

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6488590号
(P6488590)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl.		F I	
GO4C	10/02	(2006.01)	GO4C 10/02 A
GO4G	17/06	(2006.01)	GO4G 17/06
GO4G	19/00	(2006.01)	GO4G 19/00 B
GO4C	3/00	(2006.01)	GO4C 3/00 J

請求項の数 16 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-171261 (P2014-171261)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成26年8月26日 (2014.8.26)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-121526 (P2015-121526A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成27年7月2日 (2015.7.2)	(74) 代理人	100116665
審査請求日	平成29年6月30日 (2017.6.30)		弁理士 渡辺 和昭
(31) 優先権主張番号	特願2013-238705 (P2013-238705)	(74) 代理人	100194102
(32) 優先日	平成25年11月19日 (2013.11.19)		弁理士 磯部 光宏
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(74) 代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀
		(72) 発明者	永野 大介
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導通部材、ソーラーウォッチ、太陽電池モジュール、電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

隣り合って配置されると共に、第1面側及び該第1面側とは反対側の第2面側にそれぞれ電極が設けられた第1電池及び第2電池を電氣的に接続させる導通部材であって、

可撓性の基材と、

前記基材の一方の面に設けられた第1導電層と、

前記基材の他方の面に設けられ、前記基材を平面視した場合に前記第1導電層と重なる領域を有する第2導電層と、を備え、

前記基材を折り曲げて、前記第1導電層を前記第1電池の第1面側に設けられた第1電極に電氣的に接続させ、前記第2導電層を前記第1電池の第2面側に設けられた第2電極と前記第2電池の第1面側に設けられた第3電極とに電氣的に接続させることを特徴とする導通部材。

【請求項2】

前記第1電池には第1の切欠が設けられ、前記第2電池には第2の切欠が設けられており、

前記基材は、本体部と、前記本体部から互いに異なる方向に延出した第1延出部及び第2延出部とを有し、

前記基材の前記第1延出部は、前記第1の切欠で折り曲げられて前記第1電池の第1面側に引き出され、前記第1導電層の前記第1延出部に設けられた部分が前記第1電池の第1電極に電氣的に接続され、

前記基材の前記第 2 延出部は、前記第 2 の切欠で折り曲げられて前記第 2 電池の第 1 面側に引き出され、前記第 2 導電層の前記第 2 延出部に設けられた部分が前記第 2 電池の第 3 電極に電氣的に接続され、

前記基材の前記本体部は、前記第 1 の切欠と前記第 2 の切欠との間で、前記第 1 電池及び前記第 2 電池の第 2 面側に位置し、前記第 2 導電層の前記本体部に設けられた部分が前記第 1 電池の第 2 電極に電氣的に接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の導通部材。

【請求項 3】

前記第 1 導電層及び前記第 2 導電層の少なくとも一方が、前記基材に形成されたスルーホールを介して前記第 1 電池の第 1 電極または前記第 2 電池の第 3 電極に電氣的に接続されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の導通部材。

10

【請求項 4】

前記第 1 導電層及び前記第 2 導電層は、少なくとも前記基材が折り曲げられる部分において、絶縁層で覆われていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の導通部材。

【請求項 5】

前記第 1 電池及び前記第 2 電池が太陽電池片である請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の導通部材。

【請求項 6】

一对の太陽電池片と、前記一对の太陽電池片を直列に電氣的に接続させる請求項 5 に記載の導通部材とを含む太陽電池モジュールと、

20

前記太陽電池モジュールからの電力により駆動する駆動部と、
を備えることを特徴とするソーラーウォッチ。

【請求項 7】

前記導通部材は、前記一对の太陽電池片のそれぞれに形成された切欠を介して前記一对の太陽電池片の両面に引き出された状態に配置されている請求項 6 に記載のソーラーウォッチ。

【請求項 8】

二次電池を含む電源装置を備え、

前記一对の太陽電池片のうち一方の太陽電池片の第 1 電極に電氣的に接続された前記第 1 導電層と、前記一对の太陽電池片のうち他方の太陽電池片の第 2 面側に設けられた第 4 電極とが、前記電源装置に電氣的に接続され、前記二次電池を充電可能となっていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のソーラーウォッチ。

30

【請求項 9】

隣り合って配置されると共に、第 1 面側及び該第 1 面側とは反対側の第 2 面側にそれぞれ電極が設けられた第 1 太陽電池片及び第 2 太陽電池片と、

可撓性の基材と、前記基材の一方の面に設けられた第 1 導電層と、前記基材の他方の面に設けられ、前記基材を平面視した場合に前記第 1 導電層と重なる領域を有する第 2 導電層と、を含む導通部材と、を備え、

前記基材が折り曲げられて、前記第 1 導電層は前記第 1 太陽電池片の第 1 面側に設けられた第 1 電極に電氣的に接続され、前記第 2 導電層は前記第 1 太陽電池片の第 2 面側に設けられた第 2 電極と前記第 2 太陽電池片の第 1 面側に設けられた第 3 電極とに電氣的に接続されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

40

【請求項 10】

前記第 1 太陽電池片に設けられた第 1 の切欠と、

前記第 2 太陽電池片に設けられた第 2 の切欠と、を備え、

前記基材は、本体部と、前記本体部から互いに異なる方向に延出した第 1 延出部及び第 2 延出部とを有し、

前記基材の前記第 1 延出部は、前記第 1 の切欠で折り曲げられて前記第 1 電池の第 1 面側に引き出され、前記第 1 導電層の前記第 1 延出部に設けられた部分が前記第 1 電池の第

50

1 電極に電氣的に接続され、

前記基材の前記第 2 延出部は、前記第 2 の切欠で折り曲げられて前記第 2 電池の第 1 面側に引き出され、前記第 2 導電層の前記第 1 延出部に設けられた部分が前記第 2 電池の第 3 電極に電氣的に接続され、

前記基材の前記本体部は、前記第 1 の切欠と前記第 2 の切欠との間で、前記第 1 電池及び前記第 2 電池の第 2 面側に位置し、前記第 2 導電層の前記本体部に設けられた部分が前記第 1 電池の第 2 電極に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 9 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 1 1】

前記第 1 の切欠と前記第 2 の切欠とは、隣り合う前記第 1 太陽電池片と前記第 2 太陽電池片との隙間を挟んで配置されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の太陽電池モジュール。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 の切欠及び前記第 2 の切欠の少なくとも一方は、前記第 1 太陽電池片または前記第 2 太陽電池片を貫通する孔であることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 1 3】

前記第 2 の切欠は、隣り合う前記第 1 太陽電池片と前記第 2 太陽電池片との前記隙間の一部を成していることを特徴とする請求項 1 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 1 4】

20

前記第 1 延出部及び前記第 2 延出部のそれぞれは、第 1 分岐端部及び第 2 分岐端部を有し、

前記第 1 延出部の前記第 1 分岐端部が前記第 1 の切欠から前記第 1 電池の第 1 面側に引き出され、前記第 1 導電層の前記第 1 分岐端部に設けられた部分が前記第 1 電池の第 1 電極に電氣的に接続され、

前記第 2 延出部の前記第 1 分岐端部が前記第 2 の切欠から前記第 2 電池の第 1 面側に引き出され、前記第 2 導電層の前記第 1 分岐端部に設けられた部分が前記第 2 電池の第 3 電極に電氣的に接続され、

前記第 1 延出部及び前記第 2 延出部の前記第 2 分岐端部は、隣り合う前記第 1 太陽電池片及び前記第 2 太陽電池片の第 2 面側に配置されていることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 3 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

30

【請求項 1 5】

前記導通部材は、隣り合う前記第 1 太陽電池片及び前記第 2 太陽電池片の外縁に沿った形状の辺部を有することを特徴とする請求項 9 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 1 6】

請求項 9 乃至 1 5 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールを備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0 0 0 1】

本発明は、導通部材、ソーラーウォッチ、太陽電池モジュール、電子機器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、モバイル用太陽電池の電極接点の実装については、視認側に設けられる透明電極と反対面側に設けられる対向電極の接点を同一面上に導出するために様々な形状が工夫されている。例えば、下記特許文献 1 に開示の発明では、基材そのものにスルーホールを設けている。また、モバイル用太陽電池においては発電時の電圧を向上させることが重要である。そこで、従来、発電電圧を高めるべく、金属 In を用いて複数の太陽電池同士を直列接続した構造が知られている（例えば、下記特許文献 2 参照）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-224482号公報

【特許文献2】特開平11-186577号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1に開示の発明は、穴あけ加工、端部絶縁処理、及び導電性ペーストによる穴埋め処理が必要となるため、工程が複雑であることから歩留まりの低下による信頼性の低下、あるいはコスト上昇といった問題があった。また、上記特許文献2に開示の発明では、金属Inによって十分な接続強度を保とうとした場合、膜厚が非常に薄い発電層が破壊されることで導通不良が生じるといった問題があった。

10

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。また、低コストで且つ高い導通（接続）信頼性を得ることができる導通部材及びソーラーウォッチを提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

〔適用例〕本適用例に係る導通部材は、隣り合って配置されると共に、表裏両面に電極を有する第1電池及び第2電池を電氣的に接続させる導通部材であって、可撓性の基材と、前記基材の一方の面に設けられた第1導電層と、前記基材の他方の面に設けられた第2導電層と、を備え、前記基材を折り曲げて、前記第1導電層を前記第1電池の表面側電極に接続させ、前記第2導電層を前記第1電極の裏面側電極と前記第2電池の表面側電極とに接続させることを特徴とする。

