



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109791237 B

(45) 授权公告日 2022.01.04

(21) 申请号 201780057211.0

(22) 申请日 2017.09.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109791237 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(30) 优先权数据  
16306207.8 2016.09.20 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.03.18

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2017/073796 2017.09.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/054984 EN 2018.03.29

(73) 专利权人 依视路国际公司

地址 法国沙朗通勒蓬

(72) 发明人 单海峰 H·W·基乌 A·贾卢里

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 姜利芳 牛南辉

(51) Int.Cl.  
G02B 5/22 (2006.01)  
G02C 7/08 (2006.01)

审查员 王健

权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

用于蓝光截止镜片的设备和方法

(57) 摘要

一种蓝光截止圆片,可以联接至镜片,使得所述蓝光截止圆片可以被配置用于通过吸收来至少减少一部分具有从400纳米至500纳米、优选地从400纳米至460纳米的第一波长范围的光。所述蓝光截止圆片可以容许具有第二波长范围的光,所述第二波长范围大于所述第一波长范围,并且基于所述蓝光截止圆片具有在所述蓝光截止圆片的标称厚度的百分之二十内的最大厚度和最小厚度而使所述蓝光截止圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平均匀化。

1. 一种蓝光截止弯曲圆片,其被配置为贴附到具有屈光度的眼科镜片,其中,所述圆片包括:

与热塑性树脂混合被注射成型为所述蓝光截止弯曲圆片的一种或多种蓝光阻挡染料、或被热成形为所述蓝光截止弯曲圆片的热塑性蓝光截止薄膜,

其中,所述蓝光截止弯曲圆片被配置用于

通过吸收来至少减少一部分具有从400纳米至500纳米的第一波长范围的光,并且

其中,所述蓝光截止弯曲圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平以  $\Delta E \leq 1$  的方式均匀化,而不考虑镜片的屈光度,其中,  $\Delta E$  是使用CIE76颜色差异公式计算的所述圆片中心和所述圆片边缘之间的颜色差异,

且所述蓝光截止弯曲圆片的均匀化颜色外观和蓝光截止性能水平基于具有中心厚度和边缘厚度的所述蓝光截止弯曲圆片,其中所述中心厚度包括标称厚度,并且所述边缘厚度包括最大边缘厚度和最小边缘厚度,其中,所述最大边缘厚度和所述最小边缘厚度在所述蓝光截止弯曲圆片的所述标称厚度的百分之二十内。

2. 如权利要求1所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止弯曲圆片包括所述蓝光截止弯曲圆片的边缘厚度与中心厚度之间的差的选择,所述选择基于所述蓝光截止弯曲圆片的所选择的厚度范围。

3. 如权利要求2所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止弯曲圆片被配置为容许具有第二波长范围的光,所述第二波长范围包括在所述第一波长范围之外的波长。

4. 如权利要求1所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止弯曲圆片包括一个或多个附加层,所述附加层提供偏振、近红外光截止、附加滤光器和颜色平衡中的一种或多种。

5. 一种制造透明弯曲光学制品的方法,所述方法包括:

将蓝光阻挡染料与热塑性树脂混合、注射成型为蓝光截止弯曲圆片,或者将蓝光截止薄膜热成形为所述蓝光截止弯曲圆片,所述蓝光截止弯曲圆片被配置为贴附到具有屈光度的眼科镜片并被配置用于

通过吸收来至少减少预定部分的具有从400纳米至500纳米的第一波长范围的光,并且

其中,所述蓝光截止弯曲圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平以  $\Delta E \leq 1$  的方式均匀化而不考虑镜片的屈光度,其中,  $\Delta E$  是使用CIE76颜色差异公式计算的所述圆片中心和所述圆片边缘之间的颜色差异;

计算所述蓝光截止弯曲圆片的厚度变化范围;

计算所述蓝光截止弯曲圆片的最大边缘厚度和最小边缘厚度;并且

通过正面层压、直接注射、模内层压和双注射中的一种或多种将所述蓝光截止弯曲圆片整合到镜片上,

其中,所述蓝光截止弯曲圆片的均匀化颜色外观和蓝光截止性能水平基于具有中心厚度和边缘厚度的所述蓝光截止弯曲圆片,其中所述中心厚度包括标称厚度,并且所述边缘厚度包括最大边缘厚度和最小边缘厚度,其中,所述最大边缘厚度和所述最小边缘厚度在所述蓝光截止弯曲圆片的标称厚度的百分之二十内。

6. 如权利要求5所述的方法,进一步包括:

基于所述蓝光截止弯曲圆片的厚度变化范围来选择所述蓝光截止弯曲圆片的边缘厚度与中心厚度之间的差。

7. 如权利要求6所述的方法,进一步包括:  
选择蓝光截止弯曲圆片的厚度小于1.5毫米。
8. 如权利要求6所述的方法,进一步包括:  
选择蓝光截止弯曲圆片的厚度小于1.3毫米。
9. 如权利要求6所述的方法,进一步包括:  
选择蓝光截止弯曲圆片的厚度小于1.1毫米。
10. 如权利要求6所述的方法,进一步包括:  
通过所述蓝光截止弯曲圆片,容许具有在所述第一波长范围之外的第二波长范围的光。
11. 一种蓝光截止弯曲圆片,其被配置为贴附到具有屈光度的眼科镜片,其中,所述圆片包括:  
蓝光截止薄膜,所述蓝光截止薄膜是以下之一  
基于挤出的薄膜,其中,所述基于挤出的薄膜包括通过模具一起挤出到冷却辊上的蓝光阻挡染料和粒料或粉末形式的热塑性树脂,其中,所述蓝光阻挡染料被配置用于至少吸收一部分波长范围从400纳米至500纳米的蓝光,或  
基于溶剂浇铸的薄膜,其中,基于溶剂浇铸的薄膜包括溶解在溶剂中以形成浇铸到载体薄膜上的薄膜涂料的所述蓝光阻挡染料和热塑性树脂;或  
注射成型圆片,所述注射成型圆片包括与热塑性树脂混合的蓝光阻挡染料,  
其中,所述蓝光截止弯曲圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平以  $\Delta E \leq 1$  的方式均匀化,而不考虑镜片的屈光度,其中,  $\Delta E$  是使用CIE76颜色差异公式计算的所述圆片中心和所述圆片边缘之间的颜色差异,且所述蓝光截止弯曲圆片的均匀化颜色外观和蓝光截止性能水平基于具有中心厚度和边缘厚度的所述蓝光截止弯曲圆片,其中所述中心厚度包括标称厚度,并且所述边缘厚度包括最大边缘厚度和最小边缘厚度,其中,所述最大边缘厚度和所述最小边缘厚度在所述蓝光截止弯曲圆片的所述标称厚度的百分之二十内。
12. 如权利要求11所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止薄膜包括聚丙烯酸化物、多元醇、多胺、聚酰胺、聚酞、聚羧酸、聚环氧化物、多异氰酸酯、聚降冰片烯、聚硅氧烷、聚硅氮烷、聚苯乙烯、聚烯烃、聚脂、聚酰亚胺、聚氨酯、聚硫氨酯、聚碳酸酯、聚烯丙酸、多硫化物、聚乙烯脂、聚乙烯醚、聚芳烃、多氧化物、聚砷、聚环烯烃、聚丙烯腈、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚醚酰亚胺、聚戊烯和三乙酸纤维素中的一种或多种。
13. 如权利要求11所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止薄膜是基于挤出的薄膜,并且  
其中,所述基于挤出的薄膜包括通过所述模具一起挤出到所述冷却辊上的所述蓝光阻挡染料和所述粒料或粉末形式的热塑性树脂。
14. 如权利要求11所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止薄膜是所述基于溶剂浇铸的薄膜,并且  
其中,基于溶剂浇铸的薄膜包括溶解在所述溶剂中以形成浇铸到所述载体薄膜上的薄膜涂料的所述蓝光阻挡染料和所述热塑性树脂。
15. 如权利要求11所述的蓝光截止弯曲圆片,其中,所述蓝光截止弯曲圆片是包括与所述热塑性树脂混合的蓝光阻挡染料的注射成型圆片。

