



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I478394 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：101113442

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(51) Int. Cl. : **H01L33/44 (2010.01)**

(30) 優先權：2011/05/06 德國

102011100728.1

(71) 申請人：歐司朗光電半導體公司 (德國) OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH (DE)
德國

(72) 發明人：克拉特爾 蓋特路德 (DE)

(74) 代理人：陳昭誠

(56) 參考文獻：

JP 2008-244357A

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 17 頁

(54) 名稱

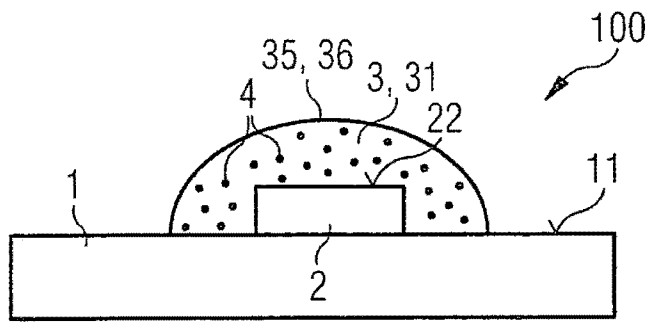
光電半導體元件

OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR COMPONENT

(57) 摘要

提供一種光電半導體元件，其係具有：至少一個輻射發射半導體晶片(2)，其係包含輻射外耦合面(22)，在該半導體晶片(2)中產生的電磁輻射至少有一些通過該輻射外耦合面(22)離開該半導體晶片(2)；至少在適當位置配置於該半導體晶片(2)在其輻射外耦合面(22)上之下游的至少一個輻射透射體(3)，該體至少與該半導體晶片(2)間接接觸，其中該輻射透射體(3)用至少一個聚合物形成或包含至少一個聚合物，以及在各種情形下，該聚合物之一個單體用至少一個矽氮烷形成。

An optoelectronic semiconductor component is provided, having - at least one radiation-emitting semiconductor chip (2), which comprises a radiation-outcoupling face (22), through which at least some of the electromagnetic radiation generated in the semiconductor chip (2) leaves the semiconductor chip (2); - at least one radiation-transmissive body (3) arranged at least in places downstream of the semiconductor chip (2) on its radiation-outcoupling face (22), which body is in at least indirect contact with the semiconductor chip (2), wherein - the radiation-transmissive body (3) is formed with at least one polymer or contains at least one polymer, and - in each case one monomer of the polymer is formed with at least one silazane.



第1A圖

- 1 . . . 載體
- 2 . . . 輻射發射半導體晶片
- 3 . . . 輻射透射體
- 4 . . . 發光轉換材料
- 11 . . . 安裝面
- 22 . . . 輻射外耦合面
- 31 . . . 成形品
- 35 . . . 跡線
- 36 . . . 外表面
- 100 . . . 光電半導體元件

