 2 倍であり、2 倍の出力電流を得ることが出来る。また、リング状のソーラーセル 2 を直列接続することで、出力電圧を確保している。即ち、この変形例 1 では、光が透過しにくい厚い半透過型文字板を使用した場合でも、発電電力を確保することができるので、ソーラーセル特有の濃紫色や分割線が見えにくい、外観的な調和を取りやすくなる。そもそも、分割線の本数も従来例より少ないので、その点でも美観的には有利である。

なお、図 6 の変形例の場合、図 5 の従来例に比べ、セル段数が 1 段少ないため発電電圧が約 1 . 2 ~ 1 . 5 V と低くなってしまうが、約 1 . 2 ~ 1 . 5 V の起電圧の時計用 2 次電池は一般に市販されており、特に問題はない。

20

【 0 0 3 7 】

[変形例 2]

図 7 (a) には、変形例 2 の電子時計の平面図が示されている。

この変形例 2 が上記実施形態と異なる点は、変形例 2 の面状のソーラーセル 1 4 は分割線のない単一セルである点である。その他の構成は上記実施形態と同様である。

この変形例 2 のソーラーセル 1 4 の単一セル面積は、図 5 に示す従来例の面状のソーラーセル 1 2 の 4 倍であり、4 倍の出力電流を得ることが出来る。また、図 7 (b) に示すように、リング状のソーラーセル 2 を直列接続することで、出力電圧は確保している。

30

但し、セル直列段数としては 2 段になり、発電電圧が約 0 . 8 ~ 1 . 0 V となり、電池の選択幅が狭まるので、必要に応じて、昇圧回路を併用しても良い。

即ちこの変形例 2 では、光が透過しにくい厚い文字板を使用した場合でも、発電電力を確保することができるので、ソーラーセル特有の濃紫色が見えにくく、分割線がないため、外観的な調和をより取りやすくなる。

【 0 0 3 8 】

[変形例 3]

本変形例は、第 1 実施例に金属文字板を適用した変形例である。ソーラー時計用の金属文字板は、1 次電池式時計に使われるような通常 of 金属製文字板に、ソーラーセルに光を当てるための開口部を設けたものである。半透過型文字板に対し、装飾性に優れているが、開口部以外は光を透過しないために、光照射量が大幅に減少する欠点がある。

40

【 0 0 3 9 】

図 8 は、変形例 3 の電子時計の平面図であり、図 9 は、図 8 の I I I - I I I 矢視断面図である。

この変形例 3 は、上記変形例 2 に金属文字板 1 5 を使用している。ここで、図 8 に示すような金属文字板 1 5 は、面状のソーラーセル 1 4 が光発電を行なうための開口部 1 5 a、1 5 b、1 5 c を有している。この金属文字板 1 5 は、面状のソーラーセル 1 4 上に直接配置しても良いし、光を透過する文字板 1 6 に重ねる構造としてもよい。

【 0 0 4 0 】

面状のソーラーセル 1 4 とリング状のソーラーセル 2 を直列接続することで、面状のソ

50

ーラーセル 1 4 は開口部 1 5 a、1 5 b、1 5 c からの光発電とリング状のソーラーセル 2 により、出力電圧を補うことができる。さらに、面状のソーラーセル 1 4 は分割線のない単一セルであるため、開口部 1 5 a に分割線を呈することはない。

即ちこの変形例 3 では、光を透過しない金属文字板を使用した場合でも、一部の開口部 1 5 a、1 5 b、1 5 c で発電電力を確保することができ、かつ、分割線がないため、多様なデザインに対応できる。

【0041】

また、面状のソーラーセル 1 4 が分割線を有する場合でも、ソーラーセル特有の分割線を金属文字板の非開口部に設置することで、分割線の見えることがない、デザインを実現できる。

10

さらに、リング状のソーラーセル 2 により、発電電力を稼ぐことが出来るので、開口部 1 5 a、1 5 b、1 5 c の大きさが小さくても発電電力が不足することが無いので、開口部の大きさの制限がゆるやかになり、デザイン制約が大幅に解消される。

【0042】

さらに、リング状のソーラーセル 2 により、発電電力も稼ぐことが出来るので、開口部 1 5 a、1 5 b、1 5 c に、従来では電力不足になるため使用できなかった半透過部材 2 5 を適用することも可能となる。これにより、従来では見えてしまっていたソーラーセルの色を隠すことが出来るので、見栄えがよくなり、また、カラーバリエーションを増やすことも出来るので、より良いデザインが実現できる。

