

407221

申請日期	1999, 3, 5
案 號	88103401
類 別	G02C 7/04

公 告 本
C4

(以上各欄由本局填註)

9915151

發 明 專 利 說 明 書

407221

一、發明 名稱	中 文	接目鏡材料及其製法
	英 文	OCULAR LENS MATERIAL AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME
二、發明 創作人	姓 名	1. 真壁 隆 2. 小村育男
	國 籍	1. ~ 2. 日本
	住、居所	1. 岡山縣倉敷市酒津1621番地 株式會社クラレ内 2. 同 上
三、申請人	姓 名 (名稱)	可樂麗股份有限公司 (株式會社クラレ)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	岡山縣倉敷市酒津1621番地
	代 表 人 姓 名	松尾博人

裝

訂

線

407221

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☒有 ☐無主張優先權

日本

1998年03月06日特願平10-73146號

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀本頁之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

-2b-

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明()

發明背景

發明領域

本發明是關於一種接目鏡材料及其製法。本發明同時也包括用上述接目鏡材料製成之接目鏡，及適用為接目鏡材料之共聚物。本發明接目鏡材料和接目鏡不會發生或只發生少許的溶析現象，並且具備高度保水力和透氧性，以及極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性。因此本發明接目鏡材料和接目鏡具備高度修正視敏度之能力，以及極佳的耐久性、安全性、戴用舒適性和操縱性，故而適用為接目鏡，例如軟性隱形鏡片、眼內鏡片和人造水晶鏡片，其中特別適用的是軟性隱形鏡片。

先前技術描述

主要組成為甲基丙烯酸2-羥基乙酯之共聚物水凝膠已被廣泛用來製造軟性隱形鏡片。因為其具備極佳的機械切削性和拋光性，故很容易加工製成鏡片，而且利用共聚物之水合及潤脹作用製得之水凝膠具備適度的機械強度和柔韌性。

然而，甲基丙烯酸2-羥基乙酯之含水量較低，通常都在40%以下，而且所製成的軟性隱形鏡片透氧性也比較差。因此以甲基丙烯酸2-羥基乙酯製成之軟性隱形鏡片在戴用時，無法供應生理上足夠的氧氣量給角膜。結果在長期戴用這些軟性隱形鏡片之後，角膜組織會飽受缺氧之苦，而造成眼睛的損傷。

407221

五、發明說明(2)

基於以上情況，乃有很多研究試圖找出具備高透氧性的軟性隱形鏡片及材料，以取代甲基丙烯酸2-羥基乙酯共聚物。迄今為止先前技術中代表性的例子如下：

(1) 一種適用為接目鏡的雙交聯結構聚合物材料之製法，此方法在製造交聯聚合物時係使用彼此之間很難發生共聚合反應的兩種型態的乙烯單體，例如N-乙烯內醯胺和(甲基)丙烯酸酯，及兩種型態的交聯劑，其中之一與兩單體之一具高度共聚性，另一交聯劑則與另一單體具高度共聚性(日本專利申請 Japanese Patent Application Laid-Open Nos. 3487/1975和140594/1975)。

(2) 一種高含水量軟性隱形鏡片，其製法係用主要組成甲基丙烯酸醯胺和氟烷基(甲基)丙烯酸酯之組成物進行共聚合反應，然後將所得共聚物成形(Japanese Patent Application Laid-Open No. 293520/1988)。

(3) 一種共聚物，其係以含有特定量N,N-二甲基丙醯胺和特定氟烷基(甲基)丙烯酸酯之共聚性組成物進行共聚合反應製得，必要時，可加入不超過特定量之共聚性乙烯單體和交聯劑；以及用此種共聚物製成之軟性隱形鏡片(Japanese Patent Application Laid-Open Nos. 70713/1990, USPs 4,954,587和5,011,275號)。

然而，先前技術(1)中製得之聚合材料並沒有具備抗沈積性質，而這是接目鏡(例如隱形鏡片)所必須具備的性質，否則用此種材料製成之軟性隱形鏡片戴用之後將會產生

五、發明說明(3)

很多沈積物。最後會使得角膜受傷，或產生視敏度修正能力不足之問題。

此外，先前技術(2)和(3)中之軟性隱形鏡片機械強度低，且易碎，因此不具耐久性，沒有實用上的價值。

由於軟性隱形鏡片直接與眼睛接觸，因此不得產生析出液以免眼睛受傷，並提供足夠修正視敏度之能力。先前技術(1)中製得之聚合物材料，係使用兩種型態的交聯劑，雖然能夠稍稍抑制析出量，但仍嫌不足。

因此有人提出一種具備低析出量之隱形鏡片材料：

(4) 一種軟性隱形鏡片用親水性聚合物之製法，該方法是在交聯劑存在的情況下以甲基丙烯酸酯與N-乙烯內醯胺進行聚合反應，所謂交聯劑包括甲基丙烯酸乙烯酯、丙烯酸乙烯酯、三聚氰酸三烯丙酯或三羧酸二乙烯酯 (Japanese Patent Application Laid-Open Nos. 105992/1977和74049/1978, USP 4,184,922號)。

然而，先前技術(4)方法有時候仍會發生形成不透明聚合物之情況，這一點無法滿足接目鏡必須具備高透明性之要求。

發明簡述

在上述情況之下，接目鏡材料必須再予發展，尤其是適用於軟性隱形鏡片之材料更必須具備高度保水力和透氧性、極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性，且不會釋釋出析出液。本發明群經深入研究具備上述特性之接目

五、發明說明(4)

鏡材料，發現了若干材料且已獲得多項專利 (Japanese Patent Application Laid-Open Nos. 134029/1994, 53639/1995, 239431/1996和 278832/1997)。

這些材料包括 (i) 由可共聚合的親水性單體、N-羥甲基丙烯酸醯胺和交聯劑進行共聚合反應製得之共聚物組成之水凝膠；(ii) 由N-乙烯基內醯胺和特定氟烷基(甲基)丙烯酸酯之共聚物組成之保水性接目鏡材料；(iii) 利用含有N-丙烯酸嗎啉，含氟不飽和單體與交聯劑之單體混合物進行聚合反應製得之共聚物組成之保水性接目鏡材料；

(iv) 利用含有N-乙烯基內醯胺、N,N-二甲基丙烯酸醯胺、氟烷基(甲基)丙烯酸酯與交聯劑之單體混合物進行聚合反應製得之共聚物組成之接目鏡材料。上述材料都具備高度保水力和透氧性，以及極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性，因此極適合做為接目鏡材料，例如軟性隱形鏡片。

本發明群根據上述結果進一步研究，發現由特定五種型態的單體，亦即N-乙烯基內醯胺、含氟不飽和單體、親水性(甲基)丙烯酸醯胺和具有至少兩個(甲基)丙烯酸醯氧基和二羧酸二乙烯酯之交聯劑組成之單體混合物進行聚合反應製得之共聚物，具備高度保水力和透氧性、以及極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性，並且另外還不會或只會析出少許的水或醇，故安全性和視敏度修正能力都相當優異。因此，此類共聚物極適合做為接目鏡(例如軟

五、發明說明(5)

性隱形鏡片)之材料。

本發明群進一步還發現，在製造上述共聚物的過程當中，若使用特定的熱分解性起始劑，將可確保最終共聚物中溶析現象獲得更佳的抑制效果，根據此一發現，本發明乃得以完成。

本發明接目鏡材料係由具備以下成分之單體混合物進行聚合反應製得之共聚物組成：

(A) N-乙烯基內醯胺 (以下稱為 "N-乙烯內醯胺 (A) ") ;

