



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I875662 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：113135919

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl. : G03B13/02 (2021.01)

G02B17/08 (2006.01)

G02B7/20 (2021.01)

(30)優先權：2020/10/12 南韓

10-2020-0131366

(71)申請人：南韓商三星電機股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：金學哲 KIM, HAG CHUL (KR)；林台淵 LIM, TAE YEON (KR)；鄭弼鎬 JUNG, PHIL HO (KR)；趙鏞主 JO, YONG JOO (KR)

(74)代理人：鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

TW 200736657A

CN 100568043C

CN 106597652A

CN 110879454A

US 2020/0026033A1

審查人員：陳志弘

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：33 共 124 頁

(54)名稱

照相機模組以及包含其的電子裝置

(57)摘要

提供一種照相機模組以及包含其的電子裝置。本發明提供一種照相機模組，包含：第一透鏡群組；第一光學路徑折疊單元；第二透鏡群組；以及第二光學路徑折疊單元。第一透鏡群組、第一光學路徑折疊單元、第二透鏡群組以及第二光學路徑折疊單元自第一透鏡群組的物側朝向照相機模組的成像平面依序安置。第一光學路徑折疊單元包含第一固定反射部件及第一可移動反射部件，第一可移動反射部件經組態以改變第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且第二光學路徑折疊單元包含第二固定反射部件及第二可移動反射部件，第二可移動反射部件經組態以改變第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度。

A camera module and an electronic device including the same are provided. A camera module includes a first lens group; a first optical path folding unit; a second lens group; and a second optical path folding unit. The first lens group, the first optical path folding unit, the second lens group, and the second optical path folding unit are sequentially disposed from an object side of the first lens group toward an imaging plane of the camera module. The first optical path folding unit includes a first fixed reflective member and a first movable reflective member configured to vary a length of an optical path between the first lens group and the second lens group, and the second optical path folding unit includes a second fixed reflective member and a second movable reflective member configured to vary a length of an optical path between the second lens group and an imaging plane.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:照相機模組

110:第一透鏡

120:第二透鏡

130:第三透鏡

140:第四透鏡

150:第五透鏡

C1:第一光軸

C2:第二光軸

C3:第三光軸

C4:第四光軸

C5:第五光軸

C6:第六光軸

C7:第七光軸

C8:第八光軸

C9:第九光軸

DM1:第一可移動反射
部件

DM2:第二可移動反射
部件

DMS1:第一可移動反
射表面

DMS2:第二可移動反
射表面

DMS3:第三可移動反
射表面

DMS4:第四可移動反
射表面

FM1:第一固定反射部
件

FM2:第二固定反射部
件

FMS1:第一固定反射
表面

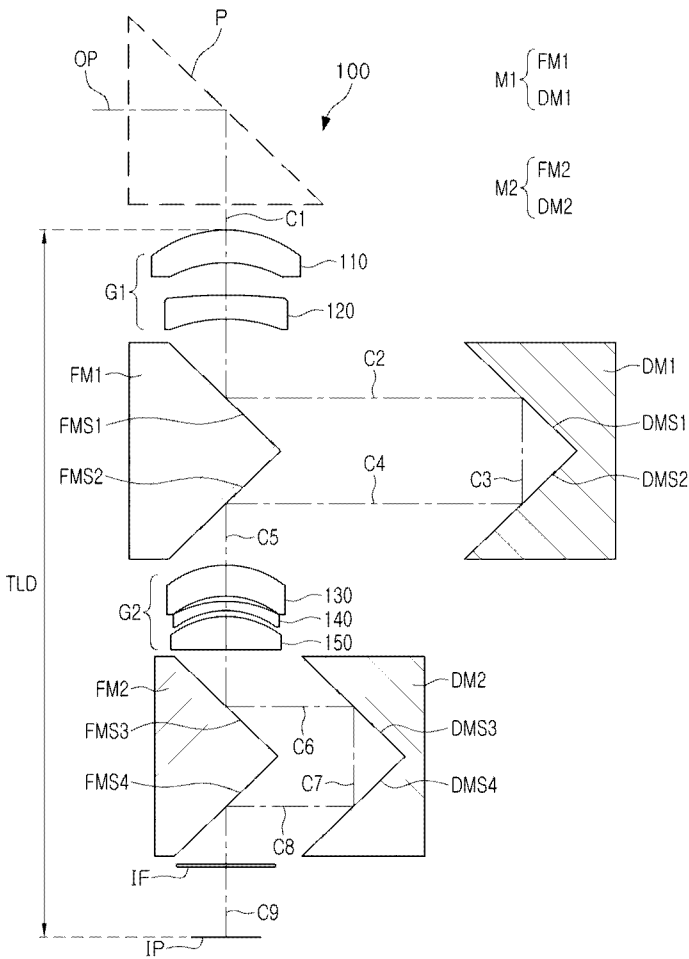
FMS2:第二固定反射
表面

FMS3:第三固定反射
表面

FMS4:第四固定反射
表面

G1:第一透鏡群組

G2:第二透鏡群組



【圖1】

- IF:濾光片
- IP:影像感測器
- M1:第一光學路徑折疊單元
- M2:第二光學路徑折疊單元
- OP:路徑
- P:稜鏡
- TLD:距離



I875662

【發明摘要】

【中文發明名稱】照相機模組以及包含其的電子裝置

【英文發明名稱】CAMERA MODULE AND ELECTRONIC DEVICE
INCLUDING THE SAME

【中文】提供一種照相機模組以及包含其的電子裝置。本發明提供一種照相機模組，包含：第一透鏡群組；第一光學路徑折疊單元；第二透鏡群組；以及第二光學路徑折疊單元。第一透鏡群組、第一光學路徑折疊單元、第二透鏡群組以及第二光學路徑折疊單元自第一透鏡群組的物側朝向照相機模組的成像平面依序安置。第一光學路徑折疊單元包含第一固定反射部件及第一可移動反射部件，第一可移動反射部件經組態以改變第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且第二光學路徑折疊單元包含第二固定反射部件及第二可移動反射部件，第二可移動反射部件經組態以改變第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度。

【英文】A camera module and an electronic device including the same are provided. A camera module includes a first lens group; a first optical path folding unit; a second lens group; and a second optical path folding unit. The first lens group, the first optical path folding unit, the second lens group, and the second optical path folding unit are sequentially disposed from an object side of the first lens group toward an imaging plane of the camera module. The first optical path folding unit includes a first fixed reflective member and a first movable reflective member configured to vary a length of an optical path between

the first lens group and the second lens group, and the second optical path folding unit includes a second fixed reflective member and a second movable reflective member configured to vary a length of an optical path between the second lens group and an imaging plane.

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100:照相機模組

110:第一透鏡

120:第二透鏡

130:第三透鏡

140:第四透鏡

150:第五透鏡

C1:第一光軸

C2:第二光軸

C3:第三光軸

C4:第四光軸

C5:第五光軸

C6:第六光軸

C7:第七光軸

C8:第八光軸

C9:第九光軸

DM1:第一可移動反射部件

DM2:第二可移動反射部件

DMS1:第一可移動反射表面

DMS2:第二可移動反射表面

DMS3:第三可移動反射表面

DMS4:第四可移動反射表面

FM1:第一固定反射部件

FM2:第二固定反射部件

FMS1:第一固定反射表面

FMS2:第二固定反射表面

FMS3:第三固定反射表面

FMS4:第四固定反射表面

G1:第一透鏡群組

G2:第二透鏡群組

IF:濾光片

IP:影像感測器

M1:第一光學路徑折疊單元

M2:第二光學路徑折疊單元

OP:路徑

P:稜鏡

TLD:距離

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】照相機模組以及包含其的電子裝置

【英文發明名稱】CAMERA MODULE AND ELECTRONIC DEVICE
INCLUDING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本申請案是關於一種可調整焦點及放大率且可安裝於行動終端中的照相機模組。

【0002】 相關申請案的交叉引用

本申請案主張 2020 年 10 月 12 日在韓國智慧財產局（Korean Intellectual Property Office）申請的韓國專利申請案第 10-2020-0131366 號的優先權，所述申請案的全部揭露內容出於所有目的以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

【0003】 在其中多個透鏡配置成列的可伸縮光學成像系統中，隨著透鏡的數目增大，光學成像系統的總長度增大。舉例而言，使包含五個透鏡的光學成像系統小型化比使包含三個透鏡的光學成像系統更加困難。因此，可能難以在薄行動終端中安裝可調整焦點及放大率的變焦照相機模組。

【發明內容】

【0004】 提供此發明內容以按簡化形式引入下文在實施方式中進一步描述的概念選擇。此發明內容並不意欲識別所主張主題的關

鍵特徵或必需特徵，亦不意欲在判定所主張主題的範圍時用作輔助。

【0005】 在一個通用態樣中，一種照相機模組包含：第一透鏡群組；第一光學路徑折疊單元；第二透鏡群組；以及第二光學路徑折疊單元，其中所述第一透鏡群組、所述第一光學路徑折疊單元、所述第二透鏡群組以及所述第二光學路徑折疊單元自所述第一透鏡群組的物側朝向所述照相機模組的成像平面依序安置，所述第一光學路徑折疊單元包含第一固定反射部件及第一可移動反射部件，所述第一可移動反射部件經組態以改變所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且所述第二光學路徑折疊單元包含第二固定反射部件及第二可移動反射部件，所述第二可移動反射部件經組態以改變所述第二透鏡群組與所述成像平面之間的光學路徑的長度。

【0006】 所述第一透鏡群組可包含：第一透鏡，具有折射力；以及第二透鏡，具有折射力。

【0007】 所述第一透鏡的物側表面可為凸面。

【0008】 所述第二透鏡的像側表面可為凹面。

【0009】 所述第二透鏡群組可包含：第三透鏡，具有折射力；第四透鏡，具有折射力；以及第五透鏡，具有折射力。

【0010】 所述第三透鏡的物側表面可為凸面。

【0011】 所述第四透鏡的物側表面可為凸面。

【0012】 所述第五透鏡的物側表面可為凸面。

【0013】 所述照相機模組可更包含在所述第一透鏡群組的所述物側之前安置的稜鏡。

【0014】 所述第一可移動反射部件及所述第二可移動反射部件可經組態以移動，使得所述第一固定反射部件與所述第一可移動反射部件之間的距離在所述第二固定反射部件與所述第二可移動反射部件之間的距離增大時減小，且在所述第二固定反射部件與所述第二可移動反射部件之間的所述距離減小時增大。

【0015】 在另一通用態樣中，一種照相機模組包含：第一透鏡群組；第二透鏡群組；第一光學路徑折疊單元，安置於所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間；以及第二光學路徑折疊單元，安置於所述第二透鏡群組與所述照相機模組的成像平面之間，其中所述照相機模組的光學路徑自所述第一透鏡群組的物側延伸至所述成像平面，且所述第一光學路徑折疊單元及所述第二光學路徑折疊單元經組態以在與所述第一透鏡群組的光軸相交的方向上增大或減小所述照相機模組的所述光學路徑的至少一個部分的長度。

【0016】 所述第一透鏡群組可包含第一透鏡，所述照相機模組的所述光學路徑可自所述第一透鏡的物側表面延伸至所述成像平面，且所述照相機模組的所述光學路徑的最大長度（TTL1）與所述照相機模組的所述光學路徑的最小長度（TTL2）的比（TTL1/TTL2）可為 0.90 至 1.20。

【0017】 所述照相機模組可包含光學成像系統，所述光學成像系統包含所述第一透鏡群組、所述第二透鏡群組、所述第一光學路徑折疊單元以及所述第二光學路徑折疊單元，且所述光學成像系統的最大焦距（ f_t ）與所述光學成像系統的最小焦距（ f_w ）的比（ f_t/f_w ）可為 1.8 至 2.2。

【0018】 所述第一透鏡群組可包含第一透鏡，所述照相機模組的

所述光學路徑可自所述第一透鏡的物側表面延伸至所述成像平面，且所述照相機模組的所述光學路徑的最小長度（TTL2）與所述最大焦距（ft）的比（TTL2/ft）可為 2.0 至 4.0。

【0019】 所述最大焦距（ft）與所述光學成像系統的影像高度（IMGHT）的比（ft/IMGHT）可為 14 至 20，所述影像高度等於所述成像平面的有效區域的對角線長度的一半。

【0020】 所述照相機模組可更包含在所述第一透鏡群組的物側之前安置的稜鏡。

【0021】 在另一通用態樣中，一種照相機模組包含：第一透鏡群組，具有光軸；第一光學路徑折疊單元；第二透鏡群組，具有光軸；以及第二光學路徑折疊單元，其中所述第一透鏡群組、所述第一光學路徑折疊單元、所述第二透鏡群組以及所述第二光學路徑折疊單元自所述第一透鏡群組的物側朝向所述照相機模組的成像平面依序安置，所述第一光學路徑折疊單元包含：第一固定反射部件；以及第一可移動反射部件，經組態以在與所述第一透鏡群組的所述光軸相交的方向上移動以改變所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，以及第二可移動反射部件，經組態以在與所述第二透鏡群組的所述光軸相交的方向上移動以改變所述第二透鏡群組與所述成像平面之間的光學路徑的長度。

【0022】 所述第一固定反射部件可在與所述第一透鏡群組的所述光軸同軸的虛擬直線上安置於所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間，所述第一可移動反射部件可安置為在與所述第一透鏡群組的所述光軸相交的方向上面對所述第一固定反射部件，所述第二固定反射部件可在與所述第二透鏡群組的所述光軸同軸的虛

擬直線上安置於所述第二透鏡群組與所述成像平面之間，且所述第二可移動反射部件可安置為在與所述第二透鏡群組的所述光軸相交的方向上面對所述第二固定反射部件。

【0023】 所述第一可移動反射部件可經組態以遠離所述第一固定反射部件移動以減小所述照相機模組的放大率，且朝向所述第一固定反射部件移動以調整所述照相機模組的焦點，且所述第二可移動反射部件可經組態以在所述第一可移動反射部件朝向所述第一固定反射部件移動以調整所述照相機模組的所述焦點時遠離所述第二固定反射部件移動以增大所述照相機模組的所述放大率，且在所述第一可移動反射部件遠離所述第一固定反射部件移動以減小所述照相機模組的所述放大率時朝向所述第二固定反射部件移動以調整所述照相機模組的所述焦點。

【0024】 所述第一透鏡群組可包含具有正折射力的第一透鏡及具有負折射力的第二透鏡，所述第一透鏡及所述第二透鏡沿著所述第一透鏡群組的所述光軸自所述第一透鏡群組的所述物側至所述第一透鏡群組的像側以遞增數值次序依序安置，且所述第二透鏡群組可包含具有折射力的第三透鏡、具有負折射力的第四透鏡以及具有正折射力的第五透鏡，所述第三透鏡、所述第四透鏡以及所述第五透鏡沿著所述第二透鏡群組的所述光軸自所述第二透鏡群組的物側至所述第二透鏡群組的像側以遞增數值次序依序安置。

【0025】 在另一通用態樣中，一種電子裝置包含上文所描述的照相機模組。

【0026】 所述電子裝置可更包含經組態以進行短距離影像擷取的照相機模組及經組態以進行中距離影像擷取的照相機模組中的一

或兩者。

【0027】 在另一通用態樣中，一種照相機模組包含：第一透鏡群組，具有光軸；第二透鏡群組，具有光軸；第一光學路徑折疊單元，安置於所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間；以及第二光學路徑折疊單元，安置於所述第二透鏡群組與所述照相機模組的成像平面之間，其中所述照相機模組的光學路徑自所述第一透鏡群組的物側延伸至所述照相機模組的成像平面且包含：第一路徑部分，由所述第一光學路徑折疊單元形成且在與所述第一透鏡群組的所述光軸相交的方向上延伸；以及第二路徑部分，由所述第二光學路徑折疊單元形成且在與所述第二透鏡群組的所述光軸相交的方向上延伸，所述第一光學路徑折疊單元經組態以增大或減小所述第一路徑部分的各別長度，且所述第二光學路徑折疊單元經組態以增大或減小所述第二路徑部分的各別長度。

【0028】 所述第一光學路徑折疊單元可包含：第一固定反射部件，在可與所述第一透鏡群組的所述光軸同軸的虛擬直線上安置於所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間；以及第一可移動反射部件，安置於所述第一路徑部分上，且所述第二光學路徑折疊單元可包含：第二固定反射部件，在可與所述第二透鏡群組的所述光軸同軸的虛擬直線上安置於所述第二透鏡群組與所述成像平面之間；以及第二可移動反射部件，安置於所述第二路徑部分上。

【0029】 所述第一可移動反射部件可經組態以增大所述第一路徑部分的所述各別長度以減小所述照相機模組的焦距，且減小所述第一路徑部分的所述各別長度以調整所述照相機模組的焦點，且所述第二可移動反射部件可經組態以在所述第一可移動反射部件

減小所述第一路徑部分的所述各別長度以調整所述照相機模組的所述焦點時增大所述第二路徑部分的所述各別長度以增大所述照相機模組的所述焦距，且在所述第一可移動反射部件增大所述第一路徑部分的所述各別長度以減小所述照相機模組的所述焦距時減小所述第二路徑部分的所述各別長度以調整所述照相機模組的所述焦點。

【0030】 所述第一透鏡群組可包含具有正折射力的第一透鏡及具有負折射力的第二透鏡，所述第一透鏡及所述第二透鏡沿著所述第一透鏡群組的所述光軸自所述第一透鏡群組的所述物側至所述第一透鏡群組的像側以遞增數值次序依序安置，且所述第二透鏡群組可包含具有折射力的第三透鏡、具有負折射力的第四透鏡以及具有正折射力的第五透鏡，所述第三透鏡、所述第四透鏡以及所述第五透鏡沿著所述第二透鏡群組的所述光軸自所述第二透鏡群組的物側至所述第二透鏡群組的像側以遞增數值次序依序安置。

【0031】 在另一通用態樣中，一種電子裝置包含上文所描述的照相機模組。

【0032】 所述電子裝置可更包含經組態以進行短距離影像擷取的照相機模組及經組態以進行中距離影像擷取的照相機模組中的一或兩者。

【0033】 其他特徵及態樣將自以下詳細描述、圖式以及申請專利範圍而顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0034】

圖 1 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第一實例的圖。

圖 2 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第一實例的圖。

圖 3 繪示表示圖 1 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第一實例的像差特性的曲線。

圖 4 繪示表示圖 2 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第一實例的像差特性的曲線。

圖 5 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第二實例的圖。

圖 6 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第二實例的圖。

圖 7 繪示表示圖 5 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第二實例的像差特性的曲線。

圖 8 繪示表示圖 6 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第二實例的像差特性的曲線。

圖 9 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第三實例的圖。

圖 10 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第三實例的圖。

圖 11 繪示表示圖 9 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第三實例的像差特性的曲線。

圖 12 繪示表示圖 10 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第三實例的像差特性的曲線。

圖 13 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第四實例的圖。

圖 14 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第四實例的圖。

圖 15 繪示表示圖 13 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第四實例的像差特性的曲線。

圖 16 繪示表示圖 14 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第四實例的像差特性的曲線。

圖 17 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第五實例的圖。

圖 18 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第五實例的圖。

圖 19 繪示表示圖 17 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第五實例的像差特性的曲線。

圖 20 繪示表示圖 18 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第五實例的像差特性的曲線。

圖 21 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第六實例的圖。

圖 22 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第六實例的圖。

圖 23 繪示表示圖 21 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第六實例的像差特性的曲線。

圖 24 繪示表示圖 22 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第六實例的像差特性的曲線。

圖 25 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第七實例的圖。

圖 26 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第七實例的圖。

圖 27 繪示表示圖 25 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第七實例的像差特性的曲線。

圖 28 繪示表示圖 26 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第七實例的像差特性的曲線。

圖 29 為圖 1 中所示出的照相機模組的第一實例的第一修改實例的圖。

圖 30 為圖 1 中所示出的照相機模組的第一實例的第二修改實例的圖。

圖 31 至圖 33 為其中安裝有圖 1 中所示出的照相機模組的第三修改實例的行動終端的實例的後視圖。

貫穿圖式及詳細描述，相同附圖標號指代相同元件。圖式可能未按比例繪製，且出於清晰、示出以及便利起見，可放大圖式中的元件的相對大小、比例以及描繪。

【實施方式】

【0035】 提供以下詳細描述以輔助讀者獲得對本文中所描述的方法、設備及/或系統的全面理解。然而，在理解本申請案的揭露內容之後，本文中所描述的方法、設備及/或系統各種改變、修改以及等效物將顯而易見。舉例而言，本文中所描述的操作的順序僅為實例，且不限於本文中所闡述的實例，但除必須按某一次序發生

的操作之外，可改變操作的順序，如在理解本申請案的揭露內容之後將顯而易見的。此外，出於提高清晰性及簡潔性起見，可省略對所屬技術領域中已知的功能及構造的描述。

【0036】 本文中所描述的特徵可以不同形式體現，且不應解釋為限於本文中所描述的實例。實情為，僅提供本文中所描述的實例以示出實施本文中所描述的方法、設備及/或系統的許多可能方式中的在理解本申請案的揭露內容之後將會顯而易見的一些方式。

【0037】 本文中所使用的術語僅用於描述各種實例，且不用於限制本揭露內容。冠詞「一 (a/an)」及「所述 (the)」意欲亦包含複數形式，除非上下文另有清晰指示。術語「包括」、「包含」以及「具有」指定存在所陳述特徵、數目、操作、部件、元件及/或其組合，但並不排除存在或添加一或多個其他特徵、數目、操作、部件、元件及/或其組合。

【0038】 如在理解本申請案的揭露內容之後將顯而易見的，本文中所描述的實例的特徵可以各種方式組合。另外，儘管本文中所描述的實例具有各種組態，但如在理解本申請案的揭露內容之後將顯而易見的，其他組態是可能的。

【0039】 在本文中對術語「可」的使用在描述各種實例時（例如關於實例可包含或實施的內容）意謂包含或實施此特徵的至少一個實例，而所有實例不限於此。

【0040】 照相機模組的光學成像系統包含沿著光軸安置的多個透鏡。多個透鏡可沿著光軸彼此間隔開預定距離。

【0041】 舉例而言，光學成像系統包含沿著光學成像系統的光軸自光學成像系統的物側朝向光學成像系統的成像平面以遞增數值

次序依序安置的第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡，其中第一透鏡最靠近光學成像系統的物側，且第五透鏡最靠近成像平面。

【0042】 在每一透鏡中，物側表面為最靠近光學成像系統的物側的透鏡的表面，且像側表面為最靠近成像平面的透鏡的表面。

【0043】 除非另外陳述，否則對透鏡表面的形狀的提及是指透鏡表面的近軸區的形狀。透鏡表面的近軸區為透鏡表面的包圍及包含透鏡表面的光軸的中心部分，其中入射於透鏡表面的光線與光軸成小角度 θ ，且近似值 $\sin\theta \doteq \theta$ 、 $\tan\theta \doteq \theta$ 以及 $\cos\theta \doteq 1$ 為有效的。

【0044】 舉例而言，透鏡的物側表面為凸面的陳述意謂至少透鏡的物側表面的近軸區為凸面，且透鏡的像側表面為凹面的陳述意謂至少透鏡的像側表面的近軸區為凹面。因此，即使透鏡的物側表面可描述為凸面，但透鏡的整個物側表面可不為凸面，且透鏡的物側表面的周邊區可為凹面。此外，即使透鏡的像側表面可描述為凹面，但透鏡的整個像側表面可不為凹面，且透鏡的像側表面的周邊區可為凸面。

【0045】 TLD 為自第一透鏡的物側表面至成像平面的距離，所述成像平面具有自第一透鏡的物側表面至由藉由直線光學路徑替換的光學路徑折疊單元形成的成像平面的光學路徑的折疊部分。因此，TLD 為自第一透鏡的物側表面至移除了光學路徑折疊單元的成像平面的距離。

【0046】 TTL1 為光學成像系統在包含由光學路徑折疊單元形成的光學路徑的折疊部分的第一模式下自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的長度。

【0047】 TTL2 為在包含由光學路徑折疊單元形成的光學路徑的折疊部分的第二模式下自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的長度。

【0048】 IMGHT 為光學成像系統的最大有效影像高度且等於影像感測器的成像表面的最大有效成像區域的對角線長度的一半，其中成像表面安置於成像平面處。換言之，IMGHT 等於成像平面的最大有效區域的一半，所述最大有效區域對應於影像感測器的成像表面的最大有效成像區域。

【0049】 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 以及 f_5 為第一透鏡至第五透鏡的各別焦距， f_t 為在第一模式下的光學成像系統的最大焦距，且 f_w 為在第二模式下的光學成像系統的最小焦距。

【0050】 F_{no} 為光學成像系統的 f 數，且等於光學成像系統的焦距 f_t 或 f_w 除以光學成像系統的對應於焦距 f_t 或 f_w 的入射光瞳直徑。

【0051】 透鏡的表面的曲率半徑、透鏡及其他元件的厚度、透鏡中的相鄰者與其他元件之間的距離、第一透鏡至第五透鏡的各別焦距 f_1 、焦距 f_2 、焦距 f_3 、焦距 f_4 以及焦距 f_5 、光學成像系統的最大焦距 f_t 及最小焦距 f_w 、TLD、TTL1、TTL2 以及 IMGHT 以公釐 (millimeter ; mm) 表達，但可使用其他量測單元。 F_{no} 、透鏡的折射率以及透鏡的阿貝數 (Abbe number) 為無因次量 (dimensionless quantity)。

【0052】 沿著光學成像系統的光軸量測透鏡及其他元件的厚度、透鏡中的相鄰者與其他元件之間的距離、TLD、TTL1 以及 TTL2。

【0053】 本申請案揭露一種可安裝於行動終端中的照相機模組。

舉例而言，照相機模組可安裝於諸如智慧型手機、膝上型電腦或個人數位助理（personal digital assistant；PDA）的小型攜帶型電子裝置中。然而，照相機模組不限於安裝於此等電子裝置中。舉例而言，照相機模組可安裝於監視器上以用於影像通信。

【0054】 照相機模組可經組態以使其能夠小型化。舉例而言，可藉由折疊照相機模組的自照相機模組的第一透鏡的物側表面延伸至照相機模組的成像平面的光學路徑來減小照相機模組的總大小。照相機模組的光學路徑的多個部分可在與照相機模組的長度方向相交的方向上延伸。因此，自第一透鏡的物側表面至成像平面（其具有照相機模組的自第一透鏡的物側表面延伸至由藉由直線光學路徑替換的光學路徑折疊單元形成的成像平面的光學路徑的折疊部分）的距離（TLD）可小於照相機模組的自第一透鏡的物側表面延伸至成像平面（其包含照相機模組的自第一透鏡的物側表面延伸至由光學路徑折疊單元形成的成像平面的光學路徑的折疊部分）的光學路徑的長度（TTL1 及 TTL2）。TTL1 為在第一模式下的照相機模組的光學路徑的長度，且 TTL2 為在第二模式下的照相機模組的光學路徑的長度。因此，TLD 為自第一透鏡的物側表面至移除了光學路徑折疊單元的成像平面的距離。

【0055】 照相機模組可包含第一透鏡群組、第二透鏡群組、第一光學路徑折疊單元以及第二光學路徑折疊單元。然而，照相機模組不限於僅此等組件。舉例而言，照相機模組可更包含光闌，所述光闌控制穿過照相機模組的光學成像系統的光的量。此外，照相機模組可更包含過濾紅外光的紅外截止濾光片。另外，照相機模組可更包含影像感測器（亦即，成像裝置），所述影像感測器具有安置於照

