

申請日期: 91.7.16	案號: P1115816
類別: G02B5718.6126	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

538258

一、發明名稱	中文	可調解析度之光柵干涉裝置
	英文	
二、發明人	姓名 (中文)	1. 呂英宗 2. 伍清欽
	姓名 (英文)	1. Ying-Tsung LU 2. Ching-Chin WU
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市光復路一段36號7樓之2 2. 台中縣大安里福興村7鄰中松路216號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	姓名 (名稱) (英文)	1. Industrial Technology Research Institute
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	代表人 姓名 (中文)	1. 翁政義
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

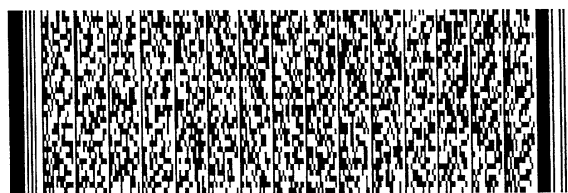
【發明領域】

本發明係為一種光柵干涉裝置，應用於光纖或是平面光波導等感光材料，特別是一種高穩定且結構簡單的可調解析度之光柵干涉裝置。

【發明背景】

光纖光柵 (Fiber grating) 常被應用在光電領域的結構上，而且相當具有發展應用的潛力。目前已知光纖光柵的製作方法，概略有相位光柵 (phase mask) 或是其他複雜之裝置，常見的有雙光路法 (two mirror)，以此兩種比較，相位光柵的製作方法之架設較容易，但是卻沒有可調整性，成本也較高，而雙光路法比較不容易架設，但是成本低，也可以設計為可調整式。

為了解決製作以及調整上的問題，前案提出了相當多的解決方案，如美國公告第 4148549 號專利，係利用多鏡片光路的結構，可調整週期以及傾斜角，而調整方式需要調整三處，而且調整完後需要重新再對準，調整方法稍嫌麻煩。而美國公告第 4807950 號專利，利用雙鏡片光路的結構，結構較簡單，但是調整卻相當困難，需要更改系統並重新架設，使用上並不方便。美國專利公告第 5309260 號專利，也是利用多鏡片光路的結構，相同的也是需要調整三處，而且調整完後需要重新再對準，調整方法也是稍嫌麻煩。而美國專利公告第 5881186 號專利係利用相位光柵的結構，雖然較為容易架設，但是卻無法調整。綜合前案可以發現，仍舊欠缺一種結構簡單、容易裝設，且又能



五、發明說明 (2)

輕易調整的光柵產生器。

【發明之目的及概述】

本發明乃為解決上述問題而提供一種可調解析度之光柵干涉裝置，不僅架設簡單，操作穩定性高，同時具有足夠的調整精度。

根據本發明所揭露的可調解析度之光柵干涉裝置，係包含有一分光器、兩反射鏡以及一固定平台，分光器可將入射的準直雷射光分光為兩入射光束，而兩反射鏡分別裝設在兩入射光束的行進光路上，而改變兩入射光束之行進方向，並使其反射至固定平台，而固定平台上可固定一譬如為平面光波導或是光纖等感光材料，使兩反射光束入射於感光材料之兩同位置形成干涉光柵。

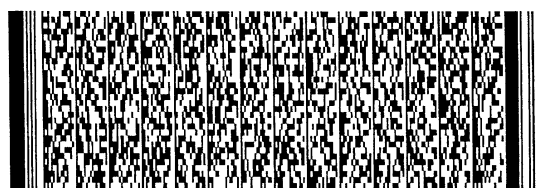
同時，本發明更提供其中之一反射鏡與固定平台可共同相對於分光器以及另一反射鏡轉動，而改變兩入射光束反射後入射於感光材料的入射角，進而改變干涉光柵的週期，因為係藉由控制旋轉角度來改變干涉光柵的週期，因此操作穩定性相當高，且具有足夠的精密度。

另一方面，也可以藉由改變固定平台與其中之一反射鏡之間的夾角，使得感光材料上所形成之干涉光柵為傾斜式的光柵。

為使對本發明的目的、構造特徵及其功能有進一步的了解，茲配合圖示詳細說明如下：

【實施例詳細說明】

根據本發明所揭露的可調解析度之光柵干涉裝置，請



五、發明說明 (3)

