

(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2011-3657

(P2011-3657A)

(43) 公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.
H01L 31/042 (2006.01)F I
H01L 31/04

R

テーマコード (参考)

5F051

5F151

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-144417 (P2009-144417)
(22) 出願日 平成21年6月17日 (2009.6.17)(71) 出願人 591083244
富士電機システムズ株式会社
東京都品川区大崎一丁目11番2号
(74) 代理人 100150441
弁理士 松本 洋一
(72) 発明者 並木 陽一
東京都日野市富士町1番地 富士電機アド
バンストテクノロジー株式会社内
(72) 発明者 江後田 和巳
東京都日野市富士町1番地 富士電機アド
バンストテクノロジー株式会社内
(72) 発明者 反田 真之
東京都品川区大崎一丁目11番2号 富士
電機システムズ株式会社内
Fターム(参考) 5F051 BA03 BA11 JA02 JA05 JA09
5F151 BA03 BA11 JA02 JA06 JA13

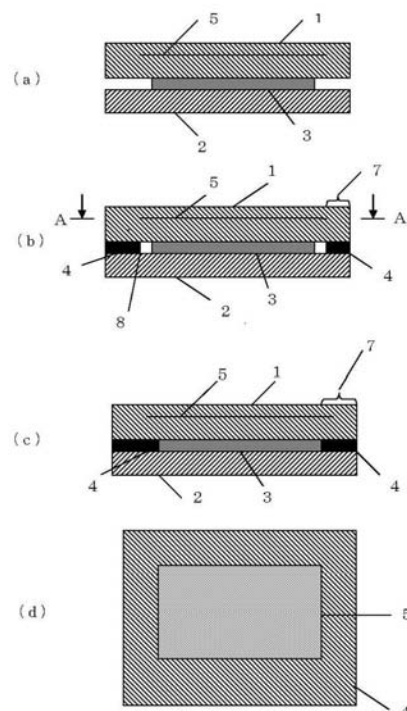
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール積層体とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 支持体と、太陽電池モジュールとを接着する感圧型粘着剤が光劣化することがなく、しかも支持体と太陽電池モジュールが剥離するおそれのない太陽電池モジュール積層体を提供する。

【解決手段】 内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体において、支持体と太陽電池モジュールとは、接着されており、太陽電池モジュールの太陽光が照射される外縁部では、支持体と太陽電池モジュールとが反応硬化型接着剤により接着されており、太陽電池モジュールの外縁部の内側の太陽光が遮光される部分では、支持体と太陽電池モジュールとが感圧型粘着剤により接着されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体において、
支持体と太陽電池モジュールとは、接着されており、
太陽電池モジュールの、太陽光が透明封止剤を通して透過する外縁部では、支持体と太陽電池モジュールとが反応硬化型接着剤により接着されており、
太陽電池モジュールの外縁部の内側の、太陽電池素子により太陽光が遮光される部分では、支持体と太陽電池モジュールとが感圧型接着剤により接着されていること、
を特徴とする太陽電池モジュール積層体。

10

【請求項 2】

反応硬化型接着剤と感圧型接着剤とが、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置されていること
を特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール積層体。

【請求項 3】

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体において、
支持体と太陽電池モジュールとは、接着されており、
太陽電池モジュールの、太陽光が透明封止剤を通して透過する外縁部では、支持体と太陽電池モジュールとがアクリル系感圧型接着剤により接着されており、
太陽電池モジュールの外縁部の内側の、太陽電池素子により太陽光が遮光される部分では、支持体と太陽電池モジュールとが感圧型接着剤により接着されていること、
を特徴とする太陽電池モジュール積層体。

20

【請求項 4】

アクリル系感圧型接着剤と感圧型接着剤とが、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置されていること
を特徴とする請求項 3 に記載の太陽電池モジュール積層体。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 に記載の太陽電池モジュール積層体において、
支持体と太陽電池モジュールとが可撓性を有すること、
を特徴とする太陽電池モジュール積層体。