相機模組的成像平面處的成像表面。影像感測器將藉由光學成像系統在成像表面的有效成像區域上形成的被攝物的影像轉換成電信號。另外，照相機模組可更包含維持兩個透鏡之間的預定距離的至少一個間隙維持部件。此外，照相機模組可更包含經組態以在第一透鏡群組之前折疊或折射光學路徑的部件。舉例而言，照相機模組可包含稜鏡。稜鏡可安置於第一透鏡群組的物側上。稜鏡可由具有實質上高折射率的材料製成。舉例而言，稜鏡的折射率可大於或等於 1.7 且小於 2.0。

【0056】 照相機模組可具有可調整焦距及可調整放大率。舉例而言，在照相機模組中，放大率可藉由改變第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度及第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度來調整。第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的至少一個部分可在與第一透鏡群組的光軸相交的方向上延伸，且第二透鏡群組與成像平面之間的該光學路徑的至少一個部分可在與第二透鏡群組的光軸相交的方向上延伸。虛擬直線可將第一透鏡群組的光軸連接至第二透鏡群組的光軸。換言之，第二透鏡群組的光軸可與第一透鏡群組的光軸同軸。

【0057】 照相機模組的實例可包含多個透鏡群組及多個光學路徑折疊單元。舉例而言，照相機模組可包含第一透鏡群組、第二透鏡群組、第一光學路徑折疊單元以及第二光學路徑折疊單元。第一透鏡群組、第一光學路徑折疊單元、第二透鏡群組以及第二光學路徑折疊單元可沿著照相機模組的自第一透鏡群組的物側延伸至照相機模組的成像平面的光學路徑依序安置。舉例而言，第一光學路徑折疊單元可安置於第一透鏡群組與第二透鏡群組之間，且第二光

學路徑折疊單元可安置於第二透鏡群組與成像平面之間。第一光學路徑折疊單元及第二光學路徑折疊單元中的每一者可改變各別光學路徑的長度。舉例而言，第一光學路徑折疊單元可改變第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且第二光學路徑折疊單元可改變第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度。第一光學路徑折疊單元及第二光學路徑折疊單元中的每一者可包含反射鏡、稜鏡或能夠折疊光學路徑的任何其他光學元件。

【0058】 第一光學路徑折疊單元可包含第一固定反射部件及第一可移動反射部件。第一固定反射部件可安置於第一透鏡群組與第二透鏡群組之間以折疊第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的直線光學路徑。舉例而言，第一固定反射部件可在與第一透鏡群組的光軸相交的方向上反射自第一透鏡群組發射的光。第一固定反射部件可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件可包含將自第一透鏡群組發射的光反射至第一可移動反射部件的第一固定反射表面，以及將自第一可移動反射部件發射的光反射至第二透鏡群組的第二固定反射表面。第一可移動反射部件可改變第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度。舉例而言，第一可移動反射部件可移動以接近第一固定反射部件或移動以遠離第一固定反射部件，以改變第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度。第一可移動反射部件可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件可包含第一可移動反射表面及第二可移動反射表面。第一可移動反射部件可將由第一固定反射表面反射的光反射至第二可移動反射表面，且第二可移動反射表面可將由第一可移動反射表面反射的光反射至第二固定反射表面。

【0059】 第二光學路徑折疊單元可包含第二固定反射部件及第二可移動反射部件。第二固定反射部件可安置於第二透鏡群組與成像平面之間以折疊第二透鏡群組與成像平面之間的直線光學路徑。舉例而言，第二固定反射部件可在與第二透鏡群組的光軸相交的方向上反射自第二透鏡群組發射的光。第二固定反射部件可包含多個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件可包含將自第二透鏡群組發射的光反射至第二可移動反射部件的第三固定反射表面，以及將自第二可移動反射部件發射的光反射至成像平面的第四固定反射表面。然而，第二固定反射部件未必包含多個反射表面。舉例而言，可視需要省略第四固定反射表面。第二可移動反射部件可改變第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度。舉例而言，第二可移動反射部件可移動以接近第二固定反射部件或移動以遠離第二固定反射部件，以改變第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度。第二可移動反射部件可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件可包含第三可移動反射表面及第四可移動反射表面。第三可移動反射表面可將由第三固定反射表面反射的光反射至第四可移動反射表面，且第四可移動反射表面可將由第三可移動反射表面反射的光反射至第四固定反射表面，或在省略第四反射表面的情況下反射至成像平面。

【0060】 第一固定反射部件與第一可移動反射部件之間的距離可與第二固定反射部件與第二可移動反射部件之間的距離具有預定關係。舉例而言，當第二固定反射部件與第二可移動反射部件之間的距離減小時，第一固定反射部件與第一可移動反射部件之間的距離可增大。相反，當第二固定反射部件與第二可移動反射部件之

間的距離增大時，第一固定反射部件與第一可移動反射部件之間的距離可減小。

【0061】 第一透鏡群組可包含多個透鏡。舉例而言，第一透鏡群組可包含具有折射力的第一透鏡及具有折射力的第二透鏡。第一透鏡及第二透鏡可具有各別形狀。舉例而言，第一透鏡可具有其物側表面為凸面的形狀，且第二透鏡可具有其像側表面為凹面的形狀。第一透鏡及第二透鏡可具有折射力，所述折射力具有不同正負號。舉例而言，第一透鏡可具有正折射力，且第二透鏡可具有負折射力。

【0062】 第二透鏡群組可包含多個透鏡。舉例而言，第二透鏡群組可包含具有折射力的第三透鏡、具有折射力的第四透鏡，以及具有折射力的第五透鏡。第三透鏡至第五透鏡可具有各別形狀。舉例而言，第三透鏡可具有其物側表面為凸面的形狀，第四透鏡可具有其物側表面為凸面的形狀，且第五透鏡可具有其物側表面為凸面的形狀。第三透鏡至第五透鏡中的一個透鏡可具有折射力，所述折射力具有不同於第三透鏡至第五透鏡中的另外兩個透鏡的折射力的正負號的正負號。舉例而言，第四透鏡可具有折射力，所述折射力具有不同於第三透鏡及第五透鏡的折射力的正負號的正負號。舉例而言，第四透鏡可具有負折射力，且第三透鏡及第五透鏡可具有正折射力。替代地，第五透鏡可具有折射力，所述折射力具有不同於第三透鏡及第四透鏡的折射力的正負號的正負號。舉例而言，第五透鏡可具有正折射力，且第三透鏡及第四透鏡可具有負折射力。

【0063】 照相機模組可更包含另一光學路徑折疊單元。舉例而言，照相機模組可更包含安置於第一透鏡群組的物側上的稜鏡。

【0064】 照相機模組的另一實例可包含多個透鏡群組及多個光學路徑折疊單元。舉例而言，照相機模組可包含第一透鏡群組、第二透鏡群組、第一光學路徑折疊單元以及第二光學路徑折疊單元。第一光學路徑折疊單元可安置於第一透鏡群組與第二透鏡群組之間，且第二光學路徑折疊單元可安置於第二透鏡群組與照相機模組的成像平面之間。

【0065】 每一光學路徑折疊單元可經組態以在與對應透鏡群組的光軸相交的方向上形成光學路徑。舉例而言，第一光學路徑折疊單元可在與第一透鏡群組的光軸相交的方向上形成光學路徑，且第二光學路徑折疊單元可在與第二透鏡群組的光軸相交的方向上形成光學路徑。每一光學路徑折疊單元可改變對應光學路徑的長度。舉例而言，第一光學路徑折疊單元可增大或減小第一透鏡群組與第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且第二光學路徑折疊單元可增大或減小第二透鏡群組與成像平面之間的光學路徑的長度。

【0066】 在照相機模組中，自第一透鏡群組的第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的長度可由第一光學路徑折疊單元及第二光學路徑折疊單元改變。自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的最大長度（TTL1）及自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的最小長度（TTL2）可滿足預定條件。舉例而言，自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的最大距離（TTL1）與自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的最小距離（TTL2）的比（TTL1/TTL2）可為 0.90 至 1.20。

【0067】 照相機模組可具有可變焦距。舉例而言，根據第一光學路徑折疊單元及第二光學路徑折疊單元的位置，照相機模組的光學

成像系統可具有能夠以相對長距離擷取影像的最大焦距（ f_t ）及能夠以相對短距離擷取影像的最小焦距（ f_w ）。光學成像系統的最大焦距（ f_t ）及最小焦距（ f_w ）可滿足預定條件。舉例而言，光學成像系統的最大焦距（ f_t ）與光學成像系統的最小焦距（ f_w ）的比（ f_t/f_w ）可為 1.8 至 2.2。

【0068】 光學成像系統的最大焦距（ f_t ）以及自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的最小距離（ $TTL2$ ）可滿足預定條件。舉例而言，自第一透鏡的物側表面至成像平面的光學路徑的最小距離（ $TTL2$ ）與光學成像系統的最大焦距（ f_t ）的比（ $TTL2/f_t$ ）可為 2.0 至 4.0。

【0069】 光學成像系統的最大焦距（ f_t ）及光學成像系統的影像高度（ $IMGHT$ ）可滿足預定條件。影像高度（ $IMGHT$ ）為光學成像系統的最大有效影像高度且等於影像感測器的成像表面的最大有效成像區域的對角線長度的一半。舉例而言，光學成像系統的最大焦距（ f_t ）與光學成像系統的影像高度（ $IMGHT$ ）的比（ $f_t/IMGHT$ ）可為 14 至 20。

【0070】 照相機模組可更包含另一光學路徑折疊單元。舉例而言，照相機模組可更包含安置於第一透鏡群組的物側上的稜鏡。

【0071】 在下文中，將描述照相機模組的光學成像系統。

【0072】 光學成像系統可包含第一透鏡群組及第二透鏡群組。第一透鏡群組可包含第一透鏡及第二透鏡，且第二透鏡群組可包含第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡至第五透鏡可沿著自第一透鏡的物側至光學成像系統的成像平面的光學路徑依序安置。舉例而言，第一透鏡可最靠近物件安置，且第五透鏡可最靠近

成像平面安置。出於參考起見，透鏡的配置次序基於穿過透鏡的光軸來判定，且可因此不同於透鏡的實體位置。

【0073】 第一透鏡可具有折射力。舉例而言，第一透鏡可具有正折射力。第一透鏡的第一表面可為凸面，且其另一表面可為凹面。舉例而言，第一透鏡的物側表面可為凸面，且其像側表面可為凹面。第一透鏡可具有至少一個非球面表面。舉例而言，第一透鏡的物側表面及像側表面兩者可為非球面。第一透鏡可具有預定折射率。舉例而言，第一透鏡的折射率可大於或等於 1.55 且小於 1.7。第一透鏡可具有預定焦距。舉例而言，第一透鏡的焦距可大於或等於 38 公釐且小於 300 公釐。

【0074】 第二透鏡可具有折射力。舉例而言，第二透鏡可具有負折射力。第二透鏡的一個表面可為凹面。舉例而言，第二透鏡的像側表面可為凹面。然而，第二透鏡的凹面形狀不限於像側表面。舉例而言，第二透鏡的物側表面或物側表面及像側表面可為凹面。第二透鏡可具有至少一個非球面表面。舉例而言，第二透鏡的物側表面及像側表面可為非球面。第二透鏡可具有小於第一透鏡的折射率的折射率。舉例而言，第二透鏡的折射率可大於或等於 1.5 且小於 1.6。第二透鏡可具有預定焦距。舉例而言，第二透鏡的焦距可大於或等於 -40 公釐且小於 -10 公釐。

【0075】 第三透鏡可具有折射力。舉例而言，第三透鏡可具有正折射力或負折射力。第三透鏡的一個表面可為凹面。舉例而言，第三透鏡的像側表面可為凹面。第三透鏡可具有至少一個非球面表面。舉例而言，第三透鏡的物側表面及像側表面可為非球面。第三透鏡可具有小於第一透鏡的折射率的折射率。舉例而言，第三透鏡的折

射率可大於或等於 1.50 且小於 1.58。第三透鏡可具有預定焦距。舉例而言，具有正折射力的第三透鏡的焦距可大於或等於 300 公釐且小於 5000 公釐，且具有負折射力的第三透鏡的焦距可大於或等於 -4000 公釐且小於 -100 公釐。

【0076】 第四透鏡可具有折射力。舉例而言，第四透鏡可具有負折射力。第四透鏡的一個表面可為凸面。舉例而言，第四透鏡的物側表面可為凸面。第四透鏡可具有至少一個非球面表面。舉例而言，第四透鏡的物側表面及像側表面可為非球面。第四透鏡可具有高於第三透鏡的折射率的折射率。舉例而言，第四透鏡的折射率可大於或等於 1.58 且小於 1.70。第四透鏡可具有預定焦距。舉例而言，第四透鏡的焦距可大於或等於 -40 公釐且小於 -10 公釐。

【0077】 第五透鏡可具有折射力。舉例而言，第五透鏡可具有正折射力。第五透鏡的一個表面可為凸面。舉例而言，第五透鏡的物側表面可為凸面。第五透鏡可具有至少一個非球面表面。舉例而言，第五透鏡的物側表面及像側表面可為非球面。第五透鏡可具有小於第四透鏡的折射率的折射率。舉例而言，第五透鏡的折射率可大於或等於 1.50 且小於 1.58。第五透鏡可具有預定焦距。舉例而言，第五透鏡的焦距可大於或等於 8.0 公釐且小於 20 公釐。

【0078】 第一透鏡至第五透鏡可由具有大於 1.0 的折射率的材料製成。舉例而言，第一透鏡至第五透鏡可由塑膠或玻璃製成。

【0079】 第一透鏡至第五透鏡中的每一者可具有如上文所描述的至少一個非球面表面。第一透鏡至第五透鏡的每一非球面表面可由以下方程式 1 表示。

$$Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k) c^2 r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10} + Er^{12} + Fr^{14} + Gr^{16} + Hr^{18} + Jr^{20} + \dots$$

(1)

【0080】 在方程式 1 中，c 為透鏡表面的曲率且等於透鏡表面的在透鏡表面的光軸處的曲率半徑的倒數，k 為圓錐常數，r 為在垂直於透鏡表面的光軸的方向上自透鏡表面上的任何點至透鏡表面的光軸的距離，A 至 H 以及 J 為非球面常數，且 Z（亦稱為垂度）為在平行於透鏡表面的光軸的方向上自透鏡表面上的在距透鏡表面的光軸的距離 r 處的點至垂直於光軸且與透鏡表面的頂點相交的切線平面的距離。

【0081】 儘管上文已描述第一透鏡至第五透鏡中的每一者的物側表面及像側表面兩者可為非球面，但第一透鏡至第五透鏡中的任一者或任兩者或大於兩者的任何組合的物側表面及像側表面中的一或兩者可視需要為球面。舉例而言，第一透鏡至第五透鏡中的每一者的物側表面及像側表面兩者可為球面，且其中無一者可為非球面。

【0082】 照相機模組或照相機模組的光學成像系統可具有預定數值條件。舉例而言，照相機模組或照相機模組的光學成像系統可滿足以下條件式 1 至條件式 13 中的一或多者。

- 0.1 < fw/f1 < 1.2 (條件式 1)
- 1.0 < fw/f3 < 1.0 (條件式 2)
- 2.0 < fw/f4 < -0.7 (條件式 3)
- 1.0 < fw/f5 < 3.4 (條件式 4)
- 0.90 ≤ TTL1/TTL2 ≤ 1.20 (條件式 5)

$$1.8 \leq f_t/f_w \leq 2.2 \quad (\text{條件式 } 6)$$

$$2.0 \leq \text{TTL2}/f_t \leq 4.0 \quad (\text{條件式 } 7)$$

$$14 \leq f_t/\text{IMGHT} \leq 20 \quad (\text{條件式 } 8)$$

$$4.0 < \text{TTL1}/f_w < 12 \quad (\text{條件式 } 9)$$

$$40 < \text{TTL1}/\text{IMGHT} < 50 \quad (\text{條件式 } 10)$$

$$7.0 < f_w/\text{IMGHT} < 10 \quad (\text{條件式 } 11)$$

$$0.4 < \text{TLD}/\text{TTL1} < 0.6 \quad (\text{條件式 } 12)$$

$$1.0 < \text{TLD}/f_t < 2.0. \quad (\text{條件式 } 13)$$

【0083】圖 1 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第一實例的圖，圖 2 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第一實例的圖，圖 3 繪示表示圖 1 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第一實例的像差特性的曲線，且圖 4 繪示表示圖 2 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第一實例的像差特性的曲線。

【0084】參看圖 1 及圖 2，照相機模組 100 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影像感測器 IP 具有安置於照相機模組 100 的成像平面處的成像表面。

【0085】稜鏡 P 可安置於照相機模組 100 的開口中。稜鏡 P 可將自照相機模組 100 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 100 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0086】第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第

一透鏡 110 及第二透鏡 120。第一透鏡 110 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 120 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0087】 第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，且可包含第三透鏡 130、第四透鏡 140 以及第五透鏡 150。第三透鏡 130 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 140 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 150 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0088】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0089】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5。換言之，第二透鏡群組的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面 FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 120 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射

表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0090】 第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離第一固定反射部件 FM1 移動時增大。

【0091】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 M1 可繞過使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 M1 可增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度，

如上文所描述。因此，在照相機模組 100 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 M1 而調整。

【0092】 第二光學路徑折疊單元 M2 安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二光學路徑折疊單元 M2 可包含第二固定反射部件 FM2 及第二可移動反射部件 DM2。

【0093】 第二固定反射部件 FM2 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 連接至影像感測器 IP 的第九光軸 C9。換言之，影像感測器 IP 的第九光軸 C9 可與第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 同軸。第二固定反射部件 FM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 FM2 可包含第三固定反射表面 FMS3 及第四固定反射表面 FMS4。第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的方向上反射自第五透鏡 150 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的第六光軸 C6 方向上反射沿著第五光軸 C5 入射的光。第四固定反射表面 FMS4 可將自第二可移動反射部件 DM2 發射的光反射至影像感測器 IP。舉例而言，第四固定反射表面 FMS4 可在與第八光軸 C8 相交的第九光軸 C9 方向上反射沿著第八光軸 C8 入射的光。

【0094】 第二可移動反射部件 DM2 可安置於第二固定反射部件 FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可

包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 **DM2** 可包含第三可移動反射表面 **DMS3** 及第四可移動反射表面 **DMS4**。第三可移動反射表面 **DMS3** 可在第七光軸 **C7** 方向上反射沿著第六光軸 **C6** 入射的光，且第四可移動反射表面 **DMS4** 可在第八光軸方向 **C8** 上將沿著第七光軸 **C7** 入射的光反射至第四固定反射表面 **FMS4**。第二可移動反射部件 **DM2** 可沿著第五光軸 **C5**、第六光軸 **C6**、第七光軸 **C7**、第八光軸 **C8** 以及第九光軸 **C9** 增大或減小使第二透鏡群組 **G2** 及影像感測器 **IP** 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 **G2** 及影像感測器 **IP** 彼此連接的光學路徑的長度可在第二可移動反射部件 **DM2** 更靠近第二固定反射部件 **FM2** 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 **DM2** 更遠離第二固定反射部件 **FM2** 移動時增大。

【0095】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 **M2** 可繞過使第二透鏡群組 **G2** 及影像感測器 **IP** 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 **M2** 可增大或減小使第二透鏡群組 **G2** 及影像感測器 **IP** 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 100 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 **M2** 而調整。

【0096】 濾光片 **IF** 可安置於影像感測器 **IP** 的物側上。濾光片 **IF** 可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 **IF** 可經組態以過濾紅外線。

【0097】 影像感測器 **IP** 可經組態以將入射光學影像轉換成電信號。影像感測器 **IP** 可包含多個光學感測器。影像感測器 **IP** 可以電荷耦合裝置 (charge-coupled device ; CCD) 形式製造。然而，影像

感測器 IP 的形式不限於 CCD 形式。

【0098】照相機模組 100 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 100 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 100 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 100 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 100 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0099】首先，將參考圖 1 描述照相機模組 100 的第一模式。

【0100】照相機模組 100 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 100 的焦點，同時減小第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 100 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0101】圖 3 繪示表示圖 1 中所示出的在第一模式下的照相機模組 100 的像差特性的曲線。

【0102】接下來，將參考圖 2 描述照相機模組 100 的第二模式。

【0103】 照相機模組 100 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式下，可調整照相機模組 100 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 100 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0104】 圖 4 繪示表示圖 2 中所示出的在第二模式下的照相機模組 100 的像差特性的曲線。

【0105】 如上文所描述而組態的照相機模組 100 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 100 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 100 內部，如圖 1 及圖 2 中所示出，且照相機模組 100 可因此小型化。

【0106】 下表 1 列出照相機模組 100 的透鏡及其他元件的特性，且下表 2 列出照相機模組 100 的透鏡的表面的非球面常數。

表 1

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	8.000	8.000	1.717	29.50
S2		無窮大	8.000	8.000	1.717	29.50
S3		無窮大	2.000	2.000		
S4		9.644	2.750	2.750	1.660	20.40

S5	第一透鏡	9.124	2.850	2.850		
S6	第二透鏡	50.052	1.950	1.950	1.560	37.30
S7		13.644	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	24.000	7.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		
S14		無窮大	24.000	7.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	7.809	2.490	2.490	1.544	56.00
S18		6.701	0.594	0.594		
S19	第四透鏡	10.963	0.650	0.650	1.615	25.90
S20		7.066	0.634	0.634		
S21	第五透鏡	7.792	2.660	2.660	1.544	56.00
S22		87.106	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	11.000	17.806		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		
S28		無窮大	11.000	17.806		
S29		無窮大	5.000	5.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	5.780	5.780		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 2

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	1.936E-04	2.395E-04	-1.585E-04	-5.702E-05	-1.991E-05
B	-3.825E-06	-5.154E-06	1.938E-05	1.580E-05	-4.125E-07
C	-3.606E-08	-3.495E-07	-1.657E-07	5.173E-07	7.712E-08
D	-1.181E-09	-1.497E-09	-9.518E-10	-1.740E-08	1.524E-09
E	6.075E-11	2.577E-10	-5.755E-10	-9.078E-10	-4.200E-11
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	2.987E-05	6.119E-05	-3.885E-05	-4.183E-05	3.922E-05
B	-4.357E-07	-1.788E-06	1.749E-06	-8.568E-08	-5.176E-06
C	-1.198E-07	-1.461E-07	1.526E-07	-8.824E-08	-1.083E-07
D	-2.190E-09	4.480E-09	1.478E-09	-1.256E-08	-2.251E-09

E	9.345E-10	5.281E-10	3.127E-10	3.599E-10	-4.245E-10
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0107】圖 5 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第二實例的圖，圖 6 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第二實例的圖，圖 7 繪示表示圖 5 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第二實例的像差特性的曲線，且圖 8 繪示表示圖 6 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第二實例的像差特性的曲線。

【0108】參看圖 5 及圖 6，照相機模組 200 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影像感測器 IP 具有安置於照相機模組 200 的成像平面處的成像表面。

【0109】稜鏡 P 可安置於照相機模組 200 的開口中。稜鏡 P 可將自照相機模組 200 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 200 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0110】第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第一透鏡 210 及第二透鏡 220。第一透鏡 210 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 220 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0111】第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，且可包含第三透鏡 230、第四透鏡 240 以及第五透鏡 250。第三透

鏡 230 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 240 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 250 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0112】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0113】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5。換言之，第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面 FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 220 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0114】 第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著

第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離第一固定反射部件 FM1 移動時增大。

【0115】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 M1 可繞過使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 M1 可增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 200 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 M1 而調整。

【0116】 第二光學路徑折疊單元 M2 安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二光學路徑折疊單元 M2 可包含第二固定反射部件 FM2 及第二可移動反射部件 DM2。

【0117】 第二固定反射部件 FM2 可在第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 上安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二固定反射部件 FM2 可包含一個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 FM2 可包含第三固定反射表面 FMS3。第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的方向上反射自第五透鏡 250 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的第六光軸 C6 方向上反射沿著第五光軸 C5 入射的光。

【0118】 第二可移動反射部件 DM2 可安置於第二固定反射部件 FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可包含第三可移動反射表面 DMS3 及第四可移動反射表面 DMS4。第三可移動反射表面 DMS3 可在第七光軸 C7 方向上反射沿著第六光軸 C6 入射的光，且第四可移動反射表面 DMS4 可在第八光軸方向 C8 上將沿著第七光軸 C7 入射的光反射至影像感測器 IP。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第五光軸 C5、第六光軸 C6、第七光軸 C7 以及第八光軸 C8 增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度可在第二可移動反射部件 DM2 更靠近第二固定反射部件 FM2 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 DM2 更遠離第二固定反射部件 FM2 移動時增

大。

【0119】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 M2 可繞過使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 M2 可增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 200 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 M2 而調整。

【0120】 濾光片 IF 可安置於影像感測器 IP 的物側上。濾光片 IF 可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 IF 可經組態以過濾紅外線。

【0121】 影像感測器 IP 可經組態以將入射光學影像轉換成電信號。影像感測器 IP 可包含多個光學感測器。影像感測器 IP 可以 CCD 形式製造。然而，影像感測器 IP 的形式不限於 CCD 形式。

【0122】 照相機模組 200 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 200 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 200 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 200 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 200 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0123】 首先，將參考圖 5 描述照相機模組 200 的第一模式。

【0124】 照相機模組 200 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與

第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 200 的焦點，同時減小第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 200 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0125】 圖 7 繪示表示圖 5 中所示出的在第一模式下的照相機模組 200 的像差特性的曲線。

【0126】 接下來，將參考圖 6 描述照相機模組 200 的第二模式。

【0127】 照相機模組 200 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式下，可調整照相機模組 200 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 200 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0128】 圖 8 繪示表示圖 6 中所示出的在第二模式下的照相機模組 200 的像差特性的曲線。

【0129】 如上文所描述而組態的照相機模組 200 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 200 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 200 內部，如圖 5 及圖 6 中所示出，且照相機模組 200 可因此小型化。

【0130】 下表 3 列出照相機模組 200 的透鏡及其他元件的特性，且下表 4 列出照相機模組 200 的透鏡的表面的非球面常數。

表 3

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	7.000	7.000	1.717	29.50
S2		無窮大	7.000	7.000	1.717	29.50
S3		無窮大	3.098	3.098		
S4	第一透鏡	8.511	2.750	2.750	1.660	20.40
S5		11.625	1.699	1.699		
S6	第二透鏡	398.852	1.950	1.950	1.560	37.30
S7		9.833	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	24.000	7.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		
S14		無窮大	24.000	7.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	8.035	2.354	2.354	1.544	56.00
S18		7.173	0.621	0.621		
S19	第四透鏡	12.865	0.650	0.650	1.615	25.90
S20		7.200	0.550	0.550		
S21	第五透鏡	7.926	2.660	2.660	1.544	56.00
S22		1152.879	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	11.200	17.806		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		

S28		無窮大	11.200	17.806		
S29		無窮大	1.000	1.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	11.170	11.170		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 4

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	2.904E-05	9.588E-06	3.489E-05	4.662E-05	-1.285E-06
B	1.097E-06	1.263E-06	3.219E-06	4.470E-06	7.228E-07
C	5.008E-09	8.143E-08	2.422E-07	-3.851E-08	8.502E-09
D	-1.217E-09	1.148E-08	1.256E-08	1.063E-08	1.666E-09
E	7.642E-11	1.651E-10	4.182E-21	-2.181E-21	-3.497E-11
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	2.317E-06	-6.933E-06	6.541E-06	8.337E-07	2.329E-06
B	-1.563E-07	-7.322E-07	6.551E-07	-2.789E-07	-1.095E-07
C	4.164E-08	-6.000E-08	5.819E-08	-6.752E-08	-1.772E-07
D	-4.703E-10	7.489E-09	-2.413E-09	-1.823E-08	-1.235E-08
E	1.114E-20	-2.706E-21	1.304E-20	-2.614E-20	1.415E-20
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0131】 圖 9 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第三實例的圖，圖 10 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第三實例的圖，圖 11 繪示表示圖 9 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第三實例的像差特性的曲線，且圖 12 繪示表示圖 10 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第三實例的像差特性的曲線。

