



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106384737 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(21)申请号 201610876709.7

(22)申请日 2016.10.09

(71)申请人 上海科润光电技术有限公司

地址 201111 上海市闵行区马桥镇富砾路  
259弄31号

(72)发明人 郑岩 边静宇 郭素文 宋长波  
张瑞君 陈磊 刘洁

(51)Int.Cl.

H01L 27/146(2006.01)

A61B 6/00(2006.01)

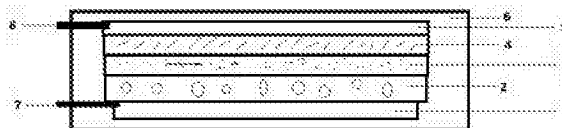
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)发明名称

一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板

### (57)摘要

本发明一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,它包括:柔性透明导电层、电致发光层、绝缘层、记忆层、金属电极层;其特征是:柔性透明导电层使用柔性PET膜导电材料制成,电致发光层使用电致发光材料制备而成,绝缘层使用钛酸钡粉末材料制备而成;记忆层使用氧化锌材料制备而成,它们构成柔性记忆成像显示板;当目标物体置于X射线光源与柔性记忆成像显示板之间,柔性记忆成像显示板通电发光,X射线光源瞬间释放X射线后,并清晰显示出目标物体影像。并且其具有可弯曲性,能够360度呈现目标物体的内部真实结构。



1. 一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,它包括:柔性透明导电层、电致发光层、绝缘层、记忆层、金属电极层;其特征是:柔性透明导电层使用柔性PET膜导电材料制成,电致发光层使用电致发光材料制备而成,绝缘层使用钛酸钡粉末材料制备而成;记忆层使用氧化锌材料制备而成,它们构成柔性记忆成像显示板;当目标物体置于X射线光源与柔性记忆成像显示板之间,柔性记忆成像显示板通电发光,X射线光源瞬间释放X射线后,并清晰显示出目标物体影像。

2. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,记忆层使用氧化锌材料是纳米颗粒;使用水热法制备氧化锌纳米颗粒,纳米氧化锌材料制备的基质材料是氧化锌,激活剂材料是锌离子,其在反应釜100-300度下保持5-100小时,形成30-100纳米颗粒的荧光材料,再在空气中烧烧结氧化,X光照射时氧化锌材料阻抗发生响应变化。

3. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,柔性透明导电层与金属电极层使用的材料,是ITO、导电聚合物、纳米银中的一种,它们分别与电致发光驱动器、电源连接。

4. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,金属电极层浆材料是铜、银、铝中的一种金属导电材料制备而成。

5. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,电致发光层使用电致发光材料制备而成;电致发光材料是硫化锌基质中掺杂激活剂铜,在高温烧结后形成电致发光。

6. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,电致发光层中加入闪烁体微晶粉末材料,闪烁体微晶粉末材料加入量是电致发光材料重量的30%;闪烁体微晶粉末材料是硫化锌基质材料中加入激活剂铈,辅助激活剂银,高温烧结而成,其在X射线具有蓝色发光。

7. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,柔性记忆成像显示板能够弯曲围绕目标物体一次成像,多角度连续反映目标物体内部结构,并形成实时动态影像;其与CCD光学系统配合实现数字记录与存储图像。

8. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,氧化锌材料是粉末颗粒氧化锌材料,粉末颗粒氧化锌材料制备的基质材料是氧化锌,激活剂材料是锌离子,其在保护气氛下置于温度700-1200度下烧结,形成氧化锌掺杂锌的荧光材料,X光照射时氧化锌材料阻抗发生响应变化。

9. 如权利要求1所述一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,记忆层使用氧化锌材料是纳米氧化锌荧光材料与氧化锌荧光材料的混合物。

## 一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板

### 技术领域

[0001] 本发明属于X射线成像应用技术领域。

### 背景技术

[0002] X射线成像是现代医学、工业、安全检测等领域中重要组成部分之一。现有X射线成像荧光材料主要是利用背景增感、光存储、闪烁体、记忆成像等材料技术,经胶片或CCD数字处理,实现物体内部结构显示成像。

