



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200937410

(43) 公開日：中華民國98(2009)年9月1日

(21) 申請案號：097139808

(22) 申請日：中華民國97(2008)年10月17日

(51) Int. Cl. : **G11B7/24 (2006.01)**

(30) 優先權主張：2007/10/19

歐洲專利局

07020497.9

(71) 申請人：拜耳材料科學股份有限公司 BAYER MATERIALSCIENCE AG  
德國

(72) 發明人：布魯德 BRUDER, FRIEDRICH-KARL；海威夫 HAESE, WILFRIED；歐斯爾 OSER, RAFAEL；魏卡德 WEIKARD, JAN；費絲裘 FISCHER, WOLFGANG；普羅特 ROTTE, RAINER；魏喬格 WEHRLE, JOERG；希爾登 HILDENBRAND, KARLHEINZ

(72) 代理人：林秋琴；何愛文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 67 頁

(54) 名稱

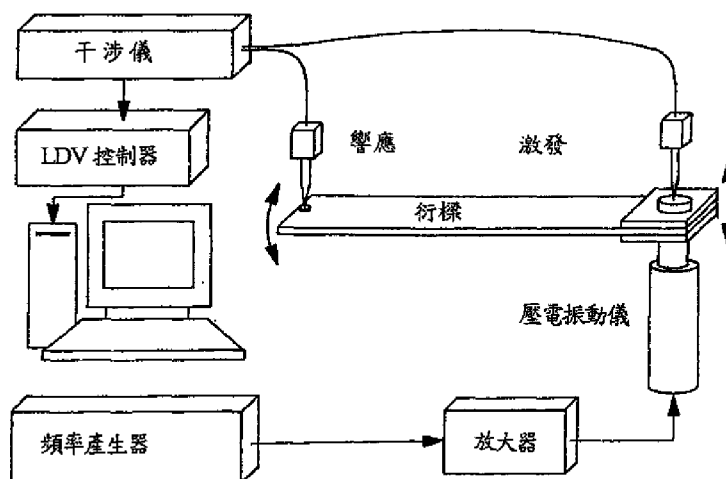
碟狀高密度記錄媒介

DISC-SHAPED HIGH-DENSITY RECORDING MEDIUMS

(57) 摘要

光學記錄媒介包含基板及依序設置於該基板上的記錄層與光傳輸層；其中該基板包含選自由射出成形部件、具有模造表面層與模造核心層的射出成形夾層結構、或利用UV方式接合之兩射出成形部件、及其組合所構成之族群的一或多個部件；且其中該基板具有根據ASTM E 756-05在25°C與2000 Hz下所量測之至少2.15 GPa之楊氏模數E及低於160的Q因子。

### 雷射都普勒振動儀法之配置





(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200937410

(43) 公開日：中華民國98(2009)年9月1日

(21) 申請案號：097139808

(22) 申請日：中華民國97(2008)年10月17日

(51) Int. Cl. : **G11B7/24 (2006.01)**

(30) 優先權主張：2007/10/19

歐洲專利局

07020497.9

(71) 申請人：拜耳材料科學股份有限公司 BAYER MATERIALSCIENCE AG  
德國

(72) 發明人：布魯德 BRUDER, FRIEDRICH-KARL；海威夫 HAESE, WILFRIED；歐斯爾 OSER, RAFAEL；魏卡德 WEIKARD, JAN；費絲裘 FISCHER, WOLFGANG；普羅特 ROTTE, RAINER；魏喬格 WEHRLE, JOERG；希爾登 HILDENBRAND, KARLHEINZ

(72) 代理人：林秋琴；何愛文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 67 頁

(54) 名稱

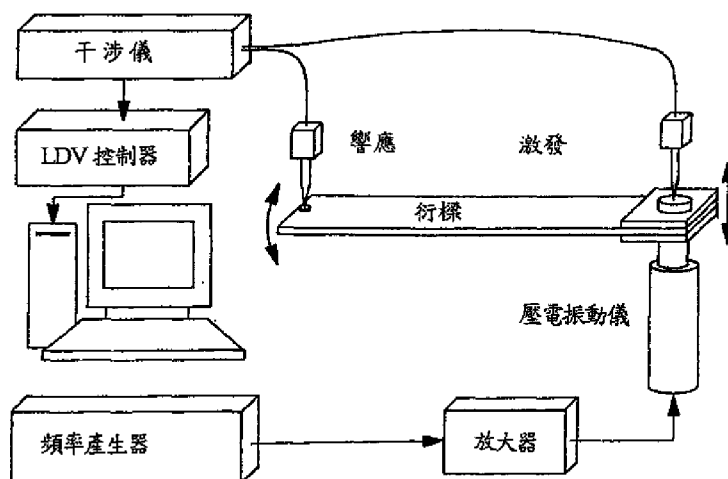
碟狀高密度記錄媒介

DISC-SHAPED HIGH-DENSITY RECORDING MEDIUMS

(57) 摘要

光學記錄媒介包含基板及依序設置於該基板上的記錄層與光傳輸層；其中該基板包含選自由射出成形部件、具有模造表面層與模造核心層的射出成形夾層結構、或利用UV方式接合之兩射出成形部件、及其組合所構成之族群之一或多個部件；且其中該基板具有根據ASTM E 756-05在25°C與2000 Hz下所量測之至少2.15 GPa之楊氏模數E及低於160的Q因子。

### 雷射都普勒振動儀法之配置



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於碟狀高密度記錄媒介，其具有特殊結構以記錄各種資訊信號如適合於近場光學讀取頭的數位資料。

### 【先前技術】

記錄與再製資訊信號之已知記錄媒介，如音頻或視頻之已知記錄媒介，包含了碟狀光學記錄媒介及碟狀磁性記錄媒介。

在此些記錄媒介中有：光碟，資訊信號例如藉由凹坑及溝槽而被寫為顯微不規則圖案；相變化光碟；磁光碟，利用記錄膜層之光磁效應；及磁性方式寫入之信號用的硬碟。

在此些記錄媒介中，為了在光學記錄媒介上形成具有與資訊信號如資料信號或軌道伺服信號相關之顯微不規則圖案如相凹坑(phase pit)或預先溝槽(pre-groove)的記錄層，常使用塑膠材料之基板的射出成形(injection molding)。尤其，利用射出成形裝置、金屬模具及壓模(stamper)形成碟狀基板，且此時自壓模印製資訊信號。

為了讀出資訊及記錄資訊至此類光碟，通常經由特定數值孔徑 NA 之簡單物鏡聚焦具有波長  $\lambda$  之雷射光

束，使光束通過厚度  $d \gg \lambda$  之光傳輸層而聚焦至記錄層上，且物鏡與光傳輸層表面之間的工作距離  $WD \gg \lambda$ 。聚焦雷射光束的光點直徑  $D$  為特定而藉以使  $D = \lambda/NA$ 。市面上販售之光碟 (CD,  $\lambda = 780$  nm,  $NA = 0.45$ ,  $d = 1.2$  mm)、  
5 數位多功能光碟 (DVD,  $\lambda = 650$  nm,  $NA = 0.60$ ,  $d = 0.6$  mm)、高解析度數位多功能光碟 (HD-DVD,  $\lambda = 450$  nm,  $NA = 0.65$ ,  $d = 0.6$  mm) 或藍光光碟 (BD,  $\lambda = 405$  nm,  $NA = 0.85$ ,  $d = 0.1$  mm) 使用此遠場光學 (Far Field Optics) 原理。藉由降低  $\lambda$  及增加  $NA$ ，可降低光點直徑  $D$ ，因此可  
10 增加數據密度。

然而在此類遠場光學中 ( $d$  及  $WD \gg \lambda$ )，物鏡的  $NA$  被限制在小於 1.0 的值。為了更進一步地增加數據密度， $NA$  必須要變得大於 1.0，而此可藉由近場光學 (NRF) 所實現。NRF 可藉著使用所謂的固態浸沒透鏡 (SIL) 而達成 (見例如 S. M. Mansfield, W.R. Studenmund, G.S. Kino  
15 及 K. Osato, "High-numerical-aperture lens system for an optical storage head," Opt. Lett. 18, 305 ff(1993)，將其所有內容包含於此作為參考)。例如，在由  $NA < 1.0$  之遠場透鏡及具有折射係數  $n_{SIL}$  之材料所構成之半球形透鏡所  
20 構成之透鏡系統中，有效之數值孔徑  $NA_{eff}$  係由  $NA \cdot n_{SIL}$  所給定，若  $n_{SIL}$  夠大則其會超過 1.0。另一完成方式可藉由直徑  $D_{Ap} \ll \lambda$  之小孔，其可利用具有極窄末端開孔的光纖所達成 (見例如 H. Brückl, Physik in unserer Zeit, 28, Jahrgang 1997 Nr.2, p 67 ff，將其所有內容包含於此作為

參考)或利用光學上非線性響應之薄遮罩層(所謂之超解析度增強近場結構, 見例如 J. Tominaga 等人, Applied Physics Letters, Vol 73(15) 1998 pp. 2078-2080, 將其所有內容包含於此作為參考)所達成。

- 5           NFR 使用在透鏡系統或孔徑之表面與光碟或記錄層之表面之間  $WD \ll \lambda$  處之電磁場。例如, 在 K. Saito 等人, Technical Digest ISOM 2001, p 244 ff 中顯示了在工作距離  $WD \ll 405 \text{ nm}$  處, SIL 之漸逝波的足夠光可被耦合至光碟, 以致於該 SIL 的  $NA_{\text{eff}}$  可被增加至遠場限度 1.0 以上。又, 顯示了 WD 的精準度必須要被控制至數 nm 的水準以獲得穩定的再現性信號。此可被瞭解為, 漸逝波的強度隨著與透鏡表面的距離作指數性衰退。為了建立此類控制機制, T. Ishimoto 等人, Technical Digest ISOM/ODS 2002, WC3, p 287 ff 建議且導入了一種活化反饋伺服迴圈, 將其所有內容包含於此作為參考。此伺服迴圈亦能夠補償來自旋轉碟之模態振盪 (modal oscillation) 所產生的 WD 變動 (J.I. Lee 等人, Technical Digest ODS 2006 MC4, p 43 ff, 將其所有內容包含於此作為參考)。然而, 由於伺服迴圈之帶寬限制, 此類補償僅在較低碟旋轉速度下及模態頻率  $< 800 \text{ Hz}$  之低頻率模態振盪下充分作用。因此, 由於例如直徑 120 mm 之 1.1 mm 厚的大聚碳酸酯碟的高頻模態振盪振幅而存在著數據傳輸速度的限制。其中所揭露的基板並未達到本發明的基板需求。為了改善在高碟旋轉速度下之間隙伺服控
- 10
- 15
- 20

制操作，尤其必須要改善碟的高頻模態振盪行為。

模態振盪的特徵在於其模態頻率  $f_n$ ， $f_n$  係根據  $f_n$  正比於  $(E/\rho)^{0.5}$  而與碟的幾何條件及楊氏模數  $E$  與質量密度  $\rho$  的比值相關(亦見式 1)。品質因子  $Q$ (見式 2)係根據  $Q=3/\tan\delta$  而與  $\tan\delta$  相關。就其而言， $Q$  可被用來作為阻尼如  $\tan\delta$  的量測值。低  $Q$  表示高阻尼，因為  $\tan\delta$  高。一般而言， $E$  與  $Q$  顯示出對頻率  $f$  的明顯相依性。

US 6,908,655 B2(所有內容包含於此作為參考)著重在影響低頻率(第一)模態振盪，其在典型直徑 120 mm 且 1.1 mm 厚之大聚碳酸酯碟上發生在約 140 Hz 且亦與遠場光學讀取頭相關。

WO 00/48172(所有內容包含於此作為參考)著重在碟的第一模態頻率(<300 Hz)行為，且一般認為第一模態頻率應較佳地落在碟的旋轉操作範圍之外。針對高頻率模態振盪( $\geq 2000$  Hz)的行為，此文獻並未揭露任何解決方案。本申請案之實驗部分中基於 WO 00/48172 的實例 2 所顯示的比較實例 3 顯示，達到低頻率需求的阻尼解決方案並無法滿足本發明的高頻需求。

WO 2003/005354A1(所有內容包含於此作為參考)揭露了特殊的共聚碳酸酯以達到碟的較佳阻尼。無論是聚合物的化學結構，或敘述了阻尼之低(第一)模態頻率需求但未敘述本發明所需之高頻需求，此文獻與本發明係不相同。

