200815116

發明專利說明書

（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：096134140

※ 申請日期： 96.9.13　　※IPC 分類：B08B 3/12 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

超音波洗淨裝置

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

華祥股份有限公司/ KAIJO CORPORATION

代表人：（中文/英文）佐佐木 隆/ SASAKI, TAKASHI

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本東京都羽村市榮町３丁目１番地之５/

3-1-5 Sakae-cho, Hamura-shi, Tokyo, Japan

國　籍：（中文/英文）日本/ Japan

三、發明人：（共 2 人）

1. 姓　名：（中文/英文）

長谷川 浩史/ HASEGAWA, Hiroshi

國　籍：（中文/英文）

日本/ Japan

2. 姓　名：（中文/英文）

釜村 智治/ KAMAMURA, Tomoharu

國　籍：（中文/英文）

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：

1. 日本、西元 2006 年 9 月 22 日、2006-257411

☐ 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：

所屬技術領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】

本發明係關於一種超音波洗淨裝置，其藉由振動複數個振動元件，而對收納於洗淨槽內之被洗物進行洗淨。

【先前技術】

作為利用振動元件之振動，對浸漬於洗淨槽內洗淨液中之被洗物（例如半導體晶圓、玻璃基板）進行洗淨的超音波洗淨裝置，存在如圖 8 所示之超音波洗淨裝置 410。在此，圖 8 係表示先前超音波洗淨裝置之結構的部分剖面圖。該超音波洗淨裝置 410 具備收納洗淨液 421 之洗淨槽 420a，於黏著於該洗淨槽 420a 底面之振動板 420b 上安裝有複數個振動元件 431、432、433，複數個振盪器 441、442、443 分別連接至該複數個振動元件 431、432、433。振盪器 441、442、443 分別連接有用於供電之電源 451、452、453。於該超音波洗淨裝置 410 中，可利用振盪器 441、442、443 激勵振動元件 431、432、433，除去浸漬於洗淨槽 420a 內洗淨液 421 中之被洗物上所附著之微粒。

【專利文獻 1】日本專利實開平 2－4688 號公報

【專利文獻 2】日本專利實開昭 61－143685 號

[發明所欲解決之問題]

然而，由於上述超音波洗淨裝置 410 使複數個振盪器 441、442、443 相互獨立地動作，獨立地激勵振動元件 431、432、433，因此振動元件 431、432、433 之間會產生音壓不均的現象。從而無法充分除去被洗物上所附著之微粒，發生洗淨不均之問題。

因此，本發明之目的在於提供一種可消除複數個振動元件間之音壓不均、提高微粒除去率且無洗淨不均的超音波洗淨裝置。

【發明內容】

為解決上述問題，本發明之超音波洗淨裝置特徵在於具備：洗淨槽，其收納被洗物與洗淨液；複數個振動元件，其安裝於洗淨槽上；複數個振盪器，其分別與複數個振動元件相連接，激勵複數個振動元件；以及控制部，其與複數個振盪器相連接，對複數個振盪器進行控制，使複數個振盪器向複數個振動元件輸出相同相位或大致相同相位之訊號。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：複數個振盪器依據自控制部輸出之同步脈衝，依照時序輸出相同相位之訊號。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：複數個振盪器不受其動作狀態之約束，依據自控制部輸出之同步脈衝，依照時序輸出相同相位之訊號。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：複數個振盪器具備頻率控制電路，依據控制部向複數個振盪器輸出之振盪頻率值，頻率控制電路生成具備相應頻率之訊號，將該訊號分別輸出至複數個振動元件，作為藉由控制部輸出至複數個振盪器之同步脈衝、且依照時序而輸出的相同相位之訊號。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：控制部向振盪器輸出振盪開始時序脈衝，該振盪開始時序脈衝用於開始向振動元件輸出訊號。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：依據同步脈衝且依照時

序而輸出之訊號的相位相同，為零度。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：振動元件為壓電元件。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：超音波洗淨裝置收納振動傳播用介質以及被配置成至少與介質相接觸之狀態的洗淨槽，且具備安裝有複數個振動元件之間接槽。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：複數個振盪器具備功率放大電路，功率放大電路依據控制部向複數個振盪器所輸出之功率設定值訊號，放大分別向複數個振動元件輸出之輸出訊號的振幅。

又，本發明之超音波洗淨裝置特徵在於具備：洗淨槽，其收納被洗物與洗淨液；複數個振動元件，其安裝於洗淨槽上；複數個振盪器，其分別與複數個振動元件相連接，激勵複數個振動元件；以及控制部，其與複數個振盪器相連接，對複數個振盪器進行控制，使複數個振盪器向複數個振動元件輸出大致相同相位之訊號。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：複數個振盪器依據自控制部輸出之同步脈衝，且依照時序輸出相位訊號，複數個振盪器所輸出之訊號相位差在-45 度至+45 度範圍內。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：複數個振盪器分別具備訊號生成電路，各訊號生成電路所生成之訊號之相位差在-5 度至+5 度範圍內。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：訊號生成電路所生成之訊號為 FM 調變波。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於:FM 調變波於最低頻率區間，與自控制部輸出之同步脈衝同步。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：訊號生成電路所生成之訊號為 AM 調變波。

本發明之超音波洗淨裝置特徵在於：AM 調變波於最小振幅區間，與自控制部輸出之同步脈衝同步。

[發明效果]

於本發明中，藉由控制部進行控制，使複數個振盪器向複數個振動元件輸出相同相位或大致相同相位之訊號，故可自複數個振動元件釋放出均勻之超音波，藉此可消除音壓之不均，確實地除去附著於被洗物上之微粒，從而可防止超音波洗淨時發生洗淨不均之問題。

控制部係向振盪器輸出頻率值（例如 100 kHz、1 MHz 等頻率資料）、功率設定值訊號、振盪開始時序脈衝以及同步脈衝者，不具備所需功率較該等訊號更大之振盪器的功能。又，控制部與振盪器分別獨立。因此，要增減振動元件時，無需結合振動元件之數量進行增減，可由一個控制電路 60 控制增減後之複數個振盪器，激勵複數個振動元件。

又，若將控制部與超音波洗淨裝置本體分別獨立地設置，則例如可藉由配置於無塵室外之房間內的控制部控制配置於無塵室內之超音波洗淨裝置，可提高作業效率，且有益於無塵室內開展製造環境之管理。進而，亦可由控制部對複數個超音波洗淨裝置之振盪器進行控制，從而可進一步提高作業效率。

再者，控制部不受振盪器動作狀態之約束，可輸出同步脈衝。因此，不僅於複數個振盪器開始動作時可輸出同步脈衝，使該等振盪器之輸出訊號之相位一致，複數個振盪器已處於動作中時或動作中之振盪器與停止中之振盪器混合存在時，亦可對該等振盪器輸出同步脈衝，使輸出訊號之相位一致。藉此，於複數個振盪器動作期間，可確保來自該等振盪器之輸出訊號一直為相同相位或大致相同相位，可更確實地防止洗淨不均。

再者，由於振動元件與振盪器一一對應，因此即便洗淨條件發生變更（例如要激勵之超音波變更、洗淨時間變更），亦可一直充分地激勵振動元件。

【實施方式】

以下，參照圖式詳細說明本發明之實施形態。

第 1 實施形態之超音波洗淨裝置 10 如圖 1 所示，具備：洗淨槽 20a/振動板 20b，壓電元件（振動元件）31、32、33，振盪器 41、42、43 以及控制電路（控制部）60。根據該超音波洗淨裝置 10，可藉由控制電路 60 之控制，使為激勵壓電元件 31、32、33 而自振盪器 41、42、43 輸出之訊號相位同步，藉此可使自壓電元件 31、32、33 相對於被洗物而產生之超音波均勻，可確實除去附著於被洗物上之微粒。在此，圖 1 係表示第 1 實施形態之超音波洗淨裝置 10 之結構的部分剖面圖。

