



(21)申請案號：104124542

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl. : G05D99/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/08/05 日本

2014-159371

(71)申請人：富士電機股份有限公司 (日本) FUJI ELECTRIC CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：松下浩二 MATSUSHITA, KOJI (JP)；大登正敬 OOTO, MASANORI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 18 頁

(54)名稱

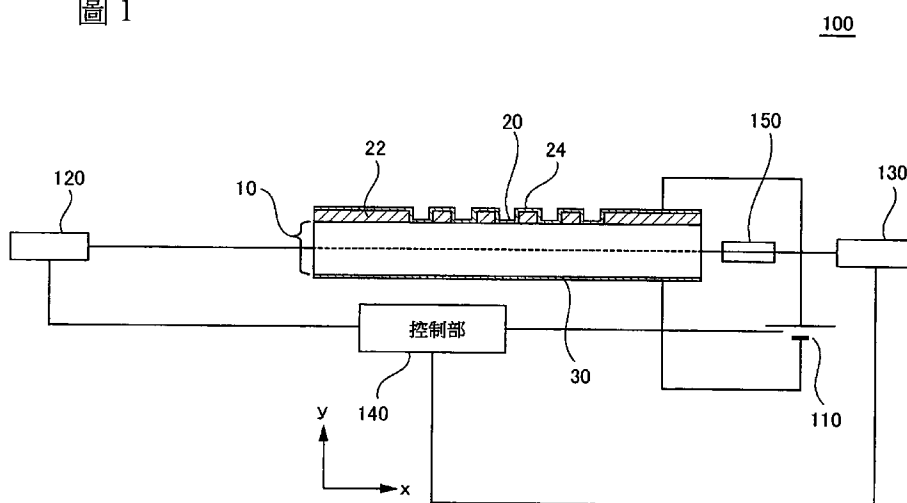
分極反轉方法及分極反轉處理裝置

(57)摘要

電源(110)係在第 1 電極(20)與第 2 電極(30)之間施加電壓。光源(120)係對強介電晶體(10)的第 1 方向(圖 1 中的 x 方向)中的 2 個端面的其中一方(第 1 端面：圖 1 中的左側端面)入射光。在該入射光係包含有藉由強介電晶體(10)的分極反轉構造被轉換波長的波長(第 1 波長)。測定部(130)係在由強介電晶體(10)的第 1 方向的另一方端面(第 2 端面：圖 1 中的右側端面)被放射的光(放射光)之中，測定藉由強介電晶體(10)的分極反轉構造被轉換波長後的波長成分的強度。接著控制部(140)係根據藉由測定部(130)被測定到的強度，判斷藉由電源(110)所得之電壓施加的結束時序。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

10 . . . 強介電晶體

20 . . . 第 1 電極

22 . . . 絕緣膜

24 . . . 導電膜

30 . . . 第 2 電極

100 . . . 分極反轉處理裝置

110 . . . 電源

120 . . . 光源

130 . . . 測定部

140 . . . 控制部

150 . . . 波長濾波器

發明摘要

※申請案號：104124542

※申請日：104 年 07 月 29 日

※IPC 分類：G05D 99/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

分極反轉方法及分極反轉處理裝置

【中文】

● 電源 (110) 係在第 1 電極 (20) 與第 2 電極 (30) 之間施加電壓。光源 (120) 係對強介電晶體 (10) 的第 1 方向 (圖 1 中的 x 方向) 中的 2 個端面的其中一方 (第 1 端面：圖 1 中的左側端面) 入射光。在該入射光係包含有藉由強介電晶體 (10) 的分極反轉構造被轉換波長的波長 (第 1 波長)。測定部 (130) 係在由強介電晶體 (10) 的第 1 方向的另一方端面 (第 2 端面：圖 1 中的右側端面) 被放射的光 (放射光) 之中，測定藉由強介電晶體 (10) 的分極反轉構造被轉換波長後的波長成分的強度。接著控制部 (140) 係根據藉由測定部 (130) 被測定的強度，判斷藉由電源 (110) 所得之電壓施加的結束時序。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：強介電晶體

20：第1電極

22：絕緣膜

24：導電膜

30：第2電極

100：分極反轉處理裝置

110：電源

120：光源

130：測定部

140：控制部

150：波長濾波器

【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)

