



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101803044 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200880020778. 1

(22) 申请日 2008. 06. 19

(30) 优先权数据

07110791. 6 2007. 06. 21 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/057783 2008. 06. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02008/155383 EN 2008. 12. 24

(73) 专利权人 圣戈本玻璃法国公司

地址 法国库伯瓦

(72) 发明人 F·卡洛

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 邹姗姗

(51) Int. Cl.

H01L 31/048 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5725006 A, 1998. 03. 10, 说明书第 3 栏第 2 行 - 第 14 栏的 32 行, 附图 1-19B.

US 5782994 A, 1998. 07. 21, 全文.

JP 特开 2001-308360 A, 2001. 11. 02, 全文.

US 2001/0047819 A1, 2001. 12. 06, 全文.

CN 1452790 A, 2003. 10. 29, 全文.

审查员 夏杰

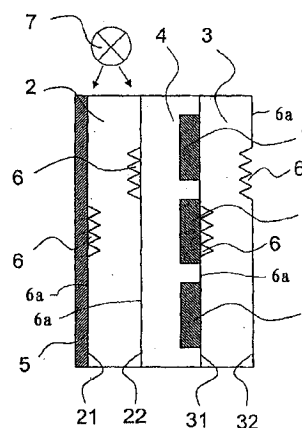
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

太阳能电池器件、生产方法及用途

(57) 摘要

本发明提供一种太阳能电池器件, 包括在后盖与透明的前盖之间的光伏活性层, 其中前盖包括第一表面区域和与该第一表面区域相对并面向光伏活性层的第二表面区域, 而后盖包括面向光伏活性层的第三表面区域和与该第三表面区域相对的第四表面区域, 其中第一至第四表面区域中的至少一个具有第一区域和第二区域, 其中这两个区域具有不同的光调制属性, 而且其中这两个区域都是对光透明的, 而且其中太阳能电池器件还包括至少一个光源 (7) 用于将光横向耦合进前盖 (2) 和后盖 (3) 中的至少一个。此外, 还提供了一种用于生产这种太阳能电池器件的方法, 以及包括这种太阳能电池器件的信息板及其在显示信息方面的用途。



1. 一种太阳能电池器件,包括在后盖(3)与透明的前盖(2)之间的光伏活性层(1),其中前盖(2)包括第一表面区域(21)和与该第一表面区域相对并面向光伏活性层(1)的第二表面区域(22),而后盖(3)包括面向光伏活性层(1)的第三表面区域(31)和与该第三表面区域相对的第四表面区域(32),其中

第一至第四表面区域(21、22、31、32)中的至少一个具有第一区域(6)和第二区域(6a),这两个区域(6、6a)具有不同的光调制属性,其中这两个区域都是对光透明的,而且其中太阳能电池器件还包括至少一个光源(7),用于将光横向耦合进前盖(2)和后盖(3)中的至少一个,其中所述前盖(2)和后盖(3)中的所述至少一个包括具有不同的光调制属性的表面区域。

2. 如权利要求1所述的太阳能电池器件,其中第一和第二区域(6、6a)具有不同的光反射属性。

3. 如权利要求1所述的太阳能电池器件,其中第一和第二区域(6、6a)具有不同的光散射属性。

4. 如权利要求3所述的太阳能电池器件,其中第一区域(6)和第二区域(6a)具有不同的粗糙度或折射率。

5. 如权利要求1或2所述的太阳能电池器件,其中光伏活性层(1)是薄膜光伏层。

6. 如权利要求1或2所述的太阳能电池器件,包括多个串联连接的太阳能电池,其中每个太阳能电池都具有有效电池表面区域,所述第一区域(6)布置成使得

$$(1-T) \times C_{\text{rel}} \leq 0.5,$$

其中T是第一区域(6)关于第二区域(6a)的相对透光率,而且其中 C_{rel} 是多个电池中被第一区域覆盖的有效电池表面区域的最大比例。

7. 如权利要求6所述的太阳能电池器件,其中,所述第一区域(6)布置成使得 $(1-T) \times C_{\text{rel}} \leq 0.25$ 。

8. 一种用于生产太阳能电池器件的方法,包括以下步骤:

- 在前盖(2)和后盖(3)之间布置光伏活性层(1),其中前盖(2)包括第一表面区域(21)和与该第一表面区域相对并面向光伏活性层(1)的第二表面区域(22),而后盖(3)包括面向光伏活性层(1)的第三表面区域(31)和与该第三表面区域相对的第四表面区域(32);

- 在布置光伏活性层之前、期间或者之后处理第一至第四表面区域(21、22、31、32)中的至少一个,以便提供至少第一区域(6),该第一区域(6)提供与第二区域(6a)不同的光调制属性;及

- 提供至少一个光源(7),用于将光横向耦合进前盖(2)和后盖(3)中的至少一个,其中所述前盖(2)和后盖(3)中的所述至少一个包括具有不同的光调制属性的表面区域。

9. 如权利要求8所述的方法,其中处理第一区域(6)包括使第一区域(6)粗糙化。

10. 如权利要求9所述的方法,其中处理第一区域(6)包括通过喷砂或者通过化学蚀刻使第一区域(6)粗糙化。

11. 如权利要求8至10中任一项所述的方法,其中前盖和/或后盖具有体折射率,而且其中处理第一区域(6)包括淀积折射率不同于前盖(2)和/或后盖(3)的体折射率的层。

12. 如权利要求11所述的方法,其中淀积的层的折射率低于前盖(2)和/或后盖(3)

的体折射率。

13. 如权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法,其中处理第一区域 (6) 包括淀积折射率不同于前盖 (2) 和 / 或后盖 (3) 的体折射率的表面层。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中淀积的表面层的折射率高于前盖 (2) 和 / 或后盖 (3) 的体折射率。

15. 如权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法,其中处理包括对前盖 (2) 和 / 或后盖 (3) 进行蚀刻或执行离子交换处理中的至少一个。

