

公 告 本

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91132773 ※IPC分類：G02F1/1335※申請日期：91.11.7.

壹、發明名稱

(中文)供顯示器使用之具有反射及透射模式之光學裝置

(英文)OPTICAL DEVICES HAVING REFLECTIVE AND
TRANSMISSIVE MODES FOR DISPLAY貳、發明人(共1人)發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文)凱斯 麥可 庫奇克

(英文)KEITH MICHAEL KOTCHICK

住居所地址：(中文)美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

(英文)3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA

UNITED STATES OF AMERICA

國籍：(中文)美國

(英文)U.S.A.

參、申請人(共1人)申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文)美商 3M 新設資產公司

(英文)3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

住居所或營業所地址：(中文)美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

(英文)3M INNOVATIVE PROPERTIES

COMPANY

國籍：(中文)美國

(英文)U.S.A.

代表人：(中文)卡洛林 A. 貝提斯

(英文)CAROLYN A. BATES

捌、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：_____

☒ 本案已向下列國家(地區)申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家(地區)；申請日期；申請案號 順序註記】

1.美國 2001 年 11 月 09 日 60/358,689

2.美國 2002 年 10 月 28 日

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；日期；案號 順序註記】

1.美國 2001 年 11 月 09 日 60/358,689

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 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】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

發明領域

本發明通常係關於在反射模式與透射模式中皆能顯示資訊的光學裝置。

發明背景

許多手持電子裝置，如行動電話，包含可以使用周圍光顯或背光照明來運作，以供影像形成的顯示器。此等顯示器可以在透射模式與反射模式中操作，一般稱為轉射式顯示器。當有周圍光線時，這些顯示器使用周圍光線，而背光只有在需要或使用者選擇時使用。降低背光的依賴減少功率消耗，容許較長的電池壽命。

此等轉射式顯示器包含一轉射層，此一轉射層可以是部分或圖案化的金屬鏡面，或是充填適當反射粒子的明亮聚合物。此一透射層係設計來在反射模式中反射產生顯示的周圍光線，以及在透射模式中透射產生顯示的背光。此一轉射層提供兩種操作模式之間強度的平衡。如果增加轉射器的透射品質以改善背光或透射操作期間的照明，則轉射層反射較少周圍光線，因而減少反射或周圍的模式操作期間顯示器的亮度。相反地，改善轉射器反射率將增加周圍的亮度，但犧牲背光操作期間的亮度。

發明概要

在一具體實施例中，顯示裝置能夠在僅使用周圍光線的反射模式中，以及在使用光源的透射模式中顯示資訊，其中該顯示裝置包含一反射偏光鏡與具有反射鏡之均向光線

諧振器。光線諧振器以入射光之第一級去偏極化反射入射光。佈置於光線調制層與光線諧振器之間的反射偏光鏡，係用來透射具有第一偏極化的入射光分量，以及反射具有第二級偏極化之入射光分量。反射偏光鏡反射具有大於第一級去偏極化之第二級去偏極化的第二級偏極化光線，以提供一些第一級偏極化光線。顯示裝置以不包含轉射層較佳。在一具體實施例中，光線諧振器實質上保持反射中的極化狀態。

在本發明之第二具體實施例中，顯示裝置包含第一微結構之薄膜，此一微結構薄膜位於光線諧振器上面與光線調制系統下面。第一微結構之薄膜包含鋸齒狀結構，其中每一個鋸齒狀結構包含一傾斜表面。當周圍光線打到第一微結構薄膜時，周圍光線之入射能量的第一部分以第一角度方向繞射，而周圍光線之入射能量的第二部分，則以不同於第一角度方向的第二角度方向繞射。僅使用周圍光線或來自光源的光線，此一顯示器便可以運作。顯示裝置以不包含轉射層較佳。鋸齒狀結構可以包含稜鏡或角錐的形狀。在顯示裝置之第三具體實施例中，第二微結構之薄膜係包含於顯示裝置中。

在本發明之第四具體實施例中，顯示裝置包含一光線調制系統，一光線諧振器，與一膽固醇反射偏光鏡，其中光線諧振器係用來提供光線給光線調制層。配置光線諧振器以依據反射率產生偏極相位移。膽固醇反射偏光鏡細佈置於光線調制層與光線諧振器之間，並用來傳送具有第一偏

極化之入射光分量，與反射具有第二偏極化之入射光分量。僅使用周圍光線或僅有來自光源的光線，此一顯示器也可以運作。此一顯示裝置以不包含轉射層較佳。

圖式簡單說明

思考下列本發明之各種具體實施例的詳細敘述與附圖，可以更全然地了解本發明。

圖1說明可仿效顯示裝置之剖面圖，其係根據本發明之一具體實施例。

圖2說明可仿效顯示裝置之剖面圖，其係根據本發明之另一具體實施例。

圖3說明微結構薄膜之透視圖，其係根據本發明之一具體實施例。

圖4說明可仿效顯示裝置之剖面圖，其係根據本發明之另一具體實施例。

圖5說明可仿效顯示裝置之剖面圖，其係根據本發明之另一具體實施例。

圖6~12說明可以用於顯示裝置之底部反射鏡的結構，其係根據本發明之各個具體實施例。

圖13係本發明之微結構薄膜具體實施例的透視圖。

圖14說明根據本發明之顯示裝置的另一具體實施例。

圖15~18說明反射偏光鏡與微結構薄膜的安排，其可以用於圖14之顯示裝置，其係根據本發明之附加具體實施例。

雖然本發明容許各種修改與其他可選擇的形式，其具體

形式已經以實例方式顯示於圖式中，並且將詳細敘述。可是，應了解的是本發明並不受限於所敘述之特殊具體實施例。相反地，本發明涵蓋所有修改，相當之形式，以及屬於延伸申請專利說明所定義之本發明之精神與範圍內的其他可供選擇形式。

發明詳細說明

本發明可以應用於許多具有可以反射模式與透射模式操作之顯示器的不同光學裝置。不需要轉射層的使用，便可達成此一雙模式操作。雖然本發明並不是如此受限制的，仍將經由下列實例的討論，獲得本發明之各種態樣的了解。

圖1說明在背光諧振器上面不包含轉射層之顯示裝置。圖1之顯示裝置100包含環繞光線調制層102之第一偏光鏡101與第二偏光鏡103。可以包含一補償或延遲薄膜108以修正亮度，或是為光線調制層提供其他改良的檢視特性。顯示器100包含一光線諧振器105，其提供光線給光線調制層102。在一具體實施例中，光線諧振器105是均向性的。背光或光線諧振器105包含一光源，其可以是使用發光二極體或螢光燈的邊緣光波導，但並不受限於此，以提供顯示照明的區域來源。其他可能的光源包含電激發光面板，有機發光二極體，或區域螢光燈。「光線諧振器」一詞係指提供光線的諧振器。光線諧振器105以實質上光學均向性者較佳，以使得通過其之光線的偏極化本質上不改變。顯示器100也包含一底部反射鏡106，其引導光線從光線諧振器至光線調制層。底部反射鏡亦反射周圍光線，並將其引

