

(此處由本局於收文時黏貼條碼)

764045

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95144840

※申請日期：95年12月01日

※IPC分類：G11B7/24 (2006.01)G11B7/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 多層光學資訊記錄媒體、光學頭、以及光學驅動器

(英) Multilayer optical information recording medium, optical head, and optical drive

二、申請人：(共1人)

1. 姓 名：(中) 理光股份有限公司
(英) RICOH COMPANY, LTD.代表人：(中) 1. 石島尙
(英) 1. ISHIJIMA, HISASHI地 址：(中) 日本國東京都大田區中馬込一丁目三番六號
(英) 3-6, Nakamagome 1-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共2人)

1. 姓 名：(中) 三澤成嘉
(英) MISAWA, SHIGEYOSHI國 稷：(中) 日本
(英) JAPAN2. 姓 名：(中) 大內田茂
(英) OOUCHIDA, SHIGERU國 稷：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | |
|-------|----------------------------|--|
| 1. 日本 | ； 2005/12/02 ； 2005-349202 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2006/01/25 ； 2006-016382 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |

(此處由本局於收文時黏貼條碼)

764045

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95144840

※申請日期：95年12月01日

※IPC分類：G11B7/24 (2006.01)G11B7/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 多層光學資訊記錄媒體、光學頭、以及光學驅動器

(英) Multilayer optical information recording medium, optical head, and optical drive

二、申請人：(共1人)

1. 姓 名：(中) 理光股份有限公司
(英) RICOH COMPANY, LTD.代表人：(中) 1. 石島尙
(英) 1. ISHIJIMA, HISASHI地 址：(中) 日本國東京都大田區中馬込一丁目三番六號
(英) 3-6, Nakamagome 1-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共2人)

1. 姓 名：(中) 三澤成嘉
(英) MISAWA, SHIGEYOSHI國 稷：(中) 日本
(英) JAPAN2. 姓 名：(中) 大內田茂
(英) OOUCHIDA, SHIGERU國 稷：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | |
|-------|----------------------------|--|
| 1. 日本 | ； 2005/12/02 ； 2005-349202 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2006/01/25 ； 2006-016382 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明大致有關多層光學資訊記錄媒體、光學頭、以及光學驅動器，更具體言之，係有關具有多個記錄層之多層光學資訊記錄媒體、用於該多層光學資訊記錄媒體之光學頭、以及可供記錄、再製、或刪除於該光學記錄媒體上的資訊之光學驅動器。

【先前技術】

專利文獻 1 揭露一種光學地寫入、讀取、及 / 或刪除於具有至少兩個記錄層與兩個導引層之傳統多層光學資訊記錄媒體上之資訊的方法，以及用以寫入、讀取、及 / 或刪除於該傳統多層光學資訊記錄媒體上之資訊的裝置。第 14 圖顯示描述於專利文獻 1 之範例記錄媒體的結構。該範例記錄媒體包括多個記錄層 3 與用於該等多個記錄層 3 之一個循軌層(控制層)5。

專利文獻 2 揭露一種記錄媒體，該記錄媒體係藉由堆疊用以循軌(tracking)之控制層與由感光材料所製成的層而製成。專利文獻 3 揭露一種光學記憶體裝置，於其中提供一記錄層緊鄰由樹脂製成之核心層(core layer)或由樹脂製成之包覆層(clad layer)，且提供一障壁層於該記錄層與該核心層或該包覆層之間，以防止彼此混合。

同樣地，專利文獻 4 揭露一種多層光學記錄媒體，該多層光學記錄媒體係藉由使用黏著片交替地堆疊記錄層與

(2)

非記錄層而製成，各黏著片交替地堆疊記錄層與非記錄層而組成含有感光材料與黏著層之一光學記錄層。

[專利文獻 1]日本專利第 3110532 號

[專利文獻 2]日本專利申請公開案第 2003-36537 號

[專利文獻 3]日本專利申請公開案第 2003-141739 號

[專利文獻 4]日本專利申請公開案第 2005-259192 號

然而，於具有如上述之結構的多層光學資訊記錄媒體中，當層的數量增加時，由光的波長或入射角度之差異所造成之反射係數的變動會變得較大，且波長相關參數也會變得更大。換句話說，於記錄或讀取訊號時所反射之光的量會根據該光的波長或入射角度而變動。此變動會造成雜訊的增加，且造成 S/N 比的降低。

同樣地，如第 14 圖所示，於具有用以循軌之控制層的多層光學記錄媒體中，當記錄層的數量增加時，各記錄層與該控制層之間的距離增加。此會造成難以準確地定位雷射光束。

再者，由於記錄層正好形成於控制層上面，可用以處理該控制層的方法會受到限制，且因此降低了設計該控制層的靈活性。

同時，近幾年來，隨著數位科技的發展與資料壓縮技術的進步，光碟(例如多樣化數位光碟(DVD))已受到大量的關注，用以記錄資訊，例如音樂、電影、相片、以及電腦程式(後文中稱為”內容物(contents)”)。同樣地，隨著光碟價格的下降，用以記錄及/或再製資訊於光碟上的光學

(3)

驅動器已相當普遍。

隨著內容物的資料大小一年比一年增加，具有較高儲存容量的光碟之需求亦增加。增加光碟的儲存容量之一種方式是提供多個記錄層。目前，具有多個記錄層之光碟(後文中稱為“多層碟片”或“多層光碟”)與用以記錄/再製資訊於此多層光碟之光碟驅動器的發展相當活躍。

然而，若於傳統光碟中增加記錄層的數量，當記錄層與入射平面之間的距離增加，則從記錄層反射之光的量減少，這是因為光被其他記錄層吸收。因此，從遠處的記錄層反射之光的量會減少至難以偵測訊號的程度。同樣地，傳統的雷射二極體之強度可能不足以記錄資訊於此多層光碟。這些問題限制了於光碟中之記錄層的數量。

要解決上述問題從而增加記錄層的數量，已有人提出使用二光子(two-photon)吸收材料之多層碟片(參見例如專利文獻 5 與 6)。當二光子吸收材料同時吸收兩個光子時，其折射率會改變。所提出的多層碟片即利用二光子吸收材料的此特性。於所提出的多層碟片中，資訊係藉由改變目標區域的折射率而被記錄。這些折射率被改變的區域被稱為凹坑(pit)。具體而言，資訊係由折射率被改變的區域與折射率未被改變的區域之結合與長度來表示。

二光子吸收的發生機率與所施加的光電場(入射光的強度)之平方成正比。因此，二光子吸收僅發生在入射光之能量集中的區域。當入射光以透鏡聚焦時，二光子吸收僅發生在焦點附近，而未發生在沒有聚焦入射光的其他區

(4)

域。換句話說，入射光沒有聚焦之記錄層的折射率沒有改變，而那些記錄層傳送入射光而沒有改變其密度。因此，在此情形下，增加記錄層的數量並不會增加偵測訊號的困難，或造成記錄電源短缺的問題。

因此，使用二光子吸收材料得以增加記錄層的數量，從而大量地增加光碟的儲存容量。然而，在傳統多層碟片的情形下，於各記錄層形成導引軌會造成成本的增加。

要解決此問題，有人提出於不是記錄層的一層具有導引軌之多層碟片(參見例如專利文獻 7 與 8)。

專利文獻 7 揭露一種具有伺服層(servo layer)的記錄媒體。利用該揭露的記錄媒體，伺服控制係藉由偵測從該伺服層所反射的光而執行。然而，若記錄媒體於關於光之入射角度的徑向方向傾斜，於該伺服層遠處的資料層可能會發生循軌錯誤。舉例來說，於一資料層(其與該伺服層的距離為 1 mm)上，當該記錄層傾斜 1 度(關於光之入射角度)，則該光的焦點會偏移達 $17.4 \mu m$ 。於具有 $0.32 \mu m$ 軌距之藍光碟片上， $17.4 \mu m$ 約等於 50 軌。因為這個原因，專利文獻 7 所揭露的記錄媒體需要傾斜控制，不同於具有少量記錄層的記錄媒體。同樣地，雖然小光點能形成於使用二光子吸收材料的資料層上，在沒有使用二光子吸收材料的伺服層上，光點會變大。此問題使增加記錄媒體的軌密度變得困難，從而難以增加每個資料層的儲存容量。

專利文獻 8 揭露一種光學資訊記錄媒體，其包括具有

(5)

交替的凸面與凹面之第一層與具有交替的凸面與凹面之第二層。然而，於此情形下，於該第一與第二層準確地對準凸面與凹面是非常困難的。

[專利文獻 5]日本專利申請公開案第 6-28672 號

[專利文獻 6]日本專利申請公開案第 2004-79121 號

[專利文獻 7]日本專利申請公開案第 2002-312958 號

[專利文獻 8]日本專利申請公開案第 2005-18852 號

【發明內容】

本發明提供一種多層光學資訊記錄媒體、光學頭、以及光學驅動器，其可實質地消除由先前技術之限制與缺點所造成的一或多個問題。

本發明之實施例提供一種多層光學資訊記錄媒體，而使下列情形成為可能：降低在記錄或讀取訊號時反射光的量之變動(即使當光的波長或入射角改變)，並藉此防止S/N比的下降；準確地定位雷射光束(即使當記錄層的量很大)；以及使用各種方法來處理控制層，並藉此靈活地設計該控制層。

根據本發明之一實施例，一光學記錄媒體包括：多個記錄層單元，於各記錄層單元中，一或多個記錄層與一或多個中間層係交替地堆疊；以及一或多個間隔件層；其中該等記錄層單元與該等間隔件層於該光學記錄媒體的深度方向交替地堆疊。

根據本發明之一實施例，一光學記錄媒體包括：多個

(6)

記錄層，於各記錄層中配置有記錄標記以形成多個記錄標記層，各記錄標記具有與周圍區域不同的折射率，其中，於各記錄標記層中的該等記錄標記係水平地間隔配置，且該等記錄標記層係垂直地間隔配置；以及一或多個間隔件層；其中該等記錄層與該等間隔件層係於該光學記錄媒體的深度方向交替地堆疊。

本發明之一實施例提供一高容量多層光學資訊記錄媒體，其具有大致等於僅具有少量記錄層之記錄媒體的傾斜容忍度。

本發明之另一實施例提供一光學頭，其能準確地從根據本發明之一實施例的多層光學資訊記錄媒體中偵測訊號。

本發明之另一實施例提供一光學驅動器，其能準確地記錄、再製、及/或刪除於根據本發明之一實施例的多層光學記錄媒體上的資訊。

根據本發明之一實施例，一光學記錄媒體包括：多個多層單元，各多層單元包括：一導引層，對應至具有一第一波長的光；以及多個記錄層，對應至具有一第二波長的光，該第一波長與該第二波長不同；其中，該等多層單元係於該光學記錄媒體的深度方向堆疊。

根據本發明之一實施例，一光學記錄媒體包括：多個導引層，對應至具有一第一波長的光；以及多個記錄層，對應至具有一第二波長的光，該第一波長與該第二波長不同。

(7)

根據本發明之一實施例，一光學記錄媒體包括：多個多層單元，各多層單元包括：多個導引層，對應至具有一第一波長的光；以及多個記錄層，對應至具有一第二波長的光，該第一波長與該第二波長不同；其中，該等多層單元係於該光學記錄媒體的深度方向堆疊。

根據本發明之一實施例，供記錄或再製資訊於如申請專利範圍第 19 項之光學記錄媒體上的一種光學頭，包括：一第一光源，組構以發出具有該第一波長之一光束；一第二光源，組構以發出具有該第二波長之一光束；一物鏡，組構以將具有該第一波長之光束聚焦至該導引層上，及將具有該第二波長之光束聚焦至該等記錄層之其中一者上；一光學系統，組構以將具有該第一波長之光束與具有該第二波長之光束導引至該物鏡，及分離從該導引層反射之一光束與從該等記錄層之其中一者反射之一光束；一第一光偵測器，組構以偵測從該導引層反射之光束；以及一第二光偵測器，組構以偵測從該等記錄層之其中一者反射之光束。

【實施方式】

本發明之較佳實施例將參照所附圖示說明。

第 1 圖為顯示根據本發明第一實施例之第一範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第一實施例將參照第 1 圖說明。如第 1 圖所示，在第一範例多層光學資訊記錄媒體中，第一記錄層 3、第二中間層 2、以及第

(8)

二記錄層 3 係堆疊於基板 1 上。以同樣方式，舉例來說，將五個記錄層 3 與六個中間層堆疊，以形成一記錄層單元。再者，分離層(間隔件層)4 係堆疊於該記錄層單元上。因此，藉由交替地堆疊多個記錄層單元與一或多個間隔件層於基板 1 上，而製造第一範例多層光學資訊記錄媒體。

要形成記錄標記於第一範例多層光學資訊記錄媒體之記錄層上，需使用物鏡將具有光源波長的光聚焦於記錄層 3 上。

在此實施例中，記錄層 3 可以下列材料製成：折射率會因光點而增加的材料，或折射率會因光點而減少的材料。記錄層 3 的厚度較佳小於光點的深度。另一方面，中間層 2 的厚度較佳等於或大於光點的深度。

形成有記錄標記的區域中的折射率與沒有形成記錄標記的區域中的折射率是不同的。因此，於中間層 2 與記錄層 3 之間的表面邊界處之反射係數會隨著是否有形成記錄標記而改變。反射係數的差異會導致反射的光於強度上的差異。第一範例多層光學資訊記錄媒體上的資訊係以反射的光於強度上的差異來讀取。

至於基板 1，可使用光源波長可穿透的材料，例如玻璃、結晶氧化物、聚碳酸酯樹脂、以及聚烯。至於中間層 2，可使用光源波長可穿透的材料。至於記錄層 3，可使用會吸收部分的光源波長之材料。舉例來說，中間層 2 係藉由塗敷樹脂(例如聚乙烯醇或乙稀乙稀醇(ethylene vinyl

(9)

alcohol))而形成。同樣地，中間層 2 亦可將透明樹脂(例如聚碳酸酯樹脂、聚苯乙烯、聚醯胺、環氧樹脂、或胺甲酸乙酯樹脂(urethane resin)、或其膜)藉由融熔接合、擠延(extruding)、層合(laminating)、或蒸氣沈積而形成。

再者，用於中間層 2 的材料不限於有機材料。中間層 2 可將例如玻璃或氧化物的材料藉由蒸氣沈積或噴濺而形成。記錄層 3 可將樹脂(例如聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate)或聚苯乙烯)與光致變色顏料(photochromic dye)(例如 spiropyran、diarylethene、或 fulgide)的混合物藉由塗敷或蒸氣沈積而形成，其折射率或吸收波長隨具有特定光源波長之光的吸收而改變。於含有光致變色顏料之記錄層上，可利用短脈衝高功率雷射造成多光子吸收(例如二光子吸收)而記錄資訊。分離層(間隔件層)4 可使用與形成中間層 2 大致相同的方法與材料來形成。同樣地，間隔件層可為黏著層或壓敏黏著層。

同樣地，記錄層 3 與中間層 2 之間可設有障壁層(未圖示)。該障壁層防止使用於一層的溶劑去溶解其他層，從而使藉由施加溶液以形成各層成為可能。換句話說，該障壁層使形成記錄層 3 與中間層 2 變得更為容易。該障壁層亦使降低記錄層 3 與中間層 2 的厚度變得更為容易，以增加光的傳送。

第一範例多層光學資訊記錄媒體的特性將參考第 2 圖與第 3 圖來說明。第 2 圖為顯示於第 1 圖所示之第一範例多層光學資訊記錄媒體中層數與其反射係數之間的關係之

(10)

圖表。具體言之，該圖表顯示當中間層 2 與記錄層 3 的總數在 5 和 50 之間改變時，由基板 1 相反側所測量之反射係數的改變。該反射係數的改變僅藉由改變中間層 2 與記錄層 3 的總數而計算，並沒有考慮到間隔件層 4 與基板 1 的影響。

於計算中，記錄層 3 的折射率 n_2 被設為 1.6，中間層 2 的折射率 n_3 被設為 1.5，而光源波長 λ 被設為 $0.66 \mu m$ 。於第 2 圖中，實線顯示當記錄層 3 的厚度是 $\lambda / 4n_2$ 、中間層 2 的厚度是 $\lambda / 4n_3$ 時的折射率；虛線顯示當記錄層 3 與中間層 2 的厚度是稍微不同於 $\lambda / 4n_2$ 與奇數倍的 $\lambda / 4n_3$ 時的折射率。

如圖表所示，當中間層 2 的厚度是奇數倍的 $\lambda / 4n_3$ 時，第一範例多層光學資訊記錄媒體的反射係數會隨著層的總數的增加而急遽的增加。此意味著：光無法到達在基板 1 相反側遠處之層，因此較不適合。

第 3 圖為顯示於各中間層的厚度與第一範例多層光學資訊記錄媒體的反射係數之間的關係之圖表。於計算中，記錄層 3 的折射率 n_2 固定為 $\lambda / 4n_2$ ，而中間層 2 的厚度係不同。五層時的折射率以虛線箭頭表示，而五十層時的折射率以實線箭頭表示。使用於此計算之該範例多層光學資訊記錄媒體包括 10 個記錄層單元，各記錄層單元包括五層。如圖所示，在較多的層時，當中間層 2 具有其中一特定厚度(其存在於固定的間隔)時，反射係數會變大。

因此，較佳避免中間層 2 的厚度與折射率的結合(光

(11)

徑長度：厚度與折射率的乘積），導致如第 3 圖所示增加的反射係數。

同樣地，當藉由堆疊多個記錄層單元（各包括至少一記錄層 3 與一中間層 2）來製造多層光學資訊記錄媒體時，記錄層單元中的中間層 2 之厚度與折射率不需要相同，且較佳係不同。再者，間隔件層 4 的光徑長度（厚度與折射率的乘積）較佳為偶數倍的 $\lambda / 2$ 。

當藉由交替地堆疊記錄層單元與間隔件層 4 來製造記錄媒體時，具有如前所述之光徑長度的間隔件層 4 有助於防止記錄媒體之光傳送的減少（即使各記錄層單元具有高反射係數）。

第 4 圖為顯示根據本發明第二實施例之第二範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。如第 4 圖所示，在第二範例多層光學資訊記錄媒體中，第一記錄層 3 係形成於基板 1 上。在第一記錄層 3 中，記錄標記 3a（其係記錄點，具有與周圍區域不同的折射率）係水平地間隔配置；且經水平地配置的記錄標記 3a 係以固定的間隔垂直地（垂直於基板 1）配置。

於此實施例中，記錄層 3（於其中水平地且垂直地配置記錄標記 3a）係被當作記錄層單元。間隔件層 4 係堆疊於記錄層 3 上。於間隔件層 4 上，堆疊第二記錄層 3。如同第一記錄層 3，第二記錄層 3 中亦水平地且垂直地配置記錄標記 3a。另一間隔件層 4 係堆疊於第二記錄層 3 上。因此，藉由交替地堆疊記錄層 3 與間隔件層 4，而製

(13)

的間隔是奇數倍的 $\lambda / 4n_2$ (λ 是光源波長而 n_2 是記錄層 3 的折射率)時，第二範例多層光學資訊記錄媒體的反射係數會隨著記錄標記 3a 的層之總數的增加而急遽的增加。此意味著：光無法到達在基板 1 相反側遠處之層，因此較不適合。

同樣地，在較多的層時，當記錄標記 3a 的層之間的間隔具有特定值(其存在於有規則的間隔)時，反射係數會變大。因此，較佳避免記錄標記 3a 的層之間的間隔與記錄層 3 之折射率的結合(光徑長度：厚度與折射率的乘積)，導致增加的反射係數。

同樣地，當藉由堆疊多個記錄層單元(各包括一記錄層 3)來製造多層光學資訊記錄媒體時，記錄層單元中的記錄標記 3a 的層之間的間隔與記錄層 3 之折射率不需要相同，且較佳係不同。再者，間隔件層 4 的光徑長度(厚度與折射率的乘積)較佳為偶數倍的 $\lambda / 2$ 。

當藉由交替地堆疊多個記錄層單元(各多個記錄層單元包括一記錄層 3，於其中水平地且垂直地間隔配置記錄標記 3a)與間隔件層 4 來製造記錄媒體時，具有如前所述之光徑長度的間隔件層 4 有助於防止記錄媒體之光傳送的減少(即使各記錄層單元具有高反射係數)。

第 5 圖為顯示根據本發明第三實施例之第三範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。如第 5 圖所示，第三範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 1 圖所顯示之第一範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了第一黏著層

(14)

6、控制層 5、以及第二黏著層 6 係形成於基板 1 與中間層 2 之間。用以循軌的凹槽係形成於控制層 5 上，且控制層 5 與黏著層 6 的折射率不同。控制層 5 的折射率可高於或低於黏著層 6 的折射率。

於第二黏著層 6 上，係如第一範例多層光學資訊記錄媒體般，交替地堆疊中間層 2 與記錄層 3。同樣地，間隔件層 4 係堆疊於中間層 2 與記錄層 3 上。藉由堆疊如上述之層的組而製成第三範例多層光學資訊記錄媒體。

於第三實施例中，記錄層單元係由五個記錄層 3 與六個中間層 2 所製成，且各記錄層單元設有一個控制層 5。然而，本發明不限於此架構。隨著由公式[(記錄層 3 的厚度)×層數+(中間層 2 的厚度)×層數]所獲得的值增加，控制層 5 與最遠的記錄層 3 的距離增加。在使用來自二光源的光束之循軌方法中，控制層 5 與記錄層 3 之間的大距離會導致定位記錄光束的光點有較低的準確性。因此，記錄層單元中的層數較佳小於 100。

於此實施例中，如第 5 圖所示，凹槽係形成於控制層 5 的表面(較接近基板 1 的表面)，以使用推拉方法(push-pull method)來偵測循軌錯誤。然而，凹槽可形成於控制層 5 的相反表面。同樣地，可使用由折射率調變所形成的循軌導引來代替凹槽。再者，凹槽的型樣不限於特定型樣。舉例來說，凹槽可被同心地或螺旋地形成。

第三範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構係與第一範例多層光學資訊記錄媒體大致相同。控制層 5 可藉由塗

(15)

敷 UV 固化樹脂且藉由按壓具有鋸齒狀表面的型樣之透明件 (transparent stump) 於所塗敷之 UV 固化樹脂上而形成。至於，黏著層 6，可使用以樹脂製成之黏著劑或壓敏黏著劑。

第 6 圖為顯示根據本發明第四實施例之第四範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第四實施例將參照第 6 圖說明。第四範例多層光學資訊記錄媒體係藉由將根據顯示於第 5 圖之第三實施例的控制層 5 與黏著層 6 加入第 4 圖所示之第二範例多層光學資訊記錄媒體的結構中而製成。如第 6 圖所示，第一黏著層 6、控制層 5、以及第二黏著層 6 係形成於基板 1 與第一記錄層 3 之間以及間隔件層 4 與第二記錄層 3 之間。第四範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第三範例多層光學資訊記錄媒體相同。

第 7 圖為顯示根據本發明第五實施例之第五範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第五實施例將參照第 7 圖說明。第五範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 1 圖所顯示之第一範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了間隔件層 4-1 與 4-2 的厚度不同。間隔件層 4 的光徑長度可藉由改變其折射率(取代改變其厚度)而改變。第五範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第一範例多層光學資訊記錄媒體相同。在光徑長度方面，間隔件層 4 之間厚度的差別較佳(但不限於)約 0 至 $\lambda/2$ 或更多。

(16)

第 8 圖為顯示根據本發明第六實施例之第六範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第六實施例將參照第 8 圖說明。第六範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 4 圖所顯示之第二範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了間隔件層 4-1 與 4-2 的厚度不同。間隔件層 4 的光徑長度可藉由改變其折射率(取代改變其厚度)而改變。第六範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第二範例多層光學資訊記錄媒體相同。在光徑長度方面，間隔件層 4 之間厚度的差別較佳(但不限於)約 0 至 $\lambda/2$ 或更多。

