



(21) 申請案號：103133873

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 30 日

(51) Int. Cl. : G02F1/01 (2006.01)

(30) 優先權：2013/10/08 日本 2013-210871

(71) 申請人：日本碍子股份有限公司 (日本) NGK INSULATORS, LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：山口省一郎 YAMAGUCHI, SHOICHIRO (JP)；松永裕史 MATSUNAGA, HIROSHI (JP)；淺井圭一郎 ASAI, KEIICHIRO (JP)

(74) 代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：11 共 29 頁

(54) 名稱

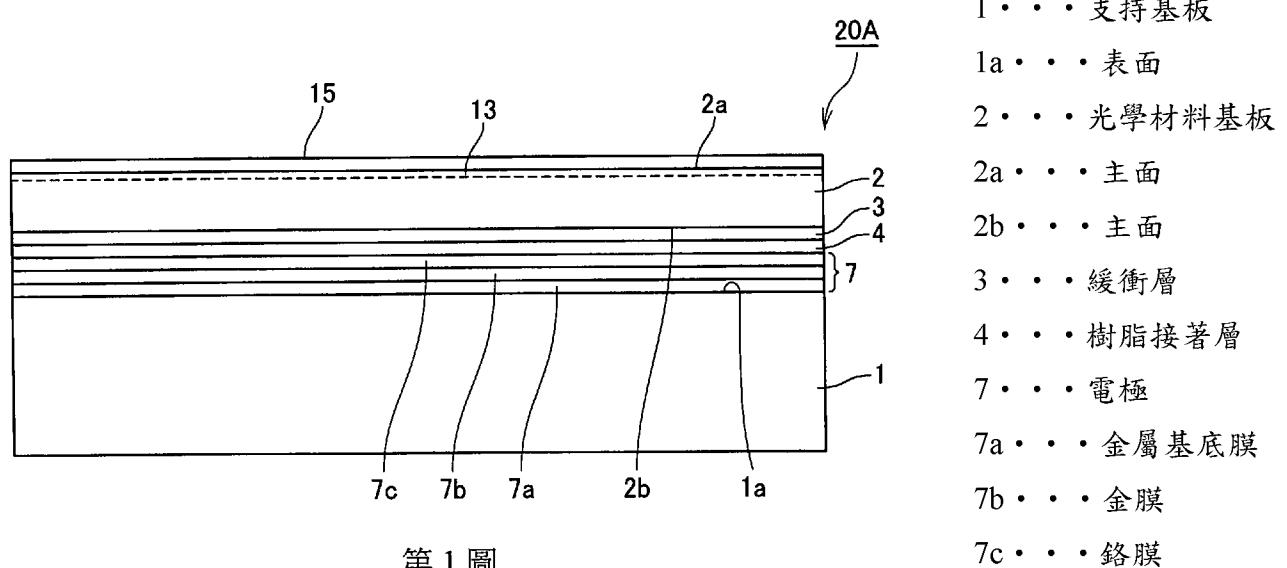
光學元件

OPTICAL PARTS

(57) 摘要

在將光學材料基板，相對於支持基板上的電極，以樹脂接著層進行接著的構造的光學元件中，可一面將電極的電阻抑制為較低，而且一面防止光學材料基板由支持基板剝離。光學元件 20A 係包括：支持基板 1；光學材料基板 2；被設在支持基板 1 上的電極 7；及將電極 7 與光學材料基板 2 進行接著的樹脂接著層 4。電極 7 包含：與樹脂接著層 4 相接的鉻膜 7c、及被設在鉻膜 7c 與支持基板 1 之間的金膜 7b。

An optical part 20A includes a supporting body 1, an optical material substrate 2, an electrode provided on the supporting body 1, and a resin adhesive layer 4 adhering the electrode 7 and optical material substrate 2. The electrode 7 includes a chromium film 7c contacting the resin adhesive layer 4 and a gold film 7b provided between the chromium film 7c and supporting body 1.



第 1 圖

- 1 . . . 支持基板
- 1a . . . 表面
- 2 . . . 光學材料基板
- 2a . . . 主面
- 2b . . . 主面
- 3 . . . 緩衝層
- 4 . . . 樹脂接著層
- 7 . . . 電極
- 7a . . . 金屬基底膜
- 7b . . . 金膜
- 7c . . . 鉻膜
- 13 . . . 通道型光導波路

201527830

TW 201527830 A

15 . . . 上側電極

20A . . . 光學元件

201527830

發明摘要

※ 申請案號：107133873

※ 申請日：107.9.20

※IPC 分類：G02F 1/01 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

光學元件/OPTICAL PARTS

【中文】

【課題】 在將光學材料基板，相對於支持基板上的電極，以樹脂接著層進行接著的構造的光學元件中，可一面將電極的電阻抑制為較低，而且一面防止光學材料基板由支持基板剝離。

【解決手段】 光學元件 20A 係包括：支持基板 1；光學材料基板 2；被設在支持基板 1 上的電極 7；及將電極 7 與光學材料基板 2 進行接著的樹脂接著層 4。電極 7 包含：與樹脂接著層 4 相接的鉻膜 7c、及被設在鉻膜 7c 與支持基板 1 之間的金膜 7b。

【英文】

An optical part 20A includes a supporting body 1, an optical material substrate 2, an electrode provided on the supporting body 1, and a resin adhesive layer 4 adhering the electrode 7 and optical material substrate 2. The electrode 7 includes a chromium film 7c contacting the resin adhesive layer 4 and a gold film 7b provided between the chromium film 7c and supporting body 1.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 支持基板
- 1a 表面
- 2 光學材料基板
- 2a 主面
- 2b 主面
- 3 緩衝層
- 4 樹脂接著層
- 7 電極
- 7a 金屬基底膜
- 7b 金膜
- 7c 鉻膜
- 13 通道型光導波路
- 15 上側電極
- 20A 光學元件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

光學元件/OPTICAL PARTS

【技術領域】

【0001】本發明係關於在支持基板上接著光學材料基板的類型的光學元件。

【先前技術】

【0002】隨著雲端科技 (Cloud Computing) 的發展，光通訊網路的高速化、高頻化更加發展，迫切期望光調變效率提升。在光調變元件中，為了達成微波與光波的速度整合，使由鈹酸鋰等非線性光學材料所成之光導波路基板的厚度非常薄，對不同個體的支持基板進行接著已為人所知。此時，在支持基板上形成導電膜，將該支持基板透過導電膜而接著在光導波路基板，藉此抑制因支持基板的共振現象而起的微波透過特性的漣波 (ripple) 已被提出 (專利文獻 1：日本特開 2003-156723)。以如此的導電膜而言，列舉有低電阻的金、銀、銅。

【0003】一般而言，為了降低配線電阻，大多使用導電率高的金電極 (Au)。若藉由鉻膜等來形成電極時，難以使電極的電阻值降低至所需值，為了獲得所需的電阻值，電極設計極為困難。

【0004】此外，在專利文獻 2 (日本特開 2002-040381) 所記載的行進波型光調變器中，係已提出在鈹酸鋰基板上形成由

鉻所成的基底膜，且在其上設置金鍍敷，藉此形成將在光導波路傳播的光進行調變的調變用電極。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0005】 【專利文獻 1】 日本特開 2003-156723

