

(21)申請案號：103108193

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 10 日

(51)Int. Cl.：

G02B13/04 (2006.01)

G02B13/18 (2006.01)

G02B9/34 (2006.01)

(71)申請人：大立光電股份有限公司 (中華民國) LARGAN PRECISION CO., LTD. (TW)

臺中市南屯區精科路 11 號

(72)發明人：林振誠 LIN, CHENGCHEN (TW)；陳緯彧 CHEN, WEI YU (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：18 共 66 頁

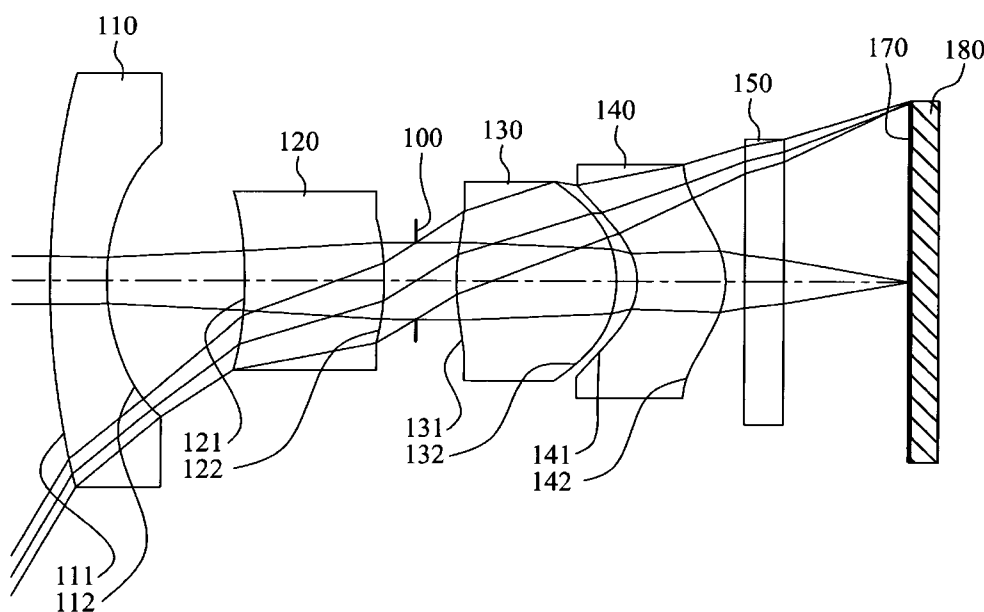
(54)名稱

廣視角攝像鏡頭組、取像裝置及車用裝置

WIDE-ANGLE IMAGE CAPTURING LENS ASSEMBLY, IMAGE CAPTURING DEVICE AND VEHICLE DEVICE

(57)摘要

一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面。第二透鏡具有屈折力，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面及像側表面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點。當滿足特定條件時，可平衡廣視角攝像鏡頭組的屈折力分佈、減少高階像差的產生、降低敏感度，並可彌補因視角廣大而造成周邊相對照度過低的缺點。



第 1 圖

100：光圈

110：第一透鏡

111：物側表面

112：像側表面

120：第二透鏡

121：物側表面

122：像側表面

130：第三透鏡

131：物側表面

132：像側表面

140：第四透鏡

141：物側表面

142：像側表面

150：紅外線濾除濾光片

170：成像面

G02B 13/04 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

G02B 9/34 (2006.01)

發明摘要

※ 申請案號：103108193

※ 申請日：103. 3. 10

※ I P C 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

廣視角攝像鏡頭組、取像裝置及車用裝置

Wide-angle Image Capturing Lens Assembly, Image
Capturing Device and Vehicle Device

【中文】

一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面。第二透鏡具有屈折力，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面及像側表面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點。當滿足特定條件時，可平衡廣視角攝像鏡頭組的屈折力分佈、減少高階像差的產生、降低敏感度，並可彌補因視角廣大而造成周邊相對照度過低的缺點。

【英文】

A wide-angle image capturing lens assembly includes, in order from an object side to an image side, a first lens

element, a second lens element, a third lens element and a fourth lens element. The first lens element with negative refractive power has an image-side surface being concave in a paraxial region thereof. The second lens element with refractive power has an image-side surface being convex in a paraxial region thereof. The third lens element has positive refractive power. The fourth lens element with refractive power has an object-side surface being concave in a paraxial region thereof and an image-side surface being convex in a paraxial region thereof, wherein the fourth lens element has at least one inflection point on at least one of the surfaces thereof, and the surfaces thereof are aspheric. When specific conditions are satisfied, a distribution of the refractive power of the wide-angle image capturing lens assembly can be balanced, a higher-order aberration and a sensitivity of the wide-angle image capturing lens assembly can be reduced, and an excessively low periphery illumination caused by the wide-angle view can be compensated.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

光圈：100	物側表面：131
第一透鏡：110	像側表面：132
物側表面：111	第四透鏡：140
像側表面：112	物側表面：141
第二透鏡：120	像側表面：142
物側表面：121	紅外線濾除濾光片：150
像側表面：122	成像面：170
第三透鏡：130	電子感光元件：180

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

廣視角攝像鏡頭組、取像裝置及車用裝置

Wide-angle Image Capturing Lens Assembly, Image Capturing Device and Vehicle Device

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種廣視角攝像鏡頭組，且特別是有關於一種應用於車用裝置的小型化廣視角攝像鏡頭組。

【先前技術】

【0002】 近年來行車安全性倍受重視，行車影像記錄器可供消費者作為釐清肇事責任的舉證工具，而裝配於車體後方的影像鏡頭，則可有效避免倒車時的意外發生。

【0003】 傳統配置於車用攝影裝置的光學鏡頭，其解像力較為不足，且系統周邊的變形嚴重，但由於車用攝影裝置首重影像的辨識性，習知的光學鏡頭已無法滿足要求。

【0004】 目前雖有發展一般傳統四片式光學鏡頭，但因其透鏡面形與屈折力的配置，無法有效平衡光學系統中屈折力的分佈、減少高階像差的產生以及降低敏感度，此外，當光學鏡頭的視角較廣時，易導致周邊相對照度過低，而使光學鏡頭的成像品質難以提升。

【發明內容】

【0005】 因此本發明提供一種廣視角攝像鏡頭組，其中，第一透鏡提供負屈折力，第三透鏡提供正屈折力，並以第二透鏡與第四透鏡調和第一透鏡與第三透鏡的負、正屈折力，藉此，有助於廣視角攝像鏡頭組中透鏡屈折力分佈的平衡、減少高階像差的產生，並降低敏感度。此外，第四透鏡的物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點，藉此可彌補因視角廣大而造成周邊相對照度過低的缺點。

【0006】 依據本發明一實施方式，提供一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面。第二透鏡具有屈折力，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面及像側表面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點。廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡為四枚，廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，第二透鏡的焦距為 f_2 ，第三透鏡的焦距為 f_3 ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，第四透鏡物側表面的曲率半徑為 R_7 ，其滿足下列條件：

$$1.5 < |f_2/f_3|;$$

$$-0.25 < f/f_4; \text{ 以及}$$

$$|(R_6+R_7)/(R_6-R_7)| < 25。$$

【0007】 依據本發明另一實施方式，提供一種取像裝置，包含上段所述的廣視角攝像鏡頭組以及電子感光元件，電子感光元件設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面。

【0008】 依據本發明又一實施方式，提供一種車用裝置，包含上段所述的取像裝置。

【0009】 依據本發明再一實施方式，提供提供一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面。第二透鏡具有正屈折力，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面及像側表面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點。廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡為四枚，第一透鏡至第四透鏡中的相鄰透鏡間於光軸上均有空氣間距，廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，第二透鏡的焦距為 f_2 ，第三透鏡的焦距為 f_3 ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，第二透鏡的色散係數為 V_2 ，其滿足下列條件：

$$1.5 < |f_2/f_3|;$$

$$-0.45 < f/f_4;$$

$$T_{12}/CT_2 < 1.20; \text{ 以及}$$

$$V_2 < 32。$$

【0010】 當 $|f_2/f_3|$ 滿足上述條件時，有助於廣視角攝像鏡頭

組中透鏡屈折力分佈的平衡與減少高階像差的產生。

【0011】 當 f/f_4 滿足上述條件時，可有效降低廣視角攝像鏡頭組的敏感度並提升製造良率。

【0012】 當 $|(R_6+R_7)/(R_6-R_7)|$ 滿足上述條件時，有助於修正像差，並有效提升成像品質。

【0013】 當 T_{12}/CT_2 滿足上述條件時，有助於增加透鏡的組裝效率，並有效縮短總長度。

【0014】 當 V_2 滿足上述條件時，可有效修正廣視角攝像鏡頭組的色差，並同時維持成像品質。

【圖式簡單說明】

【0015】

第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 3 圖繪示依照本發明第二實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 5 圖繪示依照本發明第三實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 7 圖繪示依照本發明第四實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 9 圖繪示依照本發明第五實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 11 圖繪示依照本發明第六實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 13 圖繪示依照本發明第七實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 15 圖繪示依照本發明第八實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 16 圖由左至右依序為第八實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 17 圖繪示依照本發明第九實施例的一種車用裝置的示意圖；以及

第 18 圖繪示依照本發明第十實施例的一種車用裝置的示意圖。

【實施方式】

【0016】 本發明提供一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡為四枚。第一透鏡至第四透鏡中的相鄰透鏡間於光軸上可具有空氣間距，換言之，第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡及第四透鏡可為四枚獨立且非接合透鏡，由於接合透鏡的製程較獨立且非接合透鏡複雜，特別在兩透鏡的接合面需擁有高準度的曲面，以便達到兩透鏡接合時的高密合度，且在接合的過程中，也可能因偏位而造成密合度不佳，影響整體光學成像品質。因此，本廣視角攝像鏡頭組中第一透鏡至第四透鏡中的相鄰透鏡間於光軸上可具有空氣間距，以改善接合透鏡所產生的問題。

【0017】 第一透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面。藉此，有助於擴大視角並增加影像擷取範圍。

【0018】 第二透鏡可具有正屈折力，其物側表面近光軸處可為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。藉此，可提供廣視角攝像鏡頭組所需的正屈折力，且有助於修正像散。

【0019】 第三透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處可為凸面，其像側表面近光軸處可為凸面。藉此，可減少廣視角攝像鏡頭組的敏感度，且有助於降低球差。

【0020】 第四透鏡可具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，且其物側表面及像側

表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點。藉此，可有效降低廣視角攝像鏡頭組的敏感度與加強修正像散，更可彌補因視角廣大而造成周邊相對照度過低的缺點。

【0021】第二透鏡的焦距為 f_2 ，第三透鏡的焦距為 f_3 ，其滿足下列條件： $1.5 < |f_2/f_3|$ 。藉此，有助於廣視角攝像鏡頭組中透鏡屈折力分佈的平衡與減少高階像差的產生。較佳地，其可滿足下列條件： $3.0 < |f_2/f_3|$ 。

【0022】廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件： $-0.45 < f/f_4$ 。藉此，可有效降低廣視角攝像鏡頭組的敏感度並提升製造良率。較佳地，其可滿足下列條件： $-0.25 < f/f_4$ 。

【0023】第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，第四透鏡物側表面的曲率半徑為 R_7 ，其可滿足下列條件： $|(R_6+R_7)/(R_6-R_7)| < 25$ 。藉此，有助於修正像差，並有效提升成像品質。

【0024】第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，其可滿足下列條件： $T_{12}/CT_2 < 1.20$ 。藉此，有助於增加透鏡的組裝效率，並有效縮短總長度。

【0025】第二透鏡的色散係數為 V_2 ，其可滿足下列條件： $V_2 < 32$ 。藉此，可有效修正廣視角攝像鏡頭組的色差，並同時維持成像品質。

【0026】廣視角攝像鏡頭組中最大視角為 FOV ，其可滿足下列條件： $120 \text{ 度} \leq FOV < 200 \text{ 度}$ 。藉此，使廣視角攝像鏡

頭組具有較大的視角並增加影像擷取範圍。

【0027】第三透鏡物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，其可滿足下列條件： $-2.3 < R5/R6 < -1.0$ 。藉此，可有效修正球差並維持良好成像品質。

【0028】廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，第四透鏡像側表面的曲率半徑為 $R8$ ，其可滿足下列條件： $|R8/f| < 0.90$ 。藉此，可修正廣視角攝像鏡頭組的像差並提升成像品質。

【0029】第三透鏡於光軸上的厚度為 $CT3$ ，第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其可滿足下列條件： $0.75 < CT3/CT4 < 2.50$ 。藉此，有助於透鏡的製造並提升製作良率。

【0030】廣視角攝像鏡頭組可更包含光圈，光圈設置於第二透鏡與第三透鏡之間，光圈至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 SD ，第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，其可滿足下列條件： $0.30 < SD/TD < 0.55$ 。藉此，可使廣視角攝像鏡頭組在遠心與廣角特性中取得良好平衡，且不至於使整體總長度過長。

【0031】第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，其可滿足下列條件： $0.20 < T23/T12 < 1.50$ 。藉此，有助於透鏡的組裝，並有效維持適當總長。

【0032】本發明提供的廣視角攝像鏡頭組中，透鏡的材質可為塑膠或玻璃。當透鏡的材質為塑膠，可以有效降低生產成本。另當透鏡的材質為玻璃，則可以增加廣視角攝像鏡頭組屈折力配置的自由度。此外，廣視角攝像鏡頭組中的

物側表面及像側表面可為非球面，非球面可以容易製作成球面以外的形狀，獲得較多的控制變數，用以消滅像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明廣視角攝像鏡頭組的總長度。

【0033】再者，本發明提供的廣視角攝像鏡頭組中，就以具有屈折力的透鏡而言，若透鏡表面係為凸面且未界定該凸面位置時，則表示該透鏡表面於近光軸處為凸面；若透鏡表面係為凹面且未界定該凹面位置時，則表示該透鏡表面於近光軸處為凹面。

【0034】另外，本發明廣視角攝像鏡頭組中，依需求可設置至少一光闌，以減少雜散光，有助於提昇影像品質。

【0035】本發明的廣視角攝像鏡頭組中，光圈配置可為前置光圈或中置光圈，其中前置光圈意即光圈設置於被攝物與第一透鏡間，中置光圈則表示光圈設置於第一透鏡與成像面間。若光圈為前置光圈，可使廣視角攝像鏡頭組的出射瞳(Exit Pupil)與成像面產生較長的距離，使其具有遠心(Telecentric)效果，並可增加電子感光元件的 CCD 或 CMOS 接收影像的效率；若為中置光圈，係有助於擴大系統的視場角，使廣視角攝像鏡頭組具有廣角鏡頭的優勢。

