(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 200948706 A1
(43)公開日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 01 日

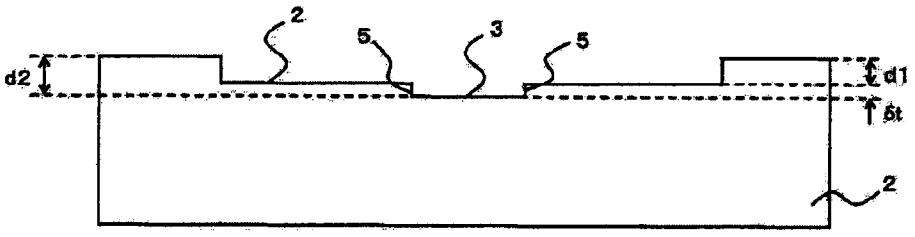
(21)申請案號：098109745 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 03 月 25 日
(51)Int. Cl.： ***B81B7/02 (2006.01)*** ***B29C45/26 (2006.01)***
B29L31/34 (2006.01)
(30)優先權：2008/03/27 日本 2008-082716
(71)申請人：柯尼卡美能達精密光學股份有限公司 (日本) KONICA MINOLTA OPTO, INC. (JP)
日本
(72)發明人：高木信 TAKAGI, MAKOTO (JP) ；關原幹司 SEKIHARA, KANJI (JP)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

微晶片及成形用模具

(57)摘要

為了提供一種不須定量地測定流路用溝槽的形狀即可評價成形的轉印性之微晶片。在樹脂製基板（1）的一表面形成互相交叉的第 1 流路用溝槽（2）和第 2 流路用溝槽（3）。在交叉的交叉部設置段差部（5）。在第 1 流路用溝槽（2）的深度（d1）和第 2 流路用溝槽（3）的深度（d2）之間成立深度（d2）＞深度（d1）的關係，深度的差值（δt）成為段差部（5）的高度。樹脂製基板（1）的流路用溝槽，是使用成形用模具進行成形而製作出。段差部（5）是用來評價成形的轉印性。藉由顯微鏡等的觀察裝置來觀察段差部（5）的形狀，根據其觀察來評價轉印性。



2：第 1 流路用溝槽
3：第 2 流路用溝槽
5：段差部
d1：第 1 流路用溝槽的深度
d2：第 2 流路用溝槽的深度
δt：深度的差值

(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 200948706 A1
(43)公開日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 01 日

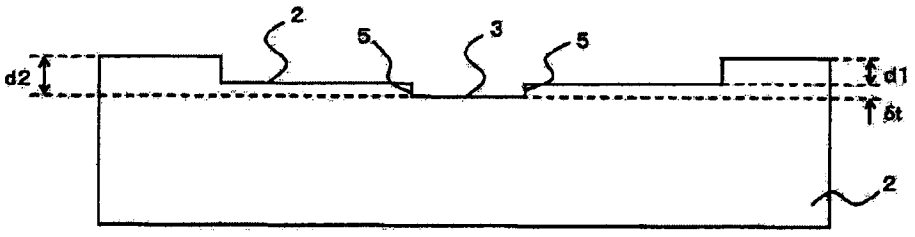
(21)申請案號：098109745 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 03 月 25 日
(51)Int. Cl.： ***B81B7/02 (2006.01)*** ***B29C45/26 (2006.01)***
B29L31/34 (2006.01)
(30)優先權：2008/03/27 日本 2008-082716
(71)申請人：柯尼卡美能達精密光學股份有限公司 (日本) KONICA MINOLTA OPTO, INC. (JP)
日本
(72)發明人：高木信 TAKAGI, MAKOTO (JP) ；關原幹司 SEKIHARA, KANJI (JP)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

微晶片及成形用模具

(57)摘要

為了提供一種不須定量地測定流路用溝槽的形狀即可評價成形的轉印性之微晶片。在樹脂製基板（1）的一表面形成互相交叉的第 1 流路用溝槽（2）和第 2 流路用溝槽（3）。在交叉的交叉部設置段差部（5）。在第 1 流路用溝槽（2）的深度（d1）和第 2 流路用溝槽（3）的深度（d2）之間成立深度（d2）＞深度（d1）的關係，深度的差值（δt）成為段差部（5）的高度。樹脂製基板（1）的流路用溝槽，是使用成形用模具進行成形而製作出。段差部（5）是用來評價成形的轉印性。藉由顯微鏡等的觀察裝置來觀察段差部（5）的形狀，根據其觀察來評價轉印性。



2：第 1 流路用溝槽
3：第 2 流路用溝槽
5：段差部
d1：第 1 流路用溝槽的深度
d2：第 2 流路用溝槽的深度
δt：深度的差值

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於將形成有流路用溝槽的樹脂製基板接合而製作成的微晶片。另外，本發明係關於用來製作形成有流路用溝槽的樹脂製基板之成形用模具。

【先前技術】

利用微細加工技術來在矽或玻璃基板上形成微細的流路或迴路，在微小空間進行核酸、蛋白質、血液等的液體試料的化學反應、分離、分析等之微分析晶片、或被稱作μTAS（Micro Total Analysis Systems)的裝置已實用化。這種微晶片的優點在於，可減少樣品、試藥的使用量或廢液的排出量，且能實現不佔空間之可攜式的低成本系統。

微晶片，是將2個構件（其中對至少一構件實施微細加工）貼合而製造出的。以往，微晶片是使用玻璃基板，而有各種的微細加工方法被提出。然而，玻璃基板並不適用於大量生產，其成本非常高，因此期望能開發出低成本之拋棄型的樹脂製微晶片。

爲了製造樹脂製的微晶片，是將形成有流路用溝槽的樹脂製基板和用來覆蓋流路用溝槽的樹脂製基板接合。形成有流路用溝槽的樹脂製基板，例如藉由射出成形而製作出。以往提出的微晶片，爲了促進微細流路內之液體的迴旋流，是藉由成形來形成分支成複數流路的流路用溝槽（其中包含形成有螺旋狀凹凸的流路用溝槽）（專利文獻1

）。

專利文獻 1：日本特開 2006-142210 號公報

【發明內容】

然而，專利文獻 1 等揭示的習知的流路用溝槽，大多分支成複數個流路，而具有互相交叉的複雜圖案。在藉由射出成形來形成如此般複雜的流路用溝槽圖案的情況，成形時的樹脂轉印性可能無法遍及流路用溝槽全體。在此情況，必須測定並評價流路的複數處的轉印性，但若對各流路進行轉印性的評價，必定相當的費事。另外，根據測定裝置的測定結果來進行評價的方法，由於檢查需要時間，要簡便地評價成形時的轉印性益發困難。另外，測定用的測定裝置也有一定的成本。因此，期望能提供一種方法，能減少檢查所需的工作量及成本，且能簡便地評價成形時的轉印性。

