

(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
2018年3月15日(15.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/047321 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/052 (2014.01) H02S 30/00 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076747

(22) 国際出願日: 2016年9月12日(12.09.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝エネルギーシステムズ株式会社 (TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 飯村 和茂 (IIMURA, Kazushige); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号

株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 齋田 穰 (SAITA, Yutaka); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

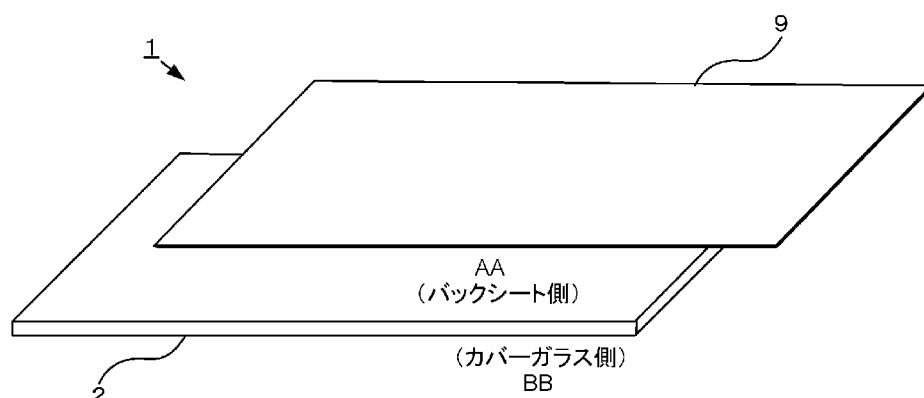
(74) 代理人: 木内 光春 (KIUCHI, Mitsuharu); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目6番13号 虎ノ門吉荒ビルディング5階 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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,

(54) Title: SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール

【図2】



AA... (BACK SHEET SIDE)
BB... (COVER GLASS SIDE)

(57) **Abstract:** To provide a solar cell module in which fire protection performance is improved. A flame retardant sheet 9 is disposed so as to be in close contact with the back surface of a solar cell 2. Therefore, even if by chance a spark lands on a cover glass 5 of a solar cell module 1 and the cover glass 5 melts, and a portion of a member constituting the solar cell 2 ignites, the spread of flames can be inhibited by the flame-retardant sheet 9 because the flame-retardant sheet 9 is a member that does not readily burn. In addition, even if the solar cell 2 ignites due to a malfunction, etc., the spread of flames can be similarly suppressed by the flame-retardant sheet 9. Furthermore, because the flame-retardant sheet 9 inhibits the combustion and heating of the constituent members of the solar cell 2, melting and dripping due to high temperatures can be prevented.

[続葉有]



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, 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))

(57) 要約: 防火性の向上を図った太陽電池モジュールを提供する。太陽電池2の背面には、難燃性シート9が密着して配置されている。そのため、太陽電池モジュール1のカバーガラス5に飛び火してカバーガラス5が溶け、万が一、太陽電池2を構成する部材の一部が発火したとしても、難燃性シート9は燃え難い部材なので、難燃性シート9が炎の燃え広がりを抑えることが可能である。また、太陽電池2が故障などにより仮に発火したとしても、同じく難燃性シート9が炎の燃え広がりを抑止することができる。さらに、難燃性シート9が太陽電池2における構成部材の燃焼および加熱を抑えるので、高熱による溶解ドリップの発生を防ぐことが可能である。

明 細 書

発明の名称：太陽電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、防火性を高めた太陽電池モジュールに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、地球環境とエネルギーへの関心が一段と高まり、再生可能エネルギーを利用した発電システムとして、太陽光発電や風力発電などが研究、開発されている。例えば、太陽光発電の分野では、一般住宅用の太陽電池モジュールや大規模なメガソーラーシステムなど、様々なタイプが提案されている。

[0003] 中でも、一般住宅の屋根に設置される太陽電池モジュールは広く普及しており、最近では瓦型の太陽電池モジュールが大きな注目を集めている。瓦型の太陽電池モジュールとは、通常の屋根瓦と同様に、野地板又はルーフィングシートを介して屋根の上に直接敷くタイプであって、デザイン性に優れ、施工および交換作業も容易であるといったメリットがある。

[0004] そのため、瓦型の太陽電池モジュールは、需要が増大しており、それに応じて要求されるレベルも高まっている。具体的には、最大モジュール変換効率などの発電性能を高めることは勿論のこと、既存の屋根瓦が持つ性能についても、屋根瓦と同等以上のレベルを持つことが、瓦型の太陽電池モジュールには求められている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-249582号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 屋根瓦が持つ性能の一つに、屋根からの類焼を防ぐ防火性がある。屋根瓦

は建築基準法で指定される不燃材料から構成されており、火災による火熱に晒されても燃えることがない。また、非損傷性や熱遮蔽性も高く、防火性に優れている。これに対して、太陽電池は、構成部材の主要材料がシリコンや無機化合物あるいは有機化合物から構成されているため、その耐熱温度は400℃程度に過ぎず、防火性に関しては屋根瓦には及ばない。

[0007] 近隣の住宅で火災が発生した場合、太陽電池モジュールに、燃烧物が降りかかり、飛び火が生じる可能性が高い。飛び火の温度は通常、600～800℃ほどになるので、太陽電池モジュールには、飛び火によって簡単に燃えてしまう部分がある。また、太陽電池モジュールでは、火災による飛び火だけではなく、故障により発火することもあり得る。

[0008] 太陽電池にて発火が起きると、太陽電池を構成する部材が熱によって溶けて溶解ドリップが発生し、これが滴下するといった不具合が生じた。そこで、従来の太陽電池の背面側には、防火性を確保するために特殊な部材を使用している。しかし、このような特殊な部材は一般に高価であり、コストの増大を招いていた。そこで、太陽電池モジュールにおいては、火災にあっても燃え難く、且つ発火があってもこれを抑制して燃焼を防止することが求められていた。

[0009] 本発明の実施形態は、上記の課題を解消するために提案されたものであり、その目的は、簡単な構成によって防火性の向上を図った太陽電池モジュールを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するために、本発明の実施形態は、太陽光を電力に変換する太陽電池が設けられた太陽電池モジュールにおいて、前記太陽電池の背面に難燃性シートが配置されたことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1の実施形態の断面図。

[図2]第1の実施形態の分解斜視図。

[図3]第2の実施形態の分解斜視図。

[図4]第3の実施形態の分解斜視図。

[図5]第4の実施形態の分解斜視図。

[図6]第5の実施形態の分解斜視図。

[図7]第5の実施形態の要部分解斜視図。

[図8]第6の実施形態の分解斜視図。

[図9]図8のA部分の拡大斜視図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して具体的に説明する。なお、各実施形態において、同一部材に関しては同一符号を付して重複する説明は省略する。

[0013] (1) 第1の実施形態
(構成)

