

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：95146295

※申請日期：95.11.12.11

※IPC分類：

G07B 21/06, 21/28

一、發明名稱：(中文/英文)

具鋸齒型平面反射鏡之投影機

G07B 3/08

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

昂納明達數字顯示技術(深圳)有限公司

代表人：(中文/英文)

那慶林

住居所或營業所地址：(中文/英文)

深圳市高新區麻雀嶺工業區 10 棟 1 號廠房 A-C 區

國籍：(中文/英文) 中國大陸

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

黃旭華

國籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：(無)

☐ 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】

本發明是關於一種投影機，尤其是一種具鋸齒型平面反射鏡之投影機。

5 【先前技術】

在重建並呈現影像之技術領域中，目前常見的顯示器不外乎陰極射線管(CRT)顯示器、液晶顯示器(LCD)、電漿顯示器等固定尺寸顯示器、以及非固定尺寸之投影顯示器。40 吋以下的家用尺寸，無疑地以液晶顯示器與電漿顯示器等平面顯示器在市場價格與接受度方面較具優勢。另方面，若需要將影像資料放大至例如 50 吋以上之較大區域時，一方面，固定尺寸平面顯示裝置之面板製造難度大增，產品良率迅速下降，因此投產與製造成本大幅提昇，預估此種工廠之造價約達十億美元，並非一般企業所能輕易達成；並且，製造完成後之運輸成本與運輸過程之損壞率亦不可忽視。相反地，投影顯示器僅需改變螢幕與機箱之大小，無論電路板或光機本身尺寸均未明顯增大，因此在大尺寸的顯示領域，仍以投影顯示器為主。

10
15

投影機依照其光機與顯示幕之相關位置，可被區分為光機與觀賞者在顯示幕同側之前投式投影機，與光機藏在顯示幕後方機箱的背投式投影機。對於背投式投影機，除畫面亮度與解析度要高，另一個常被觀察的重點往往是機箱所佔尺寸要盡可能微型化。亦即，當顯示幕高度與寬度增大時，要在有限的最小厚度內，將光束正確投射於顯示

20

幕上之相對像素位置，並被精密聚焦呈現。

如圖 1 美國第 6896375 號發明專利所示，該背投式投影機 1 具有一機箱(圖未示)、容置於機箱中之光機 11、透鏡組 12、反射鏡組 13、及顯示幕 14。其中該顯示幕 14 具有如圖 2 所示之一內外同心之多層菲涅耳透鏡(Fresnel lens)結構包括內部全反射菲涅耳透鏡區 141、透射區 142、傳統折射菲涅耳透鏡區 143；且如圖 3 所示，該透鏡組包括一中繼透鏡(relay lens)組群 121 及一廣角透鏡組群 122，藉由廣角透鏡組群 122 將來自於光機 11 並穿過中繼透鏡組群 121 的受調制光束發散至一約 153 度之寬闊立體角，最後由顯示幕 14 轉向至約垂直指向機箱前側。

然而，一方面顯示幕 14 之同心圓多層次溝槽結構精緻且複雜，製作相當不易，另方面廣角透鏡組群 122 藉由多個半徑漸增之凹透鏡，讓行經之光束立體角漸次發散過程中，隨每一透鏡遠離鏡心位置之拋磨誤差遞增、以及受到透鏡半徑增大而放大之誤差影響，在接近邊緣部分易形成相差而較難正確聚焦。是以，此種大量運用非球面透鏡之結構，將提高製程的困難度、降低良率、價格因而昂貴，使該種投影機難以推廣。

此外，如圖 4 及圖 5 美國第 6631994 號發明專利所示，係利用一可造成正畸變(pincushion distortion)之反射鏡 23，將入射光束依照入射角度不同而被分別反射；使得反射鏡 23 上下端所反射光束間之夾角，比原先入射光束間之夾角更大，達到約 160 度角。亦即，反射光束被大

幅分散，從而在一極短距離中，達成大幅放大原先光機
21 所投射影像之目的，讓背投影電視之前後距離縮短，
以構成一薄形投影顯示器 2。另如圖 5，為補償該反射鏡
23 造成如圖 5(C)所示之影像正畸變，該發明揭露在反射
5 鏡 23 與光機 21 間，預先設置一造成如圖 5(B)所示桶形畸
變(負畸變，barrel distortion)之透鏡組 22，使得由光源 20
經數位微鏡組(digital micro-mirror device; DMD)架構之
光機 21 所投射出如圖 5(A)所示的影像，先受到負畸變，
再由反射鏡正畸變而被正確形成如圖 5(D)所示而顯示於
10 顯示幕 24 上。

為便於說明，圖 6 所示僅為一簡化圖例，其中，光機
31 所投射出之所有光束僅以最上端及最下端兩束主光線
35、36 作為代表，且將反射鏡 33 之反射暫時忽略，而將
顯示幕鏡射虛擬搬移至反射鏡 33 後方之位置 34。在此，
15 將被投射至顯示幕最下方之主光線稱為第一光束，其行進
路線較接近光軸；將被投射至顯示幕最上方之主光線稱為
第二光束，其行進路線明顯與光軸夾一較大傾斜角度。

當以透鏡組 32 作為區分，可以發現透鏡組 32 上游之
第一光束 35、第二光束 36、與光機 31 之投射面大致呈現
20 一較小之第一三角形。相對地，在透鏡組 32 下游，第一
光束 35'、第二光束 36'、及顯示幕 34 亦構成一較大之第
二三角形。基於透鏡組 32 之光程補償效果，第二三角形的
顯示幕 34 可以虛線位置 34'標示。由此，可以發現第一
與補償後之第二三角形為相似形，亦即，依照此簡化之模

型，由光機 31 投射面射出之影像，將可被大致清晰呈現於該顯示幕。此結構巧妙地運用與顯示幕呈傾斜方向行進之發散光束，並以非平面反射鏡 33 將發散角更增大，確實有效縮短投影顯示器之厚度。

5 另一方面，若以遠心系統之液晶裝置作為空間調制裝置的光機，因為液晶裝置僅能調制垂直入射極化光之透光率，至於斜向入射之光束將造成漏光現象，無法被有效阻絕，因此，無法採用斜向之入射或反射光束。如圖 7 所示，當此種遠心系統光機 41 下端投射主光線之第三光束 45 與
10 上端投射主光線之第四光束 46 彼此平行，即使同樣進入透鏡組 42，並被非球面反射鏡 43 反射至顯示幕 44，但因為第四光束之光程明顯不同於圖 6 的第二光束，致使透鏡組 42 上游無法構成一三角形，更遑論與下游之光束 45'、46'、及 44' 構成之三角形形成一相似形；致使此種遠心系
15 統無法適用於上述架構。亦因此，該結構中所運用之傾斜方向行進之光束，僅能採用例如 DLP 架構之光機，無法被推廣至遠心系統之具液晶板光機架構。

