公告本

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：94147478

※ 申請日期：94.7.20　　※IPC 分類：G02B 6/122 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

光波導安裝元件、基板、半導體裝置、製造光波導安裝元件之方法、以及基板之製造方法/OPTICAL WAVEGUIDE MOUNTING MEMBER, SUBSTRATE, SEMICONDUCTOR DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL WAVEGUIDE MOUNTING MEMBER, AND METHOD OF MANUFACTURING SUBSTRATE

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）新光電氣工業股份有限公司/
SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.

代表人：（中文/英文）
黑岩護/MAMORU KUROIWA

住居所或營業所地址：（中文/英文）
日本國長野縣長野市小島田町80番地

國　籍：（中文/英文）
日本/JAPAN

三、發明人：（共1人）

姓　名：（中文/英文）
村山啟/KEI MURAYAMA

國　籍：（中文/英文）
日本/JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.日本、2004/7/23、2004-216075

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭露一種一光波導安裝元件，用以安裝至一基底，該光波導安裝元件包括：一光波導與一光波導安裝基底材料，該光波導用以傳輸光訊號，該光波導安裝基底材料具有一穿透孔洞，其中該光波導安裝在該穿透孔洞中，該光波導安裝基底係由矽所構成。

六、英文發明摘要：

An optical waveguide mounting member for mounting to a substrate is disclosed. The optical waveguide mounting member includes an optical waveguide for transmitting optical signals therethrough and an optical waveguide mounting base material having a through-hole to which the optical waveguide is mounted. The optical waveguide mounting base material is formed of silicon.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（4）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

50~半導體裝置；	80~單光元件；
56~基底材料；	56A~平面；
82~焊錫球；	74~光纖；
70~光纖安裝元件；	75~核心構件；
71B~平面；	59、62~襯墊；
63~線路；	61、64~焊錫電阻；
66~鎳/鋁金屬層；	67~焊錫球；
M1~厚度；	72~穿透孔洞；
75~核心部份；	76~覆層部分。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種光波導安裝元件、基板、半導體裝置、製造光波導安裝元件之方法、以及基板之製造方法，特別有關於一種光波導安裝元件、基板、半導體裝置、製造光波導安裝元件之方法、以及基板之製造方法，用以透過一光纖傳輸光訊號至一光元件。

【先前技術】

近來資訊傳輸，光通訊目前正以增加速度與尺寸進行發展。以往，在光通訊中，電子訊號可轉換成光訊號，且光訊號可藉由光纖傳輸，然後一接收光訊號透過具有光激發以及/或光接收構件(後續，稱為光激發/接收構件)之一光元件進行傳輸。光激發/接收構件係用以傳輸與接收光訊號。該光元件例如包括：一垂直孔洞表面激發雷射(vertical cavity surface emitting laser; VCSEL)、一光二極體(後續以PD表示)以及一雷射二極體(後續以LD表示)。

在一具有提供光元件的基底之半導體元件中，光纖之一核心構件係安裝在一孔洞穿透之基底中，且光纖係以面對該光元件之該光激發/接收構件的手法設置。

第1圖顯示一習知半導體裝置10包括複數光元件15、16。第一圖係顯示具有該光元件15、16之該半導體裝置10之一剖面圖。該半導體裝置10主要包括一基底20、複

數光元件 15、16、一光波導 17 以及一鏡面 21、22。

該基底主要包括一樹脂基底材料 11、複數穿透孔洞 12a、12b、一光纖 13、14、複數襯墊(圖未示)、複數線路(圖未示)以及覆蓋在該些線路上之焊錫電阻。該些襯墊、線路以及焊錫電阻係設置在該樹脂基底材料 11 之一平面 11A。該些襯墊係用以連接於該光元件 15、16 之複數焊錫球 24、25。該些襯墊係暴露於外的，例如未被焊錫電阻覆蓋。

該些穿透孔洞 12a、12b 形成於該樹脂基底材料 11 中，且以一雷射(例如：YAG 雷射、CO_2 雷射、激發雷射)輻射穿透該樹脂基底材料 11。該些穿透孔洞 12a 中具有一光纖 13，且該穿透孔洞 12b 具有光纖 14。光纖 13、14 包括核心構件 13a、14a 以及覆蓋住該些核心構件之覆層核心構件 13b、14b。光訊號係藉由該些核心構件 13a、14a 傳輸。

具有焊錫球 24 之該光元件 15 係以焊錫球 24 與該基底 20 的襯墊(圖未示)連接。據此，光元件 15 與該基底 20 電性連接。該光元件 15 係以將該光元件 15 之該光激發/接收構件 15A 面對該光纖 13 之該核心構件 13a 的手段，安裝於該基底表面。

該光元件 16 具有該焊錫球 25，且該焊錫球 25 連接於該基底 20 之該襯墊(圖未示)。據此，該光元件 16 電性連接於該基底 20。該光元件 16 係以該光元件 16 之該光激發/接收構件 16A 面對該光纖 14 之該核心構件 14a 之手段安裝於該基底 20 表面。

該鏡面 21 設置在該光纖 13 的一末端構件 13B 以及該光纖 14 的一末端構件 14B。該些鏡面 21、22 用以在該光波導 17 與該光纖 13、14 之間達成光傳輸。

該光波導 17 包括一核心構件 18 與一覆層構件 19，該覆層構件 19 覆蓋於該核心構件 18 的周邊。該光波導 17 係於該鏡面 21 與 22 之間，用以傳輸穿透(例如，參見日本早期光開專利第 2004-54003 號)。

在半導體 10 中，最好是減少該光纖 13、14 之該核心構件 13a、14a 的位置以及對應於該光纖 13、14 之對應光激發/接收構件 15A、16A 的位置之誤差，以至於在該光纖 13、14 與該光激發/接收構件 15A、16A 之間的傳輸損失可以減少。

第 2 圖係具有該光纖 13 安裝於穿透孔洞 12a 之基底 20 的平面圖。在第 2 圖中，顯示在具有直徑 R2 之該穿透孔洞 12a(12b)的側壁與該光纖 13(14)外徑 R1 之間形成一空間(後續稱之為空間 L1)。然而，在該半導體裝置 10 中，既然對應於該光纖 13、14 之該穿透孔洞 12a、12b 係藉由一雷射(例如：YAG 雷射、CO_2 雷射、激發雷射)以輻射在該樹脂基底材料 11，所以很難形成該些穿透孔洞 12a、12b 於該樹脂基底材料 11 之一既定位置，也很難控制該些穿透孔洞 12a、12b 的直徑尺寸。

再者，既然在具有直徑 R2 之該穿透孔洞 12a、12b 的側壁與具有外徑 R1 的光纖之間有一大空間 L11(近似於 10 μm)，用以提供貼附於該光纖 13、14 於該穿透孔洞 12a、

12b之間，所以該光纖13、14之核心構件13a、14a的位置貼附於該些穿透孔洞12a、12b，容易脫離對應該光激發/接收構件15A、16A的位置。如此一來，欲降低光訊號的傳輸損失是很困難的。

再者，甚至如果該核心構件13a、14a與該光激發/接收構件15A、16A之間的位置很好，該樹脂基底材料11可能改變貼附於該穿透孔洞12a、12b之該光纖13、14的位置於一殼體中，其中該穿透孔洞12a、12b形成在該樹脂基底材料11中，且當該基底20的溫度改變時，在殼體中該樹脂基底材料11會發生熱變形(熱收縮或是熱膨脹)。結果，導致光訊號之傳輸損失增加。

第3圖顯示具有光纖之基底在拋光之前之一範例。在第3圖中，字母"A"、" B"各表示一光纖36的一部份，該光纖36係由一樹脂基底材料331射出成型(後續，以"突出部分A"與"突出部分B"表示)。參考第3圖，在襯墊32、37、線路33、38以及焊錫電阻34、39形成於該樹脂基底31的兩側之後，實施該突出部分A、B之拋光程序。因此，該襯墊32、37、線路33、38以及焊錫電阻34、39形成於該樹脂基底31的兩側，可能會阻塞該突出部分A、B的拋光程序。因此，欲將該光纖36的突出部分A、B拋光至令人滿意的精確垂直於該樹脂基底31的平面方向是很困難的。

【發明內容】

綜合上述，本發明之目的之一在於提供一種光波導安裝元件、基底、半導體裝置以及製造光波導安裝元件與基底之方法，以解決上述之習知技術的缺點或限制。

後續將配合圖示進一步說明本發明之特徵與優點，並且可根據本發明之實施例示範本發明之技術。本發明之目的與特徵係包括光波導安裝元件、基底、半導體裝置以及製造光波導安裝元件與基底之方法，特別地以完整的、清楚的、簡明的、精確的專業術語說明，以使得熟知此技藝人士可習得本發明。

根據本發明之目的，為獲得下列所述之優點本發明提供一光波導安裝元件，用以安裝至一基底，該光波導安裝元件包括：一光波導與一光波導安裝基底材料，該光波導用以傳輸光訊號，該光波導安裝基底材料具有一穿透孔洞，其中該光波導安裝在該穿透孔洞中，該光波導安裝基底係由矽所構成。

根據本發明之實施例，在該光波導安裝元件中，該穿透孔洞可為一非等向性蝕刻孔洞。

並且，本發明提供一基底，根據本發明之實施例，該基底包括：該光波導安裝元件以及一主體基底，該主體基底具有一具孔洞構件，其中該光波導安裝元件係安裝在該主體基底之具孔洞構件中。

