

【19】中華民國**【12】專利公報 (B)****【11】證書號數：**I938251**【45】公告日：**中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日**【51】Int. Cl.：**
H10P72/00 (2026.01) *H10P72/30 (2026.01)*
H10P72/76 (2026.01)

發明

全 14 頁

【54】名稱：用於支持多個半導體處理模組或腔室的模組化主機佈局**【21】申請案號：**111105720**【22】申請日：**中華民國 111 (2022) 年 02 月 17 日**【11】公開編號：**202247318**【43】公開日期：**中華民國 111 (2022) 年 12 月 01 日**【30】優先權：**2021/02/17

美國

17/177,882

2021/10/28

美國

17/513,631

【72】發明人：哈理斯 蘭迪 A (US) HARRIS, RANDY A. ; 葛瑞夫 卡比史考特 (US) GROVE, COBY SCOTT ; 沃思 保羅扎卡里 (US) WIRTH, PAUL ZACHARY ; 向塔蘭 艾維納許 (IN) SHANTARAM, AVINASH ; 夷馬茲 阿培 (TR) YILMAZ, ALPAY ; 尼桑 阿米爾 (US) NISSAN, AMIR ; 辛姆嘉 尼 吉天德拉蒂拉爾 (US) BHIMJIYANI, JITENDRA RATILAL ; 普林格 尼 蘭賈納 (US) PINGLE, NIRANJAN ; 狄卡普里歐 文森 (US) DICAPRIO, VINCENT**【71】申請人：**美商應用材料股份有限公司
美國
APPLIED MATERIALS, INC.**【74】代理人：**李世章 ; 彭國洋**【56】參考文獻：**

JP 2019-153761A

US 2018/0047598A1

US 2020/0381275A1

審查人員：許勝宗

【57】申請專利範圍

1. 一種用於處理基板的多腔室處理工具，包含：

一設備前端模組(EFEM)，具有用於接收一或更多種基板的一或更多個載入埠；及
複數個自動化模組，彼此耦接並具有耦接至該 EFEM 的一第一自動化模組，其中該等自動化模組中的每一個包括一移送腔室及耦接至該移送腔室的一或更多個處理腔室，其中該移送腔室包括用以保持複數個該一或更多種基板的一緩衝器，並且其中該移送腔室包括用以在該緩衝器、該一或更多個處理腔室、及安置在該等自動化模組之一相鄰自動化模組中的一緩衝器之間移送該一或更多種基板的一移送機器人，其中該一或更多個載入埠包括用於接收一第一種基板的一或更多個第一載入埠及用於接收具有複數個小晶片的一第二種基板的一或更多個第二載入埠，並且其中該等自動化模組中的每一個的該一或更多個處理腔室包括一濕式清潔腔室、一電漿腔室、一脫氣腔室或一接合器腔室中的至少一個，使得該多腔室處理工具包括至少一個濕式清潔腔室、至少一個電漿腔室，至少一個脫氣腔室及至少一個接合器腔室。

2. 如請求項 1 所述的多腔室處理工具，其中一第一自動化模組的該一或更多個處理腔室包括一電漿腔室或一脫氣腔室中的至少一個，並包括一濕式清潔腔室，並且該等自動化模組中的一最後自動化模組包括一或更多個接合器腔室，該一或更多個接合器腔室用以從該第二種基板移除該等小晶片並將該等小晶片接合至該第一種基板上。

