

發明專利說明書 200526744

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 93127062

※ 申請日期： 93. 9. 7

※IPC 分類：

G01B6^a/_b

一、發明名稱：(中文/英文)

用於視覺裝置之新穎反應性黃色染料

NOVEL REACTIVE YELLOW DYES USEFUL FOR OCULAR
DEVICES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商博士倫公司
BAUSCH & LOMB INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

貞 F 傑瑟爾
GEISEL, JEAN F.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州羅徹斯特市博士倫廣場1號
ONE BAUSCH & LOMB PLACE ROCHESTER, N.Y. 14604-2701 U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

賴育勤
LAI, YU-CHIN

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003年09月08日；10/657,495

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於製造具有藍光吸收特性的視覺裝置之方法。更特定言之，本發明係關於具有乙烯基可聚合基團之新穎黃色染料，其能夠與單體及/或寡聚物共聚合以產生適用於製造人工晶狀體或其它能夠阻止藍光的光學裝置之共聚物。

【先前技術】

自二十世紀四十年代以來，吾人已將呈現人工晶狀體(IOL)植入物形式之光學裝置用作患病或受損天然視覺晶狀體之替代物。在大多數狀況下，在外科上移除患病或受損天然晶狀體時將人工晶狀體植入眼睛中，例如就白內障而言。數十年來，用於製作該等人工晶狀體植入物之較佳材料為聚(甲基丙烯酸甲酯)，其為剛性、玻璃狀聚合物。

近年來，較柔軟、較具可撓性之IOL植入物已因其在壓縮、折疊、捲曲或變形上的能力而得到普及。在通過眼睛角膜中之切口插入該等較軟IOL植入物以前，可使其變形。在將IOL插入眼睛以後，該IOL因該軟材料的記憶特徵而恢復其在變形之前的初始形狀。可通過比更具剛性IOL所需切口(意即，5.5至7.0 mm)更小之切口(意即，小於4.0 mm)將如剛剛所述之較軟、較具可撓性IOL植入物植入眼睛中。因為必須通過稍微大於不可撓IOL光學部分的直徑之角膜切口插入晶狀體，所以更具剛性之IOL植入物需要較大切口。因此，自從吾人已發現較大切口與術後併發症(例如誘發性

散光)的發病率增加有關，更具剛性之IOL植入物在市場上已變得不受青睞。

隨著最近小切口白內障手術之進展，吾人已逐漸將重點放在適用於人造IOL植入物之可折疊軟材料的發展上。馬索科(Mazzocco)之美國專利第4,573,998號揭示了一種可捲曲、折疊或伸展之可變形人工晶狀體以適合通過相對較小切口。當吾人握住呈扭曲構型之可變形晶狀體時將其插入，隨後在眼房內部釋放，因此該晶狀體之彈性特性使其恢復其模製形狀。馬索科揭示了聚胺基甲酸酯彈性體、聚矽氧彈性體、水凝膠聚合物化合物、有機或合成凝膠化合物及其組合係適用於該等可變形晶狀體之材料。

近年來，吾人已認為藍光(400-500 nm)對視網膜造成潛在危害。因此，已將阻止藍光之黃色染料結合紫外光吸收劑用於可折疊人工晶狀體中以避免潛在損害效應。弗裏曼(Freeman)等人之美國專利第6,353,069號揭示了高折射係數共聚物，其包含兩種或兩種以上具有芳族基團之丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯單體。由該等共聚物製得的眼科裝置亦可包括彩色染料，例如美國專利第5,470,932號所揭示之黃色染料。該等材料展示了足以讓由其製得的裝置(例如人工晶狀體)經受折疊或操縱而不破裂之能力。

由於與藍光曝光有關之眼科危險，需要新材料及方法來製造眼科裝置以有助於減小或消除該等危險。

【發明內容】

根據本發明，藉由使用一或多種具有藍光吸收特性之新

穎反應性黃色染料來製備能夠吸收藍光之柔軟、可折疊、高折射係數視覺裝置，例如人工晶狀體(IOL)。根據本發明，藉由使一或多種具有乙烯基可聚合基團的新穎黃色染料與一或多種丙烯酸型單體及/或一或多種矽氧烷寡聚物共聚合來產生吸收藍光之視覺裝置，例如IOL。由此所產生的視覺裝置保護眼睛的視網膜免受藍光的潛在損害且有可能藉此提供免受黃斑變形之保護。