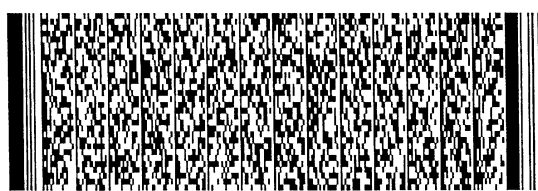
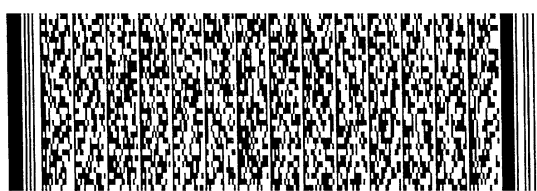
參閱「第 1 圖」，包含有分光器 10、第一反射鏡 11、第二反射鏡 12 以及固定平台 13，分光器 10 可接收一外界光束 30，譬如為一準直雷射光，然後將其分為第一入射光束 31 以及第二入射光束 32，以 50/50 分光器為例，則會將外界光束 30 均分為兩光束。而第一反射鏡 11 以及第二反射鏡 12 分別設置在第一入射光束 31 以及第二入射光束 32 的行進光路上，而可改變第一入射光束 31 以及第二入射光束 32 的行進方向，將其反射至入射於固定平台 13 的同一位置。

固定平台 13 上可供一感光材料裝設，譬如為光纖或是平面光波導等，裝設的方式可利用夾持、固定、黏合等等；當兩光束 31、32 以入射角 θ 入射於感光材料 21 的同一處時，就會在此處形成干涉光柵，如「第 2 圖」所示，光柵週期 d 與入射角 θ 的關係，可由下列公式求得：

$$d = \frac{\lambda}{2n_2 \sin \theta} = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$$

所以要調整光柵週期 d ，只需要控制第一入射光束 31 以及第二入射光束 32 的入射角 θ 即可。

為了控制入射角 θ ，所以將第二反射鏡 12 以及固定平台 13 之一端利用轉軸 14 加以連接，且維持第二反射鏡 12 與固定平台 13 之夾角 Ω 概略在垂直狀態，如「第 1 圖」所示，而藉由轉軸 14 同步使第二反射鏡 12 以及固定平台 13 相對於第一反射鏡 11 以及分光器 10 轉動，而改變第二入射光束 32 與第二反射鏡 12 之夾角由 α 變成 α' （見第 3 圖），同時，仍維持第二反射鏡 12 與固定平台 13 之夾角 Ω 概略在垂



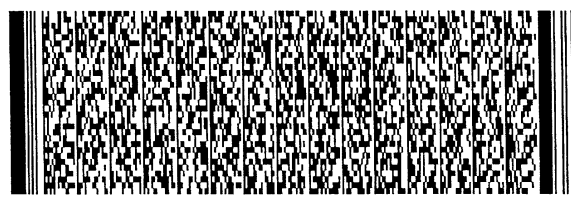
五、發明說明 (4)

直狀態，會使得第一入射光束 31 以及第二入射光束 32 的入射角 θ 對稱地改變成為 θ' ，因此，於感光材料 21 上的干涉光柵週期 d 也會跟著改變（如前述公式所言）。當然，如果僅是針對第二反射鏡 12 以及固定平台 13 要可以同步相對於第一反射鏡 11 以及分光器 10 轉動，也可以設計第二反射鏡 12 以及固定平台 13 設置於同一或是獨立兩個旋轉平台，而可替代轉軸 14 的設計；同時，第二反射鏡 12 以及固定平台 13 也就不需要一端連接在一起。

根據轉動的角度，利用第二入射光束 32 與第二反射鏡 12 的夾角 α 來作基準，而採用的干涉光波長為 442nm，最小光柵週期為 221nm，得到光柵週期 d 與夾角 α 的關係，請參閱「第 4 圖」，因為利用轉軸 14 來控制夾角 α ，而控制轉軸 14 的現有機構即使是控制到 0.01 度也是相當常見的，成本自然也就相當低廉，精度以及穩定度都相當好。而可由圖中看出，當夾角 α 可以控制到 0.01 度時，就很容易可以控制光柵週期 d 至次微米級。