分極反轉方法及分極反轉處理裝置

【技術領域】

[0001] 本發明係關於在強介電晶體形成分極反轉區域的分極反轉方法及分極反轉處理裝置。

【先前技術】

[0002] 進行藉由在強介電晶體周期形成分極反轉區域，來形成疑似相位整合元件。若使用疑似相位整合元件，可將光的波長轉換成例如短波長側。在疑似相位整合元件中，分極反轉區域的周期係依轉換前的光的波長及轉換後的光的波長而定。換言之，分極反轉區域的周期係必須以高精度管理。

[0003] 例如在專利文獻 1 係記載一種在強介電晶體周期形成分極反轉區域的方法。在該方法中，首先，在強介電晶體的第 1 主表面形成絕緣膜。接著，在該絕緣膜周期形成複數開口之後，在該絕緣膜上及位於開口內的強介電晶體形成第 1 電極。此外，在強介電晶體之與第 1 主表面為相反側的面形成第 2 電極。接著，在第 1 電極與第 2 電極之間施加電壓，藉此在強介電晶體周期形成分極反轉區域。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

[專利文獻 1] 日本特開 2011-43604 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

[0005] 若對強介電晶體施加電壓，在強介電晶體之中被施加電壓的區域的分極係逐漸進行反轉。接著，若電壓施加時間變長，分極反轉區域係擴展至施加有電壓的區域的周圍為止。因此，為了在強介電晶體以高精度形成分極反轉區域，必須使電壓施加時間在適當範圍內。另一方面，在強介電晶體係有一定程度的不均，因此上述電壓施加時間的適當範圍係依各個強介電晶體而異。因此，若在強介電晶體周期形成分極反轉區域，難以提高分極反轉區域的精度。

[0006] 本發明係鑑於上述情形而完成者，其目的在若在強介電晶體周期形成分極反轉區域，可提高分極反轉區域的精度。

（解決課題之手段）

[0007] 在本發明中，在強介電晶體的第 1 面係以第 1 方向互相分離地配置有複數第 1 電極。此外，在與強介電

晶體的第 1 面相對向的第 2 面，以與複數第 1 電極相對向的方式配置有第 2 電極。接著，為了在強介電晶體形成分極反轉構造，在第 1 電極與第 2 電極之間施加電壓。在此，一邊施加電壓，一邊由強介電晶體的第 1 方向的第 1 端面，入射具有第 1 波長的光的入射光。第 1 波長的光係藉由上述分極反轉構造被轉換波長。此外，在由強介電晶體之與第 1 端面相對向的第 2 端面被放射的放射光之中，測定藉由上述分極反轉構造被轉換波長後的波長的強度。接著，根據該強度，判斷電壓施加的結束時序。

（發明之效果）

[0008] 藉由本發明，若在強介電晶體周期形成分極反轉區域，可提高分極反轉區域的精度。

【圖式簡單說明】

[0009] 上述目的、及其他目的、特徵及優點係藉由以下所述之較佳實施形態、及其所附之以下圖示，更加清楚可知。

[0010]

圖 1 係連同強介電晶體一起顯示第 1 實施形態之分極反轉處理裝置的構成的圖。

圖 2 係顯示藉由測定部所得之檢測結果之一例的圖表。

圖 3 係顯示第 2 實施形態之分極反轉處理裝置的構成

的圖。

圖 4 係顯示藉由測定部所得之檢測結果之一例的圖表。

【實施方式】

[0011] 以下使用圖示，說明本發明之實施形態。其中，在所有圖示中，對相同構成要素係標註相同符號，且適當省略說明。

[0012]

（第 1 實施形態）

圖 1 係連同強介電晶體 10 一起顯示第 1 實施形態之分極反轉處理裝置 100 的構成的圖。本實施形態之分極反轉處理裝置 100 係具備有：電源 110、光源 120、測定部 130、及控制部 140，在強介電晶體 10 形成周期性的分極反轉構造。在強介電晶體 10 的第 1 面係形成有第 1 電極 20，在強介電晶體 10 之中與第 1 面對向的第 2 面係形成有第 2 電極 30。電源 110 係對第 1 電極 20 與第 2 電極 30 之間施加電壓。光源 120 係對強介電晶體 10 的第 1 方向（圖 1 中的 x 方向）中的 2 個端面的其中一方（第 1 端面：圖 1 中的左側端面）入射光。在該入射光係包含有藉由強介電晶體 10 的分極反轉構造被轉換波長的波長（第 1 波長）。測定部 130 係在由強介電晶體 10 的第 1 方向的另一方端面（第 2 端面：圖 1 中的右側端面）被放射的光（放射光）之中，測定藉由強介電晶體 10 的分極反轉

