



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1972796 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200580002261. 6

G02B 1/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2005. 01. 13

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

US 4786446 A, 1988. 11. 22, 权利要求.

0400666. 4 2004. 01. 13 GB

审查员 张美静

0422966. 2 2004. 10. 18 GB

0425105. 4 2004. 11. 15 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 07. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2005/000107 2005. 01. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02005/068164 EN 2005. 07. 28

(73) 专利权人 聚合物技术有限公司

地址 英国汉普郡

(72) 发明人 理察·斯图亚特·史齐波

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 傅强国

(51) Int. Cl.

B29D 11/00 (2006. 01)

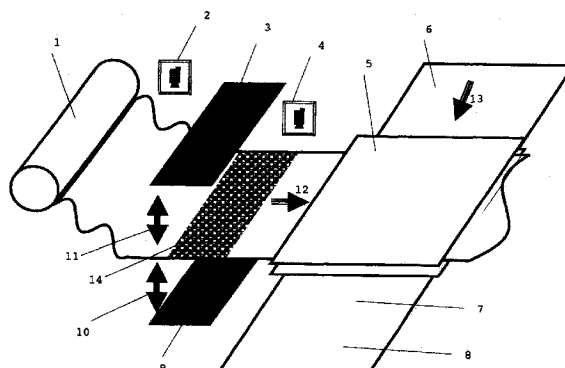
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

模制方法

(57) 摘要

一种用于制造软式隐形眼镜的方法及设备，其基于高度有效且成本有效考虑，并通过物力的方式，从薄板（或其它固态）材料以批次或连续的方法形成该镜片。



1. 一种制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,包括以下步骤:

A. 提供一种固态的、基本上干燥的薄板材料;

B. 将所述材料加热至低于所述材料的熔点的软化温度,并将物理力施加至所述经加热的材料上,从而将所述材料形成为多个成形的镜片胚料;以及

C. 在比所述固态的基本上干燥的薄板材料是可水溶的温度低的温度下,使所述多个成形的镜片胚料进行水合作用,以形成所述多个软式隐形眼镜;

其中,至少紧接着所述物理形成步骤 B,所述多个成形的镜片胚料保持至少部分地黏附到所述薄板材料。

2. 根据权利要求 1 所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述固态的基本上干燥的薄板材料在 50℃ 以上是可水溶的,并且使所述多个成形的镜片胚料在低于 50℃ 的温度下进行水合作用。

3. 根据权利要求 1 所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述固态的基本上干燥的薄板材料在 65℃ 以上是可水溶的,并且使所述多个成形的镜片胚料在低于 65℃ 的温度下进行水合作用。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述材料是选自于由聚乙烯醇、或聚乙烯醇及聚乙酸乙烯酯的共聚物、或聚乙烯顺丁烯二酸酐、或聚甲基-羟基-丙基-纤维素、或丙烯酸甲酯的共聚物、或具有乙烯或其羟基衍生物的丙烯酸乙酯所组成的群组中。

5. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述材料为聚乙烯醇及聚乙酸乙烯酯的共聚物,其中由皂化作用所量测的水解作用的程度为基于原始聚乙烯醇的至少 96 摩尔%。

6. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述材料是基本上未经交联的聚合物,其包括可交联的基团,且其中,在水合作用步骤 C 之前,将高能量施加到所述多个成形的镜片胚料之上,从而使所述聚合物进行交联,以达到预先决定的期望的交联密度。

7. 根据权利要求 6 所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述薄板被用作所述多个成形的镜片胚料的输送介质或承载机构。

8. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,在步骤 B 之后的阶段,通过使用激光切割设备,将所述多个成形的镜片胚料完全地从所述薄板上移除。

9. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述物理形成步骤 B 是通过使用任何一种物理形成方法来执行,所述物理形成方法选自于由热形成法、或真空形成法、或压制法、或热模制法、或冷模制法、或压缩成形法、或射出成形法所组成的群组中。

10. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述物理形成步骤 B 包括了以下子步骤:

B. 1 将所述材料加热至一温度,所述温度

a) 接近所述材料的软化温度,从而使得所述材料的热形成变成可能,但是

b) 低于所述材料的熔点,从而保持所述材料的物理完整性;以及

B. 2 通过将物理力施加到所述材料上,将所述多个成形的镜片胚料进行热形成。

11. 根据权利要求 10 所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述热形成的子步骤包含了压缩介于两个形成物或平台之间的材料。

12. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述物理形成步骤 B 包含了模具的使用,并且将所述材料放置在所述模具之间,所述模具被压制在一起以形成所述多个成形的镜片胚料。

13. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的制造多个软式隐形眼镜的方法,其特征在于,所述方法以连续或半连续的方式进行自动化或半自动化。

## 模制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生产多个眼科镜片 (ophthalmic lenses) 的方法及设备, 诸如软式隐形眼镜, 以及所生产的眼科镜片。

### 背景技术

[0002] 传统用于生产眼科镜片的方法, 是通过将液态单体在模具当中进行聚合, 以形成镜片胚料, 之后再以机械的方式将该镜片胚料进行车床加工, 成为成品镜片, 并且将该镜片抛光, 以移除瑕疵。此方法属于劳动密集性高且昂贵的方法。

[0003] 先前已经研发出一种双面铸造模制 (DSCM, double-sided cast moulding) 方法。一般而言, 这些方法包含了单一用途的公模与母模的初始制造 (通过模制)。然后将液态单体沉积至该母模之中, 并且将该公模与母模配对在一起。之后再将该单体进行加热而使其固化, 以形成所需要的聚合物镜片 (该术语「固化」意指经固化的材料是无法溶解于溶剂之中, 而在之前是可溶解的, 因此该术语为通用术语, 包含了更多特定术语, 诸如聚合作用、交联作用、硫化作用等等)。将该镜片从该模具上移除, 并且进行冲洗, 以将未反应的单体及/或溶剂萃取出来。然后将该模具丢掉, 并将该镜片包装成最终包装物。

[0004] 应该要注意的是, 在这种 DSCM 方法中的可控制的模制方法, 为该单一用途模具的模制, 而非该镜片本身的模制。最常见用来生产单一用途模具的方式, 是利用安装在两个平台上且以可移除方式安装、并精确加工的嵌入物, 将其生产在该两个平台之间。通过在该模制平台中的嵌入物的改变可以完成模具形状的改变 (为的是生产具有不同光学质量的镜片)。一般而言, 是将嵌入物设计在精确车床之上, 并且将其抛光以移除表面的瑕疵。某些特别的镜片光学质量, 是通过控制公模至母模的定向来加以决定。

[0005] 因此, 在 DSCM 方法当中, 决定最终镜片的形状及放大率的, 就是该用完即丢弃的模具的形状。

[0006] 美国专利 US5, 508, 317 揭示了一种标准 DSCM 的改良, 其中是将一种预聚合物的水溶液导入至该模具当中, 并且通过光交联作用将其进行固化。其所请求的就是该发明具有能够将标准 DSCM 的清洗及萃取的步骤省略的优点。

[0007] 其它能够提供给 DSCM 的改良, 包括了将可重复使用的模具之一、以及至少一种对 UV 透明的模具, 进行 UV 固化。

[0008] W098/42497 揭示了将利用 DSCM 方法所制成的镜片, 单独利用 UV 来将其固化。

[0009] US4, 673, 539 以及 US4, 786, 446 均揭示了一种不同的制造方法, 其包含创造经成形的热塑性水凝胶前驱体, 其通过将特定形式的未交联的聚合物 (一种包含乙烯化不饱和单体的产物的聚合物, 该单体带有至少一个三卤代乙酸基 (trihaloacetoxy) 取代基) 进行热形成 (thermoforming), 之后再将该前驱体在稀释剂存在的情形下进行溶剂化反应 (solvolyzing), 以形成聚合的经成形的物体, 并且将该经成形的物体进行水合作用, 以提供眼科镜片。本发明请求了此方法, 以生产具有高且可控制的水吸收特性的镜片。