 尤其，上述正畸變反射鏡受限於其特殊形狀，最接近顯示幕之鏡心位置與最遠離顯示幕之角落位置，相對於顯示幕之垂直距離可差距約十公分，一方面造成投影機本身
20 厚度無法順利進一步縮減，迫使投影顯示器較等離子顯示器等競爭商品之整體厚度超過兩倍；另一方面，正畸變之反射鏡與桶形畸變之透鏡組群在組裝與調校具有相當困難度，亦因此使其良率不易提升。

【發明內容】

因此，本發明之目的在提供一種具鋸齒型平面反射鏡之投影機，使得薄形投影機採用遠心系統光機成為可行。

5 本發明之另一目的在提供一種運用鋸齒型平面反射鏡，使結構單純化，組裝簡便的具鋸齒型平面反射鏡之投影機。

本發明之再一目的在提供一種運用鋸齒型平面反射鏡，使投影機整體厚度大幅縮減的具鋸齒型平面反射鏡之投影機。

10 故本發明之具鋸齒型平面反射鏡之投影機，包含：一顯示幕；一對應該顯示幕、具有一基面及相反於該基面並具複數自一基點發散而沿一軸線對稱的弧形作用區之一鋸齒面、且該基面及該鋸齒面之一的表面上塗佈有一反射層之鋸齒型平面反射鏡，其中除對應該基點之弧形作用
15 區，各弧形作用區分別具有一面向該基點之向斜部、一背向該基點之背斜部、一向斜部與背斜部相鄰接之近顯示幕帶、及向斜部/背斜部與相鄰作用區背斜部/向斜部相鄰接之遠顯示幕帶，各該近顯示幕帶與遠顯示幕帶之高度差係遠小於該鋸齒面之任一邊長；一與該鋸齒型平面反射鏡組
20 夾一角度之一初級反射鏡；及一具遠心系統空間調制裝置而用以經該初級反射鏡轉向並經該鋸齒型平面反射鏡而投射一被調制光束至該顯示幕之光機。

由於鋸齒型平面反射鏡之厚度甚薄，即近顯示幕帶與遠顯示幕帶與顯示幕距離差甚小，光束行經後方鋸齒型平

面反射鏡組至顯示幕的光程差因而受到明顯抑制，不易產生正畸變，從而撇除需以桶形畸變預先補償之需求，使得整體組裝結構簡化，降低製程難度及製造成本，有效提升良率；並且由於該反射鏡之厚度甚薄，可以大幅減少投影機整體外殼厚度，使產品大幅微型化與精緻化；並可解決斜向投射時，鏡頭組上游光束主光線彼此平行、而下游之光束主光線彼此傾斜所造成之相差，使遠心系統光機可被順利運用於此種具有非球面反射鏡組，並被傾斜投射於顯示幕之投影機。

10 【實施方式】

本發明的技術內容、特徵與達成效果，配合以下參考圖與對應的較佳實施例詳細說明，將可被清楚顯現。

本案投影機第一較佳實施例之結構如圖 8 所示，依序包含一遠心系統光機 51、一透鏡組群 52、一初級反射鏡 53、一鋸齒型平面反射鏡組 54、及一顯示幕 55。

其中，長方形的鋸齒型平面反射鏡組 54 如圖 9 所示，係以一拋物面鏡為基礎，定與拋物面 540 相對的平坦面為一基面 541，並以垂直於該基面 541 的拋物面 540 對稱軸線 542、及對稱軸線 542 與基面 541 交會的基點 5420 為準，以同心圓柱面例如標號 543、544 所示者切割該拋物面 540，構成如標號 545、546、547 等之複數弧形面，並省略每一同心圓柱範圍內，接近基面 541 之平行區域 545'、546'、547'，使得弧形面 545、546、547 向基面 541 內縮，形成如標號 545''、546''、547'' 之弧形作用區。

而如圖 10 在各弧形作用區 545”、546”、547”遠離基面 541 側，則由各作用區 545”、546”、547”面向該基點 5420 之向斜部 5451”、5461”、5471”與背向該基點 5420 之背斜部 5452”、5462”、5472”共同構成一鋸齒面 548。

- 5 在本例中，一反射層 549 係被鍍設於鋸齒面 548 上，並為保護反射層結構 549，在其前方設置一保護層。

- 由於本例中各向斜部 5451”、5461”、5471”與對應背斜部 5452”、5462”、5472”相鄰接之近顯示幕帶 5450”、5460”、5470”實質上位於平行基面 541 之同一平面上，使得本例中鋸齒型平面反射鏡組 54 整體大致呈一平面狀。
- 10 另一方面，近顯示幕帶 5450”、5460”、5470”與接近基面 541 而遠離顯示幕之遠顯示幕帶 5450’、5460’、5470’間之高度差遠小於反射鏡組 54 及該鋸齒面 548 之任一邊長，亦使得鋸齒型平面反射鏡組 54 雖具有拋物面鏡之光學性質，但整體厚度得以大幅縮減。
- 15

- 當然，由於實際形成之鋸齒狀的向斜部與背斜部尺寸均甚小，相鄰同心圓之間距並非必須遞減，亦可因特殊之反射效果規劃而呈現疏密排列。且因來自光機之被調制光束受到初級反射鏡 53 轉向後，鋸齒型平面反射鏡組 54 是以平行於顯示幕 55 之方向設置，若投影機之機殼大致為長方體，則顯示幕 55 與鋸齒型平面反射鏡組 54 恰可平行組裝於殼體前後側，組裝相當容易、良率因而提高。更由於鋸齒型平面反射鏡甚薄，即近顯示幕帶及遠顯示幕帶與顯示幕距離差甚小，光束行經後方鋸齒型平面反射鏡組至
- 20

顯示幕的光程差因而明顯縮減，大幅減輕所產生之正畸變，從而免除以桶形畸變透鏡預先補償之需求，使得整體組裝結構簡化，降低製程難度及製造成本。

並如圖 11 所示，受鋸齒型平面反射鏡組 54 向斜部與背斜部之構型影響，來自初級反射鏡 53 之入射光束在受反射後，並非依循與原入射角相等之反射角，朝向顯示幕 55 行進，反之，當入射角度為 50 至 69 度，反射之角度則被擴張至 60 至 79 度，使得影像資料放大效果益形顯著，反射鏡組 54 與顯示幕 55 間之距離從而可以更進一步縮短。

當然，如熟於此技術者所能輕易理解，反射層並非必須設置於鋸齒型平面反射鏡組面向顯示幕側，亦可如圖 12 所示，將反射層 649 設置於鋸齒型平面反射鏡組 64 背離顯示幕側，使得來自光機之光束係在鋸齒型平面反射鏡組 649 內往返後，再被投射至顯示幕上。

