



(21) 申請案號：104136359

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 04 日

(51) Int. Cl. :

H01J37/30 (2006.01)

H01J37/302 (2006.01)

(30) 優先權：2014/11/07

世界智慧財產權組織

PCT/EP2014/074085

(71) 申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72) 發明人：克能 剛特 KLEMM, GUNTER (DE)；海克 莫格 HACKER, VOLKER (DE)；崔

實 羅藍 TRASSL, ROLAND (DE)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 58 頁

(54) 名稱

用於處理可移動基板的帶電粒子裝置以及處理系統中用於處理移動基板的方法

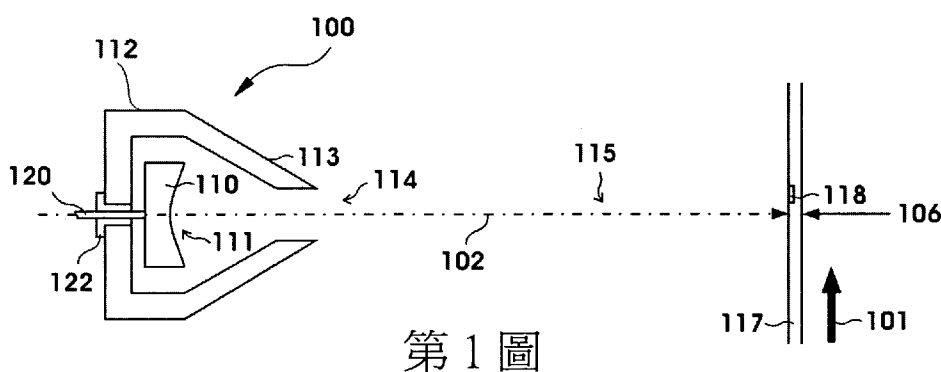
CHARGED PARTICLE DEVICE FOR TREATMENT OF A MOVEABLE SUBSTRATE AND METHOD FOR TREATMENT OF A MOVING SUBSTRATE IN A PROCESSING SYSTEM

(57) 摘要

根據本揭露，提供一種用於處理可移動的基板的帶電粒子裝置以及一種處理系統中用於處理移動基板的方法。帶電粒子裝置包括一源以及一束位移裝置。源用於形成一帶電粒子束，以處理沿著運送方向移動之基板。束位移裝置用於使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至至少一第二束軌跡。

According to the present disclosure, a charged particle device for treatment of a moveable substrate and a method for treatment of a moving substrate in a processing system are provided. The charged particle device includes a source for forming a beam of charged particles for treatment of the substrate moving along a transport direction and a beam displacement device for moving the beam of charged particles from a first beam trajectory to at least a second beam trajectory along the transport direction.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

100 . . . 帶電粒子裝置

101 . . . 移動方向

102 . . . 第一軸

106 . . . 第一位置

110 . . . 陰極

111 . . . 凹部

112 . . . 外殼

113 . . . 前部

114 . . . 開口

- 115 . . . 帶電粒子束
- 117 . . . 基板
- 118 . . . 未處理區
- 120 . . . 電性連接件
- 122 . . . 陰極支撐件



201621966

【發明摘要】

申請日: 104. 11. - 4

IPC分類: H01J 37/30 (2006.01)

H01J 37/302 (2006.01)

【中文發明名稱】用於處理可移動基板的帶電粒子裝置以及處理系統中用於處理移動基板的方法

【英文發明名稱】CHARGED PARTICLE DEVICE FOR TREATMENT OF A MOVEABLE SUBSTRATE AND METHOD FOR TREATMENT OF A MOVING SUBSTRATE IN A PROCESSING SYSTEM

【中文】

根據本揭露，提供一種用於處理可移動的基板的帶電粒子裝置以及一種處理系統中用於處理移動基板的方法。帶電粒子裝置包括一源以及一束位移裝置。源用於形成一帶電粒子束，以處理沿著運送方向移動之基板。束位移裝置用於使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至至少一第二束軌跡。

【英文】

According to the present disclosure, a charged particle device for treatment of a moveable substrate and a method for treatment of a moving substrate in a processing system are provided. The charged particle device includes a source for forming a beam of charged particles for treatment of the substrate moving along a transport direction and a beam displacement device for moving the beam of charged particles from a first beam trajectory to at least a

second beam trajectory along the transport direction.

【指定代表圖】 第 (1) 圖

【代表圖之符號簡單說明】

100：帶電粒子裝置

101：移動方向

102：第一軸

106：第一位置

110：陰極

111：凹部

112：外殼

113：前部

114：開口

115：帶電粒子束

117：基板

118：未處理區

120：電性連接件

122：陰極支撐件

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於處理可移動基板的帶電粒子裝置以及處理系統中用於處理移動基板的方法

【英文發明名稱】CHARGED PARTICLE DEVICE FOR TREATMENT OF A MOVEABLE SUBSTRATE AND METHOD FOR TREATMENT OF A MOVING SUBSTRATE IN A PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本揭露是有關於一種處理可撓性基板之設備及方法。特別是，本揭露係有關於一種使用帶電粒子束處理可撓性基板使得基板之處理更同質之設備及方法。

【先前技術】

【0002】 電子源由多個領域已知。例如，電子束係使用於材料改質、表面電荷累積、樣品成像、及類似用途。

【0003】 為了降低所有權的成本，現今用於處理大面積基板或軟性基材(例如是用於製造大面積箔片、薄膜太陽能電池、及類似物)的製造過程，具有朝向增加整體處理速率的趨勢。再者，為了增加製造設備的產量，源(source)提供於基板、箔片、薄層、或軟性基材上的能量密度，在某些製程中亦可增加。

【0004】 在製造過程期間使用電子源，操作情況可造成放電(例如是電弧)，而擾亂及/或中斷電壓供應。在製造過程期間擾亂

及/或中斷例如是電子源的電壓供應，可造成電子束的中斷，可能降低所製造之基板的品質。即使此中斷僅發生於一秒鐘的一小部分(例如是幾毫秒)，對於基板的有害影響可能足以造成基板無法使用。

【0005】 因此，目前對於使用電子源以處理可撓性基板之改善的設備及方法仍有持續性的需求。

【發明內容】

【0006】 鑒於上述，根據一方面，本揭露提供用於處理可移動基板的帶電粒子裝置。此裝置包括：一源以及一束位移裝置。源用於形成一帶電粒子束，以處理沿著運送方向移動之基板。束位移裝置用於使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至至少一第二束軌跡。

【0007】 又，本揭露提供一種處理系統中用於處理移動基板的方法。方法包括：沿一運送方向移動基板；使用一帶電粒子束處理基板；偵測一第一錯誤信號；以及當偵測到第一錯誤信號時，使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至一第二束軌跡。

【0008】 本揭露之更多方面、優點及特徵可由附屬申請專利範圍、實施方式、及所附圖式更為清楚。

【0009】 其中一些上述實施例將參照下列圖式更詳細地描述於下列典型的實施例的描述中：

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1 圖至第 3 圖繪示根據本文實施例隨著時間處理基板之帶電粒子裝置的示意圖。

第 4 圖繪示根據本文所述實施例關於移動基板之移動帶電粒子束之示意圖。

第 5 圖繪示根據本文所述實施例關於一個或多個電性放電及一個或多個偵測信號之被移動的帶電粒子束之時間特徵之示意圖。

第 6 圖繪示根據本文所述實施例之帶電粒子裝置之示意圖。

第 7 圖繪示根據本文所述實施例之另一帶電粒子裝置之示意圖。

第 8 圖繪示根據實施例之又一帶電粒子裝置之示意圖。

第 9 圖繪示根據實施例之又一帶電粒子裝置之示意圖。

第 10 圖繪示根據本文所述實施例之第 6 圖之帶電粒子裝置之透視圖。

第 11 圖繪示根據本文所述實施例之用於控制電源之系統的示意圖。

第 12 圖繪示根據本文所述實施例之帶電粒子源示意圖。

第 13 圖繪示根據本文所述又一實施例之帶電粒子源之示意圖。

第 14 圖繪示根據本文所述實施例之第 1 圖所示之帶電粒子源之又一示意圖。

第 15 圖繪示根據本文所述實施例之用於處理移動基板之方法之示意圖。

【實施方式】

【0011】 現在將對於不同的實施例詳細地使用元件符號，其一個或多個範例係繪示於每個圖式中。在下列關於圖式的描述中，相同的元件符號表示相同的元件。一般而言，僅對於個別實施例的差異進行描述。每個實施例係提供作為解釋之用，並非用於限制。例如，作為一實施例之部分所繪示或描述的特徵可用於其他實施例或關聯於其他實施例，以產生又一實施例。本揭露意圖包括此類潤飾或變化。

【0012】 本文所述之實施例係有關於電子源，特別是線性電子源及操作電子源的方法，可使用於多種應用。根據本文之實施例，電子源所產生的帶電粒子束可被移動，以改善現今之基板(包括膜、薄層、箔、軟性基材及類似物)的製造方法。本文所述之帶電粒子裝置及方法並不限定於可撓性基板的使用，而可同樣使用於鋼性基板之處理。本文所使用之「基板」的術語將表示不可撓基板(例如是晶圓或玻璃板材)及可撓性基板(例如是軟性基材及箔)兩者，本文中交替使用「帶電粒子束」及「束」之術語。

【0013】 根據本文之實施例，一帶電粒子裝置係提供用於基板之處理，特別是用於可移動之基板的處理。帶電粒子裝置可包括帶電粒子源，帶電粒子源是用於形成帶電粒子束，對於沿著運送方向移動的基板進行處理。例如，帶電粒子源可形成線性的帶電粒子(例如是電子)束。根據本文之實施例，帶電粒子裝置可使用於聚合反應，例如是可在可撓性基板上形成聚合物膜。

【0014】 根據本文之實施例，帶電粒子裝置可更適合於有益地將帶電粒子束由一第一位置沿至少基板的運送方向移動至至少一第二位置，基板可沿運送方向移動。移動帶電粒子束可包括改變帶電粒子束之路徑，由第一路徑或第一束軌跡，沿著至少移動基板的運送方向至第二路徑或一第二束軌跡。並非限定於本文的任一實施例，帶電粒子裝置可另外適於使帶電粒子束在相反於基板之運送方向上進行移動。

● 【0015】 根據本文所述之實施例，提供用於處理基板之方法，特別是用於在處理系統中處理移動之基板的方法。此方法改善處理之基板的品質、及產生此處理基板的製造效率。此方法包括對於沿著運送方向移動之基板使用帶電粒子束進行處理，以及當接受到表示基板上之錯誤及/或處理過程中之錯誤的錯誤信號時，使帶電粒子束沿著基板的運送方向移動。

● 【0016】 在本文之實施例中，此錯誤信號可例如是表示在處理基板的期間已發生電弧。一般而言，在帶電粒子裝置中使用高電壓以處理基板，可能造成偶發性的電弧，可能造成帶電粒子束受到中斷達幾毫秒。帶電粒子束之中斷可導致基板的一些部分沒有受到處理，特別是，若基板是沿著運送方向移動。根據本文之實施例的方法，為了處理由於受到例如是電弧所造成的帶電粒子束之中斷而未受到處理的基板之部分，可沿著移動基板的運送方向，移動帶電粒子束。

【0017】 第 1 至第 3 圖繪示根據本文之實施例，隨著時間處

理一基板的帶電粒子裝置 100。帶電粒子裝置 100 包括外殼 112，外殼 112 作為電子源之陽極。外殼 112 的前部 113 具有開口 114，例如是一狹縫開口。開口的側向橫截面可覆蓋基板寬度之至少 1/10。根據本文之實施例，開口的側向橫截面可描述為開口在基板寬度之方向上的延伸。例如，開口的尺寸可以是沿著基板之寬度的至少 1/10 之基板寬度。根據本文之實施例，帶電粒子束之寬度(亦即是沿著基板運送方向的尺寸)在基板之平面中可以是 3 毫米(mm)至 3 公分(cm)。在本文之實施例中，在垂直於帶電粒子裝置 100 之縱向所測量的開口 114 可例如是由 3 mm 至 8 mm，例如是 4 mm 或 6 mm。在外殼 112 中，提供一陰極 110。產生於外殼中且朝向外殼 112 之前部 113 加速的電子，可透過開口 114 離開線性電子源。

【0018】 根據不同的實施例，陽極可例如是由類似於銅、鋁、鋼、其之混合物、及類似物的材料所製造。根據可與本文所述之其他實施例結合的不同實施例，陰極可包括選自由鋼、不鏽鋼、銅、鋁、石墨、碳纖維強化碳(carbon-fiber-reinforced carbon, CFC)、其之合成物、或其之混合物所組成之群組的材料。

【0019】 根據可與帶電粒子裝置之其他實施例結合的本文所述之實施例，帶電粒子裝置可安裝於真空腔室之中(未顯示於圖式中)。外殼 112 之外部區域及特別是位於電子源之開口 114 及用於影響電子之靶材之間的區域，可撤至例如是 10^{-1} 至 10^{-9} 毫巴(mbar) 的壓力。帶電粒子裝置 100 可連接於具有氣體導管的氣體供應器

(未繪示於圖中)。氣體的流動可受到調控，使得外殼中的壓力對應於 10^{-3} mbar 以上的壓力，典型地為 10^{-2} mbar 以上的壓力。根據本文所述之不同的實施例，透過例如是空氣導管注入外殼 112 中的氣體可以是至少由惰性氣體之群組(例如是氬氣(argon)、氮(N₂)氣、氧氣(O₂)、及其之混合物)的氣體。

【0020】 根據可與本文所述之其他實施例結合的本文所述之實施例，陰極 110 可藉由一電性導管或導體(亦即是電性連接件 120)，可連接於可變電源。電性導體可穿過隔離的陰極支撐件 122。根據又一實施例，此隔離的陰極支撐件 122 亦可在氣體密封的方式中提供，如此可維持外殼 112 之內部及外殼 112 之外部之間的壓力差。外殼 112 可接地並作為陽極。陰極 110 與陽極之間的電壓可造成電漿的產生。電漿中所產生的帶電粒子(例如是電子)，可被加速朝向陽極。受到加速朝向前部 113 的電子，可透過開口 114 離開帶電粒子裝置 100，作為一電子束。

【0021】 根據本文所述之實施例，除了一個或多個隔離的陰極支撐件之外，陰極可藉由一個或多個電性絕緣的陰極支撐元件 124 連接於帶電粒子之外殼的後壁，例如是 2 個、3 個、4 個或更多個電性絕緣的陰極支撐元件(例如是第 11 圖)。根據本文之實施例，一個或多個電性絕緣的陰極支撐元件可支撐陰極，且確保在帶電粒子裝置之縱向的平行方向中，陰極與外殼的後壁之間具有相同的間距。如此確保在陰極與外殼的後壁之間，提供一預定暗區(predetermined dark region)。在本文的實施例中，一或多個電

性絕緣陰極支撐元件，可例如是藉由穿過外殼之後壁的孔洞所引導。為了允許陰極之熱膨脹，特別是為了允許陰極在帶電粒子裝置之長度方向的平行方向中的熱膨脹，一或多個電性絕緣的陰極支撐元件可配置為可移動的(例如是彈簧加載)。

【0022】 又，帶電粒子裝置可適於由向基板以帶電粒子束投射之帶電粒子源，增加帶電粒子的引出效率(extraction efficiency)。增加引出效率可包括最小化二次發射(secondary emission)，且增加由帶電粒子裝置至預處理的基板的能量傳輸效率。例如，關於如第 12 至 14 圖所繪示及描述之帶電粒子裝置，亦可提供於關於第 1 至第 11 圖所述之實施例中。此增加的引出效率可有益於定位(positioning)一束位移裝置(beam displacement device)。

【0023】 根據一些實施例，用於提供電壓至陰極 110 的電源係適於可控制地提供範圍在例如是 -5 kV 至 -30 kV(典型地是在範圍 -5 kV 至 -14 kV)之電壓。第 1 圖繪示帶電粒子裝置之剖面圖。陰極 110 可被安裝於外殼 112 之中，且可與外殼 112 隔開。典型地，陰極 110 可與外殼 112 隔開大到足以實質上降低或預防電弧之一距離，且可例如是在 2 至 12 mm，典型地是在 3 至 8 mm，例如是在 4 至 5 mm 的範圍中。根據本文所述之實施例，陰極與外殼之間的隔開空間可選擇為足以大到防止電弧，且可選擇為足以小到在不預計發生氣體放電之區域(例如是除了帶電粒子裝置 100 之陰極之前的區域、位於陰極 110 與開口 114 之間的區域)中，實質上防止陰極與外殼之間之氣體放電。

【0024】 根據可應用於本文所述之帶電粒子裝置的實施例的本文所述之不同的實施例，發射的線性電子束之能量分佈可藉由陰極的電位及外殼 112 中的壓力所控制。例如，對於相對厚的陰極鞘(cathode sheath)及相對薄電漿區域而言，可依陰極鞘之中的電子生成的位置，產生複數個不同的能量。此薄電漿區域可降低電漿區域中能量散失的可能性。然而，若電漿區域之厚度增加，陰極鞘中所產生的電子與電漿區域中電子及離子反應之可能性可能會增加。產生於陰極鞘中與電漿區域中的電子及離子反應的高能量電子，其能量可散失至其他粒子，如此可能產生較小的能量分佈。根據本文所述之實施例，藉由調整操作參數，能量分佈(FWHM)可典型地小於最大電子能量之 50%、30%或 10%。例如，可產生小於 1000 電子伏(eV)的數值，例如是 100 或 10 eV。本領域中具有通常知識者將明瞭，上列所提及的能量分佈寬度之數值亦將具有由理論上之最小值所得之最小值，且可以是在 0.1 至 1 eV 的範圍中。

【0025】 根據本文之實施例，陰極 110 的外型可包括凹部 111。凹部 111 有益地促使在陰極 110 之近處所產生的帶電粒子朝向前部 113(特別是朝向帶電粒子裝置 100 之開口 114)的起始速率具有較佳的導引。根據又一實施例，第二電極或陰極可包括由第二電極之第一側朝外殼之前壁的方向突出之一或多個束成型延伸 (beam shaping extension)，以導引穿過狹縫開口的帶電粒子束，例如是如第 12、13 及 14 圖中所示。

【0026】 繪示於第 1 圖至第 3 圖的帶電粒子裝置 100 顯示根據本文實施例之隨著時間的基板的處理。第 1 圖所示之實施例包括帶電粒子裝置 100，帶電粒子裝置 100 形成導向基板 117 的帶電粒子束 115。基板沿著運送方向 101 移動。帶電粒子束 115 可被沿著第一軸 102 導向基板。第一軸 102 可對應於帶電粒子的一起始位置、一起始軸、第一角度或第一束軌跡。第一軸 102 可例如是垂直於基板 117 的表面。

【0027】 在對於沿著移動方向 101 移動之基板 117 進行處理的期間，短路(例如是由於電弧)可能會例如是中斷帶電粒子束 115。帶電粒子束 115 的中斷可持續幾毫秒，且可造成基板 117 上一未被處理之區 118(下文中通常以「未處理區」表示)。

【0028】 為了在偵測到短路時確保基板之有益的均勻性及受到連續處理，根據本文實施例之帶電粒子裝置 100 可至少沿著基板 117 之移動方向 101 適於改變帶電粒子束 115 的位置或角度。

【0029】 圖式中所示的帶電粒子裝置的幾何形狀，特別是例如第 1 至 3 圖所示的剖面圖繪示根據本文實施例之帶電粒子裝置的範例。圖式中所示特定幾何形狀並非用於以任何方式限定本揭露的範疇。帶電粒子裝置之其他適合的不同的幾何形狀係在本揭露之範疇中。例如，如第 12 至 14 圖所示及相關所述之帶電粒子裝置，亦可提供於本文所述之實施例中。增加的引出效率可有益於定位一束位移裝置。

【0030】 本文所述之實施例中，帶電粒子裝置 100 可為合適

的，使得帶電粒子束 115 可由第一位置 106 沿著基板 117 的運送方向 101 移動至第二位置 107。同樣的，可說是帶電粒子束是由第一束軌跡沿著基板之運送方向移動至第二束軌跡。此移動一般是藉由第 2 圖中的箭頭 103 所表示。

【0031】 根據本文實施例，第一位置 106 可描述為當帶電粒子束 115 是沿著第一軸 102 被導向基板時，帶電粒子束 115 於基板 117 上之影響區域。第二位置 107 可描述為當帶電粒子束 115 是沿著第二軸 105 被導向基板時，帶電粒子束 115 於基板 117 上之影響區域(請參照第 2 圖)。

【0032】 本文所述之實施例中，當偵測到短路時，帶電粒子束 115 可沿著基板 117 之運送方向 101 移動至基板 117 上的未處理區 118，例如是突然地移動(此處亦表示為「跳躍」)。帶電粒子束 115 沿著運送方向 101 的移動速率一般可大於基板 117 在運送方向 101 中的移動速率。

【0033】 根據本文實施例，帶電粒子束 115 可藉由一角度阿爾法(α)由沿著第一軸 102 的第一位置 106 移動至沿著第二軸 105 的第二位置 107。在本文的實施例中，第二軸可代表第二束軌跡。角度(α) 116(下文亦表示為帶電粒子束角度)可定義為帶電粒子束 115 之第一軸 102 與第二軸 105 之間的角度。在本文的實施例中，角度(α) 116 的大小可隨著基板 117 沿著運送方向 101 的移動速率改變。一般而言，角度(α) 116 的最大值可取決於帶電粒子裝置 100 的物理性限制及基板 117 的運送系統。

【0034】 一般而言，根據本文之實施例，一較大的帶電粒子束角度 α 相較於較小的帶電粒子束角度 α ，使帶電粒子束在沿著基板 117 的移動方向上具有一較大的移動距離 150(請參照第 2 圖)。帶電粒子束沿著基板之運送方向所移動的距離 150，一般可描述為沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上的第一點以及沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面上的第二點之間之位置的最短距離。

【0035】 在本文實施例中，為了對正在運送方向 101 移動的基板 117 的未處理區 118 進行處理，帶電粒子束 115 可藉由第一帶電粒子束角度(α) 116，沿著基板 117 的運送方向 101，由起始的第一位置 106 移動至第二位置 107。根據本文實施例，當將帶電粒子束 115 由第一位置 106 移動至第二位置 107 時，帶電粒子束 115 的強度可改變，或者維持不變。

