



(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 I845996 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：111128178

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 27 日

(51)Int. Cl. : G02B7/06 (2021.01)

G02B27/16 (2006.01)

B23K26/04 (2014.01)

G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2021/07/28 歐洲專利局

21 188 167.7

(71)申請人：德商創浦半導體製造雷射系統公司 (德國) TRUMPF LASERSYSTEMS FOR
SEMICONDUCTOR MANUFACTURING GMBH (DE)

德國

(72)發明人：雷加德 包里斯 REGAARD, BORIS (DE)

(74)代理人：李宗德

(56)參考文獻：

TW I609248

CN 111955058A

US 10268119B2

US 10644473B2

US 2012/0307851A1

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 19 頁

(54)名稱

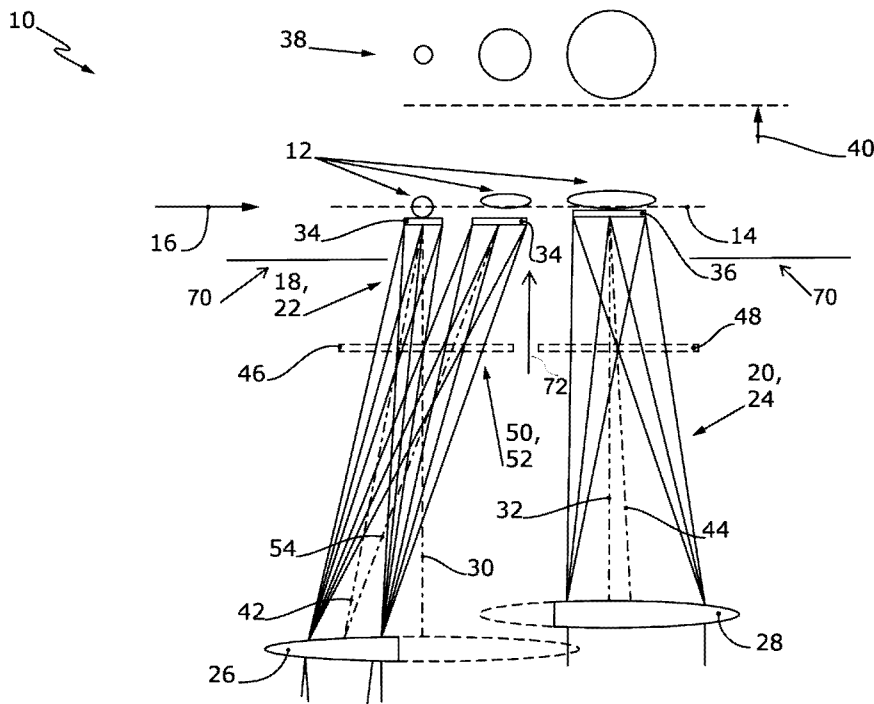
具有與靶面平行或重合地延伸的像平面的聚焦裝置

(57)摘要

本發明關於一種聚焦裝置 (10)，尤其是用於產生 EUV 輻射的聚焦裝置。聚焦裝置 (10) 被設計成用於照射靶面 (14) 上的靶材 (12)。聚焦裝置 (10) 具有至少一個射束成形元件 (26, 28)，其光軸 (30, 32) 垂直於靶面 (14)。由此，被引導通過該等聚焦元件 (26, 28) 中的至少一個聚焦元件的雷射射束 (18, 20) 的像平面平行於靶面 (14) 定向。這可以實現有效率地照射靶材 (12)。可以藉由使雷射射束 (18, 20) 的主軸線相對於雷射射束 (18, 20) 被引導通過的聚焦元件 (26, 28) 的光軸 (30, 32) 偏移來實現使至少一個雷射射束 (18, 20) 完全無失真地成像。用於對靶材 (12) 進行中間照射的第三雷射射束 (50) 可以被引導通過該等聚焦元件 (26, 28) 中的一個聚焦元件。

無

指定代表圖：



【圖2】

- 符號簡單說明：
- 10: 聚焦裝置
 - 12: 靶材
 - 14: 靶面
 - 16: 飛行方向
 - 18: 第一雷射射束
 - 20: 第二雷射射束
 - 22: 第一射束路徑
 - 24: 第二射束路徑
 - 26: 第一聚焦元件
 - 28: 第二聚焦元件
 - 30: 第一聚焦元件 26 的光軸
 - 32: 第二聚焦元件 28 的光軸
 - 34: 第一聚焦元件 26 的焦平面
 - 36: 第二聚焦元件 28 的焦平面
 - 38: 成像
 - 40: 目視方向
 - 42: 第一射束路徑 22 的主軸線
 - 44: 第二射束路徑 24 的主軸線
 - 46: 偏轉鏡
 - 48: 偏轉鏡
 - 50: 第三雷射射束
 - 52: 第三射束路徑
 - 54: 第三射束路徑 52 的主軸線
 - 70: 反射光學元件
 - 72: 反射光學元件 70 的光軸



