(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111433009 A
(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 201880078863.7

(22)申请日 2018.12.05

(30)优先权数据
17306712.5 2017.12.06 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/083699 2018.12.05

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/110692 EN 2019.06.13

(71)申请人 依视路国际公司
地址 法国沙朗通勒蓬

(72)发明人 J-M·帕迪乌 M·弗伊雷德 A·古罗 L·奎尔 O·鲁塞尔

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 刘娜 张振军

(51)Int.Cl.
B29D 11/00(2006.01)
B33Y 80/00(2006.01)

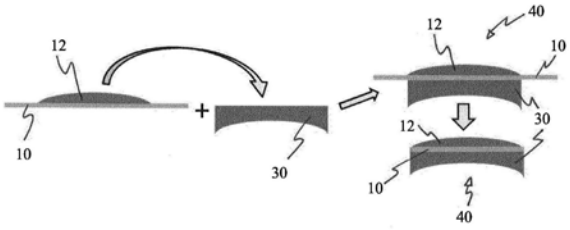
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

增材制造眼科镜片的方法和眼科镜片

(57)摘要

一种用于制造具有至少一个光学功能的眼科镜片(40)的方法,所述方法包括:-通过在预定构建支座(10)上沉积多个预定体积元素来增材制造补充光学元件(12)的步骤,所述补充光学元件(12)被配置用于提供所述眼科镜片(40)的所述光学功能的至少一部分,其中,所述构建支座(10)包括被配置用于向所述眼科镜片(40)提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。一种包括构建支座(10)和补充光学元件(12)的眼科镜片(40)、以及一种通过这种制造方法而获得的眼科镜片(40)。



CN 111433009 A

1.一种用于制造具有至少一个光学功能的眼科镜片(40)的方法,包括:

-通过在预定构建支座(10)上沉积多个预定体积元素来增材制造补充光学元件(12)的步骤,所述补充光学元件(12)被配置用于提供所述眼科镜片(40)的所述光学功能的至少一部分,

其中,所述构建支座(10)包括被配置用于向所述眼科镜片(40)提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,根据所述眼科镜片(40)的期望的光学功能来预先确定所述补充光学元件(12)的形状和光焦度。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其中,将所述补充光学元件(12)组装至起始光学系统(30)上,同时在所述组装步骤期间所述构建支座(10)保持在所述补充光学元件(12)上。

4.根据权利要求3所述的方法,其中,将所述补充光学元件(12)组装至所述起始光学系统(30)上,使得所述构建支座(10)布置在所述起始光学系统(30)与所述补充光学元件(12)之间。

5.根据权利要求3所述的方法,其中,在所述组装步骤期间或之后将所述构建支座(10)从所述补充光学元件(12)移除,以获得没有构建支座(10)的眼科镜片(40)。

6.根据权利要求3至5中任一项所述的方法,其中,所述方法包括胶粘步骤,在所述胶粘步骤中,对所述补充光学元件(12)、所述起始光学系统(30)、以及所述构建支座(10)中的至少一者提供或者使所述至少一者包含具有粘附特性的胶粘元件。

7.根据权利要求3至6中任一项所述的方法,进一步包括在所述组装步骤之前的添加步骤,即,将所述至少一个附加价值或粘合剂添加到所述构建支座(10)的旨在用于接纳所述补充光学元件(12)的外表面上,所述至少一个附加价值或粘合剂被配置为在所述构建支座(10)从所述补充光学元件(12)移除的情况下保持在所述补充光学元件(12)上。

8.根据权利要求3至7中任一项所述的方法,其中,在所述组装步骤之后提供所述至少一个附加功能。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其中,所述构建支座(10)是膜。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的方法,其中,所述构建支座(10)被配置用于当所述补充光学元件(12)接触所述构建支座(10)时将所述至少一个附加价值或粘合剂转移至所述补充光学元件(12)。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的方法,其中,所述至少一个附加功能是以下中的一种:偏振或着色滤光片、硬涂层功能、减反射功能、保护涂层、以及表面品质功能。

