



(21)申請案號：109114062

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : G02B7/04 (2021.01)

G02B27/01 (2006.01)

H04N5/30 (2006.01)

(30)優先權：2019/04/26 美國

62/839,588

2020/04/23 美國

16/857,045

(71)申請人：美商高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：拉斯特 喬恩 LASITER, JON (US)；高瑟夫 艾弗傑尼 GOUSEV, EVGENI

(US)；謝諾伊 雷文卓 法曼 SHENOY, RAVINDRA VAMAN (US)；格魯爾克

拉塞爾 GRUHLKE, RUSSELL (US)；阿拉姆 胡爾希德 賽德 ALAM, KHURSHID

SYED (US)；李 可斌 LI, KEBIN (US)；朴 艾德溫 鍾宇 PARK, EDWIN

CHONGWOO (US)

(74)代理人：林怡芳

(56)參考文獻：

TW 201809855A

TW 201822528A

WO 2005/024508A1

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 40 頁

(54)名稱

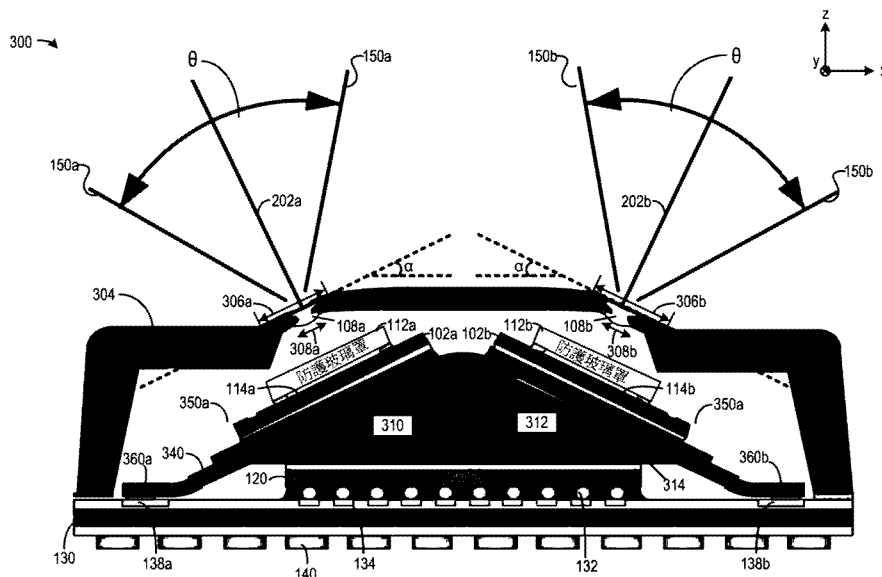
影像感測器設備及其製造方法

(57)摘要

在一個實例中，一種影像感測器模組包含：一或多個罩蓋，其具有至少一第一開口及一第二開口；一第一透鏡，其安裝於該第一開口中且具有以具有一第一定向之一第一軸線為中心之一第一視場(FOV)；一第二透鏡，其安裝於該第二開口中且具有以具有不同於該第一定向之一第二定向之一第二軸線為中心之一第二 FOV；一第一影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由該第一透鏡偵測光；以及一第二影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由該第二透鏡偵測光。該第一影像感測器及該第二影像感測器經組態以基於所偵測到之光提供大於該第一 FOV 及該第二 FOV 中之每一者之一組合 FOV 之影像資料。

In one example, an image sensor module comprises one or more covers having at least a first opening and a second opening, a first lens mounted in the first opening and having a first field of view (FOV) centered at a first axis having a first orientation, a second lens mounted in the second opening and having a second FOV centered at a second axis having a second orientation different from the first orientation, a first image sensor housed within the one or more covers and configured to detect light via the first lens, and a second image sensor housed within the one or more covers and configured to detect light via the second lens. The first image sensor and the second image sensor are configured to provide, based on the detected light, image data of a combined FOV larger than each of the first FOV and the second FOV.

指定代表圖：



【圖3A】

符號簡單說明：

- 102a:影像感測器
- 102b:影像感測器
- 108a:透鏡
- 108b:透鏡
- 112a:防護玻璃罩
- 112b:防護玻璃罩
- 114a:光接收表面
- 114b:光接收表面
- 120:處理器
- 130:電路板
- 132:倒裝晶片連接器
- 134:襯墊
- 138a:襯墊
- 138b:襯墊
- 140:連接器
- 150a:FOV
- 150b:FOV
- 202a:主軸
- 202b:主軸
- 300:影像感測器模組
- 304:罩蓋
- 306a:側表面
- 306b:側表面
- 308a:開口
- 308b:開口
- 310:表面
- 312:表面
- 314:支撐結構
- 340:電路板
- 350a:接合線
- 360a:襯墊
- 360b:襯墊



I861096

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】影像感測器設備及其製造方法

【英文發明名稱】IMAGE SENSOR APPARATUS AND FABRICATING

METHOD THEREOF

## 【中文】

在一個實例中，一種影像感測器模組包含：一或多個罩蓋，其具有至少一第一開口及一第二開口；一第一透鏡，其安裝於該第一開口中且具有以具有一第一定向之一第一軸線為中心之一第一視場(FOV)；一第二透鏡，其安裝於該第二開口中且具有以具有不同於該第一定向之一第二定向之一第二軸線為中心的一第二FOV；一第一影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由該第一透鏡偵測光；以及一第二影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由該第二透鏡偵測光。該第一影像感測器及該第二影像感測器經組態以基於所偵測到之光提供大於該第一FOV及該第二FOV中之每一者的一組合FOV之影像資料。

## 【英文】

In one example, an image sensor module comprises one or more covers having at least a first opening and a second opening, a first lens mounted in the first opening and having a first field of view (FOV) centered at a first axis having a first orientation, a second lens mounted in the second opening and having a second FOV centered at a second axis having a second orientation different from the first orientation, a first image sensor housed within the one or more covers and configured to detect light via the first

lens, and a second image sensor housed within the one or more covers and configured to detect light via the second lens. The first image sensor and the second image sensor are configured to provide, based on the detected light, image data of a combined FOV larger than each of the first FOV and the second FOV.

【指定代表圖】 圖3A

【代表圖之符號簡單說明】

102a: 影像感測器

102b: 影像感測器

108a: 透鏡

108b: 透鏡

112a: 防護玻璃罩

112b: 防護玻璃罩

114a: 光接收表面

114b: 光接收表面

120: 處理器

130: 電路板

132: 倒裝晶片連接器

134: 襯墊

138a: 襯墊

138b: 襯墊

140: 連接器

150a: FOV

150b: FOV

202a: 主軸

202b: 主軸

300: 影像感測器模組

304: 罩蓋

306a: 側表面

306b: 側表面

308a: 開口

308b: 開口

310: 表面

312: 表面

314: 支撐結構

340: 電路板

350a: 接合線

360a: 襯墊

360b: 襯墊

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 影像感測器設備及製造其的方法

【英文發明名稱】 IMAGE SENSOR APPARATUS AND FABRICATING

METHOD THEREOF

### 【技術領域】

【0001】 本申請案大體上係關於影像感測器，且更特定言之係關於用於擴展影像感測器之視場(FOV)之技術。

### 【先前技術】

【0002】 影像感測器可偵測及傳達用於形成影像之資訊。影像感測器可捕獲自場景反射之光並將所捕獲光轉換成信號。舉例而言，該光可包括可見光、紅外光等。信號可用於產生場景之影像以支援各種應用，諸如深度感測、位置追蹤、擴增實境(AR)/虛擬實境(VR)/混合實境(MR)應用等。

【0003】 成像系統之一個重要效能度量為可藉由影像感測器成像之場景之範圍。該範圍可受各種參數影響，諸如影像感測器之視場(FOV)，該影像感測器量測可藉由影像感測器成像之場景之角範圍。FOV可與視角(AOV)可互換地使用。影像感測器需要具有寬FOV，使得影像感測器可對場景之較大區域進行成像且可捕獲關於影像中之場景之較多資訊。

### 【發明內容】

【0004】 描述用於改良影像感測器之視場之技術。技術亦可用以改良照明器之照明範圍。

【0005】在一些實施例中，一種設備包含：一或多個罩蓋，其具有至少第一開口及第二開口；第一透鏡，其安裝於該第一開口中且具有以具有第一定向之第一軸線為中心的第一視場(FOV)；第二透鏡，其安裝於第二開口中且具有以具有不同於第一定向之第二定向之第二軸線為中心的第二FOV；第一影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由第一透鏡偵測光；以及第二影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由第二透鏡偵測光。該第一影像感測器及該第二影像感測器經組態以基於所偵測到之光提供大於該第一FOV及該第二FOV中之每一者的組合FOV之影像資料。

【0006】在一些態樣中，該設備進一步包含支撐結構，其具有垂直於第一軸線之第一表面及垂直於第二軸線之第二表面。第一影像感測器形成於第一表面上。第二影像感測器形成於第二表面上。

【0007】在一些態樣中，該設備進一步包含第一電路板，該第一電路板上形成有第一影像感測器及第二影像感測器。該第一電路板與該支撐結構之該第一表面及該第二表面接合。

【0008】在一些態樣中，第一電路板藉由環氧樹脂材料與支撐結構之第一表面及第二表面接合。

【0009】在一些態樣中，該設備進一步包含第二電路板。該第一電路板之兩端與該第二電路板接合使得該支撐結構包夾於該第一電路板與該第二電路板之間。

【0010】在一些態樣中，第一電路板之兩端包含第一襯墊。第二電路板包含第二襯墊。該第一電路板之兩端處之第一襯墊被焊接至該第二電路板之第二襯墊。

【0011】 在一些態樣中，第一電路板及第二電路板中之每一者均包括剛撓電路板。

【0012】 在一些態樣中，該設備進一步包含處理器，其與第二電路板接合且電連接至第一影像感測器及第二影像感測器。該處理器經組態以：對應於第一FOV自第一影像感測器接收第一影像圖框；對應於第二FOV自第二影像感測器接收第二影像圖框；以及基於第一影像圖框及第二影像圖框產生對應於組合FOV之組合影像圖框。

