

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6740574号
(P6740574)

(45) 発行日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(51) Int.Cl.

F 1

GO4C	10/02	(2006.01)	GO 4 C	10/02	A
GO4G	19/00	(2006.01)	GO 4 G	19/00	B
GO4B	19/06	(2006.01)	GO 4 B	19/06	C

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-144949 (P2015-144949)
(22) 出願日	平成27年7月22日 (2015.7.22)
(65) 公開番号	特開2017-26454 (P2017-26454A)
(43) 公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)
審査請求日	平成30年7月19日 (2018.7.19)

(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
(72) 発明者	澤田 明宏 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者	田村 修一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査官	菅藤 政明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時針と、

複数のソーラーセルを有するソーラーパネルと、

前記ソーラーパネルの表面側に設けられ、透光性を有する文字板と、

前記文字板の表面側に設けられ、時計表面側から見て、前記文字板の外周と重なる見切り部材と、

前記文字板の前記表面側で、かつ、前記見切り部材の内側に設けられた遮光部材と、を備え、

前記遮光部材は、前記時針によって指示されることで時が表示される目盛部材を備え、

前記ソーラーセルを隣り合う他のソーラーセルと区画するすべての分割線は、前記ソーラーパネルの中央から外周に向かって伸びており、

前記ソーラーパネルには、時計表面側から見て、隣り合う前記ソーラーセルを直列に接続する接続部が、前記ソーラーパネルの外周に沿って且つ平面視において前記見切り部材の内側に設けられ、

前記接続部すべてについて、各接続部の少なくとも一部は、時計表面側から見て、前記目盛部材と重なっている

ことを特徴とする時計。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の時計において、

10

20

各ソーラーセルは、前記文字板を透過する光を受光する受光面積が互いに等しいことを特徴とする時計。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の時計において、
前記ソーラーセルを隣り合う前記ソーラーセルと区画する分割線は、屈曲部分を備え、
前記屈曲部分は、時計表面側から見て、前記遮光部材と重なっている
ことを特徴とする時計。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の時計において、
前記ソーラーパネルは、5 個以上のソーラーセルを有している
ことを特徴とする時計。 10

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の時計において、
前記遮光部材として、前記見切り部材の内周に沿って等間隔で設けられた 12 個の目盛部材と、時計表面側から見て、前記文字板の平面中心に対して、2 時方向側に設けられた第 1 サブダイヤルと、10 時方向側に設けられた第 2 サブダイヤルと、6 時方向側に設けられた第 3 サブダイヤルと、を備え、

前記ソーラーパネルは、8 個のソーラーセルを有し、

前記ソーラーパネルには、前記文字板の 4 時位置に対応した位置に開口部が設けられ、

前記接続部は、前記文字板の 12 時位置、1 時位置、3 時位置、5 時位置、6 時位置、
8 時位置、11 時位置にそれぞれ対応した位置に設けられ、 20

各接続部の少なくとも一部は、時計表面側から見て、前記目盛部材と重なっている
ことを特徴とする時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ソーラーパネルを備える時計に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ソーラーパネルを備え、ソーラーパネルで発電された電力で駆動する時計が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。 30

特許文献 1 の時計は、発電部が 7 個のソーラーセルに分割されたソーラーパネルを備えている。そして、ソーラーパネルの外周径がダイヤルリングの内周径に合せて形成され、ソーラーパネルの外周はダイヤルリングで隠されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 173921 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のような時計では、一般的に、ソーラーパネルの外周に、隣り合うソーラーセルを直列に接続する接続部が設けられており、ダイヤルリングは、この接続部を隠すように形成されている。

ところで、近年、このようなソーラーパネルを備える時計では、多機能化により消費電流が大きくなっているため、ソーラーパネルの発電性能の向上が求められている。

【0005】

本発明の目的は、ソーラーパネルの発電性能を向上できる時計を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の時計は、複数のソーラーセルを有するソーラーパネルと、前記ソーラーパネルの表面側に設けられ、透光性を有する文字板と、前記文字板の表面側に設けられ、時計表面側から見て、前記文字板の外周と重なる見切り部材と、前記文字板の前記表面側で、かつ、前記見切り部材の内側に設けられた遮光部材と、を備え、前記ソーラーパネルには、時計表面側から見て、隣り合う前記ソーラーセルを直列に接続する接続部が設けられ、前記接続部の少なくとも一部は、時計表面側から見て、前記遮光部材と重なっていることを特徴とする。

【0007】

見切り部材は、例えば、ダイヤルリングなどである。また、遮光部材は、文字板の表面側に設けられたインデックスやサブダイヤル等によって構成される。

10

本発明によれば、見切り部材の内周縁は、時計表面側から見て、接続部の外側に位置しているため、見切り部材が接続部と重なる場合と比べて、当該内周縁を外側に位置させることができる。これにより、見切り部材の内側の面積を大きくできるため、その分、ソーラーパネルの発電部の面積を大きくでき、ソーラーパネルの発電性能を向上できる。例えば、複数の接続部がソーラーパネルの外周に沿って設けられている場合は、ソーラーパネルの外周における隣り合う接続部の間の領域を発電部にできるため、その分、発電部の面積を大きくできる。

また、ソーラーセルにおける遮光部材と重なる領域は、光が照射されないため、発電しない非発電部である。また、接続部も配線層などが設けられるため非発電部である。本発明によれば、接続部の少なくとも一部は遮光部材と重なっているため、接続部が遮光部材と重ならない場合と比べて、非発電部の合計面積を小さくできる。すなわち、発電に有効な部分の面積である有効発電面積を大きくでき、発電性能をより向上できる。

20

【0008】

本発明の時計において、各ソーラーセルは、前記文字板を透過する光を受光する受光面積が互いに等しいことが好ましい。

【0009】

各ソーラーセルは直列に接続されるため、ソーラーパネルの電流値は、各ソーラーセルのうち、最も電流値が小さいソーラーセルの電流値に制限される。このため、ソーラーパネルの発電量を最大にするには、各ソーラーセルの電流値を均一にすることが好ましい。すなわち、各ソーラーセルで、遮光される部分を除いた発電に有効な面積である受光面積を等しくすることが好ましい。