(B) 含氟不飽和單體 (以下稱為 "含氟不飽和單體 (B) ") ;

(C) 親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (以下稱為 "親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C) ") ;

(D) 含至少兩個 (甲基) 丙烯醯氧基之交聯劑 (以下稱為 " (甲基) 丙烯基型交聯劑 (D) ") ;

(E) 二羧酸二乙烯酯 (以下稱為 "二烯酸二乙烯酯 (E) ") 。

本發明同時還提出由上述接目鏡材料製成之接目鏡。

本發明進一步還提出接目鏡材料之製法，包括用上述由 N-乙烯基內醯胺 (A)、含氟不飽和單體 (B)、親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C)、(甲基) 丙烯基型交聯劑 (D) 和二羧酸二乙烯酯 (E) 組成之單體混合物與熱分解性起始劑進行聚合反應之步驟，所謂熱分解性起始劑之 10 小時半衰

五、發明說明(6)

期溫度至少在50℃以上。

本發明進一步還提出上述由N-乙烯內醯胺(A)、含氟不飽和單體(B)、親水性(甲基)丙烯醯胺(C)、(甲基)丙烯基型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)組成之單體混合物進行聚合反應製得之共聚物。

較佳實施例描述

本發明以下將作詳細說明。

如所上述，本發明接目鏡材料係由N-乙烯基內醯胺(A)、含氟不飽和單體(B)、親水性(甲基)丙烯醯胺(C)、(甲基)丙烯基型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)組成之單體混合物進行聚合反應製得之共聚物製成。

本發明所用之N-乙烯基內醯胺(A)可使得最終共聚物具備高度保水力，並增強製得的共聚物水凝膠之透氧性和機械強度。在本發明中，任何環中具有 $-\text{CON}(\text{CH}=\text{CH}_2)-$ 原子基團之環狀化合物都適合做為N-乙烯基內醯胺使用，沒有特別的限制。適用為本發明N-乙烯基內醯胺(A)之例子包括：N-乙烯基- β -丙內醯胺、N-乙烯基- γ -丁內醯胺(N-乙烯基-2-吡咯啉酮)、N-乙烯基- δ -戊內醯胺(N-乙烯基-2-吡啶酮)和N-乙烯基- ϵ -己內醯胺。

適用為本發明N-乙烯基內醯胺(A)更具體的例子包括N-乙烯基-2-吡咯啉酮類，例如N-乙烯基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-4-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-5-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3-乙基-2-吡

五、發明說明(1)

咯啉酮、N-乙烯基-4,5-二甲基-2-吡咯啉酮，N-乙烯基-5,5-二甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3,3,5-三甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-5-甲基-5-乙基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3,3,5-三甲基-3-乙基-2-吡咯啉酮；N-乙烯基-2-吡啉酮類，例如N-乙烯基-2-吡啉酮、N-乙烯基-3-甲基-2-吡啉酮、N-乙烯基-4-甲基-2-吡啉酮、N-乙烯基-5-甲基-2-吡啉酮、N-乙烯基-6-甲基-2-吡啉酮、N-乙烯基-6-乙基-2-吡啉酮、N-乙烯基-3,5-二甲基-2-吡啉酮、N-乙烯基-4,4-二甲基-2-吡啉酮；N-乙烯基- ϵ -己內醯胺類，例如N-乙烯基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-3-甲基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-4-甲基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-7-甲基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-7-乙基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-3,5-二甲基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-3,5-二乙基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-4,6-二甲基- ϵ -己內醯胺、N-乙烯基-3,5,7-三甲基- ϵ -己內醯胺。在本發明中，上述N-乙烯內醯胺(A)單獨或兩種以上混合使用均可。其中較佳的是N-乙烯基-2-吡咯啉酮和N-乙烯基-2-吡啉酮兩者擇一或混合使用。

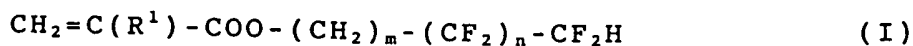
本發明所使用之含氟不飽和單體(B)可使得最中接目鏡材料和用其製成之接目鏡(尤其是軟性隱形鏡片)具備良好的抗沈積性，以防止蛋白質之類物質沉積在鏡片上面，因此能夠增強鏡片之機械強度。就含氟不飽和單體(B)而言，較佳的是氟烷基(甲基)丙烯酸酯類。而就氟烷基(甲基)丙烯酸酯類而言，較佳的是用含2-15個碳原子之氟

五、發明說明(8)

烷基所形成者，因為如此得到之單體混合物經聚合反應製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將具備更佳的透明性。

較佳的氟烷基(甲基)丙烯酸酯類之例子包括(甲基)丙烯酸2,2,2-三氟乙酯、(甲基)丙烯酸2,2,3,3-四氟丙酯、(甲基)丙烯酸3,3,4,4-四氟丁酯、(甲基)丙烯酸1,1,1,3,3,3-六氟異丙酯、(甲基)丙烯酸2,2,3,4,4,4-六氟丁酯、(甲基)丙烯酸2,2,3,3,4,4,5,5-八氟戊酯、(甲基)丙烯酸3,3,4,4,5,5,5-七氟戊酯、(甲基)丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,6-九氟己酯、2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-十二氟庚酯、2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,9,9-十六氟壬酯、(甲基)丙烯酸5-三氟甲基-3,3,4,4,5,6,6,6-八氟己酯、(甲基)丙烯酸2,2,3,3,3-五氟丙酯。這些氟烷基(甲基)丙烯酸酯類單獨或兩種以上混合使用均可。

在本發明這些氟烷基(甲基)丙烯酸酯類中，尤以如化學式(I)所示者為較佳，因為其能夠使接目鏡材料具備保水力，而用此種接目鏡材料製成之接目鏡也具備較佳的光學透明性。



其中 R^1 代表氫原子或甲基， m 和 n 分別代表介於1-4和1-10間之整數。

如化學式(I)所示氟烷基(甲基)丙烯酸酯類之例子包

五、發明說明(9)

括(甲基)丙烯酸 2,2,3,3-四氟丙酯、(甲基)丙烯酸 3,3,4,4-四氟丁酯、(甲基)丙烯酸 2,2,3,3,4,4,5,5-八氟戊酯、(甲基)丙烯酸 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-十二氟庚酯、(甲基)丙烯酸 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,9,9-十六氟壬酯。

在其氟烷基中含有羥基之氟烷基(甲基)丙烯酸酯也適用為本發明含氟不飽和單體(B)，其單獨使用或與不含羥基之氟烷基(甲基)丙烯酸酯混合使用均可。使用此類在氟烷基中含有羥基之氟烷基(甲基)丙烯酸酯，因為其與N-乙烯內醯胺(A)和親水性(甲基)丙烯酸醯胺(C)具高度相容性，因此能夠提高含氟不飽和單體(B)中結構單位之含量，結果將使得最終接目鏡材料具備更佳的抗沈積性、光學透明性和機械強度。

在氟烷基中含有羥基之氟烷基(甲基)丙烯酸酯類之例子包括：(甲基)丙烯酸 3-(全氟丁基)-2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 3-(全氟己基)-2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 3-(全氟辛基)-2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 3-(全氟-3-甲基己基)-2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 3-(全氟-3-甲基辛基)-2-羥丙酯。這些氟烷基(甲基)丙烯酸酯單獨或兩種以上混合使用均可。

本發明所使用之親水性(甲基)丙烯酸醯胺(C)可使得最終接目鏡材料以及用該接目鏡材料製成之接目鏡，親水

五、發明說明 (10)

