

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：96 103332

※ 申請日期：96.1.30

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶投影系統

G03B 21/00

G02B 27/18, 5/04

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

亞洲光學股份有限公司

代表人：(中文/英文)

賴以仁

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(427)台中縣潭子鄉台中加工出口區南二路 22 之 3 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 熊堅智

2. 林耿暉

3. 吳子龍

4. 洪文郎

國 籍：(中文/英文)

1、2、3、4 皆是中華民國

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】

本發明是有關於一種投影系統，特別是指一種具有三個液晶面板的液晶投影系統。

【先前技術】

近年來液晶投影系統已由原本的單片式液晶面板(LCD Liquid Crystal Device)升級到三片式液晶面板，做為影像訊號的來源，尤其是三片式 LCoS(Liquid Crystal on Silicon)面板的設計更能表現出高解析度、高色彩表現度，及高對比度的投影影像。

關於現有使用三片式 LCoS 面板的液晶投影系統，請參考美國專利第 6,454,416 號，該系統中需要在兩個偏極分光鏡(PBS Polarization Beam Splitter)與一個雙色稜鏡(Dichroic Prism)之間增加其它的光學元件，例如：可對單色光轉換光極性的選色相位板(selected-wavelength phase plate)，與可增加光程(Light Path)的玻璃片等；另外，再參考美國專利第 6,819,497 號，該系統中除了兩個偏極分光鏡與一個雙色稜鏡之間也有選色相位板與玻璃片之外，更增加了第三個偏極分光鏡。

對組裝精度要求很高的三片式 LCoS 面板的液晶投影系統，每一偏極分光鏡與雙色稜鏡之間黏合的相對位置必需有相當嚴格的公差，才能使從三個 LCoS 面板反射回來的光線能精準地重疊，讓投影產生的影像有高解析度的表現；隨著 LCoS 面板製作水準的提升，位於 LCoS 面板上的像素

(pixel)尺寸愈來愈小，如此，每一偏極分光鏡與雙色稜鏡之間黏合的相對位置公差愈來愈嚴格，而上述專利中在各偏極分光鏡與雙色稜鏡之間尚有其它光學元件需要黏合的設計，將明顯讓組裝時的困難度增加。

另外，各偏極分光鏡、雙色稜鏡与其它光學元件之間的黏合界面也會造成影像對比度的下降，原因是在操作狀態下，所有元件與黏合用的膠材都會因吸收光線而產生溫度的升高，因各元件的溫度不同與各材質之間的熱膨脹係數不同，造成做為黏合界面的膠材會因材質較軟而產生形變應力，導致該膠材產生應力雙折射 (Stress Birefringence) 現象，如此，從三個 LCoS 面板反射回來的光線在通過該等膠材後，會使投影輸出的影像有對比度下降的負面效果。

綜合上述，在現有使用三片式 LCoS 面板的液晶投影系統中，如果在各偏極分光鏡與雙色稜鏡之間尚有其它光學元件的設計，將會使得組裝時的困難度增加，及投影影像的對比度下降。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可以減少需要黏合的光學元件及增加對比度的液晶投影系統。

於是，本發明液晶投影系統，包含一光源模組、一光管理模組、一訊號模組，及一投影鏡頭。該光源模組輸出一呈第一極性的光束；該光管理模組包括一分離該光束成一第一色光與一雙色光的分色鏡、多數分別反射該第一色光與雙色光的反射件、一供該雙光色轉換成第二極性的相

位板、一供呈第一極性的第一色光輸入的第一偏極分光鏡、一黏合於該第一偏極分光鏡並供呈第二極性的雙色光輸入的第二偏極分光鏡，及一黏合於該第二偏極分光鏡並供分離該雙色光成一第二色光與一第三色光的雙色稜鏡；該訊號模組包括一鄰近該第一偏極分光鏡並供該第一色光的第一極性轉換成第二極性的第一影像單元，及鄰近該雙色稜鏡並分別供該第二、第三色光的第二極性轉換成第一極性的一第二影像單元與一第三影像單元，另外，每一影像單元供對應的色光含有影像訊號；該投影鏡頭鄰近該第二偏極分光鏡，並供該第二偏極分光鏡內含有影像訊號的該等色光投影輸出。

本發明之功效在於：該第一偏極分光鏡與雙色稜鏡分別黏合於該第二偏極分光鏡的二側，該等元件之間沒有其它的光學元件，如此不但減少需要黏合的光學元件，也增加投影輸出的對比度，確實能達到本發明之目的。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之八個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 1，說明本發明液晶投影系統之一第一較佳實施例，本發明液晶投影系統 1 包含有一光源模組 2、一光管理模組 3、一訊號模組 4，及一投影鏡頭 5。

該光源模組 2 包括一可輸出一白色光束 21 的光源 22、及依序排列於該光源 22 輸出方向的一積分透鏡陣列 (Integrated lens array) 23 與一偏極濾光片 (Polarization Filter) 24；當該光束 21 由該光源 22 輸出通過該積分透鏡陣列 23 後，該光束 21 的能量被均勻化而且一圓形的分佈被轉換成一矩形的分佈；之後，通過該偏極濾光片 24，該光束 21 再由雙極性被轉換成只呈一第一極性。

該光管理模組 3 包括一分離該光束成一第一色光 211 與一雙色光 212 的分色鏡 (Dichroic Mirror) 31、二供反射該第一色光的反射件 32、一供反射該雙色光的反射件 33、二分別供聚焦該第一色光與雙色光的聚焦透鏡 34、一供該雙色光 212 轉換成第二極性的相位板 (Phase Plate) 35、一供呈第一極性的第一色光 211 輸入的第一偏極分光鏡 (PBS Polarization Beam Splitter) 36、一抵緊黏合於該第一偏極分光鏡 36 並供呈第二極性的雙色光 212 輸入的第二偏極分光鏡 37，及一抵緊黏合於該第二偏極分光鏡 37 並供分離該雙色光 212 成一第二色光 213 與一第三色光 214 的雙色稜鏡 (Dichroic Prism) 38；其中，該第一、第二偏極分光鏡 36、37 分別沿該投影鏡頭 5 一光軸方向抵緊黏合，而該雙色稜鏡 38 與該相位板 35 分別位於該第二偏極分光鏡 37 的相反兩側且垂直於該光軸方向，而第一、第二偏極分光鏡 36、37 與雙色稜鏡 38 分別是由二個直角稜鏡製成。

