

【11】證書號數：I938281

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : G06F3/01 (2006.01) G06F21/44 (2013.01)
G06F3/0346 (2013.01) G06T19/00 (2011.01)
G06T17/10 (2006.01) H04W12/06 (2021.01)
H10P72/00 (2026.01) G05B19/042 (2006.01)

發明

全 21 頁

【54】名稱：混合實境 (MR) 頭戴式裝置、在混合實境環境中的半導體製造設備的控制方法、及使用其的混合實境 (MR) 控制系統

【21】申請案號：111113577 【22】申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 11 日

【11】公開編號：202307620 【43】公開日期：中華民國 112 (2023) 年 02 月 16 日

【30】優先權：2021/04/14 美國 63/201,134

【72】發明人：恩德古根伯格 瑞尼 (AT) UNTERGUGGENBERGER, RAINER；羅葛森
克利斯多福 (US) THORGRIMSSON, CHRISTOPHER；陳 樹華 (US) CHAN,
HENRY T.；黃 忠河 (US) HUANG, CHUNG-HO；伯尼爾 泰倫斯 喬治
(US) BERNIER, TERRENCE GEORGE

【71】申請人：美商蘭姆研究公司 LAM RESEARCH CORPORATION
美國

【74】代理人：許峻榮

【56】參考文獻：

TW	202114003A	CN	108732756A
US	2014/0240484A1	US	2014/0364208A1
US	2019/0035305A1	WO	2020/054905A1

審查人員：李榮祥

【57】申請專利範圍

1. 一種混合實境(MR)頭戴式裝置，用以控制 MR 環境中之半導體製造工具，該 MR 頭戴式裝置包含：
一或多個處理器；
一顯示器，耦合至該一或多個處理器；
一或多個相機；及
儲存複數電腦可執行指令的一或多個記憶體，當被執行時，該複數電腦可執行指令使該一或多個處理器：
與該半導體製造工具之一 MR 控制系統建立一無線通訊管道；
經由該無線通訊管道而自該 MR 控制系統接收與該半導體製造工具相關的操作資訊，其中該操作資訊包含從該半導體製造工具的一或多個感測器取得的感測器數據；及
在該 MR 環境中使與該感測器數據及一或多個控制特徵相關的內容成像。
2. 如請求項 1 之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器以下列方式開始建立該無線通訊管道：
識別與該 MR 控制系統相關的一無線存取點及與該無線存取點相關的一密碼；及
利用該密碼連接至該無線存取點。
3. 如請求項 2 之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器以下列方式識別該無線存取點：

經由一或多個相機中的一相機獲得影像數據；
 識別該影像數據中的一機器可讀碼；
 解碼該機器可讀碼以取回經加密之資訊；及
 利用儲存在該記憶體中的金鑰資訊解密該經加密之資訊，其中該經解密之資訊包含該無線存取點及該密碼之一識別符。

4. 如請求項 1-2 中任一者之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器基於來自該 MR 頭戴式裝置之一或多個感測器之數據識別該 MR 頭戴式裝置之一物理位置及一位向，其中該內容係自基於該 MR 頭戴式裝置之該經識別之物理位置及位向的一視角來成像。
5. 如請求項 1-2 中任一者之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器：
 接收指示與該半導體製造工具相關之第二操作資訊的一輸入，其中該第二操作資訊係至少部分不同於該操作資訊；及
 使針對該第二操作資訊之一要求被傳輸至該 MR 控制系統；
 自該 MR 控制系統接收該第二操作資訊；及
 使與該第二操作資訊相關的該第二內容成像。
6. 如請求項 5 之 MR 頭戴式裝置，其中指示該第二操作資訊的該輸入指示下列其中至少一者：包含在該 MR 頭戴式裝置所成像之一選單中之一可選擇輸入的一選擇；或該第二操作資訊係基於識別該第二操作資訊之一機器可讀碼的一影像擷取而產生。
7. 如請求項 5 之 MR 頭戴式裝置，其中該經成像的內容包含一使用者介面元件，該使用者介面元件呈現來自該半導體製造工具之該一或多個感測器的第二感測器數據，且其中該第二感測器數據係對應至經要求的該第二操作資訊。
8. 如請求項 7 之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器：
 接收一第二輸入，該第二輸入指示該使用者介面元件將相對於該半導體製造工具固定於一空間座標處；
 在相對於該半導體製造工具固定的一座標系統中識別一群空間座標，其中該群空間座標指示該使用者介面元件相對於一固定空間座標之複數邊界；
 識別該 MR 頭戴式裝置相對於該座標系統之一物理位置及一位向；及
 基於該 MR 頭戴式裝置相對於該固定空間座標之該物理位置及該位向修改該使用者介面元件的呈現。
9. 如請求項 1-3 中任一者之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器：
 接收與該半導體製造工具相關之三維模型資訊作為該操作資訊的一部分；
 識別該 MR 頭戴式裝置相對於該半導體製造工具之一物理位置及一位向；及
 基於下列者使該半導體製造工具之一或多個元件的三維表示成像：1)該三維模型資訊；及 2)該 MR 頭戴式裝置相對於該半導體製造工具之該物理位置及該位向，作為與該 MR 環境中之該操作資訊相關之該經成像之內容的一部分。
10. 如請求項 9 之 MR 頭戴式裝置，其中該操作資訊包含該半導體製造工具之該一或多個內部元件隨著時間的複數位置，且其中該經成像的內容包含該半導體製造工具之該一或多個內部元件相對於該半導體製造工具隨著時間之該複數位置的表示。
11. 如請求項 10 之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器以下列方式成像該內容：
 利用該三維模型資訊產生代表該一或多個內部元件的一或多個三維影像；及

