

公告本

申請日期	89 年 12 月 19 日
案 號	89127266
類 別	H01L 21/306

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

471060

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	移除殘留的光阻體和殘餘的側壁鈍化體之當場後蝕刻法
	英 文	An insitu post etch process to remove remaining photoresist and residual sidewall passivation
二、發明 創作人	姓 名	(1) 羅伯特·歐丹尼爾 O'Donnell, Robert J.
	國 籍	(1) 美國 (1) 美國加州夫利蒙克堤斯街五一〇八號 5108 Curtis Street, Fremont, CA 94538, U. S. A.
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	(1) 泛林股份有限公司 Lam Research Corporation
	國 籍	(1) 美國 (1) 美國加州費蒙特顧盛公園路四六五〇號 4650 Cushing Parkway, Fremont, CA 94538, U. S. A.
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 傑弗瑞·布魯克斯 Brooks, Jeffrey J.

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

美國

1999 年 12 月 27 日 09/472,757

☒有主張優先權

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

五、發明說明 (1)

發明背景

本發明係關於半導體裝置之製造。更特別地，本發明係關於用於金屬蝕刻和剝除殘餘光阻物和殘留側壁鈍化物的改良技巧。

製造某些類型的半導體裝置（如：使用互聯的半導體裝置）時，在金屬蝕刻裝置中蝕刻金屬層（如：鋁或鈦），留下側壁鈍化物和殘餘的光阻物。

為有利於討論，附圖 1 是以前技術蝕刻器具 10 之圖示，其包括載料制動器 12、金屬蝕刻槽 14、剝除槽 16 和冷卻槽 18。

有金屬層位於蝕刻罩（如：光阻罩或硬罩）下方的半導體晶片置於載料制動器 12 中，其於蝕刻器具 10 維持真空時，使得半導體晶片進入蝕刻器具 10 中。此例子中，蝕刻罩是光阻罩。晶片自載料制動器 12 移至用以蝕刻金屬的金屬蝕刻槽 14。這樣的蝕刻槽（如：反應性離子蝕刻槽）基本上產生電漿以進行蝕刻。例如，在金屬蝕刻期間內，蝕刻槽 14 使用 Cl_2 和 BCl_3 （三氯化硼）作為蝕刻劑。亦可視蝕刻本質地添加添加物（如： N_2 或 CHF_3 ）。

一些以前的技術中，反應性離子金屬蝕刻槽 14 被施以偏壓而在晶片上製造出電壓，以靜電吸引電漿到達晶片，以增進蝕刻效果。這樣的蝕刻槽亦具有約 1 至 20 毫托耳（mT）內部電壓。此電漿蝕刻去除一部分未受到蝕刻罩保護的金屬層，形成金屬互聯物。此蝕刻法製造出由再

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

沉積的蝕刻產物形成之殘留側壁鈍化物。

此半導體晶片因此之後可自蝕刻槽 1 4 移至剝除槽 1 6。剝除槽 1 6 可以是下游電漿裝置，其產生與晶片有一段距離的電漿並將電漿產生的離子施用於半導體晶片上。剝除槽 1 6 亦於約 1 托耳壓力操作，所用壓力通常比金屬蝕刻槽中壓力高得多。剝除槽 1 6 移除光阻罩。以前的技術中，一些剝除槽亦藉由使晶片暴於水蒸汽電漿中而提供腐蝕鈍化劑，以提供防蝕效果。

附圖 2 是半導體晶片 2 2 的截面圖，在鋁層經蝕刻而形成鋁互聯 2 3 及在半導體晶片 2 2 被施以蝕刻罩剝除和腐蝕鈍化處理之後，此半導體晶片構成基質。再沉積之經蝕刻的金屬殘餘物沉積在鋁互聯 2 3 側邊，光阻罩形成殘留的側壁鈍化物 2 5。就鋁互聯而言，其可為氯化物或氟化物形式的鋁。鋁殘渣暴於氧時，形成鋁氧化物，其難以在傳統剝除槽中移除。光阻罩被剝除之後，鄰近光阻罩之一部分殘留的側壁鈍化物 2 5 留下，形成“絨狀物 (bat ear) ” 2 6。其他方法中，此“絨狀物”可能薄至掉落而形成“遮蔽物 (veil) ”。

因為殘留的側壁鈍化物 2 5 大多由無機材料（如：鋁或鈦）構成，剝除槽 1 6 有時無法移除殘留的側壁鈍化物 2 5。

半導體晶片 2 2 之後可自剝除槽 1 6 移至冷卻槽 1 8 回到載料制動器 1 2，使得半導體晶片 2 2 可自蝕刻器具 1 0 移出並使蝕刻器具 1 0 中維持真空。半導體晶片 1 2

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明 (3)

可以自蝕刻器具 10 移至化學濕浸液 20 中，晶片於此以化學品移除一些殘留的側壁鈍化物 25。EKC 265 和 ACT 935 是化學濕浸液中用以剝除側壁鈍化物的化學品例。

化學品濕浸液的維持費用高。消耗的化學品及處理和丟棄化學品的環境考量亦提高化學浸液的成本。化學品消耗量隨著移除的殘留量提高而提高。

目前的蝕刻器具（如：得自 LAM Research Corp. of Fremont, California 的 TCP™9600PTX Metal Etch System）使兩個結合的電漿蝕刻槽與兩個微波剝除槽合併。各蝕刻槽須要電漿來源，各剝除槽須要電漿來源，此提高蝕刻器具的成本和複雜性。在 TCP™9600PTX Metal Etch System 中，建議用於氧氮剝除時，剝除槽的剝除時間是 60 秒鐘，在剝除槽的總加工時間是 90 秒鐘時，水蒸汽電漿蝕刻鈍化時間是 30 秒鐘。

以前的技術中，在蝕刻器具和化學浸液中的加工時間包含在剝除槽中的蝕刻罩剝除時間、在剝除槽中的腐蝕鈍化時間、流連於蝕刻槽和剝除槽中的時間及在化學濕浸液中移除殘留側壁鈍化物的時間的總和。流連於兩個蝕刻槽和兩個剝除槽之間的時間提高加工時間。以前的技術中，在化學濕浸液中移除殘留側壁鈍化物的時間可以是約 20 分鐘。

