(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
2024年4月11日(11.04.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/075738 A1

(51) 国際特許分類:
H10K 30/50 (2023.01) *H01L 31/0465* (2014.01)
H10K 39/10 (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/036087

(22) 国際出願日： 2023年10月3日(03.10.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-159812 2022年10月3日(03.10.2022) JP

(71) 出願人: 東洋紡株式会社(**TOYOBO CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: ▲高▼橋 祐司 (**TAKAHASHI, Yuji**); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 東洋紡株式会社内 Osaka (JP).

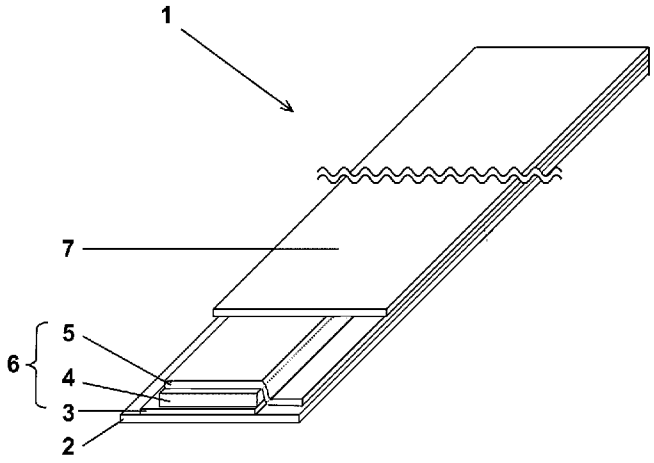
(74) 代理人: 弁理士法人アスフィ国際特許事務所 (**USFI PATENT ATTORNEYS INTERNATIONAL OFFICE**); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島２丁目１番１６号 フジタ東洋紡ビル９階 Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) **Title:** LONG LAMINATE, PHOTOVOLTAIC DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING PHOTOVOLTAIC DEVICE

(54) 発明の名称： 長尺積層体、光起電力装置、及び光起電力装置の製造方法

図１



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing: a long laminate which can be used in production of a high-quality photovoltaic device; a high-quality photovoltaic device; and a method for producing a photovoltaic device using said long laminate. The present invention pertains to a long laminate, and the like, the long laminate (1) including a base material layer (2) having a width direction and a longitudinal direction, and a laminate (6). The laminate (6) includes: a first electrode (3) formed on the base material layer (2); a photovoltaic layer (4) at least partially formed on the first electrode (3); and a second electrode (5) at least partially formed on the photovoltaic layer (4). The second electrode (5) has a region 2-1 which is opposite to the first electrode (3), and a region 2-2 which is not opposite to the first electrode (3). The region 2-2 is present on one side in the width direction of the base material layer (2) and is not present on the other side in the width direction of the base material layer (2). The long laminate (1) is wound in a reel-shape.

WO 2024/075738 A1

［続葉有］

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：本発明は、高品質な光起電力装置の製造に用いられ得る長尺積層体、高品質な光起電力装置、及び上記長尺積層体を用いた光起電力装置の製造方法を提供することを課題とする。 本発明は、幅方向及び長手方向を有する基材層（２）と、積層体（６）とを含む長尺積層体（１）であって、前記積層体（６）は、前記基材層（２）上に形成されている第１電極（３）と、少なくとも一部が前記第１電極（３）上に形成されている光起電力層（４）と、少なくとも一部が前記光起電力層（４）上に形成されている第２電極（５）とを含み、前記第２電極（５）が、前記第１電極（３）に対向している第２－１領域と、前記第１電極（３）には対向していない第２－２領域を有し、前記第２－２領域が、前記基材層（２）の幅方向一方側上には存在し、前記基材層（２）の幅方向他方側上には存在しておらず、前記長尺積層体（１）がリール状に巻回されている、長尺積層体等に関する。

明　細　書

発明の名称 ：

長尺積層体、光起電力装置、及び光起電力装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、長尺積層体、光起電力装置、及び光起電力装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、化石燃料の利用により排出される二酸化炭素が地球温暖化の原因とされており、地球温暖化の抑制の観点から、クリーンエネルギーとして太陽光を利用した太陽電池の研究が盛んに行われている。太陽電池は、屋外のみならず屋内でも使用されており、小型ＩｏＴデバイスを用いた室内用太陽電池の研究も盛んに行われている。

[0003] 例えば、屋外で使用される太陽電池について、特許文献１に開示される太陽電池では、下部電極、発電層、上部電極を備える積層体を発電部とし、複数の発電部間の境界において、絶縁部を存在させることが記載されている。当該太陽電池では、基板に対し、下部電極、発電層、上部電極を順に積層すると共に、これら下部電極、発電層、上部電極をパターニングして所定の凹凸形状を形成している。

[0004] 他方、屋内で使用される太陽電池について、特許文献２は、太陽電池セルが、下部電極、光電変換層、及び上部電極を備えており、上部電極上に集電線が設けられている太陽電池モジュールを記載している。この太陽電池モジュールは、ロール・トゥ・ロール方式で製造されることも特許文献２に教示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第６６７７０８７号公報

特許文献2：国際公開第２０１３／１３７２７４号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１では、発電部の境界において、絶縁部の存在比が２５％以上であるとされている。当該条件では絶縁部の割合が大きくなって発電面積が小さくなるため、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対して発電面積を最大化することができず、発電効率が十分ではない。

また、特許文献１及び２のいずれも、調液、塗布、成膜等の工程を行う装置を用いて当該太陽電池（以下、発電機能を有する積層体という）を作製しており、太陽電池は一定の形状及びサイズとなり、太陽電池の電圧、電流もデバイスのサイズに応じて定まってしまうことから、太陽電池を作製した後でデバイスの形状及びサイズに合わせることができなかった。さらに、特許文献１及び２では、太陽電池セルを直列接続して配線抵抗をある程度小さくしていると考えられるが、配線抵抗をさらに低減させることも望まれる。

[0007] 他方、上記問題を解決する一手段として、電極、発電層等を含む積層体を複数使用して太陽電池を作製することが考えられるが、例えば、複数の積層体（例えば第１積層体と第２積層体）をデバイス基材に貼り合わせる場合、貼り合わせた第１積層体と第２積層体に外部から力が掛かって変形しても光起電力装置として長期間安定して機能し、耐久性を有することも望まれる。

[0008] 上記の点に鑑み、本発明は、高品質な光起電力装置の製造に用いられ得る長尺積層体、高品質な光起電力装置、及び上記長尺積層体を用いた光起電力装置の製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] すなわち本発明は、以下の発明を含み得る。

［１］ 幅方向及び長手方向を有する基材層と、

前記基材層上に形成されている第１電極と、少なくとも一部が前記第１電極上に形成されている光起電力層と、少なくとも一部が前記光起電力層上に形成されている第２電極とを含む積層体と、

を備える長尺積層体であって、

前記第２電極が、前記第１電極に対向している第２－１領域と、前記第１電極には対向していない第２－２領域を有し、前記第２－２領域が、前記基材層の幅方向一方側上には存在し、前記基材層の幅方向他方側上には存在しておらず、

前記長尺積層体がリール状に巻回されている、長尺積層体。

［２］　前記第１電極が、前記第２電極に対向している第１－１領域と、前記第２電極には対向していない第１－２領域を有し、前記第１－２領域が、前記幅方向の前記他方側上には存在し、前記幅方向の前記一方側上には存在していない、［１］に記載の長尺積層体。

［３］　前記第１－２領域が、前記第１－２領域と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する、［２］に記載の長尺積層体であって、

前記第２－２領域が、前記光起電力層の側面を介して前記基材層上で伸びている部分であって、当該部分と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有するか、或いは、前記光起電力層が、前記第２－２領域の下方に設けられている部分であって、下方に電極が存在していない部分を有する、

長尺積層体。

［４］　基材層と、

前記基材層上の第１電極、前記第１電極の上方の第２電極、並びに、前記第１電極及び前記第２電極の間の光起電力層、を含む積層体と

を備え、

前記第１電極は、前記第２電極に対向していない部分であって、前記第１電極と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する、

長尺積層体であって、

前記第２電極が、前記光起電力層の側面を介して前記基材層上で伸びてい

る部分であって、当該部分と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有するか、或いは、前記光起電力層が、前記第２電極の下方に設けられている部分であって、下方に電極が存在していない部分を有する、

長尺積層体。

［５］　前記第１電極、前記光起電力層、及び前記第２電極を含む積層体が、前記基材層の長手方向に複数存在している、［１］から［４］のいずれかに記載の長尺積層体。

［６］　前記第２電極上に少なくとも接着層を介して保護層を更に有し、

前記第１電極は、少なくとも接着層を介して前記基材層上に形成されており、

前記第２電極から前記保護層を剥離する際の剥離力は、前記第１電極から前記基材層を剥離する際の剥離力より大きい、

［１］から［５］のいずれかに記載の長尺積層体。

［７］　前記光起電力層が有機薄膜を含む、［１］から［６］のいずれかに記載の長尺積層体。

［８］　デバイス基材と、第１積層体と、第２積層体とを備え、

前記第１積層体と前記第２積層体の各々が、少なくとも一部が前記デバイス基材上に形成されている第１電極と、少なくとも一部が前記第１電極上に形成されている光起電力層と、少なくとも一部が前記光起電力層上に形成されている第２電極とを含み、　前記第１積層体と前記第２積層体が、前記デバイス基材上に並んで形成されており、

前記第１積層体と前記第２積層体の各々において、前記第２電極が、前記第１電極に対向している第２－１領域と、前記第１電極には対向していない第２－２領域とを有し、

前記第１積層体と前記第２積層体の各々において、前記第１電極が、前記第２電極に対向している第１－１領域と、前記第２電極には対向していない第１－２領域とを有する、

光起電力装置であって、

前記第１積層体の第１電極の前記第１－２領域が、前記第２積層体の第２電極の前記第２－２領域上に重ねられ電気的に接続されているか、或いは、

前記第１積層体の光起電力層が、前記第１積層体の第２電極の前記第２－２領域の下方に設けられている部分であって、前記第２積層体の第１電極の前記第１－２領域上に重ねられ電気的に接続されている部分を有し、かつ、前記第２積層体の第１電極の前記第１－２領域は、当該光起電力層が重ねられている部分と、前記第２積層体の第１電極の前記第１－１領域との間に、当該第１電極の上方であって前記第２積層体の光起電力層上に第２電極が設けられている高さまで他の層が設けられていない部分を有する、

光起電力装置。

［９］　前記デバイス基材と、前記第１積層体及び前記第２積層体の一方又は両方の前記第１電極との間に第１接着層が設けられている、［８］に記載の光起電力装置。

［１０］　前記第１積層体及び前記第２積層体の一方又は両方の前記第２電極上に第２接着層を介して保護層を更に備え、前記光起電力装置において、前記デバイス基材を剥離する際の剥離力は、前記保護層を剥離する際の剥離力より大きい、［９］に記載の光起電力装置。

［１１］　前記第１積層体及び前記第２積層体の上方で前記第１積層体及び前記第２積層体を覆うように設けられたバリア層を更に備える、［８］から［１０］のいずれかに記載の光起電力装置。

［１２］　前記光起電力層が有機薄膜を含む、［８］から［１１］のいずれかに記載の光起電力装置。

［１３］　［１］から［７］のいずれかに記載の長尺積層体の前記積層体が、デバイス基材上に転写され、かつ電気的に接続されていることを特徴とする光起電力装置。

［１４］　［２］、［３］、及び［５］から［７］のいずれかに記載の長尺積層体を用いて光起電力装置を製造する方法であって、

前記長尺積層体の前記積層体から前記基材層を剥離する工程と、

前記長尺積層体の前記積層体のうち、前記第１電極の前記第１－２領域又は前記第２電極の前記第２－２領域を、或いは、前記光起電力層が前記第２－２領域の下方に設けられている部分を有する場合は当該部分を、別の積層体の、デバイス基材上に設けられている電極に重ねて接触させるように、前記長尺積層体の前記積層体を前記デバイス基材上に転写する工程と

を含む、光起電力装置の製造方法。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、高品質な光起電力装置の製造に用いられ得る長尺積層体、高品質な光起電力装置、及び上記長尺積層体を用いた光起電力装置の製造方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明の実施形態に係る長尺積層体の斜視図を表す。

[図2]図２は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る長尺積層体の長手方向に垂直な方向の断面図を表す。

[図3]図３は、本発明の別実施形態（第２態様）に係る長尺積層体の長手方向に垂直な方向の断面図を表す。

[図4]図４は、本発明の実施形態に係る長尺積層体に設けられる発電機能を有する複数の積層体をデバイス基材に順次貼り付けて光起電力装置を作製する方法を示す図である。

[図5]図５は、本発明の実施形態に係る長尺積層体に設けられる発電機能を有する複数の積層体をデバイス基材に順次貼り付けて得られる、本発明の光起電力装置の平面図を表す。

[図6]図６は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る光起電力装置の断面図の一例を表す。

[図7]図７は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る光起電力装置の断面図の別の例を表す。

[図8]図８は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る光起電力装置の断面図

のさらに別の例を表す。

[図9]図９は、本発明の別実施形態（第２態様）に係る光起電力装置の断面図の一例を表す。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、下記実施の形態に基づき本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施の形態によって制限を受けるものではなく、前・後記の趣旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも勿論可能であり、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。なお、各図面において、便宜上、ハッチングや部材符号等を省略する場合もあるが、かかる場合、明細書や他の図面を参照するものとする。また、図面における種々部材の寸法は、本発明の特徴の理解に資することを優先しているため、実際の寸法とは異なる場合がある。

[0013] 参照を容易にするため、図面において一例を示し、本明細書において上および下の表記を用いて説明を行うことがあるが、本実施形態は必ずしもそれに限定されるわけではない。例えば、上下逆転する等向きを変えても本明細書に開示される思想により実現し得る物および方法は、本実施形態の開示の範囲とされる。本明細書において、２つの構成Ａと構成Ｂとの関係について、構成Ａ上に構成Ｂが設けられる、構成Ａの上面上に構成Ｂが設けられる、といった記載を行うことがある。このような記載は、構成Ａと構成Ｂとが直接接触している場合に加え、効果を阻害しない程度に他の構成が間に介在する場合も許容することを意図している。

[0014] 本発明は、第１態様の長尺積層体、光起電力装置、及び光起電力装置の製造方法、並びに、第２態様の長尺積層体、光起電力装置、及び光起電力装置の製造方法を含む。以下、特段、第１態様及び第２態様と言及しない限り、第１態様及び第２態様の両方について言及されていると見なされる。また、第１態様に係る図面の符号は、Ｉと数字の組み合わせ（Ｉ－１等）で表し、第２態様に係る図面の符号は、ＩＩと数字の組み合わせ（ＩＩ－１等）で表し、第１態様及び第２態様の両方に係る図面の符号は、ローマ数字を省略し

てアラビア数字のみで表すことがある。

[0015] １．長尺積層体

図１～３を参照して、長尺積層体の基本構成を説明する。図１は、本発明の実施形態に係る長尺積層体の斜視図を表し、図２は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る長尺積層体の長手方向に垂直な方向の断面図を表し、図３は、本発明の別実施形態（第２態様）に係る長尺積層体の長手方向に垂直な方向の断面図を表す。

[0016] 第１態様及び第２態様において、長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）は、幅方向及び長手方向を有する基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）と、基材層（Ｉ－２、ＩＩ－２）上に形成されている積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）とを含む。積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）は、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）上に形成されている第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）と、少なくとも一部が第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）上に形成されている光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）と、少なくとも一部が光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）上に形成されている第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）とを含み、発電機能を有する。第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）は、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）に対向している第２－１領域１０（Ｉ－１０、ＩＩ－１０）と、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）には対向していない第２－２領域１１を有し、第２－２領域１１は、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向一方側上には存在し、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向他方側上には存在していない。長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）は例えばリール状に巻回されている。

また、長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）は、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）上に保護層７（Ｉ－７、ＩＩ－７）を有していてもよい。

以下、或る構成の幅方向及び長手方向に言及して説明を行うことがあるが、本明細書では、当該構成の幅方向は基材層の幅方向と実質的に平行であり、当該構成の長手方向は基材層の長手方向と実質的に平行であるとして説明を行っている。しかしながら、このような説明は便宜的なものに過ぎず、或る構成について、このような２方向での長さを、効果が阻害されない範囲で

