



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201719290 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：104138406

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**

(71)申請人：力晶科技股份有限公司 30078 新竹科學工業園區力行一路 12 號 (中華民國)

POWERCHIP TECHNOLOGY CORPORATION (TW)

(72)發明人：王宏祺 WANG, HUNG-CHI (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 18 頁

(54)名稱

曝光裝置與曝光方法

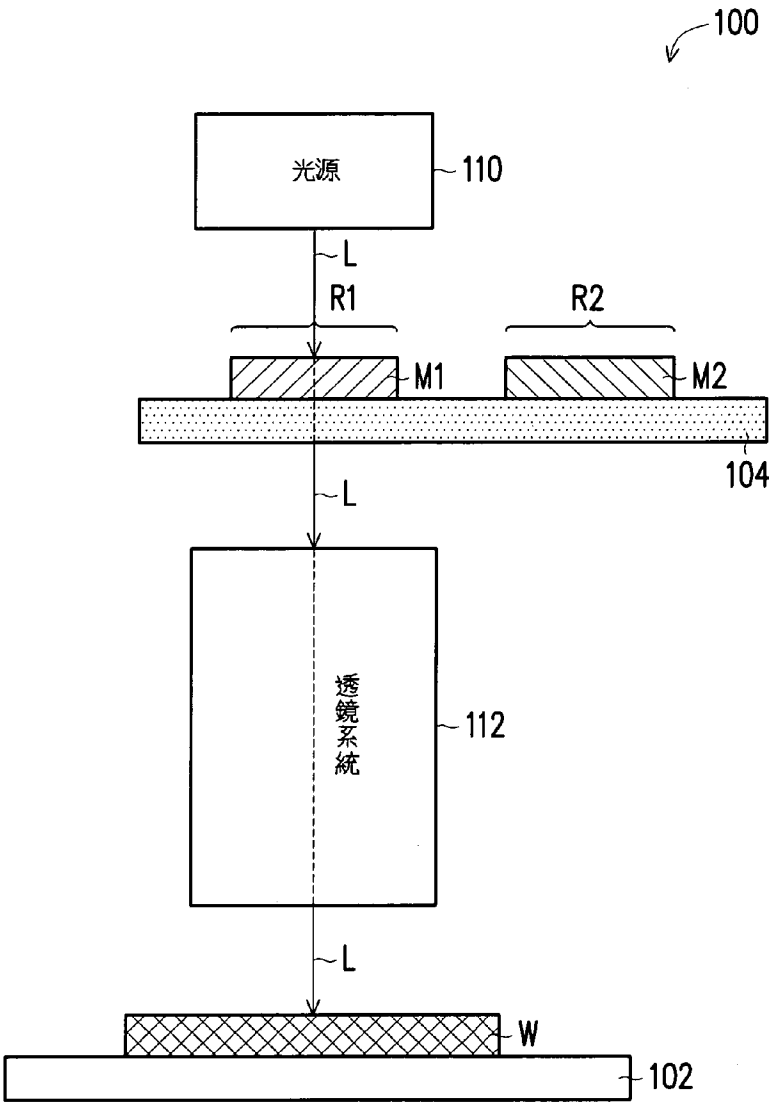
EXPOSURE APPARATUS AND EXPOSURE METHOD

(57)摘要

一種曝光裝置，包括晶圓承載台與光罩承載台。光罩承載台位於晶圓承載台上方，且具有多個光罩承載區。

An exposure apparatus including a wafer-carrying stage and a photomask-carrying stage is provided. The photomask-carrying stage is disposed over the wafer-carrying stage and has a plurality of photomask-carrying regions.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 100 . . . 曝光裝置
 - 102 . . . 晶圓承載台
 - 104 . . . 光罩承載台
 - 110 . . . 光源
 - 112 . . . 透鏡系統
 - L . . . 光
 - M1、M2 . . . 光罩
 - R1、R2 . . . 光罩承載區
 - W . . . 晶圓

【圖1A】



申請日: '104. 11. 20

201719290

【發明摘要】

IPC分類:

G03F 7/20 (2006.01)

【中文發明名稱】

曝光裝置與曝光方法

【英文發明名稱】

EXPOSURE APPARATUS AND EXPOSURE METHOD

【中文】

一種曝光裝置，包括晶圓承載台與光罩承載台。光罩承載台位於晶圓承載台上方，且具有多個光罩承載區。

【英文】

An exposure apparatus including a wafer-carrying stage and a photomask-carrying stage is provided. The photomask-carrying stage is disposed over the wafer-carrying stage and has a plurality of photomask-carrying regions.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：曝光裝置

