

發明專利說明書

(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：97121808

※ 申請日期：97.6.11

※IPC 分類：

G11B7/242 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光資訊記錄媒體

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都港區港南1丁目7番1號

1-7-1 KONAN, MINATO-KU, TOKYO, 108-0075, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 內山 浩

UCHIYAMA, HIROSHI

2. 工藤 孝夫

KUDO, TAKAO

3. 林部 和彌

HAYASHIBE, KAZUYA

4. 鈴木 悠介

SUZUKI, YUSUKE

5. 山津 久行

YAMATSU, HISAYUKI

6. 田部 典宏

TANABE, NORIHIRO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

3. 日本 JAPAN

4. 日本 JAPAN

5. 日本 JAPAN

6. 日本 JAPAN

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. 日本；2007年08月30日；特願2007-224626

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】

本發明係與光資訊記錄媒體及記錄方法有關，而其係應用於光資訊記錄媒體極為合適者，而光資訊記錄媒體係譬如使用光束進行記錄資訊，或使用該當光束進行再生該當資訊者。

【先前技術】

先前，就光資訊記錄媒體而言，圓盤狀之光碟已經普及，一般，係使用CD(Compact Disc：小型碟片)、DVD(Digital Versatile Disc：數位多用途碟片)及Blu-Ray Disc(註冊商標，下稱BD)等。

另一方面，在對應於如此之光碟的光碟裝置方面，係將音樂內容或影像內容等各種內容、或是電腦用之各種資料等般的各式各樣的資訊記錄於該當光碟。尤其，近年來，藉由影像的高精細化及音樂的高音質化等而使資訊量增大，又，由於記錄於1片光碟之內容數的增加成為需求，因此，該當光碟之更加大容量化亦成為需求。

以CD-R(Recordable：可記錄)或DVD-R、DVD+R方式所構成之光碟，係具有鄰接於信號記錄層之色素層，藉由聚光後之光束照射於光碟之色素層，而使構成色素層之色素因光束的熱而分解並進行氣化。在此光碟方面，在被光束照射之部分所產生的氣體，係使鄰接於色素層的信號記錄層變形而形成空孔，藉由此方式，而進行記錄記錄記號。又，最近亦有如下者：色素層藉由聚光後之光而引起化學

變化，主要藉由進行折射率變化而形成記錄記號。

在此光碟方面，由於非僅反射層會反射光束而且色素層會吸收光束，而使作為光碟整體的光穿透率下降，因此，使4層以上之多層化變得困難，且在光碟之大容量化上亦受到限制。

因而，作為使光碟之大容量化的手法之一，而提出光資訊記錄媒體，其設為：藉由以微小之全像往光碟之厚度方向作複數重疊之方式形成，而在1層之記錄層內進行記錄相當於複數層之資訊，而該微小之全像係使2系統之光束進行干涉而構成者(譬如，參考專利文獻1)。

專利文獻1：日本特開2006-78834號公報(第1圖)

然而，使用如此之光碟的光碟裝置係變得需要高水準之控制，由於其構成變得複雜，因而具有穩定之資訊的記錄或再生困難的問題，而該高水準之控制係在欲進行記錄旋轉且振動的光碟之資訊的部位，將2種光束之焦點位置同時對準者。

【發明內容】

本發明係考慮以上之點而進行者，目的在於，提出一種光資訊記錄媒體，其係藉由簡易之構成而可穩定進行資訊之記錄或再生者。

為了解決如此之待解決問題，本發明係設為：設有記錄層，其係含有 140°C 以上且 400°C 以下之氣化溫度的光聚合開始劑，如在資訊之記錄時將特定之記錄光進行聚光，則使記錄光之焦點附近的溫度上昇，以使光聚合開始劑氣

化，藉由此方式，而形成以空孔構成的記錄記號，並以返回光為基礎將該當資訊予以再生，而該返回光係依據在資訊之再生時進行照射特定的讀出光者。

藉由此方式，單純僅將記錄光進行聚光即可在該當記錄光之焦點附近形成記錄記號。

根據本發明，單純僅將記錄光進行聚光即可在該當記錄光之焦點附近形成記錄記號，如此一來，可實現藉由簡易之構成而可穩定進行資訊之記錄或再生之光資訊記錄媒體。

【實施方式】

以下，根據圖式針對本發明之一實施型態作詳細說明。

(1)光資訊記錄媒體之構成

(1-1)光資訊記錄媒體之全體性構成

如圖1(A)~(C)所示般，光資訊記錄媒體100係設為，藉由在基板102及103之間形成記錄層101，就全體而言，係作為光聚合物媒體而發揮功能。

基板102及103係設為：由玻璃基板所構成，以高之比率使光穿透。又，基板102及103係構成為正方形板狀或長方形板狀，而其係以x方向之長度dx及y方向之長度dy分別為約50[mm]程度、厚度t2及t3為約0.6~1.1[mm]所構成者。

在此基板102及103之外側表面(與記錄層101未接觸之面)，係已實施4層無機層($\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2/\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$)之AR (AntiReflection coating:抗反射塗佈)處理，而其係對由波長為405[nm]所構成的光束成為無反射般者。

此外，就基板102及103而言，並不限於玻璃基板，譬如可用丙烯酸樹脂或聚碳酸酯樹脂等各式各樣之光學材料。基板102及103之厚度 t_2 及 t_3 並不限於上述者，而可從0.050[mm]~1.2[mm]之範圍作適宜選擇。此厚度 t_2 及 t_3 可為相同厚度，如為不同厚度亦可。又，在基板102及103之外側表面並非一定得實施AR處理不可。

接著，在未硬化狀態的液狀材料M1(詳細係如後述)展開後，在該當液狀材料M1上載置基板102，而形成記錄層101以未硬化狀態的液狀材料M1所構成的光資訊記錄媒體100(以下，將此稱為未硬化光資訊記錄媒體100a)，而未硬化狀態的液狀材料M1係在基板103之上部藉由光聚合而形成光聚合物者。

如此方式般，未硬化光資訊記錄媒體100a係藉由透明之基板102及103將硬化前之光聚合物(液狀材料M1)夾住，作為全體而構成薄之板狀。

液狀材料M1在其內部，單體或寡聚體、或是該兩者(以下，將此稱為單體類)係呈均一分散。此液狀材料M1係當被照射光，則在照射部位，藉由單體類進行聚合(亦即，光聚合)而成為光聚合物，伴隨於此而具有折射率及反射率呈變化之性質。又，液狀材料M1係藉由產生所謂光架橋，而亦有進一步折射率及反射率呈變化的情形，而光架橋係藉由光照射而在光聚合物彼此之間進行「架橋」，分子量呈增加者。

實際上，構成液狀材料M1之一部分或大部分的光聚合

型、光架橋型之樹脂材料，係譬如藉由自由基聚合型之單體類與自由基發生型之光聚合開始劑所構成，或是，藉由陽離子聚合型之單體類與陽離子發生型之光聚合開始劑所構成。

此外，就單體類而言，可使用公知的單體類。譬如，作為自由基聚合型之單體類，主要有丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸胺之誘導體、或苯乙烯或茶乙烯之誘導體等使用於自由基聚合反應之單體。又，針對在氨基甲酸酯構造物具有丙烯單體的化合物亦可予以應用。又，作為上述單體，如使用置換為氮原子以取代氫原子的誘導體亦可。

具體而言，就自由基聚合型之單體類而言，譬如可使用如下公知之化合物：丙烯醯基嗎福啉、苯氧基丙烯酸乙酯、異冰片基丙烯酸酯、2-羥丙基丙烯酸酯、2-乙基己丙烯酸酯、1,6-己二元醇二丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯、新戊二醇PO變性二丙烯酸酯、1,9-壬烷二元醇二丙烯酸酯、羥基特戊酸新戊基二醇二丙烯酸酯等。此外，此等化合物可為單官能，如為多官能亦可。

又，就陽離子聚合型之單體類而言，如含有使陽離子發生之環氧基或乙烯基等即可，譬如可使用甲基丙烯酸環氧環己酯、甲基丙烯酸環氧環己酯、丙烯酸縮水甘油酯、乙烯醚、氧雜環丁烷等公知之化合物。

又，就自由基發生型之光聚合開始劑而言，譬如可使用如下公知之化合物：譬如，2,2-二甲氧基-1,2-二苯乙烷-1-one(IRGACURE(註冊商標，以下，將此稱為Irg-))651、

Chiba Speciality Chemicals 公司製)、1-[4-(2-羥基乙氧基)-苯]-2-羥基-2-甲基-1-丙烷-one (Irg-2959, Chiba Speciality Chemicals 公司製)、BIS(2,4,6-三甲基苯甲酰)-苯磷環氧 one (Irg-819, Chiba Speciality Chemicals 公司製) 等。

又，就陽離子發生型之光聚合開始劑而言，譬如可使用如下公知之化合物：二苯碘六氟磷酸、三-p-三硫六氟磷酸、異丙苯甲苯基六氟磷酸、異丙苯甲苯基碘四(五氟苯)硼等。

附帶說明，相較於使用自由基聚合型之單體類及自由基發生型之光聚合開始劑的情形，藉由使用陽離子聚合型之單體類及陽離子發生型之光聚合開始劑，可減低液狀材料 M1 之硬化收縮率。又，作為光聚合型、光架橋型之樹脂材料，亦可將陰離子型之單體類及陰離子型之光聚合開始劑進行組合使用。

又，在此光聚合型單體類、光架橋型單體類及光聚合開始劑之中，尤其，光聚合開始劑係藉由適切選定其材料而可將容易產生光聚合之波長調整為所期望之波長。此外，液狀材料 M1 如適量含有用於防止因未意圖之光而開始進行反應的聚合禁止劑、或促進聚合反映的聚合促進劑等各種添加劑亦可。

接著，未硬化光資訊記錄媒體 100a 係設為，在圖 2 所示初期化裝置 1 中，液狀材料 M1 係藉由從初期化光源 2 所照射之初期化光 L1 而被初期化，作為進行記錄記錄記號之記

錄層 101 而發揮功能。

具體而言，初期化裝置 1 係設為，從初期化光源 2 譬如射出波長 365[nm] 之初期化光 L1 (譬如，250 或 300 [mW/cm²])，使該當初期化光 L1 對載置於平台 3 上之板狀的光資訊記錄媒體 100 進行照射。此初期化光 L1 之波長及光能，係以依據使用於液狀材料 M1 之光聚合開始劑的種類或記錄層 101 之厚度 t1 等而成為最佳之方式，進行適宜選擇。

附帶說明，就初期化光源 2 而言，係使用可進行照射高壓水銀燈、高壓放電燈、固體雷射或半導體雷射等高光能的光源。

又，初期化光源 2 係設為，具有未圖示之驅動部，可往 x 方向 (圖中之右方向) 及 y 方向 (圖之眼前方向) 自在地移動，對未硬化光資訊記錄媒體 100a，可從適切之位置將初期化光 L1 作一樣照射，對全體均一進行照射初期化光 L1。

此時之液狀材料 M1 係藉由從該當液狀材料 M1 內之光聚合開始劑發生自由基或陽離子，而使單體類之光聚合反應或光架橋反應、或是該兩者 (以下，將該等總括稱為光反應) 開始進行，並使單體類之光聚合架橋反應作連鎖性發展。此結果為，藉由單體類進行聚合，成為光聚合物，而呈硬化，成為記錄層 101。

此外，此液狀材料 M1 由於全體約略均一產生光反應，因此硬化後之記錄層 101 中的折射率係成為一樣。亦即，在初期化後之光資訊記錄媒體 100 方面，由於即使光照射

於任何部位，返回光之光量都成為一樣，因此，資訊係成為一切未被記錄之狀態。

(1-2)本發明中之記錄記號的記錄及再生原理

如上述般，液狀材料M1由於光聚合開始劑成為起動劑，其後光反應係作連鎖性發展，因此，在理論上，僅非常少量之光聚合開始劑被消耗。然而，由於使液狀材料M1之光反應迅速且充分發展，因此，一般而言，與實際上消耗之光聚合開始劑相比，係調配過剩的光聚合開始劑。

亦即，如圖3所示般，在初期化後之光資訊記錄媒體100中的記錄層101方面，未被消耗之光聚合開始劑(以下，稱為光聚合開始劑殘渣)L係呈散在於空間A之狀態，而其係形成於單體類進行聚合而生成的聚合物P內者。