【0036】本發明的廣視角攝像鏡頭組更可視需求應用於移動對焦的光學系統中，並兼具優良像差修正與良好成像品質的特色。

【0037】本發明供一種取像裝置，包含前述的廣視角攝像鏡頭組以及電子感光元件，電子感光元件設置於廣視角攝像

鏡頭組的成像面。藉由廣視角攝像鏡頭組中，第一透鏡提供負屈折力，第三透鏡提供正屈折力，並以第二透鏡與第四透鏡調和第一透鏡與第三透鏡的負、正屈折力，而有助於廣視角攝像鏡頭組中透鏡屈折力分佈的平衡、減少高階像差的產生，並降低敏感度。此外，第四透鏡的物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點，藉此可彌補因視角廣大而造成周邊相對照度過低的缺點。較佳地，取像裝置可進一步包含鏡筒(Barrel Member)、支持裝置(Holder Member)或其組合。

【0038】 本發明提供一種車用裝置，包含前述的取像裝置。藉此，可有效獲得優良的成像品質。較佳地，車用裝置可進一步包含控制單元(Control Unit)、顯示單元(Display)、儲存單元(Storage Unit)、暫儲存單元(RAM)或其組合。

【0039】 根據上述實施方式，以下提出具體實施例並配合圖式予以詳細說明。

<第一實施例>

【0040】 第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種取像裝置的示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，第一實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 180。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 110、第二透鏡 120、光圈 100、第三透鏡 130、第四透鏡 140、紅外線濾除濾光片 150 以及成像面 170，而電子感光元件 180 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 170，其中，廣

視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡(110~140)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(110~140)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0041】第一透鏡 110 具有負屈折力，且為玻璃材質，其物側表面 111 近光軸處為凸面，其像側表面 112 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0042】第二透鏡 120 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 121 近光軸處為凹面，其像側表面 122 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0043】第三透鏡 130 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 131 近光軸處為凸面，其像側表面 132 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0044】第四透鏡 140 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 141 近光軸處為凹面，其像側表面 142 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 141 與像側表面 142 的離軸處皆具有反曲點。

【0045】紅外線濾除濾光片 150 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 140 及成像面 170 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0046】上述各透鏡的非球面的曲線方程式表示如下：

$$X(Y)=(Y^2/R)/(1+sqrt{1-(1+k) \times (Y/R)^2})+\sum_i(A_i) \times (Y^i)$$

；其中：

X：非球面上距離光軸為 Y 的點，其與相切於非球面光軸



上交點切面的相對距離；

Y：非球面曲線上的點與光軸的垂直距離；

R：曲率半徑；

k：錐面係數；以及

A_i ：第 i 階非球面係數。

【0047】第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，廣視角攝像鏡頭組的光圈值(f-number)為 Fno ，廣視角攝像鏡頭組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其數值如下： $f = 0.74 \text{ mm}$ ； $Fno = 2.85$ ；以及 $HFOV = 60.0$ 度。

【0048】第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第二透鏡 120 的色散係數為 $V2$ ，其滿足下列條件： $V2 = 23.3$ 。

【0049】第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第二透鏡 120 於光軸上的厚度為 $CT2$ ，其滿足下列條件： $T12/CT2 = 0.98$ 。

【0050】第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第二透鏡 120 與第三透鏡 130 於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，其滿足下列條件： $T23/T12 = 0.54$ 。

【0051】第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第三透鏡 130 於光軸上的厚度為 $CT3$ ，第四透鏡 140 於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其滿足下列條件： $CT3/CT4 = 1.80$ 。

【0052】第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第三透鏡物側表面 131 的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡像側表面 132 的曲率半徑為 $R6$ ，其滿足下列條件： $R5/R6 = -1.86$ 。

【0053】 第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第三透鏡像側表面 132 的曲率半徑為 R6，第四透鏡物側表面 141 的曲率半徑為 R7，其滿足下列條件： $|(R6+R7)/(R6-R7)| = 3.20$ 。

【0054】 第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f，第四透鏡像側表面 142 的曲率半徑為 R8，其滿足下列條件： $|R8/f| = 0.60$ 。

【0055】 第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，第二透鏡 120 的焦距為 f2，第三透鏡 130 的焦距為 f3，其滿足下列條件： $|f2/f3| = 6.03$ 。

【0056】 第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f，第四透鏡 140 的焦距為 f4，其滿足下列條件： $f/f4 = 0.23$ 。

【0057】 第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，光圈 100 至第四透鏡像側表面 142 於光軸上的距離為 SD，第一透鏡物側表面 111 至第四透鏡像側表面 142 於光軸上的距離為 TD，其滿足下列條件： $SD/TD = 0.46$ 。

【0058】 第一實施例的廣視角攝像鏡頭組中，廣視角攝像鏡頭組中最大視角為 FOV，其滿足下列條件： $FOV = 120$ 度。

【0059】 再配合參照下列表一以及表二。

表一、第一實施例							
<u>f(焦距) = 0.74 mm, Fno(光圈值) = 2.85, HFOV(半視角) = 60.0 度</u>							
表面		曲率半徑	厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面	無限				

1	第一透鏡	4.359	ASP	0.300	玻璃	1.613	59.0	-2.53
2		1.114	ASP	0.725				
3	第二透鏡	-2.180	ASP	0.740	塑膠	1.640	23.3	5.61
4		-1.536	ASP	0.170				
5	光圈	平面		0.220				
6	第三透鏡	1.198	ASP	0.847	塑膠	1.535	55.7	0.93
7		-0.645	ASP	0.111				
8	第四透鏡	-0.337	ASP	0.471	塑膠	1.634	23.8	3.18
9		-0.446	ASP	0.100				
10	紅外線濾除 濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.672				
12	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								

表二、非球面係數

表面	1	2	3	4
k =	2.0866E+00	8.8882E-01	-2.1991E+00	-8.0022E+01
A4 =	-1.5939E-02	-3.0738E-01	-1.7926E-01	-2.0696E+00
A6 =	1.3334E-02	1.3359E-01	1.8236E+00	1.0438E+01
A8 =	-7.3368E-03	7.8721E-01	-1.0315E+01	-3.9430E+01
A10 =	1.5827E-03	-1.5876E+00	1.4305E+01	4.5976E+01
A12 =		-3.2235E-01		
A14 =		3.2946E+00		
A16 =		-3.0956E+00		
表面	6	7	8	9
k =	-2.0050E+00	-6.2863E-01	-1.2355E+00	-3.3466E+00
A4 =	-3.9002E-01	-1.0310E+00	-7.9110E-01	-2.2144E+00
A6 =	-1.3809E+01	-2.1711E+00	1.3846E+01	1.4151E+01
A8 =	3.2341E+02	-3.3906E+01	-1.0165E+02	-3.0438E+01
A10 =	-5.2182E+03	4.8727E+02	5.0853E+02	2.7071E+01
A12 =	4.6528E+04	-2.1570E+03	-1.3587E+03	1.3448E+01
A14 =	-2.0833E+05	4.4202E+03	1.7294E+03	-5.6235E+01
A16 =	3.6492E+05	-3.6676E+03	-8.3694E+02	3.9481E+01

【0060】 表一為第 1 圖第一實施例詳細的結構數據，其中曲

率半徑、厚度及焦距的單位為 mm，且表面 0-12 依序表示由物側至像側的表面。表二為第一實施例中的非球面數據，其中，k 表非球面曲線方程式中的錐面係數，A4-A16 則表示各表面第 4-16 階非球面係數。此外，以下各實施例表格乃對應各實施例的示意圖與像差曲線圖，表格中數據的定義皆與第一實施例的表一及表二的定義相同，在此不加贅述。

<第二實施例>

【0061】第 3 圖繪示依照本發明第二實施例的一種取像裝置的示意圖，第 4 圖由左至右依序為第二實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，第二實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 280。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 210、第二透鏡 220、光圈 200、第三透鏡 230、第四透鏡 240、紅外線濾除濾光片 250 以及成像面 270，而電子感光元件 280 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 270，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡(210~240)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(210~240)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0062】第一透鏡 210 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 211 近光軸處為凹面，其像側表面 212 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0063】第二透鏡 220 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物

側表面 221 近光軸處為凸面，其像側表面 222 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0064】第三透鏡 230 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面 231 近光軸處為凸面，其像側表面 232 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0065】第四透鏡 240 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 241 近光軸處為凹面，其像側表面 242 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 241 與像側表面 242 的離軸處皆具有反曲點。

【0066】紅外線濾除濾光片 250 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 240 及成像面 270 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0067】再配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例								
f(焦距) = 0.86 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 75.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	-2.924	ASP	0.340	塑膠	1.544	55.9	-1.63
2		1.327	ASP	0.432				
3	第二透鏡	1.731	ASP	1.288	塑膠	1.607	26.6	2.68
4		-19.400	ASP	0.272				
5	光圈	平面		0.226				
6	第三透鏡	1.381	ASP	0.757	玻璃	1.613	59.0	0.60
7		-0.395	ASP	0.083				
8	第四透鏡	-0.254	ASP	0.566	塑膠	1.650	21.4	-3.97
9		-0.529	ASP	0.100				
10	紅外線濾除	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-



	濾光片						
11		平面	0.634				
12	成像面	平面	-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm							
表面 8 的有效半徑為 0.700 mm							

表四、非球面係數				
表面	1	2	3	4
k =	-5.3329E+00	-1.3969E+01	2.0818E+00	-5.0000E+01
A4 =	4.3647E-02	5.4864E-01	-2.3685E-01	-3.2849E-01
A6 =	-6.7986E-03	-1.4103E+00	4.8079E-01	-8.3138E-01
A8 =	1.5964E-03	5.2229E+00	-1.6500E+00	-3.1138E+00
A10 =	-8.4995E-04	-1.2320E+01	1.3211E+00	6.8233E+01
A12 =	2.7839E-04	1.7110E+01	4.4318E-01	-3.7924E+02
A14 =	-4.0750E-05	-1.2650E+01	-1.9973E+00	1.0587E+03
A16 =	2.1378E-06	3.9008E+00	1.0808E+00	-1.2424E+03
表面	6	7	8	9
k =	5.4702E+00	-2.4746E+00	-2.2176E+00	-1.7320E+00
A4 =	-1.1056E+00	8.9263E-01	1.0431E+00	7.7624E-01
A6 =	4.2061E+00	-5.6462E+00	8.5945E+00	1.3911E+00
A8 =	-1.6767E+02	3.5436E+01	-1.1212E+02	-9.5019E+00
A10 =	2.3134E+03	-5.2044E+02	4.0064E+02	1.9778E+01
A12 =	-1.8421E+04	2.8395E+03	-5.2906E+02	-1.0413E+01
A14 =	7.0994E+04	-6.6884E+03	1.2297E+02	-1.9498E+01
A16 =	-1.0135E+05	5.9384E+03	1.6103E+02	2.2888E+01

【0068】 第二實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0069】 配合表三及表四可推算出下列數據：

第二實施例

f (mm)	0.86	R5/R6	-3.49
Fno	2.45	$ (R6+R7)/(R6-R7) $	4.59
HFOV (度)	75.0	$ R8/f $	0.61
V2	26.6	$ f2/f3 $	4.47
T12/CT2	0.34	$f/f4$	-0.22
T23/T12	1.15	SD/TD	0.41
CT3/CT4	1.34	FOV (度)	150.0

<第三實施例>

【0070】 第 5 圖繪示依照本發明第三實施例的一種取像裝置的示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，第三實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 380。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 310、第二透鏡 320、光圈 300、第三透鏡 330、第四透鏡 340、紅外線濾除濾光片 350、平板玻璃 360 以及成像面 370，而電子感光元件 380 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 370，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡(310~340)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(310~340)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0071】 第一透鏡 310 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 311 近光軸處為凸面，其像側表面 312 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0072】 第二透鏡 320 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 321 近光軸處為凹面，其像側表面 322 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0073】 第三透鏡 330 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物

側表面 331 近光軸處為凸面，其像側表面 332 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0074】第四透鏡 340 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 341 近光軸處為凹面，其像側表面 342 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 341 與像側表面 342 的離軸處皆具有反曲點。

【0075】紅外線濾除濾光片 350 與平板玻璃 360 皆為玻璃材質，其依序設置於第四透鏡 340 及成像面 370 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0076】再配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例								
f(焦距) = 0.77 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 85.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	4.359	ASP	0.300	塑膠	1.544	55.9	-2.84
2		1.114	ASP	0.750				
3	第二透鏡	-2.438	ASP	0.725	塑膠	1.640	23.3	5.63
4		-1.623	ASP	0.172				
5	光圈	平面		0.176				
6	第三透鏡	1.229	ASP	0.845	塑膠	1.535	55.7	0.93
7		-0.640	ASP	0.107				
8	第四透鏡	-0.337	ASP	0.473	塑膠	1.634	23.8	3.20
9		-0.446	ASP	0.100				
10	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.100				
12	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.246				
14	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表六、非球面係數				
表面	1	2	3	4
k =	2.4959E+00	8.3814E-01	-1.5412E+00	-3.8862E+01
A4 =	-2.5078E-02	-2.9561E-01	1.6464E-02	-1.0909E+00
A6 =	6.8101E-03	1.6422E-01	-1.4726E-01	8.0992E-01
A8 =	-6.5487E-05	3.8409E-01	-1.9342E+00	4.7334E+00
A10 =	-5.1900E-05	-6.4352E-01	1.7624E+00	-1.1929E+01
表面	6	7	8	9
k =	-1.0000E+00	-8.6072E-01	-1.7253E+00	-3.6986E+00
A4 =	-7.1436E-01	1.2688E-01	-2.7498E-01	-1.8766E+00
A6 =	9.7476E-01	-1.0874E+01	-2.1267E-01	1.1118E+01
A8 =	-1.3819E+01	3.6033E+01	-1.2120E+01	-2.4338E+01
A10 =	4.4517E+01	-3.5425E+01	7.5144E+01	2.5642E+01
A12 =			-9.8420E+01	-1.0594E+01

【0077】 第三實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0078】 配合表五及表六可推算出下列數據：

第三實施例			
f (mm)	0.77	R5/R6	-1.92
Fno	2.45	(R6+R7)/(R6-R7)	3.23
HFOV (度)	85.0	R8/f	0.58
V2	23.3	f2/f3	6.05
T12/CT2	1.03	f/f4	0.24
T23/T12	0.46	SD/TD	0.45
CT3/CT4	1.79	FOV (度)	170.0

<第四實施例>

【0079】第 7 圖繪示依照本發明第四實施例的一種取像裝置的示意圖，第 8 圖由左至右依序為第四實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，第四實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 480。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 410、第二透鏡 420、光圈 400、第三透鏡 430、第四透鏡 440、紅外線濾除濾光片 450、平板玻璃 460 以及成像面 470，而電子感光元件 480 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 470，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡(410~440)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(410~440)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0080】第一透鏡 410 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 411 近光軸處為凸面，其像側表面 412 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0081】第二透鏡 420 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 421 近光軸處為凹面，其像側表面 422 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0082】第三透鏡 430 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 431 近光軸處為凸面，其像側表面 432 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0083】第四透鏡 440 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 441 近光軸處為凹面，其像側表面 442 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 441 與像側表面 442