102：晶圓承載台

104：光罩承載台

110：光源

112：透鏡系統

L：光

M1、M2：光罩

R1、R2：光罩承載區

W：晶圓

【發明說明書】

【中文發明名稱】

曝光裝置與曝光方法

【英文發明名稱】

EXPOSURE APPARATUS AND EXPOSURE METHOD

【技術領域】

● 【0001】 本發明是有關於一種半導體裝置與半導體製程，且特別是有關於一種曝光裝置與曝光方法。

【先前技術】

【0002】 於積體電路製造過程中，微影製程是藉由曝光機台對晶圓上的曝光區域進行照射，而將光罩圖案轉移至晶圓上的感光性膜。

● 【0003】 為了能夠藉由微影製程形成更小且更精確的圖案尺寸，必須使用多重曝光(如，雙重曝光)的技術。舉例來說，現行雙重曝光的技術是在每片晶片做完兩道光罩曝光之後，接著才能對下一片晶圓做兩道光罩曝光。

【0004】 如此一來，整批晶圓會一直進行重覆光罩交換的程序。光罩交換是藉由機械手臂來進行傳送，每交換一次光罩就會增加一次光罩的傳送時間，因而造成整批晶圓的曝光時間增加。因此，如果能避免光罩的交換，就能降低整批晶圓的曝光製程的時間，進而

提升曝光機台的產能。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種曝光裝置與曝光方法，其在進行多重曝光製程時不需要交換光罩，因此可有效地降低曝光製程的時間。

【0006】 本發明提出一種曝光裝置，包括晶圓承載台與光罩承載台。光罩承載台位於晶圓承載台上方，且具有多個光罩承載區。

【0007】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，更包括至少一個光罩固定裝置。光罩固定裝置設置於光罩承載台上。

【0008】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，光罩固定裝置例如是真空吸盤。

【0009】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，更包括多個光罩。光罩分別設置在光罩承載區上，且具有不同的光罩圖案。

【0010】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，更包括移動裝置。移動裝置承載光罩承載台。

【0011】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，移動裝置例如是線性馬達。

【0012】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，更包括光源。光源位於光罩承載台的遠離晶圓承載台的一側。

【0013】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光裝置中，更包括透鏡系統。透鏡系統位於晶圓承載台與光罩承載台之間。

【0014】 本發明提出一種曝光方法，包括下列步驟。提供曝光裝置，其中曝光裝置包括晶圓承載台與光罩承載台，光罩承載台位於晶圓承載台上方，且光罩承載台具有多個光罩承載區。將多個光罩分別設置在光罩承載區上，其中光罩具有不同的光罩圖案。將晶圓設置於晶圓承載台上。藉由移動光罩承載台與晶圓承載台的相對位置，而依序藉由光罩對晶圓進行多重曝光製程。

【0015】 依照本發明的一實施例所述，在上述之曝光方法中，多重曝光製程包括下列步驟。以光罩中的一者對晶圓進行曝光。移動光罩承載台與晶圓承載台的相對位置。在移動光罩承載台與晶圓承載台的相對位置之後，以光罩中的另一者對晶圓進行曝光。

【0016】 基於上述，在本發明所提出的曝光裝置與曝光方法中，由於光罩承載台具有多個光罩承載區，所以在光罩承載台上可承載多個光罩。因此，可藉由移動光罩承載台與晶圓承載台的相對位置，而依序藉由不同的光罩對晶圓進行多重曝光製程，而不需要進行光罩交換的程序，所以可有效地降低曝光製程的時間，進而提升曝光裝置的產能。

【0017】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1A與圖1B為將本發明一實施例的曝光裝置中的光罩承載台與晶圓承載台設定在不同相對位置的示意圖。

圖2為本發明一實施例的光罩承載台與移動裝置的上視圖。

圖3與圖4為本發明其他實施例的光罩承載台的上視圖。

圖5為本發明一實施例的曝光製程的流程圖。

【實施方式】

【0019】 圖1A與圖1B為將本發明一實施例的曝光裝置中的光罩承載台與晶圓承載台設定在不同相對位置的示意圖。在圖1A與圖1B中，為了清楚地進行說明，因此省略繪示移動裝置與光罩固定裝置。圖2為本發明一實施例的光罩承載台與移動裝置的上視圖。圖3與圖4為本發明其他實施例的光罩承載台的上視圖。在圖3與圖4中，為了清楚地進行說明，因此僅繪示出光罩承載台上的光罩承載區，而省略繪示光罩承載台上的其他構件。