在本發明中之光資訊記錄媒體100方面，在液狀材料M1中，藉由調配具有氣化溫度的光聚合開始劑，而使在 $140^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 具有氣化溫度的光聚合開始劑殘渣先散在於初期化後之記錄層101，而該氣化溫度係在 $140^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ (意味著 140°C 以上、 400°C 以下；以下，以同樣之意義而使用「 \sim 」)藉由沸騰或分解等而進行氣化者。

如圖4所示般，如對記錄層101介以對物透鏡OL，進行照射特定的記錄用之光束L2(以下，將此稱為記錄光束L2c)，則記錄光束L2c之焦點Fb附近的溫度係局部性上昇，譬如成為 150°C 以上之高溫。

此時之記錄光束L2c係藉由使存在於焦點Fb附近的光聚

合開始劑殘渣氣化，使其體積增大，而在焦點Fb形成氣泡。此時氣化後之光聚合開始劑殘渣係以其原樣穿透記錄層101之內部，或藉由記錄光束L2c不再進行照射而冷卻，而恢復為體積小之液體，基於此因，僅藉由氣泡所形成之空孔係殘留於焦點Fb。此外，由於如記錄層101般之樹脂通常以一定之速度使空氣穿透，因此，可認為，終究空孔內會藉由空氣而被充滿。

亦即，在光資訊記錄媒體100方面，藉由進行照射記錄光束L2c而使光聚合開始劑殘渣氣化，則如圖4(A)所示般，形成由空孔所構成之記錄記號RM，而該空孔係在焦點Fb藉由氣泡所形成者。

一般而言，由於使用於記錄層101之光聚合物的折射率 n_{101} 為1.5程度，而空氣的折射率 n_{AIR} 為1.0，因此，如對該當記錄記號RM進行照射讀出光束L2d，則如圖4(B)所示般，記錄層101係藉由該當記錄記號RM之界面中的折射率之差異，進行反射讀出光束L2d，而生成相較光量大之返回光束L3。

另一方面，在記錄層101方面，如對未記錄記錄記號RM之特定的目標位置，進行照射讀出用之光束L2(以下，將此稱為讀出光束L2d)，則如圖4(C)所示般，藉由目標位置附近由一樣之折射率 n_{101} 所構成，並不使讀出光束L2d進行反射。

亦即，在光資訊記錄媒體100方面，係設為：將讀出光束L2d進行照射於記錄層101的目標位置，進行檢測藉由光

資訊記錄媒體100所反射之返回光束L3的光量，藉由此方式，則可檢測記錄層101中之記錄記號RM的有無，而可進行再生已記錄於記錄層101的資訊。

(1-3)具體之記錄層的構成

藉由以下之條件，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本1~20。

(1-3-1)樣本1

對作為單體類，丙烯酸酯單體(附加p-對枯基酚環氧乙烷之丙烯酸酯)與氨基甲酸酯2官能丙烯酸酯寡聚體之混合物(重量比40:60)100重量百分比，作為光聚合開始劑，而加入0.8重量百分比之IRGACURE(註冊商標，以下，將此稱為Irg-)784(BIS(η -2,4-環戊二烯-1-基))-BIS(2,6-二氟-3-1H-吡咯-1-基)-苯)鈦(Chiba Speciality Chemicals公司製)，藉由在暗室化中進行混合除泡而將液狀材料M1進行調整。

接著，將液狀材料M1在基板103上展開，夾入於基板102及103之間，而製作出未硬化光資訊記錄媒體100a。對此未硬化光資訊記錄媒體100a，藉由以高壓水銀燈所構成之初期化光源1，將初期化光L1(在波長365[nm]，能量密度250[mW/cm²])，進行照射10[sec]，藉由此方式，而製作出樣本1，作為光資訊記錄媒體100。此外，記錄層101的厚度t1為0.5[mm]、基板102之厚度t2為0.7[mm]、基板103之厚度t3為0.7[mm]。

(1-3-2)樣本2

作為單體類，對紫外線硬化樹脂 06A32X-5(Sony Chemical Information Device公司製)100重量百分比，作為光聚合開始劑，將1.0重量百分比之Irg-784，藉由在暗室化中進行混合除泡而將液狀材料M1進行調整。

接著，以與樣本1同樣方式，製作未硬化光資訊記錄媒體100a，將初期化光L1(在波長365[nm]，能量密度300[mW/cm²])，進行照射20[sec]，藉由此方式，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本2。此外，記錄層101的厚度t1為1.0[mm]、基板102之厚度t2為1.1[mm]、基板103之厚度t3為0.6[mm]。

(1-3-3)樣本3

對熱硬化樹脂之矽酮樹脂X-32-2480(信越化學公司製)100重量百分比，作為硬化劑將CX-32-2480(信越化學公司製)0.3重量百分比，藉由在暗室化中進行混合除泡而將液狀材料M1進行調整。

接著，以與樣本1同樣方式，製作未硬化光資訊記錄媒體100a，藉由100°C×1[hr]加熱後，進一步進行150°C×5[hr]加熱，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本3。此外，樣本3中之記錄層101的厚度t1為0.3[mm]、基板102之厚度t2為1.1[mm]、基板103之厚度t3為1.1[mm]。

(1-3-4)樣本4及5

除了使用Irg-184(1-羥基-環己-苯-酮，Chiba Speciality Chemicals公司製)以取代Irg-784之外，係以與樣本1同樣方式，將液狀材料M1進行調整。接著，以與樣本2同樣方

式，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本4及5。

此外，樣本4中之記錄層101的厚度 t_1 為0.3[mm]、基板102之厚度 t_2 為1.1[mm]、基板103之厚度 t_3 為1.1[mm]。

又，樣本5中之記錄層101的厚度 t_1 為0.05[mm]、基板102之厚度 t_2 為1.1[mm]、基板103之厚度 t_3 為1.1[mm]。

(1-3-5)樣本6

除了使用DAROCUR(註冊商標)1173(2-羥基-2-甲基-1-苯-丙烷-1-one, Chiba Speciality Chemicals公司製)以取代Irg-784之外，係以與樣本1同樣方式，將液狀材料M1進行調整。接著，以與樣本2同樣方式，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本6。此外，樣本6中之記錄層101的厚度 t_1 為0.3[mm]、基板102之厚度 t_2 為1.1[mm]、基板103之厚度 t_3 為1.1[mm]。

(1-3-6)樣本7

除了使用Irg-907(2-甲基-1-[4-(甲基硫)苯]-2-嗎啉丙烷-one, Chiba Speciality Chemical公司製)以取代Irg-784之外，係以與樣本1同樣方式，將液狀材料M1進行調整。接著，以與樣本2同樣方式，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本7。此外，樣本7中之記錄層101的厚度 t_1 為0.3[mm]、基板102之厚度 t_2 為1.1[mm]、基板103之厚度 t_3 為1.1[mm]。

以下，係顯示樣本1~樣本7之液狀材料M1中的單體類及光聚合開始劑等之調配量的一覽。

表 1

	樣本	1	2	3	4	5	6	7
單體類	丙烯酸酯單體	40	-	-	40	40	40	40
	氨基甲酸酯2官能丙烯酸酯寡聚體	60	-	-	60	60	60	60
	06A32X-5	-	100	-	-	-	-	-
	X-32-2480	-	-	100	-	-	-	-
光聚合開始劑	Irg-784	0.8	1.0	-	-	-	-	-
	Irg-184	-	-	-	0.8	0.8	-	-
	DAROCUR1173	-	-	-	-	-	0.8	-
	Irg-907	-	-	-	-	-	-	0.8
硬化劑	CX-32-2480	-	-	0.3	-	-	-	-

附帶說明，在樣本2~樣本7方面，在實驗之權宜上，將記錄光束L2c所射入之基板102的厚度t2加上記錄層101的厚度t1後的厚度，係超過1.0[mm]，但實際上係以1.0[mm]以下為佳。其理由為，如超過1.0[mm]，則當光資訊記錄媒體100之表面呈傾斜時，則在該當光資訊記錄媒體100內所產生的記錄光束L2c之非點收差變大之故。

(1-3-7)樣本8~15

在樣本8~15方面，為了確認藉由光聚合開始劑之氣化溫度之差異的影響，而對1種單體類，將氣化溫度不同的9種光聚合開始劑進行同一重量調配。

對作為單體類，丙烯酸酯單體(附加p-對枯基酚環氧乙烷之丙烯酸酯)與氨基甲酸酯2官能丙烯酸酯寡聚體之混合物(重量比40:60)100重量百分比，加入1.0重量百分比之光聚合開始劑，藉由在暗室化中進行混合除泡而將液狀材

料M1進行調整。以下，係顯示在各樣本中所使用之光聚合開始劑。

樣本 8：DAROCUR1173

樣本 9：Irg-184

樣本 10：Irg-784

樣本 11：Irg-907

樣本 12：Irg-369(2-苯甲-2-二甲氨基-1(4-嗎啉苯)-丁酮-1，Chiba Speciality Chemicals公司製)

樣本 13：SCTP(Sony Chemical Information Device公司製)

樣本 14：X-32-24(Sony Chemical Information Device公司製)

樣本 15：UVX4(Sony Chemical Information Device公司製)

接著，以與樣本1同樣方式，製作未硬化光資訊記錄媒體100a，將初期化光L1(在波長365[nm]，能量密度250[mW/cm²])進行10[sec]照射，藉由此方式，而製作出作為光資訊記錄媒體100的樣本8~樣本15。此外，各樣本8~15中之記錄層101的厚度t1為0.5[mm]、基板102之厚度t2為0.7[mm]、基板103之厚度t3為0.7[mm]。

以下，係顯示使用於樣本8~15之液狀材料M1中的單體類及光聚合開始劑等之調配量的一覽。

表 2

	樣本	8	9	10	11	12	13	14	15
單體類	丙烯酸酯單體	40	40	40	40	40	40	40	40
	氨基甲酸酯2	60	60	60	60	60	60	60	60
	官能丙烯酸酯寡聚體								
光聚合 開始劑	Irg-784	-	-	1	-	-	-	-	-
	Irg-184	-	1	-	-	-	-	-	-
	DAROCUR1173	1	-	-	1	-	-	-	-
	Irg-907	-	-	-	-	1	-	-	-
	Irg-369	-	-	-	-	-	-	-	-
	SCTP	-	-	-	-	-	1	-	-
	X-32-24	-	-	-	-	-	-	1	-
	UVX4	-	-	-	-	-	-	-	1

(1-3-8)樣本 16~20

在樣本 16~20 方面，為了確認藉由光聚合開始劑之調配量的影響，而對 1 種單體類，將 1 種光聚合開始劑變化其調配量而進行調配。

對作為單體類，丙烯酸酯單體(附加 p-對枯基酚環氧乙烷之丙烯酸酯)與氨基甲酸酯 2 官能丙烯酸酯寡聚體之混合物(重量比 40 : 60)100 重量百分比，作為光聚合開始劑，將 DAROCUR1173 僅加入特定量，藉由在暗室化中進行混合除泡而將液狀材料 M1 進行調整。以下，係顯示在各樣本中所加入的 DAROCUR1173 之量。

樣本 16 : 2.5 重量百分比

樣本 17 : 5.0 重量百分比

樣本 18 : 10.0 重量百分比

樣本 19：20.0 重量百分比

樣本 20：25.0 重量百分比

接著，以與樣本 1 同樣方式，製作未硬化光資訊記錄媒體 100a，將初期化光 L1(在波長 365[nm]，能量密度 250[mW/cm²])，進行照射 10[sec]，藉由此方式，而製作出作為光資訊記錄媒體 100 的樣本 16~20。此外，各樣本 16~樣本 20 中之記錄層 101 的厚度 t1 為 0.5[mm]、基板 102 之厚度 t2 為 0.7[mm]、基板 103 之厚度 t3 為 0.7[mm]。

以下，係顯示使用於樣本 16~20 之液狀材料 M1 中的單體類及光聚合開始劑等之調配量的一覽。

表 3

	樣本	16	17	18	19	20
單體類	丙烯酸酯單體	40	40	40	40	40
	氨基甲酸酯 2 官能丙烯酸酯寡聚體	60	60	60	60	60
光聚合開始劑	DAROCUR1173	2.5	5	10	20	25

(1-4) 光聚合開始劑之氣化溫度的測定

針對使用於樣本 1 至樣本 20 之光聚合開始劑(樣本 3 之硬化劑除外)，藉由 TG/DTA(示差熱・熱重量同時測定)之氣化溫度的測定，係以以下之測定條件進行。