【專利文獻 2】 日本特開 2002-040381

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0006】 但是，若在支持基板上形成金膜，且將此相對於薄型的光導波路基板以樹脂進行接合時，會有以膠帶強度試驗進行剝離的情形。如上所示之元件並無法長時間使用，由於可靠性會降低，因此造成良率降低的原因。發生如此現象的原因不明。

【0007】 本發明之課題在將光學材料基板，相對於支持基板上的電極，以樹脂接著層進行接著的構造的光學元件中，可一面將電極的電阻抑制為較低，而且一面防止光學材料基板由支持基板剝離。

【解決課題之手段】

【0008】 本發明之光學元件之特徵在於包括：

支持基板；

光學材料基板；

被設在支持基板上的電極；及

將電極與光學材料基板進行接著的樹脂接著層，

電極包含：與樹脂接著層相接的鉻膜、及被設在鉻膜與支

持基板之間的金膜。

【發明效果】

【0009】 本發明人係針對在支持基板上形成金膜，且在其上透過樹脂接著層接著光學材料基板時，產生光學材料基板由支持基板剝離的原因加以檢討。結果發現在樹脂接著前的金膜表面狀態有問題，產生接著後的剝離。

【0010】 亦即，必須在支持基板上形成電極之後，進行表面洗淨，藉此將附著在電極表面的異物去除。因此，通常不僅有機系的超音波洗淨，爲了去除固著的異物，以刷洗洗淨爲有效。若支持基板的表面爲鉻金屬膜，刷洗洗淨爲有效，若支持基板的翹曲小，可幾乎不會使氣泡發生地進行接合。

【0011】 但是，若金膜露出在支持基板的表面，若實施例如刷洗洗淨時，刷洗痕跡會附在金膜的表面，在該部分係發生微小的氣泡。因此，即使進行樹脂接合，亦產生光學材料基板的剝離。因此，使支持基板表面的金膜未進行刷洗洗淨，僅實施超音波洗淨而以樹脂接著劑進行接著。但是，結果，可知黏貼在金膜表面的異物並無法完全取出，會在所附著的異物的區域發生氣泡。此外，若將所被接著的光學材料基板進行薄板化加工，會在氣泡部剝落，而且經薄板化的基板亦由光學材料基板的周緣部分開始剝落。若在基板周緣的剝落部位進行膠帶剝離試驗，在金膜表面與樹脂接著劑的界面間，剝落會進展。

本發明人係根據該知見，思及藉由在金膜上另外形成鉻膜，將該鉻膜相對於光學材料基板進行樹脂接著來解決上述問題。亦即，藉由電阻值低的金膜，來獲得作爲電極所需的導電

性，並且藉由在金膜表面另外形成鉻膜，可防止在樹脂接著後光學材料基板由支持基板剝離，尤其光學材料基板進行薄板化加工時的剝離。

【圖式簡單說明】

【0012】

第 1 圖係顯示有關本發明之一實施形態的光學元件 20A 的模式圖。

第 2 圖係顯示有關本發明之其他實施形態之光學元件 20B 的模式圖。

第 3 圖 (a) 係以模式顯示光學元件 20A 的橫剖面的圖，(b) 係以模式顯示光學元件 20B 的橫剖面的圖。

第 4 圖係以模式顯示光學元件 20A 的斜視圖。

第 5 圖係以模式顯示光學元件 20B 的斜視圖。

第 6 圖係顯示比較例的光學元件 10 的模式圖。

第 7 圖係顯示比較例的光學元件 10A 的模式圖。

第 8 圖係顯示本發明實施例中的接合狀態的照片。

第 9 圖係顯示在比較例中，超音波洗淨後的金膜表面的氣泡的照片。

第 10 圖係顯示在比較例中，在接著體的氣泡部分及周緣部發生剝離的狀態的照片。

第 11 圖係第 10 圖中的接著體的周緣部的放大照片。

【實施方式】

【0013】以下一面適當參照圖示，一面敘述本發明。

第 1 圖、第 3 圖 (a) 及第 4 圖係顯示有關本發明之一實

施形態的光學元件 20A 者。

【0014】在本例中，在支持基板 1 的表面 1a 上，透過電極 7、樹脂接著層 4、緩衝層 3，接合有光學材料基板 2 的主面 2b。在本例中，在光學材料基板 2 之與支持基板 1 為相反側的主面 2a 上形成有上側電極 15。此外，在本例中，在光學材料基板 2 內形成有通道型光導波路 13。

【0015】在本例中，電極 7 係形成為三層構造。亦即，在支持基板 1 上設有金屬基底膜 7a，在金屬基底膜 7a 上設有金膜 7b，在金膜 7b 上形成有鉻膜 7c。鉻膜 7c 係與樹脂接著層 4 相接。

【0016】在本例中，藉由電阻值較低的金膜 7b 獲得作為電極 7 所需的導電性，並且在金膜 7b 上另外形成鉻膜 7c，藉此可防止光學材料基板 2 在樹脂接著後由支持基板 1 剝離，尤其在光學材料基板薄板化加工時的剝離。

【0017】第 2 圖、第 3 圖 (b) 及第 5 圖係顯示有關本發明之其他實施形態的光學元件 20B 者。

【0018】在本例中，在支持基板 1 的表面 1a 上，透過電極 7A、樹脂接著層 4、緩衝層 3，接合有光學材料基板 2 的主面 2b。在本例中，在光學材料基板 2 之與支持基板 1 為相反側的主面 2a 上形成有上側電極 15。在光學材料基板 2 內形成有通道型光導波路 13。

【0019】在本例中，電極 7A 係形成為四層構造。亦即，在支持基板 1 上設有金屬基底膜 7a，在金屬基底膜 7a 上設有中間膜 7d，在中間膜 7d 上設有金膜 7b，在金膜 7b 上形成有鉻

膜 7c。鉻膜 7c 係與樹脂接著層 4 相接。

【0020】在本例中，藉由電阻值較低的金膜 7b 獲得作為電極 7 所需的導電性，並且在金膜 7b 上另外形成鉻膜 7c，藉此可防止光學材料基板 2 在樹脂接著後由支持基板 1 剝離，尤其在光學材料基板薄板化加工時的剝離。

【0021】第 6 圖係顯示有關比較例的光學元件 10 者。

在本例中，在支持基板 1 的表面 1a 上，透過電極 5、樹脂接著層 4、緩衝層 3，接合有光學材料基板 2 的主面 2b。在光學材料基板 2 之與支持基板 1 為相反側的主面 2a 上形成有上側電極 15。在光學材料基板 2 內形成有通道型光導波路 13。

【0022】在本例中，電極 5 係形成為二層構造。亦即，在支持基板 1 上設有金屬基底膜 5a，在金屬基底膜 5a 上設有金膜 5b。金膜 5b 係與樹脂接著層 4 相接。

【0023】在該實施形態中，由於形成有金膜 5b，因此可使電極 5 的電阻值降低。但是，金膜 5b 與樹脂接著層 4 的接著不安定，在金膜 5b 表面洗淨後，殘留氣泡，在光學材料基板進行薄板化加工時等，會成為剝離進展的起點。

