

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本 JP

2001/04/02 2001-103431

有

日本 JP

2001/11/28 2001-363086

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

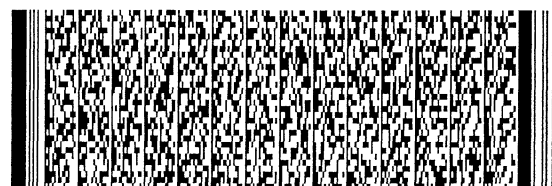
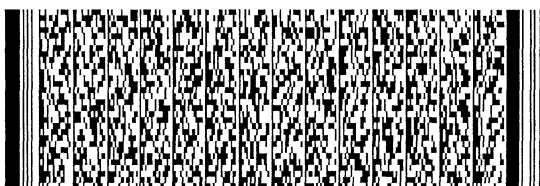
發明所屬技術領域

本發明係有關於使用密閉型處理杯對被處理構件進行化學處理、電鍍處理之化學處理裝置、電鍍處理裝置、化學處理方法、電鍍處理方法、殘渣除去處理方法以及加以應用之半導體元件製造方法與印刷電路板之製造方法。

習知技術

例如半導體元件使用由矽等IV族或砷化鎵等III-V族化合物構成之半導體基板構成，但是為了在所完成之半導體元件到和背面側之接地電極在電氣上連接，形成貫穿半導體基板之通路孔，在包含該通路孔之內表面之表面常電鍍金(Au)等。在本半導體元件之製程，包含對於分離成複數個半導體元件之前之半導體晶圓進行電鍍處理之電鍍製程，在本電鍍製程，在複數個半導體元件之各自之成為半導體基板之部分各自具有通路孔，本半導體晶圓在各通路孔之一方之開口塞住之狀態，即各通路孔變成盲孔之狀態，包含各通路孔之內表面之表面形成電鍍層。

又，在具有這種通路孔之半導體元件之製程，通路孔例如用反應性離子蝕刻等形成，但是因在用反應性離子蝕刻所形成之通路孔之內表面殘留含有在用反應性離子蝕刻中產生之碳、氯等有機聚合物等之殘渣，包含除去該殘渣之殘渣除去製程。此外，在對除去了該殘渣之通路孔之內表面形成電鍍層之前，包含利用無電解電鍍法在通路孔之內表面形成供給層之無電解電鍍製程。



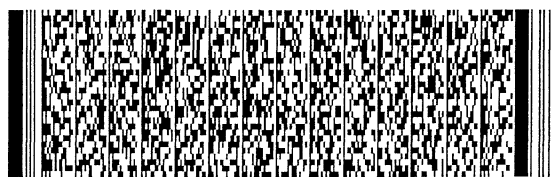
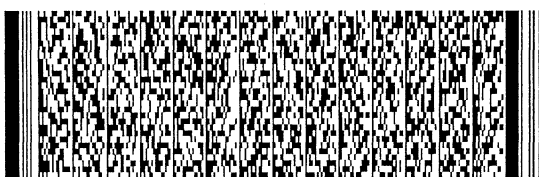
五、發明說明 (2)

又，在多層印刷電路板形成貫穿印刷電路板之貫穿孔，在包含該貫穿孔之內表面之表面形成銅(Cu)等之電鍍層，該電鍍層用於多層印刷電路板之層間連接。也有該印刷電路板之貫穿孔也在一方之開口塞住之狀態，即盲孔之狀態進行形成電鍍層之電鍍處理之情況。

在對該印刷電路板之盲孔形成電鍍層之情況，包含利用無電解電鍍法在盲孔之內表面形成電鍍層之無電解電鍍製程。

在這些電鍍處理一般使用具有密閉型電鍍處理杯之電鍍處理裝置。該密閉型電鍍處理杯係在以位於密閉之內部之處理室之壓力和流率令電鍍液流通下，對半導體晶圓、印刷電路板等進行電解電鍍處理的。在密閉型電鍍處理杯將半導體晶圓、印刷電路板等被電鍍構件配置成其各通路孔、貫穿孔之打開之開口朝上之面朝上方式，而且其打開之開口和流通之電鍍液接觸，依照電鍍液之電氣分解，在包含各盲孔之內表面之表面形成電鍍層。

又，在對於該半導體元件之通路孔之殘渣除去處理製程、無電解電鍍製程及對於印刷電路板之無電解電鍍製程，一般也使用具有密閉型處理杯之處理裝置。該密閉型處理杯係在以位於密閉之內部之處理室之壓力和流率令處理液流通下，對半導體晶圓之通路孔進行殘渣除去處理、無電解電鍍處理，又對印刷電路板之貫穿孔進行無電解電鍍處理。在這些處理，在密閉型處理杯內將半導體晶圓、印刷電路板配置成其各通路孔、貫穿孔之打開之開口朝上



五、發明說明 (3)

之面朝上方式，而且其打開之開口和流通之處理液接觸，依照和處理液之接觸，對包含各盲孔之內表面之表面進行殘渣除去處理，形成無電解電鍍層。

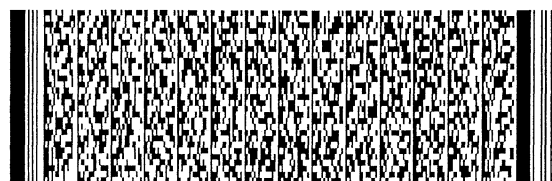
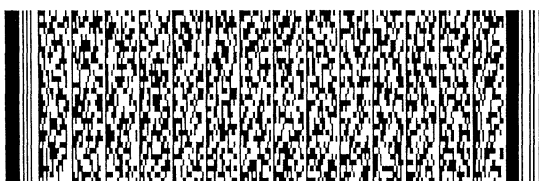
發明要解決之課題

在這種對包含各盲孔之內表面之表面進行殘渣除去處理、無電解電鍍處理、形成電鍍層之電解電鍍處理，在盲孔內發生之氣泡成為問題。面朝上方式對於減少在盲孔內之氣泡之發生有效，但是採用面朝上方式仍無法消除氣泡之問題。尤其，盲孔之寬高比變大，孔之深度比孔徑大時，無法避免在盲孔內發生氣泡，該氣泡在處理中滯留於相同之位置時，處理液、處理液和該位置未接觸，在殘渣除去、無電解電鍍層、電解電鍍層發生缺陷部。該殘渣除去之缺陷導致殘渣殘留，在以後所形成之無電解電鍍層、電解電鍍層產生缺陷，又無電解電鍍層、電解電鍍缺陷部導致電鍍層之切斷或電阻增大，成為製造之良率降低或令所完成之半導體元件、印刷電路板之性能降低之原因。

本發明提議一種改良之化學處理裝置及化學處理方法、殘渣除去處理方法，可抑制這種殘渣除去處理、無電解電鍍層、電解電鍍層等之缺陷部之發生。

又，本發明提議一種改良之電鍍處理裝置及電鍍處理方法，可抑制這種電鍍缺陷部之發生。

又，本發明提議一種改良之半導體元件製造方法及印刷電路板之製造方法，可抑制這種缺陷部之發生。



五、發明說明 (4)

解決課題之手段

本發明之化學處理裝置，包括：密閉型處理杯，以某壓力和流率在內部使處理液流通下對被處理構件進行化學處理；貯液槽，貯藏該處理液；以及泵，自該貯液槽供給該密閉型處理杯該處理液；其特徵在於：在構造上該泵令該密閉型處理杯內之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

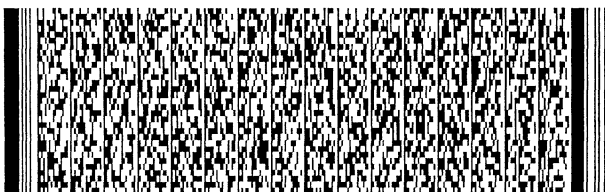
又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該泵由脈動式泵構成，該脈動式泵令該密閉型處理杯內之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該脈動式泵由風箱式泵構成，該風箱式泵令風箱成週期性脈動，供給該密閉型處理杯該處理液，令在該密閉型處理杯內流動之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該脈動式泵由膜片泵構成，該膜片泵令膜片成週期性脈動，供給該密閉型處理杯該處理液，令在該密閉型處理杯內流動之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：還包括對於該密閉型處理杯之處理液之供應路、對於該密閉型處理杯之處理液之排出路以及設於該處理液之排出路之節流閥。

又，本發明之化學處理裝置，包括：密閉型處理杯，以某壓力和流率在內部使處理液流通下對被處理構件進行



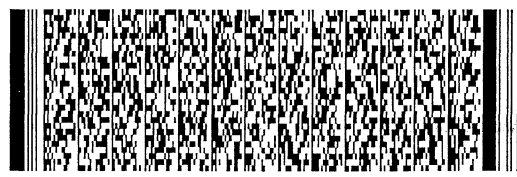
五、發明說明 (5)

化學處理；貯液槽，貯藏該處理液；以及泵，自該貯液槽供給該密閉型處理杯該處理液；其特徵在於：在構造上該密閉型處理杯內之處理液之流通方向成週期性變化。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該密閉型處理杯具有第一、第二處理液流通口，該泵具有第一、第二泵，該第一泵令處理液在該密閉型處理杯內自該第一處理液流通口流向第二處理液流通口流通，又，該第二泵令處理液在該密閉型處理杯內自該第二處理液流通口流向第一處理液流通口流通。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：包括各自和該密閉型處理杯之第一、第二處理液流通口連通之第一、第二處理液流通通路及在這些處理液流通通路各自設置之第一、第二流量控制閥，在該密閉型處理杯內，在該處理液自該第一處理液流通口向該第二處理液流通口流通之情況，在和該第二處理液流通口連通之該第二處理液流通通路所設置之該第二流量控制閥作為節流閥，而在該處理液自該第二處理液流通口向該第一處理液流通口流通之情況，在和該第一處理液流通口連通之該第一處理液流通通路所設置之該第一流量控制閥作為節流閥。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該被處理構件具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔，在該密閉型處理杯內將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理。



五、發明說明 (6)

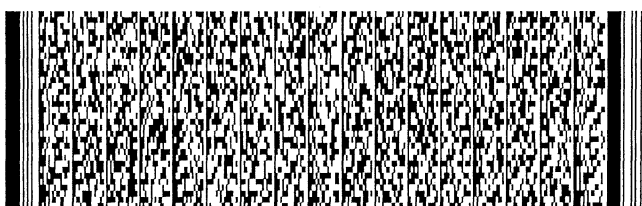
又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該被處理構件係半導體晶圓，該半導體晶圓具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個通路孔，在該密閉型處理杯內配置成各通路孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸，對包含各通路孔之內表面之表面進行化學處理。

又，本發明之化學處理裝置，其特徵在於：該被處理構件係印刷電路板，該印刷電路板具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個貫穿孔，在該密閉型處理杯內配置成各貫穿孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸，對包含各貫穿孔之內表面之表面進行化學處理。

又，本發明之電鍍處理裝置，包括：密閉型電鍍處理杯，以某壓力和流率在內部使電鍍液流通下對被電鍍構件進行電鍍處理；貯液槽，貯藏該電鍍液；以及泵，自該貯液槽供給該密閉型電鍍處理杯該電鍍液；其特徵在於：在構造上該泵令該密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該泵由脈動式泵構成，該脈動式泵令該密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該脈動式泵由風箱式泵構成，該風箱式泵令風箱成週期性脈動，供給該密閉型電鍍處理杯該電鍍液，令在該密閉型電鍍處理杯內流動之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。



五、發明說明 (7)

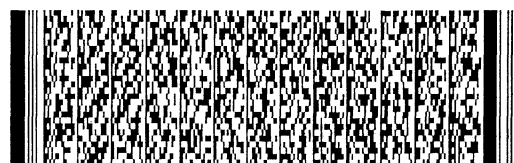
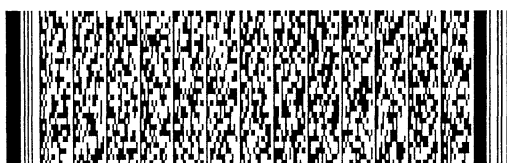
又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該脈動式泵由膜片泵構成，該膜片泵令膜片成週期性脈動，供給該密閉型電鍍處理杯該電鍍液，令在該密閉型電鍍處理杯內流動之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：還包括對於該密閉型電鍍處理杯之電鍍液之供應路、對於該密閉型電鍍處理杯之電鍍液之排出路以及設於該電鍍液之排出路之節流閥。