20

【0007】

本適用例によれば、第1電池の表面側電極と第2電池の裏面側電極との電氣的な接続における配線層の引き回しと、2つの電池の直列接続とを1つの導通部材によって実現することができる。よって、部品点数の削減、あるいは接続作業に伴う工数の削減を図ることができ、結果的にコスト低減を図ることができる。また、可撓性の基材を主体に構成されるため、第1導電層、第2導電層の引き回しが簡便且つ確実に行われて、第1電池及び第2電池間における接続信頼性を向上させることができる。

30

【0008】

上記適用例に記載の導通部材において、前記第1電池には第1の切欠が設けられ、前記第2電池には第2の切欠が設けられており、前記基材は、本体部と、前記本体部から互いに異なる方向に延出した第1延出部及び第2延出部とを有し、前記基材の前記第1延出部は、前記第1の切欠で折り曲げられて前記第1電池の表面側に引き出され、前記第1導電層の前記第1延出部に設けられた部分が前記第1電池の表面側電極に接続され、前記基材の前記第2延出部は、前記第2の切欠で折り曲げられて前記第2電池の表面側に引き出され、前記第2導電層の前記第2延出部に設けられた部分が前記第2電池の表面側電極に接続され、前記基材の前記本体部は、前記第1の切欠と前記第2の切欠との間で、前記第1電池及び前記第2電池の裏面側に位置し、前記第2導電層の前記本体部に設けられた部分が前記第1電池の裏面側電極に接続されることを特徴とする。

40

この構成によれば、隣り合う第1電池と第2電池の隙間から導通部材を引き出すことが困難であっても、それぞれの電池に設けられた切欠から延出部を引き出して、第1電池及び第2電池のそれぞれの表面側電極に接続させることができる。言い換えれば、第1電池と第2電池とを近づけて配置しても電氣的に直列接続が可能となる。

【0009】

上記適用例に記載の導通部材において、前記第1導電層及び前記第2導電層の少なくとも

50

も一方が、前記基材に形成されたスルーホールを介して前記第1電池の表面側電極及び/または前記第2電池の表面側電極に接続されるとしてもよい。

この構成によれば、第1導電層及び第2導電層の少なくとも一方について、表面側電極への接続部分を折り曲げることなく電気的な接続を行うことが可能な付加価値の高い導通部材を提供できる。

【0010】

上記適用例に記載の導通部材において、前記第1導電層及び前記第2導電層は、少なくとも前記基材が折り曲げられる部分において、絶縁層で覆われていることが好ましい。

この構成によれば、第1電池または第2電池の端面に対し、第1導電層または第2導電層が接触して生ずる短絡を、絶縁層により回避することができる。

10

【0011】

上記適用例に記載の導通部材において、前記第1電池及び前記第2電池が太陽電池片であるとしてもよい。

この構成によれば、2つの太陽電池片における表裏面の電極間の直列接続を簡便且つ確実に可能とする導電部材を提供することができる。

【0012】

[適用例] 本適用例に係るソーラーウォッチは、一对の太陽電池片と、前記一对の太陽電池片を直列に接続させる上記適用例に記載の導通部材とを含む太陽電池モジュールと、前記太陽電池モジュールからの電力により駆動する駆動部と、を備えることを特徴とする。

20

本適用例によれば、一对の太陽電池片が導通部材により高い信頼性で直列的に接続された太陽電池モジュールを備えるので、1つの太陽電池片を用いる場合に比べて高い駆動電圧を得ることができる。よって、安定した電力により駆動可能な信頼性の高いソーラーウォッチを低コストで提供することができる。

【0013】

上記適用例に記載のソーラーウォッチにおいて、前記導通部材は、前記一对の太陽電池片のそれぞれに形成された切欠を介して前記一对の太陽電池片の両面に引き出された状態に配置されていることを特徴とする。

この構成によれば、導通部材により太陽電池片の両面側において簡便且つ確実に接続を取る構造を実現することができる。言い換えれば、太陽電池モジュールからの出力を一对の太陽電池片の裏面側から得られる構造を実現できる。ゆえに、太陽電池モジュールの表面と裏面とから出力を取り出す構造に比べて薄型で簡素な構造とすることができる。

30

【0014】

上記適用例に記載のソーラーウォッチにおいて、二次電池を含む電源装置を備え、前記一对の太陽電池片のうち一方の太陽電池片の表面側電極に接続された前記第1導電層と、前記一对の太陽電池片のうち他方の太陽電池片の裏面側電極とが、前記電源装置に接続され、前記二次電池を充電可能となっていることを特徴とする。

この構成によれば、一对の太陽電池片により発電した電力を二次電池に蓄えることが可能であることから、一对の太陽電池片から電力が得られ難い夜間などの暗所であっても正確に時を刻むことができるソーラーウォッチを提供できる。

40

【0015】

[適用例] 本適用例に係る太陽電池モジュールは、隣り合って配置されると共に、表裏両面に電極を有する第1太陽電池片及び第2太陽電池片と、可撓性の基材と、前記基材の一方の面に設けられた第1導電層と、前記基材の他方の面に設けられた第2導電層と、を含む導通部材と、を備え、前記基材が折り曲げられて、前記第1導電層は前記第1太陽電池片の表面側電極に接続され、前記第2導電層は前記第1太陽電池片の裏面側電極と前記第2太陽電池片の表面側電極とに接続されていることを特徴とする。

【0016】

本適用例によれば、2つの太陽電池片が導通部材により直列に接続されているので、1つの太陽電池片を用いる場合に比べて高い駆動電圧を得ることが可能であると共に、高い

50

接続信頼性を有する太陽電池モジュールを提供することができる。

【0017】

上記適用例に記載の太陽電池モジュールにおいて、前記第1太陽電池片に設けられた第1の切欠と、前記第2太陽電池片に設けられた第2の切欠と、を備え、前記基材は、本体部と、前記本体部から互いに異なる方向に延出した第1延出部及び第2延出部とを有し、前記基材の前記第1延出部は、前記第1の切欠で折り曲げられて前記第1電池の表面側に引き出され、前記第1導電層の前記第1延出部に設けられた部分が前記第1電池の表面側電極に接続され、前記基材の前記第2延出部は、前記第2の切欠で折り曲げられて前記第2電池の表面側に引き出され、前記第2導電層の前記第1延出部に設けられた部分が前記第2電池の表面側電極に接続され、前記基材の前記本体部は、前記第1の切欠と前記第2の切欠との間で、前記第1電池及び前記第2電池の裏面側に位置し、前記第2導電層の前記本体部に設けられた部分が前記第1電池の裏面側電極に接続されていることを特徴とする。

10

【0018】

この構成によれば、隣り合う第1太陽電池片と第2太陽電池片の隙間から導通部材を引き出すことが困難であっても、それぞれの太陽電池片に設けられた切欠から延出部を引き出して、第1太陽電池片及び第2太陽電池片のそれぞれの表面側電極に接続させることができる。言い換えれば、第1太陽電池片と第2太陽電池片とを近づけて配置しても電氣的に直列接続が可能な太陽電池モジュールを提供することができる。

【0019】

上記適用例に記載の太陽電池モジュールにおいて、前記第1の切欠と前記第2の切欠とは、隣り合う前記第1太陽電池片と前記第2太陽電池片との隙間を挟んで配置されていることを特徴とする。

20

この構成によれば、導通部材による第1太陽電池片と第2太陽電池片との接続距離を比較的短くすることができる。つまり、導通部材の配線抵抗による電力の損出を小さくすることができる。

【0020】

上記適用例に記載の太陽電池モジュールにおいて、前記第1の切欠及び前記第2の切欠の少なくとも一方は、前記第1太陽電池片及び/または前記第2太陽電池片を貫通する孔であることを特徴とする。

30

この構成によれば、第1延出部及び/または第2延出部は、切欠としての孔から引き出されるので、引き出し位置がずれ難く、外力によって接続信頼性が損なわれることを低減することができる。

【0021】

上記適用例に記載の太陽電池モジュールにおいて、前記第2の切欠は、隣り合う前記第1太陽電池片と前記第2太陽電池片との前記隙間の一部を成していることを特徴とする。

この構成によれば、隙間に面する第2太陽電池片に第2の切欠を設けることで、当該隙間を利用して、第1太陽電池片と第2太陽電池片とを導通部材で直列接続できることから、第1太陽電池片と第2太陽電池片との接続距離をさらに短くすることができる。

【0022】

40

上記適用例に記載の太陽電池モジュールにおいて、前記第1延出部及び前記第2延出部のそれぞれは、第1分岐端部及び第2分岐端部を有し、前記第1延出部の前記第1分岐端部が前記第1の切欠から前記第1電池の表面側に引き出され、前記第1導電層の前記第1分岐端部に設けられた部分が前記第1電池の表面側電極に接続され、前記第2延出部の前記第1分岐端部が前記第2の切欠から前記第2電池の表面側に引き出され、前記第2導電層の前記第1分岐端部に設けられた部分が前記第2電池の表面側電極に接続され、前記第1延出部及び前記第2延出部の前記第2分岐端部は、隣り合う前記第1太陽電池片及び前記第2太陽電池片の裏側に配置されていることを特徴とする。