第 9 圖為顯示根據本發明第七實施例之第七範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第七實施例將參照第 9 圖說明。第七範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 1 圖所顯示之第一範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了中間層 2-1、2-2、與 2-3 的厚度不同以及記錄層 3-1、3-2、與 3-3 的厚度不同。中間層 2 與記錄層 3 的光徑長度可藉由改變其折射率(取代改變其厚度)而改變。第七範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第一範例多層光學資訊記錄媒體相同。在光徑長度方面，中間層 2 之間厚度的差別或記錄層 3 之間厚度的差別較佳(但不限於)約 0 至 $\lambda/2$ 或更多。同樣地，厚度的差別較佳不規則的改變。

第 10 圖為顯示根據本發明第八實施例之第八範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第八實施

(18)

例將參照第 12 圖說明。如第 12 圖所示，第十範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 6 圖所顯示之第四範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了第一黏著層 6 與控制層 5 係形成於記錄層 3 之間，而非形成於間隔件層 4 與記錄層 3 之間。於第十範例多層光學資訊記錄媒體中，第二黏著層 6 被省略，且記錄層 3 係直接地形成於控制層 5 上。第十範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第四範例多層光學資訊記錄媒體相同。

第 13 圖為顯示根據根據本發明第十一實施例之範例訊號記錄/再製裝置的架構之示意圖，該裝置係用以將訊號記錄及再製於根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體上。在此實施例中，顯示於第 5 圖之第三範例多層光學資訊記錄媒體係被當作範例多層光學資訊記錄媒體，以說明藉由範例訊號記錄/再製裝置之範例訊號記錄/再製程序。本發明之第十一實施例將參照第 13 圖說明。於第 13 圖所顯示之範例訊號記錄/再製裝置中，從光源 11(第一光源)發出之光束穿過透鏡 12、極化分光稜鏡 (polarization beam splitter)13、雙色稜鏡 (dichroic prism)14、 $1/4$ 波長板 15、以及物鏡 16；且從而被聚焦於範例光學記錄媒體中的控制層 5。從控制層 5 之軌道反射的光束穿過物鏡 16、 $1/4$ 波長板 15、以及雙色稜鏡 14；係由極化分光稜鏡 13 反射；穿過聚光透鏡 17、針孔 18(第一針孔)、聚光透鏡 19 與 20、以及圓柱透鏡 21；以及從而聚焦於四分檢測器 (quadrant detector)22。

(19)

以聚光透鏡 20 與圓柱透鏡 21 來將光束聚焦會造成散光，從而造成聚焦後的光束具有兩個焦點。四分檢測器 22 係置於兩個焦點之間。置於聚光透鏡 17 與 19 之間的針孔 18 的直徑係例如稍微大於聚光透鏡 17 所形成的光點之直徑。這樣的話，即使當光束沒有被準確地聚焦於控制層 5 上時，光束仍能穿過針孔 18。

從另一光源 23(第二光源)所發出的另一光束穿過透鏡 24；係由極化分光稜鏡 25 反射；穿過聚光透鏡 26 與 27；由雙色稜鏡 14 反射；穿過 $1/4$ 波長板 15 與物鏡 16；且從而被聚焦於範例光學記錄媒體中的記錄層 3。針對物鏡 16 設置一定位機構(例如旋管(coil))，以調整物鏡的位置。

從記錄層 3 反射的光束穿過物鏡 16 與 $1/4$ 波長板 15；係由雙色稜鏡 14 反射；穿過聚光透鏡 27 與 26、極化分光稜鏡 25、以及針孔 29(第二針孔)；以及從而聚焦於光偵測器 30。

光源 23 與針孔 29 設置成共焦。聚光透鏡 26 與 27 形成擴束器，並作用為定位機構。於範例光學記錄媒體中光束的焦點能藉由沿著光軸改變聚光透鏡 26 與 27 的位置而改變。換句話說，來自光源 23 的光束之焦點能藉由沿著光軸改變聚光透鏡 26 與 27 的距離而改變。針孔 29 的直徑較佳等於或大約為由聚光透鏡 28 所形成的光點之直徑。

於上述之範例訊號記錄/再製裝置中，從光源 11 所發

(20)

出的光束係聚焦於控制層 5 上的軌道，且聚光透鏡 26 與 27 之間的距離被調整成：從光源 23 所發出的光束被聚焦於一點，該點沿著光軸距離從光源 11 所發出的光束之焦點一特定距離。此機構使將從光源 23 所發出的光束聚焦於特定記錄層 3 成為可能。同樣地，如上所述，從光源 11 所發出的光束由該軌道反射並進入四分檢測器 22，且四分檢測器 22 產生一訊號。根據由四分檢測器 22 所產生的訊號，聚焦錯誤訊號係由散光方法來獲得，而軌道錯誤訊號係由推拉方法來獲得。所獲得的訊號係用以控制物鏡 16 的位置。

範例訊號記錄/再製裝置亦可被組構以包括多組光源 23 與光偵測器 30，且從而使用多個光束記錄與再製資訊於多個記錄層 3。再者，範例訊號記錄/再製裝置亦可被組構以包括多組光源 11 與四分檢測器 22，且從而對複數個記錄層 3 同時執行焦點伺服控制。在此情形下，動態聚焦單元(例如液晶定位元件)在該範例訊號記錄/再製裝置中是需要的。

以下說明本發明之第十二實施例。根據本發明之第十二實施例，於第三或第九範例多層光學資訊記錄媒體中的控制層 5 係被組構以儲存下列資訊：配置於對應的記錄層單元之記錄層 3 與中間層 2 之資訊，以及於該媒體中記錄層 3 與中間層 2 的位置之資訊。同樣地，於第四或第十範例多層光學資訊記錄媒體中的控制層 5 係被組構以儲存下列資訊：於對應的記錄層 3 中記錄標記 3a 的水平與垂直

(21)

配置之資訊，以及於該媒體中記錄標記 3a 的位置之資訊。

當用以循軌的凹槽係形成於控制層 5 時，上述資訊能同時藉由實際上形成平面 (land) 與凹坑被記錄於控制層 5。根據第十二實施例之範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與根據其他實施例之範例多層光學資訊記錄媒體相同。

於根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體中，記錄層 3 的總數較佳從數十至數百，而記錄層單元中的層數較佳從數個到 100。當考慮到產品的材料與規格時，記錄層與中間層 2 的厚度較佳從 $0.1 \mu m$ 至數十 μm ，且間隔件層 4 的厚度較佳於 1 和 $100 \mu m$ 之間。同樣地，中間層 2 的厚度較佳等於或大於記錄層 3 的厚度。

本發明之實施例提供一多層光學資訊記錄媒體，而使下列情形成為可能：降低在記錄或讀取訊號時反射光的量之變動(即使當光的波長或入射角改變)，以防止 S/N 比的下降；準確地定位雷射光束(即使當記錄層的量很大)。此多層光學資訊記錄媒體適合用來，例如，與光碟歸檔系統或光學資訊記錄/再製裝置一起使用，以記錄例如視頻檔案之資訊。

根據本發明之實施例，一多層光學資訊記錄媒體包括：多個記錄層單元，於各記錄層單元中，一或多個記錄層與一或多個中間層係交替地堆疊；以及一或多個間隔件層；其中該等記錄層單元與該等間隔件層係於該光學記錄

(23)

本發明之實施例將參照第 15 圖至第 24 圖說明。第 15 圖為顯示光碟 100 之範例結構的示意圖，該光碟為根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體。

如第 15 圖所示，光碟 100 包括蓋層 C 與堆疊於蓋層 C 之三個多層單元 (U1、U2、及 U3)。於第 15 圖中，Z 方向表示沿著光碟 100 的厚度之方向。雷射束 LB 係從設於光碟 100 的上游 (於 Z 方向) 之光源所發出。

蓋層 C 係光碟 100 的最低層。因此，雷射束 LB 係從光碟 100 的最低層入射 (光碟 100 的最低層為入射平面)。多層單元 U1 係堆疊於蓋層 C 的上表面，多層單元 U2 係堆疊於多層單元 U1 的上表面，而多層單元 U3 係堆疊於多層單元 U2 的上表面。

各多層單元 U1 至 U3 包括導引軌層 S 與資訊層 M。

導引軌層 S 對應至具有波長在 390 與 420 nm 之間的光。導引凹槽 (或軌) 係螺旋地或同心地形成於導引軌層 S。同樣地，形成導引軌以在間隔中擺動 (wobble)。

如第 16 圖所示，資訊層 M 係位於導引軌層 S 的下游 (於 Z 方向)，且係由五個記錄層 D 與五個樹脂層 G 交替地堆疊構成。換句話說，五個記錄層 D 設有一個導引軌層。同樣地，在各多層單元中，導引軌層 S 係設置成比記錄層 D 更接近入射平面。

各記錄層 D 係以二光子吸收材料製成，適合用於波長在 650 與 680 nm 之間的光。資訊係以光子模式記錄於記錄層 D。二光子吸收材料的範例包括光折變晶體

(24)

(photorefractive crystal)、光聚合物、與光致變色材料。

於光子模式記錄中，暴露於光點的區域之折射率的改變正比於光點的光強度分佈。因此，由光子模式記錄所形成的光點直徑比由一般記錄所形成的光點直徑大 $0.71 (=1/\sqrt{2})$ 倍。舉例來說，如第 17 圖所示，由二光子吸收所記錄的凹坑(長度： D_{z2} ，寬度： D_{r2})小於由一般一光子吸收所記錄的凹坑(長度： D_{z1} ，寬度： D_{r1})。因此，二光子吸收記錄使以高於一光子吸收記錄的記錄密度來記錄資訊成為可能(即使當使用具有相同光源波長的光)(參見 "Two-photon absorption recording on photochromic material using laser diode"，Teruhiro Shiono, OPTRONICS, 2005 年 7 月，No. 28，174 頁，Optronics Co., Ltd. 所出版)。換句話說，二光子吸收記錄可增加光碟的儲存容量。第 17 圖中的圖表之水平刻度的各值表示與凹坑中心的距離。

如上所述，要增加光碟儲存容量的一種方式是增加光碟中記錄層的數量。同時，增加各記錄層的儲存容量也是重要的。要增加各記錄層的儲存容量，較佳使用具有儘可能短的波長之光以高密度來記錄資訊。然而，在目前的科技，要找到適合用於藍光的二光子吸收材料相當困難。因此，較佳使用適合用於綠光或紅光的二光子吸收材料。由於綠光發射雷射二極體目前尚未量產，在此實施例中，對於記錄層 D 係使用適合用於紅光的二光子吸收材料。即使是使用紅光，可形成大於由一光子吸收記錄所形成的點

(25)

之直徑約 0.71 倍 ($=1/\sqrt{2}$) 之直徑的點於記錄層 D 上，且因此能以儘可能高的密度以藍光來記錄資訊。

導引軌層 S 不含二光子吸收材料。由於二光子吸收材料在暴露於從藍光至紫外光(光譜中)的光時會衰退，較佳對以紫外線照射(於用於固化紫外線固化樹脂或黏著劑之製造程序(例如 2p 程序)中)之層不使用二光子吸收材料。

如上所述，導引軌層 S 不含二光子吸收材料。因此，若用於記錄層 D 之紅光亦使用於導引軌層 S，則光點的直徑無法降低至滿意的程度，且會造成增加各記錄層儲存容量的困難。一般而言，光點的直徑正比於下列方程式所獲得的值：波長 / 透鏡的數值孔徑 (NA)。因此，即使在不含二光子吸收材料層上，光點的直徑能藉由使用具有短波長的光而降低。在此實施例中，藍光(其具有短於用以照射記錄層 D 的光之波長)係被用以照射導引軌層 S。使用藍光能夠減少導引軌層 S 之間上軌之間的間距(軌距)，從而能夠增加每個記錄層的儲存容量。而每個記錄層增加的儲存容量便能增加光碟的儲存容量。同樣地，較短的軌距能使準確地執行伺服控制於高密度記錄媒體成為可能。

同時，形成導引軌層 S 與多個記錄層 D 作為多層單元會提升光碟的傾斜容忍度。以包括五個記錄層(各記錄層具有 $3 \mu m$ 的厚度)的資訊層 M(總厚度為 $3 \mu m \times 5 = 15 \mu m$)作為範例。在此情形下，即使當光碟 100 關於光之入射角度的徑向方向傾斜 1 度時，光的焦點僅偏移 $0.26 \mu m$ 。以具有上述結構的光碟，即使當軌距小至 $0.32 \mu m$

(26)

$\mu\text{ m}$ (例如藍光碟片)時，光的焦點不會偏移出目標軌，且因此能藉由執行傳統傾斜控制而可靠地記錄/再製資訊。換句話說，光碟 100 滿足方程式(1)所表示的條件。在方程式(1)中， n 表示各多層單元中記錄層的數量， d 表示各記錄層的厚度，而 p 表示軌距。

$$n \times d \times \sin(1^\circ) < p \dots (1)$$

概括而言，具有導引軌層 S 與資訊層 M 交替地堆疊之結構的光碟提供大致等於僅具有一些記錄層的光碟之傾斜控制(即使當光碟包括大量的記錄層時)，且從而使穩定地及可靠地記錄/再製資訊成為可能。

光學讀頭 123(該光學讀頭為根據本發明實施例之光學頭)的範例架構將參考第 18 圖至第 21 圖說明。

如第 18 圖所示，光學讀頭 123 包括光源 LD1、極化分光稜鏡 151、準直儀透鏡 152、像差校正光學元件 153、雙色稜鏡 154、 $1/4$ 波長板 155、物鏡 160、光源 LD2、偵測透鏡 156、光偵測器 PD1、半鏡(half mirror)159、繞射光學元件 158、準直儀透鏡 157、光偵測器 PD2、以及用於驅動物鏡 160 的驅動機構(未圖示)。

光源 LD1 包括雷射二極體，其發出具有約 405 nm 波長的光。光源 LD1 以其最大強度在 Z 方向發出光。從光源 LD1 發出的光係例如被線性偏極(p-polarized)。後文中，從光源 LD1 發出的光亦稱為”伺服束(servo beam)”。

(27)

極化分光稜鏡 151 係置於光源 LD1 在 Z 方向的下游。極化分光稜鏡 151 的反射係數隨著進入的光之極化狀態而變化。在此實施例中，舉例來說，對於線性偏極的光，極化分光稜鏡 151 的反射係數為低；對於垂直偏極(s-polarized)的光，極化分光稜鏡 151 的反射係數為高。因此，從光源 LD1 所發出大部分的伺服束能穿過極化分光稜鏡 151。

準直儀透鏡 152 係置於極化分光稜鏡 151 在 Z 方向的下游，且實質地準直來自極化分光稜鏡 151 的伺服束。

像差校正光學元件 153 係置於準直儀透鏡 152 在 Z 方向的下游，且校正進入的光之像差。

光源 LD2 包括具有至少五個發光部(各發光部發出波長約 660 nm 的光)的雷射二極體陣列。光源 LD2 在 -Y 方向發出五個光束。從光源 LD2 發出的五個光束係例如被線性偏極。後文中，從光源 LD2 發出的光束亦稱為”記錄/再製束 (recording/reproducing beams)”。

半鏡 159 係置於光源 LD2 在 -Y 方向的下游，且以正確的角度將進入的光之一部分的光徑彎曲(bend)。

繞射光學元件 158 係置於半鏡 159 在 -Y 方向的下游，且使進入的光繞射。來自半鏡 159 之五個記錄/再製束的光徑係由繞射光學元件 158 改變，使得其光軸會合且其發散角彼此不同。

準直儀透鏡 157 係置於繞射光學元件 158 在 -Y 方向的下游，且實質地準直來自繞射光學元件 158 的五個記錄

(28)

/再製束。然而，由於來自繞射光學元件 158 的五個記錄/再製束具有不同的發散角，故來自準直儀透鏡 157 的各光束變得平行、稍微發散、或稍微會聚。

雙色稜鏡 154 係置於像差校正光學元件 153 在 Z 方向的下游與準直儀透鏡 157 在 -Y 方向的下游。雙色稜鏡 154 以正確的角度將具有波長約 660 nm 的光(記錄/再製束)之光徑彎曲。

1/4 波長板 155 係置於雙色稜鏡 154 在 Z 方向的下游，且將 1/4 波長的光學相位差給予進入的光。

物鏡 160 係置於 1/4 波長板 155 在 Z 方向的下游，且將來自 1/4 波長板 155 的光聚焦。如第 19 圖至第 21 圖所示，五個記錄/再製束 LB2 中的每一個係被聚焦於多層單元中不同的記錄層 D，且伺服束 LB1 係被聚焦於多層單元中導引軌層 S。

偵測透鏡 156 係置於極化分光稜鏡 151 在 Y 方向的下游，且將散光給予從導引軌層 S 返回且由極化分光稜鏡 151 反射(在 Y 方向)的光。

光偵測器 PD1 係置於偵測透鏡 156 在 Y 方向的下游，且接收來自偵測透鏡 156 的光。

光偵測器 PD2 係置於半鏡 159 在 -Z 方向的下游，且接收從資訊層 M 返回且由半鏡 159 反射(在 -Z 方向)的光。

驅動機構包括聚焦致動器，用於精密地調整物鏡 160 於焦點方向(沿著物鏡 160 的光軸)的位置；以及循軌致動

(29)

器，用於精密地調整物鏡 160 於循軌方向(與軌的切線垂直)的位置。

下面將說明如上所述之光學讀頭 123 的運作，在以下的說明中，係假設光碟 100 之多層單元 U2 中的五個記錄層 D 是目標記錄層。

從光源 LD1 所發出的經線性偏極(p-polarized)的伺服束 LB1 進入極化分光稜鏡 151。大部分的伺服束 LB1 穿過極化分光稜鏡 151；係被準直儀透鏡 152 實質地準直；係被像差校正光學元件 153 校正像差；且進入雙色稜鏡 154。伺服束 LB1 穿過雙色稜鏡 154；係被 1/4 波長板 155 圓偏極(circularly-polarized)；且係由物鏡 160 聚焦於多層單元 U2 中之導引軌層 S。

從多層單元 U2 中之導引軌層 S 反射的光束(返回的光束)係以與進入的伺服束 LB1 的圓偏極之方向相反的方向被圓偏極。該返回的光束經由物鏡 160 進入 1/4 波長板 155，且係以與進入的伺服束 LB1 的線性偏極之方向垂直的方向被線性偏極。接著，該返回的光束穿過雙色稜鏡 154、像差校正光學元件 153、以及準直儀透鏡 152，並進入極化分光稜鏡 151。

該返回的光束係由極化分光稜鏡 151 反射(在 Y 方向)，且經由偵測透鏡 156 被光偵測器 PD1 接收。如在傳統的光碟裝置中，光偵測器 PD1 包括多個光接收元件(或多個光接收區域)，各光接收元件輸出一含有例如擺動訊號資訊的資訊與伺服資訊(聚焦錯誤資訊、循軌錯誤資訊

(30)

等)之訊號(控制訊號)。各光接收元件(或光接收區域)由光電轉換而產生一正比於所接收的光之量的訊號。

另一方面，從光源 LD2 所發出之線性偏極的(p-polarized)五個記錄/再製束 LB2 進入半鏡 159。來自半鏡 159 的五個記錄/再製束 LB2 穿過繞射光學元件 158 與準直儀透鏡 157；且進入雙色稜鏡 154。雙色稜鏡 154 將五個記錄/再製束 LB2 的光徑在 Z 方向彎曲。接著，五個記錄/再製束 LB2 係被 1/4 波長板 155 圓偏極；且係由物鏡 160 聚焦於多層單元 U2 中之五個記錄層 D。

從多層單元 U2 中之五個記錄層 D 反射的五個光束(返回的光束)係以與進入的記錄/再製束 LB2 的圓偏極之方向相反的方向被圓偏極。該返回的光束經由物鏡 160 進入 1/4 波長板 155，且係以與進入的記錄/再製束 LB2 的線性偏極之方向垂直的方向被線性偏極。接著，該返回的光束由雙色稜鏡 154 反射；穿過準直儀透鏡 157 與繞射光學元件 158；且進入半鏡 159。該返回的光束由半鏡 159 反射且由光偵測器 PD2 接收。光偵測器 PD2 包括五個光接收元件(或五個光接收區域)，其中各元件(或區域)接收五個返回的光束之其中不同的一個光束，並輸出一包含例如再製資訊的資訊之訊號。各光接收元件(或光接收區域)由光電轉換而產生一正比於所接收的光之量的訊號。換句話說，光偵測器 PD2 能同時讀取來自五個記錄層 D 的訊號。

如上所述，由於用於接收代表伺服資訊的光束之光偵

(31)

測器 PD1 與用於接收代表再製資訊的光束之光偵測器 PD2 係分開設置，故各光偵測器可被組構成最為符合其目的。舉例來說，低速光偵測器可用來作為光偵測器 PD1，而高速光偵測器可用來作為光偵測器 PD2。特別地，較佳設計使用低速光偵測器作為光偵測器 PD1 的光驅動器，以接收相對難以偵測的短波長光。同樣地，由於具有固定強度的伺服束能用於記錄與再製，故對於光偵測器 PD1 不需要增益切換。此能夠簡化光偵測器 PD1 的電路架構。

再者，具有寬動態範圍的 Si-PIN 光電二極體可用於光偵測器 PD1，而具有高倍率係數 (multiplication factor) 之光崩潰光電二極體 (APD) 可用於光偵測器 PD2。Si-PIN 光電二極體適合用於準確偵測代表伺服資訊的光束，此偵測需要寬動態範圍與光的量之線性。另一方面，光崩潰光電二極體能放大代表再製資訊之弱光束，此光束係從具有低反射係數之記錄層 D 反射。

光碟裝置 120 (該光碟裝置為根據本發明實施例之光碟驅動器) 的範例架構將參考第 22 圖說明。

如第 22 圖所示，光碟裝置 120 包括：用以旋轉光碟之轉軸馬達 122、光學讀頭 123、用以驅動光學讀頭 123 之搜尋馬達 121、雷射控制電路 124、編碼器 125、驅動控制電路 126、再製訊號處理電路 128、緩衝 RAM 134、緩衝管理器 137、介面 138、快閃記憶體 139、CPU 140、以及 RAM 141。第 22 圖中之箭頭表示訊號與資訊的流，

(32)

且沒有表示方塊之間所有的連接。光碟裝置 120 可用以記錄 / 再製資訊於光碟 100。

再製訊號處理電路 128 根據來自光偵測器 PD1 之輸出訊號 (光電轉換訊號)，獲得例如位址資訊、同步訊號、以及伺服訊號 (例如聚焦錯誤訊號與循軌錯誤訊號)。同樣地，再製訊號處理電路 128 根據來自光偵測器 PD2 之輸出訊號 (五個光電轉換訊號)，獲得來自記錄層 D 的 RF 訊號。

伺服訊號係輸出至驅動控制電路 126，位址資訊係輸出至 CPU 140，同步訊號係輸出至編碼器 125 與驅動控制電路 126。再者，再製訊號處理電路 128 執行解碼與錯誤偵測於各 RF 訊號，並接著經由緩衝管理器 137 儲存該 RF 訊號於緩衝 RAM 134 作為再製的資料。當於 RF 訊號偵測到錯誤時，再製訊號處理電路 128 在儲存 RF 訊號於緩衝 RAM 134 之前，執行錯誤校正。包含於該再製的資料之位址資訊係輸出至 CPU 140。

驅動控制電路 126 根據來自再製訊號處理電路 128 的伺服訊號而產生驅動訊號以用於光學讀頭 123 之驅動機構，並輸出該驅動訊號至光學讀頭 123。光學讀頭 123 根據驅動訊號而執行循軌控制與聚焦控制。驅動控制電路 126 根據 CPU 140 的指令而產生一驅動訊號以用於驅動搜尋馬達 121、一驅動訊號以用於驅動轉軸馬達 122。驅動訊號係輸出至搜尋馬達 121 與轉軸馬達 122。

緩衝 RAM 134 暫時地儲存例如即將記錄於光碟之資

(33)

料(記錄資料)以及從光碟再製的資料(再製的資料)。輸入至緩衝 RAM 134 或從緩衝 RAM 134 輸出之資料由緩衝管理器 137 所控制。

根據來自 CPU 140 的指令，編碼器 125 經由緩衝管理器 137 而擷取緩衝 RAM 134 中的紀錄資料；調變該紀錄資料；附加錯誤校正碼至該紀錄資料；以及產生即將寫入於光碟 100 之資訊層 M 的紀錄訊號。舉例來說，要記錄資訊於五個紀錄層 D，則要產生五個紀錄訊號。所產生的紀錄訊號係輸出至雷射控制電路 124。