12.一种具有至少一个光学功能的眼科镜片(40),包括:

-构建支座(10),以及

-通过增材制造、通过在所述预定构建支座(10)上沉积多个预定体积元素(14)而获得的补充光学元件(12),所述补充光学元件(12)提供所述眼科镜片(40)的所述光学功能的至少一部分,

其中,所述构建支座(10)包括被配置用于向所述眼科镜片(40)提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。

13.一种具有至少一个光学功能的眼科镜片(40),所述眼科镜片(40)是通过根据权利要求1至11中任一项所述的制造方法来获得,所述眼科镜片(40)包括:

-补充光学元件,所述补充光学元件提供所述眼科镜片的所述光学功能的至少一部分,

所述补充光学元件(12)是通过增材制造、通过在预定构建支座(10)上沉积多个预定体积元素(14)来获得,

其中,所述构建支座(10)包括被配置用于向所述眼科镜片(40)提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。

14.根据权利要求12或13所述的眼科镜片(40),进一步包括组装至所述补充光学元件(12)的表面上的起始光学系统(30)。

15.如权利要求14所述的眼科镜片(40),其中,所述构建支座(10)布置在所述补充光学元件(12)与所述起始光学系统(30)之间。

增材制造眼科镜片的方法和眼科镜片

[0001] 本发明涉及具有至少一个光学功能的眼科镜片的制造领域。本发明更具体地涉及一种用于制造眼科镜片的方法。本发明进一步涉及一种至少部分地通过增材制造而获得的眼科镜片。

[0002] 用于制造具有通过增材制造而获得的补充光学元件的眼科镜片的方法是已知的。这些方法涉及以下步骤:通过在构建支座上沉积多个预定体积的材料来获得补充光学元件。接着将所述补充光学元件在有或没有构建支座的情况下转移到起始光学系统上以形成眼科镜片。

[0003] 然而,用这些方法来对眼科镜片添加附加价值是困难的。实际上,已经观察到,用增材制造方法来制造补充光学元件在其外表面上生成波,使得表面品质不能令人满意。此外,当眼科镜片包括通过增材制造而获得的补充光学元件时,对眼科镜片提供附加功能是困难的。附加功能例如是偏振或着色滤光片、硬涂层功能、减反射功能、保护涂层、以及表面品质功能。

[0004] 因此,本发明旨在解决的问题是提供一种用于通过增材制造来制造眼科镜片的方法,在所述方法中,更容易对眼科镜片提供附加价值。

[0005] 为了解决这个问题,本发明提供了一种用于制造具有至少一个光学功能的眼科镜片的方法,所述方法包括:

[0006] -通过在预定构建支座上沉积多个预定体积元素来增材制造补充光学元件的步骤,所述补充光学元件被配置用于提供所述眼科镜片的所述光学功能的至少一部分,

[0007] 其中,所述构建支座包括被配置用于向所述眼科镜片提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。

[0008] 具有至少一个附加价值或粘合剂的这种构建支座具有组合的作用,允许首先提供用于增材制造的可以集成到眼科镜片中的支座并且接着对眼科镜片提供至少一个附加功能。使用这个构建支座允许利于眼科镜片的制造,因为附加功能的添加被集成到增材制造过程而不是其后的添加步骤。此外,已经观察到,与在将补充光学元件转移到起始光学系统上之后进行添加步骤相比,通过构建支座来提供至少一个附加功能更容易且更有效。

