



(21) 申請案號：103144563

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 19 日

(51) Int. Cl. : G02B27/18 (2006.01)

G03B21/00 (2006.01)

(30) 優先權：2014/11/11 美國

14/537,982

(71) 申請人：立景光電股份有限公司 (中華民國) HIMAX DISPLAY, INC. (TW)

臺南市新市區紫棟路 26 號

(72) 發明人：陳冠宇 CHEN, KUAN YU (TW)；李 悅榮 LI, YUET WING (HK)

(74) 代理人：邵瓊慧

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：10 共 27 頁

(54) 名稱

投影顯示裝置

PROJECTION DISPLAY APPARATUS

(57) 摘要

本發明提供一種投影顯示裝置，包括一光源、一反射型的光調變器、一極化器、以及一導光板。光源可發射一第一光，光調變器可調變第一光以形成一呈現影像的第二光。導光板可包含複數個非對稱的光學元件，其設於導光板中或導光板的外側表面上。進入於導光板的照射光，透過光學元件的反射，可改變方向而朝向光調變器傳遞。此外，來自光調變器的影像光，可通過導光板而傳播至極化器。

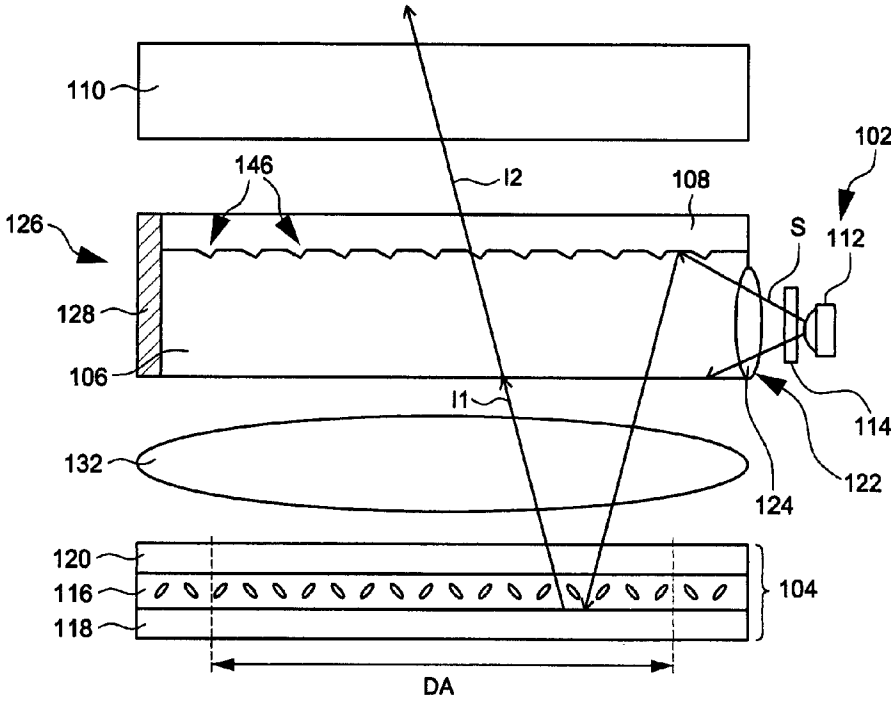
A projection display apparatus includes a light source configured to emit a first light, a reflective light modulator configured to modulate the first light to form a second light conveying a rendered image, a reflective polarizer and a light guide plate. The light guide plate can include a plurality of asymmetric optical elements embedded in the thickness of the light guide plate or provided on an outer surface of the light guide plate. An illuminating light entering the light guide plate can be redirected toward the light modulator by reflection at the optical elements. Moreover, an image light from the light modulator can travel through the light guide plate to the polarizer.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100

- 100 . . . 投影顯示裝置
- 102 . . . 光源
- 104 . . . 光線調變器
- 106 . . . 導光板
- 108 . . . 極化器
- 110 . . . 光學組件
- 112 . . . 發光裝置
- 114 . . . 極化器
- 116 . . . 液晶層
- 118 . . . 矽基材
- 120 . . . 透明基材
- 124 . . . 集光裝置
- 122,126 . . . 側緣
- 128 . . . 反射器
- 132 . . . 聚焦透鏡
- 146 . . . 凹槽
- I1,I2 . . . 影像光線
- S . . . 照射光
- DA . . . 前側顯示區域



第1圖

201634975

發明摘要

※ 申請案號： 103144563

G02B 27/18 (2006.01)

※ 申請日： 103. 12. 19 ※IPC 分類：

G03B 21/00 (2006.01)

【發明名稱】 (中文/英文) 投影顯示裝置/ PROJECTION DISPLAY APPARATUS

【中文】

本發明提供一種投影顯示裝置，包括一光源、一反射型的光調變器、一極化器、以及一導光板。光源可發射一第一光，光調變器可調變第一光以形成一呈現影像的第二光。導光板可包含複數個非對稱的光學元件，其設於導光板中或導光板的外側表面上。進入於導光板的照射光，透過光學元件的反射，可改變方向而朝向光調變器傳遞。此外，來自光調變器的影像光，可通過導光板而傳播至極化器。

【英文】

A projection display apparatus includes a light source configured to emit a first light, a reflective light modulator configured to modulate the first light to form a second light conveying a rendered image, a reflective polarizer and a light guide plate. The light guide plate can include a plurality of asymmetric optical elements embedded in the thickness of the light guide plate or provided on an outer surface of the light guide plate. An illuminating light entering the light guide plate can be redirected toward the light modulator by reflection at the optical elements. Moreover, an image light from the light modulator can travel through the light guide plate to the polarizer.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 投影顯示裝置

102 光源

104 光線調變器

106 導光板

108 極化器

110 光學組件

112 發光裝置

114 極化器

116 液晶層

118 矽基材

120 透明基材

124 集光裝置

122, 126 側緣

128 反射器

132 聚焦透鏡

146 凹槽

I1, I2 影像光線

S 照射光

DA 前側顯示區域

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文) 投影顯示裝置/ PROJECTION DISPLAY APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種投影顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 一種影像投影機，例如使用在頭戴系統的影像投影機，通常包含有一液晶面板、以及一照明裝置，其中照明裝置發射光線至液晶面板。液晶面板可調整入射光線而產生影像，接著透過投影儀器來傳送影像，以便顯示給使用者觀看。然而，目前市面上的投影機會顯示出鬼影，而鬼影會改變顯示品質。