第1の実施形態に係る太陽電池モジュール1の概要について図1を参照して説明する。図1は太陽電池モジュール1の断面図である。

[0014] 図1に示すように、太陽電池モジュール1には、太陽光を電力に変換する太陽電池2が設けられている。太陽電池2は、例えば単結晶セルあるいは多結晶セルなどを主要構成部材として構成されている。太陽電池モジュール1が屋根に配置された状態で、太陽電池2は上面側には受光面が形成され、背面側にはN型電極とP型電極のコンタクト部3が交互に形成される。各コンタクト部3の背面にはN型電極とP型電極の電極部4が配置されている。

[0015] このように、太陽電池2の背面側に電極をまとめて配置する方式をバックコンタクト（裏面接続）方式と呼んでいる。この方式では、太陽電池モジュール1の表面側に太陽光を遮る電極が存在しないので、外観のデザイン性に優れており、また受光量も多く発電効率も良好である。

[0016] 太陽電池2の受光面には強化ガラスなどからなるカバーガラス5が設置されている。カバーガラス5の上面には反射による受光量を抑えるための反射低減層6がコーティングされている。カバーガラス5と太陽電池2との境目には、太陽電池2内に取り込んだ太陽光が反射して逃げないように、反射防

止膜 7 が設けられている。また、N 型電極と P 型電極のコンタクト部 3 と電極部 4 との間には、太陽電池 2 の裏側に太陽光が逃げないように反射膜 8 が設けられている。

[0017] 第 1 の実施形態の構成上の特徴について図 2 を用いて説明する。図 2 は太陽電池モジュール 1 の分解斜視図である。図 2 では、太陽電池 2 において、屋根に設置された状態では太陽電池 2 の上側に配置されるカバーガラス 5 側が下側に示され、屋根に設置された状態では下側に来る太陽電池 2 の背面側（図 2 ではバックシート側と示す）が上側に示されている。なお、下記の実施の形態を示した図 3 ～図 9 の斜視図でも、図 2 と同じく、カバーガラス 5 側が下側、太陽電池 2 の背面側（図面ではバックシート側）が上側となっている。

[0018] 図 2 に示すように、太陽電池 2 の背面側には（図 2 ではバックシート側）には、難燃性シート 9 が配置されている。図 2 は分解斜視図なので、難燃性シート 9 と太陽電池 2 の背面とは離れて図示されているが、太陽電池モジュール 1 が組み立てられた状態では難燃性シート 9 は太陽電池 2 の背面に密着し、接着剤にて接着されている。難燃性シート 9 は太陽電池 2 の背面全体を覆う大きさであり、材質としては、例えば P T F E やポリカーボネートなどのシートからなる。

[0019] 難燃性シート 9 における難燃性とは、燃え難さを示す性質であり、炎に晒されると着火することは避けられないまでも、燃焼に対する抵抗力として定義される。このように定義される難燃性のレベルには、炎を遠ざければ燃えていた火が消える「自己消火性」や、燃えていた火は消えないが燃焼速度は遅い「遅燃性」などがあり、様々な種類の難燃性シートが市販されている。難燃性を示す指標としては、難燃規格である U L - 9 4 や酸素指数などが知られている。

（作用と効果）

[0020] 第 1 の実施形態では、太陽電池モジュール 1 のカバーガラス 5 に飛び火してカバーガラス 5 が溶け、万が一、太陽電池 2 を構成する部材の一部が発火

したとしても、難燃性シート 9 は燃え難い部材なので、難燃性シート 9 が炎の燃え広がりを抑えることが可能である。また、太陽電池 2 が故障などにより仮に発火したとしても、同じく難燃性シート 9 が炎の燃え広がりを抑止することができる。

[0021] さらに、難燃性シート 9 が、太陽電池 2 における構成部材の燃焼および加熱を抑えるので、高熱による溶解ドリップの発生を防ぐことが可能である。しかも、第 1 の実施形態で採用される難燃性シート 9 は、市販のものでよく、特殊な部材を設置することに比べて低価格で済む。したがって、コストの増大を抑えつつ、防火性を高めることができ、経済的である。

[0022] 以上述べたように、第 1 の実施形態によれば、難燃性シート 9 を太陽電池 2 の背面側に密着させて配置するといった簡単な構成により、太陽電池モジュール 1 の防火性を向上させることができる。このような太陽電池モジュール 1 を瓦型の太陽電池モジュール 1 として採用した場合、その防火性は、既存の屋根瓦と同等以上のレベルとなり、太陽電池モジュール 1 の高品位化に寄与することができる。

[0023] (2) 第 2 の実施形態
(構成)

第 2 の実施形態に係る太陽電池モジュール 1 2 の概要について図 3 を参照して説明する。図 3 は太陽電池モジュール 1 2 の分解斜視図である。上記第 1 の実施形態と同じく、図 3 に示すように、太陽電池 2 の背面側には（図 2 ではバックシート側）には、難燃性シート 9 が配置されている。

[0024] 第 2 の実施形態では、図 3 に示すように、難燃性シート 9 には放熱穴 10 がシート全面にわたり多数、形成されている点に特徴がある。放熱穴 10 は、熱を逃がすための円形の開口部を有している。

[0025] 放熱穴 10 の開口部は、熱を逃がすだけでなく、そこから炎や溶解ドリップが外部に出ないように形状、寸法および間隔となっている。放熱穴 10 の開口部における「炎や溶解ドリップが外部に出ないように形状、寸法および間隔」については、例えば『IEC 62368-1's Treatment of Enclosure Open

ings』の「Containment of Fire」によって規定される。

[0026] (作用と効果)

太陽電池 2 の背面に難燃性シート 9 を密着させると、太陽電池 2 が発する熱が太陽電池 2 の背面と難燃性シート 9 との間にこもってしまい、太陽電池 2 の温度が上昇する可能性がある。その結果、太陽電池 2 の発電効率が低下するだけでなく、太陽電池 2 の構成部材の劣化速度が高まるおそれがある。

[0027] そこで第 2 の実施形態では、難燃性シート 9 に放熱穴 10 を開けることで、太陽電池 2 の背面と難燃性シート 9 との間にこもった熱を逃がしている。これにより、太陽電池 2 の温度上昇を防ぐことができ、難燃性シート 9 によって優れた防火性を確保しつつ、発電効率を維持することが可能である。

[0028] また、第 2 の実施形態では、放熱穴 10 を設けたことで太陽電池 2 の温度上昇を抑えるので、部材の劣化が早まる心配もない。このような第 2 の実施形態に係る太陽電池モジュール 12 によれば、防火性が向上して高い安全性を獲得すると共に、安定した発電を長期にわたり継続して行うことが可能である。

[0029] (3) 第 3 の実施形態
(構成)

第 3 の実施形態に係る太陽電池モジュール 13 の概要について図 4 を参照して説明する。図 4 は太陽電池モジュール 13 の分解斜視図である。図 4 に示すように、太陽電池 2 の背面側（図 4 ではバックシート側）には、熱伝導シート 11 が配置されている。図 4 は分解斜視図なので、熱伝導シート 11 と太陽電池 2 の背面とは離れて図示されているが、太陽電池モジュール 13 が組み立てられた状態では熱伝導シート 11 は太陽電池 2 の背面に密着し、接着剤にて接着されている。

