



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I786705 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：110123986 (22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01J37/063 (2006.01) H01J37/10 (2006.01)

H01J37/20 (2006.01) H01J37/244 (2006.01)

(30)優先權：2019/03/05 美國 62/814,087

(71)申請人：日商紐富來科技股份有限公司 (日本) NUFLARE TECHNOLOGY, INC. (JP)

日本

美商紐富來科技美國公司 (美國) NUFLARE TECHNOLOGY AMERICA, INC. (US)

美國

(72)發明人：井上和彦 INOUE, KAZUHIKO (JP)；安藤厚司 ANDO, ATSUSHI (JP)；小笠原宗博 OGASAWARA, MUNEHIRO (JP)；哈特里 約翰 HARTLEY, JOHN (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I592976B

TW 201543524A

TW 201812289A

TW 201830150A

TW 201909027A

JP 2014-229481A

US 2014/0091215A1

審查人員：黃彥豪

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：14 共 49 頁

(54)名稱

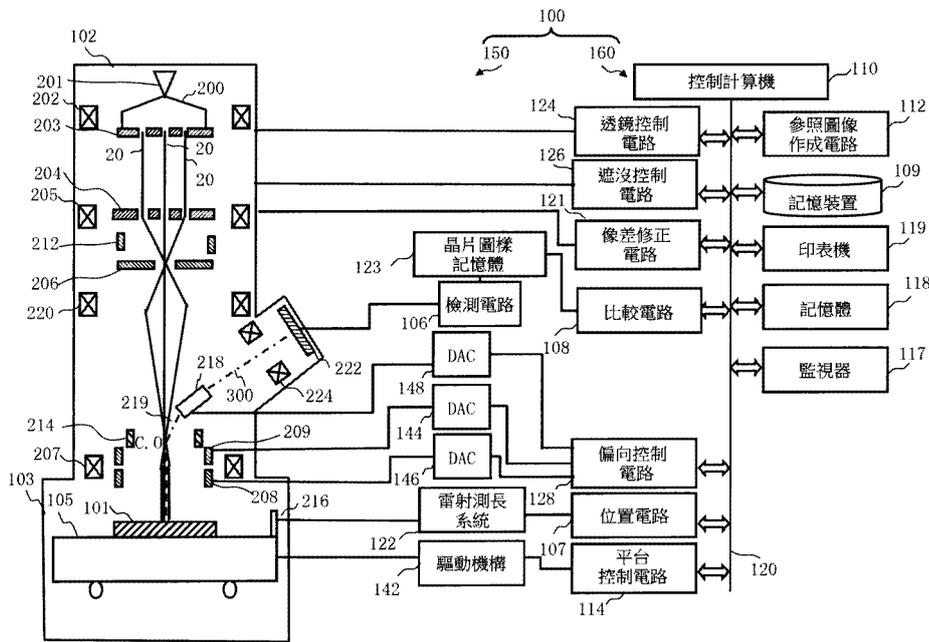
多電子束照射裝置

(57)摘要

本發明的一個態樣之多電子束照射裝置，其特徵為，具備：形成機構，形成多 1 次電子束；及複數段的電極基板，各自形成有配合前述多 1 次電子束的通過位置而使前述多 1 次電子束的各射束個別地通過之複數個徑尺寸的複數個開口部，而可將前述多 1 次電子束的各射束的像面共軛位置根據前述徑尺寸予以調整；及平台，可載置試料，該試料被通過了前述複數段的電極基板之前述多 1 次電子束照射。

A multiple electron beam irradiation apparatus includes a forming mechanism which forms multiple primary electron beams; a plurality of electrode substrates being stacked in each of which a plurality of openings of various diameter dimensions are formed, the plurality of openings being arranged at passage positions of the multiple primary electron beams, and through each of which a corresponding one of the multiple primary electron beams passes, the plurality of electrode substrates being able to adjust an image plane conjugate position of each of the multiple primary electron beams depending on a corresponding one of the various diameter dimensions; and a stage which is capable of mounting thereon a target object to be irradiated with the multiple primary electron beams having passed through the plurality of electrode substrates.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

20:多 1 次電子束

100:檢查裝置

101:基板

102:電子束鏡柱

103:檢查室

105:XY 平台

106:檢測電路

107:位置電路

108:比較電路

109:記憶裝置

110:控制計算機

112:參照圖像作成電路

114:平台控制電路

117:監視器

118:記憶體

119:印表機

120:匯流排

121:像差修正電路

122:雷射測長系統

123:晶片圖樣記憶體

124:透鏡控制電路

126:遮沒控制電路

128:偏向控制電路

142:平台驅動機構

144,146,148:DAC 放大器

150:圖像取得機構

160:控制系統電路

200:電子束

201:電子槍

202:照明透鏡

203:成形孔徑陣列基板

204:像差修正器

205:電磁透鏡

206:限制孔徑基板

207:對物透鏡

208:主偏向器

209:副偏向器

212:集體遮沒偏向器

214:射束分離器

216:鏡

218:偏向器

220:電磁透鏡

222:多檢測器

224:投影透鏡

300:多 2 次電子束



I786705

【發明摘要】

【中文發明名稱】

多電子束照射裝置

【英文發明名稱】

MULTIPLE ELECTRON BEAMS IRRADIATION APPARATUS

【中文】

本發明的一個態樣之多電子束照射裝置，其特徵為，具備：形成機構，形成多1次電子束；及複數段的電極基板，各自形成有配合前述多1次電子束的通過位置而使前述多1次電子束的各射束個別地通過之複數個徑尺寸的複數個開口部，而可將前述多1次電子束的各射束的像面共軛位置根據前述徑尺寸予以調整；及平台，可載置試料，該試料被通過了前述複數段的電極基板之前述多1次電子束照射。

【英文】

A multiple electron beam irradiation apparatus includes a forming mechanism which forms multiple primary electron beams; a plurality of electrode substrates being stacked in each of which a plurality of openings of various diameter dimensions are formed, the plurality of openings being arranged at passage positions of the multiple primary electron beams, and through each of which a corresponding one of the multiple primary electron beams passes, the plurality of electrode substrates being able to adjust an image plane conjugate position of each of the multiple primary electron beams depending on a corresponding one of the various diameter dimensions; and a stage which is capable of mounting thereon a target object to be irradiated with the multiple primary electron beams having passed through the plurality of electrode substrates.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 20:多1次電子束
- 100:檢查裝置
- 101:基板
- 102:電子束鏡柱
- 103:檢查室
- 105:XY平台
- 106:檢測電路
- 107:位置電路
- 108:比較電路
- 109:記憶裝置
- 110:控制計算機
- 112:參照圖像作成電路
- 114:平台控制電路
- 117:監視器
- 118:記憶體
- 119:印表機
- 120:匯流排
- 121:像差修正電路
- 122:雷射測長系統
- 123:晶片圖樣記憶體
- 124:透鏡控制電路
- 126:遮沒控制電路
- 128:偏向控制電路

- 142:平台驅動機構
- 144,146,148:DAC放大器
- 150:圖像取得機構
- 160:控制系統電路
- 200:電子束
- 201:電子槍
- 202:照明透鏡
- 203:成形孔徑陣列基板
- 204:像差修正器
- 205:電磁透鏡
- 206:限制孔徑基板
- 207:對物透鏡
- 208:主偏向器
- 209:副偏向器
- 212:集體遮沒偏向器
- 214:射束分離器
- 216:鏡
- 218:偏向器
- 220:電磁透鏡
- 222:多檢測器
- 224:投影透鏡
- 300:多2次電子束

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

多電子束照射裝置

【英文發明名稱】

MULTIPLE ELECTRON BEAMS IRRADIATION APPARATUS

【技術領域】

【0001】本發明有關多電子束照射裝置。例如，有關照射由電子線所造成的多射束而取得放出之圖樣的2次電子圖像來檢查圖樣之檢查裝置。

本申請案為以2019年3月5日向美國專利局申請之美國專利暫定申請案(62/814,087)為基礎而主張優先權之申請案。該美國專利暫定申請案中記載之所有內容，納入於本申請案中。

【先前技術】

【0002】近年來隨著大規模積體電路(LSI)的高度積體化及大容量化，對半導體裝置要求之電路線寬愈來愈變狹小。又，對於耗費莫大的製造成本之LSI的製造而言，產率的提升不可或缺。但，以十億位元(gigabyte)級的DRAM(隨機存取記憶體)為首，構成LSI之圖樣，從次微米成為了奈米尺度。近年來，隨著形成於半導體晶圓上之LSI圖樣尺寸的微細化，必須檢測出圖樣缺陷之尺寸亦成為極

小。故，檢查被轉印至半導體晶圓上之超微細圖樣的缺陷之圖樣檢查裝置必須高精度化。除此之外，作為使產率降低的一個重大因素，可以舉出將超微細圖樣以光微影技術曝光、轉印至半導體晶圓上時所使用之光罩的圖樣缺陷。因此，檢查LSI製造中使用的轉印用光罩的缺陷之圖樣檢查裝置必須高精度化。

【0003】作為檢查手法，已知有下述方法，即，將拍攝形成於半導體晶圓或微影光罩等基板上之圖樣而得之測定圖像，和設計資料或拍攝基板上的同一圖樣而得之測定圖像予以比較，藉此進行檢查。例如，作為圖樣檢查方法，有將拍攝同一基板上的相異場所之同一圖樣而得之測定圖像資料彼此比較之「die to die(晶粒－晶粒)檢查」、或以圖樣設計而成的設計資料作為基礎而生成設計圖像資料(參照圖像)，而將其和拍攝圖樣而得之測定資料亦即測定圖像比較之「die to database(晶粒－資料庫)檢查」。被拍攝的圖像，會作為測定資料被送往比較電路。比較電路中，做圖像彼此之對位後，將測定資料和參照資料遵照適合的演算法予以比較，當不一致的情形下，判定有圖樣缺陷。

【0004】上述的圖樣檢查裝置中，除了將雷射光照射至檢查對象基板，而拍攝其透射像或反射像之裝置以外，下述檢查裝置之開發亦在進展當中，即，以1次電子束在檢查對象基板上掃描(scan)，檢測伴隨1次電子束的照射而從檢查對象基板放出的2次電子，來取得圖樣像之檢查裝置。使用了電子束之檢查裝置中，又，使用了多射束之裝

置的開發亦在進展當中。照射多射束之裝置中，隨著照射至試料面上的射束從光軸中心朝外周方向遠離，會因像場彎曲像差的影響而射束的點徑產生差異。故，若放大視野(FOV；Field Of View)，則會因該像差的影響而導致射束的暈散變大。因此，在觀察試料面之裝置或檢查裝置等會有難以擴大FOV這樣的問題。這裡，有人提出使用像差修正器將複數個帶電粒子線偏向來修正色像差或球面像差，其中該像差修正器是將配置複數個對帶電粒子線以從光軸遠離之方式予以偏向的具有凹透鏡的功能之偏向器而成之偏向器陣列、透鏡陣列、及四極子陣列予以組合而成(JP2014-229481A)。然而，若對每一射束進行暈散的修正，則在每一射束施加電位會相異，因此導致在每一射束個別地需要電源。故，會導致成為大規模的裝置構成。

【發明內容】

【0005】本發明的一個態樣之多電子束照射裝置，其特徵為，具備：

形成機構，形成多1次電子束；及

複數段的電極基板，各自形成有配合前述多1次電子束的通過位置而使前述多1次電子束的各射束個別地通過之複數個徑尺寸的複數個開口部，而可將前述多1次電子束的各射束的像面共軛位置根據前述徑尺寸予以調整；及