氣體環境：N₂(氮氣體環境下)

昇溫速度：20[°C/min]

測定溫度：40°C~600°C

使用裝置：TG/DTA300(Seiko Instruments 公司製)

圖 5 係顯示針對在樣本 6、8、11 及 16~20 所使用之 DAROCUR1173 的測定結果。根據顯示吸熱·發熱反應之 DTG 曲線(以實線顯示)，從 90°C 附近起略微開始產生吸熱反應，從 120°C 附近起吸熱反應係變得激烈。

又，根據顯示重量變化之 TG 曲線(以虛線顯示)，從 120°C 附近起急遽產生重量減少，在約 147°C 測定對象物(DAROCUR1173)之幾乎全部係呈氣化。將此最激烈產生重量減少的 147°C 設為 DAROCUR1173 之氣化溫度。

圖 6 係顯示針對在樣本 4、5 及 9 所使用之 Irg-184 的測定結果。根據 DTG 曲線(以實線顯示)，從 140°C 附近起略微開始產生吸熱反應，從 170°C 附近起吸熱反應係變得激烈。

又，根據 TG 曲線(以虛線顯示)，從 170°C 附近起急遽產生重量減少，在約 192°C 測定對象物(Irg-184)之幾乎全部係呈氣化。將此最激烈產生重量減少的 192°C 設為 Irg-184 之氣化溫度。

此外，雖未作圖示，但對其他光聚合開始劑亦同樣進行測定氣化溫度。附帶說明，譬如，如圖 7 所示般，當測定對象物具有複數個氣化溫度之情形時，係將在最低溫時激烈產生重量減少的溫度(在圖 7 中為 289°C)設為測定對象物之氣化溫度。

以下，表 4 係顯示以如此方式般所測定之光聚合開始劑的氣化溫度之一覽。此外，在 UVX4 方面，在測定範圍(40°C~600°C)中無法確認急遽之重量減少，由於不存在氣化溫度，因此將氣化溫度設為超出 600°C。

表 4

光聚合開始劑	氣化溫度設(°C)
Irg-784	232
Irg-184	192
DAROCUR1173	147
Irg-907	247
Irg-369	282
SCTP	394
X-32-24	532
UVX4	>600

(2)光資訊記錄再生裝置之構成

在圖 8 中，光資訊記錄再生裝置 5 係設為：作為全體，藉由對光資訊記錄媒體 100 將光進行照射，而進行記錄資訊或進行再生該當資訊。

光資訊記錄再生裝置 5 係設為：設為藉由以 CPU(Central Processing Unit:中央處理器)構成所構成的控制部 6 將全體進行統括控制，從未圖示之 ROM(Read Only Memory:唯讀記憶體)將基本程式或資訊記錄程式、資訊再生程式等各種程式進行讀出，藉由將此等展開於未圖示之 RAM(Random Access Memory:隨機存取記憶體)，而執行資訊記錄程處理或資訊再生處理等各種處理。

控制部 6 係設為：藉由進行控制光拾取頭 7，而從該當光拾取頭 7 對光資訊記錄媒體 100 將光進行照射，並將從該當光資訊記錄媒體 100 返回而來之光進行受光。

光拾取頭 7 係設為：根據控制部 6 之控制，從以雷射二極體所構成之記錄再生光源 10，射出譬如波長 405[nm]之光

束L2，在將該當光束L2藉由準直透鏡11從發散光變換為平行光後，使其射入分光鏡12。

附帶說明，記錄再生光源10係設為：遵照控制部6之控制，可將光束L2之光量進行調整。

分光鏡12係設為：藉由反射穿透面12S，使光束L2之一部分穿透，並使其射入對物透鏡13。對物透鏡13係設為：藉由將光束L2進行聚光，而使其聚焦於光資訊記錄媒體100內。

又，對物透鏡13係當返回光束L3從光資訊記錄媒體100返回而來之情形時，將該當返回光束L3變換為平行光，並使其射入分光鏡12。此時，分光鏡12係將返回光束L3之一部分藉由反射穿透面12S予以反射，並使其射入聚光透鏡14。

聚光透鏡14係將返回光束L3進行聚光，使其聚焦於受光元件15之受光面。依據於此，受光元件15係進行檢測返回光束L3之光量，而生成依據該當光量之檢測信號並傳送至控制部6。藉由此方式，控制部6係設為：以檢測信號為基礎，而可進行辨識返回光束L3之檢測狀態。

再者，光拾取頭7係設為：設有未圖示之驅動部，藉由控制部6之控制，可往x方向、y方向、z方向之3軸方向自在地移動。實際上，控制部6係設為：藉由進行控制該當光拾取頭7之位置，而使光束L2之焦點位置可對準所期望之位置。

如此方式般，光資訊記錄再生裝置5係設為：對光資訊

記錄媒體100內之任意的部位，將光束L2進行聚光，又，可將從該當光資訊記錄媒體100返回而來的返回光束L3進行檢測。

(3)資訊之記錄及再生

(3-1)返回光束之受光

光資訊記錄再生裝置5係在對光資訊記錄媒體100進行記錄資訊之際，如圖9(A)所示般，將來自記錄再生光源10(圖8)之記錄光束L2c進行聚光於記錄層101內。此一情形，光資訊記錄再生裝置5係藉由控制光拾取頭7(圖8)之x方向、y方向及z方向的位置，而使記錄光束L2c(圖9(A))聚焦於記錄層101內之設為目標的位置(亦即，目標位置)。

此時，在記錄層101內之目標位置方面，記錄光束L2c進行聚焦，溫度呈局部性上昇，藉由記錄層101中之光聚合開始劑殘渣的溫度成為光聚合開始劑之氣化溫度以上，而使該當光聚合開始劑殘渣進行氣化，在目標位置形成以空孔所構成的記錄記號RM。

具體而言，光資訊記錄再生裝置5係將從記錄層101之表面深度成為25~200[μm]的位置設為目標位置，從記錄再生光源10進行射出記錄光束L2c，將此藉由NA(Numerical Aperture:數字孔徑)=0.3或0.35之對物透鏡13進行聚光，對目標位置進行照射，而記錄光束L2c係以波長402~406[nm]、光能20或55[mW]之雷射光所構成者。

從光資訊記錄媒體100將資訊進行讀出之際，光資訊記錄再生裝置5係如圖9(B)所示般，將來自記錄再生光源

10(圖8)之讀出光束L2d，進行聚光於記錄層101內。此一情形，光資訊記錄再生裝置5係藉由控制光拾取頭7(圖8)之x方向、y方向及z方向的位置，而使讀出光束L2d(圖9(B))聚焦於記錄層101內之目標位置。

此時，光資訊記錄再生裝置5係從記錄再生光源10進行射出讀出光束L2d，藉由對物透鏡13進行聚光於記錄層101內之記錄記號RM應已形成之目標位置，而讀出光束L2d係以與記錄光束L2c同波長所構成、且光能以200[μ W]或1.0[mW]所構成者。

此時，讀出光束L2d係藉由記錄記號RM而反射，而成為返回光束L3。光資訊記錄再生裝置5係介以對物透鏡13及分光鏡12等，將該當返回光束L3藉由以CCD(Charge Coupled Device:電荷耦合器)所構成之受光元件15進行檢測。

具體而言，光資訊記錄再生裝置5係對樣本1之目標位置，將以波長為402[nm]所構成之光能20[mW]的記錄光束L2c，藉以開口數NA為0.35之對物透鏡13，進行1[sec]照射後，藉由以同一波長、同一開口數NA所構成之對物透鏡13，而進行照射光能200[μ w]之讀出光束L2d。

此時，受光元件15係如圖10(A)所示般，可檢測以非常大之光強度所構成的返回光束L3。此外，在圖10中，係將返回光束L3之光強度大的部分顯示為白，而將小的部分顯示為黑，在以下之圖11~13方面亦為同樣。

此係意味著，讀出光束L2d之一部分係藉由記錄記號RM

而反射，作為返回光束L3，而已被受光元件15所受光；可說是已經確認，藉由記錄光束L2c之照射而使記錄記號RM已形成於樣本1中之目標位置。

又，光資訊記錄再生裝置5對未照射記錄光束L2c之目標位置，同樣將讀出光束L2d進行照射。此時，受光元件15係如圖10(B)所示般，幾乎無法檢測出返回光束L3。

同樣，光資訊記錄再生裝置5係對樣本2之目標位置，將以波長為405[nm]所構成之光能20[mW]的記錄光束L2c，藉以開口數NA為0.35之對物透鏡13，進行1[sec]照射後，藉由以同一波長、同一開口數NA所構成之對物透鏡13，而進行照射光能1.0[mW]之讀出光束L2d。

此時，受光元件15係如圖11(A)所示般，可檢測出以大之光強度所構成的返回光束L3。另一方面，對未照射記錄光束L2c之目標位置，同樣將讀出光束L2d進行照射之情形，受光元件15係如圖11(B)所示般，幾乎無法檢測出返回光束L3。

再者，光資訊記錄再生裝置5係對樣本3之目標位置，將以波長為406[nm]所構成之光能20[mW]的記錄光束L2c，藉以開口數NA為0.35之對物透鏡13，進行10.0[sec]照射後，藉由以同一波長、同一開口數NA所構成之對物透鏡13，而進行照射光能1.0[mW]之讀出光束L2d。

此時，受光元件15係如圖12(A)所示般，幾乎無法檢測出返回光束L3。同樣，對未照射記錄光束L2c之目標位置，同樣將讀出光束L2d進行照射之情形，受光元件15係

如圖 12(B)所示般，幾乎無法檢測出返回光束 L3。

在此，如表 1 所示般，在樣本 1、2 及 3 方面，作為液狀材料 M1 而使用之單體類及光聚合開始劑等的種類係不相同。在樣本 1 及樣本 2 方面，對彼此不同之紫外線硬化型之單體類，作為光聚合開始劑係使用同一之 Irg-784。另一方面，在樣本 3 方面，對熱硬化型之單體類，係使用熱硬化用之硬化劑。

亦即，在使用紫外線硬化型之單體類及光聚合開始劑，於記錄層 101 含有光聚合開始劑殘渣之樣本 1 及 2 方面，係形成記錄記號 RM；在使用熱硬化樹脂，於記錄層 101 不含有光聚合開始劑殘渣之樣本 3 方面，藉由記錄光束 L2c 之照射，並未形成記錄記號 RM。

又，在單體類之種類雖不同，但使用同一之光聚合開始劑的樣本 1 及 2 方面，由於藉由記錄光束 L2c 之照射而形成記錄記號 RM，因此，可認為，記錄記號 RM 之形成的有無並非藉由單體類而是藉由光聚合開始劑的可能性高。

此外，使用於樣本 1 及 2 之光聚合開始劑 (Irg-784) 係藉由從紫外線吸收可見光 ($1[\text{nm}] \sim 550[\text{nm}]$) 而被勵起，而發生成為光聚合之起動劑的自由基，因此，具有吸收紫外線之特性。

記錄光束 L2c 係其波長為 $460[\text{nm}]$ 之接近紫外線的可見光。因而，可認為，Irg-784 係在記錄層 101 內進行吸收記錄光束 L2c 而自行發熱，藉由成為氣化溫度以上而氣化。

光聚合物亦從其構造而言，具有多個 2 重鍵結的情形頗

多。一般而言，2重鍵結係吸收紫外線，此為已知。亦即，可認為，光聚合物係進行吸收記錄光束L2c而發熱，藉由將此熱傳達至光聚合開始劑，而使光聚合開始劑之溫度上昇，以使該當光聚合開始劑氣化。

又，光資訊記錄再生裝置5係對樣本4中之目標位置，將以波長為406[nm]所構成之光能55[mW]的記錄光束L2c，藉以開口數NA為0.3之對物透鏡13，進行0.6[sec]照射後，藉由以同一波長、同一開口數NA所構成之對物透鏡13，而進行照射光能1.0[mW]之讀出光束L2d。

此時，受光元件15係如圖13(A)所示般，可檢測出以充分可檢測的光量所構成之返回光束L3。以下，將此時之光量設為基準光量，進行確認對樣本5~20之返回光束L3的檢測之有無。

