

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：96100561

※申請日期：96.1.5

※IPC 分類：G01B11/24

G01B9/02

一、發明名稱：(中文/英文)

利用干涉波包峰值偵測法偵測待測物表面之輪廓之量測方法

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

宏瀨科技股份有限公司

代表人：(中文/英文) 陳宏力

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣土城市中央路三段76巷49弄6號1樓

國籍：(中文/英文) 中華民國 TW

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

王憶彰 Hsien-Chang WANG

國籍：(中文/英文)

中華民國 TW

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種偵測待測物表面輪廓之量測方法，尤指利用於干涉波包峰值偵測法，能有效分辨出干涉波包，偵測待測物表面輪廓之量測方法。

【先前技術】

於顯示器面板、印刷電路板、半導體...等產品之產業中，為了產品效能及品質的維護，於研發的過程中或是在製造的品管上，是需要有多種偵測方式來偵測上述產業產品(後稱待測物)之種種物理及化學特性，其中，偵測這些待測物表面之輪廓，也係一項極重要的量測。

請參閱圖一，圖一係習知技術光測裝置 02 測量待測物 04 表面輪廓之示意圖。針對偵測這些待測物 04 表面之輪廓，美國第 5633715 號專利揭露一種干涉波包峰值偵測法之量測技術，利用一個光測裝置 02 產生白光之光線 L 照射並掃描待測物 04 表面，接續，光測裝置 02 對應該光線 L，由光測裝置 02 之影像感測器 03 接收反射自待測物 04 表面之反射光 L_r ，並將此反射光 L_r 光強度之光訊號轉換為相對應之電訊號，以便於供後續相關電子設備對本發明之量測方法進行處理。

於同一個待測物 04 表面之相同位置，改變光測裝置 02 與待測物 04 表面垂直方向之相對位置可以產生複數個光程差(OPD)。其中，改變所述之相對位置，可以藉由直接移動待

測物 04 表面，或是移動光測裝置 02 中之透鏡組 05，來改變待測物 04 表面與光測裝置 02 間之相對位置。

該等光程差中之每一個光程差係分別對應一個光強度 (I)，自該複數個光程差中，取樣所對應該反射光 L_r 之光強度最大者之光程差，以作為一標準光程差。所以，待測物 06 表面之每一個不同的位置都有一個相對應之標準光程差，藉由這些標準光程差可以對應組合出待測物 04 表面輪廓之高度。

請參閱圖二，圖二係習知技術同一待測物 06 表面位置所產生波紋 10 之關係圖。於待測物 06 表面之同一點位置，利用複數個光程差與相對應之光強度之關係，可以產生一個波紋 10 之對應圖示。波紋 10 分為至少一干涉波包 (envelope) 10A 以及至少一非干涉波紋 10B，干涉波包 10A 係對應待測物 04 表面之輪廓以產生，觀察者只要由關係圖中選取最大反射光 L_r 之光強度 I_{max} ，所對應即為標準光程差 12 (此位置之波紋 10 可稱為峰值 V_p)。

請參閱圖三，圖三係習知技術多個干涉波包 10A 之關係圖。然而，當待測物 04 表面有鍍膜時，常常發現所偵測出的干涉波包 10A 不只一個，特別如顯示器面板或顯示器面板中各項元件的偵測，如彩色濾光片，因為所述待測物 04 表面可能有透明的層狀表面，因此產生如關係圖中多個干涉波包 10A。

但是，習知技術將此多個干涉波包 10A 均同時視為有效，也就是當作一個干涉波包 10Ae 來進行處理，透過一階導

數取平方來運算，所計算出干涉波包 $10Ae$ 之峰值 V_{pe} ，與實際不符。其計算僅得一個峰值 V_{pe} ，對應出一個錯誤的標準光程差 $12e$ ，而實際上，是 2 個、3 個、甚至更多峰值 V_p ，係應該分別對應出多個標準光程差 12 ，結果產生誤判。