BC13 與氧反應而製得非揮發性殘渣，其會污染蝕刻槽，基本上希望能夠使用 BC13 將氧排除於蝕刻槽之外。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明(4)

就前述者，希望提供移除側壁鈍化物的改良法。也希望提供較低廉的蝕刻器具。也希望能提高蝕刻器具的處理能力。

發明概述

一個實施例中，本發明係關於一種用以在蝕刻器具的蝕刻槽中蝕刻金屬層、剝除有機材料蝕刻罩及移除殘留側壁鈍化物的方法。藉由在蝕刻槽中的氧電漿或其他剝除電漿，達到在蝕刻槽中剝除蝕刻罩和移除側壁鈍化物的目的。此蝕刻槽能夠在30秒鐘內剝除蝕刻罩層及移除殘留的側壁鈍化物。在使得晶片於高溫環境下暴於水蒸汽中的腐蝕鈍化槽中提供腐蝕鈍化物。

第二個實施例中，本發明係關於用以蝕刻底質上方之至少一部含金屬層的方法，其中，一部分的該含金屬層位於蝕刻罩下方且一部分的該含金屬層非位於蝕刻罩下方，其步驟包含：將底質置於蝕刻槽中；使蝕刻氣體流入蝕刻槽中；在蝕刻槽中自蝕刻氣體製造電漿；蝕刻一部分非位於蝕刻罩下方的含金屬層並形成側壁鈍化物；中斷蝕刻氣流；使蝕刻罩剝除氣體流入蝕刻槽中；在蝕刻槽中，自蝕刻罩剝除氣體製造電漿；剝除蝕刻罩並移除一些殘留的側壁鈍化物並使底質留在蝕刻槽中；及自蝕刻槽移出底質。

以本發明的詳細描述和下列附圖進一步描述本發明的這些和其他特徵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (5)

附圖簡述

以附圖中的非限制性實例說明本發明，其中，類似的編號代表類似組件，其中：

附圖 1 是以前技術蝕刻器具圖示。

附圖 2 是半導體晶片的截面圖。

附圖 3 是本發明之較佳實施例之圖示。

附圖 4 中的 4 A 和 4 B 是本發明之較佳實施例中所用方法的流程圖。

主要元件對照表

1 0	蝕刻器具
1 2	載料制動器
1 4	蝕刻槽
1 6	剝除槽
1 8	冷卻槽
2 0	化學濕浸液
2 2	半導體晶片
2 3	鋁互聯
2 5	鈍化物
2 6	絨狀物
3 0	蝕刻器具
3 2	載料制動器
3 4	蝕刻槽
3 6	腐蝕鈍化槽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (6)

- 3 8 冷卻槽
- 4 0 化學濕浸液
- 4 4 底質
- 4 5 含金屬層
- 4 6 蝕刻罩
- 4 0 0 起點
- 4 0 2 將底質置於載料制動器中
- 4 0 4 底質自載料制動器運送至蝕刻槽
- 4 0 6 蝕刻氣體流入蝕刻槽中
- 4 0 8 在蝕刻槽中自蝕刻氣體製得電漿
- 4 1 0 以靜電吸引使製自蝕刻氣體的電漿到達底質
- 4 1 2 使晶片維持所欲溫度
- 4 1 4 在蝕刻槽中蝕刻去除一部分金屬層
- 4 1 6 中斷蝕刻氣流
- 4 1 8 使剝除氣體流入蝕刻槽中
- 4 2 0 在蝕刻槽中自剝除氣體製得電漿
- 4 2 2 在蝕刻槽中以靜電吸引來自剝除氣體的電漿到達底質
- 4 2 4 使晶片維持所欲溫度
- 4 2 6 在蝕刻槽中剝除蝕刻罩
- 4 2 8 在蝕刻槽中移除殘留側壁鈍化物
- 4 3 0 以來自剝除氣體的電漿潔淨蝕刻槽
- 4 3 2 中斷剝除氣流
- 4 3 4 自蝕刻槽移出底質

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (7)

- 4 3 6 將底質置於腐蝕鈍化槽中
- 4 3 8 使底質暴於高溫水蒸氣中
- 4 4 0 底質自腐蝕鈍化槽運送至冷卻槽
- 4 4 2 冷卻底質
- 4 4 4 底質自冷卻槽運送至載料制動器
- 4 4 6 自載料制動器移出底質
- 4 4 8 將底質置於濕浸液中
- 4 5 0 自濕浸液移出底質
- 4 5 2 結束

較佳實施例之詳述

現將參考附圖中所示之少數較佳實施例地說明本發明。下列描述中，提出數個特定細節以期能更瞭解本發明。但嫻於此技術者瞭解本發明可以在未進行這些特定細節中的一些或全數的方式進行。其他例子中，未詳細描述習知的程序步驟和 / 或架構，以免對本發明造成不必要的阻礙。

為有助於討論，附圖 3 所示者為本發明的蝕刻器具 3 0，其包含載料制動器 3 2、蝕刻槽 3 4、腐蝕鈍化槽 3 6 和冷卻槽 3 8。附圖 4 A 和 4 B 構成下面所述之方法的流程圖。

蝕刻器具 3 0 之操作中，底質 4 4 置於載料制動器 3 2 中，其使得半導體晶片進入蝕刻器具 3 0 並使得蝕刻器具 3 0 維持真空（步驟 4 0 2）。附圖 3 所示例子中，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明(8)

