



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106536195 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201580040377.2

(22)申请日 2015.05.22

(30)优先权数据

62/002,412 2014.05.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/032175 2015.05.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/179761 EN 2015.11.26

(71)申请人 健康有限责任公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 史蒂文·D·莫 博尼·G·西蒙斯

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 顾晋伟 冷永华

(51)Int.Cl.

B32B 27/08(2006.01)

B32B 7/06(2006.01)

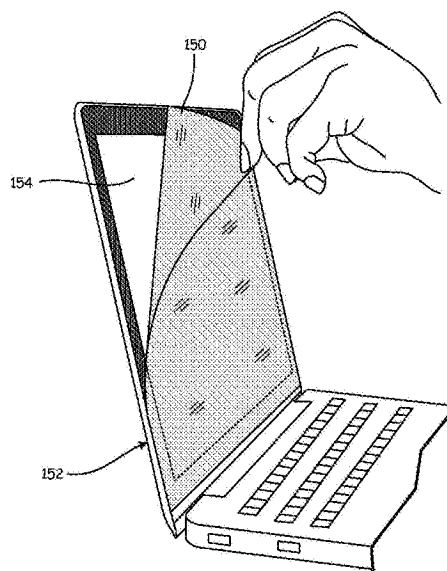
权利要求书2页 说明书15页 附图18页

(54)发明名称

用于电子装置的光发射减少膜

(57)摘要

提供了用于装置202的屏蔽件200。在一个实施方案中,用于装置202的屏蔽件200包含聚合物基体。屏蔽件200还可包含分散在聚合物基体内的吸收剂1002。屏蔽件200还可使光的紫外线范围的透射率降低至少90%,其中所述光的紫外线范围包括380纳米至400纳米的范围,并且其中屏蔽件200还使高能可见光范围的透射率降低至少10%,其中所述高能可见光范围包括415纳米至555纳米的范围,并且其中所述屏蔽件还使红光范围的透射率降低至少10%,其中所述红光范围包括625纳米至740纳米的范围。此外,屏蔽件200还可被配置成使足够的由装置202产生的光透过,使得由装置202产生的图像基本上不被屏蔽件200改变。



1. 一种用于装置的屏蔽件,所述屏蔽件包含:

聚合物基体;

分散在所述聚合物基体内的吸收剂;

其中所述屏蔽件使光的紫外线范围的透射率降低至少90%,其中所述光的紫外线范围包括380纳米至400纳米的范围,并且其中所述屏蔽件还使高能可见光范围的透射率降低至少10%,其中所述高能可见光范围包括415纳米至555纳米的范围,并且其中所述屏蔽件还使红光范围的透射率降低至少10%,其中所述红光范围包括625纳米至740纳米的范围;并且

其中所述屏蔽件被配置成使足够的由所述装置产生的光透过,使得由所述装置产生的图像基本上不被所述屏蔽件改变。

2. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使波长的蓝光范围的透射率降低至少10%,其中所述蓝光范围包括400纳米至500纳米的范围。

3. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使蓝光范围的透射率降低至少20%,其中所述蓝光范围包括400纳米至500纳米的范围。

4. 根据权利要求3所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使橙光范围的透射率降低至少20%,其中所述橙光范围包括580纳米至625纳米的范围。

5. 根据权利要求4所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使红光范围的透射率降低至少50%,其中所述红光范围包括625纳米至740纳米的范围。

6. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使蓝光范围的透射率降低至少30%,其中所述蓝光范围包括400纳米至500纳米的范围。

7. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使绿光范围的透射率降低至少20%,其中所述绿光范围包括520纳米至565纳米的范围。

8. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述屏蔽件还使红光范围的透射率降低至少40%,其中所述红光范围包括625纳米至740纳米的范围。

9. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述聚合物基体包括聚碳酸酯。

10. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中吸收化合物包括酞菁染料。

11. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中所述聚合物基体还包括弹性体。

12. 根据权利要求1所述的屏蔽件,其中膜基体为聚碳酸酯。

13. 根据权利要求1所述的屏蔽件,还包含分散在膜基体中的IR滤光染料,以提供基本为零的在IR范围内的透射。

14. 一种对暴露于光的有害波长进行限制的方法,所述方法包括:

选择吸收化合物;

使所述吸收化合物分散在聚合物基体内;

将所述聚合物基体固定到装置上,使得由所述装置产生的光首先穿过所述聚合物基体,并且使得所述光的一部分被所述吸收化合物吸收,其中所吸收的所述光的一部分至少包含90%的紫外光范围,至少90%的红外光范围和至少10%的高能可见光范围,其中一旦被固定,所述聚合物基体被配置成允许透过足够的光,使得由所述装置产生的图像清晰可见。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中将所述聚合物基体固定到所述装置上包括在制

造过程期间将所述聚合物基体放置在所述装置的屏幕后方。

16. 根据权利要求14所述的方法, 其中将所述聚合物基体固定到所述装置上包括将所述聚合物基体作为售后部件施用到所述装置。

用于电子装置的光发射减少膜

背景技术

[0001] 电子数字装置通常发射由不同波长的光线组成的光谱,其中人眼能够察觉约350纳米(nm)至约700纳米之间的可见光谱。已认识到,在可见范围和非可见范围两者中的所述光的某些特性均可能对使用者有害,并且导致健康症状和不利的健康反应,例如但不限于眼疲劳、眼干和眼刺激、疲劳、视力模糊和头痛。暴露在LED装置中存在的蓝光与人体健康危害,特别是对眼睛的潜在有害风险之间可能存在联系。一些人认为,暴露于例如由数字装置的屏幕发射的蓝光和/或高能可见光可能导致年龄相关性黄斑变性、褪黑激素水平降低、急性视网膜损伤、视网膜加速老化和心律紊乱,以及其他问题。另外的研究可揭示由长期暴露于蓝光光谱导致的另一些肌肉骨骼问题。

发明内容

[0002] 提供了用于装置的屏蔽件。在一个实施方案中,用于装置的屏蔽件包括聚合物基体。屏蔽件还可以包括分散在聚合物基体内的吸收剂。屏蔽件还可使光的紫外线范围的透射率降低至少90%,其中所述光的紫外线范围包括380纳米至400纳米的范围,并且其中屏蔽件还使高能可见光范围的透射率降低至少10%,其中所述高能可见光范围包括415纳米至555纳米的范围,并且其中所述屏蔽件还使红光范围的透射率降低至少10%,其中所述红光范围包括625纳米至740纳米的范围。此外,屏蔽件还可被配置成使足够的由装置产生的光透过,使得由装置产生的图像基本上不被屏蔽件改变。在阅读以下详细描述并查看相关附图时,表征所要求保护的实施方案的这些和各种其他特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0003] 图1A至1C示出了可用于本发明的一个实施方案中的示例性膜。

[0004] 图1D至1E示出了可用于本发明的一个实施方案中的不同膜的多个透射曲线。

[0005] 图2A示出了具有可用于本发明的一个实施方案中的示例性膜的装置与眼睛之间的示例性相互作用。

[0006] 图2B示出了可用于本发明的一个实施方案中的多个膜的示例性有效波长吸收范围。

[0007] 图2C示出了在本发明的一个实施方案中可用于实现膜的期望特性的多种吸收化合物。

[0008] 图3描绘了示出对于可用于本发明的一个实施方案中的多种膜,透射率随波长变化的图。

[0009] 图4A至4C描绘了在本发明的一个实施方案中产生用于装置的光吸收膜的多种方法。

具体实施方式

[0010] 本发明涉及用于制造光学滤光器的材料,并且更具体地,在一个实施方案中,涉及

对可见光波长透射率具有限定的透射率和光密度特性的光学滤光器和用于制造所述滤光器的有机染料浸渍的聚碳酸酯组合物。

[0011] 已知由数字装置发射的高能可见光 (HEV) 比可见光光谱中的其他波长更加增加眼疲劳。蓝光可以比例如紫外光更深地到达眼睛中, 并且可导致对视网膜的损伤。此外, 在蓝光暴露与年龄相关性黄斑变性 (AMD) 和白内障的发展之间也可能存在因果关系。此外, 已知数字电子装置的使用会引起眼疲劳症状。该损伤被认为是由穿透黄斑色素的HEV光引起的, 引起更快速的视网膜变化。

[0012] 此外, 蓝光暴露对褪黑激素的抑制约为绿光的两倍, 并且使昼夜节律改变了两倍。蓝色波长的光似乎是夜间最具破坏性的。研究还表明, 蓝光频率 (类似于由来自电子装置 (如智能电话) 的LED产生的那些) 在导致光感受器死亡方面的效率比绿光高50至80倍。暴露于蓝光光谱似乎比可见光谱的其他区域更加加速AMD。然而, 还认为暴露于红光和绿光光谱也可能存在健康风险, 这可以通过吸收由装置产生的在该波长范围内的光来减轻。

[0013] 此外, 紫外线A (UVA) 光 (在320nm至400nm范围内) 是眼睛护理专业人员特别关注的。UVA光被认为是有害的, 原因是其直接影响人眼的晶状体。在一个实施方案中, 滤光器200根据由国际安全设备协会设定的标准, 具体为ANSI/ISEA Z87.1-2010标准来减少高能可见光, 所述标准测量眼睛对400nm至1400nm范围的光谱发射率的光谱敏感度。

[0014] 虽然由来自数字装置的LED产生的光对人类视觉看来是正常的, 但在由这样的数字装置的屏幕产生的白光光谱内也发射460纳米至500纳米的蓝光强峰。由于该蓝光对应于危害视网膜的已知光谱, 因此需要用于保护使用者不暴露于这种光的方法。

[0015] 光学滤光器用于广泛的应用, 包括用于LCD延迟膜的滤光器。LCD延迟膜使用了由电镀颜料、浸渍颜料或印刷方法材料构成的交替材料层。当这些方法经历摩擦、热或水分时其受到损害并且可能导致重影效应。光密度透射率和可持续性要求也可能由于水分和机械完整性而受损。

[0016] 目前存在膜基体技术, 然而, 其通常缺乏期望的光学特性, 例如对UV光的稳定性、在可见光范围内的选择性透射率、以及在UV和高强度蓝光范围内的吸收, 或其他吸收特性。目前的膜基体还缺乏期望的机械特性, 例如在期望薄度下的耐热性和机械强度。虽然存在玻璃、聚碳酸酯、丙烯酸及尼龙透镜和膜, 但是可能不能维持染料或颜料分散, 以及在该厚度下实现足以保持高透射率值的光学密度。在一个实施方案中, 例如由Kentek Corporation生产的F700膜耐湿且耐潮。这样的膜优于可能需要再抛光的玻璃。另一些益处为增加的色彩分辨率、可重复性和不需要粘合剂。需要这样的膜: 其向装置提供至少一些保护以使其免受磨损和撕裂, 并且向使用者提供保护以使其免受由装置发射的潜在有害光。此外, 膜应提供必要的保护, 同时保持透明度和基本上真实的色彩再现性。

[0017] 膜和膜特性

[0018] 图1A至1C示出了可用于本发明的一个实施方案的示例性膜。多种膜材料可适用于以下描述的任一实施方案。基于多种特性如硬度、耐刮擦性、透明度、导电性等, 可以为特定应用选择膜材料。在一个实施方案中, 膜由聚合物材料制成, 并且可包括下表1中所列的任一种或更多种聚合物。

[0019] 表1: 用于吸收膜的聚合物基底

聚合物基底	特性
丙烯酸类化合物	冲击改性、耐化学性、优异的耐候性、耐 UV 性和透明度
环氧树脂	对能量和热的耐性
聚酰胺	热成型性、耐磨性、良好的机械特性； 高抗拉强度和弹性模量、抗冲击性和抗裂性
聚碳酸酯	即使在低温下也具有冲击强度、尺寸稳定性、耐候性、 耐 UV 性、阻燃性、超耐候性和热稳定性、光学特性
聚酯 共聚酯 (PETG, PCTG)	光学、机械强度、耐溶剂性、抗撕裂和抗穿刺 可印刷、刮擦硬度
聚乙烯	土工膜窗、全球可回收性、良好的防潮性、 透明度、强度、韧性
[0020] 聚烯烃	良好的耐化学性
聚丙烯	高抗冲击性和抗穿刺性、优良的可延展性
聚苯乙烯	良好的印刷性、高抗冲击性、良好的尺寸稳定性、 易于热成型
聚砜	高强度、无定形热塑性、透明度和韧性、高热变形温度、 优良的热稳定性、优良的水解稳定性
聚氨酯	优良的层压透明度、耐微生物性、UV 稳定性、 包含粘合促进剂、中等硬度、中等模量、优良的冷冲击性
聚氯乙烯	耐候性、耐磨性、耐化学性、流动特性、电气特性稳定
苯乙烯丙烯腈	优异的机械强度、耐化学性、耐热性、耐久性、生产简单、 可回收性、冲击强度、耐热性、良好的抗冲击性、 优良的保健、卫生和安全益处。

[0021] 在一个实施方案中，表1中所列的任何一种或更多种聚合物与一种或更多种吸收化合物(例如下表2中所列的那些)组合以产生膜100，所述膜100可与一种或更多种装置(例如智能电话、便携式计算机、平板电脑、眼镜或者与电子显示装置一起使用的任何其他透明表面)一起使用。在一个实施方案中，至少部分地基于透明度来选择用于膜100的聚合物基底，使得使用者通过膜100仍可观看电子显示装置的屏幕。在另一个实施方案中，聚合物基底是至少部分基于其与期望的吸收化合物的相容性而选择的。

[0022] 根据一个实施方案，如图1A所示，将膜100施用到具有屏幕104的装置102上。虽然图1A示出了作为智能电话的装置102，但是可以将膜100示例性地设计为施用于任何其他装置，例如图1B中所示的屏幕154上具有膜150的便携式计算机152。此外，在另一个实施方案中，膜100可以并入装置的层中，例如隐形眼镜或一副眼镜的镜片。

[0023] 膜100由合适的材料(例如聚合物)和一种或更多种光吸收染料形成，所述光吸收染料选择性地减少来自职业和个人电子装置的电磁发射的峰和斜率。可使用这种膜的电子装置的另一实例可包括例如LED、计算机显示器、设备屏幕、电视、平板电脑、蜂窝电话等。然而，其还可用于观看体验的用户端，例如并入隐形眼镜或眼镜中。

[0024] 图1C示出了膜100的两个层。在一个实施方案中，该膜不包括如膜170所示的防眩涂层。在另一个实施方案中，膜100包括涂层172，其中涂层172包括防眩涂层172、硬质涂层172和/或粘性涂层172。在一个实施方案中，吸收化合物可直接并入涂层材料而不是基底膜层中。这可以例如由于吸收化合物与期望的聚合物基体之间的相容性而进行。

