

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022年9月1日 (01.09.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/179030 A1

- (51) 国际专利分类号:
C09D 11/00 (2014.01) *C09D 5/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/103887
- (22) 国际申请日: 2021年6月30日 (30.06.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110210021.6 2021年2月24日 (24.02.2021) CN
- (71) 申请人: 惠州市华阳光学技术有限公司 (HUIZHOU FORYOU OPTICAL TECHNOLOGY CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 516005 (CN)。
- (72) 发明人: 孙洪保(SUN, Hongbao); 中国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, Guangdong 516005 (CN)。 孙倩云(SUN, Qianyun); 中国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, Guangdong 516005 (CN)。 陈章荣(CHEN, Zhangrong); 中国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, Guangdong 516005 (CN)。 潘硕(PAN, Shuo); 中国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, Guangdong 516005 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL

PROPERTY LLP); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: MAGNETIC PIGMENT FLAKE, OPTICALLY VARIABLE INK, AND ANTI-COUNTERFEITING ARTICLE

(54) 发明名称: 磁性颜料片、光变油墨和防伪制品

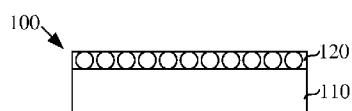


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a magnetic pigment flake, optically variable ink, and an anti-counterfeiting article. The magnetic pigment flake comprises a light filtering film layer with magnetism or a magnetizable material, and a metal nanoparticle layer formed on a surface of the light filtering film layer, wherein the metal nanoparticle layer is configured to generate local surface plasmon resonance under the irradiation of visible light with an intensity exceeding a pre-determined value. By means of the present application, the anti-counterfeiting performance and the difficulty of counterfeiting of anti-counterfeiting patterns made of the magnetic pigment flake can be improved.

(57) 摘要: 本申请公开磁性颜料片、光变油墨和防伪制品。该磁性颜料片包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层以及形成于滤光膜层表面的金属纳米颗粒层, 金属纳米颗粒层设置成在超过预定强度的可见光照射下生成局部表面等离子共振。本申请可以提高通过磁性颜料片制成的防伪图案的防伪性和仿制难度。



WO 2022/179030 A1

磁性颜料片、光变油墨和防伪制品

【技术领域】

本申请涉及磁定向技术领域，特别是涉及磁性颜料片、光变油墨和防伪制品。

【背景技术】

基于光学薄膜干涉原理的光学变色薄膜，其颜色在不同角度观察下发生变化，因其独特的随角异色特性，且颜色鲜艳变化明显，不能被扫描、复印，易被大众识别，已经广泛应用于钞票，证券和烟包防伪领域。光学变色防伪技术的出现，有效减少造假产品在市面上的流通，遏制造假技术的发展，为维护市场经济的稳定和信息安全起到了重大的作用。但是，磁性光变颜料的结构、作用机理和工艺过程已有大量专利和学术论文报道。同时，磁性光变颜料也开始走进装饰市场，其作为高安全文件保护的公信力和防伪性能正逐渐下降。

【发明内容】

本申请主要的目的是提供磁性颜料片、光变油墨和防伪制品磁性颜料片、光变油墨和防伪制品，以提高通过磁性颜料片制成的防伪图案的防伪性和仿制难度。

为达到上述目的，本申请采用的一个技术方案是：提供一种磁性颜料片，该磁性颜料片包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层以及形成于滤光膜层表面的金属纳米颗粒层，金属纳米颗粒层设置成在超过预定强度的可见光照射下生成局部表面等离子共振。

其中，金属纳米颗粒层在局部表面等离子共振下所产生的光线的颜色不同于经滤光膜层滤光后所产生的光线的颜色。

其中，滤光膜层包括磁核层以及层叠设置于磁核层的至少一侧主表面上的第一介质层，金属纳米颗粒层设置于第一介质层背离磁核层的第一侧。

其中，滤光膜层进一步包括第二介质层，第二介质层设置于第一介质层和磁核层之间，且第二介质层的折射率低于第一介质层。

其中，滤光膜层进一步包括吸收层和第二介质层，其中吸收层和第二介质

层设置于磁核层与第一介质层之间，吸收层相较于第二介质层更加靠近第一介质层。

其中，吸收层的物理厚度小于 30nm；

吸收层的材料选自钛、铝、铬、镍、钨、钽、钒、钴、铁、碳、锡、钨、钼、铪和铌中的至少一者或者至少一者的合金、或者碳化硅。

其中，滤光膜层还包括第二介质层，其中磁核层的数量为至少两层，第二介质层设置于相邻的两层磁核层之间，第一介质层设置于最外侧的磁核层背离第二介质层的主表面上。

其中，滤光膜层还包括第二介质层和反射层，其中磁核层的数量为至少两层，第二介质层和反射层设置于相邻的两层磁核层之间，且反射层与两侧相邻的磁核层之间由第二介质层进行间隔，第一介质层设置于最外侧的磁核层背离第二介质层的主表面上。

其中，金属纳米颗粒层中的金属纳米颗粒彼此间隔分布，且相邻两个金属纳米颗粒之间的间隙为 2nm-1mm。

其中，金属纳米颗粒的粒径为 2nm-1 μ m；

金属纳米颗粒的材料选自铝、银、金、铜、铂、钨、钽、铪、铌、钴、铁、镍、铅、铍、铀及其合金中的至少一者。

为达到上述目的，本申请还提供一种光变油墨，该光变油墨包括油墨本体以及掺杂于油墨本体内的上述磁性颜料片。

为达到上述目的，本申请还提供一种防伪制品，该防伪制品包括制品本体以及涂敷于制品本体上的上述的光变油墨，其中光变油墨的磁性颜料片经磁定向，以在低于预定强度的可见光照射产生随视角变化的亮区和暗区，且在超过预定强度的可见光照射下，暗区的对应位置产生颜色不同于亮区的光线。

与现有技术相比，本申请的有益效果是：金属纳米颗粒层形成于滤光膜层表面，金属纳米颗粒层设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振，滤光膜层的磁性或可磁化材料在磁场中定向排列，可以使由磁性颜料片构成的防伪图案产生明显的明暗区域，同时配合金属纳米颗粒层的局域表面等离子体共振效应，使得由本申请磁性颜料片构成的防伪图案的暗区颜色与只包括单纯滤光膜层的磁性颜料片构成的防伪图案的暗区颜色不相同，这样由本申请磁性颜料片构成的防伪图案不仅包括基于磁性或可磁化材料的随角异色的特

性产生的正视和侧视的两种颜色变化，还可在超过预定强度的光照射下使防伪图案的暗区出现第三种颜色（隐藏色），丰富了防伪图案的动态变色效果，从而可有效提高由磁性颜料片构成的防伪图案的防伪性和仿制难度。

【附图说明】

图 1 是本申请的磁性颜料片一实施例的结构示意图；

图 2 是本申请的磁性颜料片另一实施例的结构示意图；

图 3 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 4 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 5 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 6 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 7 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 8 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 9 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 10 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 11 是本申请的磁性颜料片又一实施例的结构示意图；

