



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110154462 B

(45) 授权公告日 2021.12.28

(21) 申请号 201910464844.4

(22) 申请日 2019.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110154462 A

(43) 申请公布日 2019.08.23

(73) 专利权人 惠州市华阳光学技术有限公司
地址 516005 广东省惠州市东江高新科技
产业园上霞北路1号华阳工业园B区10
栋

(72) 发明人 牛亮亮 石斌 向杰 徐明权
刘佳辉

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 李庆波

(51) Int.Cl.

B32B 9/04 (2006.01)

B32B 15/00 (2006.01)

C09D 11/037 (2014.01)

C09D 7/61 (2018.01)

C09D 5/23 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102757669 A, 2012.10.31

CN 108922776 A, 2018.11.30

CN 1748006 A, 2006.03.15

CN 104883921 A, 2015.09.02

US 2004166308 A1, 2004.08.26

审查员 何之贤

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种磁性颜料片

(57) 摘要

本申请提供了一种磁性颜料片,该磁性颜料片包括磁反射层以及依次层叠设置于磁反射层的第一主表面上的第一介质层和第一吸收层,其中,磁反射层包括至少一种含磁性材料的合金。通过这种方式,本申请的磁性颜料片采用磁反射层代替传统的磁性层和反射层,磁性强度较大,提高了磁性层与反射层之间的结合力,减少了分层现象,同时,由于该磁性颜料片的结构较简单,降低了生产成本,且提高了该磁性颜料片的显色饱和度。



1. 一种磁性颜料片,其特征在於,所述磁性颜料片包括磁反射层以及依次层叠设置于所述磁反射层的第一主表面上的第一介质层和第一吸收层,其中,所述磁反射层包括至少一种磁性材料;

其中,所述磁性材料包括铁、铬、镍和锰成分的至少一种合金;

其中,所述磁性材料的组分比例是:铁含量为50%-60%,铬含量为10%-30%,镍含量为5%-20%,锰含量为0.5%-2%;

所述磁性颜料片的物理厚度范围为 $2\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$,且所述磁性颜料片的径厚比大于或等于2:1;

其中,当所述磁性颜料片为圆片状时,半径与圆片厚度之比为径厚比;当所述磁性颜料片为方形片状时,径宽与方形片厚度之比为径厚比。

2. 根据权利要求1所述的磁性颜料片,其特征在於,所述磁反射层的与所述第一主表面相对的第二主表面进一步依次层叠设置有第二介质层和第二吸收层,以使得所述颜料片具有以所述磁反射层为中心的对称结构。

3. 根据权利要求2所述的磁性颜料片,其特征在於,所述第一介质层和所述第二介质层的物理厚度相同,所述物理厚度的范围为30nm至900nm。

4. 根据权利要求2所述的磁性颜料片,其特征在於,所述第一介质层和所述第二介质层的材料为折射率低于2.7的介质材料。

5. 根据权利要求2所述的磁性颜料片,其特征在於,所述第一介质层和所述第二介质层的材料为二氧化硅、氟化镁、二氧化钛、氧化铝、一氧化硅的至少一种。

6. 根据权利要求2所述的磁性颜料片,其特征在於,所述第一吸收层和所述第二吸收层的物理厚度相同,所述物理厚度范围为1nm至30nm。

7. 根据权利要求2所述的磁性颜料片,其特征在於,所述第一吸收层和所述第二吸收层为:

含有铁、铬、镍和锰成分的至少一种合金;或者,

含有至少一种金属单质铬、镍、钛、铜、锆和硅的材料。

8. 根据权利要求1所述的磁性颜料片,其特征在於,所述磁反射层的物理厚度为5nm至500nm。

9. 根据权利要求1所述的磁性颜料片,其特征在於,所述磁反射层由矫顽力大于1000且剩磁大于20的磁性材料组成。

一种磁性颜料片

技术领域

[0001] 本申请涉及磁性颜料片领域,特别是涉及一种磁性颜料片。

背景技术

[0002] 光变颜料片是指利用多层薄膜间的光学干涉原理,当观察者从不同角度观察时可呈现不同的颜色。这种性质作为颜料印刷于基底上,不能被复印机扫描仪复制、扫描,从而非常适合作为货币、证券以及发票防伪标签的制作,且不需借助仪器,凭肉眼就能够辨别文件的真伪。除了防伪应用外,光变颜料还可作为装饰颜料。