[0025] 在一个实施方案中,至少部分作为所选择的吸收化合物的结果,膜100具有轻微的颜色色调,并且用作滤光器以减少来自屏幕104的光发射。在一个实施方案中,在CIE光源D65下,厚度为7.75密耳的膜100是浅蓝绿色的,其(L,a,b)值和X-Y-Z值分别为(90.24,-12.64,3.54)和(67.14,76.83,78.90)。在另一个实施方案中,由于减少的负载,膜100看起来更浅。

[0026] 在一个实施方案中,膜100被配置成减少整个宽光谱(例如,200nm至3000nm范围)的光发射。在另一个实例中,膜100可以被配置成仅减少在该宽光谱的一部分内的光发射,例如仅在可见光谱390nm至700nm内,或者仅在可见光谱的一部分内。

[0027] 在一个实施方案中,膜100被配置成将来自屏幕104的光发射归一化,使得整个光谱的光强度的峰值减小。在一个实例中,将光发射强度归一化为0.0035至0.0038的最大吸收水平。

[0028] 在图1A所示的实施方案中,膜100被配置成用于具有触摸屏(例如电容式触摸屏)的装置。当与电容触摸屏(例如屏幕104)一起使用时,膜100可被配置成具有适合的电特性,使得使用者的触摸输入被装置准确地记录。例如,膜100的介电常数可小于4。在另一个实例中,介电常数小于3。在一个特定实施方案中,膜100的介电常数为2.2至2.5。

[0029] 在一个实施方案中,膜100的厚度为10密耳至30密耳且硬度高于30洛氏硬度。在一个实施方案中,膜100的硬度为45至125洛氏硬度。

[0030] 虽然图1A至1C中所示的实施方案在制造之后施用于电子装置的膜的背景描述,但是应注意,所描述的特征可以用于其他应用,例如但不限于应用于眼睛配饰(例如眼镜、隐形眼镜等)以及应用于窗,例如,以防激光。其还可用于光通过其透射并且可被人眼接收的任何其他表面。在一个实施方案中,将膜100施用于眼镜镜片,例如矫正镜片眼镜、太阳镜、安全眼镜等。虽然图1A和1B所示的膜100作为售后部件施用于装置102,并且如图1C所示提供给使用者,但是在另一个实施方案中,在装置102的制造期间将薄膜100包括在装置102内,使得薄膜100位于屏幕104的后方或者包括装置102的屏幕104。

[0031] 图1D至1E示出了可用于本发明的实施方案中的不同膜的多个透射曲线。膜(例如膜100)的透射特性可由透射曲线(例如图1D或1E所示的那些)来确定。具体地,曲线180示出了滤光玻璃的示例性透射曲线。曲线182示出了厚度为4密耳的膜100的示例性透射曲线。曲线184示出了厚度为7.75密耳的膜100的示例性透射曲线。透射曲线包括在可见光波长范围内的透射局部最大和可见光波长范围的每一端附近的第一透射局部最小和第二透射局部最小。

[0032] 在一个实施方案中,透射局部最大在575nm至425nm之间的位置处,第一透射局部最小在约700nm或更大的位置处或附近,并且第二透射局部最小在约300nm或更小的位置处或附近。透射局部最大的透射率可为85%或更大。透射局部最大的透射率还可为90%或更大。在一个实施方案中,第一和第二透射局部最小的透射率可小于30%。在另一个实施方案中,第一和第二透射局部最小的透射率可小于5%。在一个实施方案中,透射曲线还可包括在各透射局部最小与透射局部最大之间的第一和第二50%透射截止。

[0033] 在一个实施方案中,透射曲线还可包括由至少在750nm至575nm之间的透射曲线的斜率减小而形成的曲线肩峰,这增加了在可见光谱的该端(例如红光)的波长的透射率。在一个实施方案中,曲线肩峰通过644nm±10nm的位置。在另一些实施方案中,曲线肩峰可通

过580nm±10nm的位置。50%透射截止之一可与曲线肩峰(例如644nm±10nm处)重合。

[0034] 如本文所使用的术语“光密度”和“吸光度”可以互换使用,其是指入射到材料上的电磁辐射量与透过材料的电磁辐射量的对数比。如本文所使用的“透射”或“透射率”或“透射度”可以互换使用,其是指穿过材料的指定波长的入射电磁辐射的分数或百分比。如本文所使用的“透射曲线”是指穿过光学滤光器的光透射百分比随波长的变化。“透射局部最大”是指相对于曲线上的相邻位置,通过光学滤光器的光透射率处于最大值的曲线上的位置(即,至少一个点)。“透射局部最小”是指相对于曲线上的相邻位置,透射率处于最小值的曲线上的位置。如本文所使用的“50%透射截止”是指透射曲线上穿过光学滤光器的电磁辐射(例如光)的透射率为约50%的位置。

[0035] 在一个实施方案中,光学滤光器的透射特性(例如下图3所示的那些)在一个实施方案中可通过使用聚碳酸酯膜作为聚合物基体,其中分散有蓝绿色有机染料来实现。有机染料浸渍的聚碳酸酯膜的厚度可小于0.3mm。在另一个实施方案中,聚碳酸酯膜的厚度可小于0.1mm。聚碳酸酯膜的薄度可有利于由装置产生的光的最大透射率大于90%。在至少一个实施方案中,有机染料浸渍膜的厚度可为2.5密耳至14密耳。聚碳酸酯基体和蓝绿色有机染料的组合用于本公开内容的一个或更多个实施方案中,以便即使在减小的厚度下也提供改善的耐热性和机械稳健性。

[0036] 聚碳酸酯膜可包括任何类型的光学级聚碳酸酯,例如LEXAN 123R。虽然聚碳酸酯为薄膜提供了期望的机械和光学特性,但是也可使用其他聚合物,例如环状烯烃共聚物(COC)。

[0037] 在一个实施方案中,例如通过使用其中分散有蓝绿色有机染料的丙烯酸膜也可实现类似的透射特性。有机染料浸渍的丙烯酸膜的厚度可小于0.3mm。在另一个实施方案中,丙烯酸膜的厚度可小于0.1mm。丙烯酸膜的薄度可有利于由装置产生的光的最大透射率大于90%。在至少一个实施方案中,有机染料浸渍膜的厚度可为2.5密耳至14密耳。在一个或更多个实施方案中,可使用丙烯酸基体和蓝绿色有机染料的组合,以便即使在减小的厚度下也提供改善的耐热性和机械稳健性。

[0038] 在另一个实施方案中,例如通过使用其中分散有蓝绿色有机染料的环氧树脂膜也可实现类似的透射特性。有机染料浸渍的环氧树脂膜的厚度可小于0.1mm。在另一个实施方案中,环氧树脂膜的厚度可小于1密耳。环氧树脂膜的薄度可有利于由装置产生的光的最大透射率大于90%。在一个或更多个实施方案中,可使用环氧树脂基体和蓝绿色有机染料的组合,以便即使在减小的厚度下也提供改善的耐热性和机械稳健性。

[0039] 在另一个实施方案中,例如通过使用其中分散有蓝绿色有机染料的PVC膜也可实现类似的透射特性。有机染料浸渍的PVC膜的厚度可小于0.1mm。在另一个实施方案中,PVC膜的厚度可小于1密耳。PVC膜的薄度可有利于由装置产生的光的最大透射率大于90%。在一个或更多个实施方案中,可使用PVC基体和蓝绿色有机染料的组合,以便即使在减小的厚度下也提供改善的耐热性和机械稳健性。

[0040] 在一个实施方案中,有机染料浸渍的聚碳酸酯膜在该减小的厚度下还具有期望的光学特性,其平行度高达25弧秒且主光线的入射角为0°至30°。有机染料浸渍的聚碳酸酯膜还可提供改善的UV吸光度,在UV范围内的光密度大于5。提供聚碳酸酯基体与蓝绿色染料的示例性组合仅用于示例性目的。应理解,下面详细描述的一种吸收化合物可与上述任一

种聚合物基体组合以产生具有期望的机械特性和透射率的膜。

[0041] 如本文所述的光学滤光器100的实施方案可用于不同的应用,包括但不限于:作为滤光器以改善显色性和数字成像,具有优异的机械特性、优异的UV吸收率的LCD延迟膜,用于电子装置的光发射减少膜以减少潜在有害波长的光,以及具有高激光防护值的光学校正薄激光窗口。在这些实施方案中,光学滤光器可被制造为对于各种应用具有期望的光学特性的薄膜。

[0042] 吸光度和吸收材料

[0043] 光的波长的吸收在光遇到化合物时发生。来自光源的光线与不同的波长相关联,其中各波长与不同的能量相关联。当光照射化合物时,来自光的能量可将该化合物内的电子提高至反键轨道。这种激发主要发生在与特定波长的光相关的能量足以激发电子并因此吸收能量时。因此,具有不同构造的电子的不同化合物吸收不同波长的光。通常,激发电子所需的能量越大,所需的光的波长越短。此外,由于单一化合物可具有以不同构造存在的电子,因此单一化合物可吸收来自光源的多个波长范围的光。

[0044] 图2A示出具有可用于本发明的一个实施方案中的示例性膜的装置与眼睛之间的示例性相互作用。在一个实施方案中,膜200包括置于装置202上的膜,例如作为售后添加。在另一个实施方案中,膜200包括装置202的一部分,例如装置202的屏幕。在又一个实施方案中,膜是佩戴在眼睛250上或附近的物理屏障,例如作为隐形眼镜,或作为一副眼镜的镜片的一部分;作为售后应用或镜片本身的一部分。

[0045] 如图2A所示,装置202产生多种波长的光,包括高强度UV光204、蓝紫光212、蓝绿光214和可见光218。在一个实施方案中,高强度UV光可包括波长为315nm至380nm的光。已知在该波长范围内的光可能对眼睛的晶状体造成损伤。在一个实施方案中,蓝紫光212可包括波长为380nm至430nm的光,并且已知其可能引起年龄相关性黄斑变性。蓝绿光214可包括430nm至500nm范围内的光,并且已知其影响睡眠周期和记忆。可见光218还可包括可见光谱中的其他波长的光。

[0046] 如本文所使用的“可见光”或“可见光波长”是指380nm至750nm的波长范围。“红光”或“红色波长”是指约620nm至675nm的波长范围。“橙光”或“橙色波长”是指约590nm至620nm的波长范围。“黄光”或“黄色波长”是指约570nm至590nm的波长范围。“绿光”或“绿色波长”是指约495nm至570nm的波长范围。“蓝光”或“蓝色波长”是指约450nm至495nm的波长范围。“紫光”或“紫色波长”是指约380nm至450nm的波长范围。如本文所使用的“紫外线”或“UV”是指包括低于350nm,低至10nm的波长的波长范围。“红外”或“IR”是指包括高于750nm,高达3,000nm的波长的波长范围。

[0047] 当特定波长的光被化合物吸收时,对应于该特定波长的颜色不会到达人眼,因此看不到。因此,例如,为了从光源中滤出UV光,可将吸收波长小于350nm的光的化合物引入膜中。一些示例性的光吸收化合物的列表示于下表2中,并且对应于图2D所示的示例性吸收光谱。

[0048] 表2:吸收材料和波长范围

示例性聚合物基体	260 nm 至 400 nm 目标范围	400 nm 至 700 nm 目标范围	红外线目标范围
聚碳酸酯	1002	1004	1006
PVC	1008	1010	1020
环氧树脂	1022	1018	1026
聚酯	1028	1024	1032
聚乙烯	1040	1030	1038
聚酰胺	1046	1036	1044
		1042	1050
		1048	

[0049] 在一个实施方案中,根据待吸收的目标波长范围,通过从表2的第一列中选择一种基体并从第2至4列的一列或更多列中选择一种吸收列来制造滤光器200。在一个实施方案中,当聚合物基体包含UV抑制剂、UV稳定剂时,或者换言之当聚合物基体固有地具有UV吸收特性时,不需要UV目标吸收化合物。然后可以从第2至4列中的任一列选择用于添加的吸收化合物,以增加目标波长范围内产生的光的吸收。吸收化合物可以以组合进行选择,前提条件是保持高的透光率并保持色调,使得由装置产生的颜色完整性保持真实。在一个实施方案中,吸收化合物以聚合物或粒料形式提供并与聚合物基体共挤出以产生膜200。在另一个实施方案中,吸收化合物提供在与聚合物基体分开的层中,例如作为施用到聚合物基体上的涂层中的组分,或另外的耐刮擦层。

[0051] 此外,在第2、3和4列的每一列中描述的许多示例性化合物可被取代,以在另一些聚合物基体中产生期望的特性。例如,虽然列出化合物1002作为与聚碳酸酯基体组合的理想化合物,但是也已知化合物1002作为用于浸渍PVC、缩醛和纤维素酯的相容化合物。表2中示出的化合物和聚合物基体的一些潜在的示例性组合在以下实例中更详细地描述。然而,应理解,另一些可能的组合(包括与表1中所列并且未再示于表2中的聚合物基体的组合)也是可能的。

[0052] 在一个实施方案中,分散在聚合物基体中的有机染料提供了选择性透射特性,包括例如降低蓝光波长和/或红光波长的透射率。将这些特定谱段或波长的不自然地高的发射率水平降低至更加代表日光的水平有助于减少使用数字电子装置的一些不期望的影响。此外,光学膜可减少由装置202发射的范围内的HEV光。然而,在一个实施方案中,光学滤光器200还被配置成允许其他蓝色波长的光(例如青蓝色)通过以保持装置202的颜色再现。

[0053] 聚碳酸酯实例

[0054] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1002的聚碳酸酯基体,选择所述吸收化合物1002以针对在260nm至400nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在300nm至400nm范围内的吸收化合物1002。一种示例性吸收化合物为例如由Ciba Specialty Chemicals提供的**Tinuvin®**,也称为2-(2H-苯并三唑-2-基)-对甲酚。然而,在300nm至400nm范围内具有强吸收特性的任何其他示例性吸收化合物也适合于吸收UV光。在其中**Tinuvin®**被用于提供UV防护的实施方案中,另一些聚合物基体(例如表1中所列的那些)也适用于生成滤光器200。

[0055] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1004的聚碳酸酯基体,选择所述吸收化合物1004以针对在400nm至700nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰

值吸收在400nm至700nm范围内的吸收化合物1004。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在600nm至700nm范围内的吸收化合物1004。甚至更具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在635nm至700nm范围内的吸收化合物。一种示例性吸收化合物是由**Exciton®**生产的商品名为ABS 668的专有化合物。然而,在可见光谱的600nm至700nm范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1004还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0056] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1006的聚碳酸酯基体,选择所述吸收化合物1006以针对在红外线范围内产生的光。在一个实施方案中,选择吸收化合物1006以针对800nm至1100nm范围内产生的光。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在900nm至1000nm范围内的吸收化合物1006。一种示例性化合物可为由QCR Solutions Corporation生产的NIR1002A染料。然而,在红外线范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1006还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0057] 在一个实施方案中,用化合物1002、1004和1006的组合浸渍聚合物基体,使得化合物1002、1004和1006中的任意两种都被包含在内以形成滤光器200。在另一个实施方案中,所有三种化合物1002、1004和1006在聚合物基体内组合以形成滤光器200。