【0043】

20

なお、半透過部材 2 5 は図 9 に示すように、開口部 1 5 a、1 5 b、1 5 c に直接嵌め込む形態にすると、文字板 1 6 を削除することが可能となる。別の方法として、半透過部材 2 5 を適用する代わりに、文字板 1 6 を半透過部材とすることも可能である。

前者は薄型化に有利であり、後者は金属文字板 1 5 が製造しやすく、コストダウンできるメリットがある。

【0044】

さらに、金属文字板 1 5 は、半透過型文字板よりも反射率が高く反射光が多いので、半透過型文字板の場合よりもリング状のソーラーセル 2 の発電量を大きく出来るメリットもある。金属文字板 1 5 の外周部の反射率を中央部付近以上に高めておけば、さらにこの効果を高めることが出来る。

30

【0045】

[変形例 4]

今までの全実施例では、面状のソーラーセル 1 (1 2 , 1 3 , 1 4) とリング状のソーラーセル 2 を直列接続し、出力電圧を大きくする実施例であったが、面状のソーラーセル 1 (1 2 , 1 3 , 1 4) とリング状のソーラーセル 2 が同じ分割数 (単一セルの場合も含む)、すなわち、ソーラーセルとしての出力電圧が同じという前提で (同じ電圧でないと低い電圧の方に制限されてしまう)、両者を並列接続しても良い。

図 7 (c) に、面状のソーラーセル 1 4 とリング状のソーラーセル 2 を並列接続した場合の等価回路図を示す。

並列接続することで、出力電流を増加させることが可能となる。並列接続は、大きな電流を必要とするブザーやセンサーなどの重負荷を駆動する多機能時計に対し好適である。但し、出力電圧は減少するので、2 次電池への充電の際は、適宜昇圧回路などの併用を考慮すべき場合もある。

40

【0046】

以上の変形例において、各ソーラーセル、特に、面状のソーラーセルの分割段数をいくつにするか、各分割セル (もしくは、単一セル) の接続関係 (直並列) を如何にするかは、適用する電子時計の回路システム、装飾性 (デザイン) などに合わせ、適宜選択すれば良い。

【0047】

[第 2 実施例]

50

第2実施例は、各ソーラーセルの分割と接続を工夫することにより、従来に無い効果を生むことが出来ることを示す実施例である。

図10は、第2実施例の電子時計の平面図であり、図11は、ソーラーセル部の電気回路図である。

【0048】

面状のソーラーセル17(17a、17bを合わせたもの)は、3時方向(リユーズ22側)と9時方向(リユーズ22の反対側)を結ぶ直線L1を境に、分割セル17a、17bとして左右に分割され、リング状のソーラーセル18(18a、18bを合わせたもの)は、12時方向と6時方向を結ぶ直線L2を境に、分割セル18a、18bとして上下に分割される。なお、19a、bは分割セル17a用の接続パネ、21は分割セル18b用の導電体である。

10

【0049】

分割セル17aと18aは、図11の電気回路図のごとく、回路基板上の回路にて並列接続されグループaを構成している。分割セル17bと18bも同様であり、回路基板上の回路にて並列接続されグループbを構成している。そして、グループaとグループbは、回路基板上の回路にて、直列接続されている。尚、各分割セルは、別途接続部材にて直接、接続しても良い。

【0050】

ここで、図10に示すような電子時計によれば、例えば長袖30により時計の右半分が覆われ、分割セル17bが隠れても、他の単一セル17a、18a、18bにより発電電力を確保することができる。図11で説明すると、グループbの分割セル17bに光が当たらないため、非発電状態となり、事実上分割セル17bの部分で断線状態となる。しかし、分割セル18bが発電しているために、充電経路が断たれることは無く、蓄電池(不図示)への充電を継続できる。

20

【0051】

このように、従来の面状のソーラーセル17、リング状のソーラーセル18単独の場合、分割セルの一部が非発電状態となることにより蓄電池への充電が不可能になることを、両ソーラーセルを使用した上で、各ソーラーセルの分割線を略直交させた状態で分割し、接続を工夫することにより、回避することが出来る。