I845996

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】

具有與靶面平行或重合地延伸的像平面的聚焦裝置

【英文發明名稱】

無

【中文】

本發明關於一種聚焦裝置（10），尤其是用於產生EUV輻射的聚焦裝置。聚焦裝置（10）被設計成用於照射靶面（14）上的靶材（12）。聚焦裝置（10）具有至少一個射束成形元件（26，28），其光軸（30，32）垂直於靶面（14）。由此，被引導通過該等聚焦元件（26，28）中的至少一個聚焦元件的雷射射束（18，20）的像平面平行於靶面（14）定向。這可以實現有效率地照射靶材（12）。可以藉由使雷射射束（18，20）的主軸線相對於雷射射束（18，20）被引導通過的聚焦元件（26，28）的光軸（30，32）偏移來實現使至少一個雷射射束（18，20）完全無失真地成像。用於對靶材（12）進行中間照射的第三雷射射束（50）可以被引導通過該等聚焦元件（26，28）中的一個聚焦元件。

【英文】

無

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10	聚焦裝置
12	靶材
14	靶面

16	飛行方向
18	第一雷射射束
20	第二雷射射束
22	第一射束路徑
24	第二射束路徑
26	第一聚焦元件
28	第二聚焦元件
30	第一聚焦元件26的光軸
32	第二聚焦元件28的光軸
34	第一聚焦元件26的焦平面
36	第二聚焦元件28的焦平面
38	成像
40	目視方向
42	第一射束路徑22的主軸線
44	第二射束路徑24的主軸線
46	偏轉鏡
48	偏轉鏡
50	第三雷射射束
52	第三射束路徑
54	第三射束路徑52的主軸線
70	反射光學元件
72	反射光學元件70的光軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有與靶面平行或重合地延伸的像平面的聚焦裝置

【英文發明名稱】

無

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種聚焦裝置，該聚焦裝置用於將至少兩個雷射射束聚焦到在目的地區域中移動的靶材上以產生較佳地用於進行光刻的EUV(**extrem ultraviolet**，極紫外) 輻射，其中該聚焦裝置具有以下各項：

- a) 第一聚焦元件，用於將第一雷射射束聚焦到目的地區域中的第一位置處的靶材上；
- b) 第二聚焦元件，用於將第二雷射射束聚焦到目的地區域中的第二位置處的靶材上；
- c) 反射光學元件，用於反射由靶材產生的EUV輻射。

【0002】 本發明還關於一種具有這樣的聚焦裝置的EUV射束產生設備。

【先前技術】

【0003】 這樣的聚焦裝置和這樣的EUV射束產生設備係為本申請人已知。然而在此可以是內部的、未公開的先前技術。

【0004】 從WO 2015/036024 A1和WO 2015/036025 A1已知另外的聚焦裝置或EUV射束產生設備。

【0005】 該等聚焦裝置或射束產生設備的缺點在於，由於將相應的雷射射束從相應不同的方向聚焦到在目的地區域中的不同位置處的靶材上而降低了照射靶材的效率。

[發明目的]

【0006】 因此，本發明之目的在於提供能夠實現明顯更有效率地照射靶材的一種聚焦裝置和一種EUV射束產生設備。

【發明內容】

【0007】 根據本發明，該目的藉由如請求項1之聚焦裝置和如請求項8之EUV射束產生設備來實現。從屬請求項給出較佳的改進方案。

【0008】 因此，該目的藉由開篇所述之聚焦裝置來實現，其具備以下特徵：

c) 第一聚焦元件和/或第二聚焦元件的光軸，光軸尤其最多達 $\pm 4^\circ$ 、較佳的是最多達 $\pm 2^\circ$ 地與反射光學元件的光軸平行或重合地定向。

【0009】 由此得出，第一聚焦元件的像平面和/或第二聚焦元件的像平面與反射光學元件的光軸垂直或大致垂直地定向。靶材尤其可以在如下平面上移動，該平面與反射光學元件的光軸大致垂直或垂直並因此與這兩個聚焦元件的像平面中的一個像平面大致平行、平行或重合（靶面）。由於至少一個聚焦光學元件的光軸與反射光學元件的光軸大致平行、平行或重合地定向，能夠特別有效地照射靶材。

【0010】 反射光學元件在此尤其適合用於反射在用雷射射束照射靶材時所發射的EUV輻射。反射光學元件例如可以被設計為近法線入射的收集器反射鏡（Kollektorspiegel），該收集器反射鏡具有呈旋轉橢圓形的形式的反射表面，其中反射光學元件在靶材被該或該等雷射射束照射的區域附近或該區域中具有第一焦點。

【0011】 換言之，根據本發明提出，這兩個聚焦元件的至少一個、較佳的是兩個光軸與靶材的飛行方向或飛行軌跡垂直或幾乎垂直地定向，其中靶材在目的地區域中從第一位置向第二位置移動。在此，第一雷射射束可以在聚焦裝置的第一射束路徑上被引導到目的地區域中。第二雷射射束可以在聚焦裝置的

第二射束路徑上被引導到目的地區域中。第一射束路徑和/或第二射束路徑的主軸線在此可以相對於聚焦元件的光軸平行地偏移或傾斜。相比於此，在「經典的」成像中，光軸與雷射射束的射束路徑的主軸線共軸。因此，這兩個光軸必須彼此傾斜，以便在近場中在空間上分離雷射射束，並在遠場中對其進行疊合。

【0012】在較佳的實施方式中，聚焦元件可以具有平行的或相同的光軸，尤其是具有最多達 $\pm 4^\circ$ 、較佳的是最多達 $\pm 2^\circ$ 地平行的或相同的光軸。由此使得這兩個聚焦元件的像平面大致平行、平行或重合。由此能夠特別有效地照射靶材。