[0010] DSCM 方法遭受了在制造过程当中, 会因为在二步骤铸造程序当中的模具质量的控

制、以及在固化方法中的可变化性,而导致质量变化的问题。在商业生产过程的实际环境当中,该固化方法总是取决于单体混合物中的变化、以及单体混合物成分中的变化。实际的固化方法,同样也是取决于固化速率的变化,该速率变化是因为固化来源(正常为热的固化)的能量中的波动所导致。

[0011] 所有的先前技术均遭受了制造效率的问题,其制造效率充其量就是需要许多人类参与的批次方法,坏处就是对于每一个方法步骤而言,都需要经过训练的操作员来有效地进行常规的制造方法。因为如此,眼科镜片的制造生产成本就会相对的提高。

[0012] 本发明的目的在于提供一种生产眼科镜片的方法,该眼科镜片具有相较于先前技术方法的改良的制造效率。特而言之,本发明的方法提供了生产一致性及质量上的改进,并且相较于先前技术的方法而言,减少了所需方法步骤的数量。

[0013] 本发明的另一个目的,在于减少用于眼科镜片的模制与固化方法所消耗的材料数量,并且以这种方式,来降低该模制与固化方法的环境冲击。

[0014] 本发明的另一个目的,同样在于通过减少湿式化学物质、以及相关化学废弃生成物的数量(相较于先前技术的方法),来降低模制与固化方法对环境的冲击。

#### 发明内容

[0015] 本发明通过提供一种生产多个软式隐形眼镜的方法,来克服了以上所提及的问题,其中本发明提供了一种固态、且基本上干燥的材料,其在特定温度以上是属于水溶性的。然后通过物理力的控制,施加至这种材料上,将这种材料形成至多个成形的镜片胚料当中,之后在低于该特定温度(在该温度以上该材料为可水溶性的)的温度下,将该成形的镜片胚料进行水合作用,以形成多个软式的隐形眼镜。

[0016] 本发明同样提供了一种用于生产多个软式隐形眼镜的设备,其包括用于将经控制的物理力施加到薄板材料上的形成装置,以为了形成多个成形的镜片胚料、以及薄板材料运输装置,该运输装置包括了经驱动及/或未经驱动滚轧装置,以用于运送薄板材料。

[0017] 在本发明所提供的方法的较佳具体实施例当中,该「特定温度」以上,即为该材料为水溶性的温度,不是大约 50°C 就是大约 65°C。

[0018] 在本发明的方法中,在其它期望的具体实施例里,该材料可为:

[0019] - 聚乙烯醇,或

[0020] - 聚乙烯醇及聚乙酸乙烯酯的共聚物,或

[0021] - 聚乙烯顺丁烯二酸酐,或

[0022] - 聚甲基—羟基—丙基—纤维素,或

[0023] - 丙烯酸甲酯的共聚物,或

[0024] - 具有乙烯或其羟基衍生物的丙烯酸乙酯,或

[0025] - 聚乙烯醇及聚乙酸乙烯酯的共聚物,其中水解作用的程度(由皂化作用所量测),为基于原始聚乙烯醇的至少 96 摩尔%。

[0026] 在本发明的方法更期望的具体实施例当中,该材料为基本上未经交联的聚合物,其包括可交联的基团。在此具体实施例当中,在水合作用步骤 C 之前,将高能量施加到该成形的镜片胚料之上,并将该聚合物进行交联,达到预先决定的期望的交联密度。该聚合物同样可以包含会将高能量的施加做出反应的添加剂,以改良交联效率。「高能量」可以是以下

形式中任一种：

- [0027] - 电子束照射, 或
- [0028] - 伽玛照射, 或
- [0029] - 微波照射, 或
- [0030] - 紫外光照射, 或
- [0031] - 红外光照射, 或
- [0032] - 热照射, 或
- [0033] - 超声波照射。

[0034] 在本发明的方法特别佳的具体实施例当中, 在物理形成步骤 B 之后, 提供了该材料作为薄板材料, 而成形的镜片胚料至少有部分保持黏附在该薄板材料上。这样可使得该薄板用来作为输送介质 / 用于成形的镜片胚料的承载机构。对于此方法另一个期望的成就, 就是在使用激光切割装置的方法当中, 在适当的点上, 将该成形的镜片胚料从该薄板上移除。