【0132】 參看圖 9 及圖 10，照相機模組 300 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影

像感測器 IP 具有安置於照相機模組 300 的成像平面處的成像表面。

【0133】 稜鏡 P 可安置於照相機模組 300 的開口中。稜鏡 P 可將自照相機模組 300 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 300 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0134】 第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第一透鏡 310 及第二透鏡 320。第一透鏡 310 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 320 可具有負折射力，且其物側表面可為凹面，而其像側表面可為凹面。

【0135】 第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，且可包含第三透鏡 330、第四透鏡 340 以及第五透鏡 350。第三透鏡 330 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 340 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 350 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0136】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0137】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5。換言之，第二透鏡群組 G2

的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面 FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 320 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0138】第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。

舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離第一固定反射部件 FM1 移動時增大。

【0139】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 M1 可繞過使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 M1 可增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 300 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 M1 而調整。

【0140】 第二光學路徑折疊單元 M2 安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二光學路徑折疊單元 M2 可包含第二固定反射部件 FM2 及第二可移動反射部件 DM2。

【0141】 第二固定反射部件 FM2 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 連接至影像感測器 IP 的第九光軸 C9。換言之，影像感測器 IP 的第九光軸 C9 可與第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 同軸。第二固定反射部件 FM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 FM2 可包含第三固定反射表面 FMS3 及第四固定反射表面 FMS4。第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的方向上反射自第五透鏡 350 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的第六光軸 C6 方向上反射沿著第五光軸 C5 入射的光。第四固定反射表面 FMS4 可將自第二可移動反射部件 DM2 發射的光反射至影像感測器 IP。舉例而言，第四固定反射表面 FMS4 可在與第

八光軸 C8 相交的第九光軸 C9 方向上反射沿著第八光軸 C8 入射的光。

【0142】 第二可移動反射部件 DM2 可安置於第二固定反射部件 FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可包含第三可移動反射表面 DMS3 及第四可移動反射表面 DMS4。第三可移動反射表面 DMS3 可在第七光軸 C7 方向上反射沿著第六光軸 C6 入射的光，且第四可移動反射表面 DMS4 可在第八光軸方向 C8 上將沿著第七光軸 C7 入射的光反射至第四固定反射表面 FMS4。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第五光軸 C5、第六光軸 C6、第七光軸 C7、第八光軸 C8 以及第九光軸 C9 增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度可在第二可移動反射部件 DM2 更靠近第二固定反射部件 FM2 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 DM2 更遠離第二固定反射部件 FM2 移動時增大。

【0143】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 M2 可繞過使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 M2 可增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度，如上

文所描述。因此，在照相機模組 300 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 M2 而調整。

【0144】 濾光片 IF 可安置於影像感測器 IP 的物側上。濾光片 IF 可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 IF 可經組態以過濾紅外線。

【0145】 影像感測器 IP 可經組態以將入射光信號轉換成電信號。影像感測器 IP 可包含多個光學感測器。影像感測器 IP 可以 CCD 形式製造。然而，影像感測器 IP 的形式不限於 CCD 形式。

【0146】 照相機模組 300 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 300 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 300 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 300 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 300 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0147】 首先，將參考圖 9 描述照相機模組 300 的第一模式。

【0148】 照相機模組 300 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 300 的焦點，同時減小第二固定反射部

件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 300 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0149】 圖 11 繪示表示圖 9 中所示出的在第一模式下的照相機模組 300 的像差特性的曲線。

【0150】 接下來，將參考圖 10 描述照相機模組 300 的第二模式。

【0151】 照相機模組 300 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式，可調整照相機模組 300 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 300 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0152】 圖 12 繪示表示圖 10 中所示出的在第二模式下的照相機模組 300 的像差特性的曲線。

【0153】 如上文所描述而組態的照相機模組 300 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 300 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 300 內部，如圖 9 及圖 10 中所示

出，且照相機模組 300 可因此小型化。

【0154】 下表 5 列出照相機模組 300 的透鏡及其他元件的特性，且下表 6 列出照相機模組 300 的透鏡的表面的非球面常數。如自表 6 可見，照相機模組 300 的第一透鏡至第五透鏡中的所有者可具有球面表面。

表 5

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	7.000	7.000	1.717	29.50
S2		無窮大	7.000	7.000	1.717	29.50
S3		無窮大	3.098	3.098		
S4	第一透鏡	14.350	2.739	2.739	1.660	20.40
S5		17.580	1.524	1.524		
S6	第二透鏡	-59.424	0.550	0.550	1.560	37.30
S7		21.131	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	24.000	7.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		
S14		無窮大	24.000	7.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	7.445	2.922	2.922	1.544	56.00
S18		6.434	0.566	0.566		
S19	第四透鏡	10.302	0.592	0.592	1.615	25.90
S20		6.578	0.604	0.604		
S21	第五透鏡	7.343	2.660	2.660	1.544	56.00
S22		52.129	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	10.800	17.806		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		
S28		無窮大	10.800	17.806		
S29		無窮大	5.000	5.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	5.746	5.746		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 6

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0155】 圖 13 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第四實例的圖，圖 14 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第四實例的圖，圖 15 繪示表示圖 13 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第四實例的像差特性的曲線，且圖 16 繪示表示圖 14 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第四實例的像差特性的曲線。

【0156】 參看圖 13 及圖 14，照相機模組 400 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影像感測器 IP 具有安置於照相機模組 400 的成像平面處的成像表面。

【0157】 稜鏡 P 可安置於照相機模組 400 的開口中。稜鏡 P 可將

自照相機模組 400 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 400 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0158】 第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第一透鏡 410 及第二透鏡 420。第一透鏡 410 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 420 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0159】 第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，且可包含第三透鏡 430、第四透鏡 440 以及第五透鏡 450。第三透鏡 430 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 440 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 450 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0160】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0161】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸。換言之，第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面

FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 420 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0162】第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離

第一固定反射部件 **FM1** 移動時增大。

【0163】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 **M1** 可繞過使第一透鏡群組 **G1** 及第二透鏡群組 **G2** 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 **M1** 可增大或減小使第一透鏡群組 **G1** 及第二透鏡群組 **G2** 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 400 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 **M1** 而調整。

【0164】 第二光學路徑折疊單元 **M2** 安置於第二透鏡群組 **G2** 與影像感測器 **IP** 之間。第二光學路徑折疊單元 **M2** 可包含第二固定反射部件 **FM2** 及第二可移動反射部件 **DM2**。

【0165】 第二固定反射部件 **FM2** 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第二透鏡群組 **G2** 的第五光軸 **C5** 連接至影像感測器 **IP** 的第九光軸 **C9**。換言之，影像感測器 **IP** 的第九光軸 **C9** 可與第二透鏡群組 **G2** 的第五光軸 **C5** 同軸。第二固定反射部件 **FM2** 可包含多個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 **FM2** 可包含第三固定反射表面 **FMS3** 及第四固定反射表面 **FMS4**。第三固定反射表面 **FMS3** 可在與第五光軸 **C5** 相交的方向上反射自第五透鏡 450 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 **FMS3** 可在與第五光軸 **C5** 相交的第六光軸 **C6** 方向上反射沿著第五光軸 **C5** 入射的光。第四固定反射表面 **FMS4** 可將自第二可移動反射部件 **DM2** 發射的光反射至影像感測器 **IP**。舉例而言，第四固定反射表面 **FMS4** 可在與第八光軸 **C8** 相交的第九光軸 **C9** 方向上反射沿著第八光軸 **C8** 入射的光。

【0166】 第二可移動反射部件 **DM2** 可安置於第二固定反射部件

FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可包含第三可移動反射表面 DMS3 及第四可移動反射表面 DMS4。第三可移動反射表面 DMS3 可在第七光軸 C7 方向上反射沿著第六光軸 C6 入射的光，且第四可移動反射表面 DMS4 可在第八光軸方向 C8 上將沿著第七光軸 C7 入射的光反射至第四固定反射表面 FMS4。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第五光軸 C5、第六光軸 C6、第七光軸 C7、第八光軸 C8 以及第九光軸 C9 增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度可在第二可移動反射部件 DM2 更靠近第二固定反射部件 FM2 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 DM2 更遠離第二固定反射部件 FM2 移動時增大。

【0167】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 M2 可繞過使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 M2 可增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 400 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 M2 而調整。

【0168】 濾光片 IF 可安置於影像感測器 IP 的物側上。濾光片 IF

可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 IF 可經組態以過濾紅外線。

【0169】 影像感測器 IP 可經組態以將入射光信號轉換成電信號。影像感測器 IP 可包含多個光學感測器。影像感測器 IP 可以 CCD 形式製造。然而，影像感測器 IP 的形式不限於 CCD 形式。

【0170】 照相機模組 400 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 400 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 400 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 400 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 400 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0171】 首先，將參考圖 13 描述照相機模組 400 的第一模式。

【0172】 照相機模組 400 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 400 的焦點，同時減小第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 400 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，

如上文所描述。

【0173】圖 15 繪示表示圖 13 中所示出的在第一模式下的照相機模組 400 的像差特性的曲線。

【0174】接下來，將參考圖 14 描述照相機模組 400 的第二模式。

【0175】照相機模組 400 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式下，可調整照相機模組 400 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 400 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0176】圖 16 繪示表示圖 14 中所示出的在第二模式下的照相機模組 400 的像差特性的曲線。

【0177】如上文所描述而組態的照相機模組 400 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 400 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 400 內部，如圖 13 及圖 14 中所示出，且照相機模組 400 可因此小型化。

【0178】下表 7 列出照相機模組 400 的透鏡及其他元件的特性，且下表 8 列出照相機模組 400 的透鏡的表面的非球面常數。如自

表 8 可見，照相機模組 400 的第一透鏡至第五透鏡中的所有者可具有球面表面。

表 7

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	6.000	6.000	1.717	29.50
S2		無窮大	6.000	6.000	1.717	29.50
S3		無窮大	3.098	3.098		
S4	第一透鏡	14.611	2.750	2.750	1.660	20.40
S5		17.861	1.837	1.837		
S6	第二透鏡	56.742	0.650	0.650	1.560	37.30
S7		21.744	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	24.000	7.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		
S14		無窮大	24.000	7.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	7.600	2.973	2.973	1.544	56.00
S18		6.508	0.566	0.566		
S19	第四透鏡	10.532	0.650	0.650	1.615	25.90
S20		6.694	0.550	0.550		
S21	第五透鏡	7.349	2.660	2.660	1.544	56.00
S22		55.937	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	11.000	17.800		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		
S28		無窮大	11.000	17.800		
S29		無窮大	5.000	5.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	5.746	5.746		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 8

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0

D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0179】 圖 17 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第五實例的圖，圖 18 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第五實例的圖，圖 19 繪示表示圖 17 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第五實例的像差特性的曲線，且圖 20 繪示表示圖 18 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第五實例的像差特性的曲線。

【0180】 參看圖 17 及圖 18，照相機模組 500 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影像感測器 IP 具有安置於照相機模組 500 的成像平面處的成像表面。

【0181】 稜鏡 P 可安置於照相機模組 500 的開口中。稜鏡 P 可將自照相機模組 500 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 500 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0182】 第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第一透鏡 510 及第二透鏡 520。第一透鏡 510 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 520 可具有負折射力，且其物側表面可為凹面，而其像側表面可為凹面。

【0183】 第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，且可包含第三透鏡 530、第四透鏡 540 以及第五透鏡 550。第三透鏡 530 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 540 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 550 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0184】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0185】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5。換言之，第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面 FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 520 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動

反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0186】 第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離第一固定反射部件 FM1 移動時增大。

【0187】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 M1 可繞過使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 M1 可增大或減小使第

一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 500 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 M1 而調整。

【0188】 第二光學路徑折疊單元 M2 安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二光學路徑折疊單元 M2 可包含第二固定反射部件 FM2 及第二可移動反射部件 DM2。

【0189】 第二固定反射部件 FM2 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 連接至影像感測器 IP 的第九光軸 C9。換言之，影像感測器 IP 的第九光軸 C9 可與第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 同軸。第二固定反射部件 FM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 FM2 可包含第三固定反射表面 FMS3 及第四固定反射表面 FMS4。第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的方向上反射自第五透鏡 550 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的第六光軸 C6 方向上反射沿著第五光軸 C5 入射的光。第四固定反射表面 FMS4 可將自第二可移動反射部件 DM2 發射的光反射至影像感測器 IP。舉例而言，第四固定反射表面 FMS4 可在與第八光軸 C8 相交的第九光軸 C9 方向上反射沿著第八光軸 C8 入射的光。

【0190】 第二可移動反射部件 DM2 可安置於第二固定反射部件 FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或

移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可包含第三可移動反射表面 DMS3 及第四可移動反射表面 DMS4。第三可移動反射表面 DMS3 可在第七光軸 C7 方向上反射沿著第六光軸 C6 入射的光，且第四可移動反射表面 DMS4 可在第八光軸方向 C8 上將沿著第七光軸 C7 入射的光反射至第四固定反射表面 FMS4。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第五光軸 C5、第六光軸 C6、第七光軸 C7、第八光軸 C8 以及第九光軸 C9 增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的路徑的長度可在第二可移動反射部件 DM2 更靠近第二固定反射部件 FM2 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 DM2 更遠離第二固定反射部件 FM2 移動時增大。

【0191】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 M2 可繞過使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 M2 可增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 500 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 M2 而調整。

【0192】 濾光片 IF 可安置於影像感測器 IP 的物側上。濾光片 IF 可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 IF 可經組態以過濾紅外線。

【0193】 影像感測器 IP 可經組態以將入射光信號轉換成電信號。影像感測器 IP 可包含多個光學感測器。影像感測器 IP 可以 CCD

形式製造。然而，影像感測器 IP 的形式不限於 CCD 形式。

【0194】 照相機模組 500 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 500 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 500 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 500 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 500 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0195】 首先，將參考圖 17 描述照相機模組 500 的第一模式。

【0196】 照相機模組 500 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 500 的焦點，同時減小第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 500 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0197】 圖 19 繪示表示圖 17 中所示出的在第一模式下的照相機模組 500 的像差特性的曲線。

【0198】 接下來，將參考圖 18 描述照相機模組 500 的第二模式。

【0199】 照相機模組 500 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式下，可調整照相機模組 500 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 500 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0200】 圖 20 繪示表示圖 18 中所示出的在第二模式下的照相機模組 500 的像差特性的曲線。

【0201】 如上文所描述而組態的照相機模組 500 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 500 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 500 內部，如圖 17 及圖 18 中所示出，且照相機模組 500 可因此小型化。

【0202】 下表 9 列出照相機模組 500 的透鏡及其他元件的特性，且下表 10 列出照相機模組 500 的透鏡的表面的非球面常數。

表 9

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	4.000	4.000	1.717	29.50
S2		無窮大	4.000	4.000	1.717	29.50
S3		無窮大	1.942	1.942		
S4		8.000	2.602	2.602	1.574	37.40

S5	第一透鏡	9.123	0.850	0.850		
S6	第二透鏡	-581.950	0.650	0.650	1.544	56.00
S7		9.093	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	14.000	6.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		
S14		無窮大	14.000	6.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	5.003	1.732	1.732	1.544	56.00
S18		4.499	0.487	0.487		
S19	第四透鏡	7.599	1.293	1.293	1.608	27.40
S20		4.387	0.320	0.320		
S21	第五透鏡	4.827	2.274	2.274	1.544	56.00
S22		26.925	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	6.500	17.806		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		
S28		無窮大	6.500	17.806		
S29		無窮大	5.000	5.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	5.156	5.156		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 10

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	6.251E-05	1.523E-05	9.862E-05	2.454E-04	2.170E-05
B	8.872E-06	1.394E-05	2.337E-05	5.826E-05	7.395E-06
C	3.271E-07	8.202E-07	6.330E-06	-2.079E-06	1.216E-07
D	-1.050E-07	6.717E-07	7.526E-07	5.121E-07	1.076E-07
E	6.416E-09	1.614E-08	7.126E-19	-3.718E-19	-9.652E-09
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	-2.420E-05	-7.384E-06	8.626E-06	2.806E-05	1.113E-05
B	-2.521E-06	-7.931E-06	4.340E-06	2.420E-06	3.297E-07
C	1.113E-06	-1.801E-06	1.206E-06	-7.959E-07	-3.734E-06
D	-5.741E-08	4.854E-07	-2.183E-07	-1.095E-06	-5.708E-07

E	1.891E-18	-4.592E-19	2.215E-18	-4.439E-18	2.403E-18
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0203】 圖 21 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第六實例的圖，圖 22 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機模組的第六實例的圖，圖 23 繪示表示圖 21 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第六實例的像差特性的曲線，且圖 24 繪示表示圖 22 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第六實例的像差特性的曲線。

【0204】 參看圖 21 及圖 22，照相機模組 600 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影像感測器 IP 具有安置於照相機模組 600 的成像平面處的成像表面。

【0205】 稜鏡 P 可安置於照相機模組 600 的開口中。稜鏡 P 可將自照相機模組 600 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 600 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0206】 第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第一透鏡 610 及第二透鏡 620。第一透鏡 610 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 620 可具有負折射力，且其物側表面可為凹面，而其像側表面可為凹面。

【0207】 第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，

且可包含第三透鏡 630、第四透鏡 640 以及第五透鏡 650。第三透鏡 630 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 640 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 650 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0208】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0209】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5。換言之，第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面 FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 620 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0210】 第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第

二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離第一固定反射部件 FM1 移動時增大。

【0211】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 M1 可繞過使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 M1 可增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 600 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 M1 而調整。

【0212】 第二光學路徑折疊單元 M2 安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二光學路徑折疊單元 M2 可包含第二固定反

射部件 FM2 及第二可移動反射部件 DM2。

【0213】 第二固定反射部件 FM2 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 連接至影像感測器 IP 的第九光軸 C9。換言之，影像感測器 IP 的第九光軸 C9 可與第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 同軸。第二固定反射部件 FM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 FM2 可包含第三固定反射表面 FMS3 及第四固定反射表面 FMS4。第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的方向上反射自第五透鏡 650 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的第六光軸 C6 方向上反射沿著第五光軸 C5 入射的光。第四固定反射表面 FMS4 可將自第二可移動反射部件 DM2 發射的光反射至影像感測器 IP。舉例而言，第四固定反射表面 FMS4 可在與第八光軸 C8 相交的第九光軸 C9 方向上反射沿著第八光軸 C8 入射的光。

【0214】 第二可移動反射部件 DM2 可安置於第二固定反射部件 FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可包含第三可移動反射表面 DMS3 及第四可移動反射表面 DMS4。第三可移動反射表面 DMS3 可在第七光軸 C7 方向上反射沿著第六光軸 C6 入射的光，且第四可移動反射表面 DMS4 可在第八光軸方向

C8 上將沿著第七光軸 C7 入射的光反射至第四固定反射表面 FMS4。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第五光軸 C5、第六光軸 C6、第七光軸 C7、第八光軸 C8 以及第九光軸 C9 增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度可在第二可移動反射部件 DM2 更靠近第二固定反射部件 FM2 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 DM2 更遠離第二固定反射部件 FM2 移動時增大。

【0215】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 M2 可繞過使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 M2 可增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 600 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 M2 而調整。

【0216】 濾光片 IF 可安置於影像感測器 IP 的物側上。濾光片 IF 可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 IF 可經組態以過濾紅外線。

【0217】 影像感測器 IP 可經組態以將入射光信號轉換成電信號。影像感測器 IP 可包含多個光學感測器。影像感測器 IP 可以 CCD 形式製造。然而，影像感測器 IP 的形式不限於 CCD 形式。

【0218】 照相機模組 600 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 600 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 600 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率

擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 600 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 600 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0219】 首先，將參考圖 21 描述照相機模組 600 的第一模式。

【0220】 照相機模組 600 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 600 的焦點，同時減小第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 600 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0221】 圖 23 繪示表示圖 21 中所示出的在第一模式下的照相機模組 600 的像差特性的曲線。

【0222】 接下來，將參考圖 22 描述照相機模組 600 的第二模式。

【0223】 照相機模組 600 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式下，

可調整照相機模組 600 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 600 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0224】 圖 24 繪示表示圖 22 中所示出的在第二模式下的照相機模組 600 的像差特性的曲線。

【0225】 如上文所描述而組態的照相機模組 600 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 600 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 600 內部，如圖 21 及圖 22 中所示出，且照相機模組 600 可因此小型化。

【0226】 下表 11 列出照相機模組 600 的透鏡及其他元件的特性，且下表 12 列出照相機模組 600 的透鏡的表面的非球面常數。

表 11

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	5.000	5.000	1.717	29.50
S2		無窮大	5.000	5.000	1.717	29.50
S3		無窮大	1.942	1.942		
S4	第一透鏡	8.398	2.750	2.750	1.567	40.50
S5		11.709	0.916	0.916		
S6	第二透鏡	-41.072	0.650	0.650	1.544	56.00
S7		10.862	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	18.000	6.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		

S14		無窮大	18.000	6.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	5.632	1.613	1.613	1.544	56.00
S18		5.771	0.602	0.602		
S19	第四透鏡	12.495	0.400	0.400	1.596	30.60
S20		5.868	0.320	0.320		
S21	第五透鏡	6.831	1.128	1.128	1.544	56.00
S22		957.353	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	9.000	13.500		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		
S28		無窮大	9.000	13.500		
S29		無窮大	5.000	5.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	2.310	2.310		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 12

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	-1.771E-04	-4.247E-04	-7.951E-05	-1.201E-05	6.462E-05
B	-5.529E-07	-1.707E-05	-1.557E-05	3.572E-05	7.652E-06
C	2.574E-07	-4.071E-07	1.388E-06	-3.017E-06	1.010E-06
D	-2.661E-08	2.432E-07	1.713E-07	7.409E-08	4.006E-08
E	1.220E-09	5.731E-09	7.268E-19	-3.877E-19	-7.125E-09
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	-2.621E-05	-4.111E-05	2.819E-05	4.340E-05	-2.599E-06
B	-3.890E-07	-1.253E-05	4.940E-06	9.279E-06	-1.192E-05
C	7.219E-07	-3.197E-06	1.758E-06	-4.833E-07	-1.223E-06
D	-7.307E-08	2.794E-07	-3.498E-07	-8.217E-07	-5.376E-07
E	1.888E-18	-4.590E-19	2.213E-18	-4.440E-18	2.402E-18
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0227】 圖 25 為具有第一放大率的在第一模式下的照相機模組的第七實例的圖，圖 26 為具有第二放大率的在第二模式下的照相機

模組的第七實例的圖，圖 27 繪示表示圖 25 中所示出的在第一模式下的照相機模組的第七實例的像差特性的曲線，且圖 28 繪示表示圖 26 中所示出的在第二模式下的照相機模組的第七實例的像差特性的曲線。

【0228】參看圖 25 及圖 26，照相機模組 700 可包含稜鏡 P、第一透鏡群組 G1、第二透鏡群組 G2、第一光學路徑折疊單元 M1、第二光學路徑折疊單元 M2、濾光片 IF 以及影像感測器 IP，所述影像感測器 IP 具有安置於照相機模組 700 的成像平面處的成像表面。

【0229】稜鏡 P 可安置於照相機模組 700 的開口中。稜鏡 P 可將自照相機模組 700 的一側入射的光的路徑轉換成照相機模組 700 的長度方向。舉例而言，自物件反射的光的路徑 OP 可藉由稜鏡 P 改變成第一光軸 C1 方向。第一光軸 C1 為第一透鏡群組 G1 的光軸。

【0230】第一透鏡群組 G1 可安置於稜鏡 P 的像側上且可包含第一透鏡 710 及第二透鏡 720。第一透鏡 710 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第二透鏡 720 可具有負折射力，且其物側表面可為凹面，而其像側表面可為凹面。

【0231】第二透鏡群組 G2 可安置於第一透鏡群組 G1 的像側上，且可包含第三透鏡 730、第四透鏡 740 以及第五透鏡 750。第三透鏡 730 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第四透鏡 740 可具有負折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。第五透鏡 750 可具有正折射力，且其物側表面可為凸面，而其像側表面可為凹面。

【0232】 第一光學路徑折疊單元 M1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。第一光學路徑折疊單元 M1 可包含第一固定反射部件 FM1 及第一可移動反射部件 DM1。

【0233】 第一固定反射部件 FM1 可安置於第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間。詳言之，第一固定反射部件 FM1 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 連接至第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5。換言之，第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 可與第一透鏡群組 G1 的第一光軸 C1 同軸。第一固定反射部件 FM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一固定反射部件 FM1 可包含第一固定反射表面 FMS1 及第二固定反射表面 FMS2。第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的方向上反射自第二透鏡 720 發射的光。舉例而言，第一固定反射表面 FMS1 可在與第一光軸 C1 相交的第二光軸 C2 方向上反射沿著第一光軸 C1 入射的光。第二固定反射表面 FMS2 可將自第一可移動反射部件 DM1 發射的光反射至第二透鏡群組 G2。舉例而言，第二固定反射表面 FMS2 可在與第四光軸 C4 相交的第五光軸 C5 方向上反射沿著第四光軸 C4 入射的光。

【0234】 第一可移動反射部件 DM1 可安置於第一固定反射部件 FM1 的一側上。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可安置於第二光軸 C2 及第四光軸 C4 上。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第二光軸 C2 及第四光軸 C4 移動。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可由第一驅動單元移動以接近第一固定反射部件 FM1 或移動以遠離第一固定反射部件 FM1。第一可移動反射部件 DM1 可包含多個反射表面。舉例而言，第一可移動反射部件 DM1 可包含

第一可移動反射表面 DMS1 及第二可移動反射表面 DMS2。第一可移動反射表面 DMS1 可在第三光軸 C3 方向上反射沿著第二光軸 C2 入射的光，且第二可移動反射表面 DMS2 可在第四光軸 C4 方向上將沿著第三光軸 C3 入射的光反射至第二固定反射表面 FMS2。第一可移動反射部件 DM1 可沿著第一光軸 C1、第二光軸 C2、第三光軸 C3、第四光軸 C4 以及第五光軸 C5 增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度可在第一可移動反射部件 DM1 更靠近第一固定反射部件 FM1 移動時減小，且可在第一可移動反射部件 DM1 更遠離第一固定反射部件 FM1 移動時增大。

【0235】 如上文所描述而組態的第一光學路徑折疊單元 M1 可繞過使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第一光學路徑折疊單元 M1 可增大或減小使第一透鏡群組 G1 及第二透鏡群組 G2 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 700 中，焦點及放大率可經由第一光學路徑折疊單元 M1 而調整。

【0236】 第二光學路徑折疊單元 M2 安置於第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間。第二光學路徑折疊單元 M2 可包含第二固定反射部件 FM2 及第二可移動反射部件 DM2。

【0237】 第二固定反射部件 FM2 可安置於虛擬直線上，所述虛擬直線將第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 連接至影像感測器 IP 的第九光軸 C9。換言之，影像感測器 IP 的第九光軸 C9 可與第二透鏡群組 G2 的第五光軸 C5 同軸。第二固定反射部件 FM2 可包含多

個反射表面。舉例而言，第二固定反射部件 FM2 可包含第三固定反射表面 FMS3 及第四固定反射表面 FMS4。第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的方向上反射自第五透鏡 750 發射的光。舉例而言，第三固定反射表面 FMS3 可在與第五光軸 C5 相交的第六光軸 C6 方向上反射沿著第五光軸 C5 入射的光。第四固定反射表面 FMS4 可將自第二可移動反射部件 DM2 發射的光反射至影像感測器 IP。舉例而言，第四固定反射表面 FMS4 可在與第八光軸 C8 相交的第九光軸 C9 方向上反射沿著第八光軸 C8 入射的光。

