



(21)申請案號：098101408

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 01 月 15 日

(51)Int. Cl. : G02B3/00 (2006.01) G02B7/02 (2006.01)
G02B13/00 (2006.01) G02B26/08 (2006.01)

(30)優先權：2008/01/16 美國 61/021,338

(71)申請人：泛像 C D M 光學有限公司 (美國) OMNIVISION CDM OPTICS, INC. (US)
美國

(72)發明人：林能 克里斯多福 J LINNEN, CHRISTOPHER J. (US)；凡 芮吉斯 S FAN, REGIS S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：23 共 37 頁

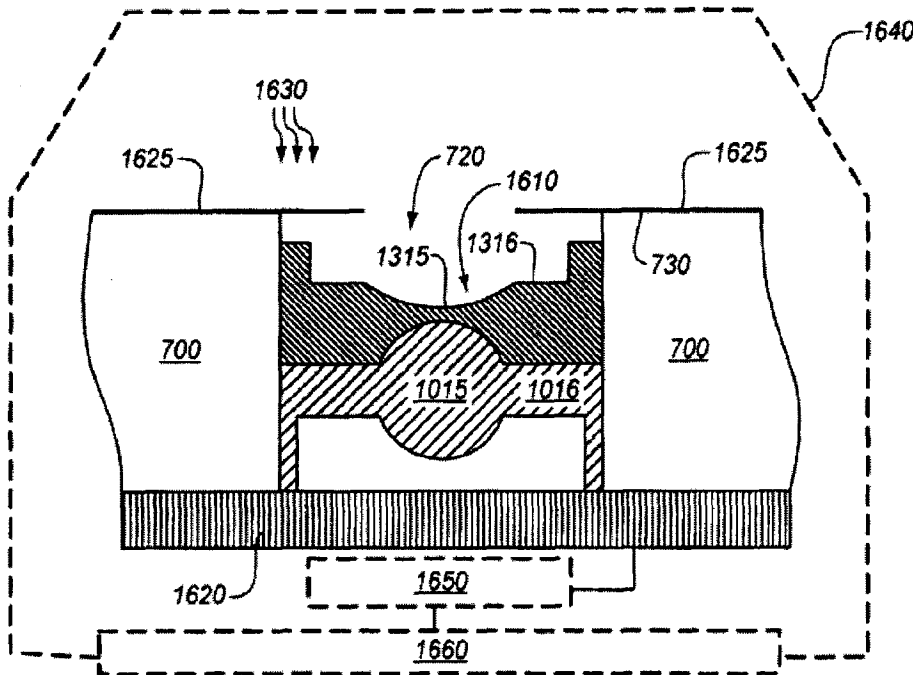
(54)名稱

光學元件支撐膜與相關方法

MEMBRANE SUSPENDED OPTICAL ELEMENTS, AND ASSOCIATED METHODS

(57)摘要

本發明係關於膜懸置光學元件，其包含一結構基板，該結構基板包含界定於其中之複數個孔及光學元件之一陣列，該等光學元件之各者係藉由膜而懸置於該等孔之一者內。



- 700：結構基板
- 720：孔
- 730：結構基板 700 之一第二側
- 1015：光學元件
- 1016：膜
- 1315：光學元件
- 1316：膜
- 1610：光學元件
- 1620：感測器陣列
- 1625：障壁體
- 1630：入射光
- 1640：虛線略圖
- 1650：虛線略圖
- 1660：虛線略圖



(21)申請案號：098101408

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 01 月 15 日

(51)Int. Cl.：

G02B3/00 (2006.01)

G02B7/02 (2006.01)

G02B13/00 (2006.01)

G02B26/08 (2006.01)

(30)優先權：2008/01/16

美國

61/021,338

(71)申請人：泛像 C D M 光學有限公司 (美國) OMNIVISION CDM OPTICS, INC. (US)

美國

(72)發明人：林能 克里斯多福 J LINNEN, CHRISTOPHER J. (US)；凡 芮吉斯 S FAN, REGIS

S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：23 共 37 頁

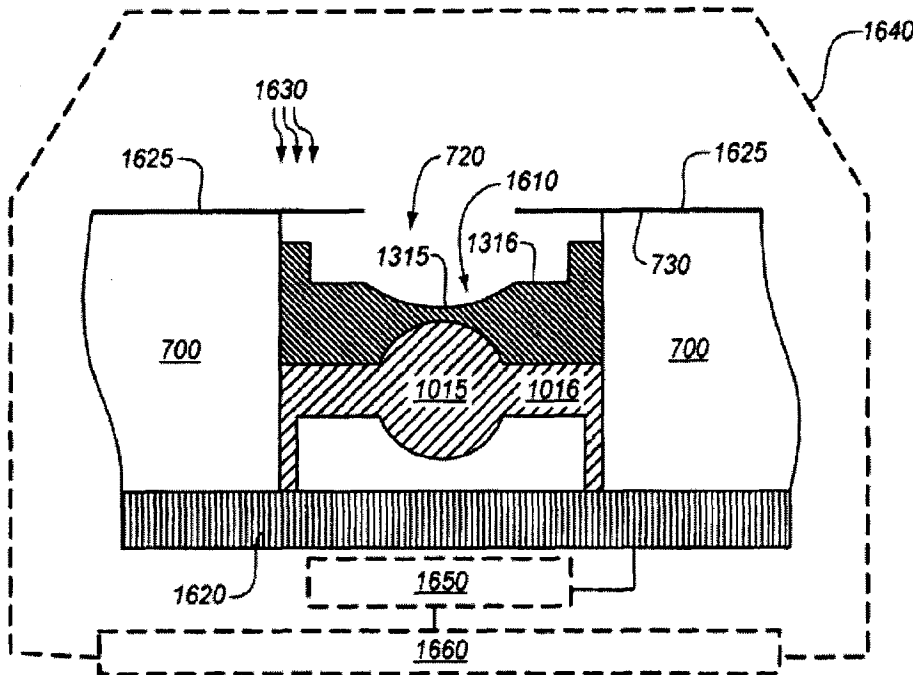
(54)名稱

光學元件支撐膜與相關方法

MEMBRANE SUSPENDED OPTICAL ELEMENTS, AND ASSOCIATED METHODS

(57)摘要

本發明係關於膜懸置光學元件，其包含一結構基板，該結構基板包含界定於其中之複數個孔及光學元件之一陣列，該等光學元件之各者係藉由膜而懸置於該等孔之一者內。



700：結構基板

720：孔

730：結構基板 700 之一第二側

1015：光學元件

1016：膜

1315：光學元件

1316：膜

1610：光學元件

1620：感測器陣列

1625：障壁體

1630：入射光

1640：虛線略圖

1650：虛線略圖

1660：虛線略圖

六、發明說明：

此申請案主張2008年1月16日申請的美國臨時申請案第61/021,338號之優先權，且該案之全文以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

在晶圓級微型相機系統之製造中。將複數個光學元件製成例如一在一基板(例如一8英寸或12英寸的基板)表面上之陣列。此等光學元件之實例包含折射光學元件、繞射光學元件、反射元件、梯度折射率(GRIN)元件、次波長光學結構、抗反射塗層及濾光器。此複數個光學元件係直接形成於一基板上或從一母體(master)基板複製，界定該複數個光學元件之部件(feature)已在該母體基板上形成。舉例而言，如在國際專利申請案第PCT/US07/09347號(其全文以引用的方式併入本文中)中所述，一經精確加工的製造母體可用於利用在一共同支撐上之一聚合物而模製複數個光學元件。該經精確加工的製造母體係由諸如黃銅、鋁、聚甲基丙烯酸甲酯(「PMMA」)或另一金屬或聚合物之一固體仍可加工的材料形成。此外，可將一個或多個基準符號及/或對準部件與界定複數個光學元件之部件一起製造於經精確加工的製造母體上，以維持界定該複數個光學元件之部件定位該等基準符號及/或對準部件的高精確度。

圖1顯示一例示性製造母體100，其包含用其界定光學元件之複數個部件110。製造母體100亦包含複數個對準部件

120以促進製造母體100與諸如一真空吸盤或基板之一第二物體之間的對準。製造母體100可用於一製程以在如圖2中所示之一共同基底225上形成光學元件210之一陣列200。

可依序使用若干製造母體以在一基板上形成分層的光學元件，如圖3中所示。圖3顯示一陣列300，其包含複數個分層的光學元件310。各分層的光學元件310包含若干材料層，該等材料層係利用界定表面輪廓之經精確加工的製造母體而予以定形。

圖4至圖6中顯示一種形成此等分層的光學元件陣列之例示性方法。如圖4中所示，一共同基底410係固定於包含一V溝槽422之一真空吸盤420上，該V溝槽422促進真空吸盤420與包含凸起對準部件432之一第一製造母體430之間的對準。第一製造母體430亦包含用其界定第一光學元件之複數個部件434。一第一材料440係設置於共同基底410與第一製造母體430之間，使得第一材料440之一表面符合複數個部件434之一者。第一材料440係藉由諸如UV固化或熱固化之一適當機制而予以硬化。