該訊號模組 4 提供整個液晶投影系統 1 中該等色光 211、213、214 的影像訊號，並包括一鄰近該第一偏極分光鏡

36 及供該第一色光 211 的第一極性轉換成第二極性的第一影像單元 41，及鄰近該雙色稜鏡 38 並分別供該第二、第三色光 213、214 的第二極性轉換成第一極性的一第二影像單元 42 與一第三影像單元 43，其中，該第二、第三影像單元 42、43 其中一個是與該投影鏡頭 5 位於該光管理模組 3 的同一側。

該投影鏡頭 5 鄰近該第二偏極分光鏡 37，並供整個液晶投影系統 1 的影像投影輸出。

在本第一較佳實施例中，該光源模組 2 中呈第一極性的光束 21 是一呈 S 極的白色光束 21。另外，在該光管理模組 3 中，該分色鏡 31 是一讓一綠色光反射並供一紅色光與一藍色光通過的分色鏡，因此，該第一色光 211 是一綠色光，該雙色光 212 是由一紅色光與一藍色光組成；而該等反射件 32、33 是多數可反射光線的反射鏡；而該相位板 35 是一供該雙色光 212 由 S 極轉換成 P 極(即第二極性)的半波片；而該第一、第二偏極分光鏡 36、37 分別是一供 P 極色光通過而 S 極色光反射的偏極分光鏡；而該雙色稜鏡 38 是一讓藍色光反射並供紅色光通過的雙色稜鏡 38，而其中該第二色光 213 是一藍色光，該第三色光 214 是一紅色光。另外，在該訊號模組 4 中，該第一影像單元 41 是一供該第一色光 211 的第一極性轉換成第二極性並含有影像訊號的 LCoS 面板，該第二、第三影像單元 42、43 分別是供該第二、第三色光 213、214 的第二極性轉換成第一極性並含有影像訊號的 LCoS 面板。

以下用本第一較佳實施例中的各元件，說明該光源模組 2 輸出呈 S 極的光束 21，如何在該光管理模 3 與訊號模組 4 之間行進，並最後由該投影鏡頭 5 投影輸出：

當該 S 極白色光束 21 行進至該分光鏡 31，其中該綠色光被分離並反射，之後，依序經二反射件 32 與一聚焦透鏡 34 後進入該第一偏極分光鏡 36，因為該第一偏極分光鏡 36 是一 P 極偏極分光鏡，因此，呈 S 極的綠色光被反射後朝該第一影像單元 41 方向行進，該第一影像單元 41 使得該綠色光由 S 極轉換成 P 極並含有該第一影像單元 41 的影像訊號，之後，由該第一影像單元 41 反射回該第一偏極分光鏡 36，再依序通過第一、第二偏極分光鏡 36、37 之後輸出，接著，進入該投影鏡頭 5。

另外，當該 S 極白色光束 21 行進至該分光鏡 31，其中的紅色光與藍色光可通過該分光鏡 31 並組成該雙色光 212，之後，依序經一反射件 33 與一聚焦透鏡 34 後通過該半波片，而該半波片使該雙色光 212 由 S 極轉換成 P 極，之後，進入第二偏極分光鏡 37，因為該第二偏極分光鏡 37 是一 P 極偏極分光鏡，因此，呈 P 極的雙色光 212 可直接通過並進入該雙色稜鏡 38，而該雙色稜鏡 38 可將雙色光 212 中的藍色光分離並反射，而讓雙色光 212 中的紅色光色通過；其中，該藍色光朝該第二影像單元 42 方向行進，而該第二影像單元 42 使得該藍色光由 P 極轉換成 S 極並含有該第二影像單元 42 的影像訊號，之後，由該第二影像單元 42 反射回該雙色稜鏡 38，再反射進入該第二偏極分光鏡 37，

之後再由該第二偏極分光鏡 37 反射輸出並進入該投影鏡頭 5；另外，該紅色光則朝該第三影像單元 43 方向行進，而該第三影像單元 43 使得該紅色光由 P 極轉換成 S 極並含有該第三影像單元 43 的影像訊號，之後，由該第三影像單元 43 反射回該雙色稜鏡 38，再依序通過該雙色稜鏡 38 與第二偏極分光鏡 37，之後再由該第二偏極分光鏡 37 反射輸出並進入該投影鏡頭 5。

由於該等影像單元 41、42、43 到第二偏極分光鏡 37 之間的光程是相同的，所以最後含有影像訊號的該等色光 211、213、214 會在該第二偏極分光鏡 37 內混合後才進入該投影鏡頭 5，如此，可投影輸出高色彩表現度的影像。

值得一提的是，為因應本液晶投影系統 1 其它設計需求的考量，各元件之間的光路設計也可以如下變化：該綠色光 211 從離開該分色鏡 31 到進入該第一偏極分光鏡 36 前，也可以只依序經一反射件 32 與一聚焦透鏡 34；或者，該雙色光 212 從離開該分色鏡 31 到進入該第二偏極分光鏡 37 前，也可以依序經二反射件 33、一聚焦透鏡 34、及一相位板 35；或者，也可以將一反射件 33 或一聚焦透鏡 34 設置在該相位板 35 與第二偏極分光鏡 37 之間。

參閱圖 2，說明本發明液晶投影系統 1 之一第二較佳實施例，其中與第一較佳實施例的差異在於：該光管理模組 3 的第一、第二偏極分光鏡 36、37 是由三個直角稜鏡製成。

參閱圖 3，說明本發明液晶投影系統 1 之一第三較佳實施例，其中與第一較佳實施例的差異在於：該光管理模組 3

的第一、第二偏極分光鏡 36、37 與雙色稜鏡 38 是由四個直角稜鏡製成。

參閱圖 4，說明本發明液晶投影系統 1 之一第四較佳實施例，其中與第一較佳實施例的差異在於：該光管理模組 3 的第一、第二偏極分光鏡 36、37 是由三個直角稜鏡製成，且該雙色稜鏡 38 的一邊長是短於該第二偏極分光鏡 37 的一邊長，換句話說，該雙色稜鏡 38 的一截面積是小於第二偏極分光鏡 37 的一截面積。

