

(21)申請案號：098130158

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/00 (2006.01)**

(30)優先權：2008/09/29 德國 10 2008 049 535.2

(71)申請人：歐斯朗奧托半導體股份有限公司 (德國) OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH (DE)

德國

(72)發明人：柏納 喬治 BOGNER, GEORG (DE)；哈恩 伯索德 HAHN, BERTHOLD (DE)；
赫爾曼 塞格佛萊 HERRMANN, SIEGFRIED (DE)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 28 頁

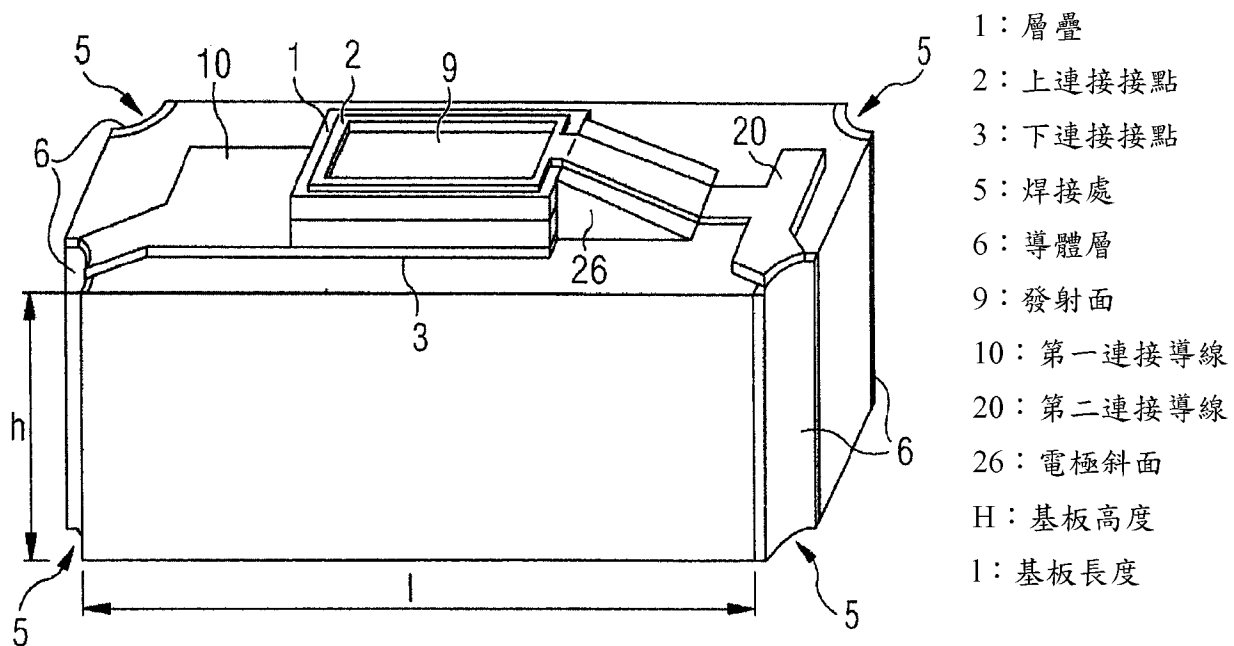
(54)名稱

L E D 模組及製造方法

LED MODULE AND MANUFACTURING PROCESS

(57)摘要

本發明中，基板(4)的頂面設有無基板 LED 之至少一層疊(1)。接點面設於基板(4)上與頂面鄰接之一側面(14)。LED 的電極經由連接導線(10、20)與接點面相連。接點面尤可藉基板(4)垂直側緣上焊接處(5)之導體層(6)形成。本發明之製造方法中，可於頂面具有 LED 之晶圓上形成穿透接點面，其將於晶圓分割後在基板(4)的側緣形成金屬化之焊接面。



(21)申請案號：098130158

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01L33/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/09/29 德國 10 2008 049 535.2

(71)申請人：歐斯朗奧托半導體股份有限公司(德國) OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH (DE)

德國

(72)發明人：柏納 喬治 BOGNER, GEORG (DE)；哈恩 伯索德 HAHN, BERTHOLD (DE)；
赫爾曼 塞格佛萊 HERRMANN, SIEGFRIED (DE)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 28 頁

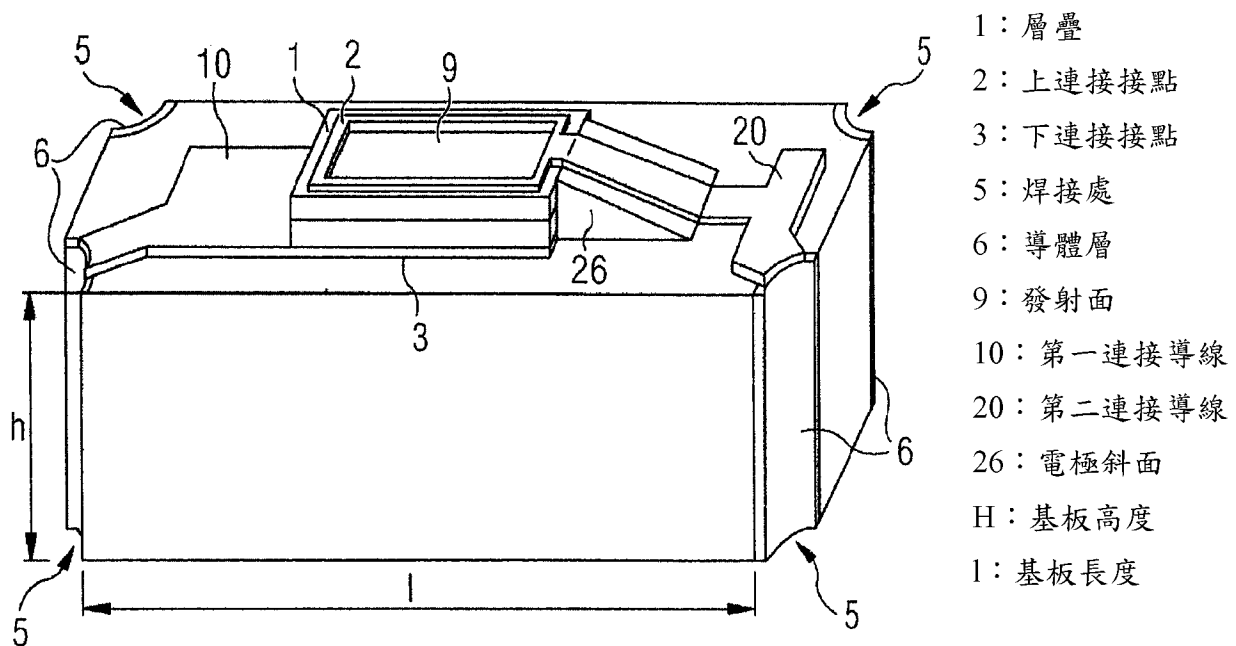
(54)名稱

LED 模組及製造方法

LED MODULE AND MANUFACTURING PROCESS

(57)摘要

本發明中，基板(4)的頂面設有無基板 LED 之至少一層疊(1)。接點面設於基板(4)上與頂面鄰接之一側面(14)。LED 的電極經由連接導線(10、20)與接點面相連。接點面尤可藉基板(4)垂直側緣上焊接處(5)之導體層(6)形成。本發明之製造方法中，可於頂面具有 LED 之晶圓上形成穿透接點面，其將於晶圓分割後在基板(4)的側緣形成金屬化之焊接面。