[0003] X射线增感屏技术多是用钨酸盐类荧光材料制作成增感屏,其使用胶片成像时的缺点是不能及时提供图片、照射时间长。光激励存储技术多是用氟化物荧光记忆材料制作成存储板,其在X射线照射下数字存储图像,并可在红色激光扫描下释放图像,其缺点是数据读取设备体积庞大。X射线及时成像是使用稀土发光材料与CCD或CMOS感光摄像器件配合使用,并与计算机相连后,形成X射线及时快速数字成像系统,其不足之处受制于平面CCD或CMOS感光期间面积或光学系统大小限制。X射线断层扫描技术(CT)使用闪烁体投影成像,其缺点是设备复杂价格昂贵。这些技术均是在平面显示目标物体结构,或通过数字后处理技术模拟三维立体内部结构,它们在专利01144501.7、200810163492.0、200610027523.0、200510084364.3、200610155887.7、201110040912.8 中均有揭示。这些现有的X光射线成像均是需要复杂昂贵的读取设备及显示装置。

[0004] 本发明一种电致发光X射线记忆成像板,它包括:柔性透明导电层、电致发光层、绝缘层、记忆层、金属电极层;其特征是:柔性透明导电层使用柔性PET膜导电材料制成,电致发光层使用电致发光材料制备而成,绝缘层使用钛酸钡粉末材料制备而成;记忆层使用纳米氧化锌材料制备而成,它们构成柔性记忆成像显示板;当目标物体置于X射线光源与柔性记忆成像显示板之间,柔性记忆成像显示板通电发光,X射线光源瞬间释放X射线后,并清晰显示出目标物体影像。并且其具有可弯曲性,能够360度呈现目标物体的内部真实结构。

[0005] 本发明可以广泛用于现代医学、工业、安全检测等领域中,可以通过计算及数字图像合成处理,获得物体360度真实的彩色多级灰度立体图像。

### 发明内容

[0006] 一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,它包括:柔性透明导电层1、电致发光层2、绝缘层3、记忆层4、金属电极层5、密封保护层6、柔性透明导电层引线7、金属电极层引线8;其特征是:柔性透明导电层使用柔性PET膜导电材料制成,电致发光层使用电致发光材料制备而成,绝缘层3使用钛酸钡粉末材料制备而成;记忆层使用氧化锌材料制备而成,它们构成柔性记忆成像显示板;当目标物体置于X射线光源与柔性记忆成像显示板之间,柔性记忆成像显示板通电发光,X射线光源瞬间释放X射线后,并清晰显示出目标物体影像。

[0007] 本发明中的记忆层4使用氧化锌材料是纳米颗粒;使用水热法制备氧化锌纳米颗粒,纳米氧化锌材料制备的基质材料是氧化锌,激活剂材料是锌离子,其在反应釜100-300度下保持5-100小时,形成30-100纳米颗粒的荧光材料,再在空气中低温烧结氧化,X光照射

时氧化锌材料阻抗发生响应变化。本发明中的纳米氧化锌是材料阻抗材料,在X射线照射下产生电阻阻抗变化,不同剂量的辐射强度与电阻成反比关系,辐射剂量越小电阻越大。目标物体密度高,其接受的辐射剂量通过就小,此处电阻阻抗就大,通电时电致发光强度就弱,使得X射线形成灰度分布影像,没有目标物体处直接被X射线辐射,阻抗就小,电导通率高,背景发光就强,形成高对比度灰度图像。本发明中的氧化锌特制材料与常规的氧化锌发光材料不同,其具有光变阻抗与记忆性能。

[0008] 本发明中的柔性透明导电层1与金属电极层5,它们是ITO、导电聚合物、纳米银中的一种,它们通过柔性透明导电层引线7、金属电极层引线8分别与电致发光驱动器、电源连接;金属电极层还可以是含有金属的导电物质,如是铜、银、铝中的一种金属导电材料制备而成。柔性透明导电层与金属电极层主要是给电致发光层提供平行电场。