【0013】第一聚焦元件可以被設計成呈元件組的形式。替代於此或附加於此，第二聚焦元件可以被設計成呈元件組的形式。

【0014】第一射束路徑的主軸線較佳地並非與第一聚焦元件的光軸共軸地延伸。第二射束路徑的主軸線較佳地並非與第二聚焦元件的光軸共軸地延伸。

【0015】光束路徑的相應的主軸線可以是在聚焦元件前被準直且同軸的。在可能的替代性設計方案中，各個被準直的雷射射束還可以彼此不平行地佈置。

【0016】在該等雷射射束中的一個或多個雷射射束已在射束路程中在相應聚焦元件前方傾斜地成像（例如在穿過其光軸相對於雷射射束的傳播方向傾斜地定向的準直透鏡時）的情況下，聚焦元件較佳的是根據Scheimpflug條件相對於與雷射射束的射束路徑的主軸線垂直的平面傾斜，以使像平面在靶材在其中移動的平面上定向。同樣在各個被準直的雷射射束彼此不平行佈置的情況下，聚焦元件、尤其其主平面較佳的是根據Scheimpflug條件相對於與雷射射束的射束路徑的主軸線垂直的平面傾斜，以使聚焦平面在靶材在其中移動的平面上定向。

【0017】靶材較佳的是被設計成呈錫液滴的形式。在錫液滴中，可以藉由用雷射射束照射來生成發射EUV輻射的電漿。

【0018】進一步較佳的是，第一射束路徑的主軸線和/或第二射束路徑的主軸線相對於相應的聚焦元件的光軸（尤其平行地）偏移。因此，一個聚焦元件

或兩個聚焦元件被設計成相對於其相應的光軸非旋轉對稱。由此可以實現在像平面中的無失真的投影。例如，截面為正圓形的雷射射束或截面為正圓形的多個雷射射束可以具有正圓形的投影。

【0019】特別較佳的是，至少一個聚焦元件被設計成呈旋轉對稱的聚焦元件的局部的形式。由此，聚焦裝置的結構設計特別簡單，並且可以相對容易地計算射束路徑。

【0020】當射束路徑的主軸線偏移時，移動的靶材可以在時間上錯開地被兩個雷射射束照射。換言之，藉由使這兩個聚焦光學元件的光軸彼此平行地移位，從而使每個光軸穿過相應的靶材，可以在時間上（並因此在空間上）錯開地射到移動的靶材上。聚焦元件的光軸較佳的是彼此偏移小於3 mm、尤其小於1 mm。

【0021】進一步較佳的是，至少一個聚焦元件、尤其兩個射束成形元件可以被設計成呈透鏡或反射鏡的形式。在反射鏡的情況下，尤其可以使用離軸拋物面鏡或者離軸拋物面鏡與離軸橢球鏡的組合。

【0022】第一射束成形元件和/或第二射束成形元件可以被佈置在真空室內。真空室可以具有用於使第一雷射射束進入真空室的第一開口和/或用於使第二雷射射束進入真空室的第二開口。

【0023】在第一射束路徑和/或第二射束路徑中可以設有偏轉鏡、尤其雙鏡組件。雙鏡組件促使像散明顯減少、較佳的是甚至完全減少（參見Seunghyuk Chang: Linear astigmatism of confocal off-axis reflective imaging systems with N-conic mirrors and its elimination; Journal of the Optical Society of America A, Vol. 32, No. 5 / May 2015, S. 852-859 [Seunghyuk Chang：帶N個錐形鏡的共焦離軸反射成像系統的線性像散及其消除；美國光學學會會刊A，第32卷，第5期/2015年5月，第852頁-859頁]）。然而在該組件中，待成像的雷射射束不是在理論上的、實現無像散地成像的光軸上被引導，而是在輸入側（經準直的輸入射束）與之平行地偏移，以便在像平面與靶面平行的輸出側實現傾斜的主軸線的期望效

果。在透鏡光學器件的替代模型中，這與雷射射束的射束路徑的主軸線相對於透鏡的光軸的移位相對應。在此，在輸出側的雷射射束的射束路徑的主軸線的角度對應於在輸入側的雷射射束的射束路徑的主軸線的距離除以有效聚焦長度EFL的正切值。

【0024】 聚焦裝置可以具有用於將第三雷射射束引導到目的地區域中的第三射束路徑。靶材可以在其路徑上首先被第一雷射射束照射、隨後被第三雷射射束照射並且最後被第二雷射射束照射。第三雷射射束可以以與第一雷射射束成大於 2° 、尤其大於 4° 的角度射到第一聚焦元件上。由此，第三射束路徑以及因此第三雷射射束同樣具有這樣的像平面，該像平面與靶材在其中移動的平面大致平行、平行或重合地延伸。第三射束路徑的以及因此第三雷射射束的主軸線（尤其在穿過第一聚焦元件之後）較佳的是並非與第一聚焦元件的光軸共軸地延伸。替代性地，在與這兩個第一射束路程相同的邊界條件下，第三射束路徑或另外的射束路徑也可以具有第三聚焦元件以及因此空間上分離的光軸。

