



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102844683 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201180017513. 8

C07D 249/18 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 03. 31

C08K 5/3475 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/320, 442 2010. 04. 02 US

(56) 对比文件

WO 2009/022736 A1, 2009. 02. 19,

CN 1538989 A, 2004. 10. 20,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 29

审查员 何彦东

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/030634 2011. 03. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/123587 EN 2011. 10. 06

(73) 专利权人 诺瓦提斯公司

地址 瑞士巴塞尔

(72) 发明人 J·I·魏因申克三世

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘金辉 林柏楠

(51) Int. Cl.

G02B 1/04 (2006. 01)

A61L 27/16 (2006. 01)

B29D 11/00 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

可调节发色团化合物及掺有该类化合物的材料

(57) 摘要

本发明涉及可调节发色团化合物以及掺有这些化合物的材料(例如眼用透镜材料)。所述可调节发色团化合物包括在暴露于预定电磁辐射(例如双光子辐射)时结构上发生变化的化学结构部分,以及掺有这些化合物的透镜材料,特别是眼内透镜材料。

1. 一种可调节发色团,其包含下式化合物:

B-X;

其中:

i) B 为基础发色团化合物;和

ii) X 为可调节化学结构部分,其在暴露于预定电磁辐射时形成保留化学结构部分 (C),从而形成如下化合物:

B-C;

iii) 化合物 B-C 提供大于化合物 B-X 的光吸收;和

iv) 保留化学结构部分 (C) 包括共轭双键。

2. 根据权利要求 1 的发色团,其中所述基础发色团化合物选自苯并三唑类、二苯甲酮类、偶氮染料和肉桂酸酯。

3. 根据权利要求 1 或 2 的发色团,其中所述基础发色团化合物为苯并三唑。

4. 根据权利要求 1 或 2 的发色团,其中所述化合物 B-C 吸收显著量的紫外光、蓝光或两者。

5. 根据权利要求 1 或 2 的发色团,其中所述化合物 B-C 吸收显著量的蓝光。

6. 根据权利要求 1 或 2 的发色团,其中所述可调节化学结构部分 X 为环状结构部分。

7. 根据权利要求 1 或 2 的发色团,其中所述可调节化学结构部分 X 为二聚环戊二烯。

8. 一种透镜,其包含:

聚合物材料;和

分布于所述聚合物材料内的根据权利要求 1-7 中任一项的可调节发色团化合物,

其中所述材料可吸收逐渐更大波长的光,由于更大量的化合物 B-C 由可调节化合物 B-X 形成。

9. 根据权利要求 8 的透镜,其中所述聚合物材料成型为眼内透镜。

10. 一种可调节发色团体系,其包含下式化合物:

B-X 或 B-C

作为以下反应性体系的一部分:



其中:

i) B 为基础发色团化合物;

ii) X 为可调节化学结构部分,其在暴露于第一预定电磁辐射时形成保留化学结构部分 (C),从而形成化合物 B-C;

iii) 化合物 B-C 提供大于化合物 B-X 的光吸收;

iv) 保留化学结构部分 (C) 包括共轭双键;和

v) 任选地,在借助或不借助可分离基团 (S) 下,化合物 B-C 在暴露于第二预定电磁辐射时形成化合物 B-X。

11. 根据权利要求 10 的体系,其中所述基础发色团化合物选自苯并三唑类、二苯甲酮类、偶氮染料和肉桂酸酯。

12. 根据权利要求 10 或 11 的体系,其中所述基础发色团化合物为苯并三唑。

13. 根据权利要求 10 或 11 的体系,其中所述化合物 B-C 吸收显著量的紫外光、蓝光或

两者。

14. 根据权利要求 10 或 11 的体系,其中所述化合物 B-C 吸收显著量的蓝光。
15. 根据权利要求 10 或 11 的体系,其中所述可调节化学结构部分 X 为环状结构部分。
16. 根据权利要求 10 或 11 的体系,其中所述可调节化学结构部分 X 为二聚环戊二烯。
17. 一种透镜,其包含:
聚合物材料;和
分布于所述聚合物材料内的根据权利要求 10-16 中任一项的可调节发色团体系。
18. 根据权利要求 17 的透镜,其中所述聚合物材料成型为眼内透镜。

可调节发色团化合物及掺有该类化合物的材料

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请以 35U. S. C. § 119 要求 2010 年 4 月 2 日提交的美国临时专利申请系列号 61/320, 442 的优先权, 其全部内容通过参考并入本文。

发明领域

[0003] 本发明涉及可调节发色团化合物以及掺有这些化合物的材料(例如眼用透镜材料)。更具体而言, 本发明涉及包括在暴露于预定电磁辐射(例如双光子辐射)时结构上发生变化的化学结构部分的可调节发色团化合物以及掺有这些化合物的透镜材料(例如眼内透镜材料)。