本發明是爲了解決上述問題而開發完成者，其目的是提供一種微晶片，即使是在形成這麼複雜的流路用溝槽圖案的情況，不須測定各個流路用溝槽即可評價成形時的轉印性。並提供用來製作形成有流路用溝槽的樹脂製基板之成形用模具。

本發明的第 1 形態係關於一種微晶片，是在將樹脂成形而製作出的 2 個樹脂製基板當中至少一方的樹脂製基板的表面形成流路用溝槽，將前述 2 個樹脂製基板以形成有前述流路用溝槽的面朝內側的狀態接合而構成微晶片；其

特徵在於：前述流路用溝槽是包含第 1 流路用溝槽和與前述第 1 流路用溝槽交叉的第 2 流路用溝槽，前述第 1 流路用溝槽和前述第 2 流路用溝槽的溝槽深度不同。

另外，本發明的第 2 形態，是在第 1 形態的微晶片中，在前述第 1 流路用溝槽與前述第 2 流路用溝槽交叉的交叉部形成的段差，是用來檢查成形的轉印性。

另外，本發明的第 3 形態，是在第 1 形態或第 2 形態的微晶片中，在前述第 1 流路用溝槽與前述第 2 流路用溝槽交叉的交叉部的段差高度，是設定成前述第 1 流路用溝槽的溝槽深度和前述第 2 流路用溝槽的溝槽深度當中較深的溝槽深度的 0.3%～5% 的範圍。

另外，本發明的第 4 形態係關於一種成形用模具，是用來成形出微晶片之形成有流路用溝槽的樹脂製基板之成形用模具，該微晶片，是在至少 2 個樹脂製基板當中一方的樹脂製基板表面形成互相交叉的至少 2 個流路用溝槽，將前述 2 個樹脂製基板以形成有前述複數個流路用溝槽的面朝內側的狀態接合而構成；其特徵在於：

具有對應於前述交叉的至少 2 個流路用溝槽一方的第 1 凸部；在前述第 1 凸部的上面，在前述至少 2 個流路用溝槽互相交叉的交叉部的部位之對應位置，以具有與前述 2 個流路用溝槽當中至少一方溝槽的寬度相同寬度的段差來設置第 2 凸部。

另外，本發明的第 5 形態，是在第 4 形態的成形用模具中，前述第 2 凸部是用來檢查成形的轉印性。

另外，本發明的第6形態，是在第4形態或第5形態的成形用模具中，前述第2凸部的高度設定成前述第1凸部及前述第2凸部的全體高度的0.3%~5%的範圍。

另外，本發明的第7形態，是在第4至6形態中任一個成形用模具中，是使用電鑄母模而藉由電鑄加工來形成對應於凹部的前述凸部；前述電鑄母模，是藉由蝕刻加工來形成前述複數個凹部的各個（前述複數個凹部互相交叉），且在前述交叉的交叉部，在前述凹部的底面形成段差。

依據本發明，是在流路用溝槽互相交叉的交叉部設置段差，利用該交叉部的段差部來評價流路用溝槽的轉印性。此構造，是認知到，複數個流路互相交叉的交叉部分在進行射出成形時其樹脂轉印性最差而開發完成的。亦即，利用形成於該交叉部的段差部來評價樹脂轉印性，不須逐一評價各個流路用溝槽形狀的轉印性，藉由評價少數的交叉部即可評價樹脂製基板上流路用溝槽的轉印性，因此可減少工作量，又即使是在使用測定裝置來進行高成本的評價時，也有助於減低成本。

另外，藉由形成比流路的段差更深的段差部，即使不是根據測定裝置的測定結果來進行評價，也能利用顯微鏡等來觀察段差部而簡單地推定出轉印性。在此情況，能更進一步降低成本。

【實施方式】

參照第 1 圖至第 3 圖來說明本發明的實施形態的微晶片。第 1 圖係本發明的實施形態的樹脂製基板的俯視圖。第 2 圖係本發明的實施形態的樹脂製基板的截面圖，是第 1 圖的 II-II 截面圖。第 3 圖係本發明的實施形態的微晶片的截面圖。

如第 1 圖所示，樹脂製基板 1 爲板狀的基板，在樹脂製基板 1 的一表面，形成直線狀的第 1 流路用溝槽 2 和直線狀的第 2 流路用溝槽 3。在本實施形態，作爲 1 例，第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 是互相正交而形成在樹脂製基板 1 的表面。另外，第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 也能以不互相正交的方式形成在樹脂製基板 1 。

另外，第 1 流路用溝槽 2 的深度和第 2 流路用溝槽 3 的深度不同，在第 1 流路用溝槽 2 與第 2 流路用溝槽 3 互相交叉的交叉部 4 的底面形成段差部 5。在本實施形態，第 2 流路用溝槽 3 的深度比第 1 流路用溝槽 2 的深度更深。因此，在交叉部 4 的底面，遍及第 1 流路用溝槽 2 的寬度方向，形成與第 1 流路用溝槽 2 的長度方向正交的段差部 5。段差部 5 具有和第 1 流路用溝槽 2 的寬度相同的寬度。另外，亦可使第 1 流路用溝槽 2 的深度比第 2 流路用溝槽 3 的深度更深，而遍及第 2 流路用溝槽 3 的寬度方向形成與第 2 流路用溝槽 3 的長度方向正交的段差部。

例如第 2 圖所示，設第 1 流路用溝槽 2 的深度爲深度 d1，設第 2 流路用溝槽 3 的深度爲深度 d2。在本實施形

態，由於第 2 流路用溝槽 3 的深度比第 1 流路用溝槽 2 的深度更深，會成立深度 d2>深度 d1 的關係，而深度的差值 δt 就是段差部 5 的高度。

另外，樹脂製基板 1 的接合對象之樹脂製基板 6 是平板狀的基板。如第 3 圖所示，以形成有第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 的面朝內側的狀態，將樹脂製基板 1 和樹脂製基板 6 接合而製造出微晶片 8。經由該接合，樹脂製基板 6 是發揮作爲第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 的蓋體（cover）的作用。如此，藉由形成於樹脂製基板 1 之第 1 流路用溝槽 2 和樹脂製基板 6 來形成微細流路，藉由第 2 流路用溝槽 3 和樹脂製基板 6 來形成微細流路。

另外，在樹脂製基板 6，在對應於第 1 流路用溝槽 2 的兩端部的位置、和對應於第 2 流路用溝槽 3 的兩端部的位置，形成貫穿樹脂製基板 6 的厚度方向之貫穿孔 7。藉由將樹脂製基板 1 和樹脂製基板 6 接合，而在微晶片 8 形成對應於貫穿孔 7 的開口部。該貫穿孔 7 所形成的開口部，是連通於微細流路，是用來進行凝膠、試料、緩衝液的導入、保存或排出的孔。開口部（貫穿孔 7）的形狀，可爲圓形、矩形，也可以是其他各種的形狀。開口部是和設置於分析裝置的軟管或噴嘴連接，透過該軟管或噴嘴而將凝膠、試料或緩衝液等導入微細流路，或是將試料等從微細流路排出。

