



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201037700 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：098112270

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 14 日

(51)Int. Cl. : **G11B7/0065 (2006.01)**

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：孫慶成 SUN, CHING CHERNG (TW)；余業緯 YU, YEH WEI (TW)；謝舒菁 HSIEH, SHU CHING (TW)

(74)代理人：蔡朝安；鄭淑芬

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 13 頁

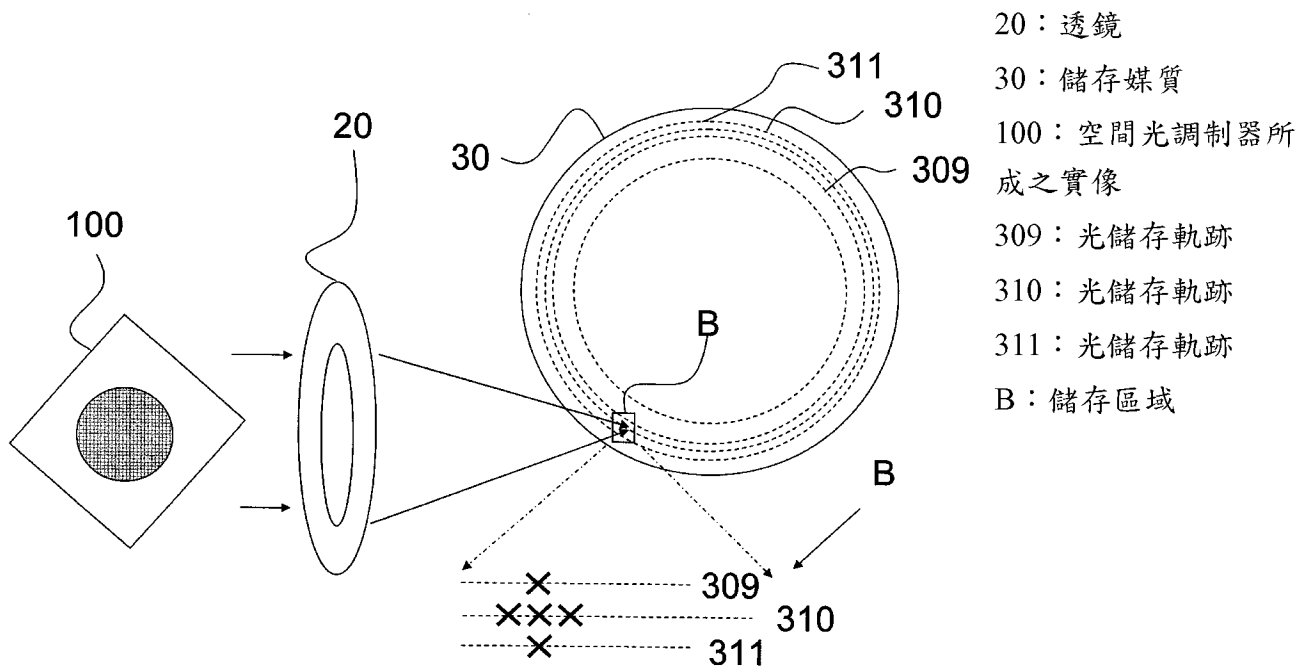
(54)名稱

同軸體積全像光儲存系統及其資訊儲存結構

CO-AXIAL VOLUME HOLOGRAPHIC OPTICAL STORAGE SYSTEM AND INFORMATION STORAGE STRUCTURE THEREOF

(57)摘要

同軸體積全像光儲存系統儲存資料時，全像資料的資訊強度以”+”字形分布於儲存媒質上，因此同一儲存軌跡或二儲存軌跡的相鄰二儲存頁可能發生串音的現象。資訊強度分布方向與儲存媒質的儲存軌跡存在一定旋轉角度，即可加速資訊強度的遞減速度，以有效降串音的現象；且可縮短二全像資訊的讀取中心間的距離，而可提高儲存媒質之儲存密度。



# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：98112270

※ 申請日：98.4.14

※IPC 分類：G11B7/0065 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

同軸體積全像光儲存系統及其資訊儲存結構

CO-AXIAL VOLUME HOLOGRAPHIC OPTICAL STORAGE

SYSTEM AND INFORMATION STORAGE STRUCTURE THEREOF

二、中文發明摘要：

同軸體積全像光儲存系統儲存資料時，全像資料的資訊強度以“+”字形分布於儲存媒質上，因此同一儲存軌跡或二儲存軌跡的相鄰二儲存頁可能發生串音的現象。資訊強度分布方向與儲存媒質的儲存軌跡存在一定旋轉角度，即可加速資訊強度的遞減速度，以有效降串音的現象；且可縮短二全像資訊的讀取中心間的距離，而可提高儲存媒質之儲存密度。

三、英文發明摘要：

A co-axial volume holographic optical storage system records a page of holographic data on the storage material, where the recorded holographic data is saved in a “+” format. It is possible to incur the inter-page cross talk between two adjacent pages of holographic data along the storage track or between two adjacent storage tracks. An rotation angle between the direction of storage data intensity and the direction of the storage track can be used to increase the descendent of data storage intensity along storage track, so the effect of the inter-page cross talk is decreased; or the distance between reading centers of two pages of holographic data is shorten to increase the storage density of the storage material.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 空間光調制器所成之實像

20 透鏡

30 儲存媒質

309、310、311 光儲存軌跡

B 儲存區域

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關一種同軸體積全像光儲存系統及其儲存結構，其利用儲存的強度分佈方向與儲存媒質軌跡間形成一旋轉角度以提升儲存容量。