使該一或多個三維影像由該 MR 頭戴式裝置基於該一或多個內部元件相對於該半導體製造工具的該複數位置成像。

12. 如請求項 1-3 中任一者之 MR 頭戴式裝置，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器：
 - 接收與該半導體製造工具相關之該三維模型資訊作為該操作資訊的一部分；及
 - 基於該三維模型資訊使該內容成像，其中該經成像的內容包含指示該三維模型資訊所表示之一零件數位分身之狀態的內容，其中該數位分身代表該半導體製造工具。
13. 一種混合實境(MR)控制系統，包含：
 - 一或多個處理器；
 - 一或多個記憶體裝置，儲存複數電腦可執行指令，當被執行時，該複數電腦可執行指令使該一或多個處理器：
 - 與一 MR 頭戴式裝置建立一無線通訊管道；
 - 獲得代表來自一半導體製造工具之感測器輸出的感測器數據；
 - 基於該感測器數據判斷該半導體製造工具的操作資訊；及
 - 經由該通訊管道使包含該感測器數據的該操作資訊被傳輸至該 MR 頭戴式裝置，其中該 MR 頭戴式裝置係配置以使與該感測器數據相關的內容在一 MR 環境中成像。
14. 如請求項 13 之 MR 控制系統，其中該 MR 控制系統係與一數位分身通訊，且其中該感測器數據包含自該數位分身所獲得之虛擬感測器數據。
15. 如請求項 13 或 14 中一者之 MR 控制系統，其中該操作資訊包含該數位分身之一狀態之一指示。
16. 如請求項 14 之 MR 控制系統，其中該複數指令更進一步使該一或多個處理器將與該半導體製造工具之至少一部分相關的三維模型資訊傳輸至該 MR 頭戴式裝置，其中該 MR 頭戴式裝置基於該三維模型資訊成像指示該數位分身之該狀態的內容。
17. 如請求項 13 之 MR 控制系統，其中 MR 控制系統係與該半導體製造工具通訊，且其中該感測器數據包含自該半導體製造工具之一或多個物理感測器所獲得之感測器數據。
18. 如請求項 13 或 17 中一者之 MR 控制系統，其中該操作資訊包含該半導體製造工具之一狀態。
19. 如請求項 13 或 17 中一者之 MR 控制系統，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器判斷該半導體製造工具之一或多個內部元件隨著時間的複數位置，其中該操作資訊包含指示該半導體製造工具之該一或多個內部元件相對於該半導體製造工具隨著時間之複數位置的資訊。
20. 如請求項 19 之 MR 控制系統，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器傳輸與該半導體製造工具之至少一部分相關的三維模型資訊，該半導體製造工具之該至少一部分包含該一或多個內部元件的至少一者，其中該 MR 頭戴式裝置使用該三維模型資訊以成像基於該三維模型資訊之該一或多個內部元件的複數表示。
21. 如請求項 13-14、16-17 及 20 中任一者之 MR 控制系統，其中當被執行時，該複數指令更使該一或多個處理器：
 - 自該 MR 頭戴式裝置接收針對至少部分不同於該操作資訊之第二操作資訊的一要求；及
 - 使該經要求的第二操作資訊被傳輸至該 MR 頭戴式裝置。
22. 一種經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，該方法包含：
 - 藉由一 MR 頭戴式裝置建立與一 MR 控制系統的一無線通訊管道；
 - 藉由該 MR 控制系統獲得代表來自該半導體製造工具之感測器輸出的感測器數據；

藉由該 MR 控制系統至少部分基於該感測器數據而判斷與該半導體製造工具相關的操作資訊；

藉由該 MR 控制系統且回應與該 MR 頭戴式裝置建立該無線通訊管道，經由該無線通訊管道將與該半導體製造工具相關的該操作資訊傳輸至該 MR 頭戴式裝置；

藉由該 MR 頭戴式裝置經由該無線通訊管道而自該 MR 控制系統接收與該半導體製造工具相關的該操作資訊，其中該操作資訊包含從該半導體製造工具的一或多個感測器取得的感測器數據；及

藉由該 MR 頭戴式裝置在一 MR 環境中成像與該感測器數據及一或多個控制特徵相關的內容。

23. 如請求項 22 之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，更包含：
藉由該 MR 頭戴式裝置識別與該 MR 控制系統相關的一無線存取點及與該無線存取點相關的一密碼；及
利用該密碼連接至該無線存取點。
24. 如請求項 22-23 中任一者之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，其中該經成像的內容包含一使用者介面元件，該使用者介面元件指示包含在該 MR 控制系統所獲得之感測器數據中的一感測器數值。
25. 如請求項 24 之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，更包含：
藉由該 MR 頭戴式裝置接收一使用者輸入，該使用者輸入指示該使用者介面元件將相對於該半導體製造工具固定於一空間座標處；
在相對於該半導體製造工具固定的一座標系統中識別一群空間座標，其中該群空間座標指示該使用者介面元件相對於一固定空間座標之複數邊界；
識別該 MR 頭戴式裝置相對於該座標系統之一物理位置及一位向；及
基於該 MR 頭戴式裝置相對於該固定空間座標之該物理位置及該位向修改該使用者介面元件的呈現。
26. 如請求項 22-23 中任一者之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，其中該操作資訊包含該半導體製造工具之一或多個內部元件之複數位置，其中該經成像的內容包含該半導體製造工具之該一或多個內部元件隨著時間之該複數位置的複數三維表示，且其中該半導體製造工具之該一或多個內部元件之該複數位置的該複數三維表示係基於該 MR 頭戴式裝置相對於該半導體製造工具之一物理位置及位向而成像。
27. 如請求項 26 之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，更包含：
藉由該 MR 控制系統傳輸與該半導體製造工具相關之三維模型資訊作為該操作資訊的一部分；及
藉由該 MR 頭戴式裝置接收該三維模型資訊，其中該一或多個內部元件之該複數位置的該複數三維表示係基於相對於該半導體製造工具的該三維模型資訊所成像。
28. 如請求項 22-23 中任一者之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，更包含：
藉由該 MR 頭戴式裝置接收與該半導體製造工具之一操作指令相關的一或多個輸入訊號；
回應接收該一或多個輸入訊號，使該操作指令傳輸至該 MR 控制系統；
藉由該 MR 控制系統自該 MR 頭戴式裝置接收該操作指令；及
藉由該 MR 控制系統經由用以與該半導體製造工具以可通訊方式連接的一通訊介面傳輸一命令，以改變該半導體製造工具的狀態或代表該半導體製造工具之一數位分身的狀態。
29. 如請求項 22-23 中任一者之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，其中該感測器數據包含該數位分身所產生之虛擬感測器數據，其中儲存在該 MR 控制系統之該記憶體中

的該複數指令使該 MR 控制系統之該一或多個處理器自該數位分身接收該虛擬感測器數據。

30. 如請求項 22 之經由 MR 對話控制半導體製造工具的方法，更包含：
- 藉由該 MR 頭戴式裝置接收指示與該半導體製造工具相關之第二操作資訊之一輸入，其中該第二操作資訊係至少部分不同於該操作資訊；
 - 藉由該 MR 頭戴式裝置將針對該第二操作資訊之一要求傳輸至該 MR 控制系統；
 - 藉由該 MR 控制系統接收針對該第二操作資訊之該要求；
 - 回應接收該要求，藉由該 MR 控制系統將該第二操作資訊傳輸至該 MR 頭戴式裝置；及
 - 回應自該 MR 控制系統接收該第二操作資訊，藉由該 MR 頭戴式裝置成像與該第二操作資訊相關的第二內容。

圖式簡單說明

圖 1A 及 1B 顯示根據某些實施例之半導體製造工具之零件的上視與透視概圖。

圖 2 顯示根據某些實施例之利用 MR 成像裝置如 MR 頭戴式裝置控制半導體製造工具之 MR 控制平台的例示概圖。

圖 3A 及 3B 顯示之流程圖例示在 MR 頭戴式裝置與 MR 控制系統之間建立通訊管道的例示處理。

圖 4 顯示根據某些實施例之控制半導體製造工具之資訊流的圖。

圖 5A 及 5B 顯示根據某些實施例之流程圖，其例示經由 MR 頭戴式裝置成像使用者介面元件之例示性處理，使用者介面元件指示半導體製造工具之操作資訊。

圖 6A-6E 顯示根據某些實施例之與圖 5A 及 5B 中所示之處理之一或多個步驟相關之 MR 頭戴式裝置之一視角的例示性視圖。

圖 7 顯示根據某些實施例之用以配置欲由 MR 頭戴式裝置成像之資訊之配置介面的實例。

圖 8A 及 8B 顯示根據某些實施例之流程圖，其例示經由 MR 頭戴式裝置成像半導體製造工具之內部元件/零件之表示之例示性處理。

圖 9A 顯示根據某些實施例之例示性視圖中的處理室。

圖 9B 顯示根據某些實施例之在 AR、VR、或 MR 環境中所成像之內部元件/零件之 3D 影像的例示性視圖。

圖 10 顯示根據某些實施例之用以自半導體製造工具之數位分身成像半導體製造工具操作資訊之例示性系統的概圖。

圖 11A 及 11B 顯示根據某些實施例之流程圖，其例示用以成像與半導體製造工具之數位分身相關之內容的例示性處理。

圖 12 顯示例示性電腦系統，其可用以施行文中所述之某些實施例。

(6)

