

公告本

申請日期	87 年 4 月 8 日
案 號	87105301
類 別	H01L 21/00

A4
C4

425600

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	製造其中一端設有空腔之裝置的方法
	英 文	Process for fabricating a device with a cavity formed at one end thereof
二、發明 創作人	姓 名	(1) 剛特·伊格爾 Igel, Gunter (2) 馬丁·麥爾 Mall, Martin
	國 籍	(1) 德國 (2) 德國
	住、居所	(1) 德國坦尼根·史考恩厚斯特街32號 Scharnhorst-Strasse 32, D-79331 Teningen, Germany (2) 德國菲伯格克隆恩街五號 Kronenstrasse 5, D-79100 Freiburg i. Br., Germany
	代 表 人 姓 名	(1) 里歐諾爾·侯尼格 Hornig, Leonore
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 麥克那英特曼特有限公司 Micronas Intermetall GmbH
	國 籍	(1) 德國
	住、居所 (事務所)	(1) 德國夫萊堡漢斯班特街十九號 Hans-Bunte-Strasse 19, D-79108 Freiburg i. Br., Germany
	代 表 人 姓 名	(1) 里歐諾爾·侯尼格 Hornig, Leonore

裝

訂

線

425600

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權
德國 1997 年 4 月 19 日 197 16 480.3 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明說明：

本發明與一種製造其中一端成形有空腔之裝置的方法有關。

此種裝置可被用於多種用途，尤其是微系統中之電子方面。該裝置能因以適切之方式使結構成形而用作感測器並在其中設置有檢測器。該結構能被製成例如對光透明以便容許光學檢查，或被設計成用作壓力量測的隔膜。然後將待檢查之物質引入位於空腔端部的空間內。空腔亦可被用來接受諸如光纖等物體。

既然必須在體部內成形出適當之空腔，則該裝置之製造係複雜又昂貴。

D E 4 4 4 6 5 0 9 揭示一種接受光纖的裝置。底基設置有容納光纖的 V 槽。欲在接近光纖處成形出電氣接點，則必須實行複雜之沉積與蝕刻製程。

從 Springer Verlag 於 1 9 9 1 年出版之 A. Heuberger 所著之“微機械學 (Mikromechanik) ”中之第 4 3 2 頁以後之部分可得知另種接受光纖的裝置。體部設置有 V 形壕溝，光纖配合在該壕溝內。具有 V 形壕溝之第二體部被置於第一體部上而使光纖排列成行以致於光纖被牢牢地固持在夾層狀結構內。此兩體部被接合在一起。

已知之接受光纖的裝置所具有之缺點為將光纖固定在體部係複雜又昂貴。必須製出並蓋上分開之蓋件以便以鉛垂方式固定光纖。使光纖端部以水平方式相關於預定之定位地排列成行僅在錯誤公差大時方為可能。此外，V 形壕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第

訂

五、發明說明(2)

溝內之光纖的接觸表面小，故自光纖內引起機械應力。在接近光纖端部處成形出電氣接點為複雜之事。

本發明之目標欲提出一種能以簡單方式製造其中一端成形有空腔之裝置的方法。

達成此目標之方法所包含之步驟有：成形出體部內之凹陷；施加罩層於體部和凹陷之表面，罩層之蝕刻率小於體部；在罩層之接近凹陷之處成形出開口；與使體部從開口起受到等方向性之蝕刻製程而在罩層底下成形出空腔，且實質上地保留罩層並在凹陷之區域中的空腔端部處成形出伸入空腔內的結構。

依照本發明之方法中，以蝕刻成形出空腔。罩層使空腔固結於頂部。藉等方向性之蝕刻製程之助，將近似圓形之橫斷剖面賦予空腔。既然實質上保留有罩層，則因罩層中設置有凹陷，故在蝕刻期間成形出其中一端伸入空腔內的結構。若尤其是光纖等物體被引入空腔內，空腔內將有大的承載表面，則將導致較小之機械應力。於是罩層使光纖排列成行。另一方面，光纖被鉛垂地固定在體部，故不必分開地製出置於光纖上的添加之光纖蓋件，且避免複雜之製程步驟。另一方面，由凹陷區域內之罩層所成形得到之結構構成光纖之機械止動件，於是能以相當準確之水平方式使光纖端部排列成行。欲完成此項，將光纖插入空腔內直到對接於機械止動件為止。

