(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201250320 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100119413 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 06 月 02 日
(51)Int. Cl.： *G02B7/02 (2006.01)*
(71)申請人：奇景光電股份有限公司 (中華民國) HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED (TW)
臺南市新市區紫棟路 26 號
(72)發明人：陳振亨 CHEN, CHENG HENG (TW)
(74)代理人：詹銘文
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：1 共 17 頁

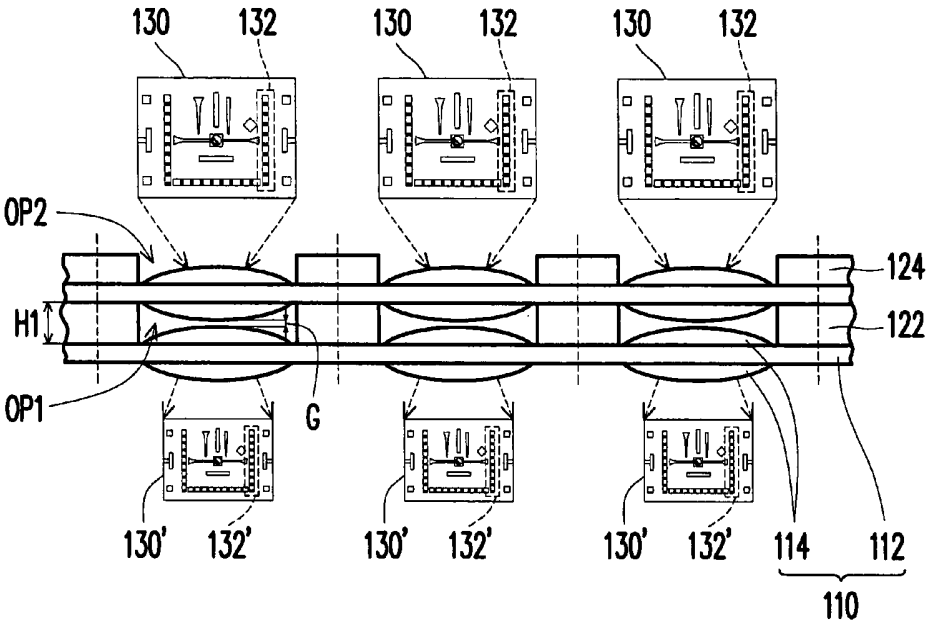
(54)名稱

光學模組的製作方法

METHOD OF FABRICATING OPTICAL MODULES

(57)摘要

一種光學模組的製作方法，包括以下步驟。提供多個透鏡層與至少一第一間隔層，其中每一透鏡層包括一透光基板與多個光學元件。將上述之第一間隔層分別配置於透鏡層之間，並使透鏡層透過第一間隔層彼此連接。量測透鏡層的有效焦距，以得到一量測結果。接著，依據量測結果選取一第二間隔層，並將第二間隔層配置於透鏡層上，以形成多個光學模組。



110：透鏡層
112：透光基板
114：光學元件
122：間隔層
124：間隔層
130：測試圖
130’ ：測試圖成像
132：條紋
132：條紋成像
G：間距
H1：厚度
OP1：貫孔
OP2：貫孔

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種製作方法，且特別是有關於一種光學模組的製作方法。

【先前技術】

隨著電子產品的模組微型化與低價化之趨勢，晶圓級模組（wafer level module, WLM）技術之出現備受關注。晶圓級模組的技術主要是可將電子產品利用晶圓級的製造技術，而將電子產品的體積微型化並降低成本。舉例來說，將晶圓級模組的技術應用於製作鏡頭模組上，能使鏡頭模組的體積遠小於傳統的鏡頭模組的體積，進而便於應用在例如筆記型電腦、手機等電子裝置的相機模組上。