3. 如請求項 1 所述的多腔室處理工具，其中該至少一個濕式清潔腔室包括一第一濕式清潔腔室，用於清潔該第一種基板，及一第二濕式清潔腔室，用於清潔該第二種基板，其中該至少一個電漿腔室包括用於處理該第一種基板的一第一電漿腔室及用於處理該第二種基板的一第二電漿腔室，並且其中該至少一個脫氣腔室包括用於處理該第一種基板的一第一脫氣腔室及用於處理該第二種基板的一第二脫氣腔室。
4. 如請求項 1 所述的多腔室處理工具，其中存在以下至少一種情況：該移送腔室為一非真空腔室，或者該 EFEM 包括具有一基板 ID 讀取器的一掃描站。
5. 如請求項 1 所述的多腔室處理工具，其中該等自動化模組包括具有一或更多個接合器腔室的一或更多個自動化模組，該一或更多個接合器腔室安置在該第一自動化模組與一最後自動化模組之間。
6. 如請求項 1 至 5 中任一項所述的多腔室處理工具，其中複數個自動化模組包括耦接至該 EFEM 的一第一自動化模組，在一端處耦接至該第一自動化模組並在一相對端處耦接至一接合模組的一第二自動化模組，在該接合模組的相對側耦接至該接合模組的一第三自動化模組及一第四自動化模組，及在與該接合模組相對的一端處耦接至該第四自動化模組的一第五自動化模組，其中該接合模組包括一緩衝器及一移送機器人。
7. 如請求項 1 至 5 中任一項所述的多腔室處理工具，進一步包含耦接至該等自動化模組中之一最後自動化模組的一第二 EFEM，其中該等自動化模組以一線性配置佈置。
8. 如請求項 1 至 5 中任一項所述的多腔室處理工具，進一步包含耦接至該等自動化模組中之一最後自動化模組的一第二 EFEM，其中該第二 EFEM 包含複數個載入埠及一 EFEM 機器人；並且其中該等自動化模組以一 U 型配置佈置。
9. 一種用於處理一基板的多腔室處理工具，包含：
 一設備前端模組(EFEM)，具有用於接收一第一種基板的一或更多個第一載入埠，用於接收具有複數個小晶片之一第二種基板的一或更多個第二載入埠，及一 EFEM 機器人，用於移送該第一種基板及該第二種基板；及
 複數個自動化模組，彼此耦接並具有耦接至該 EFEM 的一第一自動化模組，其中該等自動化模組中的每一個包括一移送腔室及一或更多個處理腔室，該等處理腔室包含一濕式清潔腔室、一電漿腔室、一脫氣腔室或一接合器腔室中的至少一者，該等腔室耦接至該移送腔室，其中該移送腔室包括用於保持該第一種基板之一或更多個及該第二種基板之一或更多個的一緩衝器，並且其中該移送腔室包括一移送機器人，該移送機器人用以在該緩衝器、該一或更多個處理腔室、及一緩衝器之間移送該第一種基板及該第二種基板，該緩衝器安置在該等自動化模組的一相鄰自動化模組中；及
 其中該等自動化模組中之一第一自動化模組的該一或更多個處理腔室包括一電漿腔室或一脫氣腔室中的至少一個並包括一濕式清潔腔室，該等自動化模組中耦接至該第一自動化模組的一第二自動化模組包含一電漿腔室或一脫氣腔室中的至少一個，並且該等自動化模組中耦接至該第二自動化模組的一第三自動化模組包含一或更多個接合器腔室，該一或更多個接合器腔室用以從該第二種基板移除該等小晶片並將該等小晶片接合至該第一種基板。
10. 如請求項 9 所述的多腔室處理工具，其中該第三自動化模組包括兩個接合器腔室，其中該兩個接合器腔室中的一第一接合器腔室用以移除並接合具有一第一尺寸的小晶片，並且該兩個接合器腔室中的一第二接合器腔室用以移除並接合具有一第二尺寸的小晶片。
11. 如請求項 9 至 10 中任一項所述的多腔室處理工具，其中存在以下至少一種情況：該緩衝器用以旋轉以對準該第二種基板，或者該移送機器人用於在該移送腔室內旋轉並線性移動。

12. 如請求項 9 至 10 中任一項所述的多腔室處理工具，其中該 EFEM 機器人及該移送機器人包括用於搬運該第一種基板的第一端效器及用於搬運該第二種基板的第二端效器。
13. 如請求項 9 至 10 中任一項所述的多腔室處理工具，進一步包含耦接至該等自動化模組中的一最後自動化模組的一第二 EFEM。
14. 一種將複數個小晶片接合至一基板上的方法，包含以下步驟：
將一第一種基板載入具有複數個自動化模組的一多腔室處理工具的一設備前端模組(EFEM)的一第一載入埠上；
使用一 EFEM 機器人將該第一種基板移送至一第一緩衝器，該第一緩衝器安置在耦接至該 EFEM 的一第一自動化模組中；
將該第一種基板從該第一緩衝器連續地移送至一第一濕式清潔腔室以執行一清潔製程，移送至一第一脫氣腔室以執行一脫氣製程以乾燥該第一種基板，移送至一第一電漿腔室以執行一電漿蝕刻製程以從該第一種基板移除不需要的材料，及移送至一接合器腔室；
使用該 EFEM 機器人移送具有複數個小晶片的一第二種基板至該第一緩衝器；
將該第二種基板從該第一緩衝器連續地移送至一第二濕式清潔腔室以執行一清潔製程，移送至一第二脫氣腔室以執行一脫氣製程以乾燥該第二種基板，移送至一第二電漿腔室以執行一電漿蝕刻製程以從該第二種基板移除不需要的材料，及移送至該接合器腔室；
將該等小晶片中之至少一些在該接合器腔室中從該第二種基板移送至該第一種基板；及
將該等小晶片中之至少一些接合至該接合器腔室中的該第一種基板。
15. 如請求項 14 所述的方法，進一步包含以下步驟：
使用該 EFEM 機器人在將該第一種基板及該第二種基板移送至該第一緩衝器之前，移送至該 EFEM 中的一掃描站，以記錄識別資訊以基於該識別資訊決定製程步驟。
16. 如請求項 14 所述的方法，其中並行處理該第一種基板及該第二種基板。
17. 如請求項 14 所述的方法，其中在該多腔室處理工具中並行處理多個第一種基板及多個第二種基板。
18. 如請求項 14 至 17 中任一項所述的方法，進一步包含以下步驟，
將該第一種基板移送至一第二接合器腔室；
將該第二種基板中的一第二基板移送至該第二接合器腔室，其中該第二種基板中的該第二基板包含具有一不同於該等小晶片之尺寸的複數個第二小晶片；及
將該等第二小晶片中之至少一些移送至該第一種基板上。
19. 如請求項 14 至 17 中任一項所述的方法，其中該等小晶片沿一第一層小晶片佈置在該第一種基板上，並進一步包含以下步驟：
將具有該第一層小晶片之該第一種基板移送至該第一電漿腔室以執行一補充電漿蝕刻製程，以移除不需要的材料；
將該第一種基板移送至該接合腔室或一第二接合腔室；及
將來自該第二種基板之該等小晶片及來自該第二種基板之一第二基板的複數個第二小晶片，移送至該接合腔室或第二接合腔室中的該第一層小晶片上。