底質 4 4 是具含金屬層 4 5 的半導體晶片，其中，一部分的含金屬層置於蝕刻罩層 4 6 下方。晶片自載料制動器

3 2 運送至蝕刻槽 3 4 (步驟 4 0 4)。較佳實施例中，蝕刻槽 3 4 是反應性離子蝕刻槽。本發明的一個實施例可以使用其他類型之有電漿產生裝置的蝕刻槽。較佳實施例中，蝕刻槽中的壓力維持介於 1 和 8 0 毫托耳之間。更佳情況中，蝕刻槽中的壓力維持介於 1 和 4 0 毫托耳之間。最佳情況中，蝕刻槽中的壓力維持介於 5 和 2 0 毫托耳之間。此壓力低於許多以前技術中的剝除槽中維持的壓力。

蝕刻槽 3 4 中的蝕刻循環期間內，蝕刻氣體流入蝕刻槽 3 4 中 (步驟 4 0 6)。本發明的較佳實施例中，蝕刻氣體包含 $C l_2$ 和 $B C l_3$ (三氯化硼)。另一實施例中，亦可視蝕刻劑本質地添加添加物 (如： N_2 或 $C H F_3$)。所用蝕刻氣體量為此技術所知者。

施用於蝕刻氣體的電力是無線電頻率電力，其與蝕刻氣體誘發性地偶合而製得電漿 (步驟 4 0 8)。較佳實施例中，供應至蝕刻氣體的電力介於 3 0 0 和 3, 0 0 0 瓦特之間。較佳情況中，供應至蝕刻氣體的電力介於 3 0 0 和 1, 5 0 0 瓦特之間。最佳情況中，供應至蝕刻氣體的電力介於 6 0 0 和 1, 0 0 0 瓦特之間。另一實施例中，使用其他方法將蝕刻氣體轉變成電漿，如：使用微波電力或使其偶合。

偏壓施用於承載底質的夾具，使得電壓遍佈於晶片，藉此以靜電吸引蝕刻氣體製造的電漿到達晶片 (步驟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (9)

4 1 0) 。較佳實施例中，偏壓介於 - 1 0 和 - 1 , 0 0 0 伏特之間。較佳情況中，偏壓介於 - 2 5 和 - 6 0 0 伏特之間。最佳情況中，偏壓介於 - 5 0 和 - 4 0 0 伏特之間。偏壓視多個因素而定，容易決定偏壓電力。本發明的較佳實施例中，偏壓電力介於 1 0 和 8 0 0 瓦特之間。偏壓電力以介於 2 5 和 5 0 0 瓦特之間為佳。偏壓電力介於 5 0 和 2 5 0 瓦特之間最佳。

晶片溫度維持 1 0 至 1 0 0 °C (步驟 4 1 2) 。更佳情況中，晶片溫度維持 2 0 至 8 0 °C 。最佳情況中，晶片溫度維持 4 0 至 6 0 0 °C 。

來自蝕刻氣體的電漿轟擊晶片表面，蝕刻非位於蝕刻罩下方的一部分含金屬層 (步驟 4 1 4) 。含金屬層之經蝕刻部分的一些殘渣再度沉積於含金屬層上，形成殘留的側壁鈍化物。此外，來自蝕刻氣體的殘渣 (如：以碳為基礎的殘渣和本質為有機物的其他殘渣) 沉積於蝕刻槽 3 4 壁上。含金屬層經充份蝕刻之後，蝕刻氣體流不連續 (步驟 4 1 6) 且蝕刻中止，完成蝕刻循環。

之後開始剝除循環。剝除循環期間內，蝕刻罩剝除氣體之後引至蝕刻槽 3 4 內 (步驟 4 1 8) 。本發明的較佳實施例中，剝除氣體包含 0 至 1 0 0 % 氬和 0 至 1 0 0 % 氧。較佳情況中，剝除氣體包含 0 至 5 0 % 氬和 5 0 至 1 0 0 % 氧。最佳情況中，剝除氣體包含 0 至 1 0 % 氬和 9 0 至 1 0 0 % 氧，例如，5 % 氬和 9 5 % 氧。其他實施例中，剝除氣體以可以包含氧、氬、四氟化碳、氮、氫、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

六氟化硫、氮、氫和氖中之單一物種或混合物。較佳的剝除氣體混合物可以是約 70 至 80 % 氮和 20 至 30 % 氧或氮與氫。

較佳實施例中，電力以無線電頻率電力供應至剝除氣體，其誘發性地與剝除氣體偶合而在蝕刻槽中自剝除氣體製得電漿（步驟 420）。無線電頻率電力激發氧及使得氧離子化，將氧轉化成氧電漿。較佳實施例中，供應至剝除氣體的電力介於 300 和 3,000 瓦特之間。較佳情況中，供應至剝除氣體的電力介於 300 和 1,500 瓦特之間。最佳情況中，供應至剝除氣體的電力介於 600 和 1,000 瓦特之間。本發明的較佳實施例中，用於蝕刻氣體的電量與用於剝除氣體的電量相同，以簡化程序。但是，在其他較佳實施例中，用於蝕刻氣體的電力與用於剝除氣體的電力不同。

偏壓用於承載底質的夾具，藉此以靜電吸引剝除氣體製造的電漿到達晶片（步驟 422）。較佳實施例中，偏壓介於 -10 和 -1,000 伏特之間。較佳情況中，偏壓介於 -100 和 -800 伏特之間。最佳情況中，偏壓介於 -200 和 -600 伏特之間。偏壓視多個因素而定，容易決定偏壓電力。本發明的較佳實施例中，偏壓電力介於 50 和 1,500 瓦特之間。偏壓電力以介於 100 和 1,000 瓦特之間為佳。偏壓電力介於 500 和 800 瓦特之間最佳。本發明的較佳實施例中，蝕刻期間所用的偏壓和偏壓電力不同於剝除期間所用者。但在其他

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

較佳的實施例中，蝕刻期間和剝除期間所用的偏壓和偏壓電力相同。

剝除期間內，晶片溫度維持於 10 至 100 °C 的較佳溫度範圍內（步驟 424）。更佳情況中，晶片溫度維持於 20 至 80 °C 的溫度範圍內。最佳情況中，晶片溫度維持於 40 至 60 °C 的溫度範圍內。本發明的較佳實施例中，蝕刻期間內的晶片溫度與剝除期間內的晶片溫度約相等，以簡化程序。但在其他實施例中，蝕刻期間內的晶片溫度與剝除期間內的晶片溫度不同。