導至光線調制層。

其他可能的光源是邊緣照明的光導，其引導邊緣照明光導下面之角度範圍內的光線到反射鏡。此一類型之光源有時稱為前光，因為其通常用於光線調制層上面的顯示裝置。可以設計前光以提供一影像分離層。如將在本文中更詳細敘述的，此一功能對降低像素遮蔽效應是有幫助的。

顯示器 100 進一步包含一反射偏光鏡 104，其沿著傳播軸傳送第一偏極狀態，並沿其反射軸，提供第一與第二極化狀態之去偏極化反射。如果入射的偏極化光線僅包含沿著反射偏光鏡 104 之傳播軸排成一行的第一偏極狀態 (P1)，則 P1 光線實質上將以小的去偏極化傳播。可用之反射偏光鏡實例之一是 3M 製造的 DRPF。對於至少一個極化狀態，背光元件 105 與 106 宜具有小的去偏極化。

現在將討論「偏極化」與「去偏極化」兩名詞。偏極化是指光線的有序狀態。換句話說，對於光線的偏極光束，電場的方向是可預測的。此一方向指定電場向量維持固定的振盪方向，或者是以規則的方式空間地變化。此一方向可以是如在線性偏極化光線的情況中，平行或垂直於一參考平面的振盪，或者是如在圓或橢圓偏極化光線的情況中，於繞著光線傳播方向的旋轉狀態。任何明確的極化狀態，可以建構適當的分析器，使得在一分析器組態中，入射之偏極化光束將實質上被透射，同時在直角的分析器組態中，入射的偏極化光束實質上將被消滅或阻擋。一個實例是以線性偏極化光線之入射光線，照明優質之雙色線性

偏光鏡的輸入表面。在一組態中，可以製作雙色線性偏光鏡，以透射大部分的入射偏極化光束，同時繞著光線傳遞方向大約90度的旋轉，將消滅大部分的入射偏極化光束。

對於非偏極化或去偏極化光線的情況，所得之電磁場向量不會總是保持固定或可預測的振盪方向。結果，無法建構分析器，使得在一組態中，入射光束是實質上被透射的，而在第二組態中，入射光束是實質上被消滅的。

現在將敘述周圍或反射模式之顯示器100的運作。從與檢視者相同之側面進入顯示器的光線110，首先被偏光鏡101極化，使得偏光鏡101中只有存在一個極化狀態，舉例來說，P1。此一極化狀態接著被層102調制，而實質上被偏光鏡103阻擋或通過。由於施加到定義光調制層102之像素或不連續孔徑之圖案電極的電子信號的存在，而發生此一調制。舉例來說，在施加電子信號的位置，入射之P1光線可以被光調制層102調制，而成為極化狀態(P2)。在不施加電子信號到光調制層102的位置，入射之P1光線通過光調制層102，並以不改變的P1光線出現。取決於存在的極化狀態，偏光層103的方向將會吸收，產生周圍的黑色狀態，或透射光線能量，產生周圍的明亮狀態。在透射光線的顯示器位置中，通過較低偏極化103(舉例來說，P1光線)的光線，繼續通過反射偏光鏡104。反射偏光鏡104宜允許至少一極化狀態之光線，如P1光線，通過而無明顯的去偏極化。接著，通過光線諧振器105，並以小的去偏極化或其他的損失，從底部反射鏡106反射。底層具有去偏極化的等級，

將稱為第一級去偏極化。第一級去偏極化宜最小化，且光線諧振器宜實質上保持反射中的極化。依據反射，光線從顯示器 100 反追蹤以提供周圍的明亮狀態。如果光線諧振器 105 與底層 106 是至少實質上保持此一極化狀態的極化，則存在的光線強度將在此一運作模式中最大化。結果，既然顯示器可以在沒有轉射層的純粹反射模式中運作，周圍的亮度是最佳化的。

反射偏光鏡上宜具有擴散層，以提供一些透射光線的散射，從而擴大視角。反射偏光鏡 104 可以是分散的相位反射偏光鏡，如 3M 公司製造的 DRPF。此外，雖然沒有說明，適當的黏附層可以加入顯示器 100 中。舉例來說，極化維持散光器可以放在沿著光線路徑 110 的任何地方，以提供一些散射，以擴大顯示器 100 的視角。

在背光或透射運作期間，光線 111 以鏡面反射的或擴散的方向離開光線諧振器 105。光線 111 通常是非極化的，包含第一與第二極化狀態 P1 與 P2。兩個極化狀態撞擊反射偏光鏡 104。一狀態，舉例來說，P1，以小的去偏極化，從反射偏光鏡 104 透射。相同的極化狀態 P1 通過較低的偏光鏡 103。接著，在一些位置中，一些極化狀態 P1 光線被光線調制層 102 調制成 P2 光線。當 P2 光線從光線調制層出現時，其被顯示器上產生背光黑暗狀態的吸收偏光鏡 101 吸收。在其他的位置中，P1 光線通過光線調制層 102 與吸收偏光鏡 101，以產生顯示器上的背光明亮狀態。

當極化狀態 P2 從光線諧振器 105 出現時，其被反射偏光

鏡 104 反射，使得一部份反射能量被去偏極化，而包含兩極化狀態，P1 與 P2。反射偏光鏡 104 反射具有去偏極化等級的光線，此一去偏極化等級將稱為第二級去偏極化。依據重新進入光線諧振器 105，與從底部偏光鏡 106 的反射，實質上維持了這兩個極化狀態。極化狀態 P1 與 P2 的往反射偏光鏡 104 的反射，允許極化狀態 P1 被反射偏光鏡 104 透射，以及極化狀態 P2 被反射偏光鏡 104 去偏極化反射。此一再循環持續到所有極化狀態 P2 皆已轉換成極化狀態 P1，或是直到吸收損失降低到極化狀態 P2 強度低於可用的程度。

對於至少一極化狀態，係藉由具有至少一些反射去偏極化之反射偏光鏡達成一極化狀態之再利用。底部反射鏡在反射上具有第一級去偏極化，而反射偏光鏡在反射上具有第二級去偏極化。第二級去偏極化大於第一級去偏極化。因此，再利用一極化狀態之光線，以於透射模式中提供較明亮的顯示。

