



(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 I785687 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：110126494 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 19 日  
 (51) Int. Cl. : **G03B11/04 (2021.01)** **G02B7/02 (2021.01)**  
 (30) 優先權：2021/05/11 美國 63/186,847  
 (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：蘇恆毅 SU, HENG-YI (TW) ; 陳怡潔 CHEN, YI-JIE (TW) ; 周明達 CHOU, MING-TA (TW)  
 (74) 代理人：李世章 ; 秦建譜  
 (56) 參考文獻：  
 TW 202040198A US 2005/0168834A1  
 審查人員：古文豪  
 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：51 共 96 頁

## (54) 名稱

成像鏡頭、相機模組及電子裝置

## (57) 摘要

一種成像鏡頭，包含複數徑向縮減透鏡與一遮光元件。各徑向縮減透鏡包含一光學有效部與一外周部，其中光學有效部包含一局部縮減。局部縮減由光學有效部的一部分朝向光軸縮減，使光學有效部呈現非圓形。外周部由光學有效部朝遠離光軸延伸，並沿環繞光軸的一圓周方向與局部縮減交替設置。遮光元件具有一中心開孔，且包含一承靠結構與一延伸遮光結構，其中延伸遮光結構沿環繞光軸的圓周方向與承靠結構交替設置並與承靠結構連接，使中心開孔呈現非圓形。藉此，提供成像鏡頭微型化的可能性，並可確保成像品質。

An imaging lens assembly includes a plurality of radial reducing lens elements and a light blocking element. Each of the radial reducing lens elements includes an optical effective portion and a peripheral portion, wherein the optical effective portion includes a reducing part. The reducing part is reduced from a portion of the optical effective portion towards an optical axis so that the optical effective portion is non-circular. The peripheral portion extends from the optical effective portion towards away from the optical axis, and the peripheral portion and the reducing part are alternately disposed along a circumferential direction of the optical axis. The light blocking element has a central opening, and includes a receiving structure and an extending light-blocking structure, wherein the extending light-blocking structure and the receiving structure are alternately disposed along the circumferential direction of the optical axis, and the extending light-blocking structure is connected to the receiving structure so that the central opening is non-circular. Therefore, the possibility of the compact size of the imaging lens assembly can be provided, and the imaging quality can be ensured.

指定代表圖：





I785687

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 成像鏡頭、相機模組及電子裝置

【英文發明名稱】 IMAGING LENS ASSEMBLY, CAMERA MODULE AND ELECTRONIC DEVICE

## 【中文】

一種成像鏡頭，包含複數徑向縮減透鏡與一遮光元件。各徑向縮減透鏡包含一光學有效部與一外周部，其中光學有效部包含一局部縮減。局部縮減由光學有效部的一部分朝向光軸縮減，使光學有效部呈現非圓形。外周部由光學有效部朝遠離光軸延伸，並沿環繞光軸的一圓周方向與局部縮減交替設置。遮光元件具有一中心開孔，且包含一承靠結構與一延伸遮光結構，其中延伸遮光結構沿環繞光軸的圓周方向與承靠結構交替設置並與承靠結構連接，使中心開孔呈現非圓形。藉此，提供成像鏡頭微型化的可能性，並可確保成像品質。

## 【英文】

An imaging lens assembly includes a plurality of radial reducing lens elements and a light blocking element. Each of the radial reducing lens elements includes an optical effective portion and a peripheral portion, wherein the optical effective portion includes a reducing part. The reducing part is reduced from a portion of the optical effective portion towards an optical axis so that the optical effective portion is

non-circular. The peripheral portion extends from the optical effective portion towards away from the optical axis, and the peripheral portion and the reducing part are alternately disposed along a circumferential direction of the optical axis. The light blocking element has a central opening, and includes a receiving structure and an extending light-blocking structure, wherein the extending light-blocking structure and the receiving structure are alternately disposed along the circumferential direction of the optical axis, and the extending light-blocking structure is connected to the receiving structure so that the central opening is non-circular. Therefore, the possibility of the compact size of the imaging lens assembly can be provided, and the imaging quality can be ensured.

【指定代表圖】第 1B 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 : 成 像 鏡 頭

1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4 , 1 1 5 : 徑 向 縮 減 透 鏡

1 2 0 , 1 3 0 : 遮 光 元 件

1 2 0 a : 中 心 開 孔

1 2 3 : 共 平 面 結 構

1 2 4 : 注 料 痕

1 4 0 : 遮 光 片

1 5 0 : 鏡 筒

1 6 1 a : 局 部 縮 減

1 6 2 : 外 周 部

1 6 2 a : 承 靠 平 面

X : 光 軸

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 成像鏡頭、相機模組及電子裝置

【英文發明名稱】 IMAGING LENS ASSEMBLY, CAMERA MODULE AND ELECTRONIC DEVICE

### 【技術領域】

【0001】 本揭示內容係關於一種成像鏡頭與相機模組，且特別是一種應用在可攜式電子裝置上的成像鏡頭與相機模組。

### 【先前技術】

【0002】 近年來，可攜式電子裝置發展快速，例如智慧型電子裝置、平板電腦等，已充斥在現代人的生活中，而裝載在可攜式電子裝置上的相機模組與其成像鏡頭也隨之蓬勃發展。但隨著科技愈來愈進步，使用者對於成像鏡頭的品質要求也愈來愈高。因此，發展一種微型化且兼顧成像品質的成像鏡頭遂成為產業上重要且急欲解決的問題。

### 【發明內容】

【0003】 本揭示內容提供一種成像鏡頭、相機模組及電子裝置，藉由徑向縮減透鏡與遮光元件可有助於提供成像鏡頭微型化的可能性，並確保成像品質。

【0004】 依據本揭示內容一實施方式提供一種成像鏡頭，具

有一光軸，並包含複數徑向縮減透鏡與一遮光元件。各徑向縮減透鏡包含一光學有效部與一外周部，其中光軸通過光學有效部。光學有效部包含一局部縮減，其中局部縮減由光學有效部的一部分朝向光軸縮減，使光學有效部呈現非圓形。外周部由光學有效部朝遠離光軸延伸，並沿環繞光軸的一圓周方向與局部縮減交替設置。遮光元件具有一中心開孔，光軸通過中心開孔，且包含一承靠結構與一延伸遮光結構。承靠結構沿光軸朝成像鏡頭的一物側或一像側其中一側延伸。延伸遮光結構沿環繞光軸的圓周方向與承靠結構交替設置並與承靠結構連接，使中心開孔呈現非圓形。承靠結構與徑向縮減透鏡的其中一者的外周部實體接觸。延伸遮光結構與徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減對應設置。延伸遮光結構的一端部與一中途部於平行光軸的位置不同。

**【0005】** 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中徑向縮減透鏡的其中一者的外周部可包含一承靠平面，且承靠平面與遮光元件的承靠結構實體接觸。

**【0006】** 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中端部與中途部於平行光軸的最大距離為  $D1$ ，其可滿足下列條件： $0.01\text{ mm} \leq D1 \leq 3.0\text{ mm}$ 。

**【0007】** 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離為  $D2$ ，其可滿足下列條件： $0.01\text{ mm} \leq D2 \leq 3.0\text{ mm}$ 。

【0008】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度為  $D T$ ，其可滿足下列條件： $0.04 \text{ mm} \leq D T \leq 4.0 \text{ mm}$ 。

【0009】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中端部與中途部於平行光軸的最大距離為  $D 1$ ，位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離為  $D 2$ ，其可滿足下列條件： $0.05 < D 1 / D 2 < 3$ 。

【0010】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離為  $D 2$ ，徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度為  $D T$ ，其可滿足下列條件： $0.03 < D 2 / D T < 0.8$ 。

【0011】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中端部與中途部於平行光軸的最大距離為  $D 1$ ，徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度為  $D T$ ，其可滿足下列條件： $0.02 < D 1 / D T < 0.7$ 。

【0012】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中中途部的截面積為  $A 0$ ，端部的截面積為  $A 1$ ，其可滿足下列條件： $0.05 < A 0 / A 1 < 2$ 。另外，其可滿足下列條件： $0.1 < A 0 / A 1 < 1.5$ 。

【0013】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中中心開孔用以定義一長邊的距離為  $D L$ ，中心開孔用以定義一短邊的距離為  $D S$ ，其可滿足下列條件： $0.3 < D S / D L < 1.0$ 。

另外，其可滿足下列條件： $0.5 < DS/DL < 0.9$ 。

【0014】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中遮光元件可更包含一共平面結構，且共平面結構由承靠結構與延伸遮光結構連接組成。

【0015】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中共平面結構的法線方向可平行於光軸，且共平面結構與徑向縮減透鏡的其中一者相對設置。

【0016】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中遮光元件的中心開孔可沿光軸朝共平面結構漸擴。

【0017】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中延伸遮光結構與徑向縮減透鏡的其中一者之間可存在一空氣間隙。

【0018】 依據前段所述實施方式的成像鏡頭，其中遮光元件可為一黑色塑膠製品，且遮光元件可包含至少一注料痕。

【0019】 依據本揭示內容一實施方式提供一種相機模組，包含如前述實施方式的成像鏡頭。

【0020】 依據本揭示內容一實施方式提供一種電子裝置，包含前述實施方式的相機模組與一電子感光元件，其中電子感光元件設置於相機模組的一成像面。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0021】

第 1 A 圖繪示依照本揭示內容第一實施例中成像鏡頭的立體圖；

第 1 B 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中成像鏡頭的分解

圖；

第 1 C 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中成像鏡頭的另一分解圖；

第 1 D 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中成像鏡頭的部分示意圖；

第 1 E 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡的側面圖；

第 1 F 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡的像側示意圖；

第 1 G 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中遮光元件的物側示意圖；

第 1 H 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中遮光元件的側面圖；

第 1 I 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中遮光元件的另一側面圖；

第 1 J 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡的另一側面圖；

第 1 K 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合示意圖；

第 1 L 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中遮光元件的像側示意圖；

第 1 M 圖繪示依照第 1 L 圖第一實施例中遮光元件沿剖線 1 M - 1 M 的剖面側面圖；

第 1 N 圖繪示依照第 1 L 圖第一實施例中遮光元件沿剖線

1 N - 1 N 的剖面側面圖；

第 1 O 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合立體圖；

第 1 P 圖繪示依照第 1 O 圖第一實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面圖；

第 1 Q 圖繪示依照第 1 O 圖第一實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面示意圖；

第 1 R 圖繪示依照第 1 O 圖第一實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面圖；

第 1 S 圖繪示依照第 1 O 圖第一實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面示意圖；

第 2 A 圖繪示依照本揭示內容第二實施例中成像鏡頭的立體圖；

第 2 B 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中成像鏡頭的分解圖；

第 2 C 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中成像鏡頭的另一分解圖；

第 2 D 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中成像鏡頭的部分示意圖；

第 2 E 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡的側面圖；

第 2 F 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡的像側示意圖；

第 2 G 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中遮光元件的物側示

意圖；

第 2 H 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中遮光元件的側面圖；

第 2 I 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中遮光元件的另一側面圖；

第 2 J 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡的另一側面圖；

第 2 K 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合示意圖；

第 2 L 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中遮光元件的像側示意圖；

第 2 M 圖繪示依照第 2 L 圖第二實施例中遮光元件沿剖線 2 M - 2 M 的剖面側面圖；

第 2 N 圖繪示依照第 2 L 圖第二實施例中遮光元件沿剖線 2 N - 2 N 的剖面側面圖；

第 2 O 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合立體圖；

第 2 P 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面圖；

第 2 Q 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面示意圖；

第 2 R 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面圖；

第 2 S 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡與遮

光元件的另一剖面示意圖；

第 3 A 圖繪示依照本揭示內容第三實施例中成像鏡頭的立體圖；

第 3 B 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中成像鏡頭的分解圖；

第 3 C 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中成像鏡頭的另一分解圖；

第 3 D 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中成像鏡頭的部分示意圖；

第 3 E 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡的側面圖；

第 3 F 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡的像側示意圖；

第 3 G 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件的物側示意圖；

第 3 H 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件的側面圖；

第 3 I 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件的另一側面圖；

第 3 J 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡的另一側面圖；

第 3 K 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合示意圖；

第 3 L 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件的像側示

意圖；

第 3 M 圖繪示依照第 3 L 圖第三實施例中遮光元件沿剖線 3 M - 3 M 的剖面側面圖；

第 3 N 圖繪示依照第 3 L 圖第三實施例中遮光元件沿剖線 3 N - 3 N 的剖面側面圖；

第 3 O 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合立體圖；

第 3 P 圖繪示依照第 3 O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的部分剖面圖；

第 3 Q 圖繪示依照第 3 O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一部分剖面圖；

第 3 R 圖繪示依照第 3 O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面圖；

第 3 S 圖繪示依照第 3 O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面示意圖；

第 3 T 圖繪示依照第 3 O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面圖；

第 3 U 圖繪示依照第 3 O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面示意圖；

第 4 A 圖繪示依照本揭示內容第四實施例中成像鏡頭的分解圖；

第 4 B 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中成像鏡頭的另一分解圖；

第 4 C 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡的側

面圖；

第 4 D 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡的像側示意圖；

第 4 E 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件的物側示意圖；

第 4 F 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件的側面圖；

第 4 G 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件的另一側面圖；

第 4 H 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡的另一側面圖；

第 4 I 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合示意圖；

第 4 J 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件的像側示意圖；

第 4 K 圖繪示依照第 4 J 圖第四實施例中遮光元件沿剖線 4 K - 4 K 的剖面側面圖；

第 4 L 圖繪示依照第 4 J 圖第四實施例中遮光元件沿剖線 4 L - 4 L 的剖面側面圖；

第 4 M 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的組合立體圖；

第 4 N 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的剖面圖；

第 4 O 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡與

遮光元件的剖面示意圖；

第 4 P 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面圖；

第 4 Q 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡與遮光元件的另一剖面示意圖；

第 5 A 圖繪示依照本揭示內容第五實施例中電子裝置之示意圖；

第 5 B 圖繪示依照第 5 A 圖第五實施例中電子裝置的方塊圖；

第 5 C 圖繪示依照第 5 A 圖第五實施例中自拍場景之示意圖；  
以及

第 5 D 圖繪示依照第 5 A 圖第五實施例中拍攝的影像之示意圖。

### 【實施方式】

【0022】 本揭示內容提供一種成像鏡頭，具有一光軸，並包含複數徑向縮減透鏡與一遮光元件。各徑向縮減透鏡包含一光學有效部與一外周部，其中光軸通過光學有效部，並包含一局部縮減。局部縮減由光學有效部的一部分朝向光軸縮減，使光學有效部呈現非圓形。外周部由光學有效部朝遠離光軸延伸，並沿環繞光軸的一圓周方向與局部縮減交替設置。遮光元件具有一中心開孔，光軸通過中心開孔，且包含一承靠結構與一延伸遮光結構，其中承靠結構沿光軸朝成像鏡頭的一物側或一像側其中一側延伸，且延伸遮

光結構沿環繞光軸的圓周方向與承靠結構交替設置並與承靠結構連接，使中心開孔呈現非圓形。承靠結構與徑向縮減透鏡的其中一者的外周部實體接觸。延伸遮光結構與徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減對應設置。延伸遮光結構的一端部與一中途部於平行光軸的位置不同。透過徑向縮減透鏡可使成像鏡頭的整體體積減小，提供成像鏡頭微型化的可能性。並且，遮光元件可防止非成像光線進入徑向縮減透鏡中，以確保成像品質。

**【0023】** 具體而言，局部縮減可為藉由射出成型的模具設計或成型後製品裁切所製成，但不以此為限。再者，端部連接承靠結構與延伸遮光結構，而中途部位於延伸遮光結構之中且靠近光軸。

**【0024】** 徑向縮減透鏡的其中一者的外周部可包含一承靠平面，其中承靠平面與遮光元件的承靠結構實體接觸。藉此，使遮光元件組裝過程更為穩定，降低組裝公差。

**【0025】** 遮光元件可更包含一共平面結構，其中共平面結構由承靠結構與延伸遮光結構連接組成。具體而言，共平面結構可減少射出成型過程的脫模阻力，防止製品於脫模時產生翹曲，增加製品的品質穩定性。再者，連接組成可為共平面結構環繞中心開孔，以呈現封閉環狀，但不以此為限。

**【0026】** 共平面結構的法線方向可平行於光軸，且共平面結構與徑向縮減透鏡的其中一者相對設置。當共平面結構存在於成像鏡頭的最物端或最像端時，可使成像鏡頭外觀平

整化。

【0027】 遮光元件的中心開孔可沿光軸朝共平面結構漸擴。藉由拔模斜面設計，可降低製品離型（即脫模）困難度，提升良品率。

【0028】 延伸遮光結構與徑向縮減透鏡的其中一者之間可存在一空氣間隙。藉此，預防遮光元件與徑向縮減透鏡互相干涉，確保組裝品質。

【0029】 遮光元件可為一黑色塑膠製品，且遮光元件可包含至少一注料痕。進一步來說，注料痕的數量可為二，但不以此為限。藉此，可對應構型更為複雜的射出成型製品，增加模具設計裕度。

【0030】 端部與中途部於平行光軸的最大距離為  $D1$ ，其可滿足下列條件： $0.01\text{ mm} \leq D1 \leq 3.0\text{ mm}$ 。藉此，使延伸遮光結構符合局部縮減的光學有效部的輪廓，以提升遮光性能。

【0031】 位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離為  $D2$ ，其可滿足下列條件： $0.01\text{ mm} \leq D2 \leq 3.0\text{ mm}$ 。藉此，可對應局部縮減朝光軸的縮減程度，定義需遮光區域的最大範圍。必須說明的是，局部縮減上的光學有效部係指包含局部縮減的光學有效部。

【0032】 徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度為  $DT$ ，其可滿足下列條件： $0.04\text{ mm} \leq DT \leq 4.0\text{ mm}$ 。具體而言，徑向縮減透鏡靠近光軸的最大厚度係徑向縮減

透鏡的中心厚度。

【0033】 端部與中途部於平行光軸的最大距離為  $D_1$ ，位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離為  $D_2$ ，其可滿足下列條件： $0.05 < D_1/D_2 < 3$ 。藉此，可使延伸遮光結構貼近局部縮減的光學有效部的輪廓。

【0034】 位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離為  $D_2$ ，徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度為  $D_T$ ，其可滿足下列條件： $0.03 < D_2/D_T < 0.8$ 。藉此，對應徑向縮減透鏡不同構型的比例範圍，以符合光學設計需求。

【0035】 端部與中途部於平行光軸的最大距離為  $D_1$ ，徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度為  $D_T$ ，其可滿足下列條件： $0.02 < D_1/D_T < 0.7$ 。藉此，可使延伸遮光結構適用於不同構型，以符合光學設計需求。

【0036】 中途部的截面積為  $A_0$ ，端部的截面積為  $A_1$ ，其可滿足下列條件： $0.05 < A_0/A_1 < 2$ 。藉此，可確保局部縮減的光學有效部的遮光效果。具體而言，延伸遮光結構的截面積可隨局部縮減的曲率半徑變化，以貼合光學有效部。另外，其可滿足下列條件： $0.1 < A_0/A_1 < 1.5$ 。藉此，可確保遮光元件與局部縮減的光學有效部的搭配貼合程度。

【0037】 中心開孔用以定義一長邊的距離為  $D_L$ ，中心開孔

用以定義一短邊的距離為  $DS$ ，其可滿足下列條件： $0.3 < DS/DL < 1.0$ 。具體而言，考慮中心開孔的可製造性與徑向縮減透鏡遮光的需求，得到較為理想的設計範圍。另外，其可滿足下列條件： $0.5 < DS/DL < 0.9$ 。

**【0038】** 上述本揭示內容成像鏡頭中的各技術特徵皆可組合配置，而達到對應之功效。

**【0039】** 本揭示內容提供一種相機模組，包含前述的成像鏡頭。

**【0040】** 本揭示內容提供一種電子裝置，包含前述的相機模組與一電子感光元件，其中電子感光元件設置於相機模組的一成像面。

**【0041】** 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。

**【0042】** < 第一實施例 >

**【0043】** 請參照第 1 A 圖至第 1 D 圖，其中第 1 A 圖繪示依照本揭示內容第一實施例中成像鏡頭 100 的立體圖，第 1 B 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中成像鏡頭 100 的分解圖，第 1 C 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中成像鏡頭 100 的另一分解圖，第 1 D 圖繪示依照第 1 A 圖第一實施例中成像鏡頭 100 的部分示意圖。由第 1 A 圖至第 1 D 圖可知，成像鏡頭 100 具有一光軸 X，且自物側至像側依序包含一遮光元件 120、徑向縮減透鏡 111、112、一遮光元件 130、徑向縮減透鏡 113、114、一遮光片 140、徑向縮減透鏡 115 及一鏡筒 150，其中徑向縮減透鏡 111、112、113、

114、115、遮光元件 120、130 及遮光片 140 設置於鏡筒 150 中。具體而言，徑向縮減透鏡的數量、結構、面形等光學特徵可依照不同成像需求配置，並不以此為限。

【0044】請配合參照第 1E 圖與第 1F 圖，其中第 1E 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 的側面圖，第 1F 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 的像側示意圖。由第 1B 圖、第 1C 圖、第 1E 圖及第 1F 圖可知，徑向縮減透鏡 111 包含一光學有效部 161 與一外周部 162，其中光軸 X 通過光學有效部 161，並包含一局部縮減 161a，局部縮減 161a 由光學有效部 161 的一部分朝向光軸 X 縮減，使光學有效部 161 呈現非圓形；外周部 162 由光學有效部 161 朝遠離光軸 X 延伸，並沿環繞光軸 X 的一圓周方向與局部縮減 161a 交替設置。透過徑向縮減透鏡 111 可使成像鏡頭 100 的整體體積減小，提供成像鏡頭 100 微型化的可能性。具體而言，局部縮減 161a 可為藉由射出成型的模具設計或成型後製品裁切所製成，但不以此為限。

【0045】請配合參照第 1G 圖至第 1I 圖，其中第 1G 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中遮光元件 120 的物側示意圖，第 1H 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中遮光元件 120 的側面圖，第 1I 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中遮光元件 120 的另一側面圖。由第 1B 圖、第 1C 圖、第 1G 圖、第 1H 圖及第 1I 圖可知，遮光元件 120 具有一中心開孔 120a，光軸 X 通過中心開孔 120a，且包含一承靠結構 121 與一

延伸遮光結構 122，其中承靠結構 121 沿光軸 X 朝成像鏡頭 100 的像側延伸，延伸遮光結構 122 沿環繞光軸 X 的圓周方向與承靠結構 121 交替設置並與承靠結構 121 連接，使中心開孔 120a 呈現非圓形。透過遮光元件 120 可防止非成像光線進入徑向縮減透鏡 111 中，以確保成像品質。

**【0046】** 請配合第 1J 圖與第 1K 圖，其中第 1J 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 的另一側面圖，第 1K 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 與遮光元件 120 的組合示意圖。由第 1I 圖至第 1K 圖可知，承靠結構 121 與徑向縮減透鏡 111 的外周部 162 實體接觸。進一步來說，徑向縮減透鏡 111 的外周部 162 包含一承靠平面 162a，其中承靠平面 162a 與遮光元件 120 的承靠結構 121 實體接觸。藉此，使遮光元件 120 組裝過程更為穩定，降低組裝公差。

**【0047】** 請配合參照第 1L 圖至第 1S 圖，其中第 1L 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中遮光元件 120 的像側示意圖，第 1M 圖繪示依照第 1L 圖第一實施例中遮光元件 120 沿剖線 1M-1M 的剖面側面圖，第 1N 圖繪示依照第 1L 圖第一實施例中遮光元件 120 沿剖線 1N-1N 的剖面側面圖，第 1O 圖繪示依照第 1A 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 與遮光元件 120 的組合立體圖，第 1P 圖繪示依照第 1O 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 與遮光元件 120 的剖面圖，第 1Q 圖繪示依照第 1O 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 與遮光元件 120 的剖面示意圖，第 1R 圖繪示依照第

10 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 與遮光元件 120 的另一剖面圖，第 1S 圖繪示依照第 10 圖第一實施例中徑向縮減透鏡 111 與遮光元件 120 的另一剖面示意圖。由第 1C 圖、第 1I 圖及第 1L 圖至第 1S 圖可知，延伸遮光結構 122 與徑向縮減透鏡 111 的局部縮減 161a 對應設置，且延伸遮光結構 122 的一端部 122a 與一中途部 122b 於平行光軸 X 的位置不同。具體而言，端部 122a 連接承靠結構 121 與延伸遮光結構 122，而中途部 122b 位於延伸遮光結構 122 之中且靠近光軸 X 處。

【0048】 由第 1B 圖、第 1G 圖至第 1I 圖、第 1K 圖、第 1M 圖至第 1P 圖及第 1R 圖可知，遮光元件 120 更包含一共同平面結構 123，其中共同平面結構 123 由承靠結構 121 與延伸遮光結構 122 連接組成。透過共同平面結構 123 可減少射出成型過程的脫模阻力，防止製品於脫模時產生翹曲，增加製品的品質穩定性。具體而言，連接組成可為共同平面結構 123 環繞中心開孔 120a，以呈現封閉環狀，但不以此為限。

【0049】 進一步來說，共同平面結構 123 的法線方向平行於光軸 X，且共同平面結構 123 與徑向縮減透鏡 111 相對設置。當共同平面結構 123 存在於成像鏡頭 100 的最物端或最像端時，可使成像鏡頭 100 外觀平整化。第一實施例中，共同平面結構 123 存在於成像鏡頭 100 的最物端。

【0050】 遮光元件 120 的中心開孔 120a 沿光軸 X 朝共同平面結構 123 漸擴。藉由拔模斜面設計，可降低製品離型（即

脫模) 困難度, 提升良品率。

【0051】 由第 1 K 圖及第 1 O 圖至第 1 S 圖可知, 延伸遮光結構 1 2 2 與徑向縮減透鏡 1 1 1 之間存在一空氣間隙。藉此, 可預防遮光元件 1 2 0 與徑向縮減透鏡 1 1 1 互相干涉, 確保組裝品質。

【0052】 由第 1 B 圖、第 1 C 圖、第 1 H 圖及第 1 O 圖可知, 遮光元件 1 2 0 為一黑色塑膠製品, 且遮光元件 1 2 0 包含至少一注料痕 1 2 4。第一實施例中, 注料痕 1 2 4 的數量為二, 但並不以此為限。藉此, 可對應構型更為複雜的射出成型製品, 增加模具設計裕度。

【0053】 由第 1 D 圖、第 1 G 圖、第 1 I 圖及第 1 J 圖可知, 端部 1 2 2 a 與中途部 1 2 2 b 於平行光軸 X 的最大距離為 D 1, 位於徑向縮減透鏡的其中一者 (即徑向縮減透鏡 1 1 1) 的局部縮減 1 6 1 a 上的光學有效部 1 6 1 與外周部 1 6 2 的承靠平面 1 6 2 a 之間於平行光軸 X 的最大距離為 D 2, 徑向縮減透鏡的其中一者 (即徑向縮減透鏡 1 1 1) 靠近光軸 X 的最大厚度為 D T, 中途部 1 2 2 b 的截面積為 A 0, 端部 1 2 2 a 的截面積為 A 1, 中心開孔 1 2 0 a 用以定義一長邊的距離為 D L, 中心開孔 1 2 0 a 用以定義一短邊的距離為 D S, 所述參數滿足下列表一條件。

表一、第一實施例			
D 1 ( m m )	0 . 7 7	A 0 ( m m <sup>2</sup> )	0 . 0 5 3
D 2 ( m m )	0 . 8 0	A 1 ( m m <sup>2</sup> )	0 . 3 9 5
D T ( m m )	2 . 0 7	A 0 / A 1	0 . 1 3
D 1 / D 2	0 . 9 6	D S ( m m )	3 . 0 7
D 1 / D T	0 . 3 7	D L ( m m )	5 . 4 6
D 2 / D T	0 . 3 9	D S / D L	0 . 5 6

【0054】 < 第二實施例 >

【0055】 請參照第 2 A 圖至第 2 D 圖，其中第 2 A 圖繪示依照本揭示內容第二實施例中成像鏡頭 200 的立體圖，第 2 B 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中成像鏡頭 200 的分解圖，第 2 C 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中成像鏡頭 200 的另一分解圖，第 2 D 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中成像鏡頭 200 的部分示意圖。由第 2 A 圖至第 2 D 圖可知，成像鏡頭 200 具有一光軸 X，且自物側至像側依序包含一遮光元件 220、徑向縮減透鏡 211、212、一遮光元件 230、徑向縮減透鏡 213、214、一遮光片 240、徑向縮減透鏡 215 及一鏡筒 250，其中徑向縮減透鏡 211、212、213、214、215、遮光元件 220、230 及遮光片 240 設置於鏡筒 250 中。具體而言，徑向縮減透鏡的數量、結構、面形等光學特徵可依照不同成像需求配置，並不以此為限。

【0056】 請配合參照第 2 E 圖與第 2 F 圖，其中第 2 E 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 211 的側面圖，第 2 F 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 211 的像側示意圖。由第 2 B 圖、第 2 C 圖、第 2 E 圖及第 2 F 圖可知，徑向縮減透鏡 211 包含一光學有效部 261 與一外周部 262，其中光軸 X 通過光學有效部 261，並包含一局部縮減 261a，局部縮減 261a 由光學有效部 261 的一部分朝向光軸 X 縮減，使光學有效部 261 呈現非圓形；外周部 262 由光學有效部 261 朝遠離光軸 X 延伸，並沿環繞光軸 X 的一圓周方向與局部縮減 261a 交替設置。透過徑

向縮減透鏡 211 可使成像鏡頭 200 的整體體積減小，提供成像鏡頭 200 微型化的可能性。具體而言，局部縮減 261a 可為藉由射出成型的模具設計或成型後製品裁切所製成，但不以此為限。

**【0057】** 請配合參照第 2G 圖至第 2I 圖，其中第 2G 圖繪示依照第 2A 圖第二實施例中遮光元件 220 的物側示意圖，第 2H 圖繪示依照第 2A 圖第二實施例中遮光元件 220 的側面圖，第 2I 圖繪示依照第 2A 圖第二實施例中遮光元件 220 的另一側面圖。由第 2B 圖、第 2C 圖、第 2G 圖、第 2H 圖及第 2I 圖可知，遮光元件 220 具有一中心開孔 220a，光軸 X 通過中心開孔 220a，且包含一承靠結構 221 與一延伸遮光結構 222，其中承靠結構 221 沿光軸 X 朝成像鏡頭 200 的像側延伸，延伸遮光結構 222 沿環繞光軸 X 的圓周方向與承靠結構 221 交替設置並與承靠結構 221 連接，使中心開孔 220a 呈現非圓形。透過遮光元件 220 可防止非成像光線進入徑向縮減透鏡 211 中，以確保成像品質。

**【0058】** 請配合第 2J 圖與第 2K 圖，其中第 2J 圖繪示依照第 2A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 211 的另一側面圖，第 2K 圖繪示依照第 2A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 211 與遮光元件 220 的組合示意圖。由第 2I 圖至第 2K 圖可知，承靠結構 221 與徑向縮減透鏡 211 的外周部 262 實體接觸。進一步來說，徑向縮減透鏡 211 的外周部 262 包含一承靠平面 262a，其中承靠平面 262a 與遮光元件 220 的承靠結構 221 實體接觸。藉此，使遮光元件 220 組裝過程

