



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103620480 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201280010877. 8

(22) 申请日 2012. 02. 23

(30) 优先权数据

61/447, 197 2011. 02. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/026222 2012. 02. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/118681 EN 2012. 09. 07

(73) 专利权人 库柏维景国际控股公司

地址 英国巴巴多斯圣迈克尔

(72) 发明人 刘荣华 史新峰 刘宇文

查利·陈 洪叶

查尔斯·A·弗朗西斯 姚莉

阿瑟·巴克 郑莹

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 容春霞

(51) Int. Cl.

G02C 7/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1096352 C, 2002. 12. 18, 全文.

US 2005/0218536 A1, 2005. 10. 06, 全文.

US 2009/0234089 A1, 2009. 09. 17, 说明书摘要、权利要求 1、0010-12 段、0043-0054 段、0090-0093 段.

US 2009/0299022 A1, 2009. 12. 02, 说明书摘要, 说明书第 0020 段.

WO 2005/014074 A1, 2005. 02. 17, 全文.

审查员 黄锦胜

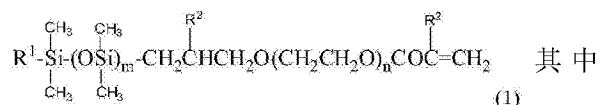
权利要求书3页 说明书75页

(54) 发明名称

具有可接受水平的能量损失的硅酮水凝胶隐形眼镜

(57) 摘要

本发明描述具有眼科上可接受水平的能量损失的硅酮水凝胶隐形眼镜。所述镜片源自包括由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体的可聚合组合物:

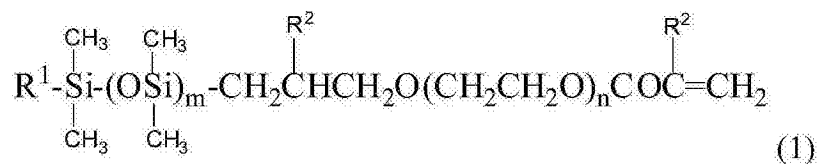


式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R¹ 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的每一 R² 独立地为氢原子或甲基; 所述镜片还包括衍生自第二硅氧烷单体的单元, 所述第二硅氧烷单体是数量平均分子量为至少 7, 000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。在所述硅酮水凝胶隐形眼镜完全水合时, 所述镜片的平均能量损失是约 30% 到约 45%。本发明还描述多个批次的硅酮水凝胶隐形眼镜和制备硅酮水凝胶隐形眼镜的方法。

1. 一种硅酮水凝胶隐形眼镜,其包含:

聚合镜片主体,其是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含

(a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:



其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基;和

(b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;

其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 25% 到 45% 的能量损失。

2. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 27% 到 40% 的能量损失。

3. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中所述能量损失是使用方程 (B) 计算:

$$\left(\left(\text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}} - \text{能量}_{100\% \text{ 到 } 0\% \text{ 应变}} \right) / \text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}} \right) \times 100 \quad (\text{B})$$

其中 $\text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}}$ 表示以恒定速率将所述镜片的样品拉伸到 100% 应变所施加的能量,且 $\text{能量}_{100\% \text{ 到 } 0\% \text{ 应变}}$ 表示在所述镜片的所述样品从 100% 应变恢复到 0% 应变时所释放的能量。

4. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中在所述第一硅氧烷单体中,式 (1) 中的 m 是 4,式 (1) 中的 n 是 1,式 (1) 中的 R^1 是丁基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。

5. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中所述第一硅氧烷单体的数量平均分子量是 400 道尔顿到 700 道尔顿。

6. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中所述可聚合组合物进一步包含至少一种交联剂。

7. 根据权利要求 6 所述的隐形眼镜,其中所述至少一种交联剂包含含乙烯基交联剂。

8. 根据权利要求 7 所述的隐形眼镜,其中存在于所述可聚合组合物中的含乙烯基交联剂的总量是 0.01 重量单位份数到 2.0 重量单位份数。

9. 根据权利要求 8 所述的隐形眼镜,其中基于重量单位份数,存在于所述可聚合组合物中的所述第一硅氧烷单体的量与存在于所述可聚合组合物中的含乙烯基交联剂的总量的比率是 100 : 1 到 400 : 1。

10. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中所述可聚合组合物进一步包含至少一种亲水单体。

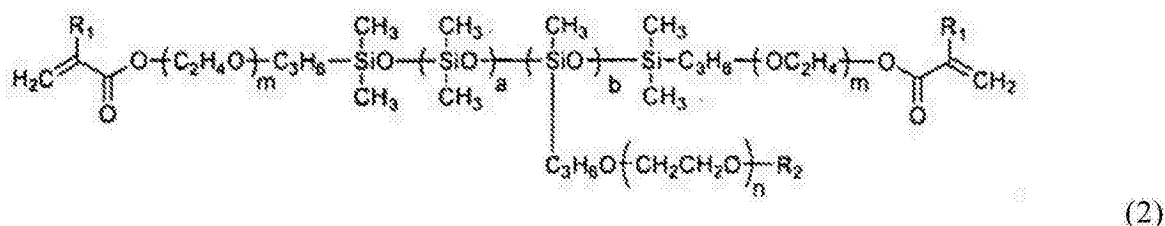
11. 根据权利要求 10 所述的隐形眼镜,其中所述至少一种亲水单体包含具有一个 N- 乙烯基的亲水酰胺单体。

12. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中基于重量单位份数,存在于所述可聚合组合物中的所述第一硅氧烷单体的量与存在于所述可聚合组合物中的所述第二硅氧烷单体的量的比率是至少 3 : 1。

13. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜,其中存在于所述可聚合组合物中的硅氧烷单体

的总量是 35 到 40 重量单位份数。

14. 根据权利要求 1 所述的隐形眼镜, 其中所述第二硅氧烷单体是由式 (2) 表示:



其中式 (2) 中的 R_1 选自氢或甲基; 式 (2) 中的 R_2 选自氢或 C_{1-4} 烷基; m 表示 0 到 10 的整数; 式 (2) 中的 n 表示 4 到 100 的整数; 式 (2) 中的 a 和 b 表示 1 或更大的整数; $a+b$ 等于 20 到 500; $b/(a+b)$ 等于 0.01 到 0.22; 且硅氧烷单元的构型包括无规构型。

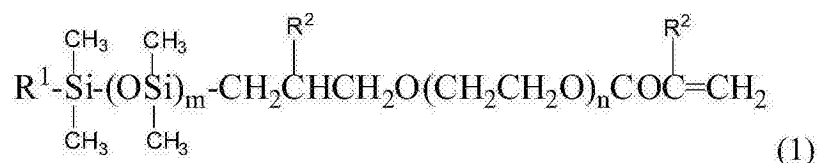
15. 根据权利要求 14 所述的隐形眼镜, 其中在所述第二硅氧烷单体中, 式 (2) 中的 m 是 0, 式 (2) 中的 n 是一个 5 到 10 的整数, 式 (2) 中的 a 是一个 65 到 90 的整数, 式 (2) 中的 b 是一个 1 到 10 的整数, 且式 (2) 中的 R_1 是甲基。

16. 一种成批次的硅酮水凝胶隐形眼镜, 其包含多个根据权利要求 1 所述的隐形眼镜, 其中基于对所述批次中至少 20 个个别镜片所测定的值的平均值, 所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 30% wt/wt 到 70% wt/wt 的平均平衡水含量 EWC、或至少 55 巴 (barrer) 的平均透氧率、或小于 70 度的平均捕泡动态前进接触角、或小于 55 度的平均捕泡静态接触角, 或其任一组合。

17. 一种制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法, 其包含:

提供可混溶的可聚合组合物, 所述可聚合组合物包含

(a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:



其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; 和

(b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;

使所述可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;

使所述聚合镜片主体与洗涤液接触以从所述聚合镜片主体移除可萃取材料; 和

将所述聚合镜片主体包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中;

其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 25% 到 45% 的能量损失。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中所述接触步骤包含使所述聚合镜片主体与不含挥发性有机溶剂的洗涤液接触。

19. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中所述第一硅氧烷单体的数量平均分子量是 400 道尔顿到 700 道尔顿。

20. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中所述能量损失是使用方程 (B) 计算:

$$((\text{能量}_{0\% \text{到} 100\% \text{应变}} - \text{能量}_{100\% \text{到} 0\% \text{应变}}) / \text{能量}_{0\% \text{到} 100\% \text{应变}}) \times 100 \quad (B)$$

其中能量_{0%到100%应变}表示以恒定速率将所述镜片的样品拉伸到100%应变所施加的能量,且能量_{100%到0%应变}表示在所述镜片的所述样品从100%应变恢复到0%应变时所释放的能量。

具有可接受水平的能量损失的硅酮水凝胶隐形眼镜

[0001] 相关申请案交叉参考

[0002] 本申请案根据 35U. S. C. § 119(e) 的规定主张 2011 年 2 月 28 日提出申请的在先美国临时专利申请案第 61/447, 197 号的权益, 所述案件的全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及硅酮水凝胶隐形眼镜以及相关组合物和方法。

背景技术

[0004] 在商业上和临床上, 硅酮水凝胶隐形眼镜是常规水凝胶隐形眼镜(即, 不含硅酮或含硅酮成份的水凝胶隐形眼镜)的普及替代品。人们认为, 硅酮水凝胶隐形眼镜调配物中存在硅氧烷可影响从其获得的硅酮水凝胶隐形眼镜的性质。举例来说, 人们认为, 隐形眼镜中存在硅氧烷组份导致与不含硅氧烷组份的常规水凝胶隐形眼镜相比相对较高的透氧率。另外, 人们认为, 与不含硅酮组份的常规水凝胶隐形眼镜相比, 存在硅酮组份增加硅酮水凝胶隐形眼镜的镜片表面上存在疏水域的可能性。即使镜片的可湿性往往低于期望值, 第一代硅酮水凝胶隐形眼镜还提供高水平的氧。已研发多种技术来克服硅酮水凝胶隐形眼镜表面的疏水性问题。基于硅酮水凝胶隐形眼镜的普及性, 业内仍需要眼科上相容的新颖硅酮水凝胶隐形眼镜, 例如具有可接受水平的能量损失的新颖硅酮水凝胶隐形眼镜。

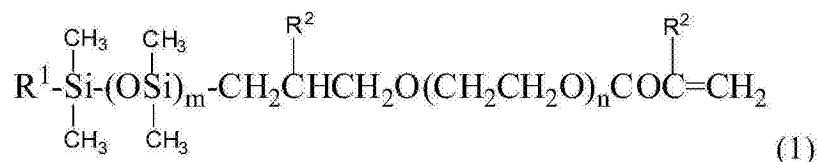
[0005] 一些描述硅酮水凝胶隐形眼镜的文件包括: US4711943、US5712327、US5760100、US7825170、US6867245、US20060063852、US20070296914、US7572841、US20090299022、US20090234089 和 US20100249356, 所述案件中的每一者的全文以引用的方式并入本文中。

发明内容

[0006] 已发现, 可聚合组合物可使用具有特定结构的硅氧烷单体与第二硅氧烷单体的组合制备, 所述第二硅氧烷单体是数量平均分子量为至少 7, 000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷, 且这些可聚合组合物在用于制备硅酮水凝胶隐形眼镜时可产生具有可接受水平的能量损失的镜片。由于硅酮水凝胶隐形眼镜的能量损失水平可与在佩戴期间由隐形眼镜展现的眼睛上运动水平有关, 因此隐形眼镜的能量损失水平可对隐形眼镜的眼科接受性具有显著影响。

[0007] 已发明出新颖的硅酮水凝胶隐形眼镜。与通过调节隐形眼镜中存在的单一硅酮大分子单体的水平来改进硅酮水凝胶隐形眼镜的能量损失的方法不同, 本发明与以下发现有关: 隐形眼镜调配物中包括第二硅氧烷单体(其是数量平均分子量为至少 7, 000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷)可改进由含有式 (1) 的硅氧烷的调配物制得的硅酮水凝胶隐形眼镜的能量损失:

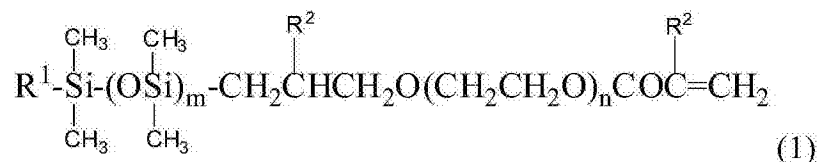
[0008]



[0009] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; 且因此可产生具有眼科上可接受水平的能量损失的硅酮水凝胶隐形眼镜。本发明涉及新颖的硅酮水凝胶隐形眼镜。根据本发明, 硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体。聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物。可聚合组合物包含多种镜片形成成份, 以使在组合物聚合时获得聚合镜片主体。

[0010] 在一个实例中, 本发明涉及用于产生本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜的可聚合组合物。所述可聚合组合物包含由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0011]



[0012] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。除式 (1) 的第一硅氧烷单体以外, 可聚合组合物还包含第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。可聚合组合物中存在的成份的量应使得, 所得硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。在一个实例中, 能量损失可为约 27% 到约 40%。在另一实例中, 能量损失可为约 30% 到约 37%。

[0013] 在可聚合组合物的一个实例中, 在由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体中, 式 (1) 中的 m 是 4, 式 (1) 中的 n 是 1, 且式 (1) 中的 R^1 是丁基。由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体可具有 400 道尔顿到 700 道尔顿的数量平均分子量。

[0014] 在可聚合组合物的另一实例中, 可聚合组合物可包含至少一种交联剂。至少一种交联剂可以约 0.01 重量单位份数到约 5.0 重量单位份数的总量存在于可聚合组合物中。至少一种交联剂可包含至少一种含乙烯基交联剂或由其组成。至少一种含乙烯基交联剂可以约 0.01 重量单位份数到约 2.0 重量单位份数、或约 0.01 单位份数到约 0.5 单位份数的量存在于可聚合组合物中。存在于可聚合组合物中的第一硅氧烷单体的量对存在于可聚合组合物中的含乙烯基交联剂的总量的比率可为 100:1 到 400:1 (基于重量单位份数)。至少一种含乙烯基交联剂可包含至少一种含乙烯基醚交联剂或由其组成。

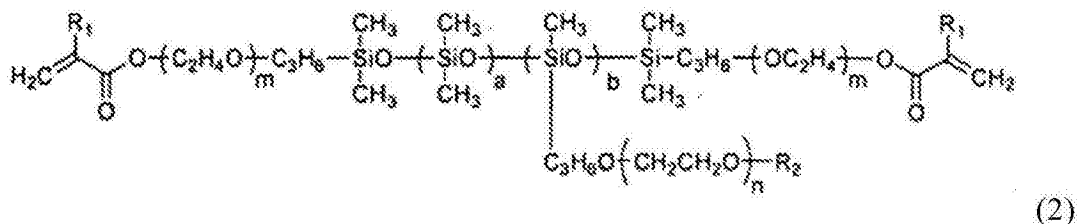
[0015] 在另一实例中, 可聚合组合物可包含至少一种亲水单体。至少一种亲水单体可包含具有一个 N- 乙烯基的亲水酰胺单体。

[0016] 第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体可以如下量存在于可聚合组合物中: 存在于可聚合组合物中的第一硅氧烷单体的量对存在于可聚合组合物中的第二硅氧烷单体的量的比率是至少 3:1 (基于重量单位份数)。存在于可聚合组合物中的硅氧烷单体的总量可为约 30 重量单位份数到约 50 重量单位份数, 例如约 35 到约 40 重量单位份数, 约 33 重量单

位份数到约 45 重量单位份数,或约 35 重量单位份数到约 40 重量单位份数。

[0017] 在一个实例中,第二硅氧烷单体可为由式(2)表示的硅氧烷单体:

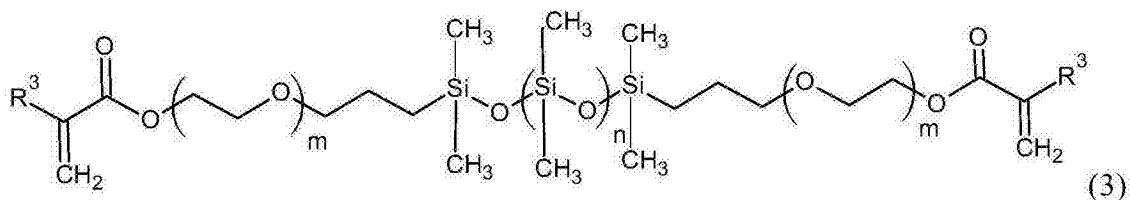
[0018]



[0019] 其中式(2)中的 R_1 选自氢或甲基;式(2)中的 R_2 选自氢或 C_{1-4} 烷基;式(2)中的 m 表示0到10的整数;式(2)中的 n 表示4到100的整数;式(2)中的 a 和 b 表示1或更大的整数; $a+b$ 等于20到500; $b/(a+b)$ 等于0.01到0.22;且硅氧烷单元的构型包括无规构型,其中第二硅氧烷单体具有大于7,000道尔顿的数量平均分子量。在式(2)的硅氧烷的一个实例中,式(2)中的 m 是0,式(2)中的 n 是一个5到10的整数,式(2)中的 a 是一个65到90的整数,式(2)中的 b 是一个1到10的整数,且式(2)中的 R_1 是甲基。

[0020] 在一个实例中,可聚合组合物可进一步包含至少一种第三硅氧烷单体。在可聚合组合物包含至少一种第三硅氧烷单体时,第三硅氧烷单体可为由式(3)表示的硅氧烷单体:

[0021]

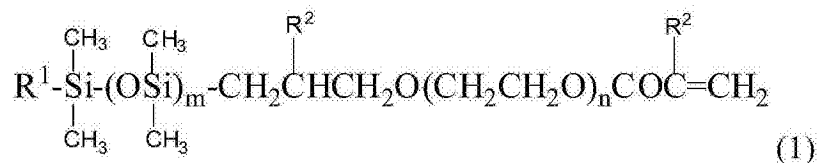


[0022] 其中式(3)中的 R^3 选自氢或甲基;式(3)中的 m 表示0到10的整数;且式(3)中的 n 表示1到500的整数。在式(3)的硅氧烷的一个实例中,式(3)中的 R^3 是甲基,式(3)中的 m 是0,且式(3)中的 n 是40到60的整数。

[0023] 可聚合组合物可进一步包含至少一种亲水单体、或至少一种疏水单体、或至少一种交联剂或其任一组合。在一个实例中,至少一种亲水单体可包含具有至少一个 N- 乙烯基的亲水酰胺单体(例如, N- 乙烯基 -N- 甲基乙酰胺 (VMA)) 或由其组成。

[0024] 在另一实例中,本发明还涉及硅酮水凝胶隐形眼镜,其包含为可聚合组合物的反应产物的聚合镜片主体。可聚合组合物包含由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0025]



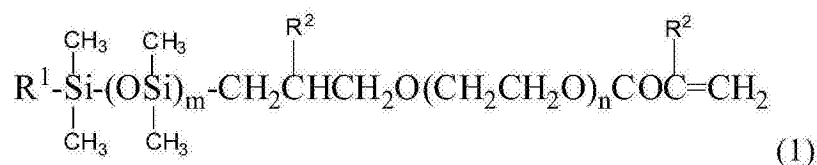
[0026] 其中式(1)中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式(1)中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式(1)中的 R¹是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式(1)中的每一 R²独立地为氢原子或甲基。除式(1)的第一硅氧烷单体以外,可聚合组合合物还包含第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。此实例的硅

酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。

[0027] 本发明还涉及一批次的隐形眼镜,其包含多个由聚合镜片主体形成的隐形眼镜,所述聚合镜片主体是本文所述可聚合组合物的反应产物。在一个实例中,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个任一前述技术方案中所述的隐形眼镜,其中基于对所述批次中至少 20 个个别镜片所测定值的平均值,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 30%wt/wt 到约 70%wt/wt 的平均平衡水含量 (EWC)、或至少 55 巴尔的平均透氧率、或小于 90 度的平均捕泡动态前进接触角、或小于 70 度的平均捕泡静态接触角或其任一组合。

[0028] 本发明还涉及制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法。所述制造方法包含提供可聚合组合物的步骤,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0029]



[0030] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。除式 (1) 的第一硅氧烷单体以外,可聚合组合物还包含第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。所述方法还包括以下步骤:使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;使聚合镜片主体与洗涤液接触以从聚合镜片主体移除可萃取材料;和使聚合镜片主体水合以形成硅酮水凝胶隐形眼镜。在使可聚合组合物聚合形成聚合镜片主体,且对聚合镜片主体进行处理以形成完全水合的硅酮水凝胶隐形眼镜时,硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 25% 到约 45% 的能量损失。所述方法可进一步包含将聚合镜片主体或硅酮水凝胶隐形眼镜包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中。

[0031] 在所述方法的一个实例中,所述方法的聚合步骤可包含使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体,所述模具组合件具有由非极性热塑性聚合物形成的模制表面。在另一实例中,所述方法的聚合步骤可包含使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体,所述模具组合件具有由极性热塑性聚合物形成的模制表面。

[0032] 在所述方法的一个实例中,所述方法的接触步骤可包含使聚合镜片主体与包含至少一种挥发性有机溶剂的洗涤液接触。在另一实例中,所述方法的接触步骤可包含使聚合镜片主体与不含挥发性有机溶剂的洗涤液接触。在一个特定实例中,在制造期间不使聚合镜片主体以及包含所述聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜与包含挥发性有机溶剂的液体接触。

[0033] 在一个实例中,所述方法可进一步包含使隐形眼镜包装高压灭菌以使硅酮水凝胶隐形眼镜和隐形眼镜包装溶液灭菌的步骤。

[0034] 在前述可聚合组合物、或聚合镜片主体、或硅酮水凝胶隐形眼镜、或多批次的硅酮水凝胶隐形眼镜或制造隐形眼镜的方法的任一者中,第一硅氧烷单体可由式 (1) 表示,其中式 (1) 中的 m 是 4,式 (1) 中的 n 是 1,式 (1) 中的 R^1 是丁基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立

地为氢原子或甲基。可聚合组合物的第二硅氧烷单体是具有一个以上可聚合官能团的硅氧烷单体,即多官能硅氧烷单体,实际上,双官能硅氧烷单体。第二硅氧烷是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的硅氧烷单体。下文描述第二硅氧烷的其它实例。

[0035] 可聚合组合物的可选的至少一种交联剂可包含含乙烯基交联剂。举例来说,可选的至少一种交联剂可由含乙烯基交联剂组成(即,存在于可聚合组合物中的所有无硅交联剂均是含乙烯基交联剂)。

[0036] 从以下说明、实例 1 到 28 和权利要求书可明了可聚合组合物、聚合镜片主体、本发明镜片、镜片产物、多批次镜片和制造隐形眼镜的方法的其它实施例。如从前述和以下说明可了解,本文所述的每一特征以及所述特征中的两者或两者以上的每一组合、和界定范围的一个或一个以上值的每一组合均包括在本发明范围内,前提是所述组合中包括的特征并不互相矛盾。另外,本发明的任一实施例可尤其不包括任一特征或特征的组合或界定范围的任何值。

附图说明

具体实施方式

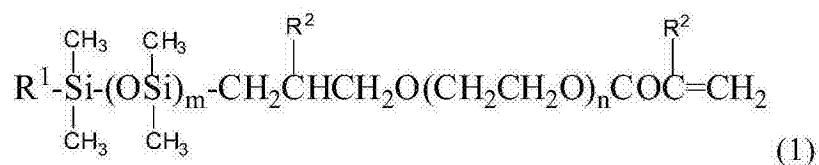
[0037] 如本文所述,现已发现,可由包含式(1)的第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体的可聚合组合物形成硅酮水凝胶隐形眼镜,所述第二硅氧烷单体是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷,且这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可有利地具有约 25% 到约 45% 的能量损失水平。