平台，可載置試料，該試料被通過了前述複數段的電極基板之前述多1次電子束照射。

【0006】本發明的一個態樣之多電子束照射方法，其特徵為，

形成多1次電子束；及

運用各自形成有配合前述多1次電子束的通過位置而使前述多1次電子束的各射束個別地通過之複數個徑尺寸的複數個開口部，而可將前述多1次電子束的各射束的像面共軛位置根據前述徑尺寸予以調整之複數段的電極基板，來使前述多1次電子束通過前述複數段的電極基板，

對被載置於平台的試料，照射通過了前述複數段的電極基板之前述多1次電子束。

【圖式簡單說明】

【0007】

[圖1]為實施形態1中的圖樣檢查裝置的構成示意概念圖。

[圖2]為實施形態1中的成形孔徑陣列基板的構成示意概念圖。

[圖3]為實施形態1中的像差修正器的構成說明用俯視圖。

[圖4]為實施形態1中的像差修正器的構成說明用截面圖。

[圖5]為實施形態1中的通過像差修正器後的像面共軛位置與通過孔的徑尺寸之關係的一例示意圖。

[圖6]為實施形態1的像差修正器的效果說明用圖。

[圖 7]為實施形態 1 中的檢查方法的主要工程示意流程圖。

[圖 8]為實施形態 1 中的形成於半導體基板之複數個晶片區域的一例示意圖。

[圖 9]為實施形態 1 中的多射束的掃描動作說明用圖。

[圖 10]為實施形態 1 中的比較電路內的構成的一例示意構成圖。

[圖 11]為將實施形態 1 中的像差修正器視為靜電透鏡的情形下之各電極的一例示意圖。

[圖 12]為和圖 11 相對應之聚焦作用的一例說明用圖。

[圖 13]為將實施形態 1 中的像差修正器視為靜電透鏡的情形下之各電極的另一例示意圖。

[圖 14]為和圖 13 相對應之進一步的聚焦作用的一例說明用圖。

【實施方式】

【0008】以下，實施形態中，作為多電子束照射裝置的一例，說明多電子束檢查裝置。但，多電子束圖像照射裝置，不限於檢查裝置，例如只要是可取得圖像之照射多電子束的裝置則無妨。

實施形態 1.

【0009】圖 1 為實施形態 1 中的圖樣檢查裝置的構成示意概念圖。圖 1 中，檢查形成於基板之圖樣的檢查裝置

100，為多電子束檢查裝置的一例。檢查裝置100，具備圖像取得機構150、及控制系統電路160。圖像取得機構150，具備電子束鏡柱102(亦稱為電子鏡筒)(多射束鏡柱的一例)、檢查室103、檢測電路106、晶片圖樣記憶體123、平台驅動機構142、及雷射測長系統122。在電子束鏡柱102內，配置有電子槍201、照明透鏡202、成形孔徑陣列基板203(形成機構的一例)、電磁透鏡205、像差修正器204、集體遮沒偏向器212、限制孔徑基板206、電磁透鏡220、射束分離器214、對物透鏡207、主偏向器208、副偏向器209、偏向器218、投影透鏡224、及多檢測器222。藉由照明透鏡202、成形孔徑陣列基板203、電磁透鏡205、像差修正器204、集體遮沒偏向器212、限制孔徑基板206、電磁透鏡220、射束分離器214、對物透鏡207、主偏向器208、及副偏向器209而構成1次電子束光學系統。此外，藉由射束分離器214、偏向器218、及投影透鏡224而構成2次電子束光學系統。

【0010】在檢查室103內，配置有至少可於XY平面上移動之XY平台105。在XY平台105上，配置有作為檢查對象之基板101(試料)。基板101中，包含曝光用光罩基板、及矽晶圓等的半導體基板。當基板101為半導體基板的情形下，在半導體基板形成有複數個晶片圖樣(晶圓晶粒)。當基板101為曝光用光罩基板的情形下，在曝光用光罩基板形成有晶片圖樣。單元圖樣，由複數個圖形圖樣所構成。形成於該曝光用光罩基板之晶片圖樣被複數次曝光轉

印至半導體基板上，藉此，在半導體基板便會形成複數個晶片圖樣(晶圓晶粒)。以下，主要說明基板101為半導體基板之情形。基板101，例如以圖樣形成面朝向上側而被配置於XY平台105。此外，在XY平台105上，配置有將從配置於檢查室103的外部之雷射測長系統122照射的雷射測長用雷射光予以反射之鏡216。多檢測器222，於電子束鏡柱102的外部連接至檢測電路106。檢測電路106，連接至晶片圖樣記憶體123。

【0011】控制系統電路160中，控制檢查裝置100全體之控制計算機110，係透過匯流排120，連接至位置電路107、比較電路108、參照圖像作成電路112、平台控制電路114、像差修正電路121、透鏡控制電路124、遮沒控制電路126、偏向控制電路128、磁碟裝置等的記憶裝置109、監視器117、記憶體118、及印表機119。此外，偏向控制電路128，連接至DAC(數位類比變換)放大器144，146，148。DAC放大器146連接至主偏向器208，DAC放大器144連接至副偏向器209。此外，DAC放大器148，連接至偏向器218。像差修正電路121，連接至像差修正器204。

【0012】此外，晶片圖樣記憶體123，連接至比較電路108。此外，XY平台105，在平台控制電路114的控制之下藉由平台驅動機構142而被驅動。平台驅動機構142中，例如，構成有於平台座標系中的X方向、Y方向、 θ 方向驅動之3軸(X-Y- θ)馬達這樣的驅動系統，使得XY平台105

可移動。這些未圖示之X馬達、Y馬達、 θ 馬達，例如能夠使用步進馬達。XY平台105，藉由XY θ 各軸的馬達而可於水平方向及旋轉方向移動。又，XY平台105的移動位置，會藉由雷射測長系統122而被測定，被供給至位置電路107。雷射測長系統122，接收來自鏡216的反射光，藉此以雷射干涉法的原理來將XY平台105的位置予以測長。平台座標系，例如對於和多1次電子束的光軸正交之面，設定X方向、Y方向、 θ 方向。

【0013】集體遮沒偏向器212，至少由2極的電極群所構成，藉由遮沒控制電路126而受到控制。主偏向器208，由至少4極的電極群所構成，透過配置於每一電極之DAC放大器146，藉由偏向控制電路128而受到控制。同樣地，副偏向器209，由至少4極的電極群所構成，透過配置於每一電極之DAC放大器144，藉由偏向控制電路128而受到控制。同樣地，偏向器218，由至少4極的電極群所構成，對每一電極透過DAC放大器148，藉由偏向控制電路128而受到控制。

【0014】此處，圖1中記載了用以說明實施形態1所必要之構成。對檢查裝置100而言，通常具備必要的其他構成亦無妨。

【0015】圖2為實施形態1中的成形孔徑陣列基板的構成示意概念圖。圖2中，在成形孔徑陣列基板203，有二維狀的橫(x方向) m_1 列 \times 縱(y方向) n_1 段(m_1 ， n_1 為2以上的整數)的孔(開口部)22於x，y方向以規定之排列間距形成。圖2

例子中，揭示形成有 5×5 的孔(開口部)22之情形。孔22的排列數不限於此。各孔22均形成為相同外徑的圓形。或者是相同尺寸形狀的矩形亦無妨。電子束200的一部分各自通過該些複數個孔22，藉此會形成多射束20。在此，雖然揭示了於橫縱(x, y方向)均配置了2列以上的孔22之例子，但並不限於此。例如，亦可為在橫縱(x, y方向)的其中一方有複數列，而另一方僅有1列。此外，孔22的排列方式，亦不限於如圖2般配置成橫縱為格子狀之情形。例如，縱方向(y方向)第k段的列及第k+1段的列的孔，彼此亦可於橫方向(x方向)錯開尺寸a而配置。同樣地，縱方向(y方向)第k+1段的列及第k+2段的列的孔，彼此也可於橫方向(x方向)錯開尺寸b而配置。

【0016】接下來說明檢查裝置100中的圖像取得機構150的動作。

【0017】從電子槍201(放出源)放出之電子束200，會藉由照明透鏡202而近乎垂直地對成形孔徑陣列基板203全體做照明。在成形孔徑陣列基板203，如圖2所示，形成有複數個孔22(開口部)，電子束200對包含所有複數個孔22之區域做照明。照射至複數個孔22的位置之電子束200的各一部分，會分別通過該成形孔徑陣列基板203的複數個孔22，藉此形成例如複數個電子束(多1次電子束)20(圖1的實線)。

【0018】形成的多1次電子束20，各射束在未圖示之像面共軛位置分別聚焦後，在各射束擴散的狀態下入射至

電磁透鏡 205，藉由電磁透鏡 205 而使其朝向形成於限制孔徑基板 206 的中心的孔折射。換言之，電磁透鏡 205 接受多 1 次電子束 20 的入射，使多 1 次電子束 20 折射。此處，當藉由集體遮沒偏向器 212，而多 1 次電子束 20 全體被集體偏向的情形下，其位置會從限制孔徑基板 206 的中心的孔偏離，而藉由限制孔徑基板 206 被遮蔽。另一方面，未藉由集體遮沒偏向器 212 被偏向的多 1 次電子束 20，會如圖 1 所示通過限制孔徑基板 206 的中心的孔。藉由該集體遮沒偏向器 212 的 ON/OFF，來進行多 1 次電子束 20 全體的集體的遮沒控制，射束的 ON/OFF 受到集體控制。像這樣，限制孔徑基板 206，是將藉由集體遮沒偏向器 212 而被偏向成為射束 OFF 的狀態之多 1 次電子束 20 予以遮蔽。然後，藉由從成為射束 ON 開始至成為射束 OFF 為止所形成之通過了限制孔徑基板 206 的射束群，形成檢查用的多 1 次電子束 20。

【0019】通過了限制孔徑基板 206 的多 1 次電子束 20，朝電磁透鏡 220 行進。電磁透鏡 220 接受多 1 次電子束 20 的入射，使多 1 次電子束 20 折射。多 1 次電子束 20，藉由電磁透鏡 220，在每一射束形成交叉點(crossover; C.O.)。多射束 20，通過了配置於在該射束每一者形成的交叉點的位置之射束分離器 214 後，會藉由對物透鏡 207 而焦點被對合(合焦)於基板 101(試料)面上，成為期望之縮小率的圖樣像(射束徑)，然後藉由主偏向器 208 及副偏向器 209，通過了限制孔徑基板 206 的多 1 次電子束 20 全體朝同方向被集體偏向，照射至各射束於基板 101 上的各自之照射位置。該情

形下，藉由主偏向器 208，將多 1 次電子束 20 全體予以集體偏向至多射束 20 所掃描之光罩晶粒的基準位置。實施形態 1 中，例如一面使 XY 平台 105 連續移動一面進行掃描。因此，主偏向器 208，係進一步以跟隨 XY 平台 105 的移動之方式進行追蹤偏向。然後，藉由副偏向器 209，將多 1 次電子束 20 全體做集體偏向以便各射束掃描各自相對應之區域內。一次所照射之多 1 次電子束 20，理想上會成為以成形孔徑陣列基板 203 的複數個孔 22 的排列間距乘上期望之縮小率 ($1/a$) 而得之間距而並排。像這樣，電子束鏡柱 102，一次會將二維狀的 $m_1 \times n_1$ 道的多射束 20 照射至基板 101。