因此，本發明的主要目的在於提供一種以干涉波包峰值偵測法偵測待測物表面輪廓之量測方法，能有效分辨出不同的干涉波包，以解決上述問題。

【發明內容】

本發明之目的在提供一種以干涉波包峰值偵測法偵測待測物表面輪廓之量測方法，於該量測方法中利用門檻值範圍比對波紋，能有效分辨出不同的干涉波包。

本發明係關於一種利用一干涉波包峰值偵測法 (coherence envelope peak detection) 偵測一待測物表面之輪廓之量測方法，該干涉波包峰值偵測法係利用一光測裝置偵測該待測物面之輪廓以產生一波紋。

該波紋係為複數個光程差與相對應之光強度之關係，該波紋分為至少一干涉波包以及至少一非干涉波紋，該干涉波包係對應該待測物表面之輪廓以產生。該量測方法係包含下列步驟：

首先，於該非干涉波紋，以一預定之間隔，接連選取一預定數量之複數組光程差作為複數個樣本光程差。

接著，計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之平均值，並計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等

光強度之標準差。

接續，計算一門檻值範圍，該門檻值範圍係介於為該平均值加以及減該標準差。

最後，判斷該波紋中所對應之複數個光強度，於該門檻值範圍外且連續之光強度所對應之波紋，係為一個所述之干涉波包。

因此，藉由本發明利用干涉波包峰值偵測法偵測待測物表面輪廓之量測方法，於該量測方法中利用非干涉波紋產生特有之門檻值範圍，利用該門檻值範圍比對波紋，即能有效分辨出不同的干涉波包。進一步，選取正確的干涉波包之峰值，即使在待測物表面有透明薄膜之狀態，也不至於誤判待測物表面之輪廓。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

本發明之量測方法所利用之光測裝置 02，係如圖一所述光測裝置 02 一般，所利用之偵測法也係一種干涉波包峰值偵測法。即以光測裝置 02 產生光線 L 照射以及掃描待測物 04 表面，傳統方法習慣以白光(white light)之光線 L 照射，白光屬於低同調(coherence)光源，同調長度(coherence length)短，只在有限的一個小範圍光程差變化內能觀察到干涉(interference)現象，而本發明之光線 L 不限於白光。

接續，光測裝置 02 對應光線 L，由光測裝置 02 之影像

感測器 03 接收反射自待測物 04 表面之反射光 L_r ，並將此反射光 L_r 的光強度(intensity)之光訊號轉換為相對應之電訊號，以便於供後續相關電子設備對本發明之量測方法進行處理。

於相同的待測物 04 表面位置，改變光測裝置 02 與待測物 04 表面垂直方向之相對位置，以產生所述之複數個光程差。其中，可以移動待測物 04 表面，來改變待測物 04 表面與光測裝置 02 間之相對位置，以產生該等光程差。或者是，移動光測裝置 02 中之透鏡組 05，來改變待測物 04 表面與光測裝置 02 間之相對位置，以產生該等光程差。實務上依操作者之狀況而行之。

如圖二般，該等光程差中之每一個光程差係分別對應一個光強度，自該複數個光程差中，取樣所對應反射光 L_r 之光強度最大之光程差以作為一標準光程差 12(此位置之波紋 10 可稱為峰值 V_p)。進一步說明，標準光程差 12 係為干涉波包 10A 中，最大光強度所對應之光程差。

藉由對待測物 04 表面每一個位置偵測出峰值 V_p ，也就是藉由對待測物 04 表面每一個位置偵測反射光 L_r 之最大光強度，可得到複數個標準光程差 12，利用這些標準光程差 12 就可以對應出待測物 04 表面上每一點之高度，進而可以組合出待測物 04 表面之輪廓。

請同時參閱圖四以及圖五，圖四係本發明所參考波紋 10 之關係圖。圖五係本發明量測方法之流程圖。本發明係關於一種利用一干涉波包峰值偵測法(coherence envelope peak

detection)偵測待測物 04 表面之輪廓之量測方法，如前述，該干涉波包峰值偵測法係利用光測裝置 02 偵測待測物 04 表面同一位置之輪廓以產生一波紋 10。

波紋 10 係為複數個光程差與相對應之光強度之關係，波紋 10 分為至少一干涉波包 10A 以及至少一非干涉波紋 10B，干涉波包 10A 係對應待測物 04 表面之輪廓以產生。該量測方法係包含下列步驟：

