



(21)申請案號：107101879

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 18 日

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

G02B26/08 (2006.01)

(30)優先權：2017/01/19 德國

10 2017 200 775.3

(71)申請人：德商卡爾蔡司 SMT 有限公司 (德國) CARL ZEISS SMT GMBH (DE)
德國(72)發明人：沃爾夫斯泰納 湯瑪士 WOLFSTEINER, THOMAS (DE)；科隆 史蒂芬 KRONE,
STEFAN (DE)；威索瑞克 沃爾克 WIECZOREK, VOLKER (DE)；伯格 拉斯
BERGER, LARS (DE)

(74)代理人：李宗德

(56)參考文獻：

CN 1573406A

DE 102013217146A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

用於投射曝光裝置的構件

(57)摘要

用於投射曝光裝置(1)的構件(40)包含：配置在封裝殼體(60)中且具有電子零件(61)的一印刷電路板(63)，以及用以將熱從電子零件(61)散逸到殼體(60)的外側的一導熱結構(68)。

A component (40) for a projection exposure apparatus (1) comprises a printed circuit board (63) arranged in an encapsulated housing (60) and having electronic component parts (61), and a heat conducting structure (68) for dissipating heat from the electronic component parts (61) to an outer side of the housing (60).

指定代表圖：

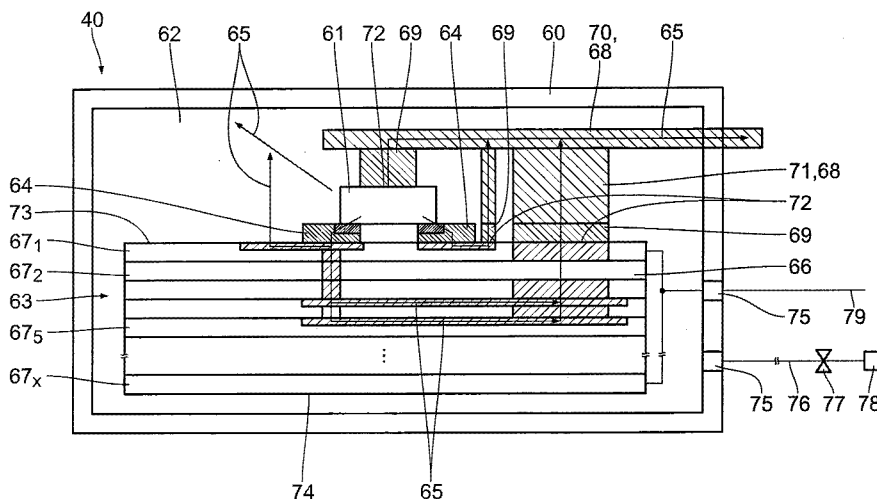


圖3

符號簡單說明：

40 . . . 構件

60 . . . 殼體

61 . . . 電子零件

62 . . . 內部

63 . . . 印刷電路板

64 . . . 焊接接觸

65 . . . 熱路徑

66 . . . 層

67₁-67_x . . . 層

68 . . . 導熱結構

69 . . . 熱接觸元件

70 . . . 板形區域

- 71 . . . 導熱元件
- 72 . . . 軸承表面
- 73 . . . 前側
- 74 . . . 後側
- 75 . . . 套管
- 76 . . . 氣體管線
- 77 . . . 可控制閥
- 78 . . . 壓力產生裝置
- 79 . . . 電線

I769215

公告本
發明摘要

※ 申請案號：107101879

※ 申請日：107年1月18日

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)
G02B 26/08 (2006.01)

【發明名稱】

用於投射曝光裝置的構件

COMPONENT FOR A PROJECTION EXPOSURE APPARATUS

【中文】

用於投射曝光裝置(1)的構件(40)包含：配置在封裝殼體(60)中且具有電子零件(61)的一印刷電路板(63)，以及用以將熱從電子零件(61)散逸到殼體(60)的外側的一導熱結構(68)。

【英文】

A component (40) for a projection exposure apparatus (1) comprises a printed circuit board (63) arranged in an encapsulated housing (60) and having electronic component parts (61), and a heat conducting structure (68) for dissipating heat from the electronic component parts (61) to an outer side of the housing (60).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 3。

【本代表圖之符號簡單說明】：

40	構件
60	殼體
61	電子零件
62	內部
63	印刷電路板
64	焊接接觸
65	熱路徑
66	層
67 ₁ - 67 _x	層
68	導熱結構
69	熱接觸元件
70	板形區域
71	導熱元件
72	軸承表面
73	前側
74	後側
75	套管
76	氣體管線
77	可控制閥
78	壓力產生裝置
79	電線

【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】

用於投射曝光裝置的構件

COMPONENT FOR A PROJECTION EXPOSURE APPARATUS

【相關專利參照】

【0001】 德國專利申請案DE 110 2017 200 775.3的內容以引用的方式併入本文。

【技術領域】

【0002】 本發明關於用於投射曝光裝置的構件。此外，本發明關於用以產生一相應構件的方法。此外，本發明關於用於包含至少一個這類構件的投射曝光裝置的照明光學單元及投射光學單元。再者，本發明關於包含至少一個這類構件的投射曝光裝置。最後，本發明關於用以產生微結構或奈米結構構件的方法及由該方法所產生的構件。

【先前技術】

【0003】 在微影系統中，照明系統尤其需要大量的電子元件來控制光學構件。為了在真空環境中操作，電子構件通常必須被封裝。因此，通過對流來達成顯著的散熱是不可能的。

【0004】 包含以相應封裝方式(encapsulated manner)配置的電子構件的照明光學單元已例如揭露於WO 2013/120 926 A1。

【發明內容】

【0005】 本發明的目的為改良用於投射曝光裝置的構件。特別地，

本發明的目的為改善用於投射曝光裝置以對其電子零件散熱之適用於真空的構件。

【0006】 此目的由申請專利範圍第1項的特徵來實現。

【0007】 本發明的重點在於實現具有封裝殼體(encapsulated housing)及用以將熱從電子零件散逸到殼體的外側的導熱結構的構件。用於電線的至少一真空密封套管配置於殼體中。也有可能設置一或複數個真空密封套管(vacuum-tight bushing)用於流體，特別是用於氣體及/或液體。