[0038] 本发明隐形眼镜包含含有聚合组份和液体组份的水合镜片主体或由其组成。聚合组份包含以下的单元:两种或两种以上硅氧烷单体(即,式(1)的硅氧烷单体、第二硅氧烷单体(其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷)、和任选地一种或一种以上其它硅氧烷单体)以及一种或一种以上无硅反应性成份(即,一种或一种以上亲水单体、或一种或一种以上交联剂、或一种或一种以上疏水单体、或其任一组合)。因此,可了解,聚合组份是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含两种或两种以上硅氧烷单体(作为所述组合物的硅氧烷单体组份存在的两种或两种以上硅氧烷单体)和一种或一种以上无硅反应性成份。本文所用的无硅反应性成份应理解为具有可聚合双键作为其分子结构的一部分但在其分子结构中不具有硅原子的成份。可聚合组合物的成份可为单体、大分子单体、预聚物、聚合物或其任一组合。除式(1)的第一硅氧烷单体以外,可聚合组合物进一步包括第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。任选地,可聚合组合物的成份可进一步包含至少一种亲水单体、或至少一种疏水单体、或至少一种第三硅氧烷单体、或其任一组合。可聚合组合物的至少一种交联剂、至少一种亲水单体和至少一种疏水单体应理解为不含硅的可聚合成份。本文所用的至少一种交联剂可理解为包含单一交联剂,或包含由两种或两种以上交联剂组成的交联剂组份。类似地,可选的至少一种亲水单体可理解为包含单一亲水单体,或包含由两种或两种以上亲水单体组成的亲水单体组份。可选的至少一种疏水单体可理解为包含单一疏水单体,或包含由两种或两种以上疏水单体组成的疏水单体组份。可选的至少一种第三硅氧烷单体可理解为包含单一第三硅氧烷单体,或包含由两种

或两种以上硅氧烷单体组成的硅氧烷单体组份。另外,可聚合组合物可任选地包括至少一种引发剂、或至少一种有机稀释剂、或至少一种表面活性剂、或至少一种去氧剂、或至少一种着色剂、或至少一种 UV 吸收剂、或至少一种链转移剂,或其任一组合。可选的至少一种引发剂、至少一种有机稀释剂、至少一种表面活性剂、至少一种去氧剂、至少一种着色剂、至少一种 UV 吸收剂或至少一种链转移剂应理解为无硅成份,且可为不可聚合成份或可聚合成份(即,具有可聚合官能团作为其分子结构的一部分的成份)。

[0039] 本发明的一个实例涉及硅酮水凝胶隐形眼镜,其包含:聚合镜片主体,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0040]



[0041] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基;和(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约25%到约45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约27%到约40%的能量损失。

[0042] 聚合组份与液体组份的组合是作为适合置于人的眼睛上的水合镜片主体存在。水合镜片主体具有总体凸起前表面和总体凹陷后表面,且平衡水含量(EWC)大于10%(重量/重量,wt/wt)。因此,本发明隐形眼镜可理解为软性隐形眼镜,如在本文中所使用,软性隐形眼镜是指在完全水合时可自身折叠而不破裂的隐形眼镜。

[0043] 如在工业上所理解,日抛式隐形眼镜是未佩戴过的隐形眼镜,将其从隐形眼镜制造商所制造的密封灭菌包装(原始包装)取出,置于人的眼睛上,且在一天结束时,将人已佩戴过的镜片取下并丢弃。通常,日抛式隐形眼镜的镜片佩戴的持续时间为8到14小时,且随后在佩戴后将其抛弃。日抛式镜片在置于眼睛上之前不进行清洗或暴露于清洗溶液,这是因为在打开包装之前其是无菌的。日抛式硅酮水凝胶隐形眼镜是每天更换的可抛式硅酮水凝胶隐形眼镜。相比之下,非日抛式隐形眼镜是更换频率低于每天(例如,每周、每两周或每月)的可抛式隐形眼镜。将非日抛式隐形眼镜从眼睛取下并定期用清洗溶液清洗,或连续配戴而不从眼睛取下。本发明隐形眼镜可为日抛式隐形眼镜或非日抛式隐形眼镜。

[0044] 在对粘弹性材料(例如硅酮水凝胶材料)施加载能和释能循环时,由于循环期间从系统损失能量(以热量形式),应力-应变曲线将显示相位延滞或滞后回线。能量损失百分比可使用多种所属领域的技术人员已知的方法来测定。举例来说,可以诸如50mm/分钟等恒定速率将样品拉伸到100%应变,且随后使其恢复到0%应变。绘制拉伸应变的百分比对施加到样品的拉伸力的曲线将产生显示滞后回线的曲线。可使用以下方程(B)计算材料的能量损失百分比:

$$((\text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}} - \text{能量}_{100\% \text{ 到 } 0\% \text{ 应变}}) / \text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}}) \times 100 \quad (B)$$

[0046] 其中能量_{0% 到 100% 应变}表示将材料拉伸到100%应变所施加的能量,且能量_{100% 到 0% 应变}

表示在材料从 100% 应变恢复到 0% 应变时所释放的能量。

[0047] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0048]



[0049] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R¹ 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R² 是氢原子或甲基;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失,且使用方程 (B) 计算能量损失:

$$[(\text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}} - \text{能量}_{100\% \text{ 到 } 0\% \text{ 应变}}) / \text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}}] \times 100 \quad (B)$$

[0051] 其中能量_{0% 到 100% 应变}表示以恒定速率将所述镜片的样品拉伸到 100% 应变所施加的能量,且能量_{100% 到 0% 应变}表示在所述镜片的样品从 100% 应变恢复到 0% 应变时所释放的能量。

[0052] 材料的能量损失百分比是所测试材料的弹性的指示。较低的能量损失百分比指示材料具有较高弹性水平且粘性较低,而较高的能量损失百分比指示材料具有较低弹性水平且粘性较大。具有较低能量损失百分比的弹性体在力下往往更“有弹性”,而具有较高能量损失百分比的弹性体往往更“顺从”。对于隐形眼镜来说,更“顺从”的材料往往在眼睛上移动较小,而更“有弹性”的材料往往在眼睛上移动较大。具有最小水平的眼睛上移动对角膜健康是重要的。然而,为使镜片提供视觉改进,应使眼睛上移动水平最小化,以使在眨眼后镜片保留在适当位置。因此,达成适当能量损失水平是研发硅酮水凝胶隐形眼镜的重要因素。

[0053] 如本文所述,已发现,包含由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体和第二硅氧烷的可聚合组合物可用于产生具有眼科上可接受水平的能量损失的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述第二硅氧烷是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。由包含第一硅氧烷和第二硅氧烷的聚合单元、任选地与第三硅氧烷单体的聚合单元、或至少一种交联剂的聚合单元、或至少一种亲水单体的聚合单元或其任一组合的聚合单元形成的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可展现足够促进良好角膜健康的眼睛上移动水平,同时展现足够低的眼睛上移动水平以便由这些材料形成的镜片提供良好视力矫正。

[0054] 根据本发明,用于产生本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜的可聚合组合物包含由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

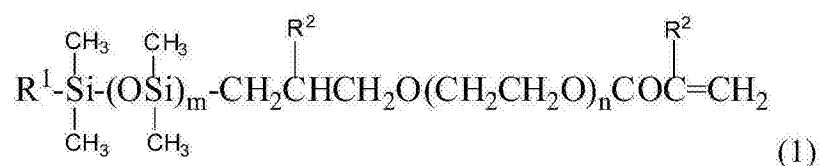
[0055]



[0056] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。可聚合组合物还包含第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。可聚合组合物中存在的成份的量应使得, 所得硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45%、例如约 27% 到约 40%、或约 30% 到约 37% 的能量损失。

[0057] 在一个实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0058]



[0059] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; 和 (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0060] 此外, 根据本发明, 具有眼科上可接受水平的能量损失的硅酮水凝胶隐形眼镜可由含有以下的可聚合组合物形成: (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0061]



[0062] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基; 和 (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。已发现, 通过使用第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体的组合 (单独或与至少一种交联剂、或第三硅氧烷单体、或亲水单体、或疏水单体或其任一组合进行组合), 可制备可聚合组合物, 所述可聚合组合物可用于产生在完全水合时具有约 25% 到约 45%、或约 27% 到约 40%、或 30% 到约 37% 的平均能量损失水平的硅酮水凝胶隐形眼镜。

[0063] 在一个实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0064]



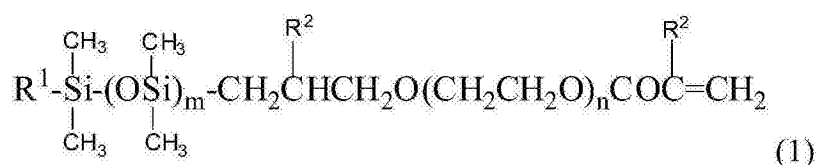
[0065] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷; 和 (c) 至少一种含乙烯基交联剂; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。在可聚合组合物包含至少一种交联剂时, 交联剂的总量 (即, 存在于可聚合组合物中的所有交联剂的总单位份数) 可为约 0.01 单位份数到约 5 单位份数、或约 0.1 单位份数到约 4 单位份数、或约 0.3 单位份数到约 3.0 单位份数、或约 0.2 单位份数到约 2.0 单位份数、或约 0.6 到约 1.5 单位份数的量。

[0066] 在一个实例中, 在本发明可聚合组合物包含至少一种含乙烯基交联剂时, 存在于可聚合组合物中的含乙烯基交联剂的总量可为约 0.01 单位份数到约 2.0 单位份数、或约 0.01 单位份数到约 0.80 单位份数、或约 0.01 单位份数到约 0.30 单位份数、或约 0.05 单位份数到约 0.20 单位份数的量, 或约 0.1 单位份数的量。

[0067] 在可聚合组合物包含式 (1) 的第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体 (其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷) 以及至少一种交联剂时, 第一硅氧烷单体和至少一种交联剂 (即, 单一交联剂或由两种或两种以上交联剂组成的交联剂组份) 可以至少 10:1 (基于第一硅氧烷单体的总重量单位份数对至少一种交联剂的总重量单位份数 (即, 存在于可聚合组合物中的所有含乙烯基交联剂的单位份数的和) 的比率) 存在于可聚合组合物中。举例来说, 所述比率可为至少 25:1 或至少 50:1 或至少 100:1 (基于重量单位份数)。在一个实例中, 至少一种交联剂可包含至少一种含乙烯基交联剂和至少一种含甲基丙烯酸酯交联剂。在另一实例中, 至少一种交联剂可仅由一种或一种以上含乙烯基交联剂组成。在另一实例中, 至少一种交联剂可包含至少一种含乙烯基醚交联剂或由其组成。在又一实例中, 至少一种交联剂可仅由一种或一种以上含乙烯基交联剂组成。在一个特定实例中, 至少一种交联剂可包含至少一种含乙烯基醚交联剂或由其组成。

[0068] 在一个实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0069]



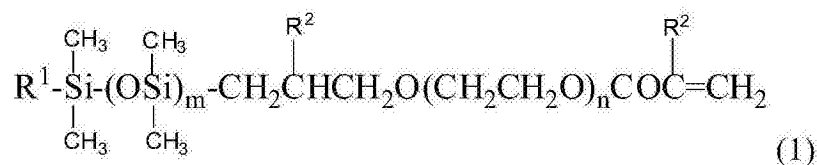
[0070] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚

二甲基硅氧烷 ; 和 (c) 至少一种含乙烯基交联剂 ; 和 (d) 至少一种甲基丙烯酸酯交联剂 ; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0071] 在至少一种交联剂包含至少一种含乙烯基交联剂 (即, 单一含乙烯基交联剂或由两种或两种以上含乙烯基交联剂组成的含乙烯基交联剂组份) 或由其组成时, 第一硅氧烷单体和至少一种含乙烯基交联剂可以至少约 50:1 (基于第一硅氧烷单体的单位份数总数对至少一种含乙烯基交联剂的单位份数总数 (即, 存在于可聚合组合物中的所有含乙烯基交联剂的单位份数的和) 的比率) 存在于可聚合组合物中。举例来说, 所述比率可为约 50:1 到约 500:1、或约 100:1 到约 400:1、或约 200:1 到约 300:1 (基于重量单位份数)。

[0072] 在一个实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体 :

[0073]



[0074] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R¹ 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R² 是氢原子或甲基 ; (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷 ; 和 (c) 至少一种含乙烯基交联剂 ; 其中存在于可聚合组合物中的第一硅氧烷单体的量对存在于可聚合组合物中的含乙烯基交联剂的总量的比率是 100:1 到 400:1 (基于重量单位份数) ; 且所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0075] 在可聚合组合物包含式 (1) 的第一硅氧烷单体、第二硅氧烷单体 (其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷) 与至少一种交联剂的组合时, 硅氧烷单体和至少一种含乙烯基单体可以至少约 100:1 (基于存在于可聚合组合物中的每一硅氧烷单体的单位份数总数 (即, 第一硅氧烷和第二硅氧烷单体和 (如果存在) 第三硅氧烷单体等的单位份数的和) 对至少一种含乙烯基交联剂的单位份数总数 (即, 存在于可聚合组合物中的所有含乙烯基交联剂的单位份数的和) 的比率) 的比率存在于可聚合组合物中。举例来说, 所述比率可为约 50:1 到约 500:1、或约 100:1 到约 400:1、或约 200:1 到约 300:1 (基于重量单位份数)。

[0076] 在一个实例中, 存在于可聚合组合物中的硅氧烷单体总量 (即, 第一硅氧烷单体和 (如果存在) 第二硅氧烷单体和至少一种第三硅氧烷单体的总单位份数) 可为约 30 到 45 单位份数、或约 36 到 40 单位份数的量。

[0077] 式 (1) 的第一硅氧烷单体的分子量小于 2,000 道尔顿。在一个实例中, 第一硅氧烷单体的分子量可小于 1,000 道尔顿。在另一实例中, 第一硅氧烷单体的分子量可为 400 到 700 道尔顿。第一硅氧烷单体的其它细节可从 US20090299022 了解, 所述案件的全文以引用的方式并入本文中。如从式 (1) 可了解, 第一硅氧烷单体具有存在于硅氧烷单体主链

的一个末端上的单一甲基丙烯酸酯可聚合官能团。

[0078] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

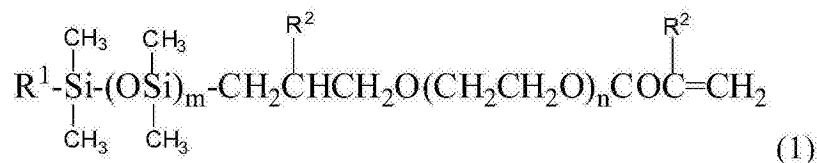
[0079]



[0080] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基,且第一硅氧烷单体的数量平均分子量为 400 道尔顿到 700 道尔顿;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0081] 在另一实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

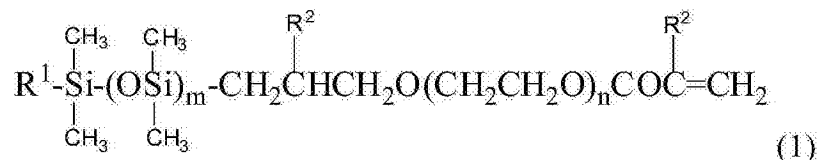
[0082]



[0083] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基,且第一硅氧烷单体的数量平均分子量为 400 道尔顿到 700 道尔顿;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;和 (c) 至少一种含乙烯基交联剂;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0084] 在又一实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0085]



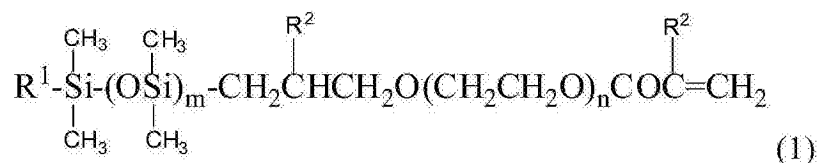
[0086] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基,且第一硅氧烷单体的数量平均分子量为 400 道尔顿到 700 道尔顿;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是

数量平均分子量为 7,000 道尔顿到至少 20,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷 ;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25%到约 45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27%到约 40%的能量损失。

[0087] 在本发明隐形眼镜的一个实例中,第一硅氧烷单体可由式 (1) 表示,其中式 (1) 中的 m 是 4,式 (1) 中的 n 是 1,式 (1) 中的 R^1 是丁基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。所述第一硅氧烷单体的一个实例在本文的实例 1 到 28 中标识为 Si1。

[0088] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体 :

[0089]



[0090] 其中式 (1) 中的 m 是 4,式 (1) 中的 n 是 1,式 (1) 中的 R^1 是丁基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基 ;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷 ;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25%到约 45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27%到约 40%的能量损失。

[0091] 在另一实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体 :

[0092]



[0093] 其中式 (1) 中的 m 是 4,式 (1) 中的 n 是 1,式 (1) 中的 R^1 是丁基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基,且第一硅氧烷单体的数量平均分子量为 400 道尔顿到 700 道尔顿 ;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷 ;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25%到约 45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27%到约 40%的能量损失。

[0094] 本文所用的分子量应理解为是指数量平均分子量。数量平均分子量是单体样品中存在的个别分子的分子量的普通算术平均数或平均值。由于单体样品中个别分子的摩尔质量可彼此略有不同,因此样品中可存在一定水平的多分散性。在可聚合组合物中的硅氧烷单体或任何其它单体、大分子单体、预聚物或聚合物具有多分散性时,本文所用的术语“分子量”是指单体或成份的数量平均分子量。作为一个实例,硅氧烷单体的样品可具有约 15,000 道尔顿的数量平均分子量,但如果所述样品具有多分散性,那么样品中存在的个别单体的实际分子量可在 12,000 道尔顿到 18,000 道尔顿的范围内。

[0095] 数量平均分子量可为绝对数量平均分子量,如通过如所属领域的技术人员所理解

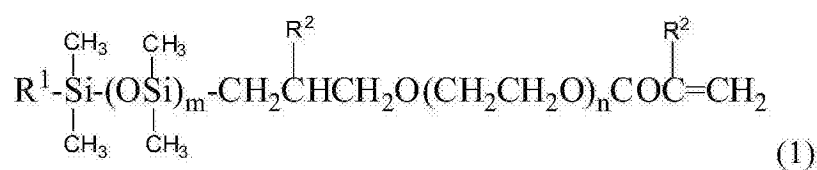
的质子核磁共振 (NMR) 端基分析所测定。分子量还可使用如所属领域的技术人员所理解的凝胶渗透色谱来测定,或可由化学物质的供应商提供。

[0096] 第一硅氧烷单体、第二硅氧烷单体和(在存在时)可选的至少一种第三硅氧烷单体包含可聚合组合物的硅氧烷单体组份第一硅氧烷单体、或第二硅氧烷单体、或可选的至少一种第三硅氧烷单体或其任一组合中的每一者可为亲水硅氧烷单体、或疏水硅氧烷单体,或可具有亲水区和疏水区二者,此取决于存在于硅氧烷单体的分子结构中的任一亲水组份(例如乙二醇、聚乙二醇等的单元)的数量和位置。

[0097] 举例来说,可选的第二硅氧烷单体、或可选的至少一种第三硅氧烷单体或其任一组合可在硅氧烷分子的主链内含有亲水组份,可在硅氧烷分子的一个或一个以上侧链内含有亲水组份,或其任一组合。举例来说,硅氧烷单体可具有至少一个邻近硅氧烷分子主链中的可聚合官能团的乙二醇单元。本文所用的邻近应理解为意指直接邻近和仅相隔 10 个或更少碳原子二者。至少一个邻近硅氧烷分子主链中的可聚合官能团的乙二醇单元可与可聚合官能团相隔长度为 1 到 5 个单元的碳链(即,其中乙二醇单元键结到长度为 1 到 5 个单元的碳链中的第一个碳,且可聚合官能团键结到长度为 1 到 5 个单元的碳链中的最后一个碳,换句话说,乙二醇单元和可聚合基团并非直接邻近,而是相隔 1 到 5 个碳原子)。硅氧烷单体可具有至少一个邻近存在于硅氧烷分子主链的两个末端上的可聚合官能团的乙二醇单元。硅氧烷单体可具有至少一个存在于硅氧烷分子的至少一个侧链中的乙二醇单元。至少一个存在于硅氧烷分子的至少一个侧链中的乙二醇单元可为键结到硅氧烷分子主链中的硅原子的侧链的一部分。硅氧烷分子可具有至少一个邻近存在于硅氧烷分子主链的两个末端上的可聚合官能团的乙二醇单元,和至少一个存在于硅氧烷分子的至少一个侧链中的乙二醇单元二者。

[0098] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0099]



[0100] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基;和(b)第二硅氧烷单体,其是具有至少一个邻近存在于硅氧烷分子主链的两个末端上的可聚合官能团的乙二醇单元且数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约25%到约45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约27%到约40%的能量损失。

[0101] 单体的亲水性或疏水性可使用常规技术(例如,基于单体的水溶性)来测定。出于本发明的目的,亲水单体是在室温(例如约20℃到25℃)下明显可溶于水性溶液中的单体。举例来说,亲水单体可理解为,如使用所属领域的技术人员已知的标准摇瓶方法所测定,在20℃下50克或更多单体可明显完全溶于1升水中(即,单体可以至少5%wt/wt的浓

度溶于水)的任何单体。本文所用的疏水单体是如下单体:在室温下明显不溶于水性溶液中,从而使得在水性溶液中存在多个分离的肉眼可辨别的相,或使得水性溶液在室温下静置后随时间显现混浊且分为两个不同的相。举例来说,疏水单体可理解为在 20℃下 50 克单体明显不能完全溶于 1 升水中(即,单体以小于 5%wt/wt 的浓度溶于水)的任何单体。

[0102] 在本发明的一个实例中,第二硅氧烷单体或可选的至少一种第三硅氧烷单体可为多官能硅氧烷单体。在第二硅氧烷单体具有两个官能团(例如两个甲基丙烯酸酯基团)时,其为双官能单体。

[0103] 可选的至少一种第三硅氧烷单体可为可聚合官能团存在于单体主链的一个末端上的硅氧烷单体。第三硅氧烷单体可为在单体主链的两个末端上具有可聚合官能团的硅氧烷单体。第三硅氧烷单体可为可聚合官能团存在于单体至少一个侧链上的硅氧烷单体。第三硅氧烷单体可为可聚合官能团存在于单体仅一个侧链上的硅氧烷单体。

[0104] 可聚合组合物的可选的至少一种第三硅氧烷单体可为含丙烯酸酯硅氧烷单体,换句话说,具有至少一个丙烯酸酯可聚合官能团作为其分子结构的一部分的硅氧烷单体。在一个实例中,含丙烯酸酯硅氧烷单体可为含甲基丙烯酸酯硅氧烷单体,即具有至少一个甲基丙烯酸酯可聚合官能团作为其分子结构的一部分的硅氧烷单体。

[0105] 可选的至少一种第三硅氧烷可为数量平均分子量为至少 3,000 道尔顿的硅氧烷单体。在另一实例中,硅氧烷单体可为分子量为至少 4,000 道尔顿、或至少 7,000 道尔顿、或至少 9,000 道尔顿、或至少 11,000 道尔顿的硅氧烷单体。

[0106] 第二硅氧烷单体或可选的至少一种第三硅氧烷单体可为分子量小于 20,000 道尔顿的硅氧烷单体。在另一实例中,硅氧烷单体可为分子量小于 15,000 道尔顿、或小于 11,000 道尔顿、或小于 9,000 道尔顿、或小于 7,000 道尔顿、或小于 5,000 道尔顿的硅氧烷单体。

[0107] 可选的至少一种第三硅氧烷单体可为分子量为 3,000 道尔顿到 20,000 道尔顿的硅氧烷单体。在另一实例中,硅氧烷单体可为分子量为 5,000 道尔顿到 20,000 道尔顿、或 5,000 道尔顿到 10,000 道尔顿、或 7,000 道尔顿到 15,000 道尔顿的硅氧烷单体。

