



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104684716 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201380050532. X

(22) 申请日 2013. 09. 26

(30) 优先权数据

1259197 2012. 09. 28 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2013/052282 2013. 09. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/049284 FR 2014. 04. 03

(71) 申请人 埃西勒国际通用光学公司

地址 法国沙朗通勒蓬

(72) 发明人 V·阿纳托尔 C·皮埃尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 魏小微

(51) Int. Cl.

B29D 11/00(2006. 01)

B29C 67/00(2006. 01)

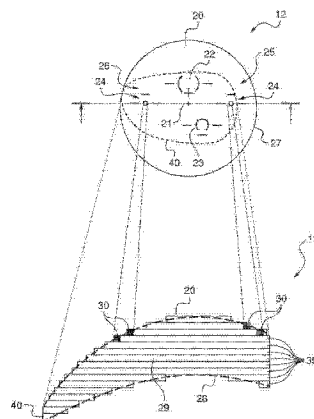
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

### (54) 发明名称

包括在眼镜片上产生永久技术标记的标记步骤的眼镜片制造方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种用于制造眼镜片 (12) 的方法, 该方法包括一项用于在所述镜片上产生多个永久性技术标记 (24) 的步骤, 该镜片包括一个本体 (29)、一个第一表面 (20) 和一个与所述第一表面 (20) 相对的第二表面 (28); 通过沉积多个具有一个第一复折射率的一种第一材料 (35) 的第一预先确定的体积单元, 以增材方式制造 (110-112) 所述本体和所述第一和第二表面以便分别获得该第一和第二表面的第一和第二光学表面的步骤; 以及在所述沉积多个所述第一材料的所述第一体积单元的过程中, 通过沉积具有一个不同于所述第一材料的所述第一复折射率的第二复折射率的一种第二材料 (30) 的至少一个第二预先确定的体积单元以增材方式制造 (113) 所述标记的步骤。



1. 一种用于制造眼镜片 (12) 的方法, 该方法包括一个用于在所述眼镜片 (12) 上产生多个技术性永久标记 (24) 的标记步骤, 所述眼镜片呈现出一个本体 (29)、一个第一面 (20) 和与所述第一面 (20) 相对的一个第二面 (28), 该第一面 (20) 和第二面 (28) 分别定义一个第一光学表面和一个第二光学表面; 所述方法的特征在于, 其包括以下步骤:

- 通过沉积多个具有一个第一复折射率的一种第一材料 (35) 的第一预先确定的体积单元, 以增材方式制造 (110-112) 所述本体 (29) 和所述第一面 (20) 和第二面 (28), 从而获得所述第一光学表面和第二光学表面;

- 在所述沉积多个所述第一材料 (35) 的所述第一预先确定的体积单元的过程中, 通过沉积具有一个不同于所述第一材料 (35) 的所述第一复折射率的第二复折射率的一种第二材料 (30, 31) 的至少一个第二预先确定的体积单元, 以增材方式制造 (113) 所述技术性永久标记 (24);

其中, 所述方法被配置成使得这些技术性永久标记 (24) 以有待提供给所述眼镜片 (12) 的一个光学参考系为特征并且位于所述眼镜片 (12) 内的取决于所述第一光学表面和第二光学表面的一个确定的位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述增材制造 (100) 步骤包括一项确定所述眼镜片 (12) 的一种制造设置的步骤, 该制造设置包括所述本体 (29) 和所述第一和第二面 (20, 28) 的几何特征和所述技术性永久标记 (24) 的几何特征, 所述技术性永久标记的这些几何特征取决于所述本体 (29) 的所述几何特征和所述第一和第二面 (20, 28) 以及所述第一复折射率。

3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述技术性永久标记 (24) 的所述确定的位置和所述几何特征取决于它们离所述第一和第二面 (20, 28) 的零或非零的距离。

4. 如权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 在至少所述眼镜片 (12) 的所述本体 (29) 的增材制造过程中, 在沉积所述第一材料 (35) 的多个所述第一体积单元时实施所述以增材方式制造 (113) 所述技术性永久标记 (24) 的步骤。

5. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 在所述眼镜片 (12) 的所述本体 (29) 内产生所述技术性永久标记 (24), 尽可能地接近所述眼镜片 (12) 的所述第一和第二面 (20, 28) 中的至少一个面。

6. 如权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 在所述眼镜片 (12) 的所述第一和第二面 (20, 28) 之一的至少增材制造过程中, 在沉积所述第一材料 (35) 的多个所述第一体积单元时实施所述以增材方式制造 (113) 所述技术性永久标记 (21-24) 的步骤。

7. 如权利要求 1 至 6 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 产生所述技术性永久标记 (24) 尽可能地接近所述眼镜片 (12) 的来自所述第一面 (20) 或所述第二面 (28) 当中的一个面, 该面呈现最大的渐进变化。

8. 如权利要求 1 至 7 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 在通过重叠来沉积所述第一材料 (35) 的多个所述第一体积单元时执行所述以增材方式制造 (113) 所述技术性永久标记 (24) 的步骤。

9. 如权利要求 1 至 8 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一材料 (35) 和所述第二材料 (30, 31) 被配置成使得所述第一材料 (35) 的所述第一复折射率与所述第二材料 (30, 31) 的所述第二复折射率之间的差是可检测的。

10. 如权利要求 1 至 9 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 该方法包括一项提供所述本体 (29) 的和所述第一和第二面 (20, 28) 的几何形状的制造文件特征以及所述眼镜片 (12) 的所述技术性永久标记 (24) 的步骤 (100); 其中, 所述技术性永久标记 (24) 的所述几何特征取决于所述本体 (29) 和所述第一和第二面 (20、28) 的所述几何特征和所述第一复折射率。

11. 如权利要求 1 至 10 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 该方法包括一项对所述眼镜片 (12) 的所述第一和第二面 (20, 28) 中的至少一个面进行抛光的步骤。

12. 一种增材制造机器, 其特征在于, 该增材制造机器被配置成用于通过实现如权利要求 1 至 11 中任意一项所述的方法来生产一个配备有多个技术性永久标记 (24) 的眼镜片 (12)。