步驟 S02：於非干涉波紋 10B，以一預定之間隔，接連選取一預定數量之複數組光程差作為複數個樣本光程差。

步驟 S04：計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之平均值 A_v ，並計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之標準差(standard deviation) S_n 。

步驟 S06：計算一門檻值(threshold) V_a 範圍，該門檻值 V_a 範圍係介於為平均值 A_v 加以及減標準差 S_n ，以數學式表示如下： $(A_v - S_n) < V_a < (A_v + S_n)$ 。

步驟 S08：判斷波紋 10 中所對應之複數個光強度，於該門檻值 V_a 範圍外且連續之光強度所對應之波紋 10，係為一個所述之干涉波包 10A。

進一步，更理想之方式請根據圖四並參閱圖六，圖六係本發明量測方法之更進一步流程圖。該量測方法係包含下列步驟：

步驟 S12：於非干涉波紋 10B，以一預定之間隔，接連選取一預定數量之複數組光程差作為複數個樣本光程差。

步驟 S14：計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之平均值 A_v ，並計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之標準差 S_n 。

步驟 S16：定義一安全係數 N 。

步驟 S18：計算一門檻值 V_{as} 範圍，該門檻值 V_{as} 範圍係介於為平均值 A_v 加以及減安全係數 N 乘以標準差 S_n ，以數學式表示如下： $N(A_v - S_n) < V_{as} < N(A_v + S_n)$ 。

步驟 S20：判斷波紋 10 中所對應之複數個光強度，於該門檻值 V_{as} 範圍外且連續之光強度所對應之波紋 10，係為一個所述之干涉波包 10A。

如此，圖六實施例之步驟較圖五增加安全係數，使得門檻值 V_{as} 範圍較有調整的彈性，也能選取較適合的門檻值 V_{as} 範圍，使更能精確的偵測分辨出每一個不相關聯且獨立的干涉波包 10A，後續，再由觀測人員藉由別種原則選取他所要的干涉波包 10A，來繪出他所要的待測物 04 表面輪廓。

請同時參閱圖四以及表一，以一實驗實施例來進行說明。表一係圖四之波紋 10 所呈現之光強度，連續之序號即為於波紋 10 上以預定之間隔，接連選取之複數組樣本光程差。

於序號 1~10 之非干涉波紋 10B 中，以此 10 組光程差作為樣本光程差來計算(如圖五步驟 S02 及圖六步驟 S12 所言，所數預定數量在此即為 10)。所以，所計算出光強度之平均值為 90，所計算出之標準差為 1.35。假設安全係數為 3，則，門檻值範圍係介於 85.5~94.5。

表一 圖四波紋之光強度表

序號	光強度	序號	光強度	序號	光強度	序號	光強度
1	90	19	104	37	91	55	105
2	88	20	83	38	93	56	101
3	89	21	72	39	89	57	61
4	89	22	131	40	87	58	104
5	88	23	82	41	87	59	101
6	90	24	52	42	92	60	73
7	91	25	149	43	94	61	97
8	92	26	68	44	85	62	95
9	90	27	56	45	87	63	84
10	88	28	144	46	92	64	89
11	90	29	68	47	90	65	94
12	89	30	68	48	85	66	89
13	89	31	115	49	90	67	87
14	88	32	98	50	92	68	90
15	93	33	75	51	77	69	90
16	93	34	96	52	95	70	87
17	82	35	98	53	100		
18	87	36	86	54	62		

以此門檻值 V_{as} 範圍 85.5~94.5 比對所有波紋 10 之光程差後，發現，序號 19~35 樣本光程差的光強度以及序號 52~63

樣本光程差的光強度係於門檻值 V_{as} 範圍之外，也就是說發現了序號 19~35 以及序號 52~63 兩組干涉波包 10A。

於實務上係表示此光測裝置 02 量測到待測物 04 表面有兩個不同的輪廓表現，通常，位置較高者可能是一個透明鍍膜或透明層，而操作者明確了解多個干涉波包 10A 後，可以明確依據所要的干涉波包 10A 取樣，經由前述取峰值 V_p 的方式，以測得最精確的待測物 04 表面輪廓。