另一方面，對未照射記錄光束L2c之目標位置，同樣將讀出光束L2d進行照射之情形，受光元件15係如圖13(B)所示般，幾乎無法檢測出返回光束L3。

再者，光資訊記錄再生裝置5係對樣本5~樣本7，將以與樣本3同樣之照射條件，進行照射記錄光束L2c。又，光資訊記錄再生裝置5對樣本8~樣本20，除記錄光束L2c之波長為405[nm]之外，係以與樣本3同樣之照射條件，進行照射記錄光束L2c。

此時，光資訊記錄再生裝置5係將照射時間從0.05[sec]到10.0[sec]為止，在以0.05[sec]之刻度增大的同時，將記錄光束L2c分別照射於複數個目標位置。

接著，光資訊記錄再生裝置5係將讀出光束L2d照射於目標位置，藉由受光元件15而檢測出返回光束L3的光量。在記錄光束L2c的照射時間之中，將最短之照射時間設為記錄時間，而該記錄光束L2c係基準光量以上的光量藉由受光元件15所檢測出者。

表5係顯示樣本5~7、樣本8~20之記錄時間、使用於各樣本的光聚合開始劑之種類、氣化溫度及調配比率之一覽。此外，表中有「×」者，係顯示：即使對已將記錄光束L2c照射10[sec]之目標位置，進行照射讀出光束L2d之情形，藉由受光元件15亦無法檢測出基準光量以上的返回光束L3。

表5

	光聚合 開始劑	氣化溫度 (°C)	比率 (wt%)	記錄時間 (sec)
樣本5	DAROCUR1173	147	0.8	0.6
樣本6	Irg-907	247	0.8	0.2
樣本7	Irg-184	192	0.8	0.6
樣本8	DAROCUR1173	147	1.0	0.45
樣本9	Irg-184	192	1.0	0.5
樣本10	Irg-784	232	1.0	0.45
樣本11	Irg-907	247	1.0	0.3
樣本12	Irg-369	282	1.0	0.5
樣本13	SCTP	394	1.0	0.8
樣本14	X-32-24	532	1.0	×
樣本15	UVX4	>600	1.0	×
樣本16	DAROCUR1173	147	2.5	0.25
樣本17	DAROCUR1173	147	5.0	0.2
樣本18	DAROCUR1173	147	10.0	0.05
樣本19	DAROCUR1173	147	20.0	0.15
樣本20	DAROCUR1173	147	25.0	0.55

從此結果，係確認：使用以氣化溫度 $147^{\circ}\text{C}\sim 394^{\circ}\text{C}$ 所構成之光聚合開始劑的樣本5~7及樣本8~20中任一種，係在未達 $1[\text{sec}](0.2\sim 0.8[\text{sec}])$ 之記錄時間中，被檢測出基準光量以上的返回光束L3，在目標位置形成著記錄記號RM。

另一方面，亦確認：在使用以氣化溫度 532°C 、 600°C 以上所構成之光聚合開始劑的樣本14及15方面，即使對已將記錄光束L2c照射 $10[\text{sec}]$ 之目標位置，進行照射讀出光束L2d之情形，藉由受光元件15亦無法檢測出基準光量以上的返回光束L3，並未在目標位置形成記錄記號RM。

亦即，在使用氣化溫度低之光聚合開始劑的情形時，可認為：藉由記錄光束L2c之照射而使存在於焦點Fb附近的光聚合開始劑殘渣上昇至氣化溫度程度或其以上，藉由此方式，可使光聚合開始劑殘渣氣化而形成記錄記號RM。另一方面，在使用氣化溫度高之光聚合開始劑的情形時，可認為：由於光聚合開始劑殘渣無法上昇至氣化溫度程度，因此，無法形成記錄記號RM。

在此，即使在使用以 394°C 之氣化溫度所構成之光聚合開始劑的樣本12方面，由於以 $0.8[\text{sec}]$ 而形成記錄記號RM，因此，如假定容許記錄光束L2c之照射時間為最大 $1[\text{sec}]$ ，則可認為，藉由使用氣化溫度 400°C 程度以下之光聚合開始劑，則可形成記錄記號RM。

再者，在使用氣化溫度 247°C 及 282°C 之光聚合開始劑的樣本11或12方面，由於比使用氣化溫度 394°C 之光聚合開始劑的樣本13記錄時間為短，因此，可認為，藉由使用氣

化溫度300°C以下之光聚合開始劑，則可縮短記錄時間。

又，由於藉由因記錄光束L2c所發生之熱，而使光聚合開始劑殘渣氣化，因此，可認為，如光聚合開始劑之氣化溫度越低則越容易形成記錄記號RM。

然而，使用圖5，如上述般，即使為氣化溫度147°C的DAROCURE1173，亦可確認，從比氣化溫度低約60°C的約90°C起就逐漸開始進行吸熱反應。此事實係暗示如下可能性：如將含有DAROCURE1173之樣本，在約90°C之溫度下作長時間放置的情形時，光聚合開始劑殘渣係逐漸揮發，當欲形成記錄記號RM時光聚合開始劑殘渣並不殘留，因此，即使進行照射記錄光束L2c，亦無法形成記錄記號RM。

一般而言，如光資訊記錄再生裝置5般之電子機器，係預想為在80°C程度之溫度下使用。因而，為了確保作為光資訊記錄媒體100之溫度穩定性，係以使用氣化溫度為 $80^{\circ}\text{C}+60^{\circ}\text{C}=140^{\circ}\text{C}$ 以上之光聚合開始劑為佳。又，亦可認為，藉由使用具有比140°C高5°C程度之氣化溫度(亦即，145°C)的光聚合開始劑，則可使溫度穩定性更加提昇。

從以上事實，調配於液狀材料M1之光聚合開始劑的氣化溫度，係以140°C~400°C為佳，再者，以145°C~300°C為特別理想。

又，在使用同一光聚合開始劑(DAROCURE1173)的樣本5、樣本8及樣本16~20方面，無論其調配量(0.8重量百分比~25.0重量百分比)為何，其記錄時間係成為1[sec]以下。

然而，如光聚合開始劑之調配量未達0.8重量百分比，則在將未硬化光資訊記錄媒體100a進行初期化之際，則有無法充分使光聚合反應發展之虞，因此並不理想。

又，在將光聚合開始劑作2.5重量百分比調配之樣本16方面，係比將光聚合開始劑作1.0重量百分比調配之樣本8記錄時間為短，因此，可說：光聚合開始劑係以作一定量以上(譬如，2.0重量百分比程度以上)調配為佳。

又，由於光聚合開始劑係使單體類之光反應停止，因此，如調配量增大至所需以上，則使單體類因光反應而聚合後之光聚合物中的聚合度下降，彈性率及折射率係下降。再者，光聚合開始劑如調配量增大至所需以上，則藉由在記錄層101內有相當量存在的光聚合開始劑殘渣，而使作為記錄層101整體之彈性率下降。

實際上，在將光聚合開始劑作25.0重量百分比調配之樣本20方面，初期化後之記錄層101係柔軟，作為記錄層101並無法獲得充分之彈性率。

從以上事實，光聚合開始劑之調配量對單體類100重量百分比，係以0.8重量百分比~20.0重量百分比為佳，再者，以2.5重量百分比~20.0重量百分比為特別理想。

(3-2) 記錄記號之形狀

實際上，將返回光束L3之光強度的分佈，針對x方向、y方向及z方向分別進行測定後，而獲得圖14(A)及(B)所示般的結果，而返回光束L3係讀出光束L2d藉由形成於樣本1之記錄記號RM所反射而成者。在此，特性曲線S_x、S_y及S_z

係顯示：以目標位置為中心，使讀出光束L2d之焦點分別關於往x方向、y方向及z方向進行變位時，藉由受光元件15所獲得之信號強度(亦即，光強度)的分佈。

此一情形，光資訊記錄再生裝置5係對樣本1，將如下位置作為目標位置，使對物透鏡13之NA為0.35，使記錄光束L2c之波長為405[nm]、光能為20[mW]、記錄時間為1.5[sec]，將記錄記號RM予以記錄，而該位置係從該當記錄層101與基板102之境界面往z方向成為0.1[mm]者。又，光資訊記錄再生裝置5係使讀出光束L2d之波長為405[nm]、光能為0.1[mW]。

從圖14(A)及(B)之分佈特性，可知：記錄記號RM係全體而言，形成為近似橢圓形之形狀，xy平面中之直徑約為1[μm]，與z方向有關之高度係成為約10[μm]程度。

又，圖15係顯示將已形成記錄記號RM之樣本1切斷後之剖面的SEM(Scanning Electron Microscopic: 掃描式電子顯微鏡)照片。從圖15之照片可知，作為記錄記號RM而形成著空孔。

此外，在使記錄層101的折射率 n_{101} 為1.5、記錄記號RM(空孔)之內部的折射率 n_{RM} 為1.0之情形的模擬方面，可知：藉由受光元件15可將返回光束L3進行受光，而其係對讀出光束L2d之光強度，以0.16%之光強度所構成者。

(3-3)多層記錄之再生

然後，對樣本1，藉由使目標位置之z方向的位置作階段性變化而進行多層記錄(所謂體積型記錄)，並將來自此時

之各記錄記號RM的返回光束L3(所謂再生光)進行測定。

具體而言，首先，藉由光資訊記錄再生裝置5，使光拾取頭7之x方向、y方向及z方向上的位置進行變化，藉由此方式，在使記錄層101內之目標位置往3次元方向變化的同時，並跨17層將記錄記號RM記錄為層狀。此一情形，係使各層(以下，將各個稱為記號記錄層)中之xy平面上之記錄記號RM的間隔為3[μm]、記號記錄層彼此的間隔為22.5[μm]。

然後，藉由光資訊記錄再生裝置5，以使讀出光束L2d分別聚焦於光資訊記錄媒體100之各記號記錄層之方式，進行照射，而檢測出返回光束L3。圖16(A)及(B)、以及圖17(A)及(B)係分別顯示此時之第2層(接近基板102之側)、第5層、第8層及第11層中的返回光束L3之檢測結果。

附帶說明，在圖16(A)及(B)、以及圖17(A)及(B)中，在縱方向軸係顯示信號強度，在橫方向軸係顯示x方向之位置，分別表示在各記號記錄層中使讀出光束L2d之焦點位置往x方向移動時之信號強度的測定結果。

從此等圖16(A)及(B)、以及圖17(A)及(B)可明顯看出：在光資訊記錄媒體100中之從第1層至第12層為止之任一記號記錄層方面，亦顯著顯現出已形成記錄記號RM之部位與未形成該當記錄記號RM之部位(僅已作初期化之部位)的信號強度之差。

亦即，在光資訊記錄再生裝置5方面，當藉由多層記錄而至少跨12層構成記號記錄層之情形時，藉由將記錄於各

層之記錄記號RM，作為必要充分之信號強度之返回光束L3予以檢測，則可獲得良好之再生信號，可以高精度進行讀出各記錄記號RM之有無(亦即，記錄著作為資訊值「0」或值「1」中任一方)。

附帶說明，圖16及圖17係如下情形時的受光結果：使使用於往光資訊記錄媒體100之資訊的記錄及再生的記錄光束L2c及讀出光束L2d的波長為405[nm]、記錄光束L2c的光能為10[wM]、記錄時間為2~5[sec]，又，使讀出光束L2d的光能為1[wM]，再者，使對物透鏡13的NA為0.35。

(4)動作及效果

在以上之構成中，本發明之光資訊記錄媒體100係設為：在記錄層101將光聚合開始劑作為光聚合開始劑殘渣而含有，而該光聚合開始劑係具有140°C以上且400°C以下之氣化溫度者。

藉由此方式，在記錄層101方面，如在資訊之記錄時將特定之記錄光(記錄光束L2c)進行聚光，則使存在於記錄光束L2c之焦點Fb附近的光聚合開始劑殘渣的溫度上昇，以使該當光聚合開始劑殘渣氣化，藉由此方式，而形成以空孔所構成的記錄記號RM。

此結果為，依據在資訊之再生時進行照射特定的讀出光(讀出光束L2d)，將作為返回光之返回光束L3進行受光，而檢測記錄記號RM之有無，藉由此方式，以返回光為基礎，而可將該當資訊進行再生，而該返回光係被記錄記號RM反射而成者。