更為穩定，降低組裝公差。

【0059】 請配合參照第 2 L 圖至第 2 S 圖，其中第 2 L 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中遮光元件 2 2 0 的像側示意圖，第 2 M 圖繪示依照第 2 L 圖第二實施例中遮光元件 2 2 0 沿剖線 2 M-2 M 的剖面側面圖，第 2 N 圖繪示依照第 2 L 圖第二實施例中遮光元件 2 2 0 沿剖線 2 N-2 N 的剖面側面圖，第 2 O 圖繪示依照第 2 A 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 2 1 1 與遮光元件 2 2 0 的組合立體圖，第 2 P 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 2 1 1 與遮光元件 2 2 0 的剖面圖，第 2 Q 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 2 1 1 與遮光元件 2 2 0 的剖面示意圖，第 2 R 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 2 1 1 與遮光元件 2 2 0 的另一剖面圖，第 2 S 圖繪示依照第 2 O 圖第二實施例中徑向縮減透鏡 2 1 1 與遮光元件 2 2 0 的另一剖面示意圖。由第 2 C 圖、第 2 I 圖及第 2 L 圖至第 2 S 圖可知，延伸遮光結構 2 2 2 與徑向縮減透鏡 2 1 1 的局部縮減 2 6 1 a 對應設置，且延伸遮光結構 2 2 2 的一端部 2 2 2 a 與一中途部 2 2 2 b 於平行光軸 X 的位置不同。具體而言，端部 2 2 2 a 連接承靠結構 2 2 1 與延伸遮光結構 2 2 2，而中途部 2 2 2 b 位於延伸遮光結構 2 2 2 之中且靠近光軸 X 處。

【0060】 由第 2 B 圖、第 2 G 圖至第 2 I 圖、第 2 K 圖、第 2 M 圖至第 2 P 圖及第 2 R 圖可知，遮光元件 2 2 0 更包含一公共平面結構 2 2 3，其中公共平面結構 2 2 3 由承靠結構 2 2 1 與延伸遮光結構 2 2 2 連接組成。透過公共平面結構 2 2 3 可減

少射出成型過程的脫模阻力，防止製品於脫模時產生翹曲，增加製品的品質穩定性。具體而言，連接組成可為共平面結構 223 環繞中心開孔 220a，以呈現封閉環狀，但不以此為限。

【0061】進一步來說，共平面結構 223 的法線方向平行於光軸 X，且共平面結構 223 與徑向縮減透鏡 211 相對設置。當共平面結構 223 存在於成像鏡頭 200 的最物端或最像端時，可使成像鏡頭 200 外觀平整化。第二實施例中，共平面結構 223 存在於成像鏡頭 200 的最物端。

【0062】遮光元件 220 的中心開孔 220a 沿光軸 X 朝共平面結構 223 漸擴。藉由拔模斜面設計，可降低製品離型（即脫模）困難度，提升良品率。

【0063】由第 2K 圖及第 2O 圖至第 2S 圖可知，延伸遮光結構 222 與徑向縮減透鏡 211 之間存在一空氣間隙。藉此，可預防遮光元件 220 與徑向縮減透鏡 211 互相干涉，確保組裝品質。

【0064】由第 2B 圖、第 2C 圖、第 2H 圖及第 2O 圖可知，遮光元件 220 為一黑色塑膠製品，且遮光元件 220 包含至少一注料痕 224。第二實施例中，注料痕 224 的數量為二，但並不以此為限。藉此，可對應構型更為複雜的射出成型製品，增加模具設計裕度。

【0065】由第 2D 圖、第 2G 圖、第 2I 圖及第 2J 圖可知，端部 222a 與中途部 222b 於平行光軸 X 的最大距離為 D1，位於徑向縮減透鏡的其中一者（即徑向縮減透鏡 211）的

局部縮減 261a 上的光學有效部 261 與外周部 262 的承靠平面 262a 之間於平行光軸 X 的最大距離為 D2，徑向縮減透鏡的其中一者（即徑向縮減透鏡 211）靠近光軸 X 的最大厚度為 DT，中途部 222b 的截面積為 A0，端部 222a 的截面積為 A1，中心開孔 220a 用以定義一長邊的距離為 DL，中心開孔 220a 用以定義一短邊的距離為 DS，所述參數滿足下列表二條件。

D1 (mm)	0.77	A0 (mm <sup>2</sup> )	0.054
D2 (mm)	0.80	A1 (mm <sup>2</sup> )	0.275
DT (mm)	2.07	A0 / A1	0.20
D1 / D2	0.96	DS (mm)	3.08
D1 / DT	0.37	DL (mm)	5.50
D2 / DT	0.39	DS / DL	0.56

【0066】 < 第三實施例 >

【0067】 請參照第 3A 圖至第 3D 圖，其中第 3A 圖繪示依照本揭示內容第三實施例中成像鏡頭 300 的立體圖，第 3B 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中成像鏡頭 300 的分解圖，第 3C 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中成像鏡頭 300 的另一分解圖，第 3D 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中成像鏡頭 300 的部分示意圖。由第 3A 圖至第 3D 圖可知，成像鏡頭 300 具有一光軸 X，且自物側至像側依序包含一遮光元件 320、徑向縮減透鏡 311、312、一遮光元件 330、徑向縮減透鏡 313、314、一遮光片 340、徑向縮減透鏡 315 及一鏡筒 350，其中徑向縮減透鏡 311、312、313、314、315、遮光元件 320、330 及遮光片 340 設置於鏡筒 350 中。具體而言，徑向縮減透鏡的數量、結構、面形

等光學特徵可依照不同成像需求配置，並不以此為限。

【0068】 請配合參照第 3 E 圖與第 3 F 圖，其中第 3 E 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 3 1 2 的側面圖，第 3 F 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 3 1 2 的像側示意圖。由第 3 B 圖、第 3 C 圖、第 3 E 圖及第 3 F 圖可知，徑向縮減透鏡 3 1 2 包含一光學有效部 3 6 1 與一外周部 3 6 2，其中光軸 X 通過光學有效部 3 6 1，並包含一局部縮減 3 6 1 a，局部縮減 3 6 1 a 由光學有效部 3 6 1 的一部分朝向光軸 X 縮減，使光學有效部 3 6 1 呈現非圓形；外周部 3 6 2 由光學有效部 3 6 1 朝遠離光軸 X 延伸，並沿環繞光軸 X 的一圓周方向與局部縮減 3 6 1 a 交替設置。透過徑向縮減透鏡 3 1 2 可使成像鏡頭 3 0 0 的整體體積減小，提供成像鏡頭 3 0 0 微型化的可能性。具體而言，局部縮減 3 6 1 a 可為藉由射出成型的模具設計或成型後製品裁切所製成，但不以此為限。

【0069】 請配合參照第 3 G 圖至第 3 I 圖，其中第 3 G 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件 3 3 0 的物側示意圖，第 3 H 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件 3 3 0 的側面圖，第 3 I 圖繪示依照第 3 A 圖第三實施例中遮光元件 3 3 0 的另一側面圖。由第 3 B 圖、第 3 C 圖、第 3 G 圖、第 3 H 圖及第 3 I 圖可知，遮光元件 3 3 0 具有一中心開孔 3 3 0 a，光軸 X 通過中心開孔 3 3 0 a，且包含一承靠結構 3 3 1 與一延伸遮光結構 3 3 2，其中承靠結構 3 3 1 沿光軸 X 朝成像鏡頭 3 0 0 的物側延伸，延伸遮光結構 3 3 2 沿環繞光軸 X 的

圓周方向與承靠結構 331 交替設置並與承靠結構 331 連接，使中心開孔 330a 呈現非圓形。透過遮光元件 330 可防止非成像光線進入徑向縮減透鏡 312 中，以確保成像品質。

**【0070】** 請配合第 3J 圖與第 3K 圖，其中第 3J 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 的另一側面圖，第 3K 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的組合示意圖。由第 3I 圖至第 3K 圖可知，承靠結構 331 與徑向縮減透鏡 312 的外周部 362 實體接觸。進一步來說，徑向縮減透鏡 312 的外周部 362 包含一承靠平面 362a，其中承靠平面 362a 與遮光元件 330 的承靠結構 331 實體接觸。藉此，使遮光元件 330 組裝過程更為穩定，降低組裝公差。

**【0071】** 請配合參照第 3L 圖至第 3U 圖，其中第 3L 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中遮光元件 330 的像側示意圖，第 3M 圖繪示依照第 3L 圖第三實施例中遮光元件 330 沿剖線 3M-3M 的剖面側面圖，第 3N 圖繪示依照第 3L 圖第三實施例中遮光元件 330 沿剖線 3N-3N 的剖面側面圖，第 3O 圖繪示依照第 3A 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的組合立體圖，第 3P 圖繪示依照第 3O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的部分剖面圖，第 3Q 圖繪示依照第 3O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的另一部分剖面圖，第 3R 圖繪示依照第 3O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的剖面圖，第 3S 圖繪示依照第 3O 圖第三實施例

中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的剖面示意圖，第 3T 圖繪示依照第 3O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的另一剖面圖，第 3U 圖繪示依照第 3O 圖第三實施例中徑向縮減透鏡 312 與遮光元件 330 的另一剖面示意圖。由第 3C 圖、第 3I 圖及第 3L 圖至第 3U 圖可知，延伸遮光結構 332 與徑向縮減透鏡 312 的局部縮減 361a 對應設置，且延伸遮光結構 332 的一端部 332a 與一中途部 332b 於平行光軸 X 的位置不同。具體而言，端部 332a 連接承靠結構 331 與延伸遮光結構 332，而中途部 332b 位於延伸遮光結構 332 之中且靠近光軸 X 處。

**【0072】** 由第 3C 圖、第 3H 圖至第 3I 圖及第 3K 圖至第 3U 圖可知，遮光元件 330 更包含一共平面結構 333，其中共平面結構 333 由承靠結構 331 與延伸遮光結構 332 連接組成。透過共平面結構 333 可減少射出成型過程的脫模阻力，防止製品於脫模時產生翹曲，增加製品的品質穩定性。具體而言，連接組成可為共平面結構 333 環繞中心開孔 330a，以呈現封閉環狀，但不以此為限。

**【0073】** 進一步來說，共平面結構 333 的法線方向平行於光軸 X，且共平面結構 333 與徑向縮減透鏡 312 相對設置。

**【0074】** 遮光元件 330 的中心開孔 330a 沿光軸 X 朝共平面結構 333 漸擴。藉由拔模斜面設計，可降低製品離型（即脫模）困難度，提升良品率。

**【0075】** 由第 3K 圖及第 3O 圖至第 3U 圖可知，延伸遮光

結構 332 與徑向縮減透鏡 312 之間存在一空氣間隙。藉此，可預防遮光元件 330 與徑向縮減透鏡 312 互相干涉，確保組裝品質。

【0076】 由第 3 B 圖可知，遮光元件 330 為一黑色塑膠製品，且遮光元件 330 包含至少一注料痕 334。第三實施例中，注料痕 334 的數量為二，但並不以此為限。藉此，可對應構型更為複雜的射出成型製品，增加模具設計裕度。

【0077】 由第 3 D 圖、第 3 G 圖、第 3 I 圖及第 3 J 圖可知，端部 332 a 與中途部 332 b 於平行光軸 X 的最大距離為 D1，位於徑向縮減透鏡的其中一者（即徑向縮減透鏡 312）的局部縮減 361 a 上的光學有效部 361 與外周部 362 的承靠平面 362 a 之間於平行光軸 X 的最大距離為 D2，徑向縮減透鏡的其中一者（即徑向縮減透鏡 312）靠近光軸 X 的最大厚度為 DT，中途部 332 b 的截面積為 A0，端部 332 a 的截面積為 A1，中心開孔 330 a 用以定義一長邊的距離為 DL，中心開孔 330 a 用以定義一短邊的距離為 DS，所述參數滿足下列表三條件。

D1 (mm)	0.15	A0 (mm <sup>2</sup> )	0.039
D2 (mm)	0.18	A1 (mm <sup>2</sup> )	0.032
DT (mm)	1.35	A0/A1	1.22
D1/D2	0.83	DS (mm)	2.99
D1/DT	0.11	DL (mm)	3.68
D2/DT	0.13	DS/DL	0.81

【0078】 < 第四實施例 >

【0079】 請參照第 4 A 圖與第 4 B 圖，其中第 4 A 圖繪示依照本揭示內容第四實施例中成像鏡頭 400 的分解圖，第 4 B

圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中成像鏡頭 400 的另一分解圖。由第 4 A 圖與第 4 B 圖可知，成像鏡頭 400 具有一光軸（即第一光軸 X1 與第二光軸 X2），且自物側至像側依序包含一遮光元件 420、徑向縮減透鏡 411、412、一遮光元件 430、徑向縮減透鏡 413、414、一遮光片 440 及徑向縮減透鏡 415，其中徑向縮減透鏡的數量、結構、面形等光學特徵可依照不同成像需求配置，並不以此為限。

**【0080】** 具體而言，徑向縮減透鏡 411 為一反射透鏡，且徑向縮減透鏡 411 用以使成像光路（圖未標示）沿第一光軸 X1 進入徑向縮減透鏡 411，並反射成像光路沿第二光軸 X2 進入徑向縮減透鏡 412。

**【0081】** 請配合參照第 4 C 圖與第 4 D 圖，其中第 4 C 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 411 的側面圖，第 4 D 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 411 的像側示意圖。由第 4 A 圖至第 4 D 圖可知，徑向縮減透鏡 411 包含一光學有效部 461 與一外周部 462，其中第一光軸 X1 通過光學有效部 461，並包含一局部縮減 461a，局部縮減 461a 由光學有效部 461 的一部分朝向第一光軸 X1 縮減，使光學有效部 461 呈現非圓形；外周部 462 由光學有效部 461 朝遠離第一光軸 X1 延伸，並沿環繞第一光軸 X1 的一圓周方向與局部縮減 461a 交替設置。透過徑向縮減透鏡 411 可使成像鏡頭 400 的整體體積減小，提供成像鏡頭 400 微型化的可能性。具體而言，局部縮減 461a

可為藉由射出成型的模具設計或成型後製品裁切所製成，但不以此為限。

**【0082】** 請配合參照第 4 E 圖至第 4 G 圖，其中第 4 E 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件 4 2 0 的物側示意圖，第 4 F 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件 4 2 0 的側面圖，第 4 G 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件 4 2 0 的另一側面圖。由第 4 A 圖、第 4 B 圖、第 4 E 圖、第 4 F 圖及第 4 G 圖可知，遮光元件 4 2 0 具有一中心開孔 4 2 0 a，第一光軸 X 1 通過中心開孔 4 2 0 a，且包含一承靠結構 4 2 1 與一延伸遮光結構 4 2 2，其中承靠結構 4 2 1 沿第一光軸 X 1 朝成像鏡頭 4 0 0 的像側延伸，延伸遮光結構 4 2 2 沿環繞第一光軸 X 1 的圓周方向與承靠結構 4 2 1 交替設置並與承靠結構 4 2 1 連接，使中心開孔 4 2 0 a 呈現非圓形。透過遮光元件 4 2 0 可防止非成像光線進入徑向縮減透鏡 4 1 1 中，以確保成像品質。

**【0083】** 請配合第 4 H 圖與第 4 I 圖，其中第 4 H 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 的另一側面圖，第 4 I 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 與遮光元件 4 2 0 的組合示意圖。由第 4 G 圖至第 4 I 圖可知，承靠結構 4 2 1 與徑向縮減透鏡 4 1 1 的外周部 4 6 2 實體接觸。進一步來說，徑向縮減透鏡 4 1 1 的外周部 4 6 2 包含一承靠平面 4 6 2 a，其中承靠平面 4 6 2 a 與遮光元件 4 2 0 的承靠結構 4 2 1 實體接觸。藉此，使遮光元件 4 2 0 組裝過程更為穩定，降低組裝公差。

【0084】 請配合參照第 4 J 圖至第 4 Q 圖，其中第 4 J 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中遮光元件 4 2 0 的像側示意圖，第 4 K 圖繪示依照第 4 J 圖第四實施例中遮光元件 4 2 0 沿剖線 4 K - 4 K 的剖面側面圖，第 4 L 圖繪示依照第 4 J 圖第四實施例中遮光元件 4 2 0 沿剖線 4 L - 4 L 的剖面側面圖，第 4 M 圖繪示依照第 4 A 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 與遮光元件 4 2 0 的組合立體圖，第 4 N 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 與遮光元件 4 2 0 的剖面圖，第 4 O 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 與遮光元件 4 2 0 的剖面示意圖，第 4 P 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 與遮光元件 4 2 0 的另一剖面圖，第 4 Q 圖繪示依照第 4 M 圖第四實施例中徑向縮減透鏡 4 1 1 與遮光元件 4 2 0 的另一剖面示意圖。由第 4 B 圖、第 4 G 圖及第 4 J 圖至第 4 Q 圖可知，延伸遮光結構 4 2 2 與徑向縮減透鏡 4 1 1 的局部縮減 4 6 1 a 對應設置，且延伸遮光結構 4 2 2 的一端部 4 2 2 a 與一中途部 4 2 2 b 於平行第一光軸 X 1 的位置不同。具體而言，端部 4 2 2 a 連接承靠結構 4 2 1 與延伸遮光結構 4 2 2，而中途部 4 2 2 b 位於延伸遮光結構 4 2 2 之中且靠近第一光軸 X 1 處。

【0085】 由第 4 A 圖、第 4 E 圖至第 4 G 圖、第 4 I 圖、第 4 L 圖至第 4 N 圖及第 4 P 圖可知，遮光元件 4 2 0 更包含一具平面結構 4 2 3，其中具平面結構 4 2 3 由承靠結構 4 2 1 與延伸遮光結構 4 2 2 連接組成。透過具平面結構 4 2 3 可減少射出成型過程的脫模阻力，防止製品於脫模時產生翹曲，

增加製品的品質穩定性。具體而言，連接組成可為共平面結構 4 2 3 環繞中心開孔 4 2 0 a，以呈現封閉環狀，但不以此為限。

【0086】進一步來說，共平面結構 4 2 3 的法線方向平行於第一光軸 X 1，且共平面結構 4 2 3 與徑向縮減透鏡 4 1 1 相對設置。當共平面結構 4 2 3 存在於成像鏡頭 4 0 0 的最物端或最像端時，可使成像鏡頭 4 0 0 外觀平整化。第四實施例中，共平面結構 4 2 3 存在於成像鏡頭 4 0 0 的最物端。

【0087】遮光元件 4 2 0 的中心開孔 4 2 0 a 沿第一光軸 X 1 朝共平面結構 4 2 3 漸擴。藉由拔模斜面設計，可降低製品離型（即脫模）困難度，提升良品率。

【0088】由第 4 I 圖及第 4 M 圖至第 4 Q 圖可知，延伸遮光結構 4 2 2 與徑向縮減透鏡 4 1 1 之間存在一空氣間隙。藉此，可預防遮光元件 4 2 0 與徑向縮減透鏡 4 1 1 互相干涉，確保組裝品質。

【0089】由第 4 A 圖與第 4 B 圖可知，遮光元件 4 2 0 為一黑色塑膠製品，且遮光元件 4 2 0 包含至少一注料痕 4 2 4。第四實施例中，注料痕 4 2 4 的數量為一，但並不以此為限。

【0090】由第 4 E 圖、第 4 G 圖及第 4 H 圖可知，端部 4 2 2 a 與中途部 4 2 2 b 於平行光軸（即第一光軸 X 1）的最大距離為 D 1，位於徑向縮減透鏡的其中一者（即徑向縮減透鏡 4 1 1）的局部縮減 4 6 1 a 上的光學有效部 4 6 1 與外周部 4 6 2 的承靠平面 4 6 2 a 之間於平行光軸（即第一光軸 X 1）的最大距離為 D 2，徑向縮減透鏡的其中一者（即徑向縮減透鏡

411) 靠近光軸 (即第一光軸 X1) 的最大厚度為 DT，中途部 422b 的截面積為 A0，端部 422a 的截面積為 A1，中心開孔 420a 用以定義一長邊的距離為 DL，中心開孔 420a 用以定義一短邊的距離為 DS，所述參數滿足下列表四條件。

D1 (mm)	0.80	A0 (mm <sup>2</sup> )	0.361
D2 (mm)	0.79	A1 (mm <sup>2</sup> )	0.534
DT (mm)	4.71	A0 / A1	0.68
D1 / D2	1.01	DS (mm)	3.08
D1 / DT	0.17	DL (mm)	5.46
D2 / DT	0.17	DS / DL	0.56

【0091】 < 第五實施例 >

【0092】 第 5A 圖繪示依照本揭示內容第五實施例中電子裝置 50 之示意圖，第 5B 圖繪示依照第 5A 圖第五實施例中電子裝置 50 的方塊圖。由第 5A 圖與第 5B 圖可知，電子裝置 50 係一智慧型手機，且包含一相機模組 51、一電子感光元件 52 及一使用者介面 53，其中相機模組 51 包含一成像鏡頭 (圖未繪示)。第五實施例的相機模組 51 設置於使用者介面 53 側邊的區域，其中使用者介面 53 可為觸控螢幕或顯示螢幕，並不以此為限。相機模組 51 可為前述第一實施例至第四實施例中的任一者，但本揭示內容不以此為限。

【0093】 進一步來說，使用者透過電子裝置 50 的使用者介面 53 進入拍攝模式。此時相機模組 51 匯集成像光線在電子感光元件 52 上，並輸出有關影像的電子訊號至成像訊號處理元件 (Image Signal Processor, ISP) 54。

【0094】 因應電子裝置 50 的相機規格，電子裝置 50 可更包含一光學防手震組件 55，係可為 OIS 防抖回饋裝置，進一步地，電子裝置 50 可更包含至少一個輔助光學元件（未另標號）及至少一個感測元件 56。第五實施例中，輔助光學元件為閃光燈模組 57 與對焦輔助模組 58，閃光燈模組 57 可用以補償色溫，對焦輔助模組 58 可為紅外線測距元件、雷射對焦模組等。感測元件 56 可具有感測物理動量與作動能量的功能，如加速計、陀螺儀、霍爾元件 (Hall Effect Element)，以感知使用者的手部或外在環境施加的晃動及抖動，進而有利於電子裝置 50 中相機模組 51 配置的自動對焦功能及光學防手震組件 55 的發揮，以獲得良好的成像品質，有助於依據本揭示內容的電子裝置 50 具備多種模式的拍攝功能，如優化自拍、低光源 HDR (High Dynamic Range，高動態範圍成像)、高解析 4K (4K Resolution) 錄影等。此外，使用者可由觸控螢幕直接目視到相機的拍攝畫面，並在觸控螢幕上手動操作取景範圍，以達成所見即所得的自動對焦功能。

【0095】 此外，電子裝置 50 可更包含但不限於顯示單元 (Display)、控制單元 (Control Unit)、儲存單元 (Storage Unit)、暫儲存單元 (RAM)、唯讀儲存單元 (ROM) 或其組合。

【0096】 第 5C 圖繪示依照第 5A 圖第五實施例中自拍場景之示意圖，第 5D 圖繪示依照第 5A 圖第五實施例中拍攝的影像之示意圖。由第 5A 圖至第 5D 圖可知，相機模組 51

與使用者介面 53 皆朝向使用者，在進行自拍 (selfie) 或直播 (live streaming) 時，可同時觀看拍攝影像與進行介面的操作，並於拍攝後可得到如第 5D 圖之拍攝的影像。藉此，搭配本揭示內容之相機模組 51 可提供較佳的拍攝體驗。

【0097】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故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】

#### 【0098】

100, 200, 300, 400: 成像鏡頭

111, 112, 113, 114, 115, 211, 212, 213, 214, 215, 311, 312, 313, 314, 315, 411, 412, 413, 414, 415: 徑向縮減透鏡

120, 130, 220, 230, 320, 330, 420, 430: 遮光元件

120a, 220a, 330a, 420a: 中心開孔

121, 221, 331, 421: 承靠結構

122, 222, 332, 422: 延伸遮光結構

122a, 222a, 332a, 422a: 端部

122b, 222b, 332b, 422b: 中途部

123, 223, 333, 423: 共平面結構

1 2 4 , 2 2 4 , 3 3 4 , 4 2 4 : 注料痕

1 4 0 , 2 4 0 , 3 4 0 , 4 4 0 : 遮光片

1 5 0 , 2 5 0 , 3 5 0 : 鏡筒

1 6 1 , 2 6 1 , 3 6 1 , 4 6 1 : 光學有效部

1 6 1 a , 2 6 1 a , 3 6 1 a , 4 6 1 a : 局部縮減

1 6 2 , 2 6 2 , 3 6 2 , 4 6 2 : 外周部

1 6 2 a , 2 6 2 a , 3 6 2 a , 4 6 2 a : 承靠平面

5 0 : 電子裝置

5 1 : 相機模組

5 2 : 電子感光元件

5 3 : 使用者介面

5 4 : 成像訊號處理元件

5 5 : 光學防手震組件

5 6 : 感測元件

5 7 : 閃光燈模組

5 8 : 對焦輔助模組

X : 光軸

X 1 : 第一光軸

X 2 : 第二光軸

D 1 : 端部與中途部於平行光軸的最大距離

D 2 : 位於徑向縮減透鏡的其中一者的局部縮減上的光學有效部與外周部的承靠平面之間於平行光軸的最大距離

D T : 徑向縮減透鏡的其中一者靠近光軸的最大厚度

A 0 : 中途部的截面積

A 1 : 端部的截面積

D S : 短邊的距離

D L : 長邊的距離

## 【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種成像鏡頭，具有一光軸，並包含：

複數徑向縮減透鏡，各該徑向縮減透鏡包含：

一光學有效部，該光軸通過該光學有效部，並包含：

一局部縮減，由該光學有效部的一部分朝向該光軸縮減，使該光學有效部呈現非圓形；及

一外周部，由該光學有效部朝遠離該光軸延伸，並沿環繞該光軸的一圓周方向與該局部縮減交替設置；以及一遮光元件，具有一中心開孔，該光軸通過該中心開孔，

且包含：

一承靠結構，沿該光軸朝該成像鏡頭的一物側或一像側其中一側延伸；及

一延伸遮光結構，沿環繞該光軸的該圓周方向與該承靠結構交替設置並與該承靠結構連接，使該中心開孔呈現非圓形；

其中，該承靠結構與該些徑向縮減透鏡的其中一者的該外周部實體接觸；

其中，該延伸遮光結構與該些徑向縮減透鏡的其中該者的該局部縮減對應設置；

其中，該延伸遮光結構的一端部與一中途部於平行該光軸的位置不同。

【請求項 2】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該些徑向縮減透鏡的其中該者的該外周部包含：

一 承靠平面，與該遮光元件的該承靠結構實體接觸。

【請求項 3】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該端部與該中途部於平行該光軸的最大距離為  $D1$ ，其滿足下列條件：

$$0.01 \text{ mm} \leq D1 \leq 3.0 \text{ mm}。$$

【請求項 4】如請求項 3 所述的成像鏡頭，其中位於該些徑向縮減透鏡的其中該者的該局部縮減上的該光學有效部與該外周部的該承靠平面之間於平行該光軸的最大距離為  $D2$ ，其滿足下列條件：

$$0.01 \text{ mm} \leq D2 \leq 3.0 \text{ mm}。$$

【請求項 5】如請求項 3 所述的成像鏡頭，其中該些徑向縮減透鏡的其中該者靠近該光軸的最大厚度為  $DT$ ，其滿足下列條件：

$$0.04 \text{ mm} \leq DT \leq 4.0 \text{ mm}。$$

【請求項 6】如請求項 4 所述的成像鏡頭，其中該端部與該中途部於平行該光軸的最大距離為  $D1$ ，位於該些徑向縮減透鏡的其中該者的該局部縮減上的該光學有效部與該外周部的該承靠平面之間於平行該光軸的最大距離為  $D2$ ，其滿足下列條件：

$$0.05 < D1/D2 < 3。$$

【請求項 7】如請求項 5 所述的成像鏡頭，其中位於該些徑向縮減透鏡的其中該者的該局部縮減上的該光學有效部與該外周部的該承靠平面之間於平行該光軸的最大距離為  $D_2$ ，該些徑向縮減透鏡的其中該者靠近該光軸的最大厚度為  $D_T$ ，其滿足下列條件：

$$0.03 < D_2 / D_T < 0.8。$$

【請求項 8】如請求項 5 所述的成像鏡頭，其中該端部與該中途部於平行該光軸的最大距離為  $D_1$ ，該些徑向縮減透鏡的其中該者靠近該光軸的最大厚度為  $D_T$ ，其滿足下列條件：

$$0.02 < D_1 / D_T < 0.7。$$

【請求項 9】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該中途部的截面積為  $A_0$ ，該端部的截面積為  $A_1$ ，其滿足下列條件：

$$0.05 < A_0 / A_1 < 2。$$

【請求項 10】如請求項 9 所述的成像鏡頭，其中該中途部的截面積為  $A_0$ ，該端部的截面積為  $A_1$ ，其滿足下列條件：

$$0.1 < A_0 / A_1 < 1.5。$$

【請求項 11】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該中心開孔用以定義一長邊的距離為  $D_L$ ，該中心開孔用以定義一短邊的距離為  $D_S$ ，其滿足下列條件：

$$0.3 < DS/DL < 1.0。$$

【請求項 12】如請求項 11 所述的成像鏡頭，其中該中心開孔用以定義該長邊的距離為  $DL$ ，該中心開孔用以定義該短邊的距離為  $DS$ ，其滿足下列條件：

$$0.5 < DS/DL < 0.9。$$

【請求項 13】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該遮光元件更包含：

一 共平面結構，由該承靠結構與該延伸遮光結構連接組成。

【請求項 14】如請求項 13 所述的成像鏡頭，其中該共平面結構的法線方向平行於該光軸，且該共平面結構與該些徑向縮減透鏡的其中該者相對設置。

【請求項 15】如請求項 13 所述的成像鏡頭，其中該遮光元件的該中心開孔沿該光軸朝該共平面結構漸擴。

【請求項 16】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該延伸遮光結構與該些徑向縮減透鏡的其中該者之間存在一空氣間隙。

