



(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 201701341 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：105106950

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/304 (2006.01)*

H01L21/461 (2006.01)

(30)優先權：2015/03/30 日本

2015-070422

(71)申請人：瑞薩電子股份有限公司 (日本) RENESAS ELECTRONICS CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：吉原貴光 YOSHIHARA, TAKAMITSU (JP)；貝沼隆浩 KAINUMA, TAKAHIRO
(JP)；岡浩偉 OKA, HIROI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：29 共 71 頁

(54)名稱

半導體裝置之製造方法

METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)摘要

本發明之問題係使半導體裝置之製造效率提高。本發明之半導體裝置之製造方法包含以下步驟。(a)於具有表面 1t 及表面 1t 之反面側的背面之晶圓(半導體晶圓)10 的表面 1t 側形成電路。(b)將具有中央部(第 1 部分)11 及包圍中央部 11 之周圍的周緣部 12(第 2 部分)之晶圓 10 的背面研磨成中央部 11 之厚度比周緣部 12 之厚度薄。(c)將保持帶 31 之上面(接著面)31t 貼附於晶圓 10 之表面 1t。(d)在晶圓 10 受保持於保持帶 31 之狀態下，以刀片(旋轉刀)36 切斷中央部之一部分而切開成中央部 11 與周緣部 12。

Provided is a method of manufacturing a semiconductor device with improved manufacturing efficiency for the semiconductor device. The method of manufacturing a semiconductor device includes the steps of: (a) forming a circuit at a front surface side of a wafer (semiconductor wafer) having the front surface and a back surface opposite to the front surface; (b) grinding the back surface of the wafer that has a center part (first part) and a peripheral edge part (second part) surrounding a periphery of the center part in such a manner that the center part is thinner than the peripheral edge part; (c) attaching an upper surface (bonding surface) of a holding tape to the front surface of the wafer; and (d) separating the center part from the peripheral edge part by cutting a part of the center part with a blade (rotary blade) while the wafer is held by the first tape.

指定代表圖：

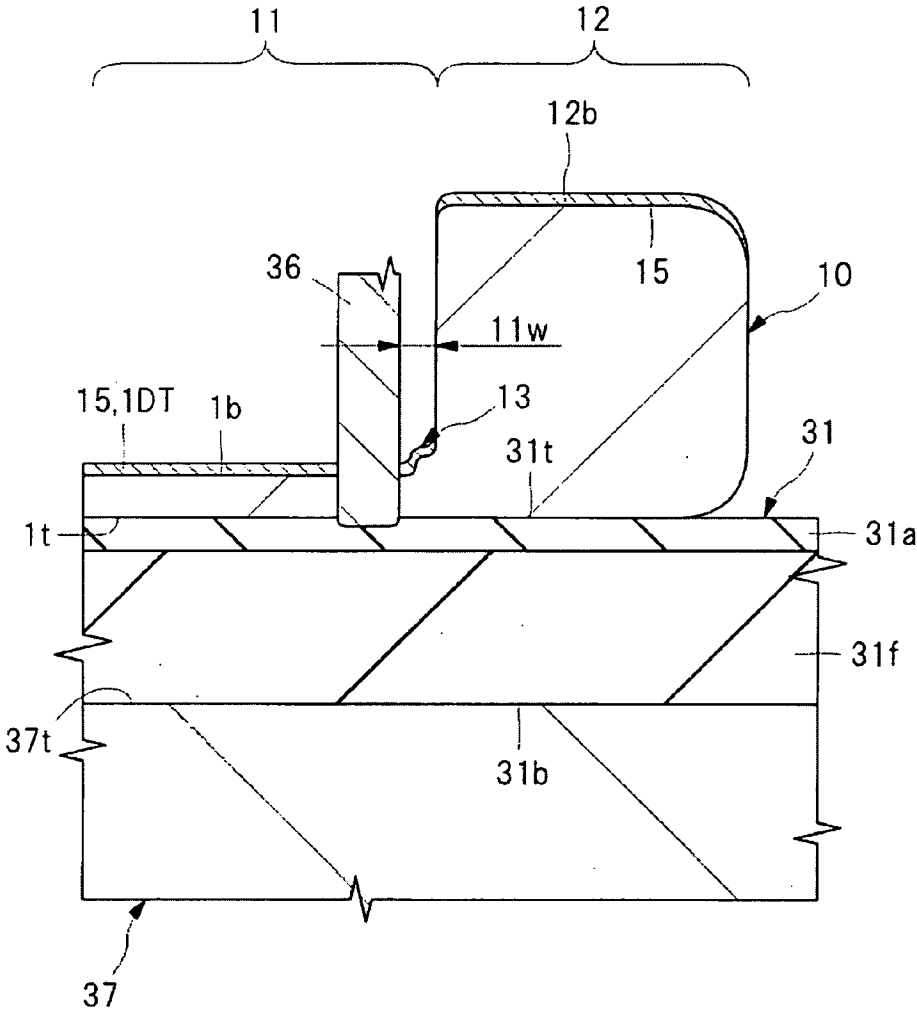


圖 19

- 符號簡單說明：
- 1b . . . 背面(面、下面)
 - 1DT . . . 汲極端子(電極墊)
 - 1t . . . 表面(面、上面)
 - 10 . . . 晶圓(半導體晶圓)
 - 11 . . . 中央部
 - 11w . . . 寬度
 - 12 . . . 周緣部
 - 12b . . . 背面
 - 13 . . . 階差部
 - 15 . . . 金屬膜
 - 31 . . . 保持帶(周緣部分離用保持帶)
 - 31a . . . 黏著層
 - 31b . . . 下面
 - 31f . . . 基材
 - 31t . . . 上面
 - 36 . . . 刀片(旋轉刀)
 - 37 . . . 台
 - 37t . . . 支撐面



201701341

【發明摘要】

申請日: 105.3.8

IPC分類:

H01L 21/304 (2006.01)

H01L 21/46/ (2006.01)

【中文發明名稱】

半導體裝置之製造方法

【英文發明名稱】

METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

【中文】

本發明之問題係使半導體裝置之製造效率提高。

本發明之半導體裝置之製造方法包含以下步驟。(a)於具有表面1t及表面1t之反面側的背面之晶圓(半導體晶圓)10的表面1t側形成電路。(b)將具有中央部(第1部分)11及包圍中央部11之周圍的周緣部12(第2部分)之晶圓10的背面研磨成中央部11之厚度比周緣部12之厚度薄。(c)將保持帶31之上面(接著面)31t貼附於晶圓10之表面1t。(d)在晶圓10受保持於保持帶31之狀態下，以刀片(旋轉刀)36切斷中央部之一部分而切開成中央部11與周緣部12。

【英文】

Provided is a method of manufacturing a semiconductor device with improved manufacturing efficiency for the semiconductor device. The method of manufacturing a semiconductor device includes the steps of: (a) forming a circuit at a front surface side of a wafer (semiconductor wafer) having the front surface and a back surface opposite to the front surface; (b) grinding the back surface of the wafer that has a center part (first part) and a peripheral edge part (second part) surrounding a periphery of the

center part in such a manner that the center part is thinner than the peripheral edge part;
(c) attaching an upper surface (bonding surface) of a holding tape to the front surface of the wafer; and (d) separating the center part from the peripheral edge part by cutting a part of the center part with a blade (rotary blade) while the wafer is held by the first tape.

【指定代表圖】 圖19

【代表圖之符號簡單說明】

- 1b 背面(面、下面)
- 1DT 汲極端子(電極墊)
- 1t 表面(面、上面)
- 10 晶圓(半導體晶圓)
- 11 中央部
- 11w 寬度
- 12 周緣部
- 12b 背面
- 13 階差部
- 15 金屬膜
- 31 保持帶(周緣部分離用保持帶)
- 31a 黏著層
- 31b 下面
- 31f 基材

31t 上面

36 刀片(旋轉刀)

37 台

37t 支撐面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

半導體裝置之製造方法

【英文發明名稱】

METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

【技術領域】

【0001】

本發明係有關於一種半導體裝置之製造技術，特別是有關於一種適用於具有分割半導體晶圓而取得複數之半導體晶片的步驟之半導體裝置之製造方法而有效的技術。

【先前技術】

【0002】

於日本專利公開公報2011-96767號(專利文獻1)、日本專利公開公報2014-138177號(專利文獻2)、及日本專利公開公報2014-170822號(專利文獻3)記載有一種方法，該方法係將晶圓之背面研磨成保留包圍器件區域之周圍的環狀凸形之外周部分。

【0003】

於上述專利文獻1記載有斷開器件區域與外周部分後研磨器件區域之背面的方法。又，於上述專利文獻2記載有一種方法，該方法係將晶圓之背面研磨成保留外周部分後，在晶圓之背面貼附有黏著帶之狀態下，以雷射及切削刀片斷

開器件區域與外周部分。又，於上述專利文獻3記載有一種方法，該方法係將晶圓之背面研磨成保留外周部分後，在晶圓之背面貼附有黏著帶之狀態下，以抵在晶圓之表面側的切削刀片斷開器件區域與外周部分。

【0004】

又，於日本專利公開公報2012-19126號(專利文獻4)記載有以第1刀片將晶圓之外周部分切削加工成圓形後以第2刀片研磨晶圓之外周壁的方法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利公開公報2011-96767號

[專利文獻2]日本專利公開公報2014-138177號

[專利文獻3]日本專利公開公報2014-170822號

[專利文獻4]日本專利公開公報2012-19126號

【發明內容】

【0006】

[發明欲解決的問題]

在半導體裝置之製造方法中，於設於半導體晶圓之器件區域的複數之晶片區域各區域統一形成積體電路後，藉分割複數之晶片區域，而取得半導體裝置。此時，在分割複數之晶片區域的步驟之前，以複數之晶片區域未分離的半導體晶圓之狀態，施行各種製造程序。

【0007】

在各種製造程序中，為對半導體晶圓以高精確度施行處理，而需要抑制半導體晶圓之翹曲變形的技術。舉例而言，如上述專利文獻3所記載，將半導體晶圓之背面研磨成於器件區域周圍的外周部分保留環狀凸部之方法作為抑制製造過程中之半導體晶圓的翹曲變形之技術是有效的。

【0008】

然而，上述方法從提高半導體裝置之製造效率的觀點而言則有問題。舉例而言，在保留形成於器件區域之外周部分的環狀凸部之狀態下，分割複數之晶片區域並不易。是故，需於分割複數之晶片區域前，去除上述凸部。然而，根據去除環狀凸部之方法，需大範圍取切開環狀凸部與器件區域時之邊界，而使器件區域之有效面積降低。當器件區域之有效面積下降，會造成製造效率降低。

【0009】

其他之問題及新特徵從本說明書之記述及附加圖式應可明瞭。

[解決課題之手段]

【0010】

在一實施形態的半導體裝置之製造方法中，將具有第1部分及包圍該第1部分之周圍的第2部分之半導體晶圓的其中一面研磨成使得該第1部分之厚度比該第2部分之厚度薄。又，在上述半導體裝置之製造方法中，將第1帶之接著面貼附於該半導體晶圓之該其中一面的反面。又，在該半導體晶圓受保持於該第1帶之狀態下，以抵接該第1部分之該其中一面側的旋轉刀切斷該第1部分的一部分而切開成該第1部分與該第2部分。

[發明的功效]

【0011】

根據上述一實施形態，可使半導體裝置之製造效率提高。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖1係一實施形態之半導體晶片的上視圖。

圖2係圖1所示之半導體晶片的底視圖。

圖3係顯示圖1及圖2所示之半導體晶圓具有的場效電晶體之元件構造例的主要部分截面圖。

圖4係搭載有圖1所示之半導體晶片的半導體裝置(半導體封裝)之上視圖。

圖5係圖4所示之半導體裝置的底視圖。

圖6係顯示在除掉圖4所示之密封體的狀態下之半導體裝置的內部構造之平面圖。

圖7係沿著圖6之A-A線的截面圖。

圖8係顯示一實施形態之半導體裝置的製造步驟之概要的說明圖。

圖9係顯示在圖8所示之準備晶圓步驟所準備之半導體晶圓的主面側之平面的平面圖。

圖10係圖9所示之半導體晶圓的截面圖。

圖11係示意顯示圖8所示之背面研磨步驟的流程之說明圖。

圖12係背面研磨步驟後之晶圓的背面側之平面圖。

圖13係圖12所示之晶圓的周緣部附近之放大截面圖。

圖14係顯示於圖13所示之晶圓的背面側形成有金屬膜之狀態的放大截面圖。

圖15係示意顯示斷開圖14所示之晶圓的中央部與周緣部並除掉周緣部之狀態的立體圖。

圖16係顯示藉由保持帶將圖14所示之晶圓固定於固定環的狀態之立體圖。

圖17係圖16所示之晶圓的周緣部附近之放大截面圖。

圖18係顯示將圖17所示之晶圓的中央部與周緣部之交界附近切削加工成環狀後切斷的步驟之平面圖。

圖19係顯示以圖18所示之刀片切削加工晶圓之一部分的狀態之放大截面圖。

圖20係顯示對圖19所示之保持帶照射紫外線之狀態的截面圖。

圖21係顯示從圖20所示之保持帶剝離去除晶圓之周緣部的狀態之截面圖。

圖22係顯示於保持圖21所示之晶圓的中央部之保持帶形成有標記之狀態的平面圖。

圖23係示意顯示切斷保持圖22所示之晶圓的中央部之保持帶而分離晶圓與固定環之樣態的平面圖。

圖24係示意顯示將圖23所示之晶圓依各晶片區域分割之晶圓分割步驟的樣態之平面圖。

圖25係顯示於圖23所示之晶圓貼附有晶圓分割步驟用保持薄膜之狀態的截面圖。

圖26係顯示以刀片切斷圖25所示之晶圓的步驟之截面圖。

圖27係顯示在圖19之變形例的圓形切割步驟中以第1次之切削加工於晶圓之中央部的周緣部形成有溝之狀態的放大截面圖。

圖28係顯示沿著圖27所示之溝施行切削加工而切斷晶圓之狀態的放大截面圖。

圖29係顯示對應圖19之檢討例的放大截面圖。

【實施方式】

【0013】

[用以實施發明之形態]

(本案之記載形式、基本用語、用法的說明)

在本案中，實施態樣的記載依需要，爲了方便而分爲複數之段等來記載，除了特別明示並非如此之主旨的情形外，該等並非相互獨立分開，不論記載之前後，皆爲單一之例的各部分、其中一者係另一者的部分細節抑或一部分或全部的變形例等。又，原則上同樣之部分省略反覆的說明。又，實施態樣之各構成要件除了明示並非如此之主旨的情形、理論上限定在該數量之情形、及從文脈顯而易見並非如此之情形外，並非必要。

【0014】

同樣地在實施態樣等之記載中，關於材料、組成等，提到「由A構成之X」等，也是除了特別明示並非如此之主旨的情形、及從文脈顯而易見並非如此之情形外，並非排除含有A以外之要件的構件。舉例而言，就成分來說，係指「含有A作爲主要之成分的X」等的意思。例如提到「矽構件」等，也並非限定在純粹的矽，含有SiGe(矽鍺)合金、其他以矽爲主要成分之多元合金、或其他添加物等的構件也包含在內是無須贅言的。又，提到鍍金、Cu層、鍍鎳等，也是除了

特別明示並非如此之主旨的情形外，不僅包含純粹之成分，分別以金、CU、鎳等為主要成分之構件也包含在內。

【0015】

再者，提及特定之數值、數量時，也是除了特別明示並非如此之主旨的情形、理論上限定在該數之情形、從文脈顯而易見並非如此之情形外，可為超過該特定之數值的數值，亦可為不到該特定之數值的數值。

【0016】

又，在實施形態之各圖中，同一或同樣之部分以同一或類似之記號或者參照號碼顯示，說明原則上不反覆。

【0017】

又，在附加圖式方面，反而是繁雜時或與空隙之區別明確時，即使為截面，亦有省略剖面線等之情形。有關此點，從說明等顯而易見時等，即使為平面上封閉之孔，亦有省略背景之輪廓線之情形。再者，即使不為截面，為了明示非空隙或明示區域之交界，而有附上剖面線或點圖型之情形。

【0018】

<半導體裝置>

在本實施形態中，半導體裝置之一例係提出裝入例如電力轉換裝置等來作為開關元件使用之具有電晶體元件的半導體晶片1及搭載有半導體晶片1之半導體裝置PKG1來說明。圖1係本實施形態之半導體晶片的上視圖，圖2係圖1所示之半導體晶片的底視圖。又，圖3係顯示圖1及圖2所示之半導體晶片所具有之場效電晶體的元件構造例之主要部分截面圖。