【0003】 有鑑於此，目前需要一種改良的投影裝置，以便改善上述的缺失。

【發明內容】

【0004】 本發明闡述一種可降低厚度且提供更佳影像品質的投影顯示裝置。依據一實施例，投影顯示裝置包含：一光源，可發射一第一光；一反射型的光調變器，該第一光可通過該光調變器進行調變，以形成一呈現影像的第二光；一極化器；以及一導光板，具有一入射表面、及位於相對側的第一、第二外側表面，該第一光為通過該入射表面進入該導光板，該第一光的一部分可通過該第一外側表面離開該導光板並往該光調變器傳遞，而該第二光的一部分為通過該第二外側表面離開該導光板並往該極化器傳遞；其中，該第二外側表面包含有複數個凹槽，各凹槽具有一參考軸、一第一側壁以及一第二側壁，該參考軸與該第二外側表面相垂直，該第一側壁與該第二側壁分別位於該參考軸的兩個相對側，且該第一側壁面向該

入射表面，該第二側壁面向該導光板中相對於該第一側壁的另一側，該第一側壁與該參考軸之間定義有一第一角度，該第二側壁與該參考軸之間定義有一第二角度，該第一角度小於該第二角度。

【0005】 依據另一實施例，投影顯示裝置包括：一光源，可發射一第一光；一反射型的光調變器，該第一光可通過該光調變器進行調變，以形成一呈現影像的第二光；一極化器；以及一導光板，具有一入射表面、及位於相對側的第一、第二外側表面，該第一光為通過該入射表面進入該導光板，該第一光的一部分可通過該第一外側表面離開該導光板並往該光調變器傳遞，而該第二光的一部分為通過該第二外側表面離開該導光板並往該極化器傳遞；其中，該導光板設有複數個光學元件，各光學元件具有一參考軸、一第一側壁以及一第二側壁，該參考軸與該第二外側表面相垂直，該第一側壁與該第二側壁分別位於該參考軸的兩個相對側，且該第一側壁面向該入射表面，該第二側壁面向該導光板中相對於該第一側壁的另一側，該第一側壁與該參考軸之間定義有一第一角度，該第二側壁與該參考軸之間定義有一第二角度，該第一角度小於該第二角度。

【圖式簡單說明】

【0006】 第 1 圖為繪示依據本發明一實施例所提供之投影顯示裝置的示意圖。

【0007】 第 2 圖為繪示投影顯示裝置的導光板的示意圖。

【0008】 第 3 圖為繪示照射光的不同部分在導光板中的傳播路徑之示意圖。

【0009】 第 4 圖為繪示來自光調變器的影像光通過導光板的傳播路徑之示意圖。

【0010】 第 5A 圖為繪示導光板的比較例之示意圖。

【0011】 第 5B 圖為繪示導光板的另一比較例之示意圖。

【0012】 第 6 圖為繪示依據一實施例在導光板的外側表面上沿著光傳播方向設有變化深度的凹槽之示意圖。

【0013】 第 7 圖為繪示依據另一實施例在導光板上沿著光傳播方向設有變化週期的凹槽之示意圖。

【0014】 第 8 圖為繪示依據一實施例以交錯的方式在導光板的外側表面上分佈凹槽的示意圖。

【0015】 第 9 圖為繪示依據另一實施例將複數個光學元件埋入導光板中的示意圖。

【0016】 第 10 圖為繪示依據另一實施例將複數個突出的光學元件設於導光板的外側表面上之示意圖。

【實施方式】

【0017】 第 1 圖為繪示本發明一實施例所提供的投影顯示裝置 100 的示意圖。投影顯示裝置 100 可包含一光源 102、一反射型的光調變器 104、一導光板 106、一極化器 108、以及一用於傳遞影像光線的光學組件 110。投影顯示裝置 100 的應用例如包括在頭戴系統中提供近眼顯示的功能、或在一般影像投影機中將實際的影像投設至大型螢幕。

【0018】 光源 102 可放射具有第一極化狀態的照射光 S，其例如為 S-極化光。光源 102 可包含一發光裝置 112 以及一反射型的極化器 114（亦可簡稱為「反射極化器」）。發光裝置 112 可由一個或多個發光二極體組成，以便發出一種或多種顏色的光線。依據一實施例，發光裝置 112 可放射相同顏色的光，例如白光。依據其它實施例，發光裝置 112 可放射出一種具有顏色快速變化的光，例如顏色的時序變化為紅光、綠光、及藍光等，如此一來可適用於場色序（field sequential color）顯示系統。發光裝置 112 所放射的光可為隨機極化光，其通過反射型的極化器 114 轉變為 S-極化狀態的照射光 S。

【0019】 依據一實施例，光調變器 104 例如為矽基液晶(LCOS)面板，其可包括矽基材 118、透明基材 120、及夾於矽基材 118 與透明基材 120 間的液晶層 116。矽基材 118 可包含一驅動電路、和由複數個與驅動電路相電性連接的像素電極所組成的陣列。依據所接收的影像資料，光調變器 104 可將入射光反射，並透過主動像素電極調變入射光的極化狀態，以便形成影像光 I1，其傳達所欲呈現的影像。依據一實施例，光調變器 104 可為微型顯示器，其特別適用於頭戴裝置。

【0020】 導光板 106 為平面導光，其可沿平行於光調變器 104 的平面傳遞照射光 S，且導引照射光 S 至光調變器 104 的前側。導光板 106 可設於光調變器 104 與極化器 108 之間，且可與光調變器 104 呈相互平行並覆蓋其面積。更具體，導光板 106 的周圍邊界可超出光調變器 104 的前側顯示區域 DA 的邊界。光源 102 可面對導光板 106 的側緣 122。藉由上述的配置，導光板 106 的側緣 122 可接收照射光 S，接著照射光 S 將沿著導光板 106 的平面傳播並被導引至光調變器 104，且導光板 106 另還可將光調變器 104 所反射的影像光 I1 傳送至極化器 108。

【0021】 依據一實施例，導光板 106 可包含一集光裝置 124，其設於鄰近側緣 122，以利照射光 S 更容易進入導光板 106。集光裝置 124 例如為連接至導光板 106 的透鏡(例如凸透鏡、菲涅耳透鏡 (Fresnel lens)、稜鏡片/增亮膜、等等)、或與導光板 106 一體形成的曲面(例如凸面)。依據不同實施例，集光裝置 124 與反射極化器 114 的位置可對調。

【0022】 導光板 106 在相對於側緣 122 的另一側緣 126 還可設有一反射器 128，以防止導光板 106 在側緣 126 發生漏光。依據不同實施例，亦可省略反射器 128，並塗黑側緣 126。

【0023】 極化器 108 平行設於導光板 106 上在相對於光調變器 104 的一側。依據一實施例，極化器 108 可與導光板 106 相接觸。依據其它實施例，極化器 108 與導光板 106 之間可留有空隙。對於調變後的影像光 I1，極化器 108 可為反射型的極化器，即極化器 108 可傳送其中具有一極化狀態(例如

p-極化的部分)的第一部分，並反射其中具有另一極化狀態(例如 s-極化的部分)的第二部分。依據另一實施例，極化器 108 可為吸收型的極化器，即極化器 108 可傳送影像光 I1 中具有一極化狀態(例如 p-極化的部分)的第一部分，並吸收其中具有另一極化狀態(例如 s-極化的部分)的第二部分。離開極化器 108 且傳送至光學組件 110 的部分光線在圖中標示為影像光 I2。