【0238】第二可移動反射部件 DM2 可安置於第二固定反射部件 FM2 的一側上。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可安置於第六光軸 C6 及第八光軸 C8 上。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第六光軸 C6 及第八光軸 C8 移動。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可由第二驅動單元移動以接近第二固定反射部件 FM2 或移動以遠離第二固定反射部件 FM2。第二可移動反射部件 DM2 可包含多個反射表面。舉例而言，第二可移動反射部件 DM2 可包含第三可移動反射表面 DMS3 及第四可移動反射表面 DMS4。第三可移動反射表面 DMS3 可在第七光軸 C7 方向上反射沿著第六光軸 C6 入射的光，且第四可移動反射表面 DMS4 可在第八光軸方向 C8 上將沿著第七光軸 C7 入射的光反射至第四固定反射表面 FMS4。第二可移動反射部件 DM2 可沿著第五光軸 C5、第六光軸 C6、第七光軸 C7、第八光軸 C8 以及第九光軸 C9 增大或減小使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路徑的長度。舉例而言，使第二透鏡群組 G2 及影像感測器 IP 彼此連接的光學路

徑的長度可在第二可移動反射部件 **DM2** 更靠近第二固定反射部件 **FM2** 移動時減小，且可在第二可移動反射部件 **DM2** 更遠離第二固定反射部件 **FM2** 移動時增大。

【0239】 如上文所描述而組態的第二光學路徑折疊單元 **M2** 可繞過使第二透鏡群組 **G2** 及影像感測器 **IP** 彼此連接的直線光學路徑的一部分。此外，第二光學路徑折疊單元 **M2** 可增大或減小使第二透鏡群組 **G2** 及影像感測器 **IP** 彼此連接的光學路徑的長度，如上文所描述。因此，在照相機模組 700 中，焦點及放大率可經由第二光學路徑折疊單元 **M2** 而調整。

【0240】 濾光片 **IF** 可安置於影像感測器 **IP** 的物側上。濾光片 **IF** 可對入射光中所包含的特定波長範圍的光進行過濾。舉例而言，濾光片 **IF** 可經組態以過濾紅外線。

【0241】 影像感測器 **IP** 可經組態以將入射光信號轉換成電信號。影像感測器 **IP** 可包含多個光學感測器。影像感測器 **IP** 可以 **CCD** 形式製造。然而，影像感測器 **IP** 的形式不限於 **CCD** 形式。

【0242】 照相機模組 700 可以兩種模式進行影像擷取。舉例而言，照相機模組 700 可具有擷取位於中距離處的被攝物的影像的第一模式以及擷取位於長距離處的被攝物的影像的第二模式。替代地，照相機模組 700 可具有以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像的第一模式，以及以第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像的第二模式。然而，照相機模組 700 的影像擷取模式不限於兩種模式。舉例而言，照相機模組 700 可在自第一模式切換至第二模式的特定步驟或自第二模式切換至第一模式的特定步驟中進行影像擷取。

【0243】 首先，將參考圖 25 描述照相機模組 700 的第一模式。

【0244】 照相機模組 700 的第一模式可為其中第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第一模式下，藉由增大第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離，第一透鏡群組 G1 與第二透鏡群組 G2 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第一模式下，可調整照相機模組 700 的焦點，同時減小第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離。第一模式下的照相機模組 700 可擷取位於中距離處的被攝物的影像，或可以第一放大率放大被攝物且以第一放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0245】 圖 27 繪示表示圖 25 中所示出的在第一模式下的照相機模組 700 的像差特性的曲線。

【0246】 接下來，將參考圖 26 描述照相機模組 700 的第二模式。

【0247】 照相機模組 700 的第二模式可為其中第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度儘可能地增大的模式。舉例而言，在第二模式下，藉由增大第二固定反射部件 FM2 與第二可移動反射部件 DM2 之間的距離，第二透鏡群組 G2 與影像感測器 IP 之間的光學路徑的長度可儘可能地增大。此外，在第二模式下，可調整照相機模組 700 的焦點，同時減小第一固定反射部件 FM1 與第一可移動反射部件 DM1 之間的距離。第二模式下的照相機模組 700 可擷取位於長距離處的被攝物的影像，或可以大於第一放大率的第二放大率放大被攝物且以第二放大率擷取經放大被攝物的影像，如上文所描述。

【0248】 圖 28 繪示表示圖 26 中所示出的在第二模式下的照相機模組 700 的像差特性的曲線。

【0249】 如上文所描述而組態的照相機模組 700 可擷取位於中距離及長距離處的被攝物的影像，或可經由多個光學路徑折疊單元 M1 及光學路徑折疊單元 M2 以多個放大率放大被攝物且以多個放大率擷取經放大被攝物的影像。另外，在照相機模組 700 中，折疊光學路徑可形成於照相機模組 700 內部，如圖 25 及圖 26 中所示出，且照相機模組 700 可因此小型化。

【0250】 下表 13 列出照相機模組 700 的透鏡及其他元件的特性，且下表 14 列出照相機模組 700 的透鏡的表面的非球面常數。如自表 14 可見，照相機模組 700 的第一透鏡至第五透鏡中的所有者可具有球面表面。

表 13

表面編號	元件	曲率半徑	厚度/距離 (第一模式)	厚度/距離 (第二模式)	折射率	阿貝數
S1	稜鏡	無窮大	6.000	6.000	1.717	29.50
S2		無窮大	6.000	6.000	1.717	29.50
S3		無窮大	3.098	3.098		
S4	第一透鏡	13.552	2.574	2.574	1.660	20.40
S5		16.668	0.776	0.776		
S6	第二透鏡	-70.345	0.550	0.550	1.560	37.30
S7		19.573	0.000	0.000		
S8		無窮大	6.500	6.500		
S9		無窮大	0.000	0.000		
S10		無窮大	24.000	7.800		
S11		無窮大	0.000	0.000		
S12		無窮大	9.000	9.000		
S13		無窮大	0.000	0.000		
S14		無窮大	24.000	7.800		
S15		無窮大	0.000	0.000		
S16		無窮大	5.000	5.000		
S17	第三透鏡	7.369	2.970	2.970	1.544	56.00
S18		6.358	0.585	0.585		
S19		10.067	0.550	0.550	1.615	25.90

S20	第四透鏡	6.450	0.614	0.614		
S21	第五透鏡	7.237	2.660	2.660	1.544	56.00
S22		47.856	5.000	5.000		
S23		無窮大	0.000	0.000		
S24		無窮大	11.000	18.000		
S25		無窮大	0.000	0.000		
S26		無窮大	8.000	8.000		
S27		無窮大	0.000	0.000		
S28		無窮大	11.000	18.000		
S29		無窮大	5.000	5.000		
S30	濾光片	無窮大	0.220	0.220	1.516	64.10
S31		無窮大	5.412	5.412		
S32	成像平面	無窮大	0.000	0.000		

表 14

表面編號	S4	S5	S6	S7	S17
k	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
表面編號	S18	S19	S20	S21	S22
K	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0251】 下表 15 列出上文所描述的照相機模組的第一實例至第七實例的參數的值，且下表 16 列出上文所描述的照相機模組的第一實例至第七實例中的條件式 1 至條件式 13 的值。

表 15

參數	第一實例	第二實例	第三實例	第四實例	第五實例	第六實例	第七實例
TTL1	129.0786	129.5235	126.2232	127.1015	95.0839	103.4086	125.4101
TTL2	110.2906	110.3355	107.8352	108.3015	103.2959	90.0086	107.0101

TLD	59.0786	59.1235	56.6232	57.1015	54.0839	49.4086	55.4101
fw	25.50	25.50	25.50	25.50	16.00	16.00	25.50
ft	48.00	48.00	48.00	48.00	30.00	32.00	48.00
f1	231.680	43.386	87.188	89.682	60.819	39.998	81.451
f2	-33.699	-18.483	-27.222	-27.438	-16.379	-15.651	-26.748
f3	-416.597	- 3493.170	4176.698	-2215.400	382.450	83.841	2230.721
f4	-34.509	-27.940	-31.227	-31.656	-19.953	-18.824	-30.721
f5	15.544	14.590	15.317	15.188	10.387	12.585	15.248
Fno	7.8~10.3	7.6~10.0	8.1~10.8	8.1~10.7	9.5~12.7	7.5~10.0	8.1~10.8
IMGHT	2.70	2.70	2.70	2.70	2.10	2.10	2.70

表 16

條件式	第一實例	第二實例	第三實例	第四實例	第五實例	第六實例	第七實例
fw/f1	0.1101	0.5877	0.2925	0.2843	0.2631	0.4000	0.3131
fw/f3	-0.0612	-0.0073	0.0061	-0.0115	0.0418	0.1908	0.0114
fw/f4	-0.7389	-0.9127	-0.8166	-0.8055	-0.8019	-0.8500	-0.8301
fw/f5	1.6405	1.7478	1.6648	1.6790	1.5404	1.2713	1.6723
TTL1/ TTL2	1.1704	1.1739	1.1705	1.1736	0.9205	1.1489	1.1719
ft/fw	1.8824	1.8824	1.8824	1.8824	1.8750	2.0000	1.8824
TTL2/f _t	2.2977	2.2987	2.2466	2.2563	3.4432	2.8128	2.2294
ft/IMGHT	17.7778	17.7778	17.7778	17.7778	14.2857	15.2381	17.7778
TTL1/f _w	5.0619	5.0794	4.9499	4.9844	5.9427	6.4630	4.9180
TTL1/IMGHT	47.8069	47.9717	46.7493	47.0746	45.2781	49.2422	46.4482
fw/IMGHT	9.4444	9.4444	9.4444	9.4444	7.6190	7.6190	9.4444
TLD/TTL1	0.4577	0.4565	0.4486	0.4493	0.5688	0.4778	0.4418
TLD/ft	1.2308	1.2317	1.1796	1.1896	1.8028	1.5440	1.1544

【0252】 圖 29 為圖 1 中所示出的照相機模組的第一實例的第一修改實例的圖。

【0253】 參考圖 29，可藉由省略圖 1 中的稜鏡 P 來修改圖 1 中所示出的照相機模組 100，如圖 29 中所示出。

【0254】 圖 30 為圖 1 中所示出的照相機模組的第一實例的第二修改實例的圖。

【0255】 參考圖 30，可藉由旋轉稜鏡 P 來修改圖 1 中所示出的照

相機模組 100，如圖 30 中所示出。此外，圖 1 中的第一固定反射部件 FM1、第一可移動反射部件 DM1、第二固定反射部件 FM2 以及第二可移動反射部件 DM2 可由稜鏡替換，如圖 30 中所示出。

【0256】圖 31 至圖 33 為其中安裝有圖 1 中所示出的照相機模組的第三修改實例的行動終端的實例的後視圖。

【0257】參考圖 31，可在行動終端 10 的長度方向上安裝圖 1 中所示出的照相機模組 100 的其中旋轉稜鏡 P（如圖 30 中所示出）的第三修改實例。

【0258】參考圖 32，可在行動終端 10 中安裝圖 31 中所示出的照相機模組 100 以及用於短距離影像擷取的照相機模組 30。照相機模組 30 可安裝於圖 31 中所示出的照相機模組 100 的矩形輪廓內的未佔據區域中，如圖 32 中所示出。

【0259】參考圖 33，可在行動終端 10 中安裝圖 31 中所示出的照相機模組 100 以及圖 32 中所示出的用於短距離影像擷取的照相機模組 30 及用於中距離影像擷取的照相機模組 50。

【0260】根據上文所描述的實例，可實施可調整焦點及放大率且可安裝於行動終端上的照相機模組。

【0261】儘管本揭露內容包含具體實例，但在理解本申請案的揭露內容之後，將顯而易見的是，可在不脫離申請專利範圍及其等效物的精神及範圍的情況下在此等實例中對形式及細節進行各種改變。應僅以描述性意義而非出於限制性目的考慮本文中所描述的實例。應將對每一實例中的特徵或態樣的描述視為適用於其他實例中的類似特徵或態樣。若以不同次序進行所描述技術，及/或若以不同方式組合所描述系統、架構、裝置或電路中的組件及/或藉

由其他組件或其等效物來替換或補充，則可達成合適結果。因此，本揭露內容的範圍並非由實施方式定義，而是由申請專利範圍及其等效物定義，且應將屬於申請專利範圍及其等效物的範圍內的所有變化解釋為包含於本揭露內容中。

【符號說明】

【0262】

10:行動終端

30、50、100、200、300、400、500、600、700:照相機模組

110、210、310、410、510、610、710:第一透鏡

120、220、320、420、520、620、720:第二透鏡

130、230、330、430、530、630、730:第三透鏡

140、240、340、440、540、640、740:第四透鏡

150、250、350、450、550、650、750:第五透鏡

C1:第一光軸

C2:第二光軸

C3:第三光軸

C4:第四光軸

C5:第五光軸

C6:第六光軸

C7:第七光軸

C8:第八光軸

C9:第九光軸

DM1:第一可移動反射部件

DM2:第二可移動反射部件

DMS1:第一可移動反射表面

DMS2:第二可移動反射表面

DMS3:第三可移動反射表面

DMS4:第四可移動反射表面

FM1:第一固定反射部件

FM2:第二固定反射部件

FMS1:第一固定反射表面

FMS2:第二固定反射表面

FMS3:第三固定反射表面

FMS4:第四固定反射表面

G1:第一透鏡群組

G2:第二透鏡群組

IF:濾光片

IMGHT:影像高度

IP:影像感測器

M1:第一光學路徑折疊單元

M2:第二光學路徑折疊單元

OP:路徑

P:稜鏡

TLD:距離

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種照相機模組，包括：

第一透鏡群組；

第一光學路徑折疊單元；

第二透鏡群組；以及

第二光學路徑折疊單元，

其中所述第一透鏡群組，包括具有折射力的第一透鏡以及具有負折射力的第二透鏡，

其中所述第一透鏡群組、所述第一光學路徑折疊單元、所述第二透鏡群組以及所述第二光學路徑折疊單元自所述第一透鏡群組的物側朝向所述照相機模組的成像平面依序安置，

所述第一光學路徑折疊單元包括第一固定反射部件及第一可移動反射部件，所述第一可移動反射部件經組態以改變所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且

所述第二光學路徑折疊單元包括第二固定反射部件及第二可移動反射部件，所述第二可移動反射部件經組態以改變所述第二透鏡群組與所述成像平面之間的光學路徑的長度。

【請求項2】 如請求項 1 所述的照相機模組，其中所述第一透鏡的物側表面為凸面。

【請求項3】 如請求項 1 所述的照相機模組，其中所述第二透鏡的像側表面為凹面。

【請求項4】 如請求項 1 所述的照相機模組，其中所述第二透鏡群組包括：

具有折射力的第三透鏡；

具有折射力的第四透鏡；以及

具有折射力的第五透鏡。

【請求項5】 如請求項 4 所述的照相機模組，其中所述第三透鏡的物側表面為凸面。

【請求項6】 如請求項 4 所述的照相機模組，其中所述第四透鏡的物側表面為凸面。

【請求項7】 如請求項 4 所述的照相機模組，其中所述第五透鏡的物側表面為凸面。

【請求項8】 如請求項 1 所述的照相機模組，更包括在所述第一透鏡群組的所述物側之前安置的稜鏡。

【請求項9】 如請求項 1 所述的照相機模組，其中所述第一可移動反射部件及所述第二可移動反射部件經組態以移動，使得所述第一固定反射部件與所述第一可移動反射部件之間的距離在所述第二固定反射部件與所述第二可移動反射部件之間的距離增大時減小，且在所述第二固定反射部件與所述第二可移動反射部件之間的所述距離減小時增大。

【請求項10】 一種照相機模組，包括：

第一透鏡群組；

第二透鏡群組；

第一光學路徑折疊單元，安置於所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間；以及

第二光學路徑折疊單元，安置於所述第二透鏡群組與所述照相機模組的成像平面之間，

其中所述第一透鏡群組，包括具有折射力的第一透鏡以及具

有負折射力的第二透鏡，

其中所述照相機模組的光學路徑自所述第一透鏡群組的物側延伸至所述成像平面，且

所述第一光學路徑折疊單元及所述第二光學路徑折疊單元經組態以在與所述第一透鏡群組的光軸相交的方向上增大或減小所述照相機模組的所述光學路徑的至少一個部分的長度。

【請求項11】如請求項 10 所述的照相機模組，其中

所述照相機模組的所述光學路徑自所述第一透鏡的物側表面延伸至所述成像平面，且

所述照相機模組的所述光學路徑的最大長度（TTL1）與所述照相機模組的所述光學路徑的最小長度（TTL2）的比（TTL1/TTL2）為 0.90 至 1.20。

【請求項12】如請求項 10 所述的照相機模組，其中所述照相機模組包括光學成像系統，所述光學成像系統包括所述第一透鏡群組、所述第二透鏡群組、所述第一光學路徑折疊單元以及所述第二光學路徑折疊單元，且

所述光學成像系統的最大焦距（ f_t ）與所述光學成像系統的最小焦距（ f_w ）的比（ f_t/f_w ）為 1.8 至 2.2。

【請求項13】如請求項 12 所述的照相機模組，其中

所述照相機模組的所述光學路徑自所述第一透鏡的物側表面延伸至所述成像平面，且

所述照相機模組的所述光學路徑的最小長度（TTL2）與所述最大焦距（ f_t ）的比（TTL2/ f_t ）為 2.0 至 4.0。

【請求項14】如請求項 12 所述的照相機模組，其中所述最大焦距

(ft) 與所述光學成像系統的影像高度 (IMGHT) 的比 (ft/IMGHT) 為 14 至 20, 所述影像高度等於所述成像平面的有效區域的對角線長度的一半。

【請求項15】如請求項 10 所述的照相機模組，更包括在所述第一透鏡群組的物側之前安置的稜鏡。

【請求項16】一種照相機模組，包括：

第一透鏡群組，具有光軸；

第一光學路徑折疊單元；

第二透鏡群組，具有光軸；以及

第二光學路徑折疊單元，

其中所述第一透鏡群組，包括具有折射力的第一透鏡以及具有負折射力的第二透鏡，

其中所述第一透鏡群組、所述第一光學路徑折疊單元、所述第二透鏡群組以及所述第二光學路徑折疊單元自所述第一透鏡群組的物側朝向所述照相機模組的成像平面依序安置，

所述第一光學路徑折疊單元包括：

第一固定反射部件；以及

第一可移動反射部件，經組態以在與所述第一透鏡群組的所述光軸相交的方向上移動以改變所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間的光學路徑的長度，且

所述第二光學路徑折疊單元包括：

第二固定反射部件；以及

第二可移動反射部件，經組態以在與所述第二透鏡群組的所述光軸相交的方向上移動以改變所述第二透鏡群組與所述成像平

面之間的光學路徑的長度。

【請求項17】如請求項 16 所述的照相機模組，其中所述第一固定反射部件在與所述第一透鏡群組的所述光軸同軸的虛擬直線上安置於所述第一透鏡群組與所述第二透鏡群組之間，

所述第一可移動反射部件安置為在與所述第一透鏡群組的所述光軸相交的方向上面對所述第一固定反射部件，

所述第二固定反射部件在與所述第二透鏡群組的所述光軸同軸的虛擬直線上安置於所述第二透鏡群組與所述成像平面之間，
且

所述第二可移動反射部件安置為在與所述第二透鏡群組的所述光軸相交的方向上面對所述第二固定反射部件。

【請求項18】如請求項 17 所述的照相機模組，其中所述第一可移動反射部件經組態以遠離所述第一固定反射部件移動以減小所述照相機模組的放大率，且朝向所述第一固定反射部件移動以調整所述照相機模組的焦點，且

所述第二可移動反射部件經組態以在所述第一可移動反射部件朝向所述第一固定反射部件移動以調整所述照相機模組的所述焦點時遠離所述第二固定反射部件移動以增大所述照相機模組的所述放大率，且在所述第一可移動反射部件遠離所述第一固定反射部件移動以減小所述照相機模組的所述放大率時朝向所述第二固定反射部件移動以調整所述照相機模組的所述焦點。

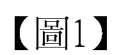
【請求項19】如請求項 16 所述的照相機模組，其中所述第一透鏡群組包括具有正折射力的第一透鏡及具有負折射力的第二透鏡，所述第一透鏡及所述第二透鏡沿著所述第一透鏡群組的所述光軸

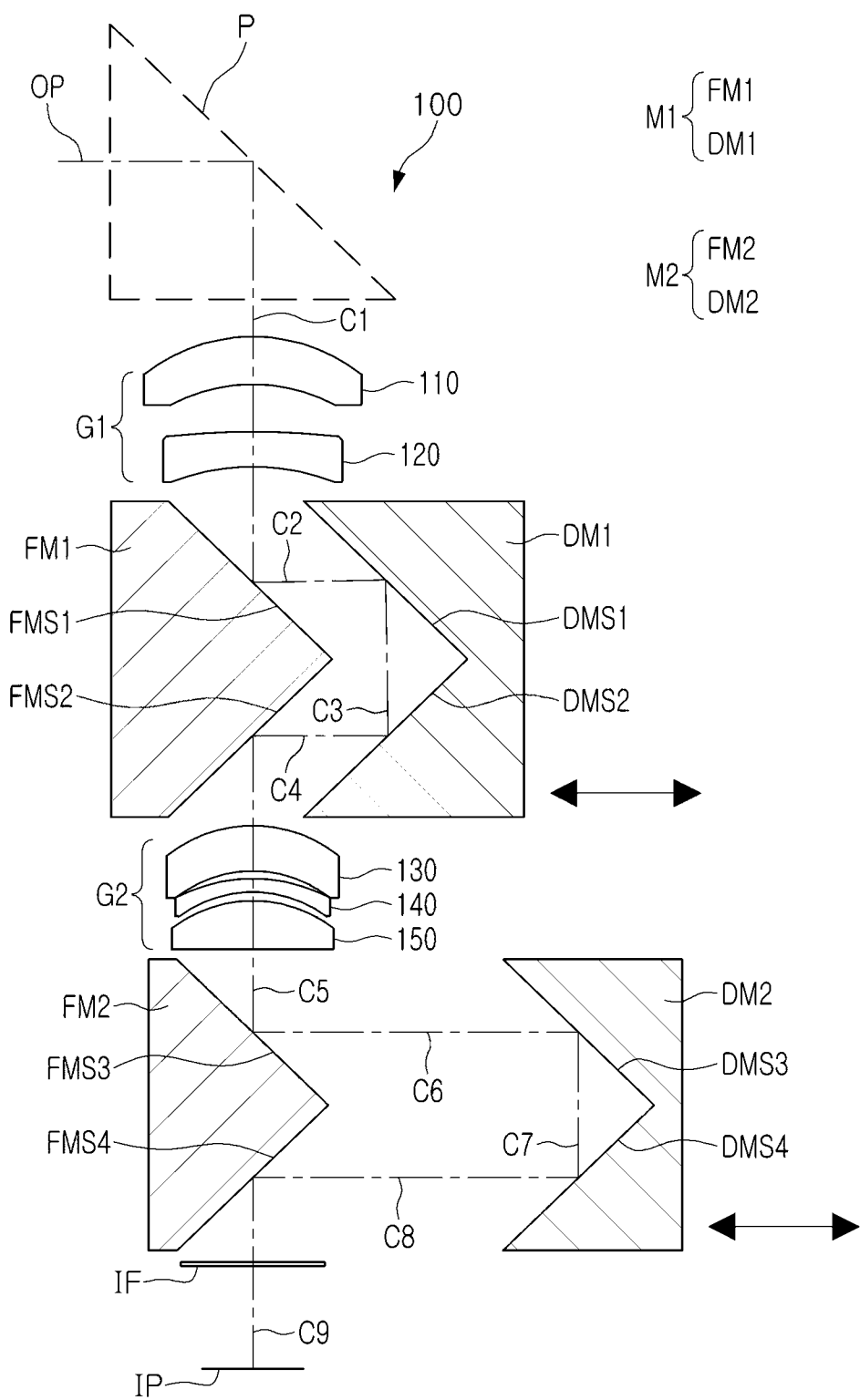
自所述第一透鏡群組的所述物側至所述第一透鏡群組的像側以遞增數值次序依序安置，且

所述第二透鏡群組包括具有正折射力的第三透鏡、具有負折射力的第四透鏡以及具有正折射力的第五透鏡，所述第三透鏡、所述第四透鏡以及所述第五透鏡沿著所述第二透鏡群組的所述光軸自所述第二透鏡群組的物側至所述第二透鏡群組的像側以遞增數值次序依序安置。

