

【11】證書號數：I665488

【45】公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 11 日

【51】Int. Cl.： G02B9/64 (2006.01)

發明

全 19 頁

【54】名稱：攝影光學系統、取像裝置及電子裝置

PHOTOGRAPHING OPTICAL SYSTEM, IMAGE CAPTURING UNIT AND ELECTRONIC DEVICE

【21】申請案號：107147223

【22】申請日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 26 日

【72】發明人：薛鈞哲 (TW) HSUEH, CHUN-CHE；郭子傑 (TW) KUO, TZU-CHIEH

【71】申請人：大立光電股份有限公司 LARGAN PRECISION CO.,LTD.

臺中市南屯區精科路 11 號

【74】代理人：許世正

【56】參考文獻：

TW	201819976A	CN	105829942B
CN	107942488A	JP	2014-145961A
US	2018/0188500A1	WO	2018/192126A1
WO	2018/218889A1		

審查人員：黃同慶

【57】申請專利範圍

1. 一種攝影光學系統，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡以及第七透鏡，該七片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面，該第二透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第三透鏡具有負屈折力，該第五透鏡具有正屈折力，該第六透鏡具有負屈折力，該攝影光學系統中至少一片透鏡的至少一表面為非球面且具有至少一反曲點，且該攝影光學系統的透鏡總數為七片；其中，該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該第七透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{14} ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該攝影光學系統中各二相鄰透鏡於光軸上之間隔距離的總和為 ΣAT ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，該第一透鏡物側表面至一成像面於光軸上的距離為 TL ，其滿足下列條件： $|R_1|/f < 35.0$ ； $2.85 < |f_7|/R_{14}$ ； $1.00 < \Sigma AT/T_{12} < 8.20$ ； $|f_3/f_1| < 1.2$ ；以及 $1.50 < TL/f < 3.20$ 。
2. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，其滿足下列條件： $|R_1|/f < 2.00$ ； $|f_2/f_1| < 0.95$ ；以及 $|f_3/f_1| < 1.0$ 。
3. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第七透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{14} ，該第一透鏡於光軸上的厚度為 CT_1 ，該第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，該第三透鏡於光軸上的厚度為 CT_3 ，該第四透鏡於光軸上的厚度為 CT_4 ，該第五透鏡於光軸上的厚度為 CT_5 ，該第六透鏡於光軸上的厚度為 CT_6 ，該第 i 透鏡於光軸上的厚度為 CT_i ，其滿足下列條件： $4.00 < |f_7|/R_{14}$ ；以及 $1.10 < CT_5/CT_i < 6.50$ ，其中 $i=1、2、3、4、6$ 。
4. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第五透鏡的焦距為 f_5 ，該第六透鏡的焦距為 f_6 ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，其滿足下列條件： $-0.80 < f_5/f_6 + f_5/f_7 < 0$ 。

(2)

5. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第六透鏡的阿貝數為 V_6 ，該第一透鏡物側表面至該成像面於光軸上的距離為 TL ，該攝影光學系統的焦距為 f ，其滿足下列條件： $10.0 < V_6 < 35.0$ ；以及 $1.50 < TL/f < 2.10$ 。
6. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，該攝影光學系統的焦距為 f ，其滿足下列條件： $-1.0 < R_4/f < 0$ 。
7. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面，該第三透鏡像側表面為非球面且具有至少一反曲點，該第三透鏡像側表面於離軸處具有至少一臨界點，該第三透鏡物側表面的曲率半徑為 R_5 ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，其滿足下列條件： $0 < (R_5 + R_6)/(R_5 - R_6) < 2.0$ 。
8. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，更包含一光圈，其中該光圈設置於該第一透鏡及該第二透鏡之間，該第一透鏡具有正屈折力，該第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，其滿足下列條件： $1.25 < CT_2/T_{12} < 2.65$ 。
9. 如請求項 1 所述之攝影光學系統，其中該第五透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第六透鏡像側表面為非球面且具有至少一反曲點，該第六透鏡像側表面於離軸處具有至少一凸臨界點，該第六透鏡於光軸上的厚度為 CT_6 ，該第七透鏡於光軸上的厚度為 CT_7 ，該第六透鏡與該第七透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{67} ，其滿足下列條件： $2.40 < (CT_6 + CT_7)/T_{67}$ 。
10. 一種取像裝置，包含：如請求項 1 所述之攝影光學系統；以及一電子感光元件，設置於該攝影光學系統的該成像面上。
11. 一種電子裝置，包含：如請求項 10 所述之取像裝置。
12. 一種攝影光學系統，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡以及第七透鏡，該七片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面，該第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該第二透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第三透鏡具有負屈折力，該第六透鏡具有負屈折力，該攝影光學系統中至少一片透鏡的至少一表面為非球面且具有至少一反曲點，且該攝影光學系統的透鏡總數為七片；其中，該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該第七透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{14} ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該攝影光學系統中各二相鄰透鏡於光軸上之間隔距離的總和為 ΣAT ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，其滿足下列條件： $|R_1|/f < 60.0$ ； $0 < |f_7|/R_{14}$ ； $1.00 < \Sigma AT/T_{12} < 5.30$ ；以及 $|f_3/f_1| < 1.2$ 。
13. 如請求項 12 所述之攝影光學系統，其中該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該第七透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{14} ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，其滿足下列條件： $|R_1|/f < 2.00$ ；以及 $2.85 < |f_7|/R_{14}$ 。
14. 如請求項 12 所述之攝影光學系統，其中該第四透鏡的阿貝數為 V_4 ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件： $35.0 < V_4 < 60.0$ ；以及 $|f/f_4| < 0.50$ 。
15. 如請求項 12 所述之攝影光學系統，其中該攝影光學系統中各透鏡於光軸上之透鏡厚度的總和為 ΣCT ，該攝影光學系統中各二相鄰透鏡於光軸上之間隔距離的總和為 ΣAT ，其滿足下列條件： $2.50 < \Sigma CT/\Sigma AT < 5.70$ 。
16. 如請求項 12 所述之攝影光學系統，其中該攝影光學系統中最大視角的一半為 $HFOV$ ，該第一透鏡物側表面至一成像面於光軸上的距離為 TL ，該攝影光學系統的最大成像高度為

(3)

ImgH，其滿足下列條件： $45.0[\text{度}] < \text{HFOV} < 60.0[\text{度}]$ ； $1.5[\text{公釐}] < \text{TL} < 8.0[\text{公釐}]$ ；以及 $1.0 < \text{TL}/\text{ImgH} < 1.7$ 。

17. 如請求項 12 所述之攝影光學系統，其中該第一透鏡具有正屈折力，該第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面，該第三透鏡像側表面為非球面且具有至少一反曲點，該第三透鏡像側表面於離軸處具有至少一臨界點，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，其滿足下列條件： $|f_3/f_1| < 1.0$ 。
18. 如請求項 12 所述之攝影光學系統，其中該第七透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該第七透鏡像側表面為非球面且具有至少一反曲點，該第七透鏡像側表面於離軸處具有至少一臨界點，該第一透鏡物側表面的最大有效半徑為 Y_{11} ，該第七透鏡像側表面的最大有效半徑為 Y_{72} ，其滿足下列條件： $3.0 < Y_{72}/Y_{11} < 6.0$ 。
19. 一種攝影光學系統，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡以及第七透鏡，該七片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面，該第二透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第三透鏡具有負屈折力，該第五透鏡具有正屈折力，該第七透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該攝影光學系統中至少一片透鏡的至少一表面為非球面且具有至少一反曲點，且該攝影光學系統的透鏡總數為七片；其中，該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，該第七透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{14} ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，該第六透鏡的焦距為 f_6 ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，該第三透鏡於光軸上的厚度為 CT_3 ，其滿足下列條件： $|R_1|/f < 35.0$ ； $0 < |f_7|/R_{14}$ ； $|R_4|/f_2 < 0.90$ ； $-2.0 < f_5/f_6 + f_5/f_7 < 0$ ；以及 $0 < CT_2/CT_3 < 3.8$ 。
20. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該第七透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{14} ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第六透鏡於光軸上的厚度為 CT_6 ，該第七透鏡於光軸上的厚度為 CT_7 ，該第六透鏡與該第七透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{67} ，其滿足下列條件： $|R_1|/f < 2.00$ ； $3.10 < |f_7|/R_{14}$ ；以及 $2.40 < (CT_6 + CT_7)/T_{67}$ 。
21. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第三透鏡的阿貝數為 V_3 ，該第一透鏡物側表面至一成像面於光軸上的距離為 TL ，該攝影光學系統的焦距為 f ，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，該第六透鏡的焦距為 f_6 ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第 j 透鏡的焦距為 f_j ，其滿足下列條件： $10.0 < V_3 < 45.0$ ； $1.50 < TL/f < 3.20$ ；以及 $|f_5/f_j| < 0.90$ ，其中 $j=1、4、6、7$ 。
22. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，該攝影光學系統的光圈值為 F_{no} ，其滿足下列條件： $1.25 < CT_2/T_{12} < 2.65$ ；以及 $1.80 < F_{no} < 2.50$ 。
23. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第一透鏡具有正屈折力，該第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該第二透鏡具有正屈折力，該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，其滿足下列條件： $0 < |R_4|/f_2 < 0.70$ 。
24. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第五透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第四透鏡的阿貝數為 V_4 ，其滿足下列條件： $35.0 < V_4 < 60.0$ 。
25. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第五透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該攝影光學系統中各透鏡於光軸上之透鏡厚度的總和為 ΣCT ，該攝影光學系統中各二相鄰透鏡於光軸上之間隔距離的總和為 ΣAT ，其滿足下列條件： $2.50 < \Sigma CT/\Sigma AT < 5.70$ 。

26. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第六透鏡具有負屈折力，該攝影光學系統中至少一片透鏡的至少一表面於離軸處具有至少一臨界點，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，該第六透鏡的焦距為 f_6 ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，其滿足下列條件： $-0.80 < f_5/f_6 + f_5/f_7 < 0$ 。
27. 如請求項 19 所述之攝影光學系統，其中該第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面，該第七透鏡像側表面為非球面且具有至少一反曲點，該第七透鏡像側表面於離軸處具有至少一臨界點，該第七透鏡像側表面的臨界點與光軸間的垂直距離為 Y_{c72} ，該第七透鏡像側表面的最大有效半徑為 Y_{72} ，其滿足下列條件： $0.50 < Y_{c72}/Y_{72} < 1.0$ 。
28. 一種取像裝置，包含：如請求項 19 所述之攝影光學系統；以及一電子感光元件，設置於該攝影光學系統的一成像面上。
29. 一種電子裝置，包含：如請求項 28 所述之取像裝置。

圖式簡單說明

圖 1 繪示依照本發明第一實施例的取像裝置示意圖。

圖 2 由左至右依序為第一實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 3 繪示依照本發明第二實施例的取像裝置示意圖。

圖 4 由左至右依序為第二實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 5 繪示依照本發明第三實施例的取像裝置示意圖。

圖 6 由左至右依序為第三實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 7 繪示依照本發明第四實施例的取像裝置示意圖。

圖 8 由左至右依序為第四實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 9 繪示依照本發明第五實施例的取像裝置示意圖。

圖 10 由左至右依序為第五實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 11 繪示依照本發明第六實施例的取像裝置示意圖。

圖 12 由左至右依序為第六實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 13 繪示依照本發明第七實施例的取像裝置示意圖。

圖 14 由左至右依序為第七實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 15 繪示依照本發明第八實施例的取像裝置示意圖。

圖 16 由左至右依序為第八實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 17 繪示依照本發明第九實施例的取像裝置示意圖。

圖 18 由左至右依序為第九實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 19 繪示依照本發明第十實施例的取像裝置示意圖。

圖 20 由左至右依序為第十實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 21 繪示依照本發明第十一實施例的一種取像裝置的立體示意圖。

圖 22 繪示依照本發明第十二實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖。

圖 23 繪示圖 22 之電子裝置之另一側的立體示意圖。

圖 24 繪示圖 22 之電子裝置的系統方塊圖。

圖 25 繪示依照本發明第一實施例中參數 Y_{11} 、 Y_{c72} 、 Y_{72} 以及部分透鏡的反曲點和臨界點的示意圖。

(5)

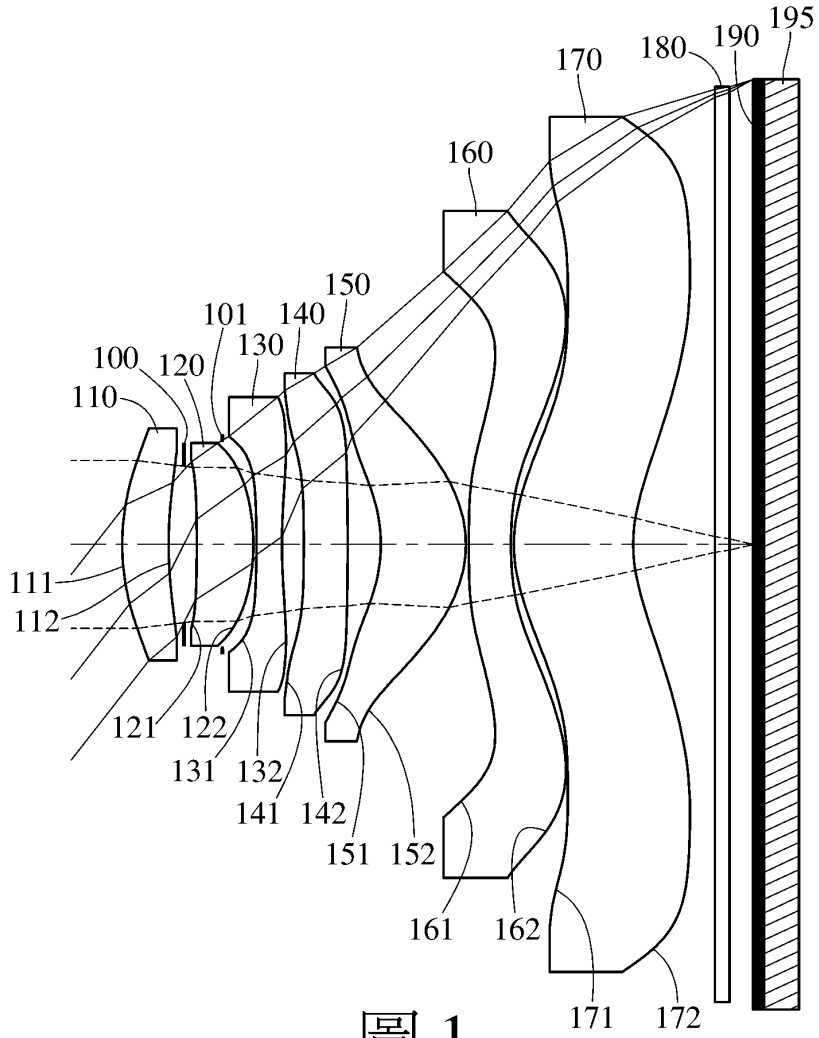


圖 1

(6)

