

公告本

申請日期: 89.12.18

案號: 89124005

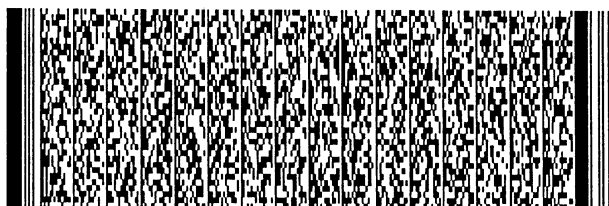
類別: G03H 760

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

490595

一、發明名稱	中文	光學系統
	英文	Optical System
二、發明人	姓名 (中文)	1. 胡貝爾·賀爾德爾 2. 魯道夫·比瑙 3. 克里斯蒂安·瓦格納 4. 約亨·貝克爾
	姓名 (英文)	1. Hubert Holderer 2. Rudolf von Büna 3. Christian Wagner 4. Jochen Becker
	國籍	1. 德國 2. 德國 3. 德國 4. 德國
	住、居所	1. 德國波茨坦區89551柯尼斯邦伯爵街6號 2. 德國埃森根73457托伊森山路36之2號 3. 德國巴登-符騰堡州73430阿倫魏登路8號 4. 德國D-73447奧伯科赫恩約諾路10號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 德商 卡爾蔡司公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Carl-Zeiss-Stiftung trading as Carl Zeiss
	國籍	1. 德國
	住、居所 (事務所)	1. 德國海登漢D-89518
	代表人 姓名 (中文)	1. 慕勒雷斯曼博士 2. 道寧格
	代表人 姓名 (英文)	1. Dr. Werner Müller Riβmann 2. Wolfgang Thallinger

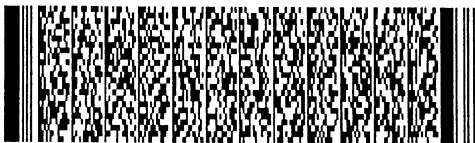


申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 史特凡·克薩特爾 6. 沃爾夫岡·胡梅爾
	姓 名 (英文)	5. Stefan Xalter 6. Wolfgang Hummel
	國 籍	5. 德國 6. 德國
	住、居所	5. 德國D-73447奧伯科赫恩春街7號 6. 德國巴登-符騰堡州73525施韋比施格明德花園街21號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	



本案已向

國(地區)申請專利

德國 DE

申請日期

2000/01/05 100 00 193.9

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



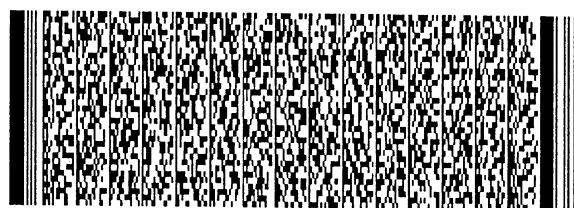
五、發明說明 (1)

本發明關於一種光學系統，特別是一種微影 (microlithography) 用投影曝照系統，特別是具有一長孔狀像場或非旋轉對稱照明，

- a) 有一光學元件包含至少一隔室密封隔絕於大氣壓力且受邊界表面圍蔽，且該隔室有一流體填充物，其中至少一邊界表面至少局部受照明光曝照；
- b) 流體源，其具有經由一流體供應線路至該隔室之一流體連接；及
- c) 控制裝置，其用來控制該液體填充物之壓力。

此一系統揭示於美國專利第4676631號中。在該案中，為了調整一投影曝照系統之投影擴大，使用一光學元件配置於一投影光學件系統與一雷射之間。該光學元件包含二個透明板構成一個具備一通用固定件之氣密腔體的邊界。該等透明板藉由一可控制內在氣體壓力以一已知方式變形使其作用如同一可控制折射光焦度透鏡。以此排列僅有可能調整投影擴大（也就是調整一旋轉對稱成像特性）。另一方面，非旋轉對稱成像特性（例如用來補償非旋轉對稱成像錯誤）為不可調整。

在投影曝照系統（以及其他光學系統）中過去確實已發現其成像品質經常因一可變像散而降低。可變像散之成因舉例來說為非旋轉對稱光誘致效應如加熱或“凝縮 (compaction)” ，此等效應在光學元件內造成一相應像散擴張或折射率分佈。可變像散透鏡效應（例如取決於抽運強度）亦發生在固態雷射介質。在此案例中，雙折射因



五、發明說明 (2)

抽運光或振盪雷射光而引起，或一已存在於雷射介質內之雙折射因而放大，其經常在雷射共振器內造成一可變像散。

舉例來說，從歐洲專利EP 0678768A2中已知藉由以一透鏡材料非旋轉對稱退火方式人工產生一像散補償透鏡內光誘致像散成像錯誤。然而，由於大多數透鏡材料的熱傳導能力很差，此補償機構有著不良的長時間常數。