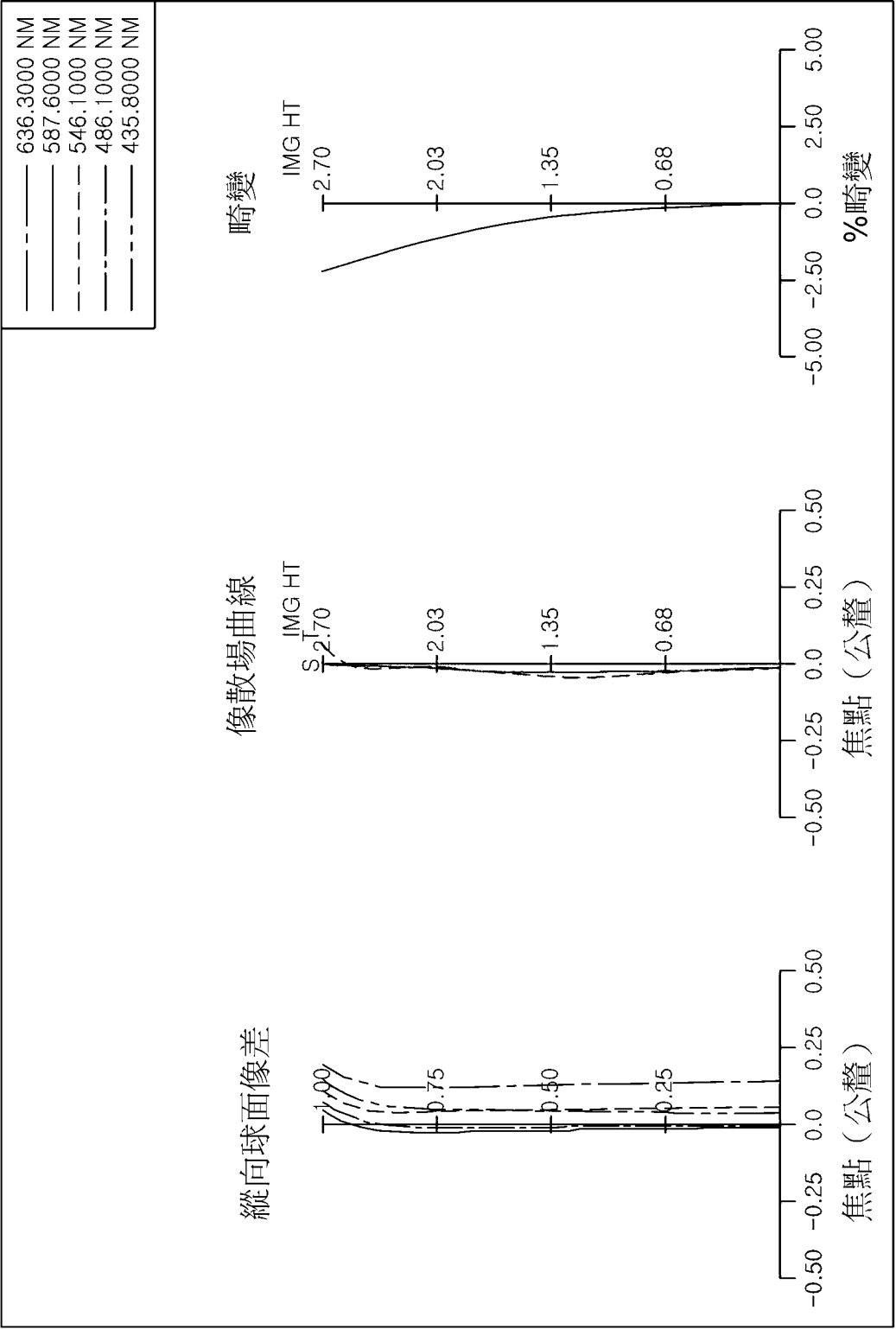
【請求項20】一種電子裝置，包括如請求項 16 所述的照相機模組。

【請求項21】如請求項 20 所述的電子裝置，更包括經組態以進行短距離影像擷取的照相機模組及經組態以進行中距離影像擷取的照相機模組中的一或兩者。

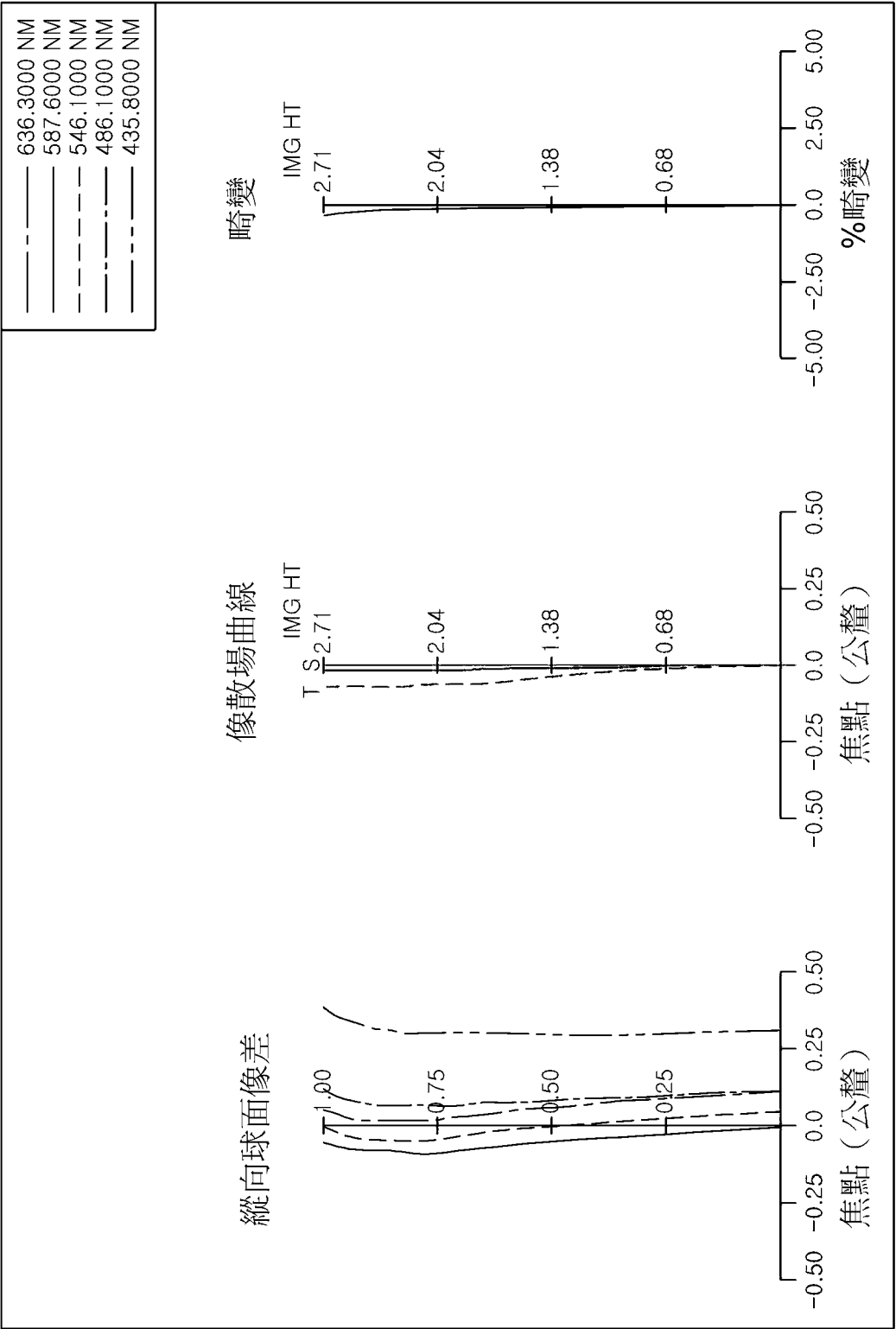




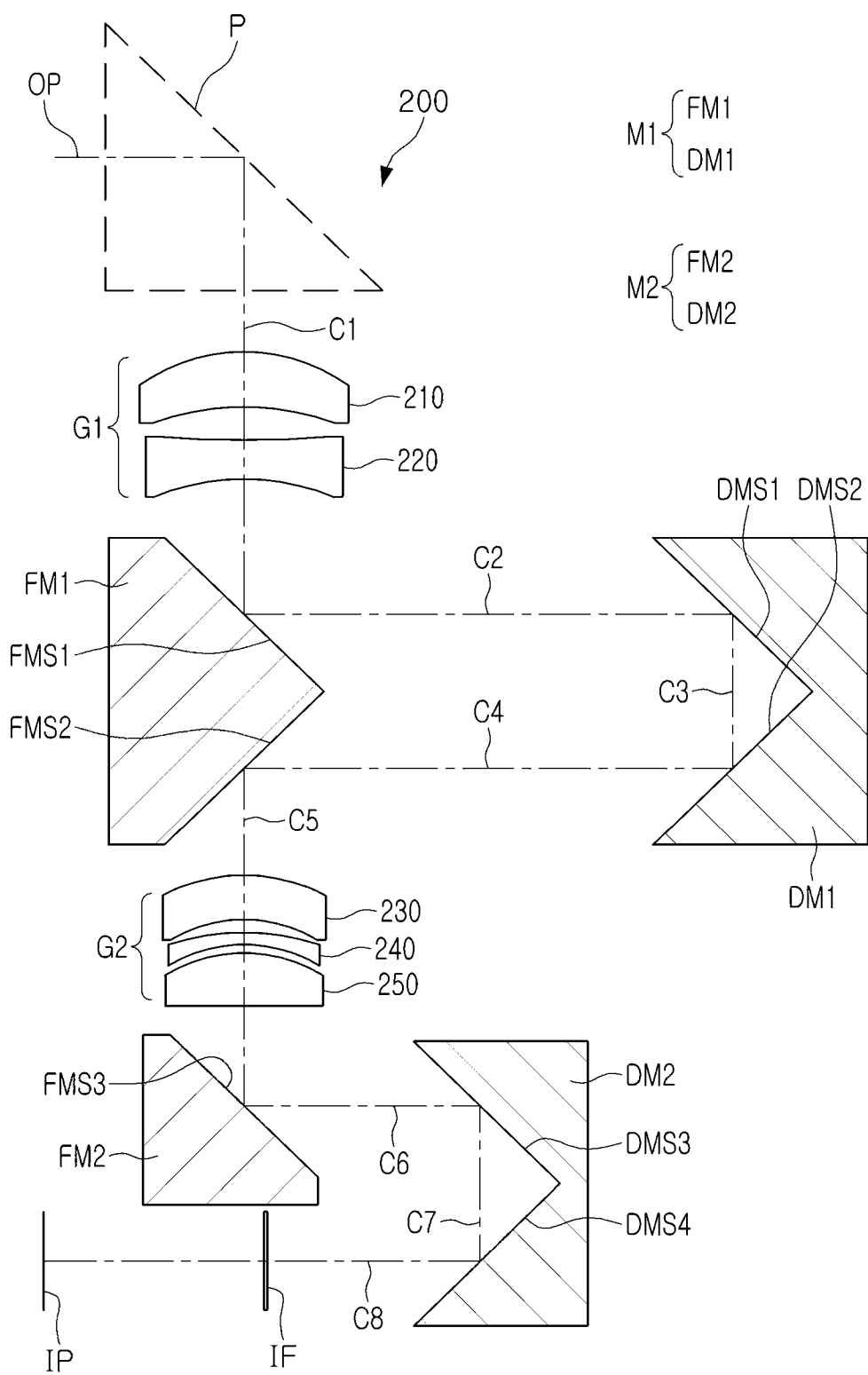
【圖2】



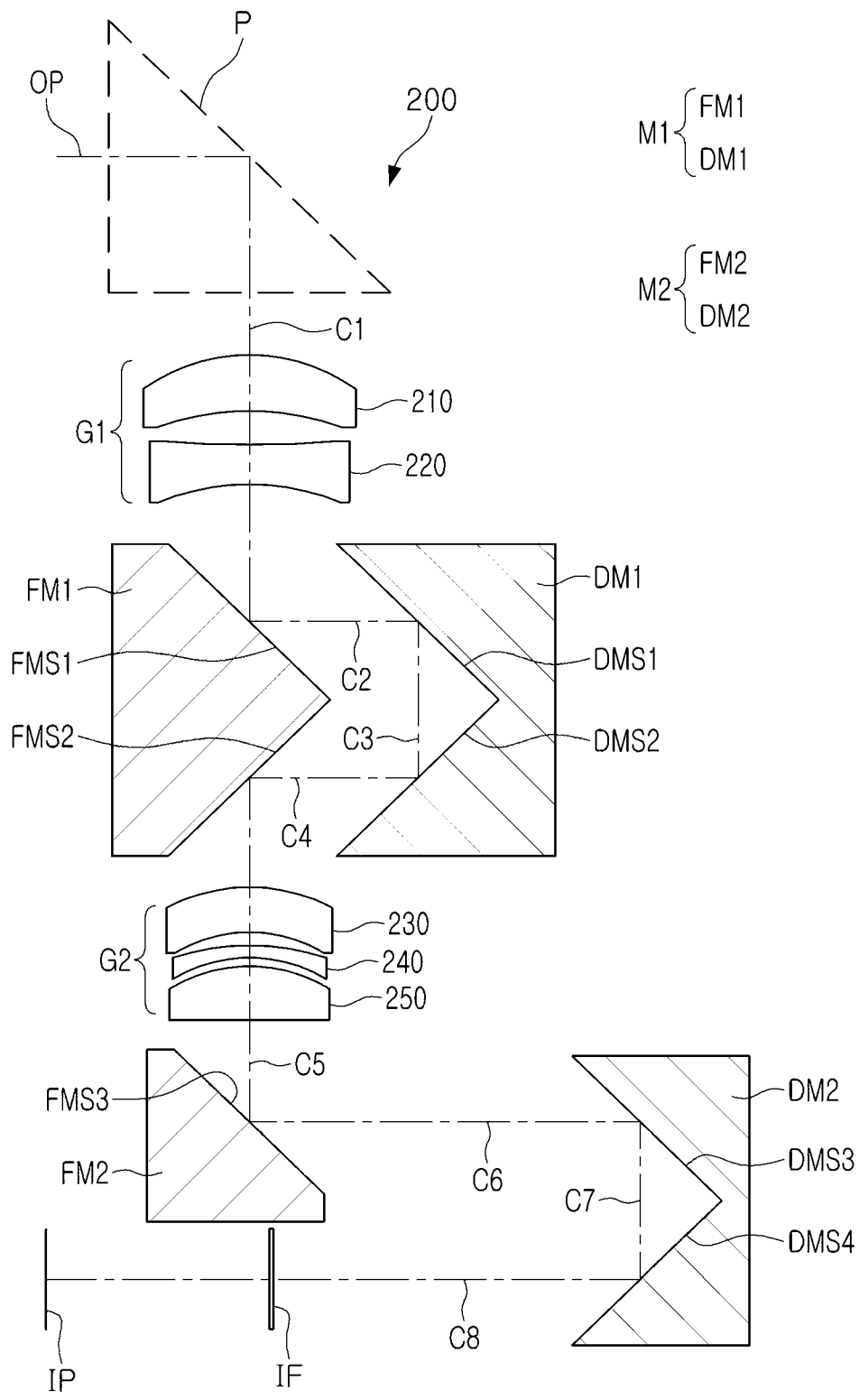
【圖3】



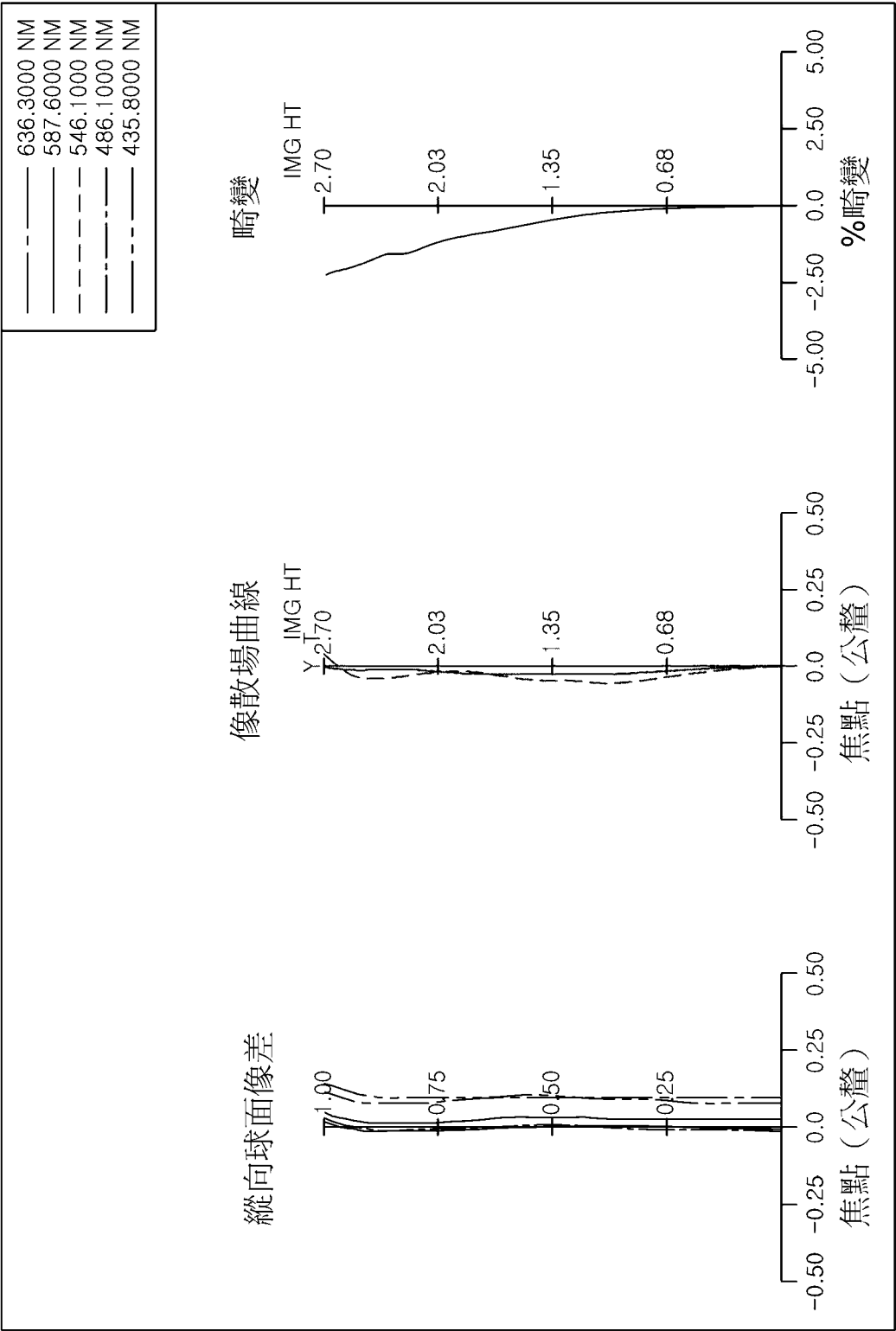
【圖4】



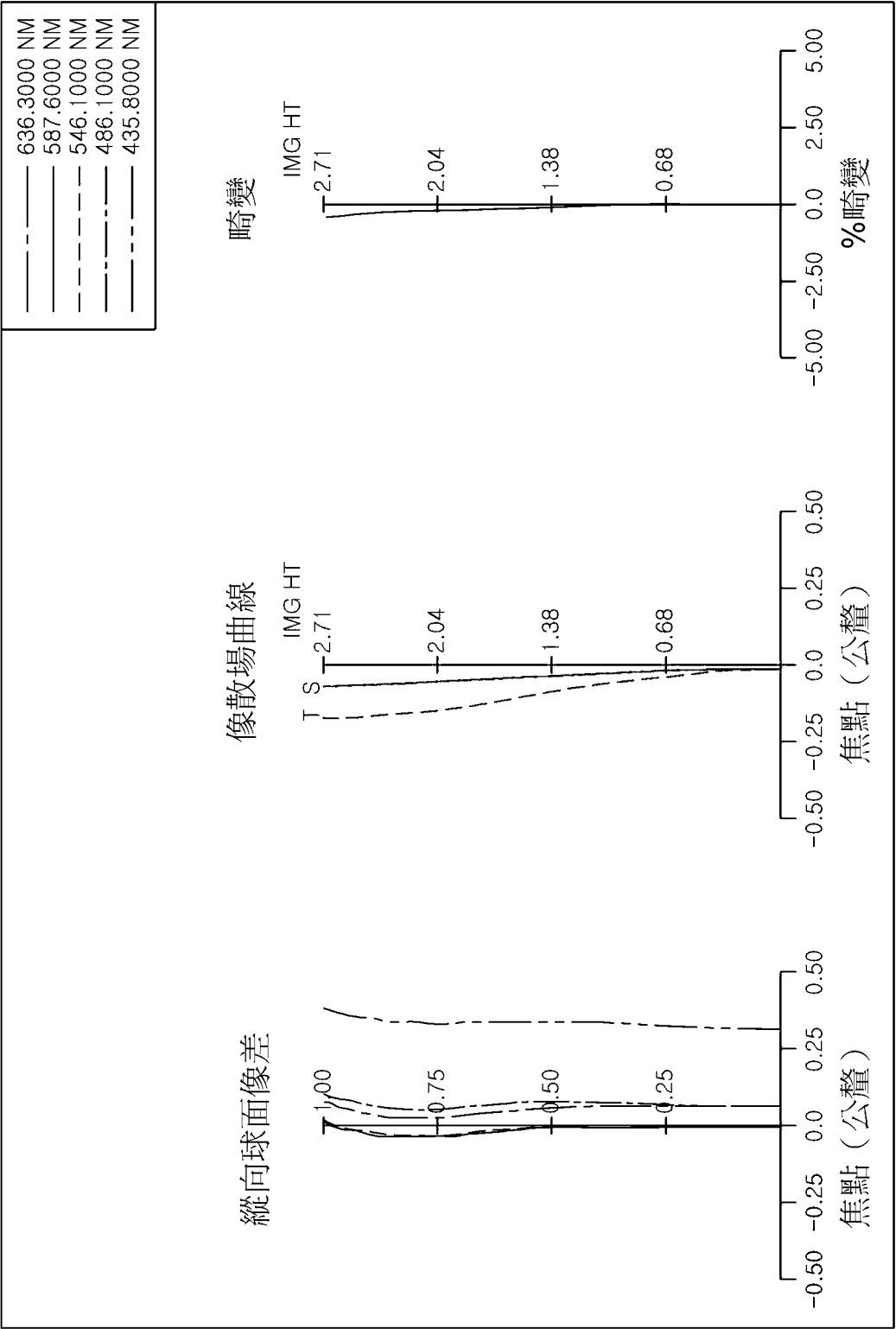
【圖5】



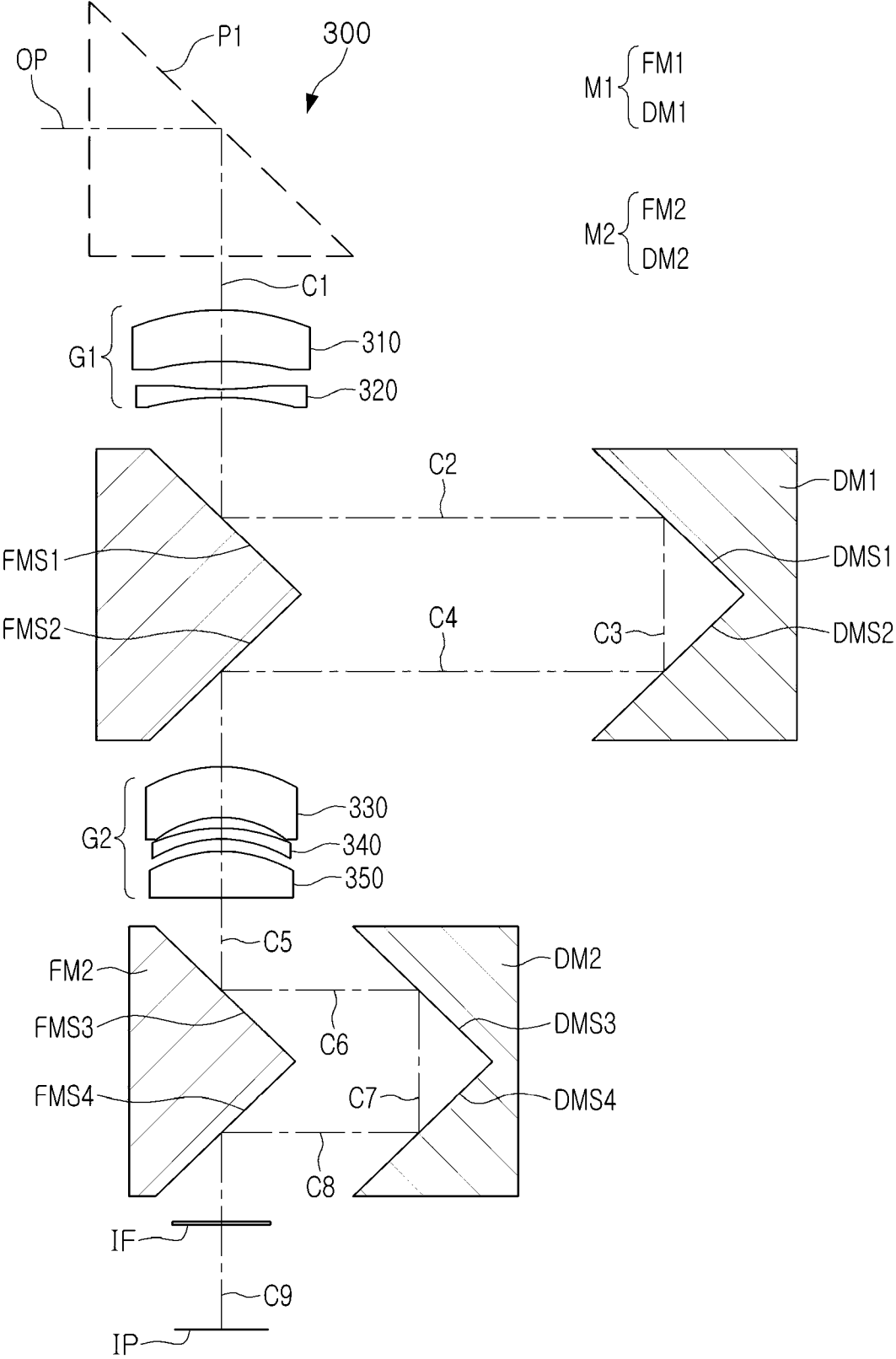