## 用于蓝光截止镜片的设备和方法

### 背景技术

[0001] 本文提供的“背景技术”说明是为了总体上介绍本披露的背景。当前提名的发明人的工作在本背景技术部分中所描述的程度、以及在提交时间时可能不被认定为现有技术之本说明的方面,既没有明确地也没有隐含地承认是针对本发明的现有技术。

[0002] 波长范围为400-500nm、更具体地400-460nm、特别是415-455nm的蓝光对人眼有害,并且已被描述为在比如年龄相关性黄斑变性(AMD)等某些眼部疾病中起作用。

[0003] 为了在眼科镜片实现蓝光截止,可以将蓝光阻挡滤光剂结合到镜片基材的本体中。然而,由于所得的具有正屈光度或负屈光度的镜片的中心到边缘的厚度以及滤光剂的固有颜色的改变,镜片可能包括中心到边缘的颜色差异以及蓝光截止水平不一致。

### 发明内容

[0004] 前面的段落是作为一般性介绍提供的,而不旨在限制以下权利要求的范围。通过参照以下结合附图的详细说明,将最好地理解所描述的实施例以及进一步优点。

[0005] 根据所披露主题的实施例,一种蓝光截止圆片可以包括与热塑性树脂混合被注射成型为蓝光截止圆片的一种或多种蓝光阻挡滤光剂、以及被热成形为蓝光截止圆片的热塑性蓝光截止薄膜。蓝光截止圆片可以联接至镜片,使得蓝光截止圆片可以被配置用于通过吸收来至少减少一部分具有从400纳米至500纳米、优选地从400纳米至460纳米的第一波长范围的光,容许具有第二波长范围的光,所述第二波长范围包括大于460纳米的波长,并且基于所述蓝光截止圆片具有在所述蓝光截止圆片的标称厚度的百分之二十内的最大厚度和最小厚度而使所述蓝光截止圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平均匀化。

### 附图说明

[0006] 当结合附图考虑时,通过参考以下详细说明,对本披露及其许多伴随优点的更完整的认识由于变得更好了解而将容易获得,在附图中:

[0007] 图1描绘了根据所披露主题的一个或多个方面的蓝光截止镜片的侧视图。

[0008] 图2描绘了根据所披露主题的一个或多个方面的蓝光截止圆片的侧视图。

[0009] 图3A和图3B分别是根据所披露主题的一个或多个方面的用于生产蓝光截止镜片100的示例性工作流程。

[0010] 图4是根据所披露主题的一个或多个方面的用于由薄膜制造蓝光截止圆片的工作流程。

[0011] 图5是根据所披露主题的一个或多个方面的用于通过注射成型来制造蓝光截止圆片的工作流程。

[0012] 图6是根据所披露主题的一个或多个方面的用于制造蓝光截止镜片的工作流程。

[0013] 图7是根据所披露主题的一个或多个方面的处理装置的硬件框图。

## 具体实施方式

[0014] 以下结合附图阐述的说明旨在作为所披露主题的各种实施例的说明,并不一定旨在表示仅有的(多个)实施例。在某些情况下,所述说明包括用于提供对于所披露主题的理解的具体细节。然而,对于本领域技术人员显而易见的是,实施例可以在没有这些具体细节的情况下实施。在一些实例中,可以用框图形式示出公知的结构和部件,以便避免模糊所披露主题的构思。

[0015] 整个说明书中对“一个实施例”或“实施例”的引用意指结合实施例所描述的特定特征、结构、特点、操作或功能包括在所披露主题的至少一个实施例中。因此,在说明书中出现的短语“在一个实施例中”或“在实施例中”不一定指的是同一实施例。进一步,特定特征、结构、特点、操作或功能可以以任何合适的方式组合在一个或多个实施例中。进一步,所披露主题的实施例旨在能够并且确实涵盖所描述的实施例的修改和变化。

[0016] 必须注意,如说明书和所附权利要求中所使用的,单数形式“一(a, an)”和“所述(the)”包括复数个指示物,除非上下文另有明确说明。也就是说,除非另有明确说明,否则如本文所用,词语“一(a, an)”等具有“一个或多个”的含义。另外,应理解的是,比如“左”、“右”、“顶部(top)”、“底”、“前”、“后”、“侧面”、“高度”、“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“内部”、“外部”、“内”、“外”等可以在本文中使用的术语仅描述了参考点,并不一定将所披露主题的实施例限制于任何特定取向或配置。此外,诸如“第一”、“第二”、“第三”等术语仅标识本文所述的多个部分、部件、参考点、操作和/或功能中的一个,并且同样不一定将所披露主题的实施例限制于任何特定配置或取向。

[0017] 现在参考附图,其中相同的附图标记在若干视图中表示相同或对应的部分。

[0018] 图1描绘了蓝光截止镜片100的侧视图。蓝光截止镜片100可以包括蓝光截止圆片105和镜片110。圆片可以是薄的、圆形的和弯曲的制品,其可以整合到镜片110的前表面上以引入包括蓝光截止、光致变色、偏振等特定功能。更具体地,蓝光截止圆片105可以包括透明热塑性塑料,所述热塑性塑料包括染料、颜料、或吸收预定波长范围的蓝光的其他吸收剂。例如,蓝光截止圆片105可以截止(例如吸收、反射等)400纳米至500纳米范围内、优选地400纳米至460纳米范围内的蓝光。蓝光截止圆片105可以具有在标称厚度的百分之二十内的最大厚度和最小厚度。尽管蓝光截止圆片105可以具有不均匀的厚度以与镜片110成一体,但是当蓝光截止圆片105的厚度变化小于预定量(例如20%)时,蓝光截止圆片105可以具有均匀的颜色外观和蓝光截止性能水平。蓝光截止性能水平可以是蓝光截止圆片105至少防止一部分预定波长范围的蓝光穿过蓝光截止圆片105的成功率。

[0019] 例如,镜片110可以是眼科镜片,例如具有不同屈光度的正镜片或负镜片。

[0020] 图2描绘了蓝光截止圆片105的侧视图。蓝光截止圆片105包括边缘厚度205、中心厚度210、前半半径215和后半半径220。

[0021] 通过对边缘厚度205和中心厚度210进行测量确定的中心到边缘的厚度变化在20%内,产生均匀的颜色外观和蓝光截止性能水平。因为是蓝光截止圆片105而不是镜片110负责截止蓝光,所以镜片110可以是不同的屈光度而没有问题,因为光路差的影响可以忽略不计。

[0022] 边缘厚度205和中心厚度210的选择可以基于在圆片制造(例如,注射成型、薄膜挤出等)期间可以控制多大的晶片厚度容差。例如,容差可以基于处理控制、时间和/或成本。

