

(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2017-181966

(P2017-181966A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 7/00 (2006.01)	G09F 7/00	5 F 1 5 1
H02S 40/22 (2014.01)	H02S 40/22	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-72602 (P2016-72602)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成28年3月31日 (2016. 3. 31)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100091487
			弁理士 中村 行孝
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100196047
			弁理士 柳本 陽征

最終頁に続く

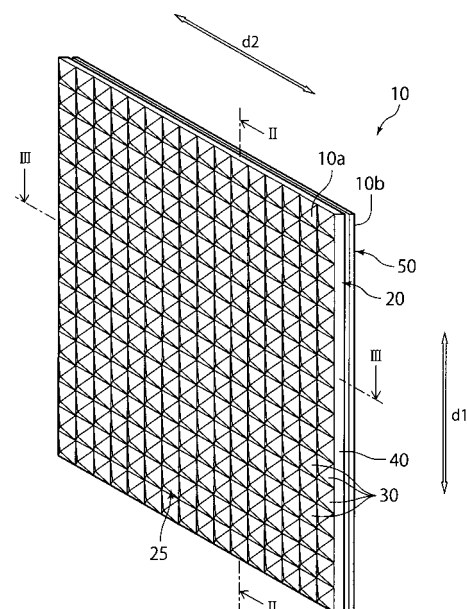
(54) 【発明の名称】 太陽電池複合型表示体

(57) 【要約】

【課題】太陽電池複合型表示体において、表示部を横側から観察することができるようにする。

【解決手段】太陽電池複合型表示体10は、対向する一対の主面40a、40bを有したシート状の本体部40と、本体部40の一対の主面40a、40bのいずれかに対向して配置された太陽電池パネル50と、を備え、本体部40の一方の主面40a上に、又は、本体部40の内部に、本体部40のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面12が配列されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向する一对の主面を有したシート状の本体部と、
前記本体部の前記一对の主面のいずれかに対向して配置された太陽電池パネルと、を備え、

前記本体部の一方の主面上に、又は、前記本体部の内部に、前記本体部のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面が配列されている、太陽電池複合型表示体。

【請求項 2】

前記本体部の一方の主面上に配列され、各々が凸部又は凹部を形成する、複数の単位要素を有し、

各表示面は、各単位要素の表面上に配置されている、請求項 1 に記載の太陽電池複合型表示体。

【請求項 3】

前記複数の単位要素は、前記一方の主面上の少なくとも一方向に沿って配列されている、請求項 2 に記載の太陽電池複合型表示体。

【請求項 4】

前記複数の単位要素は、前記一方の主面と平行な第 1 方向と、前記一方の主面と平行且つ前記第 1 方向と交差する第 2 方向と、に離隔又は密着して配列されている、請求項 2 に記載の太陽電池複合型表示体。

【請求項 5】

前記複数の表示面は、前記本体部の内部に、前記本体部のシート面と平行な少なくとも一方向に沿って配列されている、請求項 1 に記載の太陽電池複合型表示体。

【請求項 6】

前記複数の表示面は、前記本体部のシート面と平行な第 1 方向と、前記本体部のシート面と平行且つ前記第 1 方向と交差する第 2 方向と、に離隔又は密着して配列されている、請求項 5 に記載の太陽電池複合型表示体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示を行うための表示面を含み、太陽電池パネルによる発電も行うことが可能な太陽電池複合型表示体に関する。

【背景技術】

【0002】

このような太陽電池複合型表示体の一例として、特許文献 1 では、ソーラーパネルと、画像部及び透明部が交互に形成されたフィルムと、リニアアレイレンズと、を積層した装置が、提案されている。この装置では、リニアアレイレンズでの屈折により、上方からの光は、フィルムの透明部を透過してソーラーパネルに入射する。一方、下方からの光は、リニアアレイレンズでの屈折によって、フィルムの表示部に向かう。したがって、表示部の表示は、下方から観察されるようになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2009-524794

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示された太陽電池複合型表示体では、表示部の表示は、下方からしか観察できない。しかしながら、太陽電池複合型表示体の設置場所や設置角度、表示内容等によっては、他の方向とりわけ横方向から表示部を観察できることが好ましいこともある。

10

20

30

40

50

【0005】

本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、太陽電池複合型表示体において、表示部を横方向から観察することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による太陽電池複合型表示体は、
対向する一对の主面を有したシート状の本体部と、
前記本体部の前記一对の主面のいずれかに対向して配置された太陽電池パネルと、を備え、
前記本体部の一方の主面上に、又は、前記本体部の内部に、前記本体部のシート面及び
水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面が配列されている。 10

【0007】

本発明による太陽電池複合型表示体において、
前記本体部の一方の主面上に配列され、各々が凸部又は凹部を形成する、複数の単位要素を有し、
各表示面は、各单位要素の表面上に配置されていてもよい。

【0008】

本発明による太陽電池複合型表示体において、
前記複数の単位要素は、前記一方の主面上の少なくとも一方向に沿って配列されていてもよい。 20

【0009】

本発明による太陽電池複合型表示体において、
前記複数の単位要素は、前記一方の主面と平行な第1方向と、前記一方の主面と平行且つ前記第1方向と交差する第2方向と、に離隔又は密着して配列されていてもよい。

【0010】

本発明による太陽電池複合型表示体において、
前記複数の表示面は、前記本体部の内部に、前記本体部のシート面と平行な少なくとも一方向に沿って配列されていてもよい。

【0011】

本発明による太陽電池複合型表示体において、 30
前記複数の表示面は、前記本体部のシート面と平行な第1方向と、前記本体部のシート面と平行且つ前記第1方向と交差する第2方向と、に離隔又は密着して配列されていてもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、太陽電池複合型表示体において、表示部を横方向から観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態を説明するための図面であって、太陽電池複合型表示体を示す斜視図である。 40

【図2】図2は、図1のII-II線に沿った断面図である。

【図3】図3は、図1のIII-III線に沿った断面図である。

【図4】図4は、太陽電池複合型表示体に表示される表示対象の一例を示す図である。

【図5】図5は、図2に対応する図であって、光制御シートの一変形例を説明するための図である。

【図6】図6は、図3に対応する図であって、光制御シートの他の変形例を説明するための図である。

【図7】図7は、図3に対応する図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。 50

【図 8】図 8 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、光制御シートを示す平面図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 11】図 11 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 12】図 12 は、単位要素の配列を示す平面図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

10

【図 13】図 13 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 14】図 14 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 15】図 15 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 16】図 16 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 17】図 17 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

20

【図 18】図 18 は、光学要素部を示す部分斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 19】図 19 は、光制御シートを示す平面図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 20】図 20 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 21】図 21 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 22】図 22 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

30

【図 23】図 23 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 24】図 24 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 25】図 25 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 26】図 26 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 27】図 27 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

40

【図 28】図 28 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 29】図 29 は、本発明の第 2 の実施形態を説明するための図面であって、太陽電池複合型表示体を示す斜視図である。

【図 30】図 30 は、図 29 の X X X - X X X 線に沿った断面図である。

【図 31】図 31 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートの一変形例を説明するための図である。

【図 32】図 32 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートの他の変形例を説明するための図である。

【図 33】図 33 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制

50

御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 3 4】図 3 4 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 3 5】図 3 5 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 3 6】図 3 6 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【図 3 7】図 3 7 は、光制御シートを太陽電池パネルとともに示す斜視図であって、光制御シートのさらに他の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺及び縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。また、本明細書において用いる、形状や幾何学的条件並びにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「直交」、「同一」等の用語や長さや角度の値等については、厳密な意味に縛られることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈することとする。

【0015】

(第 1 の実施形態)

図 1～図 2 8 は、第 1 の実施形態及びその変形例を説明するための図である。このうち図 1 は、太陽電池複合型表示体 1 0 の構成を示す斜視図であり、図 2 及び図 3 は、それぞれ、太陽電池複合型表示体 1 0 の縦断面図又は横断面図である。図 4 は、太陽電池複合型表示体 1 0 を横方向から観察した場合に観察される表示対象を示す図である。一方、図 5～図 2 8 は、変形例を説明するための図である。

20

【0016】

図 1～図 3 に示されているように、本実施形態の太陽電池複合型表示体 1 0 は、対向する一对の主面 4 0 a, 4 0 b を有したシート状の本体部 4 0 を有する光制御シート 2 0 と、光制御シート 2 0 の本体部 4 0 の主面 4 0 b に対向して配置された太陽電池パネル 5 0 と、を有している。図示された例では、光制御シート 2 0 は、太陽電池複合型表示体 1 0 の表面 1 0 a を形成し、太陽電池パネル 5 0 は、太陽電池複合型表示体 1 0 の裏面 1 0 b を形成している。表面 1 0 a は、太陽電池複合型表示体 1 0 へ入射する太陽光等の外光等が入射する入射面をなす。ここで説明する太陽電池複合型表示体 1 0 は、所定の表示機能及び外光を利用した発電機能の両方を発揮する。図 1 に示す太陽電池複合型表示体 1 0 は、二次元配列された、すなわち平面状に分散して配置された複数の単位要素 3 0 を有している。

30

【0017】

本実施形態の太陽電池複合型表示体 1 0 の表面 1 0 a には、表示対象 1 3 (図 4 参照) を可視化する表示要素 1 1 が設けられている。図 4 に示された例では、各单位要素 3 0 の要素面 3 1 は、それぞれ 4 つの面 (第 1 面 3 2 a、第 2 面 3 2 b、第 3 面 3 2 c 及び第 4 面 3 2 d) で構成されており、このうち、第 3 面 3 2 c 上に表示要素 1 1 が配置されている。

40

【0018】

本実施形態による太陽電池複合型表示体 1 0 の構成及び作用効果について説明する。図 3 に示すように、角度範囲 A R 3 内の方向 D 3 1, D 3 2 から太陽電池複合型表示体 1 0 を観察すると、主として要素面 3 1 の第 3 面 3 2 c を覆うように配置された表示要素 1 1 が観察される。したがって、表示要素 1 1 は、角度範囲 A R 3 から太陽電池複合型表示体 1 0 を観察する観察者に対して主として表示機能を発揮する。一方、別の角度範囲 A R 4 内の方向から入射した光 L 3 1, L 3 2 は、主として単位要素 3 0 の第 4 面 3 2 d を透過して、太陽電池パネル 5 0 に導かれる。したがって、太陽電池パネル 5 0 は、角度範囲 A R 4 から太陽電池複合型表示体 1 0 へ入射する光に対して主として発電機能を発揮する。

50

【0019】

以上のように、この太陽電池複合型表示体10によれば、観察者からの観察方向と外光の入射方向との相違を利用して、観察者が表示要素11を観察する際に太陽電池パネル50が視認されることを抑制し、周囲との調和を図りながら太陽電池パネル50で発電することを可能にしている。とりわけ図1～図4に示された例では、単位要素30の要素面31を構成する4つの面32a～32dのうちの1つの横側面35（第3面32c）を覆うように表示要素11が配置されており、これにより、横方向から表示対象13が視認されることを可能にしている。

【0020】

以下、本実施形態の太陽電池複合型表示体10を構成する各部材の構成及び作用効果についてさらに詳述する。

【0021】

光制御シート20は、シート状の本体部40と、本体部40に積層された光学要素部25と、を有している。このうち、本体部40は、互いに対向する一对の主面として、第1面40a及び第2面40bを有している。第1面40aは、光学要素部25と隣接する面を形成している。第2面40bは、太陽電池パネル50の受光面50aに対向している。

【0022】

光学要素部25は、互いに対向する一对の主面として、第1面25a及び第2面25bを有している。光学要素部25の第1面25aは、太陽電池複合型表示体10の表面10aを形成している。光学要素部25の第2面25bは、本体部40の第1面40aに対向して配置されている。本体部40及び光学要素部25は、太陽電池複合型表示体10に入射する光を効率よく透過させるよう、光透過性に優れた材料にて構成され、樹脂やガラスを用いることができる。本実施形態では主成分としてアクリル系樹脂を用いている。なお、本体部40の第1面40aと光学要素部25の第2面25bとは、図2及び図3に示すように一体的に形成されていてもよいが、部分的な空隙や他の層を介して接合されていてもよい。