適宜変更可能であり、長手方向として説明した方向が短手方向となるような場合があってもよい。

[0017] 第１態様の長尺積層体Ｉ－１において、第２電極Ｉ－５は、光起電力層Ｉ－４上に形成され、かつ光起電力層Ｉ－４の側面及び基材層Ｉ－２上にも形成されていることが好ましい。

[0018] 第２態様の長尺積層体ＩＩ－１において、第２電極ＩＩ－５は、光起電力層ＩＩ－４上のみに形成されていることが好ましく、光起電力層ＩＩ－４の幅方向一方側が第１電極ＩＩ－３上に形成されており、光起電力層ＩＩ－４の幅方向他方側が第１電極ＩＩ－３に形成されていないことが好ましい。

[0019] 長尺積層体１は、所定の厚さ方向のサイズ、幅方向のサイズ及び長さ（長手）方向のサイズを有する。

長尺積層体１の長手方向のサイズは、幅方向のサイズよりも長ければよく、好ましくは６ｃｍ以上、１００ｍ以下、より好ましくは１０ｃｍ以上、８０ｍ以下、さらに好ましくは１５ｃｍ以上、５０ｍ以下である。

長尺積層体１の幅方向のサイズは、好ましくは１ｃｍ以上、１００ｃｍ以下、より好ましくは２ｃｍ以上、８０ｃｍ以下、さらに好ましくは５ｃｍ以上、６０ｃｍ以下、さらにより好ましくは１０ｃｍ以上、４０ｃｍ以下である。

長尺積層体１の厚さ方向のサイズは、好ましくは１μｍ以上、１００００μｍ以下、より好ましくは２μｍ以上、８０００μｍ以下、さらに好ましくは５μｍ以上、６０００μｍ以下、さらにより好ましくは１０μｍ以上、４０００μｍ以下である。

[0020] １．（１）基材層

基材層２は、第１電極３、光起電力層４、及び第２電極５等が形成できるように可とう性、耐熱性等を有するものであれば、特に限定されない。基材層２を構成する材料として、有機材料、金属材料、布帛材料、紙材料等が挙げられる。

[0021] 有機材料として、ポリエステル樹脂、メタクリル樹脂、メタクリル－マレ

イン酸共重合体樹脂、ポリスチレン樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、セルロース樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂環式ポリオレフィン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスルホン樹脂、シクロオレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等のオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂等のビニル樹脂等が挙げられる。

金属材料として、絶縁性を付与したアルミニウム、銅等が挙げられる。

布帛材料として、不織布、ネット等が挙げられる。

紙材料として、紙又は合成紙等が挙げられる。

[0022] 基材層２は、上記材料のいずれであってもよく、上記材料を組み合わせてもよい。有機材料、金属材料、布帛材料、紙材料はそれぞれ、１種又は２種以上の材料を使用してもよい。

[0023] 中でも、可とう性、耐熱性の観点から、有機材料が好ましく、有機材料から構成されるプラスチックフィルムがより好ましい。プラスチックフィルムは、耐久性の観点から、水蒸気透過率が低いことが好ましい。

[0024] 基材層２として有機材料を使用する場合、有機材料は、所定強度の指標として所定のガラス転移温度を有してもよく、有機材料のガラス転移温度は、好ましくは５０℃以上、より好ましくは６０℃以上、また、好ましくは３００℃以下、より好ましくは２８０℃以下である。ガラス転移温度は、例えばＪＩＳ　Ｋ　７１２１に基づいて算出することができる。

[0025] 基材層２の形状は、板状、フィルム状、シート状のいずれであってもよい。

他方、基材層２の一部又は全てに、曲面構造が形成されていてもよい。曲面構造が形成されると、流線形を有する材料（例えば車、飛行機、屋根瓦、コップ、ボトル等）に適用することが可能となる。

[0026] 基材層２の厚さ方向のサイズは、例えば０．５μｍ以上、５０μｍ以下、

好ましくは１μｍ以上、２０μｍ以下、より好ましくは２μｍ以上、１０μｍ以下、さらに好ましくは３μｍ以上、８μｍ以下である。

基材層２の幅方向及び長手方向のサイズは、長尺積層体１の幅方向及び長手方向のサイズと同様であってもよい。

[0027] 基材層２は、リール状に巻回されていることが好ましい。上述したように、積層体６が基材層２の長手方向に沿って複数存在している場合、基材層２は、長手方向に沿ってリール状に巻回されていることが好ましい。基材層２がリール状に巻回されることにより、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）上の積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）（第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）を含む）、保護層７（Ｉ－７、ＩＩ－７）が設けられている場合には保護層７（Ｉ－７、ＩＩ－７）もリール状に巻回され得る。この様にリール状に巻回された長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）は、フィルムロールを形成することが好ましい。フィルムロールが形成される場合、例えば、長尺積層体１が複数の積層体６を含む場合に、長尺積層体１のハンドリングが容易となり得る。本明細書において、長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）がリール状に巻回されていると説明する場合、長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）の全体がリール状に巻回されている場合と、長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）が部分的にリール状に巻回されている場合とを含むことを意図している。

[0028] 基材層２は、接着層を介して、第１電極３と接触していることが好ましく、

基材層２は、第１電極３、光起電力層４、及び第２電極５を含む積層体６を所望の対象物に貼り付けることができるように、剥離可能であることが好ましい。

基材層２が接着層を介して第１電極３と接触している場合に基材層２を剥離すると、例えば、第１電極３側に接着層が残り、当該接着層の接着力により、第１電極３等を所望の対象に貼り付けることが可能である。接着層は、

例えば、第１電極３等のうちの、後述するような電気的な接続に用いられる部分には、部分的に設けられているか、設けられていないことが好ましい。後述する他の接着層についても同様である。

[0029] 上述したように接着層自体が剥離可能な層であってもよいが、接着層とは別に剥離層を設けてもよい。

基材層２と第１電極３との間に、剥離層及び接着層がこの順に設けられている場合、基材層２を剥がすと、例えば、第１電極３側に接着層が残り、当該接着層の接着力により、第１電極３等を所望の対象に貼り付けることが可能となる。剥離層を設けることにより、基材層２の剥離が容易となり得る。

剥離層の材料としては、シリコーン系材料、非シリコーン系材料（例えばアクリル系材料、ウレタン系材料）が挙げられる。

[0030] １．（２）積層体

積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）は、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）、及び第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）を含む。

積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）において、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）は、その少なくとも一部が第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）上に形成されており、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）は、その少なくとも一部が光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）上に形成されている。

第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）は、この順に積層されていてもよく、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）と光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）との間、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）と第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）との間に他の層が形成されていてもよい。他の層は、後述する様な、正孔取り出し層、電子取り出し層、導電性ペーストから構成される接着層等であることが好ましい。

[0031] 第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）、及び第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）を含む積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）

が、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の長手方向に１つ存在していてもよく、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の長手方向に沿って複数存在していてもよいが、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の長手方向に沿って複数存在していることが好ましい。

積層体６が複数存在する場合、１つの積層体６と他の積層体６との間に、積層体が形成されていない領域が存在していることが好ましい。当該領域により、各積層体は、各セルユニットを構成することになる。複数の積層体６は、同一の構造を有する積層体であることが好ましい。

[0032] 積層体６が基材層２の長手方向に複数存在する場合、積層体６の数は、好ましくは２～１０００個、より好ましくは３～７００個、さらに好ましくは５～４００個、さらにより好ましくは１０～１００個である。

[0033] 第１電極３、光起電力層４、第２電極５を含む積層体６は、基材層２の幅方向に１つ存在していてもよく、基材層２の幅方向に複数存在していてもよい。

[0034] 積層体６の幅方向のサイズは、例えば１ｃｍ以上、１００ｃｍ以下、好ましくは２ｃｍ以上、８０ｃｍ以下、より好ましくは５ｃｍ以上、６０ｃｍ以下、さらに好ましくは１０ｃｍ以上、４０ｃｍ以下である。

積層体６の長手方向のサイズは、例えば５ｃｍ以上、２００ｃｍ以下、好ましくは１０ｃｍ以上、１５０ｃｍ以下、より好ましくは１５ｃｍ以上、１００ｃｍ以下、さらに好ましくは２０ｃｍ以上、８０ｃｍ以下である。

積層体６の厚さ方向のサイズは、例えば３０ｎｍ以上、３０００ｎｍ以下、好ましくは６０ｎｍ以上、２４００ｎｍ以下、より好ましくは９０ｎｍ以上、１８００ｎｍ以下、さらに好ましくは１５０ｎｍ以上、１２００ｎｍ以下である。

[0035] １．（３）第１電極

基材層２上に形成される第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）は、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）に対向している第１－１領域８（Ｉ－８、ＩＩ－８）と、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）には対向していない第１－２領域９（

Ｉ－９、ＩＩ－９）を有することが好ましい。第１電極３が当該構成を備えることで、第１態様において、他の積層体の第２電極Ｉ－５との重なり部分を設けて、複数の積層体を直列状にかつ電気的に接続でき、第２態様において、他の積層体の光起電力層ＩＩ－４との重なり部分を設けて、複数の積層体を直列状にかつ電気的に接続できる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。また、第１態様において、第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。

第１電極の第１－２領域９（Ｉ－９、ＩＩ－９）は、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）が形成されていない領域であってもよく、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）及び第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）の両方が形成されていない領域であってもよい。

[0036] 第１電極の第１－２領域９（Ｉ－９、ＩＩ－９）は、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向の他方側上に存在し、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向の一方側上には存在していないことが好ましい。

すなわち、第１電極の第１－２領域９（Ｉ－９、ＩＩ－９）は、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）と第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）が対向している第１－１領域８（Ｉ－８、ＩＩ－８）（第２－１領域１０（Ｉ－１０、ＩＩ－１０））の両側に存在することはなく、第１－１領域８（Ｉ－８、ＩＩ－８）（第２－１領域１０（Ｉ－１０、ＩＩ－１０））の片側に存在することが好ましい。

[0037] 図２及び図３の例において、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）は、より具体的には、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）の第１－２領域９（Ｉ－９、ＩＩ－９）は、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）（第１－２領域９（Ｉ－９、ＩＩ－９）と読み替え可能）と、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）上に第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する。図２及び図３の例では、当該部分は第１電極

３（Ｉ－３、ＩＩ－３）の端部に設けられている。後述する光起電力装置の製造の際に、当該部分に他の積層体の電極を重ねて接触させることにより、直列接続された複数の積層体を形成することが可能となる。

[0038] 第１電極３が第１－１領域８と第１－２領域９を有する場合、第１－１領域８は、第１－２領域９よりも大きいことが好ましい。

すなわち、第１電極３の第１－１領域８と第１－２領域９の合計長さ（幅方向の長さを基準とする）を１００％とする場合、第１－１領域８の長さ割合は、好ましくは５０％超９０％以下、より好ましくは６０％以上８５％以下、さらに好ましくは６５％以上８０％以下である。かかる長さ割合であると、電極において電子の流入や送出を首尾良く行うことができる。

[0039] 他方、第１電極３の第１－１領域８と第１－２領域９の合計長さ（幅方向の長さを基準とする）を１００％とする場合、第１－２領域９の長さ割合は、好ましくは１０％以上５０％未満、より好ましくは１５％以上４０％以下、さらに好ましくは２０％以上３５％以下である。

第１電極３の第１－２領域９が上記範囲の長さ割合を満たす場合、後述するように他の積層体と貼り合わせると他の積層体の第２電極又は光起電力層との間で電気的に接続されている部分（重なり部分）が形成されることにより、複数の積層体を直列に接続することができる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。また、第１態様において、第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。また、外部から力が掛かって変形しても長期間安定して機能することにより、光起電力装置の耐久性を高めることが可能となる。

[0040] １．（４）第２電極

第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）は、少なくとも一部が光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）上に形成されている。

第１態様において、第２電極Ｉ－５は、光起電力層Ｉ－４上に形成される

だけではなく、光起電力層Ｉ－４の側面、基材層Ｉ－２上にも形成されることが好ましい。図２の例では、第２電極Ｉ－５は、光起電力層Ｉ－４の側面を介して基材層Ｉ－２上で伸びている部分（後述する第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚ）を有する。

第２態様において、第２電極ＩＩ－５は、光起電力層ＩＩ－４上のみに形成されることが好ましい。

[0041] 以下、第２電極５の第２－１領域１０及び第２－２領域１１について説明する。

第２電極５の第２－１領域１０は、第１電極３の第１－１領域８と同様に、第１電極３と第２電極５が対向する領域に相当する。

[0042] 第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）の第２－２領域１１（Ｉ－１１、ＩＩ－１１）は、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）に対向しておらず、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向一方側上には存在し、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向他方側上には存在していない領域であり、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向一方側上のみに形成される領域であることが好ましい。

[0043] 第１態様において、第２－２領域Ｉ－１１は、光起電力層Ｉ－４上に設けられる第２－２ｘ領域Ｉ－１１ｘ（図２においてＩ－１１ｘｌとＩ－１１ｘｈで囲まれる領域）、光起電力層Ｉ－４側面に設けられる第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙ（図２においてＩ－１１ｙｌとＩ－１１ｙｈで囲まれる領域）、基材層Ｉ－２上に設けられる第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚ（図２においてＩ－１１ｚｌとＩ－１１ｚｈで囲まれる領域）を含んでいてもよい。

第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙは、光起電力層Ｉ－４側面と接していることが好ましく、第２－２ｘ領域Ｉ－１１ｘと第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚを繋いでいることが好ましい。

[0044] 第１態様の図２の例では、第２電極５（Ｉ－５）が有する第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚは、より具体的には第２電極５（Ｉ－５）の第２－２領域Ｉ－１１が有する第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚは、上述した、光起電力層Ｉ－４の側

面を介して基材層Ｉ－２上で伸びている部分であって、当該部分と、光起電力層Ｉ－４上に第２電極５（Ｉ－５）が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分である。図２の例では、当該部分は第２電極５（Ｉ－５）の端部に設けられている。第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚのこのような配置により、後述する光起電力装置の製造の際に、第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚを他の積層体の電極と重ね合わせて接触させることにより、直列接続された複数の積層体を形成することが可能となる。

[0045] 第１態様において、光起電力層Ｉ－４側面は、光起電力層Ｉ－４下面を基準として、勾配（例えば０度超９０度以下）を有していてもよく、勾配が９０度である場合、光起電力層Ｉ－４上面及び下面に対して垂直であってもよい。

光起電力層Ｉ－４側面に設けられる第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙは、長方形、平行四辺形等の形状を形成してもよく、第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙを構成する第２電極Ｉ－５上面及び下面は、勾配開始点及び勾配終了点を有していてもよく、勾配面を形成してもよい（勾配は、基材層Ｉ－２の上面を基準として例えば０度超９０度以下である）。

勾配開始点は、基材層Ｉ－２に近い点であってもよく、勾配終了点は、基材層Ｉ－２から遠い点であってもよい。

[0046] 第１態様において、Ｉ－１１ｘＩは、例えば、第２電極Ｉ－５の第２－１領域Ｉ－１０と第２－２領域Ｉ－１１との接点に対応する、第２電極Ｉ－５下面と光起電力層Ｉ－４上面との接点と、光起電力層Ｉ－４上面と光起電力層Ｉ－４側面との接点とを結ぶ線分の長さであってもよい。

Ｉ－１１ｙＩは、例えば、光起電力層Ｉ－４上面と光起電力層Ｉ－４側面との接点と、光起電力層Ｉ－４上面に平行な面と第２電極Ｉ－５上面由来勾配面との接点とを結ぶ線分の長さ（又は第２電極Ｉ－５の厚さ方向のサイズに対応する長さ）であってもよい。

