

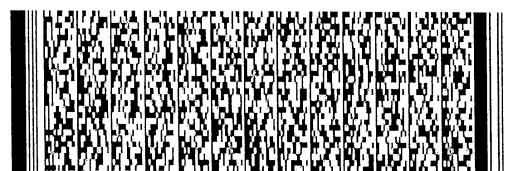
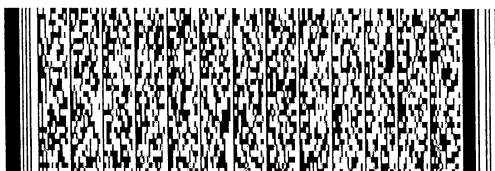
公告本

申請日期： <u>95.7.29</u>	IPC分類
申請案號： <u>92120639</u>	<u>G02B 27/18</u>

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 I225552

一、 發明名稱	中文	具反射式光閥之投影光機及投影顯示器
	英文	Reflective polarization valve engine and a projection display using the same
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 連詹田 2. 黃俊杰
	姓名 (英文)	1. Jan-Tian LIAN 2. June-Jei HUANG
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 基隆市仁二路65號 2. 桃園縣龜山鄉長庚醫護新村70~7號
	住居所 (英文)	1. No. 65, Ren-er Rd., Ren-ai District, Keelung City 200, Taiwan (R.O.C.) 2. No. 70-7, Chang-gung I-hu Village, Kueishan Township, Taoyuan
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. DELTA ELECTRONICS, INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 31-1, Hsingban Rd., Shanting Village, Kueishan Township, Taoyuan county, Taiwan (R.O.C.)
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. Chung-Hwa CHENG



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張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

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

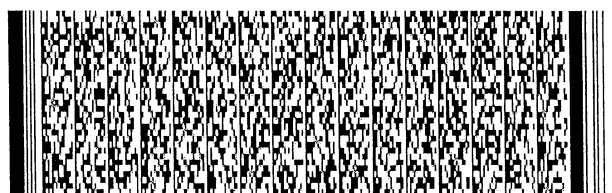
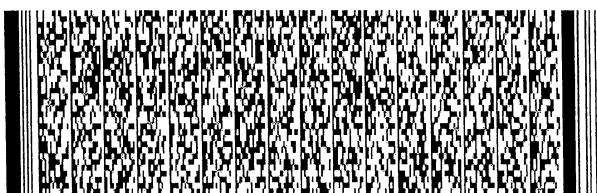
本發明係關於一種具有反射式光閥之投影光機與投影顯示器，特別是指一種採用線柵偏極板與遠心光學系統的光源，以及光路安排上將經過反射式光閥調變後之光束直接合光的投影裝置。

【先前技術】

採用矽液晶 (Liquid Crystal On Silicon, LCOS) 面板作為反射式光閥 (Light valve) 的 LCOS 投影機，與 LCD 投影機的主要結構在導光及分光合光部分的設計大同小異，只是在 LCOS 投影機系統中，多加了偏極化分光稜鏡 (Prism PBS, Polarization Beam Splitter)。PBS 稜鏡是由兩個 45 度等腰直角稜鏡底邊黏合的而成的稜鏡，當非線性偏極化光入射 PBS 時，PBS 會反射入射光的 S 偏光 (垂直入射線平面)，並且讓 P 偏光 (平行入射線平面) 通過。

一般而言，由光源所發出的光經由分色鏡片 (Dichroic Mirror) 後分成 R、G、B 三色光，此三色光分別通過各自的 PBS 稜鏡後，會反射 S 偏光進入 LCOS 面板，當液晶顯示為亮態時，S 偏光將改變成 P 偏光，最後以雙色稜鏡 (Dichroic Prism) 組合調變過的三道偏極化光束，投射至螢幕處得到影像。

但是採用 PBS 稜鏡有其缺點。首先，由兩塊稜鏡膠合而成的 PBS 稜鏡並無法耐熱，由於熱膨脹效應對其效能影響甚大，以致於容易造成雙折射 (birefringence effects) 效應，降低影像的對比亮度。其次，PBS 稜鏡有



五、發明說明 (2)

入射角的範圍限制，因此需要儘可能使用平行光源增加其效率，但如此將使其光路較長，整體系統體積相對較大。其次，既有的光路設計中，經過反射式光閥（如矽液晶面板）調變後的光束，還要再經過PBS稜鏡做極化轉換才進行合光，不僅使光路加長造成能量損失，PBS稜鏡的不穩定特性也會使偏極化光束的純度降低，造成合成的影像表現欠佳。

