



(21)申請案號：106135436

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 17 日

(51)Int. Cl.：

*F01L3/16 (2006.01)**F16K24/00 (2006.01)**F01L1/00 (2006.01)**F01L9/02 (2006.01)**F01L13/00 (2006.01)**F02D13/00 (2006.01)**F02D45/00 (2006.01)*

(30)優先權：2016/10/17 美國

62/408,880

2017/10/10 美國

62/570,625

(71)申請人：漢民微測科技股份有限公司 (中華民國) HERMES MICROVISION, INC. (TW)

新竹市東區埔頂路 18 號 7 樓

荷蘭商 A S M L 荷蘭公司 (荷蘭) ASML NETHERLANDS B.V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：李方甫 LI, FANGFU (CN)；王友金 WANG, YOUJIN (CN)

(74)代理人：林嘉興

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 24 頁

(54)名稱

排氣閥系統

A VENT VALVE SYSTEM

(57)摘要

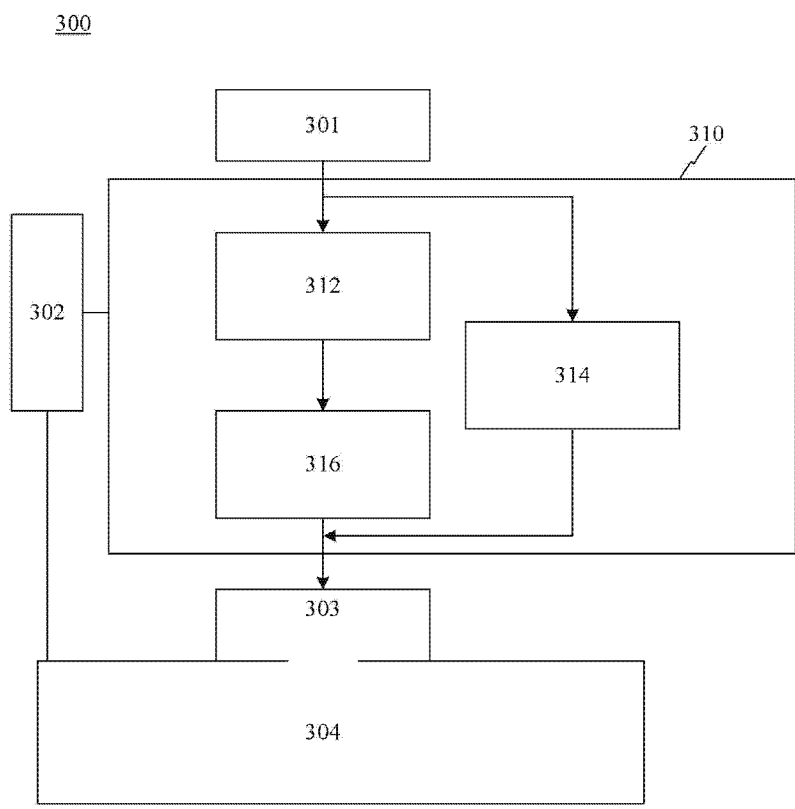
本發明揭示一種以一加速速度將氣體排放至一腔室中之系統及方法。該系統包含一第一氣體流及一第二氣體流。該第一氣體流係藉由一第一排氣閥及視情況一第三排氣閥形成。該第二氣體流係藉由一第二排氣閥形成。排氣閥真空系統經組態以連接一氣體源儲集器及供氣體排放至其中之一腔室，且該排氣閥真空系統耦接至一控制器。該排氣閥真空系統開啟該第二排氣閥以在形成該第一氣體流之後的一時間點形成一第二氣體流。

Systems and methods for venting gas into a chamber at an accelerated speed are disclosed. The system comprises a first gas flow and a second gas flow. The first gas flow is formed by a first vent valve and optionally a third vent valve. The second gas flow is formed by a second vent valve. The vent valve vacuum system is configured to connect a gas source reservoir and a chamber for gas to be vented into, and coupled to a controller. The vent valve vacuum system turns on the second vent valve to form a second gas flow at a point of time later than the first gas flow is formed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 300 . . . 真空系統
- 301 . . . 乾淨氣體儲集器
- 302 . . . 控制器
- 303 . . . 過濾器
- 304 . . . 腔室
- 310 . . . 排氣閥真空系統
- 312 . . . 第一排氣閥
- 314 . . . 第二排氣閥
- 316 . . . 第三排氣閥