US6,391,418B1、EP1158024A1 及 US2004/0265605 A1(所有內容包含於此作為參考)中揭露了在低頻率(1 Hz-16 Hz)下達到較佳阻尼的更進一步解決方案，但其對於本發明之高頻率模態振盪需求卻不足。US 6,391,418 B1 揭露了由聚碳酸酯組成物所構成之資訊記錄媒介的基板，其包含在聯苯、三聯苯化合物或其組合上之黏均分子量介於 10.000 至 40.000 之聚碳酸酯。EP1158024A1 揭露了一種阻尼減振(vibration-damping)熱塑性樹脂組成物，包含：a)50-90 重量%之非晶熱塑性樹脂，具有 0.01 至 0.04 之損耗  $\tan\delta$  及在負載情況下(under load)不低於 120 °C 的變形溫度；及 b)50 至 10 重量%的甲基丙烯酸甲酯樹脂，其中自其所模造之物件具有特定的物理特性。US 2004/0265605 A1 敘述了一種包含基板之資料的振動阻尼儲存媒介，其物理部包含基板上之至少一聚醯亞胺及至少一資料層。其係關於第一模態(低頻)振盪。

NFR 的另一重要特徵為，自漸逝場使光經過  $WD \ll \lambda$  而耦合至記錄媒介之表面的能力，以完全利用 SIL 之  $NA_{eff}$  而將 D 降低至  $\lambda/NA_{eff}$ 。為此，記錄媒介之最上層光傳輸層的折射係數的實部  $n$  必須要大於  $NA_{eff}$ 。此類膜層可藉由高折射係數層(HRI 塗膜)所實現，根據本發明其可形成記錄媒介之最上層並允許漸逝場中的光耦合至記錄媒介中。HRI 塗膜亦可被用作為兩或更多再製層或記錄層間的間隔件層。相較於最佳各別遠場光學 ( $NA < 1.0$ )，為了將儲存密度至少增加兩倍， $NA_{eff}$  應該至

少  $>1.41$ ，且因此 HRI 層之折射係數的實部  $n$  至少應  $>1.41$ 。著眼於遠場光學的先前技術並未對此說明。

US 6,875,489 B2 或 EP 1,518,880 A(所有內容包含於此作為參考)著重在具有厚度  $d > 3 \mu\text{m}$  之光傳輸層，且此  
5 些實施例係關於遠場光碟如 BD。利用 NFR，有效的  $NA_{\text{eff}}$  係大於 1.0，雖然將光傳輸層度  $d$  限制在較小值(例如， $\leq 3 \mu\text{m}$ )是困難的，但補償例如像差卻是較容易的(Zijp 等人, Proc. Of SPIE Vol. 5380, p 209 ff.)。

除了 HRI 層的上述光學特性外，由於 NFR 光學讀取  
10 頭的極小 WD，在讀取頭偶然撞擊的情況下，此類 HRI 層亦應具有儲存在記錄媒介中之資訊與光學讀取頭的保護層的功能。因此當 WD 落在僅數 10 nm 的範圍中時，HRI 層應具有高抗刮性及低表面粗糙性  $R_a$ 。又，HRI 層之吸收或折射係數的虛部  $k$  應低，以使得來自複數疊層  
15 記錄層的反射夠高且達成高讀出穩定性，其中複數疊層記錄層係受到可由 HRI 層所構成的間隔件層所分離。又，先前技術並未說明碟結構的此類複雜特性概況。

### 【發明內容】

20 本發明的不同實施例提供一種間隙伺服控制 NFR 碟的光學記錄媒介，其中至少一記錄層與光傳輸層係依序地形成於基板上，且其中自該光傳輸層側照光以記錄及/或再製資訊信號，且該基板在 2000 Hz 之高頻率下滿足

了楊氏模數與阻尼(Q 因子)之特殊要求。又，本發明之不同實施例提供一種上述之光學記錄媒介，其具有滿足折射係數、抗刮性及表面粗糙性的光傳輸層。

5 本發明係關於碟狀高密度記錄媒介，其具有特殊結構以記錄各種資訊信號如適合於近場光學讀取頭的數位資料。

10 在間隙伺服控制近場記錄與近場讀出中，必須要將透鏡與碟表面之間的工作距離 WD 大幅降低至低於雷射光的波長  $\lambda$ ，且必須要將其控制在極窄的限度內。因此，存在著對碟之高頻模態振盪行為的嚴格要求以及對光傳輸層之厚度、光學與機械特性的嚴格要求。本發明顯示了碟結構的特殊選擇，其係利用適當的材料所達成以解決前述的問題。

15 本發明之一實施例包含一種光學記錄媒介，其包含基板及依序設置於基板上的記錄層與光傳輸層；其中該基板包含選自由射出成形部件、具有模造表面層與模造核心層的射出成形夾層結構或利用 UV 方式接合之兩射出成形部件、及其組合所構成之族群的一或多個部件；且其中該基板具有根據 ASTM E 756-05 在 25 °C 與 2000  
20 Hz 下所量測之至少 2.15 GPa 之楊氏模數 E 及低於 160 的 Q 因子。

## 【實施方式】

本文中所用之單數語「一」及「該」為同義詞且可與「一或多」及「至少一」交換使用。因此，例如本文或隨附申請專利範圍中之「一種樹脂」可意指單一種樹脂或一種以上之樹脂。因此，除非特地指出，否則所有  
5 數值應被瞭解為，可以「約」字加以修飾。

影響高頻下之碟模態振盪可包含：增加其楊氏模數  $E$ (剛性)，其將模態振盪推移至較高頻率，藉此減少其在特定阻尼下的振幅；或降低其品質因子  $Q$ (增加其阻尼) 以降低振盪振幅。為了克服前述問題，可將剛性或阻尼  
10 作為單一參數或兩參數來加以改善。

本發明之各種實施例包含：包含了至少一記錄層及一光傳輸層的光學記錄媒介。該記錄層及該光傳輸層係依序地形成於一基板上且光係自該光傳輸層側照射以記錄及/或再製資訊信號。該基板可由一射出成形部件所構成、或具有一具有模造表面層(表面層)與模造核心層的  
15 射出成形夾層結構、或由利用 UV 方式接合之兩射出成形部件所構成。該基板具有根據 ASTM E 756-05 在  $25^{\circ}\text{C}$  與 2000 Hz 下所量測之至少 2.15 GPa 之楊氏模數  $E$  及低於 160 的  $Q$  因子。

該光傳輸層的較佳厚度係自 1 nm 至少於 3000 nm，更較佳地自 200 nm 至少於 2000 nm，尤其自 500 nm 至少於 1500 nm。  
20

基板材料：

只要能滿足楊氏模數 E 及 Q 因子的要求，形成該基板之適合基板材料的實例包含聚合物、混合物及複合物（填充熱塑性樹脂組成物）。然而，本發明用於該基板的聚合樹脂並不限於下列實例。

若熱塑性樹脂本身無法滿足整體射出成形部件中之楊氏模數 E 與 Q 因子的要求，則可使用該熱塑性樹脂的混合或填充組成物、或夾層結構或接合結構之熱塑性樹脂基板的組合。

除了楊氏模數 E 及 Q 因子的要求外，該熱塑性樹脂、混合物或複合物應具有低吸水性、高熱阻性且應可以普通方法如射出成形、射出壓縮成形等被製造為碟。

此類熱塑性樹脂可包含聚碳酸酯樹脂、丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂及非晶聚環烯烴及氫化之聚苯乙烯。該熱塑性樹脂亦可為由不同熱塑性樹脂所構成之混合物及具有填充物及/或添加物之熱塑性樹脂的複合物。

聚碳酸酯樹脂：

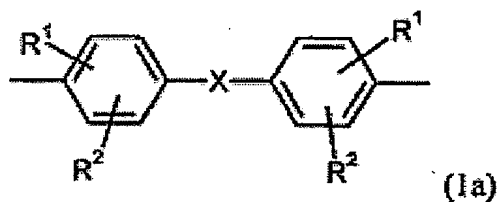
聚碳酸酯樹脂通常係藉著芳香環二羥基化合物及碳酸酯前驅物之聚合反應或熔融聚合反應所獲得。若可滿足上述條件，可接受任何芳香環二羥基化合物。

較佳的芳香環二羥基化合物包含化學式(1)之化合

物：



其中 Z 代表化學式(1a)的自由基



其中  $R^1$  與  $R^2$  彼此獨立地代表 H 或  $C_1$ - $C_8$ -烷基，較佳地代表 H 或  $C_1$ - $C_4$ -烷基，尤其代表氫或烷基；而 X 代表單鍵、 $C_1$ - $C_6$ -伸烷基、 $C_2$ - $C_5$ -亞烷基或為  $C_1$ - $C_6$ -烷基取代、較佳地為甲基或乙基取代之  $C_5$ - $C_6$ -環亞烷基；若 X 代表 3,3,5-三甲基環亞己基時  $R^1$  與  $R^2$  代表氫。

最佳的 X 代表單鍵、亞甲基、異亞丙基或環亞己基或 3,3,5-三甲基環亞己基，尤其 X 代表異亞丙基或 3,3,5-三甲基環亞己基。

芳香環二羥基化合物通常為已知或可根據通常已知的方法所備製。

芳香環二羥基化合物的實例包含：對苯二酚、間苯二酚、4,4'-聯苯酚、1,1-雙(4-羥苯基)乙烷、2,2-雙(4-羥苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥苯基)丁烷、1,1-雙(4-羥苯基)-1-苯乙烷、1,1-雙(4-羥苯基)環己烷、2,2-雙(4-羥苯基)戊烷、4,4'-(對苯二異亞丙基)聯苯酚、9,9-雙(4-羥苯基)

5 第、1,1-雙(4-羥苯基)-4-異丙基環己烷、2,2-雙(3-甲基-4-羥苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷、9,9-雙(3-甲基-4-羥苯基)蒾及 $\alpha,\alpha'$ -雙(4-羥苯基)間-二異丙苯。較佳的二羥基化合物為2,2-雙(4-羥苯基)丙烷(雙酚 A)、4,4-(間苯二異亞丙基)二酚及 1,1-雙(4-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷。

● 聚碳酸酯樹脂可為藉由均聚合上述芳香環二羥基化合物所獲得之均聚碳酸酯樹脂或可為藉由共聚合兩或更多種芳香環二羥基化合物所獲得之共聚碳酸酯。又，其  
10 可為藉由聚合上述芳香環二羥基化合物與一或多種其他二羥基化合物所獲得的共聚碳酸酯。

藉由溶液方法之反應通常為二羥酚與光氣間的反應，且通常在酸偶合劑及有機溶劑的存在下進行。使用鹼金屬氫氧化物如氫氧化鈉或氫氧化鉀或胺類化合物如吡啶來作為酸偶合劑。使用鹵化碳氫化合物如二氯甲烷  
15 或氯苯來作為有機溶劑。為了加速反應，亦可分別使用三級胺、四級銨化合物或四級磷化合物來作為催化劑，其實例為三乙胺、N-乙基-哌啶、四正丁基銨溴化物或四正丁基磷溴化物。較佳地，反應溫度通常介於 0 至 40°C，  
20 反應時間為 10 分鐘至 5 小時，在反應期間的 pH 不低於 9。

在聚合反應中，通常會使用封端劑。此些被使用的封端劑可為單功能基之酚類。此些單功能基之酚類通常

被用作為調整分子量之封端劑。所獲得之聚碳酸酯的終端為單功能基酚系基團所封閉，因此其熱穩定性會比未以上述方式所獲得的聚碳酸酯來得優異。單功能基之酚類通常為酚類或較低烷基取代之酚類如酚、對-第三丁基苯酚、對-枯基苯酚、異辛基苯酚或長鏈烷基酚類如癸基苯酚、十二烷基苯酚、十六烷基苯酚、十八烷基苯酚、二十烷基苯酚、二十二烷基苯酚及三十烷基苯酚。

以能夠達到適當分子量的量來導入封端劑。封端劑可單獨使用或一起使用。

聚碳酸酯或共聚碳酸酯的平均分子量的特徵在於，利用 Ubbelohde 毛細管黏度計毛細管型號 0C 所得到之二氯甲烷中之聚合物溶液的相對溶液黏度。聚合物濃度為 5 g/L，量測係於 25 °C 的溫度下完成。相對溶液黏度係落在 1.15 至 1.30 的範圍內，較佳地在 1.18 至 1.25 的範圍內，尤其較佳地在 1.19 至 1.23 之間。

藉由熔融方法之反應通常為二羥酚與碳酸酯間的酯交換反應，且可藉由下列方法所進行：在惰性氣體的存在且加熱情況下混合二羥酚與碳酸酯，並蒸餾出產生的醇或酚。雖然反應溫度係與例如產生之醇或酚的沸點不同，但其通常為 120 至 350 °C。在反應的後半部期間，會將反應系統的壓力降低至約  $1.33 \times 10^3$  至 13.3 Pa，以促進產生之醇或酚的蒸餾。反應時間通常為 1 至 4 小時。

在碳酸酯中，存在著例如 C<sub>6</sub> 至 C<sub>10</sub> 芳基或芳烷基或

C<sub>1-4</sub> 烷基偶爾可被取代的酯類，尤其是二苯基碳酸酯、雙(氯苯基)碳酸酯、二萘基碳酸酯、雙(二苯基)碳酸酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯及碳酸二丁酯。當然，二苯基碳酸酯為最佳者。