另外，不是在樹脂製基板 6 設置貫穿孔 7，而是在樹

脂製基板 1 設置貫穿孔亦可。例如，在第 1 流路用溝槽 2 的兩端部形成貫穿樹脂製基板 1 的厚度方向的貫穿孔，在第 2 流路用溝槽 3 的兩端部形成貫穿樹脂製基板 1 的厚度方向的貫穿孔。而且，將樹脂製基板 1 和樹脂製基板 6 接合，藉由形成於樹脂製基板 1 的貫穿孔，來形成連通於微細流路的開口部。

樹脂製基板 1、6 的形狀，只要是易於操作、分析的形狀即可，不管怎樣的形狀皆可。例如宜爲 10mm 見方~200mm 見方的大小，更佳爲 10mm 見方~100mm 見方。樹脂製基板 1、6 的形狀，只要適合分析手法、分析裝置即可，宜爲正方形、長方形、圓形等的形狀。另外，貫穿孔 7 的口徑只要適合分析手法、分析裝置即可，例如宜爲 2mm 左右。

第 1 流路用溝槽 2 及第 2 流路用溝槽 3 的形狀，是考慮可減少分析試料、試藥的使用量、以及成形模具的製作精度、轉印性、脫模性等，寬度和深度宜爲 10μm~200μm 範圍內的值，但沒有特別的限定。另外，深寬比（溝槽的深度/溝槽寬度）宜爲 0.1~3，更佳爲 0.2~2。此外，第 1 流路用溝槽 2 及第 2 流路用溝槽 3 的寬度和深度，是依微晶片的用途而決定。另外，爲了便於說明，第 2 圖所示的第 1 流路用溝槽 2 及第 2 流路用溝槽 3 的截面形狀是呈矩形，但該形狀僅爲流路用溝槽的 1 例，也可以呈曲面狀。

另外，形成有第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3

的樹脂製基板 1 的板厚，考慮到成形性宜爲 0.2mm~5mm，更佳爲 0.5mm~2mm。作爲用來覆蓋第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 之蓋體（cover）的樹脂製基板 6 板厚，考慮到成形性宜爲 0.2mm~5mm，更佳爲 0.5mm~2mm。另外，在作爲蓋體（cover）之樹脂製基板 6 上不形成流路用溝槽的情況，亦可使用薄膜（薄片狀構件）。在此情況，薄膜厚度宜爲 30μm~300μm，更佳爲 50μm~150μm。

（樹脂製基板的材料）

樹脂製基板 1、6 是使用樹脂。該樹脂的條件，例如包括：成形性（轉印性、脫模性）良好、高透明性、對於紫外線或可見光之自發螢光性低等，並沒有特別的限定。例如宜使用：聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚氯乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、尼龍 6、尼龍 66、聚酯酸乙烯、聚偏二氯乙烯、聚丙烯、聚異戊二烯、聚乙烯、聚二甲基矽氧烷、環狀烯烴等。其中較佳爲聚甲基丙烯酸甲酯、環狀烯烴等。另外，樹脂製基板 1 和樹脂製基板 6 可使用同一種材料，也能使用不同的材料。

（樹脂製基板的接合）

以形成有第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 的面朝內側的狀態，將樹脂製基板 1 和樹脂製基板 6 接合。樹脂製基板的接合，例如可藉由熱熔接、超音波熔接、雷射

熔接等來進行。再者，亦可藉由紫外線、電漿或離子束使樹脂製基板的表面活性化後，將樹脂製基板接合。

另外，可在樹脂製基板 6 上也形成流路用溝槽，而使形成有流路用溝槽的樹脂製基板彼此接合。例如，使形成於樹脂製基板 6 的流路用溝槽朝內側，且使形成於樹脂製基板 1 的流路用溝槽朝內側，而將樹脂製基板 1 和樹脂製基板 6 接合以製作出微晶片。另外，亦可將複數個樹脂製基板重疊並接合。

形成在第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 互相交叉的交叉部 4 之段差部 5，是用來評價成形時的流路用溝槽的轉印性。樹脂製基板 1，是使用成形用模具而藉由射出成形法等製作出。在成形用模具，形成有對應於第 1 流路用溝槽 2 的凸部和對應於第 2 流路用溝槽 3 的凸部，藉由將成形用模具的凸部的形狀轉印到樹脂，而製作出具有第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 的樹脂製基板 1。再者，在成形用模具的凸部的上面，在對應於第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 互相交叉的交叉部 4 的位置，設置段差部。藉此，將成形用模具的段差轉印於樹脂，而在第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 互相交叉的交叉部 4 的底面形成段差部 5。

而且，藉由觀察形成於樹脂製基板 1 的段差部 5 的形狀，可評價第 1 流路用溝槽 2 及第 2 流路用溝槽 3 的轉印性。例如，可使用顯微鏡等的觀察裝置，將形成於樹脂製基板 1 的段差部 5 的形狀和形成於成形用模具的段差部的

形狀作比較，根據段差部形狀的差異來評價轉印性。成形品之樹脂製基板 1 的段差部 5 的形狀，只要能維持成形用模具之段差部的形狀，即可判斷：樹脂是充分地充填於成形用模具，互相交叉之第 1 流路用溝槽 2 及第 2 流路用溝槽 3 全體的轉印良好。另一方面，在樹脂製基板 1 的段差部 5 的形狀無法維持的情況則判斷：樹脂並未充分充填於成形用模具，互相交叉之第 1 流路用溝槽 2 及第 2 流路用溝槽 3 的轉印不完全。如此般，依據本實施形態的使用樹脂製基板 1 的微晶片，即使不測定各個流路用溝槽的形狀，藉由測定交叉部的段差，亦即測定轉印性最令人擔心之交叉部的段差，即可評價互相交叉之流路用溝槽全體的轉印性。另外，由於具備比流路用溝槽的段差更深的段差的形狀，即使不根據測定裝置的測定結果進行評價，藉由顯微鏡等的觀察裝置即可評價流路用溝槽的轉印性。如此，可降低檢查所需的成本，且能簡便地評價成形的轉印性。

另外，藉由在第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 互相交叉的交叉部 4 設置段差部 5，在流路用溝槽深的部分可評價轉印性。藉由在交叉部 4 設置段差部 5，在該交叉部 4，一方流路用溝槽的深度比另一方流路用溝槽的深度更深。在本實施形態，第 2 流路用溝槽 3 的深度比第 1 流路用溝槽 2 的深度更深。如此般，在流路用溝槽互相交叉的交叉部 4，藉由段差部 5 使深度不同的流路用溝槽互相交叉。因此，藉由觀察該段差部 5 的形狀，在溝槽深的部分可評價成形的轉印性，根據該評價，可對樹脂製基板

1 全體評價流路用溝槽的轉印性。亦即，只要溝槽深度深的部分之轉印性良好，可推定在溝槽深度淺的部分也具有良好轉印性。如此般，藉由利用交叉部 4 的段差部 5 來進行評價，可減輕評價各個溝槽的轉印狀態的必要性，而簡易地判定流路用溝槽全體的轉印性是否良好。