六、發明說明：

【發明對應之技術領域】

本發明係有關於一種可極平薄之 LED 模組與其製造方法。

【先前技術】

德國專利 DE 10 2007 030 129 揭露一種製造複數光電元件的方法。其提供一電極載體總成，具有複數元件區，其中分別設有至少一電極區，以及一半導基體承載體，其上裝設數個特別設計且與半導基體承載體相連的半導基體，其中半導基體分別包含有功能性區域的半導體疊層。其中相對地特別設置電極載體總成與半導基體承載體，使半導基體朝向元件區。將數個半導基體固設於電極載體上各半導基體對應的元件區之裝設區，且使各半導基體與其對應的元件區的電極區電性相連。與電極載體總成連通的半導基體係與半導基體承載體分隔，且將電極載體總成分配於許多功能性光電元件，其分別含具有元件區的電極載體，以及設於電極載體並與電極區電性連通的半導基體。

在不同應用中，如監視器背光光源，則需要體積特別小、平薄且又具大發光面積的 LED 裝置。

【發明內容】

本發明的目的在於提供一種特別平薄且易以廉價方式生產的 LED 模組。此外，對此模組提供一種適當的製造方法。

上述 LED 模組至少包含一無基板 LED，其係以層疊形

式設於基板頂面。

無基板 LED 係指例如一發光晶片，其磊晶層與成長基板完全分離。因此，如上例中，無基板 LED 僅含磊晶成長的半導體疊層，其厚度最大可為 $20\mu\text{m}$ 。亦因為極薄，可見光可穿透此種無基板 LED。

上述基板於鄰接頂面之至少一側面具有接點面，以作為 LED 的外部電極。LED 的電極藉設於頂面的導線與對應的接點面連接。LED 模組亦可包含多個 LED。此例中，係將無基板 LED 之複數層疊設於基板頂面，且與設於側面之相當個數的接點面相連。接點面可為設於側面的條狀導線。接點面亦可藉由具導電性的焊接處，較佳為金屬化者，形成於垂直頂面的側面之側緣。

當基板仍與其他基板在較大的初始基板相連時，亦即與下文中的晶圓相連時，可製作上述焊接處。較佳者係於晶圓中形成電極孔洞，並根據貫穿接點 (Vias) 類型引入導電材料。導電材料可充滿電極孔洞或僅覆蓋側壁。較佳者為使用金屬並將電極孔洞側壁金屬化。隨後分割晶圓，其中將貫穿接點切割，以藉圓柱型貫穿接點形成四分之一空心圓柱或半圓柱型金屬層的焊接處。

本發明之 LED 模組更有組裝設計，其中將具接點面的側面設於如電路板或印刷電路板 (PCB, printed circuit board) 之一載體，且使接點面與載體上對應的電極電性連通。若於對應大小的基板上設置多個 LED，如排成一行或多列，此 LED 模組可適用於大面積發光與其各種不同應

用。側面上的組裝設計尤其使發光的頂面可盡量窄化，因此可製作出極平薄的 LED 模組。

本發明之 LED 模組係以無基板 LED 製作，較佳者係利用晶圓等級之前緣技術。可將許多 LED 之個別層疊於晶圓頂面設成一矩陣配置。此配置中，可分別為每一 LED 模組設置層疊之個別選定的排列，或亦可分別設置層疊之許多相鄰排列，如此使每一將製作的 LED 模組包含對應數量的個別 LED。如此作法亦可製作出僅含一個 LED 的單一元件。應適當選擇 LED 層疊間的距離，使分割基板可採用如鋸切、雷射切割或斷折等常見方法。此距離一般可為約 $30\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 。

為使 LED 電性連通，並連接 LED 電極與側面接點面，係利用光微影法於晶圓上製作導線。外電極的接點面可藉由各區域的電極孔洞填充製備，此些分割區域將於晶圓分割成個別 LED 模組的基板時切分。分割晶圓成包含一個或多個 LED 模組時，亦將設置於電極孔洞中的電極孔洞填充材料分割，每次將形成具有如焊接處形式之至少一接點面。除藉由電極孔洞填充形成外，製作接點面亦可藉由例如在晶圓上形成溝槽，其側壁將作為所製作之個別基板的側壁。於此些側壁上利用習知方法形成導線結構，其係作為接點面且與晶圓頂面上對應的導線相連通。

由於無封裝，可於晶圓總成設置如矽膠 (silicone)、類似材料薄層或薄膜之晶片覆蓋層。使用白光 LED 時，可經晶片表面處理，設置轉換薄片、薄膜或鑄模達成轉換光色

功能。

依上所述，可製作出極平薄之側面出光的 LED 模組，其側邊大小相當於 LED 層疊的寬度與分隔溝槽的寬度總合。必要尺寸與發光功率可以 LED 的設置幾何決定之。因為此 LED 為一表面光源且無自有的半導體晶片基板，此外元件中亦無傳統打線與封裝，且 LED 並非置於一藉灌鑄填平的溝槽中，基板中完全不含空穴，因此 LED 發出的光幾乎完全不會被反射或吸收。此外，LED 模組可設置於非常靠近光導處以利側面光耦合。若上述方法中每次不只設置一個無基板 LED 於基板上，而以層疊 (stack) 方式製作堆疊而成的許多 LED，即可製作極小尺寸之多色光 LED 模組，例如具紅、綠、與藍光者。如此可於引入光導時幾乎不產生混合區，且提供非常均勻的彩圖。

因為不採用傳統的合成材料封裝，可顯著降低 LED 模組的高度。亦無需習用的平面灌鑄，因此大大減少反射與吸收損失。裝設公差因其特別的製作方法而可降到最低。LED 的尺寸主要決定於層疊，因此亦可於微縮化設計形式中將功能晶片面積與元件效率提升至最大。LED 模組的典型應用包含如手機按鍵背光光源、液晶顯示器或紅綠藍或其他色與轉換色成分之顯示器背光光源。