【0019】

本實施形態之半導體晶片1具有圖1所示之表面(面、上面)1t、及表面1t之反面側的背面(面、下面)1b(參照圖2)。又，半導體晶片1具有複數之電極。在本實施形態之例中，半導體晶片1於表面1t側具有閘極端子(電極墊)1GT及源極端子(電極墊)1ST。又，半導體晶片1於背面側1b具有汲極端子(電極墊)1DT。

【0020】

又，半導體晶片1具有包含半導體元件之電路。在圖3所示之例中，半導體晶片1具有例如n通道型MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor：金屬氧化物半導體場效電晶體)。半導體晶片1為裝入例如DC-DC轉換器或反向器等電力轉換電路來利用作為開關元件之功率系統之半導體裝置。

【0021】

說明圖3所示之構造例，半導體晶片1具有由例如n型單晶矽構成之半導體基板WH、並於半導體基板WH之主面Wt上形成有n型磊晶層EP。此半導體基板WH及磊晶層EP構成MOSFET之汲極區域。此汲極區域與形成於半導體晶片1之背面1b側的汲極端子1DT電性連接。在圖2所示之例中，半導體晶片1之背面1b全體作為汲極端子1DT。

【0022】

於磊晶層EP上形成有p型半導體區域亦即通道形成區域CH，並於此通道形成區域CH上形成有n⁺型半導體區域亦即源極區域SR。還形成有從源極區域SR之上面貫穿通道形成區域CH而到達磊晶層EP之內部的溝槽(開口部、溝)TR1。

【0023】

又，於溝槽TR1之內壁形成有閘極絕緣膜GI。又，於閘極絕緣膜GI上形成有層疊成埋入溝槽TR1之閘極電極GE。閘極電極GE藉由引出配線與圖1所示之半導體晶片1的閘極端子1DT電性連接。

【0024】

又，於埋入了閘極電極GE之溝槽TR1的隔著源極區域SR之旁邊形成有體接觸用溝槽(開口部、溝)TR2。在圖3所示之例中，於溝槽TR1之兩旁形成有溝槽TR2。又，於溝槽TR2之底部形成有 p^+ 型半導體區域亦即體接觸區域BC。藉設體接觸區域BC，可減低將源極區域SR作為射極區域、將通道形成區域CH作為基極區域、將磊晶層EP作為集極區域的寄生雙載子電晶體的基極電阻。

【0025】

此外，在圖3所示之例中，藉形成體接觸用溝槽TR2，而構造成體接觸區域BC之上的位置比源極區域SR之下面低(通道形成區域CH之下面側)。然而，雖省略圖示，但變形例亦可不形成體接觸用溝槽TR2，而於與源極區域SR幾乎相同之高度形成體接觸區域BC。

【0026】

又，於源極區域SR及閘極電極GE上形成有絕緣膜IL。又，於包含絕緣膜IL上及體接觸用溝槽TR2之內壁的區域形成有屏障導體膜BM。又，於屏障導體膜BM上形成有配線CL。配線CL與形成於圖1所示之半導體晶片1之表面的源極端子1ST電性連接。

【0027】

又，配線CL藉由屏障導體膜BM與源極區域SR及體接觸區域BC兩者電性連接。亦即，源極區域SR與體接觸區域BC為等電位。藉此，可抑上述寄生雙載子電晶體因源極區域SR與體接觸區域BC之間的電位差而啟動。

【0028】

又，由於圖3所示之MOSFET隔著通道形成區域CH，於厚度方向配置汲極區域及源極區域SR，故可於厚度方向形成通道(以下稱為縱型通道構造)。此時，比起沿著主面Wt形成通道之場效電晶體，可減低平視之元件的佔有面積。因此，可減低半導體晶片1(參照圖1)之平面尺寸。

【0029】

又，為上述縱型通道構造時，藉使半導體晶片1之厚度薄，可減低啟動電阻。舉例而言，在具有高壓側開關及低壓側開關之開關電路中，使用MOSFET作為低壓側開關時，低壓側開關之啟動時間比高壓側開關之啟動時間長。因此，為用於低壓側開關之MOSFET時，可看到啟動電阻之損失大於開關損失。是故，藉將上述縱型通道構造應用於低壓側用MOSFET，可縮小低壓側用場效電晶體的啟動電阻。

【0030】

此外，圖3係顯示場效電晶體之元件構造的圖，在圖1所示之半導體晶片1中，具有如圖3所示之元件構造的複數之場效電晶體並聯。藉此，可構成超過例如1安培之大電流流過的功率MOSFET。

【0031】

接著，就搭載有圖1所示之半導體晶片1的半導體封裝之構造例作說明。圖4係搭載有圖1所示之半導體晶片的半導體裝置(半導體封裝)之上視圖。又，圖5係

圖4所示之半導體裝置的底視圖。又，圖6係顯示在除掉圖4所示之密封體的狀態下之半導體裝置的內部構造之平面圖。又，圖7係沿著圖6之A-A線的截面圖。

【0032】

如圖4~圖7所示，半導體裝置PKG1具有半導體晶片1(參照圖6、圖7)、搭載半導體晶片1之片體3(參照圖5~圖7)及外部端子亦即複數之引線4(參照圖5~圖7)。又，半導體晶片1、片體3之上表面3t及複數之引線4之上表面4t以密封體(樹脂體)5統一密封。

【0033】

如上述，當使半導體晶片1為縱型通道構造時，藉使半導體晶片1之厚度薄(縮小圖7所示之表面1t與背面1b的距離)，可減低啓動電阻。在圖7所示之例中，例如半導體晶片1之厚度為 $50\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 左右。

【0034】

又，如圖6及圖7所示，半導體裝置PKG1具有搭載半導體晶片1之片體(晶片搭載部)3。如圖7所示，片體3具有藉由導電性接合材(導電性構件)6搭載有晶片1之上表面(晶片搭載面)3t、上表面3t之反面側的下表面(安裝面)3b。又，如圖6所示，片體3與引線4D形成一體。如圖7所示，形成於半導體晶片1之背面1b的汲極端子1DT藉由導電性接合材6與片體3電性連接。

【0035】

又，在圖6所示之例中，半導體晶片1之平面尺寸(表面1t之面積)小於片體3之平面尺寸(上表面3t之面積)。又，如圖5及圖7所示，片體3之下表面3b在密封體5之下表面5b從密封體5露出。又，於片體3之露出面形成有用以於將半導體裝置PKG1

安裝於圖中未示的安裝基板之際提高作為接合材之軟焊材的附著性之金屬膜(外覆電鍍膜)SD。

【0036】

如此，藉增大片體3之平面尺寸且使片體3之下面3b從密封體露出，可使在半導體晶片1所產生之熱的散熱效率提高。又，藉使片體3之平面尺寸增大且使片體3之下面3b從密封體露出，可減低將片體3利用作為外部端子之一部分時的阻抗。

【0037】

又，圖6及圖7所示之導電性接合材6係用以將半導體晶片1固定於片體3上且將半導體晶片1與片體3電性連接之導電性構件(固晶材)。導電性接合材6可使用例如熱硬化性樹脂中含有複數(許多)之銀(Ag)粒子等的導電性粒子之所謂稱為銀(Ag)膏的導電性樹脂材或軟焊材。

【0038】

將半導體裝置PKG1安裝於圖中未示之安裝基板(母板)之際，將半導體裝置PKG1之複數的引線4與安裝基板側之圖中未示的端子電性連接之接合材使用例如軟焊材等。從使作為接合材之軟焊材的附著性提高之觀點而言，圖6及圖7所示、由例如軟焊料構成之外覆電鍍膜亦即金屬膜SD分別形成於半導體裝置PKG1之端子的接合面。

【0039】

在安裝半導體裝置PKG1之步驟中，為使圖中未示之軟焊材熔融以分別接合於引線4及圖中未示之安裝基板側的端子，而施行稱為回焊處理之加熱處理。導電性接合材6使用導電性粒子混合於樹脂中之導電性接著材時，即使任意設定上

述回焊處理之處理溫度，導電性接合材也不會熔融。因此，半導體晶片1與片體3之接合部的導電性接合材6可防止安裝半導體裝置PKG1時再熔融所引起的弊端這點為佳。

【0040】

另一方面，用以接合半導體晶片1與片體3之導電性接合材6使用軟焊材時，為了抑制安裝半導體裝置PKG1時再熔融，宜使用熔點高於安裝時使用之接合材的熔點之材料。如此，固晶材亦即導電性接合材6使用軟焊材時，雖然材料選擇上產生限制，但可比使用導電性接著材時提高電性連接可靠度這點為佳。

【0041】

又，如圖5及圖6所示，片體3以懸吊引線TL支撐。此懸吊引線TL係用以在半導體裝置PKG1之製造步驟中將片體3固定於引線框架之框部的支撐構件。

【0042】

又，如圖6及圖7所示，半導體晶片1之源極端子1ST與引線4S藉由金屬夾(導電性構件、金屬板)7電性連接。金屬夾7由例如銅(Cu)構成。金屬夾7與半導體晶片1之源極端子1ST藉由導電性接合材8電性連接。又，金屬夾7與引線4S藉由導電性接合材8電性連接。

【0043】

又，圖6及圖7所示之導電性接合材8係用以將金屬夾7固定於引線4S上及半導體晶片1之源極端子1ST上且分別將半導體晶片1與金屬夾7、及引線4S與金屬夾7電性連接的導電性構件。導電性接合材8可使用例如熱硬化性樹脂中含有複數(許多)之銀(Ag)粒子等導電性粒子的所謂稱為銀(Ag)膏之導電性樹脂材或軟焊材。

【0044】

又，如圖6所示，於片體3旁配置與半導體晶片1之閘極端子1GT電性連接的外部端子亦即引線4G。引線4G與片體3拉開間隔而設。引線4G與閘極端子1GT藉由金屬細線亦即電線(導電性構件)9電性連接。

【0045】

又，如圖7所示，半導體晶片1、金屬夾7、及複數之引線4各自之一部分以密封體5密封。又，圖6所示之引線4G之一部分及電線9以密封體5密封。

【0046】

密封體5為密封複數之半導體晶片1、金屬夾7及電線9的樹脂體，具有上面5t及位於上面5t之反面側的下面(安裝面)5b(參照圖5、圖7)。

【0047】

此外，在本實施形態中，半導體裝置之一例係例示提出了具有MOSFET之半導體晶片1及搭載有半導體晶片1之半導體封裝亦即半導體裝置PKG 1，可適用以下說明之技術的半導體裝置有各種變形例。舉例而言，半導體晶片1具有之元件(電路)除了電晶體外，亦可具有例如二極體等元件。又，例如亦可於半導體晶片1之表面1t形成有許多端子。又，例如亦可為於配線基板上搭載有半導體晶片之半導體封裝。又，例如半導體裝置之流通形態有下述情形，前述情形係在不同之工廠或由不同之業者進行將於半導體晶圓形成複數之電路的步驟及將半導體晶圓分割(單片化)成諸個晶片區域之步驟。此時，亦可將單片化前之半導體晶圓視為半導體裝置。

【0048】

<半導體裝置之製造方法>

接著，就本實施形態之半導體裝置之製造方法作說明。圖4~圖7所示之半導體裝置PKG1依循圖8所示之流程製造。圖8係顯示本實施形態之半導體裝置的製造步驟之概要的說明圖。

【0049】

<半導體晶片準備步驟>

首先，就圖8所示之半導體晶片準備步驟作說明。如圖8所示，半導體晶片準備步驟具有晶圓準備步驟、背面研磨步驟、背面端子形成步驟、周緣部分割步驟、標記形成步驟、帶切斷步驟、晶圓分割步驟、及晶片取得步驟。

【0050】

<晶圓準備步驟>

在晶圓準備步驟中，準備圖9及圖10所示之晶圓(半導體晶圓)10。圖9係顯示在圖8所示之晶圓準備步驟準備的半導體晶圓之主面側的平面之平面圖。又，圖10係圖9所示之半導體晶圓的截面圖。

【0051】

晶圓10呈大約圓形之平面形狀，具有表面(面、上面)1t及位於表面1t之反面側的背面(面、下面)10b(參照圖10)。舉例而言，在本實施形態中，圖9及圖10所示之晶圓10的直徑為200mm，厚度為770 μ m。此外，晶圓10之表面1t對應圖7所示之半導體晶片1的表面1t。又，晶圓10具有形成於表面1t之複數的晶片區域10c、形成於複數之晶片區域10c中相互相鄰的晶片區域10c間的切割區域10d。複數之晶片區域10c分別對應使用圖1~圖3所說明之半導體晶片1，並於表面1t側形成有源極端子1ST及閘極端子1GT。又，於晶圓10之周緣部形成有用以識別晶圓10之平面的方向之標記亦即缺口10n。

【0052】

圖8所示之晶圓準備步驟包含形成具有使用圖3所說明之MOSFET等半導體元件之電路(積體電路)的步驟(電路形成步驟)、及進行用以確認電路之電特性等的電測試之步驟(電測試步驟)。此外，在圖3所示之圖中，汲極端子1DT在圖8所示的背面研磨步驟之後形成。電測試步驟可於形成汲極端子1DT之前實施，亦可於形成汲極端子1DT之後，進行電測試時，在背面研磨步驟之後進行電測試步驟。

【0053】

<背面研磨步驟>

接著，在背面研磨步驟中，如圖11及圖12所示，研磨晶圓10之背面10b(參照圖11)，使比背面10b還靠表面1t側之背面1b(參照圖12、圖13)露出。圖11係示意顯示圖8所示之背面研磨步驟的流程之說明圖。又，圖12係背面研磨步驟後之晶圓的背面側之平面圖。又，圖13係圖12所示之晶圓的周緣部附近之放大截面圖。

【0054】

在本步驟中，將晶圓10之背面10b側研磨至晶圓10之厚度達圖7所示之半導體晶片1的厚度(例如 $50\mu\text{m}$)為止。取得厚度薄之半導體晶片1的方法亦可考慮預先使作為基材之半導體基板(在本實施形態為矽晶圓)的厚度減薄之方法。然而，當使半導體基板之厚度極薄時，在圖8所示之晶圓準備步驟中，處理性便降低，會造成晶圓破損。又，當使晶圓薄時，有產生翹曲變形之情形，加工精確度會降低。

【0055】

是故，在本實施形態中，在晶圓準備步驟及晶圓固定步驟中，從抑制處理性降低或抑制翹曲變形之觀點而言，對具有足夠之第1厚度(例如 $700\mu\text{m}\sim 800\mu\text{m}$)

的晶圓施行加工，之後，研磨背面10b(參照圖10)，使晶圓之厚度減薄(例如達 $50\mu\text{m}$)。藉此，可防止晶圓在背面研磨步驟之各步驟(例如圖8所示之電路形成步驟等)破損，並且可使所得之半導體晶片1(參照圖7)的厚度減薄。

【0056】

而在背面研磨步驟中，僅研磨圖10所示之晶圓10的背面10b全體，使晶圓10全體之厚度在 $100\mu\text{m}$ 以下時，在背面研磨步驟與晶圓分割步驟之間的晶圓10之處理性降低。又，當晶圓10產生翹曲時，會造成晶圓分割步驟之加工精確度降低。

【0057】

是故，本實施形態在背面研磨步驟中，選擇性地研磨圖12所示之晶圓10的背面10b中設有複數之晶片區域10c的中央部(器件區域、第1部分)11而使其減薄。更詳而言之，在平視時，晶圓10具有設有複數之晶片區域10c的中央部11、及連續圍繞中央部11之周圍的周緣部(第2部份)12。周緣部12未設有晶片區域10c。又，在本實施形態之背面研磨步驟中，如圖12及圖13所示，將晶圓10之背面10b研磨成中央部11之厚度比周緣部12之厚度薄。例如在圖13所示之例中，中央部11之厚度、即從表面1t至背面1b之距離為 $50\mu\text{m}$ 。另一方面，周緣部12之厚度、即從表面1t至背面12b之距離為 $650\mu\text{m}$ 左右。

【0058】

又，如圖12所示，除了形成缺口10n之部分以外，周緣部12之寬度12w在全圓周皆為相同之值。在圖12及圖13所示之例中，寬度12w為 $2\text{mm}\sim 2.5\text{mm}$ 左右。

【0059】

如此，藉使包圍中央部11之周圍的周緣部12之厚度厚，周緣部12具有抑制晶圓10之翹曲變形的補強構件之功能。因此，根據本實施形態，在使晶圓10之厚度為100 μm 以下之後的步驟中，可抑制晶圓10之翹曲變形。

【0060】

以下，就本實施形態之背面研磨步驟的細節，使用圖11來說明。在本步驟中，首先，如圖11之上段所示，將背面研磨膠帶20貼附於晶圓10之表面。背面研磨膠帶20係用以在背面研磨步驟中防止形成於表面1t側之電路被晶圓之研磨屑或洗淨水等污染之保護膠帶。背面研磨膠帶20於作為基材之樹脂薄膜的其中一面設有黏著層，而將設有黏著層之面貼附於晶圓10之表面1t。