30

【請求項 6】

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体の製造方法において、
太陽電池素子に対向し太陽光が遮光される部分に感圧型接着剤が位置するようにして支持体の上の部分に感圧型接着剤を配置し、感圧型接着剤により支持体上に太陽電池モジュールを固定する工程と、
感圧型接着剤により一定の間隔に保持される太陽電池モジュールと支持体との間の感圧型粘着剤の外側であって太陽電池素子に対向しない太陽光が照射される外縁部に反応硬化型接着剤を配置する工程と、
太陽電池モジュールと支持体との間隔を感圧型接着剤により保持したまま反応硬化型接着剤を硬化させて太陽電池モジュールと支持体とを接着する工程と、を有することを特徴とする太陽電池モジュール積層体の製造方法。

40

【請求項 7】

反応硬化型接着剤と感圧型接着剤とを、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置すること
を特徴とする請求項 6 に記載の太陽電池モジュール積層体の製造方法。

【請求項 8】

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体の製造方法において、

50

太陽電池素子が対向し太陽光が遮光される部分に感圧型接着剤が位置するようにして支持体の上の部分に感圧型接着剤を配置する工程と、
感圧型接着剤の外側であって太陽電池素子に対向しない太陽光が照射される外縁部にアクリル系感圧型接着剤を配置する工程と、
感圧型接着剤およびアクリル系感圧型接着剤により支持体上に太陽電池モジュールを固定する工程と、
を有することを特徴とする太陽電池モジュール積層体の製造方法。

【請求項 9】

アクリル系感圧型接着剤と感圧型接着剤とを、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置すること

10

を特徴とする請求項 8 に記載の太陽電池モジュール積層体の製造方法。

【請求項 10】

請求項 6 ないし請求項 9 に記載の太陽電池の製造方法において、
支持体と太陽電池モジュールとが可撓性であること
を特徴とする太陽電池モジュール積層体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、支持体と太陽電池モジュールを積層した太陽電池モジュール積層体とその製造方法に関し、特に、支持体と太陽電池モジュールとを接着する構成ならびに方法に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池モジュールを屋外に設置して電力を得るためには、建築物、架台などの構造物に固定する必要がある。そのために、太陽電池モジュールを、構造物の一部である、金属板、樹脂シート、タイルなどの支持体に貼り付け、太陽電池モジュール積層体とする。

【0003】

具体的な積層構成の一つには支持体と太陽電池モジュールとを、接着により積層する構成が有る。例えば、下記の特許文献 1 では、太陽電池パネルと、その背面側に設けられた少なくとも断熱材と平板状の板材が、接着層を介して一体化された積層体が開示されている。また、特許文献 2 には、金属屋根と太陽電池パネルとを、両面テープにより接着した構成が開示されている。さらに特開 2008-53419 号公報には、サブモジュールと、屋根用基板の間の外周近傍に反応硬化型接着剤を配置し、反応硬化型接着剤よりも内周側に感圧型シート状接着剤を配置する構成が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9-119202 号公報

40

【特許文献 2】特開平 6-85306 号公報

【特許文献 3】特開 2008-53419 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

接着により支持体に太陽電池モジュールを取り付けた太陽電池モジュール積層体には、支持体と太陽電池モジュールとの間に存在する接着層に、両面粘着シートを使用する構造のものと、接着剤を使用する構造のものとがある。しかし、この両方ともに、未だ解決されていない問題点がある。

【0006】

50

両面粘着シートを使用する構造の太陽電池モジュール積層体では、両面粘着シートの粘着剤の粘度が高いため、支持体表面または太陽電池モジュール表面に存在している凹凸に、完全に密着することができず、そのため、両面粘着シートの端部において、両面粘着シートと支持体との界面、または両面粘着シートと太陽電池モジュールとの界面に雨水などの水分が浸入し、その浸入面積が次第に拡大して、支持体から太陽電池モジュールが剥離してしまう可能性がある。

【0007】

また、仮に支持体と太陽電池モジュールとの界面に雨水などの水分が浸入しない場合であっても、寒冷地では、両面粘着シートの端部に滞留する水分が凍結して膨張し、太陽電池モジュールが支持体から押し上げられるようにして剥離する問題がある。

10

【0008】

さらに、上記した特許文献2においては、太陽電池パネルと金属板との接合部を、両面テープで接着固定しているが、この構造では、接合部全体の防水処理が施されていないので、両面テープの端部や、両面テープの継ぎ目に雨水などが容易に浸入し、気候状況によっては、時間の進行につれて、接合部が剥離する可能性がある。