參閱圖 5，說明本發明液晶投影系統 1 之一第五較佳實施例，其中與第一較佳實施例的差異在於：該訊號模組 4 的第二、第三影像單元 42、43 分別與該投影鏡頭 5 位於該光管理模組 3 的不同側，且該第二影像單元 42 與第一影像單元 41 位於該光管理模組 3 的同一側。

參閱圖 6，說明本發明液晶投影系統 1 之一第六較佳實施例，其中與第五較佳實施例的差異在於：該光管理模組 3 的第一、第二偏極分光鏡 36、37 是由三個直角稜鏡製成。

參閱圖 7，說明本發明液晶投影系統 1 之一第七較佳實施例，其中與第五較佳實施例的差異在於：該光管理模組 3 的第一、第二偏極分光鏡 36、37 與雙色稜鏡 38 是由三個直角稜鏡與一個平行四邊形柱鏡製成。

參閱圖 8，說明本發明液晶投影系統 1 之一第八較佳實施例，其中與第五較佳實施例的差異在於：該光管理模組 3 的第一、第二偏極分光鏡 36、37 是由三個直角稜鏡製成，且該雙色稜鏡 38 的一邊長是短於該第二偏極分光鏡 37 的

一邊長，換句話說，該雙色稜鏡 38 的一截面積是小於第二偏極分光鏡 37 的一截面積。

歸納上述實施例，本發明液晶投影系統 1 其中該光管理模組 3 的第一、第二偏極分光鏡 36、37 與雙色稜鏡 38 是由多數個稜鏡，或多數個稜鏡與一個平行四邊形柱鏡製成，而該等元件 36、37、38 之間沒有需要黏合的其它光學元件，確實能達到本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統的第一較佳實施例；

圖 2 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統的第二較佳實施例；

圖 3 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統第三較佳實施例；

圖 4 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統第四較佳實施例；

圖 5 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統第五較佳實施例；

圖 6 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統第六較佳實施例；

圖 7 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統的一
第七較佳實施例；及

圖 8 是一光路示意圖，說明本發明液晶投影系統的一
第八較佳實施例。

【主要元件符號說明】

1	液晶投影系統	32、33 ..	反射件
2	光源模組	34	聚焦透鏡
21	光束	35	相位板
211	第一色光	36	第一偏極分光鏡
212	雙色光	37	第二偏極分光鏡
213	第二色光	38	雙色稜鏡
214	第三色光	4	訊號模組
22	光源	41	第一影像單元
23	積分透鏡陣列	42	第二影像單元
24	偏極濾光片	43	第三影像單元
3	光管理模組	5	投影鏡頭
31	分色鏡		

五、中文發明摘要：

一種液晶投影系統，包含一光源模組、一光管理模組、一訊號模組，及一投影鏡頭。該光源模組輸出一呈第一極性的光束；該光管理模組包括一分離該光束成一第一色光與一雙色光的分色鏡、多數分別反射該等色光的反射件、一供該雙光色轉換成第二極性的相位板、一供該第一色光輸入的第一偏極分光鏡、一供該雙色光輸入的第二偏極分光鏡，及一供分離該雙色光成一第二色光與一第三色光的雙色稜鏡；該訊號模組包括三影像單元，每一影像單元供對應的色光含有影像訊號；該投影鏡頭供該第二偏極分光鏡內含有影像訊號的該等色光投影輸出。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶投影系統，包含：

一光源模組，輸出一呈第一極性的光束；

一光管理模組，包括一分離該光束成一第一色光與一雙色光的分色鏡、多數分別反射該第一色光與雙色光的反射件、一供該雙光色轉換成第二極性的相位板、一供呈第一極性的第一色光輸入的第一偏極分光鏡、一黏合於該第一偏極分光鏡並供呈第二極性的雙色光輸入的第二偏極分光鏡，及一黏合於該第二偏極分光鏡並供分離該雙色光成一第二色光與一第三色光的雙色稜鏡；

一訊號模組，包括一鄰近該第一偏極分光鏡並供該第一色光的第一極性轉換成第二極性的第一影像單元，及鄰近該雙色稜鏡並分別供該第二、第三色光的第二極性轉換成第一極性的一第二影像單元與一第三影像單元，另外，每一影像單元供對應的色光含有影像訊號；及

一投影鏡頭，鄰近該第二偏極分光鏡，並供該第二偏極分光鏡內含有影像訊號的該等色光投影輸出。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之液晶投影系統，其中，該光源模組輸出呈第一極性的光束是 S 極光束。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡分別沿該投影鏡頭一光軸方向抵緊黏合，而該雙色稜鏡沿垂直於該光軸的方向抵緊黏合於該第二偏極分光鏡。