另外，在檢查轉印性時，較容易界定該段差部 5 的位置。如此，可縮短檢查所需的時間。假使在流路用溝槽的任意場所設置檢查用段差部的情況，在檢查轉印性時，必須用顯微鏡等的檢查裝置來搜尋段差部的設置場所。在本實施形態，由於在交叉部 4 設置段差部 5，在流路圖案中可立即界定出段差部 5 的場所。在交叉部以外的任意位置形成段差的情況，很難判定出所發現的段差部是設於成形用模具的段差部所造成的段差部、或是其他原因所形成的段差部，因此要以高精度來進行轉印性的評價會有困難。

另外，在藉由顯微鏡等的觀察裝置無法發現段差部的情況，很難判定出：是儘管在成形用模具形成有段差部但因轉印性差而無法轉印出段差部，或是所觀察的場所本來就未設置段差部。因此，必須將流路用溝槽的全部場所都用顯微鏡等的觀察裝置觀察，在全部場所都沒有發現到段差部的情況，才判斷流路用溝槽的轉印性差。另外，即使在流路用溝槽發現段差部的情況，如上述般，很難判定是否是形成於成形用模具的段差部所造成的段差部。

相對於此，依據本實施形態的樹脂製基板 1，由於在交叉部 4 設置段差部 5，很容易界定段差部 5，藉由確認

該交叉部 4 之段差部 5 的形狀，即可評價樹脂製基板 1 的轉印性。

另外，若段差部 5 的高度過高，在段差部 5，流過微晶片內的試料可能會發生亂流，結果，可能會影響使用微晶片的分析。特別是，由於段差是設置在流路交叉的部分，比起其他的段差，須要求更嚴格限制段差高度。因此，段差部 5 的高度 δt 宜設定成第 2 流路用溝槽 3 的深度 d2 的 0.3%~5% 的範圍。另外，段差部 5 的高度 δt，在轉印性良好的情況，只要是檢查者能用顯微鏡等來辨識段差部 5 形狀的高度即可。例如，段差部 5 的高度 δt 宜爲 0.01 μm~1 μm。

在本實施形態的樹脂製基板 1，是形成 1 個交叉部 4，而在該交叉部 4 設置段差部 5，但本發明並不限定於此例。例如，可在樹脂製基板形成複數個流路用溝槽以構成複數個交叉部，藉此設置複數個段差部。而且，在評價成形的轉印性時，可用顯微鏡等的觀察裝置來觀察各交叉部之段差部的形狀，根據其觀察結果來評價轉印性。另外，在設置複數個段差部的情況，各段差部的高度都相同或是分別不同皆可。例如，在本實施形態的樹脂製基板 1 形成 2 個段差部 5。這 2 個段差部 5 的高度可爲相同高度或是不同高度。另外，遍及第 1 流路用溝槽 2 的寬度方向設置段差部 5，且遍及第 2 流路用溝槽 3 的寬度方向進一步設置段差部 5 亦可。

另外，在本實施形態的樹脂製基板 1，第 1 流路用溝

槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 是互相正交，但本發明並不限於此例。例如，可將流路用溝槽形成 Y 字狀或 T 字狀，而在流路用溝槽分支的分支點、流路用溝槽交叉的交叉部設置段差部。亦即，本發明之「第 1 流路用溝槽」、「第 2 流路用溝槽」，只要都是直線狀的溝槽且具備互相交叉的交叉部即可，這代表著前述 Y 字狀的流路用溝槽和 T 字狀的流路用溝槽都包含在此範疇。另外，在 3 個以上的流路用溝槽交叉的情況，並不侷限於設置 1 個段差部，也可以設置 2 個以上的段差部。另外，在流路用溝槽分支的分支點設置段差部的情況，也是和本實施形態的樹脂製基板 1 同樣的，可利用顯微鏡等的觀察裝置來觀察其段差部，藉此評價成形的轉印性。

（製造方法）

爲了製作形成有段差部 5 的樹脂製基板 1，是使用形成有對應於段差部 5 的段差部之成形用模具。模具的加工，是藉由公知的蝕刻加工來進行。在成形用模具形成對應於第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 的凸部，接著在凸部的上面形成對應於段差部 5 之段差部。在本實施形態，是在凸部的上面，在對應於第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 互相交叉的交叉部 4 的位置，形成對應於段差部 5 的段差部。另外，成形用模具可藉由電鑄加工來製作出。在此情況，是經由蝕刻加工而在電鑄母模上形成對應於第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 的流路形成用溝

槽。接著使用該電鑄母模來製作成形用模具。

在此，作爲 1 例，是針對藉由電鑄加工來製作成形用模具，並用該成形用模具來製作樹脂製基板 1 的情況，參照第 4 圖至第 6 圖來作說明。第 4 圖係顯示本發明的實施形態的電鑄母模的俯視圖。第 5 圖係顯示本發明的實施形態的電鑄母模的截面圖，是第 4 圖的 V-V 截面圖。第 6 圖係本發明的實施形態的成形用模具的截面圖。

如第 4 圖所示，在電鑄母模 10 的一面，形成直線狀的第 1 流路形成用溝槽 11 和直線狀的第 2 流路形成用溝槽 12。在本實施形態，作爲 1 例，第 1 流路形成用溝槽 11 和第 2 流路形成用溝槽 12 是以正交狀態形成於電鑄母模 10 的表面。

另外，第 1 流路形成用溝槽 11 和第 2 流路形成用溝槽 12 的深度不同，在第 1 流路形成用溝槽 11 和第 2 流路形成用溝槽 12 互相交叉的交叉部 13 的底面形成段差部 14。在本實施形態，第 2 流路形成用溝槽 12 的深度比第 1 流路形成用溝槽 11 更深。因此，在交叉部 13 的底面，遍及第 1 流路形成用溝槽 11 的寬度方向形成與第 1 流路形成用溝槽 11 的長度方向正交的段差部 14。該段差部 14，是對應於形成在樹脂製基板 1 的段差部 5。另外，亦可使第 1 流路形成用溝槽 11 的深度比第 2 流路形成用溝槽 12 的深度更深，而遍及第 2 流路形成用溝槽 12 的寬度方向形成與第 2 流路形成用溝槽 12 的長度方向正交的段差部。

例如像第 5 圖所示，在第 1 流路形成用溝槽 11 的深度 d1 和第 2 流路形成用溝槽 12 的深度 d2 之間成立深度 d2>深度 d1 的關係，深度的差值 δt 成爲段差部 14 的高度。