[0023] 前半半径215代表圆片的顶部。后半半径220表示圆片的底部。对于注射成型的圆片,前半半径215和后半半径220用于获得圆片的厚度值。对于挤出的或溶剂浇铸的薄膜的圆片,前半半径215和后半半径220是基本上相等的。因此,包括任何变化的圆片厚度是由薄膜制作工艺确定的。

[0024] 蓝光截止圆片105可以由比如聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、三乙酸纤维素(TAC)等透明热塑性基材制成。蓝光截止圆片105可以由通过薄膜挤出工艺或溶剂浇铸制备的热塑性蓝光截止薄膜制造而成。替代性地,蓝光截止圆片105可以由注射成型为蓝光截止圆片105的热塑性蓝光截止树脂制成。在另一方面,可以通过机加工(例如,剃削部分镜片以减小镜片的尺寸)较厚的镜片以将镜片的尺寸减小到具有预定厚度的镜片,从而制成镜片110。如本领域普通技术人员所知,镜片110的厚度可以基于镜片所需的功能(例如,改善视力)。

[0025] 蓝光截止圆片105可以是颜色平衡的,并且颜色平衡可以包括在将颜色平衡染料与蓝光阻挡滤光剂混合之后计算L、a\*和b\*。L、a\*和b\*值可以对应于Lab颜色空间,如本领域普通技术人员所知。可以调节染料的浓度,直到达到预定颜色平衡目标。例如,如本文进一步描述的,3ppm的ABS420可以用作预定浓度。

[0026] 图3A是根据所披露主题的一个或多个方面的用于生产蓝光截止镜片100的示例性工作流程。

[0027] 蓝光截止镜片100能够吸收至少一部分对应于蓝光的预定波长范围,从而防止吸收的蓝光穿过蓝光截止镜片100。

[0028] 为了生产蓝光截止镜片100,可以在S302选择蓝光截止圆片的标称厚度。标称厚度可以用作可以比较厚度变化的厚度测量值。

[0029] 在S330,可以使用例如(参见图7)处理电路来计算与蓝光截止圆片105的厚度相对应的不同测量值。厚度计算可以包括厚度变化范围335、最小边缘厚度340以及最大边缘厚度345。厚度变化范围可以在蓝光截止圆片105的标称厚度的20%内,以使蓝光截止圆片105的颜色外观和蓝光截止性能水平均匀化。此外,厚度变化范围335可以包括中心厚度210的测量值,以帮助确定/计算厚度变化范围335。

[0030] 在S305,可以制备蓝光截止圆片105。蓝光截止圆片105可以由蓝光截止薄膜310或通过注射成型325制造。蓝光截止薄膜310可以通过薄膜挤出315或通过溶剂浇铸320制造,如本文进一步描述的。可以将蓝光截止圆片105制备成具有是标称厚度的中心厚度205、并且边缘厚度在最大边缘厚度345和最小边缘厚度340内,其中,最大边缘厚度345和最小边缘厚度340基于在百分之二十的厚度变化内。

[0031] 在S350,蓝光截止圆片105可以整合到镜片110上。用于将蓝光截止圆片105整合到镜片110上的各种技术可以包括正面层压(FSL) 355、直接注射360、模内层压IML 365以及双注射370。此外,IML 365可以包括用粘合剂涂覆蓝光截止圆片105并将蓝光截止圆片105插入模具中的第一技术。在另一方面,IML 365可以包括使用液体胶将蓝光截止圆片105粘接至镜片110。一旦将蓝光截止圆片105固定至镜片110,蓝光截止镜片100可以包括颜色外观和蓝光截止性能水平均匀的蓝光截止功能。

[0032] 例如,以下表1、表2和表3、表4中列出的值可以对应于示例性蓝光截止镜片(比如蓝光截止镜片100)的结果,所述示例性蓝光截止镜片包括通过对Sabic Lexan聚碳酸酯

(PC)中百万分之三份ABS420的混合物进行注射成型(例如,注射成型325)而生产的标称厚度为1.1毫米的蓝光截止圆片105。得到的圆片可以在整个圆片上具有从1.0毫米至1.3毫米的厚度值,并且显示出均匀的颜色外观和蓝光截止性能水平。然而,所述值可以在0.88毫米至1.32毫米的范围内,以将厚度变化保持在标称厚度的20%内。此外,厚度变化可以在标称厚度的50%内,同时仍然保持 $\Delta E=1$ ,其中 $\Delta E$ 是颜色差异的量度。

概念	测量点	%T	L*	a*	b*
[0033] 圆片中的滤光剂	测量@中心	93.8	97.6	-1.1	1.8
	测量@边缘	93.9	97.6	-1.5	2.9

[0034] 表1

	$\Delta\%T$	$\Delta E$
[0035] 圆片中的滤光剂	0.1	1.0

[0036] 表2

$\Delta E$	中心厚度				最大边缘厚度				最小边缘厚度			
	厚度	L	a*	b*	厚度	L	a*	b*	厚度	L	a*	b*
[0037] 1.0	1.10 mm	94.5	-1.1	1.8	1.65 mm	93.9	-1.5	2.3	0.56 mm	95.2	-0.6	1.3

[0038] 表3

	$\Delta L$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E$
[0039] 中心厚度与最大边缘厚度之间的差	0.6	0.4	-0.5	1.0
中心厚度与最小边缘厚度之间的差	-0.7	-0.5	0.5	1.0

[0040] 表4

[0041] 表3和表4描述了基于在PC圆片中具有颜色平衡的制剂ABS420的结果,其可以基于本文进一步描述的确/计算最大边缘厚度和最小边缘厚度。

[0042] 图3B可以包括与图3A相同的步骤。然而,在S305制备蓝光截止圆片可以是工作流程的第一步。此外,S348可以接着S330并在S350之前发生。在S348,可以基于S330中的不同圆片厚度计算来选择蓝光截止圆片105。

[0043] 在图3A的描述中描绘了图3B的步骤S302、S305、S330和S350(除了明确指出为不同的地方)。

[0044] 图4是用于由薄膜制造蓝光截止圆片的工作流程。

[0045] 在S405,可以制造蓝光截止薄膜。蓝光截止薄膜可以通过薄膜挤出系统或通过溶

剂浇铸制造。对于薄膜挤出,将蓝光阻挡滤光剂和粒料或粉末形式的热塑性树脂通过模具一起挤出到冷却辊上以生产蓝光截止薄膜。树脂与蓝光阻挡滤光剂的比例可以基于蓝光阻挡滤光剂的类型和所需的蓝光截止性能。如本领域普通技术人员所知,热塑性树脂和蓝光阻挡滤光剂的组合可以通过薄膜挤出系统转化成薄膜。对于溶剂浇铸,首先将蓝光阻挡滤光剂和热塑性树脂溶解在溶剂中以形成薄膜涂料。然后将薄膜涂料浇铸到载体薄膜上。在溶剂蒸发的干燥步骤之后,形成热塑性蓝光截止薄膜。溶剂浇铸工艺适用于热敏蓝光阻挡滤光剂,因为溶剂浇铸过程中涉及的加热较少。与薄膜挤出类似,树脂与蓝光阻挡滤光剂的比例可以基于蓝光阻挡滤光剂的类型和所需的蓝光截止性能。

[0046] 蓝光截止薄膜可以包括多种不同的热塑性材料,包括聚丙烯酸化物、多元醇、多胺、聚酰胺、聚酞、聚羧酸、聚环氧化物、多异氰酸酯、聚降冰片烯、聚硅氧烷、聚硅氮烷、聚苯乙烯、聚烯烃、聚脂、聚酰亚胺、聚氨酯、聚硫氨酯、聚碳酸酯、聚烯丙酸、多硫化物、聚乙烯脂、聚乙烯醚、聚芳烃、多氧化物、聚砷、聚环烯烃、聚丙烯腈、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚醚酰亚胺、聚戊烯和三乙酸纤维素中的一种或多种。