構造被轉換波長後的波長成分的強度。接著控制部 140 係根據藉由測定部 130 所測定的強度，判斷藉由電源 110 所為之電壓施加的結束時序。以下詳細說明之。

[0013] 強介電晶體 10 係例如添加有 Mg 的 LiNbO_3 （鈮酸鋰）單結晶基板，但是亦可為由 LiTaO_3 （鉭酸鋰）等其他強介電質所成之結晶。在強介電晶體 10 的第 1 面（例如 +Z 面）係以第 1 方向（圖 1 中的 x 方向）互相分離地配置有複數第 1 電極 20。該等複數第 1 電極 20 係作電性連接。

[0014] 在本圖所示之例中，係在強介電晶體 10 的第 1 面形成有絕緣膜 22。絕緣膜 22 係例如氧化鋁或氧化鋯等金屬氧化物、氧化矽等無機氧化物、或氮化矽等氮化合物。絕緣膜 22 係使用例如濺鍍法、真空蒸鍍法、或 CVD 法等所形成。在絕緣膜 22 係以第 1 方向相互分離地配置有複數開口。接著，在絕緣膜 22 上及絕緣膜 22 的開口內形成有導電膜 24。導電膜 24 之中位於絕緣膜 22 的開口內的部分形成為第 1 電極 20。接著複數第 1 電極 20 係透過導電膜 24 之中位於絕緣膜 22 之上的部分相互連接。導電膜 24 係例如 Al 膜等金屬膜，亦可使用例如濺鍍法而形成。

[0015] 此外，在強介電晶體 10 的第 2 面（例如 -Z 面）形成有第 2 電極 30。第 2 電極 30 以均與複數第 1 電極 20 的任一者相對向的方式形成。第 2 電極 30 係例如 Al 膜等金屬膜，使用例如濺鍍法而形成。

[0016] 在第 1 電極 20 及第 2 電極 30 連接有電源 110。電源 110 係對第 1 電極 20 及第 2 電極 30 之間施加電壓。電源 110 係藉由控制部 140 予以控制。控制部 140 係藉由控制電源 110，對第 1 電極 20 及第 2 電極 30 施加脈衝波形的電壓。脈衝波形為例如矩形。

[0017] 光源 120 為例如雷射光源，對強介電晶體 10 的第 1 端面入射光。在該光係如上所述，包含有第 1 波長的成分。第 1 波長係藉由強介電晶體 10 的分極反轉構造被轉換波長的波長。光源 120 的發光係藉由控制部 140 予以控制。例如控制部 140 係在電源 110 對第 1 電極 20 及第 2 電極 30 正在施加電壓的期間，使光源 120 發光。在此控制部 140 亦可使光源 120 脈衝式發光。

[0018] 測定部 130 係具有光電二極體等光電轉換元件，將由強介電晶體 10 的第 2 端面被放射的放射光進行光電轉換。測定部 130 所具有的光電轉換元件係在放射光之中將第 1 波長藉由強介電晶體 10 的分極反轉構造被轉換波長後的波長（第 2 波長）進行光電轉換。為如上所示，光電轉換元件係以第 2 波長中的光電轉換效率特別高為佳。

[0019] 此外，亦可在強介電晶體 10 的第 2 端面與測定部 130 之間設置波長濾波器 150。波長濾波器 150 係通過第 2 波長的光，將其他波長（包含第 1 波長）的光進行截止。其中，波長濾波器 150 亦可為將第 1 波長的光進行截止的濾波器。藉由設置波長濾波器 150，測定部 130 係

可以高精度測定第 2 波長的光的強度。

[0020] 控制部 140 係使用測定部 130 的測定結果，控制電源 110 及光源 120。具體而言，控制部 140 係當測定部 130 所檢測到的第 2 波長的光的強度成為基準值時，即結束藉由電源 110 所為之對第 1 電極 20 及第 2 電極 30 施加電壓。此時，控制部 140 亦使光源 120 的動作結束。

