



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111423868 A
(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010425456.8

(22)申请日 2020.05.19

(71)申请人 华东理工大学

地址 200237 上海市徐汇区梅陇路130号

申请人 苏州焜煌新材料科技有限公司

(72)发明人 朱为宏 郑志刚 李卉君 胡宏龙

(74)专利代理机构 上海顺华专利代理有限责任
公司 31203

代理人 李鸿儒

(51) Int. Cl.

C09K 9/02(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/139(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

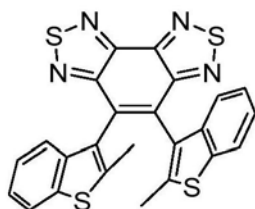
(54)发明名称

多稳态、反射色连续可控的双重可擦式防伪
技术及其在光信息编码领域的应用

应用于具有良好热稳定性、强抗疲劳度的双重可
擦式防伪及光信息编码领域。

(57)摘要

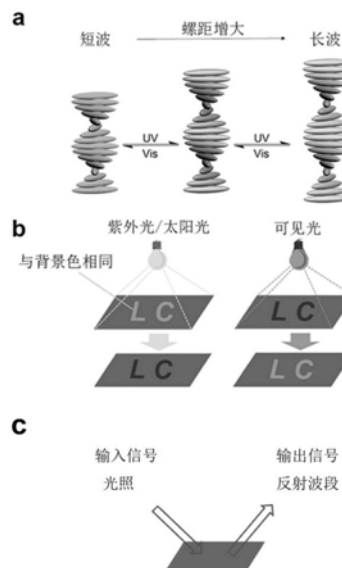
本发明公开了一种具有多稳态且反射色连续可控的双重可擦式防伪新方法及其在光信息编码领域的应用。该方法和应用具有高热稳定性和强抗疲劳性的特点,其实现依赖于此处所公开的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶组成的材料体系。其中基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯具有如下结构特征:



这种基于内源性手性位阻

10

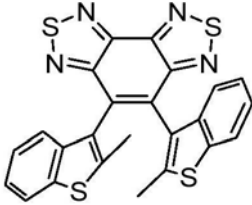
型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶组成的材料体系,加工简单、原料成本低、光谱色调节范围广、热稳定性及抗疲劳度优异,有望进一步广泛



CN 111423868 A

1. 具有反射色连续可控的双重可擦写式防伪新方法及应用, 该方法具有高热稳定性、强抗疲劳度, 因此能产生多稳态调控。

2. 根据权利要求1所述的具有高热稳定性、强抗疲劳度的多稳态双重可擦式防伪新方法及应用, 其依赖于一种具有内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶组成的材料体系, 该内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物的结构式具有如下特征:



10

所述基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料的质量比介于1:200与1:18之间。

3. 根据权利要求2所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为防伪材料及光信息编码功能的应用, 其特征在于, 所述液晶材料为向列相液晶、手性液晶、近晶相液晶、热致液晶或层状、柱状相溶致液晶的混合物。

4. 根据权利要求2所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为防伪材料的应用, 其特征在于, 所述防伪材料可以进行至少二次的可逆双重防伪。

5. 根据权利要求2所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为光信息编码领域的应用, 其特征在于, 所述光信息编码功能可以实现对450-680nm波段内任意波长光的多信道编码。

6. 根据权利要求1所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为防伪材料及光信息编码领域的应用, 其特征在于, 所述防伪材料是基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合制成液晶混合物, 并将所制成的液晶混合物封装在液晶盒中。

7. 根据权利要求6所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为防伪材料及光信息编码领域的应用, 其特征在于, 所述液晶盒由下至上依次为: 第二基板、第二取向层、液晶混合物层、第一取向层、第一基板。

8. 根据权利要求7所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为防伪材料及光信息编码领域的应用, 其特征在于, 所述第一基板和/或第二基板为玻璃基板或柔性薄膜基板;

所述第一取向层、第二取向层为聚酰亚胺膜, 厚度为1-2微米。

9. 根据权利要求8所述的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系作为防伪材料及光信息编码领域的应用, 其特征在于, 所述液晶混合物层是由基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成, 质量比介于1:200与1:18之间, 厚度为4-12微米。