使一或多種具有乙烯基可聚合基團的新穎黃色染料與一或多種丙烯酸型單體共聚合且讓相同物質經受自由基共聚合，藉此產生本發明之阻止藍光的視覺裝置。或者，可使一或多種具有乙烯基可聚合基團的新穎黃色染料與一或多種通過矽氫化反應而具有氫化矽烷基團的矽氧烷寡聚物共聚合，藉此產生本發明之視覺裝置。該等產生方法產生了具有藍光吸收特性之視覺裝置。該等視覺裝置藉由吸收藍光來阻止藍光到達及潛在地損害植入該裝置之眼睛的視網膜。由此所產生之視覺裝置(例如IOL)係透明的，具有相對較高伸長率及相對較高折射係數。

因此，本發明之目的係提供用於產生能夠吸收藍光的視覺裝置之方法。

本發明之另一目的係提供用於產生具有相對較高折射係數及良好透明度的視覺裝置之方法。

本發明之另一目的係提供用於產生可撓性視覺裝置之方法。

本發明之另一目的係提供能夠吸收藍光之生物相容性視覺裝置。

本發明之該等及其它目的及優勢(其中一些已特定描述且另一些未特定描述)將由以下詳細描述及申請專利範圍而變得顯而易見。

【實施方式】

本發明係關於多種基於偶氮之新穎反應性黃色染料，其適於產生高折射係數視覺裝置，例如(但不限於)IOL。使用本發明之基於偶氮的反應性黃色染料所產生的視覺裝置具有藍光吸收特性，該等特性會減少或預防藍光到達植入該視覺裝置之眼睛的視網膜。本發明之基於偶氮的反應性黃色染料具有乙烯基可聚合基團，例如(但不限於)：伊康酸基、反丁烯二酸基(fumate)、順丁烯二酸基、乙烯基乙醯基、巴豆酸基或其衍生物；苯乙烯；降莖烯基；乙烯基；烯丙基或類似之烯基。基於偶氮之反應性黃色染料的乙烯基可聚合基團讓相同物質與丙烯酸型單體通過自由基共聚合作用發生共聚合，或與通過矽氫化反應而具有氫化矽烷基團的矽氧烷寡聚物發生共聚合。

本發明之基於偶氮的黃色染料具有下式1所說明之通用結構。



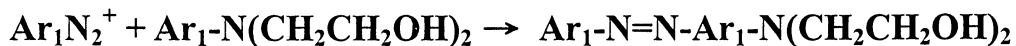
式 1

此處，Ar₁基團代表相同或不同、經取代或未經取代之C₆₋₃₆芳族基團，例如(但不限於)苯基或萘基，其負責對黃色染料提供藍光吸收特性；R₁不存在，或係由一或多個原子C、H、N、O、S、P、Si、Cl或Br以任何組合組成之直鏈或分

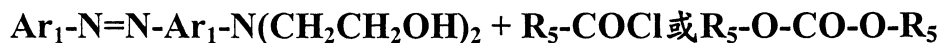
支 C_{1-10} 伸烷基間隔基；當 m 為 1 時， R_2 為氫或 C_{1-10} 烷基，例如(但不限於)甲基、丁基或己基，或當 m 為 2 時， R_2 不存在； R_3 不存在，係由一或多個原子 C、H、N、O、S、P、Si、Cl 或 Br 以任何組合組成之直鏈或分支 C_{1-10} 伸烷基間隔基，或當 R_4 為 CH_2COOR_2 或 R_5 為 $COOR_2$ 時， R_3 為羰基； R_4 為氫、諸如(但不限於)乙基、丙基或戊基之 C_{1-10} 烷基或 CH_2COOR_2 ； R_5 為氫、諸如(但不限於)甲基、丙基或丁基之 C_{1-10} 烷基或 $COOR_2$ ；且 m 為 1 或 2。

視待合成之基於偶氮的新穎黃色染料的結構而定，該黃色染料可由兩種不同的合成流程製得。兩種合成流程均涉及以下步驟：芳族胺的重氮化作用，繼而與取決於所合成黃色染料的所要結構之所要不同基團偶合。舉例而言，一合成流程係藉由使 N-苯基二乙醇胺與苯胺的重氮鹽發生反應來引發，繼而使其與含乙烯基之酸氯或異氰酸基反應以產生反應性黃色染料。其由以下反應流程 1 進一步說明。