【0020】由於多 1 次電子束 20 被照射至基板 101 的期望之位置，從基板 101 會放出和多 1 次電子束 20 的各射束相對應之包含反射電子之 2 次電子的束 (多 2 次電子束 300) (圖 1 的虛線)。圖 1 中，將多 2 次電子束 300 以 1 道的射束來代表示意。

【0021】從基板 101 放出的多 2 次電子束 300，藉由對物透鏡 207，朝多 2 次電子束 300 的中心側被折射，而朝向配置於交叉點的位置之射束分離器 214 行進。射束分離器 214，將由於多 1 次電子束 20 照射至基板 101 (試料) 而放出之多 2 次電子束 300 從多 1 次電子束 20 分離。

【0022】此處，射束分離器 214 是在和多射束 20 的中心射束行進的方向 (光軸) 正交之面上，令電場與磁場於正交之方向產生。電場和電子的行進方向無關而對同一方向施力。相對於此，磁場會遵循弗萊明左手定則而施力。因

此藉由電子的侵入方向能夠使作用於電子之力的方向變化。對於從上側朝射束分離器214侵入而來的多1次電子束20，電場所造成的力與磁場所造成的力會相互抵消，多1次電子束20會朝下方直進。相對於此，對於從下側朝射束分離器214侵入而來的多2次電子束300，電場所造成的力與磁場所造成的力皆朝同一方向作用，多2次電子束300會朝斜上方被彎折。藉此，多2次電子束300便從多1次電子束20分離。圖1中，將多2次電子束300以1道的射束來代表示意。

【0023】朝斜上方被彎折了的多2次電子束300，藉由偏向器218，進一步被彎折而朝投影透鏡224行進。然後，藉由偏向器218而被偏向了的多2次電子束300，藉由投影透鏡224一面使其折射一面被投影至多檢測器222。多檢測器222，個別地檢測從多1次電子束20被分離出的多2次電子束。具體而言，多檢測器222，檢測被投影的多2次電子束300。此外，為了一面使XY平台105連續移動一面進行掃描，會如上述般進行追蹤偏向。偏向器218，係抵消該追蹤偏向及掃描動作伴隨的多1次電子束20的偏向位置的移動所造成之多檢測器222的受光面中的多2次電子束300的受光位置的偏差，來將多2次電子束300偏向以使其照射至多檢測器222的受光面中的期望的位置。然後，多2次電子束300，藉由多檢測器222而被檢測。藉由以多檢測器222檢測出的強度訊號，形成基板101上的圖像。

【0024】圖3為實施形態1中的像差修正器204的構成

說明用俯視圖。圖4為實施形態1中的像差修正器204的構成說明用截面圖。圖4中，像差修正器204配置於電磁透鏡205的磁場中。像差修正器204，具有複數段的電極基板11，12，13。鄰接的電極基板11，12，13彼此間，空出規定的間隙而配置。各段的電極基板11，12，13，由導電性材料例如金屬所形成。或是，亦可在絕緣性材料的周圍塗布導電性的薄膜來形成。如圖3及圖4所示，在各段的電極基板11，12，13，配合多1次電子束20的通過位置而分別形成複數個通過孔15。複數個通過孔15，配合多1次電子束20的通過位置而形成，使多1次電子束20的各射束個別地通過。從像差修正電路121對上段、中段、及下段的3個電極基板11，12，13分別獨立地施加電位，藉此構成對每一射束個別地賦予聚焦作用之多靜電透鏡。

【0025】此處，實施形態1中，係進行將各射束的像面共軛位置(焦點位置)個別地挪動之修正。因此，係修正對各射束造成之聚焦作用。故，複數段的電極基板11，12，13，配置於不同於和多1次電子束20的各射束的像面位置為共軛的位置(像面共軛位置)之位置。圖4例子中，藉由成形孔徑陣列基板203而形成的多1次電子束20的各射束，各射束在像面共軛位置各自聚焦後，各射束一面擴散一面前進至複數段的電極基板11，12，13的相對應的通過孔15內，從中途轉向收斂側，通過複數段的電極基板11，12，13後在焦點(像面共軛位置)聚焦。在該情形下，實施形態1中，藉由像差修正器204，對每一射束，將通過複

數段的電極基板 11，12，13 後的各射束的像面共軛位置予以挪動。圖 4 例子中，將通過像差修正器 204 後的各射束的像面共軛位置以挪動至高度位置相異的 3 種類的像面共軛位置 Z1，Z2，Z3 的其中一者之方式予以修正。實施形態 1 中，藉由改變通過孔 15 的徑尺寸，來提供複數種的聚焦作用。

【0026】鑑此，在實施形態 1 中的各段的電極基板 11，12，13 各自形成的複數個通過孔 15 (開口部)，是以複數個徑尺寸形成。只要形成於複數段的電極基板 11，12，13 之供同一射束通過的各通過孔 15，以同一徑尺寸形成即可。圖 3 例子中，示意對於 5×5 道的多 1 次電子束 20，有 5 種類的徑尺寸相異的圓形通過孔。圖 4 例子中，示意供中心射束通過的通過孔 15 以徑尺寸 d1 形成，供朝外側遠離 1 圈的射束通過之通過孔 15 以徑尺寸 d2 形成，供朝外側再遠離 1 圈的射束通過之通過孔 15 以徑尺寸 d3 形成的情形。

【0027】圖 4 中，當將多 1 次電子束 20 的中心射束的焦點位置契合於基板 101 面上的情形下 (訂為中心射束基準的情形下)，由於像場彎曲像差，愈是從多 1 次電子束 20 的中心射束朝外側遠離之射束，其焦點位置愈會從基板 101 面朝上方遠離。當將多 1 次電子束 20 的外周射束的焦點位置契合於基板 101 面上的情形下 (訂為外周射束基準的情形下)，由於像場彎曲像差，多 1 次電子束 20 的中心射束的焦點位置會從基板 101 面朝下方遠離。故，必須將軌道修正成，愈是從中心射束朝外側遠離的射束，其通過像差修正

器 204 後的像面共軛位置愈從像差修正器 204 遠離(變遠)。鑑此，實施形態 1 中，使用相異徑尺寸的通過孔 15，令複數個靜電透鏡作用選擇性地適用。

【0028】圖 5 為實施形態 1 中的通過像差修正器後的像面共軛位置與通過孔的徑尺寸之關係的一例示意圖。圖 5 中，縱軸示意通過像差修正器 204 後的從像差修正器 204 至像面共軛位置之距離 (a.u.)。橫軸示意在各段的電極基板 11，12，13 各自形成之圓狀的通過孔 15 的徑尺寸 (a.u.)。另，圖 5 中，例如將上段的電極基板 11 的電位 V_1 、及下段的電極基板 13 的電位 V_3 設為接地電位 GND ，而作為中段的電極基板 12 的電位 V_2 例如使用 $-100V$ 程度的負的電位(負的控制電位)。如圖 5 所示，可知通過孔 15 的徑尺寸愈大，則通過像差修正器 204 後的從像差修正器 204 至像面共軛位置之距離愈從像差修正器 204 遠離(變遠)。

【0029】鑑此，實施形態 1 中，藉由複數段的電極基板 11，12，13，將多 1 次電子束 20 的各射束的像面共軛位置根據通過孔 15 的徑尺寸予以個別地調整。愈是中心側的射束，愈減小通過孔 15 的徑尺寸，藉此增大通過像差修正器 204 後的射束的聚焦作用。換言之，愈是中心側的射束，愈拉近通過像差修正器 204 後的像面共軛位置。具體而言，將供中心射束通過之通過孔 15 以複數個徑尺寸當中最小的徑尺寸來形成，而供愈位於外周側的射束通過之通過孔 15，愈將徑尺寸形成得較大。圖 4 例子中，示意供中心射束通過的通過孔 15 以最小的徑尺寸 d_1 形成，供朝外側

遠離 1 圈的射束通過之通過孔 15 以中間尺寸的徑尺寸 d_2 形成，供朝外側再遠離 1 圈的射束通過之通過孔 15 以較大的徑尺寸 d_3 形成的情形。然後，相對於上段的電極基板 11 的電位 V_1 (例如 GND 電位)、及下段的電極基板 13 的電位 V_3 (例如 GND 電位)，在中段的電極基板 12 例如施加負的電位 V_2 (例如 $-100V$)，藉此對中心射束賦予最大的聚焦作用，愈位於外周側的射束愈減小聚焦作用。藉此，便能將通過像差修正器 204 後的中心射束的像面共軛位置控制在靠近像差修正器 204 的像面共軛位置 Z_1 。此外，能夠將通過像差修正器 204 後的外周射束的像面共軛位置控制在最遠離像差修正器 204 的像面共軛位置 Z_3 。又，能夠將通過像差修正器 204 後的位於中心射束與外周射束的中間之中間射束的像面共軛位置控制在距像差修正器 204 為中間的距離之像面共軛位置 Z_2 。

【0030】另，電位 V_1 ， V_3 可為相同電位，亦可為相異電位。只要相對於電位 V_1 ，電位 V_2 例如成為負的電位，而在 V_1 ， V_2 間獲得期望的電位差即可。同樣地，只要相對於電位 V_3 ，電位 V_2 例如成為負的電位，而在 V_3 ， V_2 間獲得期望的電位差即可。

【0031】實施形態 1 中，在複數段的電極基板 11，12，13 的各電極基板，複數個通過孔 15 的各通過孔 15 的徑尺寸，相對於多 1 次電子束 20 全體的軌道中心軸成為旋轉對稱。圖 3 例子中，將 5×5 道的多 1 次電子束 20 的中心射束的位置訂為多 1 次電子束 20 全體的軌道中心軸，而從該軌

道中心軸起，中心位在同心圓(虛線)上的通過孔15彼此，以圓形狀的相同徑尺寸形成。又，在複數段的電極基板11，12，13的各電極基板，將複數個通過孔15的各通過孔15的徑尺寸隨著從多1次電子束20全體的軌道中心軸遠離而增大。藉由該構成，能夠將軌道修正成，愈是從中心射束朝外側遠離的射束，其通過像差修正器204後的像面共軛位置愈從像差修正器204遠離(變遠)。藉此，只要設定成將多1次電子束20的外周側的射束的焦點位置契合於基板101面上，便能將中心射束的焦點位置朝上方挪動，而契合於基板101面上。

【0032】另，只要事先測定各射束的焦點位置的偏離，而求出修正該偏離之通過孔15的徑尺寸即可。

【0033】此處，作為實施形態1的比較例，當在電磁透鏡205的磁場外欲藉由像差修正器204來變更例如以-10kV的加速電壓放出而以高速移動之電子束(e)的像面共軛位置的情形下，必須在中段的電極基板12施加和加速電壓同程度的例如-10kV程度的電位。在上段及下段的電極基板11，13施加GND電位。相對於此，實施形態1中，是將像差修正器204配置於電磁透鏡205的磁場中。藉此，例如若以-10kV的加速電壓放出而以高速移動的電子束(e)進入電磁透鏡205的磁場，則會因該磁場而電子的移動速度變慢。故，當變更藉由電磁透鏡205而合焦的中間像的焦點位置即像面共軛位置的情形下，是在電子的移動速度變慢之狀態，換言之在電子的能量變小之狀態下藉由像差修

