公告本

411523

申請日期	86.9.3
案號	86112683
類別	H01L 21/304

（以上各欄由本局填註）

公告日期 87年8月4日

A4
C4

發明專利說明書 411523

一、發明名稱	中文	超音波清潔裝置
	英文	ULTRASONIC CLEANING DEVICE
二、發明人	姓名	1.李尾勝利 2.田口啓治 3.北原重德
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國佐賀縣三養基郡基山町小倉337-84 (2)日本國福岡縣久留米市諏訪野町2546-3-906 (3)日本國福岡縣筑後市大字下北島1084-3
三、申請人	姓名（名稱）	日商・東京威力科創有限公司
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國東京都港區赤坂5丁目3番6號
	代表人姓名	東哲郎

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

公告本

411523

申請日期	86.9.3
案號	86112683
類別	H01L 21/304

（以上各欄由本局填註）

公告日期 87年8月4日

A4
C4

發明專利說明書 411523

一、發明名稱	中文	超音波清潔裝置
	英文	ULTRASONIC CLEANING DEVICE
二、發明人	姓名	1.李尾勝利 2.田口啓治 3.北原重德
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國佐賀縣三養基郡基山町小倉337-84 (2)日本國福岡縣久留米市諏訪野町2546-3-906 (3)日本國福岡縣筑後市大字下北島1084-3
三、申請人	姓名（名稱）	日商・東京威力科創有限公司
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國東京都港區赤坂5丁目3番6號
	代表人姓名	東哲郎

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

411523

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　案號：　，☑有　☐無主張優先權

1996.9.4　特願平8-253923

1997.6.4　特願平9-161878

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 1 ）

本發明係有關於一超音波清潔裝置，用於以超音波清潔如半導體晶圓或LCD玻璃板之物體。

半導體晶圓或LCD玻璃板之類被清潔的液體處理方法在半導體製造設備的處理過程中一般會被使用，其中半導體晶圓或LCD玻璃板之類被實際浸沒於一處理槽中，其含有如處置液或清洗液(清潔液)之處理液。

習知的超音波清潔裝置被顯示於第16圖中，其中數個振動板(轉換器)3使用一黏劑被附裝於一清潔槽2之例如底部，其含有例如半導體晶圓W(此後稱為晶圓W)之將被清潔的物體，與例如為純水1之清潔液。在此超音波清潔裝置中，例如為200KHz至1MHz之高頻電壓被一振盪源4產生而被施用於每一振動板3，因而使振動板3激能並促進在晶圓W上沉積之粒子被去除。粒子去除率(A)與聲音壓力(B)間之關係為：

$$A \propto T \propto B2 \quad (T\text{為一比例常數})$$

就如上面等式所展示者，振動板3之激能(即聲音壓力)與粒子去除率成比例，且沉積在晶圓W上的粒子之類可藉由將振動板3激能並提高聲音壓力而被去除。

然而在此慣用清潔裝置之型式中，因為振動板3被具有各別的獨立振盪源之振盪器4所驅動，其為了隔離而必須被分離。其結果為在振動板間所創立的間隙會出現超音波干擾，造成如第17a圖所示之不均勻的聲音壓力。因之，其便曾有顯示於第17b圖顯示之粒子去除率不均勻的問題，造成清潔中之不一致性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 2 ）

在做為解決此一問題之方法下，一超音波清潔裝置已被提出，其中一水平面高度差異被提供於安裝表面上，且振動板被安裝在此水平面高度差異之兩側上（見日本公開專利第 Hei5-243203 號）。然而，就算在日本公開專利所揭示的技術中，相鄰振動板間的水平面高度差異創立了一間隙，其造成超音波干擾。此創造了均勻聲音壓力無法獲致且粒子無法被均勻地去除的問題，造成清潔之不一致性。其有額外的問題在於以安裝表面間水平面高度差異安裝振動板在組裝之際需有精確度，並增加複雜性，且裝置的規模提高。

本發明在考慮到上述問題後已被想出，並目標在於提供一種超音波清潔裝置，藉由消除在相鄰振動板間之超音波干擾，及利用均勻聲音壓力分配來獲致均勻的粒子去除率，而改進清潔效率。

為了達成上面的目標，本發明之超音波清潔裝置包含一清潔槽，含有將被清潔之物體及清潔液、數個振動板，其對該清潔槽動作、數個電力單元用以施用高頻電壓至該等振動板、以及一單一振盪源用以控制該等數個電源之驅動輸出的相位。

該單一振盪源可由該等電力單元之一與一振盪器構成，或其可獨立於該等數個電力單元被提供。

此外，該等振動板可被分為數組，而以一電力單元被提供於每一組，且所有電力單元之驅動輸出相位可被一單一振盪源控制。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 3 ）

而且，一振動傳播槽可被提供，用於容納在振動傳播液中之清潔槽，且振動板可被安裝於該振動傳播槽。

該等振動板可被配置成其間無實質的間隙。而且，該振盪源之頻率可被調變。

藉由使用一單一電源就每一振動板進行該振盪源之輸出的相位控制下，本發明之超音波清潔裝置可獲致均勻聲音壓力分配與均勻的粒子去除率。

而且，由於相鄰振動板間之間隙的實務消除，均勻聲音壓力分配與均勻的粒子去除率甚至可更可靠地被獲致。

此外，由於振動板可被安裝於該清潔槽而不提供其間之間隙，裝置組裝可被簡化。同時，以單一振盪源控制數個振動板，使降低構造中元件數目成為可能，而減小該裝置之規模。

第 1 圖為本發明第一實施例之超音波清潔裝置的示意斷面圖；

第 2a 與 2b 圖分別為顯示聲音壓力與第一實施例中振動板之位置間的關係以及粒子去除率與第一實施例中之位置間的關係；

第 3 圖為本發明第二實施例之超音波清潔裝置的示意斷面圖；

第 4 圖為本發明第三實施例之超音波清潔裝置的上方圖；

第 5 圖為第 4 圖之斷面圖；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 4 ）

第 6 圖為本發明第四實施例之超音波清潔裝置的上方圖；

第 7 圖為第 6 圖之振動板部位的底部圖；

第 8 圖為一方塊圖，顯示第四實施例中之電源的電路構造；

第 9a 圖顯示當振盪源未被調變頻率時聲音壓力與自然頻率間之關係；第 9b，9c 與 9d 圖顯示聲音壓力與各種振動板位置間之關係；

第 10a 圖顯示當振盪源被調變頻率時聲音壓力與自然頻率間之關係；第 10b 圖顯示第 10a 圖之簡化形式；

第 11 圖為一清潔/乾燥系統例的上方圖，其中本發明之超音波清潔裝置已被施用；

第 12 圖顯示用於測量一振動板之聲音壓力的測試裝置的圖示構造；

第 13a 圖為一振動板配置在上述測試裝置內被測試的上方圖；第 13b，13c 與 13d 圖顯示在頻率被改變之測試案例中，聲音壓力與位置間關係的不同之圖；

第 14a 圖與 14b 圖為在上述測試裝置中另一個被測試之振動板的上方圖；第 14a 圖顯示當該等振動器彼此相觸的案例；第 14b 圖顯示當該等振動器以 2mm 間隔被配置的情形；

第 15a 圖與第 15b 圖顯示當該等振動板以第 14a 圖與 14b 圖中所示的相同頻率被激能時，聲音壓力與位置間之關係；第 15c 圖為顯示當該等振動板以第 14b 圖狀態中以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 5 ）

另一頻率被激能時，聲音壓力與位置間之關係；

第16圖為慣用超音波清潔裝置之斷面圖；以及

第17a圖為顯示慣用超音波清潔裝置中之聲音壓力與振動板位置間的關係；第17b圖為顯示第17a圖之情形下粒子去除率與位置間之關係。

本發明之較佳實施例將以參照附圖被解釋。這些實施例係指一情形，其中本發明被施用於半導體晶圓用之清潔處理裝置。

第1圖顯示本發明之超音波清潔裝置第一實施例的斷面圖。此超音波清潔裝置被提供有一清潔槽10含有將被清潔之物體，在此例中為超音波晶圓W(此後稱之為晶圓)與清潔液，例如為純水1；一外槽20用以承接由清潔槽10溢流之純水1；以及用於托住在清潔槽10內之晶圓W的設施，例如為晶圓船形容器30。外槽20具有一廢水出口21，其經由一排閥22被連接於一排水管23。此外，一供應設施(在圖中未顯示)被提供於清潔槽10底部，用於供應純水1至此。

進而言之，數個振動板(例如是二個振動板40a與40b)靠緊在一起(例如為0.1～0.2mm之間隔s)，而利用黏劑被附裝於清潔槽10之底部。在此例中，振動板40a與40b係由如陶瓷成板材料(例如鋅鉛鋯瓷(PZT))之電氣失真轉換器構成。振動板40a被連接於由振盪源50與電力單元PU1之第一振盪器60a，且振動板40b被連接於具有電力單元PU2之第二振盪器60b。進而言之，第二振盪器60b