性和透氧性都獲得增強，並且機械強度之減弱程度降至最低，因此可使得接目鏡材料及用其製成之接目鏡具備良好的柔韌性。

所有親水性（甲基）丙烯酸醯胺（C）皆適用為本發明親水性（甲基）丙烯酸醯胺（C）。其中以如化學式（II）所示者為較佳：



其中 R^2 代表氫原子或甲基， R^3 與 R^4 互相獨立，且各自代表氫原子、含 1-4 個碳原子之烷基、或具有羥基之含 1-4 個碳原子之烷基， R^3 與 R^4 也可以結合成如 $-(\text{CH}_2)_n-$ 所示之伸烴基（ n 代表 4-6 之整數），或結合成如 $-(\text{CH}_2)_2-0-(\text{CH}_2)_2-$ 所示之二價基。就化學式（II）所示之親水性（甲基）丙烯酸醯胺（C）而言，其中 R^3 與 R^4 結合之後，會形成如 $-(\text{CH}_2)_n-$ 所示之伸烴基（ n 定義同上）或如 $-(\text{CH}_2)_2-0-(\text{CH}_2)_2-$ 所示之二價基，這些二價基會各自與親水性（甲基）丙烯酸醯胺（C）中之氮原子形成含氮原子之雜環。

適用為本發明親水性（甲基）丙烯酸醯胺之具體例子包括（甲基）丙烯酸醯胺、N,N-二甲基（甲基）丙烯酸醯胺、N,N-二乙基（甲基）丙烯酸醯胺、N-甲基（甲基）丙烯酸醯胺、N-乙基（甲基）丙烯酸醯胺、N-丙基（甲基）丙烯酸醯胺，N-羥

五、發明說明 (11)

甲基 (甲基) 丙烯醯胺， N-羥乙基 (甲基) 丙烯醯胺、 N- (甲基) 丙烯醯嗎啉。這些親水性 (甲基) 丙烯醯胺單獨或兩種以上混合使用均可。從親水性、柔韌性和機械強度的觀點來看，比較適用為本發明親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C) 的是丙烯醯胺、 N-羥甲基丙烯醯胺、 N,N-二甲基丙烯醯胺 / 或 N-丙烯醯氧嗎啉。如果再加上機械切削性的觀點，則以 N-丙烯醯氧嗎啉為特佳。

最後，在本發明中，有必要將上述 N-乙烯內醯胺 (A) 、含氟不飽和單體 (B) 、親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C) 、兩種特定型態之含 (甲基) 丙烯型交聯劑 (D) 、和二羧酸二乙烯酯 (E) 結合使用。

存在於 N-乙烯內醯胺 (A) 中之乙烯基與含氟不飽和單體 (B) 或親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C) 中的 (甲基) 丙烯醯氧基之間的相容性通常都很差。結果，當由 N-乙烯內醯胺 (A) 、含氟不飽和單體 (B) [氟烷基 (甲基) 丙烯酸酯] 和親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C) 組成之混合物在進行聚合反應時，很容易分別產生以 N-乙烯內醯胺 (A) 為主成分之一種聚合物，以及以含氟不飽和單體 (B) [氟烷基 (甲基) 丙烯酸酯] 和親水性 (甲基) 丙烯醯胺 (C) 為主成分之另一種聚合物。

如果單獨將 (甲基) 丙烯基型交聯劑 (D) 或二羧酸二乙烯酯 (E) 添加到 N-乙烯內醯胺 (A) 、含氟不飽和單體 (B) [氟烷基 (甲基) 丙烯酸酯] 和親水性 (甲基) 丙烯

五、發明說明 (12)

醯胺 (C) 為主成分之聚合物則很難發生交聯。在這兩種情況之下，聚合物混合物都會發生明顯的溶析現象。

就像上述 (Japanese Patent Application Laid-Open No. 105992/1977中所述的，使用兼具甲基丙烯酸醯基和乙烯基之甲基丙烯酸乙烯酯做為交聯劑很容易發生相分離現象，也就是會產生以 N-乙烯內醯胺 (A) 為主成分之一種聚合物，和以含氟不飽和單體 (B) [氟烷基 (甲基) 丙烯酸酯] 和親水性 (甲基) 丙烯酸醯胺 (C) 為主成分之另一種聚合物。在此情況下，經聚合反應製得之共聚物將變為不透明。

反之，在本發明中，是選擇兩種型態的 (甲基) 丙烯酸型交聯劑 (D)，以及二羧酸二乙烯酯 (E)，兩者經結合之後再加入由 N-乙烯內醯胺 (A)、含氟不飽和單體 (B) 和親水性 (甲基) 丙烯酸醯胺 (C) 組成之單體混合物中。如此製得之接目鏡材料用共聚物會發生徹底交聯，而不會有相分離現象發生，因此共聚物不再是不透明性，故具有極佳的透明性，且不會或只有少許的溶析現象發生。

利用含至少兩個羥基之化合物與羧酸和 / 或甲基丙烯酸進行反應，然後將具有甲基丙烯酸之至少兩個羥基 (亦即含至少兩個 (甲基) 丙烯酸醯氧基之化合物) 酯化所得到之化合物即為本發明所使用之 (甲基) 丙烯酸型交聯劑 (D)。

將存在於具有 (甲基) 丙烯酸之多元醇中之至少兩個羥基酯化製得之化合物適用為本發明 (甲基) 丙烯酸型交聯

五、發明說明 (13)

。其具體例子包括亞烷基醇二 (甲基) 丙烯酸酯類，例如乙二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、2- 丙烯醯氧乙基 (甲基) 丙烯酸酯、1,4- 丁二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,4- 丁二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,6- 己二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,9- 壬二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,10- 癸二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、新戊二醇二 (甲基) 丙烯酸酯；聚亞烷基醇二 (甲基) 丙烯酸酯，例如二甘醇二 (甲基) 丙烯酸酯、三甘醇二 (甲基) 丙烯酸酯、十四甘醇二 (甲基) 丙烯酸酯、聚乙二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、聚丙三醇二 (甲基) 丙烯酸酯，三甲醇丙烷三 (甲基) 丙烯酸酯和 2,2- 雙 [對 - (γ - 甲基丙烯醯氧 - β - 羥丙氧基) 丙烷。這些 (甲基) 丙烯基型交聯劑單獨或兩種以上混合使用均可。從機械強度和柔韌性的觀點來看，比較適用為本發明 (甲基) 丙烯基型交聯劑 (D) 的是乙二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,6- 己二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,10- 癸二醇二 (甲基) 丙烯酸酯和二甘醇二 (甲基) 丙烯酸酯。

(請先閱讀背面之注意事項再填 (本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

脂族二羧酸二乙烯酯類、脂環族二羧酸二乙烯酯類和芳族二羧酸二乙烯酯類中任何一種皆適用為本發明(甲基)丙烯酸型交聯劑(D)，其具體包括琥珀酸二乙烯酯、戊二酸二乙烯酯、己二酸二乙烯酯、順丁烯二酸二乙烯酯、環己環-1,4-二羧酸酯、鄰苯二甲酸二乙烯酯、異苯二甲酸二乙烯酯和對苯二甲酸二乙烯酯。這些二羧酸二乙烯酯類單獨或兩種以上混合使用均可。從機械強度和柔韌性的觀點來看，比較適用為本發明二羧酸二乙烯酯(E)者為二酸二乙烯酯己和鄰苯二甲酸二乙烯酯。