雷射控制電路 124 控制光學讀頭 123 的各光源之光發射功率。

當記錄資訊時，用於光源 LD2 的驅動訊號係根據紀錄訊號、記錄條件、光源 LD2 之雷射二極體陣列的光發射特性等而產生。舉例來說，要同時地記錄資訊於五個紀錄層 D，則要對於雷射二極體陣列的五個光發射部產生五個驅動訊號。

介面 138 致能光碟裝置 120 與上游裝置 190(例如個人電腦)的雙向通訊。介面 138 係標準介面，例如 AT 附件封包介面(ATAPI)、小電腦系統介面(SCSI)、或通用串列匯流排(USB)。

快閃記憶體 139 儲存例如以 CPU 140 能瞭解的碼寫入的程式、光源 LD1 之雷射二極體的光發射特性、光源 LD2 之雷射二極體陣列的光發射特性、以及包括記錄功率與記錄策略資訊的記錄條件。

(34)

CPU 140 根據儲存於快閃記憶體 139 中的程式而控制光碟裝置 120 中其他單元的操作，並儲存例如於 RAM 141 與緩衝 RAM 134 中的資料。

<記錄程序>

光碟裝置 120 中的範例記錄程序將參考第 23 圖說明，該記錄程序係當從上游裝置 190 接收記錄使用者資料的請求時執行。顯示於第 23 圖之流程圖對應至由 CPU 140 所執行的一組處理演算法。於該範例記錄程序中，係假設使用者資料係被紀錄於多層記錄層。

當從上游裝置 190 接收一記錄命令時，程式的初始位址(對應至顯示於第 23 圖之流程圖)係被設於 CPU 140 的程式計數器中，而開始記錄程序。

於步驟 401，CPU 140 指示驅動控制電路 126 使轉軸馬達 122 將光碟 100 以一特定線速度(或角速度)旋轉，並報告來自上游裝置 190 的記錄命令之接收至再製訊號處理電路 128。

於步驟 403，CPU 140 根據記錄命令中的特定位址而分析記錄命令並決定目標記錄層與目標多層單元。接著，CPU 140 報告決定的資訊至再製訊號處理電路 128、驅動控制電路 126、編碼器 125、以及雷射控制電路 124。根據決定的資訊，驅動控制電路 126 控制物鏡 160 使得伺服束 LB1 聚焦於該目標多層單元中之該導引軌層 S。同樣地，CPU 140 決定即將被驅動之光源 LD2 的光發射部與即

(35)

將產生訊號之光偵測器 PD2 的光接收元件。

於步驟 405，CPU 140 參考根據來自光偵測器 PD1 的輸出訊號所獲得的位址資訊，並指示驅動控制電路 126 使搜尋馬達 121 搜尋光學讀頭 123，使得於對應該特定位址之目標位置附近形成一光點。若不需要搜尋操作，則略過此步驟。

於步驟 407，CPU 140 允許記錄資料。有了該允許，編碼器 125 與雷射控制電路 124 使光學讀頭 123 大致同時地記錄資料於目標記錄層。在記錄期間，上述之循軌控制與聚焦控制係於特定時機被執行。

於步驟 409，CPU 140 決定是否完成記錄資料。若未完成記錄資料，則繼續該記錄，且 CPU 140 在一特定期間之後再次執行此步驟。若完成記錄資料，則終止記錄程序。於該範例記錄程序中，資料係大致同時地被記錄於多個記錄層。因此，該範例記錄程序使降低記錄時間成為可能。

<再製程序>

光碟裝置 120 中的範例再製程序將參考第 24 圖說明，該再製程序係當從上游裝置 190 接收再製使用者資料的請求時執行。顯示於第 24 圖之流程圖對應至由 CPU 140 所執行的一組處理演算法。於該範例再製程序中，係假設使用者資料係被再製於多層記錄層。

當從上游裝置 190 接收一再製命令時，程式的初始位

(36)

址(對應至顯示於第 24 圖之流程圖)係被設於 CPU 140 的程式計數器中，而開始再製程序。

於步驟 501，CPU 140 指示驅動控制電路 126 使轉軸馬達 122 將光碟 100 以一特定線速度(或角速度)旋轉，並報告來自上游裝置 190 的再製命令之接收至再製訊號處理電路 128。

於步驟 503，CPU 140 根據再製命令中的特定位址而分析再製命令並決定目標記錄層與目標多層單元。接著，CPU 140 報告決定的資訊至再製訊號處理電路 128、驅動控制電路 126、以及雷射控制電路 124。根據決定的資訊，驅動控制電路 126 控制物鏡 160 使得伺服束 LB1 聚焦於該目標多層單元中之該導引軌層 S。同樣地，CPU 140 決定即將被驅動之光源 LD2 的光發射部與即將產生訊號之光偵測器 PD2 的光接收元件。

於步驟 505，CPU 140 指示驅動控制電路 126 使搜尋馬達 121 驅動光學讀頭 123，使得於對應該特定位址之目標位置附近形成一光點。若不需要搜尋操作，則略過此步驟。

於步驟 507，CPU 140 允許再製資料。有了該允許，光學讀頭 123 與再製訊號處理電路 128 大致同時地再製資料於目標記錄層。再製的資料係儲存於緩衝 RAM 134。當再製的資料達到一特定量，則該再製的資料係轉換至上游裝置 190。

於步驟 509，CPU 140 決定是否完成再製資料。若未

(37)

完成再製資料，則繼續該再製，且 CPU 140 在一特定期間之後再次執行此步驟。若完成再製資料，則終止再製程序。於該範例再製程序中，資料係大致同時地被再製於多個記錄層。因此，該範例再製程序使降低再製時間成為可能。

如上所述，於根據本發明實施例之光碟 100 中，導引軌層 S 作用為導引層。

於根據本發明實施例之光學讀頭 123 中，光源 D1 發出具有第一波長的光束，光源 D21 發出具有第二波長的光束，光偵測器 PD1 接收從導引層反射的光束，光偵測器 PD2 個別地接收從多個記錄層反射的多個光束。

於根據本發明實施例之光碟裝置 120 中，再製訊號處理電路 128、CPU 140、以及由 CPU 140 所執行的程式構成一處理單元。由 CPU 140 所執行的程式所實施之該處理的一部份或全部可由硬體實施。

如上所述，根據本發明實施例之光碟 100 包括多個多層單元，各多層單元包括導引軌層 S(導引層)與多個記錄層 D(由二光子吸收材料製成)，其中該導引軌層 S 對應至具有波長在 390 與 420 nm(第一波長)之間的光，該記錄層 D 對應至具有波長在 650 與 680 nm(第二波長)之間的光。此結構提供具有大致等於僅具有一些記錄層的記錄媒體之傾斜控制的高容量多層光學資訊記錄媒體。

根據本發明實施例之光碟 100，可使用具有 660 nm 波長的雷射束作為記錄/再製束；且可使用具有 405 nm 波長

(38)

的雷射束作為伺服束。如此可不需使用昂貴的雷射(例如飛秒雷射)，從而以低成本製造用於記錄/再製資訊於光碟100的光學讀頭與光碟裝置。

於根據本發明實施例之光碟100中，多個記錄層D係設有一個導引軌層S。此結構可不需形成凹槽於各記錄層，從而能簡化部分的製造程序。

於根據本發明實施例之光碟100中，導引軌層S與記錄層D係分開地設置。依此結構，伺服束不會形成小光點靠近記錄層，且因此即使當對伺服束使用藍光時，亦能防止由二光子吸收材料(其對藍光至紫外光敏感)製成的記錄層之降級。

於根據本發明實施例之光碟100中，導引軌層S係設置成比資訊層M更接近入射平面。依此結構，基板厚度(伺服束穿過)變小。因此，即使當對伺服束使用藍光且即使當光碟100傾斜1度(關於物鏡160)時，亦可獲得高度準確的伺服資訊。換句話說，光碟100具有高傾斜容忍度。

根據本發明實施例之光學讀頭123使用藍光發射雷射二極體作為伺服束的光源，且因此可準確地從光碟100獲得用於伺服控制的訊號。

根據本發明實施例之光學讀頭123使用藍光發射雷射二極體作為伺服束的光源，且使用紅光發射雷射二極體作為記錄/再製束的光源。此架構能減少光學讀頭的尺寸與成本。

(39)

於根據本發明實施例之光學讀頭 123 中，相較於具有波長約 660 nm 的光，具有波長約 405 nm 的光之焦點較接近物鏡 160。此配置防止光碟 100 中記錄層 D 之降級。同樣地，由於當光的波長變短時，玻璃的折射率大致變高，設計具有短焦距的物鏡(用於短波長光)係相對的簡單。具體言之，可使用透鏡材料中便宜的透鏡(設計以處理(藉由使用像差來實施)短波長光及長波長光)來作為物鏡。

於根據本發明實施例之光學讀頭 123 中，用於接收反射的伺服束之光偵測器與用於接收反射的記錄/再製光束之光偵測器係分開設置。此配置能最佳化各光偵測器之反應速度、增益、敏感度、調變特性等，使得各光偵測器能產生適當的訊號。

根據本發明實施例之光碟裝置 120 包括上述之光學讀頭 123，且因此能準確地記錄、再製、及/或刪除資訊於光碟 100。

於上述之實施例中，光碟 100 包括三個多層單元。然而，光碟 100 中多層單元的數量不限於三個。

於上述之實施例中，各多層單元包括五個記錄層。然而，多層單元中記錄層的數量不限於五個。當各多層單元中記錄層的數量係小於/多於五個時，光源 LD2 之光發射部的數量可根據記錄層的數量而改變。

同樣地，根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體可具有如第 25 圖所示之光碟 100a 的結構。於光碟 100a 中，多個導引軌層(S1、S2、S3)係堆疊於蓋層 C 的上表

(40)

面；且多個資訊層(M1、M2、M3)係堆疊於導引軌層(S1、S2、S3)的上面。於光碟100a中，導引軌層S1與資訊層M1之間的距離、導引軌層S2與資訊層M2之間的距離、導引軌層S3與資訊層M3之間的距離皆為同樣的距離t。

於光碟100a中，如第26圖至第28圖所示，導引軌層S1係用於當記錄/再製資訊於資訊層M1時之伺服控制，導引軌層S2係用於當記錄/再製資訊於資訊層M2時之伺服控制，導引軌層S3係用於當記錄/再製資訊於資訊層M3時之伺服控制。因此，在此情形下，配置物鏡160使得伺服束LB1的焦點與記錄/再製束LB2中最接近之者的焦點之間的距離等於距離t。

同樣地，於光碟100a中，導引軌層S1至S3係設置成比資訊層M1至M3更接近入射平面。因此，即使當伺服束從一導引軌層移至另一個時，該伺服束沒有穿過記錄層。如此，可防止來自異於目標層之層的伺服束之反射(閃亮(flare))，且從而能夠獲得穩定的伺服訊號且能以高速(沒有中斷)執行伺服控制。

再者，於光碟100a中，記錄層與導引軌層係分開的。此結構能簡化製造程序。

根據本發明之另一實施例，多層光學資訊記錄媒體可具有如第29圖所示之光碟100b的結構。於光碟100b中，過濾層F係設於一組導引軌層與一組資訊層之間。過濾層F反射具有波長在390與420nm之間的光，而傳送具有波長在650與680nm之間的光。換句話說，過濾層F

(41)

反射伺服束 LB1，且因而防止伺服束 LB1 達到由二光子吸收材料製成的記錄層 D。如此，可消除使記錄層 D 降級的一個原因，且能可靠地記錄/再製資訊。

根據本發明之另一實施例，多層光學資訊記錄媒體可具有如第 30 圖所示之光碟 100c 的結構。光碟 100c 包括多個多層單元 (UN1、UN2...)，各多層單元包括多個導引軌層與多個資訊層。

藉由根據光碟 100a 中距離 t 來改變伺服束 LB1 與記錄/再製束 LB2 的有效直徑，以及藉由改變物鏡 160 的數值孔徑，可容易地改造光學讀頭 123 用於光碟 100a。

根據本發明之實施例，從光源 LD1 發出的光之波長較佳在 390 與 420 nm 之間，而從光源 LD2 發出的光之波長較佳在 650 與 680 nm 之間。

如上述之實施例中，導引軌層 S 對應至具有波長在 390 與 420 nm 之間的光，而記錄層 D 對應至具有波長在 650 與 680 nm 之間的光。然而，用於導引軌層 S 之光的波長範圍與用於記錄層 D 之光的波長範圍係不限於上述範圍(只要波長範圍不重疊)。即使當波長範圍與如上所述之波長範圍不同時，光源 LD1 亦發光以用於導引軌層 S，光源 LD2 亦發光以用於記錄層 D。

根據本發明實施例之光碟裝置 120 係組構以記錄與再製資訊於光碟。然而，光碟裝置 120 可被組構以僅再製資訊於光碟。

根據本發明實施例之光碟裝置 120 與光學讀頭 123 係

(42)

組構以大致同時地記錄/再製資訊於多個記錄層。然而，光碟裝置 120 與光學讀頭 123 可被組構以一次記錄/再製資訊於一個記錄層。在此情形下，光源 LD2 可被組構以僅包括一個光發射部。同樣地，光偵測器 PD2 可被組構以僅包括一個光接收元件(或光接收區域)。

在上述實施例中，導引凹槽係形成於導引軌層 S。然而，可取代導引凹槽，於導引軌層 S 形成導引凹坑(預凹坑 (prepit))。同樣地，凹槽與預凹坑皆可形成於導引軌層 S。

導引軌層 S 可被設計成可記錄的。可記錄的導引軌層 S 能進一步增加光碟的儲存容量。在此情形下，如混合碟片 (hybrid disk)，導引軌層 S 可使用以例如儲存唯讀程式或安全資料 (security data)。同樣地，根據藍光標準記錄此種資料使得使用符合藍光標準的光碟裝置之訊號處理系統成為可能，且因而能降低光碟裝置的製造成本。

再者，導引軌層 S 可包括預記錄的資料(例如單元號碼)以識別其在光碟中的位置。此識別資訊有助於減少存取導引軌層 S 的時間，或於多個導引軌層 S 之間跳躍的時間。

如上所述，本發明之實施例提供具有大致等於僅具有一些記錄層的記錄媒體之傾斜控制的高容量多層光學資訊記錄媒體。本發明另一實施例提供一種光學頭，其能從根據本發明之實施例的多層光學資訊記錄媒體接收訊號。本發明另一實施例提供一種光學驅動器，其能準確地記錄、

(43)

再製及 / 或刪除資訊於根據本發明之實施例的多層光學資訊記錄媒體。

本發明不限於特別揭露的實施例，可在不超出本發明之範疇的情形下做出修改與變化。

本發明主張西元 2005 年 12 月 2 日申請的日本專利申請案第 2005-349202 號、及西元 2006 年 1 月 25 日申請的日本專利申請案第 2006-016382 號的優先權，其全部內容結合與此做為參考。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為顯示根據本發明第一實施例之第一範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 2 圖為顯示於第 1 圖所示之第一範例多層光學資訊記錄媒體中層數與其反射係數之間的關係之圖表；

第 3 圖為顯示於各中間層的厚度與第一範例多層光學資訊記錄媒體的反射係數之間的關係之圖表；

第 4 圖為顯示根據本發明第二實施例之第二範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 5 圖為顯示根據本發明第三實施例之第三範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 6 圖為顯示根據本發明第四實施例之第四範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 7 圖為顯示根據本發明第五實施例之第五範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

(45)

第 19 圖為用以說明顯示於第 18 圖之範例光學讀頭的示意圖；

第 20 圖為用以說明顯示於第 18 圖之範例光學讀頭的另一示意圖；

第 21 圖為用以說明顯示於第 18 圖之範例光學讀頭的另一示意圖；

第 22 圖為顯示範例光碟裝置之架構的方塊圖，該光碟裝置為根據本發明實施例之光學驅動器；

第 23 圖為流程圖，顯示當從上游裝置接收記錄請求時，由顯示於第 22 圖之範例光碟裝置所執行的範例記錄程序；

第 24 圖為流程圖，顯示當從上游裝置接收再製請求時，由顯示於第 22 圖之範例光碟裝置所執行的範例再製程序；

第 25 圖為顯示光碟 100a 之範例結構的示意圖，該光碟為根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體；

第 26 圖為顯示第 25 圖所顯示的光碟 100a 之中伺服光束與記錄/再製光束的範例焦點之示意圖；

第 27 圖為顯示第 25 圖所顯示的光碟 100a 之中伺服光束與記錄/再製光束的範例焦點之另一示意圖；

第 28 圖為顯示第 25 圖所顯示的光碟 100a 之中伺服光束與記錄/再製光束的範例焦點之另一示意圖；

第 29 圖為顯示光碟 100b 之範例結構的示意圖，該光碟為根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體；以及

(46)

第 30 圖 為 顯 示 光 碟 100c 之 範 例 結 構 的 示 意 圖 ， 該 光
碟 為 根 據 本 發 明 實 施 例 之 多 層 光 學 資 訊 記 錄 媒 體 。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

- 1 : 基 板
- 2 : 中 間 層
- 2 - 1 : 中 間 層
- 2 - 2 : 中 間 層
- 2 - 3 : 中 間 層
- 3 : 記 錄 層
- 3 - 1 : 記 錄 層
- 3 - 2 : 記 錄 層
- 3 - 3 : 記 錄 層
- 3 a : 記 錄 標 記
- 3 b - 1 : 記 錄 標 記 之 間 的 距 離
- 3 b - 2 : 記 錄 標 記 之 間 的 距 離
- 3 b - 3 : 記 錄 標 記 之 間 的 距 離
- 4 : 間 隔 件 層
- 4 - 1 : 間 隔 件 層
- 4 - 2 : 間 隔 件 層
- 5 : 記 錄 層
- 6 : 黏 著 層
- 11 : 光 源
- 12 : 透 鏡

(47)

13：極化分光稜鏡

14：雙色稜鏡

15：1/4波長板

16：物鏡

17：聚光透鏡

18：針孔

19：聚光透鏡

20：聚光透鏡

21：圓柱透鏡

22：四分檢測器

23：光源

24：透鏡

25：極化分光稜鏡

26：聚光透鏡

27：聚光透鏡

28：聚光透鏡

29：針孔

30：光偵測器

100：光碟

100a：光碟

100b：光碟

100c：光碟

120：光碟裝置

121：搜尋馬達

(48)

- 122 : 轉軸馬達
- 123 : 光學讀頭
- 124 : 雷射控制電路
- 125 : 編碼器
- 126 : 驅動控制電路
- 128 : 再製訊號處理電路
- 134 : 緩衝 RAM
- 137 : 緩衝管理器
- 138 : 介面
- 139 : 快閃記憶體
- 140 : CPU
- 141 : RAM
- 151 : 極化分光稜鏡
- 152 : 準直儀透鏡
- 153 : 像差校正光學元件
- 154 : 雙色稜鏡
- 155 : 1/4 波長板
- 156 : 偵測透鏡
- 157 : 準直儀透鏡
- 158 : 繞射光學元件
- 159 : 半鏡
- 160 : 物鏡
- 190 : 上游裝置
- C : 蓋層

(49)

D : 記錄層

F : 過濾層

G : 樹脂層

LB : 雷射束

LB1 : 飼服束

LB2 : 記錄 / 再製束

LD1 : 光源

LD2 : 光源

M : 資訊層

M1 : 資訊層

M2 : 資訊層

M3 : 資訊層

PD1 : 光偵測器

PD2 : 光偵測器

S : 導引軌層

S1 : 導引軌層

S2 : 導引軌層

S3 : 導引軌層

t : 距離

U1 : 多層單元

U2 : 多層單元

U3 : 多層單元

UN1 : 多層單元

UN2 : 多層單元

五、中文發明摘要

發明之名稱：多層光學資訊記錄媒體、光學頭、以及光學驅動器

所揭露之光學記錄媒體包括：多個記錄層單元，於各記錄層單元中，一或多個記錄層與一或多個中間層係交替地堆疊；以及一或多個間隔件層。於所揭露的光學記錄媒體中，該等記錄層單元與該等間隔件層係於該光學記錄媒體的深度方向交替地堆疊。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

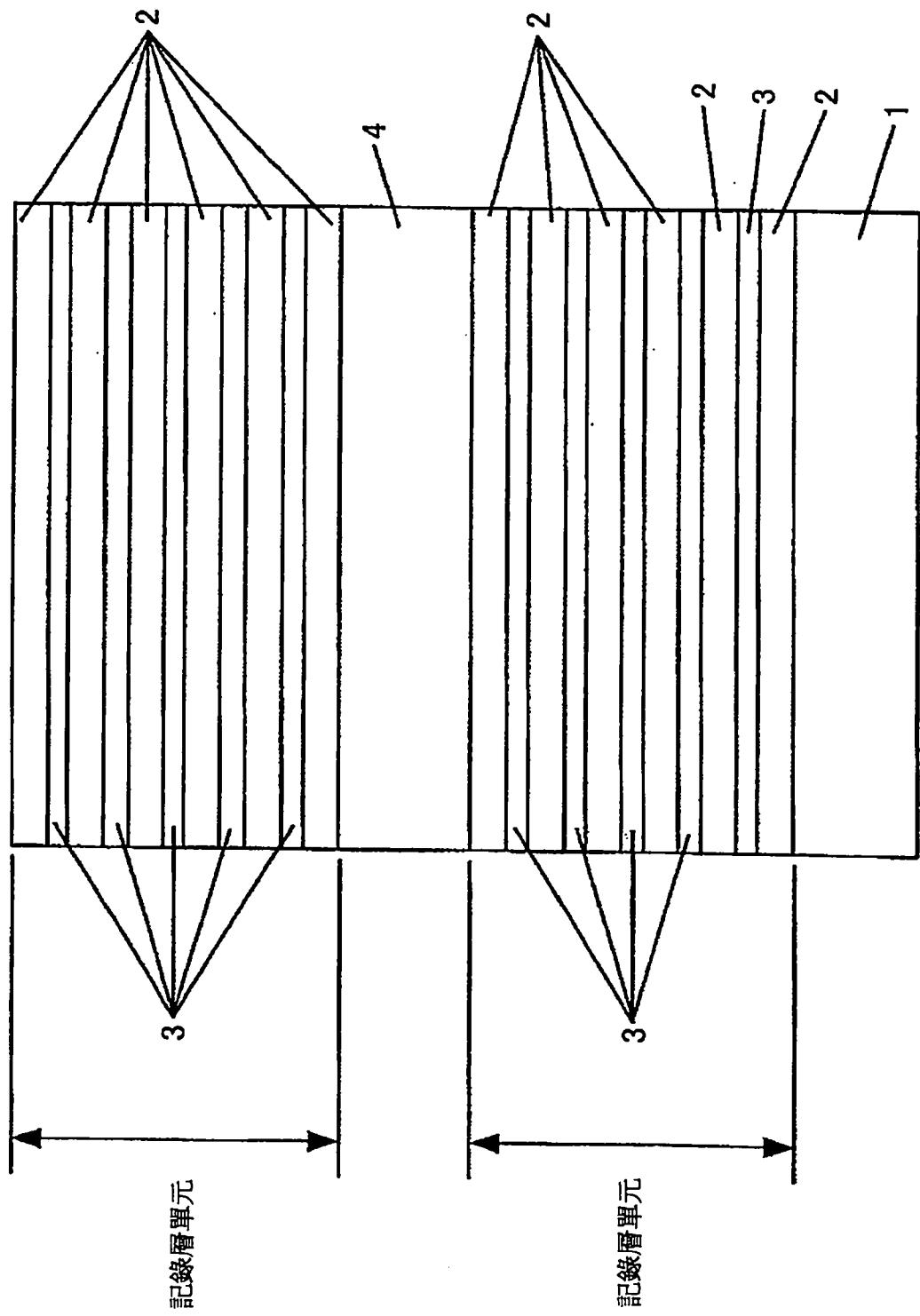
MULTILAYER OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM,
OPTICAL HEAD, AND OPTICAL DRIVE

A disclosed optical recording medium includes multiple recording layer units in each of which one or more recording layers and one or more middle layers are stacked alternately; and one or more spacer layers. In the disclosed optical recording medium, the recording layer units and the spacer layers are stacked alternately in a depth direction of the optical recording medium.