16. 一种信息板,包括根据权利要求 1 至 7 之一所述的太阳能电池器件。

17. 根据权利要求 1 至 7 中任一项的太阳能电池器件在显示信息上的用途。

太阳能电池器件、生产方法及用途

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池器件及用于生产这种太阳能电池器件的方法,还涉及包括这种太阳能电池器件的信息板,及其特别是在显示诸如广告、街道号、紧急出口方向等方面的用途。

背景技术

[0002] 用于街道号、名称、紧急出口的信息板和标记或者通用信息板常常与主电源有一定距离,这导致用于这种信息板的附加电线的高成本。此外,例如紧急出口标记需要附加的不会故障(fail-proof)的辅助电源,例如蓄电池,因此导致了进一步的成本。

[0003] 为了降低制造与安装被照亮的信息板的成本,过去已经开发出了光伏供电的照明系统。例如,商业可用的具备传统背光式漫射屏的光伏供电街道号是已知的,其中屏幕上提供不透明的字母和数字。照明的电源是由在白天由太阳能电池充电的蓄电池实现的。出于审美的原因,要使太阳能电池的面积最小,而且为了实现优化的光辐射,太阳能电池在垂直方向倾斜并与照明单元分开。

[0004] DE 19526733 描述了一种具有图案化抗反射层的传统硅太阳能电池。

[0005] US 5725006 公开了一种用于显示期望图案的太阳能电池模块的例子。单晶或多晶电力生成层的表面被修改成在预先选择的表面区域内改变入射光的反射方向,以便在从选定的方向观看时可以产生期望的图案。

[0006] US 5782994 公开了一种具有前表面侧覆盖材料的太阳能电池模块,包括形成显示图案的图案化表面区域和具有不同表面图案的相邻的另一个表面区域。

[0007] EP 1291834A1 描述了一种光伏供电的信息板。在所描述的信息板中,太阳能模块与信息显示区域分开。

[0008] DE 4230726A1 描述了一种由太阳能面板和安装在其上、由线性光源照明的透明板组成的太阳能街道标记。由于透明板上的不透明信息的缘故,在光伏层上出现显著的阴影效果,从而导致太阳能面板电能输出的明显下降。

[0009] 根据现有技术的太阳能街道标记的另一个缺陷是其在晚上或者在黑暗环境中的工作。已知在波导与周围材料之间的折射率差为恒定的且为正的平面波导中,波是无损耗地被引导的。因此,没有横向耦合到充当波导且其表面上印制有不透明信息的透明板中的光被散射到透明板的表面之外,从而对于该街道标记的观看者来说,有差的观看对比度。需要一种改进的太阳能电池器件,尤其是很好地适于用作信息板的太阳能电池器件。

发明内容

[0010] 根据本发明,提供了一种在后盖与透明前盖之间包括光伏活性层的太阳能电池器件,其中前盖包括第一表面区域和与该第一表面区域相对并面向光伏活性层的第二表面区域,并且后盖包括面向光伏活性层(1)的第三表面区域和与该第三表面区域相对的第四表面区域,其中第一至第四表面区域中的至少一个具有第一区域和第二区域,该第一区域和

第二区域 (6, 6a) 具有不同的光调制属性, 其中该第一区域和第二区域两者都是光透明的, 而且其中该太阳能电池器件还包括至少一个用于将光横向耦合进前盖 (2) 和后盖 (3) 中至少一个的光源 (7)。

[0011] 本发明提供了明显简化、成本有效并节省空间的太阳能电池配置, 包括可以在信息板中使用的太阳能电池模块。在本发明中, 太阳能电池器件自身上的可用表面区域用于在前盖和后盖中的一个或两个上显示信息。为此, 前盖和 / 或后盖具有第一区域和第二区域, 其中第一区域具有第一光调制属性, 而第二区域具有第二光调制属性, 所述第二光调制属性不同于所述第一光调制属性。表达“不同的光调制属性”用于指在背景光条件下被动观看时和 / 或当在光透射通过被观看表面的照明条件下观看时对于观看者形成对比的光属性差异。不同的光调制属性可以是例如不同的反射属性、不同的光折射属性和 / 或不同的光散射属性。包括要显示的信息的第一区域仍然是光透明的, 即具有非零的透光率, 而且第二区域也是光透明的。其优点是光伏活性层的整个表面区域, 包括用于信息显示的第一区域, 可用于电能的生成。第一区域的透明度也可以略微不同于第二区域的透明度。

[0012] 在诸如太阳能模块的典型太阳能电池器件中, 光伏活性层布置在前盖和后盖之间的集成功能单元中, 以便当光辐射 (光) 照到太阳能模块上时生成电能。前盖和后盖可以由用于太阳能电池模块的任何合适的材料制成, 例如玻璃、塑料等。例如, 如在太阳能电池技术领域已知的, 前盖可以是玻璃覆板, 而后盖是玻璃衬底。同样地, 可以使用金属箔材料用于前盖和后盖中的一个或二者。

[0013] 本发明的太阳能电池器件可以用作一方面收集能量而另一方面显示信息的器件。以这种方式, 给定区域 (例如建筑物的侧面或屋顶) 可以同时用于这两个目的。能量的收集不需要与信息的显示有关系或者与其耦合, 例如, 显示器可以是无源的, 因此只在白天可见, 而电能可以提供给外部负载或提供给输电网。此外, 太阳能电池器件装备了用于在黑暗中显示信息的照明系统。在光照时间内由太阳能电池器件收集的电能的至少一部分可以优选地用于给照明系统供电, 例如通过可充电的蓄电池。

[0014] 本发明还提供了一种用于生产太阳能电池器件的方法, 包括以下步骤: 在前盖和后盖之间布置光伏活性层, 其中前盖包括第一表面区域和与该第一表面区域相对并面向光伏活性层的第二表面区域, 而且后盖包括面向光伏活性层的第三表面区域和与该第三表面区域相对的第四表面区域; 在布置光伏活性层之前、期间或者之后, 处理第一至第四表面区域中的至少一个, 以使得至少提供具有与第二区域不同光调制属性的第一区域; 以及提供至少一个用于将光横向耦合进前盖 (2) 和后盖 (3) 中至少一个的光源 (7)。通过所述处理步骤, 要显示的信息被标记到相应的一个或多个表面区域。