【0013】 在一些態樣中，該處理器經組態以基於識別第一影像圖框及第二影像圖框兩者中所捕獲之物件之像素而產生組合影像圖框。

【0014】 在一些態樣中，該處理器包夾於支撐結構與第二電路板之間。

【0015】 在一些態樣中，該處理器經由以下中之至少一者電連接至第二電路板：倒裝晶片連接器或接合線。

【0016】 在一些態樣中，該一或多個罩蓋包括安裝在第二電路板上之一個罩蓋。

【0017】 在一些態樣中，該一或多個罩蓋包括具有第一開口之第一罩蓋及具有第二開口之第二罩蓋。第一罩蓋形成於支撐結構之第一表面上。第二罩蓋形成於支撐結構之第二表面上。

【0018】 在一些態樣中，該設備進一步包含具有透明蓋之第三罩蓋。第三罩蓋形成於第二電路板上。透明蓋允許光到達第一透鏡及第二透鏡。

【0019】 在一些態樣中，該設備進一步包含經組態以發射光之照明器。

【0020】 在一些實施例中，提供一種製造影像感測器模組之方法。該方法包含：在處理器與第一電路板之間形成電連接件；將支撐結構接合於處理器之表面



上；將第一影像感測器及第二影像感測器置放於第二電路板上；將包含第一影像感測器及第二影像感測器之第二電路板接合於支撐結構之第一表面及第二表面上，該第一表面及該第二表面具有不同定向；在接合至支撐結構之第一電路板與第二電路板之間形成電連接件；以及將具有第一透鏡及第二透鏡之罩蓋置放於第一電路板上以圍封第一影像感測器及第二影像感測器，該第一透鏡具有以垂直於第一表面之第一軸線為中心的第一視場(FOV)且該第二透鏡具有以垂直於第二表面之第二軸線為中心的第二FOV。

**【0021】** 在一些態樣中，處理器與第一電路板之間的電連接件包含以下中之至少一者：倒裝晶片連接件或接合線。該第一電路板與該第二電路板之間的電連接件包含以下中之至少一者：倒裝晶片連接件或接合線。

**【0022】** 在一些態樣中，基於環氧樹脂材料將支撐結構接合於處理器之表面上。在接合至該支撐結構之該第一電路板與該第二電路板之間形成電連接件包含使用熱壓機將該第二電路板之兩端上之第一襯墊同時焊接於該第一電路板上之第二襯墊上。

**【0023】** 在一些態樣中，第一電路板及第二電路板中之每一者均包括剛撓電路板。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0024】** 參考以下諸圖描述非限制性且非詳盡性態樣，其中除非另外指定，否則相同參考標號貫穿各圖是指相同部分。

**【0025】** 圖1說明根據本發明之實施例的影像感測器模組之實例。

**【0026】** 圖2A及圖2B說明影像感測器之FOV之實例。

【0027】圖3A、圖3B及圖3C說明根據本發明之實施例的影像感測器模組之其他實例。

【0028】圖4說明根據本發明之實施例的影像感測器模組之其他實例。

【0029】圖5A及圖5B說明根據本發明之實施例的影像感測器模組之其他實例。

【0030】圖6說明根據本發明之實施例的影像感測器模組之其他實例。

【0031】圖7A及圖7B說明根據本發明之實施例的製造影像感測器模組之實例方法。

#### 【實施方式】

【0032】下文提供本發明之某些態樣及實施例。此等態樣及實施例中之一些可獨立地應用，且其中之一些可組合地應用，如熟習此項技術者將顯而易見。在以下描述中，出於解釋之目的，闡述特定細節以便提供對各種實施例之透徹理解。然而，將顯而易見的是，可在無此等特定細節之情況下實踐各種實施例。圖式及描述不意欲為限制性的。

【0033】隨後描述僅提供例示性實施例且並不意欲限制本發明的範疇、可應用性或組態。實際上，例示性實施例之隨後描述將為熟習此項技術者提供能夠實施例示性實施例之描述。應理解，可在元件之功能及配置上進行各種改變而不會脫離各種實施例之精神及範疇，如所附申請專利範圍中所闡述。

【0034】在以下描述中給定特定細節從而提供實施例之透徹理解。然而，一般熟習此項技術者應理解，實施例可在無需此等特定細節之情況下實踐。舉例而言，電路、系統、網路、過程及其他組件可以方塊圖形式展示為組件以免以不必

要的細節混淆實施例。在其他情況下，可在無不必要之細節的情況下展示熟知電路、程序、演算法、結構及技術以免混淆實施例。

**【0035】** 並且，應注意，個別實施例可描述為被描繪為流程圖、流圖、資料流圖、結構圖或方塊圖之過程。儘管流程圖可能將操作描述為順序過程，但許多操作可並行地或同時加以執行。另外，操作之次序可重新配置。過程在其操作完成時終止，但可具有不包括於圖式中之額外步驟。過程可對應於方法、函式、程序、次常式、次程式等。當過程對應於函式時，其終止可對應於函式傳回至呼叫函式或主函式。

**【0036】** 如上文所描述，成像系統之一個重要效能度量為影像感測器之視場(FOV)，該影像感測器量測可藉由影像感測器成像之場景之角範圍。影像感測器模組通常包括將入射光聚焦於影像感測器上之透鏡，且影像感測器之FOV/AOV可藉由例如增大透鏡之孔徑大小而擴大，從而減小透鏡之焦距。增大孔徑大小及/或減小焦距亦可增大光學像差，諸如賽德爾(Seidel)像差，這可提高模糊度且降低成像操作之解析度。

**【0037】** 揭示可改良影像感測器之視場之技術。在一個實例中，成像模組可包括具有至少第一開口及第二開口之一或多個罩蓋。成像模組可包括第一透鏡，其安裝於第一開口中且具有以具有第一定向之第一軸線為中心的第一視場(FOV)；及第二透鏡，其安裝於第二開口中且具有以具有不同於第一定向之第二定向之第二軸線為中心的第二FOV。成像模組可進一步包括第一影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由第一透鏡偵測光；及第二影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由第二透鏡偵測光。該第一影像感測器及該第二影像感測器經組態以基於所偵測到之光提供大於該第一FOV及該第

二FOV中之每一者的組合FOV之影像資料。在一些實例中，成像模組可包括以不同定向配置以進一步擴大組合FOV之多於兩個影像感測器。

【0038】藉由以不同定向配置兩個或多於兩個影像感測器以偵測光，且藉由組合由影像感測器提供之影像資料，組合FOV可變得大於由每一影像感測器提供之個別FOV。FOV之拓寬亦不需要增大第一透鏡及第二透鏡中之每一者之孔徑，這允許在不會出現額外光學像差的情況下拓寬FOV。可因此改良成像操作之解析度。

【0039】影像模組可支援各種應用，諸如測距應用。舉例而言，影像模組可與照明器整合以將紅外光(例如，光脈衝、帶有特定圖案之結構化光等)投影於場景上。影像模組可捕獲藉由場景中之一或多個物件反射之紅外光。舉例而言，可基於紅外光脈衝之飛行時間、結構化紅外光之定向及/或位置等而判定影像模組與物件之間的距離。

【0040】圖1說明根據本發明之實施例的影像感測器模組100。影像感測器模組100可為行動裝置，諸如智慧型手機、膝上型電腦、相機、物聯網(IoT)裝置等之部分。如圖1中所示，感測器模組100包括容納於罩蓋104內之影像感測器102。罩蓋104可由聚合物材料製成以提供物理保護及絕緣以對感測器102進行成像。罩蓋104可包括開口106，其中可安裝有透鏡108。影像感測器102可經組態以偵測穿過透鏡108之光110。影像感測器模組100可進一步包括安裝在影像感測器102之光接收表面114上以保護影像感測器的防護玻璃罩112。在一些實例中，影像感測器模組100可進一步包括光學濾光片陣列(例如，拜耳濾光片陣列)以控制藉由每一像素胞元接收之光之波長。

【0041】影像感測器102可包括形成於光接收表面114下方之像素胞元陣列。該陣列內之每一像素胞元可提供表示藉由像素胞元接收之光110之強度的像素資料。來自像素胞元之像素資料可提供場景之影像。感測器模組100進一步包括處理器120以處理用於不同應用之像素資料。舉例而言，處理器120可操作成像應用且可基於像素資料重構場景之影像。處理器120亦可操作電腦視覺(CV)應用、機器學習(ML)應用等以分析用於各種其他應用，諸如物件偵測及識別、執行測距操作、追蹤包括感測器模組之裝置之位置等的影像。在一些實例中，感測器102及處理器120可組合於同一晶片中(例如，容納於同一封裝內、整體地整合於同一基板上等)。

【0042】如圖1中所示，為了減小影像感測器模組100之水平佔據面積(例如，在x-y平面上)，影像感測器102及處理器120 (以及防護玻璃罩112)可經配置以形成裝置之豎直堆疊(例如，沿著z軸)。影像感測器模組100可包括電路板130以提供電連接件，從而對堆疊中之感測器102及處理器120進行成像。舉例而言，處理器120可包括倒裝晶片連接器(例如，倒裝晶片連接器132)、接合線等，其可焊接於電路板130之襯墊134上。電路板130可包括剛撓印刷電路板。另外，影像感測器模組100可包括接合線136a及136b，其可焊接於電路板130之襯墊138a及138b上以在影像感測器102與電路板130之間提供電連接件。電路板130可包括電路系統以在襯墊134與138之間提供電連接件，從而實現影像感測器102與處理器120之間的通信。罩蓋104可安裝在電路板130上以圍封影像感測器102及處理器120，從而形成晶片封裝。電路板130可包括連接器140以在影像感測器模組100與行動裝置之其他組件(例如，電力供應器)之間提供電連接件。