一般而言，常見的晶圓級鏡頭模組係由多個透鏡與多個間隔層彼此間隔配置所組成，其中間隔層用以使透鏡與透鏡間保持間距而不會彼此接觸，以避免影響成像品質。當鏡頭模組製作完成，產品供應商會進一步對鏡頭模組進行有效焦距的量測，以確定鏡頭模組的有效焦距是否符合預定值。然而，由於此時鏡頭模組已製作完成，故有效焦距已固定而無法再做調整，因此一旦有效焦距與預定值不符時，鏡頭模組便會因此直接報廢。由此可知，傳統製作晶圓級鏡頭模組的方法容易有良率低落以及成本浪費的缺點。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一種光學模組的製作方法，其可有效提升產品良率，而能節省製作成本。

本發明提出一種光學模組的製作方法，包括以下步驟。提供多個透鏡層與至少一第一間隔層，其中每一透鏡層包括一透光基板與多個光學元件。將上述之第一間隔層分別配置於透鏡層之間，並使透鏡層透過第一間隔層彼此連接。量測透鏡層的有效焦距，以得到一量測結果。接著，依據量測結果選取一第二間隔層，並將第二間隔層配置於透鏡層上，以形成多個光學模組。

在本發明之一實施例中，上述之第一間隔層與第二間隔層分別具有多個貫孔，以暴露光學元件，且不同透鏡層的光學元件彼此對應配置。

在本發明之一實施例中，上述之第一間隔層具有一第一厚度，以使不同透鏡層的光學元件彼此維持一間距。

在本發明之一實施例中，上述之第二間隔層具有一第二厚度，且第二厚度係依據量測結果所決定。

在本發明之一實施例中，光學模組的製作方法更包括提供一第三間隔層，以及將第三間隔層配置於透鏡層上相對於第二間隔層之一側。

在本發明之一實施例中，上述之透光基板與光學元件的形成方式包括一體成型或各自成型。

在本發明之一實施例中，光學模組的製作方法更包括對光學模組進行切割，以形成多個彼此分離的光學模組。

在本發明之一實施例中，上述之光學模組為多個透鏡模組。

在本發明之一實施例中，光學模組的製作方法更包括於第二間隔層上配置一光感測層。光感測層包括多個光感測器，且光感測器分別相對不同透鏡層的光學元件配置。

在本發明之一實施例中，上述之光學模組為多個光感測模組。

在本發明之一實施例中，上述之光感測器為互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）光感測器或電荷耦合元件（charge coupled devices, CCDs）。

基於上述，本發明之製作光學模組的方法係於光學模組完成前先量測透鏡層的有效焦距，再依據量測結果選取適合的間隔層進行配置，以完成光學模組的製作，故能確保光學模組的有效焦距符合預定值，從而能提升產品良率與節省製作成本。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖1A至圖1F繪示本發明一實施例之光學模組於切割前的製作流程剖面示意圖。首先，請參照圖1A，提供多個透鏡層110與至少一間隔層122，其中每一透鏡層110包括透光基板112與多個光學元件114。詳細而言，在本發

5

明之實施例中，光學模組係於切割前利用晶圓級的製造技術，先在透光基板 112 上形成多個光學元件 114，其中透光基板 112 與光學元件 114 的形成方式包括一體成型或各自成型。在本實施例中，透光基板 112 例如是玻璃基板，而光學元件 114 例如為透鏡，且例如為凸透鏡。然而，在其他未繪示的實施例中，光學元件 114 也可採用凹透鏡的設計，此部分端視使用者的需求與設計而定，本發明並不受限於此。除此之外，如圖 1A 所示，本實施例之光學模組的製作方法還可包括提供間隔層 124，其中間隔層 124 上方適於放置保護蓋（未繪示），以保護透鏡層 110。