因此，藉由本發明利用干涉波包峰值偵測法偵測待測物 04 表面輪廓之量測方法，於該量測方法中利用非干涉波紋 10B 產生特有之門檻值 V_{as} 範圍，利用該門檻值 V_{as} 範圍比對波紋 10，即能有效分辨出不同的干涉波包 10A。進一步，以正確的干涉波包 10A 之峰值 V_p ，即使在待測物 04 表面有透明薄膜之狀態，也不至於誤判待測物 04 表面之輪廓。再者，以門檻值 V_{as} 範圍比對波紋 10，能適用於種種不同的光源(不限於白光)、種種不同的待測物之材質，並且不需等待光測裝置 02 完全掃描待測物 04 完成，而即能作及時(real time)的計算。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖一 係習知技術光測裝置測量待測物表面輪廓之示意圖；

圖二 係習知技術同一待測物表面位置所產生波紋之關係圖；

圖三 係習知技術多個干涉波包之關係圖；

圖四 係本發明所參考波紋之關係圖；

圖五 係本發明量測方法之流程圖；以及

圖六 係本發明量測方法之更進一步流程圖。

【主要元件符號說明】

光測裝置 02

影像感測器 03

待測物 04

透鏡組 05

光線 L

反射光 L_r

波紋 10

干涉波包 10A、10Ae

非干涉波紋 10B

標準光程差 12、12e

峰值 V_p 、 V_{pe}

平均值 A_v

標準差 S_n

安全係數 N

門檻值 V_{as}

五、中文發明摘要：

一種利用干涉波包峰值偵測法偵測待測物表面輪廓之量測方法。利用光測裝置偵測待測物表面之輪廓以產生波紋，波紋分為非干涉波紋以及干涉波包，先於非干涉波紋中接連選取複數個樣本光程差。接續計算該等樣本光程差所對應光強度之平均值以及標準差，即得範圍介於平均值加以及減標準差之間的門檻值範圍。最後判斷波紋中所對應之複數個光強度，於該門檻值範圍外且連續之光強度所對應之波紋，即為一個干涉波包。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

- 1、一種利用一干涉波包峰值偵測法 (coherence envelope peak detection) 偵測一待測物表面之輪廓之量測方法，該干涉波包峰值偵測法係利用一光測裝置偵測該待測物面之輪廓以產生一波紋，該波紋係為複數個光程差與相對應之光強度之關係，該波紋分為至少一干涉波包以及至少一非干涉波紋，該干涉波包係對應該待測物表面之輪廓以產生，該量測方法係包含下列步驟：

於該非干涉波紋，以一預定之間隔，接連選取一預定數量之複數組光程差作為複數個樣本光程差；

計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之平均值，並計算該等預定數量之樣本光程差所對應該等光強度之標準差；

計算一門檻值範圍，該門檻值範圍係介於為該平均值加以及減該標準差；以及

判斷該波紋中所對應之複數個光強度，於該門檻值範圍外且連續之光強度所對應之波紋，係為一個所述之干涉波包。

- 2、如申請專利範圍第1項所述之量測方法，其中該量測方法係包含下列步驟：

定義一安全係數；以及

計算一門檻值範圍，該門檻值範圍係介於為該平均值加以及減該安全係數乘以該標準差。

- 3、如申請專利範圍第1項所述之量測方法，其中該干涉波包峰值偵測法係以該光測裝置產生一光線照射該待測物表面，接續該光測裝置接收對應該光線來自該待測物表面之反射光以產生光強度，改變該光測裝置與該待測物表面之相對位置以產生所述之複數個光程差，該等光程差中之每一個光程差係分別對應一個光強度，自該複數個光程差中，取樣所對應該反射光之光強度最大之光程差以作為一標準光程差，藉由該標準光程差以對應出該待測物表面之輪廓之高度。