【0024】第 7 圖係顯示有關其他比較例的光學元件 10A 者。

在本例中，係在支持基板 1 的表面 1a 上，透過電極 6、樹脂接著層 4、緩衝層 3，接合有光學材料基板 2 的主面 2b。在光學材料基板 2 之與支持基板 1 為相反側的主面 2a 上形成有上側電極 15。在光學材料基板 2 內形成有通道型光導波路 13。

【0025】在本例中，電極 6 係形成為單層構造，由鉻膜所構成。電極 6 係與樹脂接著層 4 相接。在該實施形態中，難以

使電極 6 的電阻值降低至所需程度。爲了充分降低電極 6 的電阻值，必須充分加大電極 6 的厚度，但是若加厚電極 6 時，支持基板 1 會翹曲且在電極表面殘留氣泡，而有產生接著體剝離之虞。

【0026】以下更進一步敘述本發明之各構成要素。

光學元件的種類並未特別限定，若可達成光學上的功能即可。具體而言，可例示波長變換元件、光調變元件、光切換元件等。光調變元件若爲對光的特性施加調變者，即未限定，可爲光強度調變器、光相位調變器。光強度調變器亦可爲利用馬赫-陳爾德（Mach-Zehnder）型光導波路的光振幅調變器。光相位調變器意指對入射光施加相位調變，由出射光取出相位調變訊號者。此外，亦可在光學材料基板中形成周期分極反轉構造。

【0027】支持基板的材質係可例示：鋰酸鋁、鋁酸鋁、鋰酸鋁-鋁酸鋁固溶體、鋰酸鋁鉀、石英玻璃等玻璃或水晶、Si 等。

【0028】構成光學材料基板的光學材料並未特別限定，可例示：鋰酸鋁、鋁酸鋁、鋰酸鋁-鋁酸鋁固溶體、鋰酸鉀鋁、KTP、GaAs 及水晶、 $K_3Li_2Nb_5O_{15}$ 、 $La_3Ga_5SiO_{14}$ 等。此外，光學材料可爲共熔組成（congruent composition），亦可爲化學計量組成（stoichiometry composition）。

【0029】在光學材料中，爲了使光導波路的耐光損傷性更加提升，可使其含有選自由鎂（Mg）、鋅（Zn）、釷（Sc）及銦（In）所成群組的 1 種以上的金屬元素，以鎂爲特佳。在

光學材料中，係可含有稀土類元素作為摻雜成分。該稀土類元素係作為雷射振盪用的添加元素來發揮作用。以該稀土類元素而言，尤其以 Nd、Er、Tm、Ho、Dy、Pr 為佳。

【0030】在較適實施形態中，光學材料基板係具有：相對向的一對主面、相對向的一對側面、及經光學研磨的端面。主面係指相較於其他面為相對面積較大的表面。

【0031】光學材料基板的厚度並未特別限定，例如在光調變器中，若由提高在基板內的光能量的封閉性來提高調變效率的觀點來看，係以 $10\mu\text{m}$ 以下為佳，以 $5\mu\text{m}$ 以下為更佳。此外，光學材料基板的厚度，若由基板的處理容易度的觀點來看，係以 $0.5\mu\text{m}$ 以上為佳。以如前所述之樹脂接著層與電極的界面為起點的剝離係由於在光學材料基板進行薄板化加工時發生，因此本發明係尤其適合於光學材料基板為較薄的情形。

【0032】形成在光學材料基板的光導波路的種類並未被限定，包含板狀導波路、通道導波路。此外，導波路的種類可為鈦擴散法等內擴散型光導波路、或脊型光導波路。

【0033】例如在第 3 圖 (a)、(b) 所示之各例的光學元件中，在光學材料基板 2 的上側的主面 2a 側形成有一對脊狀溝 12A、12B，藉由脊溝 12A、12B，形成有脊狀型光導波路 13。14 為光束。

【0034】用以在光學材料基板形成脊狀溝 12A、12B 的加工方法並未被限定，可使用機械加工、離子研磨 (Ion milling)、乾式蝕刻、雷射剝蝕等方法。

【0035】在較適實施形態中，係在光學元件之與支持基板

為相反側的主面上設有上側電極。例如，在第 3 圖 (a)、(b) 所示之各例的光學元件中，係在光學材料基板 2 的上側主面 2a 上設有上側電極 15，對上側電極 15 與下側的電極 7、7A 之間施加調變電壓。

【0036】將光學材料基板與支持基板進行接著的樹脂接著層係可例示環氧系接著劑、熱硬化型接著劑、紫外線硬化型接著劑。

【0037】樹脂接著層的折射率與光學材料基板的折射率的差係取決於緩衝層的厚度、折射率，但是在光的閉入的觀點中，以樹脂接著層的折射率的 10% 以上為佳，以 20% 以上為更佳。此外，在樹脂接著層的厚度在安定接著的觀點中，以 $0.2\mu\text{m}$ 以上為佳，而且在薄板研磨加工後的基板厚度不均的減低的觀點中，以 $2\mu\text{m}$ 以下為佳。

【0038】被設在支持基板上的電極係包含：與樹脂接著層相接的鉻膜、及被設在鉻膜與支持基板之間的金膜。

【0039】金膜的厚度若由導電性提升的觀點來看，以 $0.03\mu\text{m}$ 以上為佳，以 $0.05\mu\text{m}$ 以上為更佳。此外，金膜的厚度並未特別限定，但由於為昂貴的材料，因此由成本的觀點來看，以 $0.2\mu\text{m}$ 以下為佳，以 $0.1\mu\text{m}$ 以下為更佳。

【0040】與樹脂接著層相接的鉻膜的厚度，由本發明之觀點來看，以 $0.03\mu\text{m}$ 以上為佳，以 $0.05\mu\text{m}$ 以上為更佳。此外，由抑制光學元件翹曲的觀點來看，以 $0.1\mu\text{m}$ 以下為佳，以 $0.08\mu\text{m}$ 以下為更佳。

【0041】在較適實施形態中，在鉻膜與支持基板之間設有

金屬基底膜。例如，在第 1 圖～第 5 圖的實施形態中，係在金膜 7b 與支持基板 1 的表面 1a 之間設有金屬基底膜 7a。藉此可更加改善金膜對支持基板的密接。以如上所示之金屬基底膜的材質而言，以鎳、鈦、鉭、鉬為佳，以鉻為特佳。

【0042】可在金膜與金屬基底膜之間另外設置中間膜。以如上所示之中間膜的材質而言，係以鎳、鈦、白金為佳。

【0043】構成電極的各膜的製法並未特別限定，可例示：濺鍍、蒸鍍。

【0044】此外，在光學材料基板的上側主面、下側主面係可分別形成緩衝層。例如，在第 1 圖～第 5 圖之例中，係在光學材料基板 2 的下側主面 2b 上形成有緩衝層 3。緩衝層係可實現減低因各電極所致之光的吸收損失，且加強光封入在光學材料基板內，並且以與光纖為相同的方式具有對稱性優異的光點形狀的光導波路。