【0043】如圖1中所示，影像感測器模組100可提供視場(FOV) 150以用於成像。FOV 150可具有圍繞垂直於電路板130之軸線160之角度 $\theta$ 。在圖1中，軸線160可在電路板130平行於x-y平面時與例如z軸對準。可基於透鏡108之幾何性質以及影像感測器102之光接收表面114之尺寸而判定FOV 150。圖2A提供對FOV之判定之說明。如圖2A中所示，其中透鏡108具有焦距f、光接收表面114具有水平平面(例如，x-y平面)上之尺寸h，水平平面上之FOV角度 $\theta$ 可基於以下等式而判定：

$$\theta = 2\arctan\left(\frac{h}{2f}\right) \quad (\text{等式1})$$

【0044】在等式1中，反正切為正切函數之反函數。FOV角度 $\theta$ 可以透鏡108之主軸202為中心，該主軸亦穿過透鏡108之中心。

【0045】FOV可界定於不同平面上。在圖2A之實例中，FOV角度 $\theta$ 可為水平x-y平面上之水平FOV (HOV)。參考圖2B，豎直FOV (VFOV)可界定於豎直平面(例如，x-z或y-z平面)上，而對角FOV (DFOV)可界定於對角面上，該對角面形成於平行於z-y平面之影像平面210之對角軸上。在影像感測器102之光接收表面114平行於影像平面210的情況下，圖1中影像感測器模組100之FOV角度 $\theta$ 可為HOV。

【0046】如上文所描述，影像感測器102需要具有寬FOV，使得影像感測器102可對場景之較大區域進行成像且可捕獲關於影像中之場景之較多資訊。返回參考等式1，用以擴大FOV之一種方式為藉由減小透鏡108之焦距，但這樣做可提高光學像差，諸如賽德爾像差，這可提高模糊度並降低成像操作之解析度。

【0047】圖3A說明可基於組合多個透鏡之FOV提供拓寬FOV的影像模組300之實例。影像感測器模組300可為行動裝置，諸如智慧型手機、膝上型電腦、相機、物聯網(IoT)裝置等之部分。如圖3A中所示，感測器模組300包括安裝在電路板130上之罩蓋304。罩蓋304可具有側表面306a及306b，其各自相對於電路板

130形成角度 $\alpha$ 。側表面306a包括開口308a以用於安裝透鏡108a，而側表面306b包括開口308b以用於安裝透鏡108b。側表面306a及306b (及/或開口308a及308b)經組態以使得透鏡108a之主軸202a具有不同於透鏡108b之主軸202b的定向。

**【0048】** 影像模組300進一步包括分別定位於透鏡108a及108b下方之影像感測器102a及102b。影像感測器102a及102b可被定向成使得其各自分別平行於側表面306a及306b且相對於電路板130形成角度 $\alpha$ 。藉由此類配置，影像感測器102a及102b之光接收表面140a及140b分別垂直於透鏡108a及透鏡108b之主軸202a及202b。影像感測器102a及102b可分別支撐於支撐結構314之表面310及312上，該支撐結構可具有三角形形狀、稜柱形狀或其他任意形狀。支撐結構314可包括諸如聚合物、玻璃或其他合適材料等材料。影像感測器模組300可進一步包括安裝在光接收表面114a及114b上以保護影像感測器之防護玻璃罩112a及防護玻璃罩112b。影像感測器模組300可進一步包括濾光片陣列(圖3A中未展示)以控制藉由影像感測器之每一像素胞元接收的光之波長。影像模組300進一步包括包夾於支撐結構314與電路板130之間的處理器120以形成堆疊結構並減小影像模組300之佔據面積。

**【0049】** 影像感測器102a可偵測穿過透鏡108a之光，該透鏡可在表面310上為影像感測器102a提供FOV 150a以產生像素資料。影像感測器102b可偵測穿過透鏡108b之光，該透鏡可在表面312上為影像感測器102b提供FOV 150b以產生像素資料。在影像感測器模組300安裝在豎直影像平面(例如，z-y平面、z-x平面等)上的情況下，FOV 150a及150b兩者可為水平FOV。處理器120可組合來自影像感測器102a及102b之影像資料以產生具有FOV 150a及150b之組合FOV的組合影像。組合FOV可寬於FOV 150a及150b中之每一者。

【0050】圖3B說明基於組合FOV 150a及FOV 150b拓寬FOV (例如，HFOV)之實例。舉例而言，參考圖3B，FOV 150a及150b中之每一者可具有分別以主軸202a及202b為中心的角度 $\theta$ 。在一些實例中， $\theta$ 可具有介於72度與100度之間的範圍。

【0051】側表面306a及306b (及主軸202a及202b)被定向成使得FOV 150a及150b具有重疊角度 $t$ 。在一些實例中，重疊角度 $t$ 可具有介於6度與44度之間的範圍。

【0052】藉由組合由影像感測器102a及102b輸出之像素資料形成的組合FOV 330可基於以下等式具有角度 $\theta_{combine}$ ：

$$\theta_{combine} = 2 \times \theta - t \text{ (等式2)}$$

【0053】上述等式可基於所查看影像平面遠於感測器306a與306b之間的距離的假定。在 $\theta$ 為72度且 $t$ 為6度的情況下，可實現138度( $72 \times 2 - 6$ )之組合FOV。在 $\theta$ 為100度且 $t$ 為44度的情況下，可實現156度( $100 \times 2 - 44$ )之組合FOV。

【0054】處理器120可後處理各自分別對應於FOV 150a及FOV 150b的來自影像感測器102a及102b中之每一者的影像圖框，以產生對應於組合FOV 330的組合影像圖框。舉例而言，處理器120可將兩個影像圖框中所捕獲之物件之像素識別為處於組合FOV 330之重疊角度 $t$ 中，而像素之其餘部分處於組合FOV 330之非重疊部分中。處理器120亦可執行來自影像感測器102a及102b之影像圖框中之像素資料之變換以產生組合影像圖框，從而對例如圖1之影像感測器102與圖3A之影像感測器102a及102b之間的主軸之定向差異做出解釋。

【0055】藉由此類配置，影像感測器102a及102b中之每一者可將分別對應於FOV 150a及150b之像素資料提供至處理器120，該處理器可組合像素資料以獲



得對應於FOV 330 (其寬於FOV 150a及150b兩者)之影像。另外，透鏡108a及108b中之每一者可與圖1之透鏡108相同且無需調整其幾何性質(例如，焦距)以拓寬FOV，這使得能夠擴大影像模組300之總FOV而不會引入額外光學像差。儘管圖3A及圖3B說明影像感測器模組300提供拓寬之HFOV，但應理解，在本發明中所揭示之技術可用於基於調整側表面306a及306b之定向(這可設定透鏡108a及108b之主軸之定向)拓寬VFOV、DFOV等。

【0056】側表面306a及306b以及透鏡108a及108b之主軸202a及202b之定向可基於目標組合FOV 330而組態。舉例而言，如圖3B中所示，側表面306a及306b中之每一者可相對於x軸形成角度 $\alpha$ 。角度 $\alpha$ 可經選擇以設定FOV 150a之右邊界及FOV 150b之左邊界之定向，這繼而設定FOV 150a之右邊界與FOV 150b之左邊界之間的重疊角度 $t$ 。

【0057】在給定FOV 150a及150b以及目標FOV 330之角度 $\theta$ 的情況下，重疊角度 $t$ 可自上述等式2判定，且角度 $\alpha$ 可基於重疊角度 $t$ 設定。圖3C說明角度 $\alpha$ 與重疊角度 $t$ 之間的實例關係。如圖3C之左側所示，在重疊角度 $t$ 下，FOV 150a之右邊界相對於可垂直於x-y平面之軸線332形成 $t/2$ 之角度，並相對於x-y平面形成 $90-t/2$ 之角度。另外，如圖3C之右側所示，FOV 150a之右邊界亦相對於表面306a形成 $90-\theta/2$ 之角度，該表面相對於x-y平面形成角度 $\alpha$ 。因此，FOV 150a之右邊界可相對於x-y平面形成 $90-\theta/2+\alpha$ 之角度。角度 $t$ 與 $\alpha$ 之間的關係可基於以下等式：

$$t/2 = \theta/2 - \alpha \quad (\text{等式3})$$

【0058】在 $\theta$ 為72度且 $t$ 為6度的情況下， $\alpha$ 可等於33度。在 $\theta$ 為100度且 $t$ 為44度的情況下， $\alpha$ 可等於28度。

【0059】另外，角度 $\alpha$ 之大小亦可受約束使得FOV 150a之右邊界與FOV 150b之左邊界之間至少存在一定重疊(例如， $t$ 必須至少為零或正值)。

【0060】返回參考圖3A，影像模組300可包括電路板340以及電路板130以提供電連接件，從而對感測器102a及102b以及處理器120進行成像。電路板340亦可包括剛撓電路板且可彎曲以符合支撐結構314之形狀。電路板340可藉由例如環氧樹脂材料接合至表面310及312。感測器102a及102b可分別經由接合線350a及350b電連接至電路板340。在一些實例中，感測器102a及102b亦可經由倒裝晶片電連接至電路板340。電路板340之兩端可包括可焊接至電路板130之襯墊138a及138b的襯墊360a及360b，使得支撐結構314變得包夾於電路板130與電路板340之間。

【0061】另外，處理器120可包括倒裝晶片連接器(例如，倒裝晶片連接器132)、接合線等，其可焊接於電路板130之襯墊134上。電路板130可包括電路系統以在襯墊134與138之間提供電連接件，從而實現影像感測器102與處理器120之間的通信。罩蓋304可安裝在電路板130上以圍封影像感測器102及處理器120。電路板130可包括連接器140以在感測器102a及102b、處理器120及行動裝置之其他組件(例如，電力供應器)當中提供電連接件。

【0062】儘管圖3A及圖3B說明用於提供拓寬FOV之兩個透鏡108a及108b，但應理解，可使用多於兩個透鏡。圖4說明包括多於兩個透鏡之影像模組400之實例。如圖4中所示，影像模組400可包括罩蓋402且包括包括台階406a、406b、...、406N之多個台階。每一台階可固持透鏡108(例如，透鏡108a、108b、...、108N)。每一透鏡均具有FOV 150(例如，FOV 150a、150b、...、150N)，其各自具有角度 $\theta$ 。每一台階406及透鏡108對應於定位於多面支撐結構420之表面410(例如，

410a、410b、...、410N)上之影像感測器102 (例如，影像感測器102a、102b、...、102N)。影像模組400可提供等於透鏡之FOV之總和減去相鄰透鏡對(例如，透鏡108a與108b、透鏡108b與108c等)之間的總重疊角度的組合FOV。