この構成によれば、第1延出部及び第2延出部のそれぞれの端部を切欠から引き出す場合に比べて、第1分岐端部が表面側に引き出され、第2分岐端部が裏面側に配置されるの

50

で、第1分岐端部と第2分岐端部とにより太陽電池片を挟んで支持することができる。つまり、第1太陽電池片及び第2太陽電池片のより強固な電氣的接続構造を実現できる。

【0023】

上記適用例に記載の太陽電池モジュールにおいて、前記導通部材は、隣り合う前記第1太陽電池片及び前記第2太陽電池片の外縁に沿った形状の辺部を有することを特徴とする。

この構成によれば、第1太陽電池片と第2太陽電池片とを導通部材で接続したときに、導通部材が第1太陽電池片及び第2太陽電池片の外縁からはみ出し難くなり、より小型な太陽電池モジュールを提供できる。

【0024】

〔適用例〕本適用例に係る電子機器は、上記適用例に記載の太陽電池モジュールを備えたことを特徴とする。

本適用例によれば、1つの太陽電池片を用いる場合に比べて高い駆動電圧を得ることが可能であると共に、高い接続信頼性を有する太陽電池モジュールを備えているので、低コストで高い信頼性を有する電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】第1実施形態に係るソーラーウォッチの概略構成を示す平面図である。

【図2】第1実施形態に係るソーラーウォッチの断面図である。

【図3】第1実施形態に係る太陽電池モジュールの平面図である。

【図4】第1実施形態に係る太陽電池モジュールの断面図である。

【図5】(a)乃至(c)は第1実施形態に係る導通部材の概略構成図である。

【図6】第1実施形態に係る導通部材の断面図である。

【図7】第1実施形態に係る太陽電池モジュールにおける導通部材の取り付け状態を示す図である。

【図8】図7のB-B'線矢視による断面図であり、第1実施形態の導通部材の太陽電池パネルに対する接続構造を示す断面図である。

【図9】第2実施形態に係る太陽電池モジュールの平面図である。

【図10】(a)乃至(c)は第2実施形態に係る導通部材の概略構成図である。

【図11】第2実施形態に係る導通部材の断面図である。

【図12】図9(a)のC-C'線矢視による断面図であり、第2実施形態の導通部材の太陽電池パネルに対する接続構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図を参照しながら、本発明の実施形態に係る導通部材及びソーラーウォッチについて説明する。本実施形態においては、ソーラーウォッチとして、本発明の導通部材により2つの太陽電池片が導通（電氣的に接続）された太陽電池モジュールを備えた腕時計を例示して説明する。

なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構造における縮尺や数等を異ならせる場合がある。

【0027】

(第1実施形態)

<ソーラーウォッチ>

まず、本実施形態の太陽電池モジュール10が適用された本実施形態のソーラーウォッチについて説明する。なお、以下の説明においてはXYZ座標系を設定し、このXYZ座標系を参照しつつ各部材の位置関係を説明する。この際、腕時計の時計用文字盤1005(図1参照)の主面に垂直な方向をZ軸方向、Z軸方向と垂直で、時計用文字盤1005における12時-6時方向となる方向をY軸方向、Z軸方向及びY軸方向と垂直な方向、すなわち、時計用文字盤1005における3時-9時方向となる方向をX軸方向とする。

【0028】

本実施形態においては、太陽電池モジュール10が適用されたソーラーウォッチとして、腕時計を例示する。

図1及び図2は、太陽電池モジュール10が適用された本実施形態の腕時計1000を示す図である。図1は平面図であり、図2は断面図である。

【0029】

図1に示すように、本実施形態のソーラーウォッチとしての腕時計1000は、時計ケース1002と、時計ケース1002に連結された一对のバンド1003とを備えて構成されたものである。時計ケース1002は、ステンレス等の金属材料又はプラスチック樹脂等の樹脂材で形成されたもので、その内部には、図2に示すように、ムーブメント(駆動部)1004と、時計用文字盤1005と、太陽電池モジュール10とが収容されている。

10

【0030】

時計ケース1002内の時計用文字盤1005側(時計表側、+Z側)には、樹脂製又は金属製の圧入リング(図示せず)を介して、ガラス製または樹脂製の透明カバー(図示せず)が圧入固定されている。また、時計ケース1002内のムーブメント1004側(時計裏側、-Z側)には、パッキン(図示せず)を介して裏蓋(図示せず)が螺合され、この裏蓋及び透明カバーによって時計ケース1002の内部の密封性が確保されている。

【0031】

また、図1に示すように、時計ケース1002には、操作子としての竜頭1010と、2つの操作ボタン1011とが設けられている。竜頭1010は、多段階(本実施形態では2段階)で押し引き自在、かつ、回転自在に設けられたものである。

20

【0032】

図2に示すように、ムーブメント1004は、秒針1021と、分針1022と、時計針1023と、電源装置1050とを備えている。秒針1021、分針1022及び時計針1023は、同軸上に配列されている。すなわち、秒針1021、分針1022及び時計針1023が設置されている各軸は、それぞれ同軸となるように設置されている。秒針1021、分針1022及び時計針1023が設置される軸は、太陽電池モジュール10に形成された貫通孔41と、時計用文字盤1005に形成された貫通孔1005Aとを介して、時計用文字盤1005より上側(+Z側)に突出している。

30

電源装置1050は、ムーブメント1004に電力を供給する。電源装置1050は、太陽電池モジュール10によって充電される二次電池(図示せず)を含んでいる。

【0033】

時計用文字盤1005は、時刻を示す文字が表示された平板である。図1においては、12時、3時、6時、9時の時刻表示のみ示している。

時計用文字盤1005は、透光性を有している。時計用文字盤1005の光透過率は、例えば、20%である。

【0034】

太陽電池モジュール10は、時計用文字盤1005と、ムーブメント1004との間に設けられている。

40

【0035】

<太陽電池モジュール>

図3は太陽電池モジュール10の平面図であり、図4は太陽電池モジュール10の断面図である。

図3に示すように、本実施形態に係る太陽電池モジュール10は、太陽電池パネル20と、可撓性基板30とを備える。太陽電池パネル20は、太陽光を受けて発電する積層パネルである。本実施形態においては、太陽電池パネル20は、平面視(XY面視)で略正八角形状である。太陽電池パネル20の曲げ弾性は、可撓性基板30の曲げ弾性よりも大きい。なお、太陽電池パネル20の形状は、略正八角形に限定されるものではない。

【0036】

50

太陽電池パネル 20 には、線状の間隙からなる分割線部 40 と、時計の針を設置するための貫通孔 41 とが形成されている。太陽電池パネル 20 は、分割線部 40 によって、複数の個片に分割されている。分割線部 40 は、貫通孔 41 を通らないように形成されている。

【0037】

本実施形態においては、太陽電池パネル 20 は、分割線部 40 により、第 1 個片（第 1 電池、太陽電池片）20 a と、第 2 個片（第 2 電池、太陽電池片）20 b との 2 つの個片に分割されている。本実施形態において、第 1 個片 20 a は図 3 において平面視右側（+X 方向）に配置されており、第 2 個片 20 b は平面視左側（-X 方向）に配置されている。第 1 個片 20 a は、太陽電池パネル 20 の中心を含んでいる。貫通孔 41 は、太陽電池

10

【0038】

分割線部 40 の幅としては、例えば、0.1 mm 以上、0.3 mm 以下である。分割線部 40 の幅がこの値の範囲内であることにより、可撓性基板 30 の折れ曲がりをより抑制しやすい。なお、分割線部 40 の形状は図 3 の形態に限られない。すなわち、第 1 個片 20 a 及び第 2 個片 20 b の形状は図 3 の形態に限られない。

【0039】

図 4 に示すように、太陽電池パネル 20（第 1 個片 20 a 及び第 2 個片 20 b）は、SUS 基板（裏面側電極）21 と、アルミニウム層（Al 層）22 と、酸化亜鉛層（ZnO 層）23 と、発電層 24 と、ITO 膜層（透明導電膜層）25 とが、この順で積層されて構成されている。太陽電池パネル 20 には、ITO 膜層 25 側（+Z 側）から光が入射する。なお、ITO 膜層 25（表面側電極）は、本実施形態においては、正極として機能する。

20

【0040】

一方、SUS 基板 21 は、本実施形態においては、負極として機能する基板である。

アルミニウム層 22 は、酸化亜鉛層 23 側の表面に凹凸が形成され、ITO 膜層 25 側（+Z 側）から太陽電池パネル 20 に入射した太陽光のうち、発電層 24 を透過した光を散乱して反射する層である。

酸化亜鉛層 23 は、発電層 24 とアルミニウム層 22 との間で、光の屈折率を調整する層である。

30

【0041】

発電層 24 は、例えば、本実施形態においては、3 層構造（トリプルジャンクション構造）の多接合型の発電層である。発電層 24 は、酸化亜鉛層 23 側（-Z 側）から順に、第 1 アモルファスシリコンゲルマニウム層（a-SiGe 層）24 a と、第 2 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 b と、アモルファスシリコン層（a-Si 層）24 c とを備える。

【0042】

第 1 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 a と第 2 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 b とは、アモルファスシリコンにゲルマニウムがドーブされることによって形成される。第 1 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 a と第 2 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 b とにドーブされているゲルマニウムの量は、それぞれ異なっている。第 1 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 a と、第 2 アモルファスシリコンゲルマニウム層 24 b と、アモルファスシリコン層 24 c とは、それぞれ吸収波長域が異なるように設定されている。

