

# 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：97136465

※申請日期：97.9.23

※IPC 分類：G11B 7/0065(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置

## 二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

代表人：(中文/英文) 吳重雨

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國 TW

## 三、發明人：(共3人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蘇威佳

2. 陳彥宏

3. 鍾德元

國 籍：(中文/英文)

中華民國 TW (皆同)

#### 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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

## 五、中文發明摘要：

本發明係揭露一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其係包含一儲存媒體與複數道訊號光束，而每一訊號光束係具有不同的波長，並可照射至儲存媒體，另外還有至少一參考光束，可照射至儲存媒體上，並與複數道訊號光束依序形成一干涉圖案而分別記錄於儲存媒體之不同位置及不同深度的儲存層中。本發明不僅可以提高資料的存取速度，而且可以大量增加儲存容量。

## 六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 16 雷射光源       | 18 多縱模雷射光束  |
| 20 透鏡陣列       | 22 多縱模雷射光束  |
| 24 體積全像光柵     | 26 光譜窄化雷射光束 |
| 28 非線性光波導元件陣列 | 30 光譜窄化訊號光束 |
| 32 分光器        | 34 訊號光束     |
| 36 基底光束       | 38 耦合裝置     |
| 40 空間光調制器     | 42 透鏡       |
| 44 參考光束       | 46 反射裝置     |
| 48 全像碟片       |             |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種儲存裝置，特別是關於一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置。

### 【先前技術】

近年來資訊量快速增加，因此儲存裝置的儲存空間也應該隨之愈來愈大，然而在現今的光學儲存技術裡，光碟片的儲存量已經到達了極限，所以發展儲存量更大的技術實乃當務之急，而全像式光學儲存技術就是其中之一。

請參閱第 1 圖，此圖為先前技術之裝置示意圖。所謂全像式技術是用一編碼過的訊號光束 14 與一同調之參考光束 12 形成一干涉圖案，並將此干涉圖案儲存在全像碟片 10 上。而通常此訊號光束 14 只有一種波長，另外訊號光束 14 若是為複數個時，這些訊號光束 14 也是只有一種波長，在單一波長的提供下，並隨著全像碟片 10 的轉動，儲存位置只能存在全像光碟片 10 的二維平面上，因此此種技術的存取速度較慢，且其儲存容量也較低；還有一種技術是利用一調頻裝置，調整一訊號光束的頻率，使訊號光束在不同頻率的控制下儲存資料，但是因為有調頻的過程，所以存取的速度也會降低。

因此，本發明係在針對上述之困擾，提出一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，不僅可以提高資料的存取速度，而且可以大量增加儲存容量。

### 【發明內容】

本發明之主要目的，在於提供一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其係可以提高資料的存取速度。

本發明之另一目的，在於提供一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其係可以大量增加儲存容量。

為達上述目的，本發明提供一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其係包含一儲存媒體與複數道訊號光束，而每一訊號光束係具有不同的波長，並可照射至儲存媒體，另外還有至少一參考光束，其係照射至儲存媒體，並依序與這些訊號光束形成一干涉圖案而分別記錄於儲存媒體之不同位置及不同深度的儲存層中。

茲為使 貴審查委員對本發明之結構特徵及所達成之功效更有進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例圖及配合詳細之說明，說明如後：

### 【實施方式】

第 2 圖為本發明之裝置示意圖，請參閱此圖。本發明包含一組雷射光源 16，該組雷射光源 16 包含至少一雷射光源，雷射光源 16 可為二極體雷射陣列或光纖雷射陣列，此雷射光源 16 為同調光源，係用來發射複數道多縱模雷射光束 18，且此雷射光束 18 亦為同調光束，而體積全像光柵 24 可以將多縱模雷射光束 22 依不同通道藉由濾光或回饋之機制窄化選取不同的縱模部分，使其同調長度增長之後，輸出光譜窄化雷射光束 26，而每一光譜窄化雷射光束 26 此時因是窄化在不同的縱模部分，故係具有不同的波長；另外，藉由體積全像光柵 24 之回饋機制可將雷射之同調長度由數十微米增加至公分等級，進而降低系統元件定位之要求。體積全像光柵 24 可為