洗淨槽 20a 例如可使用石英製周知品，於其內部收納洗淨液 21（例如純水、藥液），由保持機構（未圖示）所保持之被洗物浸漬於該洗淨液 21 中。

洗淨槽20a之底面黏著有振動板20b，板狀陶瓷製壓電元件（振動元件）31、32、33之上表面分別黏著、固定於該振動板20b之下表面。考慮到被洗物之洗淨效果，壓電元件31、32、33相互隔開例如0.1～0.2 mm間隔而配置。壓電元件之種類及個數可任意選擇，但較好的是結合洗淨槽20a之大小、洗淨所需之振動量進行選擇。至於振動元件，亦可使用板狀、陶瓷製以外之壓電元件或壓電元件以外之元件。

壓電元件31、32、33中分別連接有以特定頻率（例如18 kHz～10 MHz）激勵該等壓電元件31、32、33之振盪器41、42、43。振盪器41、42、43分別具備頻率控制電路及功率放大電路（均未圖示）。又，振盪器41、42、43分別連接有用於向該等振盪器供電之商用電源51、52、53。振盪器41、42、43向壓電元件31、32、33輸出具備相同頻率、相位、振幅、波形之脈衝訊號。

作為控制部之控制電路60係控制振盪器41、42、43，使振盪器41、42、43向壓電元件31、32、33輸出相同相位之訊號者。因此，控制電路60向振盪器41、42、43輸出頻率值、功率設定值訊號、振盪開始時序脈衝及同步脈衝。另外，控制電路60無需執行依據來自振盪器41、42、43之反饋訊號控制振盪器41、42、43的動作，但亦可為執行上述控制之控制電路。

振盪器41、42、43之頻率控制電路依據自控制電路60向各振盪器輸出之頻率值，生成相應頻率（例如18 kHz～10 MHz）之脈衝訊號。藉由振盪器41、42、43之功率放大電路，並依據功率設定值訊號，該脈衝訊號被放大成激勵壓電元件31、32、33所必

需之振幅，並向對應之壓電元件輸出。

於停止狀態中自控制電路60輸入振盪開始時序脈衝後，振盪器41、42、43依照該時序，開始向壓電元件31、32、33輸出激勵用脈衝訊號。藉此，自振盪器41、42、43輸出之脈衝訊號相位相同。因此，可自壓電元件31、32、33向洗淨槽20a釋放出均勻之超音波，所產生之音壓無不均，可確實除去被洗物上所附著之微粒，從而可防止發生超音波洗淨不均之問題。另外，於輸入振盪開始時序脈衝前，振盪器41、42、43為可開始輸出相應於頻率值及功率設定值訊號之脈衝訊號的待命狀態。

振盪器41、42、43不受其動作狀態之約束，自控制電路60輸入同步脈衝後，依照該時序，同時輸出相位相同（例如零度）之脈衝訊號。相同相位值預先記憶於控制電路60中。藉此，可經由振動板20b，自壓電元件31、32、33向洗淨槽20a釋放出均勻之超音波，所產生之音壓無不均，可確實除去附著於被洗物上之微粒，因此可防止發生超音波洗淨不均之問題。尤其是開始振盪後，每隔固定時間便利用同步脈衝調整相位，則可修正因各振盪器中產生脈衝之晶體振盪器間之誤差而導致的輸出脈衝訊號間之相位差，故可常時防止音壓不均，從而可更確實地防止發生超音波洗淨不均之問題。又，亦可於振盪器41、42、43開始動作時，輸出同步脈衝，使該等振盪器之輸出訊號相位一致。

在此，例如可將洗淨槽20a配置於超音波洗淨裝置10之處理部（未圖示）內，將振盪器41、42、43配置於超音波洗淨裝置10之控制部分（未圖示）內，並且將控制電路60配置於超音波洗淨

裝置 10 之操作面板部或 CPU BOX（Central Processing Unit BOX，中央處理器盒）（未圖示）內，與振盪器 41、42、43 分別獨立。

又，控制電路 60 係向振盪器 41、42、43 輸出頻率值、功率設定值訊號、振盪開始時序脈衝以及同步脈衝者，不具備所需功率較該等訊號更大之振盪器 41、42、43 的功能。又，控制電路 60 與振盪器 41、42、43 分別獨立。因此，要增減壓電元件時，無需結合壓電元件之數量進行增減，可由一個控制電路 60 控制增減後之複數個振盪器，激勵複數個壓電元件。

再者，壓電元件 31、32、33 與振盪器 41、42、43 一一對應，因此即便洗淨條件發生變更（例如要激勵之超音波變更、洗淨時間變更），亦可一直充分地激勵壓電元件 31、32、33。與此相對，用一個振盪器激勵複數個壓電元件時，隨著壓電元件數量之增加，難以充分激勵。

接著，參照圖 2 說明本發明之第 2 實施形態。第 2 實施形態與第 1 實施形態不同之處在於設有間接槽 24a。其他結構與第 1 實施形態相同，對於相同構件使用相同參照符號，省略其詳細說明。在此，圖 2 係表示第 2 實施形態之超音波洗淨裝置 12 之結構的部分剖面圖。

與第 1 實施形態之超音波洗淨裝置 10 同樣，圖 2 所示之超音波洗淨裝置 12 具備壓電元件 31、32、33 與振盪器 41、42、43 及控制電路 60，進而具備洗淨槽 22 與間接槽 24a。與超音波洗淨裝置 10 相同，洗淨槽 22 可使用例如石英製周知品，於其內部收納洗淨液 21（例如純水、藥液），由保持機構（未圖示）所保持之被

洗物浸漬於該洗淨液 21 中。

間接槽 24a 收納振動傳播用介質（例如水、彈性物質、SUS（不銹鋼）、PVDF（聚偏氟乙烯）、鐵弗龍（註冊商標、聚四氟乙烯樹脂））25。於該間接槽 24a 內配設有由支撐機構（未圖示）所支撐之洗淨槽 22，其至少底面與介質 25 相接觸。間接槽 24a 例如係將聚丙烯成型為矩形框狀而成，於其底面黏著有不銹鋼製振動板 24b。於該振動板 24b 之下表面黏著有壓電元件 31、32、33。如此，於洗淨槽 22 與壓電元件 31、32、33 之間配置間接槽 24a，即便發生振動板 24b 破損、振動板 24b 被污染及洗淨槽 22 劣化之情況，亦可防止振動板 24b 自身或環境氣體污染被洗物。另外，其他作用、效果、變形例與第 1 實施形態相同。

接著，參照圖 3 至圖 5 詳細說明第 3 實施形態。

第 3 實施形態之超音波洗淨裝置 210 如圖 3 所示，具備：洗淨槽 220a/振動板 220b，壓電元件 231、232、233，振盪器 241、242、243 及控制電路（控制部）260。根據該超音波洗淨裝置 210，可藉由控制電路 260 之控制，確保為激勵壓電元件 231、232、233 而自振盪器 241、242、243 輸出之訊號的時序一致，藉此可使自壓電元件 231、232、233 相對於被洗物而產生之超音波均勻，確實除去附著於被洗物上之微粒。在此，圖 3 係表示第 3 實施形態之超音波洗淨裝置 210 之結構的部分剖面圖。