並且，根據本發明之實施例，本發明之半導體裝置包括一光元件與一基底，該光元件具有一光傳輸/接收構件，其中該基底之光波導係設置以對應於該光元件的光傳輸/

接收構件。

並且，本發明提供一種製造一或多個光波導安裝元件已安裝於基底之方法，該光波導安裝元件具有一光波導與一光波導安裝基底材料，該光波導係用以傳輸光訊號，該光波導安裝基底材料具有一穿透孔洞，該光波導係安裝在該穿透孔洞中。該方法包括下列步驟：a)以矽材料形成該光波導安裝基底材料；b)藉由非等向性蝕刻，形成該光波導安裝基底材料之該穿透孔洞。

在該製造一個或多個光波導安裝元件之方法中，根據本發明之實施例，該方法可進一步包括：c)安裝該光波導於該穿透孔洞中；d)拋光該光波導之一突出部，該突出部係自該穿透孔洞突出。

並且，本發明之製造基底之方法，其中一光波導係安裝於該基底，該光波導安裝元件具有一光波導與一光波導安裝基底材料，該光波導係用以傳輸光訊號，該光波導安裝基底材料具有一穿透孔洞，以使該光波導安裝於其中，該製造方法包括下列步驟：a)以矽材料，形成該光波導安裝基底材料；b)以非等向性蝕刻，形成該光波導安裝基底材料之該穿透孔洞；c)安裝該光波導於該穿透孔洞中；d)拋光該光波導之一突出部，該突出部係自該穿透孔洞突出；e)形成一具孔洞構件於一主體基底中；f)安裝該光波導元件於該具孔洞構件中。

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

以下，配合圖示，說明本發明之實施例。

參照第 4 圖，根據本發明之一實施例，顯示一半導體裝置 50。第 4 圖係根據本發明之一實施例之半導體裝置 50 之一剖面圖。注意，雖然第 4 圖只顯示一單光元件 80 安裝於一基底 60 表面，複數光元件 80 可被安裝在該基底 60 表面。並且，地 3 圖中，一基底材料 56 之一平面 56A 顯示該基底材料 56 之一平面係面對該光元件 80 安裝之一側，並且該基底材料 56 之一平面 56 顯示該基底材料 56 之一平面係面對於一主機板(圖未示)安裝之一側。

該半導體裝置 50 主要係包括該光元件 80 與該基底 60。該光元件 80 係用以轉換光訊號成電訊號。該光元件 80 包括複數激發/接收構件 81 與焊錫球 82，焊錫球 82 係作為外部連接端。該光激發/接收構件 51 係提供於該光元件 80 中，以接收傳輸自光纖 74 之光訊號或是/以及傳輸來自光元件 80 之光訊號至光纖 74。

舉例來說，該光元件 80 包括：一垂直腔表面激發雷射(vertical cavity surface emitting laser; VCSEL)、一光二極體(後續以”PD”表示)與一雷射二極體(後續以”LD”表示)。該焊錫球 82 係用以電性連接該光元件 80 與該基底 60。該光元件 80 係被安裝於該基底 60 表面，係以該光激發/接收構件 81 面對朝向該光纖 41(安裝在該基底 60 之一光纖安裝元件 70，後續將詳細說明)之核心構件

75的方式安裝。

該基底60主要係包括一主體基底55與該光纖安裝元件70，該光纖安裝元件係一光波導安裝元件。舉例來說，該基底60具有一主機板(圖未示)與該光元件80安裝於中。該光纖安裝元件70係黏滯地固定於該主體基底55之一具孔洞構件68的一側壁，係以該光纖安裝元件71之一平面71B與該基底56之該平面56B設置在相同平面的方式安裝。

接著，參照第5圖與第6圖，說明該主體基底55。第5圖係根據本發明之實施例之該主體基底55之一剖面圖。第6圖係該主體基底55之一平面圖。該主體基底55主要係包括該基底材料56、孔洞57、襯墊59、62、線路58、63、焊錫電阻61、64、鎳/鋁金屬層66、焊錫球67以及具孔洞構件68。

舉例來說，該基底材料56係由樹脂材料所構成。該基底材料56係具有厚度M1近似於150μm。該孔洞57係藉由穿孔於該基底材料56，形成於該基底材料56中。並且，該具孔洞構件68係形成於該基底材料68之一中心區域。該光纖安裝構件70，具有複數光纖74安裝於其中，該光纖安裝構件70細安裝在該具孔洞構件68之中。該具孔洞構件68係以穿孔於該基底材料56方式形成。

該襯墊59係提供於該基底材料56之平面56A表面，並且與該孔洞57電性接觸。該襯墊59係電性連接於該光元件80之該焊錫球82。該線路58係提供於該基底材料56

的平面 56A 表面。該線路 58 係電性連接於該襯墊 59。該焊錫電阻 61 係以覆蓋於該基底材料 56 之該平面 56A 的一部分以及該線路 58 表面之方式，設置於該基底材料 56 之平面 56A。

該襯墊 62 係設置在該基底材料 56 的平面 56B，且電性連接至該孔洞 57。

線路 63 亦係提供於該基底材料 56 的平面 56B 表面，並且電性連接於該襯墊 62。該焊錫電阻 64 係利用覆蓋住該基底材料 56 的平面 56B 以及該線路 63 之方式應用於該基底材料 56 的平面 56B。該焊錫球 67 係藉由該鎳/金金屬層 66 而電性連接至該襯墊 62。該焊錫球 67 係依外部連接端點，將基底 60 與主機板(圖未示)電性連接。

接著，該光纖安裝元件 70 係屬於一光波導安裝元件，後續將參照第 7 圖與第 8 圖加以說明。第 7 圖係顯示根據本發明之該光纖安裝元件 70 之一實施例之一剖面圖。第 8 圖係顯示安裝於該光纖安裝元件 70 之光纖 74 展開放大之狀態。注意的是，在第 8 圖中，該光纖 74 之該核心部份 75 的中心軸 C1 係與一穿透孔洞 72 的中心軸 C2 相符合。再者，在第 8 圖中，L2 係表示介於該穿透孔洞 72 側壁與該光纖 74 的外徑 R3 之間的一空間(後續稱之為" 空間 L2")。

該光纖安裝元件 70 主要包括：一光纖安裝基底材料 71，其係屬於一光波導安裝基底材料、光纖 74 安裝於其中之該穿透孔洞 72、以及光纖 74，其係屬於一光波導。該光

纖安裝基底材料 71 係用以安裝該光纖 74 之一基底材料。該光纖安裝基底材料 71 之厚度 M2 大體上與該基底材料 56 之後度 M1 相等(M1=M2)。該光纖安裝基底材料 71 的厚度 M2 例如可為大約 150μm。再者，光纖安裝基底材料 71 係由矽所構成。

當該光纖安裝基底材料 71 中有發生熱轉變時，相較於採用傳統的樹酯材料，藉由採用矽為該光纖安裝基底材料 71(光纖 71 安裝於其中)之材料，可以使的該光纖 71 較不容易因為熱變形而受損。據此，該光纖 74 的核心部份 75 可以避免脫離該光元件 80 之該光激發/接收構件 81 之對應位置。因此，在該光纖 74 與該光激發/接收構件 80 之間的光訊號傳輸損失可以降低。

該光纖 74 包括該核心部份 75 與一覆層部分 76。該核心部份 75 係用以傳輸光訊號。該覆層部分 76 係用以保護該核心部份 75，以及提供覆蓋該核心部份 75 的方式。該光纖 74 係藉由一附著材料 78，附著固定於該光纖安裝基底材料 71 之穿透孔洞 72 中。

該穿透孔洞 72 係採用非等向性蝕刻以穿透由矽所構成之該光纖安裝基底材料 71 而形成。該穿透孔洞 72 係用以安裝該光纖 72 之一孔洞。該非等向性蝕刻例如可為乾蝕刻。

相較於以傳統之雷射輻射於傳統由樹酯所構成之基底材料 11 之方法形成一穿透孔洞，藉由乾蝕刻由矽所構成之該光纖安裝基底材料 71 形成該穿透孔洞 72，如此可在該

穿透孔洞 72 與該光激發/接收構件 81 之間提供較精確的相對位置，並且該穿透孔洞 72 的尺寸也可以較精確。

再者，既然該穿透孔洞 72 的尺寸精確可以藉由乾蝕刻技術加以改善，相較於傳統的穿透孔洞，該穿透孔洞 72(光纖 74 安裝於其中)的尺寸可以減小。據此，介於該穿透孔洞 72 之側壁與該光纖 74 之間的空間 L2 可以減小，因此，導致該穿透孔洞 72 可以牢固該光纖 74 的位置。據此，該光纖 74 的位置可避免自該光激發/接收構件 81 的對應位置脫離。因此，在該光纖 74 與該光激發/接收構件 81 之間，光訊號的傳輸損失可以降低。接著，根據第 9~21 圖，說明根據本發明之一實施例之該半導體裝置 50 的製造方法。