I336887

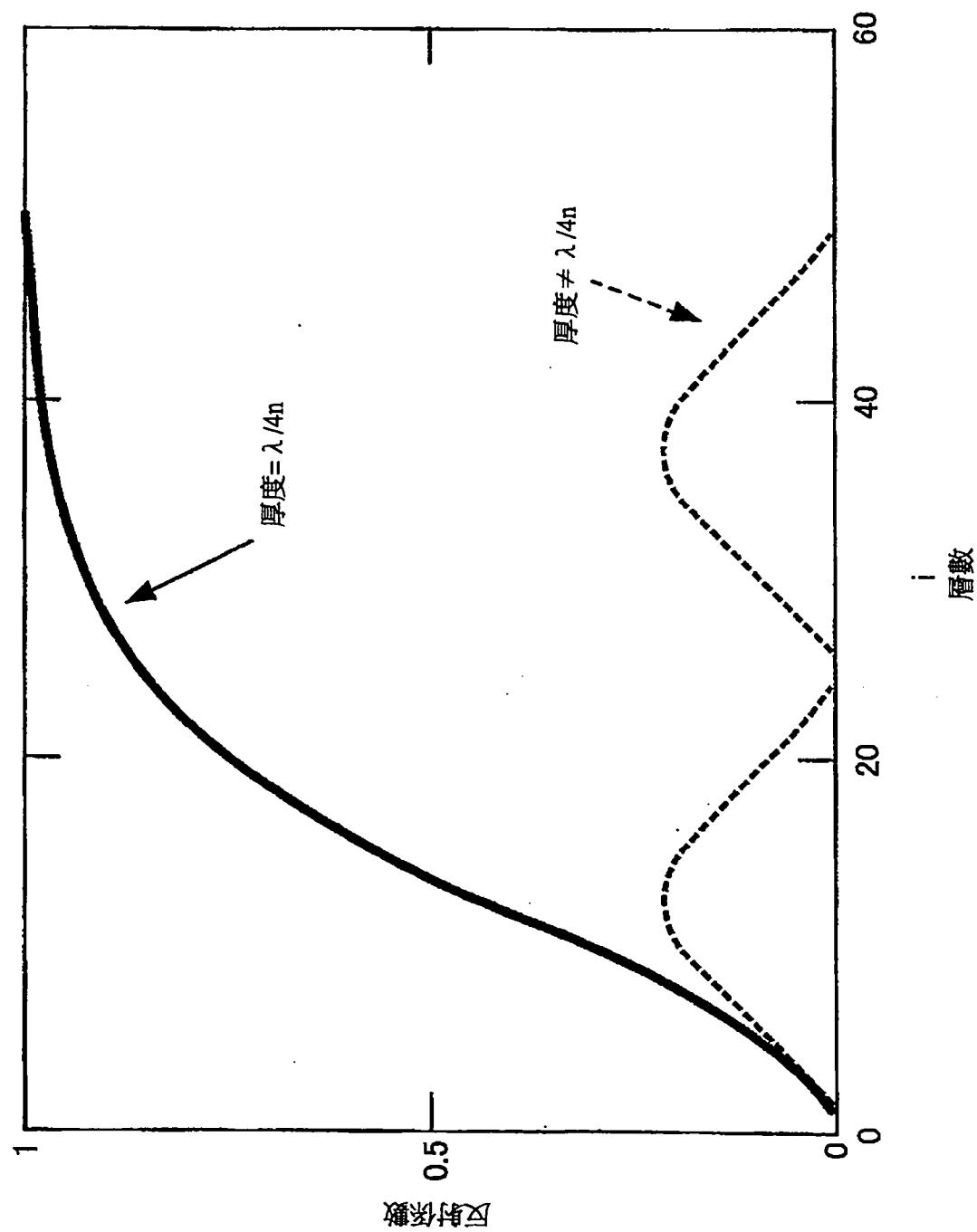
764045

第1圖



I336887

第2圖



第3圖

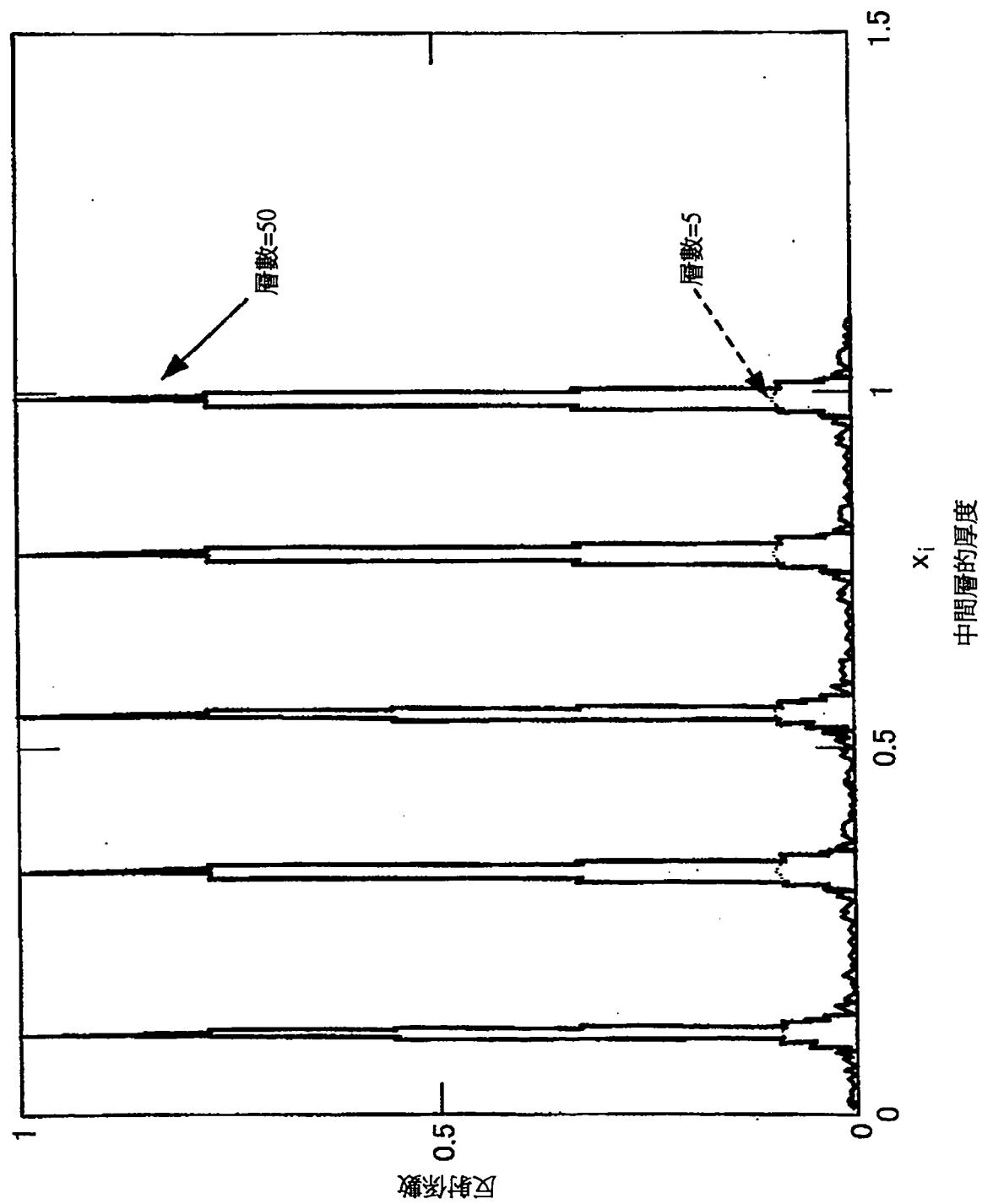
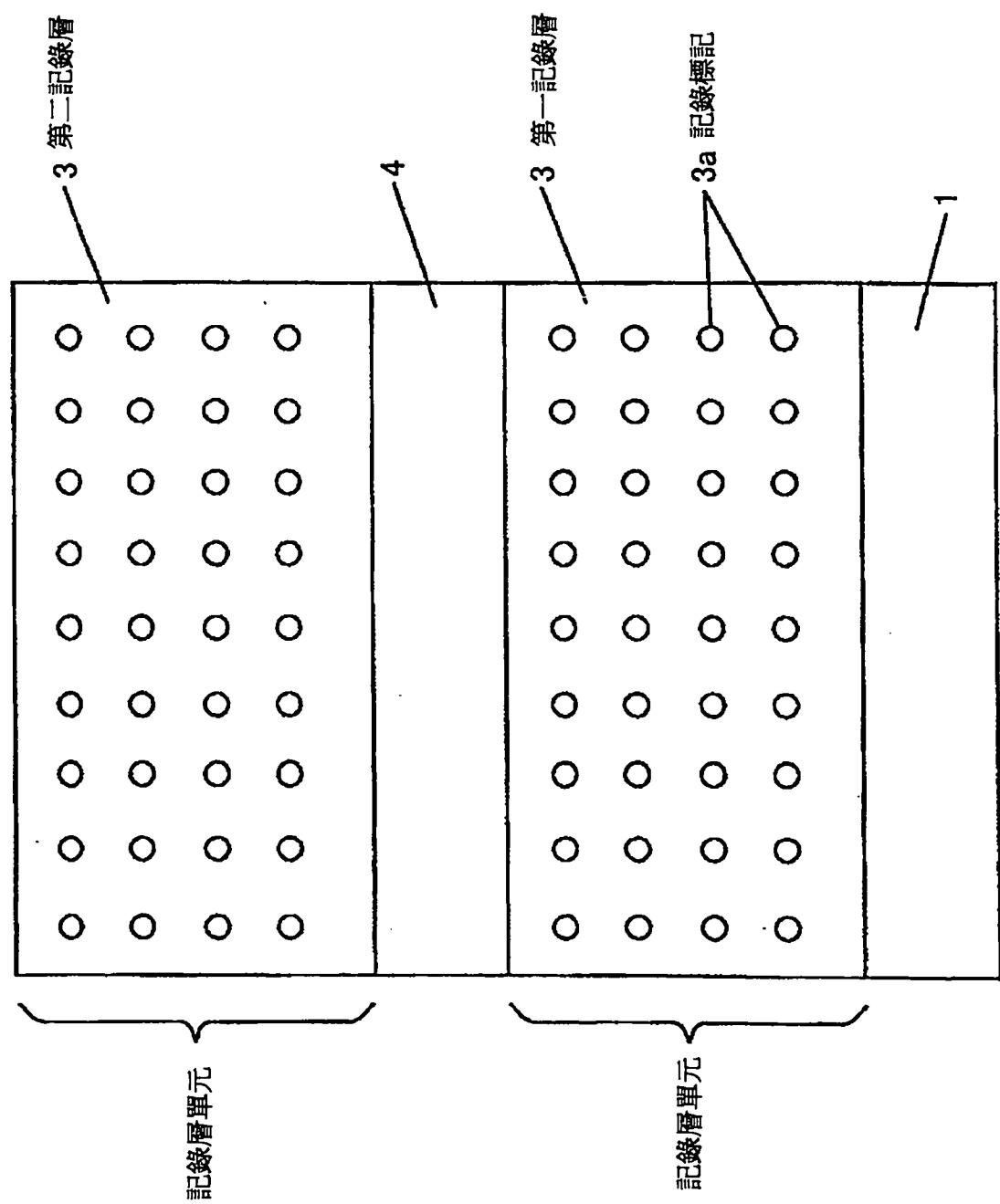
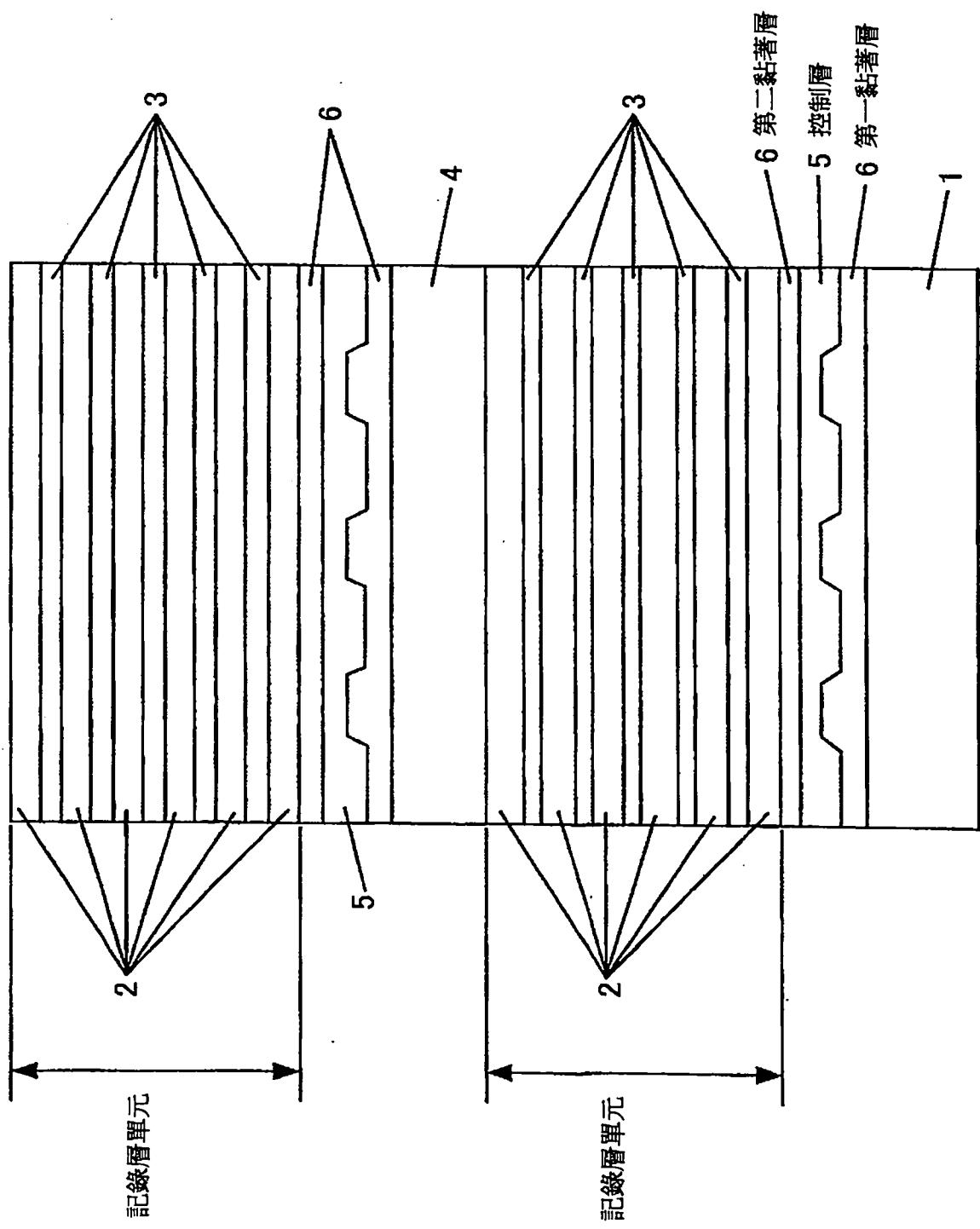