## 包括在眼镜片上产生永久技术标记的标记步骤的眼镜片制造方法

[0001] 本发明涉及用于制造眼镜片的方法,包括一项在这些眼镜片上产生技术性永久标记的标记步骤。

[0002] 本发明还涉及一种用于制造此类眼镜片的机器。

[0003] 已知眼镜片经历了不同的制造步骤。一般被采用来获得为具体眼镜架的形状定制的成品镜片的制造方法通常包括:通过打开车床进行机加工的步骤,以及在其过程中眼镜片在其表面上接收技术性和/或商业性永久标记和/或技术性和/或商业性临时标记的步骤。

[0004] 可以例如通过模塑、蚀刻、或化学侵蚀来形成这些标记。它们代表不同的符号(例如,圆圈、十字、制造商的商标)并标识具体点(例如,渐进式眼镜片的棱镜参考点)、或轴线、或指示具体区(例如,在渐进式眼镜片情况下的近视觉区或远视觉区)的形状。这些技术性标记(永久的或临时的)是代表光学特征的被称为几何标记的标记。

[0005] 技术性永久标记的产生需要创建一个或多个用于将这些标记正确定位于镜片上的参考系。的确,这些技术标记将例如使得可以将镜片的一个面相对于另一个面进行正确的定位以进行其机加工(例如,表面加工或磨边)、和/或将眼镜片置于眼镜架的中心。

[0006] 在某些眼镜片的情况下,可以在对镜片的另一面、或背面进行机加工之前,在镜片的这些面之一上产生这些技术性永久标记。

[0007] 在已知的用于制造渐进式眼镜片的方法中,眼镜片以其正面(例如,凸面)被固定于第一参考系中,从而使得通过打开车床在第二参考系中对其背面的凹表面进行机加工。此后,在于第四参考系中经历一次或多次标记操作之前,在第三参考系中对此经机加工的凹表面进行抛光。

[0008] 将注意到,通常在准分子或 CO<sub>2</sub> 类型的激光标记机的帮助下产生技术性永久标记。这些激光标记机通过物质的降解或消融作用于眼镜片,从而在眼镜片的这些标记所产生于的面上生成形变或移除物质。

[0009] 在另一种用于制造眼镜片的已知方法中,在塑料浇注机中模制眼镜片,并且同样在同一机器中在眼镜的面上制造技术性永久标记。此机器配备有模具,包括(通过机加工制造的)半模具,在这些半模具上在第一参考系中形成模具的初步面,并且然后在第二参考系中通过蚀刻来制造凹口从而形成技术性永久标记。

[0010] 本发明旨在提供一种用于制造眼镜片的方法,该方法包括一项用于在此眼镜片上产生技术性永久标记的标记步骤,该方法的实现尤其简单、方便且经济。

[0011] 因此,本发明的主题是一种用于制造眼镜片的方法,该方法包括一项用于在所述眼镜片上产生多个技术性永久标记的步骤,所述镜片呈现出一个本体、一个第一面和与所述第一面相对的一个第二面,该第一面和第二面分别定义一个第一光学表面和一个第二光学表面;所述方法的特征在于,其包括以下步骤:

[0012] - 通过沉积多个具有一个第一折射率的一种第一材料的第一预先确定的体积单元,以增材方式制造所述本体和所述第一和第二面,从而获得所述第一和第二光学表面;

[0013] - 在所述沉积多个所述第一材料的所述第一预先确定的体积单元的过程中,通过沉积具有一个不同于所述第一材料的所述第一复折射率的第二复折射率的一种第二材料的至少一个第二预先确定的体积单元,以增材方式制造所述技术性永久标记;

[0014] 其中,所述方法被配置成使得这些技术性永久标记以有待提供给所述眼镜片的一个光学参考系为特征并且位于所述眼镜片内的取决于所述第一和第二光学表面的一个确定的位置。

[0015] 根据本发明的制造方法使得可以在同一增材制造步骤中有利地制造眼镜片。

[0016] 这单个增材制造步骤使得可以在本体和第一和第二面的增材制造过程中在一个步骤中同时提供简单或复杂的眼镜片光学特性以及技术性永久标记的定位特性。这使得可以将技术性永久标记精确地定位在眼镜片内。

[0017] 本发明在此排他地适用于被称为技术性永久标记的标记,对应于 7.1 段中 ISO 标准 8980-2 所加的标记,并更精确地对应于 7.1a) 和 7.1b) 段的标记,因为这些技术标记位于眼镜片中根据第一光学表面和第二光学表面(换言之,直接根据提供给眼镜片的光学参考系)所确定的位置。

[0018] 将注意到,眼镜片的此光学参考系在理论上由有待提供给此镜片的处方并且具体由两个屈光度所定义,这两个屈光度具体由第一和第二光学表面并例如由安装点、棱镜参考点、鼻颞轴、远视觉区和/或近视觉区中的至少一项所定义。

[0019] 本发明不适用于被称为商业性永久标记的标记,如商标或品牌标记或与 7.1c) 段中 ISO 标准 8980-2 所加的标记对应的标记,因为这些单独地根据眼镜片在磨边以便形状适合于它所针对的眼镜架之后的形状而定位于眼镜片内,但决不直接根据提供给眼镜片的光学参考系。

[0020] 将注意到,本体和第一和第二面的增材制造步骤对应于产生眼镜片的光学参考系,在此同样称为不可见的和/或理论参考系;虽然技术性永久标记的增材制造步骤对应于产生可以被认为是“可见的”光学参考系(虽然事实上展示不可见参考系)。

[0021] 根据本发明的制造步骤有利地是单个步骤,其中,可见光学参考系与不可见的光学参考系产生于同一步骤,与上述现有技术制造方法对比,被称为多步骤方法,通过进而依赖在不同时间点所创建的各中间参考系来执行,并且因此在每次使用新的参考系时会引入造成新的参考系偏离理论光学参考系的偏差或误差。

[0022] 将注意到,增材制造在此对应于三维打印、或立体光刻、或另外热塑性熔丝挤出方法。

[0023] 根据本发明,根据同时取决于其中间邻区内的第一预先确定的体积单元和具体形成眼镜片的第一和第二面的该第一预先确定的体积单元的确定的位置沉积形成这些技术性永久标记的该至少一个第二预先确定的体积单元。