### 【先前技術】

如圖 1 所示，同軸全像體積光儲存系統之空間光調制器所成之實像 10 的中央部分為信號光，周圍部分為參考光，信號光與參考光干涉條紋形成一頁的全像光資訊。

每頁的全像光資訊被聚焦透鏡 20 聚焦於媒質 30 上時，全像光資訊改變儲存媒質 30 的折射率而形成體積光柵。當讀取光(通常為參考光之共軛光)入射時，藉由讀取體積光柵所形成的繞射光場即可讀取儲存信號，亦即體積光柵即為儲存資訊。

體積光柵通常為經過傅利葉轉換的光信號，而信號光調制器係由複數個畫素所構成，且畫素的形狀通常為方形，如圖 1 所示儲存區域 A，因此全像光資訊紀錄於媒質上時，其強度分佈為”+”字型，其中儲存強度的方向平行於儲存媒質 30 上的儲存軌跡，如圖中虛線表示相鄰的三條儲存軌跡 309、310、311，以及”+”表示資訊儲存的強度分布，由圖可知儲存強度的一分布方向垂直於儲存軌跡(徑向)，另一分布方向平行儲存軌跡，此處以平行儲存軌跡的方向(x-軸)為儲存強度分佈方向以便說明，而交叉點即為讀取中心(讀取光之射入點)。

圖 2 所示為被儲存的全像光資訊強度分佈圖，沿著儲存軌跡方向，兩頁的全像光資訊強度(intensity)在讀取中心的位置彼此的資訊強度仍未遞減至 0 而存在串音現象(inter-page cross talk)，同理可推知，相鄰的二儲存軌跡間距離過近也會產生串音現象。

因此，兩頁的讀取中心以及兩儲存軌跡間的距離需存在一定距離

使串音現象不致影響讀取資訊，因而限制儲存媒質的儲存密度。

### 【發明內容】

本發明利用全像光資訊的儲存強度與紀錄媒質的儲存軌跡間具有一旋轉角度，全像光資訊因旋轉角度而使得沿光儲存軌跡及相鄰的兩儲存軌跡方向的儲存資訊強度快速遞減，降低了相同儲存軌跡與相鄰儲存軌跡間兩頁的串音現象，亦即可縮短相鄰二全像資訊頁間的距離以提高儲存密度。

本發明利用空間光調制器具有一旋轉角度以形成具有旋轉的全像光資訊，當全像光資訊被聚焦在紀錄媒質上時，沿光儲存軌跡與相鄰二儲存軌跡方向的儲存強度的分佈快速遞減，因此降低相鄰二全像光資訊間的串音現象。

### 【實施方式】

同軸體積全像光儲存系統，如圖 3 所示之概圖，利用一空間光調制器形成一光調制器所成實像 100，其包含中央部份之信號光與周圍部份之參考光，參考光及信號光的干涉條紋稱為全像光資訊，一次擷取一頁的全像光資訊，其藉由聚焦透鏡 20 聚焦於且儲存於儲存媒質 30 上。儲存媒質 30 包含複數條平行的光儲存軌跡，如圖中虛線表示相鄰的三條光儲存軌跡 309、310、311，全像光資訊以“+”表示，其沿光儲存軌跡一次一頁依序紀錄於儲存軌跡上，如圖中儲存區域 B。由圖可知，全像光資訊強度的分布方向並非沿著儲存軌跡的徑向及切線方向，而具有一定的角度。

當全像光資訊具焦於儲存媒質 30 上時，光將改變儲存媒質 30 的折射率而形成儲存光柵，利用讀取光(通常為參考光的共軛光)入射於儲存光柵上，藉由其繞射光場即可讀取出所紀錄的資訊。

儲存光柵通常為經過傅利葉轉換之光信號。而空間光調制器所成實像 100 之中央部分為信號光，而外圍部分為參考光。信號光調制器包含複數個像素，像素一般為方形，空間光調制器所成實像 100 通過

透鏡，經傅利葉轉換後形成一“+”字形的資訊強度分佈，也就是說在全像光資訊頁在儲存媒質上形成“+”字形信號排列，其交叉點即為讀取光的射入點，稱為讀取中心。當相鄰二讀取中心間距太小，訊號交互影響而生串音現象。

一儲存軌跡 310 上相鄰的二全像資訊頁間的距離，或者與儲存軌跡 310 相鄰二儲存軌跡 309、311 的二全像資訊頁間的距離與儲存媒質 30 的儲存密度相關，距離越短則儲存密度越高，因此藉由改變其排列方式可降低串音現象的方法。

例如，改變儲存軌跡的方向以及二儲存軌跡在方向上的資訊強度分佈，使其能快速遞減而減少串音的現象。本發明利用儲存的資訊強度分佈的方向與儲存媒質的儲存軌跡間的角度以有效地令資訊強度分佈遞減，至鄰近的一頁的讀取中心已經遞減至 0，因而降低串音。

上述技術，利用改變全像資訊頁的旋轉方向以降低串音的方法，在加入近似於尼奎斯特孔徑(Nyquist aperture)大小之光圈的情況下會失效，所謂尼奎斯特孔徑即在頻譜面上使足以表達訊號之最低頻光譜通過所必須開口的孔徑大小，而頻譜面又稱為傅氏轉換面。