【0009】

一方、接着剤を使用する構造の太陽電池モジュール積層体では、製造時に接着剤が硬化状態となるまでに一定の時間を要するため、その時間の間は、太陽電池モジュールを支持体に仮固定するための手段が必要で、製造コストが高くなるという問題がある。

【0010】

また、両面粘着シートに弾性率の高いものを使用し、または接着剤にその硬化状態での弾性率が高いものを使用すると、太陽電池モジュール積層体を温度変化のある屋外に設置した際に、太陽電池モジュールと支持体との熱膨張率の相違に由来する寸法変化の差に、両面粘着シート、または接着剤硬化物が追従できず、支持体から太陽電池モジュールが剥離する可能性がある。

20

【0011】

さらには、太陽電池モジュール、支持体が可撓性である場合には、太陽電池モジュール積層体を変形させるときに、両面粘着シート、または接着剤硬化物が積層体の変形に対応できず、支持体から太陽電池モジュールが剥離してしまう可能性がある。

【0012】

一方、両面粘着シートに弾性率の低いものを使用し、または接着剤にその硬化状態の弾性率が低いものを使用すると、接着強度が不足し、接着部が変形し易いという問題がある。

30

【0013】

さらに、支持体と太陽電池モジュールとを接着して積層体を形成する場合の他の大きな問題として、接着剤や粘着剤に太陽光が照射されることにより、接着剤などが、その材料によって光劣化を起こし、支持体と太陽電池モジュールとが剥離する可能性があることが挙げられる。

特許文献3では、太陽光が照射される部分に太陽光の照射により光劣化しない材料を用いること、また太陽電池素子の陰になって、太陽光が照射されない部分には、太陽光が照射されないのであるから、太陽光の照射によって劣化しても構わない材料を用いること、についての記載は無い。特許文献3は、サブモジュールと屋根用基板との接着のために、その接着に適した材料を提示したものである。

40

【0014】

本発明は、以上に述べたような問題点を解決するためになされたものであり、接着により支持体に太陽電池モジュールを取り付けて得られる太陽電池モジュール積層体であって、支持体と太陽電池モジュールとが、太陽光の照射や水分の浸入により剥離する恐れがなく、高い生産性で得られる構造の太陽電池モジュール積層体とその製造方法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】

50

【0015】

本発明は、上記の課題を解決するために、
透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体において、
支持体と太陽電池モジュールとは、接着されており、
太陽電池モジュールの、太陽光が透明封止剤を通して透過する外縁部では、支持体と太陽電池モジュールとが反応硬化型接着剤により接着されており、
太陽電池モジュールの外縁部の内側の、太陽電池素子により太陽光が遮光される部分では、支持体と太陽電池モジュールとが感圧型接着剤により接着されているものとする。
反応硬化型接着剤と感圧型接着剤とが、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置されていることが好ましい。 10

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体において、
支持体と太陽電池モジュールとは、接着されており、
太陽電池モジュールの、太陽光が透明封止剤を通して透過する外縁部では、支持体と太陽電池モジュールとがアクリル系感圧型接着剤により接着されており、
太陽電池モジュールの外縁部の内側の、太陽電池素子により太陽光が遮光される部分では、支持体と太陽電池モジュールとが感圧型接着剤により接着されているものとする。
アクリル系感圧型接着剤と感圧型接着剤とが、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置されていることが好ましい。 20

以上の太陽電池モジュール積層体において、
支持体と太陽電池モジュールとが可撓性を有すること、
が特に好ましい。

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体の製造方法において、
太陽電池素子に対向し太陽光が遮光される部分に感圧型接着剤が位置するようにして支持体の上の部分に感圧型接着剤を配置し、感圧型接着剤により支持体上に太陽電池モジュールを固定する工程と、
感圧型接着剤により一定の間隔に保持される太陽電池モジュールと支持体との間の感圧型粘着剤の外側であって太陽電池素子に対向しない太陽光が照射される外縁部に反応硬化型接着剤を配置する工程と、 30

太陽電池モジュールと支持体との間隔を感圧型接着剤により保持したまま反応硬化型接着剤を硬化させて太陽電池モジュールと支持体とを接着する工程と、を有することとする。
反応硬化型接着剤と感圧型接着剤とを、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置することが好ましい。