[0047] 在S410,可以通过对蓝光截止薄膜进行层压来制成多层蓝光截止层压物。可选的层压步骤可以用于由蓝光截止薄膜构成多层层压物。一个或多个附加层可以用于保护蓝光截止薄膜免于暴露于大量热量或溶剂,以提供与其他热塑性塑料熔融粘接的相容性、添加包括偏振、NIR截止等附加功能。

[0048] 在S415,可以将蓝光截止薄膜切割成预定尺寸。例如,预定尺寸可以基于蓝光截止薄膜将要贴附到的镜片110的不同尺寸。

[0049] 在S420,可以使蓝光截止薄膜热成形以产生蓝光截止圆片105。热成形工艺可以用于形成弯曲的圆片,使得曲线可以与蓝光截止圆片105将要贴附到的不同镜片110的曲线匹配。

[0050] 在S425,可选地施加粘合剂以将蓝光截止圆片105层压到镜片110上。

[0051] 图5是用于通过注射成型制造蓝光截止圆片105的工作流程。

[0052] 在S505,可以制造注射成型的蓝光截止圆片105。蓝光阻挡滤光剂可以与热塑性树脂混合,然后进行注射成型以形成蓝光截止圆片105。可以在美国专利7,854,865中找到注射成型的薄圆片的进一步细节,所述专利通过援引并入本文。

[0053] 在S510,可选地施加粘合剂以将蓝光截止圆片105层压到镜片110上。

[0054] 图6是用于制造蓝光截止镜片100的工作流程。

[0055] 在S605,可以如图4或图5之一所述来制造蓝光截止圆片105。

[0056] 在S610,可以计算蓝光截止圆片105的厚度变化范围。 $\Delta E \leq 1$ ,其中 $\Delta E$ 是本领域普通技术人员已知的使用CIE76公式进行计算的颜色差异,可以用作基于 $\Delta E = 1$ 是人眼可以检测到的最小颜色差异来确定圆片厚度变化范围的标准。换言之,厚度变化范围应产生蓝光截止圆片105的均匀颜色外观,因为任何颜色差异都太小而不能被人眼检测到。如果厚度变化范围大于预定变化,则蓝光截止圆片105的颜色将是不均匀的(即,具有至少一种明显的颜色差异)。

[0057] 在S615,可以计算蓝光截止圆片105的最大边缘厚度。与圆片中心厚度210相比,最大边缘厚度的 $\Delta E$ 可以为1。为了确定最大边缘厚度,可以根据每个波长处的透射来计算光吸收。然后可以使圆片厚度增加0.01毫米,并且可以计算光吸收。可以确定在圆片当前厚度

下的色谱。然后可以将色谱转换为Lab颜色空间。然后可以在原始厚度与当前厚度之间计算 $\Delta E$ 。如果 $\Delta E < 1$ ，则圆片厚度可以增加0.01毫米直到 $\Delta E = 1$ 。当 $\Delta E = 1$ 时，可以确定圆片的最大边缘厚度。

[0058] 在S620，可以计算最小边缘厚度。与圆片中心厚度210相比，最小边缘厚度的 $\Delta E$ 可以为1。可以与如S615中所述的边缘厚度类似地计算最小边缘厚度。然而，不是将厚度增加0.01毫米直到 $\Delta E = 1$ ，而是可以将厚度减小0.01毫米直到 $\Delta E = 1$ 以确定最小边缘厚度。

[0059] 在S625，蓝光截止圆片105可以整合到镜片110上。蓝光截止圆片105可以通过包括正面层压、直接注射、模内层压和双注射在内的各种技术整合到镜片110上。将蓝光截止圆片105整合到镜片110上可以形成蓝光截止镜片100。蓝光截止镜片100可以吸收预定波长范围的蓝光、而不是反射蓝光。换言之，蓝光截止镜片100可以吸收预定波长范围的蓝光，同时还容许所述预定波长范围之外的波长范围的蓝光。

[0060] 正面层压可以包括将蓝光截止圆片105预先涂覆粘合剂、并且在压力和热量下层压到镜片110上以与镜片110的前表面相符。

[0061] 直接注射可以包括将蓝光截止圆片105插入模腔中，然后将熔融粘接至蓝光截止圆片105的熔融热塑性材料注射。在该过程中，蓝光截止圆片105可以在注射成型期间受到高熔化温度和高剪切。

[0062] 模内层压可以包括打开模具并且插入涂覆有粘合剂的蓝光截止圆片105。然后可以利用夹紧压力和来自模具的热量将模具闭合以将蓝光截止圆片105层压到镜片110的前表面上。蓝光截止圆片105经受低模具温度，这样对于热敏性蓝光阻挡滤光剂是有利的。此外，不涉及剪切。可以在US7,820,081中找到与模内层压相关的其他细节，所述专利的全部内容通过援引并入本文。

[0063] 替代性地，注射成型镜片可以包括将蓝光截止圆片105粘接至镜片110的液体胶。

[0064] 应当了解，图3A、图3B、图4、图5和图6的步骤可以按另一顺序执行，和/或这些步骤可以同时执行。

[0065] 双注射可以包括通过使用两个注射单元在原位制作蓝光截止圆片105。用于使用蓝光阻挡滤光剂和热塑性材料的混合物来注射蓝光截止圆片105表层的第一注射单元，以及用于注射热塑性镜片基材的第二注射单元。

[0066] 典型的处方蓝光截止镜片通常具有大于20%的中心到边缘厚度的变化，特别是对于高负镜片或高正镜片。因此，制造蓝光截止镜片100的优点在于，无论镜片的屈光度如何，所得到的镜片都可以具有均匀的颜色外观和蓝光截止水平。通过蓝光截止圆片105的中心到边缘厚度的变化在20%以内，可以实现均匀的颜色外观和蓝光截止水平。均匀的颜色外观改善了蓝色镜片100的美学外观。

[0067] 此外，不需要改变现有的单体制剂或热塑性树脂来制造蓝光截止镜片100。

[0068] 进一步，通过使用多层圆片，可以容易地将附加功能（例如，偏振、NIR截止、其他特定滤光器、颜色平衡等）添加到所得到的蓝光截止镜片100中。

[0069] 也可以使用通常不能在热固性铸造工艺或热塑性注射成型工艺中存在的热敏性蓝光阻挡染料，因为制备蓝光截止圆片105并将蓝光截止圆片105整合到镜片110上的工艺通常是在低得多的温度下，尤其是当蓝光截止层在多层圆片的情况下受到保护时。

[0070] 接下来,参考图7来描述根据示例性实施例的处理装置728的硬件描述。处理装置728可以包括计算机、服务器、智能电话、膝上型计算机、PDA、任何处理器或处理电路等。在图7中,处理装置728包括执行上述/下述工艺的CPU 700。过程数据和指令可以存储在存储器702中。这些过程和指令也可以存储在比如硬盘驱动器(HDD)或便携式存储介质等存储介质磁盘704上,或者可以远程存储。进一步,要求保护的改进不受存储本发明的过程的指令的计算机可读介质的形式的限制。例如,指令可以存储在CD、DVD、闪存存储器、RAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、硬盘、或处理装置728与其通信的任何其他信息处理装置(比如服务器或计算机)上。