30

本発明では、各ソーラーセルの受光面積が等しいため、ソーラーパネルの発電量を最大にできる。

なお、各ソーラーセルの受光面積が等しいとは、ほぼ等しいことを含み、例えば、各ソーラーセルの受光面積が、すべてのソーラーセルの受光面積の平均値に対して±10%以内に納まっている場合などを意味する。

【0010】

本発明の時計において、前記ソーラーセルを隣り合う前記ソーラーセルと区画する分割線は、屈曲部分を備え、前記屈曲部分は、時計表面側から見て、前記遮光部材と重なっていることが好ましい。

40

【0011】

分割線が屈曲部分を備えることで、例えば分割線が1本の直線で構成されている場合と比べて、分割線を自由に引くことができ、各ソーラーセルの形状や面積を自由に設定できる。

また、分割線の屈曲部分は、ユーザーによって視認された場合、直線部分よりも目立ちやすいが、本発明によれば、屈曲部分は、遮光部材と重なっているため、ユーザーによって視認されない。これにより、外観を向上できる。

【0012】

本発明の時計において、前記ソーラーパネルは、5個以上のソーラーセルを有していることが好ましい。

50

【0013】

本発明の時計では、ソーラーパネルが5個以上のソーラーセルを有している。1つのソーラーセルでの起電圧は約0.6～0.7V程度である。このため、例えば5個のソーラーセルを直列に接続すれば、つまり5段のソーラーセルとすれば、約0.6～0.7V×5段＝約3～3.5V程度の起電圧が得られ、例えば2.4V系のリチウム二次電池を満充電することができる。

同様に、例えば7個ないし8個のソーラーセルを直列に接続すれば、約0.6～0.7V×7ないし8段＝約4.2～4.9Vないし4.8～5.6V程度の起電圧が得られ、例えば3.7V系のリチウム二次電池を満充電することができる。

これにより、起電圧が大きな、例えば2.4V系や3.7V系のリチウム二次電池を電源にできるため、GPS受信装置などの消費電流の大きなデバイスを内蔵できる。10

【0014】

本発明の時計において、時針を備え、前記遮光部材は、前記時針によって指示されることで時が表示される目盛部材であることが好ましい。

【0015】

目盛部材は、例えば、時を表すインデックス等であり、1時～12時を表示するため、時計表面側から見て、文字板の外周に沿って12個設けられている。

一方、各接続部は、一般的に、ソーラーパネルの外周に沿って設けられるため、接続部の数が12個以下であれば、すべての接続部を目盛部材と重ねることができる。20

このため、遮光部材が、例えば、時計表面側から見て、文字板の外周の一部に配置された円弧状のインジケーターなどであり、すべての接続部を遮光部材と重ねることが難しい場合と比べて、接続部と遮光部材とが重なっている面積の合計を大きくできる。これにより、有効発電面積を大きくし、発電性能を向上できる。20

【0016】

本発明の時計において、前記遮光部材として、前記見切り部材の内周に沿って等間隔で設けられた12個の目盛部材と、時計表面側から見て、前記文字板の平面中心に対して、2時方向側に設けられた第1サブダイヤルと、10時方向側に設けられた第2サブダイヤルと、6時方向側に設けられた第3サブダイヤルと、を備え、前記ソーラーパネルは、8個のソーラーセルを有し、前記ソーラーパネルには、前記文字板の4時位置に対応した位置に開口部が設けられ、前記接続部は、前記文字板の12時位置、1時位置、3時位置、5時位置、6時位置、8時位置、11時位置にそれぞれ対応した位置に設けられ、各接続部の少なくとも一部は、時計表面側から見て、前記目盛部材と重なっていることが好ましい。30

【0017】

本発明では、時計が、遮光部材として、見切り部材の内周に沿って等間隔で設けられた12個の目盛部材と、時計表面側から見て、文字板の平面中心に対して、2時方向側に設けられた第1サブダイヤルと、10時方向側に設けられた第2サブダイヤルと、6時方向側に設けられた第3サブダイヤルとを備える。そして、ソーラーパネルは、8個のソーラーセルを有し、ソーラーパネルには、文字板の4時位置に対応した位置に開口部が設けられている。40

このような時計に対して、接続部が、文字板の12時位置、1時位置、3時位置、5時位置、6時位置、8時位置、11時位置にそれぞれ対応した位置に設けられることで、各接続部を目盛部材と重ねることができ、かつ、各ソーラーセルの受光面積が等しくなるように、各ソーラーセルの形状を設計し易くできる。

【図面の簡単な説明】**【0018】**

【図1】本発明の実施形態に係る時計の正面図。

【図2】前記実施形態における時計の断面図。

【図3】前記実施形態におけるソーラーパネルの平面図。

【図4】前記実施形態におけるソーラーパネルに遮光部材を投影した図。50

【図5】前記実施形態におけるソーラーパネルの接続部の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[時計1の概略構成]

図1は、時計1を時計表面側から見た正面図であり、図2は、時計1の概略を示す断面図である。

時計1は、図1および図2に示すように、外装ケース30と、カバーガラス33と、裏蓋34とを備えている。外装ケース30は、金属で形成された円筒状のケース31に、セラミックで形成されたベゼル32が嵌合されて構成されている。このベゼル32の内周側に、プラスチックで形成されたリング状のダイヤルリング35を介して、円盤状の文字板11が配置されている。10

外装ケース30の側面には、Aボタン41と、Bボタン42と、リューズ43とが設けられている。

【0020】

時計1は、ケース31の二つの開口のうち、表面側の開口は、ベゼル32を介してカバーガラス33で塞がれており、裏面側の開口は金属で形成された裏蓋34で塞がれている。20

外装ケース30の内側には、ベゼル32の内周に取り付けられているダイヤルリング35と、光透過性の文字板11と、指針21～28と、カレンダー車29と、各指針およびカレンダー車29を駆動する駆動機構140などが備えられている。20

【0021】

ダイヤルリング35は、平面視においてはリング形状となっており、断面視においてはすり鉢形状となっている。ダイヤルリング35は、平面視において、文字板11の表面の外周と重なっており、文字板11の見切り径を決めている。また、ダイヤルリング35と、ベゼル32の内周面とによりドーナツ形状の収納空間が形成されており、この収納空間内には、リング状のアンテナ体110が収納されている。