また、Ｉ－１１ｙＩは、例えば、第２電極Ｉ－５上面の勾配開始点及び勾配終了点を基材層Ｉ－２上面に投影してなる２点を結ぶ線分の長さであって

もよい。

Ｉ－１１ｚＩは、例えば、第２－２領域Ｉ－１１の端点に対応する第２電極Ｉ－５上面の端点と、第２電極Ｉ－５上面の勾配開始点とを結ぶ線分の長さであってもよい。

Ｉ－１１ｘｈは、例えば、第２電極Ｉ－５の厚さ方向のサイズに対応する高さであってもよい。

Ｉ－１１ｙｈは、例えば、第１電極Ｉ－３、光起電力層Ｉ－４、第２電極Ｉ－５から構成される積層体Ｉ－６の厚さ方向のサイズに対応する高さであってもよい。

Ｉ－１１ｚｈは、例えば、第１電極Ｉ－３及び／又は第２電極Ｉ－５の厚さ方向のサイズに対応する高さであってもよい。

[0047] 第１態様において、第２－２ｘ領域Ｉ－１１ｘ、第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙ、第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚの長さ（幅方向の長さを基準とする）は、第２－２ｘ領域Ｉ－１１ｘの長さ（図２のＩ－１１ｘＩ）＜第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙの長さ（図２のＩ－１１ｙＩ）＜第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚ（図２のＩ－１１ｚＩ）の長さの関係を有することが好ましい。

第２－１領域Ｉ－１０と第２－２領域Ｉ－１１の厚さは、第２－１領域Ｉ－１０の厚さ＜第２－２領域Ｉ－１１の厚さの関係を有することが好ましい。

第２－２ｘ領域Ｉ－１１ｘ、第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙ、第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚの厚さは、第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚの厚さ（図２のＩ－１１ｚｈ）≦第２－２ｘ領域Ｉ－１１ｘの厚さ（図２のＩ－１１ｘｈ）＜第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙの厚さ（図２のＩ－１１ｙｈ）の関係を有することが好ましい。

[0048] 第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）の第２－２領域１１（Ｉ－１１、ＩＩ－１１）は、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）と第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）が対向している第２－１領域１０（Ｉ－１０、ＩＩ－１０）（第１－１領域８（Ｉ－８、ＩＩ－８））の両側に存在することはなく、第２－１領域

１０（Ｉ－１０、ＩＩ－１０）（第１－１領域８（Ｉ－８、ＩＩ－８））の片側に存在することが好ましい。第２電極５が当該構成を備えることで、他の積層体のとの重なり部分を設けて、複数の積層体を直列状にかつ電気的に接続できる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。また、第１態様において、第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。

[0049] 第２電極５の第２－１領域１０、第２－２領域１１の合計長さ（幅方向の長さを基準とする）を１００％とする場合、第２－１領域１０、第２－２領域１１のそれぞれの長さ割合は、以下の通りである。

[0050] 第１態様において、第２電極Ｉ－５の第２－１領域Ｉ－１０は、光起電力層との間で電子の流れ込み又は送り出しを行う観点から、第２－１領域Ｉ－１０、第２－２領域Ｉ－１１のうち、より長い長さを有することが好ましい。

第２電極Ｉ－５の第２－１領域Ｉ－１０の長さ割合は、第２電極Ｉ－５の第２－１領域Ｉ－１０、第２－２領域Ｉ－１１の合計長さ（幅方向の長さを基準とする）を１００％とする場合、好ましくは４５％以上８０％以下、より好ましくは５０％以上７５％以下、さらに好ましくは５５％以上７０％以下である。

当該長さ割合が４５％以上であると、光起電力層との間で電子の流れ込み又は送り出しを首尾良くできる。他方、当該長さ割合が８０％以下であると、第２－２領域に相当する長さを確保できる。

[0051] 第１態様において、第２電極Ｉ－５の第２－２領域Ｉ－１１は、基材層の幅方向に形成され、他の積層体との貼り合わせ部を確保する観点から、第２－１領域Ｉ－１０の長さより短い長さを有していてもよい。

第２電極Ｉ－５の第２－２領域Ｉ－１１の長さ割合は、第２電極Ｉ－５の第２－１領域Ｉ－１０、第２－２領域Ｉ－１１の合計長さ（幅方向の長さを

基準とする）を１００％とする場合、好ましくは２０％以上５５％以下、より好ましくは２５％以上５０％以下、さらに好ましくは３０％以上４５％以下である。

当該長さ割合が２０％以上であると、他の積層体との貼り合わせ部を確保しやすい。他方、当該長さ割合が５５％以下であると、光起電力層との間で電子の流れ込み又は送り出しを首尾良くできる。

[0052] すなわち、第２電極Ｉ－５の第２－２領域Ｉ－１１が上記範囲の長さ割合を満たす場合、他の積層体と貼り合わせると他の積層体の第１電極又は光起電力層４との電気的に接続されている部分（重なり部分）が形成されることにより、発電機能を有する複数の積層体を直列に接続することができる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。また、第１態様において、第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。

さらに、外部から力が掛かって変形しても長期間安定して機能することにより、光起電力装置の耐久性を高めることが可能となる。

[0053] 第２態様の図３の例では、光起電力層ＩＩ－４が、第２電極ＩＩ－５、より具体的には第２－２領域ＩＩ－１１、の下方に設けられている部分であって、下方に電極が存在していない部分を有する。図３の例では、当該部分は光起電力層ＩＩ－４の端部に設けられている。これにより、後述する光起電力装置の製造の際に、当該部分を他の積層体の電極に重ね合わせて接触させることにより、直列接続された複数の積層体を形成することが可能となる。

[0054] 第２態様において、第２電極ＩＩ－５の第２－２領域ＩＩ－１１は、他の積層体との貼り合わせ部を確保する観点から、第２－１領域ＩＩ－１０の長さより長い長さを有していてもよい。

第２態様において、第２電極ＩＩ－５の第２－２領域ＩＩ－１１の長さ割合は、第２電極ＩＩ－５の第２－１領域ＩＩ－１０、第２－２領域ＩＩ－１

１の合計長さ（幅方向の長さを基準とする）を１００％とする場合、好ましくは４５％以上８０％以下、より好ましくは５０％以上７５％以下、さらに好ましくは５５％以上７０％以下である。

[0055] 第２態様において、第２電極ＩＩ－５の第２－１領域ＩＩ－１０の長さ割合は、第２電極ＩＩ－５の第２－１領域ＩＩ－１０、第２－２領域ＩＩ－１１の合計長さ（幅方向の長さを基準とする）を１００％とする場合、好ましくは２０％以上５５％以下、より好ましくは２５％以上５０％以下、さらに好ましくは３０％以上４５％以下である。

当該長さ割合が２０％以上であると、積層体の強度を確保しやすい。他方、当該長さ割合が５５％以下であると、他の積層体との貼り合わせ部を確保しやすい。

[0056] 第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）の第２－２領域１１（Ｉ－１１、ＩＩ－１１）と第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）の第１－２領域９（Ｉ－９、ＩＩ－９）はそれぞれ、基材層２（Ｉ－２、ＩＩ－２）の幅方向において一方側上、他方側上に存在していることが好ましい。

第２電極５の第２－２領域１１と第１電極３の第１－２領域９は、同一長さを有していてもよく、異なる長さを有していてもよい。

[0057] 第１電極３及び第２電極５は、一方が負極（アノード）、他方が正極（カソード）であることが好ましい。また、少なくとも第２電極５が光透過性を有することが好ましく、第２電極５と第１電極３の両方が光透過性を有することがより好ましい。

第１電極３及び第２電極５は各々、導電性を有する材料を用いて単層であってもよいし、２層以上の積層構造であってもよい。

[0058] 負極は、仕事関数が高い導電性材料で構成され、電子が外部回路に流れ出る電極である。

負極を構成する材料として、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化インジウム、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）、インジウム－ジルコニウム酸化物（ＩＺＯ）、酸化チタン、酸化インジウム又は酸化亜鉛等の金属酸化物；金、白金、

銀、クロム、コバルト等の金属、その合金等が挙げられる。

また、負極を構成する材料として、ポリチオフェン誘導体にポリスチレンスルホン酸をドーピングしたＰＥＤＯＴ：ＰＳＳ、ポリピロール又はポリアニリン等にヨウ素等をドーピングした導電性高分子材料を使用してもよい。

負極が透明電極である場合、ＩＴＯ、酸化亜鉛又は酸化スズ等の透光性がある金属酸化物を使用することが好ましく、ＩＴＯを使用することがより好ましい。

[0059] 第１電極又は第２電極のうち負極となる電極の厚さ方向のサイズは、例えば１０ｎｍ以上、１０００ｎｍ以下、好ましくは２０ｎｍ以上、８００ｎｍ以下、より好ましくは３０ｎｍ以上、６００ｎｍ以下、さらに好ましくは５０ｎｍ以上、４００ｎｍ以下である。

負極となる電極の厚さ方向のサイズがこのような範囲であると、光透過率を低減せずに光を電気に効率的に変換することができる。

[0060] 第１電極又は第２電極のうち負極となる電極の幅方向のサイズは、積層体６の幅方向のサイズと同じでもよく異なっていてもよい。

[0061] 第１電極又は第２電極のうち負極となる電極は、所定のシート抵抗を有していてもよく、シート抵抗の値は、例えば１Ω／□以上、１０００Ω／□以下、好ましくは２Ω／□以上、５００Ω／□以下、より好ましくは５Ω／□以上、１００Ω／□以下である。

[0062] 第１電極又は第２電極のうち負極となる電極は、蒸着法、スパッタ法等の真空成膜法、ナノ粒子等を含有するインクを塗布して成膜する湿式塗布法等を使用して形成すればよく、必要に応じてエッチング等で所定の形状とすればよい。

[0063] 正極は、仕事関数が低い導電性材料で構成され、電子が流入する電極である。

正極を構成する材料として、白金、金、銀、銅、鉄、スズ、亜鉛、アルミニウム、インジウム、クロム、リチウム、ナトリウム、カリウム、セシウム、カルシウム、マグネシウム等の金属、その合金；フッ化リチウム、フッ化

セシウム等の無機塩；酸化ニッケル、酸化アルミニウム、酸化リチウム、酸化セシウム等の金属酸化物等が挙げられる。

正極を構成する好ましい材料は、白金、金、銀、銅、鉄、スズ、アルミニウム、カルシウム、インジウム等の金属、酸化インジウムスズ等と前記金属を用いた合金である。

[0064] 第１電極又は第２電極のうち正極となる電極の厚さ方向のサイズは、例えば１０ｎｍ以上、１０００ｎｍ以下、好ましくは２０ｎｍ以上、８００ｎｍ以下、より好ましくは３０ｎｍ以上、６００ｎｍ以下、さらに好ましくは５０ｎｍ以上、４００ｎｍ以下である。

正極となる電極の厚さ方向のサイズがこのような範囲であると、光透過率を低減せずに光を電気に効率的に変換することができる。

[0065] 第１電極又は第２電極のうち正極となる電極の幅方向のサイズは、積層体６の幅方向のサイズと同じでもよく異なっていてもよい。

[0066] 第１電極又は第２電極のうち正極となる電極は、所定のシート抵抗を有していてもよく、シート抵抗の値は、例えば１Ω／□以上、１０００Ω／□以下、好ましくは２Ω／□以上、５００Ω／□以下、より好ましくは５Ω／□以上、１００Ω／□以下である。

[0067] 第１電極又は第２電極のうち正極となる電極は、蒸着法、スパッタ法等の真空成膜法、ナノ粒子等を含有するインクを塗布して成膜する湿式塗布法等を使用して形成すればよく、必要に応じてエッチング等で所定の形状とすればよい。

[0068] 負極及び正極はそれぞれ、各層に１つ又は２つ以上の材料を使用してもよく、２層以上の積層構造を有していてもよく、負極及び正極には他の層を形成してもよい。他の層に使用される材料は、ポリ（エチレンジオキシチオフェン）：ポリ（スチレンスルホン酸）（ＰＥＤＯＴ：ＰＳＳ）、酸化モリブデン、フッ化リチウム、２，９－ジメチル－４，７－ジフェニル－１，１０－フェナントロリン等であってもよい。

[0069] 第１電極及び第２電極のうち、少なくとも１つの電極は、太陽光を吸収す

る観点から、光透過性を有することが好ましく、波長３６０～８３０ｎｍの範囲で光透過率が好ましくは４０％以上、より好ましくは５５％以上、さらに好ましくは８５％以上、さらにより好ましくは９０％以上である電極とすることがより好ましい。

透光性を有する電極とするには、上記の金属酸化物又はその合金を使用して電極を形成すればよい。

[0070] １．（５）光起電力層

光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）は、少なくとも一部が、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）上に形成されている。

第１態様において、光起電力層Ｉ－４は、第１電極Ｉ－３上に形成されるだけではなく、基材層Ｉ－２の上に形成されていてもよい。

[0071] 光起電力層４を構成する材料として、有機化合物材料（例えば有機色素材料、有機半導体材料）等が挙げられる。中でも、光起電力層４を構成する材料は、軽量、可とう性等の観点から、有機半導体材料であることが好ましく、光起電力層４は、有機薄膜を含むことが好ましい。光起電力層４を構成する材料として有機色素材料が用いられる場合、有機色素材料としては、色素増感可能なクマリン誘導体、マーキュロクロム色素等が挙げられる。

[0072] 有機半導体材料は、ｐ型、ｎ型に大きく分けられるが、電気伝導に寄与する正孔、電子が、材料の電子状態、ドーピング状態、トラップ状態に依存して変化するため、ｐ型、ｎ型の明確に分類できない場合があり、同じ材料でもｐ型、ｎ型の両方を示す場合がある。

[0073] ｐ型半導体は、高分子有機半導体化合物、低分子有機半導体化合物等を使用するものであればよい。

高分子有機半導体化合物として、ポリチオフェン、ポリフルオレン、ポリフェニレンビニレン、ポリチエニレンビニレン、ポリアセチレン、ポリアニリン等の共役ポリマー半導体化合物；置換されているオリゴチオフェン等のポリマー半導体化合物；二種以上のモノマーを共重合した半導体化合物等が挙げられる。

高分子有機半導体化合物は、１種の化合物又は複数種の化合物の混合物であってもよい。

[0074] 低分子有機半導体化合物として、ナフタセン、ペンタセン、ピレン等の縮合芳香族炭化水素；チオフェン環を４個以上含むオリゴチオフェン類；チオフェン環、ベンゼン環、フルオレン環、ナフタレン環、アントラセン環、チアゾール環、チアジアゾール環、ベンゾチアゾール環から選ばれる１つ以上を含み、合計４つ以上が連結したもの；フタロシアニン化合物、その金属錯体、テトラベンゾポリフィリン等のポリフィリン化合物、その金属錯体等の大環状化合物等が挙げられる。

低分子有機半導体化合物の分子量は、例えば１００以上５０００以下、好ましくは２００以上２０００以下である。

[0075] 上記では、光起電力層４を構成する材料として、主に、有機薄膜太陽電池に用いられる有機半導体材料が用いられる場合について説明した。しかしながら、本実施形態に係る光起電力層４はそれに限定されない。光起電力層４を構成する材料として、例えば、結晶シリコン太陽電池及びアモルファスシリコン太陽電池等のシリコン系太陽電池、ＣＩＳ太陽電池、ＣＩＧＳ太陽電池、及びＣｄＴｅ太陽電池等の化合物系太陽電池、有機無機ハイブリッド太陽電池（ペロブスカイト太陽電池とも称され得る）、並びに色素増感型太陽電池等の太陽電池に用いられる材料が用いられてもよい。より具体的には、光起電力層４を構成する材料として、例えば、シリコン材料、シリコン材料以外の無機化合物材料、ペロブスカイト材料、量子ドット材料が用いられてもよい。シリコン材料としては、単結晶シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、アモルファスシリコン等が挙げられる。無機化合物材料としては、ＩｎＧａＡｓ、ＧａＡｓ、ＣＩＳ、ＣＩＧＳ、ＣＺＴＳ、ＣｄＴｅ／ＣｄＳ、ＩｎＰ，ＳｉＧｅ、Ｇｅ、ＺｎＯ／ＣｕＡｌO_2等が挙げられる。このような材料が用いられ得る場合、薄膜化された層形成が可能であり、リール状への巻回及び後述する転写の際のハンドリングの容易さの点で有利である。

