

發明專利說明書

PD1072713(II)

(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： 96127717

※ 申請日期： 96.7.30

※IPC 分類：G02F 1/13 (2006.01)

C03C 15/00 (2006.01)

C03C 19/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

製造液晶顯示裝置之方法

METHOD OF MANUFACTURING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

櫛尾計算機股份有限公司(カシオ計算機株式会社)

CASIO COMPUTER CO., LTD.

代表人：(中文/英文)(簽章)

櫛尾和雄

KASHIO, KAZUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都渋谷區本町 1 丁目 6 番 2 号

6-2, Honmachi 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本

Japan

## 三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

1.西野利晴/NISHINO, TOSHIHARU

2.千葉靖/CHIBA, YASUSHI

3.原雅美/HARA, MASAMI

國 籍：(中文/英文)

1.~3. 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：

日本 2006/7/31 特願 2006-207602

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：

所屬技術區域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種製造液晶顯示裝置之方法。

### 【先前技術】

在習知技術中，有一種製造液晶顯示裝置之方法，其中一片基板和另一片基板係備有複數個單一元件密封構件，其中每個構件圍繞形成顯示元件之區域，而該區域係以單一元件密封構件互相接合，接著在此狀態下藉由將其浸泡於蝕刻槽中之蝕刻溶液內而蝕刻該二片玻璃基板，因而減少二片玻璃基板之厚度(例如，參照 USP 6197209 號)。

在上述傳統製造方法中，蝕刻槽中之蝕刻溶液之溫度會隨著玻璃基板之蝕刻進行程度而增加，亦即，隨著玻璃基板之蝕刻厚度的增加而增加。因此，結束蝕刻之時間係基於偵測蝕刻槽中蝕刻溶液之溫度的結果而決定，以改變玻璃基板之厚度至期望的厚度。

在此情況下，蝕刻速度取決於蝕刻槽中蝕刻溶液之溫度與濃度。因此，若蝕刻溶液之初始溫度與初始濃度變化時，蝕刻溶液之溫度在當玻璃基板具有期望厚度時之蝕刻結束時間會變化。

此外，一般製造液晶顯示器之方法通常採用由接合二片玻璃基板所製成之組件的製程，其中該等玻璃基板具有可以複數個單一元件密封構件形成複數個已完成之液晶顯示裝置，且對該等複數組件執行批次製程(batch processing)，以增加生產性。該批次製程表示藉由浸泡組

件於蝕刻槽之蝕刻溶液中而同時蝕刻複數個組件。

在此種批次處理中，依照浸泡於蝕刻溶液中之批次組件的數量，蝕刻槽中蝕刻溶液之溫度的增加會隨著蝕刻的進行而改變，因而在當玻璃基板具有期望厚度時之蝕刻結束時間的蝕刻溶液溫度會改變。

如上所述，在當玻璃基板具有期望厚度時之蝕刻結束時間，蝕刻槽中之蝕刻溶液的溫度會依照蝕刻溶液之初始溫度與初始濃度與批次組件的數量而改變。因此，依照這些參數執行預備實驗，且在蝕刻結束時間之蝕刻溶液的溫度基於預備實驗的結果決定。

如蝕刻溶液之初始溫度與初始濃度與批次組件之數量之參數總數係等於個別獨立參數的數量之乘積。因此，當實施此技術時，必須執行大量的預備實驗，且需要龐大的工作量。此外，蝕刻溶液之溫度與玻璃基板之蝕刻厚度之間的關係，會依所使用的蝕刻槽容積的差異，及所用的蝕刻溶液量與預備實驗的量之變化而改變。因此，對每個蝕刻裝置執行上述大量的預備實驗是必須的，且工作量變得更加龐大。

玻璃基板表面初始具有  $1\ \mu\text{m}$  或以下等級的突出物與凹處。因此，藉由蝕刻而僅減少兩片玻璃基板厚度，會將原本存在於該些玻璃基板表面之  $1\ \mu\text{m}$  或以下等級之突出物及凹處增大為  $\mu\text{m}$  等級之相對巨大的突出物及凹處。因此，降低玻璃基板的厚度會導致由於該些相對大之  $\mu\text{m}$  等級的突出物與凹處龜裂，因此容易使玻璃基板龜裂。

**【發明內容】**

本發明之目的係提供一種製造液晶顯示裝置之方法，其減少決定結束蝕刻的時間所必需的參數量，以降低互相接合之二片玻璃基板的厚度，且更能使二片玻璃基板之表面平坦。

依照本發明之觀點，製造液晶顯示裝置之方法包含：

藉由外部周圍密封構件密封二片玻璃基板之間的周圍部分，形成至少一個組件，以形成複數已完成的液晶顯示裝置；

藉由於蝕刻槽中蝕刻溶液內浸泡該組件，蝕刻該二片玻璃基板之外部表面；及

藉由研磨玻璃基板之外部表面，使該等玻璃基板之已蝕刻的外部表面平坦，

其中該蝕刻包含維持蝕刻槽中蝕刻溶液之溫度與濃度於固定溫度與濃度。

此外，依照本發明之第二個觀點，製造液晶顯示裝置之方法包含：

準備至少一對玻璃基板；

藉由外部周圍密封構件密封該對玻璃基板之周圍部分，形成至少一個組件；

於蝕刻槽中蝕刻溶液內藉由浸泡該組件，蝕刻該對玻璃基板之外部表面；及

藉由研磨該對玻璃基板之外部表面，使該等玻璃基板之已蝕刻的外部表面平坦，

其中該蝕刻包含維持蝕刻槽中蝕刻溶液之溫度與濃度於固定溫度與濃度，及藉由浸泡該等玻璃基板於蝕刻溶液內一段對應該對玻璃基板之期望蝕刻厚度的時間，降低該對玻璃基板之厚度，及

該研磨包含執行機械研磨與化學機械研磨之至少一種方式。

發明之效果

若依照本發明，因著重於根據蝕刻槽內的蝕刻液溫度及濃度來統一地決定蝕刻速度，而將蝕刻槽內的蝕刻液溫度及濃度維持為一定，以藉由蝕刻時間來管理相互貼合之 2 片玻璃基板之蝕刻厚度的方式進行，所以參數僅為蝕刻時間，因此能減少用於決定蝕刻之結束時間的參數數量（該蝕刻係用以降低相互貼合之 2 片玻璃基板之厚度），能減少預備實驗之次數。再者，因為在蝕刻後將 2 片玻璃基板進行機械研磨或機械化學研磨，所以能將 2 片玻璃基板表面更進一步地加以平坦化。

### 【實施方式】

第 1A 圖為藉由本發明實施例之製造方法而製造之液晶顯示裝置的平面圖。第 1B 圖為第 1A 圖沿著線 IB-IB 之液晶顯示裝置之剖面圖。在液晶顯示裝置中，藉由具有幾乎矩形框架形狀之單一元件密封構件 3 接合二片玻璃基板 1 與 2。透過形成於該單一元件密封構件 3 中之液晶注入口 5，填入液晶 4 至該等玻璃基板 1 與 2 及單一元件密封構件 3 內側之間的區域中，並且該液晶注入口 5 藉由密封材料 6

密封。在此結構中，如第 1B 圖中所示，下部玻璃基板 1 之一側部從上部玻璃基板 2 突出。此外，玻璃基板 1 與 2 之厚度是相對小的，例如，0.3mm。

接著，參照第 2 圖之製造程序圖，用以說明液晶顯示裝置之製造程序之範例。首先，第 2 圖之步驟 S1 中，準備二片玻璃基板 1 與 2。該些玻璃基板 1 與 2 具有可形成(參照第 3 圖)複數個(例如， $4 \times 4 = 16$ )已完成液晶顯示裝置之尺寸的區域。在此情況下，該等玻璃基板 1 與 2 之厚度是相對大的，例如，0.5mm。

接著，在第 2 圖之步驟 S2 中，具有幾乎為矩形形狀並由環氧系樹脂或類似物形成之複數單一元件密封構件 3 的每個構件，係藉由網版印刷(screen printing)於各自區域中形成，以在下部玻璃基板 1 之上表面上形成各個液晶顯示裝置。同時，具有幾乎為矩形形狀並也由環氧系樹脂形成之外部周圍密封構件 7，係形成於下部玻璃基板 1 之上表面之外部周圍部分。在此情況下，如下述之介於二片玻璃基板 1 與 2 之間用以作為注入液晶之入口之液晶注入口 5，係形成於每個該等單一元件密封構件 3 之一部分。此外，當二片玻璃基板 1 與 2 如下述方式互相接合時，排出部分空氣到外面之排氣口 8 係形成於外部周圍密封構件 7 之四個部分。

接著，在第 2 圖之步驟 S3 中，疊置該些二片玻璃基板 1 與 2，及藉由加熱而軟化該單一元件密封構件 3 與外部周圍密封構件 7，並之後硬化。藉此，該等二片玻璃基板 1

與 2 藉由密封構件 3 與 7 而互相接合。在此步驟中，存在於外部周圍密封構件 7 內部之玻璃基板 1 與 2 之間的空氣，由於加熱而膨脹。部分加熱膨脹之空氣透過該外部周圍密封構件 7 之排氣口 8 而排放至外面，並藉此防止該外部周圍密封構件 7 的破損。

接著，在第 2 圖之步驟 S4 中，該外部周圍密封構件 7 之排氣口 8 藉由由紫外線固化環氧變性之丙烯酸樹脂或類似物所形成之密封材料 9 密封。第 3 圖中所示之物品，其已完成密封排氣口之步驟 S4，而之後稱為組件（一次組件）10。

接著，準備用以蝕刻之蝕刻裝置 11，執行第 2 圖之步驟 S5。第 4 圖係說明蝕刻裝置 11 之範例之示意結構。該蝕刻裝置 11 具有蝕刻槽 12。該蝕刻槽 12 含有如由氫氟酸、水及其它成分（促進蝕刻反應之催化劑）組成之氫氟酸系水溶液（此後稱為蝕刻溶液）13 之蝕刻劑作為蝕刻玻璃之溶液。

提供一個或多個加熱器 14、至少一個熱電偶形成之溫度感應器 15、及至少一個具有線圈狀之冷卻管 16 於此蝕刻槽 12 中。分別連接該冷卻管 16 之流入端與流出端至流入端管 17 與流出端管 18，其係延伸至該蝕刻槽 12 之外部。在該蝕刻槽 12 之外部於流入端管 17 中備有冷卻水泵 19。

提供電導度計 20 於該蝕刻槽 12 之外部。此電導度計 20 之結構之範例於下述解釋。由於蝕刻溶液 13 之導電率與包含於此蝕刻溶液 13 中之氫氟酸的濃度之間具有關連



性，蝕刻溶液 13 中之氫氟酸的濃度可藉由測量蝕刻溶液 13 之導電率而測量。

取樣管 21 之一端係連接至該電導度計 20 之上游端，取樣管 21 之另一端連接至蝕刻槽 12 之下部。配備取樣泵 22 於該取樣管 21 中。蝕刻溶液回收管 23 之一端係連接至該電導度計 20 之下游端。該回收管 23 之另一端係配置於蝕刻槽 12 之上部中。

於蝕刻槽 12 之外部配備供應槽 24。此供應槽 24 含有氫氟酸 25。該供應槽 24 中之氫氟酸 25 適時地透過包含供應泵 26 之供應管 27，藉由驅動此供應泵 26 而供應至蝕刻槽 12。

溫度感應器 15 偵測蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之溫度，及供應溫度偵測信號至控制部 28。該電導度計 20 偵測從蝕刻槽 12 供應之蝕刻溶液 13 的導電率，及供應導電度(濃度)偵測信號至該控制部 28。此控制部 28 基於該偵測信號執行下述計算，及控制加熱器 14 與各自的泵 19、22 與 26 之驅動。

第 5 圖係說明電導度計 20 之部分電路的範例。此電路為實施惠斯登電橋而測量電阻器之電路。該電路具有一結構，其中為一測量物，亦即，連接蝕刻溶液 13 之電阻器  $R_x$ 、內部可變電阻器  $R_0$  及內部固定電阻器  $R_1$  與  $R_2$  至電橋結構中之檢流計 G。在此結構中， $R_1$  等於  $R_2$ 。