【0024】 光學組件 110 可聚集影像光 I，且形成具有均勻照度的投射影像，以便其顯示於使用者的眼睛。舉例來說，光學組件 110 可包含投影透鏡、視場透鏡、分光鏡、稜鏡、反射元件等等。光學組件 110 的組成零件可依據投影顯示裝置的應用而改變，例如，是否實施於頭戴系統，或者作為可投影影像至螢幕的投影機。

【0025】 依據一實施例，投影顯示裝置 100 還可包含一聚焦透鏡 132，其配置於光調變器 104 與導光板 106 之間。聚焦透鏡 132 可聚焦於光調變器 104 上，使物平面定位於光調變器 104 上。依據其它實施例，亦可省略聚焦透鏡 132，以便降低投影顯示裝置 100 的尺寸，而光學組件 110 可包含聚焦於光調變器 104 的平面之透鏡。

【0026】 共同參閱第 1 圖，第 2 圖為繪示導光板 106 細部構造的示意圖。導光板 106 可由玻璃或透明樹脂(例如丙烯酸樹脂、聚碳酸酯、聚酸甲酯 (PMMA)、等等)所製成，尤其低雙折射的材質。導光板 106 的折射率可介於 1.47~2.5 之間。導光板 106 具有位於其側緣 122 的入射表面 140、以及兩個位於相對側並沿著導光板 106 的平面延伸的外側表面 142、144。兩個外側表面 144、142 彼此相互平行，且分別與入射表面 140 的上下邊界相連接。外側表面 142 可面向光調變器 104，且呈平坦。外側表面 144 則面向極化器 108，且設有由複數個三角形的凹槽 146 組成的排列。

【0027】 導光板 106 的光傳播方向 X 與外側表面 144 相互平行並從入射表面 140 延伸至側緣 126，而凹槽 146 可介於入射表面 140 與側緣 12 之間沿著光傳播方向 X 分佈。各凹槽 146 的形狀為類似 V 字形，其由兩個呈傾斜的側壁 152、154 形成，且側壁 152、154 在凹槽 146 的底端 156 相交

接。更具體地，各凹槽 146 可分別具有一參考軸 Y，該參考軸 Y 與外側表面 144 的平面相垂直且通過底端 156。兩個側壁 152、154 呈平坦，且在參考軸 Y 的兩側分別沿著兩個方向 Z1、Z2 延伸，其中，側壁 152 面向入射表面 140，側壁 154 則面向導光板 106 中相對於側壁 152 的另一側（即面向側緣 126）。因此，對於各凹槽 146 而言，沿著光傳播方向 X，側壁 152 相較於側壁 154 比較靠近入射表面 140。

【0028】 各凹槽 146 具有非對稱的形狀，亦即側壁 152 與參考軸 Y 之間的角度 A1(不等於 0)不同於側壁 154 與參考軸 Y 之間的角度 A2(不等於 0)。更具體地，角度 A1 可介於 30 度和 65 度之間，更佳 50 度和 60 度之間。角度 A2 則大於角度 A1，且可介於 65 度和 85 度之間，更佳 70 度和 80 度之間。

【0029】 此外，各凹槽 146 中在兩個側壁 152、154 之間可沿著光傳播方向 X 定義出最大寬度 W1，其至少等於 0.1 微米。況且，沿著光傳播方向 X 在相鄰的凹槽 146 間所定義的凹槽週期 P 為小於 100 微米。更佳地，凹槽 146 的最大寬度 W1 介於 1 微米和 20 微米之間，且凹槽週期 P 介於 1 微米和 20 微米，其中凹槽週期 P 不會比最大寬度 W1 來得小。

【0030】 繼續參閱第 2 圖，凹槽 146 的兩側壁 152、154 上可形成多層塗佈膜 150，其可包含介電層或金屬層。多層塗佈膜 150 例如包含 TiO₂、Ta₂O₅、Ti₃O₅、Al₂O₃、SiO₂、MgO 等等。另外，多層塗佈膜 150 中的每一層的厚度可介於 5 奈米至 5000 奈米。兩個側壁 152、154 對於通過導光板 106 的照射光 S 進行反射時，多層塗佈膜 150 可促進極化的選擇，且對於白光調變器 104 傳來的影像光 I1 促進其通過兩個側壁 152、154 傳播。

【0031】 第 3 圖為繪示照射光 S 中的不同部分 R1、R2 通過導光板 106 的傳遞路徑之示意圖，第 4 圖則繪示部分的影像光 I 通過導光板 106 的傳遞路徑之示意圖。參閱第 4 圖，照射光 S 的部分 R1 可通過入射表面 140 進入導光板 106，以一角度在導光板 106 中傳遞，經由一個或多個側壁 152 反射至外側表面 142，且通過外側表面 142 離開導光板 106 後朝向光調變器

104 傳遞。照射光 S 的另一部分 R2 可通過入射表面 140 進入導光板 106，以另一角度在導光板 106 中傳遞，透過反射器 128 或側緣 126 折反至側壁 154，再經由一個或多個側壁 154 反射至外側表面 142，且通過外側表面 142 離開導光板 106 後朝向光調變器 104 傳遞。

【0032】 參閱第 4 圖，來自光調變器 104 的影像光 I1 可通過外側表面 142 進入導光板 106，沿導光板 106 的內部傳遞，且通過外側表面 144 以及凹槽 146 的兩個側壁 152、154 離開導光板 106 後朝向極化器 108 傳遞。

【0033】 藉由非對稱形狀的凹槽 146，可降低漏光的情形，且由光源 102 與導光板 106 組成的照射系統可具有更佳的光使用效率及對比率。此外，設有凹槽 146 的導光板 106 可避免鬼影的發生。為便驗證以上所述的優點與功效，可對於具有不同形狀的凹槽之導光板進行試驗比較，如第 5A、5B 圖所示。第 5A 圖為繪示另一導光板 10 的示意圖，其凹槽 46 的形狀不同於上述的凹槽 146。凹槽 46 由兩個側壁 52、54 界定，並形成於導光板 10 的外側表面 44。側壁 54 與導光板 10 的外側表面 44 相垂直，而側壁 52 相對於側壁 54 傾斜約 50 度。第 5B 圖為繪示又另一導光板 10' 的示意圖，其在外側表面 44' 上形成對稱的凹槽 46'。凹槽 46' 由兩個相對稱的側壁 52'、54' 界定，且側壁 52'、54' 相對於凹槽 46' 的垂直軸線分別傾斜約為 50 度的角度。