雖使用高度較小的基板，LED 模組仍可固設於一較大基體上，以方便持握，尤其在調整發射面垂直底座時。

基板可具有附加功能，例如加設一保護二極體。如此可使基板形成一功能性基體，其中可同時整合一保護二極

體，尤如於具不同摻雜區的矽基板上，可藉與金屬電極的距離及位置設定保護二極體的識別線。

根據上述至少一樣態製作的本發明 LED 模組中，設有無基板 LED 的基板與 / 或基體之裝設面係完全沒有空穴。易言之，此無基板 LED 並非設於任何槽孔中。

根據上述至少一樣態製作的本發明 LED 模組中，LED 模組包含一電極斜面，其上設有連接導線以連通無基板 LED。此電極斜面包含一傾斜表面，跨越基板造成的高度差。電極斜面可由如電性絕緣的材料製成。電極斜面可呈如楔形的形式。

以下提供一種製造 LED 模組的方法。例如可用以製作上述 LED 模組。即所有上述 LED 模組中揭露的技術特徵亦揭露於此方法中，反之亦然。

本發明之製造方法的一種樣態中，此方法包含

- 裝設具有電極的無基板 LED 於一晶圓的頂面；
- 於此晶圓中製作具壁面的孔洞；
- 於壁面上設置電性導體；
- 將此電性導體經由設於晶圓頂面的連接導線與 LED 的電極連通；以及
- 將晶圓分割成基板，使基板具有鄰接頂面且設有電性導體之側面。

【實施方式】

以下以實施例詳細描述本發明之 LED 模組與製作方法，並參照附圖說明之。

第 1 圖為立體圖，顯示基板上設有一個無基板 LED 之 LED 模組單裝形式，其側面為接點面。此 LED 包含未設於半導體基板之一層疊 1，因此 LED 稱為無基板 LED。層疊 1 設有上連接接點 2 與下連接接點 3。上連接接點 2 由可發射光可穿透的材料製成，或如第 1 圖實施例所示形成框型，以使發射面 9 不被遮蔽。此設置係於基板 4 上，其可為如陶瓷之材料、矽或其他絕緣材料。基板 4 上與設有層疊 1 之頂面垂直的側緣是為焊接處 5，其於所示實施例中分別設有導體層 6，較佳者為金屬層，形成四分之一空心圓柱。此些導體層 6 係於基板的側面 14，形成用於 LED 模組外部電性連接之接點面。此種焊接處可如下製作，例如於一原始基板(晶圓)中製作電極孔洞，隨後填充導電材料，較佳者為金屬。導電材料可於電極孔洞的壁面上僅形成薄導體層。晶圓分割成 LED 模組的基板 4 後，將於具有電極孔洞填充的側緣分別留下如第 1 圖所示的缺口，形成覆蓋有薄導體層 6 的四分之一圓柱。若電極孔洞係以導電材料完全填充，則第 1 圖中的焊接處 5 於晶圓分割後將為充滿導電材料之四分之一圓柱，並使基板 4 直到側緣處形成方形。

為使下連接接點 3 與對應的側電極面電性連通，設有第一連接導線 10，且為使上連接接點 2 與對應的側電極面電性連通，設有第二連接導線 20，其於此例中係跨越電極斜面 26，此斜面之較佳者可為半導體技術中習用的可塑絕緣材料。第 1 圖中標示的基板高度 h 一般可為約 0.2mm 至

1.0 mm。單一元件的長度 l 一般可為約 $300\mu\text{m}$ 至 3mm 。藉由與連接導線 10、20 連通的導體層 6，LED 模組可焊於電路板或等效物上，以完成與電路板上對應的導線之電性連通。用於光發射之層疊 1 的頂面尤可設置轉換覆蓋層或其等效裝置，以調變所發射的光。

第 2 圖為俯視圖，係單裝 LED 模組的另一實施例，顯示其基板 4 設有 LED 層疊 1 之頂面。第 2 圖中標示的基板寬度 b 一般可為約 $50\mu\text{m}$ 至 1mm 。與第 1 圖實施例不同，第 2 圖中在基板 4 之一側面具有多個焊接處 5。焊接處 5 的導體層 6 使其可連接許多連接導線。因此可設計成發出多種色光的型式，尤其是發出紅、綠、藍色光 (RGB 型)。為達此目的，可於層疊 1 中設置不同色光之疊層，較佳者可將分別成長的不同色光磊晶層以互疊方式裝設。這些疊層分別設有一上連接接點及一下連接接點，且使連接接點經第 2 圖中標示的連接導線，分別與藉導體層 6 於焊接面 5 所形成的接點面導通。為連通第一色光之疊層，設有第一連接導線 11 與第二連接導線 21，其於此例中係連通至最靠近層疊 1 的焊接處。對於第二色光之疊層，同樣設有另一第一連接導線 12 與另一第二連接導線 22，且對於第三色光之疊層，亦同樣設有再另一第一連接導線 13 與再另一第二連接導線 23。此處所示個別電極連線係為範例，可依需求變化。尤其可行者為，將連接導線分別與設於電路板電極上對應的接點面連接。例如使用多層陶瓷時，LED 的連接導線可以習知方式於基板的各層中連至電路板的

焊接平台。

第 3 圖為俯視圖，顯示晶圓的頂面，其具有 LED 的層疊 1，形成行與列的設置方式。在第 3 圖的例子中，每一 LED 設有一第一連接導線 10 與一第二連接導線 20。或者可對應第 2 圖的實施例，為每一 LED 設一多層結構。連接導線 10、20 分別連接至對應的貫穿接點 25。貫穿接點 25 可如下製作，其中於晶圓上製作電極孔洞，並以導電材料填充其至少一部分。第 3 圖的俯視圖中可見平行切割線組成之第一群組 7，以及垂直方向上的平行切割線組成之第二群組 8。若晶圓並非完全分割成 LED 模組的單裝型式，而是僅沿第一群組 7 或沿第二群組 8 的切割線進行切割，則可得長條狀基板上所設之 LED 模組，其具有多個 LED，可應用為側邊發光的 LED 模組。若沿第一群組 7 切割線分割晶圓，所得配置中個別 LED 以其層疊 1 之較長邊相鄰排列。因此，晶圓上形成 LED 模組的長條比沿第二群組切割線分割所得更短。亦可製作具有先後以兩方向排列的 LED 模組，其中並非沿群組 7、8 的所有切割線分割晶圓，而取較大間隔距離為之。