正器204來修正電子束的軌道，故當在上段及下段的電極基板11，13施加GND電位的情形下，在中段的電極基板12施加的電位例如相對於 -10kV 的加速電壓能夠減低至例如 $1/100$ 的 -100V 程度。

【0034】圖6為實施形態1的像差修正器的效果說明用圖。藉由像差修正器204，對於像場彎曲的多1次電子束20(虛線)，個別地修正通過像差修正器204後的像面共軛位置，藉此如圖6所示，能夠將各射束的焦點位置契合於同一面上例如基板101面上(實線)。

【0035】圖7為實施形態1中的檢查方法的主要工程示意流程圖。圖7中，實施形態1中的檢查方法，係實施被檢查圖像取得工程(S202)、參照圖像作成工程(S204)、對位工程(S206)、比較工程(S208)這一連串工程。

【0036】作為被檢查圖像取得工程(S202)，圖像取得機構150，使用通過了像差修正器204的多1次電子束20，取得形成於基板101(試料)之圖樣的2次電子圖像。具體而言係如以下般動作。如上述般，藉由成形孔徑陣列基板203而形成之多1次電子束20，入射至電磁透鏡205。

【0037】於通過電磁透鏡205的磁場當中，藉由像差修正器204而多1次電子束20個別地射束軌道受到修正。其後，通過集體遮沒偏向器212、限制孔徑基板206、電磁透鏡220、及射束分離器214，藉由對物透鏡207使通過了複數段的電極基板11，12，13的多1次電子束20對焦於基板101面。被通過了複數段的電極基板11，12，13的多1次電

子束 20 照射之基板 101，係被載置於 XY 平台 105 上。然後，從基板 101 放出的多 2 次電子束 300，通過對物透鏡 207、射束分離器 214、偏向器 218、及投影透鏡 224，藉由多檢測器 222 而各 2 次電子束個別地被檢測。

【0038】圖 8 為實施形態 1 中的形成於半導體基板之複數個晶片區域的一例示意圖。圖 8 中，當基板 101 為半導體基板(晶圓)的情形下，在半導體基板(晶圓)的檢查區域 330，有複數個晶片(晶圓晶粒)332 形成為 2 維的陣列狀。對於各晶片 332，藉由未圖示之曝光裝置(步進機)，形成於曝光用光罩基板之 1 晶片份的光罩圖樣例如會被縮小成 1/4 而被轉印。各晶片 332 內，例如被分割成 2 維狀的橫(x 方向) m_2 列 \times 縱(y 方向) n_2 段(m_2 ， n_2 為 2 以上的整數)個的複數個光罩晶粒 33。實施形態 1 中，該光罩晶粒 33 成為單位檢查區域。

【0039】圖 9 為實施形態 1 中的多射束的掃描動作說明用圖。圖 9 例子中，揭示 5 \times 5 列的多 1 次電子束 20 的情形。1 次的多 1 次電子束 20 的照射所可照射之照射區域 34，是由(基板 101 面上的多 1 次電子束 20 的 x 方向的射束間間距乘上 x 方向的射束數而得之 x 方向尺寸) \times (基板 101 面上的多 1 次電子束 20 的 y 方向的射束間間距乘上 y 方向的射束數而得之 y 方向尺寸)來定義。圖 9 例子中，揭示照射區域 34 和光罩晶粒 33 為相同尺寸之情形。但，並不限於此。照射區域 34 亦可比光罩晶粒 33 還小。或較大亦無妨。然後，多 1 次電子束 20 的各射束，在自身的射束所位處之藉由 x 方向的射

束間間距與y方向的射束間間距而被包圍之子照射區域29內做掃描(掃描動作)。構成多1次電子束20的各射束，會負責彼此相異之其中一個子照射區域29。然後，於各擊發時，各射束會照射負責子照射區域29內的相同位置。子照射區域29內的射束的移動，是藉由副偏向器209所致之多1次電子束20全體的集體偏向來進行。反覆該動作，以1個射束依序逐漸照射1個子照射區域29內的全部。

【0040】像以上這樣，多1次電子束20全體而言，會將光罩晶粒33訂為照射區域34而掃描(scan)，但各射束會掃描各自相對應之1個子照射區域29。然後，若1個光罩晶粒33的掃描(scan)結束，則移動而使得鄰接的下一光罩晶粒33成為照射區域34，進行該鄰接的下一光罩晶粒33之掃描(scan)。反覆該動作，逐漸進行各晶片332的掃描。每次藉由多1次電子束20之擊發，會從被照射的位置放出2次電子，在多檢測器222受到檢測。

【0041】像以上這樣藉由使用多1次電子束20做掃描，相較於以單射束掃描的情形能夠高速地達成掃描動作(測定)。另，亦可藉由步進及重複(step-and-repeat)動作來進行各光罩晶粒33之掃描，亦可一面使XY平台105連續移動一面進行各光罩晶粒33之掃描。當照射區域34比光罩晶粒33還小的情形下，只要在該光罩晶粒33中一面使照射區域34移動一面進行掃描動作即可。

【0042】當基板101為曝光用光罩基板的情形下，會將形成於曝光用光罩基板之1晶片份的晶片區域例如以上

述的光罩晶粒33的尺寸予以長條狀地分割成複數個條紋區域。然後，對每一條紋區域，藉由和上述動作同樣的掃描來掃描各光罩晶粒33即可。曝光用光罩基板中的光罩晶粒33的尺寸，為轉印前的尺寸，故為半導體基板的光罩晶粒33的4倍尺寸。因此，當照射區域34比曝光用光罩基板中的光罩晶粒33還小的情形下，掃描1晶片份的晶片區域所耗費之掃描動作距離，比起掃描半導體基板的光罩晶粒33的1晶片份的晶片區域所耗費之掃描動作，例如會增加成4倍。但，在曝光用光罩基板是形成1晶片份的圖樣，故比起形成有比4晶片還多的晶片之半導體基板，掃描動作距離只需較短。

【0043】藉由多檢測器222檢測出的來自各位置之2次電子的檢測資料(測定圖像；2次電子圖像；被檢查圖像)，會依測定順序被輸出至檢測電路106。在檢測電路106內，藉由未圖示之A/D變換器，類比的檢測資料被變換成數位資料，存儲於晶片圖樣記憶體123。依此方式，圖像取得機構150，取得形成於基板101上之圖樣的測定圖像。然後，例如在蓄積了1個晶片332份的檢測資料之階段，會作為或晶片圖樣資料，和來自位置電路107的示意各位置之資訊一起被轉送至比較電路108。

【0044】作為參照圖像作成工程(S204)，參照圖像作成電路112(參照圖像作成部)，作成和被檢查圖像相對應之參照圖像。參照圖像作成電路112，基於作為在基板101形成圖樣的基礎之設計資料、或是定義著形成於基板101

之圖樣的曝光影像資料之設計圖樣資料，來對每一圖框區域作成參照圖像。作為圖框區域，例如合適是使用光罩晶粒 33。具體而言係如以下般動作。首先，從記憶裝置 109 通過控制計算機 110 讀出設計圖樣資料，將讀出的設計圖樣資料中定義之各圖形圖樣變換成 2 元值或多元值的影像資料。

【0045】此處，設計圖樣資料中定義之圖形，例如是以長方形或三角形作為基本圖形之物，例如，存儲有藉由圖形的基準位置之座標 (x、y)、邊的長度、區別長方形或三角形等圖形種類之作為識別符的圖形代碼這些資訊來定義各圖樣圖形的形狀、大小、位置等而成之圖形資料。

【0046】該作為圖形資料的設計圖樣資料一旦被輸入至參照圖像作成電路 112，就會擴展到每個圖形的資料，而解譯示意該圖形資料的圖形形狀之圖形代碼、圖形尺寸等。然後，將二元值或多元值之設計圖樣圖像資料予以擴展、輸出，作為配置於以規定的量子化尺寸的格子為單位之格盤格內的圖樣。換言之，將設計資料讀入，對於將檢查區域予以假想分割成以規定尺寸為單位之棋盤格而成的每個棋盤格，演算設計圖樣中的圖形所占之占有率，而輸出 n 位元的占有率資料。例如，合適是將 1 個棋盤格設定作為 1 像素。然後，若訂定令 1 像素具有 $1/2^8 (= 1/256)$ 的解析力，則將 $1/256$ 的小區域恰好分配至配置於像素內之圖形的區域份，來演算像素內的占有率。然後，輸出至參照圖像作成電路 112 作為 8 位元的占有率資料。該棋盤格 (檢查像素)，可

契合於測定資料的像素。

【0047】接下來，參照圖像作成電路112，對圖形的影像資料亦即設計圖樣的設計圖像資料施加適當的濾波處理。作為測定圖像之光學圖像資料，係處於由於光學系統而濾波起作用之狀態，換言之處於連續變化的類比狀態，因此藉由對圖像強度(濃淡值)為數位值之設計側的影像資料亦即設計圖像資料也施加濾波處理，便能契合測定資料。作成的參照圖像的圖像資料被輸出至比較電路108。

【0048】圖10為實施形態1中的比較電路內的構成的一例示意構成圖。圖10中，在比較電路108內，配置磁碟裝置等的記憶裝置50、52、56、被檢查圖像生成部54、對位部57、及比較部58。被檢查圖像生成部54、對位部57、及比較部58這些各「~部」，包含處理電路，該處理電路中，包含電子電路、電腦、處理器、電路基板、量子電路、或是半導體裝置等。此外，各「~部」亦可使用共通的處理電路(同一處理電路)。或是，亦可使用相異的處理電路(個別的處理電路)。在被檢查圖像生成部54、對位部57、及比較部58內必要的輸入資料或是演算出的結果會隨時被記憶於未圖示之記憶體、或記憶體118。

【0049】在比較電路108內，被轉送的條紋圖樣資料(或是晶片圖樣資料)，會和來自位置電路107的示意各位置之資訊一起暫時地存儲於記憶裝置50。此外，被轉送的參照圖像資料，暫時地存儲於記憶裝置52。

【0050】接下來，被檢查圖像生成部54，使用條紋圖

樣資料(或晶片圖樣資料)，對規定的尺寸的每一圖框區域(單位檢查區域)，生成圖框圖像(被檢查圖像)。作為圖框圖像，例如此處生成光罩晶粒33的圖像。但，圖框區域的尺寸不限於此。生成的圖框圖像(例如光罩晶粒圖像)，存儲於記憶裝置56。

【0051】作為對位工程(S206)，對位部57，將作為被檢查圖像的光罩晶粒圖像、與和該光罩晶粒圖像相對應之參照圖像讀出，以比像素36還小的次像素單位將兩圖像做對位。例如，可以最小平方法進行對位。

【0052】作為比較工程(S208)，比較部58，將光罩晶粒圖像(被檢查圖像)與參照圖像比較。比較部58，遵照規定的判定條件依每個像素36比較兩者，例如判定有無形狀缺陷這些缺陷。例如，若每個像素36的階度值差比判定閾值 T_h 還大則判定為缺陷。然後，比較結果被輸出。比較結果，可被輸出至記憶裝置109、監視器117、或記憶體118，或藉由印表機119被輸出。