【0034】 經查光學測驗的結果顯示，相較於第 5A、5B 圖所示的導光板 10、10'，具有凹槽 146 的導光板 106 之光漏現象可降低約 10 倍或更多。舉例而言，實驗的結果顯示，導光板 10 的漏光量約 3.99×10^{-6} lm（流明），導光板 10' 的漏光量約 1.45×10^{-5} lm。然而，具有非對稱凹槽 146（角度 A1 等於約 50 度，角度和 A2 等於約 75 度）的導光板 106 之漏光量則可降低至約 2.73×10^{-7} lm。另外，導光板 10 的平均對比率約 165，導光板 10' 的平均對比率約 75。然而，具有非對稱凹槽 146 的導光板 106 具有更高的平均對比率，其可達到約 298。

【0035】 再者，透過顯微鏡的觀察，因導光板 10 的側壁 54 與外側表面 44 相互垂直，以鑽石刀切割出凹槽 46 後，會在側壁 54 的邊緣上殘留凸起部 48，此凸起部 48 會形成產生鬼影的透鏡。反之，非對稱形狀的凹槽 146 可避免凸起部 48 的形成，如此防止鬼影的產生。因此，設有凹槽 146 的導光板 106 可改善光學效能，即不具鬼影、並具有低漏光及高對比率之優點。

【0036】 第 6 圖至第 8 圖為繪示凹槽 146 沿外側表面 144 的不同配置方式的示意圖。第 6 圖為繪示導光板 106 的第一配置方式，其中，凹槽 146 的凹槽深度 D 為沿著光傳播方向 X 變化。對於每個凹槽 146，凹槽深度 D 可定義為沿著其參考軸 Y 延伸至底端 156 的深度。凹槽深度 D 可沿著光傳播方向 X 從反射器 128 的側緣 126 往入射表面 140 逐漸降低。舉例來說，位於遠離入射表面 140 的凹槽 146 具有凹槽深度 $D1$ ，位於靠近入射表面 140 的凹槽 146 具有凹槽深度 $D2$ ，而 $D1$ 大於 $D2$ 。更大的凹槽深度 $D1$ 使得兩個側壁 152、154 具有較大的面積，以利於光線在導光板 106 中遠離入射表面 140 的區域能產生反射。

【0037】 第 7 圖為繪示導光板 106 的第二配置方式。導光板 106 的凹槽 146 可排放成陣列，使各凹槽 146 的長度 L 平行於橫向方向 T ，其中橫向方向 T 與光傳播方向 X 相垂直。此外，各凹槽 146 可沿著光傳播方向 X 彼此對齊。在此配置中，凹槽 146 沿著光傳播方向 X 具有變化的凹槽週期 P 。更具體地，凹槽週期 P 可沿著光傳播方向 X 從反射器 128 的側緣 126 朝向入射表面 140 逐漸增加。舉例來說，遠離入射表面 140 的凹槽 146 具有凹槽週期 $P1$ ，較靠近入射表面 140 的凹槽 146 具有凹槽週期 $P2$ ，且 $P1$ 小於 $P2$ 。較小的間距使凹槽 146 可局部地具有更高的密度，以利光線在遠離入射表面 140 的區域產生有效的反射以及傳播作用。

【0038】 第 8 圖為繪示凹槽 146 依據交錯方式分佈於導光板 106 的外側表面 144 的示意圖。在此配置中，沿著橫向方向 T 的各列可包含複

數個相對齊的凹槽 146，且沿著光傳播方向 X 處於相鄰位置的凹槽 146 呈非對齊。

【0039】 可以理解的是，本發明亦可結合上述凹槽 146 的各種配置。例如，結合第 6 圖與第 7 圖的配置，使凹槽深度 D 沿著光傳播方向 X 從反射器 128 至入射表面 140 逐漸變小，且凹槽週期 P 沿著光傳播方向 X 從反射器 128 至入射表面 140 逐漸增大。依據另一實施例的分佈，凹槽深度 D 亦可沿著光傳播方向 X 從反射器 128 至入射表面 140 逐漸變小，且/或凹槽週期 P 沿著光傳播方向 X 從反射器 128 至入射表面 140 逐漸變大。

【0040】 上述的實施例是透過外側表面 144 上所形成的凹槽 146 作為光學元件，以改善導光板的光學特性。然而，本發明不限於此，亦可透過具有類似形狀的光學元件並搭配其它的配置方式，以得到凹槽 146 的相同優點與功效。第 9 圖為繪示導光板 106 中設有複數個光學元件 246 的實施例的示意圖。光學元件 246 為固態元件，其取代上述的凹槽 146。光學元件 246 為介於兩個外側表面 142、144 之間埋入於導光板 106 中，且沿著光傳播方向 X 分佈。

【0041】 各光學元件 246 具有類似凹槽 146 的非對稱形狀，此非對稱形狀例如為三角形，其包含兩個呈傾斜的側壁 252、254，且兩個側壁 252、254 交會於一頂點 256，該頂點 256 指向外側表面 142。對於各光學元件 246 而言，側壁 252 面向入射表面 140，側壁 254 則面向導光板 106 中相對於側壁 252 的另一側（即面向側緣 126）。各光學元件 246 可具有一參考軸 Y，此參考軸 Y 與外側表面 144 相垂直且通過頂點 256。側壁 252 與參考軸 Y 間的角度 A1 可介於 30 度和 65 度之間，更佳的範圍介於 50 度和 60 度之間。側壁 254 與參考軸 Y 間的角度 A2 大於角度 A1，且角度 A2 可介於 65 度和 85 度之間，更佳的範圍介於 70 度和 80 度之間。另外，各光學元件 246 沿著光傳播方向 X 可在兩個側壁 252、254 之間定義出最大寬度 W1，其至少等於 0.1 微米，且光學元件 246 沿著光傳播方向 X 的週期 P（即介於兩個相鄰的光學元件 246 間的距離）小於 100 微米。更佳地，各光學元件 246

的最大寬度 $W1$ 可介於 1 微米和 20 微米，週期 P 則介於 1 微米和 20 微米之間。

【0042】 如同上述的凹槽 146，光學元件 246 之間的週期 P 在朝向導光板 106 的入射表面 140 之方向逐漸遞增，且/或光學元件 246 的厚度 TH 在朝向入射表面 140 的方向逐漸遞減。對於每個光學元件 246，厚度 TH 為沿著參考軸 Y 上介於光學元件 246 的頂點 256 與其相對側緣之間的距離。另外，光學元件 246 亦可根據第 7 圖與第 8 圖所示的任何平面配置排放。

【0043】 第 10 圖為繪示導光板 106 中設有複數個突出的光學元件 346 取代上述的凹槽 146 的另一實施例之示意圖。光學元件 346 呈三角形的固態元件，其為導光板 106 的材質，且從外側表面 144 向外突出。對於各光學元件 346 而言，參考軸 Y 可通過其頂點 356，側壁 352 面向入射表面 140，側壁 354 則面向導光板 106 中相對於側壁 352 的另一側(即面向側緣 126)。如同上述，各光學元件 346 具有非對稱的形狀，亦即側壁 352 與參考軸 Y 之間的角度 $A1$ (不等於 0)不同於側壁 354 與參考軸 Y 之間的角度 $A2$ (不等於 0)。更具體地，角度 $A1$ 可介於 30 度和 65 度之間，更佳 50 度和 60 度之間。角度 $A2$ 則大於角度 $A1$ ，且可介於 65 度和 85 度之間，更佳 70 度和 80 度之間。