而為了得到較佳的干涉條紋，第一入射光束 31 與第二入射光束 32 從分光器 10 分光後到入射感光材料 21 前的行進光路必須等長，所以設計分光器 10、第一反射鏡 11、第二反射鏡 12 以及固定平台 13 概略為一矩形或是平行四邊形。

另外，請參閱「第 5 圖」，如果再利用轉軸 14 提供第二反射鏡 12 可相對於固定平台 13 轉動改變夾角 Ω ，而不再維持於垂直狀態，譬如為調整第二反射鏡 12 朝向固定平台 13 轉動一角度 Φ ，因此，會使得第二入射光束 32 入射於第



五、發明說明 (5)

二反射鏡12的入射角改變，而再反射入感光材料21的入射角也會跟著改變，而使得第一入射光束31以及第二入射光束32入射於感光材料21的角平分線不再是垂直於感光材料21表面，根據三角函數以及角度的關係，角平分線會同步跟著入射角改變，如圖中所示，會向下轉動角度 Φ ，而因為干涉條紋係根據兩入射光束31、32的角平分線來決定（平行於角平分線），所以就會產生傾斜的干涉條紋（見第6圖），而干涉光柵的週期，如同前述公式，但是因為角平分線向下轉動了角度 Φ 的關係，所以入射角則變成 $\theta - \Phi$ 。而可滿足特殊情況的要求，產生傾斜的干涉條紋，圖樣的，也可以利用同步調整，使第二反射鏡12以及固定平台13相對於第一反射鏡11以及分光器10轉動，來達到控制干涉條紋的週期。

【達成之功效】

本發明係為一可調解析度之光柵干涉裝置，利用兩反射鏡以及分光器、固定平台的結合來產生干涉光柵，結構相當簡單也易於架設，而週期調整方式是利用固定平台與其中一反射鏡同步相對於另一反射鏡以及分光器轉動，藉由角度的控制來達到調整週期的目的，因此可以調整控制至次微米級週期之光柵。而且可藉由改變反射鏡以及固定平台的夾角，來產生傾斜的干涉光柵，可迎合特殊的需求。

以上所述者，僅為本發明其中的較佳實施例而已，並非用來限定本發明的實施範圍；即凡依本發明申請專利範



五、發明說明 (6)

圍所作的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。



圖式簡單說明

第 1 圖 為 本 發 明 之 系 統 架 設 示 意 圖 ；

第 2 圖 為 本 發 明 干 涉 光 柵 產 生 示 意 圖 ；

第 3 圖 為 本 發 明 調 整 週 期 之 示 意 圖 ；

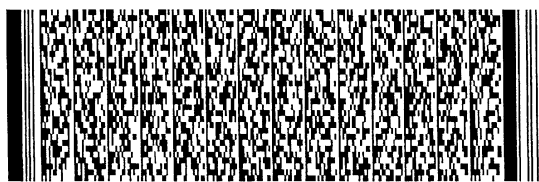
第 4 圖 為 本 發 明 光 柵 週 期 與 夾 角 之 關 係 示 意 圖 ；

第 5 圖 為 本 發 明 改 變 反 射 鏡 與 固 定 平 台 夾 角 之 示 意 圖 ； 及

第 6 圖 為 本 發 明 傾 斜 干 涉 光 柵 條 紋 之 示 意 圖 。

【 圖 式 符 號 說 明 】

1 0	分 光 器
1 1	第 一 反 射 鏡
1 2	第 二 反 射 鏡
1 3	固 定 平 台
1 4	轉 軸
2 1	感 光 材 料
3 0	外 界 光 束
3 1	第 一 入 射 光 束
3 2	第 二 入 射 光 束
θ 、 θ'	入 射 角
α 、 α'	夾 角
Ω	夾 角
Φ	角 度
d	光 柵 週 期



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可調解析度之光柵干涉裝置)