在電導度計 20 中，首先，在預備實驗時，調整內部可變電阻器  $R_0$ ，使得流過檢流計 G 的電流變為零，在供應具

有已知電阻器值  $R_x$  的實驗蝕刻溶液的狀態下，而藉此獲得  $R_0 = R_x$  的狀態。接著，當測量的蝕刻溶液 13 被供應於  $R_0 = R_x$  的狀態下，流過檢流計 G 的電流會改變至 I，而藉此以相同大小的電流 i 供應電阻器  $R_1$  及  $R_2$ 。當  $I/i$  遠小於 1 時，可注意的是， $R_x$  的電阻值改變  $\Delta R$  係正比於 I。因此，被測量之蝕刻溶液 13 之電阻值由式子 " $R_x = R_0 + \Delta R$ " 來決定，及因此電阻率與為電阻率之倒數的導電率二者均可於下述得到。

第 6 圖為電導度計 20 之另一個範例之一部分的透視圖，其係說明測量上述電阻  $R_x$  之裝置之範例。該電導度計 20 於由氟樹脂或類似物形成圓筒容器 61 中，具有一結構，其提供一對由鉑、碳或類似物形成之細長電極 62 與 63，而處於電極 62 與 63 互相間隔與相對的狀態下。在蝕刻溶液 13 供應於該容器 61 中的狀態下，當電流於電極 62 與 63 之間流動時，插入於電極 62 與 63 之間的蝕刻溶液 13 之電阻值藉由歐姆定律決定。在此情況下導電率  $\kappa$  由下式 (1) 決定。在此式子中， $\rho$  表示蝕刻溶液 13 之電阻率，R 表示測量之蝕刻溶液 13 之電阻值，D 表示電極 62 與 63 之間的距離，及 S 表示電極 62 及 63 之相對面積。

$$\kappa = 1/\rho = D/(RS) \dots \dots (1)$$

接著，說明第 4 圖中所示蝕刻裝置 11 之蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之溫度的控制。當蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之溫度藉由溫度感應器 15 而偵測時，其中之溫度偵測信號係供應至控制部 28。基於從溫度感應器 15 供應之溫度偵測信號，此控制部 28 判定蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之溫度是否

小於設定溫度(例如， $60\pm 1^{\circ}\text{C}$ )。當此溫度小於設定溫度時，該控制部 28 驅動該加熱器 14 加熱蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液 13 至設定溫度。

另一方面，當蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之溫度隨著蝕刻的進行而增加且變得高於設定溫度時，該控制部 28 決定蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 的溫度變得高於設定溫度。接著，控制部 28 驅動冷卻水泵 19，其依序容許該流入端管 17 供應冷卻水至冷卻管 16，以冷卻蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液 13 至設定溫度。

特別地，該加熱器 14 之驅動控制可藉由比例積分微分(PID)控制法來執行。PID 控制為一種使用比例控制、積分控制、及微分控制所組合之控制方法，並藉此實現精密且平滑的控制。特別地，在蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液 13 的溫度被保持至特定溫度之狀態下，若蝕刻溶液 13 之溫度由於如下述組件 10 之浸泡與氫氟酸 25 之供應的干擾而快速下降時，則可能在短時間內回復此溫度至設定溫度。

接著，說明蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之濃度的控制。當驅動取樣泵 22 時，蝕刻槽 12 中部份蝕刻溶液 13 透過取樣管 21 而被供應至該電導度計 20 中。在此情況下，當該取樣泵 22 被驅動時，蝕刻溶液 13 以幾乎固定的速度流過電導度計 20，及透過蝕刻溶液回收管 23 而回收至蝕刻槽 12。

在上述步驟期間，電導度計 20 偵測供應至電導度計 20 之蝕刻溶液 13 的電導率，及供應電導率偵測結果或信號至

控制部 28。控制部 28 基於從電導度計 20 供應的電導率偵測結果判定蝕刻溶液中之氫氟酸的濃度是否小於設定的濃度。若濃度小於設定濃度，則該控制部 28 驅動供應泵 26，其依序透過供應管 27 供應供應槽 24 中之氫氟酸 25 至蝕刻槽 12，以增加蝕刻槽 12 中氫氟酸之濃度至設定濃度。

例如，若蝕刻溶液 13 為由 80%的氫氟酸、15%的水、及 5%的其它一個或多個成分(促進蝕刻反應之催化劑)組成之氫氟酸系水溶液，則蝕刻溶液 13 中之氫氟酸之濃度為 80%，且設定濃度為  $80\pm 4\%$ 。當基於實驗資料而決定之氫氟酸 25 的預設量供應至蝕刻槽 12 時，該供應泵 26 即自動停止。

接著，說明第 4 圖中所示之蝕刻裝置之操作。在蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 之溫度與濃度兩者分別設定至設定溫度與設定濃度之狀態時，組件 10(在此範例中為一個組件)浸泡至蝕刻槽 12 之蝕刻溶液 13 中。藉此，該組件 10 之二片玻璃基板 1 與 2 之外側被蝕刻，且玻璃基板 1 與 2 之厚度被逐漸地減少。

預備實驗之結果說明如下。蝕刻槽 12 內蝕刻溶液 13 中之氫氟酸的濃度保持  $80\pm 4\%$  的固定濃度，及蝕刻槽 12 內蝕刻溶液 13 中的溫度保持在 60、40、及  $25^{\circ}\text{C}$ (在每個情況中為  $\pm 1^{\circ}$ ) 的固定溫度。在此狀態下，蝕刻組件 10 之玻璃基板 1 與 2 以探究玻璃基板之厚度與蝕刻時間之間的關係。藉此，得到第 7 圖中所示之結果。在此實驗中，玻璃基板 1 與 2 之初始厚度係設定約為 0.5 mm。

由於此情況中蝕刻速度或蝕刻率取決於蝕刻溶液 13 之溫度與濃度二者，甚至當同時處理複數個組件 10 時，亦即，執行批次處理時，每個組件 10 之蝕刻速度等於上述一個組件 10 之蝕刻速度。

從第 7 圖可清楚看到，在蝕刻槽 12 內蝕刻溶液 13 中之氫氟酸之濃度保持在  $80\pm 4\%$  的固定濃度之狀態下，當蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液 13 的溫度保持在 60、40、及  $25^{\circ}\text{C}$  之固定溫度時，蝕刻速度隨著蝕刻溶液 13 之溫度的增加而增加。在上述之每個溫度的情況下，玻璃基板 1 與 2 之厚度為唯一由蝕刻時間或期間決定。

因此，若需要將具有約 0.5mm 初始厚度的一組件 10 之玻璃基板 1 與 2 之厚度減少為 0.3mm 時，需要分別在 60、40 及  $25^{\circ}\text{C}$  的蝕刻溶液 13 之溫度下，以約 210 秒、約 400 秒、及約 600 秒的蝕刻時間，自蝕刻槽 12 內之蝕刻溶液 13 中取出組件 10 以結束蝕刻。藉此，可在每個上述溫度的情況下降低玻璃基板 1 與 2 的厚度至約 0.3mm。

在此情況下，由於蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液 13 的溫度與濃度二者均維持在固定值，且組件 10 之玻璃基板 1 與 2 的蝕刻厚度藉由蝕刻時間且僅使用蝕刻時間當參數而控制。此減少用以決定降低組件 10 之玻璃基板 1 與 2 之厚度的結束蝕刻時間所必要的參數量，並因此減少預備實驗之數量。

具體而言，若蝕刻槽 12 中蝕刻溶液 13 的設定溫度係設定在  $60\pm 1^{\circ}\text{C}$  時，在蝕刻槽 12 內蝕刻溶液 13 中之氫氟酸

之設定濃度設定為  $80\pm 4\%$  的狀態下應只執行一次預備實驗。藉此，得到第 7 圖中所示  $60^{\circ}\text{C}$  溫度之結果，及預備實驗僅藉由執行一個實驗而結束。若設定溫度也設定至  $40\pm 1^{\circ}\text{C}$  及  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  時，則執行另外二個的預備實驗就足夠了。

如上所述，即使複數組件 10 同時接受批次處理，但每個組件 10 之蝕刻速度與上述一個組件 10 之蝕刻速度是相同的。因此，預備實驗的數量在此情況下也可降低。

此外，即使蝕刻槽 12 之容積改變且用以處理的蝕刻溶液量不同於預備實驗之蝕刻溶液量，組件 10 之玻璃基板 1 與 2 之蝕刻厚度可藉由蝕刻時間而控制。因此，不必對每個蝕刻槽 12 執行預備實驗。

在第 2 圖之步驟 S5 中，當如上述蝕刻組件 10 之玻璃基板 1 與 2 且降低玻璃基板 1 與 2 之厚度時，組件 10 從蝕刻槽 12 內之蝕刻溶液 13 中取出，及結束蝕刻。

如上所述，組件 10 之玻璃基板 1 與 2 的表面初始具有  $1\ \mu\text{m}$  或以下等級之突出物與凹處。因此，只蝕刻玻璃基板 1 與 2 而減少其厚度，會增加初始存在於玻璃基板 1 與 2 之表面上的突出物與凹處，並使其為相對大之  $\mu\text{m}$  等級的突出物與凹處。

因此，接著，準備研磨裝置 31 以研磨第 2 圖之步驟 S6 中的組件 10。第 8 圖為研磨裝置 31 之一部分之垂直剖面圖。第 9 圖為第 8 圖沿著線 IX-IX 之剖面圖。該研磨裝置 31 為使用行星齒輪機構之直立二表面研磨裝置 31，及具有固定且配置於外殼(沒有顯示)中之下研磨台單元 32。

該下研磨台單元 32 有一結構，其中具有平坦圓形之中空下研磨台 34 同軸固定環繞於固定的圓筒軸部 33 之周圍表面的上部；流入管 35，提供於該下研磨台 34 之周圍側表面上；及複數個流出孔 36，提供於該下研磨台 34 之頂壁中。該流入管 35 係與供應管(沒有顯示)連接。當包含研磨材料之純水透過供應管與流入管 35 供應於下研磨台 34 內部時，此供應含有研磨材料的純水透過流出孔 36 流至下研磨台 34 之頂部表面上。

旋轉軸 37 穿過該下研磨台單元 32 之中央部(圓筒軸部 33)而插入，使得此旋轉軸 37 可旋轉並軸向固定。在稍微與下研磨台 34 之頂部表面隔開之狀態下，太陽齒輪 38 係固定環繞於該下研磨台單元 32 上方之部分旋轉軸 37。內部齒輪 39 同軸固定環繞並遠離該太陽齒輪 38。在可與齒輪 38 與 39 分離之狀態下，四個行星齒輪 40 係配置於該太陽齒輪 38 與內部齒輪 39 之間。提供具有幾乎與組件之外側表面相同尺寸之內側表面之矩形開口部 41 於每個行星齒輪 40 之中央部中，以接收組件 10。該等行星齒輪 40 之厚度係小於組件 10 之厚度，使得包含於各個開口部 41 中之組件 10 的上表面與下表面突出該等行星齒輪 40 之上側與下側。

在太陽齒輪 38 上方提供上研磨台單元 42 環繞於部分旋轉軸 37。該上研磨台單元 42 可從該旋轉軸 37 分開並且不會旋轉。上研磨台單元 42 具有一結構，其中提供具有平坦圓形之中空上研磨台 44 環繞於圓筒軸部 43 之上周圍表

面；流入管 45，提供於具有圓盤形狀之中空上研磨台 44 之周圍側表面上；及複數個流出孔 46，提供於該上研磨台 44 之底壁中。供應管(沒有顯示)係與該流入管 45 連接。當包含研磨材料之純水透過供應管與流入管 45 供應於上研磨台 44 之內部時，此供應含有研磨材料的純水透過流出孔 46 流至上研磨台 44 之底部表面上。

接著，說明研磨裝置 31 之操作。首先，接收於各個行星齒輪 40 之開口部 41 中之組件 10 的上表面與下表面突出該等行星齒輪 40 之上側與下側，並分別緊靠上研磨台 44 之底部表面與下研磨台 34 之頂部表面。在此狀態下，如第 9 圖中箭頭 a 到 c 所示，當該旋轉軸 37 與該太陽齒輪 38 一起順時針旋轉(箭頭 a)時，該等行星齒輪 40 對其軸與組件 10 一起逆時針旋轉(箭頭 b)，及環繞於太陽齒輪順時針公轉(箭頭 c)。