[0024] 还将注意到,复折射率被常规地定义为复量  $n^* = n + i \times k$ ,  $n$  是复折射率的实数部分并且  $i \times k$  是还被称为“消光系数”的虚数部,其中  $i$  是被定义为使得  $i^2 = -1$  的虚数单位。通过考虑折射率的复杂性质,在此可以表征属于消光系数  $k$  的非零值并且与眼镜片的折射率  $n^*$  的材料的选择相关的具体光学特性。与  $k$  的非零值相关的这些具体特性可以具体对应于添加物的特性,这些添加物包括在可见光或紫外线或红外线波长能吸收的分子、和/或在可见光或紫外线或红外线波长可吸收的胶体。

[0025] 依据根据本发明的方法的优选、简单、方便且经济的特性；

[0026] - 所述增材制造步骤包括一项确定所述眼镜片的一种制造设置的步骤，该制造设置包括所述本体和所述第一和第二面的几何特征和所述技术性永久标记的几何特征，所述技术性永久标记的几何特征取决于所述本体和所述第一和第二面的所述几何特征和所述第一复折射率；由此，使得可以根据眼镜片的整体几何形状所产生的光学功能安置技术性永久标记（在用具有第一复折射率的材料以增材方式制造本体和第一和第二面之后）；

[0027] - 所述技术性永久标记的所述确定的位置和所述几何特征取决于它们离所述第一和第二面的零或非零的距离；

[0028] - 在至少以增材方式制造所述眼镜片的所述本体的过程中，在沉积所述第一材料的多个所述第一体积单元时实施所述以增材方式制造所述技术性永久标记的步骤；

[0029] - 在所述眼镜片的所述本体内产生所述技术性永久标记，尽可能地接近所述眼镜片的所述第一和第二面中至少一个面；

[0030] - 在至少以增材方式制造所述眼镜片的所述第一和第二面之一的过程中，在沉积所述第一材料的多个所述第一体积单元时实施所述以增材方式制造所述技术性永久标记的步骤；

[0031] - 产生所述技术性永久标记尽可能地接近所述眼镜片的来自所述第一面或所述第二面当中的一个面，该面呈现最大的渐进变化；

[0032] - 在通过重叠来沉积所述第一材料的多个所述第一体积单元时实施所述以增材方式制造所述技术性永久标记的步骤；

[0033] - 所述第一材料和所述第二材料被配置成使得所述第一材料的所述第一复折射率与所述第二材料的所述第二复折射率之间的差是可检测的；

[0034] - 该方法包括一项提供所述本体的和所述第一和第二面的几何形状的制造文件特征以及所述眼镜片的所述技术性永久标记的步骤；其中，所述技术性永久标记的所述几何特征取决于所述本体和所述第一和第二面的所述几何特征和所述第一复折射率；和 / 或

[0035] - 该方法包括一项对所述眼镜片的所述第一和第二面中的至少一个面进行抛光的步骤。

[0036] 本发明的主题还是一种用于通过实现如上文所描述的方法来生产设置有技术性永久标记的眼镜片的制造机器。

[0037] 对本发明的阐述现在将以对示例性实施例的描述（下文通过说明和非限制性示例给出）并参照附图继续，在附图中：

[0038] - 图 1 示意性地展现了被配置成用于生产设置有技术性永久标记的眼镜片的增材制造机器；

[0039] - 图 2 示意性地（以正视图）展现了用图 1 中所展示的制造机器所生产的具体设置有技术性永久标记的眼镜片；

[0040] - 图 3 示意性地（以正视图和截面图）展现了图 2 中所展示的眼镜片；

[0041] - 图 4 至图 6 是图 3 的眼镜片的变体实施例的截面示意图；

[0042] - 图 7 是展示了（至少部分地在图 1 中的机器中实现的）用于制造眼镜片的方法的各操作步骤的框图；以及

[0043] - 图 8 是展示了图 7 中所展示的方法的眼镜片增材制造步骤的框图。

[0044] 图 1 展示了增材制造机器 1,在此数控三维打印机,数控指其功能是向增材制造机器 1 的所有构件发出关于动作、材料操控的指令和聚合装置的命令的所有硬件和软件。

[0045] 此增材制造机器 1 在此被配置成用于将形成重叠层(换言之,一层一层)的多个预先确定的体积单元并列沉积在支架 10 上,从而形成眼镜片 12,包括具有进一步的复曲面或棱形部件、被称为渐进式类型的眼镜片。

[0046] 每个体积单元由预先确定的成分和预先确定的尺寸来定义。

[0047] 当我们在此处理增材制造并且具体地处理三维打印时,我们还谈到体积元素(volumetric element)、或体积单元(volume element),还称为体元(代表三维中的像素)。

[0048] 相应地,增材制造机器 1 包括一个喷嘴或一堆喷嘴 13 以及配备有数据处理系统的命令和控制单元 2,该数据处理系统包括配备有(具体地,非易失性)存储器 4 的微处理器 3,从而允许其加载和存储软件项,换言之,(当其在微处理器 3 中被执行时)允许实现增材制造方法的计算机程序。此非易失存储器 4 是例如 ROM(“只读存储器”)类型。

[0049] 单元 2 进而包括存储器 5(具体地,易失性的),从而使得可以在执行软件和实现增材制造方法的过程中存储数据。

[0050] 此易失性存储器 5 是例如 RAM 或 EEPROM 类型(分别为“随机存取存储器”和“电可擦除可编程只读存储器”)。

[0051] 增材制造机器 1 此外包括开口 6(在此,光滑的),该开口被配置成便于接近此机器 1 以增材方式制造的眼镜片 12,支架 10 支撑着此眼镜片 12。

[0052] 将注意到,为了以增材方式制造眼镜片 12,需要精确了解某些增材制造参数,如一个或多个喷嘴 13 的前进速度、所实现的能量和能源,在此以紫外线内发射的用于三维打印机的源,另外立体光刻机的情况下其可以是激光器或者在张拉熔丝沉积(热塑材料排丝)的情况下是热能。

[0053] 还需要精确了解所使用的一种或多种材料及其状态(在此,液态形式)。

[0054] 还需要精确了解眼镜片 12 的几何形状,该眼镜片的特征在于同时具有眼镜片 12 的简单或复光学特性和组成此眼镜片 12 的技术性永久标记 24(图 2)的制造文件特征,根据此镜片的简单或复杂光学特性定义和定位这些技术性永久标记。

[0055] 将注意到,这些技术性永久标记 24 使得具体地可以正确地定位眼镜片 12 用于随后此眼镜片 12 的制造步骤;例如,此镜片的表面加工和/或抛光和/或磨边。

