



(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 201225275 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100140428

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/146 (2006.01)**

(30)優先權：2010/11/05 美國 12/940,326

(71)申請人：數位光學伊斯特公司 (美國) DIGITALOPTICS CORPORATION EAST (US)
美國

(72)發明人：漢普斯頓 吉爾斯 HUMPSTON, GILES (GB) ; 克里曼 摩西 KRIMAN, MOSHE
(IL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：45 項 圖式數：5 共 52 頁

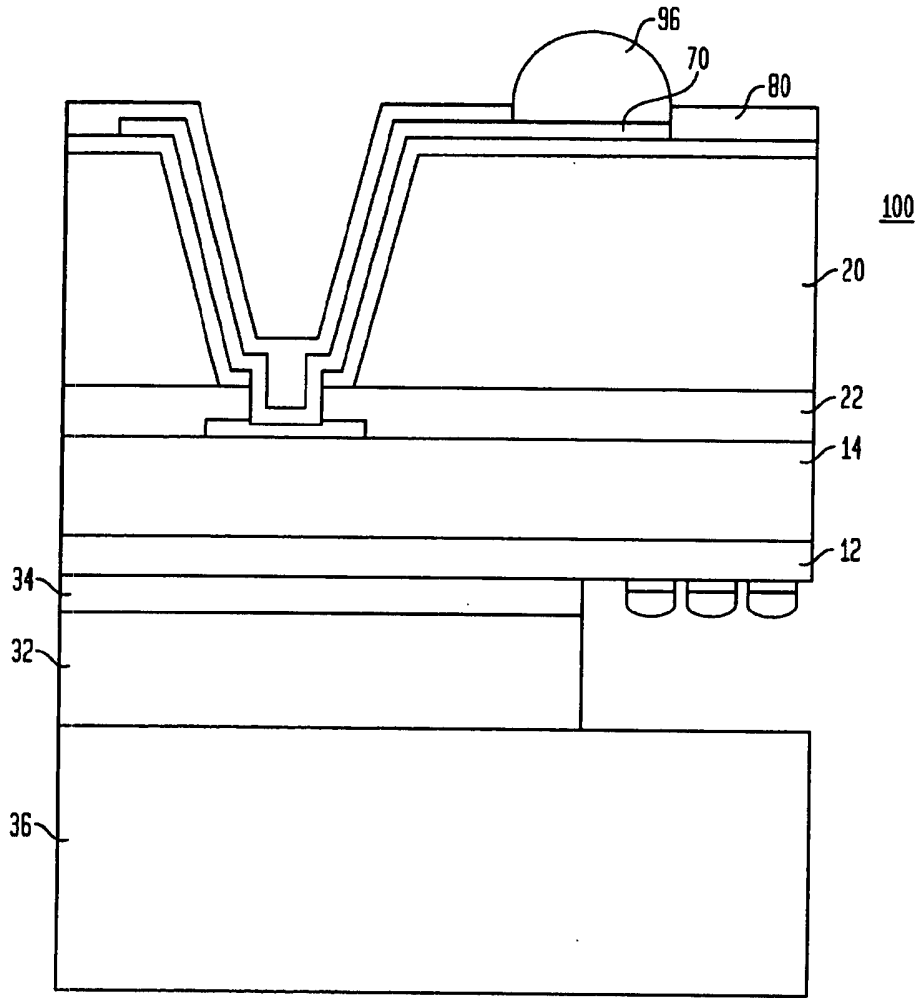
(54)名稱

後面照明式固態影像感測器

REAR-FACE ILLUMINATED SOLID STATE IMAGE SENSORS

(57)摘要

本發明揭示一種微電子單元，其包含一半導體元件，該半導體元件具有使一封裝層附接至其之一前表面及遠離該前表面的一後表面。該元件包含一光偵測器，其包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，該光偵測器經安置鄰近於該前表面，且經配置以接收穿過該後表面的光。該半導體元件亦包含在該前表面處的一導電接觸件，其連接至該光偵測器。該導電接觸件包含一較薄區域及比該較薄區域還厚的一較厚區域。一導電互連件穿過該封裝層延伸至該導電接觸件之該較薄區域，且該導電互連件之一部分暴露於該微電子單元之一表面處。



- 12：程式停止層
- 14：半導體裝置晶圓
- 20：載體晶圓/封裝層
- 22：黏合劑
- 32：側壁
- 34：黏合劑
- 36：蓋/遮蓋晶圓
- 70：層
- 80：遮罩介電層
- 96：焊接凸塊
- 100：封裝晶片總成



(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 201225275 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100140428

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/146 (2006.01)**

(30)優先權：2010/11/05 美國 12/940,326

(71)申請人：數位光學伊斯特公司 (美國) DIGITALOPTICS CORPORATION EAST (US)
美國

(72)發明人：漢普斯頓 吉爾斯 HUMPSTON, GILES (GB) ; 克里曼 摩西 KRIMAN, MOSHE
(IL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：45 項 圖式數：5 共 52 頁

(54)名稱

後面照明式固態影像感測器

REAR-FACE ILLUMINATED SOLID STATE IMAGE SENSORS

(57)摘要

本發明揭示一種微電子單元，其包含一半導體元件，該半導體元件具有使一封裝層附接至其之一前表面及遠離該前表面的一後表面。該元件包含一光偵測器，其包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，該光偵測器經安置鄰近於該前表面，且經配置以接收穿過該後表面的光。該半導體元件亦包含在該前表面處的一導電接觸件，其連接至該光偵測器。該導電接觸件包含一較薄區域及比該較薄區域還厚的一較厚區域。一導電互連件穿過該封裝層延伸至該導電接觸件之該較薄區域，且該導電互連件之一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案中展示及描述的標的物係關於微電子影像感測器及例如微電子影像感測器的製造方法。

【先前技術】

固態影像感測器，例如電荷耦合裝置、「CCD」陣列具有無數的應用。例如，其等可用於捕獲數位相機、攝錄機、蜂巢式電話及類似物之相機中的影像。一晶片上的一個或多個光偵測元件連同必要的電子器件用於捕獲的一「像素」或一圖像元素，一影像之一基本單元。

可對固態影像感測器之結構及用於製造其等之程序作出改良。

【發明內容】

根據一實施例，一微電子單元可包含具有一前表面及遠離該前表面之一後表面的一半導體元件，及附接至該半導體元件之該前表面的一封裝層。該半導體元件可包含一光偵測器，其包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，其等經安置鄰近該前表面，且與該後表面之一部分對準，以接收穿過該後表面部分的光，及在該前表面處連接至該光偵測器的一導電接觸件。該導電接觸件可包含具有一第一厚度的一較薄區域，及一較厚區域，其具有比該第一厚度還厚的一第二厚度。一導電互連件可穿過該封裝層延伸至該導電接觸件之該較薄區域，且該導電互連件之至少一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

在另一實施例中，製造一微電子單元之一方法可包含形成一凹陷部分，其穿過附接至一半導體元件之一前表面的一封裝層而延伸，且在一導電接觸件之一較薄區域處終止。該導電接觸件安置於該半導體元件之該前表面。該半導體元件具有遠離該前表面的一後表面，且包含一光偵測器，其包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件。該光偵測器經安置鄰近於該前表面，連接至該導電接觸件，且與該後表面的一部分對準，以接收穿過該後表面部分的光。再者，該導電接觸件在該較薄區域處具有一第一厚度，且包含一較厚區域，其具有比該第一厚度還厚之一第二厚度。該方法進一步可包含形成一導電互連件，其穿過該凹陷部分延伸，以連接至該較薄區域處的該導電接觸件，此處該導電互連件之至少一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

根據另一實施例，一微電子單元可包含一半導體元件，其具有一前表面、遠離該前表面的一後表面及一區域，該區域基本上由安置於該等前表面與後表面之間的半導體材料組成。一第一封裝層可附接至該半導體元件之該前表面。該半導體元件可包含一光偵測器，其包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，其等經安置鄰近於該前表面，且與該後表面的一部分對準，以接收穿過該後表面部分的光。在該前表面處的一導電接觸件連接至該光偵測器。具有一第二封裝層的一封裝總成可附接至該半導體元件之該後表面處。一導電互連件可穿過該第一封裝層，穿過該導

電接觸件延伸，且進入該第二封裝層，且連接至該導電接觸件。該導電互連件與該半導體區域電隔離，且該導電互連件之至少一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

在一實施例中，該半導體元件中之一隔離區域完全圍住該導電接觸件，以便將該導電接觸件與該半導體區域電隔離。

【實施方式】

在本發明之一實施例中揭示一晶圓級封裝總成，其具有一背側照明式影像感測器。美國專利第6,646,289號(其以引用之方式併入本文中)揭示利用一薄矽基板的積體電路裝置。光導發光組件形成於一表面上，面向遠離一對應透明保護性層。

如該'289專利中所討論，該矽之薄度允許該等光導發光組件暴露於經由該透明保護性層碰撞的光。彩色濾光鏡可形成於該保護性層之一內表面上。此外，微透鏡之一陣列亦可安置於該保護性層之一內表面上。

製造一背側照明式影像感測器的一方法現將參考繪示圖1A至圖1O中的各自製造階段的截面圖而描述。如圖1A中所繪示，在執行一封裝程序之前的製造的一初期階段中提供一半導體材料晶圓10，且一程序停止層12安置於該晶圓10之一表面11上。該晶圓10可基本上由矽組成，且或者可包含其他半導體材料，諸如鍺(Ge)、碳(C)、矽與此材料或一個或多個III-V族化合物半導體材料之合金或組合，每一者係元素週期表之一III族元素與一V族元素的一化合物。

在一實施例中，該層 12 可具有約 1 μm 至 5 μm 的一厚度，且基本上由二氧化矽組成。

參考圖 1B，由與該晶圓 10 相同或類似材料製成的一半導體裝置晶圓 14 與該晶圓 10 在該層 12 之暴露表面 15 處結合。參考圖 1C，在結合該等晶圓 10 及 14 之後，該晶圓 14 之厚度諸如藉由研磨或智慧式切割該晶圓 14 而減小。

該晶圓 14 包含可基本上由矽組成的一作用半導體層，或一作用區域。儘管圖 1A 至圖 1O 中未展示，該晶圓 14 包含複數個鄰接晶粒，每一者由一影像感測區域組成。參考圖 1D，每一感測區域包含形成於該作用區域內的一影像感測器 17。該影像感測器包含複數個光偵測器元件，其等通常配置成一陣列，以形成一個或多個圖像元素(像素)，以經由在該晶圓 14 之前表面或背表面正交方向上的光而捕獲其上的一影像投射。在一實例中，該影像感測器可為一電荷耦合裝置(「CCD」)陣列。在另一實例中，該影像感測器可為一互補金屬氧化物半導體(「CMOS」)裝置陣列。該晶圓 14 之該等感測區域或晶粒之各者將在製造的一隨後階段彼此切斷。為強調本發明之特徵，在圖 1A 至圖 1O 的圖中展示包含該晶圓 14 的一微電子總成 100 的一單一影像感測區域的一部分。儘管該總成 100 之製造程序參考該總成 100 之一單一影像感測區域而在下文中描述，應理解，在該總成 100 之其他影像感測區域中出現相同的製造程序。