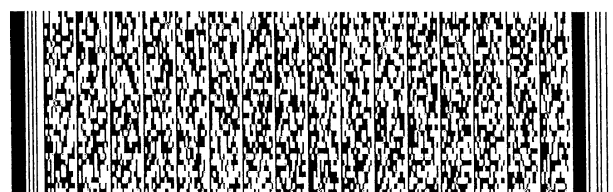
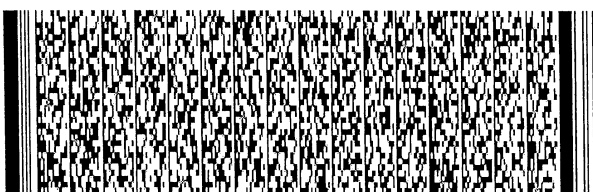
除了PBS稜鏡之外，習用技術中可以見到特殊形狀的稜鏡。但整體而論，其耐熱溫度均不高，且成本昂貴。

在某些特別的投影系統中，設計了一些特殊的光學元件如Color-Quad，Color-Corner或X-plate，這些特殊光學元件由於結構較為奇特、不易製造而缺乏泛用性，相對而言難以量產而具有較高的成本。

【發明內容】

本發明所欲解決之技術問題，在於既有技術使用PBS稜鏡、特殊形狀稜鏡、特殊光學元件，造成影像表現欠佳與成本昂貴之缺點。

鑒於以上習知技術的問題，本發明所提供的具反射式光閥之投影光機，主要包含光源、分色鏡片、反射式極化光閥、線柵偏極板、合光元件與投影單元，其中：光源是用以提供經過初步偏極化之白光光束；分色鏡片(Dichroic mirror)用以將此白光光束分離為不同顏色之色光光束；一反射式極化光閥(Reflective polarization valve)是用以接收偏極化之色光光束，並可選擇性地反射



五、發明說明 (3)

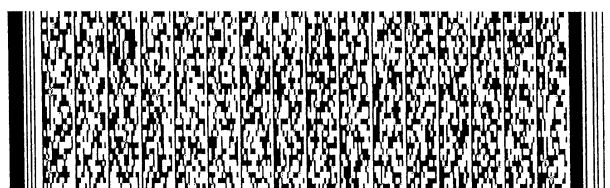
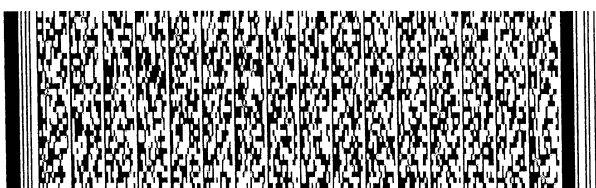
這些光束；線柵偏極板(Wire-grid polarizer)是設置於分色鏡片與反射式極化光閥之間，容許前述色光光束穿透而投射於反射式極化光閥，並分離色光光束所投射至反射式極化光閥之入射光束與反射光束；合光元件(Color-recombining unit)，用以合成反射自反射式極化光閥與線柵偏極板之所有色光光束；投影單元(Projecting Unit)則是用以將色光光束投射成像。

本發明達成之功效在於：A. 可提供較高的影像對比亮度；B. 因具有分色鏡片可將光路轉向，使整體光路較密集、光路安排較具彈性、整體系統之體積較小；C. 用作極化轉換之線柵偏極板係以半導體製程製造，製造簡易且成本較低；D. 無色彩漸層(Color gradient)之缺點，色彩一致性(Color uniformity)較佳；E. 光路之安排具有較佳的影像表現。

【實施方式】

請參閱「第1圖」，係本發明較佳實施例所提供投影顯示器之結構示意圖，其主要架構包含偏極化光源10、分色鏡片20、21，反射式極化光閥30、31、32，線柵偏極板40、合光元件61與投影單元50，以下分別詳述其組成、關係，以及光路配置。

偏極化光源(Light source)10是用以提供經過初步偏極化之白光光束(original beam)，屬於遠心(Telecentric)光學系統，由白光燈11、發散透鏡12、鏡片陣列(Lens Array)13、14與偏極光轉換器(P/S



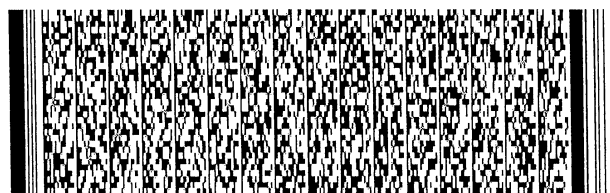
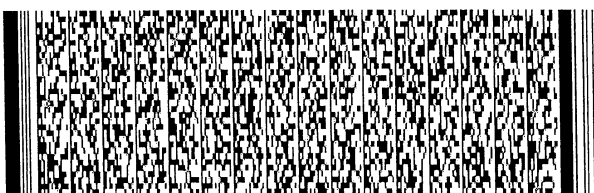
五、發明說明 (4)