[0003] 随着假冒伪造手段的层出不穷,对防伪技术的要求也不断提高。磁性光变颜料应运而生。磁性光变颜料,就是通过普通光变颜料的结构中加入磁性材料让光变颜料具有磁性的特征。目前常用的磁性光变颜料中,存在以下问题:生产成本低、光变颜料色泽或者亮度不够、磁性材料磁性强度的调控有限和磁性层容易与介质层分层,从而影响产品性能。

发明内容

[0004] 本申请提供一种磁性颜料片,以解决现有技术中磁性颜料片色泽或和亮度不足、磁性层与介质层容易分层以及生产成本较高的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种磁性颜料片,该磁性颜料片包括磁反射层以及依次层叠设置于磁反射层的第一主表面上的第一介质层和第一吸收层,其中,磁反射层包括至少一种含磁性材料的合金。

[0006] 根据本申请一具体实施例,磁反射层的与第一主表面相对的第二主表面进一步依次层叠设置有第二介质层和第二吸收层,以使得颜料片具有以磁反射层为中心的对称结构。

[0007] 根据本申请一具体实施例,第一介质层和第二介质层的物理厚度相同,该物理厚度的范围为30nm至900nm。

[0008] 根据本申请一具体实施例,第一介质层和第二介质层的材料为折射率低于2.7的介质材料。

[0009] 根据本申请一具体实施例,第一介质层和第二介质层的材料为二氧化硅、氟化镁、二氧化钛、氧化铝、一氧化硅的至少一种。

[0010] 根据本申请一具体实施例,第一吸收层和第二吸收层的物理厚度相同,该物理厚度范围为1nm至30nm。

[0011] 根据本申请一具体实施例,第一吸收层和第二吸收层为:含有铁、铬、镍和锰成分的至少一种合金;或者,含有至少一种金属单质铬、镍、钛、铜、锆和硅的材料。

[0012] 根据本申请一具体实施例,磁反射层的物理厚度范围为5nm至500nm。

[0013] 根据本申请一具体实施例,磁反射层的由矫顽力大于1000且剩磁大于20的磁性材料组成。

[0014] 根据本申请一具体实施例,磁反射层所含有的磁性材料包括铁、铬、镍和锰成分的

至少一种合金。

[0015] 根据本申请一具体实施例,磁性材料的组分比例是:铁含量为50%-60%,铬含量为10%-30%,镍含量为5%-20%,锰含量为0.5%-2%。

[0016] 根据本申请一具体实施例,该磁性颜料片的物理厚度范围为2 μm 至100 μm ,且径厚比大于或等于2:1。

[0017] 本申请的有益效果是:区别于有关技术的情况,本申请的磁性颜料片包括磁反射层以及依次层叠设置于磁反射层的第一主表面上的第一介质层和第一吸收层,其中,磁反射层包括至少一种含磁性材料的合金。通过这种方式,本申请的磁性颜料片采用磁反射层代替传统的磁性层和反射层,磁性强度较大,提高了磁性层与反射层之间的结合力,减少了分层现象,同时,由于该磁性颜料片的结构较简单,降低了生产成本,且提高了该磁性颜料片的显色饱和度。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的情况下,还可以根据这些附图获得其它的附图,其中:

[0019] 图1是本申请实施例磁性颜料片的一结构示意图;

[0020] 图2是本申请实施例磁性颜料片的又一结构示意图;

[0021] 图3是本申请实施例实验组1的磁性颜料片的反射率-波长的光谱示意图;

[0022] 图4是图3中的磁性颜料片的光学显微镜示意图;

[0023] 图5是本申请实施例中对照组1的磁性颜料片的反射率-波长的光谱示意图;

[0024] 图6是图5中的磁性颜料片的光学显微镜示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动情况下所获得的所有其它实施例,均属于本申请保护的范围。

[0026] 需要说明,若本申请实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0027] 另外,若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本申请要求的保护范围之内。

[0028] 某些公司率先将磁性材料引入到普通光变颜料的结构中,该项成果具有很大的创

新意义,首次将磁性功能融合到普通光变颜料中,但是,该产品仍存在不足之处:第一、因为Co-Ni合金的反射率低,所以在性能上表现为光变颜料特有金属色泽、亮度不够;第二、因为Co-Ni比例固定,所以对磁性的调控有限。第三、因为磁性层Co-Ni含量过高,所以容易造成与介质层的分层,严重影响了产品的性能。

[0029] 为解决上述问题,本申请实施例提供一种磁性颜料片。

[0030] 参阅图1,图1是本申请实施例中磁性颜料片的一结构示意图,该磁性颜料片包括磁反射层110以及依次层叠设置于磁反射层110的第一主表面(图未示)上的第一介质层120和第一吸收层130,其中,磁反射层110包括至少一种含磁性材料的合金。