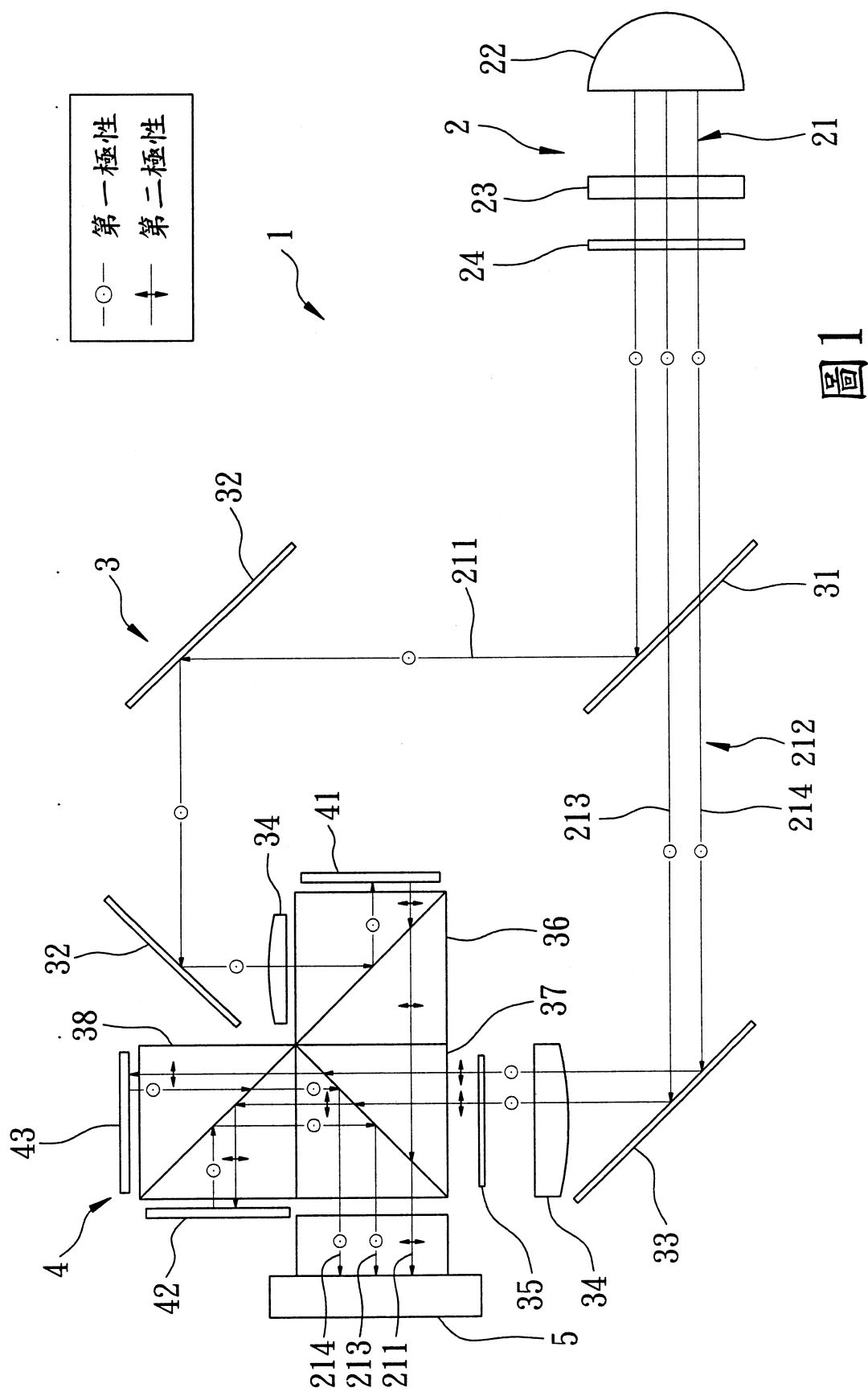
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之液晶投影系統，其中，

該訊號模組的第二、第三影像單元其中一個是與該投影鏡頭位於該光管理模組的同一側。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡與雙色稜鏡分別是由二個直角稜鏡製成。
6. 依據申請專利範圍第 4 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡是由三個直角稜鏡製成。
7. 依據申請專利範圍第 4 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡與雙色稜鏡是由四個直角稜鏡製成。
8. 依據申請專利範圍第 4 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡是由三個直角稜鏡製成，且該雙色稜鏡的一截面積是小於該第二偏極分光鏡的一截面積。
9. 依據申請專利範圍第 3 項所述之液晶投影系統，其中，該訊號模組的該等影像單元分別與該投影鏡頭位於該光管理模組的不同側。
10. 依據申請專利範圍第 9 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡與雙色稜鏡分別是由二個直角稜鏡製成。
11. 依據申請專利範圍第 9 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡是由三個直角稜鏡製成。

12. 依據申請專利範圍第 9 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡與雙色稜鏡是由三個直角稜鏡與一個平行四邊形柱鏡製成。
13. 依據申請專利範圍第 9 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的第一、第二偏極分光鏡是由三個直角稜鏡製成，且該雙色稜鏡的一截面積是小於該第二偏極分光鏡的一截面積。
14. 依據申請專利範圍第 1 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的多數分射件分別是：二供反射呈第一極性的第一色光的反射件，及一供反射呈第一極性的雙色光的反射件。
15. 依據申請專利範圍第 1 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組的相位板是一與該雙色稜鏡分別位於該第二偏極分光鏡相反兩側的半波片。
16. 依據申請專利範圍第 1 項所述之液晶投影系統，其中，該光管理模組更包括有二分別供聚焦該第一色光與雙色光的聚焦透鏡。