[0058] 在另一个实施方案中,聚碳酸酯基体与化合物1002、1008、1022、1028、1040或1046中的任一种一起提供在滤光器200中。在一个实施方案中,其可与化合物1004、1010、1018、1024、1030、1036、1042或1048中的任一种组合。在一个实施方案中,其可与化合物1006、1020、1026、1032、1038、1044或1050中的任一种组合。

[0059] PVC滤光器实例

[0060] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1008的聚氯乙烯(PVC)基体,选择所述吸收化合物1008以针对在260nm至400nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在320nm至380nm范围内的吸收化合物1008。一种示例性吸收化合物是由Adam Gates&Company, LLC生产的DYE VIS 347。然而,在300nm至400nm范围内具有强吸收特性的任何其他示例性吸收化合物也适用于吸收UV光。在其中使用DYE VIS 347提供UV防护的实施方案中,另一些聚合物基体(例如表1中所列的那些)也适用于生成滤光器200。

[0061] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1010的PVC基体,选择所述吸收化合物1010以针对在400nm至700nm范围内产生的光。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在550nm至700nm范围内的吸收化合物1010。甚至更具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在600nm至675nm范围内的吸收化合物。一种示例性吸收化合物是由American Dye Source, Inc.生产的ADS640PP,也称为2-[5-(1,3-二氢-3,3-二甲基-1-丙基-2H-吡啶-2-亚基)-1,3-戊二烯基]-3,3-二甲基-1-丙基-3H-吡啶高氯酸盐。然而,在可见光谱的600nm至700nm范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1010还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0062] 在一个实施方案中,用化合物1008和1010的组合浸渍聚合物基体。在另一个实施方案中,PVC基体与化合物1002、1008、1022、1028、1040或1046中的任一种一起提供在滤光器200中。在一个实施方案中,其可与化合物1004、1010、1018、1024、1030、1036、1042或1048中的任一种组合。在一个实施方案中,其可与化合物1006、1020、1026、1032、1038、1044或

1050中的任一种组合。

[0063] 环氧树脂实例

[0064] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1016的环氧树脂基体,选择所述吸收化合物1016以针对在260nm至400nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在300nm至400nm范围内的吸收化合物1016。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在375nm至410nm范围内的吸收化合物1016。一种示例性吸收化合物为例如由Exciton生产的ABS 400,其在399nm处具有峰值吸收。然而,在300nm至400nm范围内具有强吸收特性的任何其他示例性吸收化合物也适用于吸收UV光。在其中ABS 400用于提供UV防护的实施方案中,另一些聚合物基体(例如表1中所列的那些)也可适用于生成滤光器200。

[0065] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1018的环氧树脂基体,选择所述吸收化合物1018以针对在400nm至700nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在400nm至700nm范围内的吸收化合物1018。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在600nm至700nm范围内的吸收化合物1018。甚至更具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在650nm至690nm范围内的吸收化合物。一种示例性吸收化合物是由QCR Solutions Corporation生产的商品名为VIS675F的专有化合物,其在氯仿中在675nm处具有峰值吸收。然而,在可见光谱的600nm至700nm范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1018还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0066] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1020的环氧树脂基体,选择所述吸收化合物1020以针对在红外线范围内产生的光。在一个实施方案中,选择吸收化合物1020以针对在800nm至1100nm范围内产生的光。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在900nm至1080nm范围内的吸收化合物1020。在一个实施方案中,吸收化合物是由QCR Solutions Corporation生产的商品名为NIR1031M的专有化合物,其在丙酮中在1031nm处具有峰值吸收。然而,在红外线范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1020还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0067] 在一个实施方案中,用化合物1016、1018和1020的组合浸渍聚合物基体,使得化合物1016、1018和1020中的任意两种都被包含在内以形成滤光器200。在另一个实施方案中,所有三种化合物1016、1018和1020在聚合物基体内组合以形成滤光器200。

[0068] 在另一个实施方案中,环氧树脂基体与化合物1002、1008、1022、1028、1040或1046中的任一种一起提供在滤光器200中。在一个实施方案中,其可与化合物1004、1010、1018、1024、1030、1036、1042或1048中的任一种组合。在一个实施方案中,其可与化合物1006、1020、1026、1032、1038、1044或1050中的任一种组合。

[0069] 聚酰胺实例

[0070] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1022的聚酰胺基体,选择所述吸收化合物1022以针对在260nm至400nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在260nm至350nm范围内的吸收化合物1022。一种示例性吸收化合物是例如由QCR Solutions Corporation生产的,产品名为UV290A。然而,在260nm至400nm范围内具有强吸收特性的任何其他示例性吸收化合物1022也适用于吸收UV光。在其中使用UV290A提供UV防

护的实施方案中,另一些聚合物基体(例如表1中所列的那些)也适用于生成滤光器200。

[0071] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1024的聚酰胺基体,选择所述吸收化合物1024以针对在400nm至700nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在600nm至700nm范围内的吸收化合物1024。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在620nm至700nm范围内的吸收化合物1024。一种示例性吸收化合物是由AdamGates&Company,LLC生产的产品名为DYE VIS 670的专有化合物,其在310nm至400nm之间也具有吸收峰。然而,在可见光谱的600nm至700nm范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1024还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0072] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1026的聚酰胺基体,选择所述吸收化合物1026以针对在红外线范围内产生的光。在一个实施方案中,选择吸收化合物1026以针对在800nm至1200nm范围内产生的光。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在900nm至1100nm范围内的吸收化合物1026。一种示例性吸收化合物是由QCRSolutions Corporation生产的产品名为NIR1072A的专有化合物,其在丙酮中在1072nm处具有吸收峰。然而,在红外线范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1026还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0073] 在一个实施方案中,用化合物1022、1024和1026的组合浸渍聚合物基体,使得化合物1022、1024和1026中的任意两种都被包含在内以形成滤光器200。在另一个实施方案中,所有三种化合物1022、1024和1026在聚合物基体内组合以形成滤光器200。

[0074] 在另一个实施方案中,聚酰胺基体与化合物1002、1008、1022、1028、1040或1046中的任一种一起提供在滤光器200中。在一个实施方案中,其可与化合物1004、1010、1018、1024、1030、1036、1042或1048中的任一种组合。在一个实施方案中,其可与化合物1006、1020、1026、1032、1038、1044或1050中的任一种组合。

[0075] 聚酯实例

[0076] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1036的聚酯基体,选择所述吸收化合物1036以针对在400nm至700nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在600nm至750nm范围内的吸收化合物1036。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在670nm至720nm范围内的吸收化合物1036。一种示例性吸收化合物是由**Exciton®**生产的商品名为ABS 691的专有化合物,其在聚碳酸酯中在696nm处具有吸收峰。然而,在可见光谱的600nm至700nm范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1036还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0077] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1038的聚酯基体,选择所述吸收化合物1038以针对在红外线范围内产生的光。在一个实施方案中,选择吸收化合物1038以针对在800nm至1300nm范围内产生的光。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在900nm至1150nm范围内的吸收化合物1038。一种示例性吸收化合物1038是由AdamGates&Company,LLC生产的产品名称为IR Dye 1151的专有化合物,其在甲基-乙基酮(MEK)中在1073nm处具有吸收峰。然而,在红外线范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1038也可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0078] 在一个实施方案中,用化合物1036和1038的组合浸渍聚合物基体。在另一个实施方案中,聚酯基体与化合物1002、1008、1022、1028、1040或1046中的任一种一起提供在滤光器200中。在一个实施方案中,其可与化合物1004、1010、1018、1024、1030、1036、1042或1048中的任一种组合。在一个实施方案中,其可与化合物1006、1020、1026、1032、1038、1044或1050中的任一种组合。

[0079] 聚乙烯实例

[0080] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1042的聚乙烯基体,选择所述吸收化合物1042以针对在400nm至700nm范围内产生的光。在一个实施方案中,选择峰值吸收在600nm至750nm范围内的吸收化合物1042。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在670nm至730nm范围内的吸收化合物1042。一种示例性吸收化合物是由Moleculum生产的商品名为LUM690的专有化合物,其在氯仿中在701nm处具有吸收峰。然而,在可见光谱的600nm至700nm范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1042还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0081] 在一个实施方案中,滤光器200包括浸渍有吸收化合物1044的聚乙烯基体,选择所述吸收化合物1044以针对在红外线范围内产生的光。在一个实施方案中,选择吸收化合物1044以针对在800nm至1100nm范围内产生的光。具体地,在一个实施方案中,选择峰值吸收在900nm至1100nm范围内的吸收化合物1044。一种示例性吸收化合物是由Moleculum生产的商品名为LUM1000A的专有化合物,其在氯仿中在1001nm处具有吸收峰。然而,在红外线范围内具有强吸收的任何其他示例性吸收化合物也可适用于生成滤光器200。在另一个实施方案中,化合物1044还可与来自表1的不同聚合物基体组合。

[0082] 在一个实施方案中,用化合物1040、1042和1044的组合浸渍聚合物基体,使得化合物1040、1042和1044中的任意两种都被包含在内以形成滤光器200。在另一个实施方案中,所有三种化合物1040、1042和1044在聚合物基体内组合以形成滤光器200。

[0083] 在另一个实施方案中,聚碳酸酯基体与化合物1002、1008、1022、1028、1040或1046中的任一种一起提供在滤光器200中。在一个实施方案中,其可与化合物1004、1010、1018、1024、1030、1036、1042或1048中的任一种组合。在一个实施方案中,其可以与化合物1006、1020、1026、1032、1038、1044或1050中的任一种组合。

[0084] 另一些示例性实施方案

[0085] 可选择蓝绿色有机吸收化合物以提供在期望波长处的选择性透射和/或减弱(例如通过相对于红光来减弱蓝光)。蓝绿色有机染料可包括例如熔点大于170°C的蓝绿色酞菁染料,其适用于塑料应用并提供良好的可见光透射率、光稳定性和热稳定性。有机染料浸渍的聚碳酸酯化合物可包含约0.05重量%至2重量%的吸收化合物。蓝绿色酞菁染料可为粉末形式,其可以在挤出过程期间分散在熔融聚碳酸酯中。也可在挤出过程之前将蓝绿色染料分散到聚碳酸酯树脂粒料中。

[0086] 在另一个实施方案中,可将一种或更多种另外的染料分散到膜内。例如,为了添加红外线防护,可使用另外的IR滤光染料以在IR范围内提供9或更大的光密度。IR滤光染料的一个实例可包括LUM1000A。有机染料浸渍的聚碳酸酯混合物可包含约0.05重量%至2重量%的吸收化合物。

[0087] 在一个实施方案中,用于数字电子装置的滤光器设置有限定的电磁辐射透射特

性,其在可见光波长处具有选择透射性。在一个实施方案中,光学滤光器被设计为阻挡或减少多个波长范围内(例如在蓝光波长范围和红光波长范围二者内)的光的透射。光学滤光器可以用于各种应用,包括但不限于滤光器、用于电子装置的光发射减少膜和LCD延迟膜。在一个实施方案中,光学滤光器由包含聚合物基体(例如聚碳酸酯膜)中分散有或浸渍有有机染料的组合物制成。在另一个实施方案中,任一种或更多种聚合物基体可选自上表1。

[0088] 如图2A所示,波长为210、212、214和218的光由装置202产生。在一个实施方案中,然后这些波长的光遇到膜200。当所述波长的光遇到膜200时,膜200被配置成仅允许一些波长的光通过。例如,在一个实施方案中,如图2A所示,基本上防止了UV光穿过膜200。还基本上防止了蓝紫光穿过膜200。至少部分地防止了蓝绿光214穿过膜200,同时允许一些其他范围的蓝光波长216通过。在一个实施方案中,这些可包括青蓝色范围内的光的波长。然而,在一个实施方案中,允许对使用者观看而言安全的可见光218穿过该膜。在一个实施方案中,一旦所述波长的光遇到并穿过膜200,然后其就被使用装置202的使用者的人眼所感知。在一个实施方案中,如图2A所示,已知眼睛的区域252受到UV光的高度影响,并且已知眼睛的区域254受到蓝光的高度影响。通过在装置202和眼睛250之间插入膜200,从而基本上防止了可能对眼睛中的区域252和254造成损伤的光线到达使用者的眼睛。

[0089] 图2B示出了可用于本发明的一个实施方案中的多个膜的示例性有效波长吸收范围。在一个实施方案中,膜200可包括被配置成吸收一个或更多个波长范围内的光的一种或更多种吸收化合物。在一个实施方案中,一定波长范围可被膜272阻挡,其中在300nm至400nm范围内的至少一些光线受到膜272的阻挡而不能到达使用者的眼睛,但是波长光谱的剩余部分基本上不受影响。在另一个实施方案中,膜274基本上减少了300nm至650nm范围内的光到达使用者的眼睛,但是波长光谱的剩余部分基本上不受影响。在另一个实施方案中,膜276减少了300nm至3,000nm范围内的光到达使用者眼睛的量,但是波长光谱的剩余部分基本上不受影响。根据影响装置202的使用者的不同条件,可将不同的膜272、274和276施用于使用者的装置202,以治疗或预防医疗病症。

[0090] 图2C和上述实例说明了在本发明的一个实施方案中可单独或组合使用以实现膜的期望特性的多种吸收化合物光谱。在一个实施方案中,可将图2C所示的一种或更多种吸收剂浸渍到聚合物基体中以实现期望的透射率。

[0091] 在一个实施方案中,膜272被配置成基本上阻挡99.9%的UV光,15%至20%的HEV光和15%至20%的光敏性(PS)光。在一个实施方案中,膜272包含厚度为至少5密耳的UV抑制聚碳酸酯基体。在一个实施方案中,所述厚度小于10密耳。在一个实施方案中,膜272还包含UV抑制添加剂,其占膜272的至少1%。在一个实施方案中,UV抑制添加剂占膜的至少2%,但小于膜的3%。在一个实施方案中,膜272还包括硬质涂层。在一个实施方案中,膜272的特征还可在于光密度在280nm至380nm范围内至少为3,在380nm至390nm范围内至少为0.7,在390nm至400nm范围内至少为0.15,在400nm至600nm范围内至少为0.09,在600nm至700nm范围内至少为0.04。

[0092] 在一个实施方案中,膜274基本上阻挡99.9%的UV光、30%至40%的HEV光和20%至30%的PS光。在一个实施方案中,膜274包含厚度为至少5密耳的UV抑制聚碳酸酯基体。在一个实施方案中,所述厚度小于10密耳。在一个实施方案中,膜274还包含UV抑制添加剂,其占膜274的至少1%。在一个实施方案中,UV抑制添加剂占膜的至少2%,但小于膜的3%。在