图 12 是本申请的包含对照例磁性颜料片的光变油墨制成的防伪图案的效果示意图；

图 13 是本申请的包含实施例 1 磁性颜料片的光变油墨制成的防伪图案的效果示意图；

图 14 是本申请的包含实施例 1 磁性颜料片的光变油墨制成的防伪图案的反射率—波长的光谱示意图；

图 15 是本申请的实施例 1 的磁性颜料片刮样散射光谱示意图。

【具体实施方式】

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，所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例，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前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

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。

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。

请参阅图 1，图 1 是本申请磁性颜料片 100 第一实施方式的结构示意图。磁性颜料片 100 包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层 110 和金属纳米颗粒层 120。

金属纳米颗粒层 120 形成于滤光膜层 110 表面，金属纳米颗粒层 120 设置在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振，滤光膜层 110 的磁性或可磁化材料在磁场中定向排列，可以使由磁性颜料片 100 构成的防伪图案产生明显的明暗区域（即亮暗区域），同时配合金属纳米颗粒层 120 的局域表面等离子体共振效应(LSPR, localized surface plasmon resonance)，使得由本申请磁性颜料片 100 构成的防伪图案的暗区颜色与只包括单纯滤光膜层 110 的磁性颜料片构成的防伪图案的暗区颜色不相同，这样由本申请磁性颜料片 100 构成的防伪图案不仅包括基于磁性或可磁化材料的随角异色的特性产生的正视和侧视的两种颜色变化，还可在超过预定强度的光照射下使防伪图案的暗区出现第三种颜色（隐藏色），丰富了防伪图案的动态变色效果，从而可有效提高由磁性颜料片 100 构成的防伪图案的防伪性和仿制难度。

其中，金属纳米颗粒层 120 在局部表面等离子共振下所产生的光线的颜色不同于经滤光膜层 110 滤光后所产生的光线的颜色。在超过预定强度的光透过金属纳米颗粒层 120 进入到滤光膜层 110，滤光膜层 110 会对光进行散射、吸收和/或漫射，使得光可以重新散射到金属纳米颗粒层 120 当散射光是以临界角入射到滤光膜层 110 和金属纳米颗粒层 120 的介质界面时，可引起金属纳米颗粒层 120 中金属自由电子的共振，致使金属自由电子吸收金属纳米颗粒 SPR 吸收峰波长范围内的光的能量，从而导致金属纳米颗粒层 120 在局部表面等离子共

振下所产生的光线的颜色不同于经滤光膜层 110 滤光后所产生的光线的颜色，并且重新射到金属纳米颗粒层 120 的光的强度足够，使得金属纳米颗粒层 120 的局域表面等离子体共振效应所带来的颜色变化能被人眼察觉，以提高防伪图案的防伪性和仿制难度。

其中，照射光的波长范围需要与金属纳米颗粒 SPR 吸收峰波长范围出现重叠，以使金属纳米颗粒层 120 能够在照射光下产生局域表面等离子共振。优选地，照射光可以是可见光，可见光波长范围较广，在足够强度的可见光下和滤光膜层 110 配合能够使金属纳米颗粒层 120 产生局域表面等离子共振。

其中，金属纳米颗粒层 120 的材料可选自铝、银、金、铜、铂、钨、钼、铌、锆、钴、铁、镍、铅、铍、铪及其合金中的至少一者。

可选地，由于金属纳米颗粒层中金属纳米颗粒的 SPR 吸收峰与金属纳米颗粒的形状和大小相关；从而可通过改变金属纳米颗粒的形状和/或大小，使防伪图案基于局域表面等离子共振产生的颜色变化情况发生改变，从而更加提高防伪图案的防伪性和仿造难度。

具体地，金属纳米颗粒的形状可为球体、半球体、椭球体、正方体、长方体、八面体、十二面体、十六面体、棒形、星形、锥体、三角体、圆柱体。

金属纳米颗粒的粒径可为 2nm-1 μm。

可选地，金属纳米颗粒层 120 中的金属纳米颗粒彼此间隔分布，且相邻两个金属纳米颗粒之间的间隙为 2nm-1mm，以使得金属纳米颗粒具有一定的自由活动空间，便于金属纳米颗粒层 120 在一定条件下产生局域表面等离子体共振效应。

其中，滤光膜层可具有法布里-珀罗干涉腔。

进一步地，本实施方式的滤光膜层 110 正反两侧的主表面上均可设有金属纳米颗粒层 120，以使得磁性颜料片 100 具有以滤光膜层 110 为中心的对称结构。

下述内容将会对以第一实施方式为基础的多个实施方式进行详细描述，具体会对磁性颜料片 100 中滤光膜层 110 进行详细介绍。需要注意的是，下述多个实施方式可以在不违背本申请技术思路的基础上任意组合。

请参阅图 2，图 2 是本申请磁性颜料片 200 第二实施方式的结构示意图。

磁性颜料片 200 包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层 210 和金属纳米颗粒层 220。金属纳米颗粒层 220 形成于滤光膜层 210 表面，金属纳米颗粒层 220

设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振（等同于局域表面等离子共振）。

其中，滤光膜层 210 包括磁核层 211 以及层叠设置于磁核层 211 的至少一侧主表面上的第一介质层 212，其中，金属纳米颗粒层 220 设置于第一介质层 212 背离磁核层 211 的一侧。磁核层 211 和第一介质层 212 构成干涉腔，以对光进行散射、吸收和/或漫射，使得光可以重新射到金属纳米颗粒层 220，以使金属纳米颗粒层 220 在一定条件下产生局域表面等离子体共振效应。

其中，磁核层 211 中具有磁性或可磁化材料，使得磁性颜料片 200 可在磁场作用下进行磁定向。磁核层 211 的物理厚度范围可为 2nm-10000nm。优选地，磁核层 211 的物理厚度范围可大于 30nm，例如可为 38nm、53nm、80nm 等。

其中，磁核层 211 中磁性或可磁化材料可选自铁、钴、镍、钆、铽、镱、铪及其合金或其氧化物；或者，磁性材料选自铁硅合金、铁铝合金、铁/硅/铝合金、铁/硅/铬合金、铁/镍/钼合金。

可选地，磁核层 211 可为单层结构。

在另一实现方式中，磁核层 211 可为多层复合结构，例如可为 M1M0M2 结构、M0M1M0 结构、M0M1 结构、M1D1M0D2M2 结构、M0D1M1D2M0 结构、M1D1M0 结构等。其中，M0 为磁性膜层，材料选自铁、钴、镍、钆、铽、镱、铪及其合金或其氧化物，或者选自铁硅合金、铁铝合金、铁/硅/铝合金、铁/硅/铬合金、铁/镍/钼合金。M1 或 M2 为金属膜层，金属膜层材料选自铝、银、金、铜、铂、锡、钛、钨、钼、铌、铬及其合金。D1 或 D2 为介质膜层，其材料选自二氧化硅、氧化铝、氟化镁、氟化铝、氟化铈、氟化镧、氟化钆、氟化钇、氟化钡、氟化钙。可通过磁核层 211 多变的结构，使得干涉腔对光的干涉效果更加多变，从而使得由磁性颜料片 200 制得的防伪图案更加多变，以提高防伪图案的防伪性和仿制难度。