Converter)15 所組成。白光燈11為一效率高之橢圓燈(Elliptical Lamp)，其產生之白光光束係依序通過發散透鏡12、鏡片陣列13、14，再經偏極光轉換器15進行S偏極化(S-polarized)轉換，再透過一聚光透鏡16、70、71分別將光線聚在該等光閥30、31、32，並形成S偏極化之平行光束。反射鏡17、18、19則係用作光路方向變更。分色鏡片(Dichroic mirror)20、21是用以將白光光束分離為紅、綠、藍三原色的色光光束(color beams)。

反射式極化光閥(Reflective polarization valve)30、31、32於本例中為矽液晶面板(LCoS panel)，亦可為反射式液晶面板RLCD(reflective liquid crystal display)，用以接收偏極化之色光光束並予以選擇性地反射。

線柵偏極板(Wire-grid polarizer)40、41、42是一種以半導體製程生產的極化轉換元件，例如Moxtek公司提供的ProFlux偏極板，其特點包括耐熱溫度高、不會產生雙折射效應，而能提高系統的對比亮度，且因線柵偏極板可容許較大的光入射角，故能使用橢圓燈這樣的收斂光源，使得其光路較短、效率高，整體系統的體積也較小，同時其製造簡易且成本較低。

線柵偏極板40、41、42係與光軸100為45°角傾斜之架構設置於分色鏡片20、21與反射式極化光閥30、31、32之間，更詳細的說，線柵偏極板40設置於分色鏡片20與反射式極化光閥30之間，線柵偏極板41設置於分色鏡片21與反

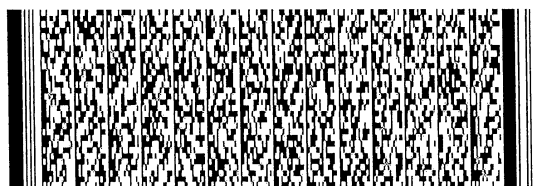
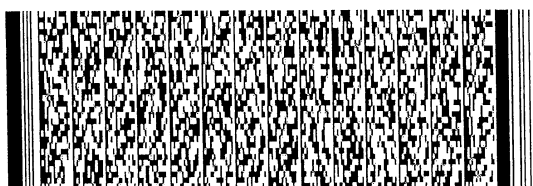


五、發明說明 (5)

射式極化光閥31之間，線柵偏極板42則是設置於分色鏡片21與反射式極化光閥32之間。

請參閱「第2圖」，線柵偏極板40、41、42之一面係為線柵偏極面400、410、420，該等偏極面400、410、420係面對該等反射式極化光閥30、31、32，線柵偏極板40、41、42之另面402、412、422可容許前述的色光光束穿透而投射於反射式極化光閥30、31、32，並分離這些色光光束所投射至反射式極化光閥30、31、32之入射光束與反射光束，換言之，線柵偏極板可反射P偏光、穿透S偏光，或者穿透P偏光、反射S偏光。當反射式極化光閥的影像點(pixel)於亮態(Light State)時，會令入射光束改變極性為P偏極光束，而當反射式極化光閥的影像點(pixel)於暗態(Dark State)時則令入射的光束極性不改變，而將S偏極光束直接反射回線柵偏極板40、41、42，而S偏極光束會穿透過該線柵偏極板40、41、42；對比的定義即面板上的影像點受光照射之最大光強度與受光照射之最小光強度之比值。

合光元件(Color-recombining unit)61是最後用來合成反射自反射式極化光閥30、31、32與線柵偏極板40、41、42的色光光束，該合光元件61可以為一合光稜鏡(X Cube)，合光元件61與線柵偏極板40、41、42之間並可置有極化板62、63、60與半波長鏡片65、66。極化板62、63、60實務上可直接採用線柵偏極板，而半波長鏡片65、66的配置則為合光時需轉向的色光光束作調變。



五、發明說明 (6)

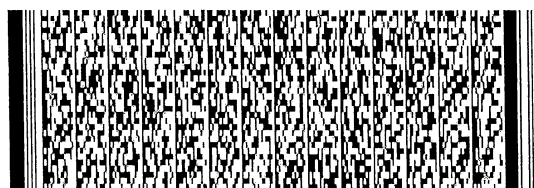
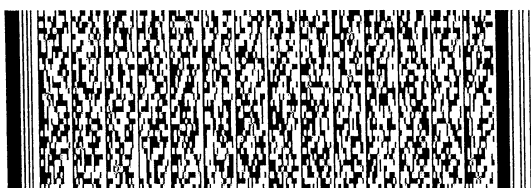
投影單元(Projecting Unit)50係為一投影鏡頭，用以將經過合光元件61的色光光束，藉由投影單元50投射於一螢幕52上成像。依光線投影的方向與螢幕配置的位置，可將投影光機分為前投式(Front Projection)與背投式(Rear Projection)，前投式投影光機是投影光機與觀看者在螢幕的同一邊，主機與螢幕是分離的，背投式投影光機是投影機與觀看者在螢幕不同邊，此即所謂的投影顯示器。