亦即，在先前之利用色素的2光子吸收特性的光資訊記錄媒體方面，為了進行多層化，則有必要使用如下色素素材、及大型且高耗電之高輸出飛秒雷射，而該色素素材係對再生之波長的穿透率低但對其一倍程度以上之波長卻穿透率高者。相對於此，光資訊記錄媒體100係僅將從雷射二極體所發射之通常的雷射光進行聚光，即可簡易形成以氣泡所構成之記錄記號RM，而使光資訊記錄再生裝置5可成為小型化及省電力化。

記錄層101係以光硬化型樹脂所構成，而其係使液狀材料M1藉由因初期化光L1的照射之光聚合或光架橋等光反應而硬化者，而液狀材料M1係至少將包含單體或寡聚體之單體類、與光聚合開始劑進行混合而構成者。

在此，由於光聚合開始劑係僅扮演如下角色，因此，譬如，對單體類100重量百分比，進行0.01重量百分比~0.1重量百分比(亦即，對記錄層101之全重量，0.01%~0.09%)程度調配的話，在理論上(不考慮反應速度等，經過充分之照射時間(譬如，10小時)，而可照射初期化光L1之情形)，可使單體類作為光聚合物而硬化，而該角色係使用於開始聚合反應之自由基或陽離子發生，以使液狀材料M1中之聚合反應開始進行者。

在液狀材料M1方面，藉由對單體類將光聚合開始劑作過剩調配，而使上述光聚合開始劑殘留於硬化後之上述記錄層，並可使光反應之反應速度上昇。

又，在記錄層101方面，藉由含有吸收作為記錄光束L2c

而使用之波長的光束的光聚合開始劑，當該記錄光束L2c進行聚光，則光聚合開始劑係可吸收該當記錄光束L2c而發熱，可使存在於焦點Fb附近的光聚合開始劑殘渣之溫度自行上昇。

再者，記錄層101藉由使光聚合物為主成分，該當光聚合物可吸收記錄光束L2c而發熱，藉由將此熱傳達至光聚合開始劑殘渣，而可使存在於焦點附近的光聚合開始劑殘渣之溫度上昇，而該光聚合物係吸收作為記錄光束L2c而使用之波長的光束者。

又，在記錄層101方面，在硬化前之液狀材料M1中，對單體類100百分比作0.8重量百分比~20重量百分比調配，而對該當液狀材料M1之全重量，以0.79重量%以上~16.79重量%以下之比率調配了光聚合開始劑。

藉由此方式，記錄層101為了形成記錄記號RM而可含有充分之量的光聚合開始劑殘渣，並可防止弊害(譬如，產生記錄記號RM之位置偏離等)，作為記錄層101而可呈現良好的特性，而該弊害係藉由起因於過剩之光聚合開始劑的存在而記錄層101之彈性率下降者。

又，在記錄層101方面，在硬化前之液狀材料M1中，對單體類100百分比作2.5重量百分比調配，而對該當液狀材料M1之全重量，以2.44重量%以上之比率調配了光聚合開始劑。

藉由此方式，液狀材料M1係可形成以光聚合物為主成分之記錄層101，而該光聚合物係藉由初期化光L1之照射

而使光反應迅速發展，且具有充足夠大之聚合度者。

在記錄層101方面，藉由其厚度 t_1 為50[μm]以上，而對記錄層101之厚度方向形成複數個記錄記號RM，使作為光資訊記錄媒體100之記憶容量增大，且藉由使厚度 t_1 為1000[μm]以下，而抑制在記錄層101內所產生之非點收差，對目標位置可確實使記錄記號RM形成。

根據以上之構成，光資訊記錄媒體100之記錄層101係藉由含有具有140°C~400°C之氣化溫度的光聚合開始劑，當記錄光束L2c進行聚光，則藉由該當記錄光束L2c之焦點Fb附近的發熱，而使該當光聚合開始劑揮發，可形成氣泡。記錄層101係在記錄光束L2c之照射結束且焦點Fb附近冷卻之後，使此氣泡作為空孔而殘留。此氣泡係當被讀出光束L2d照射時，可藉由氣泡內部之折射率、與作為氣泡外部(記錄層101)之折射率的差異，將讀出光束L2d進行反射而生成返回光束L3。因而，記錄層101係可將此氣泡作為記錄記號RM，而使用於資訊之記錄。亦即，光資訊記錄媒體100可實現如下光資訊記錄媒體：僅單純進行照射記錄光束L2c，即可形成記錄記號RM，以如此方式，藉由簡易之構成可穩定進行資訊之記錄或再生。

(5)其他實施型態

此外，在上述實施型態中，係針對將液狀材料M1設為由單體類與光聚合開始劑所構成之情形作敘述，但本發明並不限於此，就液狀材料M1之構成材料而言，亦可設為，熱硬化性之單體或用於使其硬化之硬化劑、接合劑聚

合物或寡聚體、用於進行光聚合之開始劑、再者，依照需要加入增感色素等；總之，如在硬化後之記錄層101含有光聚合開始劑即可。

此外，就依照需要而添入之接合劑成分而言，可舉出：乙二醇、甘油與其誘導體或多價之醇類、酞酸酯與其誘導體或苯二羧酸與其誘導體、磷酸酯與其誘導體、脂肪酸二酯與其誘導體般可作為可塑劑使用之化合物。就此時所使用之光聚合開始劑而言，係以在資訊之記錄後，藉由後處理而被適宜分解之化合物為佳。又，就增感色素而言，可舉出花菁系、香豆素系、喹啉系色素等。

又，在上述實施型態中，係針對設為藉由將光聚合開始劑作過剩量添入而使記錄層101內含有光聚合開始劑殘渣之情形作敘述，但本發明並不限於此，藉由添入與在記錄層101中之用於使單體類硬化的光聚合開始劑為不同種類的光聚合開始劑，而使記錄層101內含有光聚合開始劑亦可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為對液狀材料M1之全重量以0.79重量%以上、16.67重量%以下之比率而調配光聚合開始劑之情形作敘述，但本發明並不限於此，光聚合開始劑之調配量係依據光聚合開始劑之種類、單體類之種類、及添入劑等，而作適宜選擇。

再者，在上述實施型態中，係針對設為使記錄層101含有具有140°C以上且400°C以下之氣化溫度的光聚合開始劑之情形作敘述，但本發明並不限於此，如設為使記錄層

101含有具有 140°C 以上且 400°C 以下之氣化溫度般的化合物亦可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為記錄層所含有之光聚合開始劑及光聚合物進行吸收記錄光束L2c而發熱之情形作敘述，但本發明並不限於此，譬如，設為光聚合開始劑或光聚合物中任一方進行吸收記錄光束L2c而發熱亦可。又，如設為如下者亦可：記錄層所含有之光聚合物或依照需要而添入之添入劑等光聚合開始劑以外的化合物，係依據記錄光束L2c產生化學反應(譬如，依據光或熱的化合·分解反應等)而發熱，藉由此方式，而使焦點Fb附近的溫度上昇。

再者，在上述實施型態中，係針對設為在初期化處理(圖2)中將以平行光所構成之初期化光L1對光資訊記錄媒體100進行照射之情形作敘述，但本發明並不限於此，如設為譬如將以擴散光或收束光所構成之初期化光L1對光資訊記錄媒體100進行照射亦可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為將初期化光L1、記錄光束L2c及讀出光束L2d之波長統一之情形作敘述，而初期化光L1係用於進行光資訊記錄媒體100之初期化處理者，而記錄光束L2c係用於將資訊記錄於該當光資訊記錄媒體100者，而讀出光束L2d係用於從該當光資訊記錄媒體100將資訊進行再生者；但本發明並不限於此，如設為如下者亦可：譬如，使記錄光束L2c及讀出光束L2d之波長統一，另一方面，使初期化光L1之波長與兩者不同，或是，

使初期化光L1、記錄光束L2c及讀出光束L2d之波長互為不同。

此一情形，係以如下者為佳：就初期化光L1而言，適合於構成記錄層101之光聚合光聚合物中之光化學反應之感度的波長；就記錄光束L2c而言，藉由物質之導熱而使溫度上昇般之波長或容易被吸收般之波長；就讀出光束L2d而言，可獲得最高解像度般之波長。此時，依據記錄光束L2c及讀出光束L2d之波長等，如在對物透鏡13(圖8)之NA等方面作適宜調整即可，再者，亦可設為，在資訊之記錄時與再生時，將對記錄光束L2c及讀出光束L2d分別作最佳化之2個對物透鏡作切換使用。

又，關於構成記錄層101之光聚合光聚合物方面，如以在初期化光L1、記錄光束L2c及讀出光束L2d之各個的波長的組合上可獲得最良好之特性之方式而將其成分等作適宜調整即可。

再者，在上述實施型態中，除將從記錄再生光源10所射出之記錄光束L2c以及讀出光束L2d之波長設為波長402~406[nm]之外，如設為其他波長亦可，總之，在記錄層101內之目標位置附近可適切形成藉由氣泡之記錄記號RM即可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為從光資訊記錄媒體100之基板102側之面分別進行照射初期化光L1、記錄光束L2c及讀出光束L2d之情形作敘述，但本發明並不限於此，譬如，設為將初期化光L1從基板103側之面進行照射

等，將各光或光束分別從任一面、或兩面進行照射亦可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為如下情形作敘述：在使記錄層101之厚度 t_1 (圖2)為約0.3[mm]時，使記號記錄層內之記錄記號RM彼此的間隔為約3[μm]，使記號記錄層彼此的間隔為約15[μm]，作11層重疊。但本發明並不限於此，譬如，使記錄層101之厚度 t_1 為約1.0[mm]，使記號記錄層內之記錄記號RM彼此的間隔為5[μm]，使記號記錄層彼此的間隔為約20[μm]，作50層重疊等，依據記錄層101之厚度 t_1 、形成該當記錄層101內之記錄記號RM的大小或光聚合型光聚合物之各種光學特性、或對物透鏡13之光學特性等各自之值進行適宜調整亦可。

再者，在上述第1實施型態中，係針對設為如下情形作敘述：藉由將光資訊記錄媒體100固定於平台4，使光拾取頭7往x方向、y方向及z方向變位，而將記錄層101內之任意的位置作為目標位置，可形成記錄記號RM。但本發明並不限於此，譬如，設為如下者亦可：將光資訊記錄媒體100作為CD(Compact Disc: 小型碟片)或DVD(Digital Versatile Disc: 數位多用途碟片)等般之光碟而構成，將該當光碟作旋轉驅動且使光拾取頭7往x方向及z方向變位，以進行資訊之記錄及再生。此一情形，譬如，在基板102與記錄層101之境界面等形成藉由溝狀或凹坑之軌，而進行循軌控制或對焦控制等即可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為如下情形作敘述：將光資訊記錄媒體100之記錄層101形成為一邊約

50[nm]、厚度 t_1 約0.05~1.0[nm]之圓盤狀。但本發明並不限於此，設為成為其他任意之尺寸，或以各式各樣尺寸所構成之正方形板狀或長方形板狀、正方體狀等各式各樣之形狀亦可。此一情形，關於z方向之厚度 t_1 方面，係以考慮記錄光束L2c及讀出光束L2d之穿透率等而進行決定為佳。

依據於此，在基板102及103之形狀方面，並不限於正方形板狀或長方形板狀，如為配合記錄層101之各式各樣之形狀者即可。又，在該當基板102及103之材料方面，並不限於玻璃，譬如，聚碳酸酯等亦可，總之，如以高穿透率使初期化光L1、記錄光束L2c及讀出光束L2d以及返回光束L3進行穿透即可。再者，在可以記錄層101單體獲得所期望之強度的情形等時，如從光資訊記錄媒體100將該當基板102及103省略亦可。

再者，在上述實施型態中，係針對設為藉由作為記錄層之記錄層101而構成作為光資訊記錄媒體之光資訊記錄媒體100的情形作敘述，但本發明並不限於此，譬如，設為設為藉由以其他各種構成所構成之記錄層而構成光資訊記錄媒體亦可。

產業上之可利用性

本發明係亦可利用在光碟等裝置方面，而其係譬如將影像內容或聲音內容等般之大容量的資訊，進行記錄於光碟等記錄媒體或將其再生者。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示光資訊記錄媒體之 (A) 立體圖、(B) 上面圖、(C) 剖面圖的構成之略線圖。