【0023】

なお、本明細書において、「シート」、「フィルム」、「板」等の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。したがって、例えば、「シート」はフィルムや板とも呼ばれ得るような部材も含む概念である。一具体例として、「光制御シート」には、「光制御フィルム」や「光制御板」等と呼ばれる部材も含まれる。

【0024】

また、本明細書において、「シート面（フィルム面、板面、パネル面）」とは、対象となるシート状の部材を全体的かつ大局的に見た場合において対象となるシート状部材の平面方向と一致する面のことを指す。以下に説明する実施形態においては、太陽電池複合型表示体10のパネル面、後述する光制御シート20のシート面、本体部40のシート面、並びに、太陽電池パネル50のパネル面は、互いに平行となっている。さらに、本明細書において、シート状（フィルム状、板状、パネル状）の部材に対して用いる「法線方向」とは、当該部材のシート面への法線方向のことを指す。

【0025】

本体部40の第1面40aに配置された光学要素部25は、二次元配列された多数の単位要素30を含んでいる。ここでいう単位要素30とは、凸部又は凹部を形成する部位である。図示された例において、単位要素30は、光学要素部25に繰り返し現れる或る形状をその輪郭として有した1つの要素となっている。この単位要素30は、錐体形状となる凸部を形成している。ただし、単位要素30は、図示されたプリズム状の単位プリズムからなる例に限定されず、他の例として、レンズ面をもつ単位レンズであってもよい。また、単位要素30は、本体部40とは反対側を向く面（光学要素部25の第1面25a）すなわち太陽電池パネル50と反対側の面に、要素面31を形成している。要素面31は、単位要素30の表面によって規定される非平面の面であり、典型的には、複数の平面、1つ以上の曲面、あるいはこれらの面の組み合わせからなる。図示された例では、単位要

10

20

30

40

50

素 3 0 が錐体形状であることに対応して、要素面 3 1 は、複数の平面を有している。

【 0 0 2 6 】

より具体的には、図示された太陽電池複合型表示体１０において、単位要素３０は、角錐形状、とりわけ四角錐形状の単位プリズムからなっている。また、単位要素３０がなす四角錐は、方錐、さらには正四角錐となっている。したがって、単位要素３０は、三角形形状、とりわけ二等辺三角形形状の四つの面３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄを含むことになる。単位要素３０は、四角形の底面が本体部４０の第１面４０ａ上に位置するようにして、本体部４０上に設けられている。単位要素３０の頂点を通過する底面への垂線は、本体部４０の法線方向に沿うようになっている。しかしながら、この例に限られず、単位要素３０の頂点を通過する底面への垂線は、本体部４０の法線方向ｎｄに対して傾斜していてもよい。

【 0 0 2 7 】

本実施形態において、単位要素３０は、本体部４０のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した横側面３５を有している。本明細書において、「本体部のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した」面とは、太陽電池複合型表示体１０が設置された状態において、本体部４０のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向と平行をなす面、及び、本体部４０のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向と直交する面、以外の面を意味している。図１～図４に示された例では、単位要素３０の要素面３１の第３面３２ｃ及び第４面３２ｄが横側面３５をなしている。なお、横側面３５は、当該横側面３５への法線方向が、本体部４０のシート面に対して水平方向に傾斜している面ともいえる。なお、横側面３５は、本体部４０のシート面に対して水平方向に傾斜し且つ鉛直方向と平行をなす面、及び、本体部４０のシート面に対して水平方向及び鉛直方向の両方に傾斜している面、を含む。また、１つの面（例えば曲面）のうちの、本体部４０のシート面に対して水平方向に傾斜した部分も、横側面３５をなす。

【 0 0 2 8 】

図示された例において、複数の単位要素 30 は、本体部 40 の第 1 面 40 a 上において、第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 の両方に配列されている。第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 は、両方とも、本体部 40 のシート面に沿っている。すなわち、第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 は、両方とも、本体部 40 の法線方向 n d に対して直交している。また、第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 は非平行であり、とりわけ図示された例において直交している。したがって、複数の単位要素 30 は、格子状、とりわけ正方格子状に配列されている。図示された例において、第 1 方向 d 1 が鉛直方向に沿うとともに第 2 方向 d 2 が水平方向に沿うように、太陽電池複合型表示体 10 が保持されている。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、第 1 方向 d 1、及び、太陽電池パネル 5 0 の法線方向すなわち本体部 4 0 の法線方向 n d の両方に平行な断面を示している。一方、図 3 は、第 2 方向 d 2、及び、太陽電池パネル 5 0 の法線方向すなわち本体部 4 0 の法線方向 n d の両方に平行な断面を示している。図 2 に示すように、各单位要素 3 0 の要素面 3 1 において、第 1 面 3 2 a が、第 1 方向 d 1 における第 1 側 1 s に位置し、第 2 面 3 2 b が、第 1 方向 d 1 における第 2 側 2 s に位置している。図示された配置において、第 1 方向 d 1 における第 1 側 1 s は、鉛直方向における上側のことであり、第 1 方向 d 1 における第 2 側 2 s は、鉛直方向における下側のことである。また、図 3 に示すように、第 3 面 3 2 c が、第 2 方向 d 2 における第 3 側 3 s に位置し、第 4 面 3 2 d が、第 2 方向 d 2 における第 4 側 4 s に位置している。図示された配置において、第 2 方向 d 2 における第 3 側 3 s は、水平方向における西側のことであり、第 2 方向 d 2 における第 4 側 4 s は、水平方向における東側のことである。

【 0 0 3 0 】

図 2 ～ 図 4 に示すように、各単位要素 30 の要素面 31 の一部分を覆うようにして、表示要素 11 が設けられている。ゆえに、複数の表示要素 11 は、単位要素 30 に対応して

、単位要素 30 の配列方向である第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 の両方向に沿って配列されている。図示された例において、表示要素 11 は単位要素 30 の要素面 31 のうちの 1 つの横側面 35 (第 3 面 32 c) 上に配置されている。したがって、表示要素 11 は、対応する単位要素 30 の要素面 31 のうちの 1 つの横側面 35 (第 3 面 32 c) を覆っている。とりわけ図示された例において、表示要素 11 は、1 つの横側面 35 (第 3 面 32 c) の全領域を隙間無く覆っている。その一方で、表示要素 11 は、対応する単位要素 30 の第 1 面 32 a、第 2 面 32 b 及び第 4 面 32 d からずれて配置されている。すなわち、表示要素 11 は、第 1 面 32 a、第 2 面 32 b 及び第 4 面 32 d を覆うことなく、第 1 面 32 a、第 2 面 32 b 及び第 4 面 32 d を露出させている。表示要素 11 の表示要素 11 は、第 2 方向 d 2 における第 3 側 3 s (水平方向における西側) を向くようにして、単位要素 30 上に保持されている。すなわち、表示要素 11 は、第 2 方向 d 2 における第 3 側 3 s を向くようにして、単位要素 30 上に保持されている。

【0031】

上述のように、太陽電池複合型表示体 10 は、表面 10 a 側から観察されることが意図されており、各表示要素 11 は、表示を行うための表示面 12 を有している。図 3 から理解されるように、表示面 12 は、法線方向 n d に対して第 3 側 3 s (西側) に傾斜した方向 D 3 1, D 3 2 から観察したときに、視認され易くなる。したがって、表示面 12 からの表示機能は、法線方向 n d に対して第 3 側 3 s に傾斜した方向 (横方向) D 3 1, D 3 2 から観察されたときに、効果的に発揮されるようになる。

【0032】

図示された例において、複数の表示面 12 の組み合わせによって表示対象 13 を表示する。表示対象 13 としては、図形、パターン、デザイン、色彩、絵、写真、キャラクターなどの絵柄 (イメージ) や、文字、マーク、数字などの情報を例示することができる。表示対象 13 は、静止していても動いていてもよい。とりわけ、表示面 12 に動く表示対象 13 を表示する場合、太陽電池パネル 50 から発電された電気を駆動に用いることが簡便である。

【0033】

図 4 に、表示面 12 に付与される表示対象 13 の一例が示されている。複数の表示面 12 は、複数の単位要素 30 に対応して、第 1 方向 d 1 に配列されるとともに、第 2 方向 d 2 にも配列されている。したがって、第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 における各位置に位置する表示面 12 が、それぞれ、塗り分けられて画素として機能することにより、二次元的な表示対象 13 を表示することが可能となる。

【0034】

とりわけ図 4 に示された例では、表示対象 13 としての「N」の文字に対応する領域内の各単位要素 30 の 1 つの横側面 35 (第 3 面 32 c) 上に設けられた表示要素 11 の表示面 12 は第 1 色を有している。また、表示対象 13 としての「N」の文字以外 (表示対象 13 の周囲) に対応する領域内の各単位要素 30 の第 3 面 32 c 上に設けられた表示要素 11 の表示面 12 は第 2 色を有している。そして、第 1 色と第 2 色とは互いに異なる色を有している。これにより、太陽電池複合型表示体 10 を、法線方向 n d に対して第 3 側 3 s (横側、西側) に傾斜した方向 D 3 1, D 3 2 から観察した場合には、第 1 色と第 2 色との色の差により、表示対象 13 としての「N」の文字が観察される。

【0035】

なお、図 4 において、表示対象 13 としての「N」の文字が途切れた態様で表示され連続して繋がった画素の組み合わせとして表示されていない。しかしながら、各表示要素 11 の間の間隔は、十分に小さく設定されており、肉眼においては、表示対象 13 としての「N」の文字が連続して繋がった画素として視認され得る点に留意されたい。

【0036】

さて、図 2 及び図 3 に戻って、単位要素 30 の要素面 31 のうちの第 1 面 32 a、第 2 面 32 b 及び第 4 面 32 d は、表示要素 11 によって覆われていない。このため、第 1 面 32 a、第 2 面 32 b 及び第 4 面 32 d に入射した光 L 2 1, L 2 2, L 2 3, L 2 4,

L 3 1, L 3 2 は、これらの面 3 2 a, 3 2 b, 3 2 d を屈折しながら透過して、太陽電池パネル 5 0 に向かっていく。すなわち、要素面 3 1 のうちの表示要素 1 1 に覆われていない面 3 2 a, 3 2 b, 3 2 d は、入射する光を太陽電池パネル 5 0 の受光面 5 0 a に導く光透過領域として機能する。

【0037】

太陽電池パネル 5 0 の受光面 5 0 a で受光された光 L 2 1, L 2 2, L 2 3, L 2 4, L 3 1, L 3 2 は、太陽電池パネル 5 0 に含まれる太陽電池素子にて発電に利用される。図示された例において、太陽電池パネル 5 0 は、光制御シート 2 0 に対向し、且つ、光制御シート 2 0 から離間して配置されている。

【0038】

図 2 及び図 3 に示すように、太陽電池パネル 5 0 は、第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 に配列された複数の単位要素 3 0 に対向して、平面状に延び広がっている。図示された例において、太陽電池パネル 5 0 は、本体部 4 0 のシート面、言い換えると、太陽電池複合型表示体 1 0 のパネル面と平行に延びている。したがって図示された例では、太陽電池パネル 5 0 は、単位要素 3 0 の配列方向である第 1 方向 d 1 及び第 2 方向 d 2 と平行に延び広がっている。なお、太陽電池パネル 5 0 として、種々の既知な部材を用いることができ、特に限定されない。

【0039】

以上の構成からなる太陽電池複合型表示体 1 0 は、一例として、次の方法にて製造することができる。まず、透明樹脂を成型することにより、本体部 4 0 及び単位要素 3 0 を作製する。成型は、熱溶融押出加工や射出成型等を採用することができる。次に、単位要素 3 0 の要素面 3 1 の一部分上に表示要素 1 1 を形成する。一例として、インクジェット印刷によって、要素面 3 1 上に表示要素 1 1 を配置することができる。その後、単位要素 3 0 に向き合うように太陽電池パネル 5 0 を設置する。これにより、太陽電池複合型表示体 1 0 が得られる。