[0030] 熱伝導シート 11 は難燃性も兼ね備えたシート部材である。熱伝導シート 11 は、太陽電池 2 の背面全体を覆う大きさであり、例えばグラファイト（黒鉛）を主構成成分とした柔軟なシートからなる。グラファイトは六方晶系

の結晶であり、板状のグラフェンが多数重なった構造となっている。熱伝導シート 11 の厚さ寸法としては例えば $500\text{ }\mu\text{m}$ が好適である。

[0031] (作用と効果)

熱伝導シート 11 の主要構成成分であるグラファイトは、板状のグラフェンが多数重なっているため、熱伝導に異方性があり、厚さ方向に比べて面方向に約 300 倍の熱伝導率がある。このようなグラファイトの熱伝導率は銅やアルミニウムに比べて遥かに高い。本実施形態では、熱伝導シート 11 は太陽電池 2 の背面に密着しているため、両者間に空気層が形成されることがなく、太陽電池 2 の熱を熱伝導シート 11 に効率良く伝達することができる。

[0032] したがって、太陽電池 2 が火災の火熱に晒されたり、カバーガラス 5 上に燃焼物が載って飛び火が生じたりしても、熱伝導シート 11 が高い熱伝導性を発揮して、熱を面方向に逃がしていく。その結果、太陽電池 2 は高温にならず、太陽電池 2 において発火に至る部分がなく、燃焼を防止することができる。これにより、太陽電池モジュール 13 の防火性を高めることが可能である。

[0033] また、太陽電池 2 が故障などにより仮に発火したとしても、熱伝導シート 11 の働きによって、発火した熱は周囲に素早く拡散して、高熱になることがない。そのため、炎の燃え広がりを抑えることができ、且つ溶解ドリップの発生も防ぐことが可能である。さらには、熱を拡散させる熱伝導シート 11 を備えたことで、太陽電池 2 の温度が上昇せず、高温による発電効率の低下および部材の劣化を抑えることができる。

[0034] しかも、熱伝導シート 11 を用いて放熱性を高めているため、難燃性シート 9 に放熱穴 10 を形成しなくとも、上記第 2 の実施形態と同等の放熱性を発揮することができる。このため、難燃性を発揮するシートに放熱穴 10 を設ける手間を省くことができ、経済性がより向上する。

[0035] また、第 3 の実施形態では、熱伝導シート 11 が熱の拡散に寄与するので、太陽電池 2 に特有のホットスポットによる局所的な温度上昇を抑えること

ができ、安定した発電性能を発揮することができる。このような第3の実施形態によれば、防火性が向上して優れた安全性を獲得すると共に、安定した発電を長期にわたって継続することが可能である。

[0036] (4) 第4の実施形態
(構成)

第4の実施形態に係る太陽電池モジュール14の概要について図5を参照して説明する。図5は太陽電池モジュール14の分解斜視図である。第4の実施形態は、上記第3の実施形態の変形例である。

[0037] 図5に示すように、熱伝導シート11の真下（図5では上側）には、補強シート17が敷かれている。図5は分解斜視図なので、補強シート17と熱伝導シート11とは離れて図示されているが、太陽電池モジュール14が組み立てられた状態では補強シート17は熱伝導シート11に密着して接着剤により接着されている。

[0038] 補強シート17は熱伝導シート11の強度を補うためのものなので、熱伝導シート11よりも高い強度を持つ強靱且つ柔軟なシートからなる。また、補強シート17は、熱伝導シート11全体を覆う大きさである。さらに、補強シート17には円形の放熱穴18がシート全面にわたり多数、形成されている。補強シート17の材料としては、例えばPETなどが好適であり、厚さ寸法としては例えば10 μ mが好適である。

[0039] 補強シート17の放熱穴18は、熱伝導シート11の熱を外部に逃がすためのものである。また、放熱穴18の開口部は、熱を逃がすだけでなく、そこから炎や溶解ドリップが外部に出ないような形状、寸法および間隔となっている。つまり、放熱穴18は、前記第2の実施形態の放熱穴10と同様、例えば『IEC 62368-1's Treatment of Enclosure Openings』の「Containment of Fire」によって規定されるものである。

[0040] (作用と効果)

通常、グラファイトなどからなる熱伝導シート11は、高い熱伝導率を発揮する反面、強度が弱く、シート部材として取り扱いが難しいことが知られ

ている。すなわち、熱伝導シート 11 は、わずかな衝撃が加わるだけで、破れたり、裂けたりする。そこで第 4 の実施形態では、補強シート 17 を密着させることによって熱伝導シート 11 の強度を高めている。これにより、熱伝導シート 11 の破損のリスクを低減させることができ、熱伝導シート 11 は確実に熱伝導性および難燃性を発揮することが可能となる。

[0041] ただし、補強シート 17 は、熱伝導性を考慮していないため、熱伝導性は熱伝導シート 11 に比べて低くなり易い。その結果、熱伝導シート 11 だけを有する上記第 3 の実施形態よりも放熱効果が低下することが考えられる。そこで、第 4 の実施形態では、補強シート 17 に放熱穴 18 を設けることにより、放熱効果の低下を抑えている。このような第 4 の実施形態によれば、前記第 2 の実施形態と同じく、太陽電池 2 の温度上昇を防ぐことができ、優れた発電効率を確保可能であり、且つ部材の劣化を早める心配もない。

[0042] (5) 第 5 の実施形態
(構成)

第 5 の実施形態に係る太陽電池モジュール 15 の概要について図 6、図 7 を参照して説明する。図 6 は太陽電池モジュール 15 の分解斜視図である。第 5 の実施形態は、上記第 4 の実施形態の変形例である。

[0043] 図 6 に示すように、太陽電池 2 の背面側（図 6 ではバックシート側）と熱伝導シート 11 との間には、接着シート 19 が配置されている。図 6 は分解斜視図なので、接着シート 19 と、太陽電池 2 の背面および熱伝導シート 11 とは、いずれも離れて図示されている。

[0044] ただし、太陽電池モジュール 15 が組み立てられた状態では接着シート 19 の下面（図 6 では上側）は熱伝導シート 11 に密着し、接着シート 19 の上面（図 6 では下側）は太陽電池 2 の背面に密着して、接着シート 19 の接着力により接着されている。すなわち、瓦型の太陽電池モジュール 15 では、熱伝導シート 11、補強シート 17 および接着シート 19 が密着した状態で積層されている。このように積層した状態の 3 枚のシート部材 11、17、19 によって、積層シート 21 が設けられている。