反應流程 1



隨後，



或

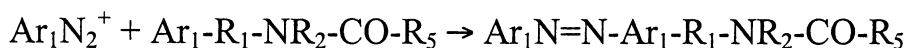
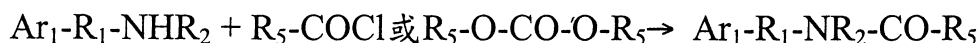


Ar_1 = 如以上對式1所定義

R_5 = 如以上對式1所定義

另一反應流程涉及以下步驟：使芳族烷基胺與含乙烯基之醯基氯、酞或異氰酸酯反應以產生乙烯系不飽和可聚合醯胺或胺基甲酸酯。如以下反應流程2所述，隨後讓相同物質與芳族胺的重氮鹽偶合以產生黃色染料。

反應流程2



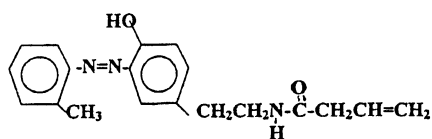
Ar_1 = 如以上對式1所定義

R_1 = 如以上對式1所定義

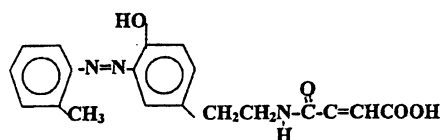
R_2 = 如以上對式1所定義

R_5 = 如以上對式1所定義

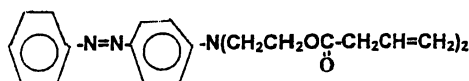
適於製造具有藍光吸收特性的視覺裝置之本發明之較佳反應性黃色染料包括(但不限於)：例如，下式2所說明之N-2-[3'-(2''-甲基苯基偶氮)-4'-羥基苯基]乙基乙烯基乙醯胺；下式3所說明之N-2-[3'-(2''-甲基苯基偶氮)-4'-羥基苯基]乙基馬來醯亞胺；下式4所說明之N,N-雙-(2-乙烯基乙醯氧基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺；及下式5所說明之N,N-雙-(2-烯丙基胺甲醯基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺。



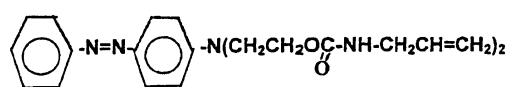
式2



式 3



式 4



式 5

如上所述得以合成之本發明之反應性黃色染料可用於製造阻止藍光之視覺裝置，其係藉由使一或多種具有可聚合基團之反應性黃色染料與一或多種丙烯酸型單體共聚合且讓相同物質經受自由基共聚合作用而製得。或者，可藉由使一或多種具有可聚合基團之反應性黃色染料與一或多種通過矽氫化反應(使用鉑-聚矽氧錯合物作為催化劑)而具有氫化矽烷的矽氧烷寡聚物共聚合而製得本發明之視覺裝置。該等產生方法產生了具有藍光吸收特性之視覺裝置。本發明之反應性黃色染料亦可用於將藍光吸收特性給予半完成之聚矽氧視覺裝置，例如(但不限於)IOL。對本發明而言，半完成聚矽氧IOL係具有自由氫化甲矽烷基之聚矽氧IOL。

適用於與一或多種本發明之反應性黃色染料共聚合之丙烯酸型單體包括(但不限於)：例如，2-乙基苯氧基甲基丙烯

酸酯；2-乙基苯氧基丙烯酸酯；2-乙基苯硫基甲基丙烯酸酯；2-乙基苯硫基丙烯酸酯；2-乙基胺基苯基甲基丙烯酸酯；2-乙基胺基苯基丙烯酸酯；苯基甲基丙烯酸酯；苄基甲基丙烯酸酯；甲基丙烯酸2-苯基乙酯；甲基丙烯酸3-苯基丙酯；甲基丙烯酸2-(4-丙基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-甲氧基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-環己基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-苯基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-苯基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-苄基苯基)乙酯；甲基丙烯酸酯；4-甲基苯基甲基丙烯酸酯；4-甲基苄基甲基丙烯酸酯；甲基丙烯酸2,2-甲基苯基乙酯；甲基丙烯酸2,3-甲基苯基乙酯；及經甲基丙烯酸酯封端之預聚物，其具有與胺基甲酸酯鍵相連接之聚二甲基-共-二苯基-共-甲基苯基矽氧烷的多個嵌段。