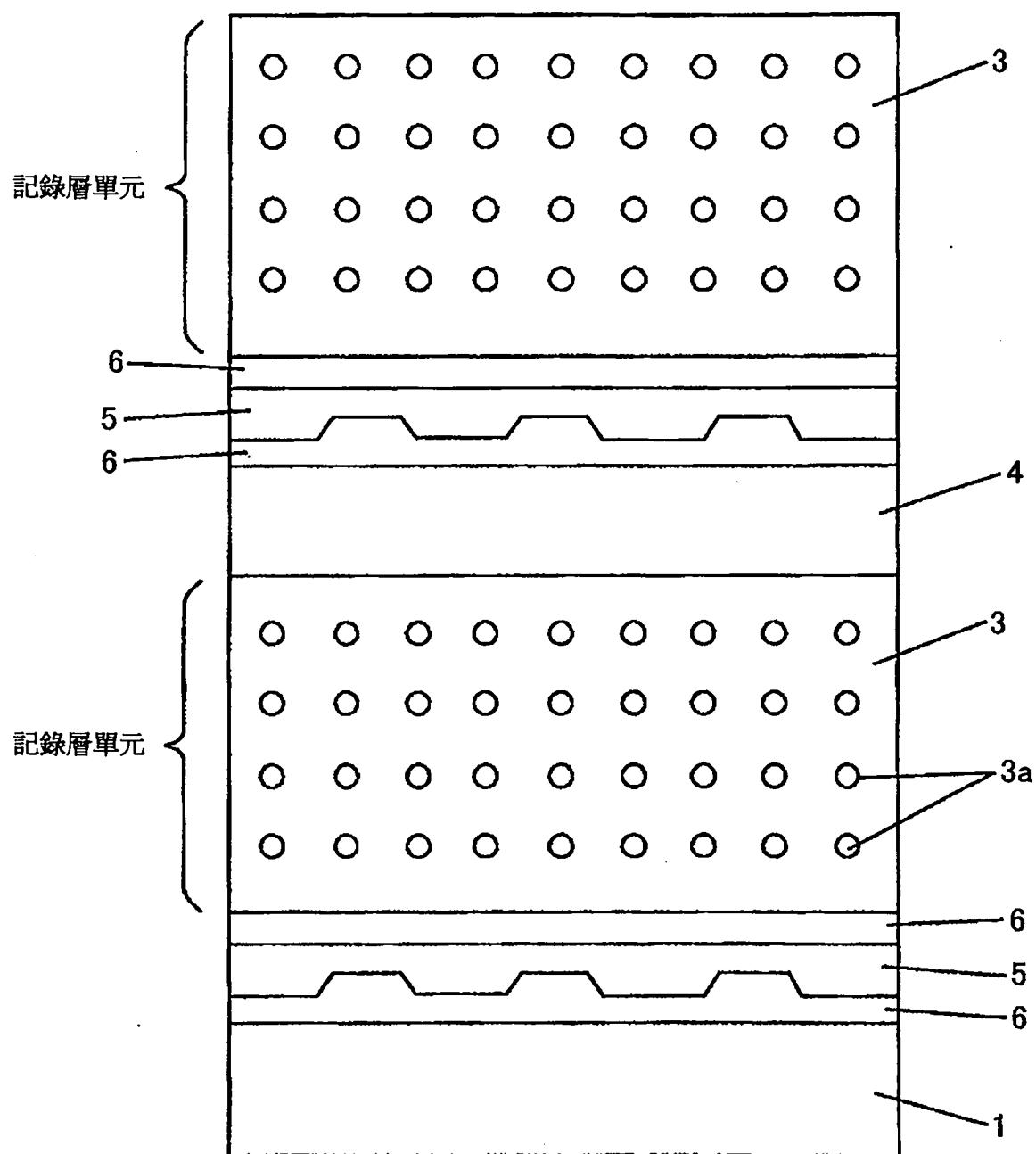
圖4第



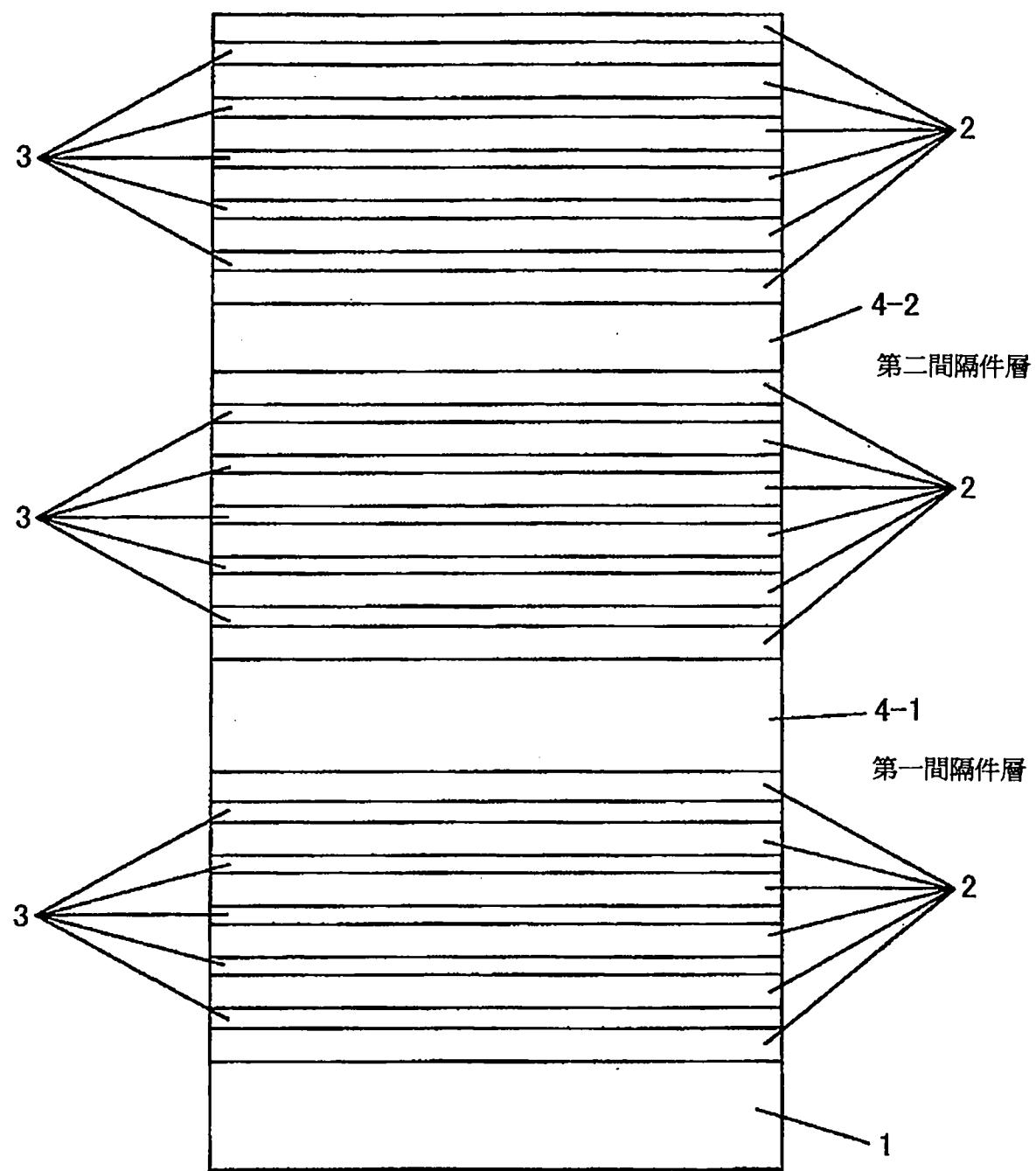
第5圖



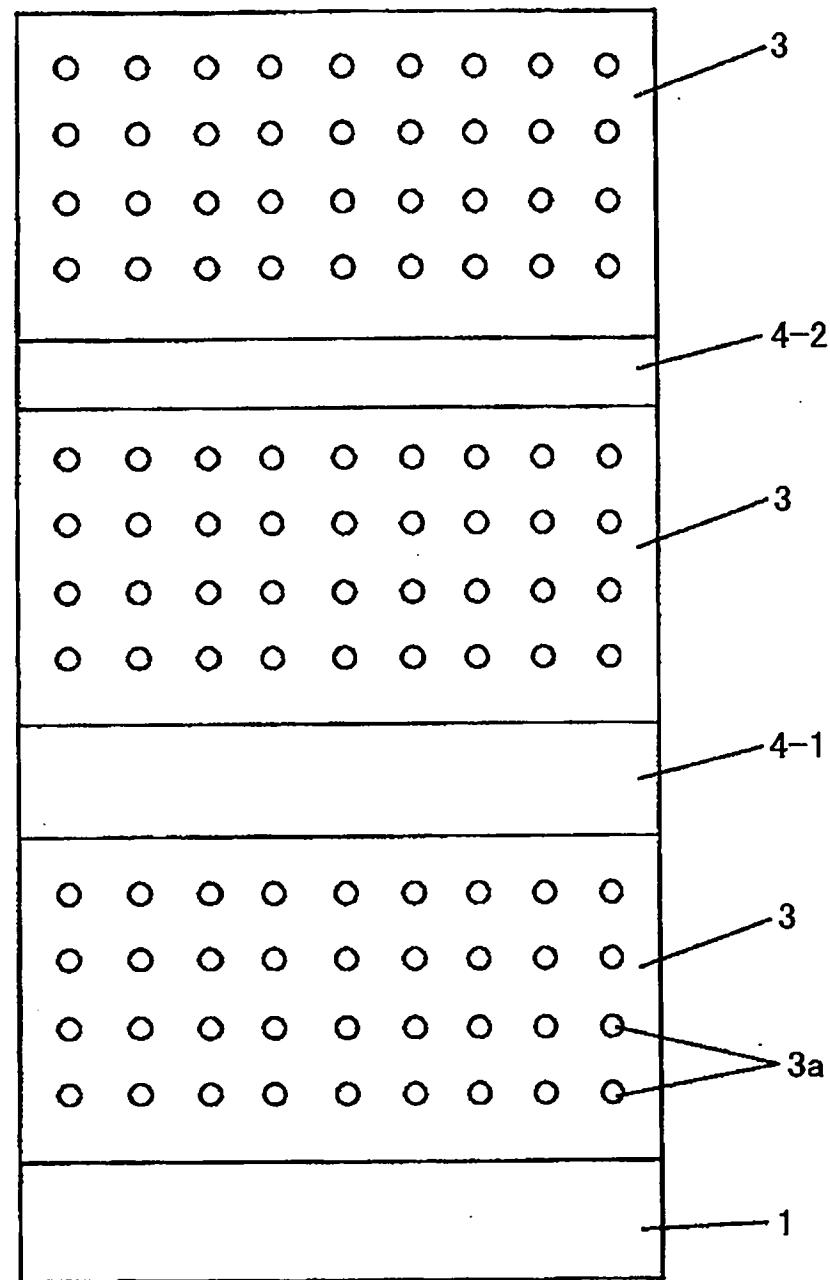
第6圖



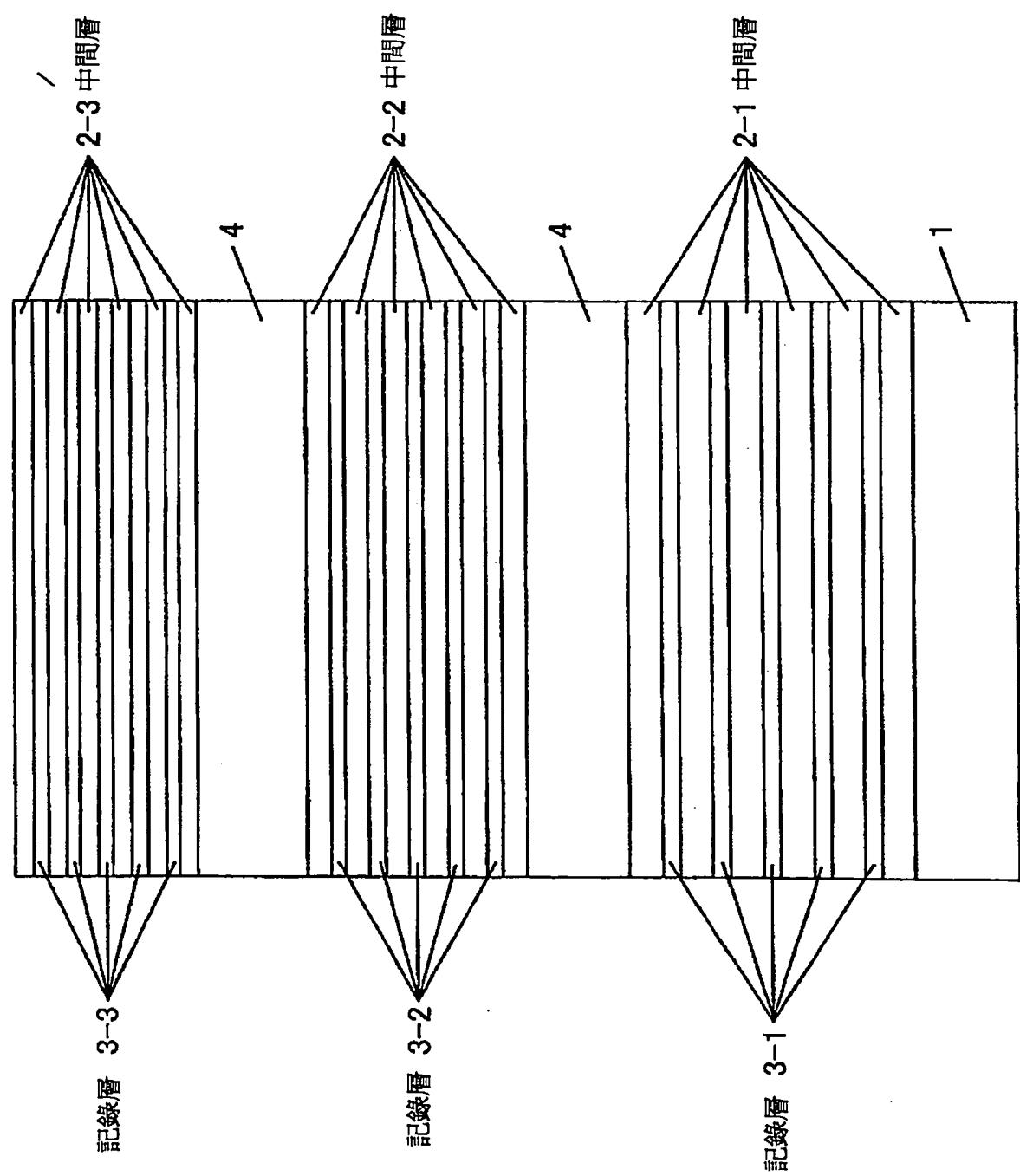
第7圖



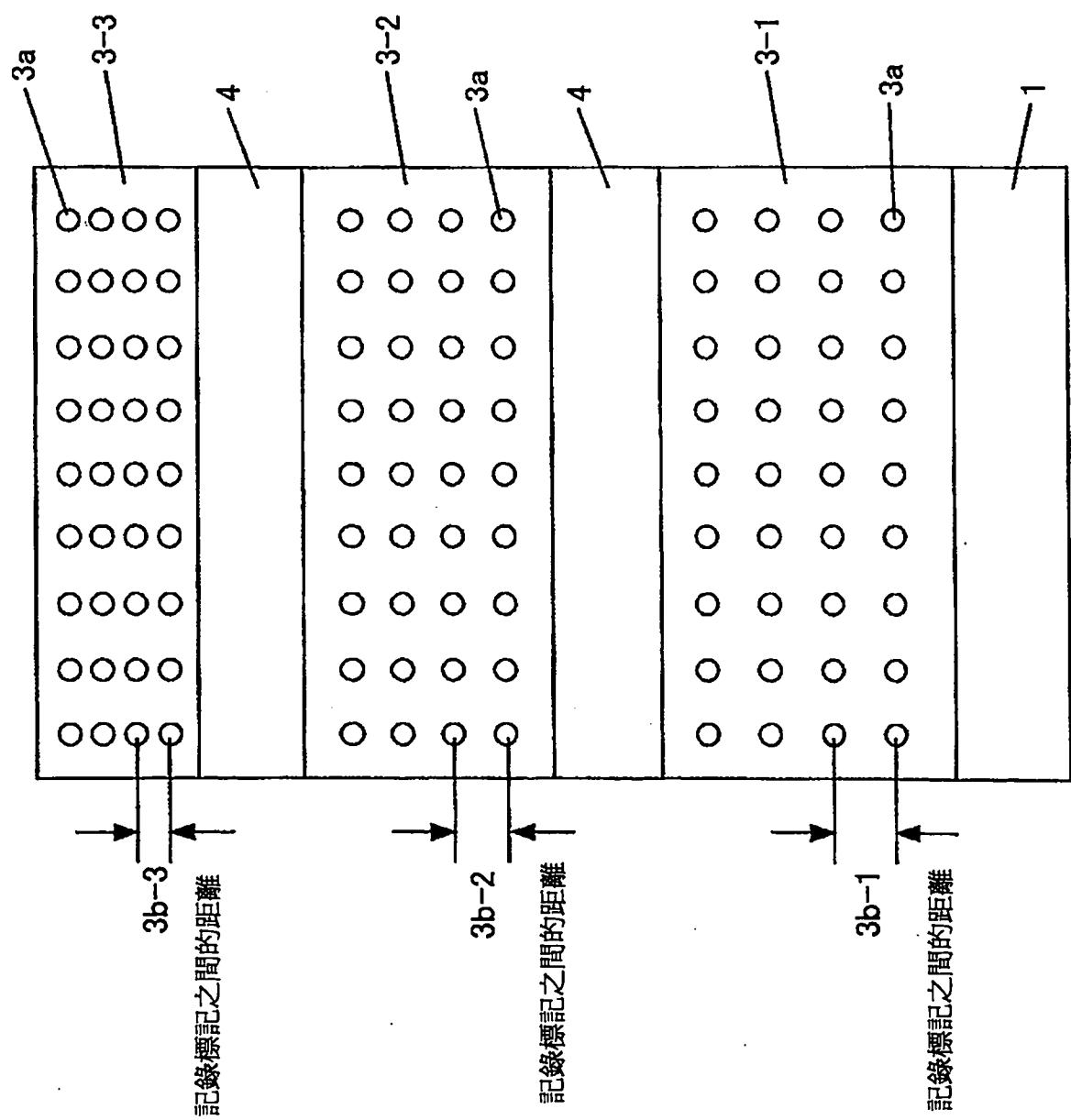
第8圖



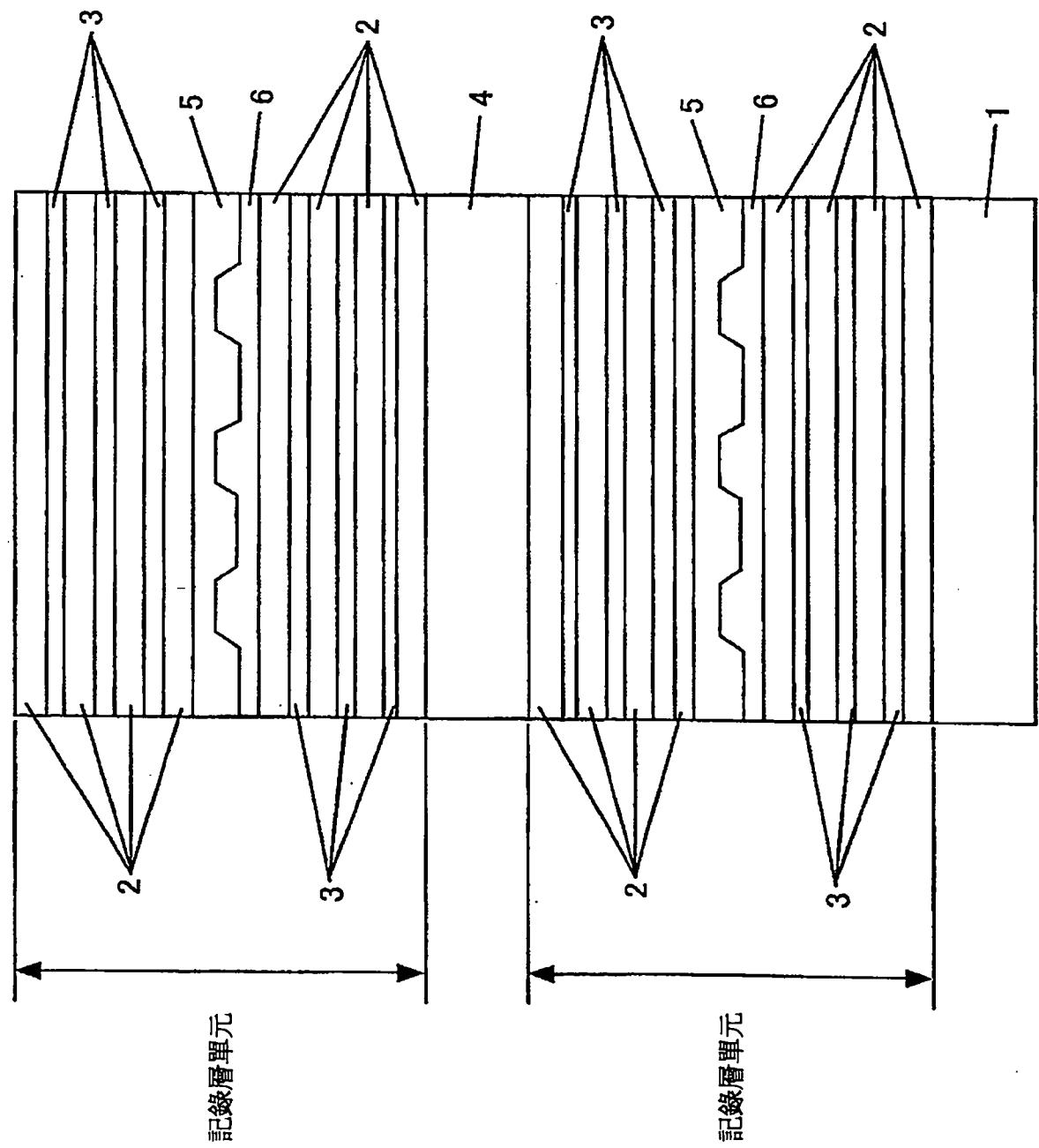
第9圖



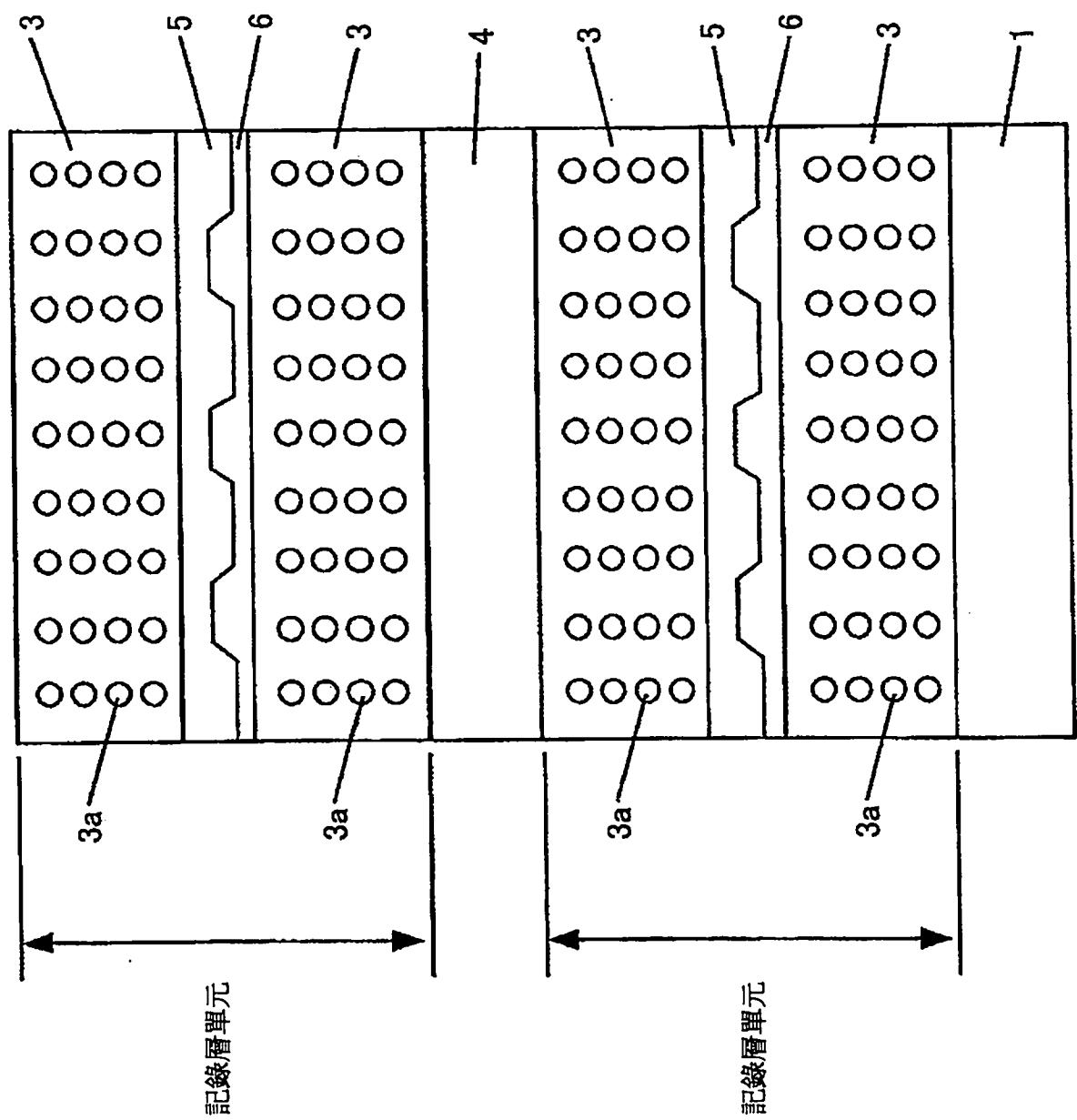
第10圖



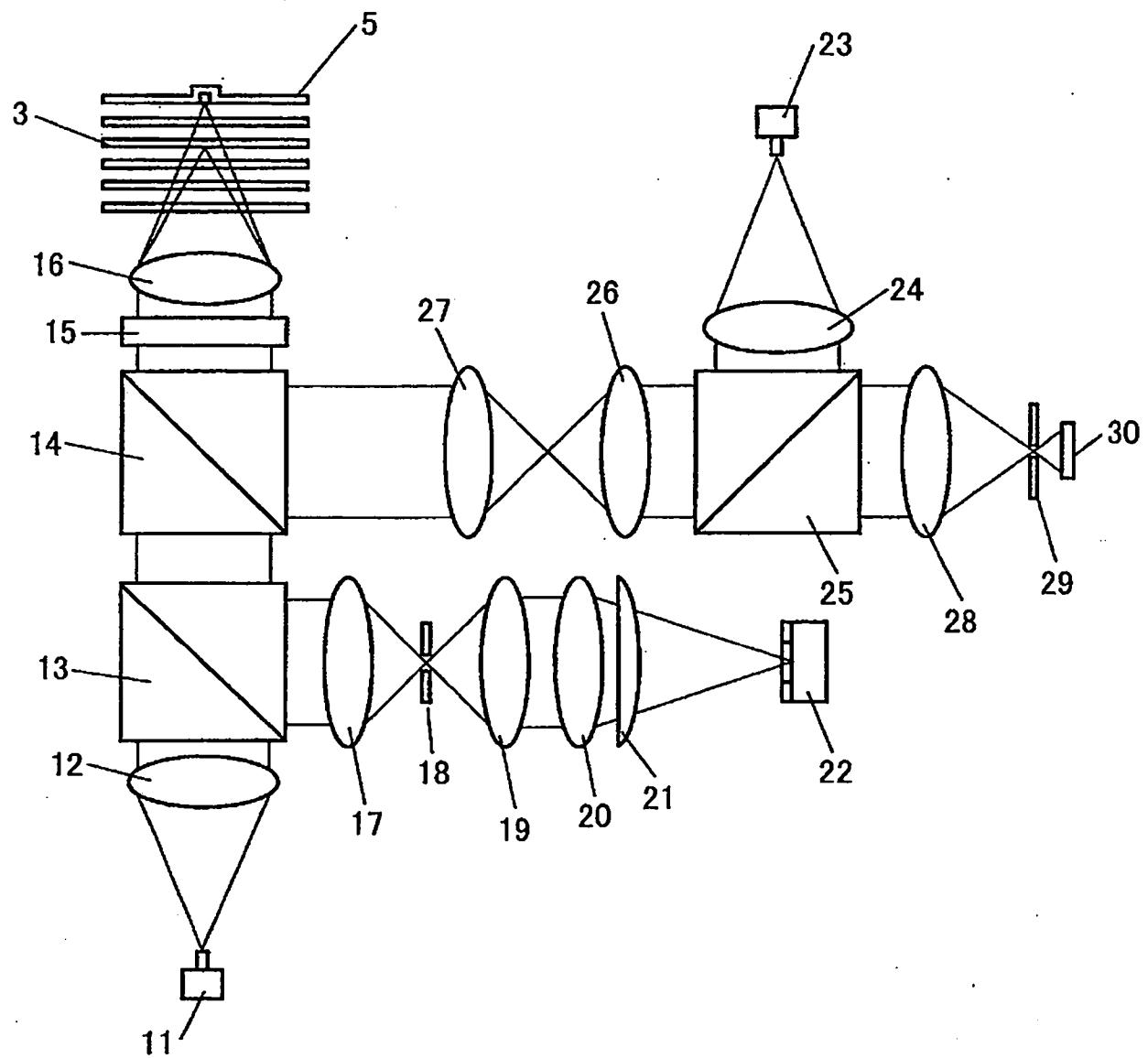
第11圖



第12圖

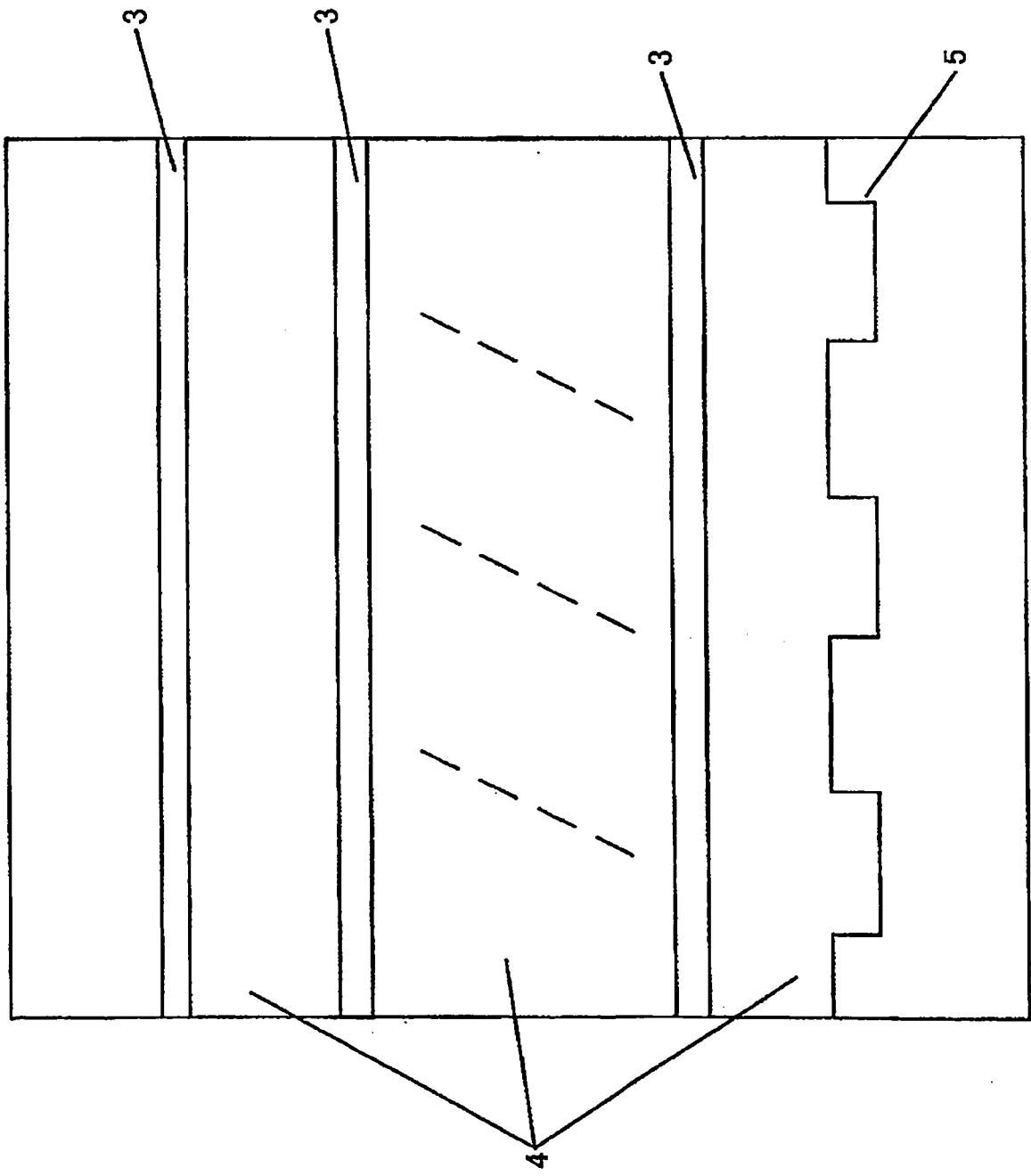


第13圖

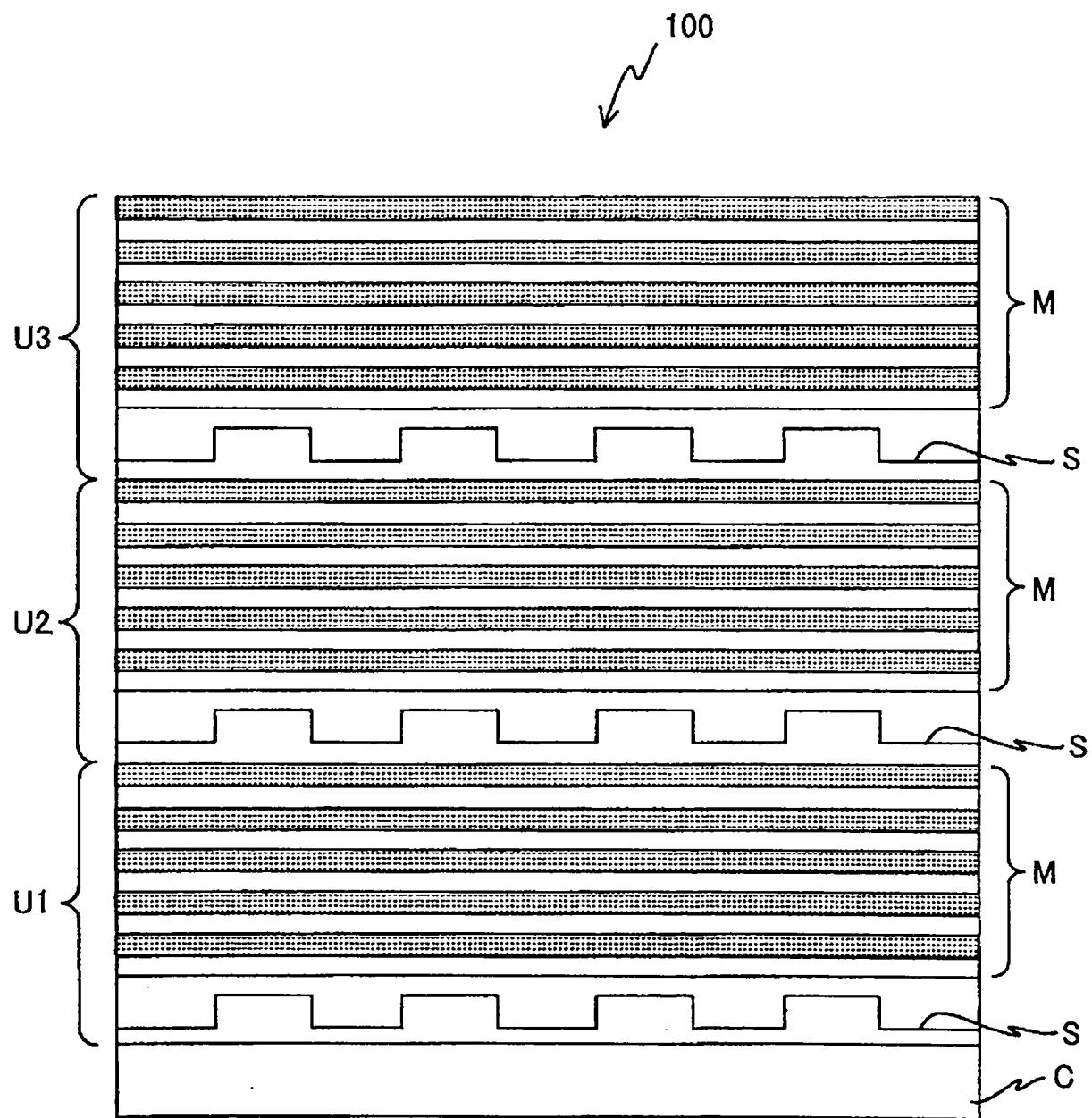


I336887

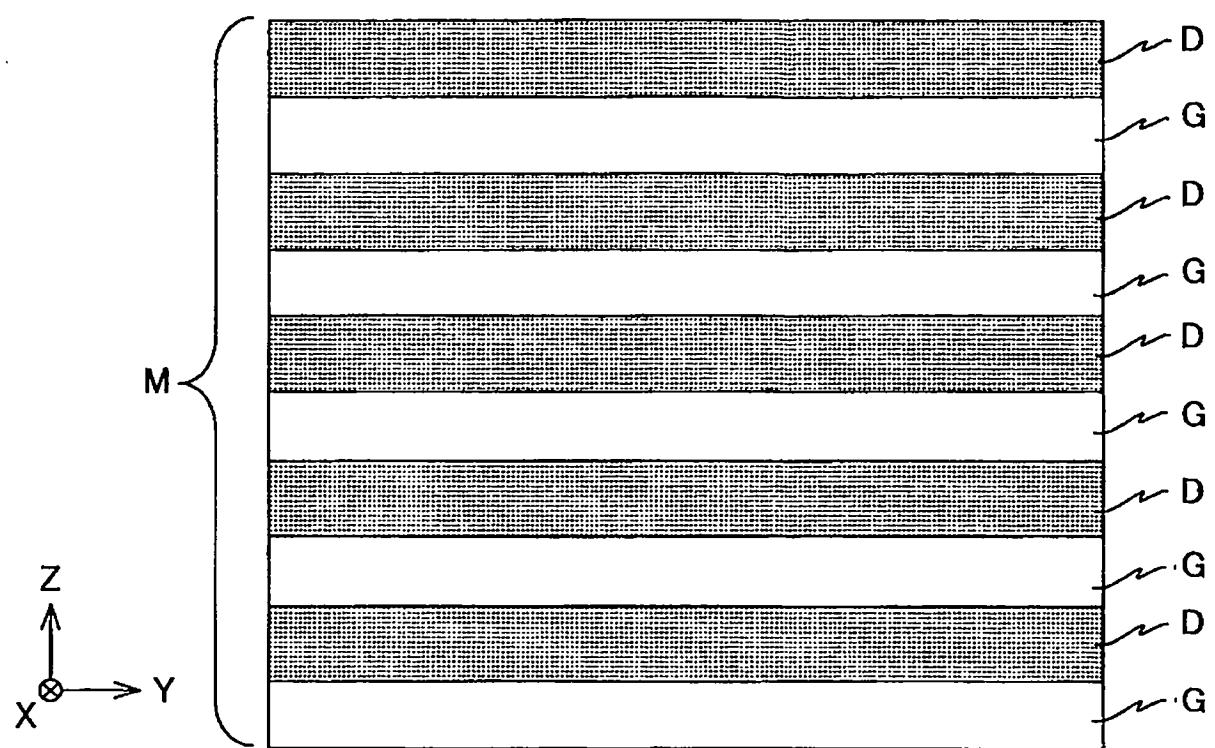
第14圖



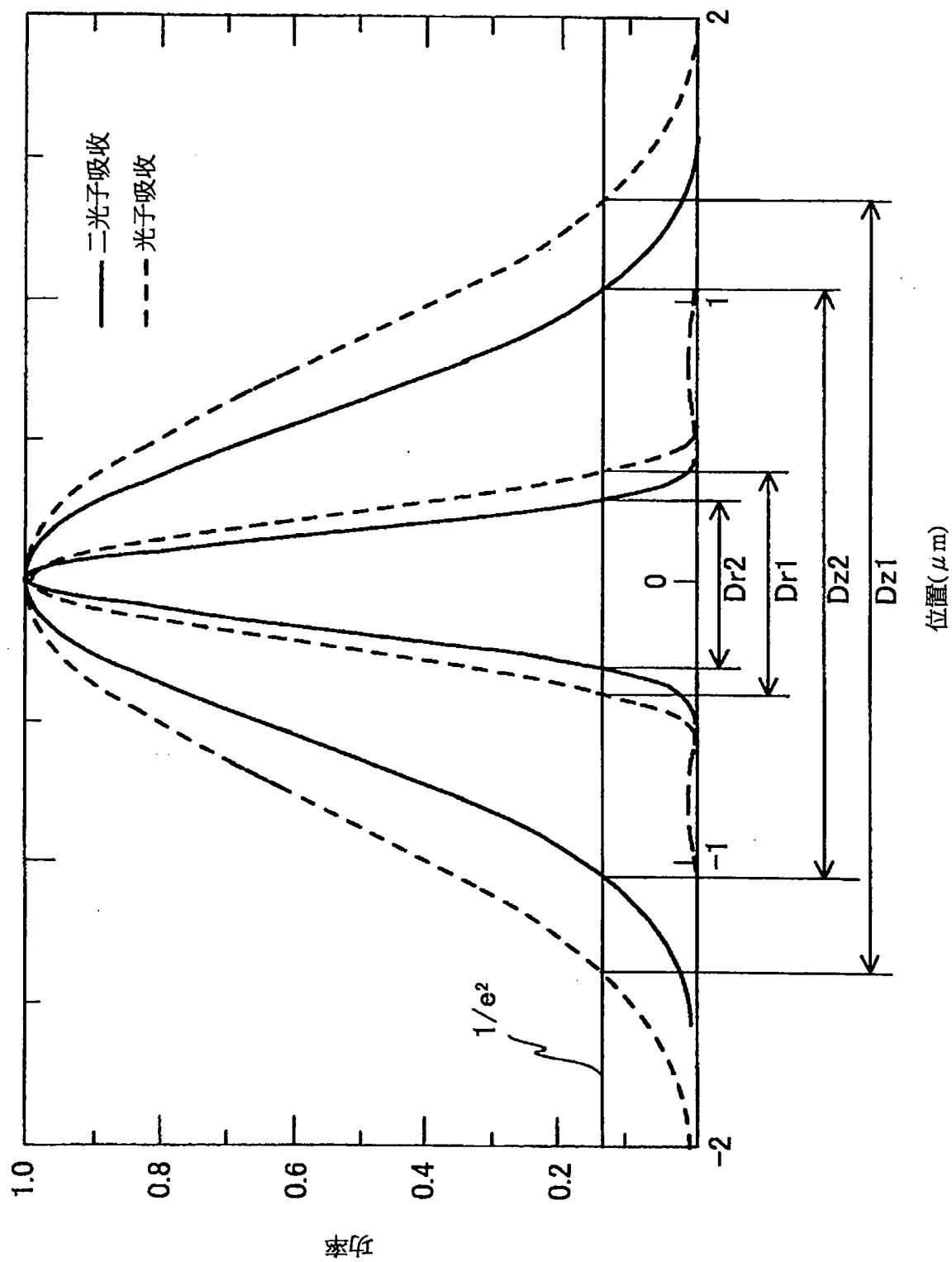
第15圖



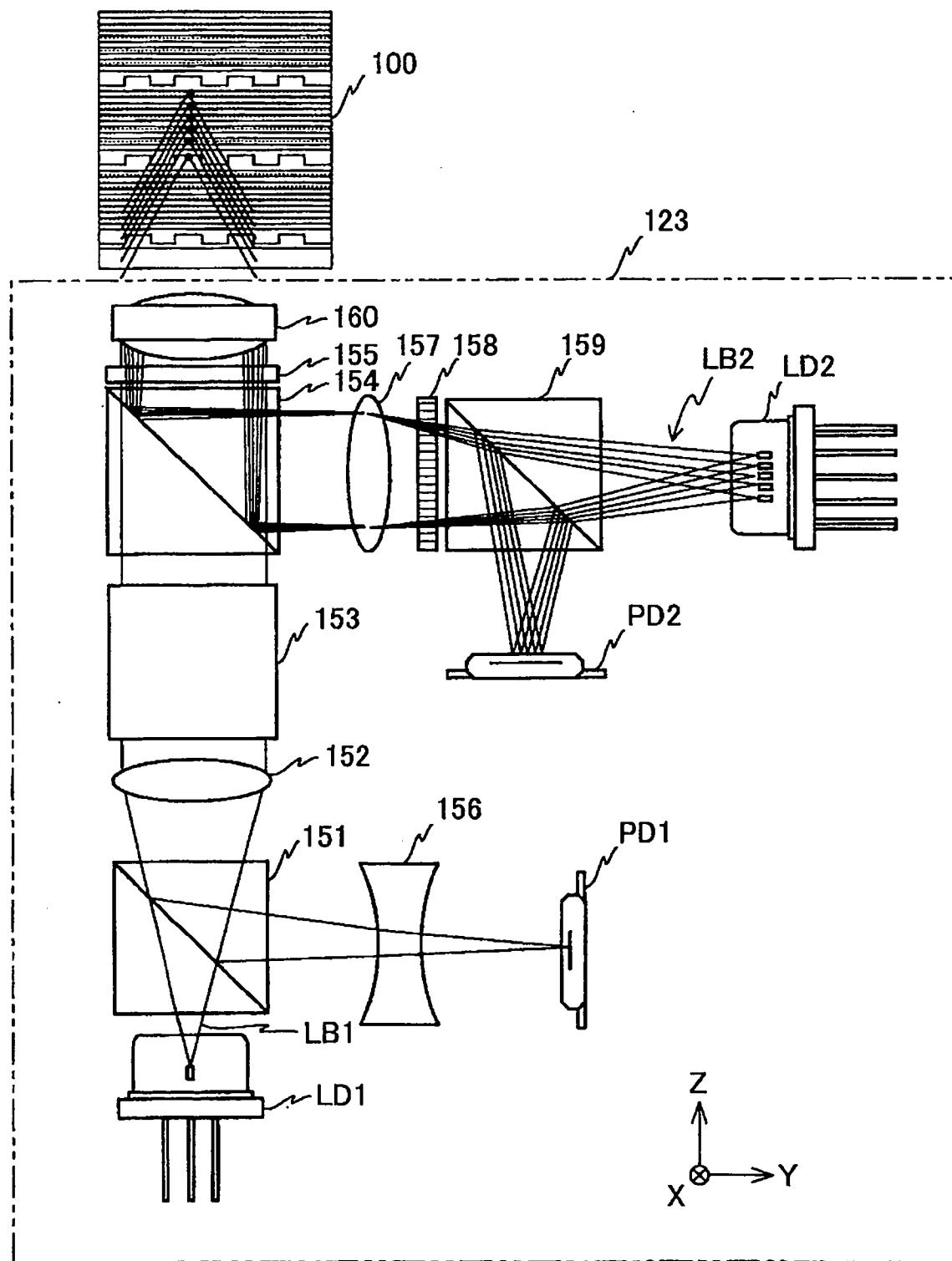
第16圖



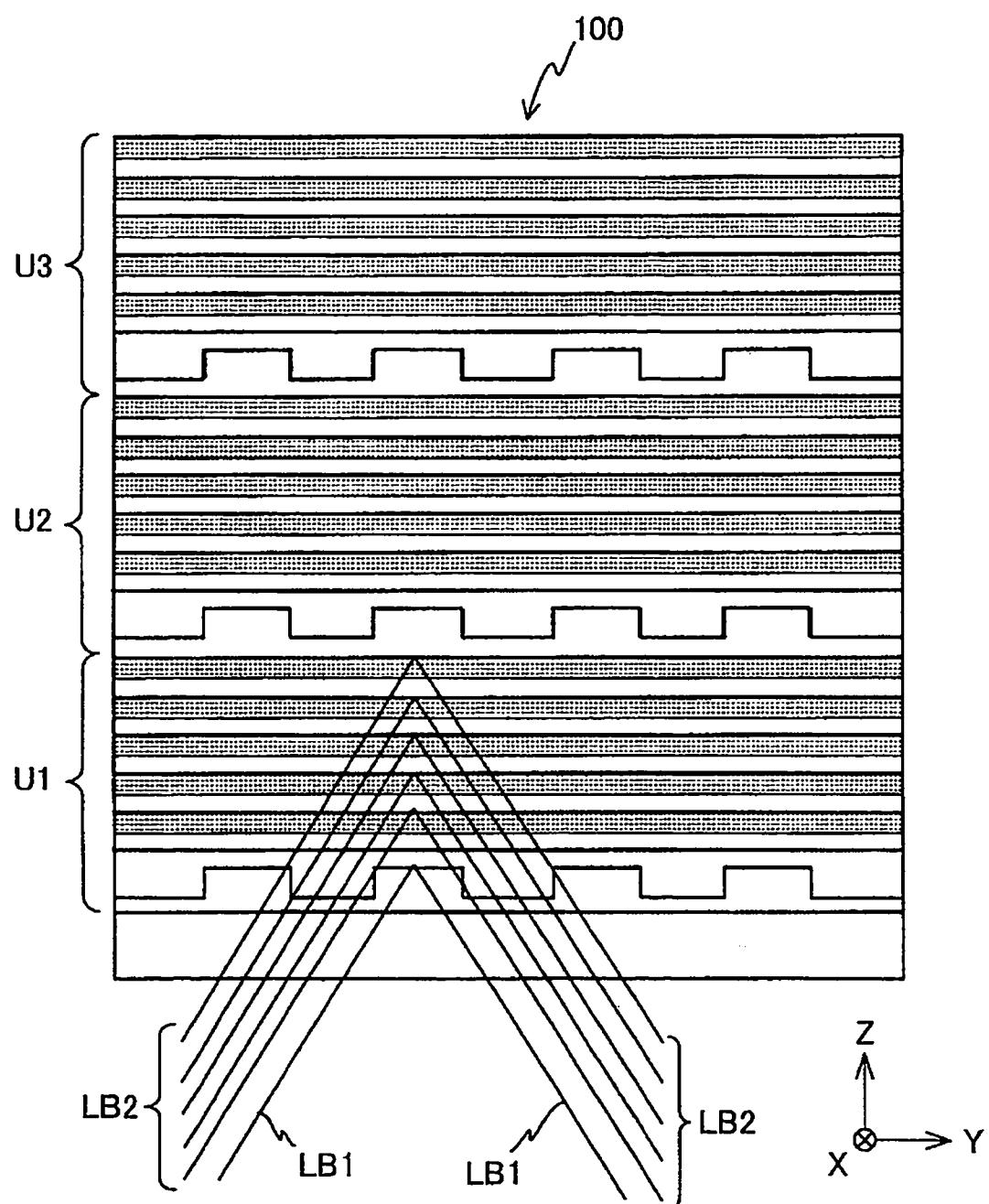
第17圖



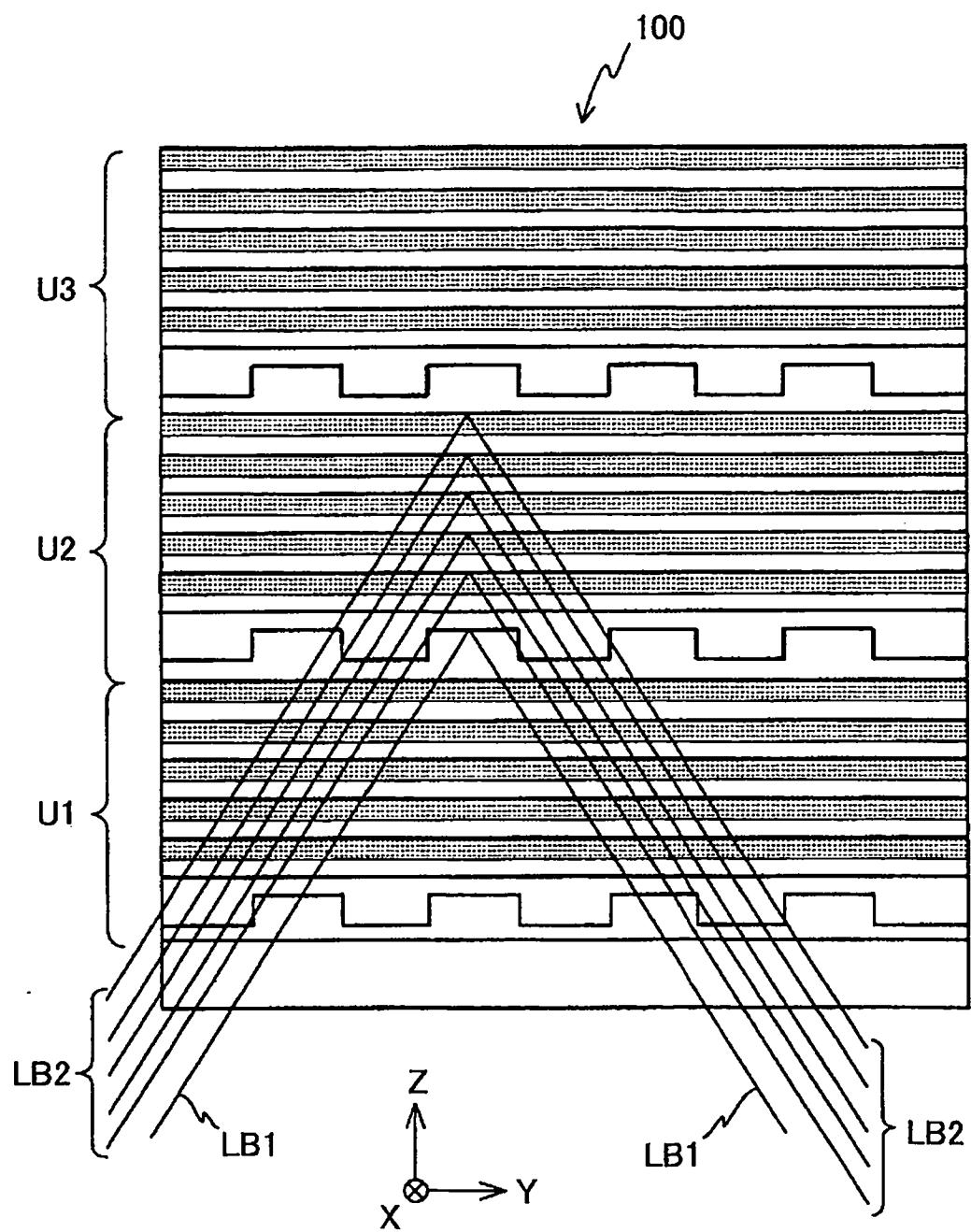
第18圖



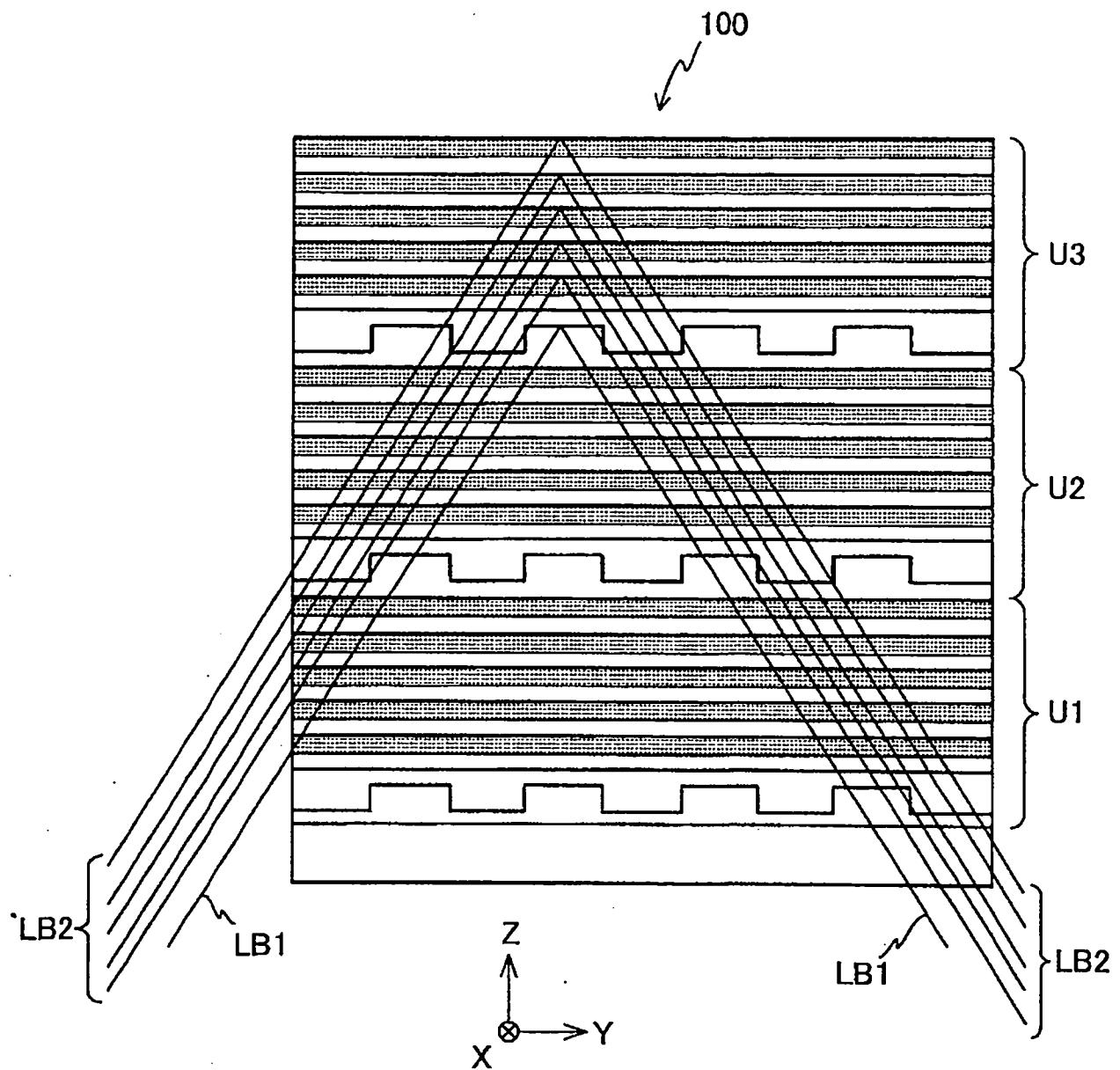
第19圖



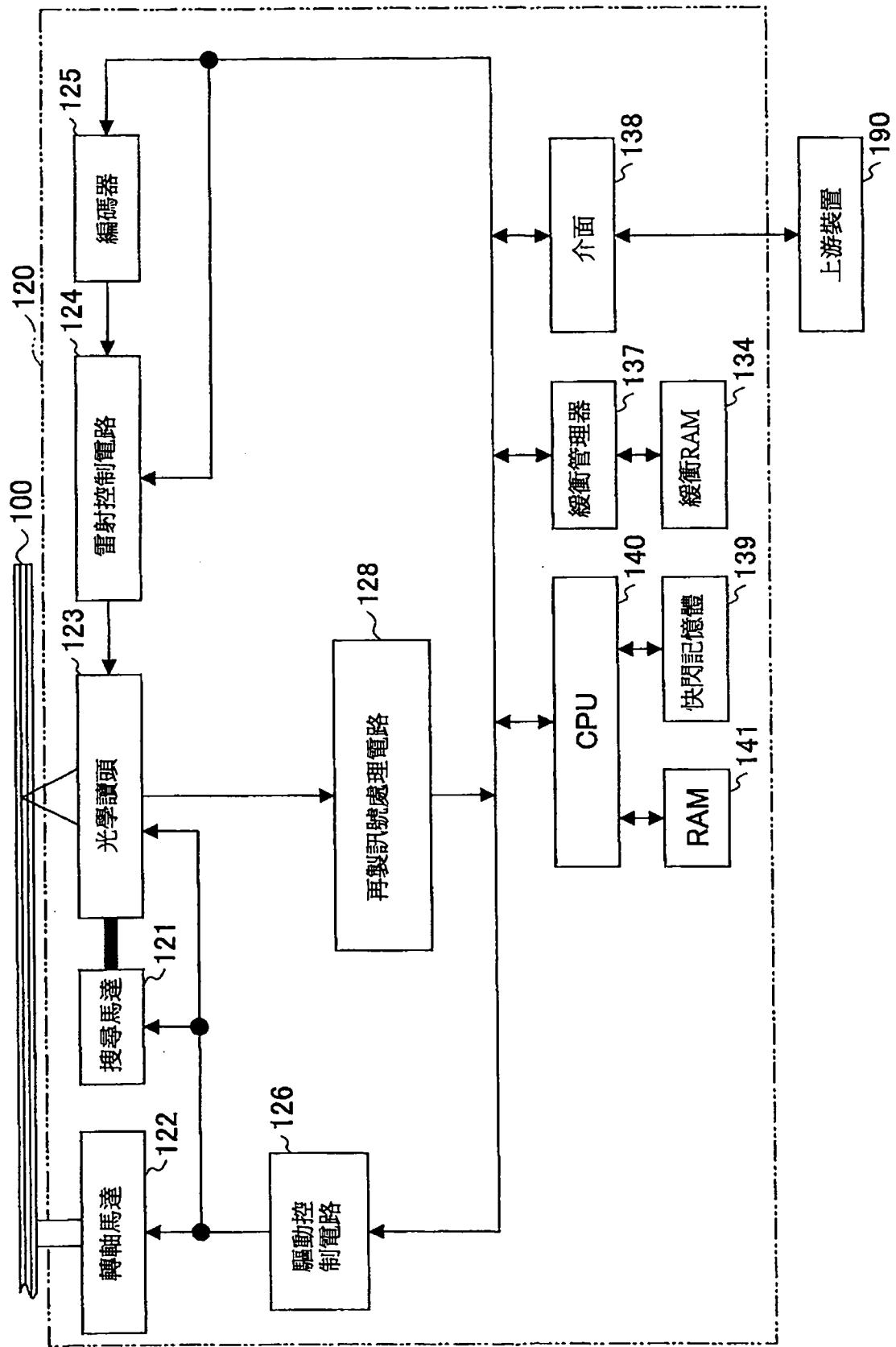
第20圖



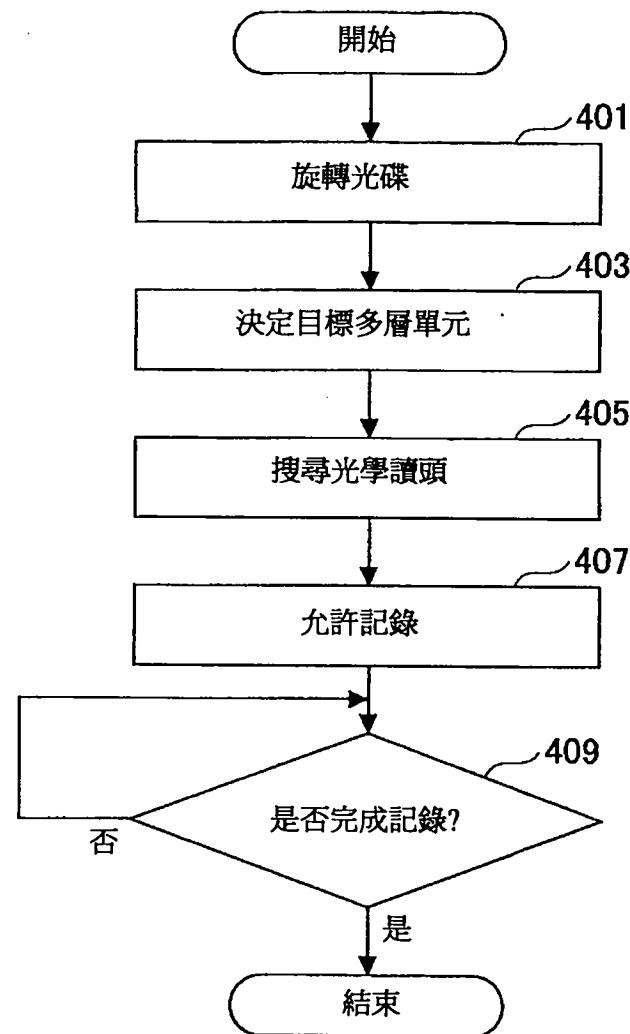
第21圖



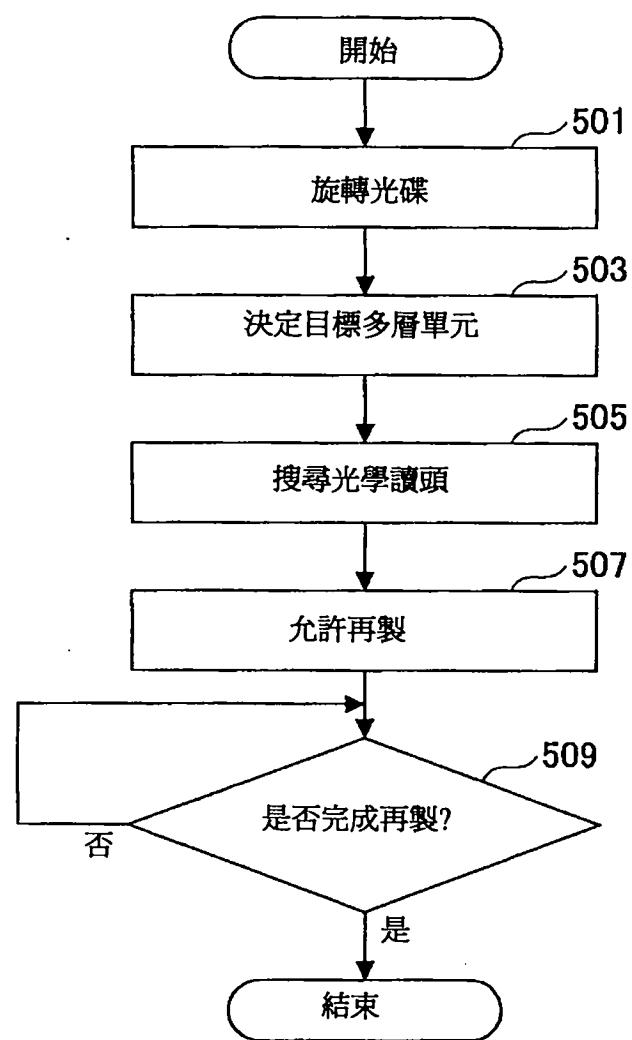
第22圖



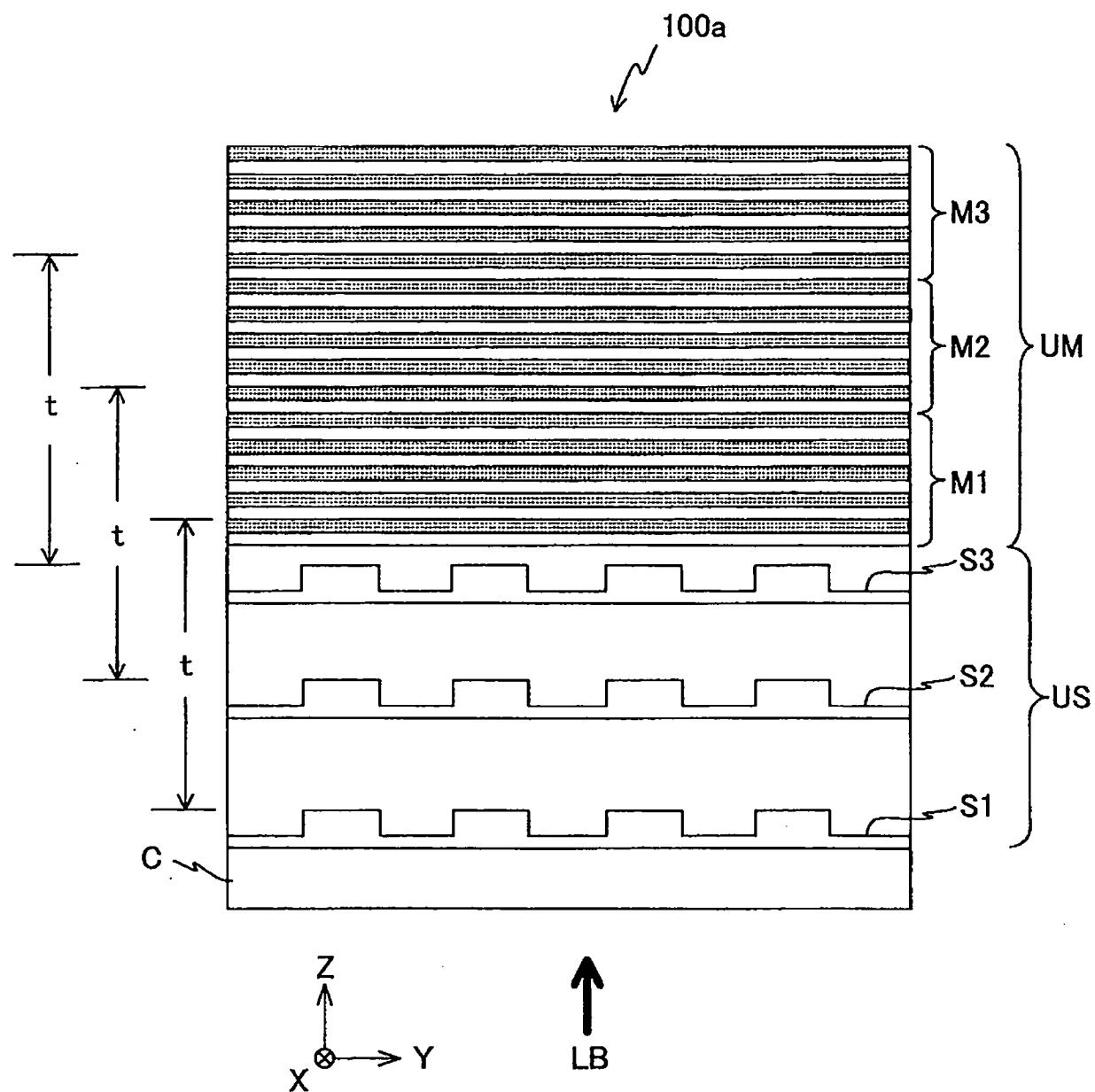
第23圖



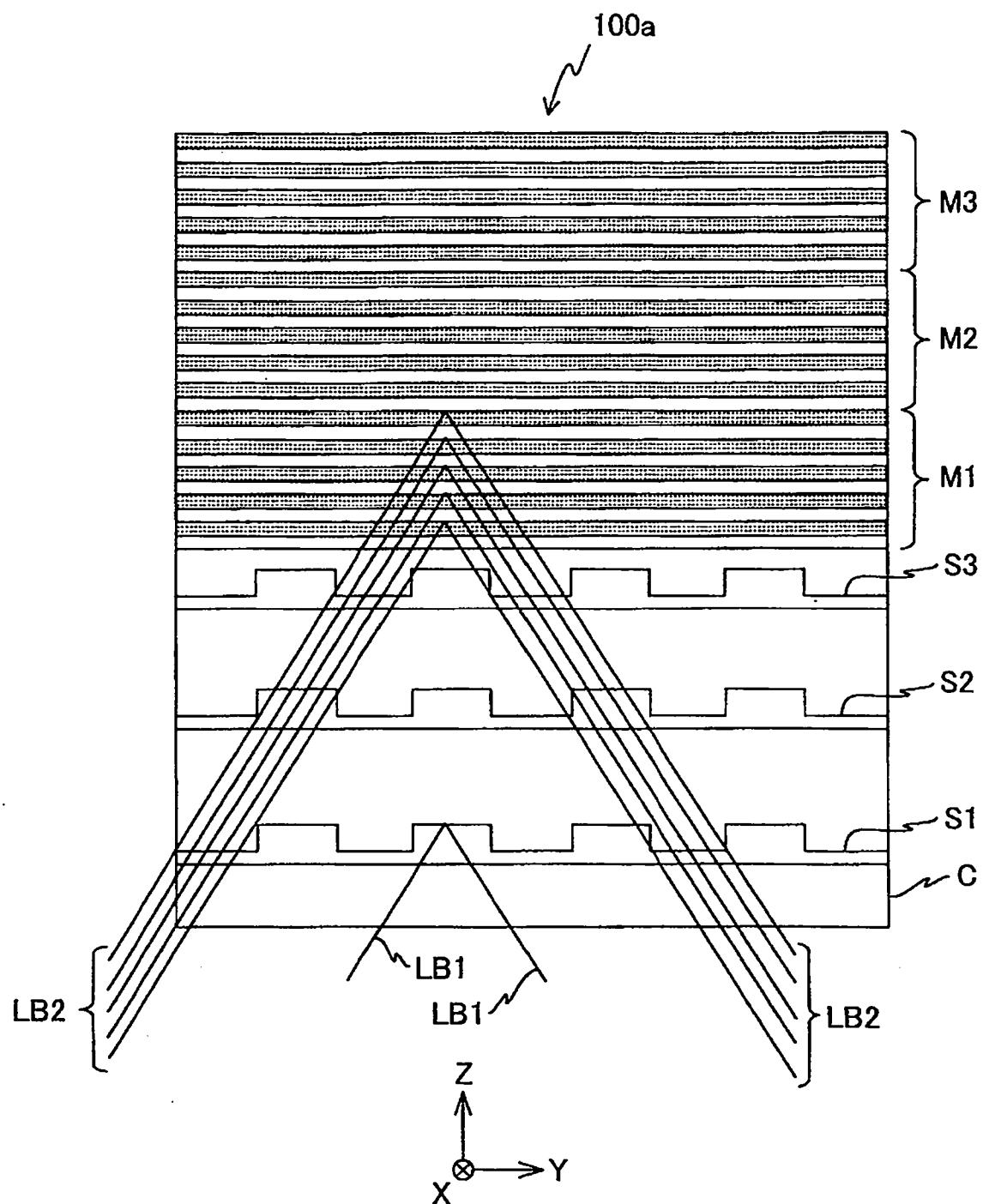
第24圖



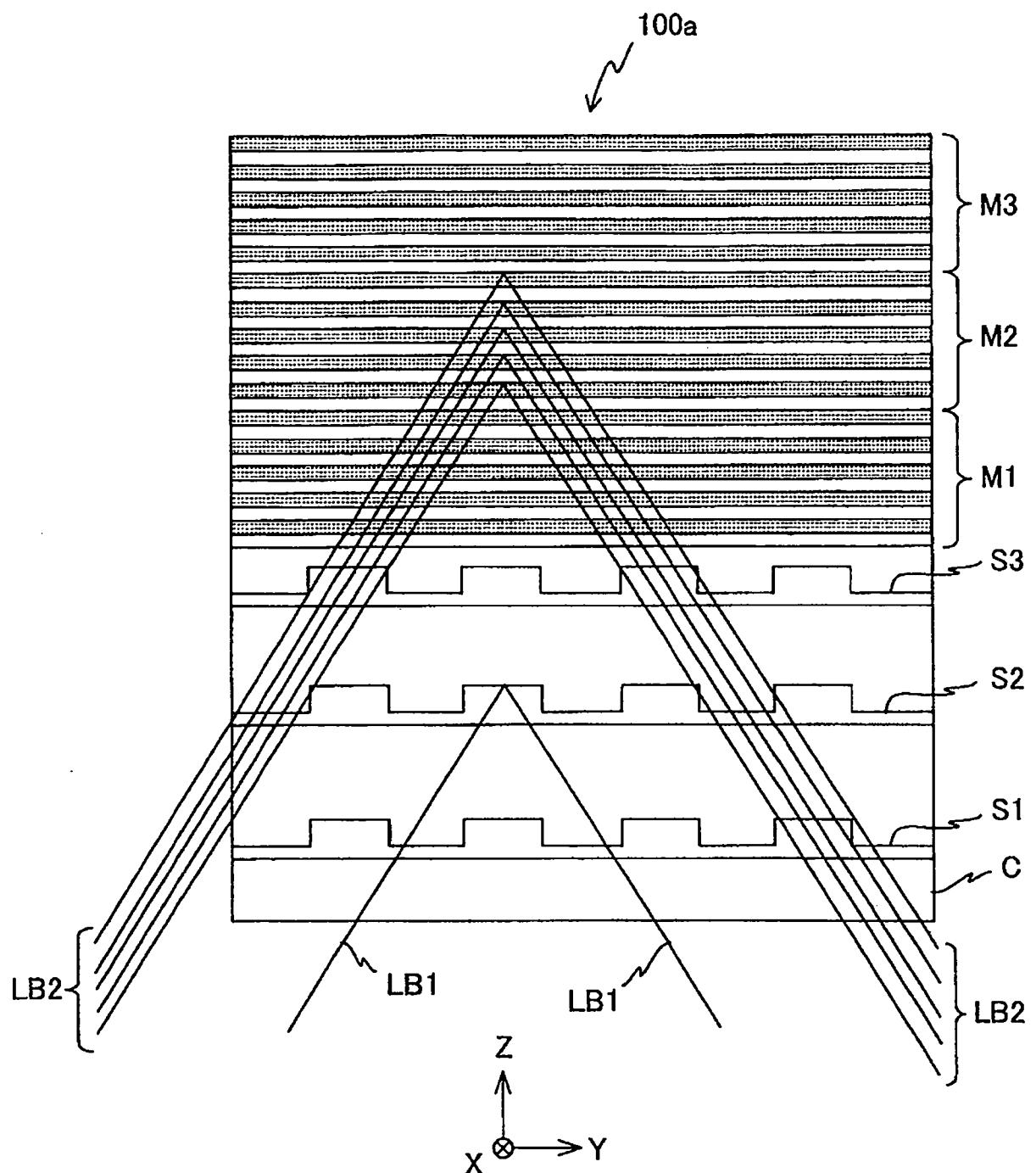
第25圖



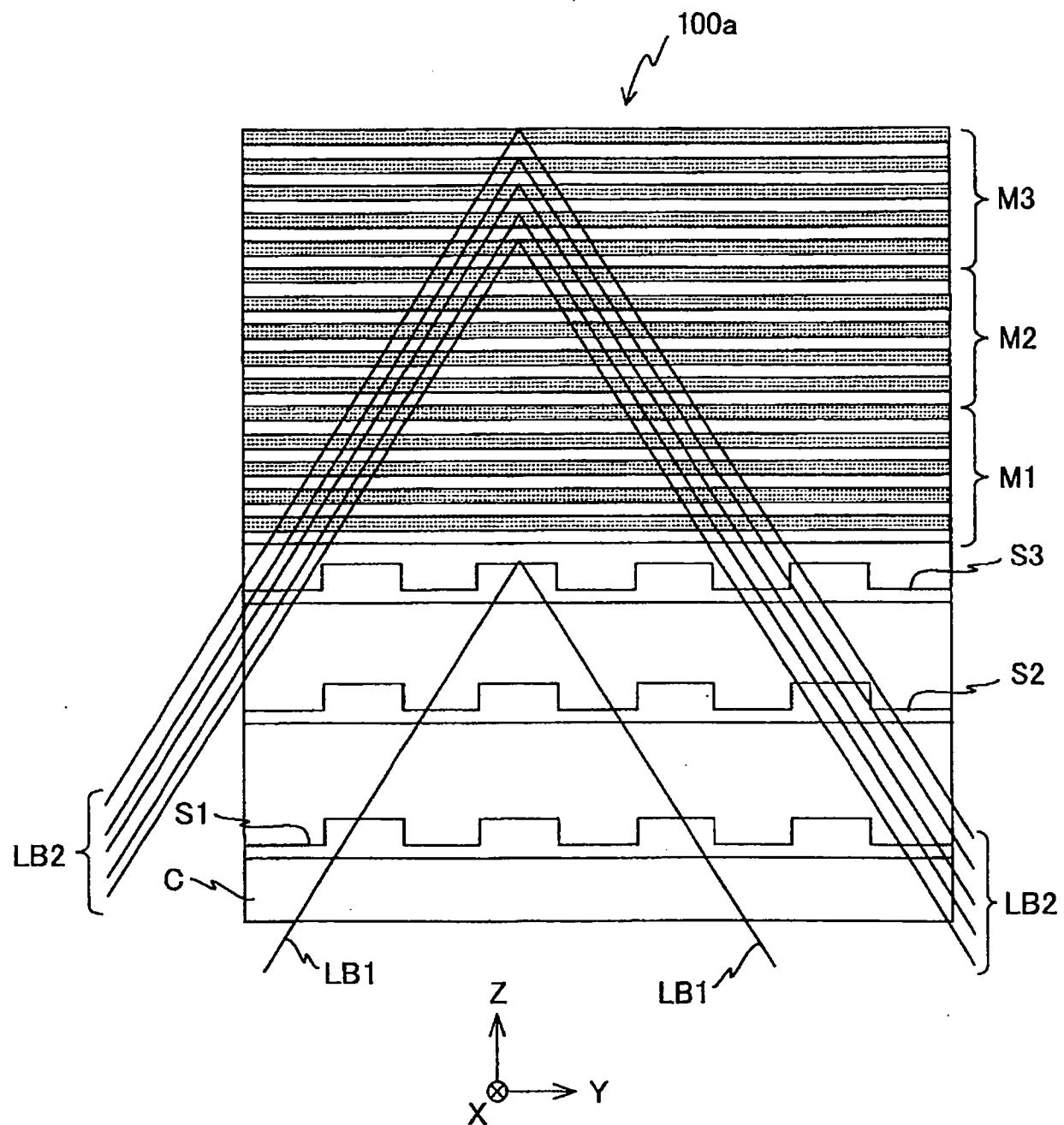
第26圖



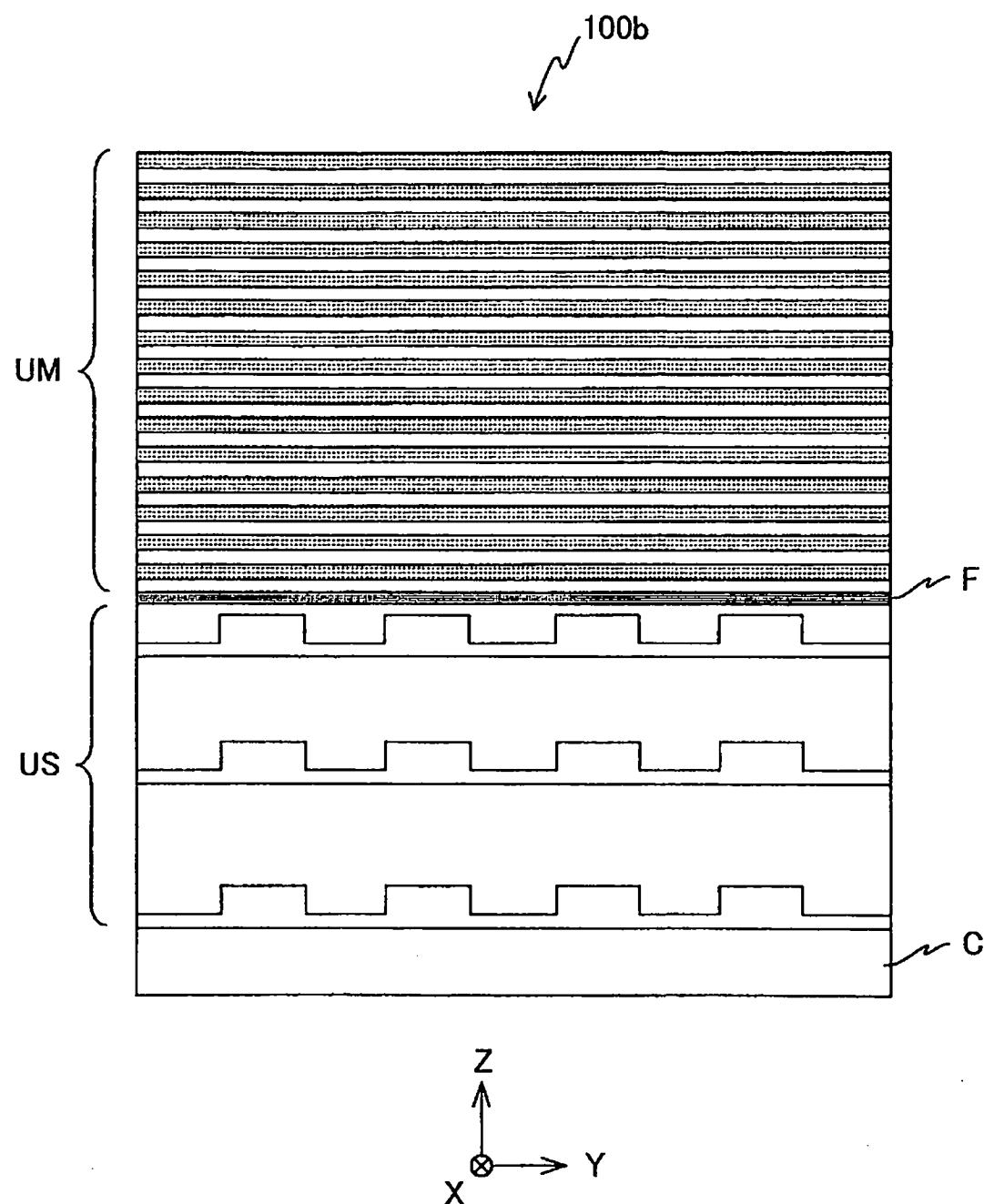
第27圖



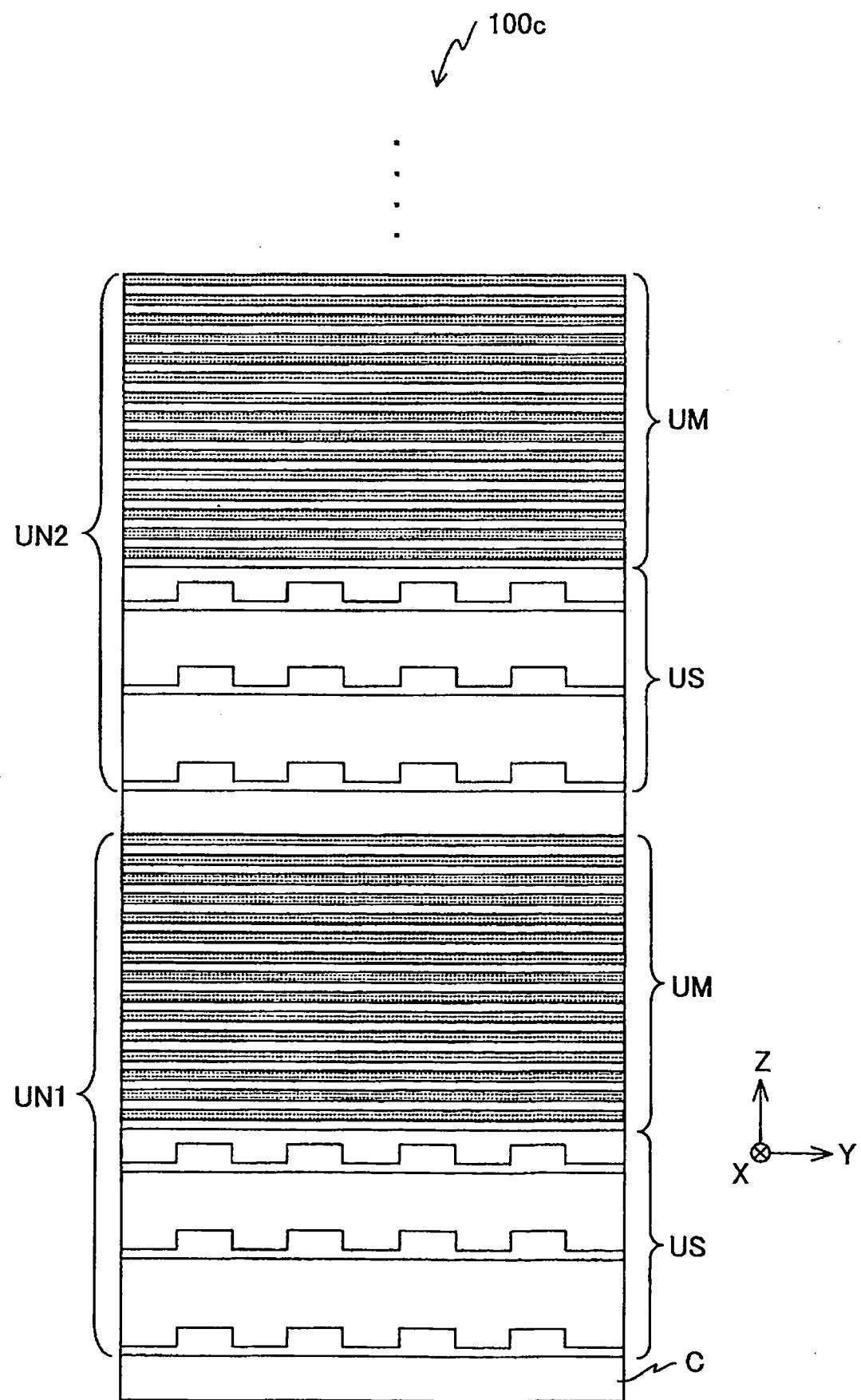
第28圖



第29圖



第30圖



七、指定代表圖：

- (一)、本案指定代表圖為：第（1）圖
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：基板
2：中間層
3：記錄層
4：間隔件層

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

造第二範例多層光學資訊記錄媒體。

記錄標記 3a 係藉由使用物鏡將具有光源波長的光聚焦(藉由形成光點)於記錄層 3 上而形成。於此實施例中，記錄層 3 可以下列材料製成：折射率會因光點而增加的材料，或折射率會因光點而減少的材料。記錄標記 3a 中的折射率與周圍區域的折射率是不同的。因此，一區域之反射係數會隨著是否有形成記錄標記而改變。反射係數的差異會導致反射的光於強度上的差異。第二範例多層光學資訊記錄媒體上的資訊係以反射的光於強度上的差異來表示。

至於基板 1，可使用於第一實施例中所述相同的材料。記錄層 3 可將樹脂(例如聚甲基丙烯酸甲酯或聚苯乙烯)與光致變色顏料(例如 spiropyran、diarylethene、或 fulgide)的混合物藉由塗敷或蒸氣沈積而形成，其折射率或吸收波長隨具有特定光源波長之光的吸收而改變。於含有光致變色顏料之記錄層上，可利用短脈衝高功率雷射造成多光子吸收(例如二光子吸收)而記錄資訊。分離層(間隔件層)4 可使用與形成中間層 2 大致相同的方法與材料來形成。同樣地，可使用第一實施例中的中間層 2 來代替間隔件層 4。

第二範例多層光學資訊記錄媒體具有與顯示於第 2 圖與第 3 圖之第一範例多層光學資訊記錄媒體相同的特性。第二實施例中記錄標記 3a 的層之間的間隔(距離)對應至第一實施例中中間層 2 的厚度。當記錄標記 3a 的層之間

1962年6月1日發明於臺北

(17)