[0009] 根据制造方法的实施例,所述构建支座包括除了粘合剂之外的至少一个附加价值。

[0010] 根据制造方法的实施例,根据所述眼科镜片的期望的光学功能来预先确定所述补充光学元件的形状和光焦度。

[0011] 根据制造方法的实施例,在增材制造补充光学元件的步骤之后,将所述补充光学元件固定、粘附、和/或转移到起始光学系统上以形成眼科镜片。

[0012] 根据制造方法的实施例,将所述补充光学元件组装至起始光学系统上,同时在所述组装步骤期间所述构建支座保持在所述补充光学元件上。

[0013] 根据制造方法的实施例,将所述补充光学元件组装至所述起始光学系统上,使得所述构建支座布置在所述起始光学系统与所述补充光学元件之间。

[0014] 根据制造方法的实施例,在所述组装步骤期间或之后将所述构建支座从所述补充

光学元件移除，以获得没有构建支座的眼科镜片。

[0015] 根据制造方法的实施例，所述方法包括胶粘步骤，在所述胶粘步骤中，对所述补充光学元件、所述起始光学系统、以及所述构建支座中的至少一者提供或者使所述至少一者包含具有粘附特性的胶粘元件。

[0016] 根据制造方法的实施例，所述方法进一步包括在所述组装步骤之前的添加步骤，即，将所述至少一个附加价值或粘合剂添加到所述构建支座的旨在接纳所述补充光学元件的外表面上，所述至少一个附加价值或粘合剂被配置为在所述构建支座从所述补充光学元件移除的情况下后保持在所述补充光学元件上。

[0017] 根据制造方法的实施例，在所述组装步骤之后提供所述至少一个附加功能。

[0018] 根据制造方法的实施例，所述构建支座是膜。

[0019] 根据制造方法的实施例，所述构建支座被配置用于当所述补充光学元件接触所述构建支座时将所述至少一个附加价值或粘合剂转移至所述补充光学元件。

[0020] 根据制造方法的实施例，所述至少一个附加功能是以下中的一种：偏振或着色滤光片、硬涂层功能、减反射功能、保护涂层、以及表面品质功能。

[0021] 本发明还提供了一种具有至少一个光学功能的眼科镜片，所述眼科镜片包括：

[0022] -构建支座，以及

[0023] -通过增材制造、通过在所述预定构建支座上沉积多个预定体积元素而获得的补充光学元件，所述补充光学元件提供所述眼科镜片的所述光学功能的至少一部分，

[0024] 其中，所述构建支座包括被配置用于向所述眼科镜片提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。

[0025] 本发明进一步提供了一种具有至少一个光学功能的眼科镜片，所述眼科镜片通过如上所述的制造方法获得，所述眼科镜片包括：

[0026] -补充光学元件，所述补充光学元件提供所述眼科镜片的所述光学功能的至少一部分，

[0027] 所述补充光学元件是通过增材制造、通过在预定构建支座上沉积多个预定体积元素来获得，

[0028] 其中，所述构建支座包括被配置用于向所述眼科镜片提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。

[0029] 根据眼科镜片的实施例，所述眼科镜片进一步包括组装至所述补充光学元件的表面上的起始光学系统。

[0030] 根据眼科镜片的实施例，所述构建支座布置在所述补充光学元件与所述起始光学系统之间。

[0031] 以下通过图的方式更详细地描述本发明，这些图仅示出了本发明的一个优选实施例。

[0032] 图1示意性示出了通过在构建支座上沉积预定体积而获得的眼科镜片。

[0033] 图2至图4各自示意性示出了用于制造眼科镜片的方法的实施例的各个步骤，所述眼科镜片包括补充光学元件、构建支座、以及起始光学系统。

[0034] 如图1所示，提供了具有至少一个光学功能的眼科镜片40。还提供了一种用于制造这种眼科镜片40的方法。眼科镜片40包括构建支座10和提供眼科镜片40的光学功能的至少

一部分的补充光学元件12。

[0035] 将回顾的是，镜片、系统或光学元件的光学功能指的是本镜片或本系统或本元件的光学响应，即，对通过相关镜片、系统或光学元件的光束的传播和透射的任何变化进行限定的功能，而无论入射光束的入射角如何，并且无论入射光束所照亮的输入屈光度的几何范围如何。所述至少一个光学功能可以是简单的或复杂的。

[0036] 更确切地，在眼科领域中，光学功能被定义为针对镜片、系统或光学元件的配戴者的所有注视方向，配戴者焦度和散光特性的分布以及与本镜片、本系统或本光学元件相关联的更高阶像差的分布。这当要假定该镜片、该系统或该光学元件相对于配戴者的眼睛的几何定位已经被预先确定。