ここで、ダイヤルリング35は、本発明の見切り部材の一例である。

【0022】

文字板11は、外装ケース30の内側で時刻を表示する円形の板材であり、ポリカーボネートなどの光透過性の材料で形成され、カバーガラス33との間に各指針を備え、ダイヤルリング35の内側に配置されている。30

文字板11と、駆動機構140が取り付けられている地板125との間には、光発電を行うソーラーパネル300が備えられている。ソーラーパネル300の詳細な構成については後述する。

【0023】

文字板11、ソーラーパネル300および地板125には、指針21～28の各指針軸211, 221, 231, 241, 251, 261, 271, 281が貫通する穴が形成されている。そして、文字板11、ソーラーパネル300には、カレンダー小窓15の開口部が形成されている。

【0024】

駆動機構140は、地板125に取り付けられ、回路基板120で裏面側から覆われている。駆動機構140は、ステップモーターと歯車などの輪列とを有し、当該ステップモーターが当該輪列を介して各指針軸を回転させることにより各指針を駆動する。

駆動機構140は、具体的には、第1～第6駆動機構を備える。第1駆動機構は指針22および指針23を駆動し、第2駆動機構は指針21を駆動し、第3駆動機構は指針24を駆動し、第4駆動機構は指針25を駆動し、第5駆動機構は指針26, 27, 28を駆動し、第6駆動機構はカレンダー車29を駆動する。

【0025】

回路基板120は、GPS衛星から送信される衛星信号を受信するGPS受信装置150、制御装置160、記憶装置170を備えている。また、この回路基板120とアンテ50

ナ体 110 とは、アンテナ接続ピン 115 を用いて接続されている。GPS 受信装置 150、制御装置 160、記憶装置 170 が設けられた回路基板 120 の裏蓋 34 側（裏面側）には、これらの回路部品を覆うための回路押さえ 122 が設けられている。また、リチウム二次電池などの二次電池 130 が、地板 125 と裏蓋 34 との間に設けられている。二次電池 130 は、ソーラーパネル 300 が発電した電力で充電される。

【0026】

[時計 1 の表示機構]

文字板 11 の外周部を囲むダイヤルリング 35 には、棒状に形成された加飾部材としてのインデックス 501～512（バーインデックス）が取り付けられている。インデックス 501～512 は、金属などの遮光性を有する材料によって形成されている。

インデックス 501～512 は、文字板 11 の 1 時位置～12 時位置までの各時を示す位置に対応して等間隔で順番に設けられている。

インデックス 501 は、平面視において、ダイヤルリング 35 と重なるインデックス基端部 501A と、インデックス基端部 501A における文字板 11 の平面中心に近づく方向の端縁から、文字板 11 の平面中心に向かって延出するインデックス延出部 501B とを備える。すなわち、インデックス延出部 501B は、平面視で文字板 11 と重なっている。

インデックス 502～512 についても、インデックス 501 と同様に、インデックス基端部 502A～512A と、インデックス延出部 502B～512B とを備えている。

また、ダイヤルリング 35 には、各インデックス 501～512 の間に、インデックスの間を 5 分割する目盛が表記されている。

【0027】

指針 21、22、23 は、文字板 11 の平面中心に、文字板 11 の表裏方向に沿って設けられた指針軸 211、221、231 に取り付けられている。

ダイヤルリング 35 に設けられたインデックス 501～512 および目盛を指示することで、指針 21（秒針）は第 1 時刻（ローカルタイム：例えば外国にいる場合の現地時刻）の「秒」を表示し、指針 22（分針）は第 1 時刻の「分」を表示し、指針 23（時針）は第 1 時刻の「時」を表示する。なお、第 1 時刻の「秒」は、後述する第 2 時刻の「秒」と同じため、ユーザーは、指針 21 を確認することで、第 2 時刻の「秒」も把握できる。

【0028】

指針 24 は、文字板 11 の平面中心から 2 時方向の位置に設けられている指針軸 241 に取り付けられている。

文字板 11 のカバーガラス 33 側の表面（表示面）には、平面視で指針軸 241 を中心として円弧状に形成された加飾部材としてのサブダイヤル 61 が取り付けられている。サブダイヤル 61 は、金属などの遮光性を有する材料によって形成されている。

サブダイヤル 61 の表面には、七曜を示す「S」、「M」、「T」、「W」、「T」、「F」、「S」の英字が表記されている。指針 24 は、「S」～「S」のいずれかを指示することで、曜日を表示する。

【0029】

指針 25 は、文字板 11 の平面中心から 10 時方向の位置に設けられている指針軸 251 に取り付けられている。

文字板 11 の表面には、平面視で指針軸 251 を中心として円弧状に形成されたサブダイヤル 62 が取り付けられている。サブダイヤル 62 は、金属などの遮光性を有する材料によって形成されている。

サブダイヤル 62 の表面には、夏時間（DST：夏時間 ON、：夏時間 OFF）の設定や、二次電池 130 の電池容量や、機内モードや、衛星信号の受信モードを表す文字や図形が表記されている。指針 25 は、これらの文字や図形を指示することで、各情報を表示する。

【0030】

指針 26、指針 27 は、文字板 11 の平面中心から 6 時方向の同じ位置に設けられてい

10

20

30

40

50

る指針軸 261, 271 に取り付けられている。

文字板 11 の表面には、平面視で指針軸 251 を中心としてリング状に形成されたサブダイヤル 63 が取り付けられている。サブダイヤル 63 は、金属などの遮光性を有する材料によって形成されている。

サブダイヤル 63 の表面には、内周縁に沿って、時を表す「1」～「12」の数字が表記されている。また、文字板 11 の表面には、サブダイヤル 63 の内周縁に沿って、1 周を 60 分割する目盛が表記されている。

これらの数字や目盛を指示することで、指針 26 は、第 2 時刻（ホームタイム：例えば外国にいる場合の日本の時刻）の「分」を表示し、指針 27 は、第 2 時刻の「時」を表示する。

10

【0031】

指針 28 は、文字板 11 の平面中心から 4 時方向の位置に設けられている指針軸 281 に取り付けられている。

文字板 11 の表面には、平面視で指針軸 281 を中心としてリング状に形成されたサブダイヤル 64 が取り付けられている。サブダイヤル 64 は、金属などの遮光性を有する材料によって形成されている。