剝除氣體製造的電漿剝除蝕刻罩（此處，其為光阻罩）（步驟 426）及大部分或所有殘留的側壁鈍化物（步驟 428）。蝕刻槽的電漿源製造之被激發的氧自由基是剝除有機光阻層的主要組份。已經發現到氧電漿自蝕刻槽 34 壁清除以碳為基礎的殘渣（步驟 340），使得蝕刻槽 34 本身乾淨且在蝕刻槽 34 中剝除晶片上的光阻層。此潔淨程序降低額外潔淨的需求。之後中斷剝除氣流（步驟 432）。

晶片之後自蝕刻槽 34（步驟 434）運送至腐蝕鈍化槽 36（步驟 436）。腐蝕鈍化槽 36 藉由使得晶片暴於高溫的無電漿水蒸汽下而提供腐蝕鈍化作用，以提高防腐蝕保護（步驟 438）。本發明的一個特點是在未使用電漿源的情況下，提供腐蝕鈍化作用。已經發現到：高溫的無電漿水蒸汽所提供的腐蝕鈍化效果與利用來自下游電漿來源的水蒸汽電漿所得腐蝕鈍化效果類似。腐蝕鈍化

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明 (12)

槽 3 6 的水蒸汽形成 H C l 和 氯 殘 渣 。 高 溫 將 H C l 帶 離
， 在 氯 與 鋁 反 應 之 前 ， 自 鋁 表 面 移 除 氯 ， 藉 此 提 供 腐 蝕 鈍
化 效 果 。 其 他 實 施 例 可 以 使 用 利 用 水 蒸 汽 電 漿 的 腐 蝕 鈍 化
槽 。

晶 片 之 後 自 腐 蝕 鈍 化 槽 3 6 運 送 至 冷 卻 槽 3 8 (步 驟
4 4 0) ， 於 此 處 冷 卻 半 導 體 (步 驟 4 4 2) 。 半 導 體 晶
片 自 冷 卻 槽 3 8 運 送 回 到 載 料 制 動 器 3 2 (步 驟 4 4 4)
， 使 得 半 導 體 晶 片 可 自 蝕 刻 器 具 3 0 移 出 並 使 蝕 刻 器 具
3 0 中 維 持 真 空 。 此 半 導 體 晶 片 之 後 可 以 自 蝕 刻 器 具 3 0
的 載 料 制 動 器 3 2 (步 驟 4 4 6) 運 送 至 化 學 濕 浸 液 4 0
(步 驟 4 4 8) ， 晶 片 於 此 處 以 腐 蝕 性 化 學 品 處 理 ， 以 移
除 任 何 殘 留 的 側 壁 鈍 化 物 。 E K C 2 6 5 和 A C T
9 3 5 是 化 學 濕 浸 液 中 用 以 剝 除 殘 留 側 壁 鈍 化 物 的 化 學 品
例 。 大 部 分 或 所 有 的 殘 留 側 壁 鈍 化 物 於 此 蝕 刻 槽 中 被 移 除
， 晶 片 在 化 學 浸 液 中 的 時 間 可 以 比 以 前 技 術 中 短 得 多 。 之
後 自 濕 浸 液 移 出 晶 片 (步 驟 4 5 0) 並 進 一 步 加 工 以 完 成
裝 置 。

本 發 明 的 較 佳 實 施 例 中 ， 在 蝕 刻 器 具 和 化 學 浸 液 中 的
加 工 時 間 包 括 在 蝕 刻 槽 中 的 蝕 刻 時 間 、 在 蝕 刻 槽 中 剝 除 蝕
刻 罩 和 殘 留 側 壁 鈍 化 物 的 時 間 、 在 腐 蝕 鈍 化 槽 中 的 腐 蝕 鈍
化 時 間 、 流 連 於 蝕 刻 槽 和 腐 蝕 鈍 化 槽 中 的 時 間 及 在 化 學 濕
浸 液 中 的 總 和 。 較 佳 實 施 例 中 ， 使 用 蝕 刻 槽 剝 除 蝕 刻 罩 的
時 間 比 以 前 技 術 剝 除 槽 的 蝕 刻 罩 剝 除 時 間 來 得 短 。 較 佳 實
施 例 中 ， 在 蝕 刻 槽 中 移 除 殘 留 側 壁 鈍 化 物 的 時 間 通 常 比 以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (13)

前技術化學濕浸液移除殘留側壁鈍化物的時間短得多。例如，較佳實施例中，在蝕刻槽中移除殘留側壁鈍化物的時間約 30 秒鐘至 1 分鐘，而以前技術中，以化學濕浸液移除殘留側壁鈍化物的時間約 20 分鐘。因為蝕刻槽用以剝除殘留側壁鈍化物，所以，在較佳實施例中，於化學濕浸液中的時間比以前技術在化學濕浸液中的時間短得多。例如，較佳實施例中，於化學濕浸液中的時間約 5 至 10 分鐘，而以前技術在化學濕浸液中的時間約 20 分鐘。在化學濕浸液中的時間較短不僅能提高處理效能，同時也降低每片晶片消耗的化學品量，比較不須補充化學品或可以使用體積較小的浸液。較佳實施例中，在腐蝕鈍化槽中的腐蝕鈍化時間可以約與以前技術在剝除槽中的腐蝕鈍化時間相同。

本發明的較佳實施例中，各個蝕刻器具系統 30 包含單一載料制動器、單一腐蝕鈍化槽、單一冷卻槽和至少三個蝕刻器具槽。本發明的另一實施例中，剝除蝕刻罩期間內使用純氧。此外，使用單一種氣體大幅簡化程序。其他實施例中，可以使用其他添加物代替氫。

其他實施例中，蝕刻器具可以包含一個載料制動器、一個蝕刻槽和一個冷卻槽。本發明的另一實施例中，未使用化學濕浸液，在蝕刻槽中移除所有殘留的側壁鈍化物。未使用化學濕浸液提供所欲的乾程序，不須使用危險、較緩慢且昂貴的濕浸液。