一个实施方案中,膜274还包含酞菁染料,其占膜274的至少0.0036%。在一个实施方案中,酞菁染料占膜274的至少0.005%,或至少0.008%,但小于0.01%。在一个实施方案中,膜274包括硬质涂层。在一个实施方案中,膜274的特征还可在于光密度在280nm至380nm范围内至少为4,在380nm至390nm范围内至少为2,在290nm至400nm范围内至少为0.8,在400nm至600nm范围内至少为0.13,在600nm至700nm范围内至少为0.15。

[0093] 在一个实施方案中,膜276阻挡99.9%的UV光、60%至70%的HEV光和30%至40%的光敏性(PS)光。在一个实施方案中,膜276包含厚度为至少5密耳的UV抑制聚碳酸酯基体。在一个实施方案中,所述厚度小于10密耳。在一个实施方案中,膜276还包含UV抑制添加剂,其占膜276的至少1%。在一个实施方案中,UV抑制添加剂占膜的至少2%,但小于膜的3%。在一个实施方案中,膜274还包含酞菁染料,其占膜274的至少0.005%。在一个实施方案中,酞菁染料占膜276的至少0.01%,或至少0.015%,但小于0.02%。在一个实施方案中,膜276包括硬质涂层。在一个实施方案中,膜276的特征还可在于光密度在280nm至380nm范围内至少为4,在380nm至390nm范围内至少为2,在290nm至400nm范围内至少为0.8,在400nm至600nm范围内至少为0.13,在600nm至700nm范围内至少为0.15。

[0094] 在一个实施方案中,膜278阻挡99%的UV光、60%至70%的HEV光和30%至40%的PS光。在一个实施方案中,膜278包含厚度为至少8密耳的UV抑制PVC膜。在一个实施方案中,所述厚度为至少10密耳,或至少15密耳,但小于20密耳厚。在一个实施方案中,膜278还包含弹性体。

[0095] 图3描绘了示出对于可用于本发明的一个实施方案中的多种膜,透射率随波长变化的图。在一个实施方案中,吸收光谱300与由Nabi制造的通用库存膜相关。吸收光谱302可与由Nabi提供的另一种库存膜相关。吸收光谱304可与Armor牌的膜相关。在一个实施方案中,吸收光谱306可与膜272相关。在一个实施方案中,吸收光谱308可与膜276相关。在另一个实施方案中,吸收光谱310可与包含弹性体的膜278相关。在一个实施方案中,吸收光谱312可与膜274相关。如图3所示,使用膜272、274、276或278中的任一种产生了由装置产生的吸收光谱减少。例如,吸收光谱306示出在蓝光范围内的最大透射率从1.00减小至约0.37。因此,将膜272、274、276或278中的任一种施用于装置(例如装置202)可导致已知波长范围内的有害光线减少,从而减少上述多种与眼睛相关的问题中的任一种。

[0096] 在一个实施方案中,应用图3所示的任一种膜提供了从装置到使用者的光透射率的可测量的变化,如下表3所示。表3示出了在穿过示出的所施用的膜之后在各波长范围内剩余的能量百分比。

[0097] 表3:施用膜之后剩余的能量

	波长 (nm)	Nabi	Nabi 护理包	Armor	膜 272	膜 274	膜 276	膜 278
UV	380 至 400	100%	100%	76%	1%	1%	1%	92%
HEV 蓝色	415 至 455	100%	93%	88%	90%	79%	64%	33%
所有蓝色	400 至 500	100%	93%	89%	86%	78%	66%	37%
青蓝色	500 至 520	100%	94%	90%	86%	82%	69%	36%
绿色	520 至 565	100%	93%	88%	91%	84%	69%	36%
黄色	565 至 580	100%	93%	88%	92%	82%	68%	33%
橙色	580 至 625	100%	93%	88%	93%	74%	64%	28%
红色	625 至 740	100%	92%	83%	89%	45%	52%	21%

[0098] 如上表3所示,本文所述的任一种膜在由装置(例如装置202)产生的光与眼睛250之间滤光之后提供了多个波长范围内剩余能量的显著减少。膜272、274、276和278几乎完全吸收由装置202发射的UV光。

[0100] 在一个实施方案中,有机染料浸渍膜(例如膜272、274、276或278)可以以矩形或正方形膜片的形式提供,如图1C所示。然后可从膜上切割出期望形状的一个或多个光学滤光器。如图1A所示,例如,一个实施方案的光学膜可包括用于智能电话的基本为矩形的形状,其中移除圆形用于智能电话的按钮。在另一个实施方案中,光学滤光器可包括圆形滤光器设计,例如,以覆盖蜂窝电话或其他电子装置的相机中的数字图像传感器。在又一个实施方案中,光学滤光器以片材形式提供给制造商或使用者,使得制造商或使用者可以将膜切割成期望的尺寸。在另一个实施方案中,膜设置有粘合剂衬里,使得其可以针对期望装置改变尺寸,然后粘附到期望装置上。

[0101] 还可在膜上提供一个或多个附加的材料层或涂层。附加的材料层可包括硬质涂层以例如在运输或使用期间保护膜。可以通过对膜施加某些抗反射特性(包括在施用任何其他涂层(在一个实施方案中,包括硬质涂层)时)来改善透射率。此外或或者,该膜可以具有施加的防眩涂层或施加的粘性涂层。

[0102] 根据一种制造方法,使用本领域技术人员通常已知的技术,制备有机染料,使其分散在膜材料(在一个实施方案中,例如聚碳酸酯)中,混合成粒料,然后挤出成薄膜。因此,有机染料浸渍膜组合物可以以粒料形式提供或以挤出膜的形式提供,所述挤出膜可在辊上提供,然后根据具体应用切割成一定尺寸。

[0103] 用于制造光吸收膜的方法

[0104] 图4A至4C描绘了根据本发明一个实施方案的产生用于装置的光吸收膜的多种方法。如图4A所示,方法400开始于框402,其中使用者获得他们的装置。该装置可为智能电话、便携式计算机、平板电脑或其他发光装置(如装置102)。然后,使用者获得并施用膜(如膜100),如框404所示。使用者可根据特定的眼睛问题或者对防止一个或多个特定的与眼睛相关的问题的期望来选择膜100。在使用者获得装置之后,其可以例如通过利用粘合剂层来施用膜100。粘合剂层可见于售后膜上,例如膜272、274、276或278。

[0105] 如图4B所示,方法410示出了装置制造商向使用者提供更安全的屏幕的方法,其中更安全的屏幕包括具有如以上关于膜272、274、276和/或278所述的特性的膜。在一个实施方案中,方法140开始于框420,其中制造商生产具有一种或更多种吸收化合物的组合的屏幕。在一个实施方案中,染料可选自上述那些的任一种,以减少来自装置的特定波长的光的

透射率。制造商可生产屏幕,使得染料浸渍在屏幕本身内,并且不作为单独的膜施用到屏幕上。然后,该方法继续到框422,其中制造商例如使用任何适当的机理(例如通过使用粘合剂)将屏幕施用于该装置。在一个实施方案中,然后该方法继续到框424,其中制造商向使用者提供装置,这可包括通过销售或其他交易。

[0106] 图4C示出了根据本发明的一个实施方案的用于生产具有特定吸收特性的膜的方法。在一个实施方案中,方法430开始于框440,其中选择膜所吸收或以其他方式抑制其到达使用者的眼睛的波长。然后该方法继续到框442,其中选择一种或更多种吸收化合物(例如从上表1中)以吸收所选择的波长范围。然后该方法继续到框444,其中选择适当的膜基底。适当的膜基底可为装置的屏幕。在另一个实施方案中,适当的膜基底可为与所选择的染料相容的任何系列的聚合物之一。在一个实施方案中,使用者可首先例如根据装置特性选择适当的膜,然后选择适当的染料,从而颠倒框442和444的顺序。

[0107] 方法430继续到框446,其中产生染料浸渍膜。在一个实施方案中,这可包括膜与多种吸收化合物的共挤出。该膜可提供为一系列树脂珠粒,并且可与包含期望的吸收化合物的一系列树脂珠粒混合。在一个替代实施方案中,吸收化合物可在液体溶液中提供。然而,在框446中也可使用用于产生染料浸渍膜的任何其他适当的机理。在一个实施方案中,还期望膜施加有另外的处理,例如眩光减少或防窥屏幕特征。在另一个实施方案中,可将膜处理成具有硬质涂层,或者可以用粘性涂层来处理。在一个实施方案中,可在框448中提供这些处理中的任一种或全部。

[0108] 在一个实施方案中,该方法继续到框450,其中向装置(例如装置102)提供膜(例如膜100)。如前所述,这可包括制造商使用适当的制造工序向装置100施用具有期望特性的屏幕(例如屏幕102)。其还可包括向使用者提供染料浸渍的售后膜,然后使用者例如通过前述方法400或410将膜施用到装置上。

[0109] 在一个实施方案中,例如当用作滤光器时,有机染料浸渍膜允许在特定波长处(例如接近可见光波长光谱的端点)的目标透射截止。在该应用中,曲线还应增加可见波长(例如红色波长)的整体透射。在一个实施方案中,使用硅作为光吸收体,通过校正红色和蓝色波长处的吸收不平衡,滤光器可改善数字图像传感器的真实颜色再现,从而通过改善的颜色清晰度而产生改善的图片质量。

[0110] 当用作LCD延迟膜时,与另一个实施方案一致,有机染料浸渍膜提供期望的光学特性,例如主光线的入射角为 0° 至 30° 和50%透射截止处的选择性可见波长,以及在小于0.01mm的厚度下优异的机械稳健性。基本上,颜料倾向于停留在表面上,如施用染料或基体的方法中的一些染料。我们的产品在整个承载基体上包含染料颗粒,因此,撞击基体的光将与穿过基体途中某处的染料颗粒碰撞。因此,在一个实施方案中,基体被设计成在 30° 的最小入射角度下是稳定的。LCD延迟膜还可以提供比其他常规LCD延迟膜更好的UV吸收率。

[0111] 当用作发光减少膜时,与其他实施方案一致,有机染料浸渍膜减少了来自电子装置的可能对使用者有害的某些波长下的光发射。发光减少膜可减少电磁发射的峰和斜率(例如,在蓝光范围、绿光范围和橙光范围内),以使可见光范围内的发射光谱归一化。发射光谱可以例如归一化在0.0034至0.0038之间。这些光学特性可以在最薄基体中在可见光和近红外线范围内提供对有害辐射的最大抑制,同时仍然满足工业标准的可见光透射要求。