[0009] 本发明中的电致发光层2使用电致发光材料制备而成;电致发光材料是硫化锌基质中掺杂激活剂铜,在高温烧结后形成电致发光。其发光为绿色或蓝绿色,发光条件电压是115V,频率是400HZ。

[0010] 本发明中的电致发光层中加入闪烁体微晶粉末材料,闪烁体微晶粉末材料加入量是电致发光材料重量的30%;闪烁体微晶粉末材料是硫化锌基质材料中加入激活剂铈,辅助激活剂银,高温烧结而成,其在X射线下具有蓝色发光。X射线照射时,闪烁体微晶粉末发射出420-440纳米蓝色发光,其在电致发光未通电工作时,可以显示目标物体图像,使用CCD摄像装置可以记录数字存储。在电致发光显示图案时可以产生不同颜色的发光分布,使得图案更加清晰准确,响应时间快,清晰度可以提高20%,避免了电致发光器件的缺点,是独立的电致发光显示是达不到的。

[0011] 本发明中的柔性记忆成像显示板能够弯曲围绕目标物体一次成像,多角度连续反映目标物体内部结构,并形成实时动态影像,同时记忆层可以存储图像,使用读取时可以将柔性显示板展开为平面,通电使电致发光发光,观察或使用CCD记录存储,将真实的物体三维立体图像被平面表示。本发明中的记忆层对可见光470-630纳米没有记忆功能,其图像擦涂可以使用700纳米以上的近红外光或红外热源。

[0012] 本发明中的柔性记忆成像显示板其与CCD光学系统配合实现数字记录与存储图像。柔性记忆成像显示板在存储图像后,如在暗室保存或避光保存,图像可以持续保持24小时以上。

[0013] 本发明中的记忆层4是氧化锌材料,氧化锌材料制备的基质材料是氧化锌,激活剂材料是锌离子,其在保护气氛下置于温度700-1200度下烧结,形成氧化锌掺杂锌的荧光材料,X光照射时氧化锌材料阻抗发生响应变化,本发明中的氧化锌材料具有特别记忆功能,其针对X射线照射后光阻抗发生改变具有记忆功能,并可以保持24小时以上。

[0014] 本发明中的记忆层可以使用氧化锌材料是纳米氧化锌荧光材料与氧化锌荧光材料的混合物,其发光效果会更好,其图像质量会更高。

## 附图说明

[0015] 图1为柔性电致发光X射线图像记忆显示板结构示意图。

[0016] 图中结构为:柔性透明导电层1、电致发光层2、绝缘层3、记忆层4、金属电极层5、密封保护层6、柔性透明导电层引线7、金属电极层引线8。

## 具体实施方式

[0017] 一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板,它包括:柔性透明导电层1、电致发光层2、绝缘层3、记忆层4、金属电极层5、密封保护层6、柔性透明导电层引线7、金属电极层引线8;其特征是:柔性透明导电层使用柔性PET膜导电材料制成,电致发光层使用电致发光材料制备而成,绝缘层3使用钛酸钡粉末材料制备而成;记忆层使用氧化锌材料制备而成,它们构成柔性记忆成像显示板。当目标物体置于X射线光源与柔性记忆成像显示板之间,柔性记忆成像显示板通电发光,X射线光源瞬间释放X射线后,并清晰显示出记忆的目标物体影像,电发光停止后,纳米记忆层可以保存图像记忆,记忆时间可以在24小时以上,使用时再次使得电致发光工作,图像依然存在。

[0018] 本发明中的记忆层4也可以使用氧化锌材料是纳米颗粒;使用水热法制备氧化锌纳米颗粒,氧化锌材料制备的基质材料是氧化锌,激活剂材料是锌离子,其在反应釜100-300度下保持5-100小时,形成30-100纳米颗粒的荧光材料,或者颗粒度更大,再在150-300度空气中烧结氧化,X光照射时氧化锌材料阻抗发生响应变化。纳米氧化锌记忆层材料,不只是限于本发明中的粉末电致发光,也可以用于有机电致发光显示器件中,达到X射线图像显示存储目的,它们通过真空镀膜实现。