通常藉由透鏡得到一光場的傅氏轉換結果，即當光通過一透鏡後呈現其傅氏轉換結果，其光源之一側距離透鏡一倍焦距處稱為前焦面，傅氏轉換結果之一側即透鏡後距離透鏡一倍焦距處稱為後焦面，後焦面又稱為傅氏轉換面或頻譜面。本實施例，空間光調制器所成實像 100 形成於前焦面，而光圈設置於後焦面(即頻譜面)。若光圈接近於尼奎斯特孔徑時，使得全像資訊頁無法形成“+”字形分布，導致本案技術適用的限制。然而，若物鏡之孔徑大到足以讓所有空間光調制器所成實像 100 的訊號全部通過，則參考光調製器的區域的外型受限於外型為矩形，中間矩形挖空之的空間光調制器，空間光調制器所成實像 100 經過傅利葉轉換後會形成“+”字形的信號強度分佈，此時不論是否有加上尼奎斯特孔徑，由矩形參考光分佈所產生的“+”字形信號

強度分佈都會產生串音現象，可藉由本技術降低串音現象。

以下利用實施例說明本技術之精神。首先定義方向以便說明，沿儲存媒質儲存軌跡的方向做為 x-軸，垂直儲存軌跡的方向(徑向)作為 y-軸。如圖 3 所示，資訊強度所形成的”+”字形資訊強度分佈，與儲存軌跡間有一旋轉角度，因此強度分佈在 x-軸與 y-軸的投影都被縮短，亦即其資訊強度分布以較快的速度遞減。

如圖 4 所示，儲存的資訊強度對 x-軸投影的強度分佈，因資訊強度分佈方向與 x-軸有一旋轉角度，當旋轉角度越大時，其投影的方向越短，表示其強度遞減越快，有效地降低串音的現象。

以旋轉角度 45 度為例，資訊強度沿 x-軸方向得遞減速度為習知技術的 $\sqrt{2}$  倍，因此沿同一儲存軌跡的相鄰二全像資訊頁的讀取中心可縮短為習知技術的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ，同理相鄰的二儲存軌跡亦可縮短為習知技術的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ，可推知儲存密度可提升將近 2 倍。

空間光調制器所成實像 100 之信號光與參考光干涉所構成之全像資訊頁的旋轉可藉由旋轉空間光調制器調整全像光資訊之旋轉角度，毋需特別的空間光調制器。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當無法以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 所示為先前技術的同軸體積全像光儲存系統概圖，其中儲存區域 A 表示相鄰二全像資訊頁間的相對關係。

圖 2 所示為先前技術相鄰二全像資訊頁，沿光儲存媒質的儲存軌跡方向的資訊強度分布概圖。

圖 3 所示為本發明之一實施例之同軸體積全像光儲存系統概圖，其中空間調制器旋轉一角度以在儲存媒質上形成具有一旋轉角度的資訊強度之相鄰二全像資訊頁間的相對關係。

圖 4 所示為本發明之一實施例的相鄰二全像資訊頁，光儲存媒質的儲存軌跡方向的資訊強度分布概圖。

**【主要元件符號說明】**

10、100 空間光調制器所成之實像

20 透鏡

30 儲存媒質

309、310、311 光儲存軌跡

A、B 儲存區域



七、申請專利範圍：

1. 一種同軸體積全像光儲存系統的資料儲存結構，其光儲存媒質上包含複數條平行的儲存軌跡，沿該些光儲存軌跡，一次記錄至少一頁全像光資訊於儲存媒體質上，其特徵在於被儲存的該任一頁全像光資訊之光強度分佈方向與該任一光儲存軌跡間具有一旋轉角度，其中該旋轉角度大於0度，小於90度。
2. 如請求項1所述之同軸體積全像光儲存系統的資料儲存結構，其中該旋轉角度為45度。
3. 一種同軸體積全像光儲存系統，包含：
  - 一空間光調制器用以形成一全像光資訊；
  - 一紀錄媒質設置於該空間光調制器前，包含復數條平行的儲存軌跡；以及
  - 一聚焦透鏡設置於該空間光調制器與該紀錄媒質之間，用以聚焦該全像光資訊於該紀錄媒質之一儲存軌跡上，其中該空間光調制器的中央部份為一信號光，周圍部分為一參考光，該信號光與該參考光行程之干涉條紋形成該全像光資訊，且該空間光調制器所形成的該全像光資訊之資訊強度分佈方向與該儲存軌跡間具有一旋轉角度，該旋轉角度大於0度，小於90度。
4. 如請求項3所述之同軸體積全像光儲存系統，其中該空間光調制器係被旋轉一角度以形成該全像光資訊之資訊強度分佈方向。
5. 如請求項3所述之同軸體積全像光儲存系統，其中該旋轉角度為45度。