決定反射偏光鏡在反射模式中是否具有大於光線諧振器在反射模式中之去偏極化等級的一個方法，是使用兩個吸收的偏光鏡分別測試每一分量的去偏極化等級。首先，放置光源以引導光線通過吸收第一極化狀態之光線的第一吸收偏光鏡，並透射第二極化狀態之光線。從第一吸收偏光鏡出現之第二極化狀態的光線，被引導到待測試的分量上，不是反射偏光鏡就是光線諧振器。引導從測試分量反射的光線，通過吸收第一極化狀態之光線的第二吸收偏光鏡，並透射第二極化狀態之光線。越明亮的第二吸收偏光

鏡輸出，在測試分量上發生越少的去偏極化。應整合第二吸收偏光鏡上的輸出測量，以包含擴散與鏡面反射。如技藝中已知的，可以使用各種不同的入射照明位置與偵測器位置。檢測裝置組件之適當排列也是重要的。

光線諧振器 105 與底部反射鏡 106 可能有很多不同的構造。本文中，說明並討論關於圖 5~11 的一些其他選擇。

圖 2 說明包含微結構薄膜 204 之雙模式顯示器 200。雙模式顯示器 200 亦包含一第一偏光鏡 201，一光線調制層 202 與第二偏光鏡 203。可以包含一補償或延遲薄膜 208 以修正亮度，或是為光線調制層提供其他改良的檢視特性。顯示器 200 中也可以包含一光線諧振器 205 與一底部反射鏡 206。反射鏡 206 係用來引導光線往光線調制層 202，產生周圍光線與背光模式的顯示。因此，顯示器 200 中不需要轉射層，而且顯示器 200 中也不宜包含轉射層。

包含微結構層 204 降低了像素的遮蔽效應。當顯示裝置使用中時，光線調制層產生定址像素的圖案，或是黑暗狀態的像素。在周圍光線顯示模式中，此一圖案係由反射鏡反射回檢視者，而且反射的圖案與光線調制層所產生的圖案重疊。如果圖案的反射稍微從圖案本身側面地抵銷，則當這兩個圖案重疊時，將出現較清淡的第二影像。側面位移可能由像素平面到反射鏡的距離所造成。光線調制層與反射鏡之間越大的距離，像素遮蔽效應越可能是大的。因此，當反射鏡在顯示器的底部時，如圖 2，比當反射鏡或轉射鏡位於光線諧振器上面時，如典型的轉射式顯示器，

與像素遮蔽更有關係。

圖3是微結構薄膜204的透視圖，此一微結構薄膜204包含鋸齒狀結構207，其中每一鋸齒狀結構207包含第一傾斜表面211與第二傾斜表面212。在所說明的具體實施例中，鋸齒狀結構是稜鏡狀的。當周圍光線打在微結構薄膜204時，周圍光線之入射能量的第一部分將打在第一傾斜表面211，並且將以第一角度方向折射。同樣地，周圍光線之入射能量的第二部分將打在微結構薄膜的第二傾斜表面212，並且以不同於第一角度方向之第二角度方向折射。因為周圍光線將採取兩個不同的路徑，任何像素遮蔽效應將被某些部分減少。舉例來說，如果微結構薄膜包含相同比例之兩種類型的傾斜表面，如圖2之剖面圖所說明的，則周圍光線的第一部分以第一角度方向折射，而周圍光線之第二部分將以第二角度方向折射。結果，任何像素遮蔽效應將被減少約一半。

如圖4所示，顯示器400中也可能包含第二微結構薄膜404，其中第二微結構薄膜404與第一微結構薄膜204完全相同。在圖3中說明之具體實施例，微結構薄膜204具有一側面213與垂直於側面213的側面214。在圖2與4中，微結構薄膜204的剖面圖是採取成與側面213平行，所以在剖面圖中鋸齒狀結構是可以看到的。在圖4中，第二微結構薄膜404是採取成與傾斜表面平行，所以在剖面圖中鋸齒狀結構是看不到的。圖4之第二微結構薄膜404包含鋸齒狀結構(在圖4中看不到)，其與第一微結構薄膜204之鋸齒狀結構207垂

直。圖 4 包含與圖 2 相同的組件。交叉之微結構薄膜 204 與 404 的結果，任何像素遮蔽效應將進一步減少。當已經通過第一微結構薄膜的光線打在第二微結構薄膜時，入射能量的第一部分以第三角度方向折射，而入射能量之第二部分則以不同於第三角度方向的第四角度方向折射。因此如果第一微結構薄膜包含相等比例的兩種傾斜表面，且第二微結構薄膜也包含相同比例的兩種傾斜表面，則任何像素遮蔽效應將以約 4 的係數減少。

微結構薄膜 204 可以轉化成具有指向下的結構 207，而亦當作轉向透鏡以引導低角度光線從光線諧振器到檢視角度。微結構薄膜 204 於靠近鋸齒狀結構處具有介面材料，此一介面材料具有低折射係數，如空氣。

圖 13 是不同之微結構薄膜 1300 的透視圖，其可以包含於顯示裝置之一具體實施例中，取代微結構薄膜 204。微結構薄膜 1300 包含鋸齒狀結構 1302，此一鋸齒狀結構 1302 是正方形基底的角錐。每一結構 1302 包含 4 個傾斜的表面，將以 4 種不同的角度方向折射入射光。周圍光線將打在微結構薄膜 1300 之角錐的 4 個傾斜表面之一，並將以 4 個角度方向之一折射。因為入射光將以很多不同的路徑到達反射鏡，這將減少像素遮蔽。在圖 13 說明的實例中，4 面具有相同的面積。結果，對於這個實例，任何像素遮蔽效應將以 4 的係數減少。

圖 14 說明本發明之顯示裝置 1400 的另一具體實施例，此一顯示裝置 1400 包含微結構薄膜 1404 與反射偏光鏡 1408。

此一顯示裝置亦包含一第一偏光鏡 1401，一光線調制層 1402，一第二偏光鏡 1403，一光線諧振器 1405 與一底部反射鏡 1406。也可以包含一補償或延遲薄膜 1415，以修正雙折射，或提供光線調制層之其他改善的檢視特性。

如以上關於圖 2~3 所討論的，在顯示裝置中包含微結構薄膜導致像素遮蔽效應的減少。如以上關於圖 1 所討論的，在包含反射偏光鏡 1408 導致光線的再利用，以及較明亮的顯示。底部反射鏡 1406 以第一級去偏極化反射光線，而反射偏光鏡 1408 則以第二級去偏極化反射光線。對於至少一極化狀態，第二級去偏極化大於第一級去偏極化。微結構薄膜 1404 包含鋸齒狀結構 1407，此一鋸齒狀結構 1407 包含第一傾斜表面 1411 與第二傾斜表面 1412。鋸齒狀結構可以是如圖 3 所示之稜鏡。另一可能之具體實施例是類似於圖 4 的佈置，在顯示裝置 1400 中包含一第二微結構薄膜。