若第 3 圖之配置係沿第二群組平行切割線分割，可得條狀 LED 模組，其俯視圖大致如第 4 圖的例子所示。

第 4 圖表示本發明之一實施樣態，其中每一 LED 的每一連接導線均配有具導體層 6 之個別的側向接點面。因此，LED 的第一連接導線 10 與相鄰 LED 的第二連接導線 20 係彼此電性不連通，且可於電路板上個別連接。故可獨

立控制個別的 LED。

第 5 圖係第 4 圖中 LED 模組之側視圖。第 5 圖中標示了基板 4 與垂直焊接處 5。基板 4 頂面上設有層疊 1，其於此例中覆蓋有一分光板(light distributing plate)29。分光板 29 可使 LED 所發出的光均勻分佈，達成均勻出光，故無法或難以察覺此些 LED 為個別光源。如此可以厚度極小之 LED 模組達致大面積的均勻發光，且可依需求將 LED 製成極窄的長條。

第 6 圖表明上述單裝型式的實施例中的 LED 模組如何裝設於一主板 24。為電性連通以習用方式設於主板 24 但未示於圖中的導體，係於焊接處使用焊劑 15，以電性連接主板 24 導體上的焊接電極 16 與導體層 6 與，亦即形成連接導線 10、20。如第 6 圖所示，光的發射係從垂直設於主板 24 頂面之層疊的發射面平面透出；因此相對於主板 24 而言從側面方向出光。

第 7 圖顯示如第 6 圖所視之另一實施樣態。此例中，LED 模組未設焊接處。取而代之的是基板 4 朝向主板 24 之側面上的導體長條，其形成接點面且與連接導線 10、20 相連。接點面可製作如下，於晶圓上形成溝槽，並於其側壁設置導線。如此的側面將有一區域在分割晶圓成後形成基板 4 的側面，此側面在 LED 模組裝設後係朝向主板 24。可藉如蒸汽揮發法於主板 24 設置焊劑 17，其分別連結基板 4 的接點面與主板 24 上對應的導體。

第 8 圖為俯視圖，顯示 LED 模組另一實施例的頂面，

其中層疊 1 如第 1 圖實施例所示設於一基板 4，且具有第一連接導線 10 與第二連接導線 20。於此例中，連接導線 10、20 並未連至基板側緣，卻是藉貫穿接點 18 穿過基板 4 而設置。貫穿接點 18 提供連接導線 10、20 與基板背面接點間的電性連結。貫穿接點因位於連接導線 10、20 之下應該看不見，但在第 8 圖中為方便說明貫穿接點位置依然標示出來。

第 9 圖為俯視圖，顯示相對於第 8 圖實施例中背面的頂面。背面設有背面接點 19，其與貫穿接點 18 相連，因此提供 LED 背面之電性連接。貫穿接點因位於背面接點 19 之下應該看不見，但在第 9 圖中為方便說明貫穿接點位置依然標示出來。

第 10 圖為俯視圖，顯示如第 8 圖之 LED 模組另一實施例的頂面，其中連接導線 10、20 連至基板 4 側面，並於此處與貫穿接點 28 側壁上的導體層 27 相連。貫穿接點 28 可按照第 3 圖所述的方法製作，於晶圓將設貫穿接點處蝕刻電極孔洞，且至少於電極孔洞側壁鋪設導電材料。然後將晶圓分割，令貫穿接點僅在一方向上完全切分，以使導體層 27 緊鄰個別元件的側面，如第 10 圖例中所示座落於半圓柱形的開口中。如第 9 圖中實施例所示，背面上可設背面接點，其經由其他連接導體與側面的導體層 27 相連。若已設有 LED 模組的接點面，如第 10 圖中於基板 4 側面所設的導體層，則無需設置基板 4 的背面接點 19。

第 11 圖為基體 30 之俯視立體圖。於所示實施例中，

基體 30 係呈方形，此非必要限制。基體 30 之一表面上設有第一連接導線 31 與第二連接導線 32。連接導線 31、32 於此表面上分別具有接點面 33、34。接點面 33、34 分別經由連接導線 31、32 與基體側面 14' 上的接點面電性連通。上述實施例中，側面 14' 之接點面由金屬化的焊接處 35 形成，係設於基體 30 鄰接側面 14' 的側緣上。為便於裝設 LED 模組，基體 30 可如第 8 至 10 圖中任一實施樣態所示設置。

基體 30 設有連接導線 31、32 之表面在平行側面 14' 方向上的長度一般為約 1mm 至 3mm。基體 30 在垂直於此表面方向上的深度一般為約 0.5mm 至 2mm，在垂直於側面 14' 方向上的高度一般為約 0.2mm 至 2mm。若使用此般基體 30，亦易於裝設具有一般約 100 μ m 至 400 μ m 小高度 h(第 1 圖)的基板 4 之 LED 模組，亦適用於具有一般約 50 μ m 至 100 μ m 小寬度 b(第 2 圖)之單裝元件。

可如第 12 圖所示，將 LED 模組裝設於基體 30 上。例如，背面接點 19 可藉習用之焊接或黏貼方法與接點面 33、34 電性相連，經由貫穿接點 18、28 的導體，使 LED 模組的第一連接導線 10 連接第一接點面 33，且使第二連接導線 20 連接第二接點面 34。若未設背面接點，則如第 10 圖實施例所示形成基體 30 之連接導線，使其與 LED 模組形成側面的電性連通。經由基體 30 之第一連接導線 31 與第二連接導線 32，可使 LED 的電極與基體 30 焊接處 35 的金屬化部分間形成電性連通。

如第 6 圖實施例所示，基體 30 可取代基板 4 以對應方

式裝設於任意的主板 24 上。即使基板很薄，由於使用的基體有相對較大尺寸，將便利持握 LED 模組。

於第 12 圖所示實施例中，係於基體 30 的焊接處 35 置入焊劑，以形成與主板 24 的導體之電性連通。另可將基體 30 至成類似第 7 圖所示的基板 4，使利用如絲網印刷法所製導線藉焊劑 17 形成一電性連通，以連接基體 30 側面 14' 上的接點面與主板 24 上對應的接點面。

基體亦可如同基板具有附加功能，例如包含保護二極體或齊納二極體。上述元件可一體整合入基體中，尤其例如以矽材料形成的基體。

此專利申請案主張德國專利申請案 102008049535.2 號之優先權，其揭露技術內容於此引用收錄。

本發明之範疇不限於上述實施例的描述。本發明包含所有新特徵及其任何組合，尤其包含申請專利範圍中所述特徵之任何組合，即使此特徵或此組合未明述於申請專利範圍或實施例中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為立體圖，顯示基板上設有一個無基板 LED 之 LED 模組單裝形式；

