

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3650436号
(P3650436)

(45) 発行日 平成17年5月18日(2005.5.18)

(24) 登録日 平成17年2月25日(2005.2.25)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G O 4 B 19/06

G O 4 B 19/06

C

G O 4 B 19/32

G O 4 B 19/32

Z

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平7-209821	(73) 特許権者	390031808
(22) 出願日	平成7年8月18日(1995.8.18)		根本特殊化学株式会社
(65) 公開番号	特開平9-54170		東京都杉並区上荻1丁目15番1号 丸三ビル内
(43) 公開日	平成9年2月25日(1997.2.25)	(74) 代理人	100083334
審査請求日	平成14年7月5日(2002.7.5)		弁理士 寒川 誠一
		(72) 発明者	大山 光雄
			東京都杉並区上荻1丁目15番1号 根本特殊化学株式会社内
		(72) 発明者	松沢 隆嗣
			東京都杉並区上荻1丁目15番1号 根本特殊化学株式会社内
		(72) 発明者	竹内 信義
			東京都杉並区上荻1丁目15番1号 根本特殊化学株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソーラー時計用表示板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

時計本体の表面に、該時計本体に電力を供給する光電変換手段が設けられてなるソーラー時計に使用されるソーラー時計用表示板において、

前記光電変換手段の上に、

$\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 、または、

$\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 、または、

$\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$

よりなる蓄光性蛍光体層が $10\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ の厚さに設けられてなる

ことを特徴とする

ソーラー時計用表示板。

【請求項2】

前記光電変換手段の上に前記蓄光性蛍光体層とプリズム層とが設けられてなる

ことを特徴とする

請求項1記載のソーラー時計用表示板。

【請求項3】

前記光電変換手段の上に前記蓄光性蛍光体層と光拡散層または光反射層とが設けられてなる

ことを特徴とする

請求項1記載のソーラー時計用表示板。

【請求項 4】

前記ソーラー時計用表示板は、前記光電変換手段の上に表示板用基板が設けられ、該表示板用基板の上に前記蓄光性蛍光体層が設けられ、該蓄光性蛍光体層の上にオーバーコート層が設けられてなる

ことを特徴とする

請求項 1、2、または、3 記載のソーラー時計用表示板。

【請求項 5】

前記蓄光性蛍光体層は、その表面の一部領域に凸部が形成されてなり、該凸部をもって、文字、マーク、または、模様が構成されてなる

ことを特徴とする

請求項 4 記載のソーラー時計用表示板。

【請求項 6】

前記オーバーコート層は、少なくとも 1 層の樹脂層をもって構成されてなる

ことを特徴とする

請求項 4、または、5 記載のソーラー時計用表示板。

【請求項 7】

前記表示板用基板または前記オーバーコート層は、前記蓄光性蛍光体層の発光色調とは異なる色調を有する

ことを特徴とする

請求項 4、5、または、6 記載のソーラー時計用表示板。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、時計本体に電力を供給する光電変換手段（以下ソーラーセルと言う。）が、時計本体の表面に設けられているソーラー時計に使用されるソーラー時計用表示板の改良に関する。特に、暗所でも文字板の表示を観察することができて時刻を確認することができるようにし、文字板の美観を向上し、文字板の意匠の多様化を可能にし、もって、ソーラー時計の商品価値を向上する改良に関する。

【0002】**【従来の技術】**

自然光を光源とするソーラーセル（太陽電池とも呼ばれる光電変換手段）は、時計、電卓、携帯ラジオ等の電源として、広く使用されている。

【0003】

かゝるソーラーセルを電源とする時計をソーラー時計と言う。

【0004】

従来技術に係るソーラー時計に使用される表示板の平面図と側断面図とを、それぞれ、図 11 と図 12 とに示す。図において、31 は時計本体であり、32 はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、一般に、扇形に形成されており、33 は扇形のソーラーセルを相互に絶縁する絶縁領域であり、34 は透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の透明板であり、35 は透明のオーバーコートであり、36 が表示針である。