【0036】 例如，本文的實施例中，在帶電粒子束 115 由第一位置 106 移動至第二位置 107 及/或回到第一位置 106 的期間，帶電粒子裝置可為合適，使得帶電粒子束 115 的強度可受到調整。例如，為了補償移動及/或先前的處理，帶電粒子束 115 的強度可被改變(減少或增加)。

【0037】 根據本文實施例，帶電粒子束 115 可在第二位置 107 停留或暫停一第一預定期間。例如，帶電粒子束 115 可停留在第二位置 107 直到基板 117 之未處理區 118 已完全移動通過帶電粒子束 115。帶電粒子束 115 可停留在第二位置 107 至少 10 秒、小

於 5 秒或小於 1 秒。帶電粒子束 115 可在一第二預定期間之內，由第二位置 107 移動回到第一位置 106(請參照第 3 圖)。總期間(包括第一及第二預定期間)可例如是小於 10 秒、小於 5 秒或幾毫秒。根據本文實施例，帶電粒子束由第一位置移動至第二位置的總期間可小於帶電粒子束由第二位置移動至第一位置的總期間。

【0038】 在本文的實施例中，帶電粒子束 115 停留在第二位置 107 的第一預定期間可取決於短路的總時間、帶電粒子束 115 被中斷期間的總時間、基板 117 的移動速率、及/或帶電粒子束 115 的強度。

【0039】 例如，相較於當未處理區 118 沿運送方向 101 橫跨基板 117 延伸一小區域，若未處理區 118 沿運送方向 101 橫跨基板 117 延伸一大區域，帶電粒子束 115 可在第二位置 107 維持較長的時間。

【0040】 在本文實施例中，帶電粒子裝置 100 可適合於在第二預定期間之內將帶電粒子束 115 由第二位置 107 移動回第一位置 106。帶電粒子裝置 100 可沿著基板 117 的運送方向 101，將帶電粒子束 115 以第一帶電粒子束角度(α) 116 移動回其原來的位置。在第 3 圖中，帶電粒子束 115 的移動方向一般藉由箭頭 104 所表示。一般而言，帶電粒子束 115 可逐漸隨時間由第二位置 107 移動回到第一位置 106。

【0041】 根據本文所述實施例，帶電粒子裝置 100 可適合，如此帶電粒子束 115 由第一位置 106 移動至第二位置 107 的移動

速率可大於帶電粒子束 115 由第二位置 107 移動回第一位置 106 的移動速率。

【0042】 第 4 圖繪示根據本文所述實施例之關於移動的基板 117 之帶電粒子裝置 100 的線性帶電粒子束 115 之移動的不同的示意圖。當偵測到短路時，帶電粒子裝置可適於將帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 移動至基板 117 上的未處理區 118。

【0043】 根據進一步的實施例，為了讓未處理區 118 完全暴露於線性的帶電粒子束 115，帶電粒子束 115 可例如是在運送方向 101 被移動稍微超過基板 117 的未處理區 118。箭頭 123(繪示於第 4 圖中)一般表示帶電粒子束 115 在運送方向 101 中朝向未處理區 118 的移動方向。箭頭 125(繪示於第 4 圖中)一般表示帶電粒子束 115 在運送方向 101 的相反方向中回到其原來位置的移動方向。帶電粒子束 115 一般被移動超過未處理區 118 且接著離開未處理區 118。當帶電粒子束 115 被移動超過未處理區 118 時，帶電粒子束係對未處理區 118 進行處理。

【0044】 第 5 圖繪示根據本文所述實施例之關於一或多個電性放電及一或多個偵測信號之被移動的帶電粒子束的時間特性。

【0045】 根據本文實施例，對於帶電粒子束的短暫中斷(例如是 1 ms 至 4 ms)，帶電粒子束可以一計算值被移動至未處理區上。在一預定時間之後，帶電粒子束可回到其原來的位置。小的偏斜角度、偏斜信號的強度(例如是電流)、磁場可藉由下列公式[1]所

決定。

$$\text{【0046】 } J = k \cdot v_b \cdot U_b^{1/2} / a \quad \text{公式[1]}$$

【0047】 在上列公式[1]中， k 表示一常數， U_b 表示加速電壓， v_b 表示基板速率， a 表示帶電粒子源與基板之間的距離。

【0048】 圖表 500 的第一部分表示單一電弧的情形下，帶電粒子隨時間之移動。關於圖表 500 的第一部分，第一錯誤信號 501 表示可藉由本文所述之帶電粒子裝置所偵測到的電弧。第一錯誤信號可關聯於第一遮沒區間(first blanking interval)511。為了對於基板上因電弧而未受到處理的區域進行處理，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 521 的改變可移動帶電粒子束。隨著時間 540，供應至帶電粒子裝置的偏斜信號可逐漸回到正常。

【0049】 圖表 500 的第二部分表示雙電弧的情形下，帶電粒子隨時間之移動。例如是分別表示第一電弧及第二電弧之第一錯誤信號 501 及第二錯誤信號 502 可藉由本文所述之帶電粒子裝置所偵測。第一信號 501 可相應地關聯於第一遮沒區間 511，且第二信號 502 可相應地關聯於第二遮沒區間 512。為了對於基板上因第一電弧而未受到處理的第一區域進行處理，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 521 之強度的第一變化可移動帶電粒子束。隨著時間 540，供應至帶電粒子裝置的偏斜信號之強度可逐漸地回到正常。為了對於基板上因第二電弧而未受到處理的第二區域進行處理，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 522 之強度的第二變化，選擇性地在供應至帶電粒子裝置的第一偏斜信信號的強度已回

到正常之前，可移動帶電粒子束。隨著時間 540，供應至帶電粒子裝置的偏斜信號之強度可逐漸地回到正常。

【0050】 例如，在本文所述之實施例中，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 521 之強度的第一變化，可例如是供應至帶電粒子束裝置的電壓或電流由正常值至一第一值的增加。隨著時間 450，供應至帶電粒子束裝置之束偏斜裝置的電壓或電流可逐漸地由第一值回到正常值(亦即是電壓或電流可降低)。供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 522 之強度的第二變化，可例如是供應至帶電粒子束裝置之束偏斜裝置的電壓或電流至第二值的增加，選擇性地在供應至帶電粒子束裝置之束偏斜裝置的第一值已回到正常值之前。

【0051】 根據本文的實施例，所供應之偏斜信號的第一值可相同於所供應之偏斜信號的第二值。然而，在本文的又一實施例，所供應之偏斜信號的第一值可不同於所供應之偏斜信號的第二值。一般而言，在本文的實施例中，所供應之偏斜信號的強度可取決於，帶電粒子束為了到達基板之未處理區，在基板之運送方向中的位移距離。

【0052】 一般而言，根據本文之實施例，可隨著時間偵測到 1 個、2 個、3 個或更多個錯誤信號，且可沿著運送方向開始將帶電粒子束移動至不同的基板之未處理區。根據本文實施例，帶電粒子束的移動可連續發生。帶電粒子束可對於各個所偵測的錯誤信號，分別被移動且接著回到帶電粒子束的起始位置。根據本文

又一實施例，在回到帶電粒子束起始的位置之前，帶電粒子束可被移動以處理不同的未處理區。例如，偵測到第一錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第一偏斜信號的絕對值可大於偵測到第二錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第二偏斜信號的絕對值，偵測到第二錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第二偏斜信號的絕對值可大於偵測到第三錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第三偏斜信號的絕對值，以此類推。

● **【0053】** 第 6 至第 10 圖繪示本文所述之帶電粒子裝置的不同實施例。第 6 圖繪示包括關於第 1 至 3 圖所述之帶電粒子裝置 100 的所有元件的帶電粒子裝置 200。根據第 6 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 200 可包括束位移裝置 210。束位移裝置可設計為一個或多個空心線圈。第 6 圖所示的實施例包括至少一對空心線圈 211、212，空心線圈 211、212 在帶電粒子束 115 之相對側上被配置為彼此相對。空心線圈 211、212 可連接於可變電壓源(未繪示於圖式中)。帶電粒子裝置可適於改變供應至空心線圈 211、212 的電流，以產生可移動帶電粒子束 115 的磁場。

● **【0054】** 根據第 6 圖所示之實施例，帶電粒子束 115 可由束朝向基板投射所沿著的第一軸 102 偏斜置第二軸 105。有益地，位於第一軸 102 及第二軸 105 之間的帶電粒子束角度(α) 116 可依據施加至空心線圈 211、212 的電流強度所改變。

【0055】 例如，增加施加至空心線圈 211、212 的電流可增加磁場所產生的強度，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，

根據本文實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度(α)而言，一較大的帶電粒子束角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 的運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。帶電粒子束沿著基板的運送方向所偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板表面上之第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面上之第二點的位置之間之最短距離。

【0056】 降低施加至空心線圈 211、212 的電流可降低磁場的強度，可減少帶電粒子束角度(α) 116。根據本文的實施例，施加至空心線圈 211、212 的電流可典型的快速增加，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 能有利快速地、類似跳躍地移動。施加至空心線圈 211、212 的電流典型地逐漸降低，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束的起始位置。

【0057】 第 7 圖繪示包括關於第 1 至第 3 圖所描述之帶電粒子裝置 100 之所有元件的帶電粒子裝置 201。根據第 7 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 201 可包括一束位移裝置 220。束位移裝置可設計為一或多個電極。第 7 圖所示之實施例包括至少一對電極 221、222，電極 221、222 被配置為在帶電粒子束 115 之相對兩側上彼此面對。電極 221、222 可連接至可變電壓源(未繪示於圖中)。帶電粒子裝置可適於改變供應至電極 221、222 的電壓，以產生可移動帶電粒子束 115 的靜電場。由於靜電場相較於磁場

而言可被較快速地轉換(switch)，靜電場可以是有利的。

【0058】 根據第 7 圖所示之實施例，帶電粒子束 115 可由束朝向基板 117 投射所沿著的第一軸 102 偏斜至第二軸 105。位於第一軸 102 與第二軸 105 之間的帶電粒子束角度(α) 116 可隨著施加至電極 221、222 的電壓強度而改變。

【0059】 類似於第 6 圖所示的實施例，增加施加至電極 221、222 的電壓可增加靜電場所產生的強度，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據本文實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度(α)而言，較大的帶電粒子角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 的運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。帶電粒子束沿著基板的運送方向所偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上之第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面的第二點的位置之間之最短距離。

【0060】 降低施加至電極 221、222 的電壓可降低靜電場的強度，可減少帶電粒子束角度(α) 116。根據本文的實施例，施加至電極 221、222 的電壓可典型的快速增加，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 能類似跳躍地移動。施加至電極 221、222 的電壓典型地逐漸降低，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束的起始位置。

【0061】 第 8 圖繪示包括關於第 1 至第 3 圖所描述之帶電粒子裝置 100 之所有元件的帶電粒子裝置 202。根據第 8 圖所示之

實施例，帶電粒子裝置 202 可包括一束位移裝置 230。束位移裝置可設計為一或多個永久磁鐵。第 8 圖所示之實施例包括至少一對永久磁鐵 231、232，永久磁鐵 231、232 被配置為在帶電粒子束 115 之相對兩側上彼此面對。由於永久磁鐵可在不連接於可變電壓源的情況下執行功能，第 8 圖之實施例係特別有利。如此可簡化帶電粒子裝置且降低整體之所有權的成本。

【0062】 根據第 8 圖所示之實施例，帶電粒子束 115 可由束朝向基板 117 投射所沿著的第一軸 102 偏斜至第二軸 105。有益地，位於第一軸 102 與第二軸 105 之間的帶電粒子束角度(α) 116 可隨著施加至帶電粒子裝置 202 之陰極 110 的電壓強度而改變。

【0063】 例如，降低施加至陰極 110 的電壓可增加帶電粒子束 115 上永久磁鐵 231、232 之磁場的偏斜效果，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據本文實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度(α)而言，較大的帶電粒子束角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 的運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。帶電粒子束沿著基板的運送方向所偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上之第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面的第二點的位置之間之最短距離。

【0064】 增加施加至陰極 110 的電壓可降低永久磁鐵 231、232 之磁場所造成的偏斜程度，可減少帶電粒子束角度(α) 116。根據本文的實施例，施加至陰極 110 的電壓可典型的快速降低，

以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 能快速地、類似跳躍地移動。施加至陰極 110 的電壓係典型地逐漸增加，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束的起始位置。

【0065】 第 9 圖繪示包括關於第 1 至第 3 圖所描述之帶電粒子裝置 100 之所有元件的帶電粒子裝置 203。根據第 9 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 203 可包括一束位移裝置 240。束位移裝置 240 可設計為一移動配置，用於將源由第一源位置轉動及/或移動至第二源位置(如第 9 圖之虛線所示)。此移動配置可包括一機械系統，用於將源由至少一第一位置移動至第二位置，以改變帶電粒子束角度(α)116。

【0066】 根據第 9 圖所示之實施例，在源的第一位置中，帶電粒子束 115 可沿第一軸 102 朝向基板 117 投射。在源的第二位置中，帶電粒子束 115 可沿著第二軸 105 朝向基板 117 投射。第一軸 102 及第二軸 105 兩者皆可由帶電粒子裝置 206 之陰極 110 直線投射至基板 117。根據此實施例，第一軸 102 及第二軸 105 可被描述為彼此不同的第一束軌跡及第二束軌跡。

【0067】 根據此實施例，沿著第二軸 105 投射之帶電粒子束 115 係沿著基板 117 之運送方向 101 來自沿著第一軸 102 投射之帶電粒子束 115 的下游。

【0068】 第 9 圖所示之帶電粒子裝置 203 的實施例可結合於第 6 至第 8 圖所示的任一移動裝置 210、220、230，以產生更多

有益的帶電粒子裝置的實施例，可提供沿著基板之運送方向之運動或距離的較大的範圍，以移動帶電粒子束 115。

【0069】 第 10 圖繪示根據本文所述實施例之第 6 圖之帶電粒子裝置的透視圖。一般而言，下列帶電粒子裝置 200 的尺寸可應用於任何本文所述的帶電粒子裝置 201、202、203。

【0070】 特別是，第 10 圖繪示帶電粒子裝置 200 的延伸。根據此實施例，帶電粒子裝置 200 可在長度方向 160 中延伸，例如是覆蓋基板寬度之至少 $1/10$ 。類似地，狹縫開口 114 亦可覆蓋基板寬度之至少 $1/10$ ，且/或可延伸跨過帶電粒子裝置 200 的縱向延伸。根據又一實施例，至少此帶電粒子束的尺寸可覆蓋基板寬度之至少 $1/10$ 。

【0071】 一般而言，在此實施例中以一或多個空心線圈 211、212 為代表(亦請參照第 6 圖)之線性的帶電粒子束 115 以及束位移裝置 210，可在帶電粒子裝置 200 的長度方向 160 中延伸，以覆蓋基板的寬度。

【0072】 根據此實施例，線性的帶電粒子束 115 的縱向延伸 161 可變化。例如，帶電粒子束 115 的縱向延伸 161 可適合於基板之寬度及/或沿著運送方向移動之基板上處理區的寬度。

【0073】 第 11 圖繪示根據本文所述實施例之用於控制電源之系統的示意圖。系統 700 包括帶電粒子裝置 202，帶電粒子裝置 202 具有陰極 110 以及陽極，陽極係藉由具有提供於帶電粒子裝置 202 前面的狹縫開口 114 之外殼 112 所提供。根據此實施例，

用於處理基板的系統 700 可包括本文所述之任一個或多個帶電粒子裝置 200、201、202、203(例如請參照第 6 至第 9 圖)。

【0074】 一高壓可藉由電性連接件 120 提供至陰極 110。外殼可接地，以提供陽極一接地電位。類似於惰性氣體的氣體(例如是氫氣、氮氣、氧氣、其之混合物或類似物)可藉由氣體導管 130 由氣體槽 70 透過一或多個閥門 72 提供至用於產生電漿的外殼 112 中。一般而言，根據本文所述的一些實施例，氣體導管、閥門、氣體槽、及類似物之一或多個元件可使用於氣體供應器中，用於供應類似惰性氣體之氣體(例如是氫氣、氮氣、氧氣、其之混合物或類似物)至帶電粒子裝置的外殼中。根據可與其他實施例結合所產生之又一實施例，可提供至少 2 個氣體供應器或甚至至少 7 個氣體供應器。2 個或更多個氣體供應器可典型地共用類似氣體槽、由槽至氣體分配器的氣體導管、及/或閥門之元件。

【0075】 一個或多個閥門 72 可藉由控制器 90 所控制，如箭頭 74 所示。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，一個或多個閥門 72 可使用範圍 1 至 10 毫秒的反應時間所控制。例如，在陰極與陽極之間發生電弧之情況下，可實現有益地快速反應。

【0076】 一般而言，電流及電子束強度可藉由提供於電漿區中的氣體的量所控制。提供至線性電子源的電流可成比例於藉由電子放射所提供的電流。例如，若電流應被降低，一個或多個閥門 72 可被控制，使得電漿區中氣體的量增加。

【0077】 對於陰極 110 的高壓可藉由電源 80 所提供。根據一些實施例，控制器 90 量測由定電壓源 80 提供至陰極之電流。此藉由第 11 圖中的箭頭 95 所示。又，如箭頭 82 所示，電壓源(亦即是電源 80)可包括一偵測裝置，例如是感測器。根據此實施例，偵測裝置可例如是電弧控制。若在陰極與陽極之間發生電弧，電流可能快速增加，可藉由電源的電弧排除方式(arcing rejection mean)所偵測。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，電壓源可適於一毫秒的範圍內(例如是 1 msec 至 10 msec)關閉及開啟。一般而言，反應時間可取決於沿著電子源移動之基板的速率。因此，對於移動相當快速的基板而言，反應時間可甚至是較快，或者若基板沒有移動或僅慢速移動時，反應時間可以是較慢。若發生電弧，電源 80 可立即關閉，且在電弧消失之後進一步立即再次開啟。另方一面，如此允許線性電源的穩定操作。另一方面，此操作可以是半連續性(quasi-continuous)。若線性電子源係用於靶材為快速移動之軟性基板、箔、及類似物的應用，是特別具有相關性。

【0078】 如同上述，根據本文之實施例，本文所述之帶電粒子裝置可適於在偵測到電弧或短路時，在一毫秒的範圍中將電源關閉或開啟。令人驚訝的是，結果演變為短路或電弧可不需要地中斷帶電粒子束。一般而言，帶電粒子束之所需要的及/或不需要的中斷可造成沿著運送方向移動的基板上的一區域被排除在外且沒有受到處理。

J

【0079】 有益地，根據本文之實施例，當偵測到短路及/或當中斷帶電粒子束時，帶電粒子裝置 202 可適於將帶電粒子束 115 由第一位置沿著至少移動中的基板 117 的移動方向，移動至至少一第二位置。帶電粒子束 115 的移動可包括將帶電粒子束的路徑由第一路徑或第一束軌跡，沿著移動基板 117 的至少運送方向 101 改變至至少一第二路徑或第二束軌跡。例如，帶電粒子束 115 可由束朝向基板投射所沿著的第一軸 102 偏斜至第二軸 105。有益地，第一軸 102 與第二軸 105 之間之帶電粒子束角度(α) 116 可依據施加至帶電粒子裝置 202 之陰極 110 的電壓強度而改變。

【0080】 特別是，當偵測到短路時，帶電粒子束 115 可沿著基板 117 之運送方向 101 突然地移動(此處亦可表示為「跳躍」)至基板 117 上的未處理區。帶電粒子束 115 沿著運送方向 101 移動的速率一般可大於基板 117 在運送方向 101 中移動的速率。

【0081】 根據此實施例，控制器 90 可適於例如是當偵測到電弧或短路時，藉由可變電源 80 降低施加至陰極 110 之電壓。此情況係藉由第 11 圖中的箭頭 96 所示。降低帶電粒子裝置 202 之加速電壓可增加永久磁鐵 231、232 之磁場對於帶電粒子束的偏斜效果，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據此實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度，較大的帶電粒子束角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 之運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。類似於關於上述第 8 圖，沿著帶電粒子束所沿著的基板的運送方向偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之

第一軸 102 投射於基板 117 表面上的第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面上的第二點的位置之間之最短距離。

【0082】 又，控制器可適於逐漸地增加帶電粒子裝置 202 之加速電壓，可降低永久磁鐵 231、232 之磁場的偏斜效果，可降低帶電粒子束角度(α) 116。根據實施例，施加至陰極 110 的電壓係典型地快速降低，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向快速地、類似跳躍地移動。施加至陰極 110 的電壓典型的逐漸降低增加，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束 115 的起始位置。

【0083】 根據又一實施例，控制器一般可適於關聯於表示帶電粒子束受到中斷(例如是電弧或短路)之具有帶電粒子束在基板上之位置的信號。控制器可進一步適於觸發帶電粒子束沿著運送方向移動(選擇性地一暫時性移動)至基板上帶電粒子束被中斷的位置。根據此實施例，控制器可耦接(communicate)於一可變電源，例如是連接於束位移裝置，以沿著運送方向移動帶電粒子束。

【0084】 根據此實施例，主控制單元 92 可具有顯示裝置 91 及輸入裝置 93(例如鍵盤、滑鼠、觸控螢幕、或類似物)，可提供電流及電壓之預定值。此預定電流(亦即是電子束強度)可提供至控制器 90，如箭頭 94 所示。控制器 90 可例如是量測目前的電流，及在目前的電流與預訂電流不同的情形下調整氣流。主控制單元 92 提供一預定值之電壓至可變電源 80，如第 11 圖中的箭頭 84

所示。提供於陰極與陽極之間的電壓可用於影響放出之電子的能量。在系統 700 正常操作的期間，電源 80 可設定陰極 110 為-3 至-30 kV 之範圍中的固定電位，典型的是-5 至-10 kV，例如是-10 kV。由於陽極接地，陰極與陽極之間可施加一定電壓。