在一實施例中，該晶圓 14 可減小至與一像素之一橫向尺寸相同的一最終厚度，該像素以沿著該晶圓 14 之一表面的

一橫向方向形成於該感測器17中。在其他實施例中，該晶圓14具有約3 μm 至5 μm 的一最終厚度。

仍然參考圖1D，在該晶圓14之厚度減小之後，一接合焊墊16形成於該晶圓14之一前表面19上。該接合焊墊16視需要可上覆於安置於該前表面19處的一介電層(未圖示)上。

如在本揭示中所使用，諸如「頂部」、「底部」、「向上」或「向上地」及「向下」或「向下地」的術語指該微電子元件之參考系，例如，半導體晶圓或晶片，或併入此晶圓或晶片之一總成或單元。此等術語並非指正常的重力參考系。出於參考的方便，本揭示中陳述的方向參考該裝置晶圓14之「頂」或「前」表面19。一般而言，稱為「向上」或「從...上升」的方向應指垂直且遠離該前表面19的方向。稱為「向下」的方向應指垂直於該前表面19且與該向上方向相反的方向。一「垂直」方向應指垂直於該晶片前表面的一方向。術語在一參考點「上方」應指從該參考點向上的一點，且術語在一參考點「下方」應指從該參考點向下的一點。任意個別元件之「頂部」應指該元件在該向上方向上延伸最遠的點或多個點，且術語任意元件之「底部」應指該元件在該向下方向上延伸最遠的點或多個點。

如本揭示中所使用，「暴露於」一介電結構之一表面的一導電結構之一陳述指示該導電結構可與一理論上的點接觸，該點在垂直於該介電結構之表面的一方向上從該介電結構外部朝向該介電結構之表面而移動。因此，暴露於一介電結構之一表面處的一終端或其他導電結構可從此表面

突出；可與此表面齊平；或可相對於此表面而凹陷，且經該介電質中的一孔或凹坑而暴露。

參考圖 1E，一載體晶圓或封裝層 20 使用一黏合劑 22 而在該前表面 19 處結合至該晶圓 14。該黏合劑 22 可為任意適宜材料，且可為環氧樹脂。該黏合劑 22 應具有性質及足夠高的一玻璃轉變溫度 T_g ，以承受隨後熱處理期間將要遭遇的最大加熱。該黏合劑 22 可遮蓋該前表面 19。較佳地，該黏合劑藉由旋轉接合而均質地施覆，如美國專利第 5,980,663 號及第 6,646,289 號中所描述，其等之揭示以引用之方式併入本文中。或者，可利用任意其他適宜技術。在另一實施例中，一氧化物/氮化物層可用於將該封裝層 20 結合至該裝置晶圓 14。

該層 20 可從諸如矽、玻璃或陶瓷的材料製成，以便具有與該裝置晶圓 14 之熱膨脹係數匹配的一熱膨脹係數。在一實例中，當最初結合至該晶圓 14 時，該封裝層 20 可具有約 500 μm 至 1000 μm 的一厚度。

參考圖 1F，完全移除該總成 100 之該晶圓 10，諸如藉由蝕刻及/或研磨。在一實施例中，該晶圓 10 最初機械研磨或磨平以整體上移除該晶圓 10 之少許微米的厚度，且接著執行蝕刻，以移除該晶圓 10 之其餘的少許微米。該總成 100 之該層 12 可用作一蝕刻停止部，換句話說，當移除該晶圓 10 時，可防止蝕刻(移除)含有該等影像感測區域之該裝置晶圓 14 的部分。

在一特定實施例中，在將該層 10 機械研磨至少許微米的

一厚度之後，可執行化學及/或機械拋光，以移除該層10之其餘的厚度。

在一替代實施例中，在完全移除塊狀層10後，該層12可完全移除，且接著另一材料層(諸如可具有一控制之厚度的一透明介電質)可提供於該裝置晶圓14之暴露的背表面23上。在一實例中，該替代透明層可包含一抗反射層。

參考圖1G，在沒有移除層12的情況中，一抗反射塗層(未明確展示)可形成於該介電層12之暴露的背表面26上。該抗反射塗層可幫助減小從該晶圓14之表面23反射的光的量，且改良對比率。該抗反射塗層可包含二氧化矽、氟化鎂及/或氧化銻錫。

可接著在該表面26上形成或層積包含彩色濾光鏡28的一彩色濾光鏡陣列。該等彩色濾光鏡28可用於將觸及其等的光的波長分離成對應於不同色彩範圍的不同波長範圍，其條件為以波長分離的光從該等彩色濾光鏡朝向該裝置晶圓14之該背表面23傳播。儘管使用多種不同彩色濾光鏡，每一者與該晶圓14中之該影像感測器17之一像素或多個像素對準，每一彩色濾光鏡及像素可用於感測對應於一特定色彩範圍的一限制預界定範圍之波長。以此方式，未分化光偵測器元件之一陣列可與彩色濾光鏡之一適當組合使用，經配合以透射不同色彩，以允許偵測許多不同組合的色彩。

接著可形成微透鏡30組，其上覆於彩色濾光鏡28之陣列的一暴露表面上。該等微透鏡30包含配置成一陣列之折射

性材料的微小凸塊，該等凸塊幫助將光聚焦於該裝置晶圓14之成像感測器之一個或多個像素上。到達該等微透鏡30之暴露表面30A的光主要引導至一個或多個對應像素上。

如圖1H中進一步繪示，由一封裝總成31之一側壁或支架組成的一封裝層32可使用一黏合劑34而附接至該介電層12之該背表面26。可施覆該側壁32，以便不垂直位於該總成100包含該等透鏡30的區域上。該側壁32可由介電材料製成。再者，一蓋或遮蓋晶圓36結合至該側壁32之背表面35。該側壁32可附接至該層12，且接著該蓋晶圓36附接至該側壁32。或者，該側壁32及蓋晶圓36首先彼此附接，且接著具有該蓋晶圓36之該側壁32附接至該層12。該側壁32及該蓋晶圓36一起界定一腔37，其中囊封與該裝置14之一感測區域關聯的該等濾光鏡及微透鏡。

該蓋晶圓36對併入該影像感測器17中之光偵測器元件關注的波長係至少部分透射的，且可由一種或多種類型玻璃形成，且可包含無機或有機材料，或其等之一組合。該腔37可具有在該層12之該背表面26與該蓋晶圓36之相對表面之間延伸的一高度或垂直尺寸D1，其中D1係約35 μm 至40 μm 。對於結合至一影像感測器之一背側的一封裝總成之一進一步描述，參見例如'830申請案，其以引用之方式併入本文中。

如圖1I中所繪示，在將該蓋晶圓36安裝至該裝置晶圓14後，該封裝層20可被研磨至不小於約30 μm 的一厚度。該層20具有一最終厚度，使得其具有足夠剛性以用作該總成

100的一機械支撐。

如圖1J中所繪示，一凹陷40可形成於該封裝層20之前表面42中。該凹陷40從該層42之一外表面42A向內延伸至該黏合劑22的一內表面43。在一實施例中，微影蝕刻可用於形成在該層20之該前表面42上的遮罩圖案(未圖示)，其後，該層20可使用濕式蝕刻或乾式蝕刻而從該前表面40蝕刻。該黏合劑22用作一蝕刻停止層，當形成該凹陷40時，其避免該裝置晶圓14之蝕刻。在一替代實施例中，該凹陷40可藉由該層20之雷射燒蝕而形成。在另一實施例中，該層20可使用一定向粒子流而噴砂，以形成該凹陷40，諸如2010年7月23日申請的共同擁有之同在申請中的美國專利第12/842,612號中所揭示，其以引用之方式併入本文中。

在一實施例中，該凹陷40可為形成於僅在該接合焊墊16上的一位置處的一離散通孔或凹口。在另一替代實施例中，該凹陷40可以跨該總成100之該黏合層22之該表面43連續延伸的一通道的形式。例如參見2008年2月26日申請之美國專利申請案第12/072,508號，及2009年8月26日申請之美國專利申請案第12/583,830號，以引用之方式併入本文中。

如圖1K中所繪示，一聚合物或鈍化層50形成於該總成100之全部暴露的前表面上，其包含該封裝層20之該前表面42，該凹陷40內該層20之側壁表面44，及該凹陷40之底部的該黏合劑22之該內表面43之暴露的部分。參考圖1K，該層50包含該黏合劑42之該表面43上的一較低部分52，且

其在該接合焊墊16上，該層20之該前表面42上之一較高部分54，及該層20之該等側壁表面44上的側壁部分56。該層50可例如藉由噴塗或旋塗、電解或電泳沈積、氧化物化學氣相沈積或電漿增強之化學氣相沈積而形成。該層50可形成有足夠厚度以提供柔順性或者可為一非柔順性層，諸如一個氧化物層。參見2009年8月26日申請之美國專利申請案第12/583,830號，其以引用之方式併入本文中。

如圖1L中所繪示，一凹陷60可穿過該層50之該下面部分52而形成。該凹陷60穿過該層50，該下面黏合劑22而垂直延伸，且至該接合焊墊16，且進入該接合焊墊16。該凹陷60可僅部分延伸至該接合焊墊16中。在一實施例中，當形成該凹陷60時，該接合焊墊16小於一微米的一厚度在該接合焊墊16之該前表面處移除。該凹陷60可藉由控制之雷射蝕刻或燒蝕而形成，其中該脈衝寬度、強度、數目及波長適宜地控制，以經過該層50之該部分52之全部或一些部分，下面之該黏合劑22之部分而垂直地燒蝕，且與該層50之該燒蝕部分52及下面之該接合焊墊16之一預定厚度垂直對準，且與黏合劑22之該燒蝕部分垂直對準。例如參見2008年7月31日申請之美國專利申請案第12/221,204號，其以引用之方式併入本文中。

在另一實施例中，進入該接合焊墊16之燒蝕深度並不超過該接合焊墊之厚度的百分之十。在一進一步實施例中，進入該接合焊墊中之燒蝕深度可延伸至該接合焊墊之厚度的百分之五十或更多。該接合焊墊之該金屬表面之燒蝕有

利地假設暴露沒有污染物的金屬，使得可對於隨後施覆的一互連金屬形成一可靠及低電阻歐姆接觸件，如下文連同圖1M而描述。

在一實施例中，當該裝置晶圓14之一作用組件並不在該接合焊墊16下面時，該凹陷60可穿過該接合焊墊16完全延伸。

參考圖1L及圖1M，一晶種金屬層70選擇性地形成於該鈍化層50之該上面部分54之暴露表面上，且亦形成於該凹陷40及該凹陷60內該層50之暴露表面上，該凹陷60內該黏合層22之暴露表面58及該接合焊墊16之該暴露表面上。該層70可藉由濺鍍或包覆金屬化，接著藉由使用微影蝕刻的表面圖案化而形成。參見2006年11月22日申請之美國專利申請案第11/603,935號，其以引用之方式併入本文中。或者，該晶種金屬層70可藉由無電極電鍍形成。

如圖1N中所繪示，形成一遮罩介電層80，其在該層50之該上面部分54之暴露表面上及該層70之暴露之前表面72上圖案化，以界定焊接凸塊位置90。再者，該層80形成於該等凹陷40及60內的該層70之暴露表面上。在一實施例中，該層80之材料可填充該凹陷40之整體，以及該凹陷60。