【0005】

自然光は、オーバーコート 35 と透明板 34 とを透過してソーラーセル 32 に照射され、ここで光電変換され、暫時電力を貯留する二次電池を介して、時計本体に電力として供給される。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

かゝるソーラー時計は、光の照射が遮断されても、二次電池が充電されている期間は動作を継続するが、文字板照射手段が設けられていない場合は、暗所においては、文字板を観察することができず、時刻を確認することはできない。

【0007】

10

20

30

40

50

また、ソーラーセルの材料には、上記したように、アモルファスシリコン等が使用されることが一般であるが、これらは茶褐色または暗青色であり美麗な色彩ではなく、また、ソーラーセルは、上記したように扇形状にされ、これらは絶縁領域を介して配設されることが一般であるから、図11に図示した十字模様が文字板の表面から見えるので、文字板の美観は劣り、さらに、文字板の意匠選択が制限され、ソーラー時計の商品価値が劣るという欠点がある。

【0008】

本発明の目的は、これらの欠点を解消することにより、文字板照射手段を設けなくても、暗所において文字板を観察することができて時刻を確認することができるようにし、文字板の色彩的制限を排除して、文字板の色彩として美麗な色彩の選択を可能にするようにし、文字板の意匠選択の自由度の拡大を可能にし、結果的にソーラー時計の商品価値を増大することができるソーラー時計用表示板を提供することにある。

10

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明に係るソーラー時計用表示板は、ソーラーセルの上に、蓄光性蛍光体層、または、蓄光性蛍光体層とプリズム層との積層体、または、蓄光性蛍光体層と光拡散層もしくは光反射層との積層体を積層して構成したものである。

【0010】

ソーラーセルの上に蓄光性蛍光体層を設けることにより、暗所でも表示板の観察ができ、時刻の確認ができるばかりでなく、ソーラーセルが透けて見えることがなくなり、時計用表示板の美麗化に貢献し、さらに、意匠選択の自由度を向上する。

20

【0011】

蓄光性蛍光体層に重ねてプリズム層を設けるときは、蓄光性蛍光体層の発する光が集光されて平行光となるため、輝度を向上する効果がある。

【0012】

蓄光性蛍光体層に重ねて光拡散層または光反射層を設けるときは、ソーラーセルが透けて見えるという欠点を解消する効果が増大する。

【0013】

上記の蓄光性蛍光体層の材料には、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 、または、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 、または、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ が使用できる。

30

【0014】

$\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ は白色色調の緑色（約525nm）を発光し、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ は白色色調の青緑色（約490nm）を発光し、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ は白色色調の青色（約440nm）を発光する。 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ の励起スペクトルと刺激停止後30分経過後の発光スペクトルとを図8に、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ の励起スペクトルと刺激停止後30分経過後の発光スペクトルとを図9に、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ の励起スペクトルと刺激停止後30分経過後の発光スペクトルとを図10に、それぞれ示す。

【0015】

$\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ を製造するには、炭酸ストロンチウムとアルミナとの混合物に賦活剤として Eu_2O_3 と Dy_2O_3 とを添加し、十分混合した後、焼成する。 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ を製造するには、炭酸ストロンチウムとアルミナとの混合物に賦活剤として Eu_2O_3 と Dy_2O_3 とを添加し、十分混合した後、焼成する。 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ を製造するには、炭酸カルシウムとアルミナとの混合物に賦活剤として Eu_2O_3 と Nd_2O_3 とを添加し、十分混合した後、焼成する。

40

【0016】

上記の白色色調の蓄光性蛍光体層の厚さは10 μm ～300 μm であることが必要である。厚さが薄すぎると発光光量が少なく蓄光性蛍光体層としての効果を奏さず、厚すぎるとソーラーセルに供給される光量を制限して時計本体の動作を困難にするからである。

