

# 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：**97132693**

※ 申請日期：**97.10.28**

※IPC 分類：**G02B 15/20**

## 一、發明名稱：(中文/英文)

變焦鏡頭  
Zooming Lens

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中強光電股份有限公司/CORETRONIC CORPORATION

代表人：(中文/英文) 張威儀/WADE CHANG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮頂埔里 10 鄰科北五路 2 號/NO. 2,  
KE BEI RD. 5TH, SCIENCE PARK, CHU-NAN 350, MIAO-LI COUNTY,  
TAIWAN, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

王國權 /KUO-CHUAN WANG

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

#### 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鏡頭(projection lens)，且特別是有關於一種低成本之變焦鏡頭(zooming lens)。

### 【先前技術】

近年來，體積龐大且笨重的陰極射像管(Cathode Ray Tube, CRT)投影裝置，已逐漸被液晶投影裝置及數位光源處理(Digital Light Processing, DLP)投影裝置等產品所取代。這些產品除了具有輕薄且可攜性高的特性外，還可直接與數位產品連結，將影像投影顯示出來，所以普及率已逐漸提高。因此，各家廠商皆不斷地設法降低生產成本以減低產品的售價，進而提高產品的競爭性。

一般投影裝置主要係藉由光學引擎產生影像，再藉由變焦鏡頭將影像投影於螢幕上，所以投影裝置的成本與光學引擎及變焦鏡頭的成本息息相關。

圖 1A 與圖 1B 繪示為習知一種變焦鏡頭的結構示意圖。請同時參照圖 1 A 與圖 1B，習知的變焦鏡頭 100a 主要係由三透鏡群 110a、120a、130a 所組成。而此三透鏡群 110a、120a、130a 分別由 4 片透鏡 112、2 片透鏡 122 及 4 片透鏡 132 所組成。

承上述，當變焦鏡頭 100a 之倍率由望遠端(tele-end)(如圖 1A 所示)變成廣角端(wide-end)(如圖 1B 所示)，或者由廣角端變成望遠端時，此三透鏡群 110a、120a、130a

必須同時移動，以達到倍率放大或縮小的效果。然而，此種變焦鏡頭 100a 之機構必須設計成可使三透鏡群 110a、120a、130a 同時連動的裝置，所以機構較複雜，也因此增加了生產成本。

圖 2A 與圖 2B 繪示為習知另一種變焦鏡頭的結構示意圖。請同時參照圖 2 A 與圖 2B，習知另一種變焦鏡頭 100b 主要係由二透鏡群 110b、120b 所組成。而此二透鏡群 110b、120b 分別由 6 片透鏡 112 與 4 片透鏡 122 所組成。

承上述，當變焦鏡頭 100b 之倍率由望遠端(如圖 2A 所示)變成廣角端(如圖 2B 所示)，或者由廣角端變成望遠端時時，此二透鏡群 110b、120b 會同時移動，以達到倍率放大或縮小的效果。由於此種變焦鏡頭 100b 在改變倍率時，僅需使二透鏡群 110b、120b 同時連動，因此在機構設計上較為簡單，生產成本也較低。

由於透鏡的組裝是採用人工組裝的方式，所以多一片透鏡不僅會增加透鏡本身之成本，還需增加機構件及人工組裝的時間。所以上述變焦鏡頭 100b 之成本雖然較變焦鏡頭 100a 之成本低，不過由於變焦鏡頭 100b 仍然是由 10 片透鏡所組成，因此生產成本仍然偏高。

### 【發明內容】

因此，本發明的一目的，就是在提供一種變焦鏡頭，其係由 9 片具有不同光學焦度值之透鏡所組成，且可在不

影響影像品質的前提下，降低生產成本。

本發明的另一目的，是提供一種變焦鏡頭，其係由二群具有不同光學屈光度之透鏡群所組成，且可在不影響影像品質的前提下，降低生產成本。

本發明的又一目的，是提供一種變焦鏡頭，其係根據對稱性原理來設計二透鏡群的相對位置與數量，以有效消除像差。

基於上述與其他目的，本發明提出一種變焦鏡頭，其適於將一顯示元件所產生之影像投影於一螢幕上。此變焦鏡頭包括一第一透鏡群與一第二透鏡群，其中第二透鏡群係配置於第一透鏡群與顯示元件之間。第一透鏡群包括依序排列之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡與一第四透鏡，而第四透鏡鄰近第二透鏡群。其中，第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、負值與正值。此外，第二透鏡群包括依序排列之一第五透鏡、一第六透鏡、一第七透鏡與一複合透鏡，且複合透鏡位於鄰近顯示元件之一側。其中第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡與複合透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、正值與正值，且複合透鏡係由二透鏡所組成。

上述之變焦鏡頭中，第一透鏡群例如具有一負光學屈光度 $\phi 1$ ，且第二透鏡群例如具有一正光學屈光度 $\phi 2$ 。其中，負光學屈光度 $\phi 1$ 與正光學屈光度 $\phi 2$ 之關係例如為 $1.1 \leq |\phi 1/\phi 2| \leq 1.5$ 。

上述之變焦鏡頭中，第一透鏡群與第二透鏡群例如

適於沿一軸向朝遠離或接近顯示元件之方向移動。

本發明另提出一種變焦鏡頭，其適於將一顯示元件所產生之影像投影於一螢幕上。此變焦鏡頭包括一第一透鏡群與一第二透鏡群，其中第二透鏡群係配置於第一透鏡群與顯示元件之間。第一透鏡群包括  $N1$  個透鏡，且第一透鏡群具有一負光學屈光度  $\phi 1$ 。此外，第二透鏡群包括  $N2$  個透鏡，且第二透鏡群具有一正光學屈光度  $\phi 2$ ，其中  $1.1 \leq | \phi 1 / \phi 2 | \leq 1.5$ ，而  $N1 + N2 = 9$ ，且  $| N1 - N2 | \leq 2$ 。

上述之變焦鏡頭中，第一透鏡群與第二透鏡群例如適於沿一軸向朝遠離或接近顯示元件之方向移動。

上述之變焦鏡頭中，第二透鏡群的這些透鏡其中之二例如係組成一複合透鏡。

本發明又提出一種變焦鏡頭，其適於將一顯示元件所產生之影像投影於一螢幕上。此變焦鏡頭包括一第一透鏡群與一第二透鏡群，其中第二透鏡群係配置於第一透鏡群與顯示元件之間。第一透鏡群包括  $N1$  個透鏡，且第一透鏡群可移動之最大距離為  $d1$ 。而包括  $N2$  個透鏡且第二透鏡群可移動之最大距離為  $d2$ ，其中  $| d1 - d2 | \leq 1.7$  公釐，而  $N1 + N2 = 9$ ，且  $| N1 - N2 | \leq 2$ 。

上述之變焦鏡頭中，第一透鏡群例如具有一負光學屈光度  $\phi 1$ ，且第二透鏡群例如具有一正光學屈光度  $\phi 2$ 。其中，正光學屈光度  $\phi 1$  與負光學屈光度  $\phi 2$  之關係例如為  $1.1 \leq | \phi 1 / \phi 2 | \leq 1.5$ 。

上述之變焦鏡頭中，第一透鏡群與第二透鏡群例如適於沿一軸向朝遠離或接近顯示元件之方向移動。

上述之變焦鏡頭中，第一透鏡群例如包括依序排列之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡與一第四透鏡，且第四透鏡鄰近第二透鏡群。此外，第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、負值與正值。