在此狀態下，使包含研磨材料之純水自下與上研磨台 33 與 44 之流出孔 36 與 46 流出，並藉此研磨與該等行星齒輪 40 一起旋轉及公轉的組件 10 之二片玻璃基板 1 與 2 之表面。由於在此範例中提供四個行星齒輪 4，故執行同時研磨四個組件之批次處理。

在此步驟中若使用  $\text{SiC}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  或  $\text{C}$  作為研磨材料時，則執行機械研磨，而若使用  $\text{CeO}_2$  作為研磨材料時，則執行化學機械研磨。在化學機械研磨中， $\text{CeO}_2$  與水反應並促使玻璃基板之  $\text{Si}$  與  $\text{O}$  之間鍵結的釋放，而藉此玻璃基板之表面研磨比在機械研磨中處理還要精細。該研磨步驟



可為機械研磨與化學機械研磨中的任何一種。此外，在機械研磨與化學機械研磨之任何一種研磨中，依照研磨材料之尺寸在粗糙切割(rough cutting)步驟之後，可執行修飾步驟(finishing step)。再者，也可藉由機械研磨執行粗糙切割步驟，及藉由化學機械研磨執行修飾步驟。

由於組件 10 如上述於第 2 圖之步驟 S6 中被研磨，亦即，執行機械研磨或化學機械研磨，即使初始存在於玻璃基板 1 與 2 之表面上的  $1\ \mu\text{m}$  或更小等級的突出物與凹處藉由蝕刻為相對大之  $\mu\text{m}$  等級突出物與凹處而變大，但每個組件 10 之二片玻璃基板 1 與 2 之表面上的突出物與凹處被改變為相對小之  $0.1\ \mu\text{m}$  等級突出物與凹處。因此該等二片玻璃基板 1 與 2 係更加平坦，且由於突出物與凹處導致之龜裂的破損係被抑制。

接著，在第 2 圖之步驟 S7 中，藉由使用如玻璃切割器之切割裝置，沿著切割線 51(如第 10 圖中之一點虛線所示)，其沿著備有密封材料之外部周圍密封構件 7 的內部右側與左側，切割組件 10 之二片玻璃基板 1 與 2。藉此，備有密封材料 9 之左與右側部分係被移除。

接著，二片玻璃基板 1 與 2 藉由使用如玻璃切割器之切割裝置，沿著由二點虛線所示之切割線 52 與切割線 53 切割。該切割線 52 沿著單一元件密封構件 3 之液晶注入口 5 之頂部進行。該切割線 53 沿著配置於液晶注入口 5 之相對側上，於單一元件密封構件 3 之部分外側與接近下側部進行。

藉此，得到四個細長的二次組件 10a。如第 11 圖中所示，每個二次組件 10a 係由二片玻璃基板 1 與 2 藉由互相平行配置之四個單一元件密封構件 3 的接合而形成，並具有一細長形狀，其中可形成四個被完成之液晶顯示裝置。在此情況下，具有細長形狀之裝置 10a 具有對稱形狀。

如第 2 圖之步驟 S3 與 S4 中之說明，形成密封構件 9 以在藉由單一元件密封構件 3 接合玻璃基板 1 與 2 之後，密封排氣口 8。因此，如第 3 圖中所示，部分密封材料 9 從玻璃基板 1 與 2 之端表面突出。因此，若直接執行沿著二點虛線所示之切割線 52、53 之切割而不執行沿著一點虛線所示之切割線 51 之切割，若玻璃切割器之刀片碰撞該密封材料 9 則二片玻璃基板 1 與 2 之端部(為密封材料 9 存在的部分)不會被切割。因此，會於玻璃基板 1 與 2 中發生如龜裂之切割失敗。相較於此，在前述第一切割步驟中，首先於第 10 圖中執行沿著由一點連續線所示之切割線 51 的切割，以移除備有密封材料 9 之該等二片玻璃基板 1 與 2 之右與左側部。接著，執行由二點連續線所示之切割線 52 與 53 之切割，以得到具有細長狀之二次組件 10a。此可輕易地防止如玻璃基板 1 與 2 之龜裂的切割失敗。

接著，在第 2 圖之步驟 S8 中，液晶透過單一元件密封構件 3 之液晶注入口 5，注入如第 11 圖中所示之設置於二片玻璃基板 1 與 2 之間，及該細長二次組件 10a 之四個單一元件密封構件 3 的內部之部分。接著，在第 2 圖之步驟 S9 中，該第二組件 10a 之四個單一元件密封構件 3 之液晶

注入口 5 藉由密封材料 6 密封，如第 12 圖中所示。

之後，在第 2 圖之步驟 S10 中，該二片玻璃基板 1 與 2 藉由使用如玻璃切割器之切割裝置，沿著由第 13 圖中一點連續線所示之切割線 54 切割並沿著左側上且接近單一元件密封構件 3 的線行進。此外，沿著由第 13 圖中二點連續線所示之切割線 55 並沿著右側上且接近單一元件密封構件 3 行進的線，藉由如玻璃切割器之切割裝置僅切割上玻璃基板 2。藉此，得到第 1A 與 1B 圖中所示之液晶顯示裝置。

在上述製造液晶顯示裝置之方法中，在注入液晶至該二次組件 10a(步驟 S8)中之後完成玻璃基板 1 與 2 之切割(步驟 S10)。然而，可在注入液晶前完成切割，如第 14 圖中所示。在此製程中，第 14 圖之步驟 S1a 到 S6a 可與第 2 圖之步驟 S1 到 S6 相同。

首先，在第 14 圖之步驟 S7a 中，一次組件 10 之右側部係沿著一點連續線所示之右切割線 51A(設置在相同於第 10 圖之右切割線 51 之位置)切割，如第 15 圖中所示。此外，組件 10 之左側部係沿著切割線 51B(設置比第 10 圖之左切割線 51 更內側)切割，其沿著左側上且接近最左之單一元件密封構件 3 行進的線。藉此，得到第 16 圖中所示之切割組件 10b。接著，沿著第 16 圖中之水平實線所示之切割線 56 與切割線 57 切割二片玻璃基板 1 與 2。該切割線 56 沿著單一元件密封構件 3 之液晶注入口 5 之頂部行進。該切割線 57 沿著下側上與接近位在相對於液晶注入口 5 之單一

元件密封構件 3 行進的線。藉此，得到具有幾乎相同於第 11 圖中所示之細長二次組件 10a 之形狀的二次組件。

接著，在第 14 圖中之步驟 S8a，沿著第 16 圖中垂直實線所示之切割線 58 切割二片玻璃基板 1 與 2，並沿著左側上與接近除了最左之單一元件密封構件 3 以外之單一元件密封構件 3 的線行進。此外，只有上玻璃基板 2 沿著第 16 圖中一點連續線所示之切割線 59 切割，並沿著右側上與接近單一元件密封構件 3 的線行進，而藉此該組件被切成單件，亦即，三次組件。此後，在步驟 S9a 中，將液晶注入該三次組件之二片玻璃基板 1 與 2，且在步驟 S10a 中密封液晶注入口。因此，得到第 1A 與 1B 圖中所示之液晶顯示裝置。

第 17 圖為蝕刻裝置 11 之另一個範例之方塊圖。此蝕刻裝置 11 係不同於第 4 圖中之蝕刻裝置 11，其中電導度計 20 係配置於蝕刻槽 12 內蝕刻溶液 13 中，及省略取樣管 21、取樣泵 22 及蝕刻溶液回收管 23。採用此結構排除取樣管 21、取樣泵 22 及蝕刻溶液回收管 23 之需要，並達成簡單的架構。

同時，如第 18 圖中所示，第 4 與 17 圖中所示之蝕刻裝置 11 可具有一種結構，其中蝕刻槽 12 被放置及固定於搖動裝置 50，並在蝕刻槽 12 垂直及 / 或水平搖動時執行蝕刻。採用此結構更使蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液的溫度與濃度一致。

此外，如第 19 圖所示，第 4 與 17 圖中所示之蝕刻裝

置 11 可具有一結構，其中蝕刻槽 12 中之蝕刻溶液 13 藉由使用超音波振動裝置 71 之超音波而振動時，執行蝕刻。在此結構中，控制部 28 控制超音波振動裝置 71 之操作。由於藉由蝕刻而在蝕刻槽 12 中產生的氣泡會附著於玻璃基板 1 與 2 之表面，故蝕刻會有局部延遲的情況。然而，在採用上述結構之情況下，附著於玻璃基板 1 與 2 之表面的氣泡可藉由超音波振動移除，並防止氣泡之附著。此外，上述結構使附著於玻璃基板 1 與 2 之表面上有機污物可輕易的排除。

### 【圖式簡單說明】

第 1A 圖為藉由本發明實施例之製造方法而製造之液晶顯示裝置之一例的平面圖，及第 1B 圖為第 1A 圖沿著線 IB-IB 之液晶顯示裝置之剖面圖。

第 2 圖為第 1 圖所示之液晶顯示裝置之製造程序之方塊圖。

第 3 圖為之組件平面圖，藉由切除其一部分用以解釋第 2 圖之步驟 S1 到 S4。

第 4 圖為蝕刻裝置之範例之方塊示意圖。

第 5 圖為說明電導度計之一範例的部分電路。

第 6 圖為電導度計之另一個範例的部分透視圖。

第 7 圖為說明玻璃基板厚度與蝕刻時間之間關係之曲線圖。

第 8 圖為研磨裝置之範例之部分垂直剖面圖。

第 9 圖為第 8 圖沿著線 IX-IX 之剖面圖。

第 10 圖為組件之平面圖，用以解釋第 2 圖之步驟 S7。

第 11 圖為由第 2 圖之步驟 S7 得到之細長形組件之平面圖。

第 12 圖為細長形組件之平面圖，用以解釋第 2 圖之步驟 S9。

第 13 圖為細長形組件之平面圖，用以解釋第 2 圖之步驟 S10。

第 14 圖為第 1 圖中所示之液晶顯示裝置之另一製造程序之流程圖。

第 15 圖為用以解釋切割步驟之另一範例之組件平面圖。

第 16 圖為用以解釋切割步驟之另一範例之組件平面圖。

第 17 圖為蝕刻裝置之另一範例之方塊示意圖。

第 18 圖為具有搖動裝置之蝕刻裝置之範例之方塊示意圖。

第 19 圖為具有超音波振動裝置之蝕刻裝置之範例之方塊示意圖。

### 【主要元件符號說明】

1, 2	玻璃基板
3	單一元件密封構件
4	液晶
5	液晶注入口
6	密封材料

7	外部周圍密封構件
8	排氣口
9	密封材料
10	組件
10a	二次組件
10b	切割組件
11	蝕刻裝置
12	蝕刻槽
13	蝕刻溶液
14	加熱器
15	溫度感應器
16	冷卻管
17	流入端管
18	流出端管
19	冷卻水泵
20	電導度計
21	取樣管
22	取樣泵
23	回收管
24	供應槽
25	氫氟酸
26	供應泵
27	供應管
28	控制部
31	研磨裝置

32	下研磨台單元
33	圓筒軸部
34	下研磨台
35	流入孔
36	流出孔
37	旋轉軸
38	太陽齒輪
39	內部齒輪
40	行星齒輪
41	矩形開口部
42	上研磨台單元
43	圓筒軸部
44	中空上研磨台
45	流入管
46	流出孔
50	搖動裝置
51、51A、51B、52~59	切割線
61	圓筒容器
62、63	電極
71	超音波振動裝置
S1~S10、S1a~S10a	步驟



## 五、中文發明摘要：

一種製造液晶顯示裝置之方法包含：藉由外部周圍密封構件(7)密封二片玻璃基板(1, 2)間之周圍部，形成至少一個用以形成複數已完成之液晶顯示裝置之組件(assembly)；藉由在蝕刻槽(12)內蝕刻溶液(13)中浸泡該組件蝕刻該二片玻璃基板(1, 2)之外部表面；及藉由研磨該玻璃基板(1, 2)之外部表面平坦化玻璃基板(1, 2)之已蝕刻的外部表面。該蝕刻包含維持蝕刻槽(12)內蝕刻溶液(13)之溫度與濃度於固定溫度與濃度。