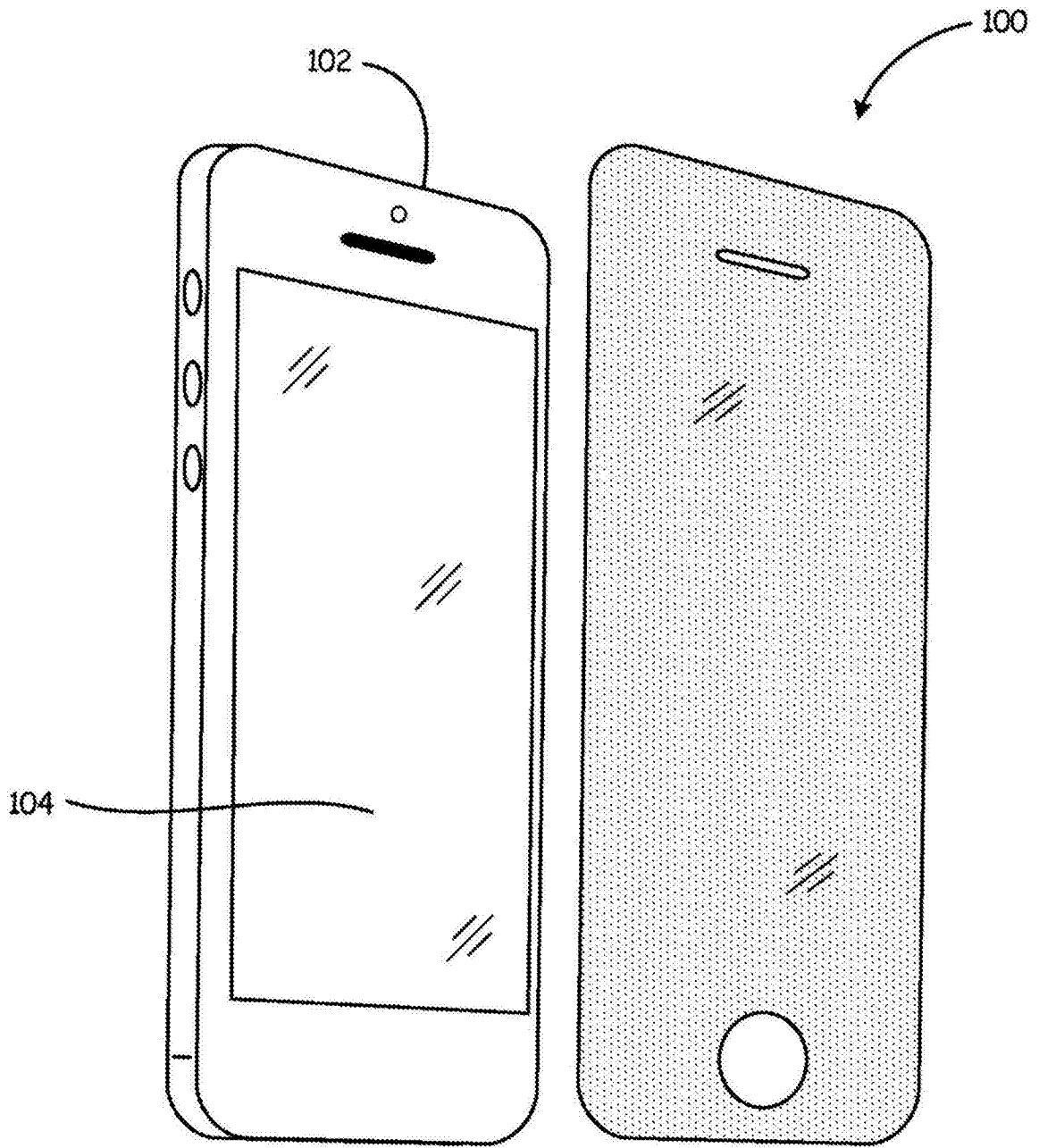


图1A

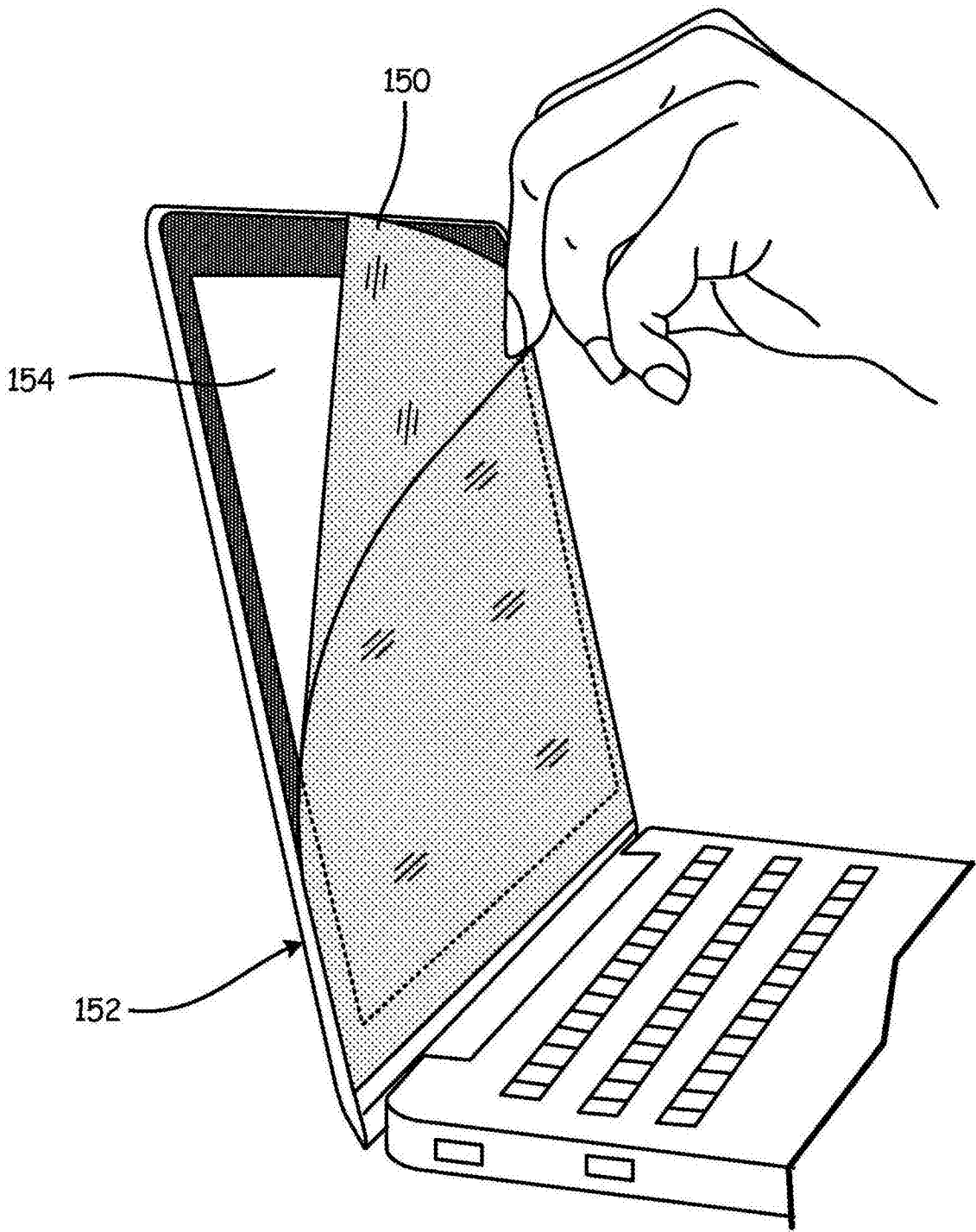


图1B

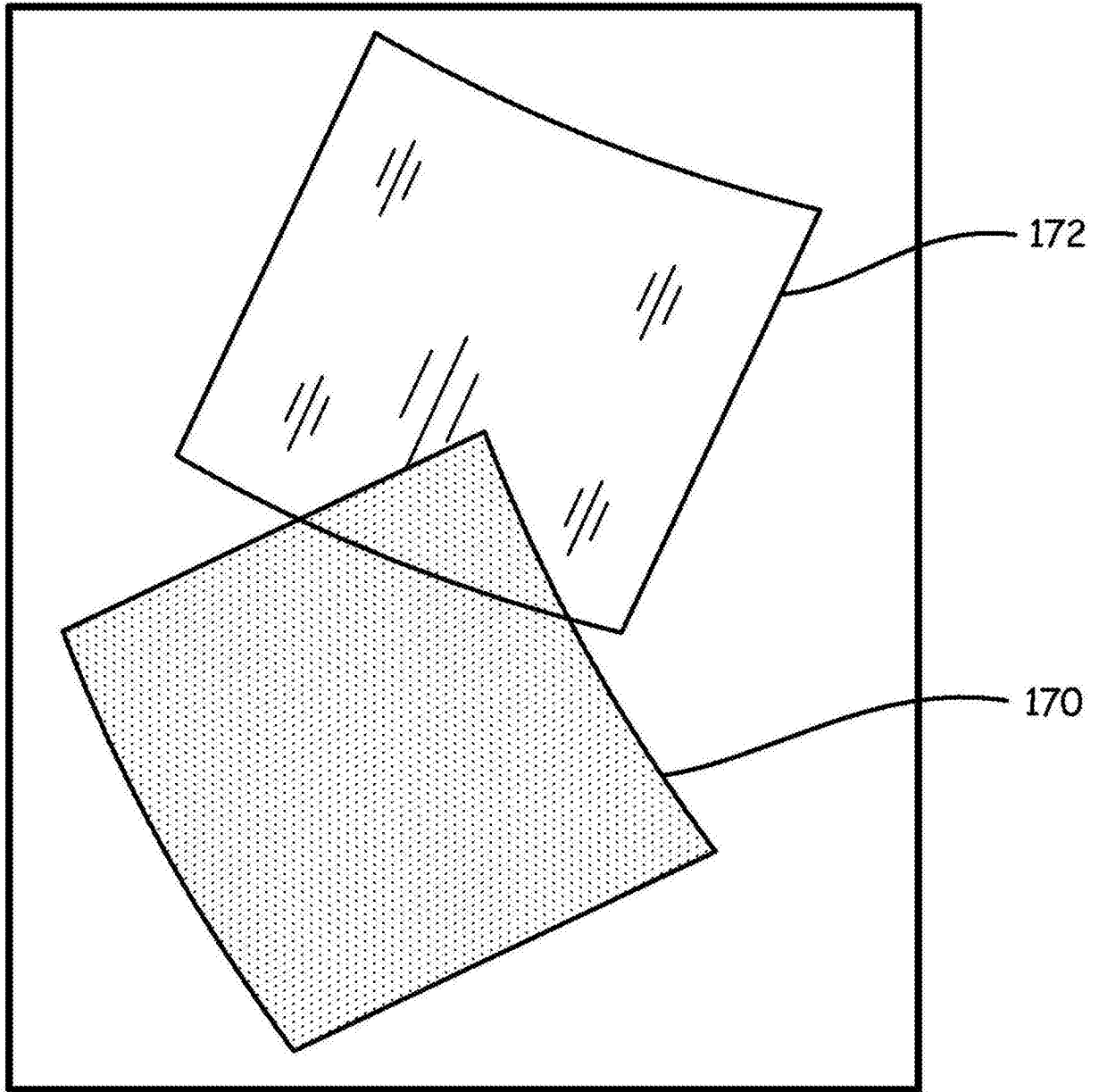


图1C

F700与滤光玻璃的%曲线

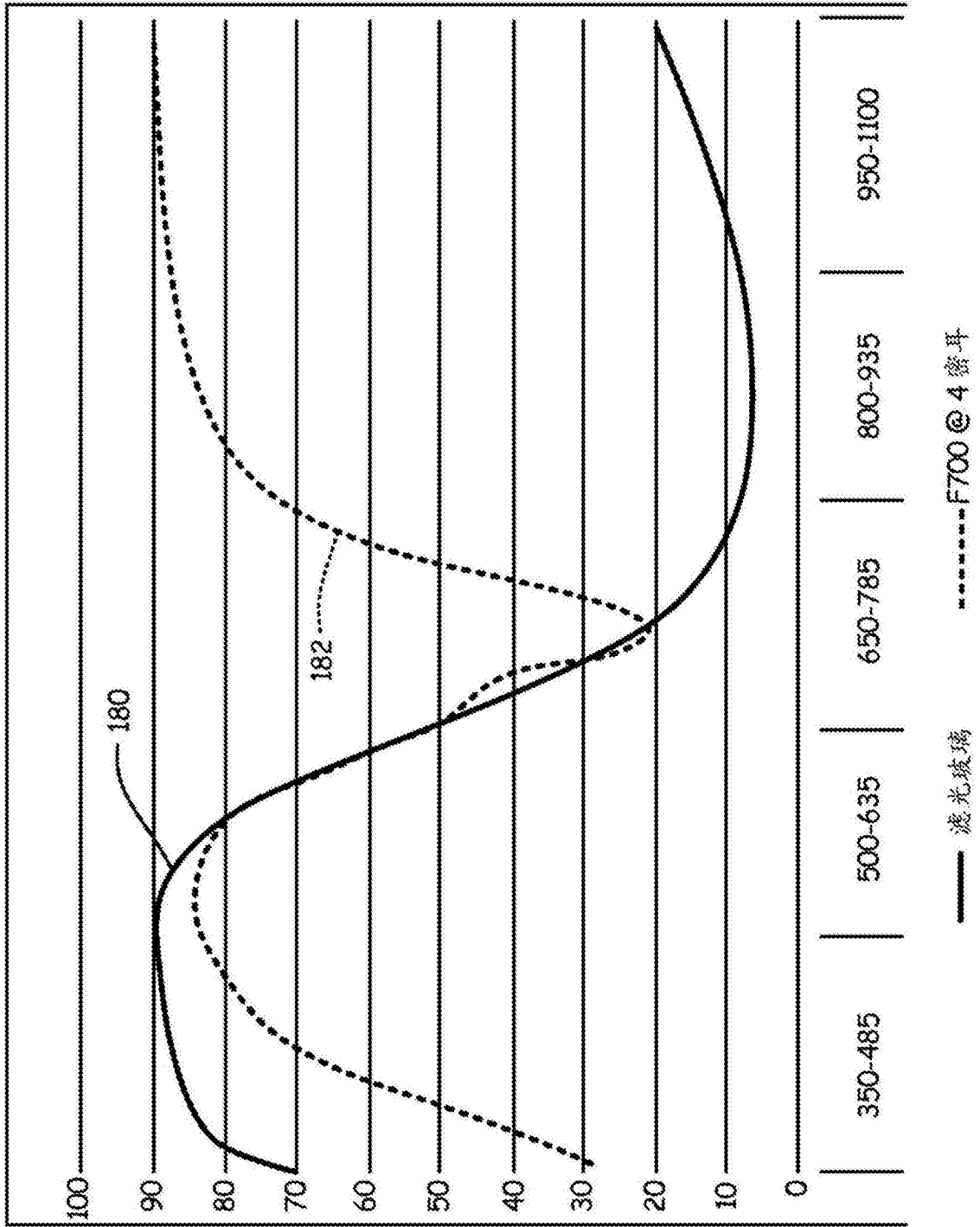


图1D