【0045】因此，光學材料基板的折射率與緩衝層的折射率的差係以緩衝層的材質的折射率的 10%以上為佳，以 20%以上為更佳。此外，緩衝層的厚度在光的閉入的觀點中，以 $0.1\mu\text{m}$ 以上為佳，在半波長電壓的增加的觀點中，以 $1\mu\text{m}$ 以下為佳。

【0046】以緩衝層的材質而言，以 SiO_2 、 Ta_2O_5 為佳。

【0047】光學材料基板進行薄板化加工時，可在研削加工之後，實施擦摩或研磨。此外，將支持基板的表面進行研磨加工後的洗淨工程係以如下所示實施為佳。

以有機溶劑進行刷洗洗淨，接著，進行藉由有機溶劑所為之超音波洗淨、藉由純水所為之超音波洗淨、純水流通洗淨。

【實施例】**【0048】**（實施例 1）

製作第 1 圖、第 3 圖（a）、第 4 圖所示之形態的光學元件 20A。

具體而言，以濺鍍法，將由 SiO_2 所成的緩衝膜 3，以厚度 $0.5\mu\text{m}$ 成膜在厚度 $500\mu\text{m}$ 的摻雜 $\text{MgO}5\%\text{mol}$ 的 z 板鋰酸鋰單結晶基板的上面。

【0049】 此外，將厚度 1mm 的非摻雜 z 板鋰酸鋰單結晶基板形成為支持基板 1。在支持基板 1 的上面 1a，以濺鍍法形成厚度 $0.05\mu\text{m}$ 的鉻膜 7a、厚度 $0.1\mu\text{m}$ 的金膜 7b、厚度 $0.05\mu\text{m}$ 的鉻膜 7c。接著，使用有機溶劑來刷洗洗淨電極表面，接著藉由有機溶劑進行超音波洗淨，進行純水超音波洗淨、純水流通洗淨。

【0050】 接著，將摻雜 $\text{MgO}\%\text{mol}$ 的前述 z 板鋰酸鋰單結晶基板，將緩衝層 3 設為下，相對於支持基板 1，藉由樹脂接著劑進行貼合。在此，在摻雜 MgO 之鋰酸鋰單結晶基板，亦可在基板的一部分形成有直徑 $100\mu\text{m}$ 左右的孔洞、或寬幅 $100\mu\text{m}$ 的溝槽，用在之後下部電極 7 的電極取出。關於深孔加工，係可適用例如雷射加工法，關於溝槽加工，係可利用以切割切斷至基板途中的方法。接著，將摻雜 MgO 之鋰酸鋰基板上側主面，以研削、研磨，加工至成為厚度 $3.7\mu\text{m}$ 為止。藉由該研削研磨，使前述經深孔加工、或溝槽加工的區域部分被去除，被覆下部電極 7 的樹脂接著層 4 由孔洞或溝槽露出。該所露出的樹脂接著層 4 係可藉由灰化去除，藉此可使電極取出用的下

部電極 7 露出於表面。之後，以準分子雷射加工，由摻雜 MgO 之鋯酸鋰基板側進行加工，形成深度 $2.2\mu\text{m}$ 的溝槽 12A、12B，形成寬幅 $5.3\mu\text{m}$ 的脊狀型光導波路 13。此外，將由 SiO_2 所成之緩衝層以厚度 $0.5\mu\text{m}$ 進行成膜，在其上成膜上側電極 15。上側電極 15 係形成為鉻、鎳、金膜等 3 層的膜構成。

【0051】接著，以切割機，以寬幅 3mm、長度 13mm 進行切片切斷，將切片 (chip) 端面進行光學研磨而以成為 12mm 的長度的方式進行加工。此外，藉由核心直徑 $6\mu\text{m}$ 的 SI (步階式折射率, Step-Index) 光纖，在光學上以紫外線硬化樹脂連接相位調變元件。為了最後在兩側的側面部表面的電極部與外部電路取得導通而進行導線接合。此外，將上部電極的元件的長邊方向的長度設為 10mm。

【0052】對所得的相位調變器入射波長 1064nm 的雷射光的結果，光損失成為 $0.5\text{dB}/\text{cm}$ ，可得良好的傳播性能。此外，經評估半波長電壓，為約 7V。

【0053】在本實施例中，在將光學材料基板進行薄板化加工之後，由試樣的端部實施膠帶試驗，將所觀察到的照片顯示於第 8 圖。在第 8 圖中，左上箭號表示光學材料基板，右上箭號表示樹脂接著層及電極。可知藉由膠帶試驗，經薄板化的光學材料基板的剝離完全沒有進展而呈相接合的樣子。亦即，在將光學材料基板進行薄板化加工之後，亦完全未發現光學材料基板的剝離，接合狀態呈安定。

【0054】 (比較例 1)

與實施例 1 同樣地，製作第 7 圖所示之形態的光學元件

10A。但是，不同於實施例 1，並未設置由三層所成的電極 7，取而代之，藉由濺鍍法，形成由鉻膜單層所成的電極 6。

【0055】但是，鉻與金相比，由於電阻率較高，因此為獲得與實施例 1 為同等的片電阻，必須將電極的膜厚形成為 $0.5\mu\text{m}$ 以上。結果，接著體翹曲 $100\mu\text{m}$ 以上，即使可局部接合，亦無法減小發生孔隙（氣泡）的區域。

【0056】（比較例 2）

與實施例 1 同樣地，製作第 7 圖所示之形態的光學元件 10A。但是，不同於實施例 1，並未設置由三層所成的電極 7，取而代之，藉由濺鍍法，形成由鉻膜單層所成的電極 6。

【0057】但是，不同於比較例 1，形成為高電阻，但是使鉻膜的膜厚變薄至 $0.2\mu\text{m}$ ，嚐試樹脂接合。但是，基板的翹曲發生 $30\mu\text{m}$ 左右，無法抑制因接合所致的氣泡量。

【0058】（比較例 3）

僅以鉻膜，電阻會變大、且翹曲變大。因此，與實施例 1 同樣地，製作第 6 圖所示之形態的光學元件 10。但是，不同於實施例 1，並未設置由三層所成的電極 7，取而代之，藉由濺鍍法，形成包含由鉻膜所成的基底膜 5a 及金膜 5b 的電極 5。將鉻膜 5a 的膜厚形成為 $0.05\mu\text{m}$ ，將金膜 5b 的膜厚形成為 $0.1\mu\text{m}$ 。

【0059】但是，若實施刷洗洗淨，即在金膜表面附上刷洗痕跡，在該部分發生微小氣泡。若將所得的接著體進行薄板化加工，則在氣泡部剝落，而且由基板的周邊，經薄板化的基板亦開始剝落。若在基板周緣的剝落部位進行膠帶剝離試驗時，

在金膜表面與樹脂接著劑的界面間，剝落呈進展。由於形成爲如上所示之狀態，因此放棄後工程的元件化。

【0060】（比較例 4）

與實施例 1 同樣地，製作第 6 圖所示之形態的光學元件 10。但是，不同於實施例 1，並未設置由三層所成的電極 7，取而代之，藉由濺鍍法，形成包含由鉻膜所成之基底膜 5a 及金膜 5b 的電極 5。將鉻膜 5a 的膜厚形成爲 $0.05\mu\text{m}$ ，將金膜 5b 的膜厚形成爲 $0.1\mu\text{m}$ 。