【請求項 17】如請求項 1 所述的成像鏡頭，其中該遮光元

件為一黑色塑膠製品，且該遮光元件包含至少一注料痕。

【請求項 18】一種相機模組，包含：

如請求項 1 所述的成像鏡頭。

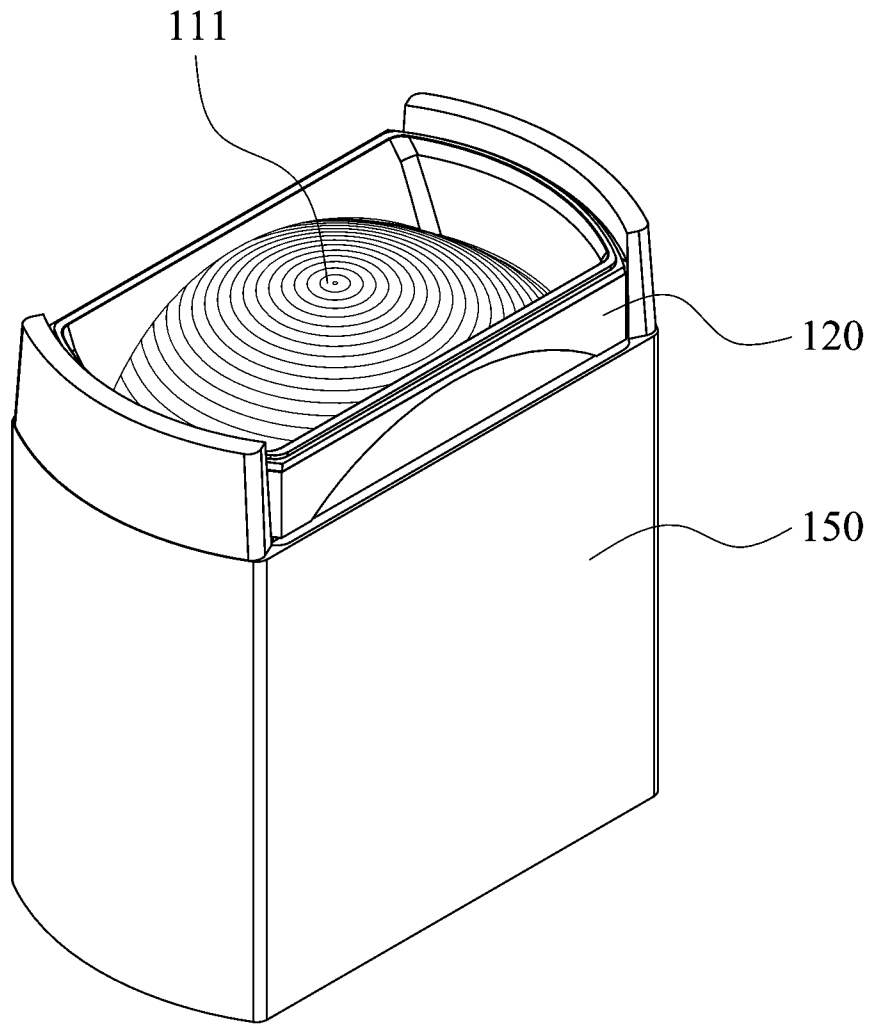
【請求項 19】一種電子裝置，包含：

如請求項 18 所述的相機模組；以及

一電子感光元件，設置於該相機模組的一成像面。

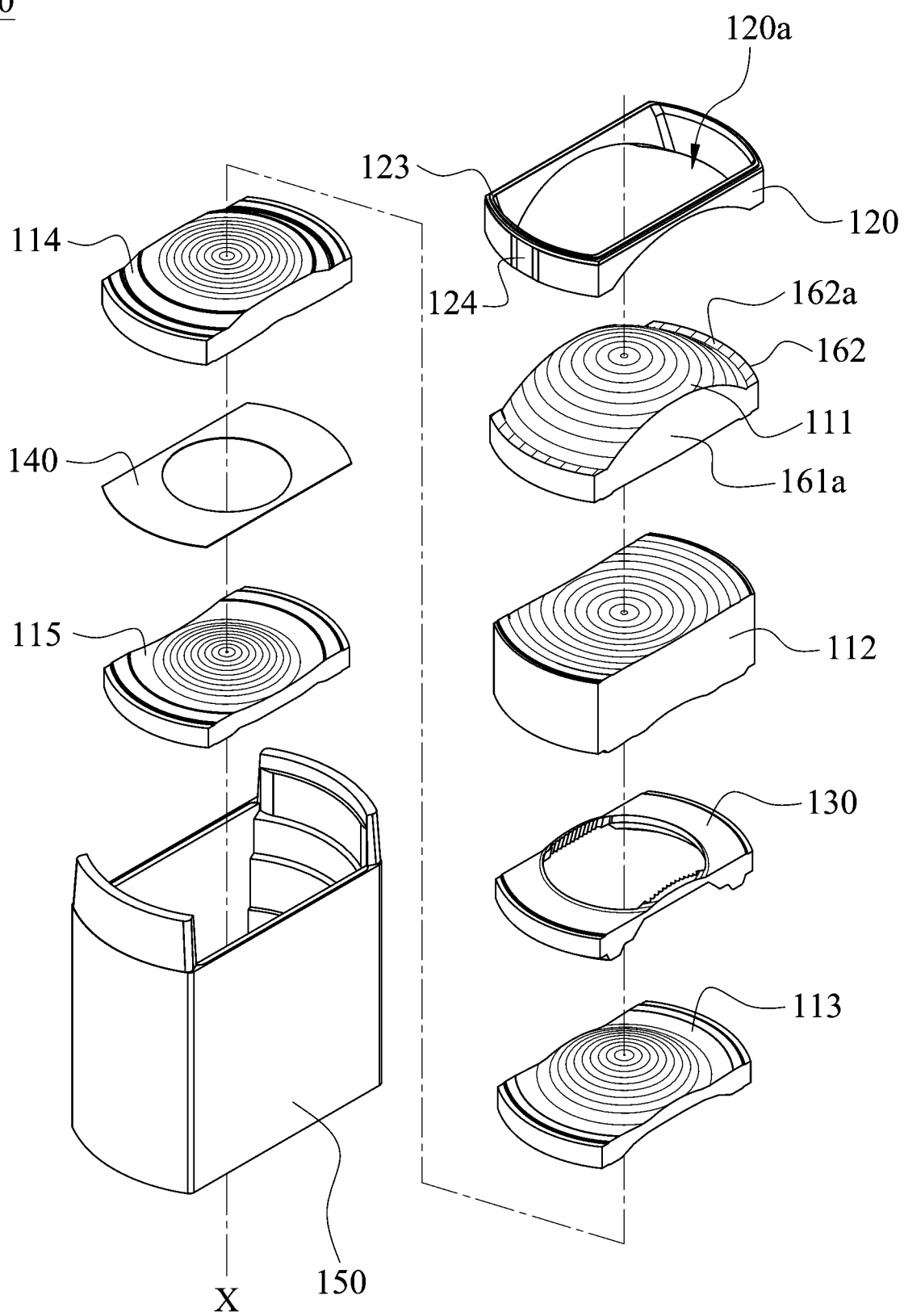
【發明圖式】

100

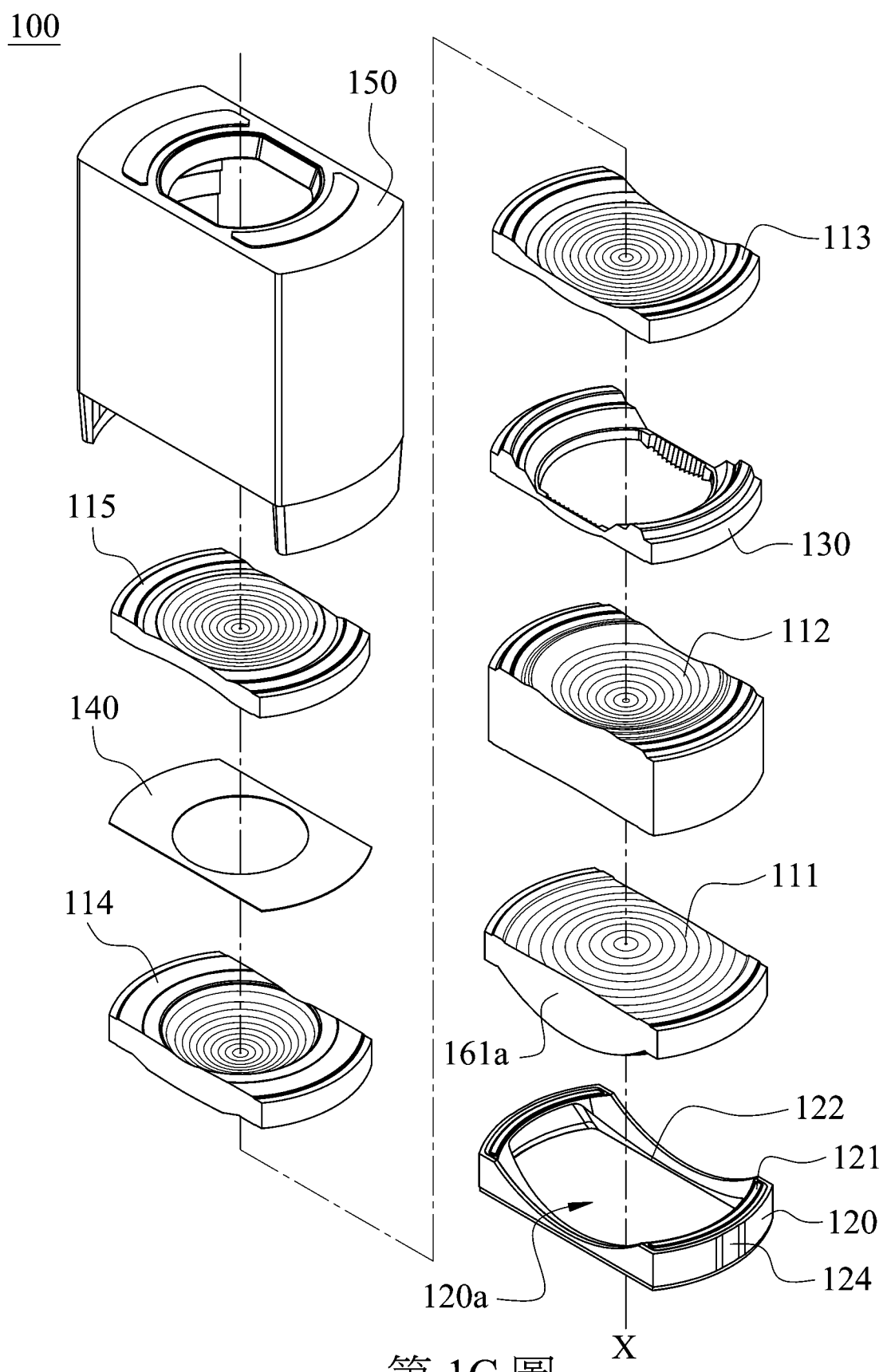


第 1A 圖

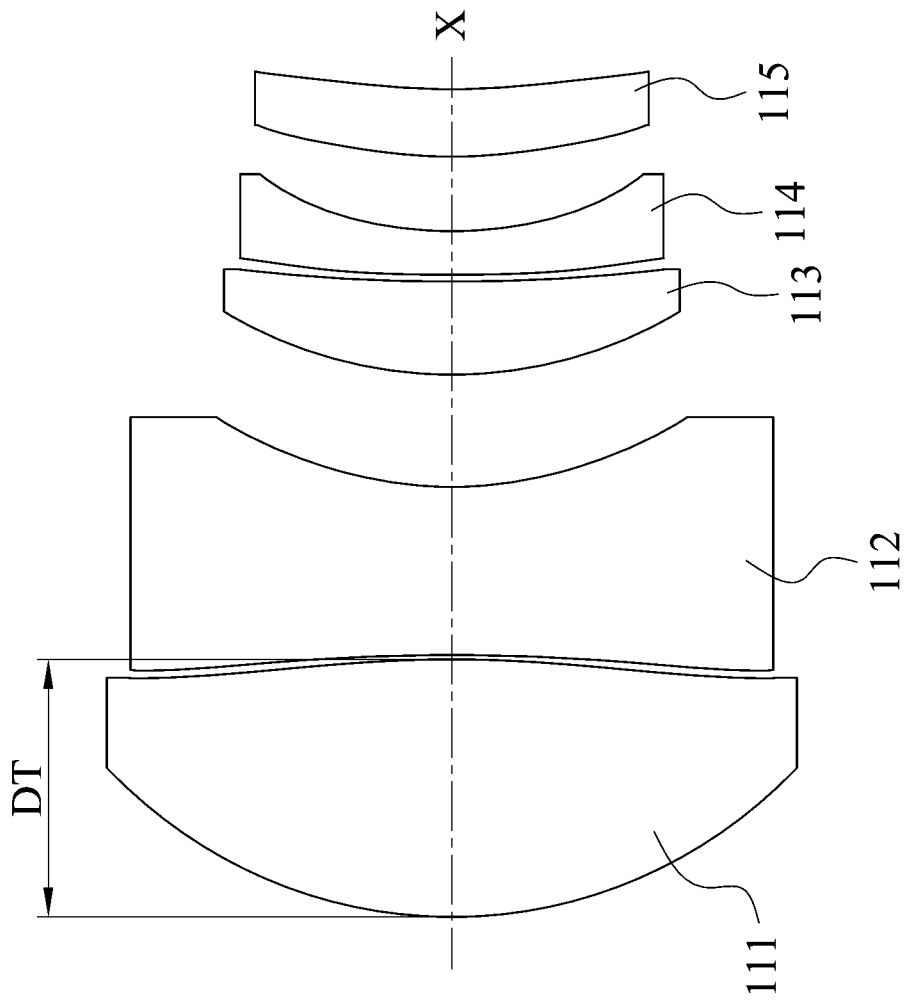
100



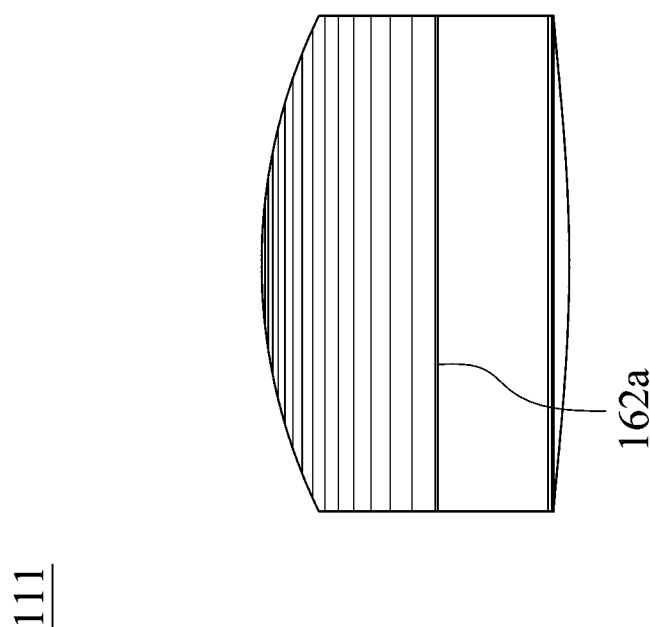
第 1B 圖



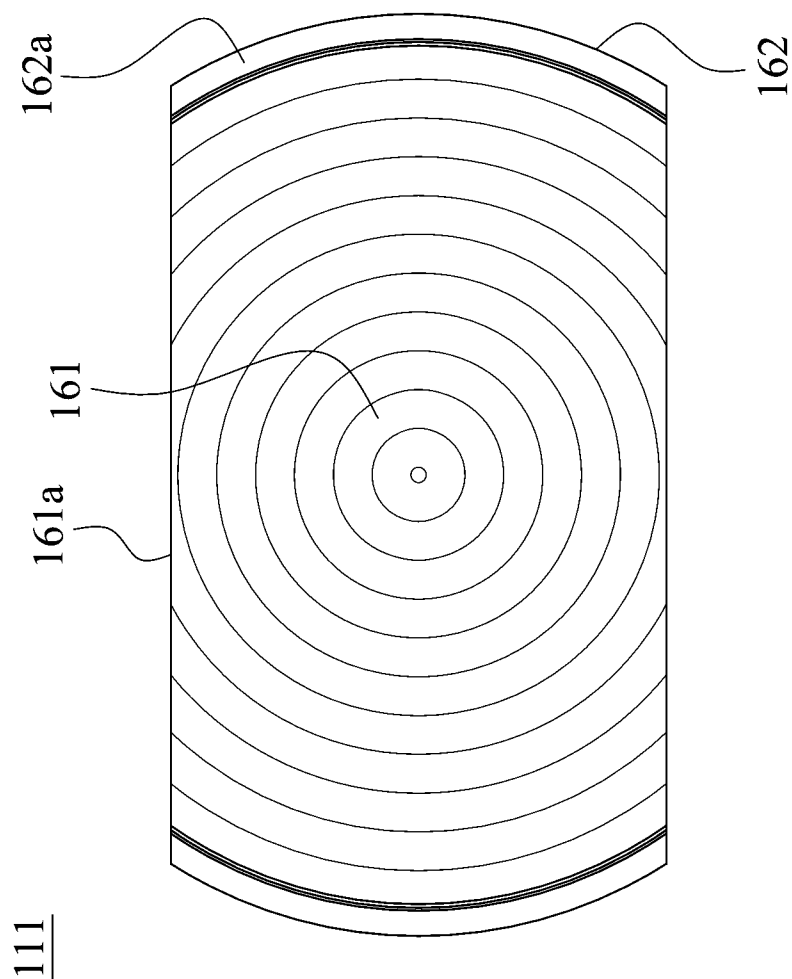
第 1C 圖



第 1D 圖



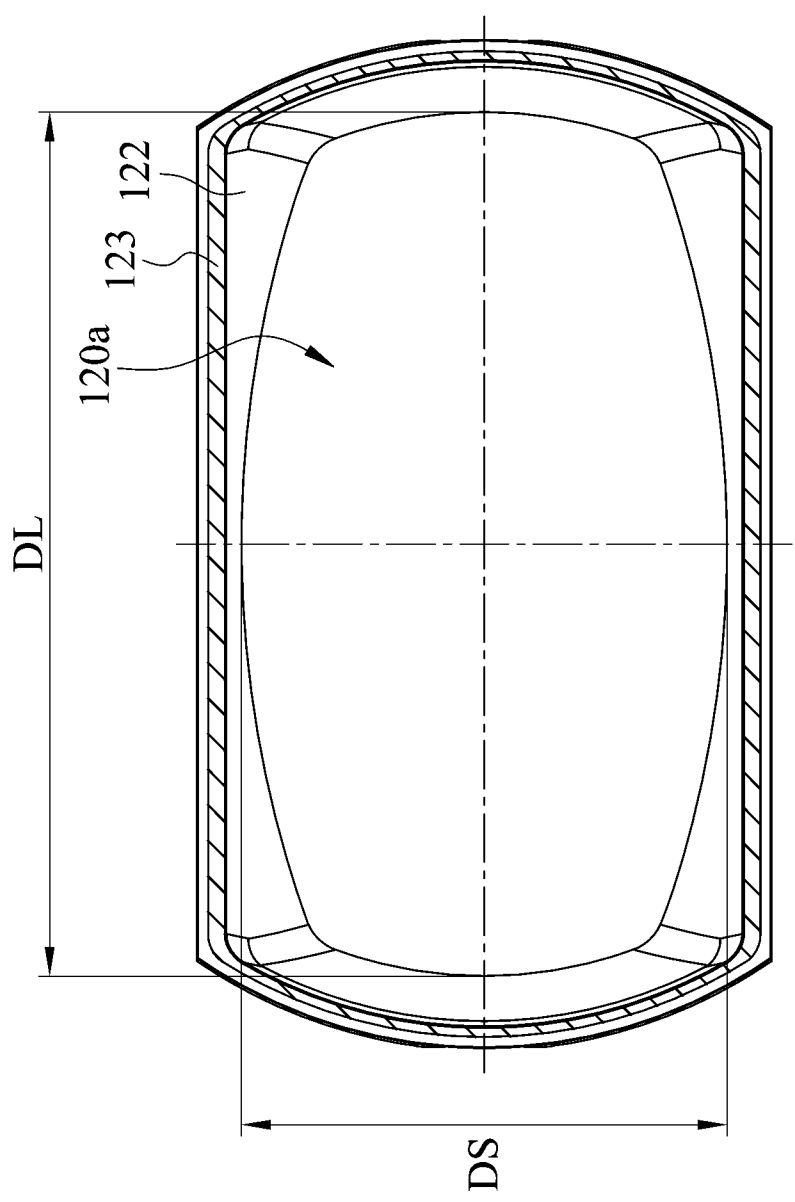
第1E圖



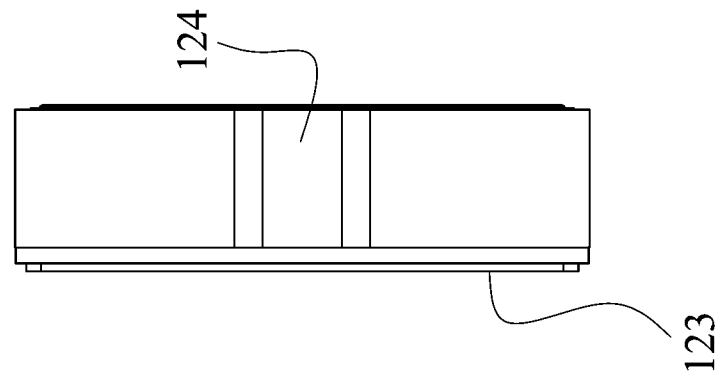
第1F圖

120

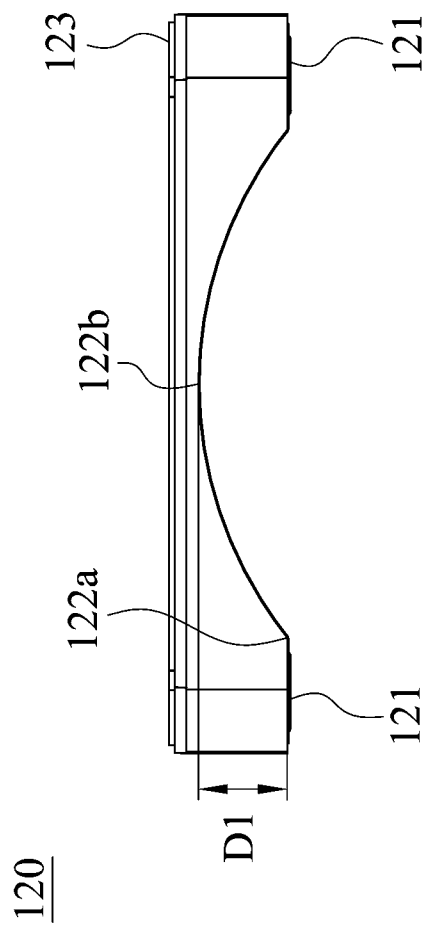
120



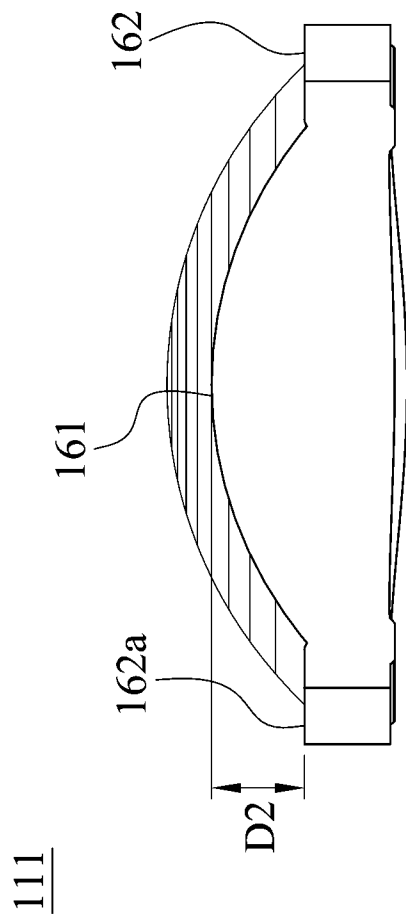