在圖 14 中，放置微結構薄膜 1404 與反射偏光鏡 1408 以彼此分隔，其中微結構薄膜 1404 在反射偏光鏡的頂部，微結構薄膜 1404 之鋸齒狀結構 1407 面向光線調制層 1402。在顯示裝置中，可以用很多不同的方法放置微結構薄膜與反射偏光鏡，並且仍然達到像素遮蔽的減少與光線再利用。圖 15~18 中說明一些微結構薄膜與反射偏光鏡之其他組態的實例。圖 15~18 之組態可以用於圖 14 之顯示裝置 1400 中，取代微結構薄膜 1404 與反射偏光鏡 1407。

如圖 15 所示，反射偏光鏡 1508 可以放在微結構薄膜 1504 上面，其中鋸齒狀結構 1507 面向顯示裝置 1400 之光線調制

層 1402。如圖 16 所示，微結構薄膜 1604 可以耦合到反射偏光鏡 1608 中，其中微結構薄膜 1604 之鋸齒狀結構 1607 面向顯示裝置 1400 之光線調制層 1402。

也可能放置微結構薄膜，使得鋸齒狀結構反向面對光線調制層，並且仍然達到像素遮蔽效應的減少。如圖 17 所示，反射偏光鏡 1708 可以放在微結構薄膜 1704 上面，其中鋸齒狀結構 1707 反向面對顯示裝置 1400 之光線調制層 1402。每一鋸齒狀結構 1707 包含第一傾斜表面 1711 與第二傾斜表面 1712。當周圍光線通過此一組態之微結構薄膜 1704 時，周圍光線之入射能量的第一部分將打在第一傾斜表面 1711，並且將以第一角度方向折射。周圍光線之入射能量的第二部分打在第二傾斜表面 1712，並且以第二角度方向折射。因為周圍光線採取兩種不同的路徑，周圍光線將減少一些部分。如果微結構包含等比例的兩種傾斜表面，如圖 17 所說明，則像素遮蔽效應將減少一半。

如圖 18 所示，微結構薄膜 1807 可以耦合到反射偏光鏡 1808，其中放置微結構薄膜 1807 之鋸齒狀結構 1807 以反向面對光線調制層。當放在類似於顯示裝置 1400 之顯示裝置中時，此一結構以和圖 17 之結構相同的方式，達到像素遮蔽效應的減少。

在附圖之顯示裝置的兩組件之間顯示縫隙，通常在組件之間存在空氣縫隙。為了使與顯示裝置作用之光線發現空氣縫隙，只有幾微米的縫隙便足夠。此一空氣縫隙可以用技藝中已知的許多不同方式來完成。舉例來說，可以使用

間隔元件。可以使用粗糙的層，以減少兩組件之表面平滑度。在組件之一是微結構薄膜，而此一微結構薄膜放在靠近如圖 15 中之另一元件平面的分層時，可以建構微結構元件，使得不是所有的頂端都是相同的高度，進而允許微結構元件與鄰接組件之間光學上明顯的空氣縫隙。

在圖 16 與 18 所示之結構中，在微結構薄膜 1604，1804 與反射偏光鏡 1608，1808 之間具有空氣縫隙是不夠的。這兩個元件可以結合或耦合在一起。其亦可能使用反射偏光鏡作為基板，在反射偏光鏡上直接形成微結構元件。

其亦可能包含在圖 14~18 之結構中包含以取代微結構薄膜之具有角錐狀的微結構薄膜 1300。另一可能之具體實施例是類似於圖 4 之佈置，在圖 14~18 之每一結構中包含一第二微結構薄膜。

圖 5 說明可以以透射與反射模式運作之顯示裝置。圖 5 之顯示器 500 包含一膽固醇(cholesteric)反射偏光鏡 504。顯示器 500 亦包含一第一偏光鏡 501，一光線調制層 502，與第二偏光鏡 503，其中第一與第二偏光鏡 501，503 圍繞光線調制層 502。可以包含一補償或延遲薄膜 508，以修正雙折射或提供光線調制層之其他改良的檢視特性。顯示器 500 亦包含一光線諧振器 505 與一底部反射鏡 506。此一顯示器在膽固醇反射偏光鏡 504 與第二偏光鏡 503 之間，進一步包含一四分波薄膜 507。

在透射模式中，來自光線諧振器 505 的光線 511 是由膽固醇反射偏光鏡 504 圓極化的。舉例來說，可以透射右手圓

極化(RH)的光線，而反射左手圓極化(LH)的光線。對於透射個光線，四分波薄膜507從RH光線輸出中建構一線性極化狀態，供底部偏光鏡503使用。對於從膽固醇反射偏光鏡反射的LH光線，需要底部反射鏡506反射的相位移。底部反射鏡506係建構來引起反射的相位移。此一相位移將LH光線轉換成RH光線，供由膽固醇反射偏光鏡504透射。提供高反射率與相位移性質之底部反射鏡506的適當反射鏡材料，包含類似於銀與鋁的材料，或有機發光二極體中常見的不透明電極材料。

在反射模式中，顯示器500使用從顯示器透射的周圍光線照明，入射光510經由膽固醇反射偏光鏡504透射，並進入光線諧振器505。光線離開需要兩個相位移。舉例來說，由膽固醇反射偏光鏡504透射的RH光線，將變成從底部反射鏡506反射的LH光線。LH接著被膽固醇反射偏光鏡504反射，並送回到底部反射鏡506。取決於底部反射鏡506之第二反射，LH光線被轉換回RH光線，而最後被膽固醇反射偏光鏡504透射。此一多重反彈的情況可以強化側邊的像素遮蔽分離。顯示器500提供使用周圍光線或來自光源光線的顯示，而不需要包含轉射層。在顯示器500中包含減少厚度的背光，如有機發光二極體，適當的擴散層，與/或適當的微結構層是有益的。

顯示器500可以包含一前光作為光源，其中配置邊緣照明光導以往下引導光線到檢視圓錐中的反射鏡。可以建構此一前光，以提供類似於圖2與4中之微結構薄膜204的影

像分離功能，從而降低像素遮蔽效應。

在亦包含一膽固醇反射偏光鏡之另一顯示器中，可以去除四分波薄膜507，改為膽固醇反射偏光層504可以具有提供四分波薄膜性能的塗佈。

圖6~12說明本文所述之顯示裝置之底部反射鏡的組態。圖6~12中所示之結構可以用作顯示器100之底部反射鏡106，圖2之顯示器200或圖4之顯示器400的底部反射鏡206，或圖14之底部反射鏡1406。