又，本發明之電鍍處理裝置，包括：密閉型電鍍處理杯，以某壓力和流率在內部使電鍍液流通下對被電鍍構件進行電鍍處理；貯液槽，貯藏該電鍍液；以及泵，自該貯液槽供給該密閉型電鍍處理杯該電鍍液；其特徵在於：在構造上該密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之流通方向成週期性變化。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該密閉型電鍍處理杯具有第一、第二電鍍液流通口，該泵具有第一、第二泵，該第一泵令處理液在該密閉型電鍍處理杯內自該第一電鍍液流通口流向第二電鍍液流通口流通，又，該第二泵令電鍍液在該密閉型電鍍處理杯內自該第二電鍍液流通口流向第一電鍍液流通口流通。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：包括各自和該密閉型電鍍處理杯之第一、第二電鍍液流通口連通之第一、第二電鍍液流通通路及在這些電鍍液流通通路各自設置之第一、第二流量控制閥，在該密閉型電鍍處理杯



五、發明說明 (8)

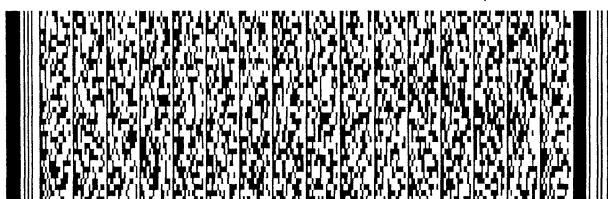
內，在該電鍍液自該第一電鍍液流通口向該第二電鍍液流通口流通之情況，在和該第二電鍍液流通口連通之該第二電鍍液流通路所設置之該第二流量控制閥作為節流閥，而在該電鍍液自該第二電鍍液流通口向該第一電鍍液流通口流通之情況，在和該第一電鍍液流通口連通之該第一電鍍液流通路所設置之該第一流量控制閥作為節流閥。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該被電鍍構件具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔，在該密閉型電鍍處理杯內將該被電鍍構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和流通之電鍍液接觸，對包含各盲孔之內表面之表面進行電鍍處理。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該被電鍍構件係半導體晶圓，該半導體晶圓具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個通路孔，在該密閉型電鍍處理杯內配置成各通路孔之打開之一方之開口和流通之電鍍液接觸，對包含各通路孔之內表面之表面進行電鍍處理。

又，本發明之電鍍處理裝置，其特徵在於：該被電鍍構件係印刷電路板，該印刷電路板具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個貫穿孔，在該密閉型電鍍處理杯內配置成各貫穿孔之打開之一方之開口和流通之電鍍液接觸，對包含各貫穿孔之內表面之表面進行電鍍處理。

又，本發明之化學處理方法，係對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被處理構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理方



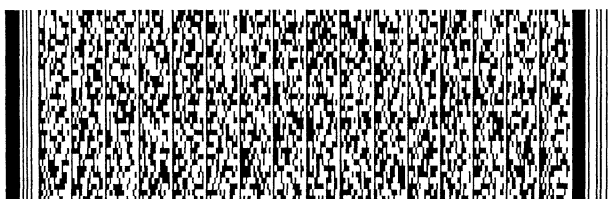
五、發明說明 (9)

法，在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之化學處理方法，係對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被處理構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理方法，在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸；以及週期性切換在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

又，本發明之半導體元件製造方法，係具有貫穿半導體基板之通路孔之半導體元件製造方法，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理製程，該化學處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之半導體元件製造方法，係具有貫穿半導體基板之通路孔之半導體元件製造方法，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理製程，該化學處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和



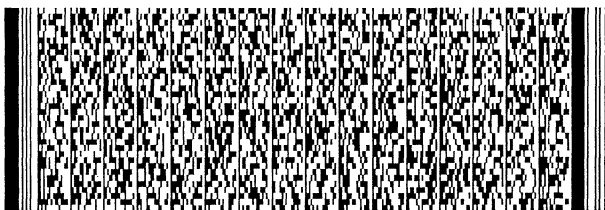
五、發明說明 (10)

流率流通；在該密閉型處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及週期性改變在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

又，本發明之印刷電路板之製造方法，係具有貫穿基板之貫穿孔之印刷電路板之製造方法，具有對包含該貫穿孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理製程，該化學處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將該基板配置成該各貫穿孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之印刷電路板之製造方法，係具有貫穿基板之貫穿孔之印刷電路板之製造方法，具有對包含該貫穿孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理製程，該化學處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將該基板配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及週期性改變在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

又，本發明之電鍍處理方法，係對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被電鍍構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行電鍍處理之電鍍處理方法，在該密閉型電鍍處理杯內令電鍍液以某壓力和流率流



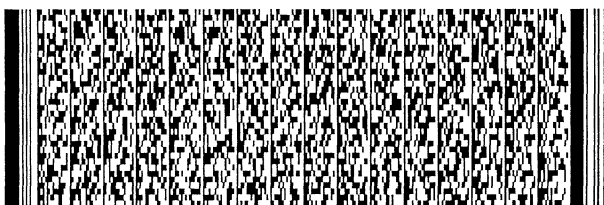
五、發明說明 (11)

通；將該被電鍍構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和電鍍液接觸；以及令在該密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之電鍍處理方法，係對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被電鍍構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行電鍍處理之電鍍處理方法，在該密閉型電鍍處理杯內令電鍍液以某壓力和流率流通；將該被電鍍構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和電鍍液接觸；以及週期性切換在該密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之流通方向。

又，本發明之半導體元件製造方法，係具有貫穿半導體基板之通路孔之半導體元件製造方法，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行電鍍處理之電鍍處理製程，該電鍍製程包含在該密閉型電鍍處理杯內令電鍍液以某壓力和流率流通；在該密閉型電鍍處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和電鍍液接觸；以及令在該密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之半導體元件製造方法，係具有貫穿半導體基板之通路孔之半導體元件製造方法，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行電鍍處理之電鍍製程，該電鍍製程包含在該密閉型電鍍處理杯內令電鍍液以某壓力和流率流通；在該密閉型電鍍處理杯內將包含該半導體基板之半



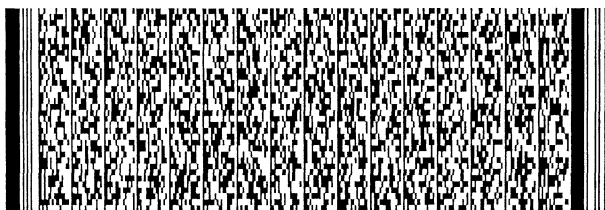
五、發明說明 (12)

導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和電鍍液接觸；以及週期性改變在該密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之流通方向。

又，本發明之印刷電路板之製造方法，係具有貫穿基板之貫穿孔之印刷電路板之製造方法，具有對包含該貫穿孔之內表面之表面進行電鍍處理之電鍍製程，該電鍍製程包含在該密閉型電鍍處理杯內令電鍍液以某壓力和流率流通；在該密閉型電鍍處理杯內將該基板配置成該各貫穿孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和電鍍液接觸；以及令在該密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之印刷電路板之製造方法，係具有貫穿基板之貫穿孔之印刷電路板之製造方法，具有對包含該貫穿孔之內表面之表面進行電鍍處理之電鍍製程，該電鍍製程包含在該密閉型電鍍處理杯內令電鍍液以某壓力和流率流通；在該密閉型電鍍處理杯內將該基板配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和電鍍液接觸；以及週期性改變在該密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之流通方向。

又，本發明之殘渣除去處理方法，係對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被處理構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行殘渣除去處理之殘渣除去處理方法，在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方



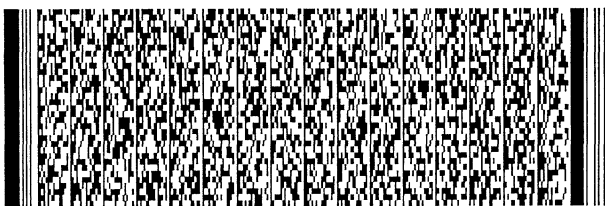
五、發明說明 (13)

之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之殘渣除去處理方法，係對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被處理構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行殘渣除去處理之殘渣除去處理方法，在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸；以及週期性切換在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

又，本發明之半導體元件製造方法，係具有貫穿半導體基板之通路孔之半導體元件製造方法，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行殘渣除去處理之殘渣除去處理製程，該殘渣除去處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

又，本發明之半導體元件製造方法，係具有貫穿半導體基板之通路孔之半導體元件製造方法，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行殘渣除去處理之殘渣除去處理製程，該殘渣除去處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打



五、發明說明 (14)

開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及週期性改變在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

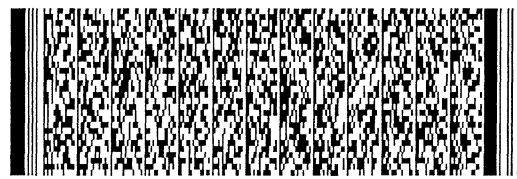
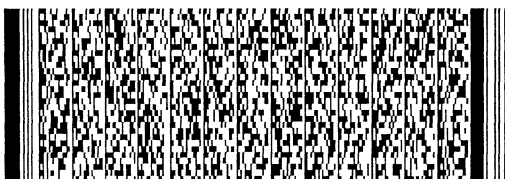
發明之實施形態

實施形態1

圖1係本發明之電鍍處理裝置之實施形態1之整體構造圖。本電鍍處理裝置具有密閉型電鍍處理杯10、貯存電鍍液之貯液槽20、供給密閉型電鍍處理杯10電鍍液之泵30以及包含這些構件之電鍍液循環管路40。

在密閉型電鍍處理杯10附設和其內部之處理室連通之一對電鍍液流通口10a、10b，電鍍液流通口10a構成電鍍液供給口，電鍍液流通口10b構成電鍍液排出口。貯液槽20具有電鍍液流通口20a、20b，又泵30具有電鍍液之排出口30a和吸入口30b。泵30之排出口30a利用管41和密閉型電鍍處理杯10之電鍍液供給口10a連接，該管41構成對於密閉型電鍍處理杯10之電鍍液供給路。密閉型電鍍處理杯10之電鍍液排出口10b利用管42和貯液槽20之流通口20a連接，該管42構成對於密閉型電鍍處理杯10之電鍍液排出路。貯液槽20之流通口20b利用管43和泵30之吸入口30b連接。在貯液槽20貯存電鍍液60。

在圖2表示密閉型電鍍處理杯10之具體實例。該密閉型電鍍處理杯10具有上部杯110和下部杯120，利用這些杯110、120構成密閉之處理室130。上部杯110係下部打開之

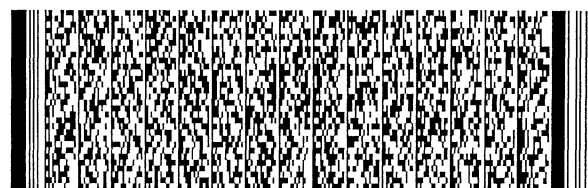
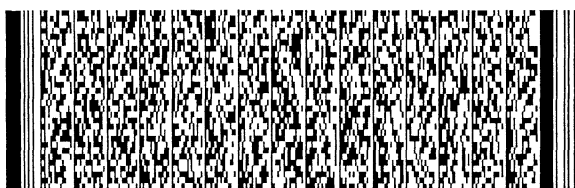


五、發明說明 (15)

容器，在其上部中央附電鍍液流通口10a。又，在其兩側附設電鍍液流通口10b。電鍍液流通口10a係電鍍液供給口，在其下配置電鍍液噴出部111。該電鍍液噴出部111由下部打開之筒型構件構成，在其開放端設置具有複數個電鍍液噴出孔112之電鍍液噴出板113，在該電鍍液噴出板113附設網孔陽極114。在上部杯110之下部設置回收杯內之電鍍液或排出洗淨水之排出配管115。電鍍液噴出部111之下端經由間隙d和被電鍍構件50之上表面相向，藉著改變該間隙d可改變杯10內之液壓。

下部杯120構成板狀，和上部杯110組合，使得塞住上部杯110之底部。在下部杯120之中央形成放置被電鍍構件50之凹部121。該被電鍍構件50例如係半導體晶圓、印刷電路板。在該被電鍍構件50之外周部之上面和上部杯110之底面之間配置環形之密封構件122，使得電鍍液不會自處理室130洩漏。又，在該密封構件122之外周一樣配置環形之輔助密封構件123，該輔助密封構件123被夾在上部杯110之底面和下部杯120之間。