背景技术

[0004] 发色团化合物为吸收光的分子且该光吸收是许多产品所需要的。它们在许多不同类型的透镜中特别重要和有用。例如, 已将发色团掺入太阳镜透镜、眼镜透镜、隐形眼镜和眼内透镜(IOL)中。因此, 对于探讨具有光吸收特性的许多化合物已进行显著量的研究。

[0005] 透镜如上述那些通常由聚合物或玻璃基质形成。发色团可有利地分散或分布于一部分或整个基质内且发色团浓度在所述基质内可基本均匀或所述浓度可在某部分基质内改变。

[0006] 对于透镜, 由任意特定发色团所提供的光吸收的量和类型(例如波长)通常取决于在特定透镜中所使用的发色团的量和类型(例如化学结构)。发色团的该类型和量通常是预定的且为透镜提供特定的预定光吸收性能。尽管这对于大部分透镜通常是可接受的, 但存在如下情形: 可能理想的是在将发色团掺入透镜中之后而改变该发色团的吸收特性, 从而改变透镜本身所提供的吸收性能。

[0007] 作为一个实例, 具有眼内透镜(IOL)的个体可能特别渴望能够改变由其透镜中发色团所提供的吸收性能。待暴露于更大量太阳光的个体由于地区改变、活性(例如使用)改变或其使用期内其他改变可能需要其 IOL 的吸收性能上发生改变。对特定的光波长具有或产生敏感性的个体可能需要吸收性能上发生改变。对于所有接受 IOL 的个体, 还理想的是能够调节 IOL 的吸收性能。

[0008] 还为如下情形: 某些发色团化合物由于吸收光而倾向于随着时间降解。在该情形下, 理想的是能够调节透镜的吸收性能以补偿发色团的降解。

[0009] 鉴于上述情形, 特别理想的是提供具有可调节光吸收特性的发色团。还特别理想的是在如下的产品(例如透镜)内提供该类发色团化合物: 其中透镜的吸收性能可在透镜中掺入发色团化合物之后被调节。

[0010] 发明概述

[0011] 在一个实施方案中, 本发明涉及包含下式化合物的可调节发色团:

[0012] B-X;

[0013] 其中:

[0014] i) B 为基础发色团化合物 ; 和

[0015] ii) X 为可调节化学结构部分, 其在暴露于预定电磁辐射时形成保留化学结构部分 (C), 从而形成如下化合物 :

[0016] B-C ;

[0017] iii) 化合物 B-C 提供大于化合物 B-X 的光吸收 ; 和

[0018] iv) 保留化学结构部分 (C) 包括共轭双键。

[0019] 本发明还涉及包含聚合物材料和分布于所述聚合物材料内的如本文所述的可调节发色团化合物的透镜。由于由可调节化合物 B-X 形成更大量的化合物 B-C, 包括发色团化合物的材料通常可吸收逐渐更大波长的光。

[0020] 本发明还涉及一种在体内或体外调节透镜的方法。所述方法包括在将透镜植入眼中之前或之后使如本文所述的预定电磁辐射射向上述透镜以形成化合物 B-C。

[0021] 本发明还涉及一种可调节发色团体系, 其包含下式化合物 :

[0022] B-X 或 B-C

[0023] 作为以下反应性体系的一部分 :

[0024]



[0025] 其中 :

[0026] i) B 为基础发色团化合物 ; 和

[0027] ii) X 为可调节化学结构部分, 其在暴露于第一预定电磁辐射时形成保留化学结构部分 (C), 从而形成化合物 B-C ;

[0028] iii) 化合物 B-C 提供大于化合物 B-X 的光吸收 ; 和

[0029] iv) 保留化学结构部分 (C) 包括共轭双键 ; 和

[0030] v) 任选地, 在借助或不借助可分离基团 (S) 下, 化合物 B-C 在暴露于第二预定电磁辐射时形成化合物 B-X。

[0031] 所述透镜、所述体系或所述可调节发色团的基础发色团优选选自苯并三唑类、二苯甲酮类、偶氮染料和肉桂酸酯。化合物 B-C 通常吸收显著量的紫外光、蓝光或两者。此外, 可调节化学结构部分 X 优选为环状结构部分如二聚环戊二烯。

[0032] 附图简述

[0033] 图 1A 和 1B 分别为根据本发明一个方面的隐形眼镜的俯视图和剖面图。

[0034] 图 2A 和 2B 分别为根据本发明一个方面的眼内透镜的俯视图和剖面图。

[0035] 发明详述

[0036] 本发明基于提供可调节发色团化合物和 / 或体系。发色团化合物的吸收特性 (例如吸收性能) 在暴露于预定电磁辐射时是可调节的。本发明还基于提供掺有本发明可调节发色团化合物和 / 或体系的产品, 特别是透镜 (例如太阳镜透镜、眼镜透镜、IOL、隐形眼镜等), 使得这些产品的吸收性能可被调节。