注意的是，接下來包括於半導體裝置 50 之光元件 80 將不再詳細描述。第 9 圖係顯示一形成該光纖安裝元件 70 之區域之一平面圖。第 10 圖係顯示一矽晶圓沿著第 9 圖之 EE 線方向之一剖面圖。注意，第 9~11 圖中之 D 區域顯示係為該光纖安裝元件 70 形成的區域。再者，第 16 圖之該區域 I 顯示該光纖安裝元件 70 之於分成段落過程前的狀態。再者，第 11~21 圖係根據本發明(第 I、II 部分)之一實施例之該半導體裝置 50 製造過程之剖面圖(根據第 9 圖之該矽晶圓沿著 EE 線剖面)。在第 11~21 圖中，與第 4 圖之該半導體設備 50 相似的元件係以相同的標號顯示。

如第 9 圖所示，該矽晶圓 90 係做為母材(例如：一平面矽材料)，用以形成如第 11~21 圖所示之整批多重光纖基底材料 70 的製造方法。

據此，藉由在一整批中形成多重光纖安裝元件 70 於一單一矽晶圓 90，該光纖安裝元件 70 的生產率可以提升，並且致躁該光纖安裝元件 70 的成本可以降低。舉例來說，使用一商用可用之矽晶圓以形成的半導體晶片可以做為該矽晶圓 90。如第 10 圖，一商業可用之矽晶圓 90 例如具有後度大約為 700-800μm。

首先，如第 11 圖所示，形成一樹酯薄膜 91 於該矽晶圓 90 表面。該樹酯薄膜 91 包括孔徑部份 91A，用以形成該穿透孔洞 72。接下來，如第 12 圖所示，使用該樹酯薄膜 91 以做為以非等向性蝕刻法(例如乾蝕刻)蝕刻該矽晶圓 90 之罩幕。並且，蝕刻該矽晶圓 90 值到穿透為止，因此，形成該穿透孔洞 72 於該矽晶圓 90 中(穿透孔洞形成程序)。該穿透孔洞 72 之直徑 R4 可以根據該光纖 74 的外徑 R3 已決定，以使該光纖 74 安裝於該孔洞 72 中。例如，根據該穿透孔洞 72 的直徑，則該空間 L2(第 8 圖)尺寸大約為 1μm。

接下來，如第 13 圖所示，使用一樹酯釋放液體，移除該樹酯薄膜 91。接著，如第 14 圖所示，插入該光纖 74(光波導)於該穿透孔洞 72，且使用一黏著劑，黏著該穿透孔洞 72 的側壁 72A(光波導安裝程序)。在此步驟中，該光纖 74 具有突出部分 G、H 突出自該矽晶圓 90 的平面 90A、90B。

接著，如第 15 圖所示，拋光該矽晶圓 90 之平面 90A、90B(拋光程序)。在此程序中，該光纖 74 之該突出部分 G、H 也被拋光。據此，該光纖安裝基底材料 70 以所需之厚度

M2 而形成。

藉由分別形成該光纖安裝元件 70 與該主體基底 55，可避免該襯墊 59、62、該線路 58、63 以及該焊錫電阻 61、64 於拋光該光纖 74 之該突出部分 G、H 時而阻塞。因此，該光纖 74 之突出部分 G、H 可以輕易地以精確方向拋光，且垂直地插入該光纖安裝元件 70 之一平面方向。例如以背向研磨機作為拋光設備，使用於拋光程序。在一例子中，使用該背向研磨機在一時間拋光該矽晶圓 90 之一側。

藉由施行該拋光程序，形成具有既定厚度之 M2(如第 16 圖所示)多重光纖安裝元件 70，無須與其他分離。再者，該拋光程序的結果，該光纖安裝基底材料 70 之一平面 71A 會與該光纖 74 之一末端平面 74A 的相同平面對齊，並且該光纖安裝基底材料 71 的其他平面 71B。

接著，如第 17 圖所示，藉由切割方格該矽晶圓 90 的方式，將該光纖安裝元件 70 分別切割，因此，獲得整批的多個分別的光纖安裝元件 70。

接著，如第 18 圖所示，形成該穿孔部分 68 於該主體積底 55 的中央區域(形成穿孔部分程序)。接著，藉由使用一黏結劑，黏著固定該光纖安裝元件 70 於該穿孔部分 68 的側壁 68A。據此，如第 19 圖所示，製造該基底 60，其包括該光纖安裝基底材料 71 與該主體基底 55。因此，該光纖安裝基底材料 71 之一平面 71A 會與該主體基底 55 之該平面 56B 的相同平面對齊。

接著，如第 20 圖所示，藉由一光學偵測量測設備(圖

未示)以監控在該光元件 80 之光激發/接收構件 81 與該光纖 74 之核心部份 75 兩者之間的位置，因此，決定在該基底 60 一較佳位置，用以安裝該光元件 80(後續以”較佳位置”表示)。

接著，如第 21 圖所示，根據以光偵測量測裝置測量結果，藉由將該錫球 82 與該襯墊 59 電性連接之方法，安裝該光元件 80 於該基板 60 以完成該半導體裝置 50 的製造。

藉由分別製造該光纖安裝元件 70 與該主體基底 55，並且藉由蝕刻技術，形成該些穿透孔洞 72 於由矽所構成之該光纖安裝基底材料 71 中，在該些孔洞 72 與該光激發/接收構件 81 之間的精確度以及該些穿透孔洞 72 之尺寸精確度可以被改善。因此，可以減少在該光纖 74 與該光激發/接收構件 81 之間的光訊號傳輸損失。並且，可輕易地且精確地對該光纖 74 實施拋光程序。並且，藉由分別形成該光纖安裝裝置 70 與該基底 60 之該主體基底 55，可以改善該基底 60 的成形。

注意的是，根據本發明之較佳實施例，該基底 60 可以選擇性地製造成為多層線路結構，在多層線路結構中，可提供複數絕緣層與線路於該基底材料 56。再者，不僅是焊錫球，其他元件也可以選擇性地被用以連接該光元件 80 與該基底 60。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做各種的更動與潤飾，因此本發明之

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】

第 1 圖係顯示一習知具有光元件之半導體裝置的剖面圖；

第 2 圖係顯示具有安裝於一穿透孔洞之一光纖的一基底之一平面圖；

第 3 圖係顯示具有一光纖之基底在實施拋光程序之前的狀態之一實施例之示意圖；

第 4 圖係顯示根據本發明之一實施例之半導體裝置之一剖面圖；

第 5 圖係顯示根據本發明之一主體基底之剖面圖；

第 6 圖係顯示第 5 圖之主體基底的平面圖；

第 7 圖係顯示根據本發明之較佳實施例之一光纖安裝元件之剖面圖；

第 8 圖係顯示具有一光纖安裝於其中之一光纖安裝元件之部分放大平面圖；

第 9 圖係顯示一矽晶圓之部分區域平面圖，其中光纖安裝元件(光波導安裝元件)形成於其中；

第 10 圖係顯示沿著第 9 圖之 E-E 線段方向之一矽晶圓剖面圖；

第 11 圖係顯示根據本發明之一較佳實施例(第 1 部分)一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第 12 圖係顯示根據本發明之一較佳實施例(第 2 部分)

之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第13圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第3部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第14圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第4部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第15圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第5部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第16圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第6部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第17圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第7部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第18圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第8部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第19圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第9部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；

第20圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第10部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖；以及

第21圖係顯示根據本發明之一較佳實施例（第11部分）之一半導體裝置之製造程序之剖面圖。

【主要元件符號說明】

10~半導體裝置；	15、16~光元件；
20~基底；	17~光波導；
21、22~鏡面；	11~樹脂基底材；

12a、12b~穿透孔洞；　13、14~光纖；

11A~平面；　24、25~焊錫球；

13a、14a~核心構件；　13b、14b~覆層核心構件；

13B、14B~末端構件；　15A、16A~光激發/接收構件；

18~核心構件；　19~覆層構件；

R2~直徑；　L1~空間；

R1~外徑；　36~光纖；

331~樹脂基底材料；　A、B~突出部分；

32、37~襯墊；　33、38~線路；

34、39~焊錫電阻；　31~樹脂基底；

50~半導體裝置；　80~單光元件；

60~基底；　56~基底材料；

56A、56B~平面；　81~激發/接收構件；

82~焊錫球；　74~光纖；

70~光纖安裝元件；　75~核心構件；

55~主體基底；　68~具孔洞構件；

71~光纖安裝元件；　71B~平面；

57~孔洞；　59、62~襯墊；

58、63~線路；　61、64~焊錫電阻；

66~鎳/鋁金屬層；　67~焊錫球；

M1、M2~厚度；　C1、C2~中心軸；

72~穿透孔洞；　75~核心部份；

76~覆層部分；　78~附著材料；

90~矽晶圓；　91~樹酯薄膜；

91A~孔徑部份；　　R4~直徑；

R~外徑；　　72A~側壁；

G、H~突出部分；　　90A、90B~平面。

十、申請專利範圍：

1.一種光波導安裝元件，適用於安裝至一基板，該光波導安裝元件包括：

一光波導，用以傳輸光訊號；以及

一光波導安裝基底材料，具有一穿透孔洞，其中該光波導係設置於該穿透孔洞中；

其中，該光波導安裝基底材料的矽組成，

該基板包括一具孔洞構件的主體基底，且該光波導安裝元件係設置於該具孔洞構件之主體基底中。

2.如申請專利範圍第1項所述之光波導安裝元件，其中該穿透孔洞係一非等向性蝕刻孔洞。

3.一種半導體裝置，其特徵在於包括：

一光元件，具有一光激發/接收構件；

一光波導安裝元件，如申請專利範圍第1項所述者；以及

該基板，

其中，該基板之光波導係設置於該光元件之該光激發/接收構件的相反面。

4.一種一個或多個光波導安裝元件之製造方法，該光波導安裝元件用以安裝於一基板並且具有用以傳輸光訊號之一光波導以及一光波導安裝基底材料，該光波導安裝基底材料具有該光波導安裝於其中之一穿透孔洞，該方法包括：