另外，第一介质层 212 的折射率可以高于阈值，以增加滤光膜层 210 重新射入到金属纳米颗粒层 220 的光的强度，使得金属纳米颗粒层 220 产生的局域表面等离子体共振效应所带来的颜色变化能被人眼察觉，以提高防伪图案的防伪性。其中，阈值可根据实际情况进行设定，例如可为 1.65 或 1.80。

进一步地，第一介质层 212 可由钛酸镧、五氧化三钛、五氧化二铌、硫化锌、氧化锌、氧化锆、二氧化钛、碳、氧化铟、氧化铟锡、五氧化二钽、氧化

铈、氧化钇、氧化钨、氧化铁、四氧化三铁、氮化钪、碳化钪、氧化钪、氧化镧、氧化镁、氧化钆、氧化镨、氧化钕、三氧化铟、碳化硅、氮化硅、一氧化硅、三氧化硒、氧化锡和三氧化钨中的至少一种制成。

可选地，第一介质层 212 的物理厚度为 30nm-80nm，该物理厚度可以为 20nm、25nm、50.5nm、70nm、85nm、99nm 或 100nm 等。

可选地，第一介质层 212 的膜层厚度系数可以小于或等于 6，例如可为 0、2、4 等。

如图 3 所示，本实施方式磁性颜料片 200 的磁核层 211 正反两侧的主表面上均可设有第一介质层 212，且每个第一介质层 212 背离磁核层 211 的一侧表面上均设有金属纳米颗粒层 220，以使得磁性颜料片 200 具有以磁核层 211 为中心的 5 层对称结构。其中，图 3 的磁性颜料片 200 中两个第一介质层 312 的材料可相同或不相同。

请参阅图 4，图 4 是本申请磁性颜料片 300 第三实施方式的结构示意图。

磁性颜料片 300 包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层 310 和金属纳米颗粒层 320。金属纳米颗粒层 320 形成于滤光膜层 310 表面，金属纳米颗粒层 320 设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振。

其中，滤光膜层 310 包括磁核层 311 以及层叠设置于磁核层 311 的至少一侧主表面上的第一介质层 312，其中，金属纳米颗粒层 320 设置于第一介质层 312 背离磁核层 311 的一侧。磁核层 311 和第一介质层 312 的性质和结构均可参见第二实施方式中的描述，在此不做赘述。

滤光膜层 310 进一步包括第二介质层 313。第二介质层 313 设置于第一介质层 312 和磁核层 311 之间。且第二介质层 313 的折射率低于第一介质层 312。

通过在磁核层 311 的至少一侧主表面上设置不同折射率介质层的堆叠结构，实现多色复合显色效果，能够使磁性颜料片 300 具有更高的反射率和更低的谷值，能够降低油墨对色彩显色的影响，降低界面背反的影响，从而使磁性颜料片 300 在油墨中的显色效果得到进一步提升；且还能够增加磁性颜料片 300 对紫外线的反射率，从而在照射光为紫外光时，可以使得局域表面等离子共振带来的颜色变化更加明显，因此还能够提高磁性颜料片 300 的抗老化性能，降低成本。

可选地，第二介质层 313 的折射率可以低于阈值。阈值可根据实际情况进

设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振。

其中，滤光膜层 410 包括磁核层 411 以及层叠设置于磁核层 411 的至少一侧主表面上的第一介质层 412，其中，金属纳米颗粒层 420 设置于第一介质层 412 背离磁核层 411 的一侧。磁核层 411 和第一介质层 412 的性质和结构均可参见第二实施方式中的描述，在此不做赘述。

滤光膜层 410 还可进一步包括吸收层 414 和第二介质层 413，其中吸收层 414 和第二介质层 413 设置于磁核层 411 与第一介质层 412 之间，吸收层 414 相较于第二介质层 413 更加靠近第一介质层 412。

磁核层 411、第二介质层 413、吸收层 414 和第一介质层 412 可构成干涉腔，以对光进行散射、吸收和/或漫射，使得光可以重新射到金属纳米颗粒层 420，以使金属纳米颗粒层 420 在一定条件下产生局域表面等离子体共振效应。通过吸收层 414 对特定波段的光进行吸收，使得光谱变窄，以提高磁性颜料片 400 的显色饱和度、色度等。并且第二介质层 413 对磁反射层可起到保护作用，提升了该磁性颜料片 400 的整体耐受性能。

吸收层 414 可呈半透明性质，以使部分光可穿过吸收层 414，可通过限定吸收层 414 的厚度使吸收层 414 满足半透明性。具体地，吸收层 414 的物理厚度范围可小于 30nm，例如可为 3nm、5nm、8nm、10nm、12nm、15nm、18nm 或 20nm。

吸收层 414 的材料可选自钛、铝、铬、镍、钨、钽、钒、钴、铁、碳、锡、钨、钼、铈、铌、碳化硅中的至少一种。也就是说，吸收层 414 可以由上述单质材料制成，或者是由上述单质构成的合金材料制成。

另外，第二介质层 413 的折射率不受限制，其可大于或等于阈值，也可小于阈值。阈值可根据实际情况进行设定，在此不做限定，例如可为 1.65 或 1.80。

第二介质层 413 的材料可为二氧化硅、氟化镁、二氧化钛、氧化铝、一氧化硅、冰晶石中的至少一种。

可选地，第二介质层 413 可为电介质膜层，或者可为高低折射率膜层交替的电介质叠层。

可选地，第二介质层 413 的膜层厚度系数可以小于或等于 6，例如可为 0、2、4 等。

此外，可在第一介质层 412 和磁核层 411 之间设置有多个由第二介质层 413

和吸收层 414 构成的第二介质叠层，通过多膜层的堆叠，实现了多色复合的显色效果，且同时具备半透明的显色效果。其中，磁核层 411 和设置在其至少一侧主表面上一个第二介质叠层、第一介质层 412 和金属纳米颗粒基本决定了磁性颜料片 400 的主色(即正视时的颜色)及最终变色(即观察角度相对于磁核层 411 的主表面的法线方向偏离等于 90 度或接近 90 度时的颜色)。在此基础上，另外的第二介质叠层能够形成额外的干涉腔，对特定波段的反射峰进行选择吸收及过滤，从而使得当观察角度发生变化时，特定波长的反射峰的半峰宽变窄，从而可以在观察角度发生变化时，使所能观察到的不同的颜色之间具有明显的颜色界限，在颜色上体现为离散性变化。

磁性颜料片 400 的颜色呈现出离散性变化的现象，原因在于：由于吸收层 414 和第二介质层 413 来回多次的选择性吸收，起到了过滤作用，滤去了最高反射波长光附近的杂光，使得在发生干涉的时候，特定波长的光波得到相长干涉，而这个特定波段附近的波长的光及其他波段由于被过滤而得到很大程度地抑制，使得当观察角度发生变化的时候，特定波长的反射光谱的半峰宽变窄，从而在颜色上体现为离散性变化。