5           為了加速聚合，亦可使用聚合催化劑。對於此些聚合催化劑而言，酯化或酯交換反應所常用的催化劑例如可使用鹼金屬化合物如氫氧化鈉、氫氧化鉀或二羥酚之鈉或鉀鹽、鹼土金屬化合物如氫氧化鈣、氫氧化鋇或氫氧化鎂、含氮之鹼性化合物如四甲基氫氧化銨、四乙基氫氧化銨、三甲基胺或三乙基胺、鹼金屬或鹼土金屬之烷氧化物、含磷之鹼性化合物如四苯磷酚鹽或鹼金屬或鹼土金屬之有機酸鹽、鋅化合物、硼化合物、鋁化合物、矽化合物、鍍化合物、有機錫化合物、鉛化合物、鐵化合物、銻化合物、錳化合物、鈦化合物或鋳化合物。此  
10 些催化劑可單獨使用或一起使用。此些催化劑的使用量相對於一莫耳之作為起始材料之二羥酚，較佳地為  $1 \times 10^{-8}$  至  $1 \times 10^{-3}$  當量，更較佳地為  $1 \times 10^{-7}$  至  $5 \times 10^{-4}$  當量。  
15

如聚合反應中異構化反應之結果，芳香環聚碳酸酯樹脂可在聚合物中包含三或更多官能芳香環化合物或包含支鏈化合物。三或更多官能芳香環化合物的實例較佳地包含：三羥基苯酚(phlorogrucin)、五羥基苯酚(phlorogrucide)、三酚如4,6-二甲基-2,4,6-三(4-羥基苯基)庚烯-2、2,4,6-三甲基-2,4,6-三(4-羥基苯基)庚烷、1,3,5-  
20

三(4-羥基苯基)苯、1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷、1,1,1-三(3,5-二甲基-4-羥基苯基)乙烷、2,6-雙(2-羥基-5-甲基苯基)-4-甲基酚及 4-(4-[1,1-雙(4-羥基苯基)乙基]苯)- $\alpha,\alpha$ -二甲基苯甲基酚、四(4-羥基苯基)甲烷、雙(2,4-二羥基苯基)酮、1,4-雙(4,4-二羥基三苯基甲基)苯、偏苯酸、均苯四甲酸、二苯基酮四羧酸及其氯酸鹽。其中，1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷及 1,1,1-三(3,5-二甲基-4-羥基苯基)乙烷較佳。

磷系的熱穩定劑可被添加至熱塑性樹脂中。例如，適當的磷系熱穩定劑為亞磷酸、磷酸、亞膦酸、膦酸及其酯類。尤其，可指示的為亞磷酸酯化合物如亞磷酸三苯酯、亞磷酸三壬基苯基酯、亞磷酸三(2,4-二-第三丁基苯基)酯、亞磷酸三癸酯、亞磷酸三辛酯、亞磷酸三(十八烷)酯、亞磷酸單苯二癸酯、亞磷酸單苯二辛酯、亞磷酸單苯二異丙酯、亞磷酸聯苯單丁酯、亞磷酸聯苯單癸酯、亞磷酸聯苯單辛酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4-6-二-第三丁基苯基)亞磷酸辛酯、雙(壬基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及雙(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及磷酸酯化合物如三丁基磷酸酯、三甲基磷酸酯、磷酸三甲酚酯、磷酸三苯酯、磷酸三氯苯酯、三乙基磷酸酯、磷酸聯苯甲酚酯、聯苯磷酸鄰苯酯、三丁氧基磷酸乙酯、二丁基磷酸酯及二異丙基磷酸酯。例如，額外的磷系熱穩定劑為例如四(2,4-二-第三丁基苯基)-4,4'-二亞苯二膦酸酯、

四(2,4-二-第三丁基苯基)-3,3'-二亞苯二膦酸酯及雙(2,4-二-第三丁基苯基)-4-二亞苯膦酸酯。當然，較佳的為三壬基苯基膦酸酯、二硬脂基季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、三(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、磷酸三苯酯、三甲基磷酸酯、四(2,4-二-第三丁基苯基)-4,4'-二亞苯二膦酸酯及雙(2,4-二-第三丁基苯基)-4-二亞苯膦酸酯。熱穩定劑可單獨使用或以混合物方式使用。此些熱穩定劑的量較佳地為 0.0001 至 0.5 重量份、更較佳地為 0.0005 至 0.2 重量份而最佳地為 0.002 至 0.2 重量份，相較於熱塑性樹脂組成物的 100 重量份。

可將習知的抗氧化劑添加至本發明之熱塑性樹脂以避免氧化。抗氧化劑的實例為酚系的抗氧化劑。抗氧化劑的量較佳地為基於熱塑性樹脂的 0.0001 至 0.05 重量 %。

可將單羥醇或多羥醇的較高脂肪酸酯添加至本發明的熱塑性樹脂中。藉著混合單羥醇或多羥醇的較高脂肪酸酯，在模造熱塑性樹脂時自模具的脫膜能力會改善且在模造碟狀基板時的脫模負載會變小，藉此能夠避免碟狀基板變形及脫模失敗所產生的凹坑錯位。亦改善熱塑性樹脂的熔融流動性。

醇與較高脂肪酸之酯的量為基於熱塑性樹脂之 0.01 至 2 重量%，較佳為 0.015 至 0.5 重量%，最佳為 0.02 至

0.2 重量%。

其他熱塑性樹脂、光學穩定劑、著色劑、抗靜電劑及潤滑劑等添加劑可被有限度地添加至本發明之光碟狀基板樹脂，以避免損害轉錄性(transcribability)以及模造碟之水氣吸收及水氣脫附步驟中的翹曲降低功效。

在備製本發明之樹脂組成物時應理解，聚碳酸酯樹脂的混合及/或聚碳酸酯樹脂與其他樹脂的混合係於聚合物溶液或模造物如顆粒或丸粒的階段進行。其不受特定限制。至於混合的裝置，在聚合物溶液的階段，主要使用設有攪拌件的容器，而在模造物如顆粒或丸粒的階段，可使用滾動機、雙滾筒混合裝置、Nauter 混合裝置、班伯里混合裝置、輥筒捏和機或擠出機。在任一情況下，可使用任何技術而不受特定限制。

在上述的樹脂組成物中，可添加各種填充物來作為改善剛性及振盪阻尼特性的額外成分。例如填充物可為玻璃纖維、玻璃薄片、碳纖維、碾磨纖維、矽灰石纖維、碳黑、奈米碳管、二氧化矽粒子、氧化鈦粒子、氧化鋁粒子、滑石、雲母及其他無機材料。亦可使用耐熱之有機填充物如芳綸纖維、聚芳酯纖維、聚苯並噻唑纖維及芳綸粉末。使用此類成分的情況下，較佳的為滑石填充物及石墨填充物。此成分的添加量較佳地基於樹脂組成物之重量的 1 至 30 重量%。

熱塑性樹脂組成物可藉由以捏合裝置如滾動機、V-

混合裝置、螺旋混合裝置、班伯里混合裝置、輥筒捏和機或擠出機混合熱塑性樹脂組成物的各個成分所備製。更較佳地，以擠出機尤其是雙螺旋擠出機熔融各個成分並使其揉捏在一起。

5

### 丙烯酸樹脂：

適合的丙烯酸樹脂包含聚甲基丙烯酸甲酯或聚甲基丙烯酸甲酯與一或多種其他共聚單體的共聚物。此類共聚單體的實例為丙烯酸烷酯如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸異丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸戊酯、丙烯酸己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸十二酯、丙烯酸十八酯、丙烯酸苯酯及丙烯酸苜酯、甲基丙烯酸烷酯如甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸異丙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸戊酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸辛酯、甲基丙烯酸 2-乙基己酯、甲基丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸十二酯、甲基丙烯酸十八酯、甲基丙烯酸苯酯及甲基丙烯酸苜酯及其共聚物。亦可使用丙烯酸樹脂的混合物。聚甲基丙烯酸甲酯為最佳的丙烯酸樹脂。

丙烯酸樹脂以光散射所量測的分子量  $M_w$  係較佳地介於 50,000 至 2,000,000 克/莫耳，更較佳地係介於 60,000 至 1,000,000 克/莫耳，最佳係介於 70,000 至 500,000 克/莫耳，尤其是 80,000 至 300,000 克/莫耳。

此些丙烯酸樹脂亦可用來與上述聚碳酸酯混合。在

此情況下，基於總組成物之丙烯酸樹脂量係較佳地低於 50 重量%。更較佳地係低於 20 重量%，尤其較佳地係低於 10 重量%。

5 在與聚碳酸酯之混合物中，丙烯酸樹脂可為丙烯酸  
彈性材料。在此情況下，其係由下列者所構成：丙烯酸  
酯橡膠成分作為主要成分，若有必要時可與其共聚之甲  
基丙烯酸甲酯、具有  $C_1$  至  $C_8$  烷基之丙烯酸烷酯、乙  
基單體作為共聚物成分。在此類丙烯酸彈性材料中，甲  
基丙烯酸甲酯的量為 100 重量%之彈性材料中的 15 至 65  
10 重量%。

丙烯酸酯橡膠包含：丙烯酸  $C_2$  至  $C_{10}$  烷酯，若有必  
要，可與其共聚之成分如苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯或丁  
二烯。

15 對於丙烯酸  $C_2$  至  $C_{10}$  烷酯而言，較佳的為丙烯酸 2-  
乙基己酯及丙烯酸正丁酯。此丙烯酸烷酯係較佳地以 50  
重量%的量被包含於 100 重量%的丙烯酸酯橡膠。又較佳  
地，丙烯酸酯橡膠至少為部分交聯的。可用於交聯的交  
聯劑例如為：乙二醇二丙烯酸酯、丁二醇二丙烯酸酯、  
乙二醇二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸烯丙酯及聚丙二醇  
20 二丙烯酸酯。較佳地，在丙烯酸酯橡膠中使用 0.01 至 3  
重量%之此些交聯劑。

作為丙烯酸彈性材料的較佳形式，其可較佳地為藉  
著聚合丙烯酸酯橡膠成分、甲基丙烯酸甲酯、具有  $C_1$  至

5 C<sub>8</sub> 烷基基團之丙烯酸烷酯與可與其聚合之苯乙烯及乙烯基單體的核層結構及複數層結構，若有必須可為複數膜層的形式。此丙烯酸彈性材料可藉由任何已知的方法備製，例如嵌段聚合、懸浮聚合、嵌段-懸浮聚合、溶液聚合或乳液聚合。複數層結構亦可包含未以多階段接枝 (graft) 聚合至接枝基材上的成分。

當用於與上述聚碳酸酯之混合物時，所用之此些彈性丙烯酸樹脂較佳地佔總成分的 10 重量%以下。更較佳地，其含量為低於 5 重量%。

#### 10 聚苯乙烯：

適合於本發明之不同實施例的苯乙烯樹脂包含苯乙烯之均聚物、苯乙烯共聚物或苯乙烯熱塑性彈性體或混合物，例如聚苯乙烯與聚苯醚之混合物。此些材料以數種形式呈現但大多數包含：包含苯乙烯、異戊二烯及丁二烯之共聚物。該共聚物包含：三嵌段如 S-B-S、S-I-S、S-EB-S 及 S-EP-S；交替嵌段共聚物如 (S-I)；分支嵌段共聚物如 (S-B) 與 (S-I)；及三嵌段/二嵌段混合物 (例如，S-B-S/S-B)。

20 此些苯乙烯樹脂可根據已知的聚合規則及已知的程序來備製。例如，苯乙烯聚合物可藉由下列文獻中的方法備製：Houben Weyl, Methods of Organic Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition, Vol. XIV/1, pp. 761-841, Georg Thieme-Verlag (1961)。其在市場上亦以適合的形式被販售。較佳的為

自由基程序，但亦可使用離子聚合程序。根據本發明所用之聚合物的分子量  $M_w$  通常高於 2000，較佳地落在 5000 至 5,000,000 的範圍，尤其較佳地落在 20,000 至 200,000 道爾頓。(以光散射所測定；cf. Ullmann's  
5 Encyclopedia of Industrial Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition, Vol. 15, pp. 285-387, Verlag Chemie 1978)

均聚物及共聚物亦可藉由已知的程序備製(Cf. H. Tauch-Puntigam, Th. Volker, Acrylic and Methacrylic  
10 Compounds, Springer-Verlag 1967)。雖然原則上能夠藉由陰離子聚合或基團轉移聚合來備製(亦見 O. W. Webster 等人, J. Am. Chem. Soc., 105, 5706 (1983))，但備製的較佳形式為自由基聚合。

苯乙烯熱塑性彈性體的以光散射所測定的分子量  $M_w$ (重量平均)通常高於 2000，通常落在 10,000 至  
15 2,000,000 的範圍內，較佳地落在 20,000 至 200,000 道爾頓的範圍內。