圖6顯示提供鏡面反射的平面鏡600。平面鏡600包含一鏡面層601，其可以是適當基板上的鋁或銀塗佈，或多層聚合物鏡面，但不受限於此。可以施加保護層(未顯示)到鏡面表面，以提供改良的環境或物理性能。

圖7顯示一擴散鏡面700，其包含一組織表面702以提供鏡面層701之控制擴散反射。鏡面層701可以是適當基板上的鋁或銀塗佈，或多層聚合物鏡面，但不受限於此。擴散鏡面700的外型係建構來在反射時，實質上保持至少一個極化狀態。

圖8顯示擴散鏡面800之剖面圖，此一擴散鏡面800包含一鏡面層801與一擴散層802。鏡面層801可以是圖6與7所敘述的類型。擴散層802可以是粒子裝填塗佈，但不受限於此。可以調整塗佈的參數，如粒子大小，形狀，折射係數，外型，或塗佈厚度，以實質上保持至少一個極化狀態，同時提供所需的擴散。

圖9顯示一偏極化鏡面900，其包含一鏡面層901與一反射

偏光鏡 902。在反射或透射，或兩者中，反射偏光鏡 902 應該實質上保持極化狀態。層 902 之適當實例包含多層，散光相位或膽固醇反射偏光鏡，但不受限於此。鏡面層 901 應該是金屬塗佈，層狀的金屬薄膜，層狀的聚合物多層鏡面，或是交叉的反射偏光鏡。可以加入適當的黏附層(未顯示)以將不連續層結合在一起。既然反射偏光層 902 可以轉向以提供極化的反射，鏡面層 901 並不需要保持反射中的極化。

舉例來說，如果具有 P1 極化的光線是垂直入射到偏極化鏡面 900 上面，而且如果鏡面層 901 並不實質上保持反射的極化，則鏡面層 901 將反射 P1 與 P2 極化的光線。可以配置反射偏光鏡 902 以僅允許 P1 極化出現，使得整個偏極化鏡面 900 是極化保持的。

圖 10 顯示一擴散偏極化鏡面 1000，其結合鏡面層 1001，擴散層 1002，與反射偏光鏡 1003。反射偏光鏡 1003 類似於圖 9 中所敘述之反射偏光鏡 902。擴散層 1002 可以併入反射偏光鏡 1003 之結構的一個側面，或者可以是不連續的層狀擴散層或擴散黏膠。鏡面層 1001 可以類似於圖 6 與 7 中所敘述的鏡面層。可以使用適當的黏膠(未顯示)將兩個不連續層結合在一起。既然反射偏光層 1003 可以排列以提供極化的反射，擴散層 1002 與鏡面層 1001 並不需要保持極化。圖 10 中所說明之擴散偏極化鏡面 1000 允許散射軸的分離。額外的擴散層可以加入反射偏光層 1003 上面的擴散偏極化鏡面 1000 中。擴散偏極化鏡面 1000 之適當實例是 3M 公司所生產

的 DBEF-M 薄膜，其在擴散側面上以有金屬塗佈覆蓋。

圖 11 顯示另一擴散反射偏光鏡 1100，其結合擴散層 1101 與反射偏光鏡 1102。反射偏光鏡 1102 可以是圖 9 中所敘述的類型。擴散層 1101 可以是不連續的層狀薄膜，其中未顯示黏膠，此一層狀薄膜由微空隙薄膜所組成，但不受限於此。

微空隙薄膜也稱為多微孔薄膜，可以包含於擴散反射偏光鏡 1100 中，以提供擴散反射。微空隙薄膜是整個薄膜充滿具有微小空隙區域的聚合物薄膜。微空隙薄膜可以使用熱致相分離技術來產生。半結晶聚合物與溶劑或稀釋溶液可以用來產生微空隙薄膜。聚合物與稀釋溶液在低溫時是不相容的，並且在較高的溫度形成溶液。在擠出機中加熱聚合物與稀釋溶液，並將其混合在一起，直到兩者形成均勻的溶液。接著此一溶液形成片狀並冷卻。在冷卻或退火期間，聚合物從溶液結晶成以聚合物纖維繩連接的微觀結晶小球。可以使用各種技術來處理微結構的尺寸。在聚合物固化之後，可以藉由析出稀釋溶液使雙相薄膜多孔，並將薄膜轉向以定製光線波長尺寸大小的微結構尺寸，從而使其成為每單位厚度非常有效率的反射鏡。

顯示裝置中經常使用的微空隙薄膜是裝載聚乙烯對苯二酸鹽 (PET) 的硫酸鋇 (BaSO_4)，其具有約 95% 的反射率與約 9 千分之一寸 (mil) 厚。使用裝載 PET 之微空隙二氧化鈦 (TiO_2) 是更好的，其可以具有大於 99% 的反射。擴散層 1101 可以直接併入反射偏光層 1102 的一側面。擴散反射偏光鏡 1100 之一適當實例是由 3M 所生產之 DBEF 薄膜，其層疊以形成

微空隙薄膜。

圖 12 顯示一發光的鏡面反射鏡 1200。發光的鏡面反射鏡 1201 包含一傾斜鏡面，或折射或全像結構，但不限於此。發光的鏡面反射鏡 1200 最好保持反射的極化，但是提供反射前進方向上的角偏移，以供光束操縱應用中使用。

依據特定的背光設計，可以需要純鏡面反射鏡或某些程度的擴散反射，以最佳化均勻度與亮度。維持至少一個軸的極化保持，滿足了需要此一特性之顯示裝置對具有實質上極化保持之背光諧振器的要求。擴散軸可以幫助填滿光導孔徑。控制實質上極化保持之擴散輪廓，幫助最大化周圍的反射亮度。背光中的擴散是需要的，以擴大顯示器的檢視角。可是，與朗伯特 (Lambertian) 反射相比，也需要在反射中獲得增益，以具有明亮的顯示。朗伯特 (Lambertian) 反射是假設所有方向有相同強度的反射光，因此所有方向有相同的亮度。增益與擴散可考量必須平衡，以提供具有足夠寬之視角與足夠明亮的顯示。由於影像反射鏡從影像平面位移，稍微對背光反射鏡擴散可以幫助最小化視差與像素遮蔽。

以上專利說明，實例與資料提供本發明之組件的製造與使用的完整敘述。既然可以實作本發明之許多具體實施例而不脫離本發明之精神與範圍，本發明屬於下文所延伸之申請專利範圍。

圖式代表符號說明

100,1400

顯示裝置

702,802	組 織 表 面
900	偏 極 化 鏡 面
1000,1100	擴 散 偏 極 化 鏡 面
1002,1101	擴 散 層
1200	發 光 的 鏡 面 反 射 鏡