[0108] 在一个实例中,可选的至少一种第三硅氧烷单体具有一个以上官能团且数量平均分子量为至少 3,000 道尔顿。

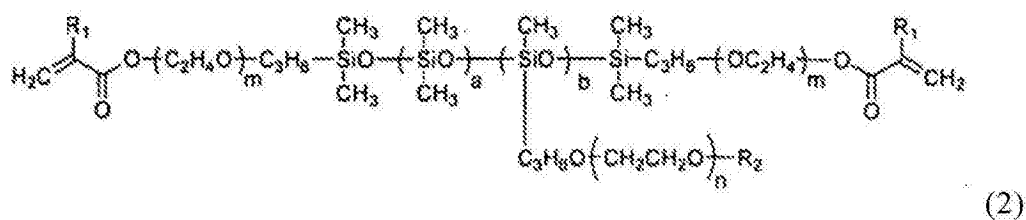
[0109] 可选的至少一种第三硅氧烷单体可包括聚(有机硅氧烷)单体或大分子单体或预聚物,例如,氨基甲酸 3-[三(三甲基硅氧基)硅烷基]丙基烯丙基酯、或氨基甲酸 3-[三(三甲基硅氧基)硅烷基]丙基乙烯基酯、或碳酸三甲基硅烷基乙基酯乙烯基酯、或碳酸三甲基硅烷基甲基酯乙烯基酯、或甲基丙烯酸 3-[三(三甲基硅烷基氧基)硅烷基]丙基酯(TRIS)、或 3-(甲基丙烯酰氧基-2-羟基丙氧基)丙基双(三甲基硅氧基)甲基硅烷(SiGMA)、或甲基丙烯酸甲基二(三甲基硅氧基)硅烷基丙基甘油乙基酯(SiGEMA)、或具有单甲基丙烯酰氧基丙基末端的聚二甲基硅氧烷(MCS-M11)、MCR-M07、或具有单甲基丙烯酰氧基丙基末端和单正丁基末端的聚二甲基硅氧烷(mPDMS)、或其任一组合。在本发明的可聚合组合物的一个实例中,可选的至少一种第三硅氧烷可包含本文所述第一硅氧烷中的一者或一者以上,其中第二硅氧烷单体和至少一种第三硅氧烷基于分子量、分子结构或分子量与结构二者不同于存在于可聚合组合物中的第一硅氧烷。举例来说,可选的至少一种第三硅氧烷单体可为与可聚合组合物中的第一硅氧烷单体或第二硅氧烷单体具有不同分

子量的式 (1) 的硅氧烷单体。在另一实例中,可选的至少一种第三硅氧烷可包含至少一种揭示于以下专利中的硅氧烷:US2007/0066706、US2008/0048350、US3808178、US4120570、US4136250、US4153641、US470533、US5070215、US5998498、US5760100、US6367929 和 EP080539,所述案件的全文以引用的方式并入本文中。

[0110] 在本发明隐形眼镜的另一实例中,可选的至少一种第三硅氧烷单体可为数量平均分子量为至少 4,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。应理解,所述硅氧烷单体是双官能单体。

[0111] 作为可用于本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜中的双官能硅氧烷单体的实例,第二硅氧烷单体或可选的至少一种第三硅氧烷单体可为由式 (2) 表示的硅氧烷单体:

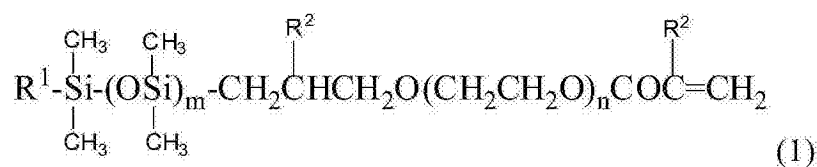
[0112]



[0113] 其中式 (2) 中的 R_1 选自氢原子或甲基;式 (2) 中的 R_2 选自氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烷基;式 (2) 中的 m 表示 0 到 10 的整数;式 (2) 中的 n 表示 4 到 100 的整数; a 和 b 表示 1 或更大的整数; $a+b$ 等于 20 到 500; $b/(a+b)$ 等于 0.01 到 0.22;且硅氧烷单元的构型包括无规构型。在一个硅氧烷单体是由式 (2) 表示的实例中,式 (2) 中的 m 为 0,式 (2) 中的 n 为 5 到 15 的整数, a 是 65 到 90 的整数, b 是 1 到 10 的整数,式 (2) 中的 R_1 是甲基,且式 (2) 中的 R_2 是氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烷基。所述由式 (2) 表示的硅氧烷单体的一个实例在实例 1 到 28 中缩写为 Si2。此由式 (2) 表示的硅氧烷单体的数量平均分子量可为约 9,000 道尔顿到约 10,000 道尔顿。在另一实例中,由式 (2) 表示的硅氧烷单体的分子量可为约 5,000 道尔顿到约 10,000 道尔顿。可了解,由式 (2) 表示的硅氧烷是具有两个末端甲基丙烯酸酯可聚合官能团(即,甲基丙烯酸酯基团存在于分子的硅氧烷主链的每一末端上)的双官能硅氧烷。此硅氧烷单体的其它细节可参见 US20090234089,所述案件的全文以引用的方式并入本文中。

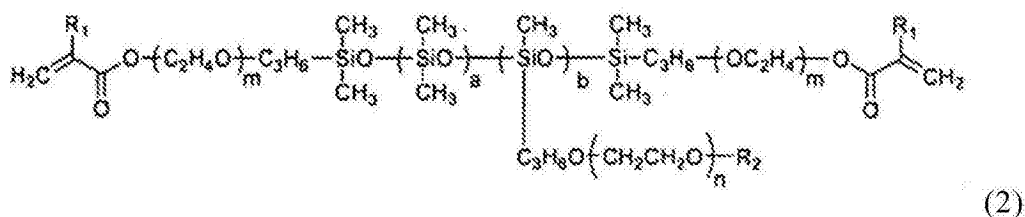
[0114] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0115]



[0116] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R_1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R_2 是氢原子或甲基;和 (b) 由式 (2) 表示的第二硅氧烷单体:

[0117]



[0118] 其中式 (2) 中的 R_1 选自氢原子或甲基 ; 式 (2) 中的 R_2 选自氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烃基 ; 式 (2) 中的 m 表示 0 到 10 的整数 ; 式 (2) 中的 n 表示 4 到 100 的整数 ; a 和 b 表示 1 或更大的整数 ; $a+b$ 等于 20 到 500 ; $b/(a+b)$ 等于 0.01 到 0.22 ; 且硅氧烷单元的构型包括无规构型 , 且第二硅氧烷单体具有至少 7,000 道尔顿的数量平均分子量 ; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

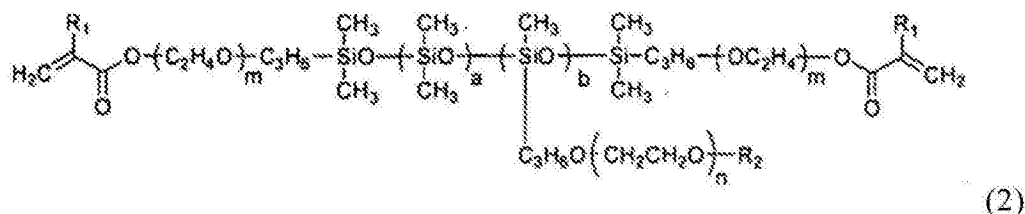
[0119] 在另一实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体 :

[0120]



[0121] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基 ; 和 (b) 由式 (2) 表示的第二硅氧烷单体 :

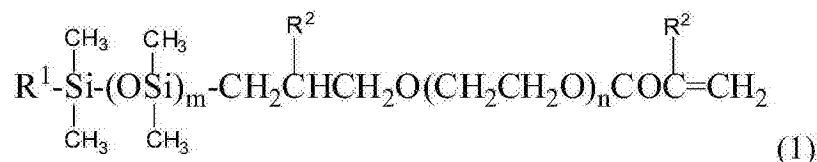
[0122]



[0123] 其中式 (2) 中的 m 是 0, 式 (2) 中的 n 是 5 到 15 的整数, a 是 65 到 90 的整数, b 是 1 到 10 的整数, 式 (2) 中的 R_1 是甲基, 且式 (2) 中的 R_2 是氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烃基 ; 硅氧烷单元的构型包括无规构型 ; 且第二硅氧烷单体具有至少 7,000 道尔顿的数量平均分子量 ; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

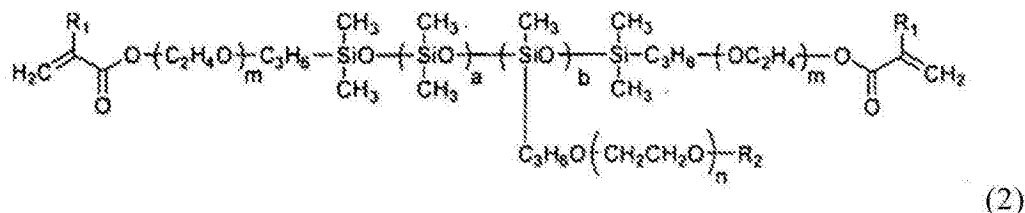
[0124] 在又一实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体 :

[0125]



[0126] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基, 且第一硅氧烷单体具有 400 道尔顿到 700 道尔顿的数量平均分子量; 和 (b) 由式 (2) 表示的第二硅氧烷单体:

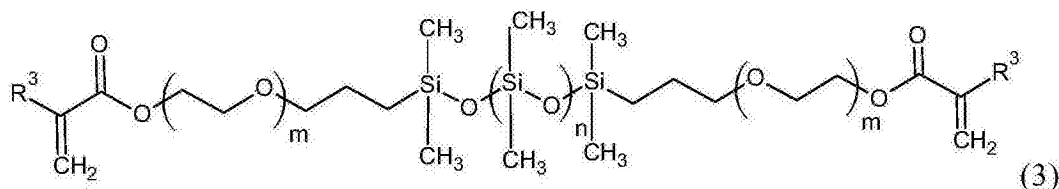
[0127]



[0128] 其中式 (2) 中的 R_1 选自氢原子或甲基; 式 (2) 中的 R_2 选自氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烃基; 式 (2) 中的 m 表示 0 到 10 的整数; 式 (2) 中的 n 表示 4 到 100 的整数; a 和 b 表示 1 或更大的整数; $a+b$ 等于 20 到 500; $b/(a+b)$ 等于 0.01 到 0.22; 且硅氧烷单元的构型包括无规构型, 且第二硅氧烷单体具有至少 7,000 道尔顿的数量平均分子量; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0129] 作为可用于本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜中的双官能硅氧烷单体的另一实例, 可选的至少一种第三硅氧烷单体可由式 (3) 表示:

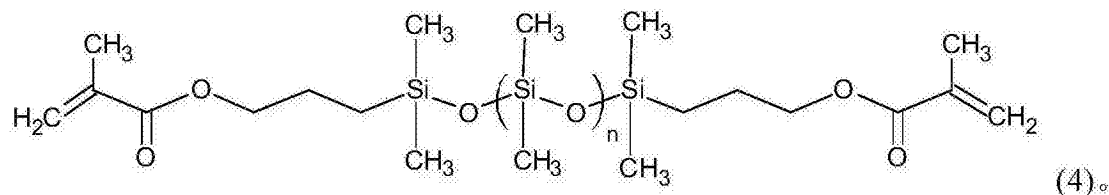
[0130]



[0131] 其中 R^3 选自氢原子或甲基, 式 (3) 中的 m 表示 0 到 10 的整数, 且式 (3) 中的 n 表示 1 到 500 的整数。在一个实例中, 第二硅氧烷单体是由式 (3) 来表示, 且 R^3 是甲基, 式 (3) 中的 m 为 0, 且式 (3) 中的 n 为一个 40 到 60 的整数。

[0132] 在另一实例中, 可选的至少一种第三硅氧烷单体可由式 (4) 表示的双官能硅氧烷单体, 且在实例 1 到 28 中缩写为 Si3 (以产品代码 DMS-R18 从盖勒斯特 (Gelest) 公司, 莫瑞斯维尔 (Morrisville), 宾夕法尼亚州 (PA) 获得):

[0133]

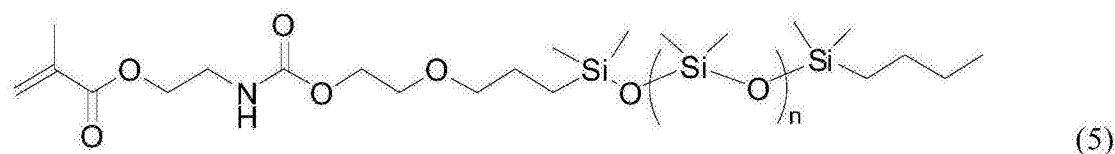


[0134] 在一个实例中, 式 (4) 的硅氧烷具有约 4,000 到约 4,500 道尔顿的数量平均分子

量。

[0135] 可用作可选的至少一种第三硅氧烷单体的硅氧烷单体的另一实例可包括具有至少一个氨基甲酸酯键联的单官能硅氧烷单体,例如由式(5)表示的单官能硅氧烷单体:

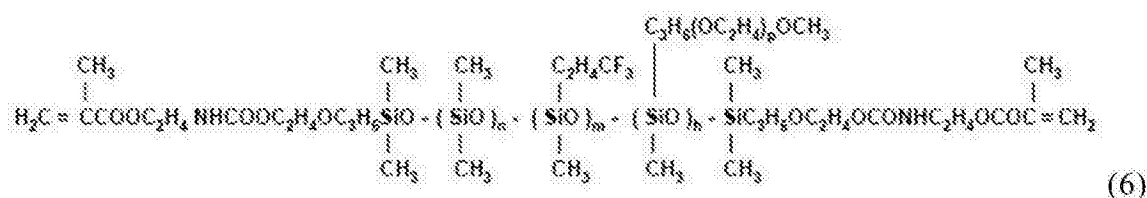
[0136]



[0137] 其中式(5)中的n是0到30,或是10到15。在一个实例中,硅氧烷单体可为式(5)的单体,其中式(5)中的n是12到13,且其分子量为约1,500道尔顿。所述单官能硅氧烷单体描述于US6,867,245中,所述案件以引用的方式并入本文中。

[0138] 可用作可选的至少一种第三硅氧烷单体的硅氧烷单体的又一实例可包括具有至少两个氨基甲酸酯键联的双官能硅氧烷单体,例如由式(6)表示的双官能硅氧烷单体:

[0139]



[0140] 其中式(6)中的n是约100到150的整数,式(6)中的m是约5到约15的整数,h是约2到8的整数,且p是约5到约10的整数。所述双官能硅氧烷单体的其它实例和制备式(6)化合物的方法描述于美国专利第6,867,245号中,所述案件以引用的方式并入本文中。在特定实例中,硅氧烷单体可为具有两个氨基甲酸酯键联且分子量大于约5,000道尔顿(例如分子量大于约10,000道尔顿,或分子量大于约15,000道尔顿)的双官能硅氧烷单体。

[0141] 在本发明隐形眼镜的一个实例中,可选的至少一种第三硅氧烷单体可具有至少4,000道尔顿、或至少7,000道尔顿、或至少9,000道尔顿、或至少11,000道尔顿的数量平均分子量。硅氧烷单体的数量平均分子量可小于20,000道尔顿。因此,在一些情况中,第二硅氧烷单体可视为大分子单体,但在本文中其将称作单体,这是因为其与可聚合组合物中的其它反应性组份形成1单位份数的聚合物。

[0142] 在一个实例中,第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体可以如下量存在于可聚合组合物中:第一硅氧烷单体对第二硅氧烷单体的比率为至少1:1(基于单位份数),或是至少2:1(基于单位份数)。举例来说,第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体可以约2:1到约10:1(基于单位份数)的比率存在于可聚合组合物中。在另一实例中,第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体可以约3:1到约6:1(基于单位份数)的比率存在于可聚合组合物中。在一个实例中,第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体可以约4:1(基于单位份数)的比率存在于可聚合组合物中。

[0143] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0144]



[0145] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷; 其中存在于可聚合组合物中的第一硅氧烷单体的量对存在于可聚合组合物中的第二硅氧烷单体的量的比率是至少 3:1 (基于重量单位份数), 且所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0146] 存在于可聚合组合物中的硅氧烷单体的总量 (例如, 存在于可聚合组合物中的第一硅氧烷单体、第二硅氧烷单体和任何其它可选硅氧烷单体的单位份数的和) 可为约 10 单位份数到约 60 单位份数、或约 25 单位份数到约 50 单位份数、或约 35 单位份数到约 40 单位份数。

[0147] 本发明的可聚合组合物可理解为包含由式 (1) 的第一硅氧烷单体、第二硅氧烷单体 (其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷) 组成的第一组份、和包含至少一种第三硅氧烷单体、或至少一种交联剂、或至少一种亲水单体、或至少一种疏水单体或其任一组合的第二组份。可选的至少一种交联剂可以单一交联剂形式存在, 或可以包含两种或两种以上单一交联剂的交联剂组份形式存在。本文所用的交联剂和交联剂组份是无硅交联剂且因此不同于可存在于可聚合组合物中的多官能硅氧烷单体。

[0148] 本文所用的单位份数应理解为意指重量单位份数。举例来说, 为制备描述为包含 z 单位份数的硅氧烷单体和 y 单位份数的亲水单体的调配物, 可通过以下方式来制备组合物: 组合 z 克硅氧烷单体与 y 克亲水单体以获得总计 $y+z$ 克的可聚合组合物, 或组合 z 盎司硅氧烷与 y 盎司亲水单体以获得总计 $y+z$ 盎司的可聚合组合物, 等等。在组合物进一步包含其它可选成份 (例如, x 单位份数的交联剂) 时, 组合 x 克交联剂与 z 克硅氧烷单体和 y 克亲水单体以获得总计 $x+y+z$ 克的可聚合组合物, 等等。在组合物包含其它可选成份 (其包含由两种成份组成的成份组份, 例如, 由第一疏水单体和第二疏水单体组成的疏水单体组份) 时, 除了 z 单位份数的硅氧烷单体、 y 单位份数的亲水单体和 x 单位份数的交联剂以外, 组合 w 单位份数的第一疏水单体和 v 单位份数的第二疏水单体以获得总量为 $v+w+x+y+z$ 单位份数的可聚合组合物。应理解, 存在于所述可聚合组合物中的至少一种疏水单体的单位份数是第一疏水单体的单位份数与第二疏水单体的单位份数的和, 例如此实例中的 $v+w$ 单位份数。通常, 可聚合组合物的调配物将由量总计为约 90 到约 110 重量单位份数的成份组成。在本文中以单位份数列举可聚合组合物中的组份的量时, 应理解, 这些组份的单位份数是基于提供介于约 90 到 110 单位份数范围内的组合物总重量的调配物。在一个实例中, 重量单位份数可为基于提供介于约 95 到 105 重量单位份数、或约 98 到 102 重量单位份数范围内的组合物总重量的调配物。

[0149] 根据本发明,交联剂应理解为具有一个以上可聚合官能团(例如两个或三个或四个可聚合官能团)作为其分子结构的一部分的单体,即多官能单体,例如双官能或三官能或四官能单体。可用于本文所揭示可聚合组合物中的无硅交联剂包括(例如,但不限于)(甲基)丙烯酸烯丙基酯、或低碳亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯、或聚(低碳亚烷基)二醇二(甲基)丙烯酸酯、或二(甲基)丙烯酸低碳亚烷基酯、或二乙烯基醚、或二乙烯砜、或二乙烯基苯和三乙烯基苯、或三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、或新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、或双酚 A 二(甲基)丙烯酸酯、或亚甲基双(甲基)丙烯酰胺、或邻苯二甲酸三烯丙基酯和邻苯二甲酸二烯丙基酯、或其任一组合。如实例 1 到 28 中所揭示的交联剂包括(例如)乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)、或三乙二醇二甲基丙烯酸酯(TEGDMA)、或三乙二醇二乙烯基醚(TEGDVE)、或其任一组合。在一个实例中,交联剂可具有小于 1500 道尔顿、或小于 1000 道尔顿、或小于 500 道尔顿、或小于 200 道尔顿的分子量。

[0150] 在一个实例中,交联剂或交联剂组份可包含含乙烯基交联剂或由其组成。本文所用的含乙烯基交联剂是具有至少两个存在于其分子结构中的可聚合碳-碳双键(即,至少两个乙烯基可聚合官能团)的单体,其中所述至少两个存在于含乙烯基交联剂的乙烯基可聚合官能团中的可聚合碳-碳双键中的每一者的反应性弱于存在于丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合官能团中的碳-碳双键。尽管如本文所理解,碳-碳双键是存在于丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯可聚合官能团中,但包含一个或一个以上丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基团的交联剂(例如,含丙烯酸酯交联剂或含甲基丙烯酸酯交联剂)并不视为含乙烯基交联剂。所具有碳-碳双键的反应性弱于丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基团的碳-碳双键的可聚合官能团包括(例如)乙烯基酰胺、乙烯基酯、乙烯基醚和烯丙基酯可聚合官能团。因此,本文所用的含乙烯基交联剂包括(例如)具有至少两个选自以下的可聚合官能团的交联剂:乙烯基酰胺、乙烯基醚、乙烯基酯、烯丙基酯和其任一组合。本文所用的混合含乙烯基交联剂是如下交联剂:结构中存在至少一个反应性弱于存在于丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合官能团中的碳-碳双键的可聚合碳-碳双键(即,至少一个乙烯基可聚合官能团),且结构中存在至少一个具有反应性至少与丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合官能团中的碳-碳双键相当的碳-碳双键的可聚合官能团。

[0151] 当存在于可聚合组合物中时,含乙烯基交联剂或交联剂组份可以约 0.01 单位份数到约 2.0 单位份数、或约 0.01 单位份数到约 0.80 单位份数、或约 0.01 单位份数到约 0.30 单位份数、或约 0.05 单位份数到约 0.20 单位份数的量,或以约 0.1 单位份数的量存在。

[0152] 在一个实例中,交联剂或交联剂组份可包含无乙烯基交联剂(即,并非含乙烯基交联剂的交联剂)或由其组成。举例来说,无乙烯基交联剂或交联剂组份可包含含丙烯酸酯交联剂(即,具有至少两个丙烯酸酯可聚合官能团的交联剂)、或含甲基丙烯酸酯交联剂(即,至少两个甲基丙烯酸酯可聚合官能团)、或至少一种含丙烯酸酯交联剂和至少一种含甲基丙烯酸酯交联剂或由其组成。

[0153] 当存在于可聚合组合物中时,无乙烯基交联剂或交联剂可以约 0.01 单位份数到约 5 单位份数、或约 0.1 单位份数到约 4 单位份数、或约 0.3 单位份数到约 3.0 单位份数、或约 0.2 单位份数到约 2.0 单位份数的量存在。

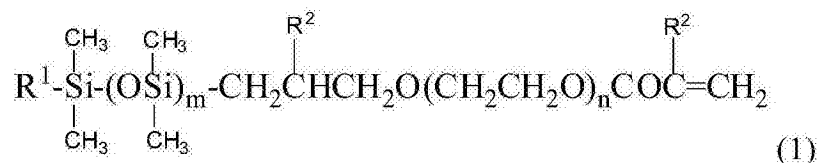
[0154] 交联剂组份可包含两种或两种以上各自具有不同可聚合官能团的交联剂的组合或由其组成。举例来说,交联剂组份可包含一种含乙烯基交联剂和一种含丙烯酸酯交联剂。

交联剂组份可包含一种含乙烯基交联剂和一种含甲基丙烯酸酯交联剂。交联剂组份可包含一种含乙烯基醚交联剂和一种含甲基丙烯酸酯交联剂或由其组成。

[0155] 在一个实例中,本发明的可聚合组合物可任选地包含至少一种亲水单体。亲水单体应理解为仅具有一个存在于其分子结构中的可聚合官能团的非硅酮可聚合成份。可聚合组合物可包含单一亲水单体,或可包含以亲水单体组份形式存在的两种或两种以上亲水单体。可用作本文所揭示可聚合组合物中的亲水单体或亲水单体组份的无硅亲水单体包括(例如)含丙烯酰胺单体、或含丙烯酸酯单体、或含丙烯酸单体、或含甲基丙烯酸酯单体、或含甲基丙烯酸单体、或其任一组合。在一个实例中,亲水单体或单体组份可包含含甲基丙烯酸酯亲水单体或由其组成。应理解,亲水单体或亲水单体组份是无硅单体。

[0156] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0157]



[0158] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基;(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;和(c)至少一种亲水单体;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约25%到约45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约27%到约40%的能量损失。