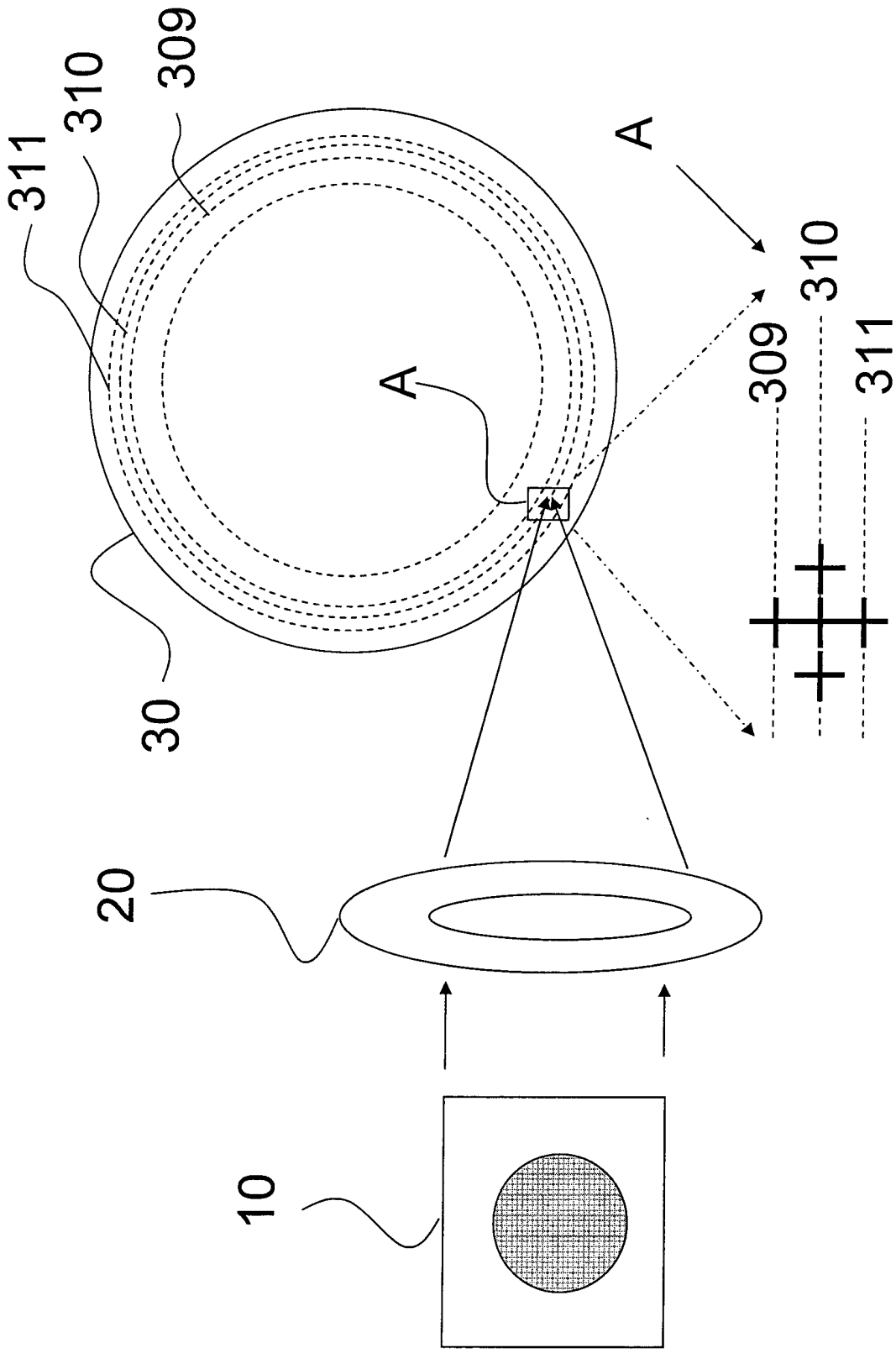


圖1(先前技術)