[0037] 通过在构建支座10上直接沉积多个预定体积元素14而增材制造补充光学元件12的步骤来获得补充光学元件12。增材制造意指如在国际标准ASTM 2792-12中定义的制造技术，其提到了连接材料以根据3D模型数据制造物体的工艺，通常层层叠加，与减材制造方法(如传统机加工)相反。可以在(但不限于)由以下各项组成的列表中选择增材制造方法：立体光刻、掩模立体光刻或掩模投影立体光刻、聚合物喷射、扫描激光烧结或SLS、扫描激光熔化或SLM、熔融沉积成型或FDM。

[0038] 补充光学元件12由多个预定体积元素14形成，这些体积元素被并置和叠加来形成一种材料的多个叠加层。选择每个叠加层的尺寸以适应补充光学元件12的预定曲线16(虚线)。优选地，这些层各自具有在长度上恒定的厚度并且全部具有相同的厚度。这些层的厚度在0.1μm与100μm之间、优选地在0.5μm与10μm之间。预定体积元素14的最小厚度主要取决于用于获得补充光学元件30的增材制造方法。应注意的是，对于材料的每一个叠加层而言，可以借助于由制造机器的喷嘴或喷涂线对确定数量的预定体积元素进行的受控制和命令的喷涂来获得这种厚度均等。还应注意的是，补充光学元件12的材料可与增材制造兼容。优选地，材料是丙烯酸类聚合物，更确切地是感光聚合物，例如，如由OBJET有限公司以商品名VeroClear市售的产品等感光聚合物。

[0039] 将注意的是，增材制造在此对应于三维打印或立体光固化成型方法、或甚至熔丝制造方法。优选地，增材制造是聚合物喷射和立体光刻中的一种。

[0040] 在图1中，补充光学元件12具有弯曲的、更确切地凸面的前侧和平面的后侧。取决于眼科镜片40的期望的光学功能，补充光学元件12的前侧和后侧可以各自是平面的或弯曲的。根据眼科镜片40的期望的光学功能来确定补充光学元件12或预定曲线16的形状。在本示例中，“平面的”不一定意味着“平滑的”，并且不一定排除存在粗糙性。此外，“平面的”表面是指这个表面具有接近零的曲率。

[0041] 应注意的是，除了沉积多个连续并且叠加的层之外，补充光学元件12的增材制造还可以包括一个或多个光聚合步骤。还应注意的是，补充光学元件12的聚合在这个补充光学元件12的增材制造步骤结束时可能没有完全结束。在后者的情况下，补充光学元件12的最终聚合可以在组装步骤期间或之后完全完成，以使补充光学系统12的形状与其接着所转移到的基材相适配。

[0042] 构建支座10包括被配置用于向眼科镜片40提供至少一个附加功能的至少一个附加价值或粘合剂。优选地，构建支座10包括被配置用于向眼科镜片40提供至少一个附加功能的除粘合剂之外的至少一个附加价值。所述至少一个附加功能是以下中的一种：偏振或

着色滤光片、硬涂层功能、减反射功能、保护涂层、以及表面品质功能。

[0043] 在本发明的意义下,附加价值是修改眼科镜片的机械特性或光学特性而不影响所述眼科镜片的光焦度的层或元件。附加价值的非穷举列表可以如下:耐刮擦层(也被称为硬涂层或耐磨损涂层)、抗冲击层(有时称为底漆层或涂层)、着色层或染料、光致变色层或染料、偏光层、抗静电层、减反射层或堆叠体、反射镜或部分反射镜层、选择性地吸收或反射近紫外、可见或近红外波长范围内的一个或多个波长的滤光层、疏水性层、亲水性层或疏油性层(也被称为防污层或防雾层)、还以及包括液晶或其他由电信号活化的元素的活化层。