例將參照第 10 圖說明。第八範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 4 圖所顯示之第二範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了在記錄層 3-1、3-2、與 3-3 中的記錄標記 3a 層係以不同間隔 3b-1、3b-2、與 3b-3(記錄層 3 之間記錄標記 3a 層之間的距離不同)來配置，因此記錄層 3-1、3-2、與 3-3 厚度不同。記錄層 3 的光徑長度可藉由改變其折射率(取代改變記錄標記 3a 層之間的間隔)而改變。第八範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第二範例多層光學資訊記錄媒體相同。在光徑長度方面，記錄層 3 之間厚度的差別較佳(但不限於)約 0 至 $\lambda/2$ 或更多。同樣地，厚度的差別較佳不規則的改變。

第 11 圖為顯示根據本發明第九實施例之第九範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第一實施例將參照第 11 圖說明。第九範例多層光學資訊記錄媒體具有與第 5 圖所顯示之第三範例多層光學資訊記錄媒體相同的結構，除了第一黏著層 6 與控制層 5 係形成於各記錄層單元(包括中間層 2 與記錄層 3)中間，而非形成於基板 1 與中間層 2 之間。如第 11 圖所示，於第九範例多層光學資訊記錄媒體中，顯示於第 5 圖之第二黏著層 6 被省略，且中間層 2 係直接地形成於控制層 5 上。第九範例多層光學資訊記錄媒體的其他架構與特性大致與第三範例多層光學資訊記錄媒體相同。

第 12 圖為顯示根據本發明第十實施例之第十範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖。本發明之第一實施

(22)

89年6月26日修正替換頁

媒體的深度方向交替地堆疊。該等間隔件層使下列情形成為可能：控制與最佳化多個記錄層單元之間的光學相位改變，且從而減少反射的光之反射係數或量的變動(即使當光的波長或入射角改變)。

根據本發明之實施例，一多層光學資訊記錄媒體包括：多個記錄層(被當作記錄層單元)，於各記錄層中配置有記錄標記以形成多個記錄標記層，各記錄標記具有與周圍區域不同的折射率，其中，於各記錄標記層中的該等記錄標記係水平地間隔配置，且該等記錄標記層係垂直地間隔配置；以及一或多個間隔件層；其中該等記錄層與該等間隔件層係於該光學記錄媒體的深度方向交替地堆疊。於此多層光學資訊記錄媒體中，改變間隔件層的厚度或折射率或是改變記錄層之間記錄標記層之間的垂直距離，會使下列情形成為可能：當光被傳送穿過該等層時，改變光的相關相位。如此，將使下列情形成為可能：減少反射的光之反射係數或量的變動(由互相干擾造成)(即使當光的波長或入射角改變)。

根據本發明之實施例的多層光學資訊記錄媒體亦可包括控制層，該控制層係用以對各記錄層單元及/或黏著或壓敏黏著層循軌。再者，該控制層可被組構以儲存下列資訊：於對應的一個記錄層單元中之記錄標記層的配置之資訊，以及於該光學記錄媒體中之記錄標記層的位置之資訊。此架構使對各記錄層單元準確地執行循軌以及以各種方法處理控制層成為可能。

(44)

99 6月28日修正審換頁

第 8 圖為顯示根據本發明第六實施例之第六範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 9 圖為顯示根據本發明第七實施例之第七範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 10 圖為顯示根據本發明第八實施例之第八範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 11 圖為顯示根據本發明第九實施例之第九範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 12 圖為顯示根據本發明第十實施例之第十範例多層光學資訊記錄媒體的架構之示意圖；

第 13 圖為顯示根據根據本發明第十一實施例之範例訊號記錄/再製裝置的架構之示意圖，該裝置係用以將訊號記錄及再製於根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體上；

第 14 圖為顯示傳統之多層光學資訊記錄媒體的示意圖；

第 15 圖為顯示光碟 100 之範例結構的示意圖，該光碟為根據本發明實施例之多層光學資訊記錄媒體；

第 16 圖為顯示第 15 圖中所顯示之光碟 100 中的資訊層 M 之示意圖；

第 17 圖為顯示由二光子吸收所形成的凹坑之大小以及由一光子吸收所形成的凹坑之大小的圖表；