【0040】

このようにして得られる太陽電池複合型表示体 1 0 は、様々な用途で利用可能であり、例えば、屋外看板、道路情報掲示板、建築物の外壁面などで用いられる数 m ～数十 m サイズの大型パネル用途や、ポスター、標識、建築物の内壁面などで用いられる数十 cm ～数 m サイズの中型パネル用途や、卓上スタンド、携帯端末などで用いられる数 cm ～数十 cm の小型パネル用途などを例示することができる。

【0041】

次に、主として、図 2 及び図 3 を参照しながら、太陽電池複合型表示体 1 0 の作用について説明する。太陽電池複合型表示体 1 0 は、例えば、単位要素 3 0 の配列方向である第 1 方向 d 1 が鉛直方向に沿うとともに第 2 方向 d 2 が水平方向に沿うようにして、配置される。このとき、第 1 方向 d 1 における第 1 側 1 s が、鉛直方向における上側に位置し、第 1 方向 d 1 における第 2 側 2 s が、鉛直方向における下側に位置し、第 2 方向 d 2 における第 3 側 3 s が、水平方向における西側に位置し、第 2 方向 d 2 における第 4 側 4 s が、水平方向における東側に位置するように、太陽電池複合型表示体 1 0 が設置される。

【0042】

まず、図 2 によく示されているように、法線方向 n d に対して第 1 方向 d 1 における第 1 側 1 s、すなわち鉛直方向における上側に傾斜した第 1 角度範囲 A R 1 内の方向から太陽電池複合型表示体 1 0 に向かう光 L 2 1, L 2 2、例えば昼間の太陽光は、太陽電池複合型表示体 1 0 の表面 1 0 a のうちの、表示要素 1 1 が設けられていない第 1 面 3 2 a に入射し易くなる。また、法線方向 n d に対して第 1 方向 d 1 における第 2 側 2 s、すなわち鉛直方向における下側に傾斜した第 2 角度範囲 A R 2 内の方向から太陽電池複合型表示体 1 0 に向かう光 L 2 3, L 2 4、例えば太陽光が路面や屋根等で反射した照り返しの光は、太陽電池複合型表示体 1 0 の表面 1 0 a のうちの、表示要素 1 1 が設けられていない第 2 面 3 2 b に入射し易くなる。これら表示面 1 2 に入射しなかった光 L 2 1, L 2 2, L 2 3, L 2 4 は、屈折しながら第 1 面 3 2 a 又は第 2 面 3 2 b を透過し、太陽電池パネ

10

20

30

40

50

ル 50 に入射することができる。すなわち、この太陽電池複合型表示体 10 によれば、単位要素 30 の第 1 面 32 a 及び第 2 面 32 b を介して、太陽光を太陽電池パネル 50 に有効に取り込み、高効率で発電することができる。

【0043】

なお、下記の表 1 は、世界の幾つかの国の主要な都市における季節ごとの南中高度（°）を示している。表 1 中の緯度はすべて北緯である。また、表 1 中の経度は、東経が＋（プラス）で、西経が－（マイナス）で表されている。使用が想定される国の主要な都市における春分秋分の南中高度が第 2 角度範囲 AR2 に含まれることが好ましい。その国で有効に使用できる可能性が高いからである。例えば、使用されることが想定される国が日本の場合には 54° から 56° までの高度が第 2 角度範囲 AR2 に含まれるようにすればよい。さらに、49° から 61° までの高度が第 2 角度範囲 AR2 に含まれるようにすれば、世界の多くの国で有効に使用できる可能性が高いため、好ましい。また、使用が想定される国の主要な都市における夏至の南中高度から冬至の南中高度までが第 2 角度範囲 AR2 に含まれることがさらに好ましい。その国で一年を通して有効に使用できる可能性が高いからである。例えば、使用されることが想定される国が日本の場合には 31° から 79° までの高度が第 2 角度範囲 AR2 に含まれるようにすればよい。さらに、25° から 84° までの高度が第 2 角度範囲 AR2 に含まれるようにすれば、世界の多くの国で有効に使用できる可能性が高いため、好ましい。なお、所望の高度が第 2 角度範囲 AR2 に含まれることを容易にするために、第 2 角度範囲 AR2 の角度範囲が 45° 程度以上連続していることが好ましい。もっとも、太陽電池複合型表示体 10 を傾けて配置することによって、所望の高度を第 2 角度範囲 AR2 に含まれるようにすることも可能である。一方、第 2 角度範囲 AR2 の角度範囲の上限については、第 1 角度範囲 AR1 とのバランスで適宜設定すればよいが、135° 程度未満とすることによって、本実施形態の太陽電池複合型表示体 10 の特長をより発揮させることができる。

【0044】

【表 1】

国名	都市名	緯度 (°)	経度 (°)	南中高度 (°)		
				夏至	春分秋分	冬至
アメリカ	ロサンゼルス	34	-118	80	57	33
	シカゴ	42	-87	72	49	25
	ヒューストン	29	-95	84	61	37
日本	東京	35	+139	77	54	31
	大阪	34	+135	79	56	32
中国	上海	31	+121	82	59	35
	北京	40	+116	74	51	27
韓国	ソウル	37	+127	76	53	29

【0045】

ところで、太陽は、季節に応じて南中高度を変化させるだけではない。太陽の位置は、日中大きく変化していく。太陽は、東の低高度の位置から南の高高度の位置へ移動し、その後、西の低高度の位置へ移動する。したがって、正午頃、太陽電池複合型表示体 10 には、法線方向 nd から第 1 側 1s に傾斜した方向から太陽光が、入射しやすくなり、既に図 2 を参照して説明したように、このような光 L21、L22 は、単位要素 30 の第 1 面 32 a を透過して太陽電池パネル 50 に導かれ、太陽電池パネル 50 での発電に利用され得る。一方、朝方及び夕方には、太陽光は低高度に位置していることから、太陽電池パネル 50 に向かう太陽光を単位要素 30 の第 1 面 32 a を介して効率的に取り込むことは不可能である。

【0046】

一方、図 3 に示されているように、要素面 31 の 1 つの横側面 35（第 3 面 32 c）に

配置された表示要素 11 の表示面 12 は、当該表示面 12 の横側（西側）から視認され易くなる。図 3 に示す例において、第 2 方向 d2 における第 3 側 3s となる表示面 12 の第 3 側端部 12c は、第 2 方向 d2 における第 4 側 4s となる表示面 12 の第 4 側端部 12d よりも、本体部 40 の法線方向 nd に沿って本体部 40 に近接している。すなわち、表示面 12 は、第 3 側 3s を向くように本体部 40 のシート面に対して傾斜している。したがって、法線方向 nd に対して第 2 方向 d2 における第 3 側 3s、すなわち水平方向における西側に傾斜した第 3 角度範囲 AR3 内の方向 D31、D32 から太陽電池複合型表示体 10 を観察したときに、表示面 12 を視認し易くなる。したがって、観察者は、法線方向 nd に対して第 2 方向 d2 における第 3 側 3s に傾斜した方向 D31、D32 から太陽電池複合型表示体 10 を観察したときに、優れた視認性で表示対象 13 を観察することができる。

【0047】

一方、図 3 に示すように、表示面 12 を視認し易い方向 D31、D32 とは異なる方向から太陽電池複合型表示体 10 に入射する光 L31、L32、すなわち法線方向 nd に対して第 2 方向 d2 における第 4 側 4s、図示された例にあわせてさらに言い換えると、水平方向における東側に傾斜した方向から太陽電池複合型表示体 10 に入射する光 L31、L32 は、表示面 12 に入射し難い。このような光 L31、L32 は、単位要素 30 の要素面 31 のうちの第 4 面 32d に入射し易くなる。

【0048】

図 3 に示す例において、第 2 方向 d2 における第 3 側 3s となる第 4 面 32d の第 3 側端部は、第 2 方向 d2 における第 4 側 4s となる第 4 面 32d の第 4 側端部よりも、本体部 40 の法線方向 nd に沿って本体部 40 から離間している。すなわち、第 4 面 32d は、第 4 側 4s を向くように本体部 40 のシート面に対して傾斜している。このため、法線方向 nd に対して第 2 方向 d2 における第 4 側 4s、すなわち水平方向における東側に傾斜した第 4 角度範囲 AR4 内の方向から太陽電池複合型表示体 10 に向かう光 L31、L32 は、太陽電池複合型表示体 10 の表面 10a のうちの、表示要素 11 が設けられていない第 4 面 32d に入射しやすくなる。表示要素 11 に覆われていない第 4 面 32d に入射した光 L31、L32 は、屈折しながら第 4 面 32d を透過し、太陽電池パネル 50 に向かう。

【0049】

このように、表示面 12 を視認し易い方向 D31、D32 とは異なる方向となる第 4 角度範囲 AR4 から太陽電池複合型表示体 10 に入射する光 L31、L32 を、主として太陽電池パネル 50 に向けて透過させることで、水平方向において表示機能と発電機能の両立を図ることが可能となる。本体部 40 の法線方向 nd よりも、第 2 方向 d2 における第 3 側 3s から太陽電池複合型表示体 10 の表面 10a を観察した場合、すなわち図 4 に示された状態では、同一の表面積を有する第 1 面 32a、第 2 面 32b、第 3 面 32c 及び第 4 面 32d のうち、第 3 面 32c が最も大きく観察され、第 4 面 32d が最も小さく観察される。すなわち、濃紺色や黒色の単一色である受光面 50a を有することで周囲環境となじみにくい太陽電池パネル 50 を目立たなくしながら、発電を実施することができる。

【0050】

なお、光制御シート 20 の設置位置や設置角度によっては、上述してきた例と異なり、第 2 方向 d2 における第 3 側 3s（西側）となる方向以外の方向（例えば第 2 方向 d2 における第 4 側 4s（東側）となる方向）、或いは、第 3 側 3s となる方向に加えて第 3 側 3s 以外の他の方向（例えば第 2 方向 d2 における第 3 側 3s となる方向及び第 4 側 4s となる方向）からも、表示要素 11 によって表示される表示対象 13 が観察されることが好ましい場合がある。その場合には、単位要素 30 の要素面 31 のうちの、表示対象 13 が観察されることが好ましい方向に応じた面上に表示要素 11 を設けることが好ましい。また、例えば、単位要素 30 の第 1 面 32a～第 4 面 32d のうちの 2 以上を表示要素 11 で覆う場合には、第 1 面 32a～第 4 面 32d のうちの 1 つの面に配置された表示要素

11によって表示される表示対象13と、他の面に配置された表示要素11によって表示される表示対象13と、を同一としてもよいし、異なるものとしてもよい。異なるものとした場合には、太陽電池複合型表示体10を観察する方向を変化させることによって、異なる表示対象13を観察することが可能となる。

【0051】

以上に説明した第1の実施形態において、太陽電池複合型表示体10は、対向する一对の主面40a、40bを有したシート状の本体部40と、本体部40の一对の主面40a、40bのいずれかに対向して配置された太陽電池パネル50と、を備え、本体部40の一方の主面40a上に、本体部40のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面12が配列されている。とりわけ本実施形態の太陽電池複合型表示体10は、本体部40の一方の主面40a上に配列され、各々が凸部又は凹部を形成する、複数の単位要素30を有し、各表示面は、各単位要素の表面上に配置されている。したがって、表示面12が太陽電池パネル50を特定の方

10

向から遮り、当該方向から表示面12が観察されるようにすることができる。その一方で、表示面12で遮られない表示方向以外の方向からの光が、表示面12で遮られることなく、太陽電池パネル50による発電に有効に活用されるようにすることができる。したがって、太陽電池パネル50を目立たなくすることで周囲の環境との調和を図ると共に、表示面12による表示及び太陽電池パネル50による発電の両立を図ることが可能となる。また、表示面12が、単位要素30の横側面35の少なくとも一部を覆うように配置されていることにより、横方向から表示面12が観察されるようにすることができる。