【0061】 接著，在將金膜進行超音波洗淨之後，省略刷洗洗淨。在此，若觀察超音波洗淨後的電極表面時，如第 9 圖所示，判明出無法完全取出黏貼在電極表面的異物，在該區域，如箭號所示，發生氣泡。

【0062】 接著，在將電極接著在光學材料基板之後，將光學材料基板進行薄板化加工。結果，如第 10 圖中以下側箭號所示，在氣泡部分發生剝離，此外，由基板的周緣部分亦如右上箭號所示發生剝離。在第 11 圖中放大顯示第 10 圖中的右上周緣部的剝離。在此，在第 11 圖中，左上箭號表示光學材料基板，右上箭號表示金膜，右下箭號表示正在進展的剝離。

【0063】 若在基板周緣的剝落部位進行膠帶剝離試驗時，在金膜表面與樹脂的界面間，剝落呈進展。由於形成爲如上所示之狀態，因此放棄後工程的元件化。

【符號說明】

【0064】

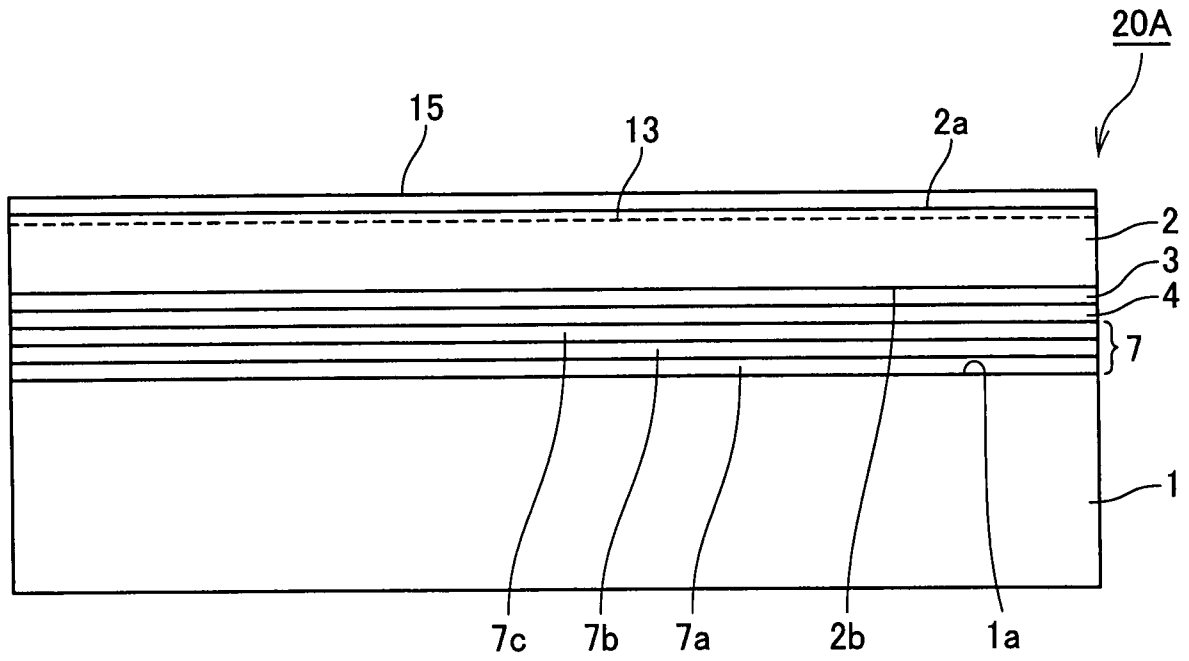
1 支持基板

1a	表面
2	光學材料基板
2a、2b	主面
3	緩衝層
4	樹脂接著層
5	電極
5a	金屬基底膜
5b	金膜
6、7、7A	電極
7a	金屬基底膜
7b	金膜
7c	鉻膜
7d	中間膜
10	光學元件
12A、12B	脊溝
13	通道型光導波路
14	光束
15	上側電極
20A、20B	光學元件

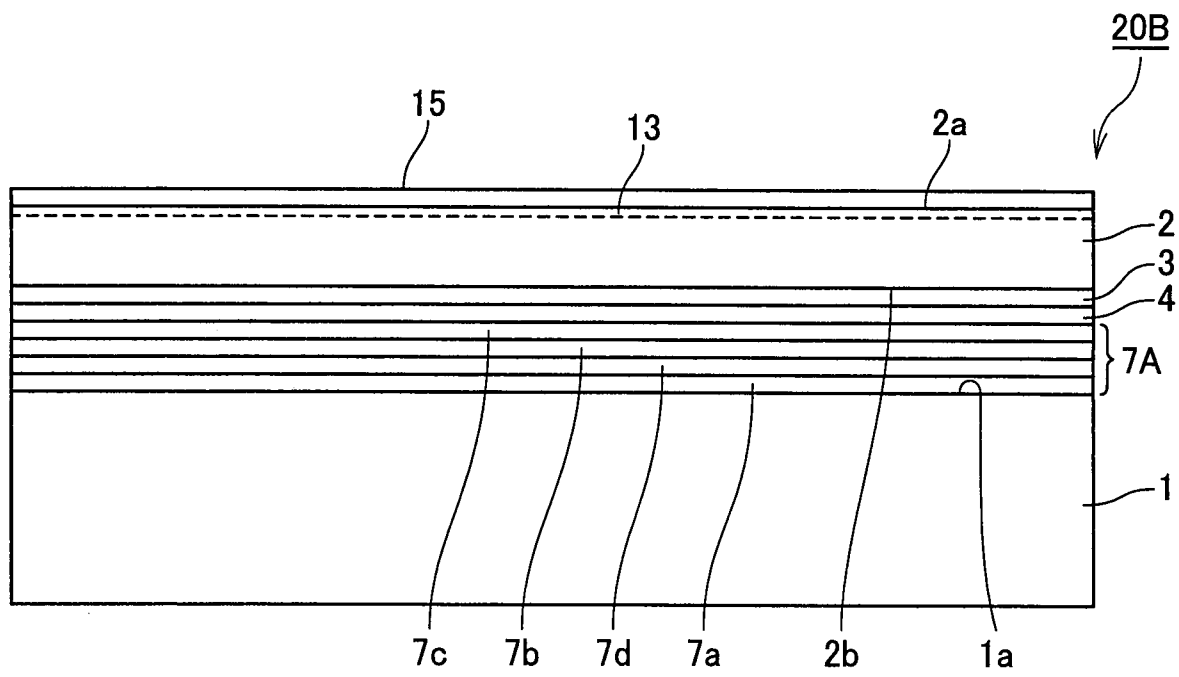
申請專利範圍

1. 一種光學元件，其特徵在於包括：
支持基板；
光學材料基板；
被設在前述支持基板上的電極；及
將前述電極與前述光學材料基板進行接著的樹脂接著層，
前述電極包含：與前述樹脂接著層相接的鉻膜、及被設在前述鉻膜與前述支持基板之間的金膜。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光學元件，其中，具有被設在前述金膜與前述支持基板之間的金屬基底膜。
3. 如申請專利範圍第 2 項之光學元件，其中，前述金屬基底膜由鉻所成。
4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之光學元件，其中，前述電極係在前述金膜與前述金屬基底膜之間另外包括中間膜。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之光學元件，其中，在前述光學材料基板形成有光導波路。
6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之光學元件，其中，為光調變元件。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之光學元件，其中，具有形成在前述光學材料基板的周期分極反轉構造。