- 4、如申請專利範圍第3項所述之量測方法，其中該標準光程差係為該干涉波包中，最大光強度所對應之光程差。

- 5、如申請專利範圍第3項所述之量測方法，其中該反射光之光強度，係藉由該光測裝置之影像感測器

將該反射光之光訊號轉換為相對應之電訊號。

6、如申請專利範圍第3項所述之量測方法，其中係移動該待測物表面，來改變該待測物表面與該光測裝置間之相對位置，以產生該等光程差。

7、如申請專利範圍第3項所述之量測方法，其中係移動該光測裝置中之透鏡組，來改變該待測物表面與該光測裝置間之相對位置，以產生該等光程差。

十一、圖式：

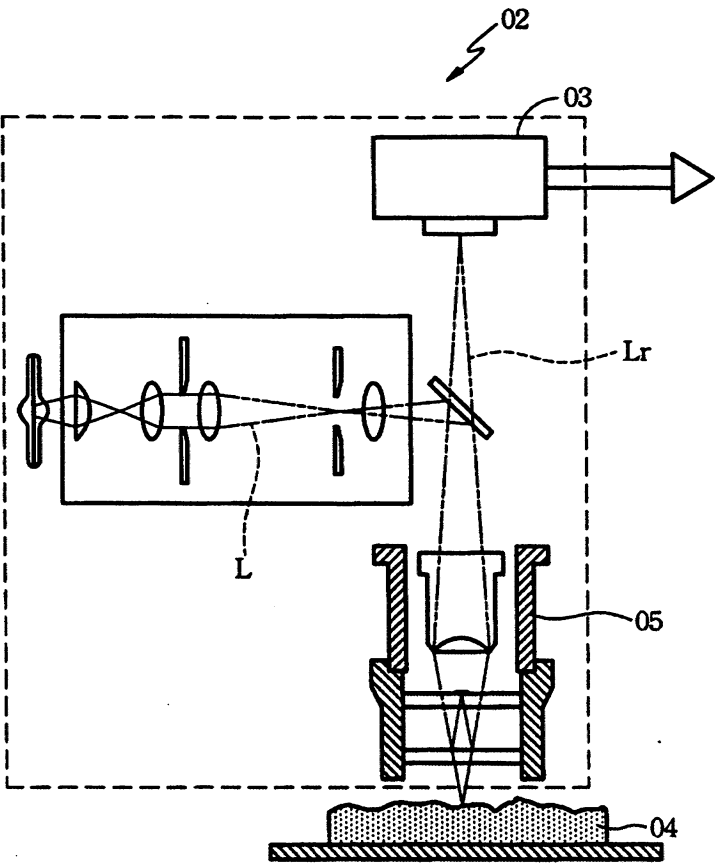


圖 一 (習知技術)

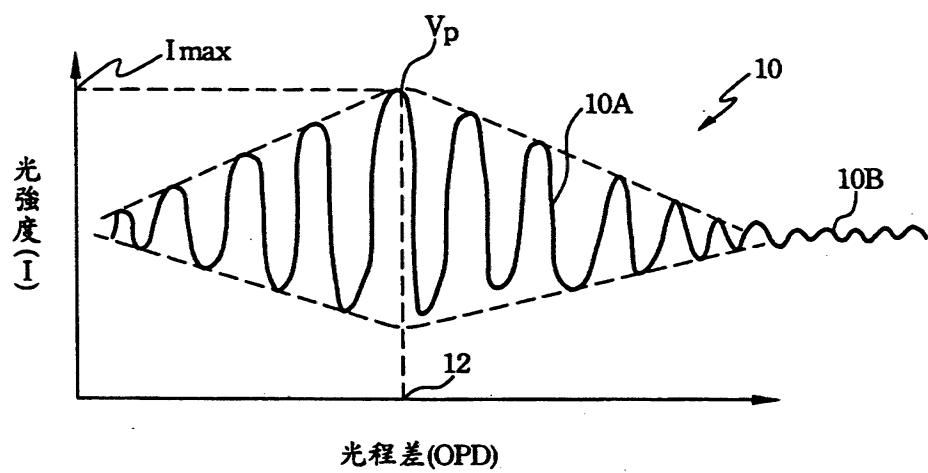


圖 二 (習知技術)