[0037] 可调节发色团化合物通常具有以下化学结构 :

[0038] B-X

[0039] 其中 :

[0040] B 为基础发色团化合物 ; 和

[0041] X 为可调节化学结构部分,其在暴露于预定电磁辐射时形成可分离基团 (S) 和保留化学结构部分 (C),从而形成如下化合物:

[0042] B-C

[0043] 通常而言,保留化学结构部分 (C) 包括共轭双键。该共轭双键有利地为所得发色团化合物 B-C 的吸收特性 (例如吸收性能) 提供显著调节,相对于可调节发色团化合物 B-X 而言。

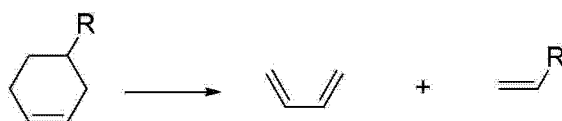
[0044] 大量发色团是已知的且可用作基础发色团化合物 (B)。然而,在优选的实施方案中,所述基础发色团化合物选自苯并三唑类、二苯甲酮类、偶氮染料和肉桂酸酯。在高度优选的实施方案中,所述基础发色团化合物为苯并三唑或二苯甲酮,但最通常为苯并三唑。适合作为基础发色团化合物的苯并三唑类的实例公开于美国专利号 4,528,311 和 7,396,942;以及美国专利申请号 2010/0012889 和 2008/0090937 中,其全部内容通过参考全部并入本文。可能合适的基础发色团化合物的其他实例公开于美国专利申请公布号 2007/0077214、2008/0242818 和 2002/0025401 中,其全部内容通过参考全部并入本文。

[0045] 可调节化学结构部分 (X) 可为在暴露于预定电磁辐射时可分离成保留化学结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 的任意结构部分。通常而言,化学结构部分 (X) 为环状的且在分离成化学结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 时提供具有共轭双键的化学结构部分 (C)。该反应示意性地描述如下:

[0046] $X \rightarrow C+S$

[0047] 或

[0048]



[0049] 适合用作可调节化学结构部分 (X) 的结构部分的实例包括但不限于二聚环戊二烯、二聚环己二烯、环丁烷、环己烯等。应理解化学结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 的结构取决于化学结构部分 (X) 的结构,并且在某些情形下反之亦然。也应理解可分离基团 (S) 可结合在聚合物的聚合物基质内,可缠结在聚合物基质中,但也可都不是。

[0050] 本发明的可调节发色团体系包括本发明的可调节发色团化合物,并且可调节发色团化合物可调节为所得发色团化合物 B-C,但该调节是可逆的,使得所得发色团化合物 B-C 可调回为可调节化合物 B-X。因此,可调节发色团体系包括下式化合物:

[0051] B-X、B-C 或两者

[0052] 作为以下反应性体系的一部分:

[0053]



[0054] 其中:

[0055] B 为基础发色团化合物;和

[0056] X 为可调节化学结构部分,其在暴露于第一预定电磁辐射时形成可分离基团 (S) 和保留化学结构部分 (C),从而形成化合物 B-C,其中保留化学结构部分 (C) 包括共轭双键。在暴露于不同的预定电磁辐射时,可调节化学结构部分 (X) 分离成保留化学结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 还可以是可逆的,以形成化合物 B-X。在该情形下,所述体系取决于此外

提供的电磁辐射能够增加所述体系提供的吸收水平或降低所述体系提供的吸收量。

[0057] 发色团化合物 B-X 和发色团化合物 B-C 可包括给电子化学结构部分 (D)、吸电子化学结构部分 (W) 或两者, 并且在可调节结构部分 (X) 分离成保留结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 之后, 这些结构部分通常将与发色团化合物 B-C 一起保留。给电子结构部分 (D) 和吸电子结构部分 (W) 可为基础发色团化合物 (B)、可调节化学结构部分 (X) 和 / 或保留化学结构部分 (C) 的一部分。通常而言, 如果给电子结构部分 (D) 为基础发色团化合物 (B) 的一部分, 则吸电子结构部分 (W) 为可调节化学结构部分 (X) 和保留化学结构部分 (C) 的一部分, 反之亦然。