【圖3】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

排氣閥系統

【英文發明名稱】

A VENT VALVE SYSTEM

【技術領域】

本發明大體上係關於一種排氣閥真空系統，且更特定言之，係關於用於對腔室快速排氣，同時最小化粒子之產生及擴散以及引起該腔室內空氣擾流之原因的系統及方法。

【先前技術】

在積體電路(IC)之製造程序中，檢測未完成的或完成的電路組件以確保該等電路組件係根據設計製造且無缺陷。利用光學顯微鏡之檢測系統通常具有直至幾百奈米之解析度；且該解析度受光之波長限制。隨著IC組件之實體大小繼續減小直至低於100或甚至低於10奈米，需要比利用光學顯微鏡之檢測系統具有更高解析度的檢測系統。

具有直至小於奈米之解析度的帶電粒子(例如，電子)束顯微鏡，諸如掃描電子顯微鏡(SEM)或透射電子顯微鏡(TEM)，充當用於檢測具有低於100奈米之特徵大小之IC組件的可行工具。在SEM之情況下，單個一次電子束之電子或複數個一次電子束之電子可聚焦於被檢測的晶圓之一或多個掃描部位處。

當成像檢測完成時，晶圓樣本需要自真空環境轉移至大氣環境。自真空至大氣環境之轉移—真空至大氣轉移程序—通常藉由以下步驟實行。首先藉由自動臂將晶圓樣本自晶圓載物台轉移至主腔室之封閉空間。接

著，將惰性氣體緩慢排放至封閉空間中，直至主腔室內之壓力達到所要值(例如，接近於環境空氣壓力)為止。當氣體排放程序完成時，打開主腔室以允許晶圓樣本移出及移動至大氣環境中(亦即，移動至裝載/鎖定腔室)。真空至大氣轉移程序因此完成。

在真空至大氣轉移程序期間，晶圓樣本之表面上的粒子污染可能常常發生。在氣體排放程序期間，強勁氣流可使晶圓樣本變形或移位，藉此產生微小粒子。另外，氣流亦可抬升存在於腔室中之粒子。此等粒子可造成嚴重問題，諸如污染晶圓樣本。

另一方面，現有惰性氣體排放系統之長排放時間延長真空至大氣轉移程序，且因此限制製造程序之產出量。排放開口之大小設置對排放速度之約束。

【發明內容】

本發明之實施例提供用於將氣體排放至一腔室中之系統及方法。在一些實施例中，提供一種排氣閥真空系統。該系統包含一第一氣體流及一第二氣體流。該第一氣體流係藉由一第一排氣閥及視情況一第三排氣閥形成。該第二氣體流係藉由一第二排氣閥形成。該排氣閥真空系統經組態以連接一氣體源儲集器及供氣體排放至其中之一腔室。該排氣閥真空系統經進一步組態以耦接至一控制器。該控制器經組態以命令該排氣閥真空系統開啟該第二排氣閥以在形成該第一氣體流的時間點之後的時間點形成一第二氣體流。

在一些實施例中，提供一種排氣方法。該方法包含首先用一第一流對一腔室排氣，且進一步用一第二流對該腔室排氣，直至該腔室之封閉空間的壓力達到一所需壓力為止。該方法可進一步包含在該第一流經打開一

預定義時間段之後打開該第二流。

系統及方法的本發明之實施例提供對一腔室快速通氣，而不會產生粒子或在樣本自一真空轉移至大氣環境期間引起擾流。經加速之排氣程序改良半導體之製造程序之產出量。

所揭示實施例之額外目標及優點將在以下描述中部分地闡述，且將部分地自該描述顯而易見，或可藉由實踐該等實施例而習得。所揭示實施例之該等目標及優點可藉由在申請專利範圍中所闡述之要素及組合來實現及獲得。