圖 2 係提供於光資訊記錄媒體之初期化的說明之略線圖。

圖 3 係將光聚合開始劑殘渣之模樣作模式性顯示之略線圖。

圖 4(A)-(C) 係提供於記錄光束之照射的說明之略線圖。

圖 5 係提供於氣化溫度之測定(1)的說明之略線圖。

圖 6 係提供於氣化溫度之測定(2)的說明之略線圖。

圖 7 係提供於氣化溫度之測定(3)的說明之略線圖。

圖 8 係顯示光資訊記錄再生裝置的構成之略線圖。

圖 9 係提供於資訊之記錄 (A) 及再生 (B) 的說明之略線圖。

圖 10(A)、10(B) 係提供於返回光束之檢測(樣本 1)的說明之略線圖。

圖 11(A)、11(B) 係提供於返回光束之檢測(樣本 2)的說明之略線圖。

圖 12(A)、12(B) 係提供於返回光束之檢測(樣本 3)的說明之略線圖。

圖 13(A)、13(B) 係提供於返回光束之檢測(樣本 4)的說明之略線圖。

圖 14 係顯示返回光之信號強度分佈的 (A) 水平方向及 (B) 垂直方向之略線圖。

圖 15 係記錄記號之剖面的照片。

圖 16 係顯示 (A) 第 2 層 及 (B) 第 5 層 中之 返回光 之 信號強度 分佈 之 略線圖。

圖 17 係顯示 (A) 第 8 層 及 (B) 第 11 層 中之 返回光 之 信號強度 分佈 之 略線圖。

【主要元件符號說明】

2	初期化光源
5	光資訊記錄再生裝置
6	控制部
7	光拾取頭
13	對物透鏡
15	受光元件
100	光資訊記錄媒體
100a	未硬化光資訊記錄媒體
101	記錄層
102、103	基板
104	間隔物
t1、t2、t3	厚度
L1	初期化光
L2c	記錄光束
L2d	讀出光束
L3	返回光束
M1	液狀材料

五、中文發明摘要：

本發明係藉由簡易之構成而可穩定進行資訊之記錄或再生。本發明係藉由含有在 $140^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 具有氣化溫度的光聚合開始劑，當記錄光束(L2c)進行聚光，則藉由該當記錄光束(L2c)之焦點(Fb)附近的發熱，而使該當光聚合開始劑揮發，可形成氣泡。記錄層(101)係在記錄光束(L2c)之照射結束且焦點(Fb)附近冷卻之後，使此氣泡作為空孔而殘留。此氣泡係當被讀出光束(L2d)照射時，可藉由氣泡內部之折射率、與作為氣泡外部(記錄層(101))之折射率的差異，將讀出光束(L2d)進行反射而生成返回光束(L3)。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

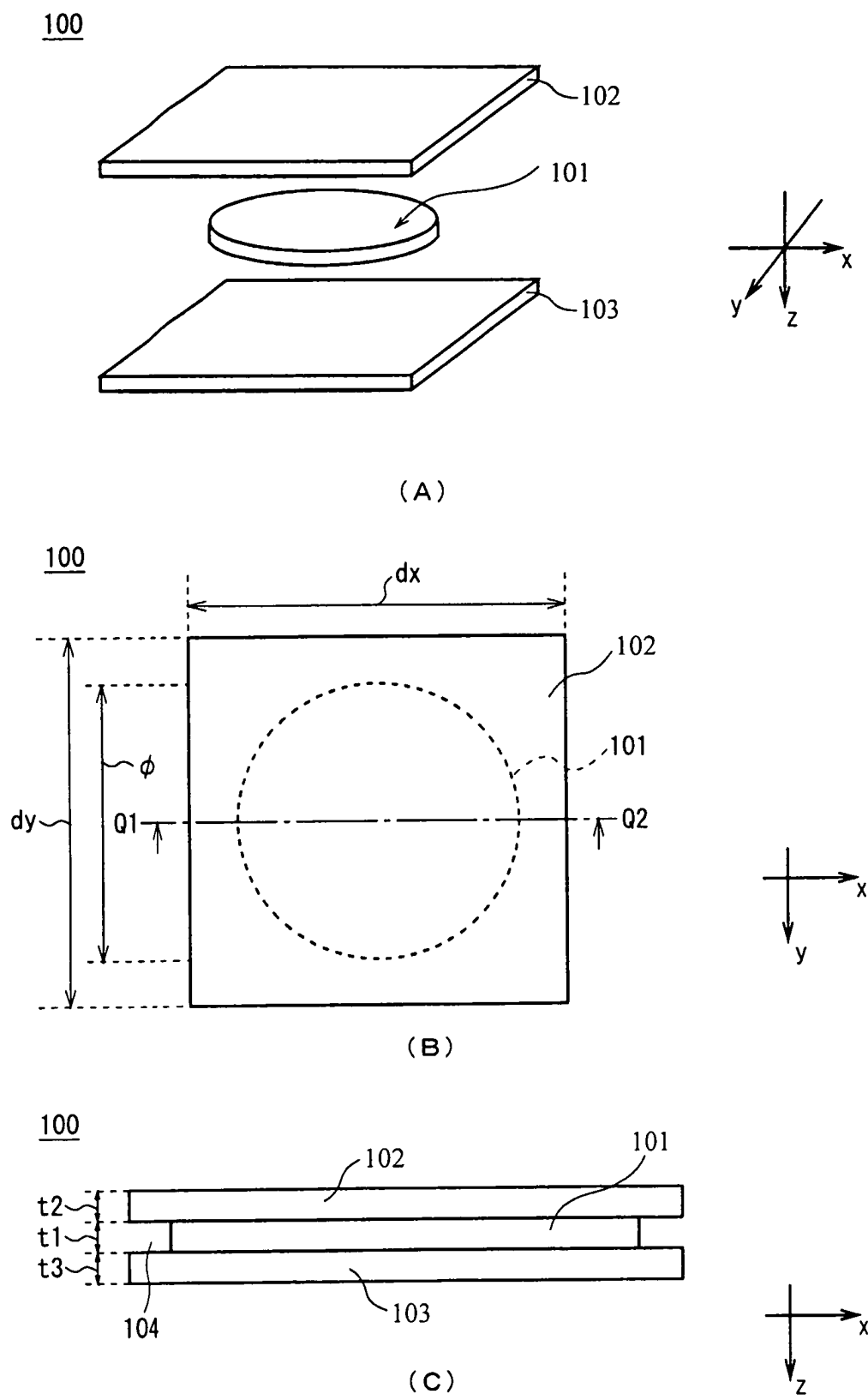


圖 1

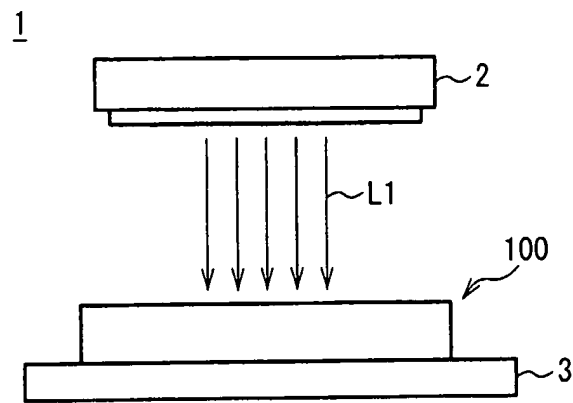


圖 2

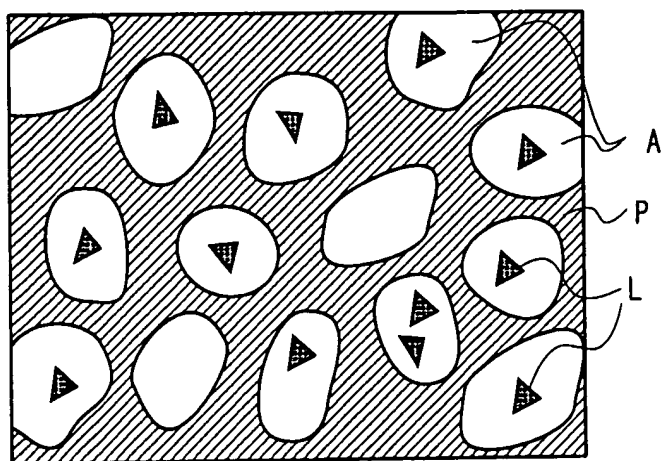


圖 3

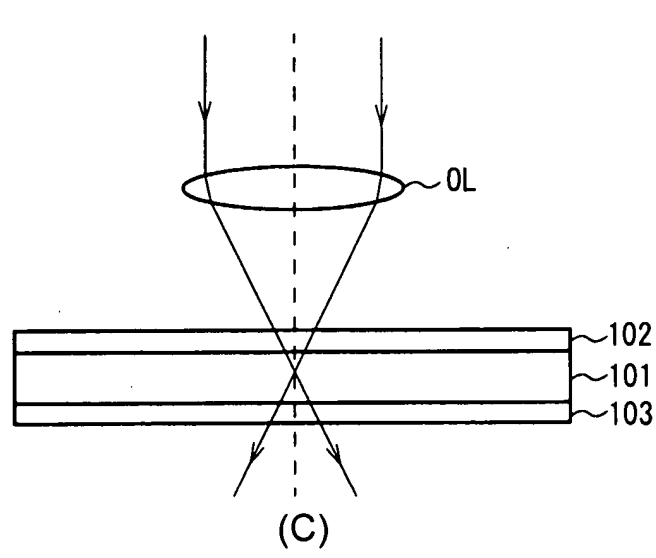
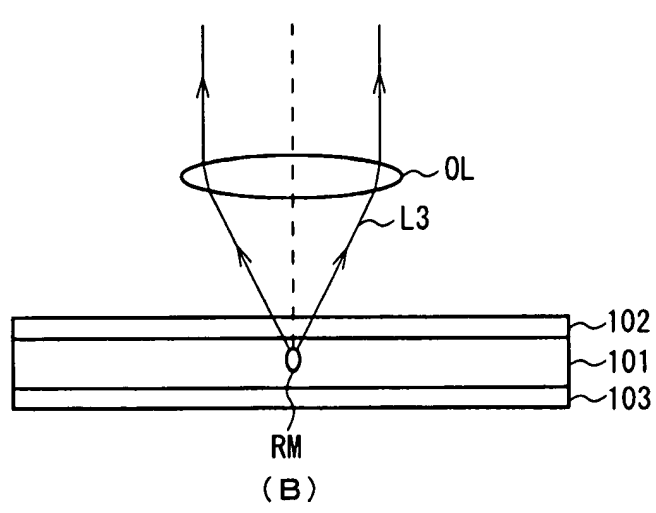
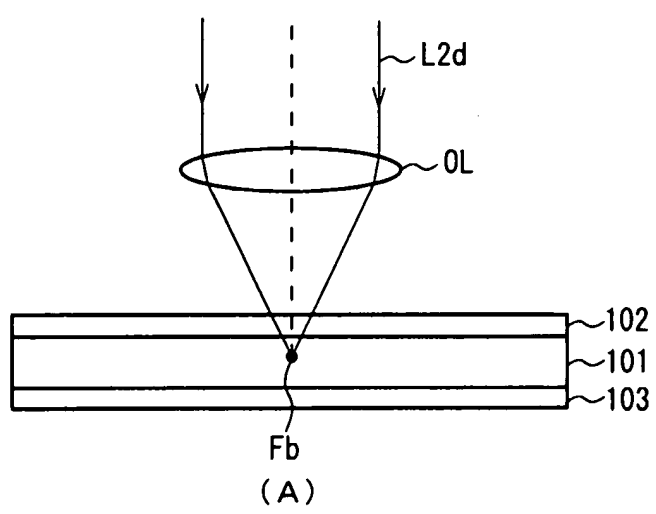