接著，如圖5中所示，移除第一製造母體430並且以一第二製造母體530替代，該第二製造母體530包含凸起對準部件532及用其界定第二光學元件之複數個部件534。一第二材料540係設置在經硬化的第一材料440與第二製造母體530之間，且接著予以硬化。如圖6中所示，此製程係藉由移除第二製造母體530及以一第三製造母體630替代其而予以重複，該第三製造母體630包含凸起對準部件632及用其

界定第三光學元件之複數個部件634。一第三材料640係設置在經硬化的第二材料540與第三製造母體630之間，且接著予以硬化。該製程可重複所需次數以實現如圖3中所示之光學元件之理想分層。

【發明內容】

在一實施例中，膜懸置光學元件包含(a)一結構基板，其包含界定於其中之複數個孔；及(b)第一光學元件之一陣列，該等第一光學元件之各者係藉由膜而懸置於該等孔之一者內。

在一實施例中，一懸置透鏡包含一由一固化光學材料形成且被懸置在一基板之一孔內之膜；及一由該固化光學材料形成且藉由該膜而支撐於該基板之該孔內之光學元件。

在一實施例中，一製程形成一懸置透鏡，該製程包括：接合一第一製造基座與形成至少一孔之一基板；將第一光學材料沈積於該第一製造基座上且在該孔內；接合一第二製造基座與該基板，使得該第一光學材料係在該孔內予以定形；及將該第一光學材料固化以形成藉由膜而懸置於該孔內之一第一固體光學元件。

在一實施例中，一製造基座包含：第一單體結構，該單體結構具有第一橫截面尺寸之一凸出部及第二橫截面尺寸之一側翼，該第二橫截面尺寸大於該第一橫截面尺寸，該凸出部在其末梢端形成一膜接合表面及一光學輪廓表面，該側翼形成平行於該膜接合表面之一基板接合表面，其中以一基板之一孔定位該凸出部，同時接合該基板與該基板

接合表面而允許將光學材料沈積於該膜接合表面及光學輪廓表面上及後續固化該光學材料。

【實施方式】

共同基底之一可用類型為一結構基板，其通常稱為一間隔晶圓。在本發明之背景中之一結構基板應理解為由例如玻璃、矽或藍寶石形成之一共同基底，且包含界定於其中之複數個孔。

圖19說明性地顯示一結構基板1900之一俯視圖，該結構基板1900具有複數個膜懸置光學元件1902，其等係在形成於結構基板1900中之相似的複數個孔1904內。圖20顯示貫穿結構基板1900及該等光學元件及孔之二者之一橫截面圖。圖19及圖20在下列說明中最好一起觀察。

圖19中顯示四個光學元件1902，但是更少的及通常更多的相似光學元件可在結構基板1900中。各光學元件1902被顯示為一單體，但是在不脫離本發明之範圍下，各光學元件可以一複合透鏡或分層的光學元件替代。各光學元件1902係藉由一膜1906而懸置於一孔1904內。膜1906可由與光學元件1902相同之光學材料形成。雖然孔1904經定形為圓形，但是在不脫離本發明之範圍下，孔1904可以矩形(包含正方形)、橢圓形或其他任意形狀替代。

圖20亦以虛線顯示複數個製造基座1908、1910。各製造基座包含一光學輪廓表面1912、一膜接合表面1914及一側翼1916，側翼1916具有一基板接合表面1918。如在以下描述中將變得顯而易見，一對相對製造基座1908、1910一起

配合以根據該對相對的製造基座1908、1910之大小及形狀(包含光學輪廓表面)在一單一孔1904內形成一光學元件1902及其膜1906。雖然一單一基座對1908、1910可用於一次形成一光學元件，但是通常一起運用製造基座對之一陣列(最常見的是在一共同平台或基板上或經由該共同平台或基板連接在一起，例如使得基座1908耦接在一起及基座1910個別耦接在一起)以形成光學元件之一相似陣列，使得光學元件之該陣列一次形成；此陣列可為一基板之整個陣列或僅為該整個陣列之部分。舉例而言，孔1904之一內表面1920可以一表面處理而予以修飾以促進膜1906至該內表面之更好的黏附。此外，一個或多個固持部件1922可併入內表面1920中以有助於將膜1906固定於孔1904中。

圖7-16描述具有結構基板之膜懸置光學元件之各種實施例。特定言之，圖7顯示一結構基板700之一橫截面圖，其包含穿過其而形成之複數個孔720。結構基板700為例如一300微米厚的玻璃基板及各孔720之直徑為例如2.5毫米。此等結構基板通常用作為一間隔件以將一基板與另一基板(未顯示)分開，同時保留清除通道於其間。

根據本發明，分層的光學元件之陣列可藉由膜懸置而形成於結構基板之孔內。即，單一層或多層光學元件可以一膜組態形成於結構基板之孔內以製造整合於該結構基板之孔內之複數個光學元件。

現參考圖8至圖12，其顯示一種用於形成包含一個或多個層之一光學元件於一結構基板之一孔內之例示性製程。

在圖8中，結構基板700之一部分800被顯示為與一第一製造基座810相配，此處僅顯示該基座之一部分。第一製造基座810包含：一凸出部830，凸出部830具有一光學輪廓表面820，用其界定一光學元件；及一溢出表面840(其連同基板700一起界定一溢出區域841，如以下所述)。第一製造基座810亦包含一側翼811，側翼811具有一基板接合表面813。第一製造基座810係經組態以與結構基板700配合，使得當接合在一起時，用於界定一光學元件之部件(例如，光學輪廓表面820)被定位於結構基板700中之一個或多個孔內。在本實例中，第一製造基座810與結構基板700之接合係藉由基板接合表面813與結構基板700之一第一側725之間的直接接觸而發生。

如圖9中所示，一第一光學材料910係沈積於接合於孔720中之第一製造基座810上。接著，如圖10中所示，接合一第二製造基座1010與結構基板700(具體言之，接合製造基座1010之一側翼接合表面1013與結構基板700之一第二側730)以便使用一受控方式將第一光學材料910定形(亦即，當第一光學材料910係夾在第一製造基座810與第二製造基座1010之間時)。在一實施例中，第一光學材料910之過剩的量流至溢出區域841中並流至一溢出區域1041中，該溢出區域1041係界定於第二製造基座1010之一溢出表面1040與結構基板700之間。接著，藉由諸如(但不限於)熱固化(例如藉由施加熱)或UV固化(例如，藉由使用一透明材料(例如，UV透射PDMS)作為該第一及第二製造基座之至

少一者及施加UV光穿過其中)之一適當方法，可將第一材料910硬化，以形成由一膜1016懸置的一經硬化光學元件1015。

作為替代，可首先將光學材料910沈積於在一「向上施配」組態中之製造基座1010上，其後在固化前接合製造基座810與結構基板700以形成光學材料910。

舉例而言，溢出區域841、1041可優先影響溢出。即，各基座810、1010及溢出表面840、1040之各自的設計可經組態以使光學材料優先流至溢出區域841、1041中，且有利地影響光學材料堆疊之形成。

在圖11中所示之實例中，將第二製造基座1010移除以保留經硬化的光學元件1015形成於孔720內。藉由膜1016將經硬化的光學元件1015附著於結構基板700，該膜1016相應於在上文剛所述之處理期間保留在第一與第二製造基座810、1010之間及溢出至區域841中之第一光學材料910的量。如圖12中所示，第一製造基座810可在此時與光學元件1015及膜1016分離，使得一單一光學元件1015係藉由膜1016而予以懸置於孔720中，如圖12中所示。

或者，繼圖11中所示之組態之後，可將一第二光學材料1310沈積於光學元件1015及膜1016上，如圖13中所示。一第三製造基座1410可接合於第二側730及第二光學材料1310，如圖14中所示。接著，可藉由一適當方法將第二光學材料1310硬化，且隨後可移除第三製造基座1410以便形成一光學元件1315及膜1316，該膜1316亦連接至結構基板

700，如圖 15 中所示。第一製造基座 810 接著可與光學元件 1015 及膜 1016 分離，如圖 16 中所示，以便導致形成藉由膜 (亦即，膜 1016 及 1316) 而懸置於孔 720 內之兩層式光學元件 1610。此製程可繼續增加其他層至分層的光學元件 1015、1315。

應注意，在不脫離本發明之範圍下，第二光學元件 1315 (及膜 1316) 可藉由對圖 7-14 中所略述之步驟重新排序而先於光學元件 1015 (及膜 1016) 形成。