圖式簡單說明

上文簡要概述並在下文更詳細論述的本發明的實施例可以藉由參考附圖中繪示的本發明的說明性實施例來理解。然而，應當注意，附圖僅示出了本揭示案的典型實施例，因此不應被視為限制其範圍，因為本揭示可以允許其他同樣有效的實施例。

第 1 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

第 2 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

第 3 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

第 4 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的以 T 型配置佈置的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

第 5 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的以 U 型配置佈置的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

第 6 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的第二種基板。

第 7 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的簡化自動化模組或大氣模組主機的等軸視圖。

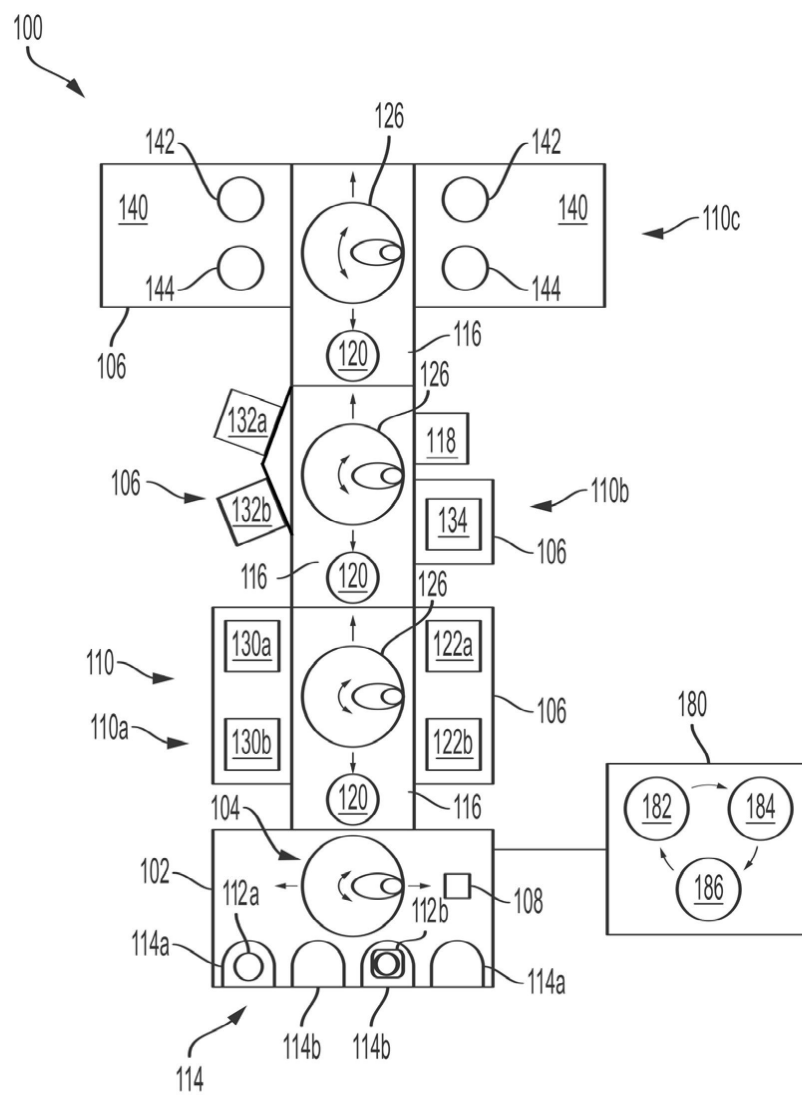
第 8 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的用於將小晶片接合至基板的方法的流程圖。