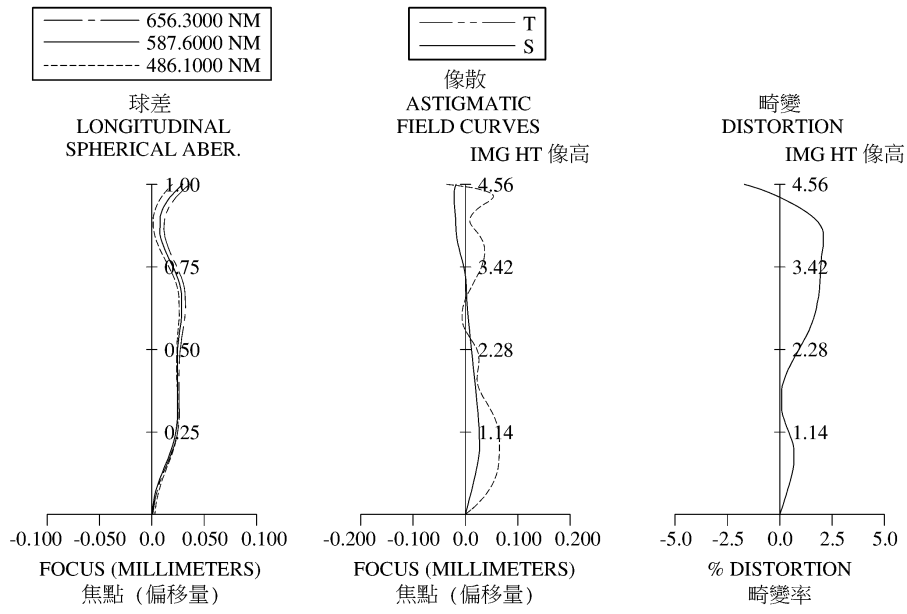


圖 2

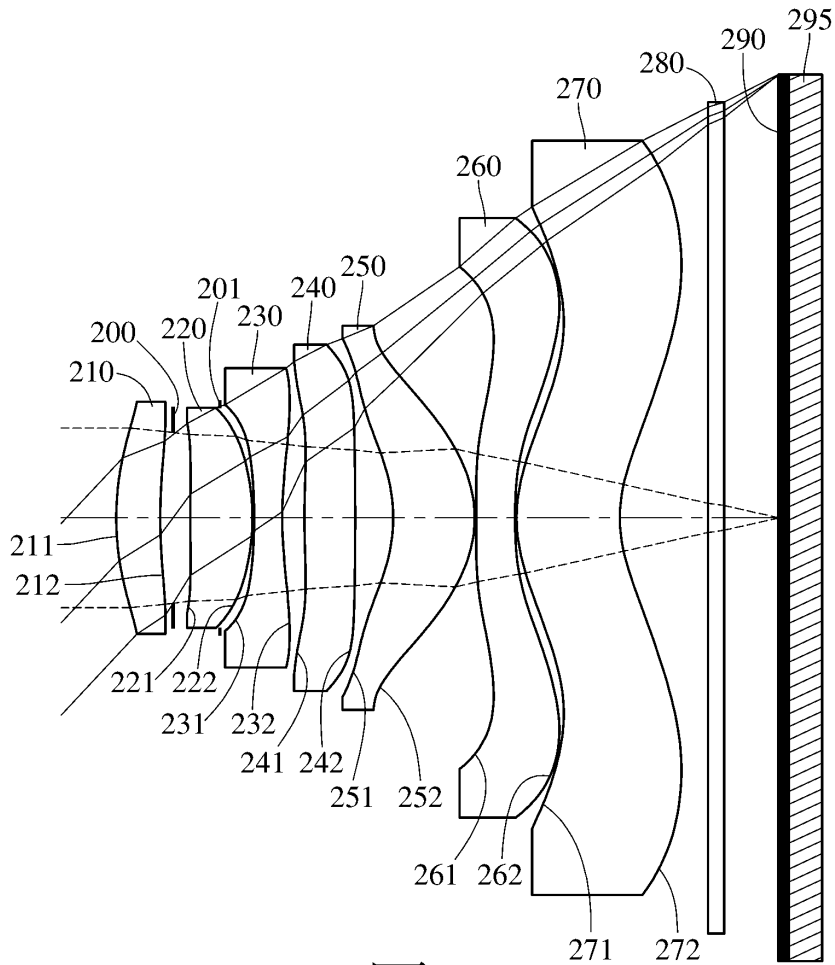


圖 3

(7)

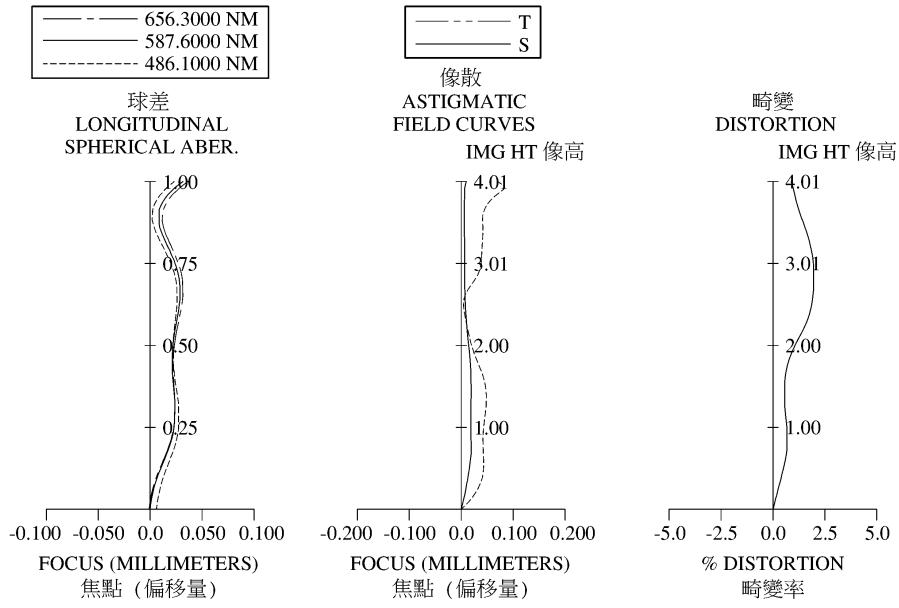


圖 4

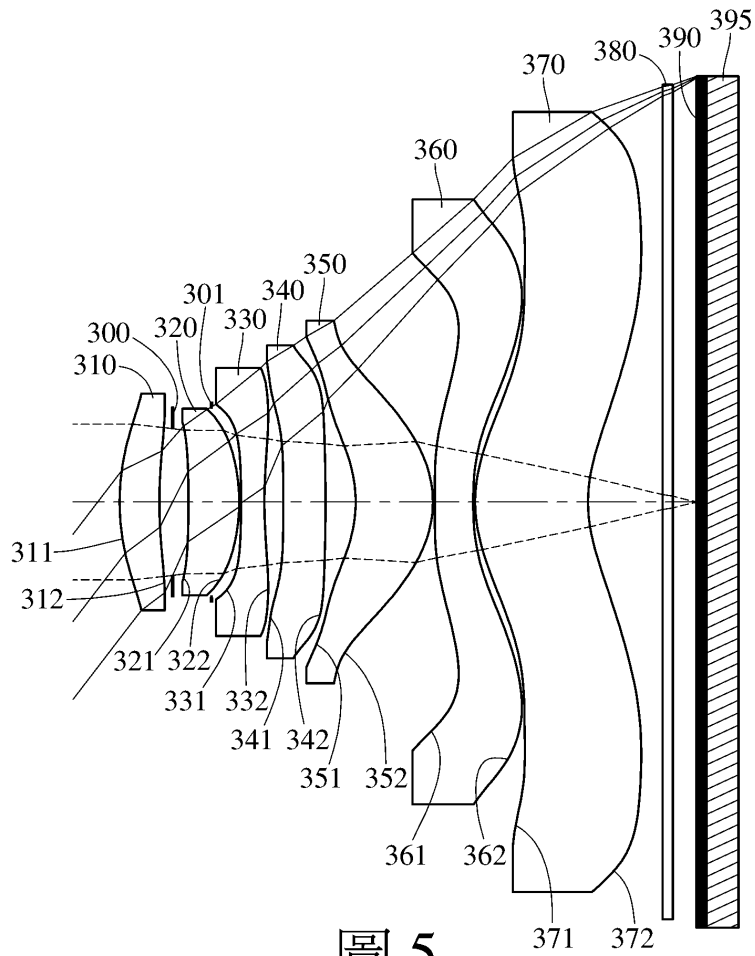


圖 5

(8)