在本發明中，為了製程平順並確保接目鏡材料能夠具備高度保水力和透氧性、極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性，及不發生任何溶析現象，用來製成共聚物(接目鏡材料)之單體混合物中，相對於單體混合物總量基底，比較好的含有35-70%N-乙烯內醯胺(A)，20-50%含氟不飽和單體(B)，5-40%親水性(甲基)丙烯酸醯胺(C)，0.01-1%(甲基)丙烯酸型交聯劑(D)和0.01-1%二羧酸二乙烯酯(E)。更好的是單體混合物中含有45-65%N-乙烯內醯胺(A)，20-40%含氟不飽和單體(B)，10-30%親水性(甲基)丙烯酸醯胺(C)，0.2-0.75%(甲基)丙烯酸型交聯劑(D)和0.2-0.75%二羧酸二乙烯酯(E)。

在單體混合物中N-乙烯內醯胺(A)之含量如低於35%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料之保水力和透氧性將很低。反之，此含量如高於70%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料很具備較低的機械強度，因

五、發明說明 (15)

而喪失其耐久性。

在單體混合物中，含氟不飽和單體(B)之含量如低於20%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將具備較差的機械強度、抗沈積性和透氧性。反之，此含量如高於50%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將很具備較低的保水力和柔韌性。

在單體混合物中，親水性(甲基)丙烯醯胺(C)之含量如低於5%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將很具備較低的柔韌性。反之，此含量如高於40%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將具備較低的機械強度並喪失其耐久性。

相對於單體混合物總量基底，單體混合物N-乙烯內醯胺(A)和親水性(甲基)丙烯醯胺(C)之總含量40-80%為較佳。此範圍可使得製程更順利地製出接目鏡材料，並具備高度保水力和透氧性，以及極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性，並且不致發生溶析現象。此含量以55-75%為更佳。

在單體混合物中，N-乙烯內醯胺(A)和親水性(甲基)丙烯醯胺(C)之總含量如低於40%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將具備較低的保水力和透氧性。反之，此含量如高於80%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將具備較高的保水力和較低的機械強度。

在單體混合物中，(甲基)丙烯基型交聯劑(D)或二羧酸二乙烯酯(E)之含量如低於0.01% (超出上述範圍)

五、發明說明 (16)

，則製得之共聚物及用其製得之接目鏡材料將產生大量的析出液。反之，其含量如高於1%，則製得之共聚物及用其製得之接目鏡材料將具備較低的保水力和柔韌性。

進一步關於單體混合物，其中(甲基)丙烯酸型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)之總含量相對於單體混合物總量基底，以介於0.02-2%之間為較佳，而以介於0.4-1.5%之間為更佳。

(甲基)丙烯酸型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)之總含量如低於0.02%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將產生大量的析出液。反之，總含量如高於2%，則製得之共聚物及用其製成之接目鏡材料將具備較低的保水力和柔韌性。

在本發明所使用之單體混合物中，除上單體之外，也可含有其他共聚單體和/或混合物，但其含量以不致傷害到本發明之目的為準。

其他適用的單體例子包括脂族乙烯酯類，例如乙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯和月桂酸乙烯酯；伊康酸二酯類，例如伊康酸二甲酯和伊康酸二乙酯；不飽和羧酸類，例如(甲基)丙烯酸和伊康酸。其他適用聚合物的例子包括：聚乙烯醇、聚乙烯吡咯啉酮、聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚有機矽氧烷和上述經加入共聚性基團(例如乙烯基)製得之衍生物。這些單體和聚合物單獨或兩種以上混合使用均可。當單體混合物中加入這些單體和/或聚合物時，相對於單體混合物總量基底(若加入聚合物時，則代

五、發明說明(17)

表所有單體與聚合物之總量)，其添加量最好不要超過10%，如此可確保製得之共聚物和接目鏡材料具備上述各項優異的特性。

另外，在製造共聚物中，也添加色彩到單體混合物中以製得彩色接目鏡材料。

以上述N-乙烯內醯胺(A)、含氟不飽和單體(B)、親水性(甲基)丙烯醯胺(C)、(甲基)丙烯基型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)作為基本成分，必要時再加入含量不超過上範圍之其他單體和／或聚合物所組成之單體混合物經進行聚合反應之後即可製得本發明共聚物和接目鏡材料。

通常用來聚合不飽和單體之任何方法皆適用來進本發明聚合反應而沒別的限制。一般來說，是使用熱分解性起始劑和／或能束(例如光)-分解性起始劑進行聚合反應。兩種起始劑當中，使用熱分解性起始劑來進行上述單體混合物之熱聚合反應是比較好的，因為其能夠使製成之共聚物和接目鏡材料不致發生溶析現象。

在使用熱分解性起始劑進行單體混合物之熱聚合反應時，最好是使用恆溫浴及熱空氣循環加熱裝置時，以便溫度能獲得輕易的控制。熱分解性起始劑之例子包括過氧化物型熱分解性起始劑，例如過氧化苯甲醯、過氧化異丙基、過氧化月桂醯和過氧化甲基乙基酮；偶氮型熱分解性起始劑，例如2,2'-偶氮雙異丁腈、2,2'-偶氮雙甲基異丁酯，2,2'-偶氮雙二甲基戊腈、2,2'-偶氮雙異

五、發明說明(18)

丁基醯胺和二甲基 2,2'-偶氮雙異丁酸酯。這些熱分解性起始劑單獨或兩種以上混合使用均可。

就本發明所使用的單體混合物而言，含氟不飽和單體(B) [氟烷基(甲基)丙烯酸酯]或親水性(甲基)丙烯醯胺(C)與N-乙烯內醯胺(A)之聚合性是不相同的。結果在聚合反應初期，含氟不飽和單體(B)和親水性(甲基)丙烯醯胺(C)因為很容易與聚合反應起始劑發反應，故發生主要的聚合反應；而N-乙烯內醯胺(A)則在聚合反應之後期才發生聚合反應。為使共聚物不致發生溶析現象，單體混合物中所含之所有單體必須要能完全聚合及交聯，因此不管是在聚合反應之初期或後期都必須要有充份的聚合反應發生才可。

為確保聚合反應從初期一直進行到後期，在熱聚合反應期間使用熱分解性起始劑以維持其活性，並調整聚合溫度在上述範圍內以控制聚合物混合之度在較低水平(保持高流動性)是有必要的，因為如此可促進單體之聚合作用。

從上述觀點來看，在以基本成分為N-乙烯內醯胺(A)、含氟不飽和單體(B)、親水性(甲基)丙烯醯胺(C)、(甲基)丙烯酸基型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)組成之單體混合物經進行聚合反應以製造本發明接目鏡材料(共聚物)時，最好是使用10小時半衰期溫度在50℃以上之熱分解性起始劑。就此目的而言，任何10小時衰期溫度在50℃以上之熱分解性起始劑皆適用於本發明。此

五、發明說明(19)

類熱分解性起始劑之例子包括偶氮型熱分解性起始劑，例如 2,2'-偶氮雙異丁腈，2,2'-偶氮雙異丁基醯胺和 2,2'-偶氮雙異丁酯。

上述單體之聚合溫度最好在 40°C 以上，如此可使得聚合物混合物維持在較低黏度，而不致失去反應混合之流動性。

在本發明中所謂 "10 小時半衰期溫度" 係指熱分解性起始劑經反應 10 小時之後其活性減至初始值的一半之溫度。換句話說，熱分解性起始劑之 10 小時半衰期溫度越高，代表其活性在熱聚合反應時能夠維持越久。

起始劑（可能是熱分解性起始劑或能束分解性起始劑）之用量相對於單體混合物總量基底，以 0.01-5% 為較佳。

依上述方法製得之接目鏡材料（共聚物）不會或只發生少許的溶析現象，其不僅具備高度保水力和透氧性，還具備極佳的透明性、抗沈積性、機械強度和柔韌性。如此製得之接目鏡材料適合用來製造接目鏡，例如軟性隱形鏡片、眼內接目鏡及人造水晶鏡片，尤其特別適合用來製造軟性隱形鏡片。