洗淨槽 220a 可使用例如石英製周知品，於其內部收納洗淨液 221（例如純水、藥液），由保持機構（未圖示）所保持之被洗物浸漬於該洗淨液 221 中。

洗淨槽220a之底面黏著有振動板220b，板狀陶瓷製壓電元件（振動元件）231、232、233之上表面分別黏著、固定於該振動板220b之下表面。考慮到被洗物之洗淨效果，壓電元件231、232、233相互隔開例如0.1～0.2 mm間隔而配置。壓電元件之種類及個數可任意選擇，但較好的是結合洗淨槽220a之大小、洗淨所需之振動量進行選擇。至於振動元件，亦可使用板狀、陶瓷製以外之壓電元件或壓電元件以外之元件。

壓電元件231、232、233中分別連接有以特定頻率（例如18 kHz～10 MHz）激勵該等壓電元件231、232、233之振盪器241、242、243。

振盪器241、242、243分別具備訊號生成電路241a、242a、243a及功率放大電路241b、242b、243b。又，振盪器241、242、243分別連接有用於向該等振盪器供電之商用電源251、252、253。振盪器241、242、243向壓電元件232、232、233輸出具備相同頻率、振幅、波形及大致相同相位之脈衝訊號。

作為控制部之控制電路260係控制振盪器241、242、243，使振盪器241、242、243向壓電元件231、232、233輸出大致相同相位之訊號者。因此，控制電路260向振盪器241、242、243輸出頻率值、功率設定值訊號、振盪開始時序脈衝及同步脈衝。另外，控制電路260無需執行依據來自振盪器241、242、243之反饋訊號控制振盪器241、242、243的動作，但亦可為執行上述控制之控制電路。

依據自控制電路260向各振盪器輸出之頻率值，振盪器241、

242、243 之訊號生成電路 241a、242a、243a 生成具備相應頻率（例如 18 kHz～10 MHz）的脈衝訊號。藉由振盪器 241、242、243 之功率放大電路 241b、242b、243b，並依據功率設定值訊號，該脈衝訊號被放大成激勵壓電元件 231、232、233 所必需之振幅，並分別向對應之壓電元件 231、232、233 輸出。

如上所述，振盪器 241、242、243 藉由控制電路 260，輸出大致相同相位之訊號。此處所述之大致相同相位之訊號係自各訊號生成電路 241a、242a、243a 輸出之訊號，如圖 4 所示相位差較好的是在-5 度至+5 度範圍內。藉由設定該範圍，當訊號生成電路 241a、242a、243a 間之訊號輸出時序存在誤差，在該誤差之影響下，施加於壓電元件 231、232、233 之訊號相位亦存在誤差時，若來自上述各訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出之相位差在 -5 度至+5 度範圍內，則自各壓電元件 231、232、233 產生之超音波間之相位差不會對超音波洗淨造成影響，可釋放出超音波而無音壓不均，確實除去附著於被洗物上之微粒，從而可防止發生超音波洗淨不均之問題。超音波洗淨時洗淨不均之產生原因在於：由於逆相位超音波彼此間之相互衝突，超音波相互抵消，從而產生音壓不均。當超音波彼此間之相位差為 90 度以上、270 度以下時，易產生該洗淨不均之問題，當超音波彼此間之相位差為 180 度時，相位完全相反，故最有可能發生洗淨不均。於該情形下，通過將來自上述各訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出的相位差設定為-5 度至+5 度範圍內，可將來自下述功率放大電路 241b、242b、243b 之輸出的相位差控制在-45 度至+45 度範圍內，可將超

音波彼此間之相位差 90 度以內（-45 度至+45 度範圍內）。在此，圖 4 係表示相對於來自控制電路 260 之同步脈衝可容許之訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出訊號的相位差範圍之時序圖，橫軸表示時間，縱軸表示振幅。圖 4（a）表示自控制電路 260 輸出之同步脈衝的波形，圖 4（b）～圖 4（d）分別表示來自各訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出訊號之相位例。圖 4（b）表示與同步脈衝上升時序（虛線）相一致之相位，圖 4（c）表示較同步脈衝快+5 度之相位，圖 4（d）表示較同步脈衝慢 5 度之相位（-5 度之相位）。

又，自振盪器 241、242、243 輸出之大致相同相位之訊號係自功率放大電路 241b、242b、243b 輸出之訊號，如圖 5 所示相位差較好的是在-45 度至+45 度範圍內。若為該範圍內，即便功率放大電路 241b、242b、243b 間之訊號輸出時序存在誤差（相位差），自各壓電元件 231、232、233 產生之超音波間之相位差亦不會對超音波洗淨造成影響，可釋放出超音波而無音壓不均，確實除去附著於被洗物上之微粒，從而可防止發生超音波洗淨不均之問題。如上所述，超音波洗淨時洗淨不均之產生原因在於：由於逆相位超音波彼此間之相互衝突，超音波相互抵消，從而產生音壓不均。當超音波彼此間之相位差為 90 度以上、270 度以下時，易發生該洗淨不均之問題，當超音波彼此間之相位差為 180 度時，相位完全相反，故最有可能發生洗淨不均，通過將來自功率放大電路 241b、242b、243b 之輸出的相位差控制在-45 度至+45 度範圍內，可將超音波彼此間之相位差控制在 90 度以內（-45 度至+45

度範圍內），防止因音壓不均之產生所導致的洗淨不均。在此，圖5係表示相對於來自控制電路260之同步脈衝可容許之功率放大電路241b、242b、243b之輸出訊號的相位差範圍之時序圖，橫軸表示時間，縱軸表示振幅。圖5（a）表示自控制電路260輸出之同步脈衝的波形，圖5（b）～圖5（d）分別表示來自各功率放大電路241b、242b、243b之輸出訊號之相位例。圖5（b）表示與同步脈衝上升時序（虛線）相一致之相位，圖5（c）表示較同步脈衝快+45度之相位，圖5（d）表示較同步脈衝慢45度之相位（-45度之相位）。

於停止狀態中，自控制電路260輸入振盪開始時序脈衝後，振盪器241、242、243依照該時序，開始向壓電元件231、232、233輸出激勵用脈衝訊號。藉此，自振盪器241、242、243輸出之脈衝訊號相位大致相同。因此，可自壓電元件231、232、233向洗淨槽220a釋放出均勻之超音波，所產生之音壓無不均，可確實除去被洗物上所附著之微粒，從而可防止發生超音波洗淨不均之問題。另外，於輸入振盪開始時序脈衝前，振盪器241、242、243為可開始輸出相應於頻率值及功率設定值訊號之脈衝訊號的待命狀態。

振盪器241、242、243不受其動作狀態之約束，自控制電路260輸入同步脈衝後，依照該時序，同時輸出相位大致相同之脈衝訊號。大致相同之相位值預先記憶於控制電路260中。藉此，可經由振動板220b，自壓電元件231、232、233向洗淨槽220a釋放出均勻之超音波，所產生之音壓無不均，可確實除去附著於被洗

物上之微粒，因此可防止發生超音波洗淨不均之問題。尤其是開始振盪後，每隔固定時間便利用同步脈衝調整相位，則可修正因各振盪器中產生脈衝之晶體振盪器間之誤差而導致的輸出脈衝訊號間之相位差，故可常時防止音壓不均，從而可更確實地防止發生超音波洗淨不均之問題。又，亦可於振盪器 241、242、243 開始動作時，輸出同步脈衝，使該等振盪器之輸出訊號相位一致。

在此，例如可將洗淨槽 220a 配置於超音波洗淨裝置 210 之處理部（未圖示）內，將振盪器 241、242、243 配置於超音波洗淨裝置 210 之控制部分（未圖示）內，並且將控制電路 260 配置於超音波洗淨裝置 210 之操作面板部或 CPU BOX(Central Processing Unit BOX，中央處理器盒)（未圖示）內，與振盪器 241、242、243 分別獨立。