第1G圖



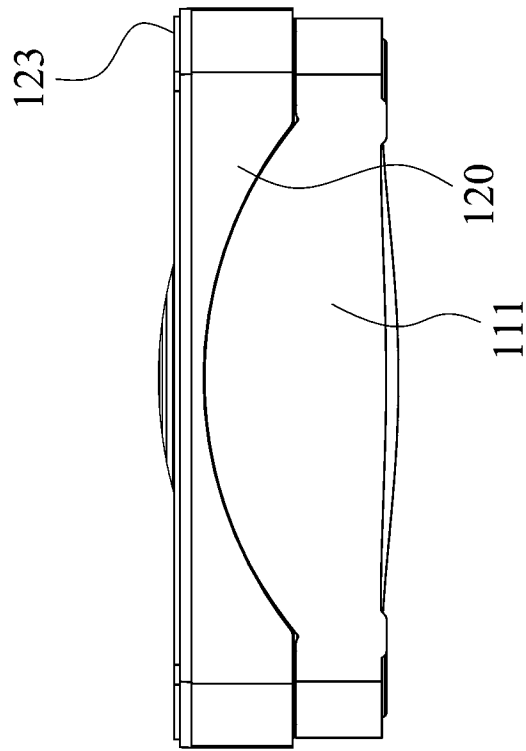
第1H圖



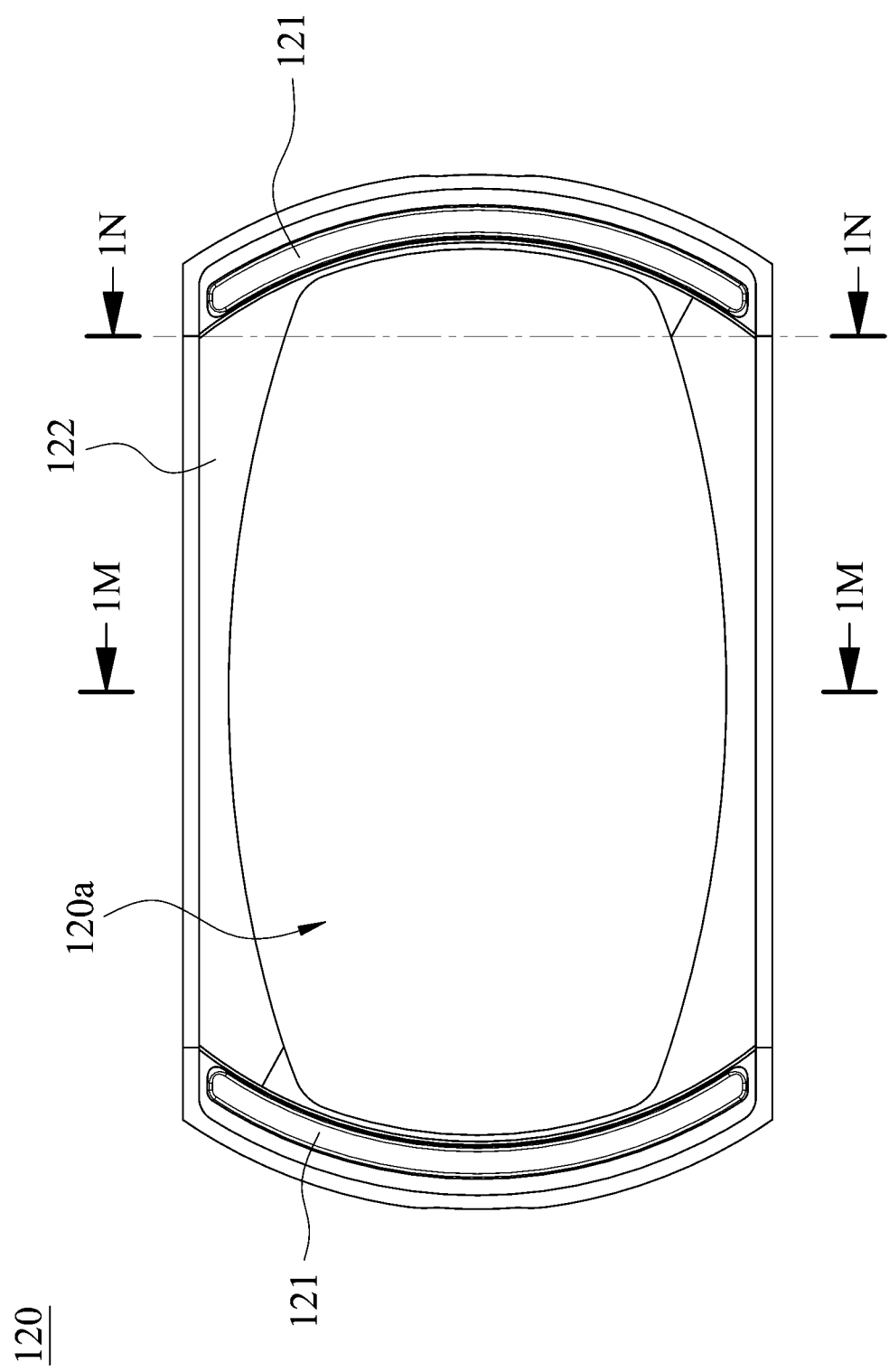
第 1I 圖



第 1J 圖

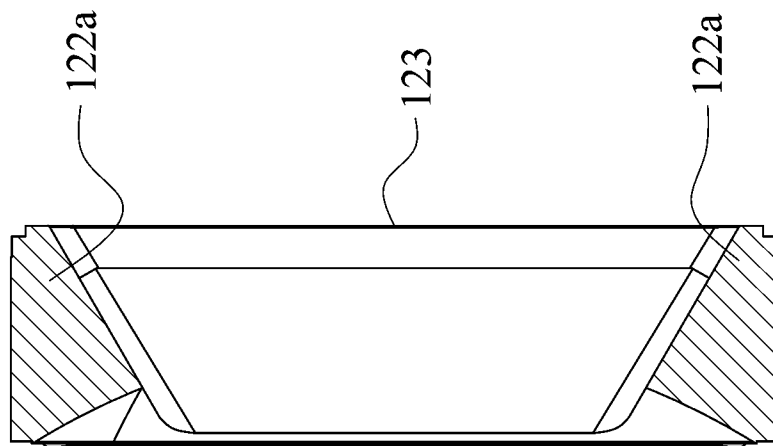


第 1K 圖



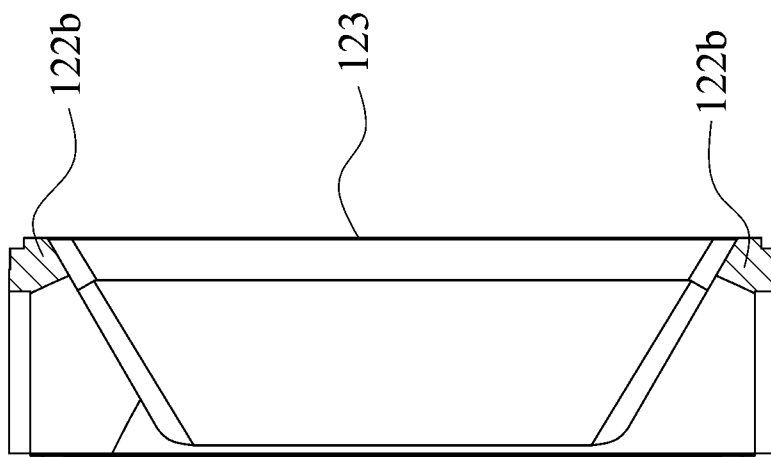
第 1L 圖

120

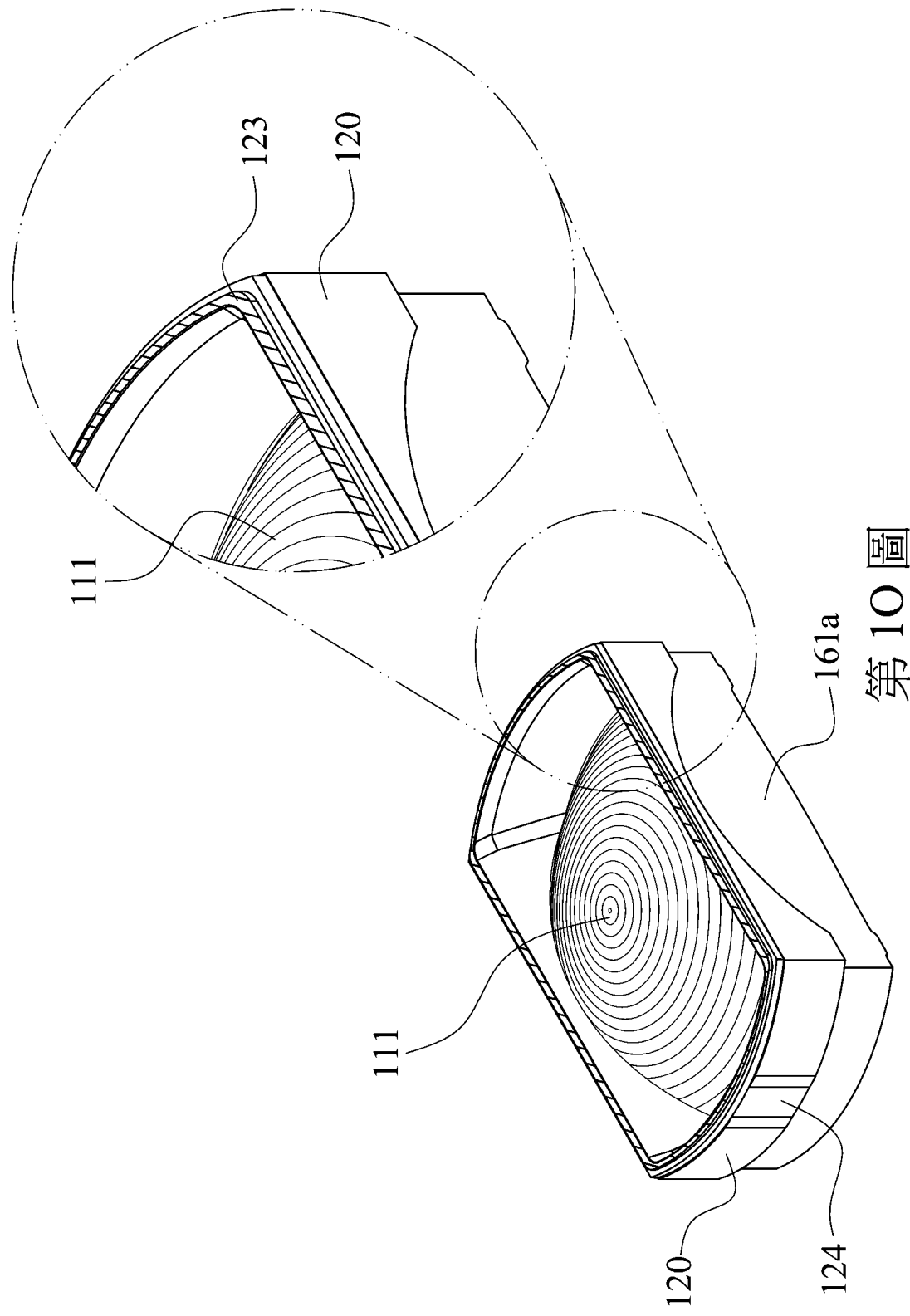


第1N圖

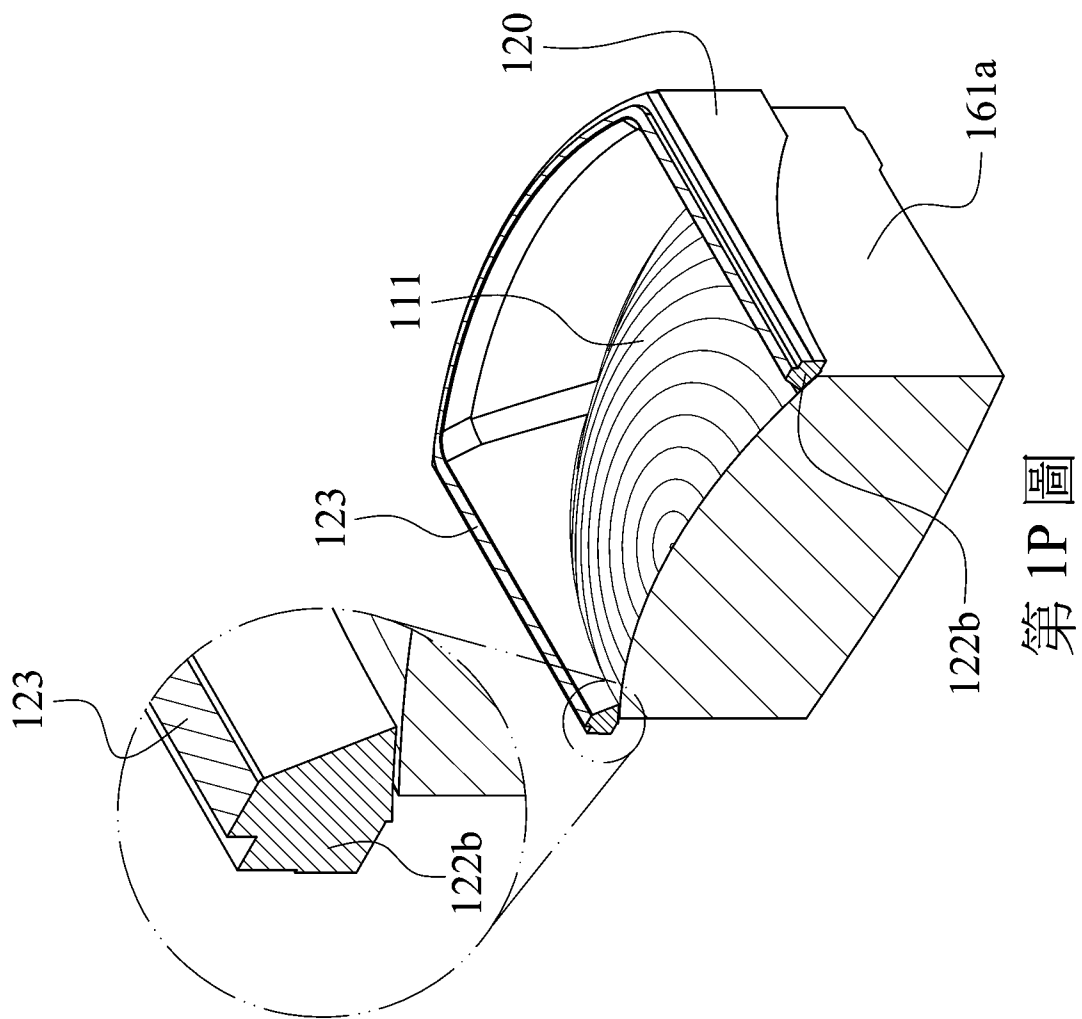
120



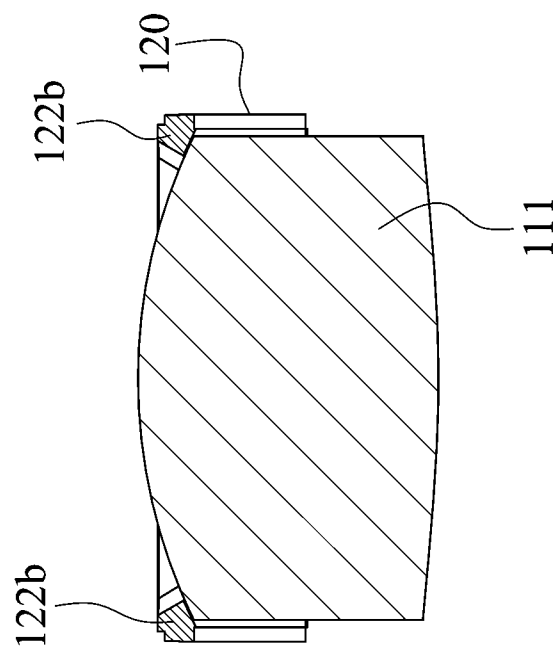
第1M圖



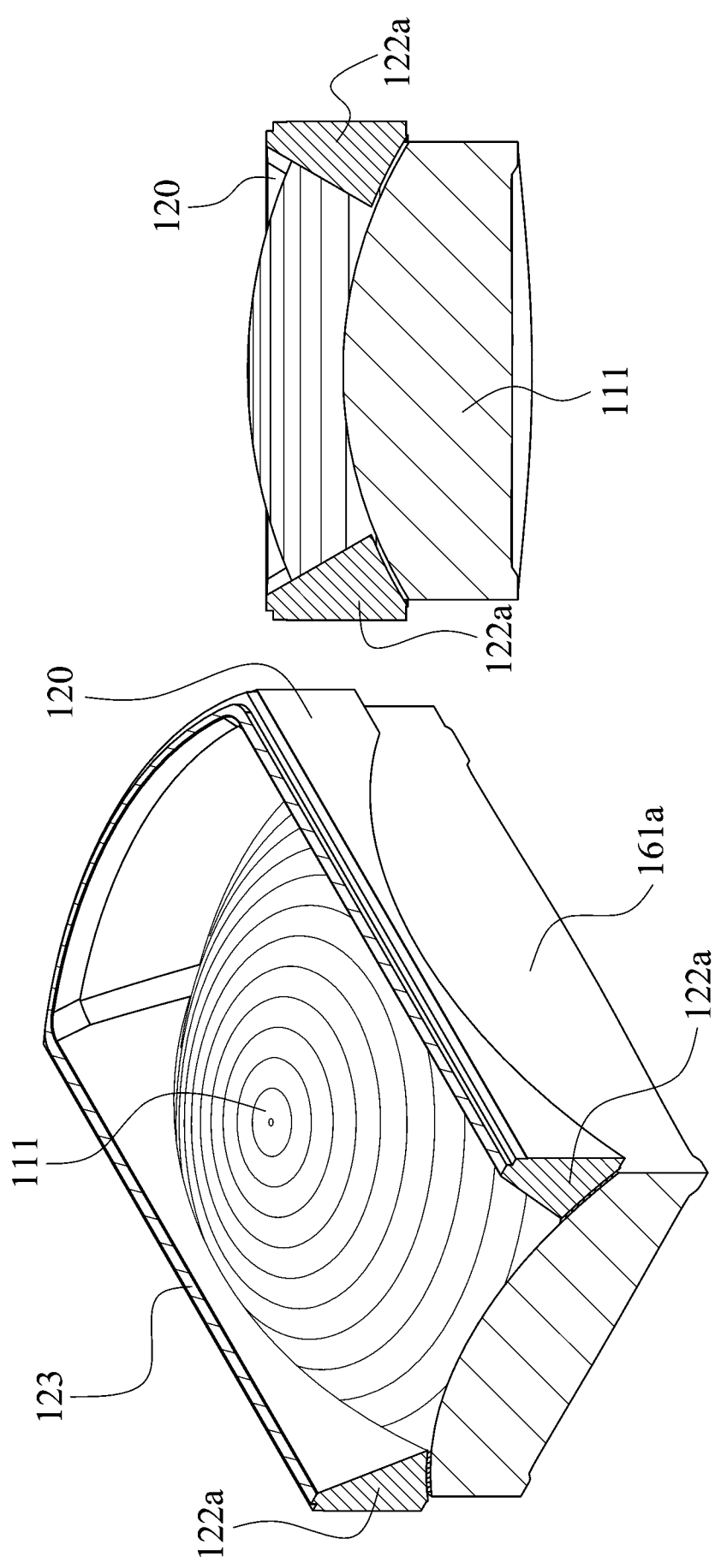
第 10 圖



第1P圖



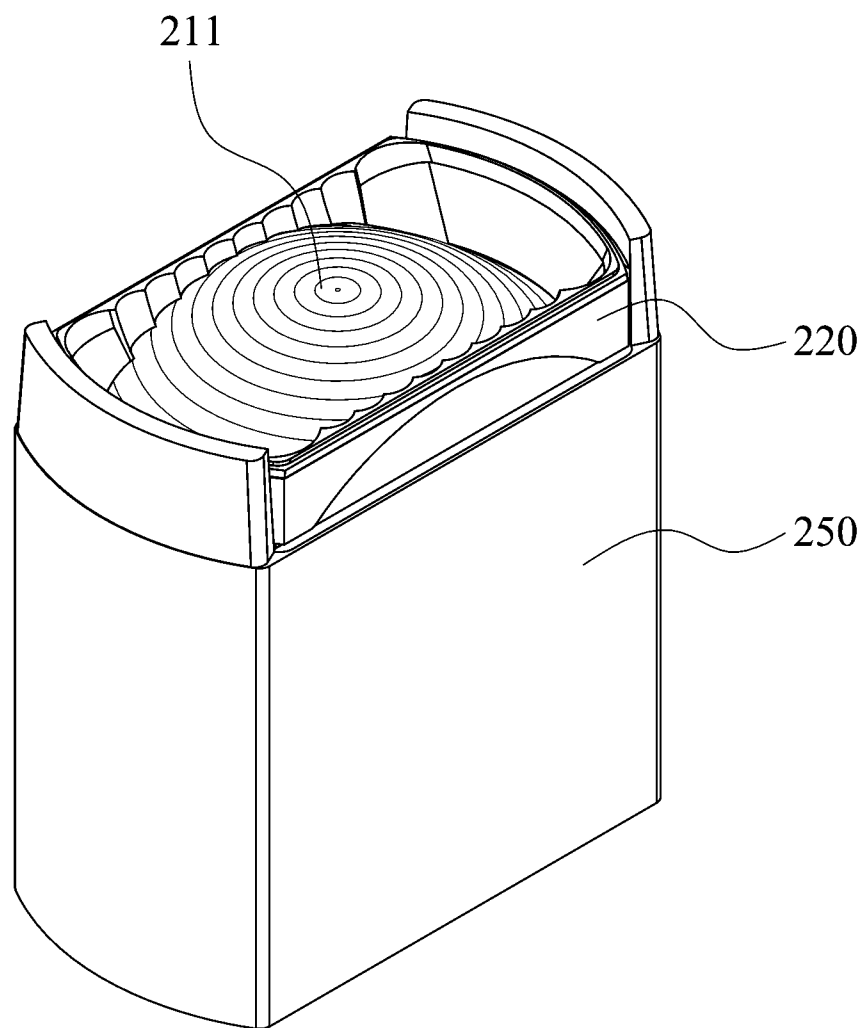
第1Q圖



第1S圖

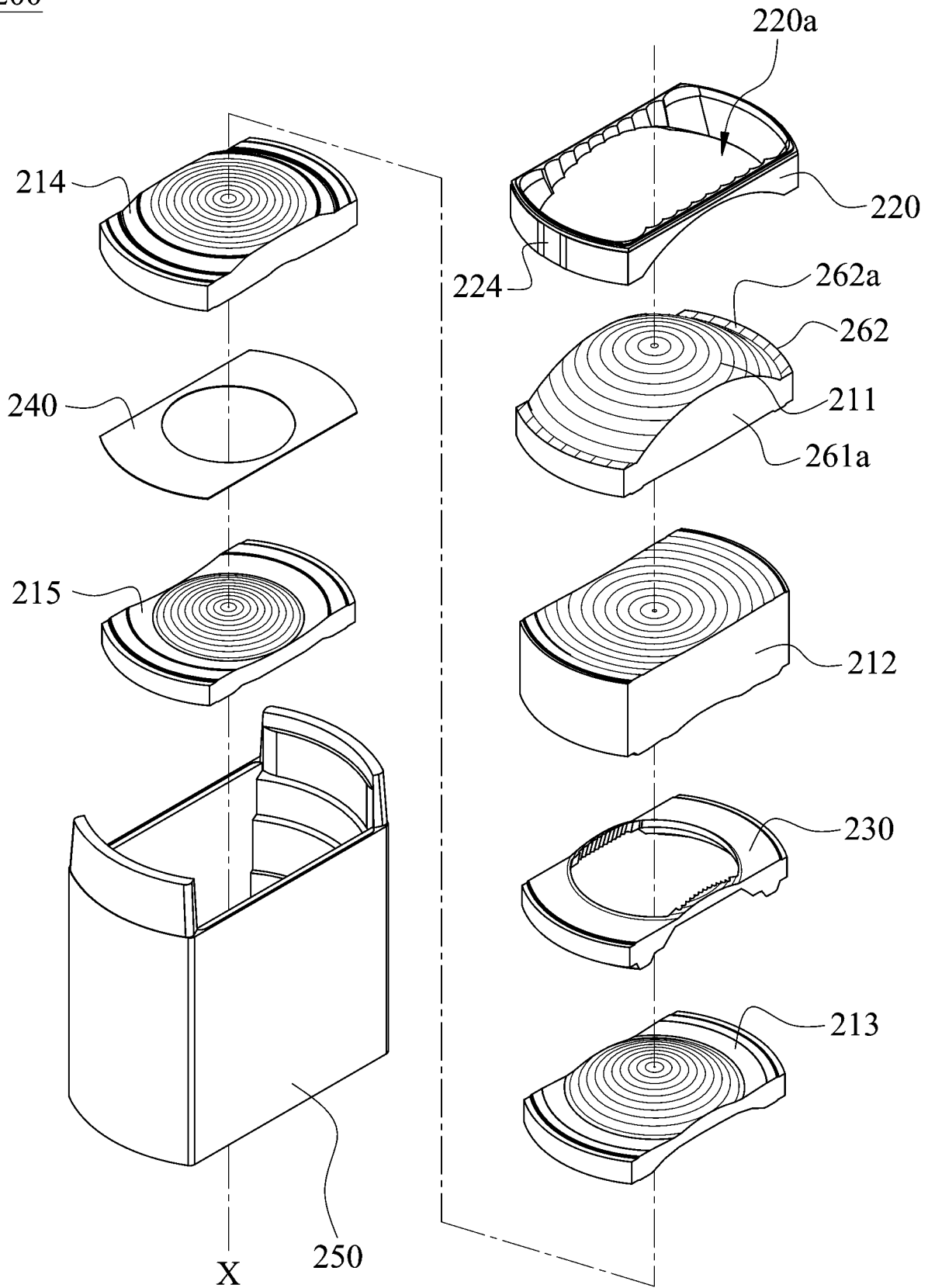
第1R圖

200

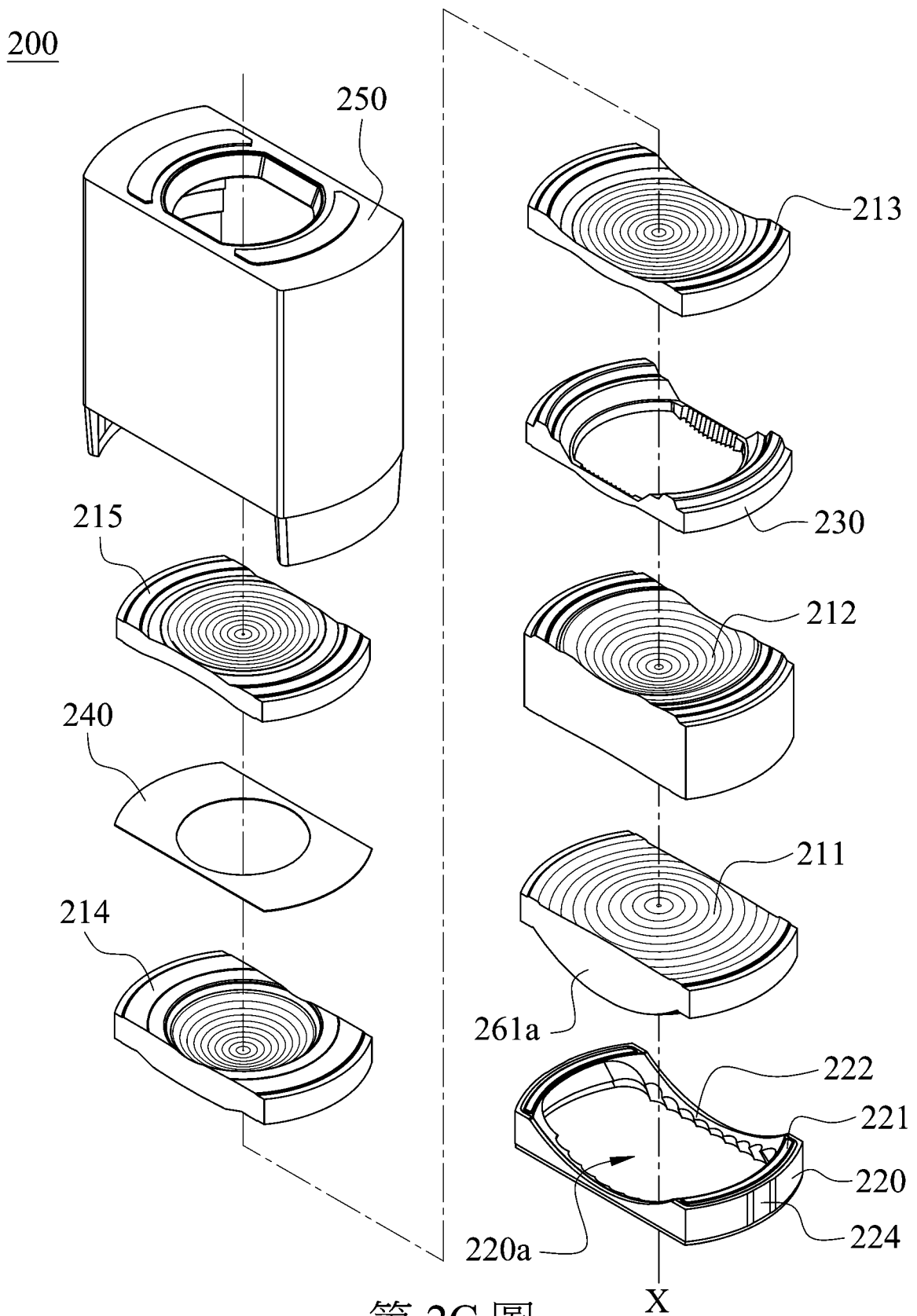


第 2A 圖

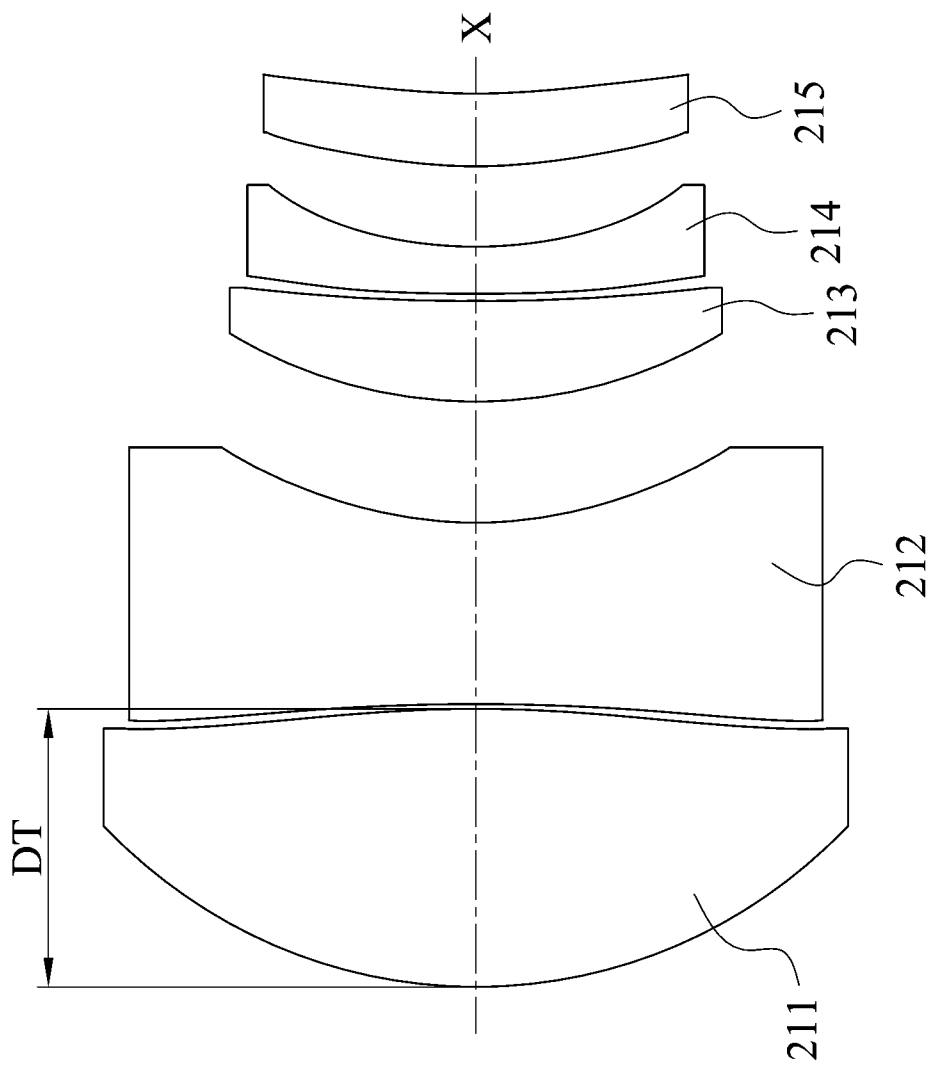