サブダイヤル 64 の表面には、午前を示す「A」の英字、および、午後を示す「P」の英字が表記されている。指針 28 は、「A」または「P」の英字を指示することで、第 2 時刻の午前または午後を表示する。

【0032】

20

カレンダー小窓 15 は、文字板 11 の平面中心から 4 時方向の位置に設けられている。カレンダー小窓 15 は、文字板 11 およびソーラーパネル 300 を矩形状に開口した開口部に設けられており、開口部からカレンダー車 29 に印刷された数字が視認可能となっている。カレンダー車 29 は、開口部から数字を視認させることで、第 1 時刻に対応した年月日の「日」を表示する。

【0033】

ここで、インデックス延出部 501B ~ 512B およびサブダイヤル 61 ~ 64 は、カバーガラス 33 側から入射した光を遮光する。これにより、ソーラーパネル 300 において、平面視でインデックス延出部 501B ~ 512B およびサブダイヤル 61 ~ 64 と重なる領域には、文字板 11 を透過した光が入射されない。すなわち、インデックス延出部 501B ~ 512B およびサブダイヤル 61 ~ 64 は、本発明の遮光部材の一例である。また、インデックス延出部 501B ~ 512B は、本発明の目盛部材の一例であり、サブダイヤル 61 は、本発明の第 1 サブダイヤルの一例であり、サブダイヤル 62 は、本発明の第 2 サブダイヤルの一例であり、サブダイヤル 63 は、本発明の第 3 サブダイヤルの一例である。

30

【0034】

[ソーラーパネル 300 の構成]

図 3 は、ソーラーパネル 300 を示す平面図である。図 4 は、ソーラーパネル 300 に、文字板 11 の表面側に配置されたインデックス延出部 501B ~ 512B およびサブダイヤル 61 ~ 64 を投影した図である。なお、図 4 において、2 点鎖線は、投影部分を示し、点線は、表面側に現れていない、隠れている部分（電極 341, 342）や、概念的に図示している部分（接続部 331 ~ 337、電極引出部 338）を示す。

40

ソーラーパネル 300 は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する光発電を行う光発電素子である。ソーラーパネル 300 は、図 3, 4 に示すように、平面視略円形状の基材 310 と、基材 310 の裏面側に設けられた電極 341, 342 と、基材 310 の表面側に設けられた、平面視略円形状のソーラーパネル本体 300A とを備える。電極 341, 342 は、ソーラーパネル 300 の正極および負極であり、図示しないばね部材などの導通部材を介して回路基板 120 の端子と接続されている。

【0035】

[基材 310 の構成]

50

基材310は、合成樹脂製のフィルムなどの絶縁材で構成されている。

基材310の外周径は、ダイヤルリング35の内周径よりも、僅かに大きく形成され、基材310の外周は、平面視においてダイヤルリング35と重なっている。

基材310には、指針軸211, 221, 231が挿通される挿通孔310Aと、指針軸241が挿通される挿通孔310Bと、指針軸251が挿通される挿通孔310Cと、指針軸261, 271が挿通される挿通孔310Dと、指針軸281が挿通される挿通孔310Eと、カレンダー小窓15に対応した開口部310Fが設けられている。

【0036】

[ソーラーパネル本体300Aの構成]

ソーラーパネル本体300Aの外周径は、ダイヤルリング35の内周径と、ほぼ同じ大きさで形成され、ソーラーパネル本体300Aの外周縁は、平面視においてダイヤルリング35の内周縁とほぼ一致している。10

ソーラーパネル本体300Aは、外周に沿って設けられた複数の接続部331～337および電極引出部338と、それ以外の部分である発電部320により構成されている。

発電部320は、8個のソーラーセル321～328によって構成されている。ソーラーセル321～328は、基材310の表面上に、下部電極層、半導体層、絶縁層、上部電極層、透光性の封止樹脂層などを積層することによって構成されている。ソーラーセル321～328は、アモルファスシリコン系のソーラーセルである。

そして、接続部331～337は、隣り合うソーラーセルを直列に接続する。また、電極引出部338は、ソーラーセル326, 327と電極341、342とを電気的に接続する。20

接続部331は文字板11の12時位置に対応して設けられ、接続部332はほぼ1時位置に対応して設けられ、接続部333は3時位置に対応して設けられ、接続部334は5時位置に対応して設けられ、接続部335は6時位置に対応して設けられ、接続部336は8時位置に対応して設けられ、電極引出部338はほぼ9時位置に対応して設けられ、接続部337は11時位置に対応して設けられている。

ここで、平面視において、接続部331～337は、ダイヤルリング35の内側に位置し、電極引出部338は、一部がダイヤルリング35の内側に位置し、他の部分はダイヤルリング35と重なっている。30

なお、接続部331～337および電極引出部338の具体的な構造については、後述する。

【0037】

[発電部320の構成]

発電部320には、中央部分に、指針軸211, 221, 231が挿通される挿通孔320Iが設けられている。また、発電部320には、カレンダー小窓15に対応した開口部320Jが設けられている。

そして、発電部320は、挿通孔320Iから外側に向かって放射状に伸びて接続部331～337および電極引出部338に達する8個の分割線D1～D8によって、8個のソーラーセル321～328に分割されている。40

【0038】

ソーラーセル321は、挿通孔320Iから接続部331まで伸びる分割線D1と、挿通孔320Iから接続部332まで伸びる分割線D2とによって、隣り合う他のソーラーセル328, 322と区画されている。分割線D1は直線であり、分割線D2は3つの直線部分と2つの屈曲部分(角部)D21, D22とを有している。

ここで、分割線D1の接続部331側の端部は、平面視において、インデックス延出部512Bと重なっている。

また、分割線D2の屈曲部分D21は、平面視において、サブダイヤル61と重なっている。

【0039】

10

20

30

40

50

ソーラーセル322は、上記分割線D2と、挿通孔320Iから接続部333まで伸びる分割線D3とによって、隣り合う他のソーラーセル321, 323と区画されている。分割線D3は3つの直線部分と2つの屈曲部分D31, D32とを有している。

ここで、平面視において、分割線D3の屈曲部分D31は、サブダイヤル61と重なり、屈曲部分D32および分割線D3の接続部333側の端部は、インデックス延出部503Bと重なっている。