的離軸處皆具有反曲點。

【0084】紅外線濾除濾光片 450 與平板玻璃 460 皆為玻璃材質，其依序設置於第四透鏡 440 及成像面 470 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0085】再配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例								
f(焦距) = 0.91 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 85.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	6.065	ASP	0.300	塑膠	1.544	55.9	-3.12
2		1.302	ASP	0.600				
3	第二透鏡	-3.016	ASP	0.850	塑膠	1.640	23.3	5.93
4		-1.865	ASP	0.151				
5	光圈	平面		0.208				
6	第三透鏡	1.116	ASP	0.720	塑膠	1.544	55.9	0.86
7		-0.629	ASP	0.172				
8	第四透鏡	-0.247	ASP	0.332	塑膠	1.634	23.8	-78.72
9		-0.378	ASP	0.100				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.100				
12	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.252				
14	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
表面 9 的有效半徑為 0.640 mm								

表八、非球面係數				
表面	1	2	3	4
k =	-5.2874E+01	-1.4892E+01	1.3546E+01	-3.2970E+00

A4 =	-1.5719E-02	4.5972E-01	-8.3335E-02	-2.8762E-01
A6 =	1.4824E-02	-4.8481E-01	3.2149E-01	-3.1511E-01
A8 =	-2.9277E-03	5.0117E-01	-1.4600E+00	5.0933E+00
A10 =	2.7450E-04		1.9720E+00	-1.0134E+01
表面	6	7	8	9
k =	-6.0601E+00	-9.6679E-01	-1.4229E+00	-2.0273E+00
A4 =	1.6494E-01	8.1546E-01	8.5930E-01	-9.1009E-01
A6 =	-1.2949E+00	-1.0932E+01	-3.9450E+00	7.2761E+00
A8 =	-5.6980E+00	3.2841E+01	2.1132E+01	-1.1764E+01
A10 =		-3.2566E+01	-2.4678E+01	8.3843E+00

【0086】 第四實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0087】 配合表七及表八可推算出下列數據：

第四實施例			
f (mm)	0.91	R5/R6	-1.77
Fno	2.45	$(R6+R7)/(R6-R7)$	2.30
HFOV (度)	85.0	R8/f	0.42
V2	23.3	f2/f3	6.90
T12/CT2	0.71	f/f4	-0.01
T23/T12	0.60	SD/TD	0.43
CT3/CT4	2.17	FOV (度)	170.0

<第五實施例>

【0088】 第 9 圖繪示依照本發明第五實施例的一種取像裝置的示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，第五實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件

580。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 510、第二透鏡 520、光圈 500、第三透鏡 530、第四透鏡 540、紅外線濾除濾光片 550、平板玻璃 560 以及成像面 570，而電子感光元件 580 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 570，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡 (510~540) 為四枚，第一透鏡至第四透鏡 (510~540) 中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0089】第一透鏡 510 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 511 近光軸處為凸面，其像側表面 512 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0090】第二透鏡 520 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 521 近光軸處為凹面，其像側表面 522 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0091】第三透鏡 530 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 531 近光軸處為凸面，其像側表面 532 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0092】第四透鏡 540 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 541 近光軸處為凹面，其像側表面 542 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 541 與像側表面 542 的離軸處皆具有反曲點。

【0093】紅外線濾除濾光片 550 與平板玻璃 560 皆為玻璃材質，其依序設置於第四透鏡 540 及成像面 570 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0094】再配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例								
f(焦距) = 0.95 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 85.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	24.687	ASP	0.349	塑膠	1.544	55.9	-2.94
2		1.493	ASP	0.600				
3	第二透鏡	-4.199	ASP	1.015	塑膠	1.640	23.3	7.95
4		-2.517	ASP	0.092				
5	光圈	平面		0.232				
6	第三透鏡	1.077	ASP	0.773	塑膠	1.544	55.9	1.00
7		-0.823	ASP	0.241				
8	第四透鏡	-0.326	ASP	0.350	塑膠	1.634	23.8	42.24
9		-0.456	ASP	0.100				
10	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.100				
12	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.215				
14	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
表面 9 的有效半徑為 0.690 mm								

表十、非球面係數				
表面	1	2	3	4
k =	-9.9000E+01	-1.9265E+01	3.2713E+01	2.9541E+01
A4 =	5.7105E-04	5.4702E-01	3.4662E-02	-2.8897E-01
A6 =	6.5680E-03	-3.7029E-01	-1.1182E-02	3.1766E+00
A8 =	-1.3238E-03	3.4078E-01	-1.9903E+00	-2.3747E+01
A10 =	1.1964E-04		3.4012E+00	1.1271E+02
表面	6	7	8	9
k =	-1.5743E+00	-7.9593E-01	-1.3473E+00	-2.6561E+00
A4 =	-5.0399E-01	8.2484E-02	1.0184E+00	-8.3390E-01

A6 =	-1.2385E+00	-5.1236E+00	-4.3955E+00	4.9825E+00
A8 =	-2.6327E+00	1.1908E+01	1.5881E+01	-6.1967E+00
A10 =		-9.2272E+00	-1.5103E+01	3.1612E+00

【0095】 第五實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0096】 配合表九及表十可推算出下列數據：

第五實施例			
f (mm)	0.95	R5/R6	-1.31
Fno	2.45	$(R6+R7)/(R6-R7)$	2.31
HFOV (度)	85.0	R8/f	0.48
V2	23.3	f2/f3	7.95
T12/CT2	0.59	f/f4	0.02
T23/T12	0.54	SD/TD	0.44
CT3/CT4	2.21	FOV (度)	170.0

<第六實施例>

【0097】 第 11 圖繪示依照本發明第六實施例的一種取像裝置的示意圖，第 12 圖由左至右依序為第六實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 11 圖可知，第六實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 680。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 610、第二透鏡 620、光圈 600、第三透鏡 630、第四透鏡 640、紅外線濾除濾光片 650、平板玻璃 660 以及成像面 670，而電子感光元件 680 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 670，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡

(610~640)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(610~640)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0098】 第一透鏡 610 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 611 近光軸處為凸面，其像側表面 612 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0099】 第二透鏡 620 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 621 近光軸處為凹面，其像側表面 622 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0100】 第三透鏡 630 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 631 近光軸處為凸面，其像側表面 632 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0101】 第四透鏡 640 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 641 近光軸處為凹面，其像側表面 642 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 641 與像側表面 642 的離軸處皆具有反曲點。

【0102】 紅外線濾除濾光片 650 與平板玻璃 660 皆為玻璃材質，其依序設置於第四透鏡 640 及成像面 670 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0103】 再配合參照下列表十一以及表十二。

表十一、第六實施例							
f(焦距) = 0.97 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 85.0 度							
表面		曲率半徑	厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面	無限				

1	第一透鏡	97.249	ASP	0.392	塑膠	1.544	55.9	-2.85
2		1.524	ASP	0.595				
3	第二透鏡	-100.000	ASP	1.129	塑膠	1.640	23.3	4.44
4		-2.774	ASP	0.114				
5	光圈	平面		0.213				
6	第三透鏡	1.125	ASP	0.791	塑膠	1.544	55.9	0.81
7		-0.546	ASP	0.154				
8	第四透鏡	-0.292	ASP	0.560	塑膠	1.640	23.3	52.31
9		-0.506	ASP	0.100				
10	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.100				
12	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.150				
14	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)爲 587.6 nm

表面 9 的有效半徑爲 0.726 mm

表十二、非球面係數

表面	1	2	3	4
k =	-1.0000E+00	-1.4153E+01	-5.0000E+01	-5.0000E+01
A4 =	-3.9879E-03	4.7839E-01	-7.1818E-05	-8.4616E-01
A6 =	7.3432E-03	-3.0550E-02	-4.3690E-02	6.9266E-01
A8 =	-1.3446E-03	6.2813E-02	-1.8551E+00	1.8053E+00
A10 =	9.5480E-05		2.0400E+00	
表面	6	7	8	9
k =	3.6657E+00	-2.4144E+00	-2.2175E+00	-1.1845E+00
A4 =	-1.1906E+00	6.0631E-01	5.5576E-01	1.3304E+00
A6 =	-1.4544E+00	-6.4899E+00	2.1836E+00	-1.1749E+00
A8 =	-1.0586E+01	9.2697E+00	-3.4706E+01	1.2334E+00
A10 =		-3.2629E+00	1.3391E+02	-5.3763E-01
A12 =			-1.9897E+02	
A14 =			1.0206E+02	

【0104】 第六實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實

施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0105】 配合表十一及表十二可推算出下列數據：

第六實施例			
f(mm)	0.97	R5/R6	-2.06
Fno	2.45	$(R6+R7)/(R6-R7)$	3.31
HFOV (度)	85.0	R8/f	0.52
V2	23.3	f2/f3	5.48
T12/CT2	0.53	f/f4	0.02
T23/T12	0.55	SD/TD	0.44
CT3/CT4	1.41	FOV (度)	170.0

<第七實施例>

【0106】 第 13 圖繪示依照本發明第七實施例的一種取像裝置的示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，第七實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 780。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 710、第二透鏡 720、光圈 700、第三透鏡 730、第四透鏡 740、紅外線濾除濾光片 750 以及成像面 770，而電子感光元件 780 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 770，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡(710~740)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(710~740)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0107】 第一透鏡 710 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 711 近光軸處為凸面，其像側表面 712 近光軸處為

凹面，並皆為非球面。

【0108】 第二透鏡 720 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 721 近光軸處為凹面，其像側表面 722 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0109】 第三透鏡 730 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 731 近光軸處為凸面，其像側表面 732 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0110】 第四透鏡 740 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 741 近光軸處為凹面，其像側表面 742 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 741 與像側表面 742 的離軸處皆具有反曲點。

【0111】 紅外線濾除濾光片 750 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 740 及成像面 770 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0112】 再配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例								
f(焦距) = 0.68 mm, Fno(光圈值) = 1.85, HFOV(半視角) = 70.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	7.268	ASP	0.569	塑膠	1.514	56.8	-2.41
2		1.030	ASP	0.567				
3	第二透鏡	-5.218	ASP	1.500	塑膠	1.583	30.2	-31.10
4		-8.101	ASP	0.072				
5	光圈	平面		0.050				
6	第三透鏡	0.715	ASP	1.231	塑膠	1.514	56.8	0.51
7		-0.172	ASP	0.063				

8	第四透鏡	-0.135	ASP	0.648	塑膠	1.633	23.4	5.76
9		-0.372	ASP	0.100				
10	紅外線濾除 濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.288				
12	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								

表十四、非球面係數				
表面	1	2	3	4
k =	1.1770E+01	-6.6971E-01	4.1732E+01	-1.0000E+00
A4 =	-2.5080E-02	-4.2040E-01	-2.5352E-01	-2.0147E+00
A6 =	8.1622E-03	1.4348E+00	5.2753E-01	8.0488E+00
A8 =	-9.4623E-04	-2.4157E+00	-8.7169E-01	-1.7792E+01
A10 =	-5.1900E-05	1.9086E+00	6.4876E-01	8.3221E+00
表面	6	7	8	9
k =	-1.0000E+00	-3.4793E+00	-3.1012E+00	-5.0761E+00
A4 =	-2.1660E+00	-9.6272E-01	-3.9753E-01	4.4263E-01
A6 =	8.8093E+00	-2.3573E-01	-1.1505E+00	-1.1526E+00
A8 =	-4.5394E+01	-1.6012E+00	-4.4237E+00	2.2154E+00
A10 =	1.0722E+02	1.0006E+01	4.7375E+01	-2.0769E+00
A12 =			-5.9927E+01	1.7945E+00

【0113】 第七實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0114】 配合表十三及表十四可推算出下列數據：

第七實施例			
f (mm)	0.68	R5/R6	-4.16
Fno	1.85	(R6+R7)/(R6-R7)	8.20
HFOV (度)	70.0	R8/f	0.55

V2	30.2	$ f2/f3 $	60.98
T12/CT2	0.38	$f/f4$	0.12
T23/T12	0.22	SD/TD	0.42
CT3/CT4	1.90	FOV (度)	140.0

<第八實施例>

【0115】第 15 圖繪示依照本發明第八實施例的一種取像裝置的示意圖，第 16 圖由左至右依序為第八實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 15 圖可知，第八實施例的取像裝置包含廣視角攝像鏡頭組(未另標號)以及電子感光元件 880。廣視角攝像鏡頭組由物側至像側依序包含第一透鏡 810、第二透鏡 820、光圈 800、第三透鏡 830、第四透鏡 840、紅外線濾除濾光片 850 以及成像面 870，而電子感光元件 880 設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面 870，其中，廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡(810~840)為四枚，第一透鏡至第四透鏡(810~840)中的相鄰透鏡間於光軸上均具有空氣間距。

【0116】第一透鏡 810 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 811 近光軸處為凸面，其像側表面 812 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0117】第二透鏡 820 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 821 近光軸處為凹面，其像側表面 822 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0118】第三透鏡 830 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 831 近光軸處為凸面，其像側表面 832 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0119】 第四透鏡 840 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 841 近光軸處為凹面，其像側表面 842 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且其物側表面 841 與像側表面 842 的離軸處皆具有反曲點。

【0120】 紅外線濾除濾光片 850 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 840 及成像面 870 間且不影響廣視角攝像鏡頭組的焦距。

【0121】 再配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例								
f(焦距) = 0.82 mm, Fno(光圈值) = 2.20, HFOV(半視角) = 63.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	8.242	ASP	0.446	塑膠	1.514	56.8	-2.81
2		1.206	ASP	0.722				
3	第二透鏡	-9.537	ASP	0.800	塑膠	1.607	26.6	4.00
4		-1.996	ASP	0.421				
5	光圈	平面		0.251				
6	第三透鏡	1.076	ASP	0.850	塑膠	1.544	55.9	0.68
7		-0.406	ASP	0.102				
8	第四透鏡	-0.242	ASP	0.376	塑膠	1.634	23.8	-4.61
9		-0.423	ASP	0.100				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.403				
12	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								

表十六、非球面係數

表面	1	2	3	4
k =	-9.3476E+01	2.5969E-01	-1.0000E+01	-4.5191E+01
A4 =	-3.1783E-02	-2.9670E-01	-1.3539E-01	-4.6155E-01
A6 =	1.6348E-03	2.9377E-01	5.4895E-01	4.0042E-01
A8 =	2.2161E-03	-2.5191E-01	-2.0981E+00	-6.1339E-01
A10 =	-2.1088E-04	-2.3072E-02	1.6794E+00	7.5263E-01
表面	6	7	8	9
k =	-1.0000E+00	-8.6072E-01	-1.5390E+00	-1.9050E+00
A4 =	-4.6350E-01	2.5038E+00	3.0060E+00	1.1033E+00
A6 =	2.0427E+00	-9.6654E+00	-1.2128E+01	2.8138E+00
A8 =	-1.3798E+01	1.7278E+01	2.8832E+00	-1.9156E+01
A10 =	2.5581E+01	-8.5696E+00	7.4956E+01	3.7033E+01
A12 =			-1.0491E+02	-2.4159E+01

【0122】 第八實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0123】 配合表十五及表十六可推算出下列數據：