圖 4

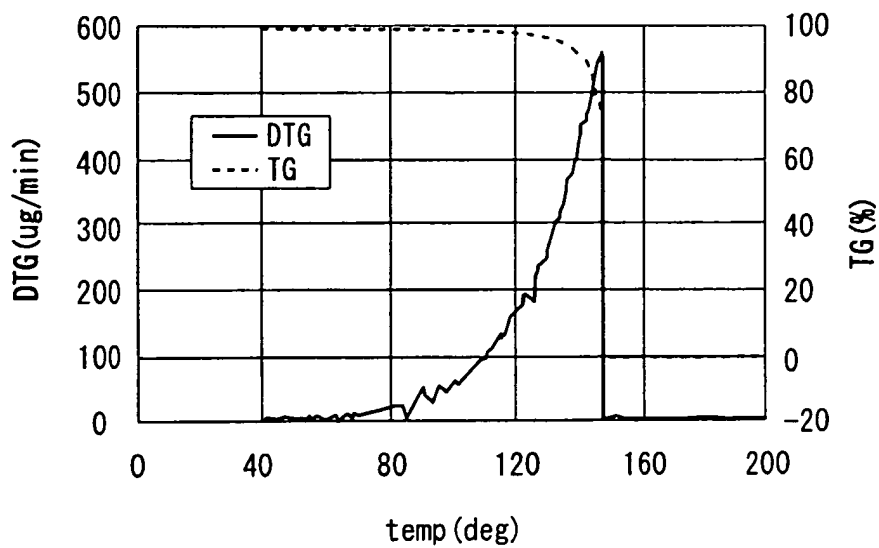


圖 5

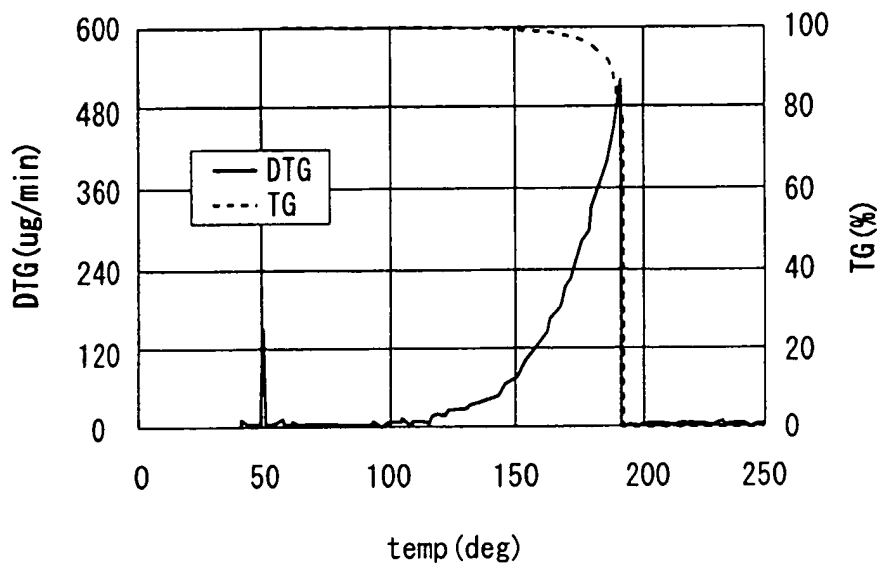


圖 6

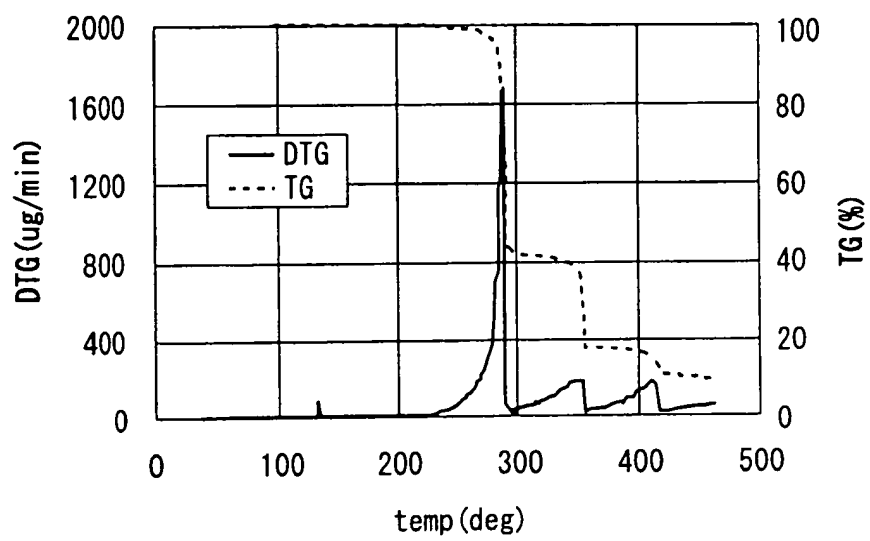


圖 7

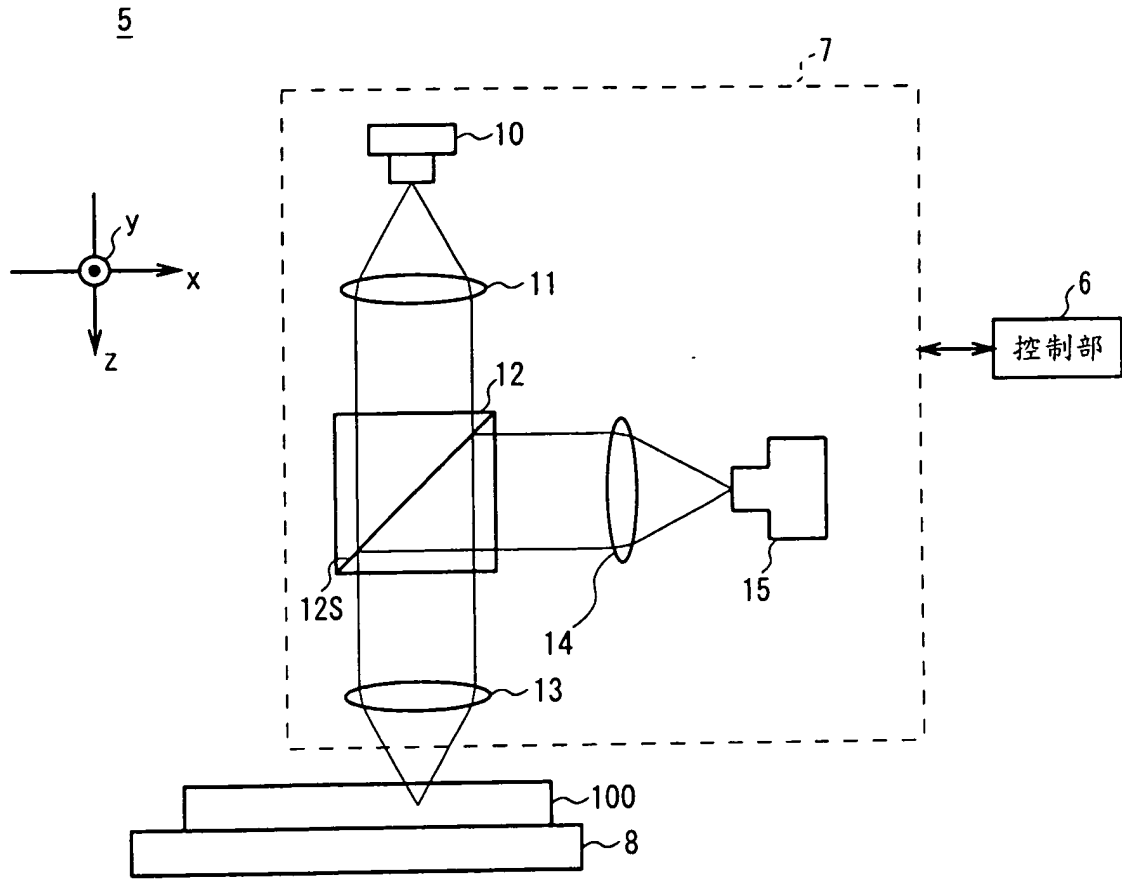
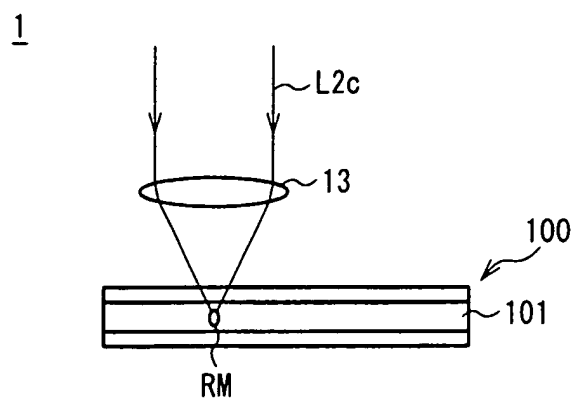
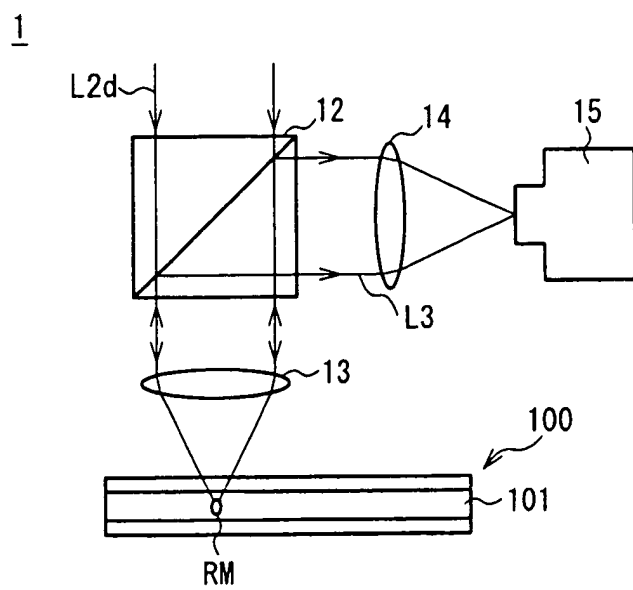


圖 8

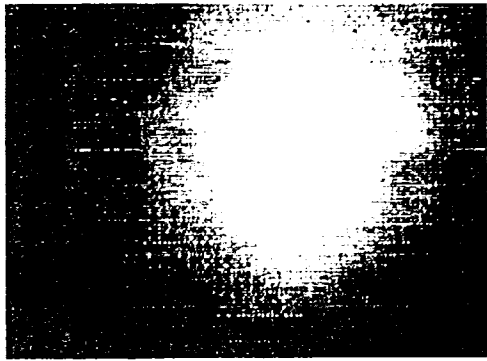


(A)

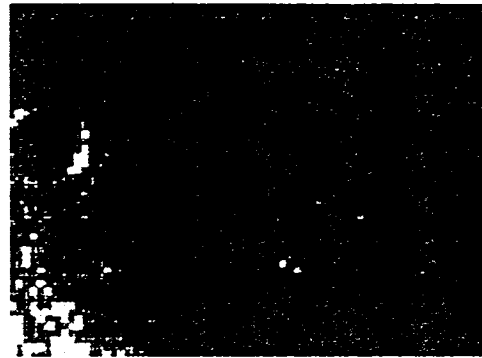


(B)

圖 9



A

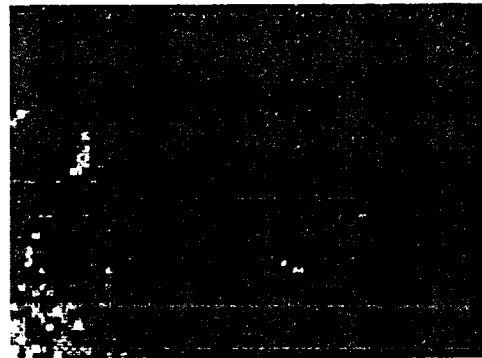


B

圖 10



A

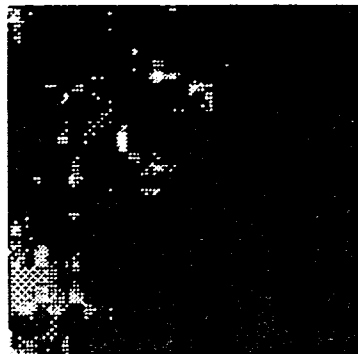


B

圖 11

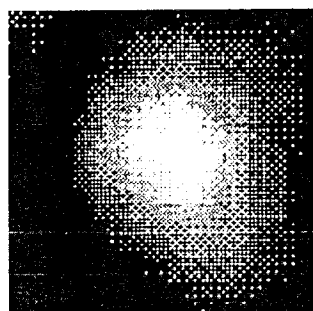


(A)



(B)