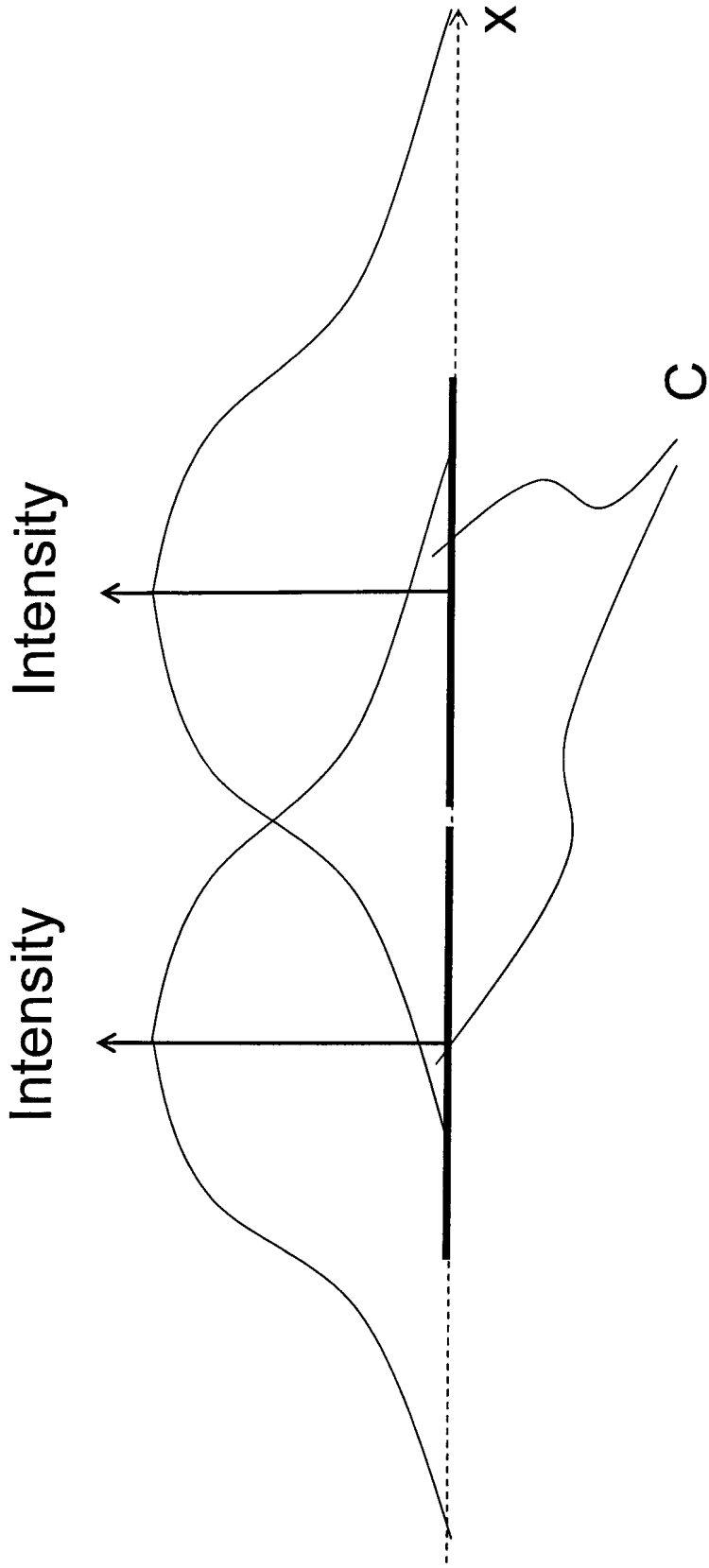


圖2(先前技術)