【0008】 因此，構件基本上可配置在投射曝光裝置中的任何期望的位置，特別是在照明光學單元或投射光學單元中。經由套管(bushing)，構件可靈活地連接到投射曝光裝置的電子構件。通過另外的管線和套管，可控制到殼體內部的流體流動，特別是氣體流動。這尤其能夠使殼體內部的壓力穩定。可提供另外的流體管線供連接冷卻液體，特別是用於冷卻水連接。

【0009】 已經發現，使用此一殼體可顯著改善投射曝光裝置中的電子零件的配置。特別地，構件將致能以更高的功率密度使用和靈活配置電性或電子組零件。

【0010】 構件可為用以位移投射曝光裝置的光學構件(特別為反射鏡)的控制裝置的組成部分。特別地，控制電子件(例如感測器電子件及/或致動器電子件)可配置於殼體中。

【0011】 然而，構件也可為不直接涉及光學構件的位移的構件。舉例來說，可包含用以多路復用信號的計算單元，特別是數位計算單元。其他範例為偵測及/或處理機器內的環境條件(溫度、壓力、氣體組成等)或機器構件的狀態(溫度、膨脹/變形，破裂)的電子組零件。其他範例為用於轉換電流及電壓的電子組零件。

【0012】 構件的殼體可特別地與用以在投射曝光裝置的光束路徑中配置光學構件的保持結構分開地實施。它可特別地與投射曝光裝置的反射鏡解耦。

【0013】 導熱結構可包含金屬元件。它也可包含非金屬元件，特別是電絕緣元件。

【0014】 導熱結構特別地配置於封裝殼體中。導熱結構可從外部主動地冷卻，例如使用冷卻介質。導熱結構特別地與殼體熱連接。

【0015】 殼體可由金屬(特別是鋼)製成。殼體特別地在其外側以高度拋光的方式實施。殼體的外表面特別地具有範圍在 $0.5\ \mu\text{m}$ 至 $2\ \mu\text{m}$ 、較佳為至多 $1\ \mu\text{m}$ 的平均粗糙度 R_a 。

【0016】 用以接收導熱結構的殼體可使用與導熱結構適當匹配的方式實施。殼體可特別地具有構成導熱結構的區域的負像的區域。它也可反映導熱結構。

【0017】 殼體也可為陶瓷印刷電路板或包含金屬燒結於其中的陶瓷印刷電路板，其中金屬尤其可用以在陶瓷印刷電路板上產生封裝環境。密封表面也可位於印刷電路板上。燒結的金屬密封表面也適合作為密封表面。通過密封帶、O形環或其他密封技術可將殼體與真空相對密封。殼體也可被焊接，以能夠確保氣密密封。殼體尤其可包含用以引入和排出氣體及/或液體的連接。

【0018】 印刷電路板可在一側或兩側上被裝配。將想要被散熱的電子零件特別地接合、焊接或黏接到印刷電路板上。在此情況下，焊接表面特別地形成用於散熱的熱路徑的組成部分。

【0019】 根據本發明一態樣，印刷電路板形成導熱結構的一組成部分。印刷電路板的熱傳導率為 $0.01\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ ，特別是至少 $0.05\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 、特別是高於 $0.3\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 、特別是高於 $1\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 、特別是高於 $3\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 、特別是高於 $5\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 、特別是高於 $10\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 、且特別是高於 $100\ \text{W/m}\cdot\text{K}$ 。這些指示關於至少一個空間方向，特別是關於所有三個空間方向。

【0020】 印刷電路板特別地包含一或複數個導熱層。導熱層可由導電材料或電絕緣材料組成。特別地，以下材料適合作為用於印刷電路板的

層的材料：銅、鋁、金、錫、鉛或其化合物以及FR4、陶瓷或可撓性導體材料(例如聚醯胺)。印刷電路板也可包含由不同材料組成的複數個層。

【0021】 印刷電路板可特別地熱連接到一散熱器。

【0022】 印刷電路板特別地形成從構件的電性及/或電子零件到散熱器的熱路徑的組成部分。

【0023】 根據本發明一態樣，印刷電路板具有散熱區域。由此可將以點狀方式出現的個別電子零件的熱以平面方式散佈及/或傳導至可散熱的區域。

【0024】 散熱區域特別是以平面的方式實施。

【0025】 根據本發明的一態樣，將在電子構件的操作期間具有固定電位的印刷電路板的層實施為厚銅層，特別是具有高比例銅及至少5 μm 、特別是至少50 μm 厚度的層。複數個層可藉由例如熱通孔或電通孔而熱連接及電連接。藉由此情況，熱可通過印刷電路板的複數個層及平面散佈。在發源位置(例如電子零件)散佈熱之後，熱可通過該通孔或其他導熱結構傳遞到不同層中。接著，熱流藉由該不同層而進入到導熱結構中，其結果為可降低熱阻。在導熱結構附近，熱可在通孔(via)的協助下再次傳遞到例如連接至導熱結構的表面。

【0026】 根據本發明另一態樣，印刷電路板以具有複數層的多層方式(multilayered fashion)實施，且電子零件的其中至少一者的一熱路徑與其一導電路徑解耦。這可藉由電流隔離來實現，特別是藉由使用非導電層作為熱路徑的一部分。

【0027】 根據本發明另一態樣，印刷電路板與殼體電性絕緣。特別地，殼體可接地。

【0028】 根據本發明另一態樣，零件的選定子集及/或印刷電路板經由熱接觸元件與導熱結構作熱傳導接觸。特別地，所謂の間隙填充物、間隙襯墊、導熱襯墊、導熱緩衝墊、導熱墊、導熱黏著劑、導熱膏、導熱彈

性體、導熱化合物、導熱封裝化合物等等作為熱接觸元件。

【0029】 藉由這類接觸元件可改善導熱結構的熱傳導。此外，該接觸元件將致能更簡單的構件生產。

【0030】 接觸元件可由一電絕緣材料或由一導電材料所組成。特別地，其由一機械可撓性及/或彈性材料所組成。可能的材料為含有矽氧烷的彈性接觸材料；不含矽氧烷的彈性材料較佳用於關鍵光學單元。此外，也可以使用金屬接觸材料。另外的材料為相變材料及/或石墨薄膜及/或層壓材料及/或可固化材料，例如黏著、封裝化合物等(參見上文)。

【0031】 特別地，如果接觸元件的機械特性能使接觸元件被按壓，則是有利的。這導致了更簡單的整合。此外，它能夠補償印刷電路板及導熱結構的製造公差。在此情況下，特別地，有可能在構件製造期間首先例如藉由放置、黏著接合或噴塗將熱接觸元件施加到已裝配的印刷電路板上，接著藉由將印刷電路板連接到導熱結構使印刷電路板就位及/或成形，其例如藉由將這兩個元件旋接在一起。