適用於與本發明之反應性黃色染料共聚合之矽氧烷寡聚物包括(例如，但不限於)：高折射係數聚矽氧烷之經乙烯基封端預聚物，例如 α,ω -二乙烯基聚二甲基-共-二苯基矽氧烷、具有多個乙烯基之聚矽氧樹脂及經三甲基甲矽氧基封端之聚二甲基-共-甲基氫化矽氧烷。

以下所提供之實例更詳細描述了用於製備具有藍光吸收特性的可撓性、高折射係數視覺裝置之方法。

實例1—N,N-雙-(2-羥基乙基)-(4-苯基偶氮)苯胺(溶劑黃58)之合成：

N,N-雙-(2-羥基乙基)-(4-苯基偶氮)苯胺之合成係藉由使苯胺的重氮鹽與N-苯基二乙醇胺偶合來實現。D. L. Jinkerson之美國專利第5,470,932號亦對其詳細程序進行了描述，其全文以引用的方式併入本文中。

實例2—N,N-雙-(2-烯丙基胺甲醯基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺之合成：

向連接有回流冷凝器及乾燥管之1000 mL三頸圓底燒瓶中沖入250 mL二氯甲烷、5.7克(0.02莫耳)N,N-雙-(2-羥基乙基)-(4-苯基偶氮)苯胺、3.28克異氰酸烯丙酯(0.04莫耳)(Aldrich Chemical, Inc., Milwaukee, Wisconsin)及0.014克二月桂酸二丁基錫(Aldrich Chemical)。在劇烈攪拌下加熱混合物且使其回流隔夜。隨後以紅外光譜學來檢查混合物且未發現殘餘異氰酸酯峰，說明反應完全。使用旋轉濃縮器(rotavapor)來濃縮混合物。高效液相層析(HPLC)分析顯示出僅一種主要產物。隨後使產物經歷矽膠層析法以產生量為至少80%之最終純化產物。由核磁共振(NMR)及質譜來識別該產物。

實例3—N,N-雙-(2-乙烯基乙醯氧基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺之合成：

向相連有回流冷凝器及乾燥管之1000 mL三頸圓底燒瓶中沖入250 mL二氯甲烷、5.7克(0.02莫耳)N,N-雙-(2-羥基乙基)-(4-苯基偶氮)苯胺及4.04克三乙胺(0.04莫耳)。以冰浴來冷卻該等內含物。經由滴液漏斗向燒瓶中添加4.18克(0.04莫耳)乙烯基乙醯氯，歷經30分鐘時期。隨後移除冰浴且將

該等內含物連續攪拌隔夜。隨後過濾混合物且使用旋轉濃縮器進行冷凝。HPLC分析顯示僅一種主要產物。隨後使該產物經歷矽膠層析法以產產生量為至少80%之最終純化產物。由NMR及質譜來識別該產物。

實例4—N-2-[3'-(2''-甲基苯基偶氮)-4'-羥基苯基]乙基乙烯基乙醯胺之合成：

N-2-[3'-(2''-甲基苯基偶氮)-4'-羥基苯基]乙基乙烯基乙醯胺可由兩步驟製得。第一步驟係4-乙基乙醯胺基乙基苯酚之形成。第二步驟係甲苯胺的氮鎘鹽與苯酚之偶合以產生該產物。

步驟1. 4-乙基乙醯胺基乙基苯酚之合成

向連接有回流冷凝器及乾燥管之1000 mL三頸圓底燒瓶中沖入250 mL二氯甲烷、5.48克(0.04莫耳)4-乙基乙醯胺基乙基苯酚及4.04克(0.04莫耳)三乙胺。以冰浴來冷卻該等內含物。經由滴液漏斗向燒瓶中添加4.18克(0.04莫耳)乙基乙醯胺，歷經30分鐘時期。隨後移除冰浴且將該等內含物連續攪拌隔夜。隨後過濾混合物並使用旋轉濃縮器進行冷凝。HPLC分析顯示僅一種主要產物。隨後使產物經歷矽膠層析法以產產生量為至少80%之最終純化產物。由NMR及質譜來識別該產物。