20

【0052】

また、この太陽電池複合型表示体10では、さらに、複数の単位要素30が、一方の主面40a上の少なくとも一方向に沿って配列されている。とりわけ本実施形態の太陽電池複合型表示体10では、複数の単位要素30が、一方の主面40aと平行な第1方向d1と、一方の主面40aと平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2と、に密着して配列されている。したがって、第1方向d1における一方の側1sに傾斜した方向及び第1方向d1における他方の側2sに傾斜した方向のうちの一方を発電用の太陽光入射方向とし、他方を表示方向として使いわけることに加え、さらに、第2方向d2における一方の側3sに傾斜した方向及び第2方向d2における他方の側s4に傾斜した方向を、それぞれ、発電用の太陽光入射方向又は表示方向として利用することができる。すなわち、発電用の太陽光入射方向及び表示方向を細かく分けすることが可能となる。これにより、この太陽電池複合型表示体10において発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向の調節の自由度を向上させることができる。結果として、太陽電池パネル50での発電量の制御及び表示面12の視野角の制御を高精度に実施することができる。

30

【0053】

また、上述した第1の実施形態において、単位要素30が、錐体形状となる凸部を形成する。したがって、錐体形状の側面を表示要素11でどの程度覆うかにより、発電用の太陽光入射方向及び表示方向を高い自由度で分けすることが可能となる。これにより、発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向の調節の自由度をより向上させることができる。

40

【0054】

とりわけ、単位要素30が、角錐形状となる凸部を形成する場合には、発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向をより明瞭に分けすることができる。これにより、太陽電池パネル50を効果的に目立たなくしながら、表示要素11による効果的な表示及び太陽電池パネル50による高効率での発電を実現することが可能となる。

【0055】

また、複数の単位要素30が、互いに隣接して配列されている、典型的には、本体部40の一方の面上に隙間無く配列されているので、太陽電池パネル50をより目立たなくさせることができる。

【0056】

10

20

30

40

50

なお、上述した実施形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、適宜図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明及び以下の説明で用いる図面では、上述した実施形態と同様に構成され得る部分について、上述の実施形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略する。

【0057】

上述の実施形態において、単位要素30が、本体部40の太陽電池パネル50側を向く第2面40bとは反対側の第1面40a上に、設けられている例を示した。しかしながら、図5に示すように、単位要素30は、本体部40の太陽電池パネル50側を向く第2面40b上に、設けられても良い。図5に示された例において、本体部40は、一対の主面としての第1面40a及び第2面40bを有しており、このうち第1面40aが、太陽電池複合型表示体10の表面10a及び光制御シート20の表面を形成している。複数の単位要素30は、本体部40の第2面40b上に二次元配列されている。

10

【0058】

図5に示された例において、各表示要素11は、対応する単位要素30の1つの横側面35（第4面32d）を覆うように、設けられている。表示要素11は、単位要素30に対面する側の面に、表示面12を有している。したがって、上述の第1の実施形態と同様に、法線方向ndに対して第2方向d2における第3側3sに傾斜した第3角度範囲AR3内の方向から、表示面12に形成された表示対象13を観察することができる。

【0059】

20

また、表示要素11は、対応する単位要素30の第3面32cを覆っていない。この第3面32cは、第2方向d2における第3側3sの端部において、第4側4sの端部よりも、法線方向ndに沿って本体部40に近接して太陽電池パネル50から離間している。したがって、第3角度範囲AR3内の方向D51からは、光制御シート20の第3面32cを介して太陽電池パネル50を観察し難くなっている。すなわち、表示対象13を観察し易い方向からは、太陽電池パネル50の受光面50aは観察され難くなっている。一方、法線方向ndから第2方向d2における第4側4sに傾斜した第4角度範囲AR4内の方向の光L51は、光制御シート20を透過して、太陽電池パネル50に入射し易くなっている。

【0060】

30

なお、図5に示された太陽電池複合型表示体10においても、上述の第1の実施形態と同様に、太陽電池複合型表示体10の設置位置に応じて、表示要素11は、単位要素30の第1面32a及び第2面32bを覆うことができる。

【0061】

次に、図6を参照して、別の変形例を説明する。上述の第1の実施形態では、単位要素30の要素面31が、平坦面を含む例を示したが、これに限られない。図6に示すように、要素面31が曲面状に形成されていてもよい。図6に示された例において、単位要素30は、例えば半球状の形状を有し、本体部40の第2面40b上に二次元配列されている。半球面状の要素面31は、第2方向d2における第4側4sに位置する第4側領域33aと、第2方向d2における第3側3sに位置する第3側領域33bと、を含んでいる。表示要素11は、第4側領域33aを覆うようにして要素面31上に設けられている。図4に示された例と同様に、法線方向ndに対して第2方向d2における第3側3sに傾斜した第3角度範囲AR3内の方向D61から、表示面12に形成された表示対象13は観察され易く、その一方で、太陽電池パネル50は観察され難くなる。また、法線方向ndに対して第2方向d2における第4側4sに傾斜した第4角度範囲AR4内の方向からの光L61、L62は、光制御シート20を透過して、太陽電池パネル50に入射し易くなっている。

40

【0062】

また、図6に示された例において、曲面状の要素面31は、太陽電池パネル50の受光面50aに向かう光を拡散させる拡散機能を有している。要素面31の光拡散機能により

50

、受光面 50 a の全域により均一に太陽光が入射し、これにより、太陽電池パネル 50 の発電効率を改善することができる。とりわけ、図示された例において、太陽電池パネル 50 は、要素面 31 の焦点位置 f_p よりも法線方向 n_d に沿って光制御シート 20 から離間している。したがって、このような配置によれば、太陽電池複合型表示体 10 に入射して太陽電池パネル 50 に向かう平行光束に含まれる光 L_{61} 、 L_{62} が、集光位置 x_p に集光した後に拡がった状態で太陽電池パネル 50 に到達する。このため、太陽電池複合型表示体 10 に入射する太陽光を、太陽電池パネル 50 の広い領域に到達させることに寄与する。

【0063】

なお、図 6 に示された例において、曲面状の要素面 31 を含んだ単位要素 30 が、本体部 40 の第 2 面 40 b 上に配置されている例を示したが、これに限られず、本体部 40 の第 1 面 40 a 上に配置されていてもよい。

【0064】

次に、図 7 を参照して、別の変形例を説明する。上述の第 1 の実施形態において、単位要素 30 が凸部を形成する例を示したが、この限られず、単位要素 30 が凹部を形成するようにしてもよい。図 7 に示された例において、本体部 40 の一方の主面 40 a 上に、光学要素部 25 が形成されている。光学要素部 25 は、本体部 40 上に二次元配列された複数の単位要素 30 を有している。図示された例において、複数の単位要素 30 は、一体的に形成されている。単位要素 30 は凹部を含んでおり、この凹部の内面が要素面 31 を形成している。図示された例において、要素面 31 は、半球面状となっている。半球面状の要素面 31 は、第 2 方向 d_2 における第 4 側 4 s に位置する第 4 側領域 33 a と、第 2 方向 d_2 における第 3 側 3 s に位置する第 3 側領域 33 b と、を含んでいる。表示要素 11 は、第 4 側領域 33 a を覆うようにして要素面 31 上に設けられている。法線方向 n_d に対して第 2 方向 d_2 における第 3 側 3 s に傾斜した第 3 角度範囲 AR_3 内の方向 D_{71} から、表示面 12 に形成された表示対象 13 は観察され易く、その一方で、太陽電池パネル 50 は観察され難くなる。また、法線方向 n_d に対して第 2 方向 d_2 における第 4 側 4 s に傾斜した第 4 角度範囲 AR_4 内の方向からの光 L_{71} 、 L_{72} は、光制御シート 20 を透過して、太陽電池パネル 50 に入射し易くなっている。

【0065】

なお、図 7 に示された例において、曲面状の要素面 31 を含んだ単位要素 30 が、本体部 40 の第 1 面 40 a 上に配置されている例を示したが、これに限られず、本体部 40 の第 2 面 40 b 上に配置されていてもよい。また、図 7 に示された例において、凹部を形成する要素面 31 が曲面状となっている例を示したが、これに限られず、凹部を形成する要素面 31 が平坦面を含むようにしてもよい。

【0066】

次に、引き続き図 7 を参照して、別の変形例を説明する。上述の第 1 の実施形態において、太陽電池パネル 50 が、光制御シート 20 から離間して別部材となっている例を示したが、これに限られない。図 7 に示すように、粘着剤 60 等を介して、光制御シート 20 及び太陽電池パネル 50 を接合してもよい。このような例によれば、光制御シート 20 及び太陽電池パネル 50 の位置ずれを効果的に防止することができる。

【0067】

別の変形例として、上述の第 1 の実施形態において、本体部 40 のシート面に対して非平行な要素面 31 が、光制御シート 20 の表面又は裏面を形成する例を示したが、この例に限られない。単位要素 30 の要素面 31 によって形成される光学要素部 25 の凹凸面を、樹脂封止するようにしてもよい。光制御シート 20 の表面又は裏面を平坦面とすることで、粉塵等の汚れの堆積を効果的に防止することができ、また、清掃作業を容易化することも可能となる。

【0068】

別の変形例として、上述の第 1 の実施形態において、太陽電池パネル 50 は、光制御シート 20 に対向し、且つ、光制御シート 20 から離間して配置されている例を示したが、

この例に限られない。太陽電池パネル 50 は、粘着剤や接着剤等を介して光制御シート 20 に対して接合されていてもよい。このような例によれば、光制御シート 20 及び太陽電池パネル 50 の位置ずれを効果的に防止することができる。

【0069】

さらに別の変形例として、上述の第 1 の実施形態において、単位要素 30 が四角錐形状となる凸部を形成する例を示したが、これに限られず、図 8 に示すように、単位要素 30 が、四角錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる、凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。図 8 に示された例では、単位要素 30 が、四角錐台形状となる凸部を形成している。単位要素 30 を錐台形状とすることで、要素面 31 に含まれる面が増える。したがって、表示対象 13 の表示方向（視認方向）にさらに高い自由度を付与することができる。

10

【0070】

さらに別の変形例として、上述の第 1 の実施形態において、単位要素 30 が四角錐形状となる凸部を形成する例を示したが、これに限られず、図 9 及び図 10 に示された例のように、単位要素 30 が、三角錐形状となる凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。この例において、単位要素 30 の要素面 31 は、三つの平坦面を有している。以下、図 9 及び図 10 に示された具体例について説明する。複数の単位要素 30 は、互いに非平行な第 1 方向 d1、第 2 方向 d2 及び第 3 方向 d3 に配列されている。この単位要素 30 は、三角錐形状の凸部を形成しており、本体部 40 上に位置する底面が正三角形となっている。また、要素面 31 に含まれる三つの平坦面は、同一形状となっている。図 9 に示された例において、複数の単位要素 30 は、第 1 群の単位要素 30a 及び第 2 群の単位要素 30b に区別され得る。第 1 群の単位要素 30a 及び第 2 群の単位要素 30b は、同一形状を有するものの、向きが異なっている。複数の第 1 群の単位要素 30a は、互いに同一に構成され、第 1 方向 d1、第 2 方向 d2 及び第 3 方向 d3 に一定のピッチで配列されている。また、複数の第 2 群の単位要素 30b は、互いに同一に構成され、第 1 方向 d1、第 2 方向 d2 及び第 3 方向 d3 に一定のピッチで配列されている。図 9 及び図 10 に示された例では、単位要素 30 の要素面 31 は、六つの方向を向く平坦面を有するようになる。したがって、表示対象 13 の表示方向（視認方向）にさらに高い自由度を付与することができる。また、図 9 及び図 10 に示された例において、複数の単位要素 30 が隙間を空けることなく本体部 40 の一方の面上に配列されている。したがって、太陽電池パネル 50 の受光面 50a を効果的に目立たなくすることが可能となる。

20

30

【0071】

なお、単位要素 30 は、三角錐形状となる凸部又は凹部を形成することに代えて、例えば図 11 に示すように、三角錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる、凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。図 11 に示された例では、単位要素 30 が、三角錐台形状となる凸部を形成している。単位要素 30 を錐台形状とすることで、要素面 31 に含まれる面が増える。したがって、表示対象 13 の表示方向（視認方向）にさらに高い自由度を付与することができる。