第 2 圖為俯視圖，顯示單裝形式之一選擇性組態；

第 3 圖為俯視圖，顯示一晶圓上的 LED 所呈矩陣式排列；

第 4 圖為一晶圓列之部分截取圖；

第 5 圖為顯示第 4 圖設置之一側視圖；

第 6 圖 為 立 體 圖 ， 顯 示 裝 設 於 主 板 的 LED 模 組 之 一 實 施 例 ；

第 7 圖 為 立 體 圖 ， 顯 示 裝 設 於 主 板 的 LED 模 組 之 另 一 實 施 例 ；

第 8 圖 為 俯 視 圖 ， 顯 示 LED 模 組 另 一 實 施 例 的 頂 面 ；

第 9 圖 為 俯 視 圖 ， 顯 示 第 8 圖 實 施 例 的 背 面 ；

第 10 圖 為 俯 視 圖 ， 顯 示 第 8 圖 另 一 實 施 例 的 LED 模 組 之 頂 面 ；

第 11 圖 為 一 基 體 之 立 體 圖 ；

第 12 圖 為 第 11 圖 之 基 體 裝 設 LED 模 組 之 立 體 圖 。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

1	層 疊
2	上 連 接 接 點
3	下 連 接 接 點
4	基 板
5	焊 接 處
6	導 體 層
7	平 行 切 割 線 之 第 一 群 組
8	平 行 切 割 線 之 第 二 群 組
9	發 射 面
10	第 一 連 接 導 線
11	第 一 連 接 導 線
12	另 一 第 一 連 接 導 線
13	另 一 第 一 連 接 導 線

14	側 面
15	焊 劑
16	焊 接 電 極
17	焊 劑
18	貫 穿 接 點
19	背 面 側 電 極
20	第 二 連 接 導 線
21	第 二 連 接 導 線
22	另 一 第 二 連 接 導 線
23	另 一 第 二 連 接 導 線
24	主 板
25	貫 穿 接 點
26	電 極 斜 面
27	導 體 層
28	貫 穿 接 點
29	分 光 板
30	基 體
31	基 體 之 第 一 連 接 導 線
32	基 體 之 第 二 連 接 導 線
33	第 一 接 點 面
34	第 二 接 點 面
35	焊 接 處
b	基 板 寬 度
h	基 板 高 度

l	基 板 長 度
d G	基 體 深 度
h G	基 體 高 度
l G	基 體 長 度

發明專利說明書

PD1095598F

(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：98130158

※申請日：98.9.8 ※IPC 分類：H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

LED 模組及製造方法

LED-MODULE AND MANUFACTURING METHOD

二、中文發明摘要：

本發明中，基板(4)的頂面設有無基板 LED 之至少一層疊(1)。接點面設於基板(4)上與頂面鄰接之一側面(14)。LED 的電極經由連接導線(10、20)與接點面相連。接點面尤可藉基板(4)垂直側緣上焊接處(5)之導體層(6)形成。本發明之製造方法中，可於頂面具有 LED 之晶圓上形成穿透接點面，其將於晶圓分割後在基板(4)的側緣形成金屬化之焊接面。

三、英文發明摘要：

At least one layer stack (1) of a substrate-less LED is arranged on a top surface of a substrate (4). Contact surfaces are located on a side surface (14) of the substrate (4) adjoining the top surface. Terminals of the LED are connected with the contact surfaces through terminal connections (10,20). The contact surfaces can be particularly formed through conductor layers (6) in soldering molds (5) on vertical edges of the substrate (4). For the fabrication, piercing contacts can be formed in a wafer having LEDs on the top surface, which form metalized soldering molds at side edges of the substrate (4) after separating the wafer.

七、申請專利範圍：

1.一種 LED 模組，其設有

- 一無基板 LED 之一層疊(1)；
- 該層疊上用以發光之一發射面(9)；
- 一基板(4)，其頂面設有該無基板 LED；
- 設於該基板一側面(14)之接點面，其中該側面(14)垂直於該發射面，且/或具有一側面(14')設有接點面之一基體(30)，其上裝設該基板並使該側面(14')垂直於發射面；
- 設於 LED 與任一接點面間之一第一連接導線(10)；以及
- 設於 LED 與任一接點面間之一第二連接導線(20)。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 模組，其中該層疊(1)包含複數層，以產生不同顏色的光，且為每一顏色於 LED 設有兩連接導線(11、21；12、22；13、23)，其連接彼此分離之接點面。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之 LED 模組，具有複數個無基板 LED，其設於該基板(4)頂面，且具有複數個接點面，其設於基板(4)側面(14)與/或裝設基板之基體(30)側面(14')，且與 LED 上對應的連接導線 (10、20；11、12、13、21、22、23)相連。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之 LED 模組，其中基板(4)頂面之該些 LED 設置成一行。

5.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之 LED 模組，

其中連接連接導線(10、20；11、12、13、21、22、23)之接點面為與該頂面垂直的導線。

6.如申請專利範圍第1至5項中任一項所述之LED模組，其中至少數個接點面設於焊接處(5)，且分別藉薄導體層(6)以四分之一空心圓柱的形式形成。

7.如申請專利範圍第1至6項中任一項所述之LED模組，其中該基板(4)或具側面(14，14')之該基體(30)設於具有電性導線之一主板(24)。

8.如申請專利範圍第1至7項中任一項所述之LED模組，其中包括方形之基體(30)，其具設有該基板(4)之頂面與設有接點面之側面(14')，基板垂直於頂面之高度(h)介於 $100\mu\text{m}$ 與 $400\mu\text{m}$ 之間，基體頂面平行於側面(14')之長度(1G)介於1mm與3mm之間，基體垂直於側面(14')之高度(hG)介於0.2mm與2mm之間且垂直於頂面之深度(dG)介於0.5mm與2mm之間。

9.一種製造如申請專利範圍第1至8項中任一項所述之LED模組的方法，包含

- 裝設具電性導線的無基板LED於一晶圓之一頂面；
- 於該晶圓形成具壁面之穿孔；
- 於壁面設置電性導體；
- 藉由設於晶圓頂面之連接導線(10、20；11、12、13、21、22、23)使電性導體與LED之導線電性連接；以及
- 分割晶圓以形成基板(4)，使基板(4)具有鄰接頂面之

側面(14)，且側面(14)設有電性導體。

10.如申請專利範圍第9項所述之方法，其中

- 依貫穿接點(25)種類製作該晶圓上穿孔中該些電性導體；
- 製作LED與貫穿接點(25)間之連接導線(10、20；11、12、13、21、22、23)；
- 分割晶圓以形成基板(4)，使貫穿接點(25)形成具有電性導體之焊接處(5)。