肆、中文發明摘要

顯示裝置能在僅使用周圍光線的反射模式與使用光源的透射模式中顯示資訊。在一具體實施例中，此一顯示裝置包含配置於光線調制層與均向光線諧振器之間的反射偏光鏡。光線諧振器以第一級去偏極化反射入射光。對於至少一個大於第一級去偏極化之偏極化，反射偏光鏡反射具有第二級去偏極化的光線。在顯示裝置之另一具體實施例中，在光線諧振器上面與光線調制系統下面，包含一微結構薄膜，其中微結構薄膜包含具有至少一個傾斜面的鋸齒狀結構。在雙模式顯示裝置的另一具體實施例中，顯示器包含配置於光線調制層與光線諧振器之間的膽固醇(cholesteric)反射偏光鏡，其中光線諧振器產生反射之偏極相位移。

伍、英文發明摘要

Display apparatuses are shown capable of displaying information in a reflective mode using only ambient light and in a transmissive mode using a light source. In one embodiment, the display apparatus includes a reflecting polarizer disposed between a light modulating layer and an isotropic light cavity. The light cavity reflects incident light with a first degree of depolarization. The reflecting polarizer reflects light with a second degree of depolarization for at least one polarization that is greater than the first degree of depolarization. In another embodiment of the display apparatus, a microstructured film is included above a light cavity and below a light modulating system where the microstructured film includes sawtooth formations having at least a tilted surface. In another embodiment of a dual-mode display device, the display includes a cholesteric reflecting polarizer disposed between a light modulating layer and a light cavity where the light cavity causes a polarization phase shift upon reflectance.

陸、(一)、本案指定代表圖為：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100 顯示裝置	110 光線
101 第一偏光鏡	111 光線
102 光線調制層	
103 第二偏光鏡	
104 反射偏射鏡	
105 光線諧振器	
106 底部反射鏡	
108 補償薄膜	

