

發明專利說明書

200418313

(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： 92126340

※ 申請日期： 92.8.24 ※IPC 分類： H04N 1/04

壹、發明名稱：(中文/英文)

光學掃描裝置

OPTICAL SCANNING DEVICE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：(中文/英文)

J. L. 凡 德 渥

VAN DER VEER, J. L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1 5621 BA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

伯納杜斯 漢德利克斯 威爾海穆斯 漢德利克

BERNARDUS HENDRIKUS WILHELMUS HENDRIKS

住居所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 歐洲專利機構；2002年9月27日；02078997.0
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002年9月27日；02078997.0
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明相關於一光學掃描裝置，用以在一第一操作模式利用一第一輻射束以掃描一第一資訊層，並在一第二操作模式利用一第二輻射束以掃描一第二資訊層，該裝置包括：

一輻射源，用以連續地或同步地發射該第一及第二輻射束；

一接物透鏡系統，用以分別將該第一及第二輻射束收斂於該第一及第二資訊層的數個位置上；及

一相位結構，設置在該第一及第二輻射束的光學路徑上，該結構具有一光學軸，並包括一中央部分及至少一邊緣部分，用以在該徑向形成一非週期性梯狀輪廓。

本發明亦相關於一用於此一光學掃描裝置的相位結構。

【先前技術】

"掃描一資訊層"表示利用一輻射束加以掃描，用以在該資訊層讀取資訊(讀取模式)，在該資訊層寫入資訊(寫入模式)，及/或在該資訊層拭除資訊(拭除模式)。“資訊密度”表示該資訊層每單位面積所儲存的資訊量，其除了其他因素以外，尚由該掃描裝置在待掃描資訊層上所形成的掃描點大小所判定，藉由減小該掃描點大小可增加資訊密度。由於該點大小除了其他因素以外，尚取決於形成該點的波長 λ 及該輻射束的數字孔徑NA，因此藉由增加NA及/或減小 λ ，即可減小該掃描點大小。

"第一操作模式"表示該光學掃描裝置利用該第一輻射束

以掃描該第一資訊層的操作模式，該第一輻射束具有代表該第一模式的至少一預設特性，尤其如一波長 λ_1 、一極化 p_1 、入射 i_1 的角度，及/或一溫度 T_1 等。"第二操作模式"表示該光學掃描裝置利用該第二輻射束以掃描該第二資訊層的操作模式，該第二輻射束具有代表該第二模式的至少一預設特性，尤其如一波長 λ_2 、一極化 p_2 、入射 i_2 的角度，及/或一溫度 T_2 等，其中波長 λ_1 及 λ_2 、極化 p_1 及 p_2 、入射 i_1 及 i_2 的角度，及/或溫度 T_1 及 T_2 皆互異。換言之，利用至少一參數而使各操作模式的特徵不同於另一模式，該至少一參數具有用於該模式的第一預設值，並具有用於其他一(數個)模式的不同第二值。

沿著一光學路徑傳播的輻射束具有一波鋒 W ，其具有一預設形狀，由以下等式表示為：

$$\frac{W}{\lambda} = \frac{\Phi}{2\pi} \quad (0a)$$

其中" λ "及" Φ "分別為該輻射束的波長及相位。

以下說明"波鋒像差"，具一光學軸的第一光學元件(例如一接物透鏡)，用以將一物件轉換成一影像，會藉由引入該"波鋒像差" W_{abb} 而使該影像劣化。波鋒像差具有不同型式，其表示為具不同等級的所謂Zernike多項式形式，波鋒傾斜或歪曲係一第一等級波鋒像差範例，場的像散性及曲線及散焦係第二等級波鋒像差的兩範例。彗星係一第三等級波鋒像差範例，球狀像差係一第四等級波鋒像差範例，更多有關代表前述波鋒像差的數學函數例如可參見M.Born及E.

Wolf所著"光學原理"一書，第464至470頁(Pergamon出版社第六版)(ISBN 0-08-026482-4)

以下說明"波鋒修正"，具一光學軸的第二光學元件(例如非週期性相位結構)設置於該輻射束的光學路徑中，用以在該輻射束中引入一"波鋒修正" ΔW ，波鋒修正 ΔW 係波鋒 W 的形狀修正，如同波鋒像差一般，若描述波鋒修正 ΔW 的數學函數具有第三、第四等放射等級，則該輻射束剖面中第一、第二等輻射等級的波鋒修正亦可為對稱或非對稱。波鋒修正 ΔW 亦可為"平"的，意即第二光學元件在該輻射束中引入一定相位變動，俾在採取波鋒修正 ΔW 的模除 2π 之後，最終波鋒保持不變，"平的"一詞並非必然暗示該波鋒 W 呈現零相位變動，此外，從方程式(0a)可導出以該輻射束的相位變動 $\Delta\Phi$ 形式表示波鋒修正 ΔW ，其表示為下列方程式：

$$\Delta\Phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta W \quad (0b)$$

波長像差 W_{abb} 或波長修正 ΔW 的"OPD"表示該波鋒像差或修正的光學路徑差異，該光學路徑差異OPD的開根-平均-平方值 OPD_{rms} 以下列方程式表示為：

$$OPD_{rms} = \sqrt{\frac{\iint f(r, \theta)^2 r dr d\theta}{\iint r dr d\theta} - \left(\frac{\iint f(r, \theta) r dr d\theta}{\iint r dr d\theta} \right)^2} \quad (0c)$$

其中" f "係描述波鋒像差 W_{abb} 或波鋒修正 ΔW 的數學函數，而" r "及" θ "係該極座標系統 (r, θ) 在該光學軸的正常標準平

面中的極座標，其中該系統原點係該平面與該光學軸的交點，並延伸至該對應光學元件的入射光瞳。

$OPD_{rms,1}$ 及 $OPD_{rms,2}$ 兩值彼此係"大體上相等"，其中 $|OPD_{rms,1} - OPD_{rms,2}|$ 最好少於或等於 $30\text{ m}\lambda$ ，其中已隨意選取值 $30\text{ m}\lambda$ ，同時相位變動 $\Delta\Phi_a$ 及 $\Delta\Phi_b$ 兩值彼此係"大體上相等"，其中個別值 $OPD_{rms,1}$ 及 $OPD_{rms,2}$ 彼此係"大體上相等" ($\Delta\Phi$ 與 ΔW 間的關係說明在方程(0b)中)，同理， $OPD_{rms,1}$ 及 $OPD_{rms,2}$ 兩值彼此係"大體上不同"，其中 $|OPD_{rms,1} - OPD_{rms,2}|$ 最好多於或等於 $30\text{ m}\lambda$ 。

一"對稱"波鋒像差或修正表示一波鋒像差或修正，其相對於一光學軸旋轉對稱超過 2π ，例如，散焦及球狀像差皆為對稱像差。

一"非對稱"波鋒像差或修正表示一波鋒像差或修正，其非如上所界定的對稱像差或修正，例如，傾斜、像散及彗星皆為非對稱像差。僅為說明，圖1A示出一座標系統(X_1, Y_1)中一彗星波鋒修正或像差 ΔW_{com} 的形狀，而圖1B示出相同座標系統中一像散波鋒修正或像差 ΔW_{ast} 的形狀。如圖1A所示，波鋒修正或像差 ΔW_{com} 包括一第一項目 " $\cos\theta$ " 用以引入彗星，如圖1B所示，波鋒修正或像差 ΔW_{ast} 包括一第二項目 " $\cos 2\theta$ " 用以引入像散現象。應注意，圖1A及1B中該非對稱修正或像差 ΔW_{com} 及 ΔW_{ast} 皆非相對於XY平面的正常標準而旋轉對稱。

最近在光學儲存領域存在的需求在於提供數個光學掃描裝置，用以利用數個輻射束掃描數個光學記錄載體，其中

該等裝置能補償該等輻射束的光學路徑中所引起的數個波峰像差。

例如，先前在歐洲專利申請案EP 02077992.2(於2002年7月22日提出申請)已揭示過提供一光學掃描裝置，其具有一非週期性相位結構(NPS)，適用於產生對稱波峰修正。較明確地說，該習用掃描裝置用以在一第一操作模式利用一第一輻射束掃描一第一資訊層，並在一第二操作模式利用一第二輻射束掃描一第二資訊層。該習用裝置包括：一輻射源，用以連續或同步地發射該兩輻射束；一接物透鏡系統，用以將該第一及第二輻射束分別集中於該第一及第二資訊層的數個位置；及NPS，設置於該第一及第二輻射束的光學路徑中。習用NPS具有一光學軸並包括一"中央部分"(即設置於該光學軸中央區域的部分)及一"邊緣部分"(即設置於圍繞該中央部分的環狀區域的部分)，該習用NPS的中央及邊緣部分形成該徑向方向中的非週期性梯狀輪廓。

具備此一NPS的習用光學掃描裝置的缺點在於，其未用以引入諸如像散、傾斜、彗星及首蓓草等非對稱波峰修正，此尤其不利於，例如使用該裝置掃描兩個具有不同格式的光學記錄載體的情形，其中該接物透鏡包括雙折射材料，用以在掃描該兩載體中之一時校正該輻射束中引起的球狀像差。在掃描另一載體期間，當該輻射束未沿著該雙折射材料的光學軸傳播時，雙折射接物透鏡即引入像散現象，由於該習用NPS可在該輻射束中引入對稱波峰修正，而非對稱修正(諸如像散波峰修正等)，因此該習用NPS無法校正

此一非對稱像差。

因此，目標係可操作於至少兩模式中的一光學掃描裝置，該裝置包括一NPS，用以在至少該第一及第二模式中引入一非對稱波鋒修正。

【發明內容】

此目的可由開頭段落中所述及的光學掃描裝置加以達成，其中根據本發明，該中央與邊緣部分之一至少分成一第一角度區段及一第二角度區段，其分別具有一第一階梯高度及一不同的第二階梯高度，用以在該第一操作模式分別引入一第一波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ 及一第二波鋒修正 $\Delta W_{2,2,1}$ ，並在該第二操作模式分別引入一第三波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ 及一第四波鋒修正 $\Delta W_{2,2,2}$ ，其中該差 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}) - (\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ 係非對稱。