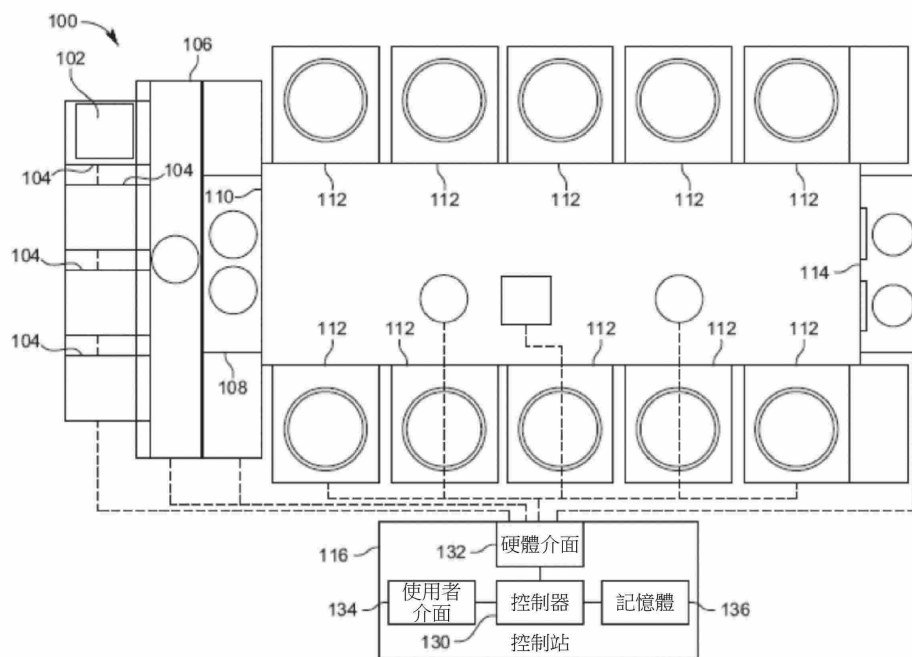


圖 1A

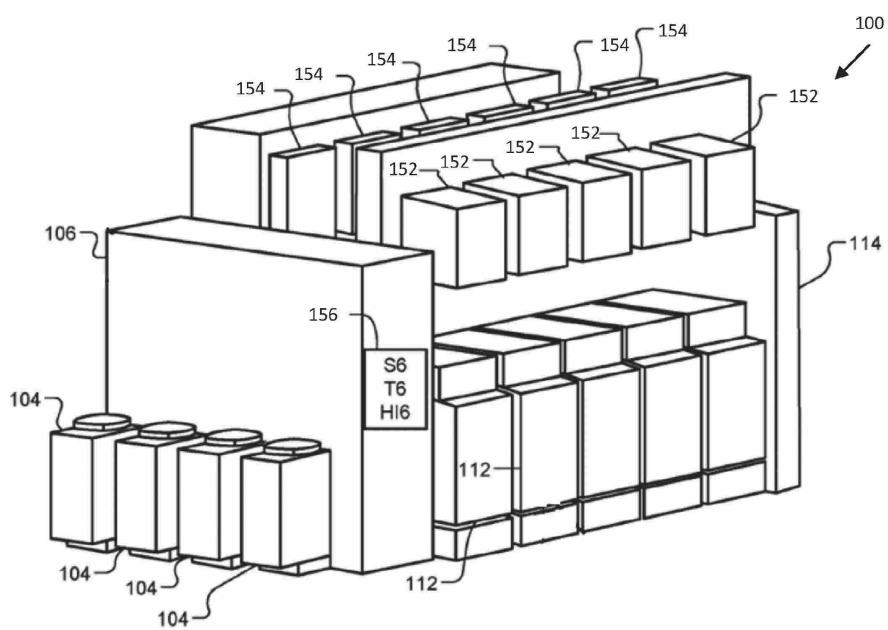


圖 1B

(7)

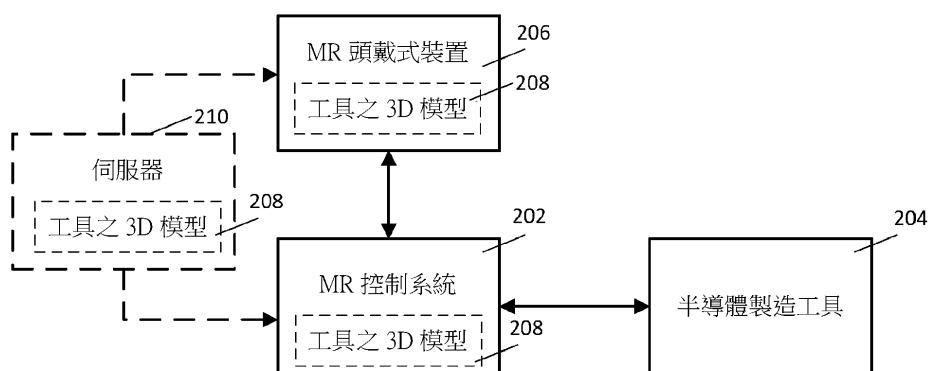


圖 2

(8)

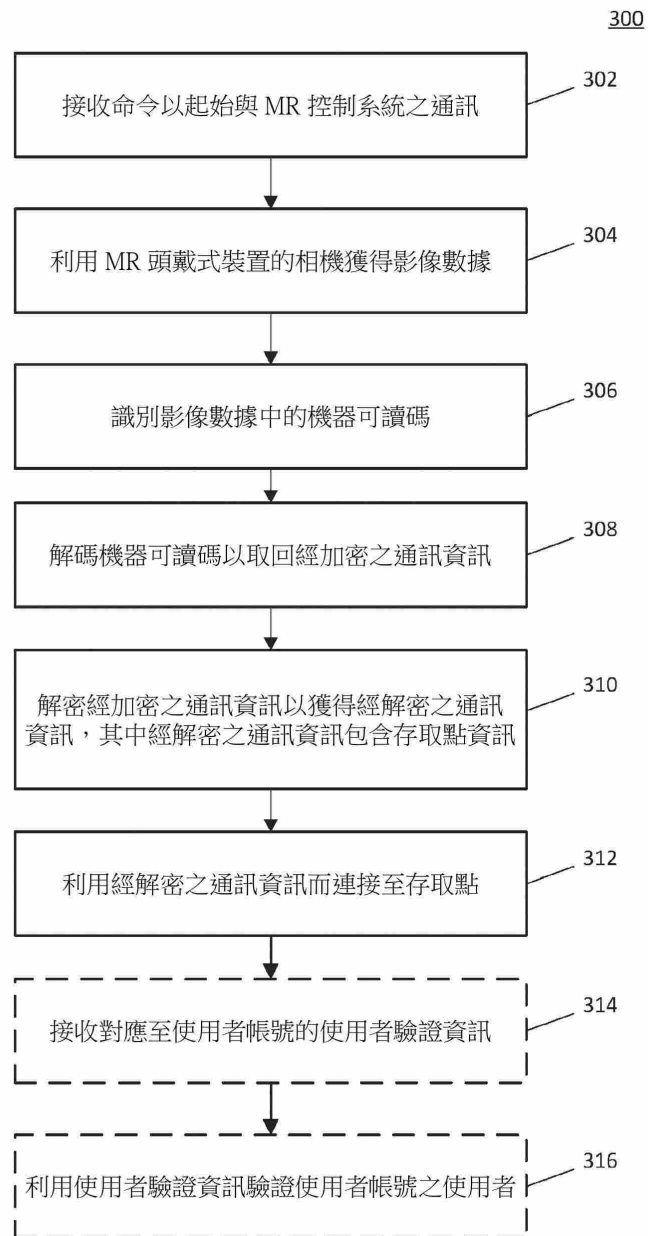


圖 3A

(9)