(1) 藍光光路

經由光源10提供的S偏極化之白光光束，首先藉由分色鏡片20反射出藍光光束（藍光反射、餘光穿透），藍光光束（仍為S偏極化）接下來會穿透線柵偏極板40，投射到反射式極化光閥30；反射式極化光閥30在亮態會反射出P偏極化的藍光光束，先經線柵偏極板40反射，再經極化板62、半波長鏡片65，俾該半波長鏡片65將P偏極化的藍光光束轉為S偏極化之藍光光束，而以S偏極化型態進入合光元件61合光。

(2) 綠光光路

篩除藍光的光束經過分色鏡片21會再篩除掉紅光，綠光光束將直接穿透分色鏡片21，旋即穿透線柵偏極板41（此時綠光光束為S偏極化），之後投射到反射式極化光閥31；反射式極化光閥31在亮態會反射出P偏極化的綠光光束，先經線柵偏極板41反射，再經極化板63，將可能的S偏極化光轉為P偏極化光後，以P偏極化型態進入合光



五、發明說明 (7)

元件61合光。

(3) 紅光光路

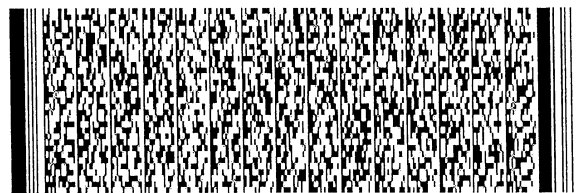
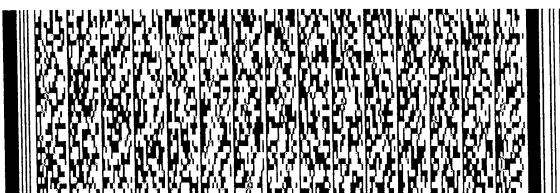
篩除藍光、綠光的光束會依序經過反射鏡18、聚光透鏡(lens)70、反射鏡19與聚光透鏡71，隨後穿透線柵偏極板42（此時紅光光束為S偏極化）、投射到反射式極化光閥32；反射式極化光閥32在亮態將入射的S偏極化光極性轉換為P偏極化光的紅光光束，先經線柵偏極板42反射，再經極化板60、半波長鏡片66，俾該半波長鏡片66將P偏極化的紅光光束轉為S偏極化之紅光光束，而最後以S偏極化型態進入合光元件61合光。

本實施例合光時之藍光及紅光光束為S偏極化、而綠光光束為P偏極化，S偏極化光進行合光並不相同；本實施例提供之影像雖然降低了對比效果，卻提供了更好的亮度，其能量-波長曲線圖如第3圖所示。

本案揭露之技術可適用於任何形式之投影光機(Light Projector)，包括前投式與背投式均可，並不限於上述實施例中之投影顯示器。

綜合上述，本發明達成之功效在於：

一、使用的線柵偏極板(Wire-grid polarizer)耐熱溫度高，且不會產生雙折射效應，並能提高系統的對比亮度；尤其線柵偏極板可容許較大的光入射角，因而可以使用收斂光源系統（例如橢圓燈），故其光路較短、效率高，整體系統的體積也較小；另外線柵偏極板係以半導體製程製造，製造簡易且成本較低。



五、發明說明 (8)

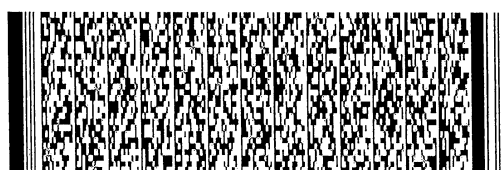
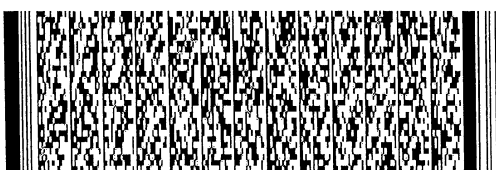
二、無須使用特殊光學元件如Color-Quad, Color-Corner或X-plate, 因此較容易生產而成本也較為低廉。

三、本案之光源採用遠心(Telecentric)光學系統之設計, 故無色彩漸層(Color gradient)之缺點, 色彩一致性(Color uniformity)較佳。

四、本案採用橢圓燈, 其效率高、體積小、無特殊光學元件, 因此光路簡單而易於生產。

五、光路之安排上, 經過反射式極化光閥(如矽液晶面板)調變之後高純度的偏極化光束, 就直接合光成像, 因此具有較佳的影像表現。

以上所述者, 僅為本發明較佳之實施例而已, 並非用以限定本發明實施之範圍; 任何熟習此技藝者, 在不脫離本發明之精神與範圍下所作之均等變化與修飾, 皆應涵蓋於本發明之專利範圍內。



