

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01K 11/20 (2006.01)
C09K 11/78 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051634.4

[43] 公开日 2009年5月27日

[11] 公开号 CN 101441116A

[22] 申请日 2008.12.22

[21] 申请号 200810051634.4

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 5625 号

[72] 发明人 李成宇 师丽丽 苏 锵

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公
司

代理人 马守忠

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种化学式为 2SrOCeO_2 的蓝白色磷光体应用

[57] 摘要

本发明提供了一种化学式为 2SrOCeO_2 的蓝白色磷光体的应用，其作测量温度材料。该蓝白色磷光体在 254nm 或 365nm 波长的激发光源激发下发射出明亮的蓝白色荧光，主发射波长位于 484nm 附近。该磷光材料的发光相对强度随温度的升高而降低，将该材料用 PVA 或 PVB 喷涂到发热物体的监控部位时，可根据发光亮度随温度的响应关系实现物体表面温度或局部温度的测量，测量温度范围为：室温 ~ 160℃。

1.一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体的应用,其特征在于,
其作测量温度材料。

一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体应用

技术领域

本发明涉及一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体的应用，其作测量温度材料。

技术背景

温度是工业生产、安全监控、灾害诊断中至关重要的物理量。通常测量温度是直接使用玻璃温度计，热电偶或用半导体器件等。但是在高电压、高磁场或者对金属材料有强化学腐蚀，流动态或远距离的物体以及大面积范围内不均匀温度等情况下，使用这些传统的测温技术显然是有困难的。从理论上讲，只有在固体内部、表面及周围环境皆处于热平衡状态时，才能准确地测量固体表面温度。为了提高固体表面温度的测量精度，人们进行了大量研究工作。常用的固体表面温度测量方式有两种：一种为接触式测量，一种为非接触式测量。在固体表面温度的接触式测量中，目前比较成熟的是采用表面热电阻及表面热电偶进行测量。非接触式测温法的感温元件不与被测介质接触，不破坏对象的温度场，不受被测介质的影响，近年来得到应用，如比色温度计和红外温度计。在传统的温度测量技术基础上发展起来的现代测温技术主要有红外非接触测温技术、基于彩色 CCD 三基色的测温技术、单总线数字式测温技术和激光测温技术、磷光测温技术等。与传统的温度测量技术相比，现代测温技术的主要特点是：多位非接触式，对传感器耐热性能无特殊要求，避免了传感器和被测目标的相

互干扰，测温范围大，无热惯性，响应速度较快，可以测量微笑目标的温度，满足众多场合对温度测量范围和精度的要求。红外非接触测温技术比较成熟，在工业上应用较为广泛，彩色 CCD 三基色测温方法在锅炉、内燃机等高温温度场的测量和诊断中应用较为广泛，但是这两项技术主要用于高温温度场的监测，并且测量的目标是二维温度场；单总线数字式测温 and 分布式光纤测温可测量目标的空间多点温度；三基色测温 and 单总线数字式测温技术较为成熟，另两种则在不断发展中。

磷光测温技术基于磷光体发光的温度依赖性质。其优点是高分辨率（ $\approx 0.05^\circ\text{C}$ ）、非常坚固（在严酷的应用环境中感应磷光体比较稳定）、出色的示踪能力。因此，采用光学测温技术较为方便。而实现这一技术的关键是寻求一种辐射与温度相关且响应良好的磷光体材料。通过 CCD 采集光学信号，并利用相关公式分析得到的结果，可以计算出所需布点的温度。因为这种材料的相对发光强度或发光总强度随温度的变化而变化。从 1950 年到 1980 年之间，有以下磷光材料的温度依赖性质被用于磷光测温^[1-3]：ZnCdS:Ag,Cu, ZnS:Ag,Cl, CdS:Ag, $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$, $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}^{3+}$ 。目前正在使用的磷光涂层测温材料有： $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$, $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$, $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$ 。上述材料需用到针对有温度依赖性质的各个发射的干涉滤波片；测试温度范围及激发范围受限，激发光源的选择也有限。（参考文献：[1] R.R. Sholes, J.G. Small. Rev Sci Instrum 1980; 51:692. [2] T. Bosselmann, A. Reule. J Schroeder Proc SPIE 1984; 514:151. [3] K.T.V. Grattan, R.K. Selli, S.W. Palmer. Rev Sci Instrum 1988; 59:1328. [4] Li ZT. J Chin Rare Earths Soc (in Chin) 1981; 3:89. [5] Jiang CW,

He XQ, Wu LL. CN Patent/85100258.)