如此所述之膜組態特別有利，因為其允許結構基板 700 及因此孔內 720 之光學元件與諸如一感測器陣列 1620 (亦如圖 16 中所示) 之另一物體之並置。即，可使光學元件 (例如光學元件 1015、1315) 與另一物體 (例如，感測器 1620) 非常接近，同時因結構基板 700 之高度平坦性而維持低傾斜未對準。考慮此膜組態的一種方式係其提供較通常與其他「圓筒」組態相關的晶圓級小很多之「圓筒中透鏡」之所含結構等效物，舉例而言，在其他「圓筒」組態中，使用一保護性圓筒以將透鏡元件包含在一傳統的較大成像系統中。

如圖 16 中所示之膜組態之另一益處係一障壁體 1625 (例如，一金屬箔) 可用於防止入射光 1630 通過膜 1016/1316 且可與結構基板 700 整合成一體或整合至結構基板 700 上。舉例而言，將障壁體 1625 附著至結構基板 700 之第二側 730。障壁體 1625 因此可改良在感測器 1620 之信號雜訊比，這是因為其可至少部分阻止通過膜 1016/1316 之雜散光。在替

代實施例中，可依下列併入具有與障壁體1625相似之功能之一障壁體：

將一塗層(例如，一光阻)沈積於基板、膜及光學元件上，接著從該光學元件選擇性地移除該塗層；

將一阻擋材料轉移至非光學區域(例如，藉由接觸印刷)；及/或

將一額外的玻璃間隔晶圓(例如，具有一經圖案化之孔施加於其上)接合至結構基板晶圓，其可允許如圖16中所示之懸垂式阻礙。

因此，圖16之組態方便允許一光學模組(由結構基板700形成，其包含光學元件1015及1315於其中)及感測器1620封裝成一相機總成，如虛線略圖1640所示。一數位信號處理器(如虛線略圖1650所示)可與感測器1620連接以處理來自感測器1620之影像資料以在一外部顯示器(如虛線略圖1660所示)上產生一人類可觀察到的影像，如所示。

對陣列光學元件之前述實例之進一步修飾係可能的。舉例而言，如圖17中所示，在一膜組態中之兩層式光學元件1610之兩個或兩個以上陣列可堆疊在一起以形成複合光學系統，其包含氣隙於其中或其間。作為另一實例，如圖18中所示，兩層式光學元件1610之兩個或兩個以上陣列可堆疊在一起但藉由一作用層1820分開，以便使該陣列光學元件能彼此(例如，在由雙箭頭1830所示之一Z方向上)運動。舉例而言，作用層1820可由一壓電材料、一彈性體、可購自 Artificial Muscle, Inc.之電活性聚合物人造肌肉

(EPAM™)、一 MEMS 裝置或能夠 Z 及 / 或 X-Y 運動之任何其他構件形成。在此情形下，該結構基板之固體部分可形成在金屬之至少部分處(或藉由使用穿過該結構基板之孔中之金屬引線)，以便提供與作用層 1820 之電接觸。此外，該等結構基板之孔可經組態以促進容納形成於其中之光學元件。舉例而言，該結構基板可經組態使得該孔之在中央處薄於該結構基板之頂面及底面附近，其將使得難以拉出用於形成該等光學元件之材料。舉例而言，若使用此一經定形之孔，則在該孔之底部被填充有材料之情況下更難以從頂部拉出形成該光學元件之材料。

在一替代實施例中，該等製造基座之一者可經組態作為一無法配裝在該結構基板內部之平坦模具。在此情形下，所得光學元件可用該結構基板之孔懸置或鄰近於該孔且被設置為與該結構基板之一側齊平。圖 21 顯示一懸置透鏡之此一實施例，其中該懸置透鏡從該孔凸出。如圖 21 中所示，一製造基座 2108 經組態使得製造基座 2108 之一第一光學輪廓表面 2109 在與該結構基板 1900 之一頂面 2111 接合時對準於該頂面 2111 處或該頂面 2111 附近。互補地，一製造母體 2110 包含一第二光學輪廓表面 2112，第二光學輪廓表面 2112 在與該結構基板 1900 之一頂面 2111 接合時亦被對準於該頂面 2111 處或附近。製造基座 2108 及製造母體 2110 經組態以與結構基板 1900 配合，以便可形成藉由一膜 2106 而支撐於孔 2104 內及頂面 2111 附近之一光學元件 2102。如在圖 21 中可見，光學元件 2102 至少部分從孔 2104 凸出，使得

例如當結構基板1900對準接觸於具有或不具有懸置透鏡之一第二結構基板時，可將光學元件2102「套疊」至該第二結構基板之孔(及可能套疊至包含於其中之懸置透鏡)中。

圖22顯示一種形成一懸置透鏡之製程2200。在步驟2210中，接合一第一製造基座與一結構基板，該結構基板包含穿過其之至少一孔。在步驟2220中，將一光學材料沈積於該第一製造基座上及該孔內。在步驟2230中，接合一第二製造基座與該基板，使得該光學材料係在該孔內予以定形。在步驟2240中，將該光學材料固化以形成藉由一膜而懸置於該孔內之一光學元件。

在本文中，認識到如上所述之膜組態可提供許多優點，包含(但不限於)：

減少或消除對間隔晶圓之需要；

允許該等懸置透鏡沿光學路徑(例如，在圖18中之Z方向1830上)之任意/可調整定位；

藉由在其製造中使用一直接的基板對母體介面，能夠對該等所懸置透鏡進行準確Z定位；

藉由使用障壁體，減少或消除電磁能量在該光學路徑中透過一個或多個基板傳輸；

根據理想特徵及特定應用，允許使用透明、不透明、導電性及/或金屬性結構基板；

控制該等光學元件之熱膨脹；

提供一防潮障壁以保護該等光學元件；及/或

消除對該等光學元件與該感測器之間的一玻璃蓋的需

要。

此外，與光學元件係直接堆疊於彼此之頂部上或支撐於一基板上之現有的分層透鏡結構比較，在該膜組態中之各透鏡允許兩個空氣至聚合物介面。因此，增加在各介面的折射率之差，其在光學設計中提供進一步的靈活性。

圖 23 顯示藉由膜 2320(直徑為 2 毫米)而懸置於一孔 2330 內之一光學元件 2310(直徑為 0.6 毫米)之一數位顯微鏡影像 2300。光學元件 2310 及膜 2320 係根據下列例示性程序予以製造：

1. 施配一光學黏合劑(例如一在商業上可購得之可 UV 固化黏合劑)於製造基座上，該基座與具有孔之結構基板耦接；

2. 使用一 600 瓦特的 UV 泛光源(flood source)，將該光學黏合劑曝露 120 秒；及

3. 在空氣中於 150°C 下將該光學黏合劑退火三小時以實現完全固化。

光學元件 2310 之表面量測指示一均勻球形，元件 2310 之頂點位於膜 2320 之平面上方約 45 微米處。光學元件 2310 之直徑為孔 2330 之直徑之約 30%，其提供充足的清晰孔以穿過其中傳輸充分的電磁能量。

在不脫離本發明之範圍下，可在本文所述之影像系統中作以上所述之改變及其他。因此，應注意，包含在以上描述中或顯示於隨附圖式中之內容應被理解為闡釋性而非限制性。下列申請專利範圍旨在涵蓋描述於本文中之所有一

般及特定特徵以及本方法及系統之範圍的所有陳述，在語言上可稱其為落在申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

圖1顯示一例示性、經精確加工的製造母體，其包含用於形成其光學元件之複數個部件及複數個對準部件；

圖2顯示光學元件之一例示性陣列，其係利用一經精確加工的製造母體而形成；

圖3顯示分層的光學元件之一例示性陣列，其係支撐於一共同基底上且係利用複數個經精確加工的製造母體而形成；

圖4至圖6繪示一種用於形成分層的光學元件之一陣列之例示性方法，該陣列係支撐於一共同基底上且係利用複數個經精確加工的製造母體而形成；

圖7顯示根據一實施例之一例示性結構基板之一部分；

圖8顯示根據一實施例之一精確製造基座之一部分，其係經組態以與該例示性結構基板配合；

圖9至圖16繪示根據一實施例之一種用於以一膜組態形成分層的光學元件之一陣列之例示性方法；

圖17顯示根據一實施例之以膜組態之分層的光學元件之兩個陣列之一部分，將其顯示於此以說明一配置，其中該兩個陣列係堆疊於彼此之頂部及一感測器陣列上以便於精確的z軸對準；