應理解，前文一般描述及以下詳細描述兩者皆僅為例示性及解釋性的，且並不限定如所主張之所揭示實施例。

【圖式簡單說明】

圖1為說明符合本發明之實施例的例示性電子束檢測(electron beam inspection, EBI)系統的示意圖。

圖2為說明符合本發明之實施例的可為**圖1**之例示性電子束檢測系統之部分的例示性電子束工具之示意圖。

圖3為說明符合本發明之實施例的用於將氣體排放至腔室中之例示性排氣閥真空系統的方塊圖。

圖4為說明符合本發明之實施例的真空系統之操作的圖。

圖5為說明符合本發明之實施例的用於將氣體排放至腔室中之例示性方法的流程圖。

【實施方式】

現在將詳細參考例示性實施例，在附圖中說明該等例示性實施例之實例。以下描述參考附圖，在附圖中，除非另外表示，否則不同圖式中之

相同數字表示相同或類似元件。例示性實施例之以下描述中所闡述之實施並不表示符合本發明的所有實施。實情為，該等實施僅為符合關於所附申請專利範圍中所列舉的本發明之態樣的裝置及方法之實例。

現參看**圖1**，其說明符合本發明之實施例的例示性電子束檢測(EBI)系統10。如**圖1**中所展示，EBI系統10包括主腔室100、裝載/鎖定腔室102、電子束工具104及設備前端模組(equipment front end module，EFEM) 106。電子束工具104位於主腔室100內。

EFEM 106包括第一裝載埠106a及第二裝載埠106b。EFEM 106可包括額外裝載埠。第一裝載埠106a及第二裝載埠106b收納含有待檢測之晶圓(例如，半導體晶圓或由其他材料製成之晶圓)或樣本的晶圓前開式單元匣(front opening unified pod，FOUP) (晶圓及樣本在下文中統稱為「晶圓」)。EFEM 106中之一或多個機械臂(未圖示)將晶圓運輸至裝載/鎖定腔室102。

裝載/鎖定腔室102連接至裝載/鎖定排氣閥真空系統(未圖示)，其將乾淨氣體排放至裝載/鎖定腔室102中以達到高於真空壓力之第一壓力。主腔室100連接至主腔室排氣閥真空系統(未圖示)，其將乾淨氣體排放至主腔室100中以達到高於環境空氣壓力之第二壓力。裝載/鎖定腔室102之容積明顯小於主腔室100之容積。

雖然本發明提供容納電子束檢測工具104以形成電子束檢測系統之主腔室100之實例，但應注意，本發明之態樣在其最廣泛意義上不限於容納電子束檢測系統之腔室。實際上，應瞭解，前述原理亦可應用於其他腔室。舉例而言，主腔室100可涵蓋用於電子束檢測應用之臨界尺寸掃描電子顯微鏡法或檢查掃描電子顯微鏡法，或用於半導體製造程序之電子束直

寫微影系統。

現參看圖2，其說明符合本發明之實施例的電子束工具104之例示性組件。如圖2中所展示，電子束工具104包括晶圓載物台200，及由晶圓載物台200支撐以固持待檢測之晶圓203的晶圓固持器202。電子束工具104進一步包括物鏡總成204、電子偵測器206、物鏡孔徑208、聚光透鏡210、射束限制孔徑212、電子槍孔徑214、陽極216及陰極218。在一些實施例中，物鏡總成204可包括經修改之擺動物鏡阻滯浸沒透鏡(SORIL)，其包括極片204a、控制電極204b、偏轉器204c及激磁線圈204d。電子束工具104可另外包括能量色散X射線光譜儀(energy dispersive X-ray spectrometer，EDS)偵測器(未圖示)以表徵晶圓上之材料。