【0072】

さらに別の変形例として、単位要素 30 は、四角や三角以外の角錐形状又は角錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる、凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。一例として、図 13 に示された単位要素 30 は、六角錐形状となる凸部を形成している。また、図 14 に示された単位要素 30 は、六角錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる凸部を形成している。とりわけ図 14 に示された単位要素 30 は、六角錐台となる凸部を形成している。図 13 及び図 14 に示された単位要素 30 は、一例として、図 12 に示すように、互いに非平行な第 1 方向 d1、第 2 方向 d2 及び第 3 方向 d3 に配列することができる。単位要素 30 の底面をなす六角形が正六角形である場合には、第 1 方向 d1、第 2 方向 d2 及び第 3 方向 d3 が互いに対して 60° 傾斜することで、本体部 40 上に隙間無く単位要素 30 を配列することができる。図 12～図 14 に示された例では、単位要素 30 の要素面 31 は、六つの方向を向く平坦な側面を有するようになる。したがって

40

50

、表示対象 13 の表示方向（視認方向）にさらに高い自由度を付与することができる。

【0073】

単位要素 30 が、角錐形状又は角錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる、凸部又は凹部を形成する場合には、発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向をより明瞭に区分けすることができる。これにより、太陽電池パネル 50 を効果的に目立たなくしながら、表示要素 11 による効果的な表示及び太陽電池パネル 50 による高効率での発電を実現することが可能となる。とりわけ、各単位要素 30 が、三角錐形状、四角錐形状、六角錐形状、又は、これらの角錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる、凸部又は凹部を形成する場合、複数の単位要素 30 を本体部 40 の一方の面上に隙間無く配列することが可能となる。これにより、太陽電池パネル 50 をより効果的に目立たなくさせることができる。

10

【0074】

さらに別の変形例として、図 15 及び図 16 に示すように、単位要素 30 は、円錐形状または円錐から頂点を含む一部分を取り除いた形状となる、凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。この例では、側面を表示要素 11 でどの程度覆うかを無段階的に調節することにより、発電用の太陽光入射方向および表示方向をより高い自由度で区分けすることが可能となる。これにより、発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向の調節の自由度をより向上させることができる。図 15 及び図 16 に示された単位要素 30 は、上述の一実施形態で示した具体例のように直交する二方向に配列されてもよいし、図 12 に示すように非平行な三つの方向に配列されてもよい。なお、図 16 に示された具体例において、単位要素 30 は、円錐台となる凸部を形成している。

20

【0075】

さらに、別の変形例として、図 17 及び図 18 に示すように、単位要素 30 は、球の一部分をなす形状となる、凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。この例では、側面を表示要素 11 でどの程度覆うかを無段階的に調節することにより、発電用の太陽光入射方向および表示方向をより高い自由度で区分けすることが可能となる。これにより、発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向の調節の自由度をより向上させることができる。図 17 及び図 18 に示された単位要素 30 は、上述の一実施形態で示した具体例のように直交する二方向に配列されてもよいし、図 12 に示すように非平行な三つの方向に配列されてもよい。なお、図 17 に示された例において、単位要素 30 は半球となっている。また、図 18 に示された具体例において、単位要素 30 の底面と上面は平行となっている。

30

【0076】

図 15～図 18 に示された例では、要素面 31 の側面 31a のうちの一部分が、本体部 40 のシート面に対して水平方向に傾斜する。すなわち当該部分が横側面 35 となる。このような例においても、表示要素 11 を、単位要素 30 の横側面 35 の少なくとも一部を覆うように配置することにより、横方向から表示要素 11 が観察されるようにすることができる。

【0077】

さらに、別の変形例として、図 19 に示すように、単位要素 30 が、立方体、立方体の一部分、直方体、直方体の一部分、斜方晶、斜方晶の一部分、円柱や三角柱等の柱体、又は、柱体の一部をなす形状、すなわち種々の立体形状となる、凸部又は凹部を形成するようにしてもよい。この例によれば、発電に利用される太陽光の入射方向及び表示方向を明瞭に区分けすることができる。これにより、太陽電池パネル 50 を効果的に目立たなくしながら、表示要素による効果的な表示及び太陽電池パネルによる高効率での発電を実現することが可能となる。図 19 に示された例において、単位要素 30 は、立方体をなす形状となる凸部からなり、複数の単位要素 30 は、第 1 方向 d1 及び第 2 方向 d2 に規則的に配列されている。

40

【0078】

さらに、別の変形例として、図 20～図 28 に示すように、単位要素 30 が、柱状形状

50

の凸部若しくは凹部、又は、柱状形状の凸部若しくは凹部の軸線方向 a d の端面を本体部 40 の法線方向 n d に対して傾斜するように面取りした形状、を形成するようにしてもよい。ここで柱状形状とは、一定の断面形状で軸線方向 a d に延びる部分を含む立体形状である。典型的な柱状形状の単位要素 30 として、柱体を挙げることができる。また、一方又は両方の端部で先細りし且つその中間部分において柱体となる立体形状も、柱状形状に含まれる。図 23、図 24 及び図 27 に示された例において、単位要素 30 は、三角柱となっており、図 28 に示された例において、単位要素 30 は、半円柱となっている。また、図 20、図 21 及び図 25 に示された例において、単位要素 30 は、三角柱の軸線方向 a d の端面を本体部 40 の法線方向 n d に対して傾斜するように面取りした形状となっており、図 22 及び図 26 に示された例において、単位要素 30 は、半円柱の軸線方向 a d の端面を本体部 40 の法線方向 n d に対して傾斜するように面取りした形状となっている。いずれの例においても、単位要素 30 は、その軸線方向 a d が、本体部 40 の一方の面 40 a に沿うようにして延びている。

10

【0079】

まず、図 20～図 24 に示された例において、複数の単位要素 30 は、柱状形状の軸線方向 a d が第 1 方向 d 1 に沿うようにして第 1 方向 d 1 に配列され、且つ、第 2 方向 d 2 に間隔をあけて又は隣接して配列されている。図 20 及び図 23 に示された例において、複数の単位要素 30 は、第 2 方向 d 2 に隣接して配列されている。結果として、図 20 及び図 23 に示された例において、複数の単位要素 30 は、格子配列で配列されている。一方、図 21、図 22 及び図 24 に示された例において、複数の単位要素 30 は、第 2 方向 d 2 に間隔をあけて配列されている。また、図 21、図 22 及び図 24 に示された例において、複数の単位要素 30 は、千鳥配列で配列されている。なお、図 20～図 22 に示された例では、第 2 方向 d 2 が鉛直方向に沿うとともに第 1 方向 d 1 が水平方向に沿うようにして、太陽電池複合型表示体 10 が設置されている。また、図 23 及び図 24 に示された例では、第 1 方向 d 1 が鉛直方向に沿うとともに第 2 方向 d 2 が水平方向に沿うようにして、太陽電池複合型表示体 10 が設置されている。

20

【0080】

図 25～図 28 に示された例において、複数の単位要素 30 は、柱状形状の軸線方向 a d が第 1 方向 d 1 に沿うようにして、且つ、第 2 方向 d 2 に隣接して配列されている。なお、図 25 及び図 26 に示された例では、第 2 方向 d 2 が鉛直方向に沿うとともに第 1 方向 d 1 が水平方向に沿うようにして、太陽電池複合型表示体 10 が設置されている。また、図 27 及び図 28 に示された例では、第 1 方向 d 1 が鉛直方向に沿うとともに第 2 方向 d 2 が水平方向に沿うようにして、太陽電池複合型表示体 10 が設置されている。

30

【0081】

図 20～図 28 に示された例によれば、単位要素 30 の軸線方向 a d における端面及び柱状形状の露出した側面が、要素面 31 をなしている。表示要素 11 を、要素面 31 の横側面 35 の少なくとも一部を覆うように配置することにより、横方向から表示要素 11 が観察されるようにすることができる。また、柱状形状の凸部又は凹部をなす単位要素 30 は、成形性に優れることから、高精度に作製することができる。これにより、太陽電池パネル 50 を効果的に目立たなくしながら、表示要素による効果的な表示及び太陽電池パネル 50 による高効率での発電を実現することが可能となる。

40

【0082】

(第 2 の実施形態)

図 29～図 37 は、第 2 の実施形態及びその変形例を説明するための図である。このうち図 29 は、本実施形態の太陽電池複合型表示体 10 の構成を示す斜視図であり、図 30 は、図 29 の X X X - X X X 線に対応する、太陽電池複合型表示体 10 の横断面図である。以下の説明及び以下の説明で用いる図面では、第 1 の実施形態と同様に構成され得る部分について、第 1 の実施形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用い、重複する説明を省略することがある。

【0083】

50

図29に示されているように、本実施形態の太陽電池複合型表示体10は、対向する一対の主面40a、40bを有したシート状の本体部40を有する光制御シート20と、光制御シート20の本体部40の主面40bに対向して配置された太陽電池パネル50と、を有している。図示された例では、太陽電池複合型表示体10の本体部40の内部に、本体部40のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜して配列された複数の表示要素11が設けられている。図示された例では、本体部40の内部に、複数の単位要素30が設けられており、各表示要素11は、各単位要素の要素面31上に設けられている。各表示要素11は、表示を行うための表示面12を有している。したがって、図示された例では、太陽電池複合型表示体10の本体部40の内部に、本体部40のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面12が配列されている。

10

【0084】

本実施形態による太陽電池複合型表示体10の構成及び作用効果について説明する。図30に示すように、角度範囲AR3内の方向D301、D302から太陽電池複合型表示体10を観察すると、主として本体部40の内部に配列された表示要素11が観察される。したがって、表示要素11は、角度範囲AR3から太陽電池複合型表示体10を観察する観察者に対して主として表示機能を発揮する。一方、別の角度範囲AR4内の方向から入射した光L301、L302は、主として本体部40を透過して、太陽電池パネル50に導かれる。したがって、太陽電池パネル50は、角度範囲AR4から太陽電池複合型表示体10へ入射する光に対して主として発電機能を発揮する。

20

【0085】

以上のように、この太陽電池複合型表示体10によれば、観察者からの観察方向と外光の入射方向との相違を利用して、観察者が表示要素11を観察する際に太陽電池パネル50が視認されることを抑制し、周囲との調和を図りながら太陽電池パネル50で発電することを可能にしている。とりわけ図30に示された例では、本体部40の内部に、本体部40のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面12が配列されており、これにより、横方向から表示対象13が視認されることを可能にしている。

【0086】

以下、本実施形態の太陽電池複合型表示体10を構成する各部材の構成及び作用効果についてさらに詳述する。

30

【0087】

光制御シート20は、シート状の本体部40を有している。本体部40は、互いに対向する一対の主面として、第1面40a及び第2面40bを有している。本体部40の第1面40aは、太陽電池複合型表示体10の表面10aを形成している。本体部40の第2面40bは、太陽電池パネル50の受光面50aに対向している。なお、図29～図37に示した例では、本体部40及び太陽電池パネル50が、本体部40の第2面40bと太陽電池パネル50の受光面50aとが接するようにして配置されているが、これに限られず、本体部40及び太陽電池パネル50は、互いに離間して、すなわち本体部40の第2面40bと太陽電池パネル50の受光面50aとの間に隙間を有して、配置されてもよい。また、本体部40の第1面40a又は第2面40b上に、太陽電池複合型表示体10へ入射する光を太陽電池パネル50へ効果的に導くためのレンズ機能を発揮する凸部又は凹部が設けられていてもよい。

40

【0088】

本体部40内には、複数の単位要素30が設けられている。各単位要素30は、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に沿って延び、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する方向、とりわけ本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と直交する第2方向d2に沿って配列されている。図3に示された例では、隣り合う2つの単位要素30が、第2方向d2に沿って密着して配列されている。図示された例では、各単位要素30の要素面31は、第2方向d2の第3側3sに傾斜した第1面32aと、第2

50

方向d 2の第4側4 sに傾斜した第2面3 2 bと、を有している。要素面3 1の第1面3 2 a及び第2面3 2 bは、本体部4 0のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜している。したがって、要素面3 1の第1面3 2 a及び第2面3 2 bは、それぞれ横側面3 5をなしている。図示された例では、要素面3 1の第2面3 2 b上に表示要素1 1が設けられている。