透明封止剤で封止され内部に太陽電池素子を有する太陽電池モジュールと支持体とを積層した太陽電池モジュール積層体の製造方法において、
太陽電池素子に対向し太陽光が遮光される部分に感圧型接着剤が位置するようにして支持体の上の部分に感圧型接着剤を配置する工程と、
感圧型接着剤の外側であって太陽電池素子に対向しない太陽光が照射される外縁部にアクリル系感圧型接着剤を配置する工程と、 40

感圧型接着剤およびアクリル系感圧型接着剤により支持体上に太陽電池モジュールを固定する工程と、
を有することとする。
アクリル系感圧型接着剤と感圧型接着剤とを、支持体の上で、1～10mmの隙間を介して配置することが好ましい。

以上の太陽電池の製造方法において、
支持体と太陽電池モジュールとが可撓性であること
が特に好ましい。

感圧型接着剤としては、ゴムアスファルト系粘着シートやブチルゴム系粘着シートも好 50

ましい。

【発明の効果】

【0016】

請求項1ないし請求項4に記載の発明によれば、支持体と太陽電池モジュールとが剥離する恐れのない太陽電池モジュール積層体を、高い生産性で得ることができる。特に、太陽電池素子の下側よりも外周部よりの太陽光が照射される部分に、感圧型粘着剤がはみ出さないようにするので、感圧型粘着剤の光劣化がなくなる効果がある。太陽光が照射される部分は、反応硬化型接着剤やアクリル系感圧型接着剤のように、光が照射されても、光劣化が小さい部材である。

請求項5に記載の発明によれば、支持体と太陽電池モジュールの双方が可撓性を有するので、太陽電池モジュール積層体も可撓性を有することとなり、曲面を有する建築物にも、容易に太陽電池モジュール積層体を設置することができる。また、可撓性が有るので、丸めて運搬することも可能になり、電力が容易に得られない場所でも用いることができる。さらに、太陽電池モジュール積層体の製造時に、太陽電池モジュールと感圧型接着剤（両面粘着シート）とを、ロールで押圧して貼り付けられるという利点がある。

請求項6、8に記載の発明によれば、太陽電池モジュールの支持体への設置時に、例えば巻物状の太陽電池モジュールを展開しながら支持体に接着していけるという利点がある。この場合も、太陽電池素子の下側、すなわち太陽電池素子直下に感圧型接着剤を配置し、感圧型接着剤に太陽光が照射されて劣化するのを防止するようにしている。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】（a）は本発明により得られる太陽電池モジュール積層体の仮固定した状態を示す断面図である。（b）は本発明により得られる太陽電池モジュール積層体の固定した状態を示す断面図である。（c）は本発明により得られる別の形態の太陽電池モジュール積層体を固定した状態を示す断面図である。（d）は本発明により得られる太陽電池モジュール積層体のAA矢視断面平面図である。

【図2】従来例により得られる太陽電池モジュール積層体の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の実施の形態を説明する。

図1（a）、（b）、（c）は、本発明によって得られる太陽電池モジュール積層体の構造の一形態を示す断面図であり、図1（d）はAA矢視断面平面図である。

ここで、太陽電池モジュール1と支持体2との間には、感圧型接着剤（両面粘着シート）3および反応硬化型接着剤4とが挿入され、太陽電池モジュール積層体を構成している。太陽電池モジュール1の内部には、太陽電池素子5が封入されている。また、太陽電池モジュール1と支持体2との間には、感圧型接着剤（両面粘着シート）3およびアクリル系感圧型接着剤とが挿入され、太陽電池モジュール積層体を構成するようにしても良い。

【0019】

太陽電池モジュール1は剛体でも可撓性を有するものでもよく、その接着面側の素材には、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、フッ素系樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子材料、または金属が用いられる。支持体2は剛体でも可撓性を有するものでもよく、ステンレスシートなどの金属板、フッ素樹脂などの樹脂シート、タイル、布地などが使用できる。これらは、その主たる素材以外の素材で、表面が被覆されているものでもよい。