200



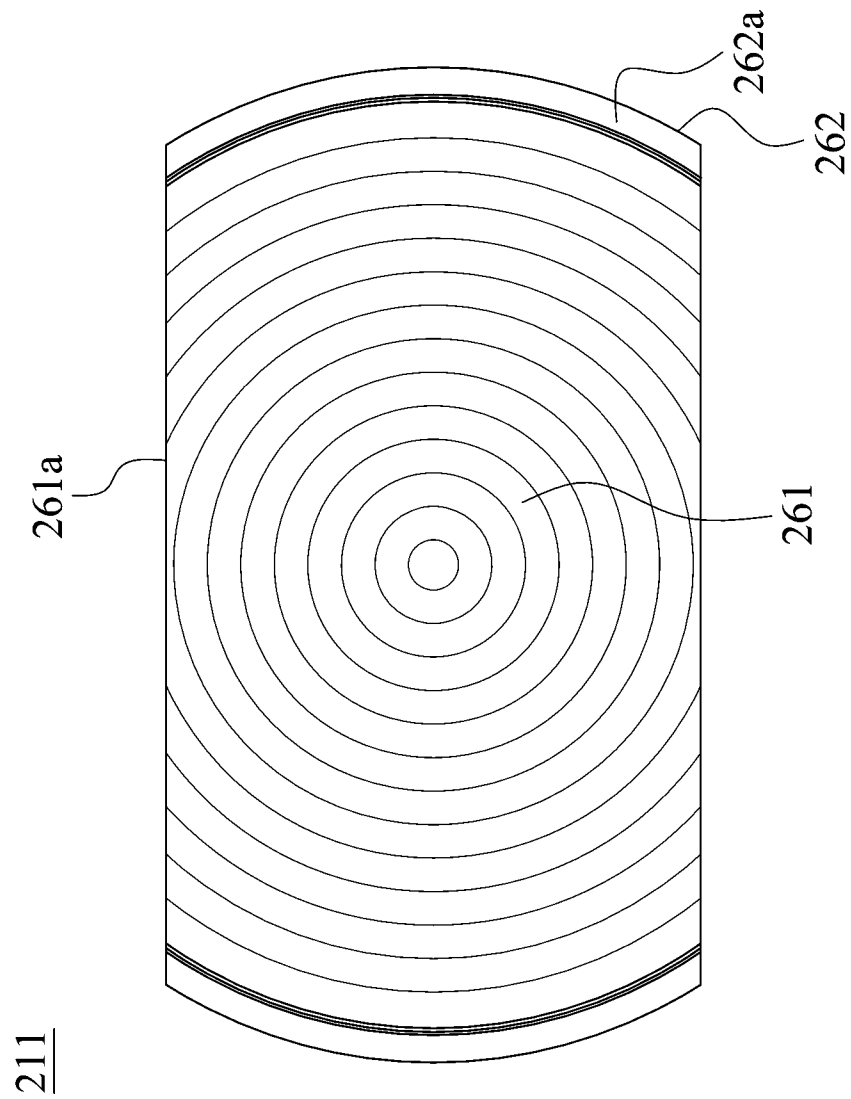
第 2B 圖



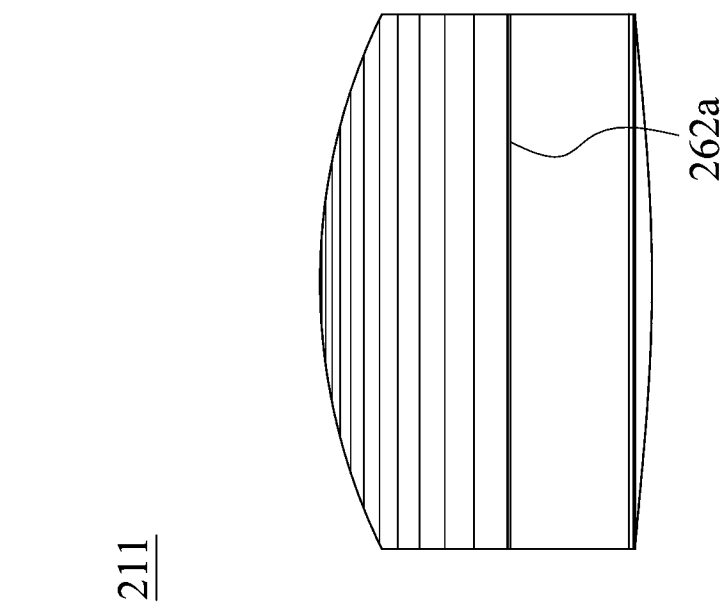
第 2C 圖



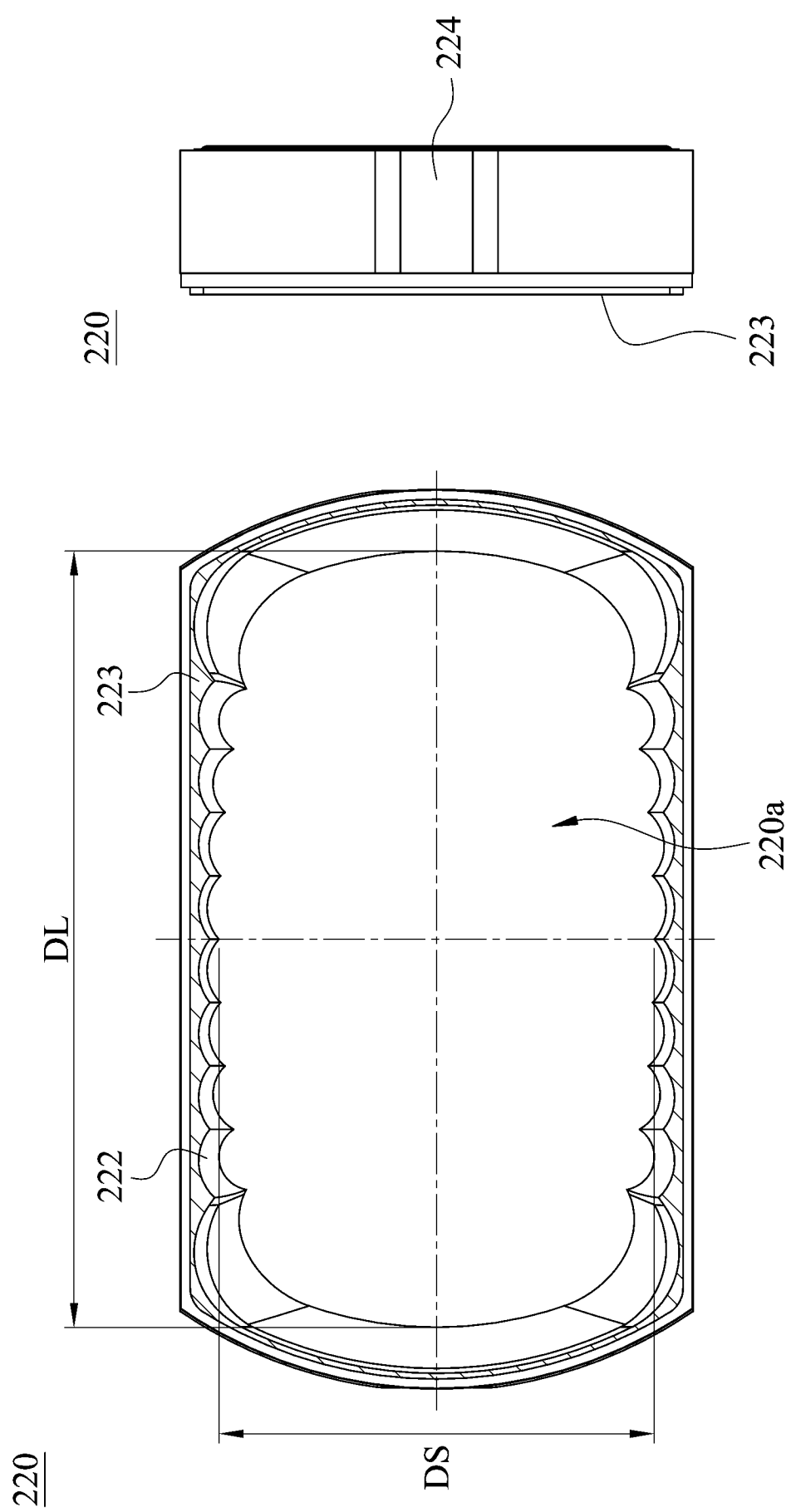
第 2D 圖



第2F圖

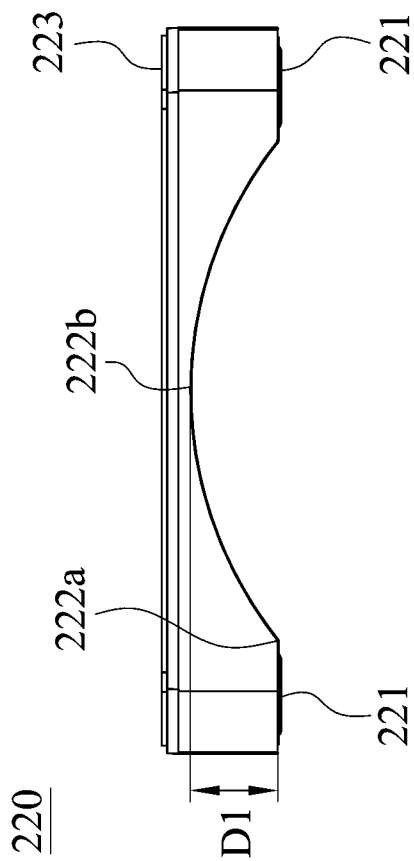


第2E圖

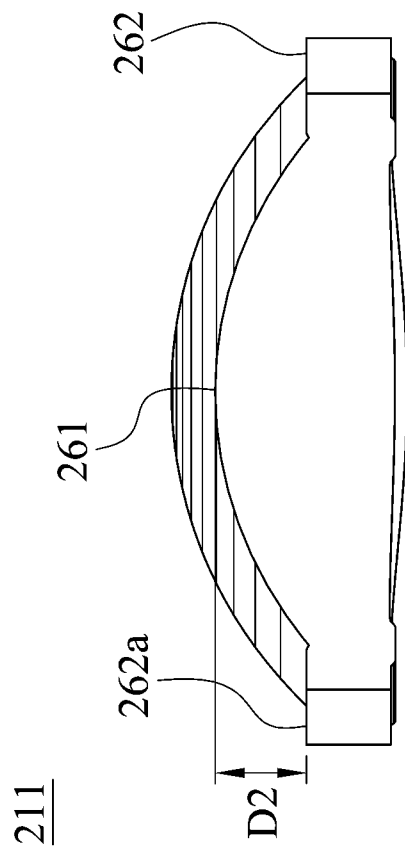


第2H圖

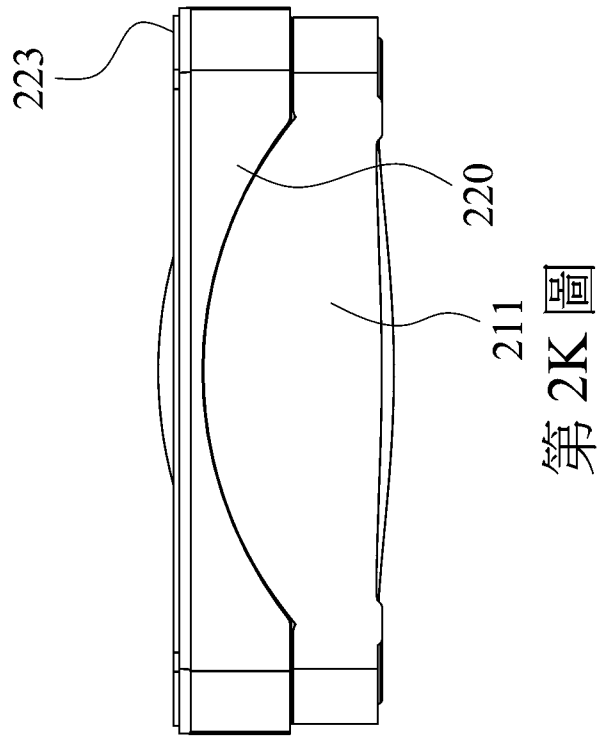
第2G圖



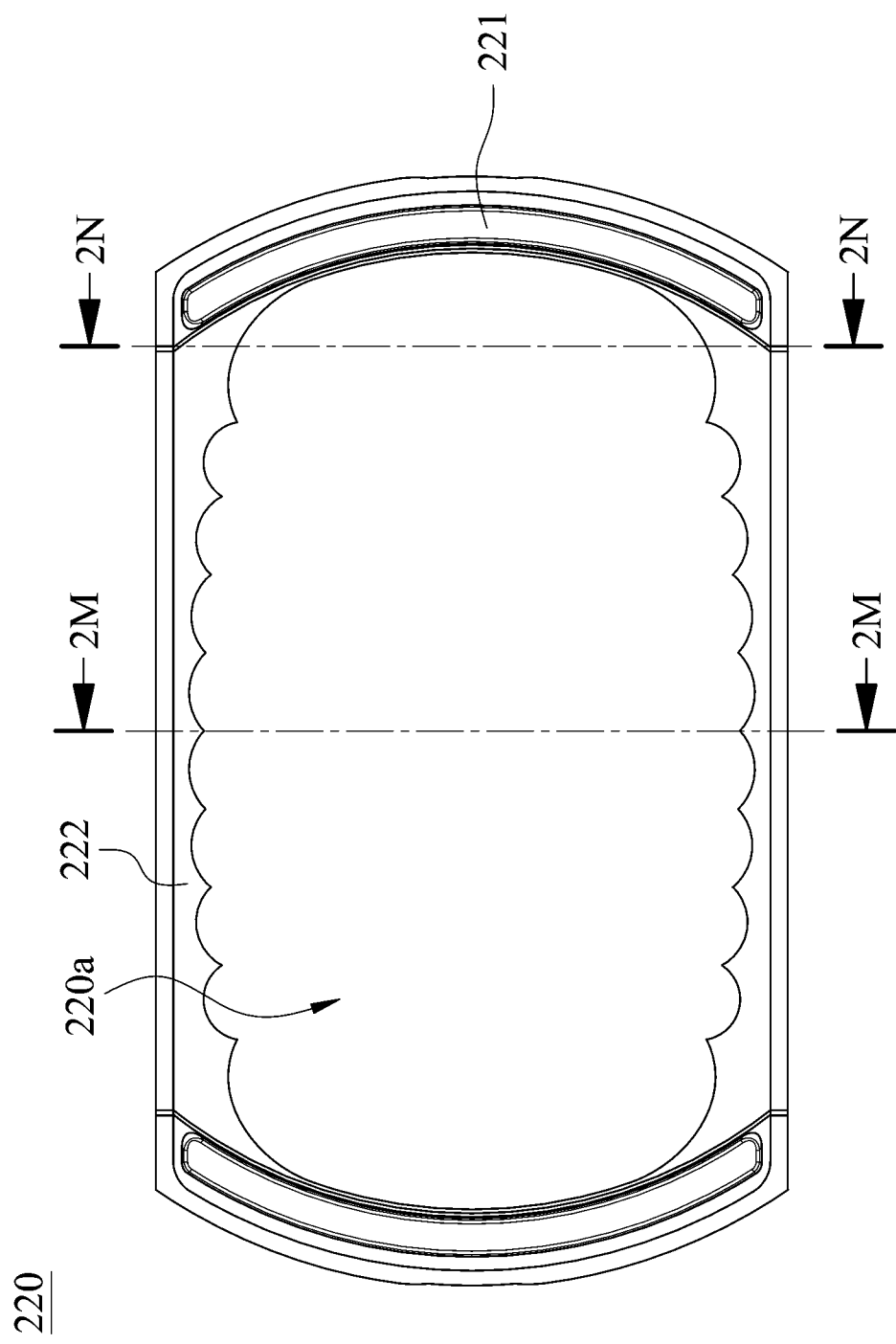
第 2I 圖



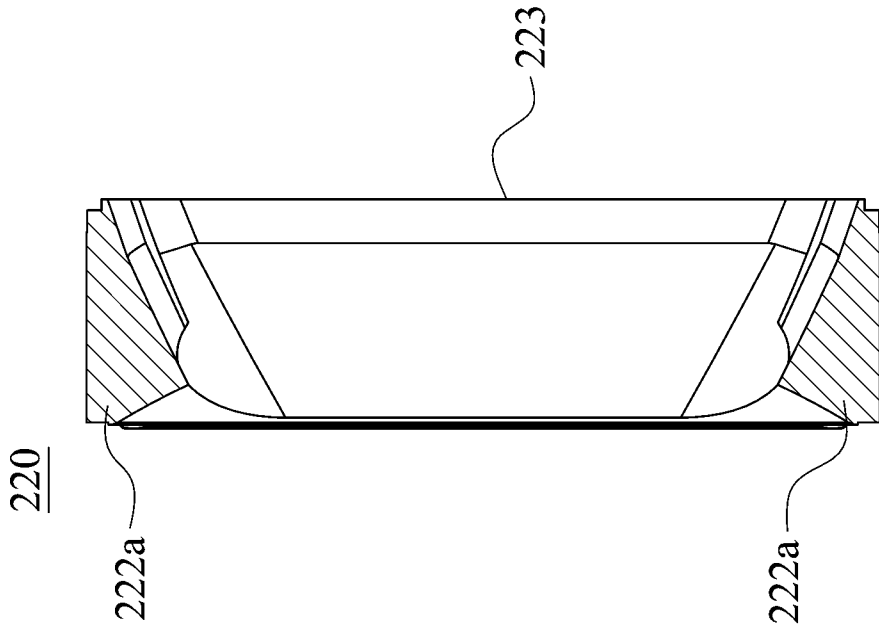
第 2J 圖



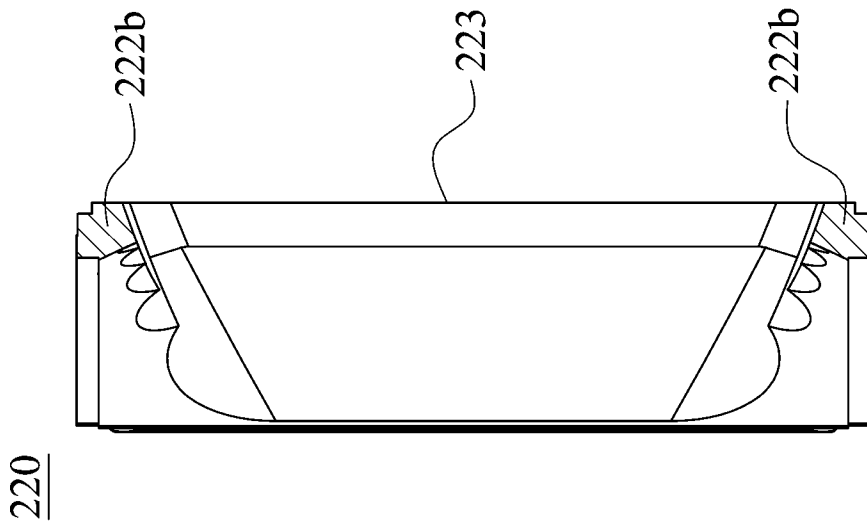
第 2K 圖



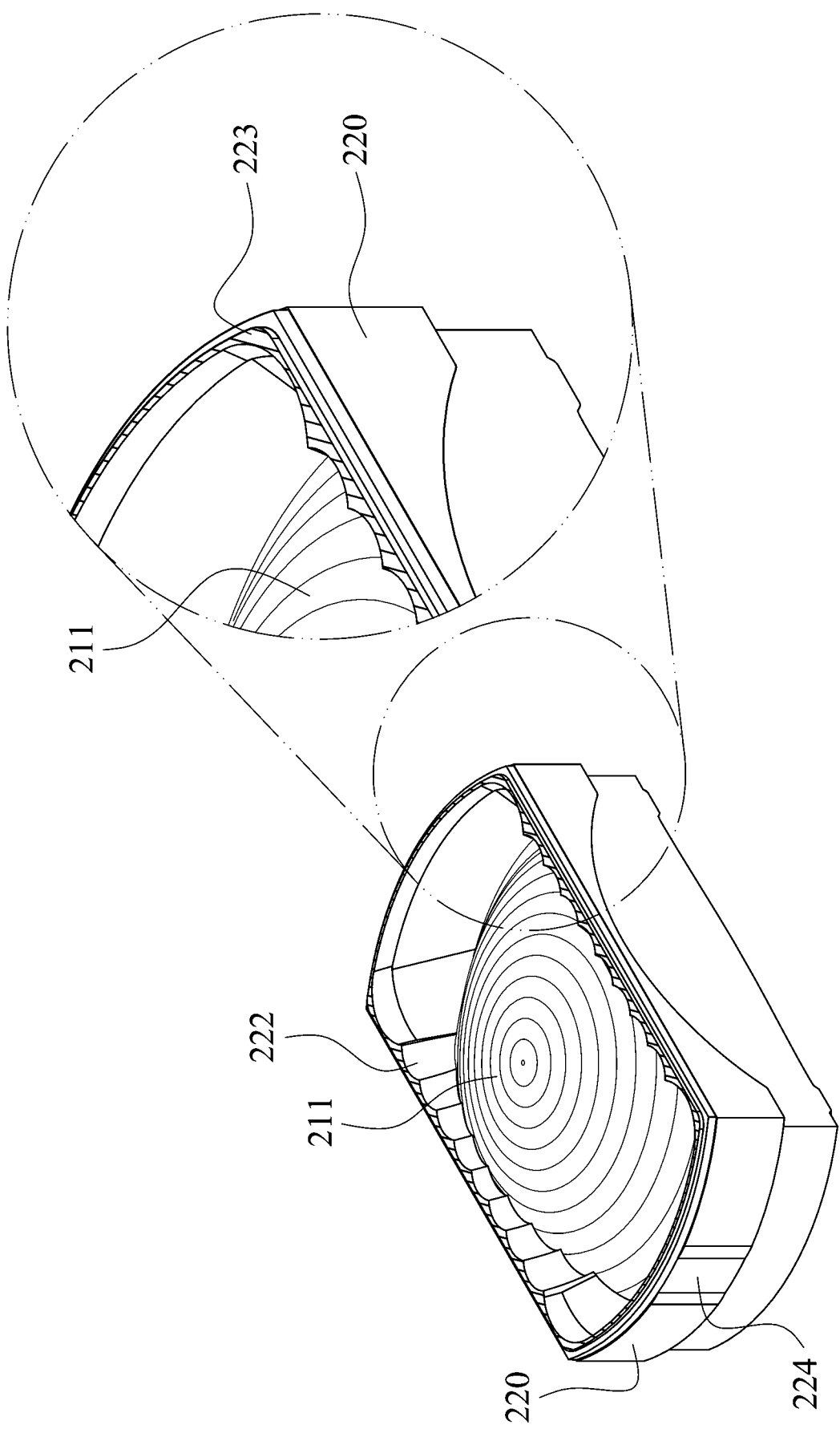
第2L圖



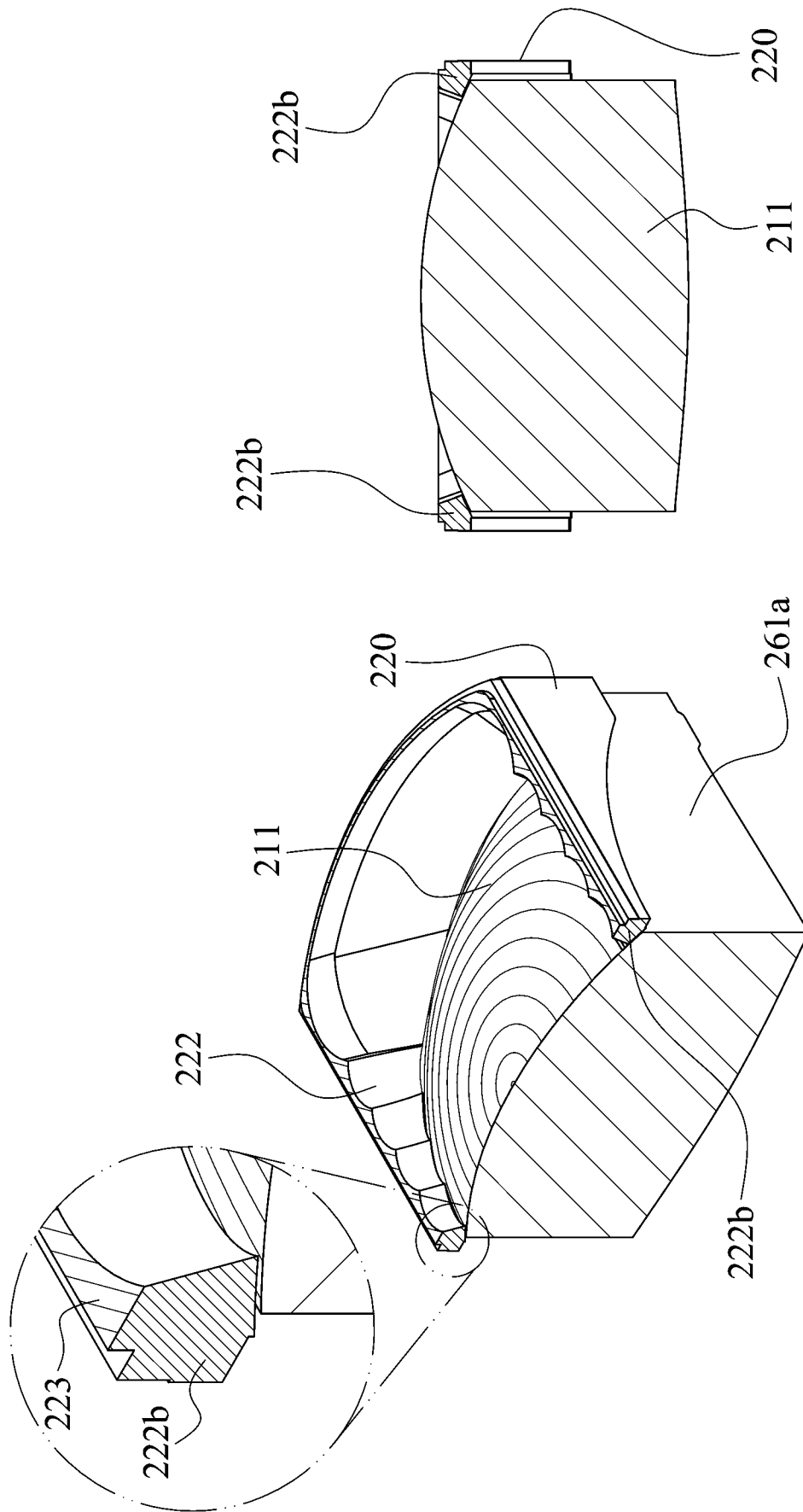
第2N圖



第2M圖

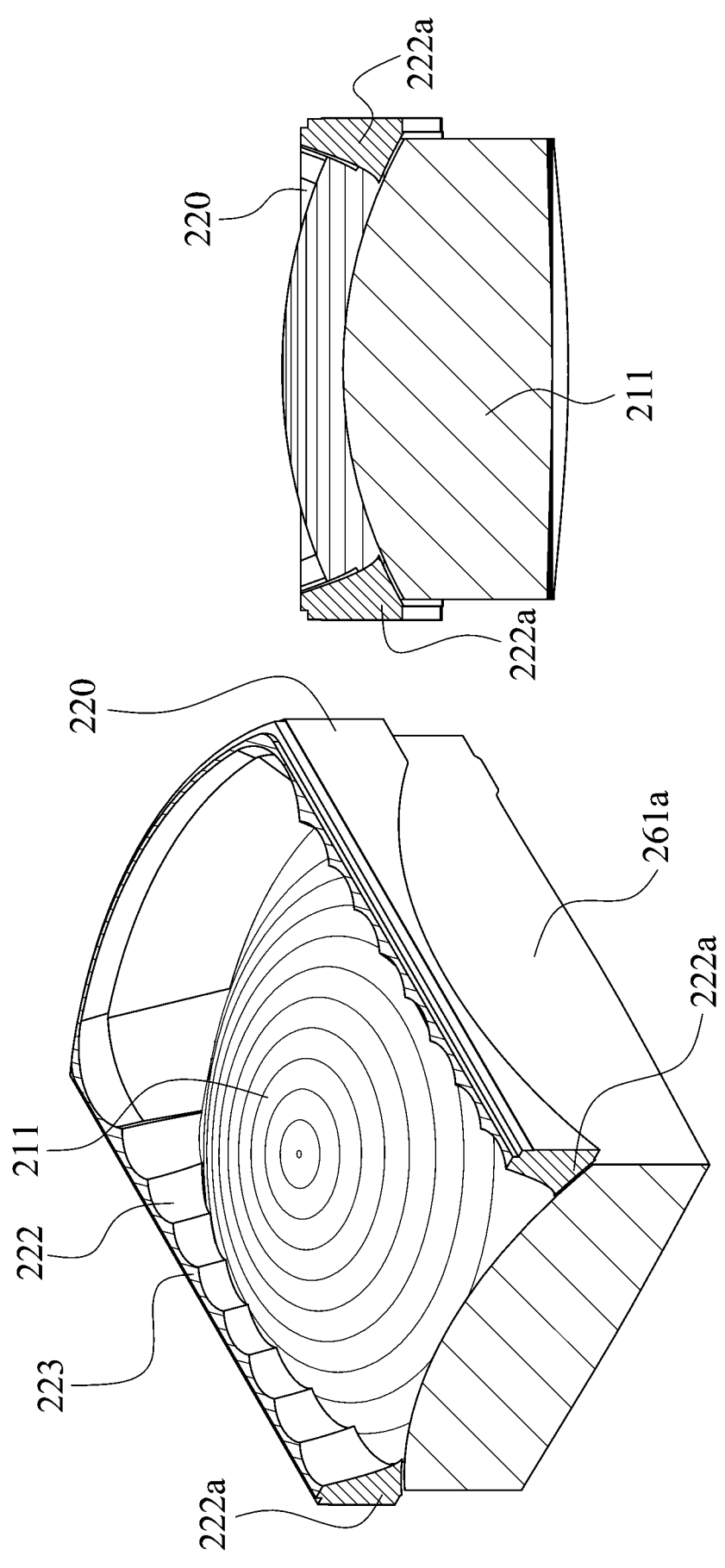


第20圖



第2Q圖