如圖1O中所繪示，焊接凸塊96可形成於該層70上的位置90處，此等位置處不存在該焊接遮罩80。例如參見12/583,830申請案，其以引用之方式併入本文中。

在一實施例中，根據圖1A至圖1O的方法製造的一封裝之影像感測器單元可單粒化成個別封裝的晶片總成100，

其等由微電子單元組成，每一者含有一作用區域，諸如描述於該12/583,830申請案中。

在本發明之另一實施例中，參考圖2，相對於該總成100之接合焊墊16增加厚度的一接合焊墊216可提供於一微電子總成200之一裝置晶圓14上。該總成200除該接合焊墊216之外，具有類似於該總成100之構造的一構造，且相同參考數字指定相同或類似元件。該接合焊墊216包含一金屬層216B，其接觸該裝置晶圓14之該前表面19，及安置於該金屬層216B上的一金屬層216A。該等層216A、216B假設該接合焊墊216具有遠離該前表面19而延伸的一厚度，其幾乎與隨後施覆的黏合劑22一樣厚。可形成該凹陷60，以便在該接合焊墊216之該金屬層216A內終止。該凹陷60最好不要延伸至該金屬層216B中，其具有與該總成100之該接合焊墊16之厚度大約相同的一厚度。

該接合焊墊216具有比該接合焊墊16更大的一厚度，以假設在該封裝程序期間形成該凹陷60，且因此該金屬層70，在該接合焊墊216內終止，且並不接觸該裝置晶圓14。結果，該晶圓裝置14之一作用區域，諸如該感測器17從該凹陷60內的該金屬層70電隔離。在一實施例中，該總成200之製造可與上文描述之該總成100實質上相同的方式執行，除了該接合焊墊216藉由在該裝置晶圓14之該前表面19上形成該金屬層216B後在該金屬層216B上形成該金屬層216A而提供。

該接合焊墊216可具有實質上大於0.5 um的一厚度，且

可包含一金屬或對雷射燒蝕有抵抗力的其他材料。例如，比起鋁，對於該層216A使用的金屬可對雷射燒蝕更有抵抗力，該層216B由雷射燒蝕形成。鎳、銅、金、銀或類似材料基於其等對雷射燒蝕之抵抗力，低成本及藉由標準無電極電鍍程序的容易沈積而對於形成該層216A係期望的。

在一實施例中，該接合焊墊216可包含從鎳、銅、金或銀形成的該層216A，其安置於由鋁形成之該層216B上。在一實施例中，該層216A之厚度可大於該接合焊墊216之厚度的百分之五十。該層216A之厚度可在3 μm 至5 μm 之間，且可在0.5 μm 至30 μm 之間。

應瞭解，根據本發明，增加厚度的一接合焊墊可形成於一前側照明式感測器總成中，其具有在相同面上的作用區域及接合焊墊，且其中該總成在進一步製造步驟期間倒置。

在本發明之一進一步實施例中，參考圖3，在包含於一微電子總成300中的一裝置晶圓14內可提供具有多重層級或層的一接合焊墊316。該總成300除該接合焊墊316之外具有類似於該總成100之構造的一構造，且相同參考數字指定相同或類似元件。該接合焊墊316可作為經執行以形成該影像感測器17之像素的一序列之步驟之部分而製造。該接合焊墊316包含若干金屬層316A，且每一金屬層316A可具有與一單一層接合焊墊相同或類似的一構造，諸如上文描述之該總成100之接合焊墊16。該等層316A藉由導電通孔316B或其他導電垂直結構而彼此連接。在一實施例

中，該等金屬層316A及該等通孔316可與該晶圓14中的半導體材料隔離。該接合焊墊316可在該晶圓14內部分或完全凹陷而製造，如圖3中展示，或者可形成於該晶圓14之表面19上。期望形成該凹陷60，以進入該接合焊墊316中，延伸至不大於該接合焊墊316之該金屬層316A之背表面的一深度，其最接近於該晶圓14之該背表面23。結果，該晶圓裝置14之一作用區域(諸如該感測器17)與該凹陷60內的該金屬層70電隔離。除該裝置晶圓14內之該接合焊墊316之構成之外，該總成300之製造可以與上文描述之該總成100實質上相同的方式執行。

在本發明之另一實施例中，參考圖4，在一微電子總成350中，一電隔離區域360從一接合焊墊16之一後表面361及一裝置晶圓14之一後表面19延伸開。該總成350具有類似於該總成100之構造的一構造，且相同參考數字指定相同或類似元件。該區域360部分由該接合焊墊16之該後表面361之一部分界定，其完全圍住該接合焊墊16之部分，該凹陷60經該接合焊墊16之部分形成。該區域360可用介電材料填充，諸如二氧化矽，且可為該側壁32的一部分。或者，該區域360可使用與用於將該側壁32附接至該晶圓14的相同黏合材料填充。

該區域360內的材料從該晶圓14之一作用區域(諸如該感測器17)沿著該凹陷60之側壁延伸而與該金屬層70電隔離。如上文所討論，該金屬層70期望與該接合焊墊16在該凹陷60中之該接合焊墊16之一徑向對稱的接觸區域處接

觸。該區域360假設該金屬層70與該晶圓14電隔離。如圖4中所繪示，該凹陷60可經形成以穿過該接合焊墊16之整體而延伸，且亦可穿過該接合焊墊16下面的一個或多個材料層而延伸，諸如該區域360中的材料，該黏合層34及/或該側壁32。

該總成350之製造可與上文描述之該總成100實質上相同的方式執行，除在該側壁32之附接之前，可移除該層12，且接著在該接合焊墊16下面的該區域360藉由移除該晶圓14之一部分而形成，諸如藉由使用微影蝕刻及蝕刻。期望地，該區域360在該裝置晶圓14之厚度減小之後形成。

在本發明之另一實施例中，參考圖5，具有類似於該總成100之一構造的一微電子總成400可包含在一裝置晶圓14中的一隔離區域或穿渠410。該總成350具有類似於該總成100之構造的一構造，且相同參考數字指定相同或類似元件。該穿渠410完全圍住該接合焊墊16，且至少部分穿過該晶圓14延伸，且在一實施例中完全穿過該晶圓14延伸。

該穿渠410可用介電材料填充。或者，該穿渠410係該晶圓14之一摻雜之半導體區域，其具有與該晶圓14鄰近於該穿渠410且由該穿渠410圍住之一半導體區域之摻雜不同的一摻雜。在該穿渠410與該鄰近區域之間之摻雜的差異經調適使得該穿渠410在該晶圓14由該穿渠410圍住之鄰近區域(其等在該穿渠410之一側上)與該穿渠410相對於該凹陷60之一側上的該晶圓14之一區域之間提供電隔離。該摻雜穿渠410例如可提供類似於一PIN二極體之一本征區域(I)所

提供的電隔離。

該穿渠410電隔離該晶圓14之一部分，其在該接合焊墊16下方從該晶圓12之其餘的部分(其包含成像元件，諸如該感測器17)延伸，且可在該凹陷60中接觸該金屬層70。實際上，該穿渠410係該晶圓14內的一高電阻率的元件，其在該晶圓14內建立電島狀物。由該接合焊墊16圍住之該穿渠410允許可使用雷射蝕刻形成該凹陷60，其穿過該接合焊墊16延伸，且進入該接合焊墊16下面的該晶圓14中。該穿渠410避免該晶圓14之作用部分(諸如該感測器17)對形成於該凹陷60中之該金屬層70的短路。

該總成400之製造可以與上文描述之該總成100實質上相同的方式執行，除該穿渠410作為一序列之步驟的部分，以形成該影像感測器17之像素，且在包含該側壁32及蓋晶圓36之該封裝總成31附接至該晶圓14之前較佳地在該半導體晶圓14之製造期間形成。

儘管本文中本發明已參考特定實施例而描述，應理解，此等實施例僅為本發明之原理及應用的例證。因此應理解，可對該等例證性實施例作出許多修改，且在未脫離由隨附申請專利範圍定義之本發明之精神及範圍之下，可設計其他配置。

【圖式簡單說明】

圖1A至圖1O繪示根據本發明之一實施例之製造一背側照明式影像感測器之一方法中的階段之部分截面圖。

圖2繪示根據本發明之一實施例之一封裝之背側照明式

影像感測器的一截面圖。

圖3繪示根據本發明之另一實施例之一封裝之背側照明式影像感測器的一截面圖。

圖4繪示根據本發明之另一實施例之一封裝之背側照明式影像感測器的一截面圖。

圖5繪示根據本發明之另一實施例之一封裝之背側照明式影像感測器的一截面圖。

【主要元件符號說明】

10	晶圓
11	表面
12	程式停止層
14	半導體裝置晶圓
15	暴露表面
16	接合焊墊
17	感測器
19	前表面
20	載體晶圓/封裝層
22	黏合劑
23	暴露背表面
26	暴露背表面
28	彩色濾光鏡
30	微透鏡
30A	暴露表面
31	封裝總成

32	側壁
34	黏合劑
35	背表面
36	蓋/遮蓋晶圓
37	腔
40	凹陷
42	前表面
42A	外表面
43	內表面
44	側壁表面
50	聚合物/鈍化層
52	較低部分
54	較高部分
56	側壁部分
58	暴露表面
60	凹陷
70	層
72	暴露前表面
80	遮罩介電層
90	位置
96	焊接凸塊
100	封裝晶片總成
200	微電子總成
216	接合焊墊

216A	金屬層
216B	金屬層
300	微電子總成
316	接合焊墊
316A	金屬層
316B	導電通孔
350	微電子總成
360	電隔離區域
361	後表面
400	微電子總成
410	隔離區域/穿渠

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：

100140428

※申請日：

2006.11.15

※IPC 分類：H01L 27/146 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

後面照明式固態影像感測器

REAR-FACE ILLUMINATED SOLID STATE IMAGE SENSORS

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種微電子單元，其包含一半導體元件，該半導體元件具有使一封裝層附接至其之一前表面及遠離該前表面的一後表面。該元件包含一光偵測器，其包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，該光偵測器經安置鄰近於該前表面，且經配置以接收穿過該後表面的光。該半導體元件亦包含在該前表面處的一導電接觸件，其連接至該光偵測器。該導電接觸件包含一較薄區域及比該較薄區域還厚的一較厚區域。一導電互連件穿過該封裝層延伸至該導電接觸件之該較薄區域，且該導電互連件之一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

三、英文發明摘要：

A microelectronic unit includes a semiconductor element having a front surface to which a packaging layer is attached, and a rear surface remote from the front surface. The element includes a light detector including a plurality of light detector element arranged in an array disposed adjacent to the front surface and arranged to receive light through the rear surface. The semiconductor element also includes an electrically conductive contact at the front surface connected to the light detector. The conductive contact includes a thin region and a thicker region which is thicker than the thin region. A conductive interconnect extends through the packaging layer to the thin region of the conductive contact, and a portion of the conductive interconnect is exposed at a surface of the microelectronic unit.