此外，就某些光學應用而言，可想見有一些情況想要以一已知方式產生一可變像散。

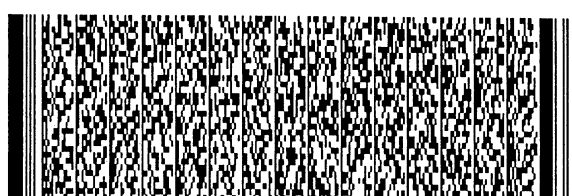
因此本發明之主題為開發一種在開頭所述類型之光學系統，在該系統內有可能產生一額外可變像散例如能用於補償用途。

依據本發明，此主題由一系統達成，其中該圍蔽隔室設計為在該至少一隔室以內之流體壓力有變化時會導致有一相對於光學元件光學軸線之 n 重對稱（其中 n 大於1）的光學元件非旋轉對稱成像特性有所變化。

因此本發明延續美國專利第4671631號中所揭示藉由氣體壓力改變一元件之光學特性的基本構想，且由於具 n 重對稱之非旋轉對稱成像特性有壓力誘致變化，今亦開啟補償所發生相應成像錯誤之可能性。

在該至少一隔室以內之流體壓力變化可導致光學元件之像散特性有所改變。像散為一特別常發生之具二重對稱非旋轉對稱成像錯誤，其能藉由此一光學元件矯正。

在本發明之一較佳細分中，至少形成隔室邊界受照明



五、發明說明 (3)

光輻照之表面區域至少局部由一可彈性變形介質構成，該可彈性變形區域之邊緣輪廓為非旋轉對稱。一個具有非旋轉對稱邊緣輪廓之可彈性變形介質在所選相互垂直平面鼓起而在這些點出現不同曲率。視該液體填充物之壓力而定，此一像散光學元件之焦距比例在相互垂直子午面有所改變。總括來說，此造成一可變像散之易用補償元件。

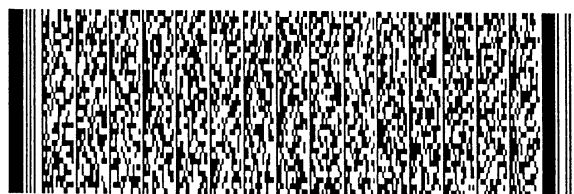
該邊緣輪廓有一相對於光學元件光學軸線之 n 重對稱，其中 n 大於1。得以此方式使自身適應於成像錯誤之對稱的該邊緣輪廓造成以一受控制方式矯正特定 n 重成像錯誤之可能性，但留下其他有一不同 n 重對稱之成像特性未改。該邊緣輪廓可造型為橢圓形。此一邊緣輪廓能夠輕易地明確指定且因此以一自動化方式製造。該等相互垂直子午面內之成像特性比例得藉由該橢圓之主軸的長度比以一簡單方式調整。

另一種選擇，該邊緣輪廓可具有多邊形狀。此等邊緣輪廓能輕易生產。

較佳來說，該可彈性變形光學介質由一支承裝置在其邊緣區域支承，該光學介質與支承裝置接觸之支承面的形狀加諸於可彈性變形表面區域之邊緣輪廓。依此方式，能夠輕易達成一可彈性變形介質之非旋轉對稱邊緣輪廓。

該光學介質可為一薄膜 (pellicle)。此等光學膜片具有極佳光學品質且能藉由緩和流體壓力變化使其彎曲。

另一種選擇，該光學介質可為一石英板或一氟化鈣 (CaF_2) 板。石英板具有良好光學特性且能製作成即使由



五、發明說明 (4)

緩和壓力變化亦能以一已知方式變形之小厚度。氟化鈣板具有良好透明度，特別是對投影曝照所著重之紫外光波長範圍。

該光學介質可有一反射塗層。然後該光學元件得當作一成像矯正反射鏡。

在一替代實施例中，構成隔室邊界之該等表面中之一表面的至少一區域受照明光輻照且由在相互垂直平面內具有不同曲率之至少一剛性光學表面構成。在該實施例中利用下述效應：因該流體填充物內一壓力誘致折射率變化造成之透射光束偏向變化視該隔室對該流體填充物之光學界面之入射角或發射角的絕對值而定。因此，在該實施例中，改變流體壓力亦有可能調整該光學元件之像散。

在此同時，該光學元件較佳由以下組合構成：至少二個光學組件，每一組件包含至少一隔室密封隔絕於大氣壓力且受邊界表面圍蔽，該至少一隔室有一液體填充物且受照明光輻照，該等光學組件至少在構成各隔室邊界之表面之其中一表面的區域內具有至少一光學表面在相互垂直平面內有著不同曲率；且分配給該等光學組件之隔室內液體填充物之壓力的獨立控制係藉由該控制裝置確保。較大待調整像散區域能藉由使用具有液壓取決像散之複數個光學元件覆蓋。

該光學元件得依此方式設計，如此其在分配給該等光學組件之隔室內流體填充物的壓力相等的條件下具有本質上為旋轉對稱之成像特性。然後該光學元件在兩隔室內有



五、發明說明 (5)