【0044】 另外，各光學元件 346 在兩個側壁 352、354 之間可定義出最大寬度 $W1$ ，其至少等於 0.1 微米，且光學元件 346 的週期 P (即介於兩個相鄰的光學元件 246 間的距離) 小於 100 微米。更佳地，各光學元件 346 的最大寬度 $W1$ 可介於 1 微米和 20 微米之間，週期 P 則介於 1 微米和 20 微米之間。

【0045】 如同上述，光學元件 346 之間的週期 P 還可在朝向導光板 106 的入射表面 140 之方向逐漸遞增，且/或光學元件 346 的厚度 TH' 在朝向入射表面 140 的方向逐漸遞減。對於每個光學元件 346，厚度 TH' 為沿著參考軸 Y 上介於光學元件 346 的頂點 356 與外側表面 144 的平面之間的距

離。另外，光學元件 346 亦可根據第 7 圖與第 8 圖所示的任何平面配置排放。值得一提，各光學元件 346 上還可設有如同上述的多層塗佈膜 150。

【0046】 照射光 S 的部分 R1 可通過入射表面 140 進入導光板 106，以一角度在導光板 106 中傳遞，經由一個或多個側壁 352 反射至外側表面 142，且通過外側表面 142 離開導光板 106 後朝向光調變器 104 傳遞。照射光 S 的另一部分 R2 可通過入射表面 140 進入導光板 106，以另一角度在導光板 106 中傳遞，透過反射器 128 反射至側壁 354，再經由一個或多個側壁 354 反射至外側表面 142，且通過外側表面 142 離開導光板 106 後朝向光調變器 104 傳遞。況且，來自光調變器 104 的影像光 I1 可通過外側表面 142 進入導光板 106，沿導光板 106 的內部傳遞，且通過外側表面 144 以及光學元件 346 的側壁 352、354 離開導光板 106 後朝向極化器 108 傳遞。

【0047】 本發明所述的投影顯示裝置，至少包含以下優點：通過導光板將光線照射至調變器的前方，以利於降低投影顯示裝置的厚度。此外，導光板可包含凹槽或光學元件，其可以消除鬼影並改善顯示亮度及對比率。

【0048】 以上敘述依據本發明多個不同實施例，其中各項特徵可以單一或不同結合方式實施。因此，本發明實施方式之揭露為闡明本發明原則之具體實施例，應不拘限本發明於所揭示的實施例。進一步言之，先前敘述及其附圖僅為本發明示範之用，並不受其限囿。其他元件之變化或組合皆可能，且不悖于本發明之精神與範圍。

【符號說明】

100 投影顯示裝置

102 光源

104 光調變器

10, 10', 106 導光板

- 108 極化器
- 110 光學組件
- 112 發光裝置
- 114 極化器
- 116 液晶層
- 118 矽基材
- 120 透明基材
- 124 集光裝置
- 122, 126 側緣
- 128 反射器
- 132 聚焦透鏡
- 140 入射表面
- 44, 142, 144 外側表面
- 46, 46', 146 凹槽
- 150 多層塗佈膜
- 52, 52', 54, 54', 152, 154 側壁
- 156 底端
- 48 凸起部
- 246、346 光學元件
- 252, 254、352、354 側壁

256、356 頂點

I1, I2 影像光

S 照射光

DA 前側顯示區域

Y 參考軸

A1、A2 角度

TH, TH' 厚度

申請專利範圍

1. 一種投影顯示裝置，包括：

一光源，可發射一第一光；

一反射型的光調變器，該第一光可通過該光調變器進行調變，以形成一呈現影像的第二光；

一極化器；以及

一導光板，具有一入射表面、及位於相對側的第一、第二外側表面，該第一光為通過該入射表面進入該導光板，該第一光的一部分通過該第一外側表面離開該導光板並往該光調變器傳遞，而該第二光的一部分為通過該第二外側表面離開該導光板並往該極化器傳遞；

其中，該第二外側表面包含有複數個凹槽，各凹槽具有一參考軸、一第一側壁以及一第二側壁，該參考軸與該第二外側表面相垂直，該第一側壁與該第二側壁分別位於該參考軸的兩個相對側，且該第一側壁面向該入射表面，該第二側壁面向該導光板中相對於該第一側壁的另一側，該第一側壁與該參考軸之間定義有一第一角度，該第二側壁與該參考軸之間定義有一第二角度，該第一角度小於該第二角度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，該第一角度介於 30 度至 65 度，該第二角度介於 65 度至 85 度。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，該第一角度介於 50 度和 60 度之間，該第二角度介於 70 度和 80 度之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，各凹槽在該第一側壁與該第二側壁之間可定義出一最大寬度，該最大寬度至少等於 0.1 微米，且兩個相鄰的凹槽之間的週期小於 100 微米。