● **【0085】** 第 12 圖繪示根據本文所述實施例之帶電粒子源的示意圖。並非限定於本文所述之任何特定的實施例，關於第 12 圖、第 13 圖及第 14 圖所述之帶電粒子源可使用於本文所述的任何實施例中。特別是，第 12 圖繪示沿著垂直於帶電粒子裝置之縱軸方向之用於處理基板之帶電粒子源 300 的一部分的典型剖面圖。帶電粒子裝置之縱軸方向可定義為進入及離開此頁面的方向。根據本文的一些實施例，帶電粒子裝置可適於增加由帶電粒子源朝向基板以帶電粒子束投射之帶電粒子的引出效率。增加引出效率可造成基板與帶電粒子裝置之間提供一較大距離的能力。反過來說，如此可讓束偏斜裝置的定位獲得改善。

● **【0086】** 根據本文的實施例，帶電粒子源 300 可包括外殼 310。外殼 310 可提供第一電極。根據本文的實施例，第一電極可以是陽極，陽極可選擇性地接地。外殼 310 可具有後壁 312 及前壁 314。外殼 310 之前壁 314 與後壁 312 可藉由第一側壁 311 及第二側壁 313 彼此連接。根據本文實施例，第一側壁 311 及第二側壁 313 可彼此平行配置。

【0087】 在本文所述之實施例中，外殼 310 之前壁 314 可包括引出孔(下文中可表示為狹縫開口 316)。狹縫開口 316 可適於帶

電粒子束之穿入(trespass)。根據本文實施例，狹縫開口 316 可將外殼 310 之前壁 314 分為第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317。第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317 可關於對稱線 301 而對稱。對稱線 301 係定義為將帶電粒子源 300 分為相同的半邊的平面。對稱線 301 可垂直於帶電粒子源 300 之外殼 310 的後壁 312。狹縫開口 316 可定義帶電粒子源 300 之一長度方向。在第 12 圖所示之示範性實施例中，帶電粒子源 300 的長度方向可描述為進入或出來此頁面。

【0088】 根據本文實施例，外殼 310 的前壁 314 包括第一前壁部分 315 及/或第二前壁部分 317。第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317 可配置為朝向第二電極 320。例如，第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317 可朝向第二電極 320 傾斜。一般而言，根據本文實施例，在帶電粒子源 300 的操作期間，電漿可形成於外殼 310 中，位於第二電極 320 及外殼 310 之前壁 314 之間的空間 302 中。又，根據本文的實施例，端壁(未繪示於圖中)可覆蓋帶電粒子源 300 之外殼的兩端。再者，根據本文所述之實施例，帶電粒子源 300 可包括至少一連接件，連接件選自由下列所組成的群組：用於電源的連接件、用於氣體的連接件、及用於冷卻流體的連接件。

【0089】 根據此實施例，第二電極 320 具有至少一第一側 322。第一側 322 面對外殼 310 的狹縫開口 316(亦即第二電極之第一側亦可表示為第二電極的前側)。在此所述的實施例中，第一側 322

可以是彎曲的。第一側 322 的曲度可增加帶電粒子源 300 的引出效率。例如，第一側可由狹縫開口 316 彎曲遠離，且表示為凹面第一側，可增加第二電極 320 的表面積，可協助集中由第二電極朝向狹縫開口 316 發射的帶電粒子束。第二電極 320 亦可具有第二側 324 面對外殼 310 之後壁 312(亦即第二電極的第二側亦可表示為第二電極的後側)。

【0090】 根據此實施例，第二電極 320 可具有一個或多個束成型延伸 325、329。一個或多個束成型延伸 325、329 可由第二電極 320 在朝向外殼 310 之前壁 314 的方向突出。一般而言，一個或多個束成型延伸可在平行於第二電極 320 之縱向的方向中延伸。並非限定於本文所述的任一特定實施例，第二電極可包括單一個束成型延伸、2 個束成型延伸或複數個束成型延伸。

【0091】 根據此實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可配置為導引由第二電極 320 透過狹縫開口 316 發出的帶電粒子束，以進一步增加帶電粒子源 300 的引出效率。特別是，可適合於一個或多個束成型延伸，如此在操作期間，形成於一個或多個束成型延伸 325、329 與帶電粒子源 300 之外殼之間的電場線，導引由電漿之離子及第二電極相互作用所產生的電子，朝向狹縫開口 316。第 12 圖繪示包括藉由空間電荷所形成的電子的庫倫斥力之帶電粒子束之示範性軌跡(請參照元件符號 305)。

【0092】 在此實施例中，帶電粒子源 300 之第二電極 320 可包括第一束成型延伸 325 及第二束成型延伸 329。第一束成型延

伸 325 及第二束成型延伸 329 可配置為第二電極 320 之相對側上。在本文的實施例中，第一束成型延伸及/或第二束成型延伸可與第二電極整體地形成。在本文所述之又一實施例中，第一束成型延伸及/或第二束成型延伸可分開製造，且在第二電極組裝的期間連接於第二電極。

【0093】 根據此實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可具有至少一第一側 328、332，第一側 328、332 可配置為鄰接於第二電極 320 之第一側 322。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 325、329 之第一側 328、332 可彎曲。根據此處所述的實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可個別具有第二側 326、330。一個或多個束成型延伸 325、329 之第二側 326、330 可配置為個別面對外殼 310 的第一側壁 311 及第二側壁 313。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 325、329 之第二側 326、330 可配置為平行於外殼 310 之第一側壁 311 及第二側壁 313 之至少其一。

【0094】 又，根據此實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可具有面對外殼 310 之前壁 314 的前側 327、331。例如，第一束成型延伸 325 之前側 327 可面對朝向外殼 310 之第一前壁部分 315 的方向。第二束成型延伸 329 之前側 331 可面對朝向外殼 310 之第二前壁部分 317 的方向。在此處所述的實施例，可形成於一個或多個前側 327、331 及一個或多個第二側 326、330 之間的邊緣(edge)可在帶電粒子源 300 的操作期間支援(support)電漿

的點燃(ignition)。又，一個或多個前側 327、331 可平行於第二電極 320 的第二側 324。

【0095】 一般而言，第二電極之一個或多個束成型延伸 325、329 可配置為分別與外殼 310 之第一側壁 311 及第二側壁 313 隔開。暗區(dark space)可分別形成於一個或多個束成型延伸 325、329 之一個或多個第二側 326、330 與外殼 310 之第一側壁 311 及/或第二側壁 313 之間。在此實施例中，第二電極 320 亦可與外殼 310 之後壁 312 隔開，使得暗區形成於第二電極 320 之第二側 324 及外殼 310 之後壁 312 之間的空間中。

【0096】 根據此實施例，帶電粒子源 300 可包括一冷卻系統。冷卻系統用於冷卻外殼 310，可進一步改善帶電粒子源 300 的能量效率。例如，包括至少一通道以容納流體的冷卻系統 350 可配置以冷卻外殼 310 之後壁 312。根據此實施例，冷卻系統可與外殼 310 整體地形成。根據又一實施例，冷卻系統可例如是形成為至少部分位於外殼 310 之後壁 312 中。

【0097】 第 13 圖繪示沿著垂直於帶電粒子裝置之縱軸方向之用於處理基板之帶電粒子源 400 的一部分的典型剖面圖。帶電粒子源之縱軸方向可定義為進入及離開此頁面的方向。

【0098】 根據此實施例，帶電粒子源 400 具有類似於第 12 圖所示之帶電粒子源 300 的設置。關於第 12 圖的所有特徵(除了下述的差異之外)亦應用於第 13 及第 14 圖所示之實施例。

【0099】 關於第 13 圖，根據此實施例，第二電極 420 可具有

一個或多個束成型延伸 425、429。一個或多個束成型延伸 425、429 可由第二電極 420 朝向外殼 410 之前壁 414 的方向突出。一般而言，一個或多個束成型延伸可在平行於第二電極 420 之縱軸方向中延伸。

【0100】 類似於關於第 12 圖所述之一個或多個束成型延伸，第 13 圖所示之一個或多個束成型延伸可配置為導引由第二電極 420 發射透過狹縫開口 416 之帶電粒子束，以增加帶電粒子源 400 之引出效率。特別是，一個或多個束成型延伸可為合適，如此在操作期間，形成於一個或多個束成型延伸 425、429 及帶電粒子源 400 之外殼 410 之間的電場線，導引由電漿之離子及第二電極 420 相互作用所產生的電子，朝向狹縫開口。第 13 圖繪示包括藉由空間電荷所形成的電子的庫倫斥力之帶電粒子束之示範性軌跡(請參照元件符號 405)。

【0101】 在此實施例中，帶電粒子源 400 之第二電極 420 可包括第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429。第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429 可配置為第二電極 420 之相對側上。根據此實施例，第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429 可與第二電極 420 整體地形成。在本文所述之又一實施例中，第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429 可分開製造，且在第二電極 420 組裝的期間連接於第二電極 420。

【0102】 根據此實施例，一個或多個束成型延伸 425、429 可具有至少一第一側 428、432，第一側 428、432 可配置為鄰接

於第二電極 420 之第一側 422。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 425、429 之第一側 428、432 可彎曲。根據此處所述的實施例，一個或多個束成型延伸 425、429 可個別具有第二側 426、430。一個或多個束成型延伸 425、429 之第二側 426、430 可配置為個別面對外殼 410 的第一側壁 411 及第二側壁 413。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 425、429 之第二側 426、430 可配置為平行於外殼 410 之第一側壁 411 及第二側壁 413 之至少其一。

【0103】 在本文所述的實施例中，第一束成型延伸 425 之第一側 428 可例如是傾斜於外殼 410 之第一側壁 411 與第二側壁 413 之至少其一。例如，形成在平行於第一束成型延伸 425 之第一側 428 延伸的直線、以及平行於外殼 410 之第一側壁 411 延伸的直線之間的銳角(α')可以是由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。或者，第一束成型延伸 425 之第一側 428 的傾斜度可定義為關於帶電粒子束之縱軸 407 的傾斜度。例如，形成在平行於第一束成型延伸 425 之第一側 428 的直線及帶電粒子束之縱軸 407 之間的銳角(α'')可由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。根據此實施例，類似地，第二束成型延伸 429 之第一側 432 可例如是傾斜於外殼 410 之第一側壁 411 及第二側壁 413 之至少其一。例如，形成在平行於第二束成型延伸 429 之第一側 432 延伸的直線及平行於外殼 410 之第二側壁 413 延伸的直線之間的銳角(α''')可由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。或者，第二束成型延伸 429 之第一側 432

的傾斜度可定義為關於帶電粒子束之縱軸 407 的傾斜度。例如，形成在平行於第二束成型延伸 429 之第一側 432 的直線及帶電粒子束之縱軸 407 之間的銳角(α'''')可由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。

【0104】 又，在此實施例中，第一束成型延伸 425 之第一側 428 及第二側 426 可彼此鄰接。第一側 428 及第二側 426 可在第一及第二側的接點形成邊緣。類似地，第二束成型延伸 429 之第一側 432 及第二側 430 可彼此鄰接。第一側 432 及第二側 430 可在第一及第二側的接點形成邊緣。形成在第一束成型延伸 425 之第一側 428 及第二側 426 之間之邊緣，及形成在第二束成型延伸 429 之第一側 432 及第二側 430 之間之邊緣的曲度的小外徑 (radius)，可在帶電粒子源 400 的操作期間支援電漿的點燃。

【0105】 為了更佳描述根據本文所述之實施例，第 14 圖繪示第 12 圖所示之帶電粒子源 300 的相同部分。一般而言，第 14 圖表示第 12 圖所示的實施例。然而，特徵之尺寸及彼此的關係亦應用於本文所述之其他實施例。特別是，例如，關於第 13 圖所示之實施例。又，圖式中所示之帶電粒子源的幾何形狀，特別是例如第 12 及第 13 圖所示之剖面圖，繪示根據本文實施例之帶電粒子源的範例。圖式中所示的特定幾何形狀並非用於以任何形式限定本揭露之範疇。更多合適於帶電粒子源之不同幾何形狀係在本揭露之範疇中。

【0106】 一般而言，帶電粒子源 300 可具有大於 30 mm 的一

寬度 604，例如無論是由 30 至 80 mm，例如是 50 mm。帶電粒子源 300 可具有大於 70 mm 的一高度 601，例如無論是由 70 至 130 mm，例如是 100 mm。又，第二電極 320 可具有大於 30 mm 的一高度 602，例如無論是由 30 至 50 mm，例如是 40 mm。再者，狹縫開口 316 之高度 603 可大於 2 mm，例如無論是由 2 mm 至 10 mm，例如是 6 mm。

【0107】 第 14 圖更繪示投影平面 610 上的帶電粒子源 300 的平行投影 609。投影平面的功用可作為一維空間中的座標系統。外殼 310 之後壁 312 可例如是定義為沿著投影平面 610 之長度 611。根舉此實施例，長度 611 可大於 3 mm，例如是無論是由 3 mm 至 30 mm，例如是 10 mm。一般而言，根據此實施例，暗區將外殼 310 之後壁 312 與第二電極 320 分開。暗區可具有藉由沿著投影平面之長度 612 所定義的寬度。長度 612 可大於 2 mm，例如是無論是由 2 mm 至 10 mm，例如是 5 mm。第二電極 320 可具有藉由沿著投影平面之長度 613 所定義的寬度。長度 613 可大於 5 mm，例如是無論是由 5 mm 至 30 mm，例如是 10 mm。一個或多個束成型延伸 325、329 可由第二電極 320 在朝向前壁(特別是朝向外殼 310 之第一前壁部分 315 及/或第二前壁部分 317)的方向中突出一長度 614。長度 614 可大於 2 mm，例如是無論是由 2 mm 至 20 mm，例如是 5 mm。並非限定於本文之任何特定實施例，各個束成型延伸可由第二電極在朝向外殼之前壁的方向中突出一不同的長度 614。

【0108】 又，根據本文之實施例，在第一束成型延伸 325 及/或第二束成型延伸 329 與外殼 310 之前壁部分之間的最短距離可定義為長度 615。根據本文之實施例，長度 615 可大於 10 mm，例如是無論是由 10 mm 至 60 mm，例如是 30 mm。在本文所述的實施例中，外殼 310 之前壁對於一個或多個束成型延伸 325、329 之最遠點及最近點之間之沿著投影平面 609 的長度 616 可大於 0 mm，例如是無論是由 0 mm 至 30 mm，例如是 15 mm。

【0109】 一般而言，第 12 圖、第 13 圖及第 14 圖所示之實施例可增加帶電粒子源之引出效率，且可增加由帶電粒子源傳遞至欲處理之基板的帶電粒子之密度。增加的帶電粒子之密度可使得帶電粒子源及欲處理之基板之間的距離更大。如此例如是有利於束位移裝置的配置。又，位於帶電粒子源及基板之間之較大的距離亦可促進帶電粒子束之移動。因此，為了由增加的引出效率獲益，關於第 1 至 11 圖所述之實施例亦可與此處所束之帶電粒子束裝置共同提供。

【0110】 根據本文實施例，帶電粒子源及基板之間之較大的距離可降低用於移動帶電粒子束之所需能量。特別是，束位移裝置可使較靠近源之帶電粒子束產生偏斜。藉由束位移裝置使較靠近源之帶電粒子束產生偏斜，可在具有一相對小的起始偏斜的情況下促使帶電粒子束之偏斜的大小在基板層次係相對高。如此可例如是允許帶電粒子束在基板層次具有整體上較大的移動程度 (degree)，束位移裝置具有較低的能量損耗。

【0111】 第 15 圖示意性繪示根據本文所述實施例之用於處理移動基板的方法 1200。此方法一般包括沿著運送方向移動基板之步驟 1210，及使用帶電粒子束處理基板之步驟 1220。此方法更包括偵測一錯誤信號之步驟 1230。再者，此方法包括當偵測到錯誤信號時將帶電粒子束沿著基板之運送方向由第一束軌跡移動至第二束軌跡之步驟 1240。根據本文實施例，帶電粒子束裝置及使用帶電粒子裝置之用於處理移動基板的方法提供優點，甚至是在帶電粒子束中斷的期間，所得之基板不會包括未處理區，且例如是呈現更為同質的聚合物層。

【0112】 根據本文所述實施例，移動帶電粒子束之步驟 1240 可包括將帶電粒子束沿著基板之運送方向由第一束軌跡移動至第二束軌跡。帶電粒子束之移動亦可描述為關於將帶電粒子束之角度由第一數值改變至第二數值。一般而言，根據本文實施例，移動帶電粒子束包括改變帶電粒子束之軌跡及帶電粒子束之角度。

【0113】 在本文所述之實施例中，移動帶電粒子束一般發生於沿著運送方向移動基板之時。又，偵測錯誤信號可選擇性包括偵測表示帶電粒子束之中斷的錯誤信號。例如，錯誤信號可表示短路、電弧、或類似情形。

【0114】 根據本文實施例，至少沿著運送方向移動帶電粒子束包括將帶電粒子束移動至帶電粒子束於基板上被中斷的第一區。

【0115】 至少沿著運送方向移動帶電粒子束可更包括選自下列群組的至少一要素：施加一磁場至帶電粒子束、施加一靜電場至帶電粒子束、改變帶電粒子束之加速電壓、將用於形成帶電粒子束之帶電粒子源由第一源位置移動或轉動至第二源位置。

【0116】 根據本文實施例，用於移動基板之處理的方法 1200 可進一步包括在第一預定期間之後使帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡之步驟 1250。一般而言，第一預定期間的長度可取決於選自下列清單的至少其一要素：基板之移動速度、中斷期間的時間、及帶電粒子束的強度。

【0117】 根據又一實施例，用於將帶電粒子束由第一束軌跡移動至第二束軌跡的總期間可小於使帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡的總期間。

【0118】 在本文所述實施例中，用於基板之處理方法可進一步包括移動帶電粒子束至第三束軌跡之步驟 1260。方法選擇性地包括在帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡之前或在帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡的期間，將帶電粒子束移動至基板上帶電粒子束被中斷的第二區。

【0119】 在又一實施例中，用於處理基板之方法可進一步包括將帶電粒子束移動至第四、第五及第六束軌跡。方法選擇性地包括將帶電粒子束移動至基板上帶電粒子束被中斷的第三、第四、及第五區域。將帶電粒子束移動至基板上的第三、第四、及第五區域可例如是發生於使帶電粒子束由任何先前的束軌跡回到第

一束軌跡之前，或在使帶電粒子束由任何先前的束軌跡回到第一束軌跡的期間。一般而言，將帶電粒子束由第一束軌跡移動至第 n 個束軌跡包括將帶電粒子束移動至基板上帶電粒子束被中斷的 $n+1$ 區域。

【0120】 進一步根據本文實施例，僅有當所偵測到的錯誤信號超過一預定閾值時，可開始沿著運送方向移動帶電粒子束。

【0121】 在本文又一實施例中，用於移動基板之處理方法可包括沿著運送方向移動基板及使用帶電粒子束處理機板。方法可進一步包括偵測錯誤信號、以及當偵測到錯誤信號時使帶電粒子束以相反於基板之運送方向由第一束軌跡移動至第二束軌跡。特別是，關於上述第 6 至第 14 圖的實施例應用於當偵測到錯誤信號時依運送方向及相對於運送方向兩者移動帶電粒子束。

【0122】 雖然不同實施例的特定特徵可顯示於一些圖式中而並非其他圖式中，此僅為便利性之考量。圖式中任何的特徵可被引用及/或宣稱為結合於任何其他圖式之任何的特徵。

【0123】 所記載的描述使用範例以揭露本揭露，包括最佳模式，且亦使得本領域中具有通常知識者能實施所述的主題，包括製造及使用任何的裝置或系統及執行任何的結合方法。雖然不同的特定實施例已揭露如上，本領域中具有通常知識者將理解，申請專利範圍的精神及範疇允許等效的潤飾。特別是，上述實施例之非互斥的特徵可彼此結合。可專利性之範疇係藉由申請專利範圍所定義，且可包括其他發生於本領域中具有通常知識者的此類

潤飾及其他範例。若此類其他範例的結構元件與申請專利範圍之文字語言並無不同，或包括非實質上與申請專利範圍之文字語言不同之均等的結構元件，此類其他範例皆意指在本申請專利範圍的範疇之中。

【符號說明】**【0124】**

70：氣體槽

72：閥門

74、82、84、94、95、96、103、104、123、125：箭頭

80：電源

90：控制器

91：顯示裝置

92：主控制單元

93：輸入裝置

100、200、201、202、203：帶電粒子裝置

101：移動方向

102：第一軸

105：第二軸

106：第一位置

107：第二位置

110：陰極

111：凹部

112：外殼

- 113：前部
- 114：開口
- 115：帶電粒子束
- 116、 α ：角度
- 117：基板
- 118：未處理區
- 120：電性連接件
- 122：陰極支撐件
- 124：陰極支撐元件
- 130：氣體導管
- 150：距離
- 160：長度方向
- 161：縱向延伸
- 210、220、230、240：束位移裝置
- 211、212：空心線圈
- 221、222：電極
- 231、232：永久磁鐵
- 300、400：帶電粒子源
- 301：對稱線
- 302：空間
- 305、405：軌跡
- 310、410：外殼
- 311、411：第一側壁
- 312：後壁

- 313、413：第二側壁
- 314、414：前壁
- 315：第一前壁部分
- 316、416：狹縫開口
- 317：第二前壁部分
- 320、420：第二電極
- 322、422、428、432：第一側
- 324、326、330、426、430：第二側
- 325、329、425、429：束成型延伸
- 327、331：前側
- 328、332：第一側
- 350：冷卻系統
- 407：縱軸
- 500：圖表
- 501：第一錯誤信號
- 502：第二錯誤信號
- 511：第一遮沒區間
- 512：第二遮沒區間
- 521、522：偏斜信號
- 540：時間
- 601、602、603：高度
- 604：寬度
- 609：投影
- 610：投影平面

612、613、614、615、616：長度

700：系統

1200：方法

1210、1220、1230、1240、1250、1260：步驟

α' 、 α'' 、 α''' 、 α'''' ：銳角

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】 一種用於處理可移動的一基板的帶電粒子裝置，該帶電粒子裝置包括：