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
衣 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 6 ）

之驅動輸出相位被第一振盪器 60a 之振盪源 50 控制。換言之，此構造為使得均勻聲音壓力分配藉由使振動板 40a 與 40b 的電力單元 PU1 與 PU2 之輸出相位相配而獲致均勻聲音壓力分配。

在目前此情形中，提供於第一振盪器 60a 之振盪源控制第二振盪器 60b 之相位，但此構造不限定於此。就如在顯示於第三圖之第二實施例中，第一與第二振盪器 60a 與 60b 二者均可僅由電力單元 PU1 與 PU2 組成，且二振盪器均可用單一振盪源 50a 控制相位。

在上面的構造中，由於振動板 40a 與 40b 在相同相位被驅動，振動板 40a 與 40b 以虛擬上於其間無間隙，或更精確地說是以僅 0.1 ～ 0.2mm 的間隙 s 被配置。此消除由超音波干擾形成之不均勻結果，達成如第 2a 圖顯示之均勻聲音壓力分配與第 2b 圖顯示之均勻粒子去除率。

上面的實施例描述一情形，其中二振動板被提供，不過當三個或以上振動板被使用時，每一振動板之輸出相位可類似地被一單一振盪源控制。例如在第 4 圖與第 5 圖顯示之第三實施例般地，二列振動板 40 以適當的間隔被配置在清潔槽 10 底部時，四個相鄰的振動板 40(每列二振動板)可被視為一單元來創造成振動板組 41a ， 41b ， 41c ，・・・・， 41n 。這些振動板組分別被連接於具有電力單元 PU1 ， PU2 ， PU3 ，・・・・， PUn 之第一個至第 n 個振盪器 60a ～ 60n ，所有該等振盪器 60a ～ 60n 被一單一振盪源 50A 控制。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 7 ）

在上面的構造下，振動板(明確地說即振動板 41a～41n)的相位可被均勻地調節，且均勻聲音壓力分配可被獲得。其因而可能有效率地去除沉積在數個晶圓(例如以適當間隔包含於清潔槽 10 上之 50 個晶圓)上的粒子之類。進而言之，由於振動板 40a與 40b可以在其間無水平面高度差異被安裝於清潔槽 10 之底部，此裝置可更簡單地被組裝。此外，由於多個振動板 40a與 40b被單一振盪源 50A控制，此構造內之元件數且可被減少，且此裝置之整體規模可被降低。

第 6 圖顯示本發明之第四實施例。顯示於第 6 圖之超音波清潔裝置包含：一清潔槽 87由例如為石英之類(其含有將被清潔之晶圓 W)及清潔液 88構成、一外槽 20被連接於清潔槽 87 頂端的開口，用於承裝由此溢流之清潔液、以及一振動傳播槽 85(其含有例如一晶圓船形容器 30，用以托住在清潔槽 87內之晶圓 W與例如水 86之用於振動傳播的清潔液)。清潔槽 87被支撐元件(圖中未顯示)支撐，其方式為清潔槽 87之底部浸入於振動傳播槽 85內之水 86中。以此方法將清潔槽 87 定位可防止因額外超音波振動對清潔槽 87之損毀。

振動傳播槽 85由例如 PP(聚丙烯)樹脂構成之長方形主體 85a與例如由不鏽鋼構成而被附裝於提供在主體 85a下層部位之朝內凸緣 85b的振動傳輸板 84組成。此振動傳輸板 84藉由以黏劑將板 84黏於主體 85a，或藉由以提供在其間之墊襯(在圖中未畫出)將板 84栓於本體 85a而被

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

附裝。

就如上述第一實施例般者，振動板 82 使用黏劑之類以適當的間隔被附裝於具有上述構造之振動傳播槽 85 的振動傳輸板 84 之下層表面。在此情形中，振動板被配置成二段具有四片板構成一組，以形成顯示於第 7 圖之振動板組 83a，83b 與 83c。振動板組 83a，83b 與 83c 分別被連接於電力單元 81a，81b 與 81c。此處，振動板組 83a 被連接於電力單元 81a，且振動板組 83b 與 83c 分別被連接於電力單元 81b 與 81c。

如第 8 圖顯示者，電力單元 81a 包含由具有一頻率調變器(FM)63 之振盪器電路 51 所提供之振盪源、一第一級放大器 52，用於放大由振盪器電路 51 輸出之振動信號、一電氣放大器 53，用於進一步放大一振動信號、以及一匹配電路 54，其執行匹配，以輸出被電氣放大器 53 放大之一振動信號至振動板組 83a。電力單元 81a 被進一步提供有輸出調整電路 58，用於調整電氣放大器 53 之輸出、一控制電路 57，用於將一控制信號送至輸出調整電路 58、一輸出調整旋轉和開關 56、一電源電路 55 被連接於電源 A、以及一輸出計 59，用以監控輸出振動信號。

電力單元 81b 與 81c 包含與構成電力單元 81a 相同的電路。由電力單元 81a 之第一級放大器 52 來之輸出分支到在輔助電力單元 81b 與 81c 之電力氣放大器 53。電力單元 81b 與 81c 每一個均包含一匹配電路 54，一輸出調整電路 58，用於調整電路、一電源電路 55 被連接於電源 A、以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 9 ）

及一輸出計，用於監控輸出振動信號。進而言之，電力單元 81a 之控制電路 57 與電力單元 81b 及 81c 之控制電路 57A 經由連接器 61 被連接。每一個電力單元 81a，81b 與 81c 之輸出被由連接於電力單元 81a 之控制電路 57 的主電腦 HC 送出之控制信號加以控制。第 8 圖中符號 62 代表一短路連接器，及 63 代表一接頭。

在振動板組 83a，83b 與 83c 附裝於如上所構建之振動傳播槽 85 底部上之振動傳輸板 84，及將單一頻率調變振盪電路 51 連接於振動板組 83a ～ 83c 下，振動板 82 之平均超音波輸出可被維持於多重振動板 82 之自然頻率的差異範圍內。舉例而言，假設振動板 A，B 與 C 如第 9a 圖顯示地具有自然頻率 fa，fb 與 fc。當振盪器電路 51 施加未調變之固定頻率至所有振動板 82 時，振動板組 83a ～ 83c 之自然頻率的差異造成顯示第 9b ～ 9d 圖中顯示之聲音壓力的變動。然而，藉由例如連續地調變振盪器電路 51 之輸出的頻率（即頻率調變）在該等振動板之自然頻率差異範圍內時，聲音壓力可被控制以在平均歷經時間如第 10a 圖與第 10b 圖顯示般時具有一常數值。

由振動板組 83a ～ 83c 中之振動板 82 來之振動以如上述聲音壓力被控制於一常數下被振動傳輸板被傳輸至水 86。然後此振動經由水 86 被傳輸至清潔槽 87 之底部與裝在其內之清潔液 88，因而清潔在清潔槽 87 內之晶圓 W。因此，由於超音波強度可藉由在振動板 82 之自然頻率的變動範圍內持續地實施頻率調變而在平均歷經時間內被

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 10）

控制為一常數，其粒子去除率可被進一步提高。

在第四實施例中，一案例被描述，其中晶圓透過用於振動傳播之清潔槽87以超音波加以清潔，但振動板82如在第一至第三實施例般地被附裝於清潔槽87之底部，此係可接受的。類似地，在第一至第三實施例中，晶圓可如在第四實施例中般地透過清潔槽87以超音波加以清潔。

具有上述之構造的超音波清潔裝置可被單一地使用來執行清潔處理，或者其被採納於一晶圓清潔/乾燥系統中，其一例顯示於第11圖中。此晶圓清潔/乾燥系統之主段包含一承載部分70a，其含有未處理的晶圓W、一清潔/乾燥處理單元71，用於清潔及乾燥晶圓W、一承載部分70b，用於在晶圓W已被清潔及乾燥後將之承載、以及數個(例如為3個)晶圓投擲器80被配置於清潔/乾燥單元71之一側，用於向外輸送預定數目(例如為50)之晶圓W。

第一投擲清潔/乾燥單元72、第一處理液處理單元73、第一沖洗單元74、第二處理液(例如為氨)處理單元75、第三處理液(例如為氫氟酸[水性HF])處理單元76，其形成液體處理裝置、使用本發明之超音波清潔裝置的沖洗單元77、第二投擲清潔/乾燥單元78、以及乾燥單元79，以由承載部分70a至承載部分70b成一直線循序地被提供於清潔/乾燥單元71。本發明之超音波清潔裝置亦可被用於第一處理液處理單元73。