[0019] 本发明中的柔性透明导电层1与金属电极层5,它们是ITO、导电聚合物、纳米银中的一种,其中ITO真空溅射导电率最好。它们分别与电致发光驱动器、电源连接;金属电极层还可以是含有金属的导电物质,如是铜、银、铝中的一种金属导电材料制备而成。柔性透明导电层与金属电极层主要是给电致发光层提供平行电场。

[0020] 本发明中的电致发光层2使用电致发光材料制备而成;电致发光材料是硫化锌基质中掺杂激活剂铜,在高温烧结后形成电致发光。绝缘层3使用钛酸钡粉末材料制备而成。电致发光层2、绝缘层3通过丝网印刷或喷涂实现。本发明中的电致发光制备工艺与现有粉末发光器件制备基本相同,其发光为绿色或蓝绿色,发光条件电压是115V,频率是400HZ。电致发光材料可以使用市场销售牌号D502S,D512B产品。电致发光层在制备时通过丝网印刷或喷涂,将电致发光材料与胶水混合,丝网印刷时要致密,其干燥固化可以是UV或红外线。

[0021] 本发明中的电致发光层2中加入闪烁体微晶粉末材料,闪烁体微晶粉末材料加入量是电致发光材料重量的30%,闪烁体材料不会影响电致发光效果;闪烁体微晶粉末材料是硫化锌基质材料中加入激活剂铈,辅助激活剂银,高温烧结而成,颗粒度3-50微米,其在X射线线下具有蓝色发光。X射线照射时,闪烁体微晶粉末发射出420纳米蓝色发光,其在电致发光未通电工作时,可以显示目标物体图像,使用CCD摄像装置可以记录数字存储。硫化锌基质材料中加入激活剂铈制备的闪烁体材料具有良好X射线发光特性,其灵敏度好于硫化锌银材料。闪烁体材料可以使用KPT发光材料公司市售的X330、X321等牌号。蓝色发光层所使用的闪烁体材料,在X射线照射时产生蓝色闪光,并可有蓝色余辉产生。

[0022] 本发明中的柔性记忆成像显示板能够弯曲围绕目标物体一次成像,多角度连续反映目标物体内部结构,并形成实时动态影像,同时记忆层可以存储图像,使用读取时可以将柔性显示板展开为平面,通电使电致发光发光,观察或使用CCD记录存储,将真实的物体三维立体图像被平面表示。本发明中的记忆层对可见光470-630纳米没有记忆功能,其图像擦涂可以使用700纳米以上的近红外光。

[0023] 本发明中的柔性记忆成像显示板其与CCD光学系统配合实现数字记录与存储图像。柔性记忆成像显示板在存储图像后,如在暗室保存或避光保存,图像可以持续60小时以上。使用护卡膜或硅胶制作密封保护层6会使得器件寿命更长。本发明能够围绕目标物体一次成像,减少X光照射次数,多角度连续反映目标物体内部结构,并形成实时动态影像,避免了多次多角度拍摄成像。

[0024] 本发明中的记忆层4是氧化锌材料,氧化锌材料制备的基质材料是氧化锌,激活剂材料是锌离子,其在保护气氛下置于温度700-1200度下烧结,形成氧化锌掺杂锌的荧光材料,材料的颗粒度5-30微米,可以大小与制备温度、原料颗粒有关,烧结温度高制备颗粒度大,光敏电阻性好,图像清晰度差。记忆层4可以使用丝网印刷实现,印刷或喷涂厚度5-100微米。

[0025] 本发明中的记忆层可以使用氧化锌材料是含有纳米氧化锌荧光材料80%与氧化锌荧光材料20%的重量比混合物,其发光效果会更好,其图像质量会更高。

[0026] 本发明柔性电致发光X射线图像记忆显示板可以使用户卡膜密封保护,成品厚度小于0.5毫米。每平方米重量小于250克,可以弯曲折叠裁剪,工作条件DC3-36V或交流220V均可以。其面积可以达到10平方米以上,并可拼接组合100平方米以上的屏幕,方便悬挂。或带状50米以上,适合管道、电线检测,能够对超大型物体实施立体X射线结构成像检测。