发明内容

本发明提供一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体的应用，其特征在于，其作测量温度材料。

本发明给出的该蓝白光磷光体在发光领域中多有应用报道，但还从未应用在磷光测温技术领域。

本发明提供的该蓝白光磷光体的制备方法在发光领域也已经相当成熟。因此，在本发明中不再做相关叙述。

本发明研究了该蓝白光磷光体的发光与温度的相关特性曲线，（见附图 1 至 附图 3）。从图中可见：该蓝白光磷光体在 365nm 紫外光激发下发射出明亮的蓝白色荧光，主发射波长均位于 484nm 附近。在室温至 160℃ 温度范围内，该蓝白光磷光体的发光亮度与温度有响应关系且两者的相关性明显。随着待测物体温度的升高，该蓝白色磷光体发光相对强度越变小，发光亮度越来越弱。根据这一性质，该蓝白光磷光体可以用于从室温至 160℃ 温度范围内的物体局部测量和物体表面测量。

以下给出本发明提供的一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体用作测量温度材料进行测温的方法：

（1）粘结剂的制备：

把聚乙烯醇与水混合均匀，或者，把聚乙烯醇缩醛与乙醇混合均匀，聚乙烯醇与水的比为 0.1-7%wt，聚乙烯醇缩醛与乙醇的比为 2-5%wt，得到粘结剂溶液；

(2) 将一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体用制得的粘结剂充分混匀, 然后使用喷枪将其喷涂到被测温部位或被测温物体的整个表面并使其干燥; 所述的用磷光粉的重量 g 与粘结剂溶液的体积 ml 配比范围为 $1\sim 6: 100$;

(3) 使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源辐照该喷涂到被测温部位或被测温物体的表面并已自然干燥的磷光体, 使其受激发光, 其发射发光波长范围为 $410\sim 650\text{nm}$ 的蓝白色光对应于室温至 160°C 的温度范围内的物体局部测量和物体表面测量。

具体的如图 3 给出了发光总强度和温度一一对应的关系曲线, 通过检测的发光总强度对应计算出所需测点的温度, 从而准确标定出待测部位的温度, 实现温度的测量。

有益效果: 本发明提供一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体的应用。该磷光体用作测量温度材料, 和以往的磷光测温材料相比有以下优点^[4,5]: (1) 无需用到针对有温度依赖性质的各个发射的干涉滤波片; (2) 测试温度范围较低, 室温至 160°C ; (3) 有较大的激发范围, 因此有较多的激发光源的选择。

该蓝白光磷光体的发光与温度的相关特性很好。从图 1 至 图 3 中可见: 该蓝白光磷光体在 365nm 紫外光激发下发射出明亮的蓝白色荧光, 主发射波长均位于 484nm 附近。在室温至 160°C 温度范围内, 该蓝白光磷光体的发光亮度与温度有响应关系且两者的相关性明显。随着待测物体温度的升高, 该蓝白色磷光体发光相对强度越变小, 发光亮度越来越弱。根据这一性质, 该蓝白光磷光体可以用于从室温至

160℃温度范围内的物体局部测量和物体表面测量。本发明测量较低温度范围内物体的温度，方法简单，经济效益好。

附图说明

图 1 为一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体用作测量温度材料在不同的温度下 30、50、70、100、130、150℃ 的发射光谱图。

图 2 为以一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体用作测量温度材料的主发射波长 484nm 为代表给出发光相对强度对于温度的响应曲线。

图 3 为在 410~650nm 波长范围内一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体用作测量温度材料所有发射的总强度对于温度的响应曲线。

具体实施方式

实施例 1

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到锅炉的温度监控部位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定出待测部位的温度。实现温度的测量。

实施例 2

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到内燃机的温度监控部位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定

出待测部位的温度。实现温度的测量。

实施例 3

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到柴油机的温度监控部位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定出待测部位的温度。实现温度的测量。

实施例 4

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到建筑工程中固体表面的温度监控部位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定出待测部位的温度。实现温度的测量。

实施例 5

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到自动染色机的温度监控部位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定出待测部位的温度。实现温度的测量。

实施例 6

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到水电站机组及主要电气设备的温度监控部

位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定出待测部位的温度。实现温度的测量。

实施例 7

把一种化学式为 $2\text{SrO}\text{CeO}_2$ 的蓝白色磷光体，充分研磨后过筛，将其与粘结剂混匀后喷涂到涡轮叶片的温度监控部位，使用波长为 254nm 或 365nm 的激发光源进行激发，然后依据附图 3 给出的发光总强度和温度一一对应的关系曲线可以计算出所需测点的温度，从而准确标定出待测部位的温度。实现温度的测量。