[0031] 可选的是,磁反射层110、第一介质层120、第一吸收层130组成3层结构的磁性颜料片;磁反射层110可包括至少一种合金材料,其中,至少一种合金材料内含有磁性材料。

[0032] 区别于有关技术的情况,本申请的磁性颜料片包括磁反射层110以及依次层叠设置于磁反射层110的第一主表面上的第一介质层120和第一吸收层130,其中,磁反射层110包括至少一种含磁性材料的合金。通过这种方式,本实施例中的磁性颜料片采用磁反射层110代替传统的磁性层和反射层,磁性强度较大,提高了磁性层与反射层之间的结合力,减少了分层现象,同时,由于该磁性颜料片的结构较简单,降低了生产成本,且提高了该磁性颜料片的显色饱和度。

[0033] 磁性光变颜料,就是通过在普通光变颜料的结构中加入磁性材料让光变颜料具有磁性的特征。本申请的多层磁性光变颜料具备两种优势,一方面,磁性可以作为信息的载体,可以记录信息,当应用于防伪时,既具备具有仪器才能辨别的防伪功能以及具备目视可见的变色效果,即同时具备一线和二线的防伪特征;另一方面,当颜料片作为装饰颜料的时候,可以通过将颜料片磁化然后通过外界磁场来对颜料片或者油墨进行图形化处理,大大扩宽了光变颜料片的应用范围。

[0034] 参阅图2,图2是本申请实施例磁性颜料片的又一结构示意图。具体的,该磁反射层110与第一主表面(图未示)相对的第二主表面(图未示)进一步依次层叠设置有第二介质层140和第二吸收层150,以使得颜料片具有以磁反射层110为中心的对称结构。

[0035] 如图2所示,第一介质层120、第一吸收层130、磁反射层110、第二介质层140以及第二吸收层150形成以磁反射层110为中心的5层对称结构。

[0036] 区别于有关技术的情况,本申请的磁性颜料片中第一介质层120、第一吸收层130、第二介质层140以及第二吸收层150形成以磁反射层110为中心的对称结构,保证磁性颜料片的明度、饱和度以及色度,提高了磁性颜料片中磁性层与反射层之间的结合力,增加了磁性强度,使得磁性颜料片在经过剪切极限强度以及超声处理后不会出现分层现象;同时,第一介质层120和第二介质层140对磁反射层110起到保护作用,提升了该磁性颜料片的整体耐受性能。

[0037] 第一介质层120和第二介质层140的光学厚度范围在400nm设计波长时的2倍的四分之一波长至700nm设计波长时的9倍的四分之一波长之间。具体的,第一介质层120和第二介质层140的物理厚度相同,其厚度范围为30nm至900nm,例如,第一介质层120和第二介质层140的物理厚度可为30nm、31nm、40nm、50nm、100nm、199nm、500nm、850nm或900nm等。

[0038] 第一介质层120和第二介质层140的材料为折射率低于2.7的介质材料,例如,第一介质层120和第二介质层140的材料可为二氧化硅、氟化镁、二氧化钛、氧化铝、一氧化硅的

至少一种。即第一介质层120和第二介质层140的材料可为上述材料的纯净化合物,也可为上述材料的混合物。

[0039] 具体的,第一介质层120和第二介质层140的材料可为同种材料。

[0040] 优选的,第一介质层120和第二介质层140的材料可选用二氧化硅。

[0041] 具体的,第一吸收层130和第二吸收层150的物理厚度相同,其厚度范围为1nm至30nm。例如,第一吸收层130和第二吸收层150的物理厚度可为1nm、2nm、4nm、7nm、15nm、19nm、23nm、28nm或30nm等。

[0042] 第一吸收层130和第二吸收层150可为含有铁、铬、镍和锰成分的至少一种合金;即第一吸收层130和第二吸收层150可为至少一种合金材料,其中,该合金材料含有铁、铬、镍和锰成分。由于锰的化学性质比铁活泼,在一定程度上保护了铁被腐蚀,进一步提高了颜料片的耐候性。

[0043] 或者,第一吸收层130和第二吸收层150可为含有至少一种金属单质铬、镍、钛、铜、锆和硅的材料;即第一吸收层130和第二吸收层150可为由上述单质材料组成的纯净物,或者,第一吸收层130和第二吸收层150可为由上述至少两种单质材料组成的化合物或混合物。