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾壹、圖式

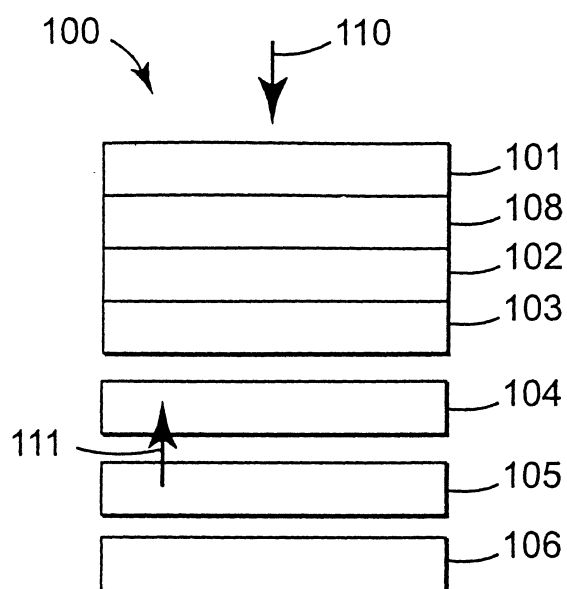


圖 1

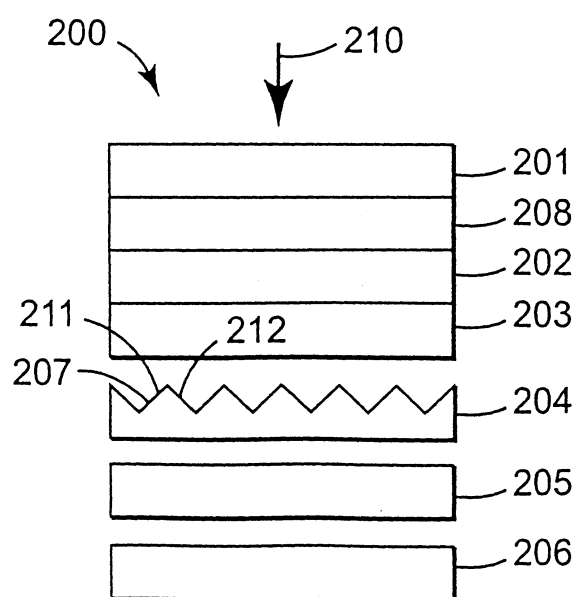


圖 2

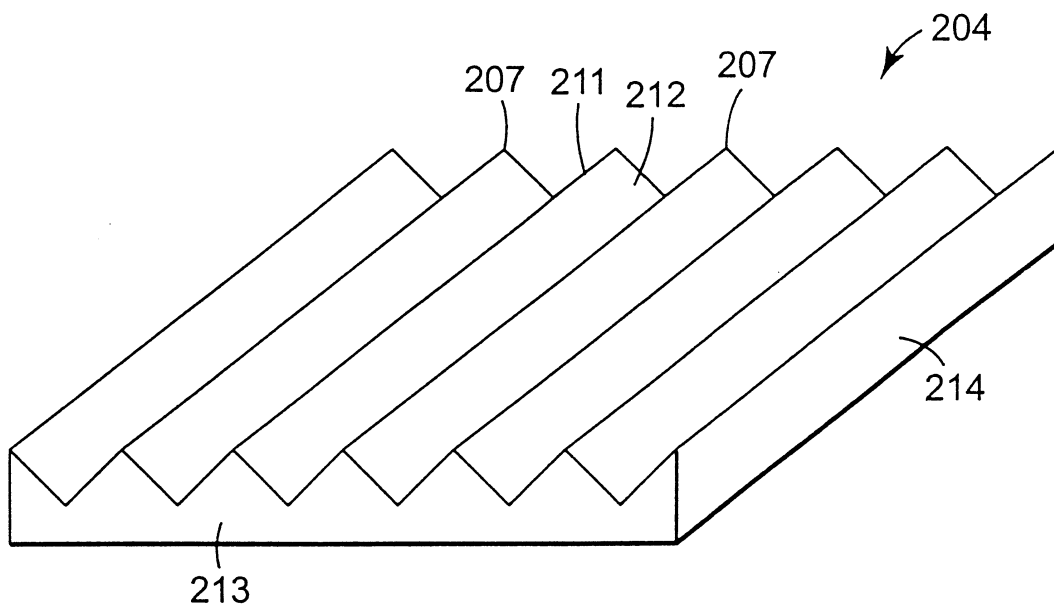


圖3

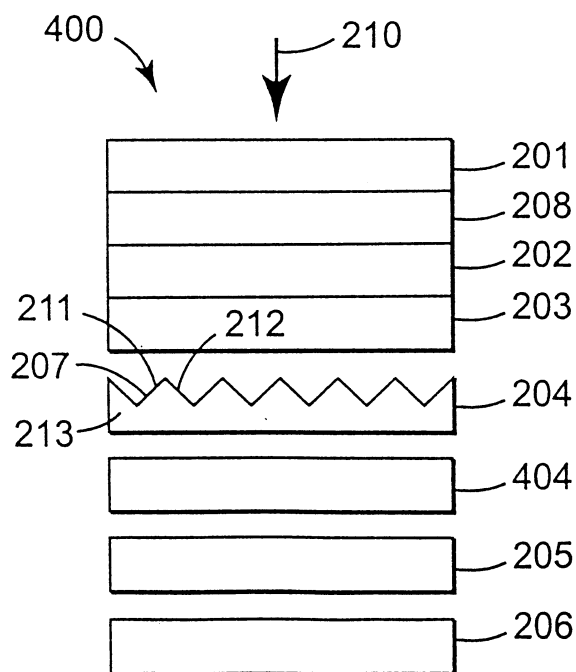


圖4

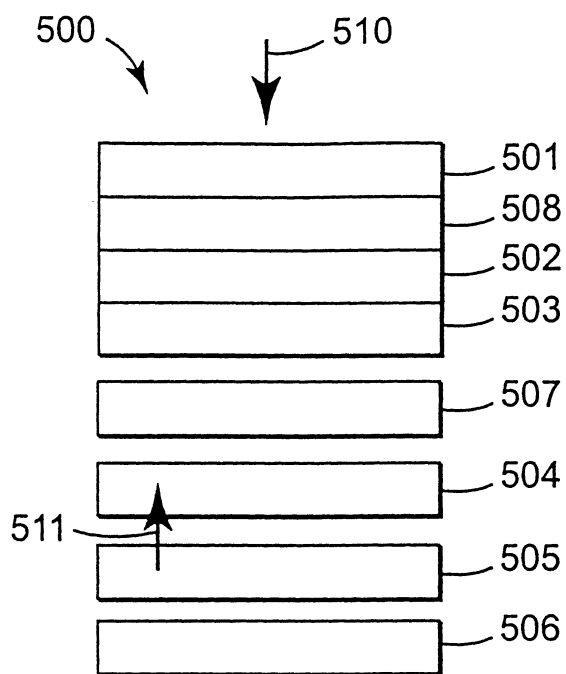


圖 5

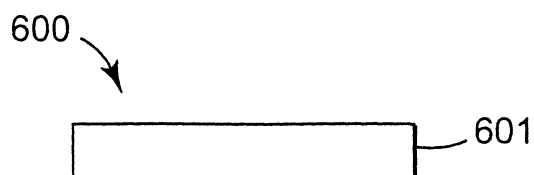


圖 6

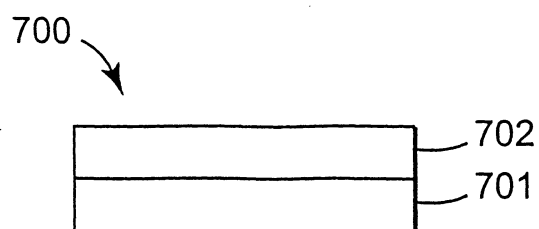


圖 7

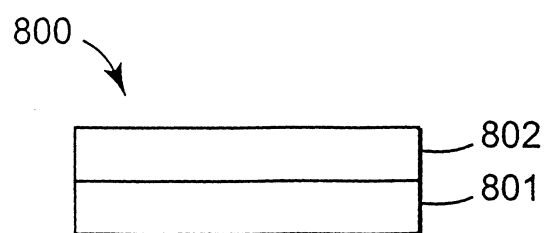


圖 8

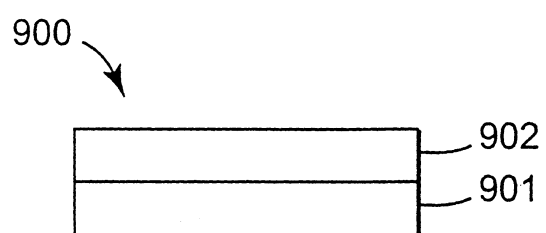


圖 9

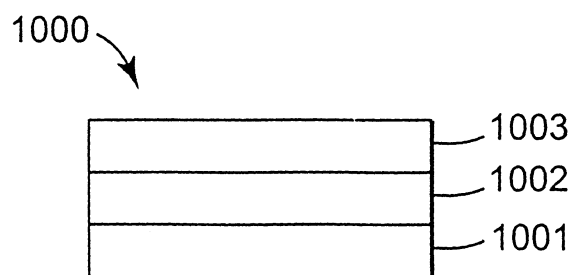


圖 10

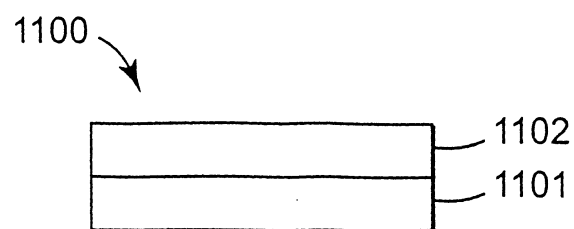


圖 11

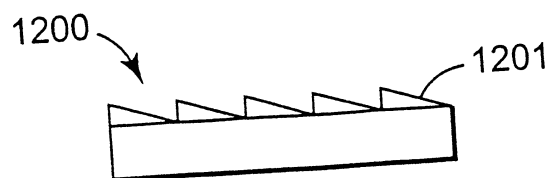


圖 12

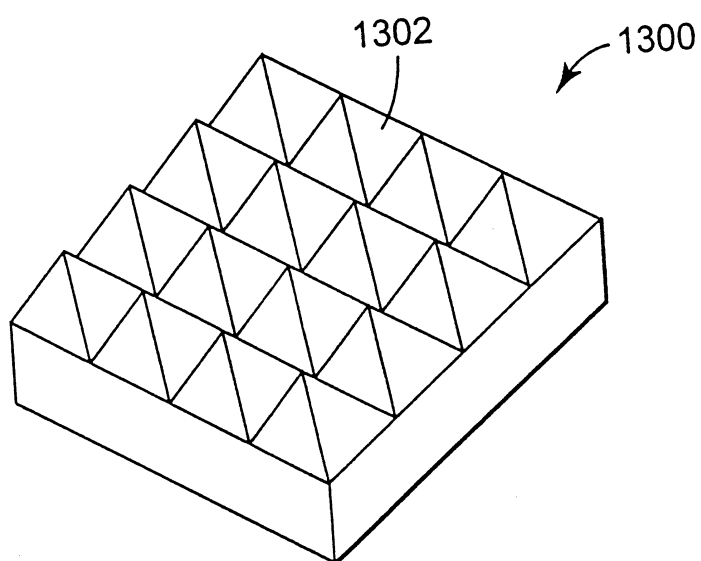


圖 13

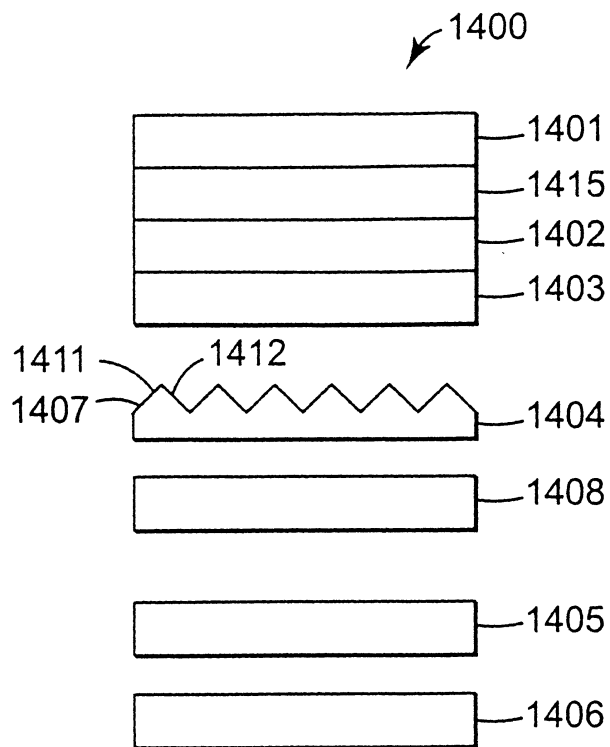


圖 14

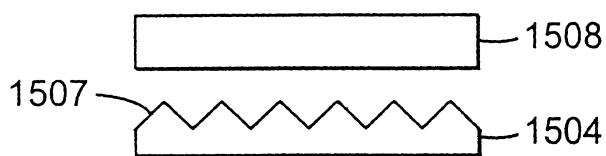


圖 15

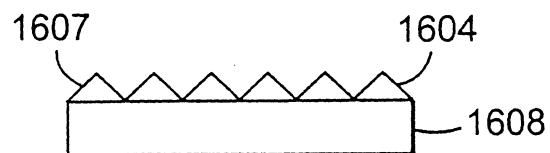


圖 16

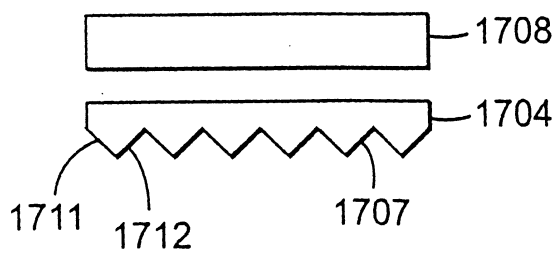


圖 17

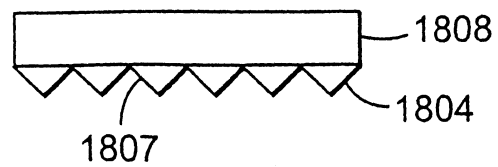
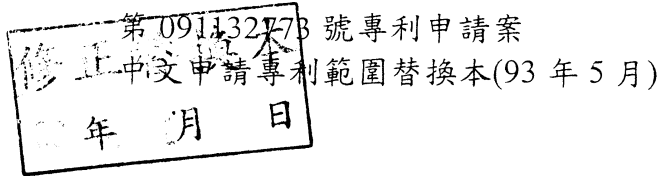


圖 18

101,201,1401,501	第一偏光鏡
103,203,1403,503	第二偏光鏡
102,202,1402,502	光線調制層
108,1415,508	補償薄膜
105, 205,1405,505	光線諧振器
106,206,1406,506	底部反射鏡
104,1408,1508,1608,1708, 1808,902,1003,1102	反射偏光鏡
110,111,511	光線
200	雙模式顯示器
204,404,1300,1404,1504, 1604,1704	微結構薄膜
207,1302,1407,1507, 1607,1707,1807	鋸齒狀結構
208, 1415	延遲薄膜
211,1411,1711	第一傾斜表面
212,1412,1712	第二傾斜表面
400,500	顯示器
213,214	側面
504	膽固醇反射偏光鏡
507	四分波薄膜
510	入射光
600	平面鏡
601,701,801,901,1001	鏡面層