[0044] 构建支座10可以被配置用于当补充光学元件12接触构建支座10时将所述至少一个附加价值或粘合剂转移至补充光学元件12。所述制造方法在组装步骤之前可以包括添加步骤,即,将所述至少一个附加价值或粘合剂添加到构建支座10的旨在接纳补充光学元件12的外表面上。在这种情况下,所述至少一个附加价值或粘合剂被配置为在构建支座10从补充光学元件12移除的情况下保持在补充光学元件12上。作为示例,附加价值可以是由构建支座10的内侧提供给补偿光学元件12的特定表面品质。替代性地,可以在组装步骤之后提供所述至少一个附加功能。

[0045] 有利的是,粘合剂被限定为被配置成易于将补充光学元件12粘合在构建支座10上的层。在变体中,粘合剂被配置成在制造方法的较晚步骤中使用。

[0046] 为了易于制造眼科镜片40,构建支座10可以是膜。换言之,构建支座10是是薄片或薄膜。将构建支座形成为膜允许将构建支座选择性地成形以易于制造眼科镜片。作为示例,构建支座可以初始地是平坦的以促进增材制造、并且允许在单一构建支座上制造若干个补充光学元件。接着,将被形成为膜的构建支座可以弯折成具有弯曲形状,以与构建支座必须被布置在其上的表面相对应。此外,可以将补充光学元件与构建支座一起弯折以改善补充光学元件到基材、比如起始光学系统上的操纵和定位。因此,作为膜的构建支座允许优化和促进从制造补充光学元件到将补充光学元件潜在转移到基材上的制造方法。

[0047] 构建支座10优选地是柔性的。以此方式,构建支座10可以被选择性地成形。特别地,构建支座10的柔性使得可以将补充光学元件40与构建支座10一起成形或弯折,使得有助于对补充光学元件40的操纵。当构建支座10是热固性材料时,这个成形或弯折步骤可以是热成型步骤。补充光学元件12的弯曲形状可以是最终或中间形状。替代性地,膜可以是刚性的。

[0048] 构建支座10可以呈贴片的形式。应注意的是,贴片与膜的不同之处在于,贴片具有机械行为,从而允许构建支座10支撑其自己的重量以保持在预定位置或形状。优选地,贴片具有预定柔性,从而允许构建支座10在预定应力下容易地成形或弯折。

[0049] 构建支座10包括配备构造表面15的本体,在本实例中,该构造表面为平面总体形状。可以在增材制造步骤之前将构建支座10弯曲或弯折以获得呈最终形状的补充光学元件12,例如形状接近补充光学元件12旨在接着被布置在其上的基材的曲率。

[0050] 构建支座10优选地由三乙酸纤维素(TAC)或聚碳酸酯或聚对苯二甲酸乙二酯(PET)制成。构建支座10的厚度优选地在50μm与500μm之间、最优选地在100μm与300μm之间。

[0051] 构建支座10可以被配置成与在构建支座10上相继制造的多个补充光学元件12一起使用。换言之,可以在单一构建支座10上增材制造旨在为不同眼科镜片40的一部分的多个补充光学元件12。接着,可以通过在每个补充光学元件12之间切割构建支座10的额外步

骤来将所述多个补充光学元件12分开。这样，补充光学元件12的增材制造可以自动化。优选地，构建支座10呈卷形式，将卷铺开以接纳增材制造的补充光学元件12。

[0052] 在优选的实施例中，构建支座10是眼科镜片40的一部分。换言之，构建支座10保持与补充光学元件12接触以形成眼科镜片40。构建支座10可以布置在补充光学元件12的、在眼科镜片40安装在使用者所配戴的镜架上时旨在面向使用者的眼睛的第一表面上，或者布置在与第一表面相反的第二表面上。

[0053] 如图2至图4所示，眼科镜片40可以进一步包括组装至补充光学元件12的表面上的起始光学系统30。起始光学系统30可以具有初始光学功能。应注意的是，即使起始光学系统30已经具有简单或复杂的光学功能，对眼科镜片40赋予光学功能的主要是补充光学元件12。换言之，在没有这个补充光学元件12的情况下，眼科镜片40就不能展现出对它所规定的光学功能。因此，这个补充光学元件12与简单的表面涂层(比如，减反射涂层、防雾涂层、防划涂层或甚至防污涂层)无关。