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：10113442

※申請日：101.4.16

※IPC 分類：

H01L31/44 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光電半導體元件

OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR COMPONENT

二、中文發明摘要：

提供一種光電半導體元件，其係具有：

至少一個輻射發射半導體晶片(2)，其係包含輻射外耦合面(22)，在該半導體晶片(2)中產生的電磁輻射至少有一些通過該輻射外耦合面(22)離開該半導體晶片(2)；

至少在適當位置配置於該半導體晶片(2)在其輻射外耦合面(22)上之下游的至少一個輻射透射體(3)，該體至少與該半導體晶片(2)間接接觸，其中

該輻射透射體(3)用至少一個聚合物形成或包含至少一個聚合物，以及

在各種情形下，該聚合物之一個單體用至少一個矽氮烷形成。

三、英文發明摘要：

An optoelectronic semiconductor component is provided, having

- at least one radiation-emitting semiconductor chip (2), which comprises a radiation-outcoupling face (22), through which at least some of the electromagnetic radiation generated in the semiconductor chip (2) leaves the semiconductor chip (2);
- at least one radiation-transmissive body (3) arranged at least in places downstream of the semiconductor chip (2) on its radiation-outcoupling face (22), which body is in at least indirect contact with the semiconductor chip (2), wherein
- the radiation-transmissive body (3) is formed with at least one polymer or contains at least one polymer, and
- in each case one monomer of the polymer is formed with at least one silazane.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-----|-----------|
| 1 | 載體 |
| 2 | 輻射發射半導體晶片 |
| 3 | 輻射透射體 |
| 4 | 發光轉換材料 |
| 11 | 安裝面 |
| 22 | 輻射外耦合面 |
| 31 | 成形品 |
| 35 | 跡線 |
| 36 | 外表面 |
| 100 | 光電半導體元件 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

提供一種光電半導體元件。

【先前技術】

習知圍封半導體元件之半導體晶片的輻射透射體例如在半導體元件短時間操作之後可能損壞。特別是，該輻射透射體可能在該半導體晶片附近因在此出現加熱及/或有電磁輻射作用於該輻射透射體而損壞。例如，由該半導體晶片射出的藍光導致變色及/或輻射透射體破裂。該輻射透射體的損壞不僅可能縮短該輻射透射體的使用壽命也可能縮短整個半導體元件的使用壽命。

【發明內容】

本發明要達成的目標之一是提供一種有抗老化性的光電半導體元件。

根據至少一個具體實施例，該光電半導體元件包含至少一個輻射發射半導體晶片，其係包含輻射外耦合面 (radiation-outcoupling face)，在該半導體晶片產生的電磁輻射至少有一些通過該輻射外耦合面離開該半導體晶片。該輻射發射半導體晶片，例如，可包含發光二極體晶片。該發光二極體晶片可為發光或雷射二極體晶片，其係放射在紫外線至紅外光之範圍內的輻射。該發光二極體晶片放射在電磁輻射光譜之可見或紫外線範圍內的光線為較佳。

根據至少一個具體實施例，該光電半導體元件包含至

少一個輻射透射體至少在適當位置配置於該半導體晶片在其輻射外耦合面上的下游，該體至少與該半導體晶片間接接觸，亦即，該輻射透射體用以下方式配置於該半導體晶片的下游：在該半導體晶片操作時產生的電磁輻射至少有一些進入該輻射透射體。在這一點上，“輻射透射”意指該體對於該輻射發射半導體晶片所放射之電磁輻射的透射率至少有 70%，85%以上較佳。“間接接觸”意指一或更多層可配置於該輻射透射體與該半導體晶片（例如，其輻射外耦合面）之間。然後，該等層至少在適當位置隔開該輻射透射體與該半導體晶片。換言之，在此情形下，該輻射透射體至少在適當位置單獨經由這些層與該半導體晶片接觸。在這一點上，“至少”意指“間接接觸”，即該輻射透射體可能至少在適當位置也與該半導體晶片直接接觸，例如在輻射外耦合面。就此情形而言，該輻射透射體與該半導體晶片相互直接毗鄰，在這些位置既沒有間隙也沒有中斷形成。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體用至少一個聚合物形成或包含至少一個聚合物，其中在各種情形下，該聚合物之一個單體用至少一個矽氮烷(silazane)形成，亦即，該聚合物之至少一個單體的矽氮烷為基本化學組合元件(basic chemical building block)而非只是視需要可替代的附加化學組合元件。例如，為了形成聚合物而使聚合物中的每個單體含有矽氮烷。如果該聚合物為共聚物，也有可能用至少一個矽氮烷形成該聚合物之一個單體類型

中的僅僅一個或數個單體。換言之，該矽氮烷用來形成聚合作用鏈，其係形成該輻射透射體的材料。

根據至少一個具體實施例，該光電半導體元件包含含有輻射外耦合面的至少一個輻射透射半導體晶片，在該半導體晶片中產生的電磁輻射至少有一些通過該輻射外耦合面離開該半導體晶片。此外，該光電半導體元件包含至少在適當地方配置於該半導體晶片在其輻射外耦合面上之下游的至少一個輻射透射體，該體至少與該半導體晶片間接觸。就此情形而言，該輻射透射體用至少一個聚合物形成或包含至少一個聚合物，其中在各種情形下，該聚合物之一個單體用至少一個矽氮烷形成。