該第一及第二角度區段引入該等波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ ， $\Delta W_{2,2,2}$ ， $\Delta W_{2,1,1}$ 及 $\Delta W_{2,2,1}$ ，以便第二模式中的最終波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}$ 與第一模式中的最終波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1}$ 間的差，並非相對於該NPS的光學軸而旋轉對稱。對照之下，應注意習用NPS的中央與邊緣部分在第一模式及第二模式所引入的波鋒修正，皆相對於該NPS的光學軸呈旋轉對稱，藉此引入對稱波鋒修正(例如球狀像差及散焦)。

因此，根據本發明，該具備有相位結構的光學掃描裝置的優點在於，它在第二模式期間在穿越該NPS的輻射束中引入一非對稱波鋒修正。

應注意 US6,185,168B1 揭示一相位結構，其相對於一光學軸分成複數個角度區段，惟各區段在正切方向具有一梯狀輪廓，以便形成一繞射部分，其引入一相對於該光學軸成旋轉對稱的波鋒修正。

亦應注意，雖然根據本發明的相位結構包括一非週期性結構，但習用相位結構卻包括一繞射部分，按結構及目的而言，非週期性結構及繞射部分係互異，因此，一 NPS 包括複數個具不同高度的階梯，俾使該 NPS 在該徑向方向具有非週期性輪廓，該非週期性輪廓係設計成從入射至該 NPS 的輻射束中形成一波鋒修正。對照之下，一繞射部分包括數個各具梯狀輪廓的圖案元件中的一圖案：其在徑向或正切方向具有一週期性梯狀輪廓，用以從入射至該部分的輻射束形成一繞射輻射束(即複數個輻射束，其各具有一繞射等級 "m"，即第零等級 ($m=0$)，第 +1 等級 ($m=1$)，...，第 -1 等級 ($m=-1$) 等等)，其具有用於不同繞射等級的不同透射係數。

本發明的另一目的在於提供適用於光學掃描裝置的相位結構，用以在兩操作模式中利用兩輻射束掃描兩資訊層，其中該相位結構在該第一及第二操作模式之至少一模式中引入一非對稱波鋒修正。

此目的可由開頭段落中所述及的光學掃描裝置加以達成，其中根據本發明，該中央與邊緣部分之一至少分成一第一角度區段及一第二角度區段，其分別具有一第一階梯高度及一不同的第二階梯高度，用以在該第一操作模式分

別引入一第一波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ 及一第二波鋒修正 $\Delta W_{2,2,1}$ ，並在該第二操作模式分別引入一第三波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ 及一第四波鋒修正 $\Delta W_{2,2,2}$ ，其中該差 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}) - (\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ 係非對稱。

根據本發明另一概念，提供用於光學掃描裝置的透鏡，用以在一第一操作模式中利用一第一輻射束掃描一第一資訊層，並在一第二操作模式中利用一第二輻射束掃描一第二資訊層，該透鏡具備有根據本發明的相位結構。

【實施方式】

根據本發明的一光學掃描裝置適用於一掃描光學記錄載體，其在至少一第一操作模式中分別具有至少兩不同型式或格式。以下 "S" 係用於該光學掃描裝置的操作模式總數，其為等於或高於 2 的整數；同時 "s" 表示該裝置的第 s 個操作模式，其為 1 與 S 之間所包括的整數。

圖 2 根據本發明示意說明該光學掃描裝置在第一模式操作時的數個組件，由參考數字 1 指明；圖 3 說明光學掃描裝置 1 中所用的接物透鏡。

如圖 2 所示，光學掃描裝置 1 可在第一操作模式 ($s=1$) 中，利用第一輻射束 4 掃描具第一型式的第一光學記錄載體 3 的第一資訊層 2，如圖 3 所示，其亦可第二操作模式 ($s=2$) 中，利用第一輻射束 4' 掃描第二光學記錄載體 3' 的第二資訊層 2'。

透過附圖，示出光學記錄載體 3 在設置資訊層 2 的一側包括一透明層 5，該資訊層非面對透明層 5 的該側由保護層 6 加

以保護以避開外界的影響。透明層5藉由提供用於資訊層2的機械支撐，功用為用於光學記錄載體3的基板，或者，藉由資訊層2另一側的一分層(例如保護層6或一額外資訊層及連接至最上層資訊層的透明層)提供機械支撐時，透明層5可具有保護資訊層2的獨一功能。請注意該資訊層具有一第一資訊層深度27，其在圖2所示實施例中對應至透明層5的厚度。資訊層2係載體3的一表面。該表面包括至少一軌跡，即一聚焦輻射的點所遵行的路徑，在該路徑上設置光學可讀記號以代表資訊。該等記號例如可為凹坑或區域的形式，其具有異於周圍的反射係數或磁化方向。

同理，在資訊層2'設置有一第二資訊層深度27'的一側，光學記錄載體3'亦包括一第二透明層5'。

同時參照圖2及圖3，光學掃描裝置1包括一輻射源7、一校準器透鏡18、一射束分裂器9、具一光學軸19的接物透鏡系統8、一相位結構或非週期性結構(NPS)24，及一偵測系統10。此外，光學掃描裝置1亦包括一伺服電路11、一聚焦致動器12、一放射致動器13，及一用於錯誤校正的資訊處理單元14。

以下"Z軸"對應至接物透鏡系統8的光學軸19，在光學記錄載體3及3'具有光碟形狀的情形中，相對於一已知軌跡定義如下："放射方向"係該軌跡與該光碟中央間的一參考軸(X軸)的方向，而"正切方向"係正切於該軌跡並垂直於X軸的另一軸(Y軸)的方向。在該情形中，(X, Y, Z)係與資訊平面2及2'的位置相關聯的正交底面。

輻射源7連續或同步地供應輻射束4及4'，例如，輻射源7可包括一可調半導體雷射，用以連續地供應輻射束4及4'，或兩半導體雷射，用以同步地供應此等輻射束。此外，輻射束4及4'分別具有第一波長 λ_1 及不同的第二波長 λ_2 。

本說明中，兩波長 λ_a 及 λ_b 大體上互異，其中 $|\lambda_a - \lambda_b|$ 最好等於或高於10 nm(更好是20 nm)，其中值10 nm及20 nm純屬隨意選擇。

請注意，僅為說明而分別藉由波長 λ_1 及 λ_2 作為第一及第二操作模式的特徵，其中波長 λ_1 及 λ_2 大體上互異。

如圖2所示，校準器透鏡18設置於光學軸19上，在第一模式中，它將輻射束4轉變成一第一幾近校準射束20；在第二模式中，校準器透鏡18將輻射束4'轉變成一第二幾近校準射束20'(圖2中未示)。

射束分裂器9在第一模式中將校準輻射束20朝接物透鏡系統8傳送，在第二模式中它將校準輻射束20'朝接物透鏡系統8傳送(圖2中未示)，最好使用一平面並聯板形成射束分裂器9，該板與Z軸成一角度 α 傾斜，最好 $\alpha = 45^\circ$ 。

在第一模式中，接物透鏡系統8將校準輻射束20轉變成具第一數字孔徑 NA_1 的第一聚焦輻射束15，以便在資訊層2的位置形成一第一掃描點16(如圖2及3所示)。在第二模式中，接物透鏡系統8將校準輻射束20'轉變成具第二數字孔徑 NA_2 的第二聚焦輻射束15'，以便在資訊層2'的位置形成一第一掃描點16'(如圖3所示)。

如圖2及3所示並僅為說明之用，接物透鏡系統8包括一接

物透鏡17，具備有NPS 24(以下將進一步加以詳細說明)。

請注意，在圖2及3中，接物透鏡17形成為混合透鏡(即結合NPS 24及折射元件的透鏡)，用於無限結合模式中；藉由在透鏡17的入射表面施以梯狀輪廓而可形成此一混合透鏡(例如藉由使用如UV固化漆的光聚合的微影方法)，藉此有利地造成易於製造的NPS 24，或者，可藉由鑽石旋轉而製成接物透鏡17。

亦請注意圖2及3中，接物透鏡17形成為凸凸透鏡，惟亦可使用諸如平凸或凸凹透鏡等其他透鏡元件，此外，接物透鏡17亦為單透鏡，或者，接物透鏡17可為包括至少二透鏡元件的複合透鏡。

在第一模式掃描期間，記錄載體3在一紡錘體(未示於圖2及3)上旋轉，然後透過透明層5掃描資訊層2，聚焦輻射束15在資訊層2上反射，藉此形成一反射束21，其在前向收斂射束15的光學路徑上返回。接物透鏡系統8將反射輻射束21轉變成一反射校準輻射束22，射束分裂器9藉由朝偵測系統10傳送至少一部分反射輻射束22，而從反射輻射束22分離出前向輻射束20。在第二模式掃描期間，記錄載體3'在一紡錘體(未示於圖3)上旋轉，然後透過透明層5'掃描資訊層2'，聚焦輻射束15'在資訊層2'上反射，藉此形成一反射束21'，其在前向收斂射束15'的光學路徑上返回。接物透鏡系統8將反射輻射束21'轉變成一反射校準輻射束22'，射束分裂器9藉由朝偵測系統10傳送至少一部分反射輻射束22'，而從反射輻射束22'分離出前向輻射束20'。

偵測系統6包括一收斂透鏡25及一四分儀偵測器23，用以在第一模式中捕捉反射輻射束22的該部分，並在第二模式中捕捉反射輻射束22'的該部分。四分儀偵測器23在第一模式中將反射輻射束22的該部分，並在第二模式中將反射輻射束22'的該部分，轉換成至少一電氣信號。該等信號之一為資訊信號 I_{data} ，其值在第一模式中代表在資訊層2所掃描的資訊，並在第二模式中代表在資訊層2'所掃描的資訊；資訊信號 I_{data} 由用於錯誤校正的資訊處理單元14加以處理。來自偵測系統10的其他信號為聚焦錯誤信號 I_{focus} 及輻射軌跡錯誤信號 I_{radial} ；信號 I_{focus} 在第一模式代表沿著掃描點16與資訊層2的位置間的Z軸的高度軸差，並在第二模式中代表沿著掃描點16'與資訊層2'的位置間的Z軸的高度軸差。最好藉由"像散方法"形成信號 I_{focus} ，該方法可特別參看G. Bouwhuis、J. Braat、A. Huijser等人的著書(書名"Principles of Optical Disc Systems(光碟系統的原理)"，第75至80頁，Adam Hilger 1985出版，ISBN 0-85274-785-3)。輻射軌跡錯誤信號 I_{radial} 在第一模式中代表在資訊層2的XY平面中，掃描點16與掃描點16於資訊層2所遵行軌跡中央間的距離；而在第二模式中代表在資訊層2'的XY平面中，掃描點16'與掃描點16'於資訊層2'中所遵行軌跡中央間的距離。最好由"輻射推拉方法"(尤其參看G. Bouwhuis著書，第70至73頁)形成信號 I_{radial} 。