【0061】

接著，在圖11中雖省略圖示，但在貼附有背面研磨膠帶20之狀態下，將晶圓10之背面10b全體研磨50 μm ~100 μm 左右(預備研磨步驟)。在預備研磨步驟中，藉進行研磨至圖13所示之背面12b露出為止，晶圓10全體之厚度達650 μm 左右。此外，預備研磨步驟亦可省略。

【0062】

接著，如圖11之中段所示，在貼附有背面研磨膠帶20之狀態下，使用磨石(研磨工具)21，研磨晶圓10之背面10b側(粗磨步驟)。在本步驟中，將中央部11選擇性地研磨至圖12及圖13所示之中央部11的厚度達預定厚度(例如60 μm 左右)為止。

【0063】

然後，如圖11之下段所示，在貼附有背面研磨膠帶20之狀態下，使用不同於磨石21之磨石(研磨工具)22，研磨晶圓10之背面10b側，使背面1b露出(精磨步

驟)。在本步驟中，將中央部11選擇性地研磨至圖12及圖13所示之中央部11的厚度達設計上之目標值(例如50 μm)為止。磨石21與磨石22之研磨粒的細度不同，磨石22具有之研磨粒的粒徑小於磨石21具有之研磨粒的粒徑。換言之，磨石21具有之研磨粒的粒徑大於磨石22具有之研磨粒的粒徑。

【0064】

如此，藉以粒徑大之磨石21研磨至將要到達設計上之目標值的厚度之前，可縮短研磨處理時間。另一方面，藉以粒徑小之磨石22使背面1b露出，可使背面1b之平坦度提高。背面1b之平坦度影響圖3所示之半導體晶片1的電特性，藉使背面1b之平坦度提高，可使半導體晶片1之電特性穩定化。

【0065】

如本實施形態般，進行粗磨步驟後，進行精磨步驟時，如圖13所示，於中央部11與周緣部12之交界形成階差部13。階差部13之高低差比中央部11之厚度薄，為例如數 μm ~10 μm 左右。

【0066】

此外，在本步驟後，為去除附著於晶圓10之研磨屑及研磨液，而進行晶圓10之清洗作業。此時，使圖11所示之背面研磨膠帶20與晶圓10之表面1t剝離，也將晶圓10之表面1t側清洗。當晶圓10全體減薄時，在剝離背面研磨膠帶20時，易於晶圓10產生翹曲。然而，在本實施形態中，如圖12所示，於設有複數之晶片區域10c的中央部11之周圍設有具有相對於中央部11之厚度大2倍以上的厚度(例如650 μm)之周緣部12。因此，即使剝除背面研磨膠帶20，亦可防止於晶圓10產生翹曲。

【0067】

又，從抑制晶圓10之翹曲的觀點而言，周緣部12之厚度越厚越好。當使圖12所示之周緣部12的寬度12w大時，也有周緣部12之厚度不到中央部11的厚度之2倍亦無妨的情形。然而，由於當使寬度12w大時，中央部11之面積、亦即設複數之晶片區域10c的有效面積便縮小，故可從1片晶圓10取得之半導體晶片1(參照圖1)之數便減少。因而，從增加可從1片晶圓10取得之半導體晶片1的數而使製造效率提高之觀點而言，周緣部12之厚度宜為中央部11之厚度的2倍以上。又，如本實施形態般，中央部11之厚度為100 μ m以下時，以周緣部12之厚度為中央部11之厚度的5倍以上為特佳。

【0068】

又，中央部11之平面形狀(圖12所示之背面1b的形狀)為圓形。從抑制晶圓10之翹曲變形的觀點而言，中央部11之平面形狀不限圓形，亦可為例如多角形等，有各種變形例。惟，由於晶圓10之平面形狀一般為圓形，故從使中央部11之背面1b的面積最大化之觀點而言，如圖12所示，中央部11之平面形狀宜為圓形。

【0069】

<背面端子形成步驟>

接著，在圖8所示之背面端子形成步驟中，如圖14所示，於晶圓10之背面1b及背面12b形成金屬膜15。圖14係顯示於晶圓之背面側形成有金屬膜之狀態的放大截面圖。

【0070】

圖14所示之金屬膜15為例如鈦(Ti)與金(Au)之層疊膜，以例如濺鍍法依序層疊鈦膜、金膜。此金屬膜15為構成圖3及圖7所示之汲極端子1DT的金屬膜，在本

步驟中，藉將金屬膜15形成爲覆蓋背面1b全體，而統一形成圖12所示之複數的晶片區域10c之汲極端子1DT(參照圖7)。

【0071】

在本實施形態中，從使半導體晶片(參照圖3)之電特性提高的觀點或提高圖7所示之半導體晶片1與導電性接合材6的接合性之觀點而言，設有金屬膜15(參照圖14)作爲汲極端子1DT。惟，本實施形態之變形例亦有不設金屬膜15之情形。

【0072】

如本實施形態般，於晶圓10之其中一面形成金屬膜15時，若晶圓10之周緣部12的厚度與中央部11之厚度相同，會造成產生晶圓10之翹曲變形。然而，由於在本實施形態中，如上述，周緣部12之厚度比中央部11之厚度厚，故即使形成金屬膜15，亦可抑制晶圓10之翹曲變形。

【0073】

<周緣部分離步驟>

接著，在圖8所示之周緣部分離步驟中，如圖15所示，切開晶圓10之中央部11與周緣部12。圖15係示意顯示斷開圖14所示之晶圓的中央部與周緣部並除掉周緣部之狀態的立體圖。又，圖16係顯示藉由保持帶將圖14所示之晶圓固定於固定環的狀態之立體圖。又，圖17係圖16所示之晶圓的周緣部附近之放大截面圖。又，圖18係顯示將圖17所示之晶圓的中央部與周緣部之交界附近切削加工成環狀後切斷的步驟之平面圖。又，圖19係顯示以圖18所示之刀片切削加工晶圓之一部分的狀態之放大截面圖。又，圖20係顯示對圖19所示之保持帶照射紫外線之狀態的截面圖。又，圖21係顯示從圖20所示之保持帶剝離去除晶圓之周緣部的狀態之截面圖。

【0074】

此外，在圖18中，為易識別晶片區域10c之交界線與刀片36之行進方向，而以虛線顯示切割區域，以2點鏈線顯示顯示刀片36之行進方向的箭號。

【0075】

在周緣部分離步驟中，用以將晶圓10之中央部11與周緣部12斷開之準備係如圖16所示，將保持帶31貼附於晶圓10，藉由保持帶31將晶圓10固定於固定環(支撐構件)30(保持帶貼附步驟)。

【0076】

固定環30係用以在周緣部分離步驟中將晶圓10搬送至作業台上並固定之支撐構件，為例如環狀之金屬構件。又，保持帶31係以繃緊狀態貼附於固定環30之樹脂薄膜，如圖17所示，其構造為樹脂製基材31f之其中一面被黏著層31a所覆蓋。保持帶31之上面31t及下面31b中設有黏著層31a之上面31t為保持帶31之接著面。

【0077】

另外，在周緣部分離步驟中，如後述圖18所示，使用研磨粒固著於周緣部之旋轉刀亦即刀片36，將圖17所示之中央部11與周緣部12之交界附近切削加工成環狀，而將中央部11之周圍切斷成圓形。使用刀片對晶圓施行切削加工時，一般如圖29所示之檢討例般，將稱為切割膠帶之保持帶41貼附於晶圓10之背面1b側後，將刀片36抵在表面1t側來施行切削加工。圖29係顯示對應圖19之檢討例的放大截面圖。

【0078】

在此，如本實施形態之晶圓10般，周緣部12之厚度比中央部11之厚度厚時，背面1b與背面12b之高度不同。此時，為防止刀片36切削加工中，晶圓10損傷，而需分別支撐晶圓10之中央部11及周緣部12。因此，如圖29所示，以刀片36進行切削加工時支撐晶圓10之台33需具備具有配置於中央部11之正下方的部分33A及配置於周緣部12之正下方的部分33B且部分33A比部分33B突出的構造。

【0079】

然而，根據本案發明人之檢討，可知如圖29所示，從晶圓10之表面側1t側施行切削加工時，需考慮以下之點。首先，將保持帶41貼附於晶圓10之背面1b及12b時，因中央部11與周緣部12之厚度差異引起的階差，在中央部11與周緣部12之交界部分易於晶圓10與保持帶41之間產生間隙。同樣地，因台33之部分33A與部分33B之高度差異引起的階差，易於台33與保持帶41之間產生間隙35。

【0080】

因此，在晶圓10之中央部11以刀片36施行切削加工之位置需考慮間隙34及間隙35。亦即，如圖29所示，需使中央部11中與周緣部12一同被斷開而分離的部分之寬度11w大。結果，圖12所示之中央部11中可設晶片區域10c之器件區域的有效面積縮小。又，因器件區域之有效面積縮小，可從1片晶圓10取得之半導體晶片1(參照圖1)之數便減少，製造效率降低。

【0081】

又，圖29所示之台33具有的部分33A之突出程度需按晶圓10之背面1b與背面12b的高低差改變。由於保持帶41之基材41f為樹脂薄膜，故當背面1b與背面12b之高低差為因加工精確度引起之些微誤差程度時，藉保持帶41彈性變形，可容許誤差。然而，加工設計上之厚度不同的複數種製品時，為使部分33A與部分33B

分別確實地密合於保持帶41，需依各製品變更台33之種類。此時，每當變更製品種類，便需變更裝置，而造成製造效率降低。

【0082】

是故，本案發明人考慮上述點，而發現了本實施形態之實施態樣。即，如圖17所示，在本實施形態，在保持帶貼附步驟中，將保持帶31於晶圓10貼附成晶圓10之表面1t與保持帶31之接著面亦即上面31t對向。換言之，在本實施形態中，將保持帶31貼附於晶圓10之表面1t側。藉此，如圖19所示，在本實施形態中，以刀片36施行切削加工之際，不管晶圓10之背面1b與背面12b之高低差為何，只要以具有平坦之支撐面37t的台37支撐即可。因此，在本實施形態，不致產生圖29所示之間隙34及間隙35，而可確實地支撐中央部11及周緣部12。

【0083】

因而，根據本實施形態，可使在晶圓10之中央部11中使刀片36抵接之部分靠近與周緣部12之交界。換言之，如圖19所示，可使中央部11中與周緣部12一同被斷開分離之部分的寬度11w小於圖29。結果，可使圖12所示之中央部11中可設晶片區域10c的器件區域之有效面積大。且因使器件區域之有效面積大，可從1片晶圓10取得之半導體晶片1(參照圖1)的數便增加，製造效率提高。

【0084】

又，如上述，本實施形態之台37不管晶圓10之背面1b及背面12b的高低差為何，具有平坦之支撐面37t。因此，不需依各製品種類，切換台37，而可使製造效率提高。

【0085】

如圖17所示，將保持帶31貼附於晶圓10之表面1t時，需使黏著層31a順著形成於表面1t之複數的端子(圖9所示之源極端子1ST或閘極端子1GT)之形狀密合。因此，在本步驟貼附於晶圓10之保持帶31的黏著層31a之厚度比圖29所示之保持帶41的黏著層41a之厚度厚。舉例而言，黏著層31a之厚度為 $20\mu\text{m}$ ~ $40\mu\text{m}$ 左右。另一方面，圖29所示之黏著層41a的厚度為 $5\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 左右。此外，圖29所示之保持帶41在後述晶圓分割步驟中，係爲了保持晶圓而使用。

【0086】

又，在周緣部分離步驟中，於上述保持帶貼附步驟後，如圖18及圖19所示，在晶圓10保持於保持帶31之狀態下，以刀片(旋轉刀)36將中央部11之一部分切斷成環狀，而切開成中央部11及周緣部12(圓形切割步驟)。

【0087】

在圓形切割步驟中，如圖18所示，藉使安裝於心軸38之旋轉軸的刀片36旋轉，而對晶圓10之中央部11施行切削加工。如上述，在本實施形態中，由於使刀片36從晶圓10之背面1b側接觸，故可在中央部11與周緣部12之交界附近進行切削加工。刀片36係使由鑽石等構成之複數的研磨粒固著於呈大約圓形之外形形狀的薄板外周之切斷工具(旋轉刀)，藉使薄板旋轉，固著於外周之研磨粒將被切斷物切削加工而將之切斷。

【0088】

又，如圖18所示，在本實施形態，在圓形切割步驟中，以切斷線描繪圓形軌道之方式，施行切削加工。更詳細言之，在圓形切割步驟中，使刀片36之位置以描繪與構成晶圓10的外緣同心之圓的方式移動。又，在圓形切割步驟中，

一邊使刀片36旋轉，一邊使刀片36之位置以沿著中央部11之外緣描繪圓弧的方式移動。

【0089】

在本步驟中，若切斷中央部11與周緣部12之交界附近，可將中央部11之面積最大化。因而，只要切斷線之形狀為沿著中央部11之外緣的形狀，不為圓形亦無妨。舉例而言，若中央部11之平面形狀為多角形，切斷線之形狀亦可為多角形。

● 【0090】

惟，在圓形切割步驟中，當周緣部12之一部分被單片化時，有形成為異物之情形。因而，從將周緣部12切斷成不會單片化之觀點而言，如本實施形態般，切斷線之形狀宜為圓形。又，當使中央部11之形狀及切斷線之形狀為圓形時，可將在具有圓形之平面形狀的晶圓10之中央部11中設複數之晶片區域10c的有效區域最大化。

● 【0091】

又，在本步驟中，在使刀片36從圖19所示之晶圓10的背面1b抵接之狀態下，施行切削加工，從背面1b至表面1t往厚度方向切斷。藉此，當本步驟完畢時，如圖15所示，便可將圓盤狀中央部11與環狀周緣部12分離。

【0092】

此外，在圖19中，顯示刀片36不與晶圓10之階差部13於厚度方向重疊之例。惟，當階差部13之高低差小時，刀片36之一部分亦可與階差部13重疊。此時，從使刀片36之耐久性提高的觀點而言，刀片36之切削寬度宜厚。

【0093】

又，在周緣部分離步驟中，於上述圓形切割步驟後，如圖20所示，用以從保持帶31去除與中央部11分離之周緣部12的準備係照射紫外線(紫外線照射步驟)。圖19所示之黏著層31a含有紫外線硬化性樹脂，如圖20所示，藉從保持帶31之下面31b側照射紫外線UVR，易使晶圓10與保持帶31剝離。

【0094】

此外，當照射紫外線UVR時，晶圓10與保持帶31並非馬上剝離，保持帶31保持晶圓10之力為微弱之程度。因而，在本步驟中，對保持帶31全體照射紫外線UVR。

【0095】

又，在周緣部分離步驟中，於上述紫外線照射步驟後，如圖15所示，在晶圓10之中央部11保持於保持帶31之狀態下，從保持帶31卸除去除環狀周緣部12(周緣部去除步驟)。

【0096】

在周緣部去除步驟中，如圖21所示，使用搬送工具39之夾頭，保持晶圓10之周緣部12後，在中央部11貼附於保持帶31之狀態下拿起周緣部12。

【0097】

當此周緣部分離步驟結束時，於保持帶31殘留例如50 μ m左右之厚度的中央部11。在此，將中央部11從保持帶31剝下時，有產生翹曲變形之可能性。然而，保持帶31之厚度比晶圓10之中央部11的厚度厚。舉例而言，在圖17所示之例中，保持帶31之基材31f的厚度為150 μ m~200 μ m左右。如此，比晶圓10之中央部11厚的保持帶31貼附於晶圓10時，保持帶31具有補強構件之功能。因而，於晶圓10貼附有保持帶31之期間，可抑制於晶圓10產生變形。

【0098】**<標記形成步驟>**

接著，在圖8所示之標記形成步驟中，如圖22所示，於保持帶31形成貫穿孔，而形成用以界定晶圓10之方向的識別記號亦即標記31c。圖22係顯示於保持圖21所示之晶圓的中央部之保持帶形成有標記的狀態之平面圖。

【0099】

如圖22所示，進行周緣部分離步驟後，將設於圖18所示之晶圓10的周緣部12之缺口10n與周緣部12一同除掉。在將晶圓10之中央部11與固定環11分離前，可以固定環30為基準，進行晶圓10之對位，當將晶圓10與固定環30分離時，需要對位用識別記號、亦即識別晶圓10之方向的標記。

【0100】

是故，在本實施形態中，於後述帶切斷步驟前，進行標記形成步驟，而於保持帶31形成標記31c。在圖22所示之例中，標記31c為圓形貫穿孔。惟，由於標記31c只要可界定晶圓10之方向即可，故形狀可適用各種變形例。又，標記31c之形成方法可使用例如成形模具，以壓製加工形成。或者，亦可照射雷射來形成。