又，亦可使用選自非晶聚烯烴族群的聚合物。此類聚合物係產生自環烯烴的聚合、自環烯烴的開環聚合及  
20 自氫化之聚烯烴如氫化之聚苯乙烯系聚合物的開環聚合。

#### 聚環烯烴樹脂：

適合之環烯烴聚合物例如為烯烴與降冰片烯(norbornene)結構如降冰片烯本身、四環十二烯、乙烯基

降冰片烯或降冰片二烯的聚合產物。適合的聚環烯烴樹脂亦包含此類烯烴與降冰片烯與烯烴的共聚物，例如乙烯與降冰片烯與乙烯與四環十二烯的共聚物。例如，此類產物係敘述於日本專利申請公開案(特開)No. 292,601/86、日本專利申請公開案(特開)No. 26,024/85、日本專利申請公開案(特開)No. 19,801/87與 19,802/87及 EP-A 317 262 與 EP-A 532 337 中，將上述者之所有內容包含於此作為參考。

#### 氫化之聚苯乙烯樹脂：

適合之氫化的聚苯乙烯系聚合物可為線性或類星形的分支結構。例如線性類型係敘述於 JP-B 7-114030 中，例如類星形的分支結構係敘述於 WO 0148031 中。

亦可使用上述聚合物的混合物來作為基板樹脂。適合的添加物如熱穩定劑、脫模劑等及填充物亦可添加至丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚環烯烴樹脂及氫化之聚苯乙烯樹脂。

#### 接合劑材料：

接合劑材料通常為 UV 可固化且可旋塗樹脂，其可由黏結劑及反應性稀釋劑及添加劑如 UV 引發劑或溶劑所構成。典型的光引發劑(UV 引發劑)為  $\alpha$ -羥基酮(Irgacure 184®, Ciba), (Darocur 1173®, Ciba)或醯基磷(Darocur TPO®, Ciba)。

例如，黏結劑可選自下列者之族群：氨基甲酸酯丙烯酸酯如 Desmolux® XP 2513、Desmolux® U 100、Desmolux® U 200、Desmolux® XP 2614 或 Desmolux® VP LS 2220, Bayer MaterialScience AG 或胺改質之聚醚丙烯酸酯如 Desmolux® VP LS 2299, Bayer MaterialScience AG 或彈性聚酯丙烯酸酯如 Desmolux® LP WDJ 1602, Bayer MaterialScience AG。

氨基甲酸酯丙烯酸酯可自包含(甲基)丙烯酸酯基基團之醇類與雙或聚異氰酸酯合成。合成氨基甲酸酯丙烯酸酯的處理係為已知且例如敘述於 DE-A-1 644 798、DE-A 2 115 373 或 DE-A-2 737 406 中。包含(甲基)丙烯酸酯基基團之醇類可為丙烯酸或甲基丙烯酸與包含一自由的羥基基團之雙官能基之醇類的酯類，例如 2-羥乙基-、2-或 3-羥丙基-或 2-、3-、4-羥丁基-(甲基)丙烯酸酯及其混合物。且，可使用包含單一官能(甲基)丙烯酸酯基基團的醇類，或主要由此類醇所構成的產物，其係藉由 n 官能基之醇類與(甲基)丙烯酸之酯化所獲得，其中該醇類可使用不同醇之混合物因此 n 為大於 2 至 4 較佳為大於 3 之整數或平均值，其中上述醇類的每莫耳會較佳地搭配(n-1)莫耳(甲基)丙烯酸使用。

可使用包含單一官能(甲基)丙烯酸酯基基團之此些醇類與  $\epsilon$ -己內酯(epsilon-caprolactone)的更進一步產物。較佳的為自羥(甲基)丙烯酸烷酯與  $\epsilon$ -己內酯的產物。

原則上，所有(環)脂族、脂肪族及芳香族結構皆適合作為雙-或聚異氰酸酯，較佳的(環)脂族結構如六亞甲基-二異氰酸酯或異佛爾酮二異氰酸酯、三甲基六亞甲基二異氰酸酯、二-(異氰酸環己基)甲烷或其與氨基甲酸酯-、異氰酸酯-、脲基甲酸酯-、縮二脲-、脲二酮(uretdion)-結構的衍生物及其混合物。

原則上，胺改質之聚醚丙烯酸酯為已知，且可藉著甲基丙烯酸與三官能基之醇類與其混合物的酯化並接著與一級胺反應所備製。此些醇類或其混合物屬於例如甘油或三羥甲基丙烷之烷氧基化的低分子量產物，例如環氧乙烷與具有 550 mg KOH/g 之 OH 數的三羥甲基丙烷之反應產物。對於每莫耳的醇，較佳地使用 0.7 至 0.9 莫耳之甲基丙烯酸。至於與一級胺的接續反應，適合的為單烷基胺及羥烷基胺例如羥乙基胺。所用之單烷基胺的量等於使單烷基胺與(甲基)丙烯酸雙鍵的莫耳數比落在 0.005:1 至 0.4:1，較佳地落在 0.01:1 至 0.3:1。

適合的聚酯丙烯酸酯為根據共沸酯化之理論已知處理所合成的低黏度產物。尤其適合的是由  $\alpha,\beta$ -乙烯性未飽合碳酸、烷氧基化之聚醚三元醇所構成尤其是丙氧化之三元醇與丙烯酸所構成的聚酯丙烯酸酯，其中 OH 基團與羧基基團的較佳比為自 1.2 至 1.6。

反應性稀釋劑可選自於下列族群：乙氧基化之烷基丙烯酸酯如 2-(2-乙氧基乙氧基)乙基丙烯酸酯(Sartomer

SR 256®, Sartomer)、及丙烯酸之單官能基酯如乙氧基化之苯基丙烯酸酯如乙氧基化之(3)酚單丙烯酸酯(Photomer 4039®, Cognis)、烷基丙烯酸酯如月桂基-或硬酯基-丙烯酸酯、環脂丙烯酸酯如丙烯酸異冰片酯及雜環

### 光傳輸層：

通常光傳輸層為 UV 可硬化且可旋塗樹脂，其具有在 405 nm 下量測出之至少 1.41 的折射係數之實部。樹脂可由黏結劑及反應性稀釋劑分子及添加劑如 UV 引發劑或溶劑所構成。通常光引發劑(UV 引發劑)為  $\alpha$ -羥基酮如 1-羥基-環己基-苯基-酮(Irgacure® 184, Ciba)或如 2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮(Darocur 1173®, Ciba)或單醯磷如 2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯-氧化磷(Darocur® TPO, Ciba)。黏結劑分子可選自例如聚氨酯丙烯酸酯或聚酯丙烯酸酯。反應性稀釋劑可選自下列族群：乙氧化之烷基丙烯酸酯、乙氧化之苯基丙烯酸酯、環脂族丙烯酸酯及雜環丙烯酸酯。

### 光傳輸層作為高折射係數層塗膜 A(HRI)：

高折射係數光傳輸層(塗膜 A)可自澆鑄溶液 A\*所獲得，將澆鑄溶液 A\*施加至基板(S)或資訊與記錄層(B)並交聯。

成分 A\*(澆鑄溶液)

根據本發明之一實施例的澆鑄溶液 A\* 包含下列成分：

A1：包含奈米粒子及水與至少一有機溶劑之混合物的懸浮液，

5 A2：黏結劑，

及選擇性的

A3：更進一步的添加劑。

此處所用之奈米粒子應被瞭解為，具有平均粒子尺寸 ( $d_{50}$ ) 小於 100 nm，較佳地自 0.5 至 50 nm，尤其較佳地自 1 至 40 nm，極尤其較佳地自 5 至 30 nm。此外，較佳的奈米粒子具有  $d_{90}$  值小於 200 nm，尤其小於 100 nm，尤其較佳地小於 40 nm，極尤其較佳地小於 30 nm。奈米粒子在懸浮液中較佳地為單分散形式。50 重量%之粒子的直徑大於平均粒子尺寸  $d_{50}$  且 50 重量%之粒子的直徑小於此值。90 重量%之粒子的直徑小於  $d_{90}$  值。雷射光散射或較佳地使用分析用超離心機 (AUC) 適合用以測定粒子尺寸並顯示單分散性。AUC 為熟知此項技藝者所熟知，且載於例如「Particle Characterization」，Part. Part. Syst. Charact., 1995, 12, 148-157。

20 對於成分 A1 的備製而言(包含奈米粒子及水與至少一有機溶劑之混合物的懸浮液)，適合的為  $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $ZnO$ 、 $Y_2O_3$ 、 $SnO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $CeO_2$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $Si_3N_4$ 、 $Nb_2O_5$ 、

NbO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub> 或 TiO<sub>2</sub> 奈米粒子的水性懸浮液，尤其適合的是 CeO<sub>2</sub> 奈米粒子的水性懸浮液。尤其較佳地，奈米粒子的水性懸浮液包含一或多種酸，較佳的為羧酸 RC(O)OH，其中 R 為 H、C<sub>1</sub>-至 C<sub>18</sub>-烷基(其可選擇性地被鹵素原子較佳地為氯及/或溴所取代)、或 C<sub>5</sub>-至 C<sub>6</sub>-環烷基、C<sub>6</sub>-至 C<sub>20</sub>-芳基或 C<sub>7</sub>-至 C<sub>12</sub>-芳烷基(其每一者可選擇性地被 C<sub>1</sub>-至 C<sub>4</sub>-烷基及/或鹵素原子較佳地為氯及/或溴所取代)。R 較佳地為甲基、乙基、丙基或苯基，尤其較佳地為乙基。奈米粒子之懸浮液亦可包含礦物酸作為酸如硝酸、氫氯酸或硫酸。奈米粒子的水性懸浮液較佳地包含：基於酸與水之重量總份量，自 0.5 至 10 重量份的酸，尤其較佳地自 1 至 5 重量份。例如，適合的是自 Nyacol Nano Techn., Inc., USA 所販售之奈米粒子懸浮液 NanoCeria®CeO<sub>2</sub>-ACT(利用醋酸穩定之 CeO<sub>2</sub> 奈米粒子的水性懸浮液，pH 值為 3.0)及 CeO<sub>2</sub>-NIT(利用硝酸穩定之 CeO<sub>2</sub> 奈米粒子的水性懸浮液，pH 值為 1.5)。

來自此些水性懸浮液的部分水可被至少一有機溶劑所取代。此部分溶劑交換係藉由蒸餾或藉由薄膜過濾、較佳地藉由超過濾例如根據「橫流(cross-flow)」處理所達成。橫流超過濾為一種工業級的超過濾形式(M. Mulder: Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Acad. Publ., 1996, 1<sup>st</sup> Edition)，其中欲過濾之溶液(餵料溶液)以切線方式流過薄膜。用於此溶劑交換之較佳之至少一種溶劑係選自於由下列者所構成的族群：

醇類、酮類、二酮類、環醚、乙二醇、乙二醇醚、乙二醇酯、N-甲基吡咯烷酮、二甲基甲醯胺、二甲基亞砷、二甲基乙醯胺及碳酸丙烯酯。較佳係使用選自上列族群之至少兩溶劑的溶劑混合物，尤其較佳地使用 1-甲氧基-2-丙醇及二丙酮醇的溶液混合物。尤其較佳地係使用 1-甲氧基-2-丙醇(MOP)及二丙酮醇(DAA)的溶液混合物，較佳的比例係自 95:5 至 30:70，尤其較佳地係自 90:10 至 50:50。水可存在於所使用的溶液中，較佳地以上至 20 重量%的量，更較佳地以 5 至 15 重量%的量。

在本發明的其他實施例中，奈米粒子的懸浮液可在上述有機溶劑之至少一種中以溶劑交換方式所備製，接著添加另一溶劑，此另一溶劑係選自於由下列者所構成的族群：醇類、酮類、二酮類、環醚如四氫呋喃或二噁烷、乙二醇、乙二醇醚、乙二醇酯、N-甲基吡咯烷酮、二甲基甲醯胺、二甲基亞砷、二甲基乙醯胺、甘油醇縮丙酮、碳酸丙烯酯及乙酸酯如乙酸丁酯。在此實施例中，水亦可存在於所用的溶劑中，較佳地以上至 20 重量%的量，更較佳地以 5 至 15 重量%的量。

較佳地使用由聚醚砜所製成的超過濾薄膜，其較佳地具有小於 200,000 D 之截止值(cut-off)，較佳地小於 150,000 D，尤其較佳地小於 100,000 D。薄膜的截止值(cut-off)被定義為：被保留之分子的對應尺寸(例如，200,000 D 及更大)，但較小尺寸之分子與粒子能夠通過

(“Basic Principles of Membrane Technology”, M. Mulder, Kluwer Academic Publishers, 1<sup>st</sup> Edition)。此類超過濾薄膜保留甚至高流速下的奈米粒子但使溶劑通過。根據本發明，溶劑交換係藉由持續過濾所進行，通過的水會被等量的溶劑或溶劑混合物所取代。聚合物薄膜的另一種選擇為，亦可在溶劑交換的處理步驟中使用陶瓷薄膜。