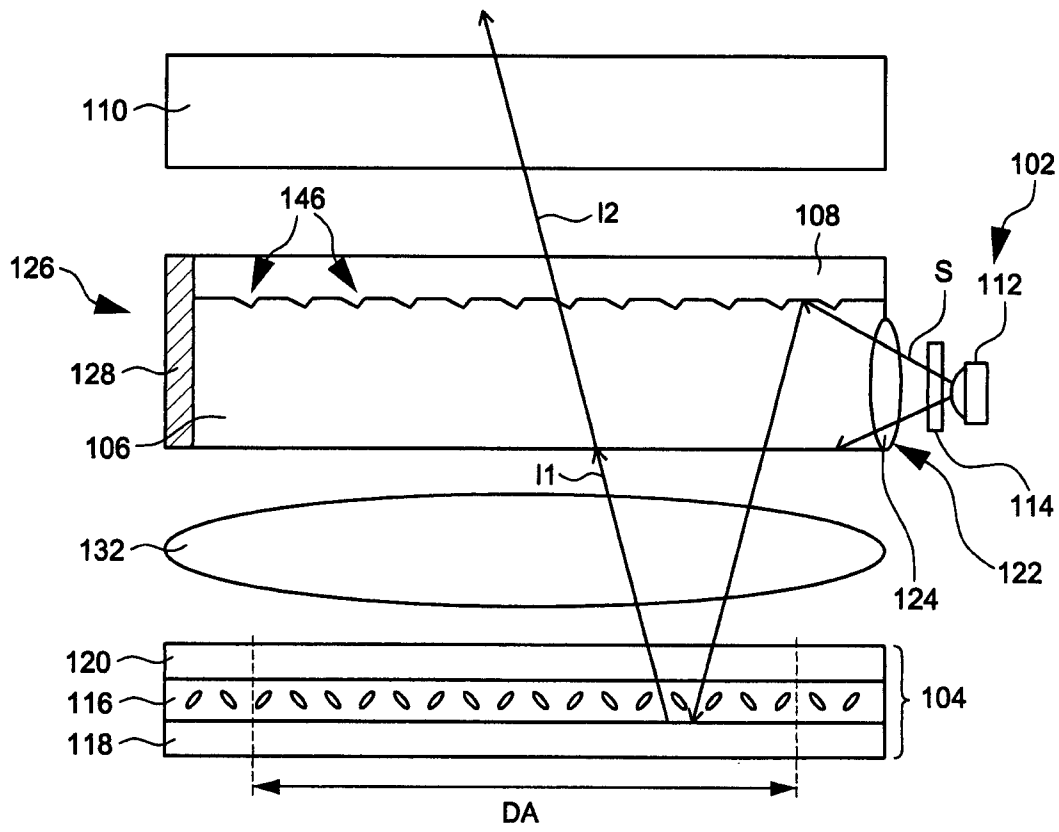
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，各凹槽在該第一側壁與該第二側壁之間可定義出一最大寬度，該最大寬度介於 1 微米和 20 微米之間，且兩個相鄰的凹槽之間的週期介於 1 微米和 20 微米之間。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，該複數個凹槽之間的週期沿著該光傳播方向變化，且為朝向該入射表面逐漸增大。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，該複數個凹槽的深度沿著該光傳播方向變化，且為朝向該入射表面逐漸變小。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，該光調變器包含矽基液晶。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，其中，各凹槽的該第一側壁與該第二側壁呈平坦，且在凹槽的底端相接。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述的投影顯示裝置，更包括一多層塗佈膜，其設於該第一側壁及該第二側壁上，該多層塗佈膜包含介電層或金屬層。
11. 一種投影顯示裝置，包括：
 - 一光源，可發射一第一光；
 - 一反射型的光調變器，該第一光可通過該光調變器進行調變，以形成一呈現影像的第二光；
 - 一極化器；以及
 - 一導光板，具有一入射表面、及位於相對側的第一、第二外側表面，該第一光為通過該入射表面進入該導光板，該第一光的一部分通過該第一外側表面離開該導光板並往該光調變器傳遞，而該第二光的一部分為通過該第二外側表面離開該導光板並往該極化器傳遞；其中，該導光板設有複數個光學元件，各光學元件具有一參考軸、一第一側壁以及一第二側壁，該參考軸與該第二外側表面相垂直，該第一側壁與該第二側壁分別位於該參考軸的兩個相對側，且該第一側壁面向該入射表面，該第二側壁面向該導光板中相對於該第一側壁的另一側，該第一側壁與該參考軸之間定義有一第一角度，該第二側壁與該參考軸之間定義有一第二角度，該第一角度小於該第二角度。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中該複數個光學元件為在該第一、第二外側表面之間埋入於該導光板中。

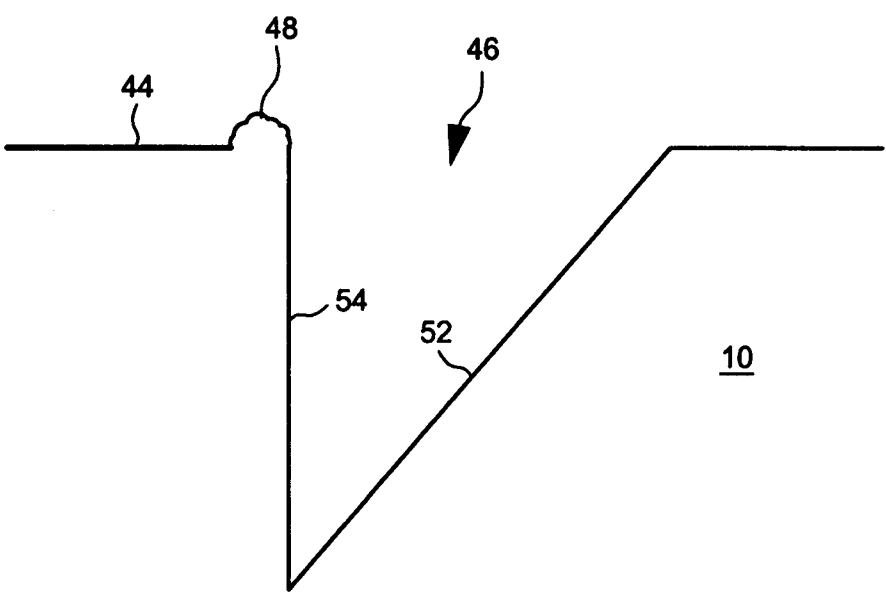
13. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中該複數個光學元件分別向外突出於該第二外側表面。
14. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中該複數個光學元件為在該第二外側表面中所形成的凹槽。
15. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中該第一角度介於 30 度和 65 度之間，該第二角度介於 65 度和 85 度之間。
16. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中該第一角度介於 50 度和 60 度之間，該第二角度介於 70 度和 80 度之間。
17. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中，各光學元件在該第一側壁與該第二側壁之間可定義出一最大寬度，該最大寬度至少等於 0.1 微米，且兩個相鄰的光學元件之間的週期小於 100 微米。
18. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中，各光學元件在該第一側壁與該第二側壁之間可定義出一最大寬度，該最大寬度介於 1 微米和 20 微米之間，且兩個相鄰的光學元件之間的週期介於 1 微米和 20 微米之間。
19. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中，該複數個光學元件之間的週期沿著該光傳播方向變化，且為朝向該入光表面逐漸增大。
20. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中，該複數個光學元件的厚度沿著該光傳播方向變化，且為朝向該入光表面逐漸變小。
21. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中，該光調變器包含矽基液晶。
22. 如申請專利範圍第 11 項所述的投影顯示裝置，其中，各光學元件的該第一側壁與該第二側壁呈平坦，且在光學元件的頂點相接。