接著說明電鑄母模 10 的製造方法。首先，對母模胚實施鍍 Ni-P 加工或鍍 Cu 加工，以在母模胚表面形成金屬層。然後，對金屬層的上面實施蝕刻加工，以形成第 1 流路形成用溝槽 11 和第 2 流路形成用溝槽 12。如此製得的電鑄母模 10 成爲樹脂製基板 1 的成形用模具的母體。第 1 流路形成用溝槽 11 對應於樹脂製基板 1 的第 1 流路用溝槽 2，第 2 流路形成用溝槽 12 對應於樹脂製基板 1 的第 2 流路用溝槽 3，段差部 14 對應於樹脂製基板 1 的段差部 5。另外，在母模胚上不形成金屬層亦可。例如，母模胚由鋁合金或無氧銅等的材料構成，對該母模胚實施蝕刻加工來製作電鑄母模 10 亦可。

接著，對電鑄母模 10 實施電鑄加工而製作成電鑄加工體，然後從電鑄母模 10 使電鑄加工體脫模。藉此製作出具有凸部（對應於電鑄母模 10 的流路形成用溝槽）之成形用模具。

第 6 圖係顯示使用電鑄母模 10 製作出的成形用模具。在成形用模具 20 的一面形成：對應於第 1 流路形成用溝槽 11 的直線狀的第 1 凸部 21、對應於第 2 流路形成用溝槽 12 的直線狀的第 2 凸部 22。第 1 凸部 21 的高度和第 2 凸部 22 的高度不同，在第 1 凸部 21 和第 2 凸部 22

交叉的交叉部的上面形成段差部 23。在本實施形態，第 2 凸部 22 的高度比第 1 凸部 21 的高度更高。第 1 凸部 21 的高度 d1 和第 2 凸部 22 的高度 d2 之間成立高度 d2>高度 d1 的關係，高度的差值 δt 成爲段差部 23 的高度。

另外，使用成形用模具 20 而進行樹脂的射出成形，可製作出形成有第 1 流路用溝槽 2、第 2 流路用溝槽 3 及段差部 5 之樹脂製基板 1。藉由第 1 凸部 21 來形成深度 d1 的第 1 流路用溝槽 2，藉由第 2 凸部 22 來形成深度 d2 的第 2 流路用溝槽 3。另外，藉由形成於第 1 凸部 21 和第 2 凸部 22 交叉的交叉部之段差部 23，來在第 1 流路用溝槽 2 和第 2 流路用溝槽 3 交叉的交叉部 4 形成段差部 5。

另外，在評價樹脂製基板 1 的轉印性時，是用顯微鏡等的觀察裝置來觀察形成在樹脂製基板 1 之段差部 5 形狀，並將段差部 5 形狀和形成於成形用模具 20 的段差部 23 形狀作比較。而根據段差部形狀的差異來評價轉印性。

在此，參照第 7 圖來說明流路用溝槽的轉印性。第 7 圖係將本發明的實施形態的成形用模具的一部分放大的截面圖。例如是使用：模穴形成用之形成有平坦溝槽的模具、和本實施形態的成形用模具 20，藉由射出成形來製作樹脂製基板 1。以平坦溝槽朝內側的狀態，將成形用模具 20 和形成有溝槽的模具對置接觸，以在成形用模具 20 和形成有平坦溝槽的模具之間形成模穴。將樹脂充填於該模穴，即可製作出轉印有第 1 凸部 21 的形狀和第 2 凸部 22

的形狀之樹脂製基板 1。

例如第 7（a）圖所示，在樹脂可充分充填於成形用模具 20 所形成的模穴的情況，形成於成形用模具 20 之段差部 23 的形狀可良好地轉印至樹脂製基板 1。具體而言，段差部 23 的角部形狀或壁部形狀可轉印至樹脂製基板 1，而在樹脂製基板 1 形成具有對應於段差部 23 形狀的段差部 5。而且，藉由顯微鏡等的觀察裝置來觀察段差部 5 的情況，段差部 5 的邊界線能用較濃的線來辨識。如此，檢查者可確認是進行良好的轉印。

另一方面，如第 7（b）圖所示，在樹脂無法充分充填於成形用模具 20 所形成的模穴的情況，形成於成形用模具 20 之段差部 23 的形狀無法良好地轉印至樹脂製基板 1。具體而言，段差部 23 的角部形狀或壁部形狀無法良好地轉印至樹脂製基板 1，而使形成於樹脂製基板 1 的段差部 5 的角部或壁部呈曲線狀，無法在樹脂製基板 1 形成對應於段差部 23 形狀的段差部 5。而且，藉由顯微鏡等的觀察裝置來觀察段差部 5 的情況，段差部 5 的邊界線僅能模糊地辨識。如此，檢查者可確認並未進行良好的轉印。

如以上所說明，藉由觀察形成於樹脂製基板 1 之段差部 5 的形狀，可評價成形用模具 20 之凸部的形狀是否良好地轉印至樹脂製基板 1。如此，不須定量地測定流路用溝槽的形狀，而能以簡便的方法來評價轉印性。

（變形例）

接著，參照第 8 圖及第 9 圖來說明上述實施形態的變形例之微晶片。第 8 圖係顯示變形例的樹脂製基板的俯視圖，第 9 圖係顯示變形例的樹脂製基板的截面圖，是第 8 圖的 IX-IX 截面圖。該變形例，是關於藉由不同深度的 2 個流路用溝槽來形成 T 字狀溝槽之樹脂製基板。

如第 8 圖所示，樹脂製基板 1A 是板狀的基板，在樹脂製基板 1A 的一表面形成直線狀的第 1 流路用溝槽 2A 和直線狀的第 2 流路用溝槽 3A。在本變形例，作爲 1 例，第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 是以正交的狀態形成在樹脂製基板 1A 的表面。第 2 流路用溝槽 3A，是形成到第 1 流路用溝槽 2A 的中間。如此由第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 來構成 T 字狀的溝槽。由於第 2 流路用溝槽 3A 的深度比第 1 流路用溝槽 2A 的深度更深，在第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 互相交叉的交叉部 4A 的底面形成段差部 5A。例如像第 9 圖所示，設第 1 流路用溝槽 2A 的深度爲 d1，設和第 2 流路用溝槽 3A 的深度爲 d2。由於第 2 流路用溝槽 3A 的深度比第 1 流路用溝槽 2A 的深度更深，可成立 $d2>d1$ 的關係，該深度的差值 δt 成爲段差部 5A 的高度。

而且，以形成有第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 的面朝內側的狀態，將樹脂製基板 1A 和平板狀的樹脂製基板接合而製造出微晶片。如此，藉由第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 來形成微細流路。

另外，樹脂製基板 1A 的尺寸，是和上述實施形態的

樹脂製基板 1 的尺寸相同，第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 的寬度及深度，是和上述實施形態的樹脂製基板 1 的流路用溝槽的寬度及深度相同。

和上述實施形態同樣的，樹脂製基板 1A 是使用成形用模具而藉由射出成形法等來製作的。在成形用模具，形成有對應於第 1 流路用溝槽 2A 的凸部和對應於第 2 流路用溝槽 3A 的凸部，藉由將成形用模具的凸部的形狀轉印至樹脂，而製作出具有第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 之樹脂製基板 1A，再者，在成形用模具的凸部的上面，在對應於第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 互相交叉的交叉部 4A 的位置設置段差部。藉此，將成形用模具的段差轉印至樹脂，以在第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 互相交叉的交叉部 4A 的底面形成段差部 5A。藉由觀察該段差部 5A 的形狀，即可評價第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 的轉印性。