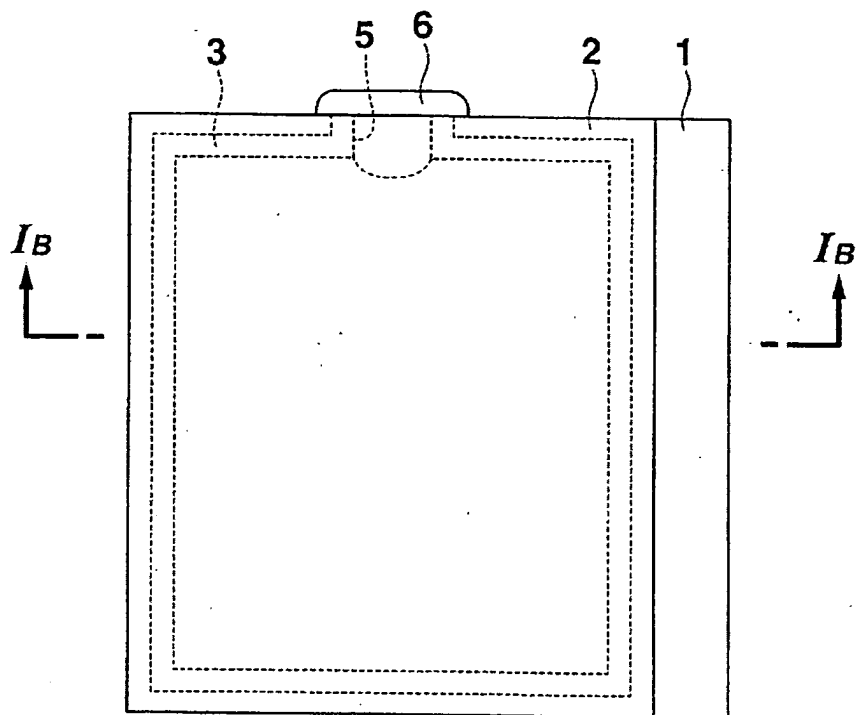
## 六、英文發明摘要：

A method of manufacturing a liquid crystal display apparatus includes forming at least one assembly for forming a plurality of finished liquid crystal display apparatuses by sealing a peripheral portion between two glass substrates (1,2) by an outer peripheral seal member (7), etching outer surfaces of the two glass substrates (1,2) by soaking the assembly in an etching solution (13) within an etching bath (12), and

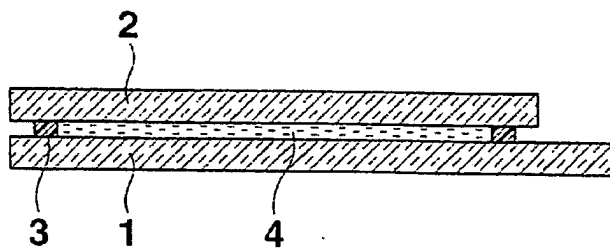
flattening the etched outer surfaces of the glass substrates (1,2) by polishing the outer surfaces of the glass substrates (1,2). The etching includes maintaining a temperature and a concentration of the etching solution (13) within the etching bath (12) at constant temperature and concentration.