上述之變焦鏡頭中，第二透鏡群例如包括依序排列之一第五透鏡、一第六透鏡、一第七透鏡與一複合透鏡，且複合透鏡位於鄰近顯示元件之一側。此外，第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡與複合透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、正值與正值。另外，複合透鏡例如係由二透鏡所組成。

由於本發明之變焦鏡頭僅採用九片透鏡，即可投影出品質良好的影像。相較於習知採用十片透鏡之變焦鏡頭，本發明之變焦鏡頭可以在不影像品質的前提下，降低生產成本。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

圖 3A 與圖 3B 係繪示依照本發明一較佳實施例所述之一種變焦鏡頭的結構示意圖。請同時參照圖 3A 與圖

3B，本實施例之變焦鏡頭 200 適於將一顯示元件 50 所產生之影像投影於一螢幕(未繪示)上。此變焦鏡頭 200 包括一第一透鏡群 210 與一第二透鏡群 220，其中第二透鏡群 220 係配置於第一透鏡群 210 與顯示元件 50 之間。第一透鏡群 210 包括依序排列之一第一透鏡 212、一第二透鏡 214、一第三透鏡 216 與一第四透鏡 218，而第四透鏡 218 鄰近第二透鏡群 220。其中，第一透鏡 212、第二透鏡 214、第三透鏡 216 與第四透鏡 218 之光學焦度值例如依序為正值、負值、負值與正值。此外，第二透鏡群 220 包括依序排列之一第五透鏡 222、一第六透鏡 224、一第七透鏡 226 與一複合透鏡 228，且複合透鏡 228 位於鄰近顯示元件 50 之一側。其中第五透鏡 222、第六透鏡 224、第七透鏡 226 與複合透鏡 228 之光學焦度值例如依序為正值、負值、正值與正值，且複合透鏡 228 例如係由二透鏡 227、229 所組成。

值得注意的是，在圖 3A 與圖 3B 中，顯示元件 50 前方例如配置有一保護鏡片 60。

上述之變焦鏡頭 200 中，第一透鏡群 210 與第二透鏡群 220 例如適於沿 X 軸朝遠離或接近顯示元件 50 之方向移動，以改變此變焦鏡頭 200 之倍率。當倍率由最小變至最大時，變焦鏡頭 200 會由望遠端(如圖 3A 所示)變成廣角端(如圖 3B 所示)。換言之，第一透鏡群 210 會朝遠離顯示元件 50 的方向移動一距離  $d_1$ ，而第二透鏡群 220 則會朝接近顯示元件 50 的方向移動一距離  $d_2$ ，其中  $|d_1$



—d2 | 例如是小於等於 1.7 公釐。反之，當倍率由最大變至最小時，變焦鏡頭 200 會由廣角端變成望遠端。也就是說，第一透鏡群 210 朝接近顯示元件 50 的方向移動一距離 d1，而第二透鏡群 220 則朝遠離顯示元件 50 的方向移動一距離 d2。

在本實施例之變焦鏡頭 200 中，更可藉由第一透鏡群 210 沿 X 軸朝遠離或接近顯示元件 50 的方向移動，以調整成像位置，使變焦鏡頭 200 投影出清晰的影像。換言之，第一透鏡群 210 除了具有變焦的功能外，還具有成像補償的功能，所以可以避免像差與成像面偏移的問題。

本發明一較佳實施例中，第一透鏡群 210 例如具有一負光學屈光度  $\phi 1$ ，且第二透鏡群 220 例如具有一正光學屈光度  $\phi 2$ 。其中，負光學屈光度  $\phi 1$  與正光學屈光度  $\phi 2$  之關係例如係符合  $1.1 \leq |\phi 1/\phi 2| \leq 1.5$  的條件。當  $|\phi 1/\phi 2|$  小於 1.1 時，在相同變倍比(zoom ratio)的條件下，第二透鏡群 220 所需移動的距離會增加。所以，在不增加變焦鏡頭 200 體積的前提下，變焦鏡頭 200 的可變倍率會變小。反之，在不影響可變倍率的前提下，變焦鏡頭 200 的體積必須增加，所以無法符合小體積的需求。

此外，當  $|\phi 1/\phi 2|$  大於 1.5 時，會造成第一透鏡群 210 的累積像差過大，以致於第二透鏡群 220 無法完全消除累積像差的情形。因此，本實施例中，負光學屈光度  $\phi 1$  與正光學屈光度  $\phi 2$  需符合  $1.1 \leq |\phi 1/\phi 2| \leq 1.5$  的條件，以可提高變焦鏡頭 200 的品質。

值得注意的是，在本實施例中，由於第一透鏡群 210 之透鏡個數  $N1$  等於 4，而第二透鏡群 220 之透鏡個數  $N2$  等於 5，所以符合  $|N1 - N2| \leq 2$  的條件。因此，本實施例之變焦鏡頭 200 可利用對稱性的原理來改善像差的問題。倘若  $|N1 - N2|$  大於 2，則會破壞對稱性的架構，以致於必須增加透鏡的個數，才能達到相同的成像品質。

以下內容將舉出變焦鏡頭 200 之一較佳實施例，此變焦鏡頭 200 內之透鏡群的光學屈光度與數量符合  $1.1 \leq |\phi 1 / \phi 2| \leq 1.5$  及  $|N1 - N2| \leq 2$  的條件。然而，下述之表一及表二中所列的數據資料並非用以限定本發明，任何熟習此項技術之人士在參照本發明之後，當可對其參數或設定作適當的更動，惟其仍應屬於本發明之範疇內。

有效焦距 = 22.3mm~26.7mm				
焦距直徑比 = 2.75~3				
表面數	曲率半徑(mm)	厚度(mm)	折射率	色散值
S1	81.787	4.14	1.56	60.7
S2	700.757	0.143		
S3	55.574	8.204	1.59	61.1
S4	20.466	4.914		
S5	94.482	2.394	1.71	53.9
S6	20.247	15.017		
S7	19.107	2.033	1.80	39.6
S8	19.996	A		
S9	40.252	3.065	1.60	65.4
S10	-88.087	13.237		
S11	-15.994	1.978	1.60	38
S12	-21.996	6.932		
S13	-112.917	2.553	1.64	60.1
S14	-25.513	4.615		
S15	75.213	4.879	1.54	47.2
S16	-18.746	1.139	1.81	25.4
S17	-63.977	B		
S18	無限大	3	1.49	70.4
S19	無限大	0.483		
S20	無限大			

表一

	焦距(mm)	A	B
廣角端	22.3	18.413	34.728
望遠端	26.7	10.287	39.622

表二

在表一中，表面 S1、S2 為第一透鏡 212 之二表面、表面 S3、S4 為第二透鏡 214 之二表面、表面 S5、S6 為第三透鏡 216 之二表面、表面 S7、S8 為第四透鏡 218 之二表面、表面 S9、S10 為第五透鏡 222 之二表面、表面 S11、S12 為第六透鏡 224 之二表面、表面 S13、S14 為第七透鏡 226 之二表面、表面 S15 為透鏡 217 遠離顯示元件 50 之表面、表面 S16 為透鏡 217 與透鏡 219 相連之表面、表面 S17 為透鏡 219 鄰近顯示元件 50 之表面、表面 S18、S19 為保護鏡片 60 之二表面，而表面 S20 為顯示元件 50 之一表面。此外，有關於各表面之曲率半徑、厚度、折射率與色散值，請參照表一與表二，在此將不再重述。