40

本実施形態において、アルミニウム層 22 と、酸化亜鉛層 23 と、発電層 24 とを合わせて、太陽電池本体 27 と称する。

【0043】

ITO 膜層 25 は、本実施形態においては、正極として機能する透明な導電膜層である。

50

【 0 0 4 4 】

可撓性基板 3 0 は、第 1 個片 2 0 a と第 2 個片 2 0 b とを連結するようにして、太陽電池パネル 2 0 の S U S 基板 2 1 に貼着されている。

図 3 に示すように、可撓性基板 3 0 は、平面視 (X Y 面視) において、切欠き部 3 1 によって略正八角形の一部が欠けた形状である。

【 0 0 4 5 】

切欠き部 3 1 は、平面視 (X Y 面視) において、太陽電池パネル 2 0 の中心側の端部が円弧状となっている帯状の切欠きである。切欠き部 3 1 は、可撓性基板 3 0 の中心まで形成されている。可撓性基板 3 0 は、貫通孔 4 1 に可撓性基板 3 0 が重ならないように太陽電池パネル 2 0 に貼着されている。言い換えると、可撓性基板 3 0 は、切欠き部 3 1 内に貫通孔 4 1 が配置されるように太陽電池パネル 2 0 に貼着されている。

10

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態においては図示していないが、太陽電池パネル 2 0 には日付窓用の貫通孔が形成されている場合がある。その場合には、可撓性基板 3 0 は、平面視 (X Y 面視) において、日付窓用の貫通孔と重ならないようにして貼着される。また、可撓性基板 3 0 は、例えば、日付窓用の貫通孔が可撓性基板 3 0 の切欠き部 3 1 内に配置されるように貼着される。

【 0 0 4 7 】

可撓性基板 3 0 の平面視 (X Y 面視) における面積は、太陽電池パネル 2 0 の平面視 (X Y 面視) における面積よりも小さい。また、可撓性基板 3 0 の曲げ弾性は、太陽電池パネル 2 0 の曲げ弾性よりも小さい。

20

【 0 0 4 8 】

第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b には、それぞれ平面視で略四角形の切欠 2 6 a , 2 6 b が形成されている。切欠 2 6 a , 2 6 b は、後述のように本実施形態の導通部材を取り付けるためのものである。第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b は導通部材により直列接続されている。なお、図 3 においては、導通部材の図示を省略している。

【 0 0 4 9 】

< 導通部材 >

続いて、第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b を直列接続する導通部材について説明する。図 5 は導通部材 5 0 の構成を示す図であり、図 5 (a) は導通部材 5 0 を裏面側から見た平面図であり、図 5 (b) は導通部材 5 0 を表面側から見た平面図であり、図 5 (c) は導通部材 5 0 を表面側から見た場合において、両面における導電層の配置関係を示した図である。図 6 は図 5 (c) の A - A ' 線矢視による導通部材 5 0 の断面構成を示す図である。なお、図 5 (c) では、図を見易くするため、導電層を覆う絶縁層の図示を省略している。

30

【 0 0 5 0 】

図 6 に示すように、本実施形態の導通部材 5 0 は、フィルム基材 (可撓性の基材) 5 1 と、フィルム基材 5 1 の裏面 5 1 b (一方の面) に配置された第 1 導電層 5 2 と、フィルム基材 5 1 の表面 5 1 a (他方の面) 及び裏面 5 1 b (一方の面) の表裏両面に引き出された第 2 導電層 5 3 と、第 1 導電層 5 2 の一部を覆う絶縁層 5 4 と、第 2 導電層 5 3 の一部を覆う絶縁層 5 5 と、を備えている。第 1 導電層 5 2 及び第 2 導電層 5 3 は、例えば、銅箔等から構成される。

40

【 0 0 5 1 】

図 5 (a) 乃至 (c) に示すように、フィルム基材 5 1 は、本体部 5 6 と、本体部 5 6 の両端に延出する第 1 延出部 5 7 及び第 2 延出部 5 8 と、を含む。第 1 延出部 5 7 及び第 2 延出部 5 8 の延出方向と交差する方向において、第 1 延出部 5 7 及び第 2 延出部 5 8 の幅よりも本体部 5 6 の幅のほうが大きい。第 1 延出部 5 7 は、第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b を直列接続する際、第 1 個片 2 0 a に形成された切欠 2 6 a から引き出される。また、第 2 延出部 5 8 は、第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b を直列接続する際、第 2 個片 2 0 b に形成された切欠 2 6 b から引き出される。

50

【 0 0 5 2 】

図 5 (a) に示すように、第 1 導電層 5 2 は、裏面 5 1 b 側において、本体部 5 6 から第 1 延出部 5 7 に至るように形成される。すなわち、本実施形態において、第 1 導電層 5 2 は、フィルム基材 5 1 の裏面 5 1 b 側のみに形成される。第 1 導電層 5 2 は、一端側に設けられた第 1 接続部 5 2 a と、他端側に設けられた第 2 接続部 5 2 b と、これら第 1 接続部 5 2 a 及び第 2 接続部 5 2 b 間を接続する配線部 5 2 c と、を含む。第 1 接続部 5 2 a は、後述するように二次電池を含む電源装置 1 0 5 0 (外部回路) の外部端子 (入力端子) 6 2 に接続されるものである。第 2 接続部 5 2 b は、後述するように第 1 個片 2 0 a の I T O 膜層 2 5 と接続されるものである (図 8 参照) 。絶縁層 5 4 は、第 1 接続部 5 2 a と第 2 接続部 5 2 b との間の配線部 5 2 c の一部を覆うように、本体部 5 6 から第 1 延出部 5 7 に掛けて形成されている。なお、絶縁層 5 4 は、フィルム基材 5 1 の外縁に至るように形成されているが、これに限定されることはなく、配線部 5 2 c の一部を覆うように形成されていればよい。

10

【 0 0 5 3 】

図 5 (b) に示すように、一方、第 2 導電層 5 3 は、表面 5 1 a 側において本体部 5 6 から第 2 延出部 5 8 に至るように形成された配線部 5 3 a と、裏面 5 1 b 側において第 2 延出部 5 8 に形成された第 1 接続部 5 3 b (図 5 (a) 参照) と、配線部 5 3 a の本体部 5 6 側の端に形成された第 2 接続部 5 3 c とを含む。配線部 5 3 a の第 2 延出部 5 8 側の端には、スルーホール (貫通孔) 5 1 H が形成されている。絶縁層 5 5 は、スルーホール 5 1 H と第 2 接続部 5 3 c との間の配線部 5 3 a の一部を覆うように、本体部 5 6 から第 2 延出部 5 8 に亘って形成されている。なお、絶縁層 5 5 は、フィルム基材 5 1 の外縁に至るように形成されているが、これに限定されることはなく、配線部 5 3 a の一部を覆うように形成されていればよい。

20

図 5 (c) に示すように、配線部 5 3 a と第 1 接続部 5 3 b とは、フィルム基材 5 1 に形成されたスルーホール (貫通孔) 5 1 H を介して電氣的に接続されている。すなわち、本実施形態において、第 2 導電層 5 3 は、フィルム基材 5 1 の表面 5 1 a 及び裏面 5 1 b の両面に形成されている。これにより、第 2 導電層 5 3 は、フィルム基材 5 1 の表面 5 1 a 側と裏面 5 1 b 側とで電氣的な導通を取ることが可能にしている。なお、配線部 5 3 a の第 2 接続部 5 3 c は、後述するように第 1 個片 2 0 a の S U S 基板 2 1 (裏面側電極) に接続されるものである。第 1 接続部 5 3 b は、後述するように第 2 個片 2 0 b の I T O 膜層 2 5 (表面側電極) に接続されるものである (図 8 参照) 。

30

【 0 0 5 4 】

このような構成に基づいて、導通部材 5 0 は第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b を直列接続可能となっている。図 7 は、太陽電池モジュール 1 0 における導通部材 5 0 の取り付け状態を示す図である。また、図 8 は図 7 の B - B ' 線矢視による断面図であり、導通部材 5 0 の太陽電池パネル 2 0 に対する接続構造の断面を示すものである。

【 0 0 5 5 】

図 7 に示すように、導通部材 5 0 は、表面側 (I T O 膜層 2 5 が形成された面側) をそれぞれ上方に向けた状態の第 1 個片 2 0 a 及び第 2 個片 2 0 b 同士を導通 (電氣的に接続) する。導通部材 5 0 は、図 8 に示すように、導通 (接続) 時において、本体部 5 6 の表面 5 1 a 側が太陽電池パネル 2 0 の裏面側に対向配置され、第 1 延出部 5 7 が切欠 (第 1 の切欠) 2 6 a を介して太陽電池パネル 2 0 (第 1 個片 2 0 a) の表面側に引き出されると共に、第 2 延出部 5 8 が切欠 (第 2 の切欠) 2 6 b を介して太陽電池パネル 2 0 (第 2 個片 2 0 b) の表面側に引き出される。

40

【 0 0 5 6 】

本実施形態において、導通部材 5 0 は、フィルム基材 5 1 を主体に構成されるため、可撓性に優れている。そのため、導通部材 5 0 は、第 1 延出部 5 7 及び第 2 延出部 5 8 を上方に折り曲げることで切欠 2 6 a , 2 6 b を介して太陽電池パネル 2 0 の裏面側から表面側に容易に引き出すことができる。また、切欠 2 6 a , 2 6 b を介して太陽電池パネル 2 0 の表面に引き出された第 1 延出部 5 7 及び第 2 延出部 5 8 は、第 1 個片 2 0 a 及び第 2