【0025】 根據本發明之目的還藉由一種EUV射束產生設備來實現，其具有真空室，靶材能夠朝向該真空室被引入目的地區域中以產生EUV輻射，其中該EUV射束產生設備具有在此描述的聚焦裝置以及用於產生第一雷射射束的第一射束源和用於產生第二雷射射束的第二射束源。

【0026】 在此，相應的雷射射束的主軸線較佳的是與沿其被引導的相應射束路徑的主軸線相對應。

【0027】 該等雷射射束可以具有不同的波長。第一雷射射束尤其可以具有介於500 nm與1200 nm之間的波長，並且第二雷射射束可以具有介於8 μm 與12 μm 之間的波長。第一光學元件（尤其在所提及的波長的情況下）較佳的是被設計成呈由石英玻璃、硼矽酸鹽冕玻璃、藍寶石玻璃製成的透鏡的形式或者呈由鋁或碳化矽或銅製成的反射鏡的形式。第二光學元件（尤其在所提及的波長的情況下）較佳的是被設計成呈由硒化鋅或（人造）鑽石製成的透鏡的形式或呈

由銅製成的反射鏡的形式。所提及的材料在可加工性好且冷卻能力好的情況下具有特別好的光學特性。

【0028】 在本發明之特別較佳的設計方案中，第一雷射射束和/或第二雷射射束係由脈衝激發的。由此尤其可以實現，引入靶材的功率以及因此發射的EUV輻射的功率特別高。

【0029】 EUV射束產生設備可以包括用於產生第三雷射射束的第三射束源，其中第三雷射射束的主軸線較佳的是與第三射束路徑的主軸線相對應。

【0030】 第三雷射射束可以是由脈衝激發的。由脈衝激發的第三雷射射束可以被用於在由第一雷射射束產生的脈衝與由第二雷射射束產生的脈衝之間產生對靶材的中間脈衝。

【0031】 本發明之其他優點從說明書和附圖得出。同樣，上述以及還將進一步闡述的特徵可以根據本發明各自單獨地或多個任意組合地使用。所示出的和所描述的實施方式不應理解為窮盡的列舉，而是更確切地說對於解說本發明而言具有示例性特徵。

【圖式簡單說明】

【0032】 圖1示意性地示出根據先前技術之聚焦裝置。

【0033】 圖2示意性地示出根據本發明之聚焦裝置之第一實施方式。

【0034】 圖3示意性地示出根據本發明之EUV射束產生設備之實施方式。

【實施方式】

【0035】 圖1示出根據先前技術之聚焦裝置**10**。在此雖然係為本申請人已知的先前技術，但不一定為已公開的先前技術。

【0036】 聚焦裝置**10**具有靶材**12**，該靶材沿飛行方向**16**在靶面**14**上移動。靶材**12**被第一雷射射束**18**和第二雷射射束**20**照射。藉由照射靶材**12**而產生EUV輻射，EUV輻射被反射光學元件**70**反射。反射光學元件**70**具有光軸**72**，尤其反

射光學元件70的第一焦點和第二焦點佈置在光軸上。尤其這樣來照射靶材12，使得在第一焦點處產生EUV輻射，並且由反射光學元件70將EUV輻射聚焦到第二焦點處。靶材較佳的是在靶面14上移動，該靶面與反射光學元件70的光軸72垂直地延伸。第一雷射射束18在第一射束路徑22中被引導，並且第二雷射射束20在第二射束路徑24中被引導。在第一射束路徑22中佈置有第一聚焦元件26。在第二射束路徑24中佈置有第二聚焦元件28。聚焦元件26、28各自被設計為呈光學聚焦元件的形式。聚焦元件26、28可以具有不同的焦距。

【0037】 聚焦元件26、28具有光軸30、32，該等光軸與雷射射束18、20的射束路徑22、24的主軸線共軸地延伸。雷射射束18、20由於其波長和/或偏振而無法疊合。因此，光軸30、32相對於彼此並且與反射光學元件70的光軸72成大於4°的角度。由此，像平面34、36也與靶面14成大於4°的角度。這導致雷射射束18、20在靶材12上形成失真的成像38（在飛行方向的平面上觀察時）。在沿目視方向40觀察靶材12時，例如，如果靶材12不是球形的而是變形了的，則截面為圓形的雷射射束18、20就會成像為橢圓形。在此尤其由於照射而發生變形。由此導致對靶材12的無效照射。

【0038】 圖2示出根據本發明之聚焦裝置10之第一實施方式。聚焦裝置10的結構除了下文討論的差異外與根據圖1的已知的聚焦裝置10的結構相對應，參考該結構以避免重複。

【0039】 如從圖2可以看出的，光軸30、32與反射光學元件70的光軸72處於平行。替代性地，還可以是這兩個光軸30、32中的僅一個光軸與反射光學元件70的光軸72處於平行。由此，該雷射射束/該等雷射射束18、20的（多個）像平面34、36與包括靶材的飛行軌跡的平面平行或重合地延伸。成像38係沒有失真的，因此可以實現有效照射。

【0040】 在當前情況下，射束路徑22、24的主軸線42、44（雷射射束18、20在穿過聚焦元件34、36之後沿該等主軸線被引導）相對於光軸30、32偏移。替代性地，還可以是射束路徑22、24的該等主軸線42、44中的僅一個主軸線相

