



(21) 申請案號：104137851

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 17 日

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

(30) 優先權：2014/11/18 德國 10 2014 223 454.9

(71) 申請人：卡爾蔡司 SMT 有限公司 (德國) CARL ZEISS SMT GMBH (DE)
德國

(72) 發明人：狄君特 馬庫斯 (DE)；貝林 史汀 BIELING, STIG (DE)

(74) 代理人：李宗德

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 24 頁

(54) 名稱

用以照明一照明場的照明光學單元以及包含此類照明光學單元的投射曝光裝置

ILLUMINATION OPTICAL UNIT FOR ILLUMINATING AN ILLUMINATION FIELD AND
PROJECTION EXPOSURE APPARATUS COMPRISING SUCH AN ILLUMINATION OPTICAL UNIT

(57) 摘要

一種照明光學單元用以照明一照明場，要被成像之一物體為可配置於其中。照明光學單元包含至少一琢面反射鏡及一偏折反射鏡組合作件(5b)於琢面反射鏡上游之一照明光束(22)的光束路徑中。偏折反射鏡組合作件(5b)係實施使得其偏折照明光束(22)的一質心射線(S_{in}, S_{out})至少 10° 。偏折反射鏡組合作件(5b)具有至少兩個反射鏡(23,24)用於切線入射。這些每一者反射整體照明光束(22)的一專屬部分光束(25,26)。所揭露為可適用於各種光源組態且花費低的一照明光學單元。

An illumination optical unit serves to illuminate an illumination field in which an object to be imaged is arrangeable. The illumination optical unit comprises at least one facet mirror and one deflection mirror assembly (5b) in the beam path of an illumination light beam (22) upstream of the facet mirror. The deflection mirror assembly (5b) is embodied in such a way that it deflects a centroid ray (S_{in}, S_{out}) of the illumination light beam (22) by at least 10° . The deflection mirror assembly (5b) has at least two mirrors (23, 24) for grazing incidence. These each reflect a dedicated partial beam (25, 26) of the overall illumination light beam (22). What emerges is an illumination optical unit which can be adapted to various light source configurations with little outlay.

指定代表圖：

符號簡單說明：

3 . . . 照明光

5a . . . 中間焦點

5b . . . 偏折反射鏡
組合作件

22 . . . 照明光束

23 . . . GI 反射鏡

24 . . . GI 反射鏡

25 . . . 部分光束

26 . . . 部分光束

27 . . . 外邊緣射線

α . . . 偏折角度

S_{in} . . . 質心射線

S_{out} . . . 質心射線

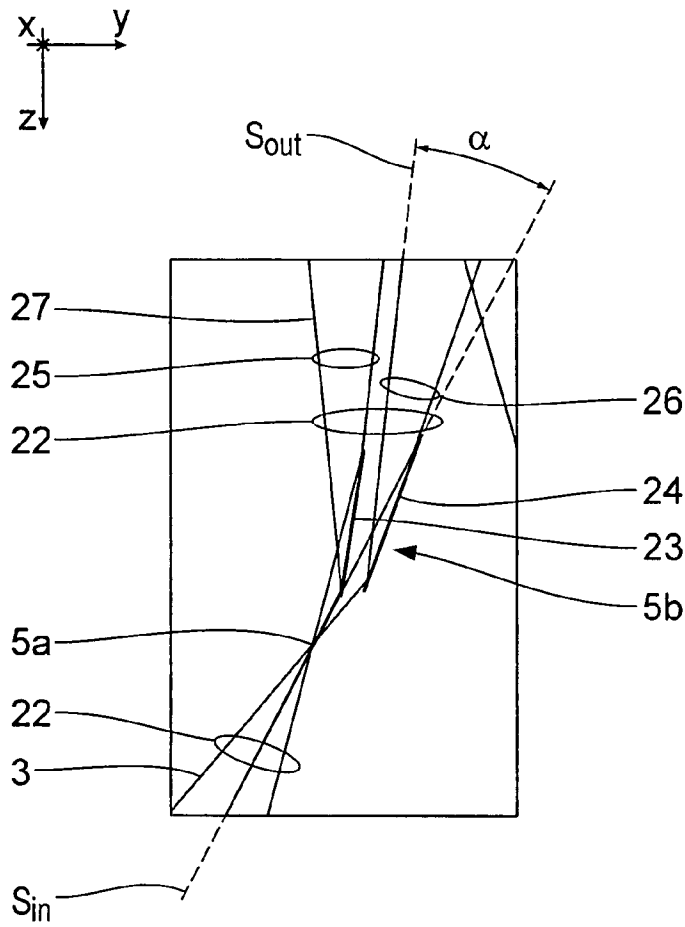


圖2

發明摘要

※ 申請案號：104137851

※ 申請日：104 年 11 月 17 日

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

【發明名稱】

用以照明一照明場的照明光學單元以及包含此類照明光學單元的投射曝光裝置

ILLUMINATION OPTICAL UNIT FOR ILLUMINATING AN ILLUMINATION FIELD AND PROJECTION EXPOSURE APPARATUS COMPRISING SUCH AN ILLUMINATION OPTICAL UNIT

【中文】

一種照明光學單元用以照明一照明場，要被成像之一物體為可配置於其中。照明光學單元包含至少一琢面反射鏡及一偏折反射鏡組合作件(5b)於琢面反射鏡上游之一照明光束(22)的光束路徑中。偏折反射鏡組合作件(5b)係實施使得其偏折照明光束(22)的一質心射線(S_{in} , S_{out})至少 10° 。偏折反射鏡組合作件(5b)具有至少兩個反射鏡(23, 24)用於切線入射。這些每一者反射整體照明光束(22)的一專屬部分光束(25, 26)。所揭露為可適用於各種光源組態且花費低的一照明光學單元。

【英文】

An illumination optical unit serves to illuminate an illumination field in which an object to be imaged is arrangeable. The illumination optical unit comprises at least one facet mirror and one deflection mirror assembly (5b) in the beam path of an illumination light beam (22) upstream of the facet mirror. The deflection mirror assembly (5b) is embodied in such a way that it deflects a

centroid ray (Sin, Sout) of the illumination light beam (22) by at least 10° . The deflection mirror assembly (5b) has at least two mirrors (23, 24) for grazing incidence. These each reflect a dedicated partial beam (25, 26) of the overall illumination light beam (22). What emerges is an illumination optical unit which can be adapted to various light source configurations with little outlay.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

