



(10) 授权公告号 CN 112352170 B

(45) 授权公告日 2024.08.23

(21) 申请号 201980029402.5

(22) 申请日 2019.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112352170 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(30) 优先权数据  
62/671,569 2018.05.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.10.30

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2019/025956 2019.04.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/221838 EN 2019.11.21

(73) 专利权人 鲍希与洛姆伯股份有限公司  
地址 美国纽约

(72) 发明人 I·M·努奈兹 L·科尤拉尔德  
A·马克 A·J·霍特灵  
J·W·霍夫

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038  
专利代理师 张钦

(51) Int.Cl.  
G02B 1/04 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101687960 A, 2010.03.31  
CN 102483467 A, 2012.05.30  
CN 104114612 A, 2014.10.22

审查员 张仕杰

权利要求书7页 说明书21页

(54) 发明名称

可水提取的眼用装置

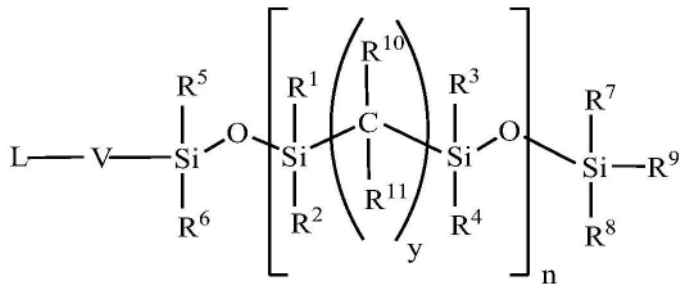
(57) 摘要

公开了一种可水提取的眼用装置,其是单体混合物的聚合产物,所述单体混合物包括:(a)一种或多种环状内酰胺;(b)一种或多种非大体积的含有机硅的单体;(c)一种或多种大体积的硅氧烷单体;以及(d)交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(i)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第一交联剂,其中所述至少两个烯键式不饱和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基;以及(ii)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂,其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基。所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为至少约50wt%,接触角小于约50°并且透氧性为至少约60Barrer。

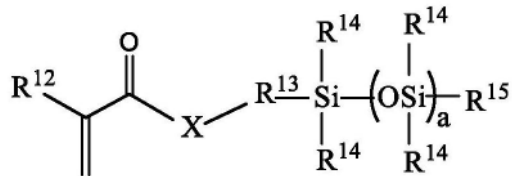
1. 一种可水提取的眼用装置,其是单体混合物的聚合产物,所述单体混合物包括:

(a) 一种或多种环状内酰胺;

(b) 一种或多种含有机硅的单体;其中所述一种或多种含有机硅的单体包括由以下结构所表示的化合物:



其中L是烯键式不饱和可聚合基团,V是接头基团或键; $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 和 $R^9$ 独立地是氢、烷基、卤代烷基、环烷基、杂环烷基、烯基、卤代烯基或芳香族基团; $R^{10}$ 和 $R^{11}$ 独立地是氢或烷基,其中 $R^{10}$ 和 $R^{11}$ 中的至少一个是氢; $y$ 为2到7并且 $n$ 为1到100,或由以下结构所表示的化合物:



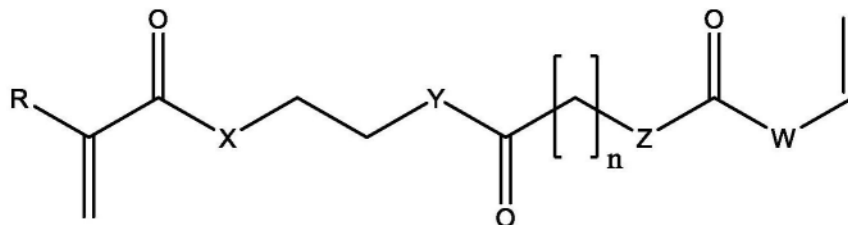
其中 $R^{12}$ 是H或甲基;X是O或 $NR^{16}$ ;其中 $R^{16}$ 是氢或 $C_1$ 到 $C_4$ 烷基,其能够进一步被一个或多个羟基取代; $R^{13}$ 是二价烷基,其能够进一步用选自以下组成的组的基团官能化:醚基、羟基、氨基甲酸酯基团和其组合;

每个 $R^{14}$ 独立地是苯基或 $C_1$ 到 $C_4$ 烷基,其能够被氟、羟基或醚取代; $R^{15}$ 是 $C_1$ 到 $C_4$ 烷基;并且 $a$ 为2到50;

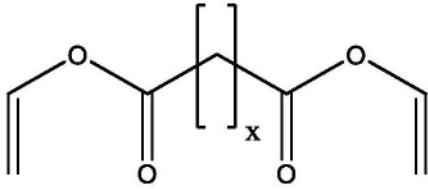
(c) 一种或多种大体积的硅氧烷单体;以及

(d) 交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(i) 含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第一交联剂,其中所述至少两个烯键式不饱和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基;以及(ii) 含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂,其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基,

其中所述一种或多种第二交联剂由下式的结构表示:



其中R是氢或甲基,X是O,Y是O或NH,Z是NH,W是O, $n$ 为2-6,或由下式的结构表示:



其中x为2-10;其中所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为至少50wt%,接触角小于50°并且透氧性为至少60Barrer。

2. 根据权利要求1所述的可水提取的眼用装置,其平衡水含量为50-70wt%。

3. 根据权利要求1所述的可水提取的眼用装置,其平衡水含量为50-70wt%,接触角为30-50°且透氧性为至少70Barrer。

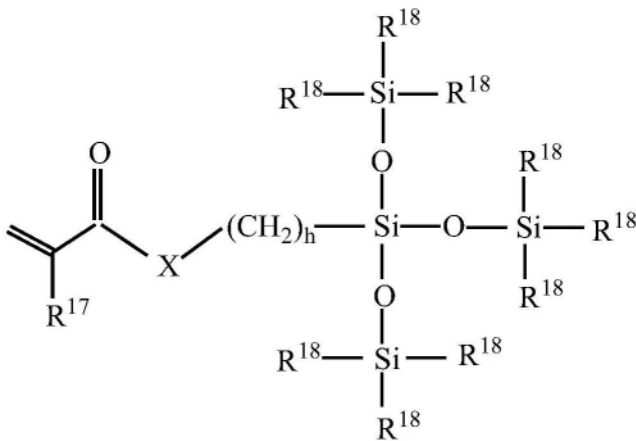
4. 根据权利要求1所述的可水提取的眼用装置,其平衡水含量为55-65wt%,接触角为30-45°且透氧性为至少70Barrer。

5. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置,其可水提取物含量进一步小于15wt%。

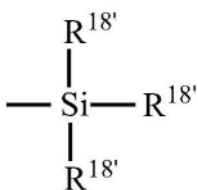
6. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置,其中按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的所述一种或多种环状内酰胺的量是不超过55wt%的量。

7. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置,其中所述一种或多种环状内酰胺选自自由以下组成的组:N-乙烯基-2-吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺、N-乙烯基-2-哌啶酮以及其混合物。

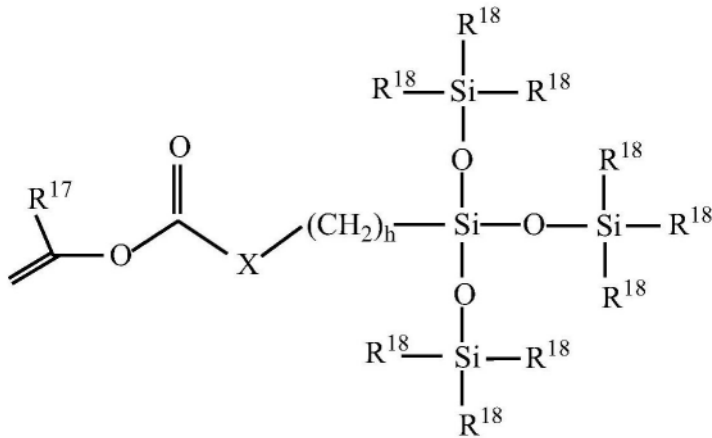
8. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置,其中所述一种或多种大体积的硅氧烷单体由以下结构表示:



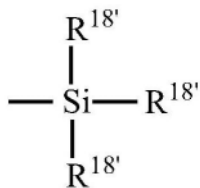
其中X表示-COO-、-CONR<sup>19</sup>-、-OCOO-或-OCONR<sup>19</sup>-,其中每个R<sup>19</sup>是氢或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基;R<sup>17</sup>独立地表示氢或甲基;每个R<sup>18</sup>独立地表示C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基、苯基或由以下结构所表示的基团:



其中每个R<sup>18'</sup>独立地表示C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基或苯基;并且h为1到10;或以下结构:



其中X表示 $-\text{NR}^{19}-$ ；其中 $\text{R}^{19}$ 表示氢或 $\text{C}_1-\text{C}_4$ 烷基； $\text{R}^{17}$ 表示氢或甲基；每个 $\text{R}^{18}$ 独立地表示 $\text{C}_1-\text{C}_6$ 烷基、苯基或由以下结构所表示的基团：



其中每个 $\text{R}^{18'}$ 独立地表示 $\text{C}_1-\text{C}_6$ 烷基或苯基；并且h为1到10。

9. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置，其中所述一种或多种第一交联剂选自自由以下组成的组：含亚烷基二醇的二(甲基)丙烯酸酯交联剂、含亚烷基二醇的三(甲基)丙烯酸酯交联剂、含亚烷基二醇的四(甲基)丙烯酸酯交联剂以及其混合物。

10. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置，其中所述单体混合物包括：

- (a) 按所述单体混合物的总重量计，42-55wt%的所述一种或多种环状内酰胺；
- (b) 按所述单体混合物的总重量计，5-25wt%的所述一种或多种含有有机硅的单体；
- (c) 按所述单体混合物的总重量计，10-45wt%的所述一种或多种大体积的硅氧烷单体；以及
- (d) 交联剂混合物，所述交联剂混合物包括：(i) 按所述单体混合物的总重量计，0.05-2wt%的所述一种或多种第一交联剂；以及(ii) 按所述单体混合物的总重量计，0.05-2wt%的所述一种或多种第二交联剂。

11. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置，其中所述单体混合物进一步包括0.25-10wt%的甲基丙烯酸2-羟乙酯，基于所述单体混合物的总重量。

12. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置，其中所述单体混合物进一步包括紫外线阻断剂。

13. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置，其中所述单体混合物进一步包括稀释剂，其中所述稀释剂包括 $\text{C}_1$ 到 $\text{C}_8$ 一元醇的硼酸酯和 $\text{C}_1$ 到 $\text{C}_5$ 一元醇中的一种。

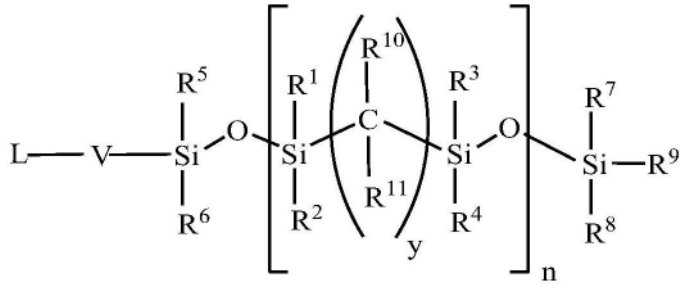
14. 根据权利要求1到4中任一项所述的可水提取的眼用装置，其中所述可水提取的眼用装置是隐形眼镜或水凝胶。

15. 一种制备可水提取的眼用装置的方法，所述方法包括：

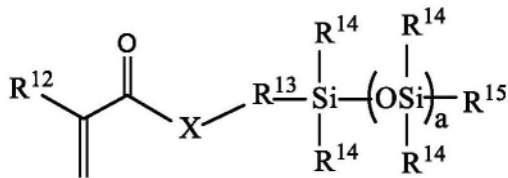
- (a) 使单体混合物在模具中固化，所述单体混合物包括：

(i) 一种或多种环状内酰胺；

(ii) 一种或多种含有机硅的单体；其中所述一种或多种含有机硅的单体包括由以下结构所表示的化合物：



其中L是烯键式不饱和可聚合基团，V是接头基团或键； $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 和 $R^9$ 独立地是氢、烷基、卤代烷基、环烷基、杂环烷基、烯基、卤代烯基或芳香族基团； $R^{10}$ 和 $R^{11}$ 独立地是氢或烷基，其中 $R^{10}$ 和 $R^{11}$ 中的至少一个是氢； $y$ 为2到7并且 $n$ 为1到100，或由以下结构所表示的化合物：

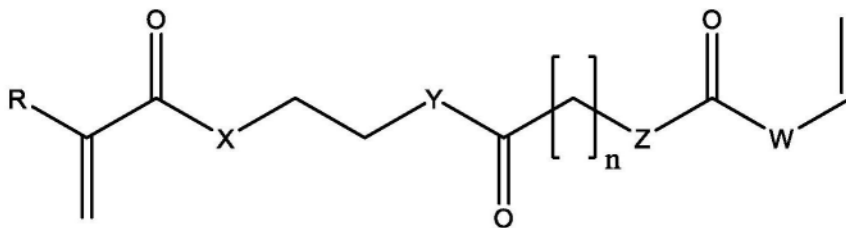


其中 $R^{12}$ 是H或甲基；X是O或 $NR^{16}$ ；其中 $R^{16}$ 是氢或 $C_1$ 到 $C_4$ 烷基，其能够进一步被一个或多个羟基取代； $R^{13}$ 是二价烷基，其能够进一步用选自自由以下组成的组的基团官能化：醚基、羟基、氨基甲酸酯基团和其组合；每个 $R^{14}$ 独立地是苯基或 $C_1$ 到 $C_4$ 烷基，其能够被氟、羟基或醚取代； $R^{15}$ 是 $C_1$ 到 $C_4$ 烷基；并且 $a$ 为2到50；

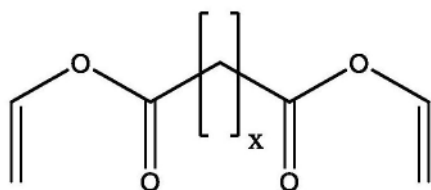
(iii) 一种或多种大体积的硅氧烷单体；以及

(iv) 交联剂混合物，所述交联剂混合物包括：(1) 含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第一交联剂，其中所述至少两个烯键式不饱和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基；以及(2) 含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂，其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基；

其中所述一种或多种第二交联剂由下式的结构表示：



其中R是氢或甲基，X是O，Y是O或NH，Z是NH，W是O， $n$ 为2-6，或由下式的结构表示：



其中x为2-10;以及

(b) 将所述眼用装置从所述模具中干法释放,

其中所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为至少50wt%,接触角小于50°并且透氧性为至少60Barrer。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为50-70wt%,接触角为30-50°并且透氧性为至少70Barrer。

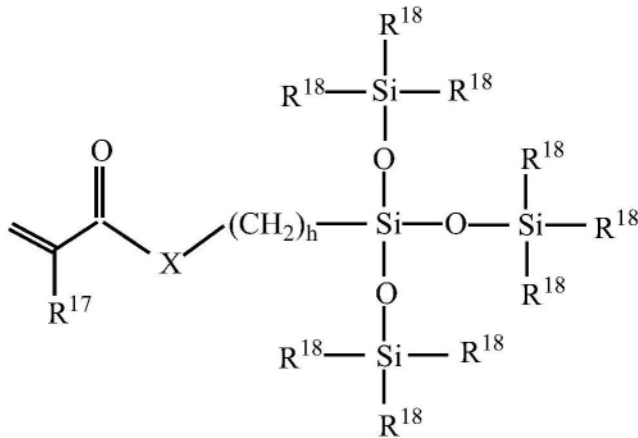
17. 根据权利要求15所述的方法,其中所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为55-65wt%,接触角为30-45°且透氧性为至少70Barrer。

18. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述可水提取的眼用装置的可水提取物含量进一步小于15wt%。

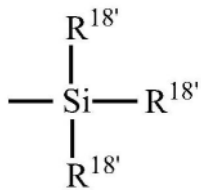
19. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的所述一种或多种环状内酰胺的量是不超过55wt%的量。

20. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述一种或多种环状内酰胺选自自由以下组成的组:N-乙烯基-2-吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺、N-乙烯基-2-哌啶酮以及其混合物。

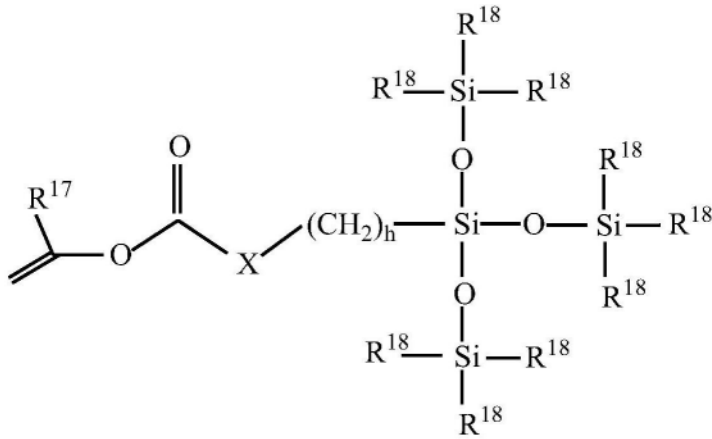
21. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述一种或多种大体积的聚硅氧烷单体由以下结构表示:



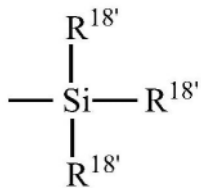
其中X表示-COO-、-CONR<sup>19</sup>-、-OCOO-或-OCONR<sup>19</sup>-,其中每个R<sup>19</sup>是氢或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基;R<sup>17</sup>独立地表示氢或甲基;每个R<sup>18</sup>独立地表示C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基、苯基或由以下结构所表示的基团:



其中每个R<sup>18'</sup>独立地表示C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基或苯基;并且h为1到10;或以下结构:



其中X表示-N R<sup>19</sup>-;其中R<sup>19</sup>表示氢或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基;R<sup>17</sup>表示氢或甲基;  
每个R<sup>18</sup>独立地表示C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基、苯基或由以下结构所表示的基团:



其中每个R<sup>18'</sup>独立地表示C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基或苯基;并且h为1到10。

22. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述一种或多种第一交联剂选自自由以下组成的组:含亚烷基二醇的二(甲基)丙烯酸酯交联剂、含亚烷基二醇的三(甲基)丙烯酸酯交联剂、含亚烷基二醇的四(甲基)丙烯酸酯交联剂以及其混合物。

23. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述单体混合物包括:

(i) 按所述单体混合物的总重量计,42-55wt%的所述一种或多种环状内酰胺;

(ii) 按所述单体混合物的总重量计,5-25wt%的所述一种或多种含有机硅的单体;

(iii) 按所述单体混合物的总重量计,10-45wt%的所述一种或多种大体积的硅氧烷单体;以及

(iv) 交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(A)按所述单体混合物的总重量计,0.05-2wt%的所述一种或多种第一交联剂;以及(B)按所述单体混合物的总重量计,0.05-2wt%的所述一种或多种第二交联剂。

24. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述单体混合物进一步包括0.25-10wt%的甲基丙烯酸2-羟乙酯。

25. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述单体混合物进一步包括紫外线阻断剂。

26. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述单体混合物进一步包括稀释剂,其中所述稀释剂包括C<sub>1</sub>到C<sub>8</sub>一元醇的硼酸酯和C<sub>1</sub>到C<sub>5</sub>一元醇中的一种。

27. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述可水提取的眼用装置是隐形眼镜或水凝胶。

28. 根据权利要求15到17中任一项所述的方法,其中所述固化步骤包括热固化或红外固化中的一种。

29. 一种可水提取的眼用装置,其平衡水含量为至少50wt%,接触角小于50°并且透氧

性为至少60Barrer,其中所述可水提取的眼用装置通过根据权利要求15到28中任一项所述的方法制备。

## 可水提取的眼用装置

### 背景技术

[0001] 本发明总体上涉及可水提取的眼用装置和其制备方法。

[0002] 自二十世纪八十年代以来,已可获得软性隐形眼镜。重要的是隐形眼镜要舒适且佩戴安全。水凝胶是含有水的处于平衡状态的水合的交联聚合物系统。水凝胶通常是可透氧的并且是生物相容的,使其成为用于产生生物学装置并且具体地是隐形眼镜或人工晶状体的优选材料。

[0003] 通过使亲水性单体(如甲基丙烯酸2-羟乙酯(HEMA)或N-乙基吡咯烷酮(NVP))聚合和交联来制造软性隐形眼镜材料。通过使这些亲水性单体聚合而产生的聚合物自身展现出显著的亲水特性并且能够在其聚合基质中吸收大量的水。由于其吸收水的能力,这些聚合物通常被称为“水凝胶”。这些水凝胶是光学透明的,并且由于其高水平的水合水而成为用于制造软性隐形眼镜的有用材料。但是,已知这些水凝胶具有差水平的透氧性。

[0004] 因此,已经向含硅酮的单体的引入转移以增加透氧性。含硅酮的聚合物通常具有比常规水凝胶更高的透氧性。众所周知,硅氧烷类型单体难溶于水以及亲水性溶剂和单体,并且因此难以使用标准水凝胶技术进行共聚和加工。

[0005] 因此,仍然需要用含硅酮的单体制成的并且可在水(代替有机溶剂)中提取的眼用装置。

### 发明内容

[0006] 根据本发明的一个实施例,提供了一种可水提取的眼用装置,其是单体混合物的聚合产物,所述单体混合物包括:(a)一种或多种环状内酰胺;(b)一种或多种非大体积的含有机硅的单体;(c)一种或多种大体积的硅氧烷单体;以及(d)交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(i)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第一交联剂,其中所述至少两个烯键式不饱和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基;以及(ii)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂,其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基,其中所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为至少约50wt%,接触角小于约50°并且透氧性为至少约60Barrer。

[0007] 根据本发明的第二实施例,提供了一种用于制备可水提取的眼用装置的方法,所述方法包括:(a)使单体混合物在模具中固化,所述单体混合物包括:(i)一种或多种环状内酰胺;(ii)一种或多种非大体积的含有机硅的单体;(ii)一种或多种大体积的硅氧烷单体;以及(iv)交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(1)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第一交联剂,其中所述至少两个烯键式不饱和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基;以及(2)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂,其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基;以及(b)将所述眼用装置从所述模具中干法释放以提供可水提取的眼用装置,所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为至少约50wt%,接触角小于约30°并且透氧性为至少约60Barrer。

[0008] 由于可水提取的眼用装置的亲水性或润滑性(或两者)表面,本发明的可水提取的

眼用装置被认为向使用者提供更高水平的性能质量和/或舒适度。本文的可水提取的眼用装置(如隐形眼镜)的亲水性和/或润滑性表面基本上防止或限制眼泪脂质和蛋白质在镜片上的吸附以及其最终被镜片吸收,从而保持隐形眼镜的清晰度。这进而保持了隐形眼镜的性能质量,由此为佩戴者提供更高水平的舒适度。

### 具体实施方式

[0009] 本文所描述的说明性实施方案涉及可水提取的眼用装置。尽管说明性实施方案可应用于多种可水提取的眼用装置,但是一个特定的说明性实施方案对于可水提取的隐形眼镜尤其有用和有利。如本文所使用的,术语“眼用装置”和“镜片”是指驻留在眼睛内或眼睛上的装置。这些装置可以提供光学矫正、伤口护理、药物递送、诊断功能、美容增强或这些特性的任何组合。此类装置的代表性实例包含但不限于软性隐形眼镜,例如软性水凝胶镜片、软性非水凝胶镜片等、人工晶状体、覆盖镜片、眼用插入物、光学插入物、绷带镜片和治疗性镜片等。如本领域技术人员所理解的,如果镜片可以折回其自身而不破裂,则认为所述镜片是“软性的”。说明性实施方案的高水含量眼用装置(如高水含量隐形眼镜)可以是球形的、复曲面的、双焦点的,可以含有化妆品色调、不透明的化妆品图案、其组合等。

[0010] 通常,本文所描述的可水提取的眼用装置是单体混合物的聚合产物,所述单体混合物包括:(a)一种或多种环状内酰胺;(b)一种或多种非大体积的含有机硅的单体;(c)一种或多种大体积的硅氧烷单体;以及(d)交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(i)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第一交联剂,其中所述至少两个烯键式不饱和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基;以及(ii)含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂,其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基,其中所述可水提取的眼用装置的平衡水含量为至少约50wt%,接触角小于约30°并且透氧性为至少约60Barrer。

[0011] 在一个说明性实施方案中,根据本发明的可水提取的眼用装置的平衡水含量为约50-70wt%,接触角为约30-50°并且透氧性为至少约60Barrer(例如,约60-100Barrer)。在另一个说明性实施方案中,根据本发明的可水提取的眼用装置的平衡水含量为约55-65wt%,接触角为约30-45°并且透氧性为至少约70Barrer(例如,约70-100Barrer)。

[0012] 单体混合物包含一种或多种环状内酰胺。适合的一种或多种环状内酰胺包含例如N-乙烯基-2-吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺、N-乙烯基-2-哌啶酮以及其混合物。按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的所述一种或多种环状内酰胺的量不超过约55wt%。在一个实施方案中,按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的所述一种或多种环状内酰胺的量为约40-55wt%。

[0013] 单体混合物进一步包含一种或多种非大体积的含有机硅的单体。如本文所使用的,“含有机硅的单体”在单体、大分子单体或预聚物中含有至少一个[硅氧烷基]或至少一个[甲硅烷基-烷基-硅氧烷基]重复单元。在一个实施方案中,所述一种或多种非大体积的含有机硅的单体可以包括由式I的结构所表示的化合物:

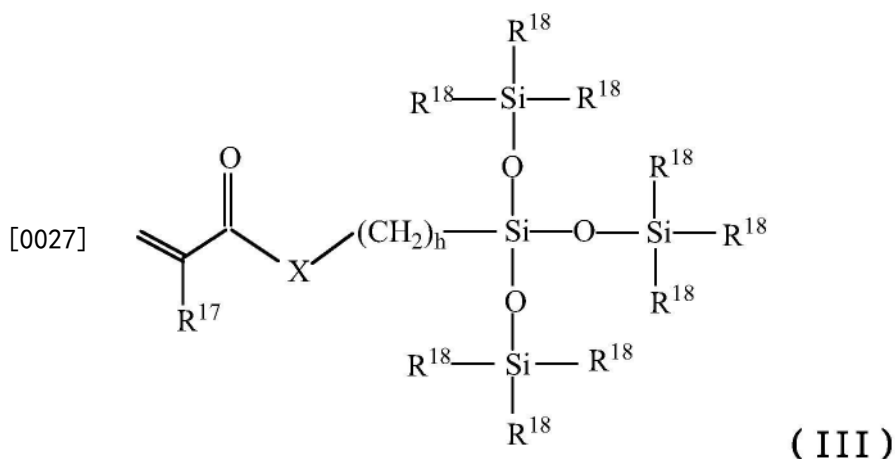


为5到15。

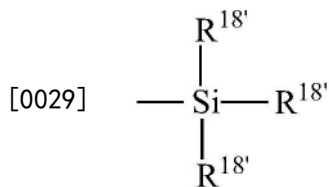
[0024] 由式I的结构所表示的非大体积的含有机硅的单体是本领域已知的,参见例如美国专利第8,703,891号、第8,937,110号、第8,937,111号、第9,156,934号和第9,244,197号,这些美国专利的内容通过引用并入本文中。

[0025] 通常,按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的一种或多种非大体积的含有机硅的单体的量可以为约5-30wt%。在一个实施方案中,按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的一种或多种非大体积的含有机硅的单体的量可以为约15-25wt%。

[0026] 单体混合物进一步包含一种或多种大体积的硅氧烷单体。在一个实施方案中,适合的大体积的硅氧烷单体由式III的结构表示:

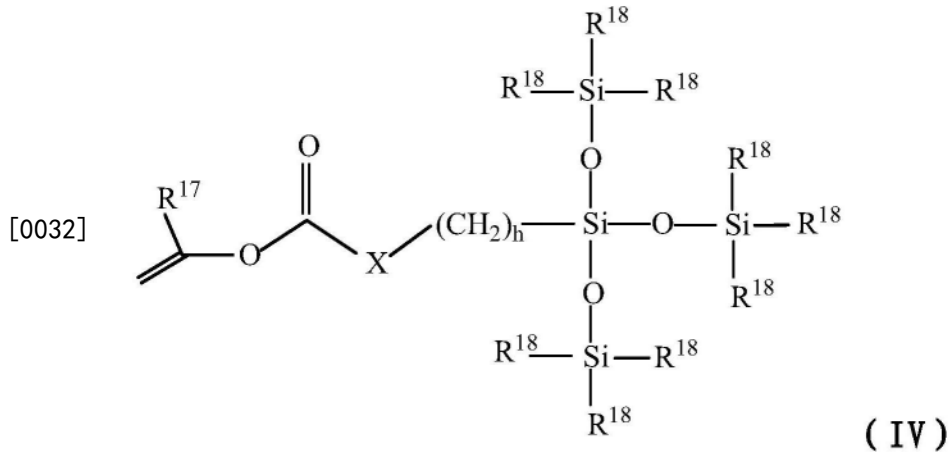


[0028] 其中X表示-COO-、-CONR<sup>19</sup>-、-OCO-或-OCOR<sup>19</sup>-,其中每个R<sup>19</sup>是氢或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基;R<sup>17</sup>独立地表示氢或甲基;每个R<sup>18</sup>独立地表示低碳烷基,如C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基、苯基或由以下所表示的基团

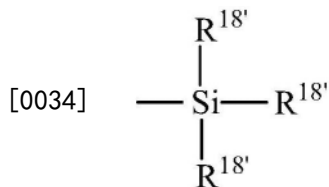


[0030] 其中每个R<sup>18'</sup>独立地表示低碳烷基,如C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基或苯基;并且h为1到10。

[0031] 在一个实施方案中,适合的大体积的硅氧烷单体是总体上如式IV所描绘的大体积的聚硅氧烷基烷基氨基甲酸酯单体:



[0033] 其中X表示-N R<sup>19</sup>-;其中R<sup>19</sup>表示氢或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基;R<sup>17</sup>表示氢或甲基;每个R<sup>18</sup>独立地表示低碳烷基,如C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基、苯基或由以下所表示的基团



[0035] 其中每个R<sup>18'</sup>独立地表示低碳烷基,如C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基或苯基;并且h为1到10。

[0036] 适合的一种或多种大体积的硅氧烷单体包含例如甲基丙烯酰氧基丙基三(三甲基甲硅烷氧基)硅烷(“TRIS”)、五甲基二硅氧烷基甲基丙烯酸甲酯、三(三甲基甲硅烷氧基)甲基丙烯酰氧基丙基硅烷、苯基四甲基-二硅氧烷基乙基丙烯酸酯、甲基二(三甲基甲硅烷氧基)甲基丙烯酰氧基甲基硅烷、3-[三(三甲基甲硅烷氧基)甲硅烷基]丙基乙烯基氨基甲酸酯、3-[三(三甲基甲硅烷氧基)甲硅烷基]丙基烯丙基氨基甲酸酯、3-[三(三甲基甲硅烷氧基)甲硅烷基]丙基乙烯基碳酸酯以及其混合物。

[0037] 通常,按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的一种或多种大体积的硅氧烷单体的量可以为约12-30wt%。在一个实施方案中,按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的一种或多种大体积的硅氧烷单体的量可以为约15-26wt%。

[0038] 单体混合物进一步包含交联剂混合物,所述交联剂混合物包括:(i)含至少两个烯键式不饱和和反应性端基的一种或多种第一交联剂,其中所述烯键式不饱和和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基;以及(ii)含至少两个烯键式不饱和和反应性端基的一种或多种第二交联剂,其中所述烯键式不饱和和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基。在一个说明性实施方案中,含至少两个烯键式不饱和和反应性端基的有用的一种或多种第一交联剂包含例如一种或多种含有二、三或四(甲基)丙烯酸酯的交联剂,其中所述烯键式不饱和和反应性端基是含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基。

[0039] 在一个说明性实施方案中,有用的一种或多种含二、三或四(甲基)丙烯酸酯的交联剂包含含链烷多元醇二、三或四(甲基)丙烯酸酯的交联剂,如一种或多种亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯交联剂、一种或多种亚烷基二醇三(甲基)丙烯酸酯交联剂、一种或多种亚烷基二醇四(甲基)丙烯酸酯交联剂、一种或多种链烷二醇二(甲基)丙烯酸酯交联剂、链烷二醇三(甲基)丙烯酸酯交联剂、链烷二醇四(甲基)丙烯酸酯交联剂、药剂、一种或多种链烷

三醇二(甲基)丙烯酸脂交联剂、链烷三醇三(甲基)丙烯酸脂交联剂、链烷三醇四(甲基)丙烯酸脂交联剂、药剂、一种或多种链烷四醇二(甲基)丙烯酸脂交联剂、链烷四醇三(甲基)丙烯酸脂交联剂、链烷四醇四(甲基)丙烯酸脂交联剂等以及其混合物。

[0040] 在一个实施方案中,一种或多种亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯交联剂包含四乙二醇二甲基丙烯酸酯、具有多达约10个乙二醇重复单元的乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丁二醇二(甲基)丙烯酸酯等。在一个实施方案中,一种或多种链烷二醇二(甲基)丙烯酸酯交联剂包含丁二醇二(甲基)丙烯酸酯交联剂、己二醇二(甲基)丙烯酸酯等。在一个实施方案中,一种或多种链烷三醇三(甲基)丙烯酸酯交联剂是三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯交联剂。在一个实施方案中,一种或多种链烷四醇四(甲基)丙烯酸酯交联剂是季戊四醇四甲基丙烯酸酯交联剂。

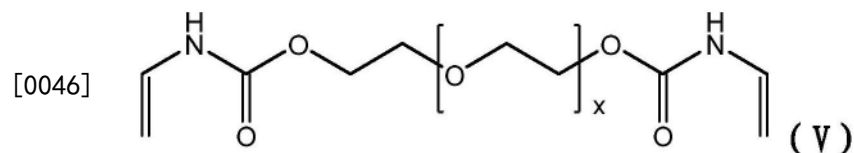
[0041] 在一个说明性实施方案中,含至少两个烯键式不饱和反应性端基的有用的一种或多种第二交联剂包含一种或多种含二、三或四氨基甲酸酯的交联剂、一种或多种含二、三或四碳酸酯的交联剂、一种或多种含异氰脲酸酯的交联剂等以及其混合物,其中所述烯键式不饱和反应性端基中的至少一个是非(甲基)丙烯酸酯反应性端基。

[0042] 一种或多种含二、三或四氨基甲酸酯的交联剂的代表性实例包含一种或多种含二(N-乙烯基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含二(N-烯丙基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含二(O-乙烯基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含二(O-烯丙基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含三(N-乙烯基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含三(N-烯丙基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含三(O-乙烯基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含三(O-烯丙基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含四(N-乙烯基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含四(N-烯丙基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含四(O-乙烯基氨基甲酸酯)的交联剂、一种或多种含四(O-烯丙基氨基甲酸酯)的交联剂等以及其混合物。

[0043] 一种或多种含二、三或四碳酸酯的交联剂的代表性实例包含含二(O-乙烯基碳酸酯)的交联剂、含二(O-烯丙基碳酸酯)的交联剂、含三(O-乙烯基碳酸酯)的交联剂、含三(O-烯丙基碳酸酯)的交联剂、含四(O-乙烯基碳酸酯)的交联剂、含四(O-烯丙基碳酸酯)的交联剂等以及其混合物。

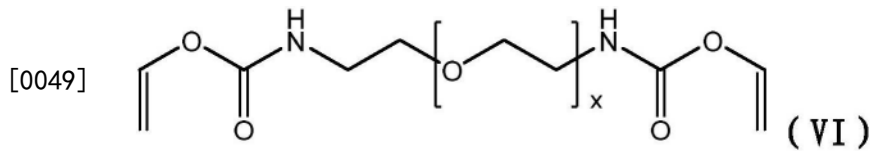
[0044] 一种或多种含异氰脲酸酯的交联剂的代表性实例包含一种或多种二烯丙基异氰脲酸酯、三烯丙基异氰脲酸酯、二乙烯基异氰脲酸酯、三乙烯基异氰脲酸酯等以及其混合物。

[0045] 在一个实施方案中,一种或多种含二氨基甲酸酯的交联剂包含具有以下式V的结构的双(N-乙烯基氨基甲酸酯):



[0047] 其中x为0到10。

[0048] 在一个实施方案中,一种或多种含二氨基甲酸酯的交联剂包含具有以下式VI的结构的双(O-乙烯基氨基甲酸酯):



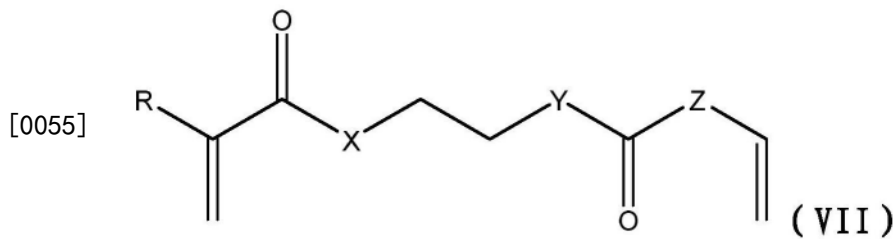
[0050] 其中x为0到10。

[0051] 在一个实施方案中,一种或多种含二氨基甲酸酯的交联剂包含二乙二醇双(N-乙烯基氨基甲酸酯)、二乙二醇双(0-烯丙基氨基甲酸酯)等以及其混合物。

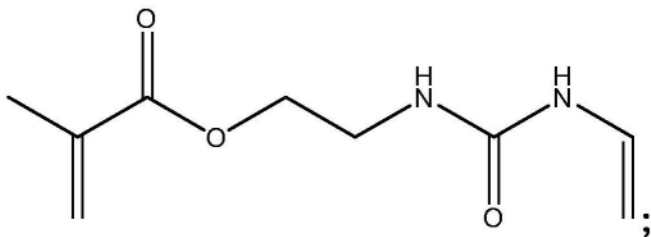
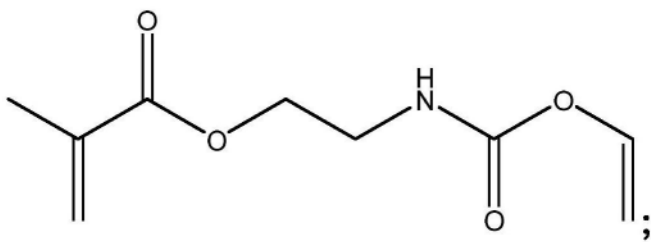
[0052] 在一个实施方案中,所述一种或多种第二交联剂选自由以下组成的组:二乙二醇双(N-乙烯基氨基甲酸酯)、二乙二醇双(N-烯丙基氨基甲酸酯)、二乙二醇双(0-乙烯基氨基甲酸酯)、二乙二醇双(0-烯丙基氨基甲酸酯)和其混合物、1,4-丁二醇双(N-乙烯基氨基甲酸酯)、乙二醇双(0-乙烯基碳酸酯)、二乙二醇双(0-乙烯基碳酸酯)、1,4-丁二醇双(0-乙烯基碳酸酯)以及其混合物。