- [0045] 接着シート19は、熱伝導シート11よりは熱導電性が低い、その分、熱伝導シート11よりは高い強度を有している。また、接着シート19の両面には全面にわたって接着剤が均一に塗布されている。接着シート19は太陽電池2の背面全体を覆う大きさである。接着シート19の厚さ寸法としては例えば100 μ mが好適である。
- [0046] さらに、接着シート19には円形の放熱穴20がシート全面にわたり多数、形成されている。この放熱穴20は、補強シート17の放熱穴18と同数程度に開口されている。補強シート17の放熱穴18と接着シート19の放熱穴20は、上方から見て、補強シート17と接着シート19とを重ねた時に互いに重複しないように設けられている。
- [0047] 図7は、熱伝導シート11、補強シート17および接着シート19からなる積層シート21の分解斜視図を示している。図7では、補強シート17の放熱穴18は細い実線で示し、接着シート19の放熱穴20は太い実線で示している。また、図7において、補強シート17上および熱伝導シート11上での太い点線は、接着シート19の放熱穴20の位置を示している。さらに、接着シート19上および熱伝導シート11上での細い点線は、接着シート17の放熱穴18の位置を示している。
- [0048] 図7に示すように、熱伝導シート11、補強シート17および接着シート19を積層した積層シート21において、放熱穴18、20を設けた部分は、熱伝導シート11上に、熱伝導率が低い補強シート17あるいは接着シート19が存在しないので、その分だけ熱伝導率は良好となる。図7では、これを熱伝導率「大」として太い矢印で示す。
- [0049] 一方、積層シート21において、放熱穴18、20が開いていない部分は、熱伝導シート11上に、熱伝導率が低い補強シート17あるいは接着シート19が存在するので、放熱穴18、20を設けた部分に比べて熱伝導率は小さくなる。図7では、これを熱伝導率「中」として細い矢印で示す。第5の実施形態では、放熱穴18、20は互いに重なりあっていないため、熱伝導率が「大」の部分と「中」の部分とは同一直線上に沿って設けられること

になる。

[0050] (作用と効果)

上記の第5の実施形態では、太陽電池2の背面と熱伝導シート11との間に極めて薄い接着シート19を設けて、両者を接着させるので、太陽電池2の背面に熱伝導シート11を強く密着させることができる。また、接着シート19は全面にわたり接着剤を均一に塗布しているので、太陽電池2の背面および熱伝導シート11を均等に密着させることができる。

[0051] さらに、接着シート19には放熱穴20を設けているので、放熱穴20の開口部では太陽電池2の背面と熱伝導シート11とが直接接触することになる。したがって、熱伝導シート11は接着シート19に阻まれることなく、高い放熱効果を発揮することができる。

[0052] しかも、図7に示したように、補強シート17の放熱穴18と、接着シート19の放熱穴20は互いに重なりあっていないため、熱伝導率が「大」の部分が、熱伝導シート11の上面あるいは下面に形成される。さらに、補強シート17と接着シート19とは互いに同程度の大きさであり、且つそこに形成される放熱穴18、20は同数程度なので、熱伝導シート11に対する両社の開口面積は、ほぼ等しくなる。

[0053] つまり、熱伝導シート11、補強シート17および接着シート19からなる3層の積層シート21では、熱伝導率が「大」にある部分が、熱伝導シート11の上面および下面に均等に形成されたことになる。このとき、熱伝導シート11は面方向に熱を伝えるので、熱伝導率が「大」である部分が熱伝導のルートとして繋がることになる。

[0054] したがって、熱伝導シート11では、熱伝導率が「大」であるルート（図7の太い矢印）は、図7の下側から上側へとつながっていく。その結果、熱伝導シート11は、放熱が滞る部分がなく、高い放熱効果を発揮することができる。これにより、熱伝導シート11は補強シート17および接着シート19に挟まれているとしても、最大限の放熱効果を発揮することが可能となる。

[0055] また、第5の実施形態においては、放熱穴18、20が互いに重なりあっていないので、熱伝導シート11は表裏いずれかの面で補強シート17および接着シート19によって、必ずカバーされている。したがって、強度が低い熱伝導シート11が露出している部分はなく、熱伝導シート11が破損するおそれがない。これにより、熱伝導シート11は、積層シート21の厚さ方向からの衝撃に耐えることができ、破損を確実に回避することができる。その結果、熱伝導シート11は放熱効果を安定して発揮することが可能である。

[0056] (6) 第6の実施形態
(構成)

第6の実施形態に係る瓦型の太陽電池モジュール15の概要について図8、図9を参照して説明する。図8は太陽電池モジュール16の分解斜視図である。図9は図8のA部分の拡大斜視図である。第6の実施形態は、上記第5の実施形態の変形例である。

[0057] 図8に示すように、太陽電池モジュール16には、熱伝導シート11、補強シート17および接着シート19を積層させた積層シート21が設けられている。積層シート21の四方の周囲には直方体状のフレーム22が取り付けられている。フレーム22の中央部分には長手方向に沿って溝が形成されており、ここに接着材23が設けられている。

[0058] フレーム22において接着材23を設けた部分には、積層シート21の周縁部が挿入されるようになっている。積層シート21の周縁部においてフレーム22の接着材23への取付部分には、フレーム22と太陽電池2の背面が直接接するように、複数の接着穴24が、積層シート21に貫通して形成されている。接着穴24は長方形の角穴であって、太陽電池2の周縁部に沿って連続して設けられている。

[0059] (作用と効果)

以上の第6の実施形態では、積層シート21の周縁部に接着穴24を設けたので、この接着穴24の部分では、フレーム22の接着材23と太陽電池

2の背面とが直接、接着される。

[0060] また、接着穴24の間が開けられていない部分では、フレーム22の接着材23と積層シート21とが接着される（図9参照）。このため、太陽電池2の背面側において、太陽電池2とフレーム22、フレーム22と積層シート21とがそれぞれ接着され、接着強度がさらに向上する。

[0061] （7）他の実施形態

上記の実施形態は、本明細書において一例として提示したものであって、発明の範囲を限定することを意図するものではない。すなわち、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の範囲を逸脱しない範囲で、種々の省略や置き換え、変更を行うことが可能である。これらの実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

[0062] 例えば、上記の実施形態はいずれも、瓦型の太陽電池モジュールであってもよい。また、第1の実施形態では、難燃性シート9を太陽電池2の背面の全体に配置したが、必ずしも全体である必要はなく、太陽電池2の背面にフレーム部分が存在する場合には、フレーム部分の背面には難燃性シート9を配置しなくてもよい。このような実施形態によれば、放熱性の向上を図ることができる。

[0063] 難燃性シートの種類としては、ポリカーボネート、ポリプロピレン系、熱可塑性エラストマー系、さらにはノンハロゲン系やシロキサンフリーのものなど、適宜選択可能である。また、通常のシート部材に難燃性樹脂をコーティングすることによって難燃性を付与するようにしてもよい。さらに、難燃性シートの厚さ寸法や形状なども適宜変更可能である。また、熱伝導シートだけではなく、接着シートや補強シートが難燃性シートであってもよい。