十一、圖式：

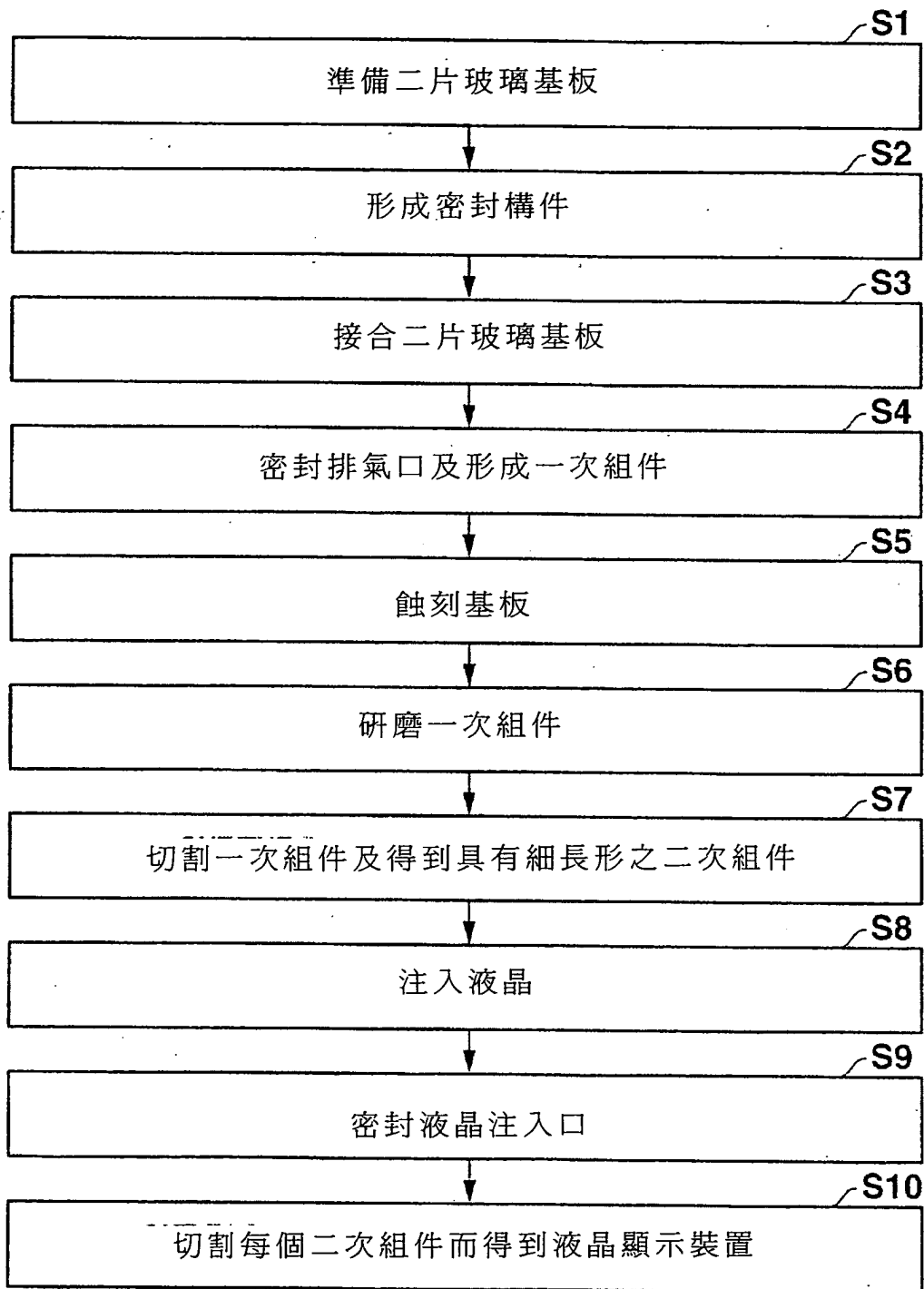
第 1A 圖



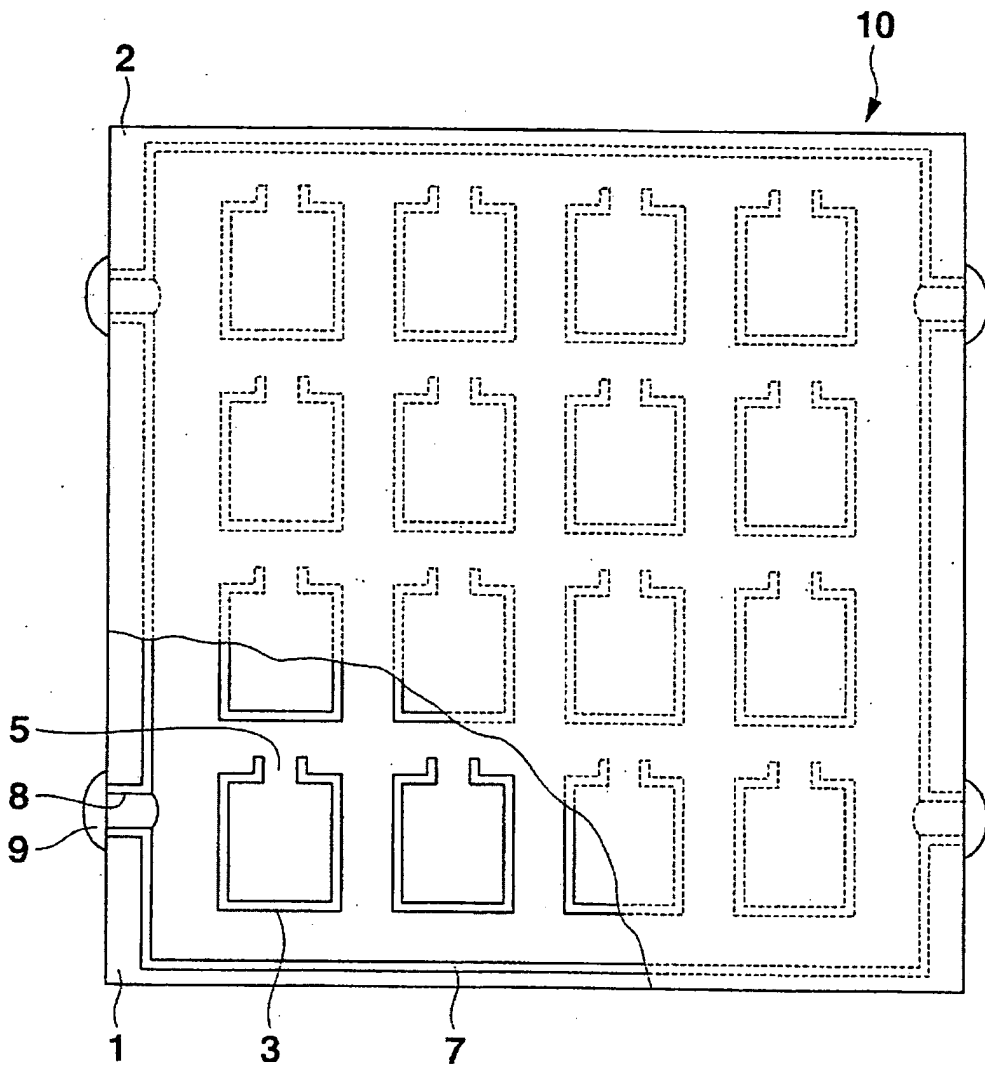
第 1B 圖



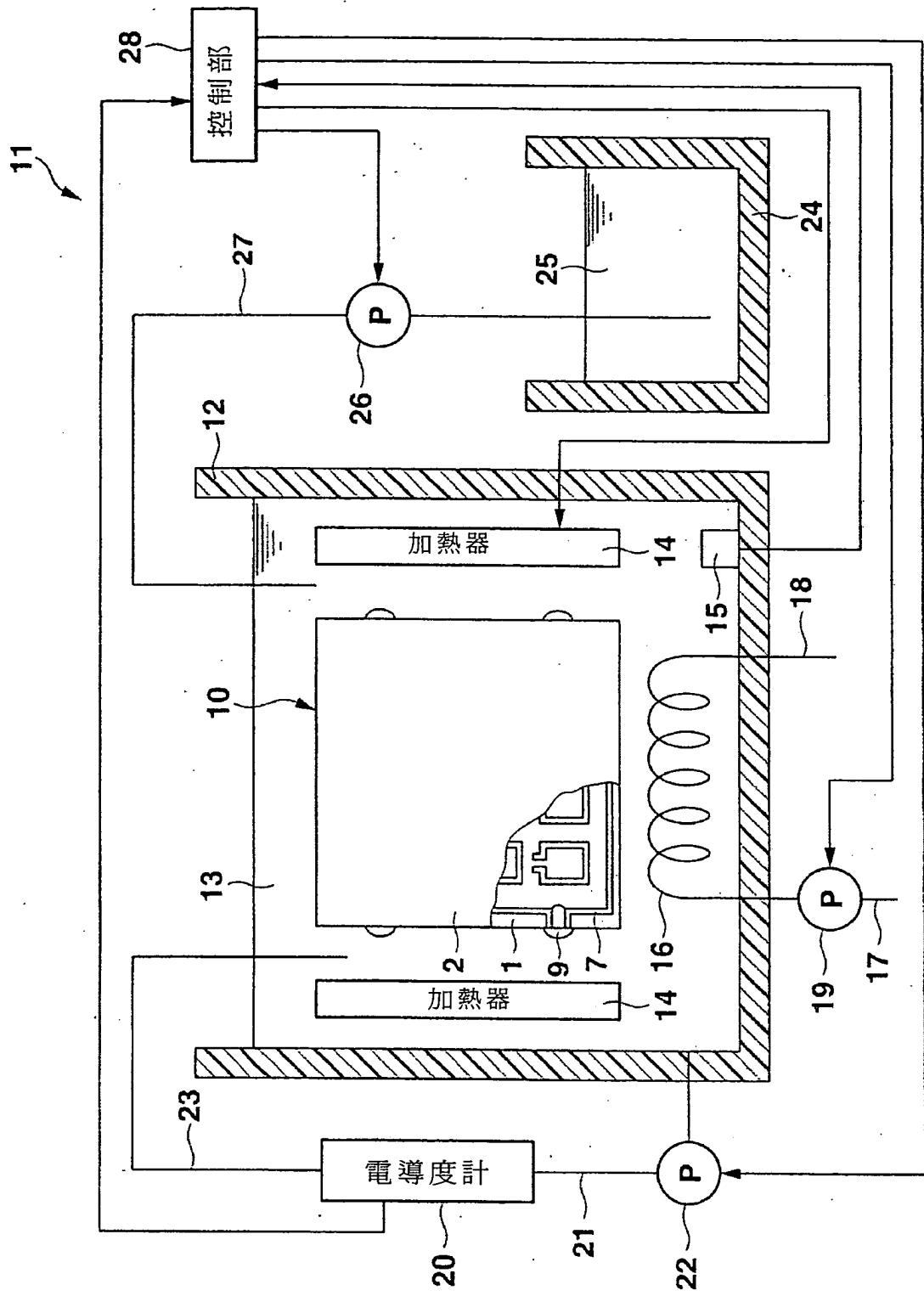
第 2 圖



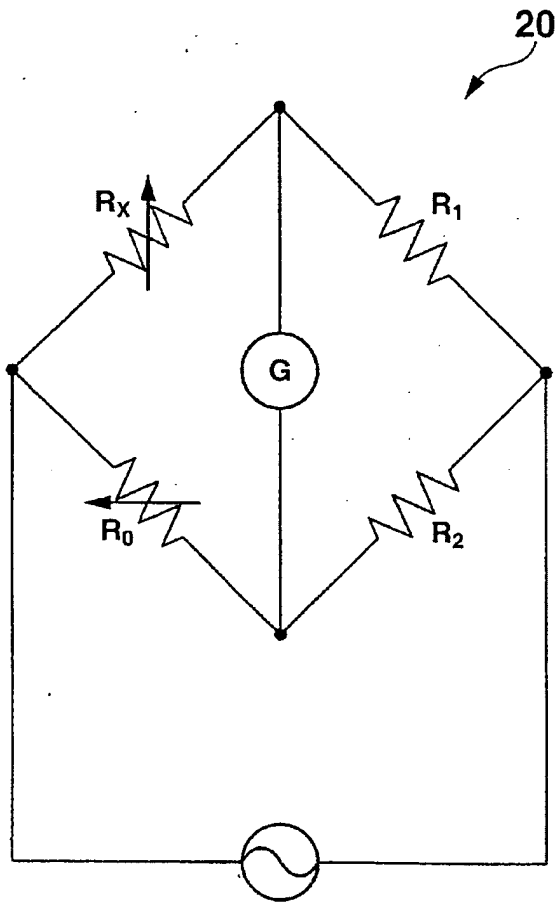
第 3 圖



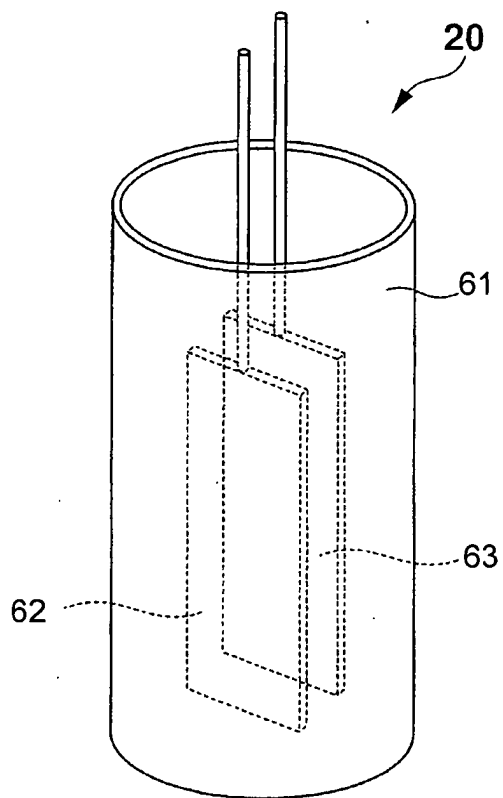
第 4 圖



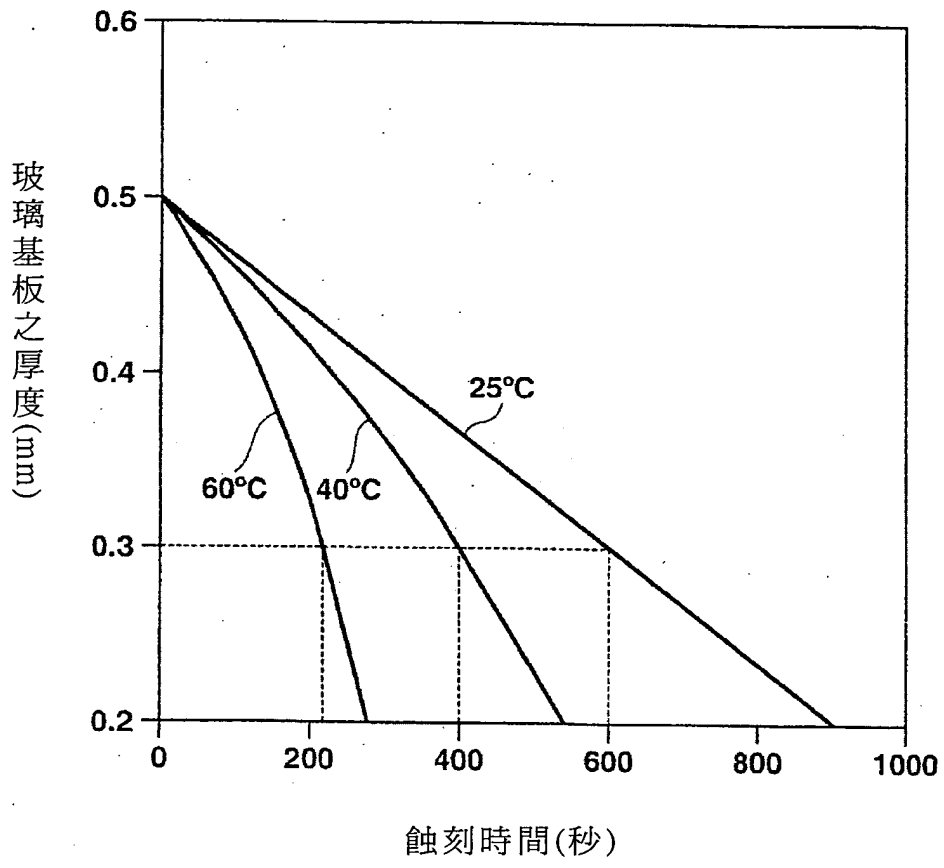
第 5 圖



第 6 圖

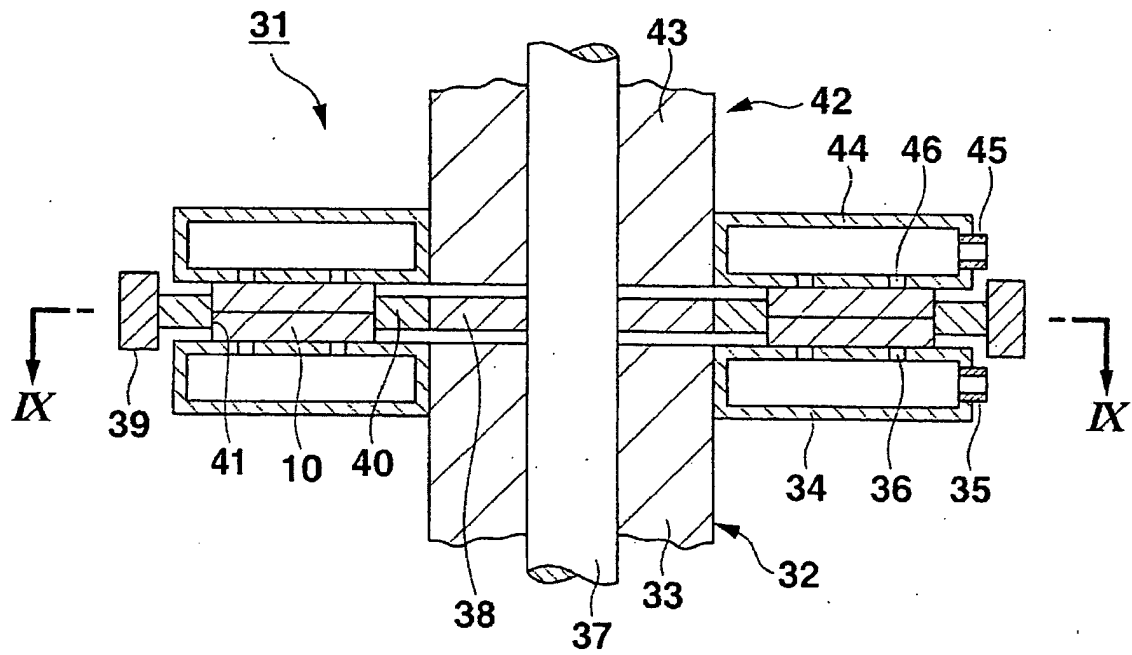


第 7 圖

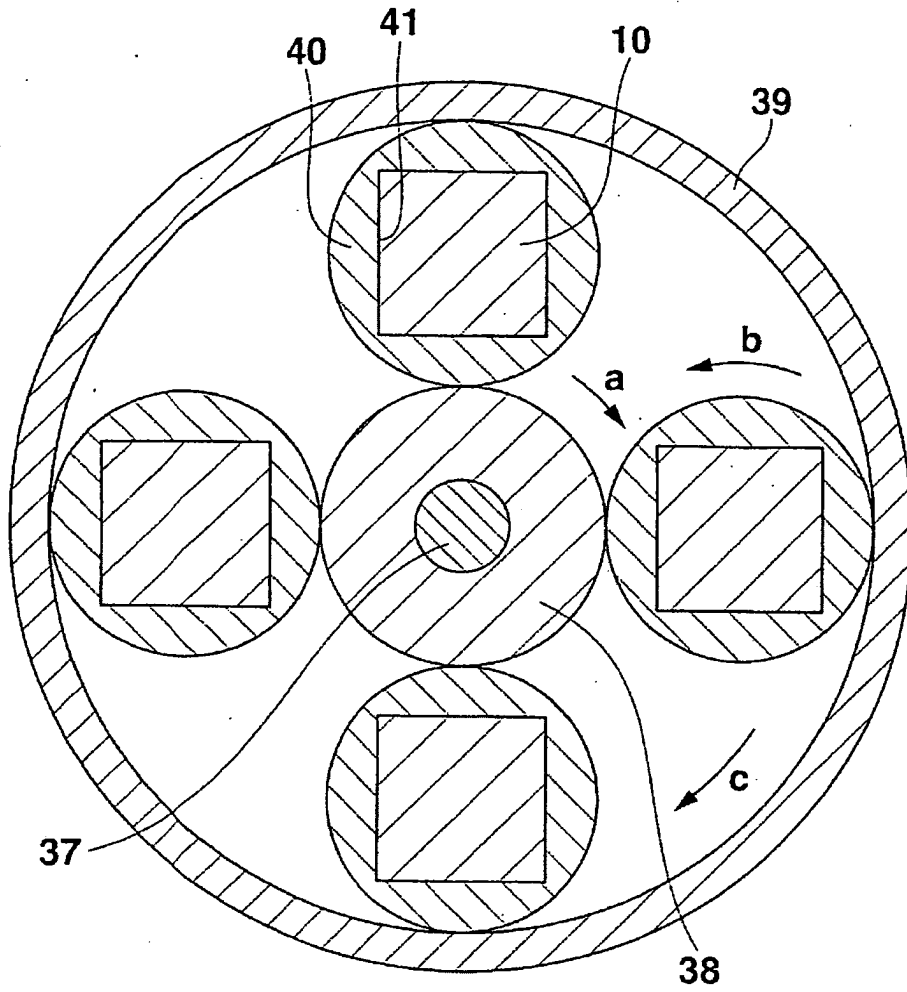




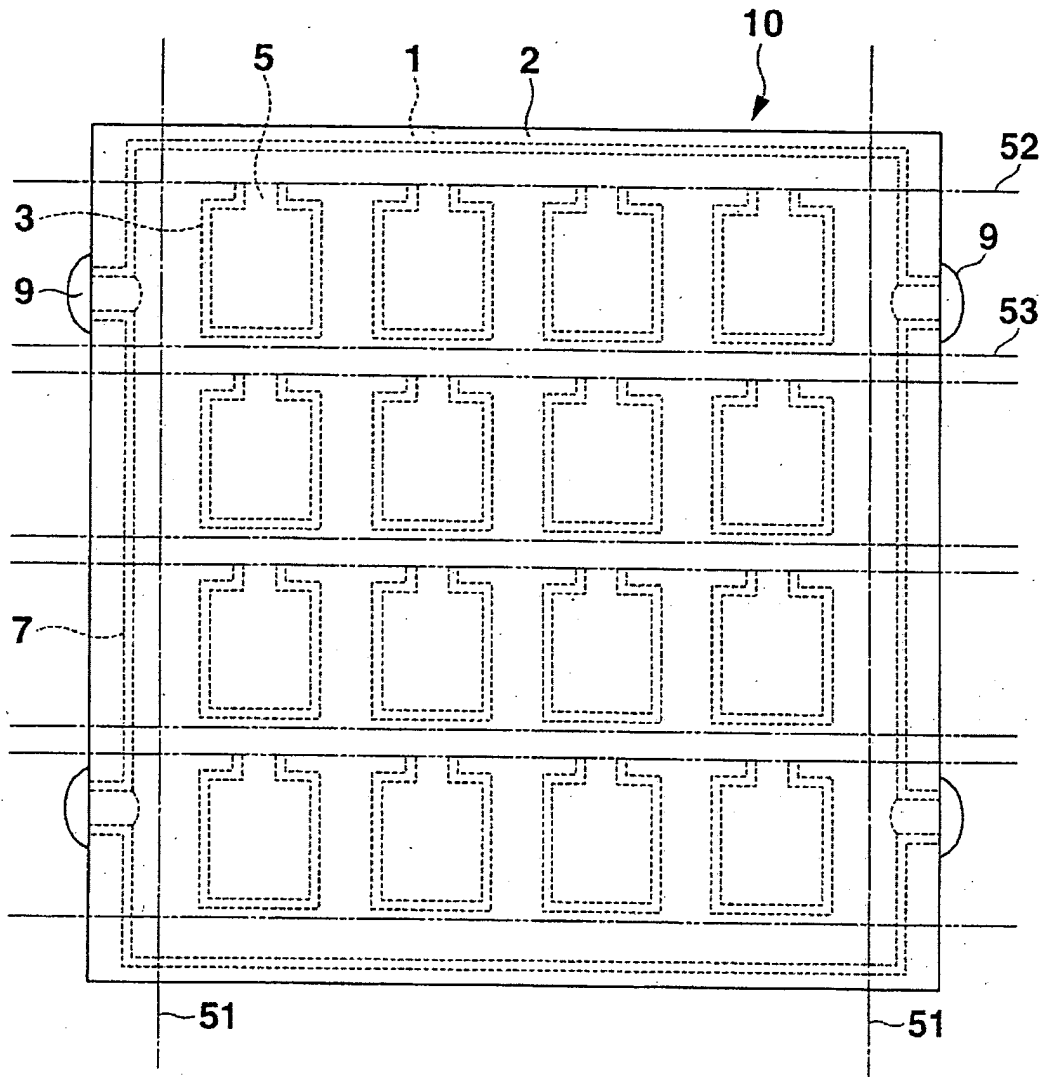
第 8 圖



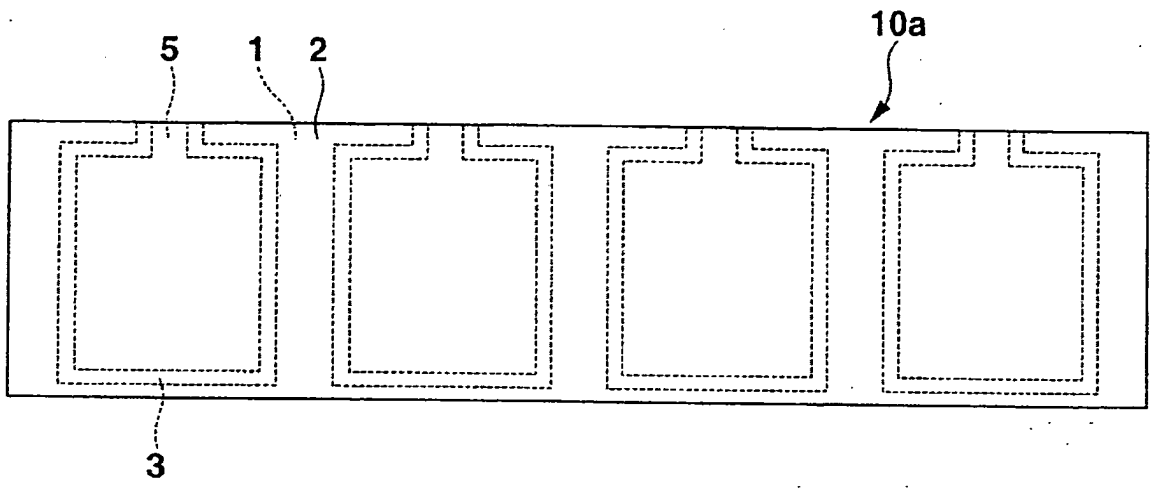
第 9 圖



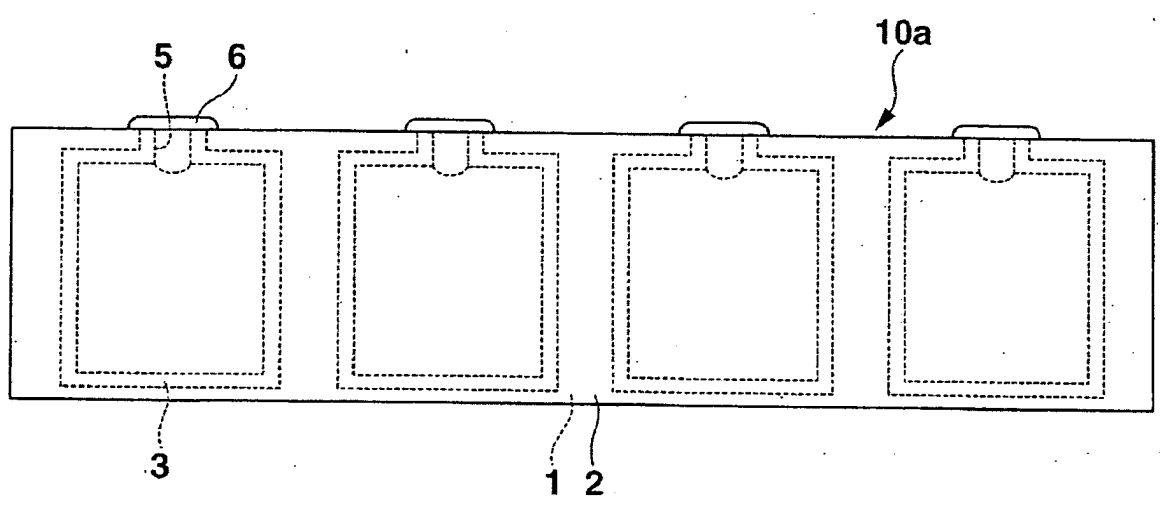
第 10 圖



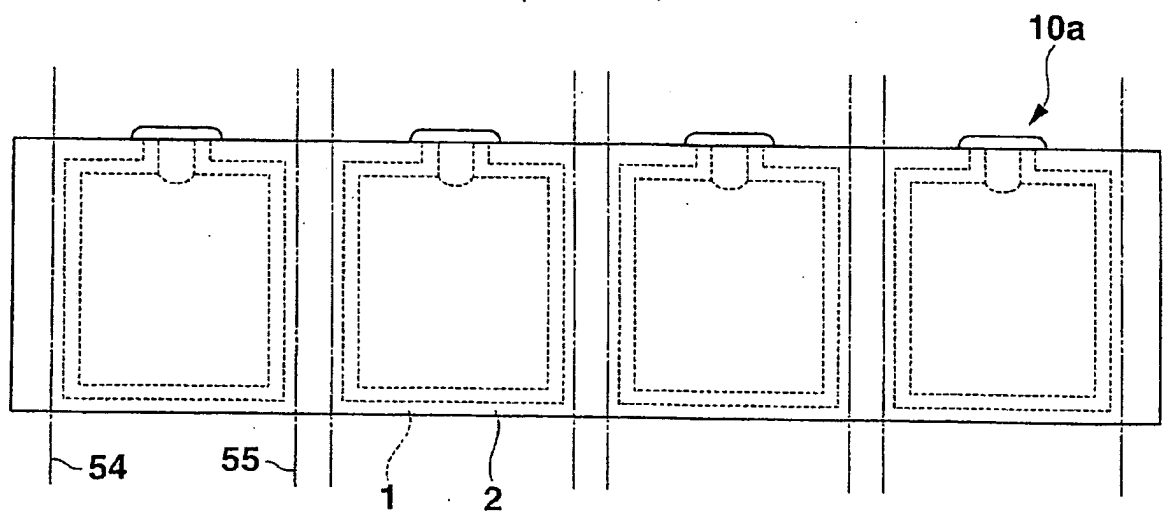
第 11 圖



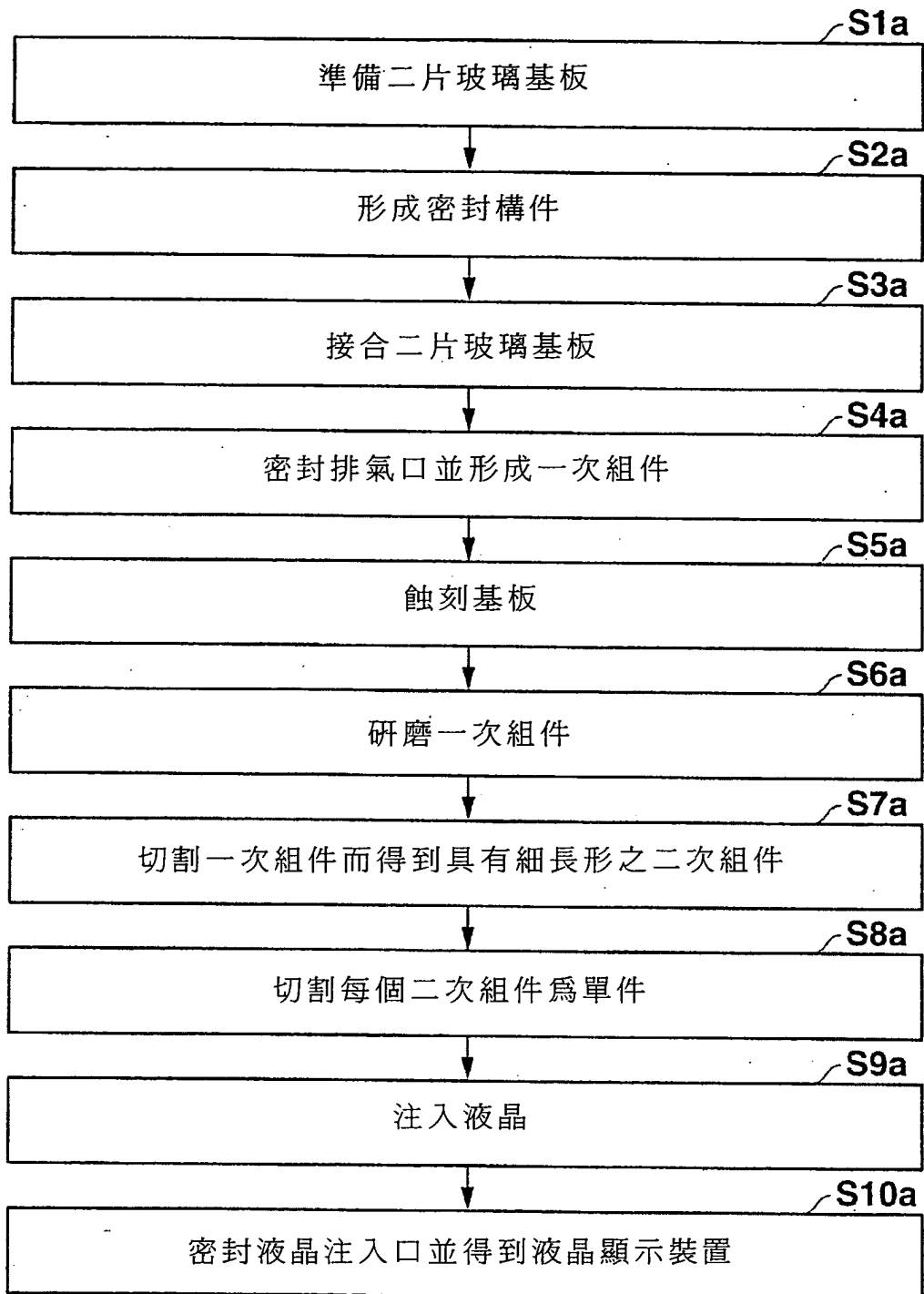
第 12 圖



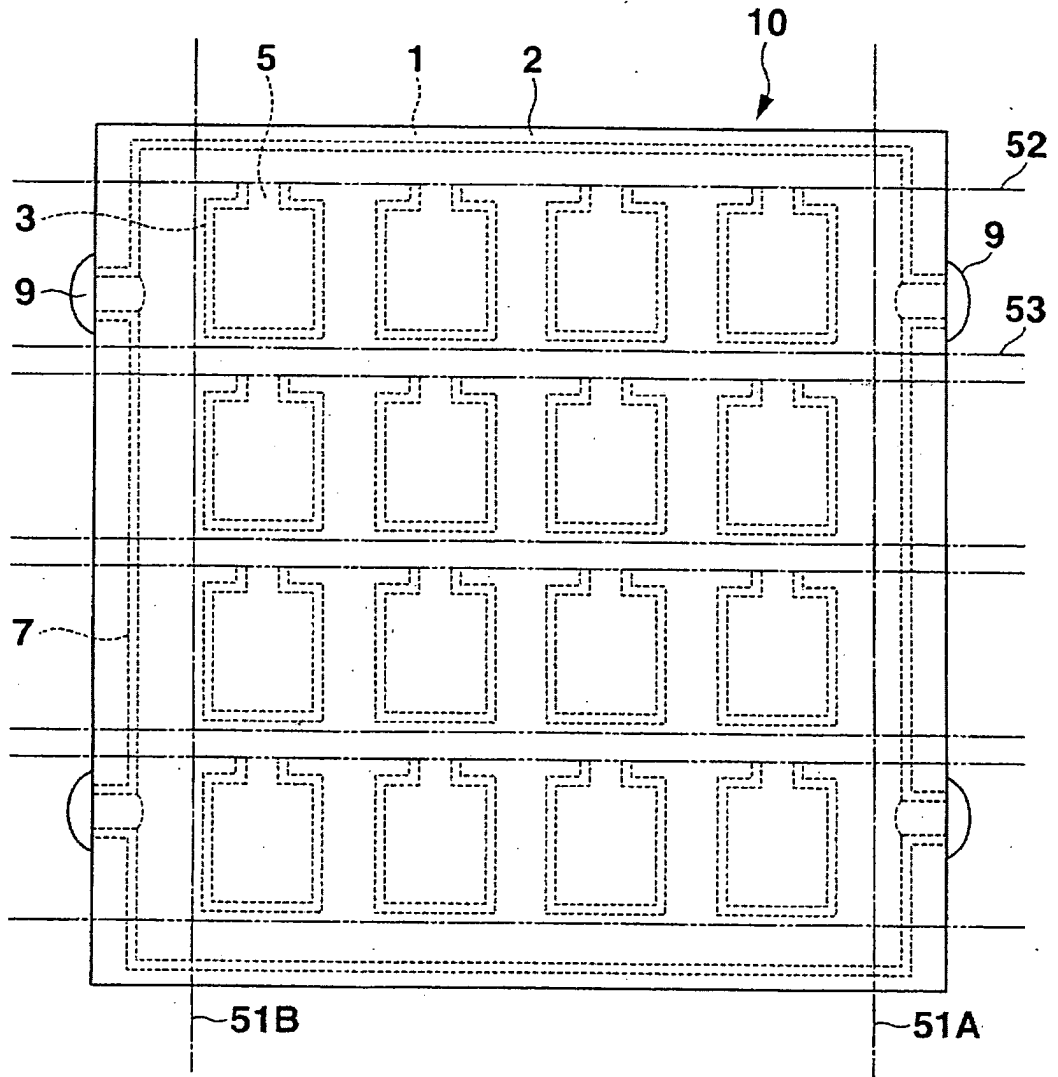
第 13 圖



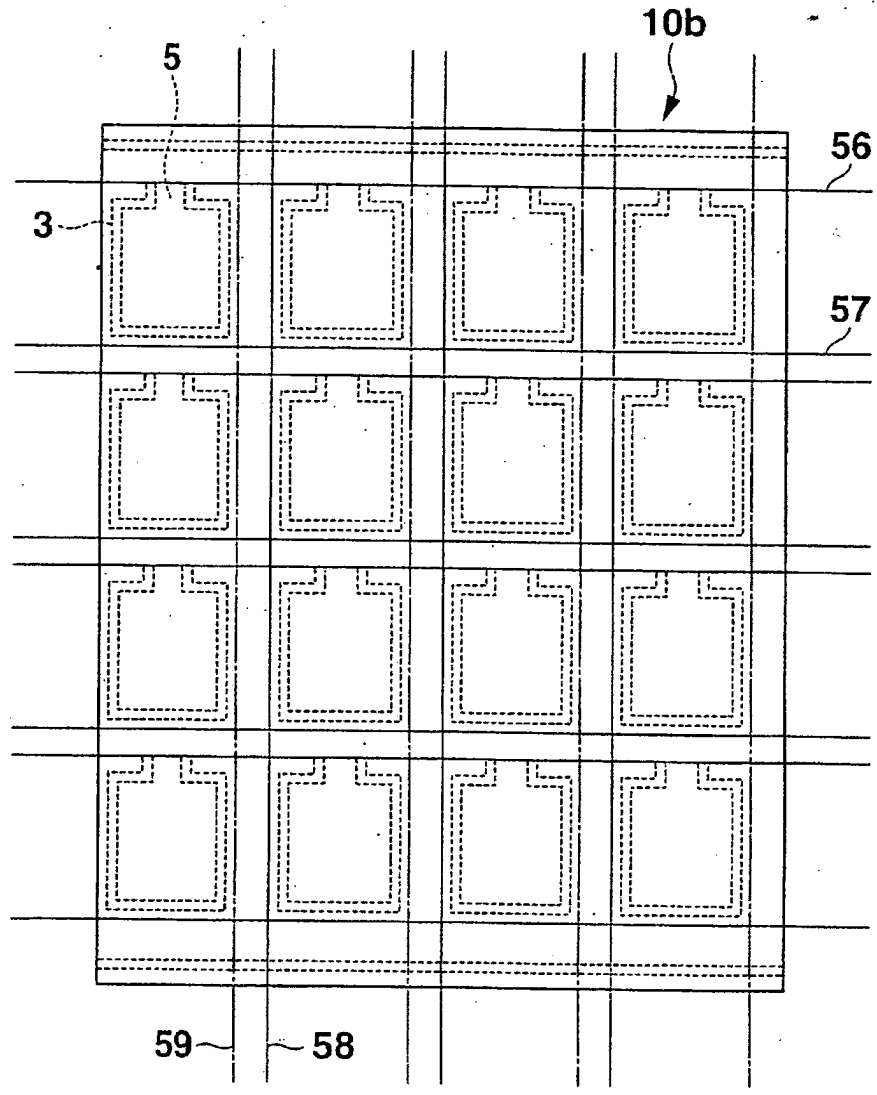
第 14 圖



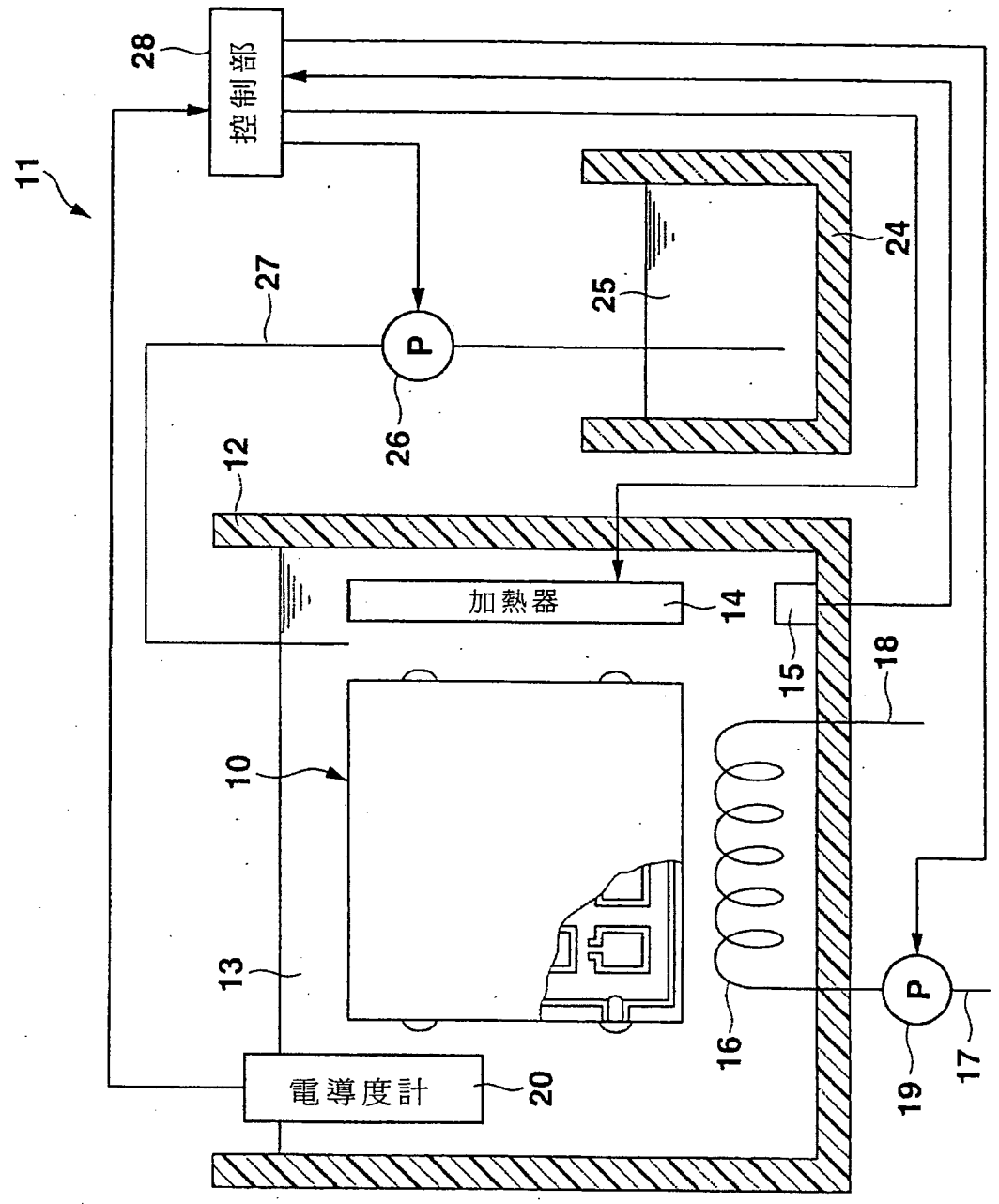
第 15 圖



第 16 圖