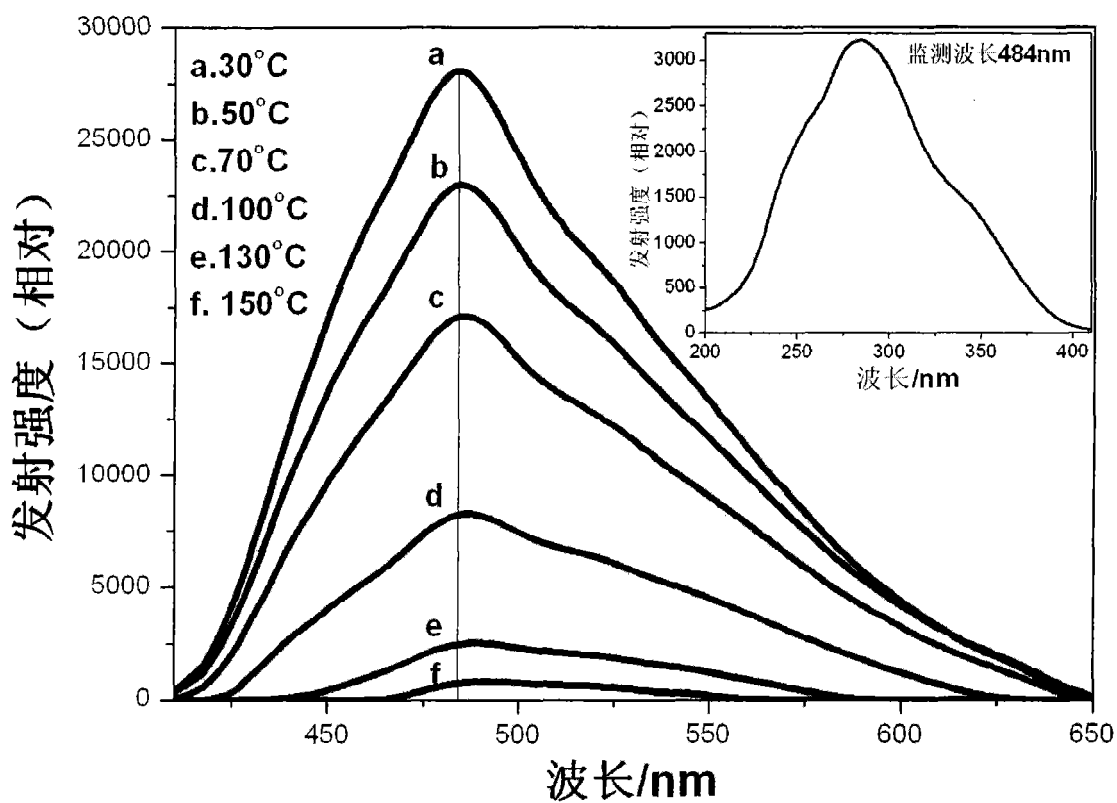


图 1

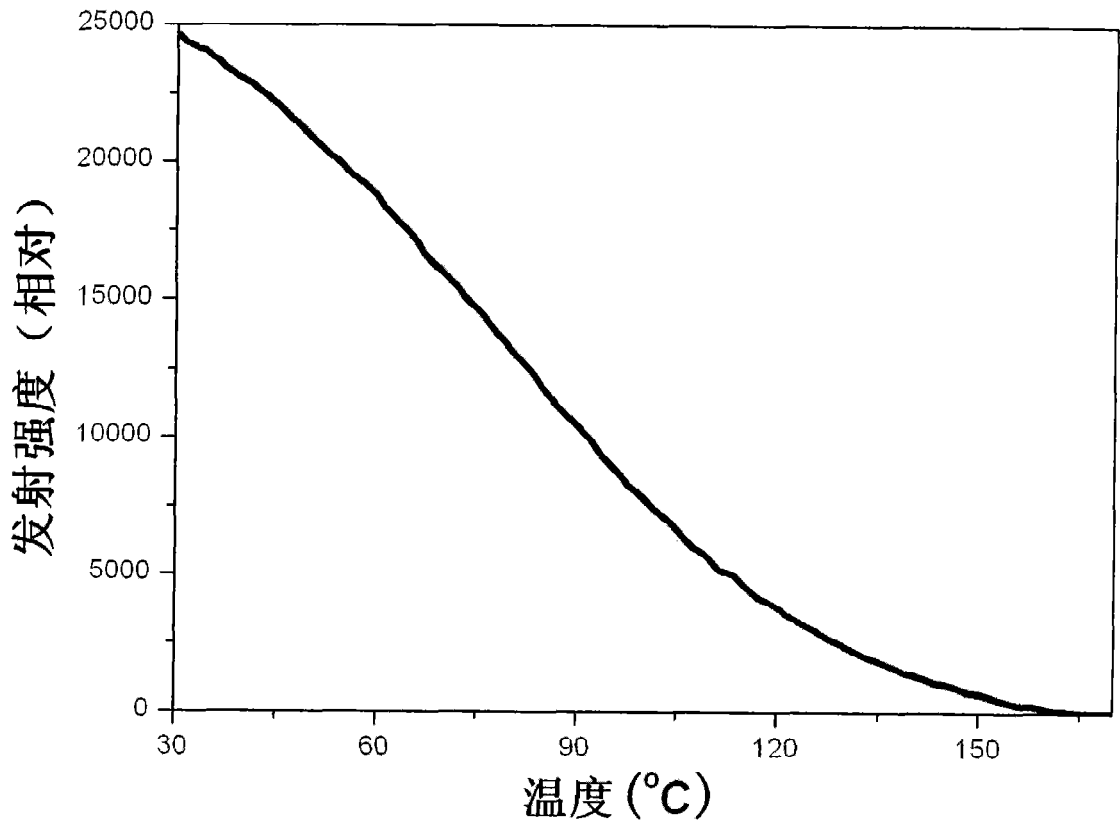