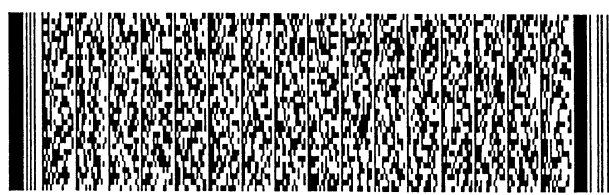
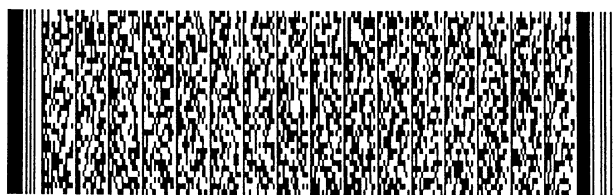
著相同壓力之中性狀態下本質上不具像散。在一要求旋轉對稱成像特性之光學排列中，光誘致起源（舉例來說）之像散能以此中性狀態為基礎得到補償。

另一種選擇，該光學元件得設計為其在分配給該等光學組件之隔室內流體填充物的壓力相等的條件下具有像散成像特性。此一光學元件得用於要求像散成像特性（例如用來使長條型物體成像）或是起點為一必須從開頭補償然後才有可能精細調整之像散的情況下。

在相互垂直平面內具有不同曲率之該光學表面可為一柱面透鏡之一表面。因為此一構造，可調整成像特性之去耦在兩相互垂直平面內為可能。在這些情況下，個別氣體壓力在二個隔室其中之一內受調整以調整在該等平面其中之一內的成像特性。與該平面垂直之平面內的成像特性藉以維持不受影響。

該柱面透鏡可為一平凸柱面透鏡。使用凸面形成隔室邊界在流體供應方面提供好處，因為在一圍蔽光學組件之罩套的區域內（亦即在該等光學組件之邊緣區域內），凸形光學組件在每一案例中皆為相互處於最大距離。此其所以為有利，更明確地說，因為該流體填充隔室應設計為盡可能的小以便一方面藉由小量流體供應或排開達到一所要壓力變化或變形度且另一方面保持該光學元件密緻。

該控制裝置可對一監測該光學元件及/或光學系統之成像特性的感測器排列有一信號連接，該控制裝置在該流體填充物內加諸一以該感測器排列之發送信號資料為函數



五、發明說明 (6)

的壓力。此一成像特性監測使流體壓力調節或為了自動補償成像錯誤之流體壓力成為可能。

該感測器排列可有一位置靈敏感測器。利用此一感測器有可能以一簡單方式監測該光學元件及/或光學系統之成像特性。此一位置靈敏感測器之一平價實施例舉例來說為象限感測器。

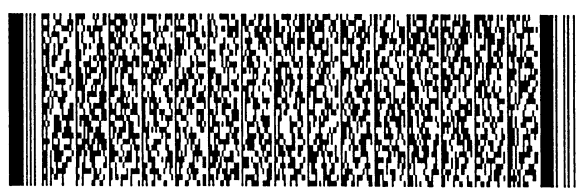
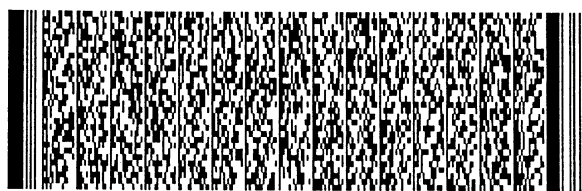
較佳來說，該位置靈敏感測器為一電荷耦合元件陣列 (CCD array)。利用此一感測器有可能精確判定成像特性及針對此等監測使用習知影像處理演算法。

該控制裝置可設計為使其能夠產生降減壓 (underpressure) 和超壓 (overpressure)。此提高該光學元件之像散成像特性的調整範圍。倘若使用一個具有能藉由流體壓力彈性變形之一邊界表面的光學元件，則能由一降減壓達成一相對於該受圍蔽隔室為凹形之邊界表面且能由一超壓達成一凸形邊界表面。

較佳來說，該流體為一氣體。在使用一可彈性變形邊界表面的前提下，能藉由壓力變化產生形狀變化之細微調整。

若一光學元件受照射光輻照且使用一稀有氣體當作流體，則產生特別有利的光學特性，特別是有關於流體透射率。填充氣體與光學組件或罩套之任何反應實際上排除在外。

另一種選擇，該流體可為一液體。一液體在使用一可彈性變形邊界表面的條件下能夠較為快速調整光學元件之



五、發明說明 (7)

成像特性，因為要使邊界表面變形所需之流體容積供應或排開量比氣體來得小。

以下參照圖式更詳細地解釋本發明之範例實施例，圖式中：

第一圖為一具有可變形光學表面之氣體填充光傳輸元件的子午線剖面；

第二圖為第一圖傳輸元件之平面圖，其中該傳輸元件之一氣體供應排列額外以一方塊迴路圖顯示；

第三圖為第一圖傳輸元件之局部簡圖，其中該傳輸元件內氣體壓力大於環境壓力；

第四圖為沿第三圖中線IV-IV取得之剖面圖；

第五圖與第三圖相似，其中該傳輸元件內氣體壓力小於環境壓力；

第六圖為沿第五圖中線VI-VI取得之剖面圖；

第七圖為一具有不可彈性變形光學表面之氣體填充光傳輸元件的子午線剖面；且

第八圖為沿第七圖中線VIII-VIII取得之剖面圖，其中該傳輸元件之一氣體供應排列額外以一方塊迴路圖顯示。

圖中所示光學組件為一微影投影曝照系統之零件，藉助此等組件使在該系統內產生之像散成像錯誤得到補償。

第一圖和第二圖所示之一光傳輸元件1有一固定件2及二個薄膜3和4（亦即光透明膜片），此二薄膜之厚度僅有數微米。固定件2及薄膜3和4構成一氣體填充隔室5之邊



五、發明說明 (8)

