



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102449453 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201080024199. 1

堤姆·察柏蓝

(22) 申请日 2010. 04. 16

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

(30) 优先权数据

代理人 许静 安利霞

102009017845. 7 2009. 04. 17 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2011. 12. 01

G01J 5/34 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G01J 5/08 (2006. 01)

PCT/EP2010/055062 2010. 04. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

(56) 对比文件

W02010/119131 DE 2010. 10. 21

US 4441023 A, 1984. 04. 03, 全文.

(73) 专利权人 派洛斯有限公司

US 2008/0179525 A1, 2008. 07. 31, 全文.

地址 英国爱丁堡

US 2008/0315100 A1, 2008. 12. 25, 全文.

(72) 发明人 卡斯顿·吉伯乐 杰佛瑞·怀特

US 3842276 A, 1974. 10. 15, 全文.

审查员 刘海清

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

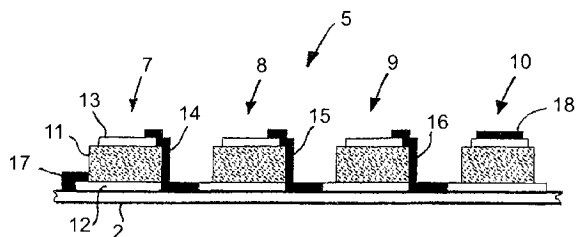
(54) 发明名称

电压差的总和。

具有高信号电压及高信号 / 噪声比的红外光传感器

(57) 摘要

本发明涉及到红外光检测器 (1) 的红外光传感器, 包括衬底薄膜段 (2) 以及至少两个传感器芯片 (7 至 10), 所述至少两个传感器芯片 (7 至 10) 在所述衬底薄膜段 (2) 上一个接一个地相互固定, 且每个包括用热电性敏感材料制成的层组件 (11), 所述层组件 (11) 与基电极 (12) 和头电极 (13) 电接触, 且经设置以使得当所述层组件 (11) 藉由红外光照射时, 每个层组件 (11) 的所述头电极 (13) 与所述基电极 (12) 之间存在每个状态中的电压差; 以及用于两个邻近排列的传感器芯片 (7 至 10) 的每个状态中的耦合线路 (14 至 16), 利用所述耦合线路 (14 至 16) 使得所述其中一个传感器芯片 (7 至 9) 的所述头电极 (13) 和所述另一个传感器芯片 (8 至 10) 的所述基电极 (12) 以导电方式相互耦合, 以使得所述传感器芯片 (7 至 10) 的所述层组件 (11) 以串联电路形式连接, 所述串联电路在其一端处具有所述其中一个基电极 (17), 且在其另一端处具有所述其中一个头电极 (18), 在所述电极处, 所述串联电路的总电压差可输出为所述层组件 (11) 的所述各个



细节A

1. 一种具有至少一个红外光传感器(4至6)的红外光检测器,其中所述红外光传感器(4至6)包含具有衬底薄膜(2)以及至少两个传感器芯片(7至10),所述至少两个传感器芯片(7至10)在所述衬底薄膜(2)上一个接一个地相互附接,且分别具有用热电性敏感材料制成的层元件(11),所述层元件(11)与基电极(12)和头电极(13)电接触,且经设置以使得当所述层元件(11)暴露于红外光时,每个层元件(11)的所述头电极(13)与所述基电极(12)之间存在相应的电压差;以及用于两个邻近排列的传感器芯片(7至10)的相应耦合线路(14至16),利用所述耦合线路(14至16)使得其中一个传感器芯片(7至9)的所述头电极(13)和另一个传感器芯片(8至10)的所述基电极(12)以导电方式相互耦合,以使得所述传感器芯片(7至10)的所述层元件(11)以串联电路形式连接,所述串联电路在其一端处具有所述其中一个基电极(17),且在其另一端处具有所述其中一个头电极(18),在所述电极处,所述串联电路的总电压差可输出为所述层元件(11)的各个电压差的总和;

其中所述红外光检测器(1)的衬底薄膜(2)由衬底薄膜段和用于每个红外光传感器(4至6)的电子读出组件形成,利用所述电子读出组件输出所述红外光传感器(4至6)的总电压差值;所述红外光传感器(4至6)包含多个以串联电路形式的传感器芯片(7至10),使得所述串联电路的总电容值相当于所述电子读出组件的输入电容值的至少三倍;所述传感器芯片经由所述衬底薄膜(2)和所述耦合线路(14至16)以导热方式相互连接;所述红外光传感器(4至6)以栅格排列的形式排列在所述衬底薄膜(2)上;所述红外光传感器(4至6)经排列以使得相互绝热。