【0020】 請同時參照圖1A、圖1B與圖2，曝光裝置100包括晶圓承載台102與光罩承載台104。曝光裝置100例如是步進式曝光裝置或掃描式曝光裝置。晶圓承載台102可用以承載晶圓W。

【0021】 光罩承載台104位於晶圓承載台102上方，且具有光罩承載區R1、R2。在此實施例中，光罩承載台104雖然是以具有兩個光罩承載區(R1、R2)為例來進行說明，然而本發明並不以此為限。所屬技術領域具有通常知識者可依照曝光機台與曝光製程的設計需求調整光罩承載台104上的光罩承載區的數量與排列方式，只要光

罩承載台104上具有多個光罩承載區即屬於本發明所保護的範圍。舉例來說，如圖3所示，光罩承載台104a可具有線狀排列的光罩承載區R1a、R2a、R3a、R4a。此外，如圖4所示，光罩承載台104b可具有矩陣排列的光罩承載區R1b、R2b、R3b、R4b。

【0022】 請繼續參照圖1A、圖1B與圖2，曝光裝置100更可包括至少一個光罩固定裝置106、光罩M1、M2、移動裝置108、光源110與透鏡系統112中的至少一者。

【0023】 光罩固定裝置106設置於光罩承載台104上，可用以將光罩M1、M2分別固定在光罩承載台104上。光罩固定裝置106例如是真空吸盤。在此實施例中，光罩固定裝置106的數量雖然是以4個為例來進行說明，但本發明並不以此為限。

【0024】 光罩M1、M2分別設置在光罩承載台104的光罩承載區R1、R2上，且具有不同的光罩圖案。在此實施例中，曝光裝置100雖然是以具有兩個光罩(M1、M2)為例來進行說明，然而本發明並不以此為限，只要光罩承載台104上具有多個光罩即屬於本發明所保護的範圍。

【0025】 移動裝置108承載光罩承載台104，可用以移動光罩承載台104。移動裝置108例如是線性馬達，如磁力式線性馬達。在移動裝置108採用磁力式線性馬達的情況下，光罩承載台104的兩側位於移動裝置108中。舉例來說，移動裝置108可移動光罩承載台104，使得光罩承載區R1的光罩M1位於晶圓W上方(圖1A)，或者使得光罩承載區R2的光罩M2位於晶圓W上方(圖1B)。在此實施例中，以

藉由移動裝置108移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置為例來進行說明。此外，當採用圖4的光罩承載台104b時，移動裝置108可包括多組線性馬達(未繪示)，且可藉由多組線性馬達來對光罩承載台104b進行二維移動。

【0026】 光源110位於光罩承載台104的遠離晶圓承載台102的一側，用以作為曝光光源，且發射出光L。光源110例如是G-線(G-line)、I-線(I-line)、KrF或ArF。

【0027】 透鏡系統112位於晶圓承載台102與光罩承載台104之間。所屬技術領域具有通常知識者可依照實際曝光製程需求來選擇透鏡系統112中的透鏡組合。

【0028】 基於上述實施例可知，在曝光裝置100中，由於光罩承載台104具有多個光罩承載區(如，圖1A與圖1B中的光罩承載區R1、R2)，所以在光罩承載台104上可承載多個光罩(如，圖1A與圖1B中的光罩M1、M2)。因此，可藉由移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置，而依序藉由不同的光罩對晶圓W進行多重曝光製程，而不需要進行光罩交換的程序，所以可有效地降低曝光製程的時間，進而提升曝光裝置100的產能。

【0029】 圖 5 為本發明一實施例的曝光製程的流程圖。以下，藉由圖 1A、圖 1B 與圖 2 中的曝光裝置 100 為例來說明本實施例的曝光方法。曝光裝置 100 中的各構件的連接關係、數量、特性與功效已於前文中進行詳盡地描述，故於下文中不再重複贅述。此外，再次說明，雖然圖 1A 與圖 1B 的實施例是以兩個光罩承載區(R1、

R2)與兩個光罩(M1、M2)為例進行說明，但本發明並不以此為限，只要光罩承載區與光罩為多個均屬於本發明所保護的範圍。

【0030】 請同時參照圖1A、圖1B、圖2與圖5，進行步驟S100，提供曝光裝置100，其中曝光裝置100包括晶圓承載台102與光罩承載台104，光罩承載台104位於晶圓承載台102上方，且光罩承載台104具有光罩承載區R1、R2。