3	照明光
5a	中間焦點
5b	偏折反射鏡組合作件
22	照明光束
23	GI反射鏡
24	GI反射鏡
25	部分光束
26	部分光束
27	外邊緣射線
α	偏折角度
S_{in}	質心射線
S_{out}	質心射線

【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】

用以照明一照明場的照明光學單元以及包含此類照明光學單元的投射曝光裝置

ILLUMINATION OPTICAL UNIT FOR ILLUMINATING AN ILLUMINATION FIELD AND PROJECTION EXPOSURE APPARATUS COMPRISING SUCH AN ILLUMINATION OPTICAL UNIT

【相關專利參照】

【0001】 本專利申請案主張德國專利申請案DE 10 2014 223 454.9的優先權，其內容係併入本文作為參考。

【技術領域】

【0002】 本發明關於用以照明一照明場的照明光學單元，所要成像的一物體為可配置於其中。此外，本發明關於包含此一照明光學單元的照明系統、包含此一照明光學單元以及用以在影像場中成像照明場之一投射光學單元的光學系統、包含此一光學系統的投射曝光裝置、用以產生微結構或奈米結構組件的一方法以及由此方法所產生的一組件。

【先前技術】

【0003】 作為投射曝光裝置之組合件的照明光學單元已揭露於US 2005/0207039 A1 、 US 2003/0095623 A1 、 US 2005/0093041 A1 、 US 2005/0094764 A1、及US 2005/0274897 A1。

【發明內容】

【0004】 本發明的一目的為發展一照明光學單元，使得其可適用於各種光源組態且花費低。

【0005】 根據本發明，此目的由包含申請專利範圍第1項所提出之特徵的一照明光學單元所達成。

【0006】 由於針對質心射線(centroid ray)的其偏折效應，偏折反射鏡組合件能夠適應具有由光源所發射之照明光束的不同質心射線分布的光源。偏折反射鏡組合件可接收具有由光源組態所預定義之質心射線分布的發射照明光束，並將其偏折為具有至少一琢面反射鏡(facet mirror)之後續照明光學單元可處理的反射質心射線分布。藉由偏折反射鏡組合件的質心射線偏折可至少為 15° 或至少為 20° 。例如 19° 、 20° 或 25° 的偏折角度也是可能的。藉由偏折反射鏡組合件之用於切線入射(grazing incidence)之反射鏡的反射表面的設計，也有可能根據個別光源組態而改變更多的照明參數，使得這些與後續照明光學單元相匹配。特別地，偏折反射鏡組合件可用以將光源的光展度(étendue)調整為後續照明光學單元可接受的光展度。偏折反射鏡組合件可實施為具有高反射效率。用於切線入射的反射鏡可實施為曲面鏡，特別是凹曲面鏡。用於切線入射之反射鏡的反射表面可實施為非球面表面。用於切線入射之反射鏡的反射表面可實施為自由形式表面，其無法由旋轉對稱表面來描述。偏折反射鏡組合件可配置在收集光源的照明光之一集光器(collector)下游。

【0007】 如申請專利範圍第2項所述之配置將致能偏折反射鏡組合件之有利緊密的具體實施例。偏折反射鏡組合件可配置為與中間焦點(intermediate focus)相距小距離。舉例來說，中間焦點與偏折反射鏡組合件之間的距離可小於中間焦點與照明光學單元的下一琢面反射鏡之間光路徑的三分之一或五分之一。

【0008】 如申請專利範圍第3項所述之具體實施例致能使用具有在中間焦點提供對應最大數值孔徑0.3之光源的偏折反射鏡組合件。偏折反射

鏡組合作件可實施用以涵蓋例如0.22之中間焦點的數值孔徑。

【0009】 偏折反射鏡組合作件變化(例如增加或如申請專利範圍第4項所述之降低)的效應，中間焦點的有效數值孔徑係致能使用例如具有相對小數值孔徑的光源(其在無偏折反射鏡組合作件的作用下提供於中間焦點區域中)結合配置在其下游的照明光學單元，與之相較，該照明光學單元可處理相對大之中間焦點的數值孔徑。接著，有可能使用針對具有相對高之中間焦點的數值孔徑的光源類型而設計的照明光學單元，其中藉由使用偏折反射鏡組合作件，此照明光學單元也可與提供相對低之中間焦點的數值孔徑的光源一同使用。在偏折反射鏡組合作件的反射後可得的增加有效數值孔徑可例如為0.2或0.22。這也適用在相反的情況，即照明系統(其期望有相對小的數值孔徑(如0.16))可因此使用提供相對大數值孔徑(如0.22)的光源來操作。此處為一特定的應用。整體照明光部分光束的發散度在偏折反射鏡組合作件的反射後係對應一有效數值孔徑，其相較於中間焦點的一數值孔徑係增加至少10%。基本上，整體照明光部分光束的有效數值孔徑也可以與中間焦點的數值孔徑一樣大。這可藉由將偏折反射鏡組合作件的反射鏡實施為平面反射鏡而達成。

【0010】 如申請專利範圍第5項所述之多於兩個之用於切線入射的反射鏡係致能由這些反射鏡所反射之子光束之參數的特定調整。特別地，由部分光束之遠場所組成之遠場幾何的特定調整是可能的。偏折反射鏡組合作件可具有三個反射鏡、四個反射鏡、五個反射鏡、六個反射鏡、八個反射鏡、十個反射鏡、或更多的反射鏡。

【0011】 如申請專利範圍第6項所述之具體實施例致能用於切線入射之反射鏡的相對簡單設計。以此方式使用相對大數量的反射鏡來映射(mirroring)遠場強度分布(far field intensity distribution)所可能達成的是，偏折反射鏡組合作件下游的遠場比使用較少數量的反射鏡來映射遠場強度分布的情況更加類似於原始、非映射的遠場。在原始遠場強度分布係最佳化使