第八實施例			
f (mm)	0.82	R5/R6	-2.65
Fno	2.20	(R6+R7)/(R6-R7)	3.96
HFOV (度)	63.0	R8/f	0.52
V2	26.6	f2/f3	5.88
T12/CT2	0.90	f/f4	-0.18
T23/T12	0.93	SD/TD	0.40
CT3/CT4	2.26	FOV (度)	126.0

<第九實施例>

【0124】 請參照第 17 圖，其係繪示依照本發明第九實施例的一種車用裝置 10 的示意圖。第九實施例的車用裝置 10



係一倒車顯影裝置，車用裝置 10 包含取像裝置 11 與主機 12，取像裝置 11 與主機 12 連接，取像裝置 11 包含依據本發明的廣視角攝像鏡頭組（圖未揭示）以及電子感光元件（圖未揭示），其中電子感光元件設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面。

<第十實施例>

【0125】請參照第 18 圖，其繪示依照本發明第十實施例的一種車用裝置 20 的示意圖。第十實施例的車用裝置 20 係一行車記錄器，車用裝置 20 包含取像裝置 21，取像裝置 21 包含依據本發明的廣視角攝像鏡頭組（圖未揭示）以及電子感光元件（圖未揭示），其中電子感光元件設置於廣視角攝像鏡頭組的成像面。

【0126】雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0127】

車用裝置：10、20

主機：12

取像裝置：11、21

光圈：100、200、300、400、500、600、700、800

第一透鏡：110、210、310、410、510、610、710、810

物側表面：111、211、311、411、511、611、711、811
 像側表面：112、212、312、412、512、612、712、812
 第二透鏡：120、220、320、420、520、620、720、820
 物側表面：121、221、321、421、521、621、721、821
 像側表面：122、222、322、422、522、622、722、822
 第三透鏡：130、230、330、430、530、630、730、830
 物側表面：131、231、331、431、531、631、731、831
 像側表面：132、232、332、432、532、632、732、832
 第四透鏡：140、240、340、440、540、640、740、840
 物側表面：141、241、341、441、541、641、741、841
 像側表面：142、242、342、442、542、642、742、842
 紅外線濾除濾光片：150、250、350、450、550、650、750、
 850

平板玻璃：360、460、560、660

成像面：170、270、370、470、570、670、770、870

電子感光元件：180、280、380、480、580、680、780、880

f ：廣視角攝像鏡頭組的焦距

Fno ：廣視角攝像鏡頭組的光圈值

$HFOV$ ：廣視角攝像鏡頭組中最大視角的一半

$V2$ ：第二透鏡的色散係數

$T12$ ：第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離

$T23$ ：第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離

$CT2$ ：第二透鏡於光軸上的厚度

$CT3$ ：第三透鏡於光軸上的厚度

CT4：第四透鏡於光軸上的厚度

R5：第三透鏡物側表面的曲率半徑

R6：第三透鏡像側表面的曲率半徑

R7：第四透鏡物側表面的曲率半徑

R8：第四透鏡像側表面的曲率半徑

f2：第二透鏡的焦距

f3：第三透鏡的焦距

f4：第四透鏡的焦距

SD：光圈至第四透鏡像側表面於光軸上的距離

TD：第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離

FOV：廣視角攝像鏡頭組中最大視角

申請專利範圍

1. 一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含：
 - 一第一透鏡，具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面；
 - 一第二透鏡，具有屈折力，其像側表面近光軸處為凸面；
 - 一第三透鏡，具有正屈折力；以及
 - 一第四透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面及像側表面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點；

其中，該廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡為四枚，該廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，該第四透鏡物側表面的曲率半徑為 R_7 ，其滿足下列條件：

$$1.5 < |f_2/f_3|;$$

$$-0.25 < f/f_4; \text{ 以及}$$

$$|(R_6+R_7)/(R_6-R_7)| < 25。$$

2. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第四透鏡具有正屈折力。

3. 如請求項 2 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該廣視角攝像鏡頭組中最大視角為 FOV，其滿足下列條件：

$$120 \text{ 度} \leq \text{FOV} < 200 \text{ 度}。$$

4. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第二透鏡物側表面近光軸處為凹面。

5. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T12，該第二透鏡於光軸上的厚度為 CT2，其滿足下列條件：

$$T12/CT2 < 1.20。$$

6. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第二透鏡的色散係數為 V2，其滿足下列條件：

$$V2 < 32。$$

7. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第三透鏡物側表面的曲率半徑為 R5，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R6，其滿足下列條件：

$$-2.3 < R5/R6 < -1.0。$$

8. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第二透鏡的焦距為 f2，該第三透鏡的焦距為 f3，其滿足下列條件：

$$3.0 < |f_2/f_3|。$$

9. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，該第四透鏡像側表面的曲率半徑為 R_8 ，其滿足下列條件：

$$|R_8/f| < 0.90。$$

10. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中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 ，其滿足下列條件：

$$0.75 < CT_3/CT_4 < 2.50。$$

11. 如請求項 1 所述的廣視角攝像鏡頭組，更包含：
一光圈，設置於該第二透鏡與該第三透鏡之間；

其中該光圈至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 SD ，該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，其滿足下列條件：

$$0.30 < SD/TD < 0.55。$$

12. 一種取像裝置，包含：

如請求項 1 的廣視角攝像鏡頭組；以及

一電子感光元件，該電子感光元件設置於該廣視角攝像鏡頭組的一成像面。

13. 一種車用裝置，包含：

如請求項 12 的取像裝置。

14. 一種廣視角攝像鏡頭組，由物側至像側依序包含：

一第一透鏡，具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面；

一第二透鏡，具有正屈折力，其像側表面近光軸處為凸面；

一第三透鏡，具有正屈折力；以及

一第四透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面及像側表面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面的離軸處具有至少一反曲點；

其中，該廣視角攝像鏡頭組中具有屈折力的透鏡為四枚，該第一透鏡至該第四透鏡中的相鄰透鏡間於光軸上均有空氣間距，該廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，該第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，該第二透鏡的色散係數為 V_2 ，其滿足下列條件：

$$1.5 < |f_2/f_3|;$$

$$-0.45 < f/f_4;$$

$$T_{12}/CT_2 < 1.20; \text{ 以及}$$

$$V_2 < 32。$$

15. 如請求項 14 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第二透鏡物側表面近光軸處為凹面。

16. 如請求項 14 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中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：

$$3.0 < |f_2/f_3|。$$

17. 如請求項 14 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中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 ，其滿足下列條件：

$$0.75 < CT_3/CT_4 < 2.50。$$

18. 如請求項 14 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，其滿足下列條件：

$$0.20 < T_{23}/T_{12} < 1.50。$$

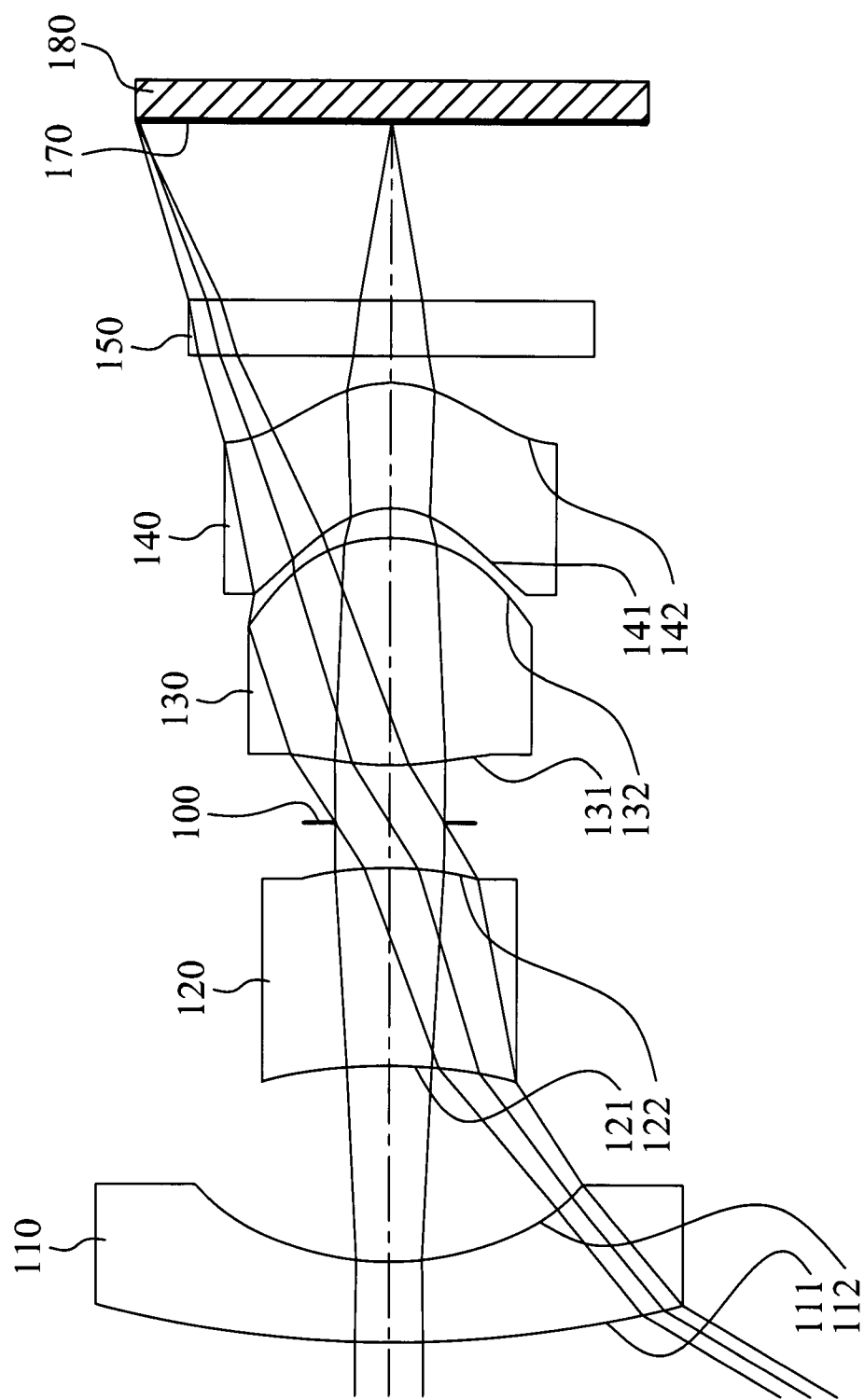
19. 如請求項 14 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該第三透鏡物側表面近光軸處為凸面，該第三透鏡像側表面近光軸處為凸面，該第三透鏡物側表面的曲率半徑為 R_5 ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，其滿足下列條件：

$$-2.3 < R5/R6 < -1.0。$$

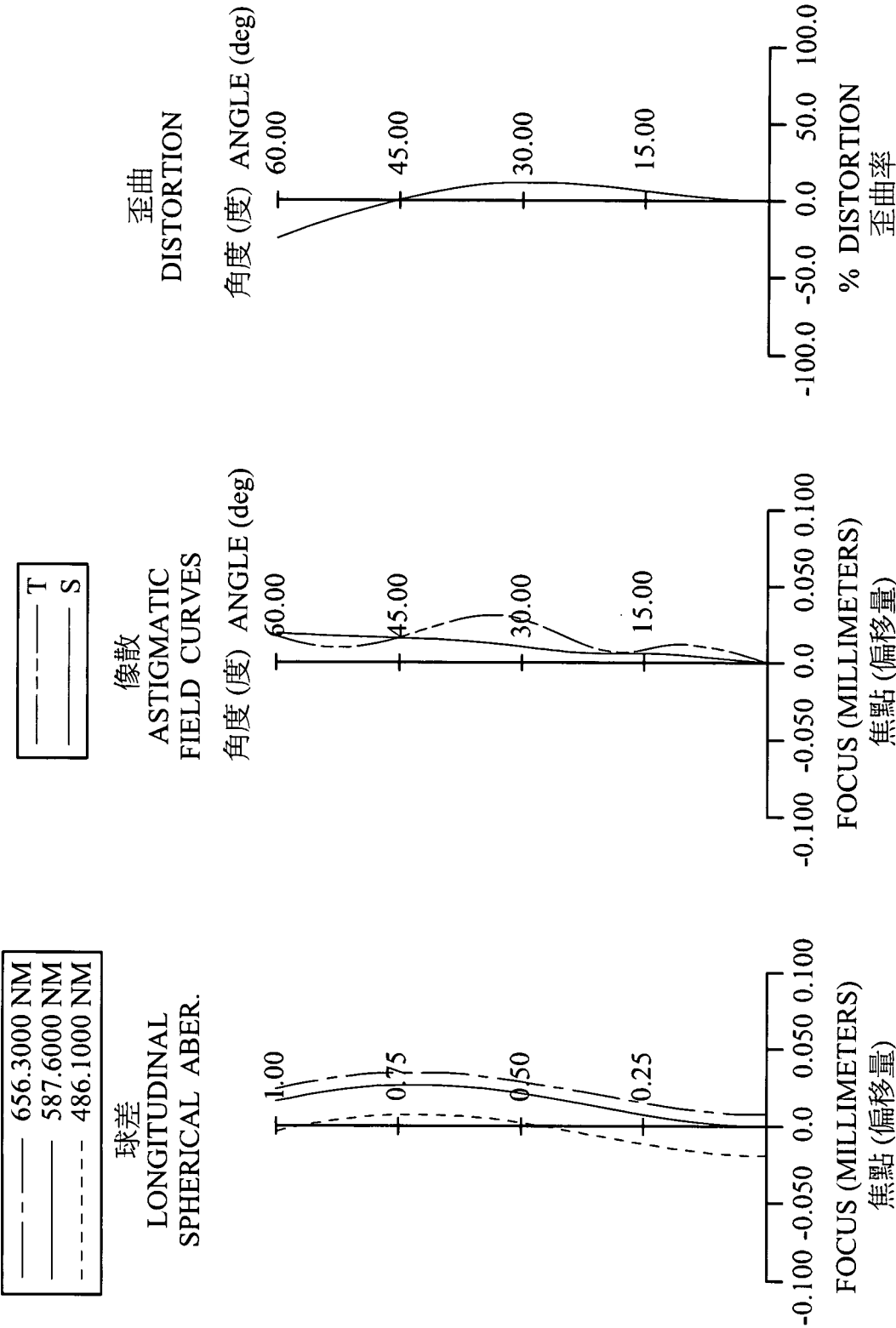
20. 如請求項 14 所述的廣視角攝像鏡頭組，其中該廣視角攝像鏡頭組的焦距為 f ，該第四透鏡像側表面的曲率半徑為 $R8$ ，其滿足下列條件：