**【0063】**圖5A及圖5B說明可拓寬FOV之影像模組之其他實例。影像模組500包括與影像模組300基本相同的組件，除影像模組500包括安裝在電路板340上以分別覆蓋影像感測器102a及102b以形成雙感測器封裝的兩個罩蓋502及504以外。電路板340繼而安裝在支撐結構314上使得影像感測器102a及102b具有不同定向以拓寬組合FOV。罩蓋502包括安裝透鏡108a之開口506，而罩蓋504包括安裝透鏡108b之開口508。在一些實例中，如圖5B中所示，影像模組500可進一步包括透鏡架510，其具有安裝在電路板130上以保護雙感測器封裝之透明蓋512。

**【0064】**圖6說明影像模組600之另一實例。影像模組600包括與影像模組300基本相同的組件，包括安裝在電路板340上之影像感測器102a及102b，該電路板繼而安裝在支撐結構314上使得影像感測器102a及102b具有不同定向以拓寬組合FOV。支撐結構314安裝在電路板130上。另外，影像模組600可包括安裝在電路板130上之照明器602。照明器602可發射紅外光604，其可包括例如光脈衝、結構化光等。照明器602亦可發射其他波長範圍之光，諸如單色可見光、特定顏色(例如，紅光/綠色/藍色中之一者)之可見光等。

**【0065】**在一些實例中，處理器120可使照明器602之操作與影像感測器102a及102b之操作同步/協調該等操作以執行測距操作。舉例而言，在照明器602發射紅外光脈衝的情況下，處理器120可在照明器602發射紅外光脈衝時設定第一時間，且接著在影像感測器102a及102b中之每一者接收自物件反射之紅外光脈衝時判定第二時間(及/或第三時間)。接著可基於第一時間與第二時間(及第三

時間)之間的差而判定紅外光脈衝之飛行時間，且飛行時間可用於判定影像模組與物件之間的距離。作為另一實例，處理器120可控制照明器602以輸出帶有特定圖案之結構化紅外光604。自影像感測器102a及102b之輸出，處理器120可判定紅外光圖案之影像之定向及/或位置，且基於紅外光圖案影像之定向及/或位置判定影像模組與物件之間的距離。

**【0066】** 影像模組600可包括罩蓋606，其包括開口308a及308b以分別安裝透鏡108a及108b。另外，罩蓋606進一步包括開口608以使紅外光604自影像模組600離開。在一些實例中，透鏡或其他光學組件(圖6中未展示)可安裝於開口608中以設定紅外光604之性質，諸如聚焦光、濾除紅外光之外的分量等。在一些實例中，照明器602可在罩蓋606外部。在一些實例中，影像模組600亦可包括形成於例如支撐結構314之表面310及312上的多個照明器，且罩蓋606可包括側表面306a及306b上使光自照明器離開之額外開口。

**【0067】** 圖7A及圖7B說明製造影像感測器模組，諸如影像感測器模組300之實例方法700。參考圖7A，在步驟702中，電連接件形成於處理器120與電路板130之間。電連接件可基於例如倒裝晶片、線接合等。電路板130可包括剛撓電路板。

**【0068】** 在步驟704中，支撐結構314與處理器120之表面接合以形成堆疊。支撐結構314可具有三角形形狀、稜柱形狀或其他任意形狀。

**【0069】** 在步驟706中，將影像感測器102a及102b置於亦可包括剛撓電路板之電路板340上。電連接件形成於影像感測器102a及102b中之每一者與電路板340之間。電連接件可基於例如倒裝晶片、線接合等。

**【0070】** 在步驟708中，將防護玻璃罩112a及112b分別置於影像感測器102a及102b上。

【0071】在步驟710中，現包括影像感測器102a及102b之電路板340可接合至支撐結構314之表面310及312。該接合可基於環氧樹脂材料。表面310及312具有不同定向。電連接件亦可形成於電路板340與電路板130之間。舉例而言，電連接件可藉由將電路板340之兩側上之襯墊360a及360b分別焊接至電路板130之襯墊138a及138b而形成。在一些實例中，電路板340之兩側與電路板130之焊接可同時使用熱壓機執行。在一些實例中，電連接件亦可藉由電路板340與電路板130之間的接合線形成。

【0072】在步驟712中，具有安裝於表面306a及306b中之透鏡108a及108b之罩蓋304可置於電路板130上以圍封影像感測器102a及102b。透鏡108a及108b經定向成使得透鏡108a之主軸202a垂直於表面310且透鏡108b之主軸202b垂直於表面312。

【0073】本文中論述之方法、系統及裝置為實例。各種實施例可視需要省略、取代或添加各種程序或組件。舉例而言，可在各種其他實施例中組合關於某些實施例描述的特徵。可以類似方式組合實施例之不同態樣及元件。本文所提供之圖式之各種組件可體現於硬體及/或軟體中。並且，技術發展，且因此許多元件為實例，該等實例並不將本發明之範疇限制於彼等特定實例。

【0074】已證實，大體上出於普通使用的原因，有時將此類信號稱為位元、資訊、值、元素、符號、字元、變數、項、數字、編號或類似者為方便的。然而，應理解，此等或類似術語中之所有者欲與適當實體量相關聯且僅為方便的標籤。除非另有特定陳述，否則自以上論述顯而易見，應理解，貫穿本說明書，利用諸如「處理」、「計算」、「演算」、「判定」、「確認」、「識別」、「關聯」、「量測」、「執行」或類似者之論述指代一特定設備(諸如，專用電腦或類似專

用電子計算裝置)之動作或過程。因此，在本說明書之上下文中，專用電腦或類似專用電子計算裝置能夠操縱或變換信號，該等信號通常表示為專用電腦或類似專用電子計算裝置之記憶體、暫存器或其他資訊儲存裝置、傳輸裝置或顯示裝置內之物理電子、電氣或磁性量。

**【0075】**如本文中所使用，術語「及」及「或」可包括多種含義，該等含義亦預期至少部分取決於使用此等術語之上下文。典型地，「或」若用以關聯一清單(諸如，A、B或C)，則意欲意謂A、B及C(此處以包括性意義使用)，以及A、B或C(此處以排它性意義使用)。另外，如本文中所使用，術語「一或多個」可用於以單數形式描述任何特徵、結構或特性，或可用以描述特徵、結構或特性之一些組合。然而，應注意，此僅為說明性實例且所主張之主題不限於此實例。此外，術語「中之至少一者」若用以關聯一清單(諸如，A、B或C)，則可解釋為意謂A、B及/或C之任何組合(諸如，A、AB、AA、AAB、AABCC等)。

**【0076】**在已描述若干實施例後，可在不脫離本發明之精神的情況下使用各種修改、替代性構造及等效物。舉例而言，以上元件可僅為較大系統之組件，其中其他規則可優先於各種實施例之應用或以其他方式修改各種實施例之應用。並且，可在考慮以上要素之前、期間或之後進行許多步驟。因此，以上描述並不限制本發明之範疇。

### **【符號說明】**

100: 影像感測器模組

102: 影像感測器/感測器

102a: 影像感測器

102b: 影像感測器

102c: 影像感測器

102N: 影像感測器

104: 罩蓋

106: 開口

108: 透鏡

108a: 透鏡

108b: 透鏡

108c: 透鏡

108N: 透鏡

110: 光

112: 防護玻璃罩

112a: 防護玻璃罩

112b: 防護玻璃罩

114: 光接收表面

114a: 光接收表面

114b: 光接收表面

120: 處理器

130: 電路板

132: 倒裝晶片連接器

134: 襯墊

136a: 接合線

136b: 接合線

138a: 襯墊

138b: 襯墊

140: 連接器

140a: 光接收表面

140b: 光接收表面

150: 視場(FOV)