圖18顯示根據一實施例之以膜組態之分層的光學元件之兩個陣列之一部分，將其顯示於此以說明一配置，其中該

兩個陣列係利用一設置於其間之作用層而堆疊以便於可調整的z軸對準；

圖19顯示具有複數個孔及膜懸置光學元件之一結構基板之一俯視圖；

圖20顯示貫穿圖19之該結構基板及膜懸置光學元件之一部分之一橫截面圖；

圖21顯示一實施例中之一懸置透鏡，其從一結構基板之一孔凸出；

圖22顯示根據一實施例之一形成一懸置透鏡之製程；及

圖23顯示構造一例示性膜懸置透鏡之實驗結果。

【主要元件符號說明】

100	製造母體
110	部件
120	對準部件
200	光學元件210之一陣列
210	光學元件
225	共同基底
300	陣列
310	分層的光學元件
410	共同基底
420	真空吸盤
422	V溝槽
430	第一製造母體
432	凸起對準部件

434	第一光學元件之部件
440	第一材料
530	第二製造母體
532	凸起對準部件
534	第二光學元件之部件
540	第二材料
630	第三製造母體
632	凸起對準部件
634	第三光學元件之部件
640	第三材料
700	結構基板
720	孔
725	結構基板700之一第一側
730	結構基板700之一第二側
800	結構基板700之一部分
810	第一製造基座
811	側翼
813	基板接合表面
820	光學輪廓表面
830	凸出部
840	溢出表面
841	溢出區域
910	第一光學材料
1010	第二製造基座

1013	側翼接合表面
1015	光學元件
1016	膜
1040	溢出表面
1041	溢出區域
1015	光學元件
1016	膜
1310	第二光學材料
1315	光學元件
1316	膜
1410	第三製造基座
1610	光學元件
1620	感測器陣列
1625	障壁體
1630	入射光
1640	虛線略圖
1650	虛線略圖
1660	虛線略圖
1820	作用層
1830	雙箭頭
1900	結構基板
1902	光學元件
1904	孔
1906	膜

1908	製造基座
1910	製造基座
1912	光學輪廓表面
1914	膜接合表面
1916	側翼
1918	基板接合表面
1920	內表面
1922	固持部件
2102	光學元件
2104	孔
2106	膜
2108	製造基座
2109	第一光學輪廓表面
2110	製造母體
2111	頂面
2112	第二光學輪廓表面
2300	數位顯微鏡影像
2310	光學元件
2320	膜
2330	孔

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 98101408

※申請日： 98.1.15

※IPC 分類：

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 7/02 (2006.01)

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 26/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

膜懸置光學元件與相關方法

MEMBRANE SUSPENDED OPTICAL ELEMENTS, AND
ASSOCIATED METHODS

二、中文發明摘要：

本發明係關於膜懸置光學元件，其包含一結構基板，該結構基板包含界定於其中之複數個孔及光學元件之一陣列，該等光學元件之各者係藉由膜而懸置於該等孔之一者內。

三、英文發明摘要：

Membrane suspended optical elements include a structured substrate including a plurality of apertures defined therein and an array of optical elements, each of the optical elements being suspended by membrane within one of the apertures.

七、申請專利範圍：

1. 一種膜懸置光學元件，其包括：
一結構基板，其包含界定於其中之複數個孔；及
第一光學元件之一陣列，該等第一光學元件之各者係藉由膜而懸置於該等孔之一者內。
2. 如請求項1之膜懸置光學元件，其中所有該等第一光學元件相同。
3. 如請求項1之膜懸置光學元件，其中該等孔之各者為矩形、橢圓形或圓形。
4. 如請求項1之膜懸置光學元件，其中該等第一光學元件係由一可固化材料形成。
5. 如請求項1之膜懸置光學元件，其進一步包括用以阻止雜散光穿過該膜之障壁體。
6. 如請求項1之膜懸置光學元件，其進一步包括第二光學元件之一陣列，該等第二光學元件之各者係藉由膜而懸置於該等孔之一者內。
7. 如請求項6之膜懸置光學元件，其中各孔之第一及第二光學元件接觸且無空間於其間。
8. 如請求項7之膜懸置光學元件，其中各孔之第一及第二光學元件不接觸。
9. 如請求項7之膜懸置光學元件，其中該結構基板包括機械耦接在一起之至少兩個結構基板。
10. 如請求項9之膜懸置光學元件，其進一步包括在該兩個結構基板之間之一作用層，其係用以改變該等第一與第

二光學元件之間的光學間隔。

11. 如請求項1之膜懸置光學元件，其中該等第一透鏡之各者之直徑小於該等孔之各者之直徑。

12. 一種用於支撐一光學元件之膜，其包括：

固化光學材料，其將由相同的固化光學材料製成之一光學元件支撐於一基板之一孔內。

13. 一種懸置透鏡，其包括：

一膜，其係由一固化光學材料形成且懸置於一基板之一孔內；及

一光學元件，其係由該固化光學材料形成且藉由該膜而支撐於該基板之該孔內。

14. 一種形成一懸置透鏡之製程，其包括：

接合一第一製造基座與包含至少一孔之一基板；

將第一光學材料沈積於該第一製造基座上及該孔內；

接合一第二製造基座與該基板，使得該第一光學材料係在該孔內予以定形；及

將該第一光學材料固化以形成藉由膜而懸置於該孔內之一第一固體光學元件。

15. 如請求項14之製程，其進一步包括在接合該第二製造基座與該光學材料之同時，引導過剩的光學材料離開該孔。

16. 如請求項14之製程，其進一步包括將一第二光學材料沈積於該第一固體光學元件上及該孔內；接合該結構基板與一第三製造基座；及將該第二光學材料固化以形成藉

由膜而懸置於該孔內之一毗鄰的第一及第二固體光學透鏡總成。

17. 如請求項14之製程，其進一步包括：

接合一第三製造基座與一第二基板，該第二基板形成至少一第二基板孔；

將第二光學材料沈積於該第三製造基座上及該第二基板孔內；

接合一第四製造基座與該第二基板，使得該第二光學材料係在該第二基板孔內予以定形；

將該第二光學材料固化以形成藉由膜而懸置於該第二基板孔內之一第二固體光學元件；及

將該第一及第二基板耦接在一起，使得該第一基板孔與該第二基板孔對準以沿一共同光學路徑形成兩個間隔分開的懸置光學元件。

18. 如請求項17之製程，其進一步包括：將一作用層整合於該第一結構基板與第二結構基板之間；及致動該作用層以改變該第一固體光學元件與第二固體光學元件之間且沿該共同光學路徑之光學間隔。

19. 一種製造基座，其包括：

第一單體結構，其具有第一橫截面尺寸之一凸出部及第二橫截面尺寸之一側翼，該第二橫截面尺寸大於該第一橫截面尺寸，該凸出部在其末稍端形成一膜接合表面及一光學輪廓表面，該側翼形成平行於該膜接合表面之一基板接合表面，其中將該凸出部定位於一基板之一孔

內，同時接合該基板與該基板接合表面，而允許將光學材料沈積於該膜接合表面及光學輪廓表面上，及後續固化該光學材料。

20. 如請求項 19 之製造基座，其進一步包括一個或多個額外的相似製造基座，該等基座係用於同時接合該基板之多個孔，以同時在該等製造基座之各膜接合表面及光學輪廓表面上沈積及固化光學材料。