[0015] 本发明还提供了一种包括本发明的太阳能电池器件的信息板, 及一种用于通过使用该太阳能电池器件显示信息的方法。

[0016] 一种根据本发明实施方式的信息板的基本配置包括太阳能模块、布置成在背景光照条件下被太阳能模块充电的能量存储单元 (例如, 蓄电池或者储能器)、用于在晚上或黑暗环境中工作的照明单元、以及诸如调光开关或可选的接近和 / 或运动开关的更多可能元件。由此, 太阳能模块自身的前侧 (例如, 玻璃前盖) 或后侧 (例如, 玻璃后盖或聚合体后罩板) 将用作显示诸如字母、数字、广告等的信息的表面。依赖于标记板相对于照明系统的朝向, 标记应当优选地在太阳能电池器件的前侧进行, 例如用于安装在墙上, 或者在太阳能

电池器件的后侧,例如用于安装在窗户的前面。由此,标记是由太阳能电池模块的前盖和/或后盖上的区域组成的,其中这些区域提供与周围区域的光调制属性不同的光调制属性。

附图说明

[0017] 为了更好地理解本发明并为了显示如何可以实践本发明,现在将以示例的方式参考附图,附图中:

[0018] 图 1A 至 1D 示出了薄膜太阳能模块可能要经受的不同阴影效果;

[0019] 图 2 示出了根据第一实施例的太阳能电池器件的截面图;

[0020] 图 3 示出了根据第二实施例的太阳能电池器件的截面图;

[0021] 图 4 示出了根据第三实施例的太阳能电池器件的截面图;

[0022] 图 5 和图 6 示出了根据本发明第四实施例的太阳能电池器件的截面图;

[0023] 图 7 示出了根据第五实施例的太阳能电池器件的截面图;

[0024] 图 8 示出了根据本发明一实施例的太阳能电池器件在白天工作过程中的顶视图,其示意性地示出了对于观看者的观看对比度;及

[0025] 图 9 示出了根据本发明一实施例的太阳能电池器件在晚上工作过程中的顶视图,其示意性地示出了对于观看者的观看对比度。

具体实施方式

[0026] 现在将给出根据本发明实施例的、可以用作信息板的太阳能电池器件的描述,其中要显示的信息以第一区域 6 的形式在太阳能电池模块的前盖 2 和或后盖 3 上提供,其中第一区域 6 提供与一个或多个第二区域(例如,第一区域的周边)不同的光调制属性。

[0027] 根据图 2 所示的本发明第一实施例,太阳能电池器件以在后盖 3 与透明的前盖 2 之间嵌有光伏活性层 1 的太阳能电池模块的形式提供。

[0028] 本发明中的光伏活性层可以由一序列层构成,例如除了光敏半导体层之外还有各种电极和中间层。特别地,光伏活性层一般包括面向前盖 2 的前电极层和面向后盖 3 的后电极层,光敏半导体层布置在前电极层与后电极层之间。光伏活性层可以是太阳能电池或太阳能电池层。

[0029] 前盖 2 包括第一表面区域 21 和第二表面区域 22,第二表面区域 22 与第一表面区域相对并面向光伏活性层 1,而后盖 3 包括面向光伏活性层 1 的第三表面区域 31 和与第三表面区域相对的第四表面区域 32,由此第一至第四表面区域(即,区域 21、22、31 和/或 32)中的至少一个包括呈现与例如周边的第二区域 6a 不同的光调制属性的第一区域 6。由此,信息可以写到太阳能电池模块的前盖 2(在正常工作过程中面向外部光源或太阳一侧上的盖子,而且通过该盖子接收用于生成电能的至少大部分光)和后盖 3 中的一个或两者上。

[0030] 不同的光调制属性可以例如是不同的反射属性和/或不同的光散射属性。合适地,包括要显示的信息的第一区域仍然是透光的。其优点是光伏活性层的被第一区域覆盖的表面区域可以用于电能的生成。

[0031] 几乎所有太阳能模块的前盖 2 都是由玻璃或透明塑料制成的。而且,太阳能模块的后盖 3 可以由玻璃构成或者至少部分地由透明塑料构成。此外,太阳能模块的前盖 2 和/或后盖 3 或者至少后盖 3 的透明外层可以用作针对在各自透明板或膜的边缘横向耦合进

前盖 2 和 / 或后盖 3 中的光的介电波导。这个事实可以优选地用于在晚上或黑暗环境中工作,用于以有效的方式照亮要显示的信息。根据优选实施例,太阳能电池器件包括光源 7。

[0032] 要显示的信息可以在明亮的环境以及黑暗的环境中清楚地觉察到。对于来自外部的照明(例如,在白天)和通过电光源 7 横向耦合到前盖 2 或后盖 3 中的照明(例如,在晚上),太阳能模块的前盖 2 和后盖 3 的光属性是互补的。例如,光源布置在沿前盖或后盖四周的一个或多个位置处,使得其照到透明前盖和 / 或后盖的窄横向边缘中。光源可以例如是任何类型的灯或者来自布置在一定距离处的灯的波导的出口。

[0033] 在图 2 的例子中,光伏活性层 1 嵌入到透明的嵌入层 4 中。嵌入层 4 与光伏有效部分 1、前盖 2 和 / 或后盖 3 接触。前盖 2 的第一表面 21 和 / 或第二表面 22 可以提供至少第一区域 6,该第一区域 6 提供与其相应周边的光调制属性不同的光调制属性。此外,后盖 3 的第三表面 31 和 / 或第四表面 32 可以提供至少第一区域 6,该第一区域 6 提供与其相应周边的光调制属性不同的光调制属性。前盖 2 和 / 或后盖 3 可以可选地用例如呈现出抵挡灰尘属性的覆盖层 5(对后盖 3 没有示出)覆盖。为了保留在第一区域 6 处散射的光,在标记前盖的情况下,覆盖层 5 的折射率适当地低于前盖 2 的折射率,和 / 或在标记后盖的情况下,覆盖层 5 的折射率必须呈现出低于后盖 3 的折射率的折射率。