[0076] ｎ型半導体としては、例えば、フラーレン化合物、８－ヒドロキシキノリ

ンアルミニウム等のキノリノール誘導体金属錯体；ナフタレンテトラカルボン酸ジイミド又はペリレンテトラカルボン酸ジイミド等の縮合環テトラカルボン酸ジイミド類；ペリレンジイミド誘導体；ターピリジン金属錯体、トロポロン金属錯体、フラボノール金属錯体、ペリノン誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、ベンズオキサゾール誘導体、チアゾール誘導体、ベンズチアゾール誘導体、ベンゾチアジアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、ピラジン誘導体、フェナントロリン誘導体、キノキサリン誘導体、ベンゾキノリン誘導体、ボラン誘導体、アントラセン、ピレン、ナフタセン、ペンタセン等の縮合多環芳香族炭化水素等のフッ化物、単層カーボンナノチューブ等を使用する。

[0077] 光起電力層４は、少なくともｐ型の半導体及びｎ型の半導体を含んでいればよい。

光起電力層４は、単層であってもよく、２層以上の積層構造で構成されていてもよい。

光起電力層４は、例えばｎ型の半導体とｐ型の半導体を別々の層に含有させてもよく、ｎ型の半導体とｐ型の半導体を同じ層に含有させてもよい。

また、光起電力層４に使用されるｎ型の半導体及びｐ型の半導体は各々、１種又は２種以上で使用してもよい。

[0078] 光起電力層４の構成例として、ｐ型半導体とｎ型半導体が層内で層分離した層（ｉ層）を有するバルクヘテロ接合型、ｐ型半導体を含む層（ｐ層）とｎ型半導体を含む層（ｎ層）が界面を有する積層型（ヘテロｐｎ接合型）、ショットキー型、それらの組み合わせ等が挙げられる。

[0079] 光起電力層４の厚さ方向のサイズは、例えば１０ｎｍ以上、１０００ｎｍ以下、好ましくは２０ｎｍ以上、５００ｎｍ以下、より好ましくは５０ｎｍ以上、３００ｎｍ以下である。

光起電力層４の幅方向のサイズは、例えば積層体６の幅方向のサイズより小さい。

[0080] 光起電力層４は、塗布法で形成することが好ましく、湿式塗布法で形成す

ることがより好ましい。

塗布法として、スピンコート法、リバースロールコート法、グラビアコート法、キスコート法、スプレーコート法、エアナイフコート法、含浸コート法、カーテンコート法等が挙げられる。

[0081] １．（６）電子輸送層

光起電力層４と電極との間に電子輸送層（図３の例では電子輸送層ＩＩ－１２）が設けられていてもよい。

電子輸送層は、光起電力層４で発生した電子を抽出し、正孔に対するエネルギー障壁として働く。

電子輸送層を構成する材料は、電子が移動しやすい材料であればよく、シアノ基含有ポリフェニレンビニレン、オキサジアゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、ナフタレンテトラカルボン酸化合物、ペリレン誘導体、フルオロ基含有フタロシアニン等の有機材料、ホスフィンオキサイド化合物、ホスフィンスルフィド化合物、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化スズ、酸化ガリウム、硫化スズ、硫化インジウム、硫化亜鉛等の無機材料が挙げられる。

[0082] 電子輸送層の厚さ方向のサイズは、例えば１ｎｍ以上、３００ｎｍ以下、好ましくは２ｎｍ以上、２００ｎｍ以下、より好ましくは５ｎｍ以上、１００ｎｍ以下である。

[0083] 第２態様の長尺積層体ＩＩ－１は、第１電極ＩＩ－３と光起電力層ＩＩ－４との間、及び／又は、第２電極ＩＩ－５と光起電力層ＩＩ－４との間に、電子輸送層ＩＩ－１２を有することが好ましい。図３の例では、長尺積層体ＩＩ－１は、第１電極ＩＩ－３の第１－１領域ＩＩ－８と光起電力層ＩＩ－４との間に電子輸送層ＩＩ－１２を有し、第２電極ＩＩ－５の第２－２領域ＩＩ－１１と光起電力層ＩＩ－４との間に別の電子輸送層ＩＩ－１２を有する。本実施形態はこれに限定されず、例えば、長尺積層体ＩＩ－１は、第２電極ＩＩ－５の第２－１領域ＩＩ－１０と光起電力層ＩＩ－４との間に電子輸送層ＩＩ－１２を有し、第２電極ＩＩ－５の第２－２領域ＩＩ－１１の下

方かつ光起電力層ＩＩ－４の下面に接する別の電子輸送層ＩＩ－１２を有していてもよい。

[0084] １．（７）保護層

長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）は、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）上に保護層７（Ｉ－７、ＩＩ－７）を更に有することが好ましい。保護層７は、温度、湿度、自然光、風雨等による侵食から積層体６の劣化を防ぐ層であることが好ましい。

[0085] 保護層７の材料として、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、環状オレフィン樹脂、アクリロニトリル－スチレン樹脂、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、フッ素樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂等のポリエステル樹脂、フェオール樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられる。

[0086] 保護層７が耐候性を有する場合、保護層７は、フッ素樹脂であることが好ましい。フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン、４－フッ化エチレン－パークロロアルコキシ共重合体、４－フッ化エチレン－６－フッ化プロピレン共重合体、２－エチレン－４－フッ化エチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化ビニル等が挙げられる。

[0087] 保護層７は、１種の材料で構成されていてもよく、２種以上の材料で形成されていてもよい。保護層７は、１層又は２層以上であってもよい。

[0088] 保護層７の厚さ方向のサイズは、例えば０．５μｍ以上、１００μｍ以下、好ましくは１μｍ以上、５０μｍ以下、より好ましくは２μｍ以上、３０μｍ以下である。保護層の厚さ方向のサイズが小さくなると、柔軟性が高まる。

保護層７の幅方向、長手方向のサイズは、長尺積層体１の幅方向、長手方向のサイズと同様であってもよい。

[0089] 保護層７は、可視光を透過するものであることが好ましい。保護層７における波長３６０～８３０ｎｍの可視光範囲の光透過率は、好ましくは８０％

以上、より好ましくは９０％以上、さらに好ましくは９５％以上である。

[0090] 保護層７は、基材層２と同様に、接着層を介して、第２電極５上に形成されていてもよい。保護層７は、基材層２と同様に剥離可能であってもよい。保護層７が接着層を介して第２電極５上に形成されている場合、保護層７を剥離すると、例えば、第２電極５上に接着層が残り、当該接着層の接着力により、第２電極５上に所望の対象（バリア層等）を貼り付けることが可能である。保護層７は、基材層２上に積層体６と同様の構成の積層体が複数設けられている場合、積層体毎に設けられていてもよいし、複数の積層体の上方に１つの保護層７が設けられていてもよい。

保護層７に設けられる接着層は剥離可能な層であってもよく、接着層とは別に剥離層を設けてもよい。すなわち、保護層７と第２電極５との間に、剥離層及び接着層がこの順に設けられている場合、保護層７を剥がすと、例えば、第２電極５側に接着層が残り、当該接着層の接着力により、第２電極５等に所望の対象（バリア層等）を貼り付けることが可能となる。剥離層を設けることにより、保護層７の剥離が容易となり得る。

第１電極３から基材層２を剥離する際の剥離力と、第２電極５から保護層７を剥離する際の剥離力は、互いに異なることが好ましい。このような剥離力は、以上で説明した接着層及び／又は剥離層に由来するものである。貼り付け対象（好ましくはデバイス基材）への貼り付けを容易に行う観点から、第２電極５から保護層７を剥離する際の剥離力は、第１電極３から基材層２を剥離する際の剥離力より大きいことが好ましい。これにより、基材層２が、保護層７よりも先に剥離され易くなり、保護層７が剥離されていない状態で第１電極３等を対象に貼り付けることができる。本明細書では主に、貼り付け対象への貼り付けの際に基材層２を剥離する場合について説明するが、貼り付け対象への貼り付けの際に基材層２ではなく保護層７を剥離するようにしてもよい。このような場合には、第１電極３から基材層２を剥離する際の剥離力は、第２電極５から保護層７を剥離する際の剥離力より大きいことが好ましい。これにより、保護層７が、基材層２よりも先に剥離され易くな

る。第１電極３と第２電極５とのうち、貼り付けた対象への貼り付けの後に外側に存在することになる電極は、透明電極であることが好ましい。

[0091] 保護層７と基材層２は、所定の剛性（例えば曲げ剛性）を有していてもよく、保護層７と基材層２は、互いに異なる剛性を有することが好ましく、保護層７の剛性は、基材層２の剛性よりも大きいことがより好ましい。これにより、長尺積層体１をリール状に巻回し易くできる。

[0092] 長尺積層体１は、第１電極３、光起電力層４、及び第２電極５を含む積層体６を含み、積層体６が形成されていない領域をさらに含んでいることが好ましい。積層体６が形成されていない領域には、基材層２上に第１電極３、光起電力層４、及び第２電極５が形成されていない領域、第１電極３上に光起電力層４及び第２電極５が形成されていない領域、光起電力層４上に第２電極５が形成されていない領域、第２電極５と保護層７との間に形成される空隙領域等が含まれる。かかる領域は、長尺積層体１に設けられる複数の積層体同士が一部重なってデバイス基材に貼り付けられ、後述する光起電力装置を形成する際に用いられ得る。

[0093] 言い換えれば、長尺積層体１（Ｉ－１、ＩＩ－１）の長手方向に垂直な方向の断面において、積層体６（Ｉ－６、ＩＩ－６）の幅方向サイズ（第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）、及び第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）を基材層２に投影した時の幅方向サイズ）と厚さ方向サイズを乗じた面積に対する、第１電極３（Ｉ－３、ＩＩ－３）と、光起電力層４（Ｉ－４、ＩＩ－４）と、第２電極５（Ｉ－５、ＩＩ－５）とが占める面積の割合が、好ましくは６０％以上９５％以下、より好ましくは６５％以上９０％以下、さらに好ましくは７０％以上８５％以下である。

当該領域の割合が６０％以上であると、光起電力装置自体の強度を確保しやすく、当該領域の割合が９５％以下であると、積層体同士を直列に並べるための領域を確保しやすい。

[0094] 長尺積層体１は、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積を大きくする観点から、デバイスの受光面に対して、光が

照射される絶縁層の面積を小さくすることが望ましい。

絶縁層の面積は、長尺積層体の１００面積％に対して、好ましくは１０面積％以下、より好ましくは５面積％以下、さらに好ましくは１面積％以下、さらにより好ましくは０面積％である。すなわち、長尺積層体は、絶縁層を含まないものとすることが好ましい。

なお、絶縁層を使用する場合、絶縁層は、直列に配置した各積層体間に設けられるものではなく、例えば各積層体の第１電極及び第２電極同士の絶縁性を担保するようなものであれば、任意の場所に設置可能である。

[0095] ２．光起電力装置

次に、図４～９を参照して、光起電力装置の基本構成を説明する。図４は、本発明の実施形態に係る長尺積層体１に設けられる複数の積層体６をデバイス基材に順次貼り付けて光起電力装置を作製する方法を示す図であり、図５は、長尺積層体１に設けられる複数の積層体６（好ましくは基材層２を剥離した積層体６）をデバイス基材に順次貼り付けて得られる光起電力装置の平面図を表す。図６は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る光起電力装置の断面図の一例を表し、図７、８は、本発明の一実施形態（第１態様）に係る光起電力装置の断面図の別の例を表す。図９は、本発明の別実施形態（第２態様）に係る光起電力装置の断面図の一例を表す。

[0096] 図４を参照して、光起電力装置を作製する方法を説明する。長尺積層体１は長手方向に沿って例えば同一の構造を有する複数の積層体６（第１電極３、光起電力層４、第２電極５をこの順で含む）を配置してなる。先ず、当該複数の積層体６のうちの１つ目の積層体の第１電極３を少なくとも露出させるように長尺積層体１から基材層２を剥離し、当該露出した第１電極３面をデバイス基材２ａに貼り付けることにより、１つ目の積層体をデバイス基材２ａ上に形成する。次いで、上記複数の積層体６のうちの、例えば上記１つ目の積層体の隣に配置されていた２つ目の積層体の第１電極３を少なくとも露出させるように長尺積層体１から基材層２を剥離する。一度の基材層２の剥離で１つ目の積層体及び２つ目の積層体の第１電極３が露出されていた場

合は、この２回目の剥離は必須では無い。露出した２つ目の積層体の第１電極３面を、例えば、上記１つ目の積層体の長辺に平行でありかつ第１積層体と一部重なって重なり部分３０を形成するようにデバイス基材２ａに貼り付ける。これにより、２つ目の積層体をデバイス基材２ａ上に形成する。例えば、この手順を繰り返すことで、所望の数の積層体６が直列接続された光起電力装置４０が作製される。本明細書では主に、同一の長尺積層体１に配置されていた複数の積層体６から上述のように光起電力装置４０が作製される場合の例を説明するが、例えば、異なる長尺積層体１にそれぞれ配置された積層体６が同一のデバイス基材２ａに貼り付けられることにより上述したのと同様の構造の光起電力装置４０が作製されてもよい。

[0097] 図５を参照して、光起電力装置４０を説明する。光起電力装置４０は、上記で説明した様に、長尺積層体１に設けられる複数の積層体６（好ましくは基材層２を剥離した積層体６）を用い、当該複数の積層体６のうちの１つ目の積層体、２つ目の積層体、３つ目の積層体、４つ目の積層体（図５では、登場順に、符号１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄが付されている。）が、隣り合う積層体同士で一部重なるようにデバイス基材２ａに貼り合わせて作製される。積層体１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄ同士の重なり部分３０は、第１態様では、ある積層体の第１電極Ｉ－３と他の積層体の第２電極１－５とが重なって電気的な接続を実現している箇所であり、第２態様では、ある積層体の第１電極ＩＩ－３と他の積層体の光起電力層ＩＩ－４とが重なって電気的な接続を実現している箇所である。

すなわち、光起電力装置４０では、長尺積層体１に配置されていた複数の積層体６が、デバイス基材２ａ上に転写され、かつ電気的に接続されている。

[0098] 図６を参照して、第１態様の光起電力装置Ｉ－４０を説明する。光起電力装置Ｉ－４０は、デバイス基材Ｉ－２ａと、第１積層体Ｉ－６ａと、第２積層体Ｉ－６ｂとを含む。第１積層体Ｉ－６ａは、少なくとも一部がデバイス基材Ｉ－２ａ上に形成されている第１電極Ｉ－３ａと、少なくとも一部が第

１電極Ｉ－３ａ上に形成されている光起電力層Ｉ－４ａと、少なくとも一部が光起電力層Ｉ－４ａ上に形成されている第２電極Ｉ－５ａとを含む。第２積層体Ｉ－６ｂは、少なくとも一部がデバイス基材Ｉ－２ａ上に形成されている第１電極Ｉ－３ｂと、少なくとも一部が第１電極Ｉ－３ｂ上に形成されている光起電力層Ｉ－４ｂと、少なくとも一部が光起電力層Ｉ－４ｂ上に形成されている第２電極Ｉ－５ｂとを含む。

[0099] 更に、光起電力装置Ｉ－４０において、第１積層体Ｉ－６ａと第２積層体Ｉ－６ｂが、デバイス基材Ｉ－２ａ上に並んで形成されている。第１積層体Ｉ－６ａと第２積層体Ｉ－６ｂが並んだ方向の断面において、第１積層体Ｉ－６ａ及び第２積層体Ｉ－６ｂの幅方向サイズ（第１電極Ｉ－３ａ、光起電力層Ｉ－４ａ、第２電極Ｉ－５ａをデバイス基材Ｉ－２ａに投影した時の幅方向サイズ、及び第１電極Ｉ－３ｂ、光起電力層Ｉ－４ｂ、第２電極Ｉ－５ｂをデバイス基材Ｉ－２ａに投影した時の幅方向サイズ）と第１積層体Ｉ－６ａ又は第２積層体Ｉ－６ｂの厚さ方向サイズを乗じた領域に対する、第１電極Ｉ－３ａ及び第１電極Ｉ－３ｂと、光起電力層Ｉ－４ａ及び光起電力層Ｉ－４ｂと、第２電極Ｉ－５ａ及び第２電極Ｉ－５ｂとが占める領域の割合が、例えば６０％以上９５％以下である。