【0020】

太陽電池モジュール、ならびに支持体が、ともに可撓性である場合は、曲面を有する建築物、例えばドーム、テントなどに、容易に貼り付けることができ、支持体の材料によって積層体が剛体である場合には、ビルの壁面、バス停や公衆トイレなどの天井に設置して、空間を、電力を発生する空間として有効利用することができる。支持体の材料によっては（例えば表面を薄く樹脂などで被覆した布地）、太陽電池モジュール

ル積層体自身を、テントなどの建築材として使用することも可能である。

【0021】

太陽電池モジュール1、支持体2ともに、感圧型接着剤3ならびに反応硬化型接着剤4、またはアクリル系感圧型接着剤4との接着力を高めるために、その表面を、コロナ放電、プラズマ処理を施したり、プライマーの塗布をすることができる。

【0022】

感圧型接着剤3は、太陽電池モジュール1と支持体との熱膨張率の相違による寸法変化差や、可撓性の太陽電池モジュール積層体を変形させる際に生じる歪などを吸収して、接着界面の破壊を回避するために、その弾性率が100MPa以下である。かつ、接着強度を維持して、太陽電池モジュール積層体の不要な変形を回避するために、その弾性率が100kPa以上のものが好ましい。素材としては、ゴムアスファルト系やブチルゴム系などのものが使用でき、強度を高めるために、フィルムや網などを内包するものでもよい。フィルムとしてはポリエチレンやポリエステルのもを用いることができる。フィルムの厚さは数10～100μm程度である。網としては、5～10mm程の粗い目に編んだポリエステル、ナイロンなどの熱可塑性高分子が使用される。また、不織布も使用でき、その素材は主にポリエステルやポリプロピレンである。

フィルムの場合、数10μmより薄いとフィルムの製造やフィルムを内包させる工程が困難であり、またフィルムの材質によっては接着剤の強度を高める効果が少なくなる。また100μmより厚いと感圧型接着剤に曲げ方向の力が加わった場合にフィルムが曲げに追従できず、感圧型接着剤とフィルムとの界面が剥離するおそれがある。

網の場合は、フィルムとは異なり、網の両側の感圧型接着剤が網目を通して融合しているため、破壊されにくいという特徴があるが、網目が5mmより小さいとその効果が期待できず、また網目が10mmより大きいと補強の効果が小さい。

網の厚さ（糸の太さ）は0.1mm～1mmで接着剤の厚さの2/3を超えないことが条件になる。下限は、これより細いと補強の効果が低いからで、上限は、フィルムと同じくこれより太いと曲げに追従できず剥離のおそれがあるためである。また、接着剤の厚さの2/3を超えないことが条件であるのは、これを超えると糸の一部が接着剤の表面に露出して、その分、接着剤と被着体（太陽電池モジュール1、支持体2）との接触面積が減り、接着強度が減るからである。

【0023】

反応硬化型接着剤4は、感圧型接着剤3と同様の目的のために、その弾性率が100kPa以上で100MPa以下のものが好ましい。素材としては、シリコーン系、アクリル系、エポキシ系などのものが使用できるが、好ましくは、光劣化現象が少ないシリコーン系のものを使用する。シリコーン系接着剤には、湿気硬化型、熱硬化型、光硬化型、2液混合硬化型のものが使用できる。このシリコーン系接着剤は、光照射に対して劣化が小さいものである。またアクリル系感圧型接着剤4も、その骨格中に二重結合が無いので、光照射に対し、二重結合が切れることが無いので、光劣化が小さい。アクリル系感圧型接着剤4としては、例えば、発泡アクリルテープを用いることができる。

【0024】

次に、本発明の太陽電池モジュール積層体の構造を、図1においてより具体的に説明する。

【0025】

太陽電池モジュール1は支持体2に感圧型接着剤3を介して接着している。感圧型接着剤3は、太陽電池素子の直下の位置に使用する。この構造、すなわち太陽電池素子の外側に接着剤がはみ出さない構造とすることにより、太陽電池モジュール積層体を屋外に設置した際に、太陽電池素子の直下に接着剤が位置するので、太陽光の照射によって感圧型接着剤3が光劣化することを防止している。