【圖6】



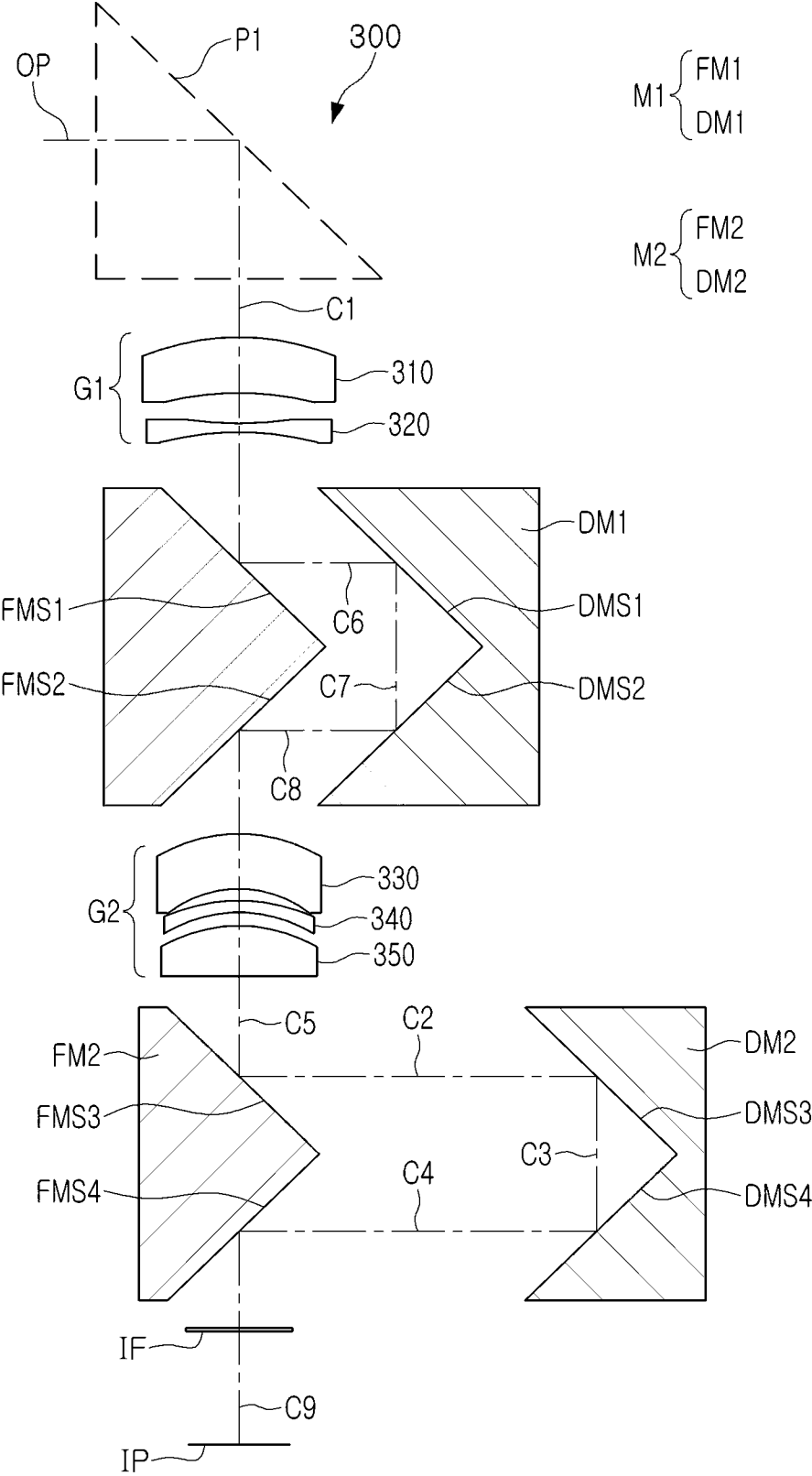
【圖7】



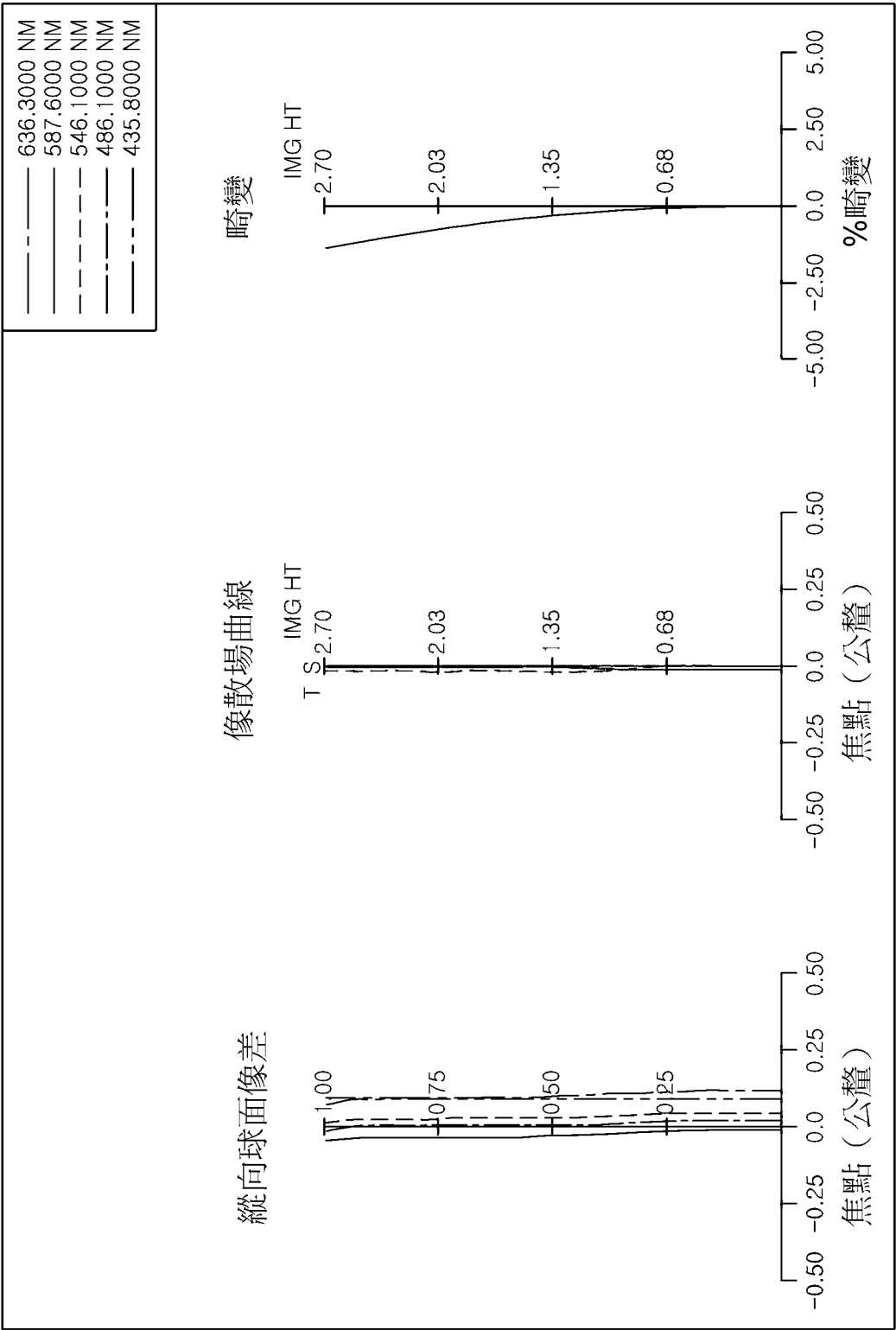
【圖8】



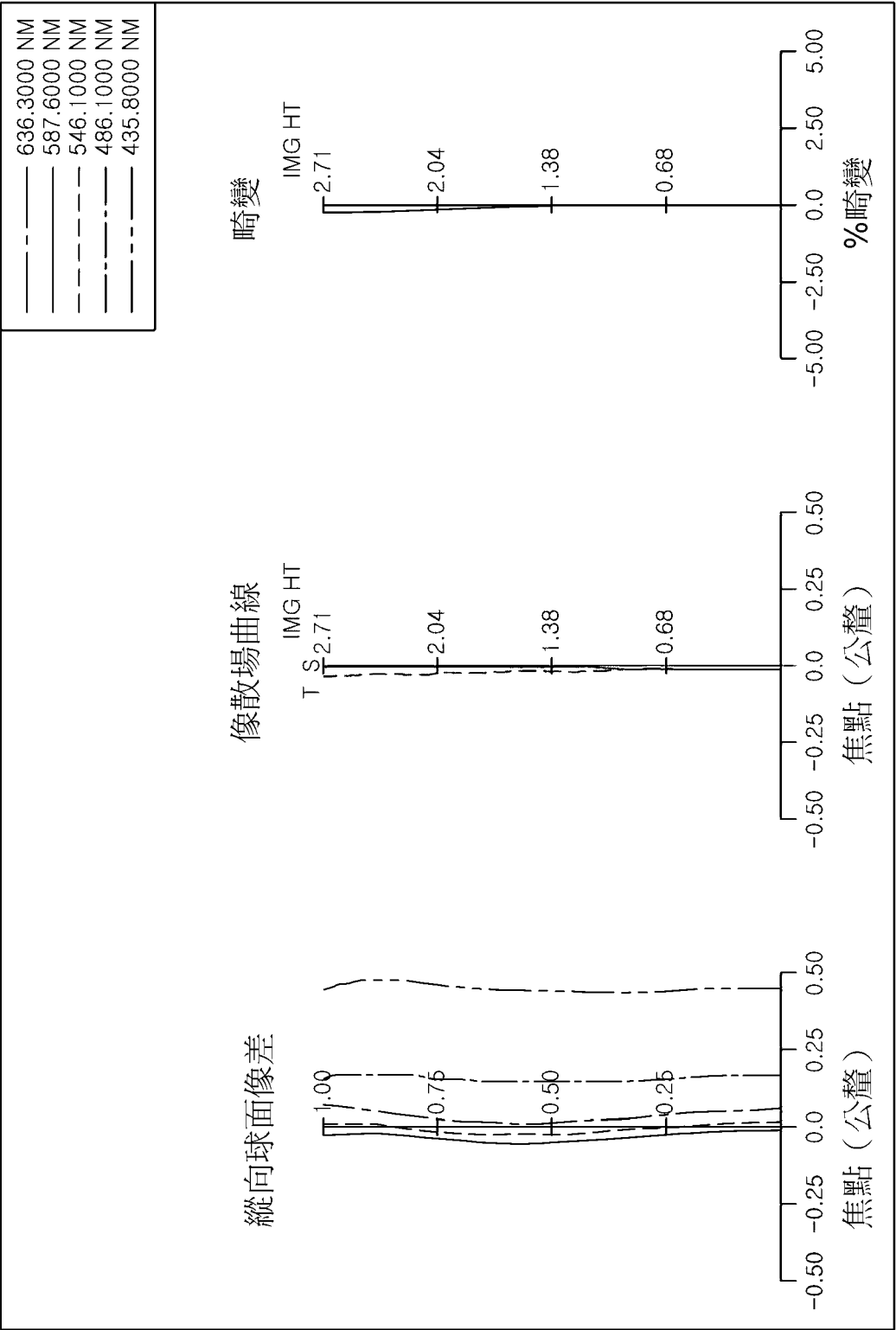
【圖9】



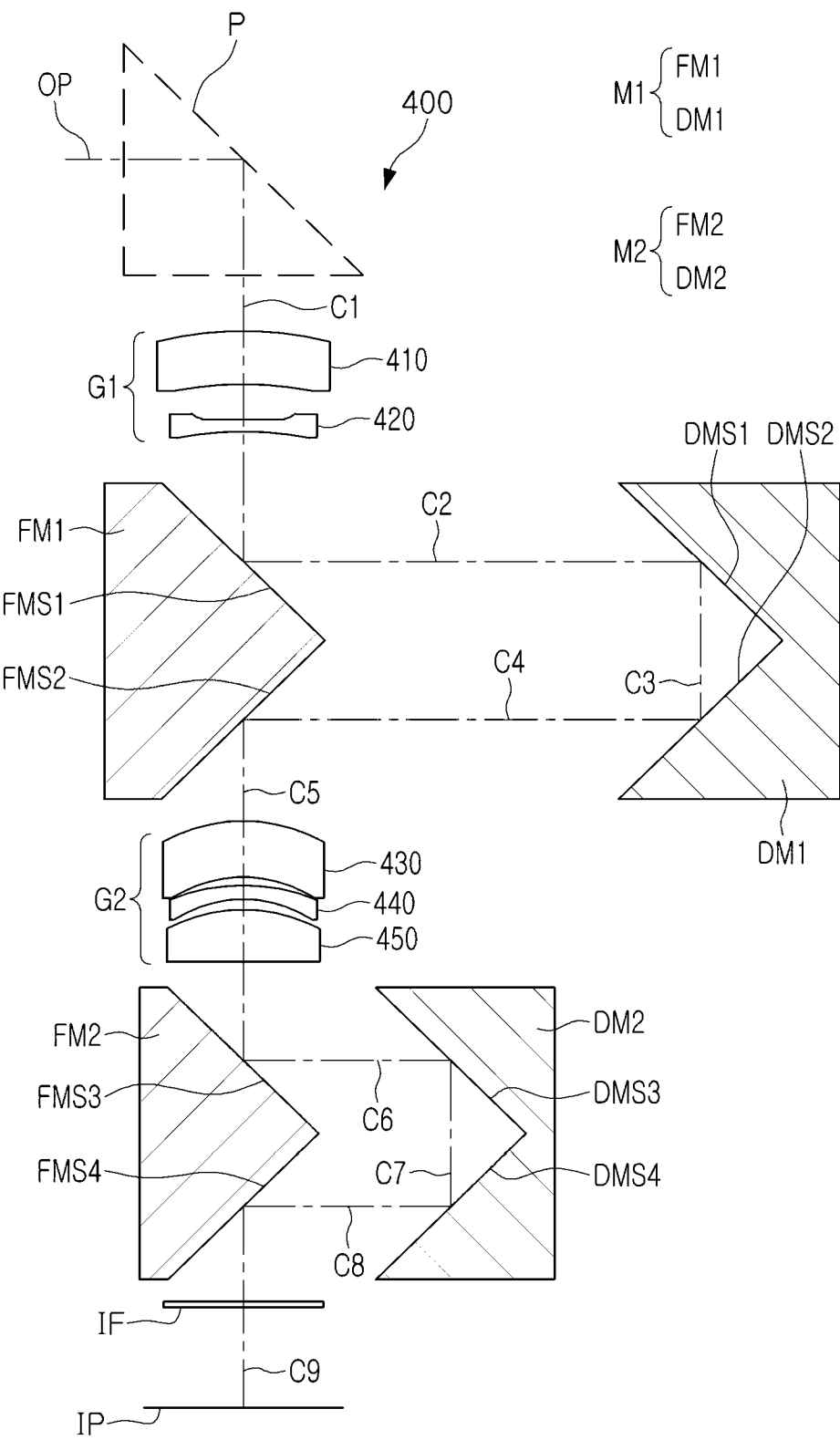
【圖10】



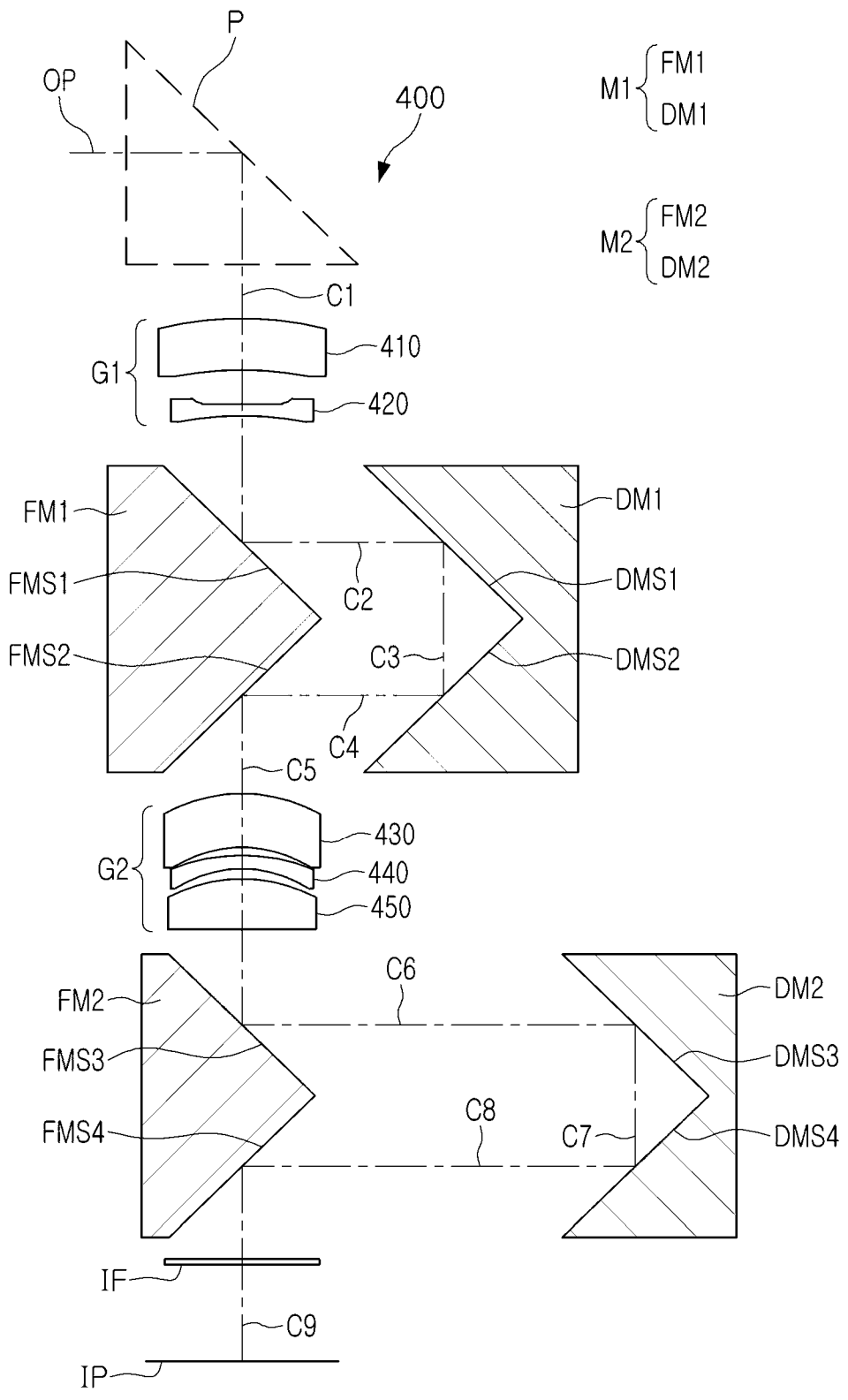
【圖11】



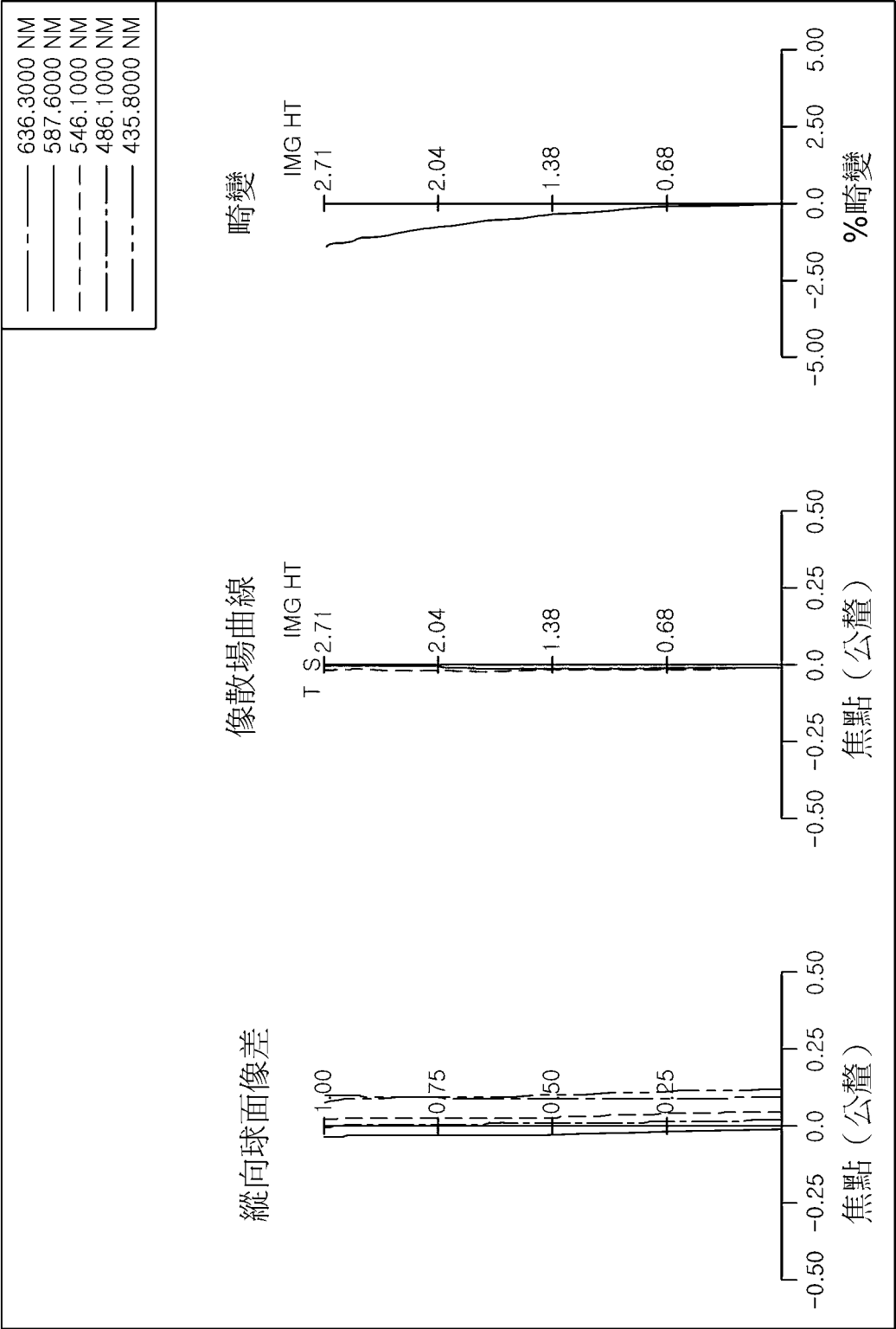
【圖12】



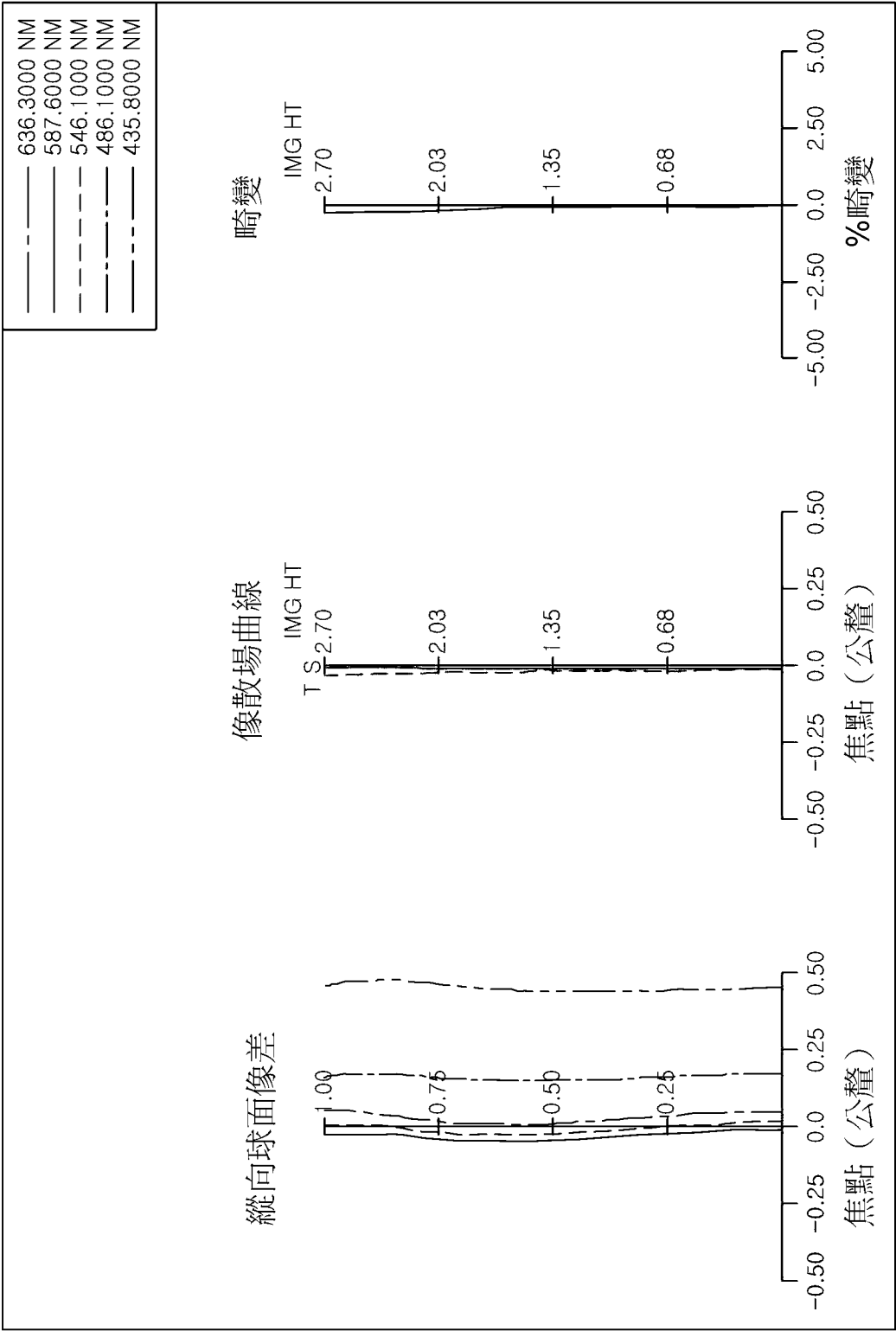
【圖13】



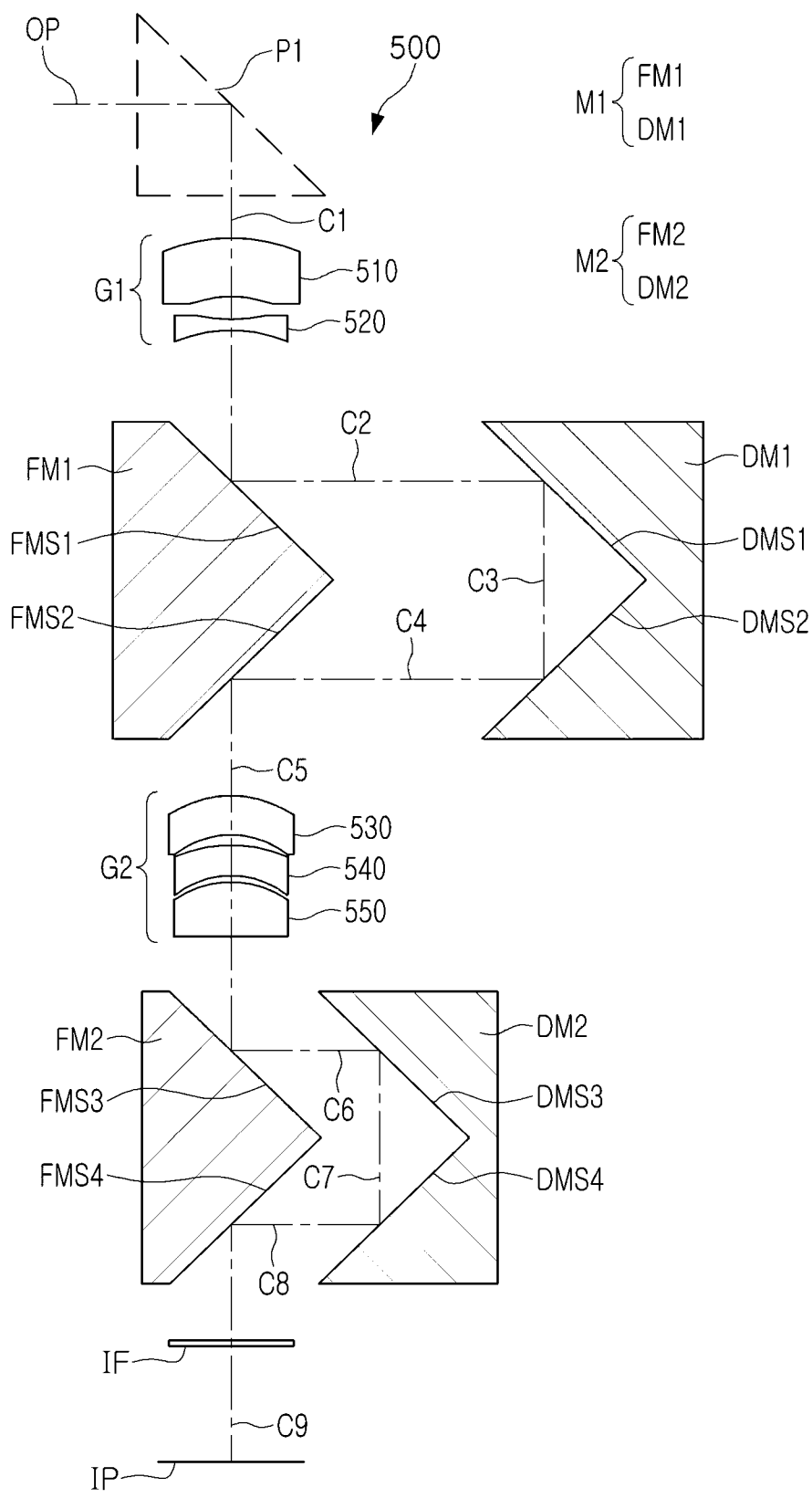