本發明之較佳實施例中，在罩層中成形之開口位於凹陷之各側，且體部從開口起受到蝕刻製程之方式使空腔成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

形在凹陷之各側並使罩層成形所得之結構位於凹陷區域內，該結構伸入空腔之間的空間內。此結構可被用來當作引入空腔內之物體的間隔件。由於兩條面對面之光纖的端部能因而以十分準確之方式相關於彼此地排列成行，故該間隔件特別有利於若裝置被用來接受光纖之時。如此一來，重要的是在兩條光纖之間達成有效之聯接。此聯接效率隨著正常化之距離而劇減，該正常化之距離即距離對光纖直徑之比。例如在 VDE Verlag 於 1992 年出版之 H. Reichel 所著之“微系統技術”之第 302 頁以後之部分中述說上項。既然依照本發明地能利用微系統電子方面所用之方法去履行以使彼此相距極小距離之方式固持兩條面對面之光纖的端部所用的間隔件，故能在兩條光纖之間達成有效之聯接。

本發明之另一較佳實施例中，在罩層內成形出數個開口，該開口位於直線上且其選定之間距使得直形空腔在蝕刻製程時成形於凹陷之至少一側處。蝕刻製程期間，在體部內從側靠側地列置之開口處起前進的蝕刻前端發生重疊。於是，成形出具有均一橫斷剖面的長形空腔。光纖可被牢牢地固定在此空腔內之定位處。

本發明之進一步實施例中，罩層內之開口為槽縫形，該槽縫之縱向軸線延伸於待成形之各個空腔的方向。

依照本發明之進一步發展，特別是光纖等被引入空腔內之固態物體能被固定在開口區域內。固定能以機械或化學方式完成，該機械方式例如設置彈簧，而該化學方式例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第

訂

五、發明說明(4)

如黏劑固結或在光纖之護套上作材料之氣相沉積，該材料與護套和罩層相組合。

本發明之進一步實施例中，能經由罩層中之一個或更多個開口將氣態、液態、或固態材料引入凹陷底下之空間內。於是能以例如層析法量測引入材料之性質。藉此方法之助，便能在一條或兩條光纖之端部處的凹陷底下之空間內圍住極小之數量，故能量測諸如液滴等極小數量之特定性質。亦能引入粉末或絲線作檢查。

由於體部表面維持幾乎平坦，故能以簡單方式在罩層上成形出電氣接點。如此便有可能將接點設置在靠近諸如光纖等引入空腔內的物體附近。如此則特別有利於光電子裝置之案例。

本發明之進一步實施例中，成形之結構具有位於凹陷內之隔膜。於是該裝置能例如被用來當作壓力感測器。爲了成形出結構，凹陷區域內之罩層材料可異於此區域外側的罩層材料。例如可使用磁式活性材料。因此成形出能藉磁體作移動的隔膜。此外，凹陷區域內之結構可被製成對光透明。該案例中，能以光線激發引入裝置內部的材料，或能量測此材料所散射之光。結構區域內能設置主動或被動元件。若凹陷區域內之結構爲透明，則可列置光學感測器以便量測光之強度或相位的變化。藉由引入空腔之光纖之助便能將光線供入或導離。

本發明之又另一實施例中，底基爲半導體晶圓。半導體晶圓上可成形出進一步之結構。習用之半導體製程便能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(5)

在半導體晶圓上成形出接點、電子結構、和電路列置。罩層可由鋁製成，而蝕刻停止層則由氧化矽製成。氧化矽層接著可被非半導體材料之材料覆蓋。該材料之選擇取決於其蝕刻性質和空腔之所需直徑。