得需要至少一琢面反射鏡之琢面的相對小切換角度，此優勢甚至可在偏折反射鏡組合件的反射後維持。

【0012】 如申請專利範圍第7項所述之雙曲面反射鏡(hyperboloid mirror)(即一反射鏡，其反射表面實施為雙曲面的一區段)將導致偏折反射鏡組合件在反射部分光束的光束參數上具有對應效應。此一雙曲面具體實施例適合用於增加及降低有效數值孔徑。

【0013】 如申請專利範圍第8項所述之用於切線入射之反射鏡的間隔配置將增加偏折反射鏡組合件的鄰近反射鏡分別可得的安裝空間。

【0014】 如申請專利範圍第9項及第10項所述之照明系統、如申請專利範圍第11項所述之光學系統、如申請專利範圍第12項所述之投射曝光裝置、如申請專利範圍第13項所述之生產方法及如申請專利範圍第14項所述之微結構或奈米結構組件的優點係對應在前文中參照根據本發明之照明光學單元已進行解釋的優點。EUV光源可用作照明光源。特別地，所生產的組件為半導體晶片，例如記憶體晶片。

【圖式簡單說明】

【0015】 本發明的範例性具體實施例將於下文中基於圖式作更詳細的解釋。其中：

【0016】 圖1顯示用於EUV微影之投射曝光裝置的非常簡化的縱剖面圖，其包含光源、照明光學單元及投射光學單元；

【0017】 圖2顯示圖1中區域II的局部放大圖，其具有在中間焦點下游之照明光束的光束路徑中之照明光學單元的偏折反射鏡組合件；

【0018】 圖3顯示偏折反射鏡組合件的另一具體實施例，其標記了各個照明-光學組件的空間需求；

【0019】 圖4顯示類似於圖3之偏折反射鏡組合件之偏折反射鏡的另一配置範例，其可用以取代圖2及圖3的偏折反射鏡組合件；

【0020】 圖5顯示類似於圖2之具有四個偏折反射鏡之偏折反射鏡組合件的另一具體實施例；

【0021】 圖6示意地顯示在圖2之偏折反射鏡組合件下游的光學路徑中之光源的遠場；以及

【0022】 圖7示意地顯示在圖5之偏折反射鏡組合件下游的光學路徑中之光源的遠場。

【實施方式】

【0023】 在圖1中以縱剖面(meridional section)簡略顯示之用於微影的投射曝光裝置1包含光源2，以提供照明光3。光源2為EUV光源，其產生波長範圍介於5奈米及30奈米的光。在此處，光源可為LPP(雷射激發電漿)光源、DPP(氣體放電激發電漿)光源或基於同步加速器輻射的光源，如自由電子雷射(FEL)。

【0024】 傳輸光學單元4用以導引始於光源2的照明光3。該傳輸光學單元包含集光器5(其在圖1中僅針對其反射效果顯示)及傳輸琢面反射鏡6(其亦稱作第一琢面反射鏡)。集光器5可為Wolter型集光器。集光器5也可實施為橢圓反射鏡。照明光3的中間焦點5a(參考圖2)配置在集光器5與傳輸琢面反射鏡6之間。舉例來說，在中間焦點5a的區域中，照明光3的數值孔徑為 $NA=0.16$ 或 0.22 。在中間焦點5a的 NA 至多為 0.3 且也可例如具有在 0.17 範圍、在 0.18 範圍或在 0.19 範圍中的一數值。

【0025】 偏折反射鏡組合件5b(其將與下文中作更詳細解釋)係直接設置於照明光3之光束路徑中之中間焦點5a的下游。

【0026】 照明預設琢面反射鏡7配置在傳輸琢面反射鏡6下游，因此也在傳輸光學單元4下游。光學組件5至7為投射曝光裝置1之照明光學單元8的構件。在照明光學單元8的一具體實施例中，照明預設琢面反射鏡7可配置在照明光學單元8的光瞳平面(pupil plane)中或其區域中，而在照明光學單

元8的另一具體實施例中，照明預設琢面反射鏡7亦可配置為與照明光學單元8之光瞳平面相距一距離。

【0027】 光罩9配置於投射曝光裝置1之下游投射光學單元11的物體平面10中，其設置於照明光3的光束路徑中之照明預設琢面反射鏡7的下游。在圖1中以虛線邊界線非常簡化地表示之投射光學單元11在各個情況下為一投射透鏡。

【0028】 為了簡化位置關係的描述，以下將使用笛卡爾xyz-座標系統。在圖1中，x-方向係垂直於圖式平面延伸且向圖中延伸。在圖1中，y-方向係向右方延伸。在圖1中，z-方向係向下延伸。圖式中所使用的座標系統分別具有相互平行延伸的x軸。這些座標系統的z軸範圍在個別考慮的圖式中係隨著照明光3的個別主方向。

【0029】 照明光學單元8用以以界定的方式(defined manner)照明物體平面10中光罩9上的物場12。實際照明的照明場可大於物場12或可與物場12重合。物場12具有弧形或部分圓形形狀，且受限於兩個互相平行的弧形物與兩個直邊邊緣，兩個邊緣以長度 y_0 在y方向中延伸且在x方向中彼此間隔 x_0 。長寬比 x_0/y_0 為13比1。在替代性且亦可行的物場12的例子中，其邊緣外形為矩形而非弧形。

【0030】 光罩9由光罩固持器12a所支撐，其係接回至物體位移驅動器12b。藉由物體位移驅動器12b，光罩固持器12a可連同光罩9沿y方向以受控的方式位移。

【0031】 在圖1中僅局部及簡略地顯示投射光學單元11。顯示了投射光學單元11的物場側數值孔徑13與影像場側數值孔徑14。用以在這些光學組件15、16之間導引照明光3之投射光學單元11的其他光學組件(未繪示於圖1中)係位在投射光學單元11中所示光學組件15、16之間，其可實施為例如反射EUV照明光3的反射鏡。

【0032】 投射光學單元11將物場12成像於晶圓19(其與光罩9一樣由

固持器20承載且與晶圓位移驅動器21具有功能性連接)上之影像平面18的影像場17中。光罩固持器12a及晶圓固持器20可藉由位移驅動器12b、21在x方向及y方向移動。

【0033】 傳輸琢面反射鏡6具有複數個傳輸琢面(transmission facet)，其未繪示於圖式中。傳輸琢面反射鏡6可實施為MEMS反射鏡。傳輸琢面在投射操作期間分組成複數個傳輸琢面群組，其未做任何更詳細的描述。