【0032】 根據本發明的一態樣，這考慮到了以下事實：熱接觸元件的熱阻取決於施加於其上的壓合壓力。

【0033】 壓感構件也可藉由可固化的接觸材料連接到導熱結構。

【0034】 接觸元件可藉由一裝置施加在印刷電路板上。接觸元件也可藉由一裝置施加於例如導熱結構上。印刷電路板及接觸元件本身可具有對齊邊緣、嵌合孔或相關槽，其可以用以將接觸元件與相應零件對齊。

【0035】 導熱結構可包含切口，其中接觸元件結合或施加至切口中。

【0036】 根據本發明的另一態樣，印刷電路板可形成殼體的組成部分。這使得印刷電路板能夠特別簡單且有效地連接到外部構件，特別是信號線及/或冷卻裝置。

【0037】 根據另一態樣，本發明關於在投射曝光裝置的真空環境中的封裝電子構件。電子構件包含一或複數個(特別是多層)印刷電路板。印刷

電路板可特別地實施為平面印刷電路板。特別地，印刷電路板可由FR4形成。特別地，印刷電路板可完全地配置於封閉殼體內。特別地，印刷電路板裝配有構件。印刷電路板具有用於與殼體熱連接的導熱結構。除此之外，殼體可具有陶瓷印刷電路板，特別是具有用於導熱表面的切口，作為殼體密封件。

【0038】 本發明的另一目的為提供用以產生如前文所述的構件的方法。

【0039】 以下的大綱總結說明可用以產生構件的個別方法步驟。方法步驟不一定全部被使用。特別是，方法步驟不需要按照指示的順序執行。

- 製造具有裝配零件的至少一印刷電路板(焊接、接合、黏合)。印刷電路板及/或組裝構件具有熱接觸表面。
- 將印刷電路板固定至殼體。將另外的導熱結構固定至印刷電路板上及/或至殼體。可提供特定的對準元件(例如以銷的形式)用以相對殼體對準印刷電路板。銷狀對準元件可特別地配置為固定在殼體上。印刷電路板可包含與對準元件匹配的槽及/或嵌合孔。
- 在複數個印刷電路板之間產生電連接，其例如藉由電纜、可撓性連接器、其他印刷電路板。
- 產生印刷電路板的電連接至引出殼體的電插塞連接器，其例如藉由電纜、可撓性連接器、其他印刷電路板。
- 在印刷電路板及/或架設於其上的電子零件上、及/或在屬於殼體的額外導熱結構上及/或在殼體上施加導熱材料。藉由嵌合孔及/或嵌合槽，導熱材料可相對印刷電路板及/或相對殼體對準。
- 藉由該密封件、黏著劑/或螺絲接頭將殼體封閉，特別是密封地封閉。
- 組零件係電性地及/或機械地連接到光學構件。
- 組零件可連接到介質連接，特別是用於氣體及/或液體。

【0040】 特別地，若印刷電路板同時形成殼體的組成部分，則以下

的大綱總結說明可提供的方法步驟。

- 印刷電路板(特別是其陶瓷基板)與金屬入口壓在一起。金屬入口可用以實現密封。然而，密封表面也可以在陶瓷基板上實現
- 印刷電路板被燒結。在此程序之後，可對密封表面進行後處理(在金屬入口或在陶瓷印刷電路板上)。
- 印刷電路板裝配有電子零件。電子零件位於所提供的封閉殼體內，因為此空間與稍後存在的真空(其對電子零件是有害的)分離。
- 接著，密封殼體的內部。這可藉由密封環、密封線、金屬密封件、焊接等來實現。

【0041】 本發明的另一目的為改進用於投射曝光裝置的照明光學單元及/或投射光學單元，及/或微影投射曝光裝置。這些目的藉由包含根據前文描述的至少一構件的照明光學單元、投射光學單元及投射曝光裝置來實現。

【0042】 從構件的優點可明顯看出優點。

【0043】 特別地，投射曝光裝置為EUV投射曝光裝置。

【0044】 特別地，照明光學單元及/或投射光學單元配置於真空環境中、或具有可抽真空的區域。

【0045】 根據以上描述的至少一個構件特別地配置於真空環境中。

【0046】 本發明的其他目的為改善用以產生微結構化或奈米結構化構件的方法及相應產生的構件。

【0047】 這些目的藉由提供包含根據以上描述的至少一個構件的投射曝光裝置來實現。從已描述的內容可明顯看出優點。

【圖式簡單說明】

【0048】 本發明的進一步細節及優點將從範例具體實施例的描述並參照附圖而變得明顯。在圖式中：

【0049】 圖1以經向剖面顯示具有照明系統及投射光學單元的微影技術的示意圖；

【0050】 圖2顯示包含反射鏡陣列(MMA)及由反射鏡陣列所照明的光瞳琢面反射鏡的投射曝光裝置的照明系統的一具體實施例；

【0051】 圖3顯示根據圖2的光學構件的印刷電路板的封裝配置的示意圖；

【0052】 圖4顯示印刷電路板本身形成殼體的一組成部分的替代方案的示意剖面圖；以及

【0053】 圖5顯示根據圖4的替代方案沿線V-V的視圖。

【實施方式】

【0054】 首先，下文將參考附圖描述投射曝光裝置1的基本架構。

【0055】 圖1示意性地顯示了用於微影的投射曝光裝置1的經向剖面。投射曝光裝置1的照明系統2具有輻射源3、以及用以在物體平面6中曝光物場5的照明光學單元4。物場5可以矩形的方式成形，或以例如具有13/1的x / y外觀比的弧形方式成形。在此情況下，將配置於物場5中的反射光罩24(圖1中未示出)曝光，該光罩承載將由投射曝光裝置1投射的結構，用於產生微結構或奈米結構的半導體構件。投射光學單元7用以將物場5成像到影像平面9中的影像場8。光罩24上的結構成像到晶圓的光感層上，其中晶圓在圖式中並未顯示且配置於影像平面9中的影像場8的區域中。

【0056】 在投射曝光裝置1的操作期間，在y方向上同步地掃描由光罩保持器(圖未顯示)保持的光罩24及由晶圓保持器(圖未顯示)保持的晶圓片。根據投射光學單元7的成像比例，也有可能相對晶圓的相反方向上掃描光罩24。