[0044] 具体的,第一吸收层130和第二吸收层150可为同种材料。

[0045] 优选的,第一吸收层130和第二吸收层150可选用金属单质铬、钛。

[0046] 具体的,磁反射层110的物理厚度范围为5nm至500nm。例如,磁反射层110的物理厚度可为5nm、6nm、15nm、30nm、100nm、250nm、499nm或500nm等。

[0047] 磁反射层110的由矫顽力大于1000且剩磁大于20的磁性材料组成。例如,磁反射层110的磁性材料的矫顽力可为1000、1500、2005、3450、4000或4999等,具体的,矫顽力的大小可根据的厚度调控;磁反射层110的磁性材料的剩磁可为20、21、30、40、50或100等。

[0048] 矫顽力即为:磁反射层110中的磁性材料在饱和磁化后,当外磁场退回到零时,其磁感应强度并不退回到零,只有在磁化场相反方向加上一定大小的磁场才能时磁感应强度退回到零;矫顽力越强,磁性保存得越好。其中,外磁场消失后,磁性材料中具有剩余的磁化强度,则为剩磁。

[0049] 具体的,磁反射层110所含有的磁性材料为含有铁、铬、镍和锰成分的至少一种合金。即磁反射层110的磁性材料可为至少一种合金,其中,该合金包括铁、铬、镍和锰成分。

[0050] 进一步地,磁性材料的组分比例是:铁含量为50%-60%,铬含量为10%-30%,镍含量为5%-20%,锰含量为0.5%-2%。由于锰的化学性质比铁活泼,在一定程度上保护了铁被腐蚀,进一步提高了颜料片的耐候性。

[0051] 具体的,磁性颜料片的物理厚度范围为2 μ m至100 μ m,且径厚比大于或等于2:1。

[0052] 其中,当磁性颜料片为圆片状时,半径与圆片厚度之比为径厚比;当磁性颜料片为方形片状时,径宽与方形片厚度之比为径厚比。

[0053] 本申请实施例中,该多层磁性光变颜料片可作为色粉添加到油墨树脂中或涂料中,以提供磁性和随角异色性。其中,多层磁性颜料片的物理厚度范围可为2 μ m、3 μ m、5 μ m、10 μ m、20 μ m、50 μ m、85 μ m、99 μ m或100 μ m等。

[0054] 具体的,该磁性薄膜颜料片坚固性强、色饱和度优异,且习性强度大、生产成本较低,因此可运用到货币、烟酒包装、证券防伪等领域以及装饰颜料领域如炫彩玩具等。

[0055] 实验组1

[0056] 如图2所示,该磁性颜料片的膜系结构依次包括第一吸收层130、第一介质层120、磁反射层110、第二介质层140、第二吸收层150。

[0057] 具体的,第一吸收层130和第二吸收层150选用材料为铬,第一吸收层130和第二吸收层150的物理厚度为10nm。

[0058] 具体的,第一介质层120和第二介质层140选用材料为二氧化硅,第一介质层120和第二介质层140的物理厚度为270nm。

[0059] 具体的,磁反射层110选用材料为铁、铬、镍、锰合金,其中,60%的铁,25%的铬,15%的镍,1%的锰;磁反射层110的物理厚度为30nm。

[0060] 参阅图3,图3是本申请实施例中实验组1的磁性颜料片的反射率-波长的光谱示意图。其中,纵坐标为反射率,横坐标为波长;本实验所得的磁性颜料片具有较高的反射率。

[0061] 光变颜料加入磁性元素,在装饰上的应用是将磁性颜料片制成油墨或者涂料的形式,颜料片粒子在外加磁场来定向运动形成图案。如果这些磁性颜料片粒子的磁性越大,它所受到的力就越大,那么这些带有磁性颜料片粒子就会在磁场下的定向运动越明确,从而形成更清晰,更精确的图案。在保证良好的反射率和耐候性的前提下,我们选用磁性材料为含有高比例的铁、镍的材料,铁和镍这两种铁磁材料以及其他材料的综合作用,增加了有效磁畴的数量,从而提高了磁性强度,提高了矫顽力和剩磁。

[0062] 具体的,经过磁性指标的检测,所得结果剩磁大小为40;矫顽力大小为4000。

[0063] 如图4所示,图4是图3中的磁性颜料片的光学显微镜示意图,该多层磁性颜料片经过粉碎后,在光学显微镜下,显示该磁性薄膜颜料片碎片未出现分层现象;这说明了本实验所得的磁性颜料片的坚固性非常好。