[0053] 在一个实施方案中,含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂包含含有至少一个含烯丙基的反应性端基和至少一个含(甲基)丙烯酸酯的反应性端基的交联剂。在一个实施方案中,所述一种或多种第二交联剂包含含甲基丙烯酸烯丙酯端基的交联剂。

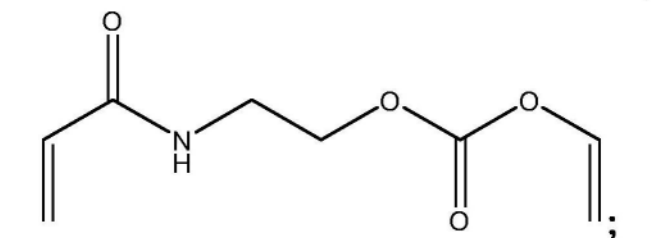
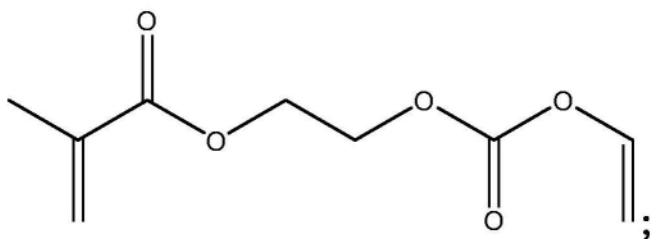
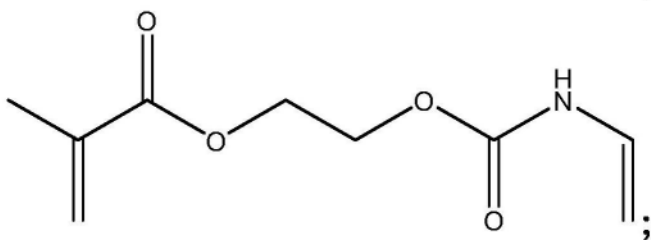
[0054] 在一个实施方案中,含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂可以由式VII的结构表示:



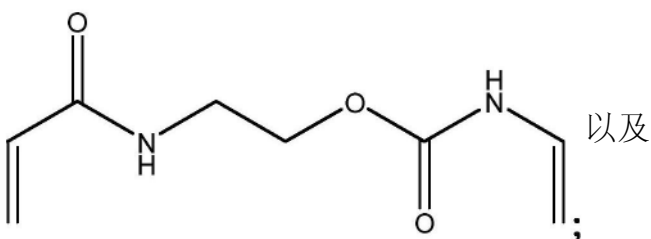
[0056] 其中R是氢或甲基;并且X、Y和Z独立地是O或NH。适合的式VII交联剂的代表性实例包含具有以下结构的那些:



[0057]

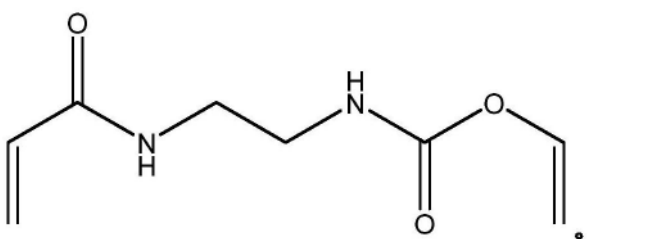


[0058]

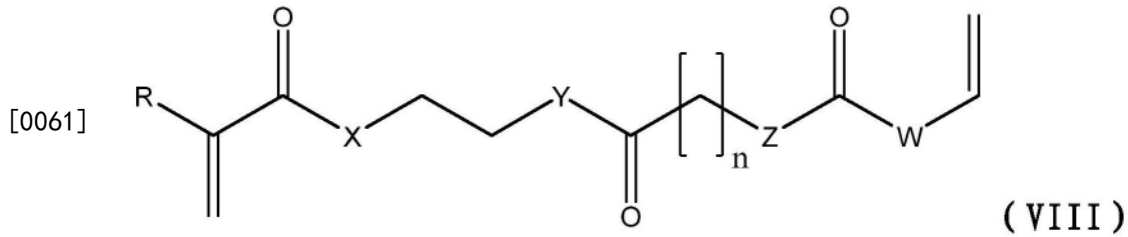


以及

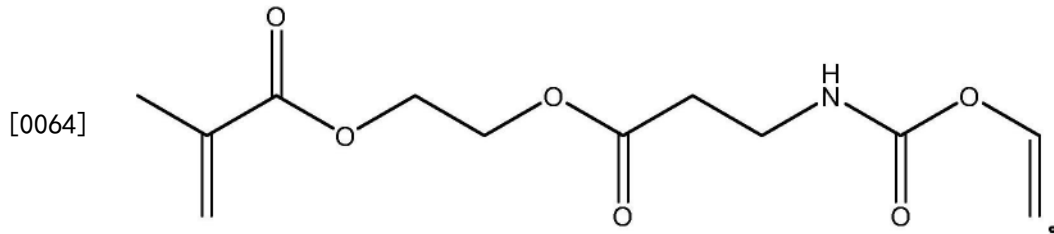
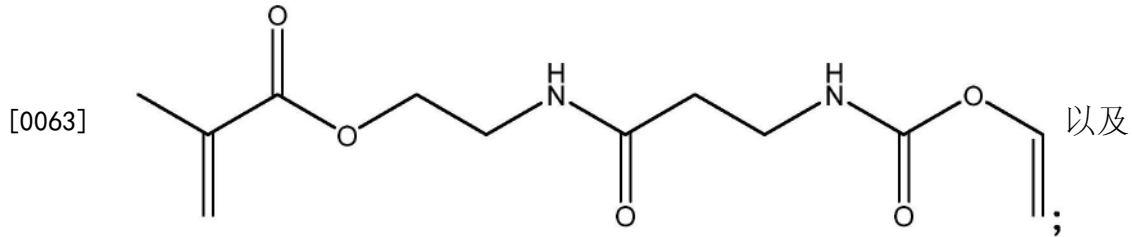
[0059]



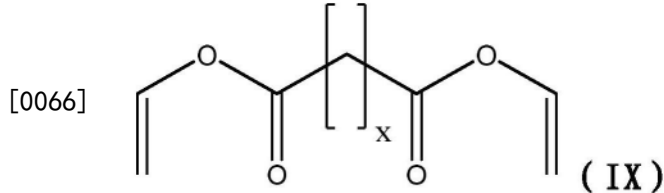
[0060] 在一个实施方案中,含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂可以由式VIII的结构表示:



[0062] 其中R是氢或甲基;X是O;Y是O或NH;Z是NH;W是O,并且n为2到6。适合的式VIII交联剂的代表性实例包含具有以下结构的那些:



[0065] 在一个实施方案中,含至少两个烯键式不饱和反应性端基的一种或多种第二交联剂可以由式IX的结构表示:



[0067] 其中x为2到10。

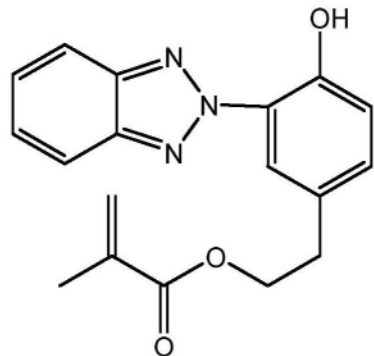
[0068] 通常,按单体混合物的总重量计,存在于单体混合物中的一种或多种第一交联剂的量为约0.01-2wt%,并且按单体混合物的总重量计,存在于单体混合物中的第二交联剂的量为约0.01-3wt%。

[0069] 如果需要的话,单体混合物可以进一步包含少量的一种或多种除如上文所讨论的NVP以外的另外的亲水性单体。适合的另外的亲水性单体包含例如酰胺、含羟基的(甲基)丙烯酸酯、用可聚合基团官能化的聚(烯二醇)等以及其混合物。酰胺的代表性实例包含烷基酰胺,如N,N-二甲基丙烯酰胺、N,N-二甲基甲基丙烯酰胺等以及其混合物。含羟基的(甲基)丙烯酸酯的代表性实例包含甲基丙烯酸2-羟乙酯(HEMA)、甘油甲基丙烯酸酯等以及其混合物。官能化聚(烯二醇)的代表性实例包含含单甲基丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯端盖的可变链长的聚(二乙二醇)。在一个实施方案中,聚(烯二醇)聚合物含有至少两个烯二醇单体单元。仍进一步的实例是美国专利第5,070,215中所公开的亲水性乙烯基碳酸酯或乙烯基氨基甲酸酯单体和美国专利第4,910,277号中所公开的亲水性噁唑酮单体。其它适合的亲水性单体对本领域的技术人员而言将是显而易见的。前述另外的亲水性