一源，用於形成一帶電粒子束，以處理沿著一運送方向移動之該基板；以及

一束位移裝置，用於使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至至少一第二束軌跡。

【第 2 項】 如申請專利範圍第 1 項所述之帶電粒子裝置，更包括一控制器，該控制器耦接於該束位移裝置。

【第 3 項】 如申請專利範圍第 2 項所述之帶電粒子裝置，更包括一偵測裝置，該偵測裝置用於偵測表示該帶電粒子束受到中斷之一錯誤信號，其中當偵測到該錯誤信號時，該控制器適於觸發該束位移裝置，使該帶電粒子束由該第一束軌跡沿著該運送方向移動至該第二束軌跡。

【第 4 項】 如申請專利範圍第 3 項所述之帶電粒子裝置，其中該偵測裝置係一感測器，該感測器被配置為偵測短路。

【第 5 項】 如申請專利範圍第 3 項所述之帶電粒子裝置，其中該控制器使表示該帶電粒子束受中斷的該錯誤信號關聯於該帶電粒子束在該基板上被中斷的一位置，以觸發該束位移裝置使該帶電粒子束由該第一束軌跡沿著該運送方向移動(選擇性地暫時性移動該帶電粒子束)至該第二束軌跡，讓該帶電粒子束影響該

帶電粒子束在該基板上被中斷的該位置。

【第 6 項】 如申請專利範圍第 1 項所述之帶電粒子裝置，其中該束位移裝置包括用於產生磁場及/或靜電場的配置。

【第 7 項】 如申請專利範圍第 6 項所述之帶電粒子裝置，其中該束位移裝置包括選自下列群組之至少一元件：一個或多個空心線圈、一個或多個永久磁鐵、一個或多個電極、以及用於使該源由一第一源位置轉動或移動至一第二源位置的配置。

【第 8 項】 如申請專利範圍第 1 項至第 7 項之任一項所述之帶電粒子裝置，其中該源更包括：

一外殼，提供一第一電極，該外殼具有一後壁及一前壁；

一狹縫開口，位於該外殼中，用於帶電粒子束之穿入，該狹縫開口定義該帶電粒子裝置之一長度方向；以及

一第二電極，配置於該外殼之中且具有面對該狹縫開口之一第一側，

其中該第二電極包括一個或多個束成型延伸，該個或該些束成型延伸係由該第二電極之該第一側朝向該外殼之該前壁突出，用於導引該帶電粒子束穿過該狹縫開口。

【第 9 項】 一種處理系統中用於處理移動之一基板的方法，該方法包括：

沿一運送方向移動該基板；

使用一帶電粒子束處理該基板；

偵測一第一錯誤信號；以及

當偵測到該錯誤信號時，使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至一第二束軌跡。

【第 10 項】 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至一第二束軌跡係發生於沿著該運送方向移動該基板的期間。

【第 11 項】 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中偵測一第一錯誤信號包括偵測表示該帶電粒子束之中斷的錯誤信號。

【第 12 項】 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中偵測一第一錯誤信號包括偵測表示短路的錯誤信號。

【第 13 項】 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中使該帶電粒子束移動至該第二束軌跡包括使該帶電粒子束移動至該帶電粒子束於該基板上被中斷的一第一區。

【第 14 項】 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中使該帶電粒子束移動至該第二束軌跡包括選自下列群組之至少一要素：施加一磁場於該帶電粒子束、施加一靜電場於該帶電粒子束、改變該帶電粒子束之加速電壓、將用於形成該帶電粒子束之一源由一第一源位置移動或轉動至一第二源位置。

【第 15 項】 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，更包括在一第一預定期間之後使該帶電粒子束回到該第一束軌跡。

【第 16 項】 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該第一期間的長度係取決於選自下列清單之至少一要素：該基板之移動速度、該帶電粒子束之中斷期間的時間、及帶電粒子束的強

度。

【第 17 項】 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該帶電粒子束由該第一束軌跡移動至該第二束軌跡的總期間係小於該帶電粒子束由該第二束軌跡回到該第一束軌跡的總期間。

【第 18 項】 如申請專利範圍第 10 項至第 17 項之任一項所述之方法，更包括在偵測到一第二錯誤信號時，使該帶電粒子束移動至一第三束軌跡。

【第 19 項】 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，包括在使該帶電粒子束由該第二束軌跡回到該第一束軌跡之前，或在使該帶電粒子束由該第二束軌跡回到該第一束軌跡的期間，使該帶電粒子束移動至該帶電粒子束於該基板上被中斷的一第二區域。

【第 20 項】 一種用於處理可移動的一基板的帶電粒子裝置，該帶電粒子裝置包括：

一源，用於形成一帶電粒子束，以處理沿著一運送方向移動之該基板；

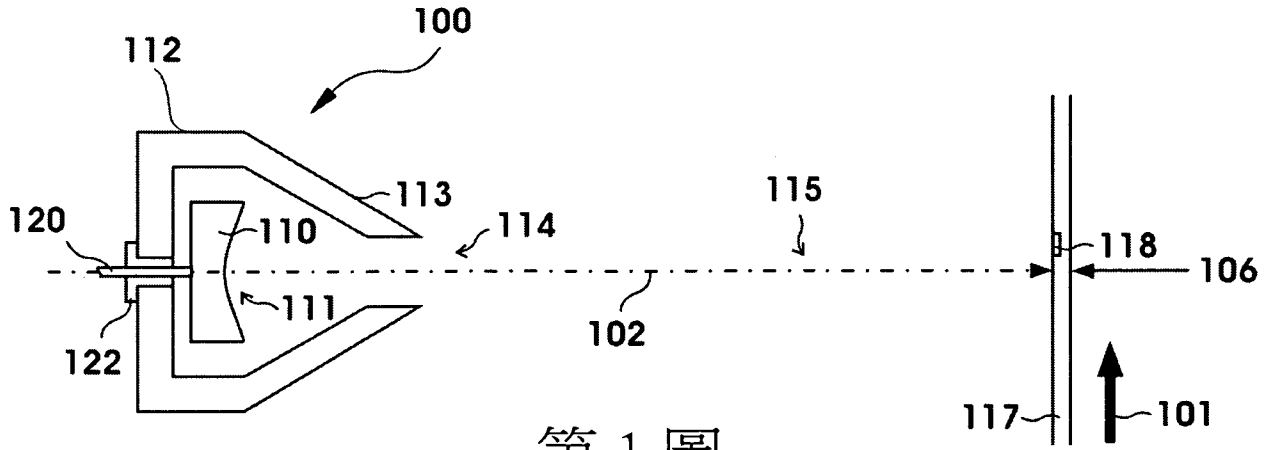
一束位移裝置，用於使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至至少一第二束軌跡；