また、ソーラーセル322には、指針軸241が挿通される挿通孔322Aが設けられている。

【0040】

ソーラーセル323は、上記分割線D3と、分割線D4とによって、隣り合う他のソーラーセル322, 324と区画されている。分割線D4は、挿通孔320Iから開口部320Jまで伸びる分割線部分D41と、開口部320Jから接続部334までの伸びる分割線部分D42とを有している。分割線部分D41は、3つの直線部分と、2つの屈曲部分D411, D413と、サブダイヤル64の外周に沿って円弧状に湾曲した1つの湾曲部分D412とを有している。分割線部分D42は、2つの直線部分と1つの屈曲部分D421とを有している。

ここで、平面視において、分割線部分D41の屈曲部分D411は、サブダイヤル63と重なり、湾曲部分D412および屈曲部分D413は、サブダイヤル64と重なり、分割線部分D42の屈曲部分D421および分割線部分D42の接続部334側の端部は、インデックス延出部505Bと重なっている。

また、ソーラーセル323には、指針軸281が挿通される挿通孔323Aが設けられている。

【0041】

ソーラーセル324は、上記分割線D4と、挿通孔320Iから接続部335まで伸びる分割線D5とによって、隣り合う他のソーラーセル323, 325と区画されている。

ソーラーセル324には、指針軸261, 271が挿通される挿通孔324Aが設けられている。

そして、分割線D5は、4つの直線部分と、2つの屈曲部分D51, D53と、挿通孔324Aの外周に沿って円弧状に湾曲した1つの湾曲部分D52とを有している。

ここで、分割線D5の屈曲部分D51, D53は、平面視において、サブダイヤル63と重なっている。

【0042】

ソーラーセル325は、上記分割線D5と、挿通孔320Iから接続部336まで伸びる分割線D6とによって、隣り合う他のソーラーセル324, 326と区画されている。分割線D6は3つの直線部分と2つの屈曲部分D61, D62とを有している。

ここで、平面視において、分割線D6の屈曲部分D61は、サブダイヤル63と重なり、屈曲部分D62および分割線D6の接続部336側の端部は、インデックス延出部508Bと重なっている。

【0043】

ソーラーセル326は、上記分割線D6と、挿通孔320Iから電極引出部338まで伸びる分割線D7とによって、隣り合う他のソーラーセル325, 327と区画されている。分割線D7は3つの直線部分と2つの屈曲部分D71, D72とを有している。

ここで、平面視において、分割線D7の屈曲部分D71は、サブダイヤル62と重なり、屈曲部分D72および分割線D7の電極引出部338側の端部は、インデックス延出部509Bと重なっている。

【0044】

ソーラーセル327は、上記分割線D7と、挿通孔320Iから接続部337まで伸びる分割線D8とによって、隣り合う他のソーラーセル326, 328と区画されている。分割線D8は3つの直線部分と2つの屈曲部分D81, D82とを有している。

ここで、平面視において、分割線D8の屈曲部分D81は、サブダイヤル62と重なり

10

20

30

40

50

、屈曲部分 D 8 2 および分割線 D 8 の接続部 3 3 7 側の端部は、インデックス延出部 5 1 1 B と重なっている。

また、ソーラーセル 3 2 7 には、指針軸 2 5 1 が挿通される挿通孔 3 2 7 A が設けられている。

ソーラーセル 3 2 8 は、上記分割線 D 8 と、上記分割線 D 1 とによって、隣り合う他のソーラーセル 3 2 7 , 3 2 1 と区画されている。

【 0 0 4 5 】

[接続部 3 3 1 ~ 3 3 7 および電極引出部 3 3 8 の構成]

接続部 3 3 1 ~ 3 3 7 および電極引出部 3 3 8 は、配線層や絶縁層などによって構成されている。接続部 3 3 1 ~ 3 3 7 は、前述したように、隣り合うソーラーセルを直列に接続し、電極引出部 3 3 8 は、ソーラーセル 3 2 6 , 3 2 7 と、ソーラーパネル 3 0 0 の正極および負極である電極 3 4 1 , 3 4 2 とを電気的に接続する。
10

【 0 0 4 6 】

接続部 3 3 1 は、図 5 に示すように、ソーラーセル 3 2 8 から延出した延出部分 3 2 8 A と、ソーラーセル 3 2 1 から延出した延出部分 3 2 1 A と、絶縁層 3 3 1 A と、配線層 3 3 1 B とを備えている。

延出部分 3 2 8 A は、下部電極層 3 2 8 1 によって構成されている。すなわち、延出部分 3 2 8 A では、半導体層 3 2 8 2 および上部電極層 3 2 8 3 はエッチングによって除去されている。延出部分 3 2 1 A は、下部電極層 3 2 1 1 、半導体層 3 2 1 2 および上部電極層 3 2 1 3 によって構成されている。
20

また、延出部分 3 2 8 A と延出部分 3 2 1 A との間は、絶縁層 3 3 1 A によって分離されている。

そして、延出部分 3 2 8 A の下部電極層 3 2 8 1 の表面から、延出部分 3 2 1 A の上部電極層 3 2 1 3 の表面に亘って配線層 3 3 1 B が形成されている。

なお、接続部 3 3 1 の表面側は、発電部 3 2 0 の表面を覆う封止樹脂層 3 4 0 によって覆われている。

このような構成により、接続部 3 3 1 は、ソーラーセル 3 2 8 の下部電極層 3 2 8 1 とソーラーセル 3 2 1 の上部電極層 3 2 1 3 を接続している。

なお、延出部分 3 2 1 A は、下部電極層 3 2 1 1 、半導体層 3 2 1 2 および上部電極層 3 2 1 3 を備えているが、表面に遮光性を有する配線層 3 3 1 B が設けられるため、発電部として機能しない。すなわち、接続部 3 3 1 は、発電しない非発電部となる。
30