[0027] 本发明优点在于

1) 本发明优点在于其通过柔性360度发光层图像记录存储,利用电致发光显示技术直观显示目标物体结构与多级灰度图像、空间位置关系,也可以再经过与CCD设备结合形成数字化图像,形成物体的三维结构图像结构简单、读取设备简单,或者使用现有设备,成本较低。可能够广泛用于现代医学、工业、安全检测等领域中,可以通过计算及数字图像合成存储处理,获得同密度物质多级灰度立体图像。即可实时显示又可存储记录,适合野外夜晚现场读取,使用3V电池就可工作,其厚度0.5毫米,可以对超大型物体实施成像检测。

[0028] 2) 本发明优点是一次多角度成像,X射线灵敏度高,X射线照射时间短、能量低,减少对人体的辐射量。整体形成的器件体积小,使用轻便,X光系统成像速度快,其可以广泛应用于精密加工中微小物体结构探测,也可以用于人体诊断,如人体多角度快速诊断成像,其只要配备简单的CCD摄像头、便携式计算机就可及时数字观察、存储图像。适合于野外医疗、野外工业、便携式电子器件、集成电路等X光结构检测,并保留图像数据。

[0029] 3) 使用本发明制造的X射线成像系统,整体器件成本低廉,易于更换,使用廉价普通笔记本电脑就可以完成图像处理。电致发光显示屏只有0.5毫米厚,可以折叠弯曲,抗冲击,亮度可以调节,使用、运输方便快捷,并直接自我成像,耗电量只有LED显示发光的50%-70%。

[0030] 4) 本发明彩色电致发光是柔性面光源,发光均匀,图像真实,其色彩可以实现同质密度的物体内部真实结构立体成像,并可以动态实时记录,可以广泛用于医疗、安检、金属探伤等领域,其数字立体图片便于观察,即可以及时成像,又可以记忆存储。

[0031] 在上面针对本发明较好的实施方式作了举例说明后,对本领域的技术人员来说应明白的是,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,对本发明所作的任何改变和改进都在本发明的范围内。

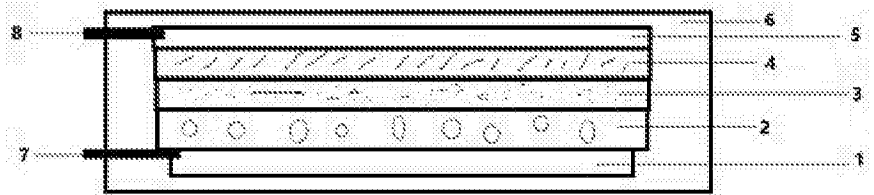


图1

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106384737A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-02-08 |
| 申请号            | CN201610876709.7                               | 申请日     | 2016-10-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 上海科润光电技术有限公司                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 上海科润光电技术有限公司                                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 上海科润光电技术有限公司                                   |         |            |
| [标]发明人         | 郑岩<br>边静宇<br>郭素文<br>宋长波<br>张瑞君<br>陈磊<br>刘洁     |         |            |
| 发明人            | 郑岩<br>边静宇<br>郭素文<br>宋长波<br>张瑞君<br>陈磊<br>刘洁     |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/146 A61B6/00                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/14676 A61B6/4208                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明一种柔性电致发光X射线图像记忆显示板，它包括：柔性透明导电层、电致发光层、绝缘层、记忆层、金属电极层；其特征是：柔性透明导电层使用柔性PET膜导电材料制成，电致发光层使用电致发光材料制备而成，绝缘层使用钛酸钡粉末材料制备而成；记忆层使用氧化锌材料制备而成，它们构成柔性记忆成像显示板；当目标物体置于X射线光源与柔性记忆成像显示板之间，柔性记忆成像显示板通电发光，X射线光源瞬间释放X射线后，并清晰显示出目标物体影像。并且其具有可弯曲性，能够360度呈现目标物体的内部真实结构。