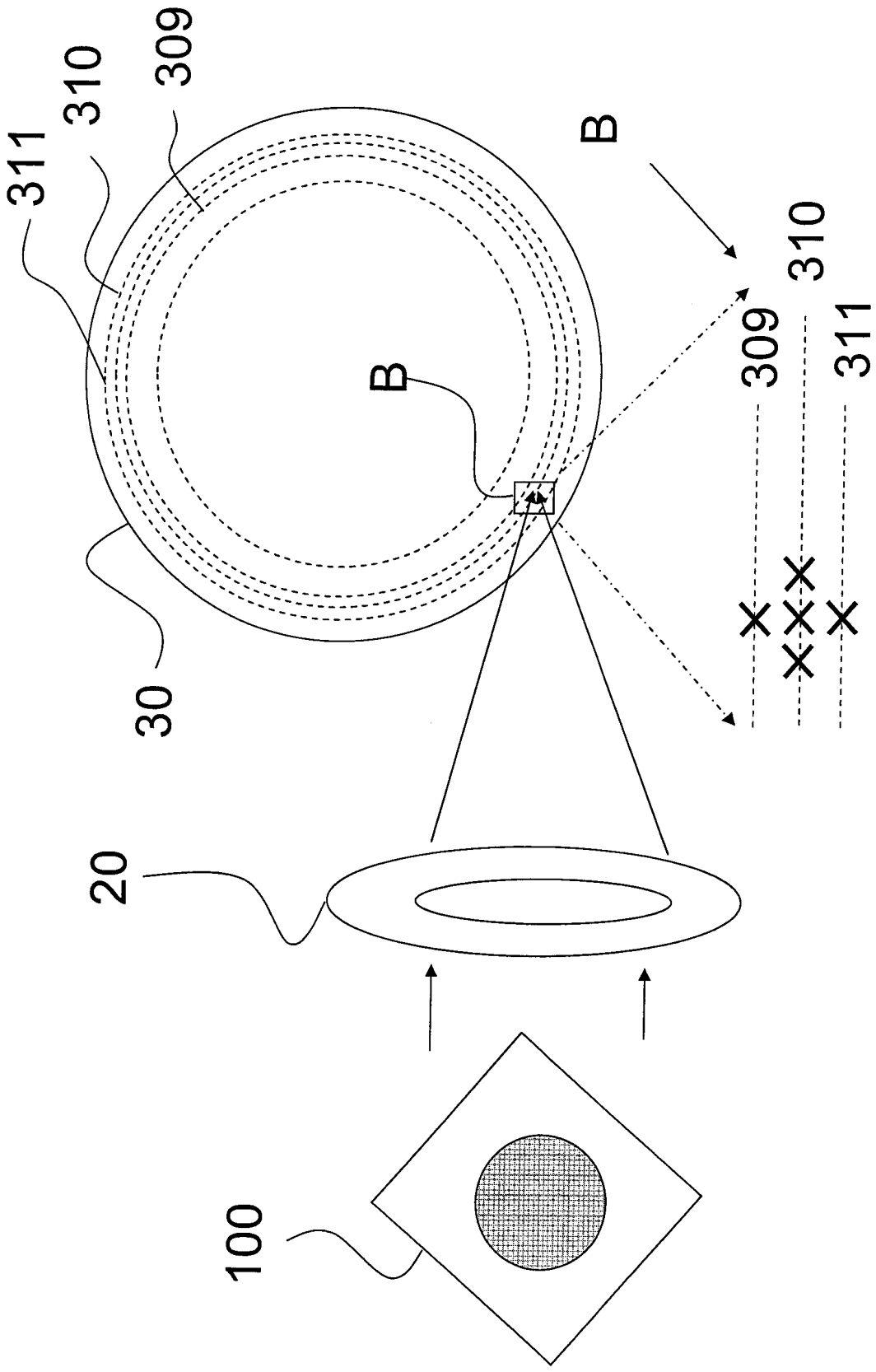


圖3

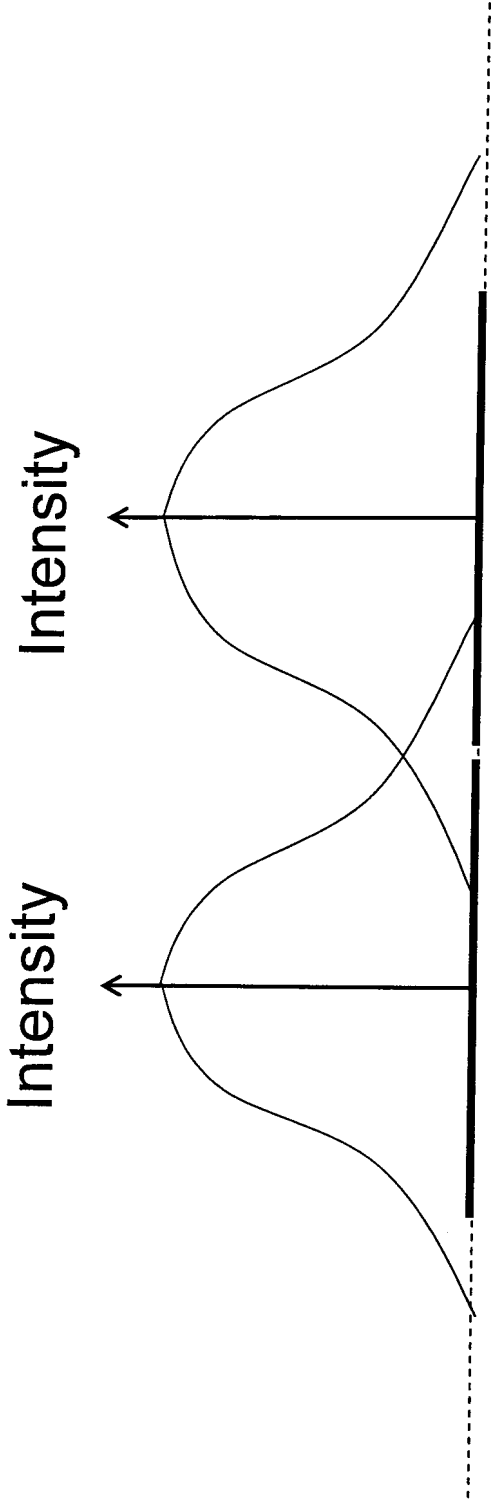


圖4

98年4月30日 修正  