[0056] 将注意到,其他标记 21 至 23(临时的且技术性的)还使得可以正确地定位眼镜片 12。

[0057] 图 2 示出了孤立采用的眼镜片 12 的顶视图。

[0058] 此眼镜片 12 呈现了在此是凸面的第一面 20(被称为正面)以及在此是凹面的第二面 28(图 3 至图 6)(被称为背面)。

[0059] 第一面 20 定义了第一光学表面,同时第二面 28 定义了第二光学表面。

[0060] 眼镜片 12 进而呈现了将第一面 20 连接至第二面 28 的外围边缘 27。

[0061] 在此,此眼镜片 12 呈现了技术性永久标记 24 和技术性临时标记 21 至 23,即,指示位于眼镜片 12 的中心的参考点 21 的标记,指示远视觉区的并位于参考点 21 的上方的控制点 22、近视觉区的并位于参考点 21 和穿过被称为鼻颞轴(或鼻耳轴)的水平轴的区 24 的

下方的控制点 23 的标记。

[0062] 图 2 中可见的这些是技术性永久标记的标记在此对应于区 24。

[0063] 在本情况下,这些技术性永久标记 24 制作在眼镜片 12 的第一面 20 上。

[0064] 还将注意到,在穿过被称为鼻颧轴的水平轴的区 24 的水平上,制作了两个在参考点 21 的任一侧上并且各自离参考点距离相等的永久性微型圈。

[0065] 现在将参照图 3 更详细地描述眼镜片 12 以及具体地技术性微型圈 24 在此眼镜片 12 内的位置。

[0066] 图 3 示出了图 1 中所展示的增材制造机器 1 所制造的眼镜片 12。此眼镜片 12 呈现了有用区 26 以及无用区 25。

[0067] 当此镜片 12 的形状被塑造成适合眼镜架的形式并被安装在后者内时,有用区 26 是眼镜片 12 的旨在位于眼镜架内的区。具体地,此有用区 26 呈现至少一个具有向佩戴者提供矫正所需的简单光学特征(简单视觉眼镜片)或复杂光学特征(渐进式眼镜片)的部分。

[0068] 由于其旨在具体磨边步骤(还称为切割)过程中消失的部分,有用区 25 将使眼镜片 12 的形状(轮廓)适应眼镜架。将注意到,下文所描述的方法可以被配置成用于制造没有无用区的眼镜片,即,直接是眼镜架的形状(并因此不需要任何磨边或切割步骤)。

[0069] 在图 3 中还看到,在沿着图 3 的顶部的虚线轴所取的眼镜片 12 的横截面的水平上,眼镜片 12 呈现第一面 20 和第二面 28 之间所安排的本体 29。

[0070] 将注意到,在此横截面上,仅示出了眼镜片 12 的有用区 26,该有用区因此包括磨边后的外围轮廓 40,即,切割切成眼镜架的形状,独立于用于获得此磨边后的外围轮廓的方法。

[0071] 眼镜片 12 在此由多个重叠的第一材料 35 的层形成,每个层自身由多个第一预先确定的体积单元形成。

[0072] 这多个重叠层连同眼镜片 12 的第二面 28 和第一面 20 一起形成了本体 29。

[0073] 将观察到,即使在此已经对眼镜片 12 进行了磨边,但第一材料 35 的这些重叠层呈现不同的长度从而形成此眼镜片 12 的第一和第二面 20 和 28。

[0074] 这些层在此各自在其长度上呈现一个恒定厚度,并且它们均呈现相同的厚度。

[0075] 将注意到,在此借助(通过制造机器 1 的喷嘴或这堆喷嘴 13)每个第一材料 35 的重叠层的确定量的第一预先确定的体积单元的受控扩散获得此相等厚度。

[0076] 将注意到,在此,第一材料是一种丙烯酸类聚合物,并且更确切地光聚合物,例如光聚合物,如 OBJET 有限公司以商标 VeroClear™ 出售的产品(具有等于约 1.5 的折射率)。

[0077] 图 3 还示出了微型圈 24 形成了在眼镜片 12 的第一面 20 的水平上所制作的技术性永久标记。

[0078] 将注意到,在此,使这些技术性微型圈 24 尽可能地接近第一面 20,因为这是眼镜片的最“复杂的”面,即,在渐进式镜片的情况下呈现最大渐进(换言之,最大的高度差,忽略复曲面和球面分量,如果有的话)的面。

[0079] 在此(图 3),形成技术性永久标记的这些微型圈 24 在第一材料 35 的两个重叠层的厚度内形成。

[0080] 相应地,眼镜片 12 包括若干第二材料 30 的预先确定的体积单元,安置于第一材料



35 的这些层中的若干层的厚度内。

[0081] 图 3 中左侧所制作的技术性微型圈 24 由安置在第一材料 35 的第一层的厚度内的第二材料 30 的至少一个预先确定的体积单元、并由安置在直接位于第一层上方的第一材料 35 的第二层的厚度内的第二材料 30 的至少一个其他预先确定的体积单元形成。

[0082] 图 3 中右侧所制作的技术性微型圈 24 就其本身而言由安置在第一材料 35 的第二层的厚度内的第二材料 30 的至少一个预先确定的体积单元并由安置在直接位于第二层上方的第一材料 35 的第三层的厚度内的第二材料 30 的至少一个其他预先确定的体积单元形成。

[0083] 在此,通过在沉积第一材料 35 的两个重叠且连续的层的过程中沉积第二材料 30 的确定数量的预先确定的体积单元来以增材方式制造形成永久标记的每个技术性微型圈 24。

[0084] 将注意到,第二材料 30 在此是一种丙烯酸类聚合物,该丙烯酸类聚合物包括氧化锆  $ZrO_2$  胶粒并且具有约 1.53 的第二复折射率。

[0085] 因此,此第一材料 35 呈现不同于第二材料 30 的复折射率的复折射率,并且更确切地,这些复折射率之间的差在此为约 0.03,消光系数的值为零。

[0086] 尽管不影响此眼镜片 12 的佩戴者的视觉,但此复折射率差使得例如眼科医师可以看到这些形成技术性永久标记的微型圈 24。

[0087] 这些技术性微型圈 24 是例如通过照明和检测装置可检测的。

[0088] 将注意到,技术性微型圈 24 的可见性具体取决于其几何形状,该几何形状由第二材料 30 的第二预先确定的体积单元的数量和这些第二预先确定的体积单元相对于彼此以及相对于第一材料 35 的第一预先确定的体积单元的安排所定义。

