

【11】證書號數：I938513

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl.：H01J37/32 (2006.01)

發明

全 9 頁

【54】名稱：診斷基板及電漿處理工具

【21】申請案號：112134211

【22】申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 08 日

【11】公開編號：202431329

【43】公開日期：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

【30】優先權：2022/09/30

美國

63/412,278

2023/07/10

美國

18/220,020

【72】發明人：林 莊嘉 (US) LIN, CHUANG-CHIA

【71】申請人：美商應用材料股份有限公司 APPLIED MATERIALS, INC.

美國

【74】代理人：李世章；彭國洋

【56】參考文獻：

TW 201729317A

TW 201923927A

EP 1988575A2

US 2005/0011611A1

US 2014/0002187A1

審查人員：曾宏仁

【57】申請專利範圍

1. 一種診斷基板，包括：

一基板；

一感測器，該感測器在該基板上；及

一通訊模組，該通訊模組在該基板上，該通訊模組通訊耦合至該感測器，其中該通訊模組包括：

一輸出天線；

一開關，該開關耦合至該輸出天線；

一訊號源，該訊號源耦合至該開關；及

一輸入天線，該輸入天線耦合至該訊號源，其中該輸入天線經配置以藉由偵測該基板附近的一電磁場改變來獲得一電漿的一頻率，且其中該訊號源為將該電漿的該頻率乘上一整數倍數的一訊號乘法器。

2. 如請求項 1 所述之診斷基板，其中該訊號乘法器包括以下一者或更多者：一二極體、一變容二極體、一微機電系統(MEMS)裝置、及一鎖相迴路(PLL)。

3. 如請求項 1 所述之診斷基板，其中該訊號源為一時鐘，該時鐘產生不同於一電漿頻率的一頻率。

4. 如請求項 1 所述之診斷基板，其中該感測器為一溫度感測器、一壓力感測器、一電壓/偏壓感測器、一光學感測器、或一電漿感測器以用於偵測電子、離子、自由基之其中一者或更多者。

5. 如請求項 4 所述之診斷基板，其中該感測器為複數個感測器之其中一個感測器。

6. 如請求項 1 所述之診斷基板，其中該通訊模組在該開關開啟時具有一第一阻抗，且在該開關關閉時具有一第二阻抗。

7. 如請求項 6 所述之診斷基板，其中該開關操作於與該訊號源相關的一頻率。

8. 如請求項 7 所述之診斷基板，其中使用一 ASK 調制、一 PSK 調制、一 BPSK 調制、或一 FSK 調制來調制該開關頻率。
9. 如請求項 1 所述之診斷基板，其中該通訊模組經配置以經由該開關的切換經由一阻抗的調制從該診斷基板下載資訊至一外部裝置。
10. 一種診斷基板，包括：
 - 一基板；
 - 一感測器，該感測器在該基板上；及
 - 一通訊模組，該通訊模組在該基板上，該通訊模組通訊耦合至該感測器，其中該通訊模組包括：
 - 一輸入天線，其中該輸入天線經配置以收集調制的資料，其中在從一腔室 RF 產生器輸送的一載波頻率上提供該調制的資料，其中該載波頻率為用於處理該診斷基板的一電漿的一頻率；
 - 一解調器，該解調器耦合至該輸入天線；及
 - 一控制器，其中該控制器經配置以控制該感測器。
11. 如請求項 10 所述之診斷基板，其中該輸入天線為經配置以拾取不同於電漿頻率的頻率的一高頻率天線。
12. 如請求項 10 所述之診斷基板，其中該調制的資料的傳輸是在比一電漿功率低的一功率層級進行的。
13. 如請求項 10 所述之診斷基板，其中該載波頻率比一電漿頻率高或低至少一數量級。
14. 如請求項 10 所述之診斷基板，其中該通訊模組經配置以藉由解調來自該輸入天線的一訊號來讀取來自一外部 RF 產生器的資料。
15. 一種電漿處理工具，包括：
 - 一腔室，該腔室經配置以包含一電漿；
 - 一 RF 產生器，該 RF 產生器耦合至該腔室，其中來自該 RF 產生器的功率經配置以耦合進入該腔室中的一個或更多個氣體以形成該電漿；
 - 一電壓-電流(VI)感測器，該 VI 感測器在該 RF 產生器及該腔室之間；及
 - 一診斷基板，該診斷基板在該腔室內，其中該診斷基板包括：
 - 一基板；
 - 一感測器，該感測器在該基板上；及
 - 一通訊模組，該通訊模組耦合至該感測器，其中該通訊模組經配置以使用載波訊號以一載波頻率與該腔室外部的一裝置無線通訊，該載波頻率為該電漿的一頻率的一整數倍數。
16. 如請求項 15 所述之電漿處理工具，其中該通訊模組包括：
 - 一輸入天線，其中該輸入天線經配置以偵測該電漿的該頻率；
 - 一訊號乘法器，該訊號乘法器耦合至該輸入天線；
 - 一開關，該開關耦合至該訊號乘法器；及
 - 一輸出天線，該輸出天線耦合至該開關，且其中切換該開關開啟及關閉導致可由該 VI 感測器偵測的一阻抗改變。
17. 如請求項 15 所述之電漿處理工具，其中該通訊模組包括：
 - 一輸入天線，其中該輸入天線經配置以收集來自用於形成該電漿的一 RF 訊號的調制的資料；
 - 一解調器，該解調器耦合至該輸入天線；及
 - 一控制器，其中該控制器經配置以控制該感測器。
18. 如請求項 15 所述之電漿處理工具，其中該通訊模組經配置以從一外部裝置上傳資料至該基板及/或從該基板下載資訊至該外部裝置。