[0021] 圖 2 係顯示藉由測定部 130 所得之檢測結果之一例的圖表。在本圖所示之例中，橫軸係電源 110 對第 1 電極 20 與第 2 電極 30 之間施加電壓之後的時間 t 。如本圖所示，若在第 1 電極 20 及第 2 電極 30 之間施加電壓，初期的期間係測定部 130 的檢測值逐漸增加。此係在強介電晶體 10 之中第 1 電極 20 與第 2 電極 30 所包夾的區域形成有分極反轉區域，而且該分極反轉區域隨同時間 t 一起擴展之故。但是，若時間 t 變得過長，測定部 130 的檢測結果會降低。此係基於強介電晶體 10 的分極反轉區域會過於擴展，由第 1 電極 20 與第 2 電極 30 所包夾的區域突出，而使分極反轉的周期破壞之故。

[0022] 相對於此，在本實施形態中，控制部 140 係當測定部 130 的測定結果達到基準值時，使電源 110 的動作結束。因此，可使強介電晶體 10 的分極反轉區域在適當範圍內。亦即，可在強介電晶體 10 以高精度周期形成分極反轉區域。

[0023]

（第 2 實施形態）

圖 3 係顯示第 2 實施形態之分極反轉處理裝置 100 的構成的圖。本實施形態之分極反轉處理裝置 100 係除了以下內容之外，與第 1 實施形態之分極反轉處理裝置 100 為相同的構成。

[0024] 首先，在光源 120 與強介電晶體 10 之間設有光路控制部 122。光路控制部 122 係使強介電晶體 10 的第 1 端面中的人射光的人射位置在第 1 面與第 2 面之間（圖 3 中的 y 方向）移動。在本圖所示之例中，光路控制部 122 係檢流計鏡及使其旋轉的驅動部。光源 120 係對檢流計鏡照射入射光。該入射光係藉由檢流計鏡被反射，且入射至強介電晶體 10 的第 1 端面。此時，檢流計鏡的反射面相對強介電晶體 10 的第 1 端面的角度逐漸改變。藉此，強介電晶體 10 的第 1 端面中的人射光的人射位置係在第 1 面與第 2 面之間移動。

[0025] 其中，光路控制部 122 的構成並非限定於上述之例。例如光路控制部 122 亦可藉由改變光源 120 的方向，使強介電晶體 10 的第 1 端面中的人射光的人射位置在第 1 面與第 2 面之間（圖 3 中的 y 方向）移動。

[0026] 此外，在光路控制部 122 與強介電晶體 10 的第 1 端面之間設有透鏡 124，在強介電晶體 10 的第 2 端面與波長濾波器 150 之間設有透鏡 126。透鏡 124 係將由光路控制部 122 入射至強介電晶體 10 的光一致朝第 1 方向（圖 3 中的 x 方向）。另一方面，透鏡 126 係使由強介電晶體 10 的第 2 端面被放射的放射光入射至波長濾波器

150 及測定部 130。

[0027] 圖 4 係顯示藉由測定部 130 所得之檢測結果之一例的圖表。在本圖所示之例中，橫軸為離強介電晶體 10 的第 1 面的深度 d （參照圖 3）。該圖表係顯示在強介電晶體 10 的厚度方向，分極反轉以什麼樣的程度進行。接著如圖 4 中以虛線所示，該圖表係以一定間隔生成。控制部 140 係在 d 方向在大致全域當藉由測定部 130 所得之檢測結果成為基準值以上時，使藉由電源 110 所為之電壓施加結束。

[0028] 其中，若使入射光更加朝強介電晶體 10 的寬幅方向（相對圖 3 的紙面呈垂直的方向）移動，可根據藉由測定部 130 所得之測定結果，生成表示強介電晶體 10 之分極反轉的進行狀況的畫像。

[0029] 藉由本實施形態，亦可得與第 1 實施形態相同的效果。此外，藉由設置光路控制部 122，強介電晶體 10 的第 1 端面中的入射光的入射位置係在第 1 面與第 2 面之間移動。藉此，在強介電晶體 10 的厚度方向（圖 3 中的 d 方向），可確認哪一個區域的分極反轉正在進行。接著，在強介電晶體 10 之中以第 1 電極 20 及第 2 電極 30 包夾的區域中，當厚度方向的大致全體進行分極反轉時，可使藉由電源 110 所為之電壓施加結束。因此，可以更高精度在強介電晶體 10 周期形成分極反轉區域。