本申请的磁性颜料片 400 至少具有四种颜色，例如可以是：当观察角度在相对于磁核层 411 的主表面的法线方向偏离 0 度或在 0 度附近(如 0 度-5 度)时，磁性颜料片 400 具有第一颜色；当观察角度在相对于磁核层 411 的主表面的法线方向偏离大于 0 度(或大于 5 度)且小于等于 45 度时，磁性颜料片 400 具有第二颜色；当观察角度在相对于磁核层 411 的主表面的法线方向偏离大于 45 度且小于等于 90 度时，磁性颜料片 400 具有第三颜色，三种颜色之间具有明显的颜色界限；当观察角度位于任意角度时，由磁性颜料片 400 构成的防伪图案的暗区由于金属纳米颗粒层的局域表面等离子共振效应会显现出第四种颜色(隐藏色)。这样与金属纳米颗粒层 420 配合，可使磁性颜料片 400 呈现更加丰富的颜色变化，以提高由磁性颜料片 400 制成的防伪图案的防伪性和仿造难度。

其中，在每一个第二介质叠层中，第二介质层 413 可相对于吸收层 414 更加靠近磁核层 411。

如图 7 所示，本实施方式的磁核层 411 正反两侧的主表面上均可设有第一介质层 412，且每个第一介质层 412 背离磁核层 411 的一侧表面上均设有金属纳米颗粒层 420，且每个第一介质层 412 和磁核层 411 之间均设有吸收层 414 和第

二介质层 413, 以使得磁性颜料片 400 具有以磁核层 411 为中心的 9 层对称结构。

请参阅图 8, 图 8 是本申请磁性颜料片 500 第五实施方式的结构示意图。

磁性颜料片 500 包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层 510 和金属纳米颗粒层 520。金属纳米颗粒层 520 形成于滤光膜层 510 表面, 金属纳米颗粒层 520 设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振。

其中, 滤光膜层 510 可包括依次层叠设置的第二介质层 512、磁核层 511 和第一介质层 513, 金属纳米颗粒层 520 设置于第二介质层 512 背离磁核层 511 的一侧。

第二介质层 513、磁核层 511 和第一介质层 512 构成干涉腔, 以对光进行散射、吸收和/或漫射, 使得光可以重新射到金属纳米颗粒层 520, 以使金属纳米颗粒层 520 在一定条件下产生局域表面等离子体共振效应, 而且本实施方式的滤光膜层 510 是由第二介质层 513 承担反射任务, 这样无需为了提高滤光膜层 510 的反射率增加磁核层 511 的厚度, 磁核层 511 相对较薄, 内部不容易形成退磁场, 从而磁畴较少, 磁畴壁能量较高, 磁导率增加, 使该磁性颜料片 500 更容易磁化, 具有更好的显色效果。

其中, 第二介质层 512 的性质和结构均可参见第二实施方式中的描述, 在此不做赘述。

其中, 磁核层 511 中具有磁性或可磁化材料, 使得磁性颜料片 500 可在磁场作用下进行磁定向。磁核层 511 的物理厚度范围可为 2nm-10000nm。优选地, 磁核层 511 的物理厚度范围可小于 30nm, 例如可为 2nm、10nm、15nm 或 20nm, 以便至少部分光可穿过磁核层 511, 并且磁核层 511 厚度较薄, 内部不容易形成退磁场, 从而磁畴较少, 磁畴壁能量较高, 磁导率增加, 使该磁性颜料片 500 更容易磁化, 具有更好的显色效果。

可选地, 磁核层 511 可为单层结构。或者磁核层 511 可为多层复合结构。

另外, 第二介质层 513 的折射率不受限制, 其可大于或等于阈值, 也可小于阈值。阈值可根据实际情况进行设定, 在此不做限定, 例如可为 1.65 或 1.80。

第二介质层 513 的材料可为二氧化硅、氟化镁、二氧化钛、氧化铝、一氧化硅、冰晶石中的至少一种。

可选地, 第二介质层 513 可为电介质膜层, 或者可为高低折射率膜层交替的电介质叠层。

进一步地，如图 9 所示，本实施方式的磁核层 511 的数量至少为二，第二介质层 513 设置于相邻的两层磁核层 511 之间，第一介质层 512 设置于最外侧的磁核层 511 背离第二介质层 513 的主表面上，金属纳米颗粒层 520 设置于第一介质层 512 背离第二介质层 513 的主表面上，以使得磁性颜料片 500 具有以第二介质层 513 为中心的至少 7 层对称结构，至少两个磁核层 511 之间的磁矩互相影响，实现了当该磁性颜料片 500 定磁后，具有更好的显色效果。

请参阅图 10，图 10 是本申请磁性颜料片 600 第六实施方式的结构示意图。

磁性颜料片 600 包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层 610 和金属纳米颗粒层 620。金属纳米颗粒层 620 形成于滤光膜层 610 表面，金属纳米颗粒层 620 设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振。

其中，滤光膜层 610 可包括依次层叠设置的第一个介质层 612、磁核层 611、第二介质层 613 和反射层 614，金属纳米颗粒层 620 设置于第一个介质层 612 背离磁核层 611 的一侧。

第二介质层 613、磁核层 611、第一个介质层 612 和反射层 614 构成干涉腔，以对光进行散射、吸收和/或漫射，使得光可以重新射到金属纳米颗粒层 620，以使金属纳米颗粒层 620 在一定条件下产生局域表面等离子体共振效应，而且本实施方式的滤光膜层 610 是由反射层 614 承担反射任务，这样无需为了提高滤光膜层 610 的反射率增加磁核层 611 的厚度，磁核层 611 相对较薄，内部不容易形成退磁场，从而磁畴较少，磁畴壁能量较高，磁导率增加，使该磁性颜料片 600 更容易磁化，具有更好的显色效果。

其中，第一个介质层 612 的性质和结构均可参见第二实施方式中的描述，在此不做赘述。第二介质层 613 的性质和结构均可参见第五实施方式中的描述，在此不做赘述。

其中，磁核层 611 中具有磁性或可磁化材料，使得磁性颜料片 600 可在磁场作用下进行磁定向。磁核层 611 的物理厚度范围可为 2nm-10000nm。优选地，磁核层 611 的物理厚度范围可小于 30nm，例如可为 2nm、10nm、15nm 或 20nm，以便至少部分光可穿过磁核层 611，并且磁核层 611 厚度较薄，内部不容易形成退磁场，从而磁畴较少，磁畴壁能量较高，磁导率增加，使该磁性颜料片 600 更容易磁化，具有更好的显色效果。

可选地，磁核层 611 可为单层结构，或者可为多层复合结构。

上，并对承印物上的光变油墨图案进行定磁，接着观察光变油墨图案定磁后的效果，通过对照例制成的光变油墨图案定磁后的效果如图 12 所示，可以看出在环境光下转动光变油墨图案，图案暗区逐渐位移，图案具有滚动效果，同时图案颜色由蓝色逐渐变为紫色。