[0089] 现在将参照图 7 和图 8 对刚刚具体通过图 1 中所展示的增材制造机器 1 描述的眼镜片 12 的增材制造步骤进行描述。

[0090] 图 7 是是允许眼镜片 12 的制造的步骤的框图。

[0091] 命令与控制单元 2 被配置成用于确定眼镜片 12 的制造设置,该设置包括本体 29 和第一和第二面 20 和 28 的几何特征和技术性永久标记 24 的几何和定位特征,这些特征取决于本体 29 和第一和第二面 20 和 28 的几何特征和第一复折射率。

[0092] 将注意到,本体 29 和第一和第二面 20 和 28 的几何特征与第一和复折射率一起定义镜片的不可见光学参考系,同时技术性永久标记 24 的几何和定位特征定义镜片的可见光学参考系,从而展示不可见光学参考系。

[0093] 所确定的技术性永久标记 24 的位置和几何特征具体取决于它们离第一和第二面 20 和 28 的零或非零的距离。

[0094] 命令与控制单元 2 被配置成用于在步骤 100 中提供有待制造的眼镜片 12 内结合的几何形状和技术性永久标记 24 的制造文件特征,该制造文件基于之前所确定的制造设置而生成。

[0095] 在此,这是本体 29 和第一和第二面 20 和 28 以及眼镜片的所有技术性永久标记 24 的几何形状的制造文件特征,这些技术性永久标记 24 的特征为(就位置而言)根据本体 29 和第一和第二面 20 和 28 的几何特征以及(以其生产此本体 29 和这些面 20 和 28 的)第一复折射率。将注意到,此文件考虑了针对眼镜片 12 所规定的所有光学功能,不管它们简

单还是渐进式,具有或不具有复曲面或的确棱棱镜组件。

[0096] 此制造文件包括有效数量的点处的几何表面特征以及材料特征。

[0097] 命令与控制单元 2 之后被配置成用于基于步骤 100 中所接收到的制造文件确定第一预先确定的体积单元的数量和有待以重叠的方式连续地沉积的第一材料 35 的层的数量、以及有待沉积的第二材料 30 的第二预先确定的体积单元的数量以及在沉积第一材料 35 的第一预先确定的体积单元的过程中要将其沉积的位置。

[0098] 该方法此后包括以增材方式制造配备有几何光学特征并且在眼镜片 12 的本体 29 和第一和第二面 20 和 28 内配备有技术性永久标记 24 的此眼镜片 12 的步骤 101。

[0099] 更确切地,该方法在此同时包括通过借助喷嘴和这堆喷嘴 13 在机器 1 的支架 10 上沉积第一材料 35 的多个层来分别以增材方式制造眼镜片 12 的第二面 28、本体 29 和第一面 20 的步骤 110、111 和 112(图 8)。

[0100] 该方法进而包括以增材方式制造眼镜片 12 的技术性永久标记 21 至 24 的步骤 113,与分别以增材方式制造眼镜片 12 的第二面 28、本体 29 和第一面 20 的步骤 110、111 和 112 中任意一个步骤同时。

[0101] 该方法可以进而包括对以增材方式制造的眼镜片 12 进行抛光的步骤 102。

[0102] 在此,该方法被配置成用于将眼镜片 12 直接制造成眼镜架的形状并且不需要任何磨边或切割。做为一个变体,该方法还包括将眼镜片磨边或切割成眼镜架的形狀的步骤。

[0103] 将注意到,在此,图 1 中所展示的增材制造机器使得可以仅实现该方法的步骤 100、101 和 110 至 113,同时,通常用设置有与增材制造机器分离开的参考系的机加工和/或研磨机器实施可选抛光、磨边和切割步骤 102。

[0104] 现在将参照图 4 至图 6 对眼镜片 12 的变体实施例进行描述,该眼镜片在此通过三维打印在图 1 中所展示的增材制造机器的辅助下制造,该增材制造机器实现图 7 和图 8 中所展示的制造方法的步骤 100、101 和 110 至 113。

[0105] 图 4 至图 6 类似于图 3 中的截面图,并且将注意到,图 4 至图 6 中可见的技术性永久标记因此还代表眼镜片 12 的区 24 上的微型圈。

[0106] 将观察到,图 4 至图 6 中所使用的参考与图 3 中所使用的那些完全一样,因为图 3 至图 6 中所展示的眼镜片 12 类似,除了形成了在这些眼镜片 12 中的每一个上以不同的方式放置(即,在与图 3 中它们被安置的位置不同的位置制作)的技术性永久标记的微型圈之外。

[0107] 在图 4 中,在眼镜片 12 的第一面 28 的水平制作形成技术性永久标记的微型圈,因为,在本情况下此面是呈现此眼镜片 12 的最“复杂的”光学表面的面。

[0108] 在此,在以增材方式制造此眼镜片 12 的本体 29 和第二面 28 的过程中,将这些微型圈各自以增材方式制造成第一材料 35 的两个相同层的厚度。

[0109] 以与之前一样的方式形成这些形成技术性永久标记的微型圈,即,通过在沉积第一材料 35 的层时沉积第二材料 30 的确定数量的预先确定的体积单元。

[0110] 在此,第一和第二材料与之前所描述的那些完全相同。

[0111] 图 5 就其本身展示了与图 3 和图 4 的眼镜片类似的眼镜片 12,其中,除了形成技术性永久标记的微型圈在此在以增材方式制造眼镜片 12 的本体 29 的过程中各自以增材方式被制造成第一材料的同一层的厚度的事实之外。