50

個片 20b の上面（表面）に向けて容易に折り曲げられる。

【0057】

切欠 26a を介して第 1 個片 20a の上面に引き出された第 1 延出部 57 は、裏面 51b に形成された第 2 接続部 52b（第 1 導電層 52）が第 1 個片 20a の ITO 膜層 25（正極）と電氣的に接続される。本実施形態において、ITO 膜層 25 及び第 2 接続部 52b は導電性ペースト等の導通性材料 60 を介して電氣的に接続される。

【0058】

また、第 1 導電層 52 は配線部 52c を介して第 2 接続部 52b と反対側に設けられた第 1 接続部 52a が外部端子（電源装置 1050 の正極端子）62 に電氣的に接続される。外部端子 62 は、例えば、ばねピンから構成され、第 1 接続部 52a に対して付勢力によって良好に接触した状態とされている。これにより、外部端子 62 及び第 1 接続部 52a は、高い導通（接続）信頼性を備えている。

10

【0059】

すなわち、導通部材 50 は、第 1 導電層 52 により、第 1 個片 20a の ITO 膜層 25（正極）と、外部端子 62（正極用入力端子）とを電氣的に接続することができる。

【0060】

一方、切欠 26b を介して第 2 個片 20b の上面に引き出された第 2 延出部 58 は、裏面 51b に形成された第 2 導電層 53 の第 1 接続部 53b が第 2 個片 20b の ITO 膜層 25（正極）と電氣的に接続される。本実施形態において、ITO 膜層 25 及び第 1 接続部 53b は導電性ペースト等の導通性材料 60 を介して接続されている。

20

【0061】

フィルム基材 51 は、本体部 56 の表面 51a が第 1 個片 20a の裏面に対向する。そのため、配線部 53a の第 2 接続部 53c が第 1 個片 20a の SUS 基板 21（負極）と電氣的に接続される。本実施形態において、第 2 接続部 53c 及び SUS 基板 21 は導電性ペースト等の導通性材料 60 を介して電氣的に接続される。

【0062】

すなわち、導通部材 50 は、第 2 導電層 53 により、第 1 個片 20a の SUS 基板 21（負極）と、第 2 個片 20b の ITO 膜層 25（正極）とを電氣的に接続する。

【0063】

また、図 8 に示すように、第 2 個片 20b の SUS 基板 21（負極）は、外部端子（電源装置 1050 の負極端子）61 に電氣的に接続される。外部端子 61 は、例えば、ばねピンから構成され、第 2 個片 20b の SUS 基板 21 に対して付勢力によって良好に接触した状態とされている。これにより、外部端子 61 及び SUS 基板 21 は、高い導通（接続）信頼性を備えている。

30

【0064】

このように第 1 個片 20a の SUS 基板 21 と第 2 個片 20b の ITO 膜層 25 とは、それぞれ二次電池を含む電源装置 1050（外部回路）に電氣的に接続される。すなわち、太陽電池モジュール 10 は、二次電池を含む電源装置 1050 に電氣的に接続される。これにより、太陽電池モジュール 10 が発電した電力が電源装置 1050 の二次電池に蓄えられるようになっている。

40

【0065】

ところで、本実施形態において、第 1 延出部 57 及び第 2 延出部 58 は、切欠 26a、26b を介して太陽電池パネル 20 の表面側に引き出される際、切欠 26a、26b の端部に接触する場合がある。ここで、第 1 個片 20a 及び第 2 個片 20b は、側端面（切欠 26a、26b の端部）に ITO 膜層 25（正極）及び SUS 基板 21（負極）が露出した構造となっている。そのため、第 1 延出部 57 または第 2 延出部 58 の表面に形成された第 1 導電層 52 または第 2 導電層 53 が切欠 26a、26b の端部に接触すると短絡が生じるおそれがある。

【0066】

これに対し、本実施形態に係る導通部材 50 は、第 1 導電層 52 の一部を覆う絶縁層 5

50

4と、第2導電層53の一部を覆う絶縁層55と、を備えている。すなわち、切欠26aを介して第1個片20aの表面側に引き出された第1延出部57は、配線部52cの一部が絶縁層54により覆われている。そのため、配線部52cと切欠26aの端面(第1個片20aの側端面)とが導通することによる短絡の発生が防止される。

【0067】

また、切欠26bを介して引き出された第2延出部58の表面51aに形成された第2導電層53の一部(配線部53aの一部)が絶縁層55により覆われている。そのため、配線部53aと切欠26bの端面(第2個片20bの側端面)とが導通することによる短絡の発生が防止される。さらに、絶縁層55は、配線部53aのうち、第2個片20bのSUS基板21に対向する部分を覆っている。そのため、配線部53a及びSUS基板21同士、すなわち第2個片20bの正極及び負極間が導通することによる短絡の発生が防止される。

10

【0068】

以上述べたように、本実施形態によれば、太陽電池モジュール10は、太陽電池パネル20の第1個片20aと第2個片20bとが導通部材50により直列接続している。すなわち、第1個片20aのITO膜層25(正極)と第2個片20bのSUS基板21(負極)との電氣的な直列接続構造を1つの導通部材50によって実現している。よって、部品点数の削減、あるいは導通作業に伴う工数の削減を図ることができ、結果的にコスト低減を図ることができる。また、導通部材50は、フィルム基材51(可撓性の基材)を主体に構成されるため、第1導電層52及び第2導電層53の引き回しが簡便且つ確実に

20

【0069】

腕時計1000に実装された太陽電池モジュール10は、時計用文字盤1005側(+Z側)から太陽光が照射されると、透光性を有する時計用文字盤1005を介して太陽光が照射される。これにより、太陽電池モジュール10が発電され、太陽電池モジュール10と電氣的に接続された電源装置1050の二次電池が充電される。

また、本実施形態によれば、発電層24として、アモルファスシリコンゲルマニウムからなる層を含むトリプルジャンクション構造にしたことにより、太陽電池パネル20を2分割にして、直列接続した場合であっても、十分な電圧を得ることができる。

30

【0070】

したがって、本実施形態に係る腕時計1000によれば、上記太陽電池モジュール10を備えることで高い駆動電圧を得ることができる。よって、安定した電力により駆動可能な信頼性の高いソーラーウォッチとしての腕時計1000を低コストで提供することができる。

【0071】

さらに、図7に示すように、切欠26a, 26bは、分割線部40を挟んで対向して配置され、導通部材50によって第1個片20aと第2個片20bとを直列接続したときに、導通部材50は第1個片20a及び第2個片20bの外縁からはみ出さない。言い換えれば、導通部材50が第1個片20a及び第2個片20bの外縁からはみ出さない位置

40

において、第1延出部57を引き出す切欠26aが第1個片20aに形成され、第2延出部58を引き出す切欠26bが第2個片20bに形成されている。これによれば、隣り合う第1個片20aと第2個片20bの隙間である分割線部40から導通部材50を引き出すことが困難であっても、それぞれの太陽電池片に設けられた切欠26a, 26bから第1延出部57と第2延出部58とを引き出して、第1個片20a及び第2個片20bのそれぞれの表面側電極に接続させることができる。言い換えれば、第1個片20aと第2個片20bとを近づけて配置しても電氣的に直列接続が可能な太陽電池モジュール10を提供することができる。

【0072】

また、導通部材50による第1個片20aと第2個片20bとの接続距離を比較的短

50

くすることができる。つまり、導通部材 50 の配線抵抗による電力の損出を小さくすることが可能な太陽電池モジュール 10 を提供することができる。また、第 1 延出部 57 は平面視で略四角形の貫通孔である切欠 26 a から引き出され、同じく第 2 延出部 58 は平面視で略四角形の貫通孔である切欠 26 b から引き出されるので、第 1 延出部 57 及び第 2 延出部 58 の引き出し位置がずれ難く、外力によって接続信頼性が損なわれることを低減可能な太陽電池モジュール 10 を提供することができる。

【 0 0 7 3 】

(第 2 実施形態)

< 太陽電池モジュール >

続いて、第 2 実施形態に係る太陽電池モジュールについて説明する。本実施形態と第 1 実施形態との違いは、導通部材の構造であり、それ以外の構成は共通である。そのため、以下の説明では、第 1 実施形態と同一の部材及び共通の構成については同じ符号を付し、その詳細な説明については省略する。

10

【 0 0 7 4 】

図 9 は第 2 実施形態に係る太陽電池モジュールの概略構成を示す図であり、図 9 (a) は導電部材が取り付けられた状態の太陽電池モジュールの要部拡大平面図であり、図 9 (b) は導電部材を取り外した状態の太陽電池モジュールの要部拡大平面図である。

【 0 0 7 5 】

図 9 (a) に示すように、本実施形態に係る太陽電池モジュール 110 は、第 1 個片 20 a 及び第 2 個片 20 b を有し、これら第 1 個片 20 a 及び第 2 個片 20 b が導通部材 150 により直列接続されている。

20

【 0 0 7 6 】

第 1 個片 20 a 及び第 2 個片 20 b には、図 9 (b) に示すように、それぞれ切欠 126 a , 126 b が形成されている。切欠 126 a , 126 b は、図 9 (a) に示した導通部材 150 を取り付けするためのものである。