又，控制電路 260 係向振盪器 241、242、243 輸出頻率值、功率設定值訊號、振盪開始時序脈衝以及同步脈衝者，不具備所需功率較該等訊號更大之振盪器 241、242、243 的功能。又，控制電路 260 與振盪器 241、242、243 分別獨立。因此，要增減壓電元件時，無需結合壓電元件之數量進行增減，可由一個控制電路 260 控制增減後之複數個振盪器，激勵複數個壓電元件。

再者，壓電元件 231、232、233 與振盪器 241、242、243 一一對應，因此即便洗淨條件發生變更（例如要激勵之超音波變更、洗淨時間變更），亦可一直充分地激勵壓電元件 231、232、233。與此相對，用一個振盪器激勵複數個壓電元件時，隨著壓電元件數量之增加，難以充分激勵。

接下來，參照圖 6 說明第 3 實施形態之變形例。另外，該變形例亦適用於上述第 1 實施形態及第 2 實施形態。在此，圖 6 係表示第 3 實施形態之變形例之來自控制電路 260 之同步脈衝及來自訊號生成電路之輸出訊號的時序圖。圖 6（a）表示自控制電路 260 輸出之同步脈衝之波形，圖 6（b）表示經 FM 調變之來自訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出訊號，圖 6（c）表示經 AM 調變之來自訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出訊號。

於該變形例中，自訊號生成電路 241a、242a、243a 輸出經調變之訊號，取代圖 4 或圖 5 所示之正弦波。至於調變，可列舉出圖 6（b）所示之 FM 調變（頻率調變）或圖 6（c）所示之 AM 調變（振幅調變）。

自訊號生成電路 241a、242a、243a 輸出之訊號相應於調變之種類，於適當之時序與來自控制電路 260 之同步脈衝取得同步。FM 調變中，如圖 6（b）所示，係於頻率最低區間可同步於來自控制電路 260 之同步脈衝，但亦可於其他頻率區間取得同步。例如，依照於頻率最低區間取得同步之方式，相應於調變之種類，於適當之時序取得同步，藉此，於相位大致相同、頻率不同之時序取得同步，可防止發生洗淨不均之問題。如此實施 FM 調變後，來自各訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出所容許之相位差範圍與第 3 實施形態相同，較好的是-5 度至+5 度。又，來自各功率放大電路 241b、242b、243b 之輸出所容許之相位差範圍較好的是-45 度至+45 度。

對來自訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出實施 AM 調變

時，如圖 6（c）所示，係於振幅最小區間可同步於來自控制電路 260 之同步脈衝，但亦可於其他振幅區間取得同步。例如，依照於振幅最小區間取得同步之方式，相應於調變之種類，於適當之時序取得同步，藉此，於相位大致相同、振幅不同之時序取得同步，可防止發生洗淨不均之問題。如此實施 AM 調變後，與 FM 調變之情形相同，來自各訊號生成電路 241a、242a、243a 之輸出所容許之相位差範圍較好的是-5 度至+5 度，來自各功率放大電路 241b、242b、243b 之輸出所容許之相位差範圍較好的是-45 度至+45 度。

繼而，參照圖 7 說明本發明之第 4 實施形態。第 4 實施形態與第 3 實施形態之不同之處在於：設有間接槽 224a。其他結構與第 3 實施形態相同，對於相同構件使用相同參照符號，省略詳細說明。在此，圖 7 係表示第 4 實施形態之超音波洗淨裝置 212 之結構的部分剖面圖。

與第 3 實施形態之超音波洗淨裝置 210 同樣，圖 7 所示之超音波洗淨裝置 212 具備壓電元件 231、232、233 與振盪器 241、242、243 及控制電路 260，進而具備洗淨槽 222 與間接槽 224a。與超音波洗淨裝置 210 相同，洗淨槽 222 可使用例如石英製周知品，於其內部收納洗淨液 221（例如純水、藥液），由保持機構（未圖示）所保持之被洗物浸漬於該洗淨液 221 中。又，與第 3 實施形態相同，振盪器 241、242、243 分別具備訊號生成電路 241a、242a、243a 及功率放大電路 241b、242b、243b。

間接槽 224a 收納振動傳播用介質（例如水、彈性物質、SUS

（不銹鋼）、PVDF（聚偏氟乙烯）、鐵弗龍（註冊商標、聚四氟乙烯樹脂））225。於該間接槽224a內配設有由支撐機構（未圖示）所支撐之洗淨槽222，其至少底面與介質225相接觸。間接槽224a例如係將聚丙烯成型為矩形框狀而成，於其底面黏著有不銹鋼製振動板224b。於該振動板224b之下表面黏著有壓電元件231、232、233。如此，於洗淨槽222與壓電元件231、232、233之間配置間接槽224a，即便發生振動板224b破損、振動板224b被污染及洗淨槽222劣化之情況，亦可防止振動板224b自身或環境氣體污染被洗物。另外，其他作用、效果、變形例與第3實施形態相同。

參照上述實施形態，對本發明進行了說明，但本發明並不限定於上述實施形態，於改良之目的或本發明之思想範圍內可實施改良或變更。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明第1實施形態之超音波洗淨裝置之結構的部分剖面圖。

圖2係表示本發明第2實施形態之超音波洗淨裝置之結構的部分剖面圖。

圖3係表示本發明第3實施形態之超音波洗淨裝置之結構的部分剖面圖。

圖4係表示本發明第3實施形態之來自控制電路之同步脈衝可容許之來自訊號生成電路之輸出訊號的相位差範圍之時序圖。

圖5係表示本發明第3實施形態之來自控制電路之同步脈衝可容許之來自功率放大電路之輸出訊號的相位差範圍之時序圖。

圖 6 係表示本發明第 3 實施形態之變形例之來自控制電路之同步脈衝及來自訊號生成電路之輸出訊號的時序圖。

圖 7 係表示本發明第 4 實施形態之超音波洗淨裝置之結構的部分剖面圖。

圖 8 係表示先前之超音波洗淨裝置之結構的部分剖面圖。

【主要元件符號說明】

10　超音波洗淨裝置

12　超音波洗淨裝置

20a　洗淨槽

24a　間接槽

31　壓電元件（振動元件）

32　壓電元件（振動元件）

33　壓電元件（振動元件）

41　振盪器

42　振盪器

43　振盪器

60　控制電路（控制部）

210　超音波洗淨裝置

212　超音波洗淨裝置

220a　洗淨槽

224a　間接槽

231　壓電元件（振動元件）

232　壓電元件（振動元件）

233　壓電元件（振動元件）

241　振盪器

241a 訊號生成電路

241b 功率放大電路

242　振盪器

242a 訊號生成電路

242b 功率放大電路

243　振盪器

243a 訊號生成電路

243b 功率放大電路

260　控制電路（控制部）

五、中文發明摘要：

本發明提供一種可消除複數個振動元件間之音壓不均、提高微粒除去率且無洗淨不均的超音波洗淨裝置。本發明之超音波洗淨裝置具備：洗淨槽，其收納被洗物與洗淨液；複數個振動元件，其安裝於洗淨槽上；複數個振盪器，其分別與複數個振動元件相連接，激勵複數個振動元件；以及控制部，其與複數個振盪器相連接，對複數個振盪器進行控制，使複數個振盪器向複數個振動元件輸出相同相位或大致相同相位之訊號。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種超音波洗淨裝置，其特徵在於具備：