一控制器，耦接於該束位移裝置；以及

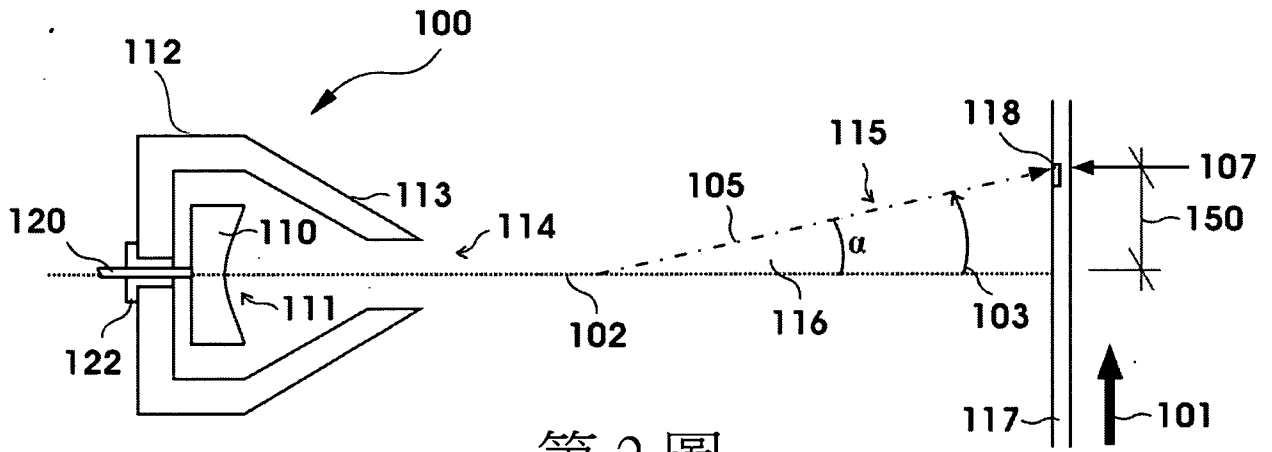
一偵測裝置，用於偵測表示該帶電粒子束之中斷之一錯誤信號，

其中當偵測到該錯誤信號時，該控制器適於觸發該束位移裝置，使該帶電粒子束由該第一束軌跡移動至該第二束軌跡。

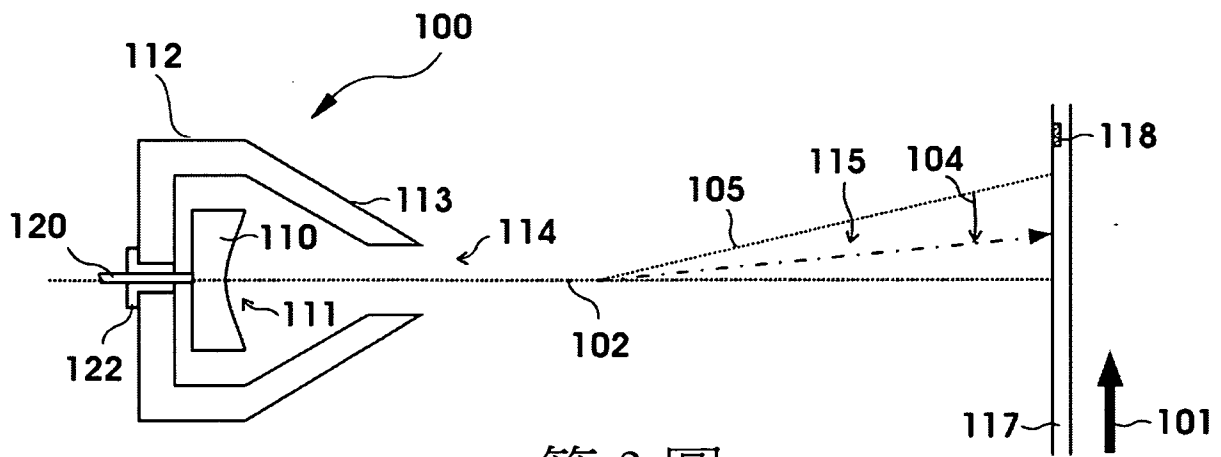
【發明圖式】



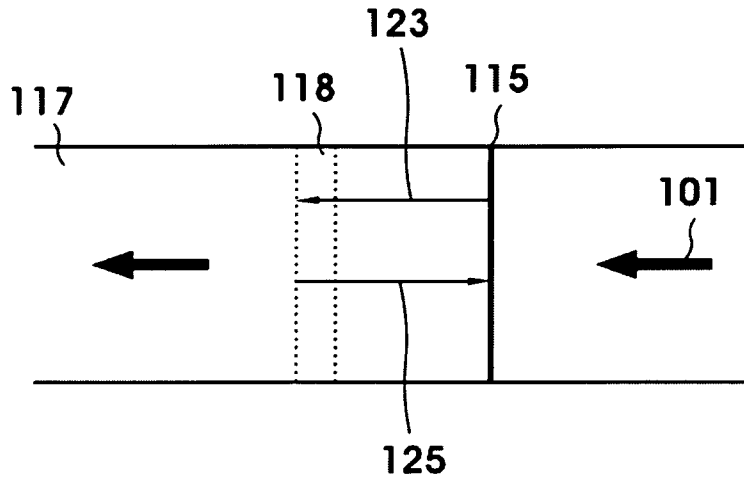
第 1 圖



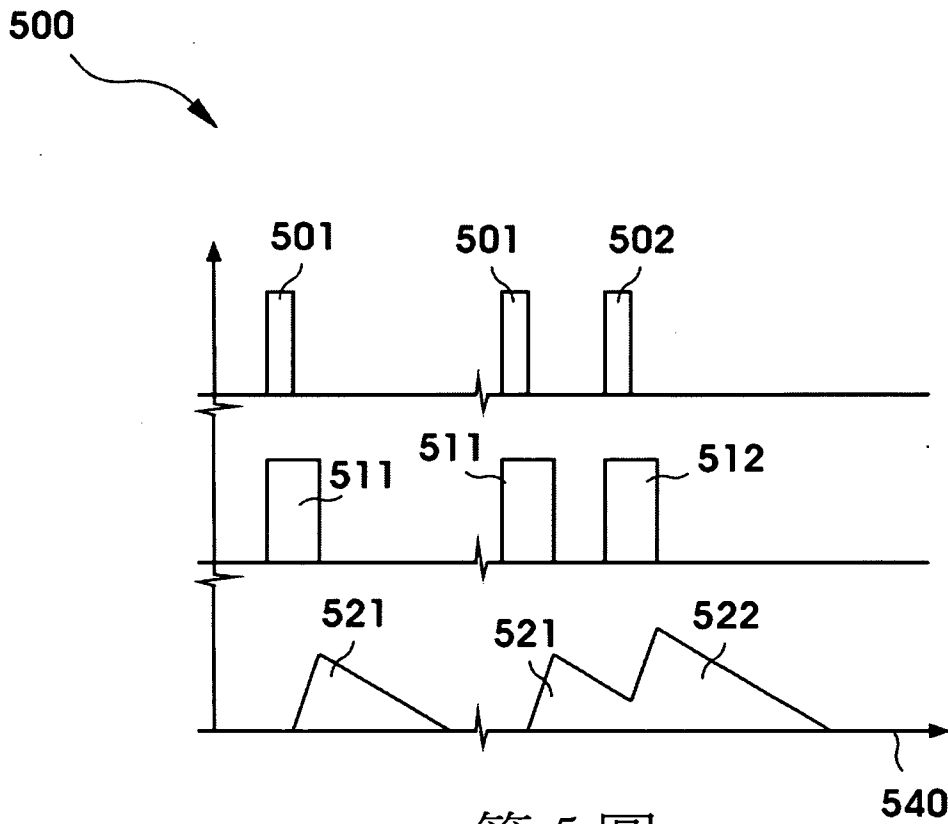
第 2 圖



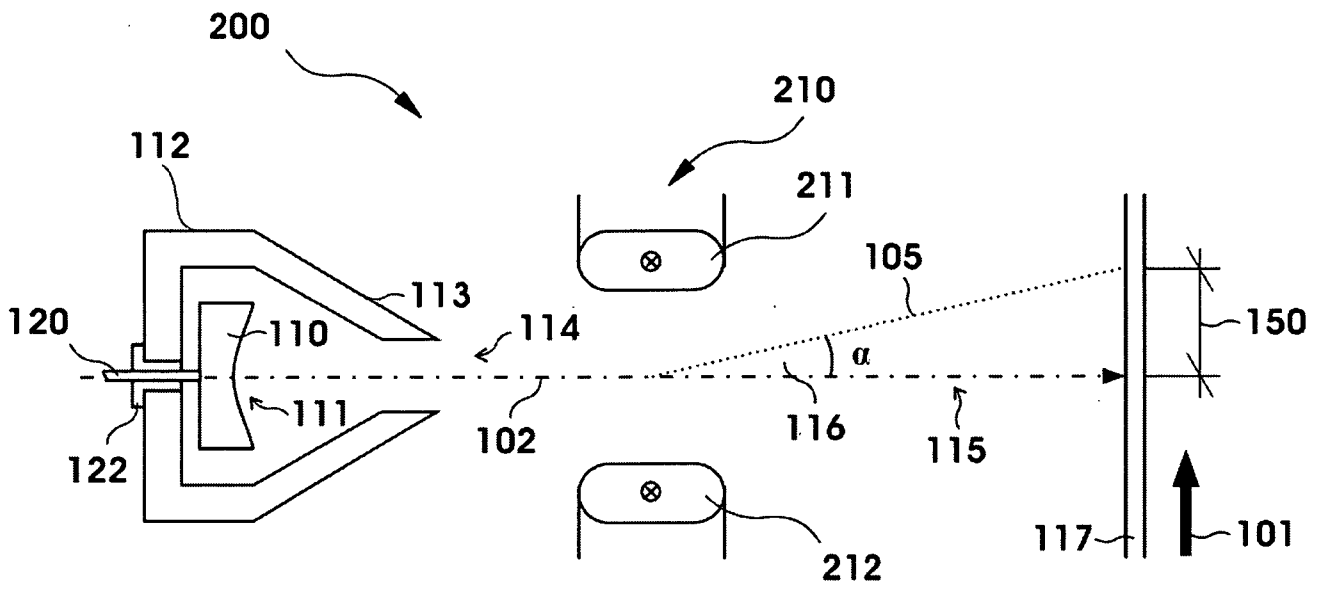
第 3 圖



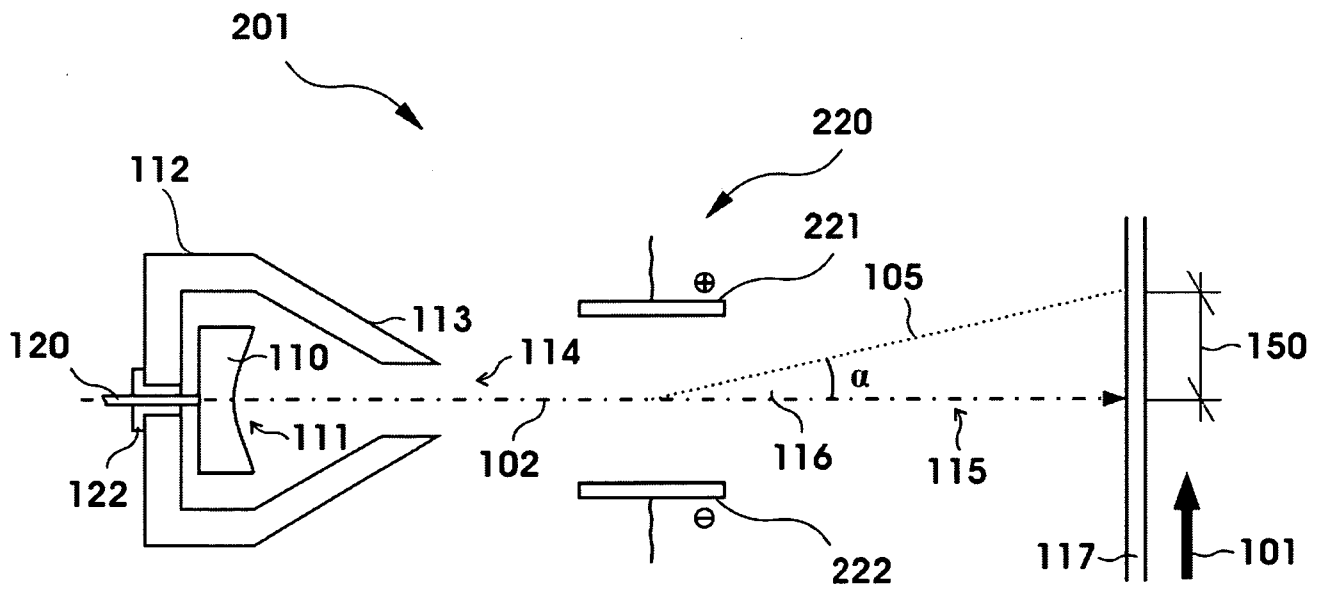
第 4 圖



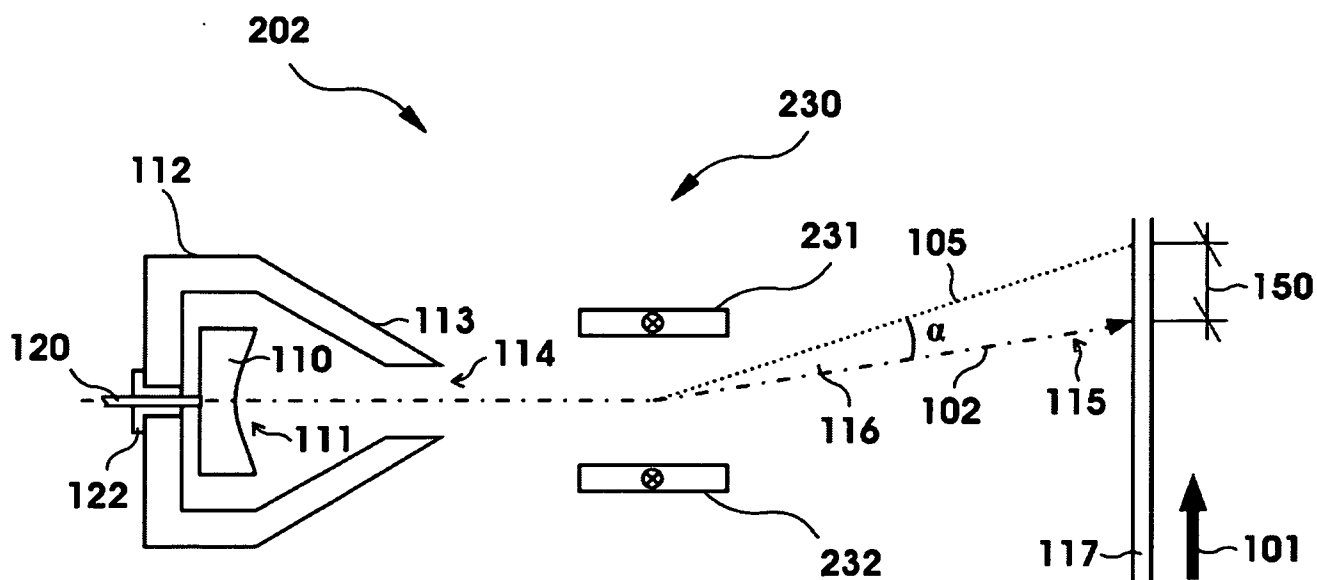
第 5 圖



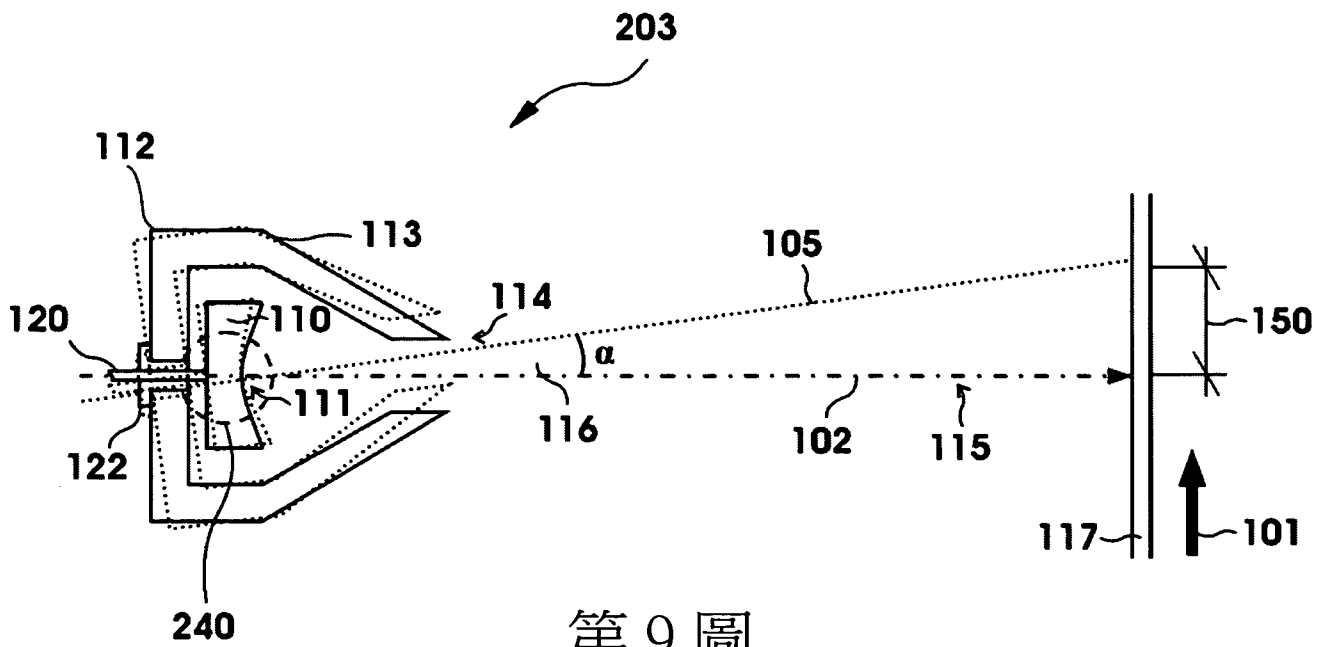
第 6 圖



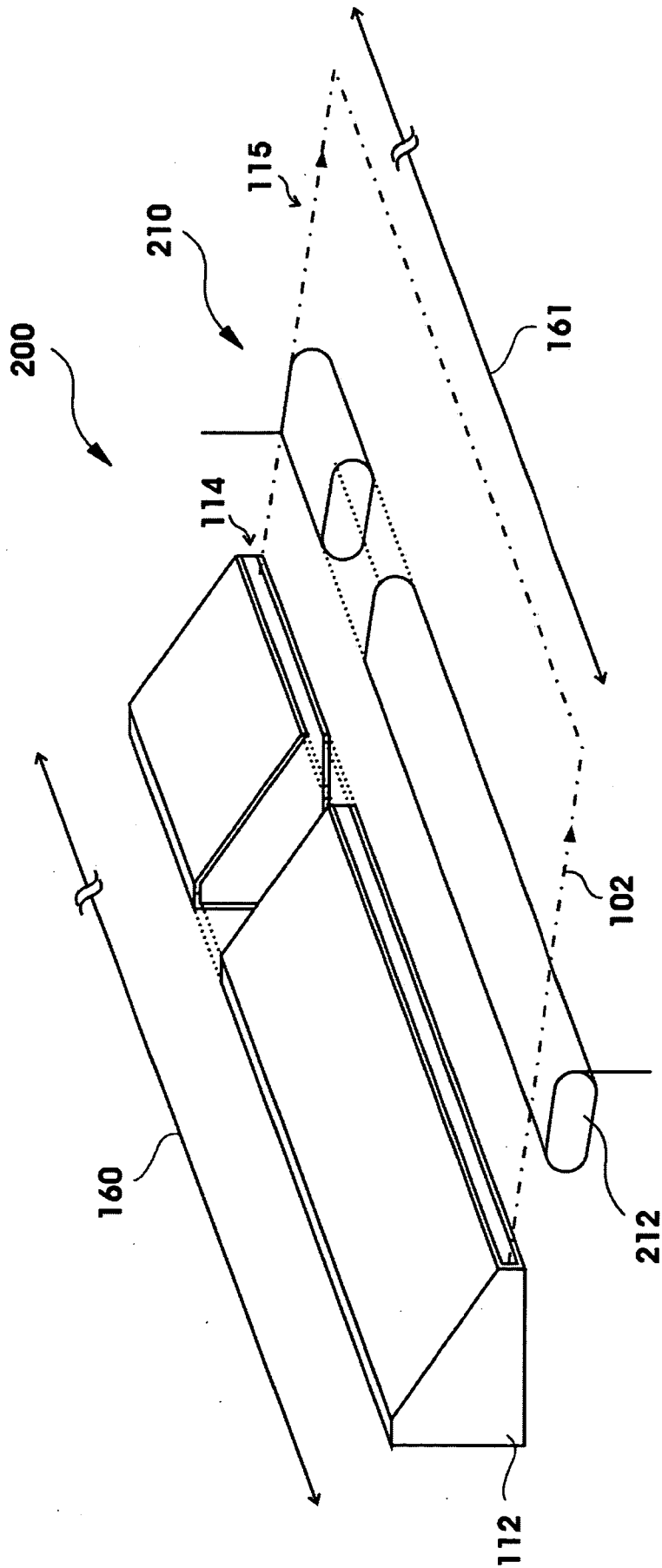
第 7 圖



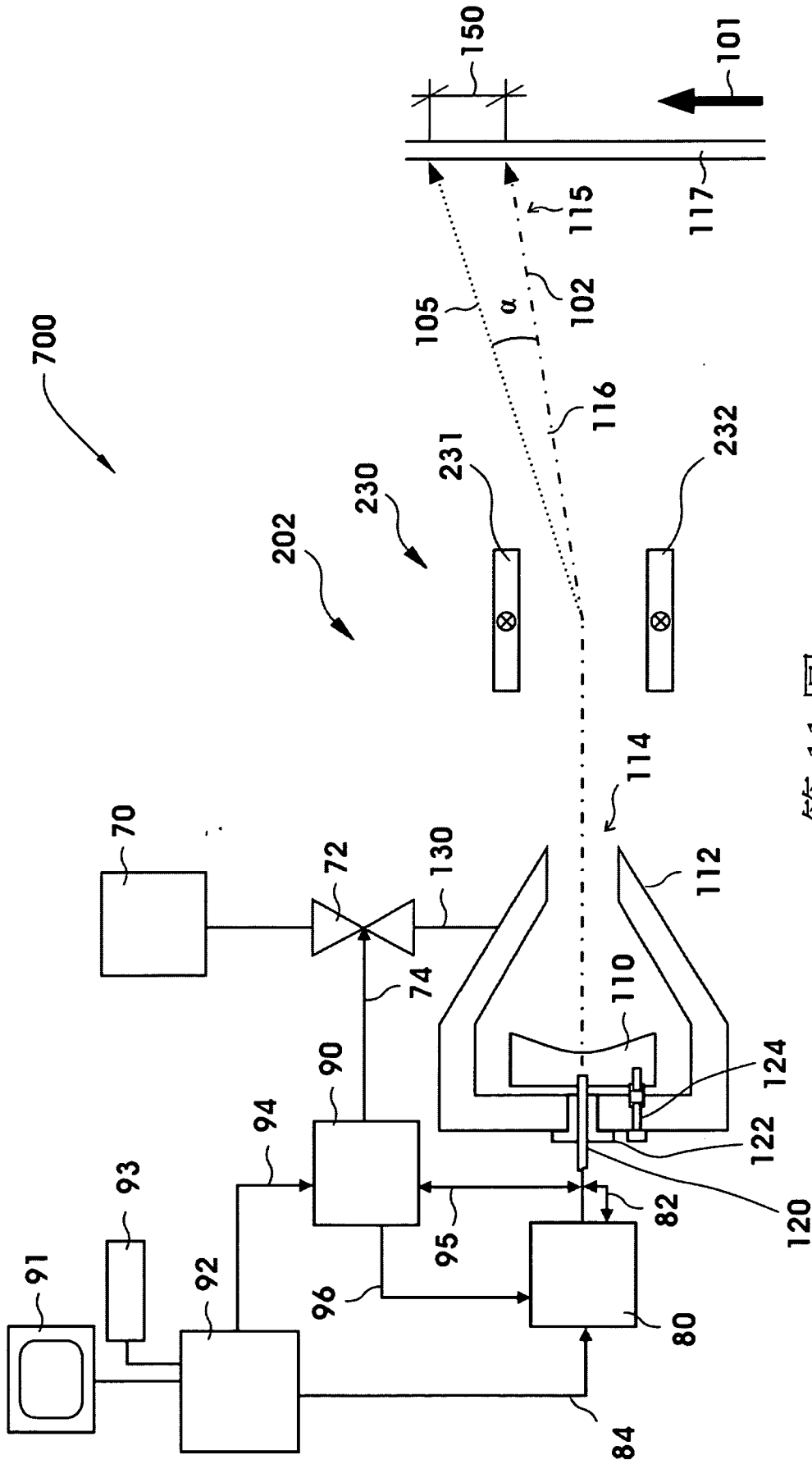
第 8 圖



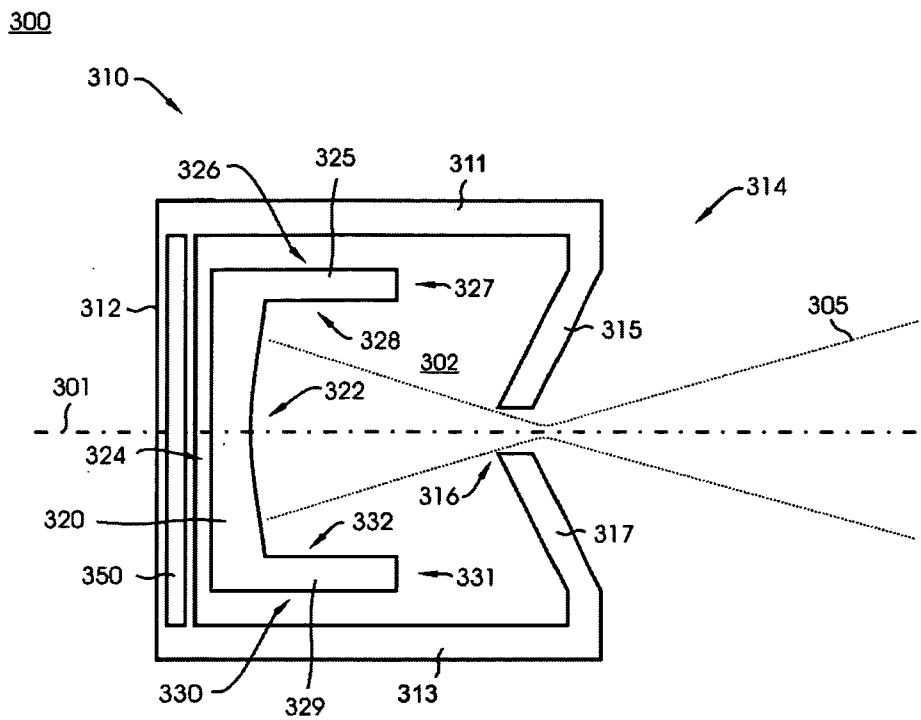
第 9 圖



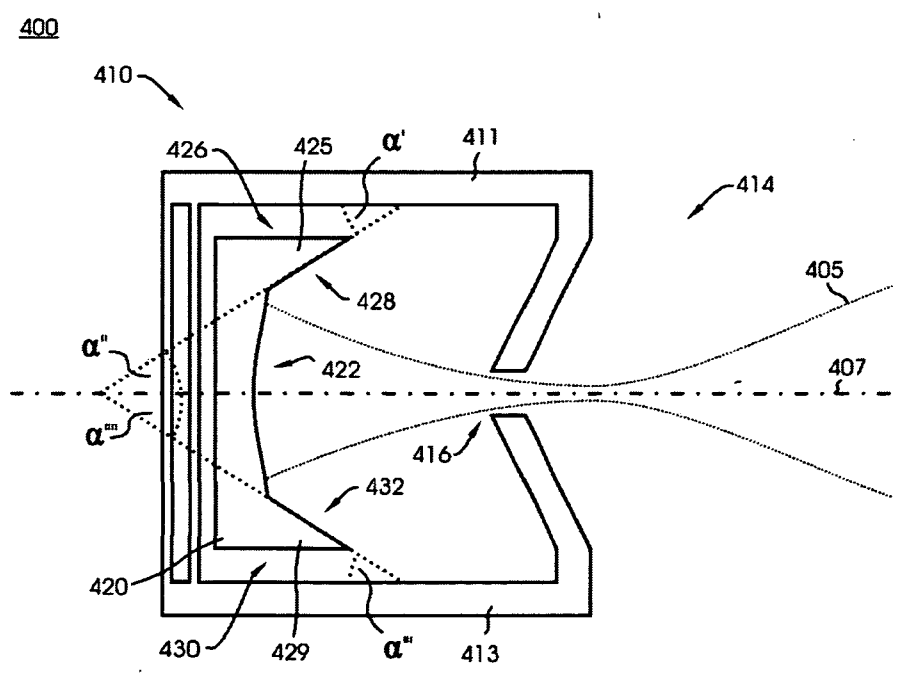
第 10 圖



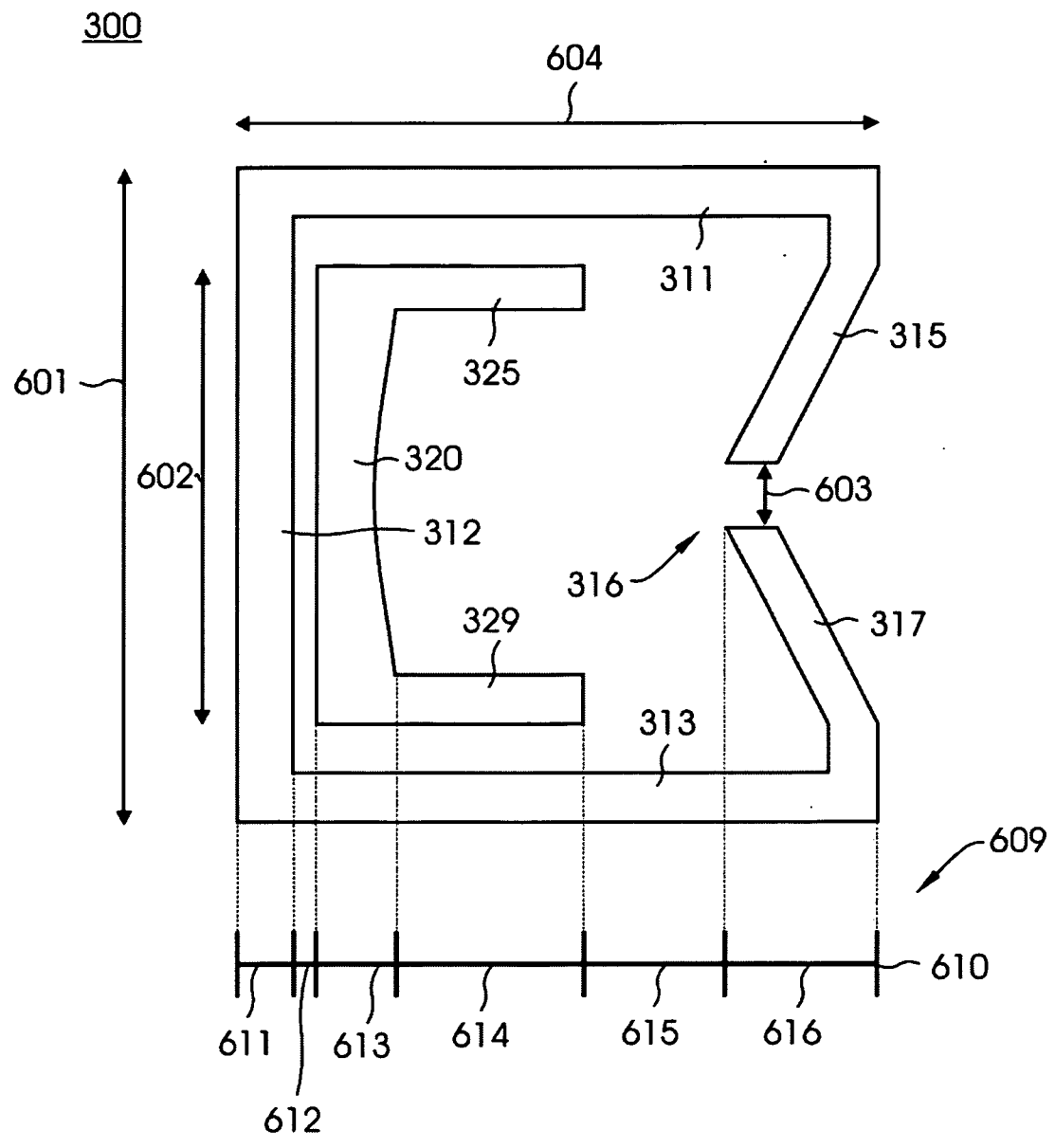
第 11 圖



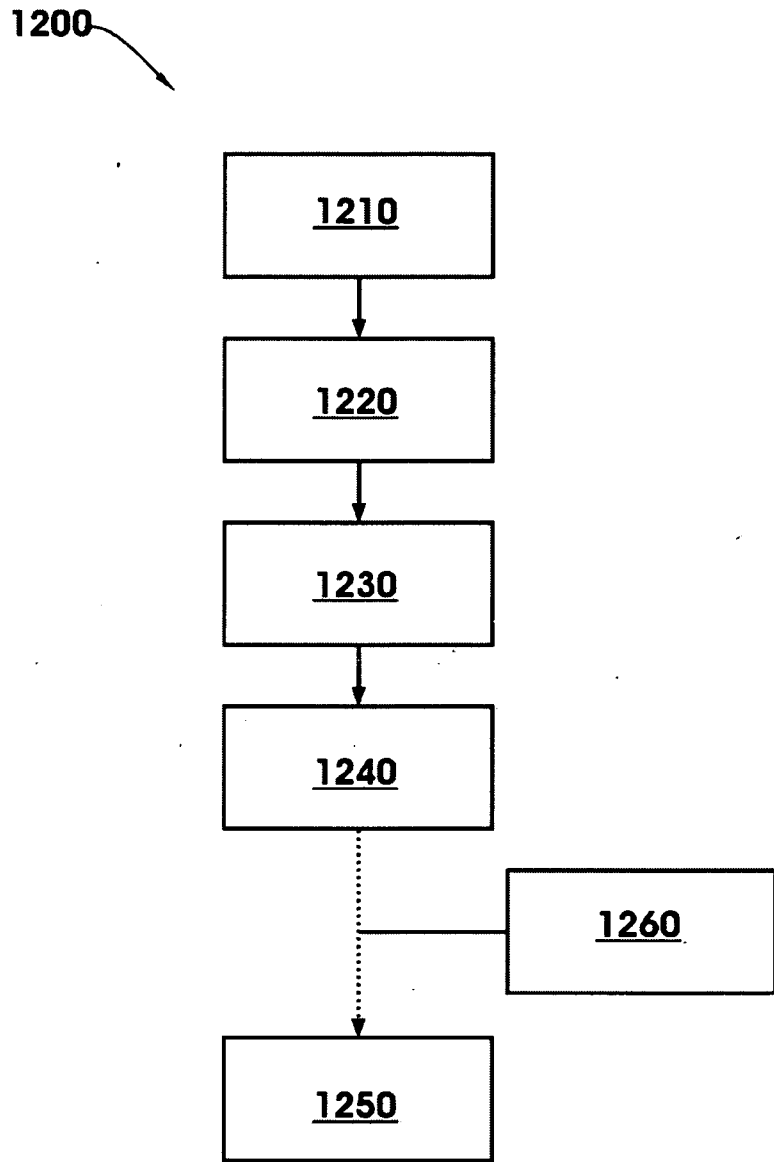
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日： 104. 11. - 4

※IPC 分類：

H01J 37/30 (2006.01)

H01J 37/302 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理可移動基板的帶電粒子裝置以及處理系統中用於處理移動基板的方法/CHARGED PARTICLE DEVICE FOR TREATMENT OF A MOVEABLE SUBSTRATE AND METHOD FOR TREATMENT OF A MOVING SUBSTRATE IN A PROCESSING SYSTEM

【中文】

根據本揭露，提供一種用於處理可移動的基板的帶電粒子裝置以及一種處理系統中用於處理移動基板的方法。帶電粒子裝置包括一源以及一束位移裝置。源用於形成一帶電粒子束，以處理沿著運送方向移動之基板。束位移裝置用於使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至至少一第二束軌跡。

【英文】

According to the present disclosure, a charged particle device for treatment of a moveable substrate and a method for treatment of a moving substrate in a processing system are provided. The charged particle device includes a source for forming a beam of charged particles for treatment of the substrate moving along a transport direction and a beam displacement device for moving the

beam of charged particles from a first beam trajectory to at least a second beam trajectory along the transport direction.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：帶電粒子裝置

101：移動方向

102：第一軸

106：第一位置

110：陰極

111：凹部

112：外殼

113：前部

114：開口

115：帶電粒子束

117：基板

118：未處理區

120：電性連接件

122：陰極支撐件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理可移動基板的帶電粒子裝置以及處理系統中用於處理移動基板的方法/CHARGED PARTICLE DEVICE FOR TREATMENT OF A MOVEABLE SUBSTRATE AND METHOD FOR TREATMENT OF A MOVING SUBSTRATE IN A PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本揭露是有關於一種處理可撓性基板之設備及方法。特別是，本揭露係有關於一種使用帶電粒子束處理可撓性基板使得基板之處理更同質之設備及方法。