圖 4A 與圖 4B 分別繪示為變焦鏡頭在望遠端及廣角端所投影出之影像的辨識率與線對數的關係圖。請同時參照圖 4A 與圖 4B，以一般解析度為 800× 600 的影像為例，其在 1 毫米之距離內可顯示的線對數(line pair)約為 40，且當線對數為 40 時，其辨識率需大於 0.5 方屬於規範之規格內，或是被一般的使用者所接受。在本發明一較佳實施例中，變焦鏡頭 200 無論是在望遠端或是在廣角端，其

所投影出的影像之辨識率，在線對數為 40 時仍在 0.5 以上。

圖 5A 與圖 5B 分別繪示為變焦鏡頭在望遠端及廣角端所投影出的影像之場曲與畸變的曲線圖。請同時參照圖 5A 與圖 5B，在本發明一較佳實施例中，變焦鏡頭 200 無論是在望遠端或是在廣角端所投影出的影像之場曲(field curvature)與畸變(distortion)之數值皆在標準的範圍內。

圖 6A 與圖 6B 分別繪示為變焦鏡頭在望遠端及廣角端所投影出的影像之橫向光線扇形圖，而圖 7 繪示為影像的成像示意圖。請同時參照圖 6A、圖 6B 與圖 7，在圖 6A 與圖 6B 中所繪示的圖 A、B、C、D、E、F，分別是在影像 80 之點 A、B、C、D、E、F 所測出的橫向光線扇形圖(transverse ray fan plot)。由圖 6A 與圖 6B 可知，變焦鏡頭 200 無論是望遠端或是在廣角端所投影出的影像，在點 A、B、C、D、E、F 所測出的橫向光線扇形圖之圖形皆在標準的範圍內。

因此，由圖 4A、圖 4B、圖 5A、圖 5B、圖 6A 及圖 6B 中所顯示出的各種圖形可知，本發明之變焦鏡頭 200 能夠在不影響影像品質的前提下，有效地降低生產成本。

綜上所述，本發明之變焦鏡頭至少具有下列優點：

- 1.本發明之變焦鏡頭僅採用九片透鏡，因此不僅可以節省透鏡本身之成本，還可以減少人工組裝透鏡的時間。
- 2.本發明之變焦鏡頭係由二透鏡群組合而成，在機構設計上，僅需使二透鏡群同時連動，因此機構較為簡單。

而且，由於透鏡數量減少，機構件也跟著減少，所以可節省機構之成本。

3.在本發明中，第一透鏡群與第二透鏡群之透鏡個數符合對稱性原理，所以可大幅改善像差的問題。

4.在本發明之變焦鏡頭中，第一透鏡群兼具影像之功能，因此可以避免像差及成像面偏移的問題。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1A 與圖 1B 繪示為習知一種變焦鏡頭的結構示意圖。

圖 2A 與圖 2B 繪示為習知另一種變焦鏡頭的結構示意圖。

圖 3A 與圖 3B 係繪示依照本發明一較佳實施例所述之一種變焦鏡頭的結構示意圖。

圖 4A 與圖 4B 分別繪示為變焦鏡頭在望遠端及廣角端所投影出之影像的辨識率與線對數的關係圖。

圖 5A 與圖 5B 分別繪示為變焦鏡頭在望遠端及廣角端所投影出的影像之場曲與畸變的曲線圖。

圖 6A 與圖 6B 分別繪示為變焦鏡頭在望遠端及廣角端所投影出的影像之橫向光線扇形圖。

圖 7 繪示為影像的成像示意圖。

【主要元件符號說明】

50：顯示元件

60：保護鏡片

80：影像

100a、100b、200：變焦鏡頭

110a、110b、120a、120b、130a：透鏡群

112、122、132、227、229：透鏡

210：第一透鏡群

212：第一透鏡

214：第二透鏡

216：第三透鏡

218：第四透鏡

220：第二透鏡群

222：第五透鏡

224：第六透鏡

226：第七透鏡

228：複合透鏡

S1～S20：表面

## 五、中文發明摘要：

一種變焦鏡頭，其適於將一顯示元件所產生之影像投影於一螢幕上。此變焦鏡頭包括一第一透鏡群與一第二透鏡群，其中第二透鏡群係配置於第一透鏡群與顯示元件之間。第一透鏡群包括依序排列之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡與一第四透鏡，且第四透鏡鄰近第二透鏡群。此外，第二透鏡群包括依序排列之一第五透鏡、一第六透鏡、一第七透鏡與一複合透鏡，且複合透鏡鄰近顯示元件。另外，第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七與複合透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、負值、正值、正值、負值、正值與正值，且複合透鏡係由二透鏡所組成。

## 六、英文發明摘要：

A zooming lens applying to project an image produced by a display device on a screen is disclosed. The zooming lens includes a first lens group and a second lens group, and the second lens group is disposed between the first lens group and the display device. The first lens group includes a first lens, a second lens, a third lens and a fourth lens and thereof are arranged in series, and the fourth lens is disposed near the second lens group. Moreover, the second lens group includes a fifth lens, a sixth lens a seventh lens and a composite lens and thereof are arranged in series, and the



composite lens is disposed near the display device. Furthermore, the diopter of the first, the second, the third, the fourth, the fifth, the sixth, the seventh and the composite lens are positive value, negative value, negative value, positive value, positive value, negative value, positive value and positive value in order. The composite lens is composed by two lens.

## 十、申請專利範圍：

1.一種變焦鏡頭，適於將一顯示元件所產生之影像投影於一螢幕上，該變焦鏡頭包括：

一第一透鏡群，包括依序排列之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡與一第四透鏡，且該第四透鏡位於鄰近該顯示元件之一側，其中該第一透鏡、該第二透鏡、該第三透鏡與該第四透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、負值與正值；以及

一第二透鏡群，配置於該第一透鏡群與該顯示元件之間，該第二透鏡群包括依序排列之一第五透鏡、一第六透鏡、一第七透鏡與一複合透鏡，且該複合透鏡位於鄰近該顯示元件之一側，其中該第五透鏡、該第六透鏡、該第七透鏡與該複合透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、正值與正值，且該複合透鏡係由二透鏡所組成。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之變焦鏡頭，其中該第一透鏡群具有一負光學屈光度  $\phi 1$ ，且該第二透鏡群具有一正光學屈光度  $\phi 2$ 。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之變焦鏡頭，其中該負光學屈光度  $\phi 1$  與該正光學屈光度  $\phi 2$  之關係為  $1.1 \leq |\phi 1/\phi 2| \leq 1.5$ 。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之變焦鏡頭，其中該第一透鏡群與該第二透鏡群適於沿一軸向朝遠離或接近該顯示元件之方向移動。

5.一種變焦鏡頭，適於將一顯示元件所產生之影像投

影於一螢幕上，該變焦鏡頭包括：

一第一透鏡群，包括  $N1$  個透鏡，其中該第一透鏡群具有一負光學屈光度  $\phi 1$ ；以及

一第二透鏡群，配置於該第一透鏡群與該顯示元件之間，該第二透鏡群包括  $N2$  個透鏡，且該第二透鏡群具有一正光學屈光度  $\phi 2$ ，其中  $1.1 \leq |\phi 1/\phi 2| \leq 1.5$ ，而  $N1 + N2 = 9$ ，且  $|N1 - N2| \leq 2$ 。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之變焦鏡頭，其中該第一透鏡群與該第二透鏡群適於沿一軸向朝遠離或接近該顯示元件之方向移動。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之變焦鏡頭，其中該第二透鏡群之該些透鏡其中之二係組成一複合透鏡。