歸納上述，本發明具鋸齒型平面反射鏡組之投影機，確實能將反射鏡組整體扁平化、降低其所造成之光程差、並減少因該光程差而導致之畸變，達成簡化整體投影機結構而降低成本、使組裝更容易而提升產品良率、縮減產品整體厚度之功效，更使採用遠心結構之光機成為可能，由本發明揭露之技術確實能達到本案前述目的。惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，不能僅以此實施例之揭露限定本發明實施之範圍；凡依本發明申請專利範圍及說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，仍屬本案涵蓋

之範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1 是美國第 6896375 號發明專利之結構示意圖。

圖 2 是圖 1 之顯示幕結構示意圖。

5 圖 3 是圖 1 之光機與鏡頭組結構示意圖，說明廣角透鏡組群之角度擴散效果。

圖 4 是美國第 6631994 號發明專利之結構示意圖。

圖 5 是圖 4 各光學元件組對通過影像之形變狀況示意圖。

10 圖 6 是圖 4 結構對應非遠心系統光機之示意圖，說明該結構適用原理。

圖 7 是圖 4 結構對應遠心系統光機之示意圖，說明該結構何以不適用遠心系統。

15 圖 8 是本案投影機第一較佳實施例之結構正視示意圖。

圖 9 是本案具鋸齒型反射鏡組之側視示意圖，說明其構成。

圖 10 是本案具鋸齒型反射鏡組之結構示意圖。

圖 11 是本案鋸齒型反射鏡組之反射方式示意圖。

20 圖 12 是本案具鋸齒型反射鏡組第二較佳實施例側剖視示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1…背投式投影機
- 2…投影顯示器
- 11、21、31、41、51…光機
- 5 12、22、32、42、52…透鏡組
- 13…反射鏡組
- 14、24、34、34'、44、44'、55…顯示幕
- 20…光源
- 23、33、43、53…反射鏡
- 10 35、36、35'、36'、45、46、45'、46'…光束
- 54、64…鋸齒型平面反射鏡組
- 121…中繼透鏡組群 122…廣角透鏡組群
- 141…內部全反射菲涅耳透鏡區
- 142…透射區
- 15 143…傳統折射菲涅耳透鏡區
- 540…拋物面 541…基面
- 542…軸線 543、544…切割
- 545、546、547…弧形面
- 548…鋸齒面 549、649…反射層
- 20 545'、546'、547'…平行區域
- 545"、546"、547"…弧形作用區
- 5420…基點
- 5450'、5460'、5470'…遠顯示幕帶
- 5450"、5460"、5470"…近顯示幕帶
- 25 5451"、5461"、5471"…向斜部
- 5452"、5462"、5472"…背斜部

五、中文發明摘要：

本發明是關於一種具鋸齒型平面反射鏡之投影機，具有非常短的投影距離；此鋸齒型反射鏡改變投影的光線束為非常廣角的光線束達成短投影距離的目的；搭配此鋸齒型反射鏡的投影鏡頭；必須校正光程差異以消除光學像差而得到畫質清晰的影像。

一般為達成非常廣角的投影系統；必須使用非常多的鏡片校正像差而且得到還是有嚴重畸變的影像；使用非球面反射鏡則系統的調校非常敏感；使用本案描述的鋸齒型平面反射鏡則非常容易裝置調整；而且此投影系統的體積更為薄型化。

15 六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種具鋸齒型平面反射鏡之投影機，包含：

一顯示幕；

5 一對應於該顯示幕、具有一基面及相反於該基面並具複數自一基點發散而沿一軸線對稱的弧形作用區之一鋸齒面、且該基面及該鋸齒面之一的表面上塗佈有一反射層之具鋸齒型平面反射鏡，其中除對應該基點之弧形作用區，各弧形作用區分別具有一面向該基點之向斜部、一背向該基點之背斜部、一向斜部與背斜部相鄰接之近顯示幕帶、及向斜部/背斜部與相鄰作用區背斜部/向斜部相鄰接之遠顯示幕帶，各該近顯示幕帶與遠顯示幕帶之高度差係遠小於該鋸齒面之任一邊長；

一與該具鋸齒型平面反射鏡組夾一角度之一初級反射鏡；及

15 一具遠心系統空間調制裝置而用以經該初級反射鏡轉向並經該具鋸齒型平面反射鏡組而投射一被調制光束至該顯示幕之光機。

2.如申請專利範圍第1項所述具鋸齒型平面反射鏡之投影機，其中該遠心系統空間調制光機係一液晶系統光機。

20 3.如申請專利範圍第1項所述具鋸齒型平面反射鏡之投影機，其中該鋸齒面係實質平行於該顯示幕。

4.如申請專利範圍第1項所述具鋸齒型平面反射鏡之投影機，其中該基面係位於較該鋸齒面遠離該顯示幕處。

5.如申請專利範圍第4項所述具鋸齒型平面反射鏡之投影

機，其中該反射層係塗佈於該鋸齒面朝向該顯示幕側。

6.如申請專利範圍第1項所述具鋸齒型平面反射鏡之投影機，其中該光機係被設置成具有一與該顯示幕平行之一投射光軸。

5 7.如申請專利範圍第1項所述具鋸齒型平面反射鏡之投影機，其中該鋸齒型平面反射鏡之該等向斜部與背斜部，係具有一使得來自該初級反射鏡入射光之入射角，角度小於自該鋸齒型平面反射鏡反射至該顯示幕之反射角的形狀。