【0101】

又，形成標記31c之位置未特別限定，考慮辨識標記31c的位置之際的識別容易性，宜於圖18所示之缺口10n所在的位置形成標記31c。

【0102】**<帶切斷步驟>**

接著，在圖8所示之帶切斷步驟中，如圖23所示，切斷晶圓10之中央部11周圍的保持帶31，將中央部11與固定環30分離。圖23係示意顯示切斷保持帶31之晶圓的中央部之保持帶而將晶圓與固定環分離的樣態之平面圖。

【0103】

如圖23所示，在本步驟中，使用例如帶切斷器TC，切斷成包圍晶圓10之中央部11的周圍，而將晶圓10從固定環30分離。在本步驟中，由於可將固定環30與晶圓10分離即可，故保持帶31之切斷位置有各種變形例。在圖23所示之例中，使帶切斷器TC以循著圖18所示之晶圓10的周緣部12之外周緣的位置之方式作圓形移動。藉此，可獲得與去除周緣部12前之晶圓10相同的平面尺寸之保持帶31。此時，在圖8所示之晶圓分割步驟中，可將保持帶31之周緣部視為晶圓之周緣部來進行作業這點佳。

【0104】

<晶圓分割步驟>

接著，在晶圓分割步驟中，如圖24附上箭號所示意顯示，使用刀片42，將晶圓10沿著切割區域10d之延伸方向切斷，而依各晶片區域10c分割。圖24係示意顯示將圖23所示之晶圓依各晶片區域分割之晶圓分割步驟的樣態之平面圖。又，圖25係顯示於圖23所示之晶圓貼附有晶圓分割步驟用保持薄膜的狀態之截面圖。又，圖26係顯示以刀片切斷圖25所示之晶圓的步驟之截面圖。

【0105】

此外，在圖24中，為易識別切割區域10d與刀片42之行進方向，而以虛線顯示切割區域，以2點鏈線顯示顯示刀片42之行進方向的箭號。

【0106】

在晶圓分割步驟中，用以分割晶圓10之準備係如圖25所示，將保持帶(切割膠帶、晶圓分割用保持帶)41貼附於晶圓10，藉由保持帶41將晶圓10固定於固定環(支撐構件)40(晶圓分割用保持帶貼附步驟)。

【0107】

固定環40係用以在晶圓分割步驟中將晶圓10搬送至作業台(省略圖示)上並固定之支撐構件，為例如環狀金屬構件。又，保持帶41係以繃緊狀態貼附於固定環40之樹脂薄膜，如圖25所示，其構造為樹脂製基材41f之其中一面為黏著層41a所覆蓋。保持帶41之上面41t及下面41b中設有黏著層41a之上面41t為保持帶41之接著面。

【0108】

又，如圖25所示，在本步驟施行處理之晶圓10為已除掉周緣部12(參照圖15)之中央部11，故具有相同之厚度。因而，在本步驟中，將保持帶41之接著面亦即上面41t貼附於晶圓10之背面1b側。如此將保持帶41貼附於晶圓10之背面1b時，如圖9所示，可辨識形成於表面1t側之源極端子1ST或閘極端子1GT等的金屬圖形，而可以高精確度進行對位。

【0109】

又，晶圓10之背面1b的平坦性高於表面1t。因而，如圖25所示，保持帶41之黏著層41a的厚度比保持帶31之黏著層31a的厚度薄。如此，藉使保持帶41之黏著層41a的厚度薄，於使用刀片42(參照圖24)之切削加工時，可抑制黏著層41a之成分附著於刀片42而使刀片42之切削加工性降低。

【0110】

又，在本實施形態中，如圖25所示，在保持帶31貼附於晶圓10之表面1t的狀態下，將保持帶41貼附於背面1b。之後，從晶圓10之表面1t剝除保持帶31。亦即，在分割晶圓10之前的期間，保持帶31及保持帶41中至少一者為貼附於晶圓10之狀態。保持帶41之厚度及保持帶31之厚度分別比研磨背面後之晶圓10的厚度厚，且保持帶31及保持帶41中至少一者貼附於晶圓10，藉此，可抑制晶圓10之翹曲變形。

【0111】

又，在晶圓分割步驟中，於上述晶圓分割用保持帶貼附步驟後，如圖24及圖26所示，在晶圓10保持於保持帶31之狀態下，以刀片(旋轉刀)42對晶圓10施行切削加工，而依各晶片區域10c(參照圖24)分割(切割步驟)。

【0112】

在本步驟中，如圖26所示，藉使刀片42從晶圓10之表面1t側沿著切割區域10d(參照圖24)行走，可切削晶圓10，將晶圓10依各晶片區域10c分割。刀片42係使由鑽石等構成之複數的研磨粒固著於呈大約圓形之外形形狀的薄板外周之切斷工具(旋轉刀)，藉使薄板旋轉，固著於外周之研磨粒將被切斷物切削加工而將之切斷。

【0113】

如本步驟般，刀片42一邊旋轉一邊直線移動時，比起如上述圖18所示之圓形切割步驟般，刀片36以描繪圓弧之方式移動的情形，對刀片42之負荷較小。因而，圖26所示之刀片42的寬度亦可比圖19所示之刀片36的寬度(切削加工寬度)窄。此時，由於可使圖9所示之切割區域10d之寬度窄，故晶片區域10c之有效面

積增大。結果，由於可從1片晶圓10取得之半導體晶片的數增加，故可使製造效率提高。

【0114】

惟，晶圓10之厚度非常薄，對在上述圓形切割步驟之刀片36的負荷小時，圖26所示之刀片42的寬度(切削加工寬度)亦可與圖19所示之刀片36的寬度(切削加工寬度)相同。此時，可擴大中央部11之面積。

【0115】

<晶片取得步驟>

接著，在晶片取得步驟中，從圖26所示之保持帶41個別取出分割完成之各晶片區域10c(參照圖24)，而取得複數個圖1~圖3所示之半導體晶片1。又，從保持帶41個別取出各晶片區域10c之步驟可應用且適用從切割膠帶取出已單片化之半導體晶片的一般技術。舉例而言，預先使保持帶41之黏著層41a(參照圖25)含有硬化前之紫外線硬化性樹脂成分。接著，在上述晶圓分割步驟後，對保持帶41照射紫外線，使黏著劑硬化時，保持帶41之接著強度便降低。若保持帶41之接著強度降低時，可使用例如稱為筒夾(省略圖示)之保持工具(拾取工具)，輕易地取出諸個晶片區域10c(圖1~圖3所示之半導體晶片1)。另外，本步驟是處理厚度非常薄之半導體晶片1。然而，在上述晶圓分割步驟，單片化之半導體晶片1之表面1t及背面1b的平面面積小於一體化之晶圓10(例如參照圖24)，故不易產生處理時之變形或損傷。

【0116】

根據以上之步驟，可獲得圖1~圖3所示之半導體晶片1。亦即，圖8所示之半導體晶片準備步驟結束。

【0117】**<半導體裝置之組裝步驟>**

接著，依循圖8，簡單地說明圖4~圖7所示之半導體裝置PKG1的組裝步驟。

此外，本段參照圖4~圖7來說明。

【0118】

首先，圖8所示之基材準備步驟係如圖6所示，準備具有設於以懸吊引線TL支撐之片體3、3周圍的複數之引線4的引線框架。

【0119】

接著，晶片搭載步驟係如圖6所示，將在上述半導體晶片準備步驟所準備之半導體晶片1搭載於引線框架之片體3上。在本步驟中，如圖7所示，使半導體晶片1之背面1b與片體3之上表面3t對向，藉由導電性接合材6將半導體晶片1搭載於片體3上。搭載半導體晶片1後，使導電性接合材6硬化，半導體晶片1便固定於片體3上。又，構成半導體晶片1之背面1b側的電極之汲極端子1DT與片體3藉由導電性接合材6電性連接。

【0120】

接著，引線連接步驟係將半導體晶片1之端子與設於片體3周圍之複數的引線4電性連接。在圖6所示之例中，閘極端子1GT及引線4G藉由電線9電性連接(線結合步驟)。又，源極端子1ST與引線4S藉由金屬夾7電性連接(夾結合步驟)。此外，如圖7所示，由於汲極端子1ST設於半導體晶片1之背面1b側，故在上述半導體搭載步驟時，汲極端子1DT與引線4S電性連接。

【0121】

然後，在圖8所示之密封步驟中，如圖7所示，以樹脂密封半導體晶片1、金屬夾7及複數之引線4各自的一部分，而形成密封體5。根據本步驟，如圖5所示，可獲得複數之引線4的一部分從密封體5露出之半導體裝置PKG1。

【0122】

此外，在圖4~圖7中，顯示了完成品之半導體裝置PKG1，半導體裝置之製造方法大多是使用具有複數之製品區域的引線框架，統一製造複數個半導體裝置PKG1。此時，在圖8所示之單片化步驟中，將圖6所示之懸吊引線TL及複數之引線4從引線框斷開而單片化。

【0123】

接著，檢查、挑選步驟係進行外觀檢查等檢查來挑選製品之好壞，而獲得圖4~圖7所示之半導體裝置PKG1。

【0124】

<變形例>

以上，依據實施形態，具體地說明了由本發明人作成之發明，本發明不限於上述實施形態，可在不脫離其要旨之範圍下作各種變更是無須贅言的。舉例而言，亦可相互組合上述或以下說明之複數的變形例。

【0125】

又，舉例而言，在上述實施形態中，半導體裝置之一例係例示提出了具有MOSFET之半導體晶片1及搭載有半導體晶片1之半導體封裝亦即半導體裝置PKG1，可適用在上述說明之技術的半導體裝置有各種變形例。舉例而言，半導體裝置之流通形態有由不同之業者進行於半導體晶圓形成複數之電路的步驟及

將半導體晶圓分割(單片化)成諸個晶片區域的步驟之情形。此時，亦可將進行上述晶圓分割步驟前之中間製品的半導體晶圓視為半導體裝置。

【0126】

此時，亦可於進行圖22所示之呈固定於固定環30的狀態之晶圓10的外觀檢查等必要之檢查後，捆裝發貨。或者，如圖23所示，使用帶切斷器TC，將晶圓10周圍之保持帶31切斷成環狀後，以貼附有保持帶31之狀態發貨。

【0127】

又，舉例而言，在上述實施形態中，若不施行對策便易產生晶圓之翹曲變形的實施態樣係提出了研磨至中央部11之厚度達 $100\mu\text{m}$ 以下的製品來說明。然而，根據本案發明人之檢討，即使為厚度比 $100\mu\text{m}$ 厚之晶圓，也有產生翹曲變形之情形。舉例而言，如圖14所示，形成均等地覆蓋晶圓10之背面1b側的金屬膜15時，即使厚度比 $100\mu\text{m}$ 厚，仍有產生翹曲變形之情形。又，舉例而言，若晶圓10之直徑大於 200mm ，即使厚度比 $100\mu\text{m}$ 厚，仍有產生翹曲變形之情形。

【0128】

是故，本案發明人對圖14所示之中央部11的厚度比 $100\mu\text{m}$ 厚的晶圓適用在上述實施形態所說明之技術來驗證後，結果可知當中央部11之厚度厚時，宜使對圓形切割步驟之刀片的負荷減低。圖27係顯示在圖19之變形例的圓形切割步驟中以第1次之切削加工於晶圓之中央部的周緣部形成溝之狀態的放大截面圖。又，圖28係顯示沿著圖27所示之溝施行切削加工而切斷晶圓的狀態之放大截面圖。

【0129】

此外，在圖27及圖28中，圖19所示之台37雖省略了圖示，但本變形例也是在台37上施行切削加工。又，圖27及圖28所示之晶圓10A係除了中央部11之厚度厚(例如200 μm)這點外，其餘與圖19所示之晶圓10相同的構造之半導體晶圓。

【0130】

如在上述實施形態所說明，在圓形切割步驟中，如圖18所示，一邊使刀片36旋轉，一邊使刀36之位置以描繪圓弧之方式移動。亦即，刀片36一邊以非直線式移動，一邊進行切削加工。如此當刀片36一邊以非直線式移動，一邊施行切削加工時，比起如上述晶圓分割步驟般以直線式施行切削加工之情形，對刀片之負荷較大。對刀片之負荷與被切削加工對象物亦即晶圓之厚度成比例地增大。

【0131】

又，當對刀片之負荷增大時，會造成刀片之偏磨耗(其中一切削面比另一面易磨耗之現象)、刀片之損傷。又，當對刀片之負荷增大時，切削加工便不穩定，而有於被切削對象物亦即晶圓之被切削處的周緣部殘留切削屑之情形。根據本案發明人之檢討，可知上述刀片之損傷及切削屑的問題在晶圓之厚度大於150 μm 時特別明顯地產生。

【0132】

是故，在圓形切割步驟中，檢討減低對刀片之負荷的技術，而發現了以下之方法。即，該方法為在圓形切割步驟中，以複數次之切削加工處理從晶圓10A之背面1b切斷至表面1t。

【0133】

在本變形例1中，首先，如圖27所示，使用刀片36，對中央部11之背面1b側施行切削加工，而形成溝CTR1(溝形成步驟)。又，在本變形例中，於上述溝形成步驟後，使用刀片36沿著溝CTR1，施行切削加工，將中央部11往厚度方向切斷(切斷步驟)。當如晶圓10A般，切削加工之對象部分的厚度厚時，藉將切削加工分成複數次來施行，可減低對刀片36之負荷。

【0134】

又，當本案發明人進一步進行了檢討後，如本變形例般將切削加工分成複數次施行時，宜使先進行之切削加工(上述溝形成步驟)的切削深度(圖27所示之深度T1)比之後進行之切削加工(上述切斷步驟)的切削溝深度(圖28所示之深度T2)深。上述切削屑最易於切斷晶圓10A之際產生。因而，藉使上述切斷步驟之被切削加工部分的厚度薄，可抑制切削屑之產生。

【0135】

惟，圖27所示之溝形成步驟的溝CTR1之深度宜固定在不到150 μm 。因而，晶圓10A之厚度比300 μm 厚時，宜將切削加工分成3次施行。此時，第1次切削加工之切削溝深度宜比在第3次切削加工切斷晶圓10A之際的切削溝深度深。

【0136】

又，如本變形例般，將切削加工分成複數次施行時，亦有使用不同之寬度的刀片36之方法。惟，從擴大中央部11之有效區域的觀點而言，宜使刀片36之寬度極窄。因而，如圖27及圖28所示，溝形成步驟與切斷步驟宜使用相同寬度之刀片36來進行切削加工。

【0137】

此外，在本變形例中，將晶圓10A以複數次之切削加工切斷，在第1次切削加工與第2次切削加工之間，亦可使刀片36暫時離開晶圓10A。此時，實施第2次切削加工前，進行對位而將刀片36插入在第1次切削加工形成之溝CTR1的位置。

【0138】

惟，本變形例之再一變形例係在第1次切削加工與第2次切削加工之間，亦可不使刀片36離開晶圓10A。換言之，在第1次切削加工與第2次切削加工之間，亦可維持刀片36與晶圓10A相互接觸之狀態。舉例而言，當使刀片36沿著於圖18附上2點鏈線顯示之圓形軌跡連續環繞複數次，如上述，可維持刀片36與晶圓10A接觸的狀態。此時，由於第1次切削加工與第2次切削加工之間不需進行對位，故可使製造效率提高。

【符號說明】

【0139】

- 1 半導體晶片
- 1b 背面(面、下面)
- 1DT 汲極端子(電極墊)
- 1GT 閘極端子(電極墊)
- 1ST 源極端子(電極墊)
- 1t 表面(面、上面)
- 3 片體(晶片搭載部)
- 3b 下面(安裝面)

3t	上面(晶片搭載面)
4	引線
4D	引線
4G	引線
4S	引線
4t	上面
5	密封體(樹脂體)
5b	下面(安裝面)
5t	上面
6	導電性接合材(導電性構件)
7	金屬夾(導電性構件、金屬板)
8	導電性接合材
9	電線(導電性構件)
10	晶圓(半導體晶圓)
10A	晶圓(半導體晶圓)
10b	背面(面、下面)
10c	晶片區域
10d	切割區域
10n	缺口
11	中央部
11w	寬度
12	周緣部

12b	背面
12w	寬度
13	階差部
15	金屬膜
20	背面研磨膠帶
21	磨石(研磨工具)
22	磨石(研磨工具)
30	固定環(支撐構件)
31	保持帶(周緣部分離用保持帶)
31a	黏著層
31b	下面
31c	標記
31f	基材
31t	上面
33	台
33A	部分
33B	部分
34	間隙
35	間隙
36	刀片(旋轉刀)
37	台
37t	支撐面