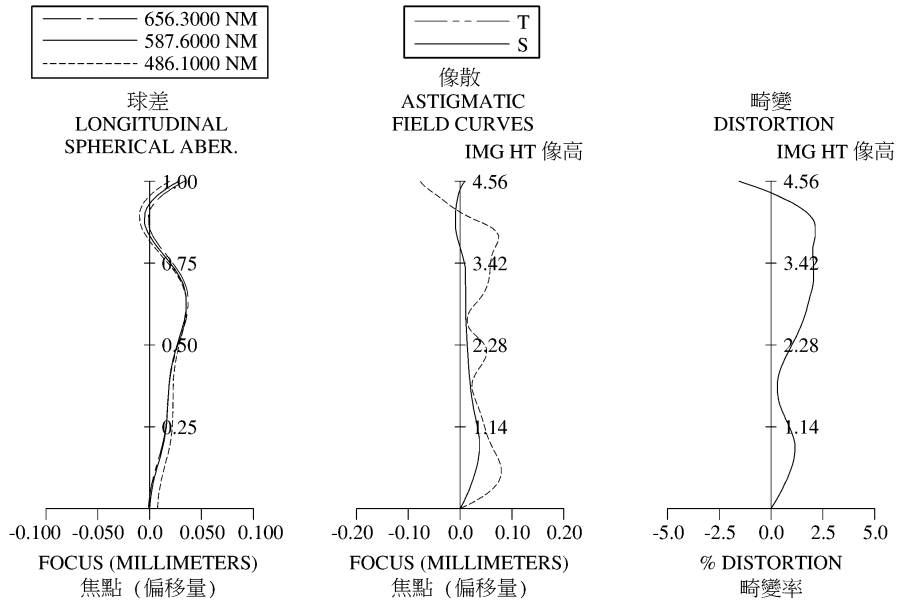


圖 6

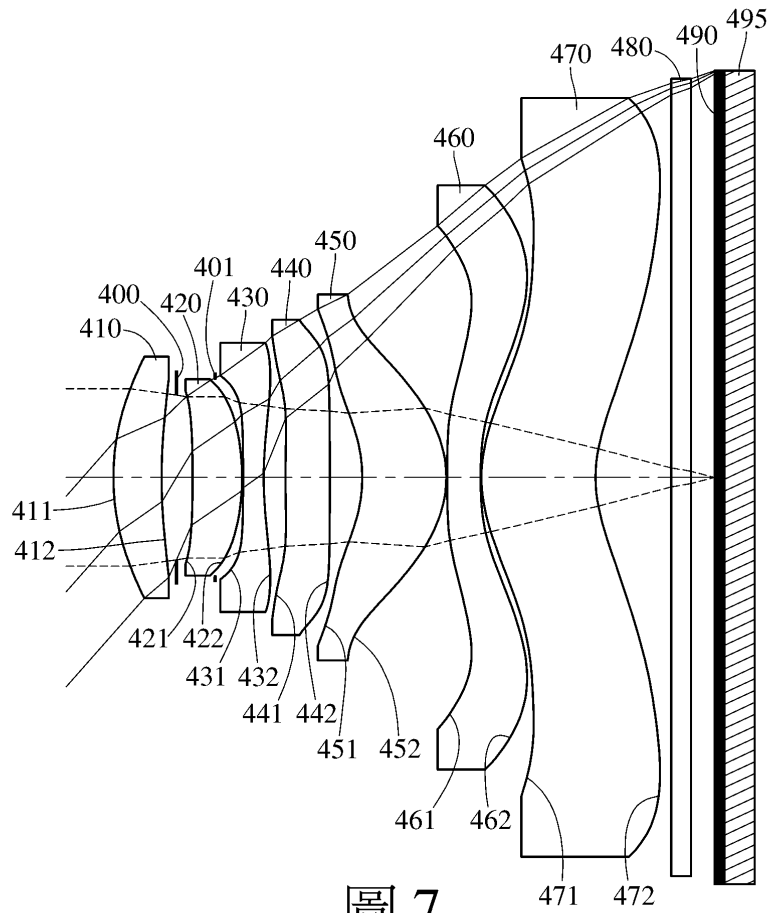


圖 7

(9)

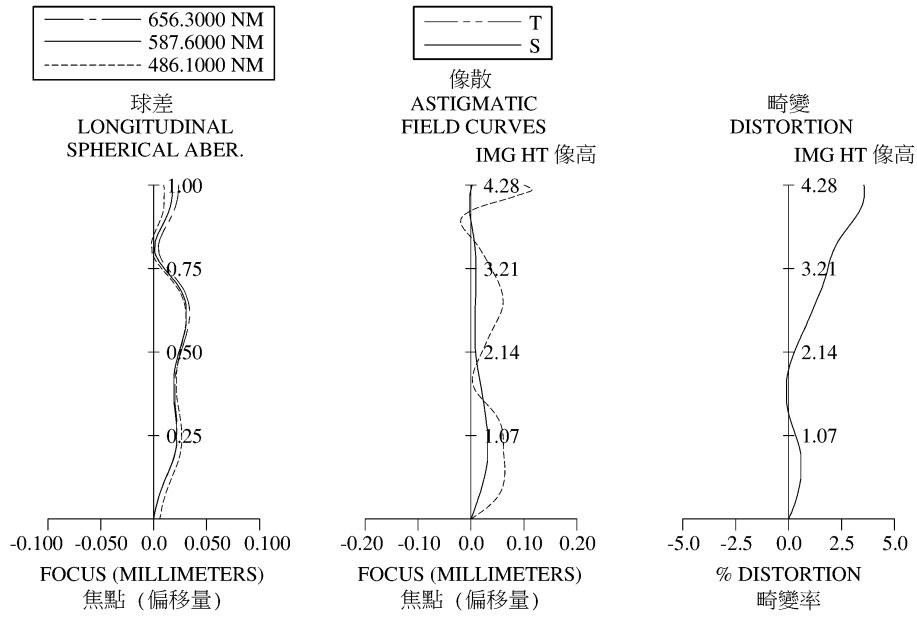


圖 8

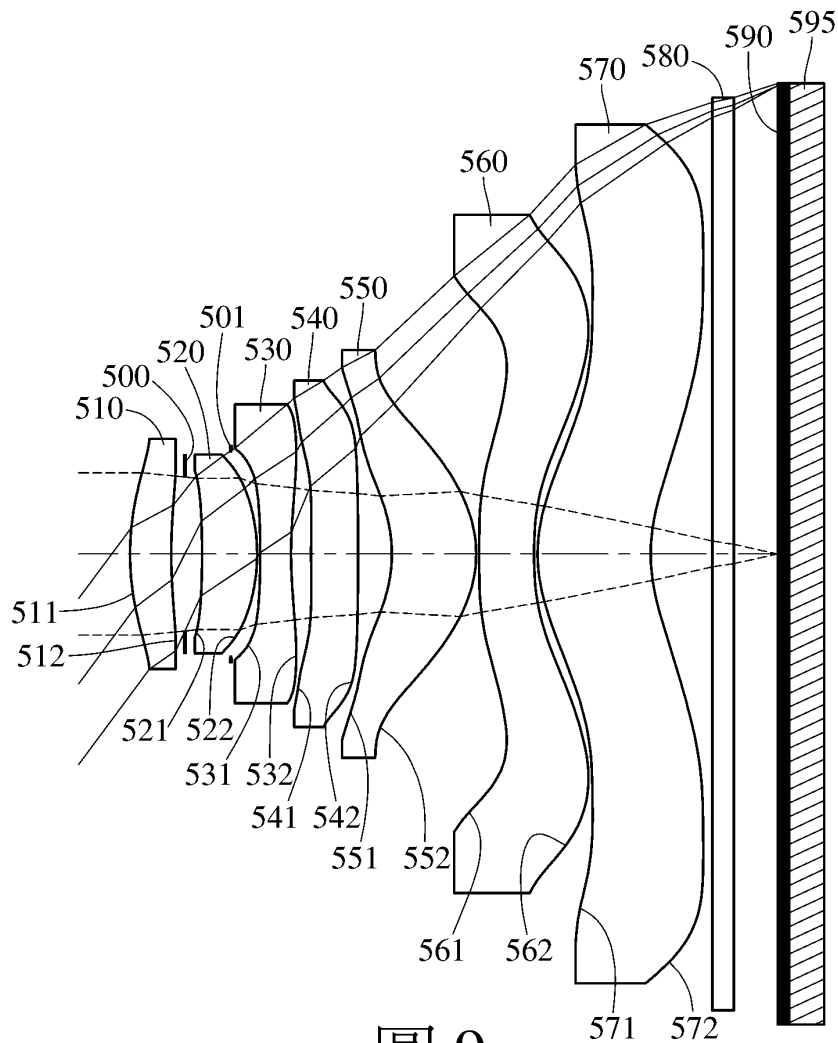


圖 9

(10)

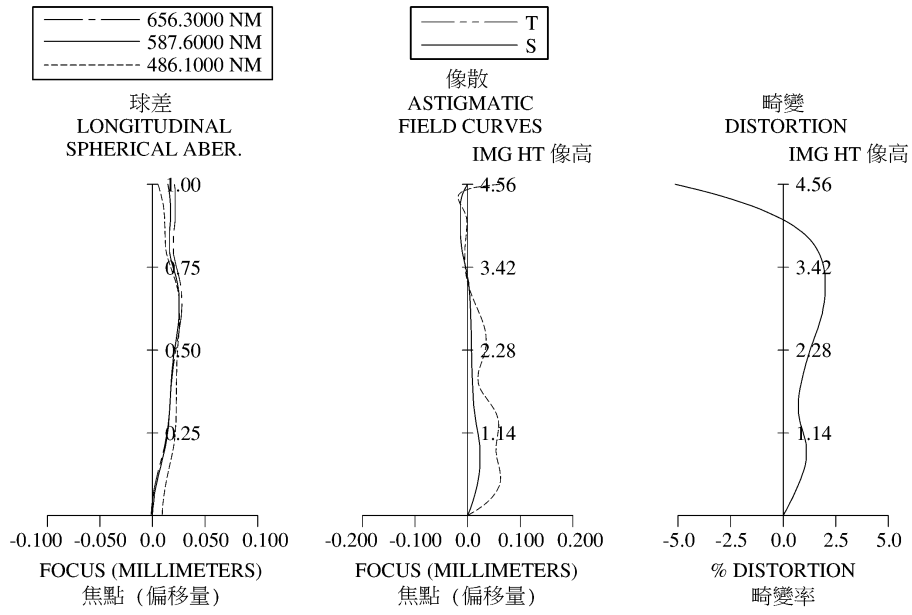


圖 10

(11)