洗淨槽，其收納被洗物與洗淨液；

複數個振動元件，其安裝於上述洗淨槽上；

複數個振盪器，其分別與上述複數個振動元件相連接，激勵上述複數個振動元件；以及

控制部，其與上述複數個振盪器相連接，對上述複數個振盪器進行控制，使上述複數個振盪器向上述複數個振動元件輸出相同相位或大致相同相位之訊號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述複數個振盪器依據自上述控制部輸出之同步脈衝，依照時序輸出相同相位之訊號。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述複數個振盪器不受其動作狀態之約束，依據自上述控制部輸出之同步脈衝，依照時序輸出相同相位之訊號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述複數個振盪器具備頻率控制電路，依據上述控制部向上述複數個振盪器輸出之振盪頻率值，上述頻率控制電路生成具備相應頻率之訊號，將該訊號分別輸出至上述複數個振動元件，作為藉由上述控制部輸出至上述複數個振盪器之同步脈衝、且依照時序而輸出的相同相位之訊號。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述控制部向上述振盪器輸出振盪開始時序脈衝，該振盪開始時序脈衝用於開始向上述振動元件輸出訊號。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中依據上述同步脈衝且依照時序而輸出之訊號相位相同，為零度。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述振動元件為壓電元件。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述超音波洗淨裝置收納振動傳播用介質以及被配置成至少與上述介質相接觸之狀態的上述洗淨槽，且具備安裝有上述複數個振動元件之間接槽。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述複數個振盪器具備功率放大電路，上述功率放大電路依據上述控制部向上述複數個振盪器輸出之功率設定值訊號，放大分別向上述複數個振動元件輸出之輸出訊號的振幅。

10. 一種超音波洗淨裝置，其特徵在於具備：

洗淨槽，其收納被洗物與洗淨液；

複數個振動元件，其安裝於上述洗淨槽上；

複數個振盪器，其分別與上述複數個振動元件相連接，激勵上述複數個振動元件；以及

控制部，其與上述複數個振盪器相連接，對上述複數個振盪器進行控制，使上述複數個振盪器向上述複數個振動元件輸出大致相同相位之訊號。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述複數個振盪器依據自上述控制部輸出之同步脈衝，依照時序輸出相位訊號，上述複數個振盪器所輸出之訊號相位差在-45 度至+45 度範

圍內。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述複數個振盪器分別具備訊號生成電路，上述各訊號生成電路所生成之訊號之相位差在-5 度至+5 度範圍內。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述訊號生成電路所生成之訊號為 FM 調變波。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述 FM 調變波於最低頻率區間，與自上述控制部輸出之同步脈衝同步。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述訊號生成電路所生成之訊號為 AM 調變波。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之超音波洗淨裝置，其中上述 AM 調變波於最小振幅區間，與自上述控制部輸出之同步脈衝同步。