第 9 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

第 10 圖繪示根據本揭示案之至少一些實施例的用於將小晶片接合至基板的多腔室處理工具的示意性俯視圖。

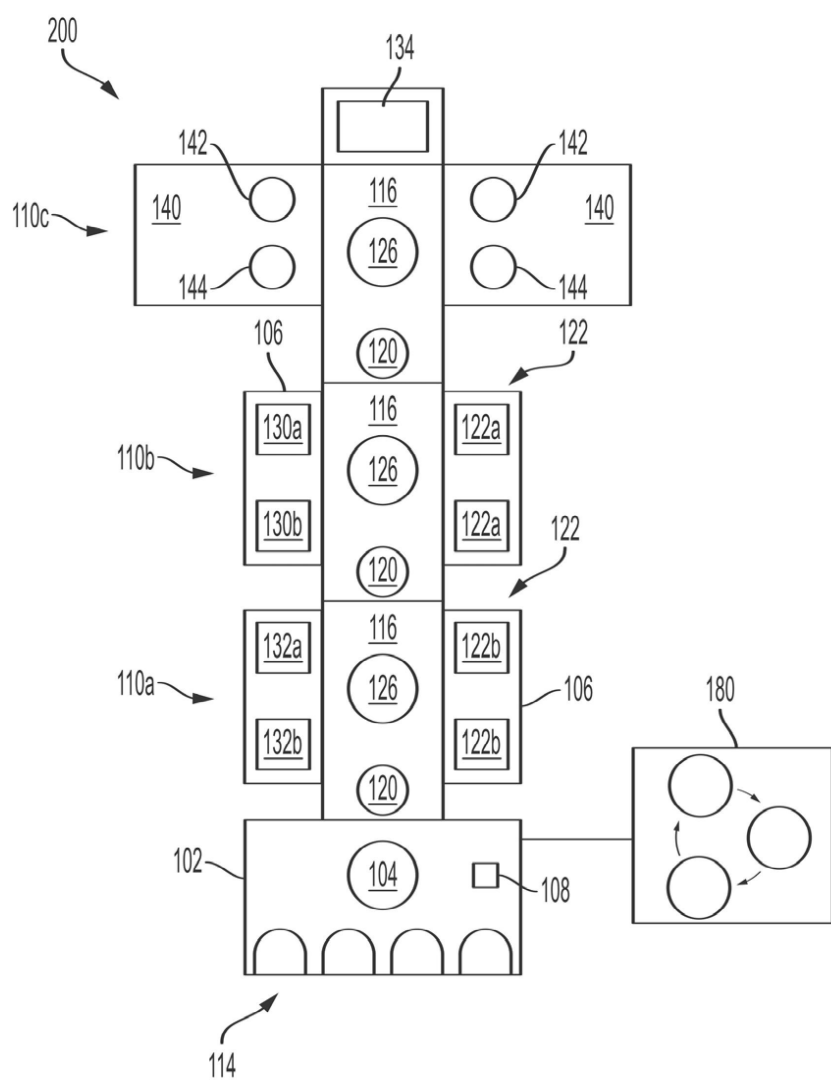
為了便於理解，在可能的情況下，使用了相同的元件符號來表示圖中常見的相同元件。圖式並未按比例繪製，並且為了清晰起見可以簡化。一個實施例的元件及特徵可以有益地併入其他實施例中，而無需進一步敘述。

(5)



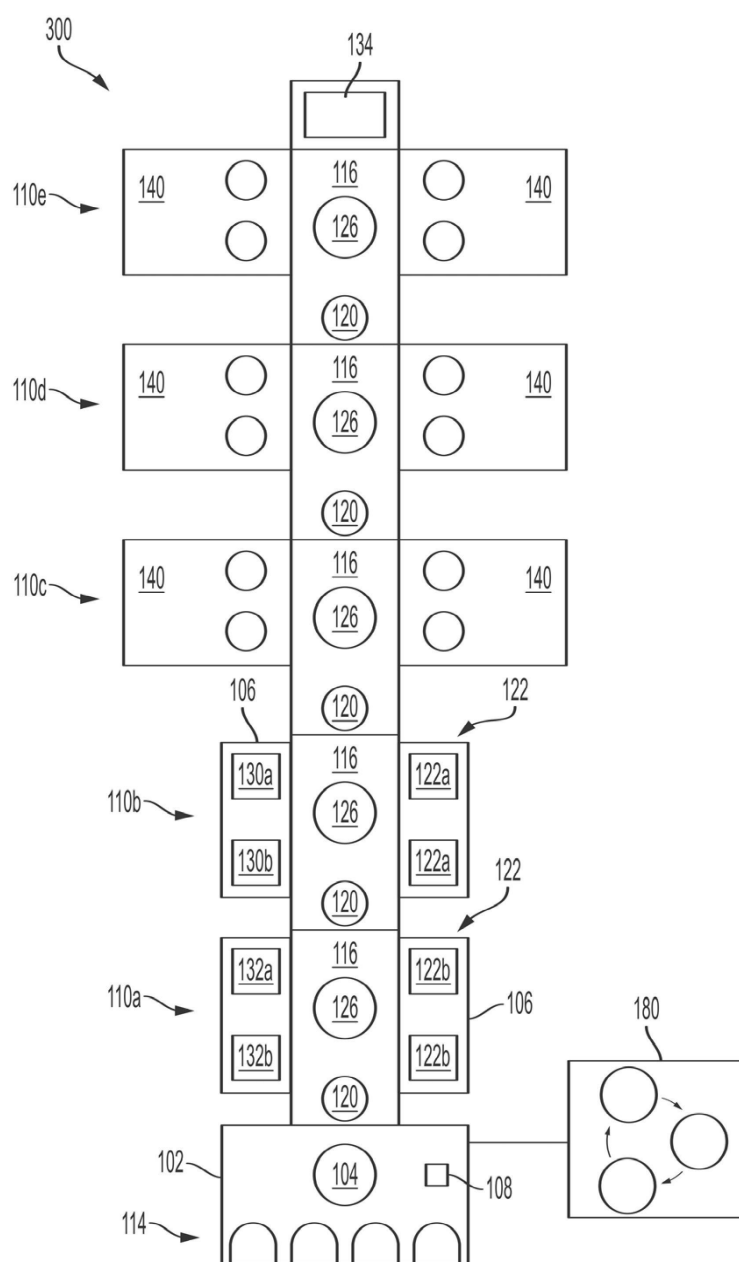
第1圖

(6)



