

(21)申請案號：101120789

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01J37/252 (2006.01)

H01J37/09 (2006.01)

(30)優先權：2011/06/30 美國

13/174,020

(71)申請人：克萊譚克公司 (美國) KLA-TENCOR CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：奈瑟 葛德西 梅瑞 NASSER-GHODSI, MEHRAN (US)；希爾斯 克里斯多福 SEARS, CHRISTOPHER (US)；海尼斯 羅伯特 HAYNES, ROBERT (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 20 頁

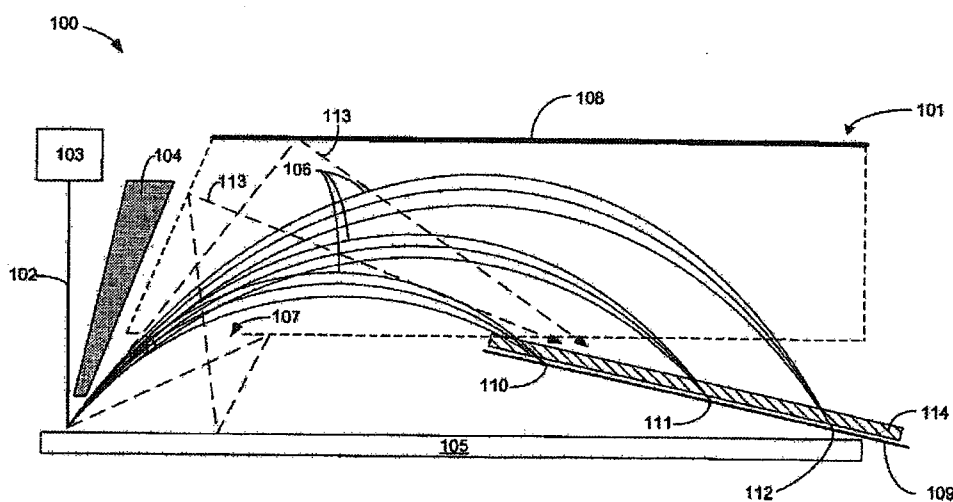
(54)名稱

包括百葉窗之背景減少系統

BACKGROUND REDUCTION SYSTEM INCLUDING LOUVER

(57)摘要

一種背景減少系統可包括但不限於：一帶電粒子源，其經組態以產生一帶電粒子束；一百葉窗結構，其包括一或多個孔隙，該一或多個孔隙經組態以根據帶電粒子之入射角而選擇性地透射該等帶電粒子；及一帶電粒子偵測器，其經組態以接收由該百葉窗結構選擇性地透射之帶電粒子。

100：掃描偵測系統/
系統

101：能量分析器

102：帶電粒子束

103：帶電粒子源

104：物鏡

105：標的基板

106：軌跡

107：進入孔隙

108：電極

109：偵測器

110：較近徑向位置

111：中間徑向位置

112：較遠徑向位置

113：背景發射

114：百葉窗結構

(21)申請案號：101120789

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01J37/252 (2006.01)

H01J37/09 (2006.01)

(30)優先權：2011/06/30 美國

13/174,020

(71)申請人：克萊譚克公司 (美國) KLA-TENCOR CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：奈瑟 葛德西 梅瑞 NASSER-GHODSI, MEHRAN (US)；希爾斯 克里斯多福

SEARS, CHRISTOPHER (US)；海尼斯 羅伯特 HAYNES, ROBERT (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 20 頁