尤其是，描述於本文的光電半導體元件在此情形下係基於以下認知：圍封半導體元件之半導體晶片的輻射透射體例如在半導體元件短時間操作之後可能損壞。特別是，該輻射透射體可能在該半導體晶片附近因在此出現加熱及/或有電磁輻射作用於該輻射透射體而損壞。例如，由該半導體晶片射出的藍光導致變色及/或輻射透射體破裂。該輻射透射體的損壞不僅可能縮短該輻射透射體的使用壽命也可能縮短整個半導體元件的使用壽命。換言之，此一半導體元件的抗老化性極差。

此時為了提供一種光電半導體元件，它可避免輻射透射體損壞因而有抗老化性，描述於本文的光電半導體元件特別利用以下概念：該輻射透射體用至少一個聚合物形成包含至少一個聚合物，該聚合物的一個單體在各種情形下

用至少一個矽氮烷形成。特別是，矽氮烷在暴露於電磁輻射(例如，藍光)時有高度熱穩定性及抵抗力。換言之，在輻射透射體用該材料形成的情形下，在半導體元件的操作期間可避免上述損壞。這導致光電半導體元件有高度的抗老化性。

根據至少一個具體實施例，該聚合物用至少一個聚矽氮烷形成或包含至少一個聚矽氮烷。例如，該聚合物完全由至少一個聚矽氮烷組成。例如，該輻射透射體的材料用描述於本文的聚合物形成，該體初始係以液體或高度黏性的形式存在供鋪設使用，它可特別簡單地鋪設至該半導體晶片的外表面然後例如在室溫(亦即，約 20°C)固化以產生該輻射透射體。特別是，該輻射透射體的材料可固化以在由至少室溫到至多 220°C 的溫度範圍中產生該輻射透射體。換言之，在固化該材料時，有可能免除材料本身及/或該半導體晶片的棘手加熱問題。因此可以像這麼低的固化溫度來避免在固化期間對於輻射透射體之材料與半導體晶片的結構性損壞。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體加入至少一個發光轉換材料，其係適合吸收在一波長範圍內的電磁輻射以及以波長大於被吸收輻射的另一波長範圍再次放射被吸收的電磁輻射。例如，該發光轉換材料把由該半導體晶片射出及進入該輻射透射體的藍光部份轉換成黃光，然後可與藍光混合以產生白光。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體包含材料去

除的跡線，亦即，例如在鋪設及後續的固化後，物理式後處理(post-treat)及/或後機械加工(post-machine)該輻射透射體而藉此去除材料。換言之，描述於本文的輻射透射體也可在固化完成後只進行後機械加工，例如研磨及/或拋光，而該輻射透射體沒有例如發黏的外表面整個妨礙該後機械加工或至少使其更困難。這導致光電半導體元件適合特別客製化和彈性使用，因為該輻射透射體也可只在鋪設及後續的固化後適應使用者的個別要求。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體包含至少一個溶劑及/或至少一個觸變膠劑(thixotroping agent)。例如該輻射透射體的材料以液體或高度黏性的形式存在於該體可固化以產生該輻射透射體本身之前。藉由添加溶劑於該材料，取決於溶劑在材料中的濃度，例如有可能以可預定的方式調整該輻射透射體之材料的黏性。就此情形而言，添加溶劑可導致材料的黏性增加，亦即，液化該輻射透射體的材料，而在鋪設之前，添加觸變膠劑於該輻射透射體的材料可能產生高度黏性(例如，糊狀)的材料。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體為成形品(shaped article)，其係至少在適當位置以形式適合的方式包封該半導體晶片。在此情形下，例如藉由囊封或模造該半導體晶片可製成該成形品。特別是，該半導體晶片與該輻射透射體隨後相互直接毗鄰。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體為薄片(lamina)或薄膜，至少一個輻射透射黏著層配置於該輻射