已經以數個較佳實施例描述本發明，改變、替代方案

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

和對等物皆屬本發明範圍內。亦應注意到本發明之方法和裝置有許多增補的替代方案。因此，希望下面所附申請專利範圍用以含括屬本發明真實精神和範圍內的所有的這些變化、替代方案和對等物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：移除殘留的光阻體和殘餘的側壁鈍化)
體之當場後蝕刻法

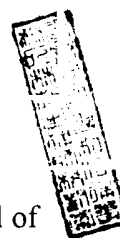
一種在單一蝕刻槽中實施金屬蝕刻、蝕刻罩剝除和移除殘留側壁鈍化物的方法。晶片置於蝕刻槽中。於晶片上進行金屬蝕刻。剝除氣體（如：氧和氬之混合物）用於各槽並經激發而形成氧電漿。此氧電漿自晶片剝除蝕刻罩並移除殘留側壁鈍化物。此氧電漿亦潔淨蝕刻槽。

(請先閱讀背面之注意事項再填
本頁各欄)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱：

**AN INSITU POST ETCH PROCESS TO REMOVE REMAINING
PHOTORESIST AND RESIDUAL SIDEWALL PASSIVATION**



A method for performing a metallic etch, etch mask stripping, and removal of residual sidewall passivation in a single etch chamber. A wafer is placed in an etch chamber. A metal etch is performed on the wafer. A stripping gas, such as a mixture of oxygen and argon is provided to the etch chamber and is energized to form an oxygen plasma. The oxygen plasma strips the etch mask from the wafer and removes residual sidewall passivation. The oxygen plasma also cleans the etch chamber.

訂

線

六、申請專利範圍

1 . 一種用以蝕刻位於底質上方之至少一部含金屬層的方法，其中，一部分的該含金屬層位於蝕刻罩下方且一部分的該含金屬層非位於蝕刻罩下方，其特徵在於其步驟包含：

將底質置於蝕刻槽中；

使蝕刻氣體流入蝕刻槽中；

在蝕刻槽中自蝕刻氣體製造電漿；

蝕刻去除一部分非位於蝕刻罩下方的含金屬層，其中，在底質位於蝕刻槽中時，一些蝕刻去除的含金屬層再度沉積，形成側壁鈍化物；

中斷進入蝕刻槽的蝕刻氣流；

使蝕刻罩剝除氣體流入蝕刻槽中；

在蝕刻槽中，自蝕刻罩剝除氣體製造電漿；

底質留在蝕刻槽中時，剝除蝕刻罩並移除一些殘留的側壁鈍化物；及

自蝕刻槽移出底質。

2 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，另包含下列步驟：

以靜電吸引來自蝕刻氣體的電漿到達蝕刻槽中的底質處；和

以靜電吸引來自蝕刻罩剝除氣體的電漿到達蝕刻槽中的底質處。

3 . 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中，蝕刻槽是金屬蝕刻槽。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4 . 如申請專利範圍第3項之方法，其中，剝除蝕刻罩和移除殘留側壁鈍化物的步驟另自蝕刻槽的壁移除殘渣。

5 . 如申請專利範圍第4項之方法，其中，剝除蝕刻罩的氣體包含氧。

6 . 如申請專利範圍第5項之方法，其中，另包含下列步驟：

將底質置於載料制動器中；及

自載料制動器移動底質，以將底質置於蝕刻槽中。

7 . 如申請專利範圍第6項之方法，其中，另包含下列步驟：

自蝕刻槽移出底質之後，將底質置於腐蝕鈍化槽中；
及

使晶片暴於無電漿高溫水蒸汽中。

8 . 如申請專利範圍第7項之方法，其中，另包含下列步驟：

底質自腐蝕鈍化槽移至冷卻槽；

底質於冷卻槽中冷卻；及

底質由冷卻槽移至載料制動器。

9 . 如申請專利範圍第8項之方法，其中，另包含在蝕刻和剝除步驟期間內，壓力維持介於1和80毫托耳之間的步驟。

10 . 如申請專利範圍第9項之方法，其中，另包含在蝕刻和剝除步驟期間內，底質溫度維持介於10和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1 0 0 °C 之間的步驟。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 0 項之方法，其中，靜電吸引來自蝕刻氣體之電漿的步驟包含介於 - 1 0 和 - 1 , 0 0 0 伏特之間的偏壓施用於承載底質的夾具的步驟，其中，以靜電吸引來自蝕刻罩剝除氣體的電漿的步驟包含介於 - 1 0 和 - 1 , 0 0 0 伏特之間的偏壓施用於承載底質的夾具的步驟。

1 2 . 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中，另包含在蝕刻和剝除步驟期間內，壓力維持介於 1 和 8 0 毫托耳之間的步驟。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項之方法，其中，另包含在蝕刻和剝除步驟期間內，底質溫度維持介於 1 0 和 1 0 0 °C 之間的步驟。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項之方法，其中，靜電吸引來自蝕刻氣體之電漿的步驟包含介於 - 1 0 和 - 1 , 0 0 0 伏特之間的偏壓施用於承載底質的夾具的步驟，其中，以靜電吸引來自蝕刻罩剝除氣體的電漿的步驟包含介於 - 1 0 和 - 1 , 0 0 0 伏特之間的偏壓施用於承載底質的夾具的步驟。