【0053】另，不限於上述的晶粒－資料庫檢查，進行晶粒－晶粒檢查亦無妨。當進行晶粒－晶粒檢查的情形下，可將形成有相同圖樣的光罩晶粒33的圖像彼此做比較。故，會使用作為晶粒(1)的晶片332的一部分區域的光罩晶粒33的圖像，與作為晶粒(2)的另一晶片332的相對應之區域的光罩晶粒33的圖像。或是，將同一晶片332的一部分區域的光罩晶粒33的圖像訂為晶粒(1)的光罩晶粒33的圖像，而將形成有相同圖樣的同一晶片332的另一部分

的光罩晶粒 33 的圖像訂為晶粒 (2) 的光罩晶粒 33 的圖像來做比較亦無妨。在該情形下，只要將形成有相同圖樣的光罩晶粒 33 的圖像彼此的一方訂為參照圖像來使用，便能以和上述的晶粒-資料庫檢查同樣的手法來檢查。

【0054】也就是說，作為對位工程 (S206)，對位部 57，將晶粒 (1) 的光罩晶粒 33 的圖像、與晶粒 (2) 的光罩晶粒 33 的圖像讀出，以比像素 36 還小的次像素單位將兩圖像做對位。例如，可以最小平方法進行對位。

【0055】然後，作為比較工程 (S208)，比較部 58，將晶粒 (1) 的光罩晶粒圖像、與晶粒 (2) 的光罩晶粒圖像比較。比較部 58，遵照規定的判定條件依每個像素 36 比較兩者，例如判定有無形狀缺陷這些缺陷。例如，若每個像素 36 的階度值差比判定閾值 T_h 還大則判定為缺陷。然後，比較結果被輸出。比較結果，可被輸出至記憶裝置 109、監視器 117、或記憶體 118，或藉由印表機 119 被輸出。

【0056】圖 11 為將實施形態 1 中的像差修正器視為靜電透鏡的情形下之各電極的一例示意圖。圖 12 為和圖 11 相對應之聚焦作用的一例說明用圖。圖 12 中，縱軸示意聚焦作用的強度，橫軸示意施加電位。圖 11 例子中，示意相對於磁場分布的分散範圍 L ，靜電透鏡 (中段的電極基板) 的厚度 t_1 為非常小之情形。該情形下，不會受到磁場的影響，作為靜電透鏡的效果，會獲得沿著如圖 12 所示拋物線之聚焦作用的效果。可知即使施加的電位為正負任一種的情形下，聚焦作用皆是以通過孔 15 的徑尺寸較小的情形比

較大的情形來得大。

【0057】故，如上述般，當像場彎曲成為朝下凸的形狀的情形，將多1次電子束20的外周射束的焦點位置設定成契合於基板101面上，而將複數個通過孔15的各通過孔15的徑尺寸隨著從多1次電子束20全體的軌道中心軸遠離而增大即可。藉此，愈是中心側的射束愈發揮大的聚焦作用，因此能夠以通過像差修正器204後的像面共軛位置變得靠近像差修正器204之方式修正軌道，而能夠修正像場彎曲。

【0058】另一方面，當像場彎曲成為朝上凸的形狀的情形，必須將軌道修正成，愈是中心側的射束，其通過像差修正器204後的像面共軛位置愈從像差修正器204遠離(變遠)。在此情形下，將多1次電子束20的中心射束的焦點位置設定成契合於基板101面上，而將複數個通過孔15的各通過孔15的徑尺寸隨著從多1次電子束20全體的軌道中心軸遠離而減小即可。藉此，愈是外周側的射束愈發揮大的聚焦作用，因此能夠以通過像差修正器204後的像面共軛位置變得靠近像差修正器204之方式修正軌道，而能夠修正像場彎曲。

【0059】圖13為將實施形態1中的像差修正器視為靜電透鏡的情形下之各電極的另一例示意圖。圖14為和圖13相對應之進一步的聚焦作用的一例說明用圖。圖14中，縱軸示意聚焦作用的強度，橫軸示意施加電位。相對於磁場分布的分離範圍L，若靜電透鏡的中段電極的厚度 t_2 成為

一定大小以上，則除了圖 12 所示聚焦作用外，還會產生如圖 14 所示般和在磁場中的能量變化相應之聚焦作用效應。故，該情形下，聚焦作用會因施加的電位的符號的正負而大幅變化。依照靜電透鏡與磁場透鏡的組合不同，圖 12 的效應與圖 14 的效應之大小關係會相異，故各電極的通過孔 15 的開口徑與電位之關係並非唯一地決定。

【0060】故，當像差修正器 204 的中段電極的厚度相對於磁場的影響範圍 L 為非常小的情形下，能夠不管磁場透鏡的有無來設定施加電位。另一方面，當將像差修正器 204 的中段電極的厚度增大的情形下，若不是配置於磁場的影響範圍內，只要沿著圖 12 的效應果來設定各電極的通過孔 15 的開口徑及施加電位即可。但，當配置於磁場的影響範圍內的情形下，會進一步產生圖 14 的效應，故事先藉由實驗等求出各電極的通過孔 15 的開口徑及施加電位之關係，根據此關係來適宜設定兩者即可。

【0061】像以上這樣，按照實施形態 1，選擇通過孔 15 的徑尺寸，藉此便能修正多 1 次電子束 20 的像場彎曲。故，能夠抑制像場彎曲像差的影響所造成之射束的點徑差異。故，在基板 101 的表面觀察等複檢或檢查中能夠將視野 (FOV) 擴大。又，在 1 個電極基板僅被施加 1 種電位，故能夠抑制電源數。故，能夠避免成為大規模的裝置構成。

【0062】以上說明中，一連串的「~電路」包含處理電路，該處理電路中，包含電子電路、電腦、處理器、電路基板、量子電路、或是半導體裝置等。此外，各「~電

路」亦可使用共通的處理電路(同一處理電路)。或是，亦可使用相異的處理電路(個別的處理電路)。令處理器等執行之程式，可記錄於磁碟裝置、磁帶裝置、FD、或是ROM(唯讀記憶體)等的記錄媒體。例如，位置電路107、比較電路108、參照圖像作成電路112、像差修正電路121、及偏向控制電路128等，亦可藉由上述的至少1個處理電路來構成。

【0063】 以上已一面參照具體例一面針對實施形態做了說明。但，本發明並非限定於該些具體例。

【0064】 此外，針對裝置構成或控制手法等對於本發明說明非直接必要之部分等雖省略記載，但能夠適當選擇使用必要之裝置構成或控制手法。

【0065】 其他具備本發明之要素，且所屬技術領域者可適當變更設計之所有多帶電粒子束照射裝置，均包含於本發明之範圍。

【符號說明】

【0066】

11,12,13:電極基板

15:通過孔

20:多1次電子束

22:孔

29:子照射區域

33:光罩晶粒

- 34:照射區域
- 50,52,56:記憶裝置
- 54:被檢查圖像生成部
- 57:對位部
- 58:比較部
- 100:檢查裝置
- 101:基板
- 102:電子束鏡柱
- 103:檢查室
- 105:XY平台
- 106:檢測電路
- 107:位置電路
- 108:比較電路
- 109:記憶裝置
- 110:控制計算機
- 112:參照圖像作成電路
- 114:平台控制電路
- 117:監視器
- 118:記憶體
- 119:印表機
- 120:匯流排
- 121:像差修正電路
- 122:雷射測長系統
- 123:晶片圖樣記憶體

- 124:透鏡控制電路
- 126:遮沒控制電路
- 128:偏向控制電路
- 142:平台驅動機構
- 144,146,148:DAC放大器
- 150:圖像取得機構
- 160:控制系統電路
- 200:電子束
- 201:電子槍
- 202:照明透鏡
- 203:成形孔徑陣列基板
- 204:像差修正器
- 205:電磁透鏡
- 206:限制孔徑基板
- 207:對物透鏡
- 208:主偏向器
- 209:副偏向器
- 212:集體遮沒偏向器
- 214:射束分離器
- 216:鏡
- 218:偏向器
- 220:電磁透鏡
- 222:多檢測器
- 224:投影透鏡

300:多2次電子束

330:檢查區域

332:晶片

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種多電子束照射裝置，其特徵為，具備：

形成機構，形成多1次電子束；及

電磁透鏡，使前述多1次電子束折射；及

複數段的電極基板，各自形成有配合前述多1次電子束的通過位置而使前述多1次電子束的各射束個別地通過之複數個徑尺寸的複數個開口部，而可將前述多1次電子束的各射束的像面共軛位置根據前述徑尺寸予以調整；及

平台，可載置試料，該試料被通過了前述複數段的電極基板之前述多1次電子束照射；

前述複數段的電極基板，配置於前述電磁透鏡的磁場內。

【請求項2】如請求項1記載之多電子束照射裝置，其中，更具備：電源電路，對前述複數段的電極基板的各電極基板施加獨立的電位。

【請求項3】如請求項1記載之多電子束照射裝置，其中，在前述複數段的電極基板的各電極基板，前述複數個開口部的各開口部的徑尺寸，相對於前述多1次電子束全體的軌道中心軸成為旋轉對稱。

【請求項4】如請求項1記載之多電子束照射裝置，其中，在前述複數段的電極基板的各電極基板，前述複數個開口部的各開口部的徑尺寸隨著遠離前述多1次電子束全體的軌道中心軸而變大。

【請求項5】如請求項1記載之多電子束照射裝置，其中，前述複數段的電極基板，配置於不同於和前述多1次電子束的各射束的像面位置共軛的位置之位置。

【請求項6】如請求項1記載之多電子束照射裝置，其中，更具備：對物透鏡，使通過了前述複數段的電極基板的前述多1次電子束對焦於前述試料面。

【請求項7】如請求項1記載之多電子束照射裝置，其中，更具備：

射束分離器，將由於前述多1次電子束照射至前述試料而放出之多2次電子束從前述多1次電子束分離；及

多檢測器，個別地檢測被分離出的前述多2次電子束。

【請求項8】一種多電子束照射方法，其特徵為，形成多1次電子束，

運用各自形成有配合前述多1次電子束的通過位置而使前述多1次電子束的各射束個別地通過之複數個徑尺寸的複數個開口部，而可將前述多1次電子束的各射束的像面共軛位置根據前述徑尺寸予以調整之複數段的電極基板，來使前述多1次電子束通過前述複數段的電極基板，