【0057】 在投射曝光裝置1的協助下，將光罩24的至少一部分成像到晶圓上的光感層的區域上，用於微結構化或奈米結構化構件的微影生產，

特別是半導體構件，例如微晶片。取決於投射曝光裝置1的具體實施例作為掃描器或步進器，光罩24及晶圓在掃描器操作中連續地、或在步進器操作中逐步地在y方向上以時間同步的方式移動。

【0058】 輻射源3是EUV輻射源，其具有範圍在5 nm和30 nm之間的發射使用輻射。這可為電漿源，例如GDPP(氣體放電產生電漿)源或LPP(雷射產生電漿)源。其他EUV輻射源也是可能的，例如基於同步加速器或自由電子雷射(FEL)的輻射源。

【0059】 從輻射源3產生的EUV輻射10由集光器11聚焦。相應的集光器例如揭露於EP 1 225 481 A。在集光器11的下游，EUV輻射10在入射到具有多個場琢面13a的場琢面反射鏡(field facet mirror)13上之前傳播通過中間焦點平面12。場琢面反射鏡13配置在與物體平面6光學共軛的照明光學單元4的平面中。

【0060】 EUV輻射10在下文中也稱作使用輻射、照明光或成像光。

【0061】 在場琢面反射鏡13的下游，EUV輻射10由具有多個光瞳琢面14a的光瞳琢面反射鏡14所反射。光瞳琢面反射鏡14位在照明光學單元7的入口光瞳平面或在與其相對的光學共軛平面。場琢面反射鏡13及光瞳琢面反射鏡14由多個獨立的反射鏡所建構。在此情況下，場琢面反射鏡13細分為個別反射鏡可使得照明整個物場5的場琢面13a中的每一者由單一個獨立的反射鏡表示。或者，有可能使用複數個這類個別的反射鏡來建構至少某些或所有的場琢面13。相同的敘述相應地適用於光瞳琢面反射鏡14的光瞳琢面14a的組態，其分別指派給場琢面13a且其在各個情況下可由單一個別的反射鏡或由複數個這類個別的反射鏡所形成。

【0062】 EUV輻射10以小於或等於 25° 的人射角(相對於反射鏡表面的法線測量)入射在兩個琢面反射鏡13、14上。EUV輻射10因此在法線入射操作的範圍內撞擊於兩個琢面反射鏡13、14上。以切線入射進行撞擊也是可能的。光瞳琢面反射鏡14配置在照明光學單元4的平面中，其構成投射光

學單元7的光瞳平面或與投射光學單元7的光瞳平面光學共軛。在光瞳琢面反射鏡14及形式為轉移光學單元15(其具有依EUV輻射10的光束路徑順序而指派的反射鏡16、17及18)的成像光學組合件的協助下，場琢面反射鏡13的場琢面以彼此疊加的方式成像至物場5中。轉移光學單元15的最後一個反射鏡18為用於切線入射的反射鏡(「切線入射反射鏡」)。轉移光學單元15連同光瞳琢面反射鏡14也稱作序列式光學單元，用以將EUV輻射10從場琢面反射鏡13轉移朝向物場5。照明光10經由複數個照明通道從輻射源3導引朝向物場5。這些照明通道的每一者指派場琢面反射鏡13中的一場琢面13a及光瞳琢面反射鏡14中的一光瞳琢面14a，該光瞳琢面設置於場琢面的下游。場琢面反射鏡13及光瞳琢面反射鏡14的個別反射鏡可由致動器系統傾斜，使得可實現光瞳琢面14a對場琢面13a的指派的變化並相應地實現照明通道的變化組態。這導致不同的照明設定，其在照明光10於物場5上的照明角度分布上不同。

【0063】 場琢面反射鏡13的個別反射鏡的位移可透過構件40來控制，其將在下文中作更詳細的描述。特別地，構件40形成控制裝置的組成部分。

【0064】 圖2顯示投射曝光裝置1的照明系統2的替代組態。對應前文已參考圖1進行解釋的那些構件的構件具有相同的元件符號且將不再詳細討論。

【0065】 從輻射源3(其可同樣地實施為LPP源)產生的使用輻射10首先由第一集光器20收集。集光器20可為拋物面鏡，其將輻射源3成像至中間焦點平面12或將來自輻射源3的光聚焦到中間焦點平面12中的中間焦點上。集光器20可操作使得使用輻射10以接近 0° 的入射角撞擊在其上。接著，集光器20接近垂直入射地操作，且因此也稱作法線入射(NI)反射鏡。也可使用以切線入射操作的集光器來取代集光器20。

【0066】 形式為多反射鏡或微反射鏡陣列(MMA)的場琢面反射鏡

21(作為用以導引使用輻射10(即EUV輻射光束)的光學組合件的範例)配置於中間焦點平面12的下游。多反射鏡或微反射鏡陣列(MMA)在下文中也僅稱作反射鏡陣列22。場琢面反射鏡21可實施為微機電系統(MEMS)。在此情況下，其具有多個個別的反射鏡，以類似陣列的方式配置於陣列中的行和列中。在下文中，個別反射鏡也稱作反射鏡元件23。反射鏡元件23設計為可藉由致動器系統而傾斜，如下文所解釋。若場琢面反射鏡21係實施為MEMS，則其具有約100,000個反射鏡元件23。根據反射鏡元件23的尺寸，場琢面反射鏡21也可具有例如1000、5000、7000或數十萬個反射鏡元件23，例如500,000個。場琢面反射鏡21也可具有少於1000個(例如100至500個)反射鏡元件23。

【0067】 光譜濾波器可配置於場琢面反射鏡21的上游，且將使用輻射10與不能用於投射曝光的輻射源3的發射的其他波長分量分離。光譜濾波器並未圖示。

【0068】 場琢面反射鏡21由具有840W功率及6.5 kW/m²功率密度的使用輻射10所撞擊。使用輻射10也可具有不同的功率及/或功率密度。

【0069】 使用光10由琢面反射鏡21的反射鏡元件23反射朝光瞳琢面反射鏡14。光瞳琢面反射鏡14具有約2000個靜態光瞳琢面14a。後者在複數個同心環中彼此並排設置，使得最內環的光瞳琢面14a以扇形的方式形成，且與其直接相鄰的環的光瞳琢面14a以環狀扇形的方式形成。在光瞳琢面反射鏡14的一象限中，12個光瞳琢面14a可在每一環中彼此並排存在。光瞳琢面14a的每一個可實施為反射鏡陣列22。