(a)以矽材料形成該光波導安裝基底材料；

(b)以非等向性蝕刻形成該光波導安裝基底材料之該穿透孔洞；

(c)安裝該光波導於該穿透孔洞中；以及

(d)拋光該光波導之一突出部份，該突出部分係突出自該穿透孔洞。

5.一種基板之製造方法，用以安裝一光波導安裝元件，該光波導安裝元件具有一光波導與一光波導安裝基底材料，該光波導用以傳輸光訊號，該光波導安裝基底包括一穿透孔洞，該光波導安裝於該穿透孔洞中，該方法包括：

(a)形成該光波導安裝基底材料，該光波導安裝基底材料包括矽；

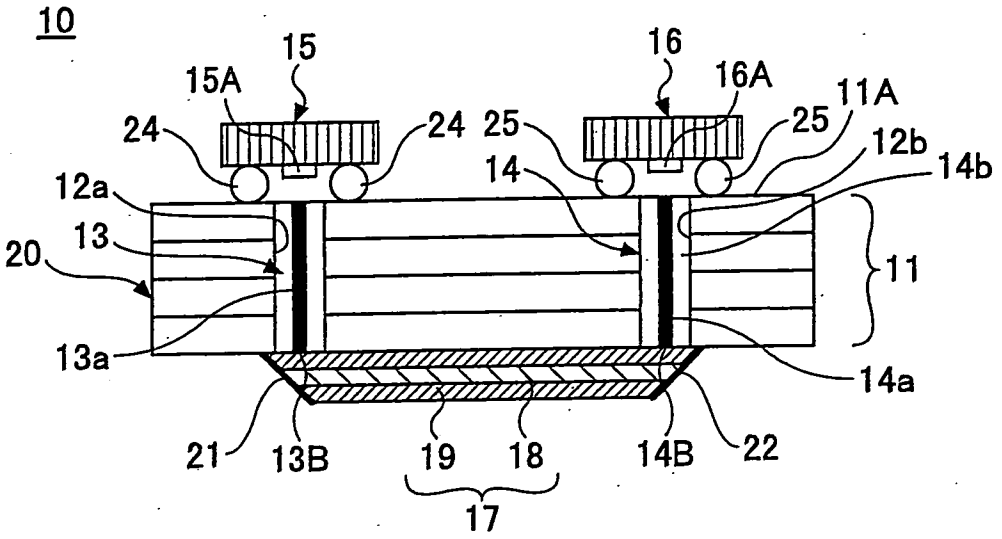
(b)以非等向性蝕刻形成該光波導安裝基底材料穿透孔；

(c)安裝該光波導於該穿透孔洞中；

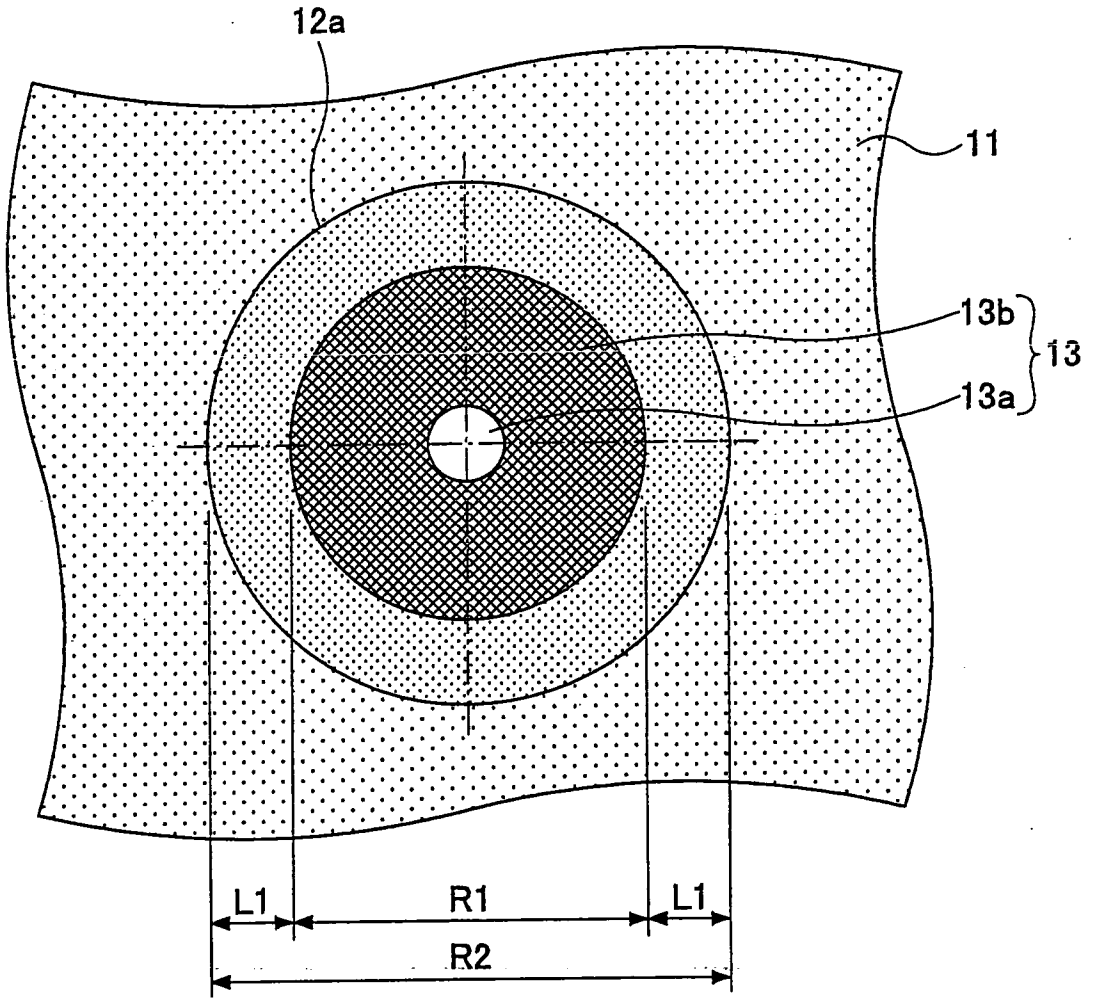
拋光該光波導之一突出構件，該突出構件係突出自該穿透孔洞；

(d)形成一具孔洞構件於一主體基底中；以及

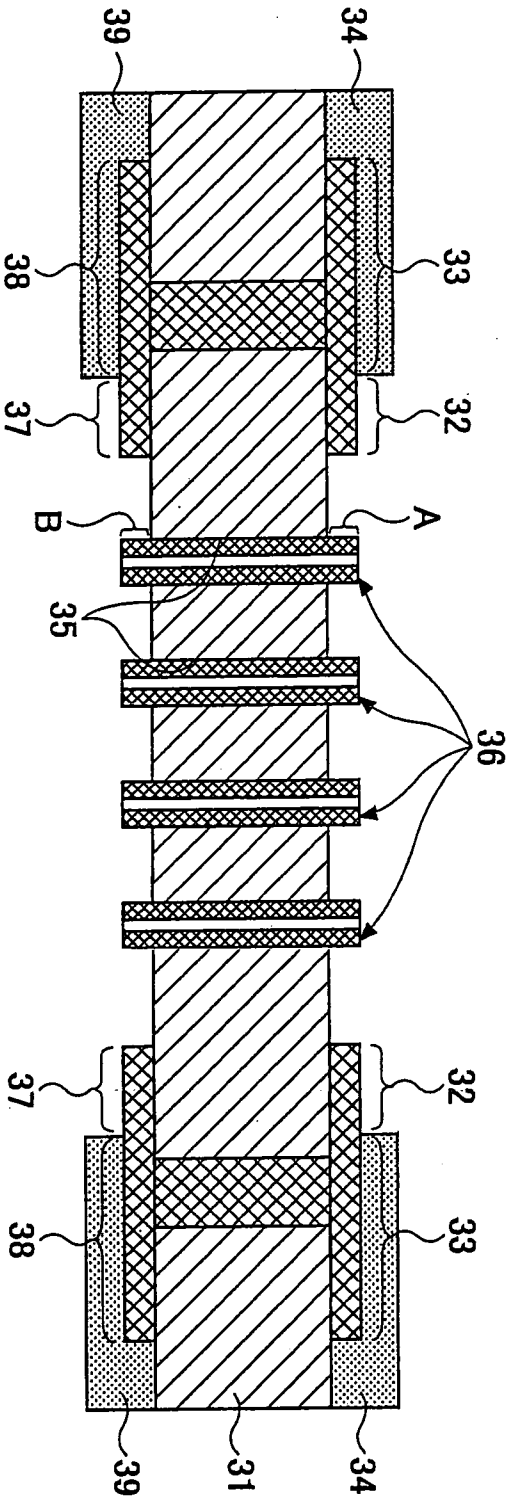
(e)安裝該光波導安裝元件於該具孔洞構件中。


10
15
15A
16
16A
11A
24
24
25
25
12b
14
14b
12a
13
20
11
13a
14a
21
13B
19
18
14B
22
17