不連續週期體積布拉格光柵、漸變週期體積布拉格光柵或光纖布拉格光柵。透鏡陣列 20 作用是將多縱模雷射光束 22 聚焦於體積全像光柵 24 上。非線性光波導元件陣列 28 之基材為非線性晶體，其作用是將耦合入之光譜窄化雷射光束 26 進行非線性波長轉換至使用波段，舉例如可見光的波段而不僅限制為可見光波段，而通常非線性波長轉換過程又會進一步提高光源的同調性，因此形成高同調的複數光譜窄化訊號光束 30，而每一該光譜窄化訊號光束 30 係具有不同波長。非線性光波導元件陣列 28 具有多樣式准相位匹配光柵或漸變式准相位匹配光柵；分光器 32 可在接收光譜窄化訊號光束 30 之後，產生複數道訊號光束 34 與複數道基底光束 36，訊號光束 34 與基底光束 36 皆為同調光束，其中每一該訊號光束 34 係具有不同波長，每一該訊號光束入射至空間光調制器 40 後，再將空間光調制器 40 所夾帶的資訊經由透鏡 42 入射傳遞至全像碟片 48，另有一耦合裝置 38 將基底光束 36 耦合成單一道參考光束 44，參考光束 44 為同調光束，還有一反射裝置 46，可將反射後的參考光束 44 照射至全像碟片 48。參考光束 44 與每道訊號光束 34 可形成一個干涉圖案儲存於碟片 48 上；另外可用一控制單元來控制訊號光束 34 與參考光束 44 的行進方向，以及移動全像碟片 48 之位置，使得在記錄的過程中，可以改變儲存位置，例如如果全像碟片 48 不移動，就可改變訊號光束 34 與參考光束 44 的行進方向，或者如果移動全像碟片 48，訊號光束 34 與參考光束 44 的行進方向就可不用改變。

第 3 圖是在說明當全像碟片 48 在記錄過程中可以沿全像碟片 48 之中心軸轉動，如此一來，不管訊號光束 34 與參考光束 44 的行進方向有沒有

改變，都可以達到改變儲存位置的目的。而第 4(a)圖至第 4(c)圖為本發明之各種體積全像光柵範例示意圖，如第 4(a)圖所示，不連續週期體積布拉格光柵 50 係具有不同週期的光柵，可用以不同光柵週期之部分以濾光或回饋之機制分別窄化入射雷射光源而得出不同波長的光譜窄化光束；如第 4(b)圖所示，漸變週期體積布拉格光柵 52 係具有漸變光柵週期的光柵，此光柵用類似不連續週期體積布拉格光柵之操作方式，以不同光柵週期之部分以濾光或回饋之機制分別窄化入射雷射光源，即可連續窄化出不同波長的光譜窄化光束；如第 4(c)圖所示，而光纖布拉格光柵 54 於本發明中之使用方式為以不同光柵週期光纖布拉格光柵 54 對應不同之雷射光源加以濾光或回饋而分別窄化雷射光源而達到光譜窄化之輸出光束。

第 5(a)圖至第 5(b)圖為本發明之各種非線性光波導元件陣列示意圖，由於非線性光波導元件陣列係具有多樣式准相位匹配光柵或漸變式准相位匹配光柵。如第 5(a)圖所示，多樣式准相位匹配光柵 56 可將各種週期的准相位匹配光柵組合在一個元件上，而在此種非線性光波導元件陣列的每一通道約相距 125 微米，若此元件陣列的尺寸以 1 毫米來計算，則可容納約八個通道，而通道數量又與儲存容量成正比，因此准相位匹配光柵上的設計非常重要；另外如第 5(b)圖所示，漸變式准相位匹配光柵 58 只要設計上調整光柵的斜率與密度，就可用來產生不同波長的光束。