【0070】 使用光10由光瞳琢面14a反射朝向配置於物體平面6中的反射光罩24。投射光學單元7接著隨後，如前文結合圖1的投射曝光裝置所作的解釋。

【0071】 如前文結合圖1的照明光學單元4所作的解釋，可再次在琢面反射鏡14及光罩24之間提供轉移光學單元15。

【0072】 如圖2的示意性顯示，照明光學單元4的反射鏡元件23被容納在可抽真空的腔室25中。圖2僅示意性地顯示可抽真空腔室25的邊界壁26。腔室25經由流體管線27與真空泵29相通，其中流體管線27容納有截止閥28。可抽真空腔室25中的操作壓力為數Pa(H₂的分壓)。所有其他的分壓顯著低於10⁻⁷ mbar。

【0073】 一般來說，構件40包含配置在一或多個印刷電路板上的電性及/或電子零件。特別地，構件40包含殼體60。特別地，殼體60以封裝的方式實施。構件40更包含用以消散來自殼體60的熱的導熱結構68，特別是用於消散來自印刷電路板上的電性及/或電子構件的熱。

【0074】 下文以範例的方式描述構件40的態樣及細節。

【0075】 藉由本發明，通常有可能將各種電性構件的功率損耗(例如也來電感、來自任意的(特別是平面的)配線載體)導引至殼體60，或將該功率損耗導引離開殼體60。配線載體可特別包含一或複數個層，特別是也可由FR4、可撓性PCB或類似材料組成。

【0076】 配線載體可在不同的位置處連接到殼體60。特別地，它可在不同的位置處機械地及/或熱地連接到殼體60。特別地，有可能將配線載體旋入至殼體60。在不同的接收點處的螺絲接頭(特別是在殼體60中間的冷卻結構上)是可想像的。

【0077】 如所述，封裝殼體中的電子組零件不一定直接涉及反射鏡元件23的定位。

【0078】 反射鏡元件23可為微鏡。也可能包含宏觀反射鏡。ASICs 52的描述也應相應地理解為作為示例。ASICs 52形成以離散方式實現的更一般性的電子組零件的一具體範例。

【0079】 下文將參考圖4描述構件40的其他特性，特別是電子零件61在殼體60中的配置。

【0080】 圖3中示意顯示的替代方案同樣應理解為是示例性的。構件

40的替代方案係顯示為一獨立的個別構件40。

【0081】 殼體60以封裝的方式實施。殼體60特別地以真空密封的方式包圍內部62。殼體60可特別地實施為自足式殼體。構件40因此可實施為自足式的個別部件40。構件40可特別地與投射曝光裝置1的光學構件機械地解耦。圖4中所示的構件40也可電性及/或機械地連接到投射曝光裝置1的一個或複數個光學構件。

【0082】 印刷電路板63配置於殼體60中。

【0083】 零件(特別是電子零件61)配置於印刷電路板63上。電子零件61特別地藉由焊接接觸64而與印刷電路板63導電連接。焊接接觸64也導致電子零件61到印刷電路板63的熱連接。

【0084】 套管75配置於殼體60中。圖4中示意顯示的上套管75用以導引電線79穿過它。套管75較佳為可拆卸的。特別地，套管75能夠以真空密封的方式關閉。用於電線79的套管75也可實施為介面，特別是作為接觸插塞。

【0085】 圖3中示意顯示的下套管75用以連接流體管線，特別是氣體管線76。氣體管線76經由可控制閥77連接至壓力產生裝置78，特別是過壓貯存器。特別地，有可能藉此將殼體60的內部62中的壓力保持在至少0.1 bar、特別是至少0.3 bar、特別是至少0.5 bar，即使構件40(特別是殼體60)配置於真空環境中。

【0086】 較佳地，用以連接氣體管線76的套管75也是可拆卸的。它同樣能夠特別地以真空密封的方式關閉。

【0087】 圖4示意地繪示了零件61的熱路徑65。熱路徑65包含多個分支路徑。熱路徑65可藉由電氣隔離(特別是在印刷電路板63中)與電路徑解耦。印刷電路板63中的非導電層66可用於此目的。特別地，層66由電絕緣材料(例如FR4)組成。層66也可由陶瓷或撓性導體材料組成，例如聚醯胺。其他材料也是可能的。

【0088】 在圖4中所示意顯示的熱路徑65的分支在各個情況下可個別地或彼此組合地設置。

【0089】 一般來說，印刷電路板63較佳具有多層結構。層的數目特別是大於1、特別是大於3、特別是大於9。參考上文(厚度、材料)。

【0090】 如圖3中示意性地顯示，印刷電路板63本身(特別是其個別層67)作為導熱體。特別地，印刷電路板63或其特定層67的區域被實施為散熱元件，其中以點狀方式產生的零件61的熱將藉由散熱元件而以平面的方式分布及/或傳導至熱消散的點。

【0091】 此外，也稱作冷卻結構的導熱結構68配置於殼體60中。導熱結構68特別地包含金屬冷卻器，藉此可將產生的熱從殼體60的封裝內部62導出。

【0092】 導熱結構68也可(至少部分地)由電絕緣材料組成。導熱結構可由以下材料中的一或多種來製造：銅、鋁、高級鋼、用於連接兩種金屬材料的焊料、其他金屬及/或合金、塑料(特別是玻璃纖維強化塑料)、樹脂(特別是環氧樹脂、特別是複合材料(例如FR4))、陶瓷或這些材料的組合。此列舉應理解為非詳盡的。其他材料也是可以想像的。

【0093】 導熱結構68可包含一或複數個板形區域70。肋狀或網狀導熱元件71可配置於板形區域70上。肋狀或網狀元件71可與板形區域70實施為一體。

【0094】 導熱結構的板形區域70可焊接到印刷電路板63上。板形區域70也可旋入至印刷電路板63中。印刷電路板63可形成導熱結構68的組成部分。

【0095】 板形區域70及/或導熱元件71藉由熱接觸元件69與印刷電路板63及/或零件61作熱傳導接觸。

【0096】 熱接觸元件69可實施為所謂的間隙填充物或間隙襯墊、導熱襯墊、導熱緩衝墊或導熱墊或可包含一或複數個這類元件。熱接觸元件

69也可由導熱黏著劑、導熱膏、導熱彈性體或導熱化合物(特別是導熱封裝化合物)製成。接觸元件69也可實施為金屬彈性壓力片。它們可選擇性地在接觸位置處設有導熱膏或另一個前述的導熱元件。