8.一種變焦鏡頭，適於將一顯示元件所產生之影像投影於一螢幕上，該變焦鏡頭包括：

一第一透鏡群，包括  $N1$  個透鏡，其中該第一透鏡群可移動之最大距離為  $d1$ ；以及

一第二透鏡群，配置於該第一透鏡群與該顯示元件之間，該第二透鏡群包括  $N2$  個透鏡，且該第二透鏡群可移動之最大距離為  $d2$ ，其中  $|d1 - d2| \leq 1.7$  公釐，而  $N1 + N2 = 9$ ，且  $|N1 - N2| \leq 2$ 。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之變焦鏡頭，其中該第一透鏡群具有一負光學屈光度  $\phi 1$ ，且該第二透鏡群具有一正光學屈光度  $\phi 2$ 。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之變焦鏡頭，其中該

正光學屈光度  $\phi 1$  與該負光學屈光度  $\phi 2$  之關係為  $1.1 \leq | \phi 1 / \phi 2 | \leq 1.5$ 。

11.如申請專利範圍第 8 項所述之變焦鏡頭，其中該第一透鏡群與該第二透鏡群適於沿一軸向朝遠離或接近該顯示元件之方向移動。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之變焦鏡頭，其中該第一透鏡群，包括依序排列之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡與一第四透鏡，且該第四透鏡位於鄰近該顯示元件之一側，其中該第一透鏡、該第二透鏡、該第三透鏡與該第四透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、負值與正值。

13.如申請專利範圍第 8 項所述之變焦鏡頭，其中該第二透鏡群包括依序排列之一第五透鏡、一第六透鏡、一第七透鏡與一複合透鏡，且該複合透鏡位於鄰近該顯示元件之一側，其中該第五透鏡、該第六透鏡、該第七透鏡與該複合透鏡之光學焦度值依序為正值、負值、正值與正值。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之變焦鏡頭，其中該複合透鏡係由二透鏡所組成。