圖式

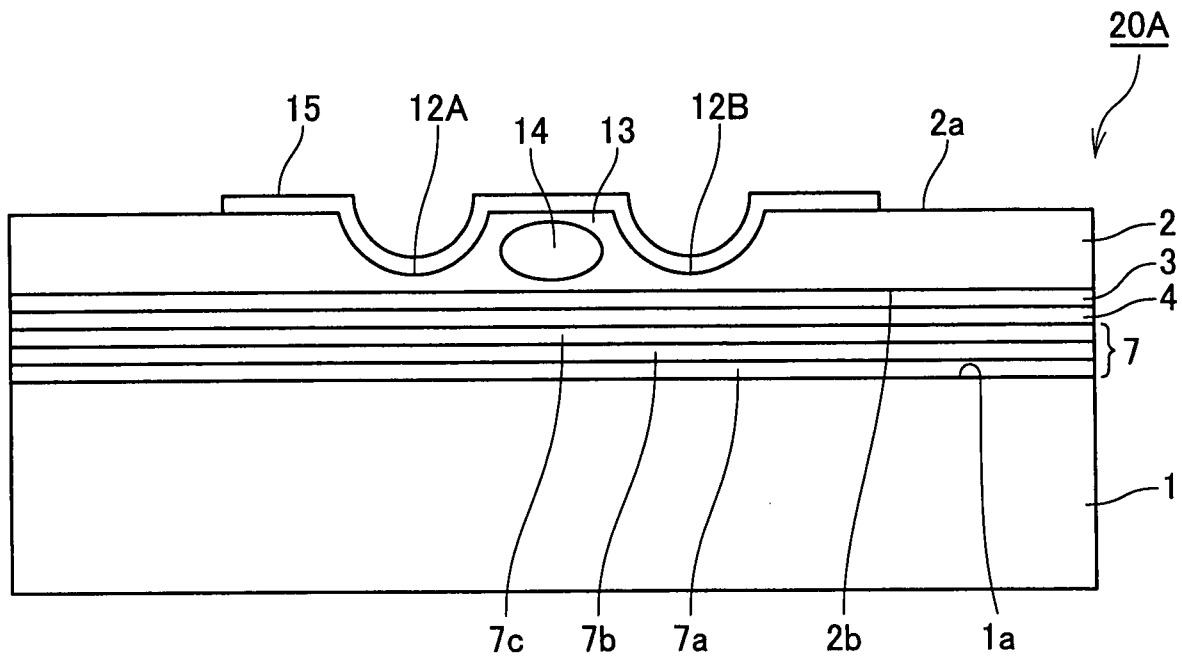


第 1 圖

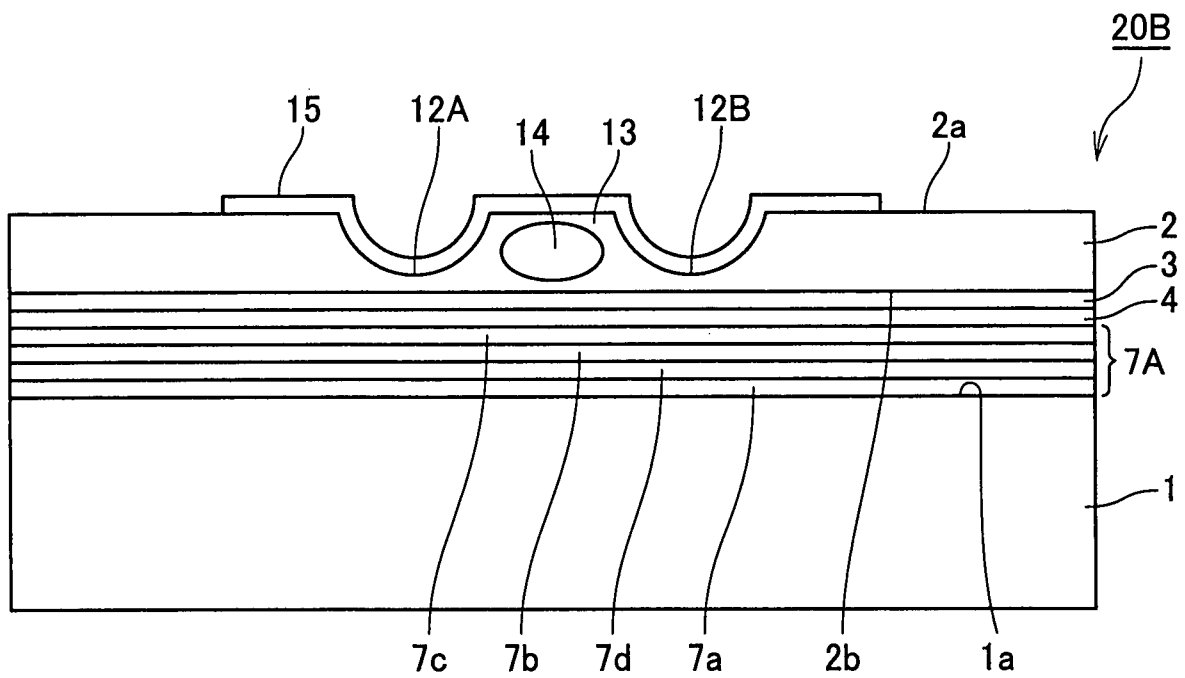