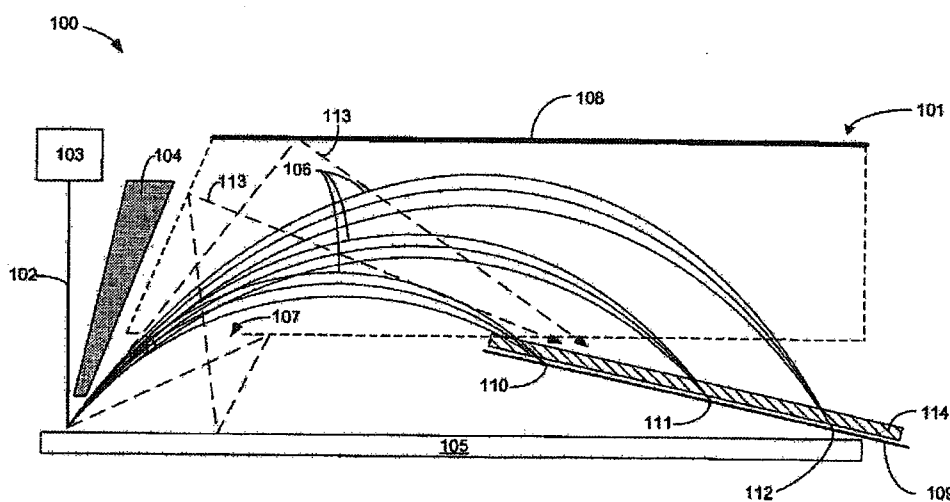
(54)名稱

包括百葉窗之背景減少系統

BACKGROUND REDUCTION SYSTEM INCLUDING LOUVER

(57)摘要

一種背景減少系統可包括但不限於：一帶電粒子源，其經組態以產生一帶電粒子束；一百葉窗結構，其包括一或多個孔隙，該一或多個孔隙經組態以根據帶電粒子之入射角而選擇性地透射該等帶電粒子；及一帶電粒子偵測器，其經組態以接收由該百葉窗結構選擇性地透射之帶電粒子。



100：掃描偵測系統/
系統

101：能量分析器

102：帶電粒子束

103：帶電粒子源

104：物鏡

105：標的基板

106：軌跡

107：進入孔隙

108：電極

109：偵測器

110：較近徑向位置

111：中間徑向位置

112：較遠徑向位置

113：背景發射

114：百葉窗結構

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101120789

H01J 37/22 (2006.01)

※申請日：101.6.8

※IPC 分類：

H01J 37/09 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

包括百葉窗之背景減少系統

BACKGROUND REDUCTION SYSTEM INCLUDING LOUVER

二、中文發明摘要：

一種背景減少系統可包括但不限於：一帶電粒子源，其經組態以產生一帶電粒子束；一百葉窗結構，其包括一或多個孔隙，該一或多個孔隙經組態以根據帶電粒子之入射角而選擇性地透射該等帶電粒子；及一帶電粒子偵測器，其經組態以接收由該百葉窗結構選擇性地透射之帶電粒子。

三、英文發明摘要：

A background reduction system may include, but is not limited to: a charged particle source configured to generate a charged-particle beam; a louvered structure including one or more apertures configured to selectively transmit charged particles according to their angle of incidence; and a charged-particle detector configured to receive charged particles selectively transmitted by the louvered structure.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	掃描偵測系統/系統
101	能量分析器
102	帶電粒子束
103	帶電粒子源
104	物鏡
105	標的基板
106	軌跡
107	進入孔隙
108	電極
109	偵測器
110	較近徑向位置
111	中間徑向位置
112	較遠徑向位置
113	背景發射
114	百葉窗結構

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於藉由用一百葉窗進行角度透射過濾來減少粒子偵測器中之背景雜訊。

【先前技術】

當一帶電粒子撞擊一表面時，該粒子可被散射回去(可能將某些能量傳給該表面)；誘發一次級粒子(離子或電子)之發射，或致使自該表面釋放一光子。可自此等傳出(下文稱次級)粒子判定該表面之特性，舉例而言，物理結構或材料組合物。轉而，該等次級粒子亦可撞擊一實驗內部之其他表面，從而導致三級發射等等。由於在諸多量測中，僅該第一表面係所關注的，因此來自其他表面之發射構成該量測之一不需要之背景。

作為一特定實例，可藉由研究歐傑發射電子來判定一表面之組合物。可藉由查看離開由一初級束撞擊之表面之粒子之能譜來觀測歐傑電子。藉由一能量分散分析器(舉例而言，一半球或圓柱鏡分析器或扇形磁場，此處僅舉數例)來量測該能譜。此等裝置觀測一能量窗及自該表面之出射角。然而，可產生來自外部或有時分析器內部之其他表面之電子，且該等電子到達該分析器之偵測器平面。