圖式簡單說明

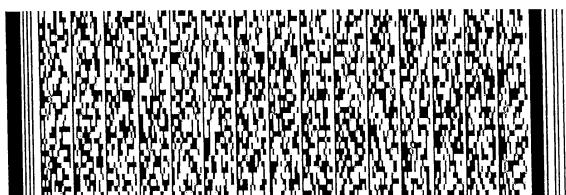
第1圖係本發明較佳實施例所提供投影顯示器之結構示意圖；

第2圖係本發明應用之線柵偏極板之功能示意圖；及

第3圖係本發明之能量-波長曲線圖。

【圖式符號說明】

光源	10
光軸	100
白光燈	11
發散透鏡	12
鏡片陣列	13、14
偏極光轉換器	15
聚光透鏡	16
反射鏡	17、18、19
分色鏡片	20、21
反射式極化光閥	30、31、32
線柵偏極板	40、41、42
偏極面	400、410、420
另面	402、412、422
投影單元	50
螢幕	52
合光元件	61
極化板	60、62、63
半波長鏡片	65、66
聚光透鏡	70、71



四、中文發明摘要 (發明名稱：具反射式光閥之投影光機及投影顯示器)

一種具反射式光閥之投影光機及投影顯示器，使用線柵偏極板(Wire-grid polarizer)取代既有的偏極化分光稜鏡(Prism PBS)，其具有高耐熱、無入射角限制、無雙折射效應等優點，並藉以提供對比亮度較高的影像；光源則採用橢圓燈以及遠心光學系統，不僅效率高亦可避免色彩漸層(Color gradient)；另外光路之安排上是先分光成紅藍綠光束再進行極化光切換，因此經過反射式極化光閥（如矽液晶面板）解析、調變之後高純度的偏極化光束，就可直接合光成像，而具有較佳的影像表現。

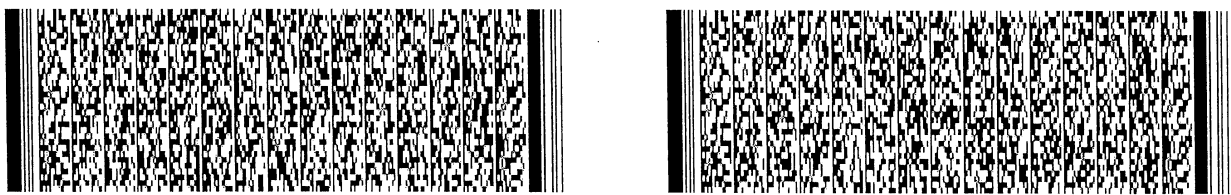
五、(一)、本案代表圖為：第1圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

光源	10
光軸	100
白光燈	11

六、英文發明摘要 (發明名稱：Reflective polarization valve engine and a projection display using the same)

Reflective polarization valve engine and projection display are disclosed. Instead of prism PBS, the projector applies wire-grid polarizers with advantages of higher heat-resistance, no limitation of the incident angle and no birefringence effects, to provide excellent contrast luminance. The light source in the projector utilizes an elliptical lamp under a

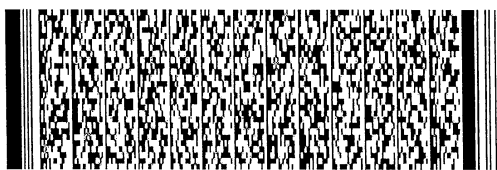


四、中文發明摘要 (發明名稱：具反射式光閥之投影光機及投影顯示器)

發散透鏡	12
鏡片陣列	13、14
偏極光轉換器	15
聚光透鏡	16
反射鏡	17、18、19
分色鏡片	20、21
反射式極化光閥	30、31、32
線柵偏極板	40、41、42
偏極面	400、410、420
另面	402、412、422
投影單元	50
螢幕	52
合光元件	61
極化板	60、62、63
半波長鏡片	65、66

六、英文發明摘要 (發明名稱：Reflective polarization valve engine and a projection display using the same)

telecentric optical system to achieve higher efficiency and avoid color gradient. In addition, the light paths are in special arrangement. The original beam is first splitted into RGB, and then proceeding color-recombining right after being polarized via wire-grid polarizers and analyzed by reflective polarization valves. Hence, the analyzed beams finally are recombined images with



四、中文發明摘要 (發明名稱：具反射式光閥之投影光機及投影顯示器)

聚光透鏡

70、71

六、英文發明摘要 (發明名稱：Reflective polarization valve engine and a projection display using the same)

superior performances.