藉由在陽極216與陰極218之間施加電壓而自陰極218發射一次電子束220。一次電子束220穿過電子槍孔徑214及射束限制孔徑212，此兩者可判定進入駐存在射束限制孔徑212下方之聚光透鏡210之電子束的大小。聚光透鏡210在射束進入物鏡孔徑208之前聚焦一次電子束220，以在電子束進入物鏡總成204之前設置電子束的大小。偏轉器204c偏轉一次電子束220以促進晶圓上之射束掃描。舉例而言，在掃描程序中，偏轉器204c可受控制以在不同時間點將一次電子束220依序偏轉至晶圓203之頂部表面的不同部位上，以提供用於晶圓203之不同部分的影像重建之資料。此外，在一些實施例中，陽極216及陰極218可經組態以產生多個一次電子束220，且電子束工具104可包括複數個偏轉器204c以同時將多個一次電子束220投影至晶圓之不同部分，以提供用於晶圓203之不同部分的影像重建之資料。

激磁線圈204d及極片204a產生在極片204a之一端處開始且在極片

204a之另一端處終止的磁場。晶圓203之正由一次電子束220掃描的部分可浸沒於磁場中且可帶電，此又產生一電場。該電場在一次電子束與晶圓碰撞之前減少靠近晶圓之表面之衝擊一次電子束220的能量。與極片204a電隔離之控制電極204b控制晶圓上之電場，以防止晶圓之微拱起且確保適當射束聚焦。

在接收到一次電子束220後，可自晶圓203之部分發射二次電子束222。二次電子束222可在電子偵測器206之感測器表面上形成射束點。電子偵測器206可產生表示射束點之強度之信號(例如，電壓、電流等)，且將該信號提供至處理系統(圖2中未展示)。二次電子束222及所得射束點之強度可根據晶圓203之外部及/或內部結構而變化。此外，如上文所論述，一次電子束220可被投影至晶圓之表面的不同部位上，以產生強度不同之二次電子束222 (及所得射束點)。因此，藉由以晶圓203之部位映射射束點之強度，處理系統可重建反映晶圓203之內部及/或外部結構的影像。

現參看圖3，其為說明符合本發明之實施例的用於將氣體排放至腔室中之例示性真空系統的方塊圖。雖然例示性真空系統300包含乾淨氣體儲集器301、控制器302、排氣閥真空系統310及具有經附接氣體過濾器303之腔室304，但應瞭解，真空系統300之組態可經設計以併有其他部分。舉例而言，氣體調節器可經組態以連接在乾淨氣體儲集器301與排氣閥真空系統310之間以用於調節進入至排氣閥真空系統310中之乾淨氣體流。

乾淨氣體儲集器301在預定義壓力下儲存乾淨氣體以用於在預定義壓力下將乾淨氣體提供至排氣閥真空系統310。在一個實例中，乾淨氣體儲集器301內部之壓力為大於大氣壓力之壓力，例如1.1大氣壓力或760+40/50托。在一些實例中，用於半導體製造程序中之乾淨氣體為高純

度惰性氣體。舉例而言，乾淨氣體可為微影程序中之三氟化氮。

排氣閥真空系統310包含第一排氣閥312、第二排氣閥314及第三排氣閥316。排氣閥真空系統310提供第一氣體流及與第一氣體流平行之第二氣體流。排氣閥真空系統310將氣體流率的乾淨氣體儲集器301之乾淨氣體提供至腔室304。

第一排氣閥312及第三排氣閥316經組態以串聯連接，從而形成第一氣體流且將該第一氣體流提供至過濾器。應瞭解，在一些實例中，可移除第三排氣閥316且第一排氣閥312變成第一氣體流中僅有的閥。在一些實例中，第三排氣閥316可為螺線管軟排氣閥，其主要為電磁閥。螺線管軟排氣閥可經組態以藉由連接而以差動方式打開且可由駐存在控制器302中之電子放大器板控制。實務上，控制閥可包含例如直流線圈及安置在流孔上之閥總成。藉由改變至直流線圈之閥驅動電壓來調節流量，藉此產生使閥總成自流孔抬升之磁場以允許氣體流量控制。通常在許多不同應用中看到比例控制閥；其機械設計及工作原理之不同細節不應用於限制本發明之範疇。