150a: FOV

150b: FOV

150c: FOV

150N: FOV

160: 軸線

202: 主軸

202a: 主軸

202b: 主軸

210: 影像平面

300: 影像感測器模組

304: 罩蓋

306a: 側表面

306b: 側表面

308a: 開口

308b: 開口

310: 表面

312: 表面



314: 支撐結構

330: 目標FOV

340: 電路板

350a: 接合線

350b: 接合線360a: 襯墊

360b: 襯墊

400: 影像模組

402: 罩蓋

406a: 台階

406b: 台階

406c: 台階

406N: 台階

410a: 表面

410b: 表面

410c: 表面

410N: 表面

420: 支撐結構

500: 影像模組

502: 罩蓋

504: 罩蓋

506: 開口

508: 開口

510: 透鏡架

512: 透明蓋

600: 影像模組

602: 照明器

604: 紅外光

606: 罩蓋

700: 方法

702: 步驟

704: 步驟

706: 步驟

708: 步驟

710: 步驟

712: 步驟

f: 焦距

h: 尺寸

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種影像感測器設備，其包含：

一或多個罩蓋，其具有至少一第一開口及一第二開口；

一第一透鏡，其安裝於該第一開口中且具有以具有一第一定向之一第一軸線為中心之一第一視場(field of view, FOV)；

一第二透鏡，其安裝於該第二開口中且具有以具有不同於該第一定向之一第二定向之一第二軸線為中心之一第二FOV；

一第一影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由該第一透鏡偵測光；

一第二影像感測器，其容納於該一或多個罩蓋內且經組態以經由該第二透鏡偵測光；以及

一支撐結構，該支撐結構具有垂直於該第一軸線之一第一表面及垂直於該第二軸線之一第二表面；

其中該第一影像感測器及該第二影像感測器經組態以：基於該所偵測到之光，提供大於該第一FOV及該第二FOV中之每一者的一組合FOV之影像資料；以及

其中該第一影像感測器形成於該第一表面上，且該第二影像感測器形成於該第二表面上；

該影像感測器設備進一步包含：

一第一電路板，該第一電路板上形成有該第一影像感測器及該第二影像感測器；以及

一第二電路板；

其中該第一電路板與該支撐結構之該第一表面及該第二表面接合；以及

其中該第一電路板之兩端與該第二電路板接合，使得該支撐結構定位於該第一電路板與該第二電路板之間。

【請求項2】如請求項1之設備，其中該第一電路板藉由一環氧樹脂材料與該支撐結構之該第一表面及該第二表面接合。

【請求項3】如請求項1之設備，其中該第一電路板之該兩端包含第一襯墊；其中該第二電路板包含第二襯墊；且

其中該第一電路板之該兩端處之該等第一襯墊被焊接至該第二電路板之該等第二襯墊。

【請求項4】如請求項1之設備，其中該第一電路板及該第二電路板中之每一者均包括一剛撓電路板。

【請求項5】如請求項1之設備，其進一步包含一處理器，該處理器與該第二電路板接合且電連接至該第一影像感測器及該第二影像感測器，其中該處理器經組態以進行以下操作：

對應於該第一FOV自該第一影像感測器接收一第一影像圖框；

對應於該第二FOV自該第二影像感測器接收一第二影像圖框；以及

基於該第一影像圖框及該第二影像圖框產生對應於該組合FOV之一組合影像圖框。

【請求項6】如請求項5之設備，其中該處理器經組態以基於識別該第一影像圖框及該第二影像圖框兩者中所捕獲之一物件之像素而產生該組合影像圖框。

【請求項7】如請求項5之設備，其中該處理器定位於該支撐結構與該第二電路板之間。

【請求項8】如請求項5之設備，其中該處理器經由以下中之至少一者電連接至該第二電路板：倒裝晶片連接器或接合線。

【請求項9】如請求項5之設備，其中該一或多個罩蓋包括安裝在該第二電路板上之一個罩蓋。

【請求項10】如請求項5之設備，其中該一或多個罩蓋包括具有該第一開口之一第一罩蓋及具有該第二開口之一第二罩蓋；

其中該第一罩蓋形成於該支撐結構之該第一表面上；且

其中該第二罩蓋形成於該支撐結構之該第二表面上。

【請求項11】如請求項10之設備，其進一步包含具有一透明蓋之一第三罩蓋；

其中該第三罩蓋形成於該第二電路板上；且

其中該透明蓋允許光到達該第一透鏡及該第二透鏡。

【請求項12】如請求項1之設備，其進一步包含經組態以發射該光之一照明器。

【請求項13】一種製造一影像感測器模組之方法，其包含：

在一處理器與一第二電路板之間形成電連接件；

將一支撐結構接合於該處理器之一表面上；

將一第一影像感測器及一第二影像感測器置放於一第一電路板上；

將包含該第一影像感測器及該第二影像感測器之該第一電路板接合於該支撐結構之一第一表面及一第二表面上，該第一表面及該第二表面具有不同定向；

在接合至該支撐結構之該第一電路板之兩端與該第二電路板之間形成電連接件，使得該支撐結構定位於該第一電路板與該第二電路板之間；以及

將具有一第一透鏡及一第二透鏡之一罩蓋置放於該第二電路板上以圍封該第一影像感測器及該第二影像感測器，該第一透鏡具有以垂直於該第一表面之一第一軸線為中心之一第一視場(FOV)且該第二透鏡具有以垂直於該第二表面之一第二軸線為中心之一第二FOV。

**【請求項14】**如請求項13之方法，其中該處理器與該第二電路板之間的該等電連接件包含以下中之至少一者：倒裝晶片連接件或接合線；且

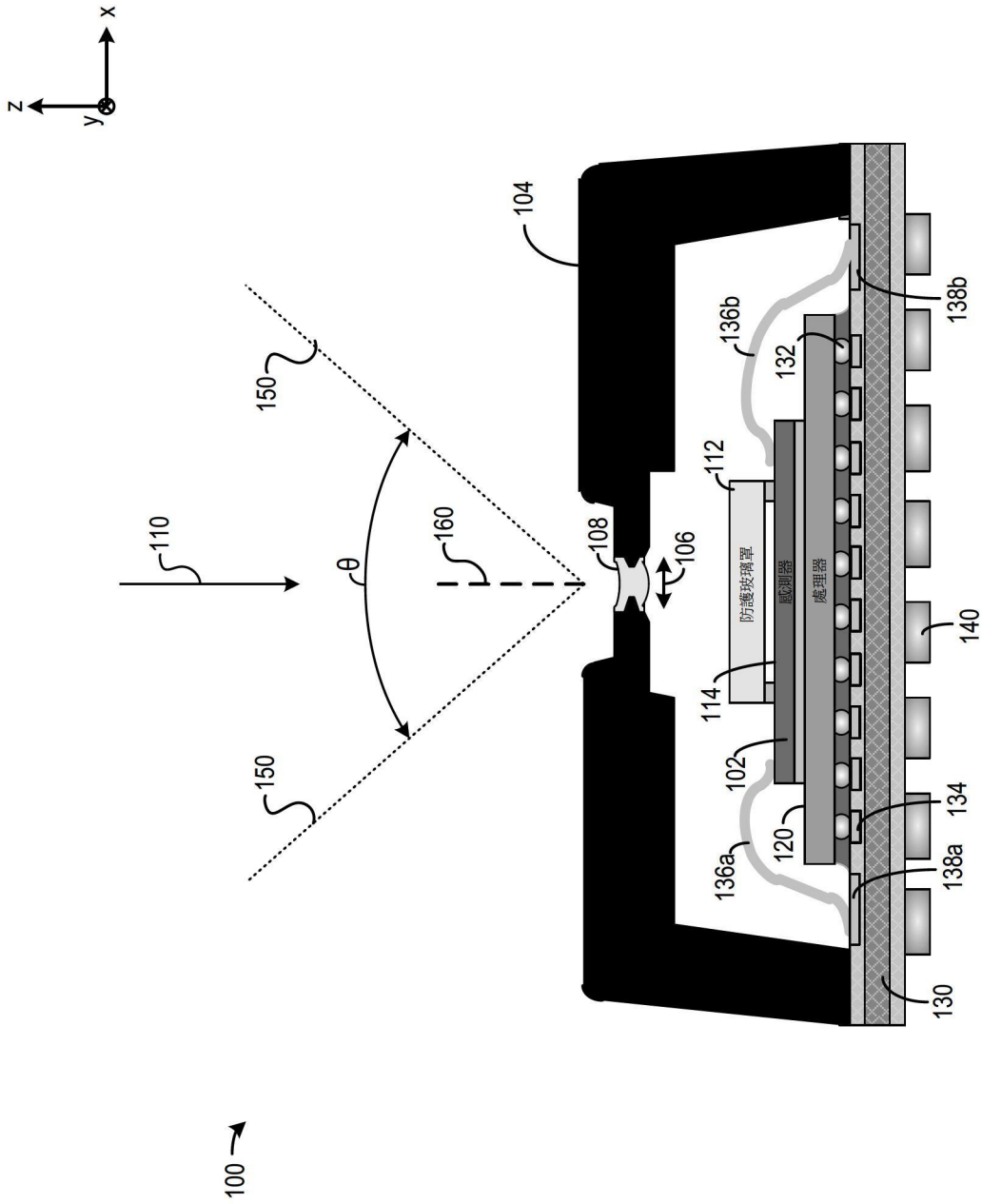
其中該第一電路板與該第二電路板之間的該等電連接件包含以下中之至少一者：倒裝晶片連接件或接合線。

**【請求項15】**如請求項13之方法，其中基於一環氧樹脂材料將該支撐結構接合於該處理器之該表面上；或者

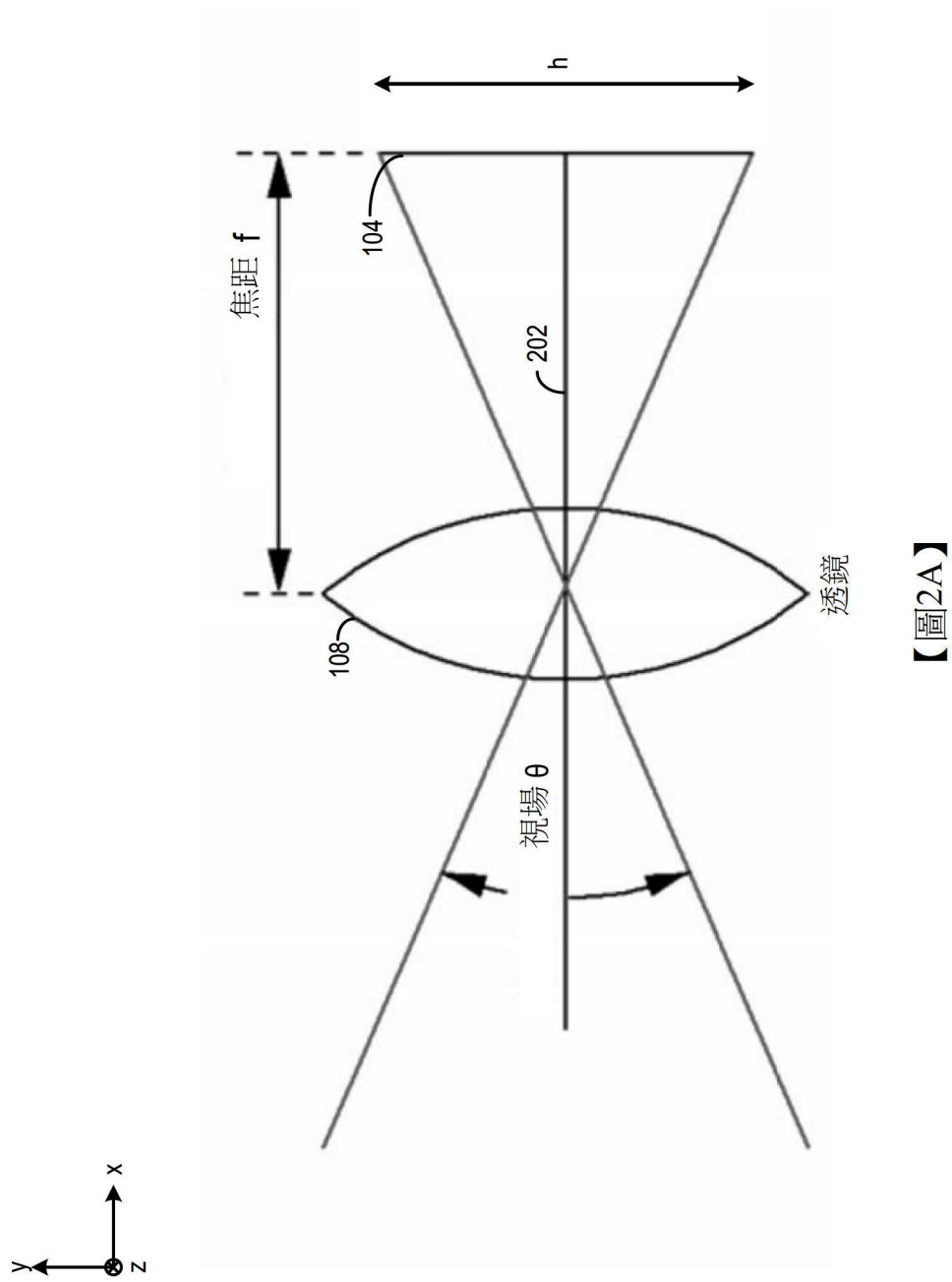
其中在接合至該支撐結構之該第一電路板之該兩端與該第二電路板之間形成電連接件包含使用一熱壓機將該第一電路板之該兩端上之第一襯墊同時焊接於該第二電路板上之第二襯墊上；或者