請參閱第 6(a)圖，其係為本發明之全像碟片於儲存資料時之示意圖，參考光束 66 係具有  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$  三種波長，訊號光束 68 具有波長  $\lambda_1$ ，訊號光束 70 具有波長  $\lambda_2$ ，訊號光束 72 具有波長  $\lambda_3$ ，以上這些光束可在全像碟片



48 之不同深度的儲存層中，形成干涉圖案並儲存之，如第一位置 60、第二位置 62 與第三位置 64，如果訊號光束是依序射出，則儲存方式可以依序儲存，若訊號光束是同時射出，則儲存方式就可以同時儲存，如果參考光束 66 的入射角度垂直全像碟片 48 之一平面位置，則可在該平面位置下的不同深度的儲存層中，形成干涉圖案並儲存之，再者，全像碟片 48 可以沿中心軸往右或左旋轉位移  $x$ ，則儲存位置就可從本來的位置移至右方或左方三個虛線圈位置。還有如果要讓儲存密度提高，只要使全像碟片 48 可以往上或下位移  $d$ ，再重複以上步驟，使每一個不同深度之儲存層中的虛線圈儲存位置都可以再次儲存不同波長資訊。以本圖為例，每一個虛線圈儲存位置可以儲存  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$  三種波長物光資訊，所以儲存密度可以增加三倍，因此若有  $N$  種波長，則儲存密度可以增加  $N$  倍。

第 6(b)圖為本發明之全像碟片於讀取資料時之示意圖，若以上述方式記錄之後，則第一位置 76、第二位置 78 與第三位置 80 皆具有波長  $\lambda_0$  寫入之資訊，若讀取光束 74 具與寫入時的參考光數具有相同的角度與波長，則訊號光束就會被重建，我們也就可以同時讀取上述三個位置的資料了，換句話說，此種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置可以在單位時間內大量讀取資料，是一種讀取資料快速的儲存裝置。

綜上所述，本發明應用波長多工與位移多工的特性，在 3 維空間儲存資料，此種技術不但可以提高資料的存取速度，而且可以大量增加儲存容量。

以上所述者，僅為本發明一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實

施之範圍，故舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為習知技術之裝置示意圖。

第 2 圖為本發明之裝置示意圖。

第 3 圖為本發明之全像碟片於儲存資料時之立體示意圖。

第 4(a)圖至第 4(c)圖為本發明之各種體積全像光柵示意圖。

第 5(a)圖至第 5(b)圖為本發明之各種非線性光波導元件陣列示意圖。

第 6(a)圖為本發明之全像碟片於儲存資料時之示意圖。

第 6(b)圖為本發明之全像碟片於讀取資料時之示意圖。

### 【主要元件符號說明】

10 全像碟片	12 參考光束
14 訊號光束	16 雷射光源
18 多縱模雷射光束	20 透鏡陣列
22 多縱模雷射光束	24 體積全像光柵
26 光譜窄化雷射光束	28 非線性光波導元件陣列
30 光譜窄化訊號光束	32 分光器
34 訊號光束	36 基底光束
38 耦合裝置	40 空間光調制器
42 透鏡	44 參考光束
46 反射裝置	48 全像碟片
50 不連續體積布拉格光柵	

52 漸變體積布拉格光柵

56 多樣式光柵

60 第一位置

64 第三位置

68 訊號光束

72 訊號光束

76 第一位置

80 第三位置

54 光纖布拉格光柵

58 漸變式光柵

62 第二位置

66 參考光束

70 訊號光束

74 參考光束

78 第二位置

## 十、申請專利範圍：

1. 一種波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，包含：

一儲存媒體；

複數道訊號光束，而每一該訊號光束係具有不同的波長，並可照射至該儲存媒體；以及

至少一參考光束，其係照射至該儲存媒體，並與該複數道訊號光束形成一組干涉圖案而分別記錄於該儲存媒體之不同深度的儲存層中。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，更包含：