伺服電路11設置以回應信號 I_{focus} 及 I_{radial} 而提供伺服控制信號 $I_{control}$ ，用以分別控制聚焦致動器12及輻射致動器13，

聚焦致動器12控制接物透鏡17沿著Z軸的位置，藉此在第一模式控制掃描點16的位置，俾使其大體上與資訊層2的平面一致，及在第二模式中控制掃描點16'的位置，俾使其大體上與資訊層2'的平面一致。輻射致動器13控制接物透鏡17沿著X軸的位置，藉此在第一模式控制掃描點16的位置，俾使其大體上與資訊層2中所遵行軌跡的中央線一致，及在第二模式中控制掃描點16'的位置，俾使其大體上與資訊層2'中所遵行軌跡的中央線一致。

茲將進一步詳細說明根據本發明用於光學掃描裝置1的相位結構或NPS 24，其中光學掃描裝置1在第一及第二模式中操作。

圖2及3所示第一實施例中，NPS 24設置於一第一接物透鏡17面對輻射源7的該側(本文中稱為"入射面")， (X_0, Y_0, Z_0) 係平行於底面 (X, Y, Z) 的正交底面，並與接物透鏡17的入射表面相關聯，其中原點"0"係該透鏡的入射光瞳中央。作為該實施例的替代例，可將NPS 24設置於透鏡17的另一表面(本文中稱為"離開面")，或者接物透鏡17亦可例如係一折射接物透鏡元件，其具備有形成NPS 24的平面透鏡元件；或者NPS 24亦可設置於與接物透鏡系統8分開的一光學元件上，例如在射束分裂器或四分之一波長板上。

NPS 24包括一中央部分 P_1 及至少一邊緣部分 P_2 ，本說明中"中央部分"表示集中於一光學軸(本範例中為光學軸19)並具有一外緣的部分，而"邊緣部分"表示位於此一中央部分四周並具有一內緣及一外緣的部分。以下"M"係NPS 24

的數個部分的總數，其為等於或高於2的整數；" P_m "係NPS 24的第 m 個部分，其中" m "係1與 M 之間所包括的整數；請注意，在 $m=1$ 的情形中，" P_m "係中央部分，而在 m 等於或高於2的情形中，" P_m "則為環狀部分。

此外， P_1 及 P_2 部分之一(例如 P_2 部分)分成至少一第一角度區段 $AS_{2,1}$ 及一第二角度區段 $AS_{2,2}$ ，第一角度區段 $AS_{2,1}$ 在第一模式中在輻射束15中引入一第一波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ ，並在第二模式中在輻射束15'中引入一第二波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ ；第二角度區段 $AS_{2,2}$ 在第一模式中在輻射束15中引入一第三波鋒修正 $\Delta W_{2,2,1}$ ，並在第二模式中在輻射束15'中引入一第四波鋒修正 $\Delta W_{2,2,2}$ 。請注意， P_2 部分在第一模式中在輻射束15中引入最終波鋒修正 $(\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ ，並在第二模式中在輻射束15'中引入最終波鋒修正 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2})$ ，此外，該等波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ 、 $\Delta W_{2,1,2}$ 、 $\Delta W_{2,2,1}$ 及 $\Delta W_{2,2,2}$ 俾使第二與第一模式中的最終波鋒修正 $(\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ 與 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2})$ 間的差 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}) - (\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ 為非對稱，即相對於光學軸19未旋轉對稱超過 2π 。

以下" J_m "係 P_m 部分的角度區段總數，其為等於或高於2的整數；" $AS_{m,j}$ "係 P_m 部分的第 j 個角度區段，其中" j "為1與 J_m 之間所包括的整數。" $h_{m,j}$ "係 P_m 部分的第 j 個角度區段的階梯高度，" $\Delta W_{m,j,s}$ "係該光學掃描裝置的第 s 個操作模式中由角度區段 $AS_{m,j}$ 所引入的波鋒修正，" $\Delta \Phi_{m,j,s}$ "根據方程式(0a)係與波鋒修正 $\Delta W_{m,j,s}$ 相關聯的相位變化。請注意，在第 s

個模式中的波鋒修正 $\Delta W_{m,j,s}$ 用於任何波鋒點大體上保持不變，亦請注意，具有階梯高度 $h_{m,j}$ 的角度區段 $AS_{m,j}$ 在第 s 個操作模式中引入相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,s}$ 如下：

$$\Delta \Phi_{m,j,s} = \frac{2\pi}{\lambda_s} (n - n_0) h_{m,j} \quad (2b)$$

其中 " λ_s " 係在第 s 個模式中穿越 NPS 24 的輻射束波長，而 " n_0 " 係該毗鄰媒體的折射指數，以下僅為說明之用，該毗鄰媒體意指空氣 (即 $n_0=1$)。

作為前述 NPS 24 的改良，選擇數個階梯高度 $h_{m,j}$ ，俾使 NPS 24 在第一及第二模式之一中 (例如在第一模式中) 引入大體上平的數個波鋒修正，以下第一模式中輻射束 15 的波長 λ_1 稱為設計波長 λ_{ref} ，因此，選擇數個階梯高度 $h_{m,j}$ ，俾使第一模式中的波鋒修正 $\Delta W_{1,1,1}$ 及 $\Delta W_{1,2,1}$ 大體上皆為平的 (或第一模式中數個相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,1}$ 間的差大體上等於 2π 的不同倍數，即等於零模除 2π)，並使第二模式中的最終波鋒修正 ($\Delta W_{1,1,2} + \Delta W_{1,2,2}$) 為非對稱。

換言之，選擇階梯高度 $h_{m,j}$ 為一參考高度 h_{ref} 的倍數：

$$h_{m,j} = q_{m,j} h_{ref} \quad (3a)$$

其中 " $q_{m,j}$ " 係一整數，參考高度 h_{ref} 定義如下：

$$h_{ref} = \frac{\lambda_{ref}}{n - n_0} = \frac{\lambda_1}{n - 1} \quad (3b)$$

其中 " n " 係 NPS 24 的折射指數，請注意，該輻射束穿越 NPS 24 的光學路徑取決於該射束的入射角，該射束相對於接物透鏡 17 的入射光瞳的正常標準而進入 NPS 24。同時，由於

階梯高度 $h_{m,j}$ 係參考高度 h_{ref} 的倍數，因此該輻射束穿越 NPS 24 的光學路徑根據方程式 (3b) 而取決於反射指數 n ，其依次取決於溫度及該射束的波長。換言之，第一模式中該輻射束穿越 NPS 24 的光學路徑不同於在第二模式中者；同時亦請注意，在 NPS 24 設置於一平表面 (例如在平行於一板的平面上) 的情形中，參考高度 h_{ref} 大體上保持不變。此外，在 NPS 24 設置於一彎曲表面 (例如透鏡表面) 的情形中，NPS 24 可在該階梯長度上加以調整，以便相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,s}$ 大體上等於 2π 的倍數，即以便該輻射中進入接物透鏡 17 的波鋒曲線等於該透鏡的入射表面曲線。

茲以一較特定實施說明改良式 NPS 24，其中輻射束 20 在第一模式中具有一第一極化 p_1 ，輻射束 20' 在第二模式中具有一不同的第二極化 p_2 ，接物透鏡 17 並包括對極化 p_1 及 p_2 感度高的雙折射材料。以下 " r_0 " 係接物透鏡 17 的表面的瞳半徑，接物透鏡 17 具備有 NPS 24，此外，亦對齊接物透鏡 17，以便在極化 p_1 或 p_2 等於 p_e 及 n_o 的情形中，該透鏡的折射指數等於 n_e ，及極化 p_1 或 p_2 等於 p_o 的情形中，該透鏡的折射指數等於 n_o ，其中 " n_e " 及 " n_o " 係該雙折射材料的特別及普通折射指數。同時，當該輻射束未沿著該雙折射材料的光學軸傳播時，接物透鏡 17 在第一模式未引入像差，並在第二模式引入一像散像差 W_{abb} 。圖 4 示出一曲線 81，用以代表該座標系統 (X_0, Y_0) 中的像散像差 W_{abb} ，以下僅為說明之用，像差的值 OPD_{rms} 等於 $61m\lambda$ 。

就第一模式而言，選擇數個階梯高度 $h_{m,j}$ ，俾使數個波鋒

修正 $\Delta W_{m,j,s}$ 大體上係平的，因此，數個階梯高度 $h_{m,j}$ 將等於參考高度 h_{ref} 的不同倍數 $q_{m,j}$ 。僅為說明之用，當該雙折射材料係具 $n_o=1.54$ 及 $n_e=1.55$ 的石英時，波長 λ_1 (即該設計波長) 等於 405 nm，極化 p_1 並等於 p_0 ，由方程式 (3b) 得知 $h_{ref}=0.75 \mu m$ 。

就第二模式而言，並在 $p_2=p_e$ ， $n_e=1.55$ 及 $\lambda_2=405 \text{ nm}$ 的情形中，數個等於 $q_{mj}h_{ref}$ 的階梯高度 $h_{m,j}$ 引入數個不同於零模除 2π 的相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,2}$ ，表一說明用於數個不同整數 q_{mj} 值，在第二模式中模除 2π 的數個相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,2}$ 值。

表一

q_{mj}	$\Delta \Phi_{m,j,2}(\text{模除 } 2\pi)$
1	0.1160
2	0.2321
3	0.3481
4	0.4642
5	0.5802
6	0.6962

請注意，表一中相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,2}$ 大體上等於不同相位變化模除 2π 值的有限數，可根據連續分數理論而算出此有限數，例如可參看 2001 年 4 月 5 日提出申請的歐洲專利申請案第 01201255.5 號。

選擇數個整數 q_{mj} 俾使 NPS 24 補償像散波鋒像差 W_{ast} ，即俾使最終波鋒修正 $\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2}$ 及像散波鋒像差 W_{abb} 大體上等於零，因此由於對稱理由，NPS 24 包括三部分：中央部分 P_1 、邊緣部分 P_2 及另一邊緣部分 P_3 ($M=3$)。 P_1 部分包括一個角度區段 $AS_{1,1}$ ($J_1=1$)， P_2 部分包括四個角度區段 $AS_{2,1}$ 、 $AS_{2,2}$ 、 $AS_{2,3}$ 及 $AS_{2,4}$ ($J_2=4$)，而 P_3 部分包括四個角度