38	心軸
39	搬送工具
40	固定環(支撐構件)
41	保持帶(切割膠帶、晶圓分割用保持帶)
41a	黏著層
41b	下面
41f	基材
41t	上面
42	刀片(旋轉刀)
BC	體接觸區域
BM	屏障導體膜
CH	通道形成區域
CL	配線
CTR1	溝
EP	磊晶層
GE	閘極電極
GI	閘極絕緣膜
IL	絕緣膜
PKG1	半導體裝置
SD	金屬膜(外覆電鍍膜)
SR	源極區域
TC	帶切斷器

TL 懸吊引線
TR1 溝槽(開口部、溝)
TR2 溝槽(開口部、溝)
UVR 紫外線
WH 半導體基板
Wt 主面

● 【生物材料寄存】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種半導體裝置之製造方法，包含下列步驟：

- (a)於具有第1面及該第1面之反面側的第2面之半導體晶圓的該第1面側形成電路；
- (b)將具有第1部分及包圍該第1部分之周圍的第2部分之該半導體晶圓的該第2面，研磨成使得該第1部分之厚度比該第2部分之厚度更薄；
- (c)將第1帶之接著面貼附於該半導體晶圓之該第1面；
- (d)在該半導體晶圓受保持於該第1帶之狀態下，以抵接該第1部分之該第2面側的旋轉刀切斷該第1部分的一部分，而切開成該第1部分與該第2部分。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，其中，
該第1帶之厚度比該(b)步驟後之該第1部分的厚度更厚。

【第3項】

如申請專利範圍第2項之半導體裝置之製造方法，更包含下列步驟：

- (e)在該(d)步驟後，去除該第2部分；
- (f)在貼附有該第1帶之狀態下，將第2帶之接著面貼附於該半導體晶圓之該第1部分的該第2面側；
- (g)在該(f)步驟之後，將該第1帶從該半導體晶圓剝除。

【第4項】

如申請專利範圍第3項之半導體裝置之製造方法，其中，

該第1帶具有第1基材及設於該第1基材之其中一面並貼附於該半導體晶圓之該第1面的第1黏著層，

該第2帶具有第2基材及設於該第2基材之其中一面並貼附於該半導體晶之該第1部分的該第2面之第2黏著層，

該第1黏著層之厚度比該第2黏著層之厚度更厚。

【第5項】

如申請專利範圍第3項之半導體裝置之製造方法，其中，

● 半導體晶圓之該第1部分具有複數之晶片區域、及設於複數的晶片區域之間的複數之切割區域，

該半導體裝置之製造方法更包含下列步驟：

於該(g)步驟後，在該半導體晶圓保持於該第2帶之狀態下，以抵接該第1部分之該第1面側的旋轉刀沿著該切割區域之延伸方向切斷該第1部分，而將該複數之晶片區域各自分割。

【第6項】

● 如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，其中，

該(c)步驟包含下列步驟：

(c1)一邊使該旋轉刀旋轉，一邊使該旋轉刀以沿著該半導體晶圓之該第1部分的外緣描繪圓弧之方式移動，來對該第1部分之該第2面側施行切削加工而形成溝；及

(c2)於該(c1)步驟後，沿著該溝施行切削加工，將該第1部分往厚度方向切斷。

【第7項】

如申請專利範圍第6項之半導體裝置之製造方法，其中，

在該(c1)步驟形成之該溝的深度比在該(c2)步驟進行之切削加工的切削溝深度更深。

【第8項】

如申請專利範圍第6項之半導體裝置之製造方法，其中，
該(c1)步驟之切削加工寬度與該(c2)步驟之切削加工寬度相同。

【第9項】

如申請專利範圍第6項之半導體裝置之製造方法，其中，
在該(c1)步驟與該(c2)步驟之間，維持該旋轉刀與該半導體晶圓相互接觸之狀態。

【第10項】

如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，其中，
在該(c)步驟中，沿著該半導體晶圓之該第1部分的外緣切斷。

【第11項】

如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，其中，
在該(c)步驟中，以沿著該半導體晶圓之該第1部分的外緣描繪圓弧之方式切斷該第1部分。

【第12項】

如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，其中，
該(b)步驟後之該第1部分的厚度為100 μ m以下。

【第13項】

如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，更包含下列步驟：
在該(b)步驟後且在該(c)步驟前，將金屬膜形成為覆蓋該第1部分之該第2面。