50

【0017】

具体的には、本発明に係るソーラー時計用表示板は、ソーラーセルの上に表示板用基板を設け、その上に、上記の白色色調の蓄光性蛍光体層を設け、その上を、オーバーコート層をもって覆う層構造が望ましい。

【0018】

また、上記の白色色調の蓄光性蛍光体層の表面の一部領域を凸状にしておき、この凸状部をもって文字等やマーク等や模様等を形成しておくこと、表示板が美麗となり、表示板の意匠選択の自由度も向上する。

【0019】

オーバーコート層を樹脂層の積層体をもって構成しておくこと、その上に文字や模様を印刷する場合、文字や模様の印刷が滲むことがなく、表示板の美観を向上する。 10

【0020】

さらに、表示板用基板やオーバーコート層の色調を、蓄光性蛍光体層の発光色調とは異なる色調にしておくこと、意匠選択の自由度向上に、さらに有効である。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態の九つの例に係るソーラー時計用表示板について、さらに詳細に説明する。

【0022】

第1例

20

ソーラーセルの上に表示板用基板が設けられ、この表示板用基板の上に蓄光性蛍光体層が設けられ、この蓄光性蛍光体層の上にオーバーコート層が設けられている例

図1参照

図は本発明の実施の形態の第1例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、4は時計本体であり、11はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図11に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。12は表示板用基板であり、白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板であり、13が本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ が、青緑色（490nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ が、青色（440nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ が、それぞれ使用され、表示板用基板12の表面にスクリーン印刷される。14はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層13の表面に艶消しスクリーン印刷される。15は時字である。 30

【0023】

本例に係るソーラー時計用表示板は、白色色調の蓄光性蛍光体層13が表示板用基板12の上に設けられているので、蓄光性蛍光体が長期間高輝度の蓄光特性を発揮し、暗所でも表示板を観察することができ、時刻を確認することができる。

【0024】

また、白色色調の蓄光性蛍光体層13がソーラーセル11を覆っているため、ソーラーセル11は透けて見えず、ソーラー時計用表示板の美観は向上する。 40

【0025】

蓄光性蛍光体層13の光透過率（蓄光性蛍光体層を有する場合と蓄光性蛍光体層を欠く場合とのソーラーセルの出力電流の比）は、表示板用基板12が白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板である場合、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ に対しては59.7%、であり、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ に対しては61.7%であった。時計本体の動作に必要な所要電力は、蓄光性蛍光体層を欠く場合の50%程度であるから、上記いずれの場合も時計本体の動作に不都合はない。

【0026】

なお、蓄光性蛍光体層13の光透過率は、表示板用基板12が白色色調の半透明のポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板である場合、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ に対し 50

ては56.4%であり、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Nd^{3+} に対しては54.0%であった。また、表示板用基板12に光拡散板が使用されている場合は、蓄光性蛍光体層13の光透過率は、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} に対しては61.6%であり、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Nd^{3+} に対しては58.7%であった。いずれの場合も光透過率は50%以上であるから、時計本体の動作に不都合はない。

【0027】

オーバーコート層14が樹脂薄膜の積層体であると、ソーラー時計用表示板の表面に印刷を実行する場合、滲むことはない。

【0028】

第2例

ソーラーセルの上に蓄光性蛍光体層が設けられ、その上に表示板用基板が設けられ、表示板用基板の上面がプリズムとされ、その上にオーバーコート層が設けられている例

図2参照

図は、本発明の実施の形態の第2例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、11はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図11に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。13は本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青緑色（490nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青色（440nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Nd^{3+} が、それぞれ使用され、表示板用基板12の表面にスクリーン印刷される。12は白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板よりなる表示板用基板であり、本例においては、その上面が配列された多数のプリズムとされている。換言すれば、表示板用基板の上面に、微小なプリズムが、3時～9時の方向に多数配設されている。14はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層13の表面に艶消しスクリーン印刷される。15は時字である。