八、圖式：

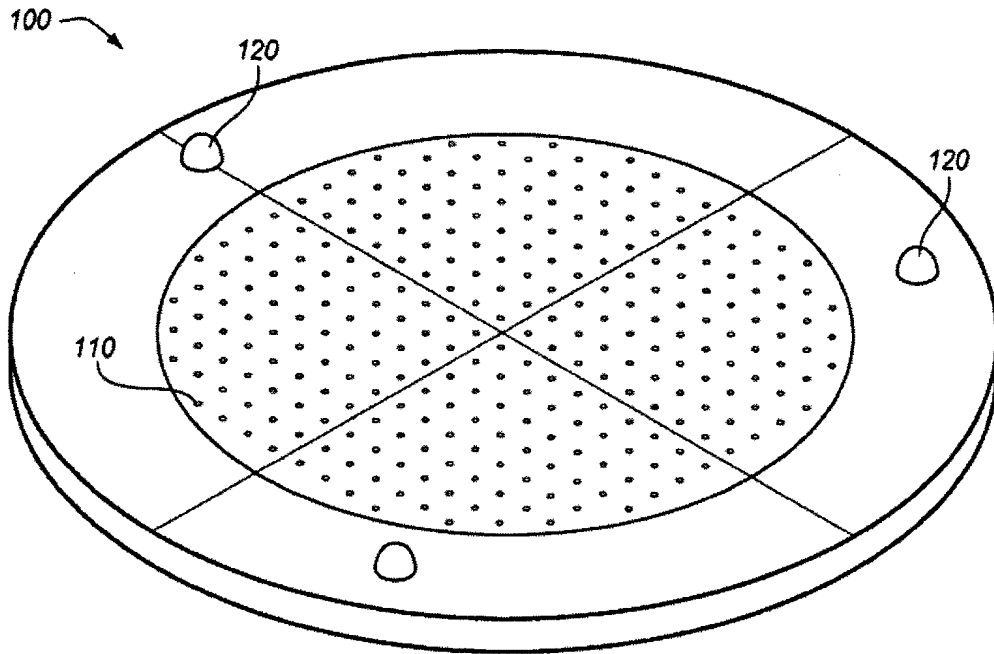


圖 1

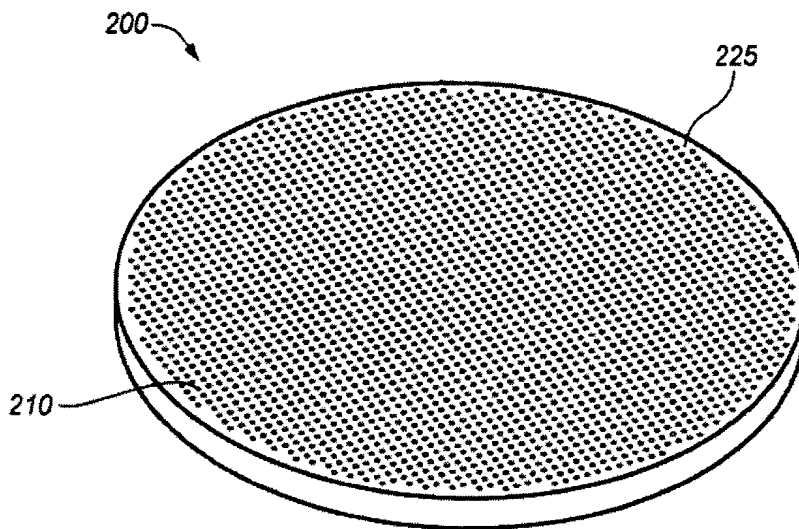


圖 2

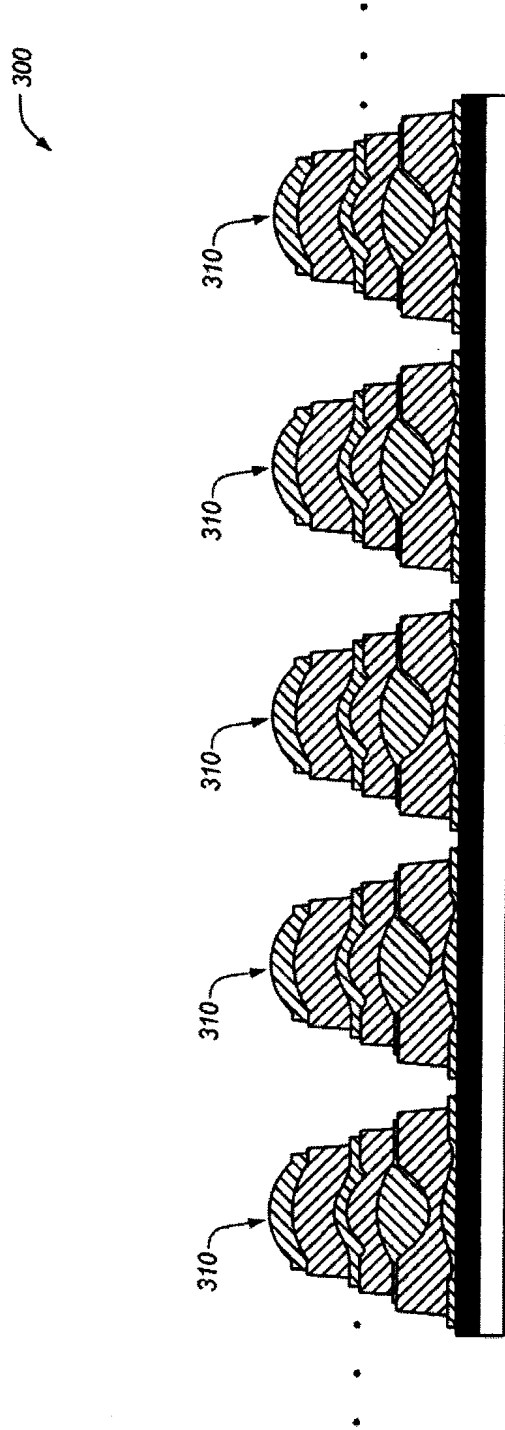


圖 3

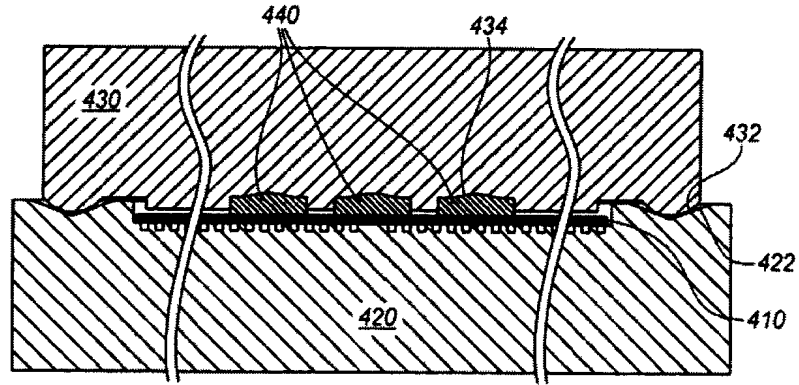


圖 4

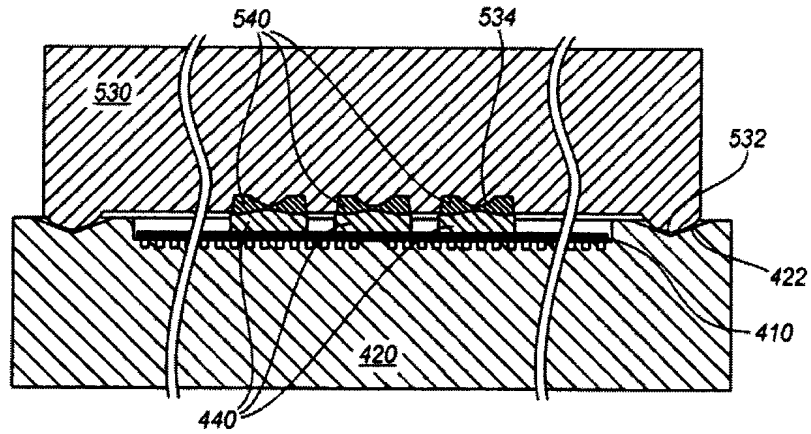


圖 5

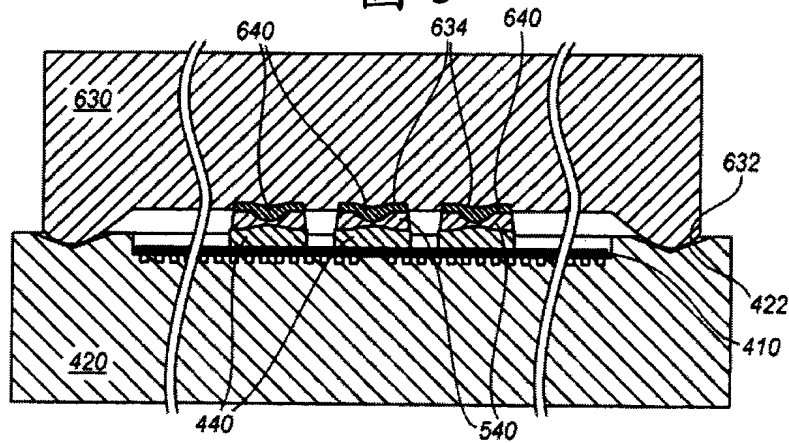


圖 6

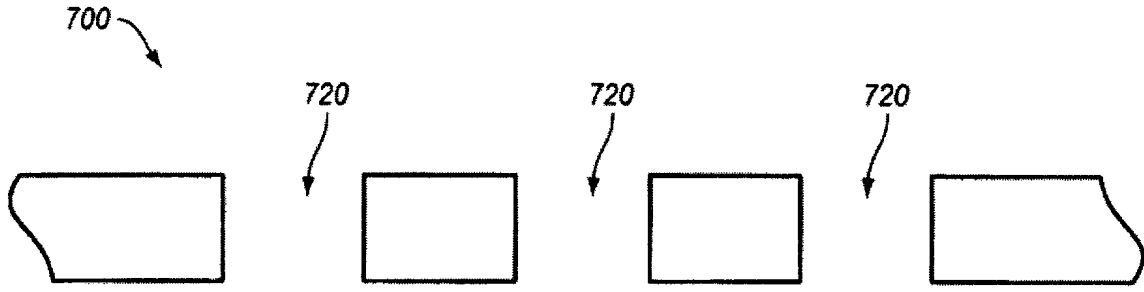


圖 7

