

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G09F 13/22

G09F 9/33 G09G 3/00

H01L 31/12

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01132976.9

[43]公开日 2002年4月3日

[11]公开号 CN 1342963A

[22]申请日 2001.9.6 [21]申请号 01132976.9

[30]优先权

[32]2000.9.6 [33]US [31]09/656,251

[71]申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72]发明人 D·J·威廉斯 J·布尔蒂斯

R·S·科克 C·W·唐

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

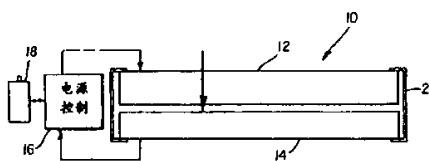
代理人 吴增勇 王忠忠

权利要求书2页 说明书5页 附图页数2页

[54]发明名称 发电显示装置

[57]摘要

一种发电显示装置包括:用于产生电能的光电电池;以及显示面板,它具有光透射、光发射有机光发射二极管(OLED)显示元件和 在光电电池之上的光透射基片。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种发电显示装置，它包括：

a) 用于产生电能的光电电池；以及

5 b) 显示板，它具有光透射、光发射有机发光二极管 (OLED) 显示元件和设置在所述光电电池之上的光透射基片。

2. 权利要求 1 的发电显示装置，其特征在于还包括在所述光电电池和所述显示板之间的透明粘合剂层，用于将所述光电电池固定到所述显示板上。

10 3. 权利要求 1 的发电显示装置，其特征在于还包括框架，用于确定所述光电电池相对于所述显示板的位置。

4. 权利要求 1 的发电显示装置，其特征在于：所述显示板具有或者无源或者有源的矩阵控制器。

15 5 权利要求 1 的发电显示装置，其特征在于：所述光电电池是结晶硅、多晶硅或非晶硅光电器件。

6. 权利要求 1 的发电显示装置，其特征在于：所述光电电池是 OLED 光电器件。

7. 权利要求 1 的发电显示装置，其特征在于：所述光电电池和所述显示板是集成在共同的基片上的。

20 8. 权利要求 7 的发电显示装置，其特征在于所述发电显示装置依次包括：

a) 在所述透明基片上用于激励所述显示元件的第一透明接触层；

b) 透明的空穴传输层；

25 c) 透明的有机发射层；

d) 用于激励所述显示元件的第二透明接触层；

e) 用于接收光电流的第三透明接触层；

f) 第一电导率类型的半导体层；

g) 第二电导率类型的半导体层; 以及

h) 第四接触层。

9. 权利要求 8 的发电显示装置, 其特征在于: 所述各半导体层由非晶硅形成。

5 10. 权利要求 8 的发电显示装置, 其特征在于: 所述各半导体层由有机材料形成。

11. 权利要求 1 的发电显示装置, 其特征在于: 所述显示元件只覆盖所述基片的一部分。

10 12. 权利要求 8 的发电显示装置, 其特征在于还包括设置在所述第二透明接触层和所述第三透明接触层之间的透明电绝缘层。

13. 权利要求 1 的发电显示装置, 其特征在于还包括电源和连接到所述电源、所述光电电池和所述显示板的电源控制电子设备。

14. 权利要求 13 的发电显示装置, 其特征在于: 所述电源是电池组。

15 15. 权利要求 13 的发电显示装置, 其特征在于: 所述电源是电容器。

说明书

发电显示装置

5 技术领域

本发明涉及包括与从环境光产生电的机构结合成整体的透明显示装置的系统。

背景技术

10 众所周知，用于图像和图形的数字显示装置广泛应用于各个方面。广泛的、各式各样的技术支持信息显示器，后者包括：阴极射线管、等离子体显示器和液晶显示器。最近，有机发光二极管（OLED）得到发展并提供了薄而坚固的高质量信息显示器。这些有机装置可以设置在不同基片上，包括玻璃和钢。而且，用于制造 OLED 显示器的工艺与常规的集成电路技术非常相似，使得在较低成本下进行高
15 效生产成为可能。