【0034】 整體而言，傳輸琢面反射鏡6具有被照明光3撞擊的一區域且可具有小於1的x/y外觀比。此外觀比的數值y/x可至少為1.1、甚至更大。

【0035】 在具有配置於光瞳平面之照明預設琢面反射鏡7的照明光學單元的一具體實施例中，傳輸琢面群組的x/y外觀比至少具有與物場12之x/y外觀比相同的尺寸。在所繪示的具體實施中，傳輸琢面群組的x/y外觀比大於物場12的x/y外觀比。傳輸琢面群組具有類似於物場12之邊緣形式的局部圓形彎曲群組邊緣形式。有關傳輸琢面反射鏡6之設計的進一步細節可參考WO 2010/099 807 A。

【0036】 傳輸琢面群組的每一者係導引部分的照明光3以供物場12的部分或完全照明。

【0037】 傳輸琢面為可在至少兩個傾斜位置切換的微反射鏡(micromirror)。傳輸琢面可實施為可繞著兩個相互垂直之旋轉軸傾斜的微反射鏡。傳輸琢面可排列使得照明預設琢面反射鏡7係以預定的邊緣形式以及傳輸琢面與照明預設琢面反射鏡7之照明預設琢面之間的預設關聯性來照明，其同樣未示於圖中。關於照明預設琢面反射鏡7與投射光學單元11之具體實施例的相關細節可參考WO 2010/099807 A。照明預設琢面為可在至少兩個傾斜位置切換的微反射鏡。照明預設琢面可實施為可持續且獨立地繞著兩個相互垂直的傾斜軸傾斜的微反射鏡，亦即該照明預設琢面可置於多個不同的傾斜位置，特別是當照明預設琢面反射鏡7配置在與照明光學單元

之光瞳平面相距一距離時。

【0038】 圖2詳細地顯示在偏折反射鏡組合作件5b之區域中照明光3的光束路徑，其在此光束路徑中直接配置在中間焦點5a的下游。偏折反射鏡組合作件5b配置於光束22之光束路徑中之傳輸琢面反射鏡6的上游。偏折反射鏡組合作件5b係實施使得其偏折照明光束22的質心射線至少 10° 。入射至偏折反射鏡組合作件5b之照明光束22的質心射線在圖2中標示為 S_{in} 。由偏折反射鏡組合作件5b所反射(亦即從偏折反射鏡組合作件5b離開)之照明光束22的質心射線在圖2中標示為 S_{out} 。圖2亦繪示偏折角度 α ，其為當在偏折反射鏡組合作件5b反射時質心射線S所偏折的角度。在圖2的具體實施例中，偏折角度 α 約為 25° 。至少為 10° 的其他偏折角度 α 也是有可能的，例如至少為 15° 、至少為 20° 的偏折角度 α 、或大於 25° (例如等於 30° 或 35°)的偏折角度 α 。

【0039】 圖2的偏折反射鏡組合作件5b具有兩個反射鏡23、24用於切線入射，其在下文中亦標示為GI(切線入射)反射鏡。用於切線入射的反射鏡為對照明光3的入射角大於 45° 且可大於 60° 、 65° 或 70° 且可例如位在 70° 及 85° 之間區域或在 70° 及 88° 或 89° 之間區域的反射鏡。GI反射鏡23、24係實施為雙曲面鏡，即其具有對應旋轉雙曲面之區段的反射表面。GI反射鏡23、24具有對照明光3有高度反射性的塗層。

【0040】 兩個GI反射鏡23、24的每一者反射整體照明光束22的專屬部分光束25、26。兩個部分光束25、26在光束路徑中於偏折反射鏡組合作件5b的下游彼此直接相連，即其彼此的距離實際上可忽略。

【0041】 在偏折反射鏡組合作件5b反射後之整體照明光束22的發散度係對應有效數值孔徑 NA_{eff} ，其相較於在中間焦點5a的數值孔徑可增加至少10%或減少至少10%、或可與其相同。此有效數值孔徑 NA_{eff} 來自開始的質心射線 S_{out} 與在偏折反射鏡組合作件5b反射後之整體照明光束22的外邊緣射線27之間的角度。因此，反射照明光束22之邊緣射線相對質心射線 S_{out} 的角度將構成對 NA_{eff} 的量測。在圖2的具體實施例中，有效數值孔徑 NA_{eff} 具有0.16的

數值。

【0042】 因此，偏折反射鏡組合件5b不僅造成質心射線偏折(如前文所解釋)，也產生中間焦點之有效數值孔徑的增加或減少。在偏折反射鏡組合件5b之後，有可能使用照明光學單元8的下游光學組件，其係針對中間焦點具有對應此有效數值孔徑之一數值孔徑之一光源而備製。

【0043】 照明光束22的個別射線分別在偏折反射鏡組合件5b的GI反射鏡23、24反射正好一次。個別射線的每一者在GI反射鏡23、24的其中單一個反射。因此，照明光束22中的同一個個別射線不會連續撞擊GI反射鏡23、24。

【0044】 圖6顯示光源2的遠場(far field)28，其以xy平面視圖紀錄於傳輸球面反射鏡6的區域中。圖6也繪示傳輸球面反射鏡6的邊緣輪廓6a。兩個GI反射鏡23、24每一者將造成一開始所出現之遠場強度分布(即遠場強度分布而無GI反射鏡23、24的偏折效應)分別對平行於xz-平面之一反射鏡平面的映射。這兩個反射鏡平面在圖6中標示為29及30。近似環形之無GI反射鏡23、24之偏折效應的遠場分布(該遠場分布的外邊緣輪廓31在圖6中由虛線所標示)係成為由兩個半環形32、33(其環中心Z係彼此遠離)所建構的遠場強度分布。

【0045】 下文將使用圖3至5及圖7來解釋偏折反射鏡組合件的其他具體實施例，其可用於照明光學單元8而非圖1及圖2所示的偏折反射鏡組合件5b。對應在前文中參照圖1、圖2及圖6已進行解釋之組件的組件具有相同的元件符號且不再詳細討論。