【0089】

各表示要素1 1は、表示を行うための表示面1 2を有している。各表示要素1 1は、本体部4 0の内部に、本体部4 0のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜して配置されている。したがって、各表示要素1 1の表示面1 2も、本体部4 0のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜して配置されている。図2 9及び図3 0に示された例では、複数の表示面1 2は、本体部4 0の内部に、本体部4 0のシート面と平行な第2方向d 2に沿って配列され、本体部4 0のシート面と平行且つ第2方向d 2と交差する方向、とりわけ本体部4 0のシート面と平行且つ第2方向d 2と直交する第1方向d 1、に延びている。図示された例では、各表示面1 2は、本体部4 0の第1面4 0 aに近づくにしたがって第2方向d 2の一方側（第3側3 s）に向かうように傾斜した平面状に形成されている。なお、図2 9～図3 7では、第1方向d 1が鉛直方向と平行をなし、第2方向d 2が水平方向と平行をなすように、太陽電池複合型表示体1 0が配置されたものを示している。

【0090】

図3 0から理解されるように、表示面1 2は、法線方向n dに対して第4側4 s（東側）に傾斜した方向D 3 0 1、D 3 0 2から観察したときに、視認され易くなる。したがって、表示面1 2からの表示機能は、法線方向n dに対して第4側4 sに傾斜した方向（横方向）D 3 0 1、D 3 0 2から観察されたときに、効果的に発揮されるようになる。一方、法線方向n dに対して第3側3 s（西側）に傾斜した別の角度範囲AR 4内の方向から入射した光L 3 0 1、L 3 0 2は、本体部4 0の第1面4 0 aを屈折しながら透過し、単位要素3 0の第1面3 2 aを透過して、太陽電池パネル5 0に向かっていく。すなわち、第2方向d 2に隣り合う2つの表示要素1 1間の領域は、入射する光を太陽電池パネル5 0の受光面5 0 aに導く光透過領域として機能する。

【0091】

なお、図3 0では、各表示面1 2が、本体部4 0の第1面4 0 aに近づくにしたがって第2方向d 2の一方側（第3側3 s）に向かうように傾斜している例について説明したが、これに限られず、各表示要素1 1が単位要素3 0の第1面3 2 a上に設けられ、これにより、各表示面1 2が、本体部4 0の第1面4 0 aに近づくにしたがって第2方向d 2の他方側（第4側4 s）に向かうように傾斜するように形成されてもよい。この場合、法線方向n dに対して第3側3 s（西側）に傾斜した方向から太陽電池複合型表示体1 0を観察する観察者に対して主として表示機能を発揮し、法線方向n dに対して第4側4 s（東側）に傾斜した方向から太陽電池複合型表示体1 0へ入射する光に対して主として発電機能を発揮する。

【0092】

以上の構成からなる太陽電池複合型表示体1 0は、一例として、次の方法にて製造することができる。まず、透明樹脂を成型することにより、ベース部4 0 2及びベース部4 0 2上に設けられた複数の単位要素3 0を有する第1部分4 0 1を作製する。成型は、熱溶融押出加工や射出成型等を採用することができる。次に、各単位要素3 0の第2面3 2 b上に表示要素1 1を形成する。一例として、インクジェット印刷によって、各単位要素3 0の第2面3 2 b上に表示要素1 1を配置することができる。次に、各単位要素3 0及び表示要素1 1を覆うように、透明樹脂からなる第2部分4 0 5を設けて、本体部4 0を作成する。その後、本体部4 0の第2面4 0 bに向き合うように太陽電池パネル5 0を設置する。これにより、太陽電池複合型表示体1 0が得られる。

【0093】

以上に説明した第2の実施形態において、太陽電池複合型表示体1 0は、対向する一対

の主面 40 a, 40 b を有したシート状の本体部 40 と、本体部 40 の一対の主面 40 a, 40 b のいずれかに対向して配置された太陽電池パネル 50 と、を備え、本体部 40 の内部に、本体部 40 のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した複数の表示面 12 が配列されている。とりわけ本実施形態の太陽電池複合型表示体 10 は、複数の表示面 12 は、本体部 40 の内部に、本体部 40 のシート面と平行な第 2 方向 d 2 に沿って配列されている。したがって、表示面 12 が太陽電池パネル 50 を特定の方向から遮り、当該方向から表示面 12 が観察されるようにすることができる。その一方で、表示面 12 で遮られない表示方向以外の方向からの光が、表示面 12 で遮られることなく、太陽電池パネル 50 による発電に有効に活用されるようにすることができる。したがって、太陽電池パネル 50 を目立たなくすることで周囲の環境との調和を図ると共に、表示面 12 による表示及び太陽電池パネル 50 による発電の両立を図ることが可能となる。また、表示面 12 が、単位要素 30 の横側面 35 の少なくとも一部を覆うように配置されていることにより、横方向から表示面 12 が観察されるようにすることができる。

10

【0094】

なお、上述した第 2 の実施形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、適宜図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明及び以下の説明で用いる図面では、上述した実施形態と同様に構成され得る部分について、上述の実施形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略する。

20

【0095】

図 31～図 37 は、光制御シート 20 を太陽電池パネル 50 とともに示す斜視図であり、上述の第 2 の実施形態の各変形例について説明する図である。

【0096】

一変形例として、上述の第 2 の実施形態では、各表示面 12 が平面状に形成された例を示したが、これに限られず、各表示面 12 が曲面状又は折れ面状に形成されていてもよい。例えば図 31 には、各表示面 12 が曲面状に形成されたものが示されている。図示された例では、各单位要素 30 は半円柱状に形成され、その軸線が第 1 方向 d 1 と平行をなすように配置されている。各表示要素 11 は、単位要素 30 の横側面 35 の少なくとも一部を覆うように形成されている。これにより、本体部 40 の法線方向及び表示面 12 の配列方向（第 2 方向 d 2）の両方に平行な断面において、各表示面 12 は、本体部 40 の第 1 面 40 a に近づくにしたがって第 2 方向 d 2 の一方側に向かって曲がる曲線状に形成されている。また、各表示面 12 は、本体部 40 のシート面と平行且つ表示面 12 の配列方向と交差する方向、とりわけ本体部 40 のシート面と平行且つ表示面 12 の配列方向と直交する方向（第 1 方向 d 1）、に同一の断面形状を有して延びている。

30

【0097】

図 31 に示された太陽電池複合型表示体 10 によれば、各表示面 12 が曲面状に形成されているので、表示面 12 を視認可能な角度範囲を広げることができる。したがって、観察者は、複数の表示面 12 で構成される表示対象 13 を、横方向のより広い角度範囲から観察することができる。すなわち、表示対象 13 の視認性を効果的に向上させることができる。

40

【0098】

他の変形例として、上述の第 2 の実施形態及び図 31 を参照して説明した一変形例では、複数の表示面 12 が、本体部 40 のシート面と平行な第 2 方向 d 2 に沿って配列されたものを示したが、これに限られず、複数の表示面 12 が、本体部 40 のシート面と平行な第 1 方向 d 1 と、本体部 40 のシート面と平行且つ第 1 方向 d 1 と交差する第 2 方向 d 2 と、に離隔又は密着して配列されていてもよい。図 32～図 35 には、複数の表示面 12 が、本体部 40 のシート面と平行な第 1 方向 d 1 に離隔して配列され、本体部 40 のシート面と平行且つ第 1 方向 d 1 と交差する第 2 方向 d 2 にも離隔して配列されたものが示されている。また、図 36 及び図 37 には、複数の表示面 12 が、本体部 40 のシート面と平行な第 1 方向 d 1 に離隔して配列され、本体部 40 のシート面と平行且つ第 1 方向 d 1

50

と交差する第2方向d2に密着して配列されたものが示されている。なお、これに限られず、複数の表示面12は、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に密着して配列され、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2に離隔して配列されてもよいし、複数の表示面12は、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に密着して配列され、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2にも密着して配列されてもよい。

【0099】

図32及び図33に示された例では、複数の表示面12が、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に離隔して配列され、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2にも離隔して配列されている。図32に示された例では、各表示面12が、本体部40の第1面40aに近づくにしたがって第2方向d2の一方側に向かうように傾斜した平面状に形成されている。また、図33に示された例では、各表示面12が、本体部40の第1面40aに近づくにしたがって第2方向d2の一方側に向かって曲がる曲面状に形成されている。

【0100】

図34には、複数の表示面12が、第1方向d1及び第2方向d2に千鳥状に配列されたものが示されている。図示された例では、各表示面12は、本体部40の第1面40aに近づくにしたがって第2方向d2の一方側に向かって曲がる曲面状に形成されている。なお、これに限られず、各表示面12は、本体部40の第1面40aに近づくにしたがって第2方向d2の一方側に向かうように傾斜した平面状に形成されていてもよい。

【0101】

図35には、複数の表示面12が、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に離隔して配列され、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2にも離隔して配列されたものが示されている。図示された例では、各单位要素30は半円柱状に形成され、その軸線が第1方向d1と平行をなすように配置されている。各表示要素11は、単位要素30の横側面35の少なくとも一部を覆うように形成されている。図示された例では、各表示要素11の表示面12は、本体部40の法線方向及び第2方向d2の両方に平行な断面において半円状等の円弧状に形成され、第1方向d1に同一の断面形状を有して延びている。したがって、図示された例では、各表示面12は、半円筒状の形状をなしている。

【0102】

図36には、複数の表示面12が、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に離隔して配列され、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2に密着して配列されたものが示されている。図示された例では、各单位要素30は、四角柱状に形成され、その軸線が第1方向d1と平行をなすように配置されている。各单位要素30は、本体部40の法線方向及び第2方向d2の両方に平行な断面において、その上底（相対的に短い側の底辺）が本体部40の第1面40a側を向き、下底（相対的に長い側の底辺）が本体部40の第2面40b側を向く、台形状をなしている。各单位要素30の要素面31は、本体部40のシート面及び水平方向の両方に対して平行な方向に対して傾斜した横側面35と、本体部40のシート面と平行をなす上面36と、を有している。各表示要素11は、単位要素30の横側面35の少なくとも一部を覆うように形成されている。このような例によれば、観察者は、複数の表示面12で構成される表示対象13を、横方向から観察することができるのと同時に、単位要素30の上面36を光透過面として利用することができるので、太陽電池パネル50による発電効率を向上させることができる。なお、これに限られず、各表示要素11は、単位要素30の上面36の少なくとも一部、も覆うように形成されてもよい。

【0103】

図37には、複数の表示面12が、本体部40のシート面と平行な第1方向d1に離隔して配列され、本体部40のシート面と平行且つ第1方向d1と交差する第2方向d2に密着して配列されたものが示されている。図示された例では、各单位要素30は、本体部

40の法線方向及び第2方向d2の両方に平行な断面において、円弧状等の曲線状に形成され、本体部40の法線方向及び第1方向d1の両方に平行な断面において、円弧状等の曲線状に形成されている。とりわけ図示された例では、各単位要素30は、本体部40の法線方向及び第2方向d2の両方に平行な断面において半円状に形成され、本体部40の法線方向及び第1方向d1の両方に平行な断面において、第1方向d1の一侧（上側）から他側（下側）に向かうにつれて本体部40の第2面40bに近づく円弧状に形成されている。各表示要素11は、単位要素30の横側面35の少なくとも一部を覆うように形成されている。このような例によれば、各表示要素11の表示面12を視認可能な角度範囲を、横方向だけでなく下側にも広げることができる。したがって、観察者は、複数の表示面12で構成される表示対象13を、横方向及び下方向より広い角度範囲から観察することができる。すなわち、表示対象13の視認性を効果的に向上させることができる。また、単位要素30の第1方向d1の一侧（上側）を向く面を、光透過面として利用することができるので、太陽電池パネル50による発電効率を向上させることができる。

10

【0104】

さらに他の変形例として、図35～図37では、表示面12を第1方向d1及び第2方向d2に格子状に配列した例を示したが、これに限られず、単位要素30を第1方向d1及び第2方向d2に千鳥状に配列し、これにより表示面12を第1方向d1及び第2方向d2に千鳥状に配列してもよい。

【0105】

なお、以上において上述した各実施形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の実施例及び複数の変形例を適宜組み合わせ適用することも可能である。