[0034] 在白天的工作过程中或者在外部光源辐射下的工作过程中,在辐射来自前侧的情况下,光透射通过覆盖层 5、前盖 2,在有些情况下还通过嵌入层 4,然后射到光伏活性层 1 上。在有来自后侧(通过后盖 3)的附加辐射情况下,光透射通过可选的覆盖层 5 并通过透明的后盖 3,然后射到光伏活性层 1 上。在后盖 3 和光伏活性层 1 之间,可以有另一嵌入层 4。

[0035] 图 3 示出了本发明的另一实施例。除光伏活性层 1 与前盖 2 接触之外,图 3 中所示的太阳能电池器件的布置与图 2 所示的太阳能电池器件的布置相同。在图 2 中,光伏活性层 1 与后盖 3 接触。

[0036] 图 4 示出了本发明的又一实施例。在图 4 所示的太阳能电池器件的布置中,光伏活性层 1 与太阳能模块的前盖 2 和同时也是嵌入层 4 的后盖 3 接触。表面区域 31 由嵌入层 4 与光伏活性层 1 的后侧之间的界面形成。图 4 所示的太阳能电池器件的其余布置与图 2 所示的太阳能电池器件的布置相同。

[0037] 在信息标记 6 设置到前盖 2 的情况下(例如在根据本发明实施例将太阳能电池器件安装到墙上的情况下),必须考虑由设置在第一表面 21 或第二表面 22 上的第一区域 6 对光伏活性层 1 造成的阴影效果。

[0038] 图 1A 至 1E 以举例的方式示出了对薄膜太阳能模块的不同阴影效果。薄膜太阳能模块一般由在太阳能面板的整个长度上延伸的伸长的电池组成。在薄膜太阳能电池中,光伏活性层是一般小于 100 μm 厚的薄膜。适当类型的薄膜太阳能电池例如是基于 I-III-VI 族半导体,也称为黄铜矿半导体。这种半导体通常是硒化铜铜(“CIS”)类型,其中这种表述应当理解为铜可以部分或完全地被镓和 / 或铝替代,而硒可以部分或完全地被硫替代。CIS 类型的太阳能电池例如在 2004 年的 Solar Energy 第 77 卷第 757-765 页上由 J. Palm、V. Probst 和 F. H. Karg 所著的“Second generation CIS solar modules”中进行了描述。薄膜太阳能电池包括由通常在薄的前电极层和后电极层之间的光敏半导体层以及适当地诸如缓冲层的其他薄层构成的薄膜。

[0039] 对应于图 1A 至 1E 的表 1 示出了受到不同阴影效果的薄膜太阳能模块的电力输出（相对于无阴影模块的百分比）。

[0040] 表 1：受到不同阴影效果的薄膜太阳能模块的电力输出

[0041]

阴影效果	没有 图 1A	50% 垂直 图 1B	50% 对角 图 1C	12.5% 对角 图 1D	两个电池 图 1E
$P_{out}\%$	100%	50%	10%	80%	66%

[0042] 发现模块中单个电池的形式以及要显示的信息相对于单个电池的阴影效果的位置和大小对于太阳能模块的功能性是重要的，而且优选地应当予以考虑。在近方形电池的棋盘格布置中，可以发现在相对低阴影情况下对功率输出的影响更大。

[0043] 关于图 1A 至 1E 并结合表 1，可以看到部分阴影效果可能导致太阳能模块性能的显著下降。这将例如导致电耦合到该太阳能模块的蓄电池的更低充电。优选地，本发明的太阳能电池器件的前盖的标记 6 应当布置成使得太阳能模块的电力输出不会降到无标记 6 的太阳能电池器件的 50% 以下，而且更优选地，太阳能模块的电力输出应当不降到其 75% 以下。

[0044] 太阳能模块的整体电力输出主要依赖于对作为构成太阳能模块的串联连接电池串的一部分的单个电池的阴影效果。在前盖 2 上有不透明信息的极端情况下，为了确保在前盖 2 上应用针对要显示信息的标记 6 之后太阳能模块还有原始电力输出的 50% (75%)，单个电池上阴影电池区域的比例至多可以是 50% (25%)。在标记 6 将到达光伏活性层 1 的光强度只减少 50% 的情况下，标记区域 6 相对于整个电池区域的比例——至少部分地使单个电池有阴影——可以是 100% (50%)。根据本发明的实施例，优选地应用以下设计规格：

$$[0045] \quad (1-T) \times C_{rel} \leq 0.5 \quad (1)$$

[0046] 更优选地是

$$[0047] \quad (1-T) \times C_{rel} \leq 0.25 \quad (2)$$

[0048] 其中 T ($0 < T \leq 1$) 是第一区域关于第二区域 (6a) 的相对透光率，而 C_{rel} ($0 \leq C_{rel} \leq 1$) 是模块的各电池中被第一区域覆盖的有效电池表面区域的最大比例。换句话说， C_{rel} 指示相对的几何覆盖率，例如由被标记区域 6 所覆盖的电池面积与太阳能模块中具有最大阴影的电池的总电池面积之比所表达的。优选地，第一区域 6 (标记区域) 6 不是不透明的，即具有非零透光率。对象区域的透光率定义为穿过该区域的入射光强度的比例，因此第一区域的绝对透光率 T_1 可以表示为 $T_1 = I_1/I_0$ ，其中 I_0 为入射光强度，而 I_1 为透射光强度。类似地第二区域的透光率可以定义为 $T_2 = I_2/I_0$ 。考虑第一和第二区域的相对透光率 $T = T_1/T_2$ 是有用的。适当地，相对透光率 T 至少是 0.05，优选地至少是 0.1，更优选地至少是 0.25，再优选地至少是 0.5，最优选地至少是 0.75，例如至少 0.9。以这种方式，所显示的信息只造成相当少或者甚至可以忽略的电力输出的减少。适当地，第二区域的透光率 T_2 至少是 0.75，优选地至少是 0.9，最优选地至少是 0.95。