七、申請專利範圍：

1. 一種微電子單元，其包括：

一半導體元件，其具有一前表面及遠離該前表面的一後表面；

一封裝層，其附接至該半導體元件之該前表面，

其中該半導體元件包含一光偵測器，其經安置鄰近於該前表面，且與該後表面之一部分對準，以接收穿過該後表面部分的光，及一導電接觸件，其在該前表面處連接至該光偵測器，其中該光偵測器包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，其中該導電接觸件包含具有一第一厚度的一較薄區域，及具有比該第一厚度還厚的一第二厚度的較厚區域；及

一導電互連件，其穿過該封裝層延伸至該導電接觸件之該較薄區域，該導電互連件之至少一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

2. 如請求項1之微電子單元，其中該第一厚度係該第二厚度的百分之九十。

3. 如請求項1之微電子單元，其中該第一厚度係該第二厚度的百分之五十。

4. 如請求項1之微電子單元，其進一步包括：

一封裝總成，其附接於該半導體元件之該後表面且界定一腔，該腔以正交於該後表面的一方向與該光偵測器對準。

5. 如請求項4之微電子單元，其進一步包括：

一第一介電層，其安置於該半導體元件之該後表面上，且該封裝總成穿過一第二介電層而附接至該後表面。

6. 如請求項5之微電子單元，其中該第一介電層具有約一微米至五微米的一厚度，且該第二介電層包含一黏合材料。

7. 如請求項1之微電子單元，其中該封裝層具有約三十至一千微米的一厚度。

8. 如請求項1之微電子單元，其中該光偵測器包含界定一個或多個像素的複數個光元件，其中每一像素具有沿著該前表面的一橫向方向上的一橫向尺寸，該橫向尺寸實質上等於該半導體元件之厚度。

9. 如請求項1之微電子單元，其進一步包括：

一層，其包含黏合材料，以將該半導體元件附接至該封裝層。

10. 如請求項1之微電子單元，

其中該導電接觸件包含安置於該半導體元件內的複數個層，且具有一第三厚度，其中該半導體元件具有大於該第三厚度的一第四厚度，

其中該導電互連件延伸至該導電接觸件中之一深度小於該第三厚度，且該導電互連件連接至該導電接觸件之該複數個層的一金屬層。

11. 如請求項10之微電子單元，其中該導電接觸件之該複數個層包含一層，該層包含介電材料。

12. 如請求項10之微電子單元，其中該導電接觸件包含一導電通孔，其互連該複數個層的鄰近層。
13. 如請求項10之微電子單元，其中該導電接觸件之該複數個層包含介電材料及金屬交替之層。
14. 如請求項10之微電子單元，其中該第三厚度係以約10微米為一最大值。
15. 如請求項1之微電子單元，
其中該導電接觸件之該等較薄及較厚區域從該前表面朝向該封裝層延伸，
其中該導電互連件延伸至該導電接觸件中之一深度小於該第二厚度。
16. 如請求項15之微電子單元，其中該導電接觸件包含鄰近該前表面的一第一金屬層，及安置於該第一金屬層與該封裝層之間的至少一第二金屬層。
17. 如請求項16之微電子單元，其中該第一金屬層包含鋁，且該第二金屬層包含鎳、銅、銀或金之至少一者。
18. 如請求項16之微電子單元，其中該第二金屬層由無電極電鍍形成。
19. 如請求項16之微電子單元，其中該第二金屬層具有大於該第一金屬層之厚度的一厚度。
20. 如請求項16之微電子單元，其中該第二金屬層具有約0.5微米至30微米的一厚度。
21. 如請求項16之微電子單元，其中該導電互連件延伸至該導電接觸件中之一深度，以便終止在該第一金屬層與該

封裝層之間。

22. 如請求項15之微電子單元，其進一步包括：

一封裝總成，其附接於該半導體元件之該後表面處，且界定一腔，該腔以正交於該後表面的一方向與該光偵測器對準。

23. 一種形成一微電子單元的方法，其包括：

形成一凹陷部分，其穿過附接至一半導體元件之一前表面的一封裝層而延伸，且終止在一導電接觸件之一較薄區域處，該導電接觸件安置於該半導體元件之該前表面處，該半導體元件具有遠離該前表面的一後表面，且包含經安置鄰近於該前表面的一光偵測器，其連接至該導電接觸件，且與該後表面的一部分對準，以接收穿過該後表面部分的光，其中該光偵測器包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件，其中該導電接觸件具有在該較薄區域處的一第一厚度，且包含具有比該第一厚度還厚的一第二厚度的一較厚區域；及

形成一導電互連件，其穿過該凹陷部分延伸，以連接至該較薄區域處的該導電接觸件，該導電互連件之至少一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

24. 如請求項23之方法，其中該半導體元件包含複數個微電子元件，其等在其周邊邊緣處附接至一起，每一者具有一各自光偵測器，其中形成一凹陷部分的步驟係在該複數個微電子元件之各者中形成一凹陷部分，且形成一導電互連件之步驟係在該等微電子元件之各者中形成一導

電互連件，該方法進一步包括：

將該半導體元件及其上的該封裝層切割成複數個個別微電子單元。

25. 如請求項23之方法，其中形成該凹陷部分係包含使用由一雷射供應之光學能量，以燒蝕該導電接觸件以在該較薄區域處獲得該第一厚度。
26. 如請求項25之方法，其中由該雷射供應之該光學能量之強度、波長及持續時間在形成該凹陷部分期間受到控制。
27. 如請求項23之方法，其中該第一厚度係該第二厚度的百分之九十。
28. 如請求項23之方法，其中該第一厚度係該第二厚度的百分之五十。
29. 如請求項23之方法，其進一步包括：

在該半導體元件之該後表面處附接一封裝總成以界定一腔，該腔以正交於該後表面的一方向與該光偵測器對準。
30. 如請求項23之方法，其進一步包括：

在形成該凹陷部分之前，在該半導體元件之該後表面處附接一第一介電層。
31. 如請求項30之方法，其中在形成該凹陷部分之前，將該第一介電層附接至該半導體元件之該後表面處，且接著將為一封裝總成之部分的一玻璃層附接至該第一介電層，使得該封裝總成界定一腔，該腔以正交於該後表面

的一方向與該光偵測器對準。

32. 如請求項30之方法，其中在形成該凹陷部分之前，將該第一介電層附接至為一封裝總成之部分之一玻璃層，且接著該第一介電層附接至該半導體元件之該後表面，使得該封裝總成界定一腔，腔以正交於該後表面的一方向與該光偵測器對準。
33. 如請求項30之方法，其中將具有約1微米至5微米之一厚度之一第二介電層安置於該半導體元件之該後表面上且將該第一介電層附接至該第二介電層。
34. 如請求項23之方法，其中該半導體元件由包含黏合材料的一層附接至該封裝層。
35. 如請求項23之方法，其中在形成該凹陷部分之前，移除該封裝層的一部分，使得該封裝層具有至少一預定厚度。
36. 如請求項35之方法，其中該封裝層包含砂，且移除該封裝層之該部分的步驟包含研磨及蝕刻之至少一者。
37. 如請求項24之方法，其中該半導體元件具有約3微米至5微米之一厚度。
38. 一種微電子單元，其包括：
 - 一半導體元件，其具有一前表面、遠離該前表面的一後表面及一區域，該區域基本上由安置於該等前表面與後表面之間的半導體材料組成；及
 - 一第一封裝層，其附接至該半導體元件之該前表面，其中該半導體元件包含經安置鄰近於該前表面的一光

偵測器，且與該後表面之一部分對準，以接收穿過該後表面部分的光，及一導電接觸件，其在該前表面處連接至該光偵測器，其中該光偵測器包含配置成一陣列的複數個光偵測器元件；及

一封裝總成，其具有一第二封裝層，該第二封裝層附接至該半導體元件之該後表面，

一導電互連件，其穿過該第一封裝層、穿過該導電接觸件而延伸而進入該第二封裝層且連接至該導電接觸件，其中該導電互連件與該半導體區域電隔離，且該導電互連件之至少一部分暴露於該微電子單元之一表面處。

39. 如請求項38之微電子單元，其中該第二封裝層附接至該導電接觸件之一後表面的一部分。

40. 如請求項38之微電子單元，其進一步包括：

一層介電材料，其接觸該導電接觸件之該後表面部分，且將該半導體區域與該導電互連件電隔離。

41. 如請求項40之微電子單元，其中該介電層包含黏合材料。

42. 如請求項40之微電子單元，其中該介電層接觸該半導體元件之該後表面。

43. 如請求項38之微電子單元，其中該半導體元件包含完全圍住該導電接觸件的一隔離區域，該隔離區域將該導電接觸件與該半導體區域電隔離。

44. 如請求項43之微電子單元，其中該隔離區域包含介電材

料。

45. 如請求項43之微電子單元，其中該隔離區域包含半導體材料，其具有與該半導體元件鄰近於該隔離區域且由該隔離區域圍住之一區域中的半導體材料之一摻雜不同的一摻雜。