20

【符号の説明】

【0106】

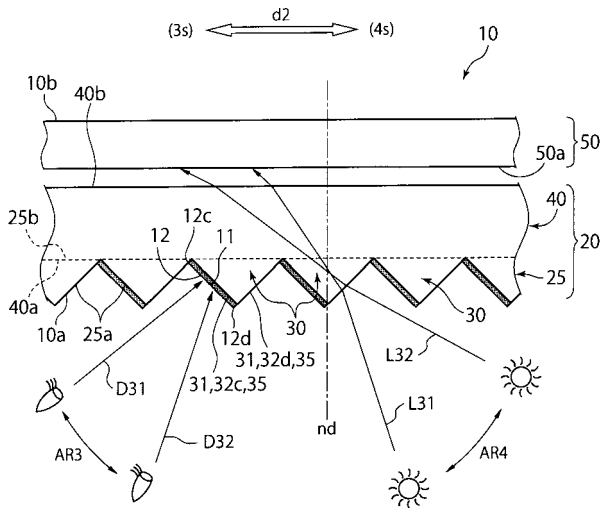
d1 第1方向
 1s 第1側
 2s 第2側
 d2 第2方向
 3s 第3側
 4s 第4側
 d3 第3方向
 nd 法線方向
 ad 軸線方向
 10 太陽電池複合型表示体
 10a 表面
 10b 裏面
 11 表示要素
 12 表示面
 13 表示対象
 20 光制御シート
 25 光学要素部
 30 単位要素
 31 要素面
 31a 側面
 32a 第1面
 32b 第2面
 32c 第3面
 32d 第4面
 33a 第1側領域
 33b 第2側領域
 35 横側面

30

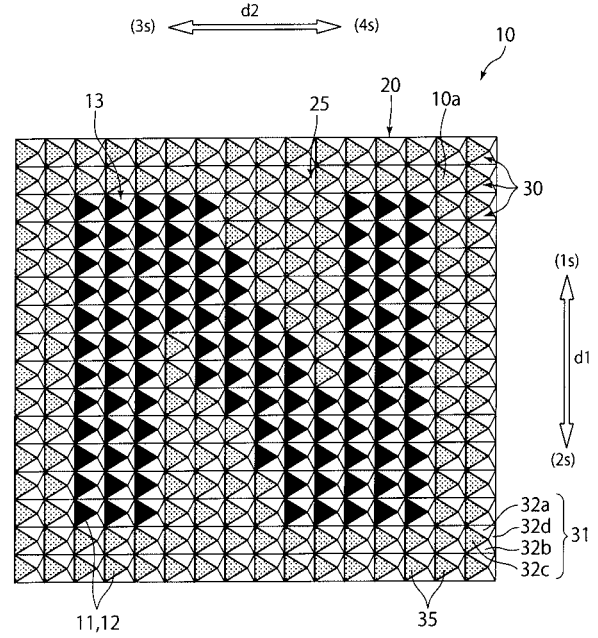
40

50

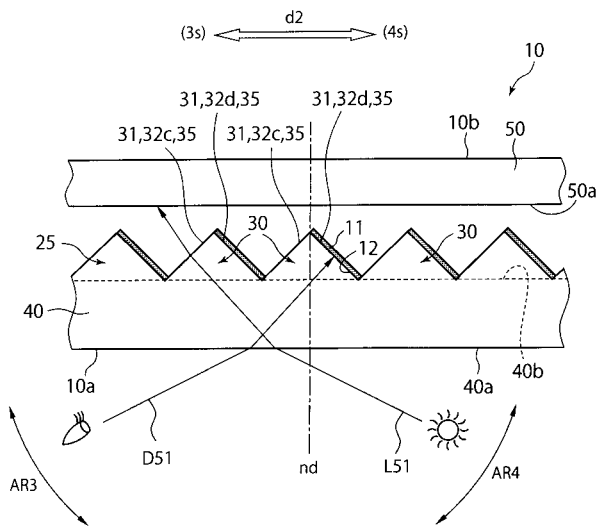
【図 3】



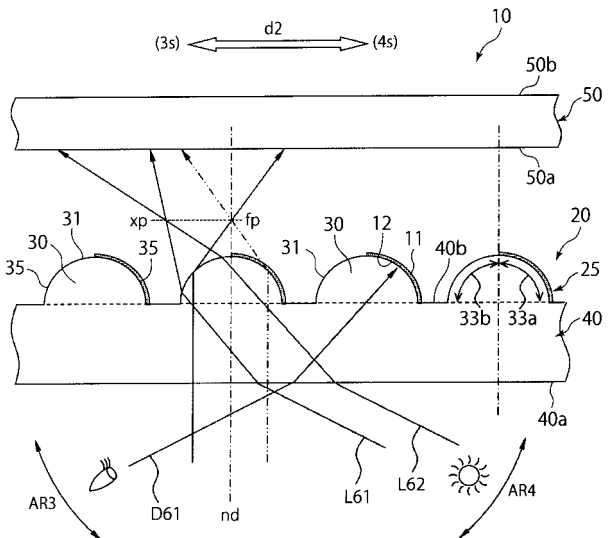
【図 4】



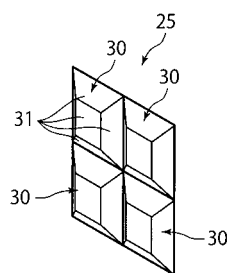
【図 5】



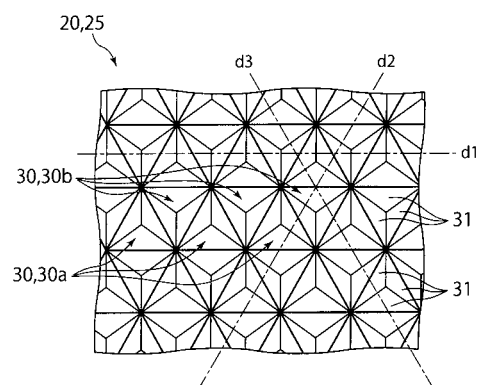
【図 6】



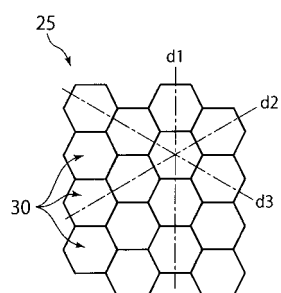
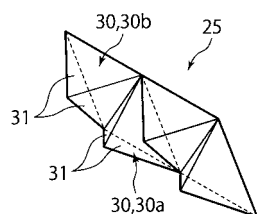
【图 8】



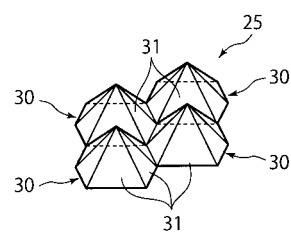
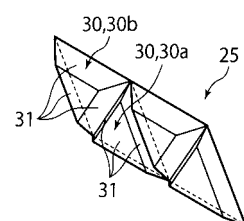
【 図 9 】