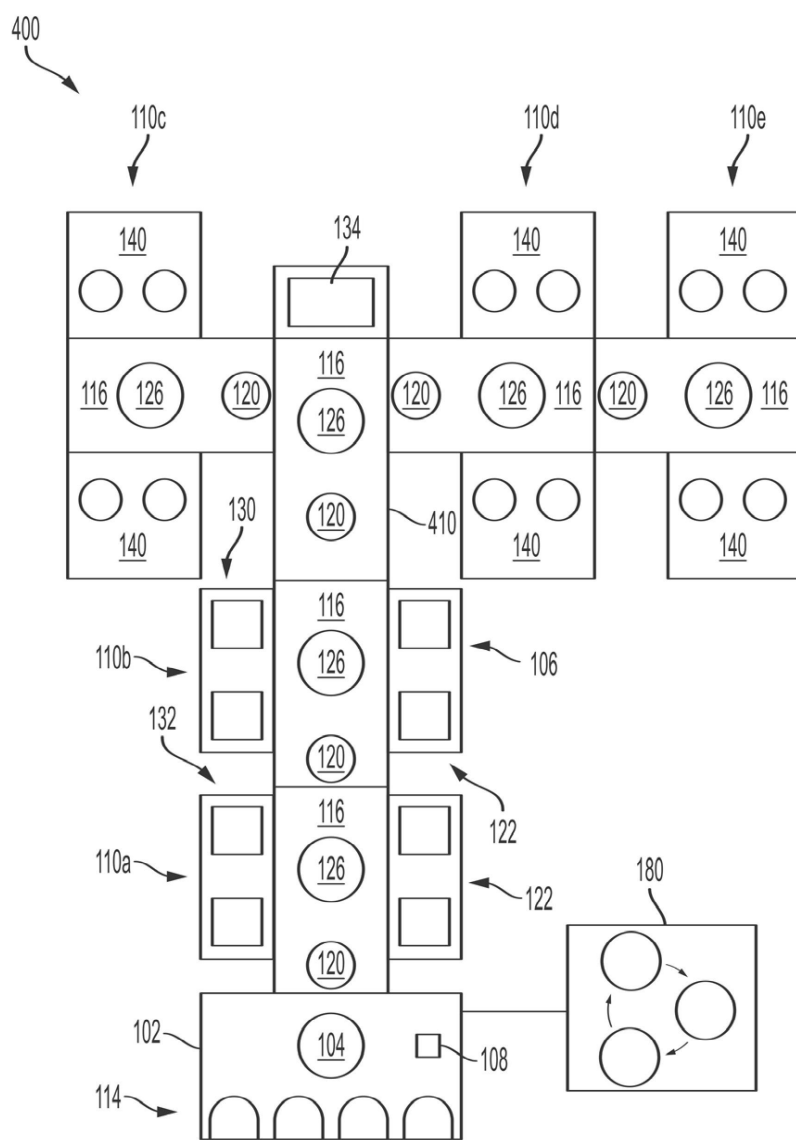
第2圖

(7)



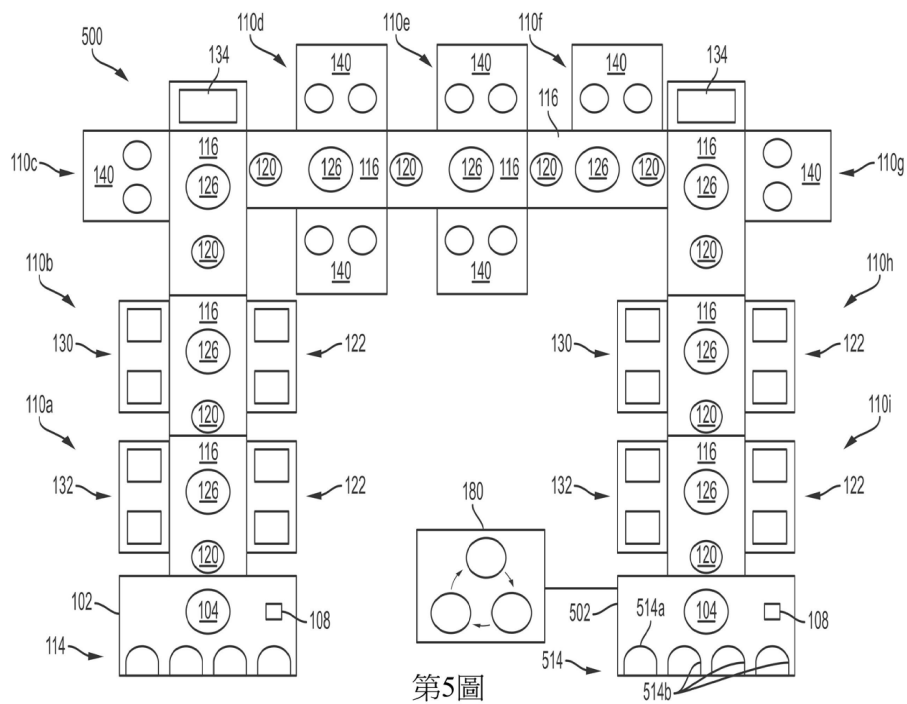
第3圖

(8)