【 0 0 7 7 】

< 導通部材 >

図 10 は本実施形態に係る導通部材 150 の構成を示す図であり、図 10 (a) は導通部材 150 を裏面側から見た平面図であり、図 10 (b) は導通部材 150 を表面側から見た平面図であり、図 10 (c) は導通部材 150 を表面側から見た場合において、両面における導電層の配置関係を示した図である。図 11 は図 10 (c) の D - D ' 線矢視による導通部材 150 の断面構成を示す図である。図 12 は図 9 (a) の C - C ' 線矢視による断面図であり、導通部材 150 の太陽電池パネル 20 に対する接続構造の断面を示すものである。

30

【 0 0 7 8 】

図 10 (a) 乃至 (c) 及び図 11 に示すように、導通部材 150 は、可撓性の基材であるフィルム基材 151 と、フィルム基材 151 の表面 151 a (他方の面) 及び裏面 151 b (一方の面) の表裏両面に引き出された第 1 導電層 152 及び第 2 導電層 153 とを備えている。第 1 導電層 152 及び第 2 導電層 153 は、例えば、銅箔等から構成される。

40

【 0 0 7 9 】

図 10 (a) 乃至 (c) に示すように、フィルム基材 151 は、本体部 156 と、本体部 156 の両端に延出する第 1 延出部 157 及び第 2 延出部 158 と、を含む。図 10 (b) に示すように、第 1 延出部 157 は、本体部 156 に対して右側に向かって延出するものであり、先端が二股状に分岐された分岐構造 160 を有している。分岐構造 160 は、第 1 分岐端部 160 a と第 2 分岐端部 160 b とを含む。第 2 延出部 158 は、本体部 156 に対して左斜め下方に向かって延出するものであり、先端が二股状に分岐された分岐構造 161 を有している。分岐構造 161 は、第 1 分岐端部 161 a と第 2 分岐端部 161 b とを含む。

【 0 0 8 0 】

50

第1延出部157は、第1個片20a及び第2個片20bを直列接続する際、第1個片20aに形成された切欠126aを介して第1分岐端部160aのみが上面(表面)側に引き出される。一方、第2分岐端部160bは、第1個片20aの下面(裏面)側に配置される(図9(a)参照)。

【0081】

また、第2延出部158は、第1個片20a及び第2個片20bを直列接続する際、第2個片20bに形成された切欠126bを介して第1分岐端部161aのみが上面(表面)側に引き出される。一方、第2分岐端部161bは、第2個片20bの下面(裏面)側に配置される(図9(a)参照)。

【0082】

図10(a)乃至(c)及び図11に示すように、第1導電層152は、表面151a側において第1延出部157の第1分岐端部160aに形成された第1配線部152aと、裏面151b側において第1延出部157の第1分岐端部160aに形成される第1接続部152b、及び本体部156に形成される第2配線部152c及び第2接続部152dと、を有している。第1接続部152bは、第1個片20aのITO膜層25に接続されるものである。第2接続部152dは、後述のように二次電池を含む電源装置1050(外部回路)の外部端子(入力端子)62に接続されるものである(図12参照)。

【0083】

図10(c)に示すように、第1接続部152b及び第1配線部152aは、フィルム基材151に形成されたスルーホール151H1を介して電氣的に接続されている。また、第1配線部152a及び第2配線部152cは、フィルム基材151に形成されたスルーホール151H2を介して電氣的に接続されている。本実施形態において、第1導電層152は、フィルム基材151の表面151a及び裏面151bの両面に形成されている。これにより、第1導電層152は、フィルム基材151の表面151a側と裏面151b側とで電氣的な導通を取ることを可能にしている。

【0084】

図10(a)乃至(c)及び図11に示すように、第2導電層153は、裏面151b側において第2延出部158の第1分岐端部161aに形成された第1接続部153a及び第2配線部153cと、表面151a側において第2延出部158の第1分岐端部161aに形成された第1配線部153bと、表面151a側において本体部156に形成された第2接続部153dと、を有している。第1接続部153aは、第2個片20bのITO膜層25に接続されるものである。第2接続部153dは、第1個片20aのSUS基板21に接続されるものであり、表面151a側に形成された第1導電層152の第2接続部152dと平面視で重なっている。

【0085】

第1接続部153a及び第1配線部153bは、フィルム基材151に形成されたスルーホール151H3を介して電氣的に接続されている。また、第1配線部153b及び第2配線部153cは、フィルム基材151に形成されたスルーホール151H4を介して電氣的に接続されている。また、第2配線部153c及び第2接続部153dは、フィルム基材151に形成されたスルーホール151H5を介して電氣的に接続されている。本実施形態において、第2導電層153は、フィルム基材151の表面151a及び裏面151bの両面に形成されている。これにより、第2導電層153は、フィルム基材151の表面151a側と裏面151b側とで電氣的な導通を取ることが可能である。

【0086】

この構成に基づき、第2導電層153は、第1個片20aのSUS基板21(負極)と第2個片20bのITO膜層25(正極)とを直列接続可能である。また、第1導電層152は、第1個片20aのITO膜層25と電源装置1050の外部端子(入力端子)62と接続可能である(図12参照)。

【0087】

図12に示すように、導通部材150は、導通(接続)時において、本体部156の表

10

20

30

40

50

面151a側が太陽電池パネル20の裏面側に対向配置され、第1延出部157の一部が切欠126aを介して太陽電池パネル20(第1個片20a)の表面側に引き出されるとともに第2延出部158の一部が切欠126bを介して太陽電池パネル20(第2個片20b)の表面側に引き出される。

【0088】

具体的に、導通部材150は、図9(a)に示したように、第1延出部157のうち第1分岐端部160aのみが上面(表面)側に引き出されるとともに第2延出部158のうち第1分岐端部161aのみが切欠126bを介して太陽電池パネル20(第2個片20b)の上面(表面)側に引き出される。一方、第1延出部157の第2分岐端部160bは第1個片20aの下面(裏面)側に配置され、及び第2延出部158の第2分岐端部161bは第2個片20bの下面(裏面)側に配置される。フィルム基材151から構成された第1分岐端部160a及び第1分岐端部161aは可撓性に優れるため、容易に折り曲げ可能である。よって、第1分岐端部160a及び第1分岐端部161aは、それぞれ切欠126a, 126bを介して太陽電池パネル20の裏面側から表面側に容易に引き出すことが可能である。また、切欠126a, 126bを介して太陽電池パネル20の表面に引き出された第1分岐端部160a, 161aは、第1個片20a及び第2個片20bの上面に向けて容易に折り曲げ可能である。

10

【0089】

切欠126aを介して第1個片20aの上面(表面)に引き出された第1分岐端部160aは、図9(a)及び図12に示すように、裏面151bに形成された第1接続部152b(第1導電層152)が第1個片20aのITO膜層25(正極)と電氣的に接続される。本実施形態において、ITO膜層25及び第1接続部152bは導電性ペースト等の導通性材料60を介して電氣的に接続される。第1接続部152bは、スルーホール151H1, 151H2、及び第1配線部152aを経由して裏面151b側に形成された第2配線部152cに接続され、第2配線部152cに設けられた第2接続部152dを介して外部端子(電源装置1050の正極端子)62と電氣的に接続される。

20

【0090】

すなわち、導通部材150は、第1導電層152により、第1個片20aのITO膜層25(正極)と外部端子62とを電氣的に接続する。

【0091】

一方、切欠126bを介して第2個片20bの上面に引き出された第1分岐端部161aは、図9(a)及び図12に示すように、裏面151bに形成された第2導電層153の第1接続部153aが第2個片20bのITO膜層25(正極)と電氣的に接続される。本実施形態において、ITO膜層25及び第1接続部153aは導電性ペースト等の導通性材料60を介して接続されている。第1接続部153aは、スルーホール151H3, 151H4, 151H5、及び第1配線部153b並びに第2配線部153cを経由して表面151a側に形成された第2接続部153dに接続され、この第2接続部153dを介して第1個片20aのSUS基板21と電氣的に接続される。

30

【0092】

本実施形態において、第2接続部153dは、表面151a側に形成された第1導電層152の第2接続部152dと平面視で重なっている。第2接続部152dは、ばねピンから構成された外部端子62の付勢力(応力)により導通部材150を第1個片20aの裏面側に押し付けられている。これにより、第2接続部152dと平面視で重なる第2接続部153dは、外部端子62の付勢力によって第1個片20aのSUS基板21側に押し付けられる。よって、第2接続部153dは、導電性ペースト等の導通性材料60を用いなくても、第1個片20aのSUS基板21に対して高い導通(接続)信頼性を得ることができる。

40

【0093】

すなわち、導通部材150は、第2導電層153により、第1個片20aのSUS基板21(負極)と第2個片20bのITO膜層25(正極)とを電氣的に接続する。

50

【0094】

ところで、本実施形態において、第1延出部157及び第2延出部158は、切欠126a, 126bを介して太陽電池パネル20の表面側に引き出される際、切欠126a, 126bの端部に接触する場合がある。ここで、第1個片20a及び第2個片20bは、側端面(切欠126a, 126bの端部)にITO膜層25(正極)及びSUS基板21(負極)が露出した構造となっている。そのため、第1延出部157または第2延出部158に形成された第1導電層152または第2導電層153が切欠126a, 126bの端部に接触すると短絡が生じるおそれがある。