一組雷射光源，其係發射複數道多縱模雷射光束；

一非線性光波導元件陣列，其係由一組光波導元件所組成，並在接收該些多縱模雷射光束之後，產生複數光譜窄化光束，而每一該光譜窄化光束係具有不同波長；

一分光器，其係分配該些光譜窄化光束，並產生該些訊號光束與複數道基底光束；

複數空間光調制器，其係產生全像儲存所須之二維頁面資訊，每一該空間光調制器分別接收一該訊號光束，並將該頁面資訊夾帶至該訊號光束上後輸出；

複數透鏡，每一該透鏡係分別從每一該空間光調制器接收該訊號光束，並將其傳遞至該儲存媒體；

一耦合裝置，其係將該些基底光束耦合成單一道具有不同波長之該參考光束；以及

一反射裝置，其係將該參考光束反照射至該儲存媒體。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，更包含一控制單元，其係控制該些訊號光束與該參考光束的行進方向，以及移動該儲存媒體之位置。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中在記錄過程中，該控制單元可控制該些訊號光束與該參考光束的行進方向，以改變記錄位置。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中在記錄過程中，該控制單元可移動該儲存裝置的位置，以改變記錄位置。
6. 如申請專利範圍第 3 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中在記錄過程中，該控制單元可同時控制該些訊號光束與該參考光束的行進方向，以及移動該儲存媒體之位置，來改變記錄位置。
7. 如申請專利範圍第 3 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中移動該儲存媒體位置的方式為沿該儲存媒體之中心軸轉動。
8. 如申請專利範圍第 2 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該組雷射光源為一組同調光源，該些多縱模雷射光束為複數道同調光束，該些訊號光束為複數道同調訊號光束，該參考光束為同調參考光束。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，更包含：

一體積全像光柵，其係先以濾光或回饋之機制將該些多縱模雷射光束之頻譜窄化，以增加該些多縱模雷射光束之同調長度之後，並使每一該雷射光束因窄化在不同的縱模部分而具有不同的波長，再將該些雷射光束導入該非線性光波導元件陣列；以及

一透鏡陣列，其係使該組雷射光源發射該些多縱模雷射光束時，經過該透鏡陣列並聚焦於該體積全像光柵上。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該體積全像光柵可為不連續週期體積布拉格光柵、漸變週期體積布拉格光柵、光纖布拉格光柵或其他高度波長選擇性光柵。

11. 如申請專利範圍第 2 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該組光波導元件之基材為非線性晶體。

12. 如申請專利範圍第 2 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該非線性光波導元件陣列具有多樣式准相位匹配光柵或漸變式准相位匹配光柵。

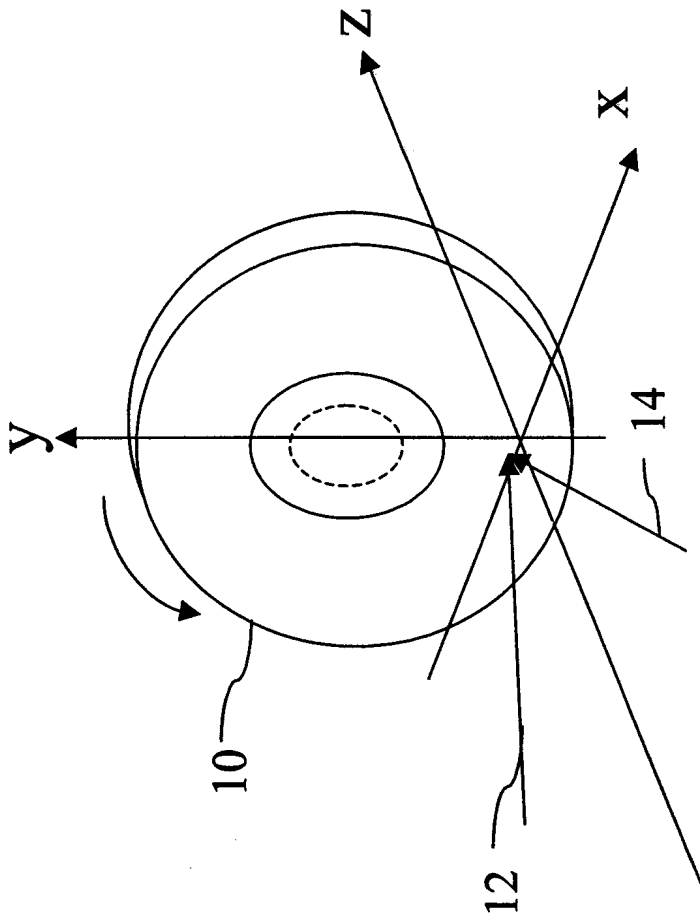
13. 如申請專利範圍第 2 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該組雷射光源可為二極體雷射陣列或光纖雷射陣列。