[0030] 以上參照圖示，敘述本發明之實施形態，惟該等為本發明之例示，亦可採用上述之外的各種構成。

[0031] 本申請案係主張以 2014 年 8 月 5 日申請之日
本申請案特願 2014-159371 號為基礎的優先權，在此取入
其所有揭示。

【符號說明】

[0032]

10：強介電晶體

20：第 1 電極

22：絕緣膜

24：導電膜

30：第 2 電極

100：分極反轉處理裝置

110：電源

120：光源

122：光路控制部

124：透鏡

126：透鏡

130：測定部

140：控制部

150：波長濾波器

申請專利範圍

1. 一種分極反轉方法，其係將複數第 1 電極以第 1 方向互相分離地配置在強介電晶體的第 1 面，而且，將第 2 電極以與前述複數第 1 電極相對向的方式配置在前述強介電晶體之中與前述第 1 面對向的第 2 面，

為了在前述強介電晶體形成分極反轉構造，在前述第 1 電極與前述第 2 電極之間施加電壓，

一邊施加前述電壓，一邊由前述強介電晶體的第 1 方向的第 1 端面，入射具有藉由前述分極反轉構造被轉換波長的第 1 波長的光的入射光，而且在由前述強介電晶體之與前述第 1 端面對向的第 2 端面被放射的放射光之中，測定藉由前述分極反轉構造被轉換波長後的波長的強度，根據該強度，判斷前述電壓施加的結束時序。

2. 如申請專利範圍第 1 項之分極反轉方法，其中，使前述第 1 端面中的前述入射光的入射位置，在前述第 1 面與前述第 2 面之間移動。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之分極反轉方法，其中，在前述第 2 端面、與測定前述放射光的測定部之間，配置將前述第 1 波長的光進行截止的波長濾波器。

4. 一種分極反轉處理裝置，其係具備有：

電源，其係在形成於強介電晶體的第 1 面的第 1 電極、與形成於前述強介電晶體之中與前述第 1 面對向的第 2 面的第 2 電極之間施加電壓，俾以前述強介電晶體形成分極反轉構造；