[0064] さらに難燃性のレベルが異なるシート部材を1枚のシート部材として用いるようにしてもよい。例えば、難燃性シートと熱伝導シートを、市松模様状に配置して構成するようにしてもよい。市松模様状の配置とは、四角い熱伝導シートの周囲に、四角の難燃性シートを配置したことになる。このような

構成によれば、熱伝導シートにより放熱効果を確保すると同時に、仮に熱伝導シートに飛び火が生じて、熱伝導シートの四方に難燃性シートが位置するので、優れた防火性を発揮することができる。

[0065] 難燃性シート、接着シートおよび補強シートの各シート部材に関して、クッション性を備えるようにして、凹凸面への追従性、密着性、防振性を高めることができる。接着シートに塗布される接着剤として、熱伝導率の高い接着剤を使用するようにしてもよい。

[0066] また、各シート部材に薄いPETフィルムなどを支持体として挿入することで、適度な硬さを持たせて、且つ希望の形状への加工も容易に行うことが可能である。したがって、瓦型の太陽電池モジュールが長方形以外となる場合でも、各シート部材を太陽電池モジュールの形状に適用させることが可能である。

[0067] さらに、接着シートや補強シートなどに設ける放熱穴については、その径の大きさや形状、配置数など、適宜変更可能である。シート部材を積層させてなる積層シートに関しては、シート部材の積層数などは適宜選択可能である。また、シート部材の大きさも、全てのシート部材が同じである必要はなく、例えば、接着シートがテープ状であってもよく、テープが複数平行に配置されていてもよいし、格子状に配置されていてもよい。

符号の説明

[0068] 1、12～16…太陽電池モジュール

2…太陽電池

3…コンタクト部

4…電極部

5…カバーガラス

6…反射低減層

7…反射防止膜

8…反射低減シート

9…難燃性シート

10、18、20…放熱穴

11…熱伝導シート

17…補強シート

19…接着シート

21…積層シート

22…フレーム

23…接着材

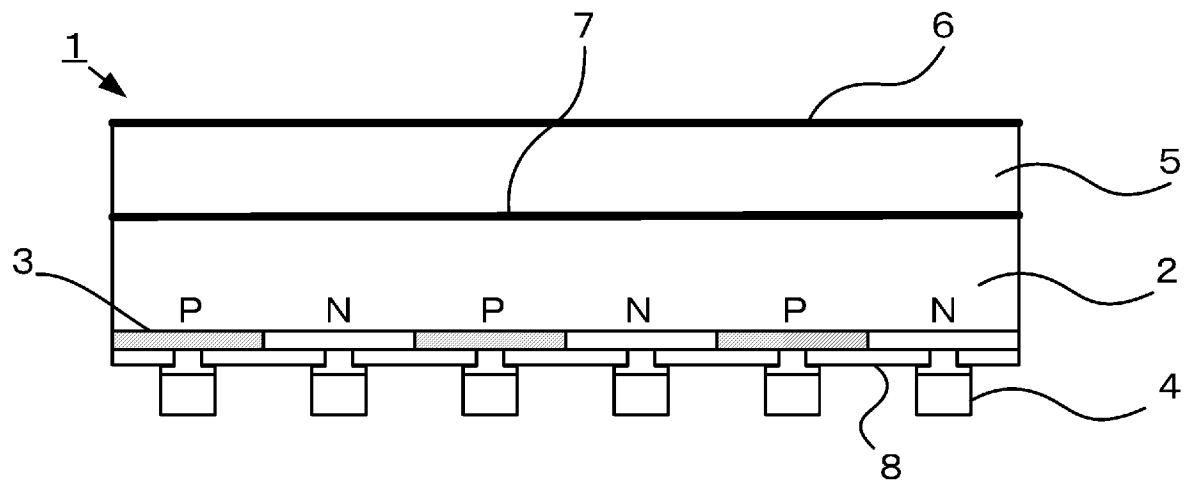
24…接着穴

請求の範囲

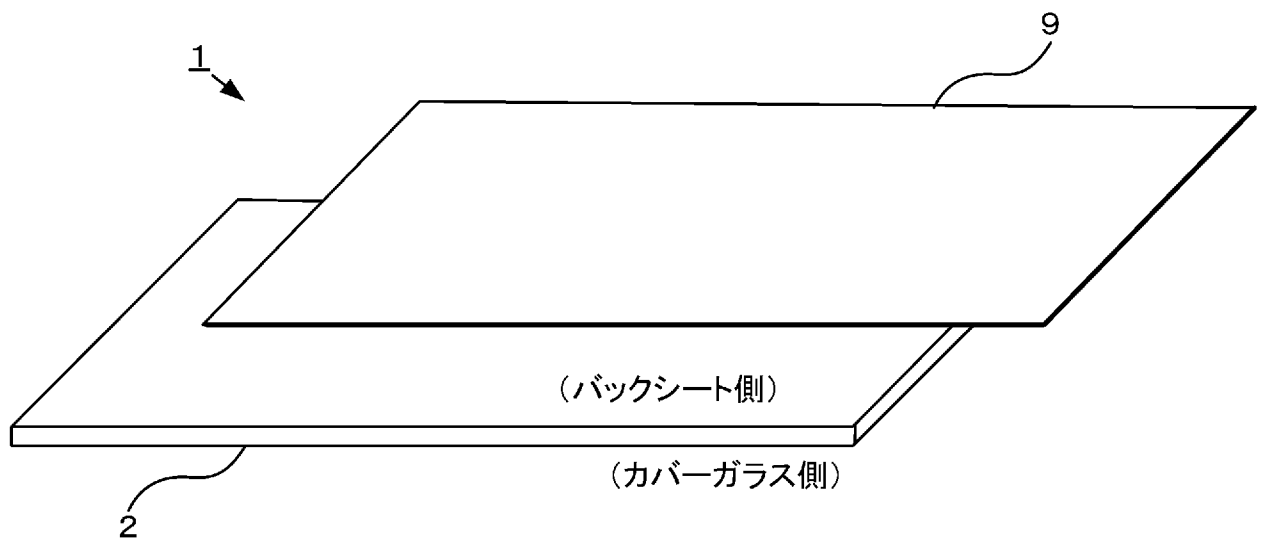
- [請求項1] 太陽光を電力に変換する太陽電池が設けられた太陽電池モジュールにおいて、
- 前記太陽電池の背面に難燃性シートが配置されたことを特徴とする瓦型の太陽電池モジュール。
- [請求項2] 前記難燃性シートに放熱穴が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 前記難燃性シートが熱伝導性を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] 前記熱伝導性を有する難燃性シートはグラファイトを主構成成分とすることを特徴とする請求項3に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 前記熱伝導性を有する難燃性シートに接して補強シートが配置されたことを特徴とする請求項3または4に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項6] 前記補強シートに放熱穴が設けられたことを特徴とする請求項5に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項7] 前記補強シートと前記接着シートとを重ねた場合、前記補強シートの放熱穴と前記接着シートの放熱穴は、上方から見て互いに重複しないように設けられた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。
- [請求項8] 前記難燃性シート、前記補強シートおよび前記接着シートのうち、少なくとも前記難燃性シートを含めてこれらのシート部材を積層させた積層シートが設けられ、
- 前記積層シートの周囲には接着材を付けたフレームが取り付けられ、
- 前記積層シートにおいて前記フレームの前記接着材を取り付ける部分には、前記フレームと前記太陽電池の下面とが接するように切欠き部が形成されたことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。