第 18 圖為顯示範例光學讀頭之架構的示意圖，該光學讀頭為根據本發明實施例之光學頭；

99年6月28日修正本

十、申請專利範圍

第 95144840 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 99 年 6 月 28 日修正

1. 一種光學記錄媒體，包括：

多個記錄層單元，於各記錄層單元之間，二或多個記錄層與二或多個中間層係交替地堆疊；以及

一或多個間隔件層，該等間隔件層具有不同的厚度或不同的折射率；

其中該等記錄層單元與該等間隔件層係於該光學記錄媒體的深度方向交替地堆疊。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中，

於各記錄層單元中，該等記錄層具有相同的厚度與相同的折射率；

於各記錄層單元中，該等中間層具有相同的厚度與相同的折射率；以及

於該等記錄層單元之其中之一中的該等記錄層的厚度或折射率或該等中間層的厚度或折射率係與該等記錄層單元之另一個之中的不同。

3. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中，供循軌用之一控制層係提供予各記錄層單元，且係被置於緊鄰各記錄層單元。

4. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中，供循軌用之一控制層係提供予各記錄層單元，且係被置於

各記錄層單元的中間。

5. 如申請專利範圍第3項之光學記錄媒體，其中，一黏著層或一壓敏黏著層係被設於緊鄰該控制層。

6. 如申請專利範圍第3項之光學記錄媒體，其中，該控制層係被組構以將該等記錄層與該等中間層在該等記錄層單元之對應的其中一者中之配置的資訊，及該等記錄層與該等中間層之位置的資訊儲存至該光學記錄媒體中。

7. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中，該等間隔件層為黏著層或壓敏黏著層。

8. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中，於各記錄層單元之間，一障壁層係設於各對的記錄層與中間層之間。

9. 一種光學記錄媒體，包括：

多個記錄層，於各記錄層之間配置有記錄標記以形成多個記錄標記層，各記錄標記具有與周圍區域不同的折射率，其中，於各記錄層中，該等多個記錄標記層係垂直地間隔配置；以及

一或多個間隔件層，該等間隔件層具有不同的厚度或不同的折射率；

其中該等記錄層與該等間隔件層係於該光學記錄媒體的深度方向交替地堆疊。

10. 如申請專利範圍第9項之光學記錄媒體，其中，在各記錄層中，該等記錄標記層之間的垂直距離係相同；以及

在該等記錄層之其中一層中，該等記錄標記層之間的垂直距離係與在該等記錄層之另外一層中的不同，或該等記錄層之其中一層的折射率係與在該等記錄層之另外一層中的不同。

11. 如申請專利範圍第9項之光學記錄媒體，其中，供循軌用之一控制層係提供予各記錄層，且係被置於緊鄰各記錄層。

12. 如申請專利範圍第9項之光學記錄媒體，其中，供循軌用之一控制層係提供予各記錄層，且係被置於各記錄層的中間。

13. 如申請專利範圍第11項之光學記錄媒體，其中，一黏著層或一壓敏黏著層係被設於緊鄰該控制層。

14. 如申請專利範圍第11項之光學記錄媒體，其中，該控制層係被組構以將該等記錄標記與該等記錄標記層在該等記錄層之對應的其中一者中之配置的資訊，及該等記錄標記之位置的資訊儲存至該光學記錄媒體中。

15. 如申請專利範圍第9項之光學記錄媒體，其中，該等間隔件層為黏著層或壓敏黏著層。

16. 如申請專利範圍第9項之光學記錄媒體，其中，之中沒有形成該等記錄標記的中間層係使用來代替該等間隔件層。

17. 一種光學記錄媒體，包括：

多個多層單元，各多層單元包括：

一導引層，對應至具有一第一波長的光；以及

多個記錄層，對應至具有一第二波長的光，該第一波長與該第二波長不同；

其中，該等多層單元係於該光學記錄媒體的深度方向堆疊。

18. 如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體，其中，該等記錄層係堆疊於該導引層的上側或下側。

19. 如申請專利範圍第 18 項之光學記錄媒體，其中，

具有該第一波長的光與具有該第二波長的光皆透過一相同的入射平面進入該光學記錄媒體；以及

於各多層單元中，相較於該等記錄層，該導引層係被置於較接近該入射平面。

20. 如申請專利範圍第 19 項之光學記錄媒體，其中，

軌道係螺旋地或同心地形成於該導引層上；以及

當 n 表示於各多層單元中的該等記錄層之數量、 d 表示各記錄層之厚度、以及 p 表示該等軌道之間的節距時， $n \times d \times \sin(1^\circ) < p$ 為真。