多稳态、反射色连续可控的双重可擦式防伪技术及其在光信息编码领域的应用

技术领域

[0001] 本发明属于防伪技术及光信息编码领域,具体地说,涉及具有高热稳定性、强抗疲劳度的多稳态双重可擦式防伪材料与技术及光信息编码领域的应用。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,防伪技术愈发容易被伪造,使得消费者难以辨别产品真伪,为了达到对高端、高附加值产品防伪的目的,往往采用将多种防伪技术复杂地结合在一起,来实现多重防伪保护,但工艺难度大、造价高、检测识别繁琐。因此亟需一种难以模仿、制备成本低、易识别的新防伪技术。传统的全息防伪技术有一个致命的缺点,容易被模板套刻,从而失去防伪功能(CN201920257827.9)。目前双层摩尔光学结构技术由于其高防伪效果而采用于高端、高价值、高附加值商品及纸币上,该技术采用双层结构,在底板上制作一幅微小图案,难以被发现,然后在这个底板上面再制作一层微透镜阵列来观察此微小图案,从而实现防伪功能,虽然难以被模仿,但制备难度较大,效率较低,因此制作成本显著提高(CN201720709372.0)。相比全息防伪技术和双层摩尔光学结构防伪技术,光致变色化合物由于其结构简单、易制备、廉价等优势,在防伪领域越来越受关注。同时,在信息存储、编码及开关等器件应用中,良好的抗疲劳性和热稳定性是必要条件(M.Irie.Chem.Rev.,2000,100(5):1683-1683)。所以具有高抗疲劳性与热稳定性的光致变色化合物在信息编码器件应用中具有很大的潜力。

[0003] 光致变色(Hirshberg Y.J.Am.Chem.Soc.,1956,78:2304)现象是指化合物A在某一特定波长光照射下,发生化学或物理变化,转变为化合物B,B又可以通过加热或者在另一特定波长光照射下又回到起始态A,整个过程发生可逆转变,并伴随结构、吸收光谱以及化合物颜色的改变。近年来,有机光致变色化合物主要可以分为螺吡喃、偶氮苯、俘精酸酐和二芳基乙烯等,其中二芳基乙烯体系由于其良好的热稳定性和高抗疲劳度,逐渐成为研究热门方向。作为防伪及光信息编码领域材料,传统采用偶氮类化合物(CN201210303520.0)以及螺吡喃类化合物(CN97120274.5),但其热稳定性及抗疲劳度较差,因此急需一类高稳定、高抗疲劳度、易制备、廉价的防伪及光信息编码领域材料。

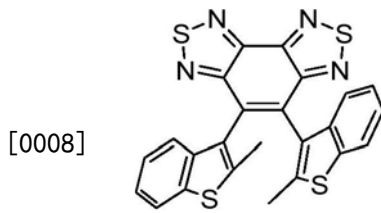
发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有高热稳定性、强抗疲劳度的多稳态双重可擦式防伪材料与方法及光信息编码领域的应用。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 本发明的第一方面提供了一种基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合物作为防伪材料及光信息编码领域的应用。

[0007] 所述基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物,结构式如下所示:



10

[0009] 所述防伪及光信息编码领域材料是基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,所述基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料的质量比介于1:200与1:18之间。

[0010] 所述液晶材料为向列相液晶、手性液晶(包括胆甾相、蓝相)、近晶相等热致液晶或层状、柱状相溶致液晶的混合物。

[0011] 所述防伪材料可以进行至少二次防伪,所述光信息编码可以实现多重输入输出信号。

[0012] 本发明基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合制成液晶混合物,并将所制成的液晶混合物封装在液晶盒中,可以通过不同波段的激励光源(紫外光、可见光)照射该液晶盒,也可以通过加入少量上转化材料,如核-壳纳米粒子,然后用红外波段光照射该液晶盒。整个照射过程呈现出的液晶布拉格反射色(光谱反射带的中心波长)在不同波段之间发生可逆转变,且该可逆变化范围广,颜色变化多样。当用特定波段光辐射时,反射色对应一定的辐射剂量,色转变速率对应一定的辐射强度,且随着辐射强度的增加,色转变速率加快。当撤去激励光源后,光谱反射带中心波长的位置能够在任意中间态较长一段时间中保持不变,具有良好的稳定性和多稳态调控特征。