十一、圖式：

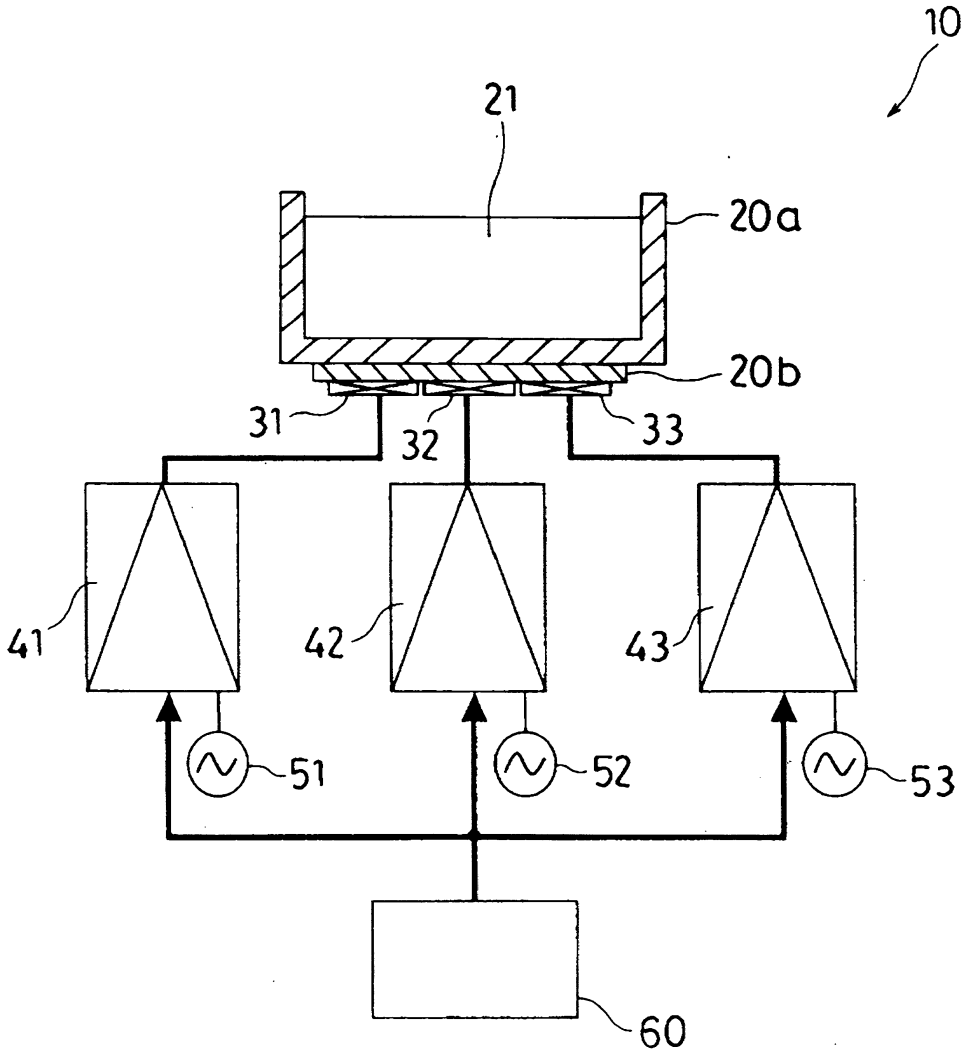

圖 1

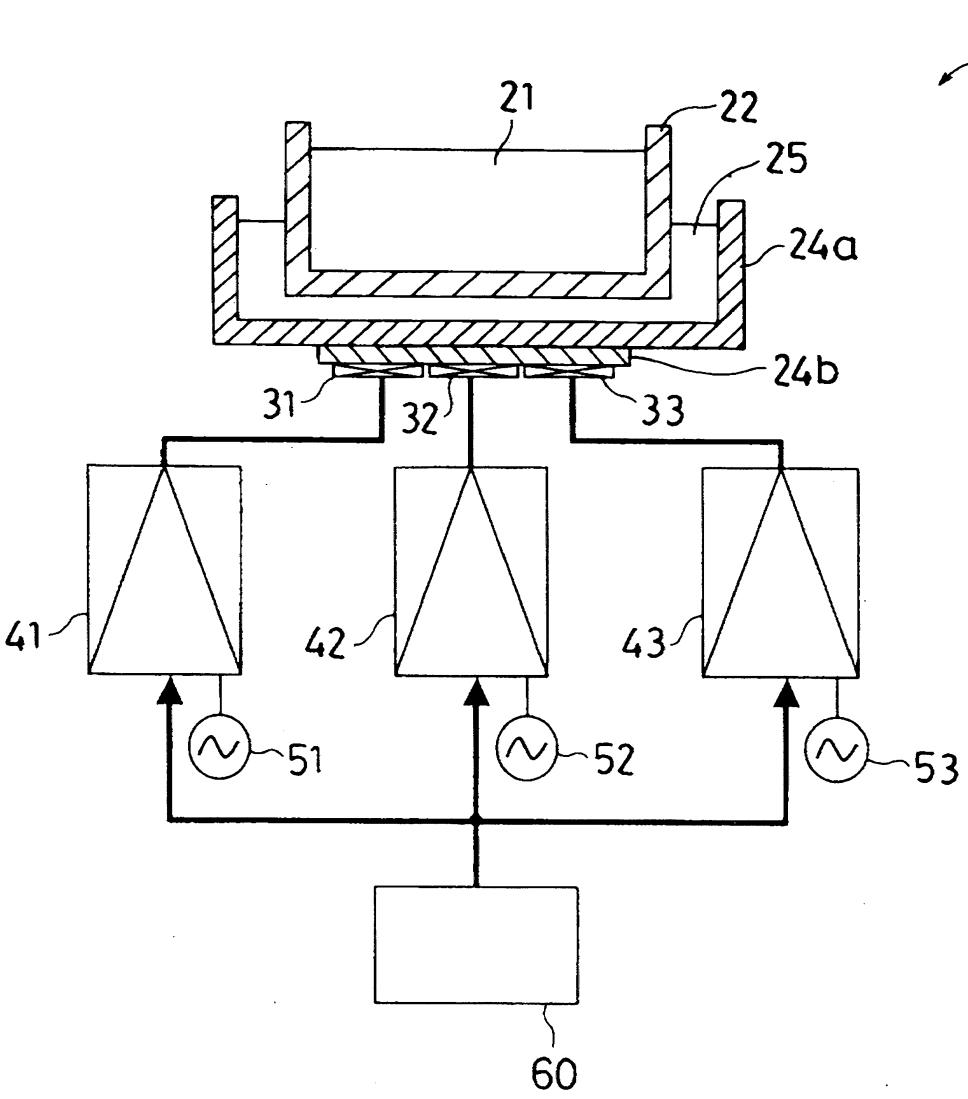

圖 2

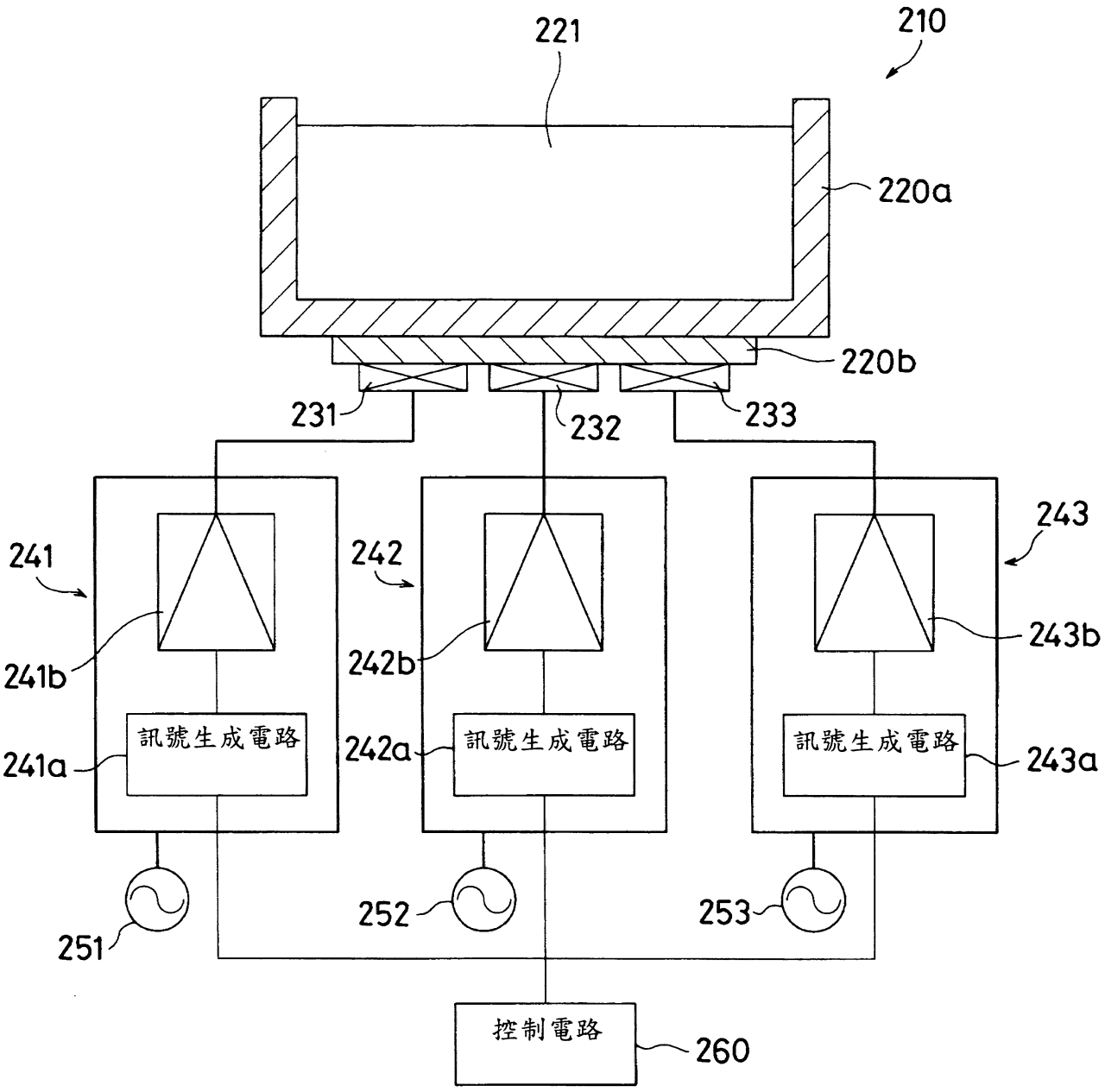
221
210
220a
220b
231
232
233
241
242
243
241b
242b
243b
訊號生成電路
訊號生成電路
訊號生成電路
241a
242a
243a
251
252
253
控制電路
260