14. 如申請專利範圍第 2 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該組雷射光源包含至少一雷射光源。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該組干涉圖案可同時或依序分別記錄於該儲存媒體之不同深度的儲存層中。

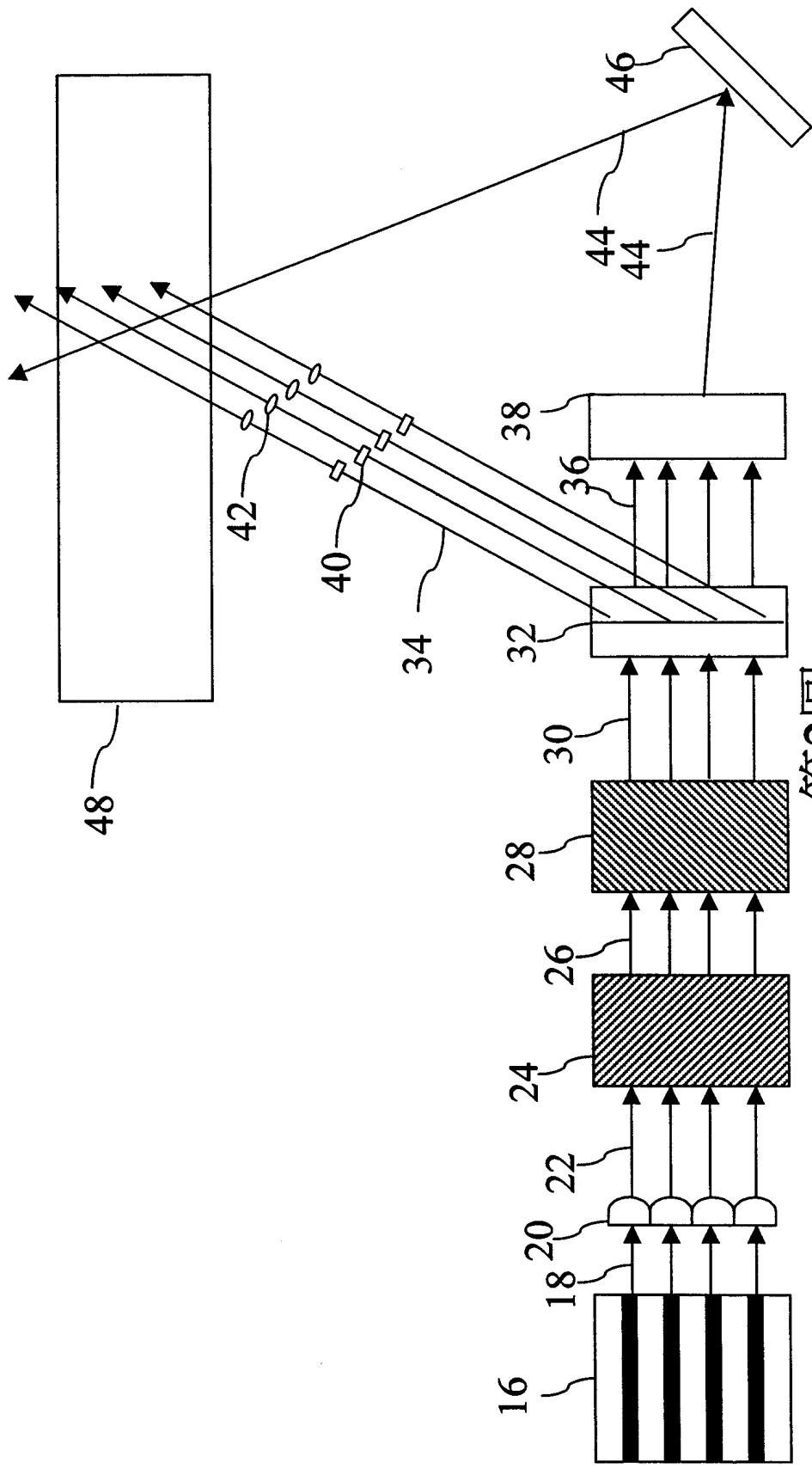
16. 如申請專利範圍第 1 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該組干涉圖案可分別記錄於該儲存媒體的一平面位置下之不同深度的儲存層中。
17. 如申請專利範圍第 1 項所述之波長多工兼具位移多工之全像式儲存裝置，其中該儲存媒體為一全像碟片。