在具有上面構造之清潔/乾燥系統中晶圓投擲器80循序地經由清潔/乾燥單元71之處理單元73，74，75，76

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 11）

與77輸送未處理的晶圓W。在預定的處理液與清潔處理已被實施後，晶圓投擲器輸送晶圓W至乾燥單元79以便乾燥。

在此實施例之上面描述中，本發明之超音波清潔裝置被應用於一半導體晶圓清潔裝置中，但本發明之超音波清潔裝置可被應用於半導體晶圓外之物體的清潔處理，如LCD玻璃板。

接著將解釋一些測試，其中本發明之超音波清潔裝置中振動板周圍附近的聲音壓力將與慣用的超音波清潔裝置振動板周圍附近者被比較。

為實施這些測試，顯示於第12圖之測試裝置被整備，且聲音壓力在下面描述之條件下被測量。被二個振盪器93驅動之振動器92(振動板)被提供於裝有水90之不鏽鋼槽91內。被嵌入槽91之水90中的一聲音壓力感應器94被移動機構95水平地移動。被聲音壓力感應器94偵測之聲音壓力信號被聲音壓力計96測量並被記錄於記錄器97中。

測量方法：

(1)在振動器表面上測量聲音壓力分佈。

(2)在振動器表面上測量77個點。

(3)聲音壓力感應器94實施振動器頂端之定速掃描，且由聲音壓力感應器94來之信號被記錄於記錄器97中。

測量條件：

(1)液體溫度：50℃(靜止水)。

(2)液體深度：220mm。

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線

五、發明說明（ 12）

(3)測量點：由振動器表面起 150mm。

(4)超音波強度：2.7W/cm^2。

(5)感應器拾取直徑：7mm。

(6)感應器掃描速度：2.7mm/sec。

(7)記錄紙速度：1.3mm/sec。

在上面的測量方法與條件下，具有長度為 107.5mm之二個振動器 92如第 13圖顯示地以其間 1mm之間隙被定位，且聲音壓力感應器 94由 A點至 B點掃描。

(1)第 13b圖顯示當二個振動器 92以相同頻率(f=985KHz)被同步激能時所獲得的量測。

(2)第 13c圖顯示當二個振動器 92以不同頻率(f_1=983KHz，f_2=982KHz)被激能時所獲得的量測。

(3)第 13d圖顯示當二個振動器 92以相同頻率(f_3=983KHz)但相反相位被激能時所獲得的量測。

上面測試的結果揭示：當振動器 92以不同的頻率(上面第(2)例)與以相同頻率相反相位(上面第(3)例)被激能時，二例中該等二個振動器 92間空間內的聲音壓力大約被降低 0.6～0.7V。對照之下，當振動器 92以同步(上面第(1)例)被激能時，該等二振動器 92間之聲音壓力降低大約為 0.2V。

(4)四個具有長度為 123mm之振動器 92如第 14a圖顯示地以絕對接觸被配置，且聲音壓力感應器 94由 A點至 B點掃描。第 15a圖顯示當這些振動器 92以同步(f_4=984KHz)被激能所獲得之結果。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 13）

(5)四個具有長度為 123mm 之振動器 92 如第 14b 圖顯示地以二對各有二個振動器 92，其間短端點間有 2mm 間隔被配置，且聲音壓力感應器 94 由 A 點至 B 點掃描。第 15b 圖顯示當這些振動器 92 以同步(f_5=983KHz)被激能所獲得之結果。

(6)進而言之，四個具有長度為 123mm 之振動器 92 如第(5)例般地以二對各有二個振動器 92，其間短端點間有 2mm 間隔被配置，且聲音壓力感應器 94 由 A 點至 B 點掃描，但在此例中，該等二對振動器 92 以不同的頻率(f_6=983KHz，f_7=984KHz)被激能。第 15c 圖顯示所獲得之結果。

上面測試的結果揭示：當該等振動器 92 以其間有 2mm 之間隙被配置且以同步(上面第(5)例)被激能，該等振動器 92 間之聲音壓力降低為 0.5V。當該等振動器以其間有 2mm 之間隙被配置且以不同的頻率(上面第(6)例)被激能，該等振動器 92 間之聲音壓力降低為 0.75V。對照之下，當該等四個振動器以絕對接觸被配置且以同步(上面第(4)例)被激能，聲音壓力之降低為 0.15V。因此，該等振動器間之間隙應越小越佳。

由於本發明具有上述的構造，下列的優異效果可被獲致。

均勻聲音壓力分配與均勻的粒子去除可藉由控制每一個具有單一振盪源之振動板的振盪器輸出相位而被獲致。此外，清潔的不一致性被消除，因而改進清潔效率。進而言之，由於振動板可被提供於清潔槽並不致有水平面高度差異，及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 14）

由於多個振動板被一單一振盪源控制，該裝置之組裝可被簡化，構造中所需之元件數目與該裝置本身之規模可被降低。

在以上述之構造下，相鄰振動板間之間隙可儘可能地被降低，且聲音壓力分佈與粒子去除率可被均勻地提供。因而，清潔不一致性可更可靠地地消除，而改進該裝置之清潔效率與可靠性。

進而言之，當頻率在振盪源被調變時，其可能控制該等振動板之超音波輸出，以致於具有在該等振動板間自然頻率變化範圍內之平均值，因而獲致更為均勻聲音壓力分配與粒子去除率。

雖然已描述者為考慮本發明之最佳實施例，其將被瞭解到各種修改可對其進行，且其欲於所附之申請專利範圍涵蓋這些修改成為落在本發明的真精神與領域內。

元 件 標 號 對 照 表

元件編號	譯　　名	元件編號	譯　　名
1	純水	30	晶圓船形容器
2	清潔槽	40	振動板
3	振動板	40a	振動板
4	振盪源	40b	振動板
10	清潔槽	41a	振動板組
20	外槽	41b	振動板組
21	廢水出口	41c	振動板組
22	排水閥	41n	振動板組
23	排水管	50	振盪源

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（15）

元件編號	譯名	元件編號	譯名
50A	單一振盪源	73	第一處理液處理單元
50a	單一振盪源	74	第一沖洗單元
51	振盪器電路	75	第二處理液處理單元
52	第一	76	第三處理液處理單元
53	電氣放大器	77	沖洗單元
54	匹配電路	78	第二投擲清潔/乾燥單元
55	電源電路	79	乾燥單元
56	輸出調整旋轉和開關	80	晶圓投擲器
57	控制電路	81a	電力單元
57A	控制電路	81b	電力單元
58	輸出調整電路	81c	電力單元
59	輸出計	82	振動板
60a	第一振盪器	83a	振動板組
60b	第二振盪器	83b	振動板組
60c	第三振盪器	83c	振動板組
：	：		
60n	第n振盪器	84	振動傳輸板
61	接連器	85	振動傳播槽
62	短路連接器	85a	主體
63	頻率調變器	85b	凸緣
70a	承載部分	86	水
70b	承載部分	87	清潔槽
71	清潔/乾燥單元	88	清潔液
72	第一投擲清潔/乾燥單元	90	水

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線

五、發明說明（ 16 ）

元件編號	譯　　名	元件編號	譯　　名
91	不鏽鋼槽		
92	振動器		
93	振盪器		
94	聲音壓力感應器		
95	移動機構		
96	聲音壓力計		
97	記錄器		

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：超音波清潔裝置）

所揭示者為一超音波清潔裝置，包含一清潔槽 10，含有半導體晶圓 W 與純水 1、數個振動板 40a 與 40b 被提供於該清潔槽 10。該等振動板為電氣失真轉換器。藉由為振動板 40a 與 40b 以使用一單一振盪源來控制振盪器 60a 與 60b 之輸出相位，振盪源 50 之輸出相位可被配對，促成均勻聲音壓力分配將被獲致。因之，振動板間的超音波干擾可被消除，且均勻聲音壓力分配使獲致均勻粒子去除率成為可能，而改進清潔效率。

英文發明摘要（發明之名稱：ULTRASONIC CLEANING DEVICE）

Disclosed is a ultrasonic cleaning device comprising a cleaning tank 10 containing semiconductor wafer W and pure water 1, a plurality of vibrating plates 40a and 40b provided to said cleaning tank 10. The vibrating plates are electric distortion transducers. By controlling output phases of oscillators 60a and 60b for vibrating plates 40a and 40b using a single oscillation source 50, the output phases of oscillation source 50 can be matched, enabling uniform sound pressure distribution to be obtained. Consequently, ultrasonic interference between vibrating plates can be eliminated and uniform sound pressure distribution makes it possible to obtain a uniform particle removal rate, thereby improving cleaning efficiency.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

第 86112683 號申請案申請專利範圍修正本　　88.8.30.