[0035] 该物理形成步骤 B 可以通过使用一些不同的方法来加以执行, 诸如：

- [0036] - 热形成法, 或
- [0037] - 真空形成法, 或
- [0038] - 压制法, 或
- [0039] - 热模制法, 或
- [0040] - 冷模制法, 或
- [0041] - 压缩成形法, 或
- [0042] - 射出成形法。

[0043] 在本发明的方法中, 在较佳的热形成具体实施例里, 是将该材料加热至接近该材料的软化温度的温度, 如此使得该材料的热形成成为可能的, 但是在该材料的熔点之下, 就会保持住该材料的物理完整性。然后, 通过将物理力施加到该经加热的材料上, 来进行该成形的镜片胚料的热形成。该物理力可能是通过加压介于两个形成物或平台之间的材料上, 以进行施加。

[0044] 在某些较佳具体实施例之中, 该物理形成步骤 B 使用了模具。将该材料放置在介于模具之间, 并且将这些压制在一起, 以形成该多个经成形的镜片胚料。

[0045] 更进一步期望的特征, 包括了施加高能量 ( 电子束照射、或伽玛照射、或微波照射、或紫外光照射 ), 以将该镜片胚料或镜片进行消毒灭菌。

[0046] 在某些更进一步的具体实施例当中, 是将该成形的镜片胚料转移至多个最终包装物上。可以将这些最终包装物进行预先消毒灭菌。其同样可包含无菌或消毒的溶液, 该溶液是在步骤 C 中对该镜片进行水合作用。在某些具体实施例当中, 该成形的镜片胚料的材料可在该最终包装物中进行化学反应, 诸如水解作用。

[0047] 在特别较佳的具体实施例当中, 所有在步骤 B 之后的方法步骤, 都是在没有人类进一步接触或操作之下进行。因此, 该方法可以连续或半连续的方式, 自动或半自动地执行。

[0048] 在某些具体实施例当中, 只有在该成形的镜片胚料上进行质量控制的检查。这些检查可以是肉眼看得见的, 或者是可使用一种光学系统。

[0049] 本发明同样提供一种生产多个眼科镜片的方法,其包括(a)提供基本上非经交联的聚合物,其包括可交联的基团;(b)以物理的方式将此聚合物形成于多个眼科镜片之中;以及(c)将高能量施加到该多个眼科镜片之上,并将该聚合物交联成预先决定的期望的交联密度。

[0050] 在本发明的设备的一个较佳具体实施例当中,该形成装置包括了经安装的多个形成物或平台,使其得以压制在一起,以将该薄板材料形成于多个成形的镜片胚料当中。这些多个形成物或平台,可以加装加热装置,以将该薄板材料进行加热,而使得该形成方法更为容易。

[0051] 在某些期望的具体实施例当中,该多个平台以可移除的方式与多个公模和母模插入物进行连接。将这些公模和母模插入物形成成适当的形状,以将该成形的镜片胚料形成至期望的光学规格。可以安装该插入物,使得可以通过这些插入物而施加压力(正压或负压)。

[0052] 在本发明的设备的较佳具体实施例当中,该设备更进一步包括了包装装置,以将该成形的镜片胚料转移至最终包装物之中。可以安装此包装装置,以在基本上无菌的环境下进行包装。

[0053] 在特别较佳的具体实施例当中,本发明的设备同样包括了一种移除装置,以用于将该成形的镜片胚料从该薄板材料上移除,并且用于形成该成形的镜片胚料的边缘。此移除装置可以是诸如 CO<sub>2</sub> 激光的激光切割装置。

[0054] 由本发明所提供的设备的某些较佳具体实施例当中,同样包括高能量施加装置,以将高能量施加到该成形的镜片胚料上,或是施加到由该成形的镜片胚料所形成的软式隐形眼镜上。该高能量施加装置,可以是电子束照射装置。

[0055] 本发明具有许多优点,优于先前技术的用于生产眼科镜片的方法。

[0056] 当使用本发明时,在镜片形状的精确度上不会有损失,因为在已知技术方法中允许冷却的模具所产生的收缩,以及因为聚合作用而在初始单体体积当中所产生的收缩(典型大约 16% 的收缩,很难准确控制该收缩的程度)。