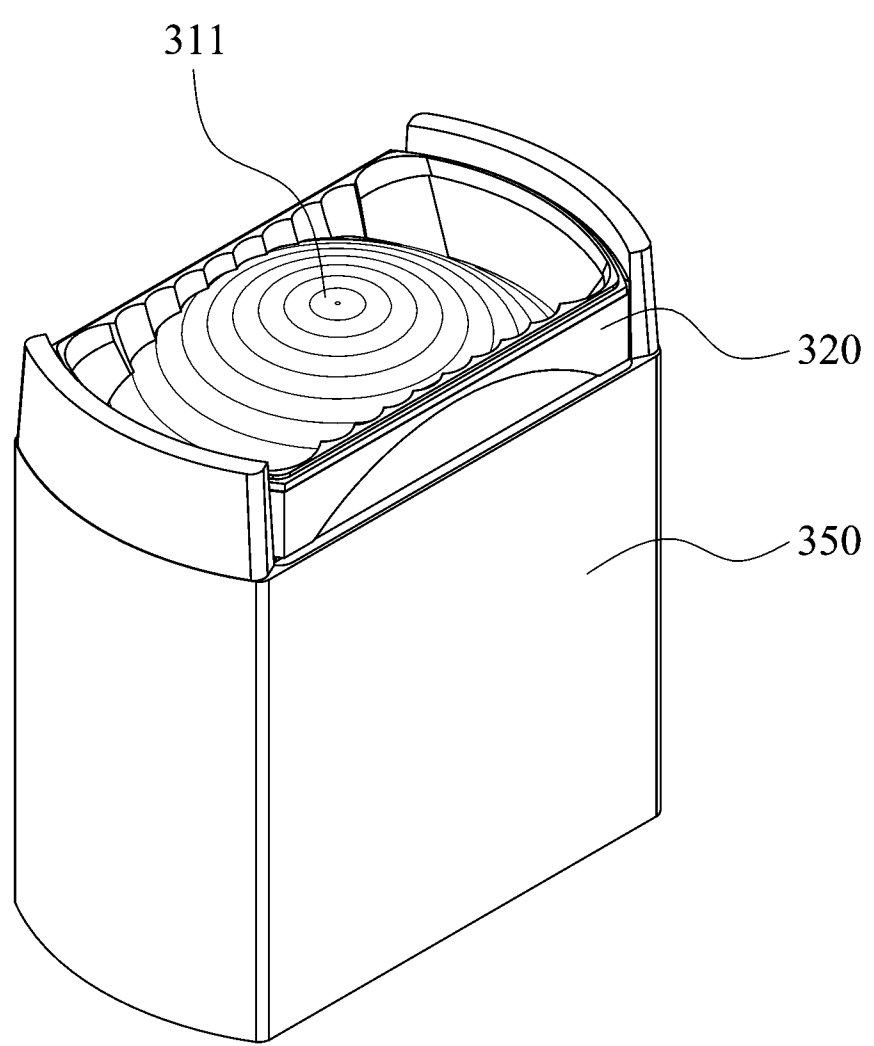
第2P圖



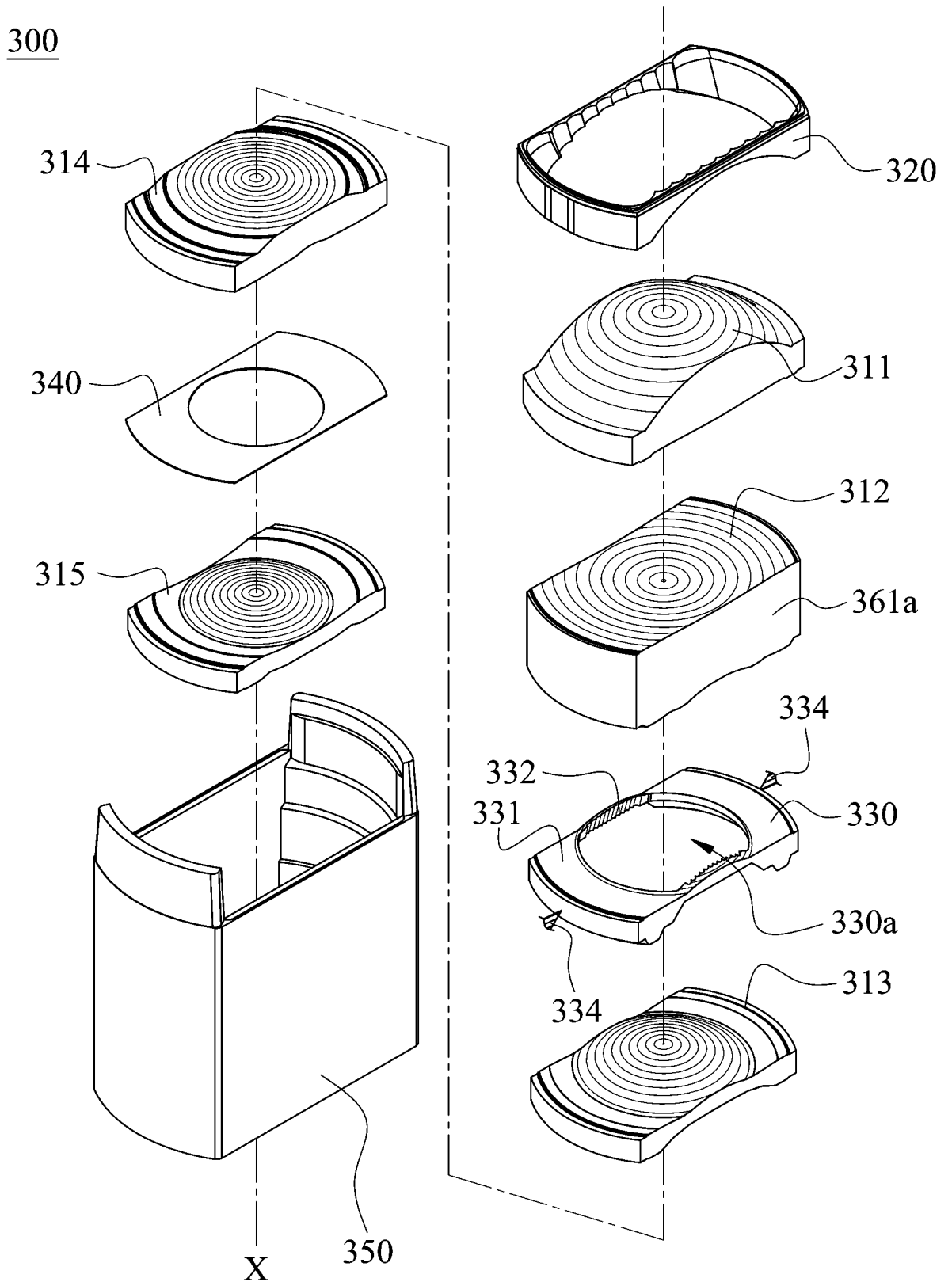
第2S圖

第2R圖

300

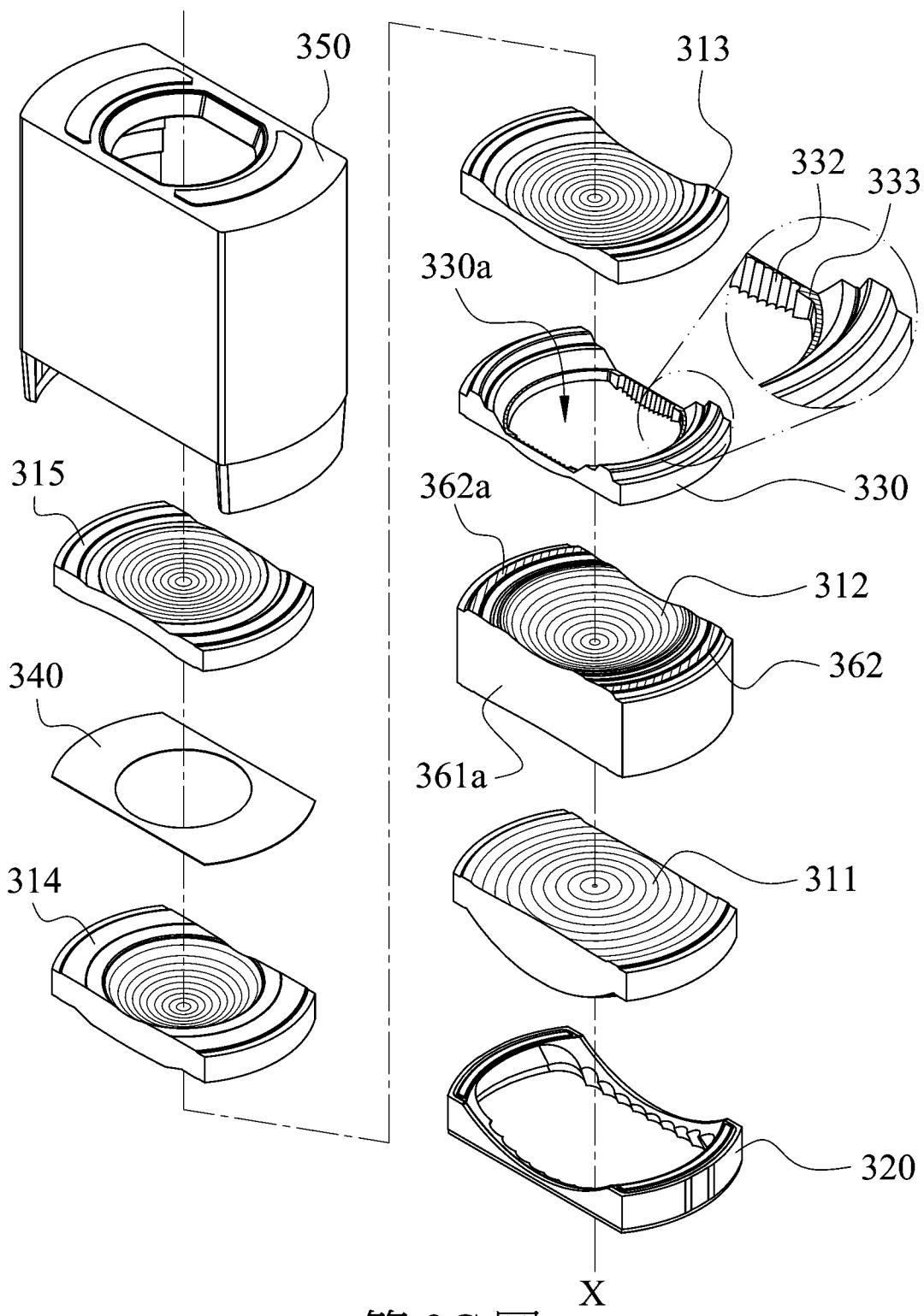


第 3A 圖

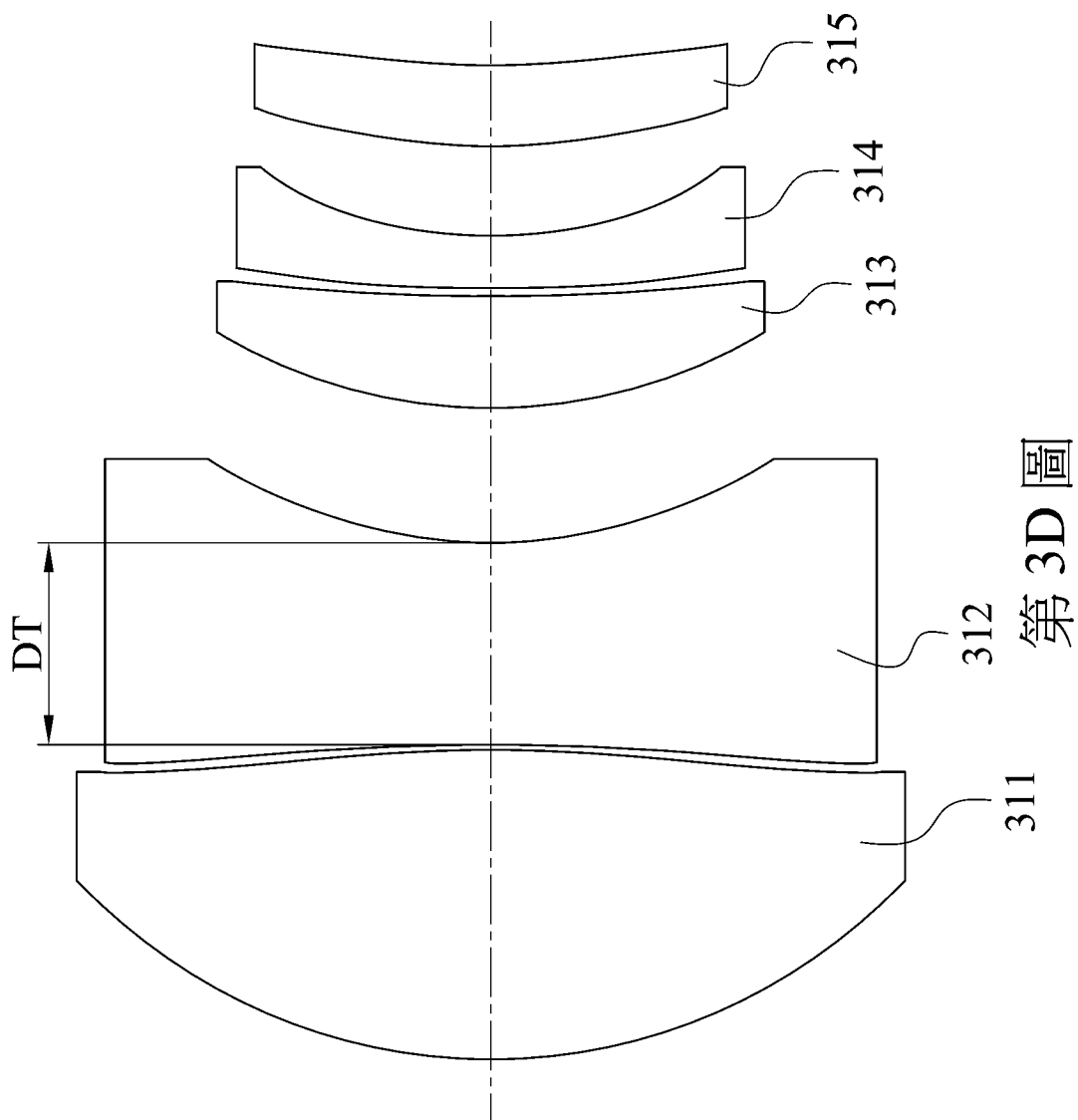


第 3B 圖

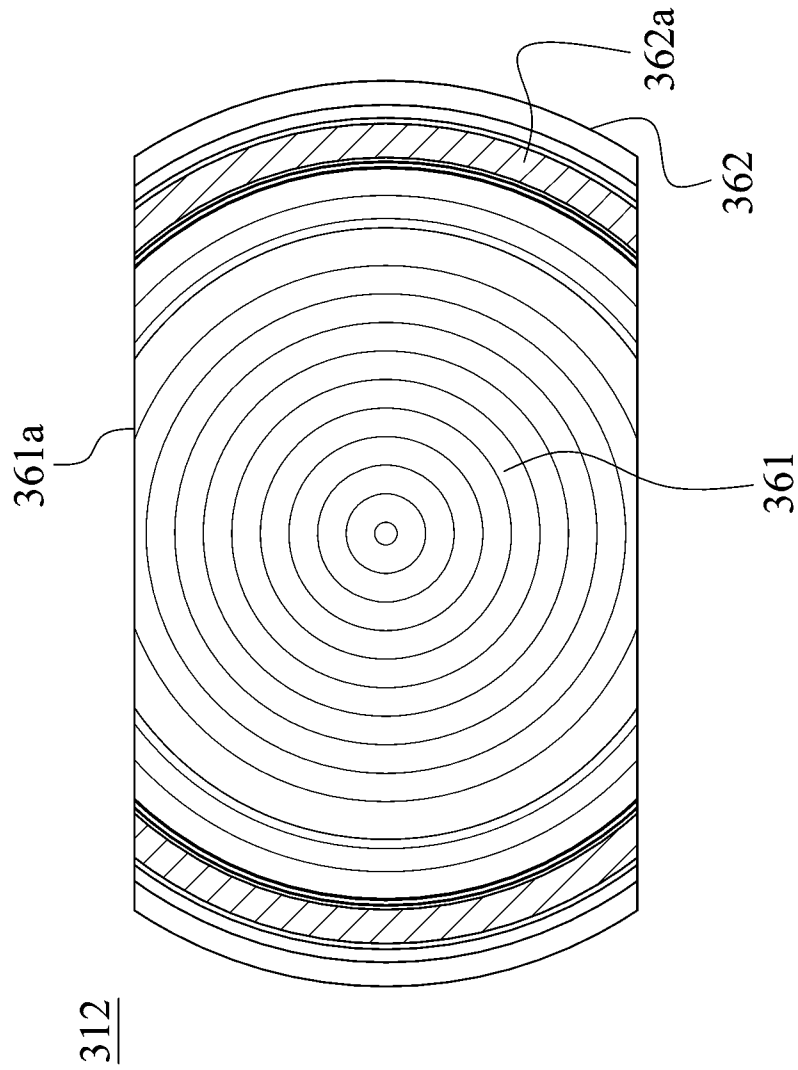
300



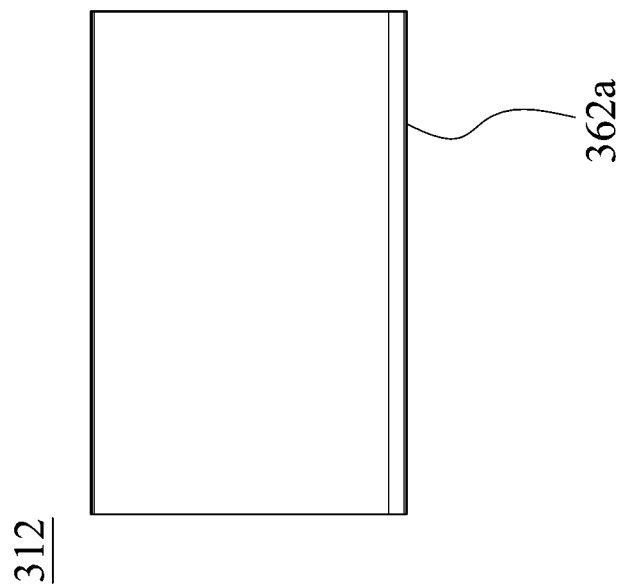
第 3C 圖



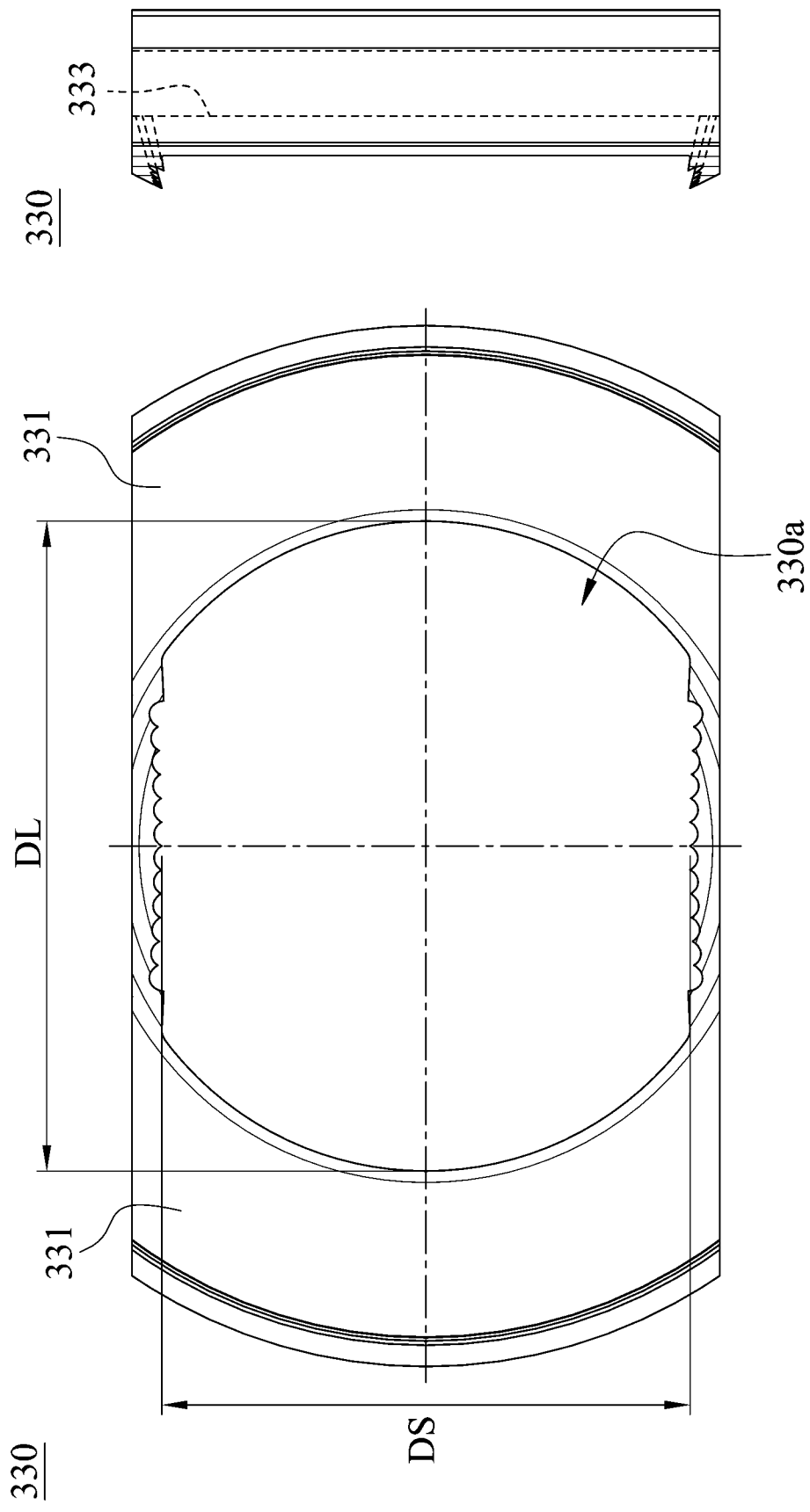
第3D圖



第3F圖



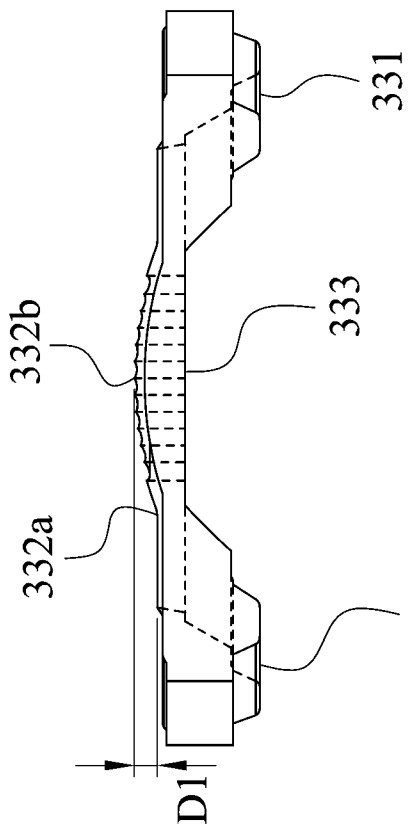
第3E圖



第3H圖

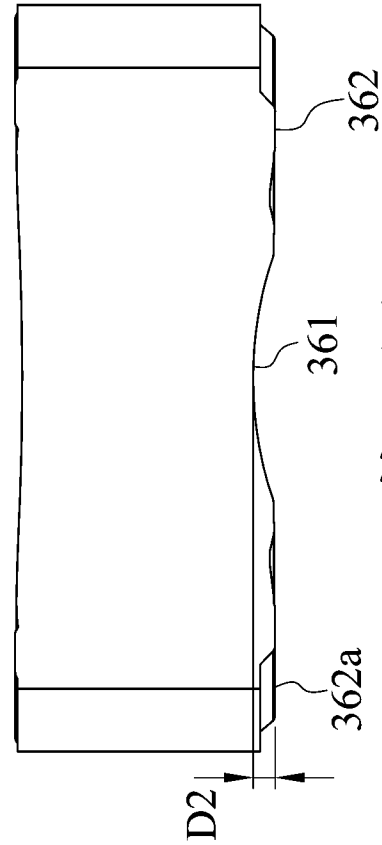
第3G圖

330



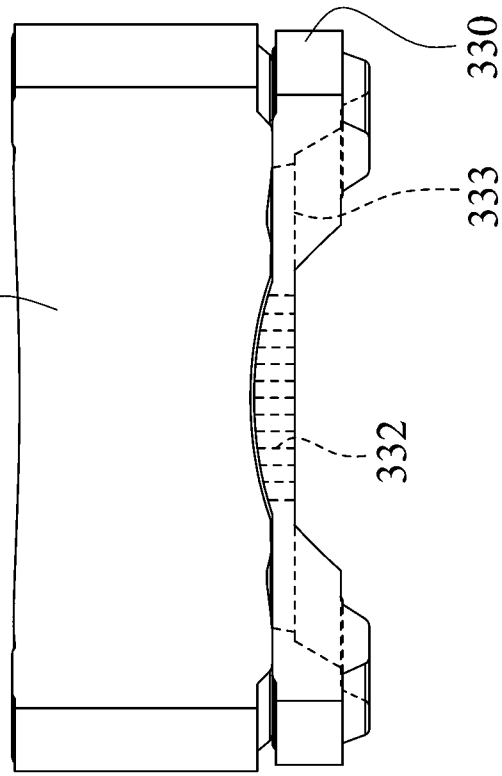
第3I圖

312



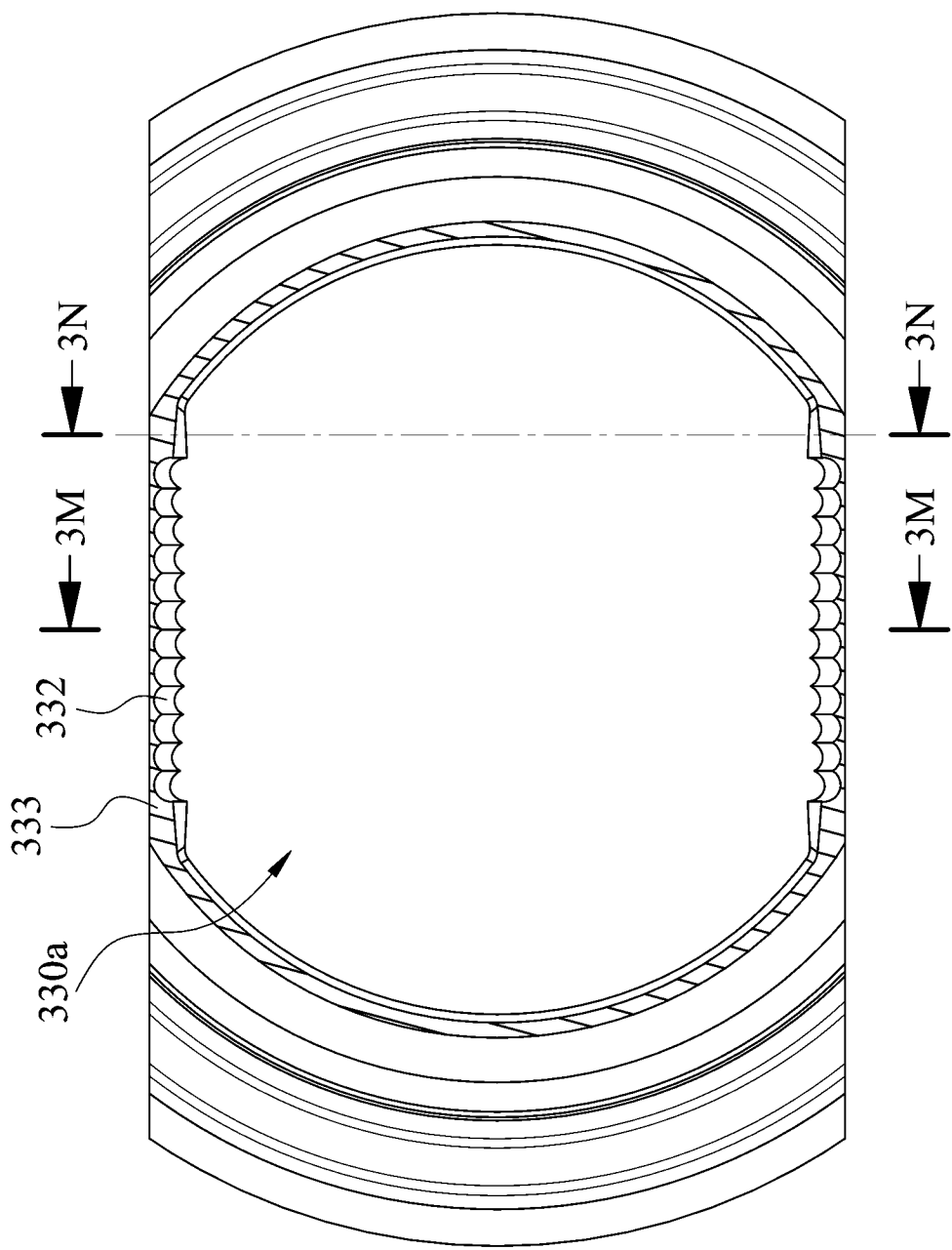
第3J圖

312



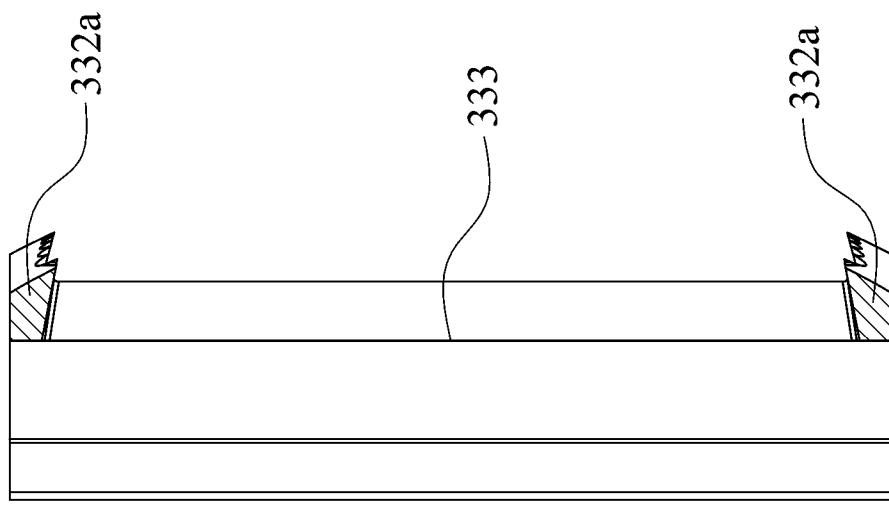
第3K圖

330



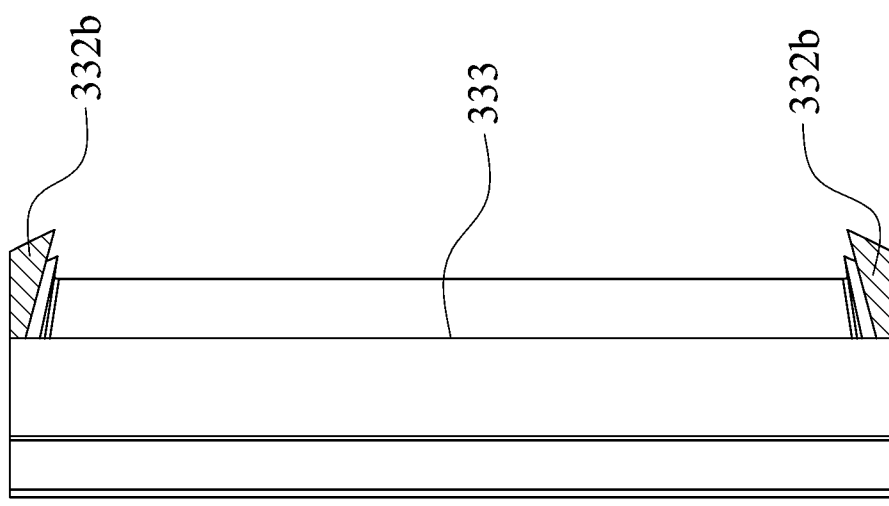