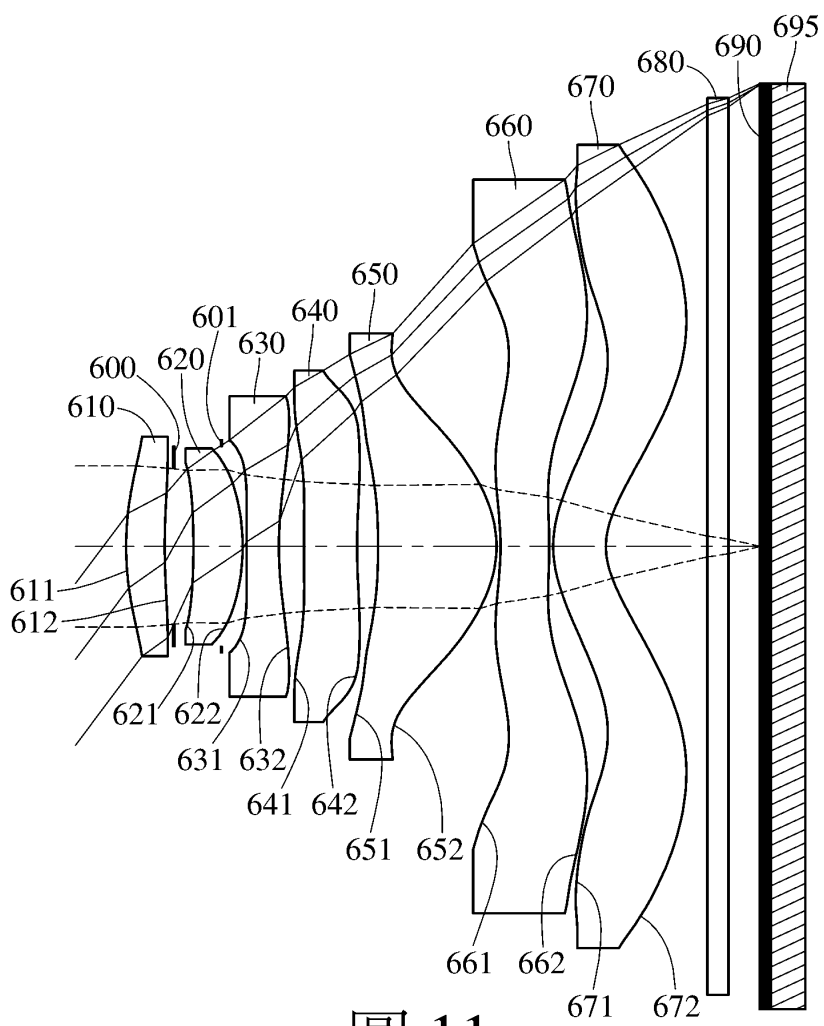


圖 11

(12)

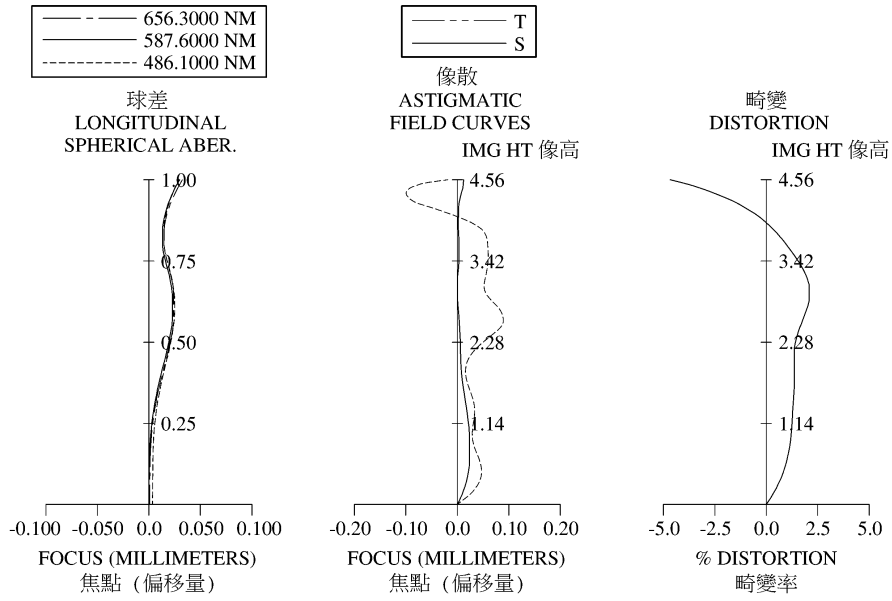


圖 12

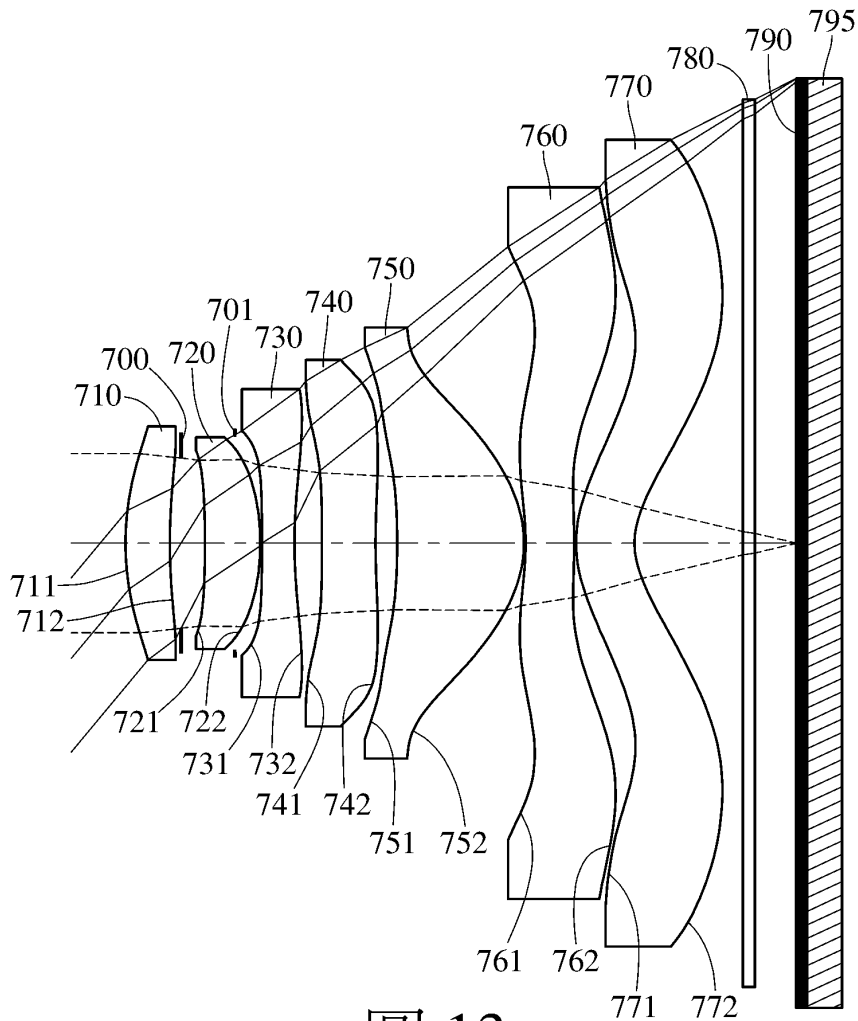


圖 13

(13)