【0029】

本例においては、表示板用基板12とオーバーコート層14との間に、多数の微小なプリズムが、3時～9時の方向に配設されているので、蓄光性蛍光体層13から外部に射出される光が集光され、輝度が向上する。本例のようにプリズムが使用されると、透過率が2%程度低下するが、時計本体の動作に実害はない。

【0030】

第3例

ソーラーセルの上に、下面がプリズムとされた表示板用基板が設けられ、その上に蓄光性蛍光体板が設けられ、その上にオーバーコート層が設けられている例

図3参照

図は本発明の実施の形態の第3例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、11はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図11に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。12は白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板よりなる表示板用基板であり、本例においては、その下面が配列された多数のプリズムとされている。換言すれば、表示板用基板の下面に微小なプリズムが、3時～9時の方向に多数配設されている。13は本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青緑色（490nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青色（440nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$, Nd^{3+} が、それぞれ使用され、表示板用基板12の表面にスクリーン印刷される。14はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層13の表面に艶消しスクリーン印刷される。15は時字である。

【0031】

本例においては、ソーラーセル11と表示板用基板12との間に、多数の微小なプリズムが、3時～9時の方向に配設されているので、蓄光性蛍光体層13からソーラーセル11

10

20

30

40

50

に向かって射出される光が、プリズムで集光されて平行光となってソーラーセル 11 に入射し、一方、ソーラーセル 11 の表面で反射した光はプリズムによって散乱されるので、ソーラーセル 11 がソーラー時計用表示板の表面から透けて見えないことがない。本例においても、プリズムの使用にもとずき光透過率が 2 % 程度低下するが、時計本体の動作に実害はない。

【0032】

第 4 例

蓄光性蛍光体層の表面一部領域に凸部が設けられている例

図 4 参照

図は本発明の実施の形態の第 4 例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、11 はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図 11 に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。12 は白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板よりなる表示板用基板である。13 は本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525 nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ が、青緑色（490 nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ が、青色（440 nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ が、それぞれ使用され、表示板用基板 12 の表面にスクリーン印刷される。本例においては、蓄光性蛍光体層 13 の表面には、一部領域に凸部 16 よりなる文字（表示）、マーク、模様等が形成されている。14 はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層 13 の表面に艶消しスクリーン印刷される。15 は時字である。 10 20

【0033】

本例においては、蓄光性蛍光体層 13 の表面の一部領域に凸部 16 が形成されており、この凸部 16 が文字等の表示や、商標等のマークや、キャラクタ等の模様等とされているので、美観が向上するばかりでなく、意匠選択の自由度が向上して、ソーラー時計の商品価値を向上することができる。

【0034】

第 5 例

オーバーコート層を樹脂薄膜の積層体とした例

オーバーコート層を樹脂薄膜の積層体とすると、オーバーコート層の上に文字等を印刷する場合、滲むことがなく、正確に印刷することができる。 30

【0035】

第 6 例

表示板用基板の色調を白色色調とは異なる色調とする例

表示板用基板の色調を白色色調とは異なる色調とすると、意匠選択の自由度が向上して、ソーラー時計の商品価値が向上する。

【0036】

第 7 例

ソーラーセルと表示板用基板との間に光拡散層が設けられている例

図 5 参照

図は、本発明の実施の形態の第 7 例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、11 はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図 11 に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。17 が本例の要旨に係る光拡散層であり、曇りガラス状体である。12 は白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板よりなる表示板用基板である。13 は本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525 nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ が、青緑色（490 nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ が、青色（440 nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ が、それぞれ使用され、表示板用基板 12 の表面にスクリーン印刷される。14 はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層 13 の表面に艶消しスクリーン印刷される。15 は時字である。 40 50

【0037】

本例においては、ソーラーセル11と表示板用基板12との間に光拡散層が設けられるので、ソーラーセル11からの反射光が散乱し、ソーラーセル11が時計用表示板の表面から透けて見えにくくなる。