在密封構件122附設陰極接觸件124，如在圖3之放大所示。該陰極接觸件124係在環形之密封構件122之複數個位置附設成貫穿密封構件122之針或線。和被電鍍構件50點接觸，供給陰極電位。此外，電鍍所需之直流電源圖上未示，其正極和網孔陽極114連接，其負極和陰極接觸件124連接。在上部杯110之底部設置利用氣體或純水之噴出之密封構件122之釋放件116，和氣體或純水等之供給源連



五、發明說明 (16)

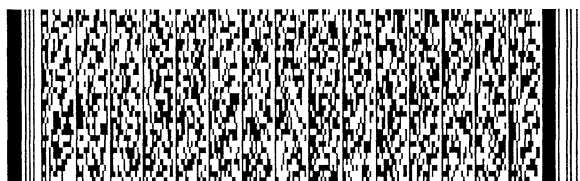
通。

圖4表示使用實施形態1對被電鍍構件50進行電鍍處理之電鍍處理方法之電鍍層形成製程。又，圖4也表示在半導體元件製造方法之電鍍製程。在本電鍍製程，被電鍍構件50例如係半導體晶圓，例如具有由矽、砷化鎵等構成之半導體基體51。本半導體基體51包含多半導體基板部分，但是在圖4以假想線分離表示2個半導體基板部分51A、51B。這些半導體基板部分51A、51B在完成之半導體元件在假想線位置分離成各個，變成稱為晶片之各半導體元件之半導體基板。電鍍液以符號60表示。

半導體晶圓50在各自之半導體基板部分51A、51B包含成為通路孔52之盲孔53。該各盲孔53之下端被塞住，在上端之開口打開之狀態，接受電鍍處理。半導體晶圓50配置於密閉型電鍍處理杯10之處理室130，使得各盲孔53之上端之打開之一方之開口朝上，和流通之電鍍液60接觸。配置成該各盲孔53之上端之打開之一方之開口朝上之方式稱為面朝上方式。

此面朝上方式，和各盲孔53之上端之打開之一方之開口朝下之面朝下方式相比，在電鍍處理中對減少在各盲孔53內之氣泡之發生有效。在面朝下方式，因各盲孔53之塞住之開口朝上，在盲孔53內氣泡被捕捉而滯留之危險高。

在半導體晶圓50之包含盲孔53之內表面53a之上面預先形成薄的供電層54，供給該供電層54來自陰極接觸件124之陰極電位。結果，在該供電層54上形成電鍍層70。



五、發明說明 (17)

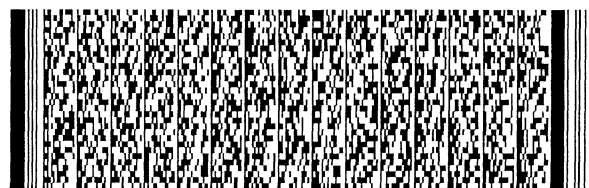
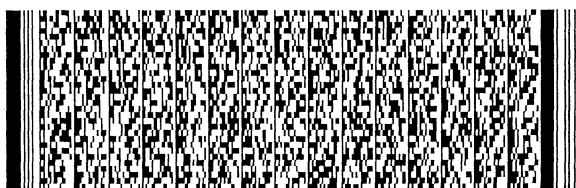
此外，半導體晶圓50在電鍍處理完了後，例如利用研磨除去其底部，薄至各通路孔52變成貫穿孔之狀態。此外，如圖5所示，在變薄後形成通路孔之情況，藉著在通路孔形成前利用研磨等，半導體晶圓變薄。

在面朝上方式之電鍍處理裝置，也可能在盲孔53內發生氣泡61後滯留。在半導體晶圓50，在形成具有高的寬高比之通路孔的，因盲孔53之寬度小，其深度變深，發生氣泡61後滯留於相同位置之危險增加。圖4(a)表示在左側之盲孔53發生氣泡61，若在電鍍處理中滯留，發生圖4(b)之電鍍缺陷部71。

此外，在對於由砷化鎵構成之半導體晶圓50形成金(Au)之電鍍層70之情況，在電鍍液60上使用亞硫酸系電鍍液、或氰系電鍍液。亞硫酸系電鍍液例如係以亞硫酸金鈉及亞硫酸鈉為主成分的，氰系電鍍液例如係以氰化金鈉為主成分的。該電鍍液60在電鍍處理中之溫度係40至70℃，例如50℃或65℃係推薦值。電鍍液60在例如65℃之動黏度例如係自0.6至0.8mm²/s。

密閉型電鍍處理杯10在其內部之處理室130，對電鍍液施加某種壓力和流率係有效，藉著使用該密閉型電鍍處理杯10，可使在盲孔53之氣泡61之發生和滯留變少。在本發明之電鍍處理裝置，在密閉型電鍍處理杯10之內部之處理室130之電鍍液壓力例如設為1000Pa以上之高壓。該高壓對於減少在盲孔53之氣泡61之發生和滯留有效。

在本發明之實施形態1，在供給密閉型電鍍處理杯10

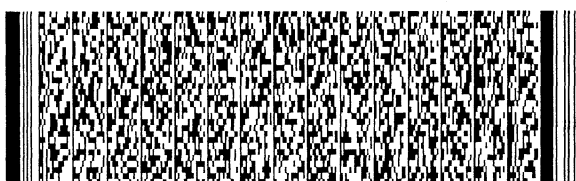


五、發明說明 (18)

之處理室130電鍍液之泵30上使用脈動式泵。具體而言，在該泵30上使用風箱式泵或膜片泵。風箱式泵係利用該風箱之脈動將電鍍液壓入密閉型電鍍處理杯之處理室130的，在處理室130之電鍍液之壓力及流率隨著其脈動之週期週期性變動。又在膜片泵，在處理室130之電鍍液之壓力及流率也一樣的隨著膜片之脈動成週期性變動。在這些風箱式泵或膜片泵，在處理室130之電鍍液之壓力按照脈動週期成脈衝狀變化。

在該泵30使用脈動式泵，令在處理室130之電鍍液之壓力、流率成週期性變化之電鍍處理裝置及電鍍處理方法對於減少在盲孔53內之氣泡63之發生並使其滯留減少有效。尤其氣泡61之滯留意指所發生之氣泡61在電鍍處理中滯留於相同位置，但是脈動式泵30所引起之處理室130之電鍍液之壓力和流率之週期性變化自發生氣泡61之位置排出氣泡61，對於防止滯留於相同位置有效。在半導體元件製造方法，可使電鍍缺陷變少，由於該電鍍缺陷減少，提高經由本電鍍製程所製造之半導體元件之製造之良率，或可提高半導體元件之性能。

具體而言，在泵30上使用風箱式泵，設在其排出口30a之電鍍液之壓力為0.12(MPa)，令電鍍液以131/min之流率流通，設風箱式泵之脈動週期為68次/分的，可完全消除氣泡61之滯留所引起之電鍍缺陷。此外，因在處理室130之電鍍液之壓力也和圖2之間隙距離d，即電鍍液噴出部111之下端和被電鍍構件50之間隙距離相依，將該距



五、發明說明 (19)

離 d 設為 $5\sim 6\text{mm}$ 。

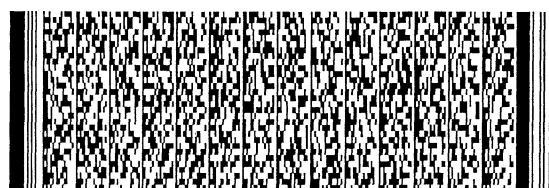
實施形態2

本實施形態2按照製程順序表示本發明之電鍍處理方法。在本電鍍處理方法，使用實施形態1所示之電鍍處理裝置。

實施形態2還表示在半導體元件製造方法之電鍍製程。在本實施形態2，使用用蓋構件局部蓋住各盲孔53之一端之半導體晶圓50A。自圖5(a)~5(d)表示在實施形態2具有這種盲孔53之半導體晶圓50A之自電鍍準備製程至電鍍處理製程為止之製程。

圖5(a)係準備之第一製程，係在例如由砷化鎵構成之厚度 30 至 $150\text{ }\mu\text{m}$ 之半導體基體51之下表面，即背面之既定部分和由金等構成之蓋構件55接合而形成之狀態。5(b)係準備之第二製程，表示在半導體基體51之上表面了光阻劑膜56之狀態。在該光阻劑膜56在形成各通路孔之位置形成開口56a，在此狀態進行蝕刻處理後，形成通路孔52。該各通路孔52如貫穿半導體基體51般形成，但是利用蓋構件55塞住其下端之開口，構成盲孔53。5(c)係準備之第三製程，除去光阻劑膜56後，在包含盲孔53之內表面53a之半導體基體51之上表面形成薄的供電層54。該供電層54例如係鎳/金、鈦/金或鉻/金之薄層，利用濺鍍法或無電解電鍍法形成。

圖5(d)表示電鍍製程。在密閉型電鍍處理杯10之處理室130形成例如由金構成之電鍍層70。在該電鍍製程，半



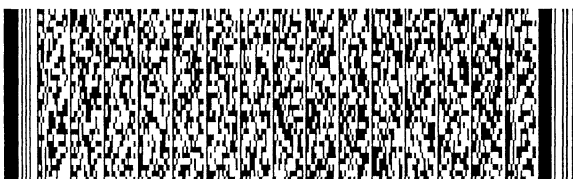
五、發明說明 (20)

導體基體51在盲孔53之打開之一方之開口朝上並在處理室130內和流通之電鍍液接觸之狀態受到電鍍處理。在泵30使用脈動式泵，在處理室130之電鍍液之壓力和流率按照其脈動週期變動，消除氣泡61之滯留。

印刷電路板之製造方法也和圖5一樣。印刷電路板用絕緣板構成，在其一對之主面利用銅層等形成既定之電路圖案，並在既定部分如貫穿絕緣板般形成通孔。在該通孔變成盲孔之狀態，和圖5(d)一樣，進行電鍍處理後，變成通孔之內表面之電鍍層將兩主面之既定之電路圖案在電氣上相連接之結果。印刷電路板在複數個通孔之一方之開口打開而另一方之開口塞住之圖5(c)所示之狀態，使該一方之打開之一方之開口和電鍍液接觸，在密閉型電鍍處理杯10之處理室130配置成朝上後，進行電鍍處理。泵30之脈動有效的排出滯留於盲孔之氣泡，使電鍍缺陷變少。藉著使該電鍍缺陷變少之方法，可提高印刷電路板之製造之良率，或提高印刷電路板之性能。

實施形態3

圖6係本發明之電鍍處理裝置之實施形態3之整體構造圖。本實施形態3之電鍍裝置用於本發明之電鍍處理方法，又在本發明之半導體元件製造方法、印刷電路板之製造方法也在其電鍍製程使用。在本實施形態3，和圖1相同之部分以相同之符號表示。在本實施形態3，在密閉型電鍍處理杯10之電鍍液流通口10b，即電鍍液排出口設置節流閥44。



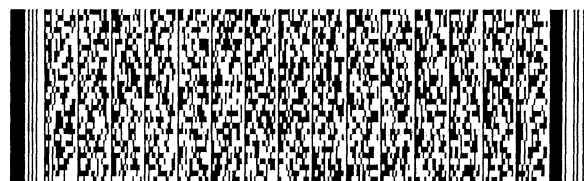
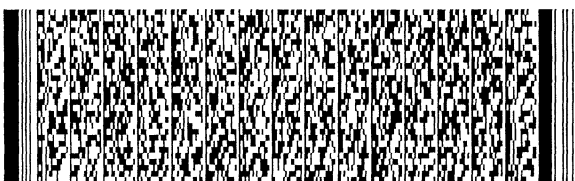
五、發明說明 (21)

節流閥44限制電鍍液在密閉型電鍍處理杯10之電鍍液排出口10b之流量，提高密閉型電鍍處理杯10之處理室130之內壓。利用本節流閥44，易將電鍍液在處理室130之壓力調高，對於消除防氣閥所引起之電鍍缺陷部之發生有效。本節流閥44未限定於電鍍液排出口10b，也可設於連接電鍍液排出口10b和貯液槽20之管42。但，愈接近電鍍液排出口10b，其效果愈大。