（實施例）

接著說明具體實施例。

在實施例，是製作上述變形例的樹脂製基板 1A。首先，製作用來製作樹脂製基板 1A 的成形用模具。具體而言，是製作出具有對應於第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 的凸部之成形用模具。接著，使用該成形用模具而藉由射出成形機並用透明樹脂材料 PMMA 進行成形，而製作出：在 30mm 見方、厚度 1mm 的板狀構件的表

面上形成有第 1 流路用溝槽 2A 和第 2 流路用溝槽 3A 之樹脂製基板。溝槽尺寸如下所示。

第 1 流路用溝槽 2A 的深度 d1=26.5〔 μ m〕

第 2 流路用溝槽 3A 的深度 d2=26.7〔 μ m〕

段差部 5A 的深度 δ t=0.18〔 μ m〕

第 1 流路用溝槽 2A 的寬度=40.3〔 μ m〕

（評價）

藉由射出成形機而在 2 個不同的成形條件下進行透明樹脂材料 PMMA 的成形，以製作出 2 片樹脂製基板 1A。檢查各個樹脂製基板 1A 的轉印性。用倍率 400 倍左右的汎用光學顯微鏡來觀察段差部 5A 的外觀，可確認樹脂製基板 1A 之段差部 5A 的形狀的差異。在一方的樹脂製基板 1A，段差部 5A 看起來較粗，在另一方的樹脂製基板 1A，段差部 5A 看起來較細。

再者，藉由形狀測定裝置來測定上述 2 個樹脂製基板 1A 的形狀，以確認成形的轉印性。段差部 5A 看起來較粗的樹脂製基板 1A 的形狀，和成形用模具的偏差較大，而確認出其無法進行充分的成形轉印。另一方面，段差部 5A 看起來較細的樹脂製基板 1A 的形狀，和成形用模具的偏差較小，而確認出其可進行充分的成形轉印。如此確認出，光學顯微鏡的觀察像和成形轉印性是相關的。

另外，上述實施例所示的樹脂製基板的材料及尺寸僅是用來確認本發明的效果，但本發明並不限定於此。例如

，在使用上述實施形態所列舉的樹脂的情況，也能藉由設置段差部來評價成形的轉印性。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明的實施形態之樹脂製基板的俯視圖。

第 2 圖係本發明的實施形態的樹脂製基板的截面圖，是第 1 圖的 II-II 截面圖。

第 3 圖係本發明的實施形態的微晶片的截面圖。

第 4 圖係顯示本發明的實施形態的電鑄母模的俯視圖。

第 5 圖係顯示本發明的實施形態的電鑄母模的截面圖，是第 4 圖的 V-V 截面圖。

第 6 圖係本發明的實施形態的成形用模具的截面圖。

第 7（a）（b）圖係將本發明的實施形態的成形用模具的一部分放大的截面圖。

第 8 圖係顯示變形例的樹脂製基板的俯視圖。

第 9 圖係顯示變形例的樹脂製基板的截面圖，是第 8 圖的 IX-IX 截面圖。

【主要元件符號說明】

1、1A、6：樹脂製基板

2、2A：第 1 流路用溝槽

3、3A：第 2 流路用溝槽

4、4A、13：交叉部

5、5A、14、23：段差部

7：貫穿孔

8：微晶片

10：電鑄母模

11：第1流路形成用溝槽

12：第2流路形成用溝槽

20：成形用模具

21：第1凸部

22：第2凸部

200948706

774080

發明專利說明書

（本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：98109745

※申請日：98 年 03 月 25 日　　**※IPC 分類：**

B81B 7/02 (2006.01)
B29C 45/26 (2006.01)
B29L 31/34 (2006.01)

一、發明名稱：（中文／英文）

微晶片及成形用模具

二、中文發明摘要：

爲了提供一種不須定量地測定流路用溝槽的形狀即可評價成形的轉印性之微晶片。

在樹脂製基板（1）的一表面形成互相交叉的第 1 流路用溝槽（2）和第 2 流路用溝槽（3）。在交叉的交叉部設置段差部（5）。在第 1 流路用溝槽（2）的深度（d1）和第 2 流路用溝槽（3）的深度（d2）之間成立深度（d2）>深度（d1）的關係，深度的差值（δt）成爲段差部（5）的高度。樹脂製基板（1）的流路用溝槽，是使用成形用模具進行成形而製作出。段差部（5）是用來評價成形的轉印性。藉由顯微鏡等的觀察裝置來觀察段差部（5）的形狀，根據其觀察來評價轉印性。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種微晶片，是在將樹脂成形而製作出的 2 個樹脂製基板當中至少一方的樹脂製基板的表面形成流路用溝槽，將前述 2 個樹脂製基板以形成有前述流路用溝槽的面朝內側的狀態接合而構成微晶片；其特徵在於：

前述流路用溝槽是包含第 1 流路用溝槽和與前述第 1 流路用溝槽交叉的第 2 流路用溝槽，前述第 1 流路用溝槽和前述第 2 流路用溝槽的溝槽深度不同。

2. 如申請專利範圍第 1 項記載的微晶片，其中，在前述第 1 流路用溝槽與前述第 2 流路用溝槽交叉的交叉部形成的段差，是用來檢查成形的轉印性。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項記載的微晶片，其中，在前述第 1 流路用溝槽與前述第 2 流路用溝槽交叉的交叉部的段差高度，是設定成前述第 1 流路用溝槽的溝槽深度和前述第 2 流路用溝槽的溝槽深度當中較深的溝槽深度的 0.3％～5％的範圍。

4. 一種成形用模具，是用來成形出微晶片之形成有流路用溝槽的樹脂製基板之成形用模具，該微晶片，是在至少 2 個樹脂製基板當中一方的樹脂製基板表面形成互相交叉的至少 2 個流路用溝槽，將前述 2 個樹脂製基板以形成有前述複數個流路用溝槽的面朝內側的狀態接合而構成；其特徵在於：