圖式簡單說明

圖 1 是根據一實施例的具有 RF 產生器和 VI 感測器的電漿腔室的橫截面圖。

圖 2A 是根據一實施例的具有通訊模組的儀表化基板的示意圖，該通訊模組經配置以從儀表化基板下載資料到外部裝置。

圖 2B 是根據一實施例的具有僅包括輸出天線的通訊模組的儀表化基板的示意圖。

圖 3 是根據一實施例的具有耦合到卡盤的第一 RF 產生器和耦合到噴頭的第二 RF 產生器的電漿腔室的橫截面圖。

圖 4 是根據一實施例的具有經配置以從外部裝置上傳資料的通訊模組的儀表化基板的示意圖。

圖 5A 是根據一實施例的具有通訊模組的儀表化基板的示意圖，其中該通訊模組經配置以在儀表化基板和外部裝置之間傳送資料。

圖 5B 是根據附加實施例的具有通訊模組的儀表化基板的示意圖，該通訊模組經配置以在儀表化基板和外部裝置之間傳送資料。

圖 6 圖示了根據一實施例的可與處理工具結合使用的示例性電腦系統的區塊圖。

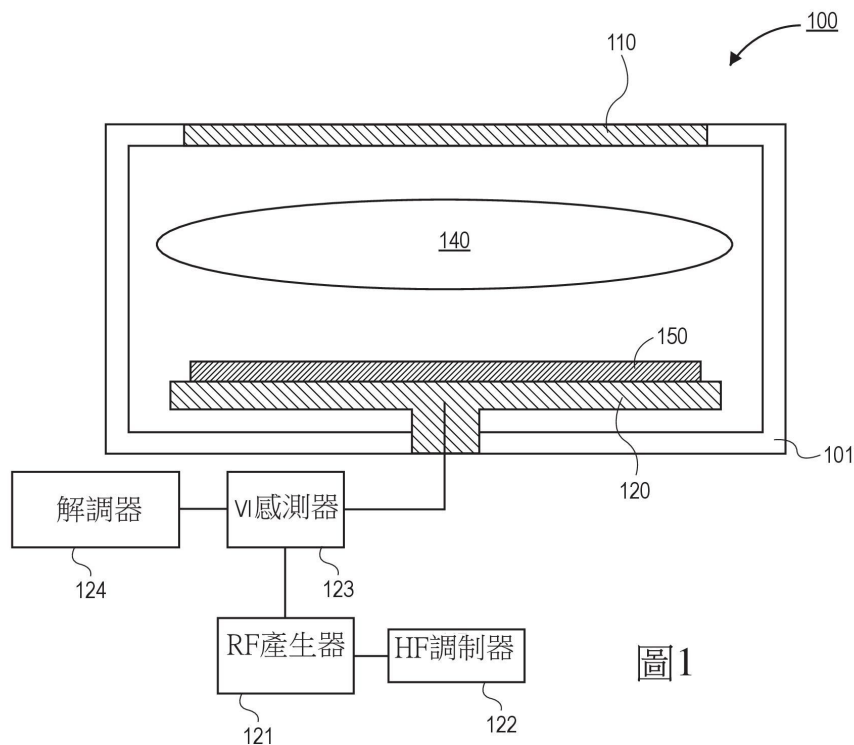
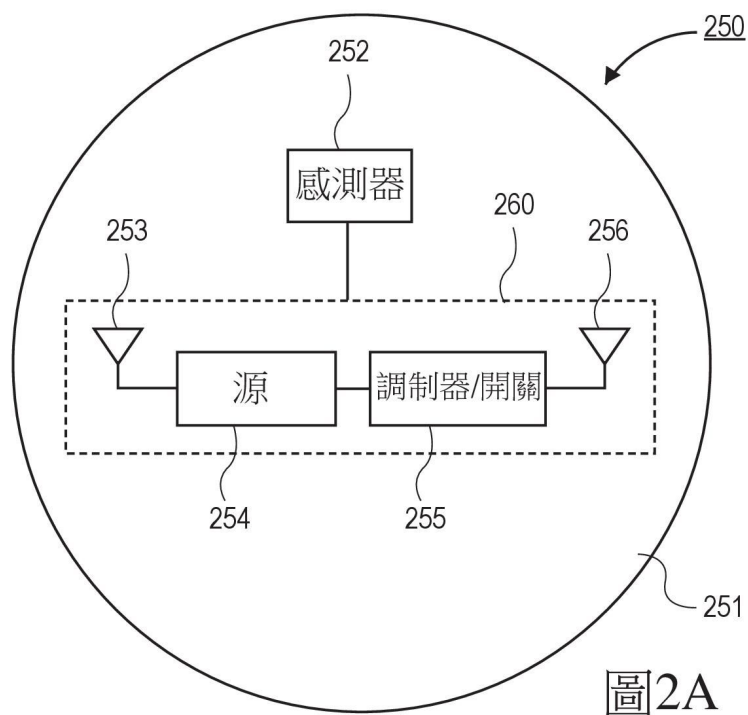