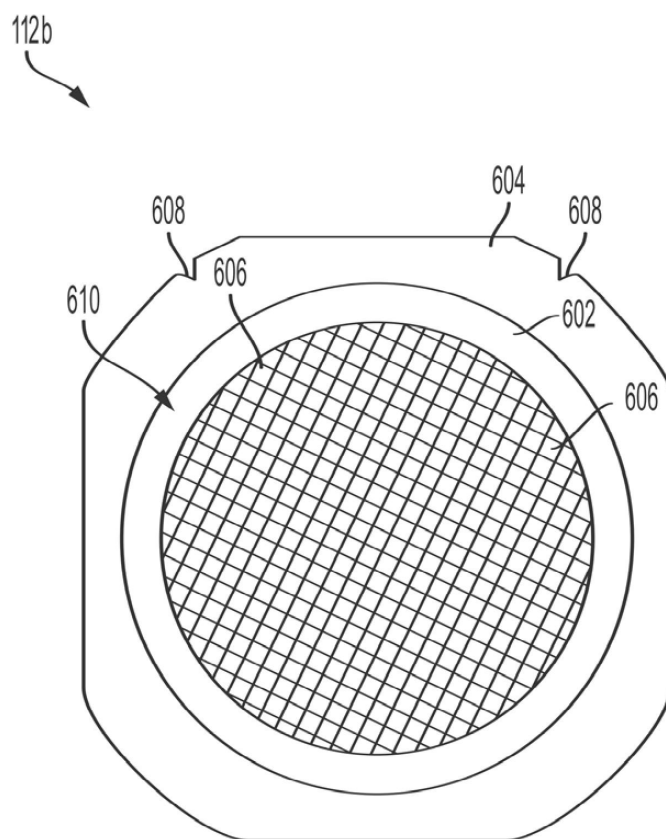


第4圖

(9)

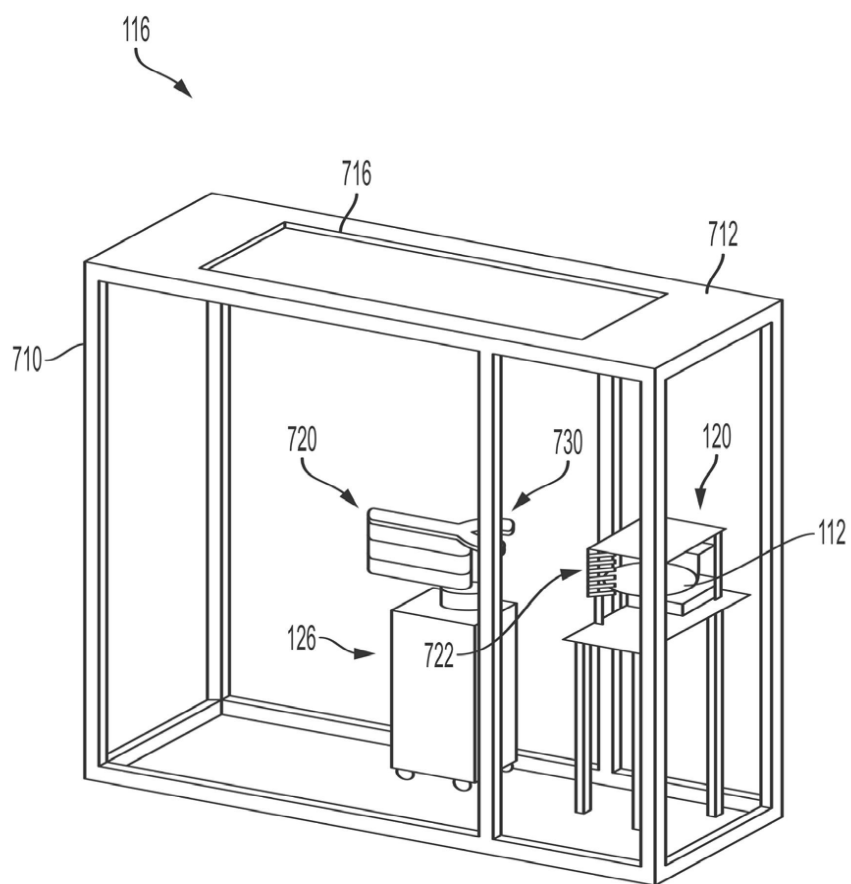


(10)