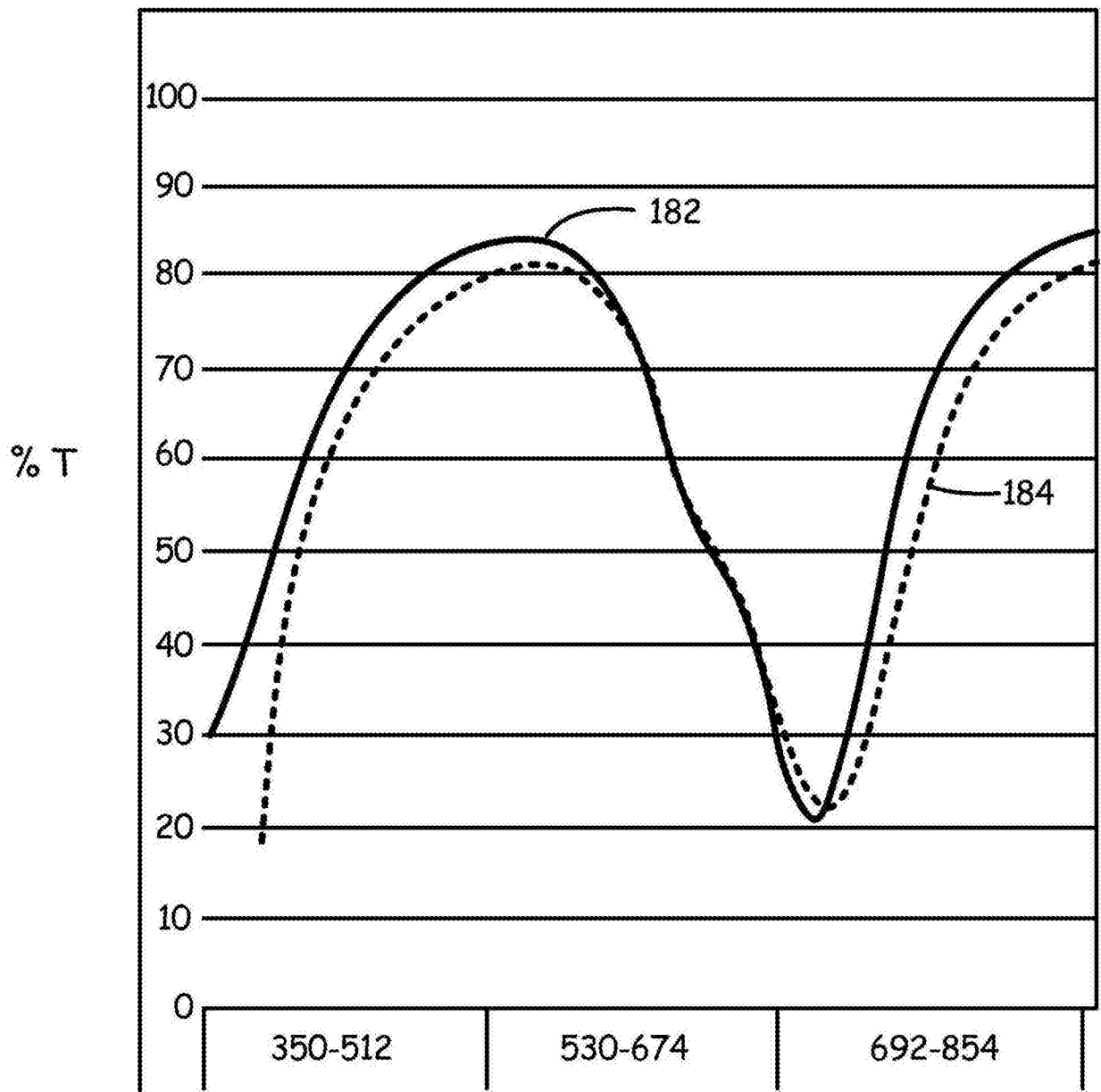


图1E

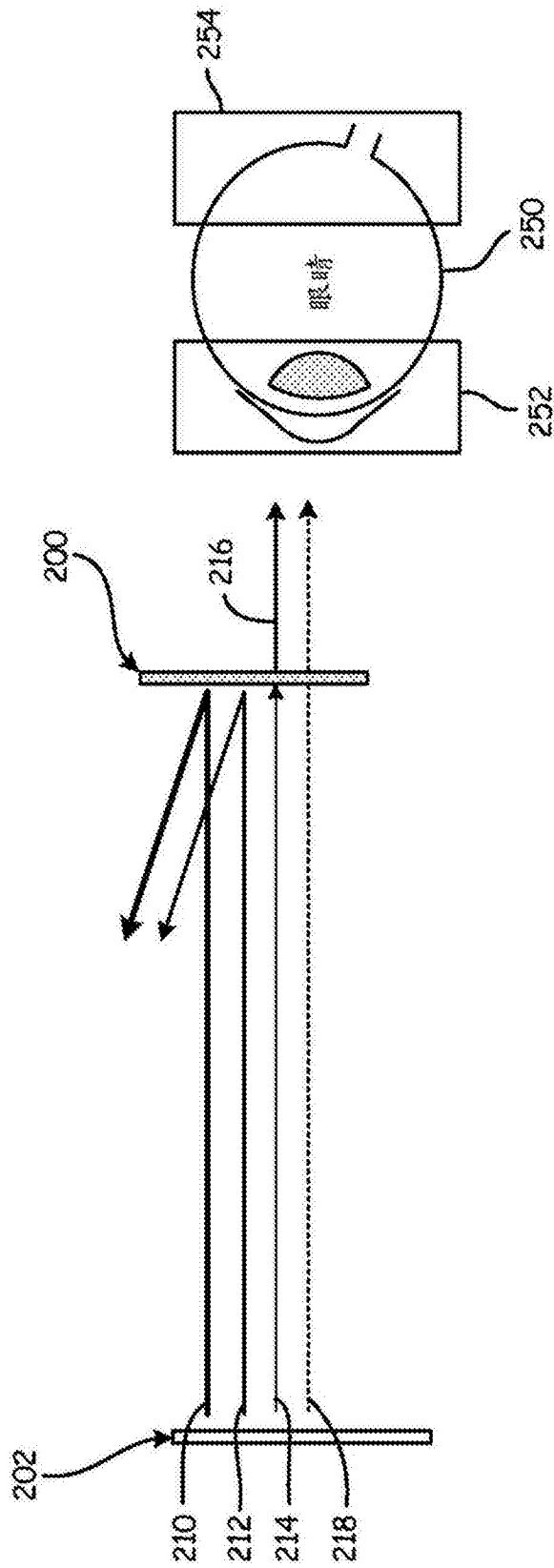


图2A

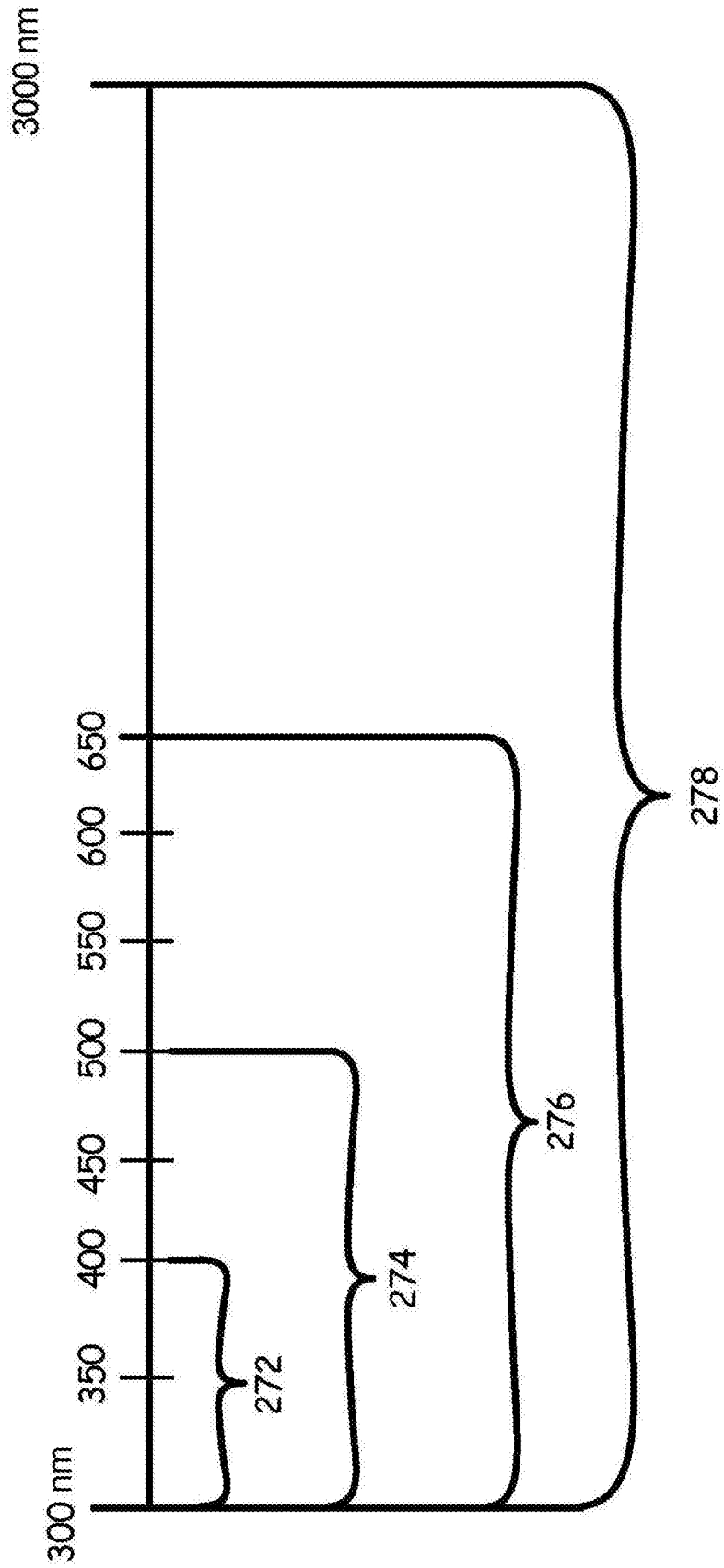


图2B

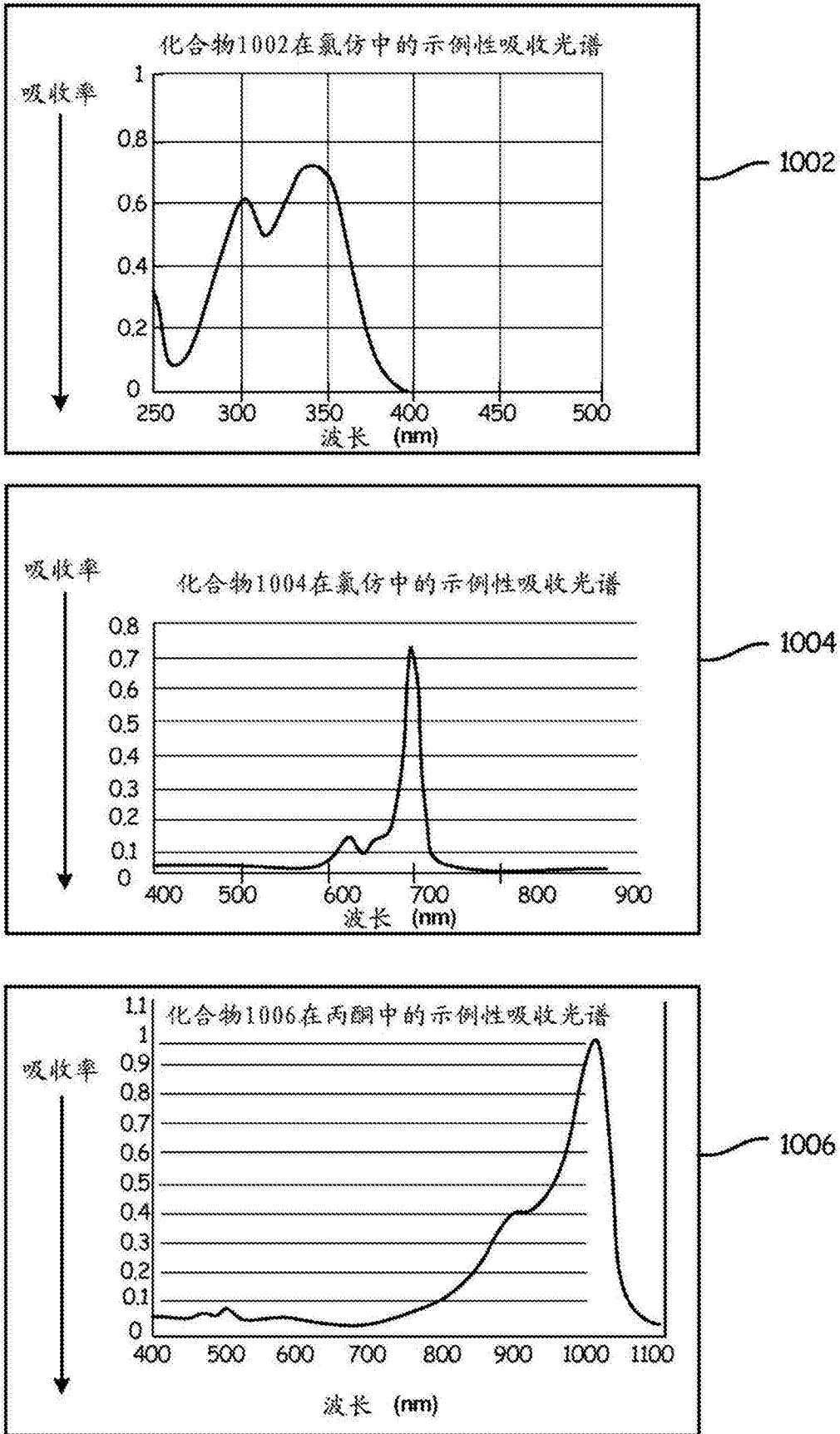


图2C-1

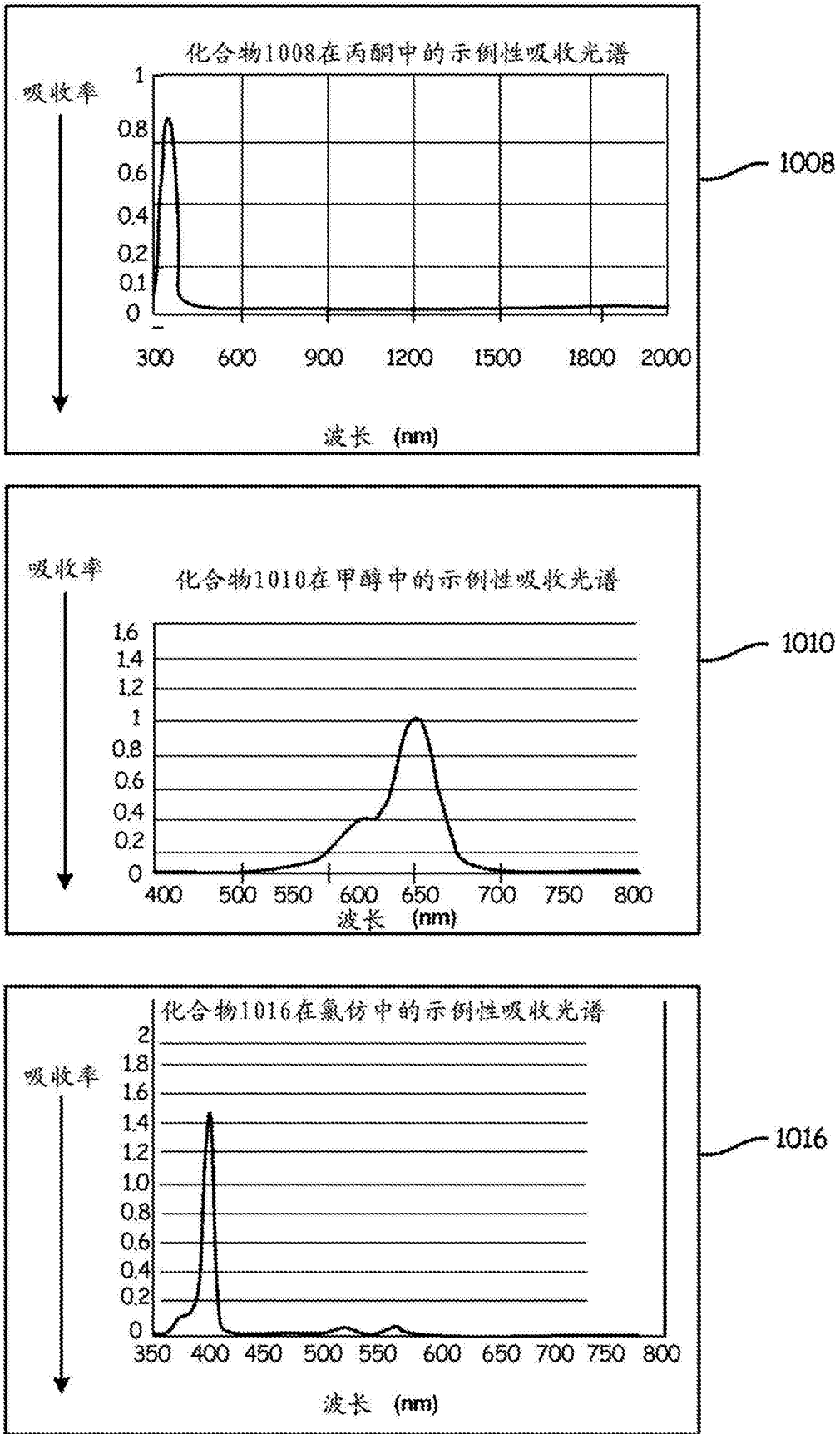