92132693

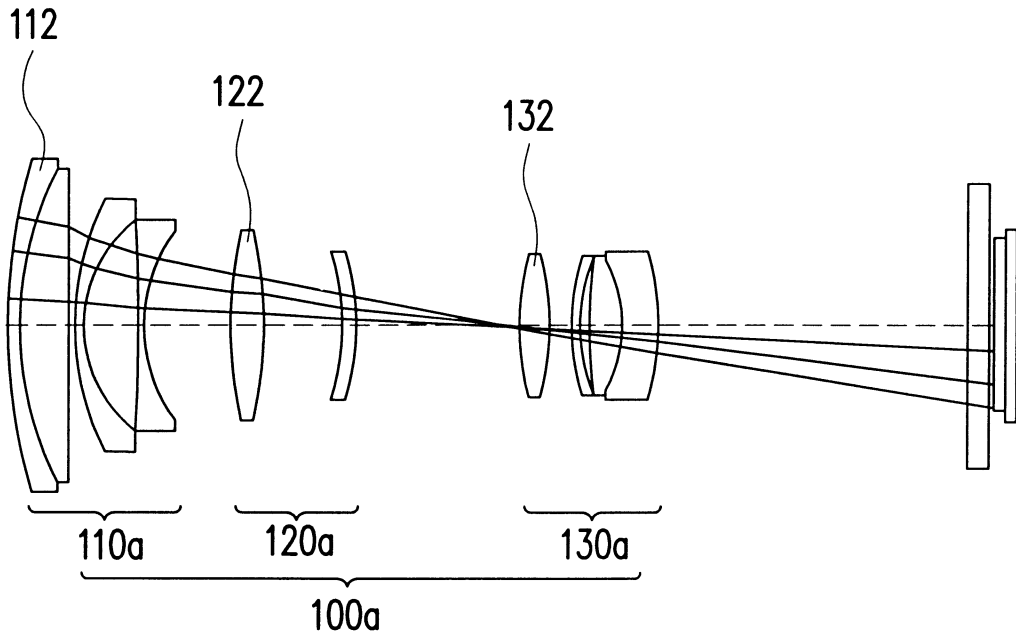


圖 1A

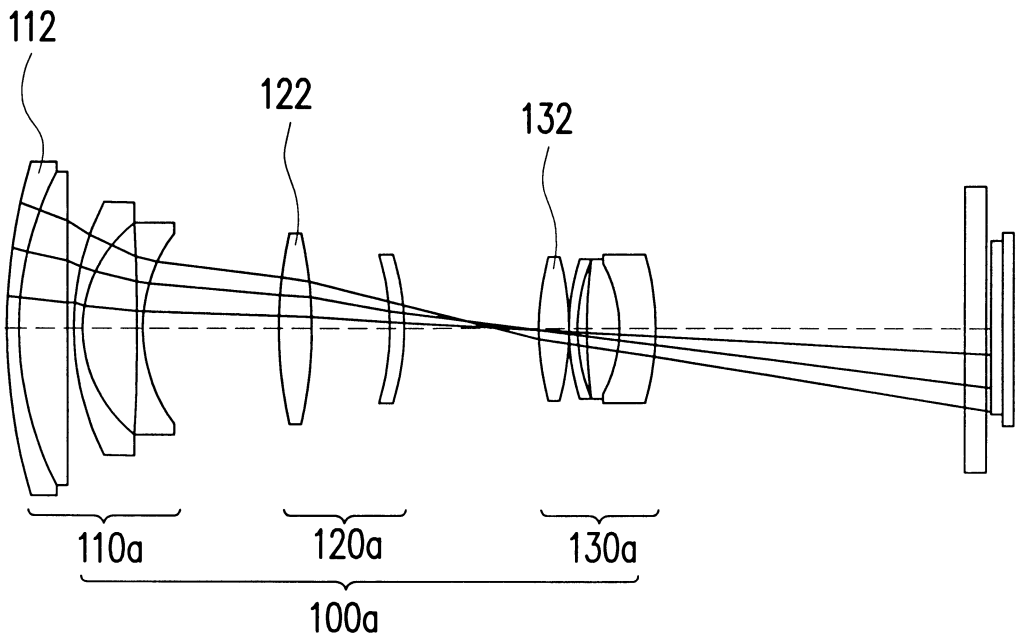


圖 1B

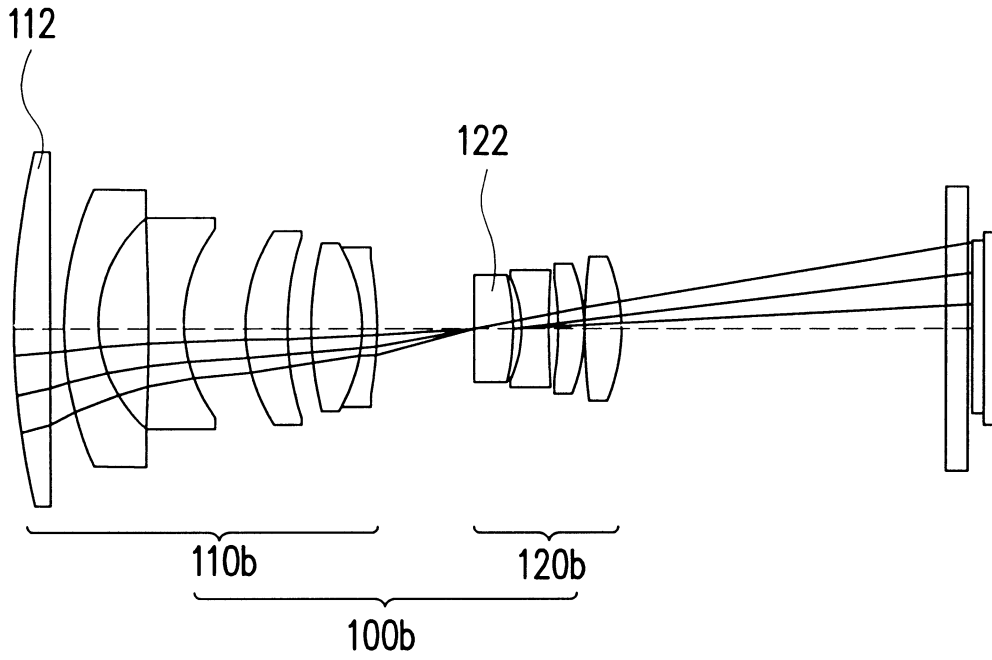


圖 2A

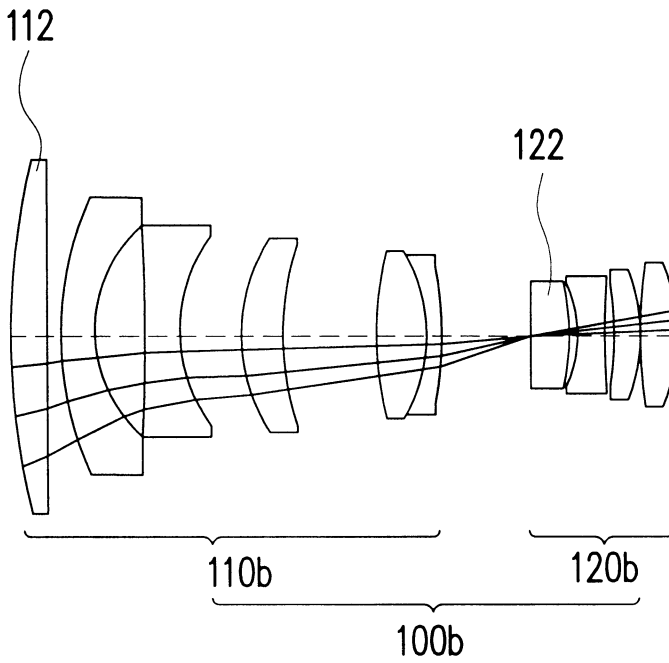


圖 2B

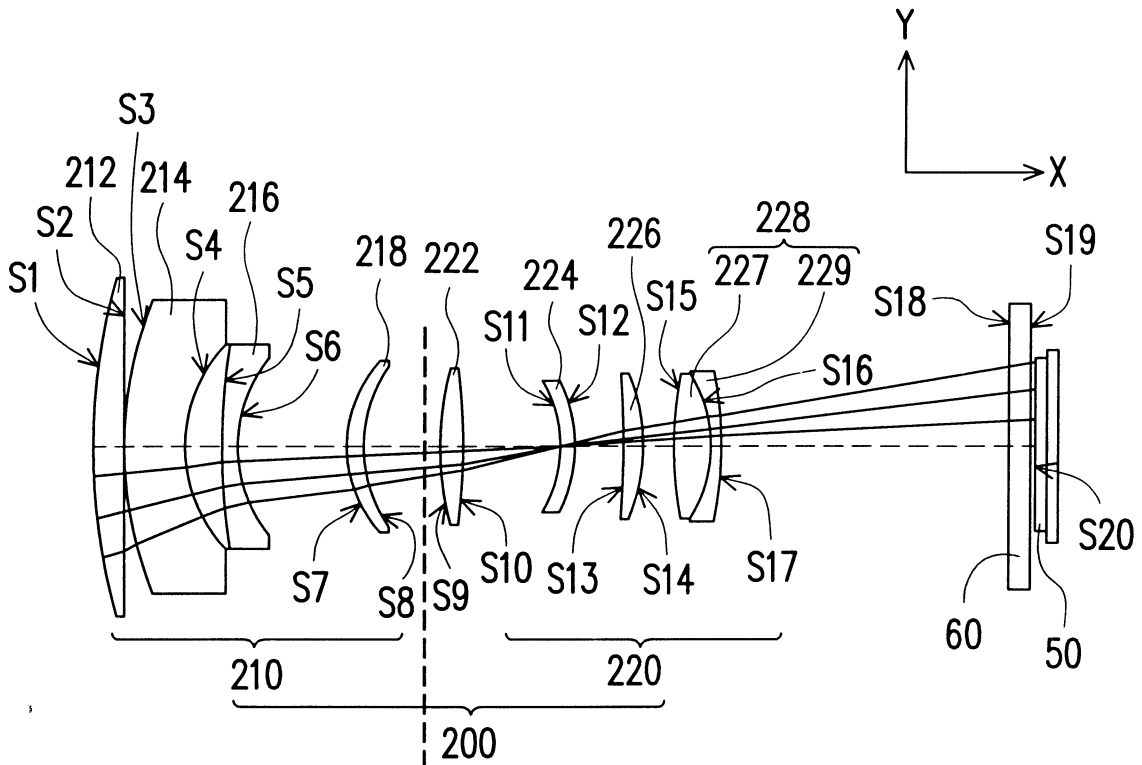