第二排氣閥314經組態以將第二氣體流提供至過濾器303，該過濾器可將結合的氣體流提供至腔室304。在一些實例中，第二排氣閥314之大小大於第一排氣閥312之大小及第三排氣閥316之大小。因此，第二氣體流之速度可經組態以高於第一氣體流之速度。此外，組合第一氣體流與第二氣體流之結合的氣體流之速度高於第二氣體流之速度。在結合的氣體流經由過濾器303進入腔室304之前，第一氣體流與第二氣體流重新匯合。雖然過濾器303提供組合第一氣體流與第二氣體流之結合的氣體流，但應瞭解，第一氣體流可被切斷且過濾器303將第二氣體流提供至腔室304。

控制器302耦接至排氣閥真空系統310及腔室304。在一些實施例中，控制器302與可設置在腔室304內之壓力計連接，使得控制器302可藉由壓力計來收集腔室304之封閉空間內部之壓力的瞬時資訊且基於所收集的壓力資訊而即時地操作排氣閥真空系統310。在一些實施例中，控制器302包含計時器。該計時器經組態以在排氣閥真空系統310經開啟且形成自乾淨氣體儲集器301至腔室304之第一氣體流後即開始運作。當預定義時間流逝時，控制器302經組態以命令排氣閥真空系統310接入自乾淨氣體儲集器301至腔室304之第二氣體流，使得第一氣體流及第二氣體流之組合體積大於第一氣體流之體積。應瞭解，控制器302可在預定義時間段之後中斷第二氣體流及第一氣體流。

控制器302可使用一或多個模組來實施，該一或多個模組可為設計成與其他組件(例如，積體電路之部分)及/或執行相關功能之特定功能之程式(儲存於電腦可讀媒體上)的一部分一起使用的經封裝功能硬體單元。該一或多個模組可具有進入點及退出點，且可以諸如Java、Lua、C或C++之程式設計語言來編寫。軟體模組可經編譯且連結至可執行程式、安裝於動態連結程式庫中，或以諸如BASIC、Perl或Python之解譯程式設計語言來編寫。應瞭解，軟體模組可自其他模組或自其自身召用，及/或可回應於偵測到之事件或中斷來調用。經組態以供執行於計算器件上之軟體模組可提供於非暫時性電腦可讀媒體上，非暫時性電腦可讀媒體諸如光碟、數位視訊光碟、RAM、ROM、快閃磁碟機或任何其他非暫時性媒體，或作為數位下載提供(且最初可以要求在執行之前安裝、解壓縮或解密的壓縮或可安裝格式儲存)。此軟體程式碼可部分或完全地儲存於執行計算器件之記憶體器件上以由控制器302執行。軟體指令可嵌入於諸如EPROM之韌

體中。應進一步瞭解，硬體模組可由諸如閘及正反器的經連接邏輯單元組成，及/或可由諸如可程式化閘陣列或處理器的可程式化單元組成。

應瞭解，計時器可為嵌入於控制器302中之電子或機械組件，或可為儲存於電腦可讀媒體中之軟體模組之部分，該電腦可讀媒體可為控制器302之記憶體部分。

儲存於電腦可讀媒體中之一或多個軟體模組係由控制器302讀取，該控制器可命令排氣閥真空系統310開啟第一排氣閥312且藉由使用第三排氣閥316來調整第一氣體流之速度。控制器302可接收關於腔室304之壓力之輸入及/或可使用計時器來判定何時將指令發送至排氣閥真空系統310以開啟第二排氣閥314。應瞭解，控制器302可與第一排氣閥312、第二排氣閥314及第三排氣閥316直接通信。

過濾器303係用於過濾掉來自排氣閥真空系統310之氣流中所攜載的有害粒子且藉此改良粒子污染控制之有效性。在一些實例中，過濾器303可為由金屬或陶瓷、均質膜(聚合物)、異質固體(聚合混合物，混合玻璃)或液體製成之人造隔膜。在一些其他實例中，過濾器303可為包含複數個具有人造隔膜之Z形通道之微機電系統(micro-electro-mechanical system，MEMS)。過濾器303經組態以附接至腔室304。穿過複數個Z形通道之氣體可均勻地擴散且以較低流速進入腔室304。藉由提供均勻擴散及低速度的氣體流，過濾器303可降低在腔室304中形成擾流之可能性。