[0057] 当使用本发明的时候,没有必要储存和保存目前没有在使用中的单一用途模具清单。

[0058] 由于无须生产用完即丢弃的模具,其并非为最终产物的一部份,因此使得本发明所生产的废料大量减少。

[0059] 由于使用更容易控制的方法步骤,使用本发明所生产的镜片,相较于那些利用先前技术的方法所制成的镜片,会具有经改良的镜片放大率准确性、改良的表面质量、以及经改良的放大率一致性。

[0060] 本发明的一些特别具体实施例,提供了经改良的灭菌、包装、以及在线检查步骤,优于先前技术的制造方法。这些改良同样可以减少所需的制造面积。

[0061] 相较于使用可重复使用的玻璃模具的已知方法,本发明的优点在于无须频繁地进行模具清洗及模具清洁度的检查。

[0062] 在已知的单独使用 UV 固化的方法中,无法将 UV 吸收剂并入至镜片当中,因为这些会抑制聚合作用方法。在本发明中,当期望是创造出包含这种 UV 吸收剂的镜片时,可以使用无 UV 形式的照射。

[0063] 本发明的其它方面与优点,将会在以下详细叙述及附图中更进一步说明,其中叙述了本发明的特定具体实施例,其是由一种用于制造隐形眼镜的方法所构成,其中使用隐形眼镜作为眼科镜片的特定实例,并且使用电子束(e-beam)照射来作为高能量施加的方式的特定实例。

#### 附图说明

[0064] 图 1:根据本发明的具体实施例的一种隐形眼镜制造设备的示意图。

#### 具体实施方式

[0065] 图 1 显示本发明的具体实施例的示意图。提供了薄板形式的卷状聚合物 1,并且将其输送至热形成区域 14。在进入该热形成区域以前,利用自动观察系统 2 的方式检查该聚合物薄板有无明显缺陷,诸如裂痕,因为会引起无法令人满意的最终产物。

[0066] 该聚合物可为 Mowiol® (由 Clariant GmbH 所制造的材料),其为一种聚乙烯醇及聚醋酸乙酯的共聚物,其中水解作用的程度(由利用皂化作用所量测)至少为初始聚乙烯醇的 96 摩尔%。

[0067] 将该聚合物薄板进行加热至一温度,在该温度下可在该热形成方法中,轻易地将该聚合物塑造成期望形状,如同模制平台(3 和 9)上的插入物所定义,且该聚合物薄板仍然保持着足够的强度,使其得以通过该方法进行运用。

[0068] 然后将该聚合物薄板通过该热形成区域,其中包含了光学质量插入物(未显示)的平台(3 和 9),将该聚合物薄板塑造成所期望的形式。取决于该聚合物薄板的特性,该插入物与该平台可以依照所需进行冷却或加热,以获得在该成形部件中所需的流动和光学清澈度。使用压力或真空,通过平台与插入物,同样可以用来达到所期望的形状。该光学插入物与其主体(相称于该平台之中)经过设计,使得该成形部件并未完全从该原始聚合物薄板上分离,因此使得在该形成方法完成以后,该成形部件会与该聚合物薄板 12 一起往前移动。

[0069] 随即利用一台自动观察系统 4 检查该成形部件,是否有缺陷。然后将该聚合物薄板与成形部件一起储存,以供来日使用;或者是在基地 5 将其通过无菌电子束来进行立即的处理,作为连续或半连续的方法。

[0070] 如果提供的聚合物没有完全地交联,则可以控制该聚合物薄板以及成形部件暴露于电子束,使得该聚合物达到如所需的交联程度,并且也会达到如所需般的无菌程度。将该成形部件与该聚合物薄板分离,并且将该成形部件在无菌环境下放置在最终包装物当中,如图 1 中所示在基地 5 所发生,虽然应该要注意到,包装有可能会在远离电子束照射(未显示)的基地上进行。