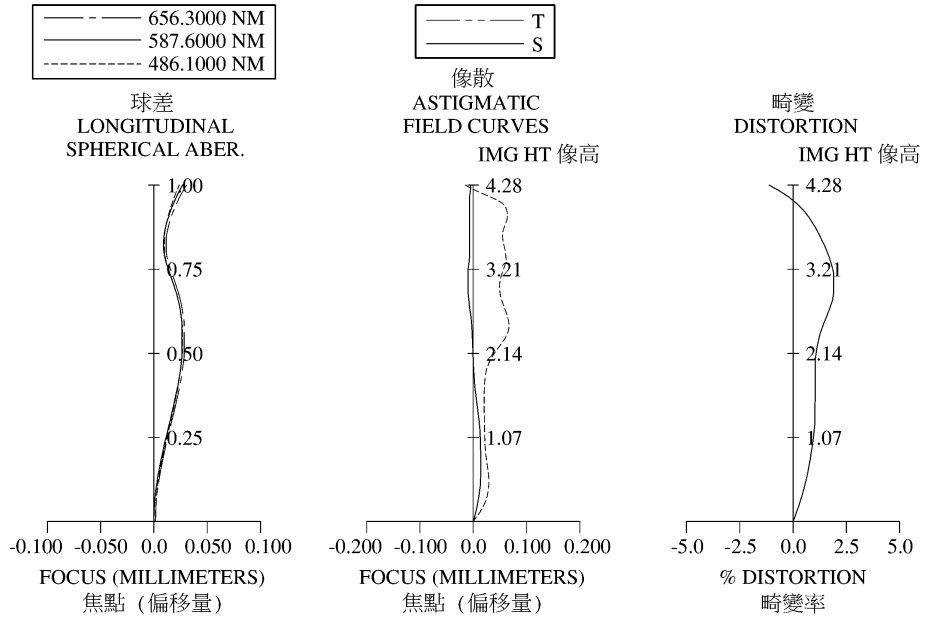


圖 14

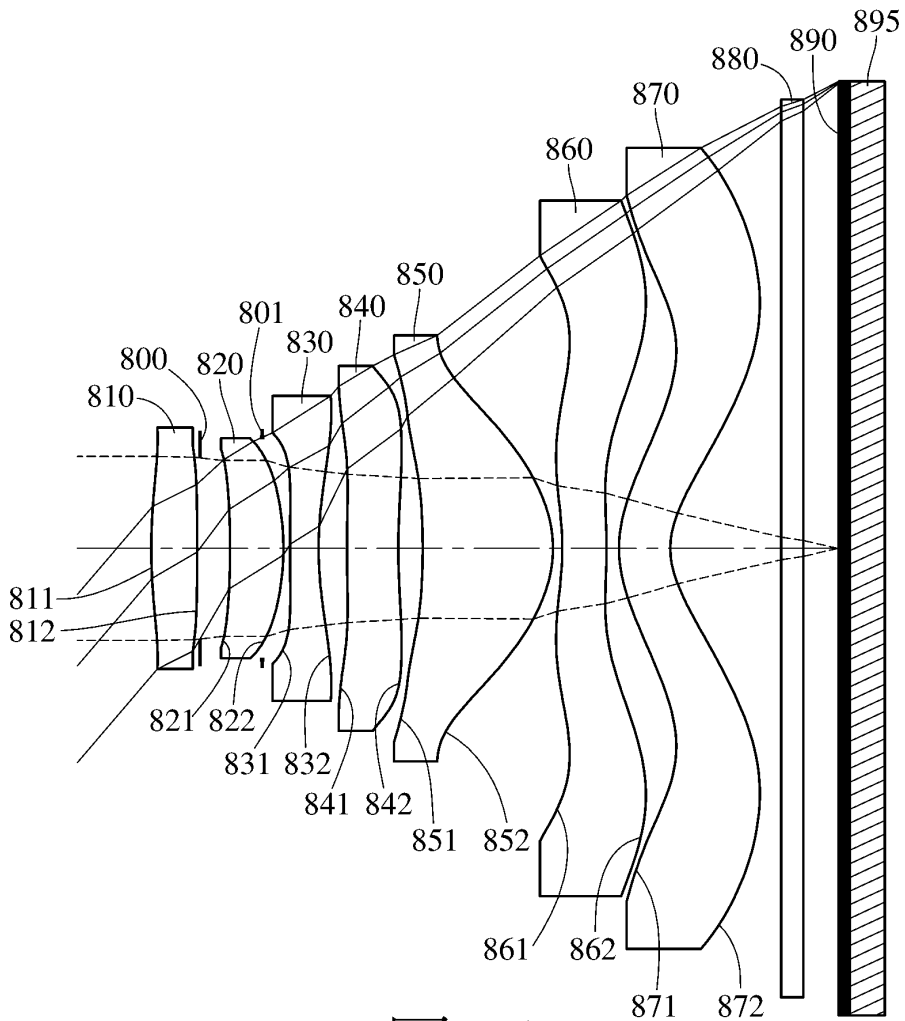


圖 15

(14)