腔室304可為圖1之裝載/鎖定腔室102或主腔室100。在一些實例中，真空系統300連接至裝載/鎖定腔室102且將氣體排放至裝載/鎖定腔室102，使得裝載/鎖定腔室102之氣體壓力達到高於真空壓力之第一壓力。在一些實例中，真空系統300連接至主腔室100且將氣體排放至主腔室

100，使得主腔室100之氣體壓力達到高於環境空氣壓力之第二壓力。

現參看圖4，其為說明符合本發明之實施例的真空系統300之操作的圖。

在一些實施例中，排氣閥真空系統310與裝載/鎖定腔室102耦接以用於將乾淨氣體排放至形成於裝載/鎖定腔室102內之封閉空間中。裝載/鎖定腔室中之開始壓力接近真空壓力。控制器302可使第一排氣閥312單獨地或與第三排氣閥314組合地將乾淨氣體引入至腔室304中。乾淨氣體可首先以第一氣體流率排放至裝載/鎖定腔室中，直至達到預定義時間及/或裝載/鎖定腔室內部之壓力自真空壓力改變至第一壓力位準 P_1 為止，第一氣體流率以實質上差分遞增速率增加。第一氣體流率較佳自零開始。第一壓力位準可實質上等於或大於裝載/鎖定腔室內部之飽和壓力，在該飽和壓力下，傳入的乾淨氣體不再於裝載/鎖定腔室中誘發擾流及/或對流。

在此時，控制器302啟動第二排氣閥314以按第二流率將乾淨氣體排放至腔室304中。雖然第二排氣閥314可與第一排氣閥312一起工作以按結合速率提供乾淨氣體，但應瞭解，第二排氣閥314可獨立地工作以將乾淨氣體提供以將乾淨氣體提供至腔室304。乾淨氣體繼續以第二流率排放至裝載/鎖定腔室中，直至達到預定義時間及/或裝載/鎖定腔室內部之壓力達到第二壓力位準為止。第二壓力位準可設置成接近環境空氣壓力。

舉例而言，參看圖4，第一排氣閥被設置成在 t_0 開啟以形成第一氣體流。在 t_0 處，腔室304中之壓力為 1.0×10^{-5} 托。乾淨氣體開始自第一氣體流率排放。回應於至直流線圈之閥驅動電壓之改變，第一氣體流之氣體流率以差分遞增速率增加，直至 t_1 為止。在 t_1 處，氣體流率可包括第二氣體流率以形成結合的氣體流。在一些實例中，在 t_1 處，第一排氣閥、第二排氣

閥及第三排氣閥之打開面積達到最大，使得結合的氣體流之氣體流率達到其飽和階段。相反地，當真空系統經組態成在 t_1 處不接入第二氣體流時，第一氣體流之氣體流率繼續以差分遞增速率增加，直至 t_3 為止。在 t_3 處，腔室304之壓力達到環境空氣壓力，例如，760托。

在一些實施例中，排氣閥真空系統310與主腔室100耦接以用於將乾淨氣體排放至形成於主腔室內之封閉空間中。裝載/鎖定腔室中之開始壓力接近真空壓力。乾淨氣體可首先以第一氣體流率排放至主腔室中，第一氣體流率以實質上差分增量速率增加。然而，主腔室100之容積比裝載/鎖定腔室102之容積大得多。在控制器302之計時器之預定義時間流逝之後，控制器302經組態以建構排氣閥真空系統310以開啟第二排氣閥314以用於形成第二氣體流。