[0013] 所述液晶盒由下至上为:第二基板、第二取向层、液晶混合物层、第一取向层、第一基板;所述液晶盒既可以厂家购买所得,也可以自己制作。

[0014] 所述第一基板和/或第二基板为玻璃基板或柔性薄膜基板,如塑料薄膜、纸板、木材、布料、金属、无机薄膜、透明高分子材料或其它光学透明材料等。

[0015] 所述第一取向层、第二取向层为聚酰亚胺膜,厚度为1-2微米。

[0016] 所述液晶混合物层是由基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,质量比介于1:200与1:18之间,厚度为4-12微米。

[0017] 所述激励光源的光谱范围分别为紫外波段,包含但不限于310纳米到400纳米中任意一段;可见光波段,包含但不限于450纳米到570纳米中任意一段,并且太阳光或白光LED也可以作为激励光源;红外波段,包含但不限于780纳米到1000纳米中任意一段,红外波段驱动体系需要加入少量上转化材料,如核-壳纳米粒子;并且太阳光或白光LED也可以作为激励光源。

[0018] 由不同激励光源辐射导致的液晶布拉格反射色在不同波段之间发生的可逆变化是可以多次反复调节的,且在一定波段、一定辐射剂量光照射下的反射中心波长和反射色转变速率无显著改变,呈现高抗疲劳特性。

[0019] 本发明的防伪材料是基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,主要用于防伪领域,该液晶混合物材料具有多重防伪功能。利用卷对卷印刷、3D打印或图案拼接等技术制作的防伪元件对不同激励光源有布拉格反射色响应;该防伪材

料通过相同激励光波段、不同辐射剂量,或不同激励光波段、相同辐射剂量,或不同激励光波段、不同辐射剂量控制图案反射色和背景色对比度的变化来实现字符或图案的出现、消失、颜色和相应光谱变化,从而达到双重可擦式防伪的目的。

[0020] 本发明的光信息编码材料是基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,主要用于光信息编码领域,该液晶混合物材料具有多重输入输出信号功能。该光信息编码材料以不同波长下激励光辐射剂量作为输入信号,不同反射波段区域作为输出信号,从而实现多重输入输出信号功能。

[0021] 由于采用上述技术方案,本发明具有以下优点和有益效果:

[0022] 本发明包含基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶混合体系的防伪及编码材料具有优异的热稳定性,同时具有以下优势:螺旋扭力大,且光致变化范围大,保证了反射颜色多样化,这是二次防伪及多重输出信号功能实现的技术关键;热稳定性好,当用紫外光照射,图案显现出来之后,撤去激励光源,图案可以在较长一段时间内稳定存在,从而实现多稳态光调控,并且在这段足够长的时间内可进行各方面的进一步的精细检验和观察,同时优异的热稳定性可以保证编码信息的稳定输出,这是传统偶氮类、螺吡喃类等材料所不具备的;抗疲劳度好,可进行多次紫外光以及可见光循环照射,从而实现商品真伪的反复检验,同时高抗疲劳度可以实现反复输入输出,大大提升光编码材料使用寿命;而且该发明体系加工简单,原料成本低。

[0023] 本发明包含基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶混合体系的防伪及光编码材料,具体是通过基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料进行混配,调控液晶体系布拉格反射色来实现防伪及编码功能。本发明所述内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物可以在多种波长光照下发生开环反应和闭环反应,产生螺旋扭力(helical twisting power,HTP)的大范围调节。将本发明的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与向列相液晶、手性液晶(包括胆甾相、蓝相)、近晶相等热致液晶或层状、柱状相溶致液晶按照特定比例混合制成液晶混合物,然后将该液晶混合物封装在液晶盒中,可以通过不同波段光照来实现全可见光区域反射色的精准调控。本发明中防伪及光编码材料体系加工简单、原料成本低、光谱色调节范围广、强热稳定性、高抗疲劳度及多稳态光调控功能,有望进一步应用于防伪及光编码领域。

[0024] 本发明所述内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶混合体系制备简单、原料成本低、光敏性好,拥有高稳定性和高抗疲劳度,且光致螺旋扭力的变化大。利用该化合物和液晶材料的混合配制可以实现对液晶布拉格反射色的精准调控,通过特定波长光激励,实现对应图案的出现或隐藏,从而实现一次防伪功能;进一步可以通过所建立的特定波长激励光源的辐射剂量与液晶布拉格反射波段的对应关系,实现更加精准的双重可擦式防伪。同时以不同波长下激励光辐射剂量作为输入信号,不同反射波段区域作为输出信号,从而实现多重输入输出信号功能。