[0159] 可包括在本发明可聚合组合物中的亲水单体的实例可包括(例如)N,N-二甲基丙烯酰胺(DMA)、或丙烯酸2-羟基乙基酯、或甲基丙烯酸2-羟基乙基酯(HEMA)、或甲基丙烯酸2-羟基丙基酯、或甲基丙烯酸2-羟基丁基酯(HOB)、或丙烯酸2-羟基丁基酯、或丙烯酸4-羟基丁基酯、或甲基丙烯酸甘油酯、或2-羟基乙基甲基丙烯酸酯、或聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、或甲基丙烯酸、或丙烯酸、或其任一组合。

[0160] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0161]



[0162] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基;(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;和(c)至少一种亲水含乙烯基单体;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全

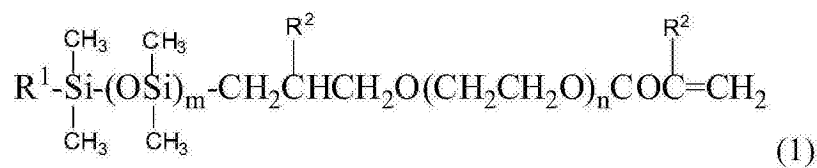
水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0163] 在一个实例中,亲水单体或亲水单体组份可包含含乙烯基单体或由其组成。可提供于可聚合组合物中的亲水含乙烯基单体的实例包括(但不限于)N-乙烯基甲酰胺、或N-乙烯基乙酰胺、或N-乙烯基-N-乙基乙酰胺、或N-乙烯基异丙基酰胺、或N-乙烯基-N-甲基乙酰胺(VMA)、或N-乙烯基吡咯烷酮(NVP)、或N-乙烯基己内酰胺、或N-乙烯基-N-乙基甲酰胺、或N-乙烯基甲酰胺、或氨基甲酸N-2-羟基乙基乙烯基酯、或N-羧基-β-丙氨酸N-乙烯基酯、或1,4-丁二醇乙烯基醚(BVE)、或乙二醇乙烯基醚(EGVE)、或二乙二醇乙烯基醚(DEGVE)、或其任一组合。

[0164] 在另一实例中,可聚合组合物中的亲水单体或亲水单体组份可包含亲水酰胺单体或由其组成。亲水酰胺单体可为具有一个N-乙烯基的亲水酰胺单体,例如,N-乙烯基甲酰胺、或N-乙烯基乙酰胺、或N-乙烯基-N-乙基乙酰胺、或N-乙烯基异丙基酰胺、或N-乙烯基-N-甲基乙酰胺(VMA)、或N-乙烯基吡咯烷酮(NVP)、或N-乙烯基己内酰胺、或其任一组合。在一个实例中,亲水单体或亲水单体组份包含N-乙烯基-N-甲基乙酰胺(VMA)。举例来说,亲水单体或单体组份可包含VMA或由其组成。在一个特定实例中,亲水单体可为VMA。

[0165] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0166]



[0167] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基;(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;和(c)至少一种具有一个N-乙烯基的亲水酰胺单体;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约25%到约45%的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约27%到约40%的能量损失。

[0168] 在另一实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0169]



[0170] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基;和(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的

聚二甲基硅氧烷；且所述可聚氧化物组合物不含 N,N-二甲基丙烯酰胺 (DMA)；其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0171] 在另一实例中，亲水含乙烯基单体或单体组份可包含含乙烯基醚单体或由其组成。含乙烯基醚单体的实例包括（但不限于）1,4-丁二醇乙烯基醚 (BVE)、或乙二醇乙烯基醚 (EGVE)、或二乙二醇乙烯基醚 (DEGVE)、或其任一组合。在一个实例中，亲水单体组份包含 BVE 或由其组成。在另一实例中，亲水单体组份包含 EGVE 或由其组成。在又一实例中，亲水乙烯基组份包含 DEGVE 或由其组成。

[0172] 在又一实例中，亲水含乙烯基单体组份可包含第一亲水单体或单体组份与第二亲水单体或亲水单体组份的组合或由其组成。在一个实例中，第一亲水单体具有与第二亲水单体不同的可聚合官能团。在另一实例中，第一亲水单体的每一单体具有与第二亲水单体不同的可聚合官能团。在另一实例中，第一亲水单体具有与第二亲水单体组份的每一单体不同的可聚合官能团。在又一实例中，第一亲水单体组份的每一单体具有与第二亲水单体组份的每一单体不同的可聚合官能团。

[0173] 举例来说，在第一亲水单体或单体组份包含一种或一种以上含酰胺单体或由其组成时，第二亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上无酰胺单体（即，一种或一种以上单体，其中的每一者不具有酰胺官能团作为其分子结构的一部分）或由其组成。作为另一实例，在第一亲水单体或单体组份包含一种或一种以上含乙烯基单体或由其组成时，第二亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上无乙烯基单体（即，一种或一种以上单体，其中的每一者不具有乙烯基可聚合官能团作为其分子结构的一部分）。在另一实例中，在第一亲水单体或单体组份包含一种或一种以上各自具有 N-乙烯基的酰胺单体或由其组成时，第二亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上无酰胺单体或由其组成。在第一亲水单体或单体组份包含一种或一种以上无丙烯酸酯单体（即，一种或一种以上单体，其中的每一者不具有丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合官能团作为其分子结构的一部分）或由其组成时，第二亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上含丙烯酸酯单体或一种或一种以上含甲基丙烯酸酯单体或其任一组合或由其组成。在第一亲水单体或单体组份包含一种或一种以上不含乙烯基醚的单体（即，一种或一种以上单体，其中的每一者不具有乙烯基醚可聚合官能团作为其分子结构的一部分）或由其组成时，第二亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上含乙烯基醚单体或由其组成。在特定实例中，第一亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上各自具有 N-乙烯基的含酰胺单体或由其组成，且第二亲水单体或单体组份可包含一种或一种以上含乙烯基醚单体或由其组成。

[0174] 在一个实例中，在第一亲水单体或单体组份包含具有一个 N-乙烯基的亲水含酰胺单体或由其组成时，第二亲水单体或单体组份可包含含乙烯基醚单体或由其组成。在特定实例中，第一亲水单体可包含 VMA，且第二亲水单体或单体组份可包含 BVE 或 EGVE 或 DEGVE 或其任一组合。第一亲水单体可包含 VMA 且第二亲水单体可包含 BVE。第一亲水单体可包含 VMA 且第二亲水单体可包含 EGVE。第一亲水单体可包含 VMA 且第二亲水单体可包含 DEGVE。第一亲水单体可包含 VMA，且第二亲水单体组份可包含 EGVE 和 DEGVE。

[0175] 类似地，第一亲水单体可为 VMA，且第二亲水单体或单体组份可包含 BVE 或 EGVE 或 DEGVE 或其任一组合。第一亲水单体可为 VMA 且第二亲水单体可为 BVE。第一亲水单体可

为 VMA 且第二亲水单体可为 EGVE。第一亲水单体可包含 VMA 且第二亲水单体可为 DEGVE。第一亲水单体可为 VMA, 且第二亲水单体组份可为 EGVE 与 DEGVE 的组合。

[0176] 在另一实例中, 无硅亲水含乙烯基单体可具有任何分子量, 例如小于 400 道尔顿、或小于 300 道尔顿、或小于 250 道尔顿、或小于 200 道尔顿、或小于 150 道尔顿、或为约 75 到约 200 道尔顿的分子量。

[0177] 在亲水单体或亲水单体组份存在于可聚合组合物中时, 亲水单体或单体组份可以占可聚合组合物 30 到 60 单位份数的量存在于可聚合组合物中。亲水单体或单体组份可以 40 到 55 重量单位份数、或 45 到 50 重量单位份数存在于可聚合组合物中。在可聚合组合物中的亲水单体组份包含第一亲水单体或单体组份和第二亲水单体或单体组份时, 第二亲水单体或单体组份可以占可聚合组合物 0.1 到 20 单位份数的量存在于可聚合组合物中。举例来说, 在存在于可聚合组合物中的亲水单体或单体组份的 30 到 60 单位份数的总量中, 第一亲水单体或单体组份可占 29.9 到 40 单位份数, 且第二亲水单体或单体组份可占 0.1 到 20 单位份数。在另一实例中, 第二亲水单体或单体组份可以 1 到 15 单位份数、或 2 到 10 单位份数、或 3 到 7 单位份数存在于可聚合组合物中。

[0178] 本文所用的含乙烯基单体是具有存在于其分子结构中的单一可聚合碳-碳双键(即, 乙烯基可聚合官能团)的单体, 其中在自由基聚合下, 乙烯基可聚合官能团中的碳-碳双键的反应性弱于存在于丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合官能团中的碳-碳双键。换句话说, 尽管如本文所理解, 丙烯酸酯基团和甲基丙烯酸酯基团中存在碳-碳双键, 但包含单一丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基团的单体并不视为含乙烯基单体。具有碳-碳双键(其反应性弱于丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基团中的碳-碳双键)的可聚合基团的实例包括乙烯基酰胺、乙烯基醚、乙烯基酯和烯丙基酯可聚合基团。因此, 本文所用的含乙烯基单体的实例包括具有单一乙烯基酰胺、单一乙烯基醚、单一乙烯基酯或单一烯丙基酯可聚合基团的单体。

[0179] 另外, 本发明的可聚合组合物可任选地包含至少一种无硅疏水单体。疏水单体应理解为仅具有一个存在于其分子结构中的可聚合官能团的非硅酮可聚合成份。可聚合组合物的至少一种疏水单体可为一种疏水单体, 或可包含由至少两种疏水单体组成的疏水单体组份。可用于本文所揭示可聚合组合物中的疏水单体的实例包括(但不限于)含丙烯酸酯疏水单体或含甲基丙烯酸酯疏水单体或其任一组合。疏水单体的实例包括(但不限于)丙烯酸甲酯、或丙烯酸乙酯、或丙烯酸丙酯、或丙烯酸异丙酯、或丙烯酸环己酯、或丙烯酸 2-乙基己基酯、或甲基丙烯酸甲酯(MMA)、或甲基丙烯酸乙酯、或甲基丙烯酸丙酯、或丙烯酸丁酯、或乙酸乙烯基酯、或丙酸乙烯基酯、或丁酸乙烯基酯、或戊酸乙烯基酯、或苯乙烯、或氯丁二烯、或氯乙烯、或二氯亚乙烯、或丙烯腈、或 1-丁烯、或丁二烯、或甲基丙烯腈、或乙烯基甲苯、或乙烯基乙基醚、或甲基丙烯酸全氟己基乙基硫羰基氨基乙基酯、或甲基丙烯酸异冰片基酯、或甲基丙烯酸三氟乙基酯、或甲基丙烯酸六氟异丙基酯、或甲基丙烯酸六氟丁基酯、或乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯(EGMA)、或其任一组合。在一个特定实例中, 疏水单体或单体组份可包含 MMA 或 EGMA 或二者或由其组成。

[0180] 在一个实例中, 硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜, 所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物, 所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0181]



[0182] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷; 和 (c) 至少一种疏水单体; 其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0183] 当存在于可聚合组合物中时, 疏水单体或单体组份可以约 5 到约 25 单位份数、或约 10 到约 20 单位份数的量存在。

[0184] 在一个实例中, 疏水单体组份可包含至少两种各自具有不同可聚合官能团的疏水单体。在另一实例中, 疏水单体组份可包含至少两种各自具有相同可聚合官能团的疏水单体。疏水单体组份可包含两种均具有相同可聚合官能团的疏水单体或由其组成。在一个实例中, 疏水单体组份可包含两种疏水含甲基丙烯酸酯单体或由其组成。疏水单体组份可包含 MMA 和 EGMA 或由其组成。在一个实例中, 疏水单体组份的至少两种疏水单体可包含 MMA 和 EGMA 或由其组成, 且存在于可聚合组合物中的 MMA 的单位份数对 EGMA 的单位份数的比率可为约 6:1 到约 1:1。存在于可聚合组合物中的 MMA 与 EGMA 的单位份数的比率可为约 2:1 (基于 MMA 的单位份数对 EGMA 的单位份数)。

[0185] 可聚合组合物可任选地包括一种或一种以上有机稀释剂、一种或一种以上聚合引发剂 (即, 紫外 (UV) 引发剂或热引发剂或二者)、或一种或一种以上 UV 吸收剂、或一种或一种以上着色剂、或一种或一种以上去氧剂、或一种或一种以上链转移剂、或其任一组合。这些可选成份可为可聚合或不可聚合成份。在一个实例中, 可聚合组合物可不含稀释剂, 在这点上, 其不含任何在硅氧烷与其它镜片形成成份 (例如可选亲水单体、疏水单体和交联剂) 之间达成混溶性的有机稀释剂。另外, 多种本发明可聚合组合物基本上不含水 (例如, 以重量计含有不超过 3.0% 或 2.0% 的水)。本文所揭示的可聚合组合物可任选地包含一种或一种以上有机稀释剂, 即, 可聚合组合物可包含有机稀释剂, 或可包含包括两种或两种以上有机稀释剂的有机稀释剂组份。可任选地包括在本发明可聚合组合物中的有机稀释剂包括醇类, 包括低碳醇类, 例如, 但不限于戊醇、或己醇、或辛醇、或癸醇、或其任一组合。在包括有机稀释剂或有机稀释剂组份时, 其可以约 1 到约 70 单位份数、或约 2 单位份数到约 50 单位份数、或约 5 单位份数到约 30 单位份数的量提供于可聚合组合物中。

[0186] 本发明可聚合组合物可任选地包含一种或一种以上聚合引发剂, 即, 可聚合组合物可包含引发剂, 或可包含包括两种或两种以上聚合引发剂的引发剂组份。可包括在本发明可聚合组合物中的聚合引发剂包括 (例如) 偶氮化合物或有机过氧化物或二者。可存在于可聚合组合物中的引发剂包括 (例如, 但不限于) 安息香乙基醚、或苄基二甲基缩酮、或 α, α 二乙氧基苯乙酮、或 2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、或过氧化安息香、或过氧化叔丁基、或偶氮双异丁腈、或偶氮双二甲基戊腈、或其任一组合。UV 光引发剂可包括

(例如)氧化膦,例如二苯基(2,4,6-三甲基苯甲酰基)氧化膦、或安息香甲基醚、或1-羟基环己基苯基酮、或达乐固(Darocur)(可从巴斯夫(BASF),弗伦翰公园(Florham Park),新泽西州(NJ),美国获得)、或艳佳固(Irgacur)(也可从巴斯夫获得)、或其任一组合。在本文所揭示实例1到28中的多者中,聚合引发剂是热引发剂2,2'-偶氮双-2-甲基丙腈(VAZO-64,来自杜邦公司(E. I. DuPont de Nemours&Co.),威尔明顿(Wilmington),特拉华州(DE),美国)。其它常用的热引发剂可包括2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)(VAZO-52)和1,1'-偶氮双(氰基环己烷)(VAZO-88)。聚合引发剂或引发剂组份可以约0.01重量单位份数到约2.0重量单位份数的量,或以约0.1重量单位份数到约1.0重量单位份数、或约0.2重量单位份数到约0.6重量单位份数的量存在于可聚合组合物中。

[0187] 任选地,本发明可聚合组合物可包含一种或一种以上UV吸收剂,即,可聚合组合物可包含UV吸收剂,或可包含包括两种或两种以上UV吸收剂的UV吸收剂组份。可包括在本发明可聚合组合物中的UV吸收剂包括(例如)二苯甲酮、或苯并三唑、或其任一组合。在本文所揭示实例1到28中的多者中,UV吸收剂是丙烯酸2-(4-苯甲酰基-3-羟基苯氧基)乙基酯(UV-416)或甲基丙烯酸2-(3-(2H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-苯基)乙基酯(诺布乐克(NORBLOC)[®] 7966,来自诺拉姆科(Noramco),雅典(Athens),乔治亚州(GA),美国)。UV吸收剂或UV吸收剂组份可以约0.01重量单位份数到约5.0重量单位份数的量,或以约0.1重量单位份数到约3.0重量单位份数、或约0.2重量单位份数到约2.0重量单位份数的量存在于可聚合组合物中。

[0188] 本发明的可聚合组合物还可任选地包括至少一种着色剂(即,一种着色剂或包含两种或两种以上着色剂的着色剂组份),但涵盖经着色且透明的镜片产物。在一个实例中,着色剂可为向所得镜片产物有效提供颜色的反应性染料或颜料。可聚合组合物中的着色剂或着色剂组份可包含可聚合着色剂,或可包含不可聚合着色剂,或其任一组合。可聚合着色剂可为分子结构包含可聚合官能团的着色剂,或可为分子结构包括单体部分和染料部分二者的着色剂,即,着色剂可为单体-染料化合物。着色剂的分子结构可包含β-酮官能团,或可包含三嗪官能团。着色剂可包括(例如)VAT蓝6(7,16-二氯-6,15-二氢蒽吡嗪-5,9,14,18-四酮)、或1-氨基-4-[3-(β-硫酸根合乙基磺酰基)苯胺基]-2-蒽醌磺酸(C. I. 反应性蓝19, RB-19)、或反应性蓝19与甲基丙烯酸羟乙基酯的单体-染料化合物(RB-19HEMA)、或1,4-双[4-[(2-甲基丙烯酰基-氧基乙基)苯基氨基]蒽醌(反应性蓝246, RB-246,从阿伦化学(Arran Chemical)公司,阿斯隆(Athlone),爱尔兰(Ireland)获得)、或1,4-双[(2-羟乙基)氨基]-9,10-蒽二酮双(2-丙烯酸)酯(RB-247)、或反应性蓝4(RB-4)、或反应性蓝4与甲基丙烯酸羟乙基酯的单体-染料化合物(RB-4HEMA或“蓝HEMA”)、或其任一组合。在一个实例中,着色剂或着色剂组份可包含可聚合着色剂。可聚合着色剂组份可包含(例如)RB-246、或RB-274、或RB-4HEMA、或RB-19HEMA、或其任一组合。单体-染料化合物的实例包括RB-4HEMA和RB-19HEMA。单体-染料化合物的其它实例描述于US5944853和US7216975中,所述两个案件的全文以引用的方式并入本文中。其它实例性着色剂揭示于(例如)美国专利申请公开案第2008/0048350号中,所述案件揭示内容的全文以引用的方式并入本文中。在本文所揭示实例1到28中的多者中,着色剂是反应性蓝染料,例如描述于US4997897中的那些,所述案件揭示内容的全文以引用的方式并入本文中。根据本发明使用的其它适宜着色剂是酞菁颜料(例如酞菁蓝或酞菁绿)、或铬-铝-钴

氧化物、或铬氧化物以及各种红色、黄色、棕色和黑色铁氧化物、或其任一组合。还可纳入诸如二氧化钛等遮光剂。对于某些应用,可采用具有不同颜色的着色剂的组合作为着色剂组份。如果采用,那么着色剂或着色剂组份可以介于约 0.001 单位份数到约 15.0 单位份数、或约 0.005 单位份数到约 10.0 单位份数、或约 0.01 单位份数到约 8.0 单位份数范围内的量存在于可聚合组合物中。

[0189] 本发明的可聚合组合物可任选地包含至少一种去氧剂,即,一种去氧剂或包含两种或两种以上去氧剂的去氧剂组份。可作为本发明可聚合组合物的去氧剂或去氧剂组份包括在内的去氧剂的实例包括(例如)维生素E、或酚系化合物、或亚磷酸盐化合物、或膦化合物、或氧化胺化合物、或其任一组合。举例来说,去氧剂或去氧剂组份可由含膦化合物组成或包含所述含膦化合物。在本文所揭示实例 1 到 28 中的多者中,去氧剂或去氧剂组份是含膦化合物,例如三苯基膦、或三苯基膦的可聚合形式(例如二苯基(对乙烯基苯基)膦)。

[0190] 链转移是将生长中的聚合物链的活性转移到另一分子,从而减小最终聚合物的平均分子量的聚合反应。本发明的可聚合组合物可任选地包含至少一种链转移剂,即,可包含一种链转移剂或可包含包括至少两种链转移剂的链转移剂组份。可作为本发明可聚合组合物的链转移剂或链转移组份包括在内的链转移剂的实例包括(例如)硫醇化合物、或卤碳化合物、或 C3 到 C5 烃、或其任一组合。在本文所揭示实例 1 到 28 中的多者中,链转移剂是烯丙氧基乙醇。当存在于可聚合组合物中时,链转移剂或链转移剂组份可以约 0.01 单位份数到约 1.5 单位份数、例如约 0.1 单位份数到约 0.5 单位份数的量存在。

[0191] 由于本发明的隐形眼镜经配置以放置或安置在动物或人类眼睛的角膜上,因此其是眼科上可接受的隐形眼镜。本文所用的眼科上可接受的隐形眼镜应理解为具有如下文所述多种不同性质中的至少一者的隐形眼镜。眼科上可接受的隐形眼镜可由眼科上可接受的成份形成且包装在所述成份中,从而使得镜片无细胞毒性且在佩戴期间不释放刺激性和/或毒性成份。眼科上可接受的隐形眼镜可在镜片光学区(即,镜片提供视力矫正的部分)具有足够用于其与眼睛角膜接触的既定用途的澄清度,例如透光率为至少 80%、或至少 90%、或至少 95%。眼科上可接受的隐形眼镜可具有足够机械性质,以在基于其预期寿命的持续时间内有助于镜片操作和护理。举例来说,其模量、拉伸强度和伸长率可足以耐受在镜片的预期寿命期间的插入、佩戴、取下和任选地清洁。这些适宜性质的水平将取决于镜片的预期寿命和使用(例如,一次性日抛式、每月多次使用(multiple use monthly)等)而变化。眼科上可接受的隐形眼镜可具有有效或适当离子流以实质上抑制或实质上防止角膜染色,例如在角膜上连续佩戴镜片 8 小时或 8 小时以上之后,比浅表或中度角膜染色更严重的角膜染色。眼科上可接受的隐形眼镜可具有足够透氧率水平,以使氧以足以保持长期角膜健康的量到达佩戴镜片的眼角膜。眼科上可接受的隐形眼镜可为不引起佩戴镜片的眼角膜的显著或过度角膜水肿的镜片,例如,在过夜睡眠期间在眼睛的角膜上佩戴后不超过约 5% 或 10% 角膜水肿。眼科上可接受的隐形眼镜可为容许镜片在佩戴镜片的眼角膜上移动的镜片,所述移动足以有助于泪液在镜片与眼睛之间流动,换句话说,不会使镜片以足以妨碍正常镜片移动的力附着到眼睛,且所述镜片在眼睛上具有足够低的移动水平以容许视力矫正。眼科上可接受的隐形眼镜可为容许在眼睛上佩戴镜片而无过度或显著不适和/或刺激和/或疼痛的镜片。眼科上可接受的隐形眼镜可为抑制或实质上防止脂质和/或蛋白质沉积到足以使镜片佩戴者因所述沉积物而取下镜片的镜片。眼科上可接受的隐形眼镜可具有

至少一种水含量、或表面可湿性、或模量或设计、或其任一组合，其可有效促进隐形眼镜佩戴者至少在一天中眼科上相容地佩戴隐形眼镜。眼科上相容的佩戴应理解为是指镜片佩戴者在佩戴镜片时产生极小或无不适，且极少或不发生角膜染色。可使用常规临床方法来确定隐形眼镜是否在眼科上可接受，例如由护眼医师实施且如所属领域的技术人员所了解的那些。

[0192] 在本发明的一个实例中，隐形眼镜可具有眼科上可接受的可湿性镜片表面。举例来说，在用于形成聚合镜片主体的可聚合组合物不含内部润湿剂时，或在用于形成聚合镜片主体的可聚合组合物不含有机稀释剂时，或在于水中或不含挥发性有机溶剂的水性溶液中萃取聚合镜片主体时，或在聚合镜片主体未经表面等离子体处理时，或其任一组合，隐形眼镜可具有眼科上可接受的可湿性镜片表面。