[0071] 进一步,要求保护的进步可以作为实用应用、后台守护进程、或操作系统的部件或其组合提供,其结合CPU 700和比如微软Windows 7、UNIX、Solaris、LINUX、苹果MAC-OS等操作系统和本领域技术人员已知的其他系统来执行。

[0072] 用于实现处理装置728的硬件元件可以通过本领域技术人员已知的各种电路系统元件来实现。例如,CPU 700可以是美国英特尔公司的Xeon或核心处理器或来自美国AMD的Opteron处理器、或者可以是本领域普通技术人员将认识到的其他处理器类型。替代性地,如本领域普通技术人员将认识到的,CPU 700可以在FPGA、ASIC、PLD上或使用分立逻辑电路实现。进一步,CPU 700可以被实现为并行协同工作的多个处理器,以执行上述本发明过程的指令。

[0073] 图7中的处理装置728还包括网络控制器706,比如来自美国的英特尔公司的Intel以太网PRO网络接口卡,以用于与网络730接口连接。如可以了解的是,网络730可以是公共网络,比如因特网,或是专用网络,比如LAN或WAN网络,或上以上的任何组合,并且还可以包括PSTN或ISDN子网络。网络730还可以是有线的,比如以太网网络,或者可以是无线的,比如蜂窝网络,包括EDGE、3G和4G无线蜂窝系统。无线网络还可以是WiFi、蓝牙或已知的任何其他无线通信形式。

[0074] 处理装置728进一步包括显示控制器708,比如来自美国的NVIDIA公司的NVIDIA GeForce GTX或Quadro图形适配器,以用于与显示器710接口连接,所述显示器是比如Hewlett Packard HPL2445w LCD监视器。通用I/O接口712与键盘和/或鼠标714、以及在显示器710上或与之分开的触摸屏面板716接口连接。通用I/O接口还连接到各种外围设备718,包括打印机和扫描仪,比如来自Hewlett Packard的OfficeJet或DeskJet。

[0075] 在处理装置728中还设置了声音控制器720,比如来自创新科技公司(Creative)的Sound Blaster X-Fi Titanium,以与扬声器/麦克风722接口连接,从而提供声音和/或音乐。

[0076] 通用存储控制器724将存储介质磁盘704与通信总线726连接以将处理装置728的所有部件互连,所述通信总线可以是ISA、EISA、VESA、PCI或类似物。在此为简洁起见,省略了对显示器710、键盘和/或鼠标714、以及显示控制器708、存储控制器724、网络控制器706、声音控制器720和通用I/O接口712的一般特征和功能的描述,因为这些特征是已知的。

[0077] 而且,本披露不限于本文中所描述的特定电路元件,本披露也不限于这些元件的特定大小和分类。例如,本领域技术人员应了解的是,可以基于电池大小和化学性质的变化、或者基于待供电的既定备用负载的要求来调整本文中所描述的电路系统。

[0078] 现在已经描述了所披露主题的实施例,本领域技术人员清楚的是,前述内容仅仅

是说明性的而非限制性的、仅作为实例呈现。因此,虽然本文中已经讨论了特定配置,但是也可以采用其他配置。本披露内容实现了许多修改和其他实施例(例如组合、重新安排等),并且这些修改和其他实施例在本领域普通技术人员的范围内并且预期属于所披露主题及其任何等同物的范围。所披露实施例的特征可以在本发明的范围内组合、重新布置、省略等,以产生附加实施例。另外,某些特征有时可以被用来获得优点而无需相应地使用其他特征。因此,申请人意图包含在所披露主题的精神和范围内的所有这些替代、修改、等同物 and 变化。

[0079] (1) 一种蓝光截止圆片,包括与热塑性树脂混合被注射成型为蓝光截止圆片的一种或多种蓝光阻挡滤光剂、以及被热成形为蓝光截止圆片的热塑性蓝光截止薄膜,其中,所述蓝光截止圆片通过吸收来减少至少一部分具有从400纳米至500纳米的第一波长范围的光,并且使所述蓝光截止圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平均匀化。

[0080] (2) 根据(1)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止圆片的均匀化颜色外观和蓝光截止性能水平基于所述蓝光截止圆片具有在所述蓝光截止圆片的标称厚度的百分之二十内的最大厚度和最小厚度。

[0081] (3) 根据(1) - (2)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止圆片包括所述蓝光截止圆片的边缘厚度与中心厚度之间的差的选择,所述选择基于所述蓝光截止圆片的所选择的厚度范围。

[0082] (4) 根据(1) - (3)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止圆片被配置为容许具有第二波长范围的光,所述第二波长范围包括在所述第一波长范围之外的波长。

[0083] (5) 根据(1) - (4)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止圆片包括一个或多个附加层,所述附加层提供偏振、近红外光截止、附加滤光器和颜色平衡中的一种或多种。

[0084] (6) 一种制造透明光学制品的方法,所述方法包括将蓝光阻挡滤光剂与热塑性树脂混合、注射成型为蓝光截止圆片、或者将蓝光截止薄膜热成形为蓝光截止圆片,所述蓝光截止圆片被配置成通过吸收来至少减少预定部分的具有从400纳米至500纳米的第一波长范围的光,并且使所述蓝光截止圆片的颜色外观和蓝光截止性能水平均匀化;计算所述蓝光截止圆片的厚度变化范围;计算所述蓝光截止圆片的最大边缘厚度和最小边缘厚度;并且通过正面层压、直接注射、模内层压或双注射中的一种或多种将所述蓝光截止圆片整合到镜片上。

[0085] (7) 根据(6)所述的方法,进一步包括基于所述蓝光截止圆片的厚度变化范围来选择所述蓝光截止圆片的边缘厚度与中心厚度之间的差。

[0086] (8) 根据(6) - (7)的方法,进一步包括选择蓝光截止圆片的厚度小于1.5毫米、优选地小于1.3毫米、更优选地小于1.1毫米。

[0087] (9) 根据(6) - (8)所述的方法,其中,所述蓝光截止圆片的均匀化颜色外观和蓝光截止性能水平基于所述蓝光截止圆片具有在所述蓝光截止圆片的标称厚度的百分之二十内的最大厚度和最小厚度。

[0088] (10) 根据(6) - (9)所述的方法,进一步包括通过所述蓝光截止圆片,容许具有所述第一波长范围之外的第二波长范围的光。

[0089] (11) 一种蓝光截止圆片,所述蓝光截止圆片包括蓝光截止薄膜,所述蓝光截止薄膜是以下之一:基于挤出的薄膜,其中,所述基于挤出的薄膜包括通过模具一起挤出到冷却

辊上的蓝光阻挡滤光剂和粒料或粉末形式的热塑性树脂,其中,所述蓝光阻挡滤光剂被配置用于至少吸收一部分波长范围从400纳米至500纳米的蓝光;或者基于溶剂浇铸的薄膜,其中,基于溶剂浇铸的薄膜包括溶解在溶剂中以形成浇铸到载体薄膜上的薄膜涂料的所述蓝光阻挡滤光剂和热塑性树脂;或者注射成型的圆片,所述圆片包括与热塑性树脂混合的蓝光阻挡滤光剂。