实施例 1

提供一基层层，具体的，基层层可为刚性基底或柔性基底，例如，基层层的材料可以为石英玻璃或 PET。在基层层上形成隔离层，在隔离层上依次沉积金属纳米颗粒层、第一介质层、第二介质层、金属膜层、磁性膜层、金属膜层、第二介质层、第一介质层、金属纳米颗粒层；其中，具体地，在刚性基底上，以隔离层、金属纳米颗粒层、第一介质层、第二介质层、金属膜层、磁性膜层、金属膜层、第二介质层、第一介质层、金属纳米颗粒层为周期；重复蒸镀 20 到 30 次，或者更多次，采用干法或湿法将基层层上的磁性颜料片剥离，并将磁性颜料片粉碎后和油墨混合制成光变油墨，并将光变油墨印刷到承印物上，并对承印物上的光变油墨图案进行定磁，接着观察图 13 所示的光变油墨图案定磁后的效果，以及观察图 14 所示的定磁后的光变油墨图案的反射率-波长的光谱示意图，其中纵坐标为反射率，横坐标为波长；细线代表光变油墨图案正视方向（例如相对于磁核层的主表面的法线方向偏离 5° ）的光谱曲线，粗线代表光变油墨图案侧视方向（例如相对于磁核层的主表面的法线方向偏离 60° ）的光谱曲线，可以看出在环境光下转动光变油墨图案，图案暗区逐渐位移，图案具有滚动效果，同时在环境光下、观察视角从 5° 变为 60° 时，图案颜色由蓝色逐渐变为紫色；并且结合图 15 所示的光变油墨刮样的在强光下的散射光谱图和图 13 观察可知，在强可见光照射下，图案暗区在强可见光下由于金属纳米颗粒的局域表面等离子体共振引起增强散射光，从而导致图案暗区颜色变为黄色，明区颜色则保持不变；转动图案时，蓝色（明区颜色）和黄色（暗区颜色）逐渐位移，产生滚动效果，且可交替变化。故在强光照射下，图案无明显暗区，图案色彩由明区颜色和隐藏色组成。

实施例 2

提供一基层层，具体的，基层层可为刚性基底或柔性基底，例如，基层层的材料可以为石英玻璃或 PET。在基层层上形成隔离层，在隔离层上依次沉积金属纳米颗粒层、第一介质层、吸收层、第二介质层、金属膜层、磁性膜层、

金属膜层、第二介质层、吸收层、第一介质层、金属纳米颗粒层；其中，具体地，在刚性基底上，以隔离层、金属纳米颗粒层、第一介质层、吸收层、第二介质层、金属膜层、磁性膜层、金属膜层、第二介质层、吸收层、第一介质层、金属纳米颗粒层为周期；重复蒸镀 20 到 30 次，或者更多次，采用干法或湿法将基底层上的磁性颜料片剥离，以得到磁性颜料片。

实施例 3

使用卷绕镀膜机，提供一基底层，具体的，基底层可为柔性基底，例如，基底层的材料可以 PET。在基底层上形成隔离层，在隔离层上依次沉积金属纳米颗粒层、第一介质层、第二介质层、金属膜层、磁性膜层、第二介质层，第一介质层、金属纳米颗粒层；具体的剥离方式可以采用干法或湿法、转印或使用粘性基底去粘贴剥离。

实施例 4

使用卷绕镀膜机，提供一基底层，具体的，基底层可为柔性基底，例如，基底层的材料可以 PET。在基底层上形成隔离层，在隔离层上依次沉积第一介质层、吸收层、第二介质层、磁性膜层、第二介质层，吸收层、第一吸收层；具体的剥离方式可以采用干法或湿法、转印或使用粘性基底去粘贴剥离，然后再使用化学方式在颜料上进行金属纳米颗粒的生长。

以上仅为本申请的实施例，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他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

1、一种磁性颜料片，其特征在于，所述磁性颜料片包括具有磁性或可磁化材料的滤光膜层以及形成于所述滤光膜层表面的金属纳米颗粒层，所述金属纳米颗粒层设置成在超过预定强度的可见光照射下生成局部表面等离子共振。

5 2、根据权利要求1所述的磁性颜料片，其特征在于，所述金属纳米颗粒层在局部表面等离子共振下所产生的光线的颜色不同于经所述滤光膜层滤光后所产生的光线的颜色。

10 3、根据权利要求1所述的磁性颜料片，其特征在于，所述滤光膜层包括磁核层以及层叠设置于所述磁核层的至少一侧主表面上的第一介质层，所述金属纳米颗粒层设置于所述第一介质层背离所述磁核层的第一侧。

4、根据权利要求3所述的磁性颜料片，其特征在于，所述滤光膜层进一步包括第二介质层，所述第二介质层设置于所述第一介质层和所述磁核层之间，且所述第二介质层的折射率低于所述第一介质层。

15 5、根据权利要求4所述的磁性颜料片，其特征在于，所述第二介质层的折射率小于或等于1.65；

20 所述第二介质层选自二氧化硅、氧化铝、氟化镁、氟化铝、氟化铈、氟化镧、氟化钆、氟化钇、氟化钫、氟化钼、氟化钽、氟化钷、氟化铷、氟化铯、氟化钡、氟化钙、氟化锂、聚苯乙烯、聚乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰胺酰亚胺、聚全氟乙丙烯、四氟乙烯、三氟氯乙烯、丙酸纤维素、醋酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、甲基戊烯聚合物、均聚甲醛、丙烯酸树脂、硝酸纤维素、乙基纤维素、聚丙烯、聚砷、聚醚砷、云母、异质同晶聚合物、聚丁烯、离子交联聚合物、丙烯酸共聚物、热塑性、苯乙烯丁二烯、聚氯乙烯、脲醛、苯乙烯丙烯晴和聚碳酸酯中的至少一种。

25 6、根据权利要求3所述的磁性颜料片，其特征在于，所述滤光膜层进一步包括吸收层和第二介质层，其中所述吸收层和第二介质层设置于所述磁核层与所述第一介质层之间，所述吸收层相较于所述第二介质层更加靠近所述第一介质层。

7、根据权利要求6所述的磁性颜料片，其特征在于，所述吸收层的物理厚度小于30nm；

30 所述吸收层的材料选自钛、铝、铬、镍、钨、钽、钒、钴、铁、碳、锡、钨、钼、铈和铈中的至少一者或者至少一者的合金、或者碳化硅。

8、根据权利要求3所述的磁性颜料片，其特征在于，所述滤光膜层还包括第二介质层，其中所述磁核层的数量为至少两层，所述第二介质层设置于相邻的两层所述磁核层之间，所述第一介质层设置于最外侧的所述磁核层背离所述第二介质层的主表面上。

5 9、根据权利要求3所述的磁性颜料片，其特征在于，所述滤光膜层还包括第二介质层和反射层，其中所述磁核层的数量为至少两层，所述第二介质层和反射层设置于相邻的两层所述磁核层之间，且所述反射层与两侧相邻的所述磁核层之间由所述第二介质层进行间隔，所述第一介质层设置于最外侧的所述磁核层背离所述第二介质层的主表面上。

10 10、根据权利要求9所述的磁性颜料片，其特征在于，所述反射层的材料选自铝、银、金、铜、铂、锡、钛、钨、钼、铌、铬及其合金中的至少一种；
所述反射层的物理厚度为2nm-500nm。