區段 $AS_{3,1}$ 、 $AS_{3,2}$ 、 $AS_{3,3}$ 及 $AS_{3,4}$ ($J_3=4$)，各角度區段 $AS_{m,j}$ 由一最小半徑 $r_{\min}(AS_{m,j})$ 、一最大半徑 $r_{\max}(AS_{m,j})$ 、一最小角度 $\theta_{\min}(AS_{m,j})$ 及一最大角度 $\theta_{\max}(AS_{m,j})$ 所定義。請注意，就 NPS 24 的改良實施例而言，該等角度區段 $AS_{m,j}$ 係相對於 Z_0 軸 (即接物透鏡 17 的光學軸) 而在最小及最大角度 $\theta_{\min}(AS_{m,j})$ 及 $\theta_{\max}(AS_{m,j})$ 之間所包括的角度範圍之上旋轉對稱。表二說明該等角度區段 $AS_{m,j}$ (即半徑 $r_{\min}(AS_{m,j})$ 及 $r_{\max}(AS_{m,j})$ 及角度 $\theta_{\min}(AS_{m,j})$ 及 $\theta_{\max}(AS_{m,j})$) 的 "優化區"，表二亦表示當 $p_1=p_0$ 及相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,2}$ 如表一中所示，並根據已知方法的波鋒像差 W_{abb} (見圖 4) 時的情形，該方法例如得知自 B.H.W. Hendriks、J.E. de Vries 及 H.P. Urbach 等人的文章 "Application of non-periodic phase structures in optical systems (光學系統中非週期性相位結構的應用)" (Appl. Opt. 40(2001)，第 6548 至 6560 頁)，其說明如何使一接物透鏡藉助一 NPS 而適用於掃描 DVD 格式光碟及 CD 格式光碟。

表二

部分 P_m	角度區段 $AS_{m,j}$	$r_{\min}/r_0$	$r_{\max}/r_0$	$\theta_{\min}[^{\circ}]$	$\theta_{\max}[^{\circ}]$
P_1	$AS_{1,1}$	0	0.333	-45	+315
P_2	$AS_{2,1}$	0.333	0.733	-45	+45
	$AS_{2,2}$	0.333	0.733	+45	+135
	$AS_{2,3}$	0.333	0.733	+135	+225
	$AS_{2,4}$	0.333	0.733	+225	+315
P_3	$AS_{3,1}$	0.733	1	-45	+45
	$AS_{3,2}$	0.733	1	+45	+135
	$AS_{3,3}$	0.733	1	+135	+225
	$AS_{3,4}$	0.733	1	+225	+315

表三說明如表二所界定數個角度區段 $AS_{m,j}$ 的數個階梯高度 $h_{m,j}$ 。

表三

部分 P_m	角度區段 $AS_{m,j}$	階梯高度 $h_{m,j}[\mu m]$
P_1	$AS_{1,1}$	0
P_2	$AS_{2,1}$	-1.50
	$AS_{2,2}$	1.50
	$AS_{2,3}$	-1.50
	$AS_{2,4}$	1.50
P_3	$AS_{3,1}$	-3.75
	$AS_{3,2}$	3.75
	$AS_{3,3}$	-3.75
	$AS_{3,4}$	3.75

請注意，表三中有些階梯高度具有負值，例如就 $AS_{2,1}$ 而言，本說明中一負值階梯高度指明具非週期性梯狀輪廓的本體中(在此指接物透鏡17)的凹陷(而非凸起)。

進一步細節可參看歐洲專利申請案EP 1,179,212-A，其說明一板的負階梯高度。

圖5A以立體圖說明根據表三所設計的NPS 24，而圖5B說明該NPS由接物透鏡17的入射光瞳該側看去的前視圖，請注意，圖5B中係根據一四分儀配置而設置該等角度區段，其中角度區段 $AS_{2,j}$ 間的分隔線與角度區段 $AS_{3,j}$ 間的分隔線對齊。亦請注意，NPS 24的設計係便於分別在毗鄰角度區

段 $S_{m,j+1}$ 與 $S_{m,j}$ 之間 或 $S_{m+1,j}$ 與 $S_{m,j}$ 之間的相對階梯高度 $h_{m,j+1}-h_{m,j}$ 或 $h_{m+1,j}-h_{m,j}$ ，其所包括的階梯高度具有大體上等於 $a\lambda_1$ 的光學路徑，其中 "a" 係一整數且 $a>1$ ，而 " λ_1 " 係該設計波長，換言之，此一相對階梯高度高於參考高度 h_{ref} 。

圖 6 說明一表面 82，其代表圖 4 所示波鋒像差 W_{abb} 與圖 5A 及 5B 所示 NPS 24 所引入波鋒修正 $\sum_{m=1}^3 \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2}$ 的和 $\sum_{m=1}^3 \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}$ 。

表四分別說明不使用及使用圖 5A 所示 NPS 24 以補償圖 4 所示波鋒像差 W_{abb} 的值 $OPD_{rms}[W_{abb}]$ 及， $OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_M} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$ 此等值係由射線追蹤模擬所算出。

表四

$OPD_{rms}[W_{abb}]$	$OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_M} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$
61mλ	30 mλ

請注意，圖 5A 及 5B 所示 NPS 24 補償大約 50% 由雙折射接物透鏡 17 所引入的像散像差 $[W_{abb}]$ ，亦請注意，表四中值 $OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_M} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$ 係在根據表四用於 NPS 24 的繞射極限之下，即少於 70 mλ，藉此相對於未具備此一 NPS 的光學掃描裝置，而容許依 OPD_{rms} 所作的重大改良可掃描任何格式的光學記錄載體。

亦請注意，如上述具備 NPS 24 的雙折射透鏡(諸如透鏡 17)形成用以形成無限結合的透鏡系統，例如用於雙層，在第一模式中利用具一預設極化的輻射束掃描該雙資訊層之

一，並在第二模式中利用具不同極化的另一輻射束掃描另一資訊層。因此，雖然該雙折射透鏡在第二模式中引入像散，但在第一模式中並無像散，該NPS因而在第二模式中補償此類像散，而在第一模式中卻無光學活動。

上述實施例中雖說明與雙折射接物透鏡相容的光學掃描裝置，但應了解根據本發明的掃描裝置亦可選擇用於待掃描的任何型式光學記錄載體，請注意本發明並非必然使用雙折射材料。

上述相位結構的替代實施例設計成引入任何非對稱波鋒修正，例如圖1A所示彗星波鋒修正，更多有關代表此類波鋒修正的數學函數資訊例如可參看M. Born及E. Wolf的著書"Principles of Optics(光學原理)"第464至470頁(Pergamon出版，第六版)(ISBN 0-08-026482-4)。

該相位結構，亦可在上述者之外，選擇具備有數個部分及角度區域，請注意，數字M及/或數字 J_m 越高，由該接物透鏡所引入像差 W_{abb} 的補償越佳。惟會造成增加該NPS的複雜性(特別在製造方面)，因此需要在補償與製造之間取得平衡。

亦可選擇將該等角度區段設置於圖5B所示四分儀配置之外的配置，圖8A及8B以兩前視圖說明圖5B所示相位結構的兩替代實施例。如圖8A所示，NPS 24'具有兩部分 P'_1 及 P'_2 ，其中 P'_1 部分分成兩角度區段 $AS'_{1,1}$ 及 $AS'_{1,2}$ ，而 P'_2 部分分成兩角度區段 $AS'_{2,1}$ 及 $AS'_{2,2}$ ，同理，如圖8B所示，NPS 24"具有兩部分 P''_1 及 P''_2 ，其中 P''_1 部分分成兩角度區段 $AS''_{1,1}$ 及

$AS''_{1,2}$ ，而 P''_2 部分分成兩角度區段 $AS''_{2,1}$ 及 $AS''_{2,2}$ 。請注意，雖然 $AS''_{1,1}$ 與 $AS''_{1,2}$ 間的分隔線與 $AS''_{2,1}$ 及 $AS''_{2,2}$ 間的分隔線形成一非零角度 α ，但 $AS'_{1,1}$ 與 $AS'_{1,2}$ 間的分隔線卻與 $AS'_{2,1}$ 與 $AS'_{2,2}$ 間的分隔線對齊。換言之，對該 NPS 的數個部分作此等可能的不同配置，容許在穿越該 NPS 的輻射束中引入任何非對稱波鋒修正。

設置在該接物透鏡入射面的相位結構的另一選擇例如可為一板的任何形狀，此外，根據本發明，此一具備該 NPS 的板改良，在該等角度區段上設置一覆蓋層，便於該相位結構形成一平面板。圖 7 說明此一改良，其中包括 NPS 24 的板 89 具備有一覆蓋層 90，僅為說明之用，覆蓋層 90 由一各向同性材料所製成，該材料具有一折射指數，其大體上等於板 89 的雙折射材料的折射指數 n_0 。在本說明中，兩折射指數 n_a 及 n_b 大體上相等，其中 $|n_a - n_b|$ 最好等於或少於 0.01 (更好是 0.005)，其中 0.01 及 0.005 等值為隨意選取的事。在第一模式中，該輻射束穿越改良式 NPS 24 的極化便於使 NPS 24 的折射指數等於 n_0 ，在該模式中，改良式 NPS 24 在穿越 NPS 24 的輻射束上未具光學效應。在第二模式中，該輻射束穿越 NPS 24 的極化便於使 NPS 24 的折射指數等於 n_e ，在該模式中，雙折射板 89 與各向同性覆蓋層 90 的折射指數間並不匹配。為產生相位變化 $\Delta \Phi_{m,j,2}$ ，階梯高度 $h_{m,j}$ 必須等於 $h_{m,j} = h_{ref} \Delta \Phi_{m,j,2} / 2\pi$ ，其中 $h_{ref} = \lambda_{ref} / (n_e - n_0)$ ，藉此，僅為說明之用，並在 $n_0 = 1.5$ 、 $n_e = 1.6$ 及 $\lambda_{ref} = 405 \text{ nm}$ 的情形中，發現 $h_{ref} = 4.05 \mu\text{m}$ ，藉由適當設計多種不同高度 $h_{m,j}$ ，NPS 24