界。

固定件2具有橢圓柱體形狀(參見第二圖)。傳輸元件1之光學軸線與由固定件2強加之橢圓柱體之兩主平面的交叉線重合。固定件2包含分別針對薄膜3和4之二個獨立固定件6和7,該等固定件藉由一以固定件2圓周方向延伸之黏性層8氣密地黏合在一起。獨立固定件6和7分別具有由薄膜3和4密封之開口9和10。開口9和10具有一橢圓形邊緣輪廓。

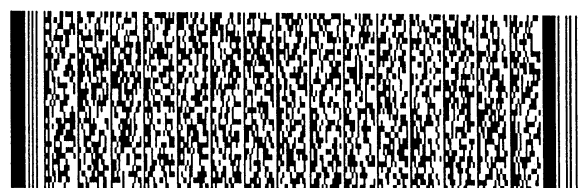
為了使氣體填充隔室5氣密地密封,分別有一獨立固定件6和7之橢圓圓周區域與開口9和10相鄰之薄膜3和4的邊緣區域藉由黏性層11和12黏合。

氣體填充隔室5具有經由一充氣管17和一氣體供應線路18至一氣體供應容器19之流體連接(參見第二圖)。

使用一稀有氣體(例如氬氣)當作氣體填充物。亦可使用一液體(例如水)取代氣體。對於傳輸元件1內所用流體之適用性的要求為對投影曝照所用波長範圍有著夠好的光學特性(折射率、透射率)。倘若該傳輸元件係用在一投影曝照系統之一沖洗投影物鏡內,則要留意該傳輸元件內流體之折射率必須與該傳輸元件外之沖洗氣體的折射率不同。在下文所述傳輸元件1範例實施例中,假設固定件2內部之折射率永遠大於其外部。

為了更好區別,在圖示中之氣體線路以實線顯示且信號線以虛線顯示。

一壓力調節閥20配置於氣體供應線路18內,利用該閥



五、發明說明 (9)

使該氣體填充隔室5內之壓力藉由氣體供應線路18內之壓力得到調節。該壓力調節閥經由一信號線21信號連接至一控制電路22。控制電路22經由一信號線23連接至一曝照控制電路24。後者經由一信號線25連接至二維電荷耦合元件陣列26。

第三圖和第四圖簡略顯示薄膜3在氣體填充隔室5內之一氣體壓力大於傳輸元件1之環境壓力時的變形。由於此壓力差，薄膜3相對於固定件2向外凸起使薄膜3中心相對於夾在該固定件內之邊緣區域的高程有一距離 h 。在薄膜3之橢圓底面長主軸所在的子午面（第一圖、第三圖和第五圖之剖平面）內，此凸起所導致之曲率比在與此面垂直之子午面（第四圖之剖平面）內導致的曲率小。此等不同曲率導致傳輸元件1在此二子午面內之折射行為有所不同。

薄膜4未示於第三圖和第四圖中，但其同樣相對於固定件2之中央中面以一鏡射對稱方式向外凸起，該平面垂直於傳輸元件1之光學軸線，此薄膜與前文所述類似在該二子午面內產生不同成像特性。總括來說，在這些壓力條件下，傳輸元件1因而為一種雙凸像散透鏡，其在該橢圓之較長主軸所在子午面內的焦距比在與此面垂直之子午面內的焦距大。

類似情況發生在氣體填充隔室5內之壓力小於傳輸元件1環境中之壓力之時。此情勢示於第五圖和第六圖簡圖中。

薄膜3（及與其鏡射對稱之薄膜4）此時為相對於固定



五、發明說明 (10)

件2向內鼓起，是以總括來說，傳輸元件1為一種雙凹像散透鏡。

具有可彈性變形薄膜3和4之傳輸元件1如下述作用：

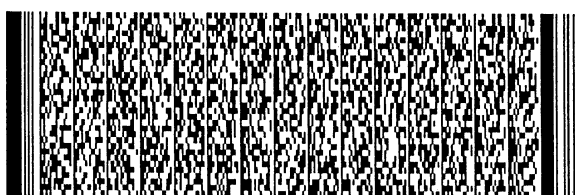
該光學排列之成像品質藉助於電荷耦合元件陣列26監測，該陣列安置在該投影曝照系統光學排列之一成像面內。由電荷耦合元件陣列26在該成像面內成像之結構經由信號線25傳輸至曝照控制電路24且在稍後藉助習知影像處理演算法加以評估，特別是針對所發生成像錯誤。