【先前技術】

【0002】 電子源由多個領域已知。例如，電子束係使用於材料改質、表面電荷累積、樣品成像、及類似用途。

【0003】 為了降低所有權的成本，現今用於處理大面積基板或軟性基材(例如是用於製造大面積箔片、薄膜太陽能電池、及類似物)的製造過程，具有朝向增加整體處理速率的趨勢。再者，為了增加製造設備的產量，源(source)提供於基板、箔片、薄層、或軟性基材上的能量密度，在某些製程中亦可增加。

【0004】 在製造過程期間使用電子源，操作情況可造成放電(例如是電弧)，而擾亂及/或中斷電壓供應。在製造過程期間擾亂及/或中斷例如是電子源的電壓供應，可造成電子束的中斷，可能

降低所製造之基板的品質。即使此中斷僅發生於一秒鐘的一小部分(例如是幾毫秒)，對於基板的有害影響可能足以造成基板無法使用。

【0005】 因此，目前對於使用電子源以處理可撓性基板之改善的設備及方法仍有持續性的需求。

【發明內容】

【0006】 鑒於上述，根據一方面，本揭露提供用於處理可移動基板的帶電粒子裝置。此裝置包括：一源以及一束位移裝置。源用於形成一帶電粒子束，以處理沿著運送方向移動之基板。束位移裝置用於使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至至少一第二束軌跡。

【0007】 又，本揭露提供一種處理系統中用於處理移動基板的方法。方法包括：沿一運送方向移動基板；使用一帶電粒子束處理基板；偵測一第一錯誤信號；以及當偵測到第一錯誤信號時，使帶電粒子束由一第一束軌跡沿著運送方向移動至一第二束軌跡。

【0008】 本揭露之更多方面、優點及特徵可由附屬申請專利範圍、實施方式、及所附圖式更為清楚。

【0009】 其中一些上述實施例將參照下列圖式更詳細地描述於下列典型的實施例的描述中：

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1 圖至第 3 圖繪示根據本文實施例隨著時間處理基板之帶電粒子裝置的示意圖。

第 4 圖繪示根據本文所述實施例關於移動基板之移動帶電粒子束之示意圖。

第 5 圖繪示根據本文所述實施例關於一個或多個電性放電及一個或多個偵測信號之被移動的帶電粒子束之時間特徵之示意圖。

第 6 圖繪示根據本文所述實施例之帶電粒子裝置之示意圖。

第 7 圖繪示根據本文所述實施例之另一帶電粒子裝置之示意圖。

第 8 圖繪示根據實施例之又一帶電粒子裝置之示意圖。

第 9 圖繪示根據實施例之又一帶電粒子裝置之示意圖。

第 10 圖繪示根據本文所述實施例之第 6 圖之帶電粒子裝置之透視圖。

第 11 圖繪示根據本文所述實施例之用於控制電源之系統的示意圖。

第 12 圖繪示根據本文所述實施例之帶電粒子源示意圖。

第 13 圖繪示根據本文所述又一實施例之帶電粒子源之示意圖。

第 14 圖繪示根據本文所述實施例之第 1 圖所示之帶電粒子源之又一示意圖。

第 15 圖繪示根據本文所述實施例之用於處理移動基板之方法之示意圖。

【實施方式】

【0011】 現在將對於不同的實施例詳細地使用元件符號，其一個或多個範例係繪示於每個圖式中。在下列關於圖式的描述中，相同的元件符號表示相同的元件。一般而言，僅對於個別實施例的差異進行描述。每個實施例係提供作為解釋之用，並非用於限制。例如，作為一實施例之部分所繪示或描述的特徵可用於其他實施例或關聯於其他實施例，以產生又一實施例。本揭露意圖包括此類潤飾或變化。

【0012】 本文所述之實施例係有關於電子源，特別是線性電子源及操作電子源的方法，可使用於多種應用。根據本文之實施例，電子源所產生的帶電粒子束可被移動，以改善現今之基板(包括膜、薄層、箔、軟性基材及類似物)的製造方法。本文所述之帶電粒子裝置及方法並不限定於可撓性基板的使用，而可同樣使用於鋼性基板之處理。本文所使用之「基板」的術語將表示不可撓基板(例如是晶圓或玻璃板材)及可撓性基板(例如是軟性基材及箔)兩者，本文中交替使用「帶電粒子束」及「束」之術語。

【0013】 根據本文之實施例，一帶電粒子裝置係提供用於基板之處理，特別是用於可移動之基板的處理。帶電粒子裝置可包括帶電粒子源，帶電粒子源是用於形成帶電粒子束，對於沿著運送方向移動的基板進行處理。例如，帶電粒子源可形成線性的帶電粒子(例如是電子)束。根據本文之實施例，帶電粒子裝置可使用於聚合反應，例如是可在可撓性基板上形成聚合物膜。

【0014】 根據本文之實施例，帶電粒子裝置可更適合於有益

地將帶電粒子束由一第一位置沿至少基板的運送方向移動至至少一第二位置，基板可沿運送方向移動。移動帶電粒子束可包括改變帶電粒子束之路徑，由第一路徑或第一束軌跡，沿著至少移動基板的運送方向至第二路徑或一第二束軌跡。並非限定於本文的任一實施例，帶電粒子裝置可另外適於使帶電粒子束在相反於基板之運送方向上進行移動。

【0015】 根據本文所述之實施例，提供用於處理基板之方法，特別是用於在處理系統中處理移動之基板的方法。此方法改善處理之基板的品質、及產生此處理基板的製造效率。此方法包括對於沿著運送方向移動之基板使用帶電粒子束進行處理，以及當接收到表示基板上之錯誤及/或處理過程中之錯誤的錯誤信號時，使帶電粒子束沿著基板的運送方向移動。

【0016】 在本文之實施例中，此錯誤信號可例如是表示在處理基板的期間已發生電弧。一般而言，在帶電粒子裝置中使用高電壓以處理基板，可能造成偶發性的電弧，可能造成帶電粒子束受到中斷達幾毫秒。帶電粒子束之中斷可導致基板的一些部分沒有受到處理，特別是，若基板是沿著運送方向移動。根據本文之實施例的方法，為了處理由於受到例如是電弧所造成的帶電粒子束之中斷而未受到處理的基板之部分，可沿著移動基板的運送方向，移動帶電粒子束。

【0017】 第 1 至第 3 圖繪示根據本文之實施例，隨著時間處理一基板的帶電粒子裝置 100。帶電粒子裝置 100 包括外殼 112，

外殼 112 作為電子源之陽極。外殼 112 的前部 113 具有開口 114，例如是一狹縫開口。開口的側向橫截面可覆蓋基板寬度之至少 1/10。根據本文之實施例，開口的側向橫截面可描述為開口在基板寬度之方向上的延伸。例如，開口的尺寸可以是沿著基板之寬度的至少 1/10 之基板寬度。根據本文之實施例，帶電粒子束之寬度(亦即是沿著基板運送方向的尺寸)在基板之平面中可以是 3 毫米(mm)至 3 公分(cm)。在本文之實施例中，在垂直於帶電粒子裝置 100 之縱向所測量的開口 114 可例如是由 3 mm 至 8 mm，例如是 4 mm 或 6 mm。在外殼 112 中，提供一陰極 110。產生於外殼中且朝向外殼 112 之前部 113 加速的電子，可透過開口 114 離開線性電子源。

【0018】 根據不同的實施例，陽極可例如是由類似於銅、鋁、鋼、其之混合物、及類似物的材料所製造。根據可與本文所述之其他實施例結合的不同實施例，陰極可包括選自由鋼、不鏽鋼、銅、鋁、石墨、碳纖維強化碳(carbon-fiber-reinforced carbon, CFC)、其之合成物、或其之混合物所組成之群組的材料。

【0019】 根據可與帶電粒子裝置之其他實施例結合的本文所述之實施例，帶電粒子裝置可安裝於真空腔室之中(未顯示於圖式中)。外殼 112 之外部區域及特別是位於電子源之開口 114 及用於影響電子之靶材之間的區域，可撤至例如是 10^{-1} 至 10^{-9} 毫巴(mbar) 的壓力。帶電粒子裝置 100 可連接於具有氣體導管的氣體供應器(未繪示於圖中)。氣體的流動可受到調控，使得外殼中的壓力對

應於 10^{-3} mbar 以上的壓力，典型地為 10^{-2} mbar 以上的壓力。根據本文所述之不同的實施例，透過例如是空氣導管注入外殼 112 中的氣體可以是至少由惰性氣體之群組(例如是氬氣(argon)、氮(N₂)氣、氧氣(O₂)、及其之混合物)的氣體。

【0020】 根據可與本文所述之其他實施例結合的本文所述之實施例，陰極 110 可藉由一電性導管或導體(亦即是電性連接件 120)，可連接於可變電源。電性導體可穿過隔離的陰極支撐件 122。根據又一實施例，此隔離的陰極支撐件 122 亦可在氣體密封的方式中提供，如此可維持外殼 112 之內部及外殼 112 之外部之間的壓力差。外殼 112 可接地並作為陽極。陰極 110 與陽極之間的電壓可造成電漿的產生。電漿中所產生的帶電粒子(例如是電子)，可被加速朝向陽極。受到加速朝向前部 113 的電子，可透過開口 114 離開帶電粒子裝置 100，作為一電子束。

【0021】 根據本文所述之實施例，除了一個或多個隔離的陰極支撐件之外，陰極可藉由一個或多個電性絕緣的陰極支撐元件 124 連接於帶電粒子之外殼的後壁，例如是 2 個、3 個、4 個或更多個電性絕緣的陰極支撐元件(例如是第 11 圖)。根據本文之實施例，一個或多個電性絕緣的陰極支撐元件可支撐陰極，且確保在帶電粒子裝置之縱向的平行方向中，陰極與外殼的後壁之間具有相同的間距。如此確保在陰極與外殼的後壁之間，提供一預定暗區(predetermined dark region)。在本文的實施例中，一或多個電性絕緣陰極支撐元件，可例如是藉由穿過外殼之後壁的孔洞所引

導。為了允許陰極之熱膨脹，特別是為了允許陰極在帶電粒子裝置之長度方向的平行方向中的熱膨脹，一或多個電性絕緣的陰極支撐元件可配置為可移動的(例如是彈簧加載)。

【0022】 又，帶電粒子裝置可適於由向基板以帶電粒子束投射之帶電粒子源，增加帶電粒子的引出效率(extraction efficiency)。增加引出效率可包括最小化二次發射(secondary emission)，且增加由帶電粒子裝置至預處理的基板的能量傳輸效率。例如，關於如第 12 至 14 圖所繪示及描述之帶電粒子裝置，亦可提供於關於第 1 至第 11 圖所述之實施例中。此增加的引出效率可有益於定位(positioning)一束位移裝置(beam displacement device)。

【0023】 根據一些實施例，用於提供電壓至陰極 110 的電源係適於可控制地提供範圍在例如是 -5 kV 至 -30 kV(典型地是在範圍 -5 kV 至 -14 kV)之電壓。第 1 圖繪示帶電粒子裝置之剖面圖。陰極 110 可被安裝於外殼 112 之中，且可與外殼 112 隔開。典型地，陰極 110 可與外殼 112 隔開大到足以實質上降低或預防電弧之一距離，且可例如是在 2 至 12 mm，典型地是在 3 至 8 mm，例如是在 4 至 5 mm 的範圍中。根據本文所述之實施例，陰極與外殼之間的隔開空間可選擇為足以大到防止電弧，且可選擇為足以小到在不預計發生氣體放電之區域(例如是除了帶電粒子裝置 100 之陰極之前的區域、位於陰極 110 與開口 114 之間的區域)中，實質上防止陰極與外殼之間之氣體放電。

【0024】 根據可應用於本文所述之帶電粒子裝置的實施例的

本文所述之不同的實施例，發射的線性電子束之能量分佈可藉由陰極的電位及外殼 112 中的壓力所控制。例如，對於相對厚的陰極鞘(cathode sheath)及相對薄電漿區域而言，可依陰極鞘之中的電子生成的位置，產生複數個不同的能量。此薄電漿區域可降低電漿區域中能量散失的可能性。然而，若電漿區域之厚度增加，陰極鞘中所產生的電子與電漿區域中電子及離子反應之可能性可能會增加。產生於陰極鞘中與電漿區域中的電子及離子反應的高能量電子，其能量可散失至其他粒子，如此可能產生較小的能量分佈。根據本文所述之實施例，藉由調整操作參數，能量分佈(FWHM)可典型地小於最大電子能量之 50%、30%或 10%。例如，可產生小於 1000 電子伏(eV)的數值，例如是 100 或 10 eV。本領域中具有通常知識者將明瞭，上列所提及的能量分佈寬度之數值亦將具有由理論上之最小值所得之最小值，且可以是在 0.1 至 1 eV 的範圍中。

● **【0025】** 根據本文之實施例，陰極 110 的外型可包括凹部 111。凹部 111 有益地促使在陰極 110 之近處所產生的帶電粒子朝向前部 113(特別是朝向帶電粒子裝置 100 之開口 114)的起始速率具有較佳的導引。根據又一實施例，第二電極或陰極可包括由第二電極之第一側朝外殼之前壁的方向突出之一或多個束成型延伸 (beam shaping extension)，以導引穿過狹縫開口的帶電粒子束，例如是如第 12、13 及 14 圖中所示。

【0026】 繪示於第 1 圖至第 3 圖的帶電粒子裝置 100 顯示根

據本文實施例之隨著時間的基板的處理。第 1 圖所示之實施例包括帶電粒子裝置 100，帶電粒子裝置 100 形成導向基板 117 的帶電粒子束 115。基板沿著運送方向 101 移動。帶電粒子束 115 可被沿著第一軸 102 導向基板。第一軸 102 可對應於帶電粒子的一起始位置、一起始軸、第一角度或第一束軌跡。第一軸 102 可例如是垂直於基板 117 的表面。

【0027】 在對於沿著移動方向 101 移動之基板 117 進行處理的期間，短路(例如是由於電弧)可能會例如是中斷帶電粒子束 115。帶電粒子束 115 的中斷可持續幾毫秒，且可造成基板 117 上一未被處理之區 118(下文中通常以「未處理區」表示)。

【0028】 為了在偵測到短路時確保基板之有益的均勻性及受到連續處理，根據本文實施例之帶電粒子裝置 100 可至少沿著基板 117 之移動方向 101 適於改變帶電粒子束 115 的位置或角度。

【0029】 圖式中所示的帶電粒子裝置的幾何形狀，特別是例如第 1 至 3 圖所示的剖面圖繪示根據本文實施例之帶電粒子裝置的範例。圖式中所示特定幾何形狀並非用於以任何方式限定本揭露的範疇。帶電粒子裝置之其他適合的不同的幾何形狀係在本揭露之範疇中。例如，如第 12 至 14 圖所示及相關所述之帶電粒子裝置，亦可提供於本文所述之實施例中。增加的引出效率可有益於定位一束位移裝置。

【0030】 本文所述之實施例中，帶電粒子裝置 100 可為合適的，使得帶電粒子束 115 可由第一位置 106 沿著基板 117 的運送

方向 101 移動至第二位置 107。同樣的，可說是帶電粒子束是由第一束軌跡沿著基板之運送方向移動至第二束軌跡。此移動一般是藉由第 2 圖中的箭頭 103 所表示。

【0031】 根據本文實施例，第一位置 106 可描述為當帶電粒子束 115 是沿著第一軸 102 被導向基板時，帶電粒子束 115 於基板 117 上之影響區域。第二位置 107 可描述為當帶電粒子束 115 是沿著第二軸 105 被導向基板時，帶電粒子束 115 於基板 117 上之影響區域(請參照第 2 圖)。

【0032】 本文所述之實施例中，當偵測到短路時，帶電粒子束 115 可沿著基板 117 之運送方向 101 移動至基板 117 上的未處理區 118，例如是突然地移動(此處亦表示為「跳躍」)。帶電粒子束 115 沿著運送方向 101 的移動速率一般可大於基板 117 在運送方向 101 中的移動速率。

【0033】 根據本文實施例，帶電粒子束 115 可藉由一角度阿爾法(α)由沿著第一軸 102 的第一位置 106 移動至沿著第二軸 105 的第二位置 107。在本文的實施例中，第二軸可代表第二束軌跡。角度(α) 116(下文亦表示為帶電粒子束角度)可定義為帶電粒子束 115 之第一軸 102 與第二軸 105 之間的角度。在本文的實施例中，角度(α) 116 的大小可隨著基板 117 沿著運送方向 101 的移動速率改變。一般而言，角度(α) 116 的最大值可取決於帶電粒子裝置 100 的物理性限制及基板 117 的運送系統。

【0034】 一般而言，根據本文之實施例，一較大的帶電粒子

束角度 α 相較於較小的帶電粒子束角度 α ，使帶電粒子束在沿著基板 117 的移動方向上具有一較大的移動距離 150(請參照第 2 圖)。帶電粒子束沿著基板之運送方向所移動的距離 150，一般可描述為沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上的第一點以及沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面上的第二點之間之位置的最短距離。

【0035】 在本文實施例中，為了對正在運送方向 101 移動的基板 117 的未處理區 118 進行處理，帶電粒子束 115 可藉由第一帶電粒子束角度(α) 116，沿著基板 117 的運送方向 101，由起始的第一位置 106 移動至第二位置 107。根據本文實施例，當將帶電粒子束 115 由第一位置 106 移動至第二位置 107 時，帶電粒子束 115 的強度可改變，或者維持不變。

【0036】 例如，本文的實施例中，在帶電粒子束 115 由第一位置 106 移動至第二位置 107 及/或回到第一位置 106 的期間，帶電粒子裝置可為合適，使得帶電粒子束 115 的強度可受到調整。例如，為了補償移動及/或先前的處理，帶電粒子束 115 的強度可被改變(減少或增加)。

【0037】 根據本文實施例，帶電粒子束 115 可在第二位置 107 停留或暫停一第一預定期間。例如，帶電粒子束 115 可停留在第二位置 107 直到基板 117 之未處理區 118 已完全移動通過帶電粒子束 115。帶電粒子束 115 可停留在第二位置 107 至少 10 秒、小於 5 秒或小於 1 秒。帶電粒子束 115 可在一第二預定期間之內，

由第二位置 107 移動回到第一位置 106(請參照第 3 圖)。總期間(包括第一及第二預定期間)可例如是小於 10 秒、小於 5 秒或幾毫秒。根據本文實施例，帶電粒子束由第一位置移動至第二位置的總期間可小於帶電粒子束由第二位置移動至第一位置的總期間。

【0038】 在本文的實施例中，帶電粒子束 115 停留在第二位置 107 的第一預定期間可取決於短路的總時間、帶電粒子束 115 被中斷期間的總時間、基板 117 的移動速率、及/或帶電粒子束 115 的強度。

【0039】 例如，相較於當未處理區 118 沿運送方向 101 橫跨基板 117 延伸一小區域，若未處理區 118 沿運送方向 101 橫跨基板 117 延伸一大區域，帶電粒子束 115 可在第二位置 107 維持較長的時間。

【0040】 在本文實施例中，帶電粒子裝置 100 可適合於在第二預定期間之內將帶電粒子束 115 由第二位置 107 移動回第一位置 106。帶電粒子裝置 100 可沿著基板 117 的運送方向 101，將帶電粒子束 115 以第一帶電粒子束角度(α) 116 移動回其原來的位置。在第 3 圖中，帶電粒子束 115 的移動方向一般藉由箭頭 104 所表示。一般而言，帶電粒子束 115 可逐漸隨時間由第二位置 107 移動回到第一位置 106。

【0041】 根據本文所述實施例，帶電粒子裝置 100 可適合，如此帶電粒子束 115 由第一位置 106 移動至第二位置 107 的移動速率可大於帶電粒子束 115 由第二位置 107 移動回第一位置 106

的移動速率。

【0042】 第 4 圖繪示根據本文所述實施例之關於移動的基板 117 之帶電粒子裝置 100 的線性帶電粒子束 115 之移動的不同的示意圖。當偵測到短路時，帶電粒子裝置可適於將帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 移動至基板 117 上的未處理區 118。

【0043】 根據進一步的實施例，為了讓未處理區 118 完全暴露於線性的帶電粒子束 115，帶電粒子束 115 可例如是在運送方向 101 被移動稍微超過基板 117 的未處理區 118。箭頭 123(繪示於第 4 圖中)一般表示帶電粒子束 115 在運送方向 101 中朝向未處理區 118 的移動方向。箭頭 125(繪示於第 4 圖中)一般表示帶電粒子束 115 在運送方向 101 的相反方向中回到其原來位置的移動方向。帶電粒子束 115 一般被移動超過未處理區 118 且接著離開未處理區 118。當帶電粒子束 115 被移動超過未處理區 118 時，帶電粒子束係對未處理區 118 進行處理。

【0044】 第 5 圖繪示根據本文所述實施例之關於一或多個電性放電及一或多個偵測信號之被移動的帶電粒子束的時間特性。

【0045】 根據本文實施例，對於帶電粒子束的短暫中斷(例如是 1 ms 至 4 ms)，帶電粒子束可以一計算值被移動至未處理區上。在一預定時間之後，帶電粒子束可回到其原來的位置。小的偏斜角度、偏斜信號的強度(例如是電流)、磁場可藉由下列公式[1]所決定。

【0046】 $J = k \cdot v_b \cdot U_b^{1/2} / a$ 公式[1]

【0047】 在上列公式[1]中，k表示一常數， U_b 表示加速電壓， v_b 表示基板速率，a表示帶電粒子源與基板之間的距離。

【0048】 圖表 500 的第一部分表示單一電弧的情形下，帶電粒子隨時間之移動。關於圖表 500 的第一部分，第一錯誤信號 501 表示可藉由本文所述之帶電粒子裝置所偵測到的電弧。第一錯誤信號可關聯於第一遮沒區間(first blanking interval)511。為了對於基板上因電弧而未受到處理的區域進行處理，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 521 的改變可移動帶電粒子束。隨著時間 540，供應至帶電粒子裝置的偏斜信號可逐漸回到正常。