[0054] 这个起始光学系统30优选地是由通常用于制造眼科镜片的材料(如以名称CR39为人所熟知的烯丙基聚合物)制成的。起始光学系统30还可以由聚碳酸酯或MR7聚合物制成。起始光学系统30可以通过铸造、注入、表面处理、或者通过增材制造来制造。

[0055] 起始光学系统30优选地为薄镜片，其焦度接近于规划的Rx。特别地，起始光学系统30具有大于0.3mm、并且优选地大于0.5mm的局部厚度。起始光学系统30可以是球面的、复曲面的、或渐变的。在图2至图4中，起始光学系统具有平面的前侧和弯曲的后侧。取决于期望的光学功能，起始光学系统30的前侧和后侧可以各自是平面的或弯曲的。

[0056] 在增材制造补充光学元件12的步骤之后，可以将补充光学元件12固定、粘附、和/或转移到起始光学系统30上以形成眼科镜片。

[0057] 在优选的实施例中，优选地使用层压工艺来将补充光学元件12转移到起始光学系统30的表面上。这种转移可以通过膜施加器方法、移印法、薄膜施加器或其组合来执行。

[0058] 在膜施加器方法中，通过构建支座10的边缘来维持构建支座，并且将起始光学系统10抵靠补充光学元件12推动。这种方法可以在真空下执行以完成不同层的粘合。

[0059] 在移印法中，可变形冲压件将补充光学元件12与构建支座10一起压到起始光学系统30上。该冲压件优选地由橡胶制成。优选地当必须将补充光学元件12转移到凹形表面上时，执行这种移印法。薄膜施加器法与移印法非常接近，但是与后一方法的不同之处在于，橡胶冲压件被替换成充气的薄膜。

[0060] 优选地根据眼科镜片40的期望的光学功能来预先确定补充光学元件12的形状和光焦度。特别地，使用几何转移定律来确定在补充光学元件12被转移到起始光学系统30上时补充光学元件的变形特征。例如在文献US 2015/0241714 A1中限定了这样的几何转移定律。

[0061] 构建支座10可以被配置用于当补充光学元件12接触构建支座10时将所述至少一个附加价值或粘合剂转移至补充光学元件12。所述制造方法在组装步骤之前可以包括添加步骤，即，将所述至少一个附加价值或粘合剂添加到构建支座10的旨在接纳补充光学元件12的外表面上。在这种情况下，所述至少一个附加价值或粘合剂被配置为在构建支座10从补充光学元件12移除的情况下保持在补充光学元件12上。作为示例，附加价值可以是由构建支座10的内侧提供给补偿光学元件12的特定表面品质。替代性地，可以在组装步骤之后

提供所述至少一个附加功能。

[0062] 可以将补充光学元件12在有或没有构建支座10的情况下选择性地组装在起始光学系统30的前侧或后侧上。换言之，可以将补充光学元件12选择性地组装在起始光学系统30的旨在面向配戴者的眼睛的表面上、或者相反表面上。另外，可以将构建支座10布置在补充光学元件12的第一或第二表面上。

[0063] 此外，如上所指示的，构建支座10可以是眼科镜片40的一部分、或者在组装步骤期间或之后被移除。

[0064] 如图2和图4所示，当构建支座10是眼科镜片40的一部分时，将补充光学元件12组装至起始光学系统30上，同时在组装步骤期间，构建支座10保持在补充光学元件12上。

[0065] 构建支座10可以布置在补充光学元件12与起始光学系统30之间、或者作为眼科镜片40的外层。如图2所示，当构建支座10布置在补充光学元件12与起始光学系统30之间时，补充光学元件12被组装至起始光学系统30上，使得构建支座10布置在起始光学系统30与补充光学元件12之间。