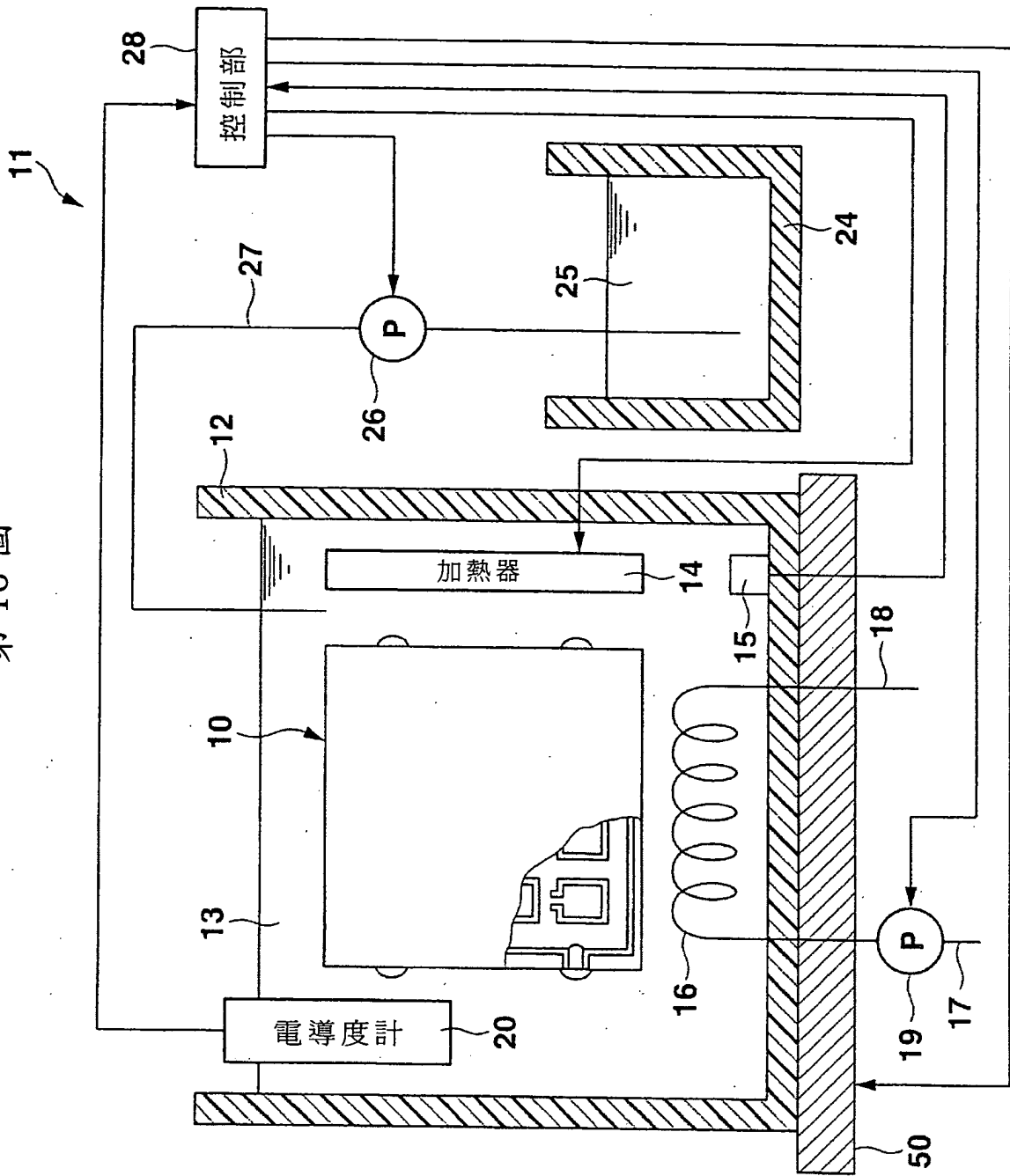


第 17 圖

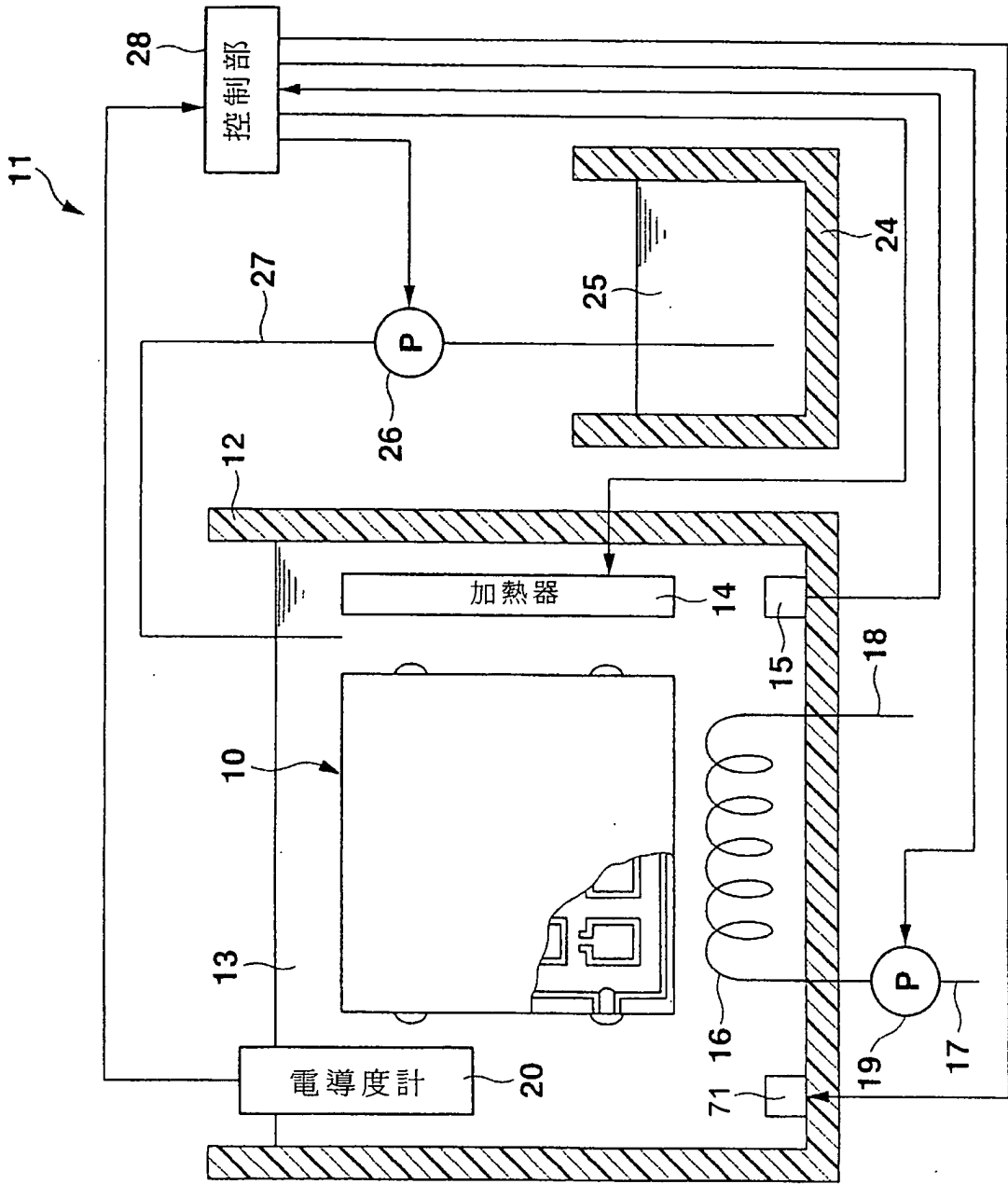




第 18 圖



第 19 圖



## 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：

1, 2	玻璃基板
7	外部周圍密封構件
9	密封材料
10	組件
11	蝕刻裝置
12	蝕刻槽
13	蝕刻溶液
14	加熱器
15	溫度感應器
16	冷卻管
17	流入端管
18	流出端管
19	冷卻水泵
20	電導度計
21	取樣管
22	取樣泵
23	回收管
24	供應槽
25	氫氟酸
26	供應泵
27	供應管
28	控制部

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。

第 96127717 號「製造液晶顯示裝置之方法」專利案

(2011 年 9 月 19 日修正)

## 十、申請專利範圍：

1. 一種製造液晶顯示裝置之方法，包含：

藉由以外部周圍密封構件密封二片玻璃基板間之周圍部，形成至少一個用以形成複數之已完成之液晶顯示裝置之組件；

藉由將該組件浸泡在蝕刻槽內之蝕刻溶液中而蝕刻該二片玻璃基板之外部表面；及

藉由研磨該等玻璃基板之外部表面而平坦化該等玻璃基板之已蝕刻的外部表面，

其中，該密封二片玻璃基板之周圍部包含於提供至少一個連接該外部周圍密封構件之外部與內部之開口部的狀態下，藉由該外部周圍密封構件互相接合該二片玻璃基板，及之後藉由密封材料密封該開口部，

其中，該蝕刻包含維持蝕刻槽內蝕刻溶液之溫度與濃度於固定溫度與濃度，

其中，在平坦化後，藉由切割具備密封構件之該二片玻璃基板之部分周圍部，移除該等插置於二片玻璃基板之間的密封材料，