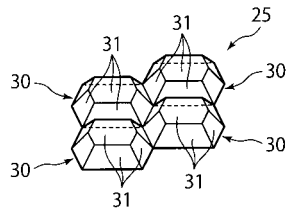
【图 1 2】



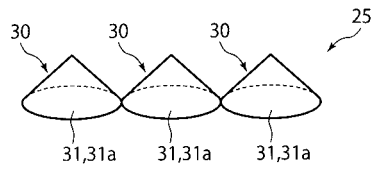
【图 13】



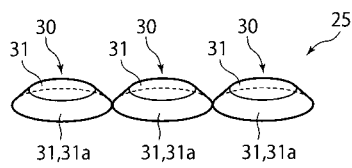
【図 1 4】



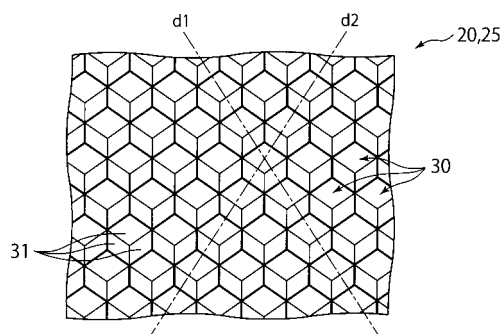
【図 1 5】



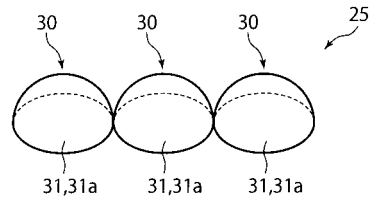
【図 1 6】



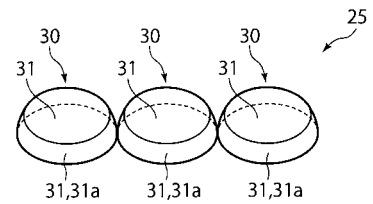
【図 1 9】



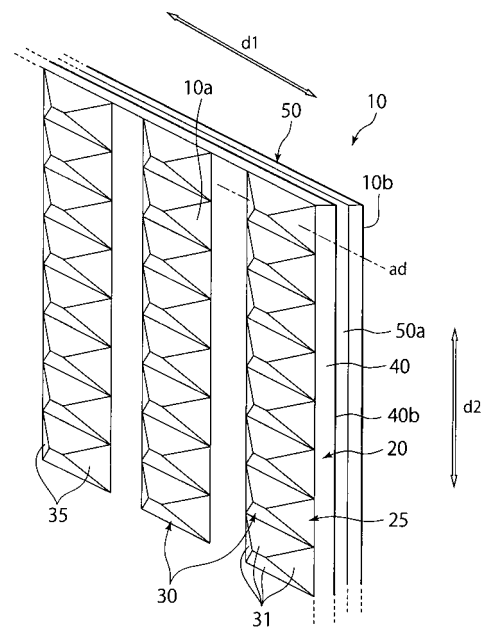
【図 1 7】



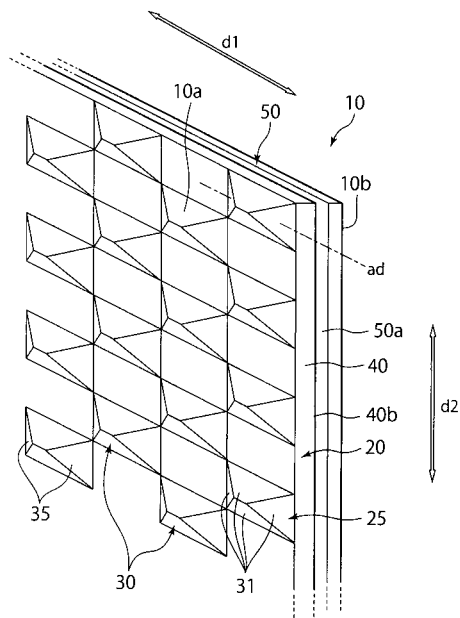
【図 1 8】



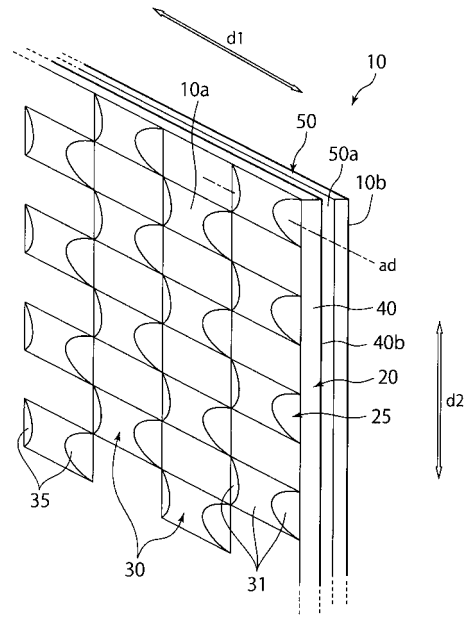
【図 2 0】



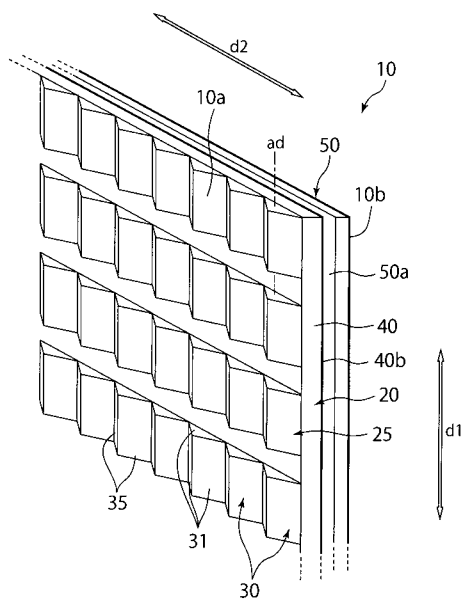
【図 2 1】



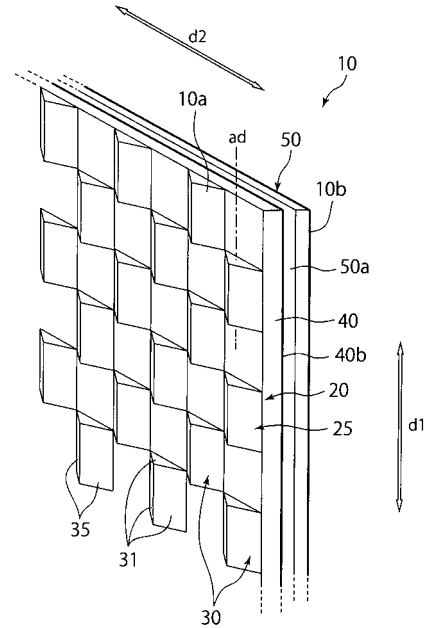
【図 2 2】



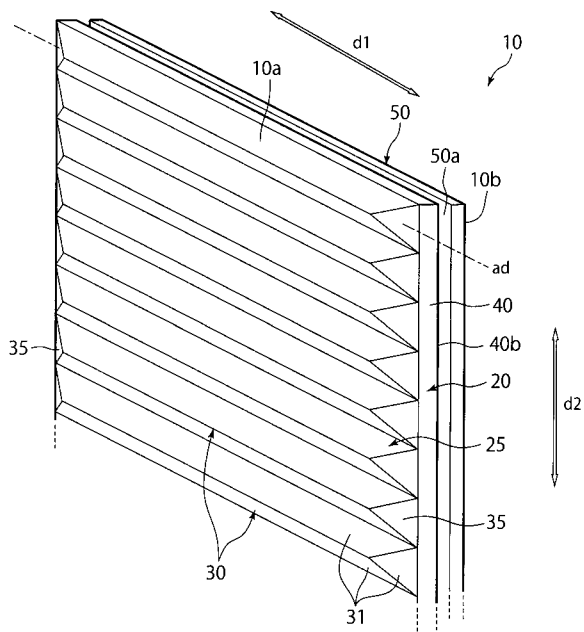
【図 2 3】



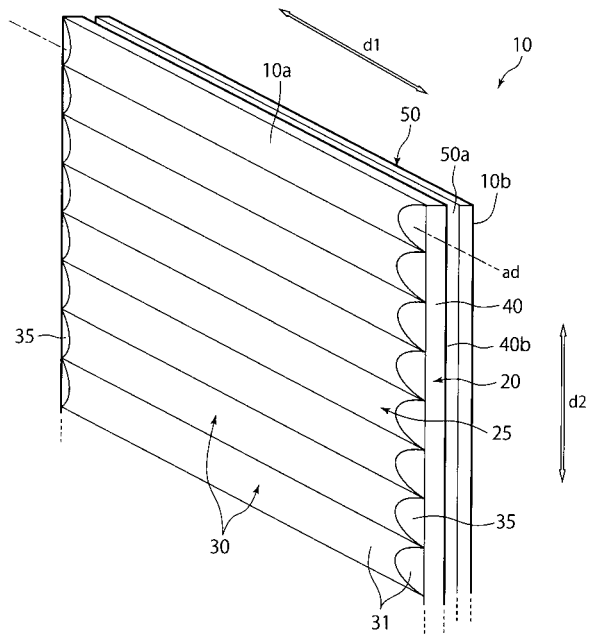
【図 2 4】



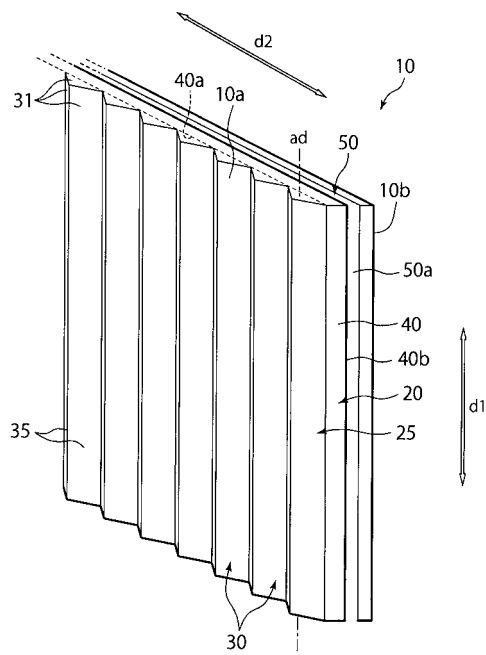
【図 25】



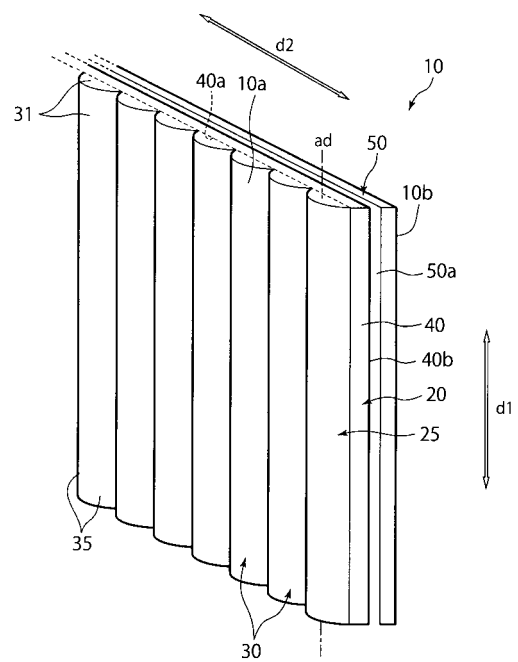
【図 26】



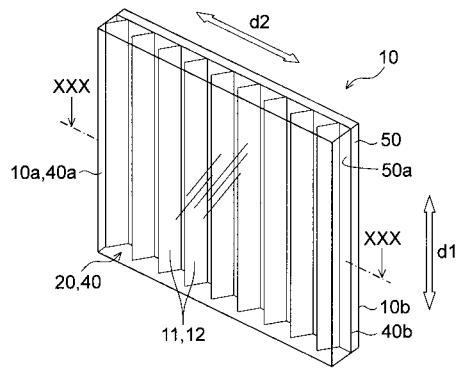
【図 27】



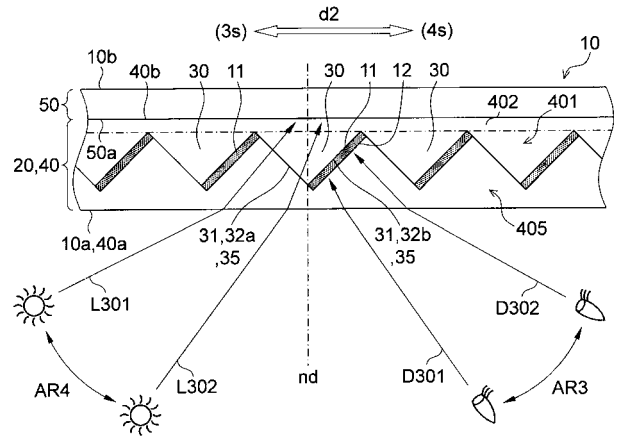
【図 28】



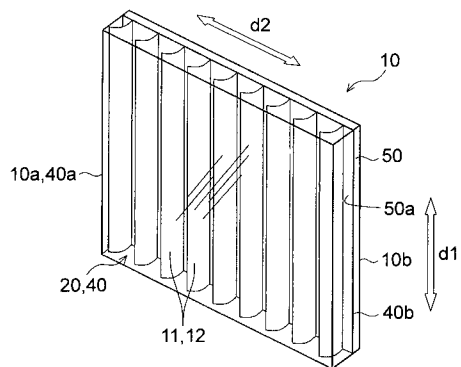
【図 29】



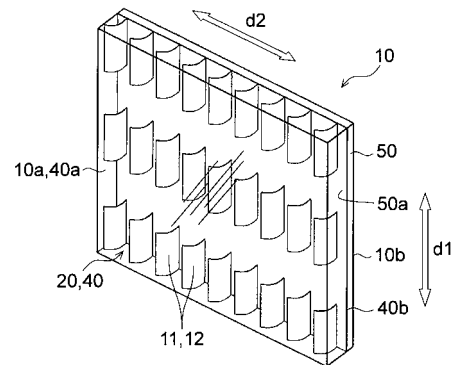
【図 30】



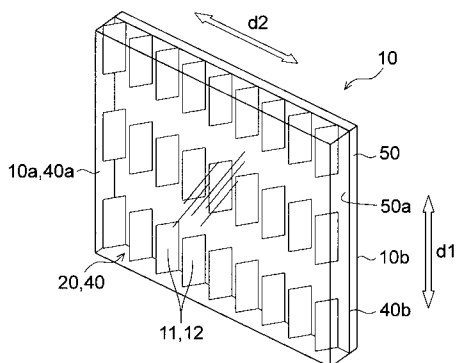
【図 31】



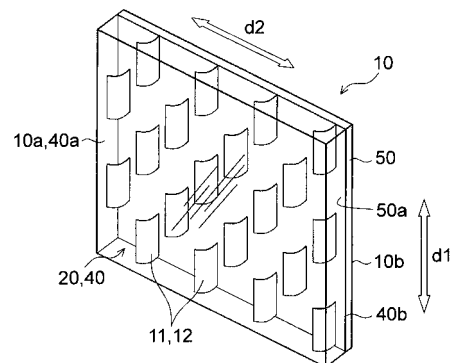
【図 33】



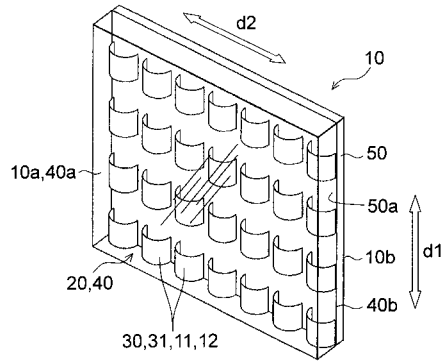
【図 32】



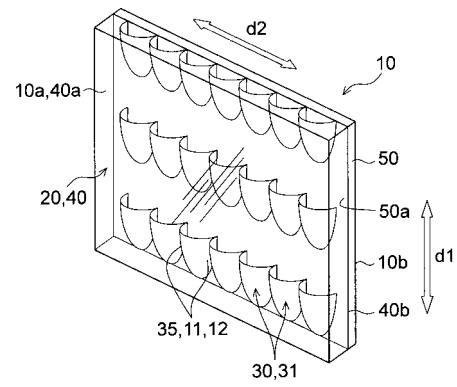
【図 34】



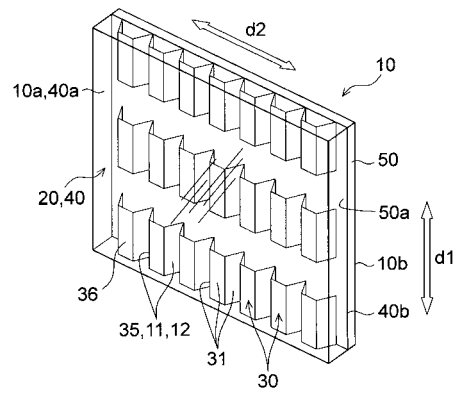
【図 3 5】



【図 3 7】



【図 3 6】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 裕 行

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 5F151 JA22 JA23