【 0 0 4 7 】

接続部 3 3 2 ~ 3 3 7 についても、接続部 3 3 1 と同様の構成を有し、隣り合うソーラーセルの下部電極層と上部電極層とを接続している。

すなわち、接続部 3 3 2 は、ソーラーセル 3 2 1 の下部電極層と、ソーラーセル 3 2 2 の上部電極層とを接続している。

接続部 3 3 3 は、ソーラーセル 3 2 2 の下部電極層と、ソーラーセル 3 2 3 の上部電極層とを接続している。

接続部 3 3 4 は、ソーラーセル 3 2 3 の下部電極層と、ソーラーセル 3 2 4 の上部電極層とを接続している。
40

接続部 3 3 5 は、ソーラーセル 3 2 4 の下部電極層と、ソーラーセル 3 2 5 の上部電極層とを接続している。

接続部 3 3 6 は、ソーラーセル 3 2 5 の下部電極層と、ソーラーセル 3 2 6 の上部電極層とを接続している。

接続部 3 3 7 は、ソーラーセル 3 2 7 の下部電極層と、ソーラーセル 3 2 8 の上部電極層とを接続している。

【 0 0 4 8 】

電極引出部 3 3 8 は、ソーラーセル 3 2 6 の下部電極層と、電極 3 4 2 とを、基材 3 1 0 に設けられた図示しない貫通電極を介して接続している。また、電極引出部 3 3 8 は、ソーラーセル 3 2 7 の上部電極層と、電極 3 4 1 とを、基材 3 1 0 に設けられた図示しな
50

い貫通電極を介して接続している。

【0049】

このように、接続部331～337および電極引出部338によって、ソーラーパネル300の正極および負極である電極341と電極342との間に、ソーラーセル321～328が直列接続されている。従って、ソーラーパネル300の出力電圧Vは、8段のソーラーセル321～328の各出力電圧V1～V8を加算したものとなる。

【0050】

そして、本実施形態では、平面視において、各接続部331～337および電極引出部338は、インデックス延出部501B～512Bと重なっている。

具体的には、接続部331の一部は、インデックス延出部512Bにおけるインデックス基端部512A側の端部と重なっている。
10

接続部332の一部は、インデックス延出部501Bにおけるインデックス基端部501A側の端部と重なっている。

接続部333の一部は、インデックス延出部503Bにおけるインデックス基端部503A側の端部と重なっている。

接続部334の一部は、インデックス延出部505Bにおけるインデックス基端部505A側の端部と重なっている。

接続部335の一部は、インデックス延出部506Bと重なっている。

接続部336の一部は、インデックス延出部508Bにおけるインデックス基端部508A側の端部と重なっている。
20

接続部337は、インデックス延出部511Bにおけるインデックス基端部511A側の端部と重なっている。

電極引出部338の一部は、平面視において、インデックス延出部509Bにおけるインデックス基端部509A側の端部と重なっている。

【0051】

ここで、各ソーラーセル321～328は直列に接続されているため、ソーラーパネル300の電流値は、各ソーラーセル321～328のうち、最も電流値が小さいソーラーセルの電流値に制限される。このため、ソーラーパネル300の発電量を最大にするには、各ソーラーセル321～328の電流値を均一にすることが好ましい。すなわち、各ソーラーセル321～328で、遮光される部分を除いた発電に有効な面積である受光面積を等しくすることが好ましい。
30

このため、本実施形態では、各ソーラーセル321～328において、インデックス延出部501B～512Bおよびサブダイヤル61～64と平面視で重なる部分を除いた受光面積が、互いに等しくなるように、分割線D1～D8が引かれ、各ソーラーセル321～328の形状や面積が設定されている。

ここで、各ソーラーセル321～328の受光面積が等しくなるとは、ほぼ等しいことを含み、例えば、各ソーラーセル321～328の受光面積が、すべてのソーラーセル321～328の受光面積の平均値に対して±10%以内に納まっている場合などを意味する。

なお、各ソーラーセル321～328の面積とは、挿通孔320I, 322A, 323A, 324A, 327A、開口部320Jなどの開口部分を除いた部分の面積を意味する。
40

【0052】

つまり、本実施形態のように、文字板11の表面側にサブダイヤルが設けられたり、ソーラーセルに開口部が設けられたりしている場合、例えば分割線を等しい角度間隔で放射状に引いた場合は、各ソーラーセルの受光面積を等しくできない。また、サブダイヤルや開口部が設けられていない場合は、分割線を等しい角度間隔で放射状に引くことで、各ソーラーセルの受光面積を等しくすることは可能であるが、ソーラーセルの数が、本実施形態のように12の約数ではない場合（例えば、5, 7, 8, 9, 10等の場合）、すべての接続部と、インデックス延出部とを重ねることはできない。
50

本実施形態では、分割線が直線部分だけではなく、屈曲部分や湾曲部分を備えるため、分割線を自由に引くことができ、各ソーラーセル321～328の受光面積を等しくし、かつ、接続部331～337および電極引出部338とインデックス延出部501B～512Bとを重ねることができる。

【0053】

[実施形態の作用効果]

ダイヤルリング35の内周縁は、平面視において、ソーラーパネル300の接続部331～337の外側に位置しているため、ダイヤルリング35が接続部331～337と重なる場合と比べて、当該内周縁を外側に位置させることができ。これにより、ダイヤルリング35の内側の面積を大きくできるため、その分、ソーラーパネル300の発電部320の面積を大きくでき、発電性能を向上できる。¹⁰ すなわち、ソーラーパネル本体300Aの外周における隣り合う接続部の間の領域を発電部320にできるため、その分、発電部320の面積を大きくできる。これにより、消費電流の大きなGPS受信装置150などのデバイスを内蔵できる。

また、各ソーラーセル321～328におけるインデックス延出部501B～512Bと重なる領域は、光が照射されないため、発電しない非発電部である。また、接続部331～337および電極引出部338も配線層などが設けられるため非発電部である。時計1によれば、各接続部331～337および電極引出部338の少なくとも一部はインデックス延出部501B～512Bと重なっているため、各接続部331～337および電極引出部338がインデックス延出部501B～512Bと重ならない場合と比べて、非発電部の合計面積を小さくできる。²⁰ すなわち、発電に有効な部分の面積である有効発電面積を大きくでき、発電性能をより向上できる。

このように、本実施形態では、有効発電面積を大きくできるため、例えば、ソーラーパネル300の発電量が同じ場合、文字板11の光透過率を低く設定することができる。この場合、例えば、各接続部331～337および電極引出部338において、インデックス延出部501B～512Bと重なっていない部分を、視認されにくくでき、外観を向上できる。