2. 根据权利要求1所述的红外光检测器,其中所述热电性敏感材料为 锆钛酸铅。

3. 根据权利要求1或2所述的红外光检测器,其中所述层元件(11)为薄膜。

4. 根据权利要求3所述的红外光检测器,其中所述薄膜是利用气相沉积法制成的。

5. 一种将根据权利要求1或2所述的红外光检测器作为热成像相机、存在传感器、运动传感器、气体检测器、分光镜和 / 或太赫兹检测器的使用。

## 具有高信号电压及高信号 / 噪声比的红外光传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有高信号电压及高信号噪声比的红外光传感器以及具有红外光传感器的红外光检测器。

### 背景技术

[0002] 举例来说,用以检测热辐射的红外光检测器具有设计为薄膜形式的热电红外光传感器,其带有两个电极层以及设置在所述电极层之间的由热电性敏感材料制成的热电层。此材料为铁电锆钛酸铅 (PZT)。电极层包含吸收热辐射的铂或镍铬合金。利用气相沉积法涂敷所述层。红外光传感器安装在用硅制成的衬底薄膜上。红外光检测器中提供电子读出组件以读出、放大、处理和 / 或中继因热辐射而由红外光传感器生成的电信号。经由 CMOS (互补金属氧化物半导体) 技术、ASIC 或离散组件实现所述电子读出组件。

[0003] 通常在“电压模式”下操作电子读出组件,其中所述电子读出组件具有高阻抗。在“电压模式”操作过程中,红外光传感器的信号原则上与热电层的面积延伸无关。红外光传感器的热电层的相对电容率较高,因而红外光传感器的电容也较高。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是获得具有高信号电压及高信号噪声比的红外光传感器以及包含红外光传感器的红外光检测器。

[0005] 根据本发明的用于红外光检测器的红外光传感器具有衬底薄膜段以及至少两个传感器芯片,所述至少两个传感器芯片在所述衬底薄膜段上一个接一个地相互附接,且分别具有用热电性敏感材料制成的层元件,所述层元件与基电极和头电极电接触,且经设置以使得当所述层元件暴露于红外光时,每个层元件的头电极与基电极之间存在相应的电压差;以及用于两个邻近排列的传感器芯片的相应耦合线路,利用所述耦合线路使得其中一个传感器芯片的头电极与另一个传感器芯片的基电极以导电方式相互耦合,以使得传感器芯片的层元件以串联电路形式连接,所述串联电路在其一端处具有其中一个基电极,且在其另一端处具有其中一个头电极,在所述电极处,串联电路的总电压差可输出为层元件的各个电压差的总和。

[0006] 根据本发明的红外光检测器具有其中至少一个红外光传感器(其中红外光检测器的衬底薄膜由衬底薄膜段形成)以及用于每个红外光传感器的电子读出组件(可利用电子读出组件输出所述红外光传感器的总电压差值)。

[0007] 根据本发明,红外光传感器由传感器芯片的串联电路形成,以使得红外光传感器的总电容为传感器芯片的各个倒数电容的倒数总和。因此,红外光传感器的总电容小于各个传感器芯片的电容,但仍然是足够高的,以便有利地与电子读出组件交互。红外光传感器的总电压差也大于传感器芯片的各个电压差(即,层元件的各个电压差的总和),以使得如果红外光传感器的总电容降低,则能够利用电子读出组件以有利的方式读出较高的总电压差,且噪声较低。

[0008] 在其中每个传感器芯片的“电压模式”操作过程中,电压差的强度基本上与相应传感器芯片的层元件的面积延伸无关。因此,举例来说,就面积延伸而言,传感器芯片可有利地为小型设计以使得传感器芯片的层元件的表面积总和相当于在常规红外光传感器中作为单个传感器芯片提供的常规传感器芯片的层元件的表面积。因此,有利地实现根据本发明的传感器芯片的小型化设计,以使得与常规红外光检测器相比,根据本发明的红外光检测器的延伸不需要更大。红外光传感器的总电压差和总电容也能够有利地经由在红外光传感器中相应地提供预定数目的传感器芯片来特别设计。

[0009] 热电性敏感材料优选为锆钛酸铅。层元件也优选为薄膜。优选利用气相沉积法制成薄膜,特别是利用 PVD(物理气相沉积)和/或 CVD(化学气相沉积)的群组。举例来说,蒸发方法或溅镀被认为是 PVD 方法。因此,在层元件中形成具有钙钛矿型结构的热电活性锆钛酸铅。

[0010] 传感器芯片优选经由衬底薄膜段和耦合线路以导热方式相互连接。因此,传感器芯片之间的热干扰较高,从而刚一暴露于红外光,传感器芯片就均一地起反应,以使得传感器芯片的电压差最佳地基本相同。此外,优选的是串联电路的总电容值相当于电子读出组件的输入电容值的至少三倍。因此,由电子读出组件的输入电容所引起的信号损失有利地保持为有利低水平。