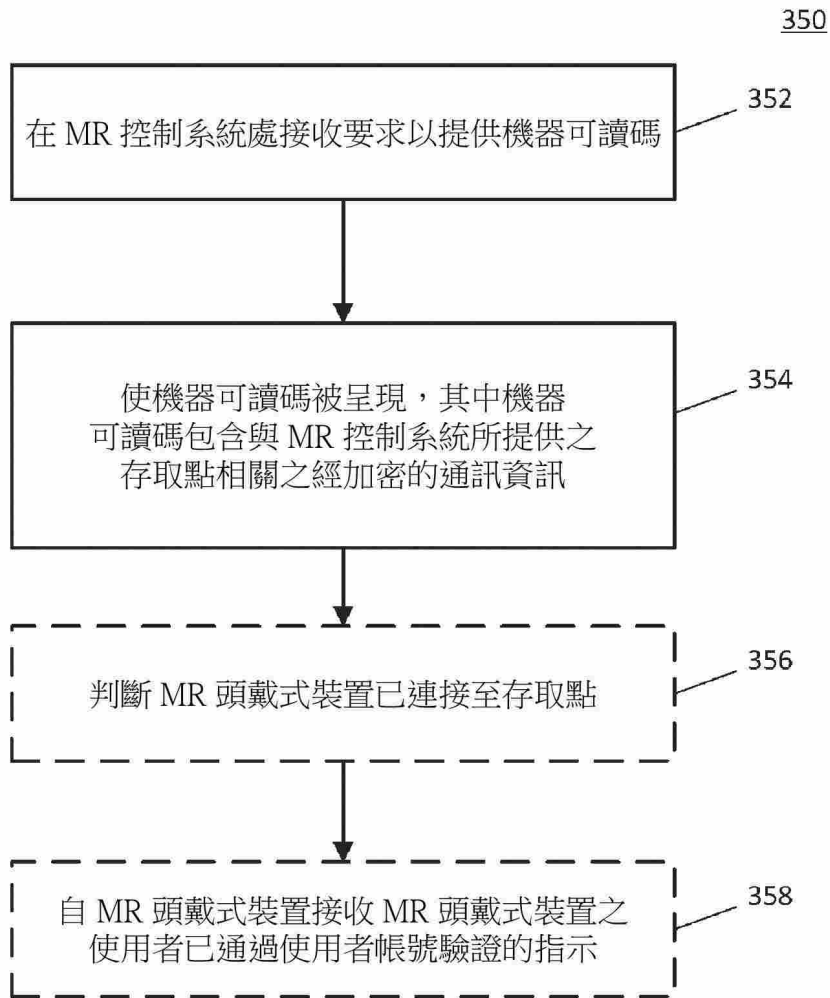


圖 3B

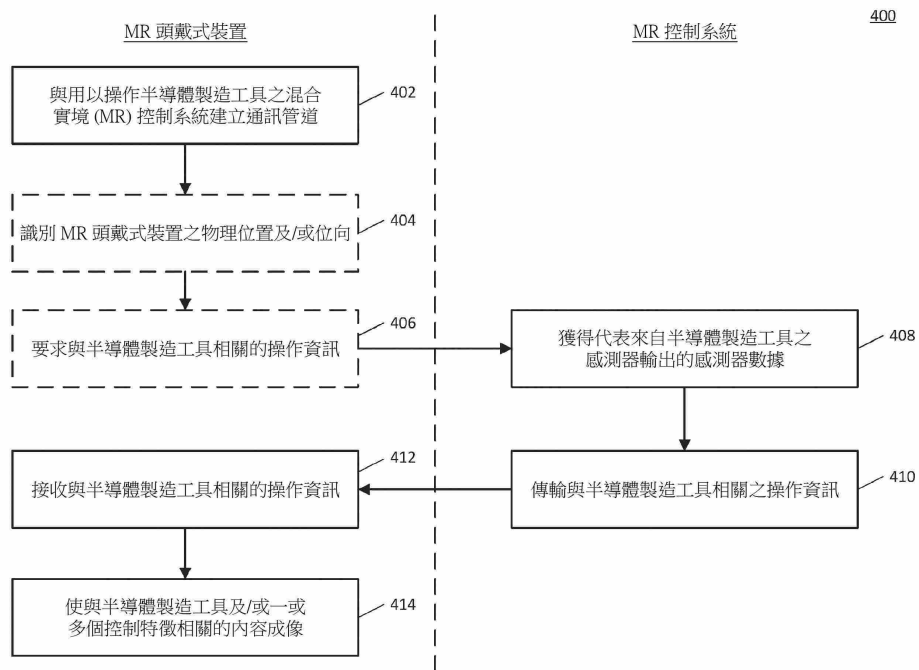


圖 4

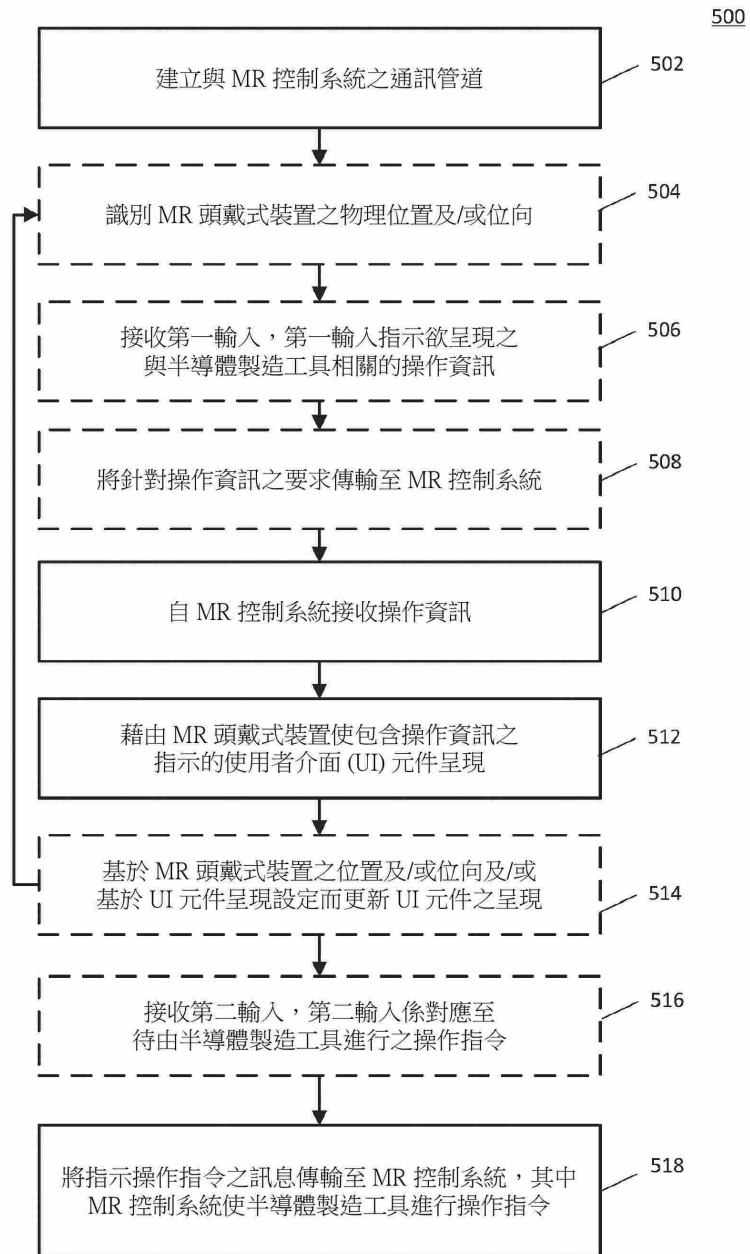


圖 5A

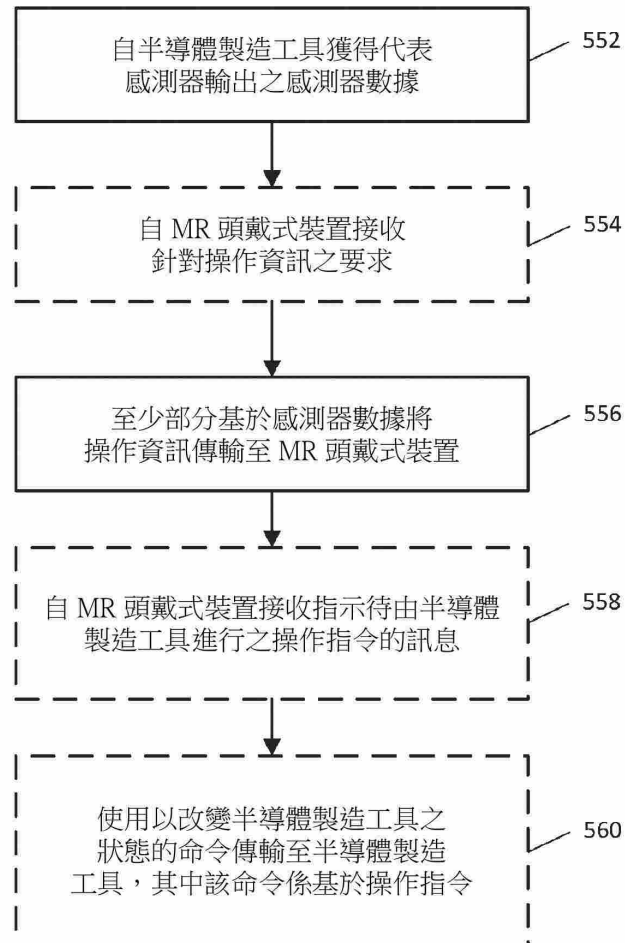