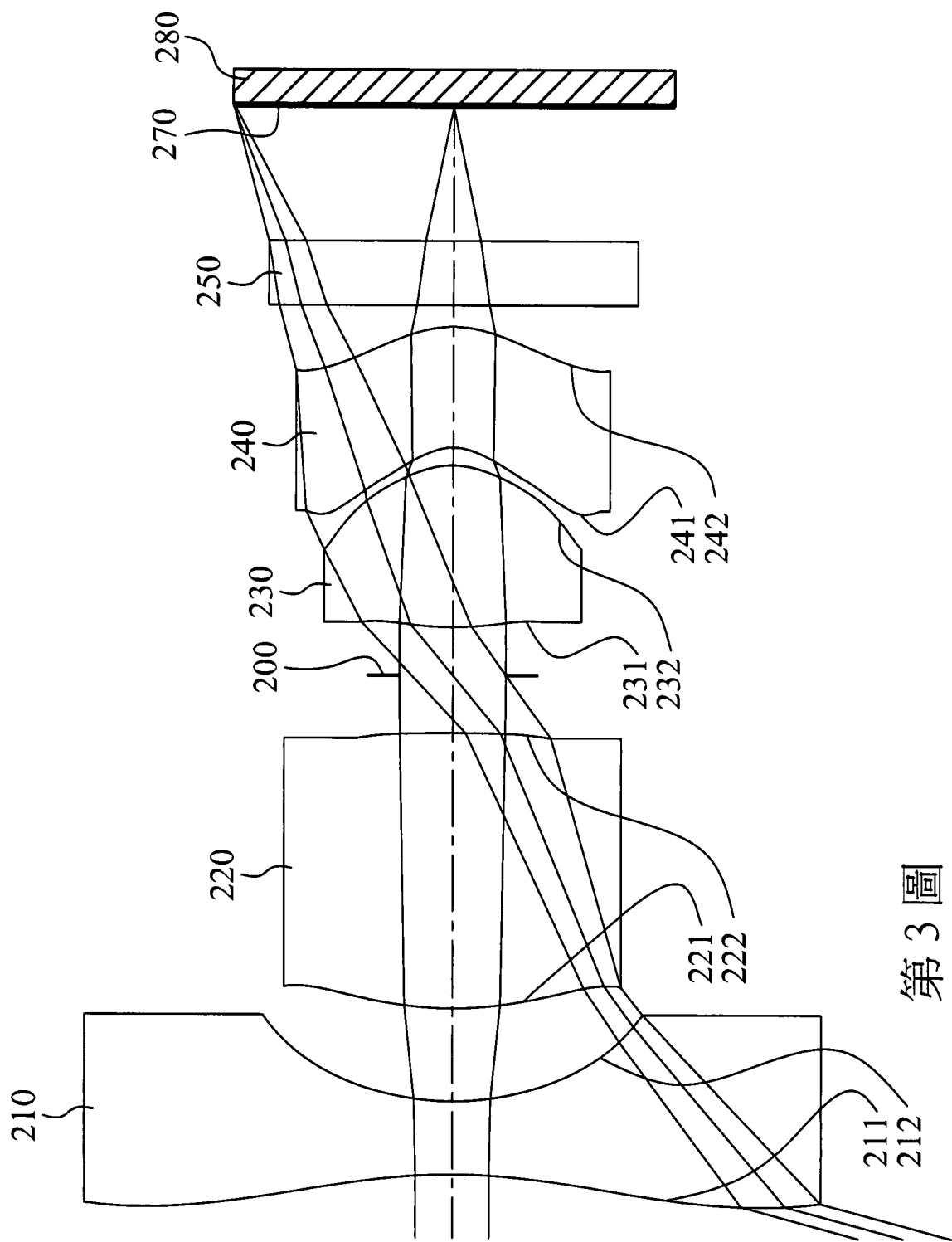
$$|R8/f| < 0.90。$$

圖式



第 1 圖





第 3 圖

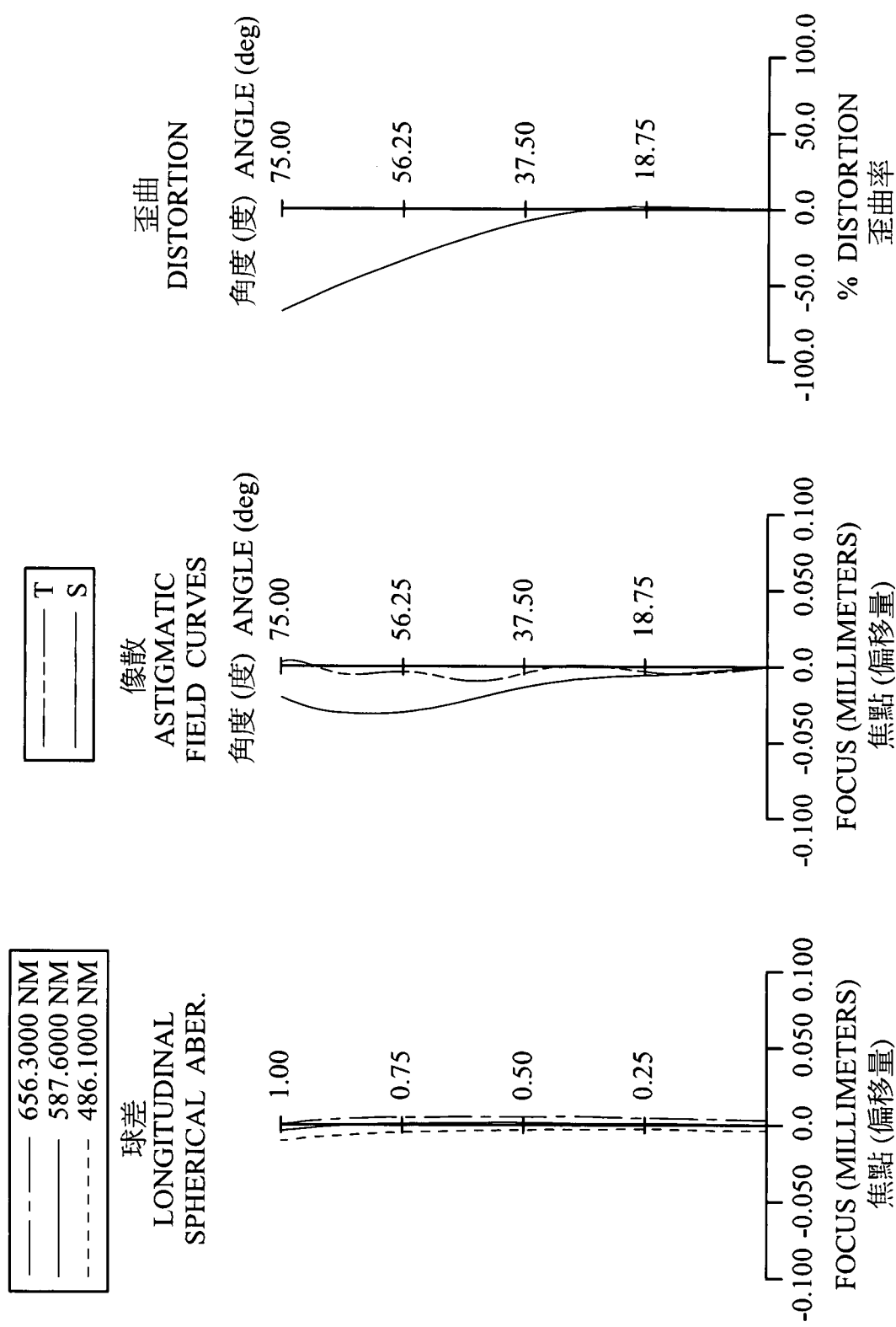
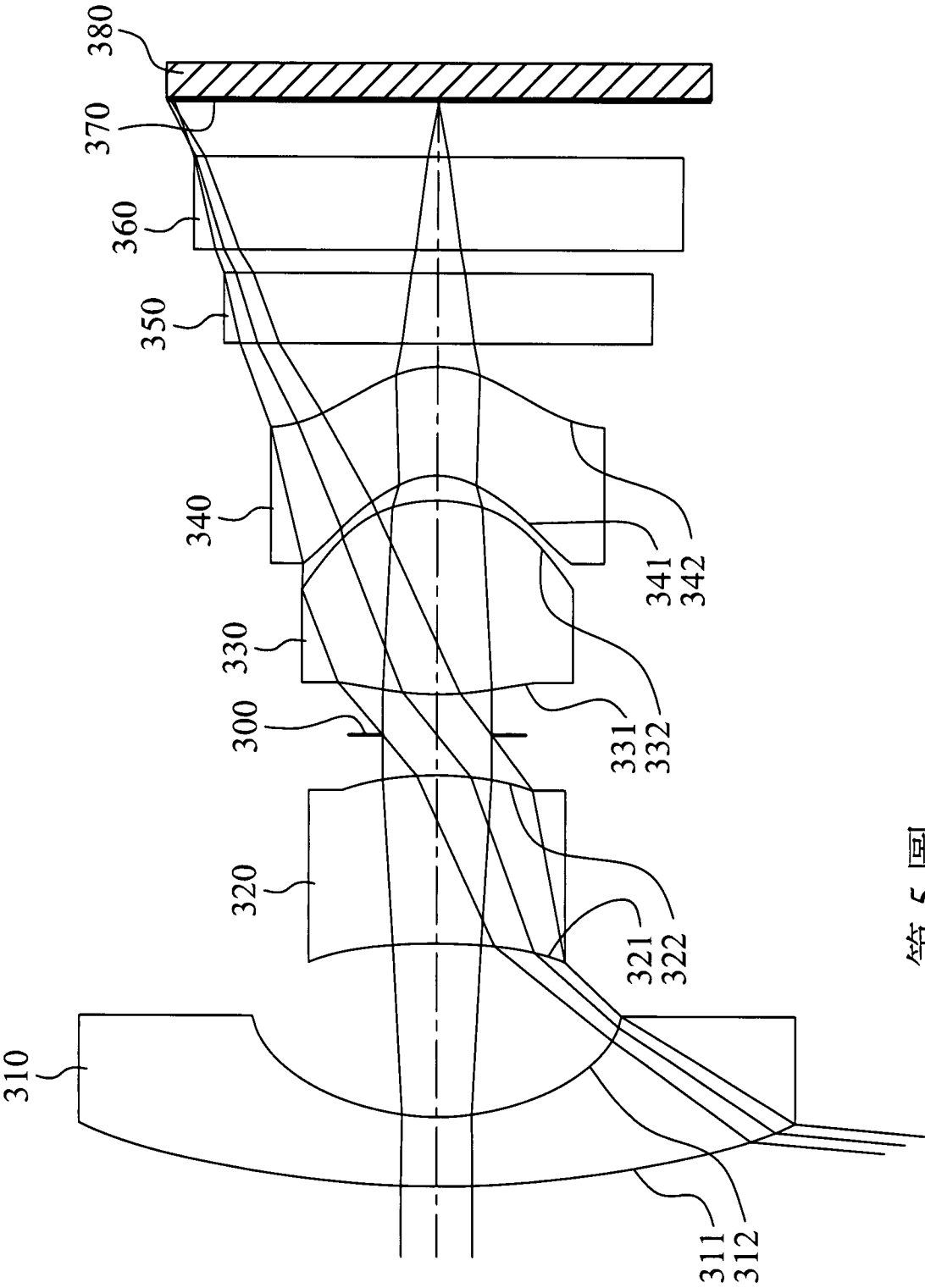