補充

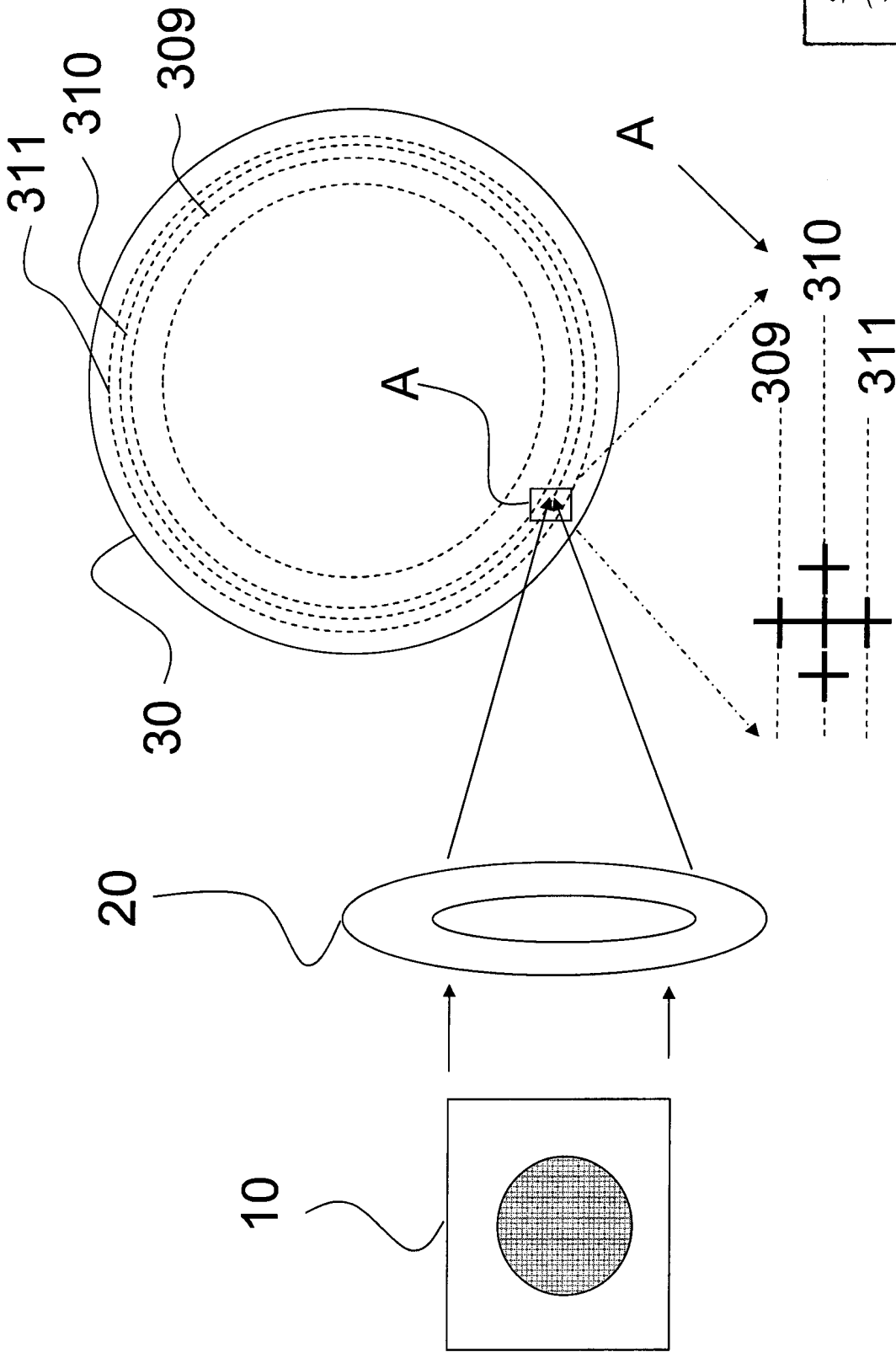


圖1(先前技術)

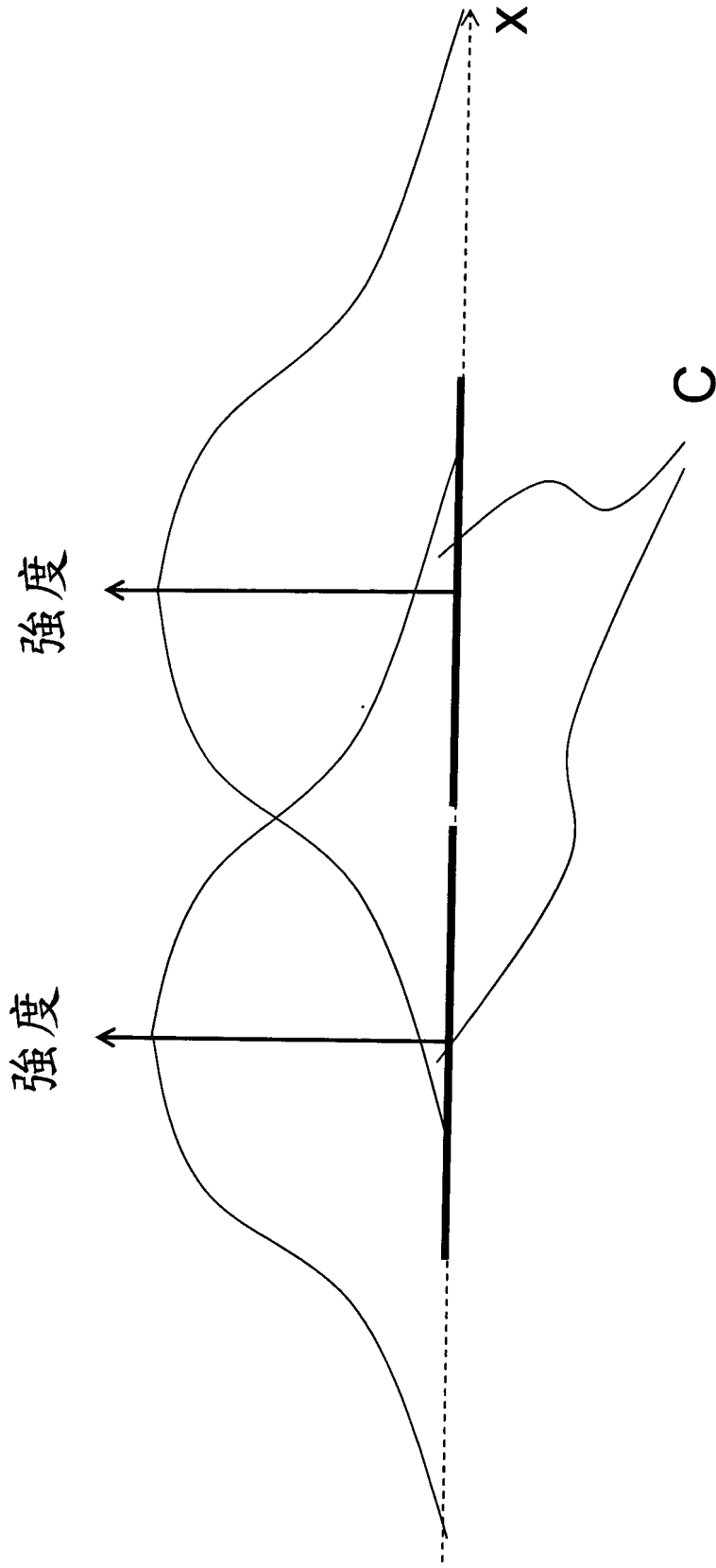


圖2(先前技術)