圖 3A

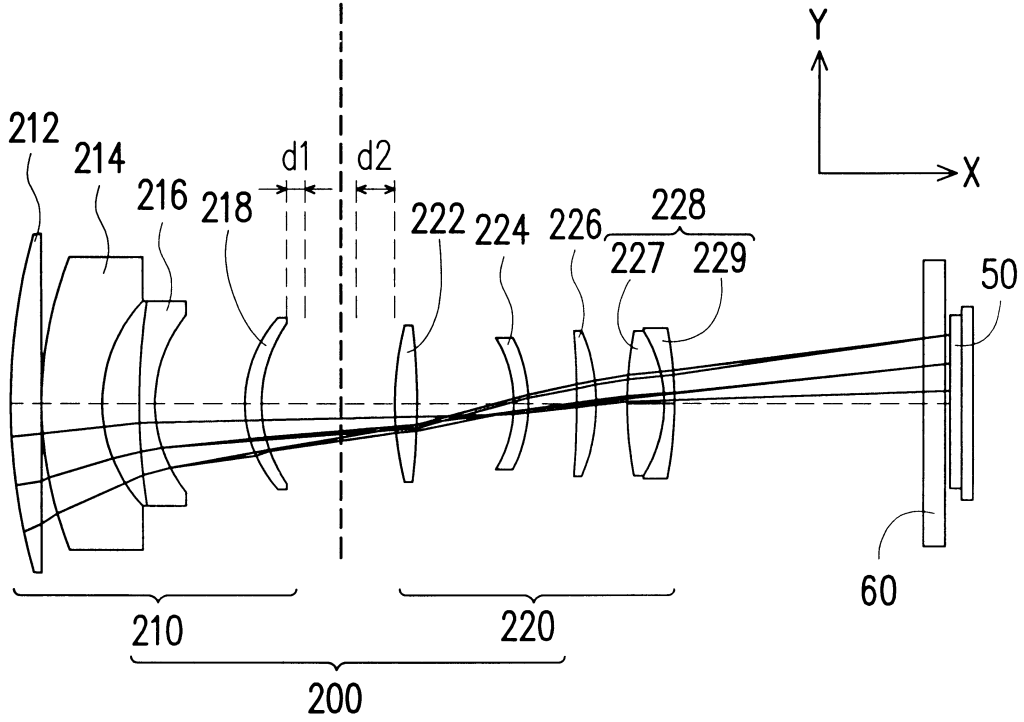


圖 3B

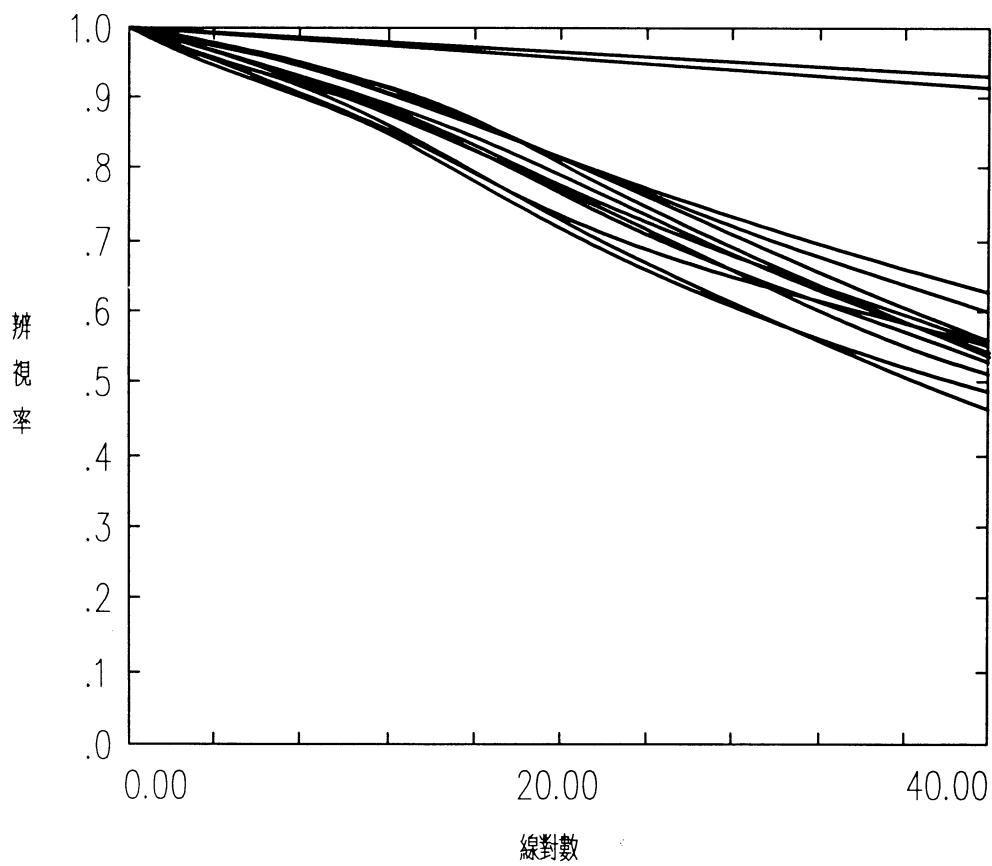


圖 4A



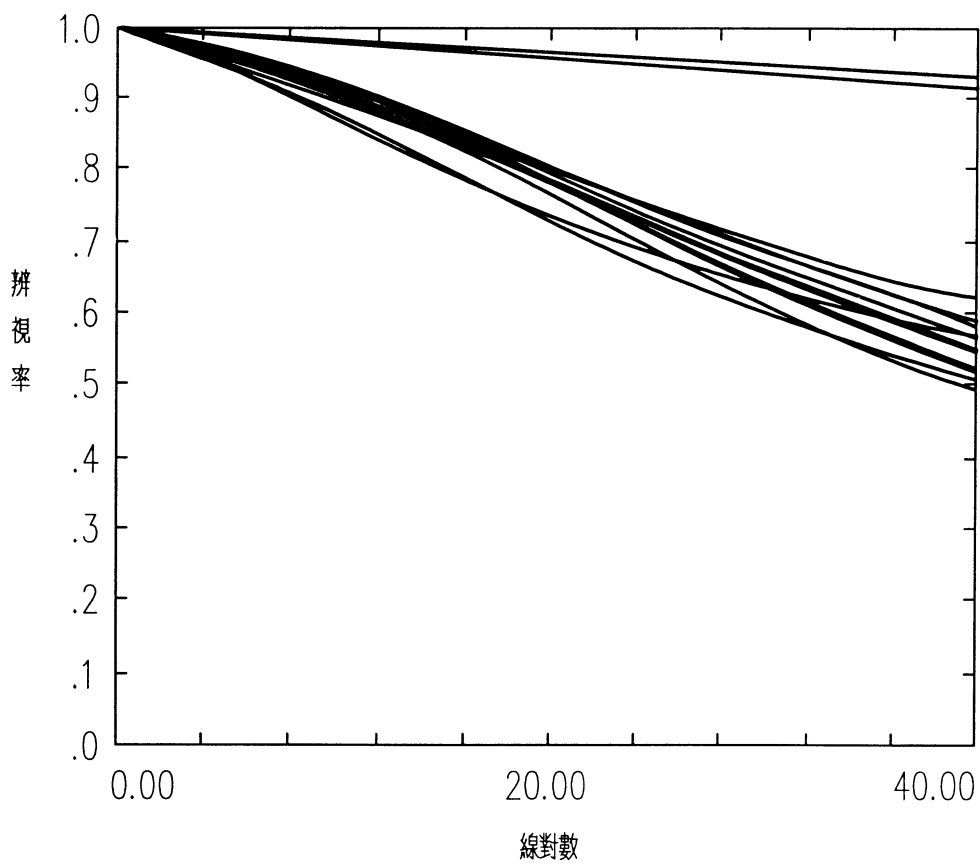


圖 4B

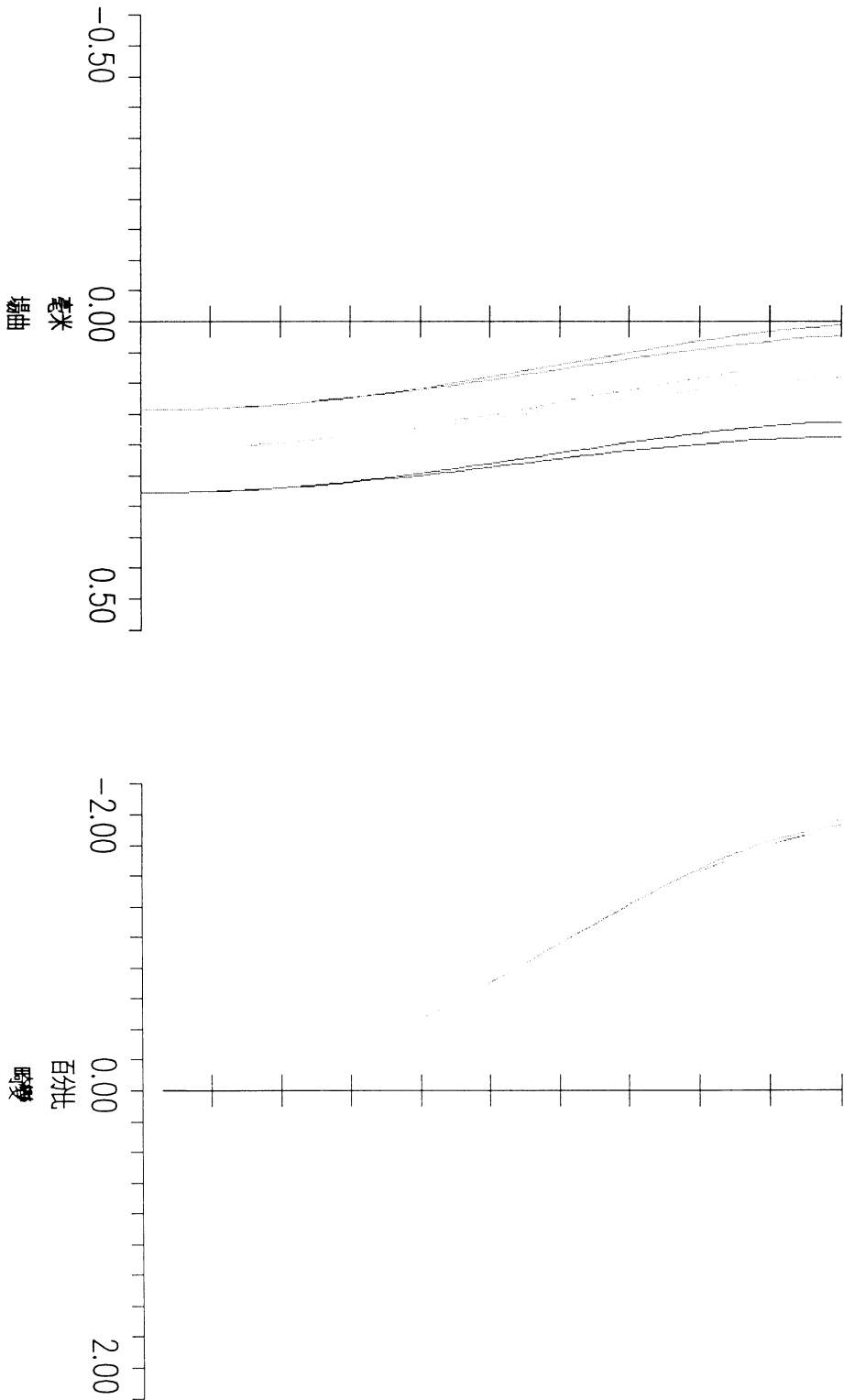


圖 5A

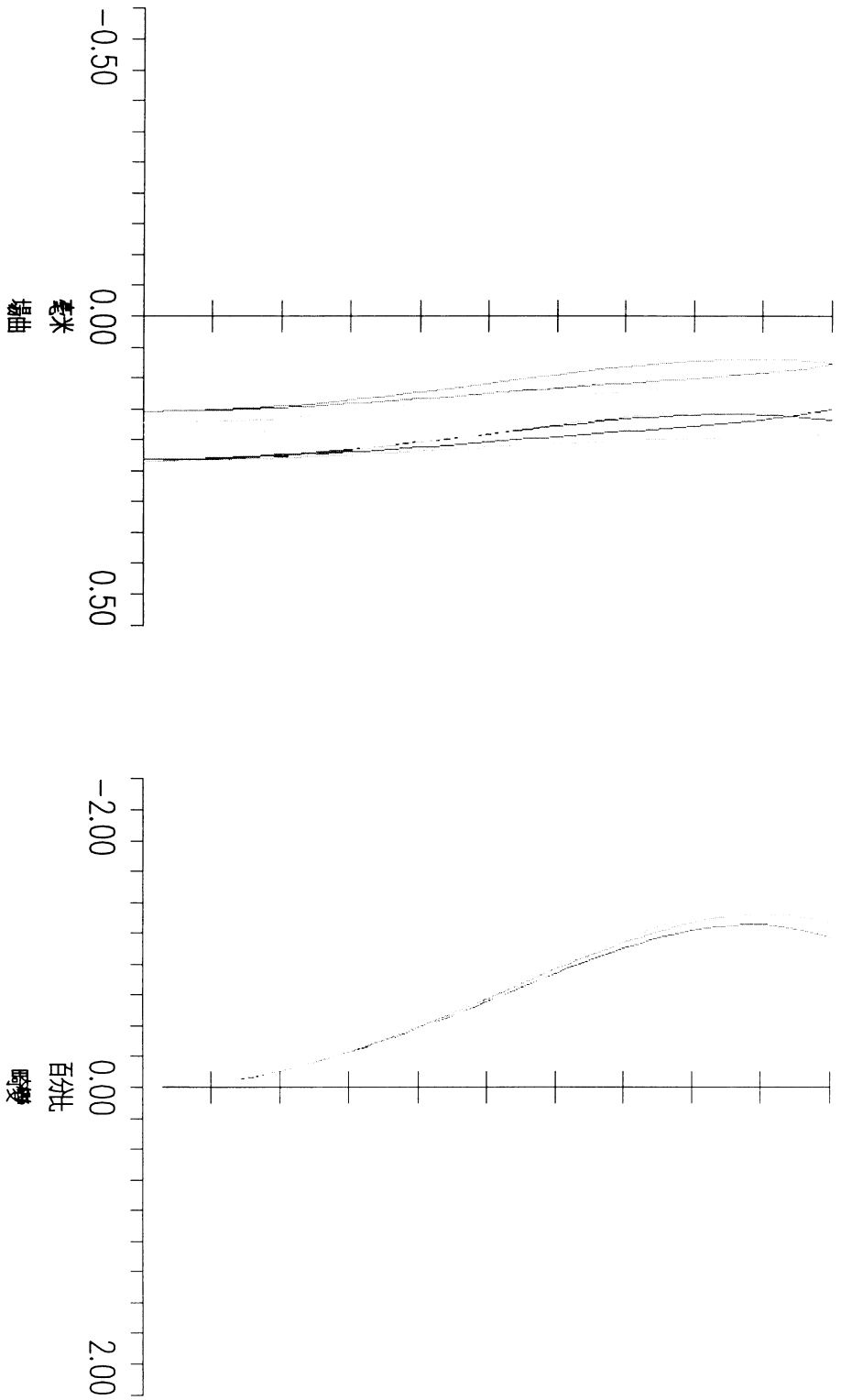