图2C-2

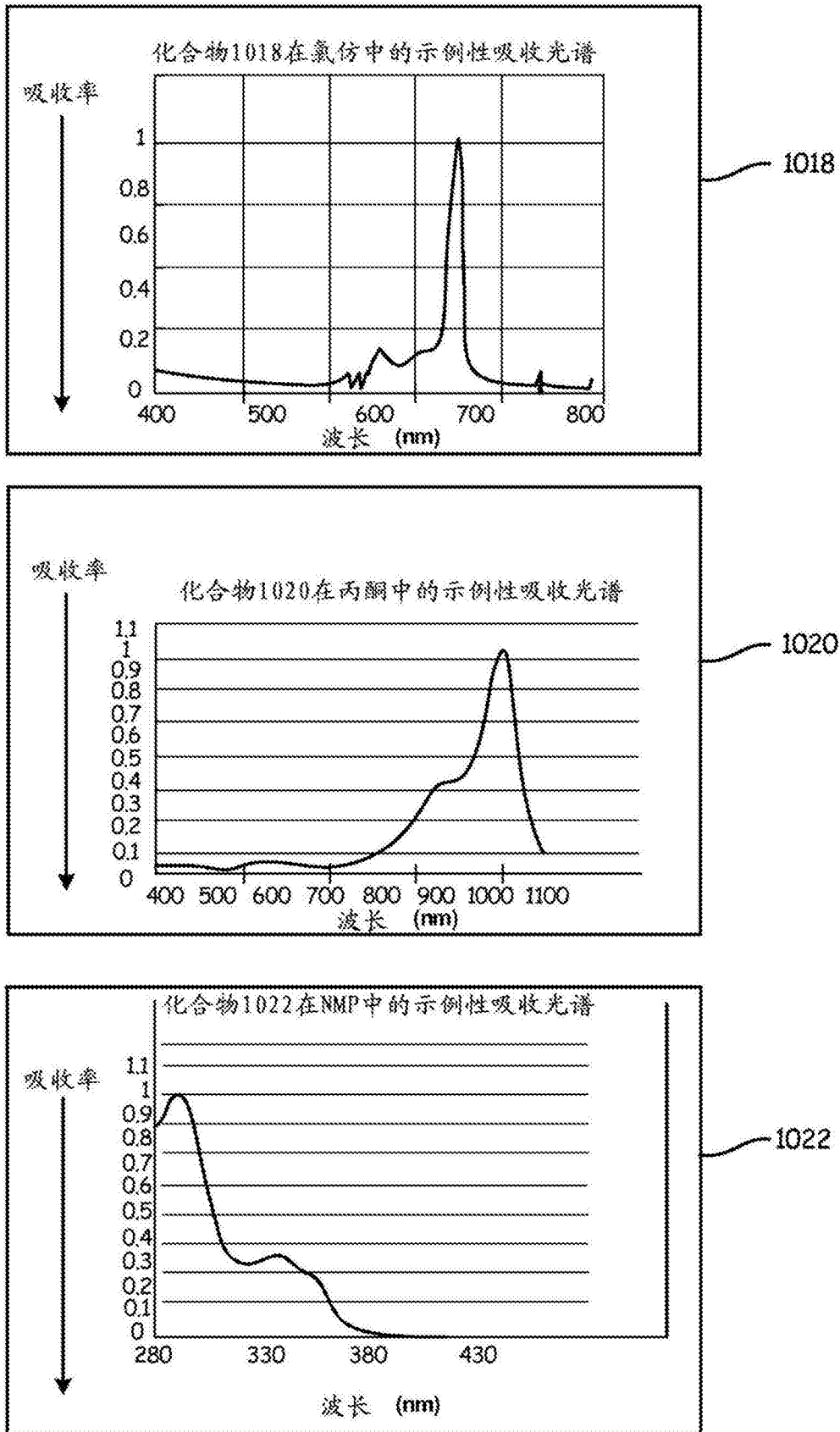


图2C-3

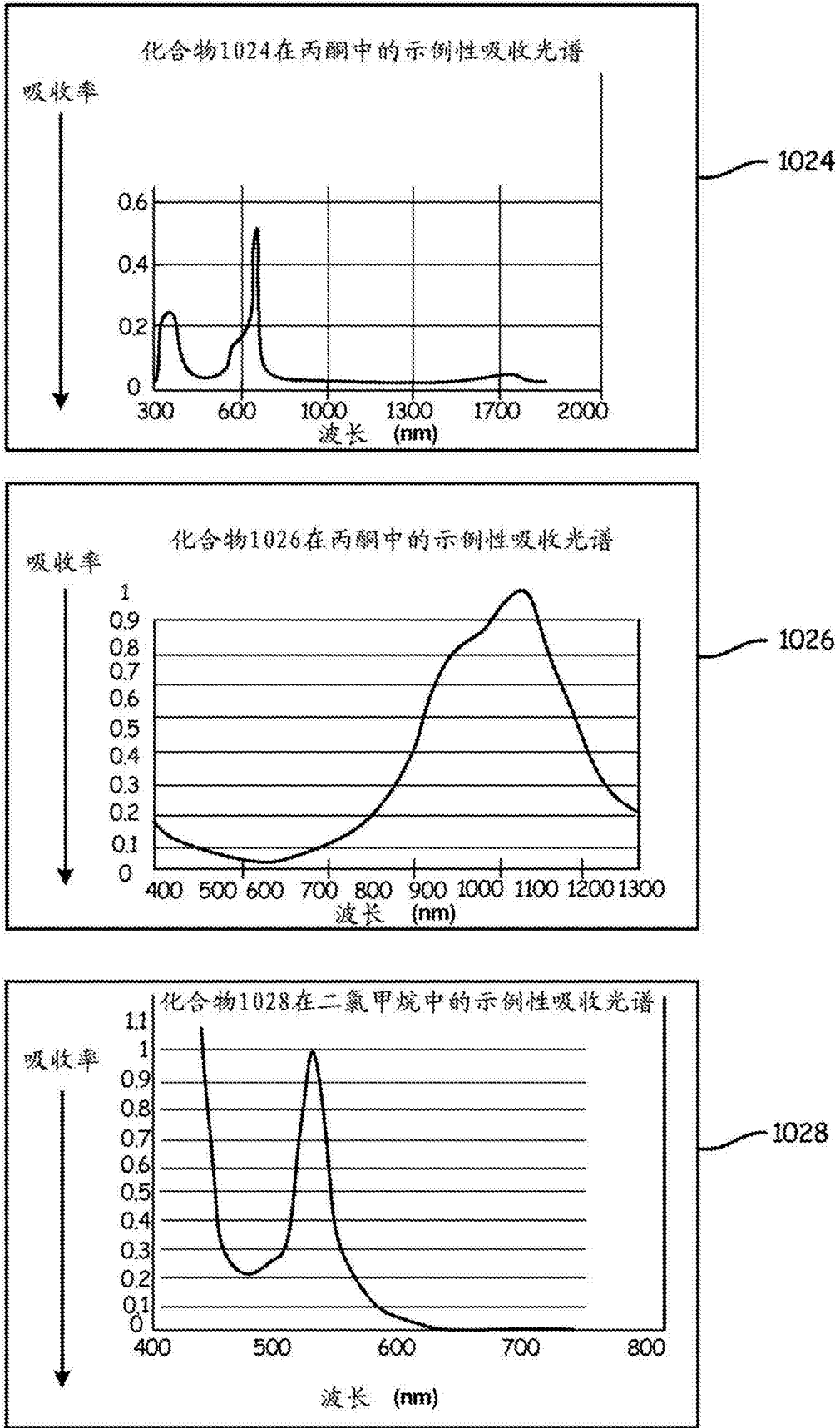


图2C-4

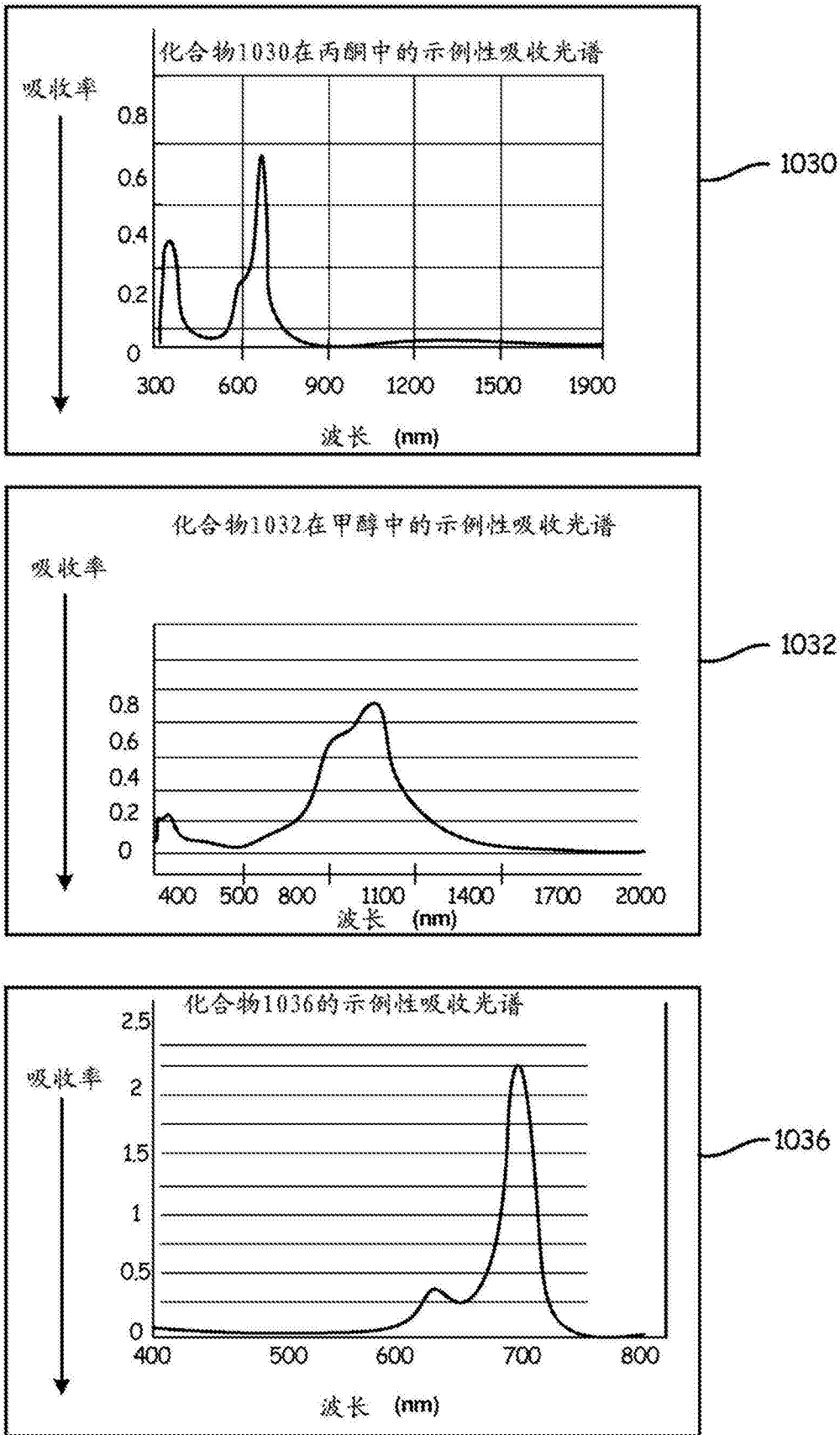


图2C-5

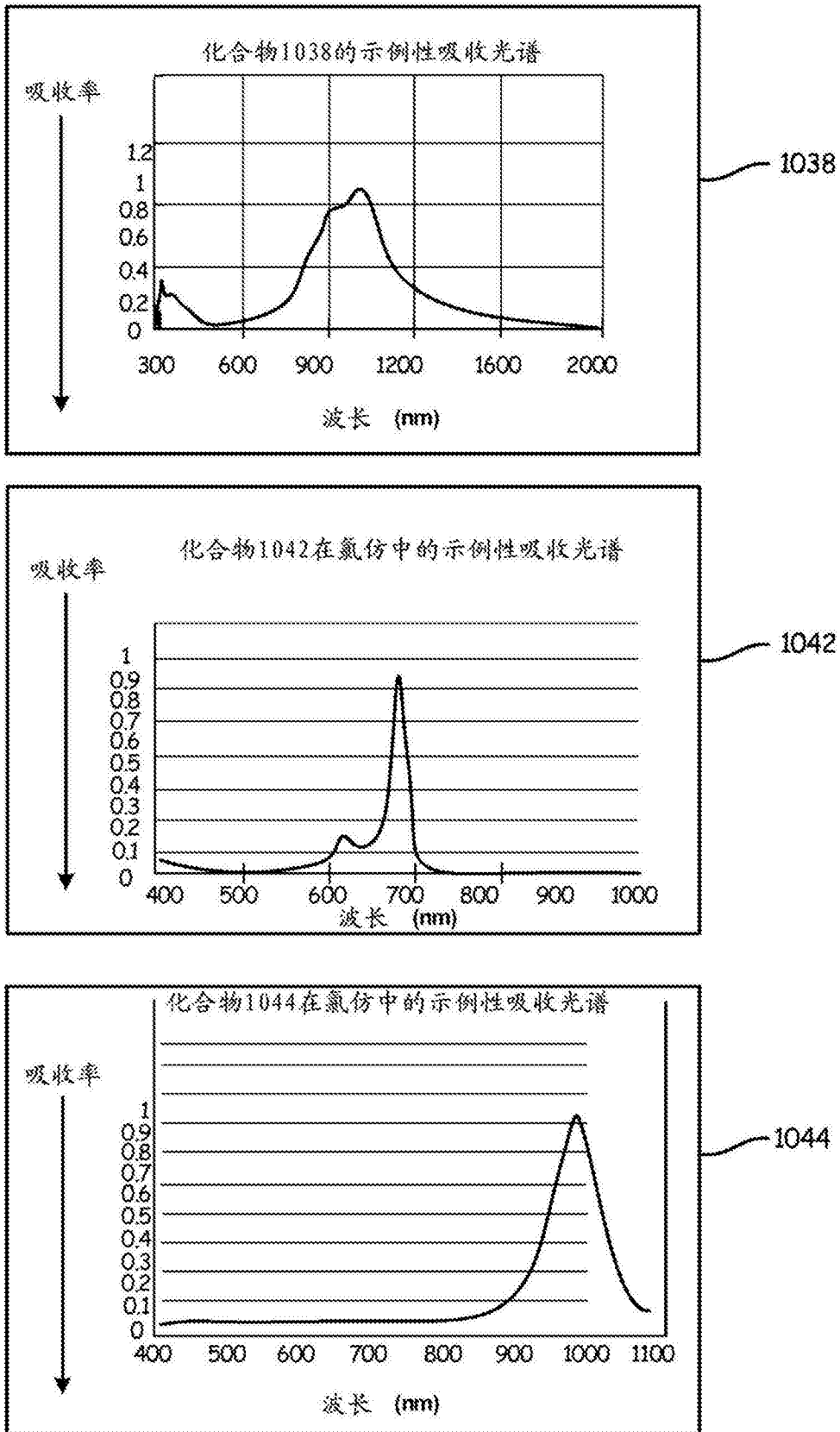


图2C-6