本發明接目鏡材料（共聚物）不管是未經切削或拋光，或經成形製成接目鏡者皆適合在市場上流通。

任何一般常用來製造塑膠接目鏡之方法皆適用來以本發明保水性接目鏡材料（共聚物）製造接目鏡，而沒有任何的限制。例如下列方法：

(1) 車削法 (lathe-cut process)，此方法係以基本成

五、發明說明()

分為 N-乙 烯 內 醯 胺 (A)、含 氟 不 飽 和 單 體 (B)、親 水 性 (甲 基)丙 烯 醯 胺 (C)、(甲 基)丙 烯 基 型 交 聯 劑 (D) 和 二 羧 酸 二 乙 烯 酯 (E)，必 要 時 再 加 上 其 他 單 體、聚 合 物、色 素 等 組 成 之 單 體 混 合 物 進 行 聚 合 反 應，然 後 將 得 到 的 共 聚 物 製 成 預 定 形 狀 (例 如 片 狀、板 狀 或 塊 狀)，最 後 進 行 切 削 和 拋 光，而 製 得 接 目 鏡；

(2) 模 製 法 (mold process)，此 方 法 係 使 用 上 述 單 體 混 合 物 進 行 聚 合 反 應 之 後，利 用 具 有 模 槽 之 模 型 將 接 目 鏡 填 在 模 型 裡 面 製 成 所 要 形 狀；

(3) 旋 鑄 法 (spin-cast process)，此 方 法 係 將 上 述 單 體 混 合 物 滴 在 高 速 旋 轉 的 模 型 表 面 上，使 單 體 混 合 物 在 其 中 順 利 鑄 造 及 擴 散，同 時 也 在 其 中 聚 合 及 成 形，如 此 即 製 得 接 目 鏡。

在 生 理 食 鹽 水 溶 液 或 蒸 餾 水 等 水 溶 液 中 浸 漬 上 述 接 目 鏡 使 其 潤 脹 之 方 法 可 製 得 保 水 性 隱 形 鏡 片，例 如 軟 性 隱 形 鏡 片、眼 內 接 目 鏡 及 人 工 水 晶 鏡 片。從 柔 韌 性 和 機 械 強 度 的 觀 點 來 看，接 目 鏡 材 料 或 接 目 鏡 之 含 水 量 以 至 少 50% 為 較 佳，而 以 介 於 50-85%之 間 為 更 佳，又 以 介 於 55-75% 之 間 為 最 佳。

如 此 製 得 之 本 發 明 接 目 鏡 不 會 或 只 發 生 少 許 的 溶 析 現 象，當 其 浸 在 20℃ 蒸 餾 水 中 72小 時 之 後 溶 析 比 通 常 都 小 於 0.5% (實 質 上 為 0%)。這 些 接 目 鏡 之 含 水 量 高 達 50% 以 上，且 具 備 至 少 150 kg/mm² 以 上 之 高 抗 拉 強 度，接 目 鏡 之 最 適 楊 氏 模 數 介 於 35-150 g/mm² 之 間，至 少 40 × 10⁻¹¹

五、發明說明 (ㄨ)

cc-cm/cm² · sec · mmHg之高透氧性，至少90%之高度光透射率，並且具備極佳的機械強度、柔韌性、耐久性、抗沈積性、戴用舒適性、透明性、以及修正視敏度之能力和安全性。

本發明效果摘要說明如下。

本發明保水性接目鏡材料，及用其製成之接目鏡係由N-乙烯內醯胺(A)、含氟不飽和單體(B)、親水性(甲基)丙烯醯胺(C)、(甲基)丙烯基型交聯劑(D)和二羧酸二乙烯酯(E)組成之單體混合物進行聚合反應得到之共聚物製成，其不會或只發生少許的溶析現象。由於具備此一特性，用本發明接目鏡材料製成之接目鏡雖然未經萃取處理抽出其中的析出液，仍然適用為接目鏡，例如軟性隱形鏡片，其具備極佳的安全性、戴用舒適性和修正視敏度之能力。

此外，本發明接目鏡材料和接目鏡也具備高度保水力和透氧性，以及高度光透射率、低濁度值、高透明性、良好的抗沈積性，還有高機械強度和柔韌性。因此本發明接目鏡最適合用來做為軟性隱形鏡片、眼內接目鏡及人工水晶鏡片、尤其是軟性隱形鏡片。本發明方法包括以上述含有10小時半衰期溫度至少50℃之熱分解性起始劑之單體混合物進行聚合反應之步驟，可順暢地製得共聚物，所得共聚物可作為接目鏡材料，其具備上述多種優異特性，尤其是不會發生溶析現象。

實施例

五、發明說明 (ㄞ)

由以下用來說明且對本發明沒有制性之各個實施例之詳細描述，本發明之其他特點可變得更為明顯。在以下各實施例及比較例當中，保水力、接目鏡材料之抗拉強度和楊氏模數、透氧性（氧氣透過率）、透明性（光透射率及溫度值）；接目鏡（軟性隱形鏡片）之抗沈積性和析出液量（溶析比）係根據下述方法試驗及評估。

接目鏡材料之保水力

在各實施例及比較例中得到之共聚物所製成之接目鏡材料切成直徑 15mm，厚 0.2mm 之圓形薄膜片。所得試片浸 25℃ 生理食鹽水溶液中至少過夜被水潤脹至飽和，然後取出試片，附著在試片表面之多餘水份用吸水紙迅速拭去之後秤重 (wa)。被水潤脹過之試件接著以 100℃ 乾燥至恆重，然後秤重 (wb)。依下述公式算出水含量，以之代表保水力。

$$\text{水含量 (重量 \%)} = \{(wa - wb) / wa\} \times 100$$

接目鏡材料之抗拉強度及楊氏模數

在各實施例及比較例中得到之共聚物所製成之接目鏡材料切成長 10mm，厚 0.3mm，寬 0.2mm 之條狀試片。用拉力試驗機 (AUTOGRAPH IM-100, Shimadzu Corporation 公司製) 之夾子將試片兩端固定，然後在蒸餾水中以 50 mm/min 之伸長速率伸長至斷裂為止。斷裂時讀到之應力值代表抗拉強度。

在上述拉伸試驗中得到拉伸應力-應變曲線，由在其變形發生點處之切線斜率可算出楊氏模數（拉伸彈性模

五、發明說明 (→)

數)。

軟性隱形鏡片之透氧速率

(1) 在各實施例及比較例中得到之共聚物所製成之接目鏡材料切成直徑 15mm，厚 10mm 之圓盤狀試片。依一般方法將圓盤切割及拋光，得到 4 片軟性隱形鏡片，其基礎曲線皆為 8.7mm，屈光度 0diopter，直徑 13.5mm，厚度分別為 0.05mm，0.10mm，0.15mm 及 0.20mm。

(2) 上述 (1) 中製得之軟性隱形鏡片在 35℃ 蒸餾水中進行透氧性試驗，使用的是 SEIKAKEN 型薄膜透氧性試驗機

(Riken Seiki Kogyo Co., Ltd. 公司製)。所得數據作圖，其中 X 軸代表厚之倒數，Y 軸代表透氧速率之倒數，圖中並繪出線性迴歸線。讀出歸線在 Y 軸之截距，倒數之後即得到接目鏡 (軟性隱形鏡片) 之透氧速率。

軟性隱形鏡片之透明性 (光透氧率及濁度值)