圖 4 築



第 5 圖

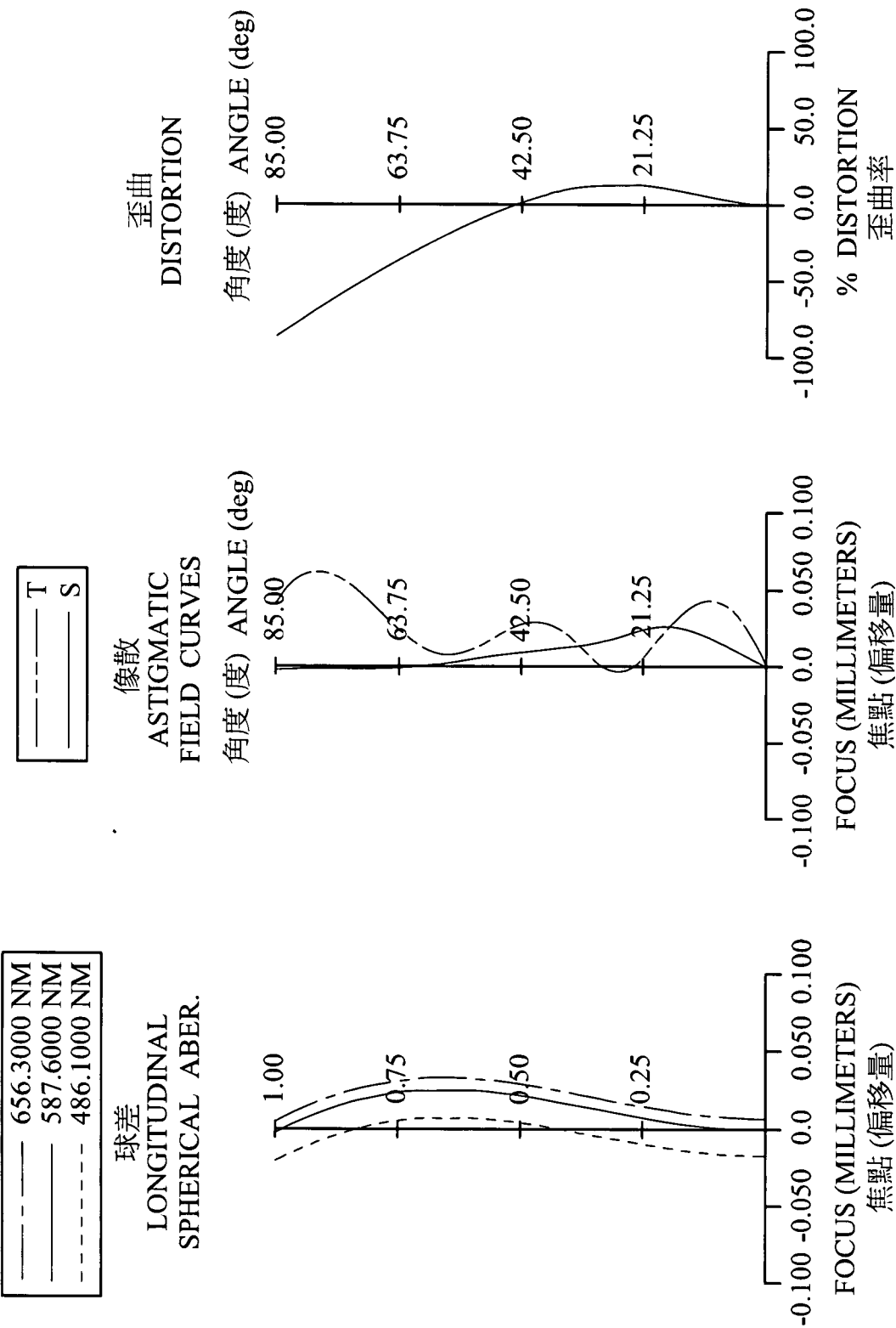
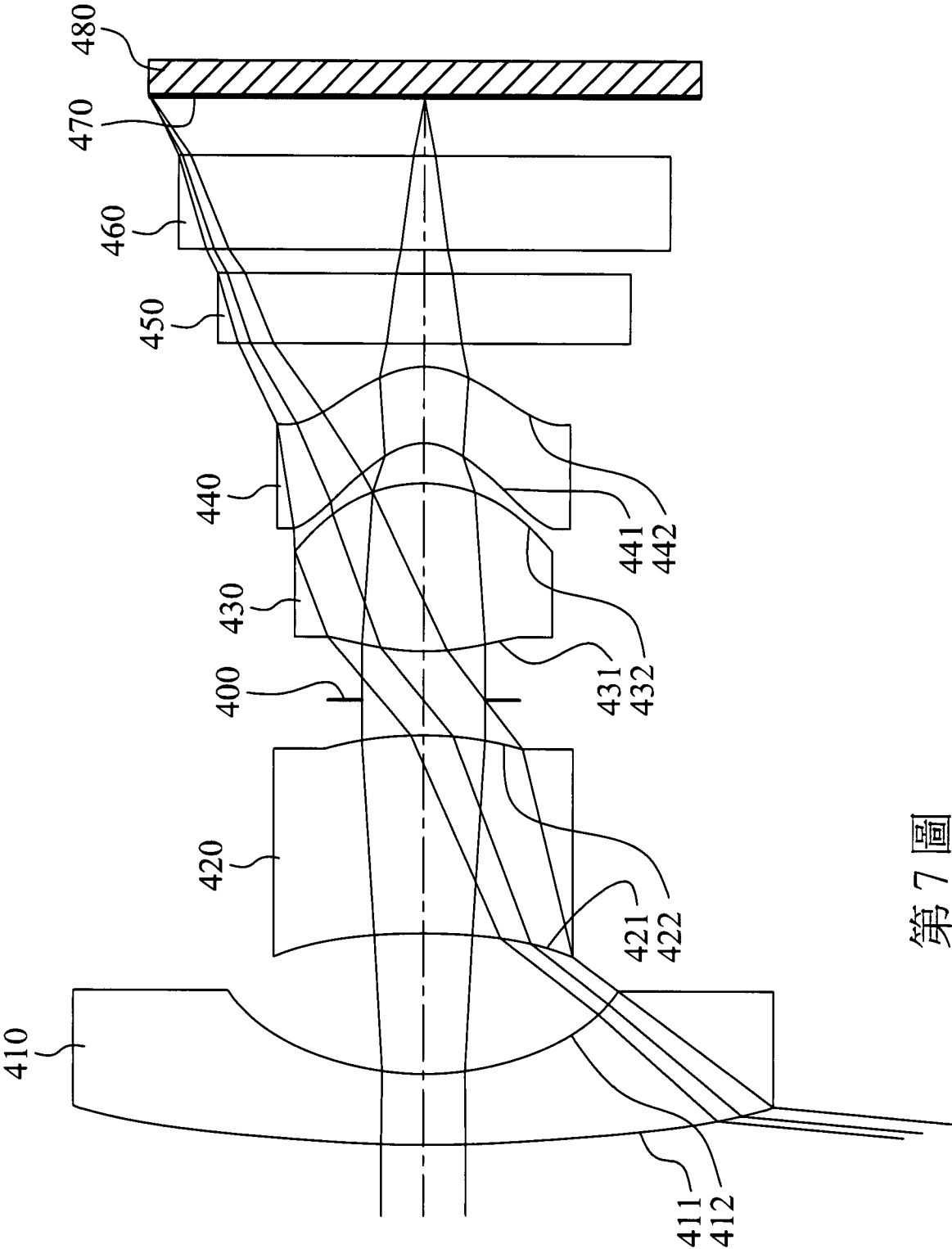
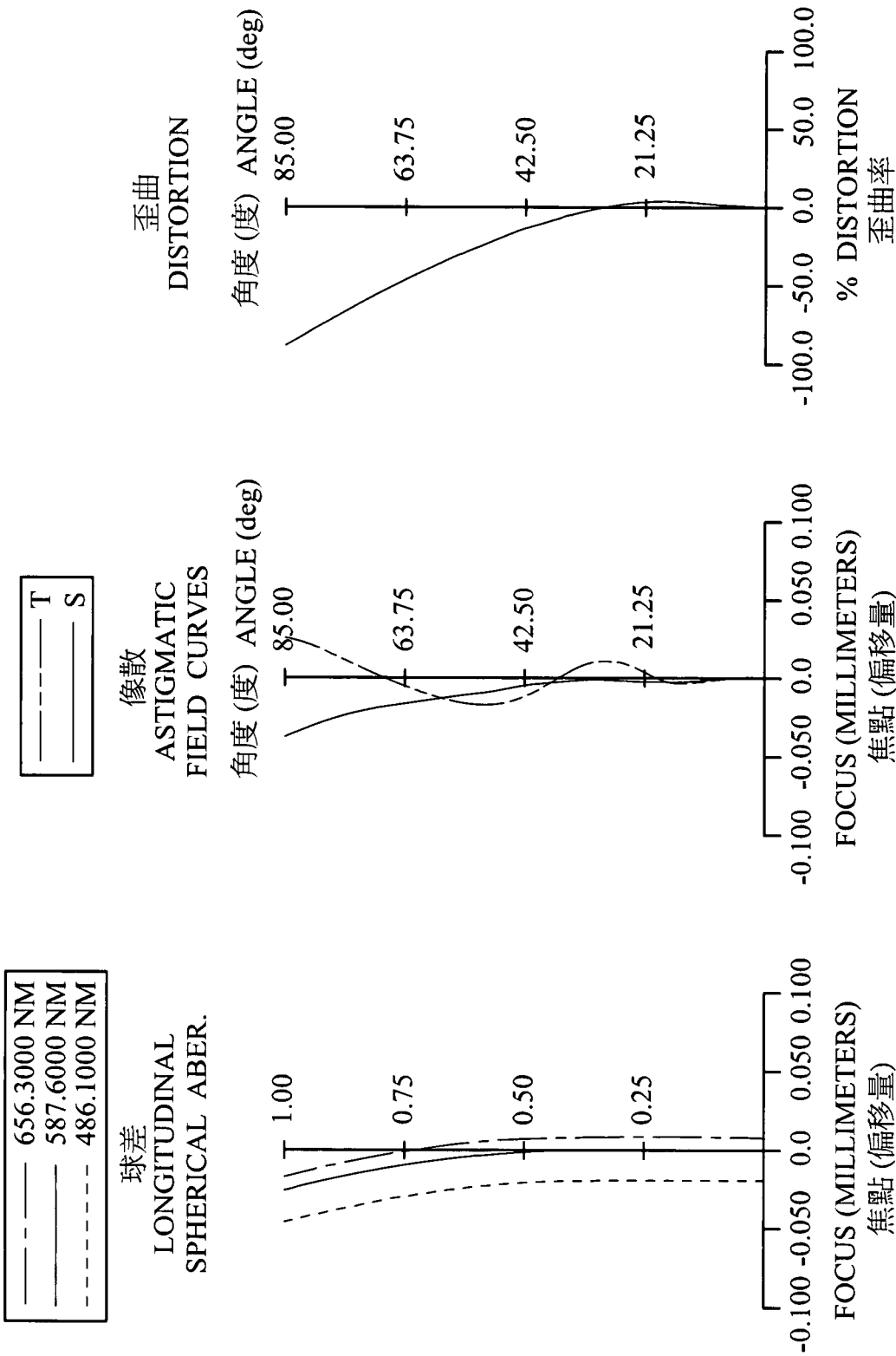