[0025] 本发明基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶的混合体系具有高稳定、高抗疲劳度、大范围可控螺旋扭力的特点,可用于双重可擦式防伪及光信息编码技术。

附图说明

- [0026] 图1为防伪及信息编码原理示意图。
[0027] 图2为本发明应用实施例1体系双重可擦式防伪示意图。
[0028] 图3为本发明应用实施例2体系光信息编码示意图。

具体实施方式

[0029] 为了更清楚地说明本发明,下面结合优选实施例对本发明做进一步的说明。本领域技术人员应当理解,下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的,不应以此限制本发明的保护范围。

[0030] 本发明所用原料可按文献方法制备(Angew.Chem.Int.Ed.2014,53,4603-4607),试剂和原料均市售可得。石家庄诚志永华显示材料有限公司:E7液晶,清亮点59°C。太湖县裕田光电显示有限公司:液晶盒,大小15.13*21mm,盒厚5微米。

[0031] 本发明的基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合制成液晶混合物,并将所制成的液晶混合物封装在液晶盒中,可以通过不同波段的激励光源(紫外光、可见光)照射该液晶盒,也可以通过加入少量上转化材料,如核-壳纳米粒子,然后用红外波段照射该液晶盒。整个照射过程呈现出的液晶布拉格反射色(光谱反射带的中心波长)在不同波段之间发生可逆转变,且该可逆变化范围广,颜色变化多样。当用特定波段光辐射时,反射色对应一定的辐射剂量,色转变速率对应一定的辐射强度,且随着辐射强度的增加,色转变速率加快。当撤去激励光源后,光谱反射带中心波长的位置能够在较长一段时间中保持不变。同时以不同波长下激励光辐射剂量作为输入信号,不同反射波段区域作为输出信号,可以实现多重输入输出信号功能。

[0032] 所述液晶盒由下至上为:第二基板、第二取向层、液晶混合物层、第一取向层、第一基板;所述液晶盒既可以厂家购买所得,也可以自己制作。

[0033] 所述第一基板和/或第二基板为玻璃基板或柔性薄膜基板,如塑料薄膜、纸板、木材、布料、金属、无机薄膜、透明高分子材料或其它光学透明材料等。

[0034] 所述第一取向层、第二取向层为聚酰亚胺膜,厚度为1-2微米。

[0035] 所述液晶混合物层是由基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,质量比介于1:200与1:20之间,厚度为4-12微米。

[0036] 所述激励光源的光谱范围分别为紫外波段,包含但不限于310纳米到400纳米中任意一段;可见光波段,包含但不限于450纳米到570纳米中任意一段,并且太阳光或白光LED也可以作为激励光源;红外波段,包含但不限于780纳米到1000纳米中任意一段,红外波段驱动体系需要加入少量上转化材料,如核-壳纳米粒子;并且太阳光或白光LED也可以作为激励光源。

[0037] 由不同激励光源辐射导致的液晶布拉格反射色在不同波段之间发生的可逆变化是可以多次反复调节的,且在一定波段、一定辐射剂量光照射下的反射中心波长和反射色转变速率无显著改变,呈现高抗疲劳特性。

[0038] 本发明的防伪材料是基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,主要用于防伪领域,该液晶混合物材料具有多重防伪功能。利用卷对卷印刷、3D打印或图案拼接等技术制作的防伪元件对不同激励光源有布拉格反射色响应;该防伪材

料通过相同激励光波段、不同辐射剂量,或不同激励光波段、相同辐射剂量,或不同激励光波段、不同辐射剂量控制图案反射色和背景色对比度的变化来实现字符或图案的出现、消失、颜色和相应光谱变化,从而达到双重可擦式防伪目的。

[0039] 本发明的光信息编码材料是基于内源性手性位阻型烯桥的二芳基乙烯化合物与液晶材料混合而成,主要用于信息编码领域,该液晶混合物材料具有多重输入输出信号功能。该光信息编码材料以不同波长下激励光辐射剂量作为输入信号,不同反射波段区域作为输出信号,从而实现多重输入输出信号功能。