【0097】 熱接觸元件69較佳地具有特定的機械可撓性。特別地，它們較佳能夠被按壓。這有助於熱接觸元件69的整合。

【0098】 接觸元件的機械性能取決於要連接的零件(電子構件、印刷電路板、還有兩機械構件彼此之間)的組成。具有空氣間隙的組態也可根據容忍度所規定的方式進行。此外，可能的情況是根本不需要使用任何介面材料，而將構件直接架設在載體上(可能存在空氣間隙)。此外，也可能完全不用介面材料進行連接，特別是若整個殼體通過電絕緣液體(例如3M™ Novec™或變壓器油)沖洗。液體可接著被導引至真空以外的區域(單相冷卻，例如Iceotope伺服器模組)並連接至消散功率損失的熱交換器。此處的優點為避免了熱點及系統中更均勻的溫度分佈。

【0099】 熱接觸元件69可特別地整合使得其首先被施加(例如放置、黏合或噴塗)在密集的印刷電路板63上。接著，可藉由將印刷電路板63連接到導熱結構68(例如藉由將這兩個元件旋接在一起)而將熱接觸元件69置於實現期望熱連接所需的位置及/或形狀。

【0100】 特別地，有可能藉由導熱結構68而在空間上將一個或多個零件61與未在圖4中示出的其他零件分開。藉由導熱結構68，有可能特別是在印刷電路板63上形成分離的局部區域，其每一者都以真空密封的方式劃定。

【0101】 下文參照圖4及圖5描述本發明的一替代方案。此替代方案的一般細節應參照前文的描述。

【0102】 在圖4及圖5所示的替代方案的情況中，印刷電路板63本身形成殼體60的一組成部分。

【0103】 金屬環80被引入至印刷電路板63中。特別地，金屬環80燒

結到印刷電路板63中。

【0104】 金屬環80可具有密封表面。它也可實施為不具密封表面。

【0105】 如圖式中示意性地並通過示例的說明，作為密封環的O形環81整合至金屬環80中。O形環81可插入和按壓。O形環81可特別地放置在金屬環80上或插入至金屬環80中。在蓋82的協助下，O形環81能夠以密封的方式(特別是以真空密封的方式)將內部62封閉隔絕。蓋82可由陶瓷或金屬構成。

【0106】 根據一替代方案，殼體60實施為不具O形環81。在此情況下，蓋82可特別地焊接至金屬環80。

【0107】 根據內部62的尺寸，可在其中設置加強元件。藉此可在內部62與殼體60的周圍環境之間存在壓力差的情況下避免構件40的變形。

【0108】 電子零件在殼體60的內部62中依次地配置於印刷電路板63上。這些未示於圖4及圖5中。

【0109】 如在圖4及圖5中示意性地顯示，印刷電路板63可另外具有不以真空密封方式封閉的區域。

【0110】 圖4及圖5中所示的替代方案能夠特別簡單地將熱從以真空密封方式封閉的內部62散逸。

【0111】 本發明的各種特徵及優點將在下文的概要總結中再次描述。

【0112】 在導熱結構68的協助下，有可能根據結構的設計來確保高散熱性。每一構件的散熱性大於0.1瓦、特別是大於10瓦、特別是大於100瓦、特別是大於1000瓦。這使得有可能在封裝環境中使用具有高功率耗損的零件，特別是具有高放熱的零件。

【0113】 藉助於氣體或流體流動的冷卻可在殼體內省去，因為來自電子零件的熱的散逸主要以傳導的方式而不是以對流的方式實現。特別地，有可能省去在殼體60中引入氣體或流體流動的開口。結構費用因此而

減少。此外，也由此避免了形成洩漏的風險。

【0114】 然而，優先考慮的替代方案為流體流動用以消散來自殼體60(特別是來自其內部62)的熱。為此目的，可將冷卻管(圖中未示出)導引通過殼體60及/或沿其外壁。在此情況下，功率損耗特別地被傳導地導引至冷卻管。藉助於流體流動將其從殼體60帶走。原則上，也可在印刷電路板63中設置供冷卻流體(特別是冷卻氣體和/或冷卻液體)通過的冷卻管。

【0115】 零件61可直接地或間接地通過熱接觸元件69而連接到導熱結構68。

【0116】 零件61可連接至用以在印刷電路板內散熱的結構。

【0117】 零件61可直接或間接地配置於用以在印刷電路板63內導熱的結構上。

【0118】 印刷電路板63可直接地或間接地通過熱接觸元件69而連接到導熱結構68。

【0119】 使用具有低熱阻的導熱介面材料有可能改善從印刷電路板63及/或零件61到導熱結構68的熱轉移。

【0120】 藉由非導電層66的電氣隔離，熱路徑65可與零件61的電路徑解耦。藉此有可能將導熱結構68的電位與零件61的電連接的電位隔離。

【0121】 原則上，導熱結構68可主動地冷卻。特別地，冷卻劑(特別是冷卻氣體或冷卻流體)可流經該導熱結構。

【0122】 印刷電路板63及導熱結構68特別為機械地彼此連接(例如旋接)。它們特別地在固定間隔處彼此連接。藉此可確保實質均勻的接觸壓力。

【0123】 熱接觸元件69較佳為可壓縮的及/或彈性的。它們較佳為無矽氧烷的。它們較佳為自黏的。它們較佳具有在整合狀態下對應熱連接零件61或印刷電路板表面的熱主動軸承表面72的幾何形狀。

【0124】 複數個導熱結構68也有可能配置在殼體60中。特別地，印刷電路板63有可能在一側或兩側上熱連接至導熱結構68。

【0125】 特別地，有可能在印刷電路板63的前側73及/或後側74上配置一或複數個導熱結構68。

【0126】 熱連接(特別是軸承表面72)的幾何形狀可靈活地適用於印刷電路板63及/或零件61的設計要求。

【符號說明】

1	投射曝光裝置
2	照明系統
3	輻射源
4	照明光學單元
5	物場
6	物體平面
7	投射光學單元
8	影像場
9	影像平面
10	EUV輻射
11	集光器
12	中間焦點平面
13	場琢面反射鏡
13a	場琢面
14	光瞳琢面反射鏡
14a	光瞳琢面
15	轉移光學單元
16	反射鏡
17	反射鏡
18	反射鏡