圖 12

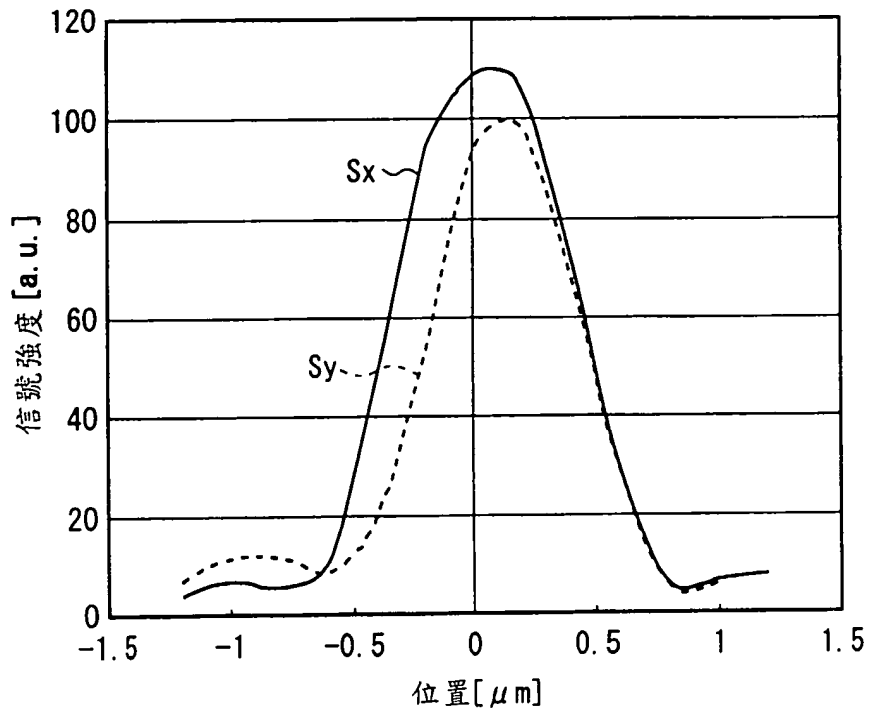


(A)

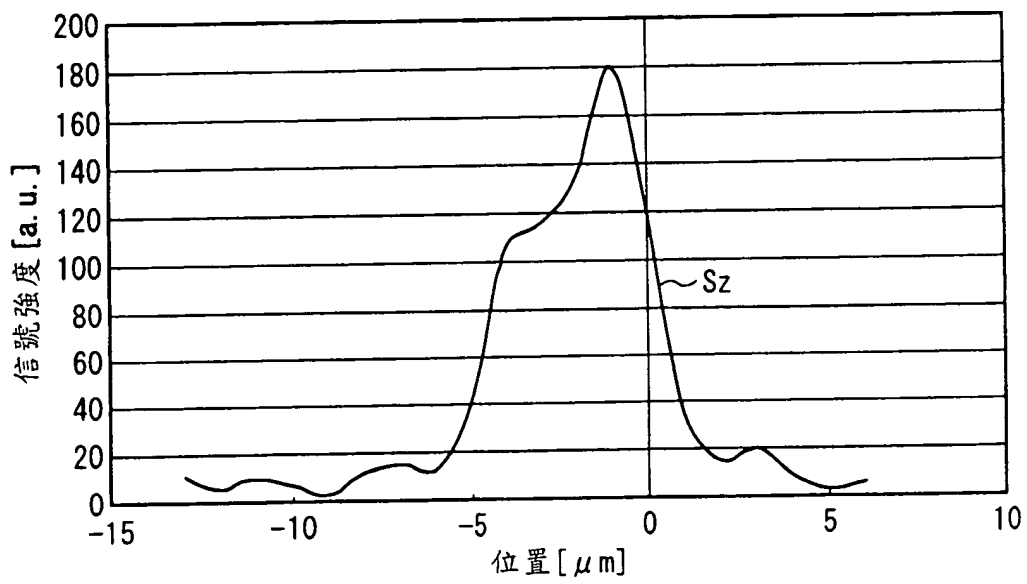


(B)

圖 13



(A)



(B)

圖 14

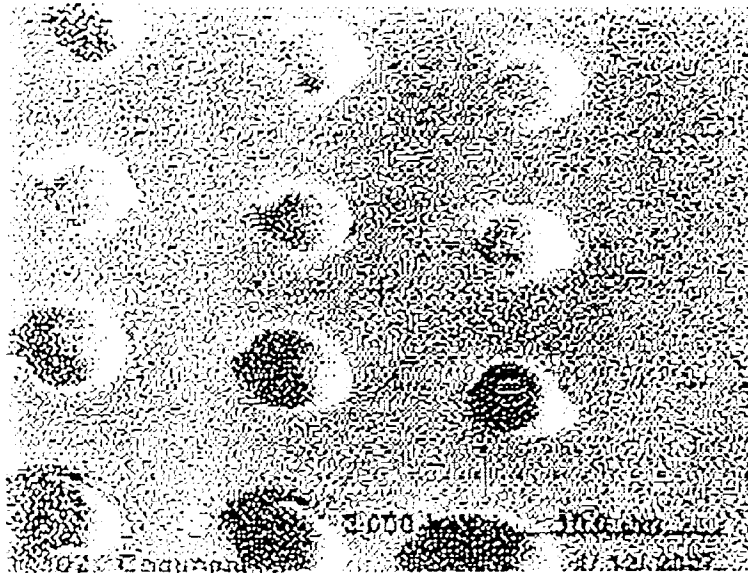
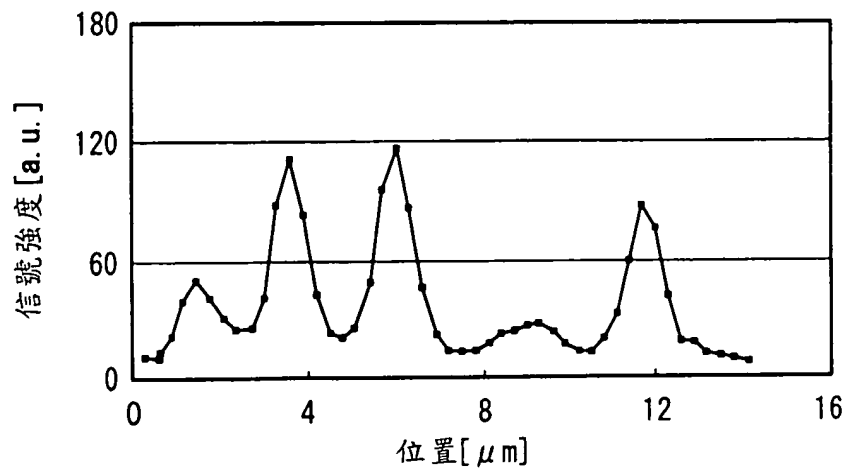
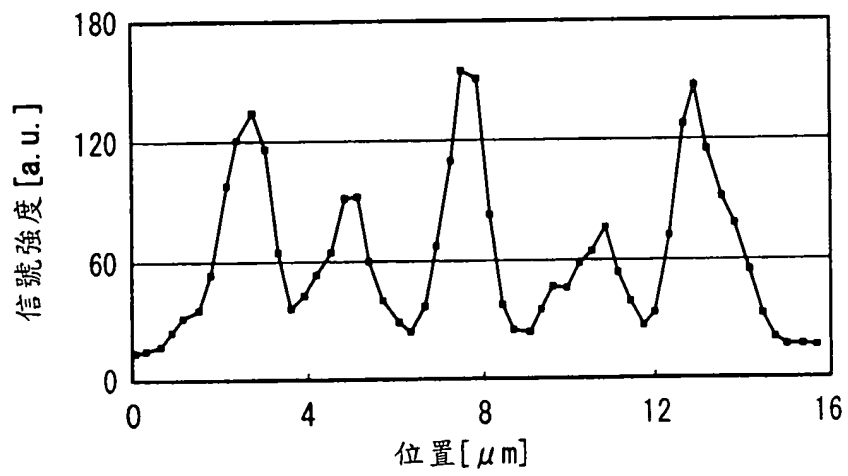


圖 15

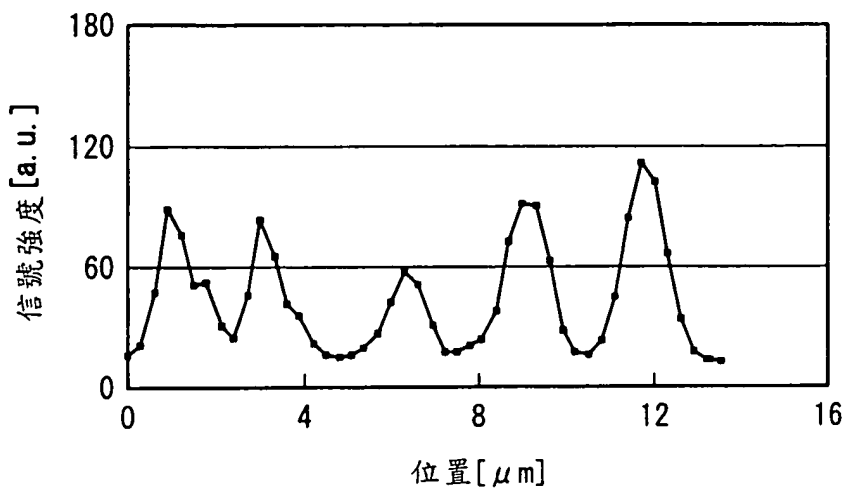


(A)

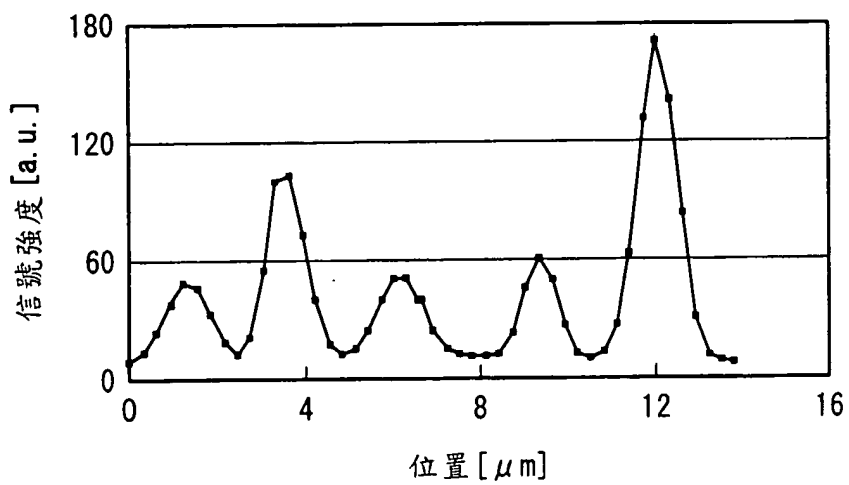


(B)

圖 16



(A)



(B)

圖 17

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (15) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

101年8月3日修正本

十、申請專利範圍：

1. 一種光資訊記錄媒體，其特徵為包含：

記錄層，其係含有 140°C 以上且 400°C 以下之氣化溫度的光聚合開始劑，如在資訊之記錄時將特定之記錄光進行聚光，則使上述記錄光之焦點附近的溫度上昇，以使上述光聚合開始劑氣化，藉由此方式，而形成以空孔所構成的記錄記號，並以與在上述資訊之再生時進行照射特定的讀出光對應之返回光為基礎將該當資訊予以再生。

2. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係

至少將單體或寡聚體與上述光聚合開始劑進行混合而成之液狀材料，藉由光聚合而硬化所成之光硬化型樹脂所構成；

上述液狀材料係

藉由對上述單體或寡聚體將上述光聚合開始劑進行過剩量調配，而在硬化後之上述記錄層使上述液狀材料殘留而構成。

3. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係

藉由上述光聚合開始劑將上述記錄光進行吸收而發熱，而使上述焦點附近的溫度上昇。

4. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係

藉由上述光聚合開始劑、及上述記錄層所含有之上述光聚合開始劑以外的化合物將上述記錄光進行吸收而發熱，而使上述焦點附近的溫度上昇。

5. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係

藉由該當記錄層所含有之上述光聚合開始劑以外的化合物依據上述記錄光產生化學反應而發熱，而使上述焦點附近的溫度上昇。

6. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係至少將單體或寡聚體與上述光聚合開始劑進行混合而成之液狀材料硬化而構成；

上述液狀材料係

對上述液狀材料之全重量，以0.79重量%以上、16.67重量%以下之比率將上述光聚合開始劑調配者。

7. 如請求項6之光資訊記錄媒體，其中

上述液狀材料係

對上述液狀材料之全重量，以2.44重量%以上之比率將上述光聚合開始劑調配。

8. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係

對上述記錄層之厚度方向，可形成複數個上述記錄記號。

9. 如請求項1之光資訊記錄媒體，其中

上述記錄層係

其厚度為50[μm]以上、1000[μm]以下。