【發明內容】

一種帶電粒子掃描系統可包括但不限於：一帶電粒子源，其經組態以產生一帶電粒子束；一百葉窗結構，其包括一或多個孔隙，該一或多個孔隙經組態以根據帶電粒子

之入射角而選擇性地發射該等帶電粒子；及一帶電粒子偵測器，其經組態以接收由該百葉窗結構選擇性地發射之帶電粒子。

【實施方式】

在粒子偵測操作(諸如在用於半導體晶圓認證之電子散射偵測程序中執行之彼等粒子偵測操作)期間，情況可能係：在偵測器外部或內部之次級散射及三級散射可構成對一總體所偵測信號之一顯著影響，藉此需要長整合時間及對所偵測信號之實質性後端處理來使信雜比減小至容許位準。下文所述之系統及方法提供用於減小呈現給粒子偵測系統之偵測器之背景發射之位準之各種機制。

在圖1中，圖解說明繪示包括一能量分析器101之一掃描偵測系統100之組件之一剖面圖。如圖所示，一帶電粒子束102(例如，一電子束)自一帶電粒子源103(例如，一電子槍)始發且沿著一光軸向下行進並穿過一物鏡104而被聚焦於一標的基板105之表面上。

能量分析器101經定位以偵測由於帶電粒子束102衝撞至標的基板105上而自標的基板105發射之次級帶電粒子。

繪示在帶電粒子束102衝撞至標的基板105上之後自標的基板105發射之次級帶電粒子之帶電粒子軌跡106。如所指示，其軌跡106在一特定極角 θ 範圍內之次級帶電粒子可通過一進入孔隙107。

該等帶電粒子之軌跡106可偏轉遠離一電極108。該等偏轉之帶電粒子可衝撞至一偵測器109上。

在一特定實例中，偵測器109可係一位置敏感偵測器109。高能帶電粒子行進至較遠且在較遠離由帶電粒子束102定義之一z軸之位置處衝撞至偵測器109上。出於圖解說明之目的，圖1繪示具有各種初始極角 θ (例如，大約30度)但具有三個實例性能量位準中之一者之帶電粒子之軌跡。處於較低能量位準之帶電粒子降落在沿偵測器109之一較近徑向位置110處。處於中間能量位準之帶電粒子降落在沿偵測器109之一中間徑向位置111處。最後，處於較高能量位準之帶電粒子降落在沿偵測器109之一較遠徑向位置112處。偵測器109可經組態以偵測此等位置(例如，透過一偵測器單元矩陣)以將位置相依資料提供給一後端處理裝置以用於分析。該等帶電粒子之軌跡106可使得該等帶電粒子採取標的基板105與偵測器109之間的一實質上不中斷之路徑(例如，不自任一表面反射)。

如上文所述，情況可能係：背景發射可構成對一總體所偵測信號之一顯著影響，藉此需要長整合時間及對所偵測信號之實質性後端處理來使信雜比減小至容許位準。舉例而言，如圖1中所示，背景發射113(例如，並非因帶電粒子束102衝撞至標的基板105上而發出之帶電粒子、因帶電粒子束102衝撞至標的基板105上而發出的自標的基板105與偵測器109之間的一介入表面反射之帶電粒子及諸如此類)可存在於能量分析器101內。