其中該第二電路板及該第一電路板中之每一者均包括一剛撓電路板。

【發明圖式】

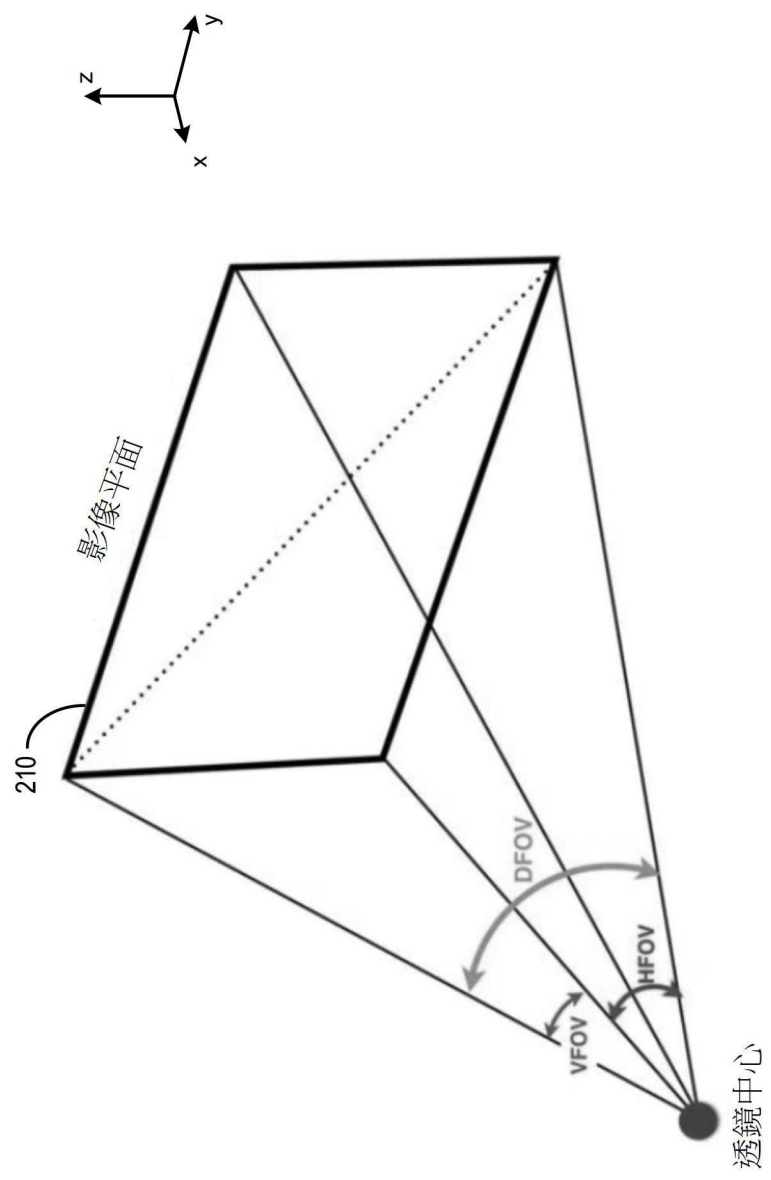


【圖1】



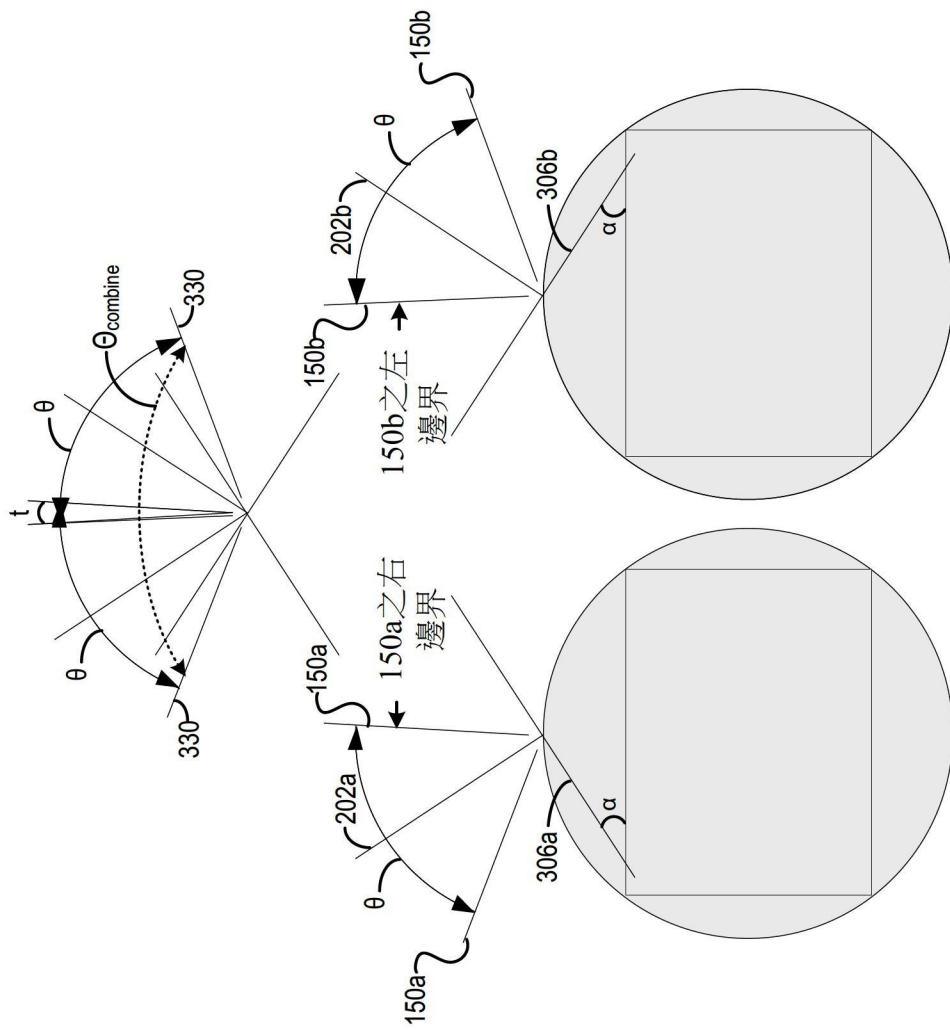
【圖2A】



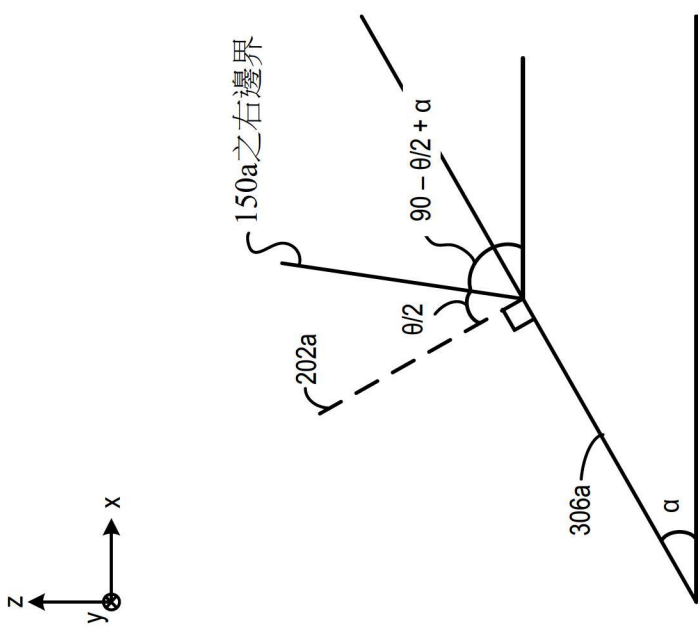
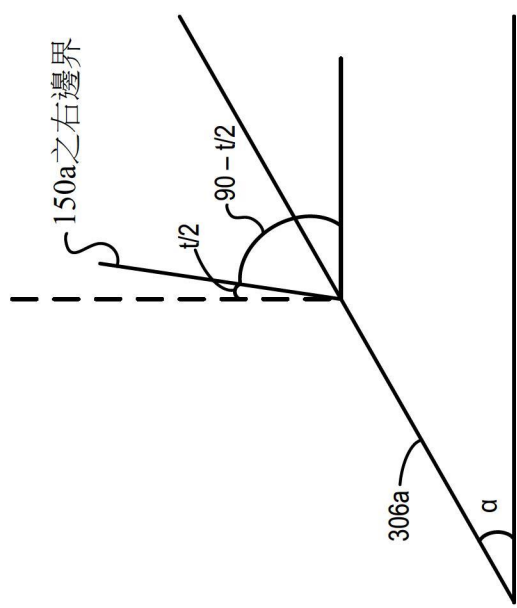
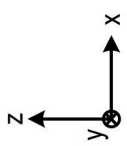