產生一像散最終波鋒修正 $\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2}$ 。表五說明用於表二所界定數個角度區段 $AS_{m,j}$ 的數個階梯高度 $h_{m,j}$ 。

表五

部分 P_m	角度區段 $AS_{m,j}$	階梯高度 $h_{m,j}[\mu m]$
P_1	$AS_{1,1}$	0
P_2	$AS_{2,1}$	-0.1218
	$AS_{2,2}$	0.1218
	$AS_{2,3}$	-0.1218
	$AS_{2,4}$	0.1218
P_3	$AS_{3,1}$	-0.3039
	$AS_{3,2}$	0.3039
	$AS_{3,3}$	-0.3039
	$AS_{3,4}$	0.3039

表六分別說明不使用及使用表五中所示 NPS 24 以補償圖 4 所示波鋒像差 W_{abb} 的值 $OPD_{rms}[W_{abb}]$ 及 $OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$ ，此等值係由射線追蹤模擬所算出。

表六

$OPD_{rms}[W_{abb}]$	$OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$
61mλ	28mλ

請注意，表五中所示對應至使用 NPS 24 所作補償的值

$OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$ 低於表四中所示的值 $OPD_{rms}[\sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{J_m} \Delta W_{m,j,2} + W_{abb}]$

(即 30 mλ)，換言之，相對於無覆蓋層 90 的 NPS 24，具備有覆蓋層 90 的 NPS 24 改良了波鋒像差 W_{abb} 的補償。

亦或者，根據本發明的複數個相位結構可具備有不同的光學元件，或可在單一本體中，其中該等相位結構具有不同材料。

上述光學掃描裝置的數個替代實施例操作於不同於上述

第一及第二模式的數個模式，例如操作於具兩相異波長的兩模式(如2001年7月5日公布的世界專利申請案WO 01/48746所述)，操作於具兩個不同溫度的兩模式中(如2002年2月13日公布的歐洲專利申請案EP 1.179.212所述)，操作於具兩個不同入射角的兩模式(如B.H.W Hendriks等人所寫該文章所述)，或操作於具三個不同波長的三模式中(如2002年7月22日提出申請的歐洲專利申請案第02077992.2號所述)。

作為上述光學掃描裝置的另一替代，數個穿越該NPS的輻射束的極化之一在一第一狀態與一第二狀態間切換，以便該極化在第一狀態時，該NPS引入平波鋒修正，並於該極化在第二狀態時，引入非對稱波鋒修正。請注意，各該極化的切換可由2001年12月7日提出申請的歐洲專利申請案第EP 01204786.6號得知。

或者，至少該等極化之一在一第一狀態與一第二狀態間切換，以便該極化在第一狀態時，該NPS引入一第一非對稱波鋒修正，並於該極化在第二狀態時，引入一不同的第二非對稱波鋒修正。

應注意上述與一光學掃描裝置相關的相位結構可用於在一第一模式及一第二模式中操作的其他光學應用，例如用於顯微鏡學及攝影中。

【圖式簡單說明】

以上配合附圖所作的詳盡說明，已使本發明的多個目的、優點及特徵明朗化，其中

圖 1A 及 1B 分別說明彗星波鋒修正及像散波鋒修正的形狀；

圖 2 示意說明在第一模式中操作時根據本發明的光學掃描裝置的組件；

圖 3 說明在該第一及一第二模式中，用於圖 2 所示光學掃描裝置的接物透鏡；

圖 4 示出一曲線，代表圖 3 所示接物透鏡所產生的像散像差；

圖 5A 根據本發明，以透視圖說明用以補償圖 4 所示像散像差的相位結構；

圖 5B 以前視圖說明圖 4 所示的相位結構；

圖 6 示出一表面，代表圖 4 所示波鋒像差的和及圖 5A 與 5B 所示相位結構所引入波鋒修正的和；

圖 7 說明圖 3 所示接物透鏡及相位結構的改良配置；及

圖 8A 及 8B 以兩前視圖說明圖 5B 所示相位結構的兩替代實施例。

【圖式代表符號說明】

1	光學掃描裝置
2, 2'	資訊層
3, 3'	光學記錄載體
4, 4'	輻射束
5	透明層
6	保護層
7	輻射源
8	接物透鏡系統

9	射束分裂器
10	偵測系統
11	伺服電路
12	聚焦致動器
13	放射致動器
14	資訊處理單元
15	聚焦輻射束
15'	前向收斂射束
16	掃描點
17	接物透鏡
18	校準器透鏡
19	光學軸
20	校準輻射束
21	反射輻射束
23	四分儀偵測器
24	NPS(相位結構)
25	收斂透鏡
I_{data}	資料信號
I_{focus}	聚焦錯誤信號
I_{radial}	輻射軌跡錯誤信號
$I_{control}$	伺服控制信號

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種光學掃描裝置(1)，用以在兩操作模式中以兩輻射束(4)掃描兩資訊層(2, 2')。該裝置包括：一輻射源(7)，用以發射兩輻射束，一接物透鏡系統(8)，用以將該兩射束收斂於兩資訊層之數個位置上；及一相位結構(24)，其具有一光學軸(19)，並包括一中央部分(P₁)及至少一邊緣部分(P₂)，用以在該徑向形成一非週期性梯狀輪廓。該中央及邊緣部分(P₁, P₂)之一(P₂)包括至少兩區段(AS_{2,1}, AS_{2,2})，其分別具有不同之階梯高度(h_{2,1}, h_{2,2})，用以在該第一操作模式中分別引入兩波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ 及 $\Delta W_{2,2,1}$ ，並在該第二操作模式中分別引入兩波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ 及 $\Delta W_{2,2,2}$ ，其中該差異($\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}$) - ($\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1}$)係非對稱。

陸、英文發明摘要：

An optical scanning device (1) is for scanning two information layers (2, 2') with two radiation beams (4) in two operating modes. It comprises a radiation source (7) for emitting the two radiation beams, an objective lens system (8) for converging the two beams on the positions of the two information layers, and a phase structure (24) having an optical axis (19) and including a central part (P₁) and at least one marginal part (P₂) for forming a non-periodic stepped profile in the radial direction. One (P₂) of said central and marginal parts (P₁, P₂) includes at least two segments (AS_{2,1}, AS_{2,2}) having two different step heights (h_{2,1}, h_{2,2}), respectively, for introducing in said first operating mode two wavefront modifications $\Delta W_{2,1,1}$ and $\Delta W_{2,2,1}$, respectively, and in said second operating mode two wavefront modifications $\Delta W_{2,1,2}$ and $\Delta W_{2,2,2}$, respectively, where the difference ($\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}$) - ($\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1}$) is asymmetric.

拾、申請專利範圍：

1. 一種光學掃描裝置，用以在一第一操作模式利用一第一輻射束以掃描一第一資訊層，並在一第二操作模式利用一第二輻射束以掃描一第二資訊層，該裝置包括：
 - 一輻射源，用以連續地或同步地發射該第一及第二輻射束；
 - 一接物透鏡系統，用以分別將該第一及第二輻射束收斂於該第一及第二資訊層之數個位置上；及
 - 一相位結構，設置在該第一及第二輻射束之光學路徑上，該結構具有一光學軸，並包括一中央部分(P_1)及至少一邊緣部分(P_2)，用以在該徑向方向形成一非週期性梯狀輪廓，其特徵為該中央及邊緣部分(P_1, P_2)之一(P_2)分成至少一第一角度區段($AS_{2,1}$)及一第二角度區段($AS_{2,2}$)，其分別具有一第一階梯高度($h_{2,1}$)及一不同之第二階梯高度($h_{2,2}$)，用以在該第一操作模式中分別引入一第一波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ 及一第二波鋒修正 $\Delta W_{2,2,1}$ ，並在該第二操作模式中分別引入一第三波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ 及一第四波鋒修正 $\Delta W_{2,2,2}$ ，其中該差異 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}) - (\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ 相對於該光學軸(19)係非對稱。
2. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中 $(\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}) - (\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1})$ 係屬於像散、傾斜、彗星或苜蓿之型式。
3. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中該第一模式中之最終波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1}$ 或該第二模式中之最

終波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}$ 大體上係平的。

4. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中該相位結構包括雙折射材料，其對該第一模式中之第一輻射束之第一極化(p_1)，及該第二模式中第二輻射束之不同第二極化(p_1)具敏感度。
5. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，尚包括一覆蓋層，其設置便於該相位結構形成一板。
6. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中該等高度之設計便於毗鄰階梯($AS_{m,j+1}, AS_{m,j}; AS_{m+1,j}, AS_{m,j}$)間之數個相關階梯高度($h_{m,j+1}-h_{m,j}; h_{m+1,j}-h_{m,j}$)包括一相關階梯高度，其具有一大體上等於 $a\lambda_1$ 之光學路徑，其中 a 係整數及 $a>1$ ， λ_1 並為該第一輻射束之波長。
7. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中該相位結構大致為圓形，及該等階梯大致為環形。
8. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中該相位結構形成於該接物透鏡系統之透鏡面。
9. 如申請專利範圍第1項之光學掃描裝置，其中該相位結構形成於一光學板，其設置於該輻射源與該接物透鏡系統之間。
10. 如申請專利範圍第9項之光學掃描裝置，其中該光學板包括一四分之一波長板或一射束分裂器。
11. 一種相位結構，其操作於一第一模式及一第二模式，該結構具有一光學軸，並包括一中央部分(P_1)及至少一邊緣部分(P_2)，用以在該徑向方向形成一非週期性梯狀輪廓，

其特徵為該中央及邊緣部分(P_1 , P_2)之一(P_2)包括至少一第一區段($AS_{2,1}$)及一第二區段($AS_{2,2}$),其分別具有一第一階梯高度($h_{2,1}$)及一不同之第二階梯高度($h_{2,2}$),用以在該第一操作模式中分別引入一第一波鋒修正 $\Delta W_{2,1,1}$ 及一第二波鋒修正 $\Delta W_{2,2,1}$,並在該第二操作模式中分別引入一第三波鋒修正 $\Delta W_{2,1,2}$ 及一第四波鋒修正 $\Delta W_{2,2,2}$,其中該差異($\Delta W_{2,1,2} + \Delta W_{2,2,2}$) - ($\Delta W_{2,1,1} + \Delta W_{2,2,1}$)係非對稱。