對被載置於平台的試料，照射通過了前述複數段的電極基板之前述多1次電子束，

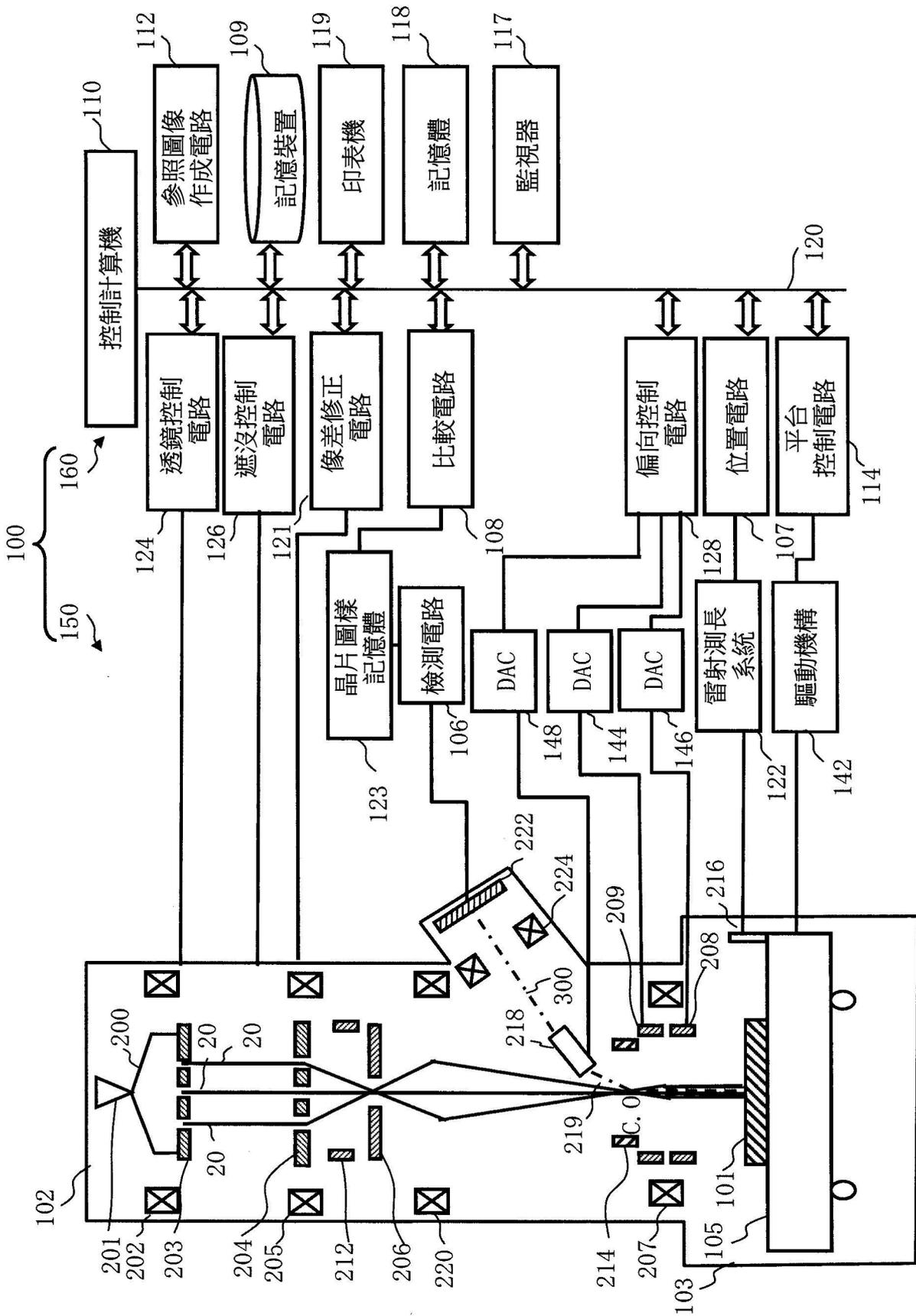
前述複數段的電極基板，配置在使前述多1次電子束折射的電磁透鏡的磁場內。

【請求項9】如請求項8記載之方法，其中，對前述複

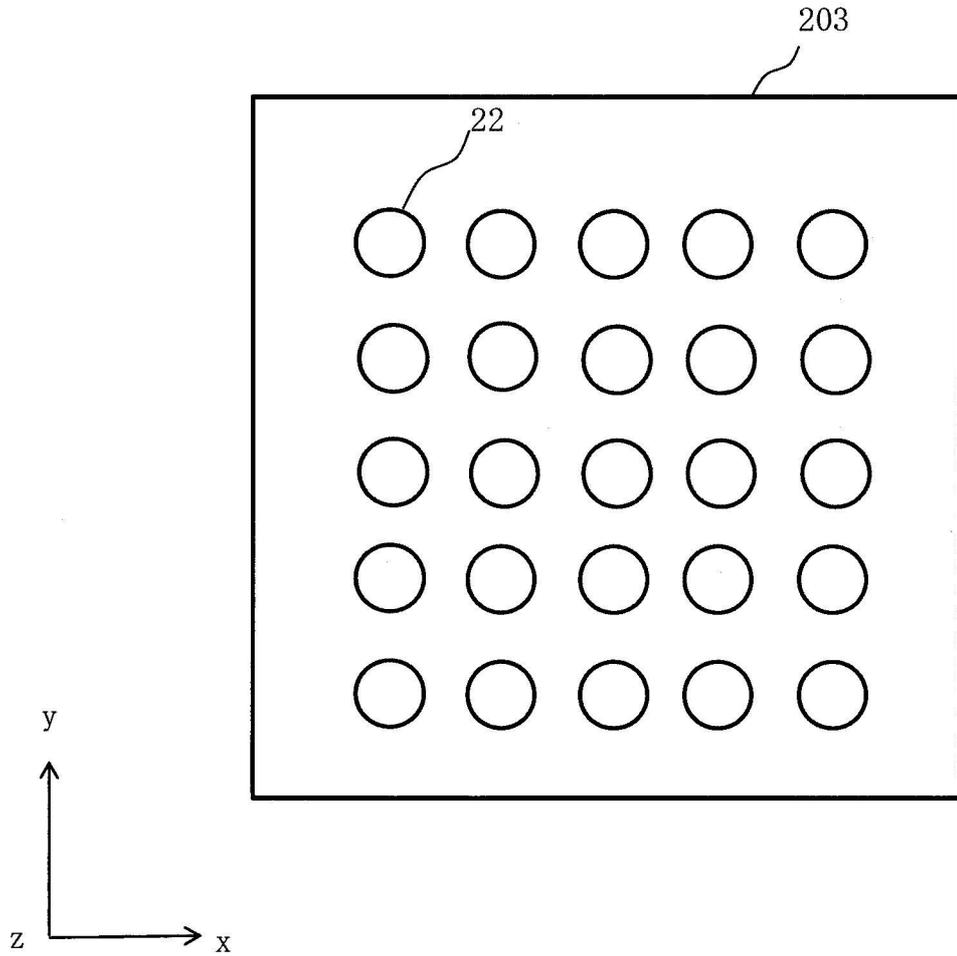
數段的電極基板的各電極基板施加獨立的電位。

【請求項10】如請求項8記載之方法，其中，在前述複數段的電極基板的各電極基板，前述複數個開口部的各開口部的徑尺寸，相對於前述多1次電子束全體的軌道中心軸成為旋轉對稱。