第3L圖

330

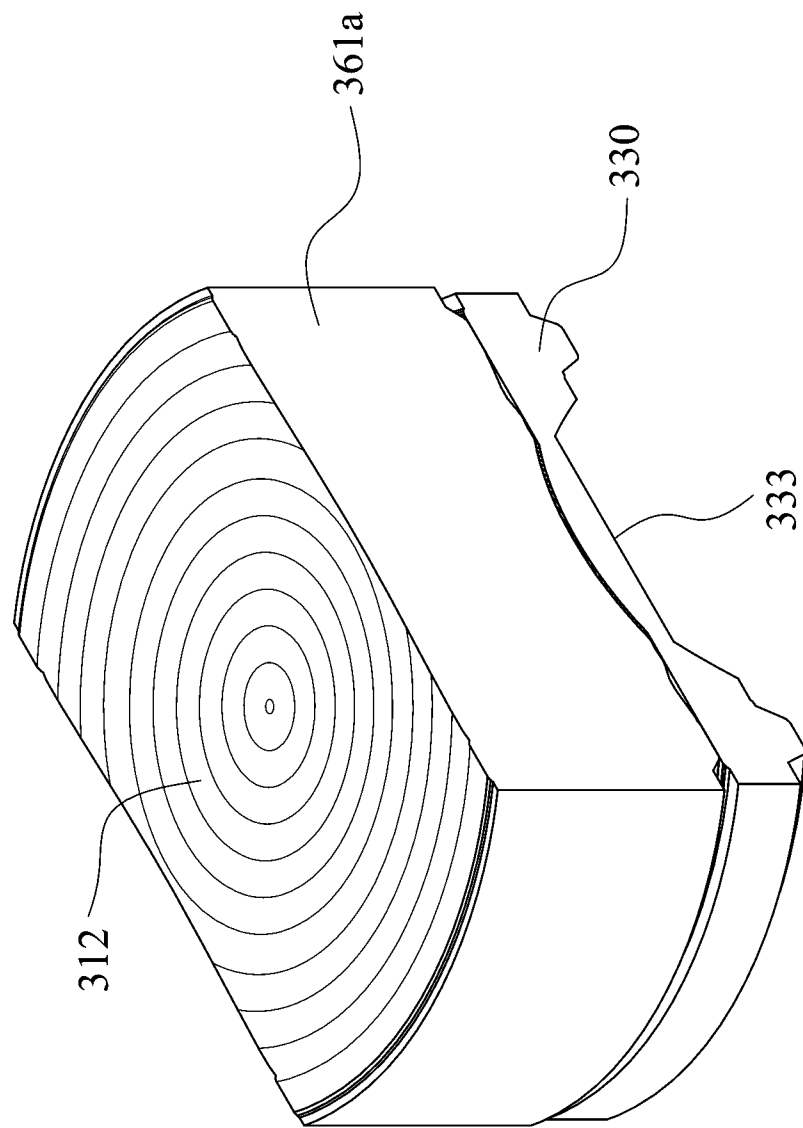


第 3N 圖

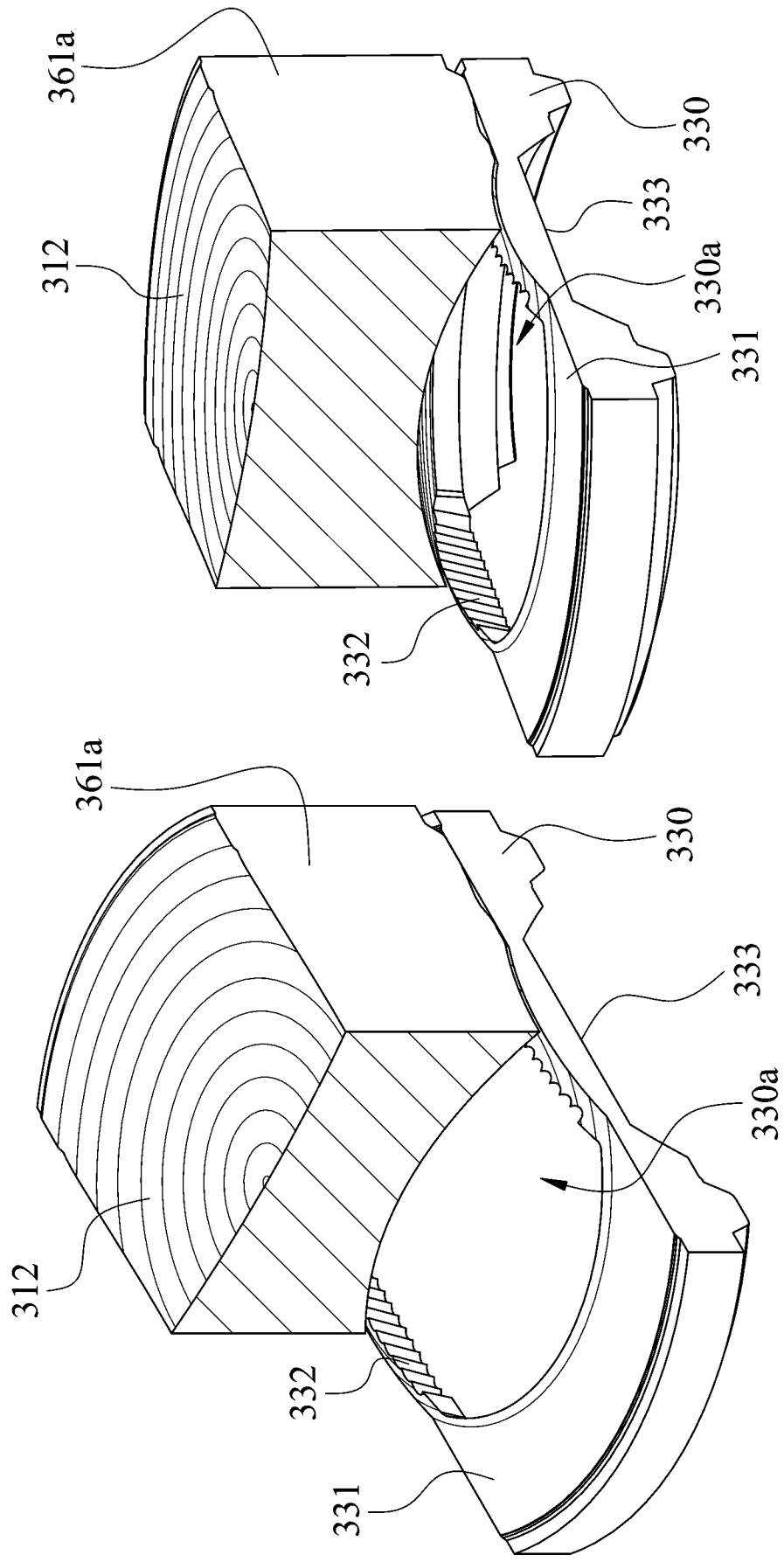
330



第 3M 圖

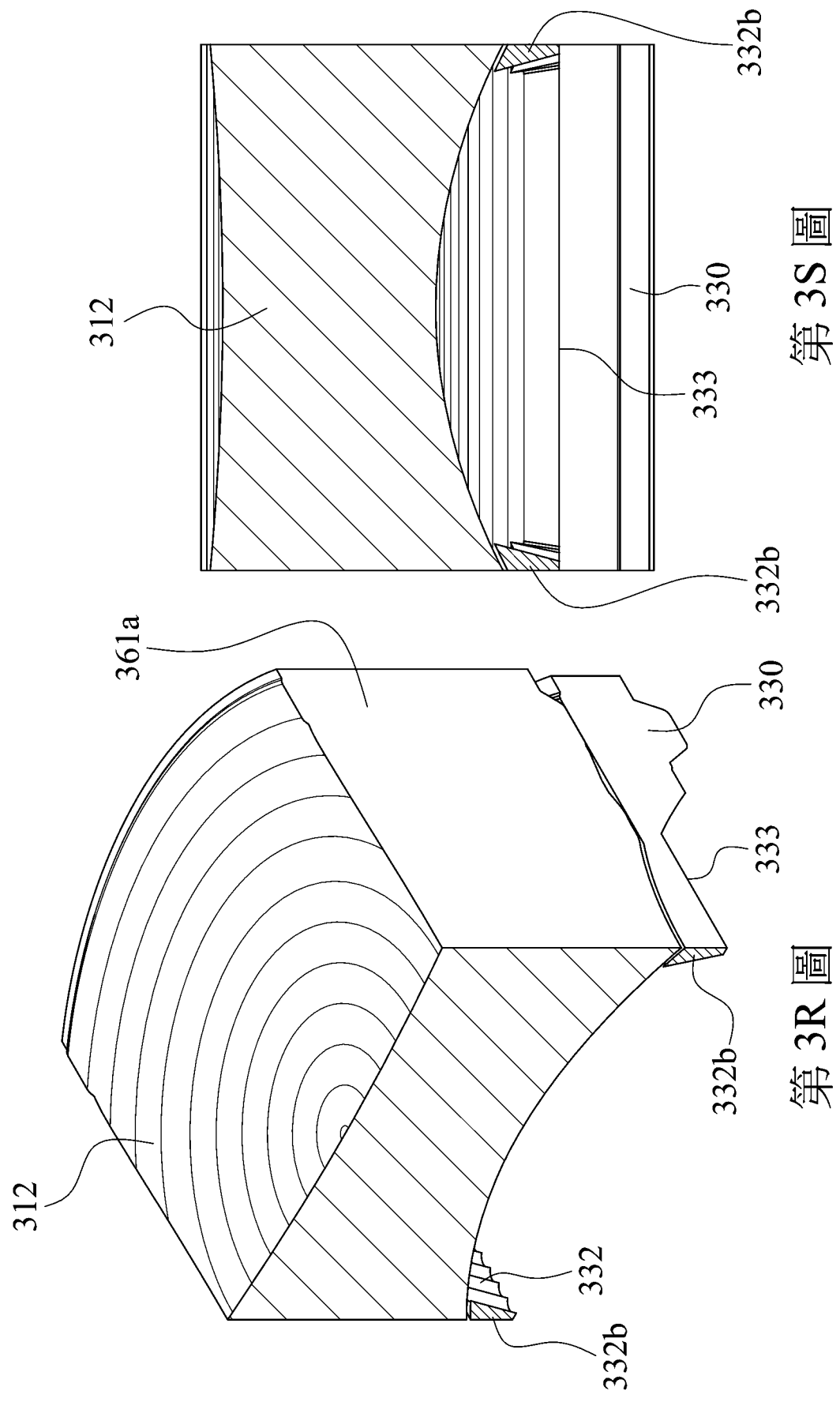


第 30 圖



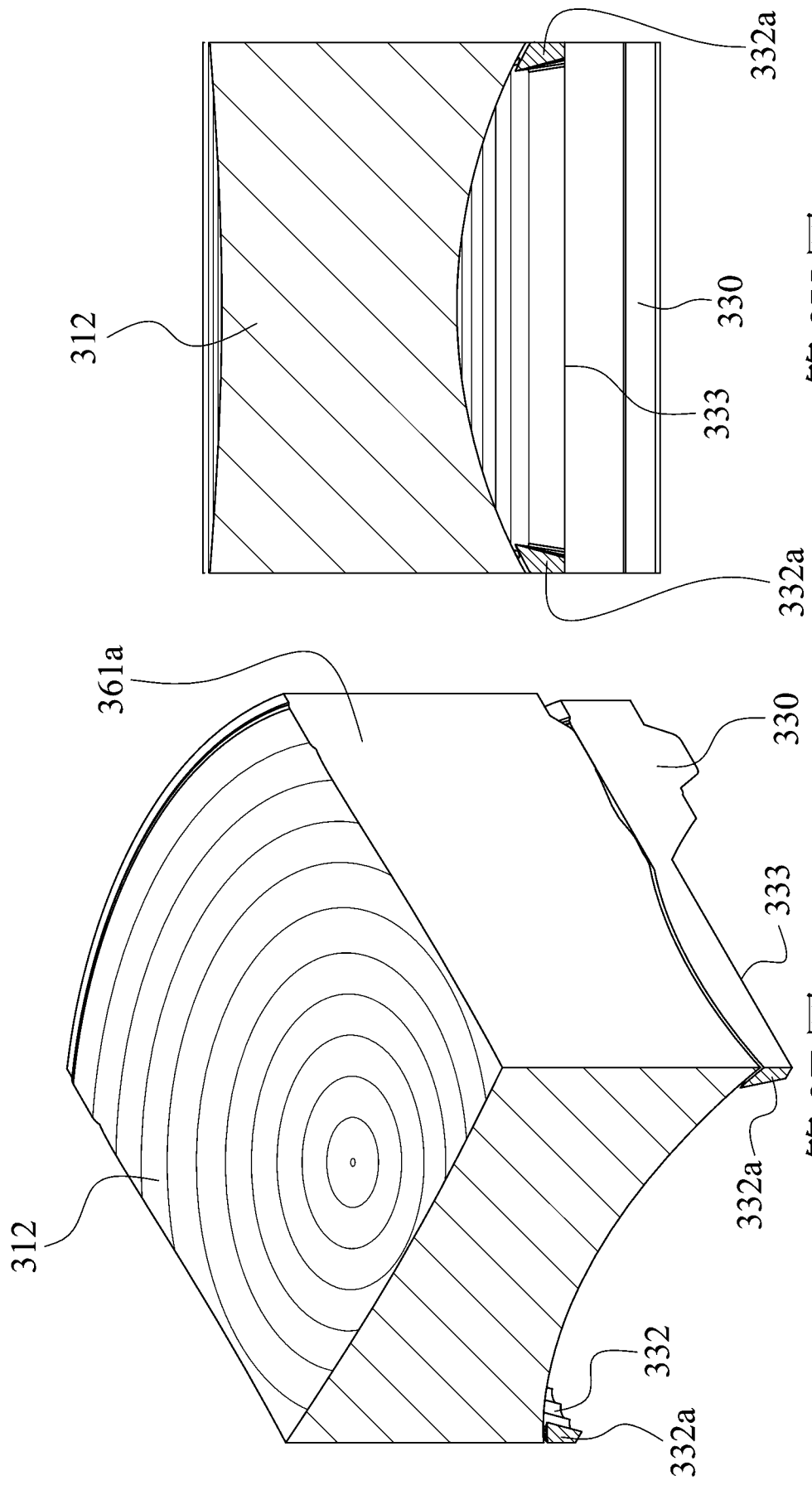
第3Q圖

第3P圖



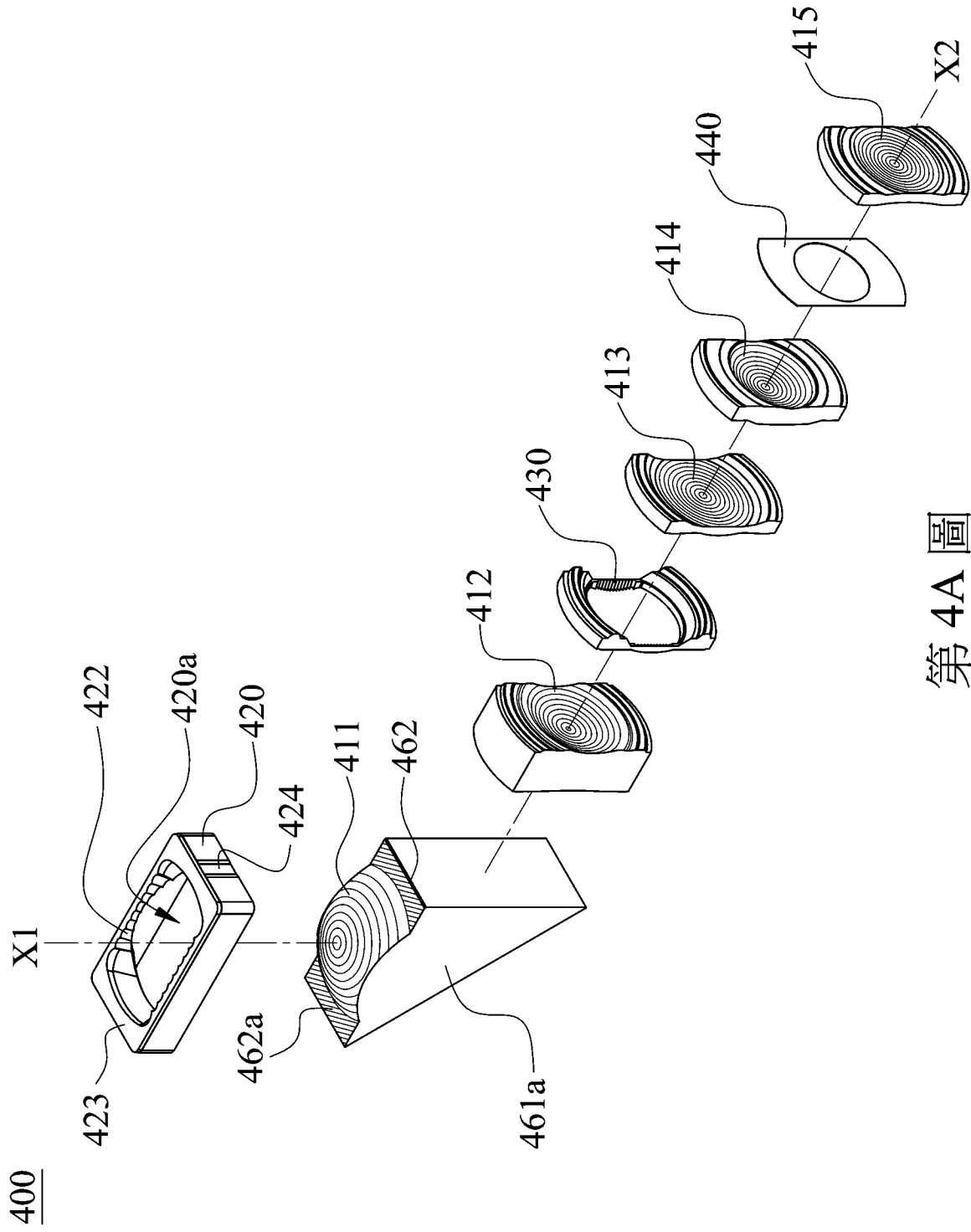
第3S圖

第3R圖

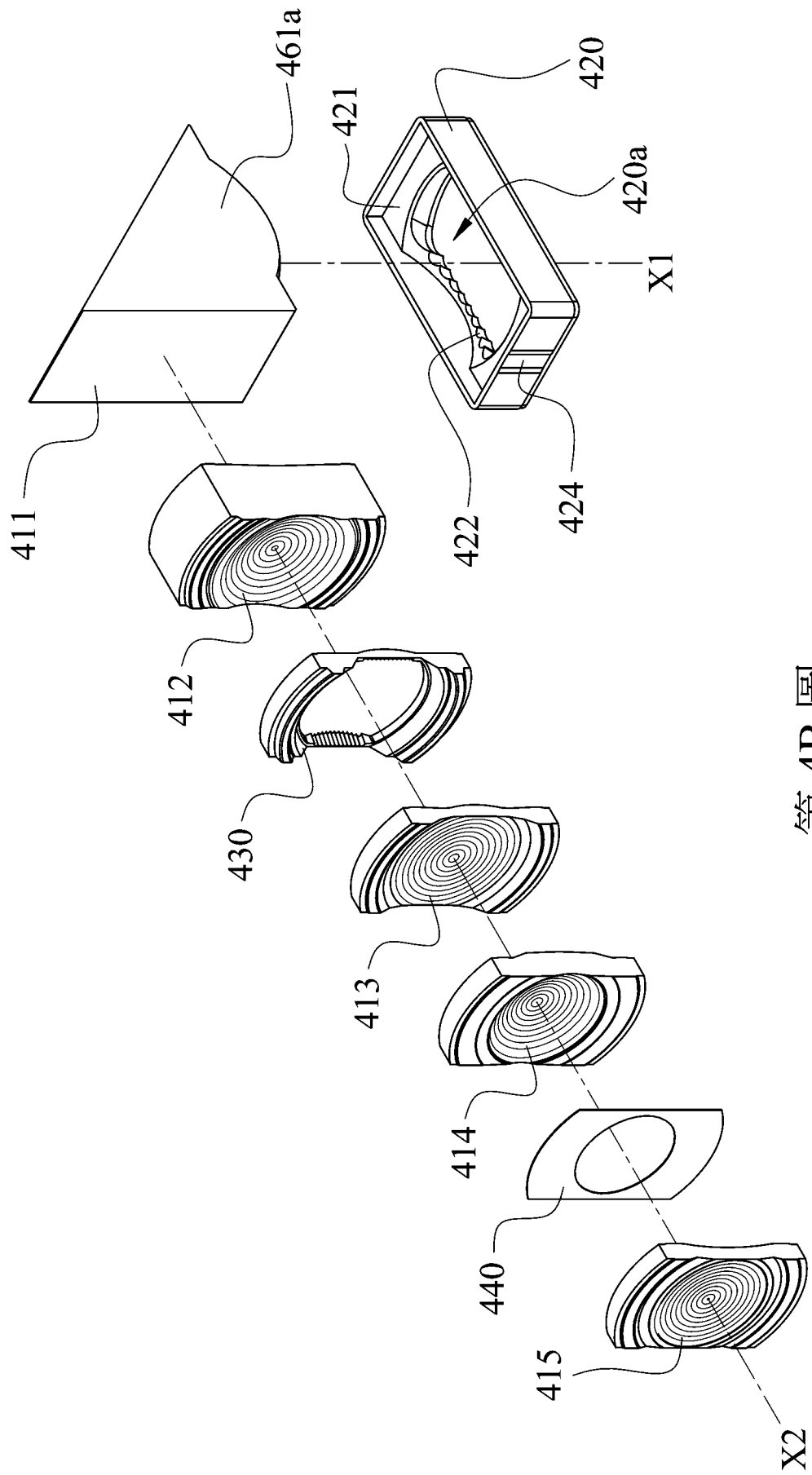


第3U圖

第3T圖

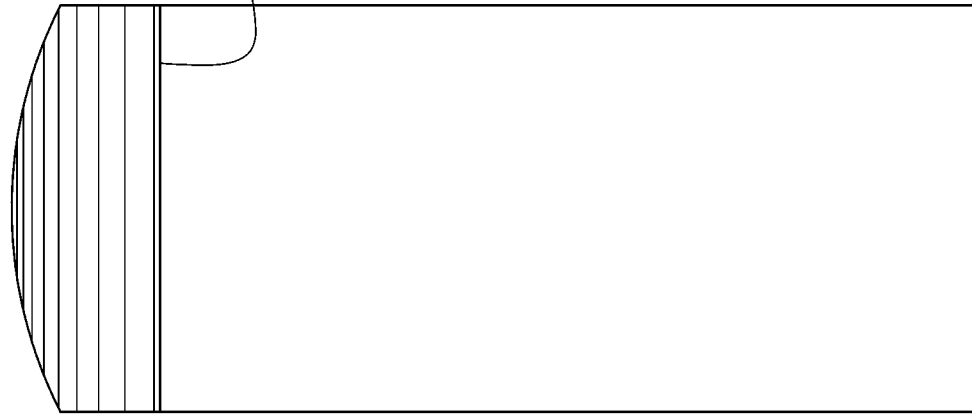


第 4A 圖



第4B圖

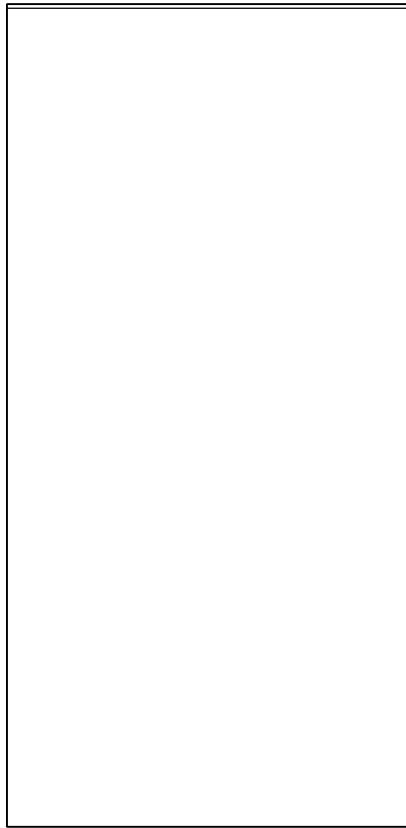
411



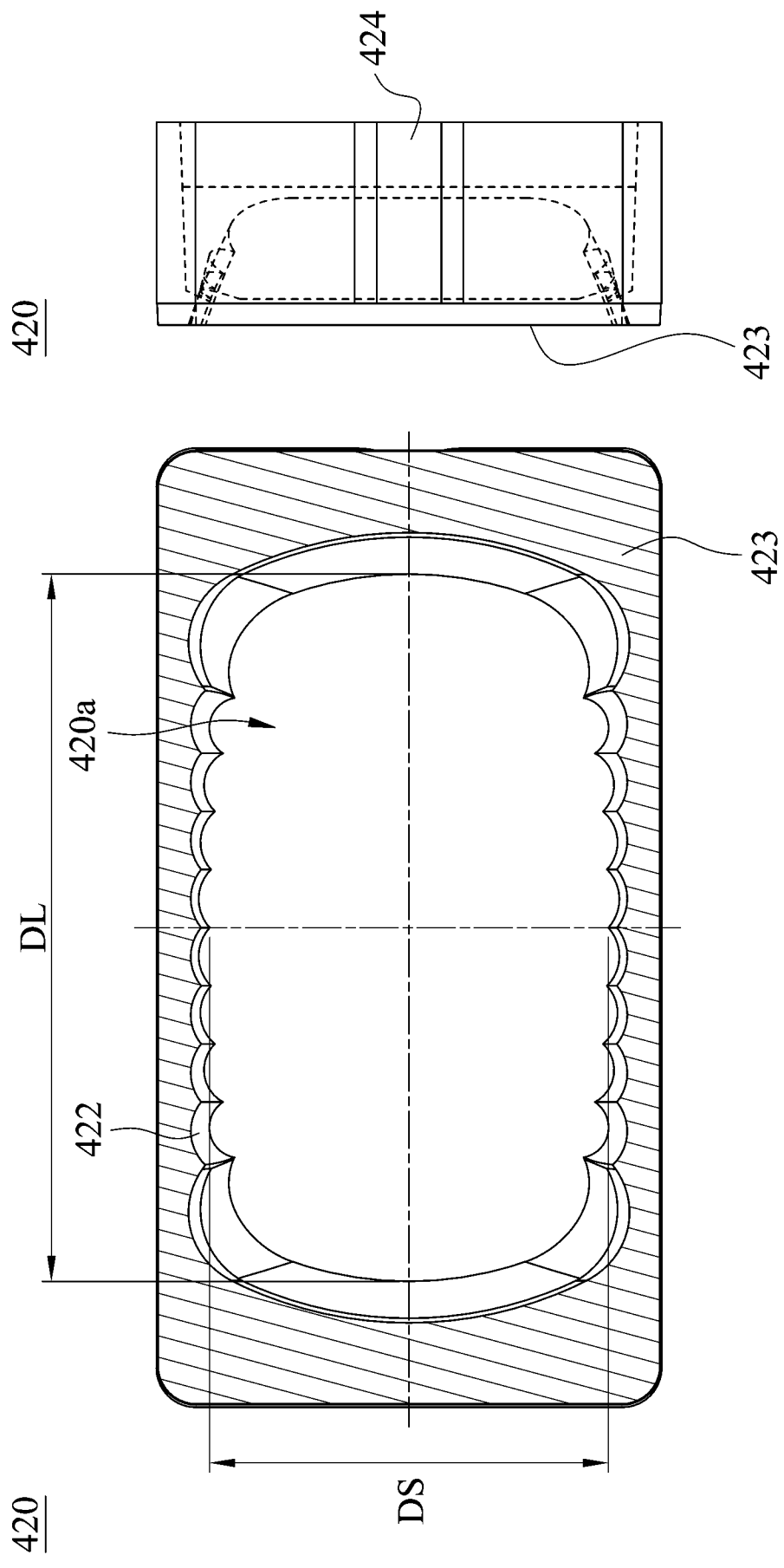
第4C圖

462a

411

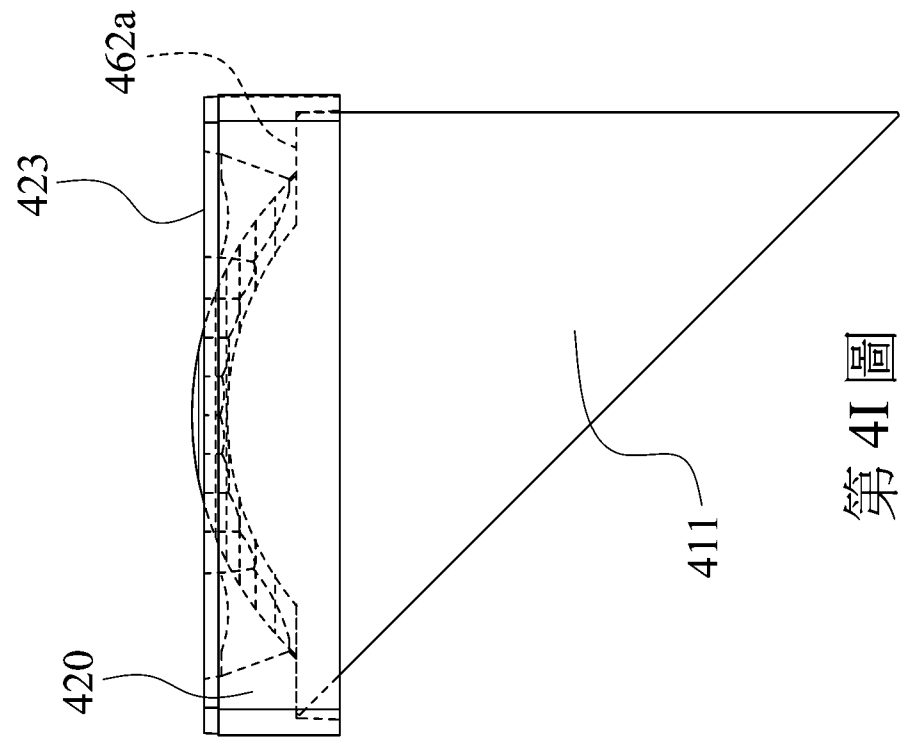
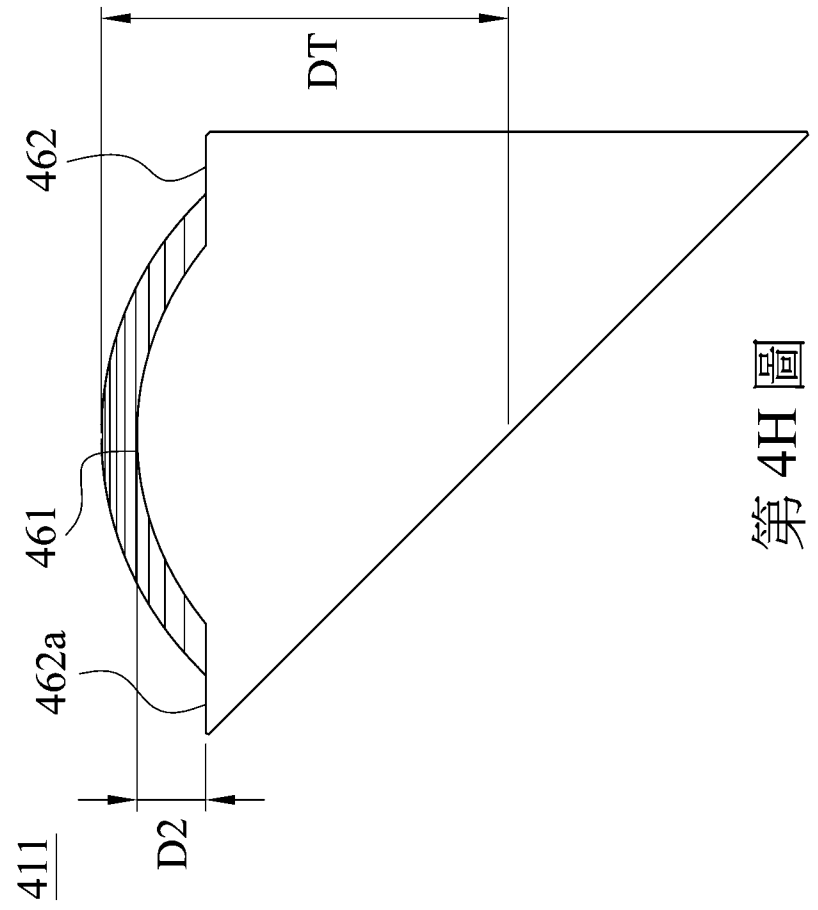
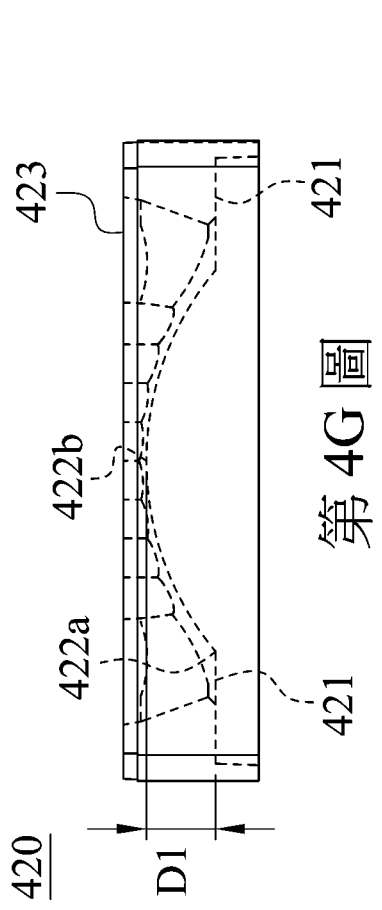