【0046】 除了具有約為 20° 之偏折角度 α 的略小偏折效應，圖3所示的偏折反射鏡組合件34原則上與圖1及圖2所示的偏折反射鏡組合件5b具有相同的設計。

【0047】 圖3示意地繪示用於在中間焦點區域中之光源側組件的安裝空間35以及用於圖3中左方GI反射鏡23的安裝空間36。此安裝空間36位於

GI反射鏡23、24之間，因此相對受到限制。

【0048】 有關其光學效應，亦即首先關於質心射線偏折以及接著關於中間焦點NA放大或縮小至有效數值孔徑 NA_{eff} ，圖4所示的另一偏折反射鏡組合件37對應圖3所示的偏折反射鏡組合件34。與偏折反射鏡組合件34相反，圖4中右方的GI反射鏡24將偏離其他照明光部分光束25之分配給其的照明光部分光束26在y方向中與主要組件偏折一距離A。部分光束25、26的兩個開口錐將間隔此距離。因此，在圖4中左手邊的GI反射鏡23可得的安裝空間36將增加。因此，由GI反射鏡23、24所反射的部分光束25、26在反射鏡23、24的區域中彼此隔開。

【0049】 圖5顯示偏折反射鏡組合件38的另一具體實施例。此偏折反射鏡組合件38一共具有四個GI反射鏡39、40、41、42，其效應基本上對應圖2至圖4之具體實施例中兩個GI反射鏡23、24的效應。GI反射鏡39至42的每一者反射整體入射照明光束22的專屬部分光束43、44、45、46。這些部分光束43至46的每一者在GI反射鏡39至42的其中單一個偏折。在此處，整體照明光束22的每一個別射線係經歷單一次反射。

【0050】 在偏折反射鏡組合件38中，偏折角度 α 約為 19° 。

【0051】 圖7顯示由偏折反射鏡組合件38偏折後照明光3在傳輸琢面反射鏡6之位置的遠場47。由於GI反射鏡39至42在平行於xz-平面的四個反射鏡平面48、49、50及51的映射效應，遠場(其再次於開始時約呈環形)現在由四個對應的映射或折疊的部分環形部分52、53、54及55所建構。這些部分的環形部分52至55係再次配置於傳輸琢面反射鏡6的邊緣輪廓6a內。相較於圖6的遠場28，遠場47的遠場強度分布與集光器5下游之光源2的最初近似環形遠場具有較大的相似度。

【0052】 在圖6及圖7中，箭頭56(其分別從遠場分布28或47的中心發出)標記此遠場分布28或47的一點，其在由照明光3所撞擊之傳輸琢面反射鏡6的邊緣輪廓6a上與此中心具有最大距離。由於遠場47比遠場28具有與遠場

的環形初始強度分布更大的相似度，因此在比較遠場28及47時，箭頭56的長度較短。關於傳輸琢面反射鏡6上所需的琢面切換角度，由四個GI反射鏡39至42所產生的遠場47可相應地比遠場28更為有利。

【符號說明】

1	投射曝光裝置
2	光源
3	照明光
4	傳輸光學單元
5	集光器
5a	中間焦點
5b	偏折反射鏡組合件
6	傳輸琢面反射鏡
6a	邊緣輪廓
7	照明預設琢面反射鏡
8	照明光學單元
9	光罩
10	物體平面
11	投射光學單元
12	物場
12a	光罩固持器
12b	物體位移驅動器
13	物場側數值孔徑
14	影像場側數值孔徑
15	光學組件
16	光學組件

17	影像場
18	影像平面
19	晶圓
20	固持器
21	晶圓位移驅動器
22	照明光束
23	GI反射鏡
24	GI反射鏡
25	部分光束
26	部分光束
27	外邊緣射線
28	遠場
29	反射鏡平面
30	反射鏡平面
31	外邊緣輪廓
32	半環形
33	半環形
34	偏折反射鏡組合件
35	安裝空間
36	安裝空間
37	偏折反射鏡組合件
38	偏折反射鏡組合件
39	GI反射鏡
40	GI反射鏡
41	GI反射鏡
42	GI反射鏡

43	部分光束
44	部分光束
45	部分光束
46	部分光束
47	遠場
48	反射鏡平面
49	反射鏡平面
50	反射鏡平面
51	反射鏡平面
52	部分環形部分
53	部分環形部分
54	部分環形部分
55	部分環形部分
56	箭頭
α	偏折角度
S_{in}	質心射線
S_{out}	質心射線
Z	環中心

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種用以照明一照明場的照明光學單元，要被成像之一物體為可配置於其中，
 - 包含至少一 琢面反射鏡，
 - 包含一偏折反射鏡組合作於該琢面反射鏡上游之一照明光束的光束路徑中，
 - 其中該偏折反射鏡組合作係實施使得其偏折該照明光束的一質心射線至少 10° ，
 - 其中該偏折 反射鏡組合作具有至少兩個反射鏡用於切線入射，其每一者反射該整體照明光束的一專屬部分光束。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明光學單元，其特徵在於該偏折反射鏡組合作係配置於該照明光束之光束路徑中的一中間焦點下游。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之照明光學單元，其特徵在於該偏折反射鏡組合作係實施為涵蓋至多 0.3 之該中間焦點的一數值孔徑。
4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項之其中任一項所述之照明光學單元，其特徵在於該整體照明光束的發散度在該偏折反射鏡組合件的反射後係對應一有效數值孔徑，該有效數值孔徑相較於該中間焦點的一數值孔徑係降低至少 10%。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之其中任一項所述之照明光學單元，其特徵在於該偏折反射鏡組合作具有多於兩個反射鏡用於切線入射。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項之其中任一項所述之照明光學單元，其特徵在於用於切線入射之該等反射鏡的其中至少一者係實施為使得其造成一遠場強度分布的映射。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項之其中任一項所述之照明光學單元，其特徵在於用於切線入射之該等反射鏡的其中至少一者係實施為一雙曲面反射鏡。
8. 如申請專利範圍第 1 至 7 項之其中任一項所述之照明光學單元，其特徵在於由用於切線入射之該等反射鏡所反射的該等部分光束在該等反射鏡的區域中係彼此間隔一距離。
9. 一種照明系統，包含如申請專利範圍第 1 至 8 項之其中任一項所述之照明光學單元且包含一集光器作為在一照明光源之光束路徑中的第一光學元件以將照明光導引至該中間焦點。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之照明系統，其特徵在於一照明光源。
11. 一種光學系統，包含如申請專利範圍第 1 至 8 項之其中任一項所述之照明光學單元且包含一投射光學單元用以將至少部分該照明場成像至一影像場。
12. 一種投射曝光裝置，包含如申請專利範圍第 11 項所述之光學系統且包含一照明光源。
13. 一種用以產生一微結構組件的方法，包含以下方法步驟：