[0049] 根据这种辅助条件，用于要显示的信息的图形设计的实际限制低于一般的薄膜太阳能模块。一般来说，这些模块表现为又窄又长的单个电池（一般是以 $0.5\text{cm} \times 100\text{cm}$ 的规

格)。薄膜太阳能器件的优点是一般具有一致的外观,在面向光的表面上一般只能看到细的构造线,因此它们提供了用于信息显示的合适背景。根据优选实施例,使用包括薄膜太阳能电池的太阳能电池器件。

[0050] 与根据以上所述对要在太阳能电池模块的前盖 2 上显示的信息的设计规则的限制相反,太阳能电池模块的后盖 3 上的信息可以以任何合适的方式配置。例如,如果利用根据本发明的太阳能电池器件的信息板安装到窗户的前面并且要显示的信息被写到太阳能电池模块的后盖 3 中,则光伏活性层 1 通过前盖 2 被照射,因此要显示的信息对光伏活性层 1 没有阴影效果。在这种情况下,后盖适当地配备有照明源,该照明源优选地至少部分地被提供以来自太阳能电池器件的电能。

[0051] 对于利用根据本发明的太阳能电池器件的信息板在黑暗中的工作(例如,在晚上或者在没有照亮的房间中),提供至少一个光源 7 用以将光横向耦合进前盖 2 和 / 或后盖 3 中。耦合进前盖 2 或后盖 3 中的光源 7 的光被引导通过分别充当如上所述的平面波导的前盖 2 和后盖 3。当耦合进前盖 2 和后盖 3 中的光分别与设置在第一至第四表面 21、22、31、32 中一个或多个上的第一区域 6 交互时,光被分别散射或衍射到前盖 2 和后盖 3 的外面。因此,分别设置在前盖 2 和后盖 3 上并由第一区域 6 组成的要显示的信息显得比其周边区域更亮。因此,利用与白天稍不同的机制,有效地产生了同样第一和第二区域之间的对比。

[0052] 图 8 示出了根据本发明的太阳能电池器件在白天或背景光照明条件下工作过程中的顶视图,该图示意性地示出了对于观看者的观看对比度。在这个例子中要显示的信息由第一区域 6 组成,其中通过对前盖的外表面 21 进行喷砂,第一区域 6 具有不同的光调制属性。第一区域 6 显得比周边区域 6a 更暗。

[0053] 图 9 示出了适于在黑暗环境下(例如在晚上)工作的图 8 的信息板的实施例,其中光被横向引导进前盖中并从第一区域 6 处的粗糙表面被散射出去。要显示的并由第一区域 6 组成的信息显得比其周边区域更亮。

[0054] 第一区域 6 的光调制属性的实现

[0055] 第一区域 6 的光调制属性可以通过将第一区域粗糙化来实现。由此,与其周边的粗糙度相比,第一区域 6 呈现出不同的粗糙度。不同的粗糙度造成不同的光散射属性,并且还能够造成不同的光反射属性。因此,观看者在背景光条件下能看到第二区域 6a 与粗糙化的第一区域 6 之间的对比。在晚上或黑暗的工作过程中,当光耦合进前盖和 / 或后盖中时,粗糙化的区域优先地将光散射到盖板的外面,也形成了对比。

[0056] 第一区域的粗糙化可以通过例如给第一区域 6 喷砂或者通过对第一区域 6 进行化学蚀刻来实现。

[0057] 实现第一区域 6 的光调制属性的另一种方式是改变相应第一区域 6 的折射率。通过以这种方式改变光折射属性,也获得了第一和第二区域之间光反射属性的不同。第一区域 6 的折射率的这种变化可以通过淀积至少一个薄层来实现,所述薄层的折射率与前盖 2 和 / 或后盖 3 的折射率相比不同,尤其是更低。图 5 示出了根据本发明实施例的太阳能电池器件,其中呈现比后盖 3 折射率低的折射率的透明薄层淀积到后盖 3 上。

[0058] 第一区域 6 的光调制属性的可选变化可以通过首先用更高折射率(与前盖材料或后盖材料的体折射率(bulk index)相比)的材料涂覆整个前盖或后盖并随后在标记 6 的区域除去这个透明薄层 8 来实现。图 6 示出了根据本发明实施例的太阳能电池器件,其中

呈现比后盖 3 的折射率更高折射率的薄层 8 淀积到后盖 3 上,并且薄层 8 的一部分被除去从而提供与其周边相比呈现更低折射率的第一区域 6。

[0059] 实现前盖 2 和 / 或后盖 3 表面上的第一区域 6 的折射率变化的另一种方式可以通过离子交换处理。此外,实现前盖 2 和 / 或后盖 3 表面上的第一区域 6 的折射率变化的另一种方式可以通过蚀刻前盖 2 和 / 或后盖 3 的第一区域 6。

[0060] 图 7 示出了根据本发明实施例的太阳能电池器件,其中后盖 3 的一部分的折射率通过粒子交换处理或者通过蚀刻相应的第一区域 6 来减小。

[0061] 如以上所讨论的,当具有更低折射率的层布置到第一区域 6 中时,通过将光横向耦合进前 (或后) 盖中,也为晚上的应用提供了合适的对比度。盖子充当介电波导。该介电波导与周边的折射系数差异越大,该波导载送模式越多。当差异沿波导减小时,例如在具有更低折射率的第一表面区域处,“过剩模式”被耦合到波导的外面,这在表面上被看作更亮的区域。