11.如申請專利範圍第10項所述之方法，其中形成貫穿接點(25)更包含於該晶圓中形成電極孔洞且於電極孔洞壁面設置薄導體層(6)。

12.如申請專利範圍第10或11項所述之方法，其中分割該晶圓形成基板(4)係使焊接處(5)位於基板(4)側緣，其分別延伸於設有LED之頂面的垂直方向上。

13.如申請專利範圍第9項所述之方法，其中

- 於該晶圓中形成具有側壁之溝槽以製成孔洞；
- 於側壁上形成沿晶圓頂面垂直方向延伸之導線；
- 於LED與導線間形成連接導線(10、20；11、12、13、21、22、23)；且
- 於分割晶圓形成基板(4)時，使基板(4)具有與頂面鄰接之側面，且側面上設有形成於溝槽側壁上的導線。

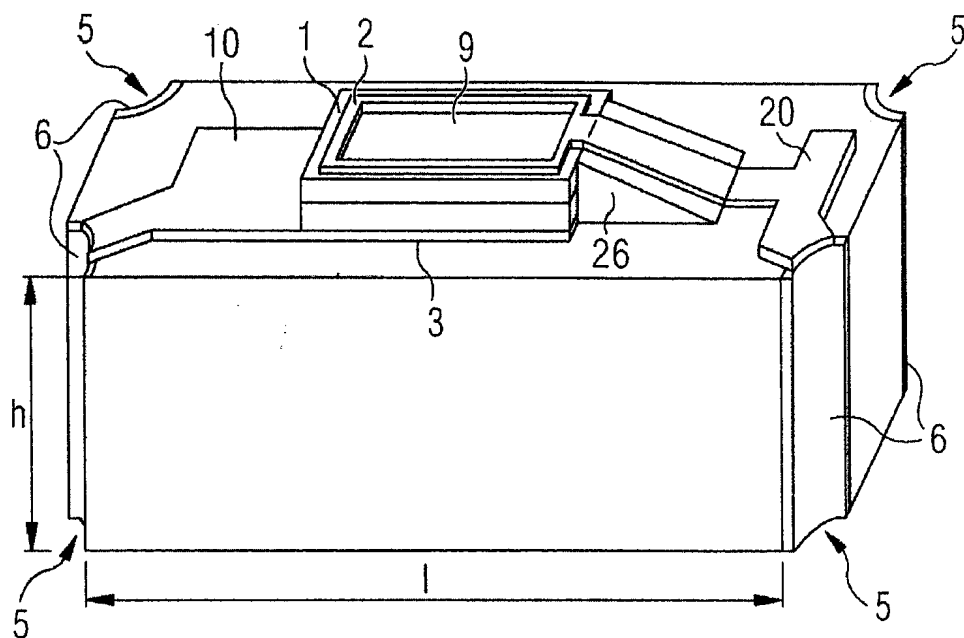
14.如申請專利範圍第9至13項中任一項所述之方法，其中每次僅連接設於基板(4)同一側面上的電性導體與連接導線(10、20；11、12、13、21、22、23)。

15.一種製造 LED 模組的方法，包含

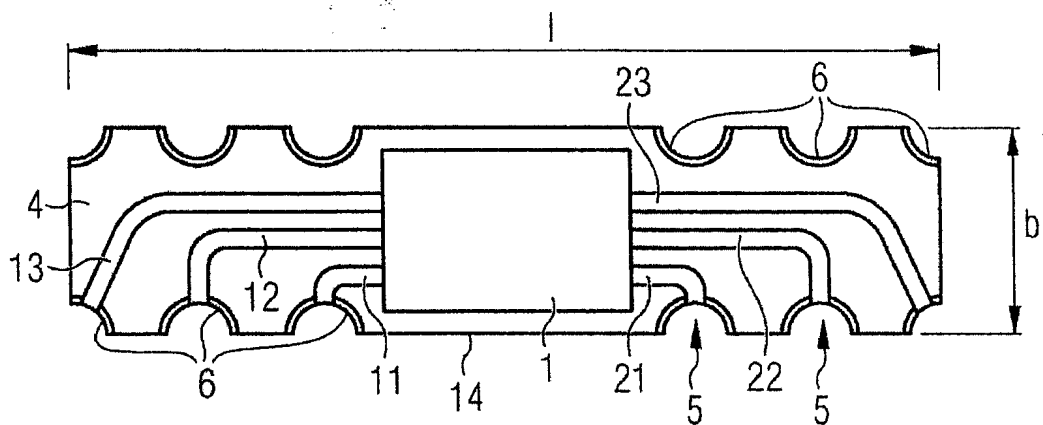
- 於一基板(4)的頂面形成具有用於發光之一發射面(9)的無基板 LED 之一層疊(1)，且該基板具有 LED 連接導線與接點面間的電性導線，此些電性導線係設於基板上相對於頂面之一背面；
- 以該背面裝設基板於具有接點面與電極導體(31、32)之一基體(30)，使接點面位於基體上垂直於發射面之一側面(14')，且經由該些電極導體與基板之接點面電性連接。