[0066] 如图4所示，当构建支座10是眼科镜片40的外层时，补充光学元件12布置在构建支座10与起始光学系统30之间。接着可以执行对构建支座10磨边的可选步骤，以使构建支座10的外围边缘对应于补充光学元件12和起始光学系统30的外边缘。

[0067] 如图3所示，当眼科镜片40在组装步骤之后必须没有构建支座10时，在组装步骤期间或之后，将构建支座10从补充光学元件12移除。在这种情况下，附加价值可以是易于将构建支座10从补充光学元件12移除的功能，为氟化聚合物。将构建支座10从补充光学元件12移除允许获得补充光学元件12的外表面的改进光学品质，而无需任何额外的平滑化步骤。因此通过构建支座10来提供补充光学元件12的外表面的光学品质。

[0068] 图2至图4示意性示出了用于制造眼科镜片40的方法的三个实施例的各个步骤。首先，在构建支座10上增材制造补充光学元件12。接着，将补充光学元件12和构建支座10转移到起始光学系统30上以形成眼科镜片40。在图2和图4所示的实施例中，构建支座10是眼科镜片40的一部分，因而在转移步骤之后它保持与补充光学元件12接触。特别地，在图2的实施例中，构建支座10布置在起始光学系统30与补充光学元件12之间，而在图4的实施例中，构建支座10被布置为眼科镜片40的外层。接着执行对构建支座10磨边的可选步骤，以使构建支座10的外围边缘对应于补充光学元件12和起始光学系统30的外边缘。相反，在图3的实施例中，在将补充光学元件12转移到起始光学系统30上之后从其移除构建支座10。

[0069] 在优选的实施例中，所述制造方法包括胶粘步骤，在所述胶粘步骤中，对补充光学元件12、起始光学系统30、以及构建支座10中的至少一者提供或者使所述至少一者包含具有粘附特性的胶粘元件或粘合剂。在第一种情况下，这个胶粘元件可以是布置在眼科镜片40的两个层之间的胶粘层。优选地使用聚合物喷射技术来将胶粘层沉积在所选择的区域上。更优选地，使用同一设备来制造胶粘层和补充光学元件12。聚合物喷射技术的另一优点在于，增材制造机器可以具有用于多种不同材料的多个打印头。还可以通过旋涂或喷涂来沉积胶粘层。特别地，当沉积到起始光学系统30上时，旋涂是优选的，而当沉积到构建支座10上时，喷涂是优选的。这些旋涂和喷涂对沉积压敏性粘合剂特别有用。

[0070] 可以选择胶粘元件是用光、通过热固化或通过压力来活化的。

[0071] 当通过紫外光进行活化时，构建支座10、补充光学元件12、以及起始光学系统30中

的至少一者是对活化波长至少部分透明的。

[0072] 当通过热固化进行活化时，固化温度优选地低于构建支座10、补充光学元件12、以及起始光学系统30的玻璃化转变温度以避免镜片畸变。当构建支座10、补充光学元件12、以及起始光学系统30的热膨胀彼此接近时，优选地使用热活化。