[0064] 对照组1

[0065] 为了说明本申请技术方案具有提高磁性颜料片的膜层坚固性的作用,本申请提出一项对照实验,与实验组1进行对比说明。

[0066] 本对照组1中,膜系膜系结构依次为:第一吸收层130、第一介质层120、磁反射层110、第二介质层140、第二吸收层150。

[0067] 具体的,第一吸收层130和第二吸收层150选用材料为铬,第一吸收层130和第二吸收层150的物理厚度为10nm。

[0068] 具体的,第一介质层120和第二介质层140选用材料为二氧化硅,第一介质层120和第二介质层140的物理厚度为270nm。

[0069] 具体的,磁反射层110选用材料为镍、铬合金,其中,30%的镍,70%的铬,磁反射层110的物理厚度为30nm。

[0070] 参阅图5,图5是本申请实施例中对照组1的磁性颜料片的反射率-波长的光谱示意图。其中,纵坐标为反射率,横坐标为波长;本对照组1的磁性颜料片的反射率比实验组1的磁性颜料片的反射率低。

[0071] 具体的,将本对照组中的磁性颜料片经过磁性指标的检测,所得结果剩磁大小为15;矫顽力大小为1500。

[0072] 参阅图6,图6是图5中的磁性颜料片的光学显微镜示意图。对照组1所得的磁性颜料片经过粉碎后,在光学显微镜下,显示该磁性颜料片碎片出现少量分层现象;而在实验组

1中,该磁性颜料片碎片未出现分层现象;这说明了实验组1所得的磁性颜料片的坚固性非常好,同时,经过磁性指标的对比,很好地说明了实验组1中的技术方案能够增强样品的磁性。

[0073] 综上所述,经过实验组1与对照组1关于反射图谱、磁性指标以及光学显微镜图的对比,说明了本申请实施例中的技术方案在保证现有的光学效果的前提下,能够提高膜层间的坚固性,且能够增强磁性。