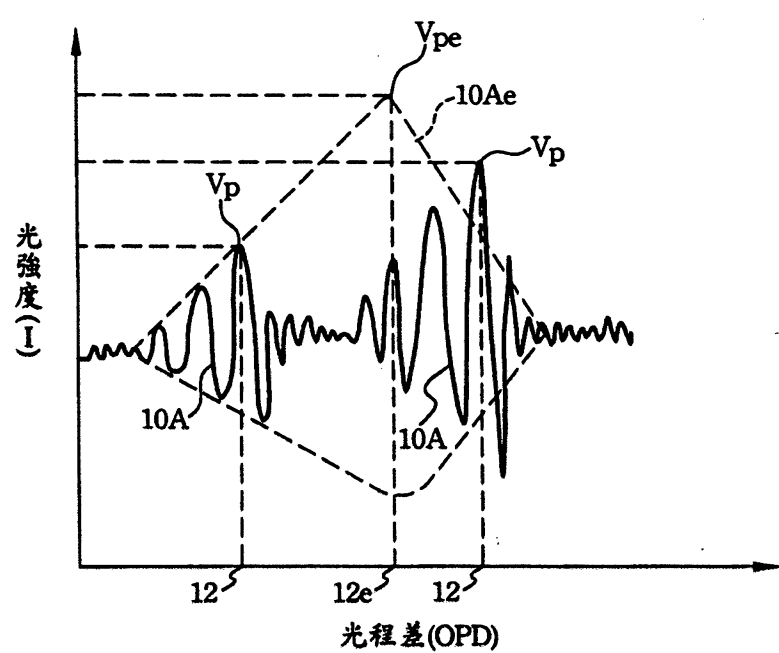
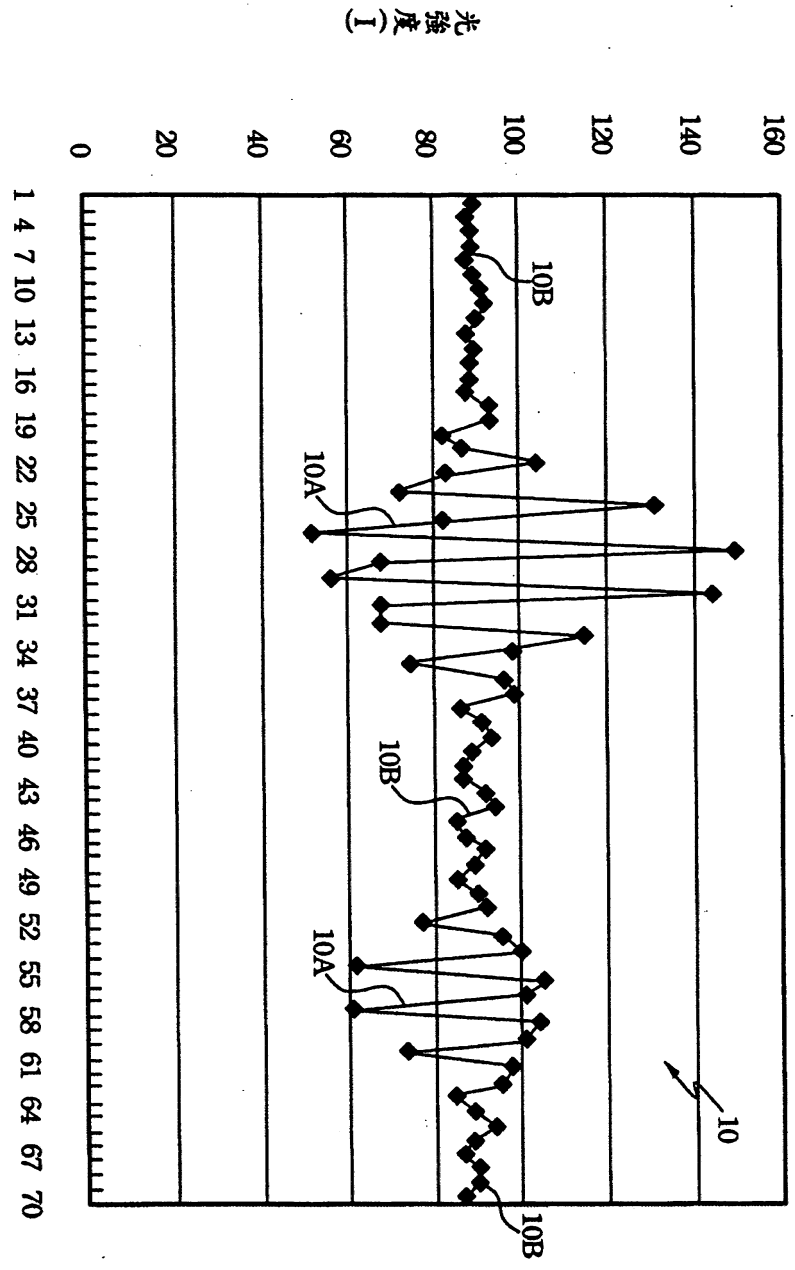