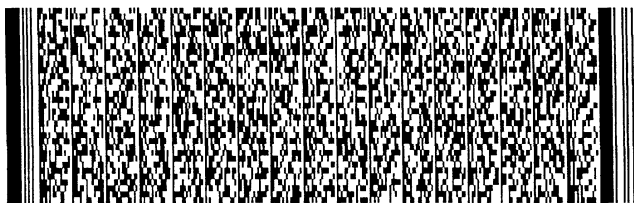
一種可調解析度之光柵干涉裝置，係具有高穩定度以及精密調整之功能；本發明係利用兩反射鏡配合分光器，並將其中一個反射鏡與承載光纖或是平面光波導之固定平台共同裝設於一轉軸上，藉由轉軸，使此反射鏡與固定平台可維持固定角度相對另一反射鏡以及分光器轉動，利用此轉動的角度改變，來控制干涉光柵之週期，而可於光纖或是平面光波導上產生次微米級週期的光柵。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種可調解析度之光柵干涉裝置，可接收一外界光束，並使其產生干涉光柵，該光柵干涉裝置係包含有：
 - 一分光器，可接收該外界光束，並將其分光為兩反射光束並向外傳送；
 - 一第一反射鏡，設置於其中之一該反射光束之行進光路上，可改變該反射光束之行進方向；
 - 一第二反射鏡，設置於另一該反射光束之行進光路上，可改變該反射光束之行進方向；及
 - 一固定平台，可供一感光材料設置，可接收該第一反射鏡以及該第二反射鏡所反射之該兩反射光束並入射於該感光材料之同一位置而形成干涉光柵；其中該第二反射鏡與該固定平台可共同相對於該第一反射鏡以及該分光器轉動，改變該反射光束入射於該固定平台之入射角，進而改變該干涉光柵之週期。
2. 如申請專利範圍第1項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該第二反射鏡與該固定平台之夾角概略為垂直狀態。
3. 如申請專利範圍第1項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該分光器係可將該外界光束均分為兩反射光束。
4. 如申請專利範圍第3項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該分光器係為一50/50分光器。