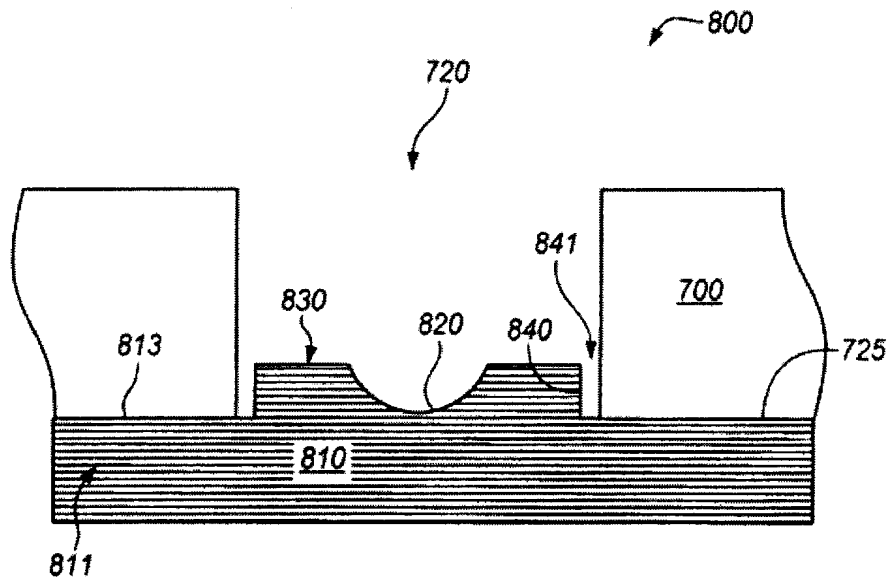


圖 8

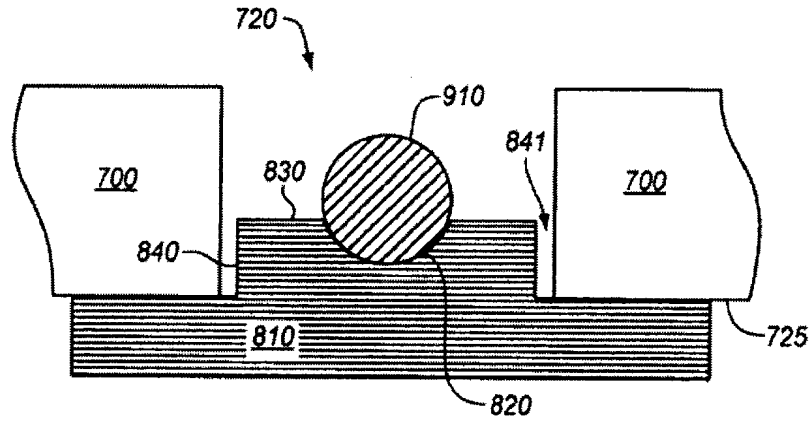


圖 9

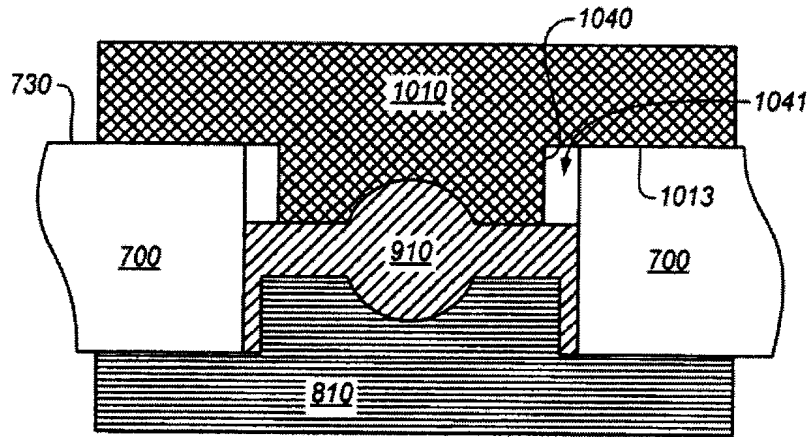


圖 10

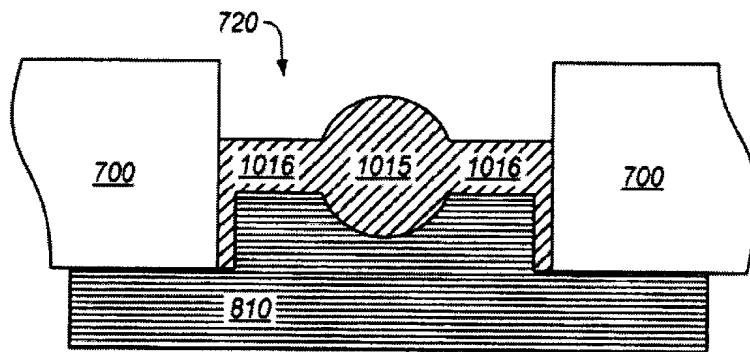


圖 11

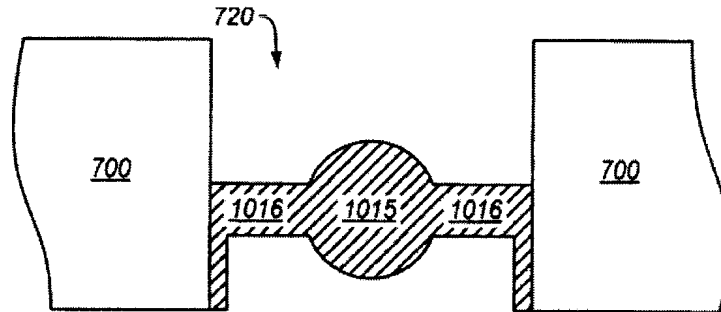


圖 12

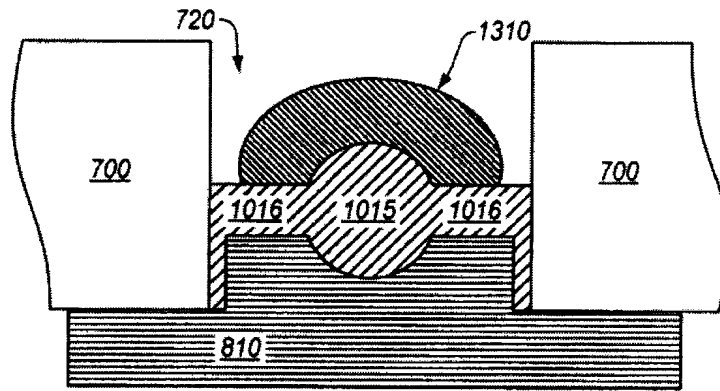


圖 13

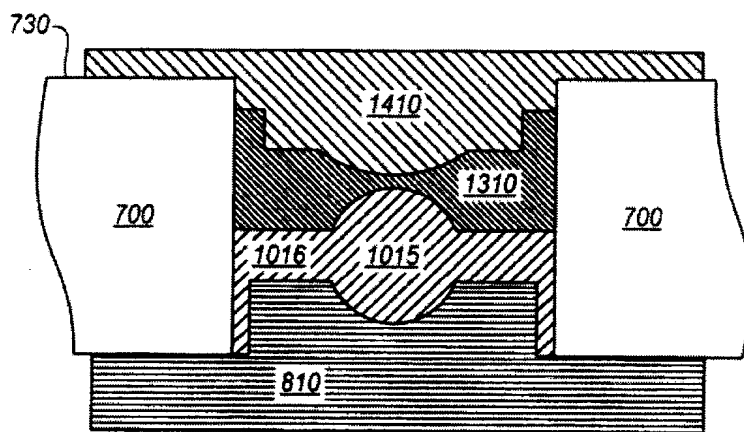


圖 14