對於相應的光軸30、32偏移地延伸。如圖2中的虛線所示，聚焦元件26、28較佳的是被設計成關於其相應的光軸30、32旋轉對稱，然而關於主軸線42、44非旋轉對稱。替代性地，還可以是該等聚焦元件26、28中的僅一個聚焦元件較佳的是被設計成關於相應的光軸30、32旋轉對稱，然而關於主軸線42、44非旋轉對稱。

【0041】 聚焦元件26、28較佳的是被設計成呈光學聚焦元件的形式，尤其分別呈會聚透鏡或會聚鏡的形式。替代性地，還可以是該等聚焦元件26、28中的僅一個聚焦元件較佳的是被設計成呈光學聚焦元件的形式，尤其呈會聚透鏡或會聚鏡的形式。

【0042】 在一個或兩個射束路徑22、24中可以佈置有偏轉鏡46、48，該等偏轉鏡在圖2中僅示意性地示出。偏轉鏡46、48不影響根據本發明之光學成像。偏轉鏡46、48分別可以至少成對地設置，即分別呈至少一個雙鏡組件（未示出）的形式。

【0043】 在根據圖2的實施例中，靶材12被第三雷射射束50照射，該第三雷射射束在具有主軸線54的第三射束路徑52上被引導。第三射束路徑52穿過第一射束成形元件26。第三射束路徑52的主軸線54具有與第一射束路徑22的主軸線42成大於2°、尤其大於4°的角度。

【0044】 靶材12可以被雷射射束18、20、50部分地蒸發。由此，靶材12在一些情況下僅能大致在靶面14上進行移動。然而，靶材12的飛行軌跡與靶面14的偏離在圖中示意性地誇大地展示。

【0045】 圖3示出作為EUV射束產生設備55的一部分的根據本發明之聚焦裝置10的第二實施方式。聚焦裝置10的結構除了下文討論的差異外與根據圖2的已知的聚焦裝置10的結構相對應，參考該結構以避免重複。

【0046】 在圖3中示出的第一雷射射束18和視需要的第三雷射射束50以與第一聚焦元件26的光軸30成大於2°、尤其大於4°的角度射到射束成形元件26上。在此，第一射束路徑22的主軸線42和視需要的第三射束路徑52的主軸線54與第

一聚焦元件26的光軸30相交於第一聚焦元件26。因此，主軸線42、54在第一聚焦元件26中沒有相對於第一聚焦元件26的光軸30偏移。由此導致成像38輕微失真（以及遠場中的彗差）。然而在此實施方式中，射束路徑22、52在包括靶材的飛行軌跡的平面上也具有根據本發明之、共同的或平行的像平面。

【0047】 在圖3中示意性地展示了用於產生第一雷射射束18的第一射束源56、用於產生第二雷射射束20的第二射束源58、以及用於產生第三雷射射束50的視需要的第三射束源60。

【0048】 在圖3中還可以看出，靶材12被引入真空室64的目的地區域62中。真空室64可以具有用於使第一雷射射束18或第一射束路徑22進入的第一開口66。視需要的第三雷射射束50或第三射束路徑52也可以通過第一開口66進入真空室64。替代於此或附加於此，真空室64可以具有用於使第二雷射射束20或第二射束路徑24進入的第二開口68。

【0049】 綜觀所有附圖，本發明總來說關於一種聚焦裝置10，尤其是用於產生EUV輻射的聚焦裝置。聚焦裝置10被設計成用於照射靶面14上的靶材12。聚焦裝置10具有至少一個射束成形元件26、28，其光軸30、32垂直於靶面14。由此，被引導通過該等聚焦元件26、28中的一個聚焦元件的雷射射束18、20的像平面平行於靶面14定向。這可以實現有效率地照射靶材12。可以藉由使雷射射束18、20的射束路徑的主軸線相對於雷射射束18、20被引導通過的聚焦元件26、28的光軸30、32偏移來實現使至少一個雷射射束18、20完全無失真地成像。用於對靶材12進行中間照射第三雷射射束50可以被引導通過該等聚焦元件26、28中的一個聚焦元件。

【符號說明】

10	聚焦裝置
12	靶材
14	靶面

16	飛行方向
18	第一雷射射束
20	第二雷射射束
22	第一射束路徑
24	第二射束路徑
26	第一聚焦元件
28	第二聚焦元件
30	第一聚焦元件26的光軸
32	第二聚焦元件28的光軸
34	第一聚焦元件26的焦平面
36	第二聚焦元件28的焦平面
38	成像
40	目視方向
42	第一射束路徑22的主軸線
44	第二射束路徑24的主軸線
46	偏轉鏡
48	偏轉鏡
50	第三雷射射束
52	第三射束路徑
54	第三射束路徑52的主軸線
55	EUV射束產生設備
56	第一射束源
58	第二射束源
60	第三射束源
62	目的地區域
64	真空室