制造 OLED 显示装置的一种方法是利用在透明基片上淀积硅材料和接触层。接触层可以是透明的，可由例如氧化锡铟构成。有机发光材料然后淀积在接触层上。这些有机材料也可以是透明的。然后
20 整个装置被封装并密封。1998 年 7 月 7 日授予 Hung 等人的美国专利 5, 776, 623 描述了这样一个系统。

适度偏置的有机场致发光装置也被证明能够对光作出响应，例如，1999 年 7 月 27 日授予 Wei 等人的美国专利 5, 929, 845 描述了这样一个系统，这个系统利用有机场致发光器件发射并探测光。虽然透明有机发光材料只能发射有限频率范围的光，但是其它吸收材料可以吸收非常宽的频谱并进行光电转换。
25

由于 OLED 显示器的生产工艺与常规的集成电路工艺相似，所以，可以把数字计算器件如晶体管、电容器、二极管，互连等结合到这

些器件中。

5 太阳能电池技术利用相同的工艺-硅（块或薄膜）淀积在基片形成至少一个透明电极和透明覆盖层。当这些装置暴露在光线中时，它们产生电能（参考 1981 年 7 月 28 日授予 Kuwano 等人的美国专利 4, 281, 208）。电能可以用于操作装置、对装置充电、即给其它电源补充电能。这种技术既用于工业、高功率应用也用于小型便携式用电池供电的装置如计算器。已知有许多各种各样既包括光电机构又包括显示机构的装置。例如，1994 年 8 月 11 日授予 Adelson 等人的美国专利 5, 354, 979 描述了一种存储装置，带有适合于向该装置供电的光电变换器，以及任选的电源。1991 年 8 月 13 日授予 Nishi 等人的美国专利 5, 039, 928 描述了带太阳能蓄电池的便携式计算机，能够安装在计算机上或从计算机上卸下。一些显示设备是自供电的，白天当环境光强烈时积蓄能量而在晚上运作（1988 年 1 月 12 日授予 Conlin 等人的美国专利 4, 718, 185, 以及 1997 年 4 月 8 日授予 Glynn 等人的美国专利 5, 618, 100）。1999 年 9 月 28 日授予 Bruce 等人的美国专利 5, 957, 564 描述了这样一种应用于场致发光显示的系统。但是，就所有情况而论，装置的有效能量，尤其是能量储备的寿命限制了实用性，便携性和装置的工作时间。

20 安装有电池的便携电子显示装置，例如蜂窝电话、个人数字助理、数字照相机、膝上电脑等也变得越来越小和轻。许多装置已经达到人界面的约束的极限，手指的大小和视觉的分辨率限制了装置尺寸的进一步减小。这些应用中，物理装置的表面空间是关键性的。尤其是安装有显示器和键盘的装置受到制约。而且，这种便携装置的能量有限并须频繁充电；这种充电的需求限制了装置的使用。对应这种需求，1999 年 11 月 23 日授予 Ebihara 等人的美国专利 5, 990, 995 描述了在反射层下面具有光吸收层的反射式液晶显示装置的应用。光吸收层用于从环境辐射中产生电力。但是，这种方法非常受限制，由于反射层的缘故而损失大量的光，因而只有当显示器

在透明状态下工作时才能够产生电力。

发明内容

因而，有必要改进便携式显示系统，后者含有提高的电力利用
5 率，并且当安装在装置中时不会减小有效表面空间。

根据本发明，通过提供发电显示装置来满足所述需求，所述发
电显示装置包括：用于产生电能的光电电池；以及具有光透射、发
射的 OLED 显示元件和位于光电电池之上的光透射基片的显示板。