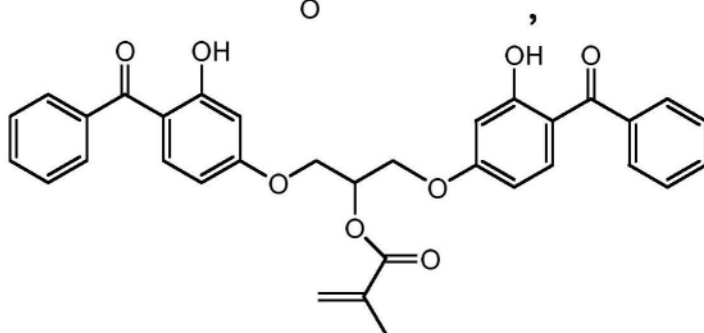


[0078] 按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的一种或多种疏水性单体的量可以为约0.5-25wt%。在一个实施方案中,按所述单体混合物的总重量计,存在于所述单体混合物中的一种或多种疏水性单体的量可以为约1-10wt%。

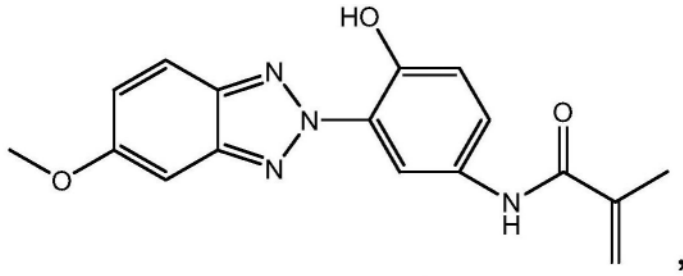
[0079] 在另一个说明性实施方案中,单体混合物可以进一步包含一种或多种紫外线(UV)阻断剂。在一个实施方案中,有用的UV阻断剂包含由以下结构所表示的一种或多种化合物:



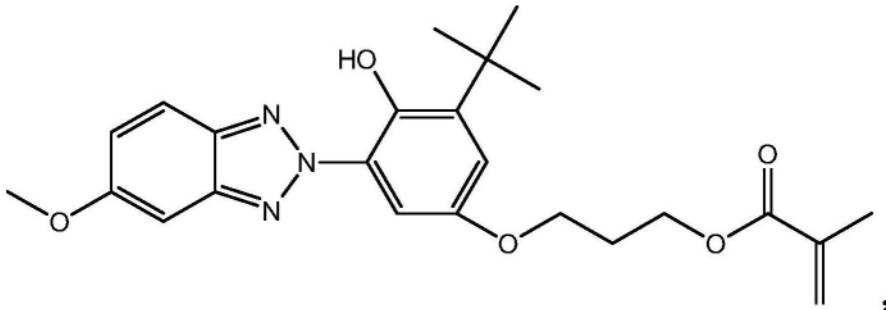
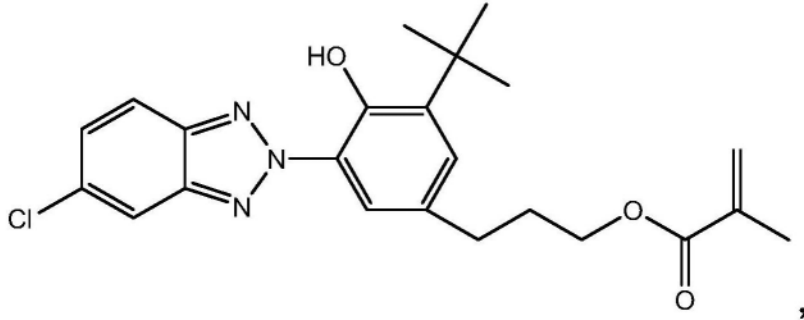
[0080]



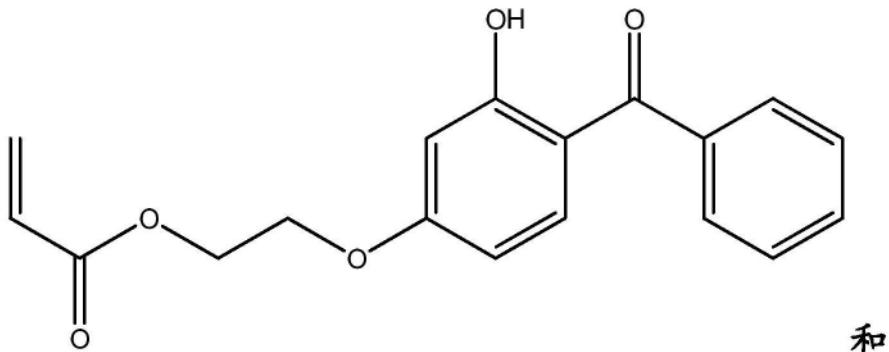
[0081] (2-丙烯酸,2-甲基,2-(4-苯甲酰基-3-羟基苯氧基)-1-[4-苯甲酰基3-羟基苯氧基)甲酯),



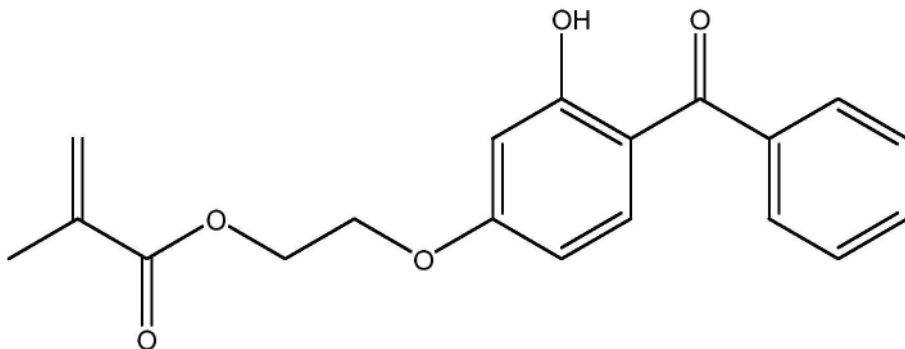
[0082]



[0083]



和



[0084] 单体混合物可以根据需要且在不损害本发明的目的和作用的限制内进一步含有各种添加剂,如抗氧化剂、着色剂、润滑剂、内部润湿剂、增韧剂等以及本领域众所周知的其它成分。

[0085] 说明性实施方案的眼用装置(例如,隐形眼镜或人工晶状体)可以通过聚合上述单

体混合物来制备以形成随后可以通过例如车削、注塑、压塑、切割等形成为适当形状的产物。例如,在产生隐形眼镜时,可以使初始混合物在管中聚合以提供棒状制品,然后将所述棒状制品切割成纽扣状物。然后可以将纽扣状物车削到隐形眼镜中。

[0086] 可替代地,如隐形眼镜等眼用装置可以例如通过旋转铸造和静态铸造方法从混合物中直接浇铸在模具(例如,聚丙烯模具)中。旋转铸造方法公开于美国专利第3,408,429号和第3,660,545号中,并且静态铸造方法公开于美国专利第4,113,224号、第4,197,266号和第5,271,875号中。旋转浇铸方法涉及将待聚合的混合物注入模具中,并且在将混合物暴露于辐射源(如UV光)的同时以受控方式旋转模具。静态铸造方法涉及在两个模具部分之间注入单体混合物,一个模具部分成形为形成前镜片表面并且另一个模具部分成形为形成后镜片表面,并且使混合物固化,同时保留在模具组合件中以例如通过混合物的自由基聚合形成镜片。用于固化镜片材料的自由基反应技术的实例包含热辐射、红外辐射、电子束辐射、 $\gamma$ 辐射、紫外线(UV)辐射等;或可以使用此类技术的组合。美国专利第5,271,875号描述了静态铸塑方法,所述方法允许在由后模和前模限定的模腔中模制完成的镜片。作为另外的方法,美国专利第4,555,732号公开了这样一种工艺:通过在模具中旋转铸造来固化过量的单体混合物,以形成具有前镜片表面和相对较大厚度的成形制品,并且随后对经固化的旋转铸造制品的后表面进行车削以提供具有期望厚度和后镜片表面的隐形眼镜。

[0087] 可以通过将混合物暴露于热(热固化)和/或辐射(如紫外线、可见光或高能辐射)中来促进聚合。混合物中可以包含聚合引发剂以促进聚合步骤。自由基热聚合引发剂的代表性实例包含有机过氧化物,如过氧化乙酰、过氧化月桂酰、过氧化癸酰、过氧化硬脂酰、过氧化苯甲酰、过氧化新戊酸叔丁酯、过氧化二碳酸酯等。重氮引发剂的代表性实例包含VAZO 64和VAZO 67。代表性UV引发剂是本领域已知的UV引发剂,并且包含安息香甲基醚、安息香乙基醚、**Darocure**<sup>®</sup> 1173、1164、2273、1116、2959、3331(EM工业)以及**Irgacure**<sup>®</sup> 651和184(汽巴-嘉基公司(Ciba-Geigy))。代表性可见光引发剂包含IRGACURE 819和其它氧化膦类引发剂等。通常,引发剂将以总混合物的约0.01-5wt%的浓度用于单体混合物中。

[0088] 聚合通常在反应介质例如使用溶剂例如水或含1-4个碳原子的链烷醇(如甲醇、乙醇或丙-2-醇)的溶液或分散体中进行。可替代地,可以使用上述溶剂中的任何一种的混合物。

[0089] 通常,聚合可以在例如氮气或氩气的惰性气氛下进行约15分钟到约72小时。如果需要的话,可以将所得聚合产物在真空下干燥例如约5到约72小时或在使用前留在水溶液中。