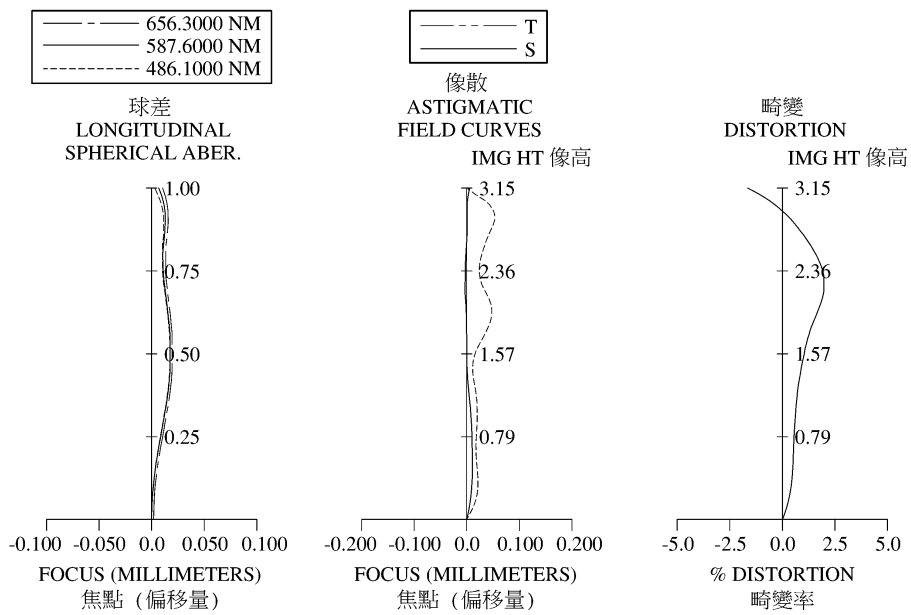


圖 16

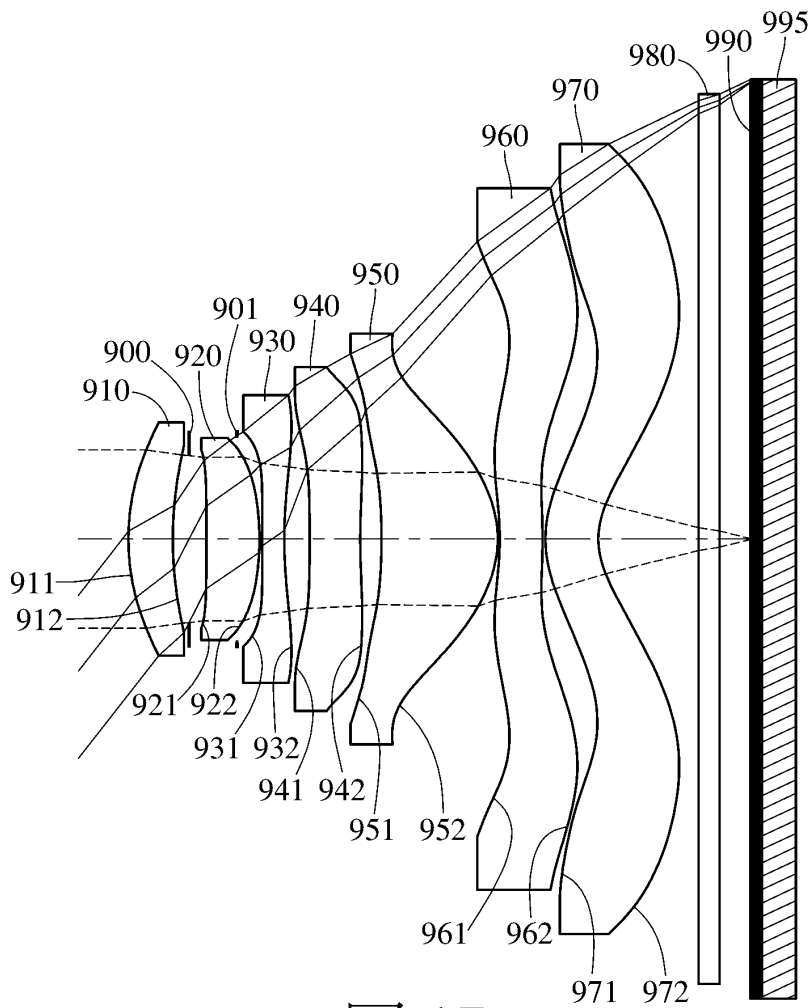


圖 17

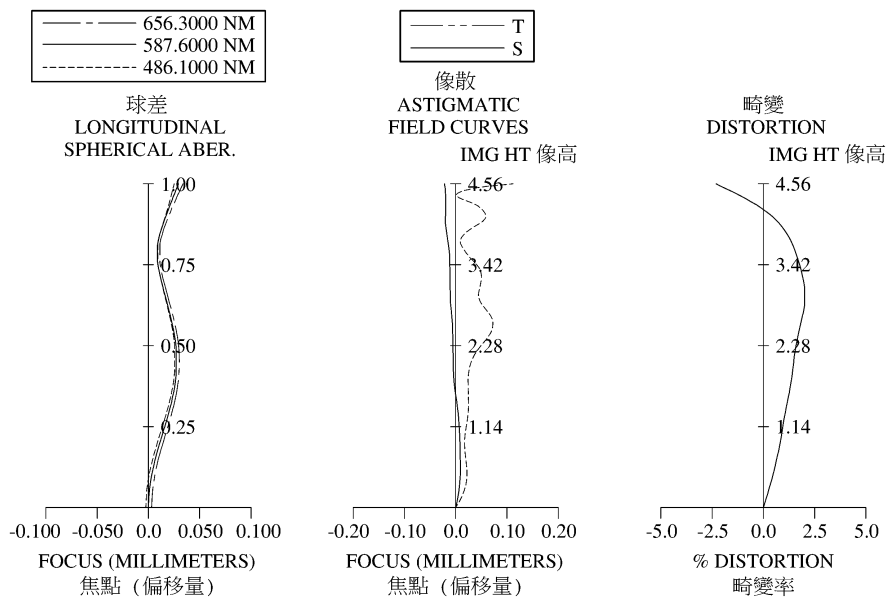


圖 18

(16)

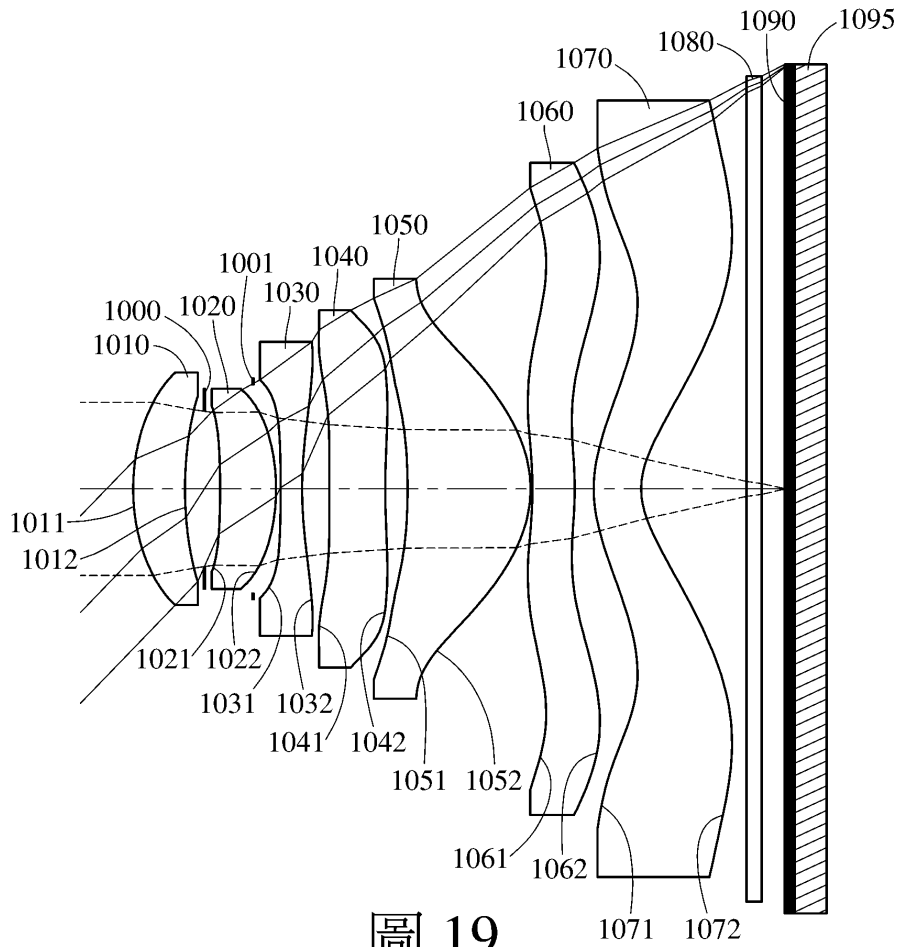


圖 19

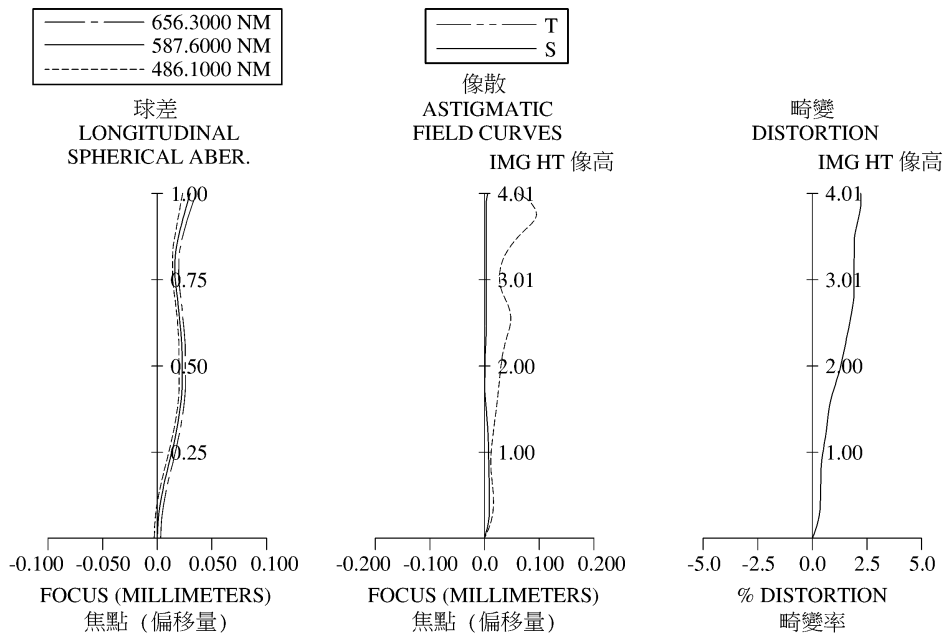


圖 20

(17)