【0026】

透明封止剤で封止された太陽電池モジュール1は、支持体2に、反応硬化型接着剤4を

介しても接着している。ここで反応硬化型接着剤 4（例えばシリコン系接着剤）は感圧型接着剤 3 の外縁を囲み、外部からの水分などの浸入を遮断する形に塗布してある。この構造とすることにより、感圧型接着剤 3 への水の浸入を防いでいる。また、反応硬化型接着剤 4 は光照射に対して劣化の少ないものである。

また、太陽電池モジュール 1 は、支持体 2 に、アクリル系感圧型接着剤 4 を介して接着させても良い。アクリル系感圧型接着剤 4（例えば発泡アクリルテープ）は、感圧型接着剤の外縁を囲み、外部からの水分などの浸入を遮断する形に塗布してあり、感圧型接着剤 3 への水の浸入を防いでいる。アクリル系感圧型接着剤も、上記したように、骨格中に二重結合が無いので、光照射に対して劣化の少ないものである。

【0027】

感圧型接着剤 3 やアクリル系感圧型接着剤 4 による接着には硬化養生時間を必要としないので、張り合わせと同時に太陽電池モジュール 1 を支持体 2 に固定する効果がある。したがって、外縁部に反応硬化型接着剤 4 を配置する場合にも、反応硬化型接着剤 4 が硬化するまでの間に他の特別な方法で仮固定する必要が無く、生産効率が高い。

【0028】

図 1（a）は、外縁部に反応硬化型接着剤 4 を配置する場合において、太陽電池モジュール 1 が感圧型接着剤（両面粘着シート） 3 を介して支持体に仮固定された状態を示す図である。太陽電池モジュール 1 と支持体 2 とは、感圧型接着剤 3 により一定の間隔に保持されているので、その間隔に反応硬化型接着剤 4 を充填し、間隔を保持したまま接着剤 4 を硬化させることができる。（図 1（b））。

【0029】

本発明により得られる太陽電池モジュール積層体の全体を、太陽光照射側から見た A A 矢視断面平面図を図 1（d）に示す。反応硬化型接着剤 4、またはアクリル系感圧型接着剤は光劣化が小さいので、太陽光が照射されても問題は無い。太陽電池素子 5 は発電機能の他、感圧型接着剤 3 に太陽光が照射されるのを防ぐ働きをしている。

【0030】

さて、剛体を用いたパネル型モジュールは、 1 m^2 当たりの重量が $15\sim 20\text{ kg}$ 程度有り、屋根などを補強した上でボルトで固定するのが一般的である。これに対して可撓性を有する太陽電池モジュールと支持体の場合は、 1 m^2 当たりの重量が 1 kg 程度しかないので感圧型接着剤 3（粘着シート）と反応硬化型接着剤 4、またはアクリル系感圧型接着剤 4 で固定することが十分に可能になり、固定を簡単に行うことができる。ただし、剛体を用いたパネル型モジュールであっても、本発明によれば、パネルの設置角度などにより接着での固定は可能である。

【0031】

以上に述べた本発明の構成により、剥離する可能性のない太陽電池モジュール積層体を高い生産性で生産することができる。

【実施例】

【0032】

次に、本発明の実施例について説明する。

図 1 は、本発明の実施例である太陽電池モジュール積層体を示すもので、図 1（a）は、感圧型接着剤でモジュールと支持体とを仮固定した状態を示し、図 1（b）は、感圧型接着剤 3 と、反応硬化型接着剤 4 またはアクリル系感圧型接着剤 4 とで、モジュールと支持体とを固定した状態を示し、図 1（d）は、図 1（b）を、太陽電池素子が有る側から見た断面平面図である。

【0033】

図 1 の（a）の状態にするには、支持体に塗布した感圧型接着剤（粘着シートの場合は塗布ではなく貼着することもできる）に、太陽電池モジュールを設置するものであるが、太陽電池モジュールが可撓性の巻物状である場合には、例えばロールに巻かれた太陽電池モジュールを、ときほぐすようにして支持体上に平面的に置くこともできる。