[0100] 光起電力装置Ｉ－４０の構成について、図７を参照しながら詳細に説明する。

第１積層体Ｉ－６ａの第２電極Ｉ－５ａが、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａに対向している第２－１領域Ｉ－１０ａと、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａには対向していない第２－２領域Ｉ－１１ａとを有する。第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂが、第２積層体Ｉ－６ｂの第１電極Ｉ－３ｂに対向している第２－１領域Ｉ－１０ｂと、第２積層体Ｉ－６ｂの第１電極Ｉ－３ｂには対向していない第２－２領域Ｉ－１１ｂとを有する。第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａが、第１積層体Ｉ－６ａの第２電極Ｉ－５ａに対向している第１－１領域Ｉ－８ａと、第２電極Ｉ－５ａには対向していない第１－２領域Ｉ－９ａとを有する。第２積層体Ｉ－６ｂの第

１電極Ｉ－３ｂが、第１積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂに対向している第１－１領域Ｉ－８ｂと、第２電極Ｉ－５ｂには対向していない第１－２領域Ｉ－９ｂとを有する。第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａが、第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂ上に重ねられ電気的に接続されている（図６において第１積層体Ｉ－６ａは、積層体Ａに相当し、第２積層体Ｉ－６ｂは、積層体Ｂに相当する。）。

これにより、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。また、第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。図５から図７を参照しながら行った上記の説明は図８の例にも成り立ち、図８においては、図７と同様の符号が付されている。図７及び図８の例では、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａが、第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂ上に重ねられ電気的に接続されている場合の例を示したが、本実施形態はこれに限定されない。第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂが、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａ上に重ねられ電気的に接続されるようにしてもよい。

[0101] 第１態様の図７及び図８の例では、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａと、第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂとのうちの、上記重ねられた部分は、当該部分と、光起電力層１－４ａ、１－４ｂ上に第２電極１－５ａ、１－５ｂが設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する。さらに、図７及び図８の例では、第１積層体Ｉ－６ａについて、第２電極Ｉ－５ａは、光起電力層Ｉ－４ａの側面を介して基材層Ｉ－２ａ上で伸びている部分であって、当該部分と、光起電力層Ｉ－４ａ上に第２電極Ｉ－５ａが設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する。当該部分は、第

２電極ＩＩ－５ａの第２－２領域ＩＩ－１１ａが有する上述した第２－２ｚ領域ＩＩ－１１ｚに相当する。このような構成により、当該部分に他の積層体の電極を重ねて接触させることにより、さらなる直列接続を形成可能である。

[0102] 次に、図９を参照して、第２態様の光起電力装置ＩＩ－４０を説明する。光起電力装置ＩＩ－４０は、デバイス基材ＩＩ－２ａと、第１積層体ＩＩ－６ａと、第２積層体ＩＩ－６ｂとを含む。第１積層体ＩＩ－６ａは、少なくとも一部がデバイス基材ＩＩ－２ａ上に形成されている第１電極ＩＩ－３ａと、少なくとも一部が第１電極ＩＩ－３ａ上に形成されている光起電力層ＩＩ－４ａと、少なくとも一部が光起電力層ＩＩ－４ａ上に形成されている第２電極ＩＩ－５ａを含む。第２積層体ＩＩ－６ｂは、少なくとも一部がデバイス基材ＩＩ－２ａ上に形成されている第１電極ＩＩ－３ｂと、少なくとも一部が第１電極ＩＩ－３ｂ上に形成されている光起電力層ＩＩ－４ｂと、少なくとも一部が光起電力層ＩＩ－４ｂ上に形成されている第２電極ＩＩ－５ｂを含む。

[0103] 更に、光起電力装置ＩＩ－４０において、第１積層体ＩＩ－６ａと第２積層体ＩＩ－６ｂが、デバイス基材ＩＩ－２ａ上に並んで形成されており、第１積層体ＩＩ－６ａと第２積層体ＩＩ－６ｂが並んだ方向の断面において、第１積層体ＩＩ－６ａ及び第２積層体ＩＩ－６ｂの幅方向サイズ（第１電極ＩＩ－３ａ、光起電力層ＩＩ－４ａ、第２電極ＩＩ－５ａをデバイス基材ＩＩ－２ａに投影した時の幅方向サイズ、及び第１電極ＩＩ－３ｂ、光起電力層ＩＩ－４ｂ、第２電極ＩＩ－５ｂをデバイス基材ＩＩ－２ａに投影した時の幅方向サイズ）と積層体ＩＩ－６ａ又は積層体ＩＩ－６ｂの厚さ方向サイズを乗じた領域に対する、第１電極ＩＩ－３ａ及び第１電極ＩＩ－３ｂと、光起電力層ＩＩ－４ａ及び光起電力層ＩＩ－４ｂと、第２電極ＩＩ－５ａ及び第２電極ＩＩ－５ｂとが占める領域の割合が、例えば６０％以上９５％以下であり、第１積層体ＩＩ－６ａの第２電極ＩＩ－５ａは、第１積層体ＩＩ－６ａの第１電極ＩＩ－３ａに対向している第２－１領域ＩＩ－１０ａと、第１積層体ＩＩ－６ａの第１電極ＩＩ－３ａには対向していない第２－２領

域ＩＩ－１１ａとを有する。第２積層体ＩＩ－６ｂの第２電極ＩＩ－５ｂは、第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂに対向している第２－１領域ＩＩ－１０ｂと、第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂには対向していない第２－２領域ＩＩ－１１ｂとを有する。第１積層体ＩＩ－６ａの第１電極ＩＩ－３ａは、第１積層体ＩＩ－６ａの第２電極ＩＩ－５ａに対向している第１－１領域ＩＩ－８ａと、第２電極Ｉ－５ａには対向していない第１－２領域ＩＩ－９ａとを有する。第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂは、第１積層体ＩＩ－６ｂの第２電極ＩＩ－５ｂに対向している第１－１領域ＩＩ－８ｂと、第２電極ＩＩ－５ｂには対向していない第１－２領域ＩＩ－９ｂとを有する。第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａが、第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂ上に重ねられ電気的に接続されている（図９において第１積層体ＩＩ－６ａは、積層体Ａに相当し、第２積層体ＩＩ－６ｂは、積層体Ｂに相当する。）。

[0104] 第２態様の図９の例では、第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａが、第１積層体ＩＩ－６ａの第２電極ＩＩ－５ａの第２－２領域ＩＩ－１１ａの下方に設けられている部分であって、第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂ上に重ねられ電気的に接続されている部分を有し、かつ、第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂは、当該光起電力層ＩＩ－４ａが重ねられている部分と、第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－１領域ＩＩ－８ｂとの間に、第１電極ＩＩ－３ｂの上方であって第２積層体ＩＩ－６ｂの光起電力層ＩＩ－４ｂ上に第２電極ＩＩ－５ｂが設けられている高さまで他の層が設けられていない部分を有する。

さらに、図９の例では、第１積層体ＩＩ－６ａについて、第１電極ＩＩ－３ａは、より具体的には、第１電極ＩＩ－３ａの第１－２領域ＩＩ－９ａは、第１電極ＩＩ－３ａ（第１－２領域ＩＩ－９ａと読み替え可能）と、光起電力層ＩＩ－４ａ上に第２電極ＩＩ－５ａが設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する。このような構成により、当該部分

に他の積層体の電極を重ねて接触させることにより、さらなる直列接続を形成可能である。

[0105] 光起電力装置４０において、第１－１領域８ａ、第１－２領域９ａ、第２－１領域１０ａ、第２－２領域１１ａは、第１積層体６ａに含まれる第１電極３ａと第２電極５ａとの相対関係（対向関係）に基づくものであり、

第１－１領域８ｂ、第１－２領域９ｂ、第２－１領域１０ｂ、第２－２領域１１ｂは、第２積層体６ｂに含まれる第１電極３ｂと第２電極５ｂとの相対関係（対向関係）に基づくものであり、これらの領域は、各積層体に含まれる第１電極と第２電極の相対関係（対向関係）に基づいて称されることに他ならない。

[0106] 当該電気的に接続されている領域は、図５に示す重なり部分３０に相当することが好ましい。当該領域を形成すると、発電機能を有する複数の積層体をデバイス基材に貼り合わせて、当該複数の積層体を直列に接続できる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。第一態様において、第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。重なり部分が一定の領域を有する為、外部から力が掛かって変形しても長期間安定して機能することにより、光起電力装置の耐久性を高めることができる。

[0107] 第１態様において、電気的に接続されている領域は、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａと第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂが、電気的に通電可能な領域となっていることを意味する。

第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａと第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂは、互いに通電可能なように接触していることが好ましく、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａ表面及び／又は第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂ表面のベタツキ（タック）又は保護層Ｉ－７等の重さにより接触していることがより好ましい。

第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａと第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂは、通電可能な接着剤（例えば導電性ペースト）で接合されていることがより好ましく、第１積層体Ｉ－６ａの第１－２領域Ｉ－９ａ又は第２積層体Ｉ－６ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂに通電可能な接着剤を設けて接合されていることがより好ましい。通電可能な接着剤はディスペンサーを用いて塗布してもよい。

[0108] 第２態様において、電気的に接続されている領域は、第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａと第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂが、電気的に通電可能な領域となっていることを意味する。

第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａと第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂは、互いに通電可能なように接触していることが好ましく、第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａ表面及び／又は第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂ表面のベタツキ（タック）又は保護層Ｉ－７等の重さにより接触していることがより好ましい。

第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａと第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂは、通電可能な接着剤（例えば導電性ペースト）で接合されていることがより好ましく、第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａ又は第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂに通電可能な接着剤を設けて接合されていることがより好ましい。通電可能な接着剤はディスペンサーを用いて塗布してもよい。

[0109] 通電可能な接着剤（例えば導電性ペースト）としては、例えば、導電性フィラー及び接着剤となる樹脂の混合物が使用される。導電性フィラーは、例えば、所定の粒径を有する、銅粒子、銀粒子、金粒子、ニッケル粒子、銀被覆銅粒子、銀被覆銅合金粒子、銀被覆ニッケル粒子等である。接着剤となる樹脂は、例えば、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、フェノ

ール樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂等である。

[0110] デバイス基材２ａの材料は、上述した基材層２の材料と同様であってもよい。デバイス基材２ａの材料は、剛性を有するものを使用することが好ましい。

光起電力装置４０において、デバイス基材２ａと、第１積層体６ａ及び第２積層体６ｂの第１電極３ａ及び３ｂの一方又は両方との間に第１接着層が設けられていることが好ましい。この接着層は、長尺積層体１に由来するものであってもよく、第１積層体６ａ及び第２積層体６ｂの貼り付け前にデバイス基材２ａに設けられているものであってもよく、好ましくは長尺積層体１に由来するものである。

[0111] 第１態様の図７及び図８の例では、光起電力装置Ｉ－４０は、第２電極Ｉ－５ａ、Ｉ－５ｂ上の保護層Ｉ－７ａを含む。第２態様の図９の例では、光起電力装置ＩＩ－４０は、第２電極ＩＩ－５ａ、ＩＩ－５ｂ上の保護層ＩＩ－７ａを含む。

保護層７ａと第２電極５ａ、５ｂの一方又は両方との間に第２接着層が設けられていることが好ましい。上述したように、第２接着層とは別に剥離層が設けられていてもよい。

第２接着層に使用される材料としては、例えば、上記の通電可能な接着剤に挙げられる導電性フィラー及び接着剤となる樹脂が使用される。

[0112] 光起電力装置４０において、デバイス基材２ａを剥離する際の剥離力は、保護層７ａを剥離する際の剥離力より大きいことが好ましい。このような剥離力は、上述したのと同様に、接着層及び／又は剥離層に由来するものである。例えば、デバイス基材２ａにおけるシリコンコーティングの有無によって、デバイス基材２ａを剥離する際の剥離力は調整可能である。

光起電力装置４０が保護層７ａを有する場合、これによって、第１電極３をデバイス基材２ａから剥がすことなく保護層７ａのみを光起電力装置４０から剥離することができる。これは、保護層７ａが、長尺積層体１で説明した保護層７に由来し、例えば、代わりの層又は膜等を設けたい場合に有利で

ある。

[0113] 光起電力装置４０（Ｉ－４０、ＩＩ－４０）は、第１積層体６ａ（Ｉ－６ａ、ＩＩ－６ａ）、第２積層体６ｂ（Ｉ－６ｂ、ＩＩ－６ｂ）を少なくとも含み、これらの積層体６ａ、６ｂ（Ｉ－６ａ、Ｉ－６ｂ、ＩＩ－６ａ、ＩＩ－６ｂ）はそれぞれ、第１電極３ａ、３ｂ（Ｉ－３ａ、Ｉ－３ｂ、ＩＩ－３ａ、ＩＩ－３ｂ）、光起電力層４ａ、４ｂ（Ｉ－４ａ、Ｉ－４ｂ、ＩＩ－４ａ、ＩＩ－４ｂ）、第２電極５ａ、５ｂ（Ｉ－５ａ、Ｉ－５ｂ、ＩＩ－５ａ、ＩＩ－５ｂ）を含む。

[0114] 第１積層体の第１電極と第２積層体の第１電極は、同じ構成を有していてもよく異なる構成を有していてもよいが、同じ構成を有していることが好ましい。

第１積層体の第２電極と第２積層体の第２電極は、同じ構成を有していてもよく異なる構成を有していてもよいが、同じ構成を有していることが好ましい。

[0115] 光起電力装置４０における、第１積層体６ａ、第２積層体６ｂ等を含む、デバイス基材２ａ上に形成されている積層体の数は、光起電力装置のサイズを大きくする観点から、好ましくは３以上１０００以下、より好ましくは４以上７００以下、さらに好ましくは５以上４００以下、さらにより好ましくは１０以上１００以下である。

[0116] 光起電力装置４０において、デバイス基材２ａ、第１電極３ａ、３ｂ（第１－１領域８ａ、８ｂ、第１－２領域９ａ、９ｂ）、第２電極５ａ、５ｂ（第２－１領域１０ａ、１０ｂ、第２－２領域１１ａ、１１ｂ）はそれぞれ、長尺積層体１で示した基材層２、第１電極３（第１－１領域８、第１－２領域９）、第２電極５（第２－１領域１０、第２－２領域１１）と同様であってもよい。長尺積層体１の基材層２は、好ましくは剥離可能な基材層、より好ましくは有機材料から形成される剥離可能な基材層であり、光起電力装置４０のデバイス基材２ａは、好ましくは貼り付け対象となるデバイス基材、より好ましくは有機材料、紙、金属又はガラスから形成されるデバイス基材

である。

[0117] 第１態様の光起電力装置Ｉ－４０において、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａと第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂとの重なり部３０の幅方向の長さは、重なり部の面積と発電層の面積のバランスの観点から、好ましくは０．１ｍｍ以上、５ｍｍ以下、より好ましくは０．２ｍｍ以上、３ｍｍ以下である。係る構成によれば、発電機能を有する複数の積層体を直列に接続できる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。重なり部分が一定の領域を有する為、外部から力が掛かって変形しても長期間安定して機能することにより、光起電力装置の耐久性を高めることができる。

[0118] 第２態様の光起電力装置ＩＩ－４０において、第１積層体ＩＩ－６ａの光起電力層ＩＩ－４ａと第２積層体ＩＩ－６ｂの第１電極ＩＩ－３ｂの第１－２領域ＩＩ－９ｂとの重なり部３０の幅方向の長さは、重なり部の面積と発電層の面積のバランスの観点から、好ましくは１ｍｍ以上、１００ｍｍ以下、より好ましくは２ｍｍ以上、５０ｍｍ以下である。係る構成によれば、発電機能を有する複数の積層体を直列に接続できる。その結果、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。重なり部分が一定の領域を有する為、外部から力が掛かって変形しても長期間安定して機能することにより、光起電力装置の耐久性を高めることができる。

[0119] 光起電力装置４０において、隣り合う第１積層体６ａと第２積層体６ｂの間隔（好ましくは第１積層体６ａの光起電力層４ａの側面と第２積層体６ｂの第２電極５ｂの側面との間隔）は、発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積を最大化にする観点から、好ましくは０．０１ｍｍ以上、４ｍ