(1) 在各實施例及比較例中得到之共聚物所製成之接目鏡材料切成直徑 15mm，厚 10mm 之圓盤狀試片。依一般方法將圓盤切割及拋光得到軟性隱形鏡片，其基礎曲線為 8.7mm，屈光度 0diopter，直徑 13.5mm，厚度為 0.20mm。

(2) 上述 (1) 中製得之軟性隱形鏡片在 25℃ 蒸餾水中浸過，然後用濁度計 (TC-HIII 型，Tokyo Denshoku Co., Ltd. 製) 進行試驗，用鹵素燈作為光源。測定入射光之發光度 (T1)、透過軟性隱形鏡片及蒸餾水之發光度 (T2)、被蒸餾水擴散之發光度 (T3)、以及被軟性隱形鏡片及蒸餾水擴散之發光度 (T4)，然後依下述公式計算光透率

五、發明說明 (>4)

及濁度值。

$$\text{光透射率}(\%) = (T_2/T_1) \times 100$$

$$\text{濁度值} = \{(T_1/T_2) - (T_3/T_4)\} \times 100$$

軟性隱形鏡片之抗沈積性

(1) 在各實施例及比較例中得到之共聚物所製成之接目鏡材料切成直徑 15mm，厚 10mm 之圓盤狀試片。依一般方法將圓盤切割及拋光得到軟性隱形鏡片，其基礎曲線為 8.7mm，屈光度 0diopter，直徑 13.5mm，厚度為 0.20mm。

(2) 上述 (1) 中製得之軟性隱形鏡片被白兔連續戴用兩天。然後取出，用 10 倍放大投影機投射，以肉眼觀測評估投射影像，並根據以下標準評定等級。

良好 (○)：看不到沉積物；

不佳 (×)：清楚看到沉積物。

軟性隱形鏡片析出液量 (溶析比)

(1) 在各實施例及比較例中得到之共聚物所製成之接目鏡材料切成直徑 15mm，厚 10mm 之圓盤狀試片。依一般方法將圓盤切割及拋光得到軟性隱形鏡片，其基礎曲線為 8.7mm，屈光度 0diopter，直徑 13.5mm，厚度為 0.20mm。取 9 片軟性隱形鏡片進行總乾重 (wc) 試驗。

(2) 上述 (1) 中取出之 9 片軟性隱形鏡片在 6ml 的 20℃ 蒸餾水中浸 72 小時之後取出，乾燥後測其總乾重 (wd)。浸過蒸餾水後析出液量 (溶析比) 依下述公式計算：

$$\text{在蒸餾水中之溶析比}(\%) = \{(wc - wd) / wc\} \times 100$$

(3) 另外，剩下的 9 片軟性隱形鏡片則浸在 6ml 的 20℃

五、發明說明 (25)

甲醇中 72 小時之後取出，乾燥後也測其總乾重 (we)。浸過沖醇後析出液量 (溶析比) 依下述公式計算：

$$\text{在甲醇中之溶析比 (\%)} = \{(wc - we) / wc\} \times 100$$

實施例 1-12

(1) 於表 2 所示各組 10.0g 的單體混合物中加入 0.01g 二甲基 2,2'-偶氮雙異丁酸酯做為熱分解性起始劑。得到的混合物分別置入聚丙烯試管 (容量 20ml) 中，用氮氣置換掉試管內的空氣，然後將試管緊緊密封。接著將試管浸在 55℃ 恆溫水浴中 24 小時使發生聚合反應，然後轉移到 100℃ 熱空氣循環加熱裝置中，試管在其中維持 2 小時使聚合反應進行完全。然後冷卻，從各試驗管中取出製得之共聚物。

(2) 依上述方法將 (1) 中製到之共聚物製成試片 (接目鏡材料) 及軟性隱形鏡片，然後依上述方法試驗或評估其保水力、抗拉強度、楊氏模數、透氧性、透明性 (光透射率及濁度值)、抗沈積性和溶析比。所得結果示於表 3 中。

比較例 1-6

(1) 於表 2 所示各組 10.0g 的單體混合物中加入 0.01g 二甲基 2,2'-偶氮雙異丁酸酯做為熱分解性起始劑。得到的混合物分別置入聚丙烯試管 (容量 20ml) 中，用氮氣置換掉試管內的空氣，然後將試管緊緊密封。接著將試管浸在 55℃ 恆溫水浴中 24 小時使發生聚合反應，然後轉移到 100℃ 熱空氣循環加熱裝置中，試管在其中維持 2

五、發明說明 (26)

小時使聚合反應進行完全。然後冷卻，從各試驗管中取出製得之共聚物。

(2) 依上述方法將 (1) 中製到之共聚物製成試件（接目鏡材料）及軟性隱形鏡片，然後依上述方法試驗或評估其保水力、抗拉強度、楊氏模數、透氧性、透明性（光透射率及濁度值）、抗沈積性和溶析比。所得結果示於表 3 中。

參考例 1-5

(1) 於表 2 所示各組 10.0g 的單體混合物中加入 0.01g 二甲基 2,2'-偶氮雙異丁酸酯做為熱分解性起始劑。得到的混合物分別置入聚丙烯試管（容量 20ml）中，用氮氣置換掉試管內的空氣，然後將試管緊緊密封。接著將試管浸在 55℃ 恆溫水浴中 24 小時使發生聚合反應，然後轉移到 100℃ 熱空氣循環加熱裝置中，試管在其中維持 2 小時使聚合反應進行完全。然後冷卻，從各試驗管中取出製得之共聚物。

(2) 依上述方法將 (1) 中製到之共聚物製成試件（接目鏡材料）及軟性隱形鏡片，然後依上述方法試驗或評估其保水力、抗拉強度、楊氏模數、透氧性、透明性（光透射率及濁度值）、抗沈積性和溶析比。所得結果示於表 3 中。

參考例 1-5 相當於本發明群述於前述日本專利 Japanese Patent Application Laid-Open No.278-832/1997，或相當於類似之發明。

五、發明說明 (2)

在表 2 中，N-乙烯內醯胺 (A)、含氟不飽和單體 (B)、親水性 (甲基)丙烯醯胺 (C)、(甲基)丙烯基型交聯劑 (D)、二羧酸二乙烯酯 (E) 及其他單體之縮寫如表 1 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (8)

表 1

縮 寫	化 合 物
<u>N-乙烯內醯胺 (A)</u>	
NVP	N-乙烯-2-吡咯啉酮
<u>含氟不飽和單體 (B)</u>	
3MF	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CF}_3$
4MF	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CF}_2 - \text{CF}_2 \text{H}$
8MF	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CF}_2 \text{CF}_2 \text{CF}_2 - \text{CF}_2 \text{H}$
16MF	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COO} - (\text{CH}_2)_2 - (\text{CF}_2)_7 - \text{CF}_2 \text{H}$
<u>親水性(甲基)丙烯醯胺 (C)</u>	
DMAA	N,N-二甲基丙烯醯胺
ACMO	N-丙烯醯基嗎啉
HMAA	N-羥甲基丙烯醯胺
<u>(甲基)丙烯基型交聯劑 (D)</u>	
EGDMA	乙二醇二甲基丙烯酸酯
HD	1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯
<u>二羧酸二乙烯酯 (E)</u>	
ADVy	己二酸二乙烯酯
FUVy	鄰苯二甲酸二乙烯酯
<u>其他單體</u>	
MMA	甲基丙烯酸甲酯
MAVy	甲基丙烯酸乙酯
ADAL	己二酸二烯丙酯
FUAL	鄰苯二甲酸二烯丙酯
TAAL	酒石酸二烯丙酯