光源，其係由前述強介電晶體的第 1 方向的第 1 端面，入射具有藉由前述分極反轉構造被轉換波長的第 1 波長的光的入射光；

測定部，其係測定由前述強介電晶體之與前述第 1 端面相對向的第 2 端面被放射的放射光之中藉由前述分極反轉構造被轉換波長後的波長成分的強度；及

控制部，其係根據前述強度，判斷前述電壓施加的結束時序。

圖式

圖 1

100

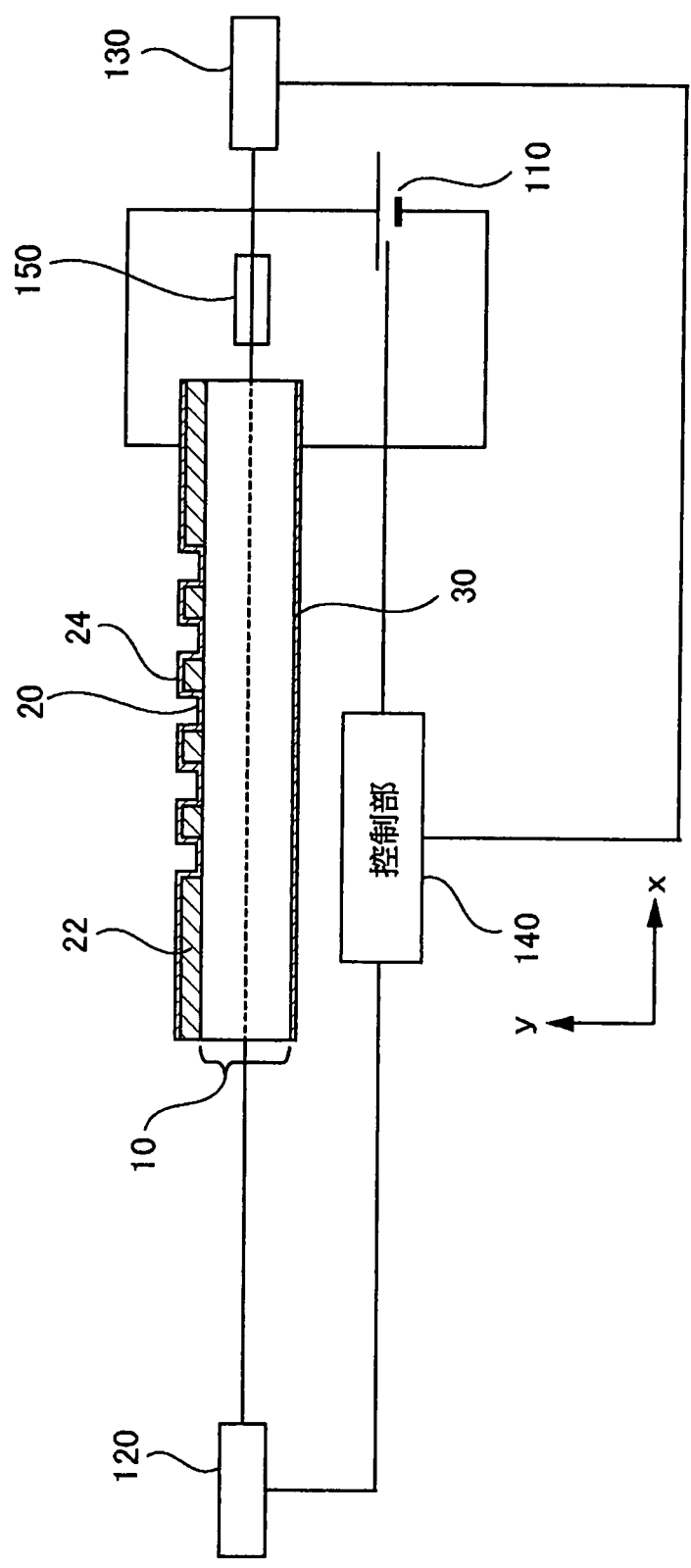


圖 2

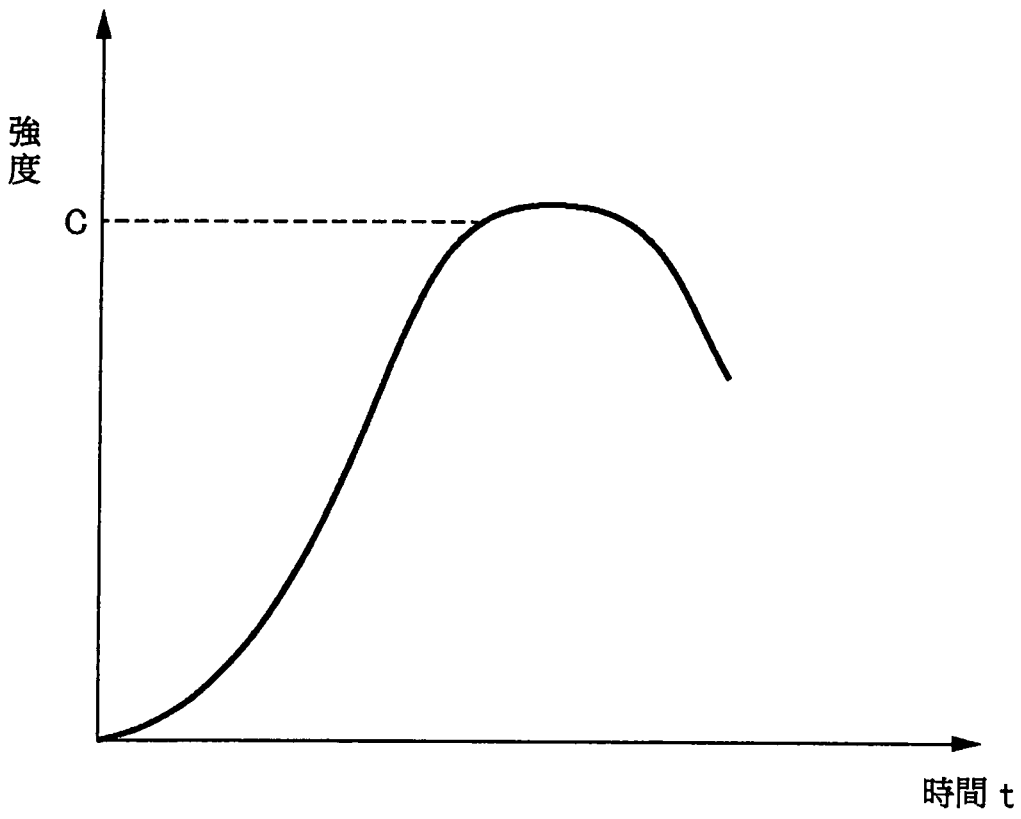


图 3

100

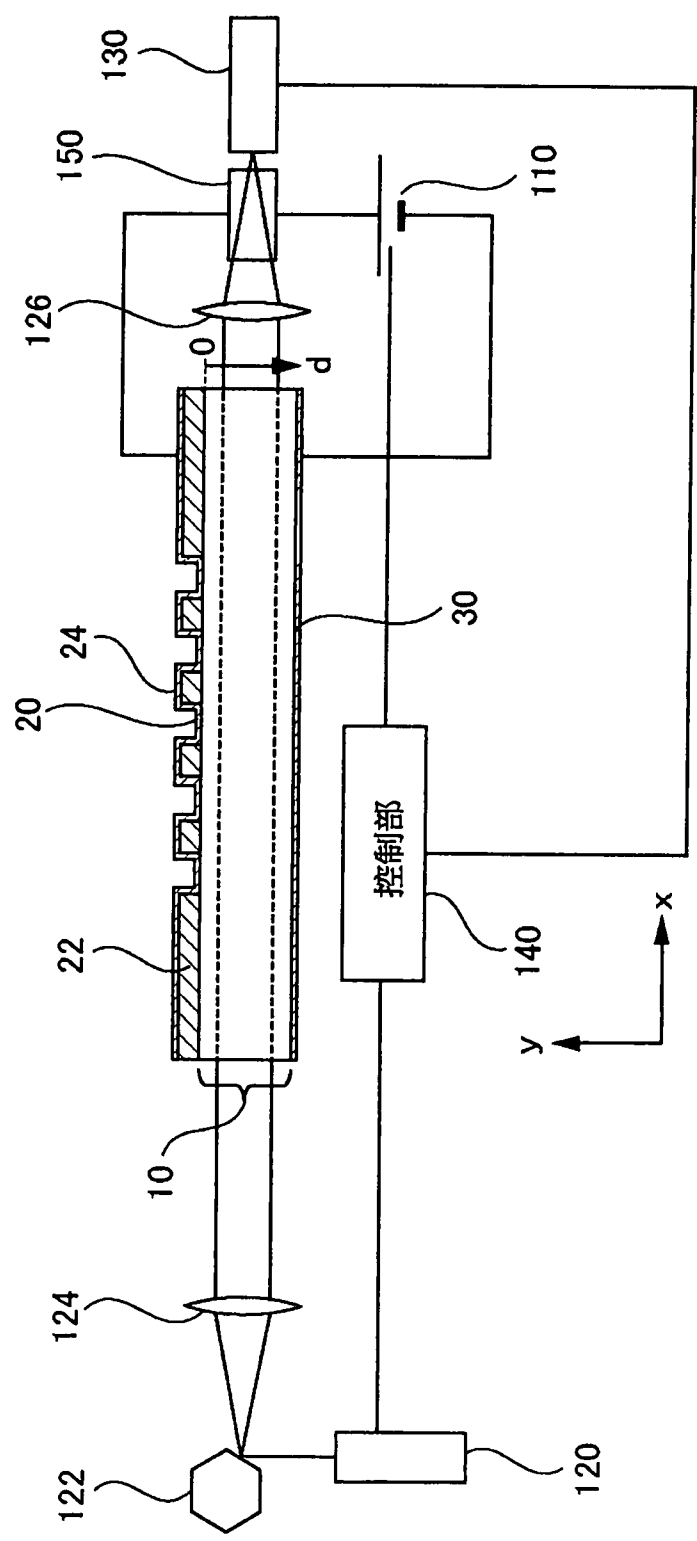


圖 4