【0095】

これに対し、本実施形態に係る導通部材150は、フィルム基材151にスルーホール151H1, 151H2, 151H3, 151H4, 151H5を形成することで、第1導電層152及び第2導電層153をフィルム基材151の両面に引き出した構成としている。

10

【0096】

すなわち、切欠126aを介して引き出された第1延出部157は、第1導電層152のうち切欠126aの端面に対応する部分(端面に接触するおそれがある部分)がスルーホール151H1, 151H2、及び第1配線部152aにより表面151a側に引き出されている。そのため、第1導電層152は、切欠126aの端面(第1個片20aの側端面)と接触することがなく、第1導電層152及び切欠126aが接触することによる短絡の発生が防止される。

20

【0097】

また、切欠126b及び分割線部40の隙間を介して表面側に引き出された第2延出部158は、第1個片20a及び第2個片20bの側端面と接触するおそれがある。

第2延出部158は、第2導電層153のうち切欠126b(第2個片20b)の端面に対応する部分(端面に接触するおそれがある部分)がスルーホール151H3, 151H4、及び第1配線部153bにより表面151a側に引き出されている。そのため、第2導電層153は、切欠126bの端面(第2個片20bの側端面)と接触することがなく、第2導電層153及び切欠126bが接触することによる短絡の発生が防止される。

また、第2延出部158は、第1個片20aの側端面に対応する部分(端面に接触するおそれがある部分)がスルーホール151H4, 151H5、及び第2配線部153cにより裏面151b側に引き出されている。そのため、第2導電層153は、第1個片20aの側端面と接触することがなく、第2導電層153及び第1個片20aが接触することによる短絡の発生が防止される。

30

【0098】

以上述べたように、本実施形態に係る導通部材150によれば、第1個片20aのITO膜層25(正極)と第2個片20bのSUS基板(負極)21との電気的な直列接続構造を1つの部材で実現することができる。よって、部品点数の削減、あるいは導通作業に伴う工数の削減を図ることができ、結果的にコスト低減を図ることができる。

【0099】

また、本実施形態では、第2接続部153dと第2接続部152dとが平面視で重なる構造とすることで、外部端子62の付勢力(応力)を利用して第2接続部153dとSUS基板21とを導通させている。そのため、第2接続部153d及びSUS基板21間の導通性材料60を不要にしても良い。この場合、さらなるコスト低減を図ることができる。また、第2接続部153dと第2接続部152dとが平面視で重なる構造としたことで導通部材150のスペース効率が向上して小型化するため、コスト低減を図ることができる。

40

【0100】

また、本実施形態では、第1個片20a及び第2個片20b(太陽電池パネル20)が導通部材150の分岐構造160, 161によって良好に保持されるため、振動などの外力に対して優れた耐性を備えた信頼性の高い導通性を備えている。したがって、本実施形

50

態に係る導通部材 150 を備えた腕時計によれば、低コストで安定した電力により駆動可能な信頼性の高いソーラーウォッチとなる。

【0101】

さらに図9(a)に示すように、切欠126a, 126bは分割線部40を挟んで配置され、且つ切欠126bは、隣り合う第1個片20aと第2個片20bとの隙間である分割線部40の一部を成すように第2個片20bを切り欠いて形成されている。したがって、分割線部40の切欠126bが設けられた部分を利用して、第2延出部158側の第1分岐端部161aを引き出し、第1個片20aと第2個片20bとを導通部材150で直列接続できることから、第1個片20aと第2個片20bとの接続距離を、第1実施形態に比べてさらに短くすることができる。つまり、導通部材150の配線抵抗による電力の損出を抑えた太陽電池モジュール110を提供することができる。

10

また、導通部材150は、隣り合う第1個片20a及び第2個片20bの外縁に沿った辺部を有している。したがって、導通部材150により第1個片20aと第2個片20bとを接続したときに、導通部材150が第1個片20a及び第2個片20bの外縁から大きくはみ出すことがない。つまり、第1個片20aと第2個片20bとを導通部材150で接続したときに、導通部材150が第1個片20a及び第2個片20bの外縁からはみ出し難くなり、より小型な太陽電池モジュール110を提供できる。

【0102】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明の内容は上記実施形態に限定されることはなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能である。

20

例えば、上記第1実施形態では、外部端子62と電氣的に接続される第1導電層52の第1接続部52aと、第1個片20aのSUS基板21と電氣的に接続される第2導電層53の第2接続部53cとが平面視で重ならない構成を例に挙げたが、第2実施形態と同様、第1接続部52aと第2接続部53cとが平面視で重なるように配置しても良い。これによれば、外部端子62の付勢力(応力)を利用して第2接続部53cを第1個片20aのSUS基板21(裏面側電極)に導通させることができるので、小型化及び低コスト化を実現することができる。

【0103】

また、上記第1実施形態では、第2導電層53がスルーホール51Hを介してフィルム基材51の表面51a側から裏面51b側に引き回される構成を例に挙げて説明したが、スルーホール51Hを形成しなくても良い。すなわち、切欠26bを介して表面51a側に引き出された第2延出部58の表面51a側を第2個片20bのITO膜層25に対向させるように折り曲げて良い。これによれば、スルーホール51Hにより第2導電層53を表裏両面側に引き出して形成する必要がなくなるので、導通部材50の低コスト化を図ることができる。

30

【0104】

また、上記第2実施形態では、導通部材150にスルーホール151H1, 151H2, 151H3, 151H4, 151H5が5つ形成される場合を例に挙げたが、スルーホールの数はこれに限定されない。

【0105】

また、導通部材の第1延出部及び第2延出部を太陽電池パネル20の表面側に引き出す切欠の構成は、上記第1実施形態の構成と上記第2実施形態の構成とを組み合わせた構成としてもよい。例えば、太陽電池パネル20の第1個片20aに切欠としての貫通孔を形成し、第2個片20bに分割線部40の一部を成す切欠を形成してもよい。つまり、2つの切欠のうちの1つが貫通孔であってもよい。

40

【0106】

また、上記実施形態の導通部材50(導通部材150)を備えた太陽電池モジュール10(太陽電池モジュール110)が適用される電子機器は、ソーラーウォッチとしての腕時計1000に限定されない。例えば、ウェアラブルな健康機器や医療機器などの情報端末に適用してもよい。

50

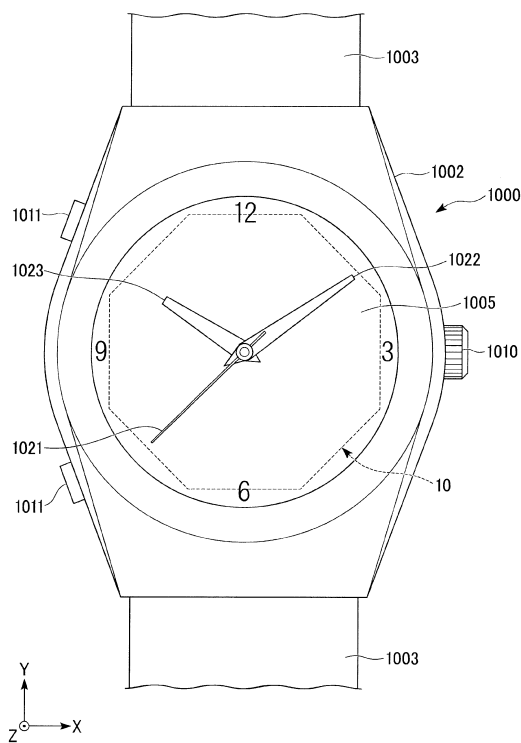
【符号の説明】

【0107】

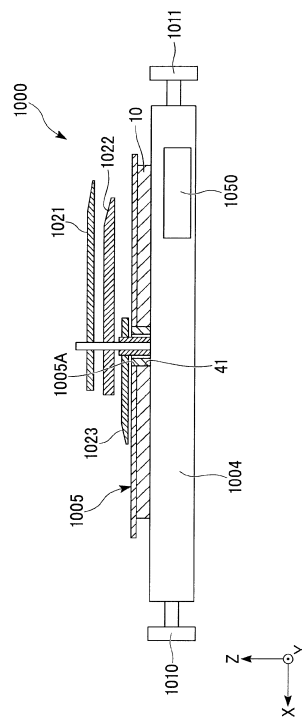
10, 110 ... 太陽電池モジュール、20a ... 第1個片(第1電池、太陽電池片)、20b ... 第2個片20b(第2電池、太陽電池片)、21 ... SUS基板(裏面側電極)、25 ... ITO膜層(表面側電極)、26a, 126a ... 第1の切欠としての切欠、26b, 126b ... 第2の切欠としての切欠、40 ... 隙間としての分割線部、50, 150 ... 導通部材、51, 151 ... フィルム基材(可撓性の基材)、51a, 151a ... 表面(他方の面)、51b, 151b ... 裏面(一方の面)、52, 152 ... 第1導電層、53, 153 ... 第2導電層、54, 55 ... 絶縁層、56, 156 ... 本体部、57, 157 ... 第1延出部、58, 158 ... 第2延出部、61, 62 ... 外部端子、51H, 151H1, 151H2, 151H3, 151H4, 151H5 ... スルーホール、160a, 161a ... 第1分岐端部、160b, 161b ... 第2分岐端部、1000 ... 腕時計(ソーラーウォッチ)、1004 ... 駆動部としてのムーブメント、1050 ... 電源装置。