10 附图说明

图 1 是根据本发明的发电显示装置的示意图；

图 2 是便携式电话中发电显示装置的示意图；

图 3 是根据本发明的发电显示装置的最佳实施例的截面图；以
及

15 图 4 是根据本发明的多层显示和光电器件的示意图，它包括透
明的接触层、发射层和半导体层，其中整个器件都有光电性能而只
有一部分有发射能力。

具体实施方式

20 可以通过在光电能量收集器顶部集成透明的 OLED 显示器来解决
与便携式电池供电的显示装置中对电力和可使用空间的需求相关的
上述问题。所述光电能量收集器在暴露于光中时产生电能，并且可
以用于补充显示器操作时所需能量，并且当装置未使用时作为能量
储备装置的再充电机构。

25 参考图 1，发电显示装置 10 包括直接置于光电电池 14 之上的透
明 OLED 显示板 12。光电电池 14 可以直接固定在显示板 12 上，例如，
使用透明胶材料或将两个组件放置在同一框架 20 内，将它们以精确
对准的方式定位。常规电源控制电子设备 16 连接到光电电池 14、

显示板 12，以及常规的电源 18 如电池或电容器。当暴露在光中，光子将穿过显示板 12 到光电电池 14 以产生电流，电流提供给电源控制电子设备 16，当显示板 12 处于使用中时帮助向显示板 12 供电，当显示板 12 处于未使用状态时用于对电源 18 充电。

5 可以把图 1 的发电显示装置 10 结合到系统中，例如图 2 的便携电话。图 2 中，电话 21 包括键盘 22、外壳 24 和显示装置 10。由于光电电池 14 在显示板 12 的正下方，所以不需要附加的表面空间，但是系统内仍需要有光电电池的空间，这使系统变大变重。

10 在本发明的最佳实施例中，采用普通的工艺、基片材料和光敏元件，用于产生完全集成的发电显示装置，如图 3 中所示。所述发电显示装置制造于透明基片 40 之上。在所述支座上形成构成图案的透明导电接触层 42，其后是构成图案的空穴传输层 44、构成图案的发射层 46、和第三构成图案的透明导电接触层 48。这些层包括所述装置的显示部分。然后在所述装置上形成第四构成图案的透明导电接触层，并且形成一种电导率类型的第一半导体层（如 n 层 52）和相反电导率类型的第二半导体层（如 p 层 54）。之后用背面板 58 覆盖第四透明导电接触层 56。背面板 58 可以是例如包皮（enamel coated）钢板、塑料或玻璃。n 层 52 和 p 层 54 最好包括有机材料。另一方面，光电材料是传统的结晶硅、多晶硅或非晶硅材料，它们的淀积和处理与显示元件是相似的。也可以使用其他任何相似的光电材料。

15

20

另一方面，显示装置也可以通过在背面板 58 上建立上述各层来构成。如果使用硅光电材料，则根据所使用的制造工艺，最好首先构成所述各光电层。而且，在第二导电接触层 48 和第三导电接触层 50 之间可能需要附加透明层如玻璃。这种集成工艺简化了制造工艺并增强了整个装置的坚固性。

25

不管光电材料的组成如何或者显示器是否处在使用状态，入射光穿过有机发射材料和接触层并透过半导体材料 52 和 54，产生电流。

当显示层正在使用中时，与光电材料无关，发射材料 46 借助于接触层 42, 48 而被激励并发射光线，后者穿过玻璃盖 40。任何从盖反射回装置的光可能又穿过光电电池并转化成电能。到各接触层的连接线用导线 60 表示，并且连接到图 1 的电源控制电子设备 16。

5 另一方面，当只有装置的一部分能发射时，图 4 中所示的光电材料的衬背也可以用于装置的所有区域。发射区之间区域中的任何空间 62 可以用惰性透明材料填充。

10 本发明可用于无源或有源矩阵显示装置。在任一情况下，由逻辑器件和支持材料覆盖（晶体管，电阻，电容器，导体等）的显示装置的区域不能够发射光线并且将减小显示区域和光电敏感区域的填充因数。这些逻辑器件虽然是必要的，但是将减小装置作为发射器和能量收集器的效率，因而应该尽可能减少。