舉例而言，參看圖4，第一排氣閥312被設置成在 t_0 開啟以形成第一氣體流。在 t_0 處，腔室304中之壓力為 1.0×10^{-5} 托。乾淨氣體開始自第一氣體流率排放。回應於至直流線圈之閥驅動電壓之改變，第一氣體流之氣體流率以差分遞增速率增加，直至 t_1 為止。在 t_1 處，氣體流率可在第二排氣閥314開啟時改變至結合的氣體流率，且第一氣體流及第二氣體流提供結合的氣體流。因此，腔室304之壓力在極短時間段中增加至接近環境空氣壓力之壓力，例如720托。在一些實例中，在 t_1 處，第一排氣閥及螺線管軟排氣閥之打開面積達到最大，使得第一氣體流之氣體流率達到其飽和階段。在一些其他實例中，第一氣體流之氣體流率繼續以差分增量速率增加，直至 t_2 為止。在 t_2 處，腔室304之壓力達到環境空氣壓力，例如，760托。由於第一氣體流與第二氣體流之結合的氣體流率比第一氣體流之氣體流率大得多，因此 t_2 小於 t_3 。與僅經由第一氣體流達到環境空氣壓力之時

間相比，達到環境空氣壓力所節省的排放時間為 $\Delta t = t_3 - t_2$ 。

出於說明之目的，圖可不繪製成實際上反映尺寸關係，且所揭示之尺寸關係不限於所描繪尺度。舉例而言，第一氣體流L1之壓力改變之速率、第一氣體流與第二氣體流之結合的氣體流L(1+2)之壓力改變之速率及氣體流之速度改變的實質上差分遞增速率可不同於圖4中所展示之速率。

現參看圖5，其為說明符合本發明之實施例的用於將氣體排放至腔室中之例示性方法的流程圖。在一些實施例中，控制器302經組態以按使得在開啟第一排氣閥312之時間點，控制器中之計時器可開始自預定義時間段倒計時之方式與排氣閥真空系統310耦接。舉例而言，預定義時間段可為10秒。當計時器倒計時時，第一氣體流以按實質上差分遞增速率增加的氣體流之速度排放乾淨氣體。當預定義時間流逝時，控制器302經組態以命令排氣閥真空系統310開啟第二排氣閥以用於形成第二氣體流。

在另一實施例中，排氣閥真空系統310開啟第一氣體閥及第三排氣閥以形成第一氣體流。控制器302可經組態以按使得當腔室304之封閉空間之壓力達到預定義值時，控制器302命令排氣閥真空系統310開啟第二排氣閥以用於形成第二氣體流之方式與排氣閥真空系統310及腔室304耦接。

應瞭解，本發明不限於上文已描述且在附圖中已說明之確切構造，且可在不背離本發明之範疇的情況下作出各種修改及改變。希望本發明之範疇應僅由隨附申請專利範圍限制。

【符號說明】

- 10 電子束檢測(EBI)系統
- 100 主腔室

102	裝載/鎖定腔室
104	電子束工具
106	設備前端模組(EFEM)
106a	第一裝載埠
106b	第二裝載埠
200	晶圓載物台
202	晶圓固持器
203	晶圓
204	物鏡總成
204a	極片
204b	控制電極
204c	偏轉器
204d	激磁線圈
206	電子偵測器
208	物鏡孔徑
210	聚光透鏡
212	射束限制孔徑
214	電子槍孔徑
216	陽極
218	陰極
220	一次電子束
222	二次電子束
300	真空系統

301	乾淨氣體儲集器
302	控制器
303	過濾器
304	腔室
310	排氣閥真空系統
312	第一排氣閥
314	第二排氣閥
316	第三排氣閥
L1	第一氣體流
L(1+2)	第一氣體流與第二氣體流之結合的氣體流
P ₁	第一壓力位準



201819753

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

排氣閥系統

【英文發明名稱】

A VENT VALVE SYSTEM

【中文】

本發明揭示一種以一加速速度將氣體排放至一腔室中之系統及方法。該系統包含一第一氣體流及一第二氣體流。該第一氣體流係藉由一第一排氣閥及視情況一第三排氣閥形成。該第二氣體流係藉由一第二排氣閥形成。排氣閥真空系統經組態以連接一氣體源儲集器及供氣體排放至其中之一腔室，且該排氣閥真空系統耦接至一控制器。該排氣閥真空系統開啟該第二排氣閥以在形成該第一氣體流之後的一時間點形成一第二氣體流。

【英文】

Systems and methods for venting gas into a chamber at an accelerated speed are disclosed. The system comprises a first gas flow and a second gas flow. The first gas flow is formed by a first vent valve and optionally a third vent valve. The second gas flow is formed by a second vent valve. The vent valve vacuum system is configured to connect a gas source reservoir and a chamber for gas to be vented into, and coupled to a controller. The vent valve vacuum system turns on the second vent valve to form a second gas flow at a point of time later than the first gas flow is formed.