20	集光器
21	場琢面反射鏡
22	反射鏡陣列
23	反射鏡元件
24	光罩
25	腔室
26	邊界壁
27	流體管線
28	截止閥
29	真空泵
40	構件
60	殼體
61	電子零件
62	內部
63	印刷電路板
64	焊接接觸
65	熱路徑
66	層
67 ₁ - 67 _x	層
68	導熱結構
69	熱接觸元件
70	板形區域
71	導熱元件
72	軸承表面
73	前側
74	後側

75	套管
76	氣體管線
77	可控制閥
78	壓力產生裝置
79	電線
80	金屬環
81	O形環
82	蓋

【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. 一種用於一投射曝光裝置的構件，包含：
 - 一封裝殼體，具有一內部與一外部；
 - 至少一印刷電路板，其配置於該封裝殼體的該內部中且具有多個電子零件，以及
 - 一導熱結構，用以將熱從該電子零件散逸到該封裝殼體的該外部，
 - 其中用於電線及/或用以連接一或複數個流體管線的一或複數個真空密封套管配置於該殼體中，以及
 - 其中該等電子零件的一選定子集及/或該印刷電路板是經由多個熱接觸元件與該導熱結構作熱傳導接觸，
 - 其中該印刷電路板以一多層方式實施，且該等電子零件的其中至少一者的一熱路徑與其一電路徑解耦。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之構件，其特徵在於該印刷電路板形成該導熱結構的一組成部分。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之構件，其特徵在於該印刷電路板具有多個散熱區域。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之構件，其特徵在於該印刷電路板與該殼體電性絕緣。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之構件，其特徵在於該等熱接觸元件由一電絕緣材料所組成。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之構件，其特徵在於該等熱接觸元件由一導電材料所組成。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之構件，其特徵在於該等接觸元件由一機械可撓性及/或彈性材料所組成。
8. 一種用以產生前述申請專利範圍的任一項所述之一構件的方法，包含以下步驟：
提供裝配有多個電子零件的一印刷電路板，
將該印刷電路板固定至一殼體，
將多個熱接觸元件施加在該印刷電路板及/或該等電子零件的多個預定區域上及/或該殼體的內部，
以一真空密封的方式隔絕該殼體的內部。
9. 一種用於一投射曝光裝置的照明光學單元，包含如申請專利範圍第 1 項至第 7 項的其中任一項所述的至少一構件。
10. 一種用於一投射曝光裝置的投射光學單元，包含如申請專利範圍第 1 項至第 7 項的其中任一項所述的至少一構件。
11. 一種微影投射曝光裝置，包含：
一照明光學單元，用以照明配置在一物場中且具有多個待成像結構的一光罩，以及
一投射光學單元，用以將該等待成像結構投射至配置在一影像場中的一晶圓，

其中該照明光學單元及/或該投射光學單元包含如申請專利範圍第1項至第7項的其中任一項所述的至少一構件。

12. 一種用以產生一微結構化或奈米結構化構件的方法，包含：
 - 提供一基板，其中由一光感材料所組成的一層至少部分地施加至該基板，
 - 提供一光罩，其具有多個待成像結構，
 - 提供如申請專利範圍第11項所述的一投射曝光裝置，
 - 在該投射曝光裝置的協助下將該光罩的至少一部份投射在該基板的該光感層的一區域上。