【0031】 進行步驟S102，將光罩M1、M2分別設置在光罩承載區R1、R2上，其中光罩M1、M2具有不同的光罩圖案。舉例來說，可藉由機械手臂將光罩M1、M2分別設置在光罩承載區R1、R2上。

【0032】 進行步驟S104，將晶圓W設置於晶圓承載台102上。舉例來說，可藉由機械手臂將晶圓W設置在晶圓承載台102上。

【0033】 進行步驟S106，藉由移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置，而依序藉由光罩M1、M2對晶圓W進行多重曝光製程。多重曝光製程的步驟包括下列步驟。進行步驟S108，以光罩M1、M2中的一者對晶圓W進行曝光。進行步驟S110，移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置。進行步驟S112，在移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置之後，以光罩M1、M2中的另一者對晶圓W進行曝光。

【0034】 以下，以雙重曝光製程為例進行說明。首先，請參照圖1A，當光罩承載區R1的光罩M1位於晶圓W上方時，光源110發出的光L依序通過光罩M1與透鏡系統112而照射到晶圓W上的感光性膜，以

將光罩M1的光罩圖案曝印在感光性膜上，進而完成第一次曝光製程。

【0035】 接著，請參照圖1B與圖2，在完成第一曝光製程之後，可藉由移動裝置108移動光罩承載台104，使得光罩承載區R2的光罩M2位於晶圓W上方。然後，藉由光源110發出的光L依序通過光罩M2與透鏡系統112而照射到晶圓W上的感光性膜，以將光罩M2的光罩圖案曝印在感光性膜上，進而完成第二次曝光製程。

【0036】 接下來，可藉由機械手臂將完成雙重曝光製程的晶圓W取出，再對另一片晶圓W進行上述雙重曝光製程。在此實施例中，以藉由移動裝置108移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置為例來進行說明。

【0037】 基於上述實施例可知，上述曝光方法可藉由移動光罩承載台104與晶圓承載台102的相對位置，而依序藉由不同的光罩對晶圓W進行多重曝光製程，而不需要進行光罩交換的程序，所以可有效地降低曝光製程的時間，進而提升曝光裝置100的產能。

【0038】 綜上所述，上述實施例的曝光裝置與曝光方法在進行多重曝光製程時，不需要進行光罩交換的程序，所以可有效地降低曝光製程的時間，進而提升曝光裝置的產能。

【0039】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0040】

100：曝光裝置

102：晶圓承載台

104、104a、104b：光罩承載台

106：光罩固定裝置

108：移動裝置

110：光源

112：透鏡系統

L：光

M1、M2：光罩

R1、R2、R1a、R2a、R3a、R4a、R1b、R2b、R3b、R4b：光

罩承載區

S100、S102、S104、S106、S108、S110、S112：步驟

W：晶圓

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種曝光裝置，包括：

一晶圓承載台；以及

一光罩承載台，位於該晶圓承載台上方，且具有多個光罩承載區。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的曝光裝置，更包括至少一光罩固定裝置，設置於該光罩承載台上。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的曝光裝置，其中該至少一光罩固定裝置包括真空吸盤。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的曝光裝置，更包括多個光罩，分別設置在該些光罩承載區上，且具有不同的光罩圖案。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的曝光裝置，更包括一移動裝置，承載該光罩承載台。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的曝光裝置，其中該移動裝置包括線性馬達。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的曝光裝置，更包括一光源，其中該光源位於該光罩承載台的遠離該晶圓承載台的一側。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的曝光裝置，更包括一透鏡系統，位於該晶圓承載台與該光罩承載台之間。