[請求項9] 前記太陽電池が瓦型であることを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の太陽電池モジュール。

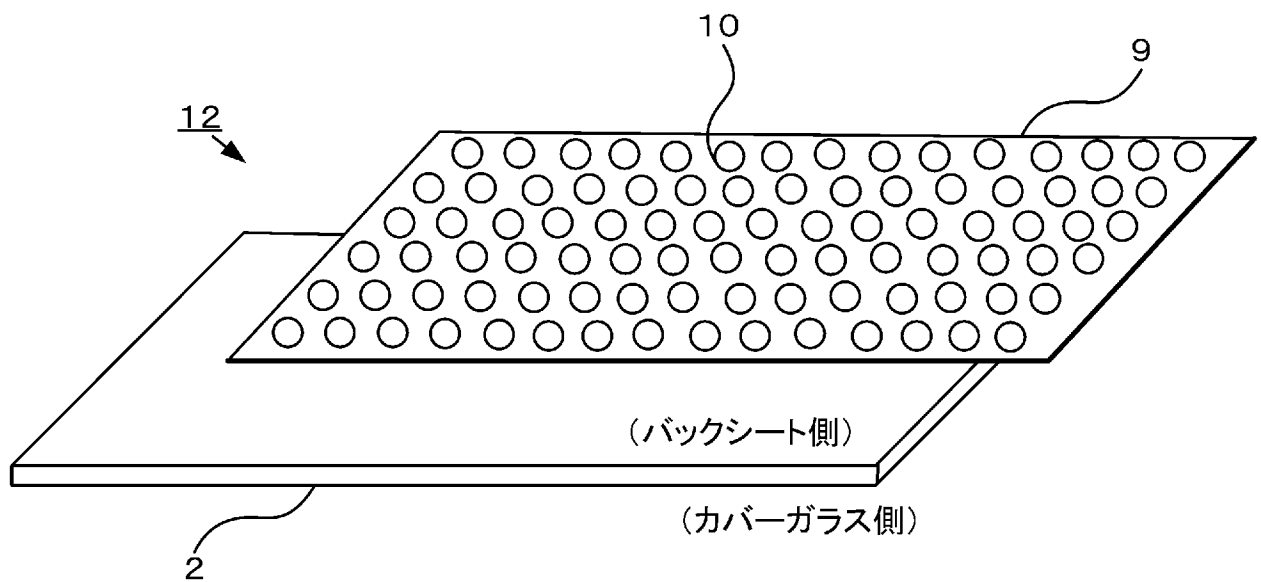
[図1]



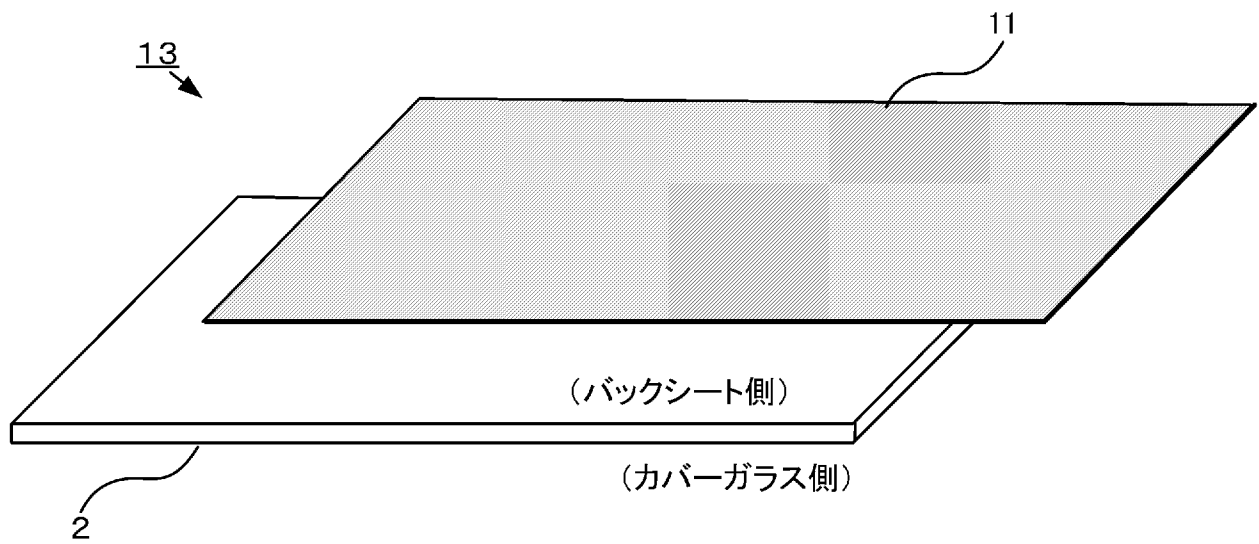
[図2]



[図3]

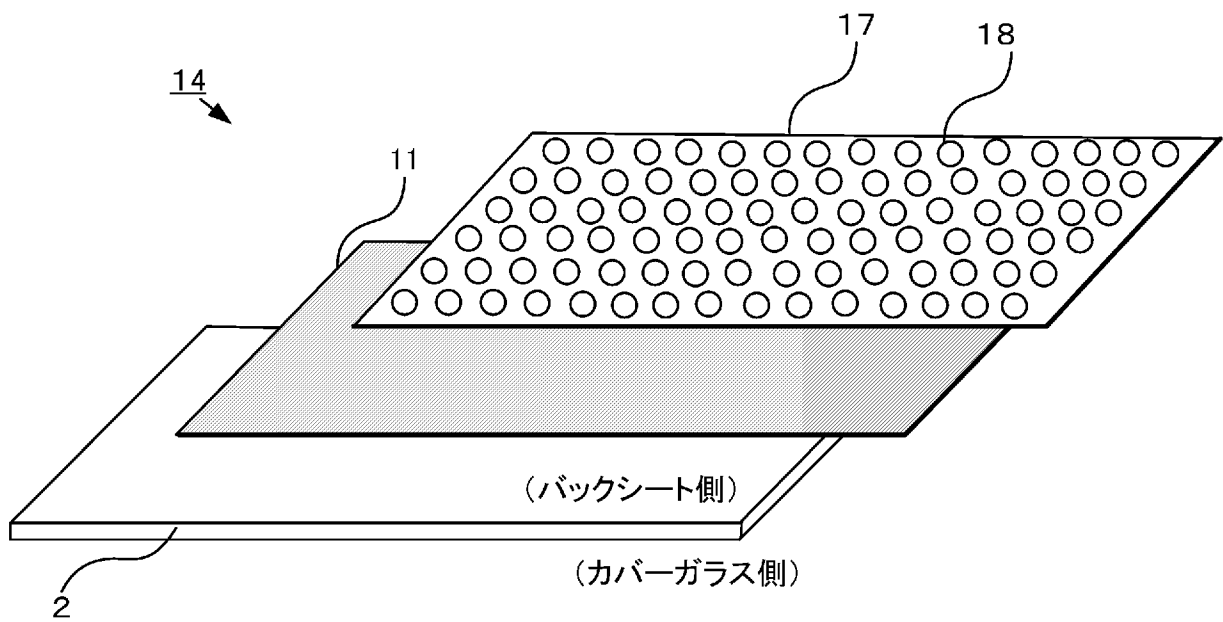


[図4]