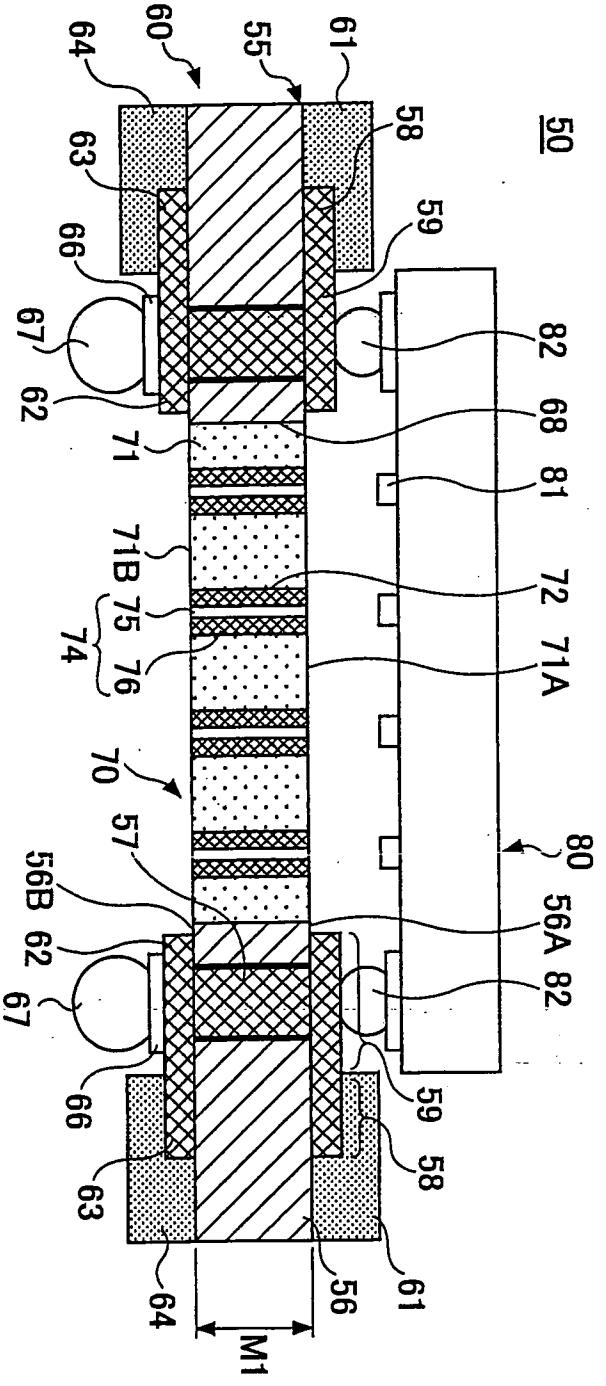
第1圖


12a
11
13b
13
13a
L1
R1
L1
R2

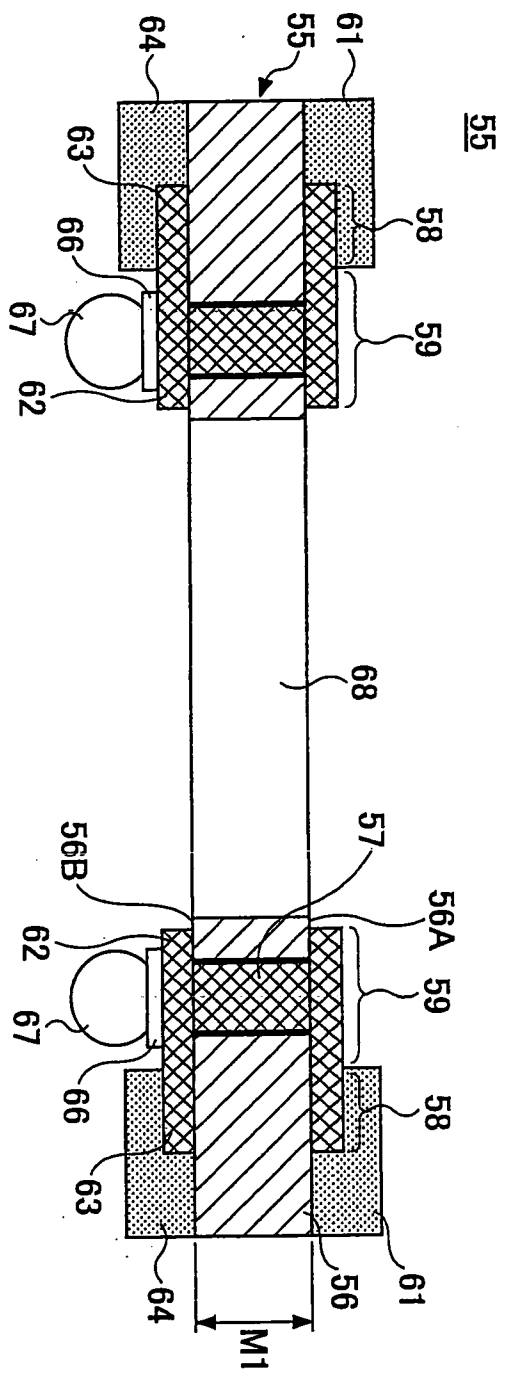
第2圖



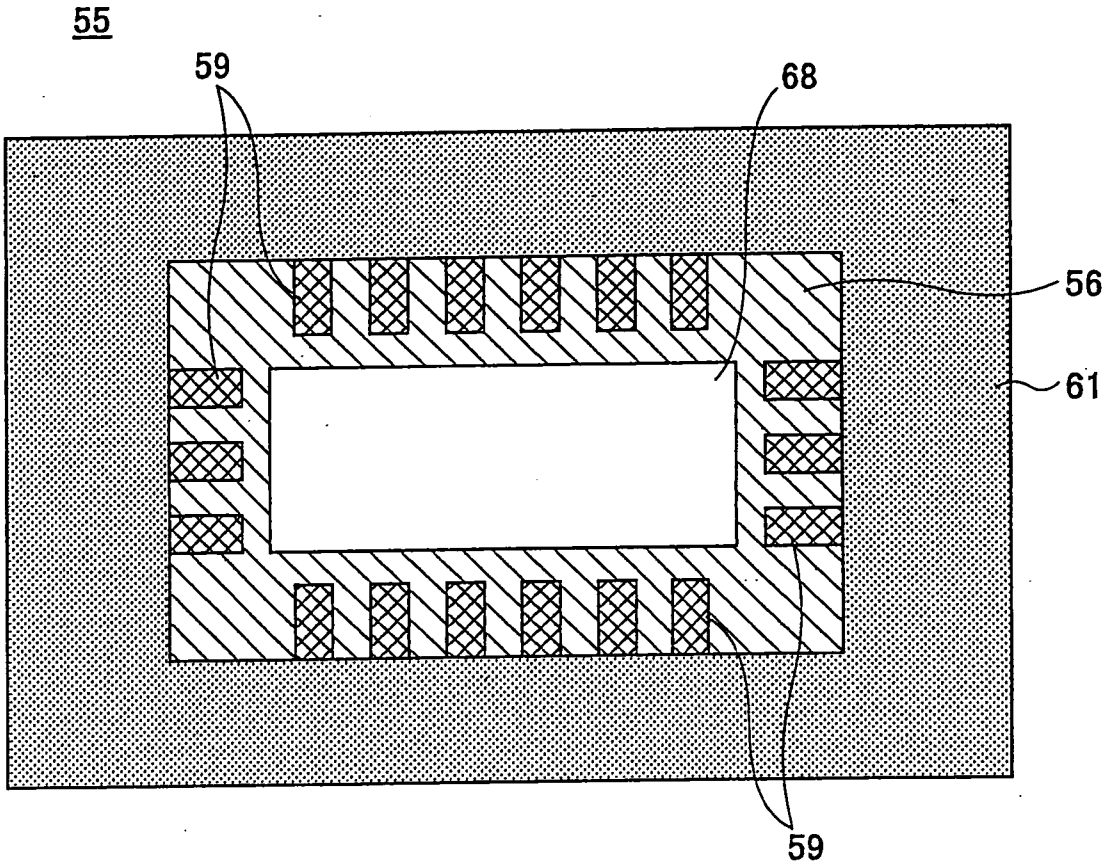
第3圖


50
55
60
61
64
63
58
59
66
67
62
82
68
71
81
71B
72
75
74
76
71A
70
80
57
56B
56A
56
M1

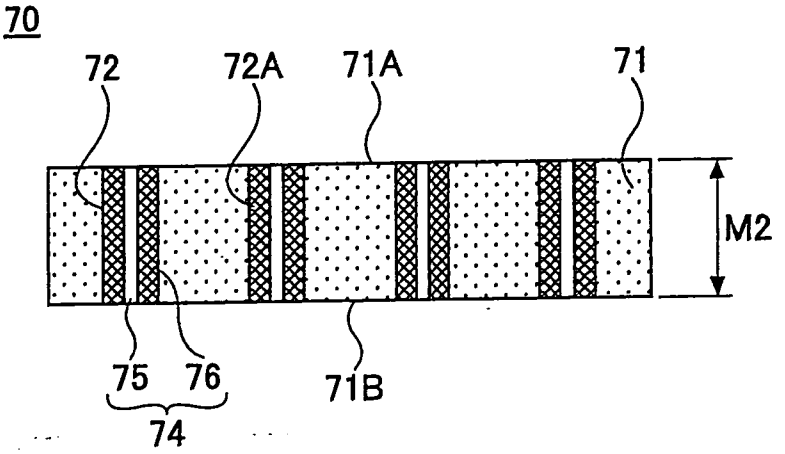
第4圖


55
64
61
63
58
66
59
67
62
68
57
56B