【0054】

各ソーラーセル321～328の受光面積が等しいため、ソーラーパネル300の発電量を最大にできる。³⁰

【0055】

分割線が屈曲部分や湾曲部分を備えることで、例えばすべての分割線が1本の直線で構成されている場合と比べて、分割線を自由に引くことができ、各ソーラーセル321～328の形状や面積を自由に設定できる。

また、分割線の屈曲部分は、ユーザーによって視認された場合、直線部分よりも目立ちやすいが、時計1によれば、屈曲部分は、サブダイヤル61～64やインデックス延出部501B～512Bと重なっているため、ユーザーによって視認されない。これにより、外観を向上できる。

【0056】

インデックス延出部501B～512Bは、時計表面側から見て、文字板11の外周に沿って12個設けられているため、接続部331～337の数が、本実施形態のように、12個以下となる場合は、すべての接続部331～337をインデックス延出部501B～512Bと重ねることができる。このため、接続部を、例えば、時計表面側から見て、文字板の外周の一部に配置された円弧状のインジケーターなどの遮光部材と重ねる場合など、すべての接続部を遮光部材と重ねることが難しい場合と比べて、接続部と遮光部材とが重なっている面積の合計を大きくできる。これにより、有効発電面積を大きくし、発電性能を向上できる。⁴⁰

【0057】

[他の実施形態]

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる

範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

前記実施形態では、文字板11の見切り径は、ダイヤルリング35で決められているが、本発明はこれに限定されない。例えば、外装ケース30の一部が文字板11の表面側に張り出し、平面視において、文字板11の外周と重なることで、見切り径を決めてよい。この場合、外装ケース30が本発明の見切り部材を構成する。

【0058】

前記実施形態では、遮光部材は、インデックス延出部501B～512Bおよびサブダイヤル61～64であるが、本発明はこれに限定されない。すなわち、遮光性を有し、かつ、指針などとは異なり、ソーラーパネル300の決められた領域と定常的に重なる部材であればよい。このような部材としては、ダイヤルリング35の内周縁に沿って円弧状に形成される遮光性を有するインジケーター、遮光性を有する円盤に針の図形が印刷された円盤針などが例示できる。10

【0059】

前記実施形態では、各接続部331～337および電極引出部338の一部が、インデックス延出部501B～512Bと重なっているが、本発明はこれに限定されない。例えば、インデックス延出部501B～512Bにおけるダイヤルリング35の内周に沿った方向の幅寸法を大きくすることで、各接続部331～337および電極引出部338の全体が、インデックス延出部501B～512Bと重なるようにしてもよい。

また、前記実施形態では、すべての接続部331～337および電極引出部338が、インデックス延出部501B～512Bと重なっているが、本発明はこれに限定されない。例えば、電極引出部338はインデックス延出部501B～512Bと重なっていなくてもよい。また、接続部331～337の少なくとも1つの接続部が、インデックス延出部501B～512Bのいずれかと重なっていればよい。20

また、前記実施形態では、接続部331～337は、平面視において、ダイヤルリング35の内周縁に沿って設けられているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、ダイヤルリング35の内側であれば、どこに設けられてもよい。

また、前記実施形態では、接続部331～337は、インデックス延出部501B～512Bと重なっているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、接続部331～337は、サブダイヤル61～64や前述のインジケーター、円盤針などの遮光部材と重なつていればよい。30

【0060】

前記実施形態では、インデックス501～512は、ダイヤルリング35に取り付けられているが、本発明はこれに限定されない。例えば、文字板11に取り付けられていてよい。

また、前記実施形態では、サブダイヤル61～64は、文字板11とは別体で構成されていたが、本発明はこれに限定されない。すなわち、文字板11に一体形成されていてよい。この場合、サブダイヤル61～64は、文字板11と同じ材料で形成されるが、厚み寸法を大きくすることで、遮光性を有するようになる。

また、サブダイヤル61～64は、文字板11に対して塗装することで形成するようにしてもよい。40

【0061】

前記実施形態では、ソーラーセルの数は8個であるが、本発明はこれに限定されない。すなわち、8個以外であってもよい。ただし、5個以上であることが好ましい。

1つのソーラーセルでの起電圧は約0.6～0.7V程度である。このため、5個以上のソーラーセルを直列に接続すれば、つまり5段以上のソーラーセルとすれば、約0.6～0.7V×5段=約3～3.5V程度の起電圧が得られ、例えば2.4V系のリチウム二次電池を満充電することができる。

同様に、例えばソーラーセルの数が7個の場合は、約0.6～0.7V×7段=約4.2～4.9V程度の起電圧が得られ、ソーラーセルの数が8個の場合は、約0.6～0.7V×8段=約4.8～5.6V程度の起電圧が得られ、例えば3.7V系のリチウム二50

次電池を満充電することができる。

これにより、起電圧が大きな、例えば2.4V系や3.7V系のリチウム二次電池を電源にできるため、GPS受信装置などの消費電流の大きなデバイスを内蔵できる。

【0062】

前記実施形態では、各ソーラーセル321～328は、受光面積が等しいが、本発明はこれに限定されない。すなわち、受光面積が異なっていてもよい。

また、前記実施形態では、ソーラーセル321～328は、アモルファスシリコン系のソーラーセルであったが、本発明はこれに限定されない。ソーラーセル321～328は、他の種類のソーラーセルであってもよい。

【0063】

10

前記実施形態では、分割線は屈曲部分を備えているが、本発明はこれに限定されない。例えば、分割線は、屈曲部分を備えずに、湾曲部分や直線部分のみによって構成されてもよい。

【0064】

前記実施形態では、本発明を、アンテナ体110およびGPS受信装置150を内蔵した時計に適用したものを見示しているが、本発明は、アンテナや受信装置を内蔵していない時計に適用することもできる。

【0065】

前記実施形態の各接続部331～337では、隣り合うソーラーセルの一方から延出した下部電極層と、他方から延出した上部電極層とが、配線層によって接続されているが、本発明はこれに限定されない。例えば、下部電極層と上部電極層とが、レーザーボンディングなどの他の接続方法によって接続されていてもよい。