十一、圖式

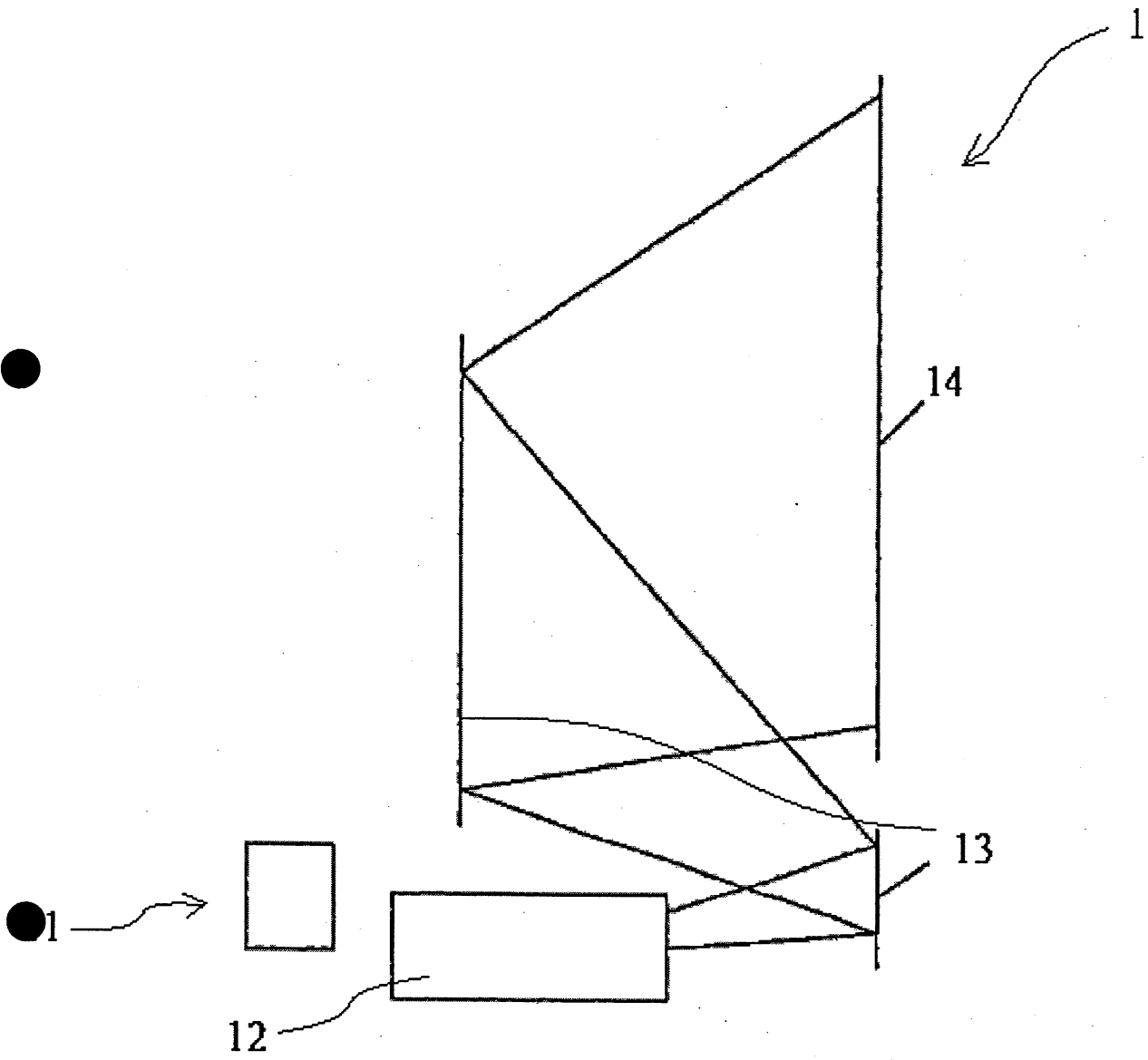


圖 1

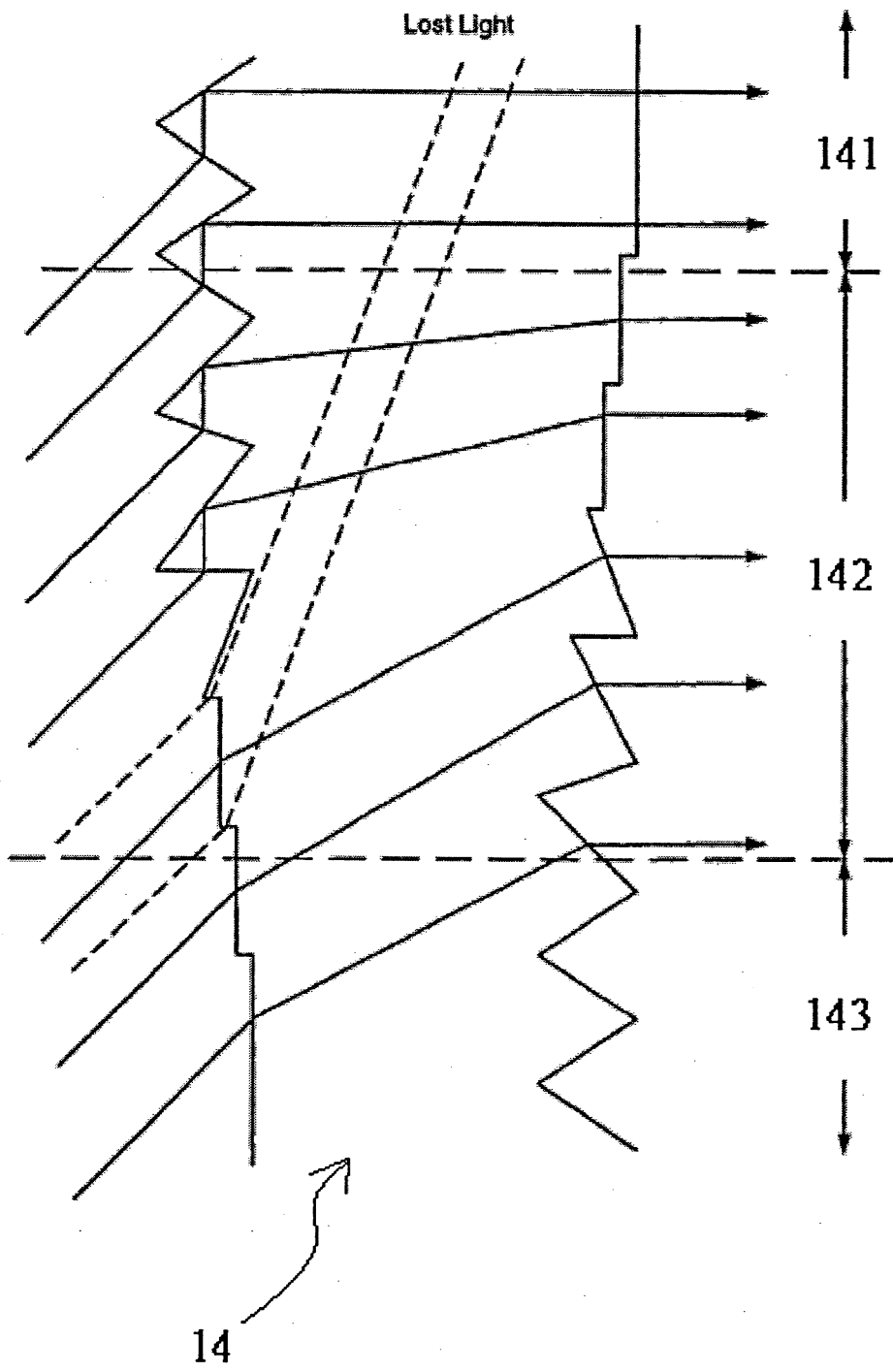


圖 2

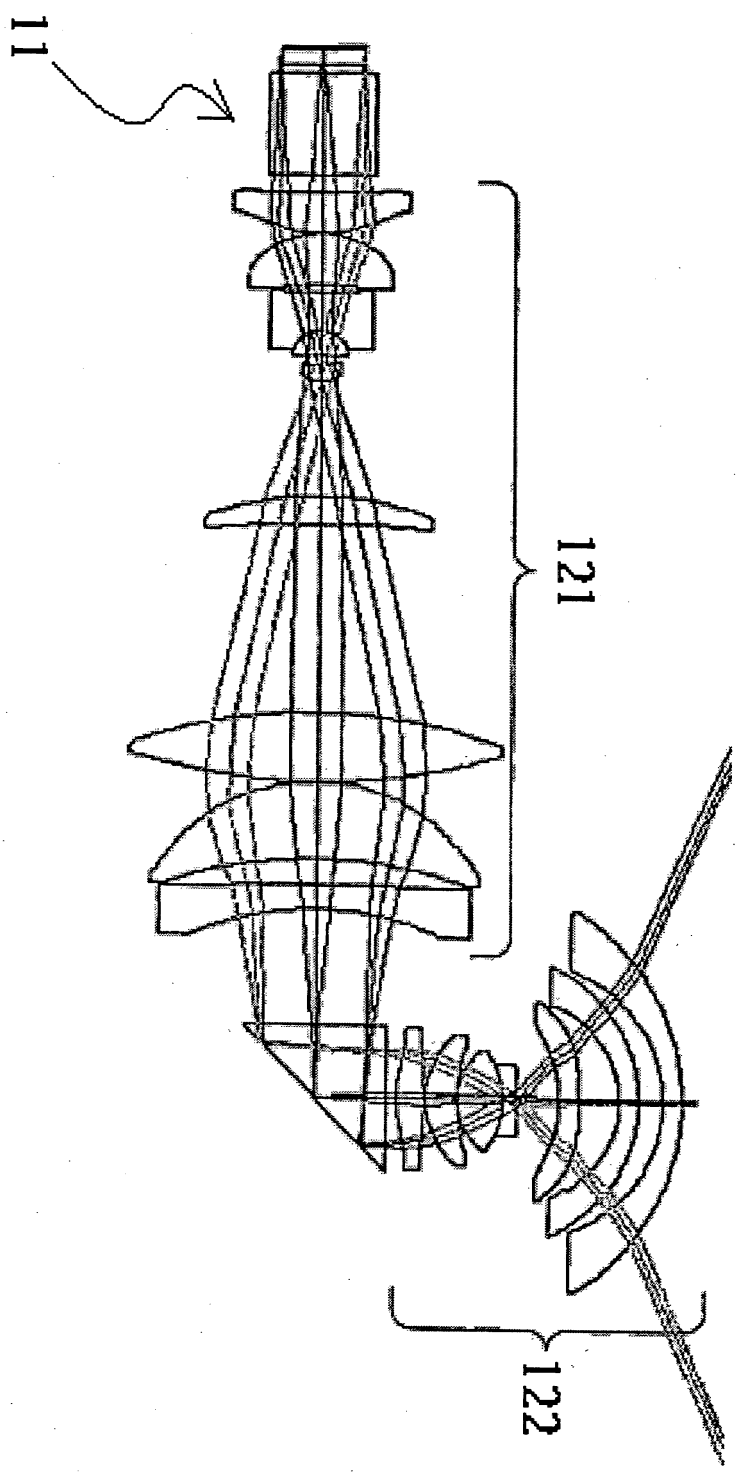


圖 3

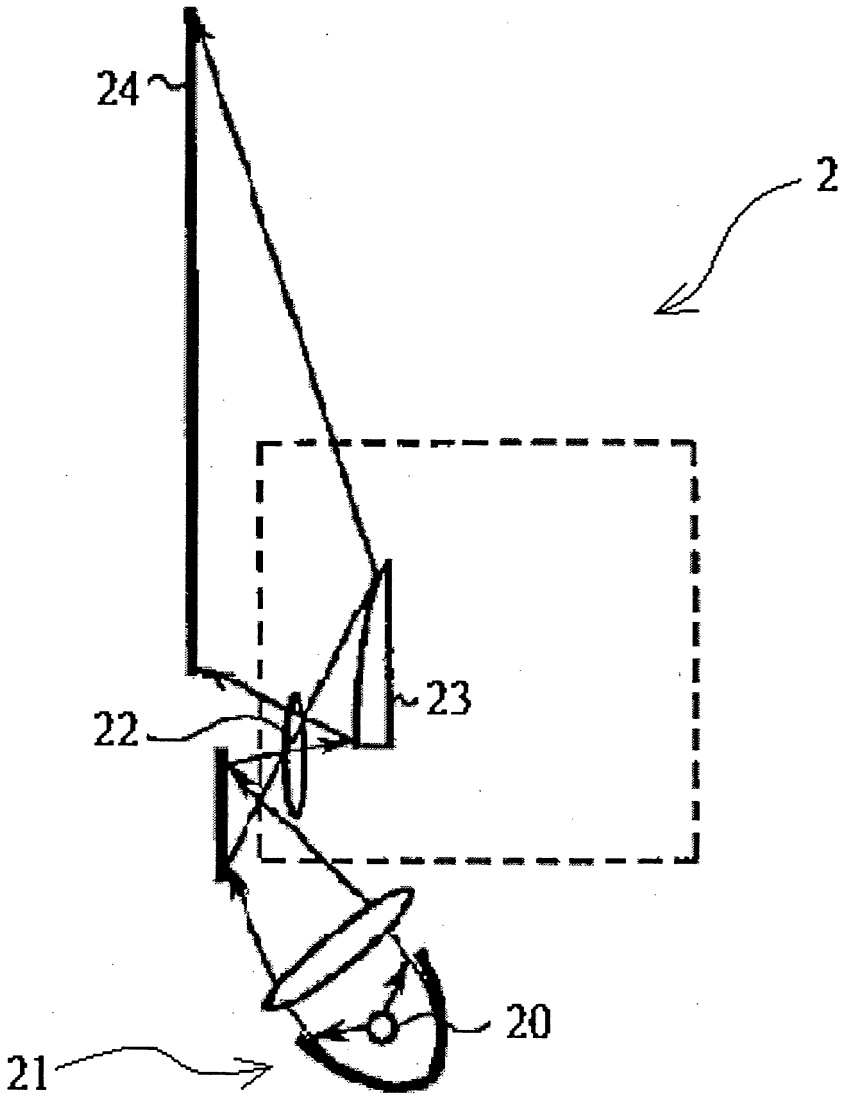