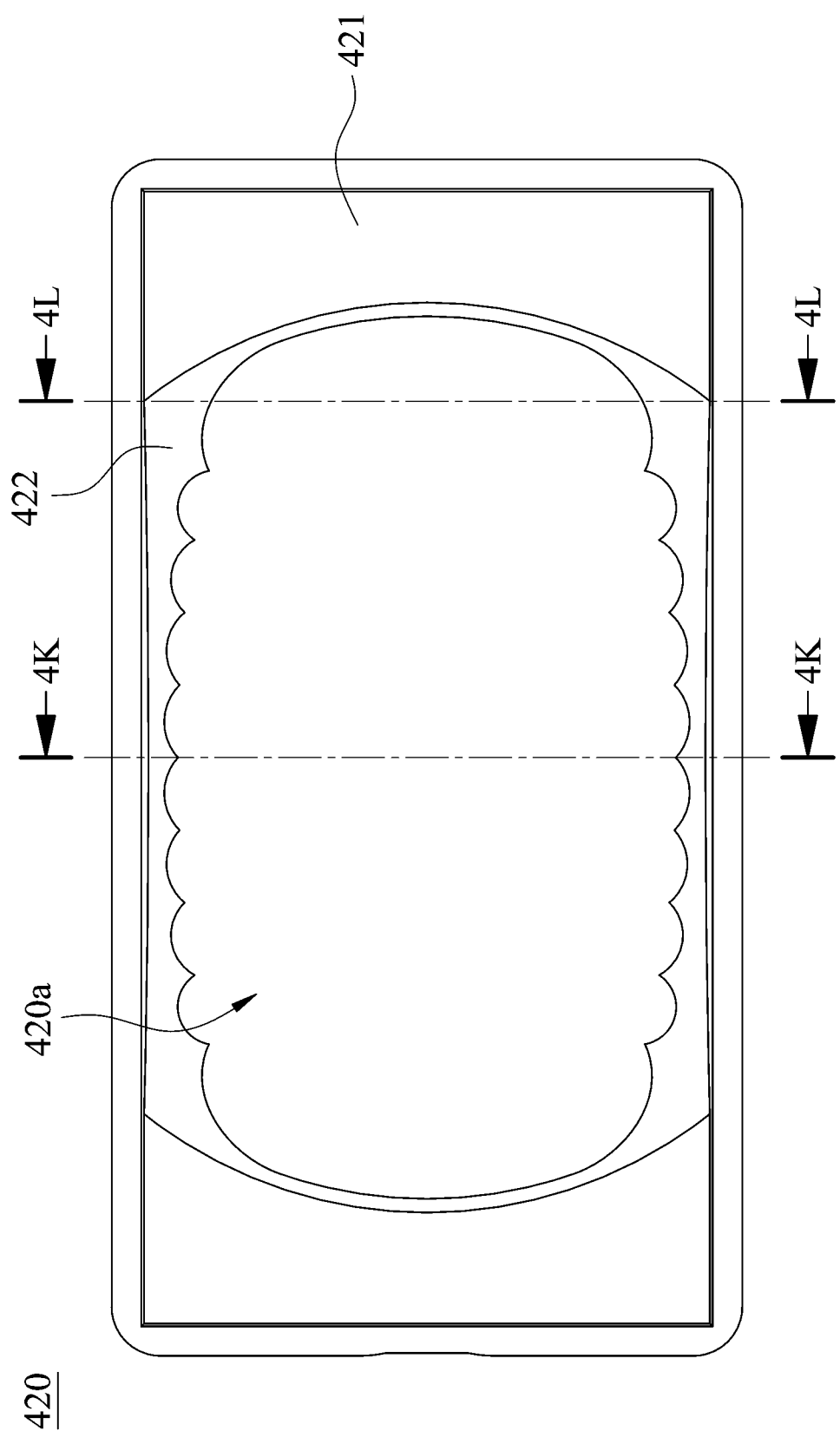
第4D圖



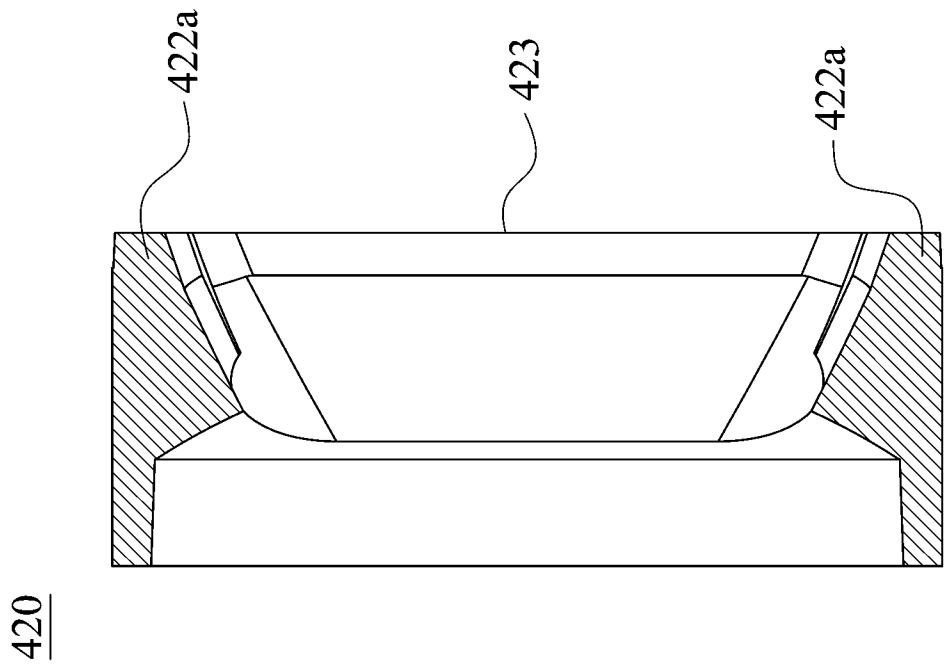
第4E圖

第4F圖

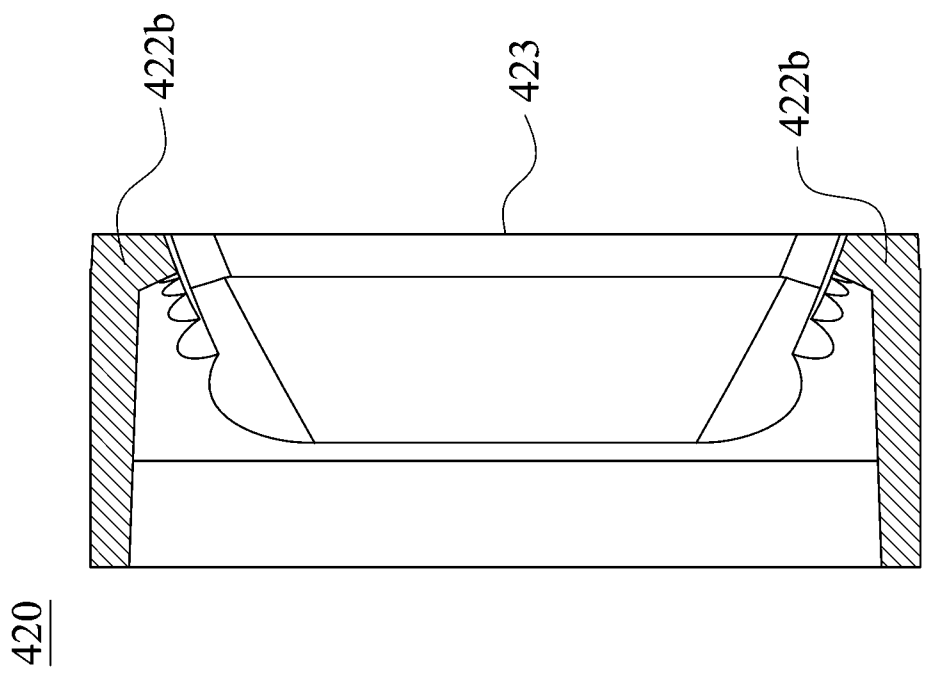




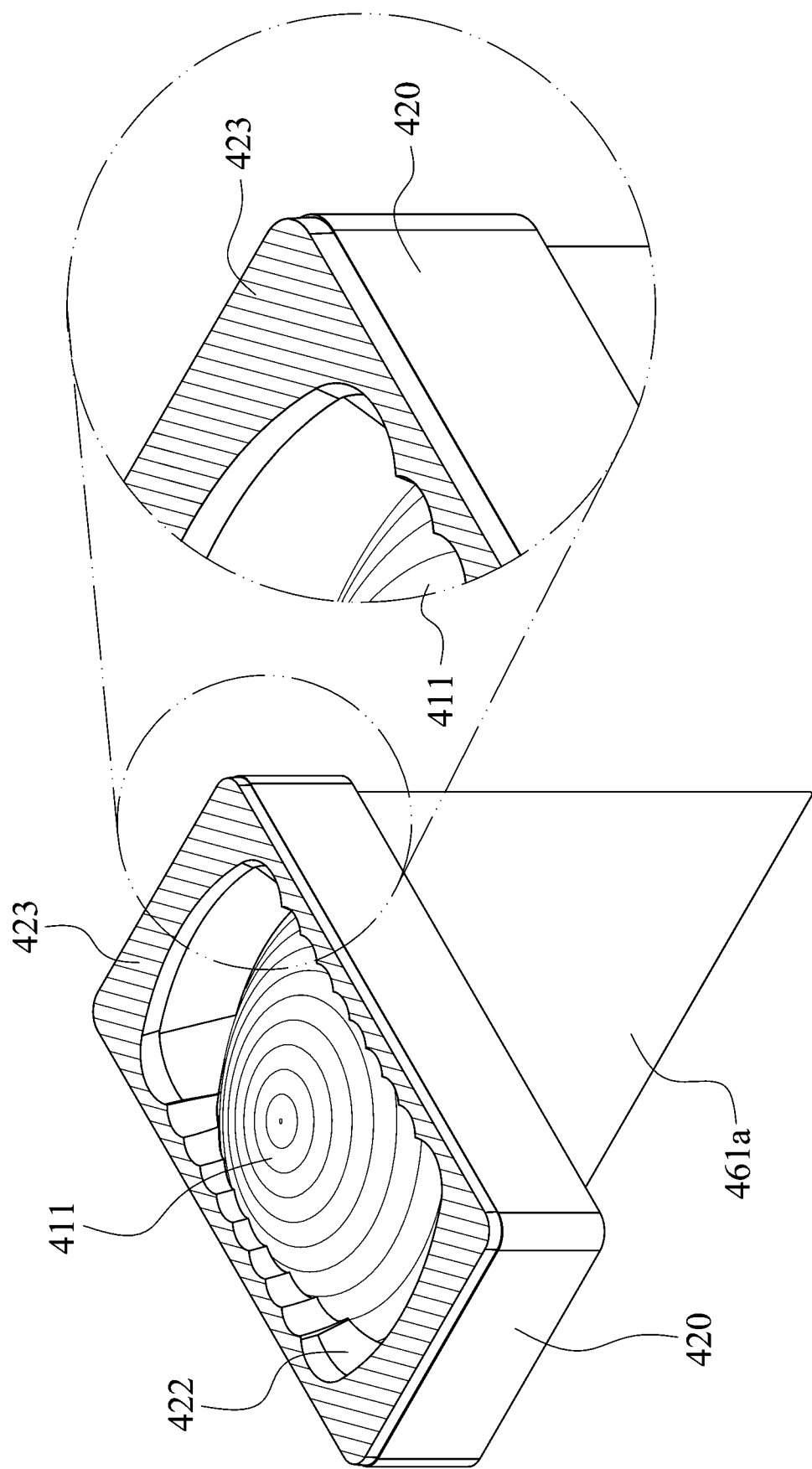
第4J圖



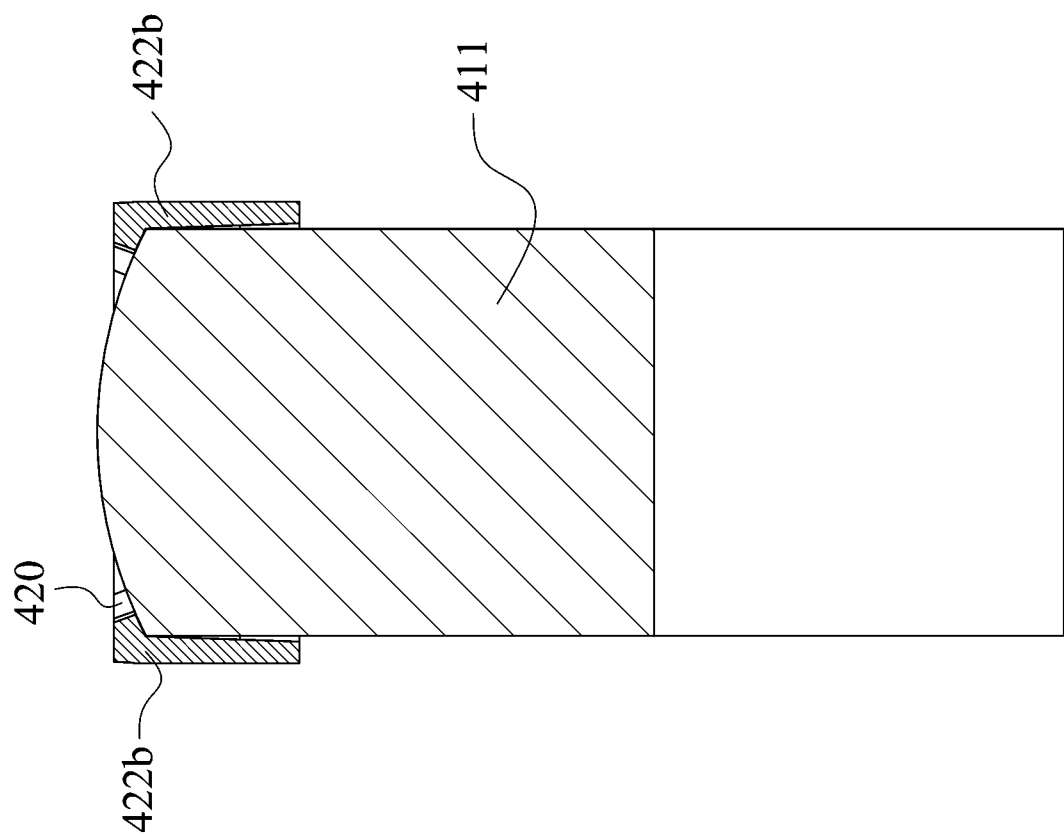
第4L圖



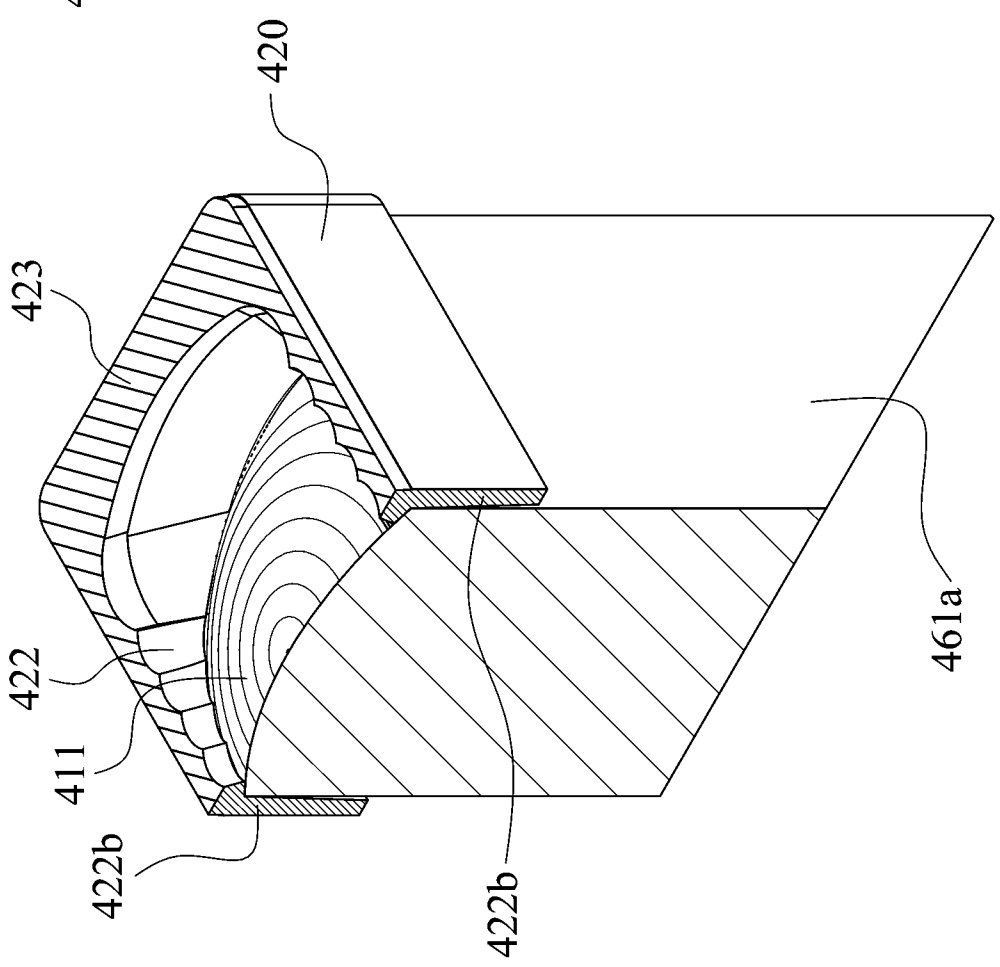
第4K圖



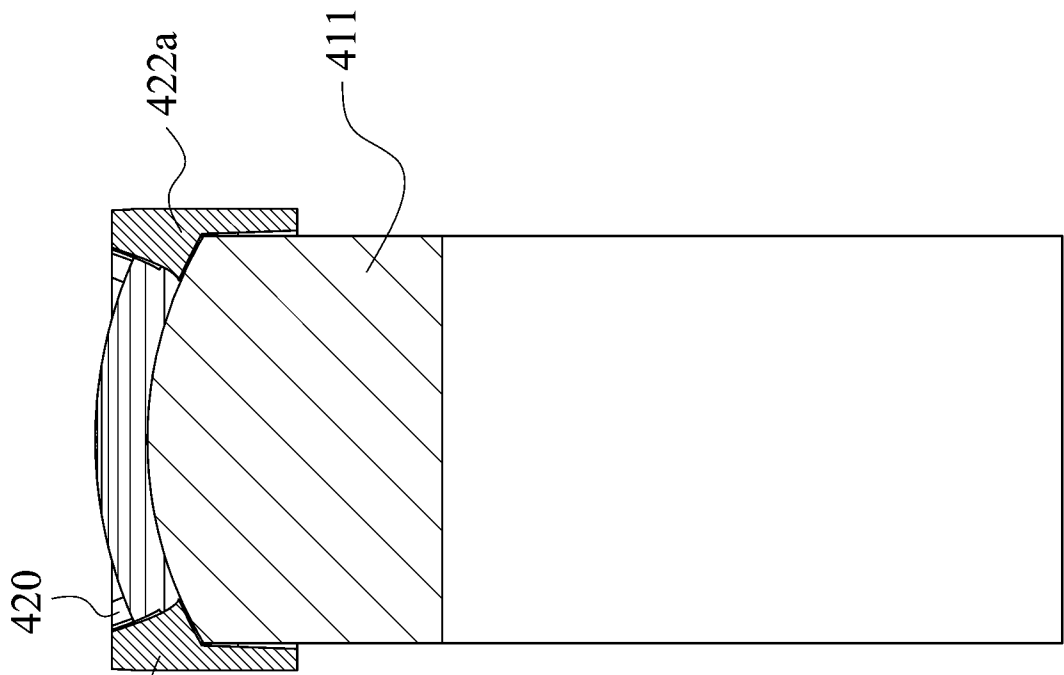
第4M圖



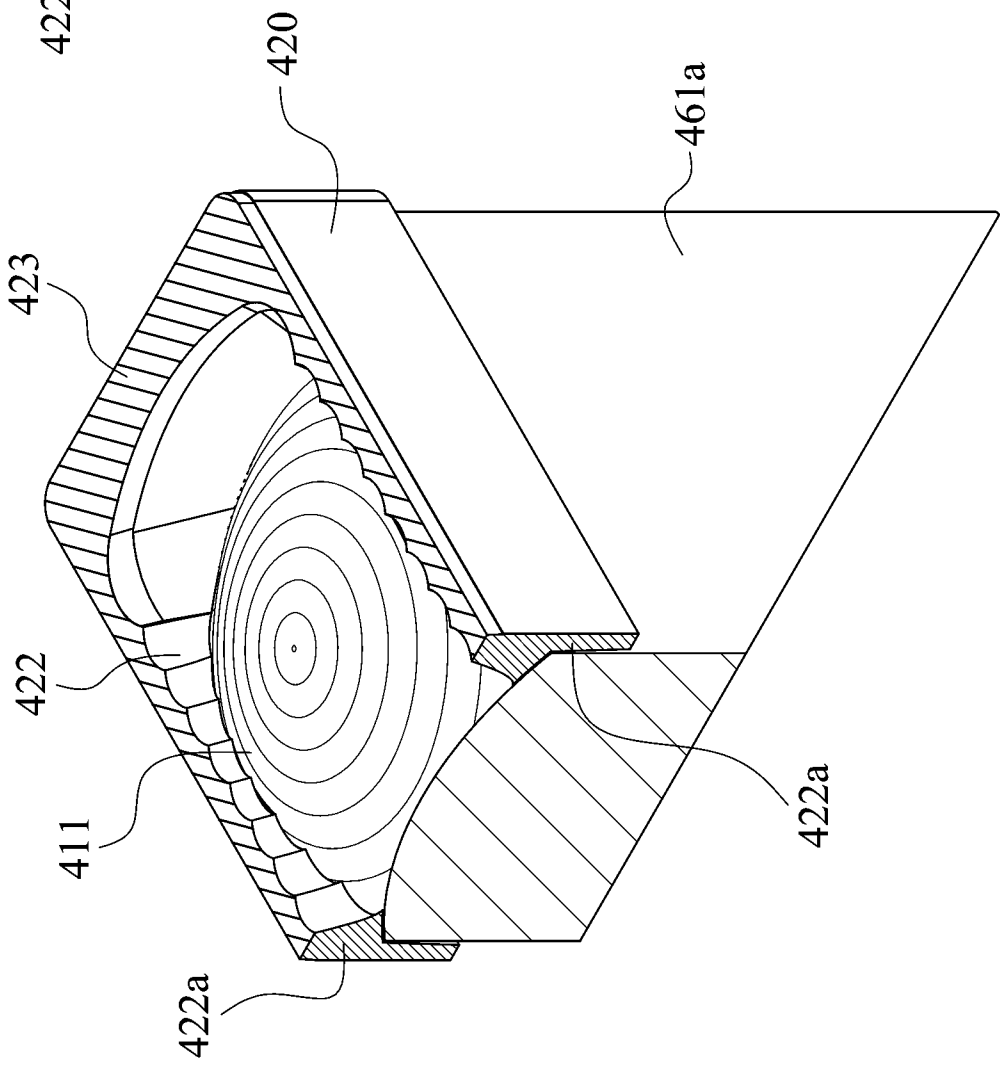
第40圖



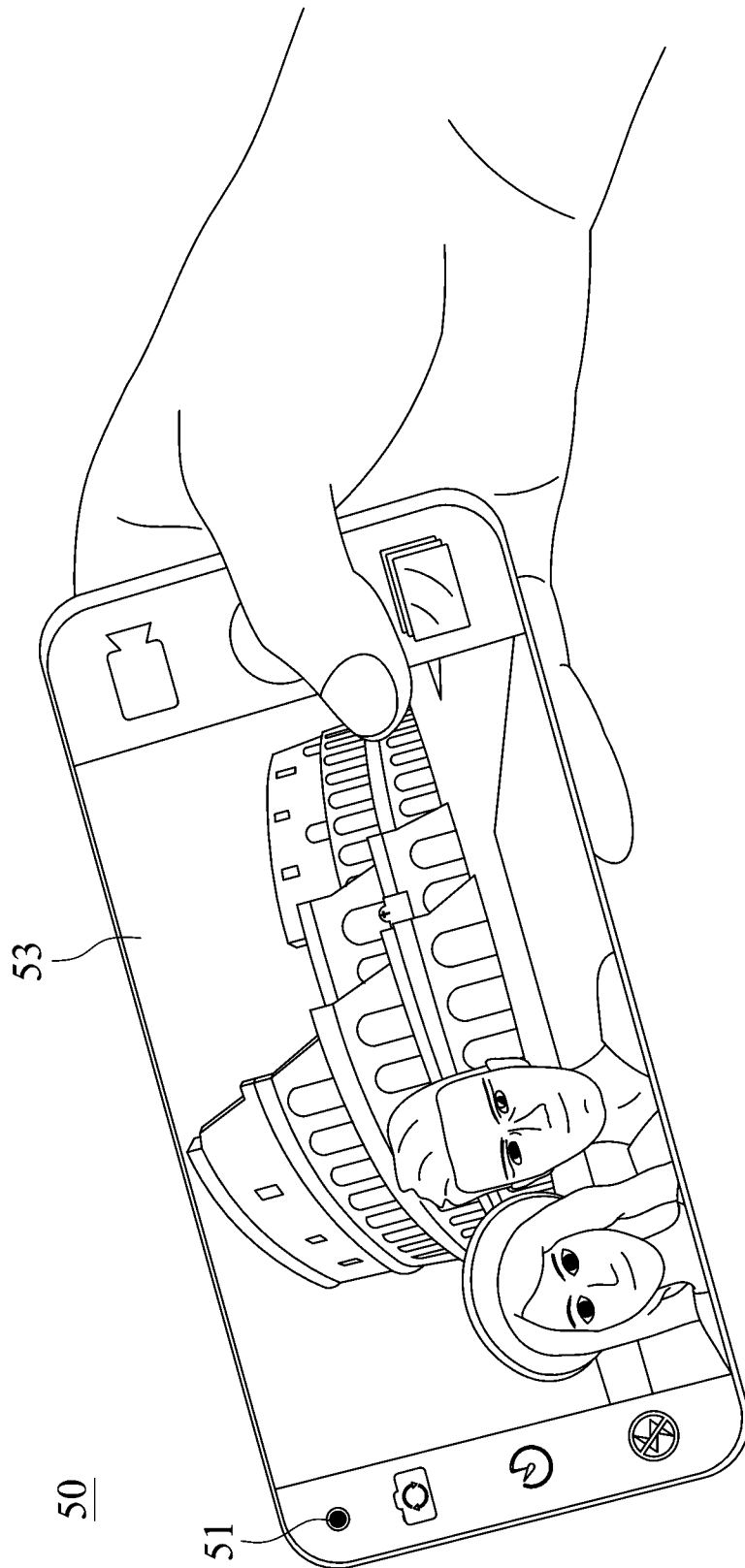
第4N圖



第4Q圖

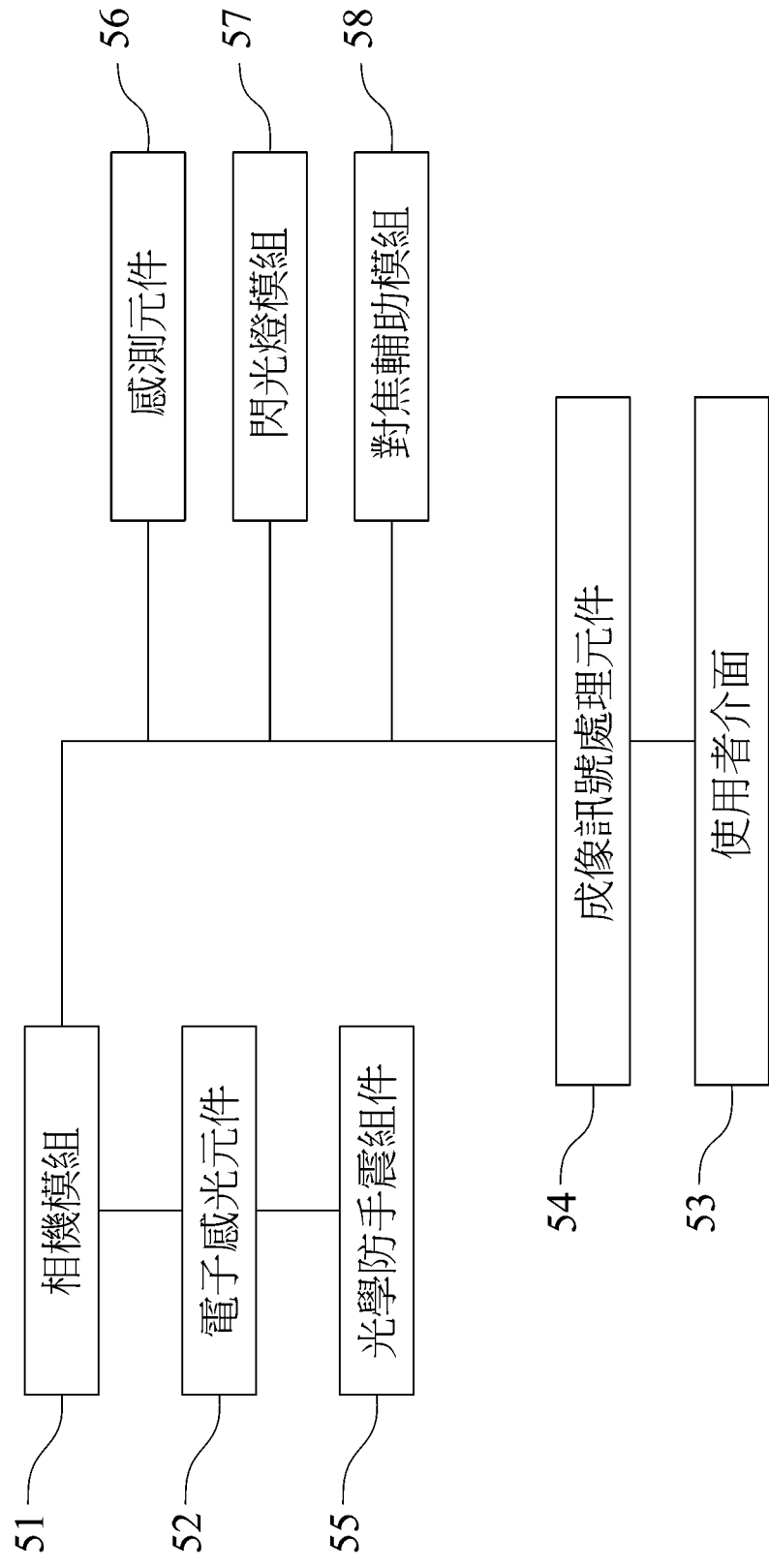


第4P圖

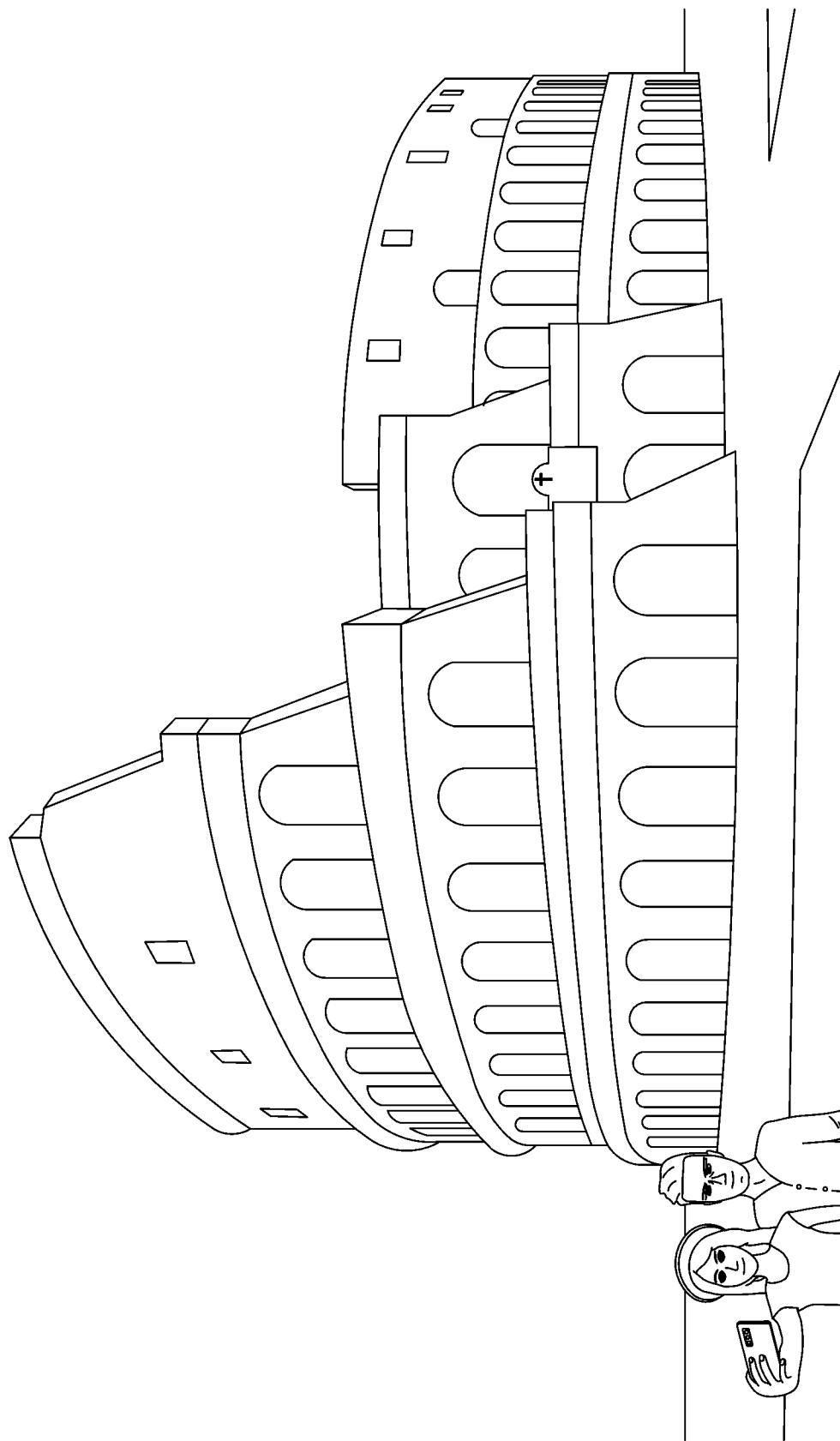


第 5A 圖

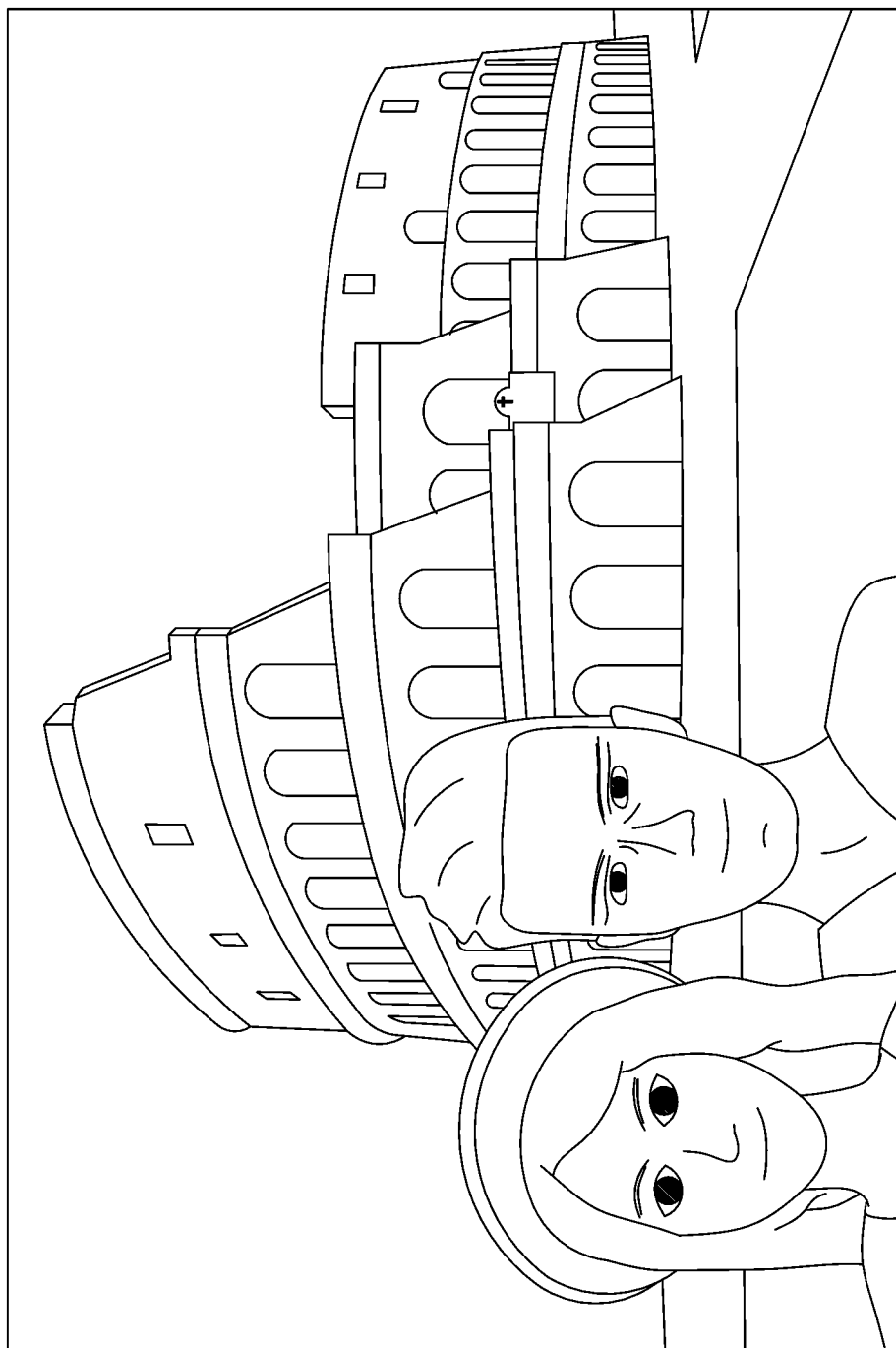
50



第 5B 圖



第 5C 圖



第 5D 圖