图 2

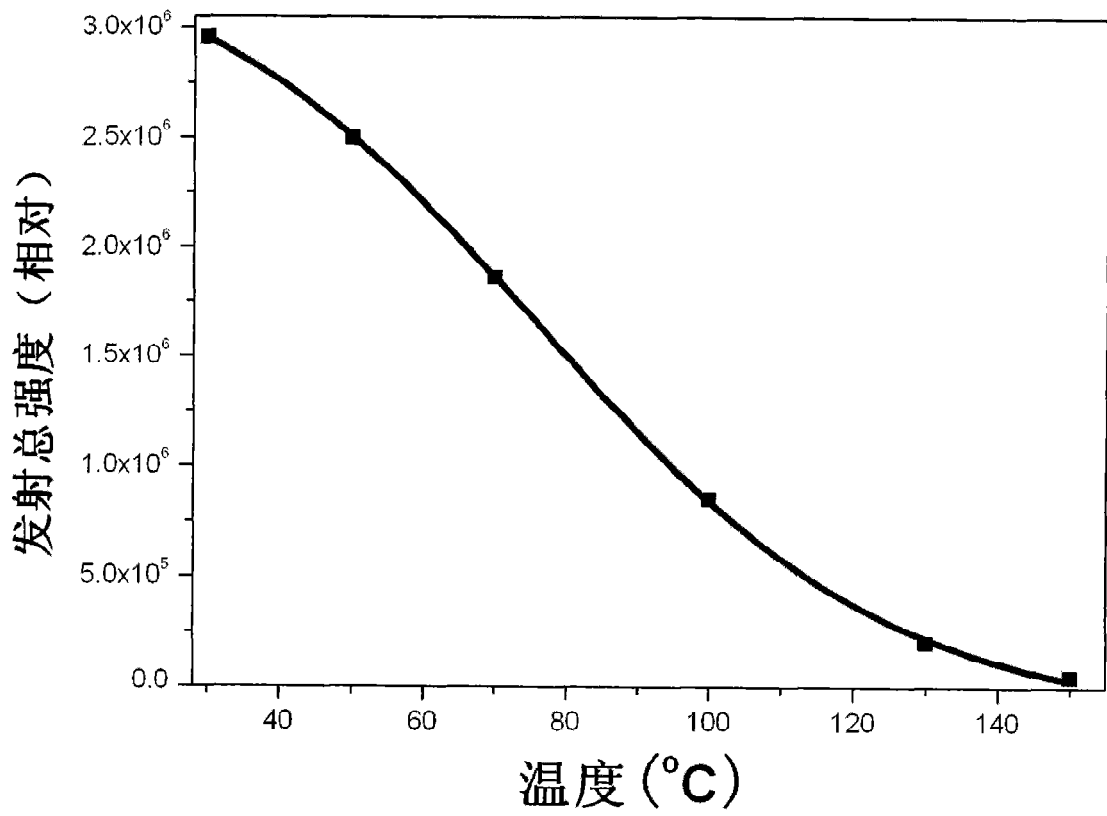


图 3