曝照控制電路24從成像錯誤計算出傳輸元件1之像散成像特性之一設定點輸入且此經由信號線23傳輸至控制電路22。後者自該設定點輸入計算出氣體填充隔室5內一必要壓力且此當作設定點值經由信號線21傳輸至壓力調節閥20。後者將氣體填充隔室5內壓力調節為該外加必要壓力。由於薄膜3和4相應凸起，傳輸元件1之像散成像特性因而建立為補償該光學系統之成像誤差所必需。

傳輸元件1之像散焦距比例得藉由薄膜3和4之受夾鉗邊緣輪廓的構造針對氣體填充隔室5內一特定氣體壓力設定。具有不同主軸長度比例之邊緣輪廓橢圓在分配給該等主軸之子午面內產生相應不同成像特性。

可想見界定一表面不對其中心成中心對稱之邊緣輪廓其他形狀（例如任何其他卵形或矩形）以一受控制方式在不同子午面內輸入不同成像特性。

除了一薄膜3或4之外，亦可使用一以結晶石英或石英玻璃製成之石英板或氟化鈣板取代之，該等板必須同樣設



五、發明說明 (11)

計成夠薄以使其能夠由緩和壓力變形。

除了二個薄膜3和4之外，可代之為僅使用一薄膜，構成該氣體填充隔室邊界之相反光學表面由一不可彈性變形光學組件構成，例如一較厚玻璃板。此時該薄膜或可代之使用的可變形石英板或氟化鈣板亦可具備一反射塗層，使得結果為一具有可調整像散之反射鏡而非一光傳輸元件。

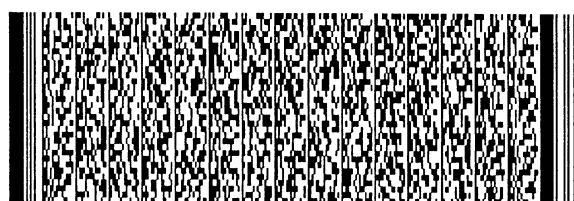
另一替代實施例之傳輸元件101示於第七圖和第八圖中，其像散成像特性可以氣體壓力之一函數調整。其中與第一圖至第六圖中已然提及之組件相當的組件標以已知參考符號加上100且在此不另贅述。

傳輸元件101有二個光學組件127和128沿其光學軸線連續地配置。此二組件本質上為相同構造，但以該光學軸線為中心相互轉開90°。由於二者之結構實質相同，以下僅就光學組件127詳細說明。倘若下文中提及光學組件128之結構性零件，此等結構性零件會具備有一重音符號之參考符號。

光學組件127有一圓玻璃板129在第七圖中安置於頂部且有一定厚度，且一平凸柱面透鏡130在第七圖中配置於該玻璃板下方。玻璃板129和柱面透鏡130配置於一固定件102內且與該固定件構成一氣體填充隔室105之邊界。柱面透鏡130之凸面與氣體填充隔室105比鄰。

玻璃板129和柱面透鏡130皆為石英玻璃製造。

玻璃板129和柱面透鏡130藉由鎖緊環131和132保持在固定件102內。在此連接中，各有一外螺紋之鎖緊環131和



五、發明說明 (12)

132 旋入固定件102之配合內螺紋133和134裡且分別將玻璃板129或柱面透鏡130固定在系統內抵住形成於固定件102內之支承肩部135和136。密封環137和138安置在形成於支承肩部135和136內之環形溝槽139和140內以一氣密方式密封固定件102分別抵住玻璃板129或柱面透鏡130。

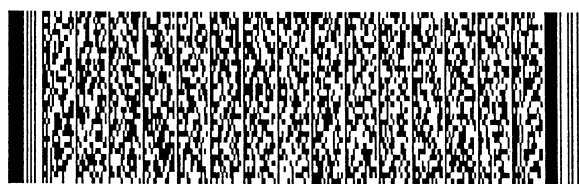
一充氣管117連接於氣體填充隔室105。氣體經由一分配給氣體填充隔室105之線路段141及來自一氣體儲槽119之氣體供應線路118通過該充氣管送入該隔室。一恆溫溫度控制裝置142配置於氣體供應線路118內。

壓力調節閥143和144分別配置於經由充氣管117和117'分配給氣體填充隔室105和105'之線路段141和141'內。此二閥具有分別經由信號線145和146至一控制電路147之信號連接。

傳輸元件101包含具有不可彈性變形光學表面之光學組件127和128且如下述作用：

類似於傳輸元件1，電荷耦合陣列126安置於包含投影曝照系統之傳輸元件101之光學系統之一成像面。曝照控制電路124自此取得傳輸元件101之像散成像特性輸入值且該輸入值經由信號線123傳輸至控制電路147。控制電路147從該等輸入值計算出壓力調節閥143和144之必要壓力值並將該等必要壓力值經由信號線145和146傳輸至壓力調節閥143和144。然後壓力調節閥143和144將氣體填充隔室105或105'內壓力調節為外加必要壓力值。

氣體填充隔室105和105'內氣體之折射率視其內主要



五、發明說明 (13)