- 提供一光罩，
 - 提供一晶圓，其具有對照明光敏感的一塗層，
 - 在如申請專利範圍第12項所述之投射曝光裝置的協助下將該光罩的至少一部份投射至該晶圓上，
 - 顯影在該晶圓上被該照明光所曝光之該光敏感層。
14. 一種組件，由如申請專利範圍第 13 項所述之方法所產生。

圖式

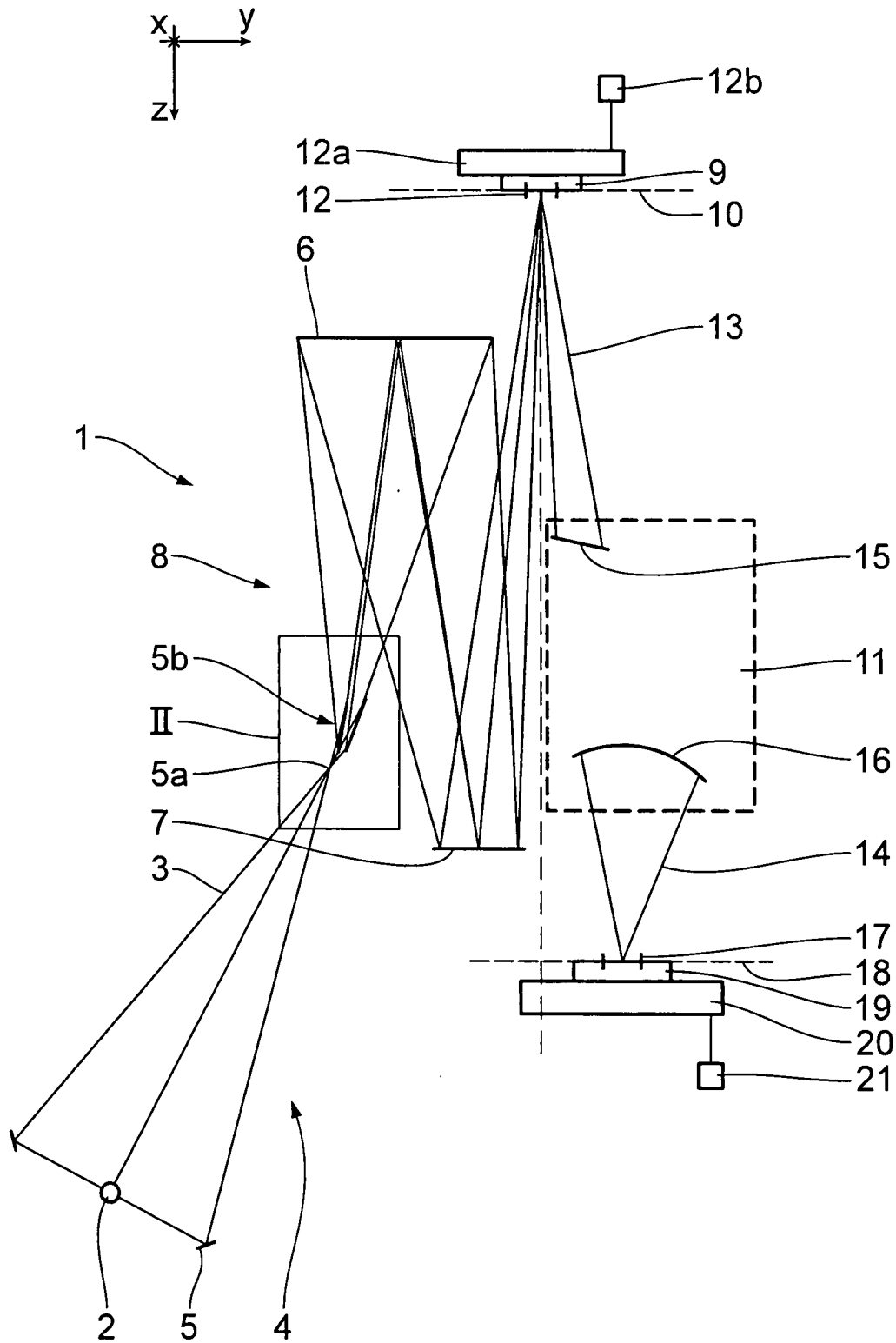


圖1

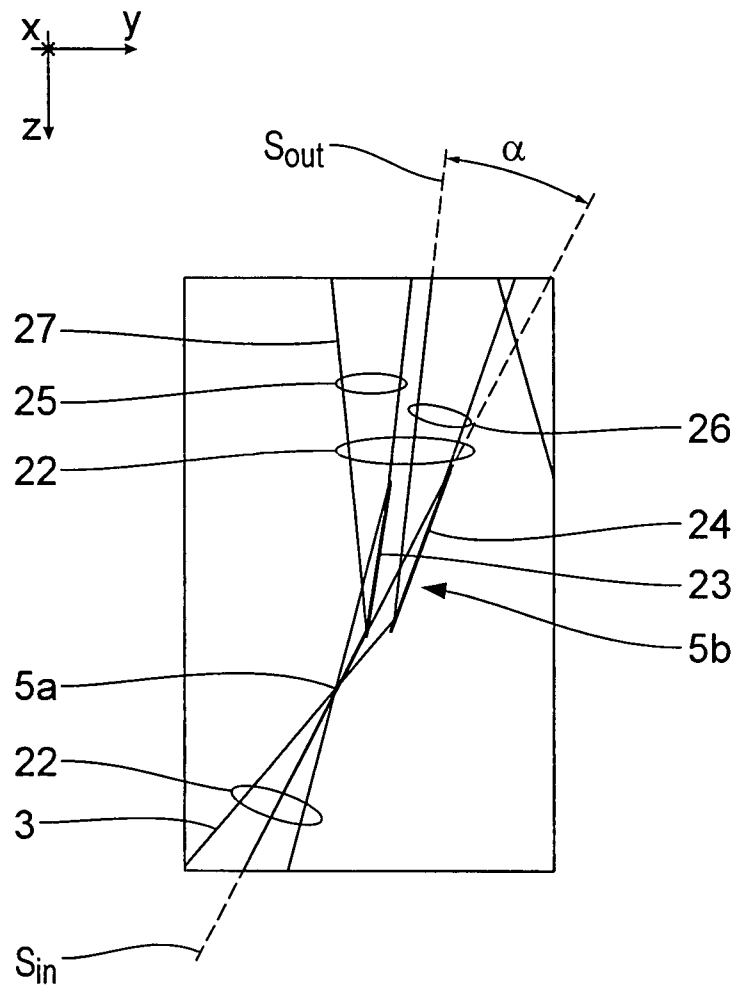


圖2

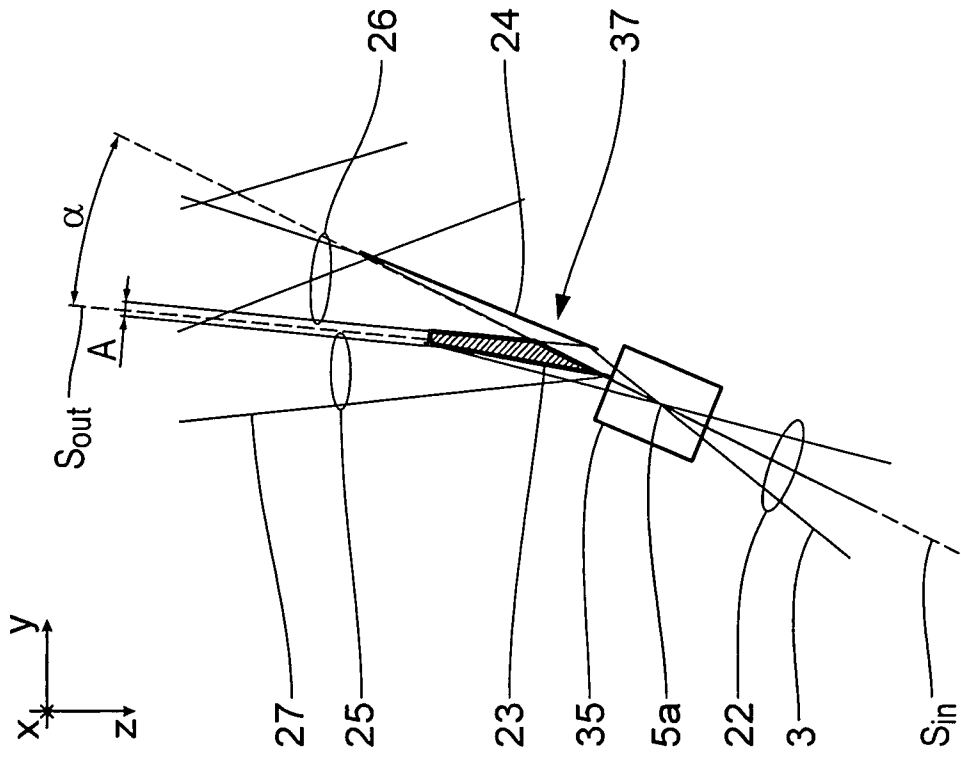


圖3

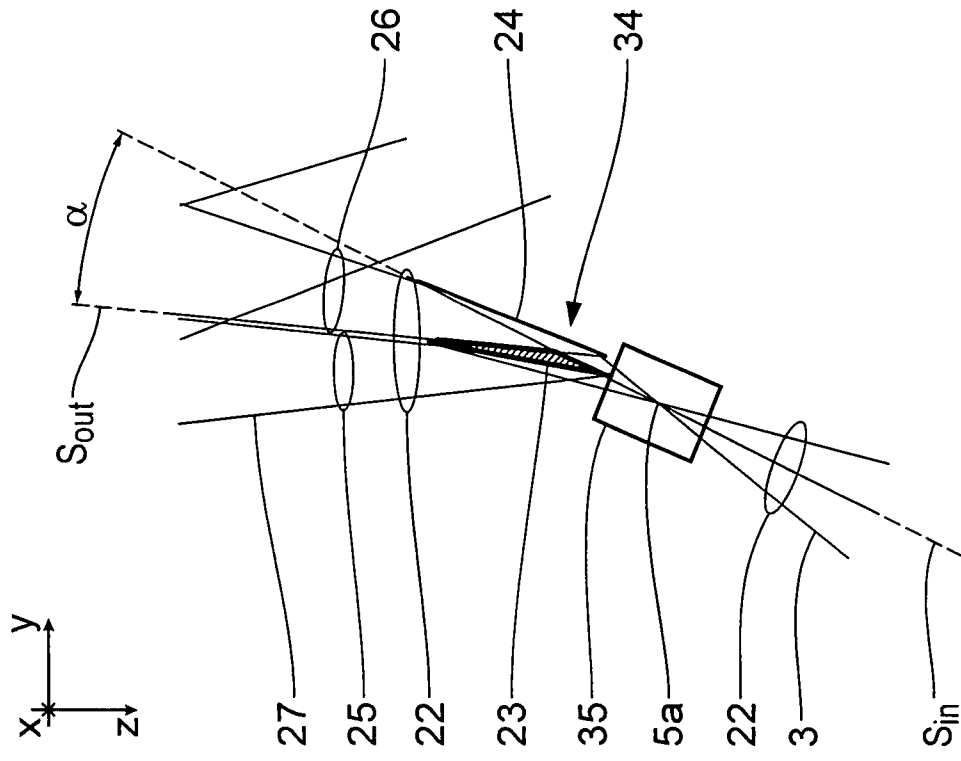