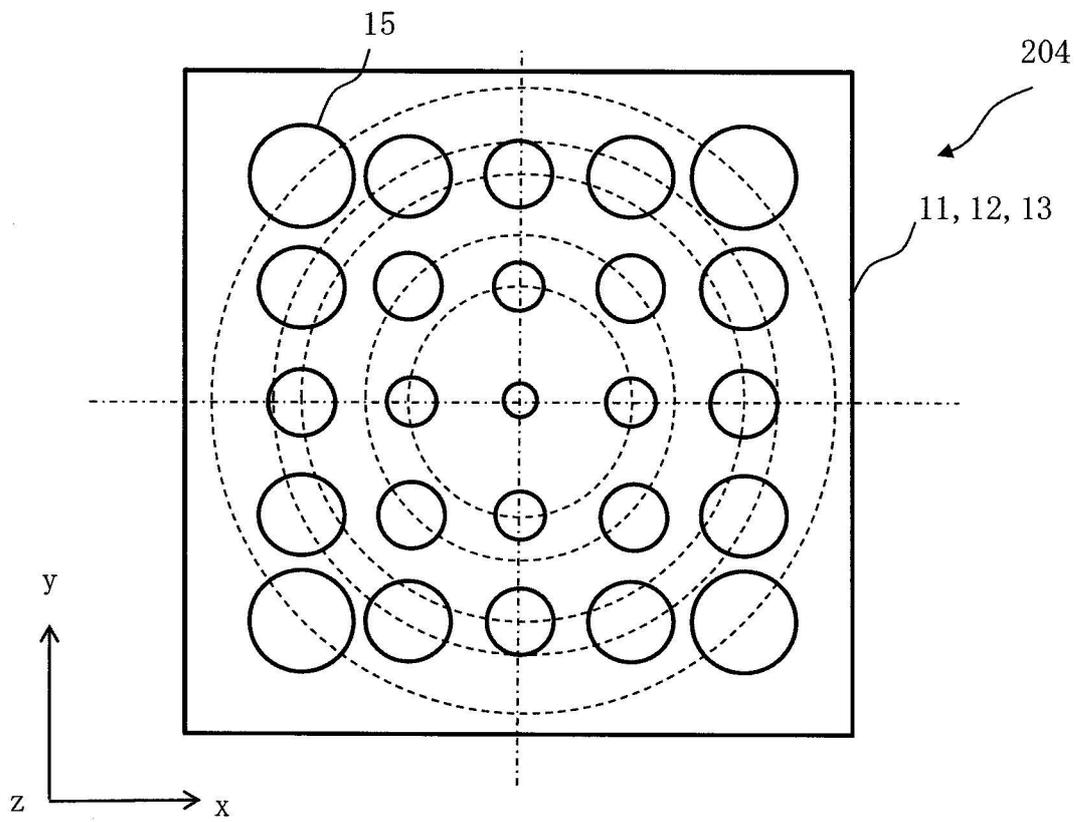
【發明圖式】



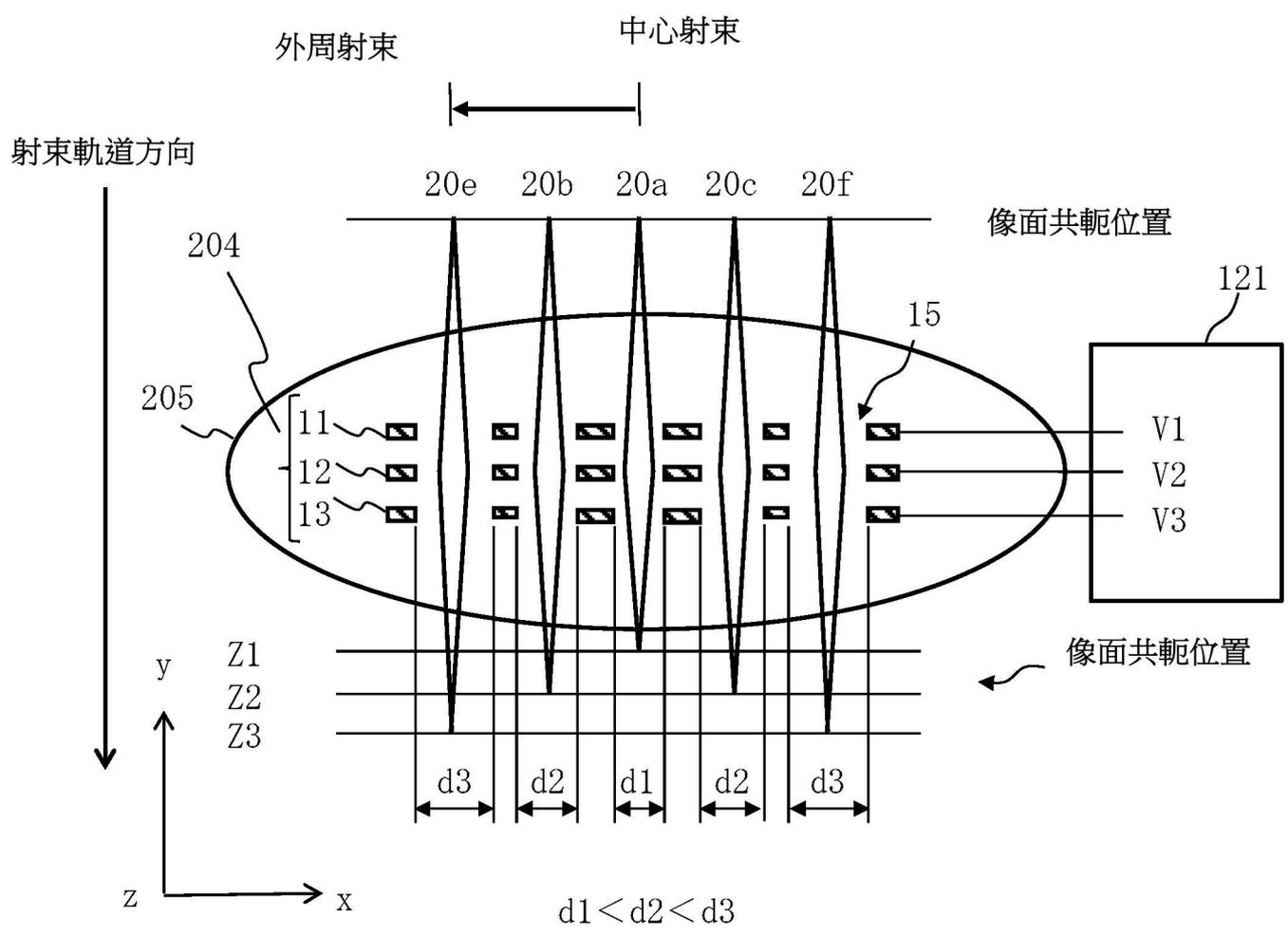
【圖 1】



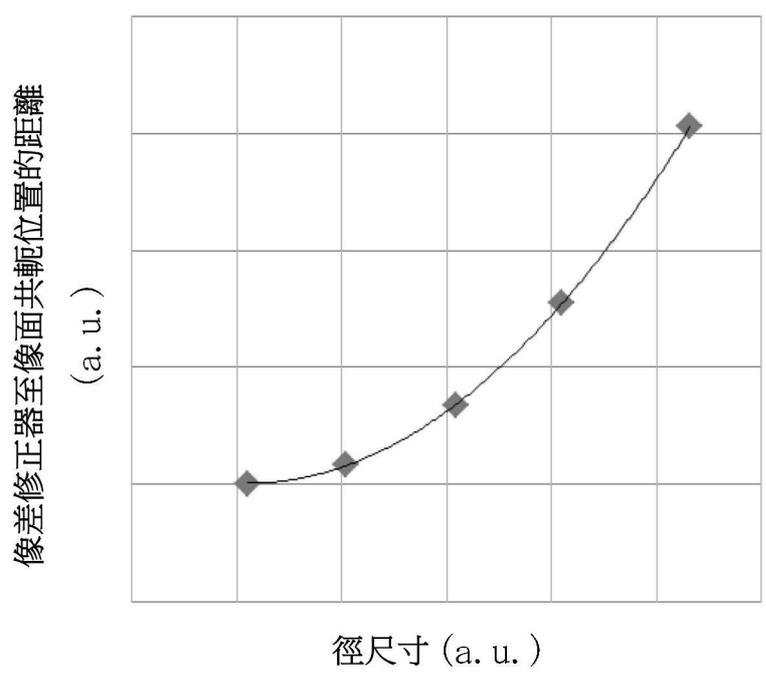
【圖 2】



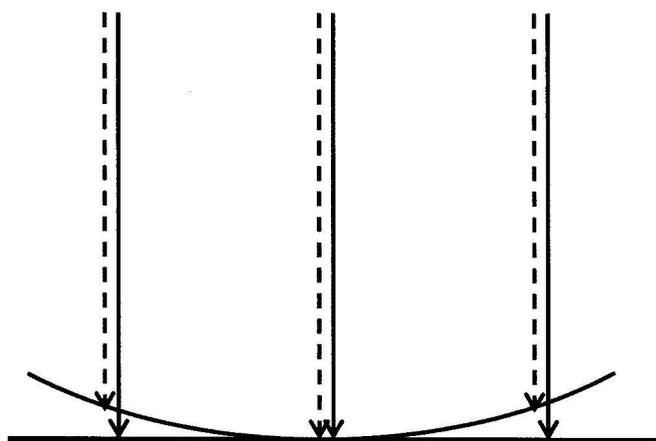
【圖 3】



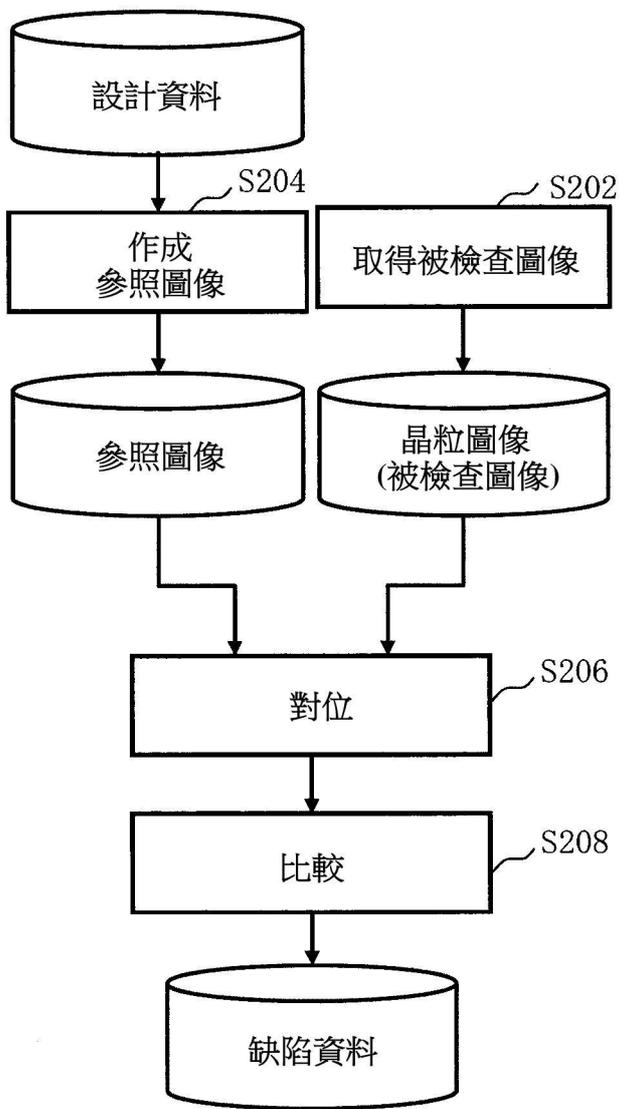
【圖 4】



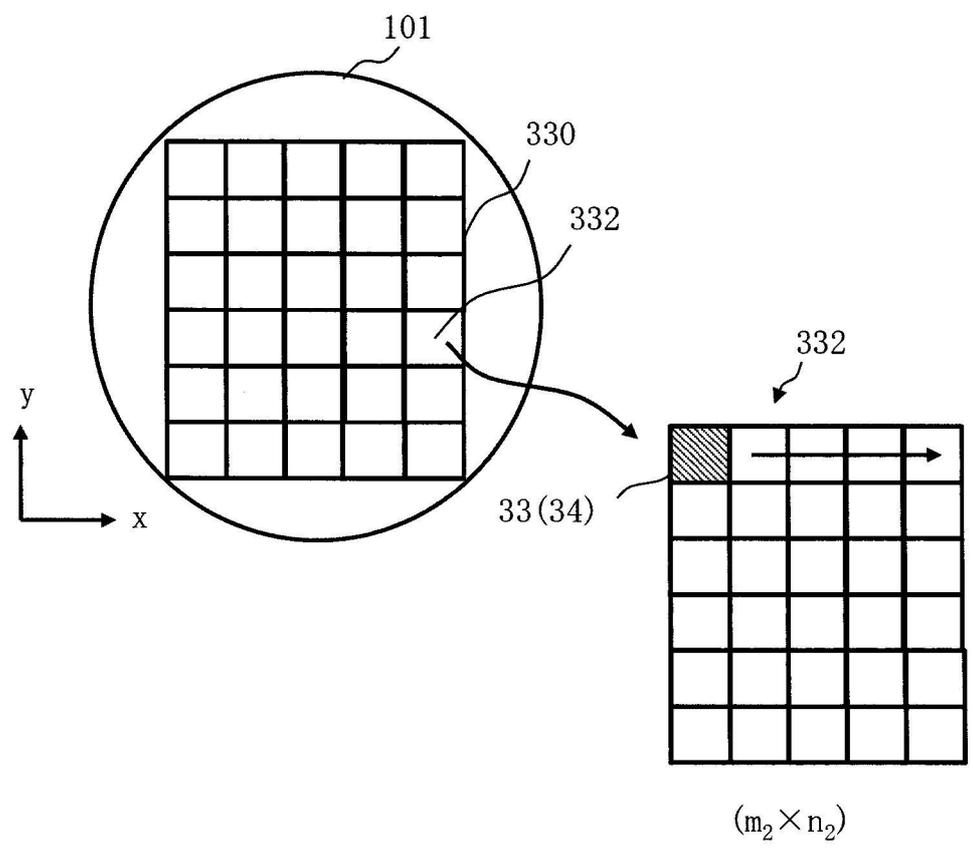
【圖 5】



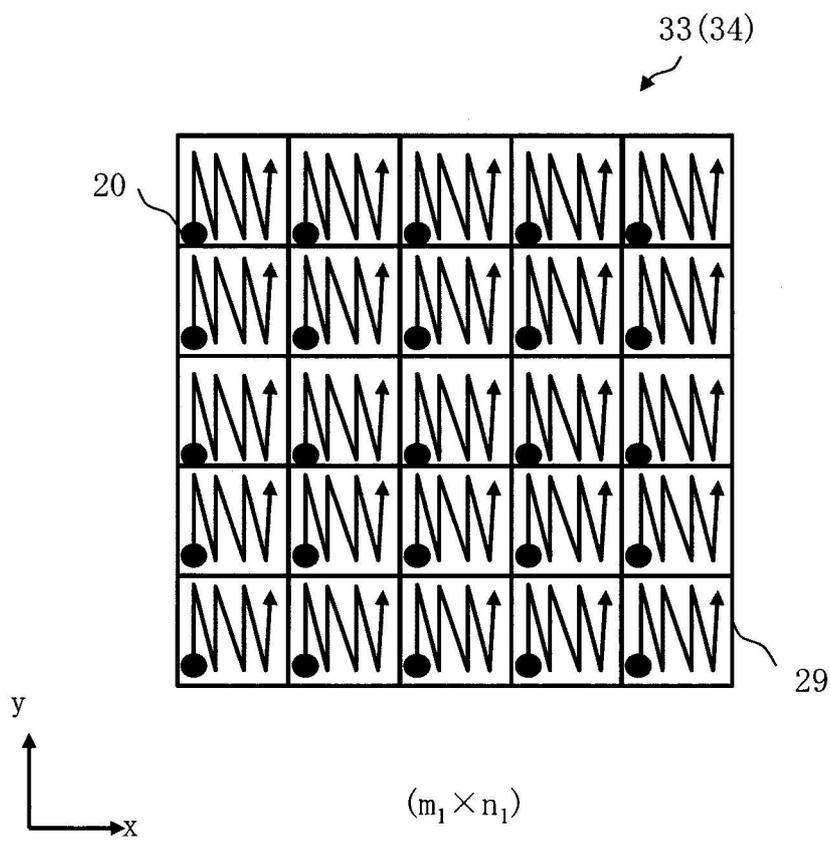