十一、圖式



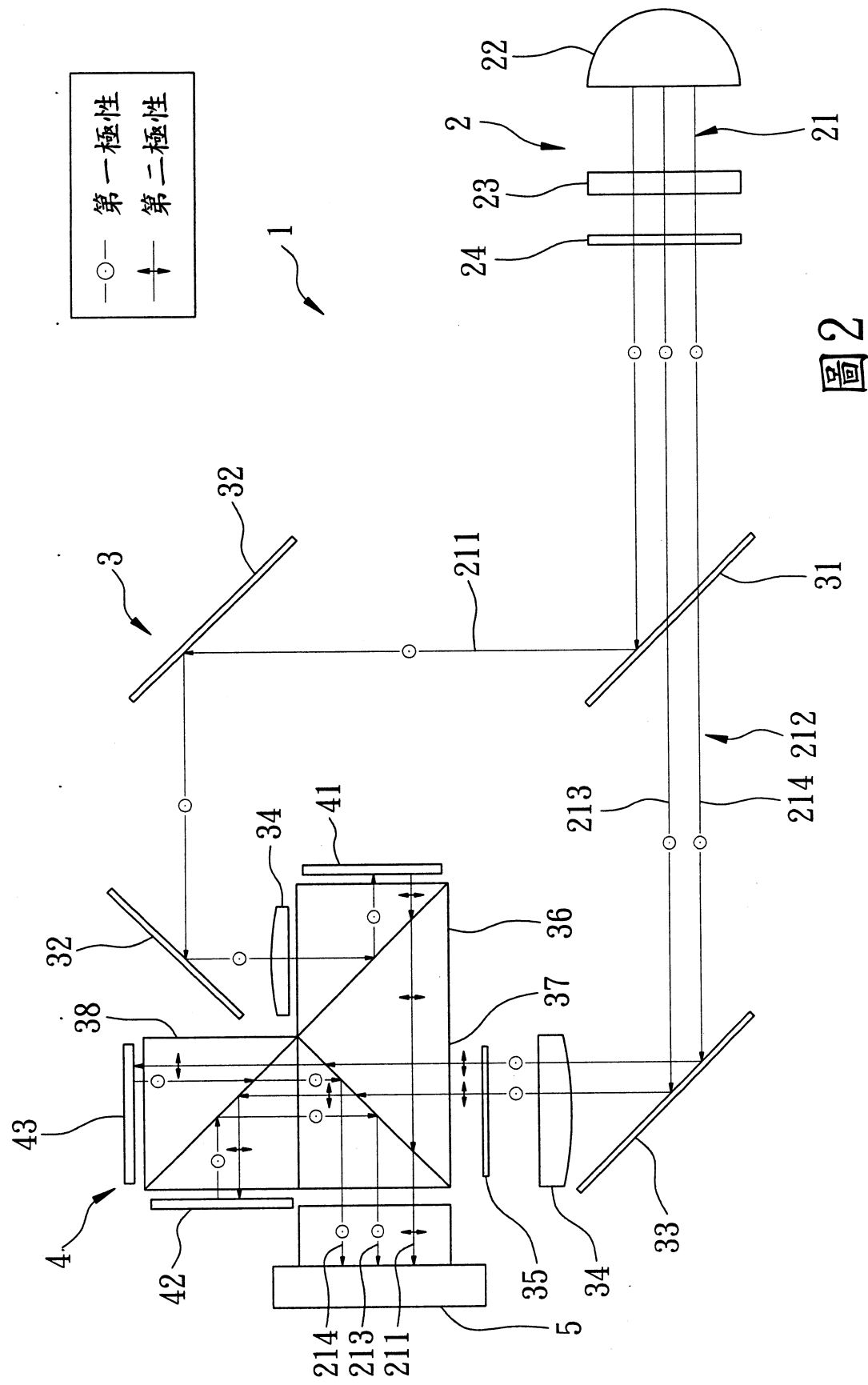


圖2

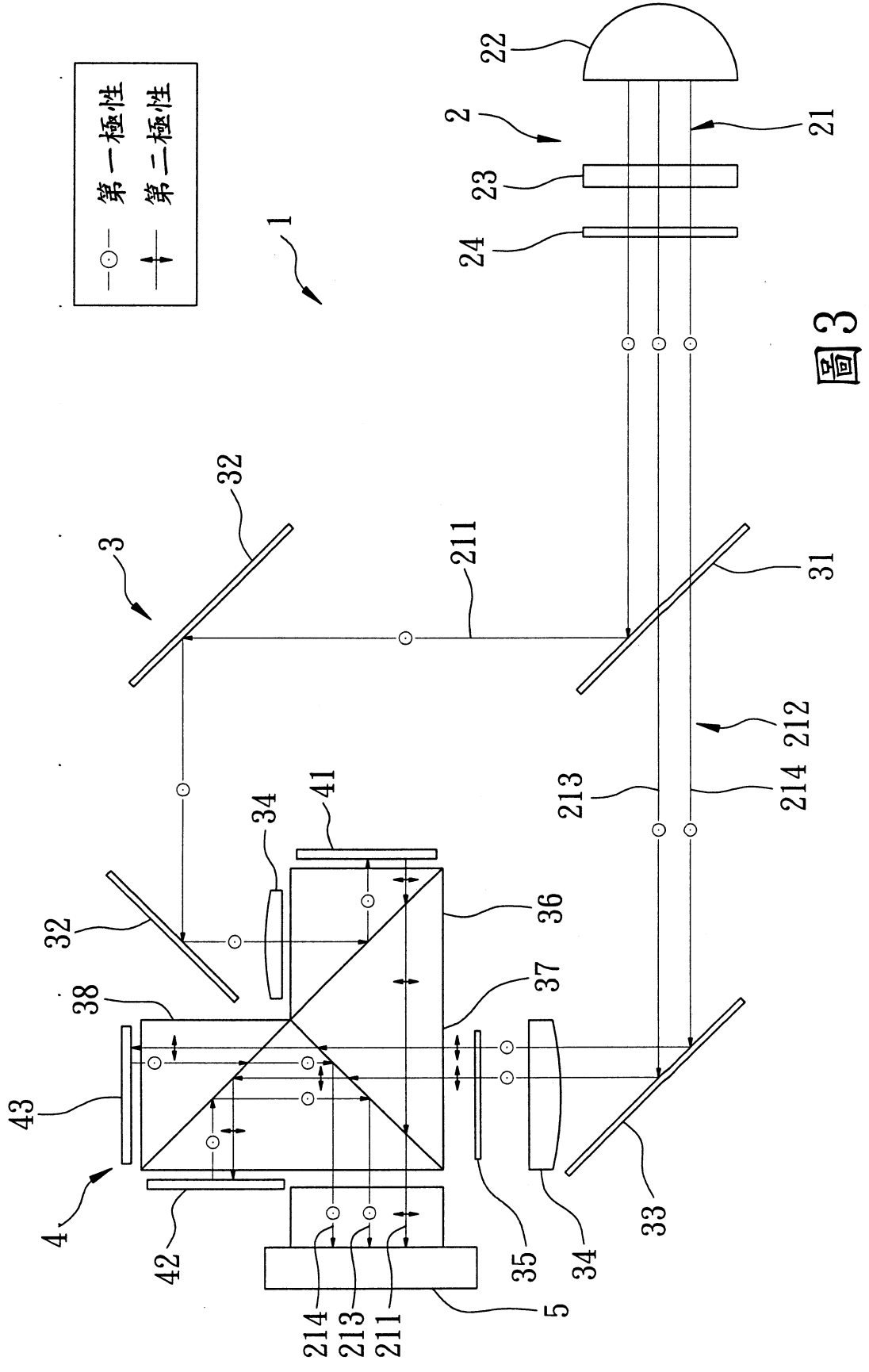


圖3

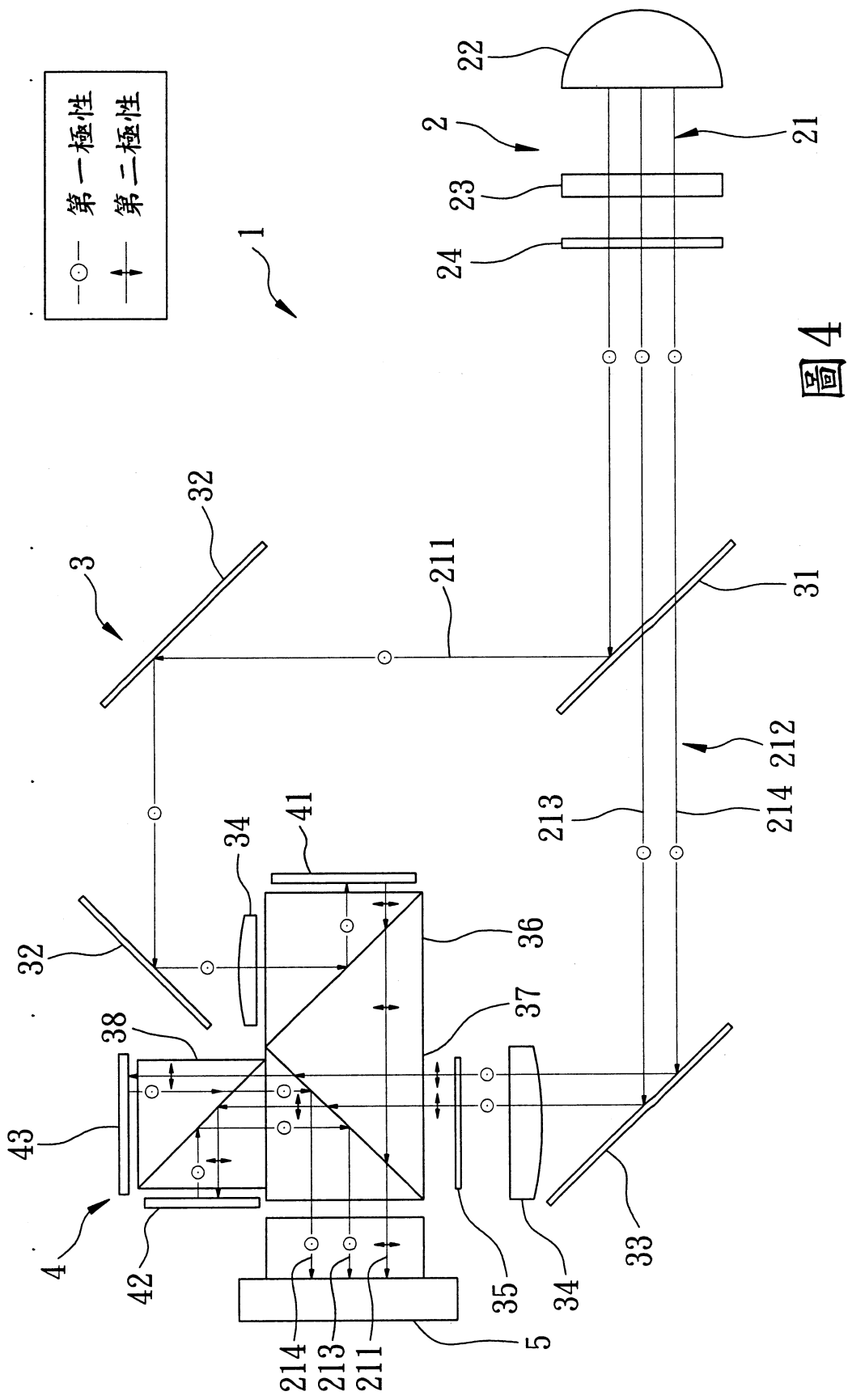


圖4

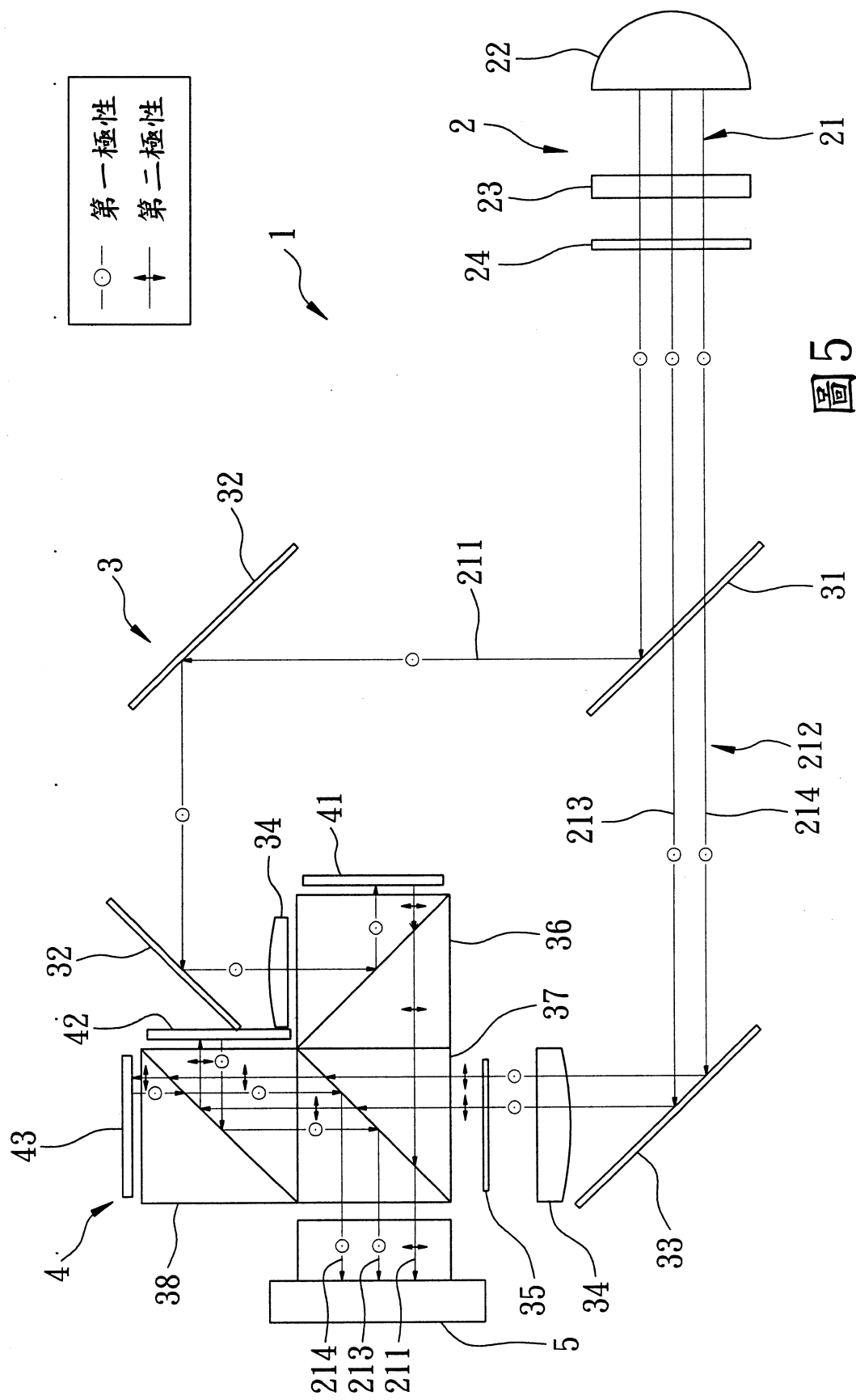