[0090] (12) 根据(11)的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止薄膜包括聚丙烯酸化物、多元醇、多胺、聚酰胺、聚酞、聚羧酸、聚环氧化物、多异氰酸酯、聚降冰片烯、聚硅氧烷、聚硅氮烷、聚苯乙烯、聚烯烃、聚脂、聚酰亚胺、聚氨酯、聚硫氨酯、聚碳酸酯、聚烯丙酸、多硫化物、聚乙烯脂、聚乙烯醚、聚芳烃、多氧化物、聚砷、聚环烯烃、聚丙烯腈、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚醚酰亚胺、聚戊烯和三乙酸纤维素中的一种或多种。

[0091] (13) 根据(11) - (12)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止薄膜是基于挤出的薄膜,并且其中,所述基于挤出的薄膜包括通过所述模具一起挤出到所述冷却辊上的所述蓝光阻挡滤光剂和所述粒料或粉末形式的热塑性树脂。

[0092] (14) 根据(11) - (13)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止薄膜是所述基于溶剂浇铸的薄膜,并且其中,基于溶剂浇铸的薄膜包括溶解在所述溶剂中以形成浇铸到所述载体薄膜上的薄膜涂料的所述蓝光阻挡滤光剂和所述热塑性树脂。

[0093] (15) 根据(11) - (14)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止圆片是包括与所述热塑性树脂混合的蓝光阻挡滤光剂的注射成型圆片。