11、根据权利要求8-10中任一项所述的磁性颜料片，其特征在于，所述磁核层的物理厚度小于30nm；

15 所述第二介质层为折射率高低交替层或电介质膜层；

所述第二介质层的材料选自二氧化硅、氧化铝、氟化镁、氟化铝、氟化铈、氟化镧、氟化钕、氟化钐、氟化钡和氟化钙中的至少一种。

12、根据权利要求1所述的磁性颜料片，其特征在于，所述金属纳米颗粒层中的金属纳米颗粒彼此间隔分布，且相邻两个金属纳米颗粒之间的间隙为
20 2nm-1mm。

13、根据权利要求1所述的磁性颜料片，其特征在于，

所述金属纳米颗粒的粒径为2nm-1 μ m；

所述金属纳米颗粒的材料选自铝、银、金、铜、铂、钨、钼、钽、铁、镍、铅、钨、铌及其合金中的至少一者；

25 所述金属纳米颗粒的形状为球体、半球体、椭球体、正方体、长方体、八面体、十二面体、十六面体、棒形、星形、锥体、三角体或圆柱体。

14、根据权利要求3-10中任一项所述的磁性颜料片，其特征在于，
所述第一介质层的折射率大于1.65。

15、根据权利要求3-10中任一项所述的磁性颜料片，其特征在于，
30 所述第一介质层选自钛酸镧、五氧化三钛、五氧化二铌、硫化锌、氧化锌、

氧化锆、二氧化钛、碳、氧化铟、氧化铟锡、五氧化二钽、氧化铈、氧化钇、氧化镧、氧化铈、氧化铁、四氧化三铁、氮化镓、碳化镓、氧化镓、氧化镧、氧化镁、氧化钆、氧化镨、氧化钕、三氧化铋、碳化硅、氮化硅、一氧化硅、三氧化硒、氧化锡和三氧化钨中的至少一种；

5 所述磁核层由铁、钴、镍、钨、钽、镉和铟中的至少一种材料或其氧化物及其合金制成。

16、一种光变油墨，其特征在于，所述光变油墨包括油墨本体以及掺杂于所述油墨本体内的如权利要求 1-15 任意一项所述的磁性颜料片。

10 17、一种防伪制品，其特征在于，所述防伪制品包括制品本体以及涂敷于所述制品本体上的如权利要求 16 所述的光变油墨，其中所述光变油墨的磁性颜料片经磁定向，以在低于预定强度的可见光照射产生随视角变化的亮区和暗区，且在超过预定强度的可见光照射下，所述暗区的对应位置产生颜色不同于所述亮区的光线。

15 18、一种防伪制品，其特征在于，所述防伪制品用于在光的照射下产生随视角变化的亮区和暗区；

所述防伪制品设置成在超过预定强度的光照射下生成局部表面等离子共振，使得所述防伪制品的暗区在超过预定强度的光照射下呈现的颜色不同于在低于预定强度的光照射下呈现的颜色。