○

○

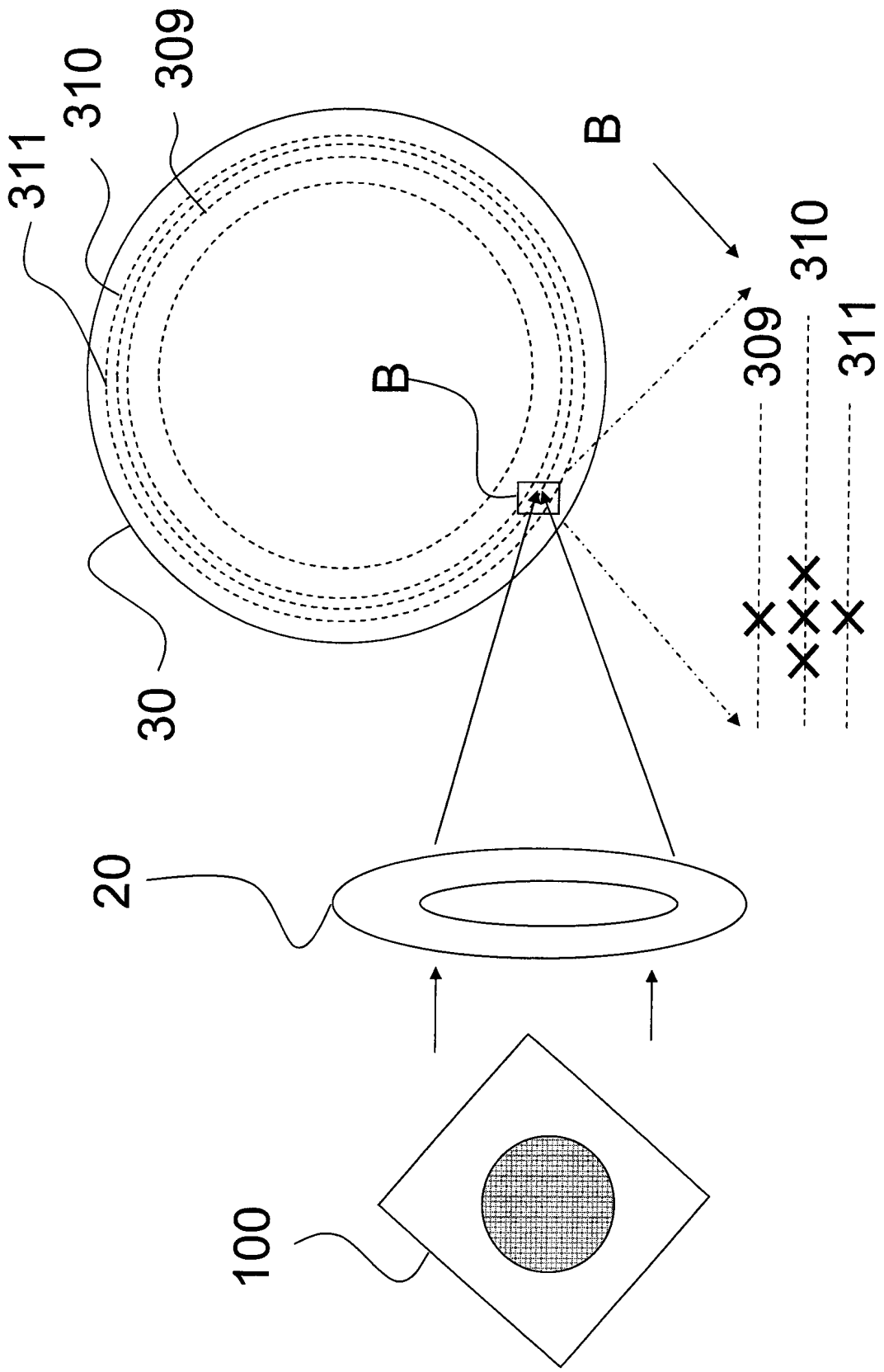


圖3



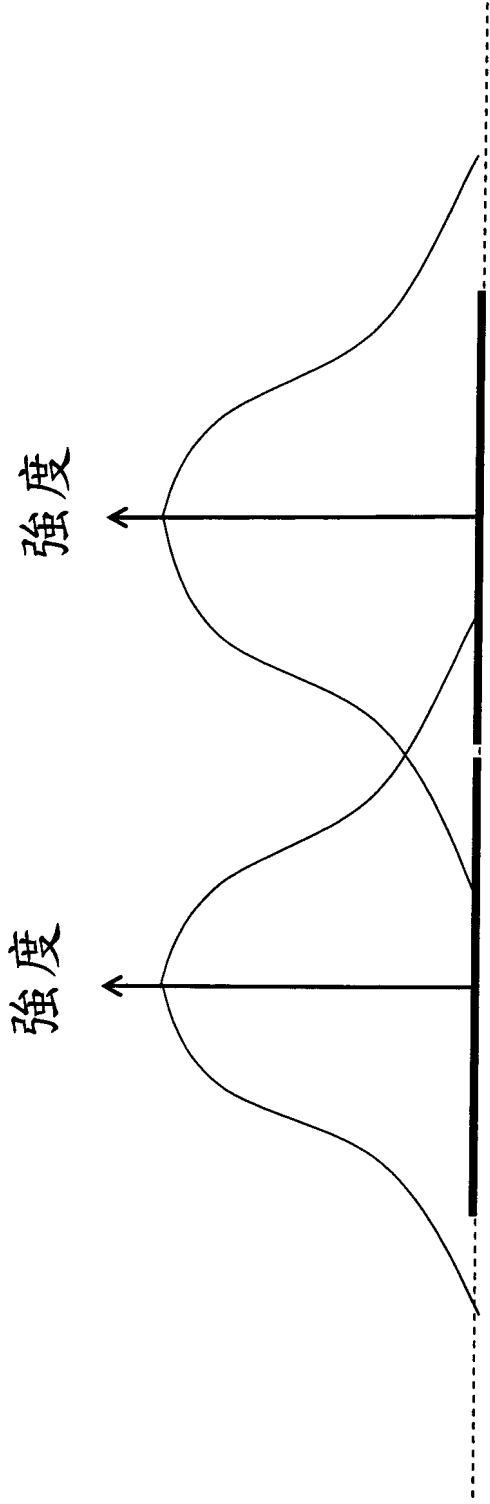


圖4