圖式

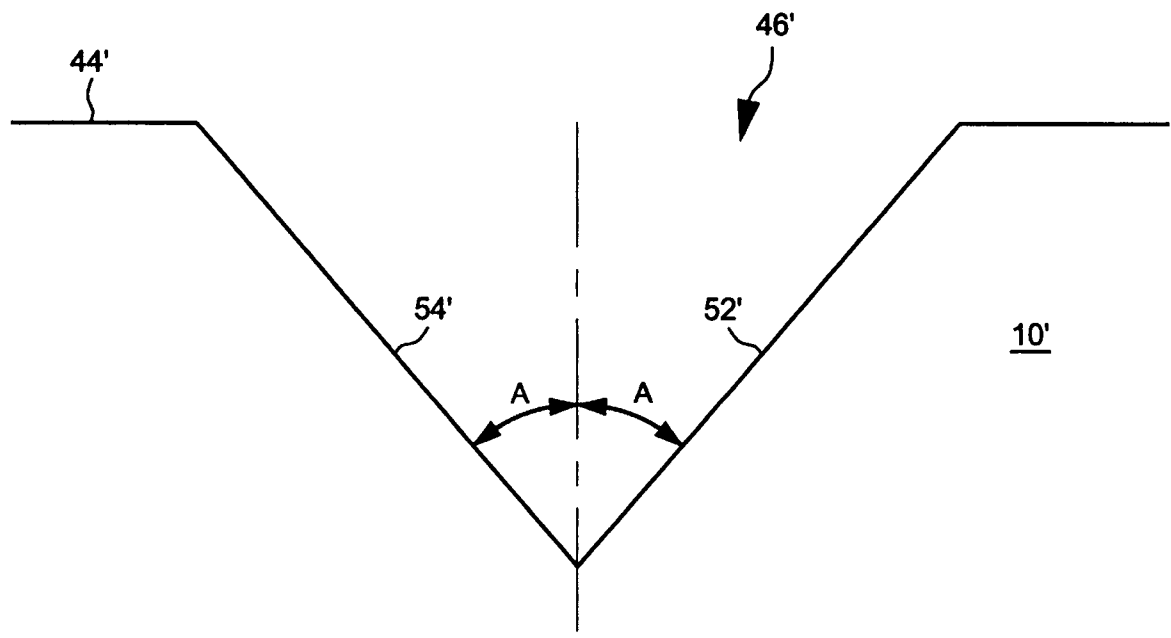
100



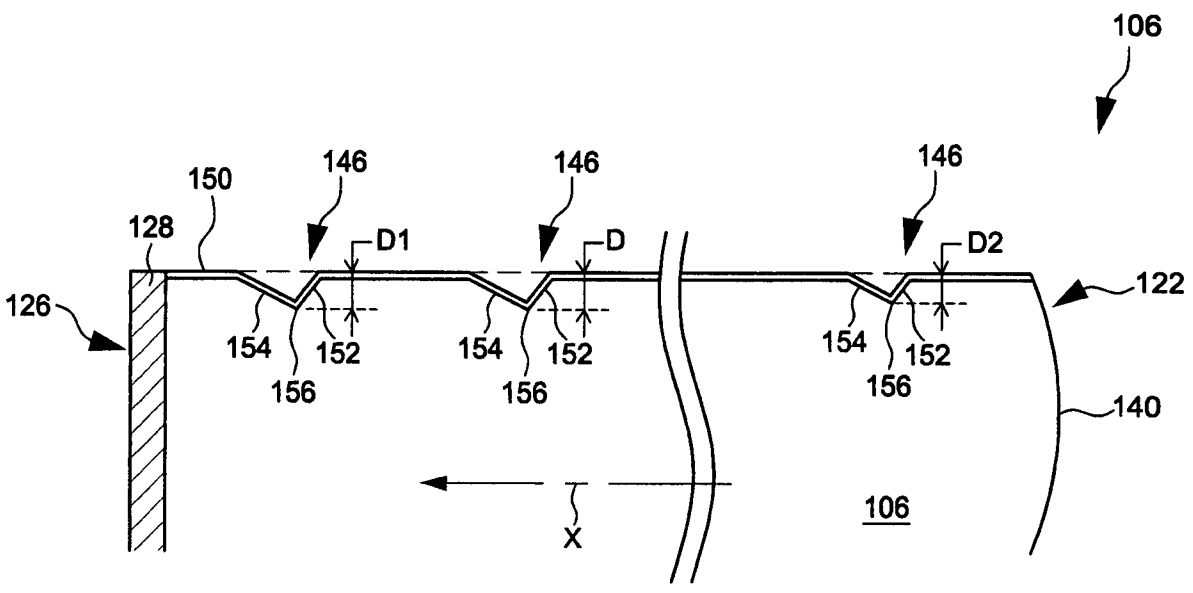
第1圖



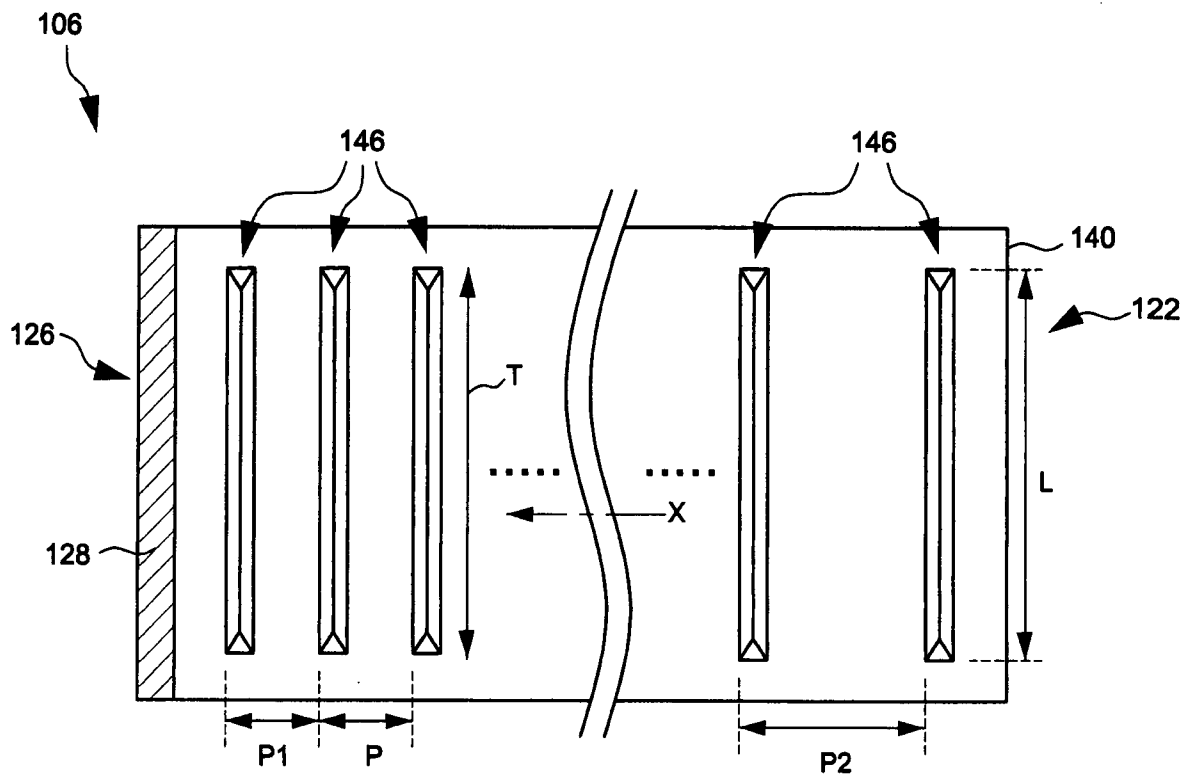