[0090] 混合物的聚合将产生聚合物,所述聚合物在水合时优选地形成水凝胶。当产生水凝胶镜片时,混合物可以进一步包含至少如上文所讨论的稀释剂,当将聚合产物水合以形成水凝胶时,所述稀释剂最终被水替代。通常,水凝胶的水含量如上文所描述,即至少约50wt%。所使用的稀释剂的量应小于约50wt%,并且在大多数情况下,稀释剂含量将小于约30wt%。然而,在特定聚合物系统中,实际极限将由各种单体在稀释剂中的溶解度指示。为了产生光学透明的共聚物,重要的是,不会在共聚单体与稀释剂之间或在稀释剂与最终共聚物之间发生导致视觉不透明的相分离。

[0091] 此外,可以使用的稀释剂的最大量将取决于溶胀稀释剂(产生最终聚合物)的量。当稀释剂在水合时被水替代时,过度溶胀将或可能导致共聚物塌陷。适合的稀释剂包含但

不限于乙二醇;甘油;液态聚(乙二醇);醇;醇/水混合物;环氧乙烷/环氧丙烷嵌段共聚物;低分子量直链聚(甲基丙烯酸2-羟乙酯);乳酸的乙二醇酯;甲酰胺;酮;二烷基亚砷;丁基卡必醇;如本文所讨论的硼酸盐等以及其混合物。

[0092] 如果需要的话,可能需要在边缘精修操作之前从镜片除去残留的稀释剂,所述边缘精修操作可以在环境压力或近环境压力下或在真空下通过蒸发来完成。可以采用高温来缩短蒸发稀释剂所需的时间。如本领域技术人员可以容易确定的,用于溶剂除去步骤的时间、温度和压力条件将根据如稀释剂和特定单体组分的挥发性等因素而变化。如果需要的话,用于产生水凝胶镜片的混合物可以进一步包含现有技术中已知的用于制备水凝胶材料的交联剂和润湿剂。

[0093] 在人工晶状体的情况下,待聚合的单体混合物可以进一步包含用于增加所得聚合产物的折射率的单体。此类单体的实例包含芳香族(甲基)丙烯酸酯,如苯基(甲基)丙烯酸酯、2-苯乙基(甲基)丙烯酸酯、2-苯氧基乙基甲基丙烯酸酯和苄基(甲基)丙烯酸酯。

[0094] 本文所获得的眼用装置(如隐形眼镜)可以经受任选的机加工操作。例如,任选的机加工步骤可以包含磨光或抛光镜片边缘和/或表面。通常,此类机加工工艺可以在产品从模具零件上释放之前或之后进行,例如,通过采用真空镊子将镜片从模具中取出来从模具中干法释放镜片,然后借助于机械镊子将镜片转移到第二组真空镊子并且抵靠旋转表面放置以使表面或边缘平滑。然后,可以翻转镜片以对镜片的另一边进行机加工。

[0095] 然后将镜片转移到含有缓冲盐溶液的单片包装中。可以在转移镜片之前或之后将盐溶液添加到包装中。适当的包装设计和材料是本领域已知的。塑料包装可释放地用薄膜密封。适合的密封薄膜是本领域已知的,并且包含箔、聚合物膜和其混合物。然后,对含有镜片的密封包装进行灭菌以确保无菌产物。适合的灭菌手段和条件是本领域已知的,并且包含例如高压灭菌。

[0096] 如本领域技术人员将容易理解的是,上文所描述的模制和包装过程中可以包含其它步骤。此类其它步骤可以包含例如涂覆所形成的镜片,在形成期间对镜片进行表面处理(例如,通过模具转移),检查镜片,丢弃有缺陷的镜片,清洁半模,重新使用半模等以及其组合。

#### [0097] 实施例

[0098] 提供以下实施例以使本领域技术人员能够实践本发明,并且以下实施例仅是说明性的。实施例不应被认为限制如权利要求中所限定的本发明的范围。

[0099] 如下文所讨论的形成各种聚合产物并且通过标准测试程序进行表征,如:

[0100] 通过以下程序确定透氧性(也被称为Dk)。可以使用其它方法和/或仪器,只要从其中获得的透氧性等于所描述的方法。硅酮水凝胶的透氧性通过极谱法(ANSI Z80.20-1998)使用O<sub>2</sub>织物透气性测试仪模型201T仪器(美国加利福尼亚州奥尔巴尼克力泰公司(Createch, Albany, Calif. USA))进行测量,所述仪器具有探针,所述探针包括在其末端处的中心圆形金阴极和与所述阴极绝缘的银阳极。仅对三种不同中心厚度(范围为150到600微米)的预检查的无针孔的扁平硅酮水凝胶薄膜样品进行测量。可以使用Rehder ET-1电子测厚仪测量薄膜样品的中心厚度测量结果。通常,薄膜样品具有圆盘形状。用浸没在包括在35°C±0.2°下平衡的循环的磷酸盐缓冲盐水(PBS)的浴池中的薄膜样品和探针进行测量。在将探针和薄膜样品浸没在PBS浴池之前,将薄膜样品居中放置在使用平衡PBS预先润湿的阴

极上,从而确保阴极与薄膜样品之间不存在气泡或过量PBS,并且然后将薄膜样品用安装帽固定到探针上,其中探针的阴极部分仅接触薄膜样品。对于硅酮水凝胶薄膜,在探针阴极与薄膜样品之间采用特氟龙(Teflon)聚合物膜(例如,具有圆盘形状)通常是有用的。在此类情况下,首先将特氟龙膜放置在预先润湿的阴极上,并且然后将薄膜样品放置在特氟龙膜上,从而确保在特氟龙膜或薄膜样品下面不存在气泡或过量PBS。一旦收集到测量结果,应将仅相关系数值(R2)为0.97或更高的数据输入到Dk值的计算中。获得每厚度至少两个Dk测量结果,并且满足R2值。使用已知的回归分析,由具有至少三个不同厚度的薄膜样品计算透氧性(Dk)。首先将用除PBS以外的溶液水合的任何薄膜样品浸泡在纯净水中并且使其平衡至少24小时,并且然后浸泡在PHB中并且使其平衡至少12小时。使用RGP标准定期清洁和定期校准仪器。上限和下限是通过计算存储库值的 $\pm 8.8\%$ 来建立的,所述存储库值由William J. Benjamin等人,“参考材料的透氧性(The Oxygen Permeability of Reference Materials)”,《验光与视力科学(Optom Vis Sci)》7(12s):95(1997)建立,所述文献的公开内容以其整体并入本文中。

[0101] 水%:将两组六个水合镜片或薄膜在一张滤纸上吸干以除去过量水,并且对样品进行称重(湿重)。然后将样品放置在含干燥剂的广口瓶中置于微波炉中持续10分钟。然后将样品静置30分钟以平衡到室温并重新称重(干重)。水的百分比由干重和湿重计算。

[0102] 接触角(CBCA):捕获气泡接触角数据是在第一个十埃FTA-1000支柱形状仪器上收集的。在分析之前,将所有样品在HPLC级水中冲洗,以从样品表面除去包装溶液的组分。在收集数据之前,使用悬滴法测量用于所有实验的水的表面张力。为了使水符合适当使用,期望表面张力值为70-72达因/cm。将所有镜片样品放置到弯曲的样品架上并且浸入装有HPLC级水的石英单元中。收集每个样品的前进和后退捕获气泡接触角。前进接触角定义为气泡从镜片表面缩回(水在表面上前进)时在水中测得的角度。使用聚焦到样品/气泡界面上的高速数码相机收集所有捕获气泡数据。刚好在接触线穿过样品/气泡界面移动之前,在数字框处计算出接触角。后退接触角定义为气泡在样品表面上扩展(水从表面退回)时在水中测得的角度。

[0103] 根据ASTM 1708,采用英斯特朗(Instron)(4502型)仪器测量模量( $\text{g}/\text{mm}^2$ )和伸长率%,其中将薄膜样品浸没在硼酸盐缓冲盐水中;适当的薄膜样品尺寸为标距长度22mm和宽度4.75mm,其中样品进一步具有形成狗骨头形状的端部以适应英斯特朗仪器的夹具抓紧样品,并且厚度为 $100 \pm 50$ 微米。

[0104] 根据ASTM测试方法D1708a测量拉伸强度( $\text{g}/\text{mm}^2$ )。

[0105] 根据ASTM D-1938在与拉伸模量相同的物理条件下测量撕裂强度。

[0106] 如在Deltronic比较器上测量的矢状深度(SAG)。

[0107] 在实施例中,使用了以下缩写。

[0108] HEMA:甲基丙烯酸2-羟乙酯。

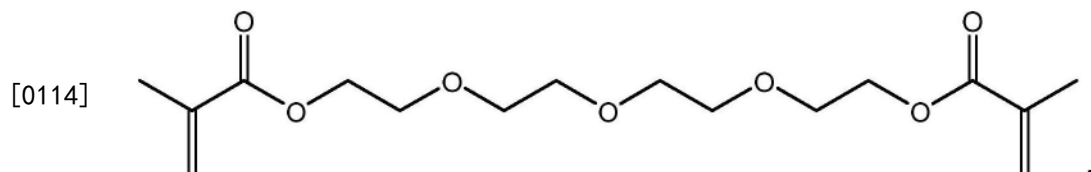
[0109] NVP:N-乙烯基-2-吡咯烷酮。

[0110] AMA:甲基丙烯酸烯丙酯。

[0111] TRIS:三(三甲基甲硅烷氧基)甲硅烷基丙基甲基丙烯酸酯。

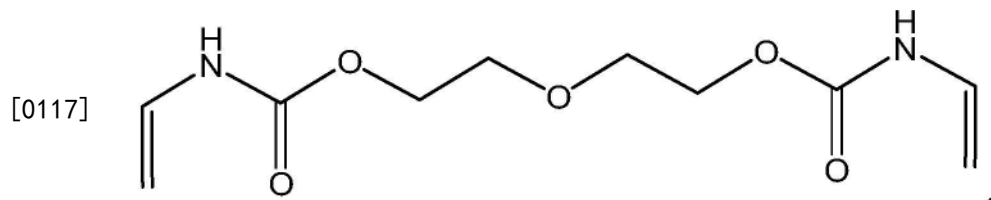
[0112] SIGMA:(3-甲基丙烯酰氧基-2-羟基丙氧基)丙基双(三甲基甲硅烷氧基)甲基硅烷。