[0094] (16) 根据(1)所述的蓝光截止圆片,其中,所述第一波长范围为从400纳米至460纳米。

[0095] (17) 根据(11)所述的蓝光截止圆片,其中,所述第一波长范围为从400纳米至460纳米。

[0096] (18) 一种透明光学制品,所述透明光学制品包括镜片以及根据(1)所述的蓝光截止圆片,其中,所述蓝光截止圆片贴附至所述镜片的前面。

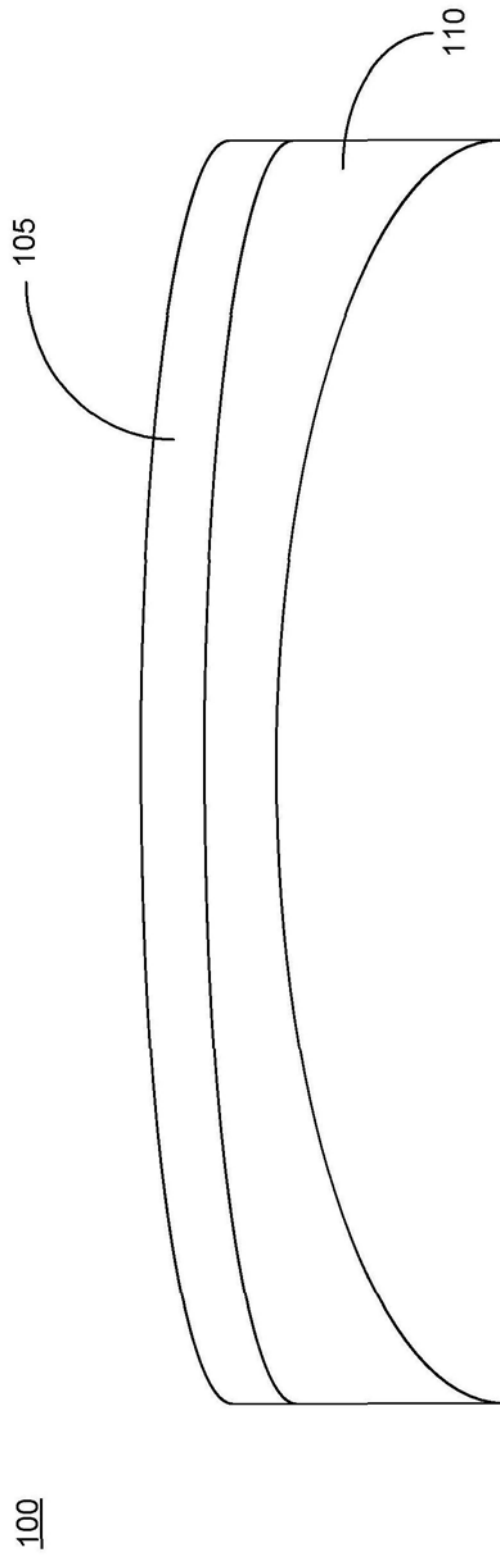


图1

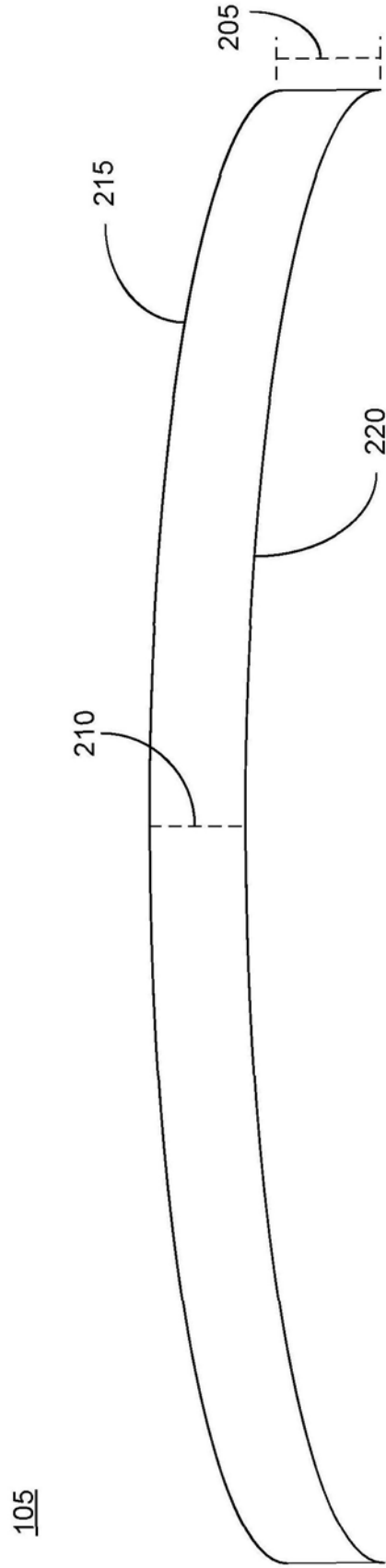


图2