第 2 圖

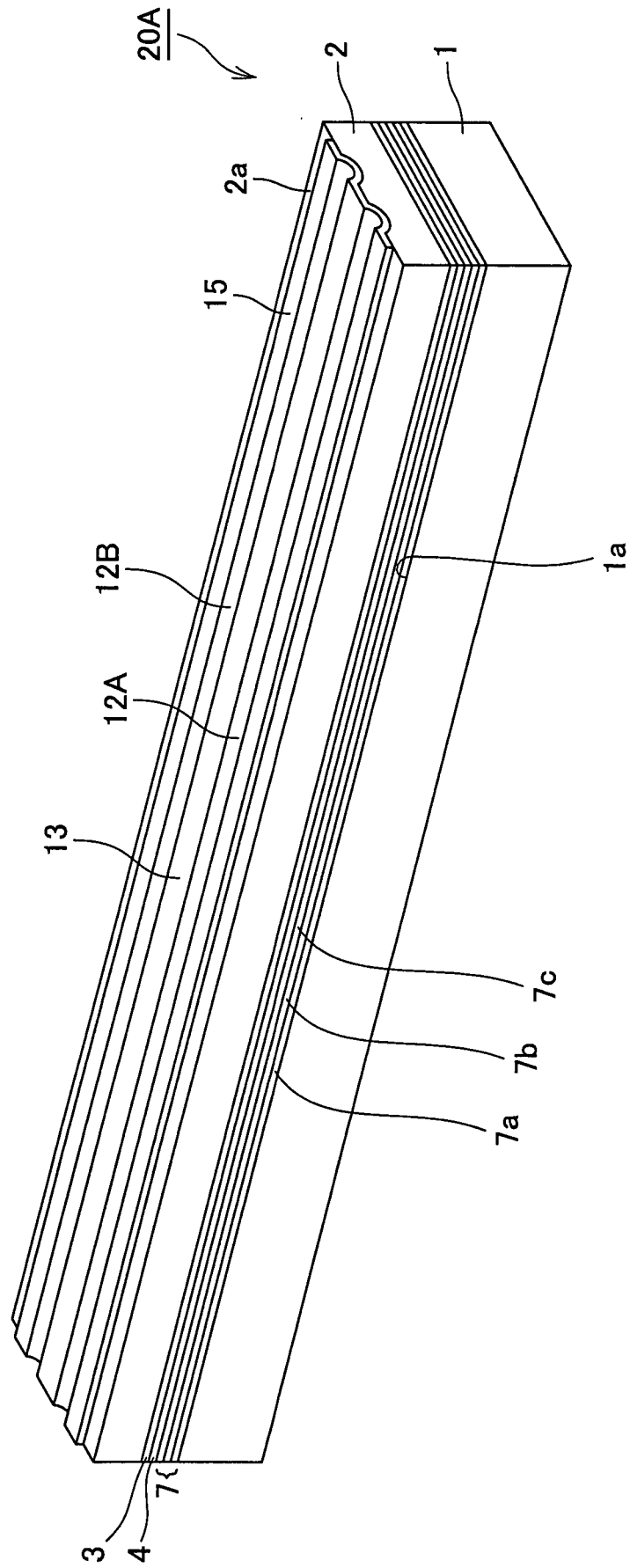
(a)



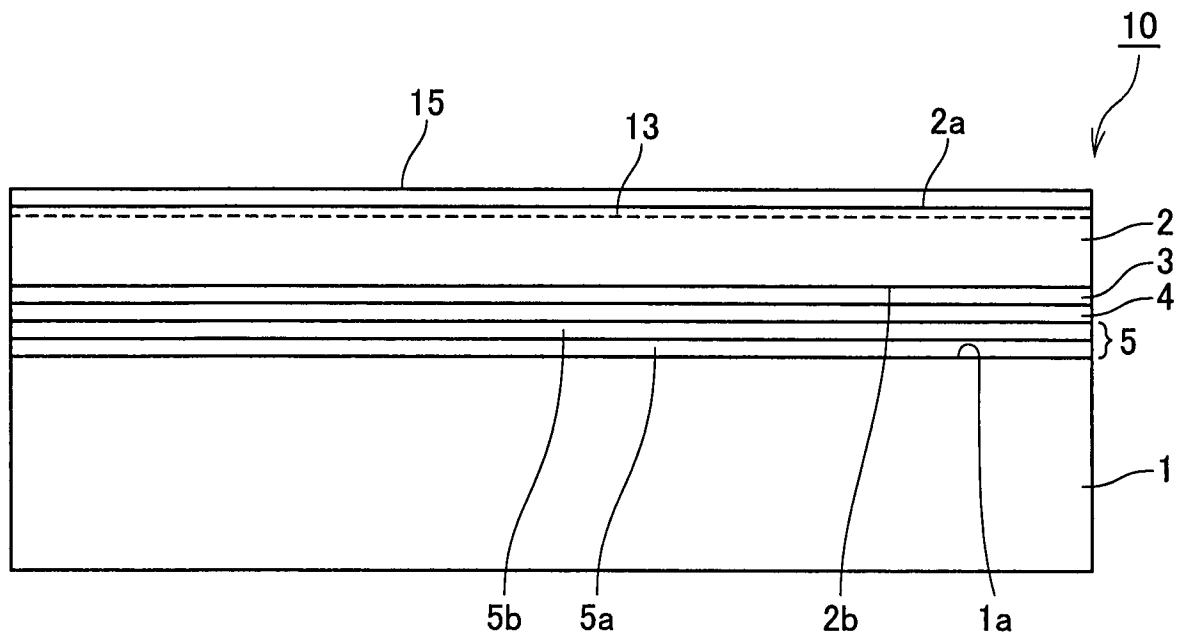
(b)