もちろん長袖により時計が覆われる事象に限るモノではなく、左半分、上半分、下半分が覆われた場合でも同様であり、使用上の環境に影響されにくい時計を提供できる。

30

【0052】

以上の本発明の実施形態及び変形例については、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の変形が可能である。例えば、面状のソーラーセル同士の組合せや、リング状のソーラーセル同士の組合せや、3つ以上のソーラーセルの組合せが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の第1実施形態における電子時計の平面図。

【図2】図1のII-II矢視断面図。

【図3】(a)は本発明の第1実施形態における面状のソーラーセルの平面図、(b)はその等価回路図である。

40

【図4】本発明の第1実施形態におけるリング状のソーラーセルの斜視図。

【図5】(a)は従来例のソーラーセルを搭載した電子時計の平面図、(b)はその等価回路図である。

【図6】(a)は本発明の第1実施形態の変形例1における電子時計の平面図、(b)はその等価回路図である。

【図7】(a)は本発明の第1実施形態の変形例2における電子時計の平面図、(b)は直列接続時の等価回路図、(c)は並列接続時の等価回路図である。

【図8】本発明の第1実施形態の変形例3における電子時計の平面図。

【図9】図8のIII-III矢視断面図。

50

【図 10】本発明の第 2 実施形態における電子時計の平面図。

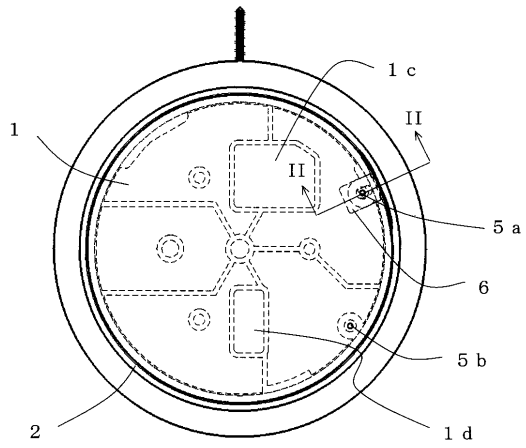
【図 11】本発明の第 2 実施形態における電子時計のソーラーセル部の等価電気回路図である。

【符号の説明】

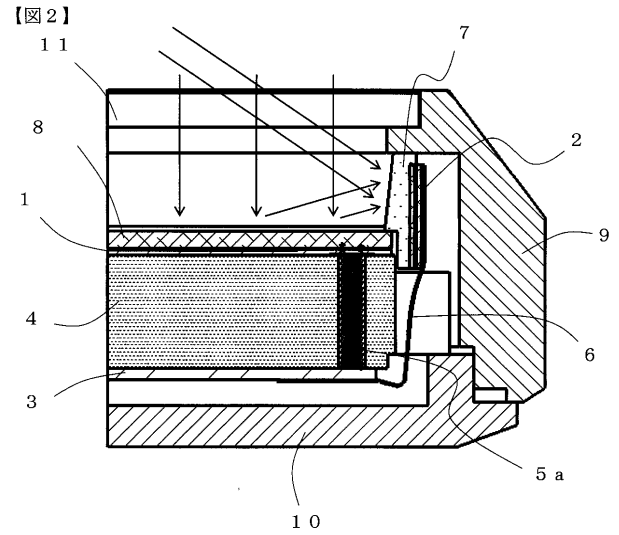
【0054】

- 1 面状のソーラーセル
- 1 a 正電極
- 1 b 負電極
- 1 c 開口部 1
- 1 d 開口部 2 10
- 1 e 面状のソーラーセルの分割線
- 2 リング状のソーラーセル
- 3 回路基板
- 4 時計モジュール
- 5 a、5 b 接続バネ
- 6 導電体
- 7 見返しリング
- 8 文字板
- 9 ケース
- 10 裏蓋 20
- 11 風防ガラス
- 12 従来例のソーラーセル
- 12 a 従来例のソーラーセルの分割線
- 13 本発明の第 1 施形態の変形例 1 を表す面状のソーラーセル
- 13 c 本発明の第 1 施形態の変形例 1 を表す面状のソーラーセルの分割線
- 14 本発明の第 1 施形態の変形例 2 を表す面状のソーラーセル
- 15 金属文字板
- 15 a、15 b、15 c 金属文字板の開口部
- 16 本発明の第 2 実施形態における電子時計の文字板
- 17 本発明の第 2 実施形態を表す面状のソーラーセル 30
- 17 a、17 b 本発明の第 2 実施形態を表す面状のソーラーセルの単一セル
- 18 本発明の第 2 実施形態を表すリング状のソーラーセル
- 18 a、18 b 本発明の第 2 実施形態を表すリング状のソーラーセルの単一セル
- 19 a、19 b 本発明の第 2 実施形態における接続バネ
- 21 本発明の第 2 実施形態における導電体
- 22 リューズ
- 30 長袖