十一、圖式：

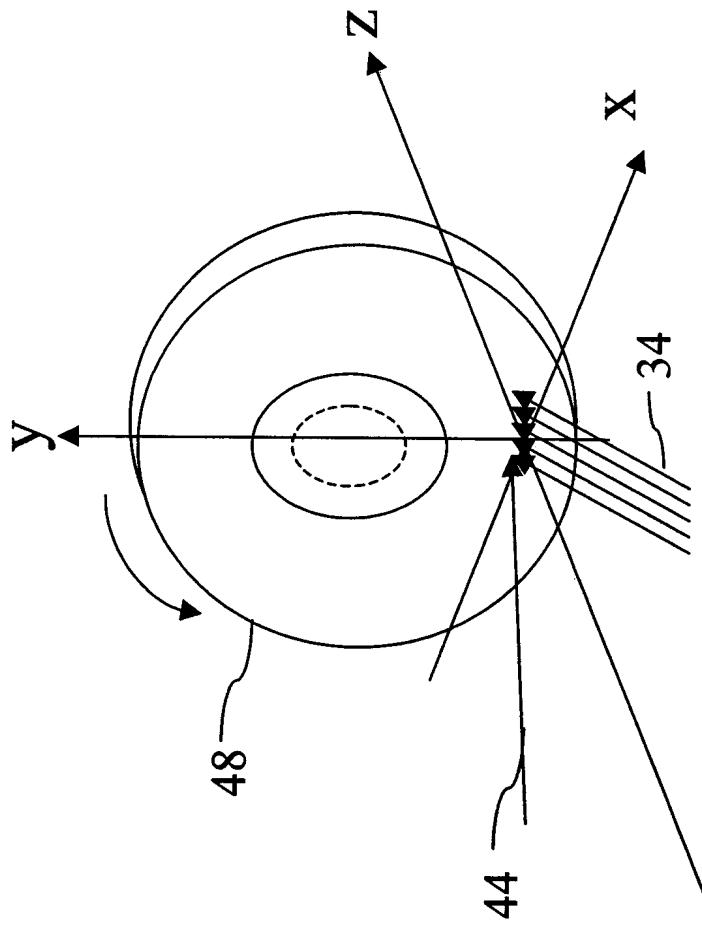


第1圖(先前技術)