1.一種超音波清潔裝置，包含：

一清潔槽，用以容納將被清潔之物體及清潔液；

數個振動板，用以對該清潔槽動作；

數個電力單元，用以施用高頻電壓至該等振動板；以及

一單一振盪源，用以控制該等數個電源作用之高頻電壓，以便具有相同的相位，藉以使該等振動板在該相同的相位下被驅動。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該單一振盪源被包括於該等電力單元之其中之一，且該單一振盪源具有一振盪器。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該單一振盪源係以獨立於該等數個電力單元而被提供。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該等振動板被分爲數組，而以一電力單元提供於每一組。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中包含：

一振動傳播槽可被提供，用於容納在振動傳播液中之清潔槽，且振動板可被安裝於該振動傳播槽。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該等振動板被配置成其間無實質的間隙。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

第 86112683 號申請案申請專利範圍修正本　　88.8.30.

1.一種超音波清潔裝置，包含：

一清潔槽，用以容納將被清潔之物體及清潔液；

數個振動板，用以對該清潔槽動作；

數個電力單元，用以施用高頻電壓至該等振動板；以及

一單一振盪源，用以控制該等數個電源作用之高頻電壓，以便具有相同的相位，藉以使該等振動板在該相同的相位下被驅動。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該單一振盪源被包括於該等電力單元之其中之一，且該單一振盪源具有一振盪器。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該單一振盪源係以獨立於該等數個電力單元而被提供。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該等振動板被分爲數組，而以一電力單元提供於每一組。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中包含：

一振動傳播槽可被提供，用於容納在振動傳播液中之清潔槽，且振動板可被安裝於該振動傳播槽。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之超音波清潔裝置，其中：

該等振動板被配置成其間無實質的間隙。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第1項所述之超音波清潔裝置，其中：

該振盪源包含一頻率調變器。

8.如申請專利範圍第7項所述之超音波清潔裝置，其中：

該頻率調變器實施調變，以便在該等振動板之自然頻率差異範圍內，使該等振動板之超音波輸出一致。

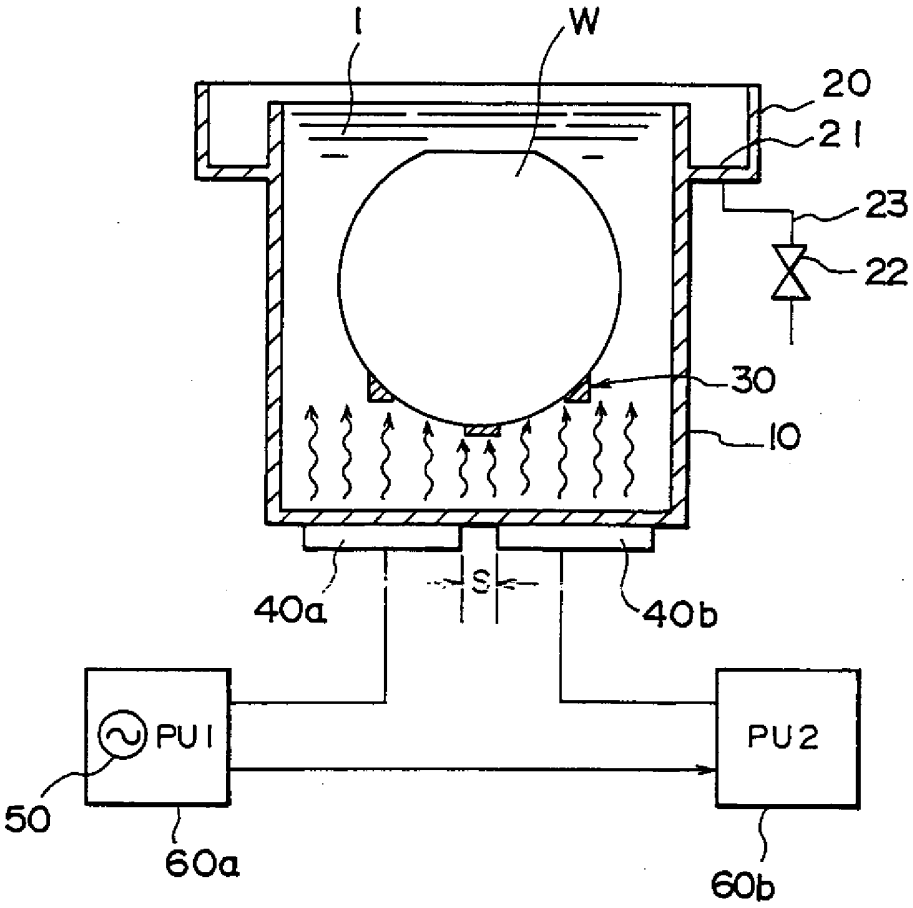
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

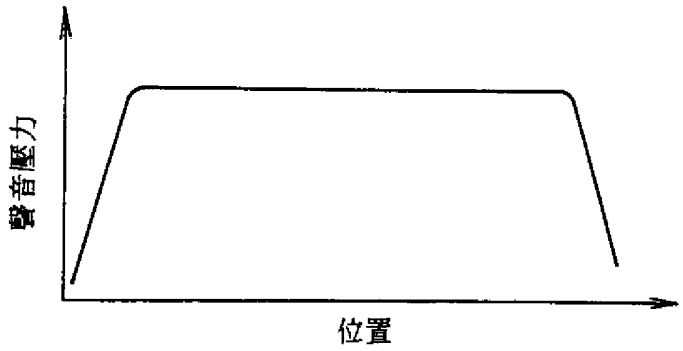
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