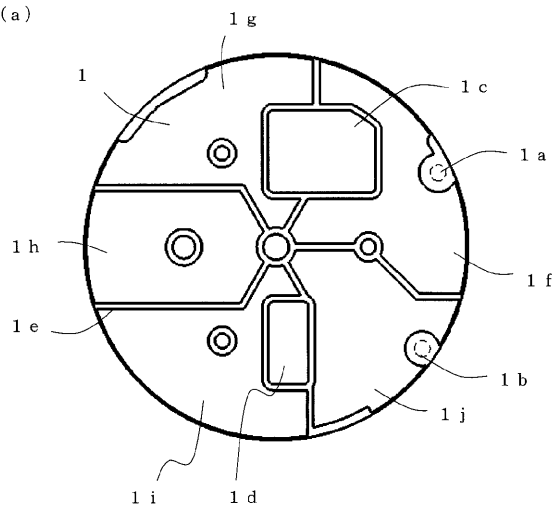
【図 1】



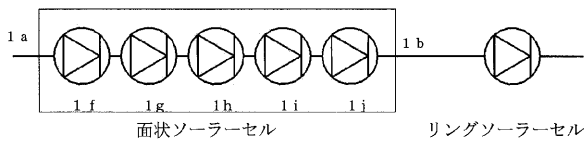
【図 2】



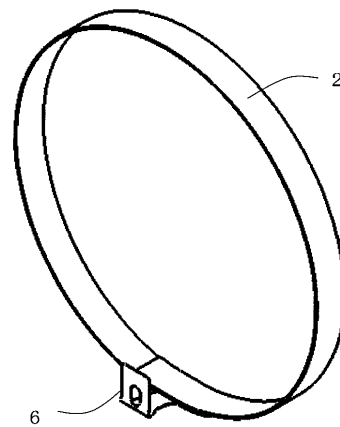
【図 3】

【図 3】
(a)

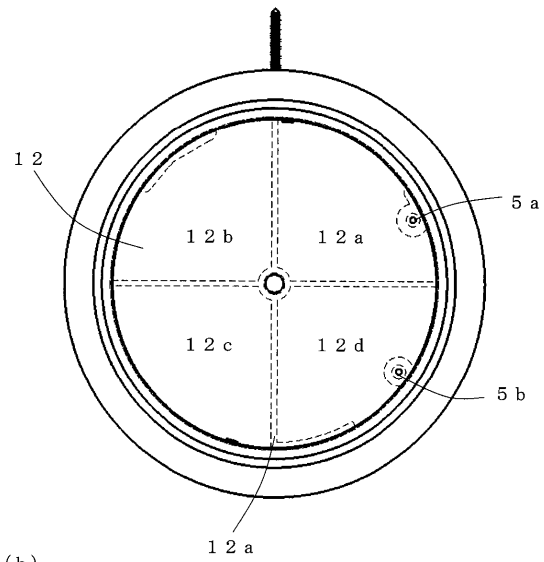
(b)



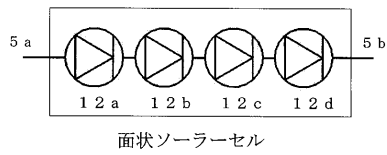
【図 4】



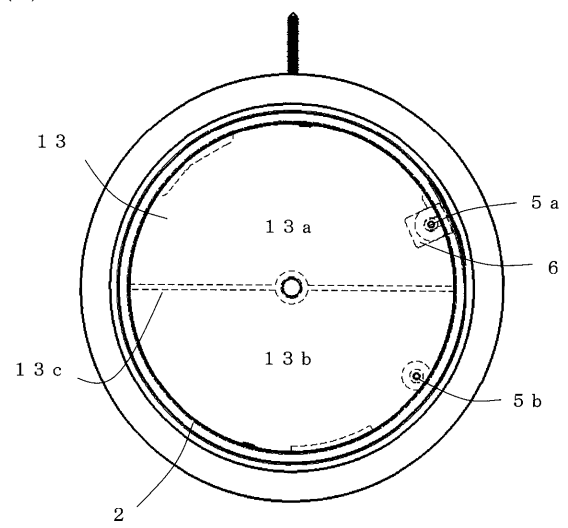
【図 5】

【図 5】
(a)