【0034】

図1において、太陽電池モジュールには、厚さ0.85mmの可撓性のモジュールを使用している。太陽電池素子は、ポリエチレンによって、受光面、反受光面ともに封止されている。接着面側の最表面の素材は、エチレン-四フッ化エチレン共重合体で、その表面はプラズマ処理されている。支持体2にも、可撓性の厚さ0.58mmのポリフッ化ビニリデン-三フッ化塩化ビニル共重合体製シートを使用した。感圧型接着剤である両面粘着シート3には、厚さ0.8mmのブチルゴム系両面粘着シートを使用した。光が照射される部分である反応硬化型接着剤4には、湿気硬化型シリコン系接着剤、を使用した。また光が照射される部分であるアクリル系感圧型接着剤4には、発泡アクリルテープを使用した。これらの部材を用いて、発明の実施の形態の項に記載した構造の太陽電池モジュール積層体を二種類作製した。図1(b)においては、感圧型接着剤3と反応硬化型接着剤4、またはアクリル系感圧型接着剤4との間に若干の隙間8を設けているが、これは、感圧型接着剤3の材料と、反応硬化型接着剤4の材料、またはアクリル系感圧型接着剤4の材料とが混ざらないようにするためであり、感圧型接着剤3と反応硬化型接着剤4、またはアクリル系感圧型接着剤4との材料が、混ざらないものであれば、この隙間8は無くても良い。

本実施例の場合は、図1(b)に示すように、太陽電池素子5の外側が外縁部7となっている。

【0035】

上記の隙間8は、実際には存在することが好ましい。その理由は、

- 1) 外縁部が反応硬化型接着剤4の場合、硬化反応が終了するまでの段階で、液状の接着剤が、感圧型接着剤と、被着体である太陽電池モジュール1または支持体2との界面に入り込んでしまつて、感圧型接着剤の接着力を阻害することを防ぐ。
 - 2) 外縁部がアクリル系感圧型接着剤の場合、隙間無く貼り付けようとすると、実際の施工の段階で僅かに位置ずれした際に2種類の感圧型接着剤が重なる部位が生じて段差となり、全体の接着性能が低下するのでこれを防ぐ。
- である。

また、この隙間8は、一方の接着剤に異常な剥離が生じた際に、他方に剥離が伝わらないようにするためにも存在したほうが好ましい。

隙間は1mm～10mmであると良い。

また、隙間8にシリカゲルまたは酸化カルシウムの乾燥剤を充填することも良い。これは、接着層に湿気が浸入して剥離するのを防止する効果がある。

隙間8の形成は、外縁部がアクリル系感圧型接着剤の場合は、定規を当てることで正しく施工できる。また、外縁部への反応硬化型接着剤の塗布量を「塗布の断面積が粘着シートの厚さと外周部に広がった幅との積と等しくする」ことでも制御できる。また、どちらの場合も、空隙に乾燥剤を入れることで1～10mmを確保できる。

【0036】

図1(c)は、図1(b)とは構成の異なる実施例である、上記したように、感圧型接着剤3と反応硬化型接着剤4、またはアクリル系感圧型接着剤4とは、材料が混ざらないものであれば、両者の間に隙間8を設けなくてもよいので、図1(c)では隙間8は無い。また、反応硬化型接着剤4、またはアクリル系感圧型接着剤4は、太陽電池素子5の下側にも存在しても構わないので、図1(c)では、反応硬化型接着剤4またはアクリル系感圧型接着剤4は、太陽電池素子5の下側の部分にも存在している。

本実施例の場合は、図1(c)に示すように、太陽電池素子5の下側の一部も外縁部7となっている。

作製の過程において、反応硬化型接着剤4が硬化するまでの1週間の間、太陽電池モジュール1は、感圧型接着剤3によって支持体2に仮固定されていたので、他の特別な方法で仮固定する必要はなく、生産効率が高かった。また、外縁部がアクリル系感圧型接着剤の場合は、感圧型接着剤3およびアクリル系感圧型接着剤4が被着体(太陽電池モジュール1および支持体2)に触れると直ちに固定するので、生産効率が高かった。

【0037】

得られた太陽電池モジュール積層体は、直径20cmの筒状に丸めても、太陽電池モジュール1が支持体2から剥離するなどの異状はなかった。この剥離を生じなかった理由の一つは、太陽光の照射される外縁部7に光劣化の小さい材料を設置し、光劣化のある感圧型接着剤3は、太陽電池素子5の直下に配置し、光が照射されないようにしたためである。なお、太陽電池素子5の構造の種類によっては、素子の基板に孔が開いているものもあるが、その程度の孔を通しての光入射であれば、素子直下の感圧型接着剤3に光による悪影響を及ぼすことは無い。