根據本發明此類實施例的處理的特徵在於，以上述有機溶劑或溶劑混合物取代水的量不會低於所得之奈米粒子懸浮液(成分 A1)之 5 重量%的限度值。較佳地，以有機溶劑或溶劑混合物取代水俾使所得奈米粒子懸浮液(成分 A1)具有自 5 至 50 重量%之水含量，較佳地自 7 至 30 重量%，尤其較佳地自 10 至 20 重量%。所得之奈米粒子懸浮液較佳地包含自 1 至 50 重量%，更較佳地自 5 至 40 重量%，尤其較佳地自 15 至 35 重量%的奈米粒子(下文中被稱為奈米粒子固體分量)。

若在薄膜槽(membrane cell)處之奈米粒子懸浮液的溶液交換較久，則低於 5 重量%的水含量會導致粒子發生聚集，因此產生的塗膜無法滿足單分散性及高透明度的條件。另一方面，若有機系奈米粒子懸浮液中的水含量係大於 50 重量%，在接續步驟中將使用的黏結劑可能會無法溶解於含水懸浮液中而得到澄清溶液，因此在上述兩種情況下(即，奈米粒子結塊的情況下，或黏結劑無法溶解而得到澄清溶液的情況下)，所得的塗膜皆無法滿

足高折射係數  $n$  及高透明度的雙重要求。

作為黏結劑(成分 A2)，可使用非反應性熱力乾燥熱塑性塑膠如聚甲基丙烯酸甲酯(Elvacite®，Tennants)或聚乙

5 烯醋酸酯(Mowilith 30®，Synthomer)，及在塗佈後可藉由化學反應或藉由光化學反應而得到高度交聯之聚合物基質的反應性單體成分。例如，交聯係由 UV 照射所達成。藉由 UV 照射所達成之交聯尤其能較佳地增加抗刮性。此些反應成分較佳地為可以 UV 交聯的丙烯酸酯系統，如例如在 P.G. Garratt in “Strahlenhärtung” 1996, C. Vincentz Vlg., Hannover 中所述者。黏結劑(成分 A2)較佳地選自由聚乙

10 烯醋酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氨基甲酸酯及丙烯酸酯所構成之族群的至少一者。黏結劑(成分 A2)尤其較佳地選自由下列者所構成之族群的至少一者：己二醇二丙烯酸酯(HDDA)、三丙二醇二丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯

15 (DPHA)、雙三羥甲基丙烷四丙烯酸酯(DTMPTTA)、三-(2-羥乙基)-異氰酸酯三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、三-(2-羥乙基)-異氰酸酯三丙烯酸酯及己二醇二丙烯酸酯(HDDA)。

20 在澆鑄溶液中被用作為更進一步之添加劑的成分(成分 A3)較佳地為選自由光引發劑及熱引發劑所構成之族群的至少一者。基於澆鑄溶液之複數成分重量的總份數，使用上至 3 重量份數的添加物(成分 A3)，較佳地自

0.05 至 1 重量份數，尤其較佳地自 0.1 至 0.5 重量份數。常用的光引發劑(UV 引發劑)為  $\alpha$ -羥基酮(Irgacure® 184, Ciba)或單醯基磷(Darocur® TPO, Ciba)。引發 UV 聚合反應所需的能量的量(UV 照射的能量)係落在塗膜表面之約自 0.5 至 4 J/cm<sup>2</sup> 的範圍內，尤其較佳地落在自 2.0 至 3.0 J/cm<sup>2</sup> 的範圍內。亦適合作為更進一步之添加劑之所謂的塗佈添加劑，例如係由 Byk/Altana(46483 Wesel, Germany)以商標名 BYK 所供應者如 BYK 344®。

根據本發明此實施例之高折射係數塗膜所用的澆鑄溶液 A\*可以下列方式備製：將至少一黏結劑(成分 A2)與選擇性的更進一步添加劑(成分 A3)溶解至可包含水之有機溶劑或溶劑混合物中；所得的溶液(下文中被稱為黏結劑溶液)係與成分 A1 混合且選擇性地過濾及除氣。在一較佳實施例中，成分 A1 與黏結劑溶液包含相同的有機溶劑或溶劑混合物。

澆鑄溶液 A\*較佳地具有下列成分：

自 12 至 30 重量份數，較佳自 13 至 25 重量份數，尤其較佳地自 14 至 19 重量份數之奈米粒子固體分量；

自 2 至 8 重量份數，較佳地自 2.5 至 5 重量份數之黏結劑；

自 0 至 3 重量份數，較佳自 0.05 至 1 重量份數，尤其較佳地自 0.1 至 5 重量份數之更進一步添加物(成分 A3)；

自 7 至 28 重量份數，較佳自 15 至 27 重量份數，尤其較佳地自 20 至 26 重量份數之水；及

自 32 至 79 重量份數，較佳自 42 至 70 重量份數，尤其較佳地自 50 至 63 重量份數之有機溶液，

5 複數成分之重量份數總和被標準化為 100 份。

澆鑄溶液 A\*通常具有自 10 至 50 重量%，較佳自 14 至 28 重量%的固體含量。澆鑄溶液 A\*的固體含量為成分 A2、A3 及奈米粒子固體分量的總和。在澆鑄溶液中黏結劑(成分 A2)對奈米粒子分量的比值係較佳地介於  
10 40:60 至 7:93，比值尤其較佳地介於 26:74 至 12:88。

塗膜 A 的膜層厚度通常可自 1 nm 至 3000 nm，較佳地自 200 nm 至 2000 nm，尤其較佳地自 500 nm 至 1500 nm。膜層厚度可藉由澆鑄溶液中的固體含量來加以調整，尤其是在旋塗處理的情況下。若期望獲得高膜層厚度的塗膜，澆鑄溶液使用較高固體含量；若期望獲得較薄的塗膜，澆鑄溶液使用低固體含量。  
15

塗佈產物之塗膜 A 的特性係藉由下列方式所測定：在自 400 至 410 nm 的波長下(即藍光雷射的波長範圍)量測複數折射係數的實部  $n$  及虛部  $k$ 。表面粗糙度係藉由 AFM(原子力顯微鏡)量測出  $R_a$  值。為了測定抗刮性，利用尖端半徑 50  $\mu\text{m}$  的鑽石針在塗膜上方以 40 g 的重量及 1.5 cm/s 的前進速度移動，量測所得的刮痕深度。各個量測方法的細節係於塗佈產物之製造與測試的章節中提  
20

供。

基板 S：

5 基板(S)包含自上述聚合物並以上述之處理所製造的碟狀物品。藉著依序地施加至少一記錄層及一光傳輸層至該基板，形成光學記錄媒介。

光學記錄媒介之基板的製造處理：

10 為了自上述樹脂製造光學記錄媒介之基板，可使用具有壓模之射出成形設備(包含射出壓製成形設備)，藉由射出成形方式形成光學碟狀基板，其中壓模具有滿足光學記錄媒介所需規格與表面精確度的凹坑及溝槽。碟狀基板之厚度可為 0.3 至 2.0mm。此射出成形設備可為通用設備，但較佳地為自一材料所製成的設備，此材料之滾筒及螺旋對樹脂具有低附著性、抗腐蝕性及抗磨耗性以抑制碳化物生成並改善碟狀基板的可靠度。根據本發明的目的，模造步驟的環境較佳地應儘可能地潔淨。亦重要的是，欲模造之材料應完全乾燥以去除水份，且應避免可能會造成熔融樹脂分解的場所。

15 本發明之光學碟狀基板所用的樹脂較佳地具有充分的高流動性，其在射出成形或射出壓製成形期間有利於轉錄。

20 光學記錄媒介可藉著將至少一反射膜層形成於本發明之基板的至少一側上而製造。反射膜層的材料為元素

金屬或複合金屬。單獨使用 Al 或 Au，或較佳地包含 0.5 至 10 重量%較佳地以 3.0 至 10 重量%之 Ti 的 Al 合金，或包含 0.5 至 10 重量%之 Cr 的 Al 合金。反射膜層可藉由物理氣相沈積、離子束濺鍍、DC 濺鍍或 RF 濺鍍所形成。對於本發明之預先錄製(prerecorded)光學記錄媒介而言，僅此金屬薄膜(反射膜層)便已足夠，但除了反射膜層外可形成記錄層(在可重覆寫入或可重覆記錄及可重覆記錄之光學記錄媒介中為相變膜層及染料，在磁光-光學記錄媒介中為磁光記錄膜)及光傳輸層以獲得本發明之可重覆寫入或可重覆記錄之光學記錄媒介。

相變膜層記錄材料層係由單一硫屬材料或硫屬材料複合物所製成。尤其，可使用 Te、Se 或硫屬化合物系材料如 Ge-Sb-Te、Ge-Te、In-Sb-Te、In-Se-Te-Ag、In-Se、In-Se-Tl-Co、In-Sb-Se、 $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 、BiSe、 $\text{Sb}_2\text{Se}_3$  或  $\text{Sb}_2\text{Te}_3$ 。

使用具有包含 Kerr 效應與法拉第效應之磁光特性的垂直式磁化膜如 Tb-Fe-Co 之非晶相合金薄膜，作為磁光記錄膜層。

光傳輸層係形成於記錄層上。光傳輸層之形成材料會傳輸雷射光，其係更詳細更具體地說明於光傳輸層之一般敘述及將光傳輸層作為高折射係數層(HRI)的一般敘述章節中。

形成光傳輸層的處理係更具體地敘述於光傳輸層的製造處理及將光傳輸層作為高折射係數層的製造處理章

節中。又，光傳輸層的厚度被限制在 1 nm 至 3000 nm，較佳地自 200 nm 至 2000 nm，尤其較佳地自 500 nm 至 1500 nm，以抑制球面及色彩相差。

上列已敘述了本發明之光學記錄媒介的基板結構。介電層可被添加至上述結構中以控制光學記錄媒介的光學特性及熱力學特性。在此情況下，可依序將光反射層、第一介電層、記錄層、第二介電層及光傳輸層形成於基板上。又，本發明上述之光學記錄媒介並不僅限於在基板上由上述不同膜層所構成的單一膜層疊層。其亦可具有，每一膜層皆由亦可用於光傳輸層之材料所製成之間隔層所分離的複數層疊層。

單一成分射出成形處理(1-K 模造)：

在下文中，將敘述適合用於本發明一實施例之光學記錄媒介之標準 1-K 模造基板的製造，此方法係用於實驗部分，只要基板能滿足楊氏模數  $E$  及  $Q$  因子的要求，此方法並不限制本發明之範疇。利用配有模具 AWM2313 及 DVD-ROM 壓模之 Arburg Alldisc 自每一丸粒射出成形直徑 120 mm 且厚度 1.2 mm 的碟狀基板。或者，使用配有夾板、Philips CD-模具及 DVD-ROM 壓模之 Arburg 370 U 700 30/30 2-K 射出成形設備。為此，模具使用改造過之滑道以適應夾板。對於 1-K 模造基板而言，將相同樹脂的丸粒饋送至設備中。

為了形成對應的光學記錄媒介，藉由物理氣相沈積

(Leybold A1100)或 DC 濺鍍(Reuter LP 800)將反射層(100 nm Ag)形成於該 1-K 模造基板上。根據上述處理將 HRI 型的光傳輸層形成於該反射層上。

為了形成根據 ASTM E 756-05 之楊氏模數  $E$  及品質因子  $Q$  之量測用的測試桁樑(test beam)，可自光學記錄媒介之各個基板、或被記錄層疊層所覆蓋的該基板、或被記錄層疊層與光傳輸層所覆蓋的該基板切除桁樑，或自本發明之該基板所用的各別樹脂直接 1-K 射出成形測試桁樑。

兩成分夾板射出成形處理(2-K 模造)：

在下文中，將敘述適用於根據本發明實施例之光學記錄媒介中之標準 2-K 夾置式模造基板的製造方法，此方法係用於實驗部分，只要基板能滿足楊氏模數  $E$  及  $Q$  因子的要求，此方法並不限制本發明之範疇。使用配有夾板、Philips CD-模具及 DVD-ROM 壓模之 Arburg 370 U 700 30/30 2-K 射出成形設備，自每一丸粒射出成形直徑 120 mm 且厚度 1.2 mm 的碟狀基板。為此，模具使用改造過之滑道以適應夾板。對於 2-K 模造基板而言，將不同樹脂的丸粒饋送至設備中，此些不同的樹脂應形成核心層係由一種樹脂所構成而兩表皮層係由另一種樹脂所構成的三層夾心基板。核心層厚度與表皮層厚度的比例主要係由劑量材料的相對量所控制。在第一射出時表皮層樹脂被射入模具的腔室中，在第二射出時核心層被射