六、申請專利範圍

1. 一種具反射式光閥之投影光機，包含：

一光源，提供經過初步偏極化之一白光光束；

至少一分色鏡片，將該白光光束分離為不同顏色之色光光束；

至少一反射式極化光閥，接收偏極化之該等色光光束並可選擇性地反射該等光束；

至少一線柵偏極板，設置於該分色鏡片與該反射式極化光閥之間，容許前述特定偏極化色光光束穿透，並反射另一特定偏極化色光光束，俾反射式極化光閥亮態反射之偏極化色光可經該線柵偏極板反射至一合光元件；及

一合光元件，用以合成自該線柵偏極板反射之該等色光光束。

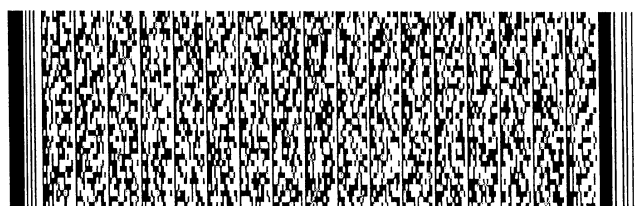
2. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中該反射式極化光閥係為矽液晶面板。

3. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中該白光光束為S偏光。

4. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中各該色光光束係分別穿透一極化板後，再進入該合光元件，俾藉由該極化板可令進入該合光單元之極化光為亮態之光束，以確保顏色之高對比。

5. 如申請專利範圍第4項所述具反射式光閥之投影光機，其中該極化板亦為一線柵偏極板。

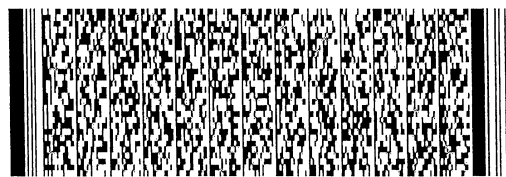
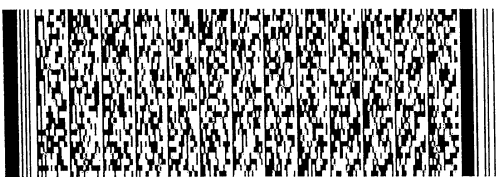
6. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，



六、申請專利範圍

其中該反射式極化光閥前更包含一聚光透鏡，俾藉由該聚光透鏡可將光束聚焦在該反射式極化光閥上。

7. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中該光源係屬於遠心光學系統。
8. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中該光源係由一白光燈、一發散透鏡、至少一鏡片陣列與一偏極光轉換器所組成。
9. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中該白光燈產生之白光光束係依序通過該發散透鏡、該鏡片陣列與該偏極光轉換器形成S偏極化之平行光束。
10. 如申請專利範圍第1項所述具反射式光閥之投影光機，其中該合光單元前在藍光及紅光光路前設有一半波長鏡片，俾藍光及紅光係以S偏極化光進入該合光單元，而綠光係以P偏極化光進入該合光單元。
11. 如申請專利範圍第8項所述具反射式光閥之投影光機，其中該白光燈係為一橢圓燈。
12. 一種具反射式光閥之投影顯示器，包含：
 - 一光源，提供經過初步偏極化之一白光光束；
 - 至少一分色鏡片，將該白光光束分離為不同顏色之色光光束；
 - 至少一反射式極化光閥，接收偏極化之該等色光光束並可選擇性地反射該等光束；
 - 至少一線柵偏極板，設置於該分色鏡片與該反射



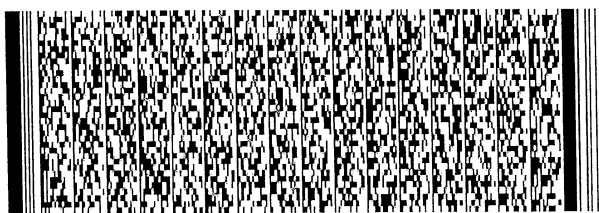
六、申請專利範圍

式極化光閥之間，容許前述特定偏極化色光光束穿透，並反射另一特定偏極化色光光束，俾反射式極化光閥亮態反射之偏極化色光可經該線柵偏極板反射至一合光元件；

一合光元件，用以合成自該線柵偏極板反射之該等色光光束；及

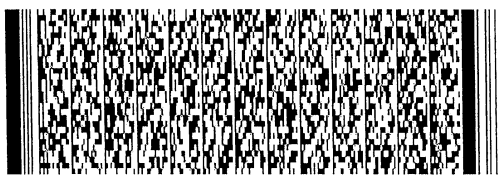
一投影單元，將該等色光光束投射成像。

13. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該反射式極化光閥係為矽液晶面板。
14. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該白光光束為S偏光。
15. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中，其中各該色光光束係分別穿透一極化板後，再進入該合光元件，俾藉由該極化板可令進入該合光單元之極化光為亮態之光束，以確保顏色之高對比。
16. 如申請專利範圍第15項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該極化板亦為一線柵偏極板。
17. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該反射式極化光閥前更包含一聚光透鏡，俾藉由該聚光透鏡可將光束聚焦在該反射式極化光閥上。
18. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該光源係屬於遠心光學系統。