ｍ以下、より好ましくは０．０２ｍｍ以上、３ｍｍ以下、さらに好ましくは０．０５ｍｍ以上、２ｍｍ以下である。

[0120] 光起電力装置４０（Ｉ－４０、ＩＩ－４０）において、光起電力層４ａ、４ｂ（Ｉ－４ａ、Ｉ－４ｂ、ＩＩ－４ａ、ＩＩ－４ｂ）が、有機薄膜を含むことも好ましい。

光起電力層４ａ、４ｂは、長尺積層体１で説明した光起電力層４と同様であってもよく、有機薄膜となる材料も長尺積層体について説明したのと同様であってもよい。

[0121] 光起電力装置４０（Ｉ－４０、ＩＩ－４０）は、第１積層体６ａ（Ｉ－６ａ、ＩＩ－６ａ）及び第２積層体６ｂ（Ｉ－６ｂ、ＩＩ－６ｂ）の第２電極５ａ、５ｂ（Ｉ－５ａ、ＩＩ－５ｂ）上に保護層７ａ（Ｉ－７ａ、ＩＩ－７ａ）を更に有することが好ましい。

保護層７ａは、長尺積層体１で説明した保護層７と同様であってもよい。保護層７ａは、長尺積層体１で説明した保護層７に由来するものであってもよいし、保護層７とは別のものであってもよい。

[0122] 第１態様及び第２態様のいずれにおいても、光起電力装置４０は、水及び酸素等による光起電力装置（特に第１電極３、光起電力層４、第２電極５）の劣化を防止するための、バリア層を有していてもよい。より具体的には、光起電力装置４０は、第１積層体６ａ及び第２積層体６ｂの上方で第１積層体６ａ及び第２積層体６ｂを覆うように設けられたバリア層を有していてもよい。光起電力装置４０は、デバイス基材２ａ側に、第１積層体６ａ及び第２積層体６ｂ等の発電機能を有する積層体が設けられている領域にわたってバリア層を有していてもよい。この場合、バリア層は、デバイス基材２ａと、第１積層体６ａ及び第２積層体６ｂ等の発電機能を有する積層体との間に設けられていることが好ましい。

バリア層は、透明性を有することが好ましく、バリア層の全光線透過率は例えば８０％以上、好ましくは８５％以上である。

[0123] バリア層は、バリア層単独又はバリア層と樹脂層の組み合わせであっても

よい。

[0124] バリア層を構成する材料としては、金属、金属以外の無機化合物が挙げられる。

金属としては、アルミニウム、ニッケル、ステンレス、鉄、銅、チタン等の金属、これらの金属を含む合金等が挙げられる。

無機化合物としては、ケイ素、マグネシウム、カルシウム、カリウム、ナトリウム、錫、ホウ素、鉛、イットリウム、ジルコニウム、セリウム、亜鉛等の金属元素または非金属元素の酸化物、酸化窒化物、窒化物、酸化炭化物、酸化炭化窒化物等が挙げられる。

これらの具体例としては、ケイ素酸化物、アルミニウム酸化物、チタン酸化物、錫酸化物、ケイ素亜鉛合金酸化物、インジウム合金酸化物、ケイ素窒化物、アルミニウム窒化物、チタン窒化物、酸化窒化ケイ素、酸化ケイ素亜鉛等が挙げられる。

これらは、１種単独又は２種以上で使用してもよい。

[0125] バリア層は、蒸着法または塗布法で形成される層であってもよく、樹脂との密着性及び高い水蒸気バリア性の観点から、蒸着法で形成される層であることが好ましい。

バリア層は、１層又は２層以上であってもよい。

バリア層の厚さ方向のサイズは、例えば１ｎｍ以上ｍ４００ｎｍ以下、好ましくは５ｎｍ以上３００ｎｍ以下、より好ましくは１０ｎｍ以上２００ｎｍ以下である。

[0126] バリア層に使用される樹脂としては、上述した樹脂を使用することができる。

バリア層に使用される樹脂の厚さ方向のサイズは、例えば１００ｎｍ以上１０μｍ以下、好ましくは２００ｎｍ以上５μｍ以下、より好ましくは３００ｎｍ以上３μｍ以下である。

[0127] バリア層は、保護層７ａの少なくとも全体に形成されていることが好ましく、保護層７ａ全体及びデバイス基材全体に対して形成されていることがよ

り好ましい。バリア層が設けられる場合、保護層７ａは必ずしも設けられていなくてもよい。

[0128] 光起電力装置４０において、集電線は、複数の積層体を直列に接続した末端のそれぞれに露出する第１電極及び第２電極に接続されることが好ましい。

[0129] ２．（１）光起電力装置の構成例Ｘ

以下、図７を参照して、第１態様の光起電力装置Ｉ－４０における第１積層体Ｉ－６ａと第２積層体Ｉ－６ｂの構成例Ｘを説明する。

図７では、左側に積層体Ａに相当する第１積層体Ｉ－６ａ、右側に積層体Ｂに相当する第２積層体Ｉ－６ｂが図示されている。

[0130] 第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂは、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａと重なり部分３０を形成し、電気的に接続されている。図７の例では、当該重なり部分３０において、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａは、第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂのうち、上述したようなデバイス基材Ｉ－２ａ上で伸びている部分（上述した第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚに対応）に重なって接触するように設けられている。図７の例では、当該重なり部分と、光起電力層１－４ａ、１－４ｂ上に第２電極１－５ａ、１－５ｂが設けられている高さと、の間には他の層が設けられていない。

第２積層体Ｉ－６ｂの光起電力層Ｉ－４ｂは、第１電極Ｉ－３ｂの側面及びデバイス基材Ｉ－２ａにも形成されている。

[0131] ２．（２）光起電力装置の構成例Ｙ

次に、図８を参照して、光起電力装置Ｉ－４０における第１積層体Ｉ－６ａと第２積層体Ｉ－６ｂの構成例Ｙを説明する。

図８では、図７と同様に、左側に積層体Ａに相当する第１積層体Ｉ－６ａ、右側に積層体Ｂに相当する第２積層体Ｉ－６ｂが図示されている。

[0132] 第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂは、第

１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａと重なり部分３０を形成し、電気的に接続されている。図８の例では、当該重なり部分３０において、第１積層体Ｉ－６ａの第１電極Ｉ－３ａの第１－２領域Ｉ－９ａは、第２積層体Ｉ－６ｂの第２電極Ｉ－５ｂの第２－２領域Ｉ－１１ｂのうち、上述したような光起電力層Ｉ－４ｂの側面に設けられる部分とデバイス基材Ｉ－２ａ上で伸びている部分と（上述した第２－２ｙ領域Ｉ－１１ｙ及び第２－２ｚ領域Ｉ－１１ｚに対応）に重なって接触するように設けられている。

[0133] 上記の通り、光起電力装置Ｉ－４０における第１積層体Ｉ－６ａ及び第２積層体Ｉ－６ｂの構成例を挙げたが、光起電力装置Ｉ－４０が３以上の積層体を含む場合は、上記構成例Ｘ及び上記構成例Ｙから選ばれる１以上の構成例を使用することが好ましい。

具体的には、構成例Ｘのみの組み合わせ、構成例Ｙのみの組み合わせ、構成例Ｘと構成例Ｙの組み合わせを使用して、各積層体６を配置して光起電力装置を作製すればよい。かかる構成を採用すると、発電機能を有する積層体６を直列に接続でき、発電機能を有する積層体を作製した後でもデバイスの形状及びサイズに適合可能であり、デバイスに設けられる発電機能を有する積層体の全面積に対する発電面積の最大化が可能となる。第１電極と第２電極が面状で接続可能となることから、配線抵抗を低減させることができる。積層体同士の電気的に接続されている部分（重なり部分）により、外力による変形にも耐えることができる。

複数の積層体６を用いて光起電力装置４０を作製する場合、上記構成例Ｘ、Ｙの組み合わせに限定されることなく、積層体６間の重なり部分３０には異なる構造を有するものが有ってもよい。

[0134] ３．長尺積層体の製造方法

長尺積層他の製造方法は次の工程を含み得る。

[0135] 第１電極形成工程

当該工程は、幅方向及び長手方向を有する基材層に第１電極を形成する工

程である。

当該工程は、蒸着法、スパッタ法等の真空成膜法、ナノ粒子等を含有するインクを塗布して成膜する湿式塗布法等を使用して第一電極を形成すればよく、必要に応じてエッチング等で所定の形状とすればよい。

[0136] 光起電力層形成工程

当該工程は、少なくとも一部の第１電極に光起電力層を形成する工程である。

当該工程は、塗布法で光起電力層を形成することが好ましく、湿式塗布法で光起電力層を形成することがより好ましい。

塗布法として、スピンコート法、リバースロールコート法、グラビアコート法、キスコート法、スプレーコート法、エアナイフコート法、含浸コート法、カーテンコート法等が挙げられる。

[0137] 第２電極形成工程

当該工程は、少なくとも一部の光起電力層に第２電極を形成する工程であり、例えば第１電極形成工程と同様な方法で行う。

[0138] 積層体巻回工程

当該工程は、得られた積層体を含む長尺積層体をロール状に巻回する工程である。

当該工程は、例えば、従来公知のフィルムの巻き取り装置を用いて実施する。

長尺積層体の製造方法は、上記工程以外に、接着層形成工程、電子輸送層形成工程、保護層形成工程等を含んでいてもよい。かかる製造方法によれば、大型の製造設備を要することなく、光起電力セルを複数含む長尺積層体を低コストで製造できる。

[0139] ４．光起電力装置の製造方法

光起電力装置の製造方法は、上述した長尺積層体の積層体から基材層を剥離する工程と、第１態様においては、当該積層体のうち、第１電極の第１－２領域又は第２電極の第２－２領域を、第２態様においては、光起電力層の

うちの第２－２領域の下方に設けられている部分を、別の積層体の、デバイス基材上に設けられている電極に重ねて接触させるように、前記長尺積層体の前記積層体を前記デバイス基材上に転写する工程とを含み得る。このような工程を任意の回数繰り返すことにより、デバイス基材上で、複数の積層体を所望の数だけ直列接続させた光起電力装置を製造することが可能である。

光起電力装置の製造方法に含まれ得る各工程の詳細について、以下に説明する。

[0140] 基材層剥離工程

当該工程は、長尺積層体の或る積層体から基材層を剥離する工程である。

基材層の剥離は、手動又は機械のいずれで行ってもよい。

第１態様では、基材層を剥離して第１電極及び第２電極の第２－２領域を露出することが好ましい。

第２態様では、基材層を剥離して第１電極を露出することが好ましい。

[0141] 積層体貼り付け工程（１）

当該工程は、例えば、長尺積層体のうちの或る積層体（１つ目の積層体とも称する。）の露出された第１電極面をデバイス基材に貼り付け、第１電極と光起電力層と第２電極を含む１つ目の積層体をデバイス基材に形成する工程である。

当該工程により、１つ目の積層体をデバイス基材に形成する。

[0142] 積層体貼り付け工程（２）

当該工程は、例えば、長尺積層体の別の積層体（２つ目の積層体とも称する。）の露出した第１電極面を、１つ目の積層体の長辺に平行でありかつ一部重なるようにデバイス基材に貼り付け、第１電極と光起電力層と第２電極を含む２つ目の積層体をデバイス基材に形成する工程である。

第１態様及び第２態様のいずれにおいても、１つ目の積層体と２つ目の積層体の重なり部分を形成することが好ましい。

第１態様では、デバイス基材に貼り付けた１つ目の積層体の第２電極の第２－２領域に対し、２つ目の積層体の第１電極の第１－２領域を重ねるよう

に２つ目の積層体をデバイス基材に貼り付けることが好ましい。

第２態様において、デバイス基材に貼り付けた積層体の第１電極の第１－２領域に対し、異なる積層体の光起電力層を重ねて２つ目の積層体をデバイス基材に貼り付けることが好ましい。

以上、１つ目の積層体と２つ目の積層体とに着目して説明したが、上記で説明した各工程を適宜繰り返して、デバイス基材上で、複数の積層体を所望の数だけ直列接続させた光起電力装置を製造することが可能である。この際に、長尺積層体に含まれる積層体のうちの不良部を除いてデバイス基材への転写を行うことが可能なため、製造される光起電力装置の良品率を向上させることも可能となる。

[0143] 本発明の長尺積層体及び光起電力装置は、例えば、飛行機、四輪車（例えば自動車）、二輪車（例えばオートバイ、自転車）等の乗り物；建物の外壁、パイプ、瓦、窓等の建物関連物；衣服、鞄、靴、ベルト、帽子等の衣類；プラスチック、ガラス又は金属製のボトル、コップ等の各種容器；時計、腕時計、パーソナルコンピュータ、携帯電話、充電器等の各種電子機器等に好適に使用することができる。

[0144] 本願は、２０２２年１０月３日に出願された日本国特許出願第２０２２－１５９８１２号に基づく優先権の利益を主張するものである。２０２２年１０月３日に出願された日本国特許出願第２０２２－１５９８１２号の明細書の全内容が、本願に参考のため援用される。

符号の説明

[0145] １、Ｉ－１、ＩＩ－１：長尺積層体

１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄ：長尺積層体

２、Ｉ－２、ＩＩ－２：基材層

２ａ、Ｉ－２ａ、ＩＩ－２ａ：デバイス基材

３、Ｉ－３、ＩＩ－３：第１電極

３ａ、Ｉ－３ａ、ＩＩ－３ａ：第１積層体の第１電極

３ｂ、Ｉ－３ｂ、ＩＩ－３ｂ：第２積層体の第１電極

４、Ｉ－４、ＩＩ－４：光起電力層

４ａ、Ｉ－４ａ、ＩＩ－４ａ：第１積層体の光起電力層

４ｂ、Ｉ－４ｂ、ＩＩ－４ｂ：第２積層体の光起電力層

５、Ｉ－５、ＩＩ－５：第２電極

５ａ、Ｉ－５ａ、ＩＩ－５ａ：第１積層体の第２電極

５ｂ、Ｉ－５ｂ、ＩＩ－５ｂ：第２積層体の第２電極

６、Ｉ－６、ＩＩ－６：積層体

６ａ、Ｉ－６ａ、ＩＩ－６ａ：第１積層体

６ｂ、Ｉ－６ｂ、ＩＩ－６ｂ：第２積層体

７、Ｉ－７、ＩＩ－７：保護層

７ａ、Ｉ－７ａ、ＩＩ－７ａ：保護層

８、Ｉ－８、ＩＩ－８：第１－１領域

８ａ、８ｂ、Ｉ－８ａ、８ｂ、ＩＩ－８ａ、８ｂ：第１－１領域

９、Ｉ－９、ＩＩ－９：第１－２領域

９ａ、９ｂ、Ｉ－９ａ、９ｂ、ＩＩ－９ａ、９ｂ：第１－２領域

１０、Ｉ－１０、ＩＩ－１０：第２－１領域

１０ａ、１０ｂ、Ｉ－１０ａ、１０ｂ、ＩＩ－１０ａ、１０ｂ：第２－１領域

Ｉ－１１、ＩＩ－１１、Ｉ－１１ａ、１１ｂ、ＩＩ－１１ａ、１１ｂ：第２－２領域

Ｉ－１１ｘ、Ｉ－１１ｙ、Ｉ－１１ｚ：第２－２ｘ領域、第２－２ｙ領域、第２－２ｚ領域

１５：長尺積層体から基材層を剥離した積層体

３０：長尺積層体同士の重なり部分

Ａ：第１積層体

Ｂ：第２積層体

４０、Ｉ－４０、ＩＩ－４０：光起電力装置

請求の範囲

[請求項1] 幅方向及び長手方向を有する基材層と、

前記基材層上に形成されている第１電極と、少なくとも一部が前記第１電極上に形成されている光起電力層と、少なくとも一部が前記光起電力層上に形成されている第２電極とを含む積層体と、

を備える長尺積層体であって、

前記第２電極が、前記第１電極に対向している第２－１領域と、前記第１電極には対向していない第２－２領域を有し、前記第２－２領域が、前記基材層の幅方向一方側上には存在し、前記基材層の幅方向他方側上には存在しておらず、

前記長尺積層体がリール状に巻回されている、長尺積層体。

[請求項2] 前記第１電極が、前記第２電極に対向している第１－１領域と、前記第２電極には対向していない第１－２領域を有し、前記第１－２領域が、前記幅方向の前記他方側上には存在し、前記幅方向の前記一方側上には存在していない、請求項１に記載の長尺積層体。