[0040] 应用实施例防伪原理说明:将化合物1o与商用普通向列相液晶E7(购买于石家庄诚志永华显示材料有限公司)混合均匀获得液晶混合物(其混合比例在下面具体实施例中说明),然后在蓝色基板中间有“LC”字符的区域内设置液晶混合物,该特定混合比例使得液晶混合物的布拉格反射色也为蓝色。当用紫外光(310nm~400nm)照射该基板时(光源与样品的距离保持在30cm以内),“LC”字符的区域内的液晶初始反射色(室内光线或太阳光观察,一般为白光)为蓝色,存在液晶区域地方的螺旋结构的螺距逐渐变大(图1a),布拉格反射颜色也逐渐红移,此时基板上逐渐显现出“LC”字符,然后通过可见光(450nm~570nm)照射,液晶区域的螺距逐渐变小,布拉格反射颜色也逐渐蓝移,此时基板上“LC”字符的颜色与背景色相同,所以“LC”字符被隐藏(图1b),从而可以实现防伪目的。

[0041] 应用实施例光信息编码原理说明:将化合物1o与商用普通向列相液晶E7(购买于石家庄诚志永华显示材料有限公司)混合均匀获得液晶混合物(其混合比例在下面具体实施例中有说明),然后在蓝色基板上设置液晶混合物,该特定混合比例下液晶混合物的布拉格反射色为蓝色。用紫外光(310nm~400nm)照射不同时间作为输入调制信号(光源与样品的距离保持在30cm以内),基板上的液晶初始反射色(室内光线或太阳光观察,一般为白光)为蓝色,不同的输入信号所对应的螺旋结构的螺距不同(图1a),布拉格反射颜色也不同,当波长位于反射波段内的光作为输入信号时(例如蓝光),初始状态时该光被反射(即“1”态);紫外光照射使液晶螺距变大(图1c),反射波段红移至其它波段,造成蓝光无法反射(即“0”态);因此实现对蓝光的信息编码。同样当波段红移至其它位置,如绿光或红光,也可进行相应波长光的信息编码,从而实现多波长信道的光编码。

[0042] 应用实施例1

[0043] 化合物和液晶混配:将2.0mg化合物1o与38.0mg商用普通向列相液晶E7混合均匀获得液晶混合物。

[0044] 一次防伪说明:将上述液晶混合物灌入5微米有取向液晶盒(购自太湖县裕田光电显示有限公司),中间区域设置字符“E”掩膜板(只有字符“E”区域透光,其余部分完全不透光),如图2所示,图2为本发明化合物1o制备成液晶盒的防伪示意图。从图2a可以看出,一开始液晶区域初始反射色(室内光线或太阳光观察,一般为白光)为蓝色,当用紫外光(365nm)照射该液晶盒表面时,光源与样品的距离保持在30cm以内,透光区域(字符“E”)内的液晶螺距变大,根据布拉格方程,整个液晶体系的布拉格反射波长随着螺距增大而红移,字符“E”呈现出绿色,因此实现了蓝色背景下,出现绿色字符“E”;反之,用可见光(530nm)照射绿色字符“E”时,绿色字符“E”逐渐变为蓝色,与背景蓝色一致,因此绿色字符“E”被隐藏,实现了一次防伪功能。

[0045] 二次防伪说明:基于一次防伪的基础,在照射光源影响下,上述液晶区域对应的布

拉格反射中心波长会随着时间发生变化,由于材料具有优异的热稳定性与高抗疲劳度,不但可实现多稳态光调控,亦可对光照的中间态进行光谱中心波长、带宽、线形的多次反复监测与确认。通过记录照射光源的不同照射时间下的布拉格反射中心波长,从而得到布拉格反射中心波长与照射时间的关系图。如图2b所示,当用紫外光(365nm),功率为 $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$ 照射液晶盒时,随着不同照射时间的变化,其布拉格反射中心波长逐渐增大(450-680nm),且照射时间和布拉格反射中心波长一一对应,所以可以根据照射时间来确定其布拉格反射中心波长,同理,用可见光(530nm),功率为 $1\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$ 照射液晶盒时,随着不同照射时间的变化,其布拉格反射中心波长逐渐减小,且照射时间和布拉格反射中心波长也一一对应,所以也可以根据照射时间来确定其布拉格反射中心波长。因此可以根据照射光剂量(即功率乘以照射时间)与布拉格反射中心波长的对应性,从而进一步实现精确的二次防伪。