為了減少到達偵測器109之背景發射113之量，系統100可包括一百葉窗結構114，百葉窗結構114可經組態以僅允

許具有相對於百葉窗結構114在一經定義受光角內之軌跡106之粒子到達偵測器109。

舉例而言，如圖2中所示，百葉窗結構114可係一實質上平坦結構。百葉窗結構114可包括穿過百葉窗結構114之一主體部分202之一或多個孔隙201，藉此允許具有變化軌跡106之粒子通過百葉窗結構114。孔隙201可由一或多個百葉窗條203定義。孔隙201及/或百葉窗條203之大小及間隔可經組態以規定此等粒子之一所要受光角。舉例而言，如圖2中所示，孔隙201可係組態為平行於與一所要軌跡106相關聯之一入射角 α (例如，自大約10度至50度)。百葉窗結構114之孔隙201可具有一視在寬度 $W1$ (例如，自大約0.010英吋至0.015英吋，或更特定而言大約0.013英吋)，而百葉窗結構114之百葉窗條203可具有一視在寬度 $W2$ (例如，自大約0.002英吋至大約0.006英吋，且更特定而言大約0.004英吋)，以使得具有介於一角度 β 與一角度 γ 之間的軌跡106(例如，軌跡106'及106'')之粒子可由百葉窗結構114透射，而具有小於 β 或大於 γ 之軌跡之粒子將由百葉窗結構114反射及/或吸收。在一特定實例中，可規定孔隙201之一進入帶，其中 α 相對於百葉窗結構114之表面係約30度且 β 及 γ 分別係 $\alpha \pm 7.5$ 度。此一進入帶可產生約53%之一粒子透射比(如圖3中所詳述)。

在另一實例中，百葉窗結構114之孔隙201之受光角可跨越百葉窗結構114而變化以便在百葉窗結構114之各種部分處受光不同軌跡106之粒子。舉例而言，如圖4中所示，百

葉窗結構114之一第一部分114A可具有經定大小以使得具有介於一角度 β 與一角度 γ (相對於百葉窗結構114之表面)之間的軌跡106之粒子可通過百葉窗結構114而具有小於 β 或大於 γ 之軌跡之粒子(例如,背景發射113)將由百葉窗結構114反射之孔隙201。此外,百葉窗結構114之一第二部分114B可具有經組態以使得具有介於一角度 β' 與一角度 γ' (其中,部分114B之 β' 或 γ' 分別不同於部分114A之 β 或 γ)之間的軌跡106'可通過百葉窗結構114而具有小於 β' 或大於 γ' 之軌跡之粒子(例如,背景發射113)將由百葉窗結構114反射及/或吸收之孔隙201'。

在另一實例中,如圖5A所示,孔隙201可係實質上線性形狀且跨越百葉窗結構114以一實質上平行方式而安置。在另一實例中,如圖5B中所示,孔隙201至少部分地係弧形形狀(例如,相對於由帶電粒子束102定義之 z 軸呈一半圓形狀)且跨越百葉窗結構114以一實質上平行方式而安置。

百葉窗結構114可由任一材料構造而成。具體而言,百葉窗結構114可由鋁、不銹鋼、鈦及諸如此類構造而成。另外,百葉窗結構114可進一步包括一或多個粒子吸收塗層(例如,一碳濺鍍塗層)。

應注意,上文所述之背景減少方法可應用於任一數目種粒子偵測器。舉例而言,該等方法可應用於雙曲線場及磁性彎曲能量分析器。

上文所述之圖式未必按比例繪製且意欲係說明性而非限制於一特定實施方案。特定尺寸及幾何形狀將變化且取決於每一實施方案。

上文所述之發明可用於一自動檢驗系統且應用於在一生產環境中檢驗晶圓、X射線遮罩及類似基板。雖然預期本發明之主要用途將係用於檢驗晶圓、光學遮罩、X射線遮罩、電子束接近遮罩及模板遮罩，但本文所揭示之技術可適用於對任一材料(可能包括生物樣本)之高速表面分析。

在以上闡述中，給出眾多特定細節以提供對本發明之實施例之一透徹理解。然而，本發明之所圖解說明實施例之以上闡述並非意欲係窮盡性或將本發明限制於所揭示之精確形式。熟習相關技術者將認識到，可在不具有特定細節中之一或多者之情況下或者藉助其他方法、組件等來實踐本發明。在其他例項中，未詳細展示或闡述眾所周知的結構或操作以避免混淆本發明之態樣。雖然出於說明性目的而在本文中闡述本發明之特定實施例及實例，但如熟習相關技術者將認識到，可在本發明之範疇內做出各種等效修改。