【圖2B】

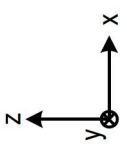


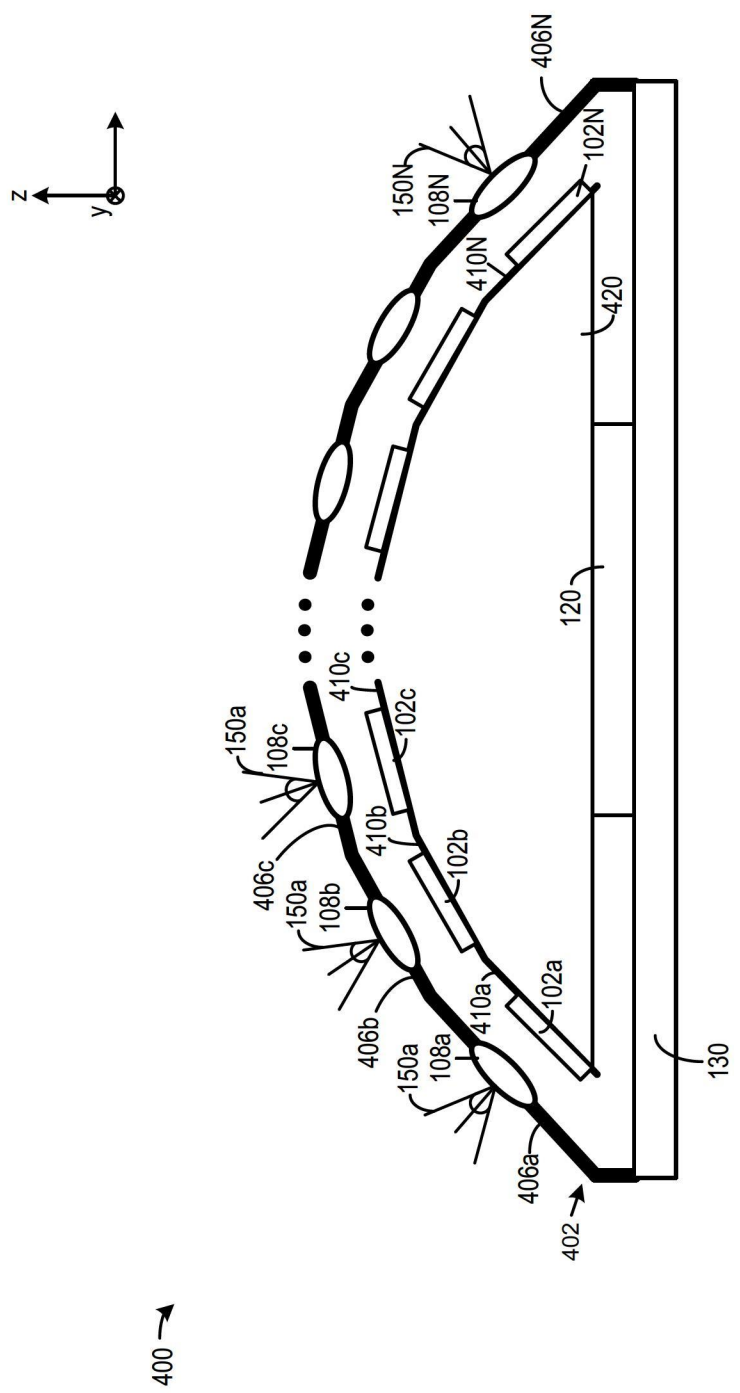


【圖3B】

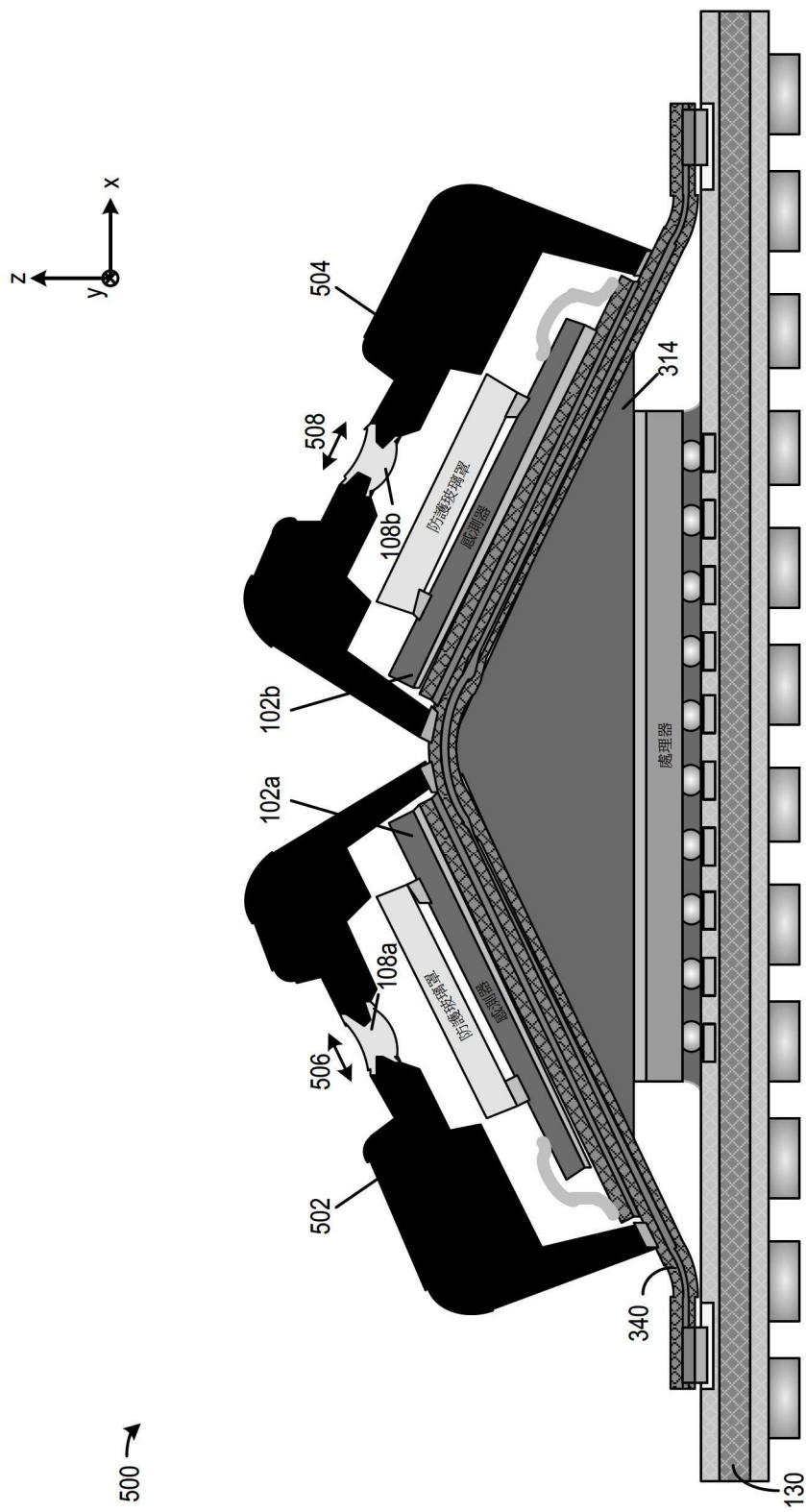


【圖3C】



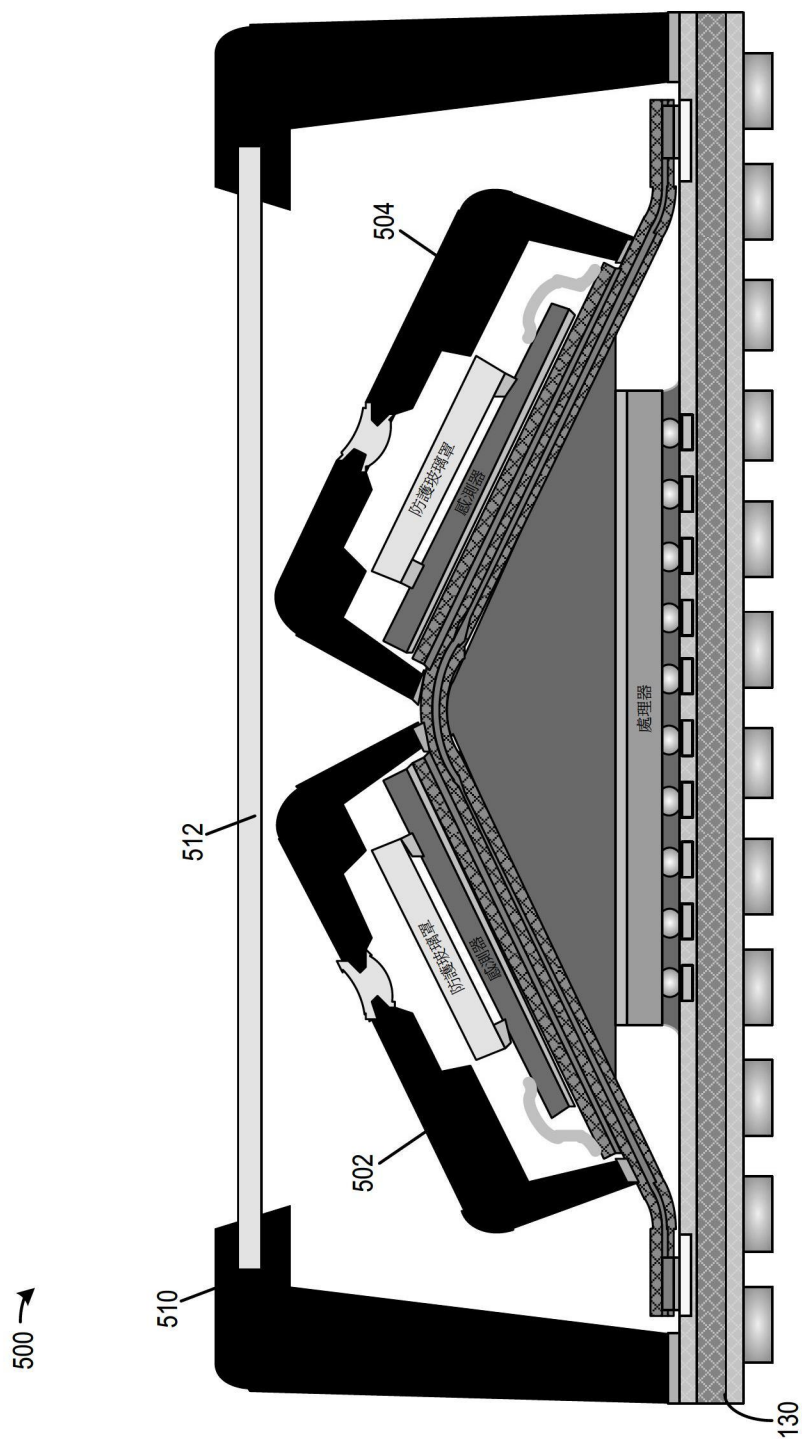
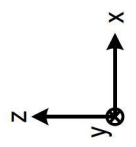