[0058] 各种合适的吸电子结构部分 (W) 对于熟练技术人员是显而易见的。合适的吸电子结构部分 (W) 的实例包括氰基、羰基、酯、酰胺、磺酰基、卤素、其组合等。在优选的实施方案中, 吸电子结构部分 (W) 为卤素 (例如卤素本身或含卤素基团), 例如氟 (F)、氯 (Cl)、三氟化碳 (CF₃) 等。各种合适的给电子结构部分 (D) 对于熟练技术人员也是显而易见的。合适的给电子结构部分 (D) 的实例包括但不限于烷基如甲基和乙基、烷氧基、氨基等。

[0059] 给电子结构部分 (D)、吸电子结构部分 (W) 或两者可有利地促进发色团化合物 B-C 极化。该极化可促进发色团化合物 B-C 在吸收光方面的能力, 特别是在吸收其他波长光 (例如更高或更长波长光) 方面的能力。此外, 该极化可被可调节化学结构部分 (X) 显著地阻断, 使得发色团化合物 B-X 的光吸收能力相对于发色团化合物 B-C 的光吸收能力而言显著降低 (例如可为小于 80% 或甚至 60%)。

[0060] 可调节结构部分 (X) 可额外地或替换地包括迁移抑制结构部分 (Z), 并且在可调节结构部分 (X) 分离成保留结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 之后, 该迁移抑制结构部分通常将与可分离基团 (S) 一起保留。该迁移抑制结构部分 (Z) 特别用于如下情形: 在可调节结构部分 (X) 分离成保留结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 之后, 发色团化合物 B-X 掺入基质 (例如聚合物或玻璃基质) 中以将可分离基团 (S) 保留在所述基质中。通常而言, 迁移抑制结构部分能够缠结在所述基质中。迁移抑制结构部分 (Z) 优选为或包括取代或未取代的烷基 (即烷烃链), 其带有具有的碳原子为 C₄-C₂₀, 更通常为 C₅-C₁₂, 甚至可能为 C₆-C₁₀ 范围内的碳链或基于碳的基团。

[0061] 本发明发色团化合物和 / 或体系可掺入各种不同产品中。然而, 它们最显著地可掺入产品如太阳镜或眼镜的透镜中或掺入隐形眼镜或 IOL 中。所述发色团化合物和体系可掺入这些透镜中, 无论它们是由玻璃还是聚合物材料或是其组合形成。通常而言, 无论这些材料呈热固性还是热塑性, 都将形成基质, 并且所述化合物和 / 或体系可分布或分散于整个或部分基质中。

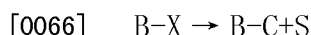
[0062] 本发明发色团化合物和 / 或体系可掺入通常用于形成太阳镜或眼镜的材料的基质中。该类材料可包括玻璃或聚合物材料如聚苯乙烯、聚碳酸酯、丙烯酸类、其组合等。

[0063] 本发明发色团化合物和 / 或体系可掺入隐形眼镜、IOL 或两者中。隐形眼镜和 IOL 通常包括由基于丙烯酸酯的材料 (即由至少 20%, 至少 50% 或更多丙烯酸酯单体如甲基丙烯酸苯乙酯和甲基丙烯酸羟乙酯形成的材料)、聚硅氧烷材料等形成的基质。熟练技术人员将理解所述发色团化合物通常已包括在这些类型的透镜和 / 或基质中, 并且本发明发色团化合物可以类似方式掺入。

[0064] 调节本发明发色团化合物可在掺入产品或材料基质中之前进行, 但优选之后进

行。如所建议的那样,调节通过将发色团化合物,特别是可调节结构部分 (X) 暴露于预定电磁辐射而引起。特别用于使可调节结构部分 (X) 形成保留结构部分 (C) 和可分离基团 (S) 或反之亦然辐射将取决于这些基团和 / 或结构部分的化学结构。该电磁辐射可来自电磁谱的可见部分或来自电磁谱的非可见部分。在优选的实施方案中,预定电磁辐射作为较强的紫外 (UV) 辐射而提供。在另一优选的实施方案中,预定辐射作为红外 (IR) 辐射而提供。在一个特别优选的实施方案中,电磁辐射作为双光子辐射而提供,所述双光子辐射通常来自电磁谱的可见部分。双光子辐射可有利地作为来自电磁谱的可见部分的光而提供。

[0065] 预定电磁辐射由光源如激光器或其他光源或能源提供,其可使辐射射向发色团或其中已掺有发色团的材料。最通常而言,预定电磁辐射将具有设定为导致以下反应方案的波长和 / 或频率:



[0067] 其中将可调节发色团化合物 B-X 暴露于预定辐射以产生发色团化合物 B-C 和可分离基团 (S)。此外,在本发明体系内,第二预定电磁辐射将具有设定为导致该反应反转的波长和 / 或频率。

[0068] 还应理解,特别是参考下文实施例 4,发色团化合物 B-X 可直接转变成 B-C 而不形成可分离基团。该方案可根据以下反应方案进行,如实施例 4 所述:

[0069]



[0070] 或者,通常为可分离基团 (S) 的化学个体可为或变为与基础发色团化学结合且成为其一部分,使得本发明体系可根据以下方案进行:

[0071]



[0072] 在本发明中,发色团化合物 B-C 将通常提供相比于可调节发色团化合物 B-X 而言显著更大量的光吸收。此外,由于形成更多发色团化合物 B-C,可以且通常理想的是吸收更大量的更大或(例如更长)波长的光。在该情形下,由于形成越来越多发色团化合物 B-C,包括发色团化合物 B-C 的材料的吸收截止(absorption cutoff)将向逐渐更高或更长波长移动。

[0073] 作为该吸收变化的量化,当小于 25% 起始量或浓度的化合物 B-X 已转变成化合物 B-C 和可分离基团 (S) 时,理想的是包括化合物 B-X 的材料吸收至少 80% 第一波长的光和小于 20% 第二波长的光,但在至少 75% 起始量或浓度的化合物 B-X 已转变成化合物 B-C 之后,理想的是所述材料吸收至少 80% 第一波长的光和至少 80% 第二波长的光。在该情形下,第一波长低于第二波长至少 5 纳米,更优选至少 10 纳米,甚至可能至少 15 纳米。

[0074] 如上所述,还预期可将发色团化合物 B-C 和可分离基团 (S) 暴露于预定辐射以产生可调节发色团化合物 B-X。作为该吸收的量化,当小于 25% 起始量或浓度的化合物 B-C 和可分离基团 (S) 已转变成化合物 B-X 时,理想的是包括化合物 B-C 和可分离基团 (S) 的材料吸收至少 80% 第一波长的光和第二波长的光,但在至少 75% 起始量或浓度的化合物 B-C 和可分离基团 (S) 已转变成化合物 B-X 之后,理想的是所述材料吸收至少 80% 第一波长的光和小于 20% 第二波长的光。在该情形下,第一波长低于第二波长至少 5 纳米,更优选至少 10 纳米,甚至可能至少 15 纳米。

[0075] 对于眼用透镜,特别是 IOL 和 / 或隐形眼镜,通常设计发色团 B-X 和 / 或 B-C 以提供对紫外区至蓝光区和甚至进入部分蓝光区的波长的光的显著吸收(例如至少 50%,甚至至少 80%)。如上所讨论,第一和第二波长由此将通常位于电磁谱的紫外部分至蓝光部分。因此,在优选的实施方案中,第一和第二波长都优选为 300-500 纳米,更优选 380-470 纳米,甚至更优选 390-440 纳米。

[0076] 熟练技术人员应理解接受本发明发色团化合物的 IOL 和隐形眼镜将被适当地精整和成型以施用至眼睛。参考图 1A 和 1B,隐形眼镜 10 通常具有的最大外周长(例如最大外圆周)12 为至少 2 厘米,更通常为至少 3 厘米,甚至更通常为至少 4 厘米。最大周长 12 还通常为小于 10 厘米,更通常为小于 6 厘米,甚至更通常为小于 5.5 厘米。隐形眼镜还通常包括凹面 14,其与凸面 16 相对。参考图 2A 和 2B,IOL 20 通常具有的最大外周长(例如最大外圆周)22 为至少 1.5 厘米,更通常为至少 2.0 厘米,甚至更通常为至少 3.2 厘米。最大周长 22 还通常为小于 7 厘米,更通常为小于 5 厘米,甚至更通常为小于 4.5 厘米。Aphakic IOL 还通常包括第一凸面 24,其与第二凸面 26 相对,而 phakic IOL 可具有类似于 aphakic IOL 的凸面或类似于隐形眼镜的凸面 / 凹面。

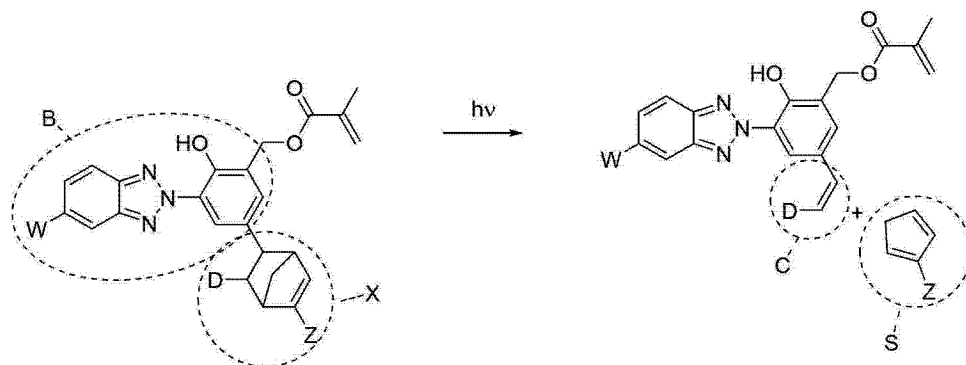
[0077] 尽管这些吸收调节可在体外进行,还预期它们可在体内进行。例如但不限于,隐形眼镜和 IOL 都可在施用或植入这些透镜至哺乳动物眼睛,特别是人眼之后被调节。这特别为其中可见光(例如双光子光)用于调节吸收特性的情形。使用双光子光调节植入 IOL 的折射率的技术的讨论在美国专利公布号 2009/0157178 中提供,其通过参考全部并入本文。该类技术还可有利地用于调节本发明发色团。