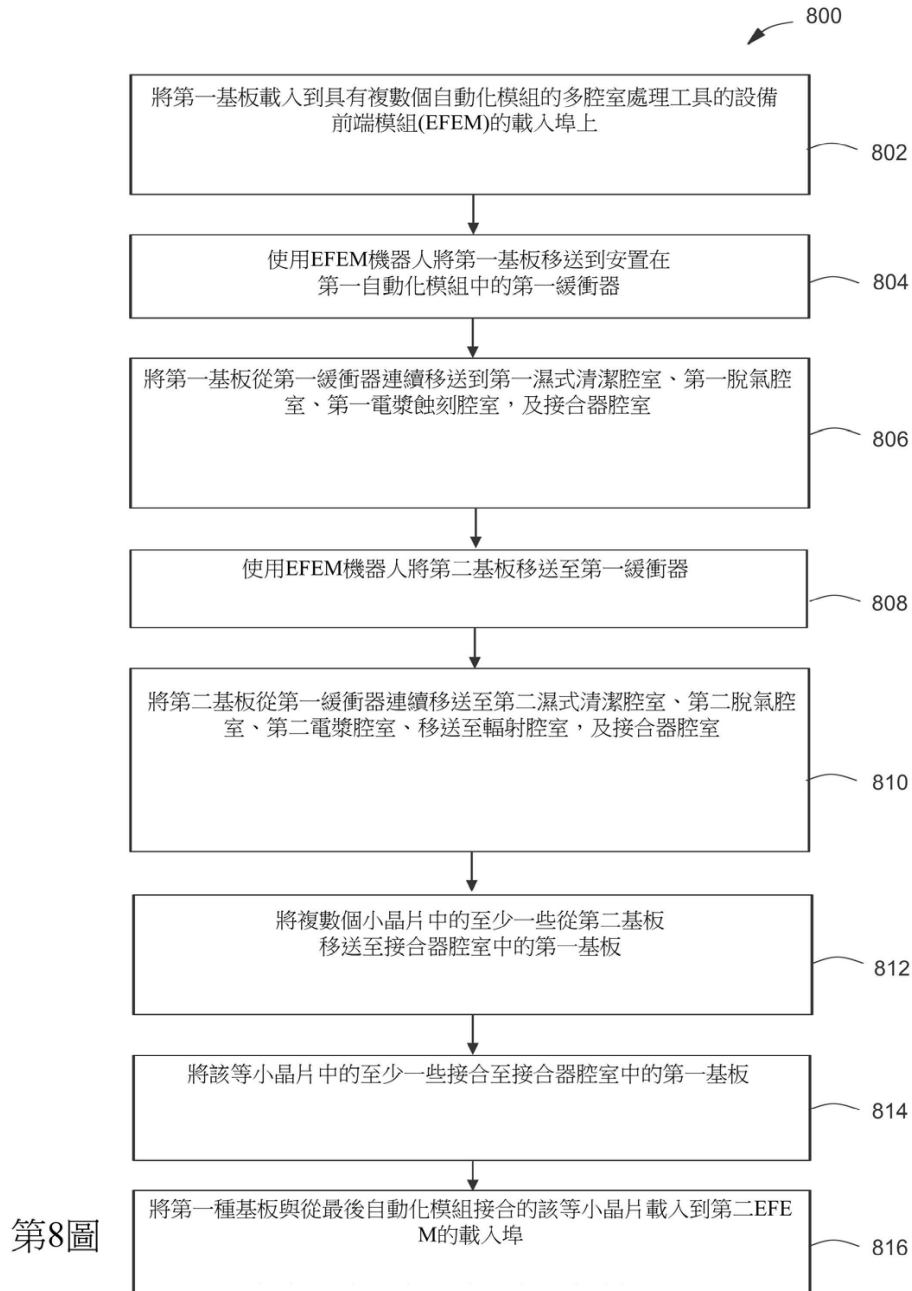
第6圖

(11)