五、發明說明(29)

表 2

單體混合物之組成 (單體含量) (份量)														
N-乙 烯 內 酯 胺 (A)		含 氟 不 飽 和 單 體 (B)		親 水 性 (甲 基) 丙 烯 鹽 胺 (C)		(甲 基) 丙 烯 基 型 交 聯 劑 (D)		二 羧 酸 二 乙 烯 酯 (E)		其 他 單 體		其 他 交 聯 劑		
類 型	含 量	類 型	含 量	類 型	含 量	類 型	含 量	類 型	含 量	類 型	含 量	類 型	含 量	
實 施 例	1	NVP	44.8	8FM	34.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3	ADVY	0.3			
	2	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3	ADVY	0.3			
	3	NVP	49.8	4FM	29.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3	ADVY	0.3			
	4	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3	FUVY	0.3			
	5	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	HD	0.3	ADVY	0.3			
	6	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	HD	0.3	FUVY	0.3			
	7	NVP	53.8	8FM	25.8	ACMO	19.8	EGDMA	0.3	ADVY	0.3			
	8	NVP	49.8	8FM	29.8	ACMO	19.8	EGDMA	0.3	ADVY	0.3			
	9	NVP	49.8	8FM	29.8	ACMO	19.8	EGDMA	0.3	FUVY	0.3			
	10	NVP	49.8	8FM	29.8	ACMO	19.8	HD	0.3	ADVY	0.3			
	11	NVP	49.8	8FM	29.8	ACMO	19.8	HD	0.3	FUVY	0.3			
	12	NVP	59.7	8FM	29.8	HMAA	9.9	EGDMA	0.3	ADVY	0.3			
比 較 例	1	NVP	49.8			DMAA	19.8	EGDMA	0.3	ADVY	0.3	MMA	29.8	
	2	NVP	49.8			DMAA	19.8	EGDMA	0.3			MMA	29.8	ADAL 0.3
	3	NVP	49.8			DMAA	19.8					MMA	29.8	MAVY 0.3
	4	NVP	79									MMA	20	TAAL 0.5
	5	NVP	69.9									MMA	30	MAVY 0.1
	6			3FM 16FA	10 30	DMAA	42					MMA	17.4	
參 考 例	1	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3					
	2	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8			ADVY	0.3			ADAL 0.3
	3	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3					FUAL 0.3
	4	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8	EGDMA	0.3					MAVY 0.3
	5	NVP	49.8	8FM	29.8	DMAA	19.8							

五、發明說明(30)

表 3

	接目鏡材料之性質			軟性隱形鏡片之性質			
	保水力 (重量%)	抗拉強度 (g/mm ²)	楊氏模數 (g/mm ²)	透氧速率*	光透射率	濁度值 (%)	抗沈積性
實施例						蒸餾水 (%)	甲醇 (%)
	67	322	64	55×10 ⁻¹¹	99.4	0.1	○
	73	165	40	62×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	63	400	150	45×10 ⁻¹¹	99.6	0.2	○
	72	186	56	65×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	69	182	50	62×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	68	191	58	67×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	67	200	49	49×10 ⁻¹¹	99.6	0.2	○
	63	348	96	45×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	61	350	97	45×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	59	371	99	47×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	59	389	100	49×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	66	356	110	45×10 ⁻¹¹	99.5	0.2	○
比較例	73	97	29	62×10 ⁻¹¹	93.3	0.3	×
	72	90	30	61×10 ⁻¹¹	93.5	0.2	×
	74	89	28	63×10 ⁻¹¹	93.8	0.3	×
	75.4	186	52	56×10 ⁻¹¹	99.5	0.2	×
	70.4	150	60	52×10 ⁻¹¹	99.6	0.3	×
	45	426	283	19.5×10 ⁻¹¹	97.0	0.4	○
參考例	71	165	40	62×10 ⁻¹¹	99.5	0.3	○
	70	170	45	65×10 ⁻¹¹	95.1	1.4	○
	68	182	42	60×10 ⁻¹¹	99.3	0.3	○
	69	180	42	59×10 ⁻¹¹	99.4	0.2	○
	73	160	42	60×10 ⁻¹¹	79.0	2.8	○

*1 透氧速率單位：cc·cm/cm²·sec·mmHg

五、發明說明(21)

從表 2 和表 3 結果我們可以了解到，實施例 1-12 製得之接目鏡材料和接目鏡（軟性隱形鏡片），其溶析比明顯很低，特別在水中的溶析比為 0%，因為實質上其中並沒有形成析出液。因此接目鏡材料和接目鏡並不需要萃取處理以去除其中的析出液，故而可直接做為接目鏡使用。

此外，實施例 1-12 中製得之接目鏡材料和接目鏡（軟性隱形鏡片）具備至少 59 重量 % 之高保水力，至少 165 kg/mm^2 之高抗拉強度， $40-150 \text{ g/mm}^2$ 之楊氏模數，至少 $45 \times 10^{11} \text{ cc} \cdot \text{cm/cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{mmHg}$ 之高透氧性率，至少 99% 之高度光透射率，不超過 0.3% 之低濁度值，及良好的抗沈積性，故而具備極佳的機械強度、耐久性、柔韌性、戴用舒適性、透明性、修正視敏度之能力、安全性及操縱性，因此極為有用。

另一方面，不具有含氟不飽和單體 (B) 之接目鏡材料和軟性隱形鏡片，亦即比較例 1 [以含有 N-乙炔基內醯胺 (A)、親水性 (甲基)丙烯醯胺 (C)、(甲基)丙烯基型交聯劑 (D) 和二羧酸二乙炔酯 (E) 之單體混合物製得之接目鏡材料和軟性隱形鏡片]；比較例 2 [以含有 N-乙炔基內醯胺 (A)、親水性 (甲基)丙烯醯胺 (C) 和 (甲基)丙烯基型交聯劑 (D) 之單體混合物製得之接目鏡材料和軟性隱形鏡片]；和比較例 3 [以含有 N-乙炔基內醯胺 (A)、親水性 (甲基)丙烯醯胺 (C) 之單體混合物製得之接目鏡材料和軟性隱形鏡片]，全部都具備低抗拉強度和楊氏模數，

五、發明說明 (ㄅ)

因此與實施例 1-12 比較，其機械強度、柔韌性、抗沈積性、透明性和溶析比都比較差。故而這些接目鏡材料和接目鏡實用性比較低。

此外，比較例 4 和 5 製得之接目鏡材料和軟性隱形鏡片，相當於日本專利 Japanese Patent Application Laid-Open No.3487/1975 或 105992/1977 所述之發明，其抗沈積性和溶析比都比實施例 1-12 差。比較例 6 製得之接目鏡材料和軟性隱形鏡片，相當於日本專利 Japanese Patent Application Laid-Open No.293520/1988 所述之發明，其楊氏模數則比實施例 1-12 為高，因此柔韌性差，故而實用價值較低。

從實施例 1-12 與參考例 1-5 之比較（表 2 和表 3）可以了解到，實施例 1-12 製得之接目鏡材料和接目鏡在不會產生析出液方面之性質（顯著的低溶析比）可獲得進一步的改良，而且還具備極佳的保水力、抗拉強度、透氧性和抗沈積性。

四、中文發明摘要(發明之名稱：

接目鏡材料及其製法)

由以下成分組成之單體混合物進行聚合反應得到之共聚物所組成之接目鏡材料：

- (A) N-乙烯基內醯胺；
- (B) 含氟不飽和單體；
- (C) 親水性(甲基)丙烯醯胺；
- (D) 含至少兩個(甲基)丙烯醯氧基之交聯劑；
- (E) 二羧酸二乙烯酯。