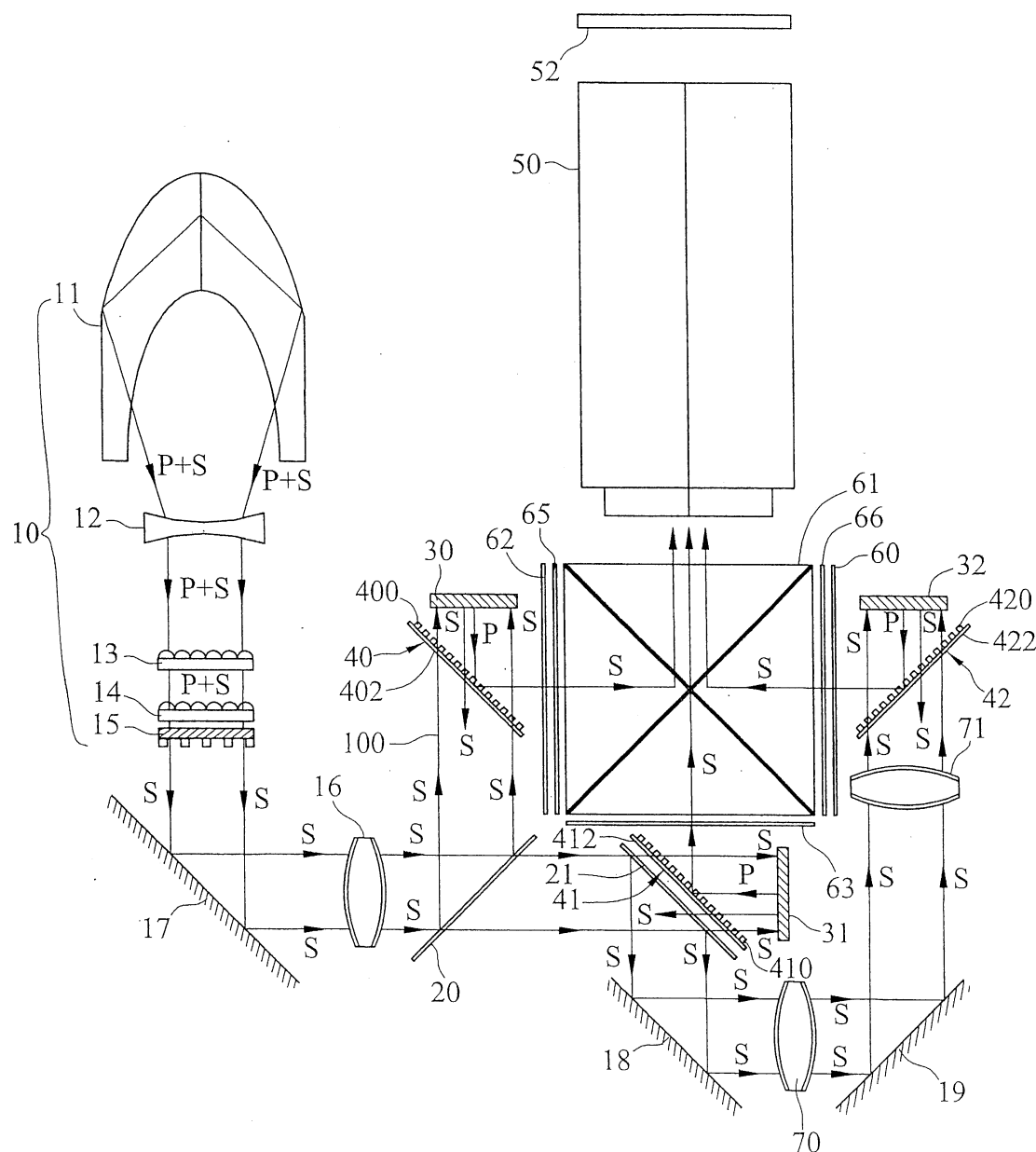


六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該光源係由一白光燈、一發散透鏡、至少一鏡片陣列與一偏極光轉換器所組成。
20. 如申請專利範圍第12項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該合光單元前在藍光及紅光光路前設有一半波長鏡片，俾藍光及紅光係以S偏極化光進入該合光單元，而綠光係以P偏極化光進入該合光單元。
21. 如申請專利範圍第19項所述具反射式光閥之投影顯示器，其中該白光燈係為一橢圓燈。