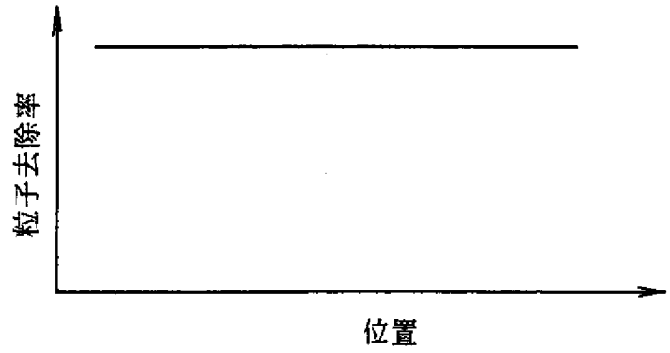
411523



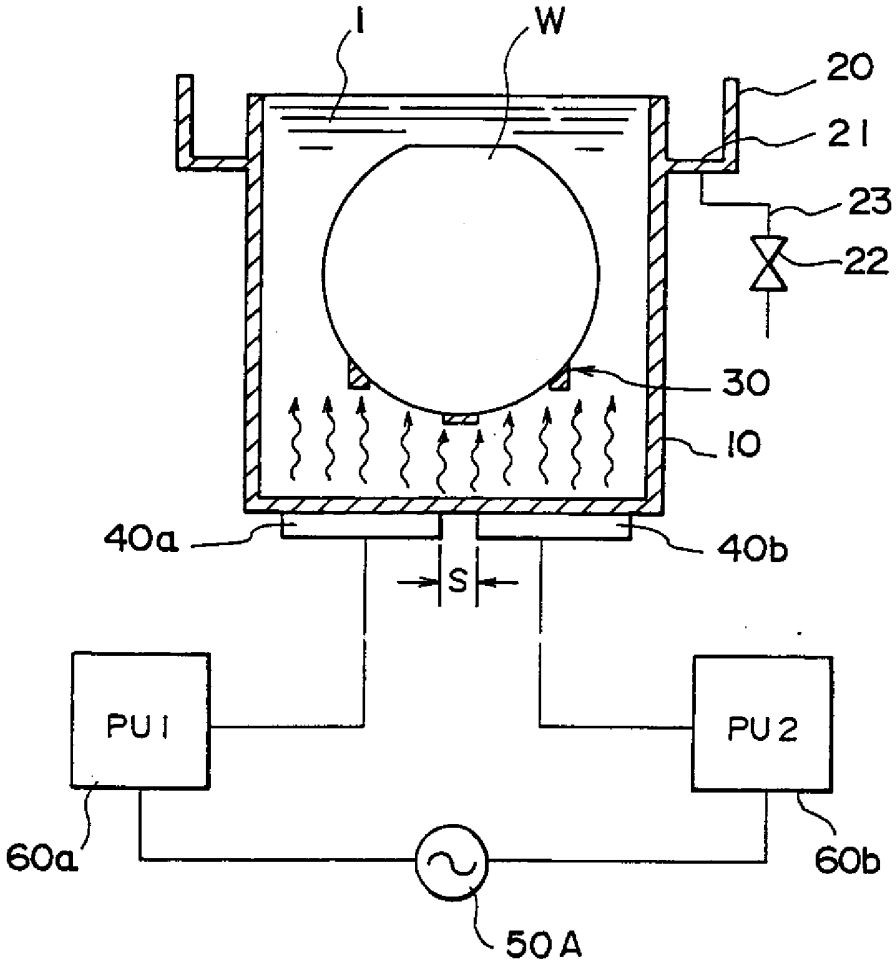
第 1 圖



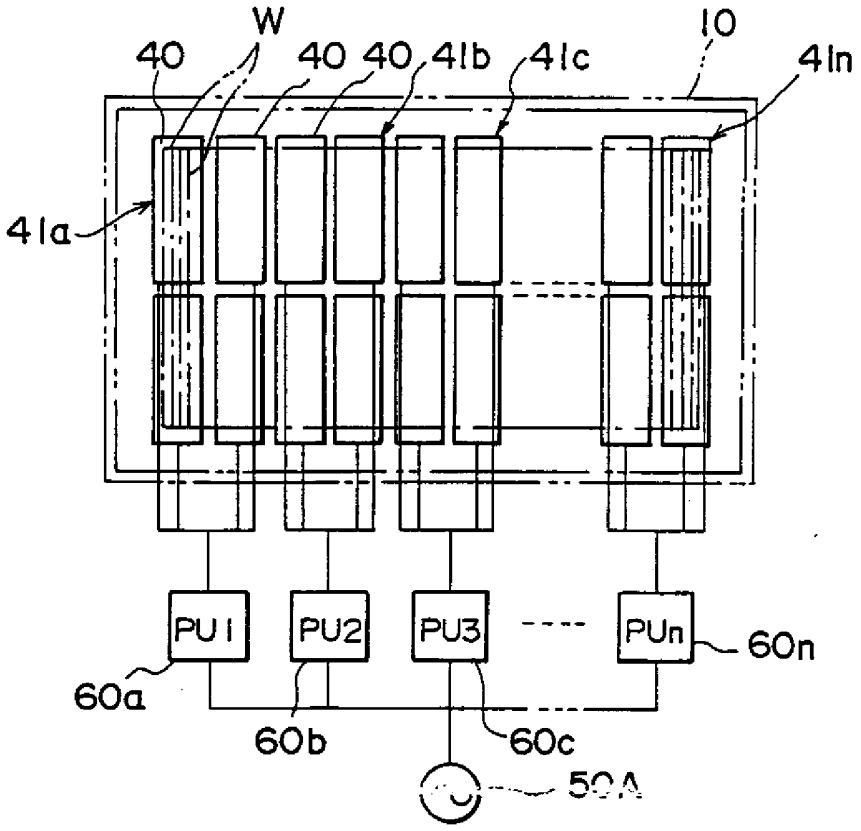
第2A圖



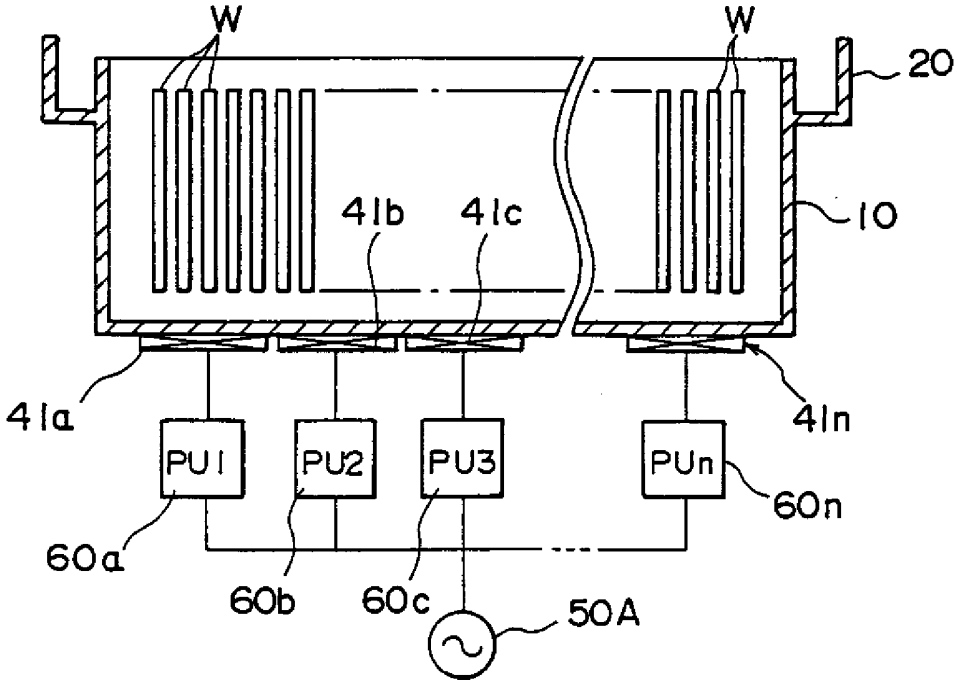
第2B圖



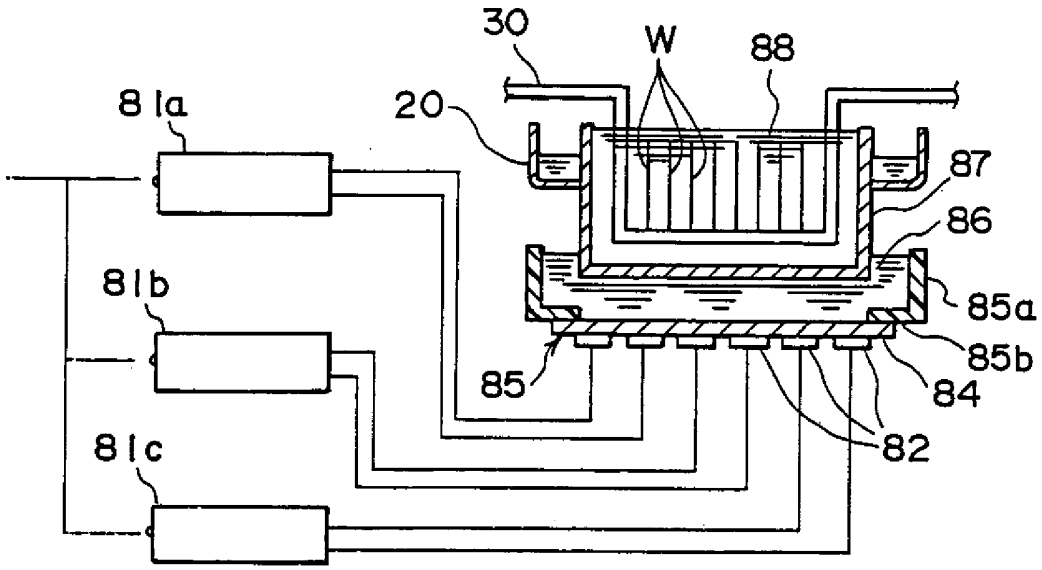
第 3 圖


W
40
40
40
41b
41c
10
41n
41a
PU1
PU2
PU3
PUn
60n
60a
60b
60c
50A

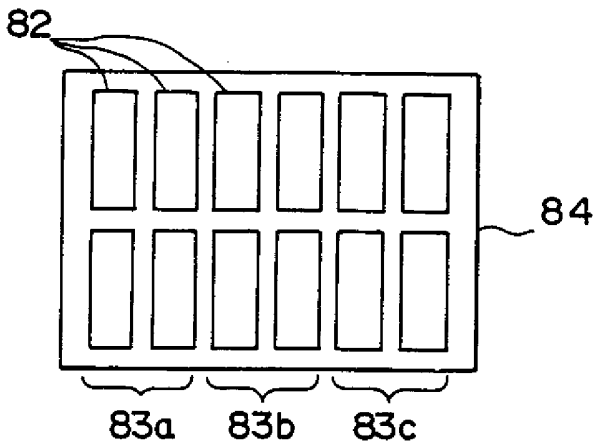