【第9項】一種曝光方法，包括：

提供一曝光裝置，其中該曝光裝置包括一晶圓承載台與一光罩承載台，該光罩承載台位於該晶圓承載台上方，且該光罩承載台

具有多個光罩承載區；

將多個光罩分別設置在該些光罩承載區上，其中該些光罩具有不同的光罩圖案；

將一晶圓設置於該晶圓承載台上；以及

藉由移動該光罩承載台與該晶圓承載台的相對位置，而依序藉由該些光罩對該晶圓進行一多重曝光製程。

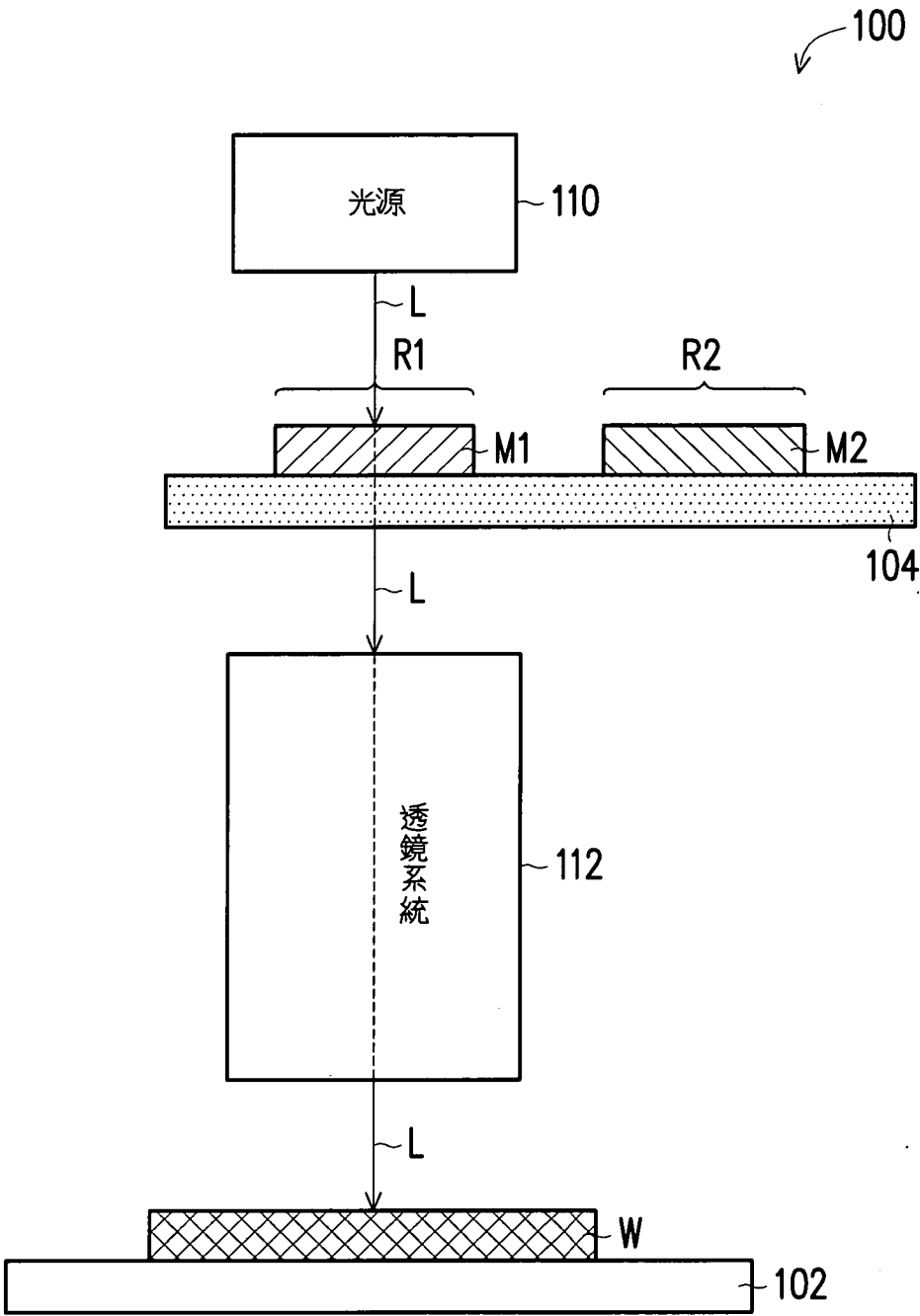
【第10項】如申請專利範圍第9項所述的曝光方法，其中該多重曝光製程包括：

以該些光罩中的一者對該晶圓進行曝光；

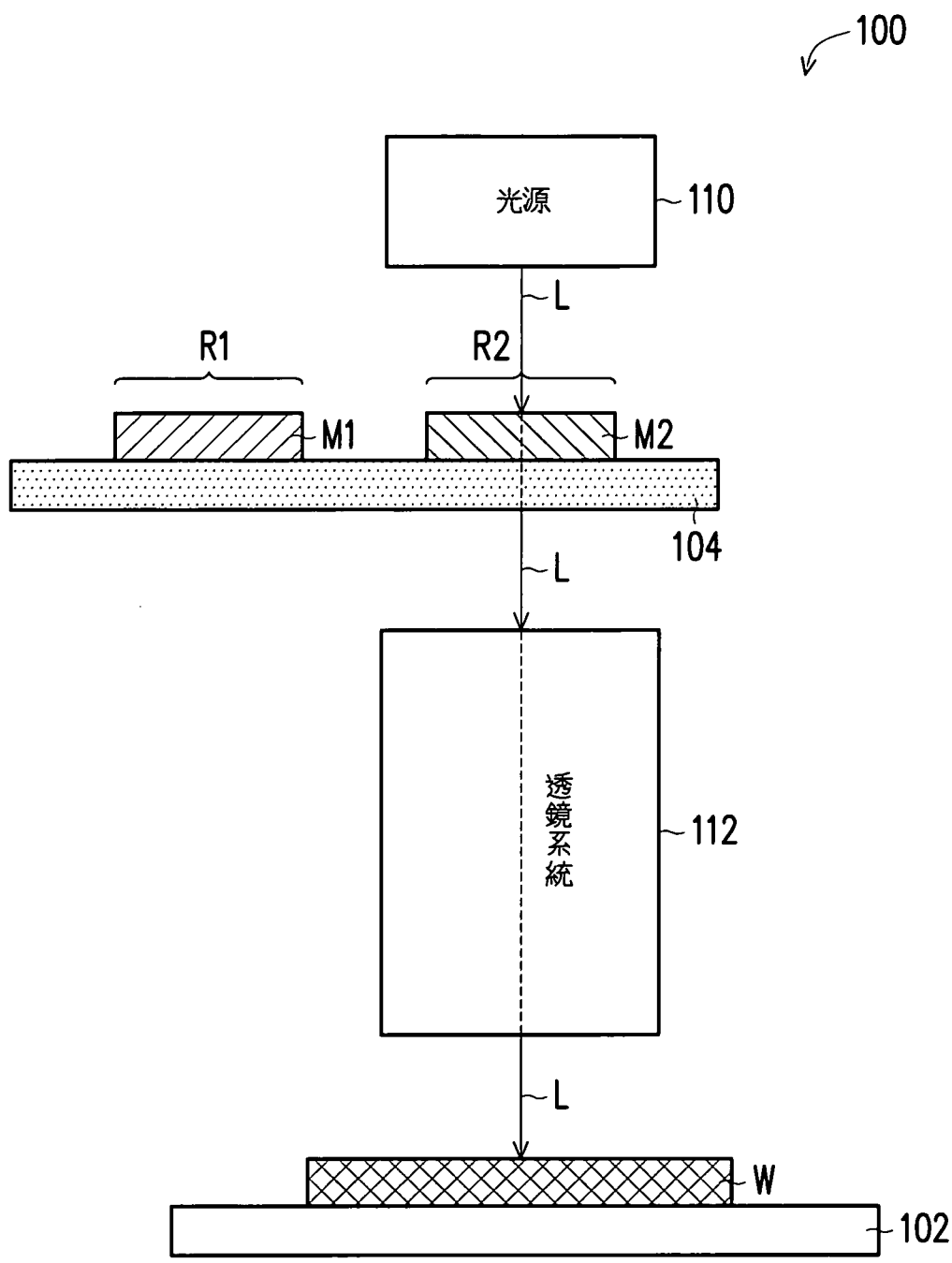