[請求項3] 前記第１－２領域が、前記第１－２領域と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する、請求項２に記載の長尺積層体であって、

前記第２－２領域が、前記光起電力層の側面を介して前記基材層上で伸びている部分であって、当該部分と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有するか、或いは、前記光起電力層が、前記第２－２領域の下方に設けられている部分であって、下方に電極が存在していない部分を有する、

長尺積層体。

[請求項4] 基材層と、

前記基材層上の第１電極、前記第１電極の上方の第２電極、並びに、前記第１電極及び前記第２電極の間の光起電力層、を含む積層体と

を備え、

前記第１電極は、前記第２電極に対向していない部分であって、前記第１電極と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有する、

長尺積層体であって、

前記第２電極が、前記光起電力層の側面を介して前記基材層上で伸びている部分であって、当該部分と、前記光起電力層上に前記第２電極が設けられている高さと、の間に他の層が設けられていない部分を有するか、或いは、前記光起電力層が、前記第２電極の下方に設けられている部分であって、下方に電極が存在していない部分を有する、

長尺積層体。

[請求項5] 前記第１電極、前記光起電力層、及び前記第２電極を含む積層体が、前記基材層の長手方向に複数存在している、請求項１から４のいずれかに記載の長尺積層体。

[請求項6] 前記第２電極上に少なくとも接着層を介して保護層を更に有し、

前記第１電極は、少なくとも接着層を介して前記基材層上に形成されており、

前記第２電極から前記保護層を剥離する際の剥離力は、前記第１電極から前記基材層を剥離する際の剥離力より大きい、

請求項１から４のいずれかに記載の長尺積層体。

[請求項7] 前記光起電力層が有機薄膜を含む、請求項１から４のいずれかに記載の長尺積層体。

[請求項8] デバイス基材と、第１積層体と、第２積層体とを備え、

前記第１積層体と前記第２積層体の各々が、少なくとも一部が前記デバイス基材上に形成されている第１電極と、少なくとも一部が前記第１電極上に形成されている光起電力層と、少なくとも一部が前記光起電力層上に形成されている第２電極とを含み、

前記第１積層体と前記第２積層体が、前記デバイス基材上に並んで

形成されており、

前記第１積層体と前記第２積層体の各々において、前記第２電極が、前記第１電極に対向している第２－１領域と、前記第１電極には対向していない第２－２領域とを有し、

前記第１積層体と前記第２積層体の各々において、前記第１電極が、前記第２電極に対向している第１－１領域と、前記第２電極には対向していない第１－２領域とを有する、

光起電力装置であって、

前記第１積層体の第１電極の前記第１－２領域が、前記第２積層体の第２電極の前記第２－２領域上に重ねられ電気的に接続されているか、或いは、

前記第１積層体の光起電力層が、前記第１積層体の第２電極の前記第２－２領域の下方に設けられている部分であって、前記第２積層体の第１電極の前記第１－２領域上に重ねられ電気的に接続されている部分を有し、かつ、前記第２積層体の第１電極の前記第１－２領域は、当該光起電力層が重ねられている部分と、前記第２積層体の第１電極の前記第１－１領域との間に、当該第１電極の上方であって前記第２積層体の光起電力層上に第２電極が設けられている高さまで他の層が設けられていない部分を有する、

光起電力装置。

[請求項9] 前記デバイス基材と、前記第１積層体及び前記第２積層体の一方又は両方の前記第１電極との間に第１接着層が設けられている、請求項８に記載の光起電力装置。

[請求項10] 前記第１積層体及び前記第２積層体の一方又は両方の前記第２電極上に第２接着層を介して保護層を更に備え、前記光起電力装置において、前記デバイス基材を剥離する際の剥離力は、前記保護層を剥離する際の剥離力より大きい、請求項９に記載の光起電力装置。

[請求項11] 前記第１積層体及び前記第２積層体の上方で前記第１積層体及び前

記第２積層体を覆うように設けられたバリア層を更に備える、請求項８から１０のいずれかに記載の光起電力装置。

[請求項12] 前記光起電力層が有機薄膜を含む、請求項８から１０のいずれかに記載の光起電力装置。

[請求項13] 請求項１から４のいずれかに記載の長尺積層体の前記積層体が、デバイス基材上に転写され、かつ電気的に接続されていることを特徴とする光起電力装置。

[請求項14] 請求項２又は３に記載の長尺積層体を用いて光起電力装置を製造する方法であって、

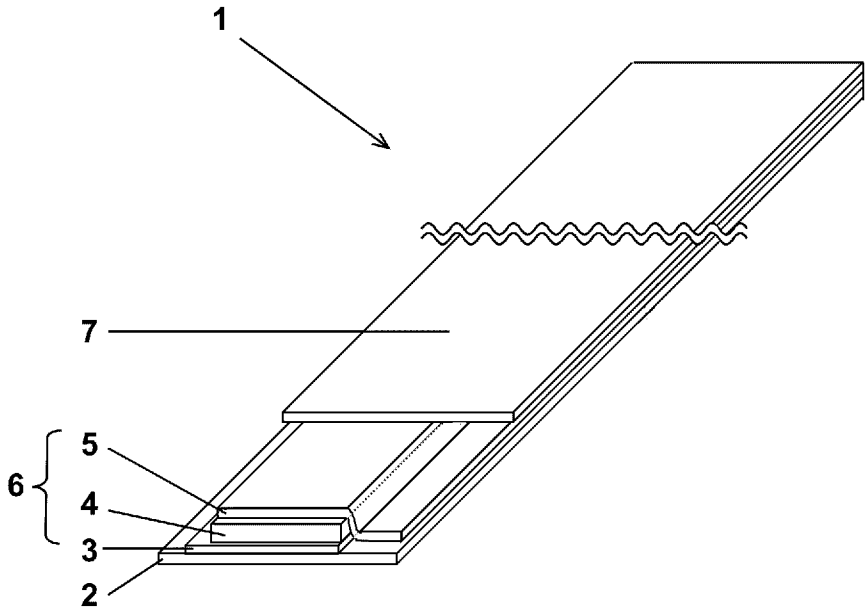
前記長尺積層体の前記積層体から前記基材層を剥離する工程と、

前記長尺積層体の前記積層体のうち、前記第１電極の前記第１－２領域又は前記第２電極の前記第２－２領域を、或いは、前記光起電力層が前記第２－２領域の下方に設けられている部分を有する場合は当該部分を、別の積層体の、デバイス基材上に設けられている電極に重ねて接触させるように、前記長尺積層体の前記積層体を前記デバイス基材上に転写する工程と

を含む、光起電力装置の製造方法。

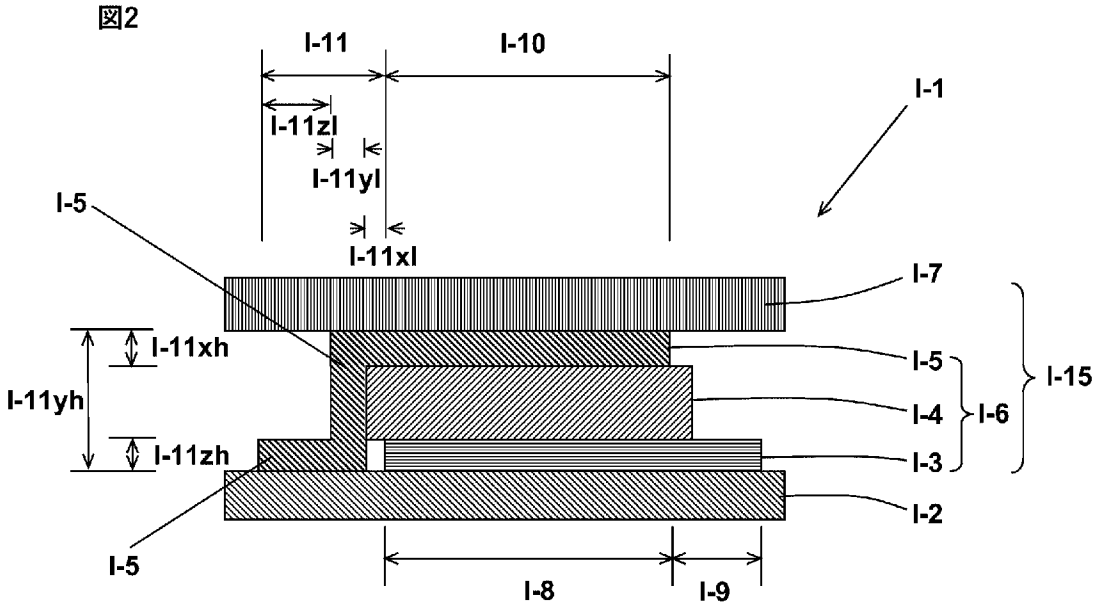
[図1]

図1


1
7
5
6
4
3
2

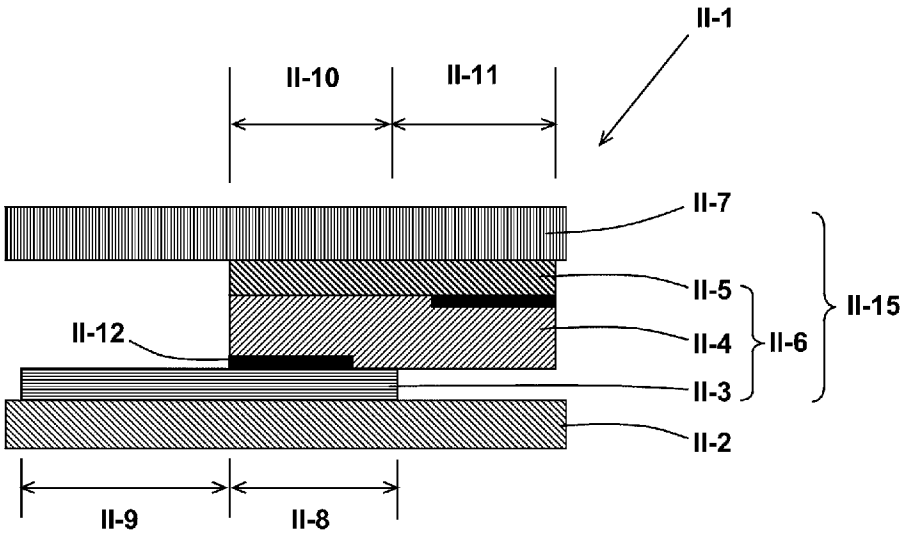
[図2]

図2


I-11
I-10
I-1
I-11zl
I-11yl
I-5
I-11xl
I-7
I-11xh
I-5
I-15
I-11yh
I-4
I-6
I-11zh
I-3
I-2
I-5
I-8
I-9

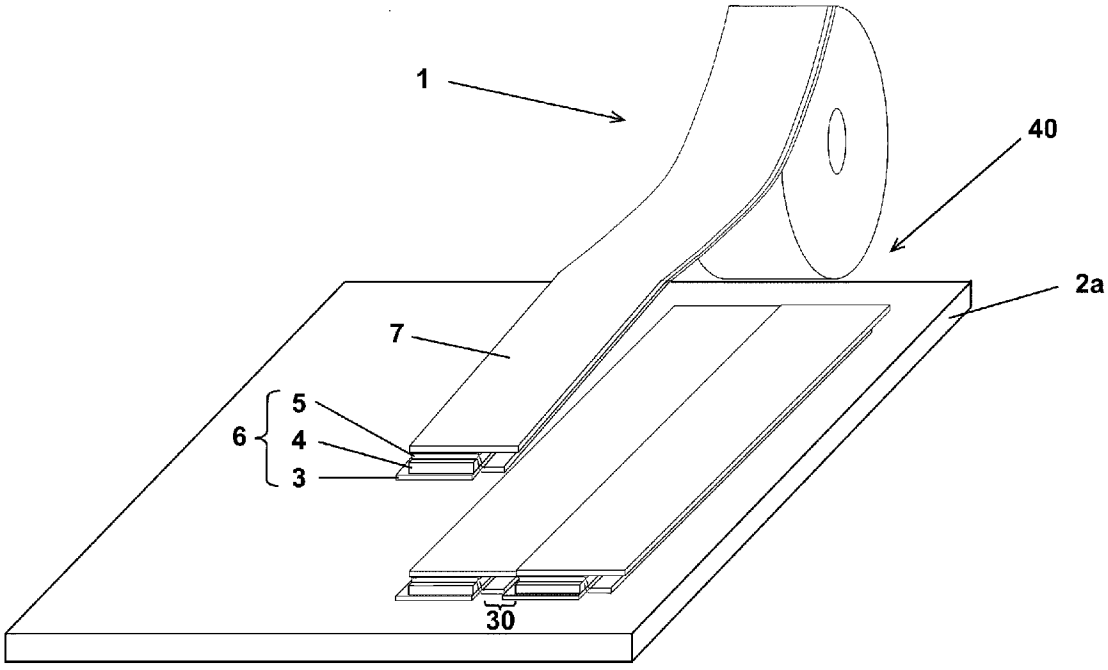
[図3]

図3


II-1
II-10
II-11
II-7
II-5
II-15
II-12
II-4
II-6
II-3
II-2
II-9
II-8

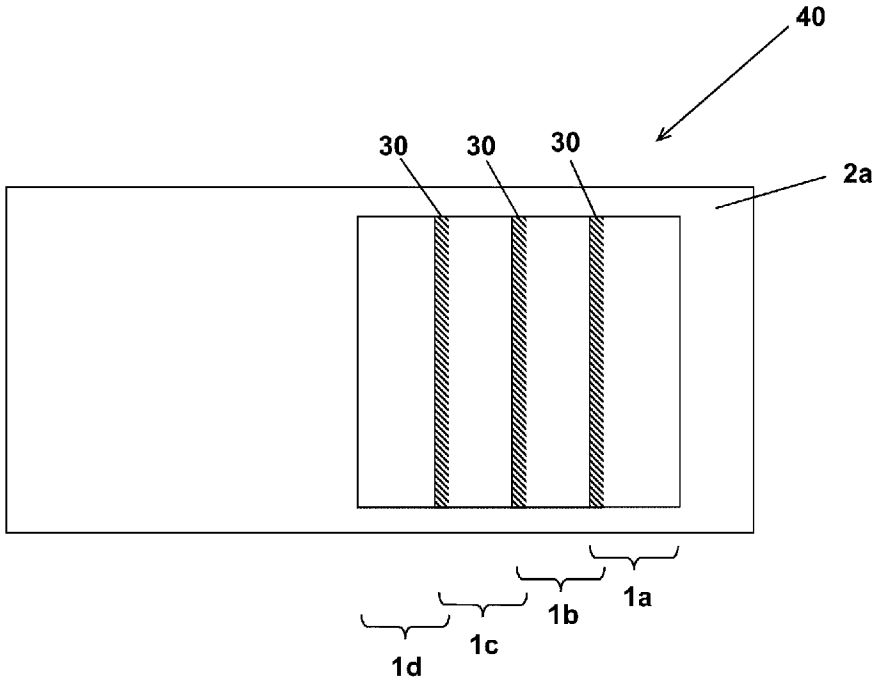
[図4]