八、圖式：

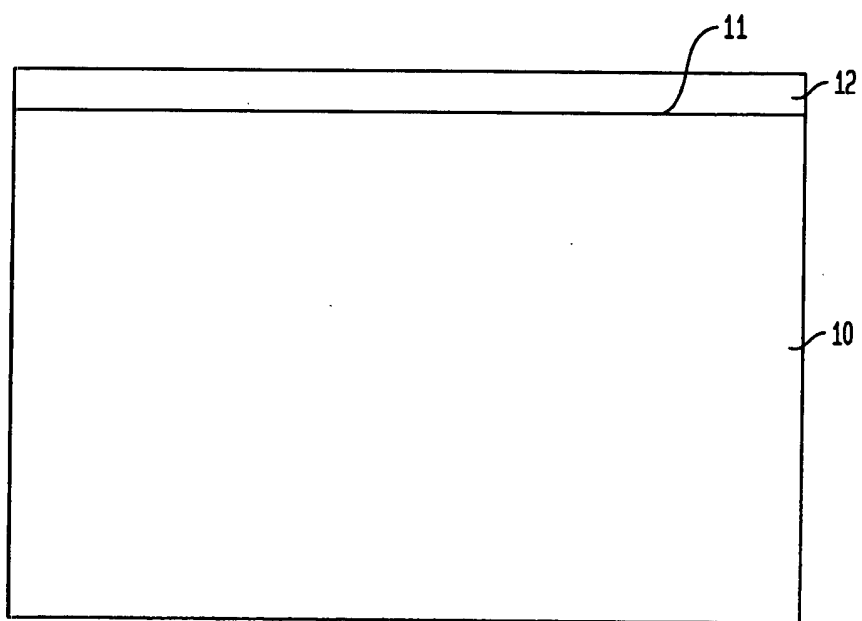


圖 1A

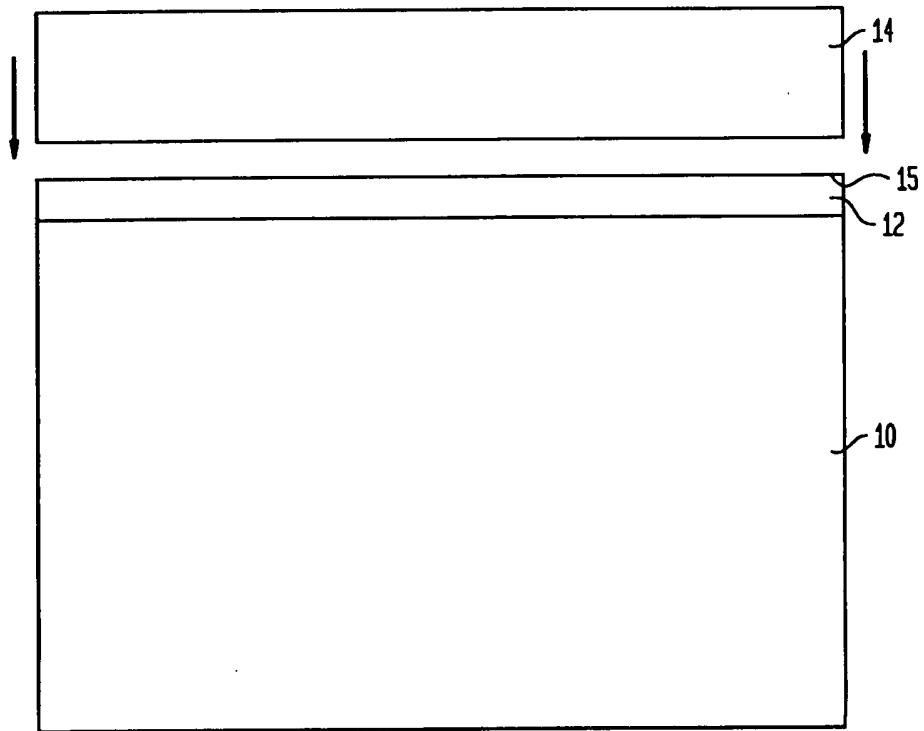


圖 1B

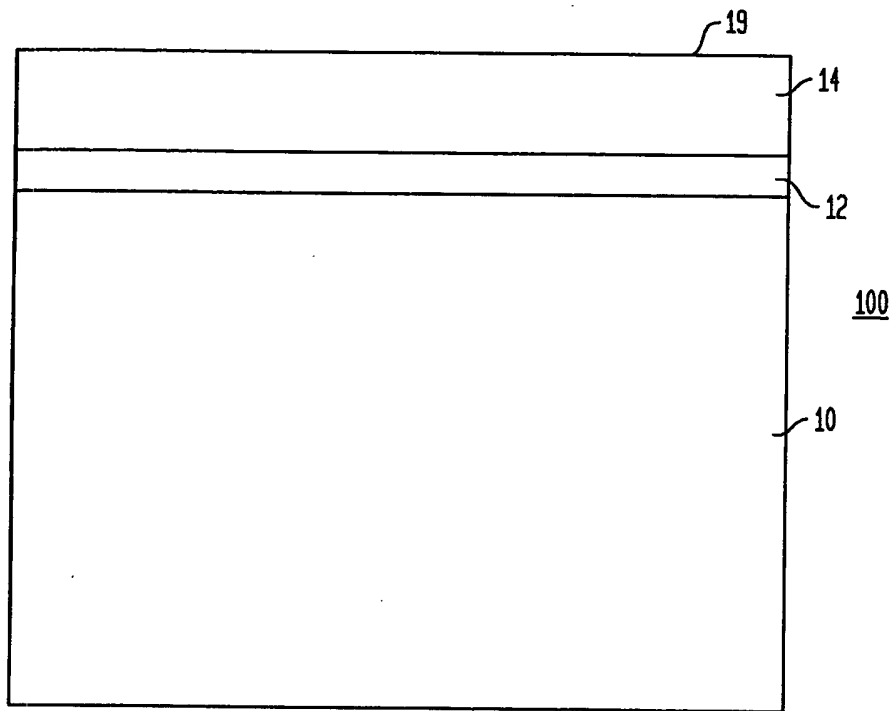


圖 1C

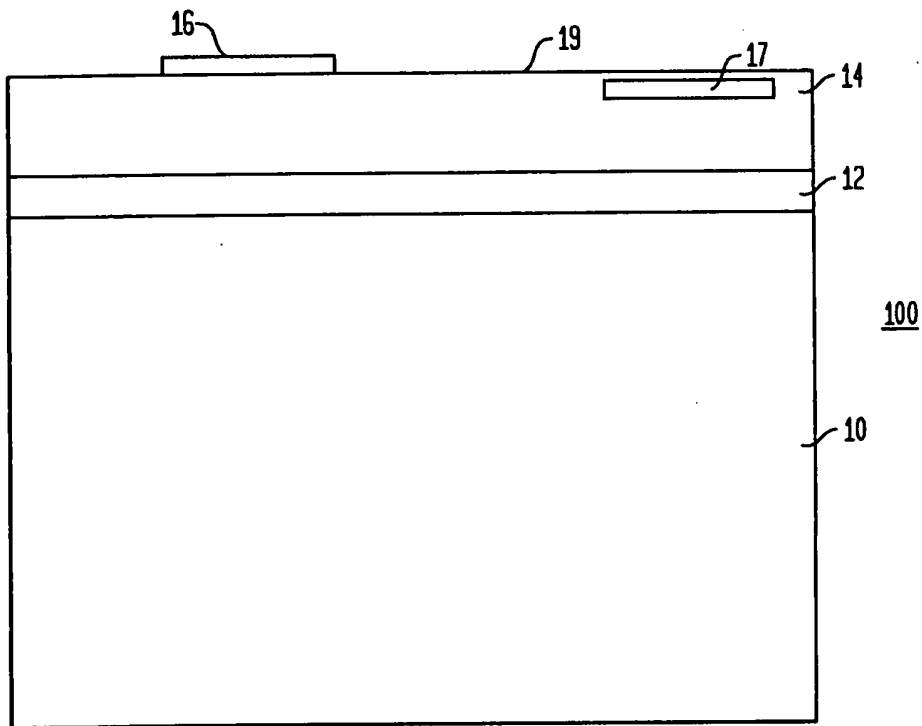


圖 1D

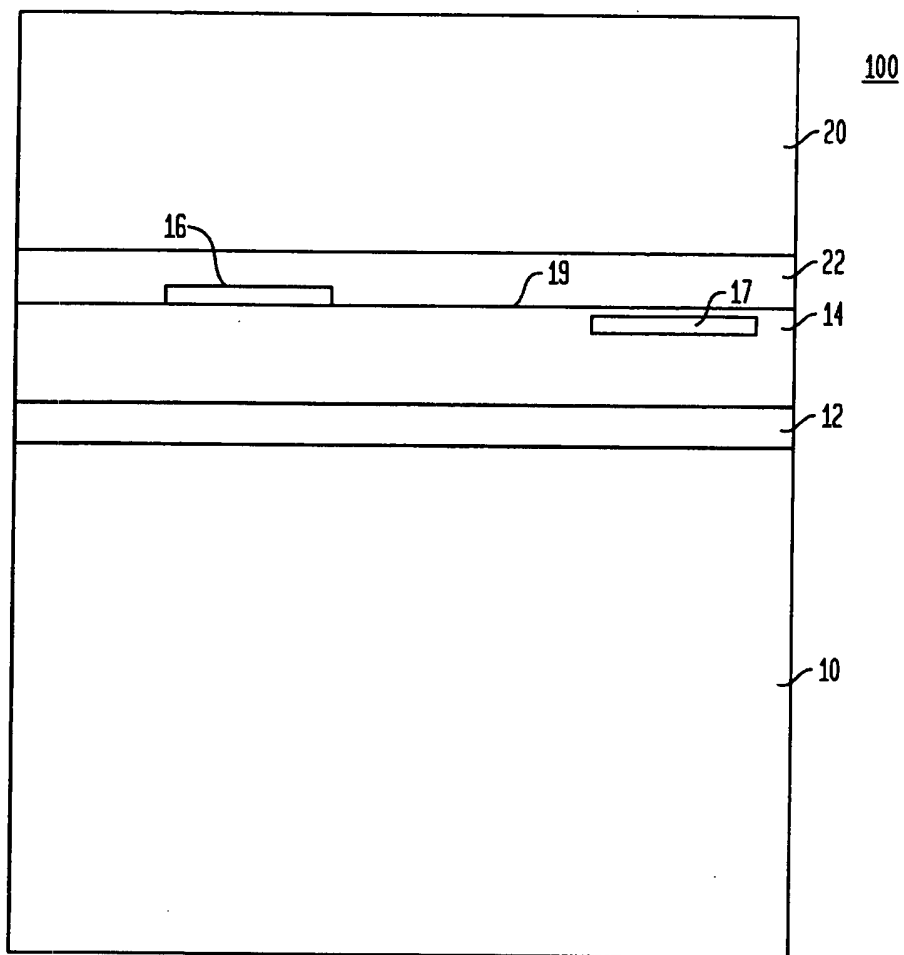


圖 1E

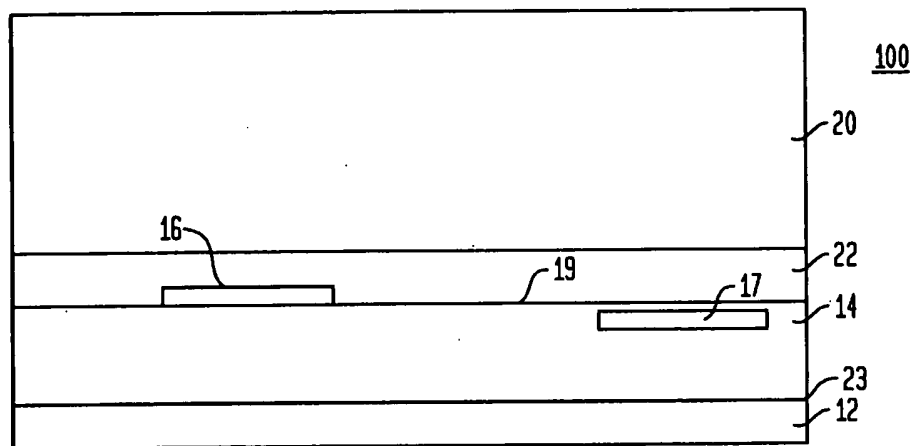