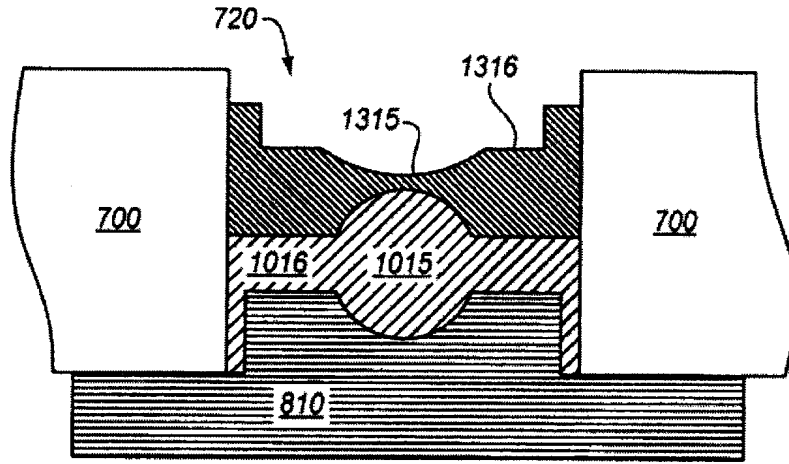


圖 15

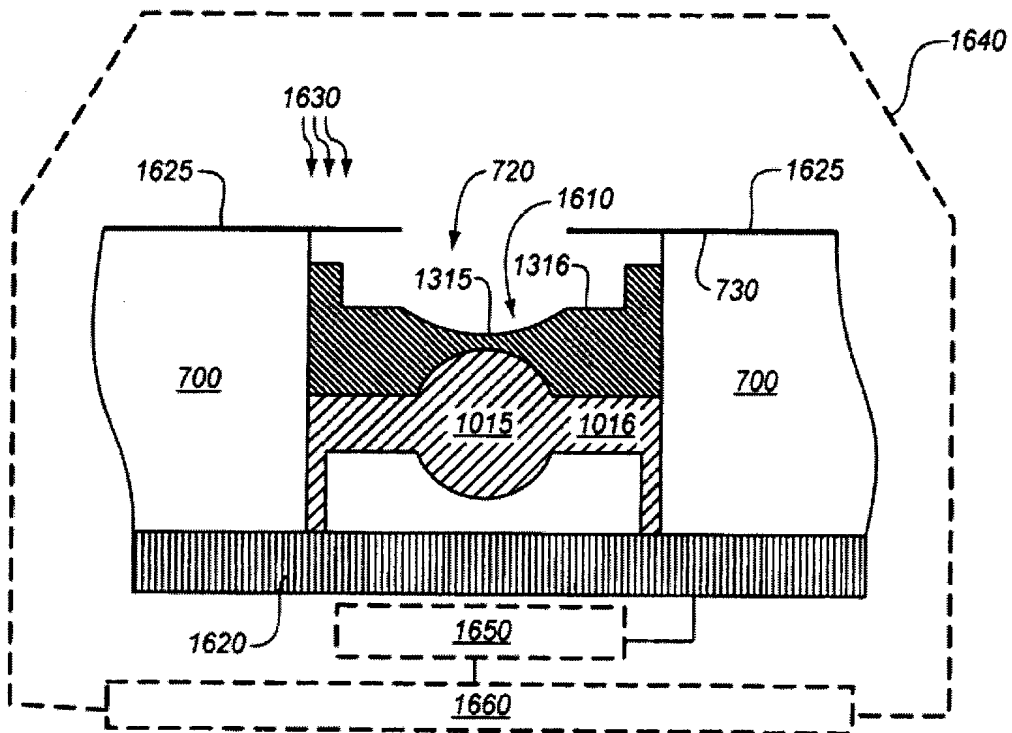


圖 16

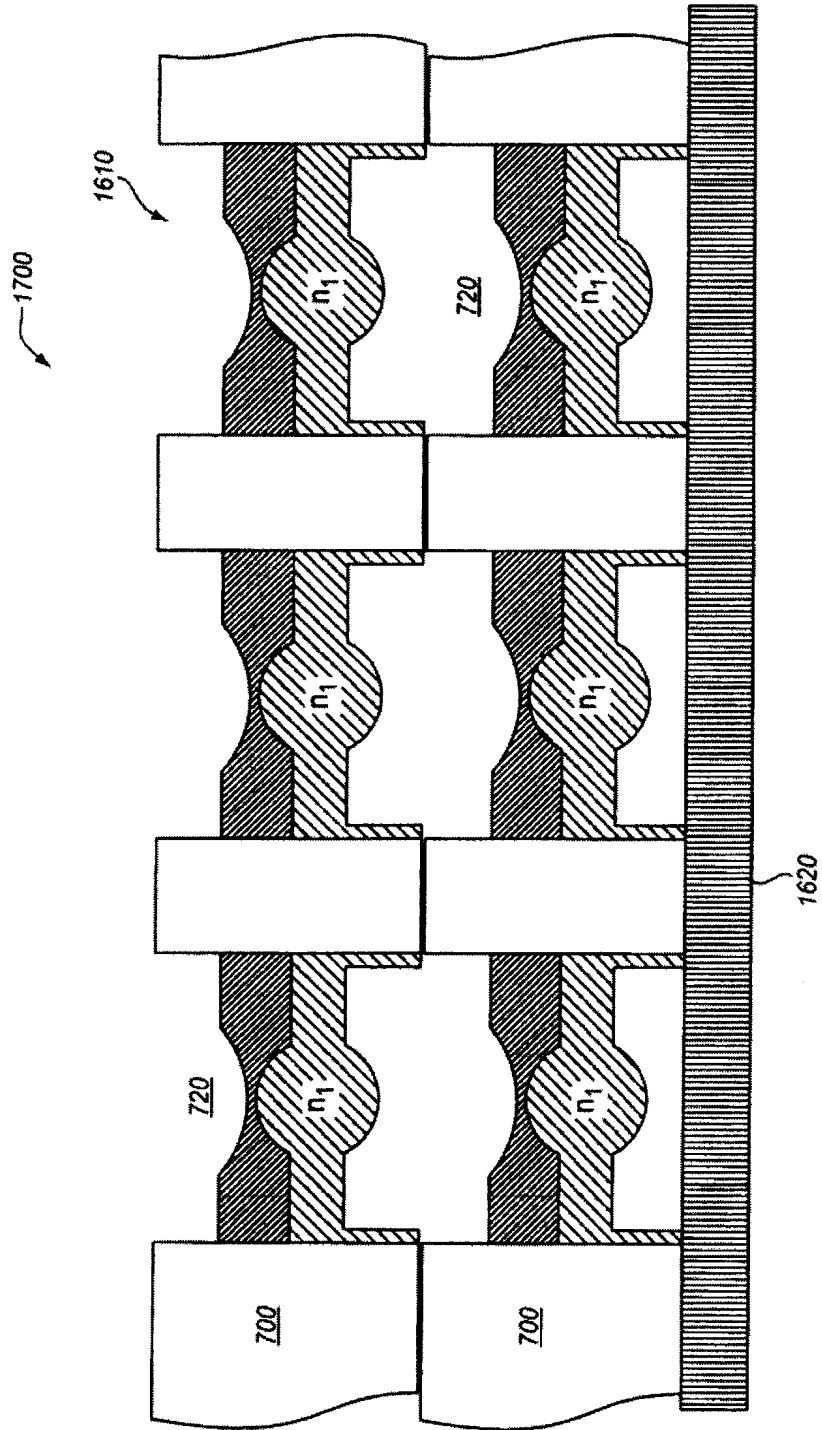


圖 17

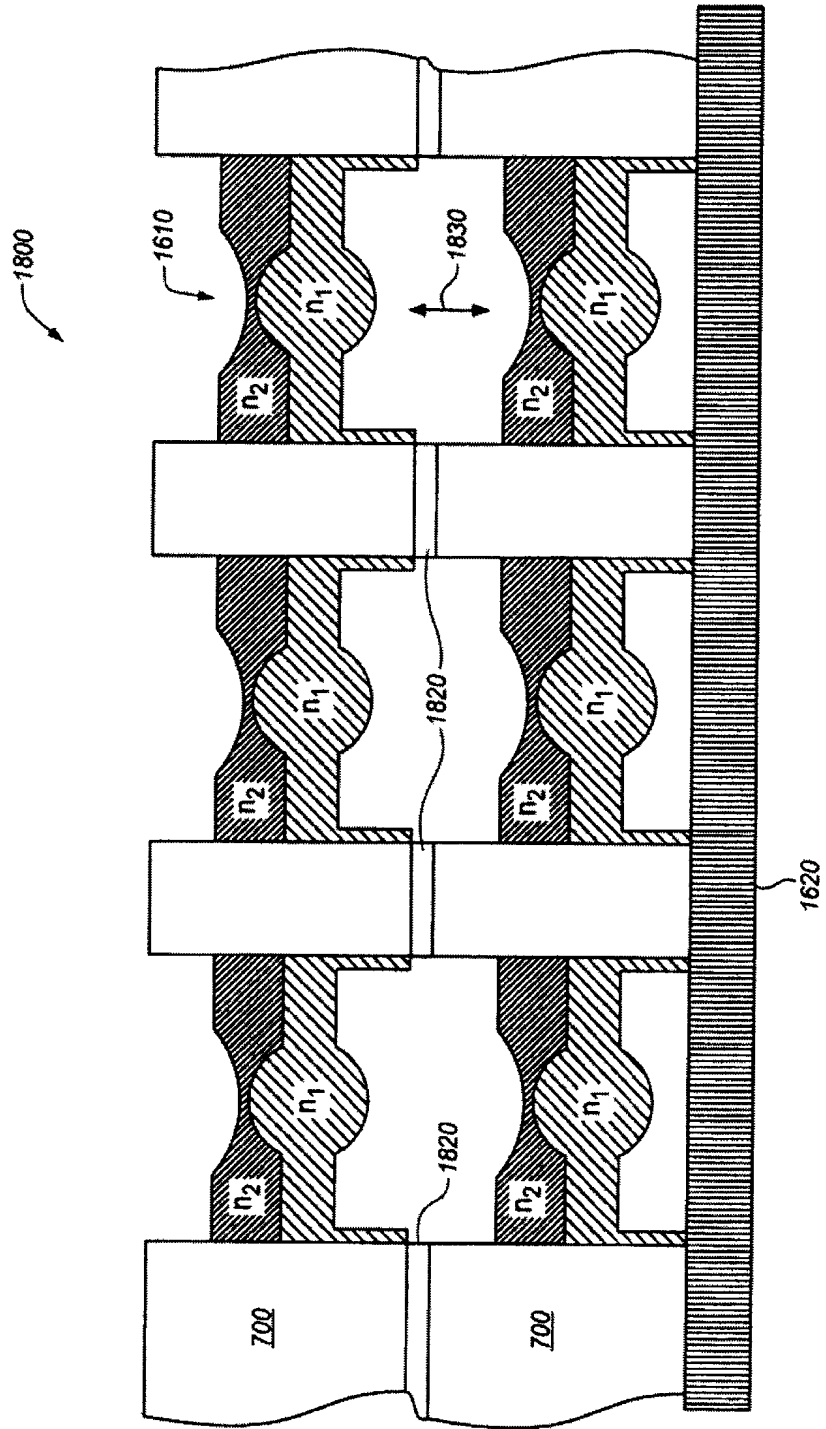


圖 18

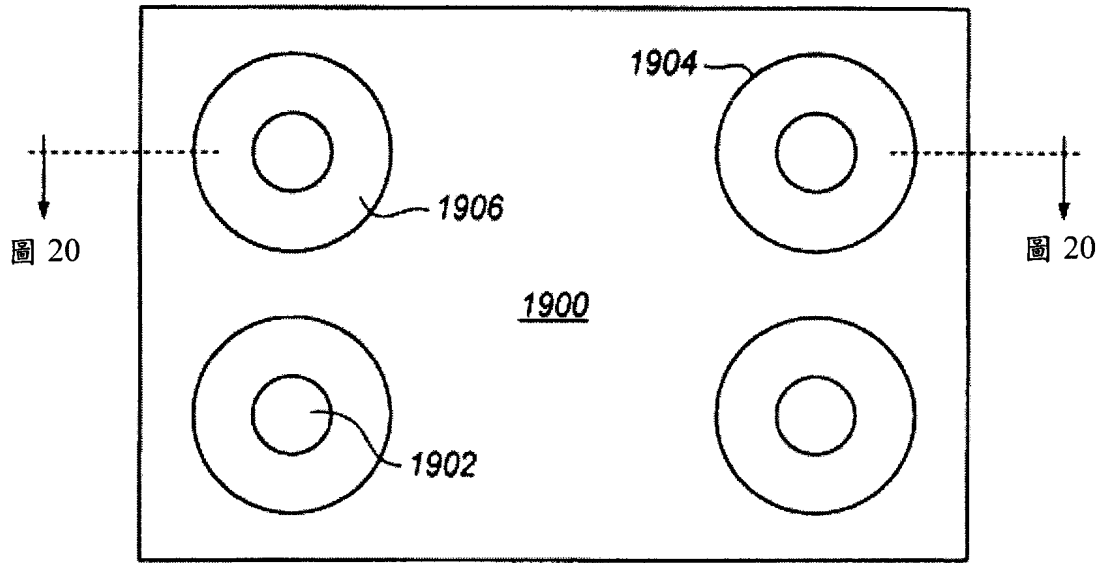


圖 19

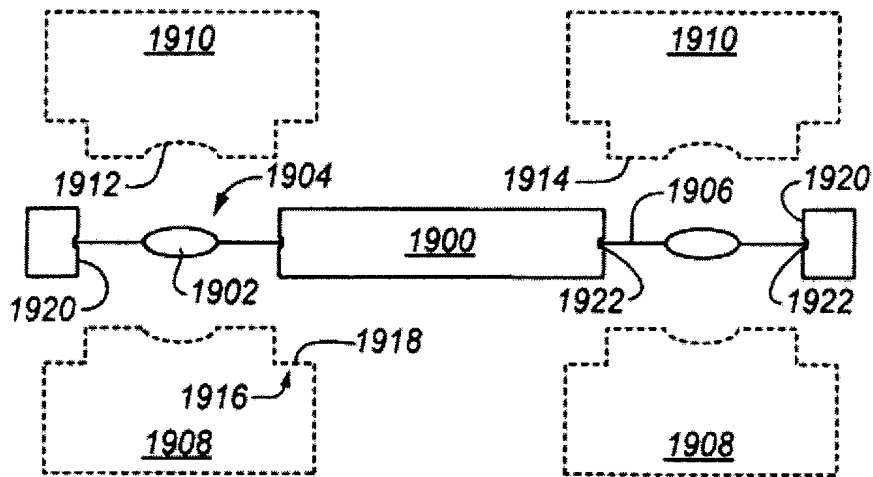


圖 20

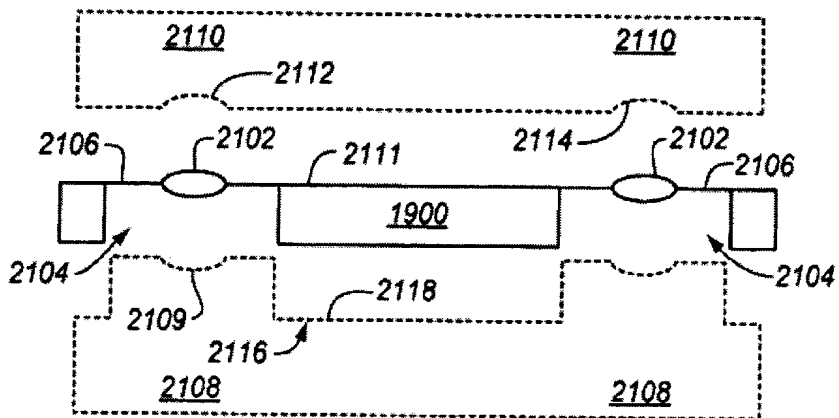


圖 21