【圖14】



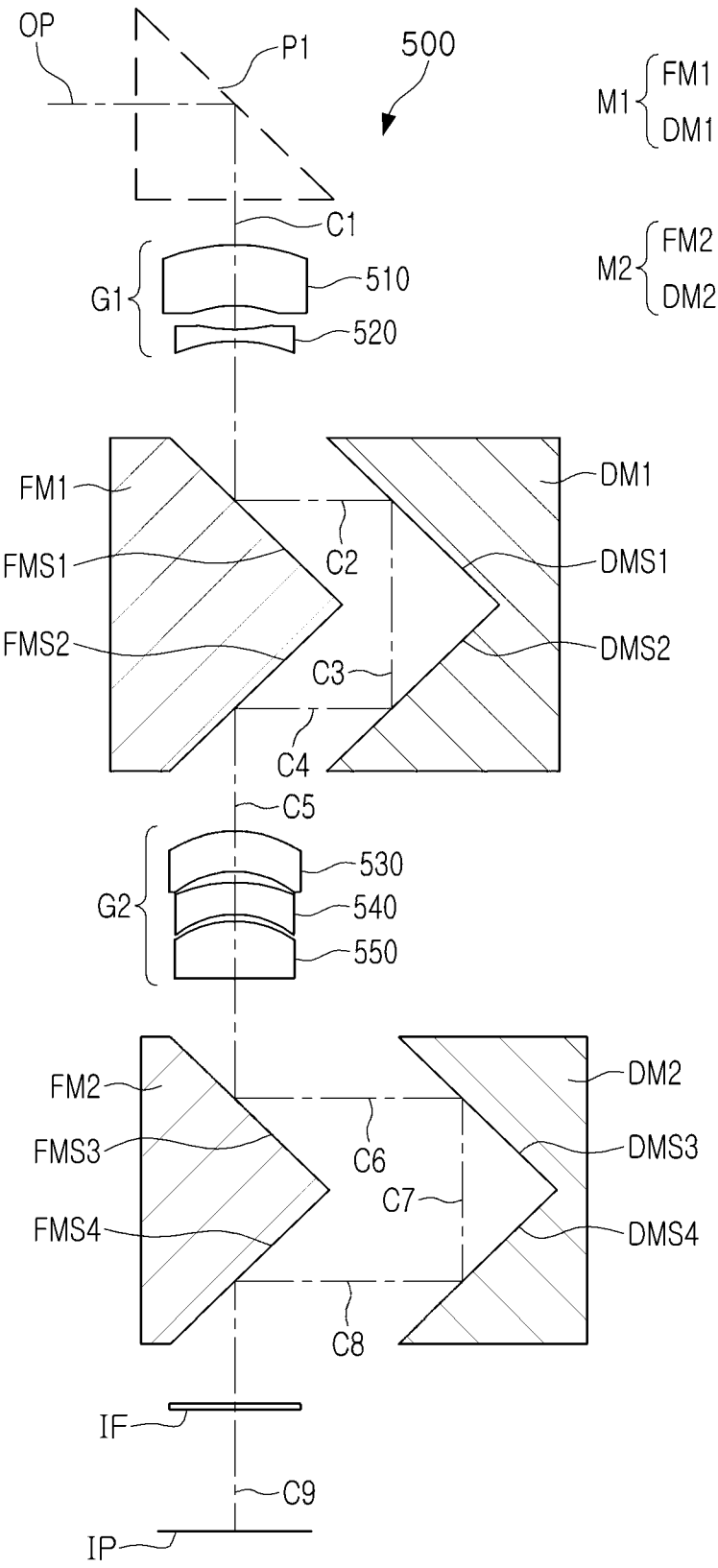
【圖15】



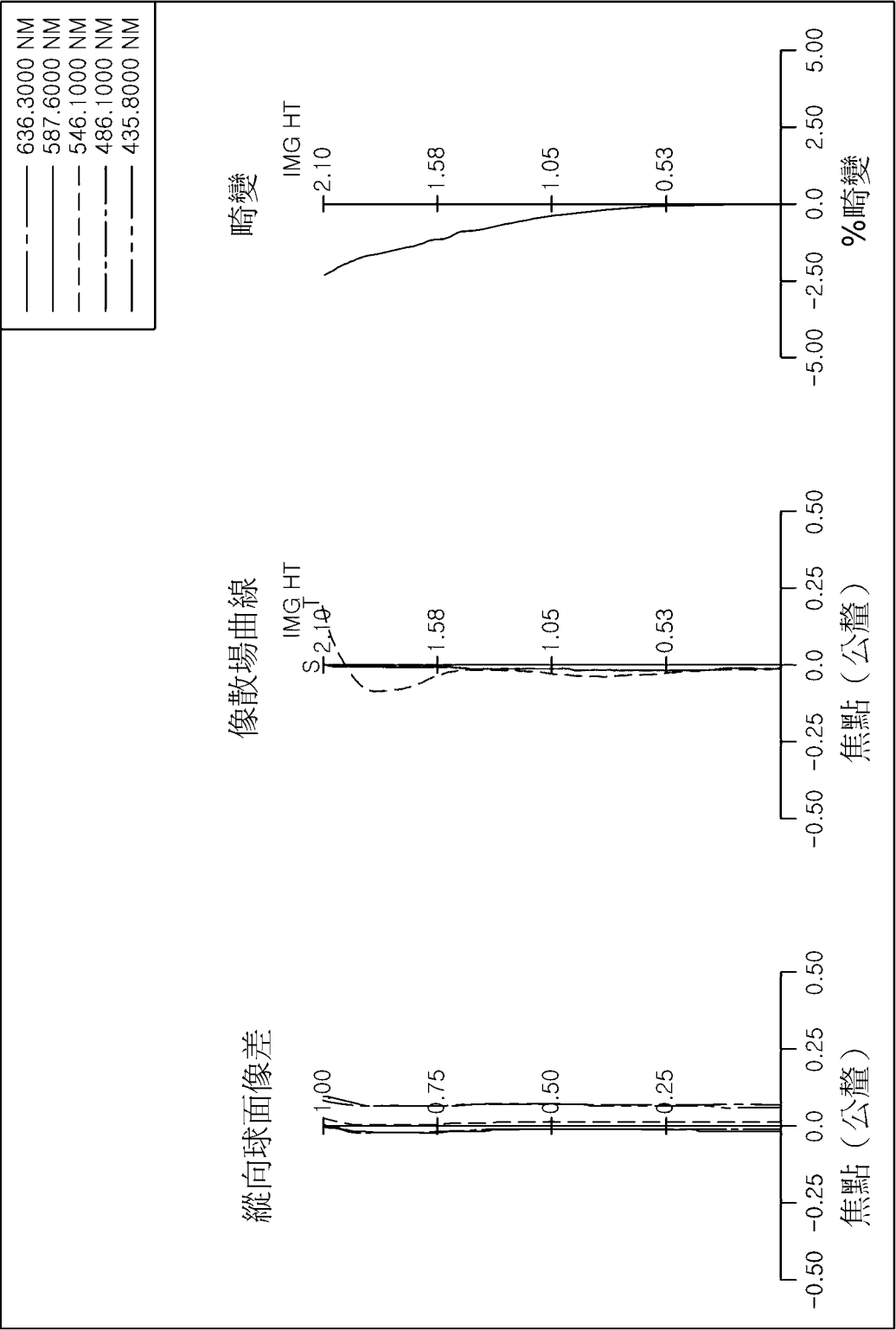
【圖16】



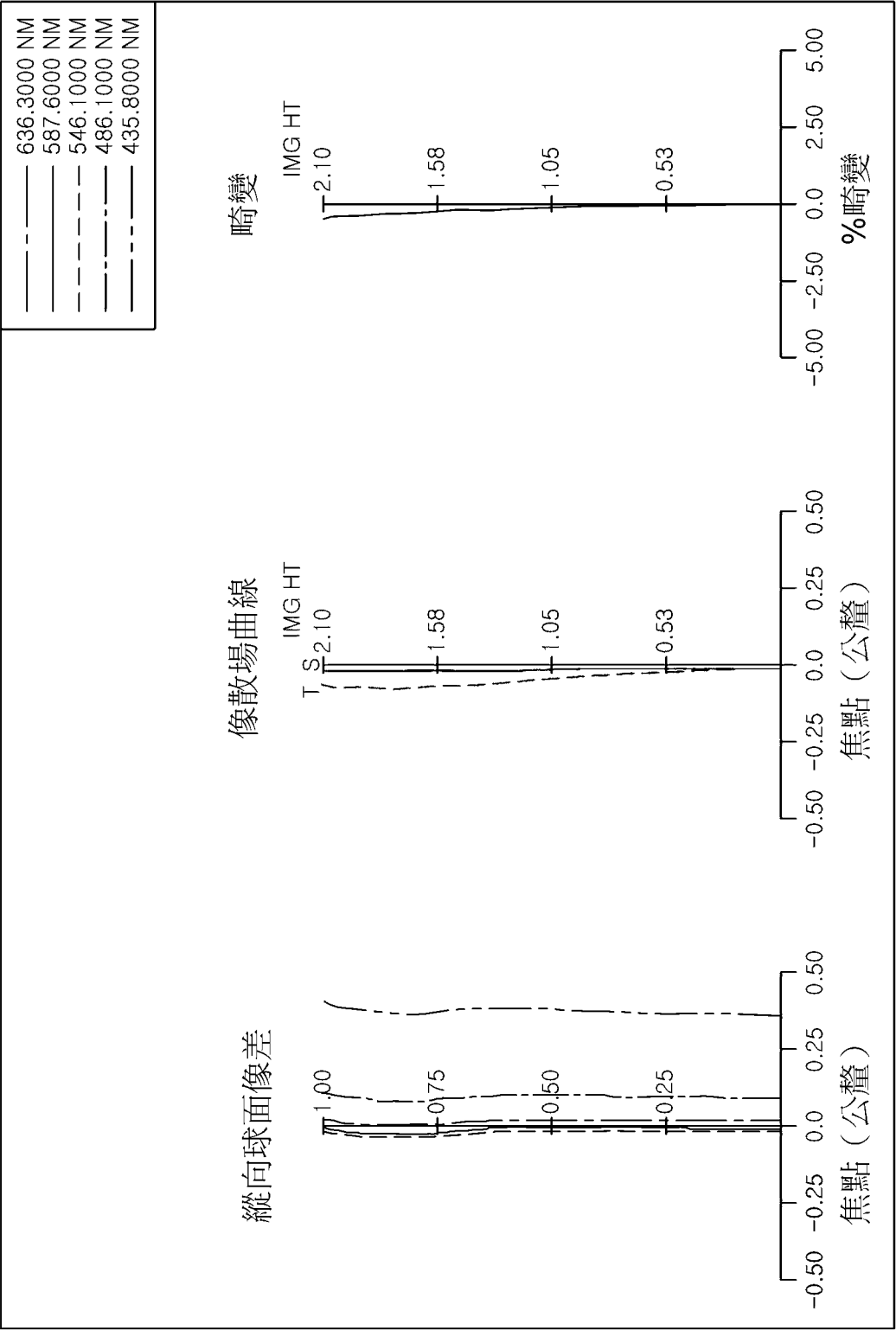
【圖17】



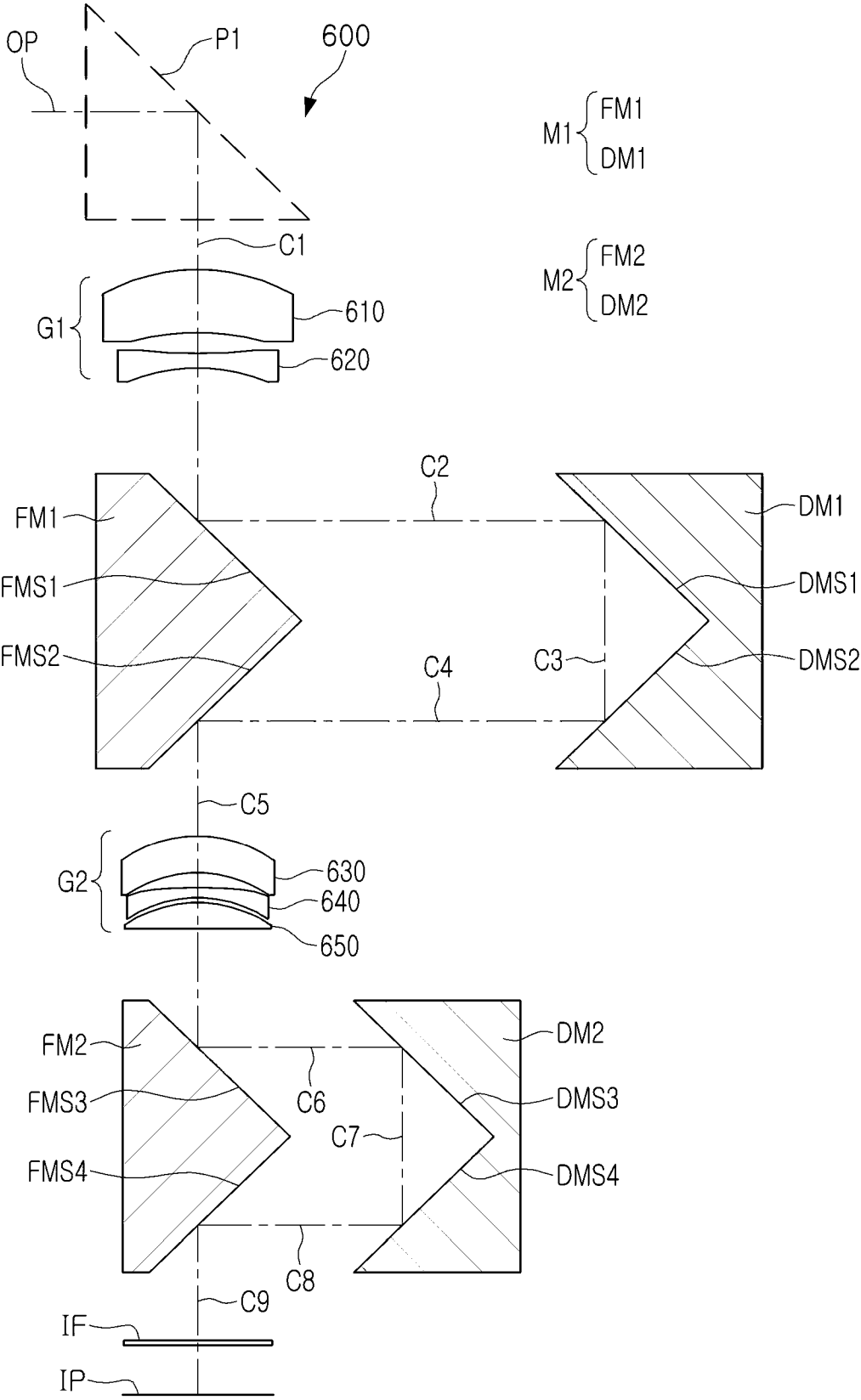
【圖18】



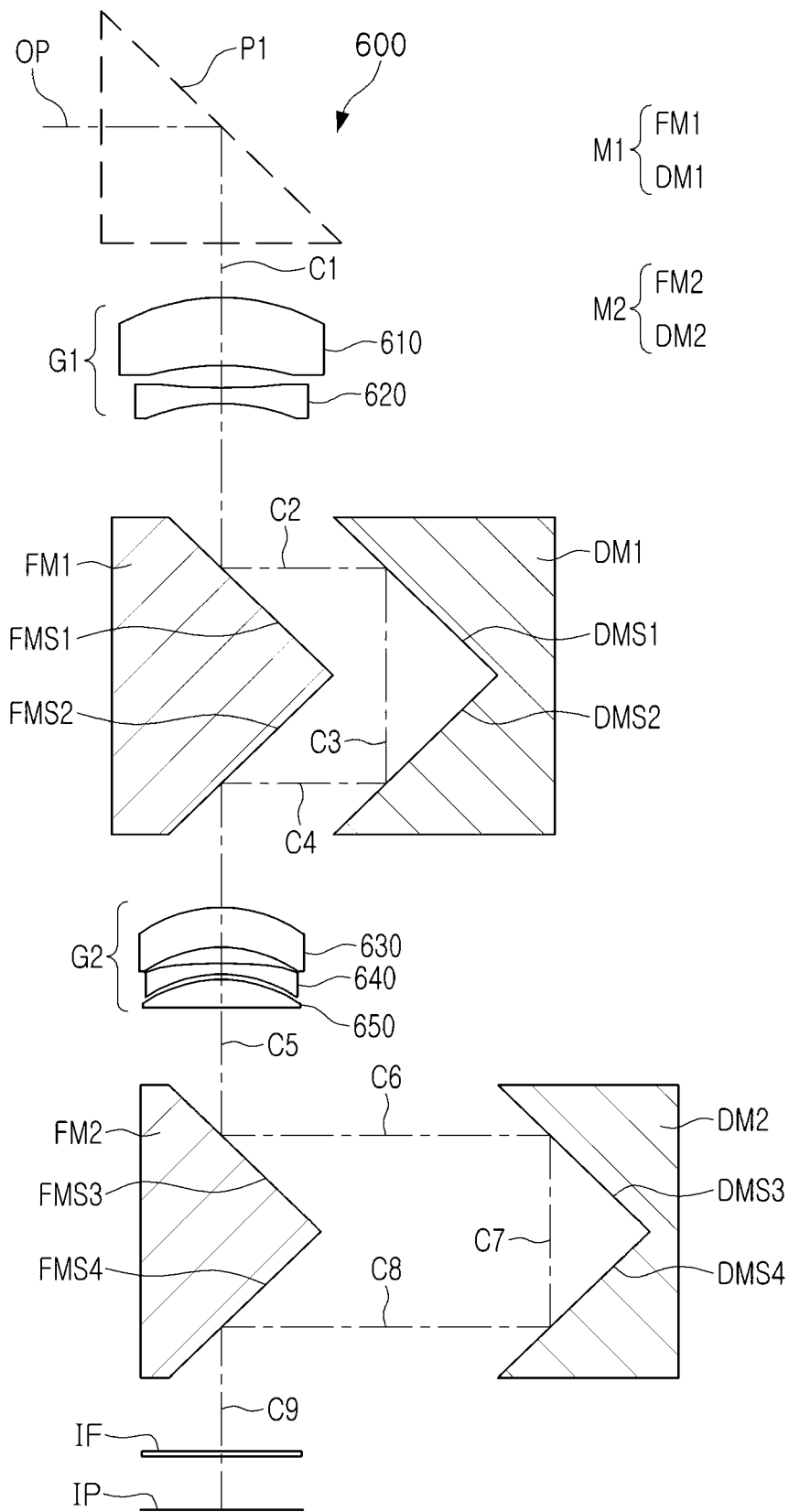
【圖19】



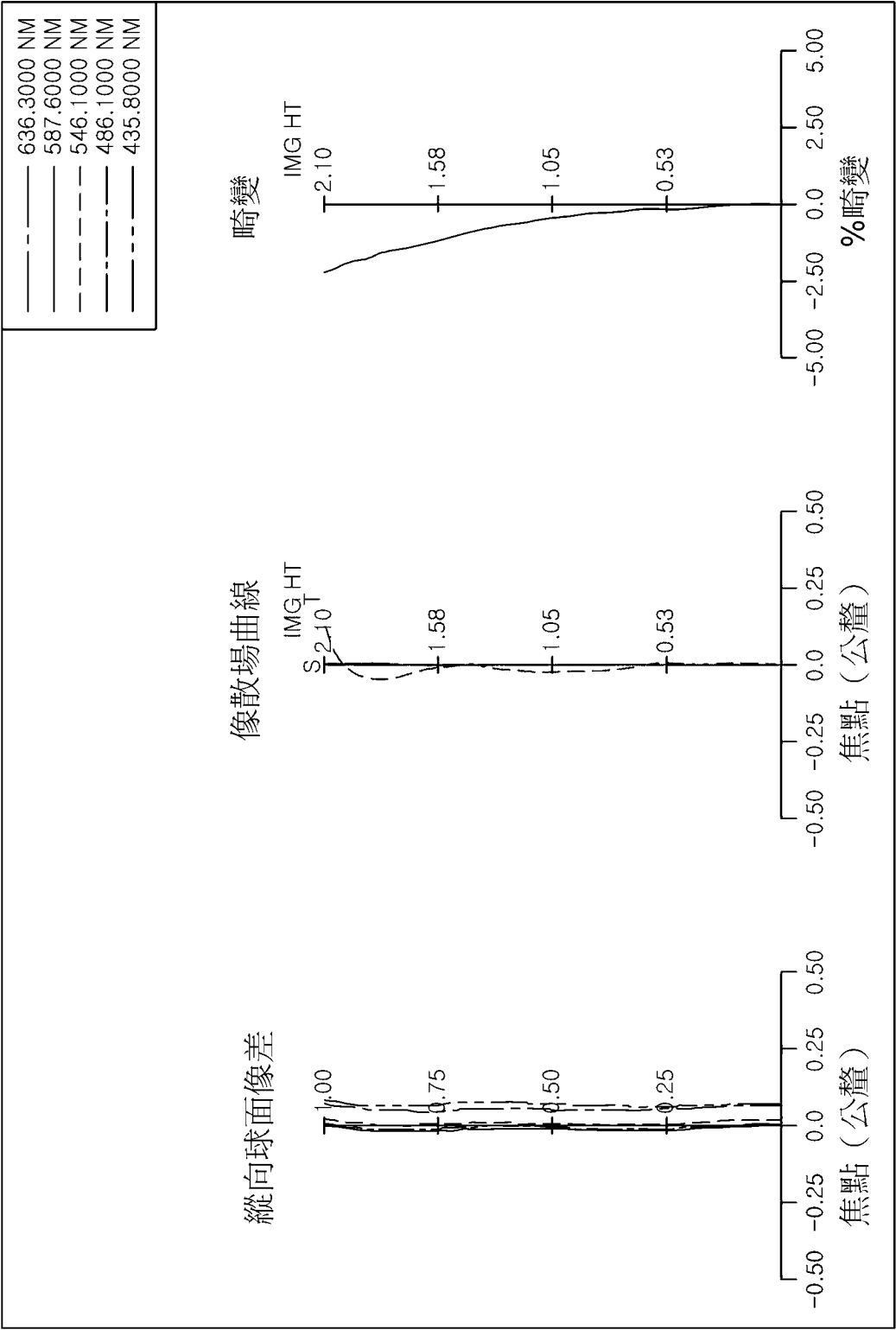
【圖20】



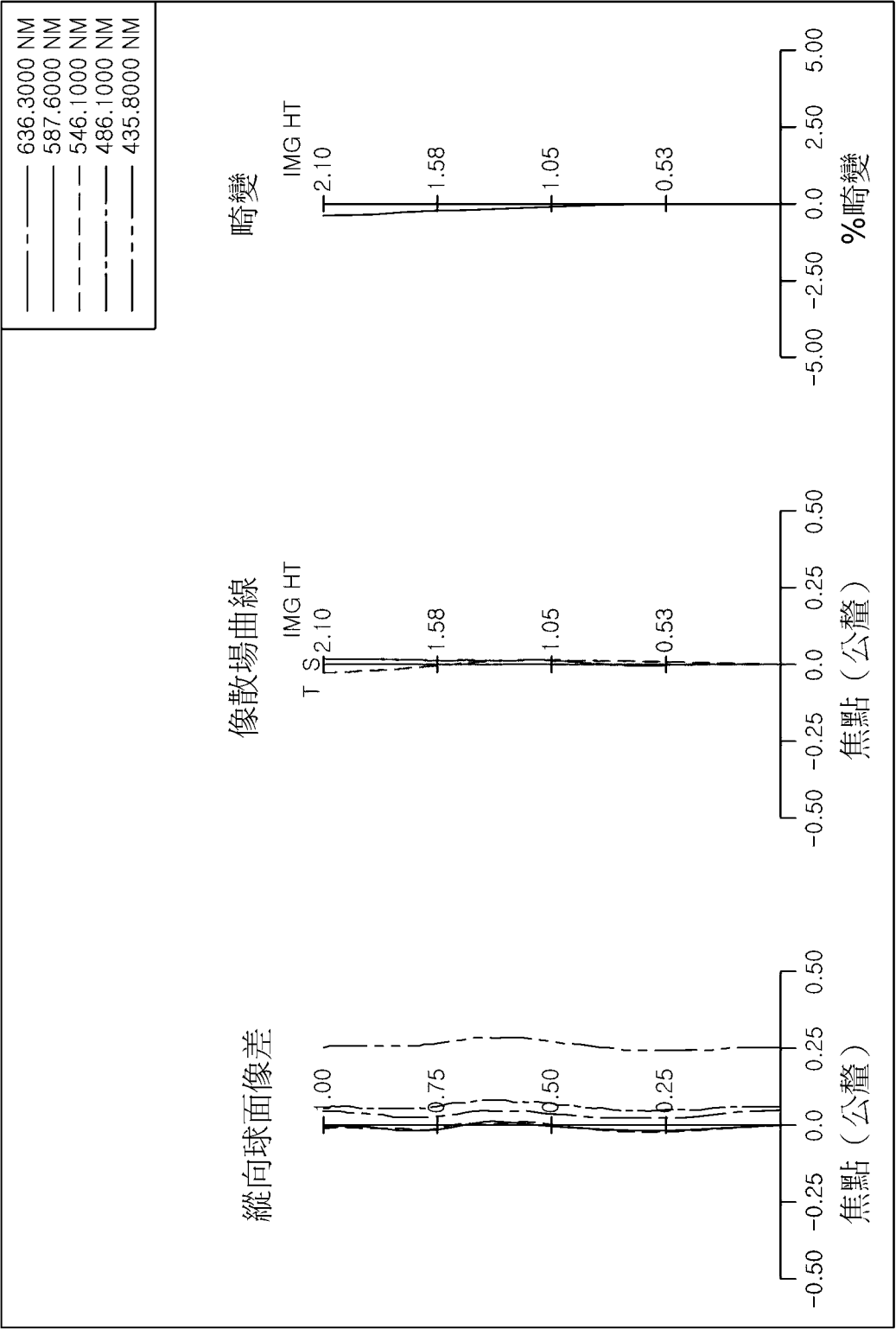
【圖21】



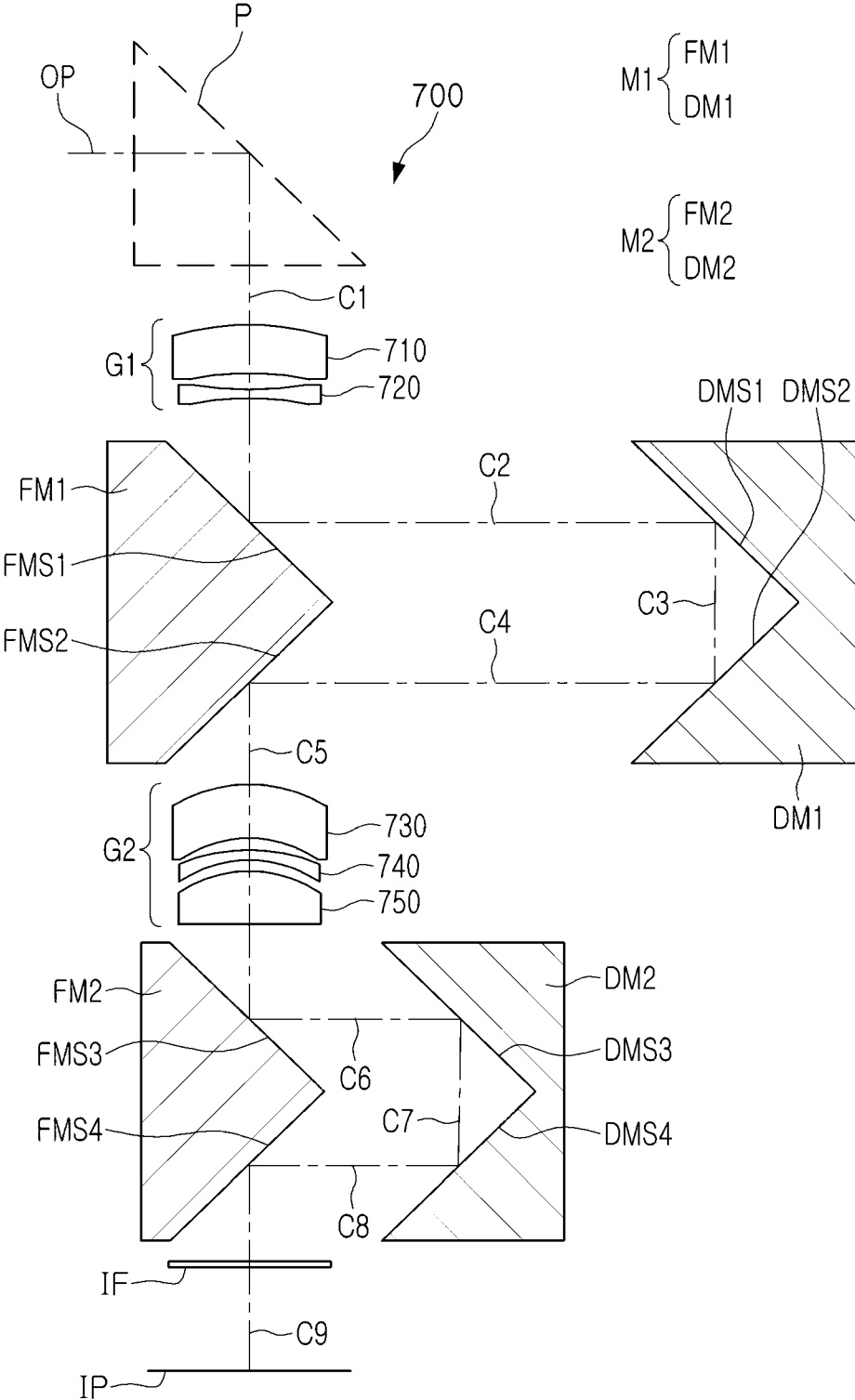
【圖22】