具有對應於前述交叉的至少 2 個流路用溝槽一方的第 1 凸部；

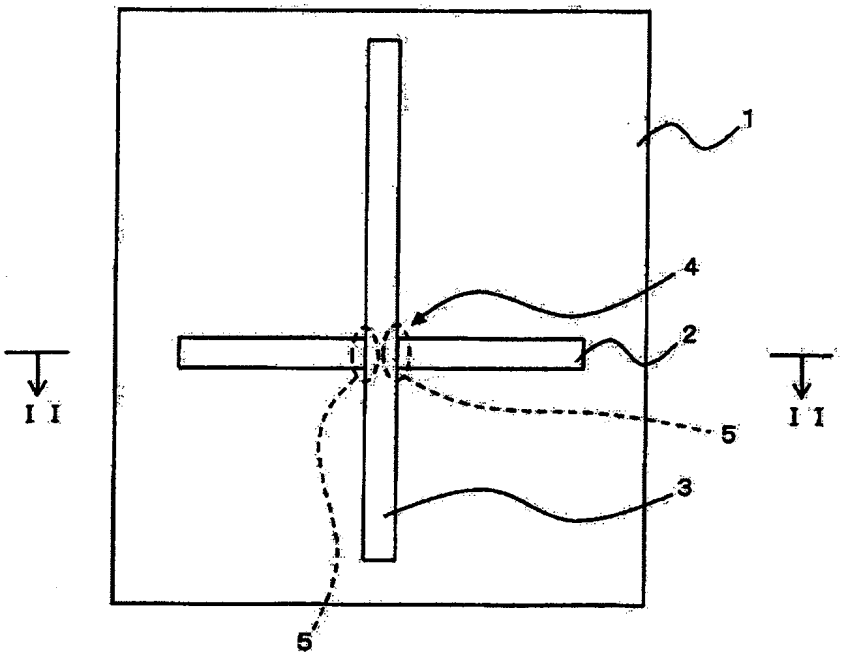
在前述第 1 凸部的上面，在前述至少 2 個流路用溝槽互相交叉的交叉部的部位之對應位置，以具有與前述 2 個流路用溝槽當中至少一方溝槽的寬度相同寬度的段差來設置第 2 凸部。

5. 如申請專利範圍第 4 項記載的成形用模具，其中，前述第 2 凸部是用來檢查成形的轉印性。

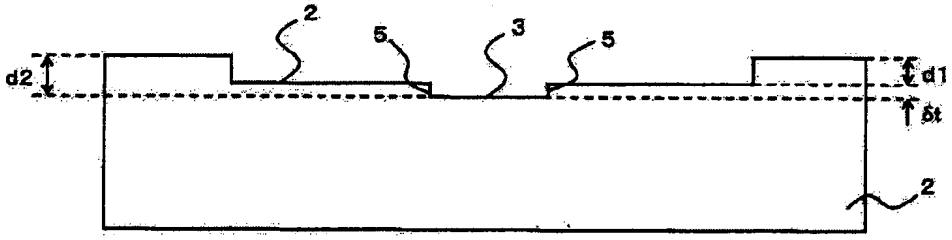
6. 如申請專利範圍第 4 或 5 項記載的成形用模具，其中，前述第 2 凸部的高度設定成前述第 1 凸部及前述第 2 凸部的全體高度的 0.3％～5％的範圍。

7. 如申請專利範圍第 4 至 6 項中任一項記載的成形用模具，其中，使用電鑄母模而藉由電鑄加工來形成對應於凹部的前述凸部；前述電鑄母模，是藉由蝕刻加工來形成前述複數個凹部的各個（前述複數個凹部互相交叉），且在前述交叉的交叉部，在前述凹部的底面形成段差。