- [0112] 这些微型圈被安置于远离此眼镜片 12 的第一面 20 和第二面 28 两者。
- [0113] 与之前一样,第一材料 35 和第二材料 30 与上文所描述的那些完全相同。
- [0114] 在此,通过在沉积第一材料 35 的单层的过程中(即同时)沉积第二材料 30 的确定数量的预先确定的体积单元来以增材方式制造形成技术性永久标记的微型圈。
- [0115] 图 6 就其本身展示了与图 5 中的眼镜片(关于微型圈在本体 29 内的位置)类似的眼镜片 12,其中,除了第二材料在此与针对图 3 所描述的并用于图 4 和图 5 的第二材料不同而第一材料 35 与上文所描述的相同的事实之外。
- [0116] 在此,第二材料 31 是所谓的荧光材料,例如包括来自香豆素族的分子的聚合物配方。
- [0117] 在图 6 中所展示的眼镜片 12 中,形成技术性永久标记的微型圈制造于此眼镜片 12 的本体 29 中,但与图 5 的眼镜片相对,在此,在沉积第一材料 35 的两层或三层连续且重叠的层的过程中(即,同时)以增材方式制造这些各微型圈。
- [0118] 在没有展示出的变体中:
- [0119] - 没有在图 3 和图 6 中所展示的站点,而是在眼镜片内的其他位置制作这些技术性永久标记,只要根据眼镜片的不可见光学参考系将其制作在有用区中;
- [0120] - 第一和第二材料不同于上文所指示的那些,只要其复折射率与可检测的差(这两个复折射率之间的差可以属于这些折射率的实数部分和/或虚数部分)不同;
- [0121] - 眼镜片同时在第一面和/或第二面的水平处和/或本体内包括技术性永久标记;
- [0122] - 该多个第一预先确定的并列且重叠的体积单元形成重叠层,这些重叠层各自呈现在其长度上恒定或可变的厚度和/或均呈现或不呈现相同厚度;
- [0123] - 第一材料例如是立体光刻所形成的透明材料,此材料例如是 3D 系统(3D SYSTEMS)公司以商标 **Accura® ClearVue™** 销售的环氧聚合物,具有接近 1.5 的折射率;
- [0124] - 第一材料是感光聚合物,该感光聚合物包含一族或多族具有一个或多个丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸盐、甲基丙烯酸酯官能团的分子、一族具有一个或多个环氧基树脂、含硫代环氧基官能团的分子、一族具有一个或多个乙烯基醚、乙烯基己内酰胺、聚乙烯吡咯烷酮官能团的分子或这些官能团的组合;能够由单体或低聚物或单体与低聚物的组合携带所提到的这些化学官能团;
- [0125] - 第一材料可以包括至少一种光引发剂;
- [0126] - 第一材料可以包括胶体,具体地具有比例如可见光波长更小尺寸的胶体粒子,比如像二氧化硅 SiO<sub>2</sub> 的胶体粒子或氧化锆 ZrO<sub>2</sub> 的胶体粒子;
- [0127] - 第二材料是染料,该染料属于偶氮族、或若丹明、或菁蓝、或聚甲炔、或部花青、或荧光素、或吡喃盐、或酞菁、或二萘嵌苯、或苯并蒽酮、或苯并蒽酮、或蒽吡啶酮、或具有金属配合物如稀土螯合物或穴状化合物的染料;
- [0128] - 该方法在可选的对眼镜片进行抛光的步骤之前进而包括一个或多个步骤,例如标记步骤一形成所谓的临时标记;
- [0129] - 增材制造机器不是三维打印机而是立体光刻机(或用于“立体光刻设备”的 SLA)或热塑性熔丝挤出机,还称为张拉熔丝沉积机(或用于“熔丝沉积成型”的 FDM);和/或
- [0130] - 命令与挥控制单元不包括微处理器但包括微控制器。