圖 三 (習知技術)



光程差(OPD)
圖 四

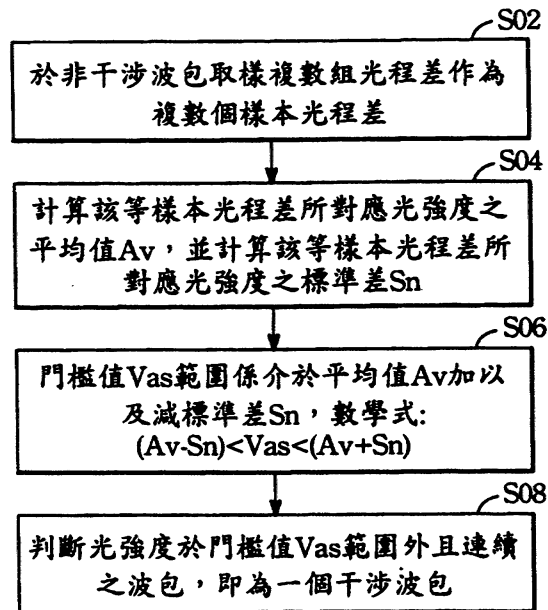


圖 五

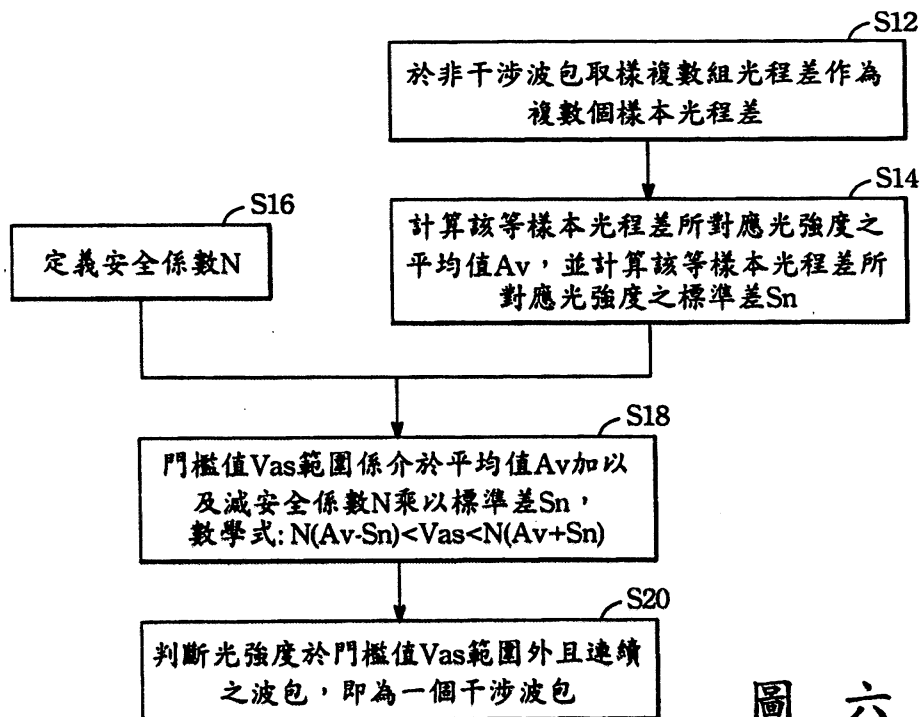


圖 六

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 六 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：