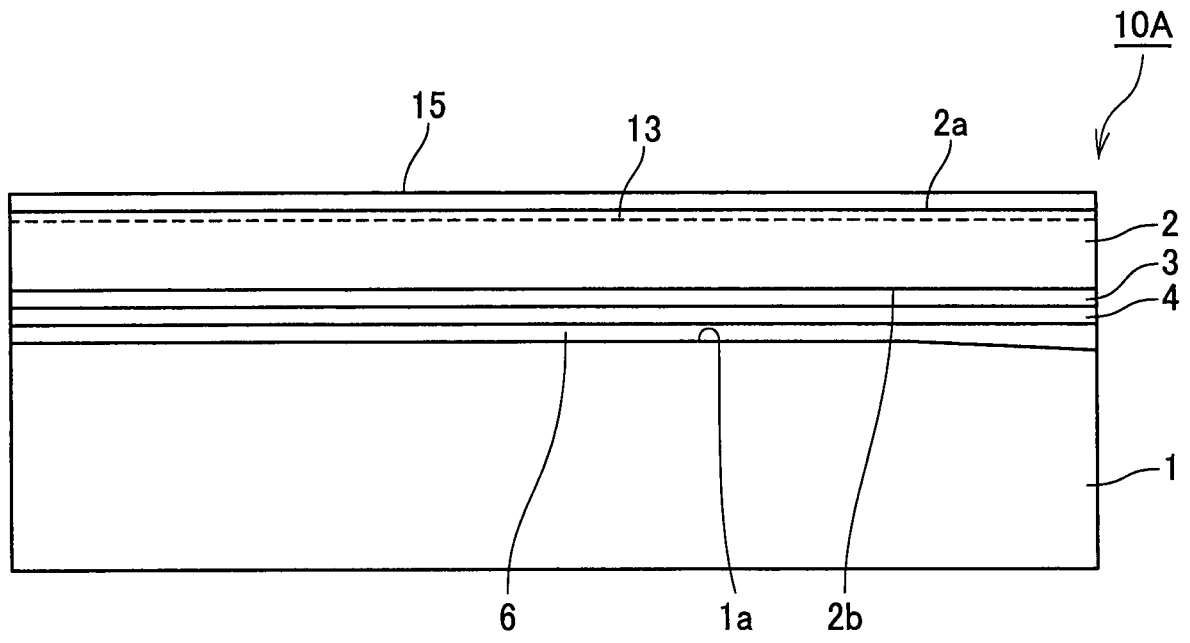
第3圖



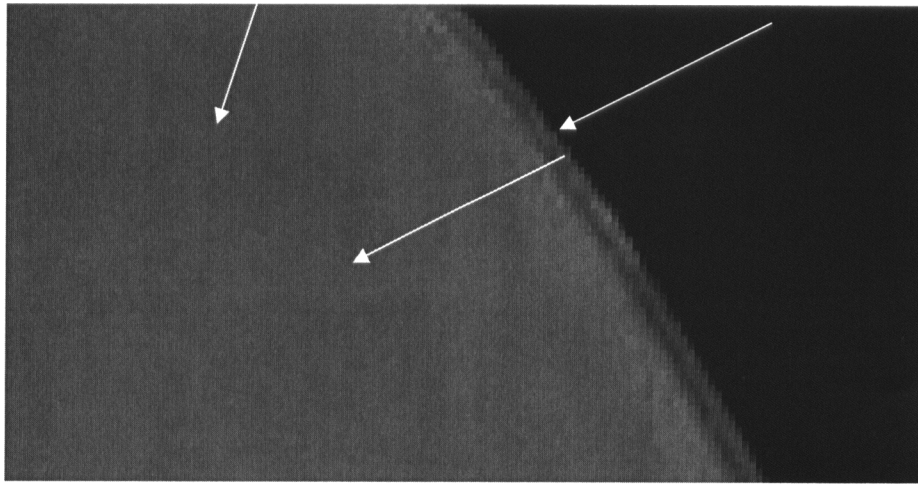
第 4 圖



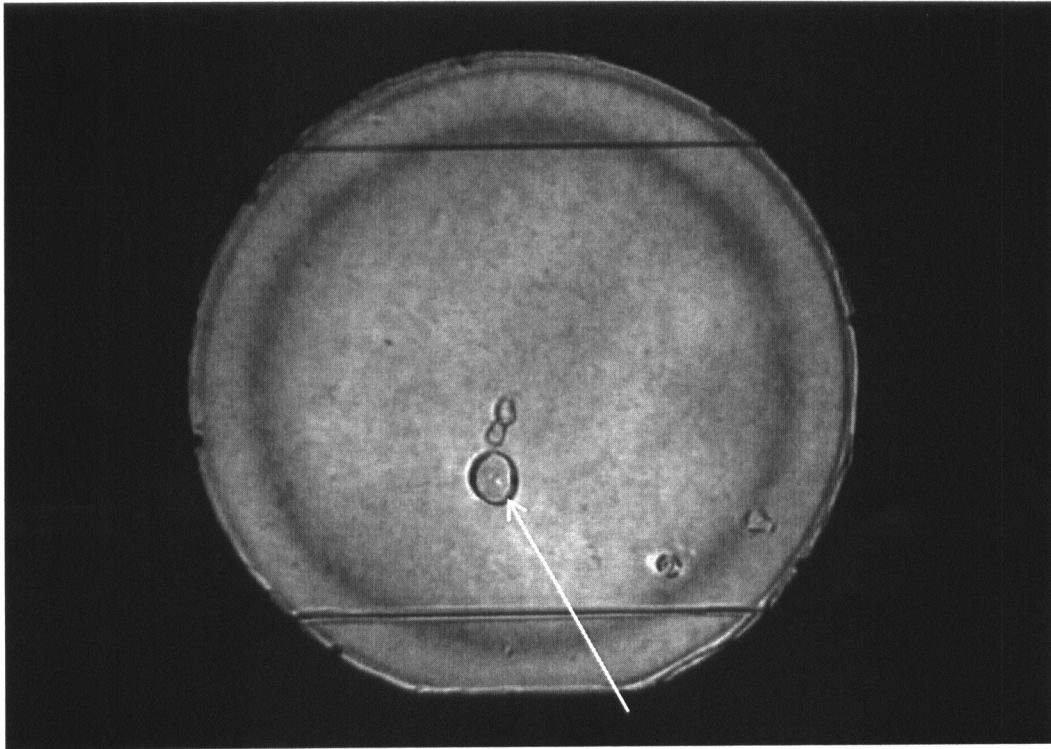
第 6 圖



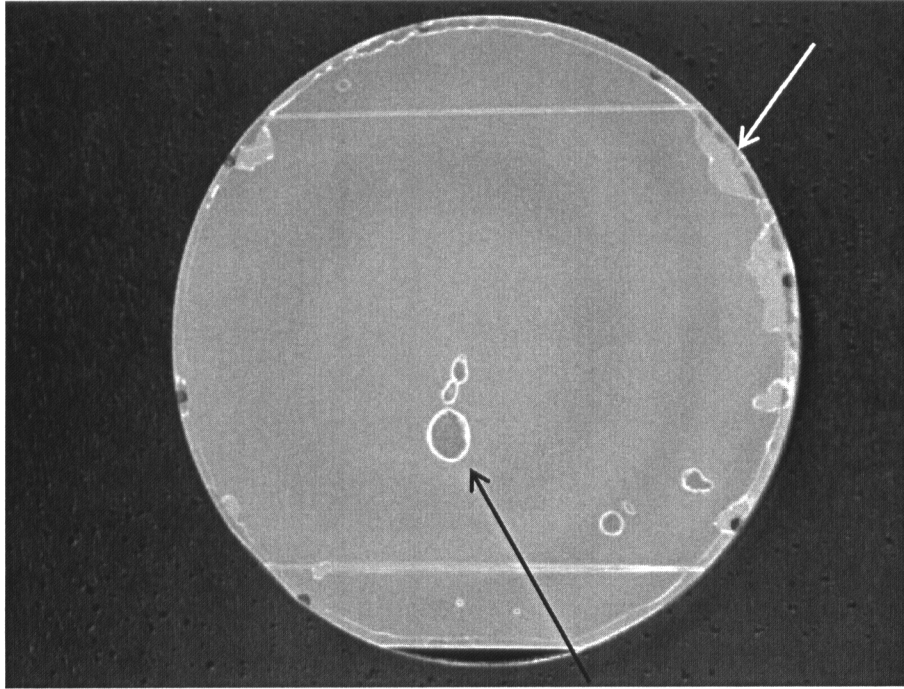
第 7 圖



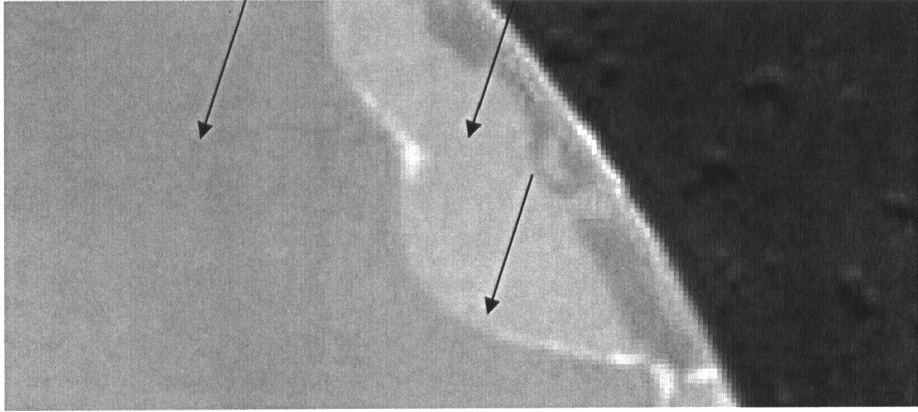
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