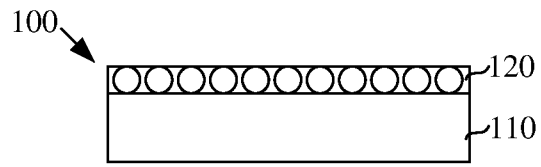


图 1

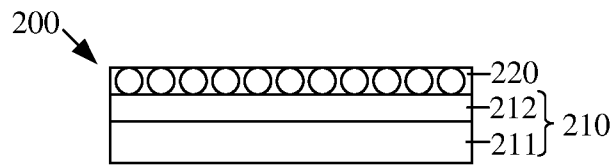


图 2

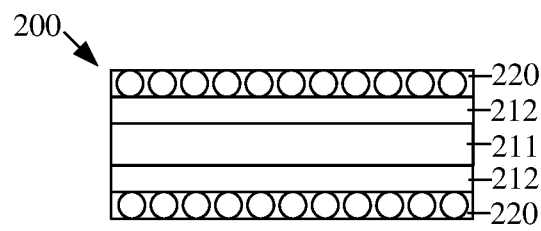


图 3

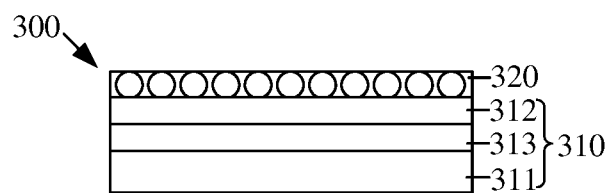


图 4

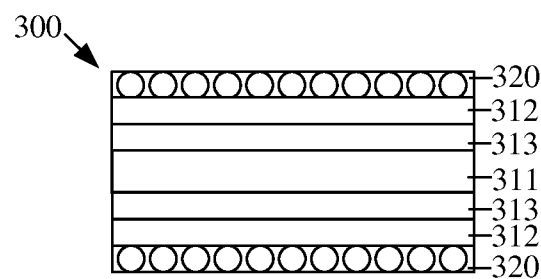


图 5

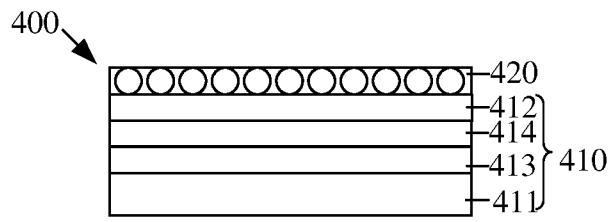


图 6

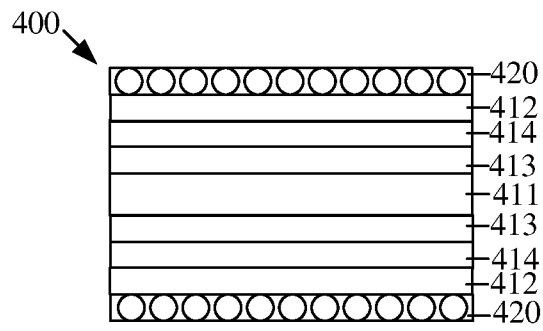


图 7

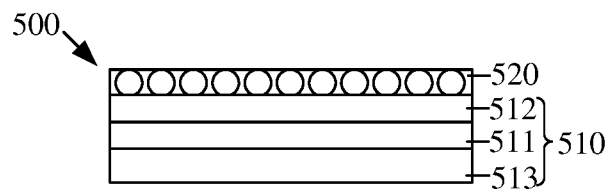


图 8

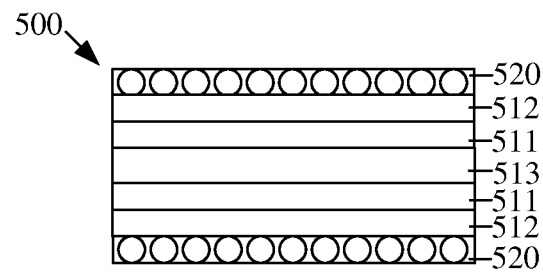


图 9

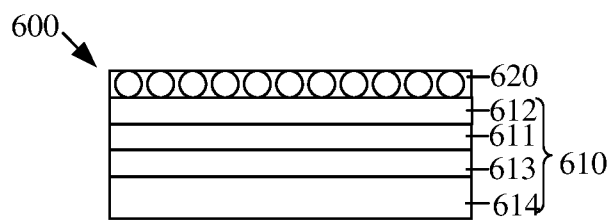


图 10

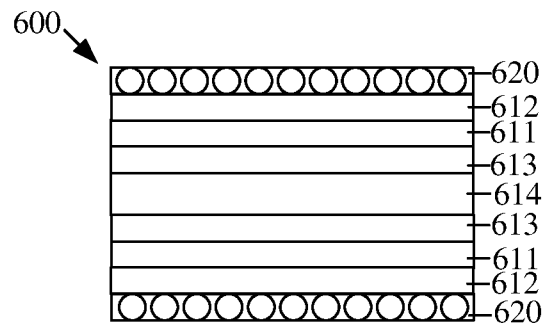


图 11

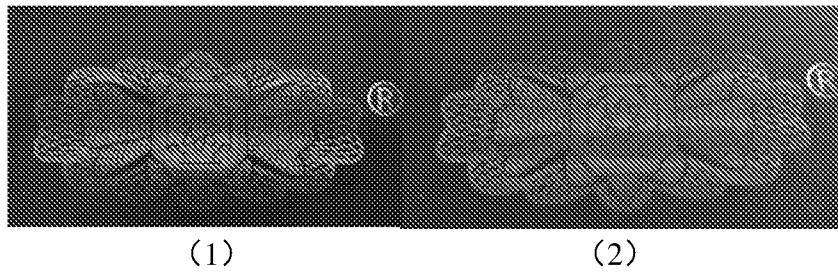


图 12

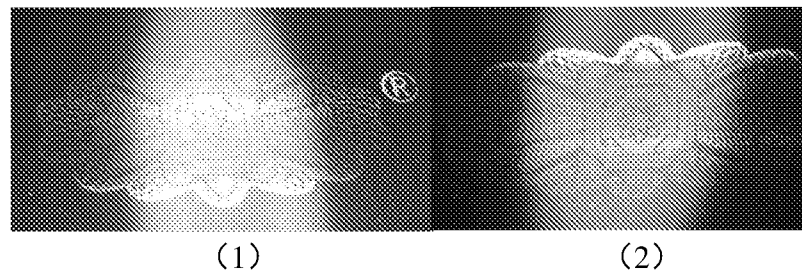


图 13

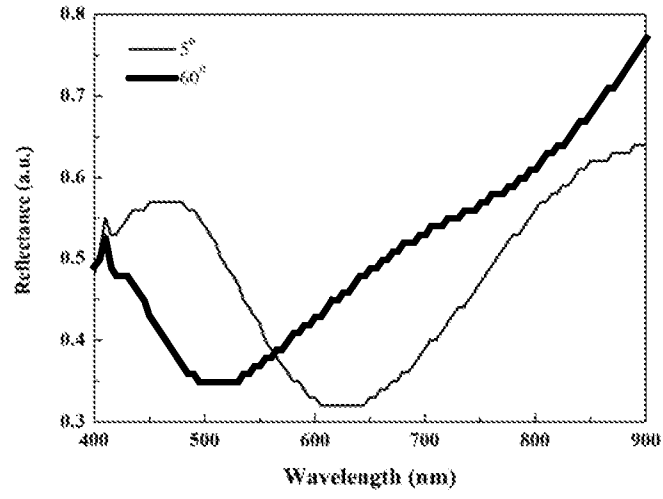


图 14

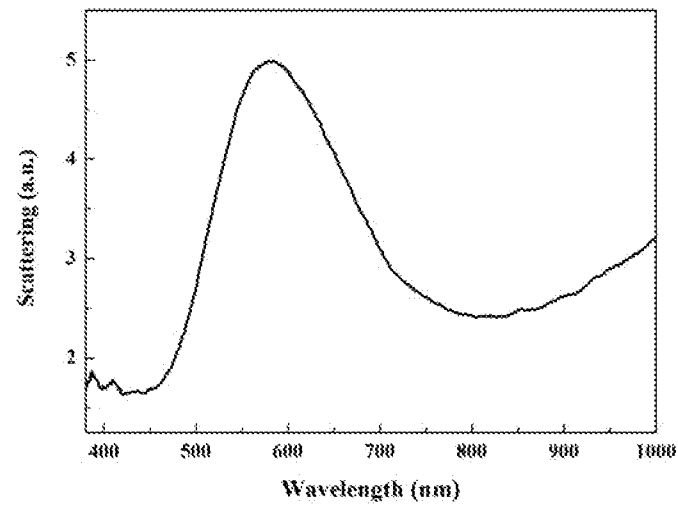


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/103887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09D 11/00(2014.01)i; C09D 5/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) DWPI; CNPAT; CNKI: 油墨, 等离子, 共振, 纳米, 金属, 颗粒, 粒子, 光, 膜, 干涉, 颜料, 吸收, 磁性, 反射, 介质, 介电, 防伪, ink, plasmon, plasma, resonance, metallic, nano, granule, particle, light, film, interference, pigment, absorb, magnetic, reflect, dielectric, anti, counterfeiting		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101706595 A (HUIZHOU FORYOU OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2010 (2010-05-12) description, paragraphs 22-33, and figures 1-3	1-18
Y	US 2020284947 A1 (JDSU VIAVI SOLUTIONS INC) 10 September 2020 (2020-09-10) description, paragraphs [[0016]-[0048]	1-18
A	US 2010307705 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 09 December 2010 (2010-12-09) entire document	1-18
A	CN 1459034 A (SICPA HOLDING S.A.) 26 November 2003 (2003-11-26) entire document	1-18
A	CN 102372944 A (HUIZHOU FORYOU OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 March 2012 (2012-03-14) entire document	1-18
A	CN 1923912 A (JDS UNIPHASE CORP.) 07 March 2007 (2007-03-07) entire document	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 01 November 2021		Date of mailing of the international search report 24 November 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/103887

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109608940 A (HUIZHOU FORYOU OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-18
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/103887

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101706595	A	12 May 2010	CN	101706595	B	17 August 2011
US	2020284947	A1	10 September 2020	WO	2020180892	A1	10 September 2020
US	2010307705	A1	09 December 2010	DE	102007061979	A1	25 June 2009
				EP	2225110	A1	08 September 2010
				EP	2225110	B1	16 June 2021
				US	9004540	B2	14 April 2015
				WO	2009083151	A1	09 July 2009
CN	1459034	A	26 November 2003	DK	1366380	T3	28 August 2006
				DK	1366380	T4	26 May 2014
				NZ	522089	A	23 December 2005
				EP	1239307	A1	11 September 2002
				JP	2004518565	A	24 June 2004
				JP	4289884	B2	01 July 2009
				EP	1366380	A2	03 December 2003
				EP	1366380	B1	26 April 2006
				EP	1366380	B2	12 March 2014
				KR	20020092440	A	11 December 2002
				KR	100847789	B1	23 July 2008
				ES	2262795	T3	01 December 2006
				ES	2262795	T5	02 June 2014
				CZ	20023649	A3	18 June 2003
				CZ	305441	B6	23 September 2015
				NO	20025190	D0	29 October 2002
				NO	20025190	L	29 October 2002
				NO	337173	B1	01 February 2016
				HU	0302243	A2	28 October 2003
				HU	0302243	A3	28 February 2006
				HU	228412	B1	28 March 2013
				PL	361804	A1	04 October 2004
				PL	212079	B1	31 August 2012
				HK	1059647	A1	09 July 2004
				WO	02073250	A2	19 September 2002
				WO	02073250	A3	24 April 2003
				AU	2002250945	B2	16 November 2006
				PT	1366380	E	31 July 2006
				US	2003170471	A1	11 September 2003
				US	6875522	B2	05 April 2005
				DE	60210932	D1	01 June 2006
				DE	60210932	T2	14 December 2006
				DE	60210932	T3	10 July 2014
				BR	0204461	A	18 March 2003
				BR	PI0204461	B1	27 December 2016
				AT	324604	T	15 May 2006
				ZA	200209088	B	24 March 2004
				CN	1229656	C	30 November 2005
				MX	PA02010620	A	14 May 2003
				EA	200300153	A1	30 October 2003
				EA	005456	B1	24 February 2005
				CA	2406956	A1	19 September 2002
				CA	2406956	C	19 October 2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/103887