21. 如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體，其中，資訊可被記錄於該導引層上。

22. 如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體，其中，資訊係被預先記錄於該導引層上。

23. 如申請專利範圍第 22 項之光學記錄媒體，其中，預先記錄於該導引層上之該資訊包括用以於該光學記

錄媒體中識別該導引層之位置的資訊。

24. 如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體，其中，該第一波長係短於該第二波長。

25. 如申請專利範圍第 24 項之光學記錄媒體，其中，該第一波長係介於 390 和 420 nm 之間，而該第二波長係介於 650 和 680 nm 之間。

26. 如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體，其中，該導引層上形成至少有導引槽或導引凹坑。

27. 一種光學記錄媒體，包括：

多個導引層，對應至具有一第一波長的光；以及
多個記錄層，對應至具有一第二波長的光，該第一波長與該第二波長不同。

28. 如申請專利範圍第 27 項之光學記錄媒體，其中，

具有該第一波長的光與具有該第二波長的光皆透過一相同的入射平面進入該光學記錄媒體；以及

相較於該等記錄層，該等導引層係被置於較接近該入射平面。

29. 如申請專利範圍第 27 項之光學記錄媒體，其中，一過濾層係被設於該等導引層與該等記錄層之間，該過濾層反射具有該第一波長的光並傳送具有該第二波長的光。

30. 一種光學記錄媒體，包括：

多個多層單元，各多層單元包括：

多個導引層，對應至具有一第一波長的光；以及
多個記錄層，對應至具有一第二波長的光，該第一波
長與該第二波長不同；

其中，該等多層單元係於該光學記錄媒體的深度方向
堆疊。

31. 如申請專利範圍第 30 項之光學記錄媒體，其
中，

具有該第一波長的光與具有該第二波長的光皆透過一
相同的入射平面進入該光學記錄媒體；以及
於各多層單元中，相較於該等記錄層，該等導引層係
被置於較接近該入射平面。

32. 一種光學頭，供記錄或再製資訊於如申請專利範
圍第 17 項之光學記錄媒體上，該光學頭包括：

一 第一光源，組構以發出具有該第一波長之一光束；
一 第二光源，組構以發出具有該第二波長之一光束；
一 物鏡，組構以將具有該第一波長之光束聚焦至該導
引層上，及將具有該第二波長之光束聚焦至該等記錄層之
其中一者上；

一 光學系統，組構以將具有該第一波長之光束與具有
該第二波長之光束導引至該物鏡，及分離從該導引層反射
之一光束與從該等記錄層之其中一者反射之一光束；

一 第一光偵測器，組構以偵測從該導引層反射之光
束；以及

一 第二光偵測器，組構以偵測從該等記錄層之其中一

者反射之光束。

33. 如申請專利範圍第 32 項之光學頭，其中，該物鏡係被組構成：相較於具有該第二波長的光束之焦點，具有該第一波長的光束之焦點變得較接近該物鏡。

34. 一種光學頭，供記錄或再製資訊於如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體上，包括：

一第一光源，組構以發出具有該第一波長之一光束；

一第二光源，包括多個發光部，且係組構以從該等發光部發出具有該第二波長之多個光束；

一物鏡，組構以將具有該第一波長之光束聚焦至該導引層上，及將具有該第二波長之光束聚焦至該等記錄層上；

一光學系統，組構以將具有該第一波長之光束與具有該第二波長之光束導引至該物鏡，及分離從該導引層反射之光束與從該等記錄層反射之光束；

一第一光偵測器，組構以偵測從該導引層反射之光束；以及

一第二光偵測器，包括多個光接收部，且係組構以利用該等光接收部個別地偵測從該等記錄層反射之光束。

35. 一種光學驅動器，供記錄、再製、或刪除於如申請專利範圍第 17 項之光學記錄媒體上的資訊，包括：

一光學頭，包括：

一第一光源，組構以發出具有該第一波長之一光束；

一第二光源，組構以發出具有該第二波長之一光束；

一物鏡，組構以將具有該第一波長之光束聚焦至該導引層上，及將具有該第二波長之光束聚焦至該等記錄層之中一者上；

一光學系統，組構以將具有該第一波長之光束與具有該第二波長之光束導引至該物鏡，及分離從該導引層反射之一光束與從該等記錄層之中一者反射之一光束；

一第一光偵測器，組構以偵測從該導引層反射之光束；以及

一第二光偵測器，組構以偵測從該等記錄層之中一者反射之光束；以及

一處理單元，組構以根據來自該光學頭之第二光偵測器的一輸出訊號而於該光學記錄媒體上再製該資訊。