[0078] 作为本发明另一优点,预定辐射可射向透镜的特定部分以提高光吸收,尤其是当透镜其他区域表现出较小吸收时,可射向透镜的预选部分。例如,对于 IOL,可能理想的是提高 IOL 核部分的光吸收,而使 IOL 外围部分表现出较小光吸收。则当光明亮且眼睛瞳孔小时,该 IOL 将表现出较大的光吸收,当光较少且眼睛瞳孔较大时,该 IOL 将表现出较小的光吸收。在该实施方案中,核区域通常具有的发色团化合物 B-C 浓度大于 120%,更通常为大于 150% 透镜圆周区域的浓度。该类核区域和该类外围区域都为包括任何触觉组件的 IOL 的总体积的至少 10%。

实施例

[0079] 实施例 1

[0080]

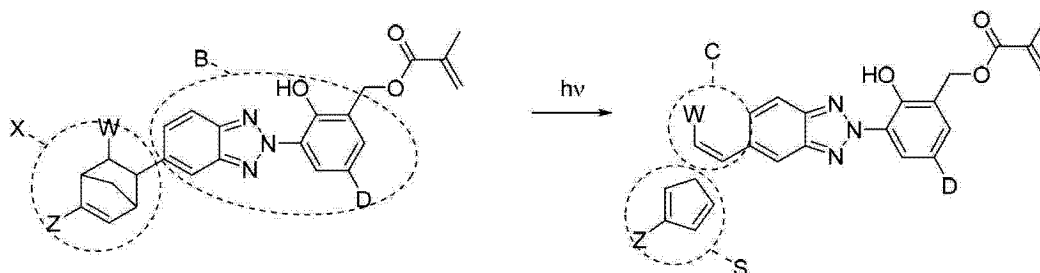


[0081] 上述实施例 1 阐述本发明的一个示例性实施方案。可看出,发色团化合物 B-X 包

括苯并三唑基础发色团 (B) 和作为二聚环戊二烯的可调节结构部分 (X)。可调节结构部分 (X) 包括迁移抑制基团 (Z), 其优选为烷烃链, 和给电子结构部分 (D), 其优选为烷氧基。基础发色团化合物 (B) 包括吸电子基团 (W), 其优选为卤素或上述卤代基团之一。可看出, 在暴露于预定辐射时, 发色团化合物 B-X 变为发色团化合物 B-C 和可分离基团 (S), 其中发色团化合物 B-C 具有共轭双键和给电子基团 (D) 以及保留基团 (C)。则基础发色团 (B) 包括吸电子基团 (W)。此外, 可分离基团 (S) 包括迁移抑制基团 (Z)。

[0082] 实施例 2

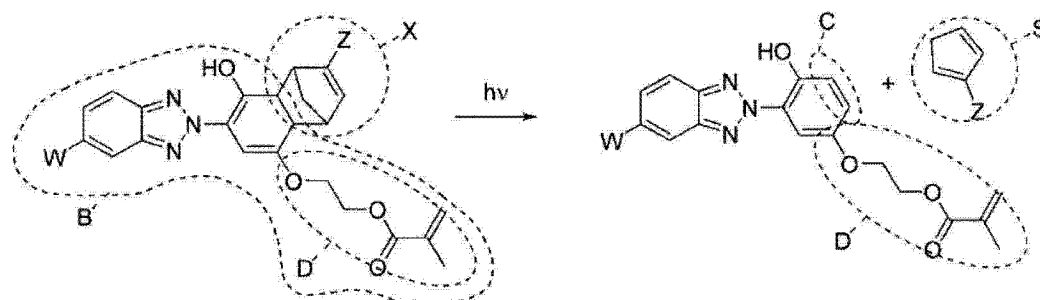
[0083]