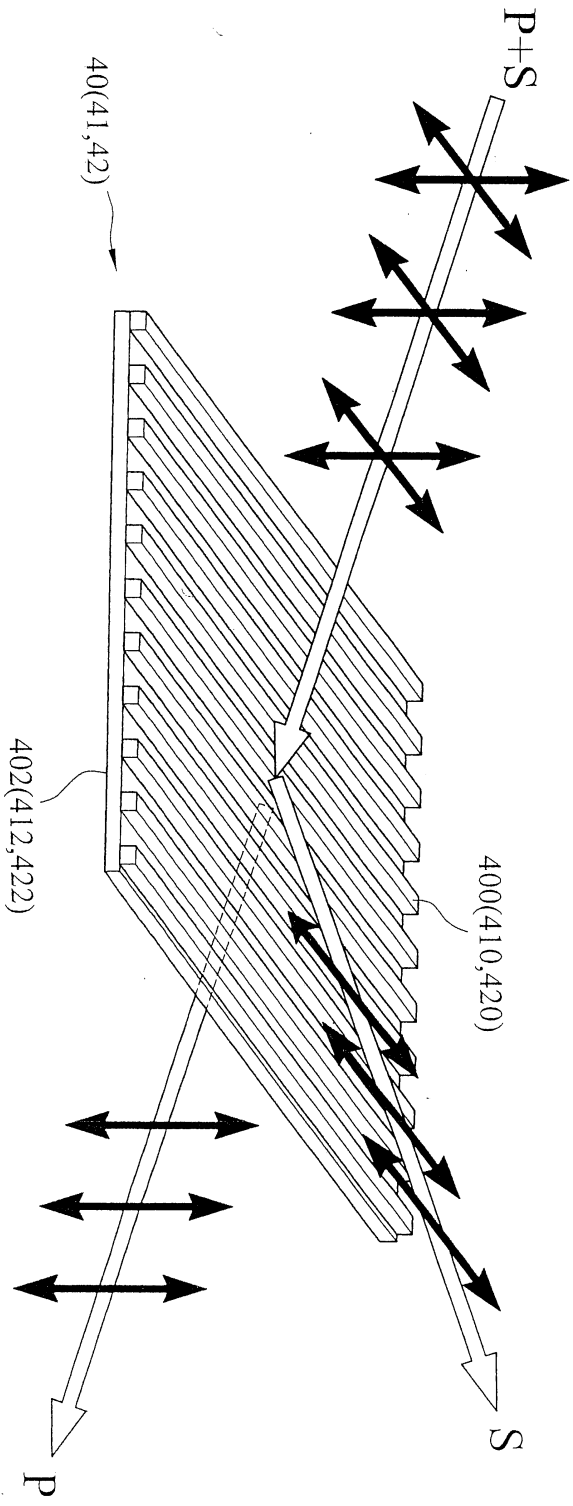


圖式



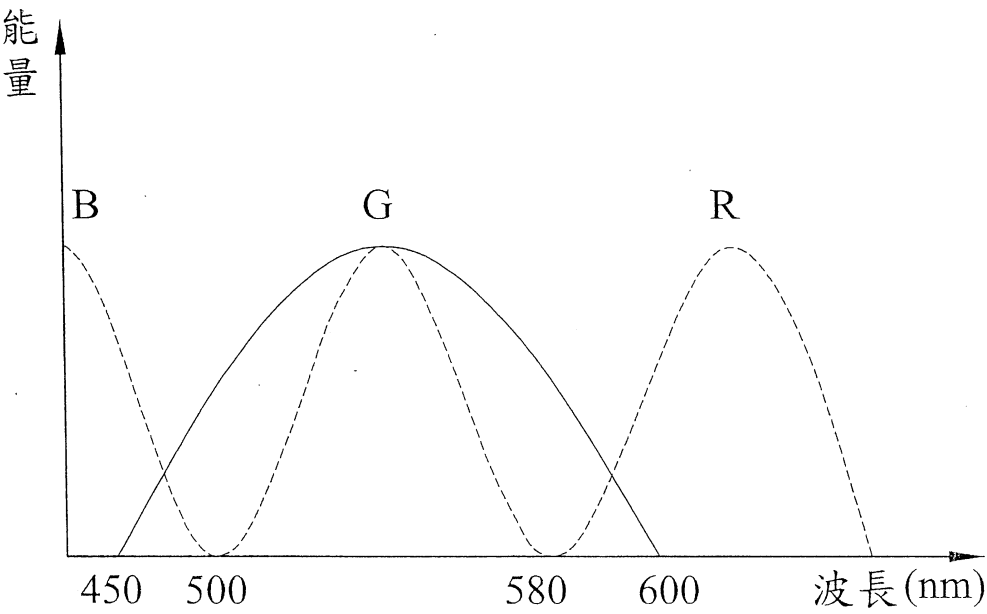
第1圖

圖式



第2圖

圖式



第3圖