圖 5B

(13)

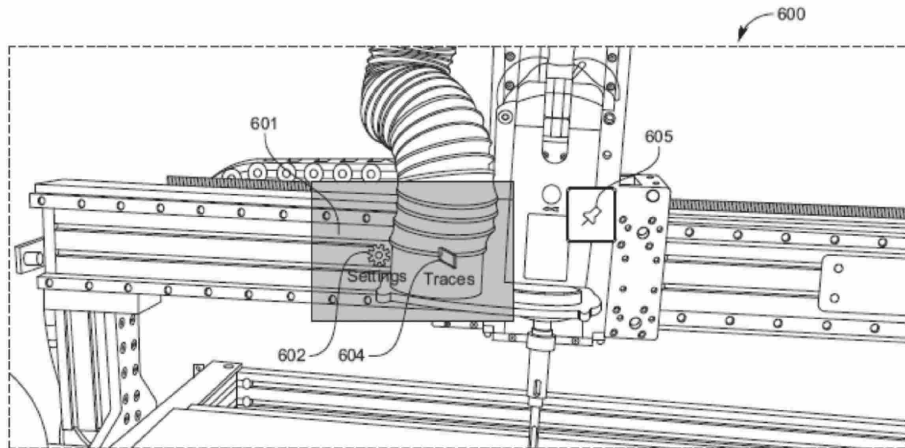


圖 6A

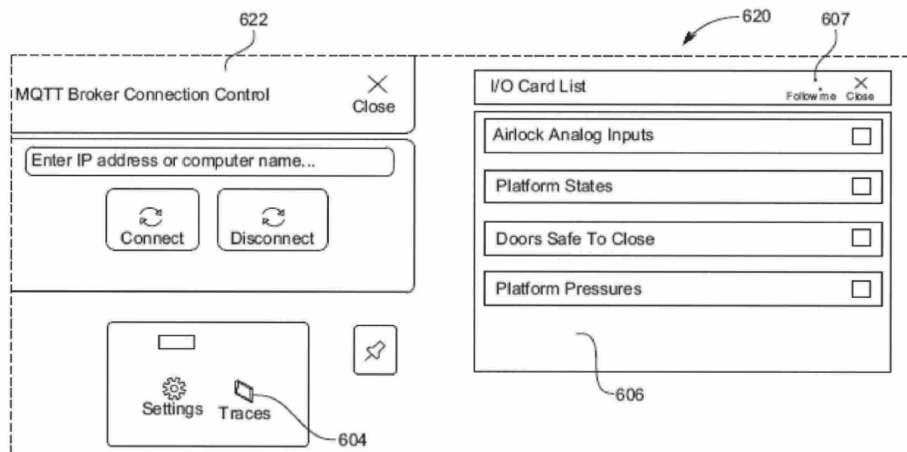


圖 6B

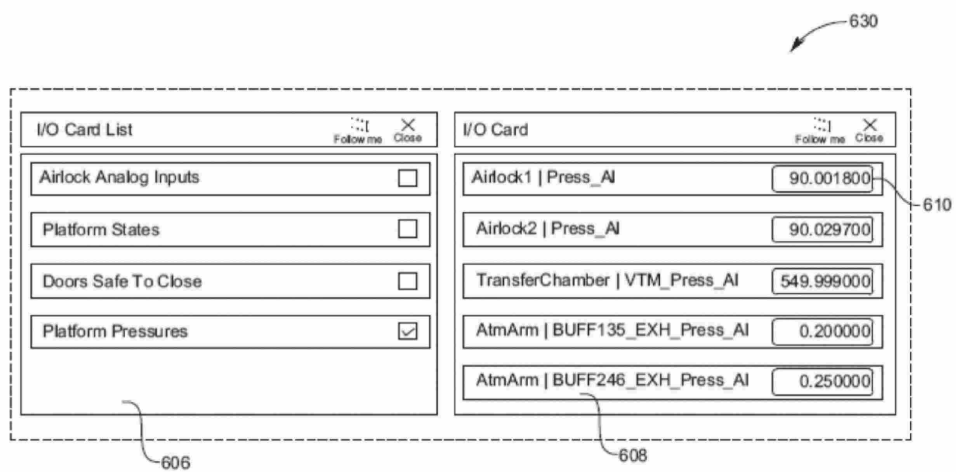


圖 6C

(14)