【0038】

第8例

ソーラーセルと表示板用基板との間に光反射層が設けられている例

図6参照

図は、本発明の実施の形態の第8例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、11はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図11に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。18が本例の要旨に係る光反射層である。12は白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板よりなる表示板用基板である。13は本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青緑色（490nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青色（440nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$, Nd^{3+} が、それぞれ使用され、表示板用基板12の表面にスクリーン印刷される。14はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層13の表面に艶消しスクリーン印刷される。15は時字である。

10

【0039】

20

本例においては、ソーラーセル11と表示板用基板12との間に光反射層が設けられるので、ソーラーセル11からの反射光が散乱し、ソーラーセル11がソーラー時計用表示板の表面から透けて見えにくくなる。

【0040】

第9例

ソーラーセルの上に蓄光性蛍光体層が設けられ、その上に表示板用基板が設けられ、その上にプリズム層が設けられ、その上に、オーバーコート層が設けられている例

図7参照

図は、本発明の実施の形態の第9例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。図において、11はアモルファスシリコン等よりなるソーラーセルであり、図11に図示したように扇形板状体とされ、絶縁領域（図示せず。）を挟んで配設される。13は本発明の要旨に係る白色色調の蓄光性蛍光体層であり、その材料には、緑色（525nm）が選択される場合は $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青緑色（490nm）が選択される場合は $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}$, Dy^{3+} が、青色（440nm）が選択される場合は $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$, Nd^{3+} が、それぞれ使用され、表示板用基板12の表面にスクリーン印刷される。12は白色色調の透明なポリカーボネートまたはアクリル樹脂の板よりなる表示板用基板である。19が本例の要旨に係るプリズム層であり、その上面が、3時～9時の方向に配設されている多数の微小なプリズムの形状とされている。14はオーバーコート層であり、蓄光性蛍光体層13の表面に艶消しスクリーン印刷される。15は時字である。

30

40

【0041】

本例においては、表示板用基板12とオーバーコート層14との間にプリズム層19が設けられているので、蓄光性蛍光体層13から外部に射出される光が集光され、輝度が向上する。

【0042】

なお、プリズム層が設けられると、光透過率が2%程度低下するが、時計本体の動作に実害はない。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明に係るソーラー時計用表示板は、ソーラーセルの上に、蓄光

50

性蛍光体層、または、蓄光性蛍光体層とプリズム層との積層体、または、蓄光性蛍光体層と光拡散層もしくは光反射層との積層体を積層することにされているので、暗所でも表示板の観察ができ、時刻の確認ができるばかりでなく、ソーラーセルが透けて見えることがなくなり、時計用表示板の美麗化に貢献し、さらに、意匠選択の自由度を向上する。

【0044】

また、蓄光性蛍光体層に重ねてプリズム層を設けるときは、蓄光性蛍光体層の発する光が集光されて平行光となるため、輝度を向上する効果がある。

【0045】

蓄光性蛍光体層に重ねて光拡散層または光反射層を設けるときは、ソーラーセルが透けて見えるという欠点を解消する効果が増大する。

10

【0046】

また、蓄光性蛍光体層の表面の一部領域を凸状にしておき、この凸状印をもって文字等やマーク等や模様等を形成しておくこと、表示板が美麗となり、表示板の意匠選択の自由度も向上する。

【0047】

オーバーコート層を樹脂層の積層体をもって構成しておくこと、その上に文字や模様を印刷する場合、文字や模様の印刷が滲むことがなく、表示板の美観を向上する。

【0048】

さらに、表示板用基板やオーバーコート層の色調を、蓄光性蛍光体層の発光色調とは異なる色調にしておくこと、意匠選択の自由度向上に、さらに有効である。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の第2例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図3】本発明の実施の形態の第3例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図4】本発明の実施の形態の第4例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図5】本発明の実施の形態の第7例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図6】本発明の実施の形態の第8例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図7】本発明の実施の形態の第9例に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【図8】 SrAl_2O_4 : Eu^{2+} , Dy^{3+} の励起スペクトルと刺激停止後30分経過後の発光スペクトルとを示すグラフである。