入模具的腔室中，而在第三射出時澆鑄口被表皮層材料再次密封。為了達到均勻的核心層厚度，較佳地選擇樹脂與處理溫度，俾使表皮係由具有較高流動性的樹脂所形成。

- 5 為了形成各個光學記錄媒介並切除楊氏模數  $E$  及品質因子  $Q$  之量測用的測試桁樑，除了測試桁樑的直接 1-K 射出成形外，使用單一成分射出成形處理 (1-K 模造) 中所述之相同程序。

UV-接合處理(UV 接合)：

- 10 在下文中，將敘述適用於根據本發明實施例之光學記錄媒介中之標準 UV 接合基板的製造方法，此方法係用於實驗部分，只要基板能滿足楊氏模數  $E$  及  $Q$  因子的要求，此方法並不限制本發明之範疇。使用配有來自 Axxicon 模具之 ST-模具及 DVD+R 或 DVD-R 壓模之連接至 Singulus Streamline II DVD-R 的 Singulus E Mould
- 15 DVD-R 設備，自每一丸粒射出成形直徑 120 mm 且厚度 1.2 mm 的碟狀基板。UV 接合基板係使用上述 Singulus Streamline II DVD-R 之下游處理，在關閉染料分散與金屬化功能但啟動 UV 接合功能時，自兩 0.6 mm 厚的碟所
- 20 製成。為此，UV 接合材料被饋送至 Singulus Streamline II DVD-R 接合劑槽。利用下列設定而完成旋轉臺上的 UV 接合劑分散及 UV 硬化，以達到指定的接合層厚度：

	• 接合層厚度：	~90 $\mu\text{m}$	~40 $\mu\text{m}$
	• 旋轉速度 1：	1800 RPM	4500 RPM
	• 旋轉速度 2：	2600 RPM	6500 RPM
	• 接合劑之劑量：	1.2 gr	0.6 gr
5	• 照射時間：	1.5 秒	0.9 秒
	• 基底功率：	1.8 kW	1.8 kW
	• 最大功率：	4.0 kW	4.0 kW
	• 槽溫度：	34 $^{\circ}\text{C}$	34 $^{\circ}\text{C}$
	• 針溫度：	34 $^{\circ}\text{C}$	34 $^{\circ}\text{C}$

10 或者，可利用實驗室旋塗設備(Karl Suss CT 62)，在設備上夾持一 0.6 mm 之碟，在 200 RPM 之低轉速下以注射器在被夾持之碟的內圓周處分散 UV 接合材料，以自兩 0.6 mm 厚之碟製造 UV 接合基板。第二 0.6 mm 厚之碟被放置於該第一被夾持之碟的上部上，接著在 1500  
15 RPM 下旋轉該旋塗設備 8 秒以將 UV 接合材料分散於兩碟之間。

20 為了形成各個光學記錄媒介並切除楊氏模數  $E$  及品質因子  $Q$  之量測用之測試桁樑，除了測試桁樑的直接 1-K 射出成形外，使用單一成分射出成形處理(1-K 模造)中所述之相同程序。

#### 光傳輸層的製造處理：

可藉由旋塗將樹脂施加至基板表面或施加至資訊與記錄層的表面。接著在 UV 曝光設備上進行樹脂交聯，

例如：為達此目的，將已塗佈過之基板放置於傳送帶上，而傳送帶以約 1 米/分的速度通過 UV 光源(水銀燈，80 W)。亦可重覆此處理以影響每  $\text{cm}^2$  的輻射能量。較佳地為至少  $1 \text{ J}/\text{cm}^2$  的輻射劑量，更較佳地自 2 至  $10 \text{ J}/\text{cm}^2$ 。

5 接著，已塗佈過的基板會較佳地受到熱空氣之熱後處理，例如於  $60^\circ\text{C}$  至  $120^\circ\text{C}$  下自 5 至 30 分鐘。

作為高折射係數層(HRI)之光傳輸層的製造處理：

以下列方式備製塗膜(A)：

- 10 i) 以至少一有機溶劑取代水性奈米粒子懸浮液中所包含的一些水，俾使所得之奈米且子懸浮液(成分 A1)具有自 5 至 50 重量%之水含量，
- ii) 將至少一黏結劑(成分 A2)添加至奈米粒子懸浮液(成分 A1)中以得到澆鑄溶液(A\*)，
- 15 iii) 將該澆鑄溶液(A\*)施加至一基板(S)或施加至一資訊與記錄層(B)，及
- 20 iv) 藉由熱或光化學方法來交聯該澆鑄溶液(A\*)。

較佳地，在步驟 iii)後，自被澆鑄溶液(A\*)所覆蓋之基板(S)完全或部分移除剩餘溶劑及/或對步驟 iv)後所獲得之塗膜施行熱後處理。

20 選擇性地利用超音波處理澆鑄溶液 A\*上至 5 分鐘，較佳地自 10 至 60 秒及/或經由較佳地具有  $0.2 \mu\text{m}$  薄膜(例如，RC 薄膜，Sartorius)之過濾裝置過濾澆鑄溶液 A\*。施加超音波處理可破壞可能存在的奈米粒子結塊。

澆鑄溶液被施加至基板表面或資訊與記錄層的表面。在較佳地藉由旋轉移除多餘的澆鑄溶液後，澆鑄溶液會殘留在基板上，殘留部分的厚度係取決於澆鑄溶液的固體含量，而在旋塗的情況下會取決於旋轉條件。可選擇性地，較佳地藉由熱處理而移除包含在澆鑄溶液中的部分或全部溶劑。接下來利用熱處理(例如，使用熱空氣)或光化學方法(例如，UV 光)來進行澆鑄溶液或殘留之澆鑄溶液的交聯。為了達到此目的，將已塗佈過之基板放置於傳送帶上，而傳送帶以約 1 米/分的速度通過 UV 光源(水銀燈，80 W)。亦可重覆此處理以影響每  $\text{cm}^2$  的輻射能量。較佳地為至少  $1 \text{ J/ cm}^2$  的輻射劑量，更較佳地自 2 至  $10 \text{ J/ cm}^2$ 。接著，已塗佈過的基板會較佳地受到熱空氣之熱後處理，例如於  $60^\circ\text{C}$  至  $120^\circ\text{C}$  下自 5 至 30 分鐘。

根據本發明更進一步地提供光傳輸層的製造處理，其包含下列步驟：

- i) 備製至少一有機溶劑中的單分散奈米粒子懸浮液，其自水性奈米粒子懸浮液開始，移除水性奈米粒子懸浮液中的水並同時以至少一有機溶液來取代水，俾使奈米粒子懸浮液具有自 5 至 50 重量 % 之水含量，
- ii) 將至少一黏結劑(成分 A2)與選擇性的更進一步添加劑(成分 A3)添加至奈米粒子懸浮液(成分 A1)中以得到澆鑄溶液(A\*)，

- iii) 將自 ii)所獲得的澆鑄溶液施加至一基板或資訊與記錄層 (B) ,
- iv) 較佳地藉由熱處理而選擇性地移除澆鑄溶液中所包含的部分或全部溶劑, 以得到基板上的殘留層,
- 5 v) 藉由熱處理或光化學方法而使澆鑄溶液或殘留層交聯, 及
- vi) 較佳地在自 60 至 120 °C 下選擇性地對塗膜進行熱處理。

測試程序之說明：

10 1. 楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  的測定

為了測定材料在自約 10 Hz 至 10 KHz 之頻率範圍內的楊氏模數  $E$  與阻尼相關因子  $Q$ (品質因子), 使用與 ASTM E 756-05(圖 1)中所述者類似的設置。此量測原理係基於待測材料之振盪桁樑之響應頻率  $f_n$  的值。為了激發響應頻率, 桁樑被夾持於壓電振動儀的一側, 壓電振動儀係受到範圍自 1 mHz 至 10 KHz 之類比白噪音訊號所驅動。記錄利用雷射-都普勒-振動計在未被壓電振動儀所夾持之桁樑尖端處所量測到之桁樑對於該激發的反應(例如, 速度對頻率), 此反應係被標準化至例如被夾持至壓電振動儀之桁樑末端處的激發速度對頻率。

15

20

$$E = \frac{12\rho l^4 f_n^2}{H^2 C_n^2}$$

方程式 1

$$Q = \frac{2f_n}{\Delta f_n}$$

方程式 2

其中：

$E$ =以 Pa 為單位之桁樑材料的楊氏模數

$f_n$ =以 Hz 為單位之模式  $n$  (mode  $n$ ) 的共振頻率

5  $\Delta f_n$ =以 Hz 為單位之模式  $n$  的半功率全頻寬 (FWHM)

$C_n$ =未夾持(均勻)桁樑之模式  $n$  的係數

$l$ =以 m 為單位之桁樑長度

$n$ =模式數:1、2、3....

$Q$ =桁樑材料的品質因子，無單位

10  $\rho$ =以  $\text{kg/m}^3$  為單位之桁樑的質量密度

例如，可自根據上述程序所製造出之碟切除桁樑，或可射出成形形成桁樑。此敘述不應限制製造桁樑之方法，以桁樑厚度之方向所視之膜層結構至少為相同的。桁樑之寬度  $W$  被選擇為 0.013 m 及長度  $l$ ，俾使共振頻率以符合於被測頻率範圍 10 Hz 至 10kHz 的方式而加以選擇。在被測  $f_n$  低於 2000 Hz 與被測  $f_{n+1}$  高於 2000 Hz 之間，利用自方程式 1 與方程式 2 所擷取出之各個值，藉由線性內插計算出 2000 Hz 下的  $E$  與  $Q$  值。

## 2. 利用 AFM 量測之凹坑高度

20 凹坑高度係利用原子力顯微鏡於輕敲接觸模式 (tapping mode) 下所測定。

### 3. 利用 AFM 之表面粗糙度

表面粗糙度被指定為  $R_a$ ，係根據 ASTM E-42.14 STM/AFM 利用原子力顯微鏡於輕敲接觸模式 (tapping mode) 下所測定。

### 5 4. 質量密度

質量密度  $\rho$  係利用 Mettler 密度儀 Mettler AT 250 H66765 於室溫下以乙醇作為浸泡液體，在碟所切除的樣品上測定。或者，自碟切除已知寬度  $W$ 、已知高度  $H$  與已知長度  $l$  之碟的矩形方塊。碟之矩形方塊的質量  $m$  係藉由天秤 (例如，Mettler AT 250) 稱重測定，而  $\rho$  係藉由  $\rho = m / (l \cdot H \cdot W)$  所計算出。

### 5. 接合劑厚度之測定

以 Schenk Prometheus 140 離線掃描儀在 DVD 基板模式下量測兩半碟的厚度  $d_1$  與  $d_2$ 。以 Schenk Prometheus 140 離線掃描儀在 CD 基板模式下量測已接合之碟的總厚度  $d_t$ 。接合劑的厚度  $d_B$  係自該些厚度並藉由下列所計算出。

$$d_B = d_t - (d_1 + d_2) \quad \text{方程式 3}$$

### 6. 測量核心層厚度 $d_c$ 與表皮層厚度 $d_{s1}$ 與 $d_{s2}$

兩表皮層厚度  $d_{s1}$  與  $d_{s2}$  及核心層厚度  $d_c$  係藉由立體顯微鏡於碟之橫剖面的薄切片上所測定。

## 7. 傾斜測量

利用 Schenk Prometheus 140 離線掃描儀來測量碟傾斜。

## 8. 複數折射率 $n^*=n+ik$ 之測量

5 塗膜之複數折射率  $n^*$  的實部  $n$  及複數折射率的虛部  $k$  (下文中亦被稱為吸收常數  $k$ ) 係自其穿透與反射光譜所獲得。為了獲得此些光譜，以旋塗方式自稀釋溶液將約 100-300 nm 厚之塗膜施加至石英玻璃載具上。自 STEAG  
 10 ETA-Optik、CD-量測系統 ETA-RT 之光譜儀量測此膜層結構之穿透及反射光譜，接著將塗膜厚度及  $n$  與  $k$  的光譜相依性回歸為量測出的穿透與反射光譜。此回歸係利用光譜儀的內部軟體所完成，其需要石英玻璃基板之  $n$  與  $k$  的光譜相依性，而此相依性係由先前於空白量測中所測定。 $k$  係以下式而與光強度的衰減常數  $\alpha$  相關：

$$k = \frac{\lambda \cdot \alpha}{4\pi}$$

方程式 4

其中  $\lambda$  為光之波長。

## 9. 抗刮性之量測

20 為了判定碟狀基板上之塗膜的抗刮性，利用尖端半徑  $50 \mu\text{m}$  的鑽石針施加 40 g 重量並以 1.5 cm/s 的速度前進，由內至外，在已塗佈基板的徑向方向上產生刮痕。使用自 Tencor 所販售之 Alpha Step 500 段差輪廓儀來量