其中，該切割包含切割該組件以得到複數個用以形成一些已完成之液晶顯示裝置的細長形二次組件，及切割每一該二次組件為各個已完成之液晶顯示裝置之單件，該複數個二次組件中的每一者包含複數個已完成之液晶顯示裝置。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

該研磨包含執行機械研磨及化學機械研磨之至少一種。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

該蝕刻包含藉由於蝕刻溶液中浸泡該二片玻璃基板一段對應該二片玻璃基板之期望蝕刻厚度的時間，而降低該二片玻璃基板之厚度。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中維持蝕刻槽內蝕刻

溶液之溫度於固定溫度包含藉由溫度偵測裝置偵測蝕刻槽內蝕刻溶液之溫度，及基於溫度偵測結果，藉由加熱裝置加熱該蝕刻溶液或藉由冷卻裝置冷卻該蝕刻溶液。

5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該蝕刻溶液包含氫

氟酸系水溶液，且維持蝕刻槽內蝕刻溶液之濃度於固定濃度包含藉由濃度偵測裝置偵測蝕刻槽內蝕刻溶液中氫氟酸之濃度，及基於濃度偵測結果，供應氫氟酸至該蝕刻槽。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該二片玻璃基板具

有足夠區域形成該等複數個已完成之液晶顯示裝置於其中，及藉由複數個單一元件密封構件及外部周圍密封構件互相接合著，及該等單一元件密封構件係插置於該二片玻璃基板之間且圍繞該等已完成之液晶顯示裝置之各個顯示區。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該二片玻璃基板具有足夠的區域以形成該等複數之已完成之液晶顯示裝置於其中，及藉由插置於該二片玻璃基板之間的複數個單一元件密封構件而互相接合，每一該等單一元件密封構件圍繞該等已完成之液晶顯示裝置之顯示區，及

該二片玻璃基板藉由切割而切割成已完成之液晶顯示裝置。

8.如申請專利範圍第 7 項之方法，其中每一該等單一元件密封構件備有液晶注入口以連接外部周圍密封構件之外部與內部，及

該方法又包含在得到該等二次組件後與切割每一該等二次組件為單件前，透過該等液晶注入口注入液晶至該等單一元件密封構件中，並接著密封該等液晶注入口。

9.如申請專利範圍第 7 項之方法，其中每一該等單一元件密封構件備有液晶注入口以連接外部周圍密封構件之外部與內部，及

該方法又包含在切割每一該等二次組件為單件後，透過該等液晶注入口注入液晶至該等單一元件密封構件中，並接著密封該等液晶注入口。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

該蝕刻包含搖動該蝕刻槽。

11.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

該蝕刻包含藉由超音波振動蝕刻槽中之蝕刻溶液。

12. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中

該加熱或該冷卻係藉由 PID 控制而控制。

13. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

形成二個或以上之組件，及同時蝕刻該等組件。

14. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

在執行機械研磨時，使用 SiC、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub> 或 C 作為研磨材料，並在執行化學研磨時，使用 CeO<sub>2</sub> 作為研磨材料。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中

使用包含於純水中之研磨材料執行機械化學研磨以將二片玻璃基板之外表面平坦化。