實施形態4

圖7係本發明之化學處理裝置(電鍍處理裝置)之實施形態4之整體構造圖。本實施形態4之電鍍裝置用於本發明之電鍍處理方法，又在本發明之半導體元件製造方法、印刷電路板之製造方法也在其電鍍製程使用。在本實施形態4，在供給密閉型電鍍處理杯10電鍍液之泵30上使用2個泵31、32。泵31、32都是非脈動式泵，具體而言，係稱為磁性泵的，按照和馬達相同之原理令轉子轉動，對電鍍液施加壓力而連續排出的。電鍍液和脈動式的不同，自排出口31a、32a連續排出。此外，符號31b、32b係泵31、32之吸入口。

泵31、32連接成彼此反向供給密閉型電鍍處理杯10之處理室130電鍍液。泵31之排出口31a利用管41和電鍍液流通口10a連接，泵32之排出口32a利用管42和電鍍液流通口10b連接。結果，在處理室130，泵31在其驅動時令電鍍液自電鍍液流通口10a往10b之箭號A方向流通，又泵32在其驅動時令電鍍液自電鍍液流通口10b往10a之箭號B方向流



五、發明說明 (22)

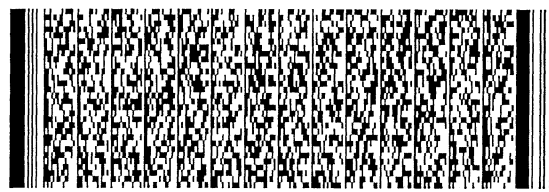
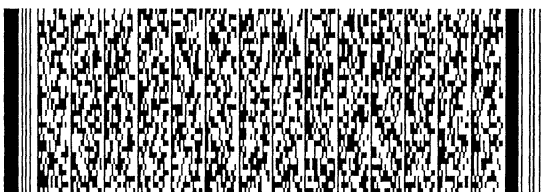
通。

泵31、32交互的間歇驅動。驅動泵31時，泵32停止；而驅動泵32時，泵31停止。結果，在處理室130之電鍍液之流通方向成週期性反轉。該流通方向之反轉，在處理室130令和被電鍍構件50之盲孔53接觸之流通之電鍍液之壓力和流率反轉，對於消除在盲孔53之氣泡之發生和滯留有效。在處理室130之處理液之流通方向之切換，設電鍍液之一方之流通方向為正時，因令其電鍍液之壓力和流率自正至負為止大為變化，對於自盲孔53排出氣泡有效。

實施形態5

圖8係本發明之化學處理裝置(電鍍處理裝置)之實施形態5之整體構造圖。本實施形態5之電鍍裝置用於本發明之電鍍處理方法，又在本發明之半導體元件製造方法、印刷電路板之製造方法也在其電鍍製程使用。在本實施形態5，對於圖7所示之電鍍處理裝置再加以改良。和圖7之實施形態4相同之部分以相同之符號表示。在本實施形態5，在密閉型電鍍處理杯10之電鍍液流通口10a、10b各自設置流量控制閥45、46。這些流量控制閥45、46例如係電磁控制閥，可在電氣上控制流量，和泵31、32之交互驅動同步的控制其流量。

驅動泵31時，設於流通口10b之流量控制閥46作為節流閥，提高自處理室130排出電鍍液之電鍍液流通口10b之壓力。反之，驅動泵32時，設於流通口10a之流量控制閥45作為節流閥，提高自處理室130排出電鍍液之電鍍液流



五、發明說明 (23)

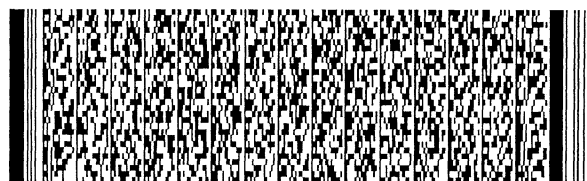
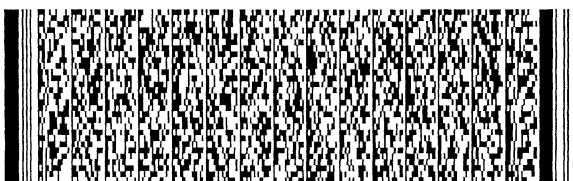
通口10a之壓力。利用流量控制閥45、46在處理室130以更高之壓力可容易的調整電鍍液，和其電鍍液之流通方向之切換一起自盲孔53有效的排出氣泡。

實施形態6

本實施形態6係在除去殘留於半導體元件之包含通路孔之內表面之表面之殘渣之殘渣除去處理、在半導體元件之通路孔之內表面形成無電解電鍍層之無電解電鍍處理以及在印刷電路板之貫穿孔之內表面形成無電解電鍍層之無電解電鍍處理使用之化學處理裝置。本實施形態6之化學處理裝置基本上和實施形態1所示之電鍍處理裝置類似，援用圖1至圖3，主要說明相異點。

本實施形態6之化學處理裝置，係在圖1至圖3所示之電鍍處理裝置，簡單的將電鍍液60變更為殘渣除去處理液、無電解電鍍處理液，且被電鍍構件50變成被處理構件。隨著，10a、10b、20a、20變成處理液流通口，40變成處理液循環管路。該被處理構件50例如係半導體晶圓、印刷電路板。又，密閉型電鍍處理杯10成為密閉型處理杯，但是其構造和圖1至圖3所示的大部分相同。但，在本實施形態6，因其殘渣除去處理、無電解電鍍處理都不需要供電，除去環形之密封構件122，只是用輔助密封構件123將處理室130密封。隨著密封構件122之除去，陰極接觸件124也除去，又網孔陽極114也除去，或者也不供給網孔陽極直流電壓。其他之構造和圖1至圖3的相同。

在本實施形態6之化學處理裝置，在泵30上和實施形



五、發明說明 (24)

態1一樣使用脈動式泵，例如使用風箱式泵或膜片泵。利用該泵將處理液60送至密閉型處理杯10之處理室130，但是由於使用脈動式泵，其壓力成脈衝性之週期性變化，其流率也隨著成週期性變動。處理液60之壓力、流率和在實施形態1所說明的相同。由於該處理液60之壓力、流率之週期性變化，在殘渣除去處理、無電解電鍍處理，防止氣泡滯留於位在被處理構件之例如半導體晶圓之通路孔、印刷電路板之貫穿孔之位置，可消除該氣泡之滯留所引起之殘渣除去、無電解電鍍之處理缺陷之發生，這如在實施形態1之說明所示。

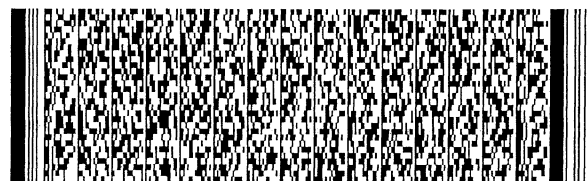
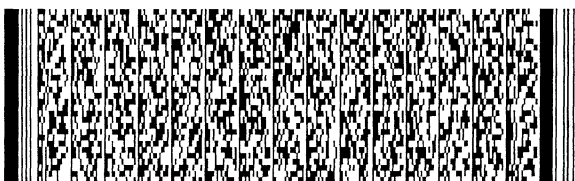
實施形態7

在實施形態7說明利用在實施形態6所說明之化學處理裝置之殘渣除去處理方法。在圖5所示之半導體元件製造方法之中實施本殘渣除去處理。具體而言，在圖5(b)之蝕刻製程之後實施。

圖5(b)之蝕刻製程例如電漿蝕刻利用RIE在砷化鎵等半導體基體51形成通路孔52，但是在本蝕刻製程完了之階段，在通路孔52之內表面殘留碳、氯等殘渣。實施形態7之殘渣除去處理除去該殘渣。此外，在除去光阻劑膜56後、形成蓋構件55之前進行本殘渣除去處理，但是也可使得對於在除去光阻劑膜56後之形成了蓋構件55之盲孔53實施。其次說明本實施形態7之實施例。

實施例1

在實施形態7之實施例1，在處理液60上使用東京應化



五、發明說明 (25)

株式會社製之S710光阻劑剝離劑。本處理液60含有正二氯苯、石碳酸、烷基苯磺酸。用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵令本處理液60以相同之壓力、流率向處理室130流通，進行在處理室130以面朝上形態配置之半導體基體51之殘渣除去處理。將在處理室130之液溫設為100~120℃，處理時間設為10分鐘。結果，未發現氣泡之滯留所引起之殘渣除去之缺陷。

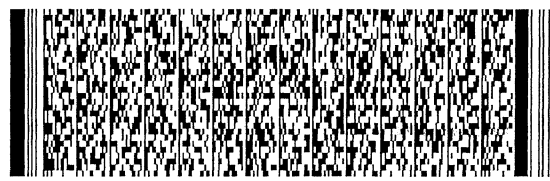
實施例2

在實施形態7之實施例2，在處理液60上使用美國之EKC公司製之EKC265光阻劑剝離劑。本處理液係以乙醇胺為主成分之處理液。將在處理室130之液溫設為85℃，處理時間設為10分鐘。其他條作和實施例1的相同，進行殘渣除去處理。結果，未發現氣泡之滯留所引起之殘渣除去之缺陷。

實施形態8

在實施形態8說明利用在實施形態6所說明之化學處理裝置之半導體元件之無電解電鍍處理方法。在圖5所示之半導體元件製造方法之中實施本無電解電鍍處理。具體而言，在圖5(c)之形成供電層54之製程實施。

具體而言，利用蓋構件55將通路孔52作為盲孔53之狀態，在形成供電層54之製程實施。半導體基體51以面朝上之形態設置於處理室130，用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵令本處理液60以相同之壓力、流率向處理室130流通，進行無電解電鍍處理。詳細說明之，本實施形



五、發明說明 (26)

態 8 之對於半導體元件之無電解電鍍處理按照鈀活化製程、無電解電鍍製程以及置換金電鍍製程之3種製程之順序進行。

鈀活化製程係對應進行電鍍處理之半導體基體51之表面賦與鈀觸媒之製程，不必使用在實施形態6所說明之化學處理裝置。具體而言，在和密閉型電鍍處理杯10不同之既定之容器中裝入以氯化鈀(PdCl_2)為主成分之鈀活化液，將半導體基體51浸泡於該液中。

其次之無電解電鍍製程係例如以無電解電鍍鎳-磷(Ni-P)之製程。具體而言，硫酸鎳(NiSO_4)和次亞磷酸鈉(NaH_2PO_4)之混合液加熱至60~90℃後，將鈀活化處理完了之半導體基體51浸泡於該液中，形成厚度0.2~0.5 μm 之Ni-P電鍍層。在本無電解電鍍製程，因產生氫氣後攪拌通路孔52內之處理液，不必令處理液脈動，在和密閉型電鍍處理杯10不同之容器實施。

最後之置換金電鍍製程使用在實施形態6所說明之化學處理裝置實施。本置換金電鍍製程係將Ni-P電鍍層之表面置換為金的，關於置換金電鍍，將在以下之實施例說明。

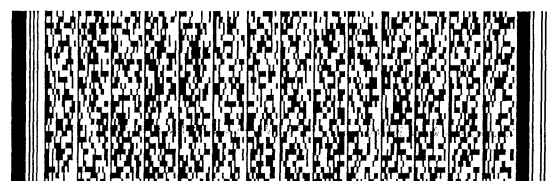
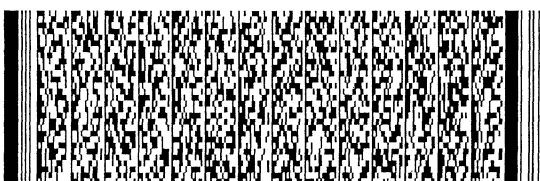
實施例1

(1) 處理液

金屬供應劑：胺化金鉀(數克/升)

安定劑：螯合劑、錯化劑(數十克/升)

添加劑：微量



五、發明說明 (27)

pH : 6~7

處理室130之液溫 : 80~90 °C

(2) 電鍍處理時間 : 5~10 分鐘

(3) 置換之金電鍍厚度 : 0.1 μm

(4) 處理液之脈動

利用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵設為和在實施形態 1 所說明的相同之壓力、流率

(5) 電鍍缺陷 : 無

實施例2

(1) 處理液

金屬供應劑 : 亞硫酸金(數克/升)

安定劑 : 螯合劑、錯化劑(數十克/升)