測刮痕深度。此刮痕深度被取作為抗刮性的量測值。小刮痕深度值意味著對應塗膜的高抗刮性。

#### 10. 塗佈溶液之水含量的量測

塗佈溶液的水含量係以卡爾費雪(Karl Fischer)法測量。

#### 11. 光傳輸層之厚度量測

對於厚度範圍 1 nm 至 1500 nm 而言，以應用至本發明之光學錄媒介之基板的相同處理將光傳輸層施加至利用空白壓模(無凹坑與溝槽存在)所模造出的透明 BPA 聚碳酸酯 CD 基板。自 STEAG ETA-Optik、CD-量測系統 ETA-RT 之光譜儀量測此膜層結構之穿透及反射光譜，接著將塗膜厚度回歸為量測出的穿透與反射光譜。此回歸係利用光譜儀的內部軟體所完成，其需要聚碳酸酯基板之  $n$  與  $k$  的光譜相依性，而此相依性係光傳輸層的  $n$  與  $k$  及由先前於空白量測中所測定，而光傳輸層的  $n$  與  $k$  係根據複數折射係數  $n^*=n+ik$  之測量敘述所測定。對於厚度範圍 1500 nm 至 150000 nm 而言，以具有模型(modul)「藍光/數位視頻記錄(DVE)光碟之 ETA-DVR 量測系統」之 CD-量測系統 ETA-RT 測量被施加至光學記錄媒介之基板的光傳輸層。對此，需要光傳輸層之複數折射係數的實部  $n$ ，其係根據複數折射係數  $n^*=n+ik$  之測量敘述所測定。

現將參考下列非限制性實例而更進一步詳細地說明

本發明。

[實例]

5 若施加反射層，以 DC 濺鍍(Reuter LP 800)將 100 nm 之反射層(b)Ag 形成於基板(S)上。

若施加光傳輸層，基板(S)上之反射層上部上之光傳輸層係以下列成分與程序所獲得：

成分 A.0：

10 Ceria CeO<sub>2</sub>-ACT<sup>®</sup>：CeO<sub>2</sub> 之水性懸浮液：20 重量% CeO<sub>2</sub> 奈米粒子，於 77 重量% 水及 3 重量% 醋酸中，懸浮液 pH 值：3.0，懸浮 CeO<sub>2</sub> 奈米粒子之粒徑：10-20 nm，比重：1.22 g/ml，黏度：10 mPa\*s，製造商：Nyacol Inc., Ashland, MA, USA。

成分 A.2-1：

15 黏結劑：雙季戊四醇五-/六-丙烯酸酯(DPHA, Aldrich)。

成分 A.2-2：

黏結劑：己二醇二丙烯酸酯(HDDA, Aldrich)。

成分 A.3：

20 UV 光引發劑：Irgacure<sup>®</sup> 184(1-羥基-環己基-苯基酮), Ciba Specialty Chemicals Inc., Basel, Switzerland。

下列成分在實例中係被用作為有機溶劑：

1-甲氧基-2-丙醇(MOP)，製造商：Aldrich

二丙酮醇(DAA)，製造商：Aldrich。

5 水性  $\text{CeO}_2$  奈米粒子懸浮液(成分 A.0)係藉由下述之橫流超過濾而轉變為包含水與 MOP(成分 A.1)之奈米懸浮液：

10 橫流超過濾(UF)使用具有 UF 薄膜卡盒(PES, MW 100,000)之自 PALL(Centramate OS070C12)所販售之薄膜模組。滲透作用發生於壓力 2.5 bar，含水的滲透物被移  
除且持續減少的留存物被醇類溶劑 1-甲氧基-2-丙醇(MOP)所取代。使用了 6.5 升之成分 A.0。如下表中所示，在不同長度的三個循環後終結過濾，因此獲得有機溶劑 MOP 與水之混合物(成分 A.1)中的奈米粒子懸浮液。

表 1：成分 A.1 之組成與特性

成分	滲透時間 [小時:分鐘]	滲透量 [升]	留存物的水含量 <sup>1)</sup> [重量%]	固體含量 [重量%]
A.1	15:45	13.2	12.3	30.4

15 1)由卡爾費雪滴定所測定

2)包含 3 重量%醋酸

藉著混合溶液 A 與溶液 B 獲得了具有 10 重量%水含量的澆鑄溶液(成分 A\*)：

溶液 A：利用攪拌，在 108 克溶劑 DAA 中溶解 25

克成分 A.2-1 與 6.2 克成分 A.2-2。接著添加 2.35 克的成分 A.3 以形成澄清溶液。

5 溶液 B：在玻璃燒杯中，將 54 克的溶劑 DAA 添加至 435 克的成分 A.1 並攪拌此混合物，藉此形成透明的淡黃色懸浮液，其以超音波處理 30 秒且於此期間添加 32.5 克的水。

混合溶液 A 與 B，接著再次以超音波處理 30 秒並以 0.2  $\mu$  m 的過濾器 (Minisart RC 薄膜) 過濾。被計算出之澆鑄溶液 (成分 A\*) 的組成係如下所示：

10

表 2：澆鑄溶液成分 A\* 之組成與特性

	成分之重量%
成分 A.2-1 DPHA	3.77
成分 A.2-2 HDDA	0.94
成分 A.3	0.35
CeO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	19.94
MOP	20.27
DAA	44.70
水	10.02
固體含量 [重量%] <sup>2)</sup>	25.0

1) 自成分 A.1 所得到之奈米粒子固體 (此處為 CeO<sub>2</sub>) 分量

2) 每一澆鑄溶液之所示固體含量為成分 A.2-1 + 成分 A.2-2 + 成分 A.3 + 奈米粒子固體分量 (CeO<sub>2</sub>) 的總和

在 405 nm 下複數折射係數之實部  $n$  被測定為 1.84，而在 405 nm 下複數折射係數之虛部  $k$  被測定為 0.004。

為了將塗佈溶液(成分  $A^*$ )施加至碟狀基板(S)上的反射層(B)上，以下列方式旋塗成分  $A^*$ ：在 240 RPM 之低轉速下在 2.1 秒的期間內以注射器在被夾持之碟的內圓周處計量供給成分  $A^*$ ，在 750 RPM 下在 3.5 秒的期間內將成分  $A^*$  分散至碟的總面積上，在 10 RPM 下在 40 秒的期間內調整已被分散的成分  $A^*$ ，旋轉至 3000 RPM 的高轉速在 40 秒的期間內移除過多的成分  $A^*$ 。利用水銀燈在  $5.5 \text{ J/cm}^2$  下交聯該塗膜。光傳輸層的剩餘厚度為 730 nm。

### 比較實例 1

根據單成分射出成形處理(1-K 模造)中所述之程序，即本發明之光學記錄媒介之標準 1-K 模造基板的製造方法，自雙酚 A 聚碳酸酯(BPA-PC，相對溶液黏度 1.202) Makrolon OD 2015®於設有模具 A WM2313 與 DVD-ROM 壓模之 Argurg Alldisc 射出成形設備上，模造出具有 120 mm 直徑之 1.2 mm 厚的碟。為了形成用以量測根據 ASTM E 756-05 之楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  的測試桁樑，自各個碟切除長度  $l=114 \text{ mm}$ ，厚度  $H=1.2 \text{ mm}$  且寬度  $W=12.7 \text{ mm}$  之桁樑。利用 Mettler 密度儀 Mettler AT 250 H66765 測定出質量密度為  $1.190 \text{ g/cm}^3$ 。在 2000 Hz 下測定之楊

氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  為  $E=2.53$  GPa 而  $Q=167$ 。

### 比較實例 2

5 根據單成分射出成形處理(1-K 模造)中所述之程序，即本發明之光學記錄媒介之標準 1-K 模造基板的製造方法，自聚苯乙烯(CAS-no. 298-07-7，分子量 140000 道爾頓，Aldrich/Germany)於 Argurg 370 射出成形設備上，直接射出成形模造出具有 13.1 mm 寬  $W$  且 81 mm 長  $l$  之 1.64 mm 厚的測試桁樑。利用 Mettler 密度儀  
10 Mettler AT 250 H66765 測定出質量密度為  $1.014$  g/cm<sup>3</sup>。在 2000 Hz 下根據 ASTM E 756-05 所測定之楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  為  $E=3.28$  GPa 而  $Q=175$ 。

### 比較實例 3

15 根據單成分射出成形處理(1-K 模造)中所述之程序，即本發明之光學記錄媒介之標準 1-K 模造基板的製造方法，自具有溶液黏度 1.202 及 20 重量%之碳纖維(碳纖維 Tenax-U 型 234, Toho Tenax Europe GmbH Wuppertal Germany)的雙酚 A 製得之聚碳酸酯組合物(組合物 4)，  
20 於 Argurg 370 射出成形設備上，直接射出成形模造出具有 13.1 mm 寬  $W$  且 81 mm 長  $l$  之 1.64 mm 厚的測試桁樑。利用 Mettler 密度儀 Mettler AT 250 H66765 測定出質量

密度為  $1.206 \text{ g/cm}^3$ 。在 2000 Hz 下根據 ASTM E 756-05 所測定之楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  為  $E=6.18 \text{ GPa}$  而  $Q=170$ 。

## 5 實例 1(基板)

組合物(組合物 1)藉由下列方式由 79.95 重量%之具有溶液黏度為 1.202 之 BPA-聚碳酸酯(Makrolon OD 2015®, Bayer MaterialScience)、5 重量%之聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA 6N®, Degussa)、15 重量%之滑石(Finntalc MO5SL®, Mondo Minerals, Helsinki/Finland)及 0.05 重量%之單十八酸丙三醇酯(Dimodan, Danisco/Germany)所構成：在 ZSK 25/4 擠出機(Coperion Holding GmbH, Stuttgart/Germany)上混合上述各成分，且在水浴中冷卻後將熔融物製成丸粒。利用設有夾板、Philips CD-模具及 DVD-ROM 壓模之 Arburg 370 U 700 30/30 2-K 射出成形設備，在 1-K 射出成形處理中將此些丸粒模造成為如上述單一成分射出成形處理(1-K 模造)中的 120 mm 直徑與 1.2 mm 厚的碟。藉此，備製如上述單一成分射出成形處理(1-K 模造)中的碟基板測試桁樑。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 3 中。

## 實例 2(光學記錄媒介)

將如上述的反射層與光傳輸層施加至實例 1 碟狀基板上。測定出的刮痕深度為  $0.638 \mu\text{m}$  且測定出的表面粗糙度為  $R_a=9.99 \text{ nm}$ 。由此，碟狀基板測試桁樑係以單一成分射出成形處理(1-K 模造)中所述的方式備製。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 3 中。

### 實例 3(基板)

組合物(組合物 2)藉由下列方式由 59.90 重量%之 BPA-聚碳酸酯(Makrolon OD 2015®, Bayer Material Science)、10 重量%之聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA 6N®, Degussa)、30 重量%之滑石(Finntalc MO5SL®, Mondo Minerals, Helsinki/Finland)、0.05 重量%之雙(2-乙基己基)磷酸酯(CAS no. 298-07-7, Alfa Aesar GmbH&Co KG, Karlsruhe/Germany)及 0.05 重量%之單十八酸丙三醇酯(Dimodan, Danisco/Germany)所構成：在 ZSK 25/4 擠出機(Coperion Holding GmbH, Stuttgart/Germany)上混合上述各成分，且在水浴中冷卻後將熔融物製成丸粒。利用設有夾板、Philips CD-模具及 DVD-ROM 壓模之 Arburg 370 U 700 30/30 2-K 射出成形設備，在 1-K 射出成形處理中將此些丸粒模造成為如上述單一成分射出成形處理(1-K 模造)中的 120 mm 直徑與 1.2 mm 厚的碟。藉此，備製如上述單一成分射出成形處理(1-K 模造)中的碟基板測試桁樑。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於

表 3 中。

#### 實例 4(光學記錄媒介)

將如上述的反射層與光傳輸層施加至實例 3 碟狀基  
5 板上。測定出的刮痕深度為  $0.706 \mu\text{m}$  且測定出的表面  
粗糙度為  $R_a=8.06 \text{ nm}$ 。由此，碟狀基板測試桁樑係以單  
一成分射出成形處理(1-K 模造)中所述的方式備製。測出  
的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 3 中。

#### 10 實例 5(基板)

組合物(組合物 3)藉由下列方式由 77.95 重量%之  
BPA-聚碳酸酯(Makrolon OD 2015®, Bayer Material  
Science)、10 重量%之聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA 6N®,  
Degussa)、12 重量%之石墨 Cond 5/99(Graphit Kropfmühl  
AG, Hauzenberg/Germany)及 0.05 重量%之單十八酸丙三  
醇酯(Dimodan, Danisco/Germany)所構成：在 ZSK 25/4  
擠出機(Coperion Holding GmbH, Stuttgart/Germany)上混  
合上述各成分，且在水浴中冷卻後將熔融物製成丸粒。  
利用設有夾板、Philips CD-模具及 DVD-ROM 壓模之  
20 Arburg 370 U 700 30/30 2-K 射出成形設備，在 1-K 射出  
成形處理中將此些丸粒模造成為如上述單一成分射出成  
形處理(1-K 模造)中的 120 mm 直徑與 1.2 mm 厚的碟。