1 5 . 一種用以蝕刻位於底質上方之至少一部含金屬層的方法，其中，一部分的該含金屬層位於蝕刻罩下方且一部分的該含金屬層非位於蝕刻罩下方，其特徵在於其步驟包含：

將底質置於蝕刻槽中；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

底質位於蝕刻槽中時，蝕刻去除非位於蝕刻罩下方的含金屬層，其中，一些蝕刻去除的含金屬層再度沉積，在底質上形成殘留的側壁鈍化物；

底質位於蝕刻槽中時，剝除蝕刻罩及移除一些側壁鈍化物；及

自蝕刻槽移出底質。

1 6 . 一種用以蝕刻位於底質上方之至少一部含金屬層的設備，其中，一部分的該含金屬層位於蝕刻罩下方且一部分的該含金屬層非位於蝕刻罩下方，其特徵在於其包含：

用以將底質置於蝕刻槽中的裝置；

用以使蝕刻氣體流入蝕刻槽中的裝置；

用以自蝕刻槽中的蝕刻氣體製造電漿的裝置；

用以蝕刻含金屬層之非位於蝕刻罩下方部分的裝置，其中，在底質位於蝕刻槽中時，一些含金屬層之經蝕刻的部分再度沉積，形成殘留側壁鈍化物；

用以中斷蝕刻氣體流入蝕刻槽中的裝置；

用以使蝕刻罩剝除氣體流入蝕刻槽中的裝置；

用以自蝕刻槽中的蝕刻罩剝除氣體製成電漿的裝置；

用以在底質位於蝕刻槽中時，剝除蝕刻罩及移除一些殘留側壁鈍化物的裝置；及