添加劑 : 微量

pH : 7~8

處理室130之液溫 : 50~70 °C

(2) 電鍍處理時間 : 5~10 分鐘

(3) 置換之金電鍍厚度 : 0.1 μm

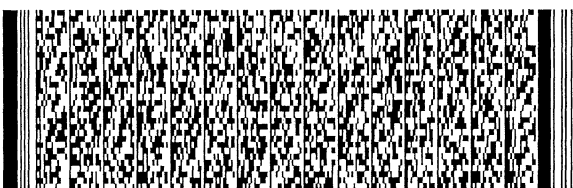
(4) 處理液之脈動

利用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵設為和在實施形態 1 所說明的相同之壓力、流率

(5) 電鍍缺陷 : 無

在任一實施例，都利用處理液之脈動，因在盲孔都未發生氣泡之滯留，未發生電鍍缺陷。

實施形態9



五、發明說明 (28)

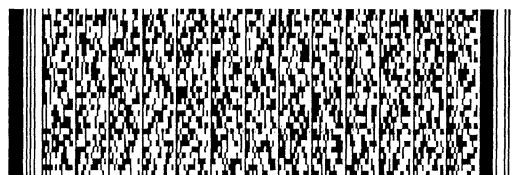
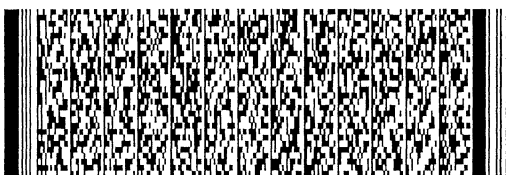
實施形態9係對於印刷電路板之無電解電鍍處理方法。在印刷電路板形成貫穿孔，各貫穿孔之一方之開口封密而形成盲孔之階段，為了在貫穿孔之內表面形成無電解電鍍層，實施對於本印刷電路板之無電解電鍍處理。

詳細說明之，按照酸性脫脂製程、酸性活化製程、軟蝕刻製程、酸性活化製程、鈹活化製程、酸中和製程、無電解電鍍製程、置換金電鍍製程以及厚鍍金製程之順序對印刷電路板進行無電解電鍍處理。酸性脫脂製程係貫穿孔內表面之脫脂處理製程，酸性活化製程係將貫穿孔內表面酸性活化處理之製程，軟蝕刻製程係用蝕刻液使貫穿孔內表面變粗糙之處理製程，鈹活化製程係和在實施形態7之說明一樣的對貫穿孔內表面賦與鈹觸媒之製程，酸中和製程係將鈹活化後之酸中和之製程，又無電解電鍍製程係和在實施形態7之說明一樣的用無電解電鍍法在貫穿孔內表面形成Ni-P層之製程，都和實施形態6所說明之化學處理裝置無關的實施。

置換金電鍍製程以及厚鍍金製程都使用實施形態6之化學處理裝置實施。置換金電鍍製程和在實施形態8所說明的一樣的實施。厚鍍金製程係在置換金電鍍製程電鍍金後，再電鍍更厚之金之製程。在以下之實施例說明本厚鍍金製程。

實施例1

(1) 處理液



五、發明說明 (29)

金屬供應劑：胺化金鉀(數克/升)

安定劑：螯合劑、錯化劑(數十克/升)

還原劑：數克/升

添加劑：微量

pH：6~7

處理室130之液溫：約70℃

(2)電鍍處理時間：60分鐘

(3)所形成之金電鍍厚度：約0.7 μm

(4)處理液之脈動

利用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵設為和在實施形態1所說明的相同之壓力、流率

(5)電鍍缺陷：無

實施例2

(1)處理液

金屬供應劑：亞硫酸金(數克/升)

安定劑：螯合劑、錯化劑(數十克/升)

還原劑：數克/升

添加劑：微量

pH：7~8

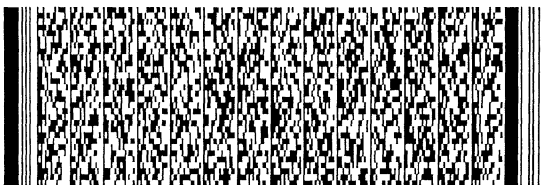
處理室130之液溫：約70℃

(2)電鍍處理時間：60分鐘

(3)所形成之金電鍍厚度：0.7 μm

(4)處理液之脈動

利用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵設為和



五、發明說明 (30)

在實施形態 1 所說明的相同之壓力、流率

(5) 電鍍缺陷：無

在任一實施例，都利用處理液之脈動，因在盲孔都未發生氣泡之滯留，未發生電鍍缺陷。

實施形態 10

實施形態 10 係對於印刷電路板之貫穿孔之無電解銅電鍍方法。詳細說明之，按照酸性脫脂製程、酸性活化製程、軟蝕刻製程、酸性活化製程、鈹活化製程、酸中和製程以及無電解銅電鍍製程之順序對印刷電路板進行無電解銅電鍍處理。酸性脫脂製程係貫穿孔內表面之脫脂處理製程，酸性活化製程係將貫穿孔內表面酸性活化處理之製程，軟蝕刻製程係用蝕刻液使貫穿孔內表面變粗糙之處理製程，鈹活化製程係和在實施形態 8 之說明一樣的對貫穿孔內表面賦與鈹觸媒之製程，酸中和製程係將鈹活化後之酸中和之製程，這些任何製程都和實施形態 6 所說明之化學處理裝置無關的實施。

無電解銅電鍍製程係用無電解電鍍法在貫穿孔內表面形成銅電鍍層之製程，本製程使用實施形態 6 之化學處理裝置實施。在以下之實施例說明本無電解銅電鍍製程。

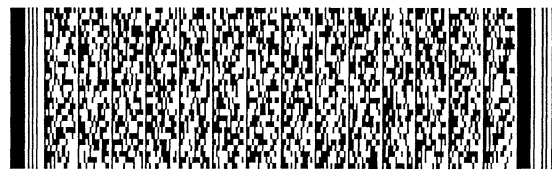
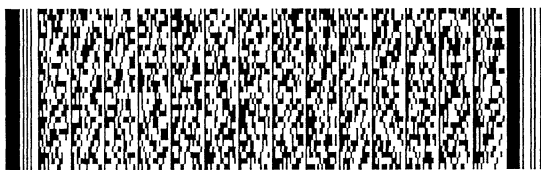
實施例 1

(1) 處理液

金屬供應劑：硫酸銅(約 10 克/升)

安定劑：EDTA(約 30 克/升)

還原劑：甲醛(數毫克/升)



五、發明說明 (31)

添加劑：2、2-二吡啶基(數ppm)

添加劑：界面活化劑

pH：約12

處理室130之液溫：70℃

(2)電鍍處理速度：1~3 μm /小時

(3)處理液之脈動

利用和在實施形態1所說明的相同之風箱式泵設為和在實施形態1所說明的相同之壓力、流率

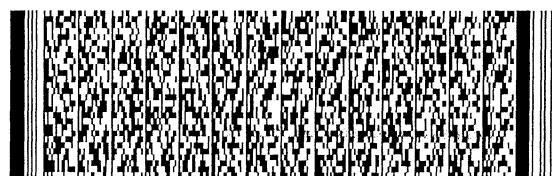
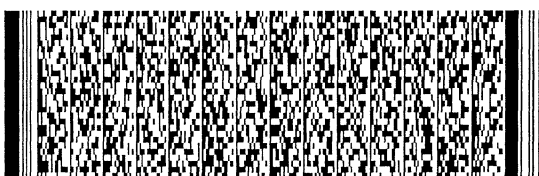
(4)電鍍缺陷：無

在本實施例，利用處理液之脈動，因在盲孔也未發生氣泡之滯留，未發生電鍍缺陷。

其他實施形態

在對於半導體元件之殘渣除去處理、無電解電鍍處理以及對於印刷電路板之無電解電鍍處理使用之化學處理裝置上，可使用圖6所示之實施形態3之電鍍處理裝置、圖7所示之實施形態4之電鍍處理裝置以及圖8所示之實施形態5之電鍍處理裝置。

在此情況，在圖6、7、8所示之電鍍處理裝置，簡單的將電鍍液60變更為殘渣除去處理液、無電解電鍍處理液，又被電鍍構件50成為被處理構件。隨著，10a、10b、20a、20變成處理液流通口，40變成處理液循環管路。該被處理構件50例如係半導體晶圓、印刷電路板。又，密閉型電鍍處理杯10成為密閉型處理杯，但是其構造和圖1至圖3所示的大部分相同。但，在本實施形態，因其殘渣除

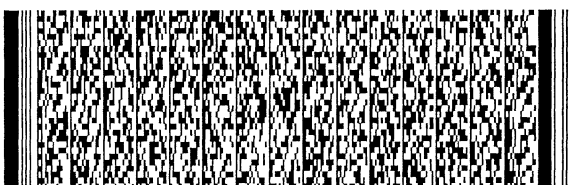


五、發明說明 (32)

去處理、無電解電鍍處理都不需要供電，除去環形之密封構件122，只是用輔助密封構件123將處理室130密封。隨著密封構件122之除去，陰極接觸件124也除去，又網孔陽極114也除去，或者也不供給網孔陽極直流電壓。其他之構造和圖1至圖3的相同。

依照圖6之電鍍處理裝置之化學處理裝置，利用節流閥44，對於調高在處理室130之處理液之壓力有效，對於消除防氣閥所引起之處理缺陷部之發生有效。又，依照圖7之電鍍處理裝置之化學處理裝置，泵31、32交互的間歇驅動，結果，在處理室130之處理液之流通方向成週期性反轉，和盲孔接觸之流通之處理液之壓力和流率成週期性反轉，消除在盲孔之氣泡之發生和滯留。此外，依照圖8所示之電鍍處理裝置之化學處理裝置，驅動泵31時，流量控制閥46作為節流閥，而驅動泵32時，流量控制閥45作為節流閥，各自提高排出處理液之流通口10a、10b之壓力之結果，在處理室130之處理液之調整變得容易，和其處理液之流通方向之切換一起自盲孔有效的排出氣泡。

由至目前為止之說明得知，圖1至圖3所示之電鍍裝置及圖6、7、8所示之電鍍裝置都用於電解電鍍及無電解電鍍。本電解電鍍、無電解電鍍都在半導體元件製造方法及印刷電路板之製造方法中實施。在用於無電解電鍍之情況，不需要在密閉型處理杯之供給機構，可除去。又，圖1至圖3所示之電鍍裝置及圖6、7、8所示之電鍍裝置在半導體元件之製程也用於殘渣除去。在該殘渣除去也不需要



五、發明說明 (33)

在密閉型處理杯之供給機構，可除去。

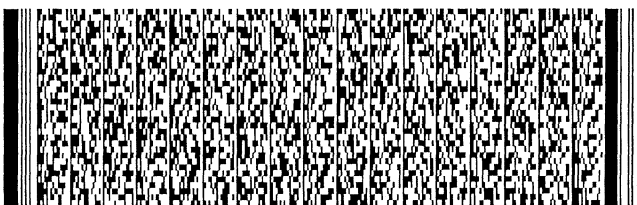
發明之效果

如以上所示，本發明之化學處理裝置包括以某壓力和流率在內部使處理液流通下對被處理構件進行化學處理之密閉型處理杯，使得供給密閉型處理杯處理液之泵在密閉型處理杯內週期性改變處理液之壓力和流率之至少一者，使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，用脈動式泵構成泵，或用風箱式泵膜片泵構成泵，泵利用其脈動供給密閉型處理杯處理液，令在密閉型處理杯內流動之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，利用脈動式泵有效的改變在密閉型處理杯內流動之處理液之壓力和流率之至少一者，使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，在對於該密閉型處理杯之處理液之排出路包括節流閥，能以更高之狀態調整密閉型處理杯內之處理液之壓力，壓力和流率之至少一者成週期性變化，而且有效的使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，令在密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向成週期性變化，也包含方向在內令處理液之流率變化更大，有效的使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之



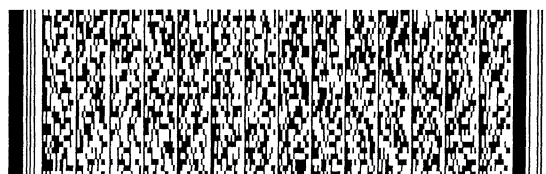
五、發明說明 (34)

滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，使用2個泵，令密閉型處理杯內之處理液之流通方向成週期性變化，可有效的改變處理液之流通方向，還在密閉型處理杯之各處理液流通通路設置流量控制閥，伴隨2個泵之切換動作，將各自成為排出路之側之流量控制閥作為節流閥，能以更高之狀態調整密閉型處理杯內之處理液之壓力，壓力和流率之至少一者成週期性變化，而且有效的使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，被處理構件具有複數個盲孔，在密閉型處理杯內配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理，有效的防止氣泡滯留於盲孔內，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少，又，對於塞住通路孔之一方之開口之半導體晶圓或塞住貫穿孔之一方之開口之印刷電路板一樣的處理，一樣的使氣泡在通路孔、貫穿孔內之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，本發明之電鍍處理裝置用於電解電鍍、無電解電鍍，包括以某壓力和流率在內部使電鍍液流通下對被電鍍構件進行電鍍處理之密閉型電鍍處理杯，供給密閉型電鍍處理杯電鍍液之泵在密閉型電鍍處理杯內令電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡在通路孔、貫穿孔內之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。