步驟2. 步驟1之產物與甲苯胺重氮鹽之偶合

除了以4-乙基乙醯胺基乙基苯酚來替代丙基乙醯胺基乙基苯酚以外，該程序與美國專利第5,470,932號實例1後半部分所述相同。由NMR及質譜來識別該產物。

實例5—用於IOL塗料之黃色染料的製備：

製備在二氯甲烷中含有1、2、5及10重量%之實例4的黃色染料之溶液。亦向該等溶液中添加含有1重量%黃色染料之鉑-環乙烯基甲基矽氧烷錯合物(Gelest, Inc., Tullytown, Pennsylvania)。

實例6—聚矽氧人工晶狀體之塗料：

將十個(10)新近熱固化之SoFlex™模型LI61U(Bausch & Lomb, Incorporated, Rochester, New York)晶狀體浸入如實例3所述之各塗料溶液中，歷經30、60及120分鐘。取出晶狀體且使其在空氣中乾燥。隨後將該等晶狀體置於80至90°C之烘箱中，歷經一小時。隨後使該等晶狀體經受標準處理以獲得最終完成產物。

模型LI61U晶狀體係衍生自由以下各物組成之組份的聚矽氧IOL：經乙烯基封端之聚二甲基-共-二苯基矽氧烷、具有乙烯基之矽基強化樹脂及具有多個氫化矽烷單元之寡聚物。模型LI61U聚矽氧晶狀體在固化後具有過量自由氫化矽烷基團。

實例7—黃色染料濃度及塗料條件之選擇：

在處理之前及之後執行經塗覆晶狀體之紫外線及可見光吸收光譜學分析。基於在400-500 nm之間的晶狀體可見光吸收，選擇黃色染料濃度及晶狀體在染料溶液中的滯留時間。為了進一步之塗料研究而選擇使晶狀體光學能力/化妝品產生低於50%透射率之條件及維護，繼而將條件最適化。

由本發明之方法合成具有大約1.42或更高的相當高折射

係數、大約100%或更高的相當高伸長率、具藍光吸收特性之軟、可折疊IOL。對於矽氫化反應而言，適用於本發明之方法的催化劑包括(但不限於):鉑(3-3.5%)-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物及鉑(3-3.5%)-環乙烯基甲基矽氧烷錯合物。

如本文所述而產生的IOL具有所需可撓性，以讓相同物質經折疊或變形而通過盡可能小(意即3.5 mm或更小)的手術切口插入眼睛中。吾人未預期本文所述之IOL可具有本文所揭示之理想物理特性。因為諸如模數、伸長率百分比及撕裂強度之機械性質可在添加該等反應性染料官能基時發生改變，所以未預期該等IOL之理想物理特性。

根據此發明所製得的IOL可具有任何設計以能夠經捲曲或折疊而經由相對較小手術切口(意即3.5 mm或更小)植入。可製得該等具有由相同或不同材料所製得的光學部分及觸覺部分之IOL。一旦選定該(該等)材料，則可將相同物質澆鑄於所要形狀之模中，使其固化並自模中移走。在該等模製步驟以後，根據本發明之方法來處理該等IOL且隨後由熟習此項技術者通常已知之方法來洗淨、磨光、封裝並殺菌。

除了IOL以外，本發明之方法亦適用於產生其它醫學或眼科裝置，例如隱形眼鏡、人工角膜、囊袋擴張環、角膜鑲嵌物、角膜環及相似裝置。

根據本發明所製得的IOL通常係用於眼科學領域。例如，在白內障手術程序中，使切口位於眼睛角膜上。經由該角

膜切口來移除眼睛之白內障天然晶狀體(無晶狀體應用)且在縫合該切口以前將IOL插入眼前房、眼後房或晶狀體囊中。然而，該等眼科裝置同樣地可根據熟習眼科學領域者已知之其它手術程序來使用。

本文顯示及描述了用於產生具有藍光吸收特性的視覺裝置之方法，熟習此項技術者將明白在不悖離該基礎發明性概念的精神及範疇之情況下可進行各種修正，且指出除了附屬申請專利範圍之範疇以外，相同情況並不侷限於本文所顯示及描述之特殊方法及結構。