透射體與該輻射外耦合面之間。如果該輻射透射體為薄片，最好為自支撐結構。就此情形而言，例如可用取放方法(pick and place method)鋪設該輻射透射體於黏著層中遠離該半導體晶片的外表面上。如果該輻射透射體為薄膜，在此情形下，該輻射透射體可撓曲以及例如用增層法(lamination)鋪設於黏著層中遠離該半導體晶片的外表面。該黏著層允許該半導體晶片與該輻射透射體之間機械穩固地黏合。換言之，該黏著層使得該輻射透射體與該半導體晶片能夠成為黏聚結構(cohesive construction)而形成一個單元。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射黏著層用至少一個聚矽氮烷形成，其係包含至少一個聚矽氮烷或由至少一個聚矽氮烷組成。如果該黏著層由至少一個聚矽氮烷組成，後者則無異物。“無異物”係意指在有製造公差的背景下，異物的顆粒不會以可預定的方式導入該黏著層。就此情形而言，該黏著層既不包含描述於本文的發光轉換材料，也不含例如其他的異物。如上述，該輻射透射體與該半導體晶片之間機械穩固地黏合是用該黏著層形成。如果該黏著層隨後用聚矽氮烷形成，包含聚矽氮烷或由聚矽氮烷組成，則所形成的機械黏合對光擴散及熱穩定性特別有利。例如，使用聚矽氮烷於該黏著層及該輻射透射體係意指使用折射率相同的材料，使得該半導體晶片的放射光不會經受任何其他折射。此外，由相同起始材料組成的聚合物會形成有特別熱穩定性的黏合。

根據至少一個具體實施例，在沒有黏合劑(bonding agent)下，用網版印刷法及/或噴塗法至少鋪設該輻射透射體至該半導體晶片之輻射外耦合面。“沒有黏合劑”係意指該輻射透射體不需要用以附著至該半導體晶片的任何附接構件，例如附加黏著層或黏著劑。例如，除了該輻射外耦合面以外，該輻射透射體覆蓋該半導體晶片的其他暴露外表面。就此情形而言，該輻射透射體也可用作該半導體晶片的密封件。另外，除了用網版印刷法及/或噴塗法來鋪設以外，用滾塗法(rolling coating)或旋轉塗佈法(spin coating)鋪設該輻射透射體於該半導體晶片是可行的。

根據至少一個具體實施例，該輻射透射體及/或該黏著層有至少 5 微米及至多 50 微米的層厚度。“層厚度”在此為該輻射透射體及/或該黏著層在與該輻射外耦合面垂直及/或與該半導體晶片之其他外表面垂直之方向中的厚度。有此一厚度範圍的該輻射透射體及/或該黏著層使得可實現在垂直方向只有少量延伸的光電半導體元件，亦即，在垂直於該光電半導體元件之主要延伸方向的方向。換言之，此一光電半導體元件有扁平及緊湊的結構。

【實施方式】

第 1A 圖的示意側視圖圖示描述於本文的光電半導體元件 100。光電半導體元件 100 包含輻射發射半導體晶片 2，其係包含輻射外耦合面 22，半導體晶片 2 中產生的電磁輻射至少有一些通過輻射外耦合面 22 離開半導體晶片 2。光電半導體元件 100 更包含含有安裝面 11 的載體 1。

載體 1 可包含載體框架，或導線架。然後，該載體框架可用兩個金屬載體條帶形成，彼等係用作半導體晶片 2 的電接觸表面。就此情形而言，半導體晶片 2 配置於安裝面 11 上而與載體 1 電氣接觸。光電半導體元件 100 更包含輻射透射體 3，在第 1A 圖其係構成成形品-31，亦即，輻射透射體 3 係藉由半導體晶片 2 的囊封而鋪設至載體 1 與半導體晶片 2 兩者。然後，輻射透射體 3 與半導體晶片 2 及載體 1 直接接觸。因此，輻射透射體 3 以形式適合的方式包封半導體晶片 2 而且在適當位置與載體 1 的安裝面 11 直接接觸。就此情形而言，從第 1A 圖可以清楚看出，輻射透射體 3 在適當位置配置於半導體晶片 2 在其輻射外耦合面 22 上的下游而且與輻射外耦合面 22 直接接觸。