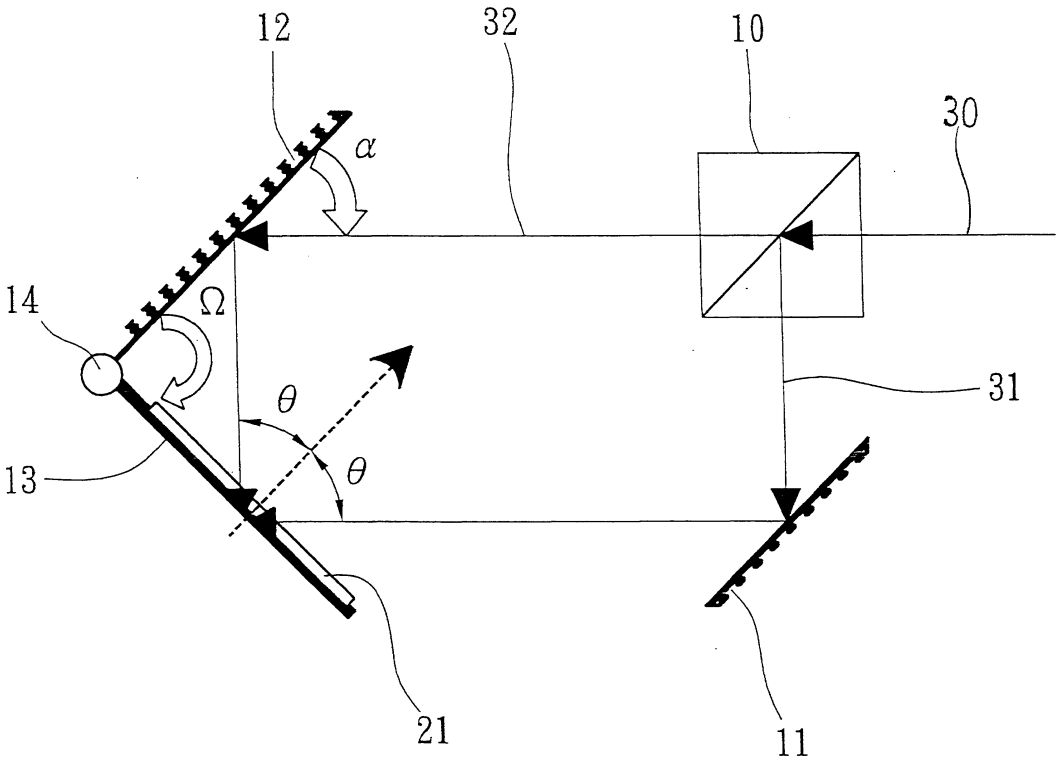


六、申請專利範圍

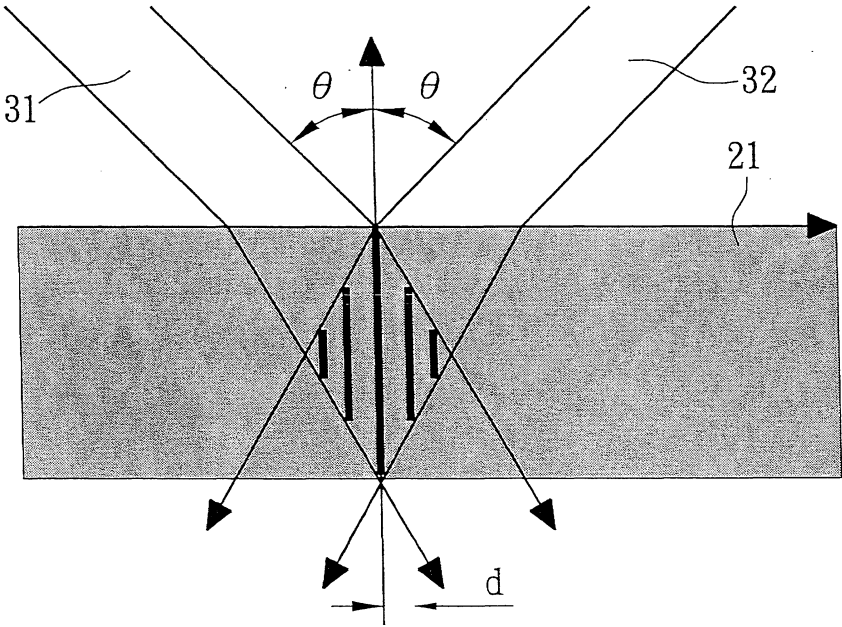
5. 如申請專利範圍第1項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該第一反射光束入射該感光材料前之行進光路與該第二反射光束入射該感光材料前之行進光路等長。
6. 如申請專利範圍第1項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該感光材料係為一平面光波導或是一光纖。
7. 如申請專利範圍第1項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該固定平台之一端與該第二反射鏡之一端共同裝設於一轉軸而形成一夾角。
8. 如申請專利範圍第7項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該固定平台與該第二反射鏡係藉由該轉軸轉動，而可於維持該夾角固定的情況下，相對於該第一反射鏡以及該分光器轉動。
9. 如申請專利範圍第7項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該第二反射鏡與該固定平台係可藉由該轉軸相對轉動而改變該夾角。
10. 如申請專利範圍第9項所述可調解析度之光柵干涉裝置，其中該光柵干涉裝置係藉由改變該第二反射鏡與該固定平台之夾角，使該第一反射光束與該第二反射光束於該感光材料上形成傾斜的干涉光柵。