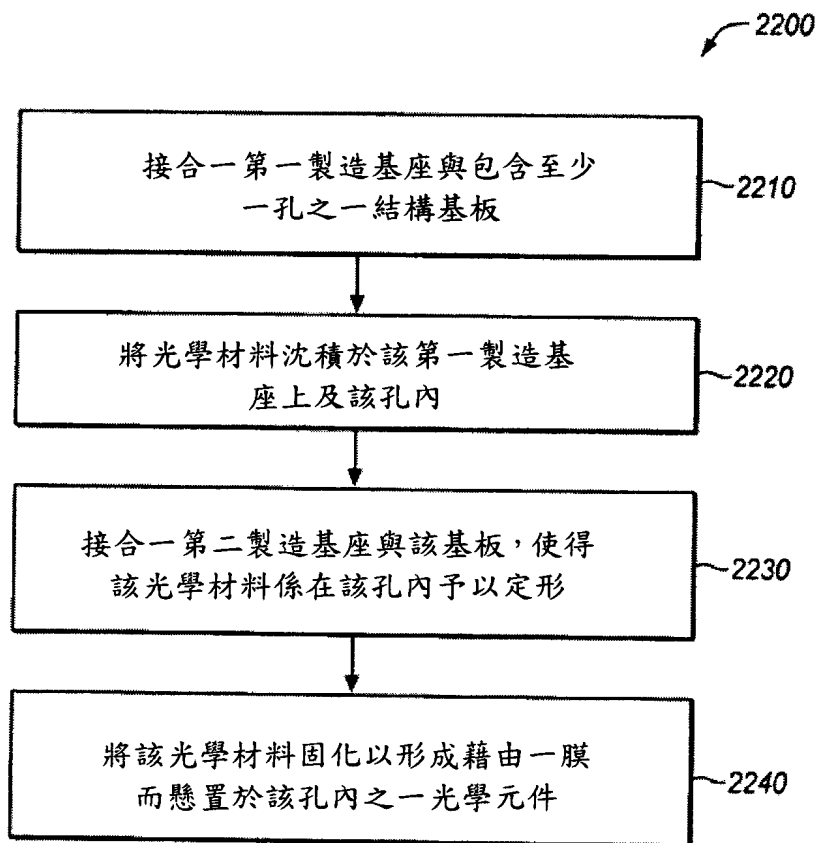


圖 22

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (16) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

700	結構基板
720	孔
730	結構基板700之一第二側
1015	光學元件
1016	膜
1315	光學元件
1316	膜
1610	光學元件
1620	感測器陣列
1625	障壁體
1630	入射光
1640	虛線略圖
1650	虛線略圖
1660	虛線略圖

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)