[0046] 应用实施例2

[0047] 化合物和液晶混配:将2.0mg化合物1o与38.0mg商用普通向列相液晶E7混合均匀获得液晶混合物。

[0048] 光信息编码说明:将上述液晶混合物灌入5微米有取向液晶盒(购自太湖县裕田光电显示有限公司),如图3所示,图3为本发明化合物1o制备成液晶盒的信息编码示意图,一开始液晶区域初始反射色(室内光线或太阳光观察,一般为白光)为蓝色,当用紫外光(365nm, $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$)照射该液晶盒表面时,光源与样品的距离保持在30cm以内,液晶区域的螺距变大,根据布拉格方程,整个液晶体系的布拉格反射波长随着螺距增大而红移,从对应的反射波长(图3a)可以看出,当光照7秒时,其反射波长为550nm左右,当光照14秒时,其反射波长大约680nm左右。根据这个性质,将紫外光(365nm, $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$)照射7秒作为输入信道1“Input-1”,紫外光(365nm, $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$)照射14秒作为输入信道2“Input-2”,有输入记为“1”,无输入记为“0”;将反射波长450nm,550nm,680nm分别作为三个输出,其中反射率高于40%记为“1”,低于40%记为“0”。因此,就可以得到一个多重输入输出的编码表,如图3b所示,当Input-1和Input-2都为“0”时,即初始态液晶混合物,其反射波段主要为450nm,因此输出结果只有450nm,即450nm输出为“1”,550nm,680nm都为“0”。当Input-1为“1”,Input-2为“0”时,即初始态液晶混合物经过外光(365nm, $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$)照射7秒,其反射波段主要为550nm,因此输出结果只有550nm,即550nm输出为“1”,450nm,680nm都为“0”。同理,当Input-1为“0”,Input-2为“1”时,即初始态液晶混合物经过外光(365nm, $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$)照射14秒,其反射波段主要为680nm,因此输出结果只有680nm,即680nm输出为“1”,450nm,550nm都为“0”。当Input-1,Input-2都为“1”时,即初始态液晶混合物经过外光(365nm, $4\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$)照射21秒,此时属于紫外光照射下液晶体系所达到的光稳态,其反射波段主要还是680nm,因此输出结果只有680nm,即680nm输出为“1”,450nm,550nm都为“0”。基于上述结果,就可实现一种多重输入输出的光编码系统。

[0049] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,以及在材料性能和方法上无实质性变化的提升或改进均仍属于本发明方案的范围内。