圖 4

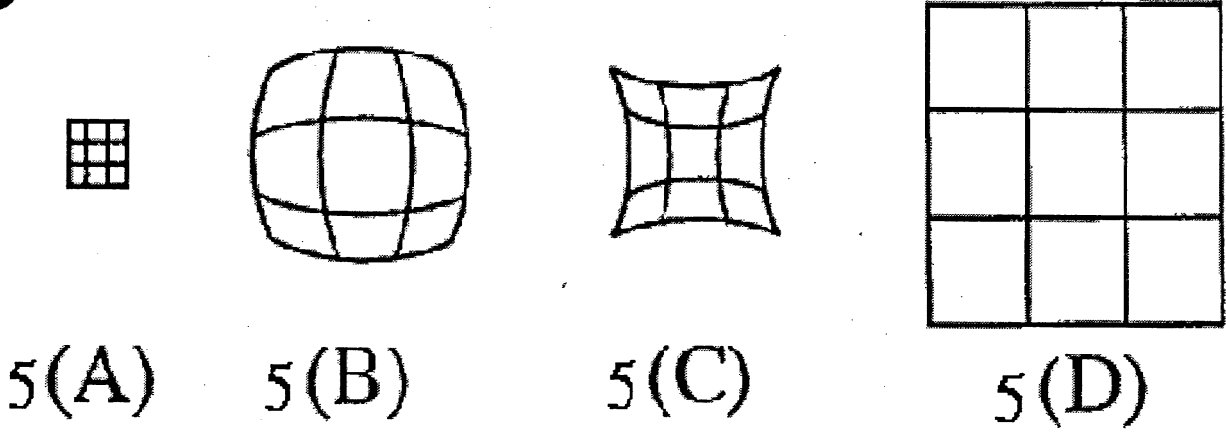


圖 5

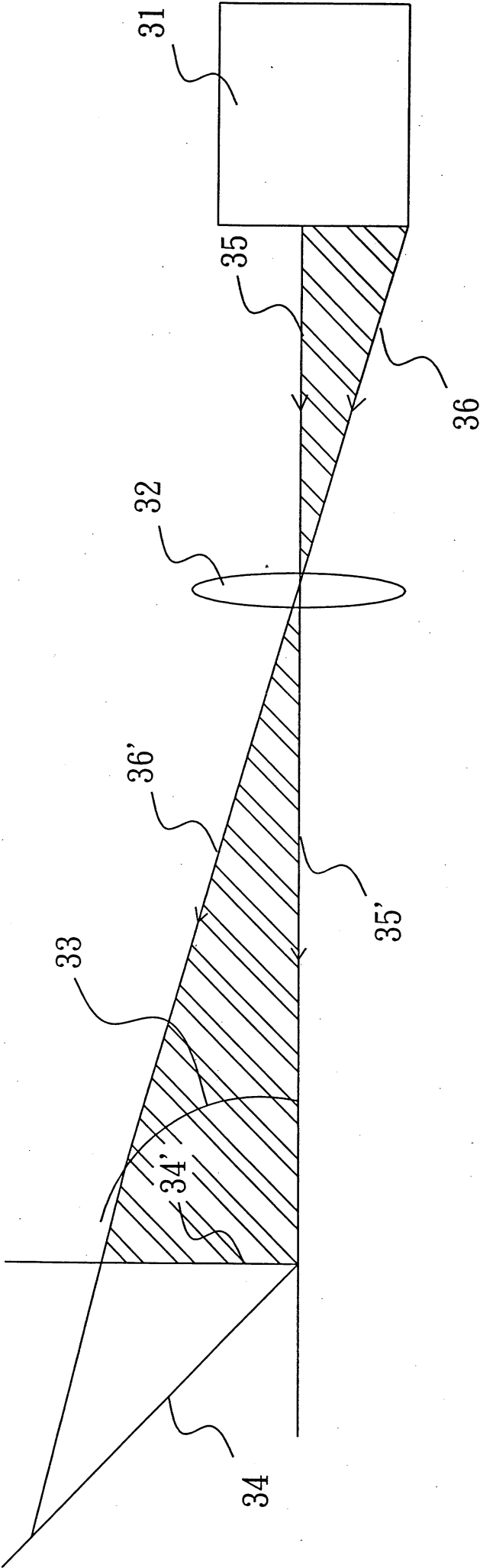


圖 6

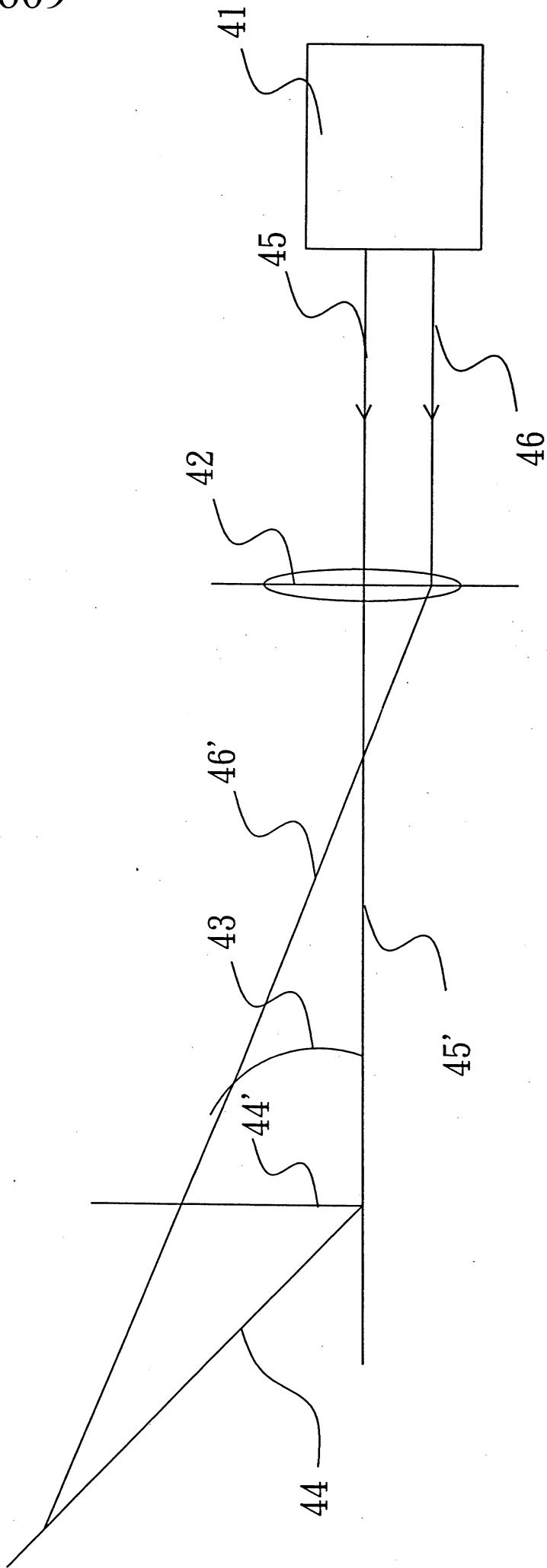


圖 7