第 4 圖


W
W
20
41b
41c
10
41a
41n
PU1
PU2
PU3
PUn
60n
60a
60b
60c
50A

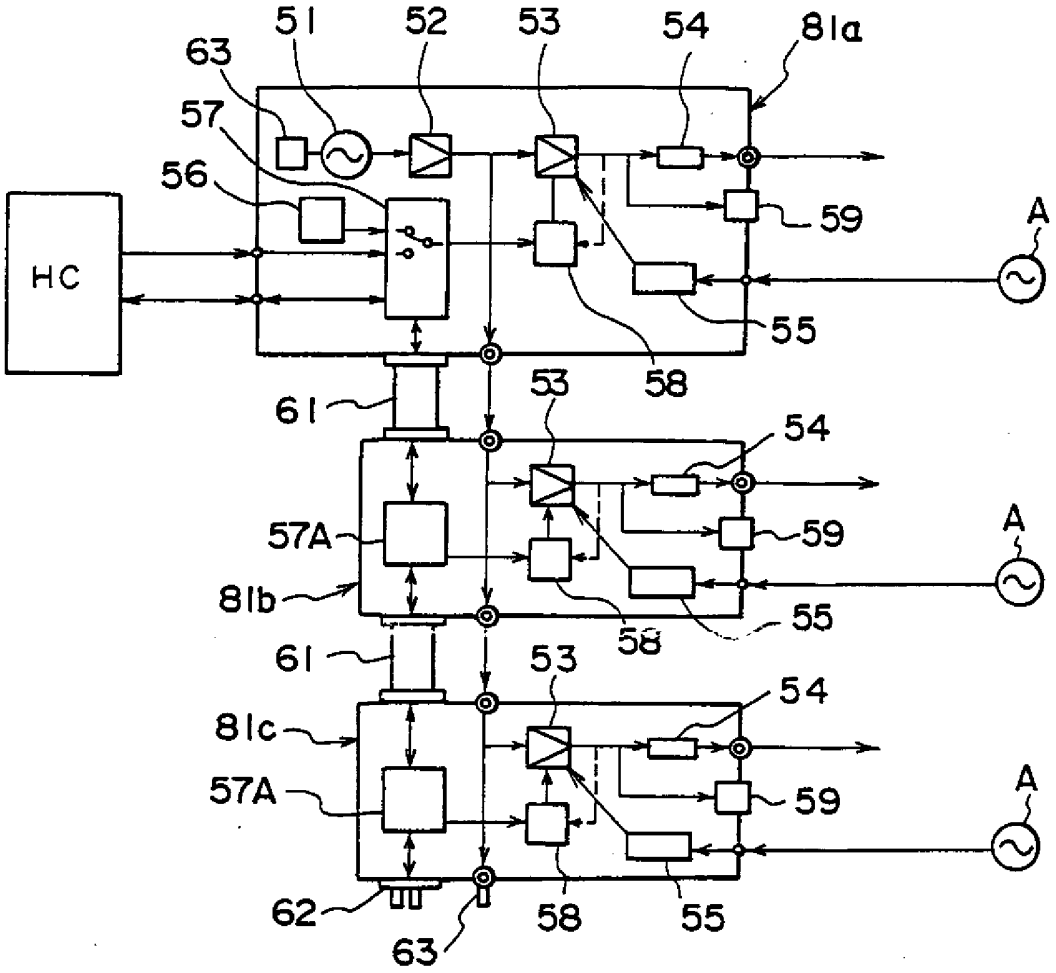
第 5 圖



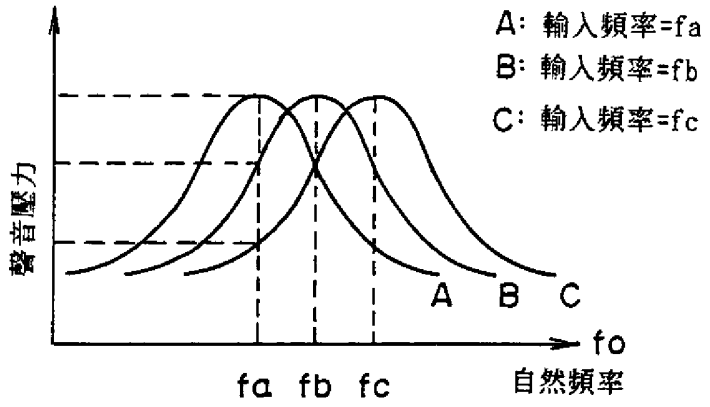
第 6 圖



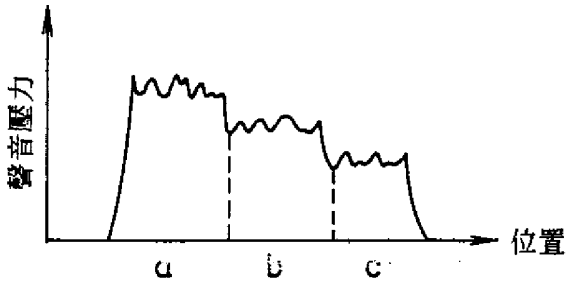
第 7 圖


51
52
53
54
81a
63
57
56
HC
59
A
55
58
61
53
54
57A
59
A
81b
58
55
61
53
54
81c
57A
59
A
62
63
58
55