[0084] 上述实施例 2 阐述本发明的另一示例性实施方案。可看出, 发色团化合物 B-X 包括苯并三唑基础发色团 (B) 和作为二聚环戊二烯的可调节结构部分 (X)。可调节结构部分 (X) 包括迁移抑制基团 (Z), 其优选为烷烃链, 和吸电子结构部分 (W), 其优选为卤素基团。基础发色团化合物 (B) 包括给电子基团 (D), 其优选为烷氧基。可看出, 在暴露于预定辐射时, 发色团化合物 B-X 变为发色团化合物 B-C 和可分离基团 (S), 其中发色团化合物 B-C 具有共轭双键和吸电子基团 (W) 以及保留基团 (C)。则基础发色团 (B) 包括给电子基团 (D)。此外, 可分离基团 (S) 包括迁移抑制基团 (Z)。

[0085] 实施例 3

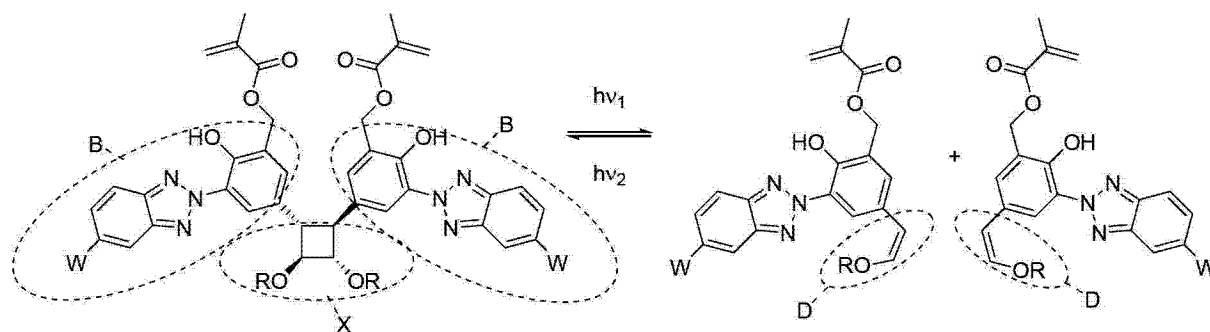
[0086]



[0087] 上述实施例 3 阐述本发明的另一示例性实施方案。可看出, 发色团化合物 B-X 包括苯并三唑基础发色团 (B) 和作为二聚环戊二烯的可调节结构部分 (X)。在该实施例中, 基础发色团 (B) 的环状结构部分和二聚环戊二烯共用一个普通键。可调节结构部分 (X) 包括迁移抑制基团 (Z), 其优选为烷烃链。此外, 基础发色团 (B) 包括吸电子结构部分 (W), 其优选为卤素基团, 和给电子基团 (D), 其优选包括烷氧基。可看出, 在暴露于预定辐射时, 发色团化合物 B-X 变为发色团化合物 B-C 和可分离基团 (S), 其中发色团化合物 B-C 具有共轭双键作为保留基团 (C) 和吸电子基团 (W)。基础发色团 (B) 还包括给电子基团 (D)。此外, 可分离基团 (S) 包括迁移抑制基团 (Z)。

[0088] 实施例 4

[0089]



[0090] 上述实施例 4 阐述本发明体系的另一示例性实施方案。可看出,作为两个苯并三唑的一对基础发色团化合物 (B) 都结合至作为环丁烷的单个可调节结构部分 (X) 以形成化合物 B-X-B。基础发色团化合物 (B) 的每一个都包括吸电子结构部分 (W), 其优选为卤素基团, 和给电子基团 (D), 其优选包括烷氧基。可看出, 在暴露于预定辐射时, 发色团化合物 B-X-B 变为两个独立的发色团化合物 B-C, 其中发色团化合物 B-C 的每一个都具有带有共轭双键的保留基团 (C)。此外, 在暴露于另一预定辐射时, 发色团化合物 B-C 可反应以变为单个发色团化合物 B-X-B。

[0091] 申请人具体地将全部引用的参考文献的整个内容并入本申请中。此外, 当量、浓度或其他值或参数作为范围、优选范围或上限优选值和下限优选值的列表给出时, 这应理解为具体公开了由任意上限范围或优选值和任意下限范围或优选值任意配对所形成的所有范围, 不管所述范围是否被单独公开。除非另有说明, 在本文所述的数值范围中, 所述范围意欲包括其端点以及所述范围内的所有整数和分数。当定义范围时, 不意欲将本发明范围限制为所述具体值。

[0092] 考虑本说明书和本文所公开的本发明实践, 本发明其他实施方案对本领域熟练技术人员是显而易见的。本说明书和实施例意欲被认为仅是示例性的, 其中本发明的真正范围和主旨通过以下权利要求书及其等价物表明。