可依據以上詳細闡述對本發明做出此等修改。以下申請專利範圍中使用之術語不應理解為將本發明限制於說明書及申請專利範圍中所揭示之特定實施例。而是，本發明之範疇將由以下申請專利範圍來判定，該申請專利範圍將根據請求項解釋之所創建原則來加以理解。

【圖式簡單說明】

圖1係繪示一背景減少系統之組件之一剖面圖。

圖2係繪示一百葉窗之一剖面圖。

圖3係用於背景減少之一實例性百葉窗之透射窗之一曲線圖。該圖使孔隙透射窗與該百葉窗之透射窗重疊。

圖4係繪示包括具有一第一受光角之孔隙及具有一第二受光角之孔隙之一背景減少系統之一百葉窗部分之一剖面圖。

圖5A展示包括實質上線性孔隙之一背景減少系統之一百葉窗部分之一俯視圖。

圖5B展示包括實質上弧形孔隙之一背景減少系統之一百葉窗部分之一俯視圖。

【主要元件符號說明】

100	掃描偵測系統/系統
101	能量分析器
102	帶電粒子束
103	帶電粒子源
104	物鏡
105	標的基板
106	軌跡
106'	軌跡
106''	軌跡
107	進入孔隙
108	電極

109	偵測器
110	較近徑向位置
111	中間徑向位置
112	較遠徑向位置
113	背景發射
114	百葉窗結構
114A	第一部分
114B	第二部分
201'	孔隙
201	孔隙
202	主體部分
203	百葉窗條
W1	寬度
W2	寬度
α	角度
β	角度
γ	角度
β'	角度
γ'	角度

七、申請專利範圍：

1. 一種背景減少系統，其包含：
 - 一帶電粒子源，其經組態以產生一帶電粒子束；及
 - 一百葉窗結構，其包括一或多個孔隙，該一或多個孔隙經組態以根據帶電粒子之入射角而選擇性地透射該等帶電粒子；
 - 一帶電粒子偵測器，其經組態以接收由該百葉窗結構選擇性地透射之帶電粒子。
2. 如請求項1之背景減少系統，其中該入射角係自大約10度至大約50度。
3. 如請求項1之背景減少系統，其中該帶電粒子束係引導至一標的基板上。
4. 如請求項1之背景減少系統，其中為選擇性地透射自該標的基板發射之次級帶電粒子組態該百葉窗結構。
5. 如請求項1之背景減少系統，其中該百葉窗結構包含一粒子吸收組合物。
6. 如請求項1之背景減少系統，其中該粒子吸收組合物係一基底百葉窗基板之一粒子吸收塗層。
7. 如請求項1之背景減少系統，其中該百葉窗結構包括：
 - 一第一部分，其包括具有一第一受光角之一或多個孔隙；及
 - 一第二部分，其包括具有不同於該第一受光角之一第二受光角之一或多個孔隙。
8. 如請求項1之背景減少系統，其中該帶電粒子偵測器係一位置敏感帶電粒子偵測器。

9. 如請求項1之背景減少系統，其中該百葉窗結構之一或多個孔隙係實質上線性形狀。
10. 如請求項1之背景減少系統，其中該百葉窗結構之一或多個孔隙至少部分地係弧形形狀。
11. 一種用於背景減少之方法，其包含：
 - 產生一帶電粒子束；
 - 根據一或多個帶電粒子之一入射角而選擇性地透射該一或多個帶電粒子；及
 - 偵測一或多個經選擇性地透射之帶電粒子。
12. 如請求項11之方法，其中該根據由該帶電粒子束產生之一或多個帶電粒子之一入射角而選擇性地透射該一或多個帶電粒子包含：
 - 將一百葉窗結構安置於由該帶電粒子束產生之該等帶電粒子之一路徑中。
13. 如請求項12之方法，其中該百葉窗結構包含：
 - 一或多個孔隙，其經組態以根據帶電粒子之入射角而選擇性地透射該等帶電粒子。
14. 如請求項13之方法，其中該入射角係自大約10度至大約50度。
15. 如請求項12之方法，其進一步包含：
 - 將該帶電粒子束引導至一標的基板上。
16. 如請求項15之方法，其中該根據由該帶電粒子束產生之一或多個帶電粒子之一入射角而選擇性地透射該一或多個帶電粒子包含：