[0011] 红外光传感器优选地以栅格排列的形式排列在红外光检测器的衬底薄膜上。因此,红外光传感器优选地经排列以使得相互绝热。因此,其中一个红外光传感器对另一个红外光传感器的热干扰较低,因而红外光检测器具有较高的测量精度。

[0012] 根据本发明,红外光检测器用作热成像相机、存在传感器、运动传感器、气体检测器、分光镜和/或太赫兹检测器。举例来说,对于热成像相机来说,红外光检测器装备有多个红外光传感器,以使得所述红外光检测器具有以栅格形式排列的 240×320 个红外光传感器。

## 附图说明

[0013] 下文中,利用随附示意图解释根据本发明的红外光检测器的优选示范性实施例。如下所示:

[0014] 图 1 红外光检测器的示范性实施例的横截面,以及

[0015] 图 2 来自图 1 的细节 A。

[0016] 参考标号列表

[0017] 1 红外光检测器

[0018] 2 衬底薄膜

[0019] 3 支撑框架

[0020] 4 第一红外光传感器

[0021] 5 第二红外光传感器

[0022] 6 第三红外光传感器

[0023] 7 第一传感器芯片

[0024] 8 第二传感器芯片

[0025] 9 第三传感器芯片

[0026]	10	第四传感器芯片
[0027]	11	热电层元件
[0028]	12	基电极
[0029]	13	头电极
[0030]	14	第一耦合线路
[0031]	15	第二耦合线路
[0032]	16	第三耦合线路
[0033]	17	第一终端点
[0034]	18	第二终端点

### 具体实施方式

[0035] 从图 1 和图 2 可以清楚地看出,红外光检测器 1 具有由支撑框架 3 横跨的衬底薄膜 2。第一红外光传感器 4、第二红外光传感器 5 和第三红外光传感器 6 安装在衬底薄膜 2 上。红外光传感器 4 至 6 适合于检测红外光,其中在红外光传感器 4 至 6 处存在可利用电子读出组件(未图示)处理的信号,这取决于红外光以及所述红外光传感器 4 至 6 的配置。电子读出组件具有用以放大相应红外光传感器的信号的放大器且集成到红外光检测器中。

[0036] 下文描述第二红外光传感器 5,其中所述内容同样适用于第一红外光传感器 4 和第三红外光传感器 6。第二红外光传感器 5 具有第一传感器芯片 7、第二传感器芯片 8、第三传感器芯片 9 以及第四传感器芯片 10。传感器芯片 7 至 10 中的每一个均由用热电性敏感材料(例如锆钛酸铅)制成的热电层元件 11 形成。每个传感器芯片 7 至 10 还具有附接到衬底薄膜 2 的基电极 12。层元件 11 排列在基电极 12 上,以使得所述层元件 11 与所述基电极 11 接触。头电极 13 安装在层元件 11 上以便与其接触。传感器芯片 7 至 10 沿假想直线一个接一个地排列在衬底薄膜 2 上。

[0037] 每个传感器芯片 7 至 10 的基电极 12 经设计以使得其从层元件 11 向一边突出(在图 1 和图 2 中向左边突出),从而使得能够从传感器芯片 7 至 10 的外部接触所述基电极 12。在第一传感器芯片 7 与第二传感器芯片 8 之间提供第一耦合线路 14;在第二传感器芯片 8 与第三传感器芯片 9 之间提供第二耦合线路 15;在第三传感器芯片 9 与第四传感器芯片 10 之间提供第三耦合线路 16。耦合线路 14 至 16 以相互可交换的方式设计,其中在下文中以第一耦合线路 14 代表耦合线路 15、16 来对其进行描述。

[0038] 第一耦合线路 14 与第一传感器芯片 7 的头电极 13 接触,其中耦合线路 14 附接到所述头电极 13。耦合线路 14 经过层元件 11 和基电极 12 到达衬底薄膜 2,其中所述耦合线路 12 既不与所述层元件 11 接触,也不与所述基电极 12 接触。在衬底薄膜 2 处,耦合线路 14 直达第二传感器芯片 8 的基电极,以使得第二传感器芯片 8 的基电极与所述耦合线路 14 接触。由此,利用耦合线路 14 在第一传感器芯片 7 的头电极 13 与第二传感器芯片 8 的基电极之间建立导电连接。因此,第一传感器芯片 7 的头电极 13 与第二传感器芯片 8 的基电极由第一耦合线路 14 以导电方式连接。与此类似的是,第二传感器芯片 8 的头电极与第三传感器芯片 9 的基电极由第二耦合线路 15 以导电方式连接,且第三传感器芯片 9 的头电极与第四传感器芯片 10 的基电极由第三耦合线路 16 以导电方式连接。因此,传感器芯片 7 至 10 由耦合线路 14 至 16 串联连接。串联电路的一端由第一传感器芯片 7 的基电极 12 形