【圖4】

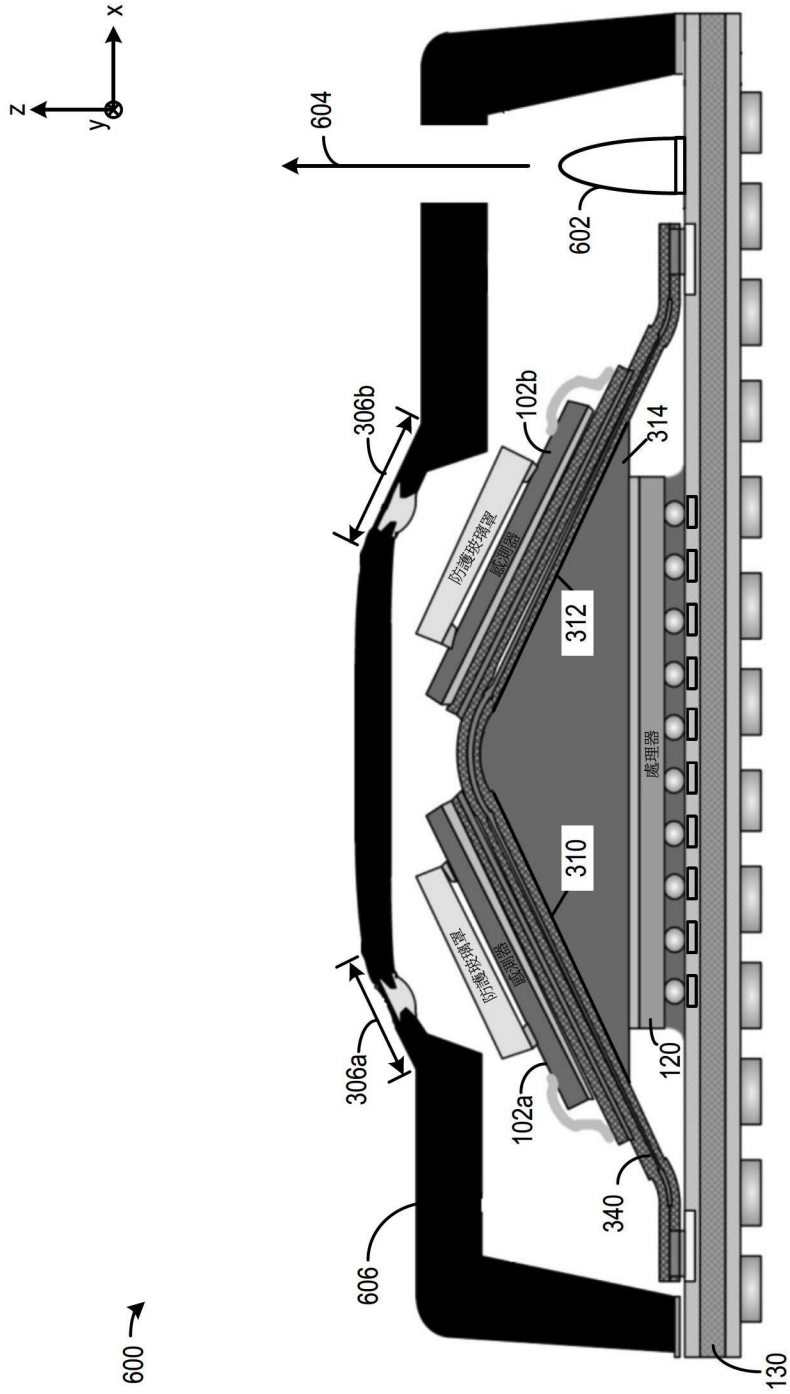


【圖5A】

500 →

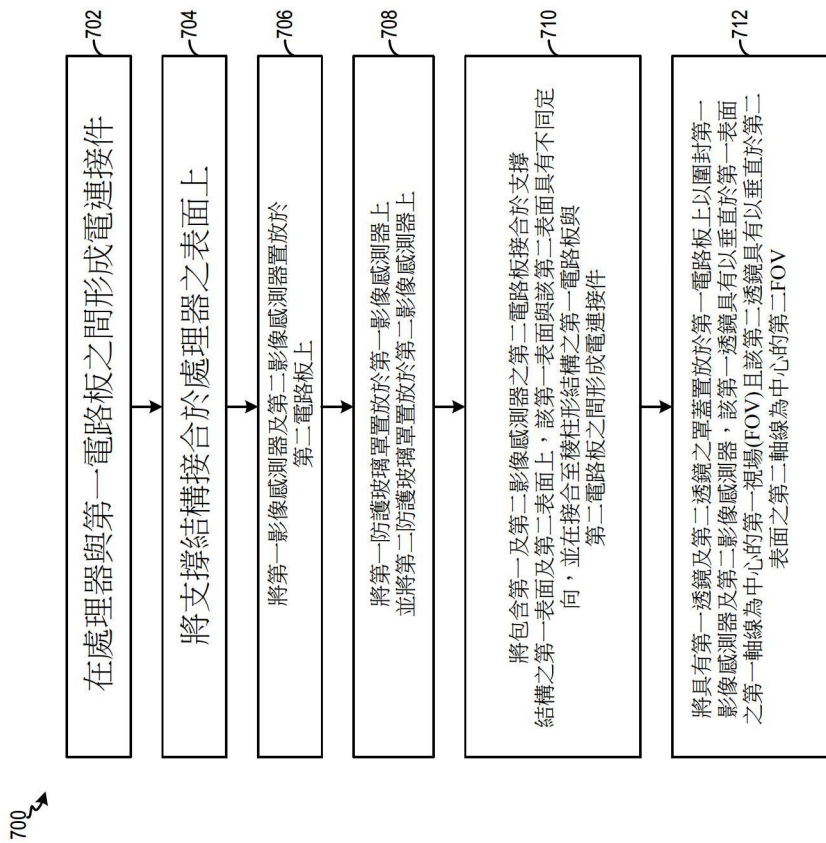


【圖5B】

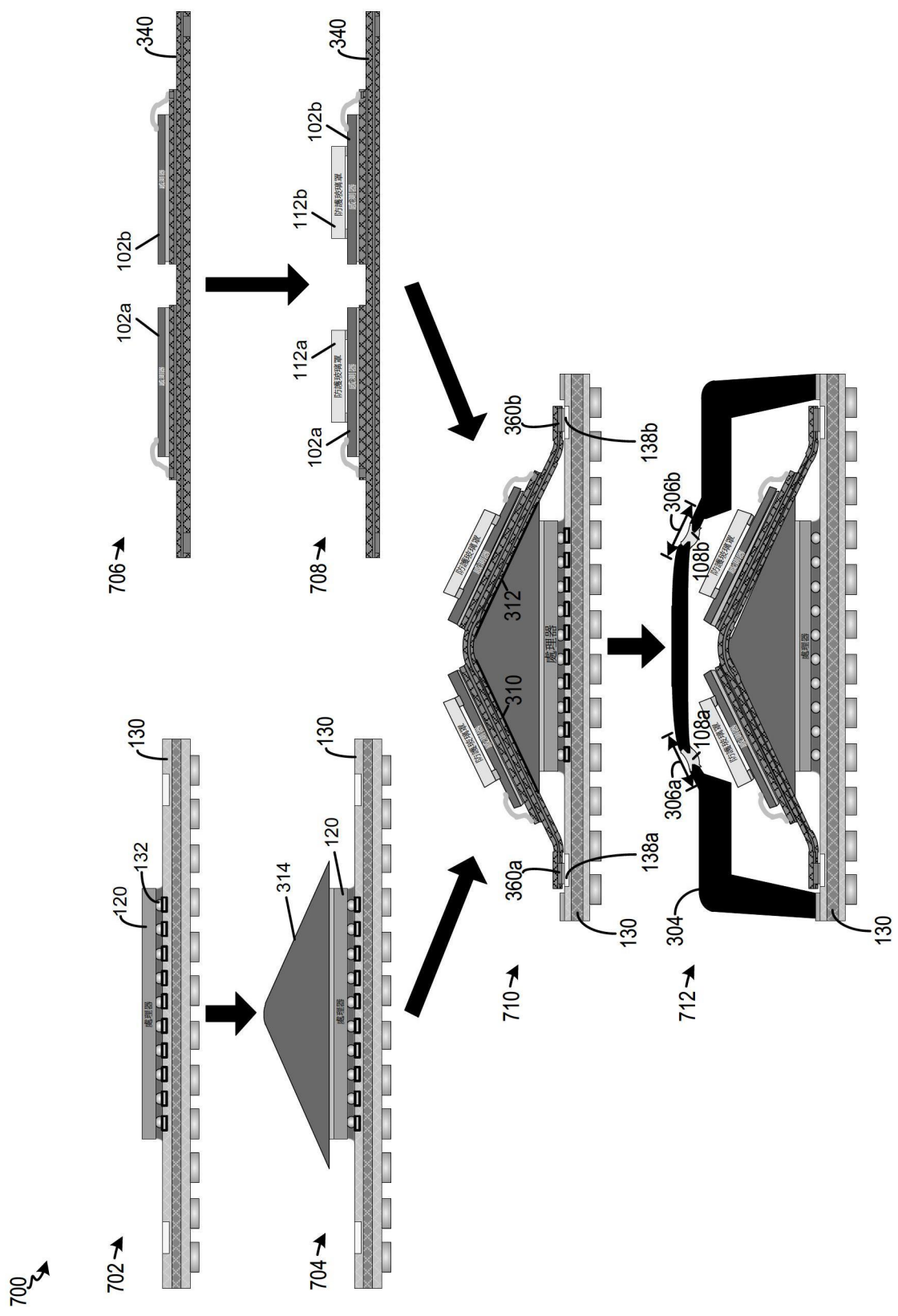


【圖6】





【圖7A】



【圖7B】