13. 一種微結構化或奈米結構化構件，由如申請專利範圍第 12 項所述的一方法所製成。

圖式

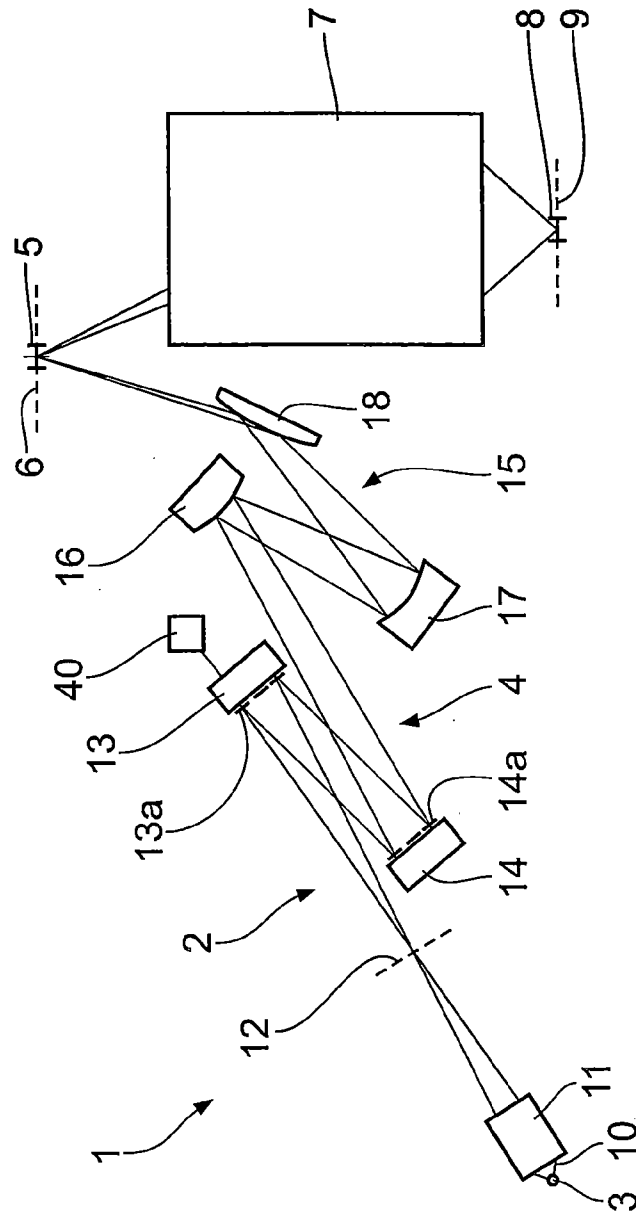


圖1

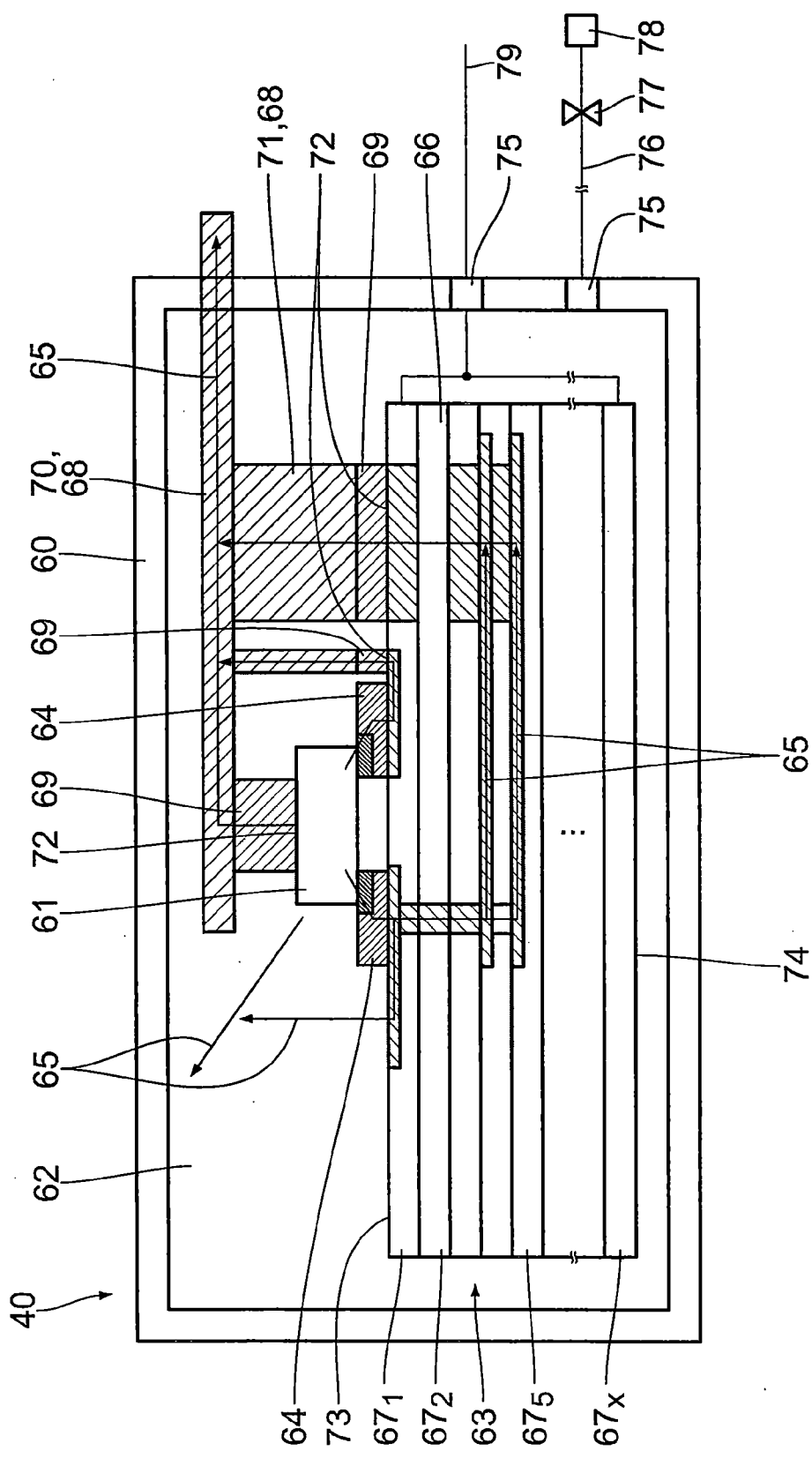


圖3

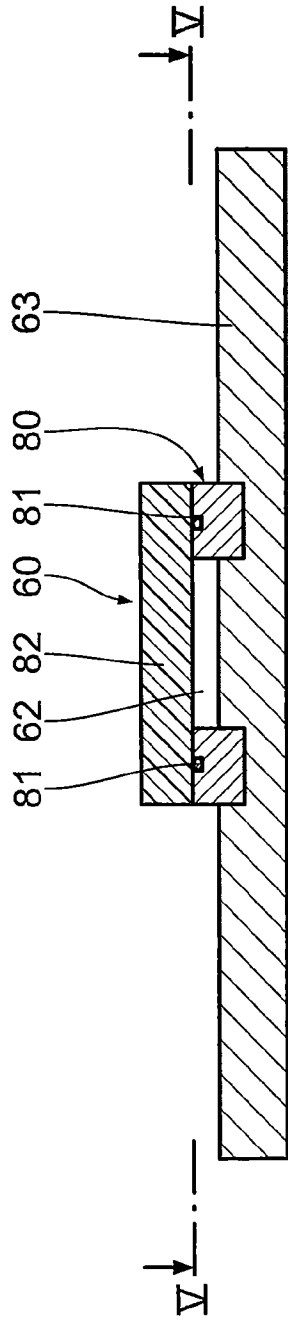


圖4

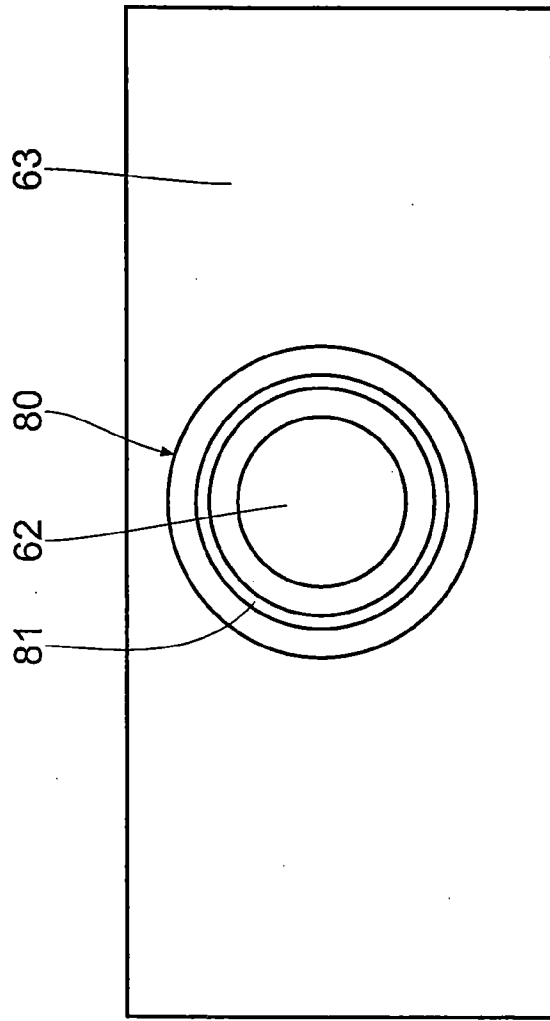


圖5