[0071] 最终包装物是在基地 6 上制造及/或处理,使其得以有效灭菌消毒,并且维持在能够保持其(以及该成形部件)处于无菌状态的环境之下。将该最终包装物输送 13 至一位置上,使得可以将该成形部件传输至该最终包装物当中。将抓住该成形部件的最终包装物输送至该无菌环境当中至配料位置(dosing position)7,在该位置上添加了无菌或消毒的包装/水合溶液,并控制在低于该聚合物会变成水溶性的温度的温度下。然后利用一层无菌箔,将基地 8 上(同样是在无菌区域当中)的该最终包装物、溶液以及成形部件进行密封,之后再留下该用于最终标记的处理区域。



[0072] 在本说明书中所使用的「眼科镜片 (ophthalmic lenses)」意指任何一种医疗或视力矫正装置,其用于眼睛有关的环境中,包括了隐形眼镜、眼内镜片 (intraocular lenses)、角膜覆盖物 (comeal onlays) 及角膜嵌入物 (ocmeal inlays)、眼睛药物输送装置、眼睛伤口愈合装置、及其相似者。

[0073] 该镜片制造方法的交联部份,包括了将由该聚合物制成的干式镜片形状暴露于一高能来源。在本说明书中所使用的「高能」意指许多形式,并包括了(但是不局限于)产生热、I. R.、U. V.、微波、伽玛、超声波、以及电子束照射的来源。

[0074] 在本说明书中所使用的「交联」是用来叙述一种方法,其中将可溶解的聚合物,通过聚合物链间的键结的形成,也就是交联结构 (crosslinks),转换成不可溶解的形式。对于发明所属领域中具有通常知识者而言,很明显的,该不可溶解形式除了经交联的结构以外,还包含了已知的接枝聚合物、或缠结聚合物的结构。

[0075] 交联的目的之一,如本说明书中所使用,就是依照设计的需求,将该经交联的干式镜片形成一层稳定的湿式镜片,并且同时提供使用者放大率上的矫正。

[0076] 对于水溶性的聚合物而言,该交联聚合物为已知的水凝胶。

[0077] 在本说明书中所使用的「聚合物」,意指制造初始镜片形状的材料,并包括了共聚物、聚合物的混合物、互穿网络系统 (interpenetrating network systems)、已经部份交联的聚合物系统、用以辅助交联反应而添加的添加剂的聚合物,如此以降低 UV 传送、达到治疗目的、以及以添加用于装饰目的的颜色、及其相似者。

[0078] 用于任何交联反应的能量来源及辐射,可随着暴露的时间而改变,其取决于该聚合物的组成及所需要的性质。在眼科镜片(含水隐形眼镜)的较佳具体实施例当中,最终镜片可包括从 20 至 75 重量%的水含量。一般而言,假设对于特定聚合物而言,该镜片的交联密度将控制该镜片的水含量,也就是说,交联密度越高,水含量越少。

[0079] 在另一实施例当中,所需的交联密度的程度以及无菌程度,都可以通过暴露至辐射而同时达成。

[0080] 一般而言,所有的交联方法都希望能够尽可能的快,较佳是少于 10 分钟,更佳是少于 4 分钟,最佳是少于 1 分钟。在某些聚合物调配物当中,可能需要超过一个循环才能达到所需的质量及性能要求。同时,也必须确保员工操作该方法以及环境的安全性。有鉴于此,该交联方法所使用的能量等级,可能低于实际对于单一步骤中交联的所需等级;此通过多重步骤来加以补偿。

[0081] 利用暴露至电子束或伽玛光线所产生的辐射交联作用,可以加入添加剂(已知的辐射助剂 (prorads))0.2 至 5 重量%至该聚合物当中,以达成促进交联的目的。这些化合物可以是多官能基的乙烯基或丙烯基化合物,诸如三聚氰酸三烯酯、乙丙烯异三聚氰酸酯、或季戊四醇四甲基丙烯酸酯。

[0082] 辐射剂量取决于受到照射的聚合物的反应,以及辐射助剂 (prorad) 的程度(如果有添加的话)。典型的剂量是落于 20 至 800kGy,较佳为 20 至 500kGy,例如 20 至 200kGy,特别是 40 至 120kGy。