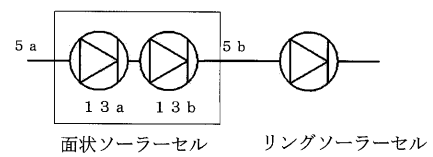
(b)



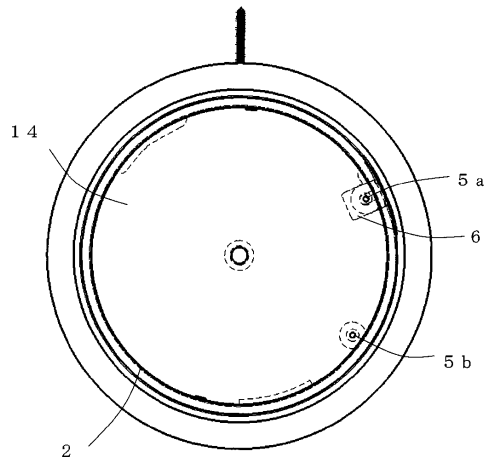
【図 6】

【図 6】
(a)

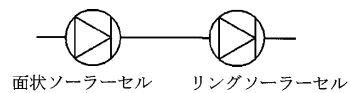
(b)



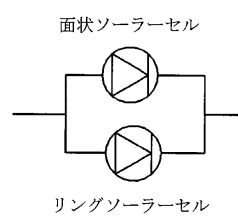
【図 7】

【図 7】
(a)

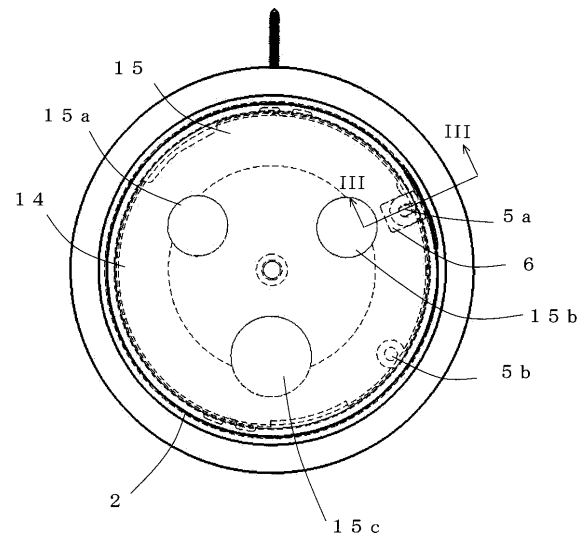
(b)



(c)



【図 8】

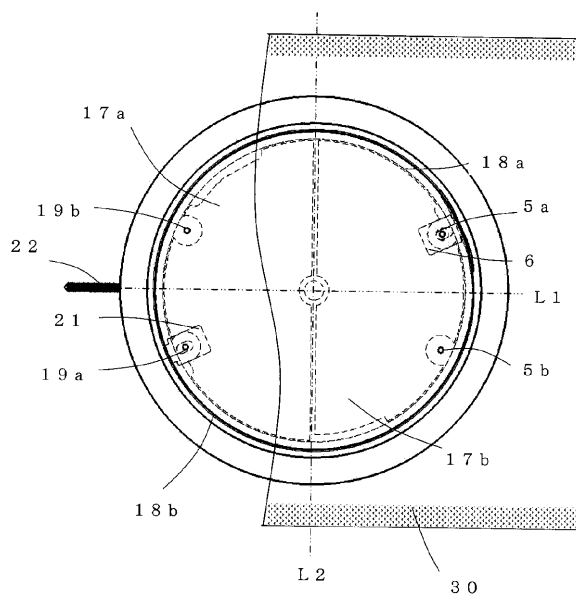
【図 8】
(a)

(b)



【 図 1 0 】

【図 10】



【图 1 1】