[0062] 根据本发明的实施例,可充电的蓄电池可以布置成由光伏活性层 1 充电。此外,接近或运动开关可以布置成打开 / 关闭光源 7,用以在黑暗环境中用作信息板的太阳能电池器件的工作过程中节省能量。

[0063] 很清楚,当在说明书和权利要求书中引用要由第一区域显示的信息时,这可以是对信息的正或负表示。选择可以依赖于期望的对比度并依赖于所获得的总阴影。

[0064] 与现有技术的太阳能电池器件相比,根据本发明实施例的太阳能电池器件呈现出多个优点。即,根据本发明的太阳能电池器件在明亮的环境下工作时,设置在前盖 2 或后盖 3 上的要显示的信息在光伏活性层 1 上造成的阴影效果可以减小到最小,由此太阳能模块的电力输出比现有技术的太阳能电池模块更好。

[0065] 与现有技术的太阳能电池器件相比,根据本发明实施例的太阳能电池器件的另一个优点是太阳能电池模块在黑暗环境下的工作。通过在前盖 2 或后盖 3 上提供与其周边相比呈现不同光调制属性的第一区域 6,由光源 7 生成的、耦合进前盖 2 或后盖 3 中的光被散射或衍射到前盖 2 或后盖 3 的外面,由此利用根据本发明的太阳能电池器件,为信息板的观看者提供了良好的观看对比度。

[0066] 根据本发明的太阳能电池器件的另一个优点是其减少的组成部件个数。通过将标记 6 直接布置到太阳能模块的前盖 2 或后盖 3 上,如在 DE 4230726A1 中所使用的、用于提供要显示的信息的附加透明板可以省去。换句话说,尽管现有技术设想为太阳能电池模块添加单独的信息载体,但本发明的实施例修改了太阳能电池模块本身,以便携带并显示信息。

[0067] 还应当指出,除了以上已经提到的那些,在不背离本发明创新与有利特征的情况下,还可以对以上实施例进行许多修改和变化。因此,所有这种修改和变化都要包括在所附权利要求书的范围内。