[0083] 完成且经包装的镜片,也可以通过其它适当的方式(例如,ETO、伽玛、蒸气等)进行消毒灭菌。然而,消毒灭菌的方式必须要小心的选择,以免严重改变了镜片或包装的特性或性能。

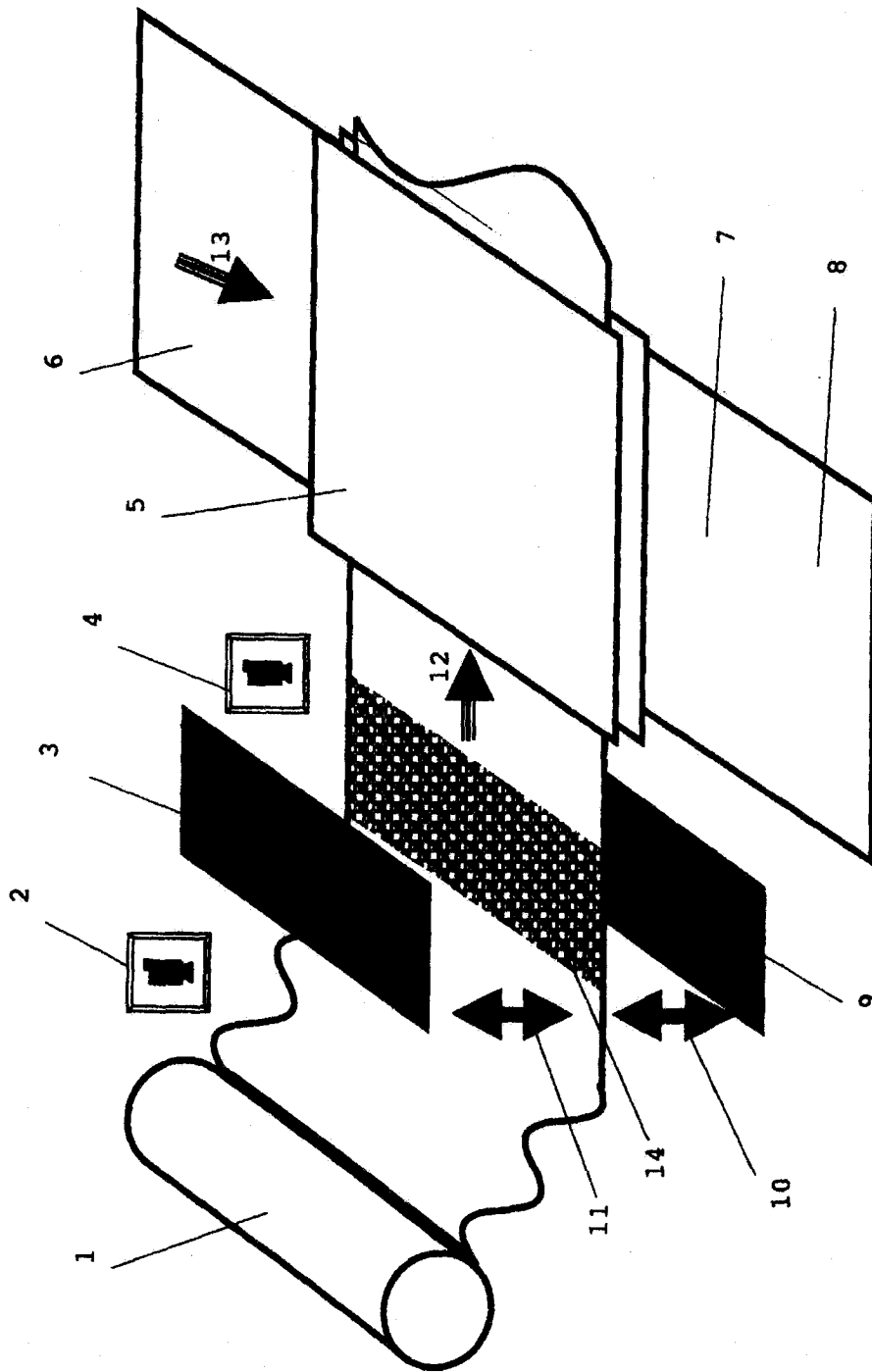


图 1