[0193] 一种业内常用于增加隐形眼镜表面的可湿性的方法是对镜片表面施加处理或改质镜片表面。根据本发明，硅酮水凝胶隐形眼镜可具有眼科上可接受的可湿性镜片表面而不存在表面处理或表面改质。表面处理包括（例如）增加镜片表面亲水性的等离子体和电晕处理。尽管可对本发明镜片主体施加一种或一种以上表面等离子体处理，但为获得在完全水合时具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的硅酮水凝胶隐形眼镜并非必需如此。换句话说，在一个实例中，本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可不经表面等离子体或电晕处理。

[0194] 表面改质包括使润湿剂结合到镜片表面，例如，通过化学键结或其它形式的化学相互作用使诸如亲水聚合物等润湿剂结合到至少镜片表面。在一些情况下，可通过化学键结或其它形式的化学相互作用使润湿剂结合到镜片表面以及镜片的聚合基质的至少一部分（即，镜片本体的至少一部分）。本发明的眼科上可接受的可湿性镜片表面可具有眼科上可接受的可湿性而不存在至少结合到所述镜片表面的润湿剂（例如，聚合材料或非聚合材料）。尽管可使一种或一种以上润湿剂结合到本发明镜片，但为获得在完全水合时具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的硅酮水凝胶隐形眼镜并非必需如此。因此，在一个实例中，本发明的镜片可包含结合到镜片表面的润湿剂，例如，亲水聚合物且包括聚乙烯基吡咯烷酮。或者，在另一实例中，本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可不含结合到镜片表面的润湿剂。

[0195] 增加镜片可湿性的另一方法是通过（例如）以下方式在镜片主体或隐形眼镜内物理性诱捕润湿剂：在镜片主体膨胀时将润湿剂引入镜片主体中，且随后使镜片主体恢复到膨胀程度较低的状态，由此在镜片主体内诱捕一部分润湿剂。润湿剂可永久性捕获于镜片主体内，或可随时间（例如在佩戴期间）从镜片释放。本发明的眼科上可接受的可湿性镜片表面可具有眼科上可接受的可湿性而不存在在形成聚合镜片主体后物理性诱捕于镜片主体中的润湿剂（例如，聚合材料或非聚合材料）。尽管可在本发明镜片中物理性诱捕一种或一种以上润湿剂，但为获得在完全水合时具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的硅酮水凝胶隐形眼镜并非必需如此。因此，在一个实例中，本发明的镜片可包含诱捕于镜片内的润湿剂，例如，亲水聚合物且包括聚乙烯基吡咯烷酮。或者，本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可不含物理性诱捕于镜片内的润湿剂。本文所用的物理性诱捕是指使润湿剂或其它成份固定于镜片的聚合基质中，且在润湿剂和或其它成份与聚合基质之间存在极少或不存在的化学键结或化学相互作用。此与通过（例如）离子键、共价键、范德华力（van der Waals force）等化学键结到聚合基质的成份相反。

[0196] 另一种业内常用于增加硅酮水凝胶隐形眼镜的可湿性的方法包括将一种或一种

以上润湿剂添加到可聚合组合物中。在一个实例中,润湿剂可为聚合润湿剂。然而,在用于形成聚合镜片主体的可聚合组合物不含润湿剂时,本发明的隐形眼镜可具有眼科上可接受的可湿性镜片表面。尽管本发明可聚合组合物中可包括一种或一种以上润湿剂以增加本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜的可湿性,但为获得具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的硅酮水凝胶隐形眼镜并非必需如此。换句话说,在一个实例中,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可由不含润湿剂的可聚合组合物形成。或者,在另一实例中,本发明可聚合组合物可进一步包含润湿剂。

[0197] 在一个实例中,润湿剂可为内部润湿剂。内部润湿剂可结合在镜片聚合基质的至少一部分内。举例来说,内部润湿剂可通过化学键结或其它形式的化学相互作用结合在镜片聚合基质的至少一部分内。在一些情况下,润湿剂还可结合到镜片表面。内部润湿剂可包含聚合材料或非聚合材料。尽管可使一种或一种以上内部润湿剂结合在本发明镜片的聚合基质内,但为获得在完全水合时具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的硅酮水凝胶隐形眼镜并非必需如此。因此,在一个实例中,本发明的镜片可包含结合到镜片聚合基质的至少一部分的内部润湿剂。或者,在另一实例中,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可不含结合到镜片聚合基质的至少一部分的内部润湿剂。

[0198] 在另一实例中,润湿剂可为内部聚合润湿剂。内部聚合润湿剂可作为互穿聚合物网络 (IPN) 或半 IPN 的一部分存在于聚合镜片主体中。互穿聚合物网络是由至少两种聚合物形成,每一种与自身交联,但都不相互交联。类似地,半 IPN 是由至少两种聚合物形成,其中至少一种与自身交联但不与另一聚合物交联,且另一种既不与自身交联也不相互交联。在本发明的一个实例中,在聚合镜片主体不含以 IPN 或半 IPN 形式存在于镜片主体中的内部聚合润湿剂时,隐形眼镜可具有眼科上可接受的可湿性镜片表面。或者,隐形眼镜可包含以 IPN 或半 IPN 形式存在于镜片主体中的内部聚合润湿剂。

[0199] 在又一实例中,润湿剂可为存在于用于形成镜片主体的可聚合组合物中的链结化合物,或在已形成镜片主体后物理性诱捕于聚合镜片主体内的链结剂。在润湿剂是链结化合物时,在镜片主体聚合或将链结剂诱捕于聚合镜片主体中后,随后链结化合物可在镜片主体与第二润湿剂接触时将所述润湿剂链结到镜片主体。链结可作为制造过程的一部分(例如作为洗涤过程)来进行,或可在镜片主体与包装溶液接触时进行。链结可呈离子键或共价键形式,或呈范德华吸引形式。链结剂可包含有机硼酸(boronic acid)部分或基团,从而使得聚合有机硼酸部分或基团存在于聚合镜片主体中,或使得有机硼酸部分或基团物理性诱捕于聚合镜片主体中。举例来说,在链结剂包含有机硼酸形式时,第二润湿剂可包含结合到有机硼酸形式的聚(乙烯基醇)形式。任选地,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可理解为不含链结剂。在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜可不含有有机硼酸部分或基团(包括聚合有机硼酸部分或基团),即,具体来说,硅酮水凝胶隐形眼镜可由不含有有机硼酸形式(例如,有机硼酸的可聚合形式,包括乙烯基苯基有机硼酸(VPB))的可聚合组合物形成,可由不含衍生自有机硼酸的可聚合形式(例如乙烯基苯基有机硼酸(VPB))的单元的聚合物形成,且聚合镜片主体和硅酮水凝胶隐形眼镜可不含物理性诱捕于其中的有机硼酸形式(包括有机硼酸的聚合或非聚合形式)。或者,可聚合组合物、或聚合镜片主体、或硅酮水凝胶隐形眼镜、或其任一组合可包含至少一种链结剂。

[0200] 除了在可聚合组合物中包括润湿剂和改质镜片表面以外,还已使用在挥发性有机

溶剂或挥发性有机溶剂的水性溶液中洗涤聚合镜片主体来增加镜片表面的可湿性。尽管根据本发明可在挥发性有机溶剂或挥发性有机溶剂的水性溶液中洗涤本发明聚合镜片主体, 但为获得在完全水合时具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的硅酮水凝胶隐形眼镜并非必需如此。换句话说, 在一个实例中, 本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜并未暴露于挥发性有机溶剂(包括挥发性有机溶剂的溶液)(作为制造过程的一部分)。在一个实例中, 本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可由不含润湿剂的可聚合组合物形成, 或聚合镜片主体和/或水合隐形眼镜可不含润湿剂, 或不经表面处理, 或不经表面改质, 或在制造过程期间不暴露于挥发性有机溶剂, 或其任一组合。相反, 例如, 可在不含挥发性有机溶剂的洗涤液(例如, 水或不含挥发性有机溶剂的水性溶液, 包括不含挥发性低碳醇的液体)中洗涤硅酮水凝胶隐形眼镜。

[0201] 使用挥发性有机溶剂萃取镜片主体由于诸如下述因素而显著增加生产成本: 有机溶剂的成本、处置溶剂的成本、采用防爆生产设备的需要、在包装前从镜片移除溶剂的需要等。然而, 研发在不含挥发性有机溶剂的水性液体中萃取时始终能够产生具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的隐形眼镜的可聚合组合物可具有挑战性。举例来说, 经常在已在不含挥发性有机溶剂的水性液体中萃取的隐形眼镜的镜片表面上发现存在未润湿区域。

[0202] 如先前所论述, 在本发明的一个实例中, 隐形眼镜是在制造期间并未暴露于挥发性有机溶剂(例如低碳醇)的隐形眼镜。换句话说, 用于所述镜片的洗涤、萃取和水合液体以及在湿脱模、或湿脱镜片、或洗涤、或任何其它制造步骤中使用的所有液体都不含挥发性有机溶剂。在一个实例中, 用于形成这些不与挥发性有机溶剂接触的镜片的可聚合组合物可包含亲水含乙烯基单体或单体组份, 例如, 亲水含乙烯基醚单体。含乙烯基亲水单体或单体组份可包括(例如)VMA。含乙烯基醚单体可包括(例如)BVE、或 EGVE、或 DEGVE、或其任一组合。在一个特定实例中, 含乙烯基醚单体可为亲水性强于 BVE 的含乙烯基醚单体, 例如, DEGVE。在另一实例中, 可聚合组合物中的亲水单体组份可为第一亲水单体(其为含乙烯基单体但并非含乙烯基醚单体)与第二亲水单体(其为含乙烯基醚单体)的混合物。所述混合物包括(例如)VMA 和一种或一种以上乙烯基醚(例如, BVE、或 DEGVE、或 EGVE、或其任一组合)的混合物。

[0203] 在存在时, 亲水含乙烯基醚单体或单体组份可以约 1 到约 15 单位份数、或约 3 到约 10 单位份数的量存在于可聚合组合物中。在以与并非乙烯基醚的亲水含乙烯基单体的混合物存在时, 并非乙烯基醚的亲水含乙烯基单体或单体组份和亲水含乙烯基醚单体或单体组份的部分可基于并非乙烯基醚的亲水含乙烯基单体或单体组份的重量单位份数对亲水含乙烯基醚单体或单体组份的重量单位份数的比率以至少 3:1、或约 3:1 到约 15:1、或约 4:1 的比率存在于可聚合组合物中。

[0204] 另一产生本发明的具有眼科上可接受的可湿性镜片表面的隐形眼镜、尤其在不含挥发性有机溶剂的液体中萃取的镜片且包括在制造期间不与挥发性有机溶剂接触的镜片的方法可为限制可聚合组合物中包括的含乙烯基交联剂或交联剂组份的量。举例来说, 含乙烯基交联剂或交联剂组份可以约 0.01 到约 0.80 单位份数、或 0.01 到约 0.30 单位份数、或约 0.05 到约 0.20 单位份数的量, 或以约 0.1 单位份数的量存在于可聚合组合物中。在一个实例中, 含乙烯基交联剂或交联剂组份可以有效产生与由相同但含乙烯基交联剂或交联剂组份的量大于约 2.0 单位份数、或大于 1.0 单位份数、或大于约 0.8 单位份数、或大于

约 0.5 单位份数、或大于约 0.3 单位份数的可聚合组合物产生的隐形眼镜相比具有提高可湿性的隐形眼镜的量存在于可聚合组合物中。

[0205] 尽管限制含乙烯基交联剂或交联剂组份的量可提高可湿性,但在一个实例中,在可聚合组合物中包括含乙烯基交联剂或交联剂组份可提高由可聚合组合物形成的所得隐形眼镜的尺寸稳定性。因此,在一些可聚合组合物中,含乙烯基交联剂或交联剂组份可以有效产生与由相同但不含含乙烯基交联剂或交联剂组份的可聚合组合物产生的隐形眼镜相比具有提高尺寸稳定性的隐形眼镜的量存在于可聚合组合物中。

[0206] 又一产生本发明的具有眼科上可接受的可湿性表面的隐形眼镜、尤其在不含挥发性有机溶剂的液体中洗涤的镜片的方法可为在可聚合组合物中基于存在于组合物中的亲水含乙烯基单体或单体组份的重量单位份数对存在于组合物中的含乙烯基交联剂或交联剂组份的重量单位份数的比率包括一定量的含乙烯基交联剂或交联剂组份。举例来说,亲水含乙烯基单体或单体组份的总单位份数和含乙烯基交联剂或交联剂组份的总单位份数可基于存在于可聚合组合物中的所有亲水含乙烯基单体的重量单位份数对存在于可聚合组合物中的所有含乙烯基交联剂的总重量单位份数的比率以大于约 125:1、或约 150:1 到约 625:1、或约 200:1 到约 600:1、或约 250:1 到约 500:1、或约 450:1 到约 500:1 的比率存在于可聚合组合物中。

[0207] 在一个实例中,本发明的隐形眼镜是眼科上相容的硅酮水凝胶隐形眼镜。如下文将论述,可评估许多不同准则来确定隐形眼镜是否在眼科上相容。在一个实例中,眼科上可接受的隐形眼镜在完全水合时具有眼科上可接受的可湿性表面。具有眼科上可接受的可湿性表面的硅酮水凝胶隐形眼镜可理解是指对镜片佩戴者眼睛的泪膜的不良影响未达到使镜片佩戴者经历或报告与在眼睛上放置或佩戴硅酮水凝胶隐形眼镜有关的不适的程度的硅酮水凝胶隐形眼镜。

[0208] 所揭示可聚合组合物的实例在最初制备时可为可混溶的,且可在足够工业制造隐形眼镜的时间段内(例如,约 2 周、或约 1 周、或约 5 天)保持可混溶性。通常,在聚合且处理成隐形眼镜时,可混溶可聚合组合物产生具有眼科上可接受的澄清度的隐形眼镜。

[0209] 常用于增加硅氧烷单体和亲水单体的混溶性的方法包括将有机稀释剂添加到可聚合组合物中用作亲水单体与通常疏水性较强的硅氧烷单体之间的增容剂(compatibilizer),或仅使用具有低分子量(例如,分子量低于 2500 道尔顿)的硅氧烷单体。在一个实例中,使用上述第一硅氧烷使得可在本发明的可聚合组合物中同时包括高分子量第二硅氧烷和高水平的可选一种或一种以上亲水单体。而且,尽管在本文所揭示的本发明可聚合组合物中可包括一种或一种以上有机稀释剂,但为获得本发明的可混溶可聚合组合物可能并非必需如此。换句话说,在一个实例中,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜是由不含有有机稀释剂的可聚合组合物形成。

[0210] 在一个实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜是包含聚合镜片主体的硅酮水凝胶隐形眼镜,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0211]



[0212] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数, 式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数, 式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基, 且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基; 和 (b) 第二硅氧烷单体, 其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷; 其中所述可聚合组合物不含稀释剂, 且其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 27% 到约 40% 的能量损失。

[0213] 各种测量接触角的方法为所属领域的技术人员已知, 包括捕泡法。接触角可为静态或动态接触角。本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可具有小于 120 度的捕泡动态前进接触角, 例如, 在完全水合时小于 90 度, 在完全水合时小于 80 度, 在完全水合时小于 70 度, 或在完全水合时小于 65 度, 或在完全水合时小于 60 度, 或在完全水合时小于 50 度。本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜可具有在完全水合时小于 70 度、或在完全水合时小于 60 度、或在完全水合时小于 55 度、或在完全水合时小于 50 度、或在完全水合时小于 45 度的捕泡静态接触角。

[0214] 根据本发明, 硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 30% 到约 70% 的平衡水含量 (EWC)。举例来说, 隐形眼镜在完全水合时可具有以重量计约 45% 到约 65%、或约 50% 到约 63%、或约 50% 到约 67%、或约 55% 到约 65% 的 EWC。测定 EWC 的方法为所属领域的技术人员已知, 且可基于在干燥过程期间镜片的重量损失。

[0215] 本发明隐形眼镜可具有至少 55 巴尔的透氧率 (或 Dk) ($Dk \geq 55$ 巴尔), 或至少 60 巴尔的透氧率 ($Dk \geq 60$ 巴尔), 或至少 65 巴尔的透氧率 ($Dk \geq 65$ 巴尔)。镜片可具有约 55 巴尔到约 135 巴尔、或约 60 巴尔到约 120 巴尔、或约 65 巴尔到约 90 巴尔、或约 50 巴尔到约 75 巴尔的透氧率。各种测定透氧率的方法为所属领域的技术人员已知。

[0216] 本发明隐形眼镜可具有至少 55 巴尔的透氧率 ($Dk \geq 55$ 巴尔), 或约 30% 到约 70% 的 EWC, 或小于 70 度的捕泡动态前进接触角, 或小于 55 度的捕泡静态接触角, 或其任一组合。在一个实例中, 隐形眼镜可具有至少 60 巴尔的透氧率 ($Dk \geq 60$ 巴尔), 或约 35% 到约 65% 的 EWC, 或小于 70 度的捕泡动态前进接触角, 或小于 55 度的捕泡静态接触角, 或其任一组合。在另一实例中, 本发明隐形眼镜可具有至少 65 巴尔的透氧率, 或约 45% 到约 65% 的 EWC, 或小于 70 度的捕泡动态前进接触角, 或小于 55 度的捕泡静态接触角, 或其任一组合。

[0217] 在一个实例中, 本发明隐形眼镜具有至少 55 巴尔的透氧率, 约 30% 到约 70% 的 EWC, 小于 70 度的捕泡动态前进接触角, 和小于 55 度的捕泡静态接触角。

[0218] 本发明隐形眼镜在完全水合时可具有小于约 $8.0 \times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min}$ 、或小于约 $7.0 \times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min}$ 、或小于约 $5.0 \times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min}$ 的离子流。各种测定离子流的方法是常规方法且为所属领域的技术人员已知。

[0219] 本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时可具有约 0.20MPa 到约 0.90MPa 的平均拉伸模量。举例来说, 平均模量可为约 0.30MPa 到约 0.80MPa、或约 0.40MPa 到约 0.75MPa、或约 0.50MPa 到约 0.70MPa。

[0220] 本文所用的隐形眼镜或镜片主体的模量应理解为是指拉伸模量,还称作杨氏模量(Young's modulus)。其是弹性材料的劲度的量度。拉伸模量可使用符合 ANSI Z80.20 标准的方法来测量。在一个实例中,拉伸模量可使用英斯特朗 (Instron) 3342 型或 3343 型机械测试系统来测量。

[0221] 在一个实例中,本发明隐形眼镜可具有湿可萃取组份。湿可萃取组份是基于隐形眼镜在甲醇萃取期间的重量损失来确定,所述隐形眼镜在干燥和萃取测试之前已完全水合且灭菌。湿可萃取组份可包含可聚合组合物中未反应或部分反应的可聚合成份。对于由包含不可聚合成份的可聚合组合物形成的镜片来说,湿可萃取组份是由在已完全处理镜片主体以形成灭菌隐形眼镜后保留在镜片主体中的有机溶剂可萃取材料组成。对于在制造期间在包含挥发性有机溶剂的萃取液或不含有有机溶剂的萃取液中萃取的镜片,在大多数情况下,将已从镜片主体移除实质上全部不可聚合成份,且湿可萃取组份因此可基本上是由从可聚合组合物中的反应性可聚合成份(即未反应的可聚合组份和部分反应的可聚合成份)形成的可萃取组份组成。在由不含稀释剂的可聚合组合物制备的镜片中,湿可萃取组份可基于萃取测试之前镜片主体的干重以约 1wt/wt 到约 15wt/wt、或约 2wt/wt 到约 10wt/wt、或约 3wt/wt 到约 8wt/wt 的量存在于隐形眼镜中。在由包含稀释剂的可聚合组合物制备的镜片中,湿可萃取组份可由一部分稀释剂以及未反应和部分反应的可聚合成份组成,且可基于萃取测试之前镜片主体的干重以占镜片约 1wt/wt 到约 20wt/wt、或约 2wt/wt 到约 15wt/wt、或约 3wt/wt 到约 10wt/wt 的量存在于隐形眼镜中。

[0222] 在一个实例中,本发明隐形眼镜具有干可萃取组份。干可萃取组份是基于聚合镜片主体在甲醇萃取期间的重量损失来确定,所述聚合镜片主体在干燥和萃取测试之前尚未经洗涤、萃取(作为制造过程的一部分)、水合或灭菌。干可萃取组份可包含可聚合组合物中未反应或部分反应的可聚合成份。在诸如稀释剂等可选不可聚合成份存在于可聚合组合物中时,干可萃取组份可进一步包含不可聚合成份。

[0223] 在由不含稀释剂的可聚合组合物制备的镜片中,镜片的干可萃取组份主要是由可聚合组合物中的可聚合成份(即,未反应或部分反应的可聚合成份)贡献的干可萃取组份组成,且还可包括少量(例如,小于 3wt/wt)存在于可聚合组合物中的可选不可聚合组份(例如,着色剂、去氧剂等)贡献的干可萃取材料。在由不含稀释剂的可聚合组合物制备的镜片中,干可萃取组份可基于萃取测试之前镜片主体的干重以占镜片主体约 1wt/wt 到约 30wt/wt、或约 2wt/wt 到约 25wt/wt、或约 3wt/wt 到约 20wt/wt、或约 4wt/wt 到约 15wt/wt、或 2wt/wt 到小于 10wt/wt 的量存在于聚合镜片主体中。

[0224] 在由包含大量(例如,大于 3wt/wt)诸如稀释剂等可选不可聚合成份的可聚合组合物制备的镜片中,干可萃取组份是由反应性成份贡献的可萃取材料以及可聚合组合物中的不可聚合成份贡献的可萃取组份组成。存在于隐形眼镜中的反应性成份和不可聚合成份贡献的干可萃取组份的总量可由基于萃取测试之前聚合镜片主体的干重占镜片约 1wt/wt 到约 75wt/wt、或约 2wt/wt 到约 50wt/wt、或约 3wt/wt 到约 40wt/wt、或约 4wt/wt 到约 20wt/wt、或约 5% 到约 10% 的量组成。可聚合成份(即,未反应或部分反应的可聚合成份)贡献的干可萃取组份的总量可为基于萃取测试之前镜片主体的干重占镜片主体约 1wt/wt 到约 30wt/wt、或约 2wt/wt 到约 25wt/wt、或约 3wt/wt 到约 20wt/wt、或约 4wt/wt 到约 15wt/wt、或 2wt/wt 到小于 10wt/wt 的量。

[0225] 现将根据本发明的教导内容描述硅酮水凝胶隐形眼镜的某些具体实例。

[0226] 作为一个实例（实例 A），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物，所述可聚合组合物包含由式（1）表示的第一硅氧烷单体：

[0227]



[0228] 其中式（1）中的 m 表示一个 3 到 10 的整数，式（1）中的 n 表示一个 1 到 10 的整数， R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基，且式（1）中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基；第二硅氧烷单体，其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲硅氧烷；和可选第二组份，其包含第三硅氧烷单体或至少一种交联剂或至少一种亲水单体或至少一种疏水单体或其任一组合；其中所述隐形眼镜在完全水合时具有约 30% 到约 40% 的能量损失。在一个实例中，在可聚合组合物包含第三硅氧烷单体时，第三硅氧烷单体可为具有一个以上官能团且数量平均分子量为至少 3,000 道尔顿的第三硅氧烷单体。在另一实例中，在可聚合组合物包含至少一种交联剂时，至少一种交联剂可由至少一种含乙烯基交联剂组成。

[0229] 作为第二实例（实例 B），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是实例 A 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含亲水单体或单体组份。在一个实例中，亲水单体或单体组份可以约 30 单位份数到约 60 单位份数的量存在于可聚合组合物中。

[0230] 作为第三实例（实例 C），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含疏水单体或单体组份，具体来说，亲水单体包含甲基丙烯酸甲酯（MMA）或由其组成。

[0231] 作为第四实例（实例 D），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含含乙烯基交联剂或交联剂组份。在一个实例中，交联剂或交联剂组份可包含含乙烯基醚交联剂或交联剂组份或由其组成，具体来说交联剂或交联剂组份可包含三乙二醇二乙烯基醚（TEGVE）或由其组成。

[0232] 作为第五实例（实例 E），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含热引发剂或热引发剂组份。