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

300	真空系統
301	乾淨氣體儲集器
302	控制器
303	過濾器
304	腔室
310	排氣閥真空系統
312	第一排氣閥
314	第二排氣閥
316	第三排氣閥

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種排氣閥真空系統，其包含：

一第一排氣閥，其經組態以在一氣體源與一腔室之間提供一第一流；及

一第二排氣閥，其經組態以在該氣體源與該腔室之間提供一第二流且在該第一閥經開啟之後開啟以將一結合流提供至該腔室以使該腔室達到至少環境空氣壓力。

【第2項】

如請求項1之排氣閥真空系統，其中該第二排氣閥在該第一排氣閥經開啟之後的一經判定時間開啟。

【第3項】

如請求項1及2中任一項之排氣閥真空系統，其中當該氣體源開始提供該第一流時，該第一排氣閥開啟且該第二排氣閥關閉。

【第4項】

如請求項1及2中任一項之排氣閥真空系統，其進一步包含

一第三排氣閥，其連接該第一排氣閥與該腔室。

【第5項】

如請求項4之排氣閥真空系統，其中該第三排氣閥為一螺線管軟排氣閥。

【第6項】

如請求項5之排氣閥真空系統，其中該腔室為一主腔室。

【第7項】

如請求項1之排氣閥真空系統，其中該腔室為一裝載鎖定腔室。

【第8項】

一種系統，其包含如請求項7之排氣閥真空系統，其中該系統為一電子束檢測工具、一臨界尺寸掃描電子顯微鏡法、一檢查掃描電子顯微鏡法或一電子束寫入系統中之一者。

【第9項】

一種用於對一腔室排氣之方法，其包含：

自一第一時間點起用一第一流對該腔室排氣；及

自一第二時間點起用一第二流對該腔室排氣，其中該第二時間點在該第一時間點之後。

【第10項】

如請求項9之用於對一腔室排氣之方法，其中該第二時間點為在該第一時間點之後的一經判定時間。

【第11項】

如請求項9及10中任一項之用於對一腔室排氣之方法，其進一步包含：

藉由調整施加至一第三排氣閥之電壓來控制該第一流之排氣速度。

【第12項】

一種非暫時性電腦可讀媒體，其儲存可由一控制器之一或多個處理器執行以使得該控制器執行包含以下操作之一方法的一指令集：

命令一第一排氣閥對一腔室排氣；

在命令該第一排氣閥排氣之後，命令一第二閥對該腔室排氣，以將一結合流提供至該腔室以使該腔室達到至少環境空氣壓力。

【第13項】

如請求項12之非暫時性電腦可讀媒體，其中可由該控制器之該一或多個處理器執行的該指令集使得該控制器進一步執行以下操作：

監測與該第一排氣閥開始對該腔室排氣相關聯之一時間；

命令該第二排氣閥對該腔室排氣，該操作相關聯於在與該第一排氣閥開始對該腔室排氣相關聯之該時間之後的一經判定時間。

【第14項】

如請求項12及13中任一項之非暫時性電腦可讀媒體，其中可由該控制器之一或多個處理器執行的該指令集使得該控制器進一步執行以下操作：

命令一第三排氣閥對一腔室排氣，其中該第三排氣閥與該第一排氣閥串聯。

【第15項】

如請求項14之非暫時性電腦可讀媒體，其中可由該控制器之一或多個處理器執行的該指令集使得該控制器進一步執行以下操作：

藉由調整施加至該第三排氣閥之電壓來控制該第三排氣閥之打開面積。