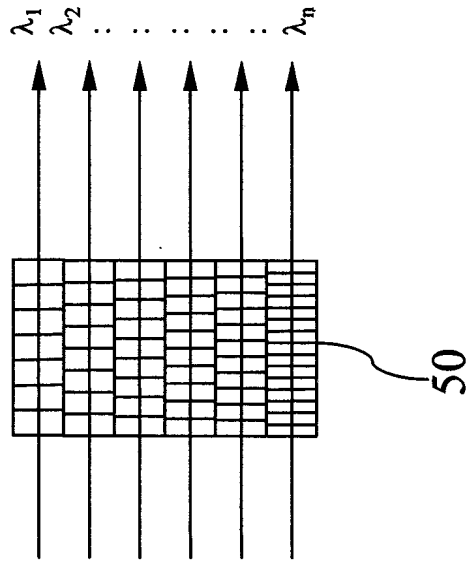




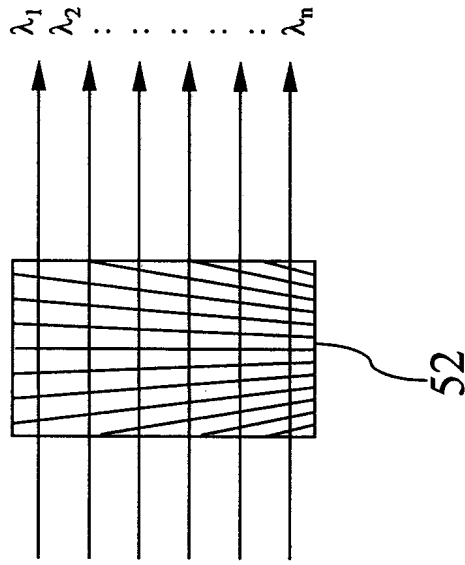
第2圖



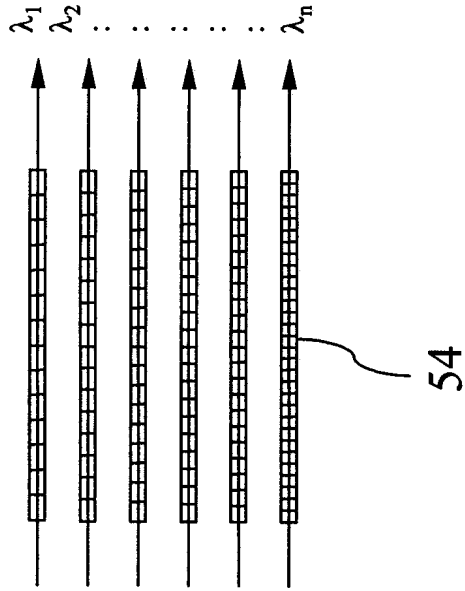