30

【図9】 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$: Eu^{2+} , Dy^{3+} の励起スペクトルと刺激停止後30分経過後の発光スペクトルとを示すグラフである。

【図10】 CaAl_2O_4 : Eu^{2+} , Nd^{3+} の励起スペクトルと刺激停止後30分経過後の発光スペクトルとを示すグラフである。

【図11】従来の技術に係るソーラー時計用表示板の平面図である。

【図12】従来の技術に係るソーラー時計用表示板の側断面図である。

【符号の説明】

4 時計本体

11 ソーラーセル（光電変換手段）

12 表示板用基板

40

13 蓄光性蛍光体層

14 オーバーコート層

15 時字

16 蓄光性蛍光体層の表面に設けられた凸部

17 ソーラーセルと表示板用基板との間に設けられる光拡散層

18 ソーラーセルと表示板用基板との間に設けられる光反射層

19 プリズム層

31 時計本体

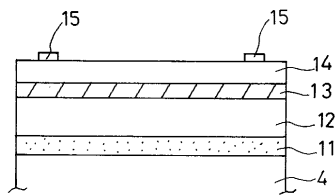
32 ソーラーセル

33 絶縁領域

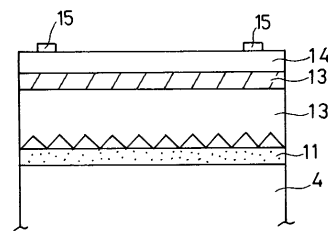
50

- 3 4 透明板
- 3 5 透明のオーバーコート
- 3 6 表示針

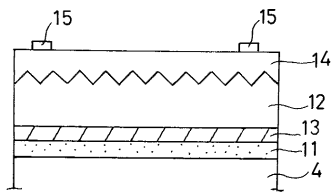
【図 1】



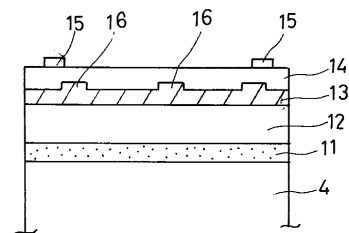
【図 3】