根據自該標的基板發射之次級帶電粒子之一入射角而選擇性地透射該一或多個帶電粒子。

17. 一種用於背景減少之系統，其包含：

用於產生一帶電粒子束之構件；

用於根據一或多個帶電粒子之一入射角而選擇性地透射該一或多個帶電粒子之構件；及

用於偵測一或多個經選擇性地透射之帶電粒子之構件。

18. 如請求項17之系統，其中用於根據一或多個帶電粒子之一入射角而選擇性地透射該一或多個帶電粒子之該構件包含：

一百葉窗結構。

19. 如請求項18之系統，其中該百葉窗結構包含：

一或多個孔隙，其經組態以根據帶電粒子之入射角而選擇性地透射該等帶電粒子。

20. 如請求項19之系統，其中該入射角係自大約10度至大約50度。

八、圖式：

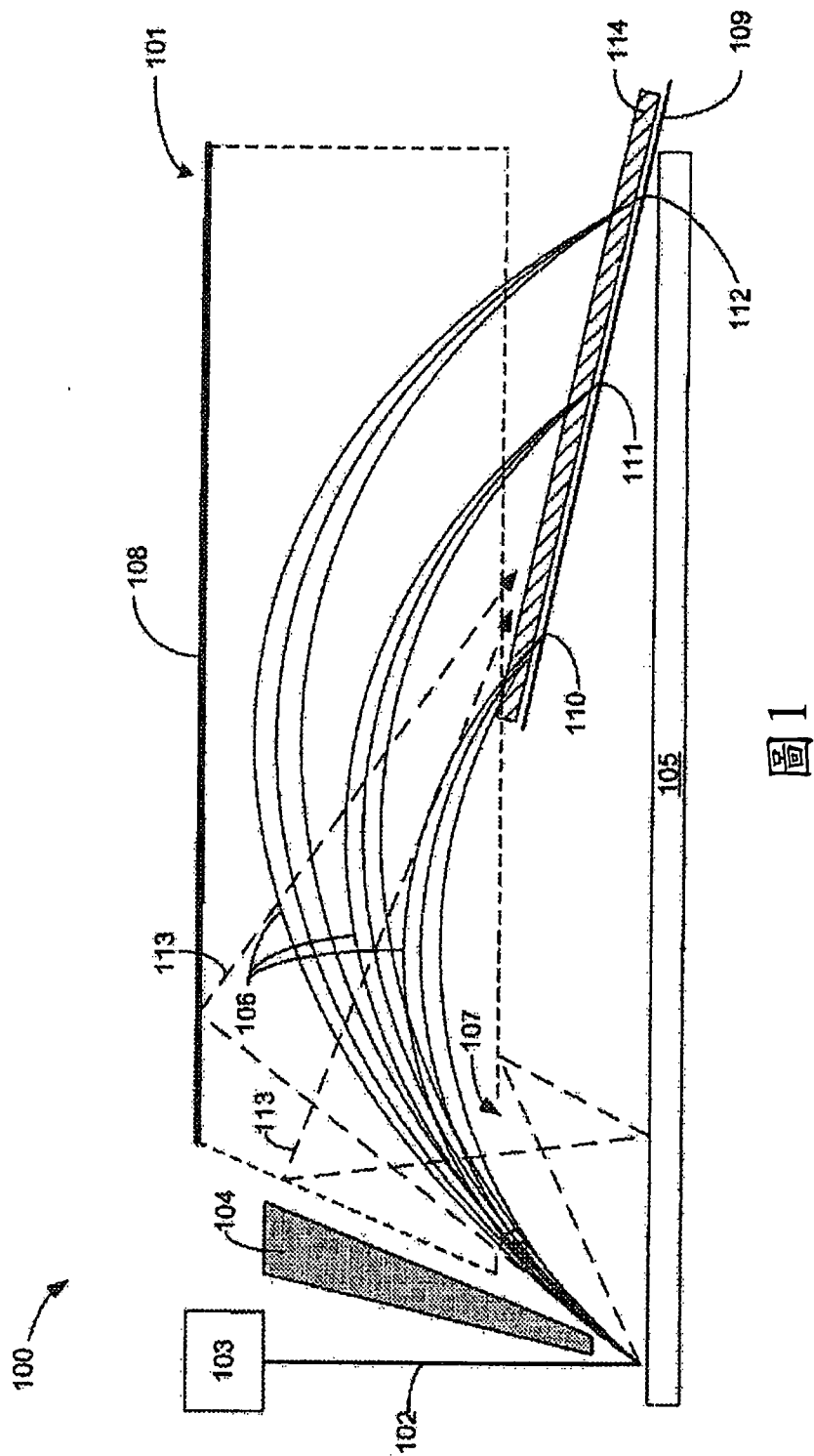


圖 1