図4


1
40
2a
7
5
6
4
3
30

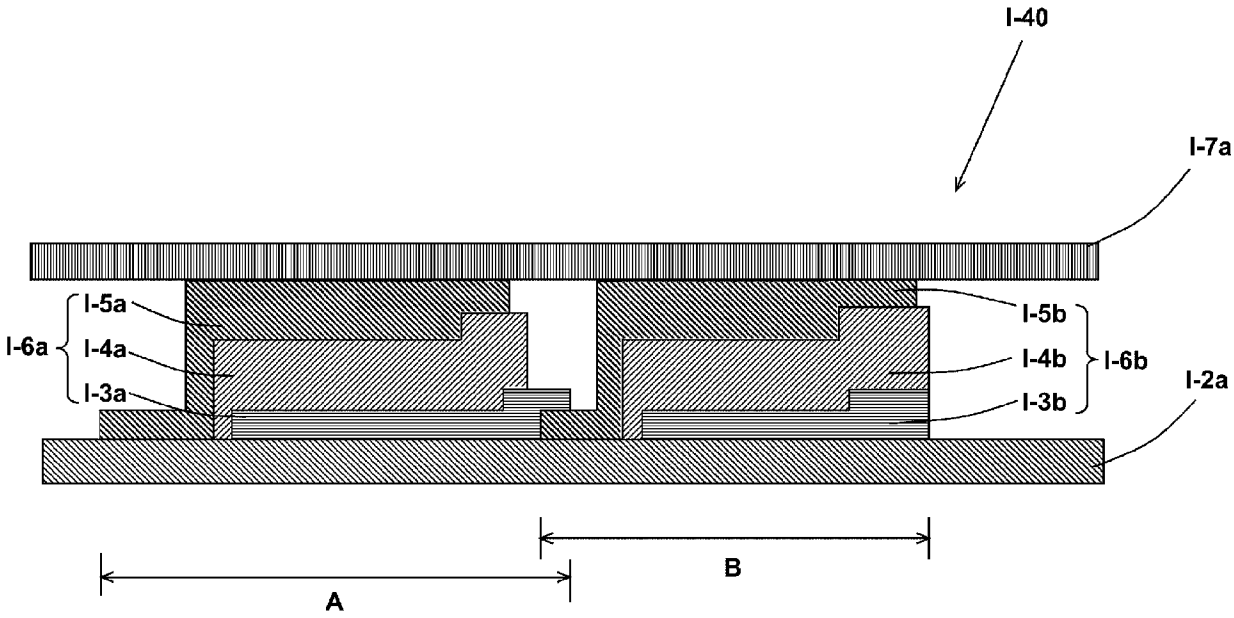
[図5]

図5


40
30
30
30
2a
1a
1b
1c
1d

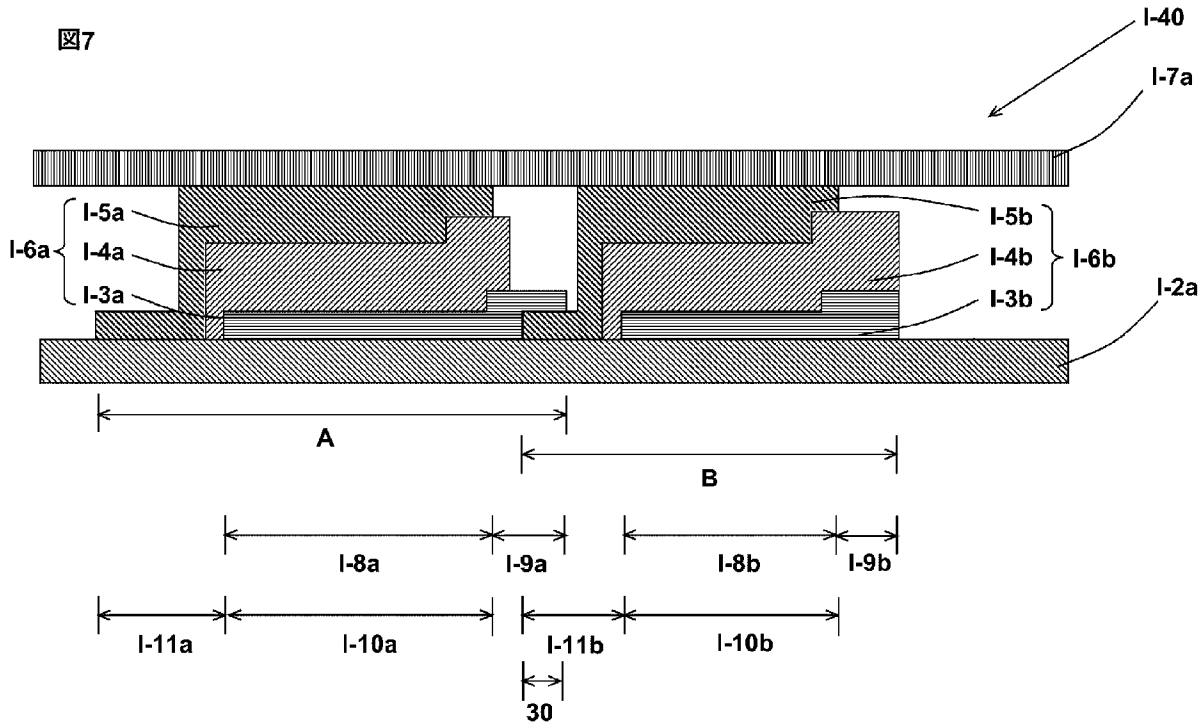
[図6]

図6


I-40
I-7a
I-5a
I-6a
I-4a
I-3a
I-5b
I-4b
I-3b
I-6b
I-2a
A
B

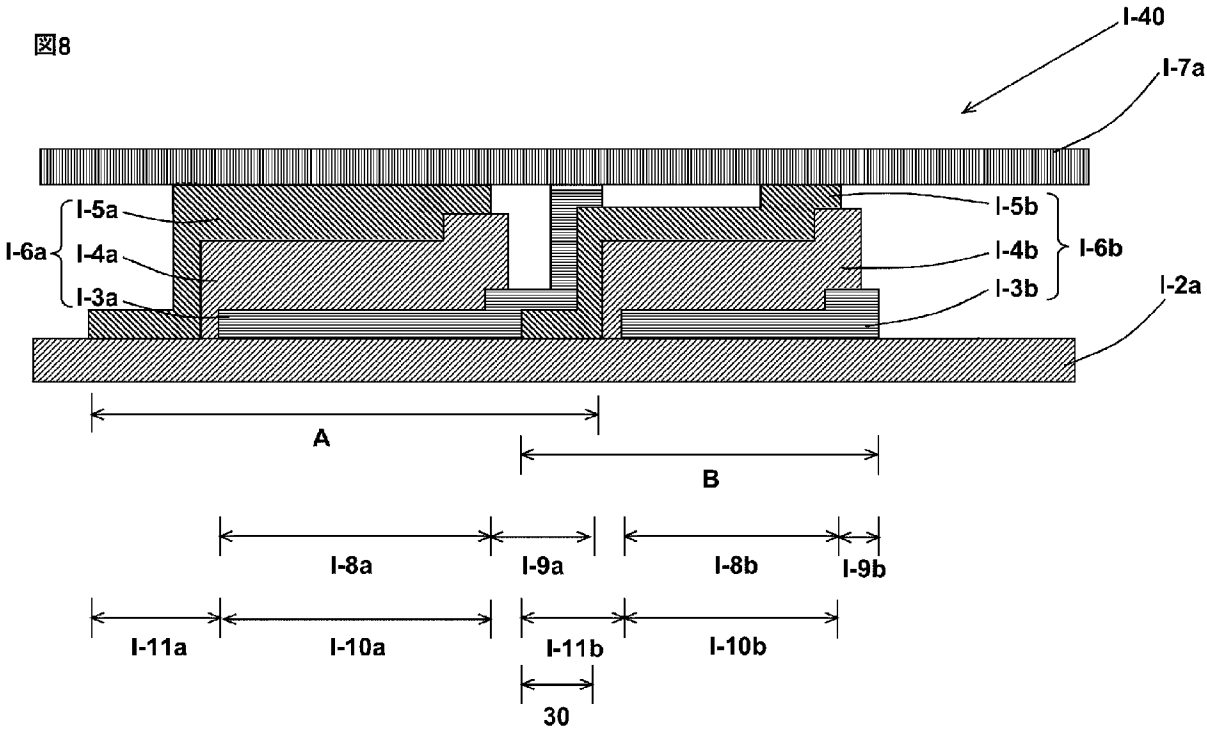
[図7]

図7


I-40
I-7a
I-5a
I-4a
I-3a
I-6a
I-5b
I-4b
I-3b
I-6b
I-2a
A
B
I-8a
I-9a
I-8b
I-9b
I-11a
I-10a
I-11b
I-10b
30

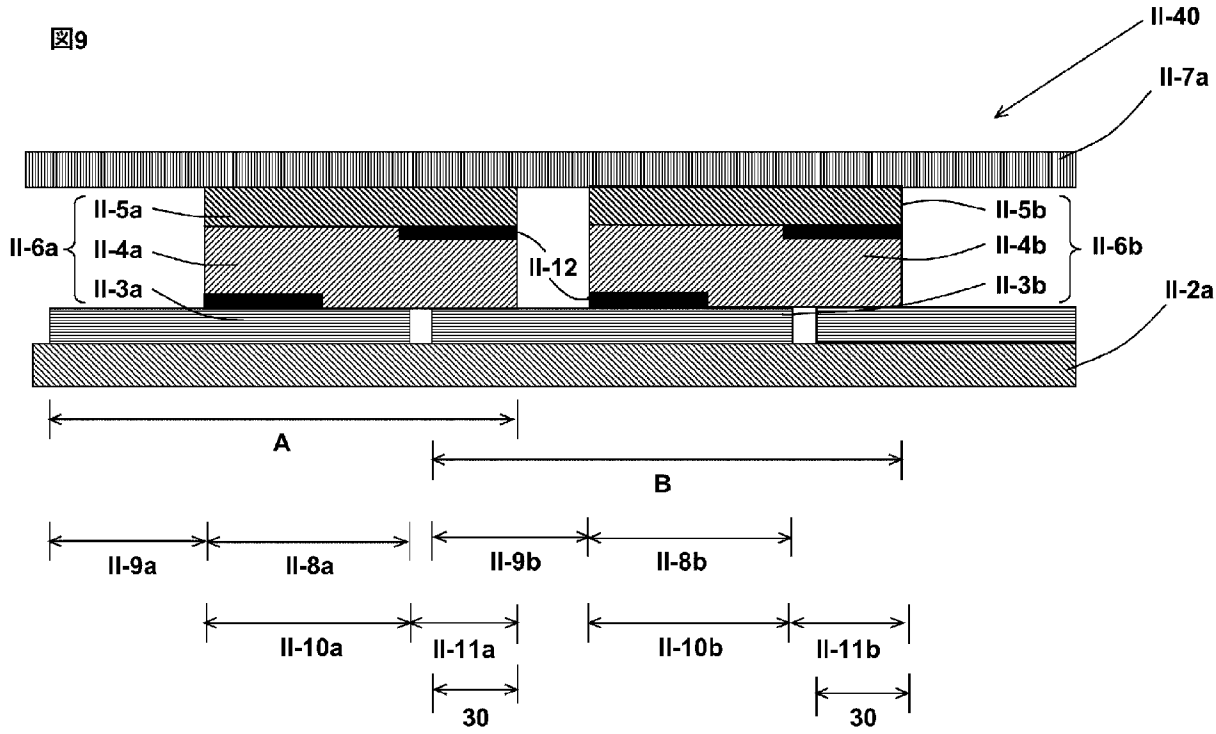
[図8]

図8


I-40
I-7a
I-5a
I-4a
I-3a
I-6a
I-5b
I-4b
I-3b
I-6b
I-2a
A
B
I-8a
I-9a
I-8b
I-9b
I-11a
I-10a
I-11b
I-10b
30

[図9]

図9


II-40
II-7a
II-5a
II-6a
II-4a
II-3a
II-12
II-5b
II-4b
II-3b
II-6b
II-2a
A
B
II-9a
II-8a
II-9b
II-8b
II-10a
II-11a
II-10b
II-11b
30
30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/036087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H10K 30/50(2023.01)i; ***H10K 39/10***(2023.01)i; ***H01L 31/0465***(2014.01)i
FI: H10K30/50; H10K39/10; H01L31/04 532B

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)

H10K30/00-30/89; H10K39/00-39/38; H01L31/02-31/078; H01L31/18-31/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2013-55167 A (HITACHI ZOSEN CORP) 21 March 2013 (2013-03-21) paragraphs [0013]-[0032], fig. 1-5	1-4, 7
A		5-6, 8-14
X	JP 2017-152510 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 31 August 2017 (2017-08-31) paragraphs [0018]-[0026], [0039]-[0048], [0055], fg. 1-2, 5	4-5, 7-8, 12
Y		9, 11
A		1-3, 6, 10, 13-14
Y	JP 2015-195315 A (KOBE STEEL LTD) 05 November 2015 (2015-11-05) paragraphs [0009]-[0045]	9
A		1-8, 10-14
Y	WO 2013/137274 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 19 September 2013 (2013-09-19) paragraphs [0094]-[0119], fig. 12	11
A		1-10, 12-14

☑ 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	Date of mailing of the international search report
11 December 2023	**26 December 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-343995 A (SONY CORP) 29 November 2002 (2002-11-29) paragraph [0019], fig. 1	11
A		1-10, 12-14
A	JP 2002-94095 A (CANON INC) 29 March 2002 (2002-03-29)	1-14
A	JP 2002-540633 A (CURTIN, Lawrence F.) 26 November 2002 (2002-11-26)	1-14
A	CN 102157622 A (SUZHOU INSTITUTE OF NANO-TECH AND NANO-BIONICS (SINANO), CHINESE ACADEMY OF SCIENCE) 17 August 2011 (2011-08-17)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/036087

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-55167 A	21 March 2013	(Family: none)	
JP 2017-152510 A	31 August 2017	(Family: none)	
JP 2015-195315 A	05 November 2015	WO 2015/151773 A1	
		TW 201602411 A	
		CN 106165112 A	
		KR 10-2016-0129870 A	
WO 2013/137274 A1	19 September 2013	(Family: none)	
JP 2002-343995 A	29 November 2002	(Family: none)	
JP 2002-94095 A	29 March 2002	(Family: none)	
JP 2002-540633 A	26 November 2002	US 6380477 B1	
		GB 2349273 A	
		WO 2000/059035 A1	
		DE 10080916 T1	
		CA 2310571 A	
CN 102157622 A	17 August 2011	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/036087

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H10K 30/50(2023.01)i; H10K 39/10(2023.01)i; H01L 31/0465(2014.01)i
FI: H10K30/50; H10K39/10; H01L31/04 532B

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））

H10K30/00-30/89; H10K39/00-39/38; H01L31/02-31/078; H01L31/18-31/20

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	JP 2013-55167 A (日立造船株式会社) 21.03.2013 (2013-03-21) 段落[0013]-[0032], 図1-5	1-4, 7
A		5-6, 8-14
X	JP 2017-152510 A (積水化学工業株式会社) 31.08.2017 (2017-08-31) 段落[0018]-[0026], [0039]-[0048], [0055], 図1-2, 5	4-5, 7-8, 12
Y		9, 11
A		1-3, 6, 10, 13-14
Y	JP 2015-195315 A (株式会社神戸製鋼所) 05.11.2015 (2015-11-05) 段落[0009]-[0045]	9
A		1-8, 10-14
Y	WO 2013/137274 A1 (三菱化学株式会社) 19.09.2013 (2013-09-19) 段落[0094]-[0119], 図12	11
A		1-10, 12-14

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
11.12.2023	26.12.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
原　俊文 2K 4078
電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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
Y	JP 2002-343995 A (ソニー株式会社) 29.11.2002 (2002-11-29) 段落[0019], 図1	11
A		1-10, 12-14
A	JP 2002-94095 A (キヤノン株式会社) 29.03.2002 (2002-03-29)	1-14
A	JP 2002-540633 A (ローレンス エフ. カーチン) 26.11.2002 (2002-11-26)	1-14
A	CN 102157622 A (SUZHOU INSTITUTE OF NANO-TECH AND NANO-BIONICS (SINANO), CHINESE ACADEMY OF SCIENCE) 17.08.2011 (2011-08-17)	1-14

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/036087

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-55167 A	21.03.2013	（ファミリーなし）	
JP 2017-152510 A	31.08.2017	（ファミリーなし）	
JP 2015-195315 A	05.11.2015	WO 2015/151773 A1	
		TW 201602411 A	
		CN 106165112 A	
		KR 10-2016-0129870 A	
WO 2013/137274 A1	19.09.2013	（ファミリーなし）	
JP 2002-343995 A	29.11.2002	（ファミリーなし）	
JP 2002-94095 A	29.03.2002	（ファミリーなし）	
JP 2002-540633 A	26.11.2002	US 6380477 B1	
		GB 2349273 A	
		WO 2000/059035 A1	
		DE 10080916 T1	
		CA 2310571 A	
CN 102157622 A	17.08.2011	（ファミリーなし）	