66	真空室62的第一開口
68	真空室62的第二開口
70	反射光學元件
72	反射光學元件70的光軸

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種聚焦裝置（10），所述聚焦裝置用於將至少兩個雷射射束聚焦到在目的地區域（62）中移動的靶材（12）上以產生EUV輻射，所述聚焦裝置具有：

a) 第一聚焦元件（26），用於將第一雷射射束（18）聚焦到所述目的地區域（62）中的第一位置處的靶材（12）上；

b) 第二聚焦元件（28），用於將第二雷射射束（20）聚焦到所述目的地區域（62）中的第二位置處的靶材（12）上；

c) 反射光學元件（70），用於反射由所述靶材（12）產生的EUV輻射；

其特徵在於，

d) 所述第一聚焦元件（26）的光軸（30）和/或所述第二聚焦元件（28）的光軸（32）與所述反射光學元件（70）的光軸（72）大致平行或重合地定向。

【請求項2】如請求項1所述之聚焦裝置，所述聚焦裝置被配置成，

e) 沿第一主軸線（42）在所述第一聚焦元件（26）與所述目的地區域（62）之間引導所述第一雷射射束（18），其中所述第一主軸線（42）相對於所述第一聚焦元件（26）的光軸（30）偏移和/或傾斜；和/或

f) 沿第二主軸線（44）在所述第二聚焦元件（28）與所述目的地區域（62）之間引導所述第二雷射射束（20），並且其中所述第二主軸線（44）相對於所述第二聚焦元件（28）的光軸（32）偏移和/或傾斜。

【請求項3】如請求項2所述之聚焦裝置，其中所述第一聚焦元件（26）被設計成呈關於其光軸（30）旋轉對稱地設計的聚焦元件的局部的形式；和/或

所述第二聚焦元件（28）被設計成呈關於其光軸（32）旋轉對稱地設計的聚焦元件的局部的形式。

【請求項4】如請求項1至3中任一項所述之聚焦裝置，其中所述第一聚焦元件（26）和所述第二聚焦元件（28）的光軸（30，32）與所述反射光學元件（70）

的光軸（72）大致平行、平行或重合地定向，並且所述第一聚焦元件（26）和所述第二聚焦元件（28）的光軸（30，32）相對於彼此偏移小於3 mm。

【請求項5】 如請求項1至3中任一項所述之聚焦裝置，其中所述第一聚焦元件（26）被設計成呈透鏡或反射鏡的形式；和/或

所述第二聚焦元件（28）被設計成呈透鏡或反射鏡的形式。

【請求項6】 如請求項1至3中任一項所述之聚焦裝置，其中沿射束方向觀察，所述第一聚焦元件（26）佈置在雙鏡組件的下游；和/或

其中沿射束方向觀察，所述第二聚焦元件（28）佈置在雙鏡組件的下游。

【請求項7】 如請求項1至3中任一項所述之聚焦裝置，所述聚焦裝置被配置成沿第三主軸線（54）將第三雷射射束（50）從所述第一聚焦元件（26）引導到所述目的地區域（62）中，其中所述第三主軸線（54）與所述第一雷射射束（18）的第一主軸線（42）成大於2°、尤其大於4°的銳角。

【請求項8】 一種EUV射束產生設備（55），具有：真空室（64），所述靶材（12）能夠朝向所述真空室被引入所述目的地區域（62）中以產生EUV輻射；如請求項1至7中任一項所述之聚焦裝置，所述聚焦裝置用於將至少兩個雷射射束聚焦到在所述目的地區域（62）中移動的靶材（12）上；以及用於產生所述第一雷射射束（18）的第一射束源（56）和用於產生所述第二雷射射束（20）的第二射束源（58）。