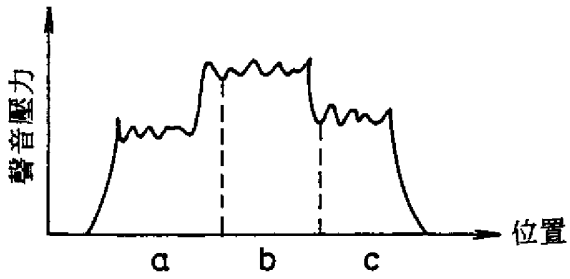
第 8 圖



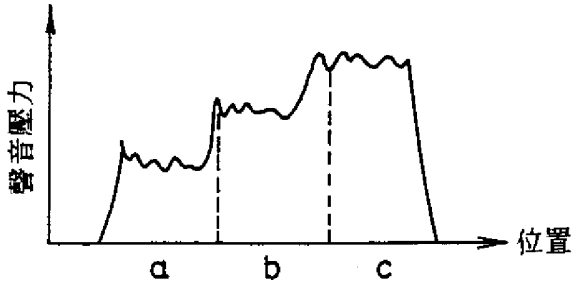
第9A圖



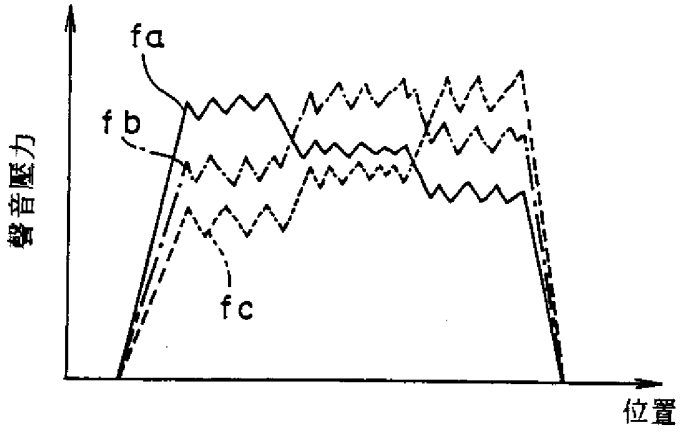
第9B圖



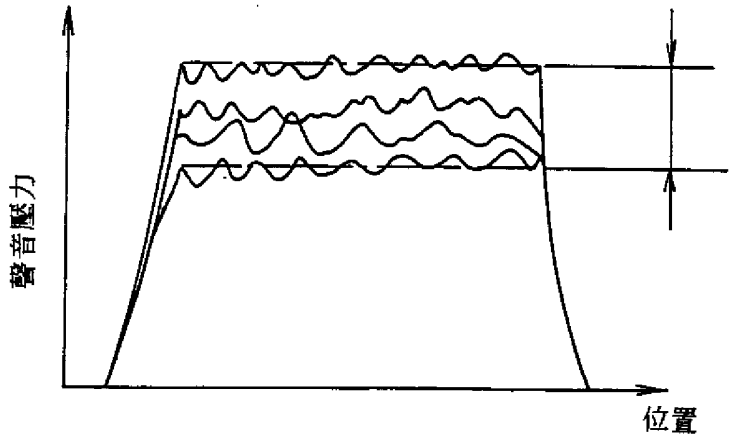
第9C圖



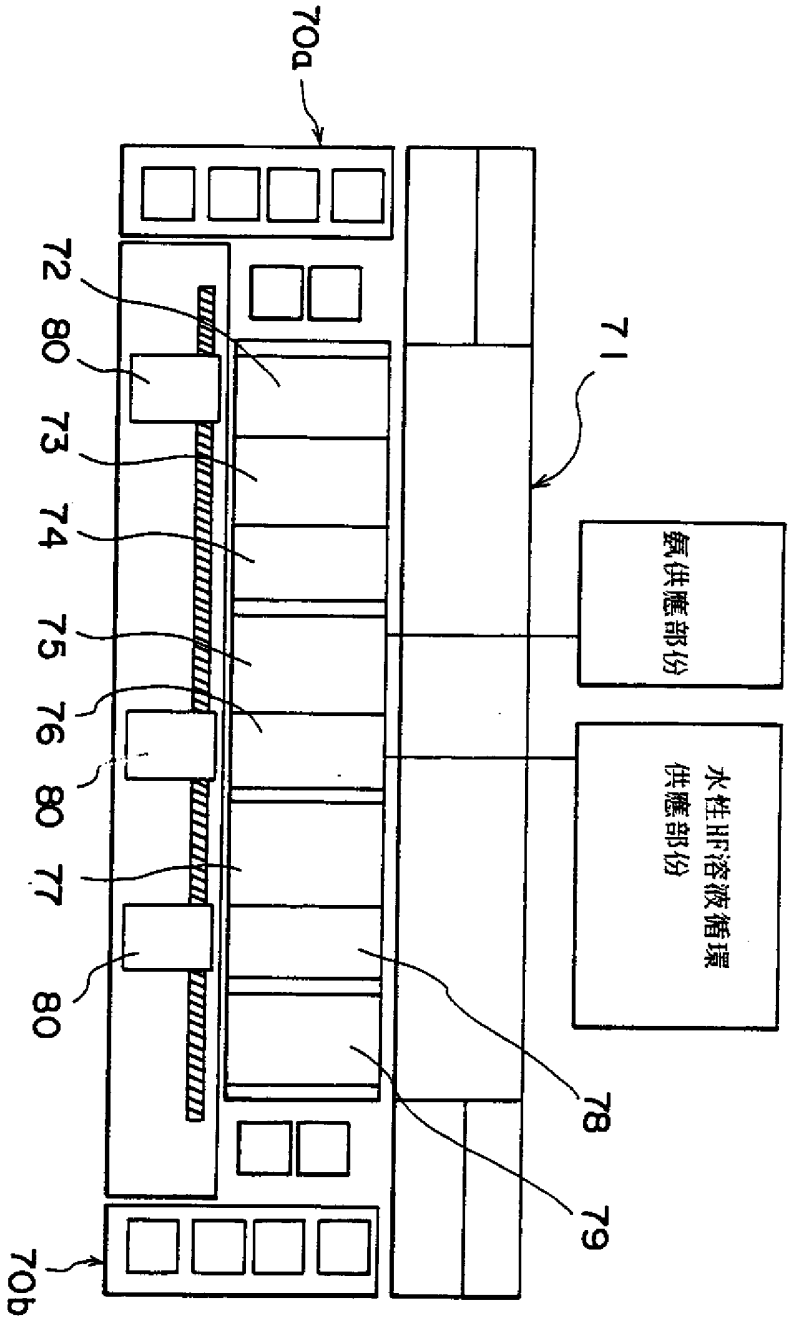
第9D圖



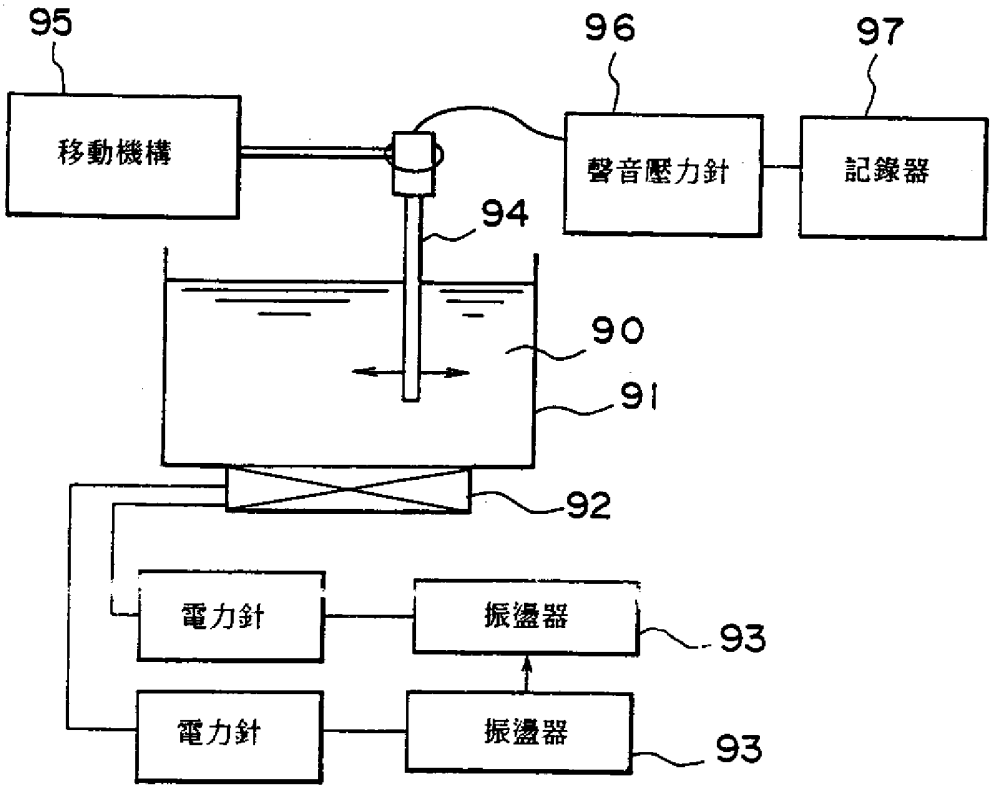
第10A圖



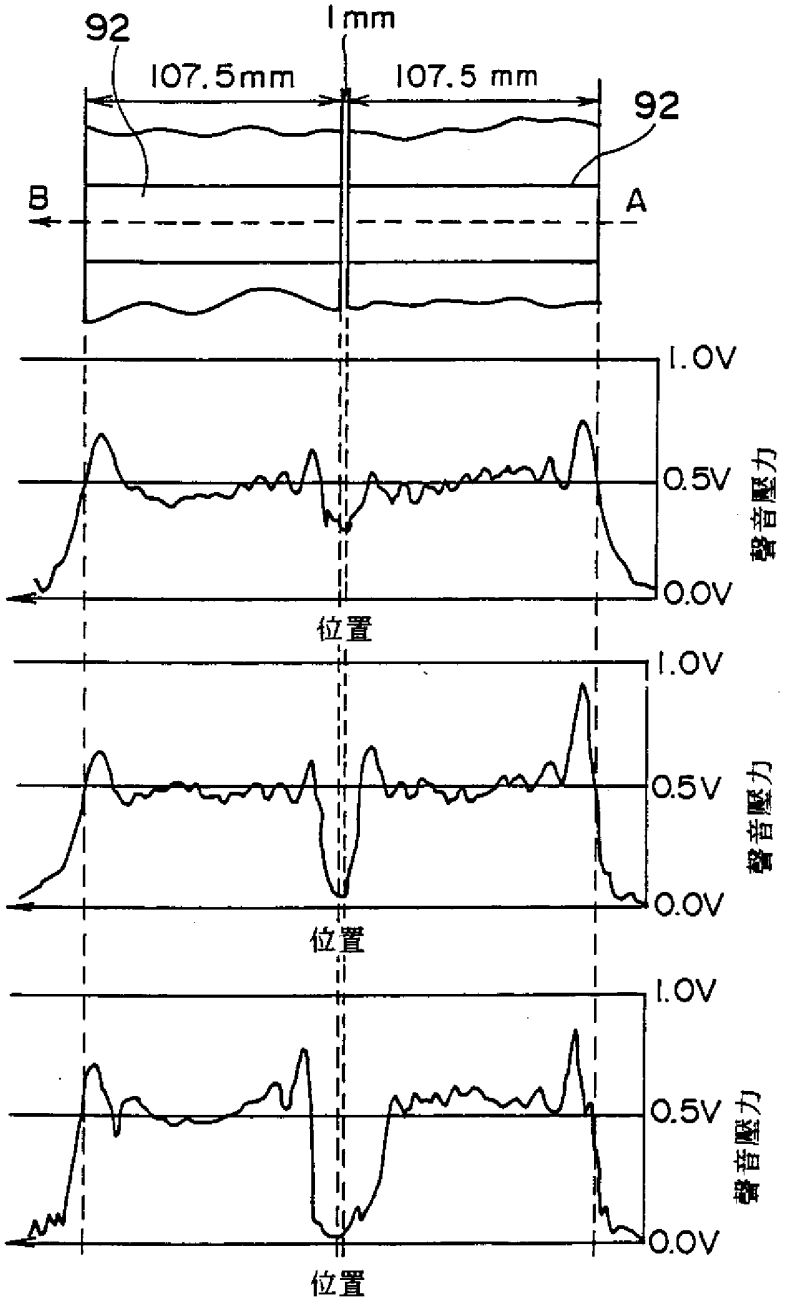
第10B圖



第 11 圖



第 12 圖

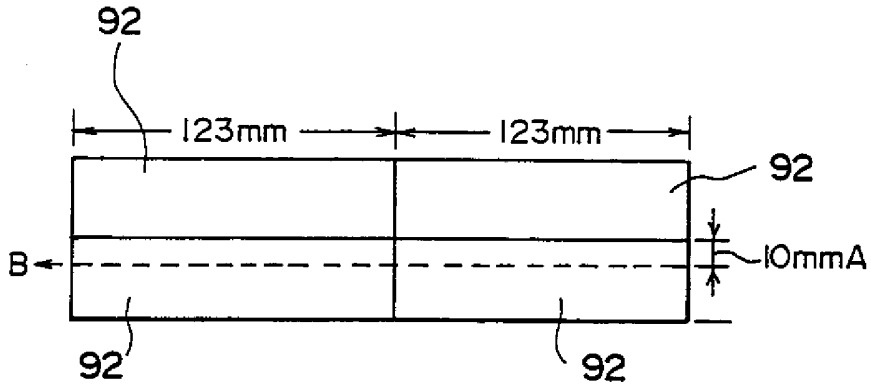


第13A圖

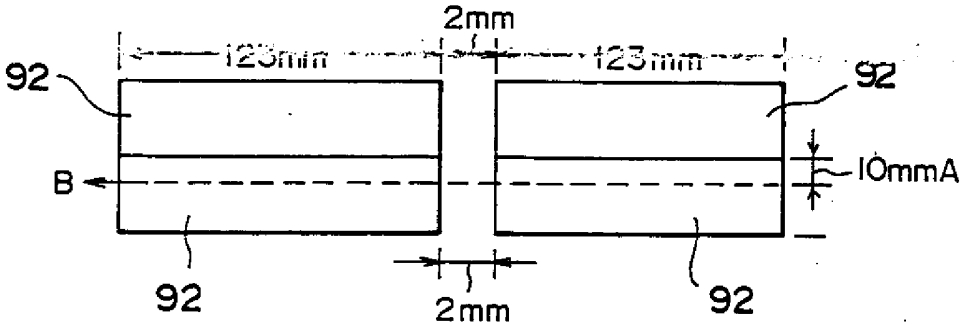