【第14項】

如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，更包含下列步驟：

於該(d)步驟後，在該第1帶之一部分形成用以識別該半導體晶圓之方向的標記。

【第15項】

一種半導體裝置之製造方法，包含下列步驟：

(a)於具有第1面及該第1面之反面側的第2面之半導體晶圓的該第1面側形成電路；

(b)將具有第1部分及包圍該第1部分之周圍的第2部分之該半導體晶圓的該第2面研磨成使得該第1部分之厚度比該第2部分之厚度更薄；

(c)將貼附於固定環且具有比該(b)步驟後之該第1部分更厚的第1厚度之第1帶的接著面，貼附於該半導體晶圓之該第1面；

(d)在該半導體晶圓保持於該第1帶之狀態下，以抵接該第1部分之該第2面側的旋轉刀切斷該第1部分之一部分，而切開成該第1部分與該第2部分，並去除該第2部分；

(e)於該(d)步驟後，在該第1帶之一部分形成用以識別該半導體晶圓之方向的標記。

【第16項】

如申請專利範圍第15項之半導體晶圓之製造方法，更包含下列步驟：

於該(e)步驟後，切斷該第1帶之周圍，而將保持於該第1帶之該半導體晶圓與該固定環分離。

【發明圖式】

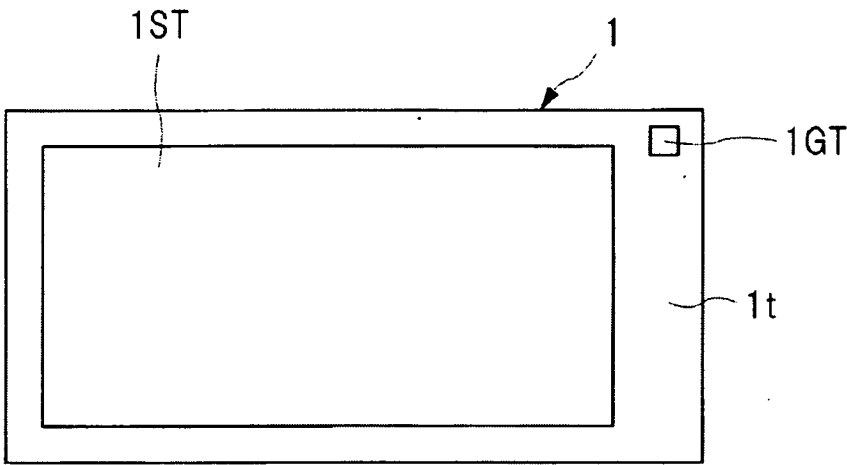


圖 1

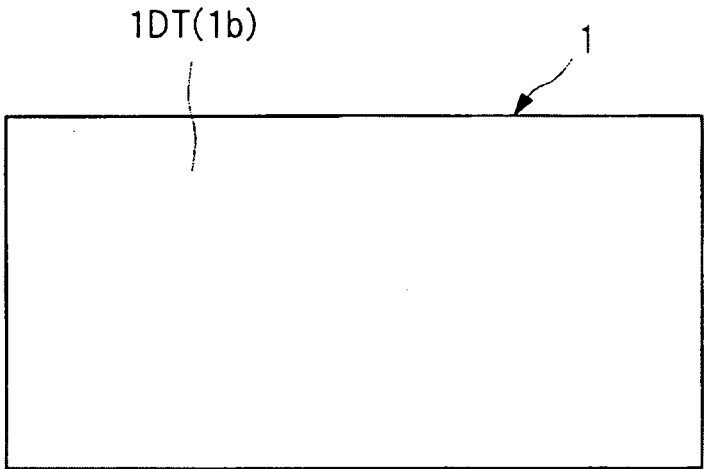