移動該光罩承載台與該晶圓承載台的相對位置；以及

在移動該光罩承載台與該晶圓承載台的相對位置之後，以該些光罩中的另一者對該晶圓進行曝光。

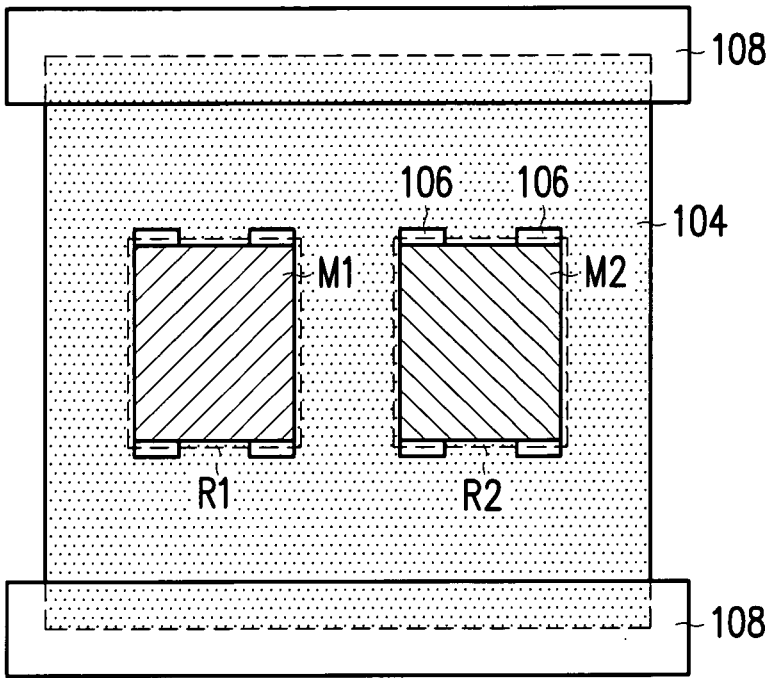
【發明圖式】



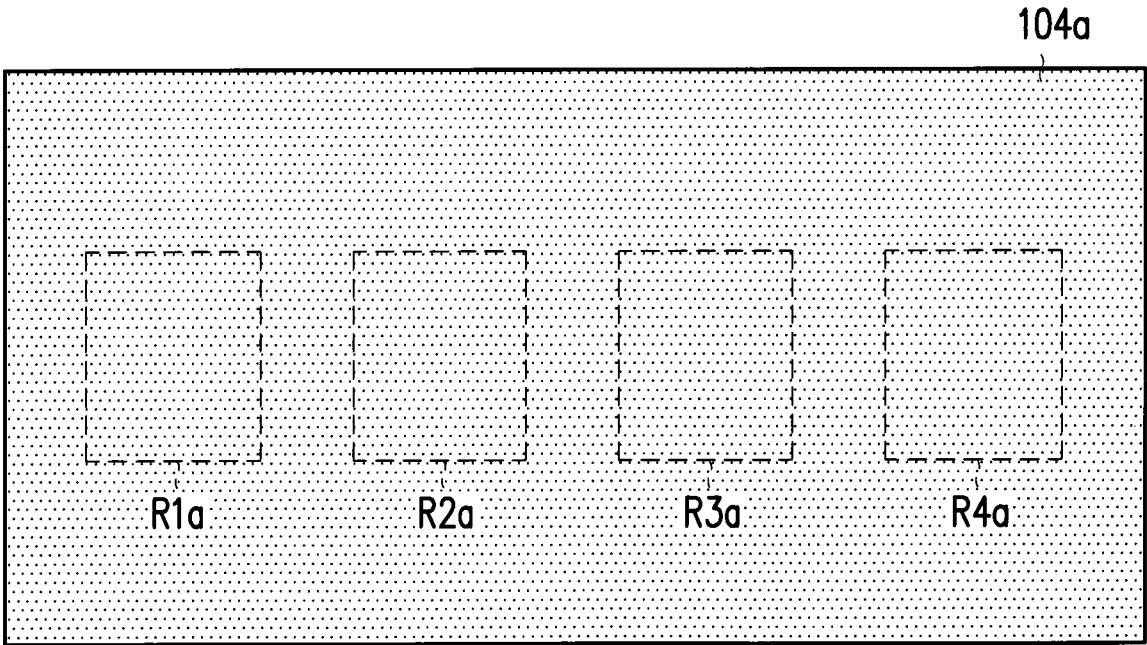