用以自蝕刻槽移出底質的裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

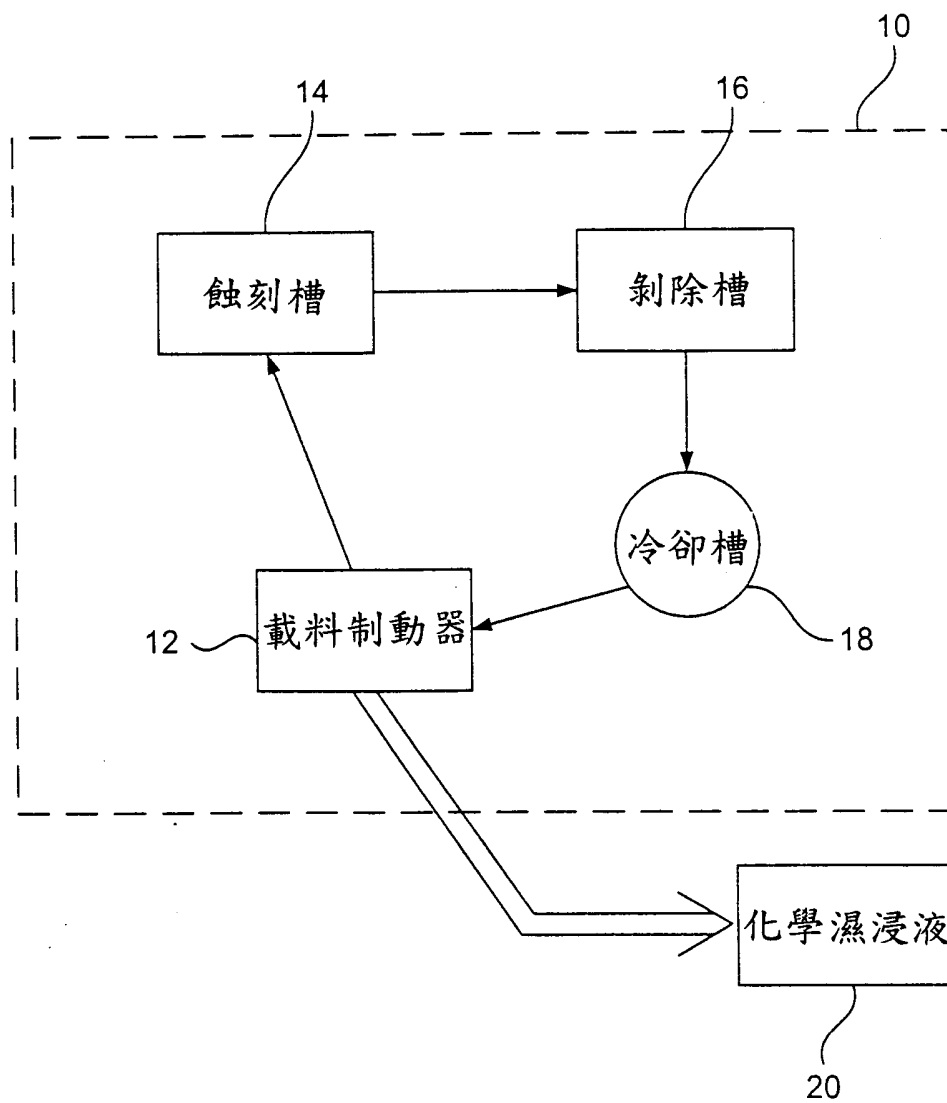


圖 1

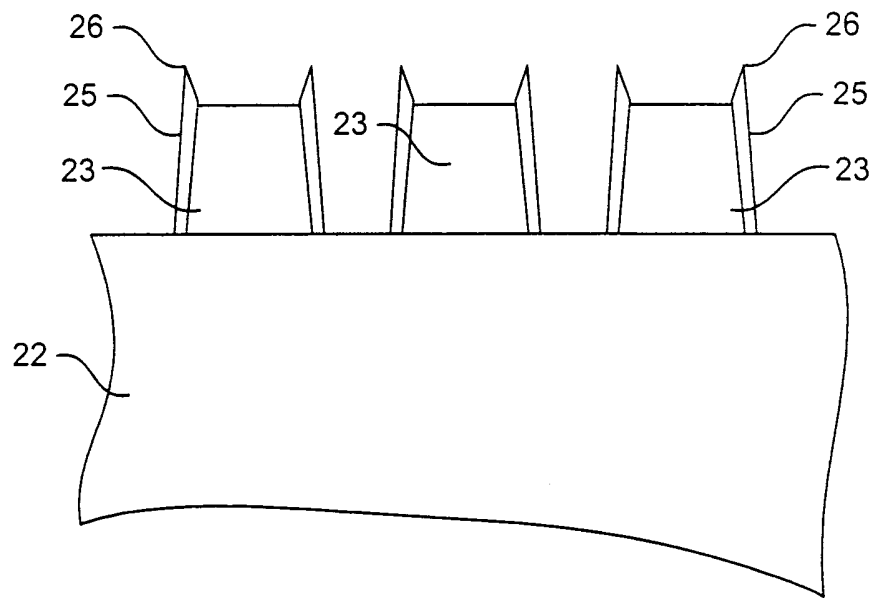


圖 2

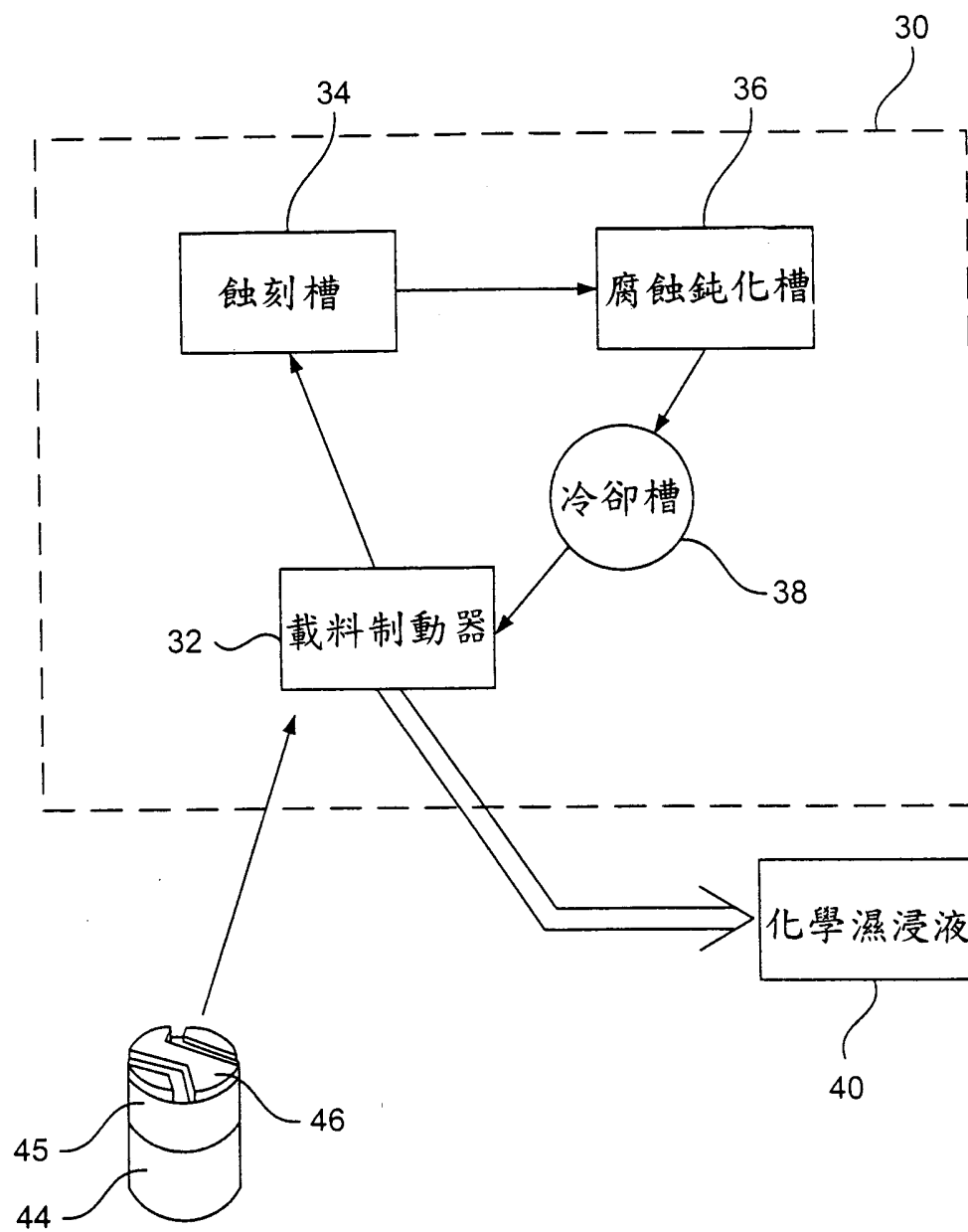


圖 3

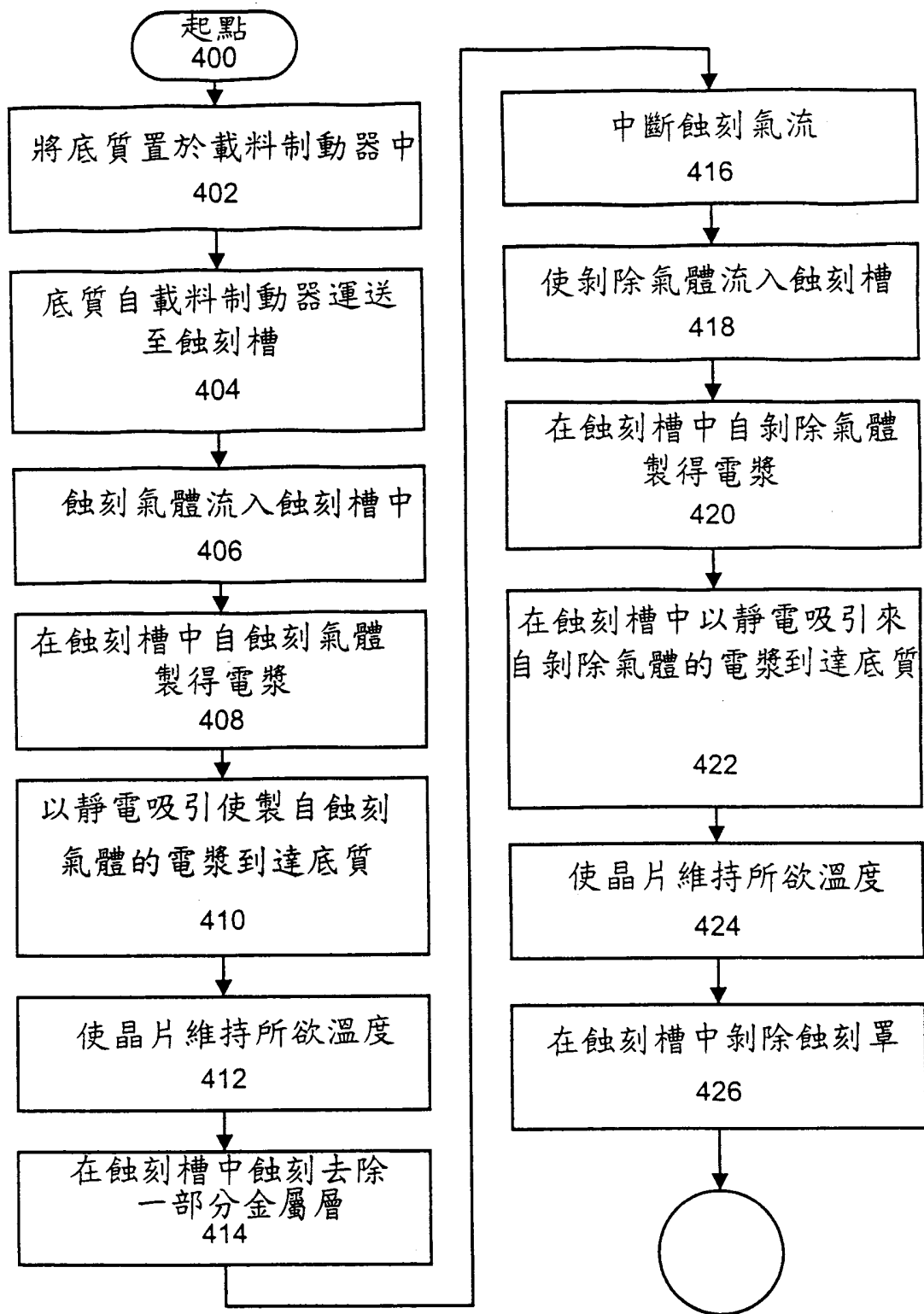


圖 4A

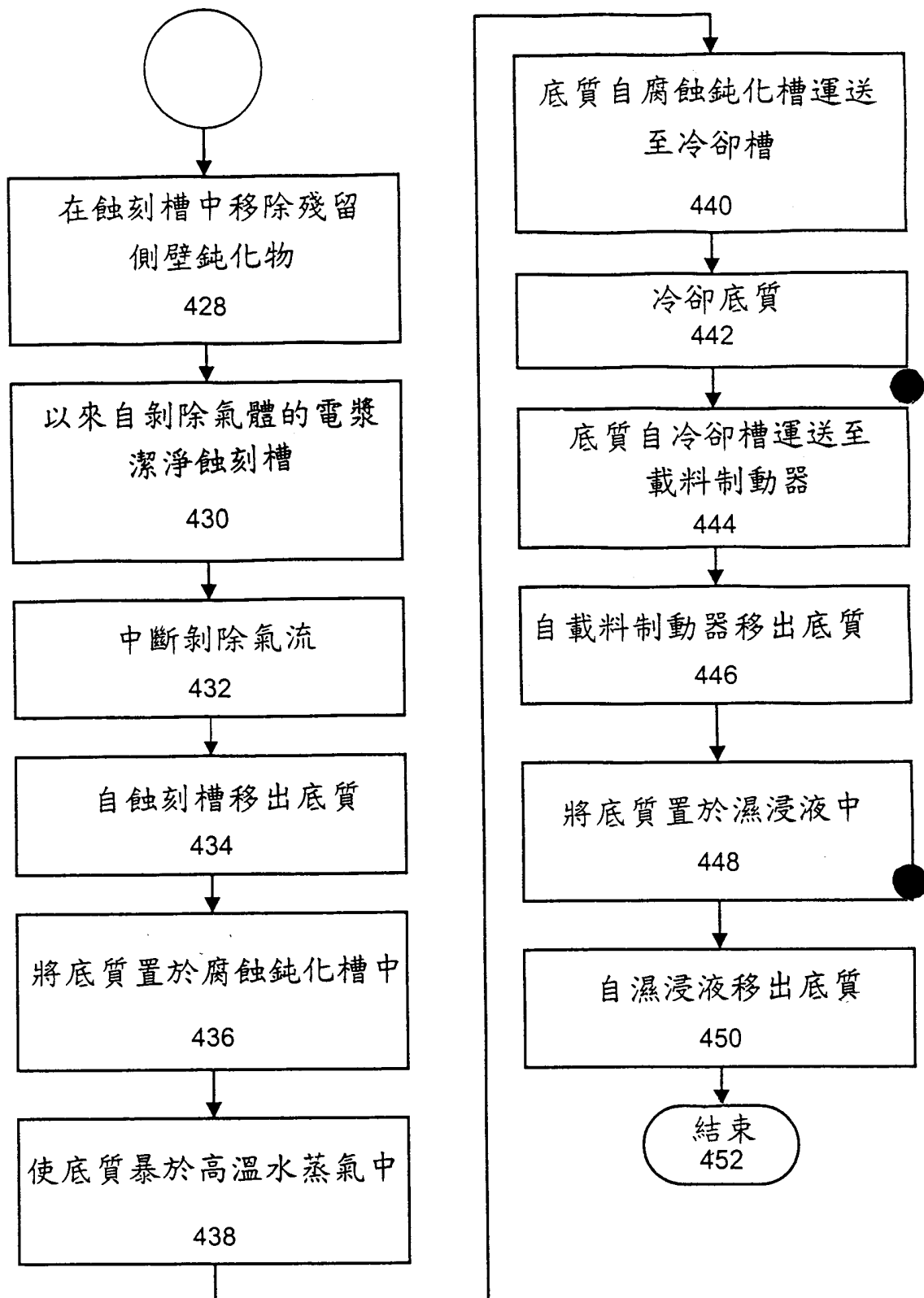


圖 4B