第5A圖



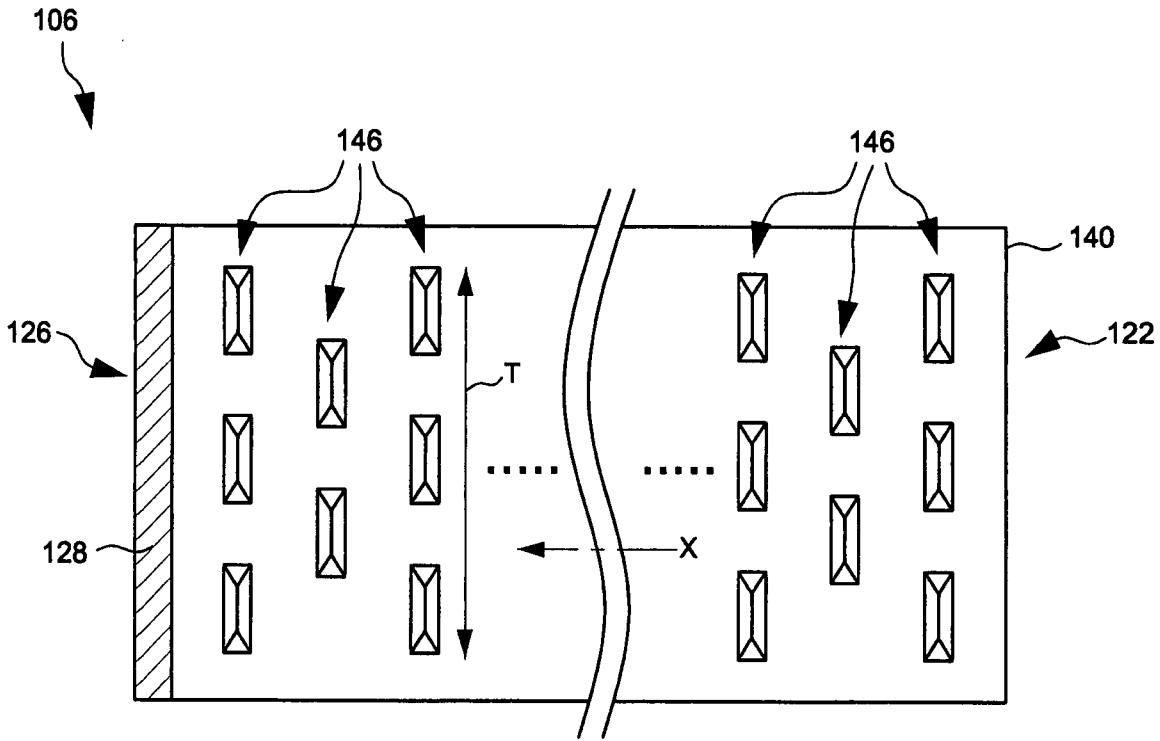
第5B圖



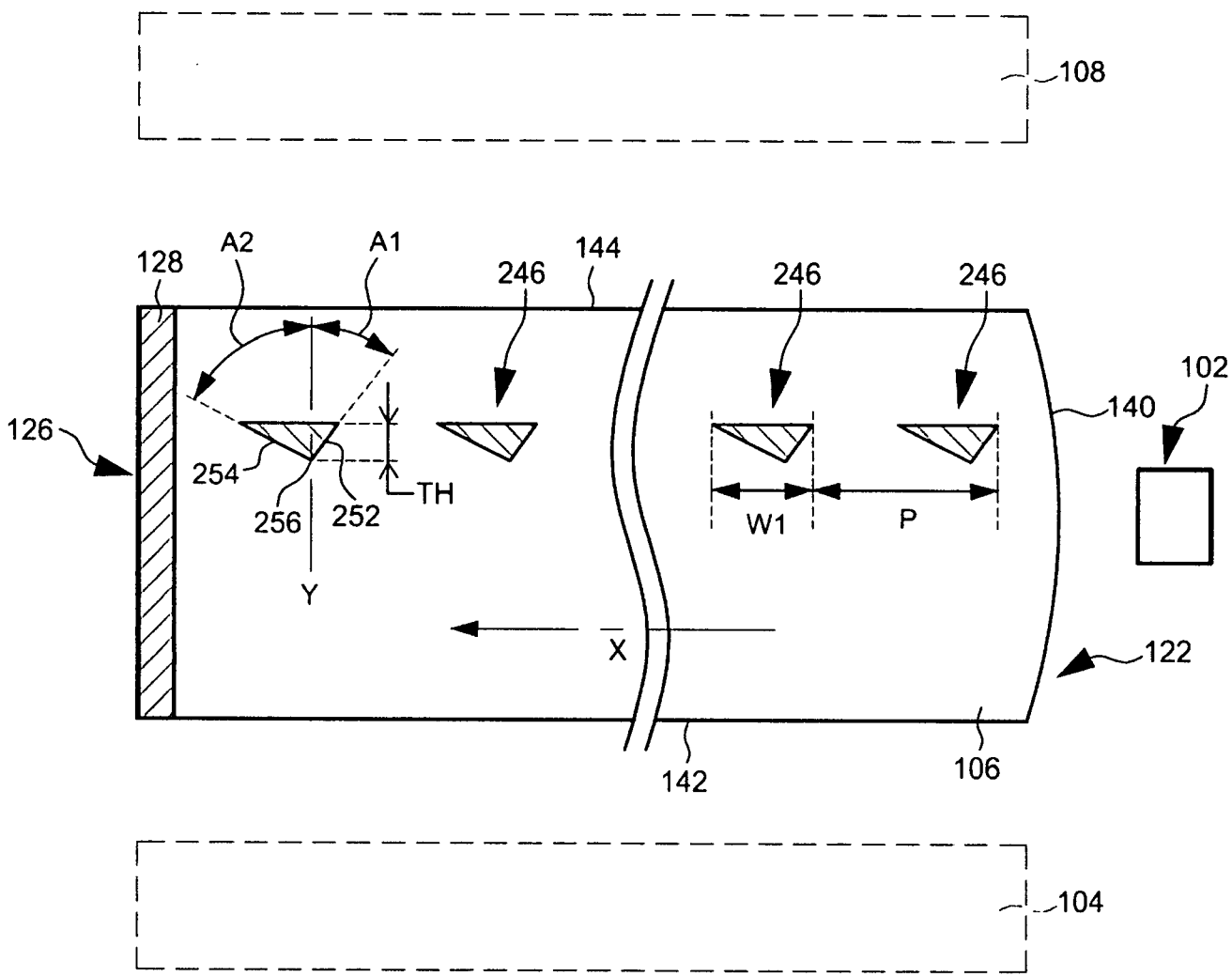
第6圖



第7圖



第8圖



第9圖