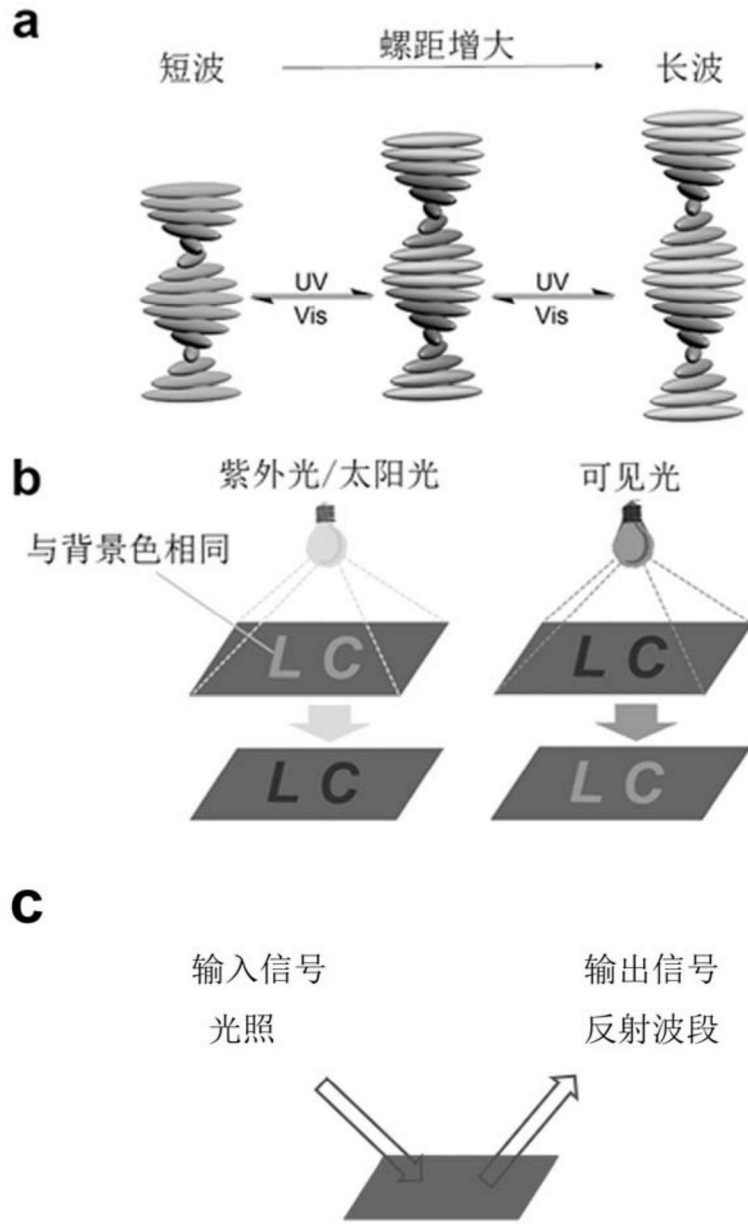


图1

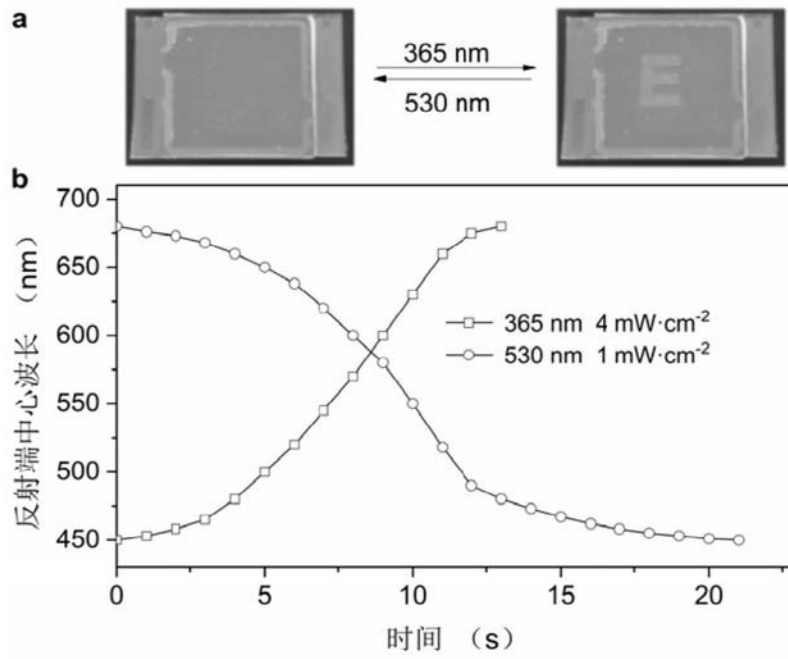


图2

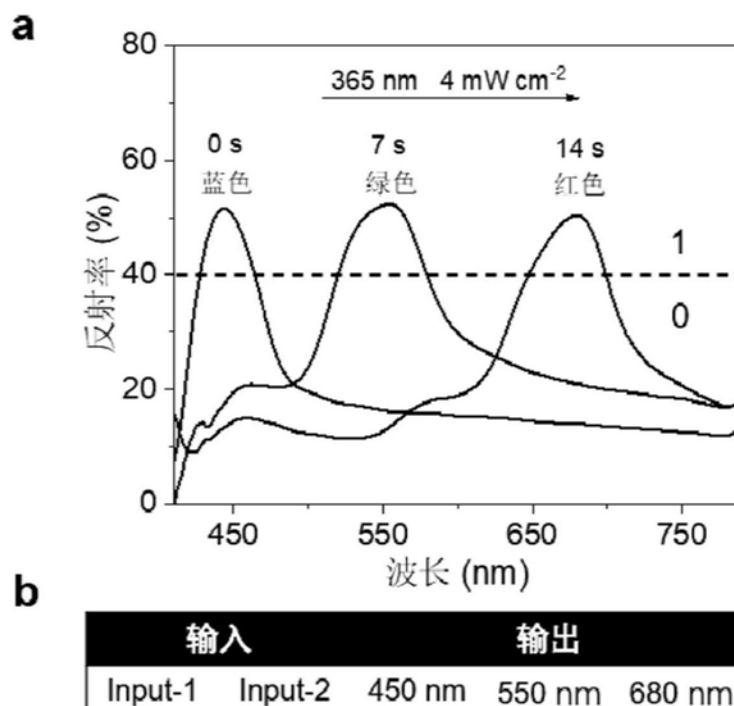


图3