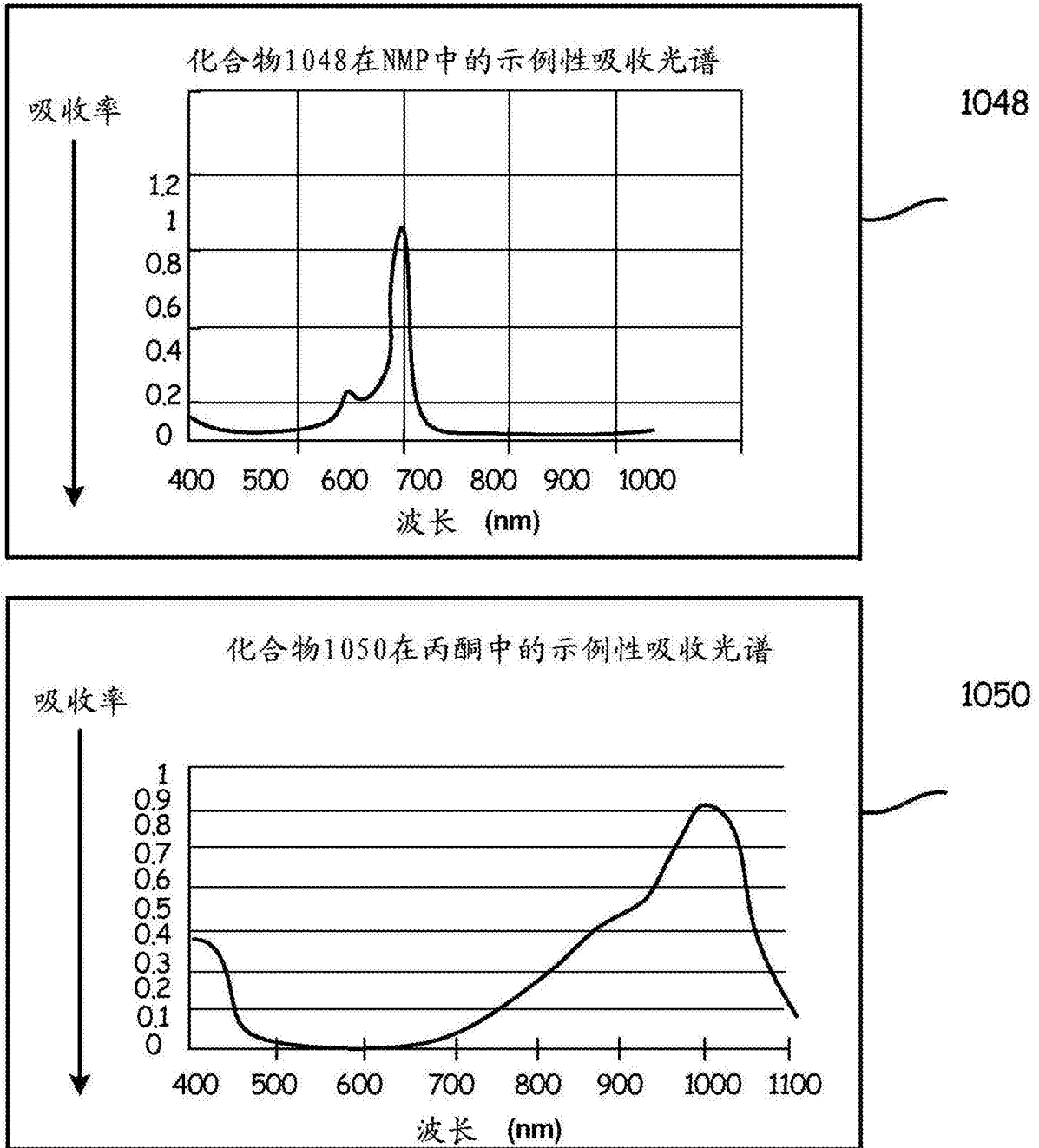


图2C-7

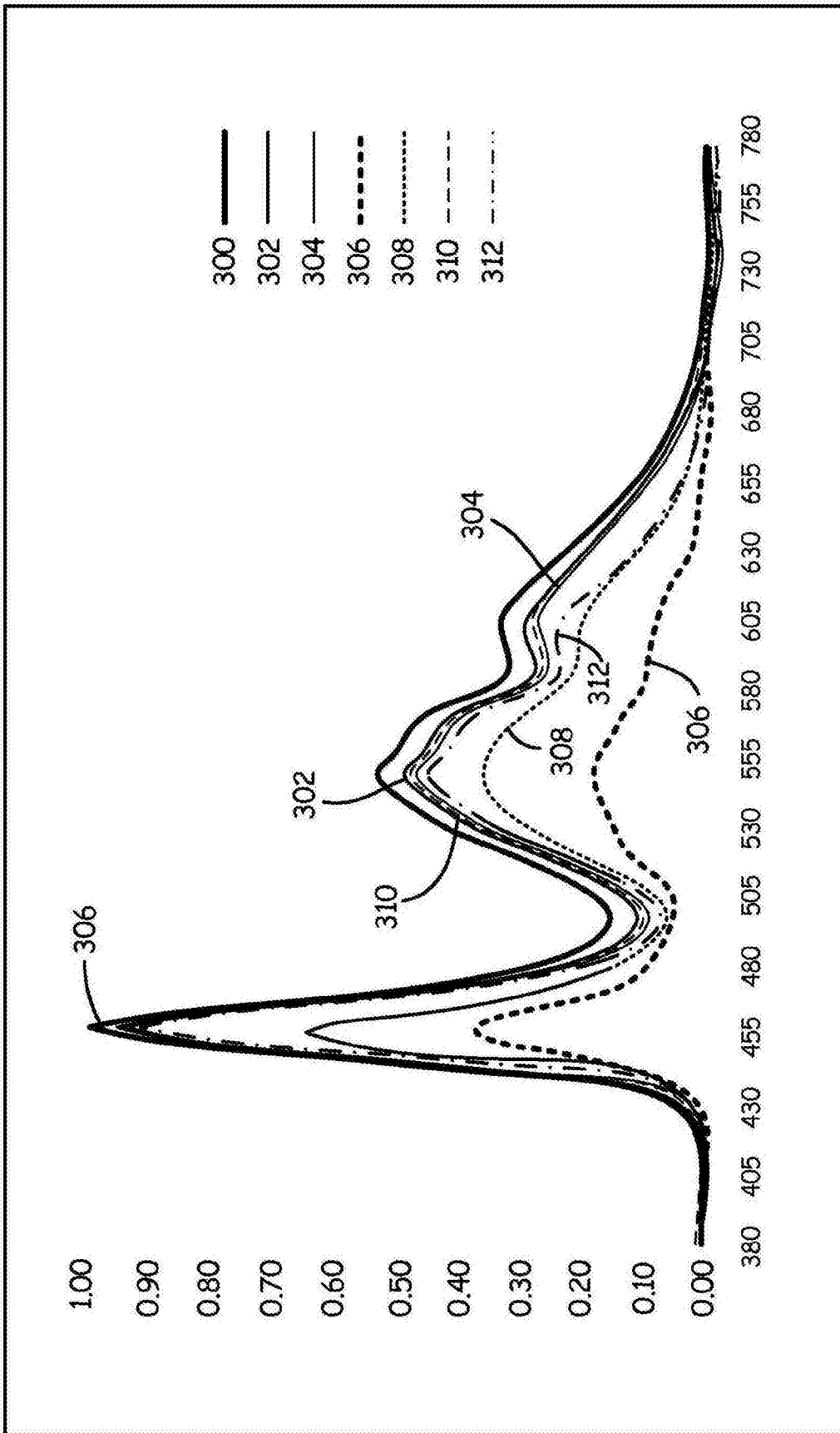


图3A

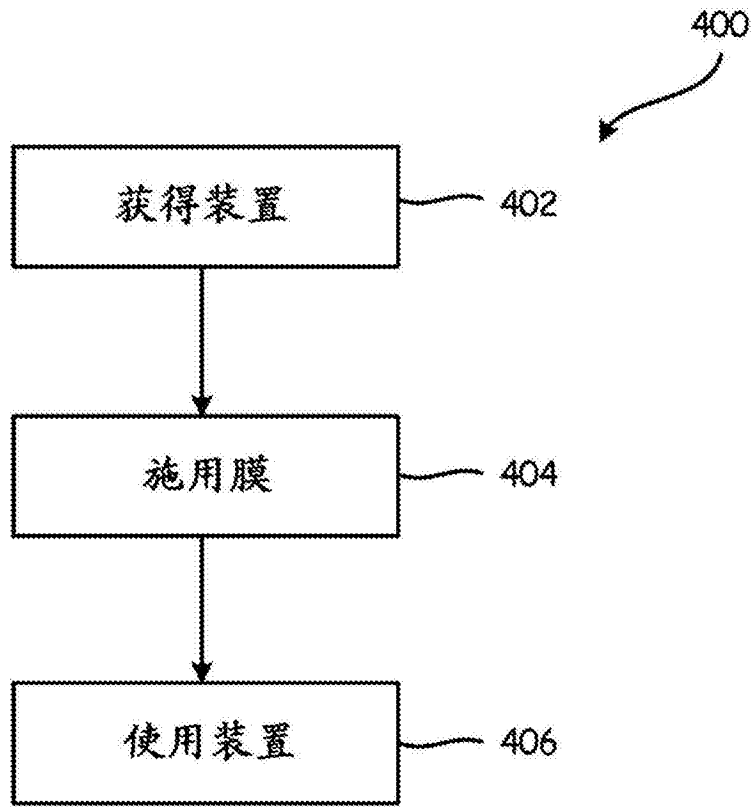


图4A

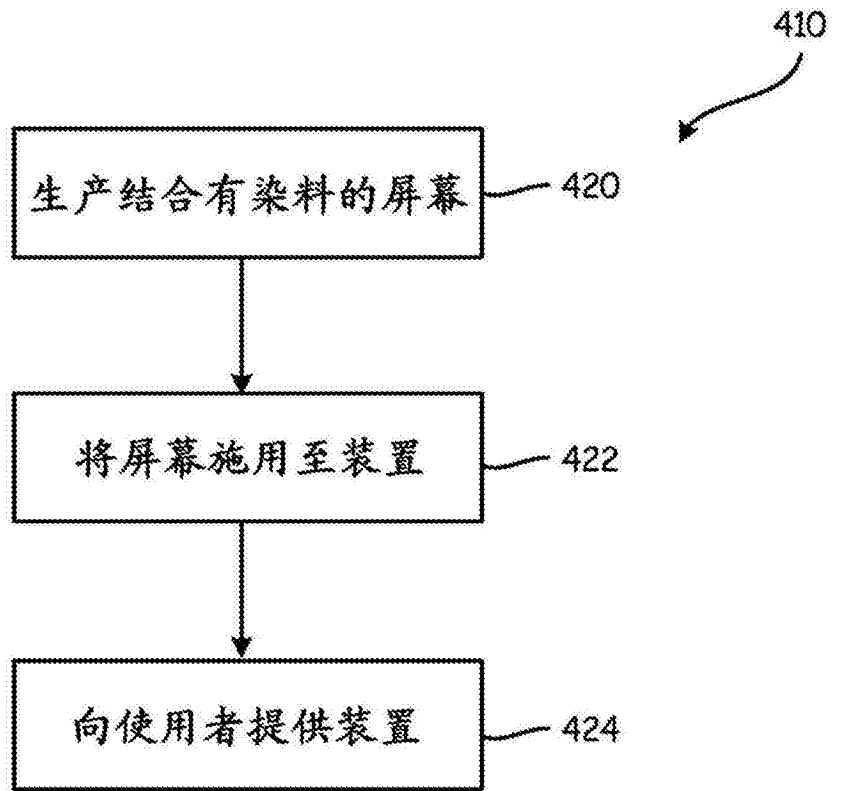


图4B

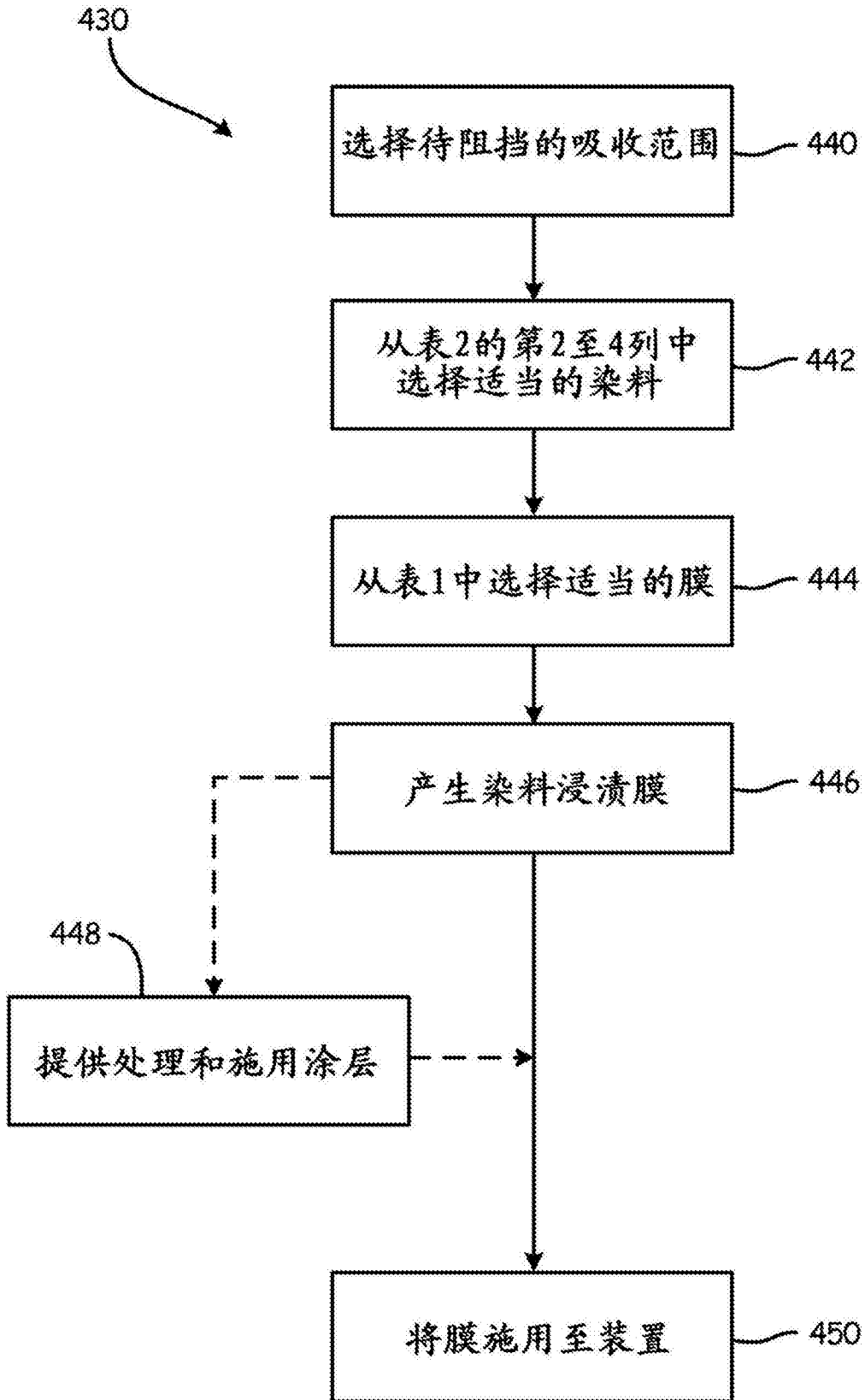


图4C