圖式

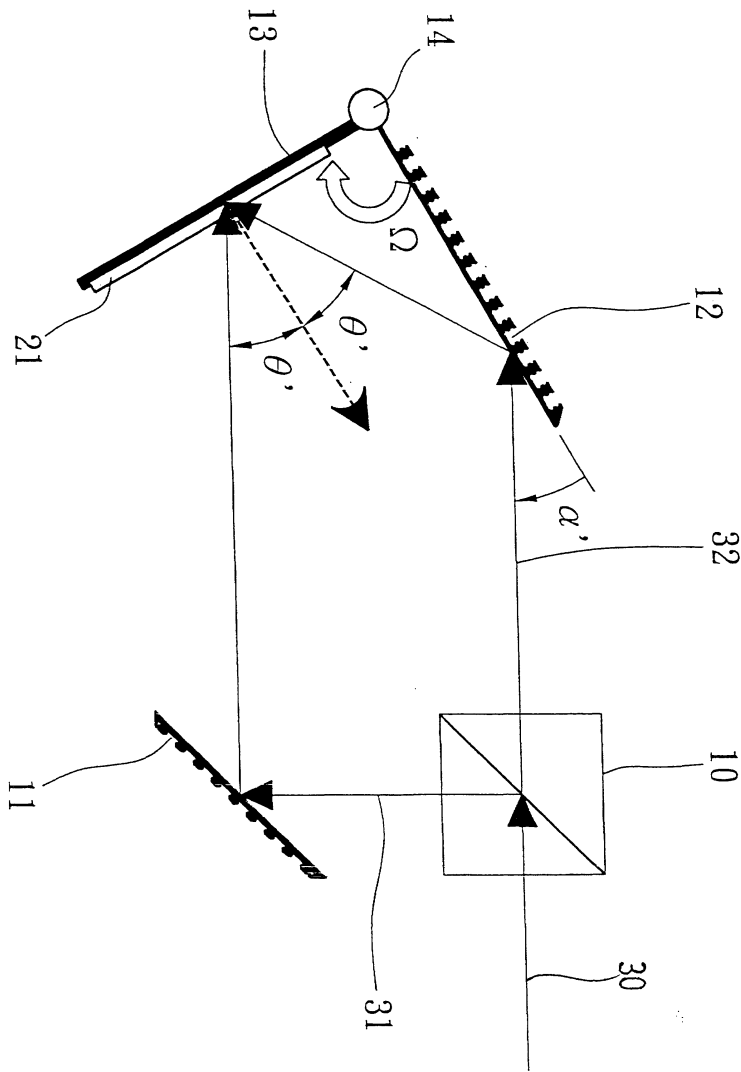


第1圖



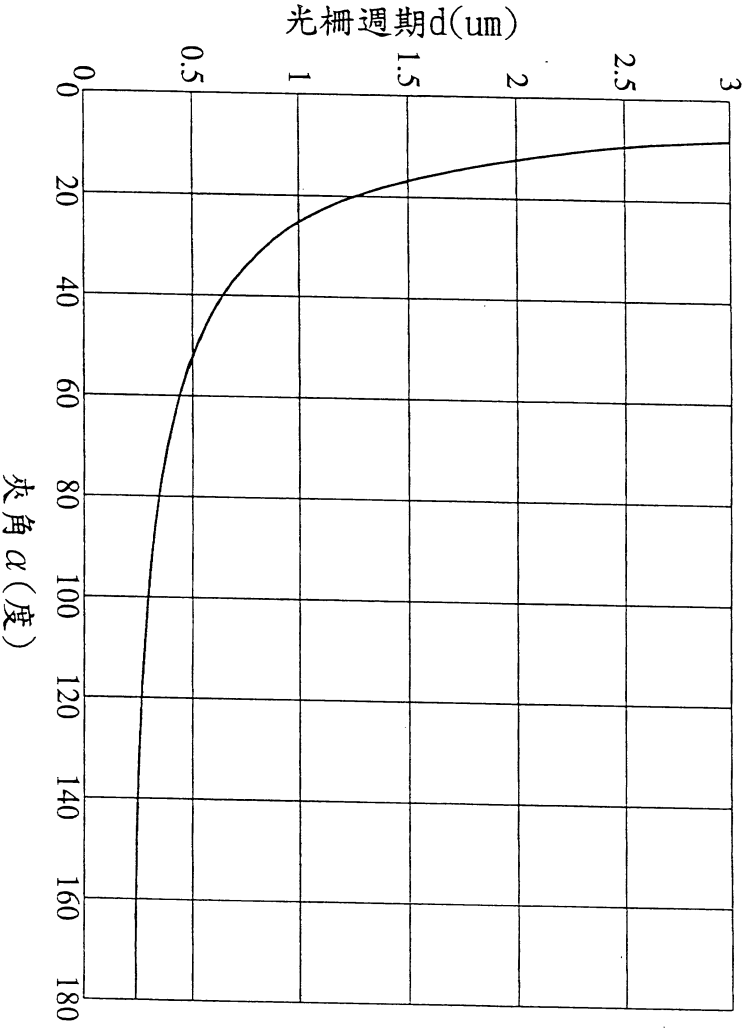
第2圖

圖式