現在將參照隨附圖式地詳細解釋本發明，其中：

圖式簡單說明：

第 1 圖顯示依照本發明之方法所製造之裝置的實施例；且

第 2 圖至第 4 圖顯示依照本發明之方法所製造的用來接受光纖之裝置的實施例。

圖號說明：

1 半導體晶圓，2 蝕刻停止層，3 層，4 凹陷，5 罩層，6 開口，7 空腔，8 光纖，9 空間，10 固定銷，11 黏性層，12 固定層，13 凹陷，15 電氣接點，16 核心，17 護套

下文中，藉第 1 圖中所示之實施例之助來說明依照本發明之方法。以蝕刻停止層 2 覆蓋半導體晶圓 1。半導體晶圓可為矽晶圓，且蝕刻停止層為氧化矽層。蝕刻停止層 2 之覆蓋層 3 的材料之蝕刻率高於蝕刻停止層 2。此層 3 例如由矽製成。凹陷 4 成形於層 3 內。層 3 和凹陷 4 設置有罩層 5。開口 6 成形於罩層 5 內。半導體晶圓 1 從開口

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

6 起受到等方向性之蝕刻製程。此蝕刻製程中，移除層 3 而使空腔 7 成形，稍後能將任意材料或適切物體引入該空腔。蝕刻製程期間，罩層 5 和蝕刻停止層 2 形成空腔 7 之邊界。罩層 5 在凹陷區域內所成形得到之結構伸入空腔 7 之間的空間。該結構被用來當作例如光纖 8 等引入空腔內之物體的間隔件。

第 2 圖中，由光纖 8 之例圖示。該光纖被引入空腔 7 內直到光纖對接於間隔件 4 為止。於是，凹陷 4 之橫斷剖面便界定光纖 8 之端部之間的距離，該光纖各具有核心 16 和護套 17。既然能以微系統技術處理半導體晶圓，則此距離能極小且能極準確地界定以致於可精確地調整光纖 8 之核心 16 之間的聯接效率。

第 2 圖中所示之裝置能被用來聯接兩條光纖 8。當然可將兩個或更多個此種裝置設定在一起。該裝置亦能被用來當作感測器。該案例中，凹陷 4 底下之空間 9 被用來當作量測空間。可為氣態、液態、或固態之待檢查材料能被引入此空間內。能依適於所需目的之方式設計間隔件 4 該間隔件可以例如可滲透之材料製成。

光纖 8 能被固定在空腔 7 內。第 3 圖顯示之實施例中，在開口 6 內之各個光纖 8 之護套 17 上沉積黏性層 11。固定層 12 沉積在罩層 5 和黏性層 11 之表面上以致於在罩層 5 與各個光纖 8 之護套 17 之間設置強力固結。

第 4 圖顯示依照本發明所製造之裝置的進一步實施例。藉由光纖 8 之各個護套 17 中所成形得到之凹陷 13 內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

所插置之固定銷 10 之助便能將光纖 8 固持於空腔 7 內。
藉由習用之半導體製程便能在光纖 8 之端部處成形出電氣
接點 15。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 製造其中一端設有空腔之裝置的方法)

揭示一種用來製造其中一端成形有空腔(7)之裝置的方法。體部設置有凹陷(4)，且罩層(5)施加在體部和凹陷(4)之表面，罩層(5)之蝕刻率小於體部。開口(6)成形在罩層(5)中之接近凹陷(4)之處。體部從開口(6)起受到等方向性之蝕刻製程而在罩層(5)底下成形出空腔(7)，且實質上地保留罩層(5)並在凹陷(4)之區域中成形出伸入空腔(7)內的結構(10)。

(參見第1圖)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：)

Process for Fabricating a Device with a Cavity
Formed at One End Thereof

A process is disclosed for fabricating a device with a cavity (7) formed at one end thereof. A body is provided with a depression (4), and a mask layer (5) is applied to the surface of the body and the depression (4), the mask layer (5) having a lower etch rate than the body. Near the depression (4), an opening (6) is formed in the mask layer (5). Starting from the opening (6), the body is subjected to an isotropic etching process to form the cavity (7) below the mask layer (5), with the mask layer (5) being essentially preserved and forming in the area of the depression (4) a structure (10) extending into the cavity (7).