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
				UA	78190	C2	15 March 2007
CN	102372944	A	14 March 2012	None			
CN	1923912	A	07 March 2007	EP	1760118	A2	07 March 2007
				EP	1760118	A3	09 July 2008
				CN	1923912	B	29 December 2010
				TW	200717202	A	01 May 2007
				KR	20070026063	A	08 March 2007
				JP	2007065673	A	15 March 2007
CN	109608940	A	12 April 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/103887

<p>A. 主题的分类</p> <p>C09D 11/00(2014.01)i; C09D 5/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>C09D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>DWPI; CNPAT; CNKI; 油墨, 等离子, 共振, 纳米, 金属, 颗粒, 粒子, 光, 膜, 干涉, 颜料, 吸收, 磁性, 反射, 介质, 介电, 防伪, ink, plasmon, plasma, resonance, metallic, nano, granule, particle, light, film, interference, pigment, absorb, magnetic, reflect, dielectric, anti, counterfeiting</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101706595 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2010年 5月 12日 (2010 - 05 - 12) 说明书第22-33段, 图1-3</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2020284947 A1 (JDSU VIAVI SOLUTIONS INC) 2020年 9月 10日 (2020 - 09 - 10) 说明书第16-48段</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010307705 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 2010年 12月 9日 (2010 - 12 - 09) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1459034 A (西柏控股有限公司) 2003年 11月 26日 (2003 - 11 - 26) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102372944 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1923912 A (JDS尤尼弗思公司) 2007年 3月 7日 (2007 - 03 - 07) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109608940 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 101706595 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2010年 5月 12日 (2010 - 05 - 12) 说明书第22-33段, 图1-3	1-18	Y	US 2020284947 A1 (JDSU VIAVI SOLUTIONS INC) 2020年 9月 10日 (2020 - 09 - 10) 说明书第16-48段	1-18	A	US 2010307705 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 2010年 12月 9日 (2010 - 12 - 09) 全文	1-18	A	CN 1459034 A (西柏控股有限公司) 2003年 11月 26日 (2003 - 11 - 26) 全文	1-18	A	CN 102372944 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-18	A	CN 1923912 A (JDS尤尼弗思公司) 2007年 3月 7日 (2007 - 03 - 07) 全文	1-18	A	CN 109608940 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 101706595 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2010年 5月 12日 (2010 - 05 - 12) 说明书第22-33段, 图1-3	1-18																								
Y	US 2020284947 A1 (JDSU VIAVI SOLUTIONS INC) 2020年 9月 10日 (2020 - 09 - 10) 说明书第16-48段	1-18																								
A	US 2010307705 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 2010年 12月 9日 (2010 - 12 - 09) 全文	1-18																								
A	CN 1459034 A (西柏控股有限公司) 2003年 11月 26日 (2003 - 11 - 26) 全文	1-18																								
A	CN 102372944 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-18																								
A	CN 1923912 A (JDS尤尼弗思公司) 2007年 3月 7日 (2007 - 03 - 07) 全文	1-18																								
A	CN 109608940 A (惠州市华阳光学技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-18																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 11月 1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 11月 24日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>于佳</p> <p>电话号码 010-62084941</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/103887

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101706595	A	2010年 5月 12日	CN	101706595	B	2011年 8月 17日
US	2020284947	A1	2020年 9月 10日	WO	2020180892	A1	2020年 9月 10日
US	2010307705	A1	2010年 12月 9日	DE	102007061979	A1	2009年 6月 25日
				EP	2225110	A1	2010年 9月 8日
				EP	2225110	B1	2021年 6月 16日
				US	9004540	B2	2015年 4月 14日
				WO	2009083151	A1	2009年 7月 9日
CN	1459034	A	2003年 11月 26日	DK	1366380	T3	2006年 8月 28日
				DK	1366380	T4	2014年 5月 26日
				NZ	522089	A	2005年 12月 23日
				EP	1239307	A1	2002年 9月 11日
				JP	2004518565	A	2004年 6月 24日
				JP	4289884	B2	2009年 7月 1日
				EP	1366380	A2	2003年 12月 3日
				EP	1366380	B1	2006年 4月 26日
				EP	1366380	B2	2014年 3月 12日
				KR	20020092440	A	2002年 12月 11日
				KR	100847789	B1	2008年 7月 23日
				ES	2262795	T3	2006年 12月 1日
				ES	2262795	T5	2014年 6月 2日
				CZ	20023649	A3	2003年 6月 18日
				CZ	305441	B6	2015年 9月 23日
				NO	20025190	D0	2002年 10月 29日
				NO	20025190	L	2002年 10月 29日
				NO	337173	B1	2016年 2月 1日
				HU	0302243	A2	2003年 10月 28日
				HU	0302243	A3	2006年 2月 28日
				HU	228412	B1	2013年 3月 28日
				PL	361804	A1	2004年 10月 4日
				PL	212079	B1	2012年 8月 31日
				HK	1059647	A1	2004年 7月 9日
				WO	02073250	A2	2002年 9月 19日
				WO	02073250	A3	2003年 4月 24日
				AU	2002250945	B2	2006年 11月 16日
				PT	1366380	E	2006年 7月 31日
				US	2003170471	A1	2003年 9月 11日
				US	6875522	B2	2005年 4月 5日
				DE	60210932	D1	2006年 6月 1日
				DE	60210932	T2	2006年 12月 14日
				DE	60210932	T3	2014年 7月 10日
				BR	0204461	A	2003年 3月 18日
				BR	PI0204461	B1	2016年 12月 27日
				AT	324604	T	2006年 5月 15日
				ZA	200209088	B	2004年 3月 24日
				CN	1229656	C	2005年 11月 30日
				MX	PA02010620	A	2003年 5月 14日
				EA	200300153	A1	2003年 10月 30日
				EA	005456	B1	2005年 2月 24日
				CA	2406956	A1	2002年 9月 19日
				CA	2406956	C	2010年 10月 19日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/103887

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
				UA	78190	C2	2007年 3月 15日
CN	102372944	A	2012年 3月 14日	无			
CN	1923912	A	2007年 3月 7日	EP	1760118	A2	2007年 3月 7日
				EP	1760118	A3	2008年 7月 9日
				CN	1923912	B	2010年 12月 29日
				TW	200717202	A	2007年 5月 1日
				KR	20070026063	A	2007年 3月 8日
				JP	2007065673	A	2007年 3月 15日
CN	109608940	A	2019年 4月 12日	无			