[0131] 更一般地回想起,本发明不局限于所描述和展现的示例。

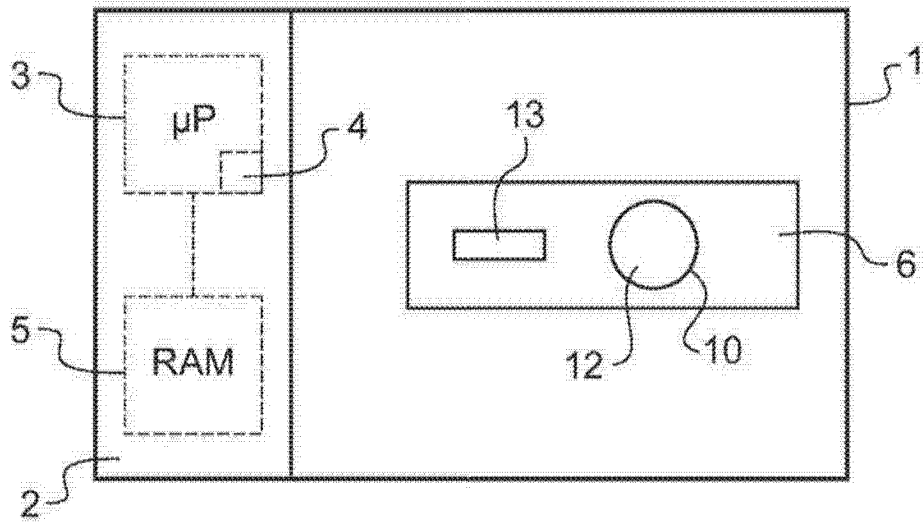


图 1

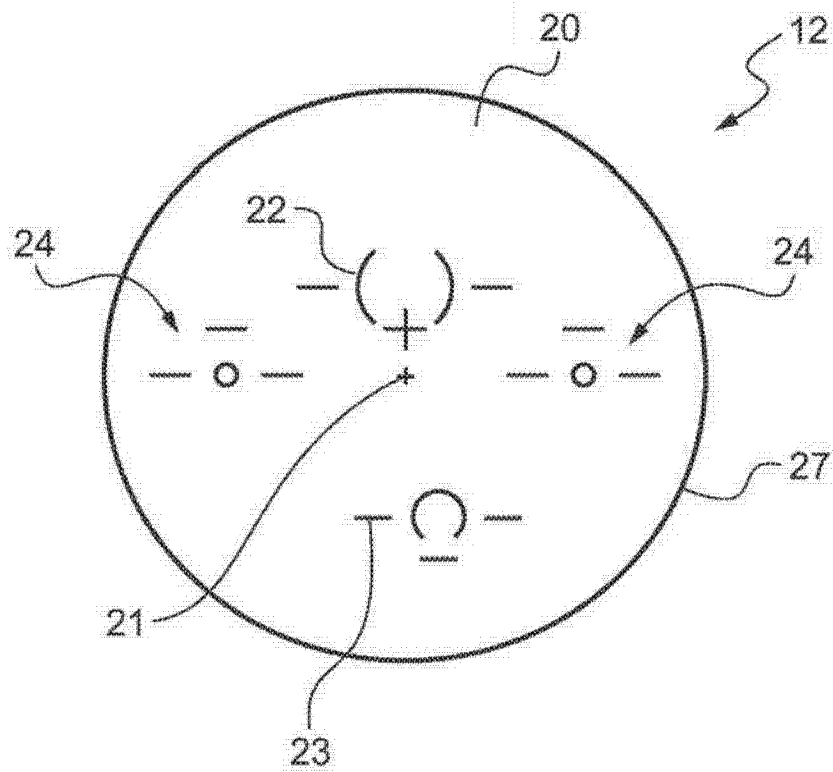


图 2

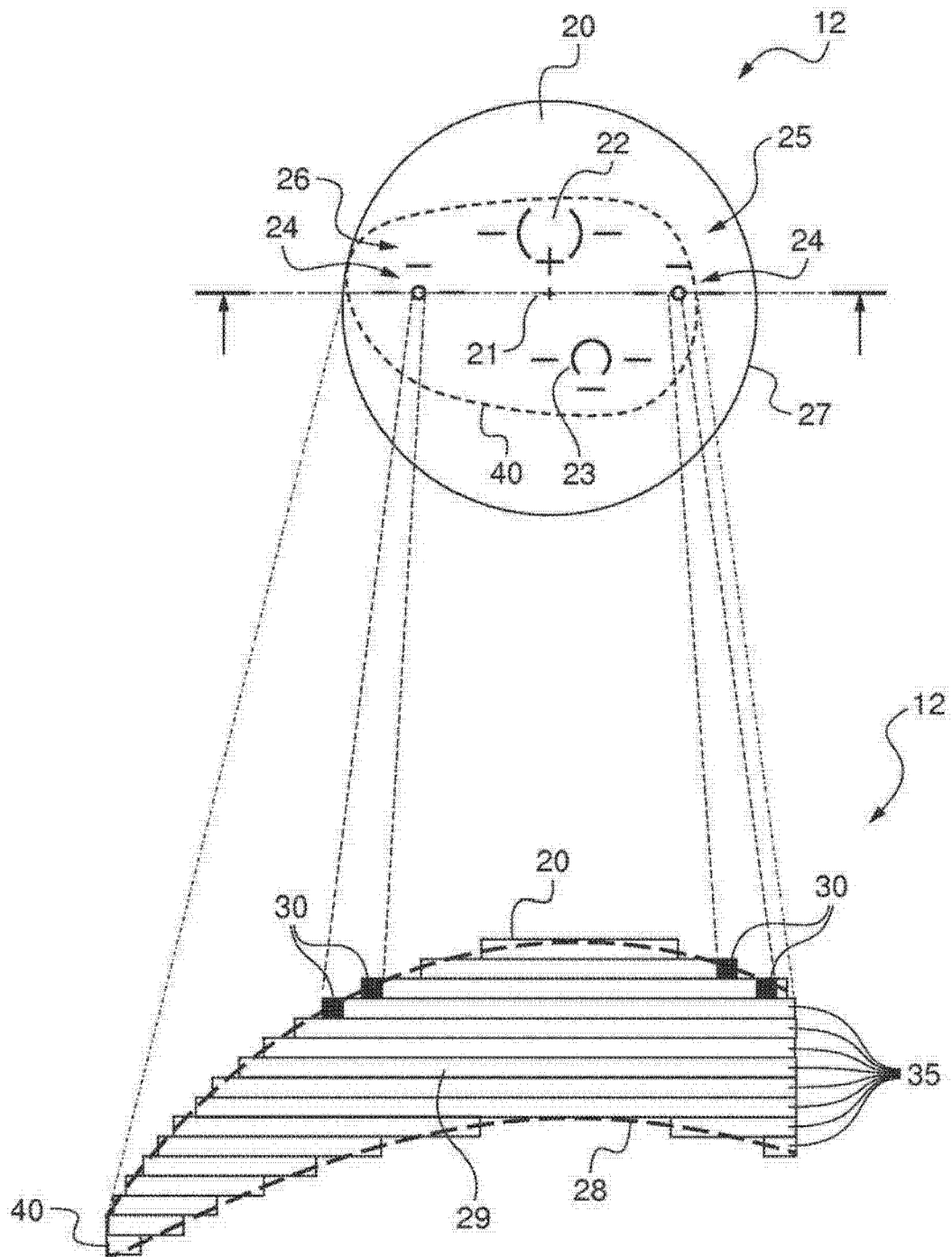


图 3

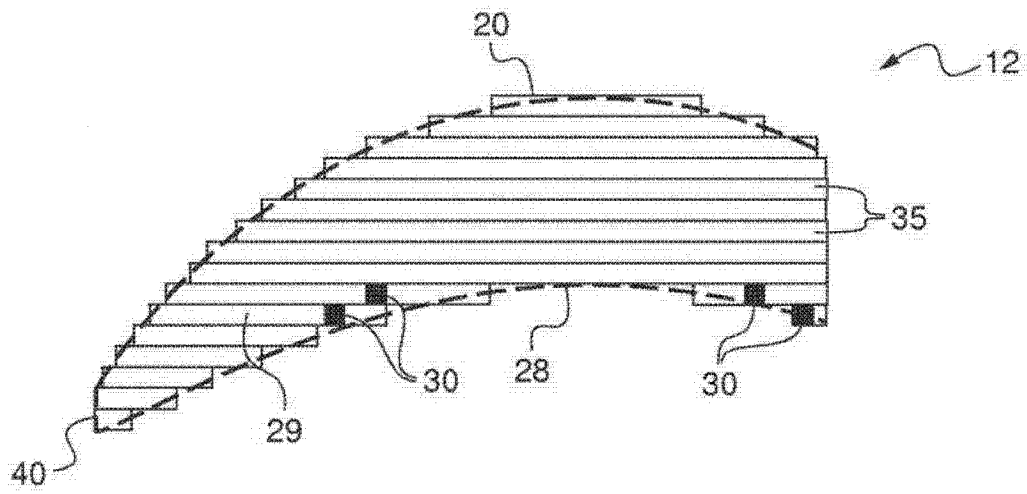