(Fig. 1)

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種製造其中一端成形有空腔(7)之裝置的方法，包含之步驟有：在體部內成形出凹陷(4)；在體部和凹陷(4)之表面施加罩層(5)，罩層(5)之蝕刻率小於體部；在罩層(5)中之接近凹陷(4)之處成形出開口(6)；與使體部從開口(6)起受到等方向性之蝕刻製程而在罩層(5)底下成形出空腔(7)，且實質上地保留罩層(5)並在凹陷(4)之區域中的空腔(7)之端部處成形出伸入空腔(7)內的結構(10)。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為開口(6)成形於罩層(5)內之凹陷(4)之各側，體部從開口(6)起所受到之蝕刻製程的方式使得空腔(7)成形於凹陷(4)之各側以便接受光纖(8)，且其特徵為罩層(5)在凹陷(4)之區域內成形出結構(10)，此結構伸入空腔(7)之間的間隙內。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為眾多開口(6)成形於罩層(5)內，其成形位置在一直線上且其選定之間隔使得蝕刻製程期間沿著直線延伸之空腔(7)成形在凹陷(4)之至少一側處。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為罩層(5)內之開口(6)成槽縫形，該槽縫之縱軸線延伸於待成形之各個空腔(7)之方向。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為蝕刻停止層(2)成形於體部內之方式使得空腔(7)之邊界在蝕刻製程期間朝向體部之內部成形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

6 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為光纖（8）被固定在開口（6）之區域內的定位。

7 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為經由單層（5）內之開口將氣態、液態、或固態材料引入凹陷（4）底下之空間（9）。

8 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為電氣接點（15）成形於單層（5）上。

9 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為結構（10）被成形為具有位於凹陷（4）內之隔膜。

10 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為在凹陷（4）之區域內以異於該區域外側之材料成形出單層（5）以便使結構（10）成形。

11 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為在凹陷（4）之區域內的結構（10）具有可滲透性。

12 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為在結構（10）之區域內設置主動元件。

13 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為在結構（10）之區域內設置被動元件。

14 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵為半導體晶圓（1）被用來當作底基。

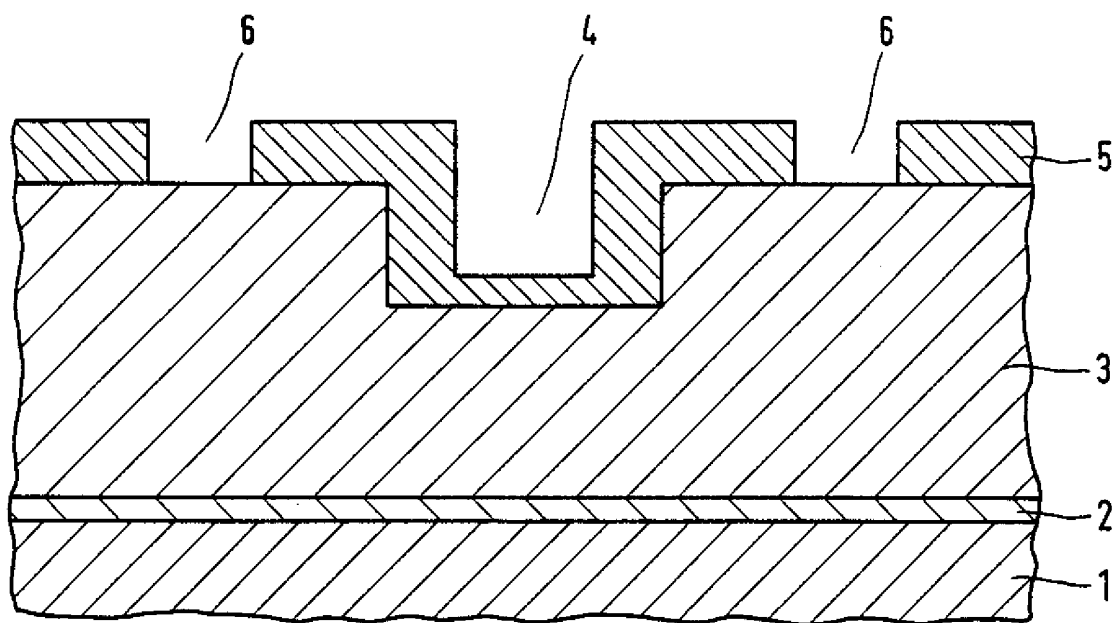
15 . 如申請專利範圍第 1 3 項之方法，其特徵為在半導體晶圓（1）上成形出進一步之結構。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