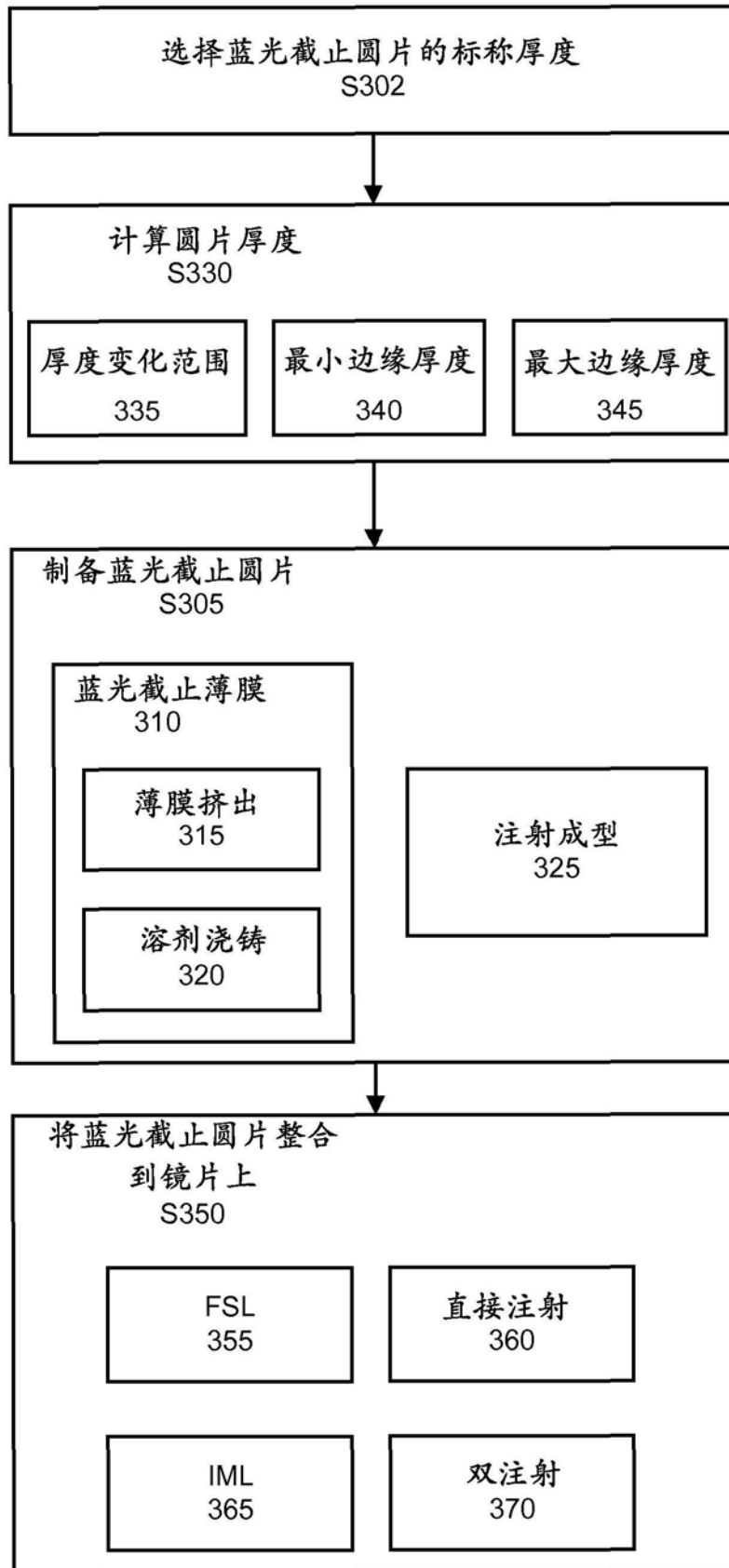


图3A

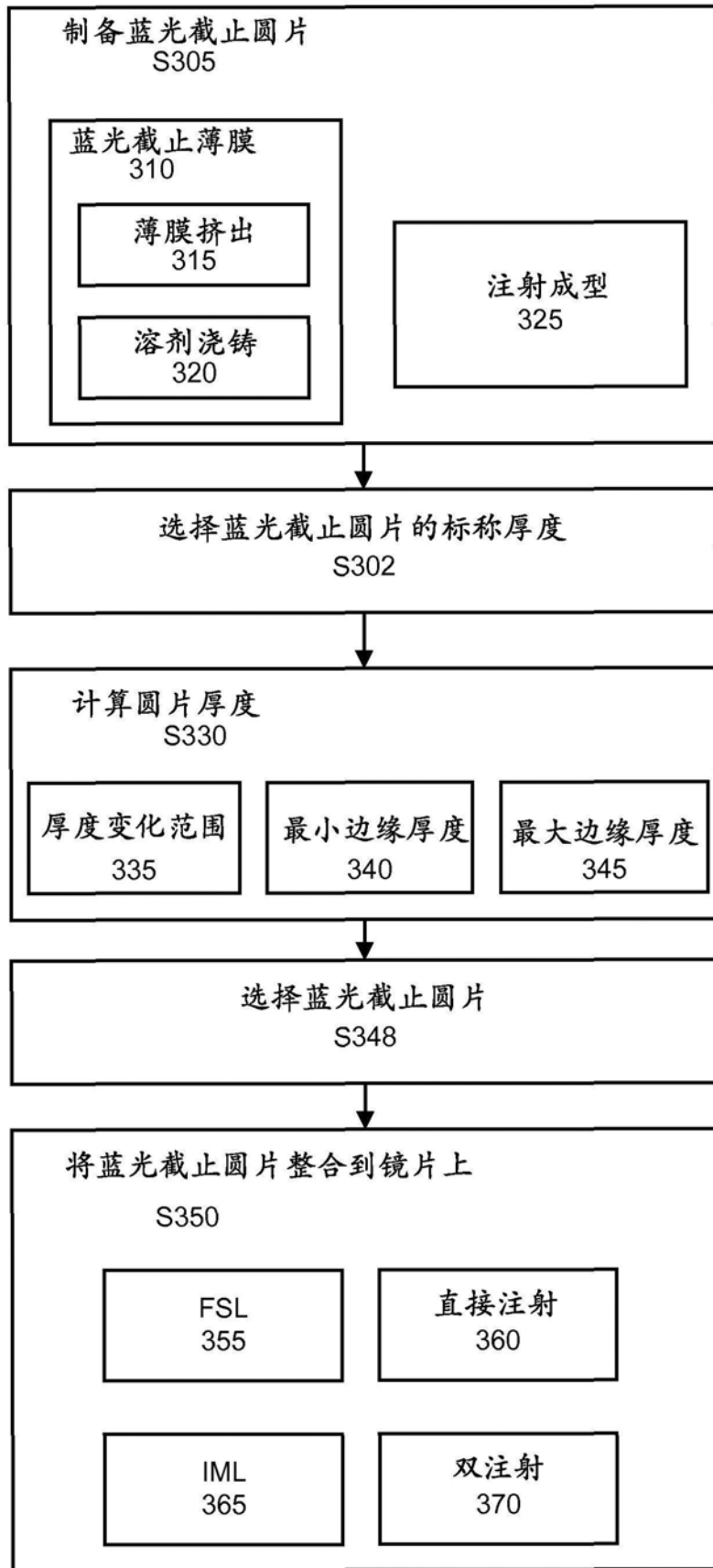


图3B

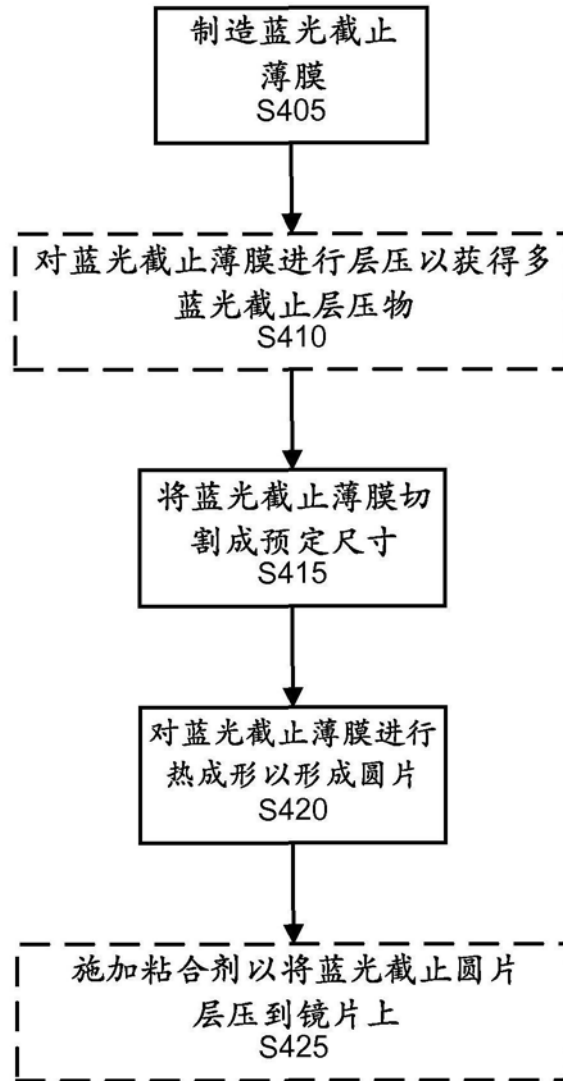


图4

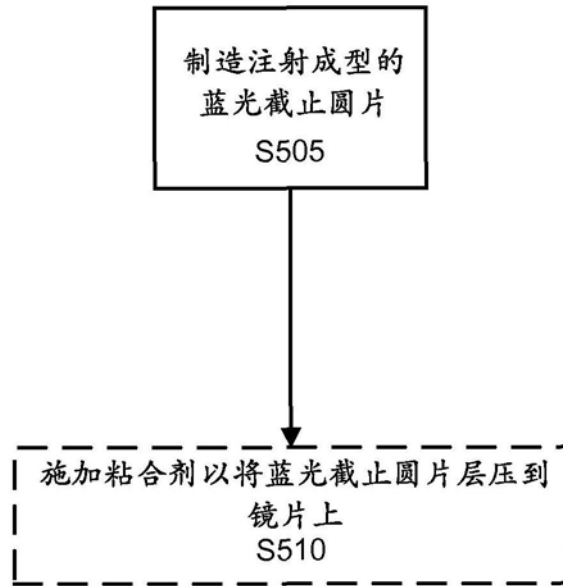


图5

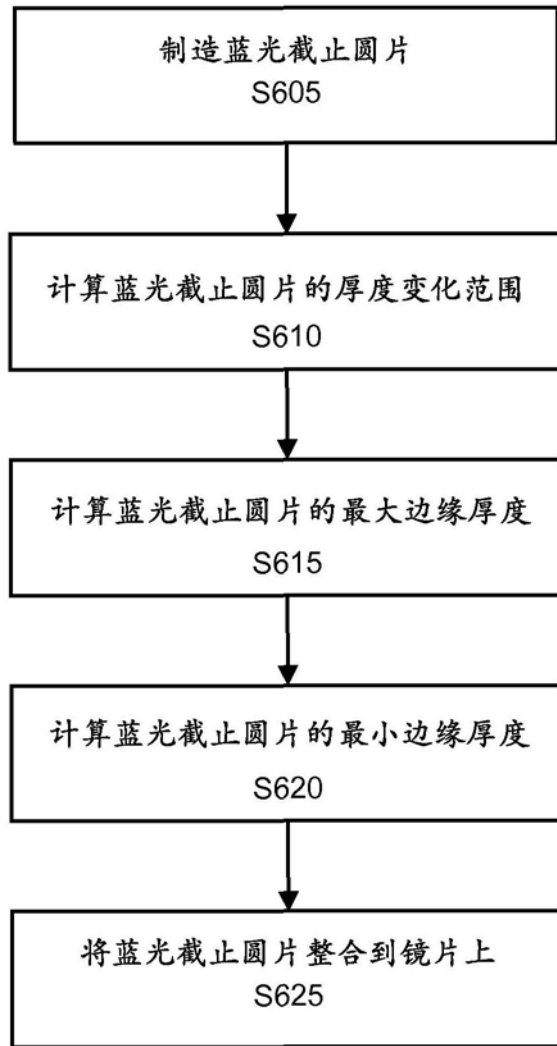


图6

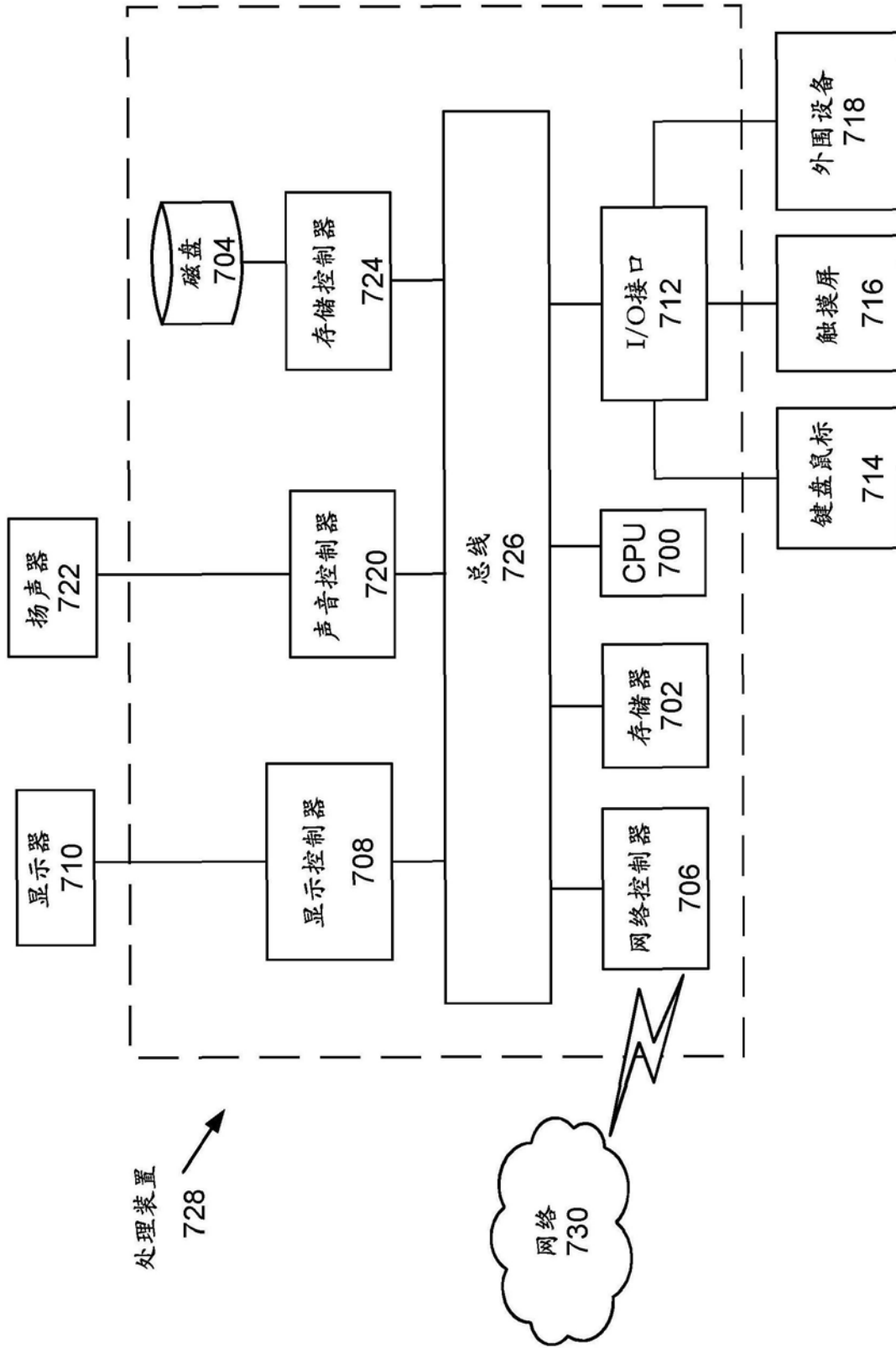


图7