[0233] 作为第六实例（实例 F），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含去氧剂或去氧剂组份。

[0234] 作为第七实例（实例 G），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含 UV 吸收剂或 UV 吸收剂组份。

[0235] 作为第八实例（实例 H），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含着色剂或着色剂组份。

[0236] 作为第九实例（实例 I），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 或 H 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含由式 (2) 表示的第二硅氧烷单体，其中式 (2) 中的 R_1 选自氢原子或甲基；式 (2) 中的 R_2 选自氢或具有 1 到 4 个碳原子的烷基；式 (2) 中的 m 表示 0 到 10 的整数；式 (2) 中的 n 表示 4 到 100 的整数； a 和 b 表示 1 或更大的整数； $a+b$ 等于 20 到 500； $b/(a+b)$ 等于 0.01 到 0.22；且硅氧烷单元的构型包括无规构型。作为一个实例，第二硅氧烷单体可由式 (2) 表示，其中式 (2) 中的 m 是 0，式 (2) 中的 n 是一个 5 到 10 的整数， a 是一个 65 到 90 的整数， b 是一个 1 到 10 的整数，式 (2) 中的 R_1 是甲基，且式 (2) 中的 R_2 是氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烷基。

[0237] 作为第十实例（实例 J），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 或 H 或 I 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含含甲基丙烯酸酯交联剂或交联剂组份，具体来说交联剂或交联剂组份可包含乙二醇二甲基丙烯酸酯 (EGDMA) 或由其组成。在此实例中，在可聚合组合物还包含含乙烯基醚交联剂作为交联剂组份的一部分时，具体来说交联剂组份可包含三乙二醇二乙烯基醚 (TGDVE) 与含甲基丙烯酸酯交联剂的组合或由其组成，其可具体来说包含乙二醇二甲基丙烯酸酯 (EGDMA) 或由其组成。在此实例中，可了解，可聚合组合物包含两种交联剂，每一种具有不同反应性比率，即，可聚合组合物含有包含含乙烯基交联剂和含甲基丙烯酸酯交联剂或由其组成的交联剂组份，所述含甲基丙烯酸酯交联剂具有与存在于含乙烯基交联剂中的乙烯基可聚合官能团相比反应性更强且因此以更快速率反应的可聚合官能团。

[0238] 作为第十一实例（实例 K），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 或 H 或 I 或 J 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含链转移剂或链转移剂组份，其可具体来说包含烯丙氧基乙醇 (AE) 或由其组成。

[0239] 作为第十二实例（实例 L），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 或 H 或 I 或 J 或 K 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含疏水单体或疏水单体组份，其可具体来说包含乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯 (EGMA) 或由其组成。

[0240] 作为第十三实例（实例 M），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 或 H 或 I 或 J 或 K 或 L 中所述可聚合组合物的反应产物，且其中所述可聚合组合物进一步包含亲水含乙烯基醚单体或单体组份，例如，亲水含乙烯基醚单体或单体组份可包含 1,4-丁二醇乙烯基醚 (BVE)、或乙二醇乙烯基醚 (EGVE)、或二乙二醇乙烯基醚 (DEGVE)、或其任一组合或由其组成。

[0241] 作为第十四实例（实例 N），硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体，所述聚合镜片主体是如实例 A 或 B 或 C 或 D 或 E 或 F 或 G 或 H 或 I 或 J 或 K 或 L 或 M 中所述可聚合组合物的反应产物，其中在用于形成镜片的可聚合组合物不含内部润湿剂时，或在用于形成

聚合镜片主体的可聚合组合物不含有机稀释剂时,或在聚合镜片主体是在不含挥发性有机溶剂的液体中萃取时,或在镜片未经表面等离子体处理时,或其任一组合,隐形眼镜具有眼科上可接受的可湿性镜片表面。

[0242] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者中,以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,第一硅氧烷单体的量可占可聚合组合物的 20 到 45 单位份数。第一硅氧烷单体的量可占可聚合组合物的 25 到 40 单位份数。第一硅氧烷单体的量可占可聚合组合物的 27 到 35 单位份数。

[0243] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者中,以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,可选第二硅氧烷单体的量可占可聚合组合物的 1 到 20 单位份数。第二硅氧烷单体的量可占可聚合组合物的 2 到 15 单位份数。第二硅氧烷单体的量可占可聚合组合物的 5 到 13 单位份数。在另一实例中,第一硅氧烷单体对第二硅氧烷的单位份数的比率可为至少 1:1、或至少 2:1。

[0244] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者中,以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,存在于可聚合组合物中的亲水单体或单体组份的量可占可聚合组合物的 1 到 60 单位份数。亲水单体组份可占可聚合组合物的 4 到 60 单位份数。在亲水单体包含 VMA 或由其组成时,其可以 30 单位份数到 60 单位份数的量存在。VMA 可以约 40 单位份数到约 50 单位份数的量存在于可聚合组合物中。在亲水单体(即 N, N- 二甲基丙烯酰胺 (DMA)、甲基丙烯酸 2- 羟基乙基酯 (HEMA) 或甲基丙烯酸 2- 羟基丁基酯 (HOB)、或其任一组合)作为亲水单体组份中的亲水单体存在于可聚合组合物中时,每一者或全部可以约 3 到约 10 单位份数的量存在。

[0245] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,存在于可聚合组合物中的疏水单体或单体组份的量可占可聚合组合物的 1 到 30 单位份数。举例来说,疏水单体或单体组份的总量可占可聚合组合物的约 5 到约 20 单位份数。在疏水单体 MMA 是作为疏水单体或作为疏水单体组份的一部分存在的可聚合组合物中, MMA 可以约 5 到约 20 单位份数、或约 8 到约 15 单位份数的量存在。

[0246] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者中,以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,存在于可聚合组合物中的交联剂或交联剂组份的量可占可聚合组合物的 0.01 到 4 单位份数。TEGDVE 可以 0.01 到 1.0 单位份数的量存在。EGDMA 可以 0.01 到 1.0 单位份数的量存在。TEGDMA 可以 0.1 到 2.0 单位份数的量存在。这些无硅交联剂中的每一者可单独或以任一组合存在于可聚合组合物中。

[0247] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,在可聚合组合物含有 EGMA、BVE、DEGVE、EGVE、或其任一组合时,其各自是以占可聚合组合物 1 单位份数到 20 单位份数的量存在。EGMA 可以约 2 单位份数到约 15 单位份数的量存在。BVE 可以 1 单位份数到约 15 单位份数的量存在。BVE 可以约 3 单位份数到约 7 单位份数的量存在。DEGVE 可以 1 单位份数到约 15 单位份数的量存在。DEGVE 可以约 7 单位份数到约 10 单位份数的量存在。EGVE 可以 1 单位份数到约 15 单位份数的量、或以约 3 单位份数到约 7 单位份数的量存在。

[0248] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者中,以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,其它可选组份(例如引发剂或引发剂组份、着色剂或着色剂组份、UV 吸收剂或 UV 吸

收剂组份、去氧剂或去氧剂组份、或链转移剂或链转移剂组份)可各自以约 0.01 单位份数到约 3 单位份数的量存在。引发剂或引发剂组份可以 0.1 单位份数到 1.0 单位份数的量存在于可聚合组合物中。在热引发剂或热引发剂组份(例如 Vazo-64)存在时,其可以约 0.3 到约 0.5 单位份数的量存在。着色剂或着色剂组份可以 0.01 单位份数到 1 单位份数的量存在。在使用反应性染料(例如反应性蓝 246 或反应性蓝 247)作为着色剂或作为着色剂组份的一部分时,其可各自以约 0.01 单位份数的量存在。UV 吸收剂或 UV 吸收剂组份可以 0.1 单位份数到 2.0 单位份数的量存在。举例来说,下文实例 1 到 28 中所述的 UV 吸收剂 UV1 可以约 0.8 到约 1.0 单位份数(例如 0.9 单位份数)的量存在;或下文实例 1 到 28 中所述的 UV 吸收剂 UV2 可以 0.5 单位份数到 2.5 单位份数(例如约 0.9 单位份数到约 2.1 单位份数)的量存在。去氧剂或去氧剂组份可以 0.1 单位份数到 1.0 单位份数的量存在。作为实例,在使用三苯基膦(TPP)或二苯基(对乙烯基苯基)膦(pTPP)或其任一组合作为可聚合组合物中的去氧剂或去氧剂组份时,每一者或组合可以 0.3 单位份数到 0.7 单位份数(例如约 0.5 单位份数)的量存在。链转移剂或链转移剂组份可以 0.1 单位份数到 2.0 单位份数的量存在于可聚合组合物中,且在下文实例 1 到 28 中的多者中以 0.2 单位份数到 1.6 单位份数的量存在。举例来说,链转移剂烯丙氧基乙醇(AE)可以约 0.3 到约 1.4 单位份数的量存在。

[0249] 在上述实例 A 到 N 中的任一者或每一者中,以及本文所揭示的任一或所有其它实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜可不含存在于可聚合组合物中、或存在于聚合镜片主体中、或存在于硅酮水凝胶隐形眼镜中的润湿剂。类似地,硅酮水凝胶隐形眼镜可具有未经表面处理或表面改质的镜片表面。然而,在另一实例中,硅酮水凝胶隐形眼镜可在可聚合组合物中、在聚合镜片主体中、或在硅酮水凝胶隐形眼镜中包括至少一种润湿剂(即,单一润湿剂或作为润湿剂组份存在的两种或两种以上润湿剂)。硅酮水凝胶隐形眼镜可具有经处理或改质的镜片表面。另外或另一选择为,前述实例 A 到 N 中的任一者或每一者,以及本文所揭示硅酮水凝胶隐形眼镜的任一或所有其它实例,隐形眼镜可理解为不含链结剂(例如,有机硼酸形式)。

[0250] 在另一实例中,提供新颖可聚合组合物,包括本文参照硅酮水凝胶隐形眼镜和方法描述的每一(each and every)可聚合组合物。可聚合组合物可不含稀释剂,在这点上,其不含可帮助降低可聚合组合物的相分离的有机溶剂,例如醇类等。然而,所述不含稀释剂的可聚合组合物仍可含有一种或一种以上链转移剂,例如烯丙氧基乙醇。然而,如果需要,可聚合组合物可包括稀释剂或稀释剂组份,其可以 1 到 20 单位份数的量存在。

[0251] 如本文所述,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体,所述聚合镜片主体包含衍生自由式(1)表示的第一硅氧烷单体和第二硅氧烷单体的单元、或至少一种交联剂或二者;基于对所述批次中至少 20 个个别镜片测定的值的平均值,所述隐形眼镜在完全水合时具有约 30wt/wt 到约 70wt/wt 的平均平衡水含量(EWC)、或至少 55 巴尔的平均透氧率、或小于 70 度的平均捕泡动态前进接触角、或小于 55 度的平均捕泡静态接触角,或其任一组合。因此,本发明还涉及一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜。

[0252] 本文所用的一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是指一组的一个或两个以上硅酮水凝胶隐形眼镜,且通常,一批次是指至少 10 个、或至少 100 个、或至少 1,000 个硅酮水凝胶隐形眼镜。根据本发明,一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个本文所述硅酮水凝胶隐形眼

镜中的任一者。

[0253] 在一个实例中,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个本发明的隐形眼镜,其中基于对所述批次中至少 20 个个别镜片所测定值的平均值,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜具有至少两个选自以下的平均值:至少 55 巴尔的平均透氧率、在完全水合时约 0.2MPa 到约 0.9MPa 的平均拉伸模量、在完全水合时小于 70 度的平均捕泡动态前进接触角、和在完全水合时小于 55 度的平均捕泡静态接触角。

[0254] 在一个实例中,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个隐形眼镜,其中每一隐形眼镜包含聚合镜片主体,所述聚合镜片主体是可聚合组合物的反应产物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0255]



[0256] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失;且其中基于对所述批次中至少 20 个个别镜片所测定值的平均值,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 30wt/wt 到约 70wt/wt 的平均平衡水含量 (EWC)、或至少 55 巴尔的平均透氧率、或小于 70 度的平均捕泡动态前进接触角、或小于 55 度的平均捕泡静态接触角、或其任一组合。在一个实例中,在制造后不久首次测试且随后在后续时间点再次测试时,一批次的镜片可展现平均物理尺寸的变化。在本发明的多批次的镜片是尺寸稳定时,其可展现平均物理尺寸的可接受水平的变化。本文所用的尺寸稳定性差异应理解为是指所述批次镜片在其制造后不久首次测试时测定的物理尺寸值与所述批次镜片在后续时间点再次测试时的物理尺寸值之间的物理尺寸值差异。后续时间点可为(例如)初始时间点后至少 2 周到初始时间点后长达 7 年。基于对所述批次中代表性数量的镜片(例如,所述批次中的 20 个镜片)的镜片直径测量取平均值,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜具有小于 $\pm 3\%$ ($\pm 3.0\%$) 的平均尺寸稳定性差异。对于一批次的镜片,小于 $\pm 3\%$ ($\pm 3.0\%$) 的平均尺寸稳定性差异被视为尺寸稳定批次,其中所述平均尺寸稳定性差异是在所述批次镜片的制造日期一天内的初始时间点测量时与在第二时间点(其中当在室温下储存所述批次时,所述第二时间点是初始时间点后两周到七年;或当在较高温度下(即,在加速贮藏寿命测试条件下)储存所述批次时,所述第二时间点是表示所述批次在室温下储存两周到七年的时间点)测量时之间的物理尺寸值的差异。在一个实例中,尤其可用于测定平均尺寸稳定性差异的加速贮藏寿命测试条件是在 70°C 下保持 4 周,但可使用其它时间段和其它温度。平均尺寸稳定性差异是使用首次测量的代表性镜片的实际直径(直径_{初始})和在室温下或在加速贮藏寿命条件下储存之后测量的代表性镜片的实际直径(直径_{最终}),通过对每一代表性镜片的个别尺寸稳定性差异取平均值来确定。首次测量的代表性镜片和在储存后测量的代表性镜片可为相同镜片或可为不同镜片。本文所用的平均尺寸稳定性差异是以百

分比 (%) 来表示。个别尺寸稳定性差异是使用以下方程 (A) 来确定：

$$[0257] \quad ((\text{直径}_{\text{最终}} - \text{直径}_{\text{初始}}) / \text{直径}_{\text{初始}}) \times 100 \quad (\text{A}).$$

[0258] 平均来说,所述批次硅酮水凝胶隐形眼镜的直径的变化在目标值的任一方向上小于 3% ($\pm 3.0\%$)。作为一个实例,如果隐形眼镜具有 14.20mm 的目标直径(弦直径),那么本发明批次的硅酮水凝胶隐形眼镜将具有 13.77mm 到 14.63mm 的平均直径(所述批次中群体的平均值)。在一个实例中,尺寸稳定性差异小于 $\pm 2\%$ ($\pm 2.0\%$)。作为一个实例,如果隐形眼镜具有 14.20mm 的目标直径(弦直径),那么本发明批次的硅酮水凝胶隐形眼镜将具有 13.92mm 到 14.48mm 的平均直径(所述批次中群体的平均值)。优选地,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜的平均直径相对于目标直径(通常为 13.00mm 到 15.00mm)的变化不超过 $\pm 0.20\text{mm}$ 。

[0259] 在加速贮藏寿命研究中,可测定已在升高温度下(例如高于 40℃,包括(例如)50℃、或 55℃、或 65℃、或 70℃、或 80℃、或 95℃等)储存一段时间的隐形眼镜的平均尺寸稳定性差异。或者,可测定已在室温下(例如,约 20℃到 25℃)储存一段时间的隐形眼镜的平均尺寸稳定性。

[0260] 对于加速贮藏寿命研究,可使用下式来确定相当于在室温下储存合意时间长度的在特定温度下的储存月数：

$$[0261] \quad \text{合意贮藏寿命} = [N \times 2^y] + n \quad (\text{B})$$

[0262] 其中

[0263] N = 在加速条件下的储存月数

[0264] 2^y = 加速因子

[0265] $y = (\text{测试温度} - 25^\circ\text{C}) / 10^\circ\text{C}$

[0266] n = 在研究开始时的镜片年龄(以月计)。

[0267] 基于此方程,已计算以下储存时间:在 35℃下储存 6 个月相当于在 25℃下老化 1 年,在 45℃下储存 3 个月相当于在 25℃下老化 1 年,在 55℃下储存 3 个月相当于在 25℃下老化 2 年,且在 65℃下储存 3 个月相当于在 25℃下老化 4 年。

[0268] 本发明还提供制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法。根据本发明的教导内容,所述方法包含提供可聚合组合物。可聚合组合物或隐形眼镜调配物包含由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体：

[0269]



[0270] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。除式 (1) 的第一硅氧烷单体以外,可聚合组合物还包含第二硅氧烷单体、或至少一种交联剂或二者。可聚合组合物中存在的成份的量应使得,所得硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 30wt/wt 到约 70wt/wt (例如约 45wt/wt 到约 65wt/wt、或约 50wt/wt 到约 67wt/wt、或约 50wt/wt 到约 63wt/wt、或约 55wt/wt 到约 65wt/wt) 的平均平衡水

含量 (EWC)。

[0271] 所述方法还可包含使所述可聚合组合物聚合以形成聚合镜片主体的步骤。使可聚合组合物聚合的步骤可在隐形眼镜模具组合件中实施。可聚合组合物可在由热塑性聚合物形成的模具之间浇注模制。用于形成模具的模制表面的热塑性聚合物可包含极性聚合物，或可包含非极性聚合物。或者，可经由所属领域的技术人员已知的各种方法使可聚合组合物形成镜片，例如旋转浇注、射出模制、形成聚合棒且随后车削以形成镜片主体等。

[0272] 所述方法还可包含使聚合镜片主体与洗涤液接触以移除可萃取材料，例如未反应单体、原本未以物理方式固定在聚合镜片主体中的未交联材料、稀释剂等。洗涤液可为不含挥发性有机溶剂的液体，或可包含挥发性有机溶剂（例如，可为挥发性有机溶剂或挥发性有机溶剂的溶液）。

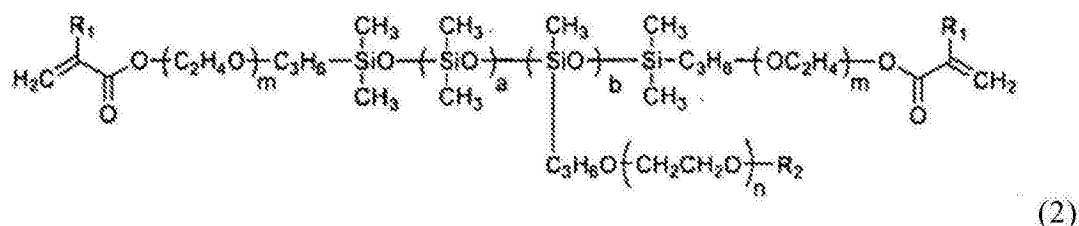
[0273] 根据本发明，聚合镜片主体可与隐形眼镜包装溶液一起包装在隐形眼镜包装（例如泡罩包装或玻璃小瓶）中。在包装后，可密封包装且通过（例如）对密封包装进行高压灭菌来对聚合镜片主体和隐形眼镜包装溶液进行灭菌，以产生硅酮水凝胶隐形眼镜产物。

[0274] 本发明方法可进一步包含重复所述步骤以产生多个硅酮水凝胶隐形眼镜。

[0275] 在本发明方法的任一者中，可在可聚合组合物中提供特定第一硅氧烷单体，例如由式 (1) 表示的单体，其中式 (1) 中的 m 是 4，式 (1) 中的 n 是 1，式 (1) 中的 R^1 是丁基，且式 (1) 中的每一 R^2 独立地为氢原子或甲基。

[0276] 在本发明方法中的任一者中，第二硅氧烷单体或可选的至少一种第三硅氧烷单体可由式 (2) 表示：

[0277]



[0278] 其中式 (2) 中的 R_1 选自氢原子或甲基；式 (2) 中的 R_2 选自氢或具有 1 到 4 个碳原子的烷基；式 (2) 中的 m 表示 0 到 10 的整数；式 (2) 中的 n 表示 4 到 100 的整数； a 和 b 表示 1 或更大的整数； $a+b$ 等于 20 到 500； $b/(a+b)$ 等于 0.01 到 0.22；且硅氧烷单元的构型包括无规构型。作为一个实例，硅氧烷单体可由式 (2) 表示，其中式 (2) 中的 m 是 0，式 (2) 中的 n 是一个 5 到 15 的整数， a 是一个 65 到 90 的整数， b 是一个 1 到 10 的整数，式 (2) 中的 R_1 是甲基，且式 (2) 中的 R_2 是氢原子或具有 1 到 4 个碳原子的烷基。

[0279] 在本发明方法中，使聚合镜片主体与洗涤液接触的步骤可理解为萃取步骤，这是因为在过程期间可从聚合镜片主体移除可萃取材料。在洗涤液包含水或不含挥发性有机溶剂的水性溶液时，接触步骤可理解为萃取步骤和水合步骤二者。在所述方法的另一实例中，接触步骤可包含使聚合镜片主体与包含挥发性有机溶剂的洗涤液（例如含有伯醇（例如甲醇、乙醇、正丙醇等）的液体）接触。洗涤液可含有仲醇，例如异丙醇等。使用含有一种或一种以上挥发性有机溶剂的洗涤液可有助于从聚合镜片主体移除疏水材料，且由此可增加所得硅酮水凝胶隐形眼镜的可湿性。所述方法可理解为基于挥发性有机溶剂的萃取步骤。在其它方法中，接触步骤包含使聚合镜片主体与不含挥发性有机溶剂的水性洗涤液接触。所

述方法可理解为完全水性洗涤步骤,这是因为洗涤液中不包括挥发性有机溶剂。可用于所述方法中的基于水的洗涤液包括水(例如去离子水)、盐水溶液、缓冲溶液或含有表面活性剂或其它非挥发性成份的水性溶液,所述其它非挥发性成份与仅使用去离子水相比可改进从聚合隐形眼镜镜片主体移除疏水组份,或可减小聚合隐形眼镜镜片主体的变形。

[0280] 在洗涤后,可将隐形眼镜置于含有包装溶液(例如缓冲盐水溶液)的包装(例如塑料泡罩包装)中,所述包装溶液可含有或不含表面活性剂、抗炎剂、抗微生物剂、隐形眼镜润湿剂等;且可密封并灭菌。用于包装本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜的包装溶液可包含润湿剂以增加镜片表面的可湿性。然而,应理解,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜的镜片表面在与包含润湿剂的包装溶液接触之前具有眼科上可接受的可湿性表面,且在包装溶液中使用润湿剂仅为了增加已是眼科上可接受的可湿性表面的可湿性,且因此不需要向隐形眼镜提供眼科上可接受的可湿性表面。

[0281] 在另一实例中,提供新颖可聚合组合物,包括本文参照硅酮水凝胶隐形眼镜和方法描述的每一(each and every)可聚合组合物。可聚合组合物可不含稀释剂或溶剂,在这点上,其不含可帮助降低可聚合组合物的相分离的有机溶剂,例如醇类等。然而,所述不含稀释剂的可聚合组合物仍可含有一种或一种以上链转移剂,例如烯丙氧基乙醇。然而,如果需要,可聚合组合物可包括稀释剂,其可以1到20单位份数的量存在。

[0282] 如本文所述,本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜包含聚合镜片主体,所述聚合镜片主体包含衍生自由式(1)表示的第一硅氧烷单体、第二硅氧烷单体(其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷)的单元。在一个实例中,第二硅氧烷单体可为由式(2)表示的第二硅氧烷单体,且硅酮水凝胶镜片在完全水合时具有约25%到约45%、或约27%到约40%、或约30%到约37%的能量损失。因此,本发明还涉及一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜。

[0283] 本文所用的一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是指一组两个或两个以上硅酮水凝胶隐形眼镜,且通常,一批次是指至少10个、或至少100个、或至少1,000个硅酮水凝胶隐形眼镜。根据本发明,一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个本文所述硅酮水凝胶隐形眼镜中的任一者。

[0284] 在一个实例中,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个本发明的隐形眼镜,其中所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约25%到约45%、或约27%到约40%、或约30%到约37%的平均能量损失。