56A
56
M1

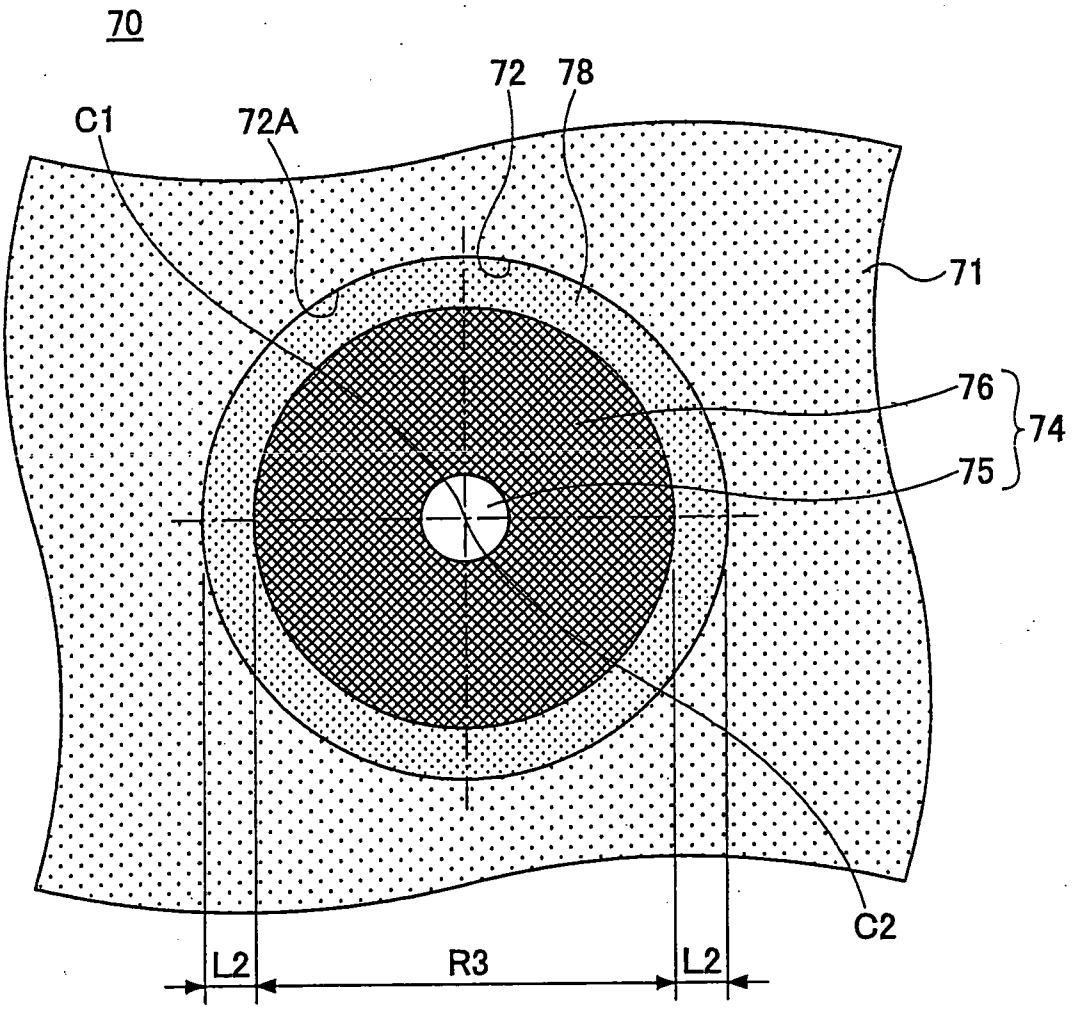
第5圖



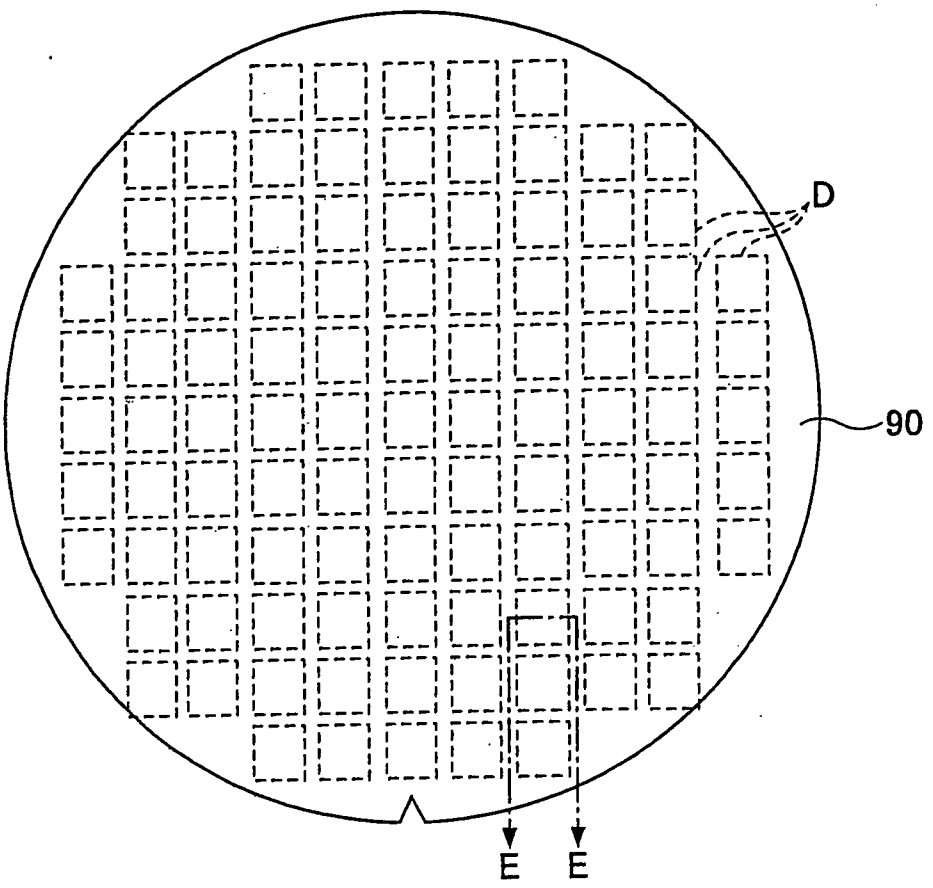
第6圖


70
72
72A
71A
71
M2
75
76
74
71B

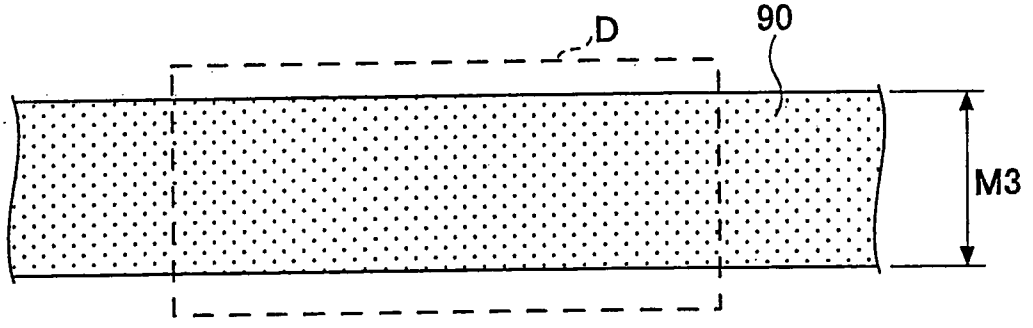
第7圖


70
72
78
C1
72A
71
76
74
75
C2
L2
R3
L2

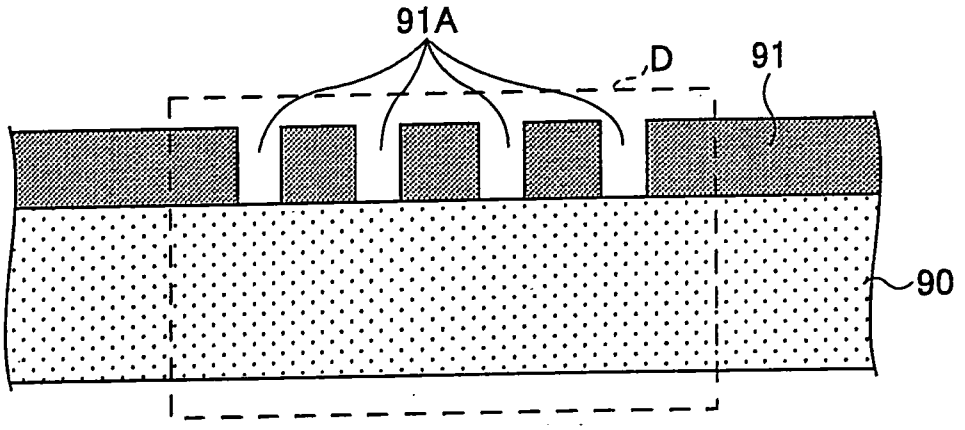
第8圖



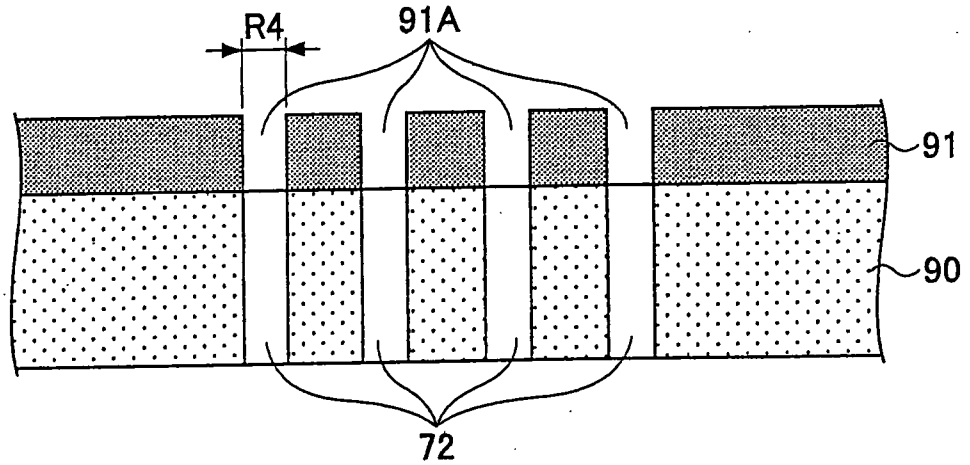
第9圖



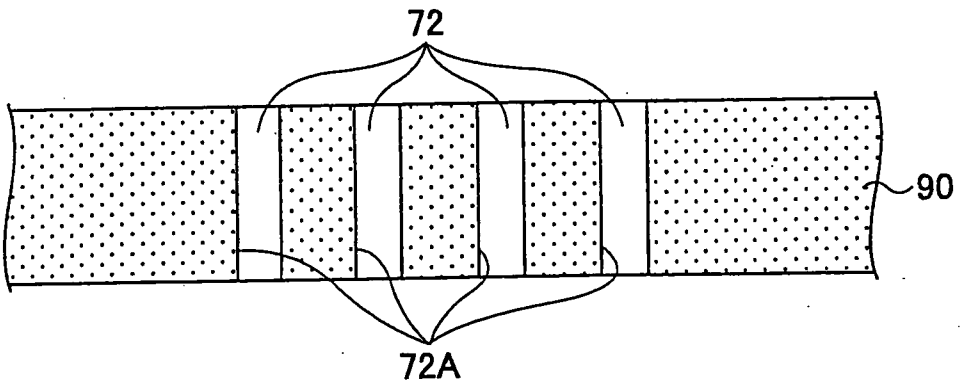