圖 2

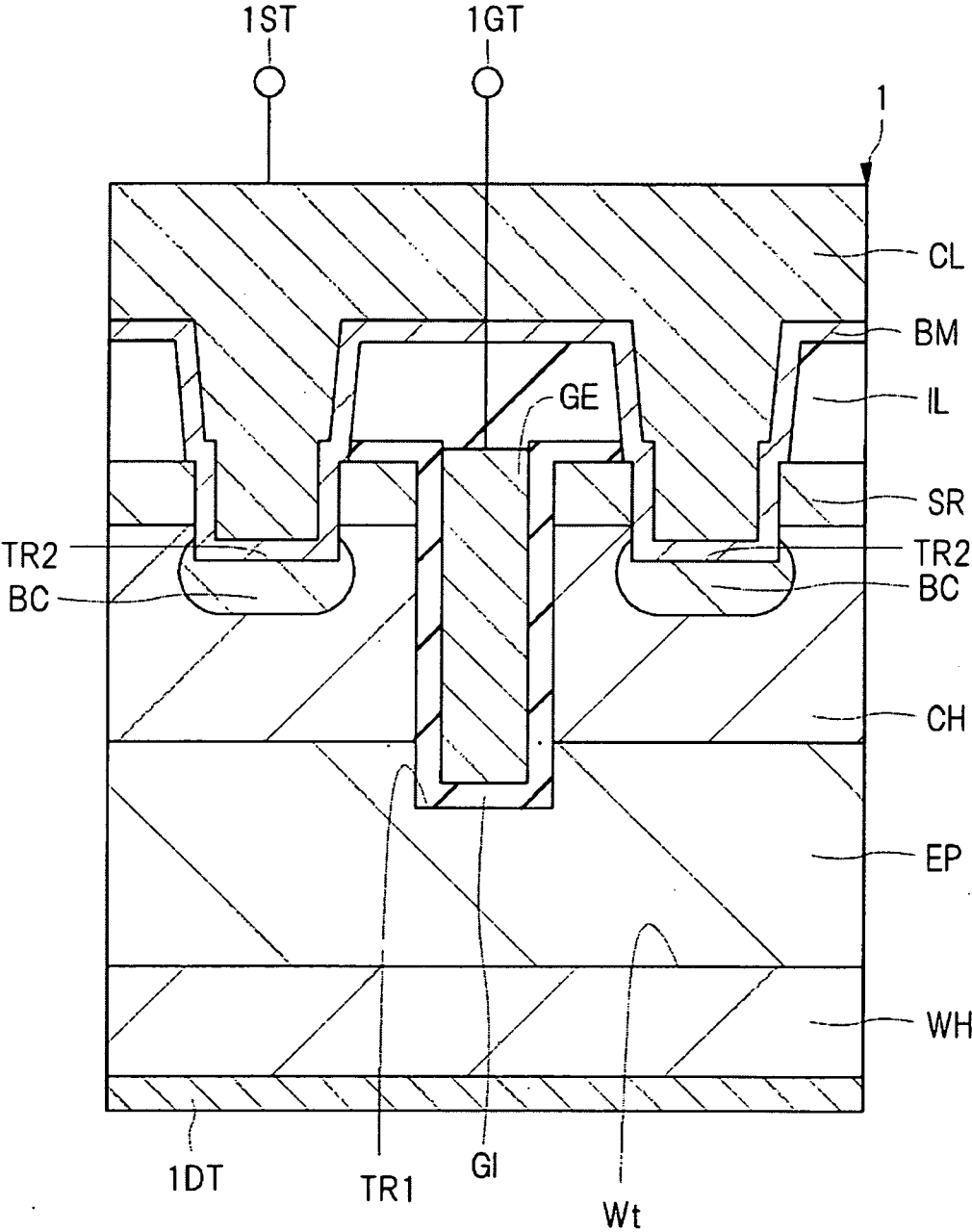


圖 3

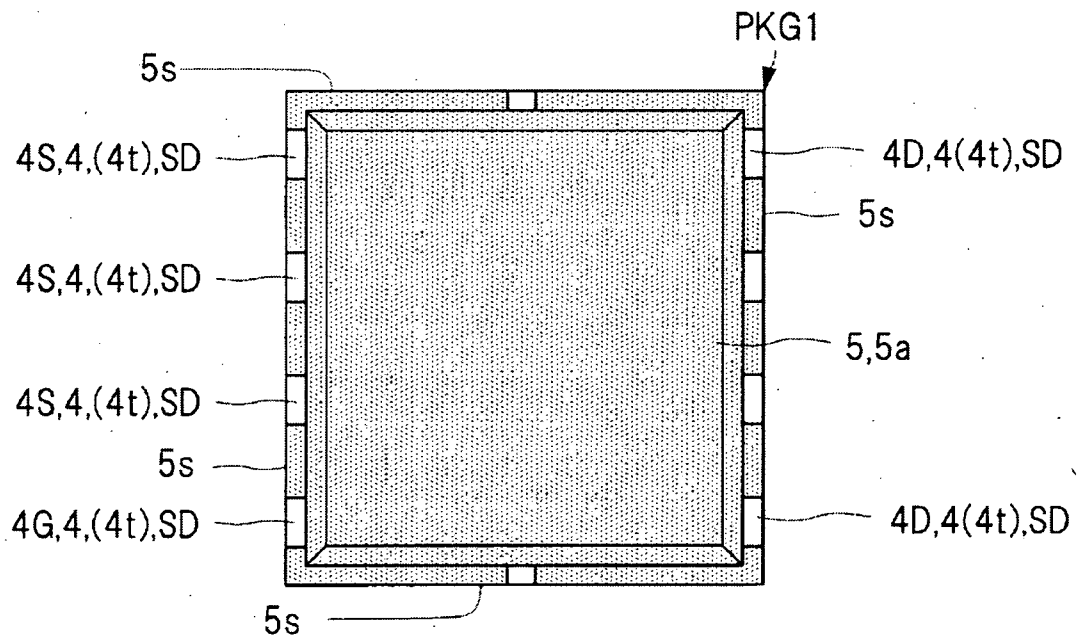


圖 4

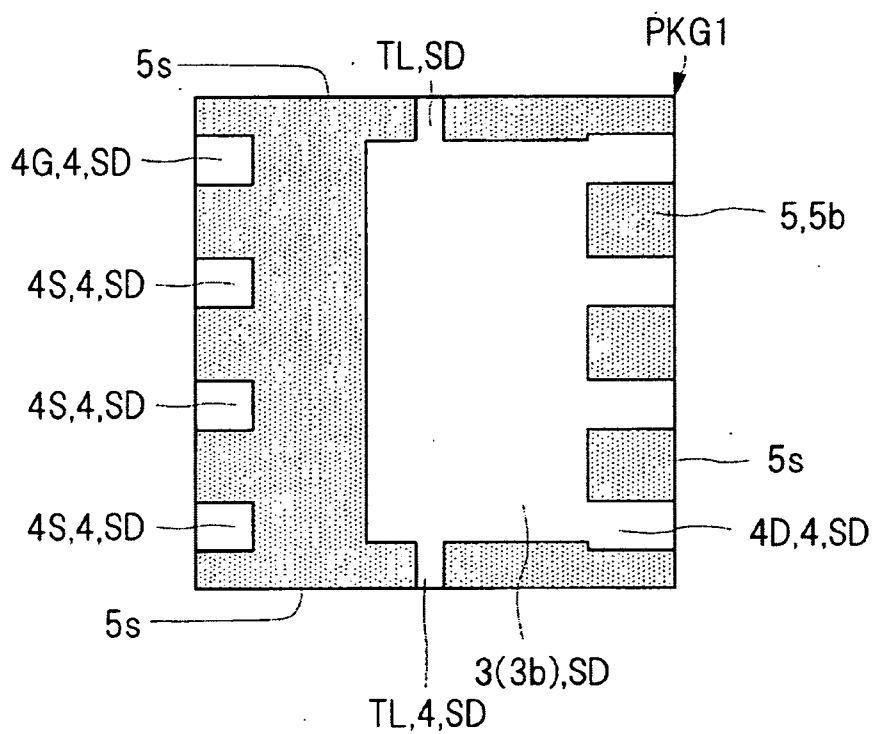


圖 5

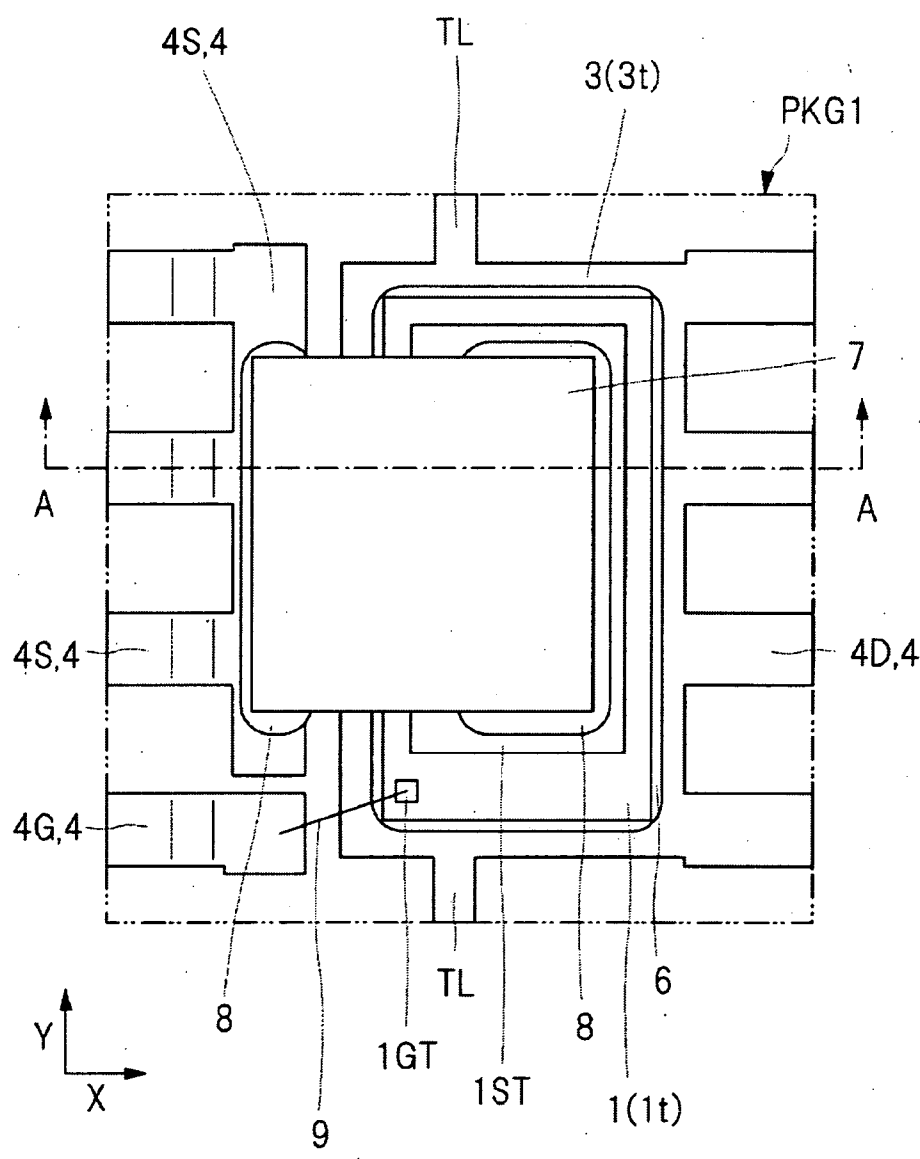


圖 6

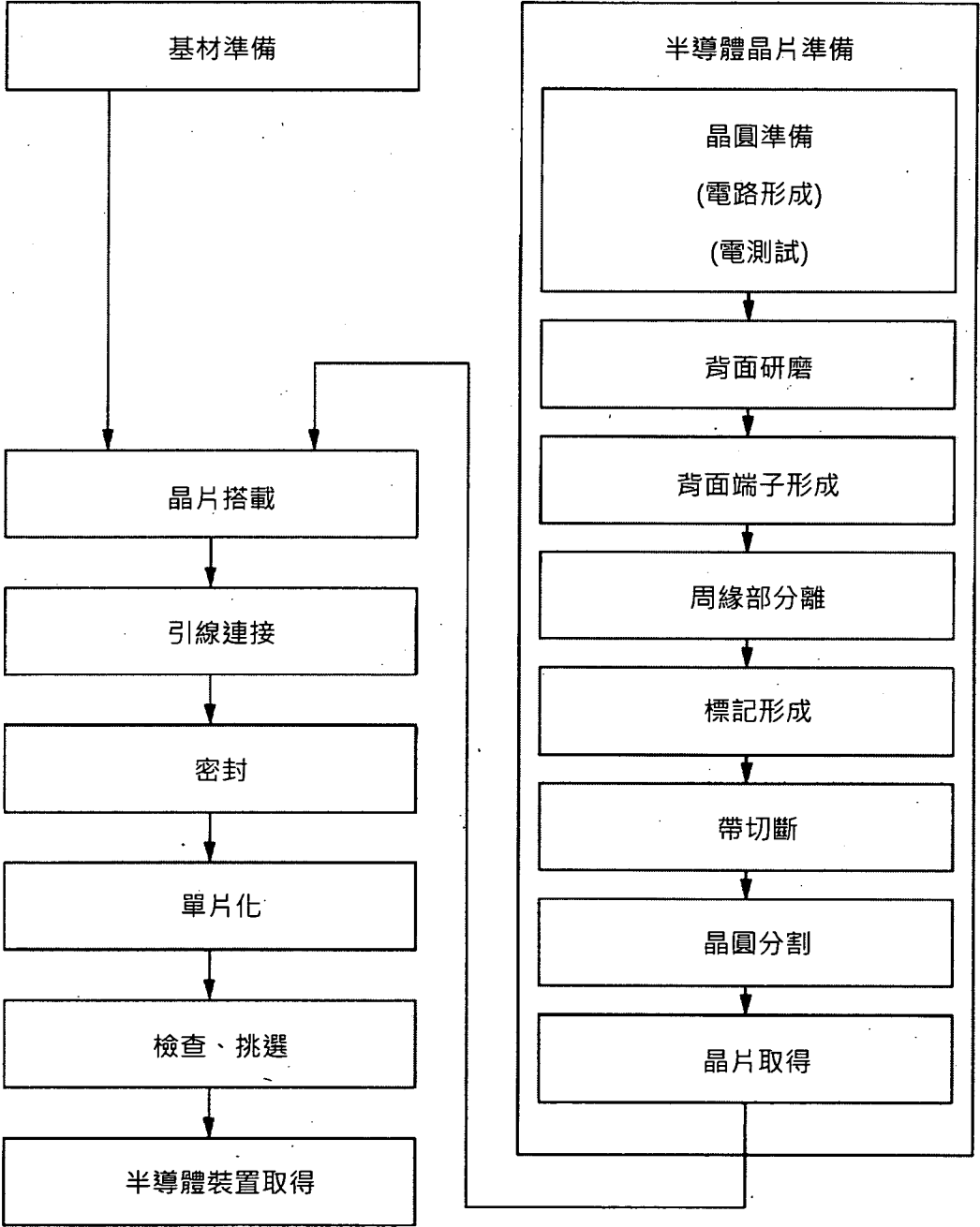


圖 8

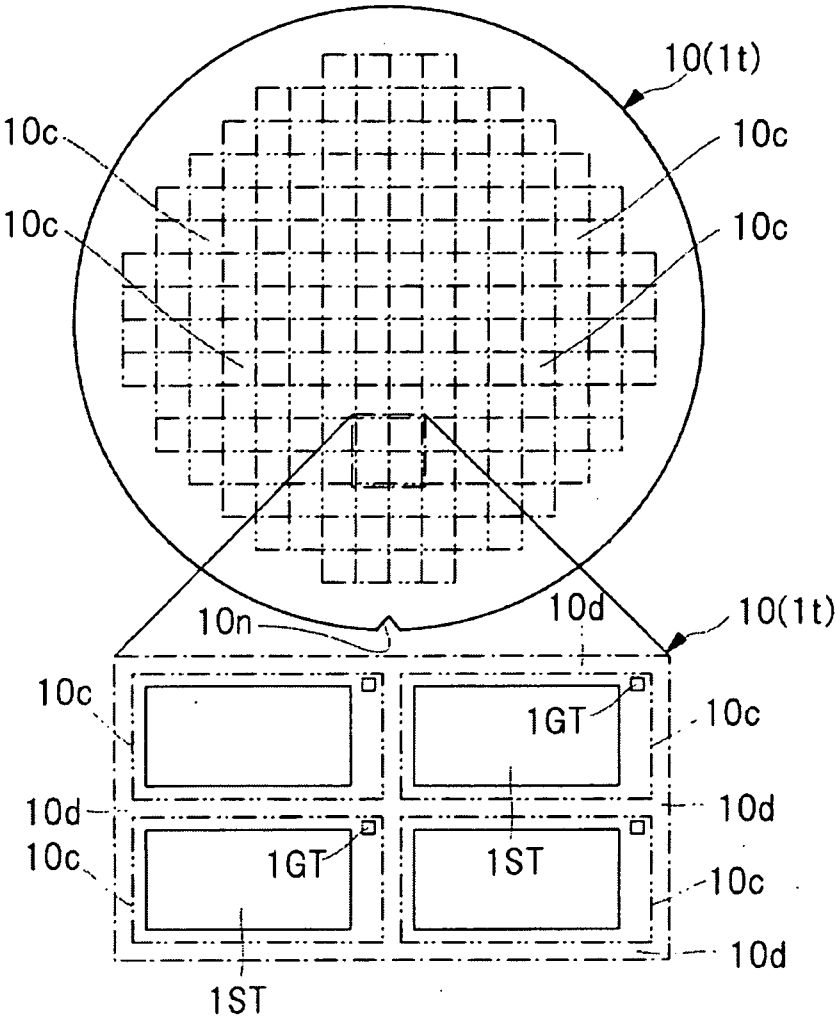


圖 9

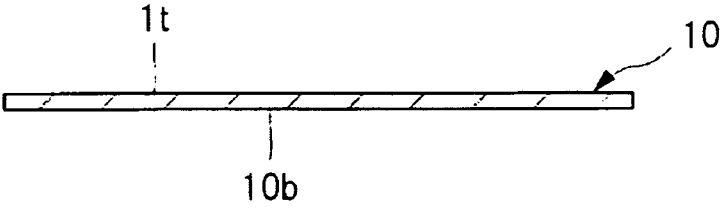


圖 10

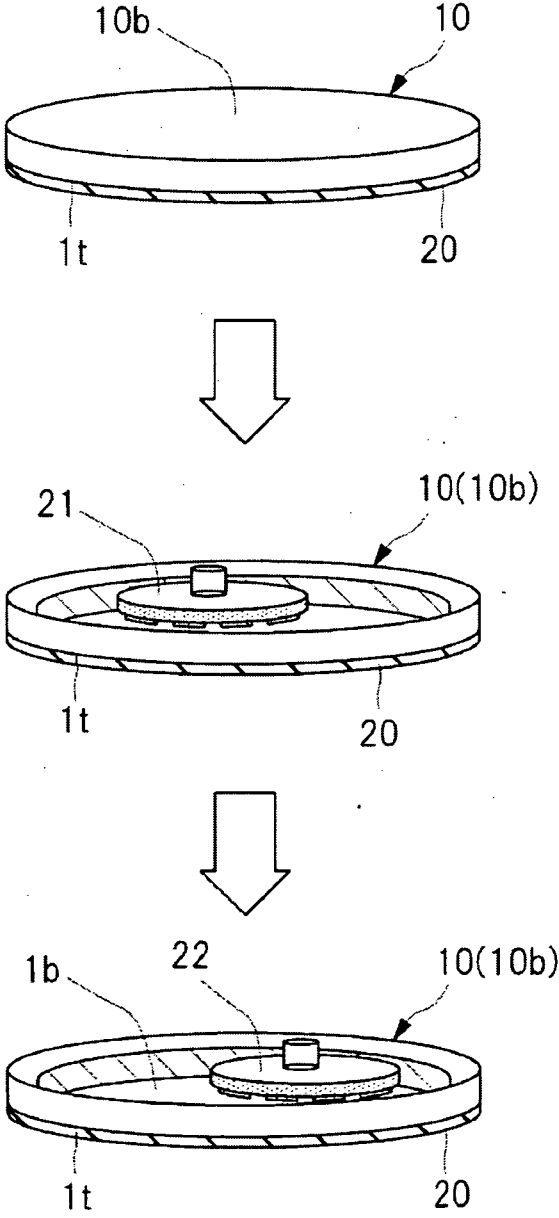


圖 11

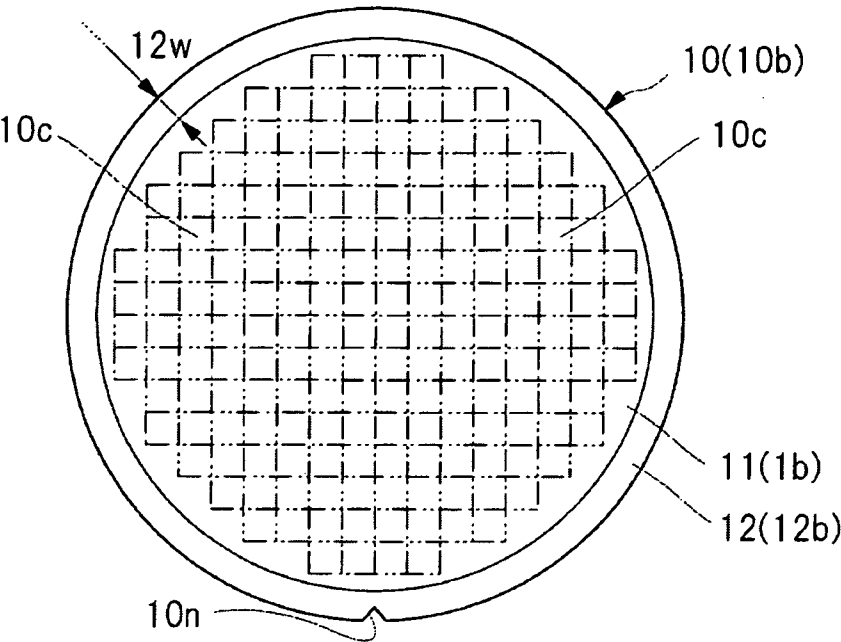


圖 12

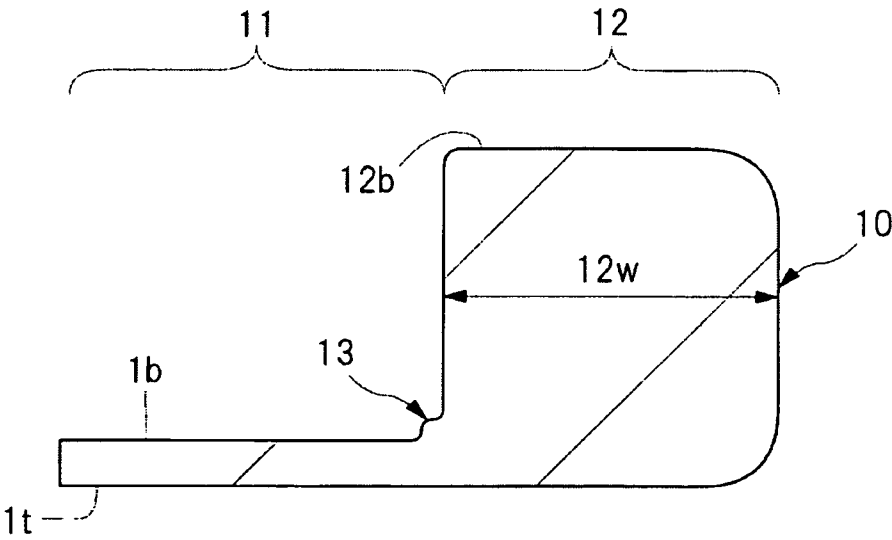


圖 13

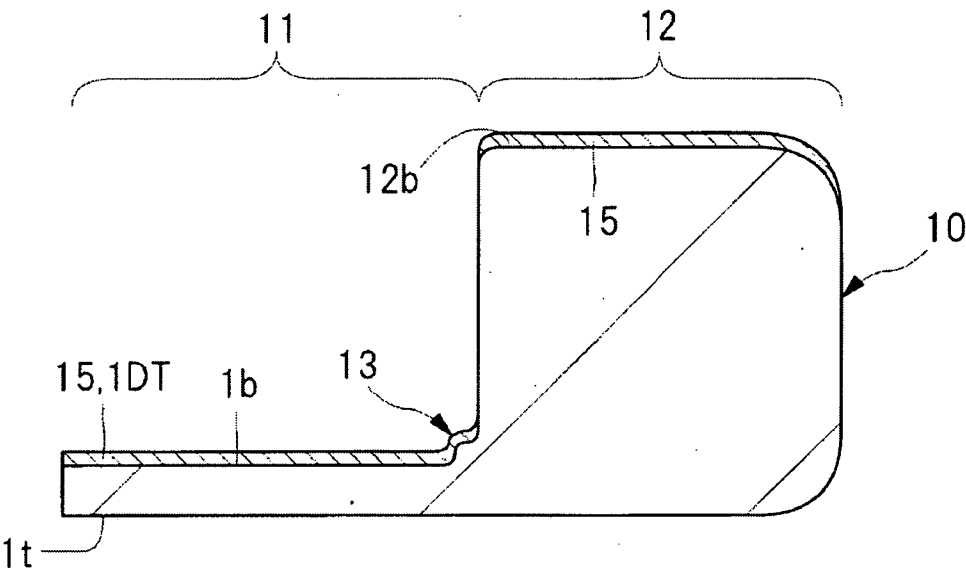


圖 14

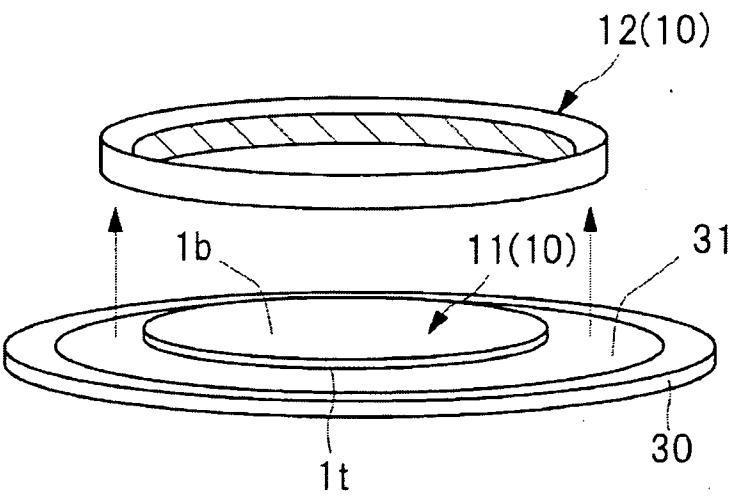


圖 15

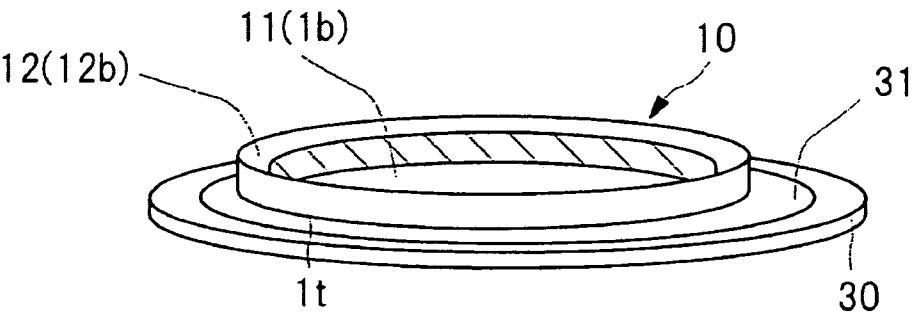