20

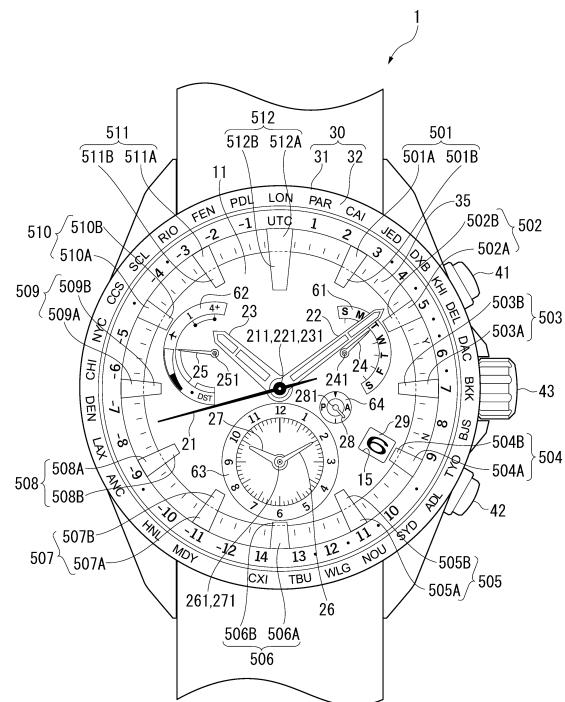
【符号の説明】

【0066】

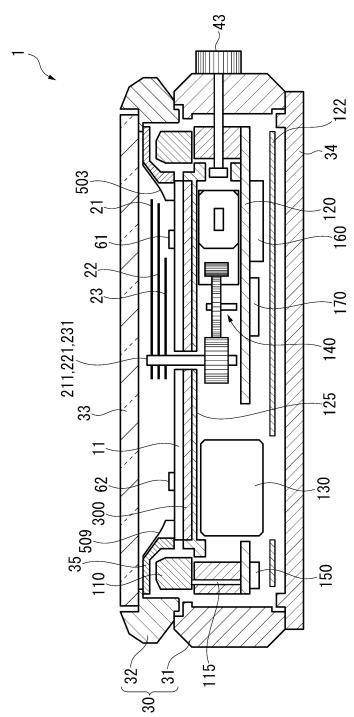
1…時計、11…文字板、15…カレンダー小窓、21～28…指針、300…ソーラーパネル、300A…ソーラーパネル本体、310…基材、310A～310E、320I、322A、323A、324A、327A…挿通孔、310F、320J…開口部、320…発電部、321～328…ソーラーセル、331～337…接続部、338…電極引出部、35…ダイヤルリング(見切り部材)、501～512…インデックス、501B～512B…インデックス延出部(遮光部材、目盛部材)、61…サブダイヤル(遮光部材、第1サブダイヤル)、62…サブダイヤル(遮光部材、第2サブダイヤル)、63…サブダイヤル(遮光部材、第3サブダイヤル)、64…サブダイヤル(遮光部材)、D1～D8…分割線、D21、D31、D32、D411、D413、D421、D51、D61、D62、D71、D72、D81、D82…屈曲部分。

30

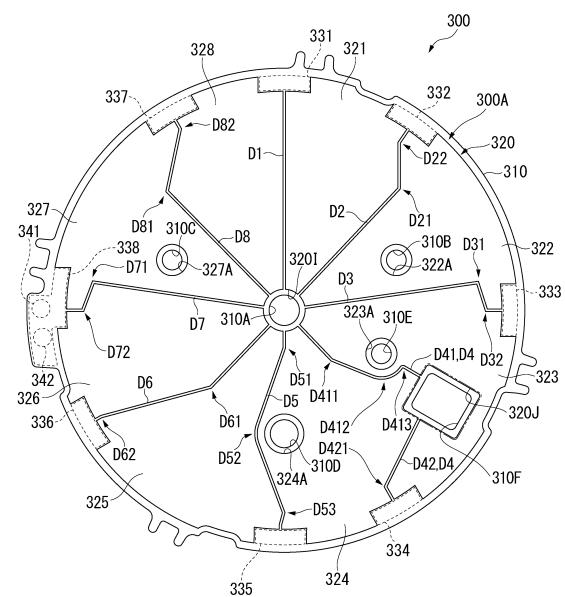
【 义 1 】



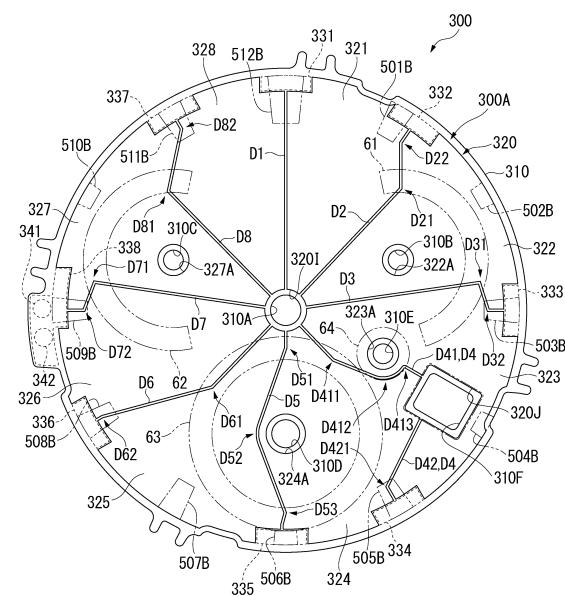
【 図 2 】



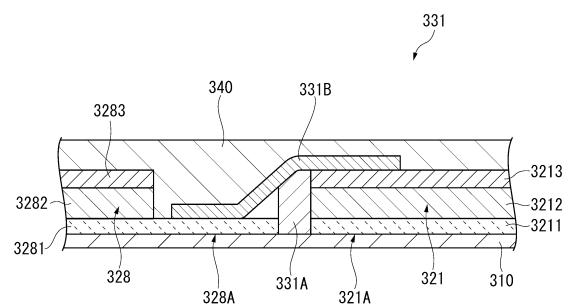
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭60-100688(JP, U)
特開2015-72251(JP, A)
特開2002-148362(JP, A)
特開2014-169916(JP, A)
米国特許第3427797(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 04 C 10 / 02
G 04 B 19 / 06 - 19 / 18
G 04 G 19 / 00 - 19 / 12