[0285] 在另一实例中,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜包含多个本发明的隐形眼镜,其中基于对所述批次中至少20个个别镜片所测定值的平均值,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有30%到70%的平均平衡水含量(EWC)、或至少55巴尔的平均透氧率、或约0.2MPa到约0.9MPa的平均拉伸模量、或小于70度的平均捕泡动态前进接触角、或小于55度的平均捕泡静态接触角、或其任一组合。

[0286] 在又一实例中,基于对所述批次中代表性数量的镜片(例如,所述批次中的20个镜片)的镜片直径测量取平均值,所述批次的隐形眼镜可具有平均尺寸稳定性差异。对于一批次的镜片,当在室温下储存两周到七年的时间段,或在时间段和温度与室温下储存两周到七年相当的加速贮藏寿命测试条件下储存时,小于 $\pm 3\%$ ($\pm 3.0\%$)的平均尺寸稳定性差异被视为尺寸稳定批次。在一个实例中,尤其可用于测定平均尺寸稳定性差异的加速贮

藏寿命测试条件是在 70℃ 下保持 4 周,但可使用其它时间段和温度。平均尺寸稳定性差异是在室温下或在加速贮藏寿命条件下储存之前(直径_{初始})和之后(直径_{最终})的代表性镜片的实际直径,通过对每一代表性镜片的个别尺寸稳定性差异取平均值来确定。本文所用的平均尺寸稳定性差异是以百分比(%)来表示。个别尺寸稳定性差异是使用以下方程(A)来确定:

$$[0287] \quad ((\text{直径}_{\text{最终}} - \text{直径}_{\text{初始}}) / \text{直径}_{\text{初始}}) \times 100 \quad (\text{A}).$$

[0288] 平均来说,所述批次硅酮水凝胶隐形眼镜的直径的变化在目标值的任一方向上小于 3%(±3.0%)。作为一个实例,如果隐形眼镜具有 14.20mm 的目标直径(弦直径),那么本发明批次的硅酮水凝胶隐形眼镜将具有 13.77mm 到 14.63mm 的平均直径(所述批次中群体的平均值)。尺寸稳定性差异可小于 +/-2%(±2.0%)。作为一个实例,如果隐形眼镜具有 14.20mm 的目标直径(弦直径),那么本发明批次的硅酮水凝胶隐形眼镜将具有 13.92mm 到 14.48mm 的平均直径(所述批次中群体的平均值)。优选地,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜的平均直径相对于目标直径(通常为 13.00mm 到 15.00mm)的变化不超过 +/-0.20mm。

[0289] 在加速贮藏寿命研究中,可测定已在升高温度下(例如高于 40℃,包括(例如)50℃、或 55℃、或 65℃、或 70℃、或 80℃、或 95℃等)储存一段时间的隐形眼镜的平均尺寸稳定性差异。或者,可测定已在室温下(例如,约 20℃到 25℃)储存一段时间的隐形眼镜的平均尺寸稳定性。

[0290] 对于加速贮藏寿命研究,可使用下式来确定相当于在室温下储存合意时间长度的在特定温度下的储存月数,其是由下式(C)表示:

$$[0291] \quad \text{合意贮藏寿命} = [N \times 2^y] + n \quad (\text{C})$$

[0292] 其中

[0293] N= 在加速条件下的储存月数

[0294] 2^y = 加速因子

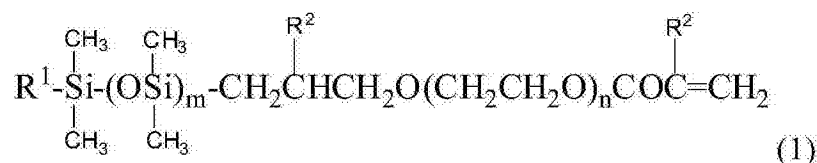
[0295] $y = (\text{测试温度} - 25^\circ\text{C}) / 10^\circ\text{C}$

[0296] n= 在研究开始时的镜片年龄(以月计)。

[0297] 基于此方程,已计算以下储存时间:在 35℃下储存 6 个月相当于在 25℃下老化 1 年,在 45℃下储存 3 个月相当于在 25℃下老化 1 年,在 55℃下储存 3 个月相当于在 25℃下老化 2 年,且在 65℃下储存 3 个月相当于在 25℃下老化 4 年。

[0298] 本发明还提供制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法。根据本发明的教导内容,所述方法包含提供可聚合组合物。可聚合组合物或隐形眼镜调配物包含由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0299]



[0300] 其中式(1)中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式(1)中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式(1)中的 R¹是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式(1)中的每一 R²独立地为氢原子或甲基。可聚合组合物还包含第二硅氧烷单体。使用本发明的方法制造的硅酮水凝胶隐形眼

镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失,例如在完全水合时约 27% 到约 40% 的能量损失,或在完全水合时约 30% 到约 37% 的能量损失。在一个实例中,第二硅氧烷单体可为具有一个以上官能团且数量平均分子量为至少 3,000 道尔顿的硅氧烷单体。在一个实例中,所述方法是制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法,其包含:提供可混溶可聚合组合物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0301]



[0302] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;使聚合镜片主体与洗涤液接触以从聚合镜片主体移除可萃取材料;和将聚合镜片主体包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。

[0303] 所述方法还可包含使所述可聚合组合物聚合以形成聚合镜片主体的步骤。在本发明的实例 1 到 28 中描述的方法中,使可聚合组合物聚合的步骤是在隐形眼镜模具组合件中实施。可聚合组合物可在由热塑性聚合物形成的模具之间浇注模制。用于形成模具的模制表面的热塑性聚合物可包含极性聚合物,或可包含非极性聚合物。在一些其它方法中,可经由业内已知的各种方法使可聚合组合物形成镜片,例如旋转浇注、射出模制、形成聚合棒且随后车削以形成镜片主体等。

[0304] 所述方法还可包含使聚合镜片主体与洗涤液接触以移除可萃取材料,例如未反应单体、原本未以物理方式固定在聚合镜片主体中的未交联材料、稀释剂等。

[0305] 在一个实例中,所述方法是制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法,其包含:提供可混溶可聚合组合物,所述可聚合组合物包含 (a) 由式 (1) 表示的第一硅氧烷单体:

[0306]



[0307] 其中式 (1) 中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式 (1) 中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式 (1) 中的 R^1 是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式 (1) 中的 R^2 是氢原子或甲基;和 (b) 第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;使聚合镜片主体与洗涤液接触以从聚合镜片主体移除可萃取材料,其中所述接触步骤包含使聚合镜片主体与不含挥发性有机溶剂的洗涤液接触;和将聚合镜片主体包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失。

[0308] 根据本发明方法,聚合镜片主体可包装在隐形眼镜包装(例如泡罩包装或玻璃小瓶)中的隐形眼镜包装溶液中。在包装后,可密封包装且通过(例如)对密封包装进行高压灭菌来对聚合镜片主体和隐形眼镜包装溶液进行灭菌。

[0309] 本发明方法可进一步包含重复所述步骤以产生多个硅酮水凝胶隐形眼镜。多个硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的平均能量损失,例如在完全水合时约 27% 到约 40% 的平均能量损失,或在完全水合时约 30% 到约 37% 的平均能量损失。

[0310] 在一个实例中,所述方法是制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法,其包含:提供可混溶可聚合组合物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

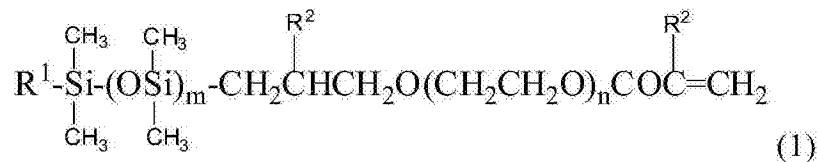
[0311]



[0312] 其中式(1)中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式(1)中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式(1)中的 R¹是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式(1)中的 R²是氢原子或甲基;和(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;使聚合镜片主体与洗涤液接触以从聚合镜片主体移除可萃取材料;和将聚合镜片主体包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 27% 到约 40%、或约 30% 到约 37% 的能量损失。

[0313] 在另一实例中,所述方法是制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法,其包含:提供可混溶可聚合组合物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0314]



[0315] 其中式(1)中的 m 表示一个 3 到 10 的整数,式(1)中的 n 表示一个 1 到 10 的整数,式(1)中的 R¹是具有 1 到 4 个碳原子的烷基,且式(1)中的 R²是氢原子或甲基;和(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;使聚合镜片主体与洗涤液接触以从聚合镜片主体移除可萃取材料;和将聚合镜片主体包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 25% 到约 45% 的能量损失,且其中所述能量损失是使用方程(B)计算:

$$((\text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}} - \text{能量}_{100\% \text{ 到 } 0\% \text{ 应变}}) / \text{能量}_{0\% \text{ 到 } 100\% \text{ 应变}}) \times 100 \quad (\text{B})$$

[0317] 其中能量_{0% 到 100% 应变}表示以恒定速率将所述镜片的样品拉伸到 100% 应变所施加的能量,且能量_{100% 到 0% 应变}表示在所述镜片的样品从 100% 应变恢复到 0% 应变时所释放的能量。

[0318] 任选地,多个硅酮水凝胶隐形眼镜的聚合镜片主体经两周到七年的时间段具有小于 +/-3% 的尺寸稳定性差异,所述尺寸稳定性差异(%)是从镜片直径由以下方程(B)测定:

$$((\text{直径}_{\text{最终}} - \text{直径}_{\text{初始}}) / \text{直径}_{\text{初始}}) \times 100 \quad (\text{B}).$$

[0320] 在一个实例中,所述方法是制造硅酮水凝胶隐形眼镜的方法,其包含:提供可混溶可聚合组合物,所述可聚合组合物包含(a)由式(1)表示的第一硅氧烷单体:

[0321]

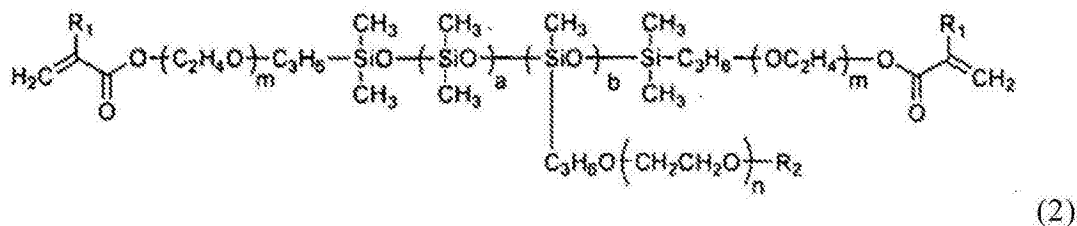


[0322] 其中式(1)中的m表示一个3到10的整数,式(1)中的n表示一个1到10的整数,式(1)中的R¹是具有1到4个碳原子的烷基,且式(1)中的R²是氢原子或甲基,且第一硅氧烷单体具有400道尔顿到700道尔顿的数量平均分子量;和(b)第二硅氧烷单体,其是数量平均分子量为至少7,000道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷;使可聚合组合物在隐形眼镜模具组合件中聚合以形成聚合镜片主体;使聚合镜片主体与洗涤液接触以从聚合镜片主体移除可萃取材料;和将聚合镜片主体包装在隐形眼镜包装中的隐形眼镜包装溶液中;其中所述硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约25%到约45%的能量损失。

[0323] 在本发明方法的任一者中,可在可聚合组合物中提供特定第一硅氧烷单体,例如由式(1)表示的单体,其中式(1)中的m是4,式(1)中的n是1,式(1)中的R¹是丁基,且式(1)中的每一R²独立地为氢原子或甲基。

[0324] 在本发明方法的任一者中,第二硅氧烷单体可由式(2)表示:

[0325]



[0326] 其中式(2)中的R₁选自氢或甲基;式(2)中的R₂选自氢或具有1到4个碳原子的烃基;式(2)中的m表示0到10的整数;式(2)中的n表示4到100的整数;a和b表示1或更大的整数;a+b等于20到500;b/(a+b)等于0.01到0.22;且硅氧烷单元的构型包括无规构型。作为一个实例,第二硅氧烷单体可由式(2)表示,其中式(2)中的m是0,式(2)中的n是一个5到15的整数,a是一个65到90的整数,b是一个1到10的整数,式(2)中的R₁是甲基,且式(2)中的R₂是氢原子或具有1到4个碳原子的烃基。

[0327] 在本发明方法中,使聚合镜片主体与洗涤液接触的步骤可理解为萃取步骤,这是因为从聚合镜片主体移除可萃取材料。在所述方法的另一实例中,接触步骤包含使聚合镜片主体与包含挥发性有机溶剂的洗涤液(例如含有伯醇(例如甲醇、乙醇、正丙醇等)的液体)接触。洗涤液可含有仲醇,例如异丙醇等。使用含有一种或一种以上挥发性有机溶剂的洗涤液可有助于从聚合镜片主体移除疏水材料。所述萃取步骤可理解为基于醇的萃取步骤。在所述方法的另一实例中,接触步骤可包含使聚合镜片主体与不含挥发性有机溶剂的水性洗涤液接触。所述萃取步骤可理解为水性萃取步骤。可用于所述方法中的水性洗涤液包括(例如)水,例如去离子水、盐水溶液、缓冲溶液或含有表面活性剂或其它非挥发性成

份的水性溶液,所述其它非挥发性成份与仅使用去离子水相比可改进从聚合隐形眼镜镜片主体移除疏水组份,或可减小聚合隐形眼镜镜片主体的变形。在一个实例中,在使用水性洗涤液洗涤时,本发明的镜片主体的表面可具有眼科上可接受的可湿性表面。

[0328] 在洗涤后,可将隐形眼镜置于含有包装溶液(例如缓冲盐水溶液)的包装(例如塑料泡罩包装)中,所述包装溶液可含有或不含表面活性剂、抗炎剂、抗微生物剂、隐形眼镜润湿剂等;且可经密封并灭菌。

[0329] 实例

[0330] 以下实例 1 到 28 阐释本发明的某些方面和优点,其不应由此理解为具有限制性。

[0331] 如通过审阅以下实例可容易地确定,所有实例调配物都不含有机稀释剂。同时,所有实例调配物都不含 N,N-二甲基丙烯酰胺(DMA)。另外,下文所有实例调配物都不含聚合润湿剂。此外,所有实例调配物均包含至少一种具有一个 N-乙烯基的亲水酰胺单体。大多数实例调配物包含第二硅氧烷,其是数量平均分子量为至少 7,000 道尔顿的双末端甲基丙烯酸酯封端的聚二甲基硅氧烷。

[0332] 在实例 1 到 28 中提及以下化学物质,且可通过其缩写来提及。

[0333] Si1:2-丙烯酸 2-甲基-2-[3-(9-丁基-1,1,3,3,5,5,7,7,9,9-十甲基五硅氧烷-1-基)丙氧基]乙基酯(CAS 编号为 1052075-57-6)。(Si1 以产品编号 X-22-1622 从信越化学工业株式会社(Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.),东京(Tokyo),日本(Japan)获得)。

[0334] Si2: α , ω -双(甲基丙烯酰氧基丙基)-聚(二甲基硅氧烷)-聚(ω -甲氧基-聚(乙二醇)丙基甲基硅氧烷)(此化合物的合成可如 US20090234089 中所述来实施,所述案件以引用的方式并入本文中)

[0335] Si3:甲基丙烯酰氧基丙基封端的聚(二甲基硅氧烷)(CAS 编号为 58130-03-3;DMS-R18,从盖勒斯特获得)

[0336] VMA:N-乙烯基-N-甲基乙酰胺(CAS 编号为 003195786)

[0337] DMA:N,N-二甲基丙烯酰胺(CAS 编号为 2680-03-7)

[0338] HEMA:甲基丙烯酸 2-羟基乙基酯(CAS 编号为 868-77-9)

[0339] HOB:甲基丙烯酸 2-羟基丁基酯(CAS 编号为 29008-35-3)

[0340] EGMA:乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯(CAS 编号为 6976-93-8)

[0341] MMA:甲基丙烯酸甲酯(CAS 编号为 80-62-6)

[0342] EGDMA:乙二醇二甲基丙烯酸酯(CAS 编号为 97-90-5)

[0343] TEGDMA:三乙二醇二甲基丙烯酸酯(CAS 编号为 109-16-0)

[0344] BVE:1,4-丁二醇乙烯基醚(CAS 编号为 17832-28-9)

[0345] DEGVE:二乙二醇乙烯基醚(CAS 编号为 929-37-3)

[0346] EGVE:乙二醇乙烯基醚(CAS 编号为 764-48-7)

[0347] TEGDVE:三乙二醇二乙烯基醚(CAS 编号为 765-12-8)

[0348] AE:2-烯丙氧基乙醇(CAS 编号为 111-45-5)

[0349] V-64:2,2'-偶氮双-2-甲基丙腈(CAS 编号为 78-67-1)

[0350] UV1:丙烯酸 2-(4-苯甲酰基-3-羟基苯氧基)乙基酯(CAS 编号为 16432-81-8)

[0351] UV2:甲基丙烯酸 2-(3-(2H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-苯基)乙基酯(CAS 编号

为 96478-09-0)

[0352] RBT1 :1,4-双[4-(2-甲基丙烯酰氧基乙基)苯基氨基]蒽醌(CAS 编号为 121888-69-5)

[0353] RBT2 :1,4-双[(2-羟基乙基)氨基]-9,10-蒽二酮双(2-丙烯酸)酯(CAS 注册号为 109561071)

[0354] TPP :三苯基膦(CAS 编号为 603-35-0)

[0355] pTPP :可聚合 TPP :二苯基(对乙烯基苯基)膦(CAS 编号为 40538-11-2)

[0356] 硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序

[0357] 对于每一实例,实例 1 到 28 中所述的化学化合物是以对应于所述单位份数的量称出,且合并以形成混合物。将混合物经由 0.2 到 5.0 微米针筒过滤器过滤到瓶中。混合物最长储存约 2 周。混合物应理解为可聚合硅酮水凝胶隐形眼镜前体组合物,或本文所用的可聚合组合物。在实例 1 到 28 中,所列示成份的量是以可聚合组合物的重量单位份数给出。

[0358] 通过将组合物与凹模构件的镜片界定表面接触放置来浇注模制一定体积的可聚合组合物。在所有以下实例 1 到 28 中,凹模构件的模制表面是由非极性树脂、具体来说聚丙烯形成。将凸模构件与凹模构件接触放置以形成隐形眼镜模具组合件,所述组合件包含含有可聚合组合物的隐形眼镜形空腔。在以下实例 1 到 28 中,凸模构件的模制表面是由非极性树脂、具体来说聚丙烯来形成。

[0359] 将隐形眼镜模具组合件置于氮冲洗烘箱中以使可聚合组合物热固化。对于所有实例 1 到 28,使隐形眼镜模具组合件于至少约 55℃ 的温度下暴露约 2 小时。可用于固化本文所述硅酮水凝胶隐形眼镜的固化轮廓(curing profile)的实例包括使隐形眼镜模具组合件于 55℃ 温度下暴露 40 分钟,于 80℃ 下暴露 40 分钟,且于 100℃ 下暴露 40 分钟。其它隐形眼镜可用相同固化轮廓来制造,但不使用 55℃ 的第一温度,其可为 65℃。

[0360] 在使可聚合组合物聚合以形成包含于模具组合件中的聚合镜片主体后,使隐形眼镜模具组合件脱模以分离凸模与凹模构件。聚合镜片主体仍附着在凸模或凹模上。可使用不使模具组合件与液体介质接触的干脱模方法,或可使用使模具组合件与液体介质(例如,水或水性溶液)接触的湿脱模方法。机械干脱模方法可涉及对一个或两个模具构件的一部分施加机械力以分离模具构件。在所有以下实例 1 到 28 中,都使用干脱模方法。

[0361] 然后使聚合镜片主体从凸模或凹模脱镜片以产生脱镜片的聚合镜片主体。在脱镜片方法的一个实例中,可使用干脱镜片方法通过以下方式使聚合镜片主体从凸模构件脱镜片:例如从凸模构件手动剥离镜片;或压紧凸模构件且将气体引向凸模构件和聚合镜片主体,且用真空装置从凸模构件提升干燥聚合镜片主体,并抛弃所述凸模构件。在其它方法中,可使用湿脱镜片方法通过使干燥聚合镜片主体与液体释放介质(例如水或水性溶液)接触来使聚合镜片主体脱镜片。举例来说,可将附接有聚合镜片主体的凸模构件浸入含有液体的收容器中,直到聚合镜片主体从凸模构件分离。或者,可将一定体积的液体释放介质添加到凹模中,以将聚合镜片主体浸泡在液体中并使镜片主体从凹模构件分离。在以下实例 1 到 28 中,使用干脱镜片方法。在分离后,可使用镊子或使用真空装置从模具构件手动提升镜片主体,并将其置于托盘中。

[0362] 然后洗涤脱镜片的镜片产物以从聚合镜片主体移除可萃取材料,且使所述产物水合。可萃取材料包括存在于可聚合组合物中的可聚合组份(例如,单体、或交联剂、或任何

可选可聚合成份（例如着色剂或 UV 阻断剂）、或其组合），其在镜片主体聚合后且在萃取镜片主体之前仍以未反应形式、以部分反应形式、或以未交联形式、或其任一组合存在于聚合镜片主体中。可萃取材料还可包括存在于可聚合组合物中的任何不可聚合成份，例如任何可选不可聚合着色剂、或 UV 阻断剂、或稀释剂、或链转移剂、或其任一组合，其在聚合镜片主体聚合后且在萃取聚合镜片主体之前仍存在于聚合镜片主体中。

[0363] 在另一方法（例如涉及通过压紧凸模构件并将气流引向凸模构件来脱镜片的方法）中，可将脱镜片的聚合隐形眼镜镜片主体置于镜片载体或托盘的空腔中，其中可随后使脱镜片的聚合镜片主体与一倍或一倍以上体积的萃取液（例如不含挥发性有机溶剂的水性萃取液，例如去离子水或诸如吐温（Tween）80 等表面活性剂的水性溶液，或基于有机溶剂的萃取液（例如乙醇），或挥发性有机溶剂（例如乙醇）的水性溶液）接触。

[0364] 在其它方法（例如涉及通过使模具和镜片与液体释放介质接触来进行湿脱镜片的那些）中，可使用不含挥发性有机溶剂（例如低碳醇，例如甲醇、乙醇、或其任一组合）的洗涤液洗涤脱镜片的聚合隐形眼镜镜片主体以从镜片主体移除可萃取组份。举例来说，可通过使镜片主体与不含挥发性有机溶剂的水性洗涤液（例如，去离子水、或表面活性剂溶液、或盐水溶液、或缓冲剂溶液、或其任一组合）接触来洗涤脱镜片的聚合隐形眼镜镜片主体以从镜片主体移除可萃取组份。洗涤可在最终隐形眼镜包装中进行，或可在洗涤托盘或洗涤罐中进行。

[0365] 在以下实例 1 到 28 中，在干脱模和干脱镜片步骤后，将干脱镜片的镜片主体置于托盘的空腔中，且通过使聚合镜片主体与一倍或一倍以上体积的萃取液接触来萃取并水合脱镜片的聚合镜片主体。用于萃取和水合过程的萃取和水合液是由以下组成：a) 基于挥发性有机溶剂的萃取液与不含挥发性有机溶剂的水合液的组合，或 b) 不含挥发性有机溶剂的萃取和水合液，即完全基于水的萃取和水合液。具体来说，在以下实例 1 到 5 中，萃取和水合过程依次包含至少两个在乙醇的单独部分中进行的萃取步骤、至少一个在吐温 80 的 50:50wt/wt 乙醇：水溶液的部分中进行的萃取步骤、至少三个在吐温 80 的去离子水溶液的单独部分中进行的萃取和水合步骤，其中每一萃取步骤或萃取和水合步骤持续约 5 分钟到 3 小时。在以下实例 6 到 25 中，所用萃取和水合过程包含至少三个在吐温 80 的去离子水溶液的单独部分中进行的萃取和水合步骤，其中吐温 80 溶液部分的温度介于室温到约 90℃ 范围内，且其中每一萃取和水合步骤持续约 15 分钟到约 3 小时。