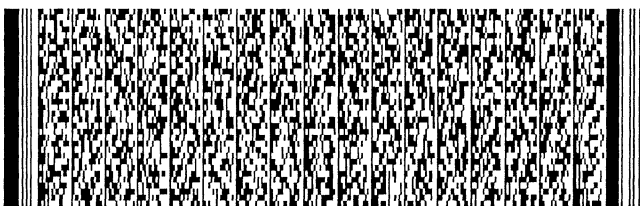
五、發明說明 (35)

又，用脈動式泵構成泵，或用風箱式泵膜片泵構成泵，泵利用其脈動供給密閉型電鍍處理杯電鍍液，令在密閉型電鍍處理杯內流動之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，利用脈動式泵有效的改變在密閉型電鍍處理杯內流動之電鍍液之壓力和流率之至少一者，使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。

又，在對於該密閉型電鍍處理杯之電鍍液之排出路包括節流閥，能以更高之狀態調整密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之壓力，壓力和流率之至少一者成週期性變化，而且有效的使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。

又，令在密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之流通方向成週期性變化，也包含方向在內令電鍍液之流率變化更大，有效的使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。

又，使用2個泵，令密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之流通方向成週期性變化，可有效的改變電鍍液之流通方向，還在密閉型電鍍處理杯之各電鍍液流通通路設置流量控制閥，伴隨2個泵之切換動作，將各自成為排出路之側之流量控制閥作為節流閥，能以更高之狀態調整密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之壓力，壓力和流率之至少一者成週期性變化，而且有效的使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。



五、發明說明 (36)

又，被電鍍構件具有複數個盲孔，在密閉型電鍍處理杯內配置成各盲孔之打開之一方之開口和電鍍液接觸，在包含盲孔之內表面之表面形成電鍍層，有效的防止氣泡滯留於盲孔內，可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少，又，對於塞住通路孔之一方之開口之半導體晶圓或塞住貫穿孔之一方之開口之印刷電路板一樣的形成電鍍層，一樣的使氣泡在通路孔、貫穿孔內之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。

又，本發明之化學處理方法，係對於具有複數個盲孔之被處理構件進行化學處理之化學處理方法，包含將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，在含有週期性切換在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向之化學處理方法，也包含方向在內令處理液之流率變化更大，有效的使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，本發明之半導體元件製造方法，具有對包含複數個通路孔之內表面之表面進行化學處理之處理製程，該處理製程包含在密閉型處理杯內配置成該各通路孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸及令在密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對盲孔之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷



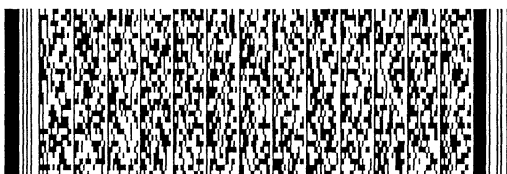
五、發明說明 (37)

變少，又在含有週期性切換密閉型處理杯內之處理液之流通方向之方法，也包含方向在內令處理液之流率變化更大，有效的使氣泡對盲孔之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少，都可提高半導體元件之性能或提高製造之良率。

此外，本發明之印刷電路板之製造方法，具有對包含複數個貫穿孔之內表面之表面進行化學處理之處理製程，該處理製程包含在密閉型處理杯內配置成該各貫穿孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸及令在密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對貫穿孔之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少，又在含有週期性切換密閉型處理杯內之處理液之流通方向之方法，也包含方向在內令處理液之流率變化更大，有效的使氣泡對貫穿孔之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少，都可提高印刷電路板之性能或提高製造之良率。

又，本發明之電鍍處理方法用於電解電鍍、無電解電鍍，係對於具有複數個盲孔之被電鍍構件電鍍之方法，在密閉型電鍍處理杯內配置成各盲孔之打開之一方之開口和流通之電鍍液接觸及令在密閉型電鍍處理裝置處理杯內之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。

又在含有週期性切換密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之

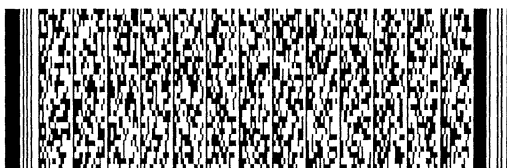


五、發明說明 (38)

流通方向之電鍍處理方法，也包含方向在內令電鍍液之流率變化更大，有效的使氣泡對貫穿孔之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少之效果。

又，本發明之半導體元件製造方法，具有在包含複數個通路孔之內表面之表面形成電鍍層之電鍍製程，該電鍍製程包含在密閉型電鍍處理杯內配置成該各通路孔之打開之一方之開口和流通之電鍍液接觸及令在密閉型電鍍處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少，又在含有週期性切換密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之流通方向之電鍍方法，也包含方向在內令電鍍液之流率變化更大，有效的使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少，都可提高半導體元件之性能或提高製造之良率。

此外，本發明之印刷電路板之製造方法，具有在包含複數個貫穿孔之內表面之表面形成電鍍層之電鍍製程，該電鍍製程包含在密閉型電鍍處理杯內配置成該各貫穿孔之打開之一方之開口和流通之電鍍液接觸及令在密閉型電鍍處理杯內流通之電鍍液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少，又在含有週期性切換密閉型電鍍處理杯內之電鍍液之流通方向之電鍍方法，也包含方向在內令電鍍液之流率變化更大，有效的使氣泡對被電鍍構件之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之電鍍缺陷變少，都



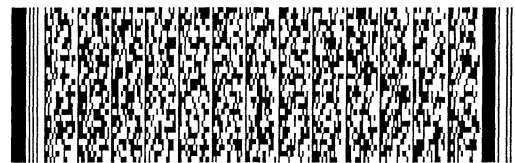
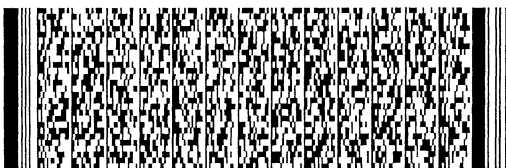
五、發明說明 (39)

可提高印刷電路板之性能或提高製造之良率。

又，本發明之殘渣除去處理方法，係對於具有複數個盲孔之被處理構件進行殘渣除去之方法，在密閉型處理杯內配置成各盲孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸及令在該密閉型處理杯內之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對被處理構件之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又在含有週期性切換密閉型處理杯內之處理液之流通方向之殘渣除去處理方法，也包含方向在內令處理液之流率變化更大，有效的使氣泡對貫穿孔之滯留變少，具有可使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少之效果。

又，本發明之半導體元件製造方法，具有對包含複數個通路孔之內表面之表面進行殘渣除去處理之殘渣除去處理製程，該殘渣除去處理製程包含在密閉型處理杯內配置成該各通路孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸及令在密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化，使氣泡對通路孔之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之殘渣除去缺陷變少，又在含有週期性切換密閉型處理杯內之處理液之流通方向之殘渣除去處理方法，也包含方向在內令處理液之流率變化更大，有效的使氣泡對通路孔之滯留變少，可使氣泡之滯留所引起之殘渣除去缺陷變少，都可提高半導體元件之性能或提高製造之良率。



圖式簡單說明

圖1係本發明之化學處理裝置(電鍍處理裝置)之實施形態1之整體構造圖。

圖2係表示實施形態1之密閉型處理杯(密閉型電鍍處理杯)之構造之剖面圖。

圖3係將實施形態1之密閉型處理杯(密閉型電鍍處理杯)之一部分放大表示之剖面圖。

圖4(a)至圖4(b)係表示使用實施形態1之化學處理(電鍍處理)方法之剖面圖。

圖5(a)至圖5(d)係按照製程順序表示本發明之化學處理方法(電鍍處理方法)之實施形態2之剖面圖。

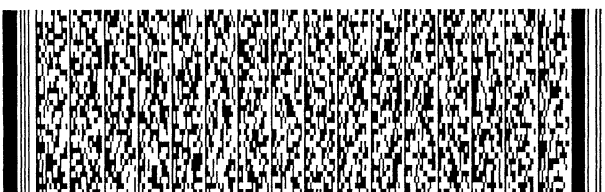
圖6係本發明之化學處理裝置(電鍍處理裝置)之實施形態3之整體構造圖。

圖7係本發明之化學處理裝置(電鍍處理裝置)之實施形態4之整體構造圖。

圖8係本發明之化學處理裝置(電鍍處理裝置)之實施形態5之整體構造圖。

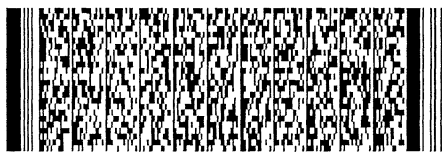
符號說明

20 貯液槽、	30 泵、
31、32 泵、	30a、31a、32a 排出口、
30b、31b、32b 吸入口、	41、42、43 管、
44 節流閥、	45、46 流量控制閥、
51 半導體晶圓、	52 通路孔、
53 盲孔、	60 處理液(電鍍液)、



圖式簡單說明

- 110 上部杯、120 下部杯、
130 處理室、
50 被處理構件(被電鍍構件)、
40 處理液循環管路(電鍍液循環管路)、
10 密閉型處理杯(密閉型電鍍處理杯)、
10a、10b 處理液流通口(電鍍液流通口)、
20a、20b 處理液流通口(電鍍液流通口)。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：化學處理裝置和化學處理方法以及使用其之半導體元件製造方法)

[課題]

在使用以某壓力和流率在內部令處理液(電鍍液)流通之密閉型處理杯之化學處理裝置(電鍍處理裝置)及化學處理方法(電鍍處理方法)，防止氣泡滯留於被處理構件，使氣泡之滯留所引起之處理缺陷變少。

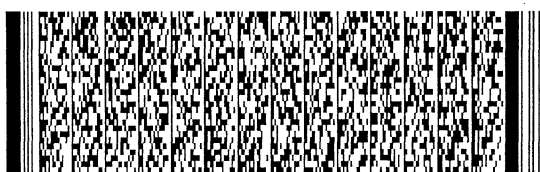
[解決手段]

利用供給密閉型處理杯處理液(電鍍液)之泵，令在密閉型處理杯內流通之處理液(電鍍液)之壓力和流率之至少一者成週期性變化。又，週期性改變在密閉型處理杯內流通之處理液(電鍍液)之流通方向。

在半導體元件之製造方法、印刷電路板之製造方法中，在密閉型處理杯內將半導體晶圓、印刷電路板配置成

英文發明摘要 (發明之名稱：CHEMICAL PROCESSING APPARATUS, CHEMICAL PROCESSING METHOD, AND METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME)

By means of a pump for supplying a processing fluid such as a plating fluid to a closed processing cup such as a closed plating cup, at least either the pressure or flow rate of the processing fluid or plating fluid circulating within the closed processing cup or the closed plating cup is cyclically changed. Further, the direction of circulation of the processing fluid circulating within the closed processing cup is also changed cyclically. Under a method of