圖 1

(4)



(5)

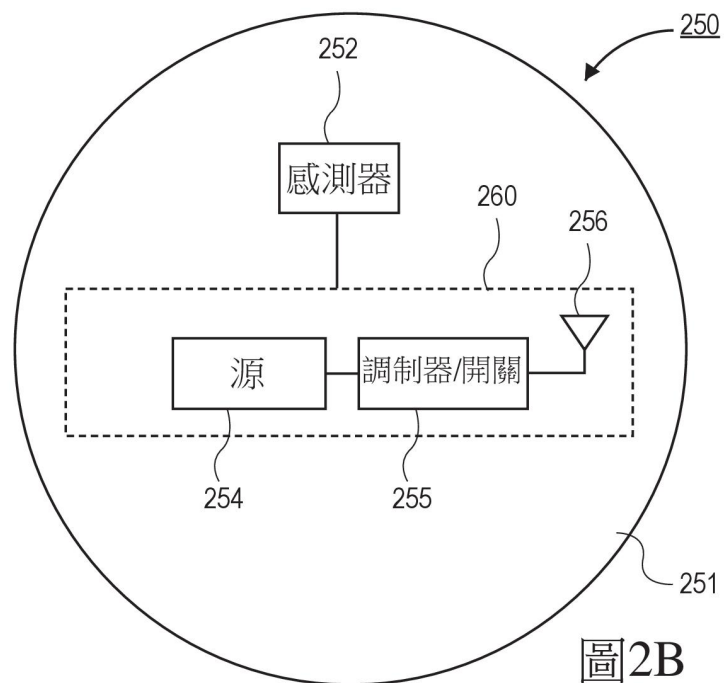


圖2B

(6)