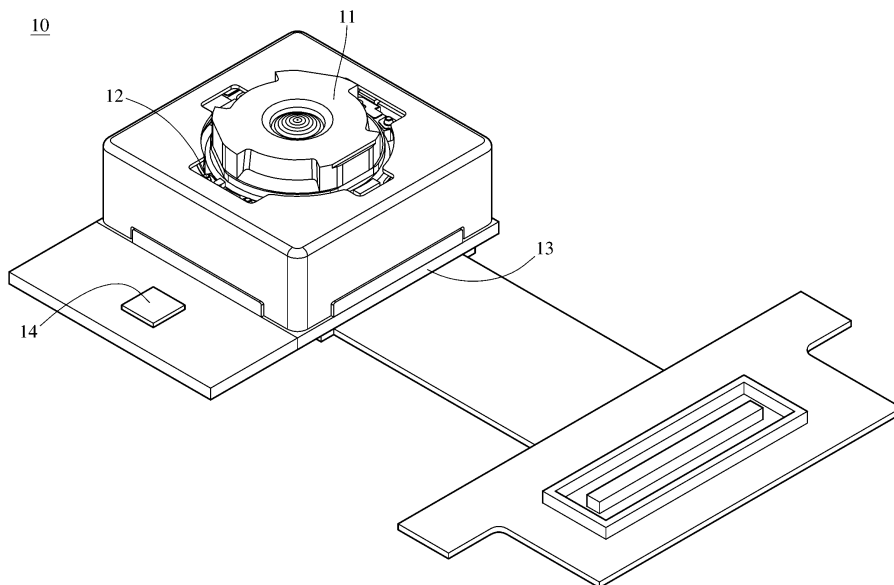


圖 21

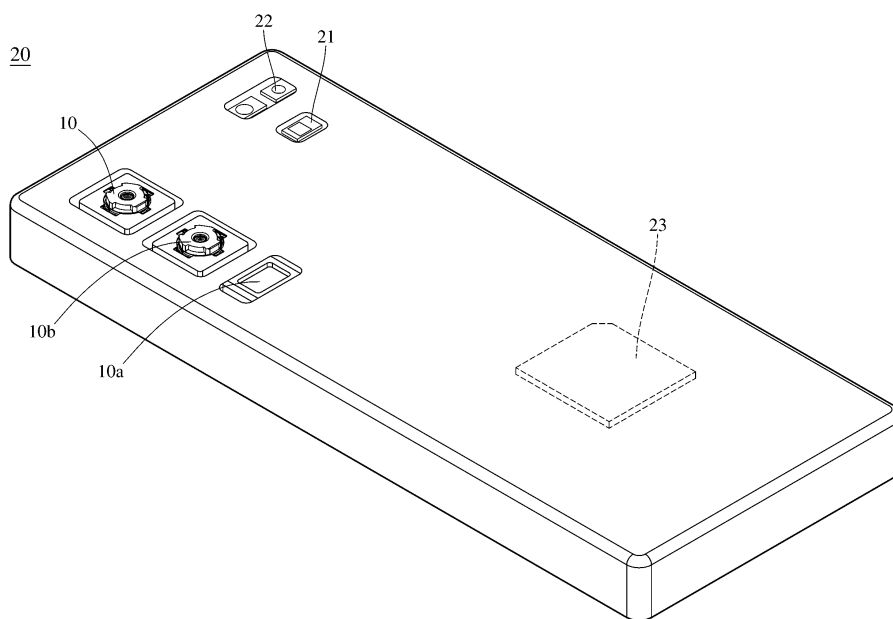


圖 22

(18)

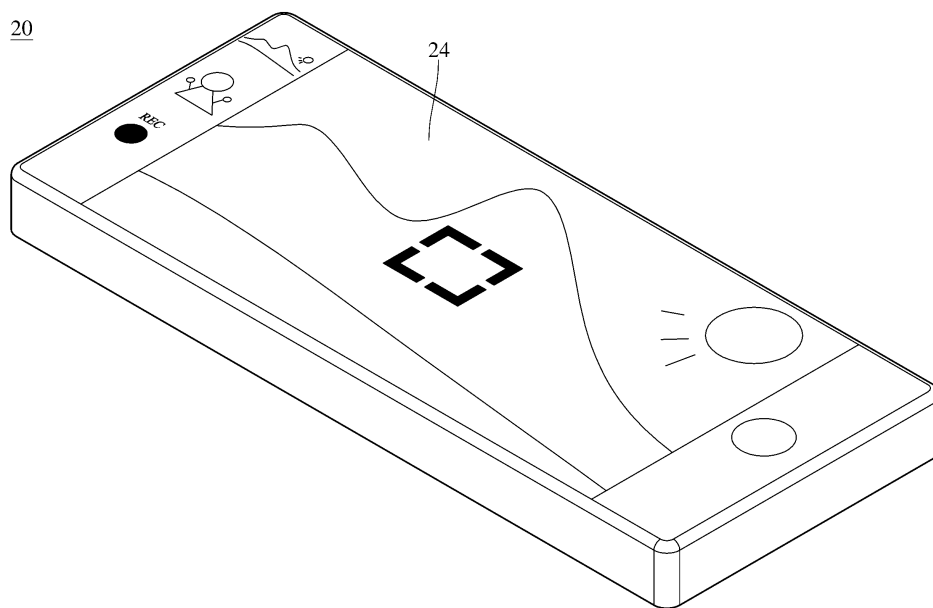


圖 23

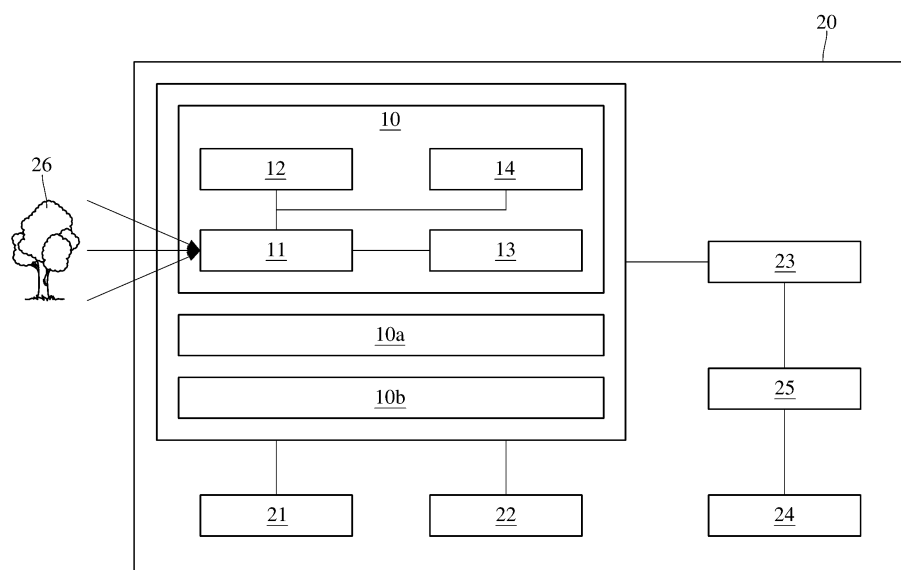


圖 24

(19)

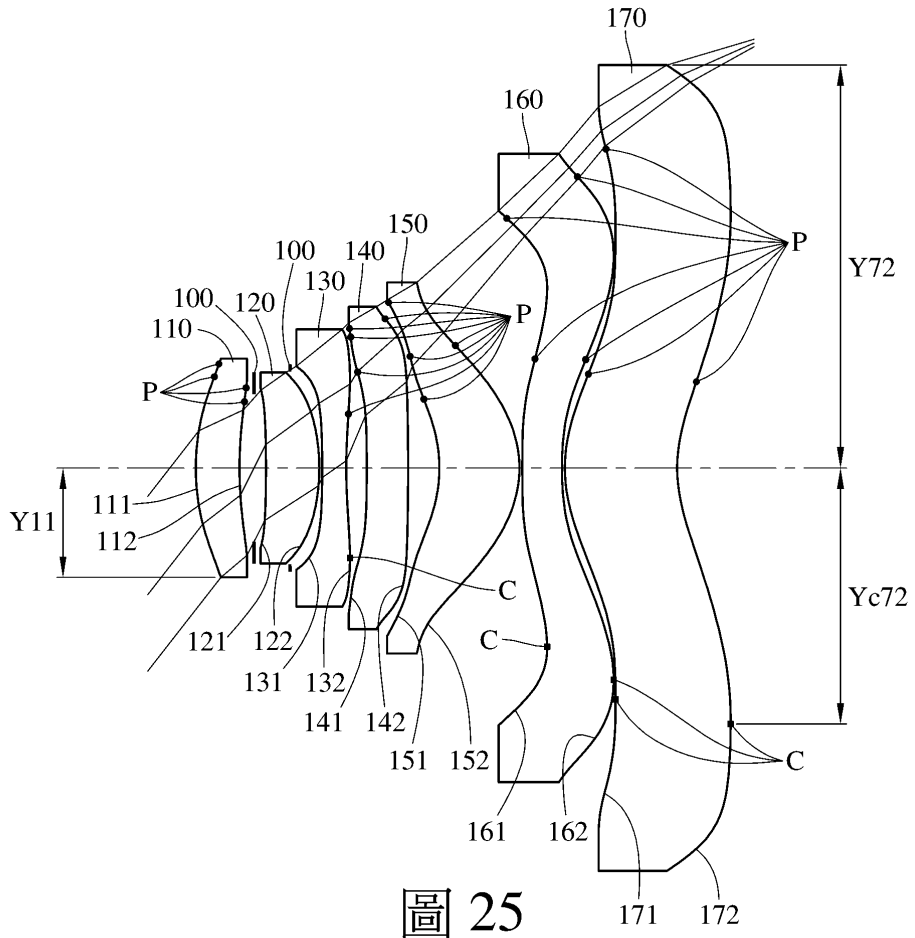


圖 25