輻射透射體 3 用至少一聚合物形成或包含至少一聚合物，其中在各種情形下，該聚合物之一單體是用至少一矽氮烷(silazane)形成。特別是，該聚合物可包含聚矽氮烷。此外，輻射透射體 3 加入發光轉換材料 4，該材料係將半導體晶片 2 所放射的藍光部份轉換成黃光，其中藍光與黃光例如在輻射透射體 3 中遠離載體 1 的外表面 36 處混合在一起以產生白光。另外，輻射透射體 3 的外表面 36 做成對於半導體晶片 2 呈凸形。為此目的，輻射透射體 3 在固化後進行後機械加工，該後機械加工產生外表面 36 上之材料去除的跡線 35。換言之，跡線 35 係藉由去除(例如，磨去)材料來產生於輻射透射體 3 的外表面 36。

第 1B 圖的示意側視圖描述於本文之光電半導體元件

100 的另一示範具體實施例。不同於第 1A 圖的示範具體實施例，在第 1B 圖中，輻射透射體 3 包含薄片 32 或薄膜 33，輻射透射黏著層 5 配置於輻射透射體 3 與半導體晶片 2 的輻射外耦合面 22 之間。黏著層 5 可特別用至少一聚矽氮烷形成，其係包含聚矽氮烷或由聚矽氮烷組成。就此情形而言，輻射透射黏著層 5 直接鋪設至半導體晶片 2 的輻射外耦合面 22 從而與其直接接觸。輻射透射體 3 配置於輻射透射黏著層 5 中遠離半導體晶片 2 的外表面，例如使用取放方法。黏著層 5 允許半導體晶片 2 與輻射透射體 3 之間機械穩固地黏合。換言之，在第 1B 圖的示範具體實施例中，輻射透射體 3 經由輻射透射黏著層 5 與輻射發射半導體晶片 2 間接接觸。

第 1C 圖的示意側視圖描述於本文之光電半導體元件 100 的另一示範具體實施例。在此，不同於第 1B 圖，輻射透射體 3 在沒有黏合劑下鋪設至半導體晶片 2 的輻射外耦合面 22 並且與輻射外耦合面 22 直接接觸。

鋪設例如是用網版印刷及/或噴塗輻射透射體 3 的材料於輻射外耦合面 22 上。就此情形而言，在第 1C 圖的示範具體實施例中，輻射透射體 3 包含至少 5 微米 (μm) 及至多 50 微米的層厚度 D1。

本發明不受限於該等示範具體實施例給出的描述。反而，本發明涵蓋任何新穎特徵及特徵的任何組合，尤其是包括申請專利範圍中之特徵的任何組合，即使此特徵或此組合本身未明示於該等申請專利範圍或該等示範具體實施

例。

本專利申請案主張德國專利申請案第 10 2 011 100 728.1 號的優先權，其揭示內容併入本文作為參考資料。

【圖式簡單說明】

以下參考示範具體實施例及相關附圖更詳細地解釋描述於本文之光電半導體元件。

第 1A 圖至第 1C 圖的示意側視圖圖示描述於本文之光電半導體元件的示範具體實施例。

在示範具體實施例及附圖中，相同或作用相同的元件在各種情形下用相同元件符號表示。圖示元件不應被視為是按照比例繪製，反而可誇大圖示個別的元件以利了解。

【主要元件符號說明】

1	載體	2	輻射發射半導體晶片
3	輻射透射體	4	發光轉換材料
5	輻射透射黏著層		
11	安裝面	22	輻射外耦合面
31	成形品	32	薄片
33	薄膜	35	跡線
36	外表面	100	光電半導體元件
D1	層厚度		