繼之，請參照圖 1B，將間隔層 122 配置於透鏡層 110 之間，並使透鏡層 110 透過間隔層 122 彼此連接。其中間隔層 122 的材質可採用透光或不易透光的材質。另外，間隔層 122 具有厚度 H1，以使不同透鏡層 110 的光學元件 114 彼此維持間距 G。進一步而言，間隔層 122 於不同透鏡層 110 間所保持的間隙 G 主要是用來配合光學元件 114a 與光學元件 114b 所產生的焦距之距離，並可避免光學元件 114a、114b 互相碰撞，其中間距 G 大於或等於 0。換言之，間隔層 122 的厚度 H1 需視光學元件 114a 與光學元件 114b 所需的焦距以及使用者的設計需求而定。此外，間隔層 122 具有多個貫孔 OP1，以暴露光學元件 114a、114b，且不同透鏡層 110 的光學元件 114a 與光學元件 114b 彼此對應配置。詳言之，光學元件 114a 的軸心 C1 例如對應光學元件 114b 的軸心 C2 配置。

應注意的是，在本實施例中，透鏡層 110 的個數係與間隔層 122 的個數相關，且透鏡層 110 與間隔層 122 的個數係取決於光學模組所需的焦距而定。詳細而言，圖 1A 與圖 1B 雖是以兩層透鏡層 110 與一層間隔層 122 為例，然而在其他實施例中，基於本實施例所傳達的概念，透鏡層 110 也可以採用三層以上的結構，且間隔層 122 亦可以搭配透鏡層 110 採用兩層以上的結構。其中前述之間隔層 122 係分別配置這些透鏡層 110 之間，亦即，每相鄰的兩個透鏡層 110 之間便配置有一個間隔層 122。換言之，透鏡層 110 與間隔層 122 的個數需視光學模組所需的焦距以及使用者的設計需求而定，本發明並不受限於此。除此之外，於圖 1B 的步驟中，還包括將圖 1A 的間隔層 124 配置於透鏡層 110 上。間隔層 124 亦具有多個貫孔 OP2 以暴露光學元件 114a，且間隔層 124 的材質可採用透光或不易透光的材質。

接著，請參照圖 1C，量測透鏡層 110 的有效焦距，以得到一量測結果，其中量測有效焦距的方式例如是執行調變轉換函數（modulation transfer function, MTF）測試。詳細來說，如圖 1C 所示，光學模組（例如為透鏡模組）的物側會放置一測試圖 130，並於透鏡模組的像側偵測成像 130'是否清晰，進而能判斷透鏡層 110 的有效焦距位於何處。其中圖片 130 例如包括多條黑白相間的條紋 132，且後端通常會有一讀取裝置(例如掃描器)來接收成像 130'以判斷黑白條紋成像 132'的數目，進而獲取 MTF 值。通

常 MTF 值越高，表示黑白的辨識能力越高，亦即成像 130' 越清晰，反之則表示黑白的辨識能力越低，亦即成像 130' 越不清晰。

再來，請參照圖 1D，依據上述的量測結果選取間隔層 126，從而能補償透鏡層 110 在進行貼合時因對位不準或移位（alignment shift）所造成的焦距誤差。其中間隔層 126 具有厚度 H2，且厚度 H2 係依據量測結果所決定。類似地，間隔層 126 的厚度 H2 需視透鏡層 110 所需的焦距以及使用者的設計需求而定。詳細而言，當有效焦距較長時，則會選取厚度 H2 較大的間隔層 126，反之則會選取厚度 H2 較小的間隔層 126。另外，間隔層 126 的材質可採用透光或不易透光的材質。

接著，如圖 1E 所示，將間隔層 126 配置於透鏡層 110 上，以形成多個光學模組 100。其中間隔層 126 與間隔層 124 分別配置於透鏡層 110 的相對兩側，且間隔層 126 具有多個貫孔 OP3 以暴露光學元件 114b。至此，便完成多個光學模組 100（僅示意地繪示三個）的製作。進一步而言，圖 1E 的光學模組 100 例如為未切割前的晶圓級透鏡模組。最後，再對透鏡模組 100 進行切割，便能形成多個彼此分離的透鏡模組。

須特別說明的是，由於當透鏡層 110 數目越多時，光學元件 114（例如光學元件 114a 與 114b）因組裝時軸心 C1、C2 未對準所造成的公差將會影響透鏡模組 100 的焦距更甚，因此若能在完成透鏡模組 100 前，先量測圖 1C