[0113] 四乙二醇二甲基丙烯酸酯 (TEGDMA): 具有以下结构的化合物:

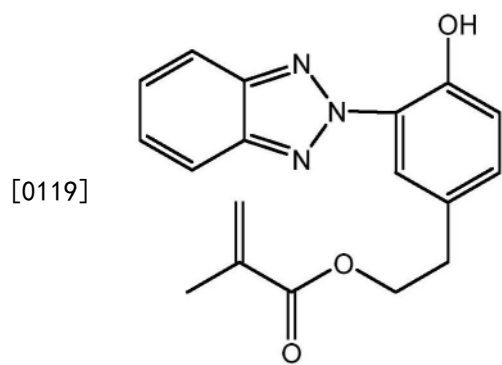


[0115] Vazo™ 64: 偶氮双-异丁腈 (AIBN)。

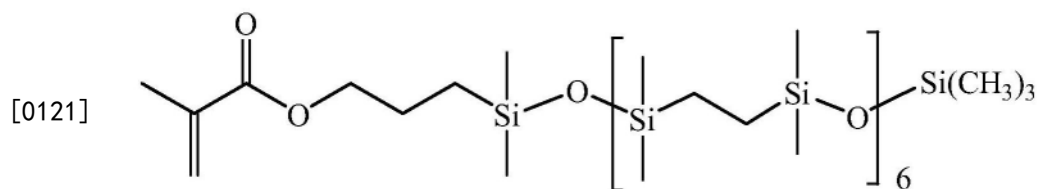
[0116] CIX-4: 具有以下结构的化合物:



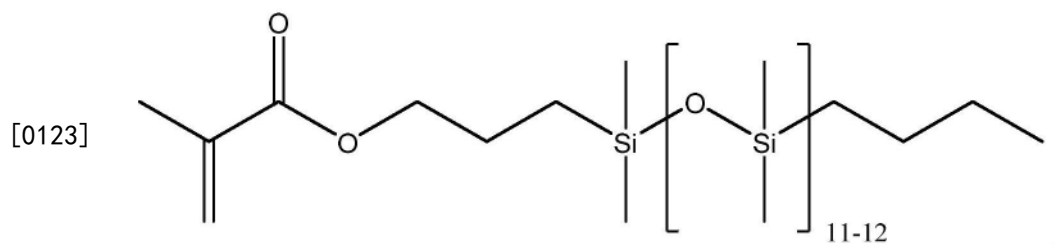
[0118] SA单体: 具有以下结构的化合物:



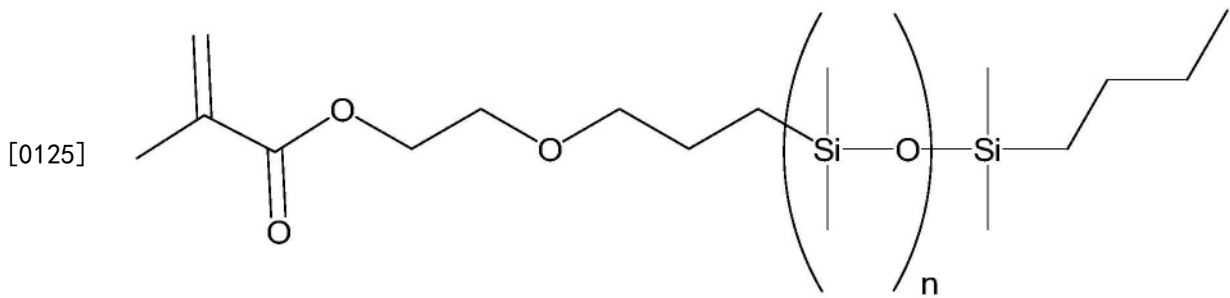
[0120] M1EDS6: 具有以下结构且可从盖勒斯特公司 (Gelest) 获得的化合物:



[0122] MCR-M11: 具有以下结构的化合物:



[0124] M1-MCR-C12: 具有以下结构的化合物:



[0126] n为12的平均值。

[0127] 实施例1

[0128] 通过混合表1中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0129] 表1

[0130]

成分	wt%
M <sub>1</sub> -EDS <sub>0</sub>	15
TRIS	26.5
NVP	50.15
HEMA	7.5
TEGDMA	0.75
CIX-4	0.1
单体混合物 (总计)	100.00
硼酸三叔丁酯	23
SA 单体	2
VAZO 64	0.5
着色	0.02

[0131] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0132] 实施例2

[0133] 通过混合表2中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0134] 表2

[0135]

成分	wt%
MCR-M11	25
TRIS	17
NVP	50.15
HEMA	7
TEGDMA	0.75
CIX-4	0.1
单体混合物 (总计)	100.00
硼酸三叔丁酯	23
VAZO 64	0.5
着色	0.02

[0136] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0137] 实施例3

[0138] 通过混合表3中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0139] 表3

	成分	wt%
[0140]	M <sub>1</sub> -BDS <sub>6</sub>	15
	TRIS	26.5
	NVP	50.15
	HEMA	7.5
	TEGDMA	0.75
	CIX-4	0.1
	单体混合物 (总计)	100.00
	SA 单体	2
	硼酸三叔丁酯	23
	VAZO 64	0.5
	着色	0.02

[0141] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0142] 实施例4

[0143] 通过混合表4中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0144] 表4

	成分	wt%
[0145]	MCR-M <sub>11</sub>	25
	TRIS	17
	NVP	50.2
	HEMA	7
	TEGDMA	0.75
	CIX-4	0.1
	单体混合物 (总计)	100.00
	叔戊基 OH	23
	VAZO 64	0.5
	着色	0.02

[0146] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0147] 实施例5

[0148] 通过混合表5中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0149] 表5

	成分	wt%
[0150]	MCR-M <sub>11</sub>	20.28
	TRIS	20.4
	NVP	53.44
	HEMA	4.76
	TEGDMA	1.02
	AMA	0.1
	单体混合物 (总计)	100.00
	硼酸三叔丁酯	10
	VAZO 64	0.79
	着色	0.02

[0151] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0152] 实施例6

[0153] 通过混合表6中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0154] 表6

	成分	wt%
[0155]	M <sub>1</sub> -MCR-C <sub>12</sub>	20.28
	TRIS	20.4
	NVP	51.2
	HEMA	7.27
	TEGDMA	0.75
	AMA	0.1
	单体混合物 (总计)	100.00
	叔戊基 OH	10
	VAZO 64	0.5
	着色	0.02

[0156] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0157] 实施例7

[0158] 通过混合表7中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0159] 表7

	成分	wt%
[0160]	M <sub>1</sub> -MCR-C <sub>12</sub>	19.9
	TRIS	20.1
	NVP	52.5
	HEMA	4.68
	TEGDMA	1.5
	单体混合物 (总计)	100.00
	正丙醇	15
	VAZO 64	0.79
	着色	0.02

[0161] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜

中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0162] 实施例8

[0163] 通过混合表8中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0164] 表8

成分	wt%
M <sub>1</sub> -MCR-C <sub>12</sub>	25
SIGMA	10
TRIS	15
NVP	42.8
HEMA	7
TEGDMA	0.1
AMA	0.1
单体混合物(总计)	100.00
叔戊基 OH	23
VAZO 67	0.5
着色	0.02

[0166] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0167] 实施例9

[0168] 通过混合表9中列出的以下组分以每单位重量的量来制备单体混合物。

[0169] 表9

成分	wt%
EDS-PDMS 单功能	21.5
TRIS	23.5
NVP	47
HEMA	7
TEGDMA	0.75
CIX-4	0.25
单体混合物(总计)	100.00
硼酸三叔丁酯	23
VAZO 64	0.5
着色	0.02

[0171] 通过将单体混合物引入聚丙烯模具组合件中,将所得单体混合物铸造到隐形眼镜中。然后,使模具组合件和单体混合物热固化约3小时以形成隐形眼镜。将所得隐形眼镜从模具组合件上释放。

[0172] 在实施例1到9中的每一个中获得的镜片通过如下表10中阐述的标准测试程序表征。

[0173] 表10

实施例	Dk	模量	撕裂强度	CBCA	直径	Sag	WC%
实施例1	89	52	4	38	15.413	4.216	58
实施例2	80	52	4	46	13.642	3.727	58

实施例3	75	66	6	38	15.222	4.149	57
实施例4	-	58	5	38	-	-	57
实施例5	70	78	-	40	13.922	3.735	56
实施例6	87	53	3	35	-	-	60
实施例7	85	77	3	41	-	-	55.6
实施例8	86	39	5	55	-	-	56

[0175] 应理解,可以对本文所公开的实施方案作出各种修改。因此,以上说明不应该被解释为限制性的,但是仅作为优选实施方案的例证。例如,上文所描述的并且实施为用于操作本发明的最佳模式的功能仅用于说明目的。在不脱离本发明的范围和精神的情况下,本领域技术人员可以实施其它布置和方法。此外,所属领域技术人员将构想出在所附特征和优点的范围和精神内的其它修改。