圖 5B

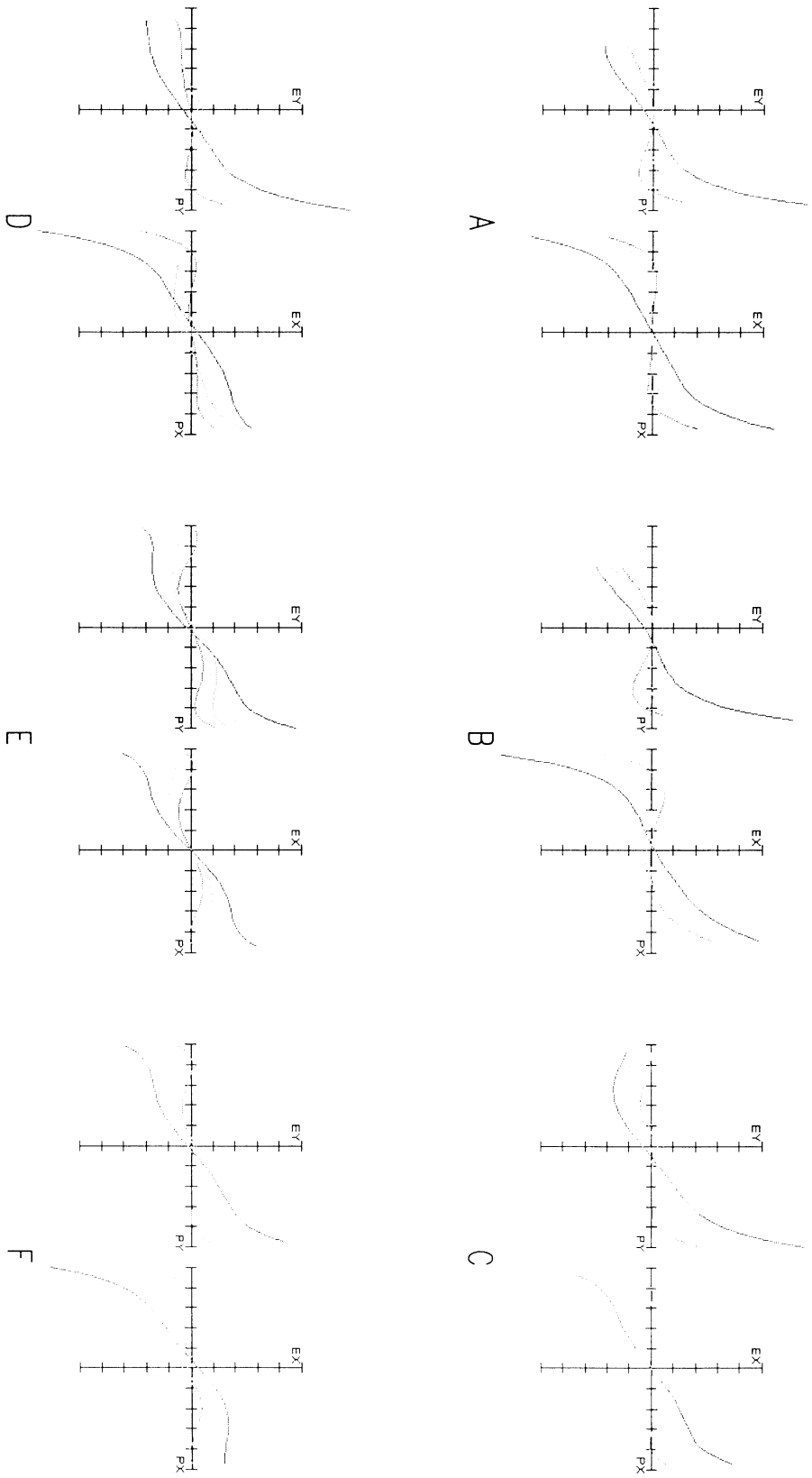


圖 6A

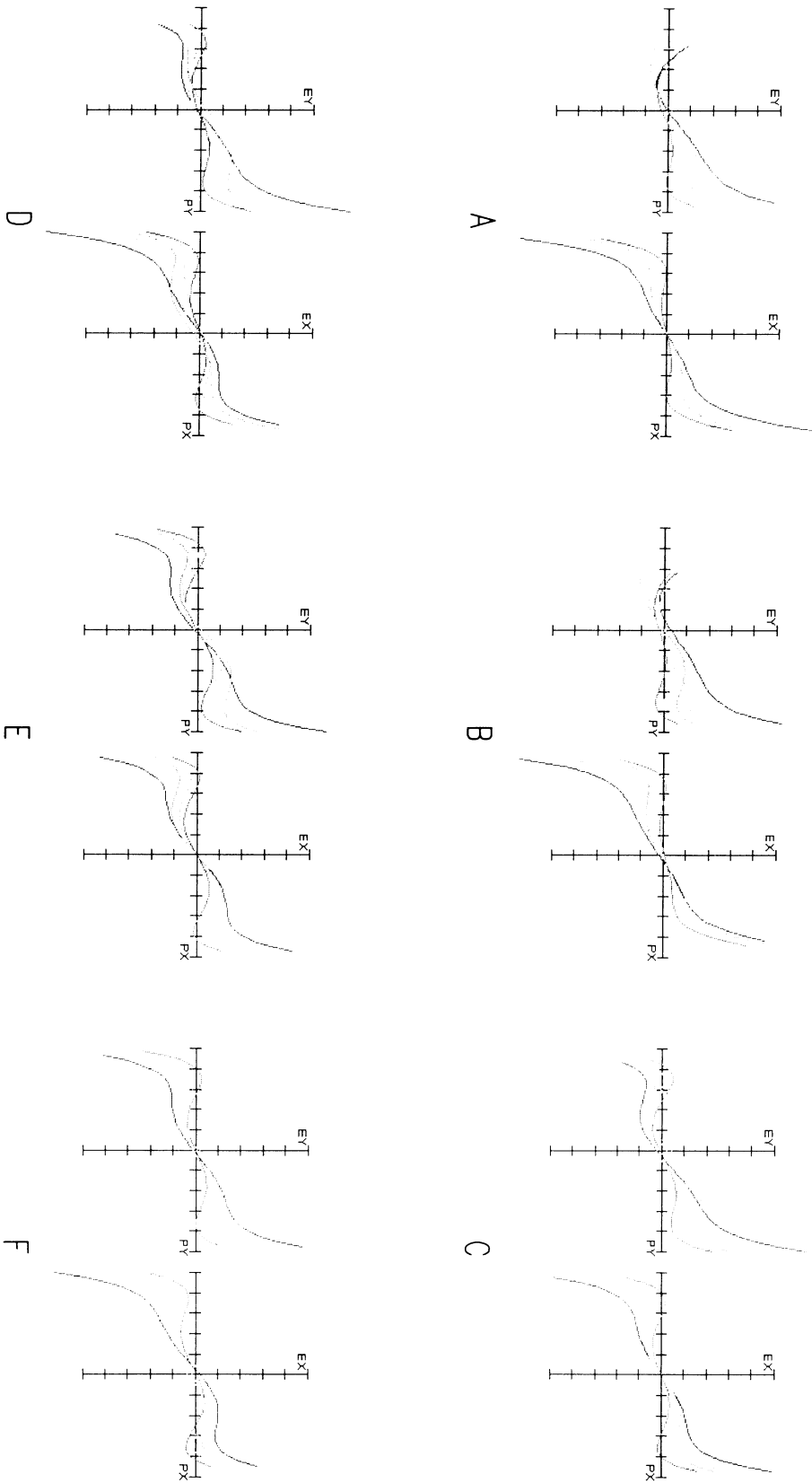


圖 6B

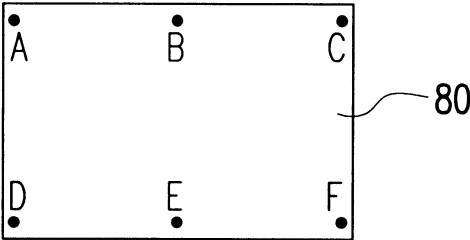


圖 7

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：圖 3A 與圖 3B

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 50：顯示元件
- 60：保護鏡片
- 200：變焦鏡頭
- 210：第一透鏡群
- 212：第一透鏡
- 214：第二透鏡
- 216：第三透鏡
- 218：第四透鏡
- 220：第二透鏡群
- 222：第五透鏡
- 224：第六透鏡
- 226：第七透鏡
- 227、229：透鏡
- 228：複合透鏡
- S1～S20：表面

**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