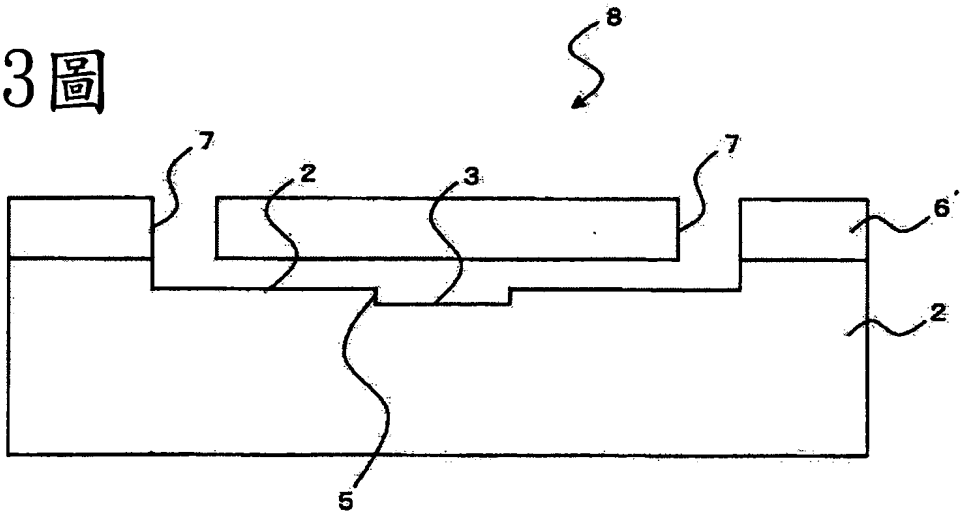
第1圖



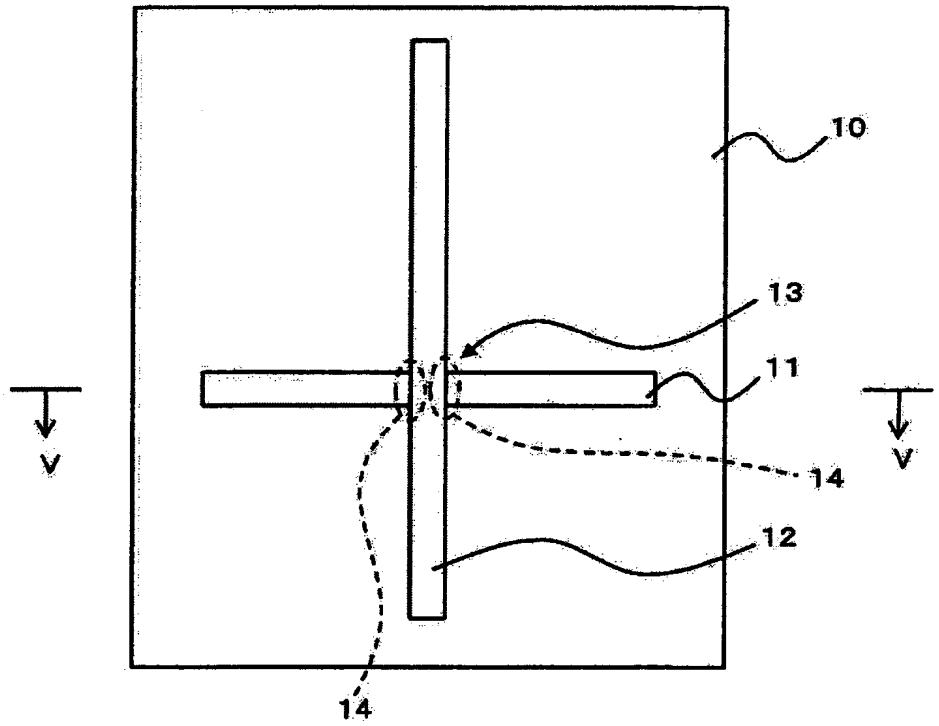
第2圖



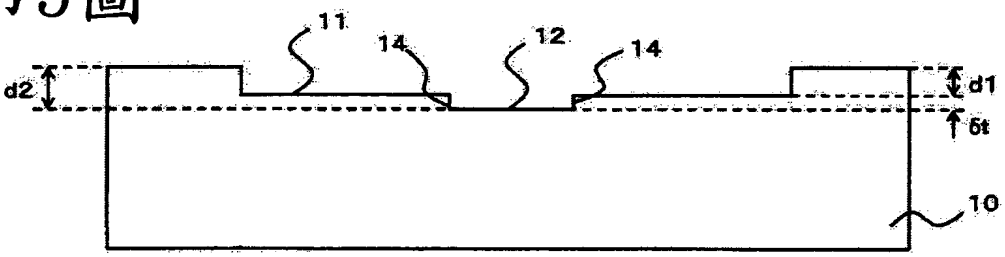
第3圖



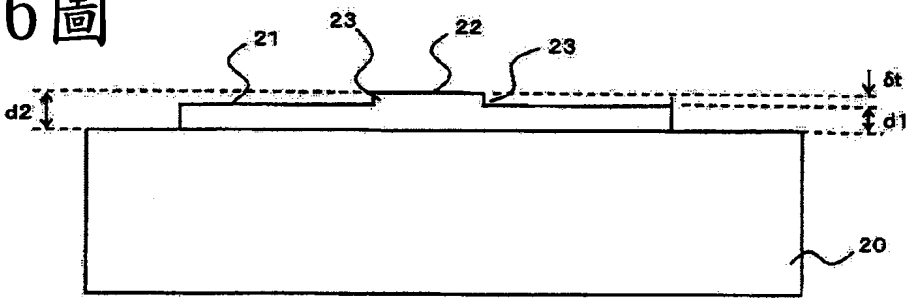
第4圖



第5圖

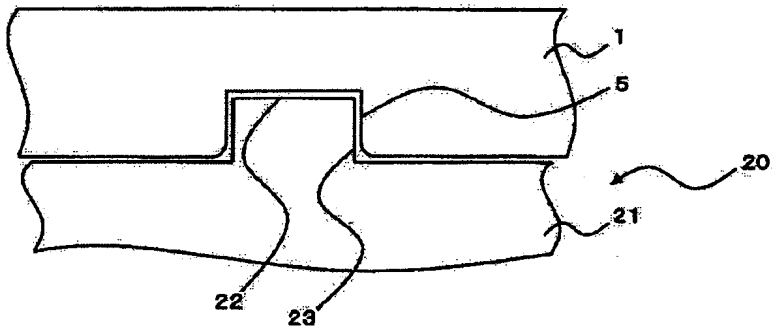


第6圖

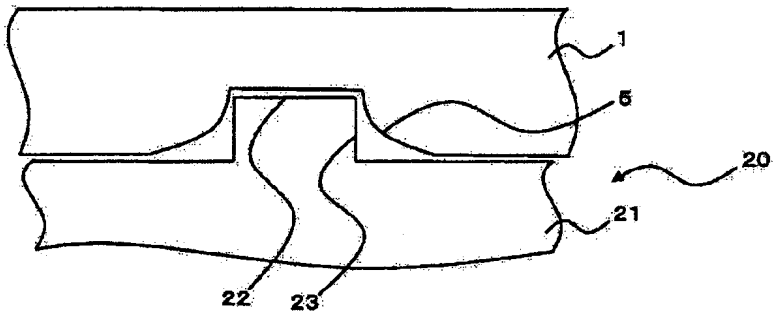


第7圖

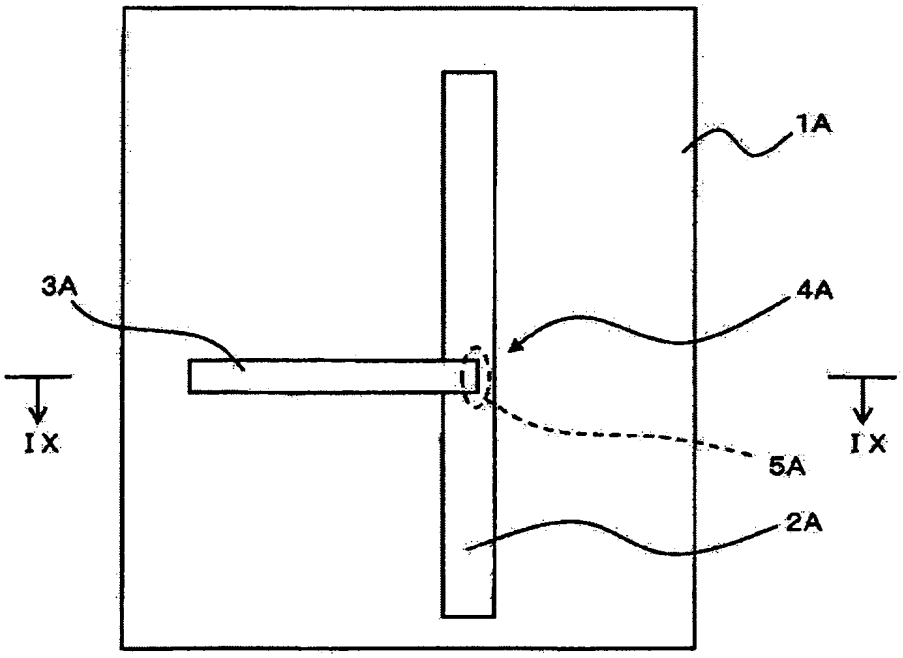
(a)



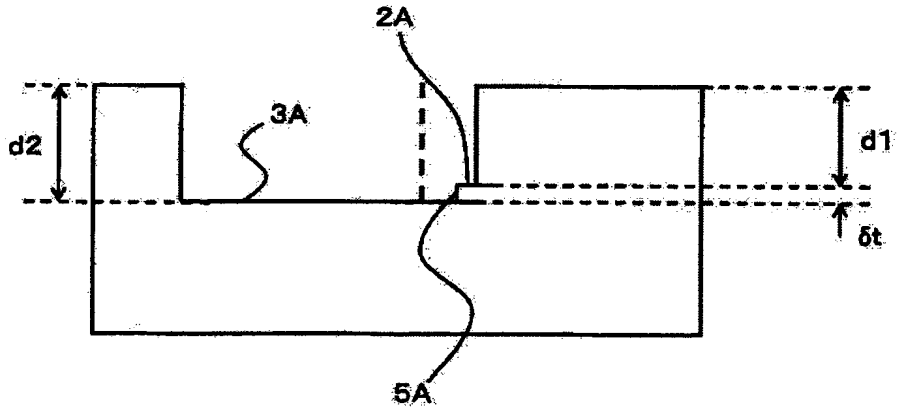
(b)



第8圖



第9圖



四、指定代表圖：

（一）、本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

（二）、本代表圖之元件符號簡單說明：

2：第 1 流路用溝槽

3：第 2 流路用溝槽

5：段差部

d1：第 1 流路用溝槽的深度

d2：第 2 流路用溝槽的深度

δ t：深度的差值

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