藉此，備製如上述單一成分射出成形處理(1-K 模造)中的碟基板測試桁樑。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 3 中。

### 5 實例 6(光學記錄媒介)

將如上述的反射層與光傳輸層施加至實例 5 碟狀基板上。測定出的刮痕深度為  $0.690 \mu\text{m}$  且測定出的表面粗糙度為  $R_a=3.7 \text{ nm}$ 。由此，碟狀基板測試桁樑係以單一成分射出成形處理(1-K 模造)中所述的方式備製。測出的

10 楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 3 中。

表 3：1-K 模造

	樹脂/組合物	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	2 kHz 下之 $E(\text{GPa})$	2 kHz 下之 $Q$
實例 1	組合物 1	1.297	4.46	103
實例 2	組合物 1	1.298	4.56	107
實例 3	組合物 2	1.431	7.67	82.8
實例 4	組合物 2	1.427	7.46	93.1
實例 5	組合物 3	1.245	4.91	69.0
實例 6	組合物 3	1.259	5.10	77.2
比較實例 1	BPA-聚碳酸酯	1.190	2.53	167
比較實例 2	聚苯乙烯	1.014	3.28	175
比較實例 3	組合物 4	1.206	6.18	170

## 實例 7

利用設有夾板、Philips CD-模具及 DVD-ROM 壓模之 Arburg 370 U 700 30/30 2-K 射出成形設備，自實例 3 中所述之組合物 2 丸粒(作為核心樹脂)及 BPA-聚碳酸酯 (Makrolon OD 2015®, Bayer MaterialScience)(作為表皮樹脂)，在兩成分夾置射出成形處理(2-K 模造)中備製如上述之 120 mm 直徑與 1.2 mm 厚的 2-K 夾置射出成形模造碟。設備的設定值被設定至：在第一射出時表皮材料的 50%劑量體積，在第二射出時核心材料的 50%劑量體積。在第三射出時，澆鑄口會被表皮材料所封閉。在碟上所測出的平均核心層厚度  $d_c$  係為總厚度的 57%，而兩平均表皮層厚度  $d_{s1}$  與  $d_{s2}$  係分別為總厚度的 21.5%。藉此，以兩成分夾置射出成形製程(2-K 模造)中所述之方式備製碟狀基板測試桁樑。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 4 中。

## 實例 8

將如上述的反射層與光傳輸層施加至實例 7 碟狀基板上。測定出的刮痕深度為  $0.665 \mu\text{m}$  且測定出的表面粗糙度為  $R_a=7.91 \text{ nm}$ 。由此，碟狀基板測試桁樑係以兩成分夾置射出成形製程(2-K 模造)中所述的方式備製。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 4 中。

表 4：2-K 夾置模造

	表皮	核心	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2 kHz 下之 E (GPa)	2 kHz 下之 Q
實例 7	BPA-聚碳酸酯	成分 2	1.328	3.44	122
實例 8	BPA-聚碳酸酯	成分 2	1.324	3.51	136

## 實例 9

利用上述的 Singulus Streamline II DVD-R 設備，自由 BPA-聚碳酸酯 (Makrolon OD 2015®, Bayer MaterialScience) 丸粒所模造出的兩 0.6 mm 厚的半碟，以上述的 UV 接合製程 (UV 接合) 備製 120 mm 直徑與 1.2 mm 厚的 UV 黏結碟。UV 接合劑係為下列者之混合物所構成：67.9 重量 % 之 Desmolux XP 2513®, Bayer MaterialScience；29.1 重量 % 之 Sartomer SR 256®, Sartomer；及 2.9 重量 % 之 Darocur 1173®, Ciba。各個成分之混合係利用 SpeedMixer™，根據此領域中人所熟知的方法所完成。將 UV 接合劑分散於旋塗臺上及 UV 硬化亦利用達到上述之 ~90 μm 接合層厚度的設定而施行。在碟上所測量到的平均接合層厚度  $d_B$  為 89 μm。藉此，以上述 UV 接合製程 (UV 接合) 中的方式備製碟狀基板測試桁樑。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 5 中。

## 實例 10

將如上述的反射層與光傳輸層施加至實例 9 碟狀基板上。測定出的刮痕深度為  $0.523 \mu\text{m}$  且測定出的表面粗糙度為  $R_a=3.6 \text{ nm}$ 。藉此，以上述 UV 接合製程(UV 接合)中的方式備製碟狀基板測試桁樑。測出的楊氏模數  $E$  與品質因子  $Q$  係顯示於表 5 中。

表 5：UV 接合

	基板	接合劑	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	2 kHz 下之 $E$ (GPa)	2 kHz 下之 $Q$
實例 9	BPA-聚碳酸酯	接合劑 1	1.187	2.19	14.0
實例 10	BPA-聚碳酸酯	接合劑 1	1.186	2.33	15.3

熟知此項技藝者應注意，在不脫離本發明之廣義發明概念下，可對上述實施例進行修改。因此應瞭解，本發明並不限於本文中所揭露之特定實施例，意在包含隨附之申請專利範圍所定義之本發明精神與範疇內的所有修改。

## 【圖式簡單說明】

當結合附圖一起閱讀時，當可更加瞭解本發明之上列總結及下列詳細敘述。為了助於解釋本發明，附圖中顯示了應被視為說明性之代表性實施例。然而當瞭解，

不應以任何方式將本發明限制為文中所示之確切結構與手段。

在圖式中：

5 圖 1 為雷射都卜勒振動儀(LDV)，其以類似於在 ASTM E 756-05 中所述者的方式設置，其可用來量測本發明不同實施例中所用之基板的楊氏模數 E 及 Q 因子。

●  
【主要元件符號說明】

無。

10

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 97139808

※申請日： 07.10.17

※IPC 分類： G11B7/24 (2006.01)

## 一、發明名稱：

碟狀高密度媒介

DISC-SHAPED HIGH-DENSITY RECORDING MEDIUMS

## 二、中文發明摘要：

光學記錄媒介包含基板及依序設置於該基板上的記錄層與光傳輸層；其中該基板包含選自由射出成形部件、具有模造表面層與模造核心層的射出成形夾層結構、或利用 UV 方式接合之兩射出成形部件、及其組合所構成之族群的一或多個部件；且其中該基板具有根據 ASTM E 756-05 在 25 °C 與 2000 Hz 下所量測之至少 2.15 GPa 之楊氏模數  $E$  及低於 160 的  $Q$  因子。

## 三、英文發明摘要：

Optical recording mediums comprising a substrate and a recording layer and a light transmitting layer sequentially disposed on the substrate; wherein the substrate comprises one or more parts selected from the group consisting of injection molded parts, injection molded sandwich structures having a molded surface layer and a molded core layer or two injection molded parts which are UV-bonded, and combination thereof; and wherein the substrate has a Young's modulus  $E$  of at least 2.15 GPa and a  $Q$  factor of lower than 160 measured at 25 °C at 2000 Hz in accordance to ASTM E 756-05.

## 七、申請專利範圍：

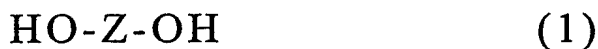
1. 一種光學記錄媒介，包含：基板及依序設置於該基板上的記錄層與光傳輸層；其中該基板包含選自由射出成形部件、具有模造表面層與模造核心層的射出成形夾層結構或利用 UV 方式接合之兩射出成形部件、及其組合所構成之族群中的一或多個部件；且其中該基板具有根據 ASTM E 756-05 在 25 °C 與 2000 Hz 下所量測之至少 2.15 GPa 之楊氏模數  $E$  及低於 160 的  $Q$  因子。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板具有根據 ASTM E 756-05 在 25 °C 與 2000 Hz 下所量測之至少 2.15 GPa 之楊氏模數  $E$  及低於 100 的  $Q$  因子。
3. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板具有根據 ASTM E 756-05 在 25 °C 與 2000 Hz 下所量測之至少 2.93 GPa 之楊氏模數  $E$  及低於 160 的  $Q$  因子。
4. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該光傳輸層包含一 UV 可硬化且可旋塗之樹脂，此樹脂所具有之折射係數具有至少為 1.41 之折射係數的實部  $n$ 。
5. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該光傳

輸層包含一 UV 可硬化且可旋塗之樹脂，此樹脂具有：(i)複數之折射係數，此複數折射係數的實部  $n$  至少為 1.70 且虛部  $k$  至多為 0.016；(ii)低於 20 nm 的表面粗糙度  $R_a$ ；及(iii)不大於 0.75  $\mu\text{m}$  刮痕深度的抗刮性；其中此複數折射係數的實部  $n$  及虛部  $k$  係於波長 400 至 410 nm 下所量測；其中表面粗糙度  $R_a$  係藉由原子力顯微鏡所量測；其中刮痕深度係利用尖端半徑 50  $\mu\text{m}$  的鑽石針施加 40 g 重量並以 1.5 cm/s 的速度在該光傳輸層上前進所測得。

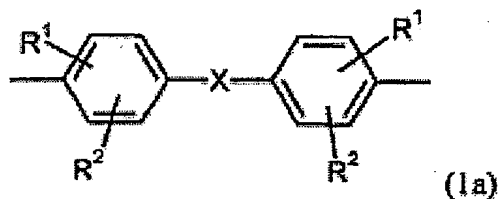
6. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該光傳輸層包含一 UV 可硬化且可旋塗之樹脂，此樹脂所包含之奈米粒子具有小於 100 nm 之平均粒子尺寸( $d_{50}$ )。
7. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該光傳輸層具有 1 nm 至小於 3000 nm 之厚度。
8. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該光傳輸層具有 200 nm 至小於 2000 nm 之厚度。
9. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該光傳輸層具有 500 nm 至小於 1500 nm 之厚度。
10. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板包含由 1-K 射出成形製程所備製的一部件。
11. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板

包含由 2-K 夾置射出成形製程所備製的一部件。

12. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板包含由 UV 接合製程所接合的兩射出成形基板。
13. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板包含一樹脂其選自由下列者所構成之族群：聚碳酸酯樹脂、丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚環烯烴樹脂、氫化之聚苯乙烯樹脂及其組合。
14. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒介，其中該基板包含利用通式(1)之芳香環二烴單體化合物所備製的聚碳酸酯：



其中 Z 代表化學式(1a)的自由基：



其中  $R^1$  與  $R^2$  獨立地代表 H 或  $C_1$ - $C_8$ -烷基；X 代表單鍵、 $C_1$ - $C_6$ -伸烷基、 $C_2$ - $C_5$ -亞烷基或選擇性  $C_1$ - $C_6$ -烷基取代之  $C_5$ - $C_6$ -環亞烷基；當 X 代表 3,3,5-三甲基環亞己基時  $R^1$  與  $R^2$  各代表氫。

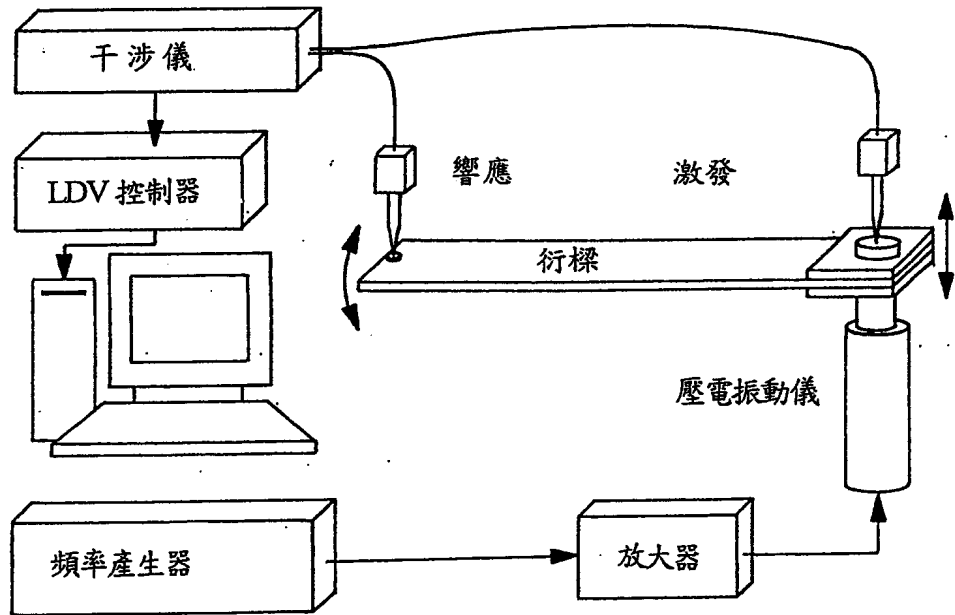
15. 如申請專利範圍第 2 項之光學記錄媒介，其中該基板包含一樹脂其選自由下列者所構成之族群：聚碳酸酯

樹脂、丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚環烯烴樹脂、  
氫化之聚苯乙烯樹脂及其組合。

八、圖式：

圖 1

雷射都普勒振動儀法之配置



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。