第10圖



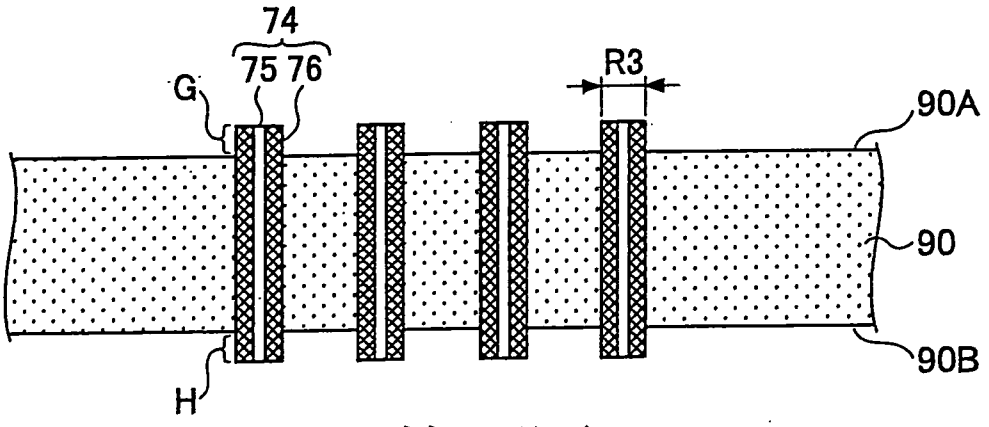
第11圖



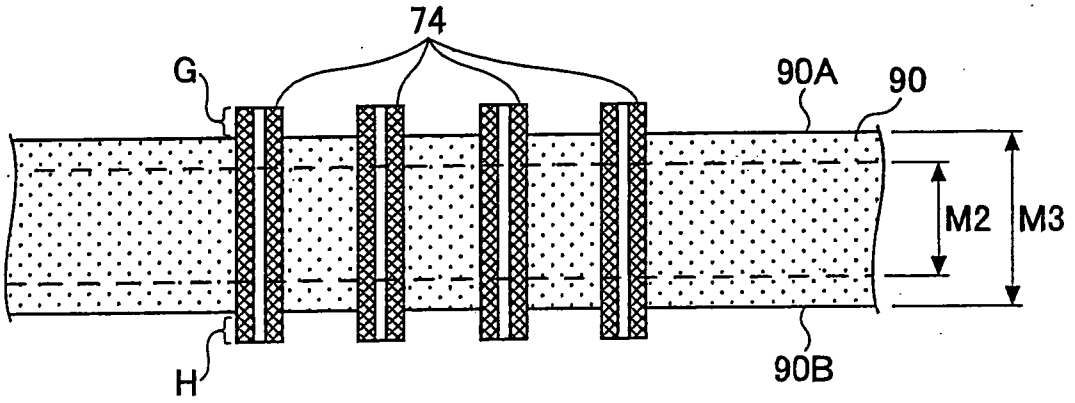
第12圖



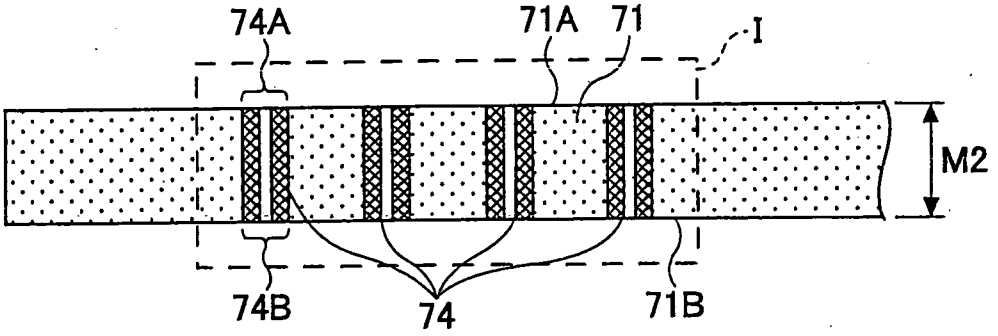
第13圖



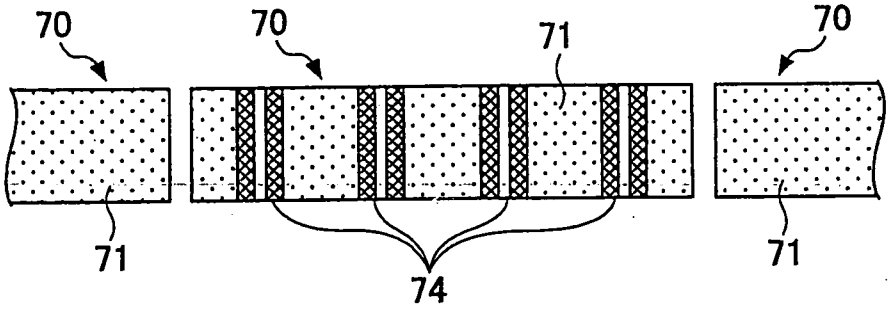
第14圖



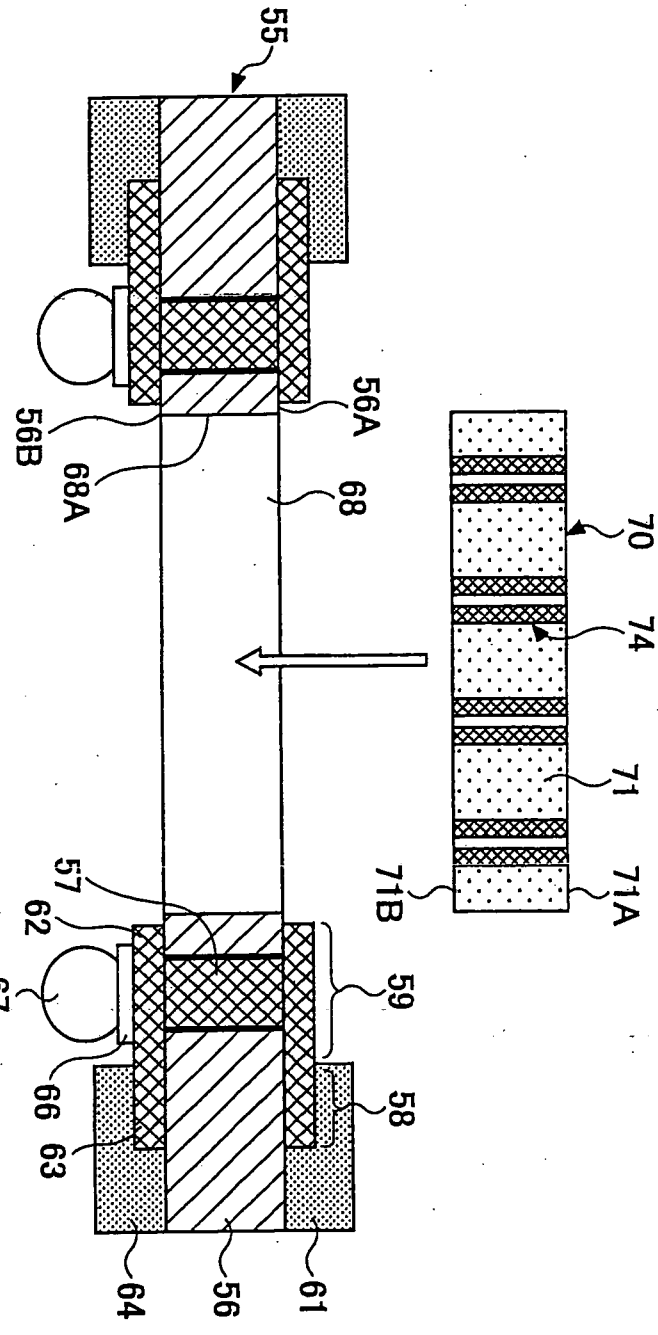
第15圖



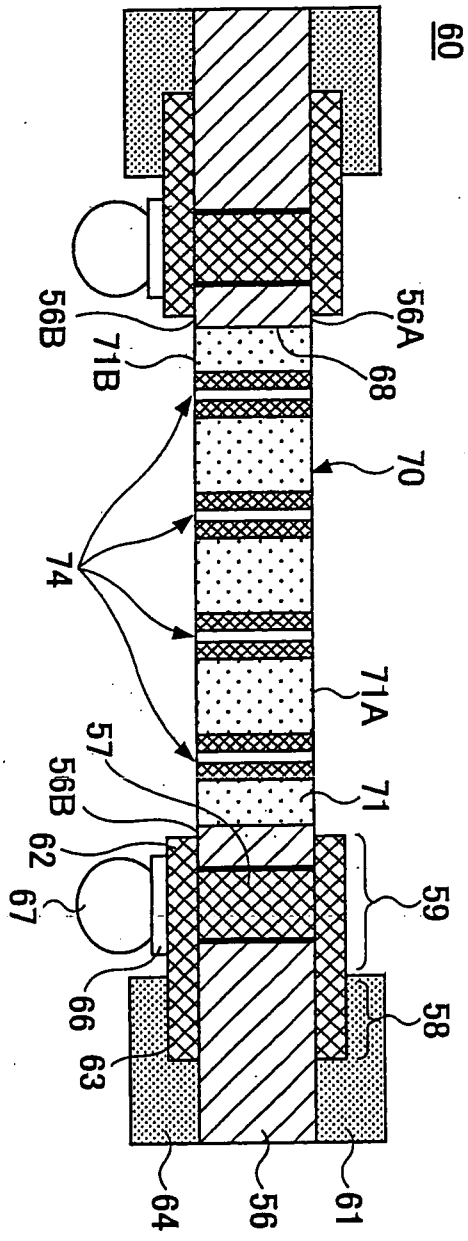
第16圖



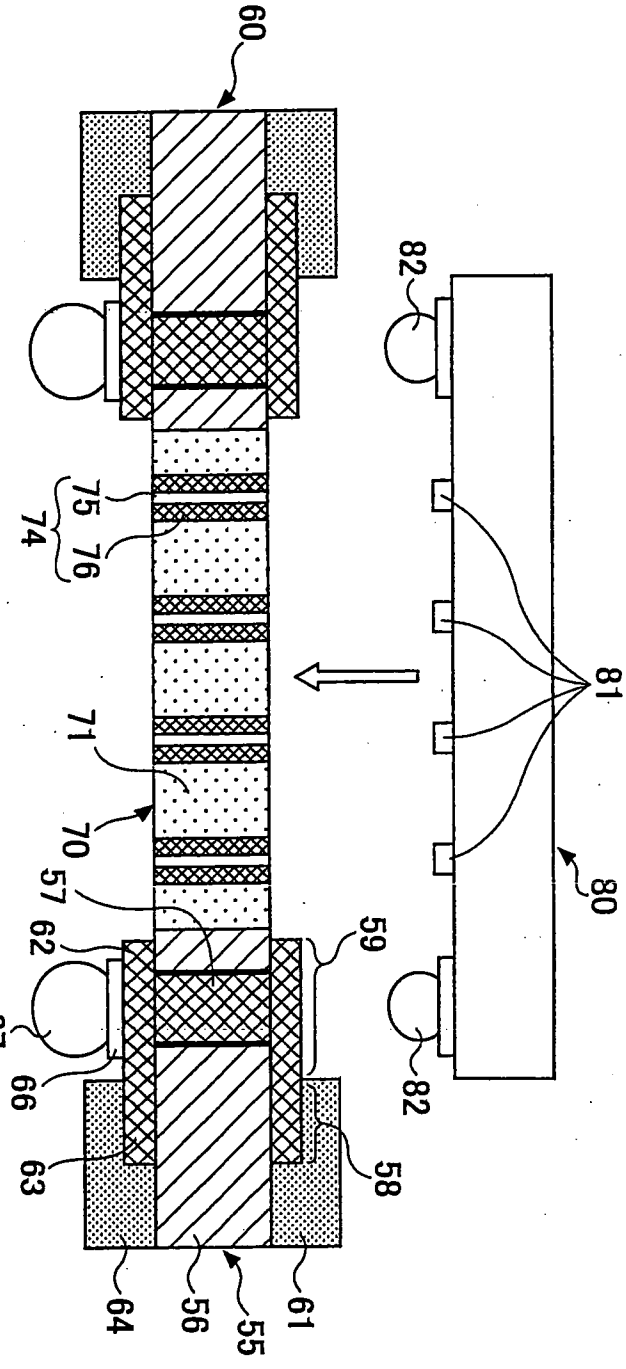