成,且串联电路的另一端由第四传感器芯片 10 的头电极形成。为了与串联电路接触,在第一传感器芯片 7 的基电极处提供第一终端点 17,且在第四传感器芯片 10 的头电极处提供第二终端点 18。

[0039] 如果在红外光检测器 1 的操作过程中,第二红外光传感器 5 的传感器芯片 7 至 9 暴露于红外光,则由于热电效应,传感器芯片 7 至 10 中的每一个的头电极 13 与基电极 12 之间的层元件 11 中存在电压差。由于传感器芯片 7 至 10 经连接为使其基电极 12 和头电极 13 由耦合线路 14 至 16 串联连接,所以第一终端点 17 与第二终端点 18 之间存在总电压差,作为传感器芯片 7 至 10 的各个电压差的总和。利用电子读出组件在第一终端点 17 和第二终端点 18 处输出总电压差,然后进行进一步处理。由于利用耦合线路 14 至 16 形成传感器芯片 7 至 10 的串联电路,因此红外光传感器 4 至 6 的总电容也低于传感器芯片 7 至 9 的各个电容。因此,如果红外光传感器 4 至 6 的总电容较低,则与对应红外光传感器 4 至 6 相关联的每个电子读出组件的总电压差较高,从而红外光传感器 4 至 6 的信噪比提高。

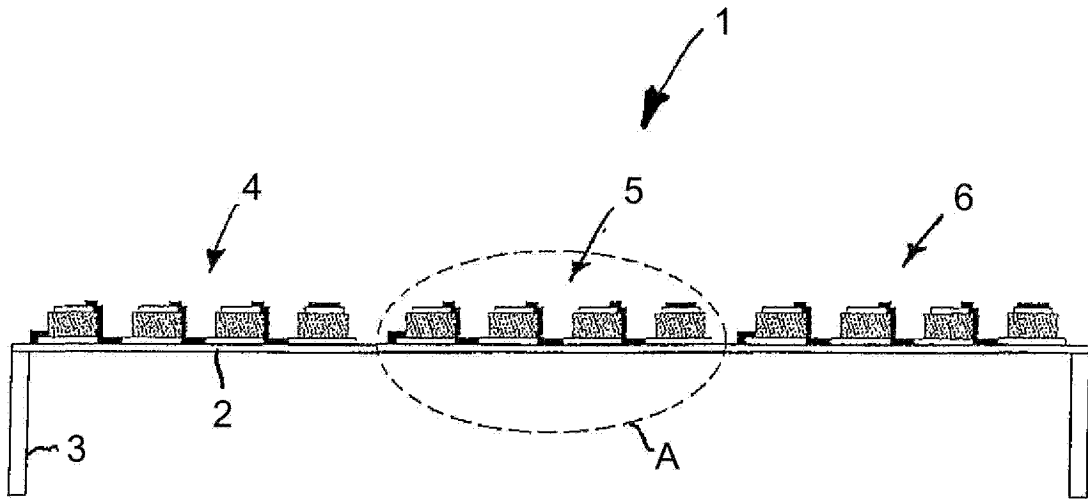
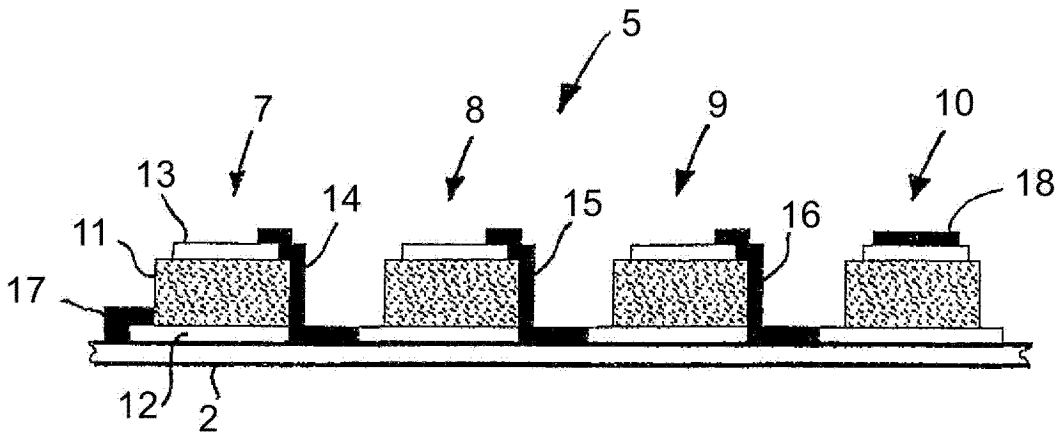


图 1



细节A

图 2