直径20cmに丸められるのは、本発明の利点の一つである。直径20cmであれば、人手で可搬が可能であるので、電力のない場所、例えば登山するときに電源用に持ち運ぶのも容易であり、非常用の電源としても停電時などに、必要な場所に速やかに運搬することができる。

10

【0038】

また、得られた太陽電池モジュール積層体を、12ヶ月間屋外に設置して太陽光に暴露する試験も行った。その結果、二種類の太陽電池モジュール積層体とも（光が照射される部分に反応硬化型接着剤4を用いたものと、光が照射される部分にアクリル系感圧型接着剤4を用いたものの二種類）、太陽電池モジュール1が支持体2から剥離するなどの異状はなく、さらにこの太陽光暴露後の太陽電池積層体を直径20cmの筒状に丸めても、太陽電池モジュール1が支持体2から剥離するなどの異状は認められなかった。

【0039】

〔比較例1〕

図2において、太陽電池モジュール1と支持体2とには、実施例で使

20

【0040】

用したのと同じものを使用した。接着剤6には、実施例で使

【0041】

〔比較例2〕

用したのと同じものを使用した。接着剤6には、実施例で使

30

【0042】

用したのと同じものを使用した。接着剤6には、実施例で使

【産業上の利用可能性】

【0043】

用したのと同じものを使用した。接着剤6には、実施例で使

40

【符号の説明】

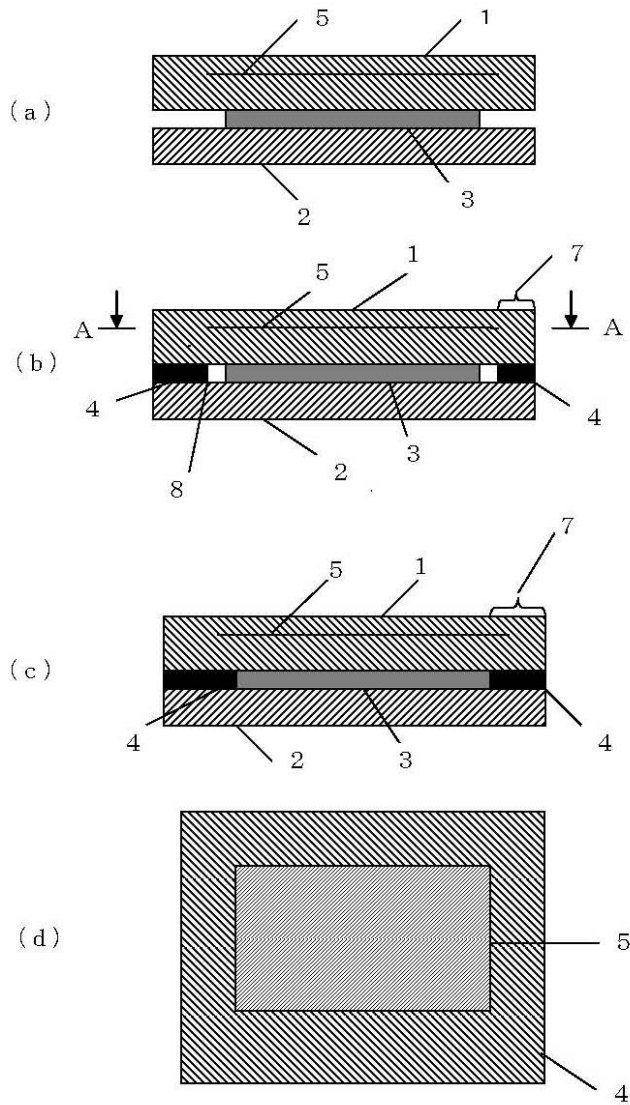
【0044】

- 1 太陽電池モジュール
- 2 支持体
- 3 感圧型接着剤
- 4 反応硬化型接着剤、アクリル系感圧型接着剤
- 5 太陽電池素子

50

- 6 接着剤
- 7 外縁部
- 8 隙間

【図 1】



【図 2】