圖 3

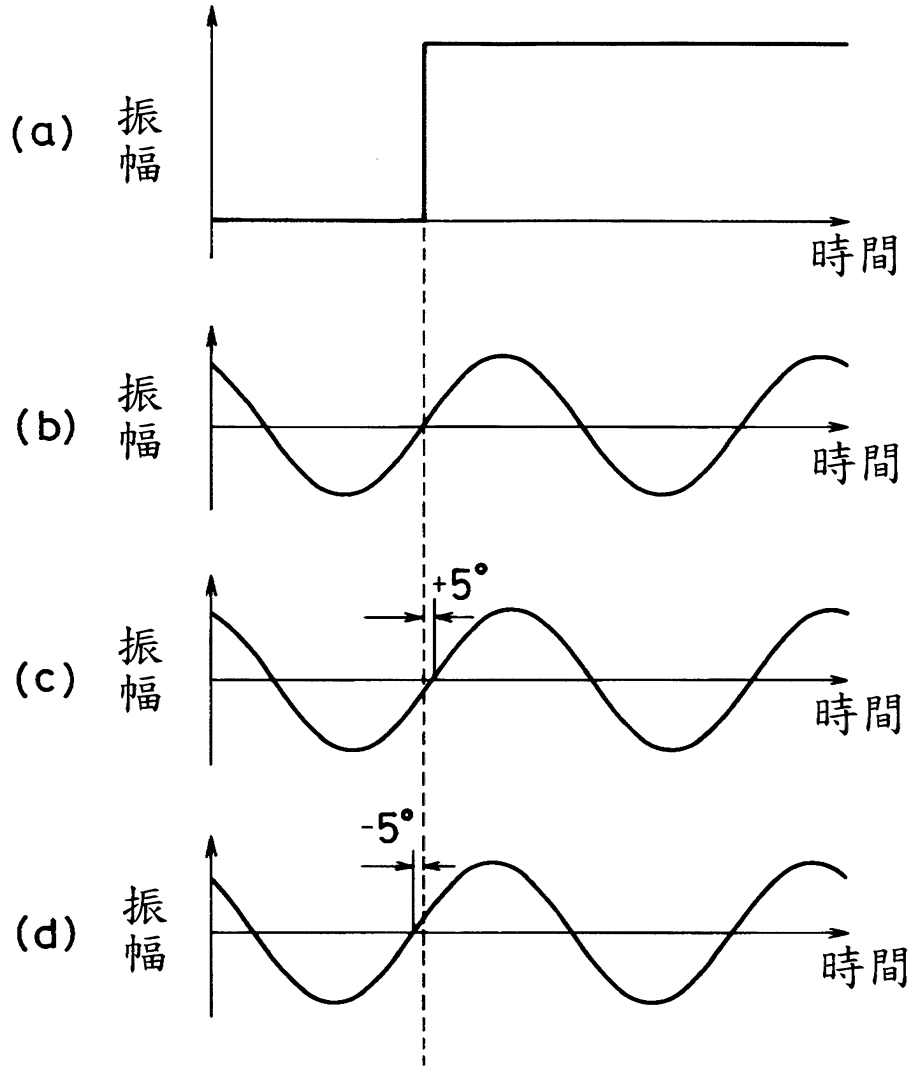

圖 4

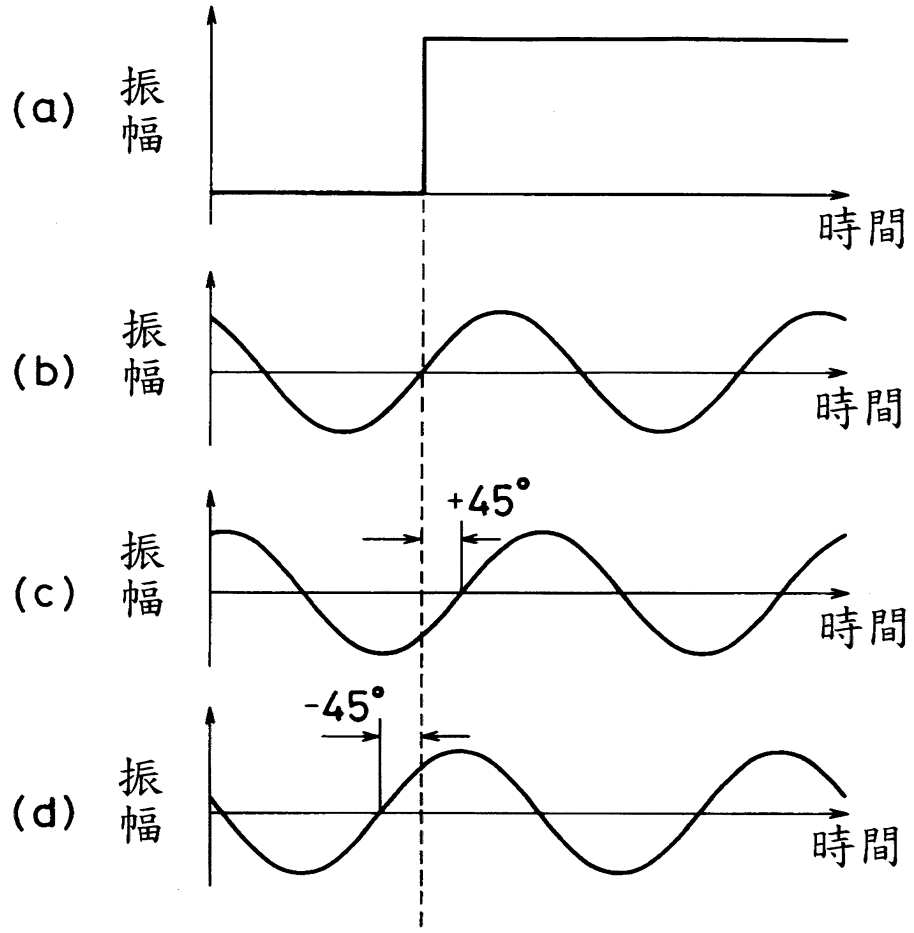

圖 5

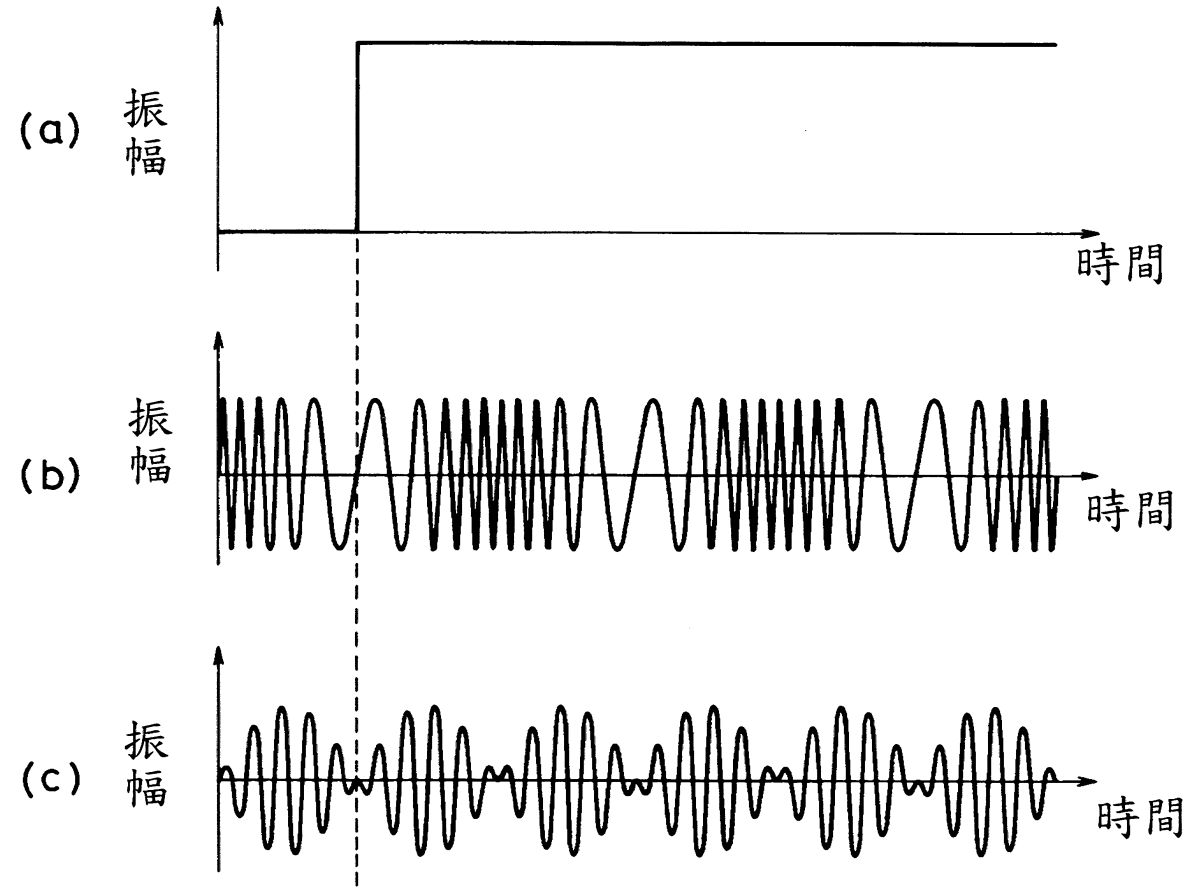

圖 6

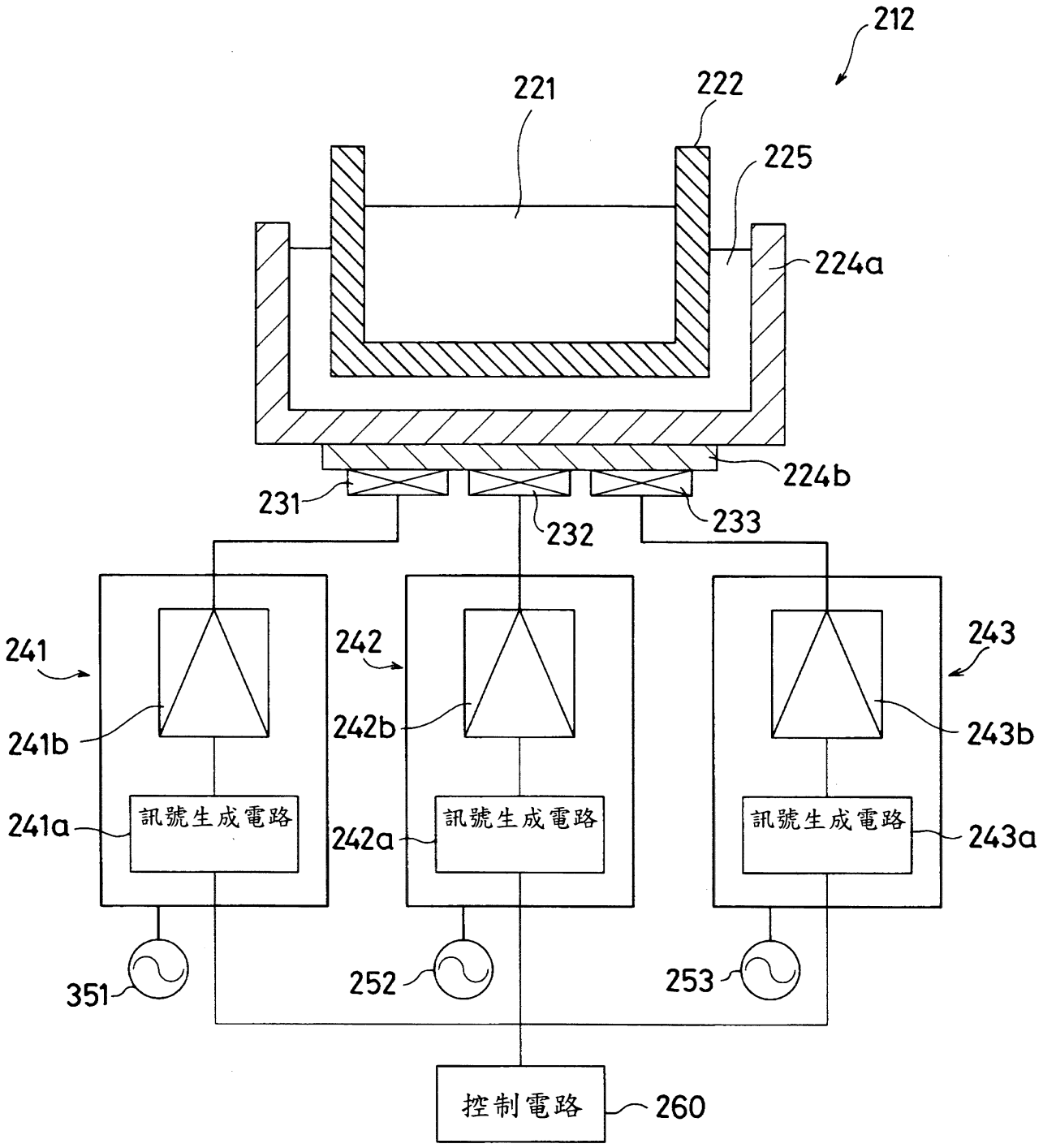
212
221
222
225
224a
224b
231
232
233
241
242
243
241b
242b
243b
訊號生成電路
訊號生成電路
訊號生成電路
241a
242a
243a
351
252
253
控制電路