【0049】 圖表 500 的第二部分表示雙電弧的情形下，帶電粒子隨時間之移動。例如是分別表示第一電弧及第二電弧之第一錯誤信號 501 及第二錯誤信號 502 可藉由本文所述之帶電粒子裝置所偵測。第一信號 501 可相應地關聯於第一遮沒區間 511，且第二信號 502 可相應地關聯於第二遮沒區間 512。為了對於基板上因第一電弧而未受到處理的第一區域進行處理，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 521 之強度的第一變化可移動帶電粒子束。隨著時間 540，供應至帶電粒子裝置的偏斜信號之強度可逐漸地回到正常。為了對於基板上因第二電弧而未受到處理的第二區域進行處理，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 522 之強度的第二變化，選擇性地在供應至帶電粒子裝置的第一偏斜信信號的強度已回到正常之前，可移動帶電粒子束。隨著時間 540，供應至帶電粒

子裝置的偏斜信號之強度可逐漸地回到正常。

【0050】 例如，在本文所述之實施例中，供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 521 之強度的第一變化，可例如是供應至帶電粒子束裝置的電壓或電流由正常值至一第一值的增加。隨著時間 450，供應至帶電粒子束裝置之束偏斜裝置的電壓或電流可逐漸地由第一值回到正常值(亦即是電壓或電流可降低)。供應至帶電粒子裝置之偏斜信號 522 之強度的第二變化，可例如是供應至帶電粒子束裝置之束偏斜裝置的電壓或電流至第二值的增加，選擇性地在供應至帶電粒子束裝置之束偏斜裝置的第一值已回到正常值之前。

【0051】 根據本文的實施例，所供應之偏斜信號的第一值可相同於所供應之偏斜信號的第二值。然而，在本文的又一實施例，所供應之偏斜信號的第一值可不同於所供應之偏斜信號的第二值。一般而言，在本文的實施例中，所供應之偏斜信號的強度可取決於，帶電粒子束為了到達基板之未處理區，在基板之運送方向中的位移距離。

【0052】 一般而言，根據本文之實施例，可隨著時間偵測到 1 個、2 個、3 個或更多個錯誤信號，且可沿著運送方向開始將帶電粒子束移動至不同的基板之未處理區。根據本文實施例，帶電粒子束的移動可連續發生。帶電粒子束可對於各個所偵測的錯誤信號，分別被移動且接著回到帶電粒子束的起始位置。根據本文又一實施例，在回到帶電粒子束起始的位置之前，帶電粒子束可

被移動以處理不同的未處理區。例如，偵測到第一錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第一偏斜信號的絕對值可大於偵測到第二錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第二偏斜信號的絕對值，偵測到第二錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第二偏斜信號的絕對值可大於偵測到第三錯誤信號時用於移動帶電粒子束的第三偏斜信號的絕對值，以此類推。

● **【0053】** 第 6 至第 10 圖繪示本文所述之帶電粒子裝置的不同實施例。第 6 圖繪示包括關於第 1 至 3 圖所述之帶電粒子裝置 100 的所有元件的帶電粒子裝置 200。根據第 6 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 200 可包括束位移裝置 210。束位移裝置可設計為一個或多個空心線圈。第 6 圖所示的實施例包括至少一對空心線圈 211、212，空心線圈 211、212 在帶電粒子束 115 之相對側上被配置為彼此相對。空心線圈 211、212 可連接於可變電壓源(未繪示於圖式中)。帶電粒子裝置可適於改變供應至空心線圈 211、212 的電流，以產生可移動帶電粒子束 115 的磁場。

● **【0054】** 根據第 6 圖所示之實施例，帶電粒子束 115 可由束朝向基板投射所沿著的第一軸 102 偏斜置第二軸 105。有益地，位於第一軸 102 及第二軸 105 之間的帶電粒子束角度(α) 116 可依據施加至空心線圈 211、212 的電流強度所改變。

【0055】 例如，增加施加至空心線圈 211、212 的電流可增加磁場所產生的強度，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據本文實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度(α)而言，一較

大的帶電粒子束角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 的運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。帶電粒子束沿著基板的運送方向所偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板表面上之第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面上之第二點的位置之間之最短距離。

【0056】 降低施加至空心線圈 211、212 的電流可降低磁場的強度，可減少帶電粒子束角度(α) 116。根據本文的實施例，施加至空心線圈 211、212 的電流可典型的快速增加，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 能有利快速地、類似跳躍地移動。施加至空心線圈 211、212 的電流典型地逐漸降低，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束的起始位置。

【0057】 第 7 圖繪示包括關於第 1 至第 3 圖所描述之帶電粒子裝置 100 之所有元件的帶電粒子裝置 201。根據第 7 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 201 可包括一束位移裝置 220。束位移裝置可設計為一或多個電極。第 7 圖所示之實施例包括至少一對電極 221、222，電極 221、222 被配置為在帶電粒子束 115 之相對兩側上彼此面對。電極 221、222 可連接至可變電壓源(未繪示於圖中)。帶電粒子裝置可適於改變供應至電極 221、222 的電壓，以產生可移動帶電粒子束 115 的靜電場。由於靜電場相較於磁場而言可被較快速地轉換(switch)，靜電場可以是有利的。

【0058】 根據第 7 圖所示之實施例，帶電粒子束 115 可由束朝向基板 117 投射所沿著的第一軸 102 偏斜至第二軸 105。位於第一軸 102 與第二軸 105 之間的帶電粒子束角度(α) 116 可隨著施加至電極 221、222 的電壓強度而改變。

【0059】 類似於第 6 圖所示的實施例，增加施加至電極 221、222 的電壓可增加靜電場所產生的強度，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據本文實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度(α)而言，較大的帶電粒子角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 的運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。帶電粒子束沿著基板的運送方向所偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上之第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面的第二點的位置之間之最短距離。

【0060】 降低施加至電極 221、222 的電壓可降低靜電場的強度，可減少帶電粒子束角度(α) 116。根據本文的實施例，施加至電極 221、222 的電壓可典型的快速增加，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 能類似跳躍地移動。施加至電極 221、222 的電壓典型地逐漸降低，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束的起始位置。

【0061】 第 8 圖繪示包括關於第 1 至第 3 圖所描述之帶電粒子裝置 100 之所有元件的帶電粒子裝置 202。根據第 8 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 202 可包括一束位移裝置 230。束位移裝

置可設計為一或多個永久磁鐵。第 8 圖所示之實施例包括至少一對永久磁鐵 231、232，永久磁鐵 231、232 被配置為在帶電粒子束 115 之相對兩側上彼此面對。由於永久磁鐵可在不連接於可變電壓源的情況下執行功能，第 8 圖之實施例係特別有利。如此可簡化帶電粒子裝置且降低整體之所有權的成本。

【0062】 根據第 8 圖所示之實施例，帶電粒子束 115 可由束朝向基板 117 投射所沿著的第一軸 102 偏斜至第二軸 105。有益地，位於第一軸 102 與第二軸 105 之間的帶電粒子束角度(α) 116 可隨著施加至帶電粒子裝置 202 之陰極 110 的電壓強度而改變。

【0063】 例如，降低施加至陰極 110 的電壓可增加帶電粒子束 115 上永久磁鐵 231、232 之磁場的偏斜效果，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據本文實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度(α)而言，較大的帶電粒子角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 的運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。帶電粒子束沿著基板的運送方向所偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上之第一點與沿著帶電粒子束 115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面的第二點的位置之間之最短距離。

【0064】 增加施加至陰極 110 的電壓可降低永久磁鐵 231、232 之磁場所造成的偏斜程度，可減少帶電粒子束角度(α) 116。根據本文的實施例，施加至陰極 110 的電壓可典型的快速降低，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向 101 能快速地、

類似跳躍地移動。施加至陰極 110 的電壓係典型地逐漸增加，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束的起始位置。

【0065】 第 9 圖繪示包括關於第 1 至第 3 圖所描述之帶電粒子裝置 100 之所有元件的帶電粒子裝置 203。根據第 9 圖所示之實施例，帶電粒子裝置 203 可包括一束位移裝置 240。束位移裝置 240 可設計為一移動配置，用於將源由第一源位置轉動及/或移動至第二源位置(如第 9 圖之虛線所示)。此移動配置可包括一機械系統，用於將源由至少一第一位置移動至第二位置，以改變帶電粒子束角度(α)116。

【0066】 根據第 9 圖所示之實施例，在源的第一位置中，帶電粒子束 115 可沿第一軸 102 朝向基板 117 投射。在源的第二位置中，帶電粒子束 115 可沿著第二軸 105 朝向基板 117 投射。第一軸 102 及第二軸 105 兩者皆可由帶電粒子裝置 206 之陰極 110 直線投射至基板 117。根據此實施例，第一軸 102 及第二軸 105 可被描述為彼此不同的第一束軌跡及第二束軌跡。

【0067】 根據此實施例，沿著第二軸 105 投射之帶電粒子束 115 係沿著基板 117 之運送方向 101 來自沿著第一軸 102 投射之帶電粒子束 115 的下游。

【0068】 第 9 圖所示之帶電粒子裝置 203 的實施例可結合於第 6 至第 8 圖所示的任一移動裝置 210、220、230，以產生更多有益的帶電粒子裝置的實施例，可提供沿著基板之運送方向之運

動或距離的較大的範圍，以移動帶電粒子束 115。

【0069】 第 10 圖繪示根據本文所述實施例之第 6 圖之帶電粒子裝置的透視圖。一般而言，下列帶電粒子裝置 200 的尺寸可應用於任何本文所述的帶電粒子裝置 201、202、203。

【0070】 特別是，第 10 圖繪示帶電粒子裝置 200 的延伸。根據此實施例，帶電粒子裝置 200 可在長度方向 160 中延伸，例如是覆蓋基板寬度之至少 $1/10$ 。類似地，狹縫開口 114 亦可覆蓋基板寬度之至少 $1/10$ ，且/或可延伸跨過帶電粒子裝置 200 的縱向延伸。根據又一實施例，至少此帶電粒子束的尺寸可覆蓋基板寬度之至少 $1/10$ 。

【0071】 一般而言，在此實施例中以一或多個空心線圈 211、212 為代表(亦請參照第 6 圖)之線性的帶電粒子束 115 以及束位移裝置 210，可在帶電粒子裝置 200 的長度方向 160 中延伸，以覆蓋基板的寬度。

【0072】 根據此實施例，線性的帶電粒子束 115 的縱向延伸 161 可變化。例如，帶電粒子束 115 的縱向延伸 161 可適合於基板之寬度及/或沿著運送方向移動之基板上處理區的寬度。

【0073】 第 11 圖繪示根據本文所述實施例之用於控制電源之系統的示意圖。系統 700 包括帶電粒子裝置 202，帶電粒子裝置 202 具有陰極 110 以及陽極，陽極係藉由具有提供於帶電粒子裝置 202 前面的狹縫開口 114 之外殼 112 所提供。根據此實施例，用於處理基板的系統 700 可包括本文所述之任一個或多個帶電粒

子裝置 200、201、202、203(例如請參照第 6 至第 9 圖)。

【0074】 一高壓可藉由電性連接件 120 提供至陰極 110。外殼可接地，以提供陽極一接地電位。類似於惰性氣體的氣體(例如是氫氣、氮氣、氧氣、其之混合物或類似物)可藉由氣體導管 130 由氣體槽 70 透過一或多個閥門 72 提供至用於產生電漿的外殼 112 中。一般而言，根據本文所述的一些實施例，氣體導管、閥門、氣體槽、及類似物之一或多個元件可使用於氣體供應器中，用於供應類似惰性氣體之氣體(例如是氫氣、氮氣、氧氣、其之混合物或類似物)至帶電粒子裝置的外殼中。根據可與其他實施例結合所產生之又一實施例，可提供至少 2 個氣體供應器或甚至至少 7 個氣體供應器。2 個或更多個氣體供應器可典型地共用類似氣體槽、由槽至氣體分配器的氣體導管、及/或閥門之元件。

【0075】 一個或多個閥門 72 可藉由控制器 90 所控制，如箭頭 74 所示。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，一個或多個閥門 72 可使用範圍 1 至 10 毫秒的反應時間所控制。例如，在陰極與陽極之間發生電弧之情況下，可實現有益地快速反應。

【0076】 一般而言，電流及電子束強度可藉由提供於電漿區中的氣體的量所控制。提供至線性電子源的電流可成比例於藉由電子放射所提供的電流。例如，若電流應被降低，一個或多個閥門 72 可被控制，使得電漿區中氣體的量增加。

【0077】 對於陰極 110 的高壓可藉由電源 80 所提供。根據一

些實施例，控制器 90 量測由定電壓源 80 提供至陰極之電流。此藉由第 11 圖中的箭頭 95 所示。又，如箭頭 82 所示，電壓源(亦即是電源 80)可包括一偵測裝置，例如是感測器。根據此實施例，偵測裝置可例如是電弧控制。若在陰極與陽極之間發生電弧，電流可能快速增加，可藉由電源的電弧排除方式(arcing rejection mean)所偵測。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，電壓源可適於一毫秒的範圍內(例如是 1 msec 至 10 msec)關閉及開啟。一般而言，反應時間可取決於沿著電子源移動之基板的速率。因此，對於移動相當快速的基板而言，反應時間可甚至是較快，或者若基板沒有移動或僅慢速移動時，反應時間可以是較慢。若發生電弧，電源 80 可立即關閉，且在電弧消失之後進一步立即再次開啟。另方一面，如此允許線性電源的穩定操作。另一方面，此操作可以是半連續性(quasi-continuous)。若線性電子源係用於靶材為快速移動之軟性基板、箔、及類似物的應用，是特別具有相關性。

【0078】 如同上述，根據本文之實施例，本文所述之帶電粒子裝置可適於在偵測到電弧或短路時，在一毫秒的範圍中將電源關閉或開啟。令人驚訝的是，結果演變為短路或電弧可不需要地中斷帶電粒子束。一般而言，帶電粒子束之所需要的及/或不需要的中斷可造成沿著運送方向移動的基板上的一區域被排除在外且沒有受到處理。

【0079】 有益地，根據本文之實施例，當偵測到短路及/或當

中斷帶電粒子束時，帶電粒子裝置 202 可適於將帶電粒子束 115 由第一位置沿著至少移動中的基板 117 的移動方向，移動至至少一第二位置。帶電粒子束 115 的移動可包括將帶電粒子束的路徑由第一路徑或第一束軌跡，沿著移動基板 117 的至少運送方向 101 改變至至少一第二路徑或第二束軌跡。例如，帶電粒子束 115 可由束朝向基板投射所沿著的第一軸 102 偏斜至第二軸 105。有益地，第一軸 102 與第二軸 105 之間之帶電粒子束角度(α) 116 可依據施加至帶電粒子裝置 202 之陰極 110 的電壓強度而改變。

【0080】 特別是，當偵測到短路時，帶電粒子束 115 可沿著基板 117 之運送方向 101 突然地移動(此處亦可表示為「跳躍」)至基板 117 上的未處理區。帶電粒子束 115 沿著運送方向 101 移動的速率一般可大於基板 117 在運送方向 101 中移動的速率。

【0081】 根據此實施例，控制器 90 可適於例如是當偵測到電弧或短路時，藉由可變電源 80 降低施加至陰極 110 之電壓。此情況係藉由第 11 圖中的箭頭 96 所示。降低帶電粒子裝置 202 之加速電壓可增加永久磁鐵 231、232 之磁場對於帶電粒子束的偏斜效果，可增加帶電粒子束角度(α) 116。一般而言，根據此實施例，相較於一較小的帶電粒子束角度，較大的帶電粒子束角度(α)使帶電粒子束沿著基板 117 之運送方向 101 偏斜一較大的距離 150。類似於關於上述第 8 圖，沿著帶電粒子束所沿著的基板的運送方向偏斜的距離 150，一般可被描述為位於沿著帶電粒子束 115 之第一軸 102 投射於基板 117 表面上的第一點與沿著帶電粒子束

115 之第二軸 105 投射於基板 117 表面上的第二點的位置之間之最短距離。

【0082】 又，控制器可適於逐漸地增加帶電粒子裝置 202 之加速電壓，可降低永久磁鐵 231、232 之磁場的偏斜效果，可降低帶電粒子束角度(α) 116。根據實施例，施加至陰極 110 的電壓係典型地快速降低，以允許帶電粒子束 115 沿著基板 117 之運送方向快速地、類似跳躍地移動。施加至陰極 110 的電壓典型的逐漸降低增加，以允許帶電粒子束 115 較慢速地回到沿著第一軸 102 投射的帶電粒子束 115 的起始位置。

【0083】 根據又一實施例，控制器一般可適於關聯於表示帶電粒子束受到中斷(例如是電弧或短路)之具有帶電粒子束在基板上之位置的信號。控制器可進一步適於觸發帶電粒子束沿著運送方向移動(選擇性地一暫時性移動)至基板上帶電粒子束被中斷的位置。根據此實施例，控制器可耦接(communicate)於一可變電源，例如是連接於束位移裝置，以沿著運送方向移動帶電粒子束。

【0084】 根據此實施例，主控制單元 92 可具有顯示裝置 91 及輸入裝置 93(例如鍵盤、滑鼠、觸控螢幕、或類似物)，可提供電流及電壓之預定值。此預定電流(亦即是電子束強度)可提供至控制器 90，如箭頭 94 所示。控制器 90 可例如是量測目前的電流，及在目前的電流與預訂電流不同的情形下調整氣流。主控制單元 92 提供一預定值之電壓至可變電源 80，如第 11 圖中的箭頭 84 所示。提供於陰極與陽極之間的電壓可用於影響放出之電子的能

量。在系統 700 正常操作的期間，電源 80 可設定陰極 110 為-3 至-30 kV 之範圍中的固定電位，典型的是-5 至-10 kV，例如是-10 kV。由於陽極接地，陰極與陽極之間可施加一定電壓。

【0085】 第 12 圖繪示根據本文所述實施例之帶電粒子源的示意圖。並非限定於本文所述之任何特定的實施例，關於第 12 圖、第 13 圖及第 14 圖所述之帶電粒子源可使用於本文所述的任何實施例中。特別是，第 12 圖繪示沿著垂直於帶電粒子裝置之縱軸方向之用於處理基板之帶電粒子源 300 的一部分的典型剖面圖。帶電粒子裝置之縱軸方向可定義為進入及離開此頁面的方向。根據本文的一些實施例，帶電粒子裝置可適於增加由帶電粒子源朝向基板以帶電粒子束投射之帶電粒子的引出效率。增加引出效率可造成基板與帶電粒子裝置之間提供一較大距離的能力。反過來說，如此可讓束偏斜裝置的定位獲得改善。

【0086】 根據本文的實施例，帶電粒子源 300 可包括外殼 310。外殼 310 可提供第一電極。根據本文的實施例，第一電極可以是陽極，陽極可選擇性地接地。外殼 310 可具有後壁 312 及前壁 314。外殼 310 之前壁 314 與後壁 312 可藉由第一側壁 311 及第二側壁 313 彼此連接。根據本文實施例，第一側壁 311 及第二側壁 313 可彼此平行配置。

【0087】 在本文所述之實施例中，外殼 310 之前壁 314 可包括引出孔(下文中可表示為狹縫開口 316)。狹縫開口 316 可適於帶電粒子束之穿入(trespass)。根據本文實施例，狹縫開口 316 可將

外殼 310 之前壁 314 分為第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317。第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317 可關於對稱線 301 而對稱。對稱線 301 係定義為將帶電粒子源 300 分為相同的半邊的平面。對稱線 301 可垂直於帶電粒子源 300 之外殼 310 的後壁 312。狹縫開口 316 可定義帶電粒子源 300 之一長度方向。在第 12 圖所示之示範性實施例中，帶電粒子源 300 的長度方向可描述為進入或出來此頁面。

【0088】 根據本文實施例，外殼 310 的前壁 314 包括第一前壁部分 315 及/或第二前壁部分 317。第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317 可配置為朝向第二電極 320。例如，第一前壁部分 315 及第二前壁部分 317 可朝向第二電極 320 傾斜。一般而言，根據本文實施例，在帶電粒子源 300 的操作期間，電漿可形成於外殼 310 中，位於第二電極 320 及外殼 310 之前壁 314 之間的空間 302 中。又，根據本文的實施例，端壁(未繪示於圖中)可覆蓋帶電粒子源 300 之外殼的兩端。再者，根據本文所述之實施例，帶電粒子源 300 可包括至少一連接件，連接件選自由下列所組成的群組：用於電源的連接件、用於氣體的連接件、及用於冷卻流體的連接件。

【0089】 根據此實施例，第二電極 320 具有至少一第一側 322。第一側 322 面對外殼 310 的狹縫開口 316(亦即第二電極之第一側亦可表示為第二電極的前側)。在此所述的實施例中，第一側 322 可以是彎曲的。第一側 322 的曲度可增加帶電粒子源 300 的引出

效率。例如，第一側可由狹縫開口 316 彎曲遠離，且表示為凹面第一側，可增加第二電極 320 的表面積，可協助集中由第二電極朝向狹縫開口 316 發射的帶電粒子束。第二電極 320 亦可具有第二側 324 面對外殼 310 之後壁 312(亦即第二電極的第二側亦可表示為第二電極的後側)。

【0090】 根據此實施例，第二電極 320 可具有一個或多個束成型延伸 325、329。一個或多個束成型延伸 325、329 可由第二電極 320 在朝向外殼 310 之前壁 314 的方向突出。一般而言，一個或多個束成型延伸可在平行於第二電極 320 之縱向的方向中延伸。並非限定於本文所述的任一特定實施例，第二電極可包括單一個束成型延伸、2 個束成型延伸或複數個束成型延伸。

【0091】 根據此實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可配置為導引由第二電極 320 透過狹縫開口 316 發出的帶電粒子束，以進一步增加帶電粒子源 300 的引出效率。特別是，可適合於一個或多個束成型延伸，如此在操作期間，形成於一個或多個束成型延伸 325、329 與帶電粒子源 300 之外殼之間的電場線，導引由電漿之離子及第二電極相互作用所產生的電子，朝向狹縫開口 316。第 12 圖繪示包括藉由空間電荷所形成的電子的庫倫斥力之帶電粒子束之示範性軌跡(請參照元件符號 305)。

【0092】 在此實施例中，帶電粒子源 300 之第二電極 320 可包括第一束成型延伸 325 及第二束成型延伸 329。第一束成型延伸 325 及第二束成型延伸 329 可配置為第二電極 320 之相對側上。