第13B圖

第13C圖

第13D圖

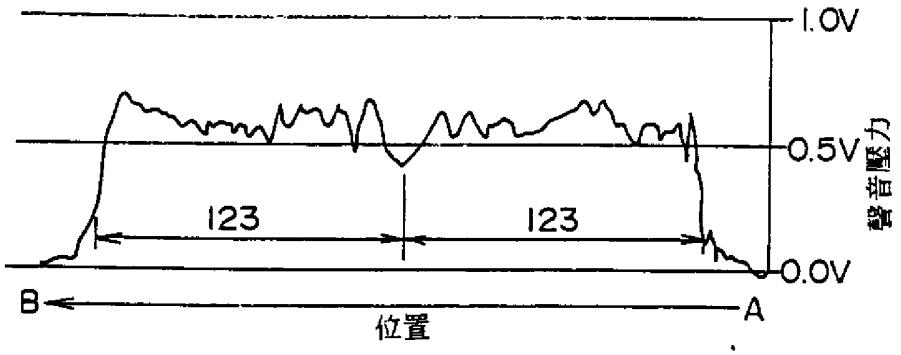

92
123mm
123mm
92
B
10mmA
92
92

第14A圖

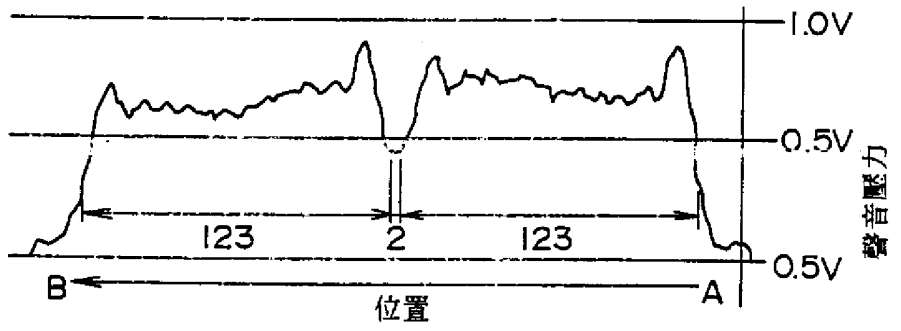

2mm
123mm
123mm
92
92
B
10mmA
92
2mm
92

第14B圖

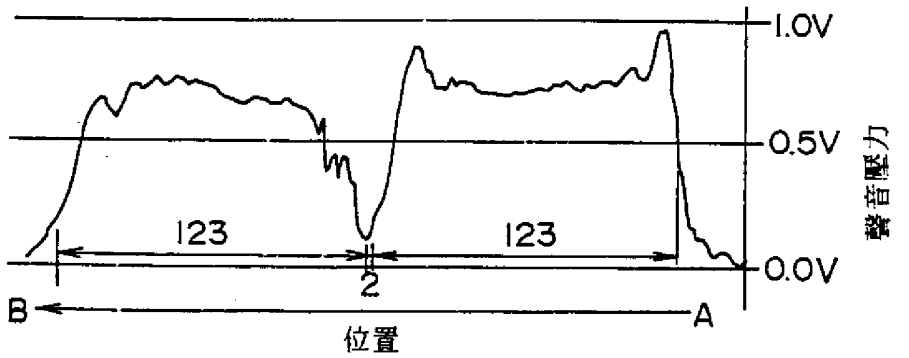
411523



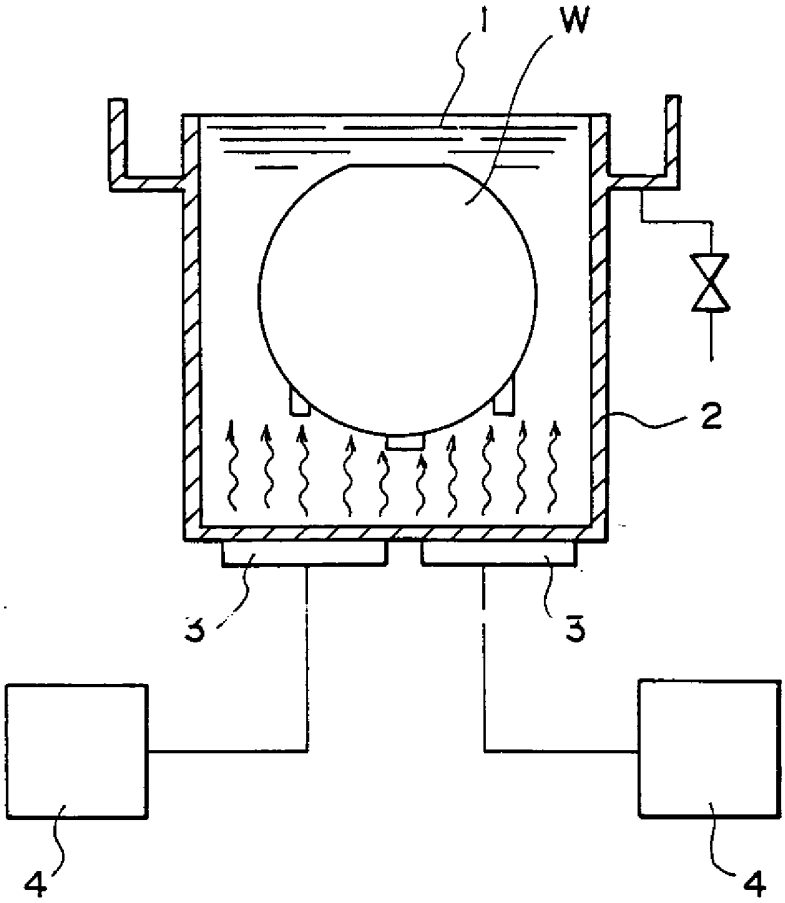
第15A圖



第15B圖

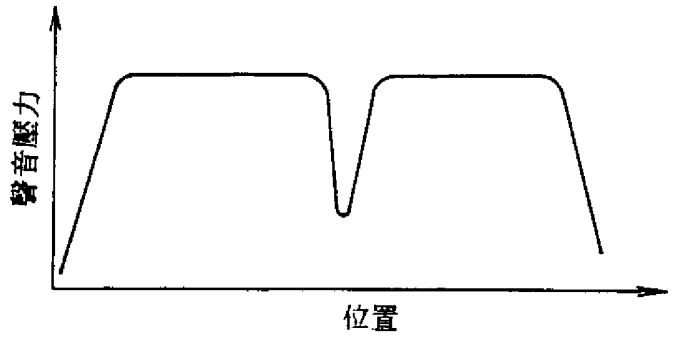


第15C圖

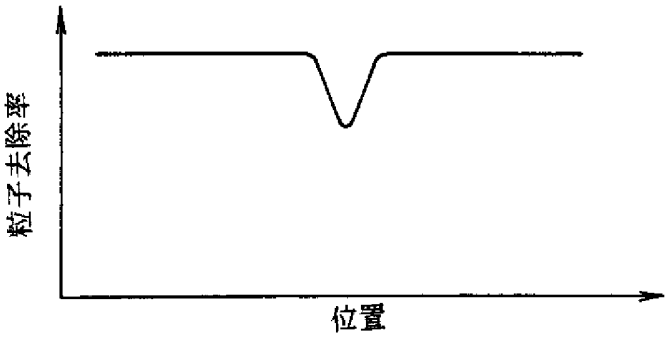


第 16 圖

習知技藝



第17A圖
習知技藝



第17B圖
習知技藝