图 4

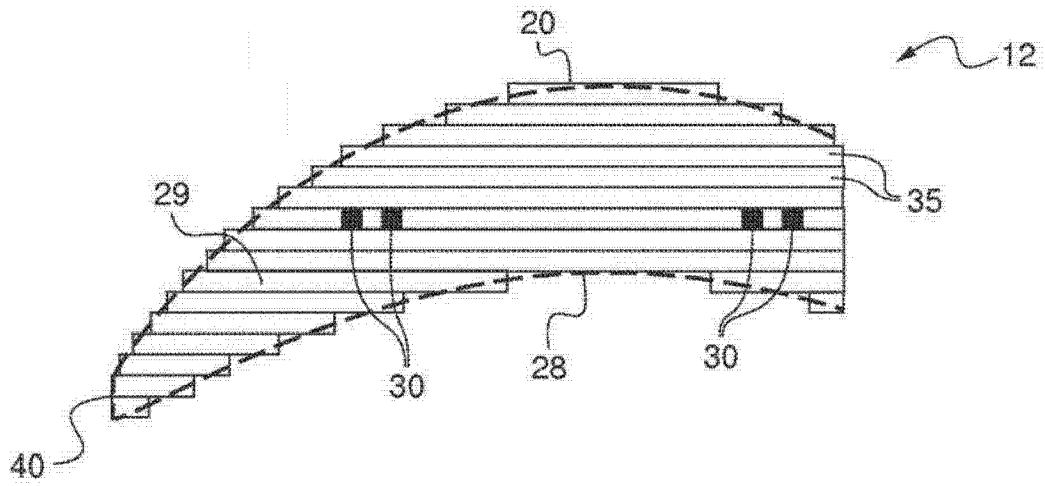


图 5

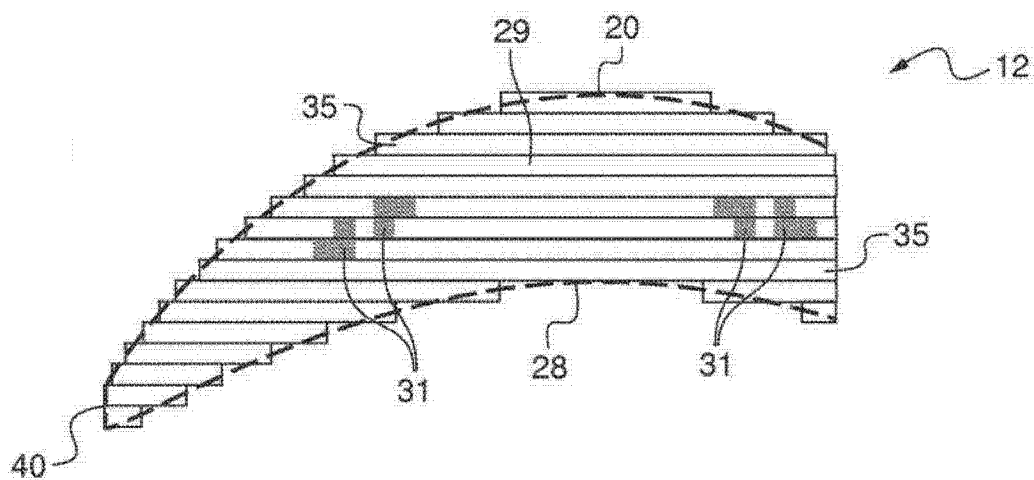


图 6

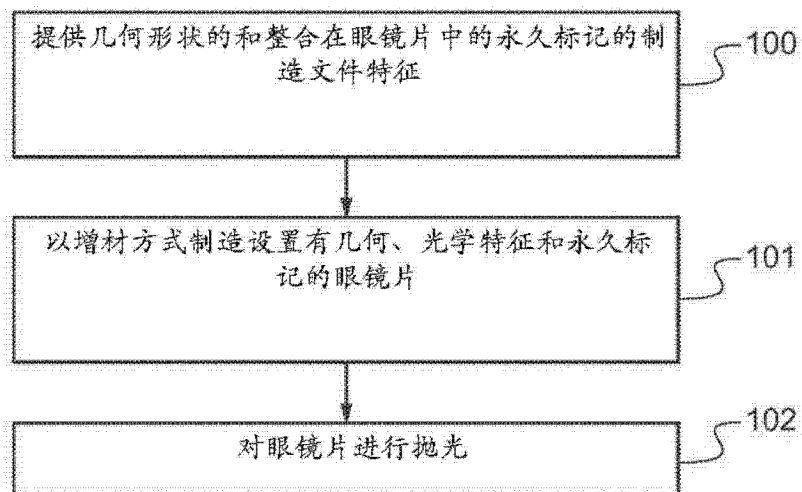


图 7



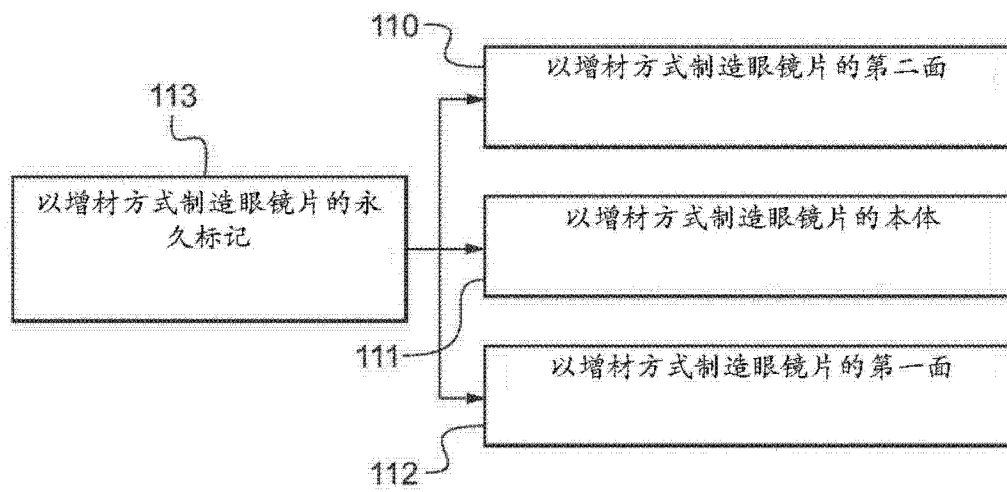


图 8