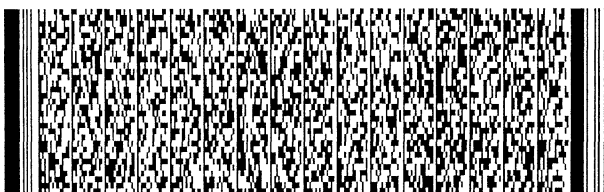


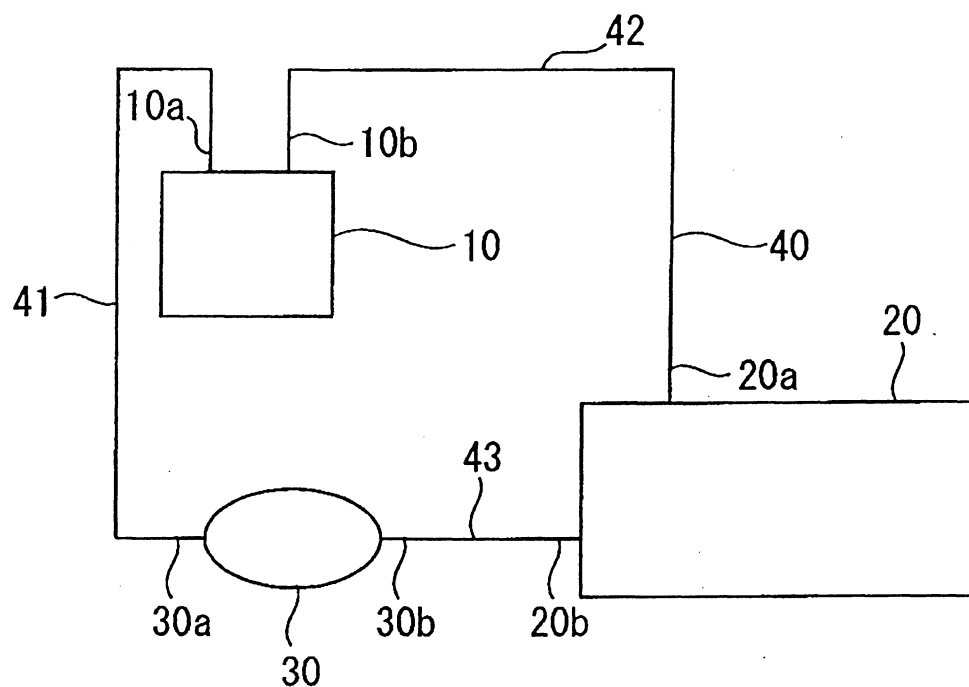
四、中文發明摘要 (發明之名稱：化學處理裝置和化學處理方法以及使用其之半導體元件製造方法)

盲孔之打開之開口和流通之處理液(電鍍液)接觸，藉著消除氣泡之滯留，可提高製造之良率或產品之性能。

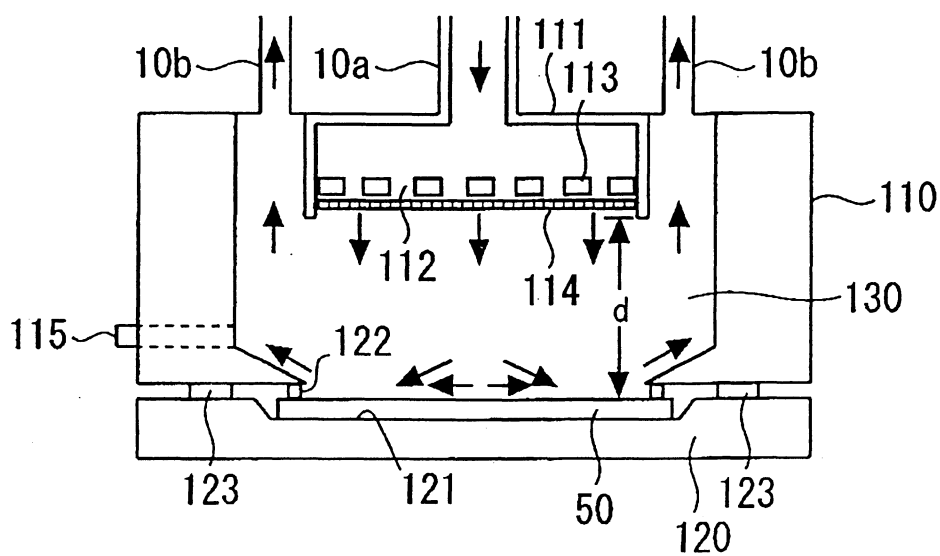
英文發明摘要 (發明之名稱：CHEMICAL PROCESSING APPARATUS, CHEMICAL PROCESSING METHOD, AND METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME)

manufacturing a semiconductor device and a method of manufacturing a printed board, a semiconductor wafer and a printed board are disposed in the closed plating cup such that blind holes formed by closing openings on one end of via holes or openings on one end of through holes are brought into contact with a circulating plating fluid, thereby eliminating air bubbles that remain. As a result, a manufacturing yield or performance of a product is improved.