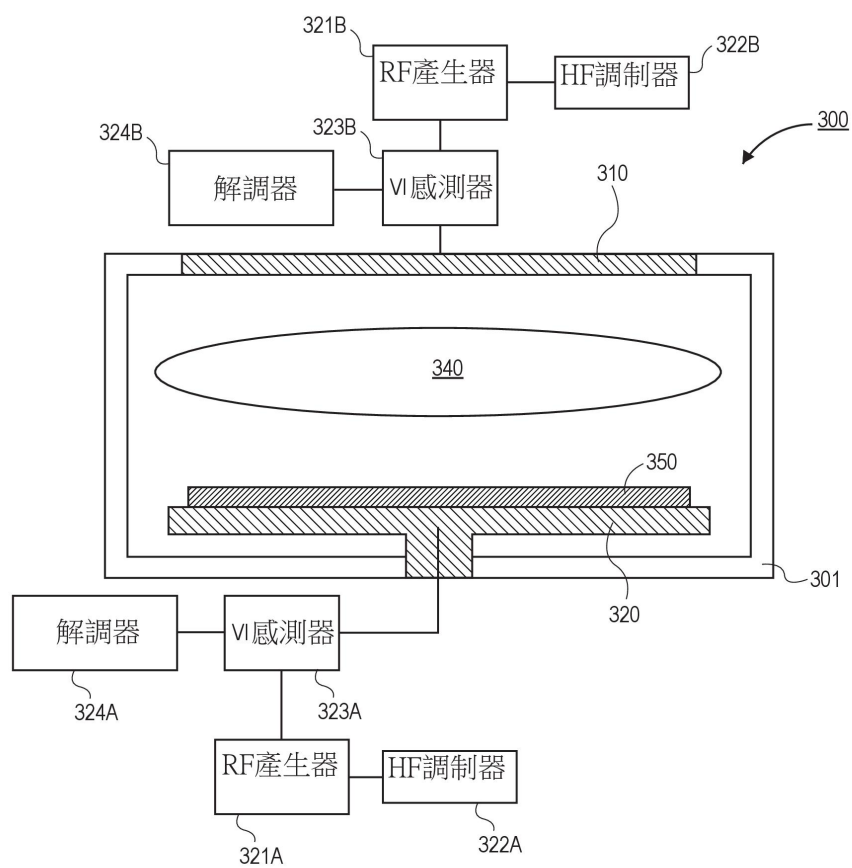


圖3

(7)

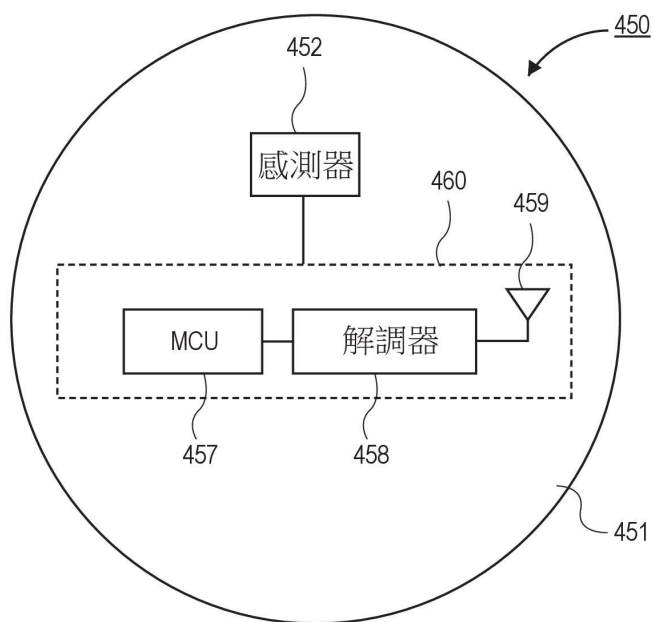


圖4

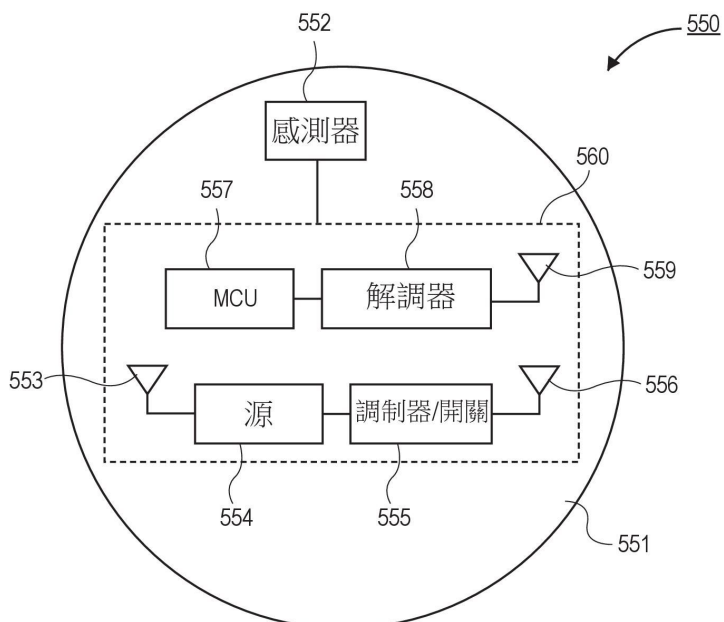


圖5A

(8)