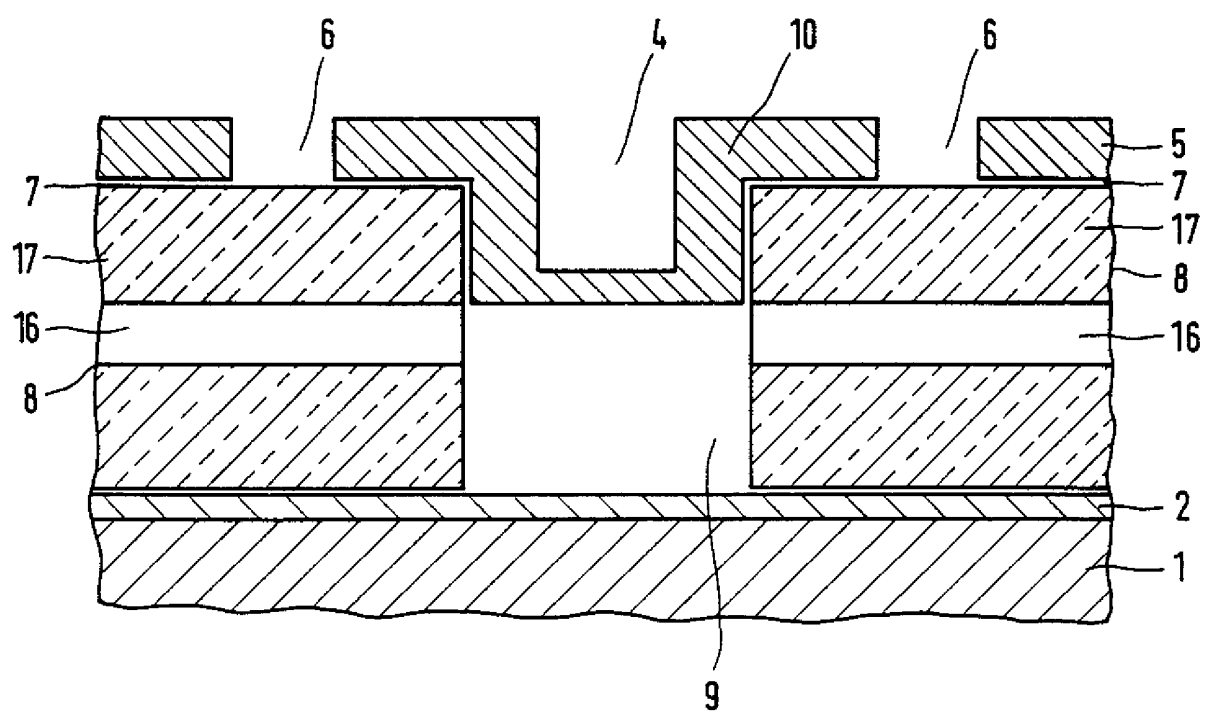
裝

訂

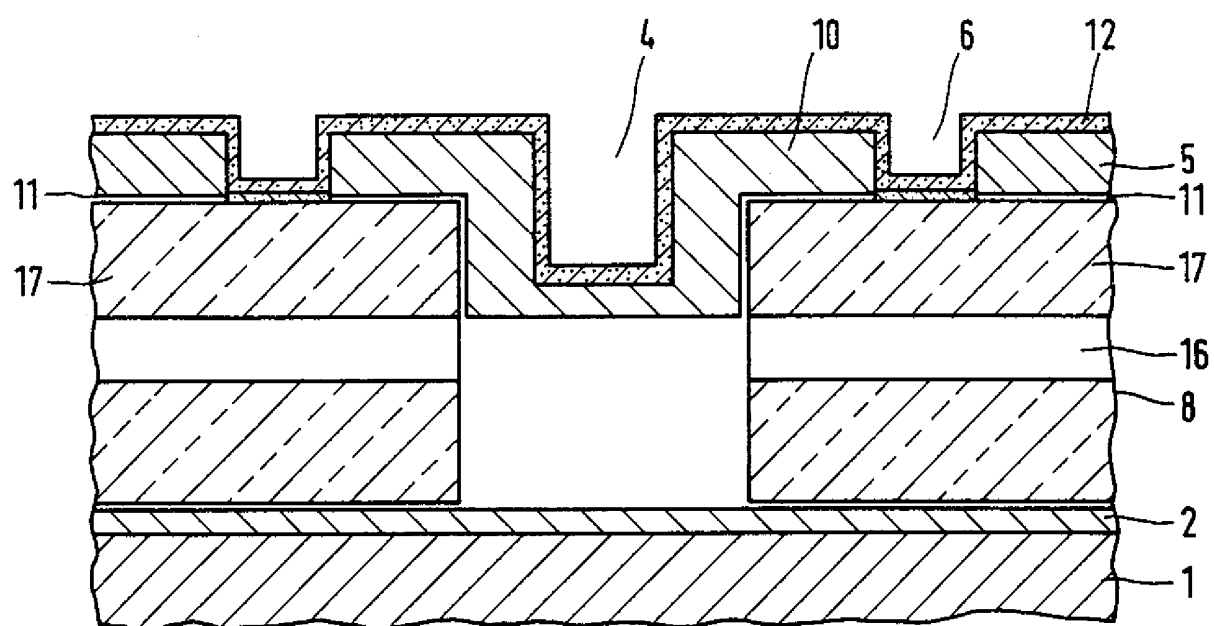
外