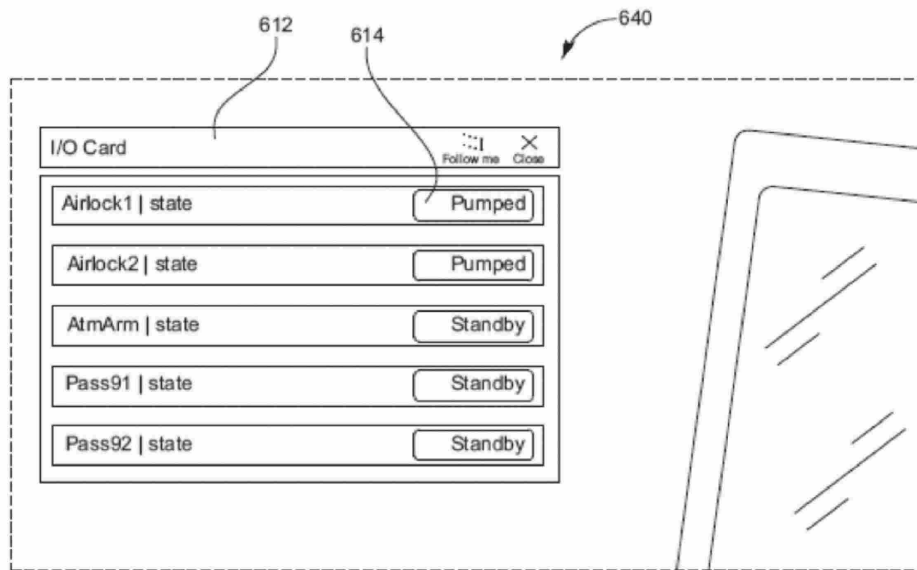


圖 6D

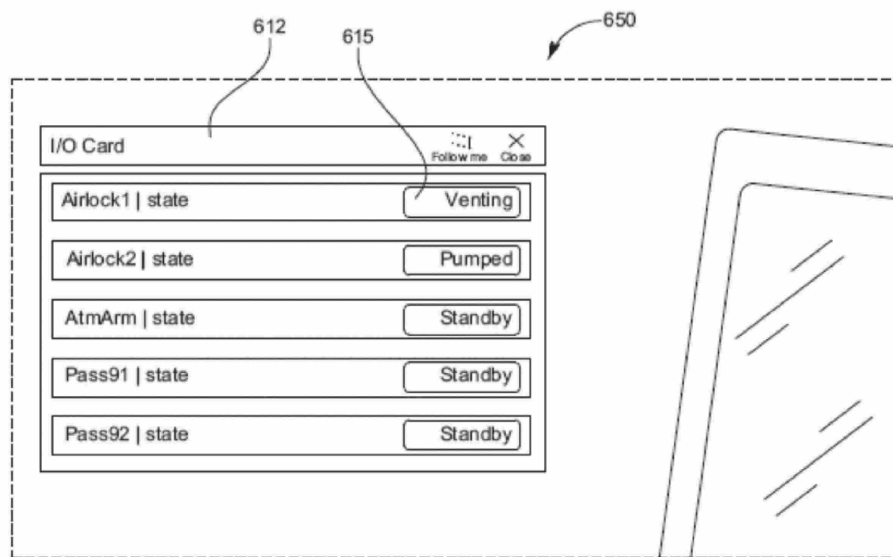


圖 6E

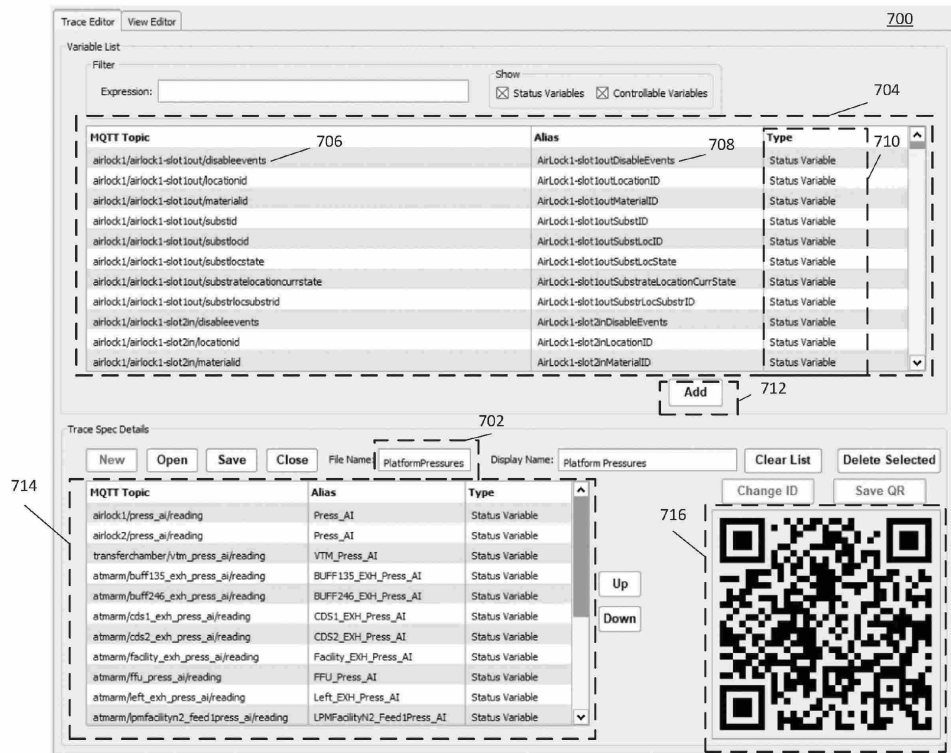


圖 7