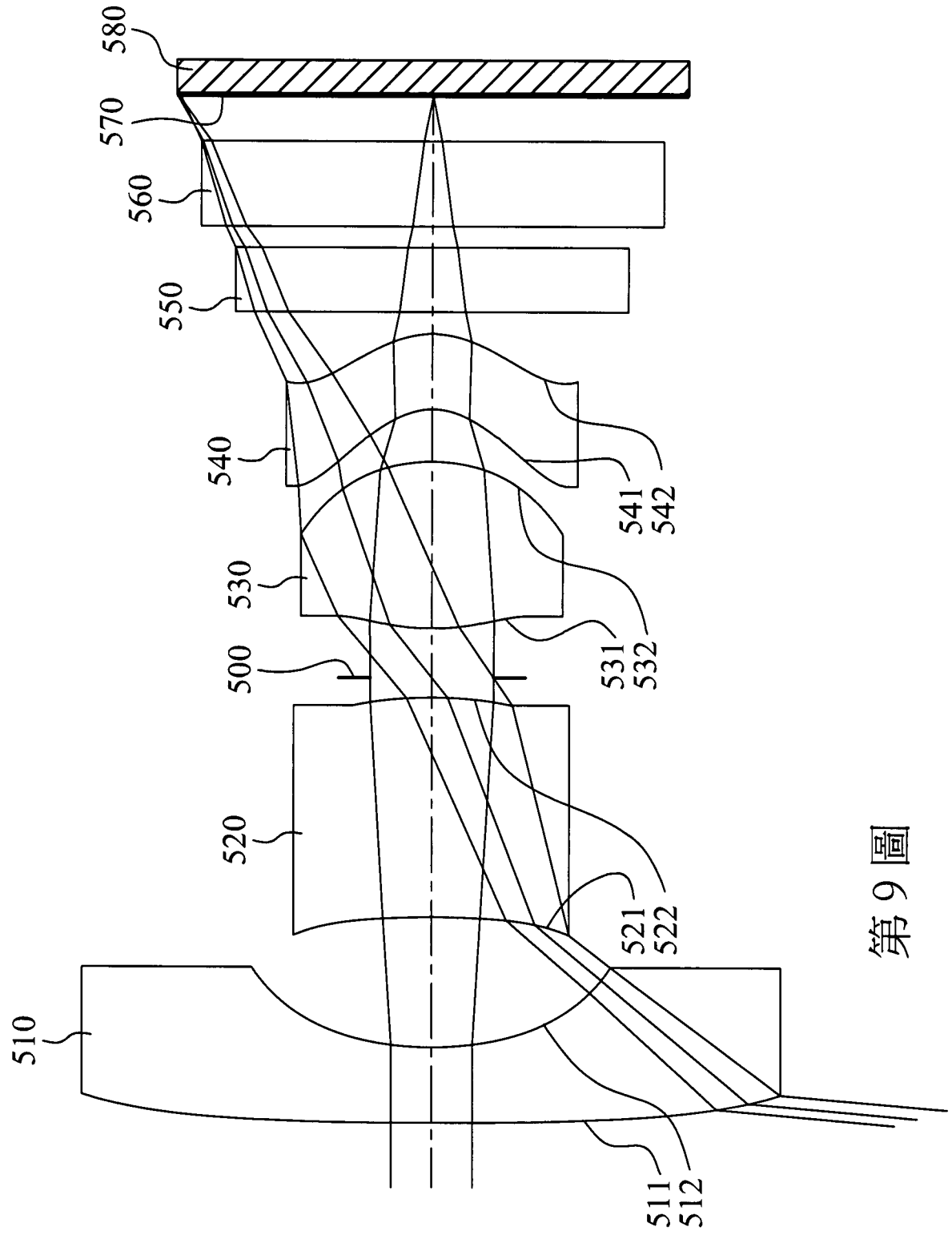
圖
6
課



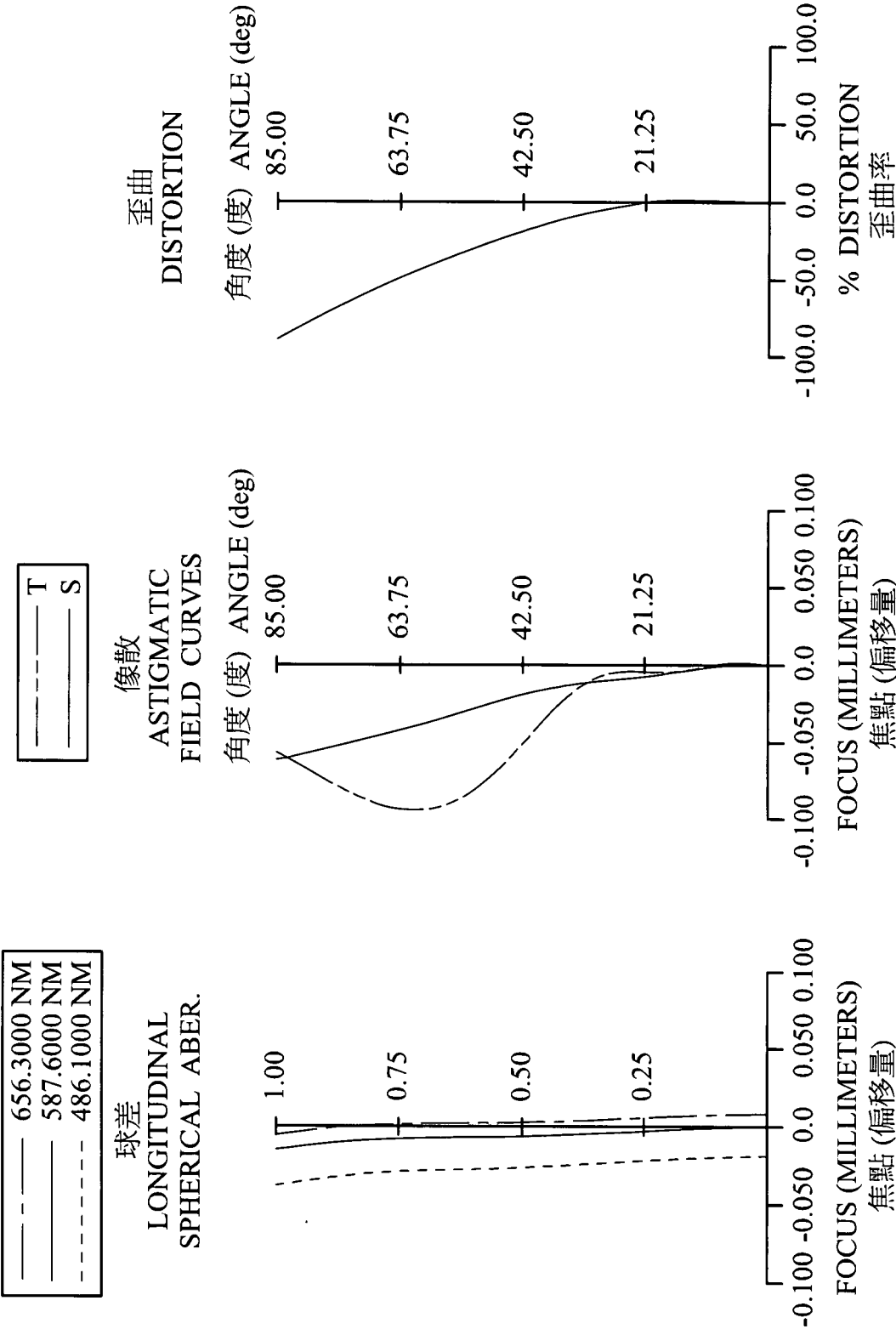
第 7 圖



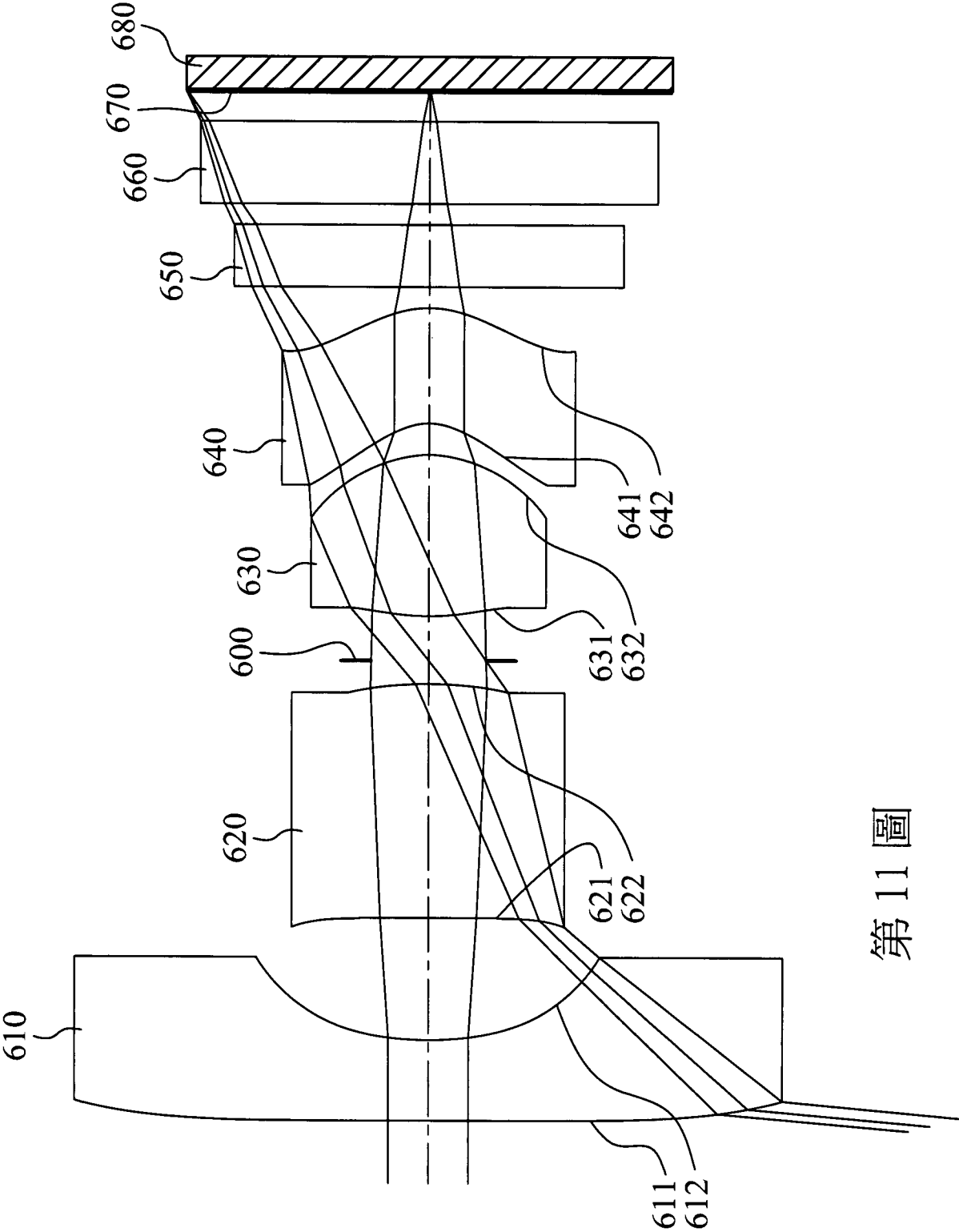
第 8 圖



第9圖



第 10 圖



第 11 圖

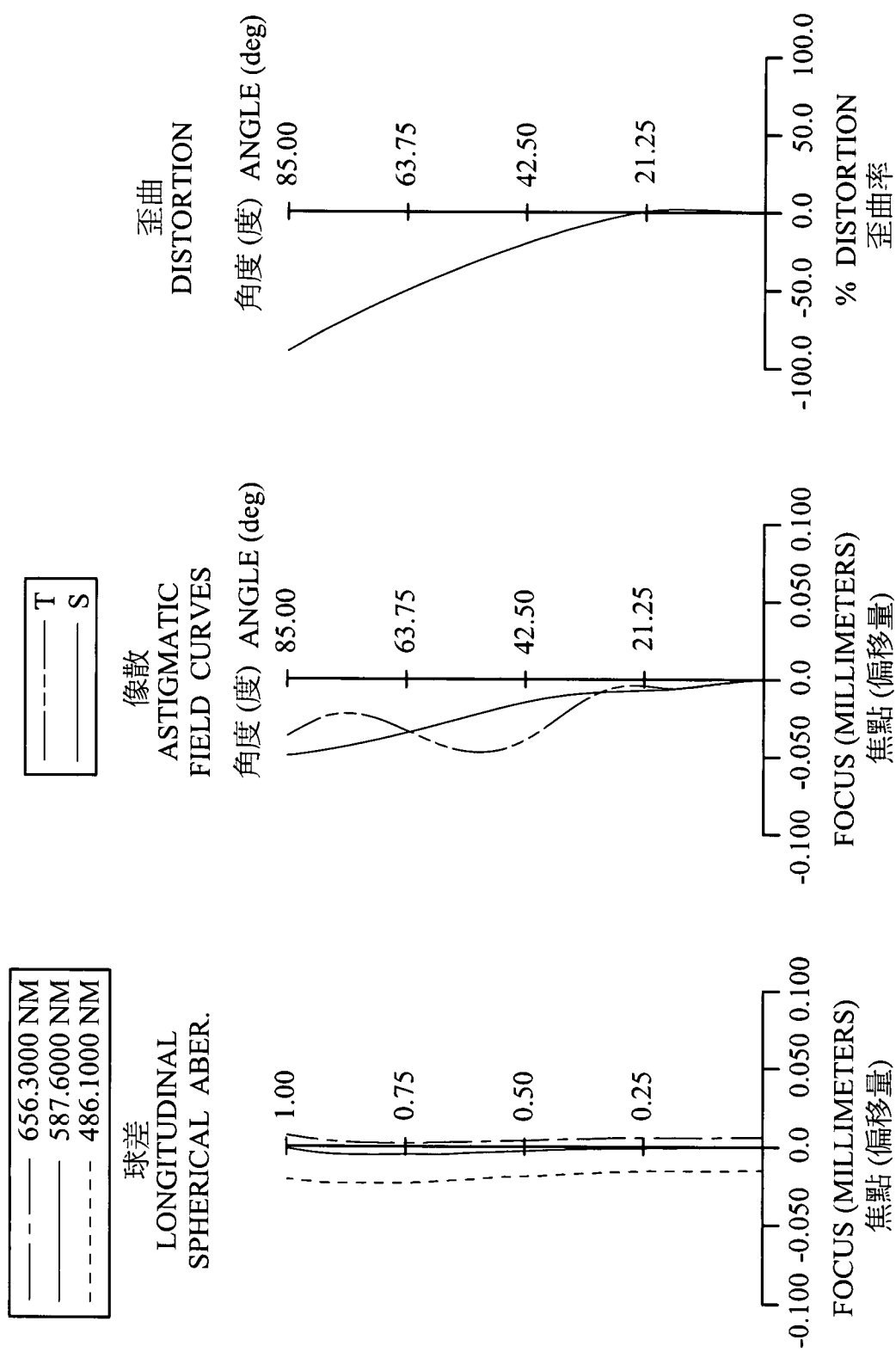
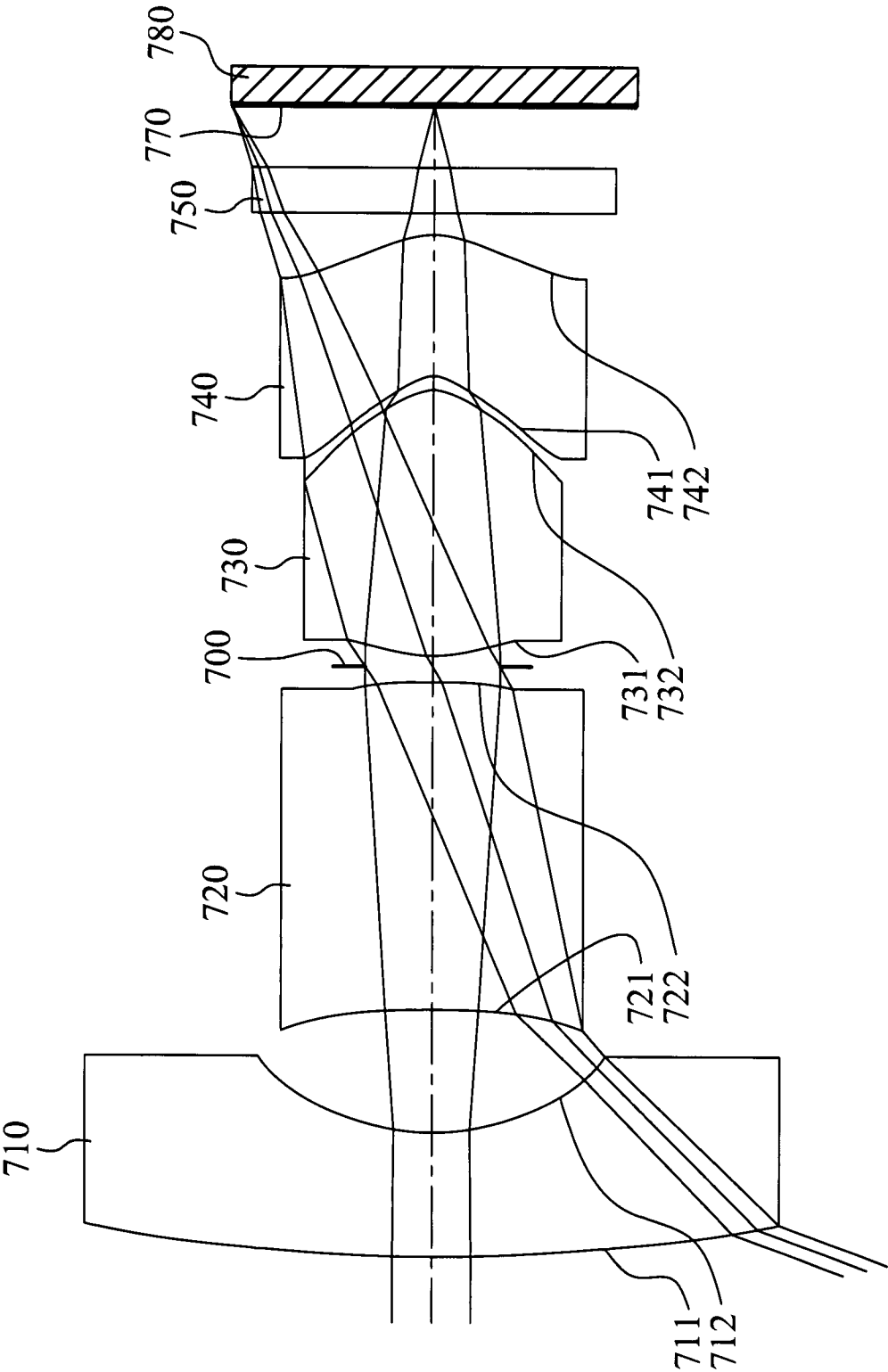
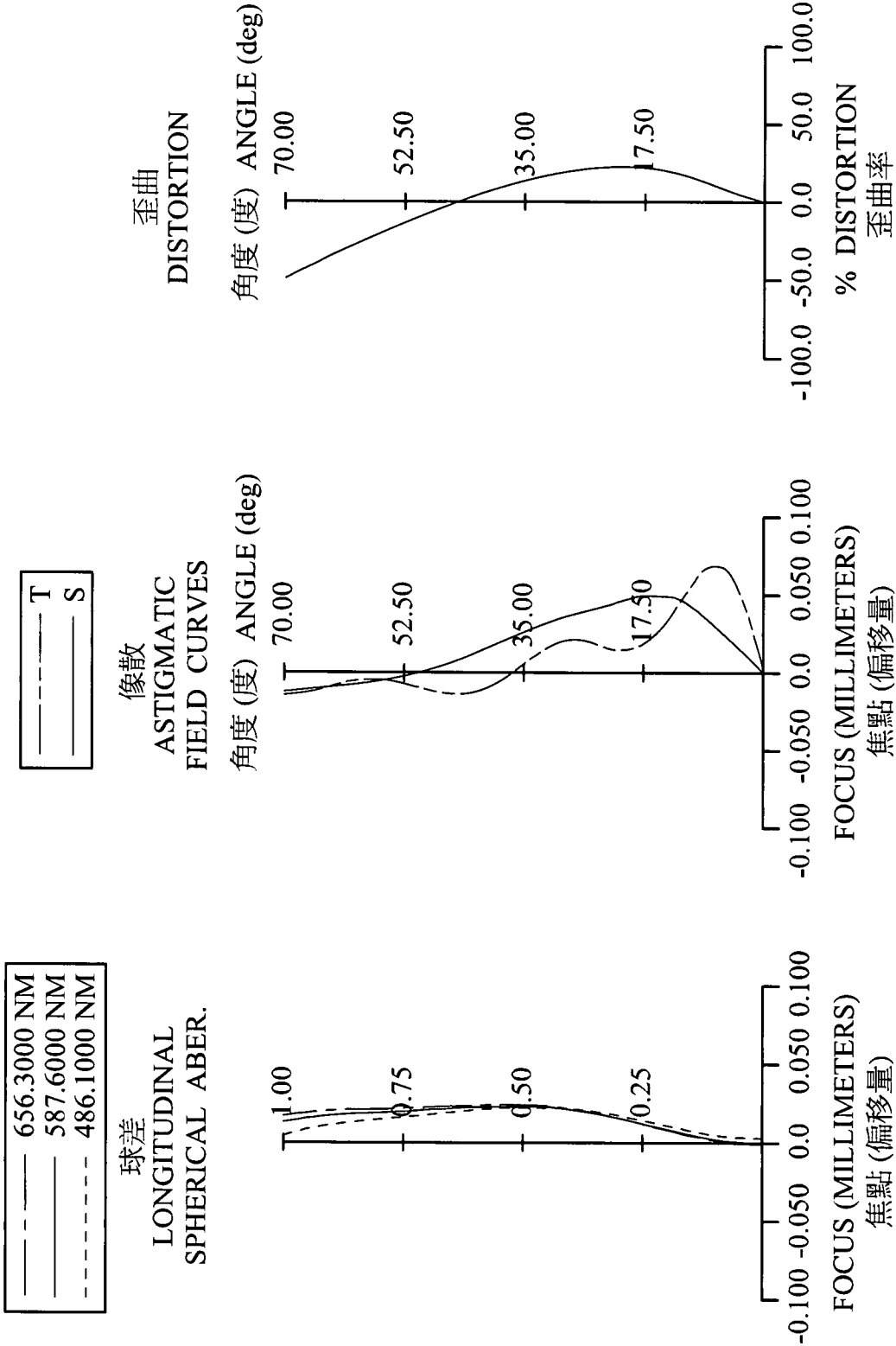