圖 1F

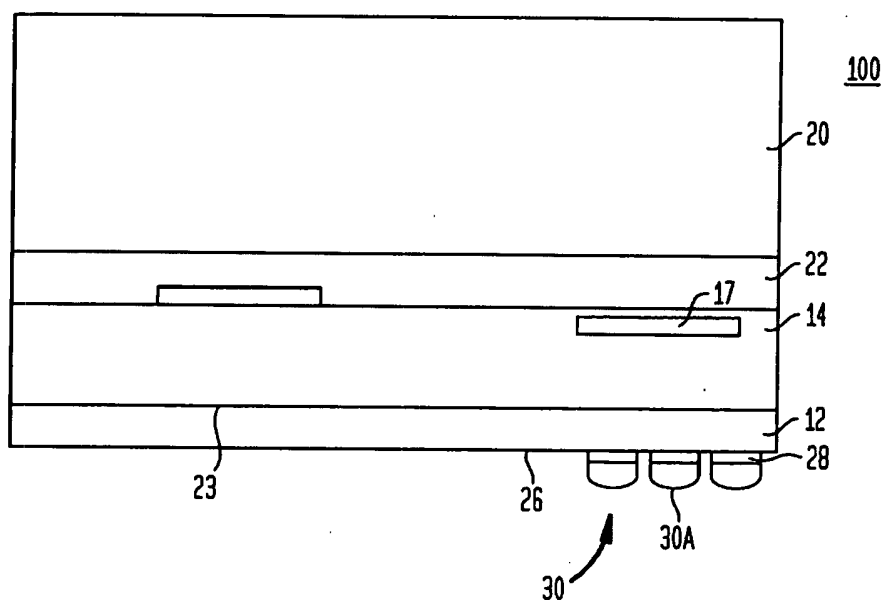


圖 1G

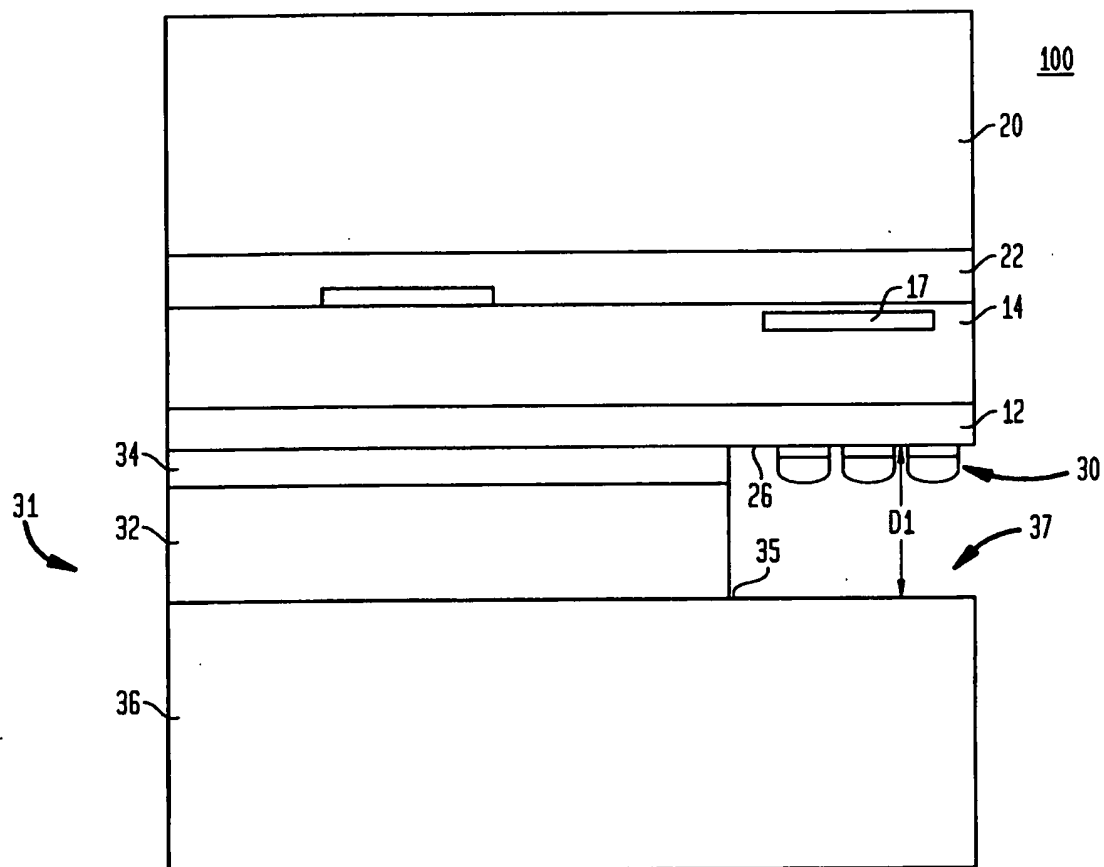


圖 1H

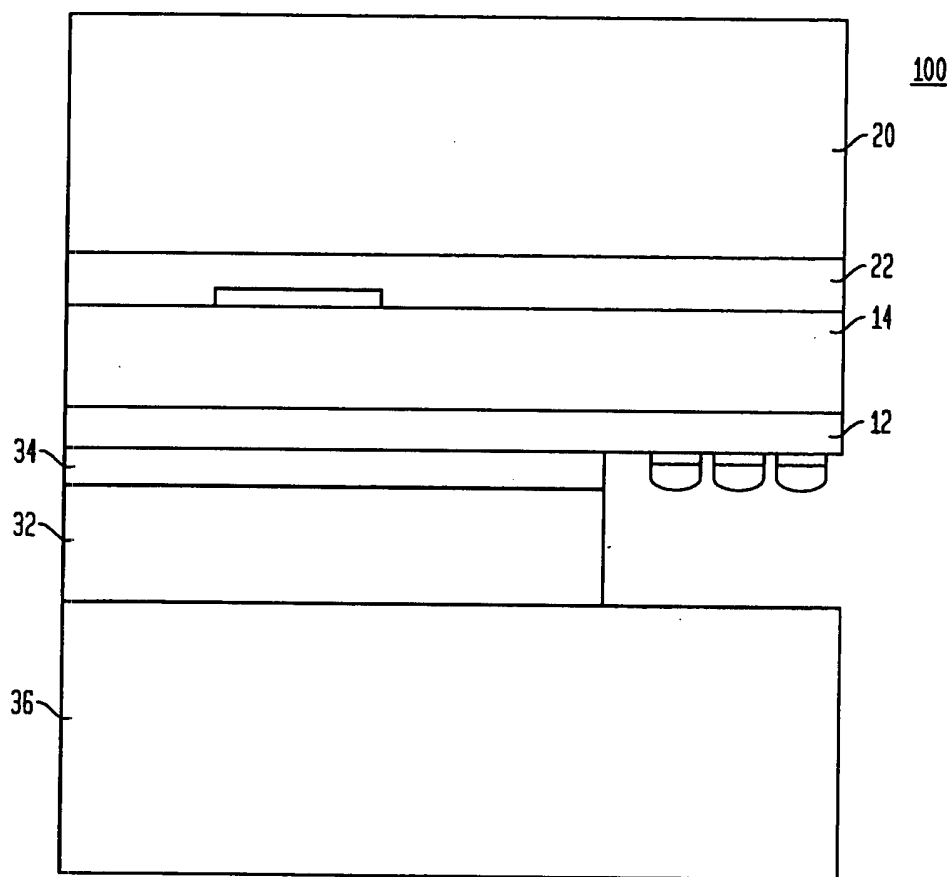


圖 11

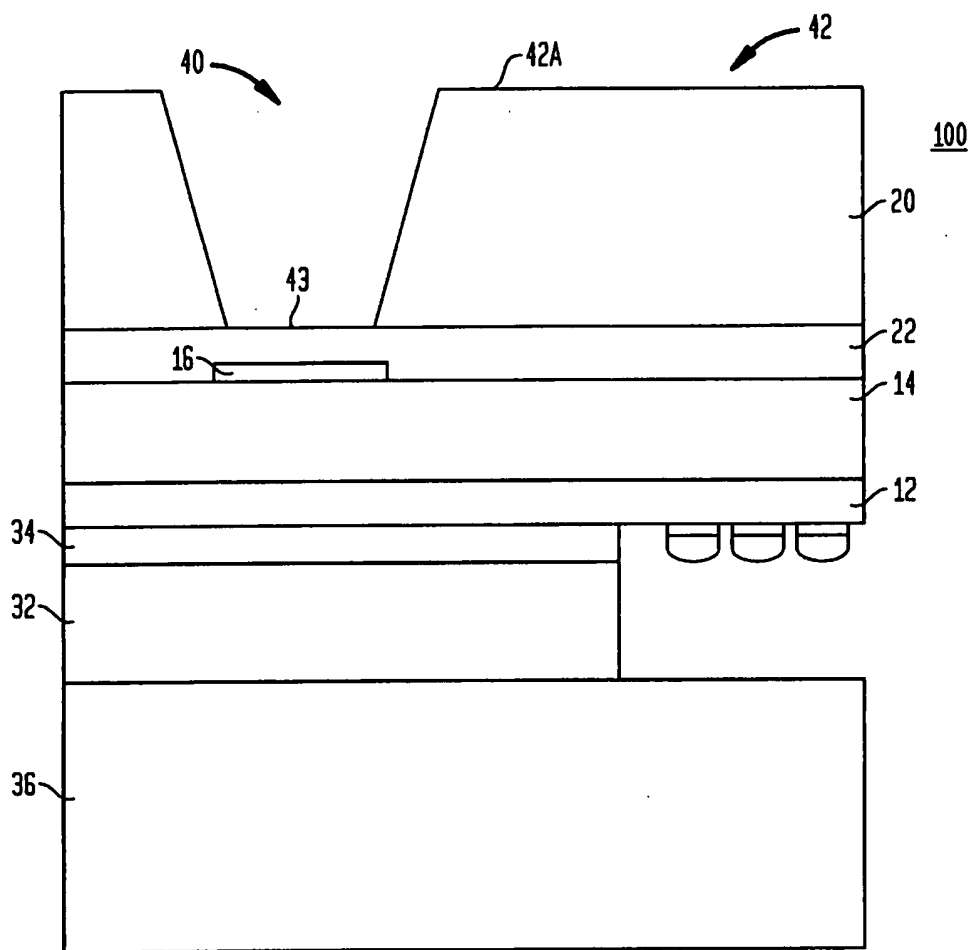


圖 1J

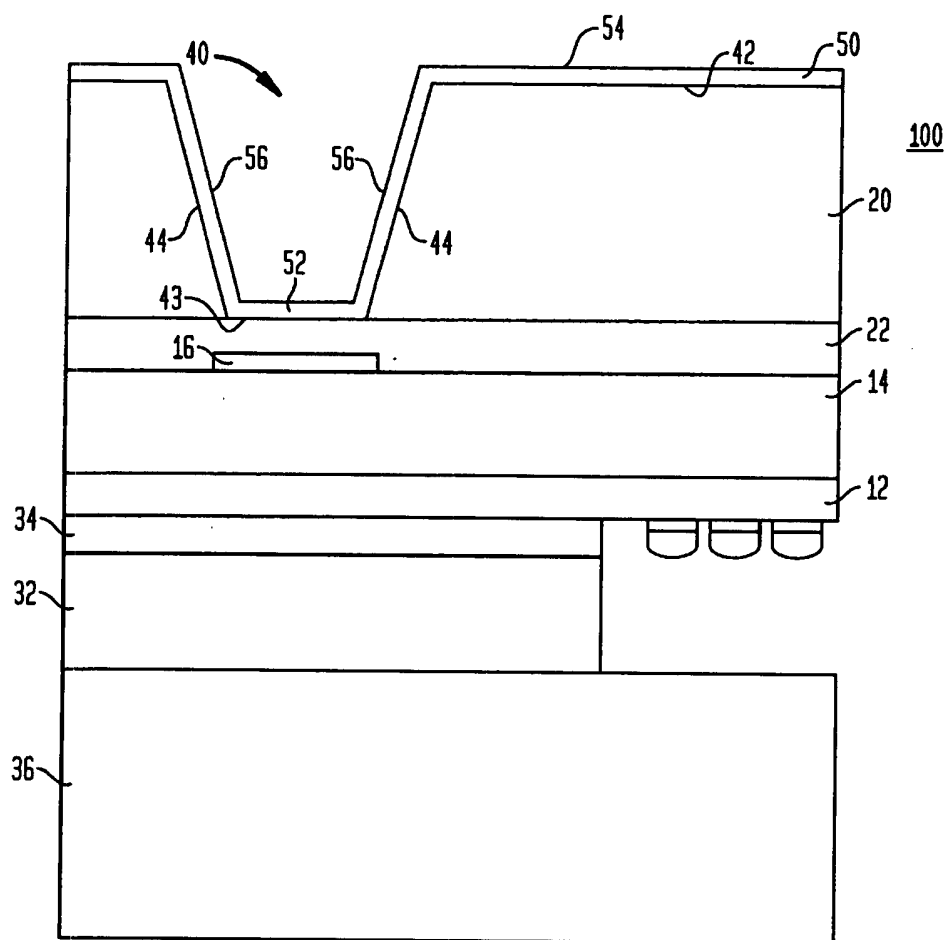


圖 1K

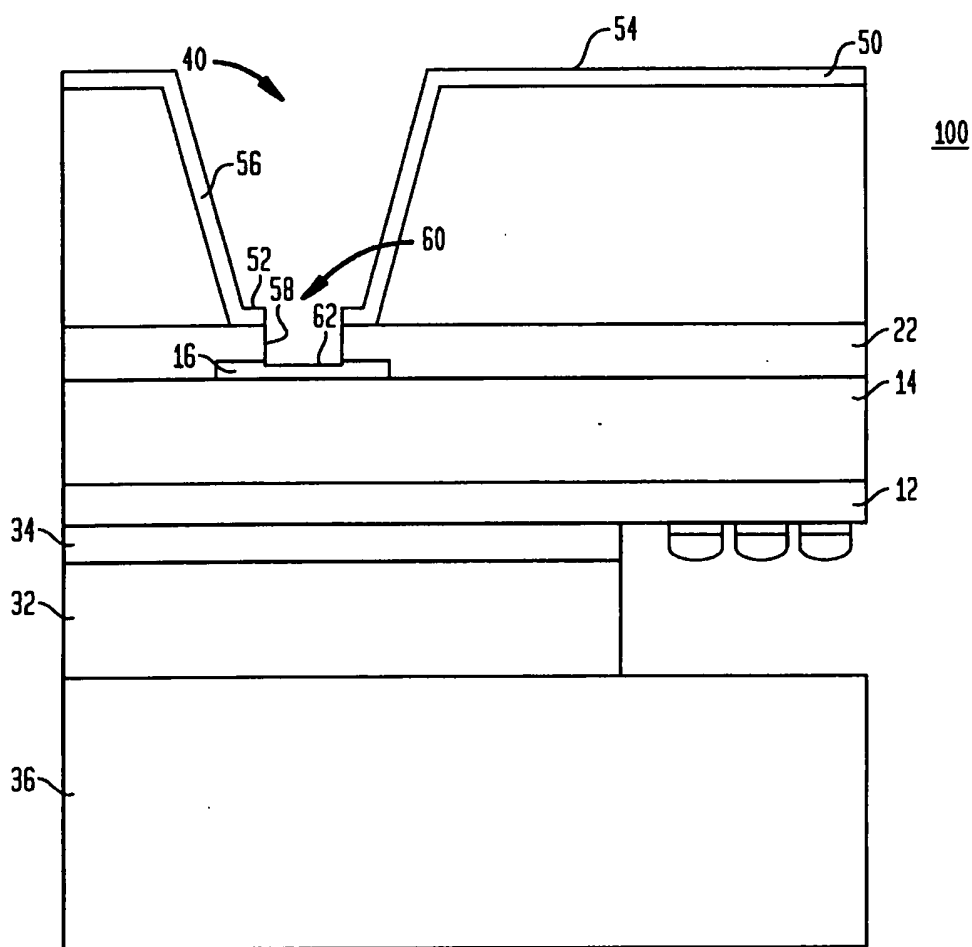


圖 1L