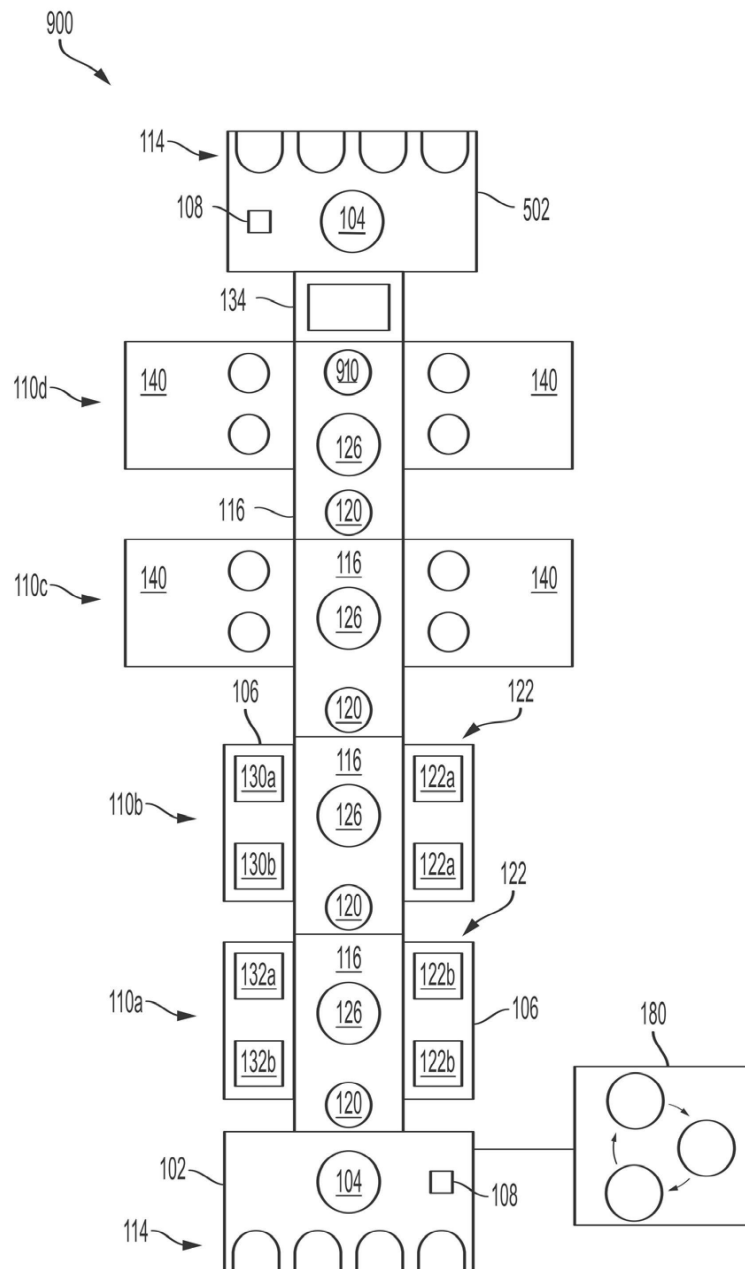


第7圖

(12)

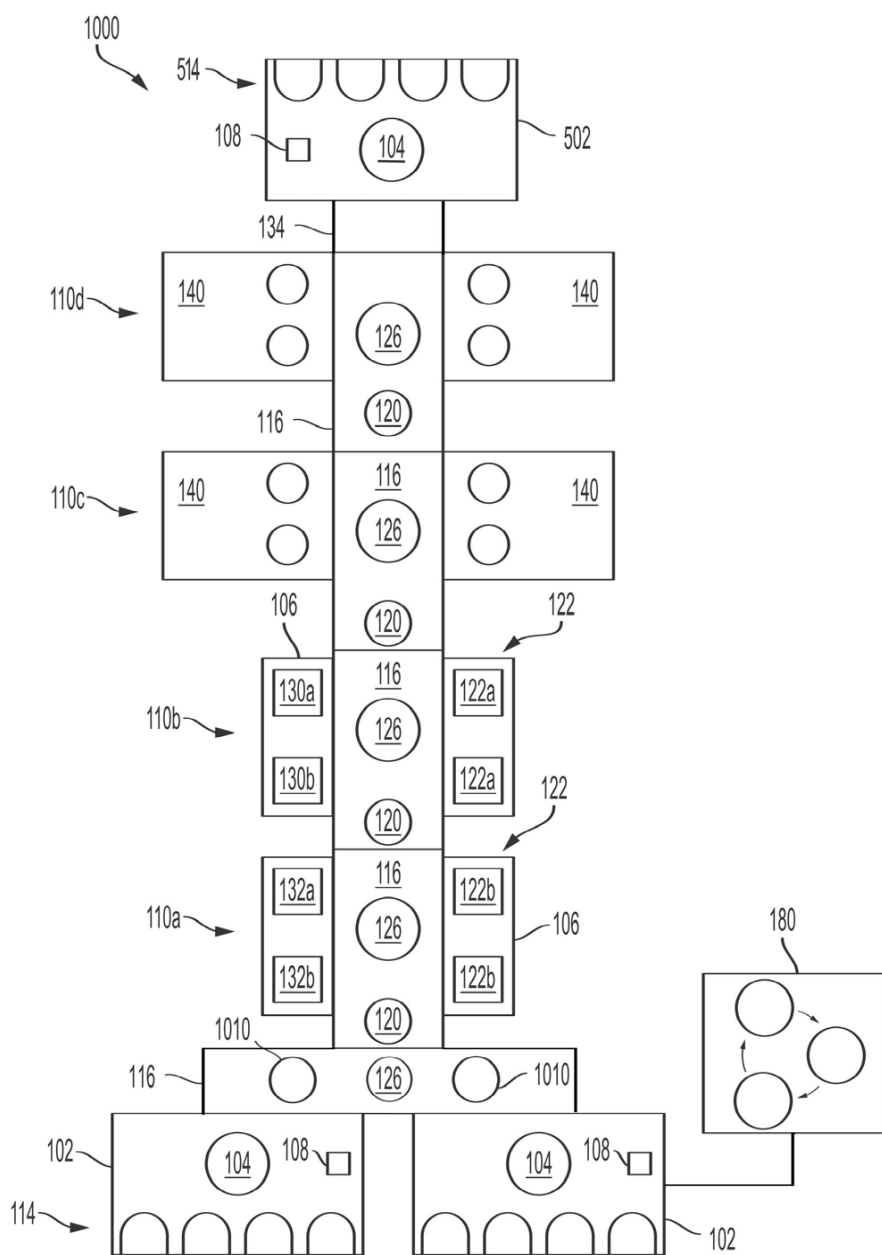


(13)



第9圖

(14)



第10圖