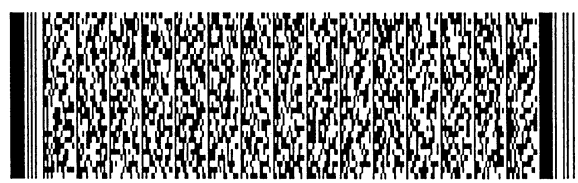
氣體之壓力而定。氣體壓力越大，氣體的折射率越大。因此，光學組件127和128之成像特性視各氣體填充隔室105和105'內主要氣體之壓力而定。

今參照繪於第七圖且在其平面內延伸之一光束148說明此依賴關係。光束148僅為用來舉例且並不出示實務上投影曝照所用任何光束路徑。

今假設在第七圖上部光學組件127之氣體填充隔室105內有一第一較高氣體壓力，一折射發生在柱面透鏡130之凸面，其使折射光束148以一恰好垂直方式通過後續光學表面。

倘若氣體填充隔室105內氣體壓力降低，則光束148之折射行為分別在氣體填充隔室105與玻璃板129或柱面透鏡130間之界面改變。由於光束148對玻璃板129之入射角為小，為求說明簡化故得將在玻璃板129與氣體填充隔室105間界面之折射行為變化忽略。光束148在柱面透鏡130凸面上之較大入射角的情況則不同。由於氣體填充隔室105內氣體壓力較低使填充氣體之折射率降低，在柱面透鏡130之凸面發生光束148之較強折射。此較強折射光束之後續行為在第七圖中以虛線顯示且標以參考符號148'。

因為此較強折射，光束148'不再垂直於後續光學表面延伸。儘管在平凸柱面透鏡130之平坦光學表面的折射導致光束148'相對於原始光束148之偏向減小，但仍因氣體填充隔室105內壓力降低使光束148與原始光束148相差一角度 α 。



五、發明說明 (14)

由於平行於第七圖所示子午剖面之光學組件128後續光學元件表面僅導致光束148角位移，這些表面對角度 α 並無任何影響。

因此，總括來說，當作相互垂直柱面透鏡之光學組件127和128的焦距能夠獨立於氣體填充隔室105和105'任一者內之氣體壓力變化而修改。如此導致藉由氣體填充隔室105和105'內之氣體壓力比例調整傳輸元件101之像散的可調整性。此可調整像散係用來補償投影曝照系統之光學系統內成像錯誤。

亦可利用一具有不可彈性變形光學表面之替代像散傳輸元件，其不是使用二個光學組件127和128而是僅使用一個此種光學組件，可使用二個柱面透鏡以該光學軸線為中心相互轉開90°。在比鄰該氣體填充隔室之表面具有不同曲率來取代一玻璃板和一柱面透鏡。總括來說，該傳輸元件因而在一定壓力（例如大氣壓力）有一起始像散由一適當光學元件選擇性補償之。

由於透射光束因一氣體壓力誘致折射率變化而改變偏向係視氣體填充隔室105和105'光學界面處入射角或發射角之絕對值而定，在此一傳輸元件中，一旦此一傳輸元件內之氣體壓力變化則會在二個垂直於兩柱面透鏡之弧形表面的平面內產生不同的成像特性變化。如此導致該傳輸元件之起始像散放大或縮小。

因此一在相互垂直平面內具有可控制焦距比例之像散亦用於此一光學元件內以補償像散成像錯誤。必要時此一



五、發明說明 (15)

像散傳輸元件更要與一進行旋轉對稱成像矯正之光學組件（例如一變焦物鏡）結合。

由上述傳輸元件提供之一像散補償元件並不僅只侷限用在一投影曝照系統中，其得用於任何需要一可控制像散之處。此等應用範疇之實例為雷射共振器，其具有內部介質（例如雷射介質），具有熱誘致或輻射誘致雙折射或也有像散雷射束之波束導引。

除了像散之外，其他具有 n 重對稱之非旋轉對稱成像特性亦能藉由光學補償元件之適當構造得到調整。為此之故，一個建構為與第一圖至第六圖所示類似之傳輸元件的固定件有一邊緣輪廓形狀的對稱性適應於待矯正成像錯誤之 n 重對稱。此一邊緣輪廓形狀之一實例為多邊形。在一補償元件具有依據第七圖和第八圖所示之剛性光學表面的情況下，構成氣體填充隔室邊界之光學表面相應地有一 n 重對稱適應於待矯正成像錯誤。