[0073] 当通过压力进行活化时，胶粘元件是压敏性粘合剂(PSA)，其优选地是构建支座10的至少一种材料。

[0074] 在光或热固化活化的情况下，胶粘元件可以是用于制造补充光学元件12的聚合物树脂。

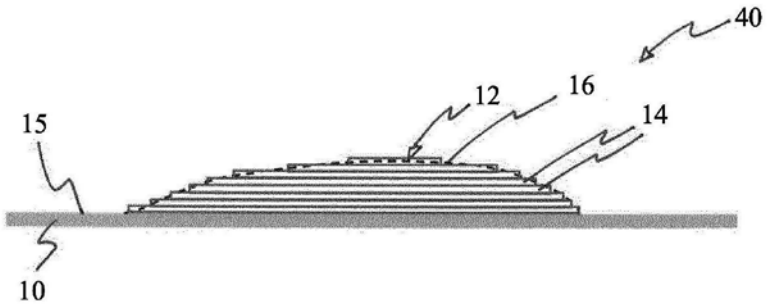


图1

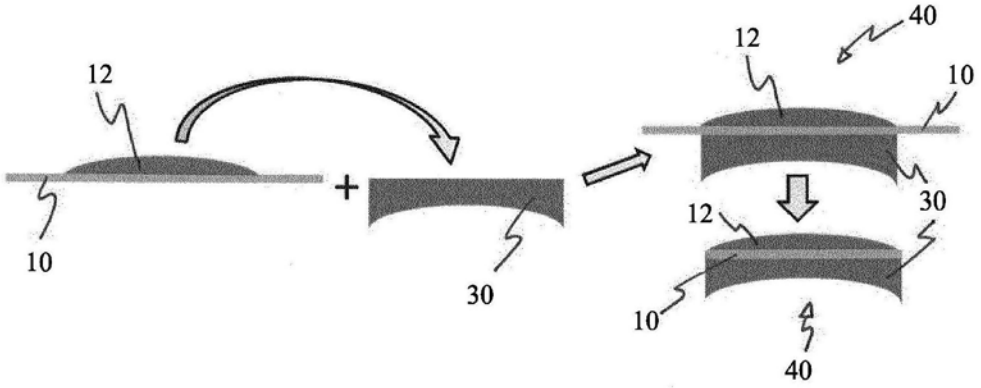


图2

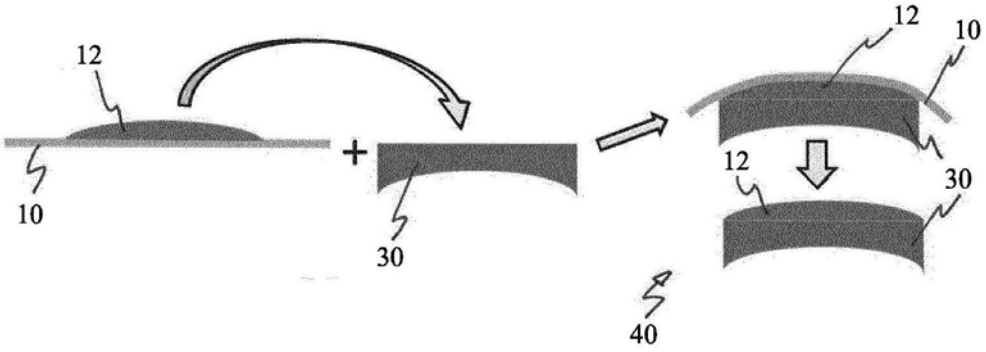


图3

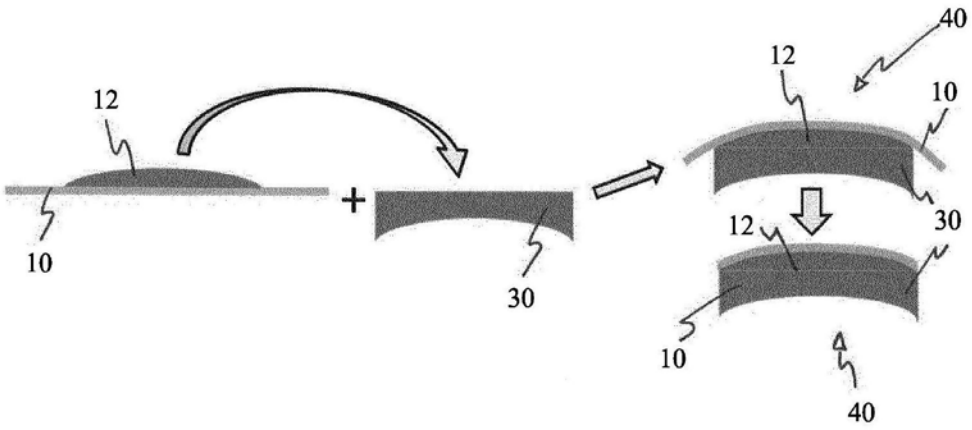


图4