之透鏡層 110 的有效焦距，再依據量測結果選取適合的間隔層 126，便能補償透鏡模組 100 因組裝公差所導致失焦或焦距與預定值不合的問題。由上述可知，當透鏡層 110 越多時，本實施例之透鏡模組 100 的製作方法用以避免失焦或公差造成產品報廢的效果將更為顯著。換句話說，本實施例藉由先對透鏡層 110 進行有效焦距的量測，再依據量測結果選取適合的間隔層 126，故能確保有效焦距符合預定值，而不會有習知透鏡模組因有效焦距與預定值不符而直接報廢的問題。因此，本實施例之透鏡模組 100 的製作方法能提升良率以及降低成本。

除此之外，如圖 1F 所示，本實施例之光學模組的製作方法還可包括於間隔層 126 上配置光感測層 140，其中光感測層 140 包括多個光感測器 142，且光感測器 142 分別相對不同透鏡層 110 的光學元件 114a 與 114b 配置。在本實施例中，光感測器 142 例如為互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）光感測器或電荷耦合元件（charge coupled devices, CCDs）。換句話說，在本實施例中，圖 1E 的透鏡模組 100 適於與光感測器 142 組裝以形成光感測模組 100'，惟本發明並不限於此。應注意的是，由於間隔層 126 係依據量測結果所選定的，故光感測器 142 所在的位置會剛好對應透鏡層 110 之有效焦距的位置，從而能接收到清楚的影像。最後，再對光感測模組 100'進行切割，便能形成多個彼此分離的光感測模組。

綜上所述，本發明之製作光學模組的方法係於光學模組完成前先量測透鏡層的有效焦距，再依據量測結果選取適合的間隔層進行配置，以完成光學模組的製作，故能確保光學模組的有效焦距符合預定值，從而能提升產品良率與節省製作成本。

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，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 至圖 1F 為本發明一實施例之光學模組的製作流程剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

100：透鏡模組

100’：光感測模組

110：透鏡層

112：透光基板

114、114a、114b：光學元件

122、124、126：間隔層

130：測試圖

132：條紋

130’：測試圖成像

132：條紋成像

140：光感測層

142：光感測器

OP1~OP3：貫孔

H1、H2：厚度

G：間距

C1、C2：軸心

201250320

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：100119413

※ 申請日：　　※IPC 分類：G02B 7/02 (2006.01)

一、發明名稱：

光學模組的製作方法 / METHOD OF FABRICATING OPTICAL MODULES

二、中文發明摘要：

一種光學模組的製作方法，包括以下步驟。提供多個透鏡層與至少一第一間隔層，其中每一透鏡層包括一透光基板與多個光學元件。將上述之第一間隔層分別配置於透鏡層之間，並使透鏡層透過第一間隔層彼此連接。量測透鏡層的有效焦距，以得到一量測結果。接著，依據量測結果選取一第二間隔層，並將第二間隔層配置於透鏡層上，以形成多個光學模組。

三、英文發明摘要：

A method of fabricating optical modules including following steps is provided. A plurality of lens layers and at least one first space layer are provided. Herein, each of the lens layers includes a light-transmissive substrate and a plurality of optical elements. The at least one first space layer is respectively disposed between the lens layers, and the

lens layers are connected with each other through the least one first space layer. An effective focal length of the lens layers in measured to obtain a measurement result. Then, a second spacer layer is selected according to the measurement result, and the second spacer layer is disposed on the lens layers to form a plurality of optical modules.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 1C

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

110：透鏡層

112：透光基板

114：光學元件

122、124：間隔層

130：測試圖

132：條紋

130'：測試圖成像

132：條紋成像

OP1、OP2：貫孔

H1：厚度

G：間距

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

七、申請專利範圍：

1. 一種光學模組的製作方法，包括：

提供多個透鏡層與至少一第一間隔層，其中每一透鏡層包括一透光基板與多個光學元件；

將該至少一第一間隔層分別配置於該些透鏡層之間，並使該些透鏡層透過該至少一第一間隔層彼此連接；

量測該些透鏡層的有效焦距，以得到一量測結果；以及

依據該量測結果選取一第二間隔層，並將該第二間隔層配置於該些透鏡層上，以形成多個光學模組。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，其中該至少一第一間隔層與該第二間隔層分別具有多個貫孔，以暴露該些光學元件，且不同透鏡層的該些光學元件彼此對應配置。

3. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，其中該至少一第一間隔層具有一第一厚度，以使不同透鏡層的該些光學元件彼此維持一間距。

4. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，其中該第二間隔層具有一第二厚度，且該第二厚度係依據該量測結果所決定。

5. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，更包括：

提供一第三間隔層；以及

將該第三間隔層配置於該些透鏡層上相對於該第二間隔層之一側。

6. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，其中該透光基板與該些光學元件的形成方式包括一體成型或各自成型。

7. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，更包括對該些光學模組進行切割，以形成多個彼此分離的光學模組。

8. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，其中該些光學模組為多個透鏡模組。

9. 如申請專利範圍第1項所述之光學模組的製作方法，更包括於該第二間隔層上配置一光感測層，其中該光感測層包括多個光感測器，且該些光感測器分別相對不同透鏡層的該些光學元件配置。

10. 如申請專利範圍第9項所述之光學模組的製作方法，其中該些光學模組為多個光感測模組。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之光學模組的製作方法，其中該些光感測器為互補金屬氧化物半導體光感測器或電荷耦合元件。

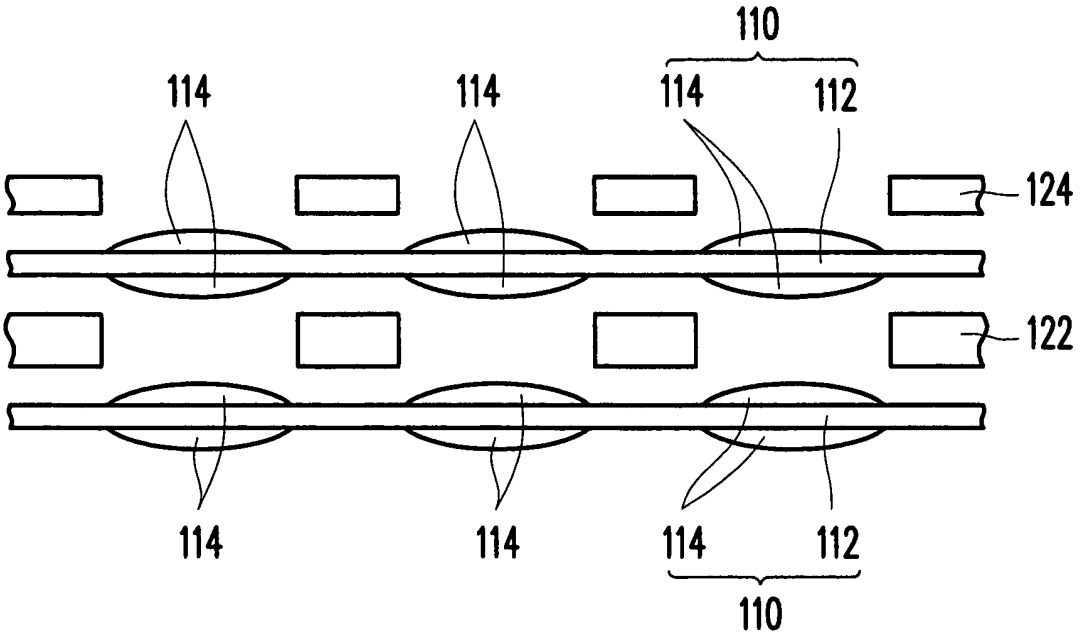

110
114
114
114
112
124
122
114
114
114
112
110

圖 1A

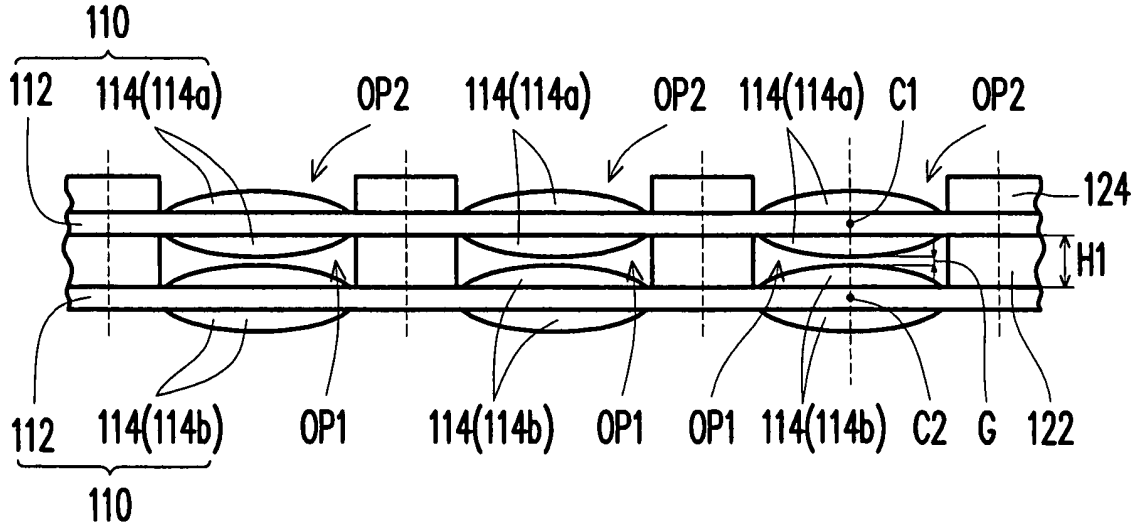

110
112
114(114a)
OP2
114(114a)
OP2
114(114a)
C1
OP2
124
H1
112
114(114b)
OP1
114(114b)
OP1
OP1
114(114b)
C2
G
122
110