700,800	擴散鏡面



拾、申請專利範圍

1. 一種能夠在僅使用周圍光線的一反射模式中以及在使用一光源的一透射模式中顯示資訊之顯示裝置，包括：
 - 一光線調制系統，其於一第一偏光層與一第二偏光層之間具有一光線調制層；
 - 一反射器；
 - 一置於該反射器及該光線調制層間之光線諧振器，且其包括一光源，該光線(諧振器實質上乃維持經由該諧振器透射光之偏極化；在反射模式中，採用光線諧振器以選擇性地提供光線給光線調制層，該反射器反射以入射光之第一級去偏極化反射入射光，該反射器經配置以將周圍光線反射到光線調制層，以照明僅使用周圍光線之顯示器；及
 - 佈置於光線調制層與光線諧振器之間的一第一反射偏光鏡，其係用來透射具有第一偏極化的入射光分量，以及反射具有第二級偏極化之入射光分量，該第一反射偏光鏡反射具有大於第一級去偏極化之第二級去偏極化的第二級偏極化光線，以提供第一級偏極化光線。
2. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該第一反射偏光鏡是擴散反射偏光鏡。
3. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中顯示裝置不包含部分透射與部分反射之金屬轉射層。
4. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該反射器是擴散

鏡面。

5. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該反射器包括一第二反射偏光鏡與一鏡面層，其中該第二反射偏光鏡至少在反射與透射其中之一狀態下實質上保持極化狀態。
6. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該反射器包括一擴散極化鏡面，此一擴散極化鏡面包括一第三反射偏光鏡，其中該第三反射偏光鏡至少在反射與透射其中之一狀態下實質上保持極化狀態。
7. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該反射器包含一光束引導層，其在反射前進的方向上提供一往最佳化視角的偏移，其中反射鏡實質上保持反射之極化。
8. 如申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該光束引導層包含從水平傾斜的鏡面。
9. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，進一步包括位於光線諧振器與光線調制系統間之一微結構薄膜，該微結構薄膜包括鋸齒狀結構，其中每個鋸齒狀結構包含一傾斜表面；其中周圍光線打在該微結構薄膜，而且周圍光線之入射能量的第一部分以第一角度方向折射，而周圍光線之入射能量的第二部分以不同於第一角度方向之第二角度方向折射。
10. 如申請專利範圍第9項之顯示裝置，其中顯示裝置在光線諧振器與光線調制層之間，不包含部分反射與部分透射的金屬轉射層。
11. 如申請專利範圍第9項之顯示裝置，其中該第一反射偏光

鏡是該微結構薄膜。

12. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中光源包括有機發光二極體。