圖5

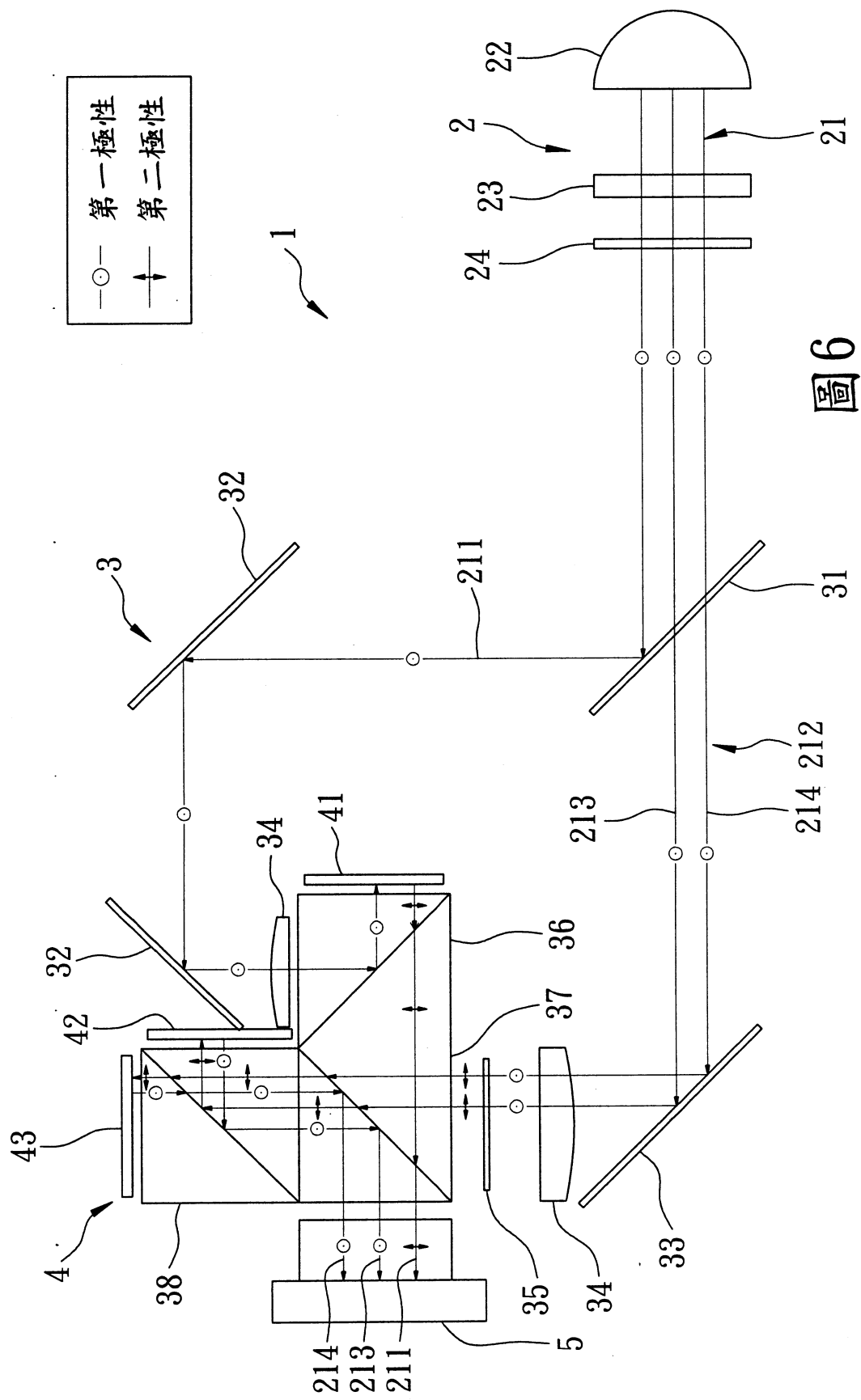


圖6

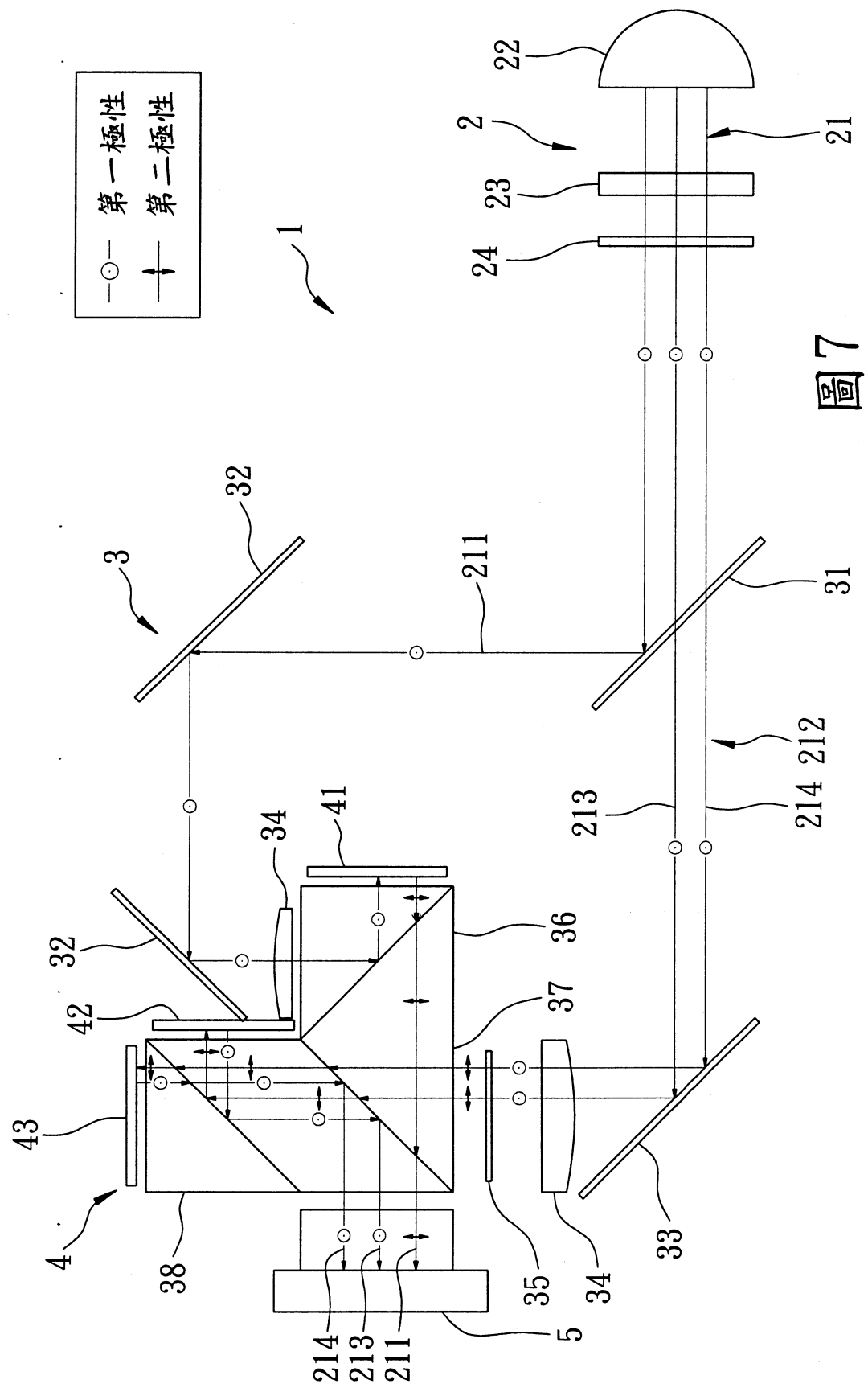


圖7

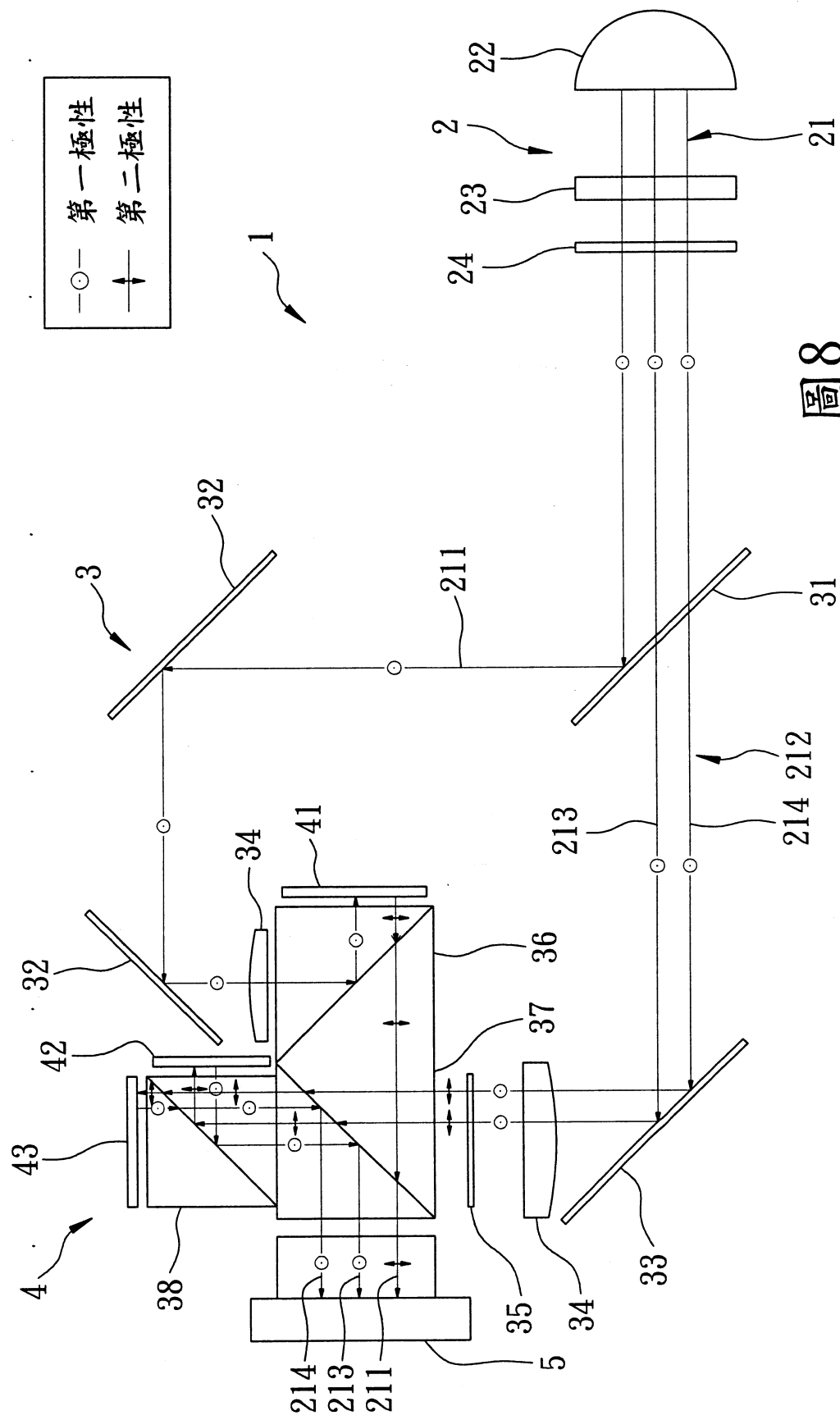


圖8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1·····液晶投影系統	32、33···反射件
2·····光源模組	34·····聚焦透鏡
21·····光束	35·····相位板
211·····第一色光	36·····第一偏極分光鏡
212·····雙色光	37·····第二偏極分光鏡
213·····第二色光	38·····雙色稜鏡
214·····第三色光	4·····訊號模組
22·····光源	41·····第一影像單元
23·····積分透鏡陣列	42·····第二影像單元
24·····偏極濾光片	43·····第三影像單元
3·····光管理模組	5·····投影鏡頭
31·····分色鏡	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：