【圖 6】



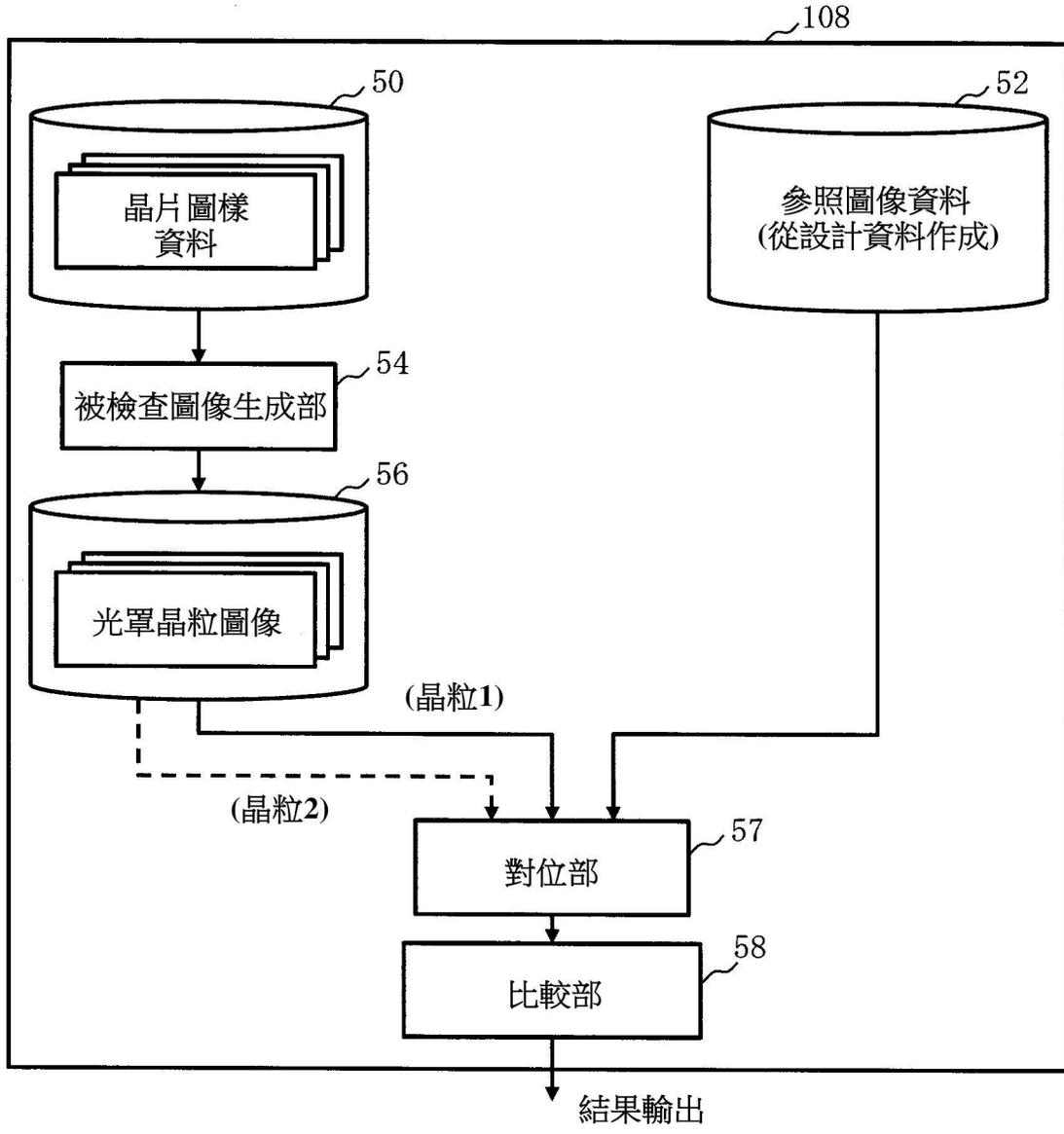
【圖 7】



【圖 8】

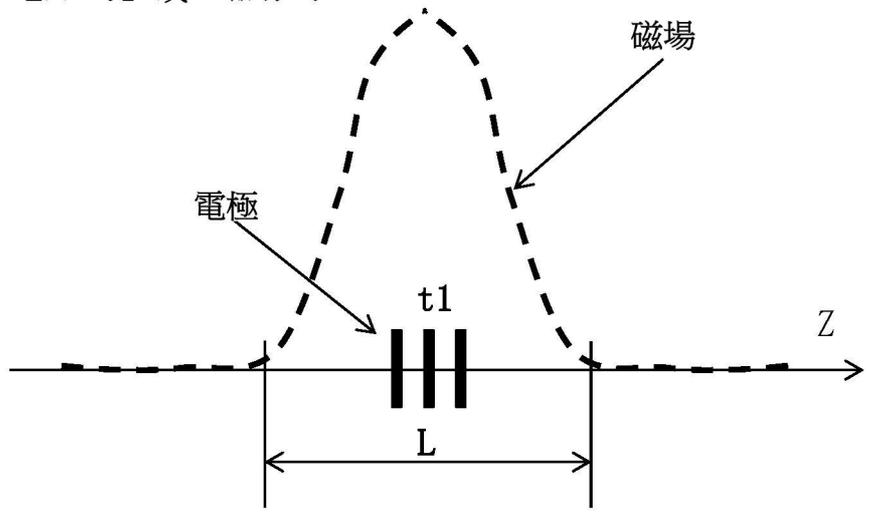


【圖 9】

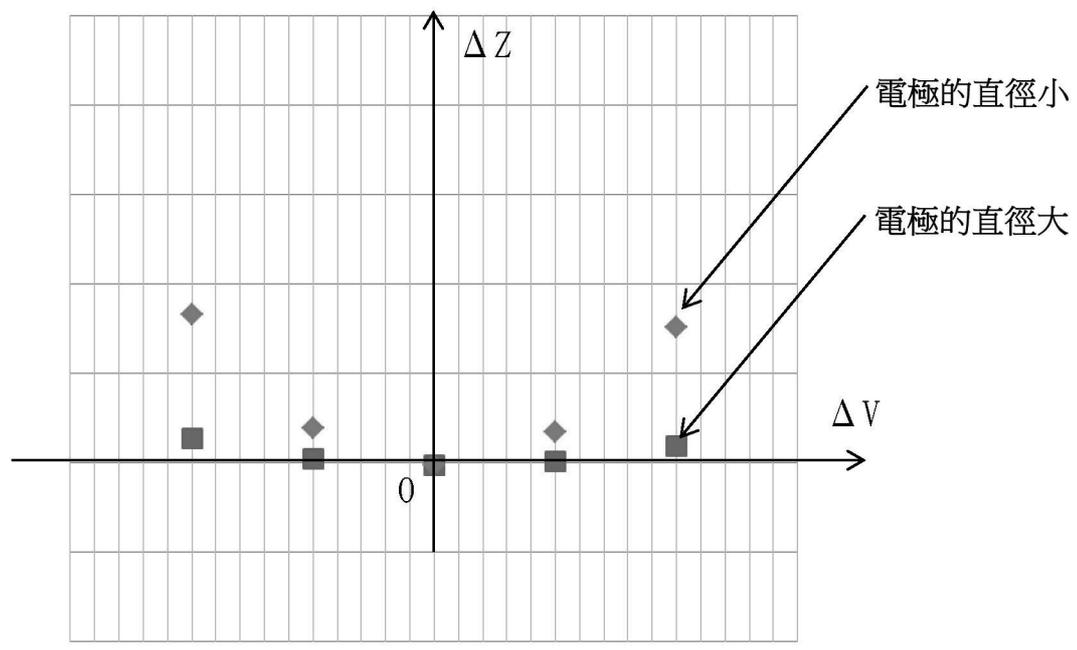


【圖 10】

$L \gg t_1$ 或 磁場=0

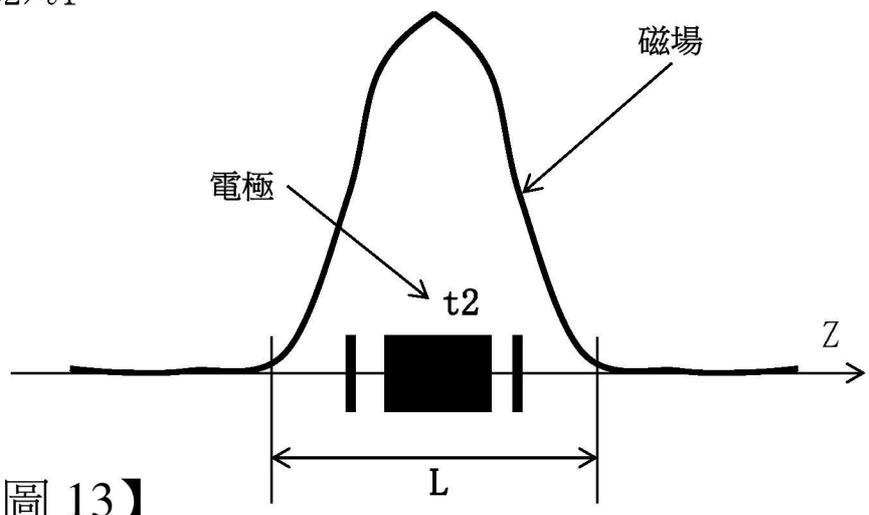


【圖 11】

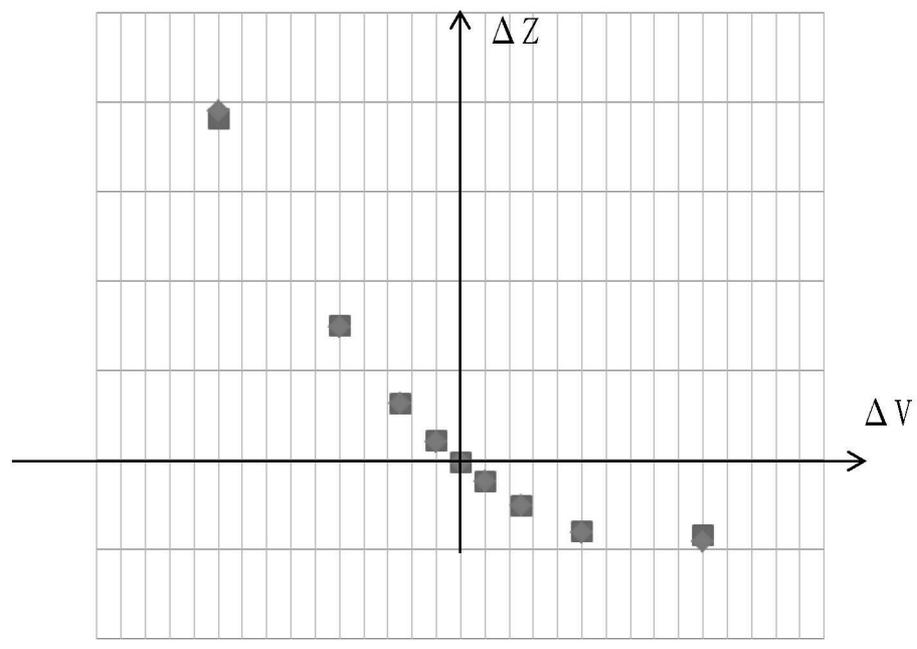


【圖 12】

$t_2 > t_1$



【圖 13】



【圖 14】