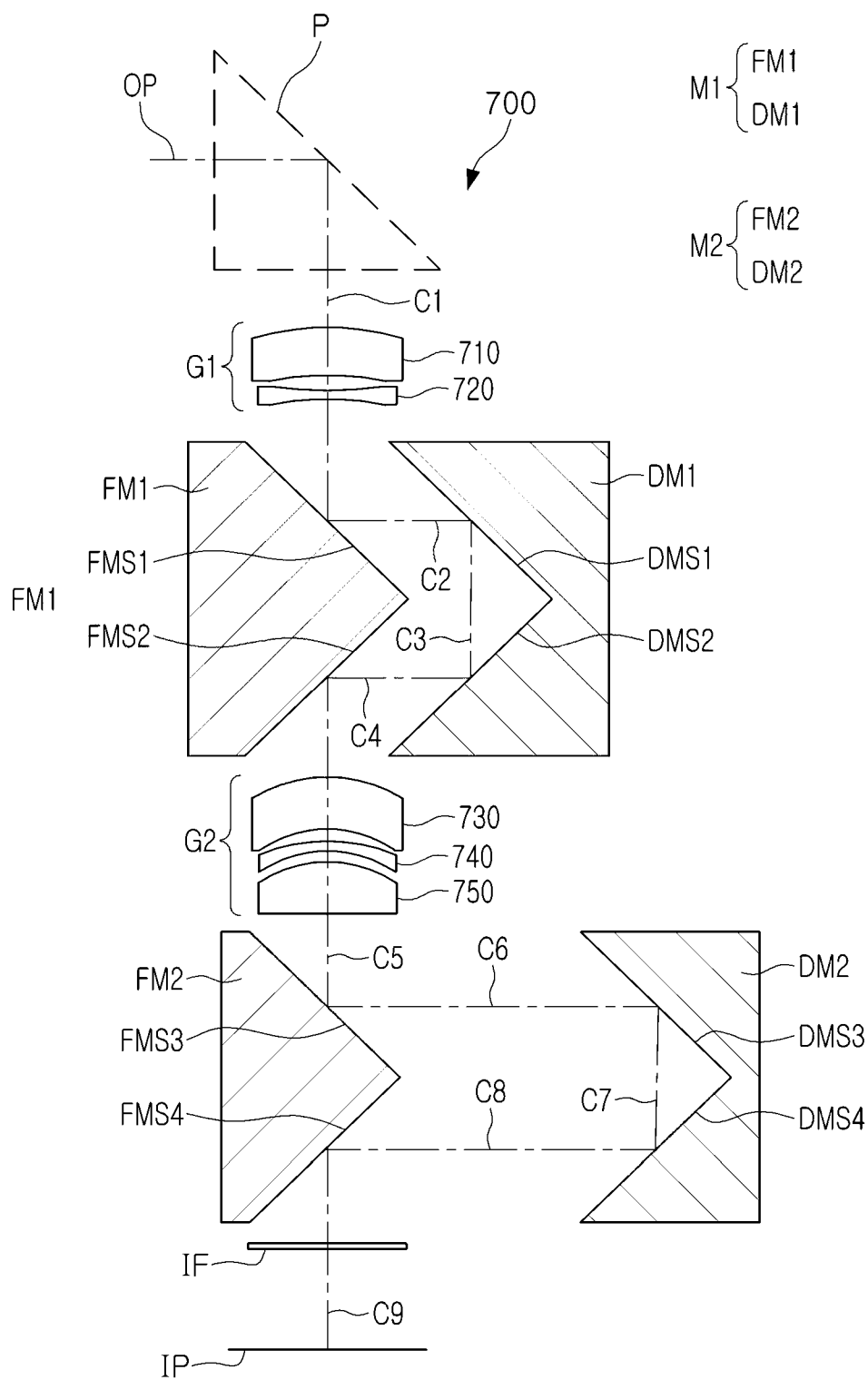
【圖23】



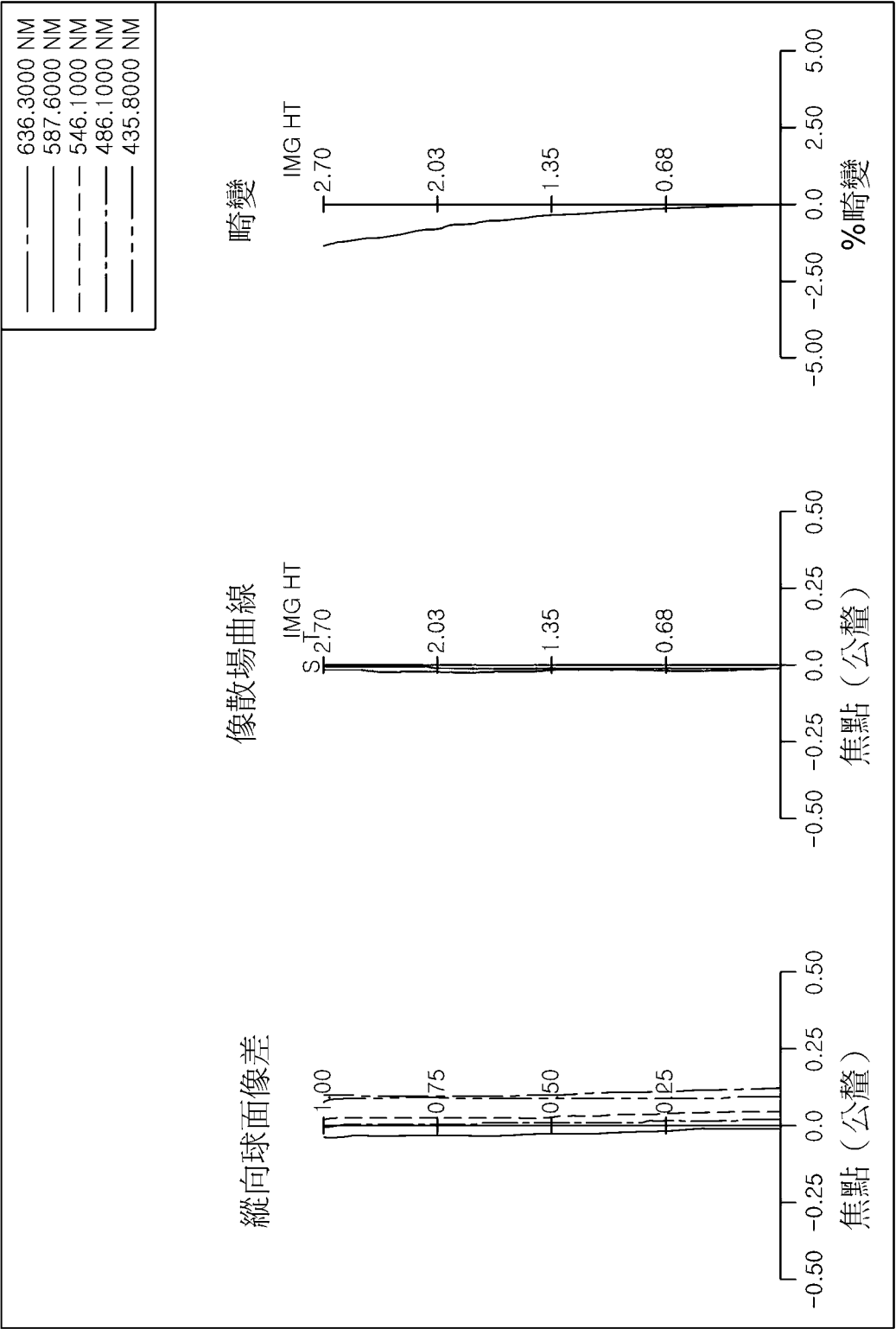
【圖24】



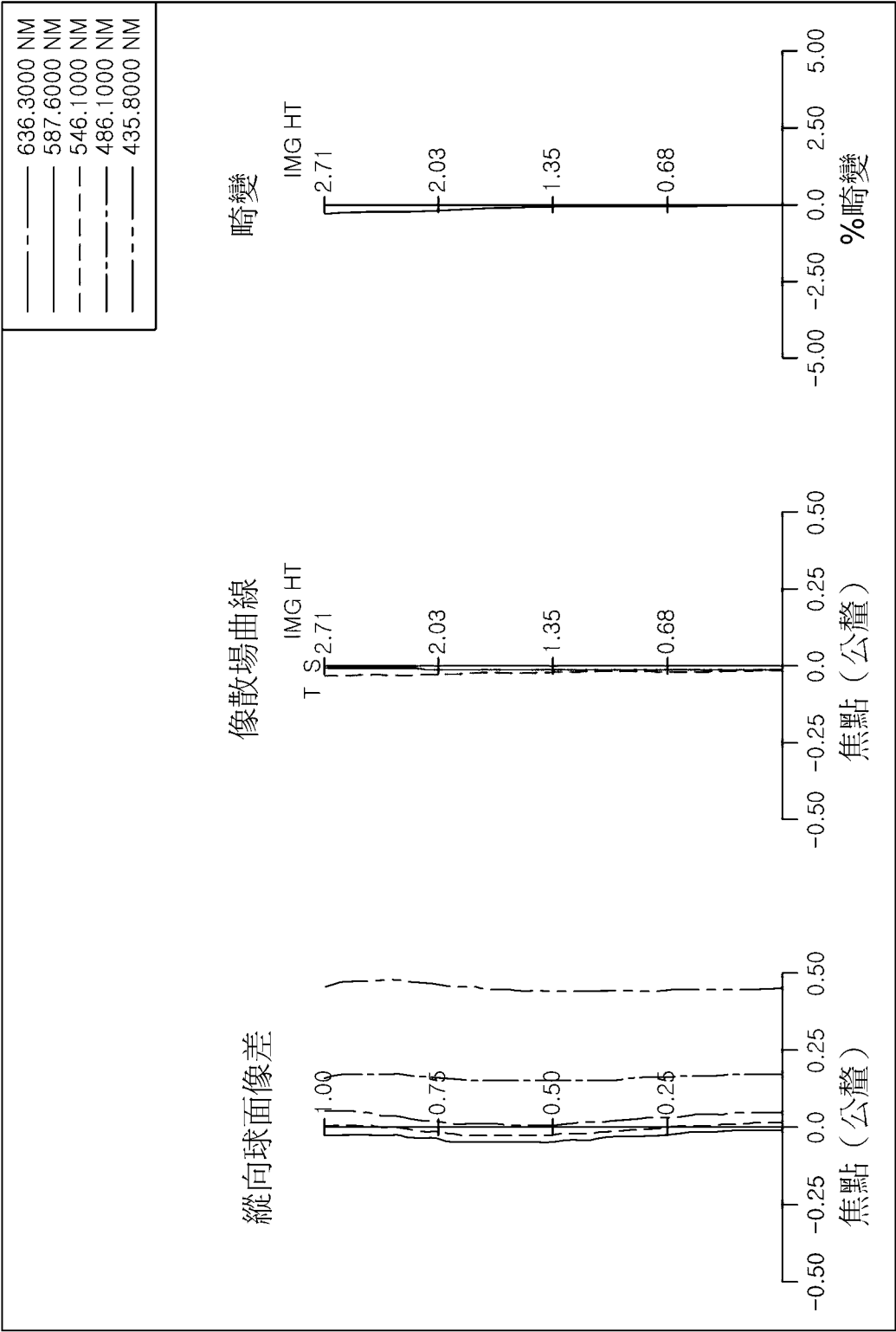
【圖25】



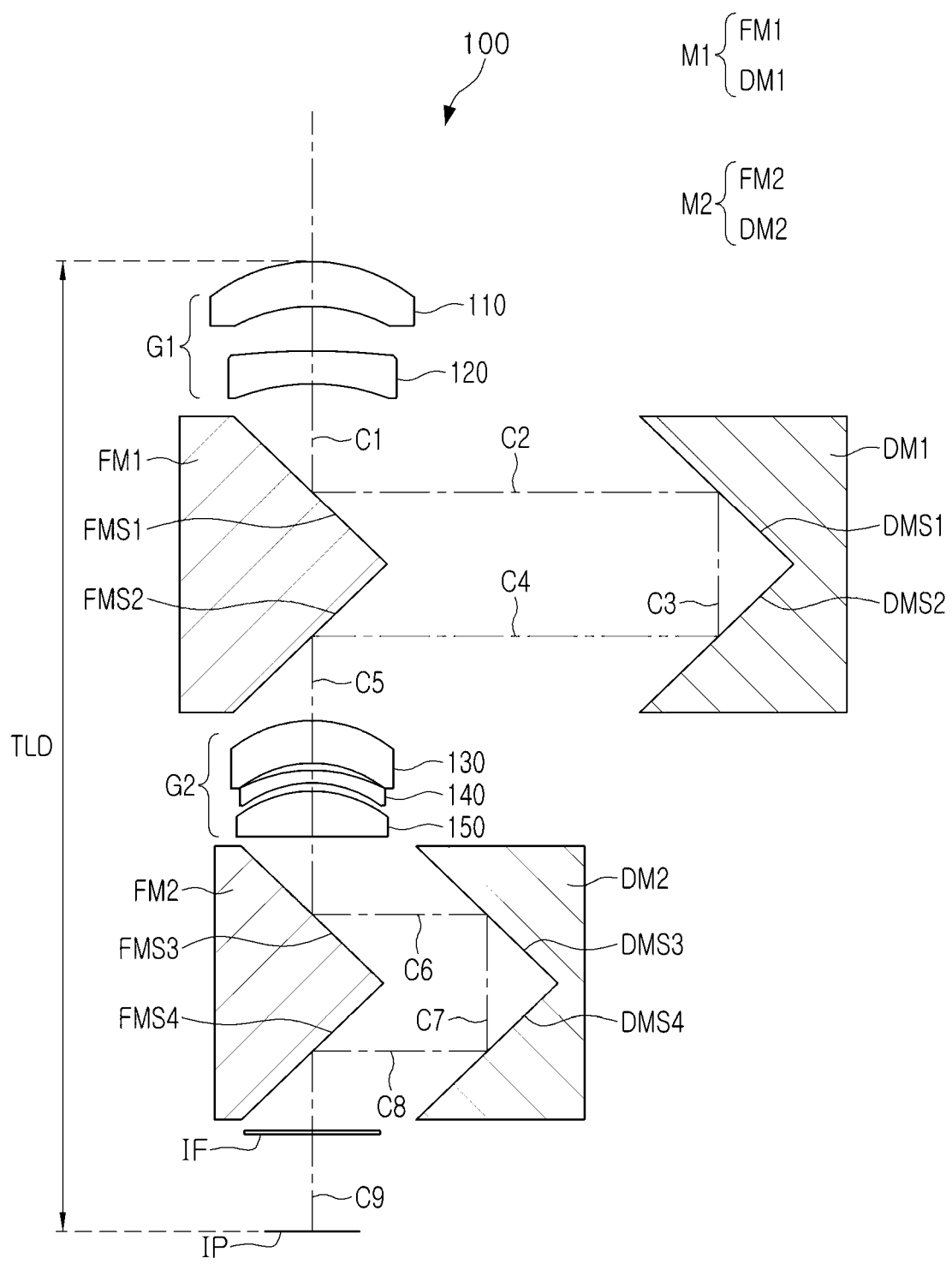
【圖26】



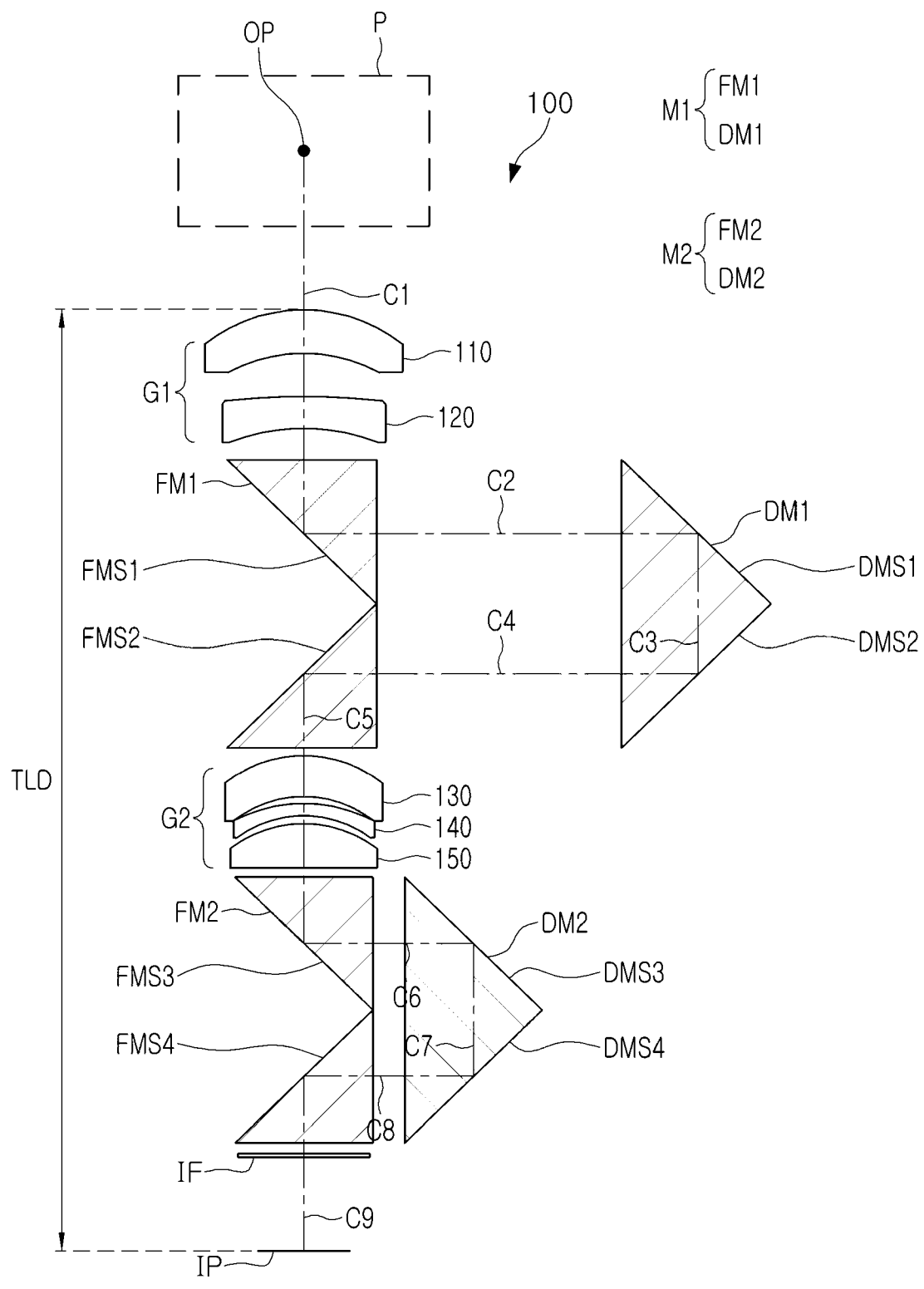
【圖27】



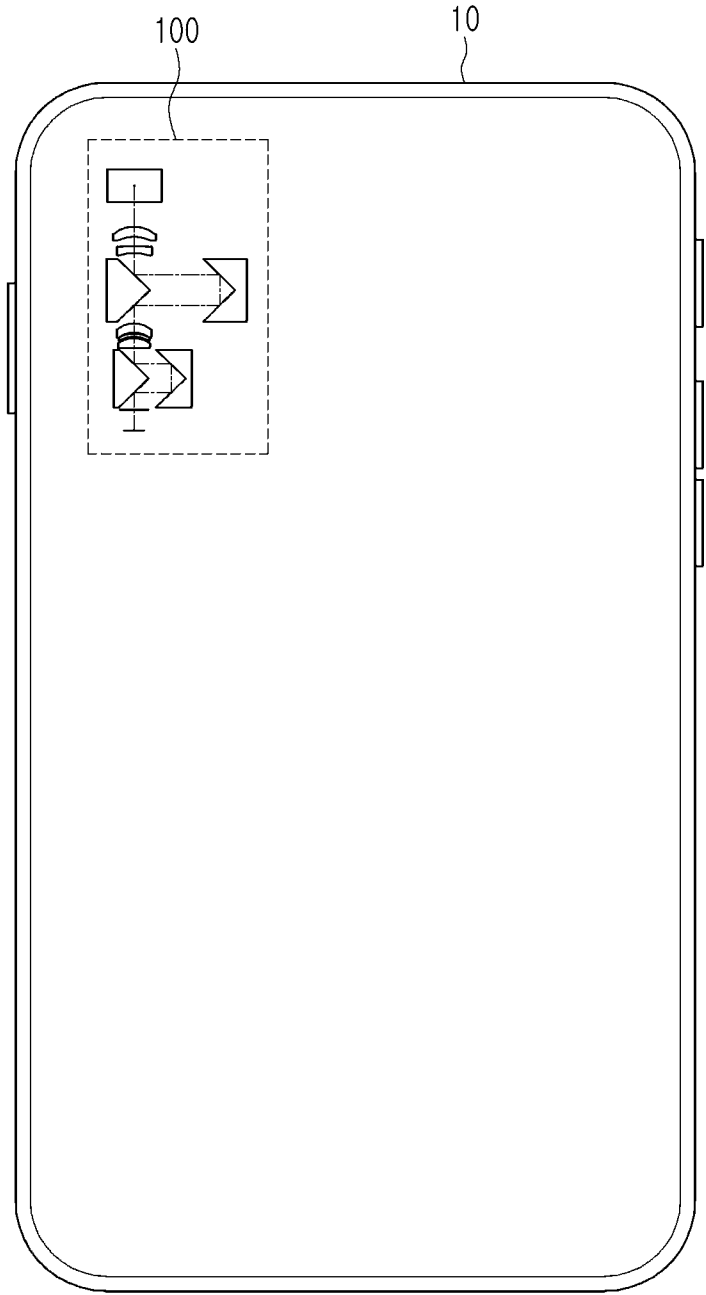
【圖28】



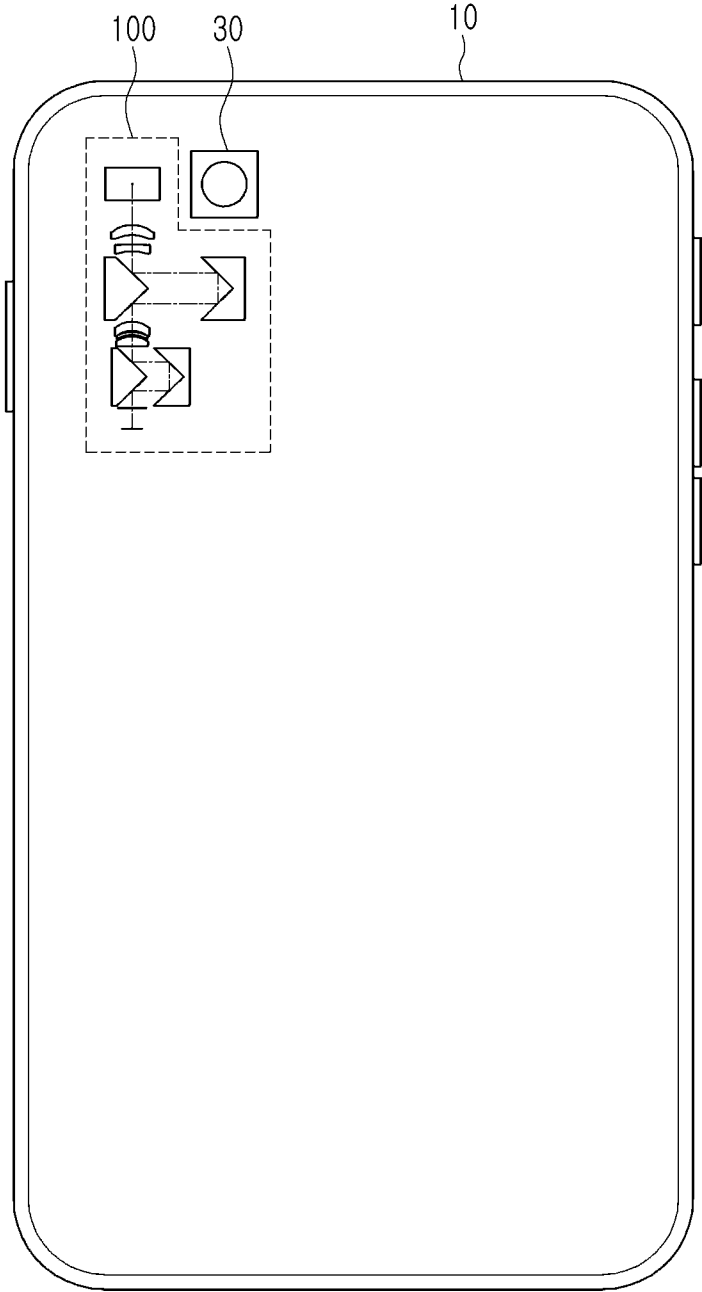
【圖29】



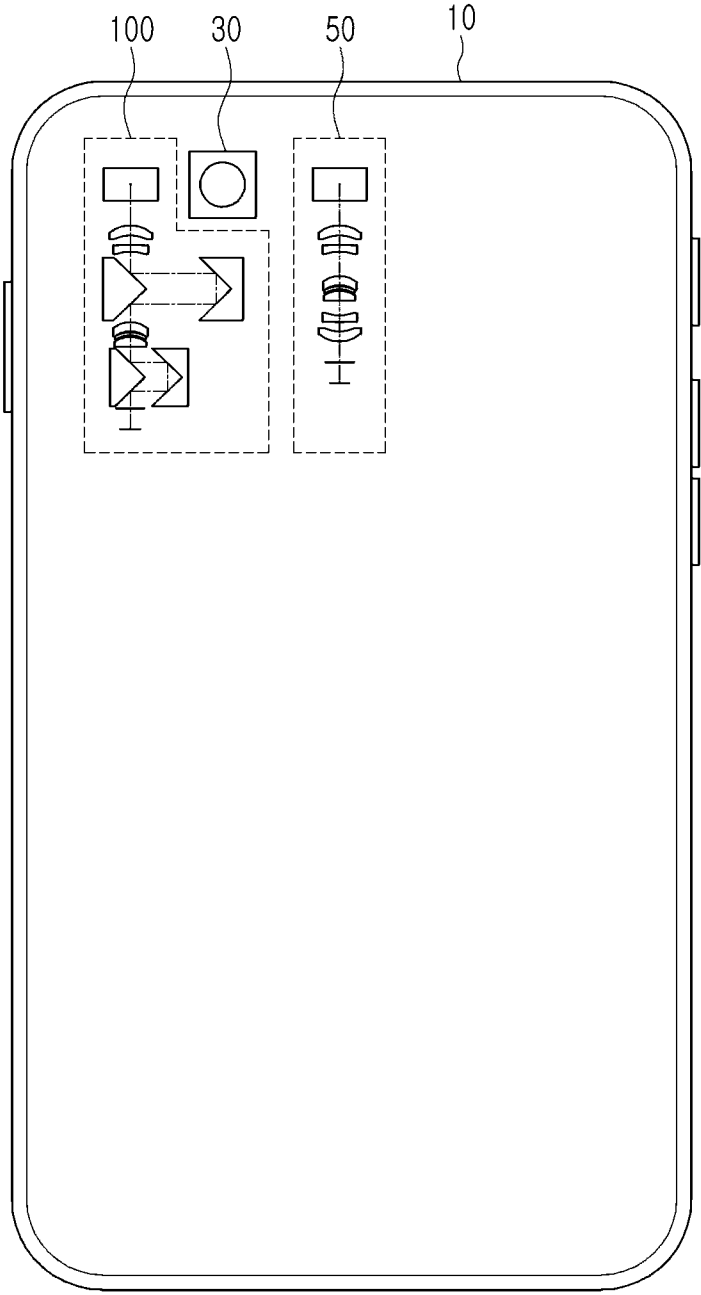
【圖30】



【圖31】



【圖32】



【圖33】