圖4

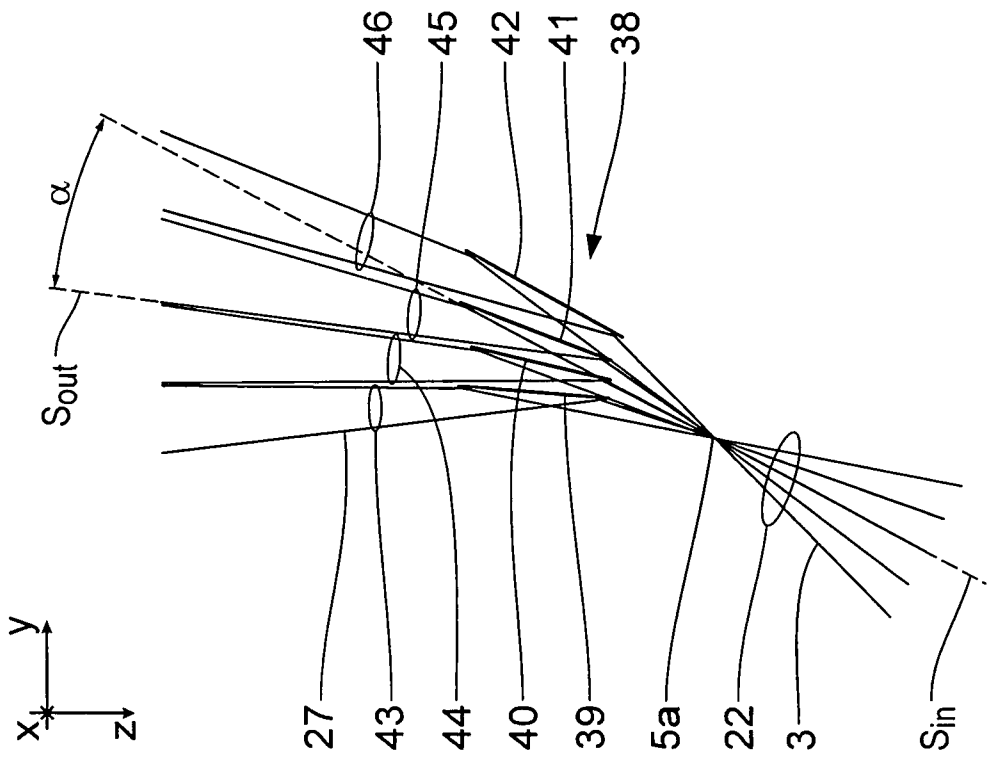


圖5

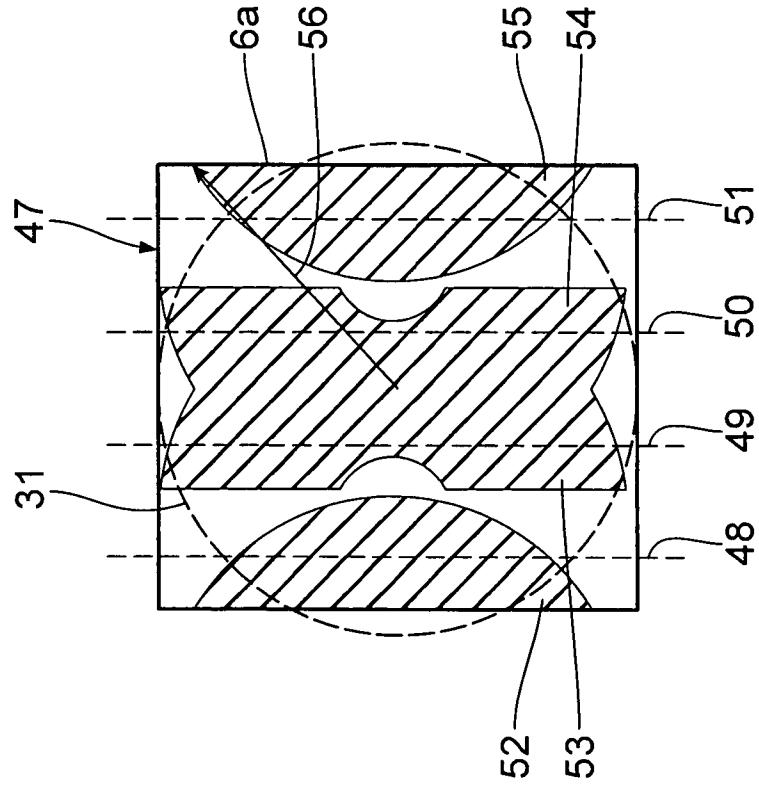


圖6

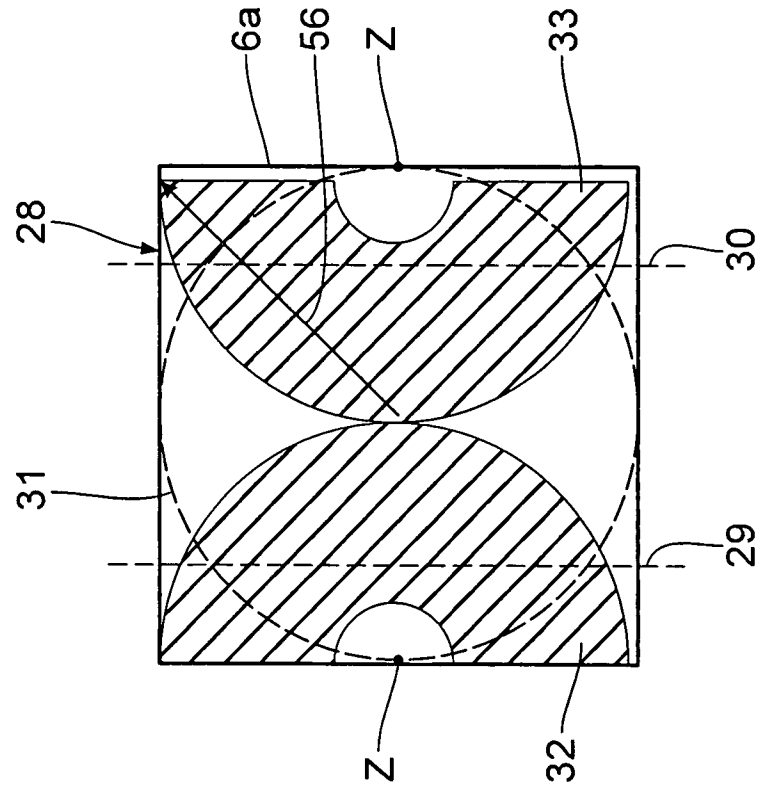


圖7