【請求項9】 如請求項8所述之EUV射束產生設備，其中所述第一雷射射束（18）具有第一波長，並且所述第二雷射射束（20）具有不同於所述第一波長的第二波長。

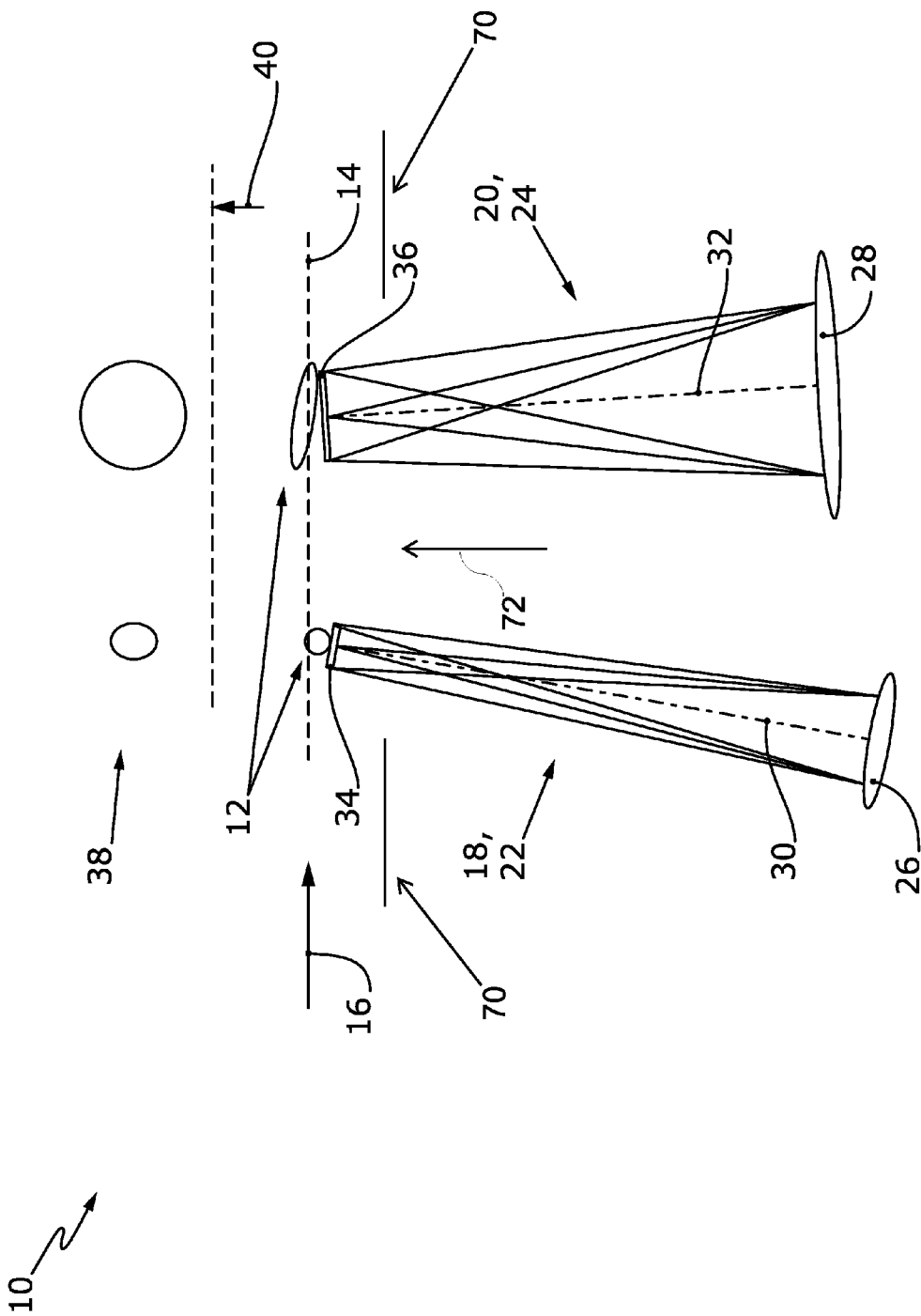
【請求項10】 如請求項9所述之EUV射束產生設備，其中所述第一波長介於500 nm與1200 nm之間，並且所述第二波長介於8 μm與12 μm之間。

【請求項11】 如請求項8至10中任一項所述之EUV射束產生設備，其中所述第一雷射射束（18）係由脈衝激發的和/或所述第二雷射射束（20）係由脈衝激發的。

【請求項12】 如請求項8至10中任一項所述之EUV射束產生設備，具有用於產生所述第三雷射射束（50）的第三射束源（60）。

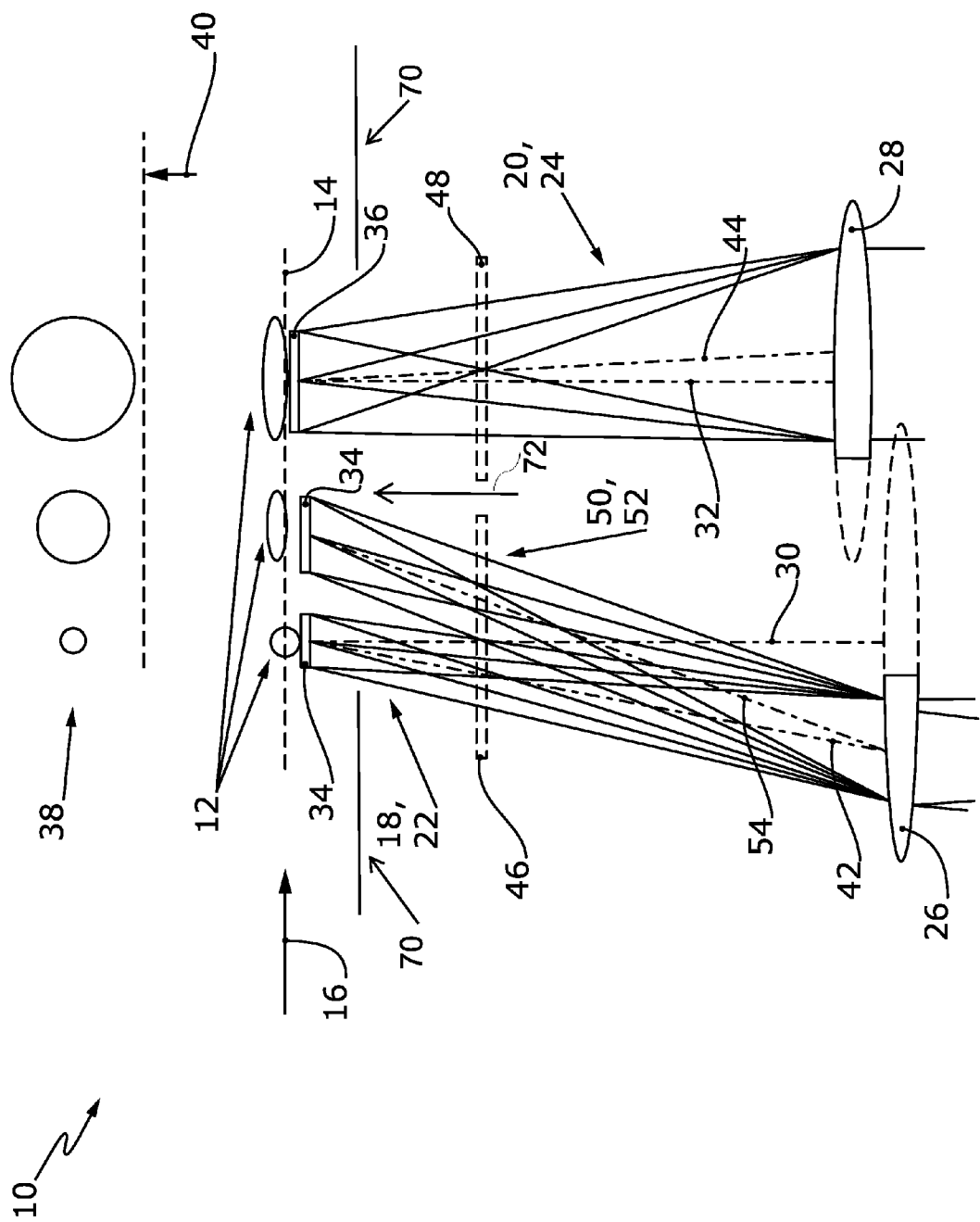
【請求項13】 如請求項12所述之EUV射束產生設備，其中所述第三雷射射束（50）係由脈衝激發的和/或具有不同於所述第二雷射射束（20）的波長和/或具有不同於所述第二雷射射束（20）的偏振。