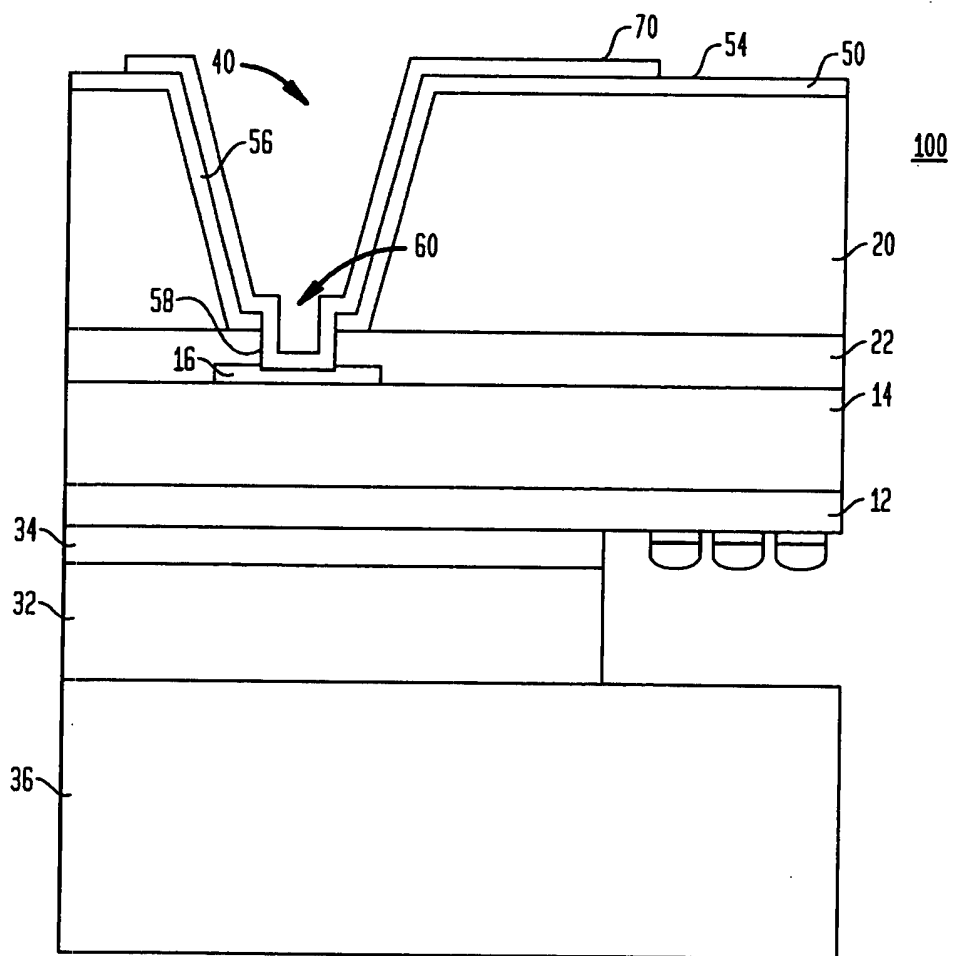


圖 1M

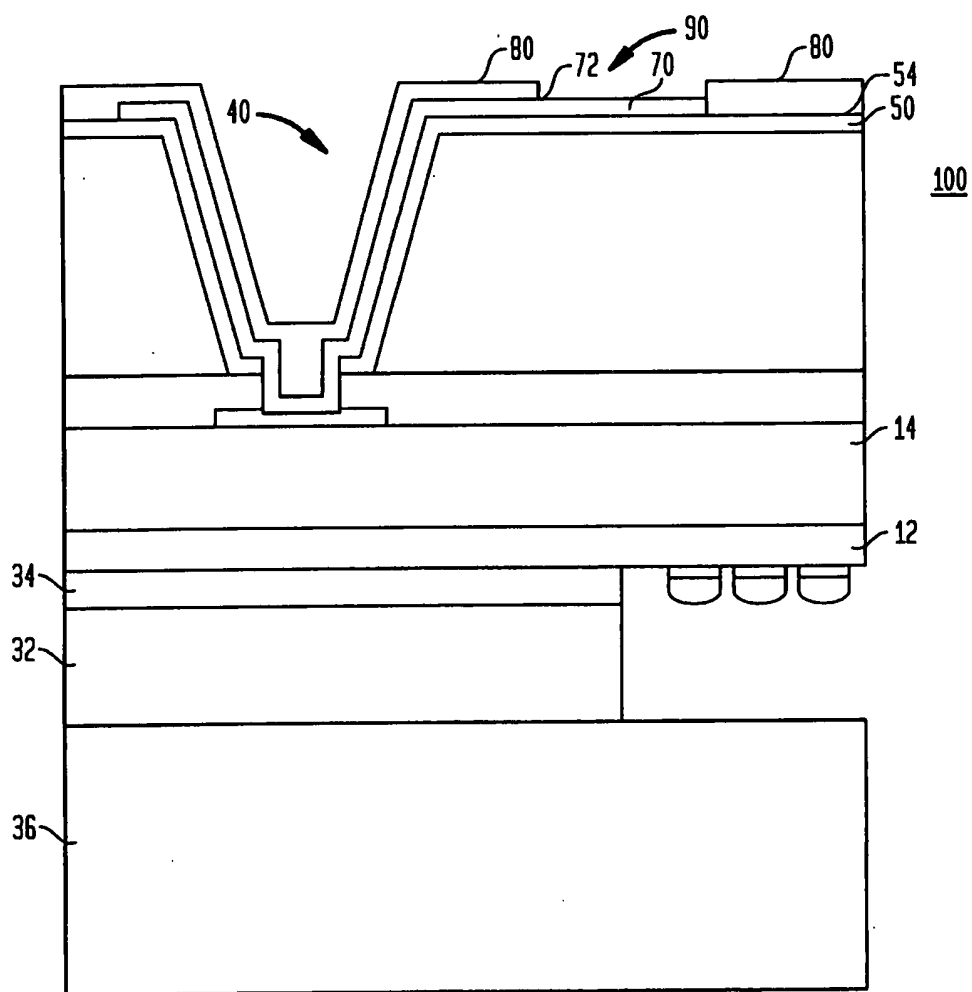


圖 1N

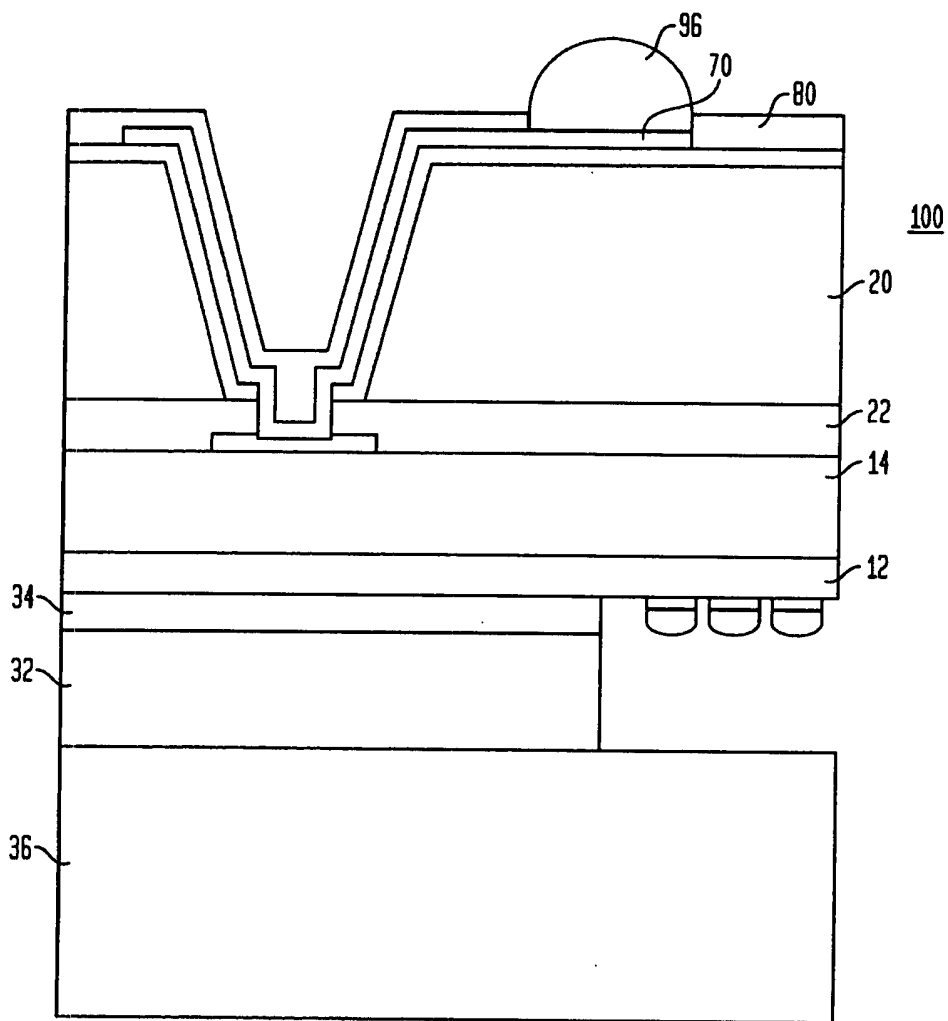


圖 10

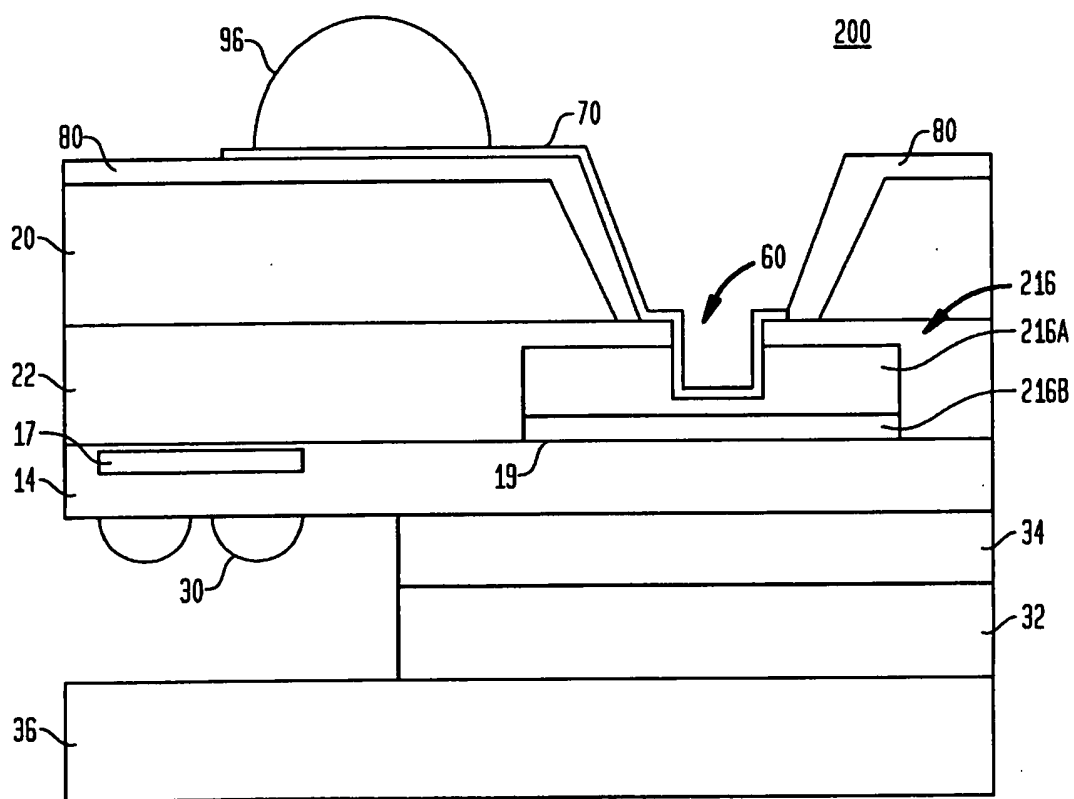


圖 2

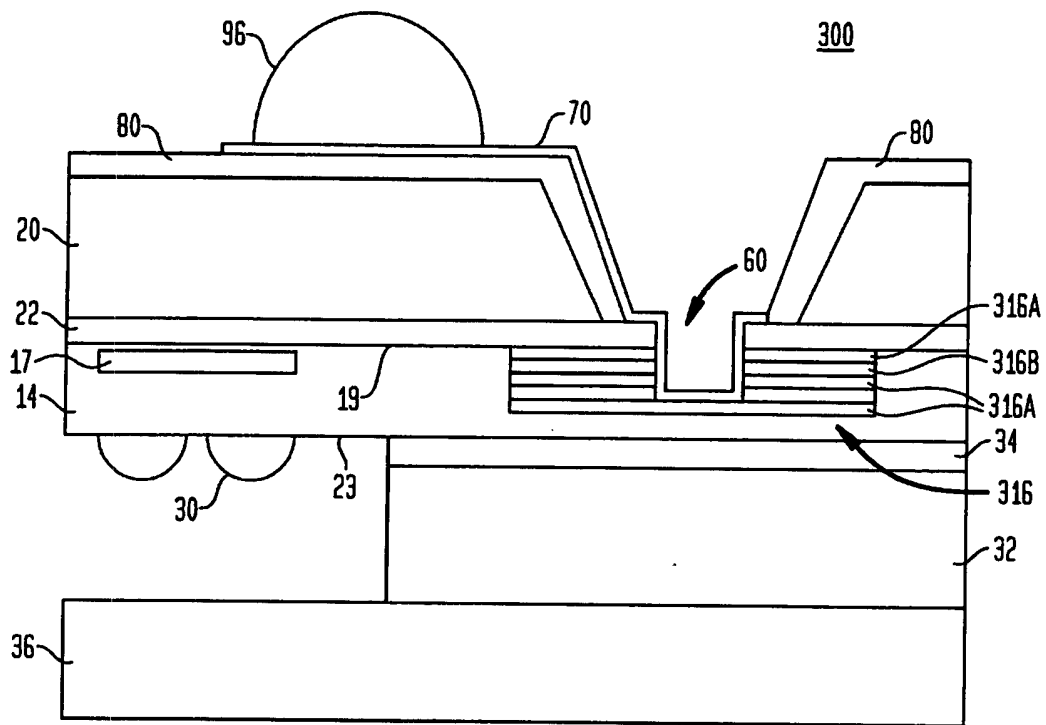


圖 3

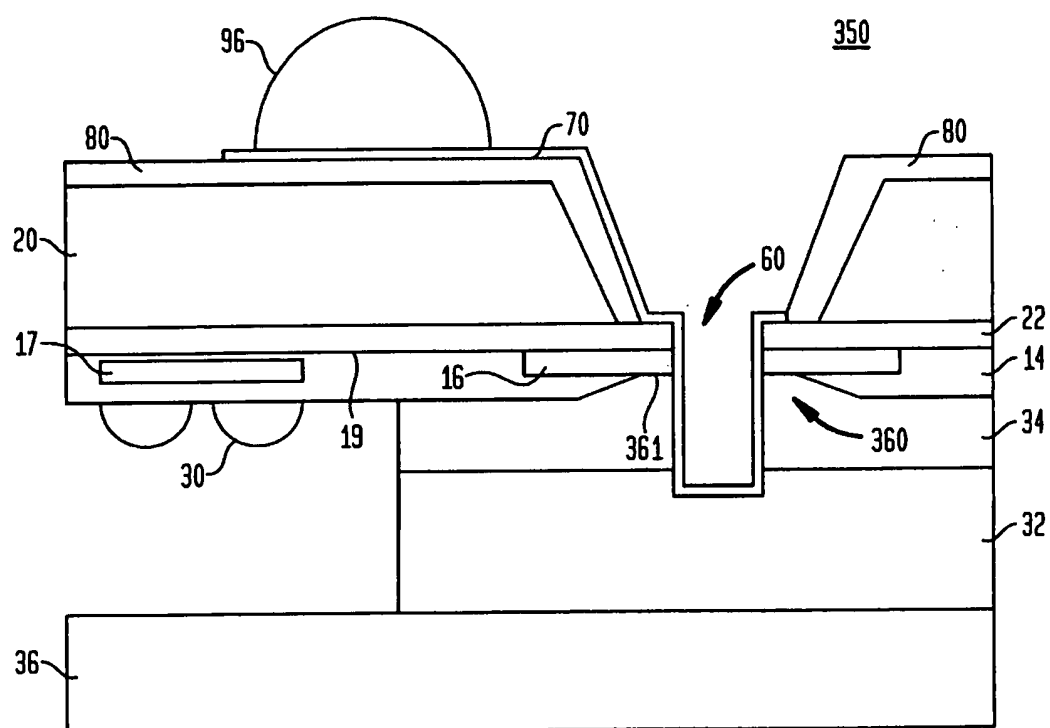


圖 4