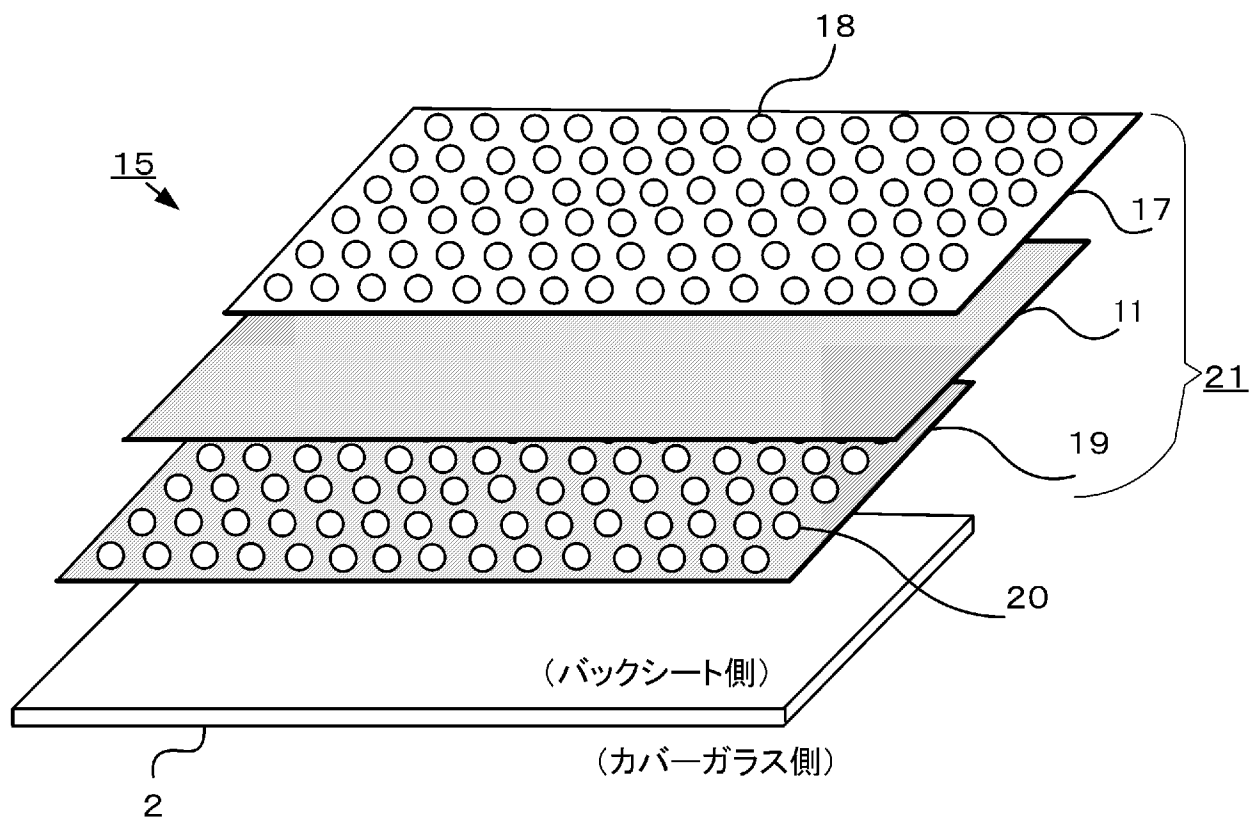


[図5]