修正
修正
年 月 日
補充

圖式簡單說明

第一圖為一具有可變形光學表面之氣體填充光傳輸元件的子午線剖面；

第二圖為第一圖傳輸元件之平面圖，其中該傳輸元件之一氣體供應排列額外以一方塊迴路圖顯示；

第三圖為第一圖傳輸元件之局部簡圖，其中該傳輸元件內氣體壓力大於環境壓力；

第四圖為沿第三圖中線IV-IV取得之剖面圖；

第五圖與第三圖相似，其中該傳輸元件內氣體壓力小於環境壓力；

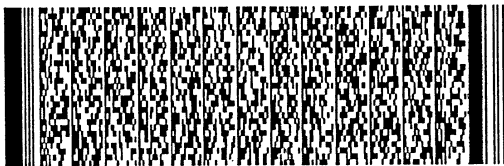
第六圖為沿第五圖中線VI-VI取得之剖面圖；

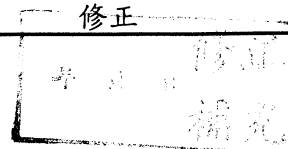
第七圖為一具有不可彈性變形光學表面之氣體填充光傳輸元件的子午線剖面；且

第八圖為沿第七圖中線VIII-VIII取得之剖面圖，其中該傳輸元件之一氣體供應排列額外以一方塊迴路圖顯示。

元件符號說明

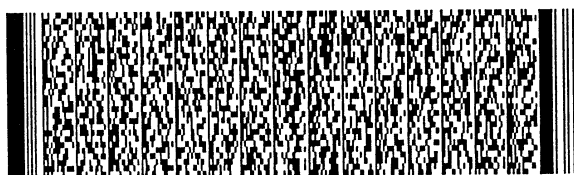
- 1、101：傳輸元件
- 2、102：固定件
- 3、4：薄膜
- 5、105、105'：氣體填充隔室
- 6、7：獨立固定件
- 8、11、12：黏性層
- 9、10：開口





圖式簡單說明

- 17、117、117'：充氣管
- 18：氣體供應線路
- 19：氣體供應容器
- 20、143、144：壓力調節閥
- 21、23、25、145、146：信號線
- 22、147：控制電路
- 24、124：曝照控制電路
- 26、126：電荷耦合元件陣列
- 118：氣體供應線路
- 119：氣體儲槽
- 127、128：光學組件
- 129：玻璃板
- 130：柱面透鏡
- 131、132：鎖緊環
- 133、134：內螺紋
- 135、136：支承肩部
- 137、138：密封環
- 139、140：環形溝槽
- 141、141'：線路段
- 142：恆溫溫度控制裝置
- 148、148'：光束



四、中文發明摘要 (發明之名稱：光學系統)

一種光學系統之光學元件(1)，其具有至少一隔室(5)抗大氣壓力地密封且受邊界表面圍蔽，且該隔室有一流體填充物。該隔室(5)之至少一邊界表面至少局部受照明光曝照。其設計為在該隔室(5)以內之流體壓力有變化時會導致具有 n 重對稱之該光學元件(1)的非旋轉對稱成像特性有所變化。為此目的，一流體源具有經由一流體供應線路(17)至該隔室之一流體連接。此外，為該流體填充物內壓力提供一控制裝置。

英文發明摘要 (發明之名稱：Optical System)

An optical element (1) of an optical system has at least one chamber (5) that is sealed against atmospheric pressure and is enclosed by boundary surfaces and that has a fluid filling. At least one of the boundary surfaces of the chamber (5) is exposed at least partially to illumination light. It is configured so that a change in the fluid pressure inside the chamber (5) results in a change in non-rotational-symmetric imaging properties of the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：光學系統)

英文發明摘要 (發明之名稱：Optical System)

optical element (1) having n-fold symmetry. For this purpose, a fluid source has a fluid connection to the chamber via a fluid supply line (17). Furthermore, a control device is provided for the pressure in the fluid filling.

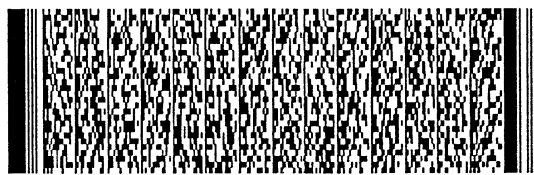


六、申請專利範圍

1. 一種光學系統，特別是微影投影曝照系統，特別是具有一長孔狀像場或非旋轉對稱照明，
 - a) 有一光學元件包含至少一隔室密封隔絕於大氣壓力且受邊界表面圍蔽且有一流體填充物，其中至少一邊界表面至少局部受照明光曝照；
 - b) 流體源，其具有經由一流體供應線路至該隔室之一流體連接；及
 - c) 控制裝置，其用來控制該液體填充物之壓力；其中

該至少一受圍蔽隔室（5;105;105'）設計為在該至少一隔室（5;105;105'）內之流體壓力有變化時會導致有一相對於光學元件（1;101）光學軸線之 n 重對稱，其中 n 大於1，的光學元件非旋轉對稱成像特性有所變化。

2. 如申請專利範圍第1項之光學系統，其中至少形成隔室（5）邊界受照明光輻照之表面的區域至少局部由一可彈性變形材料（3,4）構成，該可彈性變形區域之邊緣輪廓（9,10）為非旋轉對稱。
3. 如申請專利範圍第2項之光學系統，其中該邊緣輪廓（9,10）有一相對於該光學元件光學軸線之 n 重對稱，其中 n 大於1。
4. 如申請專利範圍第3項之光學系統，其中該邊緣輪廓（9,10）為橢圓造型。
5. 如申請專利範圍第3項之光學系統，其中該邊緣輪廓（9,10）為多邊形。