10

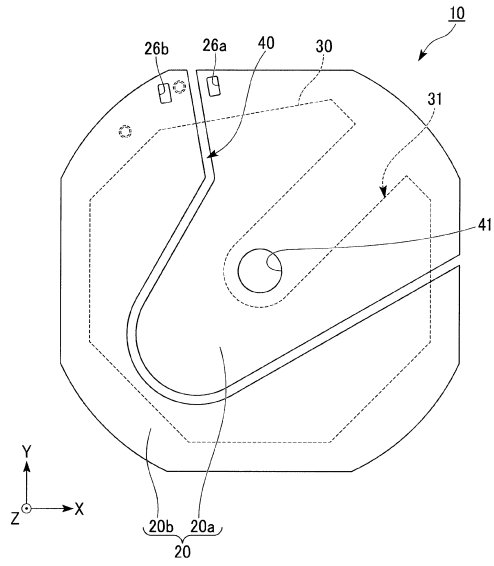
【図1】



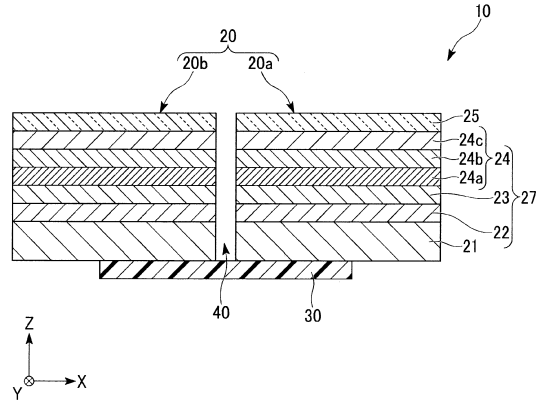
【図2】



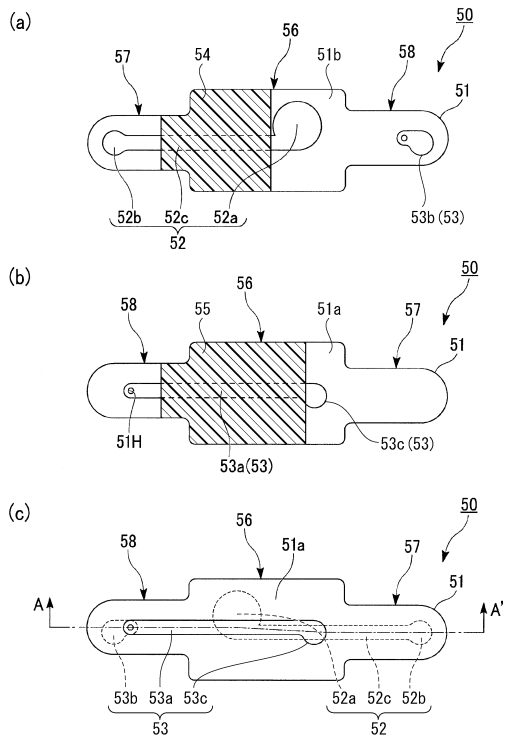
【 図 3 】



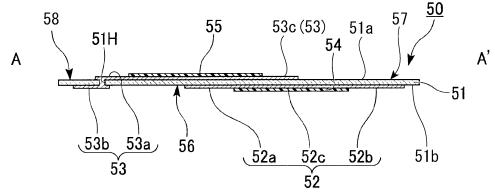
【 図 4 】



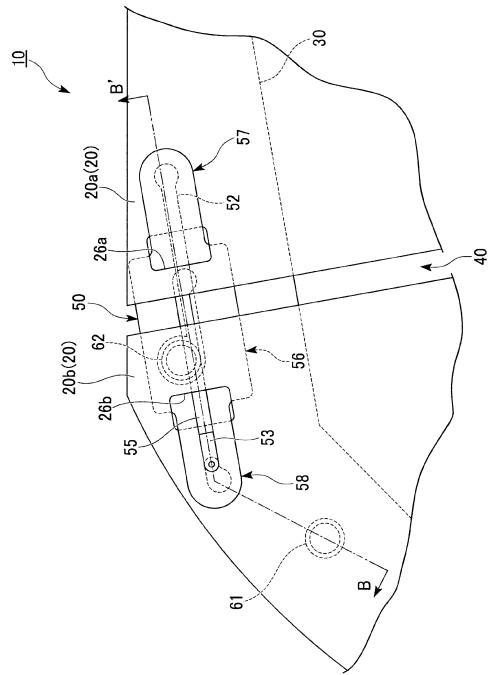
【 図 5 】



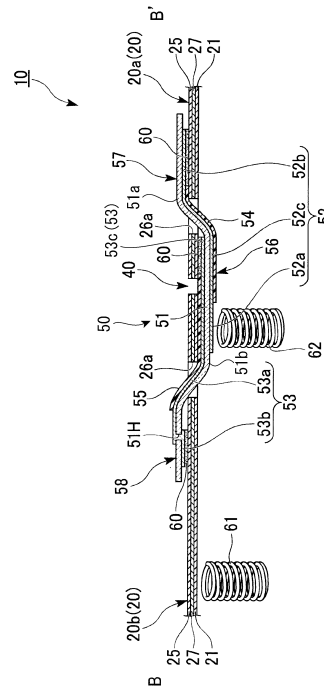
【 図 6 】



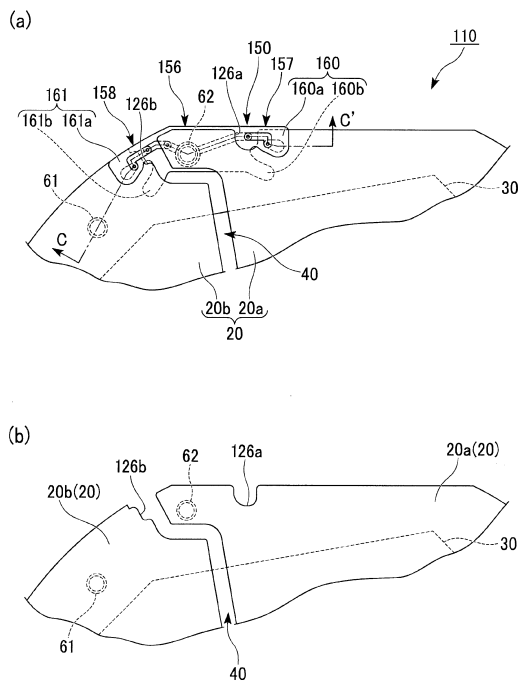
【 図 7 】



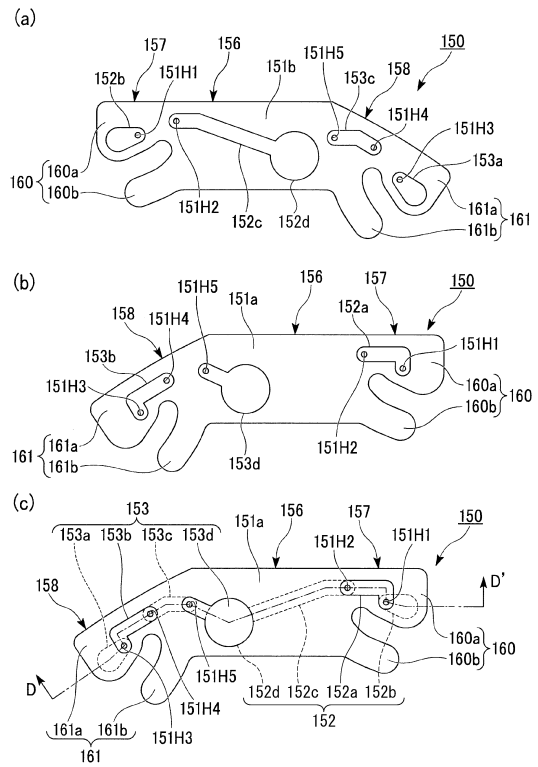
【 図 8 】



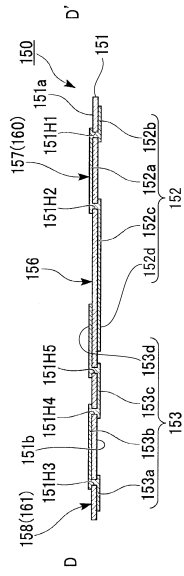
【 図 9 】



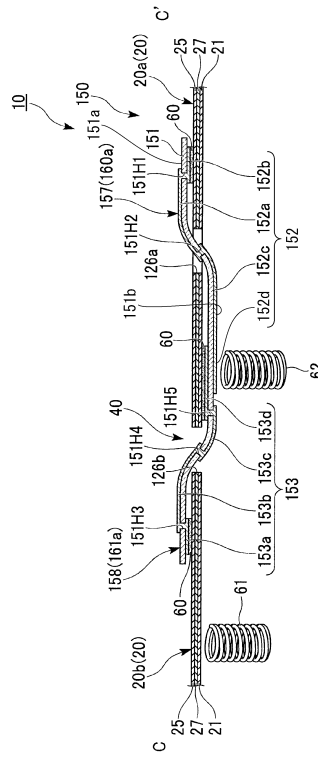
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

審査官 菅藤 政明

(56)参考文献 実開昭54-33076(JP,U)
特開平11-186572(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G04C	10/00	-	10/04
G04C	3/00	-	3/18
G04G	17/06		
G04G	19/00	-	19/12
H01M	2/20	-	2/28
H01L	31/042	-	31/05