260

圖 7

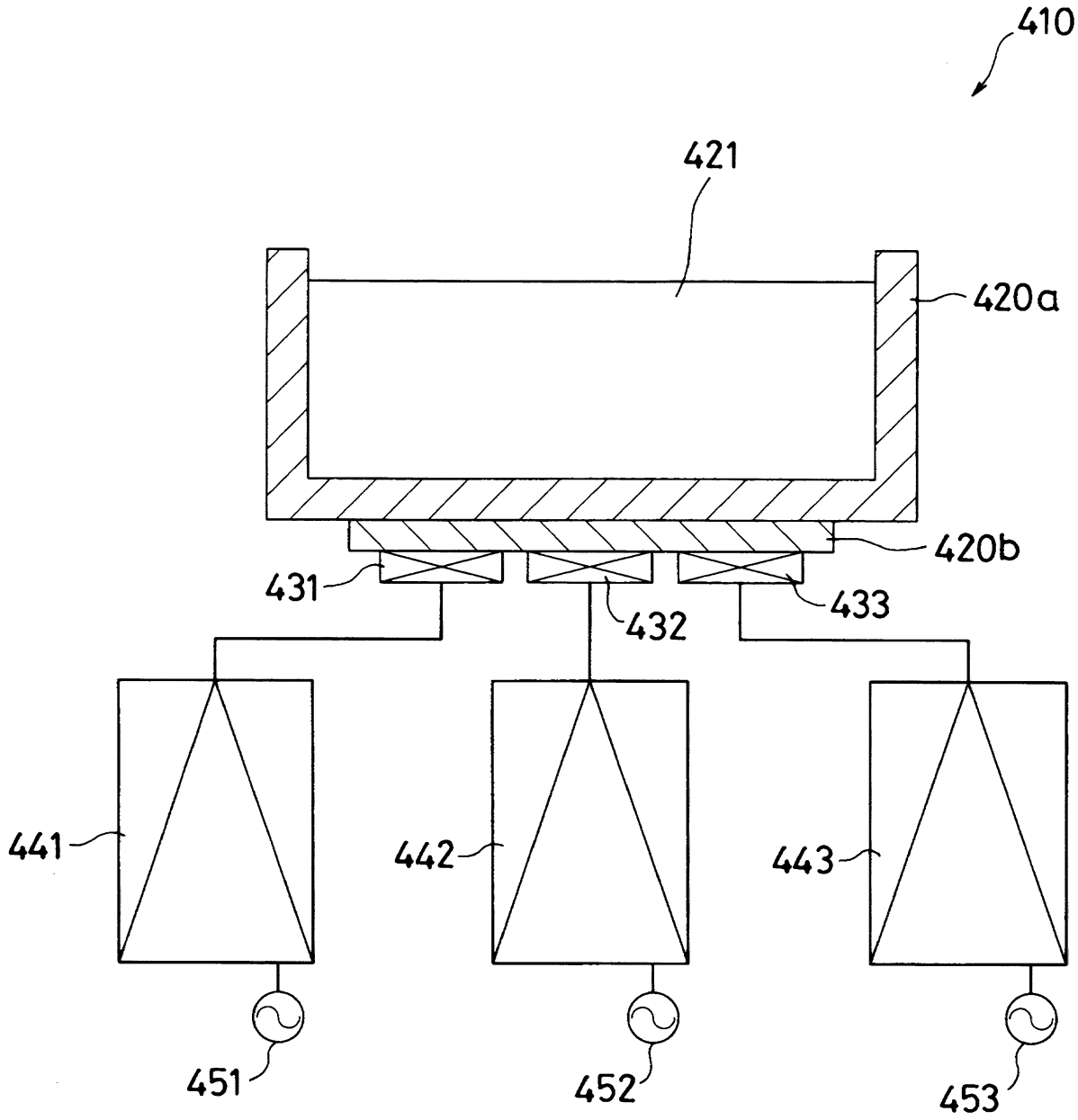

圖 8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

10 超音波洗淨裝置

20a 洗淨槽

20b 振動板

21 洗淨液

31 壓電元件（振動元件）

32 壓電元件（振動元件）

33 壓電元件（振動元件）

41 振盪器

42 振盪器

43 振盪器

51 商用電源

52 商用電源

53 商用電源

60 控制電路（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：