[0366] 然后将经洗涤、萃取和水合的镜片个别置于含有磷酸盐缓冲盐水包装溶液的隐形眼镜泡罩包装中。密封泡罩包装且通过高压灭菌来灭菌。

[0367] 在灭菌后，如本文所述测定镜片性质，例如接触角（包括动态和静态接触角）、透氧率、离子流、模量、伸长率、拉伸强度、水含量等。

[0368] 对于本发明隐形眼镜，接触角（包括动态和静态接触角）可使用所属领域的技术人员已知的常规方法来测定。举例来说，本文提供的隐形眼镜的前进接触角和后退接触角可使用常规液滴形状法（例如座滴法或捕泡法）来测量。

[0369] 在以下实例 1 到 28 中，使用克鲁斯（Kruss）DSA100 仪器（克鲁斯有限责任公司（Kruss GmbH），汉堡（Hamburg））且如以下文献中所述来测定硅酮水凝胶隐形眼镜的前进和后退接触角：D. A. 布兰德雷思（D. A. Brandreth）：“动态接触角和接触角滞后（Dynamic contact angles and contact angle hysteresis）”，胶体与界面科学杂志（Journal of

Colloid and Interface Science),第62卷,1977,第205到212页;和R. 纳普克瓦斯基(R. Knapikowski)、M. 库德(M. Kudra):“经由威廉原则统计方法进行误差评估来测量接触角(Kontaktwinkelmessungen nach dem Wilhelmy-Prinzip-Ein statistischer Ansatz zur Fehlerbeurteilung)”,化学技术(Chem. Technik),第45卷,1993,第179到185页;和美国专利第6,436,481号,其都以引用的方式并入本文中。

[0370] 作为实例,前进接触角和后退接触角是使用捕泡法利用磷酸盐缓冲盐水(PBS;pH=7.2)来测定。在测试前将镜片平放到石英表面上且用PBS再水合至少10分钟。使用自动注射系统将空气泡置于镜片表面上。增大并减小空气泡的大小以获得后退角(在增大气泡大小时获得的平稳态)和前进角(在减小气泡大小时获得的平稳态)。

[0371] 本发明镜片的模量、伸长率和拉伸强度值可使用所属领域的技术人员已知的常规方法来测定,例如,根据ANSI Z80.20的测试方法。本文报告的模量、伸长率和拉伸强度值是通过使用英斯特朗3342型或3343型机械测试系统(英斯特朗公司,诺伍德(Norwood),马萨诸塞州(MA),美国)和蓝山(Bluehill)材料测试软件来测定,其中使用定制的矩形隐形眼镜切模来制备矩形样品条带。模量、伸长率和拉伸强度是在相对湿度至少为70%的室内测定。在测试前将打算测试的镜片在磷酸盐缓冲溶液(PBS)中浸泡至少10分钟。在使镜片保持凹陷侧朝上时,使用切模切割镜片的中心条带。使用校准测量仪(里德(Rehder)电子测厚仪,里德研发(Rehder Development)公司,卡斯特罗谷(Castro Valley),加利福尼亚州(CA),美国)来测定条带的厚度。使用镊子将所述条带装载到经校准英斯特朗设备的夹具中,且所述条带装配在每一夹具的至少75%夹具表面上。运行设计用于测定最大负载(N)、拉伸强度(MPa)、在最大负载下的应变(伸长率%)以及拉伸模量(MPa)的平均和标准偏差的测试方法,且记录结果。

[0372] 本发明的硅酮水凝胶隐形眼镜的能量损失百分比可使用所属领域的技术人员已知的常规方法来测定。对于以下实例1到28,能量损失百分比是使用英斯特朗3343型(英斯特朗公司,诺伍德,马萨诸塞州,美国)机械测试系统利用10N力转换器(英斯特朗型号2519-101)和蓝山材料测试软件(包括测试剖面仪(TestProfiler)模块)来测定。能量损失是在相对湿度至少为70%的室内测定。在测试之前,将每一镜片在磷酸盐缓冲溶液(PBS)中浸泡至少10分钟。使用镊子将镜片装载到经校准英斯特朗设备的夹具中,且镜片尽可能对称地垂直装载于夹具之间,从而使得镜片装配在每一夹具的至少75%夹具表面上。然后在镜片上运行设计用于测定以50mm/分钟的速率将镜片拉伸到100%应变且随后使其恢复到0%应变所需能量的测试。在单一镜片上仅实施一次测试。在测试完成后,使用以下方程来计算能量损失:损失的能量(%)=(达到100%应变的能量-恢复到0%应变的能量)/达到100%应变的能量×100%。

[0373] 本发明镜片的离子流可使用所属领域的技术人员已知的常规方法来测定。对于以下实例1到28中的镜片,离子流是使用实质上与美国专利5,849,811中所述的“离子流技术”类似的技术来测量,所述专利以引用的方式并入本文中。在测量前,使水合镜片在去离子水中平衡至少10分钟。将打算测量的镜片置于镜片保持装置中位于凸形与凹形部分之间。凸形和凹形部分包括位于镜片与各别凸形或凹形部分之间的柔性密封环。在将镜片置于镜片保持装置中之后,然后将镜片保持装置置于螺纹盖中。将所述盖拧到玻璃管上以界定供给室。用16ml 0.1M NaCl溶液填充供给室。用80ml去离子水填充接收室。将电导率

计的引线浸没在接收室的去离子水中且将搅拌棒添加到接收室。将接收室置于水浴中且使温度保持在约 35℃ 下。最后,将供给室浸没在接收室中以使供给室内的 NaCl 溶液与接收室内的水齐平。在接收室内的温度平衡到 35℃ 后,在至少 10 分钟内每 2 分钟测量电导率。电导率对时间数据实质上呈线性,且使用其来计算所测试镜片的离子流值。

[0374] 本发明镜片的透氧率 (Dk) 可使用所属领域的技术人员已知的常规方法来测定。举例来说, Dk 值可使用型号名称为膜康(MOCON)® 透氧系统 (Ox-Tran System) (膜康 (Mocon) 公司, 明尼阿波利斯 (Minneapolis), 明尼苏达州 (MN), 美国) 的市售仪器例如使用膜康方法如美国专利第 5,817,924 号中所述来测定, 所述专利以引用的方式并入本文中。以下实例 1 到 28 中镜片的 Dk 值是使用布拉恰 (Chhabra) 等人 (2007), 高通透软隐形眼镜的透氧率 (Dk) 的单透镜极谱测量 (A single-lens polarographic measurement of oxygen permeability (Dk) for hypertransmissible soft contact lenses). 生物材料 (Biomaterials) 28:4331 到 4342 中所述的方法来测定, 所述文献以引用的方式并入本文中。

[0375] 本发明镜片的平衡水含量 (EWC) 可使用所属领域的技术人员已知的常规方法来测定。对于以下实例 1 到 28 中的镜片, 从水性液体中取出水合硅酮水凝胶隐形眼镜, 擦拭以移除过量表面水并称重。然后可将称重镜片在烘箱中于 80℃ 和真空下干燥, 且随后对干燥镜片称重。通过从水合镜片的重量减去干燥镜片的重量来确定重量差。水含量 (%) 是 (重量差 / 水合重量) × 100。

[0376] 镜片中湿可萃取组份或干可萃取组份的百分比可根据所属领域的技术人员已知的方法通过在不溶解聚合镜片主体的有机溶剂中萃取镜片来测定。对于以下实例 1 到 28 中的镜片, 使用索氏 (Sohxlet) 萃取方法在甲醇中萃取。对于湿可萃取组份的测定, 通过从每一镜片移除过量包装溶液且将其在 80℃ 真空烘箱中干燥过夜来制备完全水合且灭菌的隐形眼镜的样品 (例如, 每批至少 5 个镜片)。对于干可萃取组份的测定, 通过将镜片主体在 80℃ 真空烘箱中干燥过夜来制备未经洗涤、萃取、水合或灭菌的聚合镜片主体的样品。在干燥和冷却时, 对每一镜片称重以测定其初始干重 (W1)。然后将每一镜片置于多孔可堆叠的特氟隆 (Teflon) 套管中, 且堆叠所述套管以形成萃取塔, 其中将空套管置于塔顶。将萃取塔置于附接到冷凝器和含有 70ml 到 80ml 甲醇的圆底烧瓶的小型索氏萃取器中。使水经由冷凝器循环且加热甲醇直到其温和沸腾。从首次出现冷凝甲醇的时刻起, 将镜片萃取至少 4 小时。将经萃取镜片在 80℃ 的真空烘箱中再次干燥过夜。在干燥和冷却时, 对每一镜片称重以获得经萃取镜片的干重 (W2), 且对每一镜片实施以下计算以测定湿可萃取组份的百分比: $[(W1-W2)/W1] \times 100$ 。

[0377] 实例 1

[0378] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0379]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	30

Si3	3
VMA	45
EGMA	7

[0380]

MMA	15
TEGDMA	0.8
AE	0.5
V-64	0.3
UV1	0.9

[0381] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用包含基于挥发性有机溶剂的萃取液和由不含挥发性有机溶剂的液体组成的水合液的洗涤液。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0382] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,所述批次的硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 30wt/wt 到 70wt/wt 的平均 EWC。

[0383] 实例 2

[0384] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0385]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	30
Si3	3
VMA	45
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1

AE	0.8
V-64	0.3
UV2	0.9
RBT1	0.01
TPP	0.5

[0386] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用包含基于挥发性有机溶剂的萃取液和由不含挥发性有机溶剂的液体组成的水合液的洗涤液。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0387] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些镜片在完全水合时具有 52%wt/wt 的 EWC、0.63MPa 的模量、和 $3.62(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流。

[0388] 实例 3

[0389] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0390]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	30
Si3	3
VMA	45
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1
AE	1.4
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT1	0.01

TPP	0.5
-----	-----

[0391] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用包含基于挥发性有机溶剂的萃取液和由不含挥发性有机溶剂的液体组成的水合液的洗涤液。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0392] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 52wt/wt 的 EWC、约 0.58MPa 的模量、约 0.67% 的湿可萃取含量、约 30 度的捕泡静态接触角、和约 50.1 度的捕泡动态前进接触角。

[0393] 实例 4

[0394] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0395]

化学化合物(缩写)	单位份数
-----------	------

[0396]

Si1	30
Si2	10
VMA	45
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1
AE	1.4
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT1	0.01
TPP	0.5

[0397] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用包含基于挥发性有机溶剂的萃取液和由不含挥发性有机溶剂的液

体组成的水合液的洗涤液。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0398] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 53wt/wt 到 54wt/wt 的 EWC、约 0.43MPa 的模量、约 1.23wt/wt 的湿可萃取含量、约 38 度的捕泡静态接触角、约 50.0 度的捕泡动态前进接触角、 $2.5-3.0(\times 10^3 \text{mm}^2/\text{min})$ 的离子流、70 巴尔的 Dk、约 450% 的伸长率、1.40MPa 的拉伸强度、98% 的透光率百分比、36% 的能量损失和约 21% 的溶胀因子。在萃取和水合之前测试时,聚合镜片主体具有约 17wt/wt 的干可萃取含量。

[0399] 实例 5

[0400] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0401]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	30
Si2	10
VMA	48
EGMA	7
MMA	15

[0402]

EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1
AE	1.4
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT1	0.01
TPP	0.5

[0403] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用包含基于挥发性有机溶剂的萃取液和由不含挥发性有机溶剂的液体组成的水合液的洗涤液。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均尺寸稳定性,且具有可接受的平均拉伸模量。

[0404] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有大于60巴尔的透氧率、约53wt/wt的EWC、约 $2.90(\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约0.40MPa的模量、约425%的伸长率、约1.4MPa的拉伸强度、约37度的静态捕泡接触角、约48到52度的动态捕泡前进接触角、约98%的透光率、约1.30wt/wt的湿可萃取含量、约35%到约36%的能量损失、和约21%的溶胀因子,且在80℃下储存至少2周后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0405] 实例6

[0406] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0407]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	32
Si3	4
VMA	40
EGMA	5
MMA	12
TEGDMA	1.0
TEGDVE	0.3
BVE	7
V-64	0.5
UV2	0.9

[0408]

RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0409] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体Si1和Si3的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0410] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约55wt/wt的EWC、约 $3.1(\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约72巴尔的Dk、约0.70MPa的模

量、约 345% 的伸长率、约 2.4MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间、约 3.9wt/wt 的湿可萃取组份和约 40% 的能量损失,且在 80℃ 下储存 2 周以上后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。在萃取和水合之前测试时,聚合镜片主体具有约 11wt/wt 的干可萃取组份。

[0411] 实例 7

[0412] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0413]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	32
Si3	4
VMA	50
MMA	14
TEGDMA	0.8
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0414] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0415] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 58wt/wt 的 EWC、约 $4.14(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.77MPa 的模量、约 349% 的伸长率、约 1.75MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间、约 4.42wt/wt 的湿可萃取含量和约 41% 的能量损失,且在 80℃ 下储存至少 2 周后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0416] 实例 8

[0417] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0418]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	23
Si2	15
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1.0
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0419] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0420] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55%wt/wt 的 EWC、约 $4.19(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.61MPa 的模量、约 275% 的伸长率、约 1.51MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间和约 4.10%wt/wt 的湿可萃取组份,且在 80℃ 下持续 2 周以上具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0421] 实例 9

[0422] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0423]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	23
Si2	15

VMA	45
MMA	10
BVE	7
TEGDMA	1.0
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0424] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0425] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 58wt/wt 的 EWC、约 $2.75(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.66MPa 的模量、约 216% 的伸长率、约 0.87MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间和约 4.56wt/wt 的湿可萃取组份,且在 95℃下储存 6 天后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0426] 实例 10

[0427] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0428]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	7

[0429]

TEGDMA	1.2
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0430] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0431] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 56wt/wt 的 EWC、约 $3.54(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.57MPa 的模量、约 310% 的伸长率、约 1.90MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间、约 4.74wt/wt 的湿可萃取组份和约 34% 到 36% 的能量损失,且在 80°C 下储存 7 天后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。在萃取和水合之前测试时,聚合镜片主体具有约 14.39wt/wt 的干可萃取组份。

[0432] 实例 11

[0433] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0434]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	26
Si2	10
VMA	45
MMA	12
EGMA	2
BVE	5
TEGDMA	1.2
TEGDVE	0.2

V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01

[0435]

pTPP	0.5
------	-----

[0436] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0437] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 57%wt/wt 的 EWC、约 $3.68(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.69MPa 的模量、约 314% 的伸长率、约 1.30MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间、约 1.81%wt/wt 的湿可萃取组份和约 34% 的能量损失,且在 80℃ 下储存 14 天后具有小于 +/-3.0% 的平均尺寸稳定性差异。

[0438] 实例 12

[0439] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0440]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	26
Si3	2
Si2	10
VMA	45
MMA	12
BVE	5
TEGDMA	1.2
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	0.9

RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0441] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自三种硅氧烷单体 Si1、Si2 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0442] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55wt/wt 的 EWC、约 $3.06(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.85MPa 的模量、约 284% 的伸长率、约 1.88MPa 的拉伸强度、大于 20 秒的水破裂时间、约 2.38wt/wt 的湿可萃取组份和约 36% 的能量损失,且在 80°C 下储存 14 天后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0443] 实例 13

[0444] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0445]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1.3
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0446] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并

测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0447] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 54wt/wt 的 EWC、约 $3.57(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.66MPa 的模量、约 274% 的伸长率、约 1.40MPa 的拉伸强度和约 3.8wt/wt 的湿可萃取含量,且在 80℃ 下储存 7 天后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0448] 实例 14

[0449] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0450]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	26
Si3	2
Si2	10
VMA	45
MMA	12
BVE	5
TEGDMA	1.1
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0451] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自三种硅氧烷单体 Si1、Si2 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0452] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 0.81MPa 的模量、约 351% 的伸长率、约 1.61MPa 的拉伸强度、和 30wt/wt 到 70wt/wt

的 EWC,且在 80℃下持续 14 天具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0453] 实例 15

[0454] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0455]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	26
Si3	2
Si2	10
VMA	40
EGMA	15
BVE	7

[0456]

TEGDMA	1.6
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0457] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0458] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 $3.33(\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.74MPa 的模量和约 222% 的伸长率,且在 80℃下持续 14 天具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0459] 实例 16

[0460] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0461]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	32
Si3	4
VMA	45
MMA	13
EGMA	3
BVE	3
TEGDMA	1.0
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	1.3
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0462] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si3 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0463] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 57wt/wt 的 EWC、约 0.70MPa 的模量、约 40% 的能量损失和约 50 度到约 60 度的捕泡动态前进接触角,且于 80°C 下持续 14 天具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0464] 实例 17

[0465] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0466]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	26
Si2	10

VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1.2
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	1.3
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0467] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0468] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 56wt/wt 的 EWC、约 0.50MPa 的模量和约 47 度到约 51 度的捕泡动态前进接触角,且于 80℃ 下持续 4.4 周具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0469] 实例 18

[0470] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0471]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5

BVE	3
EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	1.3
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0472] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0473] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55wt/wt 的 EWC、约 0.60MPa 的模量和约 47 度到约 55 度的捕泡动态前进接触角,且于 80℃ 下储存 2 周后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0474] 实例 19

[0475] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0476]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	29
Si2	8
VMA	42
MMA	14
DEGVE	7
EGDMA	0.6

[0477]

TEGDVE	0.08
V-64	0.5

UV2	1.3
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0478] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0479] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55%wt/wt 到约 56%wt/wt 的 EWC、约 0.71MPa 的模量和约 45 度到约 47 度的捕泡动态前进接触角,且于 80℃ 下持续至少 2 周具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0480] 实例 20

[0481] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0482]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	29
Si2	8
VMA	44
MMA	14
EGVE	5
EGDMA	0.6
TEGDVE	0.15
V-64	0.5
UV2	1.3
RBT2	0.01

[0483] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体

Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0484] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 56wt/wt 的 EWC 和约 0.65MPa 的模量,且在 80℃下持续 2 周具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0485] 实例 21

[0486] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0487]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	29
Si2	8
VMA	45
MMA	13
HEMA	4
EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	1.7
RBT2	0.01
pTPP	0.5
AE	0.3

[0488] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0489] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55wt/wt 到约 56wt/wt 的 EWC、约 0.53MPa 的模量、约 51 度到约 53 度的捕泡动态前进接触角和约 34% 的能量损失,且于 80℃下持续 4.4 周具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。

[0490] 实例 22

[0491] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合硅酮组合物。

[0492]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	29
Si2	8
VMA	42
MMA	8
EGMA	6
DEGVE	7
EGDMA	0.6
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	1.7
RBT2	0.01
pTPP	0.5
AE	0.4

[0493] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0494] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有 57wt/wt 到 58wt/wt 的 EWC、约 $2.9(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.7MPa 的模量、约 300% 的伸长率、约 1.5MPa 的拉伸强度、约 44 度到约 48 度的捕泡动态前进接触角、约 5.10wt/wt 的湿可萃取组份和约 32% 到约 33% 的能量损失,且在 80℃ 下储存 4.4 週后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。在萃取和水合之前测试时,聚合镜片主体具有约 12.2wt/wt 的干可萃取组份。

[0495] 实例 23

[0496] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定

量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0497]

化学化合物 (缩写)	单位份数
Si1	29
Si2	8
VMA	45

[0498]

HOB	7
EGMA	10
EGDMA	0.5
TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	1.7
RBT2	0.01
pTPP	0.5
AE	0.3

[0499] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0500] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55wt/wt 到约 56wt/wt 的 EWC、约 $4.1(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.6MPa 的模量、约 275% 的伸长率、约 1.2MPa 的拉伸强度、约 55 度到约 58 度的捕泡动态前进接触角、约 4.6wt/wt 的湿可萃取组份、约 31% 到约 32% 的能量损失和约 27% 的溶胀因子,且在 80℃ 下储存 4.4 周后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。在萃取和水合之前测试时,聚合镜片主体具有约 10.6wt/wt 的干可萃取组份。

[0501] 实例 24

[0502] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0503]

化学化合物（缩写）	单位份数
Si1	30
Si2	7
VMA	44
MMA	8
EGMA	6
BVE	4
DEGVE	10
EGDMA	0.6

[0504]

TEGDVE	0.1
V-64	0.5
UV2	1.8
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0505] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0506] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 61wt/wt 的 EWC、约 $3.8(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.5MPa 的模量、约 279% 的伸长率、约 1.2MPa 的拉伸强度、约 45 度到约 47 度的捕泡动态前进接触角、约 4.55wt/wt 的湿可萃取组份和约 30% 到约 33% 的能量损失,且在 80℃ 下储存 14 天后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。在萃取和水合之前测试时,聚合镜片主体具有约 13.65wt/wt 的干可萃取组份。

[0507] 实例 25

[0508] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0509]

化学化合物（缩写）	单位份数
Si1	30
Si2	7
VMA	45
MMA	12
EGMA	5
BVE	5
TEGDMA	1.4
TEGDVE	0.2
V-64	0.5
UV2	1.8
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0510] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0511] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 55wt/wt 到约 57wt/wt 的 EWC、约 $3.6(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.7MPa 的模量、约 285% 的伸长率、约 1.3MPa 的拉伸强度、约 47 度到约 53 度的捕泡动态前进接触角、约 4.10wt/wt 的湿可萃取组份和约 34% 到约 35% 的能量损失,且在 80℃ 下储存 14 天后具有小于 $\pm 3.0\%$ 的平均尺寸稳定性差异。在萃取和水合之前测试时,发现聚合镜片主体具有约 9.80wt/wt 的干可萃取组份。

[0512] 实例 26

[0513] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0514]

化学化合物（缩写）	单位份数
-----------	------

Si1	31
Si2	5
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	9
TEGDVE	0.1
EGDMA	1.0
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0515] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0516] 具体来说,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 36% 到约 38% 的能量损失。

[0517] 实例 27

[0518] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0519]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	10

EGMA	5
BVE	9
TEGDVE	0.1
TEGDMA	1.0
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0520] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0521] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 56%wt/wt 的 EWC、约 $3.6(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.46MPa 的模量、约 196% 的伸长率、约 0.6MPa 的拉伸强度、约 7.28%wt/wt 的湿可萃取组份和约 34% 到约 38% 的能量损失。在萃取和水合之前测试时,发现聚合镜片主体具有约 17.87%wt/wt 的干可萃取组份。

[0522] 实例 28

[0523] 通过使用上文给出的硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的程序以指定量混合并过滤以下化学化合物获得可聚合组合物。

[0524]

化学化合物(缩写)	单位份数
Si1	21
Si2	15
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	9
TEGDVE	0.1

TEGDMA	1.0
V-64	0.5
UV2	0.9
RBT2	0.01
pTPP	0.5

[0525] 一批次的硅酮水凝胶隐形眼镜是使用此调配物根据硅酮水凝胶隐形眼镜制造和测试程序中所述的制造程序和测试方法利用干脱模方法、干脱镜片方法和洗涤方法制备并测试,所述洗涤方法使用由不含挥发性有机溶剂的萃取液组成的萃取和水合液。此批次的镜片在其制造期间并不暴露于挥发性有机溶剂。这些隐形眼镜含有衍生自两种硅氧烷单体 Si1 和 Si2 的单元。此批次的隐形眼镜具有可接受的平均能量损失百分比。

[0526] 另外,在贮藏寿命研究开始时测试时,这些硅酮水凝胶隐形眼镜在完全水合时具有约 $6.4(\times 10^3 \text{ mm}^2/\text{min})$ 的离子流、约 0.51MPa 的模量、约 200% 的伸长率、约 0.67MPa 的拉伸强度和约 32% 到约 34% 的能量损失。

[0527] 尽管本文的揭示内容提及某些经阐释实施例,但应理解,这些实施例是以实例方式而不是限制方式呈现。尽管论述实例性实施例,但前述详细描述的意图应视为涵盖所述实施例的所有修改、改变和等效内容,其可在如通过其它揭示内容所界定的本发明的精神和范围内。

[0528] 上文中引用了多个出版物和专利。所引用的每一出版物和专利的全文都以引用的方式并入本文中。