第3圖



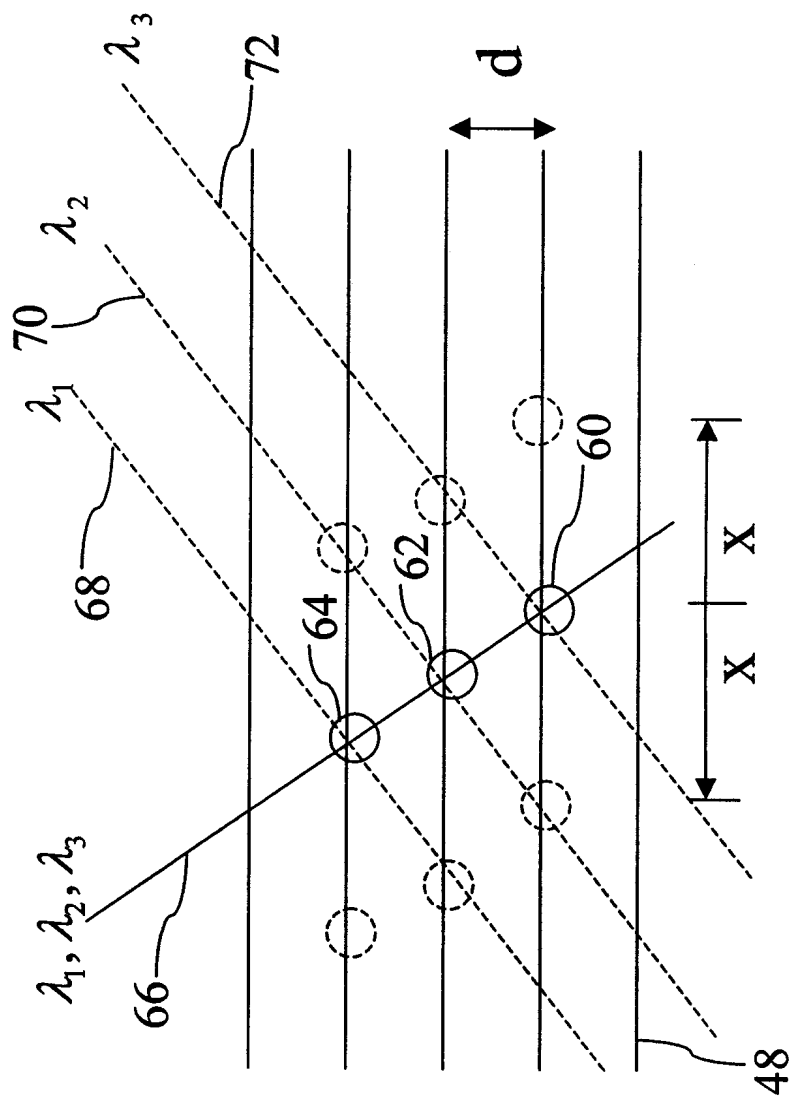
第4(a)圖



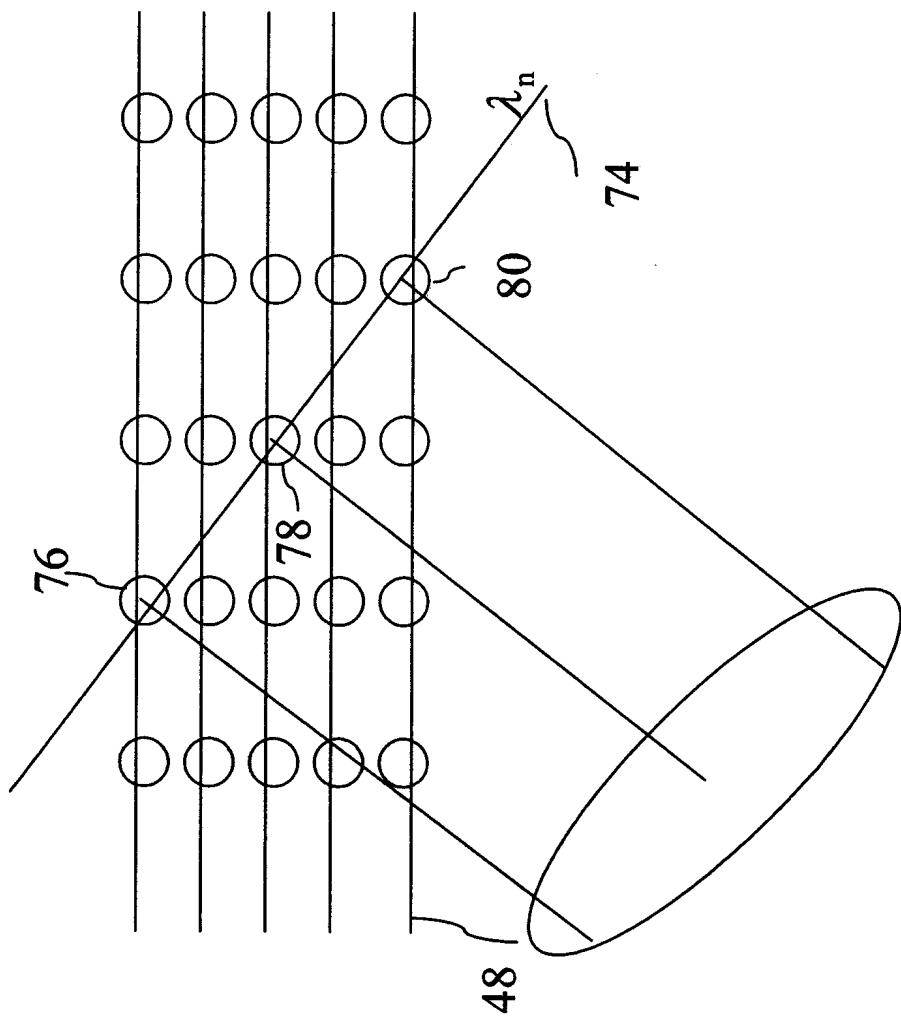
第4(b)圖



第4(c)圖



第6(a)圖



第6(b)圖