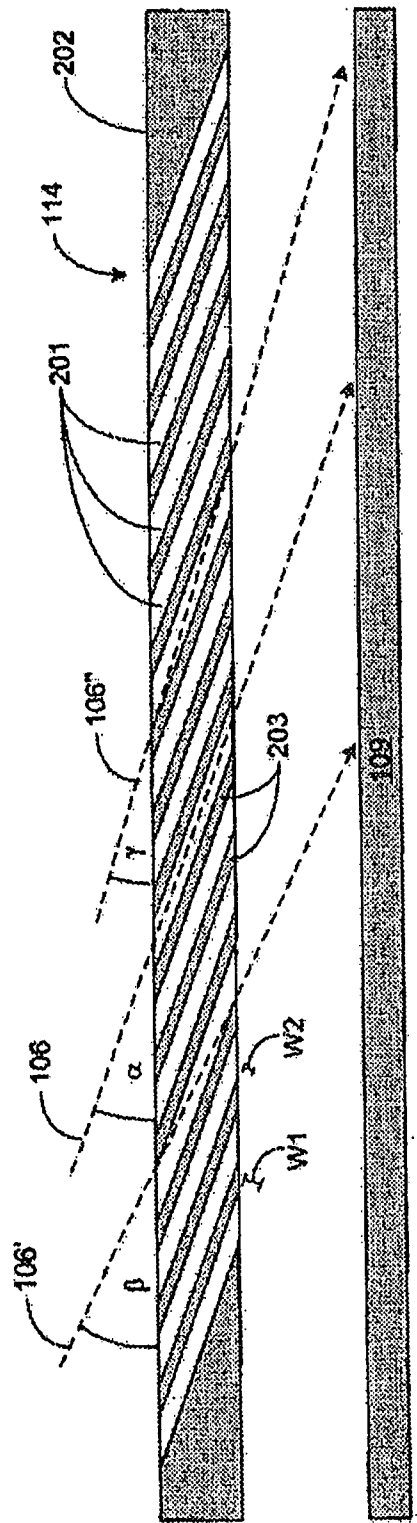


圖2

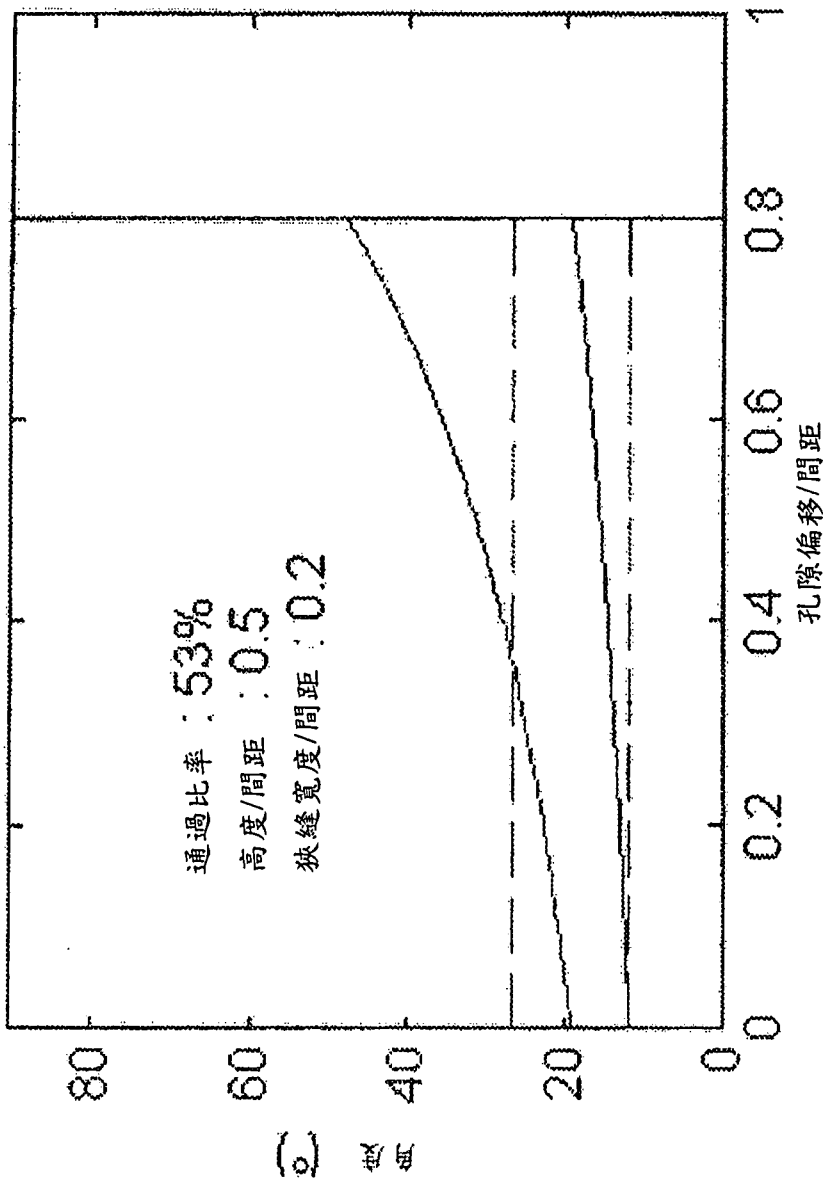


圖3

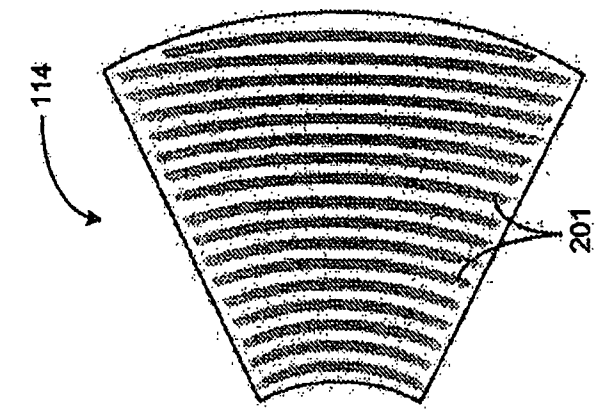


圖 5B

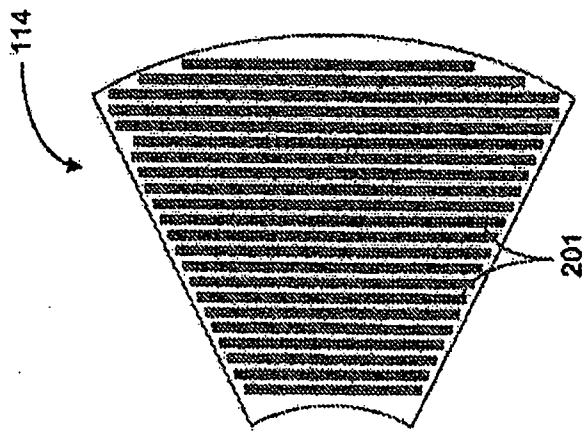


圖 5A