五、中文發明摘要：

本發明係關於基於偶氮之新穎反應性黃色染料及用於製造及使用具有藍光吸收特性的視覺裝置之方法。由此所產生的人工晶狀體阻止藍光到達植入該人工晶狀體(IOL)之眼睛的視網膜。該IOL藉由阻止藍光到達視網膜而預防對視網膜的可能損害。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種組合物，其包含：



其中，該等Ar₁基代表相同或不同、經取代或未經取代之C₆₋₃₆芳族基團；R₁不存在或為直鏈或分支C₁₋₁₀伸烷基間隔基；R₂不存在，為氫或C₁₋₁₀烷基；R₃不存在，為直鏈或分支C₁₋₁₀伸烷基間隔基，或當R₄為CH₂COOR₂或R₅為COOR₂時，R₃為羰基；R₄為氫、C₁₋₁₀烷基或CH₂COOR₂；R₅為氫、C₁₋₁₀或COOR₂；且m為1或2。

2. 如請求項1之組合物，其中該等組合物包括選自由伊康酸基、反丁烯二酸基、順丁烯二酸基、乙烯基乙醯基、巴豆酸基、苯乙烯、降莖烯基、乙烯基及烯丙基組成之群之可聚合基團。
3. 如請求項1之組合物，其中該等C₁₋₁₀伸烷基間隔基可為相同或不同、直鏈或分支基團，其係由選自由C、H、N、O、S、P、Si、Cl及Br組成之群之原子以任何組合組成。
4. 一種聚合組合物，其包含：

一或多種如請求項1之組合物，其係與一或多種丙烯酸型單體共聚合。
5. 一種製造聚合組合物之方法，其包含以下步驟：

使一或多種如請求項1之組合物與一或多種丙烯酸型單體共聚合。
6. 如請求項5之方法，其中該等聚合組合物係由自由基共聚合作用而產生。

7. 一種聚合組合物，其包含：
 - 一或多種如請求項1之組合物，其係與一或多種矽氧烷寡聚物共聚合。
8. 一種製造聚合組合物之方法，其包含以下步驟：
 - 使一或多種如請求項1之組合物與一或多種矽氧烷寡聚物共聚合。
9. 如請求項8之方法，其中該等聚合組合物係由矽氫化反應而產生。
10. 一種視覺裝置，其包含：
 - 包括一或多種如請求項1之組合物的視覺裝置，以致於該視覺裝置具有藍光吸收特性。
11. 如請求項10之視覺裝置，其中該視覺裝置係由半加工聚矽氧製成。
12. 如請求項10之視覺裝置，其中該視覺裝置係由一或多種丙烯酸型單體製成。
13. 如請求項10之視覺裝置，其中該視覺裝置係由一或多種矽氧烷寡聚物製成。
14. 一種視覺裝置，其包含：
 - 一或多種如請求項4或7之聚合組合物，以致於該視覺裝置具有藍光吸收特性。
15. 一種人工晶狀體，其包含：
 - 至少一種如請求項1之組合物，以致於該人工晶狀體具有藍光吸收特性。
16. 如請求項15之人工晶狀體，其中該晶狀體係由半加工聚

矽氧製成。

17. 如請求項15之人工晶狀體，其中該晶狀體係由一或多種丙烯酸型單體製成。

18. 如請求項15之人工晶狀體，其中該晶狀體係由一或多種矽氧烷寡聚物製成。

19. 一種人工晶狀體，其包含：

一或多種如請求項4或7之聚合組合物，以致於該視覺裝置具有藍光吸收特性。

20. 一種使用如請求項10或14之視覺裝置之方法，其包含以下步驟：

將該視覺裝置植入眼中。

21. 一種使用如請求項15或19之人工晶狀體之方法，其包含以下步驟：

將該人工晶狀體植入眼中。

22. 一種製造視覺裝置之方法，其包含以下步驟：

將一或多種如請求項4或7之聚合組合物在固化前澆鑄於模中。

23. 一種製造人工晶狀體之方法，其包含以下步驟：

將一或多種如請求項4或7之聚合組合物在固化前澆鑄於模中。

24. 如請求項10或14之視覺裝置，其中該視覺裝置係選自由隱形眼鏡、人工角膜、囊袋擴張環、角膜鑲嵌物、角膜環及人工晶狀體組成之群。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



式 1