12. 一種用於光學掃描裝置之透鏡,用以在一第一操作模式利用一第一輻射束以掃描一第一資訊層,並在一第二操作模式利用一第二輻射束以掃描一第二資訊層,該透鏡設置如申請專利範圍第11項之相位結構。

拾壹、圖式：

圖 1B

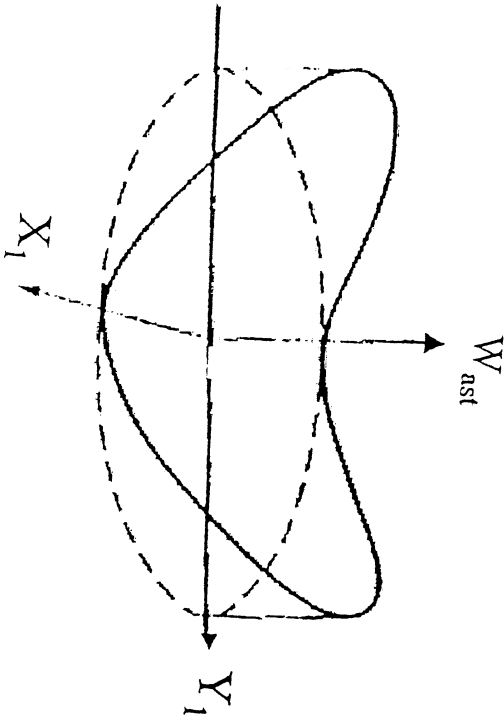
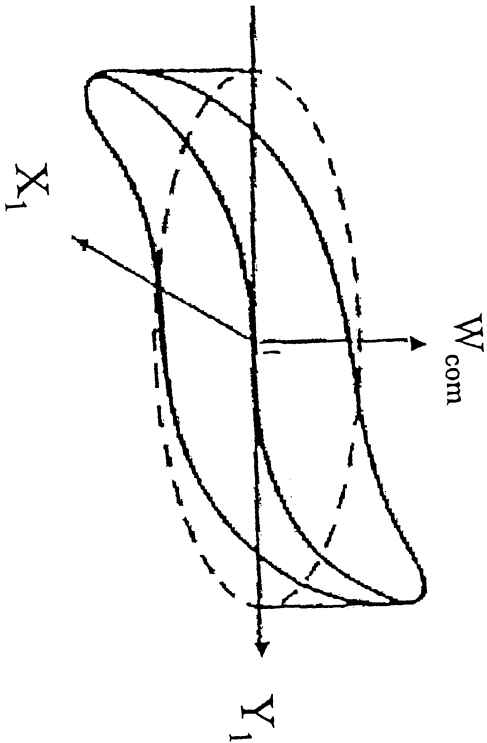
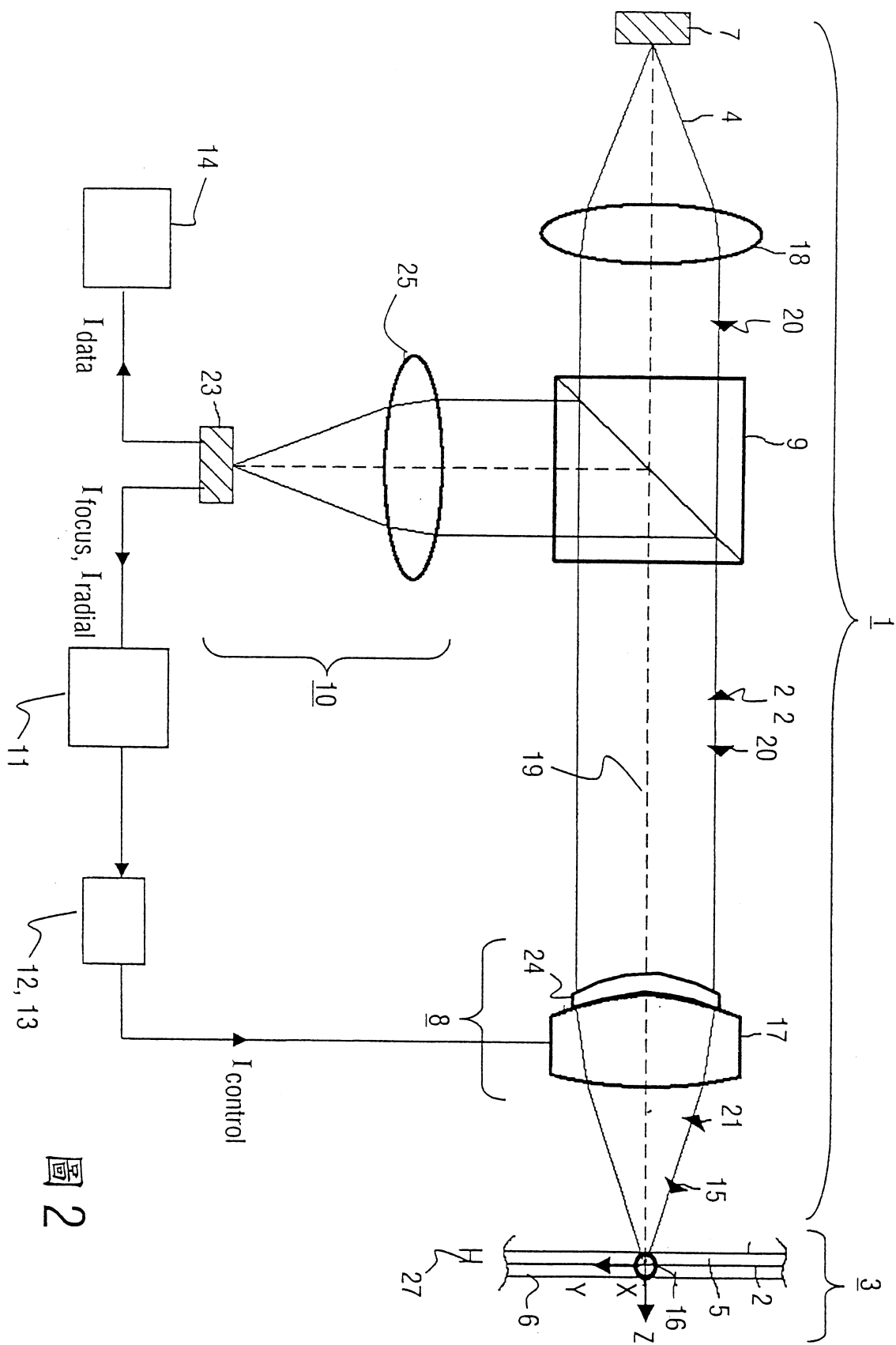