圖 1B

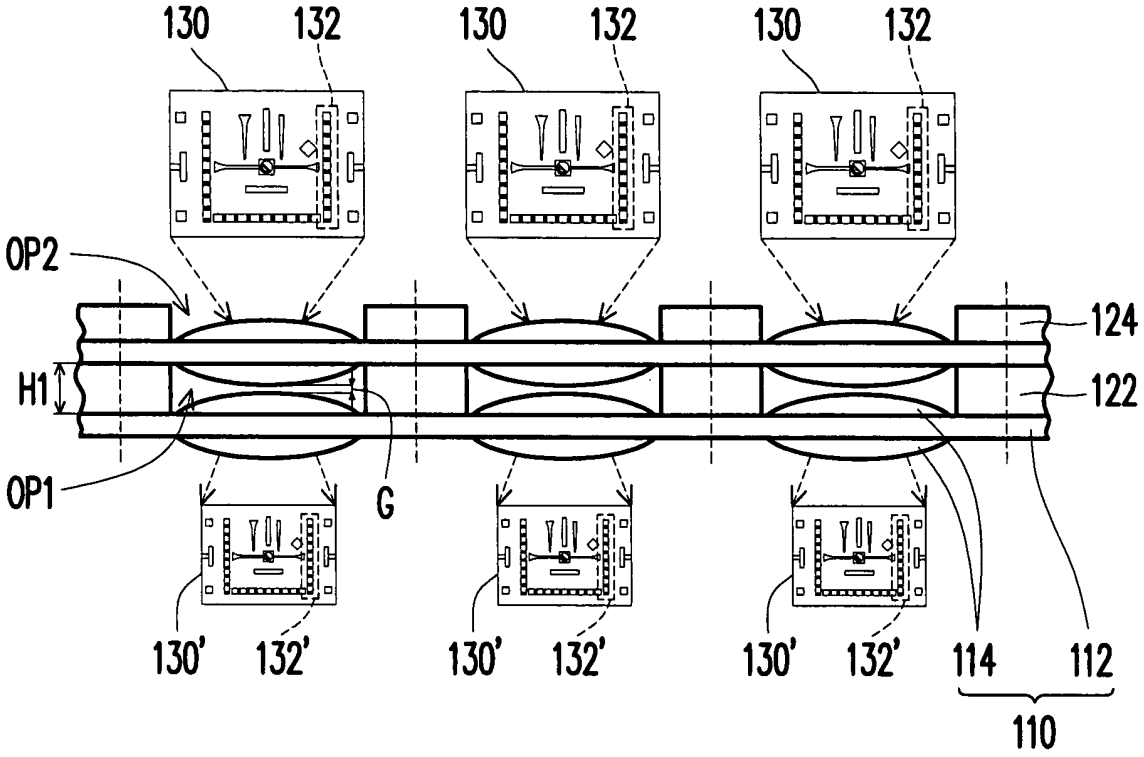

130
132
130
132
130
132
OP2
124
H1
122
OP1
G
130'
132'
130'
132'
130'
132'
114
112
110

圖 1C

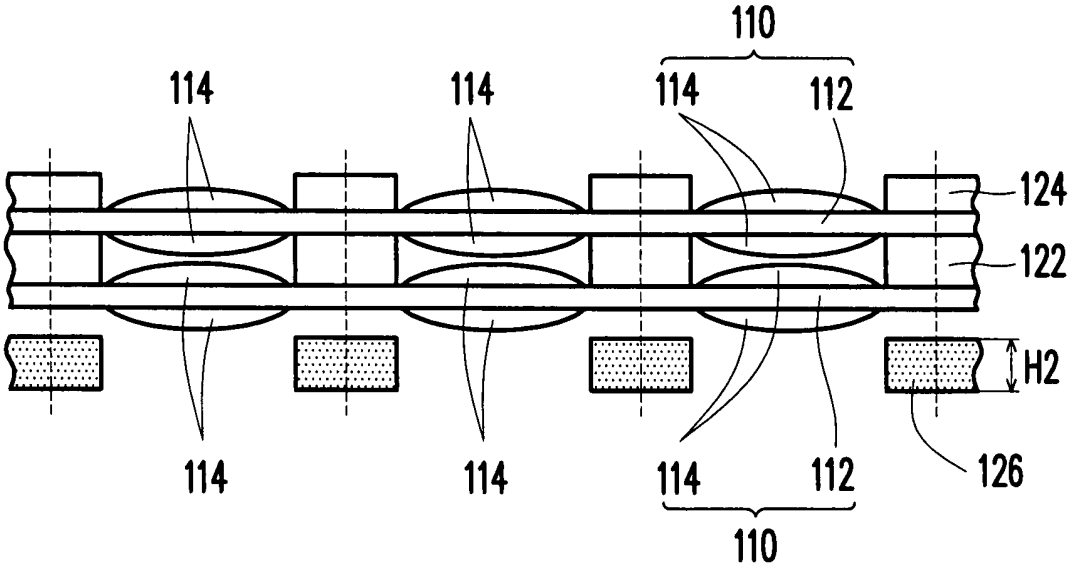

110
114
114
114
112
124
122
H2
114
114
114
112
126
110

圖 1D

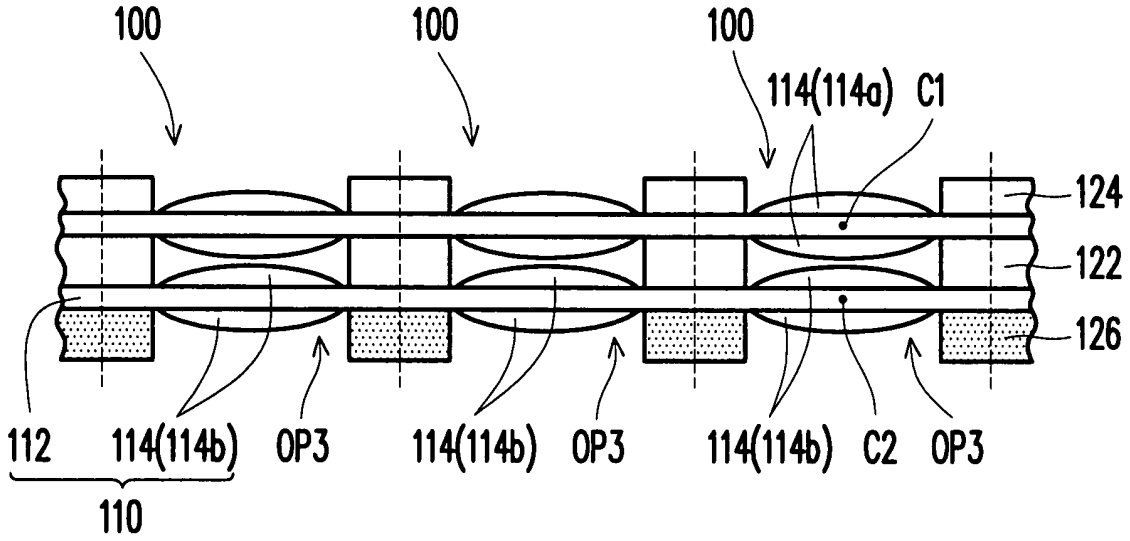

100
100
100
114(114a)
C1
124
122
126
112
114(114b)
OP3
114(114b)
OP3
114(114b)
C2
OP3
110