七、申請專利範圍：

1. 一種光電半導體元件(100)，其係具有：

至少一個輻射發射半導體晶片(2)，其係包含輻射外耦合面(22)，在該半導體晶片(2)中所產生的電磁輻射係至少一些通過該輻射外耦合面(22)而離開該半導體晶片(2)；

至少在該半導體晶片(2)之輻射外耦合面(22)上之下游的適當位置，係配置有至少一個輻射透射體(3)，該輻射透射體至少與該半導體晶片(2)間接接觸，其中

該輻射透射體(3)係以至少一個聚合物所形成或包含至少一個聚合物；

在各種情形下，該聚合物之一個單體係以至少一個矽氮烷所形成；

該輻射透射體(3)包含物理及/或機械材料去除的跡線(35)，該輻射透射體(3)為薄片(32)或薄膜(33)；

至少一個輻射透射黏著層(5)係配置於該輻射透射體(3)與該輻射外耦合面(22)之間；以及

該輻射透射黏著層(5)以至少一個聚矽氮烷所形成，包含至少一個聚矽氮烷，或由聚矽氮烷所組成。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該聚合物以至少一個聚矽氮烷所形成或包含至少一個聚矽氮烷。

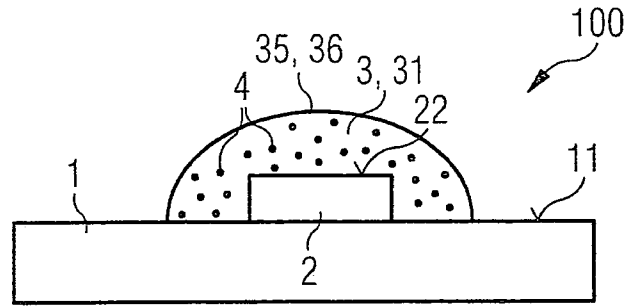
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)中係加入至少一個發光

轉換材料(4)，其係適合吸收在一個波長範圍內的電磁輻射以及以波長大於被吸收輻射的另一波長範圍再次放射被吸收的電磁輻射。

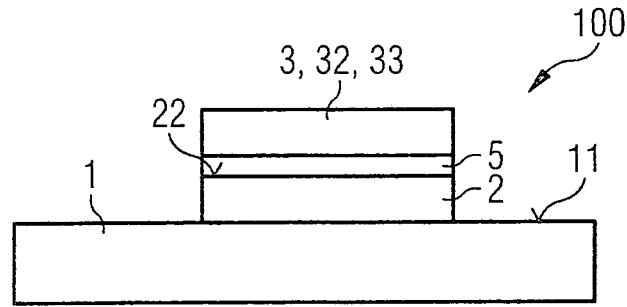
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射黏著層(5)在有製造公差的背景下係不包含該發光轉換材料(4)。
5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)包含至少一個溶劑及/或至少一個觸變膠劑。
6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)係成形品(31)，其至少在適當位置以形式適合的方式包封該半導體晶片(2)。
7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)係為自支撐結構之薄片(32)。
8. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)係為可撓曲之薄膜(33)。
9. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)的外表面(36)做成對於該半導體晶片(2)呈凸形。
10. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光電半導體元件(100)，其中，該輻射透射體(3)及/或該黏著層(5)呈現至少 5 微米及至多 50 微米的層厚度(D1)。

103年8月26日修(更)正替換頁

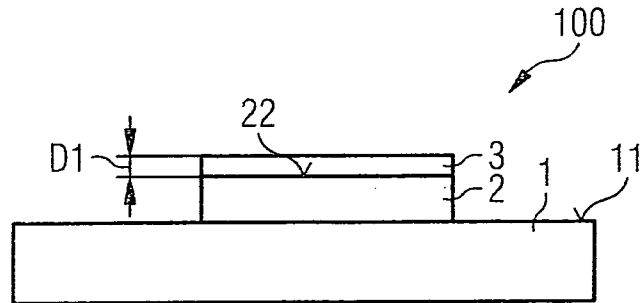
八、圖式：



第1A圖



第1B圖



第1C圖