圖 1A





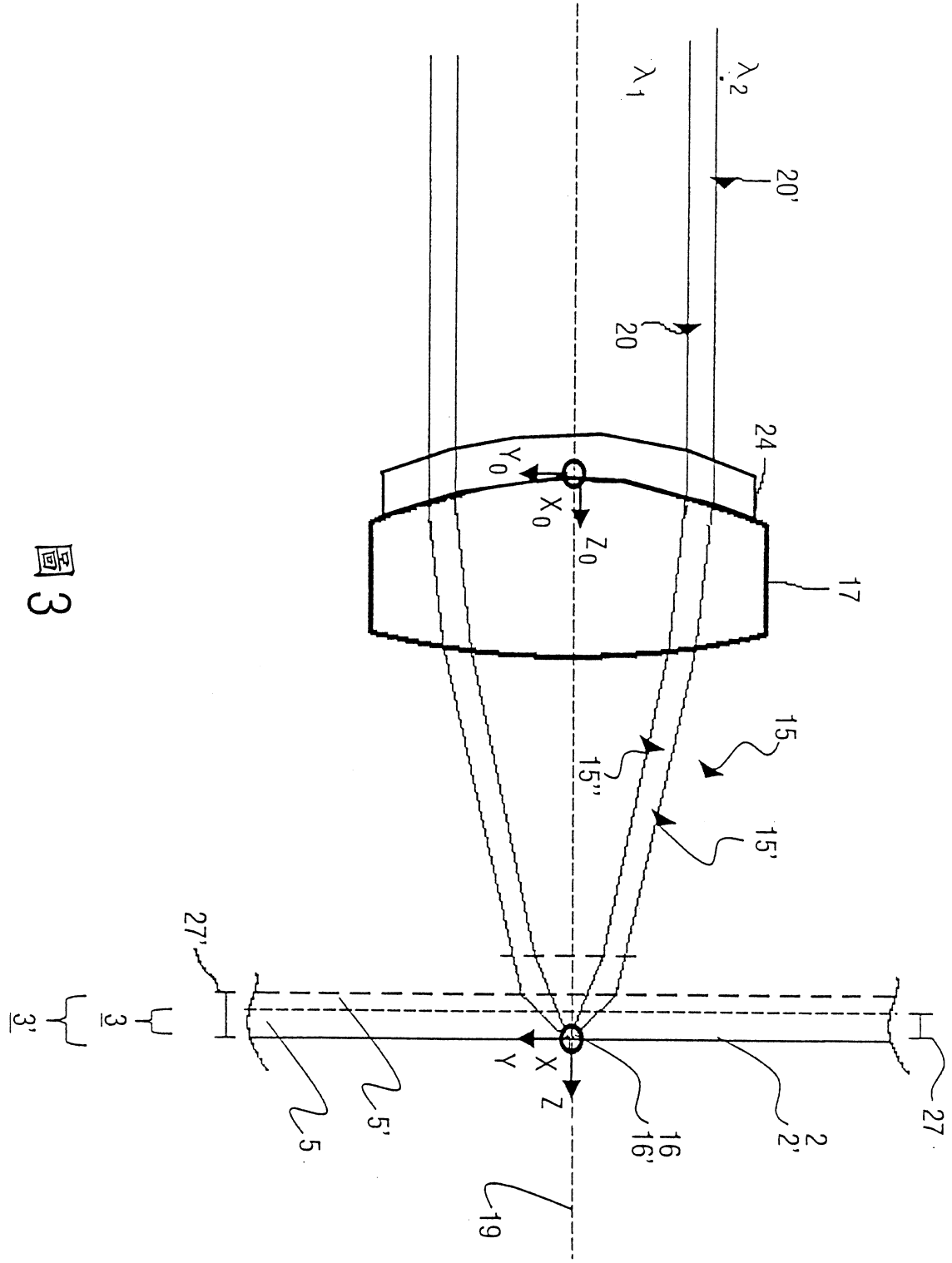


圖 3

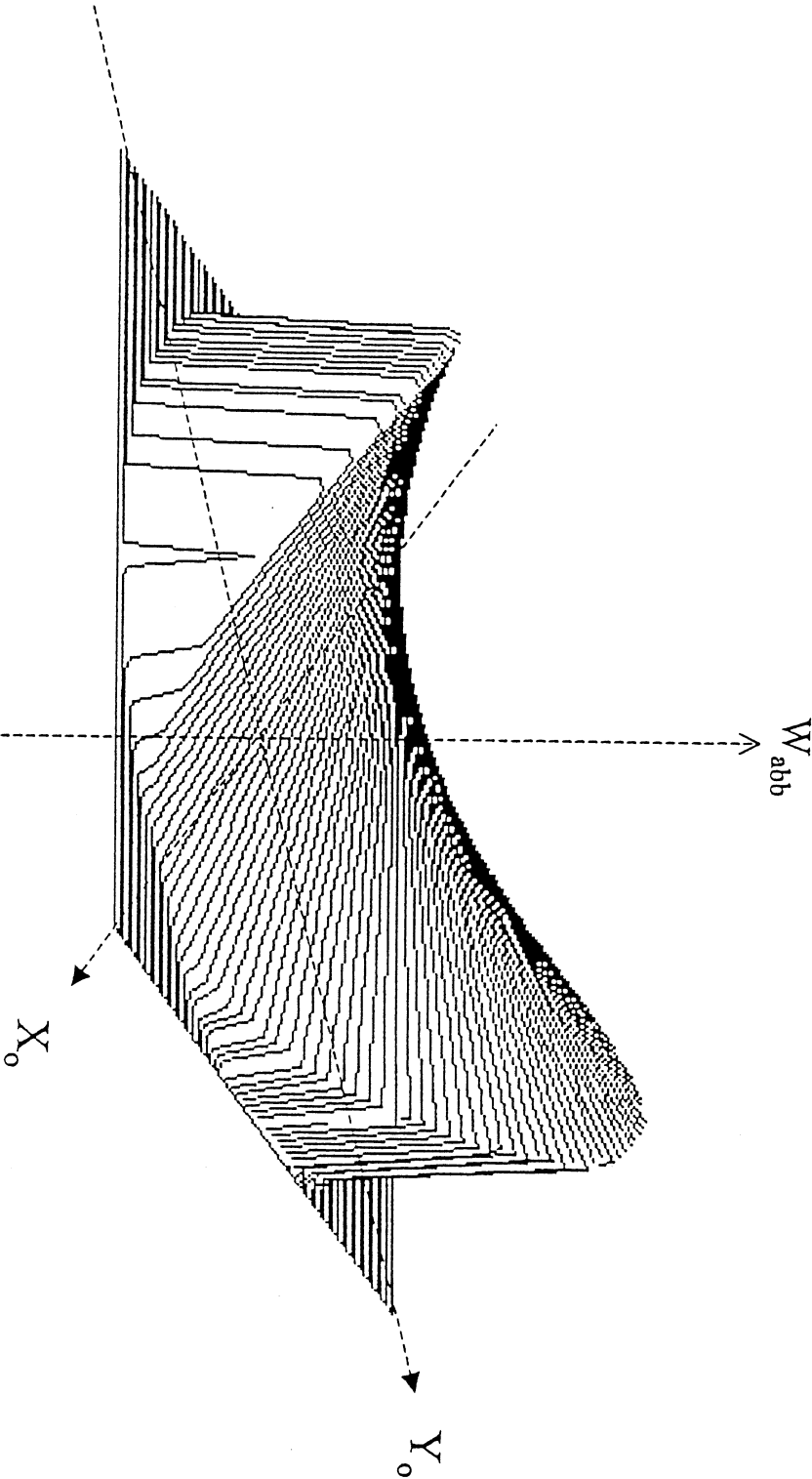


圖 4

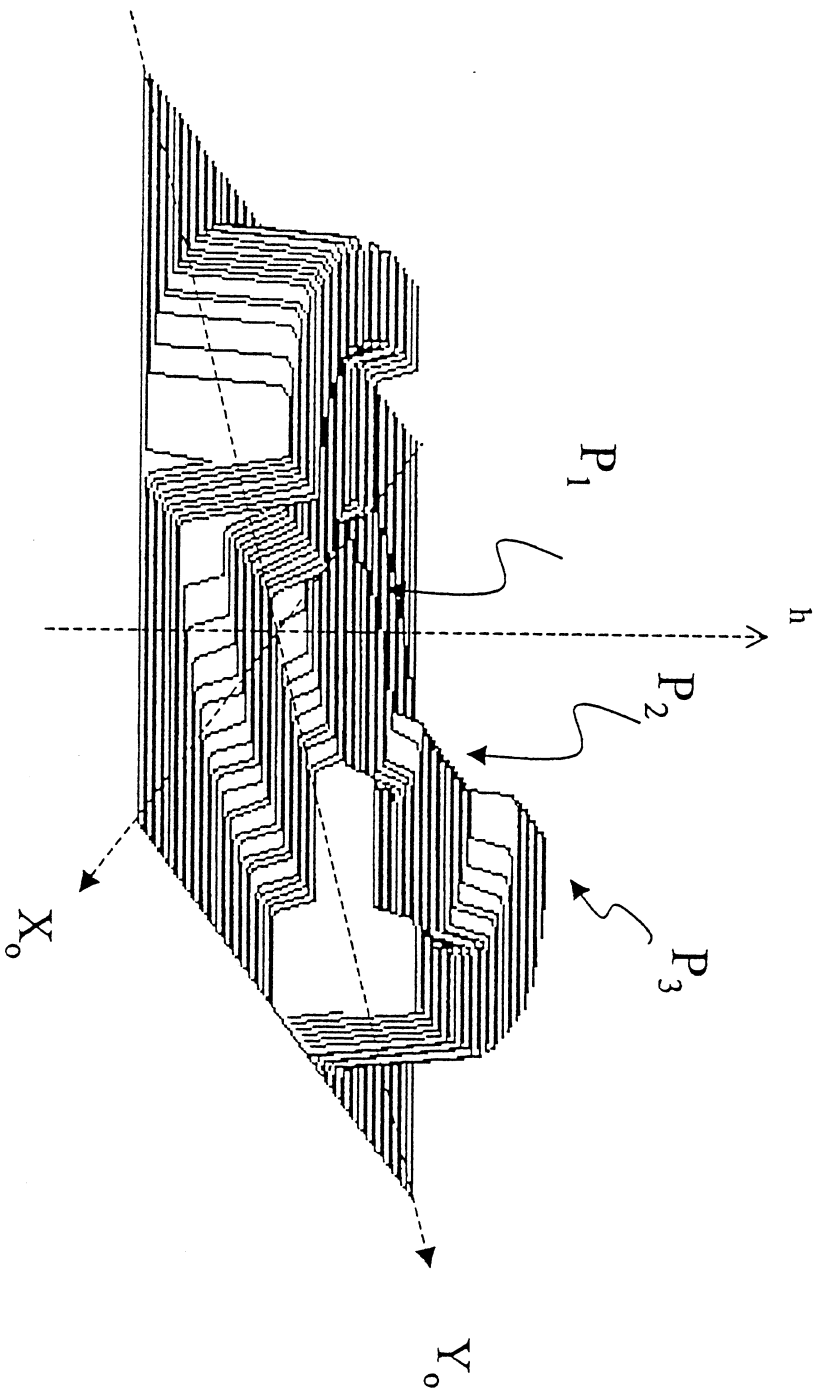


圖 5A

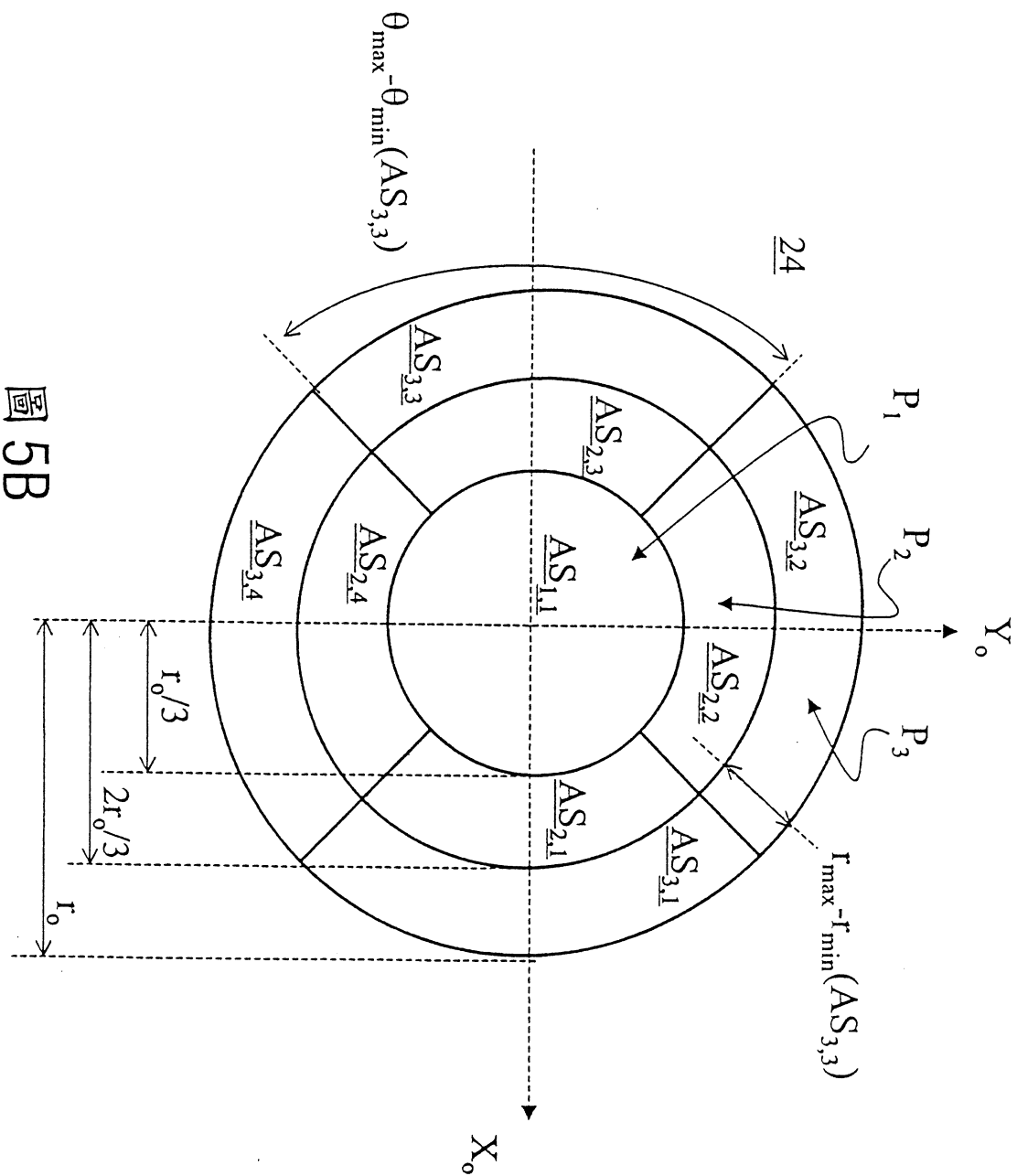
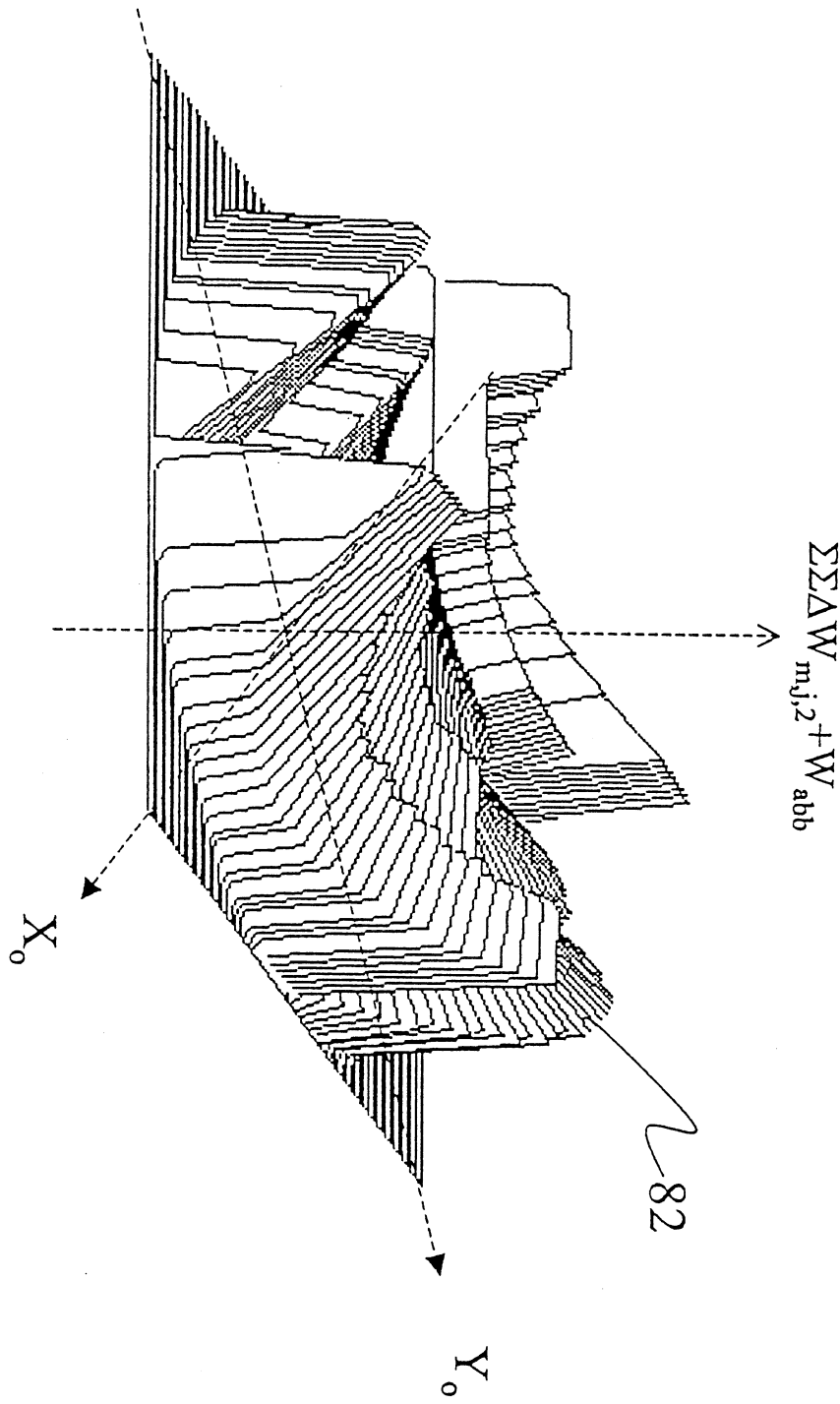


圖 5B

圖 6



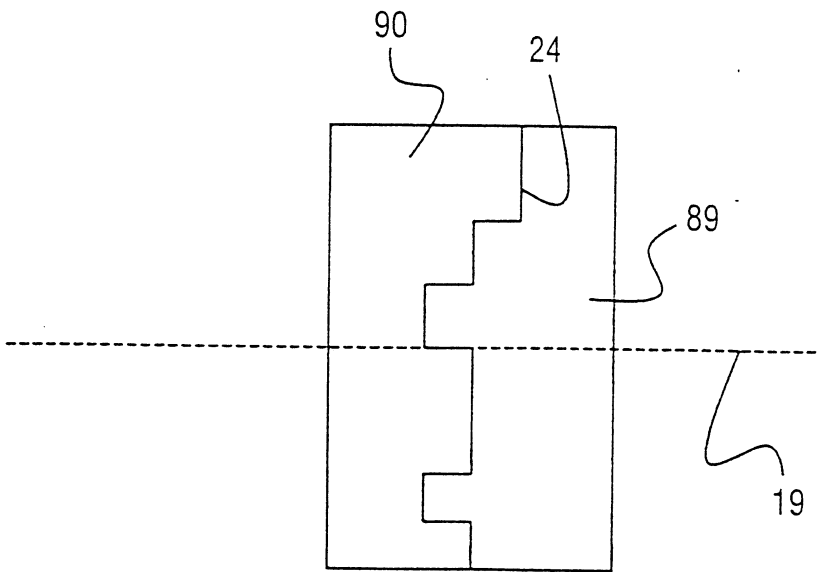


圖 7

24'

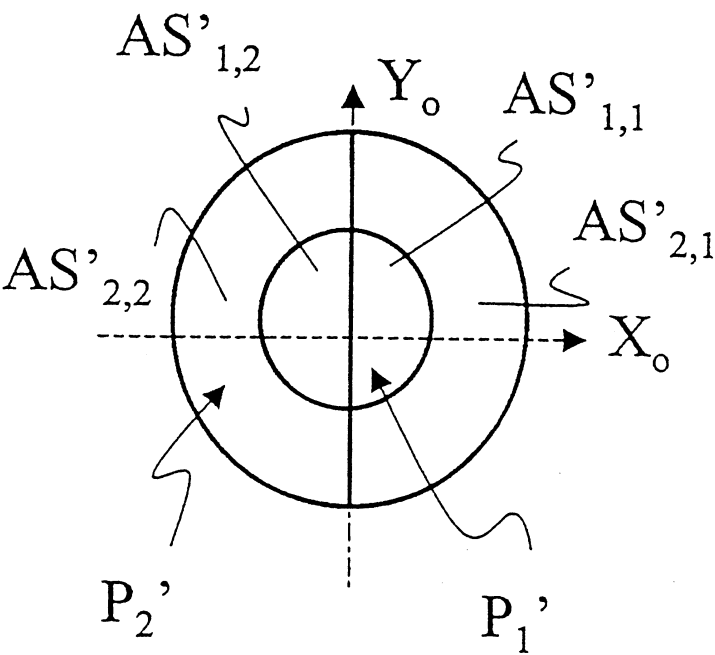


圖 8A

24''

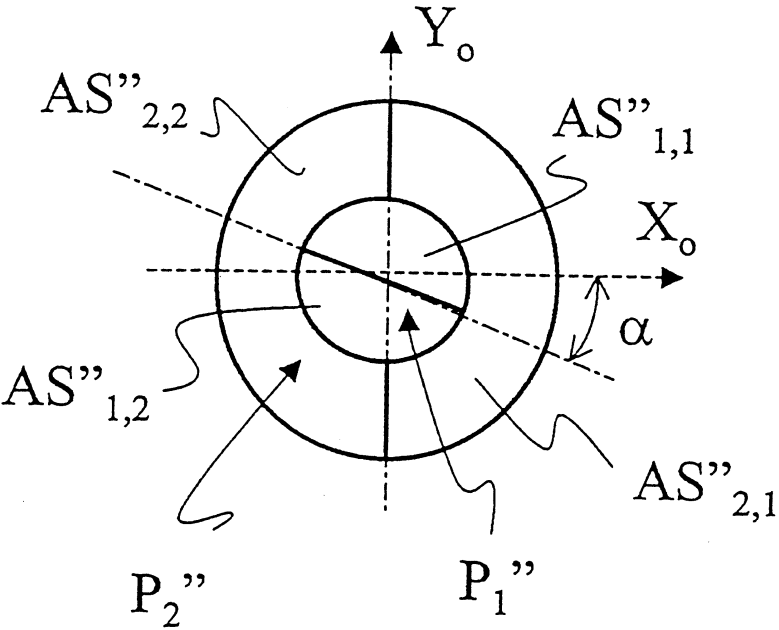


圖 8B

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	光學掃描裝置
2, 2'	資訊層
3, 3'	光學記錄載體
4, 4'	輻射束
5	透明層
6	保護層
7	輻射源
8	接物透鏡系統
9	射束分裂器
10	偵測系統
11	伺服電路
12	聚焦致動器
13	放射致動器
14	資訊處理單元
15	聚焦輻射束
15'	前向收斂射束
16	掃描點
17	接物透鏡
18	校準器透鏡
19	光學軸
20	校準輻射束
21	反射輻射束
23	四分儀偵測器
24	NPS(相位結構)

25	收 斂 透 鏡
I_{data}	資 料 信 號
I_{focus}	聚 焦 錯 誤 信 號
I_{radial}	輻 射 軌 跡 錯 誤 信 號
$I_{control}$	伺 服 控 制 信 號

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)