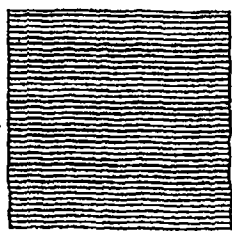


图 1A

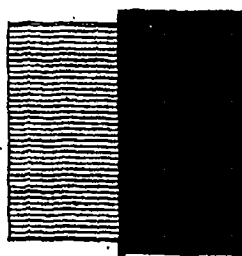


图 1B

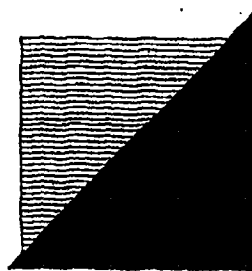


图 1C

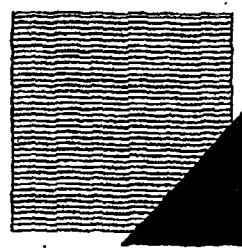


图 1D

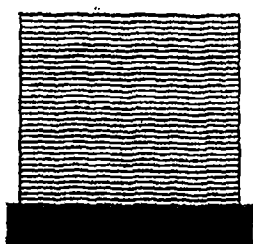


图 1E

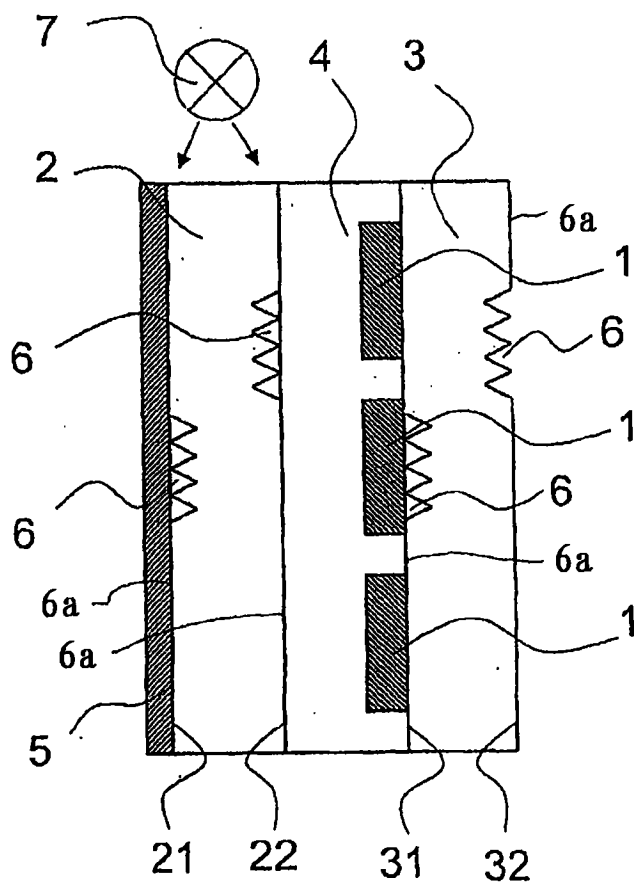


图 2