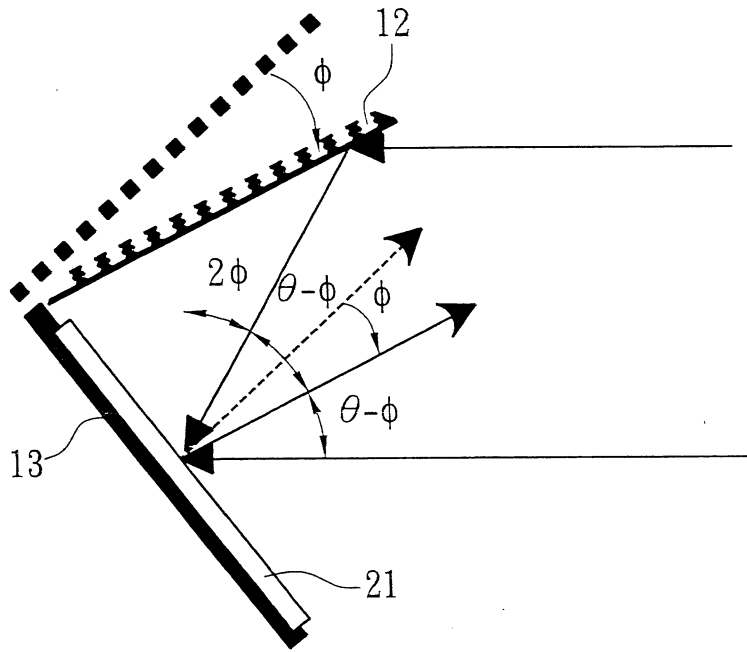
第3圖

圖式

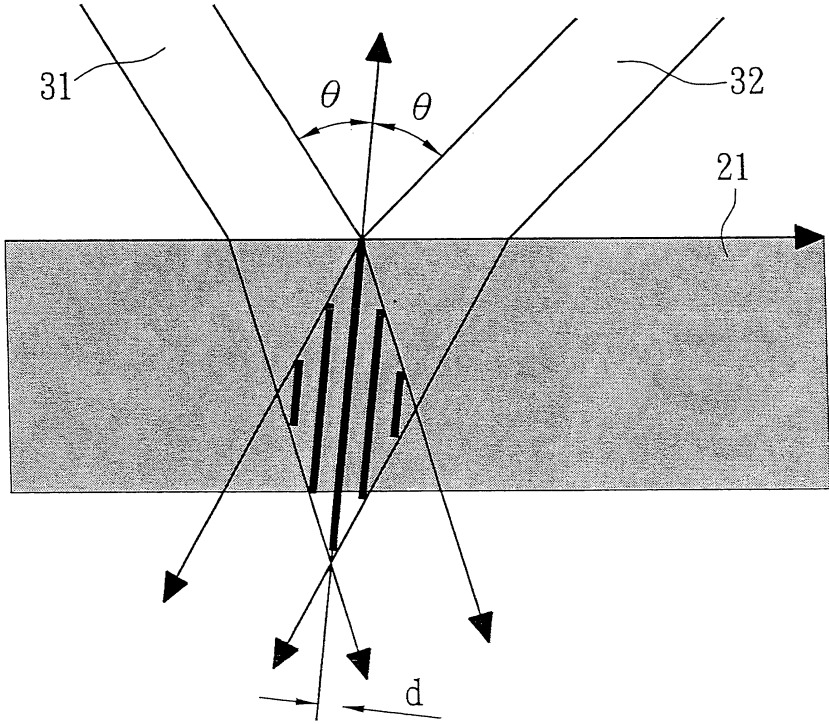


第4圖

圖式



第5圖



第6圖