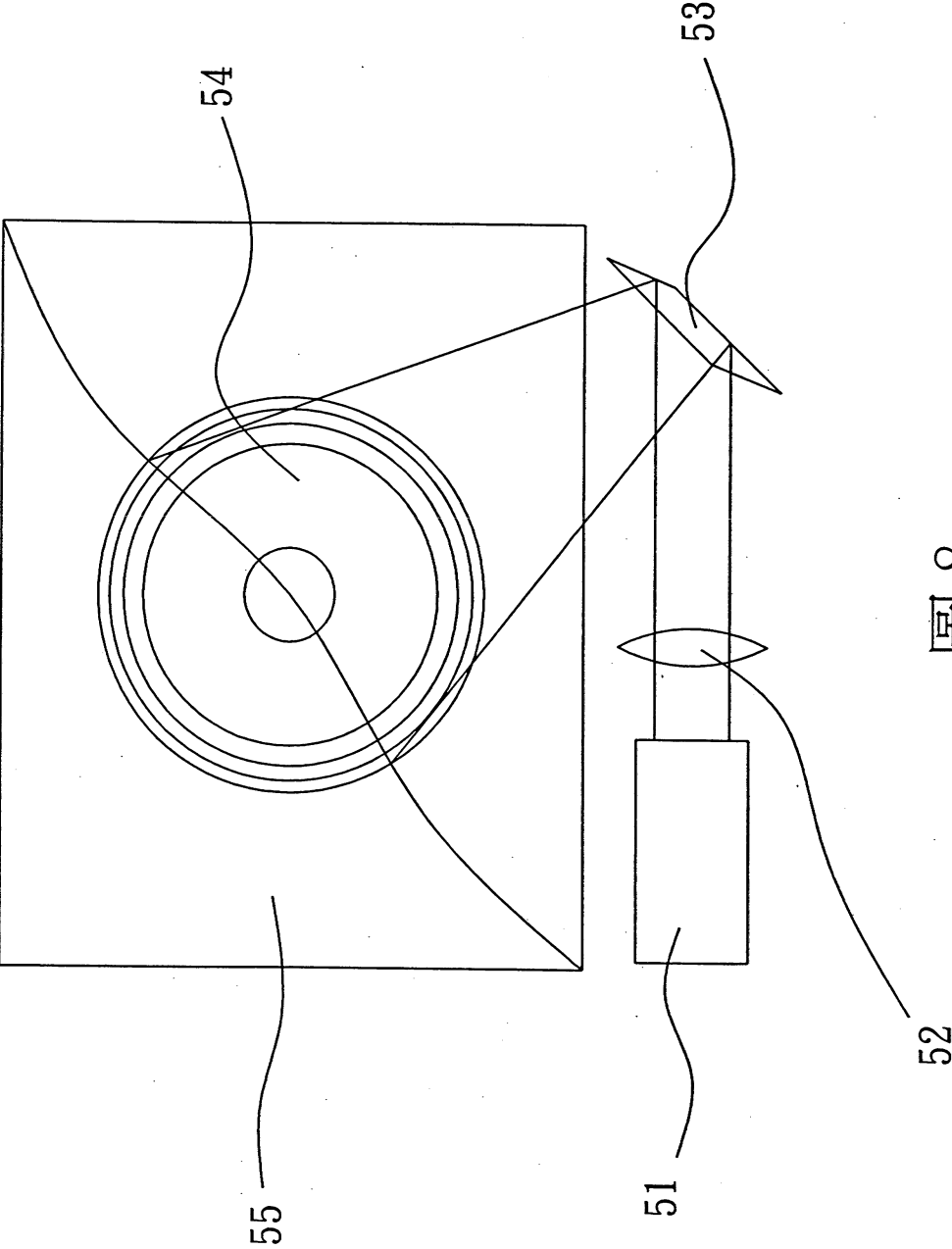


圖 8

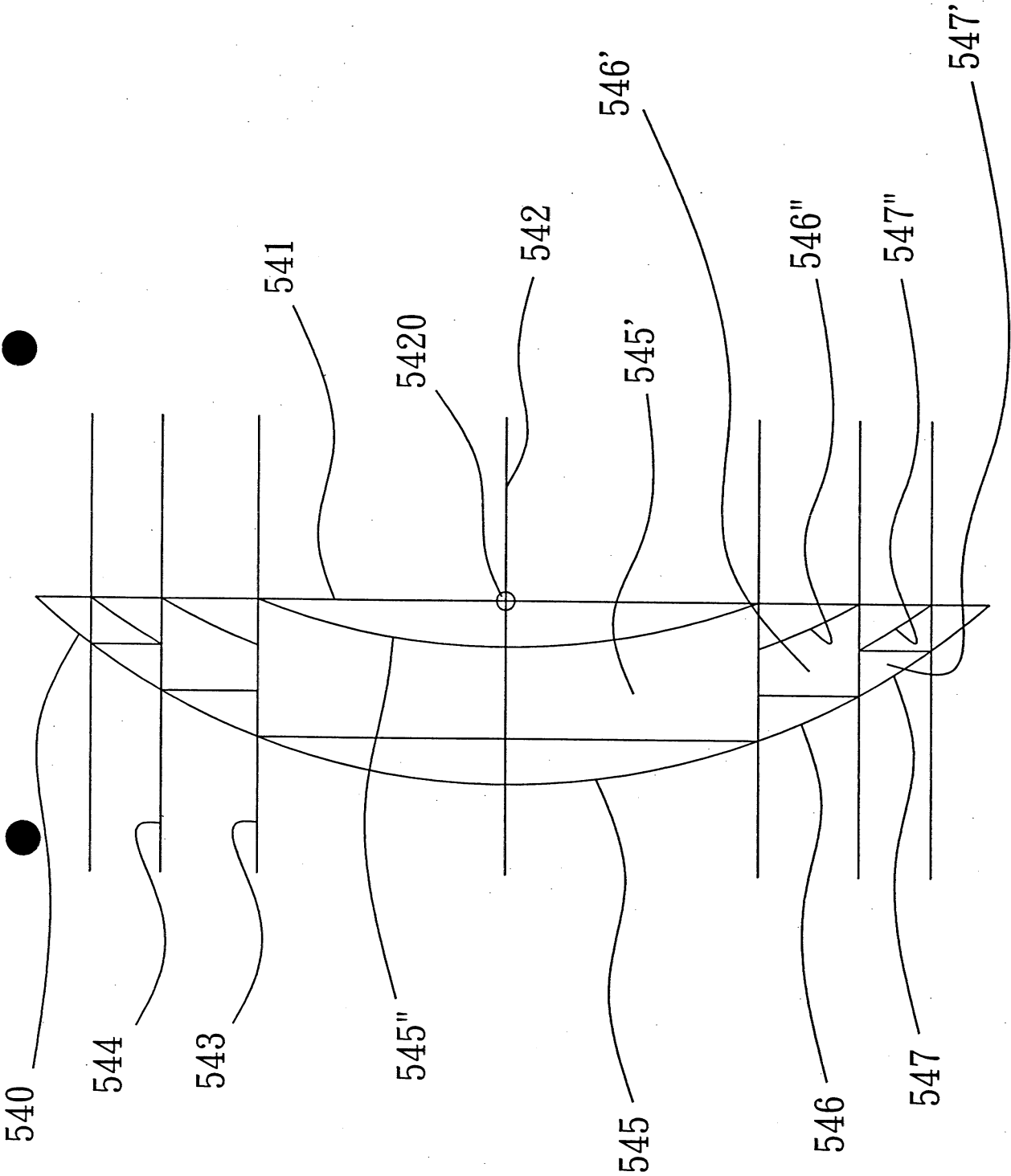


圖 9

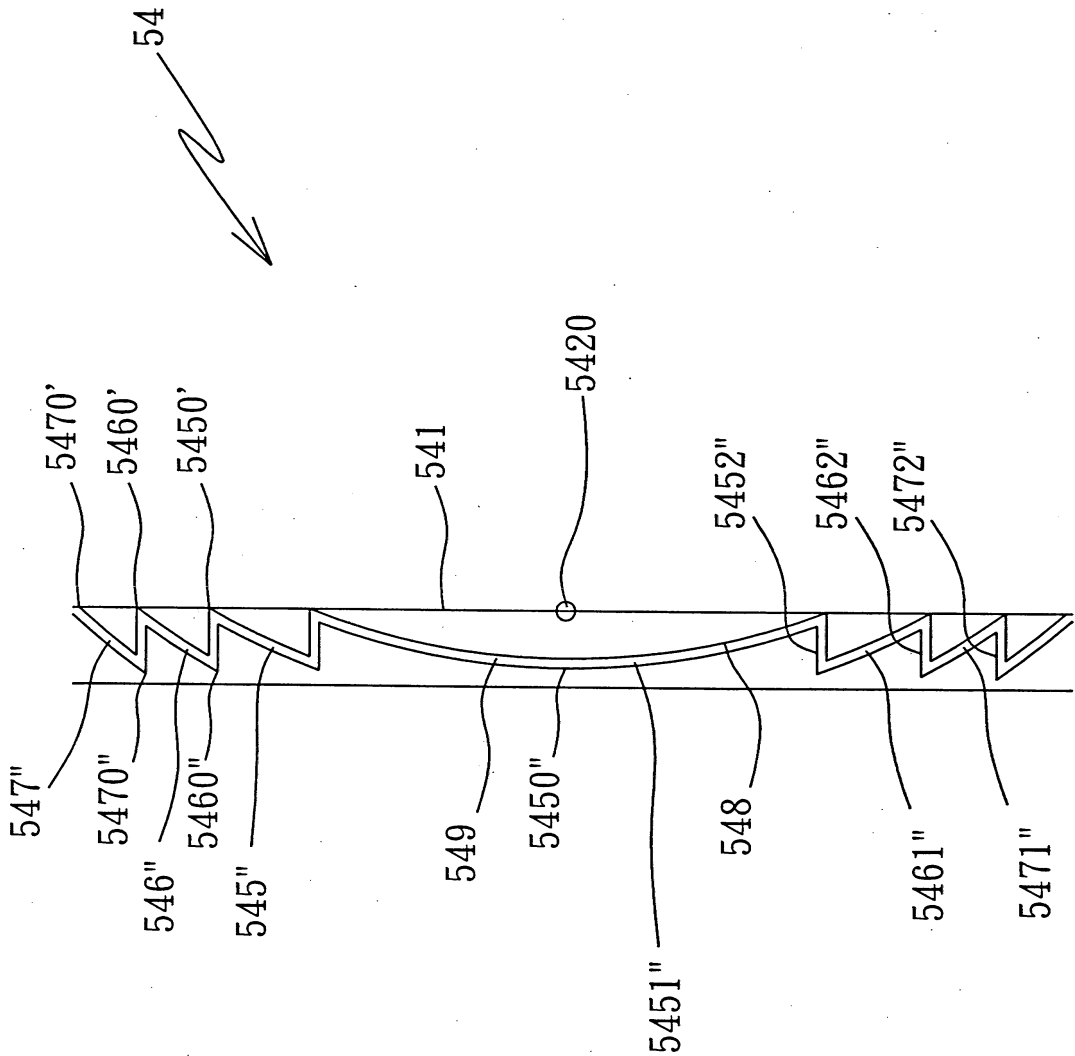


圖 10

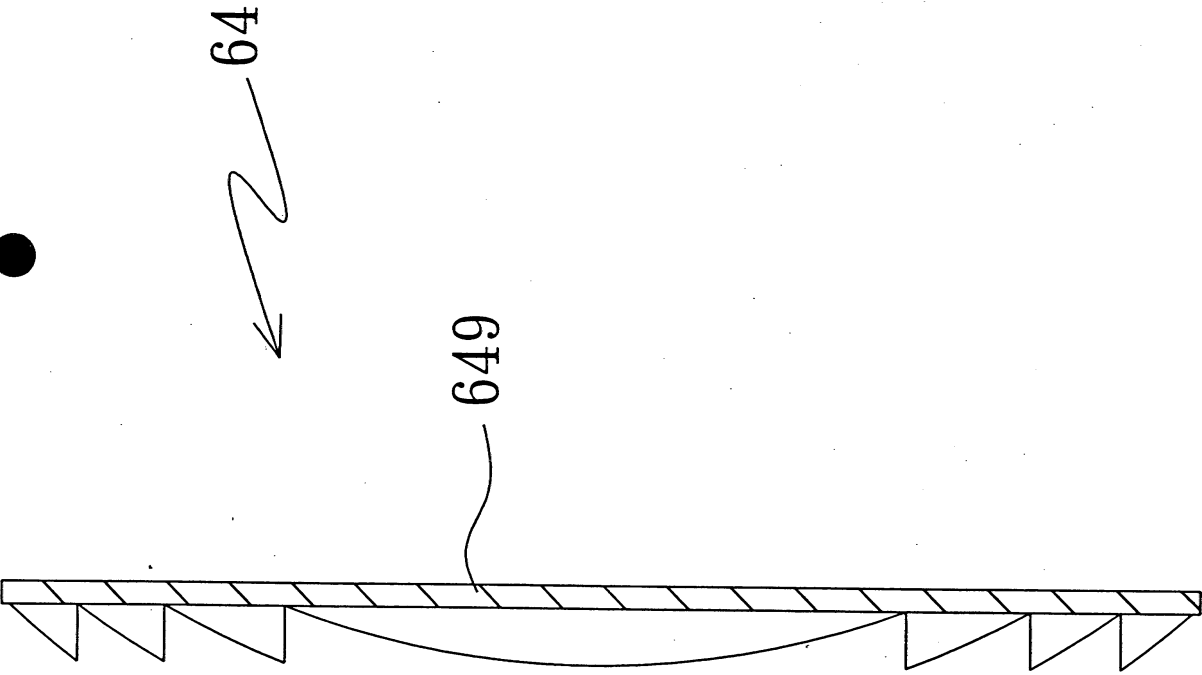


圖 12

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (10) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

54…鋸齒型平面反射鏡組

5

541…基面

548…鋸齒面

549…反射層

545”、546”、547” …弧形作用區

5420…基點

5450’、5460’、5470’ …遠顯示幕帶

10

5450”、5460”、5470” …近顯示幕帶

5451”、5461”、5471” …向斜部

5452”、5462”、5472” …背斜部

15 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：(無)