【圖1A】



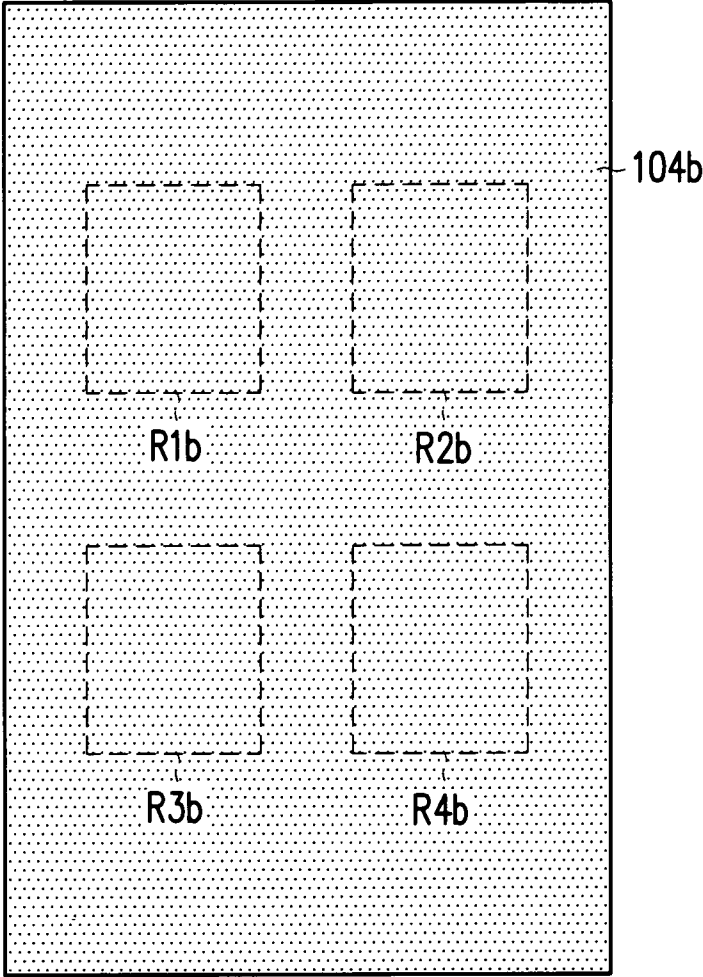
【圖1B】



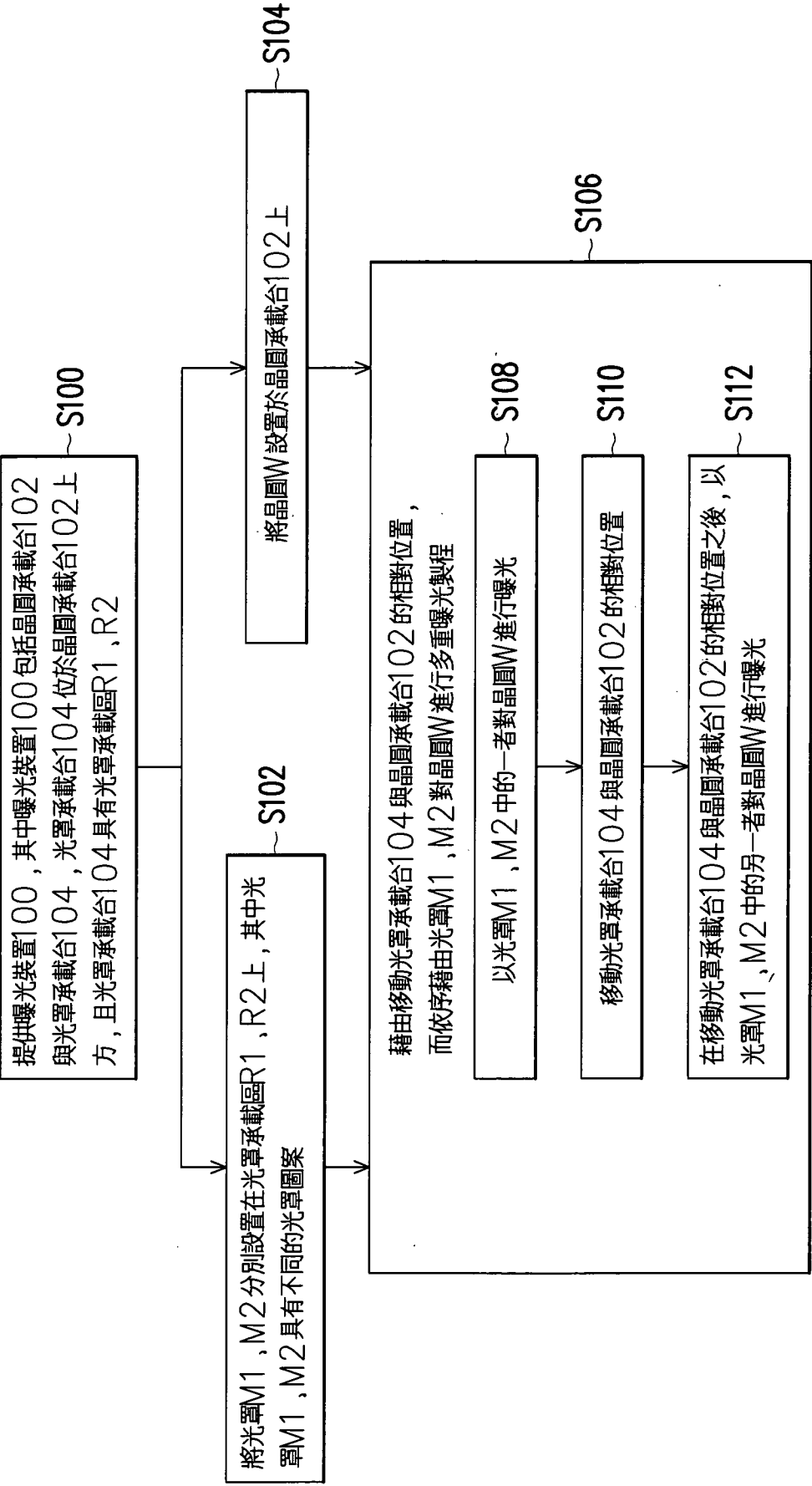
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】