八、圖式：

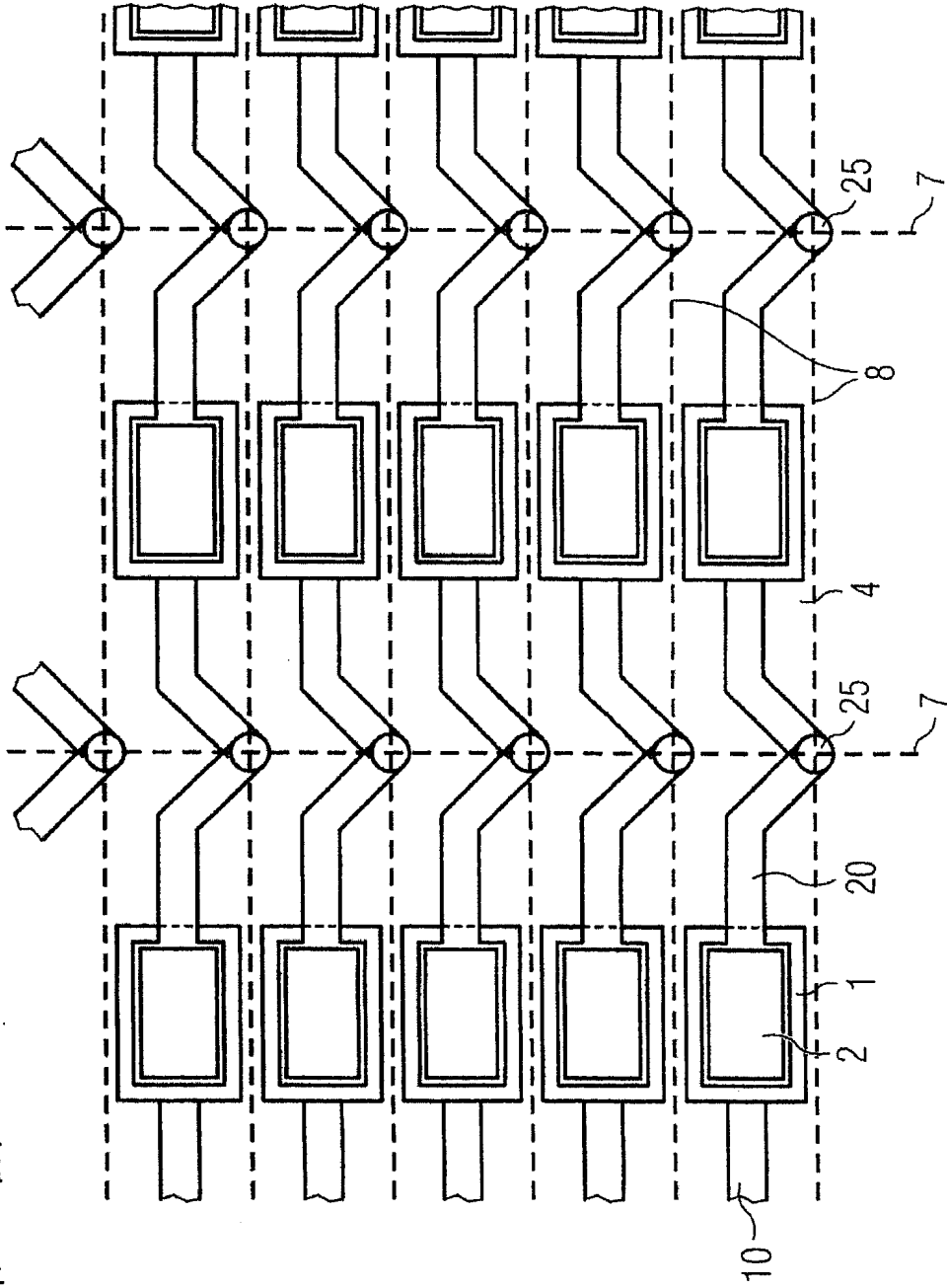
第 1 圖



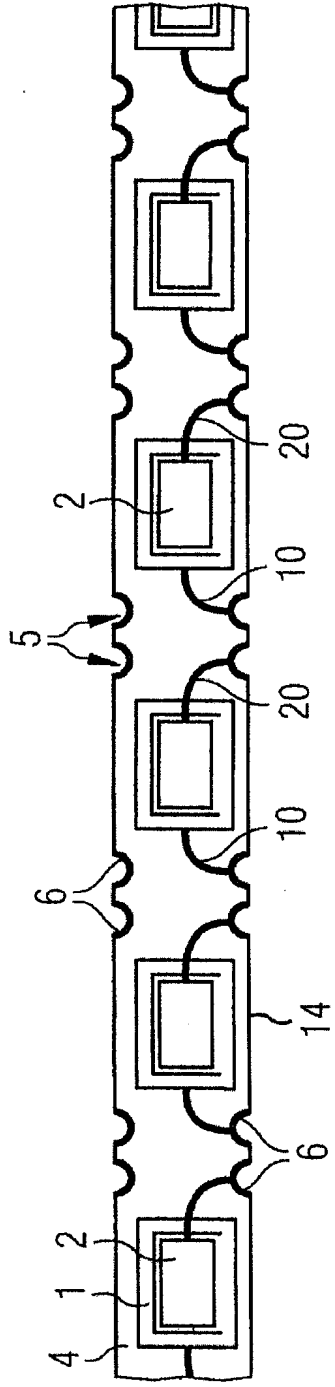
第 2 圖



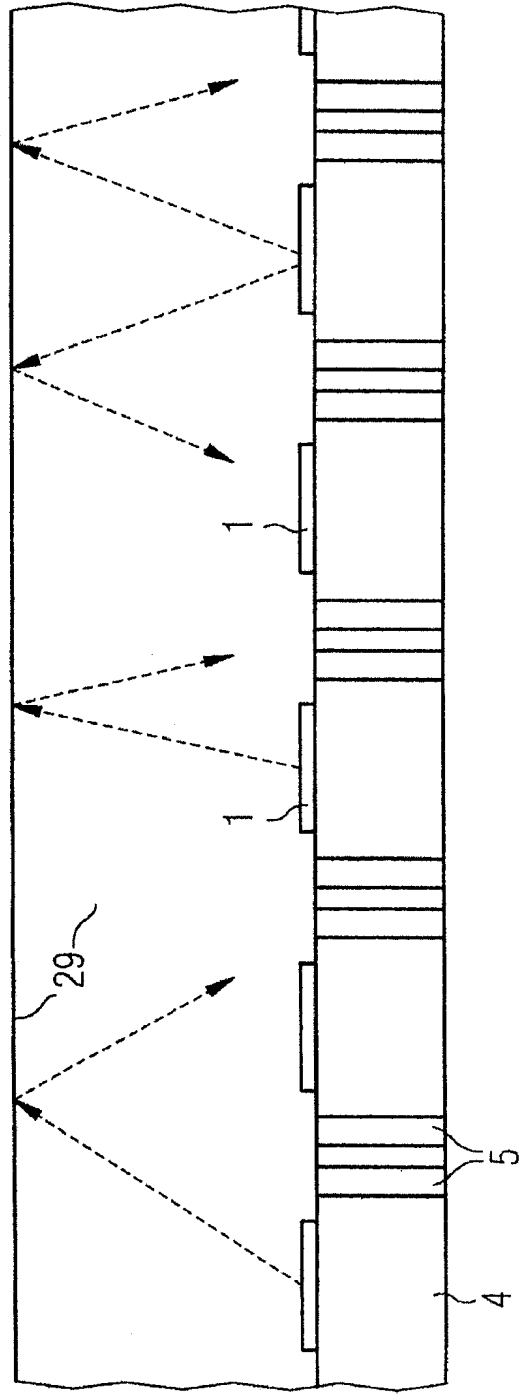
第 3 圖



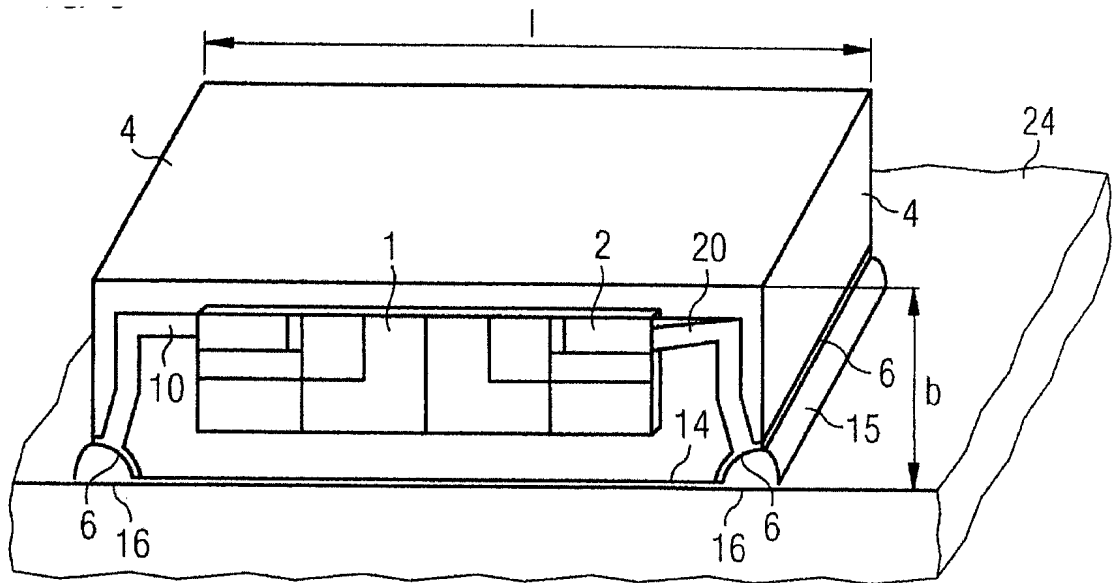
第 4 圖



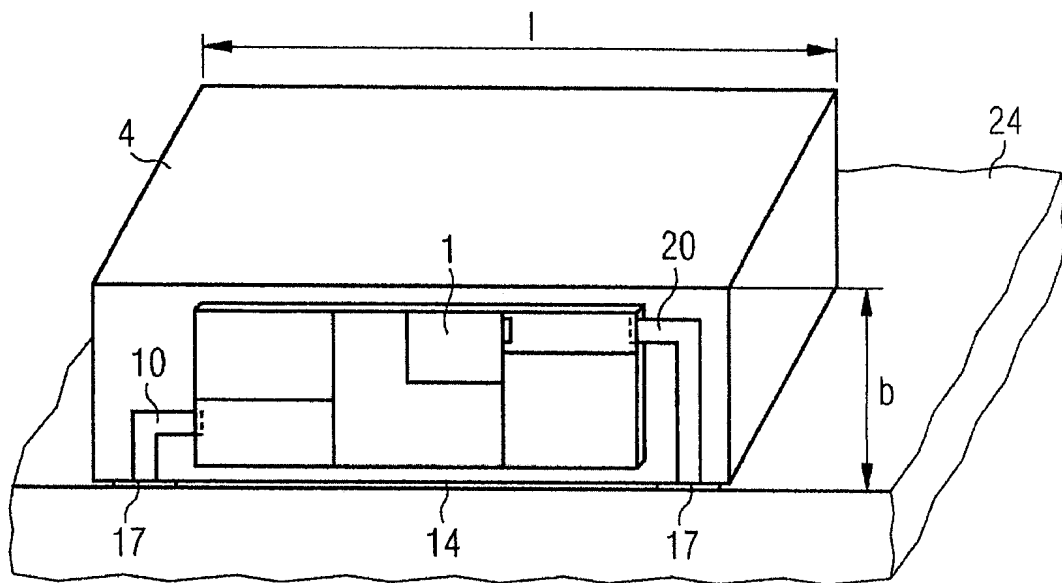
第 5 圖



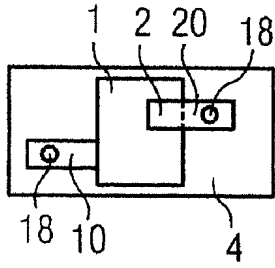
第 6 圖



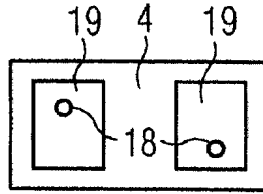
第 7 圖