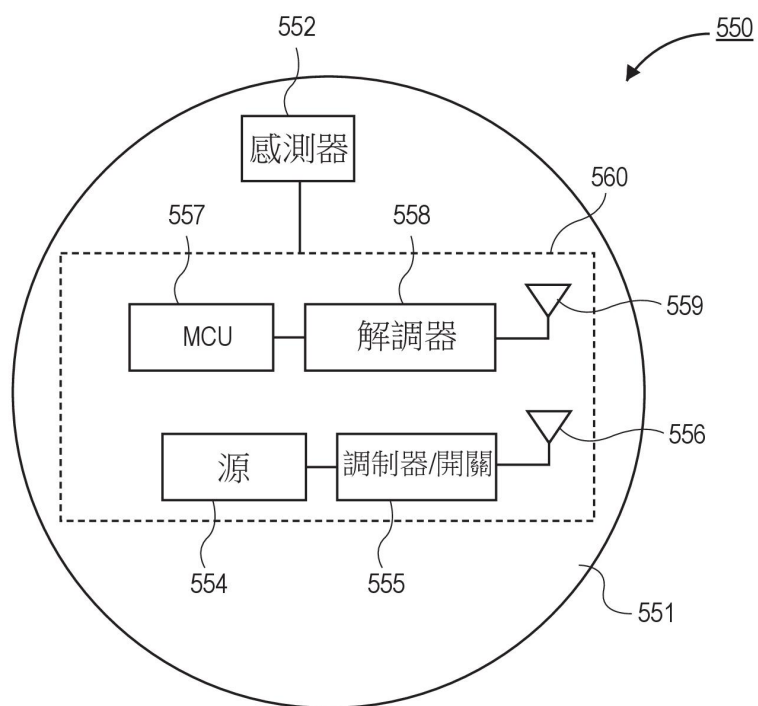


圖5B

(9)

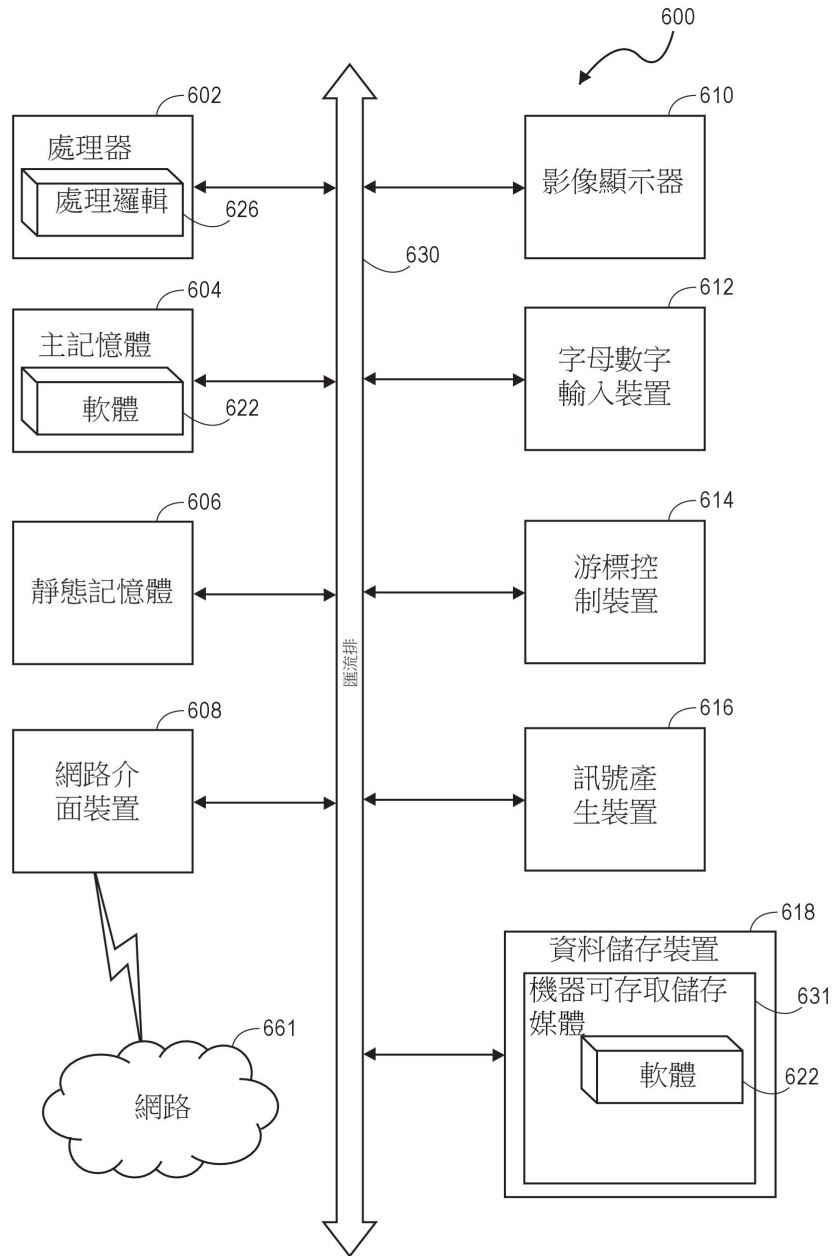


圖6