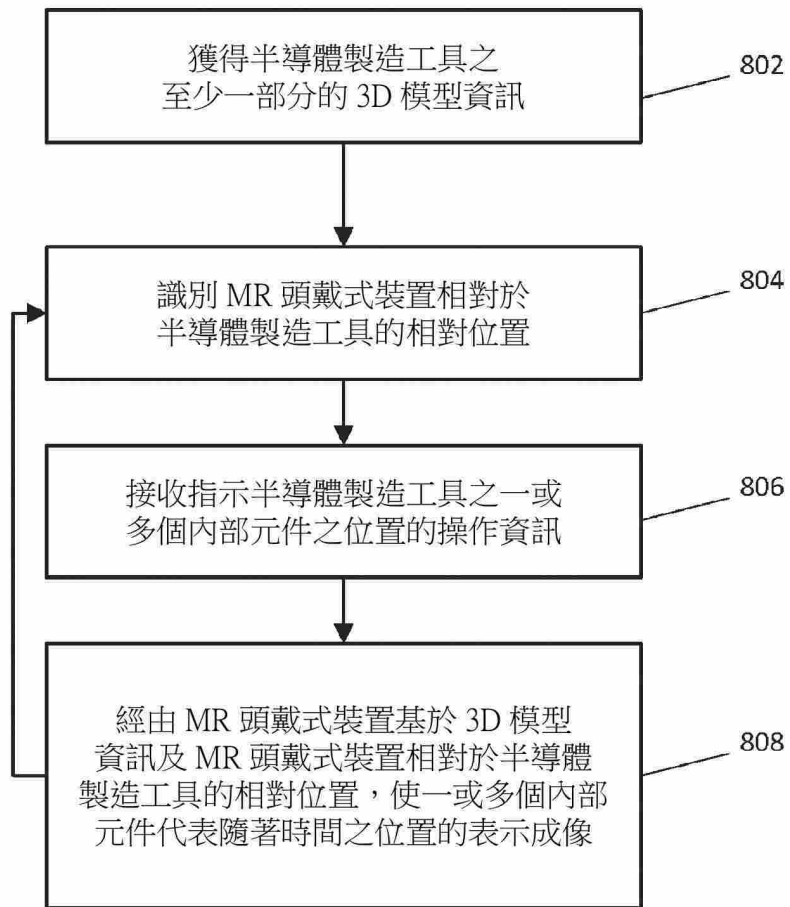


圖 8A

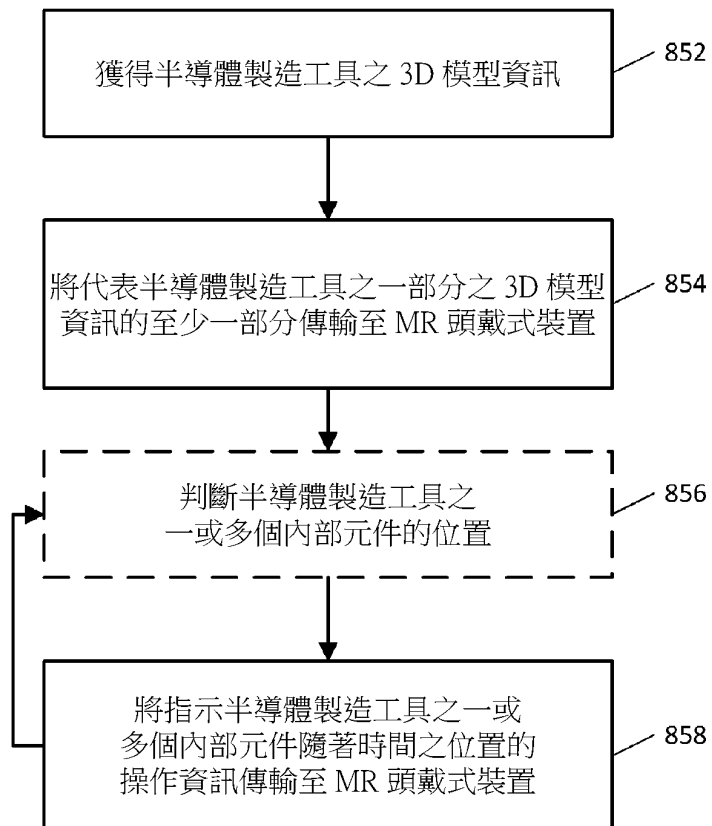


圖 8B

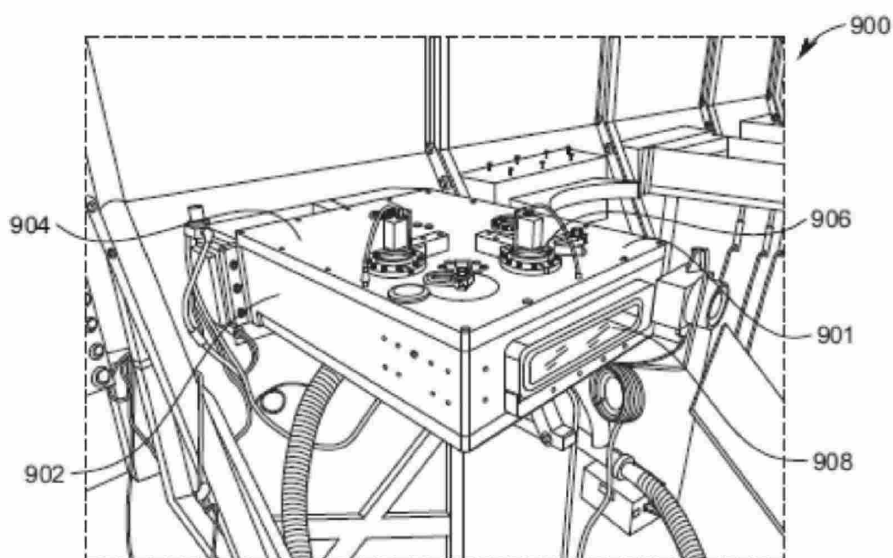


圖 9A

(18)