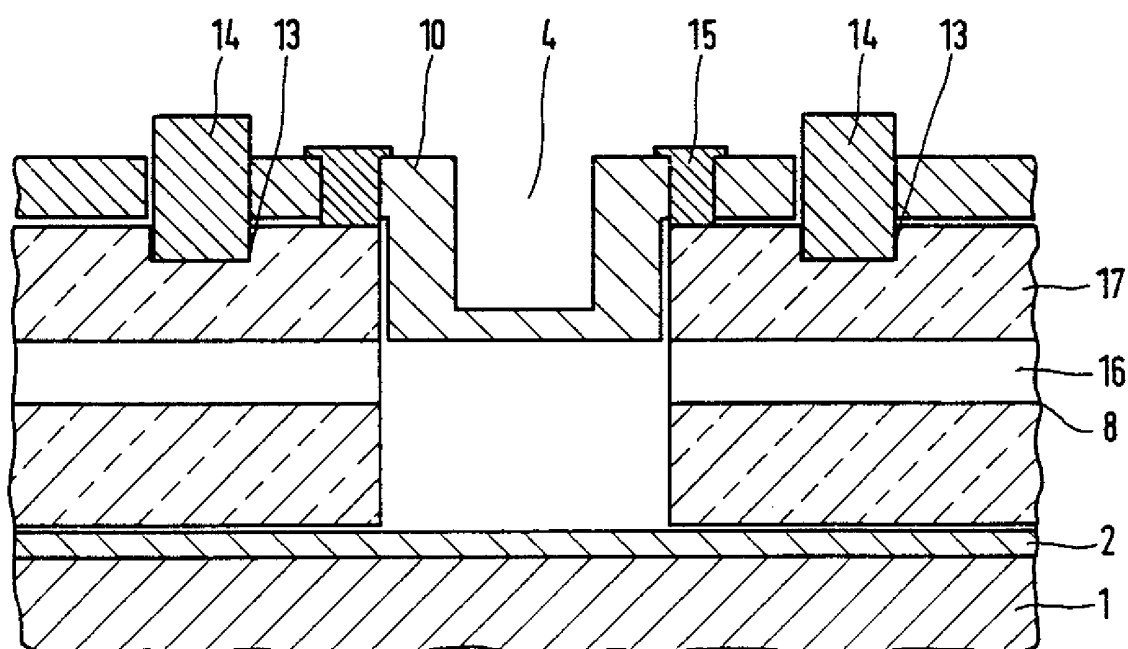
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