在本文的實施例中，第一束成型延伸及/或第二束成型延伸可與第二電極整體地形成。在本文所述之又一實施例中，第一束成型延伸及/或第二束成型延伸可分開製造，且在第二電極組裝的期間連接於第二電極。

【0093】 根據此實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可具有至少一第一側 328、332，第一側 328、332 可配置為鄰接於第二電極 320 之第一側 322。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 325、329 之第一側 328、332 可彎曲。根據此處所述的實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可個別具有第二側 326、330。一個或多個束成型延伸 325、329 之第二側 326、330 可配置為個別面對外殼 310 的第一側壁 311 及第二側壁 313。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 325、329 之第二側 326、330 可配置為平行於外殼 310 之第一側壁 311 及第二側壁 313 之至少其一。

【0094】 又，根據此實施例，一個或多個束成型延伸 325、329 可具有面對外殼 310 之前壁 314 的前側 327、331。例如，第一束成型延伸 325 之前側 327 可面對朝向外殼 310 之第一前壁部分 315 的方向。第二束成型延伸 329 之前側 331 可面對朝向外殼 310 之第二前壁部分 317 的方向。在此處所述的實施例，可形成於一個或多個前側 327、331 及一個或多個第二側 326、330 之間的邊緣(edge)可在帶電粒子源 300 的操作期間支援(support)電漿的點燃(ignition)。又，一個或多個前側 327、331 可平行於第二電

極 320 的第二側 324。

【0095】 一般而言，第二電極之一個或多個束成型延伸 325、329 可配置為分別與外殼 310 之第一側壁 311 及第二側壁 313 隔開。暗區(dark space)可分別形成於一個或多個束成型延伸 325、329 之一個或多個第二側 326、330 與外殼 310 之第一側壁 311 及/或第二側壁 313 之間。在此實施例中，第二電極 320 亦可與外殼 310 之後壁 312 隔開，使得暗區形成於第二電極 320 之第二側 324 及外殼 310 之後壁 312 之間的空間中。

【0096】 根據此實施例，帶電粒子源 300 可包括一冷卻系統。冷卻系統用於冷卻外殼 310，可進一步改善帶電粒子源 300 的能量效率。例如，包括至少一通道以容納流體的冷卻系統 350 可配置以冷卻外殼 310 之後壁 312。根據此實施例，冷卻系統可與外殼 310 整體地形成。根據又一實施例，冷卻系統可例如是形成為至少部分位於外殼 310 之後壁 312 中。

【0097】 第 13 圖繪示沿著垂直於帶電粒子裝置之縱軸方向之用於處理基板之帶電粒子源 400 的一部分的典型剖面圖。帶電粒子源之縱軸方向可定義為進入及離開此頁面的方向。

【0098】 根據此實施例，帶電粒子源 400 具有類似於第 12 圖所示之帶電粒子源 300 的設置。關於第 12 圖的所有特徵(除了下述的差異之外)亦應用於第 13 及第 14 圖所示之實施例。

【0099】 關於第 13 圖，根據此實施例，第二電極 420 可具有一個或多個束成型延伸 425、429。一個或多個束成型延伸 425、

429 可由第二電極 420 朝向外殼 410 之前壁 414 的方向突出。一般而言，一個或多個束成型延伸可在平行於第二電極 420 之縱軸方向中延伸。

【0100】 類似於關於第 12 圖所述之一個或多個束成型延伸，第 13 圖所示之一個或多個束成型延伸可配置為導引由第二電極 420 發射透過狹縫開口 416 之帶電粒子束，以增加帶電粒子源 400 之引出效率。特別是，一個或多個束成型延伸可為合適，如此在操作期間，形成於一個或多個束成型延伸 425、429 及帶電粒子源 400 之外殼 410 之間的電場線，導引由電漿之離子及第二電極 420 相互作用所產生的電子，朝向狹縫開口。第 13 圖繪示包括藉由空間電荷所形成的電子的庫倫斥力之帶電粒子束之示範性軌跡(請參照元件符號 405)。

【0101】 在此實施例中，帶電粒子源 400 之第二電極 420 可包括第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429。第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429 可配置為第二電極 420 之相對側上。根據此實施例，第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429 可與第二電極 420 整體地形成。在本文所述之又一實施例中，第一束成型延伸 425 及第二束成型延伸 429 可分開製造，且在第二電極 420 組裝的期間連接於第二電極 420。

【0102】 根據此實施例，一個或多個束成型延伸 425、429 可具有至少一第一側 428、432，第一側 428、432 可配置為鄰接於第二電極 420 之第一側 422。在此所述的實施例中，一個或多

個束成型延伸 425、429 之第一側 428、432 可彎曲。根據此處所述的實施例，一個或多個束成型延伸 425、429 可個別具有第二側 426、430。一個或多個束成型延伸 425、429 之第二側 426、430 可配置為個別面對外殼 410 的第一側壁 411 及第二側壁 413。在此所述的實施例中，一個或多個束成型延伸 425、429 之第二側 426、430 可配置為平行於外殼 410 之第一側壁 411 及第二側壁 413 之至少其一。

● **【0103】** 在本文所述的實施例中，第一束成型延伸 425 之第一側 428 可例如是傾斜於外殼 410 之第一側壁 411 與第二側壁 413 之至少其一。例如，形成在平行於第一束成型延伸 425 之第一側 428 延伸的直線、以及平行於外殼 410 之第一側壁 411 延伸的直線之間的銳角(α')可以是由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。或者，第一束成型延伸 425 之第一側 428 的傾斜度可定義為關於帶電粒子束之縱軸 407 的傾斜度。例如，形成在平行於第一束成型延伸 425 之第一側 428 的直線及帶電粒子束之縱軸 407 之間的銳角(α'')可由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。根據此實施例，類似地，第二束成型延伸 429 之第一側 432 可例如是傾斜於外殼 410 之第一側壁 411 及第二側壁 413 之至少其一。例如，形成在平行於第二束成型延伸 429 之第一側 432 延伸的直線及平行於外殼 410 之第二側壁 413 延伸的直線之間的銳角(α''')可由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。或者，第二束成型延伸 429 之第一側 432 的傾斜度可定義為關於帶電粒子束之縱軸 407 的傾斜度。例如，

形成在平行於第二束成型延伸 429 之第一側 432 的直線及帶電粒子束之縱軸 407 之間的銳角(α'''')可由 5° 至 85° ，例如是 35° 、 45° 或 55° 。

【0104】 又，在此實施例中，第一束成型延伸 425 之第一側 428 及第二側 426 可彼此鄰接。第一側 428 及第二側 426 可在第一及第二側的接點形成邊緣。類似地，第二束成型延伸 429 之第一側 432 及第二側 430 可彼此鄰接。第一側 432 及第二側 430 可在第一及第二側的接點形成邊緣。形成在第一束成型延伸 425 之第一側 428 及第二側 426 之間之邊緣，及形成在第二束成型延伸 429 之第一側 432 及第二側 430 之間之邊緣的曲度的小外徑 (radius)，可在帶電粒子源 400 的操作期間支援電漿的點燃。

【0105】 為了更佳描述根據本文所述之實施例，第 14 圖繪示第 12 圖所示之帶電粒子源 300 的相同部分。一般而言，第 14 圖表示第 12 圖所示的實施例。然而，特徵之尺寸及彼此的關係亦應用於本文所述之其他實施例。特別是，例如，關於第 13 圖所示之實施例。又，圖式中所示之帶電粒子源的幾何形狀，特別是例如第 12 及第 13 圖所示之剖面圖，繪示根據本文實施例之帶電粒子源的範例。圖式中所示的特定幾何形狀並非用於以任何形式限定本揭露之範疇。更多合適於帶電粒子源之不同幾何形狀係在本揭露之範疇中。

【0106】 一般而言，帶電粒子源 300 可具有大於 30 mm 的一寬度 604，例如無論是由 30 至 80 mm，例如是 50 mm。帶電粒子

源 300 可具有大於 70 mm 的一高度 601，例如無論是由 70 至 130 mm，例如是 100 mm。又，第二電極 320 可具有大於 30 mm 的一高度 602，例如無論是由 30 至 50 mm，例如是 40 mm。再者，狹縫開口 316 之高度 603 可大於 2 mm，例如無論是由 2 mm 至 10 mm，例如是 6 mm。

【0107】 第 14 圖更繪示投影平面 610 上的帶電粒子源 300 的平行投影 609。投影平面的功用可作為一維空間中的座標系統。外殼 310 之後壁 312 可例如是定義為沿著投影平面 610 之長度 611。根舉此實施例，長度 611 可大於 3 mm，例如是無論是由 3 mm 至 30 mm，例如是 10 mm。一般而言，根據此實施例，暗區將外殼 310 之後壁 312 與第二電極 320 分開。暗區可具有藉由沿著投影平面之長度 612 所定義的寬度。長度 612 可大於 2 mm，例如是無論是由 2 mm 至 10 mm，例如是 5 mm。第二電極 320 可具有藉由沿著投影平面之長度 613 所定義的寬度。長度 613 可大於 5 mm，例如是無論是由 5 mm 至 30 mm，例如是 10 mm。一個或多個束成型延伸 325、329 可由第二電極 320 在朝向前壁(特別是朝向外殼 310 之第一前壁部分 315 及/或第二前壁部分 317)的方向中突出一長度 614。長度 614 可大於 2 mm，例如是無論是由 2 mm 至 20 mm，例如是 5 mm。並非限定於本文之任何特定實施例，各個束成型延伸可由第二電極在朝向外殼之前壁的方向中突出一不同的長度 614。

【0108】 又，根據本文之實施例，在第一束成型延伸 325 及/

或第二束成型延伸 329 與外殼 310 之前壁部分之間的最短距離可定義為長度 615。根據本文之實施例，長度 615 可大於 10 mm，例如是無論是由 10 mm 至 60 mm，例如是 30 mm。在本文所述的實施例中，外殼 310 之前壁對於一個或多個束成型延伸 325、329 之最遠點及最近點之間之沿著投影平面 609 的長度 616 可大於 0 mm，例如是無論是由 0 mm 至 30 mm，例如是 15 mm。

【0109】 一般而言，第 12 圖、第 13 圖及第 14 圖所示之實施例可增加帶電粒子源之引出效率，且可增加由帶電粒子源傳遞至欲處理之基板的帶電粒子之密度。增加的帶電粒子之密度可使得帶電粒子源及欲處理之基板之間的距離更大。如此例如是有利於束位移裝置的配置。又，位於帶電粒子源及基板之間之較大的距離亦可促進帶電粒子束之移動。因此，為了由增加的引出效率獲益，關於第 1 至 11 圖所述之實施例亦可與此處所束之帶電粒子束裝置共同提供。

【0110】 根據本文實施例，帶電粒子源及基板之間之較大的距離可降低用於移動帶電粒子束之所需能量。特別是，束位移裝置可使較靠近源之帶電粒子束產生偏斜。藉由束位移裝置使較靠近源之帶電粒子束產生偏斜，可在具有一相對小的起始偏斜的情況下促使帶電粒子束之偏斜的大小在基板層次係相對高。如此可例如是允許帶電粒子束在基板層次具有整體上較大的移動程度 (degree)，束位移裝置具有較低的能量損耗。

【0111】 第 15 圖示意性繪示根據本文所述實施例之用於處

理移動基板的方法 1200。此方法一般包括沿著運送方向移動基板之步驟 1210，及使用帶電粒子束處理基板之步驟 1220。此方法更包括偵測一錯誤信號之步驟 1230。再者，此方法包括當偵測到錯誤信號時將帶電粒子束沿著基板之運送方向由第一束軌跡移動至第二束軌跡之步驟 1240。根據本文實施例，帶電粒子束裝置及使用帶電粒子裝置之用於處理移動基板的方法提供優點，甚至是在帶電粒子束中斷的期間，所得之基板不會包括未處理區，且例如是呈現更為同質的聚合物層。

【0112】 根據本文所述實施例，移動帶電粒子束之步驟 1240 可包括將帶電粒子束沿著基板之運送方向由第一束軌跡移動至第二束軌跡。帶電粒子束之移動亦可描述為關於將帶電粒子束之角度由第一數值改變至第二數值。一般而言，根據本文實施例，移動帶電粒子束包括改變帶電粒子束之軌跡及帶電粒子束之角度。

【0113】 在本文所述之實施例中，移動帶電粒子束一般發生於沿著運送方向移動基板之時。又，偵測錯誤信號可選擇性包括偵測表示帶電粒子束之中斷的錯誤信號。例如，錯誤信號可表示短路、電弧、或類似情形。

【0114】 根據本文實施例，至少沿著運送方向移動帶電粒子束包括將帶電粒子束移動至帶電粒子束於基板上被中斷的第一區。

【0115】 至少沿著運送方向移動帶電粒子束可更包括選自下

列群組的至少一要素：施加一磁場至帶電粒子束、施加一靜電場至帶電粒子束、改變帶電粒子束之加速電壓、將用於形成帶電粒子束之帶電粒子源由第一源位置移動或轉動至第二源位置。

【0116】 根據本文實施例，用於移動基板之處理的方法 1200 可進一步包括在第一預定期間之後使帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡之步驟 1250。一般而言，第一預定期間的長度可取決於選自下列清單的至少其一要素：基板之移動速度、中斷期間的時間、及帶電粒子束的強度。

【0117】 根據又一實施例，用於將帶電粒子束由第一束軌跡移動至第二束軌跡的總期間可小於使帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡的總期間。

【0118】 在本文所述實施例中，用於基板之處理方法可進一步包括移動帶電粒子束至第三束軌跡之步驟 1260。方法選擇性地包括在帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡之前或在帶電粒子束由第二束軌跡回到第一束軌跡的期間，將帶電粒子束移動至基板上帶電粒子束被中斷的第二區。

【0119】 在又一實施例中，用於處理基板之方法可進一步包括將帶電粒子束移動至第四、第五及第六束軌跡。方法選擇性地包括將帶電粒子束移動至基板上帶電粒子束被中斷的第三、第四、及第五區域。將帶電粒子束移動至基板上的第三、第四、及第五區域可例如是發生於使帶電粒子束由任何先前的束軌跡回到第一束軌跡之前，或在使帶電粒子束由任何先前的束軌跡回到第一

束軌跡的期間。一般而言，將帶電粒子束由第一束軌跡移動至第 n 個束軌跡包括將帶電粒子束移動至基板上帶電粒子束被中斷的 $n+1$ 區域。

【0120】 進一步根據本文實施例，僅有當所偵測到的錯誤信號超過一預定閾值時，可開始沿著運送方向移動帶電粒子束。

【0121】 在本文又一實施例中，用於移動基板之處理方法可包括沿著運送方向移動基板及使用帶電粒子束處理基板。方法可進一步包括偵測錯誤信號、以及當偵測到錯誤信號時使帶電粒子束以相反於基板之運送方向由第一束軌跡移動至第二束軌跡。特別是，關於上述第 6 至第 14 圖的實施例應用於當偵測到錯誤信號時依運送方向及相對於運送方向兩者移動帶電粒子束。

【0122】 雖然不同實施例的特定特徵可顯示於一些圖式中而並非其他圖式中，此僅為便利性之考量。圖式中任何的特徵可被引用及/或宣稱為結合於任何其他圖式之任何的特徵。

【0123】 所記載的描述使用範例以揭露本揭露，包括最佳模式，且亦使得本領域中具有通常知識者能實施所述的主題，包括製造及使用任何的裝置或系統及執行任何的結合方法。雖然不同的特定實施例已揭露如上，本領域中具有通常知識者將理解，申請專利範圍的精神及範疇允許等效的潤飾。特別是，上述實施例之非互斥的特徵可彼此結合。可專利性之範疇係藉由申請專利範圍所定義，且可包括其他發生於本領域中具有通常知識者的此類潤飾及其他範例。若此類其他範例的結構元件與申請專利範圍之

文字語言並無不同，或包括非實質上與申請專利範圍之文字語言不同之均等的結構元件，此類其他範例皆意指在本申請專利範圍的範疇之中。

【符號說明】

【0124】

70：氣體槽

72：閥門

74、82、84、94、95、96、103、104、123、125：箭頭

80：電源

90：控制器

91：顯示裝置

92：主控制單元

93：輸入裝置

100、200、201、202、203：帶電粒子裝置

101：移動方向

102：第一軸

105：第二軸

106：第一位置

107：第二位置

110：陰極

111：凹部

112：外殼

113：前部

- 114：開口
- 115：帶電粒子束
- 116、 α ：角度
- 117：基板
- 118：未處理區
- 120：電性連接件
- 122：陰極支撐件
- 124：陰極支撐元件
- 130：氣體導管
- 150：距離
- 160：長度方向
- 161：縱向延伸
- 210、220、230、240：束位移裝置
- 211、212：空心線圈
- 221、222：電極
- 231、232：永久磁鐵
- 300、400：帶電粒子源
- 301：對稱線
- 302：空間
- 305、405：軌跡
- 310、410：外殼
- 311、411：第一側壁
- 312：後壁
- 313、413：第二側壁

- 314、414：前壁
- 315：第一前壁部分
- 316、416：狹縫開口
- 317：第二前壁部分
- 320、420：第二電極
- 322、422、428、432：第一側
- 324、326、330、426、430：第二側
- 325、329、425、429：束成型延伸
- 327、331：前側
- 328、332：第一側
- 350：冷卻系統
- 407：縱軸
- 500：圖表
- 501：第一錯誤信號
- 502：第二錯誤信號
- 511：第一遮沒區間
- 512：第二遮沒區間
- 521、522：偏斜信號
- 540：時間
- 601、602、603：高度
- 604：寬度
- 609：投影
- 610：投影平面
- 612、613、614、615、616：長度

700：系統

1200：方法

1210、1220、1230、1240、1250、1260：步驟

α' 、 α'' 、 α''' 、 α'''' ：銳角

申請專利範圍

1. 一種用於處理可移動之一基板的帶電粒子裝置，該帶電粒子裝置包括：

一源，用於形成一帶電粒子束，以處理沿著一運送方向移動之該基板；以及

一束位移裝置，用於使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至至少一第二束軌跡。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之帶電粒子裝置，更包括一控制器，該控制器耦接於該束位移裝置。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之帶電粒子裝置，更包括一偵測裝置，該偵測裝置用於偵測表示該帶電粒子束受到中斷之一錯誤信號，其中當偵測到該錯誤信號時，該控制器適於觸發該束位移裝置，使該帶電粒子束由該第一束軌跡沿著該運送方向移動至該第二束軌跡。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之帶電粒子裝置，其中該偵測裝置係一感測器，該感測器被配置為偵測短路。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之帶電粒子裝置，其中該控制器使表示該帶電粒子束受中斷的該錯誤信號關聯於該帶電粒子束在該基板上被中斷的一位置，以觸發該束位移裝置使該帶電粒子束由該第一束軌跡沿著該運送方向移動至該第二束軌跡，讓該帶電粒子束影響該帶電粒子束在該基板上被中斷的該位置。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之帶電粒子裝置，其中該束位

移裝置包括用於產生磁場及/或靜電場的配置。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之帶電粒子裝置，其中該束位移裝置包括選自下列群組之至少一元件：一個或多個空心線圈、一個或多個永久磁鐵、一個或多個電極、以及用於使該源由一第一源位置轉動或移動至一第二源位置的配置。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 7 項之任一項所述之帶電粒子裝置，其中該源更包括：

一外殼，提供一第一電極，該外殼具有一後壁及一前壁；

一狹縫開口，位於該外殼中，用於該帶電粒子束之穿入，該狹縫開口定義該帶電粒子裝置之一長度方向；以及

一第二電極，配置於該外殼之中且具有面對該狹縫開口之一第一側，

其中該第二電極包括一個或多個束成型延伸，該個或該些束成型延伸係由該第二電極之該第一側朝向該外殼之該前壁突出，用於導引該帶電粒子束穿過該狹縫開口。

9. 一種處理系統中用於處理移動之一基板的方法，該方法包括：

沿一運送方向移動該基板；

使用一帶電粒子束處理該基板；

偵測一第一錯誤信號；以及

當偵測到該第一錯誤信號時，使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至一第二束軌跡。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中使該帶電粒子束由該第一束軌跡沿著該運送方向移動至該第二束軌跡係發生於沿著該運送方向移動該基板的期間。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中偵測該第一錯誤信號包括偵測表示該帶電粒子束之中斷的錯誤信號。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中偵測該第一錯誤信號包括偵測表示短路的錯誤信號。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中使該帶電粒子束移動至該第二束軌跡包括使該帶電粒子束移動至該帶電粒子束於該基板上被中斷的一第一區。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中使該帶電粒子束移動至該第二束軌跡包括選自下列群組之至少一要素：施加一磁場於該帶電粒子束、施加一靜電場於該帶電粒子束、改變該帶電粒子束之加速電壓、將用於形成該帶電粒子束之一源由一第一源位置移動或轉動至一第二源位置。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，更包括在一第一預定期間之後使該帶電粒子束回到該第一束軌跡。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該第一期間的長度係取決於選自下列清單之至少一要素：該基板之移動速度、該帶電粒子束之中斷期間的時間、及帶電粒子束的強度。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該帶電粒子束由該第一束軌跡移動至該第二束軌跡的總期間係小於該帶電粒

子束由該第二束軌跡回到該第一束軌跡的總期間。

18. 如申請專利範圍第 10 項至第 17 項之任一項所述之方法，更包括在偵測到一第二錯誤信號時，使該帶電粒子束移動至一第三束軌跡。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，包括在使該帶電粒子束由該第二束軌跡回到該第一束軌跡之前，或在使該帶電粒子束由該第二束軌跡回到該第一束軌跡的期間，使該帶電粒子束移動至該帶電粒子束於該基板上被中斷的一第二區域。

20. 一種用於處理可移動的一基板的帶電粒子裝置，該帶電粒子裝置包括：

一源，用於形成一帶電粒子束，以處理沿著一運送方向移動之該基板；

一束位移裝置，用於使該帶電粒子束由一第一束軌跡沿著該運送方向移動至至少一第二束軌跡；

一控制器，耦接於該束位移裝置；以及

一偵測裝置，用於偵測表示該帶電粒子束之中斷之一錯誤信號，

其中當偵測到該錯誤信號時，該控制器適於觸發該束位移裝置，使該帶電粒子束由該第一束軌跡移動至該第二束軌跡。