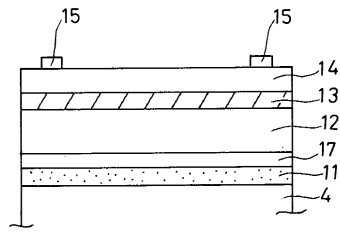
【図 2】



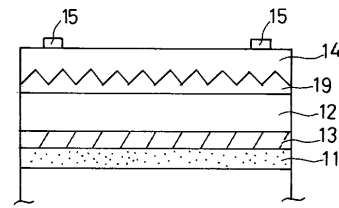
【図 4】



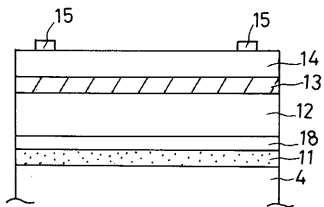
【図 5】



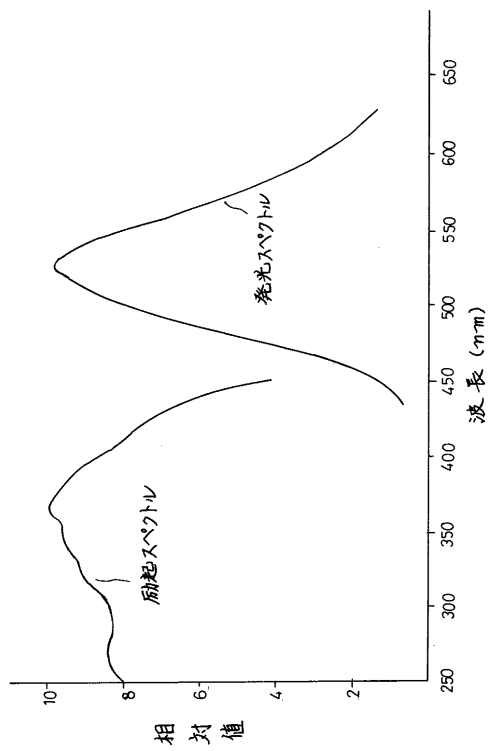
【図 7】



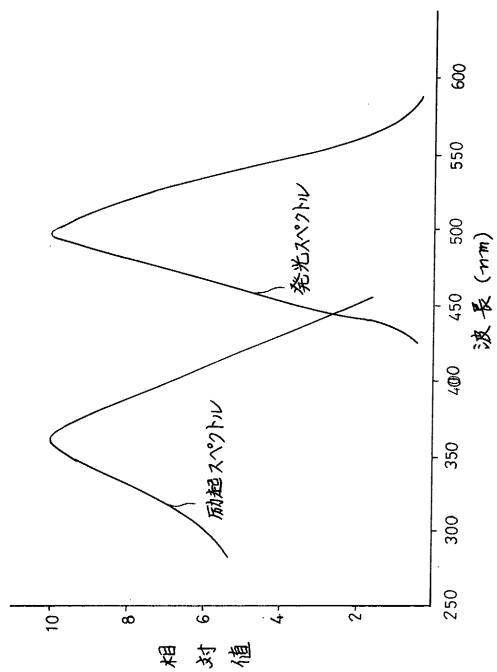
【図 6】



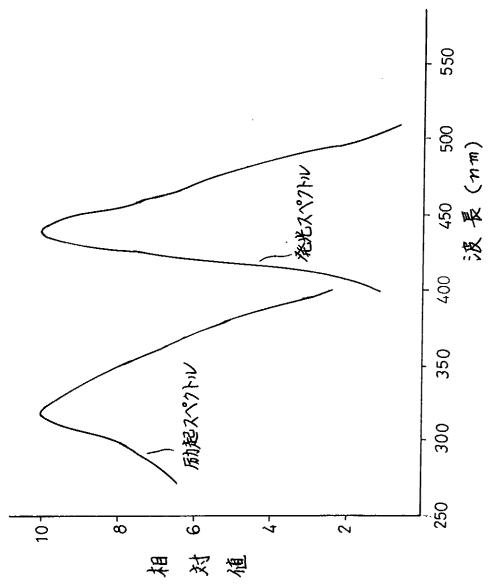
【図 8】



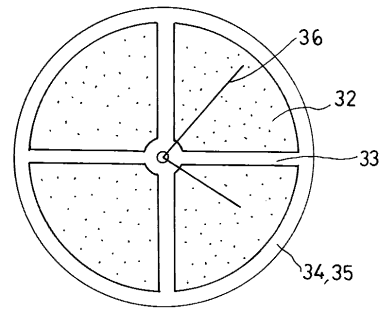
【図 9】



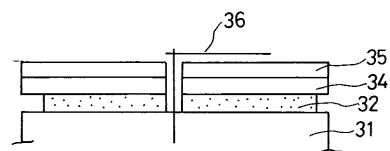
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 青木 康充
東京都杉並区上荻1丁目15番1号 根本特殊化学株式会社内
- (72)発明者 村山 義彦
東京都杉並区上荻1丁目15番1号 根本特殊化学株式会社内

審査官 櫻井 仁

- (56)参考文献 特開昭53-033592 (JP, A)
実開昭57-201851 (JP, U)
実開平07-042147 (JP, U)
登録実用新案第3008899 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G04B 19/06
G04B 19/32
G04B 19/12
G04C 10/02
B32B 7/02