圖 16

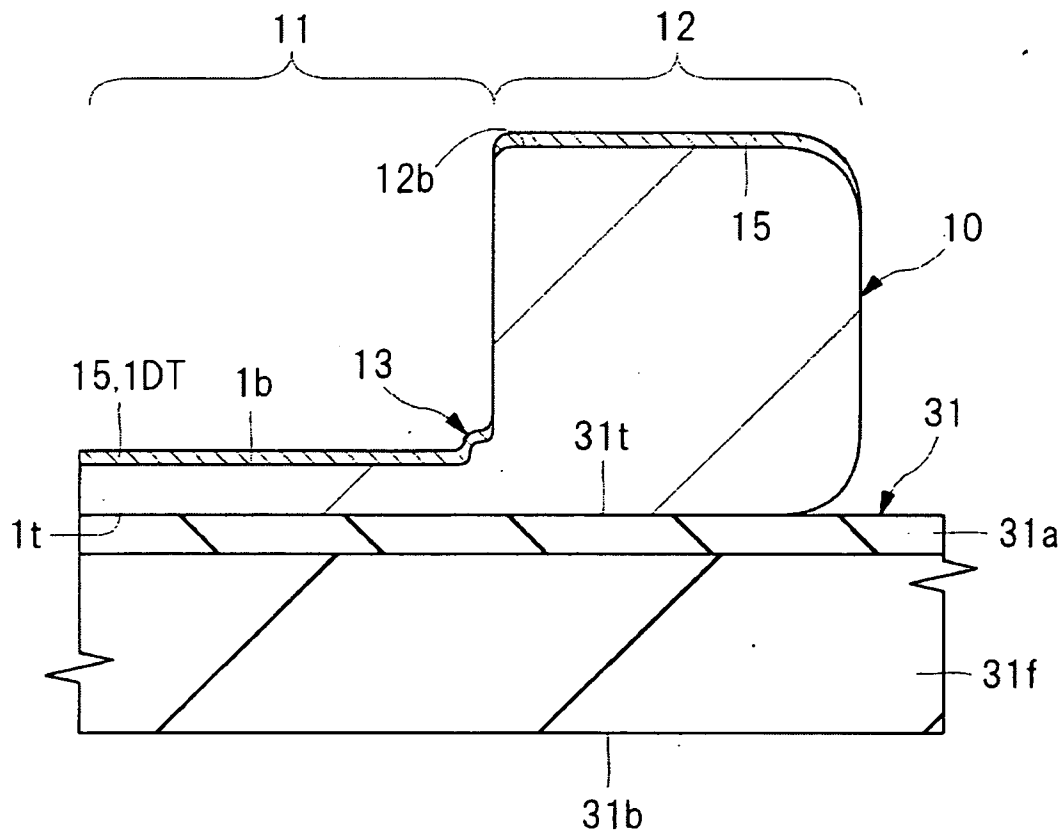


圖 17

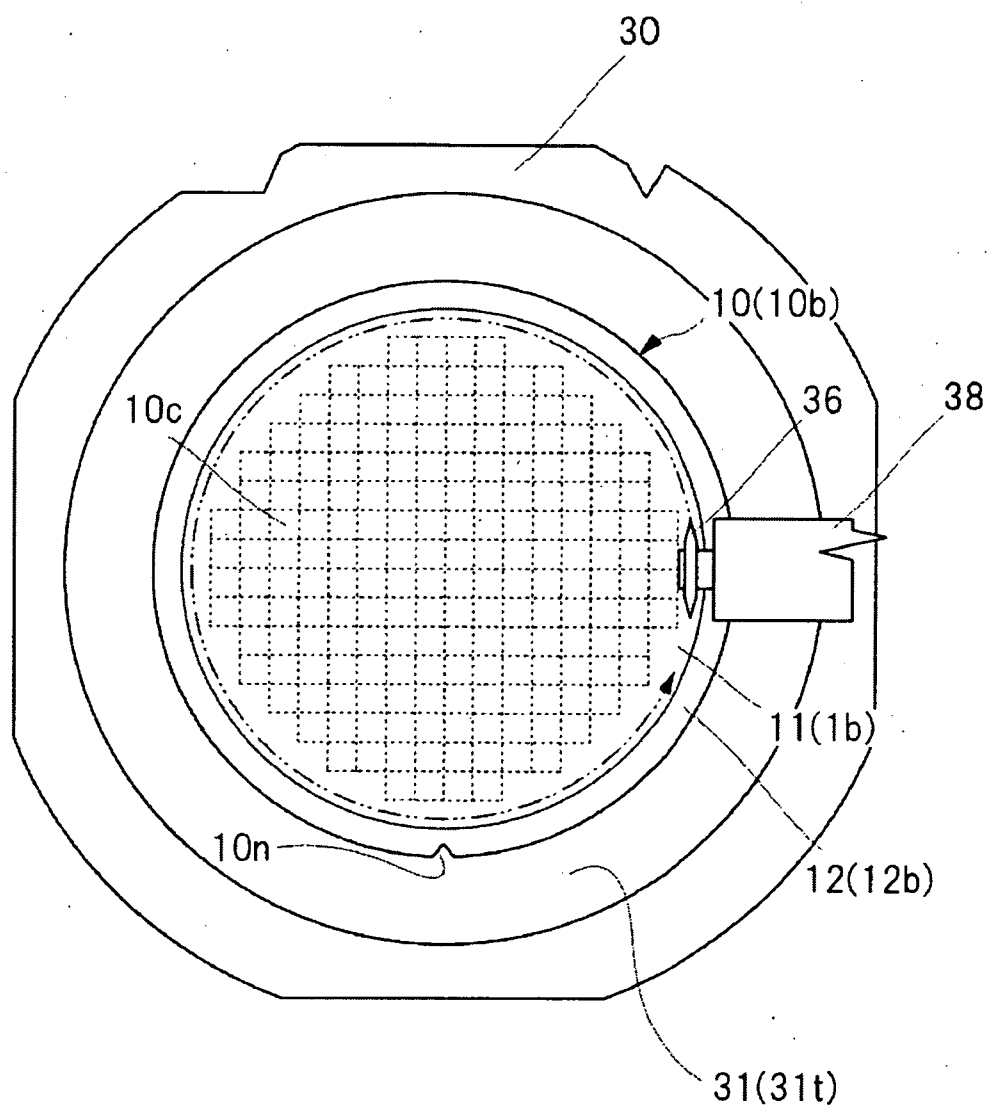


圖 18

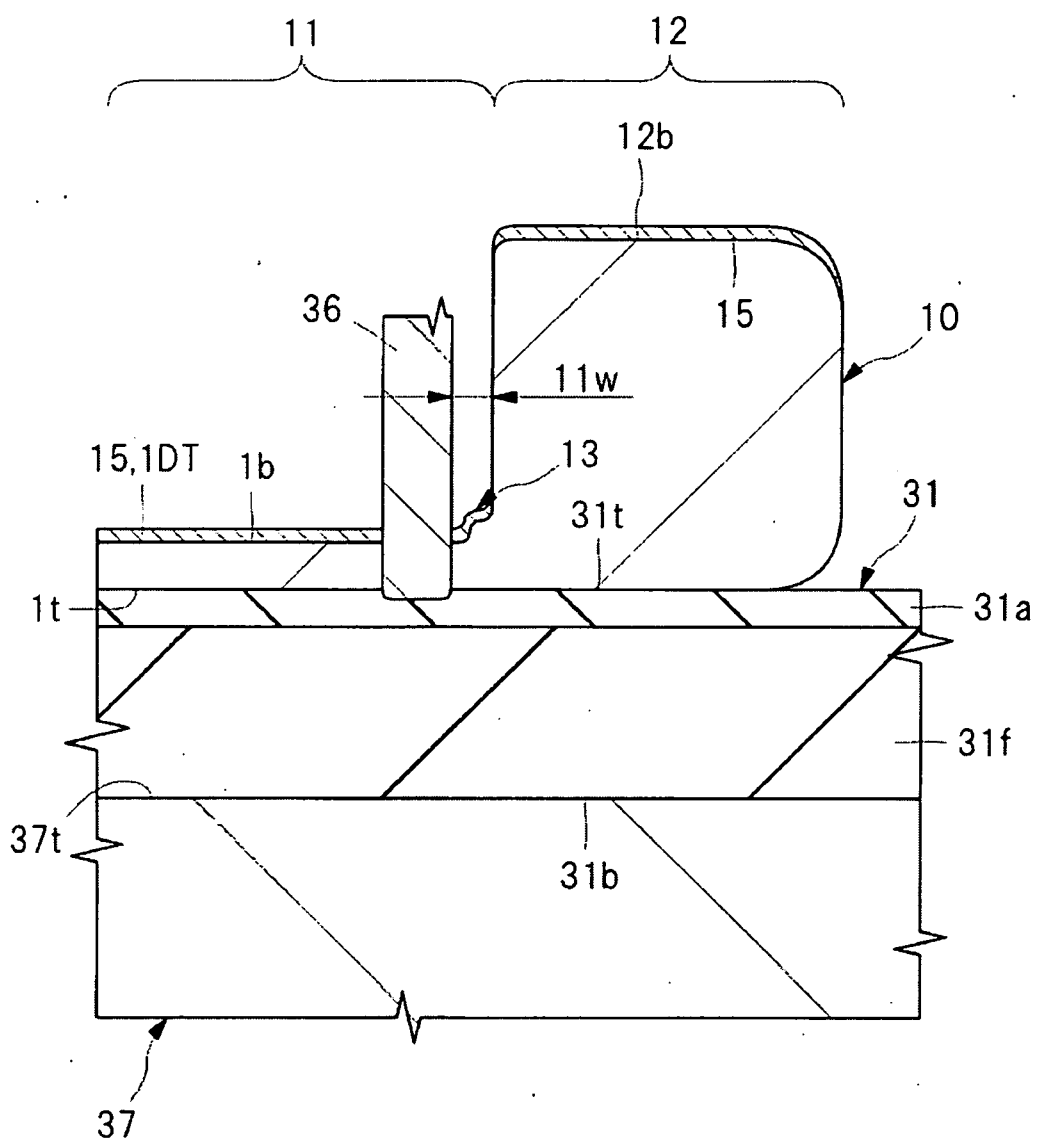


圖 19

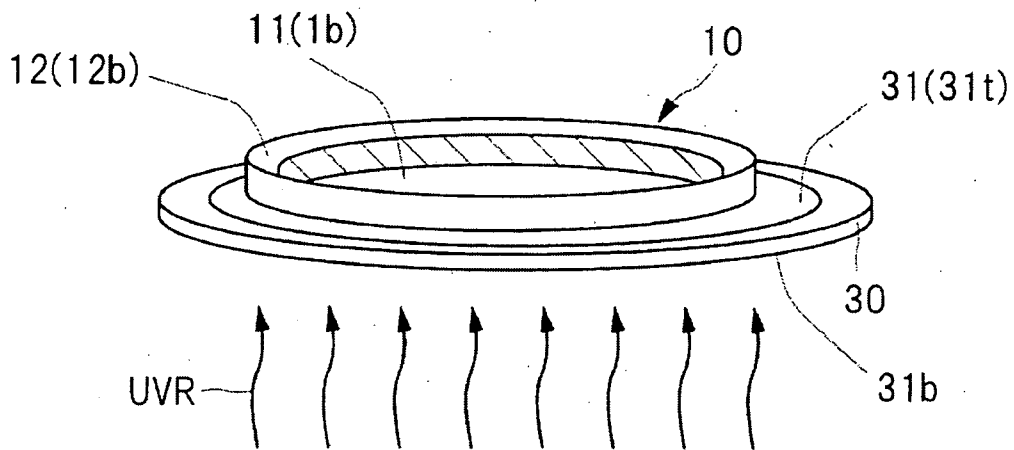


圖 20

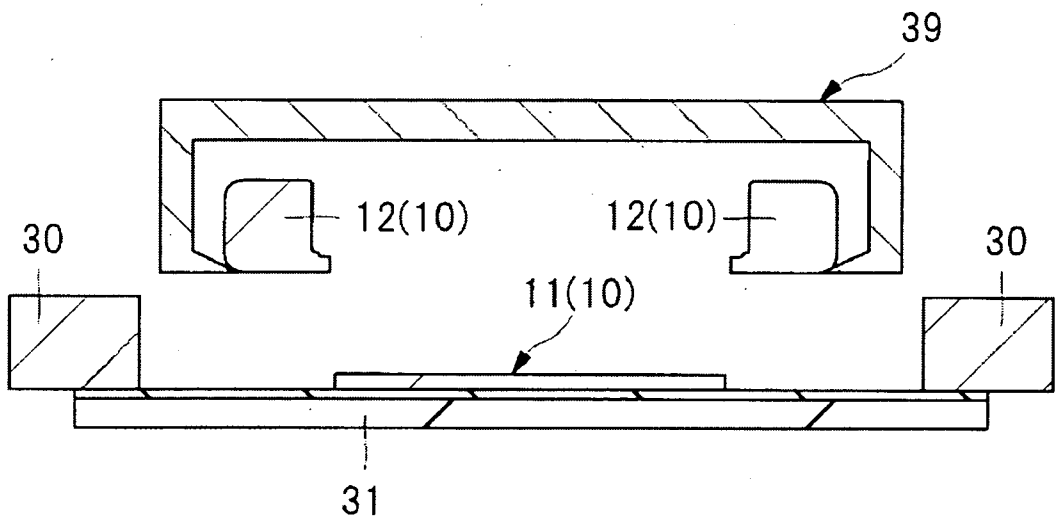


圖 21

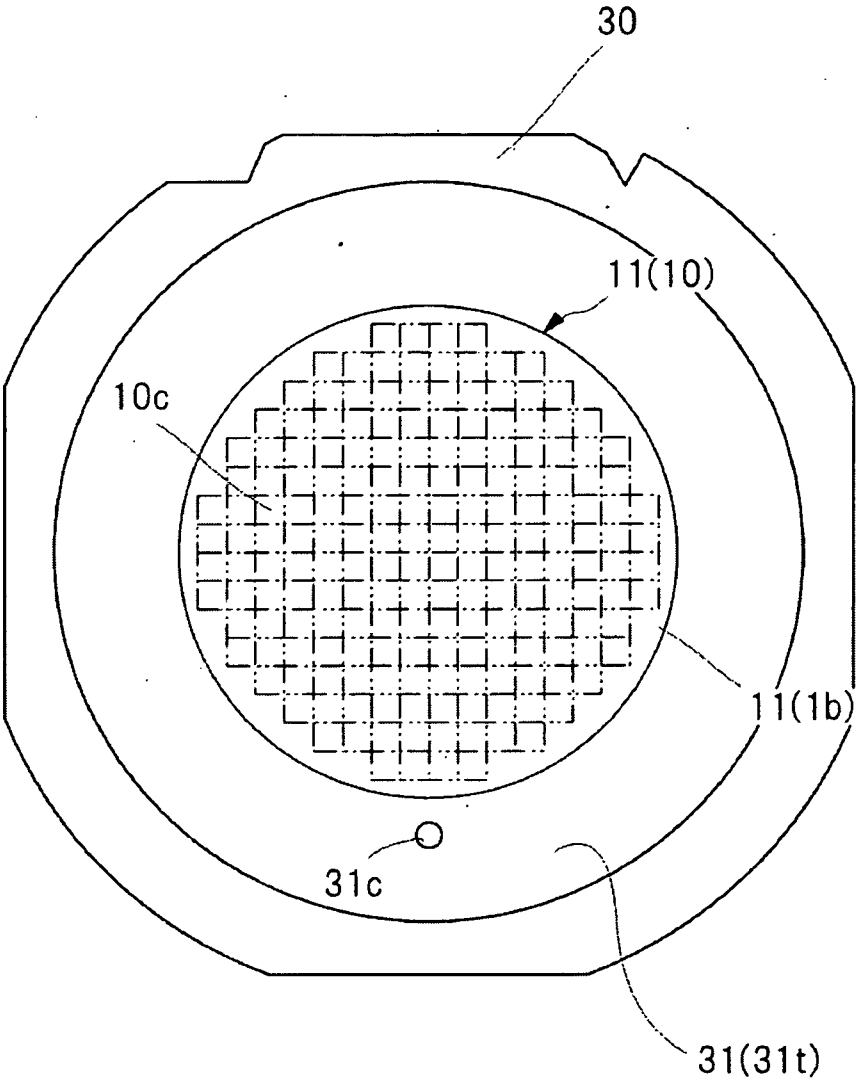


圖 22

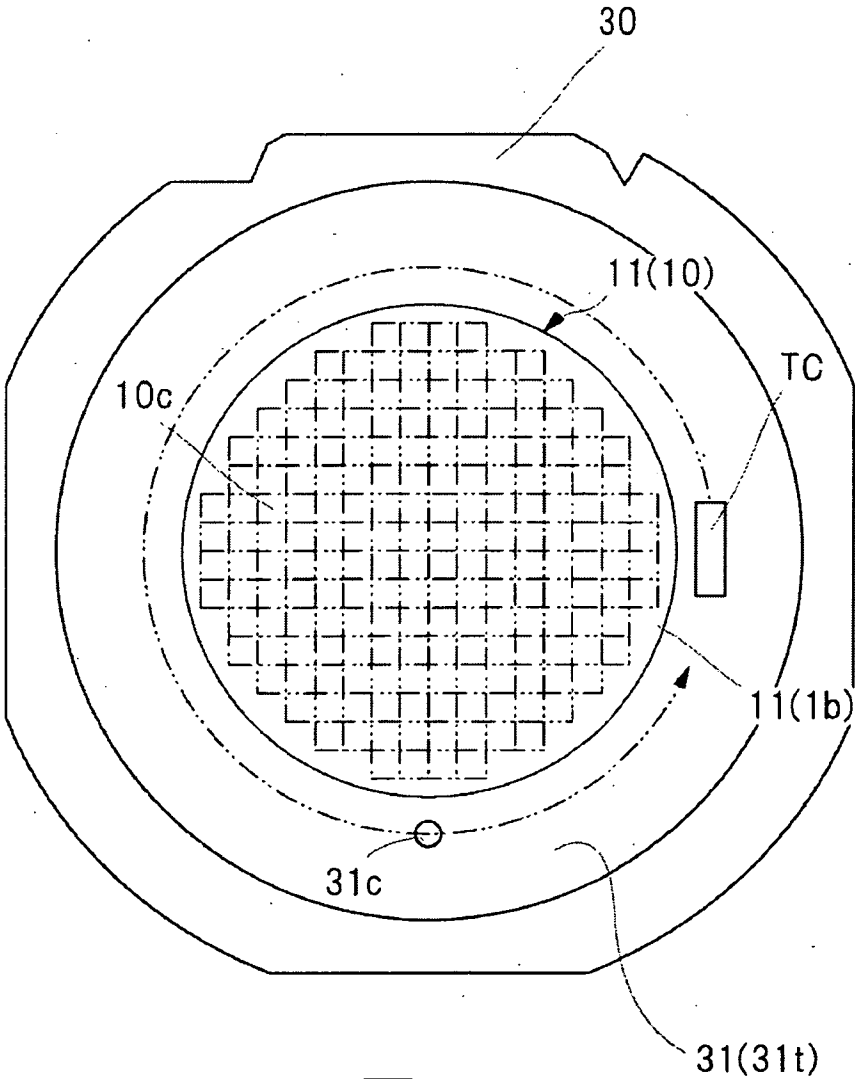


圖 23

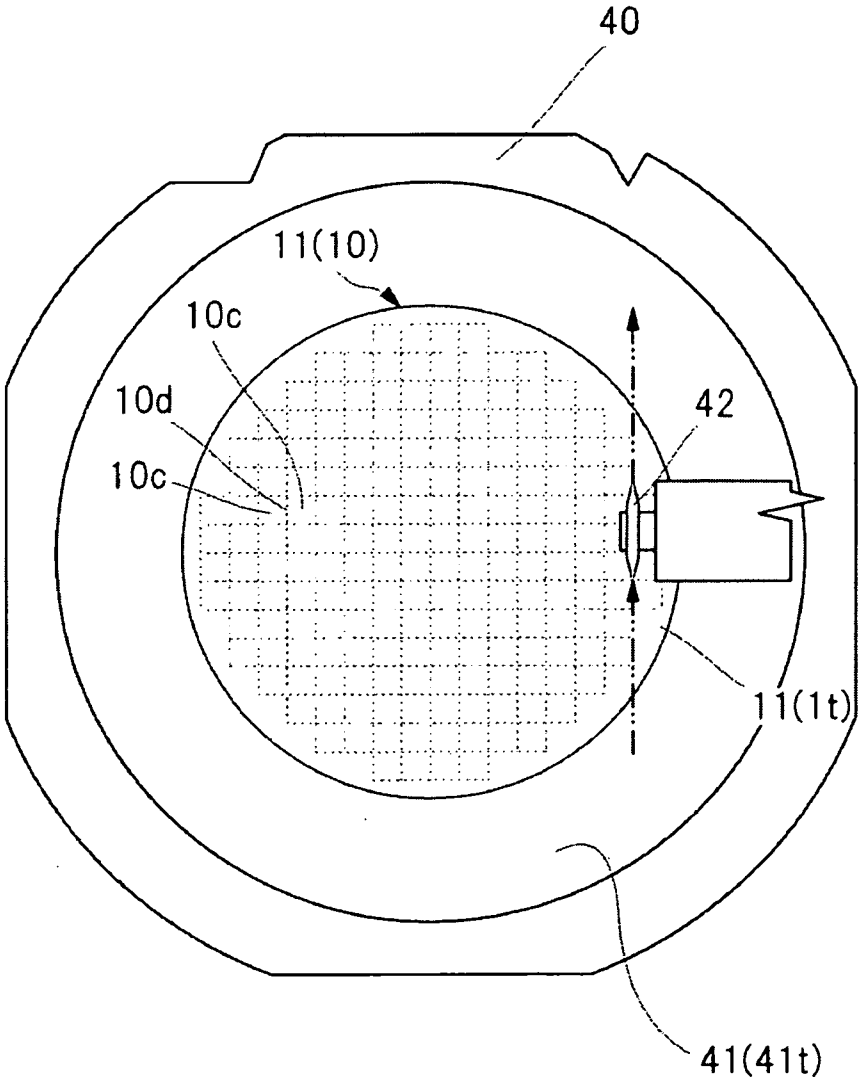


圖 24

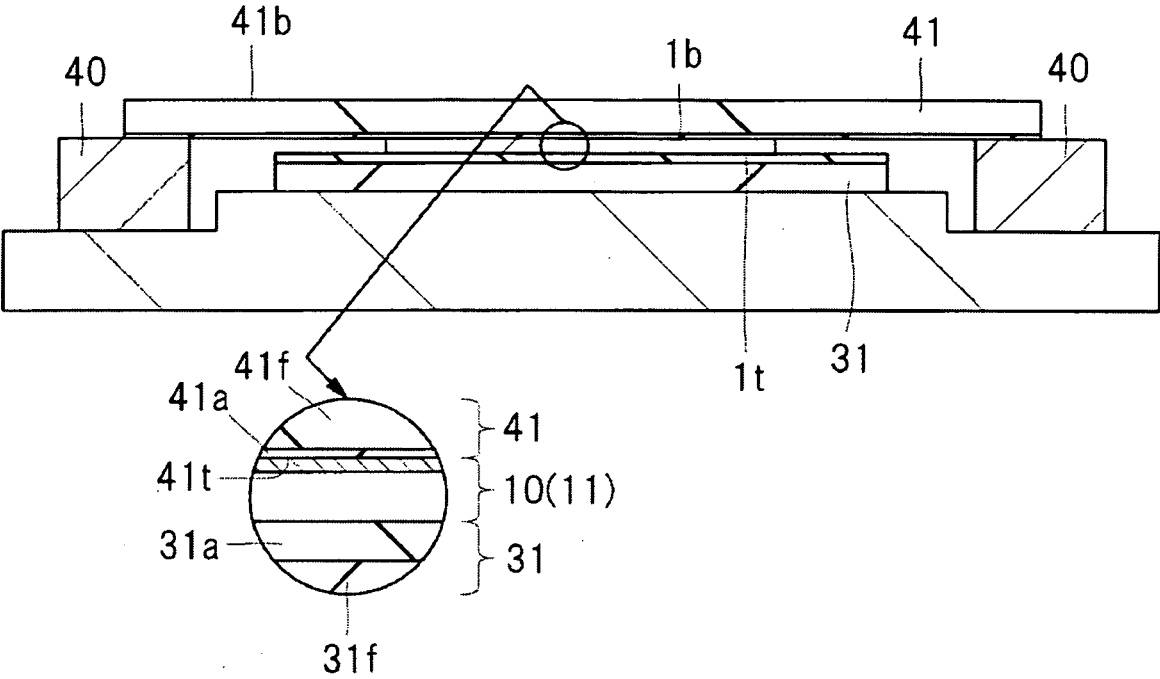


圖 25

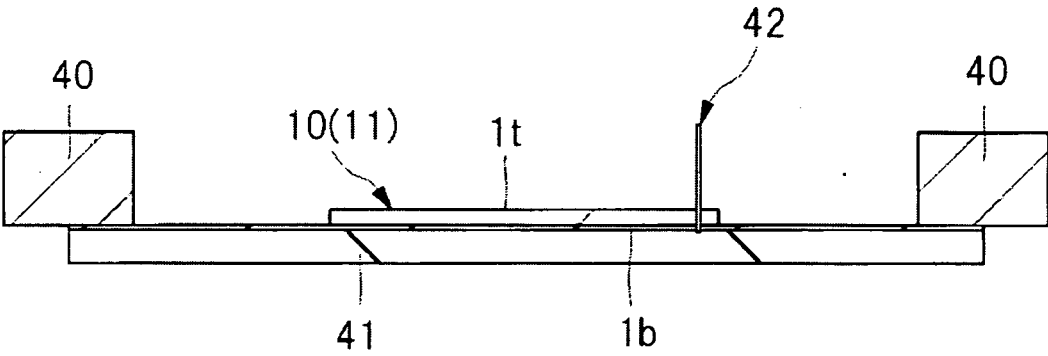


圖 26

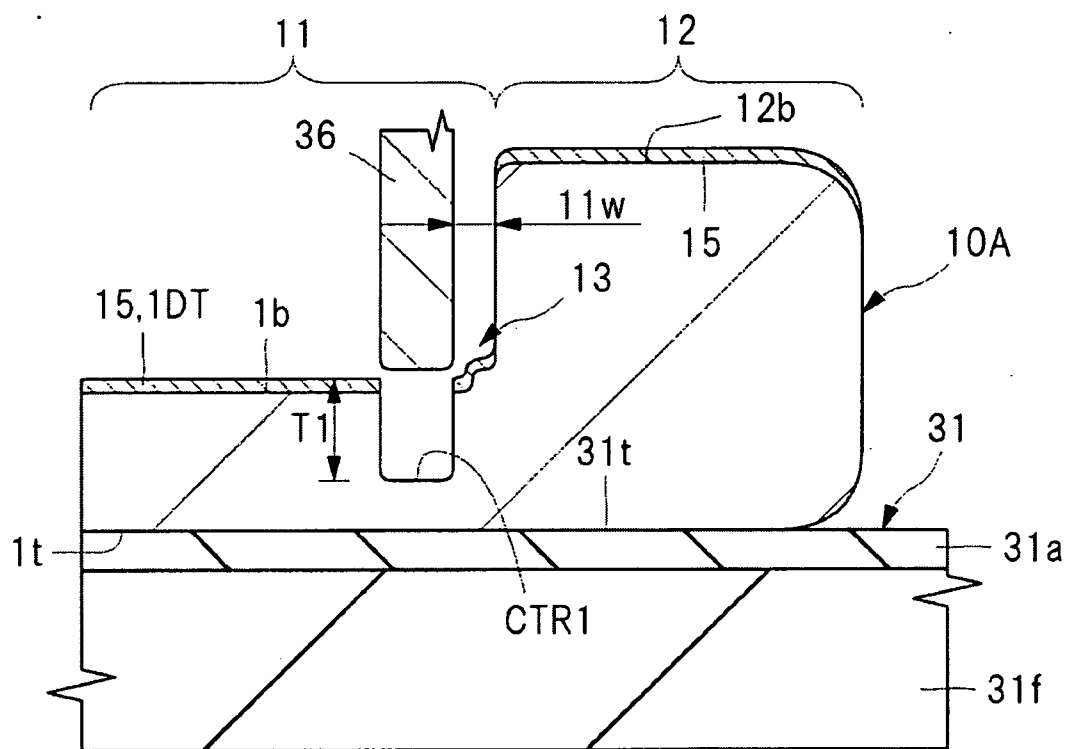


圖 27

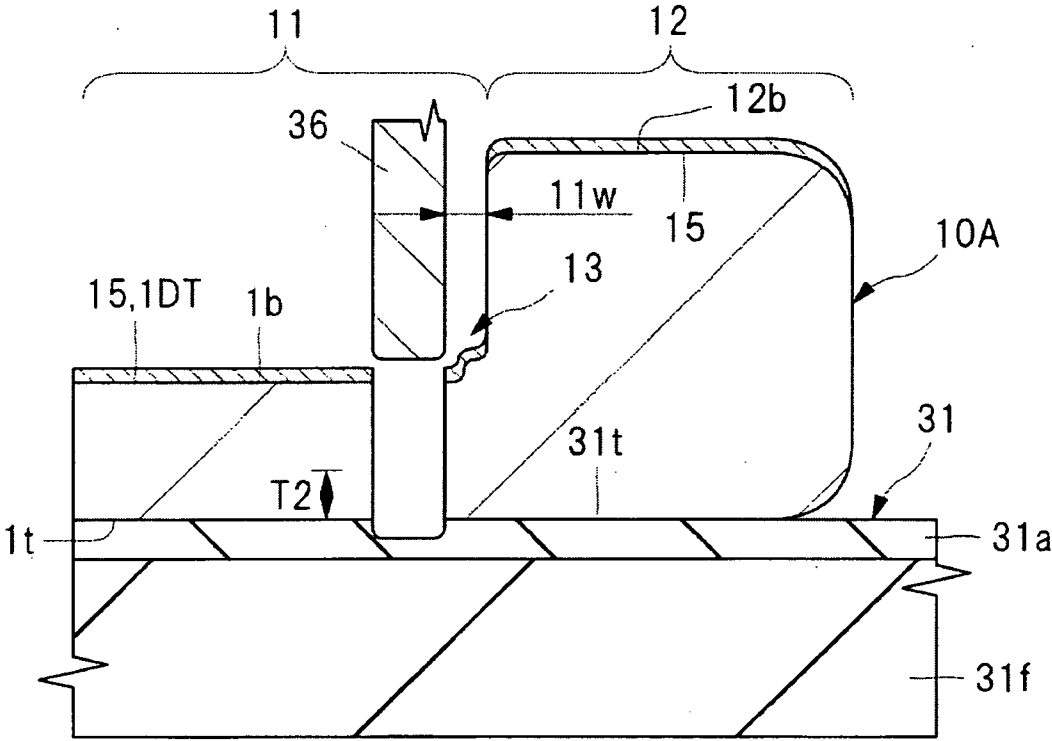


圖 28