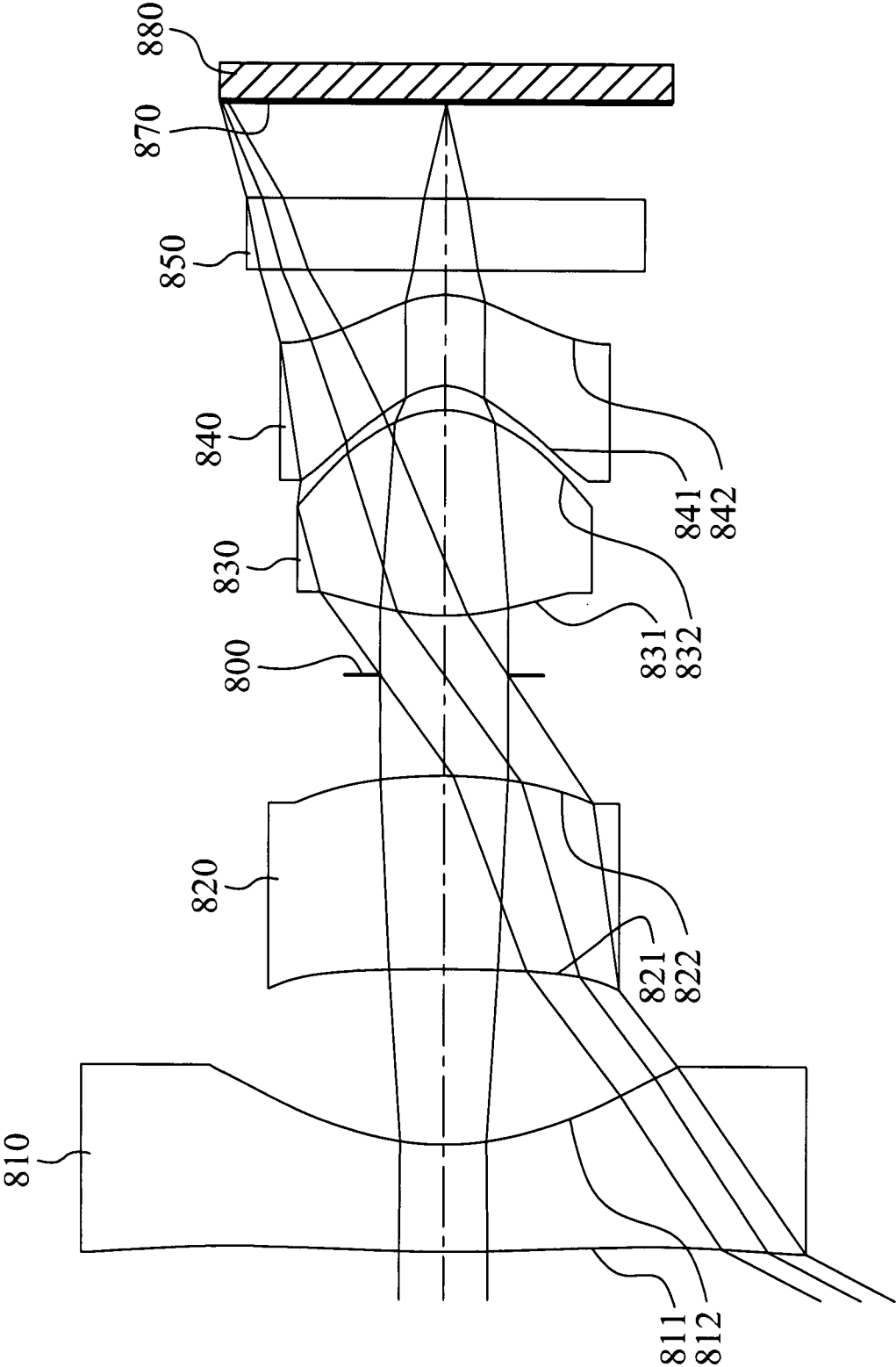
圖
第 12



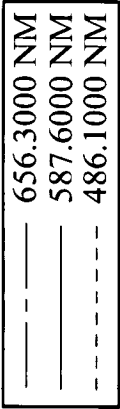
第 13 圖



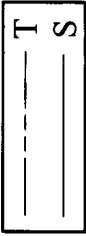
第 14 圖



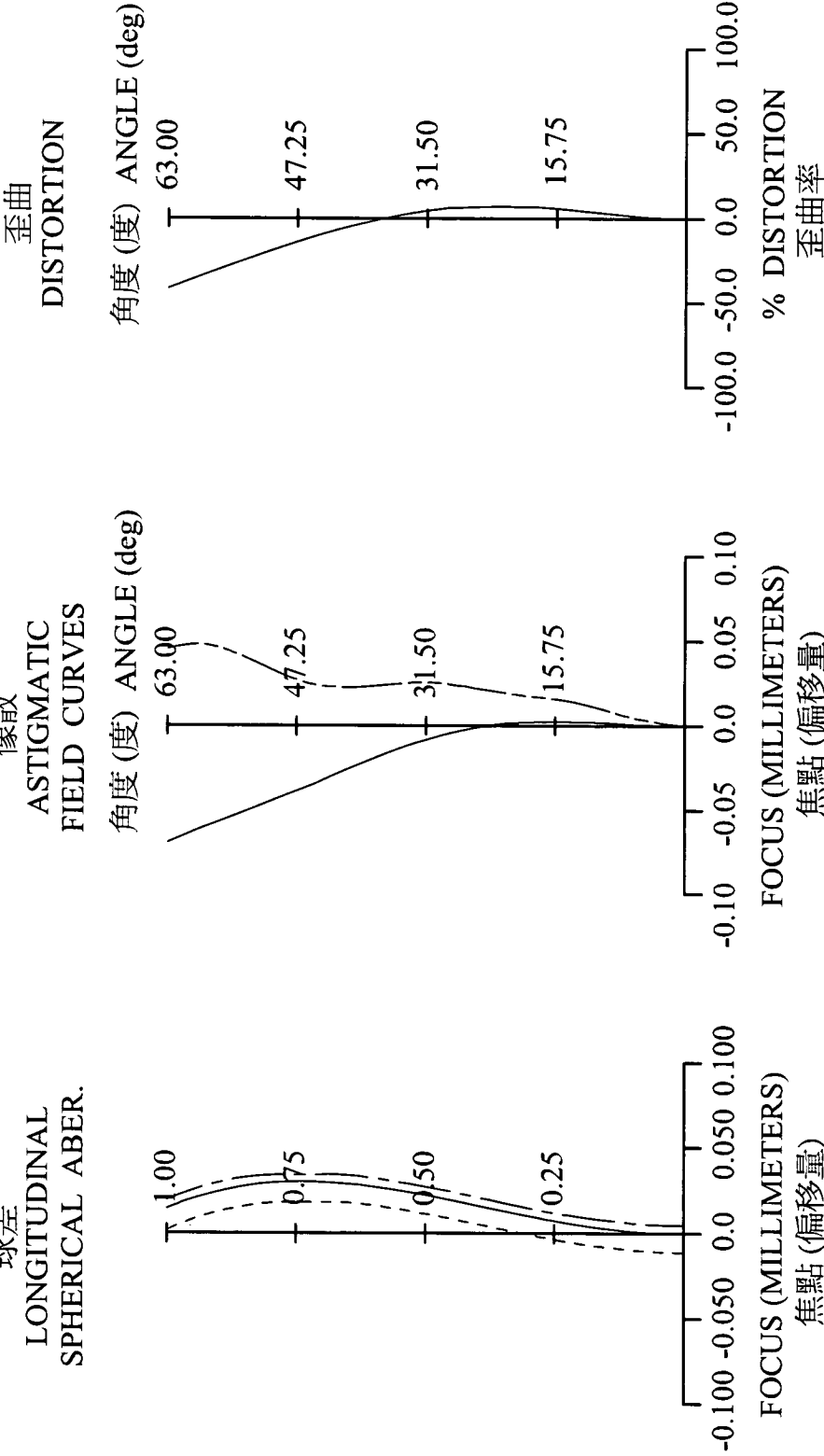
第 15 圖



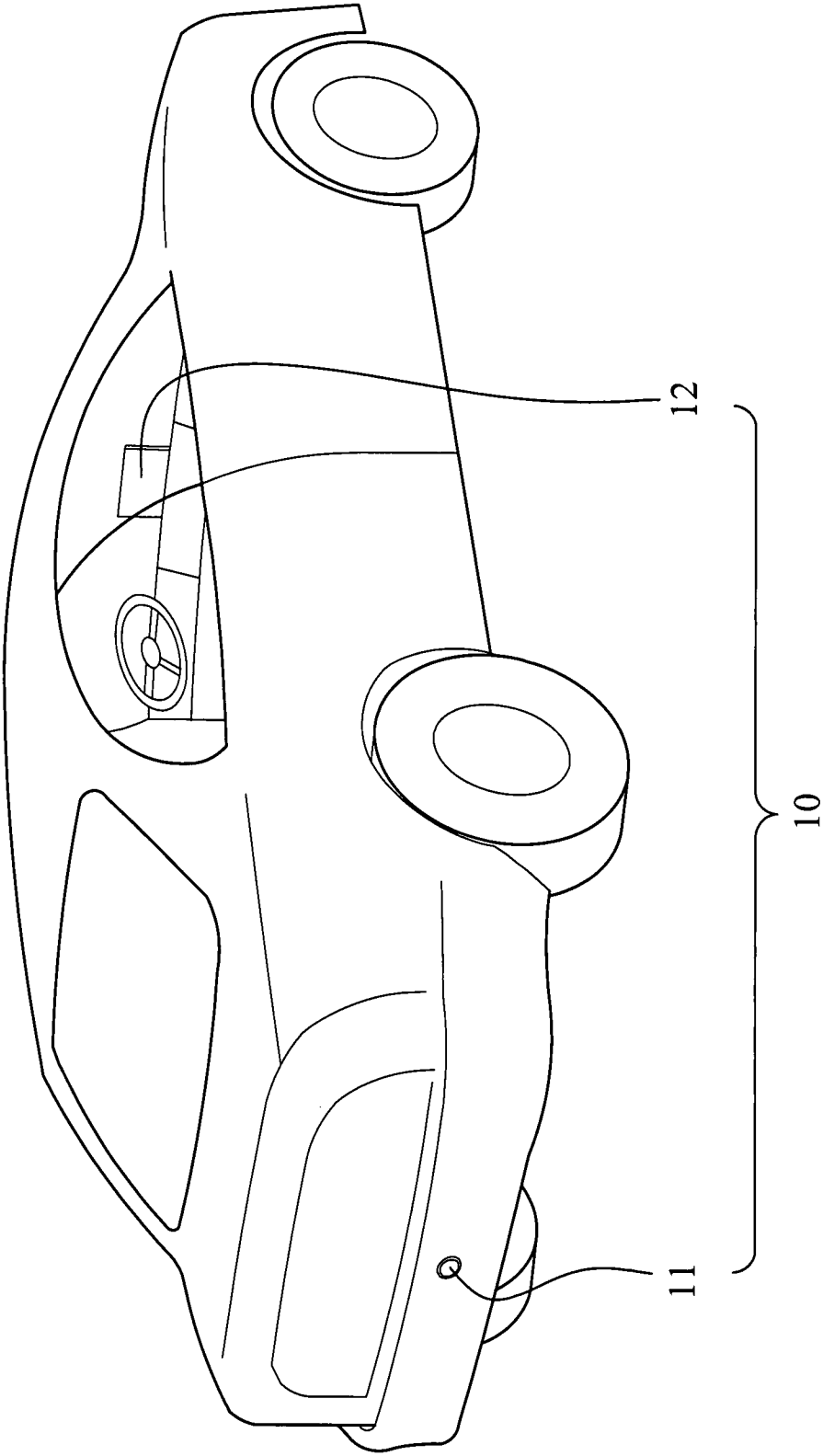
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



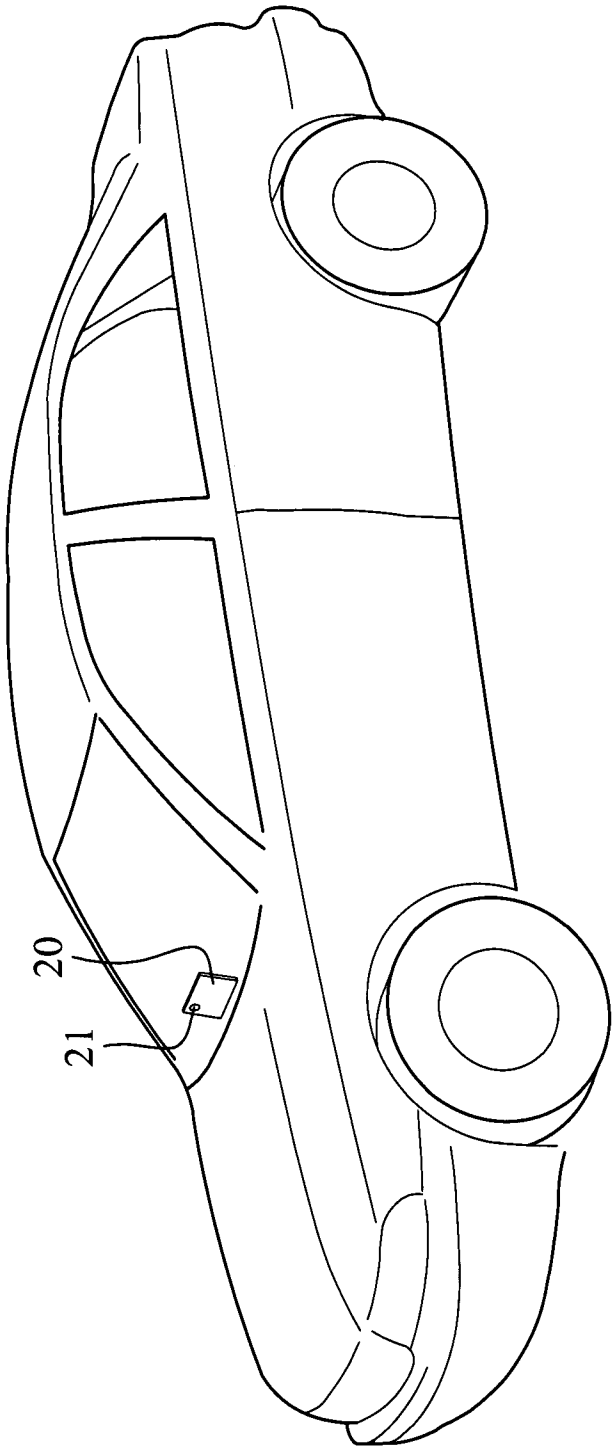
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