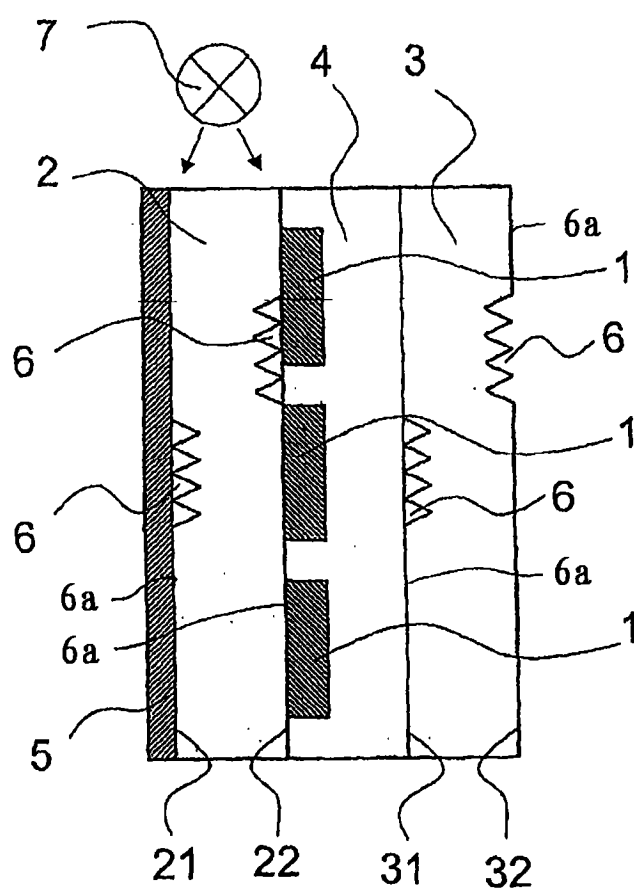


图 3

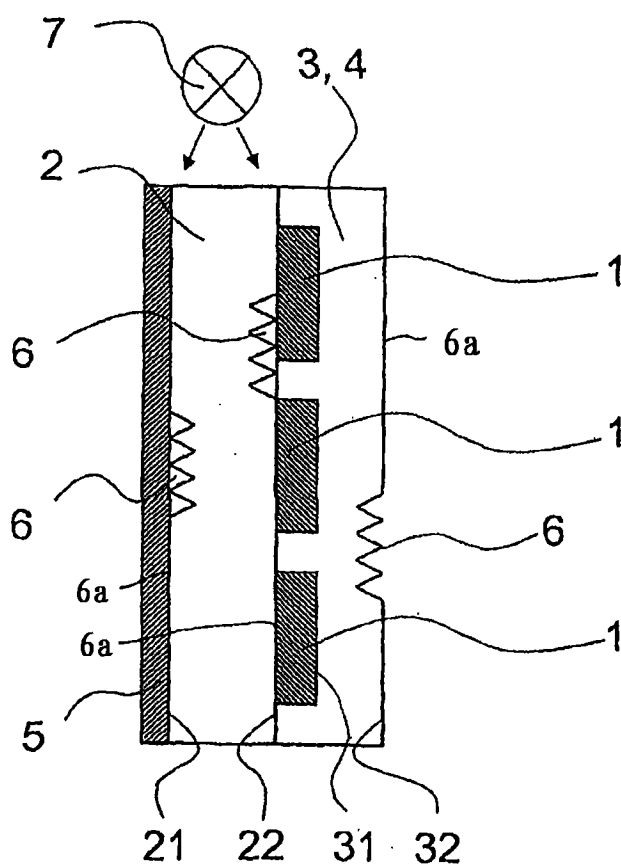


图 4

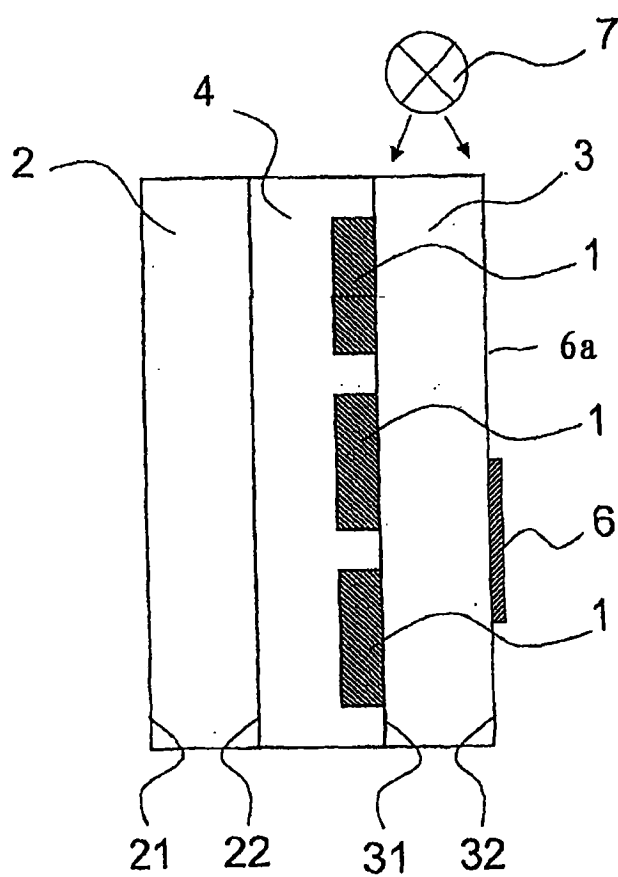


图 5

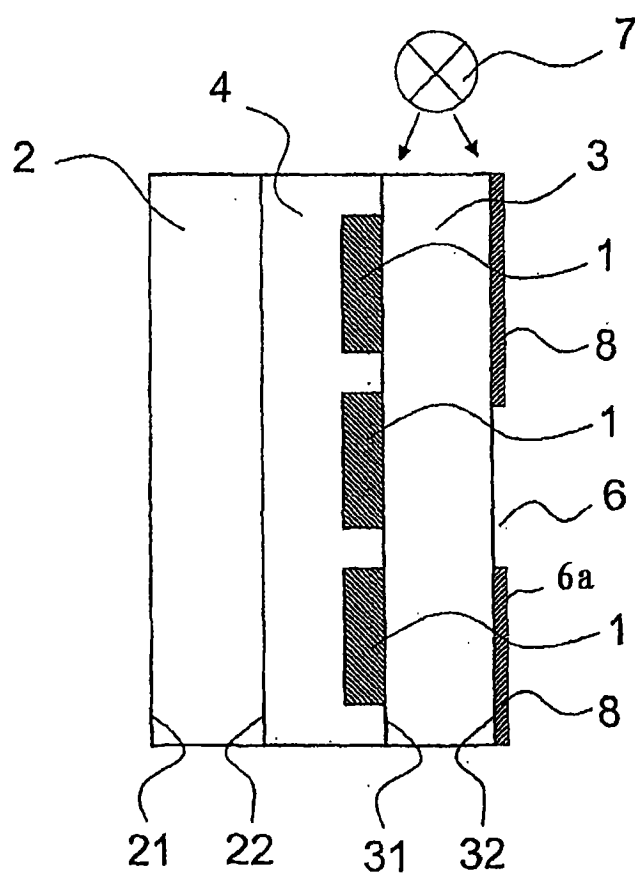


图 6

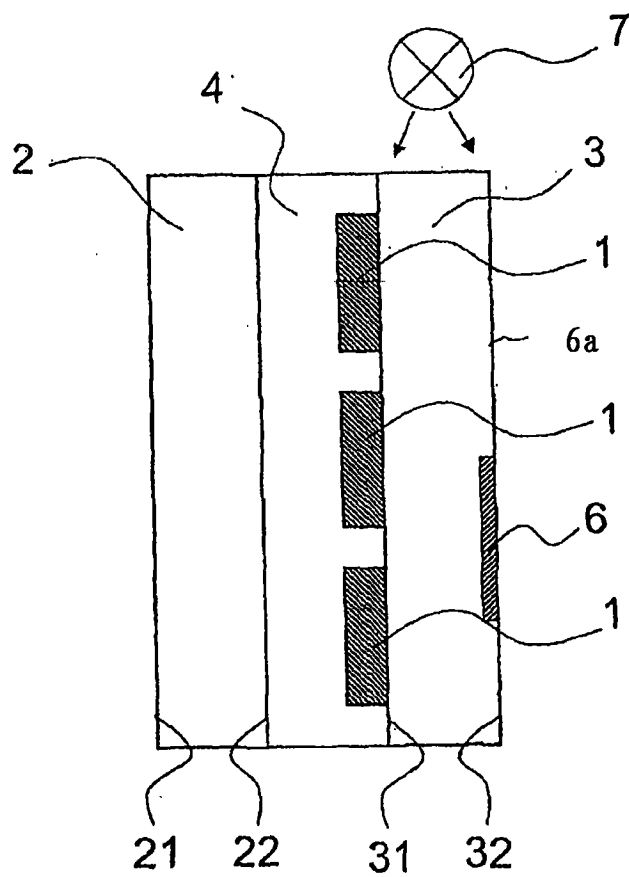


图 7

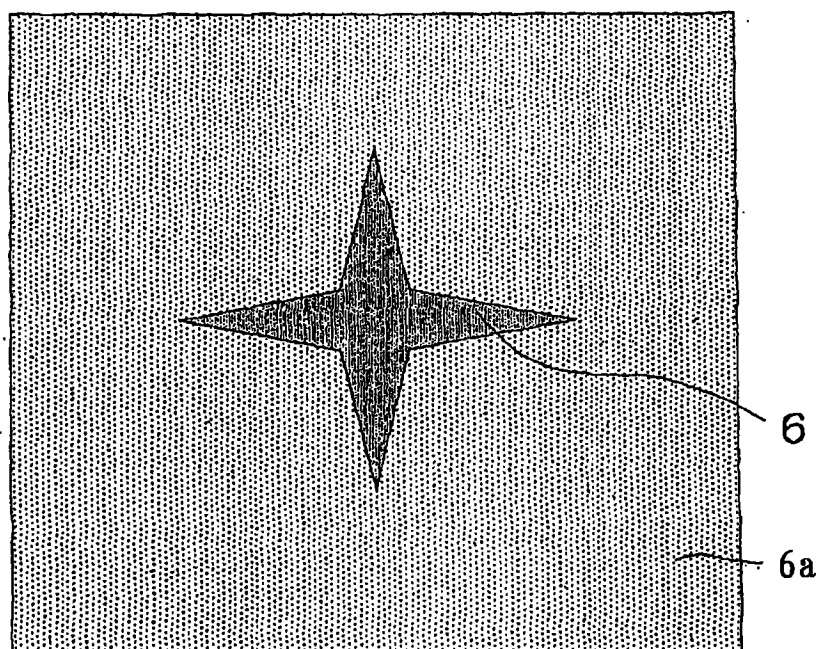


图 8

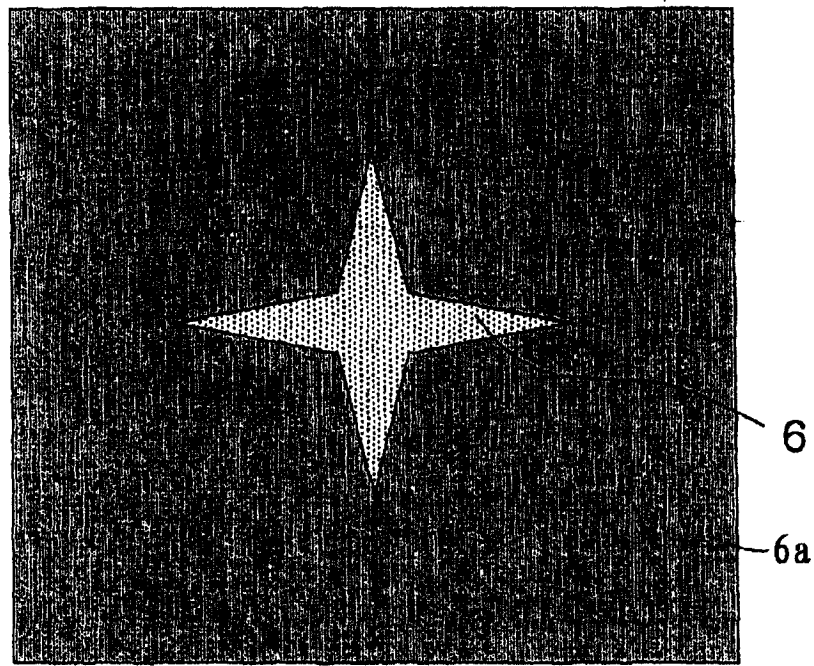


图 9