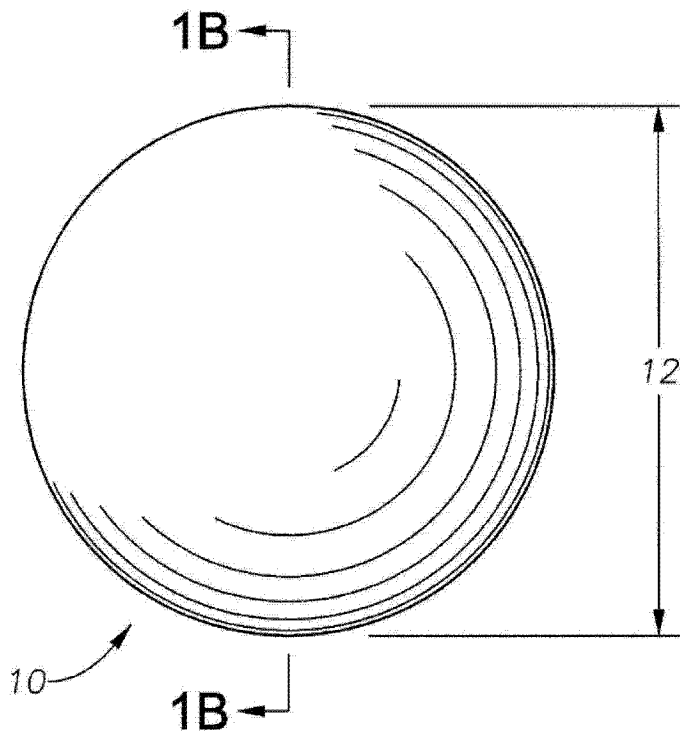


图 1A

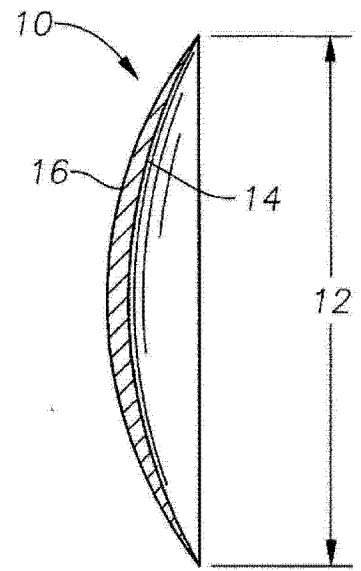


图 1B

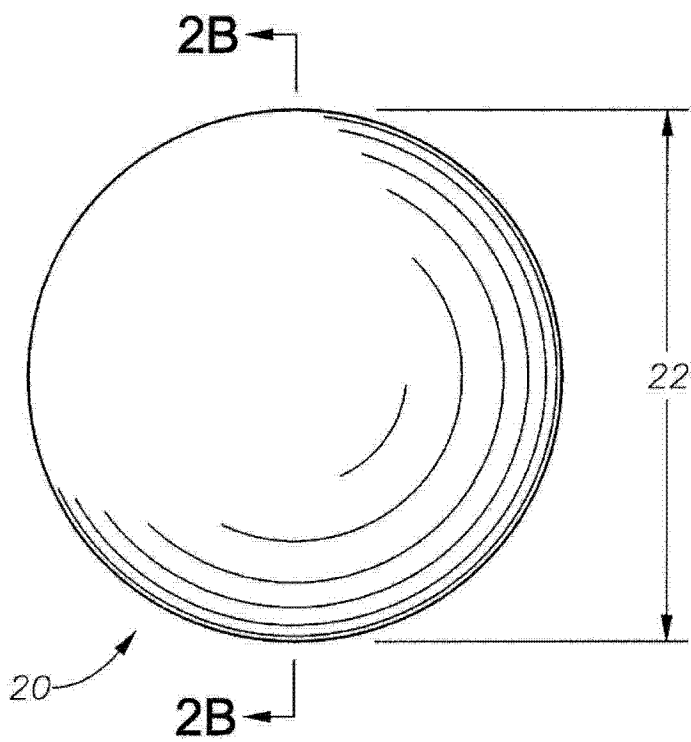


图 2A

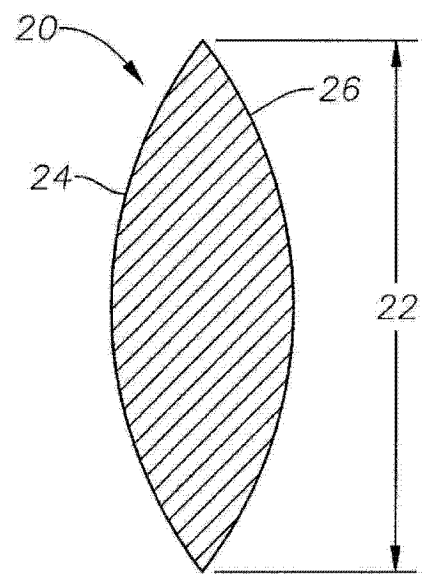


图 2B