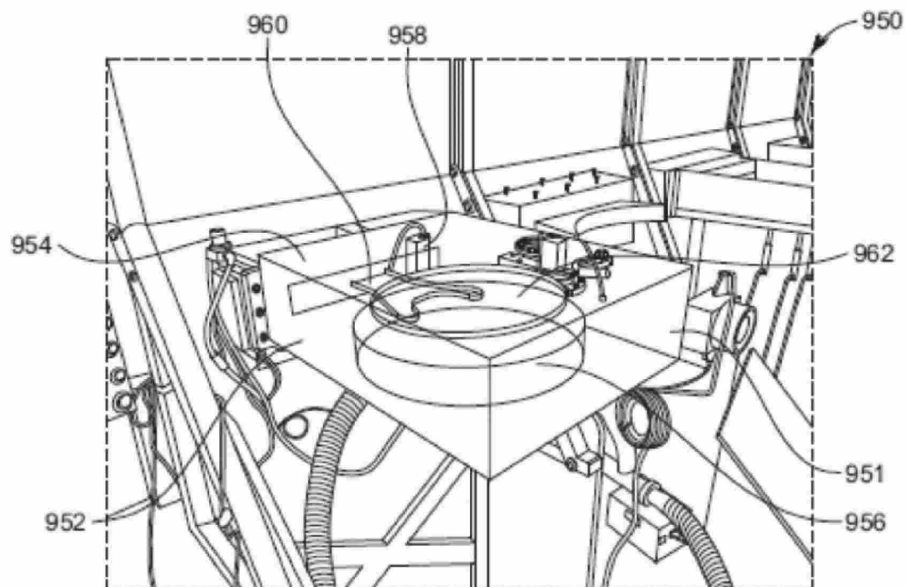


圖 9B

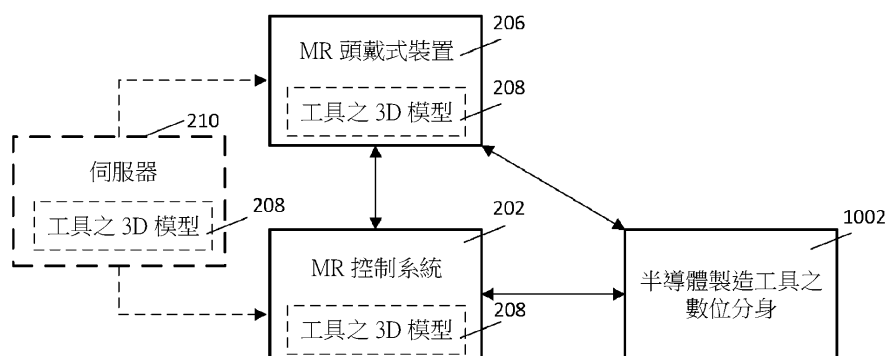


圖 10

1100

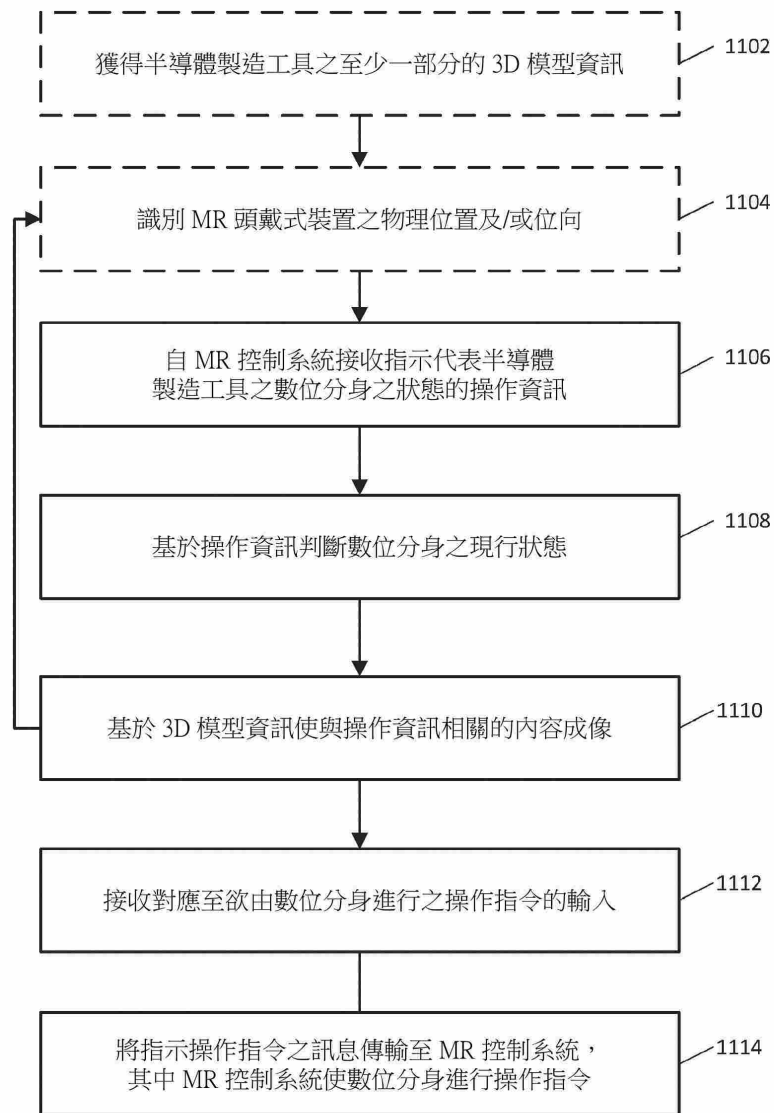


圖 11A

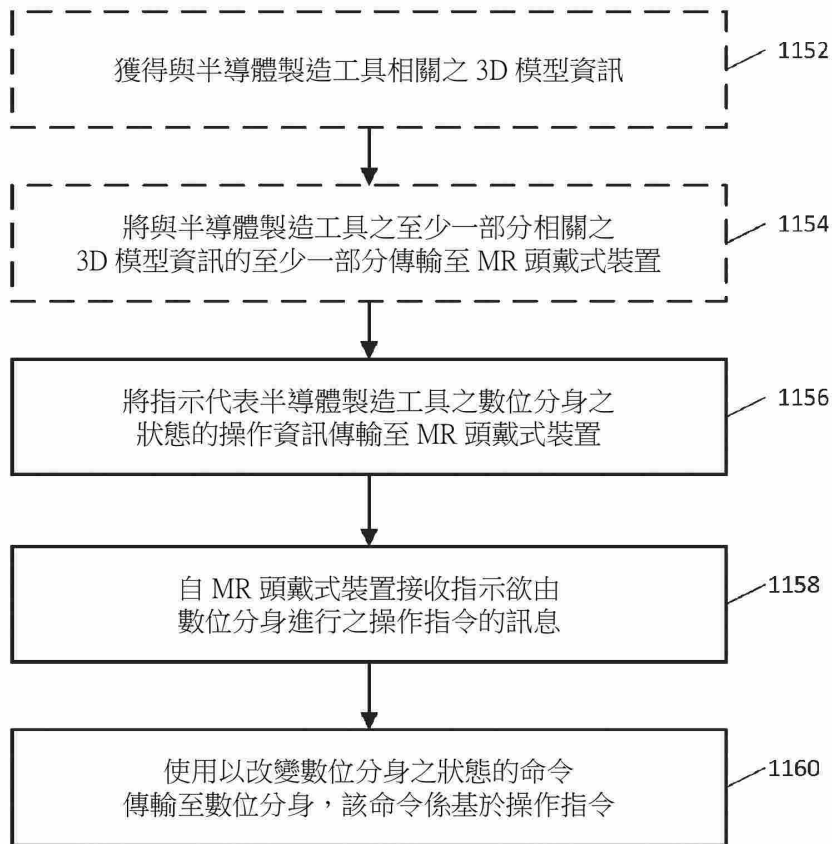
1150

圖 11B

(21)

1200

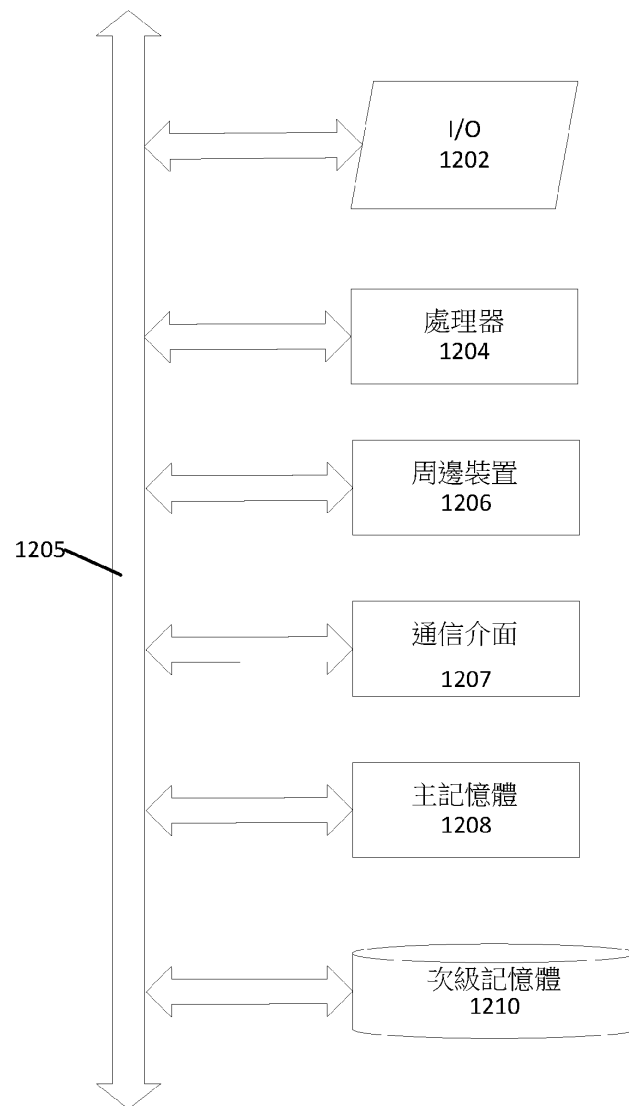


圖 12