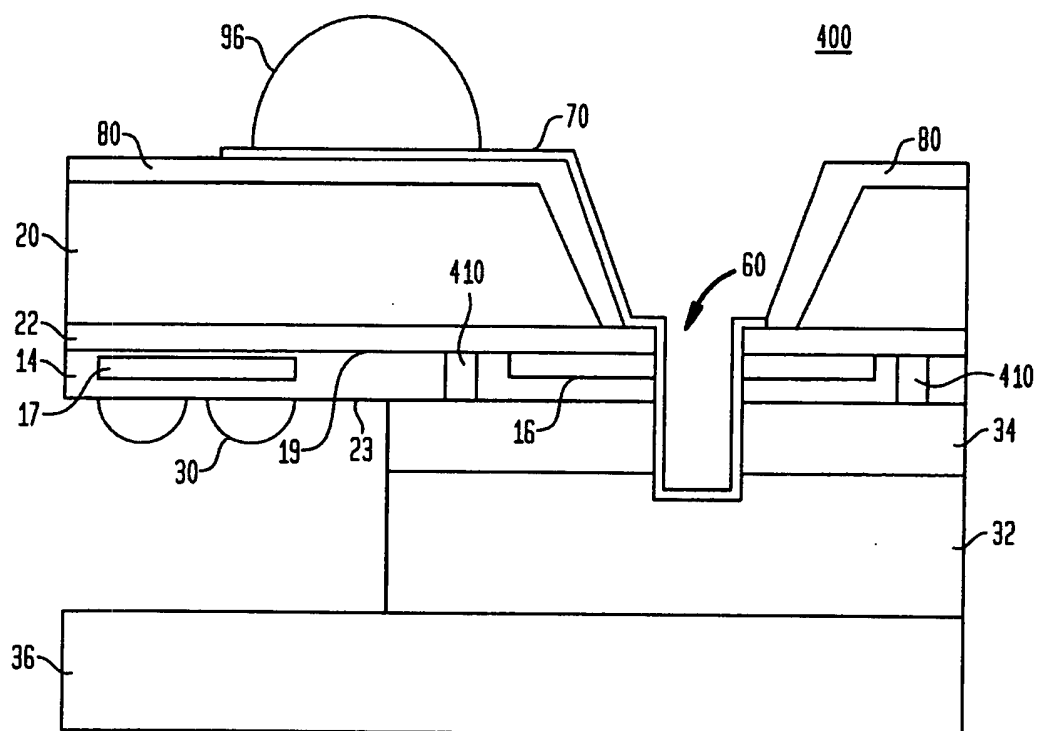


圖 5

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(10)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	程式停止層
14	半導體裝置晶圓
20	載體晶圓/封裝層
22	黏合劑
32	側壁
34	黏合劑
36	蓋/遮蓋晶圓
70	層
80	遮罩介電層
96	焊接凸塊
100	封裝晶片總成

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)