以及由這些接目鏡材料所製成之接目鏡。本發明接目鏡材料和接目鏡不會發生溶析現象，並且具備高度保水力和透氧性，以及極佳的透明性、抗沈積性、機械強度、柔韌性、安全性、耐久性、修正視敏度之能力、以及戴用舒適性和操縱性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、英文發明摘要(發明之名稱: OCULAR LENS MATERIAL AND PROCESS FOR)
PRODUCING THE SAME

Ocular lens materials comprising copolymers obtainable by polymerizing a monomer mixture comprising:

- (A) an N-vinyllactam;
- (B) a fluorine-containing unsaturated monomer;
- (C) a hydrophilic (meth)acrylamide;
- (D) a crosslinking agent having at least 2 (meth)acryloyloxy groups; and
- (E) a dicarboxylic acid divinyl ester; and ocular lenses comprising these ocular lens materials. The ocular lens materials and ocular lenses according to the present invention, causing no elution and having a high water-retaining capability and oxygen permeability, are excellent in transparency, resistance to deposition, mechanical strength, flexibility, safety, durability, ability of correcting visual acuity, comfort during wear and handleability.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

泉

六、申請專利範圍

第 88103401 號「接目鏡材料及其製法」專利案

(89 年 5 月 19 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種接目鏡材料，其係由具備以下成分之單體混合物進行聚合反應得到之共聚物製成：

(A) N-乙烯基內醯胺；

(B) 含氟不飽和單體；

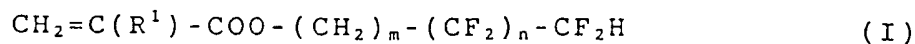
(C) 親水性(甲基)丙烯醯胺；

(D) 含至少兩個(甲基)丙烯醯氧基之交聯劑；

(E) 二羧酸二乙烯酯

其中該單體混合物中，相對於其總重量基底，含有 35-70 重量%之該 N-乙烯基內醯胺(A)，20-50 重量%之該含氟不飽和單體(B)，5-40 重量%之該親水性(甲基)丙烯醯胺(C)，0.01-1 重量%之該交聯劑(D)和 0.01-1 重量%之該二羧酸二乙烯酯(E)；該含氟不飽和單體(B)為氟烷基(甲基)丙烯酸酯。

2. 如申請專利範圍第 1 項之接目鏡材料，其中該氟烷基(甲基)丙烯酸酯係由以下通式(I)所示：



其中 R^1 代表氫原子或甲基， m 和 n 分別代表 1-4 和 1-10 之整數。

3. 如申請專利範圍第 1 項之接目鏡材料，其中該親水性(甲基)丙烯醯胺(C)係由以下通式(II)所示：

六、申請專利範圍

第 88103401 號「接目鏡材料及其製法」專利案

(89 年 5 月 19 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種接目鏡材料，其係由具備以下成分之單體混合物進行聚合反應得到之共聚物製成：

(A) N-乙烯基內醯胺；

(B) 含氟不飽和單體；

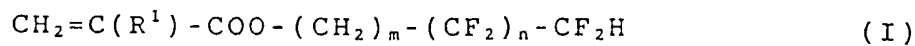
(C) 親水性(甲基)丙烯醯胺；

(D) 含至少兩個(甲基)丙烯醯氧基之交聯劑；

(E) 二羧酸二乙烯酯

其中該單體混合物中，相對於其總重量基底，含有 35-70 重量 % 之該 N-乙烯基內醯胺 (A)，20-50 重量 % 之該含氟不飽和單體 (B)，5-40 重量 % 之該親水性(甲基)丙烯醯胺 (C)，0.01-1 重量 % 之該交聯劑 (D) 和 0.01-1 重量 % 之該二羧酸二乙烯酯 (E)；該含氟不飽和單體 (B) 為氟烷基(甲基)丙烯酸酯。

2. 如申請專利範圍第 1 項之接目鏡材料，其中該氟烷基(甲基)丙烯酸酯係由以下通式 (I) 所示：



其中 R^1 代表氫原子或甲基， m 和 n 分別代表 1-4 和 1-10 之整數。

3. 如申請專利範圍第 1 項之接目鏡材料，其中該親水性(甲基)丙烯醯胺 (C) 係由以下通式 (II) 所示：

六、申請專利範圍



其中 R^2 代表氫原子或甲基， R^3 與 R^4 各互相獨立地代表氫原子，含 1-4 個碳原子之烷基，或具有羥基之含 1-4 個碳原子之烷基，或 R^3 與 R^4 結合成如式 $-(\text{CH}_2)_n-$ 所示之伸烷基（ n 為 4-6 之整數），或結合成如式 $-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-$ 所示之二價基。

4. 如申請專利範圍第 3 項之接目鏡材料，其中該親水性（甲基）丙烯醯胺（C）係從下述群中選出的至少一者：丙烯醯胺，N,N-二甲基丙烯醯胺，N-羥甲基丙烯醯胺和 N-丙烯醯基嗎啉。
5. 如申請專利範圍第 4 項之接目鏡材料，其中該親水性（甲基）丙烯醯胺（C）為 N-丙烯醯基嗎啉。
6. 一種接目鏡材料之製法，其包括由以下成分組成之單體混合物與 10 小時半衰期溫度至少為 50°C 之熱分解性起始劑進行聚合反應之步驟：
 - （A）N-乙基內醯胺；
 - （B）含氟不飽和單體；
 - （C）親水性（甲基）丙烯醯胺；
 - （D）含至少兩個（甲基）丙烯醯氧基之交聯劑；
 - （E）二羧酸二乙酯。
7. 如申請專利範圍第 6 項之接目鏡材料之製法，其中該單體混合物中，相對於其總重量基底，含有 35-70 重量 %

六、申請專利範圍

之該 N-乙 烯 基 內 醯 胺 (A)， 20-50 重 量 % 之 該 含 氟 不 飽 和 單 體 (B)， 5-40 重 量 % 之 該 親 水 性 (甲 基) 丙 烯 醯 胺 (C)， 0.01-1 重 量 % 之 該 交 聯 劑 (D) 和 0.01-1 重 量 % 之 該 二 羧 酸 二 乙 烯 酯 (E)， 並 且 該 聚 合 反 應 是 在 至 少 40℃ 之 溫 度 下 進 行 。

8. 一 種 如 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 接 目 鏡 材 料 所 製 成 之 接 目 鏡 。

9. 如 申 請 專 利 範 圍 第 8 項 之 接 目 鏡， 其 係 軟 性 隱 形 鏡 片 。

10. 如 申 請 專 利 範 圍 第 8 項 或 第 9 項 之 接 目 鏡， 其 更 包 括 以 下 性 質： 含 水 量 至 少 50 重 量 %， 抗 拉 強 度 至 少 150 g/mm^2 ， 楊 氏 模 數 為 $35-150\text{ g/mm}^2$ ， 光 透 射 率 至 少 90%， 20℃ 蒸 餾 水 中 浸 漬 72 小 時 之 溶 析 比 低 於 0.5 重 量 %。

11. 一 種 共 聚 物， 其 係 利 用 由 以 下 成 分 所 組 成 之 單 體 混 合 物 進 行 聚 合 反 應 所 製 成：

(A) N-乙 烯 基 內 醯 胺；

(B) 含 氟 不 飽 和 單 體；

(C) 親 水 性 (甲 基) 丙 烯 醯 胺；

(D) 含 至 少 兩 個 (甲 基) 丙 烯 醯 氧 基 之 交 聯 劑；

(E) 二 羧 酸 二 乙 烯 酯 。