圖 1E

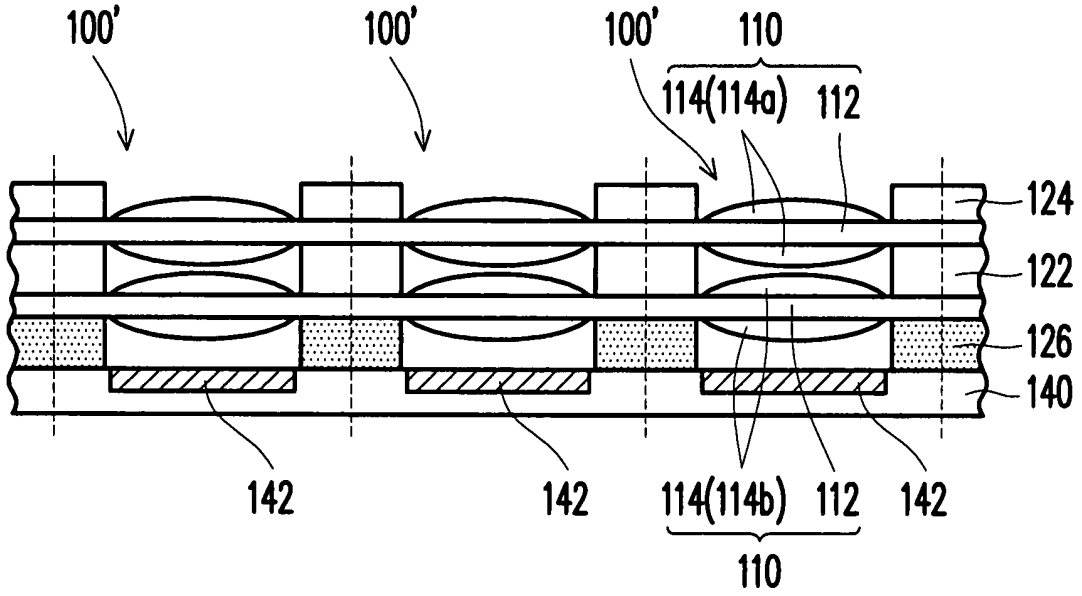

100'
100'
100'
110
114(114a)
112
124
122
126
140
142
142
114(114b)
112
142
110

圖 1F

lens layers are connected with each other through the least one first space layer. An effective focal length of the lens layers in measured to obtain a measurement result. Then, a second spacer layer is selected according to the measurement result, and the second spacer layer is disposed on the lens layers to form a plurality of optical modules.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 1C

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

110：透鏡層

112：透光基板

114：光學元件

122、124：間隔層

130：測試圖

132：條紋

130'：測試圖成像

132：條紋成像

OP1、OP2：貫孔

H1：厚度

G：間距

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無