第17圖


55
56A
56B
68A
68
70
74
71
71A
71B
57
62
67
59
66
63
58
64
56
61

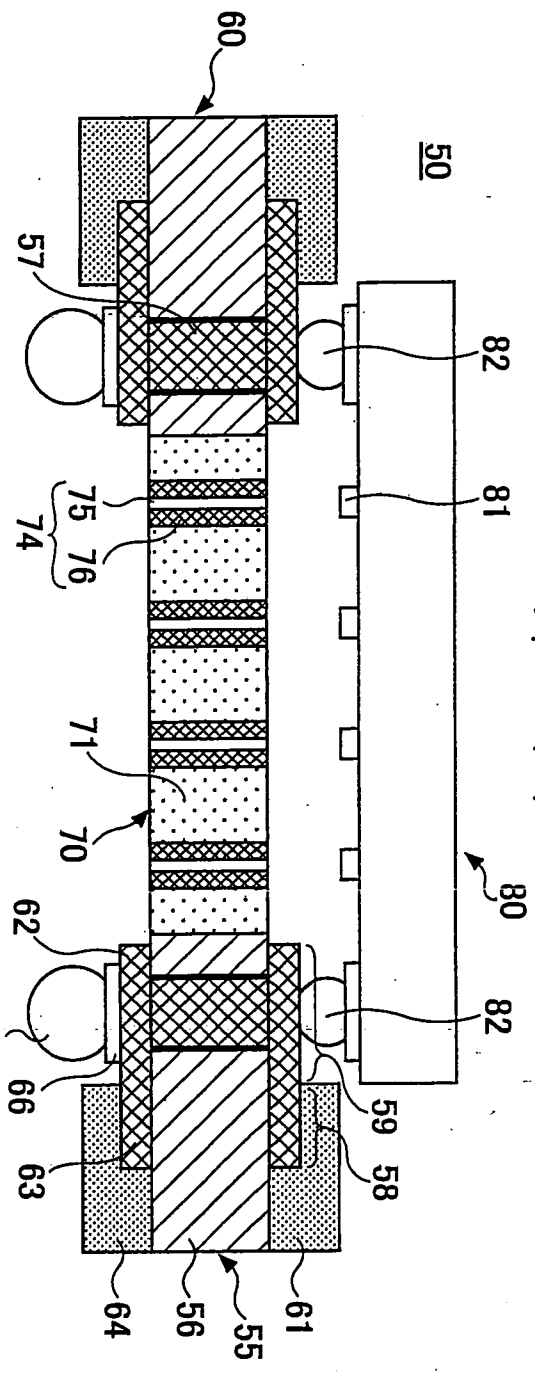
第18圖


60
56A
56B
71B
68
70
74
71A
57
71
62
67
59
66
63
58
64
56
61

第19圖


60
82
81
80
75
74
76
71
70
57
62
59
67
66
63
58
64
56
55
61

第20圖


60
50
57
82
81
75
74
76
71
70
80
62
82
67
66
59
63
58
64
56
55
61

第21圖