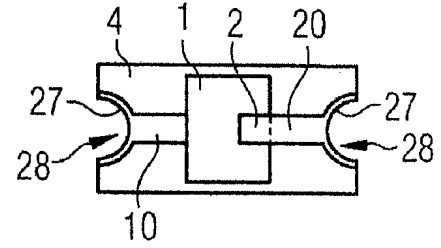
第 8 圖



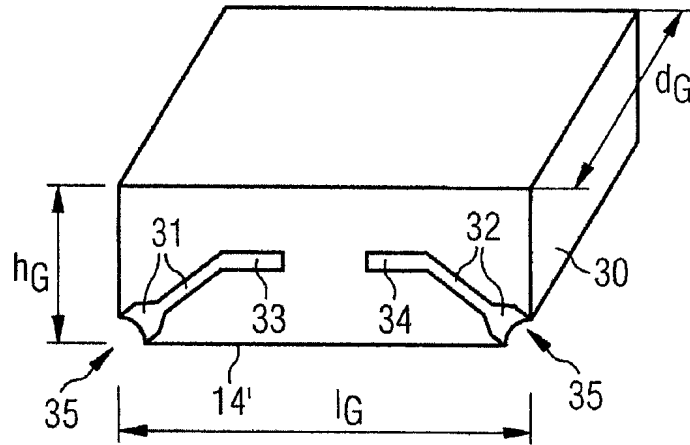
第 9 圖



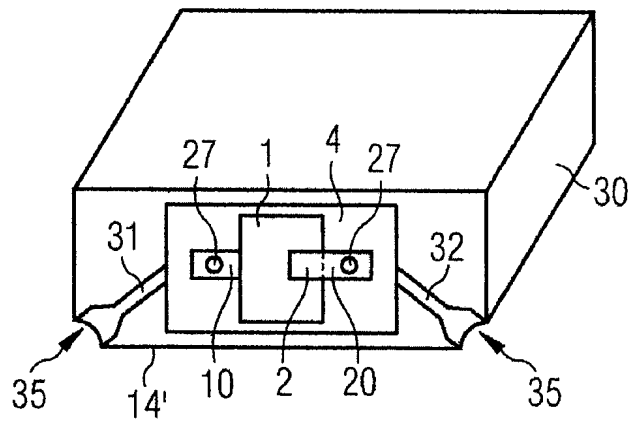
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	層 疊
2	上 連 接 接 點
3	下 連 接 接 點
5	焊 接 處
6	導 體 層
9	發 射 面
10	第 一 連 接 導 線
20	第 二 連 接 導 線
26	電 極 斜 面
H	基 板 高 度
1	基 板 長 度

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。