[0074] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。



图1

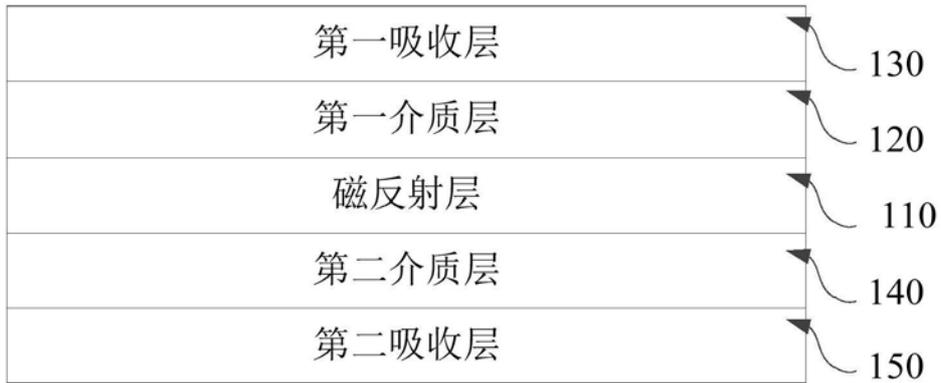


图2

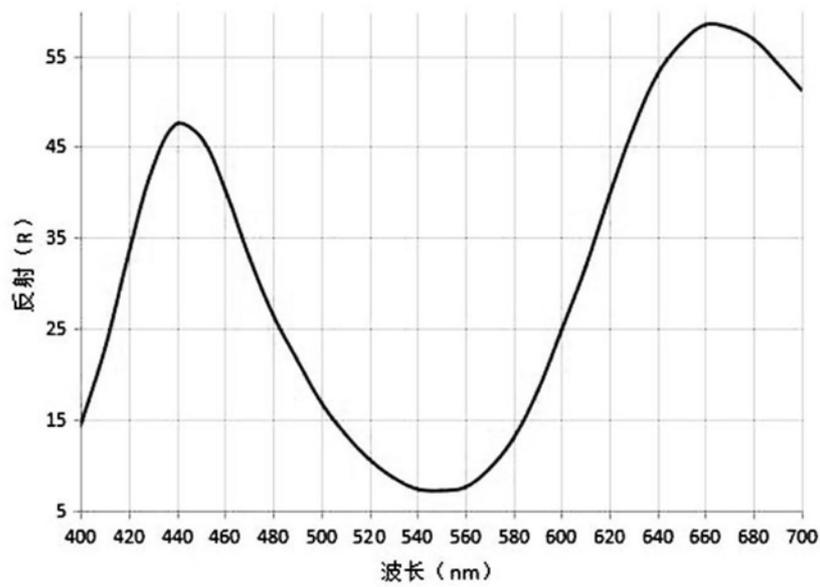


图3

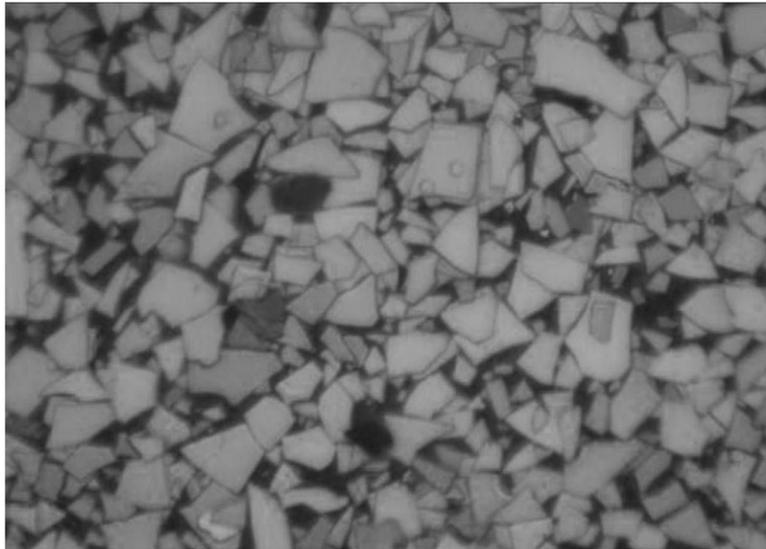


图4

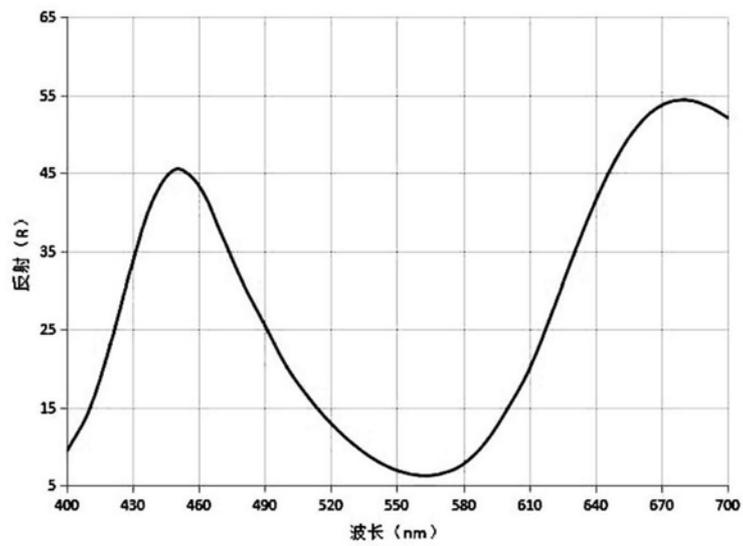


图5

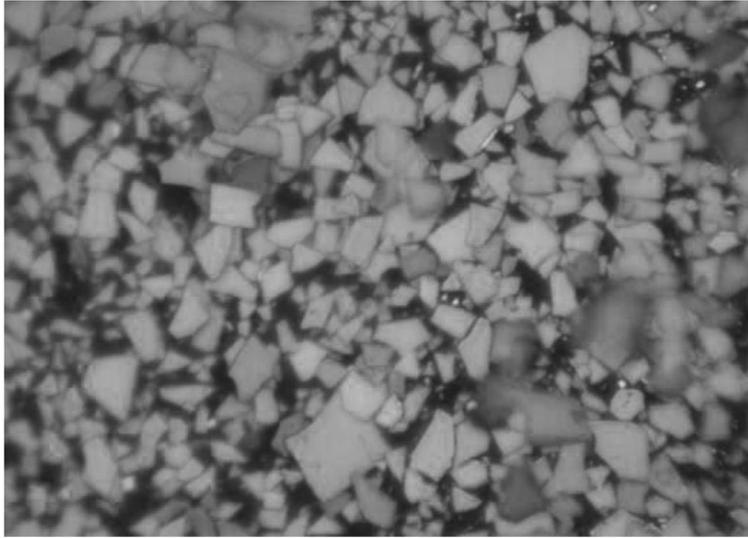


图6