【發明圖式】

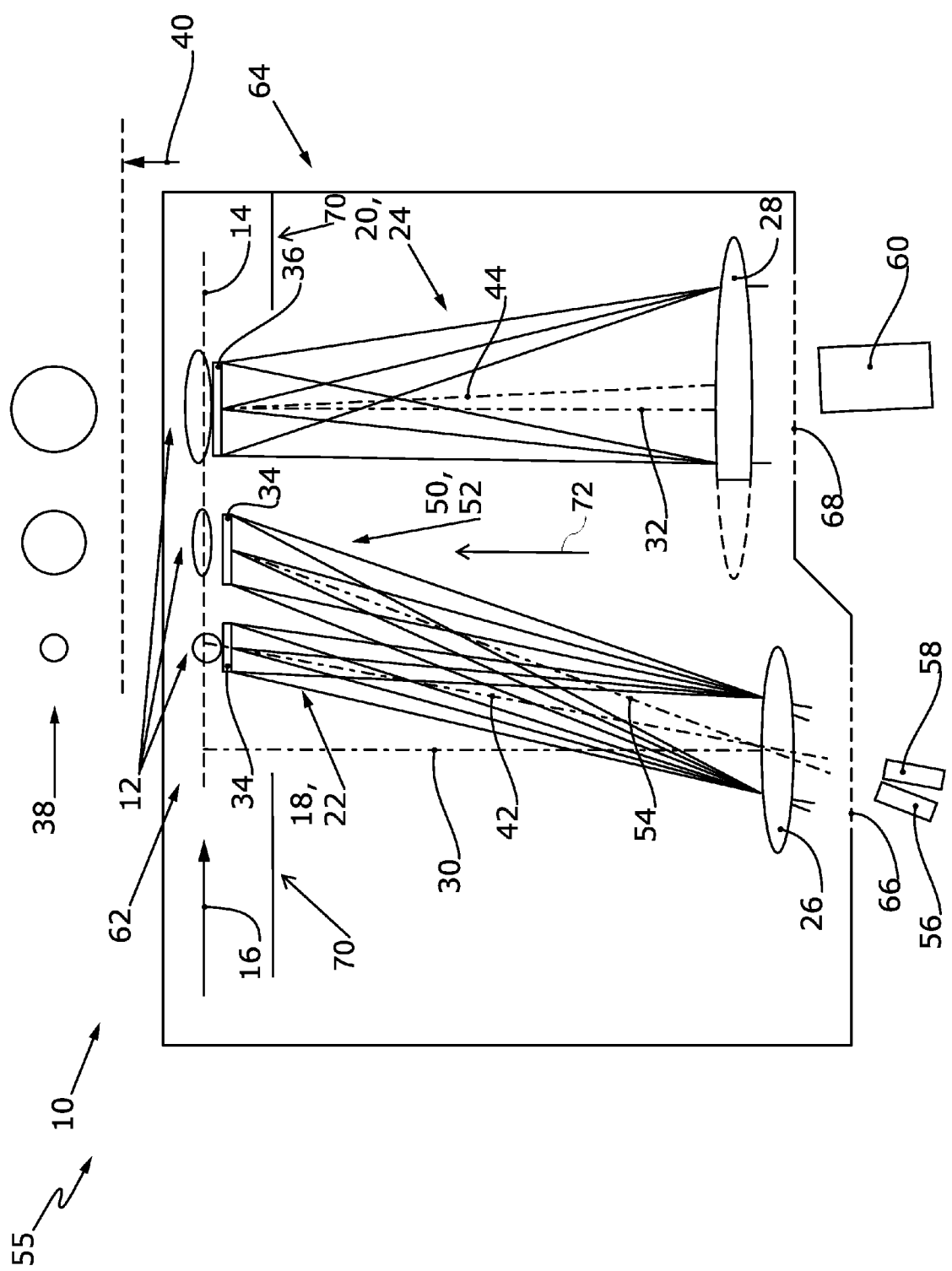


先前技術

【圖1】



【圖2】



【圖3】