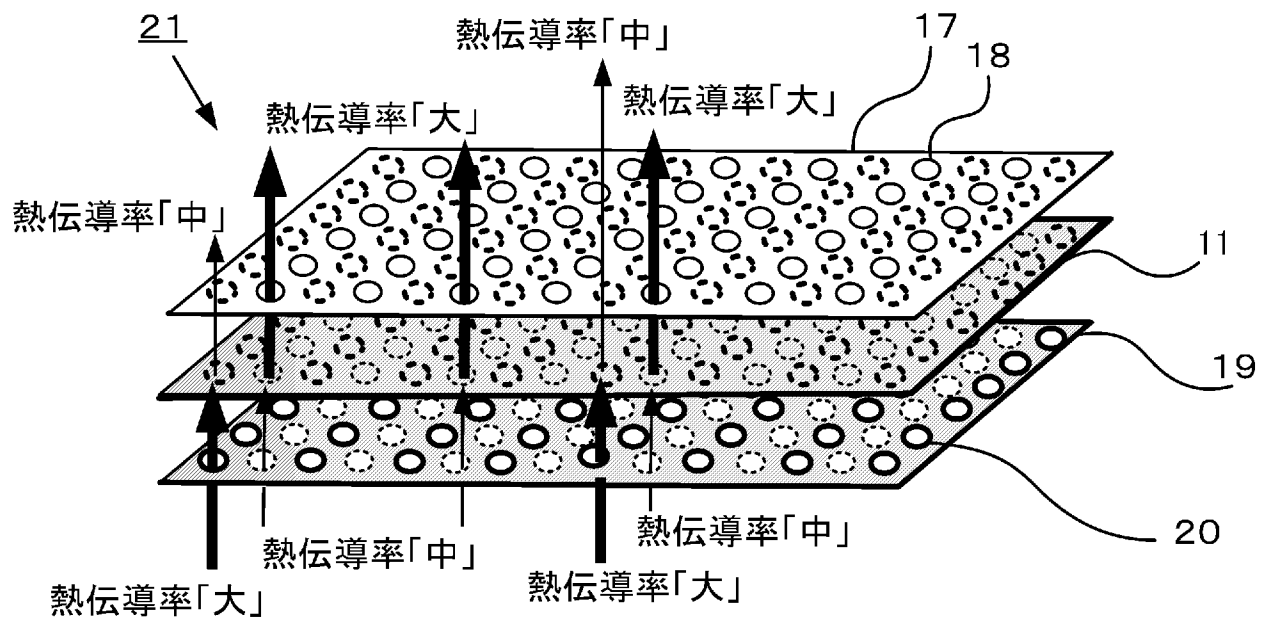
【図4】



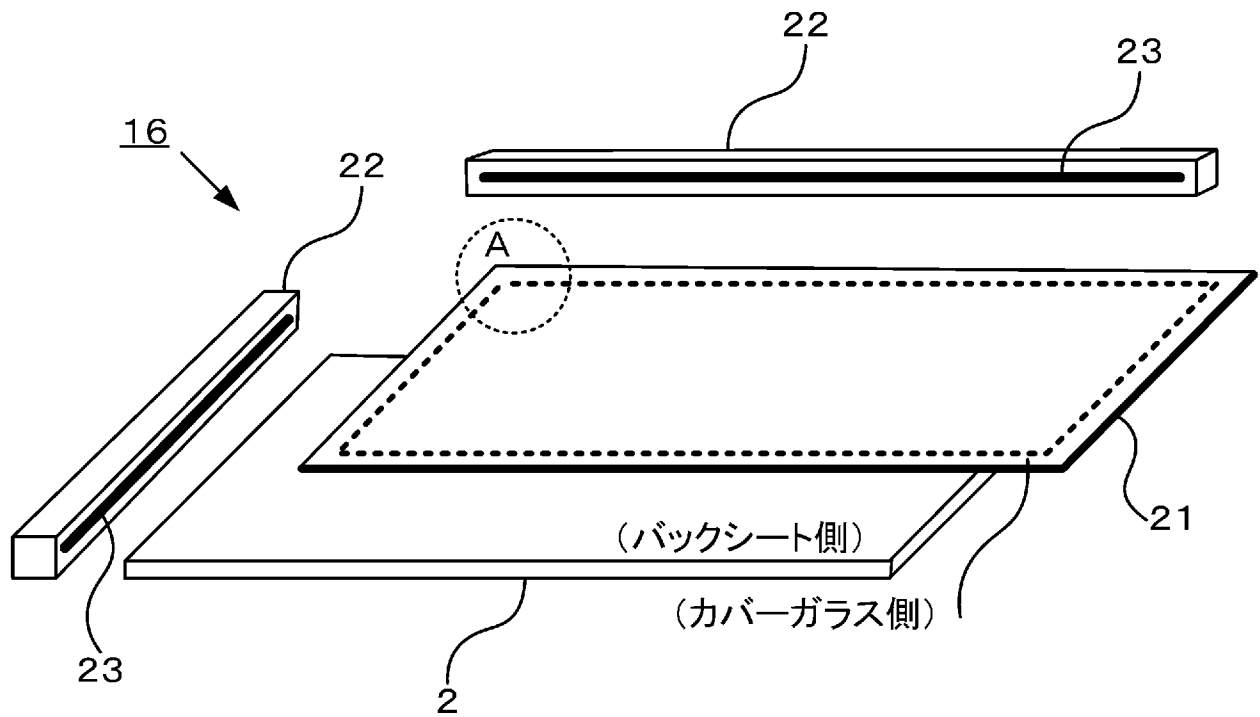
[図6]



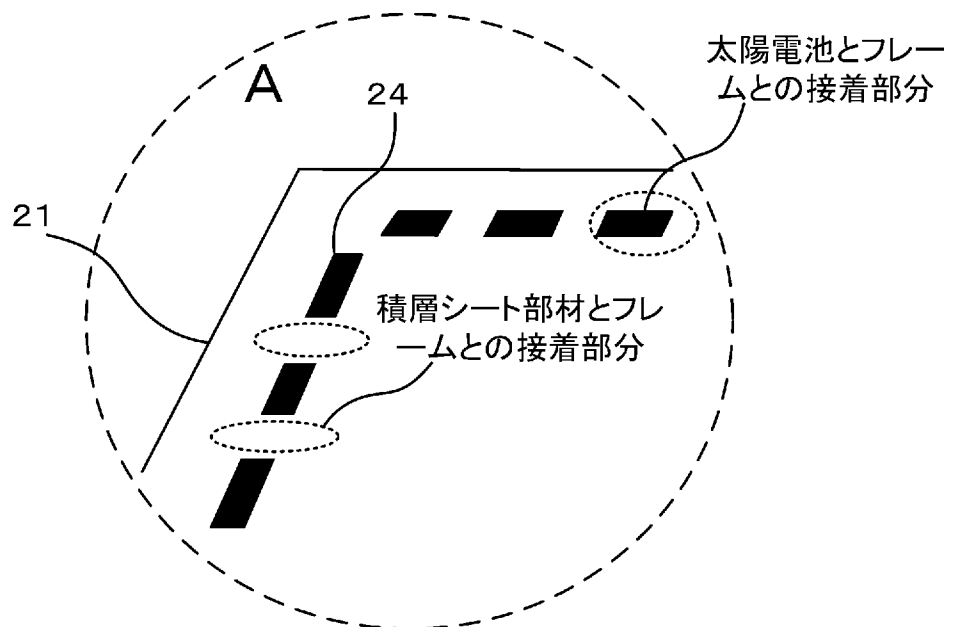
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/052(2014.01)i, H02S30/00(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)

H01L31/04-31/056, H02S30/00-30/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2016/053627 A1 (GOOGLE), 07 April 2016 (07.04.2016), entire text & US 2016/0099363 A	1-9
X	US 2014/0261682 A1 (Sorloaica), 18 September 2014 (18.09.2014), entire text (Family: none)	1-5, 8-9
X	JP 2014-519199 A (Youl Chon Chemical Co., Ltd.), 07 August 2014 (07.08.2014), entire text & WO 2012/157975 A2 & KR 10-2012-0129789 A & EP 2712730 A2 & US 2014/0090708 A1 & CN 103732395 A	1, 3-5, 8-9

☒ 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
14 November 2016 (14.11.16)

Date of mailing of the international search report
13 December 2016 (13.12.16)

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/JP2016/076747

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-32852 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), entire text (Family: none)	1, 3-5, 8-9
Y	JP 2013-249582 A (Toshiba Corp.), 12 December 2013 (12.12.2013), entire text (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L31/052(2014.01)i, H02S30/00(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. H01L31/04-31/056, H02S30/00-30/20

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	WO 2016/053627 A1 (GOOGLE) 2016.04.07, 全文 & US 2016/0099363 A	1-9
X	US 2014/0261682 A1 (Sorloaica) 2014.09.18, 全文 (ファミリーなし)	1-5, 8-9

☒ 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

14.11.2016

国際調査報告の発送日

13.12.2016

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）

濱田 聖司

2 K

9207

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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
X	JP 2014-519199 A (ヨウル チョン ケミカル) 2014.08.07, 全文 & WO 2012/157975 A2 & KR 10-2012-0129789 A & EP 2712730 A2 & US 2014/0090708 A1 & CN 103732395 A	1, 3-5, 8-9
X	JP 2009-32852 A (日立化成) 2009.02.12, 全文 (ファミリーなし)	1, 3-5, 8-9
Y	JP 2013-249582 A (東芝) 2013.12.12, 全文 (ファミリーなし)	1-9