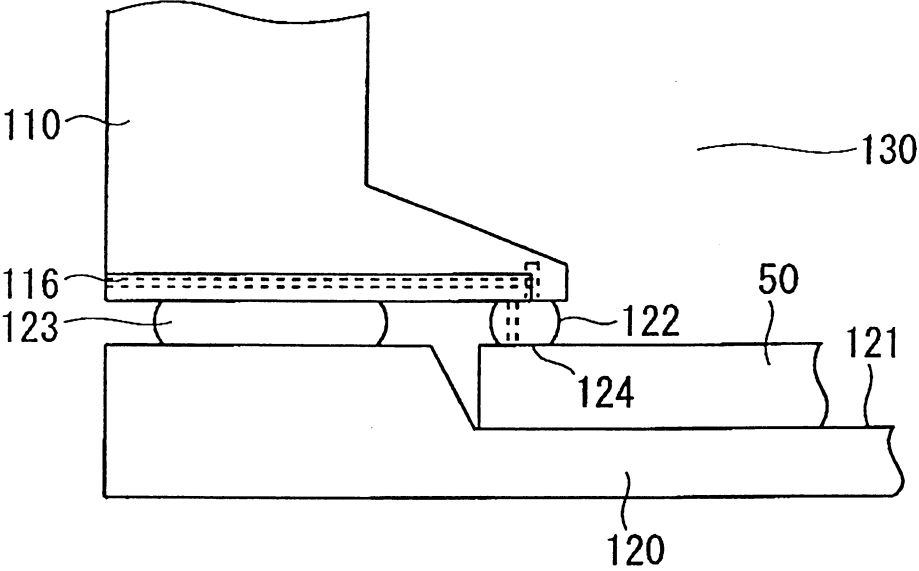




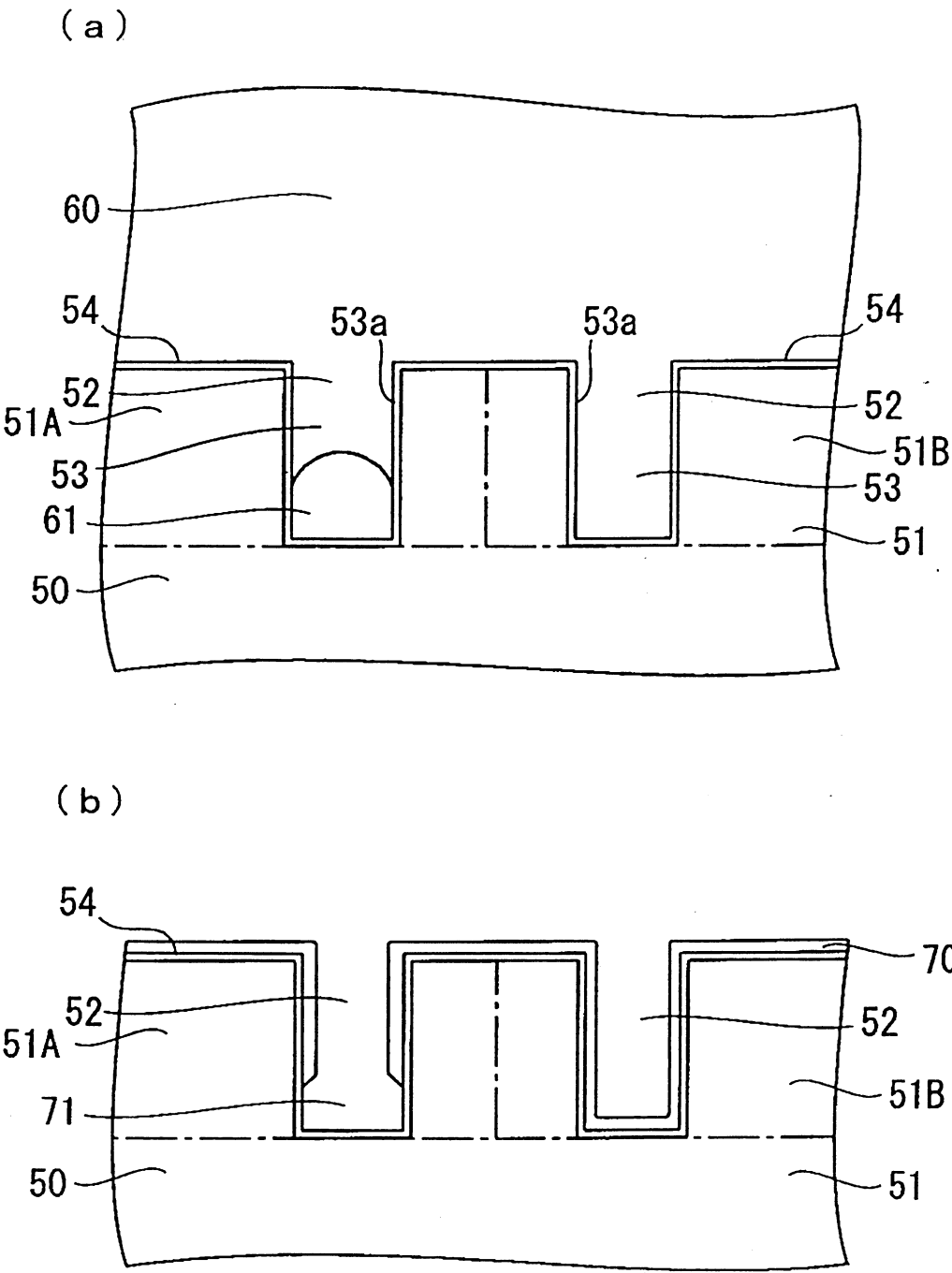
第 1 圖



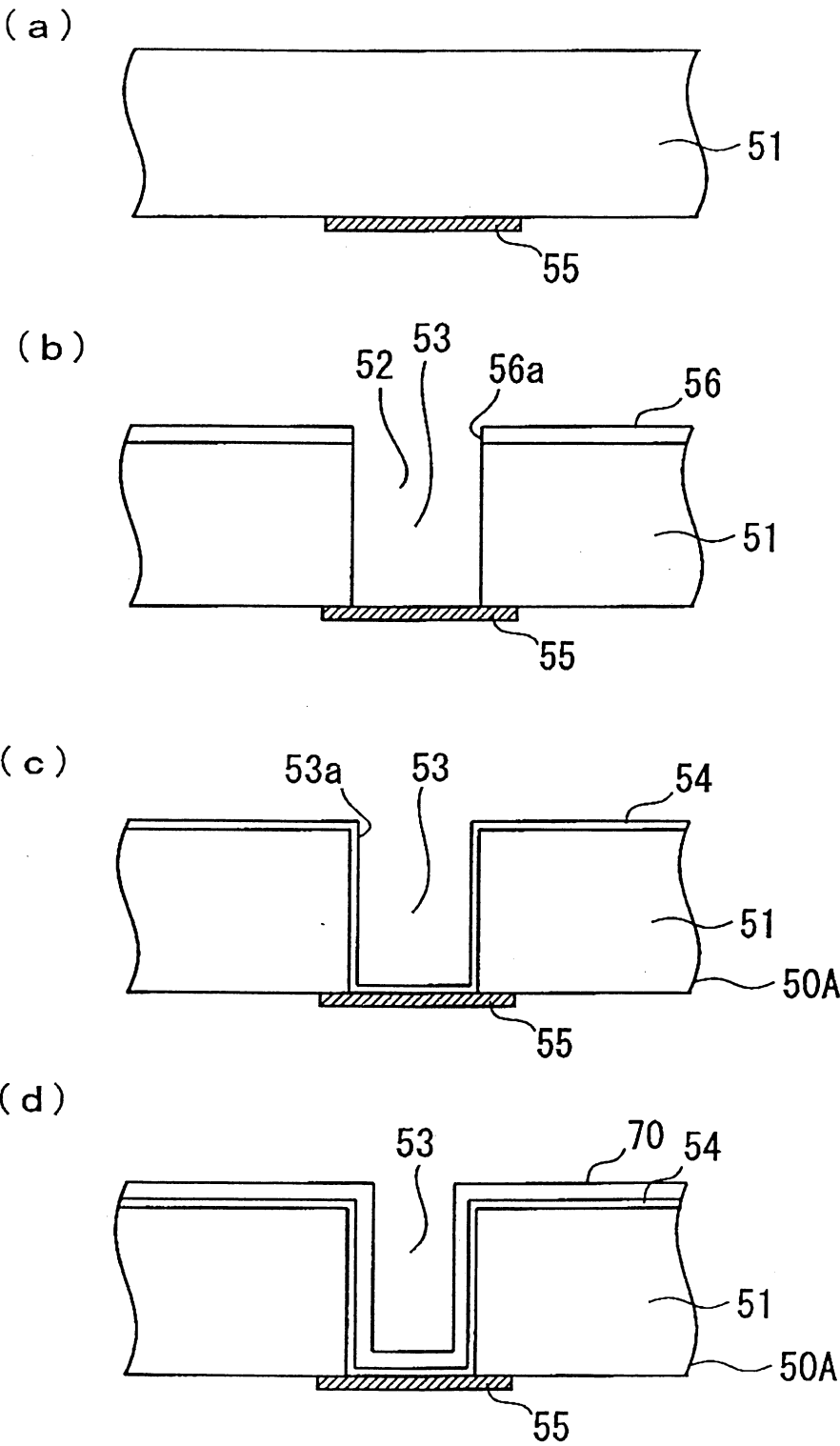
第 2 圖



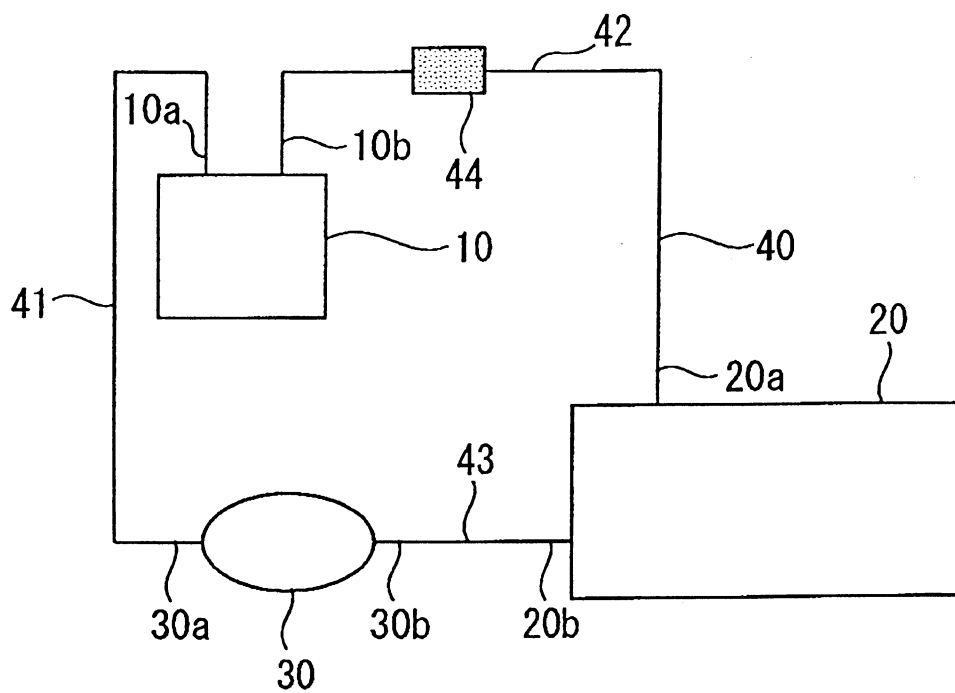
第 3 圖



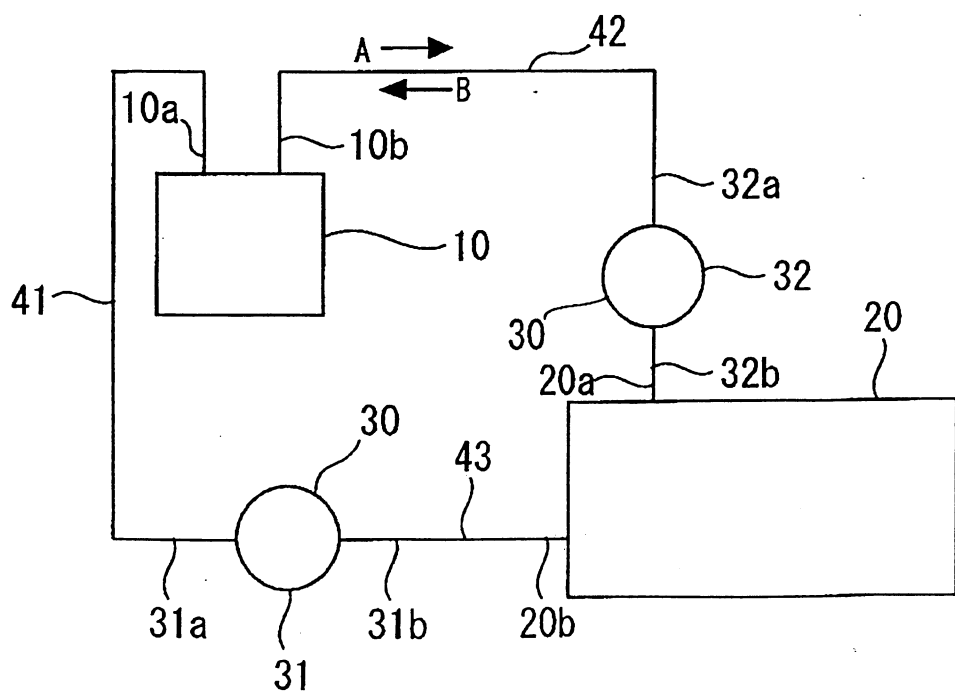
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

公告本

94年2月24日

修正本

I237070

申請日期：91-03-05

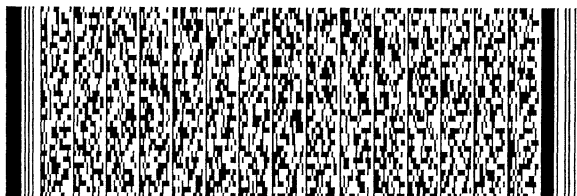
案號：91104068

類別：C25D5/20; C02F1/40

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	化學處理裝置和化學處理方法以及使用其之半導體元件製造方法
	英文	CHEMICAL PROCESSING APPARATUS, CHEMICAL PROCESSING METHOD, AND METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME
二、發明人	姓名 (中文)	1. 小崎克也 2. 中本武夫
	姓名 (英文)	1. Katsuya KOSAKI 2. Takeo NAKAMOTO
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號 2. 伊丹市東有岡四丁目42番8號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 三菱電機股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 三菱電機株式會社(MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA)
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都千代田區丸之內二丁目2番3號
	代表人 姓名 (中文)	1. 谷口一郎
	代表人 姓名 (英文)	1. Ichiro TANIGUCHI



六、申請專利範圍

1. 一種化學處理裝置，包括：

密閉型處理杯，以某壓力和流率在內部使處理液流通下對被處理構件進行化學處理；

貯液槽，貯藏該處理液；以及

泵，自該貯液槽供給該密閉型處理杯該處理液；

其特徵在於：

在構造上該泵令該密閉型處理杯內之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

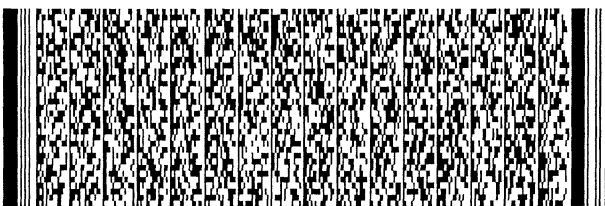
2. 如申請專利範圍第1項之化學處理裝置，其中，該泵由脈動式泵構成，該脈動式泵令該密閉型處理杯內之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

3. 如申請專利範圍第2項之化學處理裝置，其中，該脈動式泵由風箱式泵構成，該風箱式泵令風箱成週期性脈動，供給該密閉型處理杯該處理液，令在該密閉型處理杯內流動之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

4. 如申請專利範圍第2項之化學處理裝置，其中，該脈動式泵由膜片泵構成，該膜片泵令膜片成週期性脈動，供給該密閉型處理杯該處理液，令在該密閉型處理杯內流動之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

5. 如申請專利範圍第1、2、3或4項之化學處理裝置，其中，還包括對於該密閉型處理杯之處理液之供應路、對於該密閉型處理杯之處理液之排出路以及設於該處理液之排出路之節流閥。

6. 一種化學處理裝置，包括：



六、申請專利範圍

密閉型處理杯，以某壓力和流率在內部使處理液流通下對被處理構件進行化學處理；

貯液槽，貯藏該處理液；以及

泵，自該貯液槽供給該密閉型處理杯該處理液；

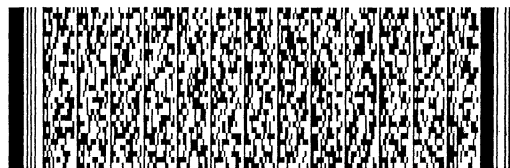
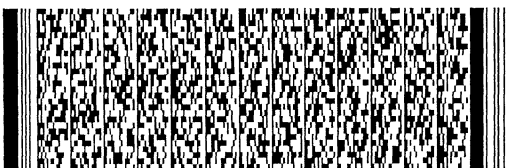
其特徵在於：

在構造上該密閉型處理杯內之處理液之流通方向成週期性變化。

7. 如申請專利範圍第6項之化學處理裝置，其中，該密閉型處理杯具有第一、第二處理液流通口，該泵具有第一、第二泵，該第一泵令處理液在該密閉型處理杯內自該第一處理液流通口流向第二處理液流通口流通，又，該第二泵令處理液在該密閉型處理杯內自該第二處理液流通口流向第一處理液流通口流通。

8. 如申請專利範圍第7項之化學處理裝置，其中，包括各自和該密閉型處理杯之第一、第二處理液流通口連通之第一、第二處理液流通通路及在這些處理液流通通路各自設置之第一、第二流量控制閥，在該密閉型處理杯內，在該處理液自該第一處理液流通口向該第二處理液流通口流通之情況，在和該第二處理液流通口連通之該第二處理液流通通路所設置之該第二流量控制閥作為節流閥，而在該處理液自該第二處理液流通口向該第一處理液流通口流通之情況，在和該第一處理液流通口連通之該第一處理液流通通路所設置之該第一流量控制閥作為節流閥。

9. 如申請專利範圍第1、2、3、4、6、7或8項之化學



六、申請專利範圍

處理裝置，其中，該被處理構件具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔，在該密閉型處理杯內將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理。

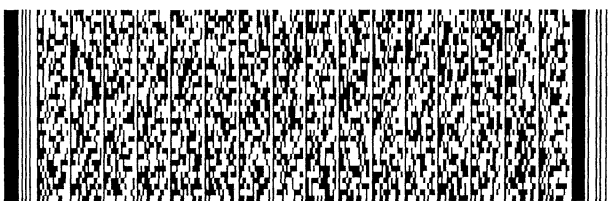
10. 如申請專利範圍第1、2、3、4、6、7或8項之化學處理裝置，其中，該被處理構件係半導體晶圓，該半導體晶圓具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個通路孔，在該密閉型處理杯內配置成各通路孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸，對包含各通路孔之內表面之表面進行化學處理。

11. 如申請專利範圍第1、2、3、4、6、7或8項之化學處理裝置，其中，該被處理構件係印刷電路板，該印刷電路板具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個貫穿孔，在該密閉型處理杯內配置成各貫穿孔之打開之一方之開口和流通之處理液接觸，對包含各貫穿孔之內表面之表面進行化學處理。

12. 一種化學處理方法，對於具有一方之開口打開而另一方之開口塞住之複數個盲孔之被處理構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理，

其中，在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

13. 一種化學處理方法，對於具有一方之開口打開而



六、申請專利範圍

另一方之開口塞住之複數個盲孔之被處理構件，對包含各盲孔之內表面之表面進行化學處理，

其中，在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；將該被處理構件配置成各盲孔之打開之一方之開口和處理液接觸；以及週期性切換在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

14. 一種半導體元件之製造方法，具有貫穿半導體基板之通路孔，

其中，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理製程，該化學處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及令在該密閉型處理杯內流通之處理液之壓力和流率之至少一者成週期性變化。

15. 一種半導體元件之製造方法，具有貫穿半導體基板之通路孔，

其中，具有對包含該通路孔之內表面之表面進行化學處理之化學處理製程，該化學處理製程包含在該密閉型處理杯內令處理液以某壓力和流率流通；在該密閉型處理杯內將包含該半導體基板之半導體晶圓配置成該各通路孔在一方之開口打開而另一方之開口塞住之狀態其打開之開口和處理液接觸；以及週期性改變在該密閉型處理杯內流通之處理液之流通方向。