15 有机发光二极管（OLEDs）包括 1988 年 9 月 6 日授予 Tang 等人的美国专利 4, 769, 292 和 1991 年 10 月 29 日授予 VanSlyke 等人的美国专利 5, 061, 569 中所公开的小分子聚合 OLEDs，但不限于这些器件，它们提供了一个平台用于建立适合的显示装置。本发明中的 OLED 材料的组合和变化对于本专业技术人员来说将很清楚并可以用于制造这样的器件以及被包含在本发明中。

20 本发明提供高度集成、小而轻的装置，用于对便携式显示装置补充电力，而不需要装置附加的表面空间，它延长了再充电周期之间的装置的电源使用寿命，并且保持装置的可用性。

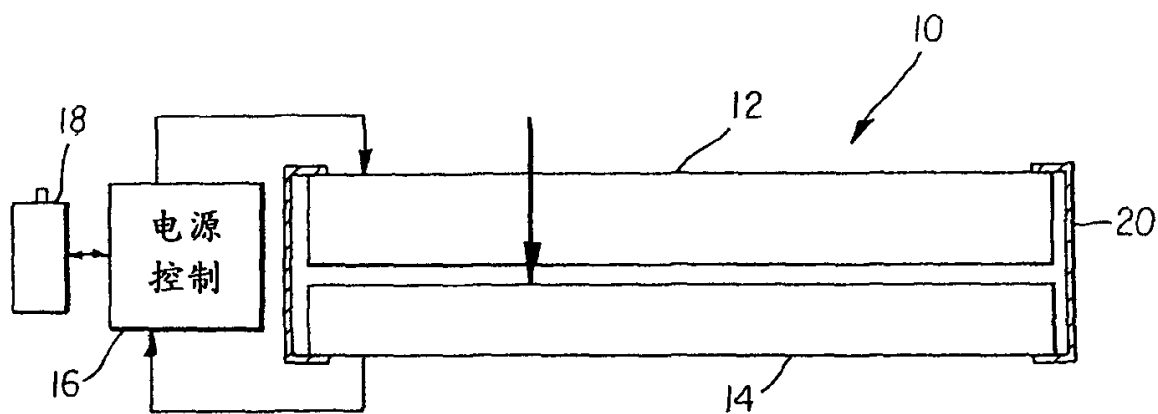


图 1

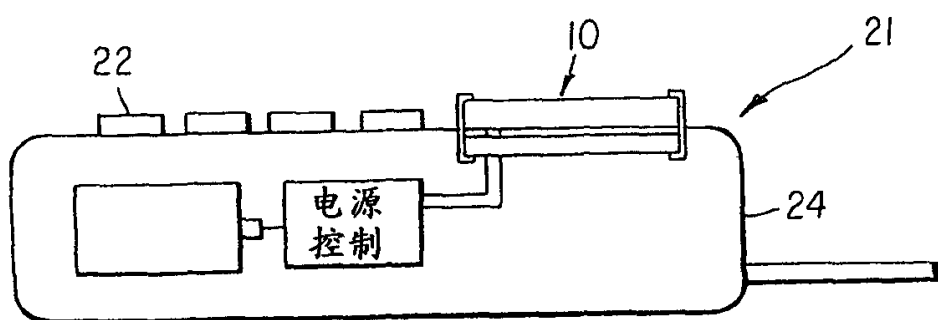


图 2

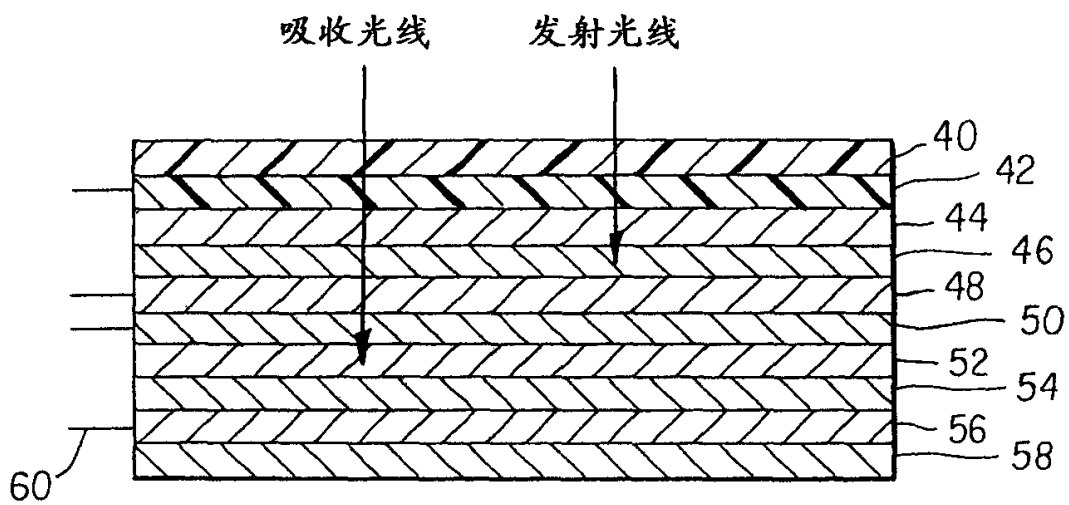


图 3

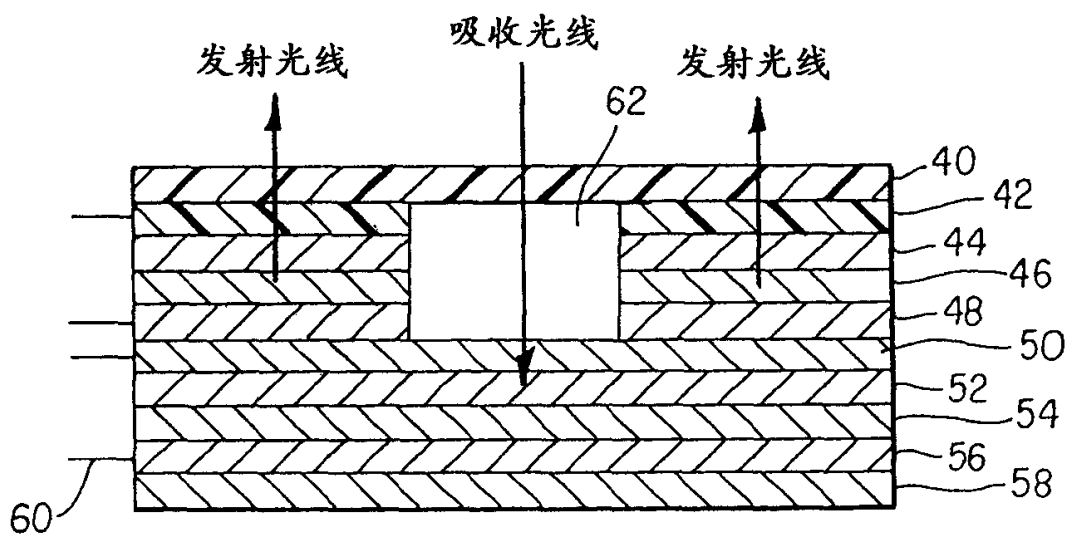


图 4

专利名称(译)	发电显示装置		
公开(公告)号	CN1342963A	公开(公告)日	2002-04-03
申请号	CN01132976.9	申请日	2001-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
[标]发明人	DJ威廉斯 J布尔蒂斯 RS科克 CW唐		
发明人	D·J·威廉斯 J·布尔蒂斯 R·S·科克 C·W·唐		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/30 H01L27/32 H01L33/00 G09F13/22 G09F9/33 G09G3/00 H01L31/12		
CPC分类号	H01L27/288 H01L27/30 H01L27/3227 H01L27/301 H01L2251/5323		
代理人(译)	王忠忠		
优先权	09/656251 2000-09-06 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发电显示装置包括:用于产生电能的光电电池;以及显示面板,它具有光透射、光发射有机光发射二极管(OLED)显示元件和在光电电池之上的光透射基片。