六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項之光學系統，其中該至少一隔室(5;105;105')內之流體壓力有變化時會導致該光學元件(1;101)之像散成像特性有所變化。
7. 如申請專利範圍第2項之光學系統，其中至少形成隔室(5)邊界受照明光輻照之表面的區域至少局部由一可彈性變形材料(3,4)構成，該可彈性變形區域之邊緣輪廓(9,10)為非旋轉對稱。
8. 如申請專利範圍第7項之光學系統，其中該邊緣輪廓(9,10)有一相對於該光學元件光學軸線之n重對稱，其中n大於1。
9. 如申請專利範圍第8項之光學系統，其中該邊緣輪廓(9,10)為橢圓造型。
10. 如申請專利範圍第8項之光學系統，其中該邊緣輪廓(9,10)為多邊形。
11. 如申請專利範圍第2至5及7至10項中之任一項之光學系統，其中該光學介質有一反射塗層。
12. 如申請專利範圍第2至5及7至10項中之任一項之光學系統，其中該可彈性變形光學介質(3,4)由一支承裝置(6,11,7,12)在其邊緣區域支承，該光學介質(3,4)與支承裝置(6,11,7,12)接觸之支承面的形狀加諸於該可彈性變形表面區域之邊緣輪廓(9,10)。
13. 如申請專利範圍第12項之光學系統，其中該光學介質有一反射塗層。
14. 如申請專利範圍第12項之光學系統，其中該光學介質



六、申請專利範圍

為一薄膜 (3, 4) 。

15. 如申請專利範圍第14項之光學系統，其中該光學介質有一反射塗層。

16. 如申請專利範圍第12項之光學系統，其中該光學介質為一石英板。

17. 如申請專利範圍第16項之光學系統，其中該光學介質有一反射塗層。

18. 如申請專利範圍第12項之光學系統，其中該光學介質為一氟化鈣 (CaF_2) 板。

19. 如申請專利範圍第18項之光學系統，其中該光學介質有一反射塗層。

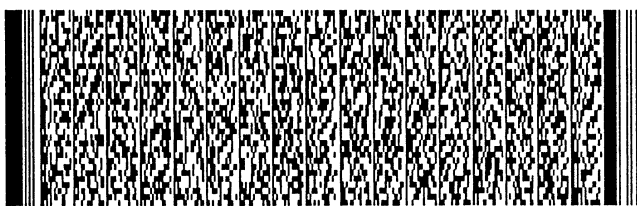
20. 如申請專利範圍第1項之光學系統，其中構成隔室 (105, 105') 邊界之該等表面中之一表面的至少一區域受照明光 (148) 輻照且由在相互垂直平面內具有不同曲率之至少一剛性光學表面構成。

21. 如申請專利範圍第20項之光學系統，其中該光學元件 (101) 由以下組合構成：至少二個光學組件

(127, 128)，每一組件包含至少一隔室 (105, 105') 密封隔絕於大氣壓力且受邊界表面圍蔽，該至少一隔室有一液體填充物且受照明光 (148) 輻照，該等光學組件

(127, 128) 至少在構成各隔室 (105, 105') 邊界之表面之其中一表面的區域內具有至少一光學表面在相互垂直平面內有著不同曲率；且其中分配給該等光學組件

(127, 128) 之隔室 (105, 105') 內液體填充物之壓力的



六、申請專利範圍

獨立控制係藉由一控制裝置(147)確保。

22. 如申請專利範圍第21項之光學系統，其中該光學元件設計為其在分配給該等光學組件之隔室(105, 105')內流體填充物的壓力相等的條件下具有本質上旋轉對稱成像特性。

23. 如申請專利範圍第20項之光學系統，其中該光學元件得設計為其在分配給該等光學組件之隔室(105, 105')內流體填充物的壓力相等的條件下具有像散成像特性。

24. 如申請專利範圍第6項之光學系統，其中構成隔室(105, 105')邊界之該等表面中之一表面的至少一區域受照明光(148)輻照且由在相互垂直平面內具有不同曲率之至少一剛性光學表面構成。

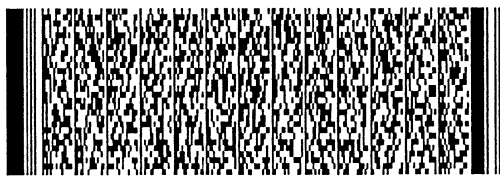
25. 如申請專利範圍第24項之光學系統，其中該光學元件(101)由以下組合構成：至少二個光學組件

(127, 128)，每一組件包含至少一隔室(105, 105')密封隔絕於大氣壓力且受邊界表面圍蔽，該至少一隔室有一液體填充物且受照明光(148)輻照，該等光學組件

(127, 128)至少在構成各隔室(105, 105')邊界之表面之其中一表面的區域內具有至少一光學表面在相互垂直平面內有著不同曲率；且其中分配給該等光學組件

(127, 128)之隔室(105, 105')內液體填充物之壓力的獨立控制係藉由一控制裝置(147)確保。

26. 如申請專利範圍第25項之光學系統，其中該光學元件設計為其在分配給該等光學組件之隔室(105, 105')內流



六、申請專利範圍

體填充物的壓力相等的條件下具有本質上旋轉對稱成像特性。

27. 如申請專利範圍第1、21及25項中之任一項之光學系統，其中該控制裝置（22;147）設計為能夠產生降減壓和超壓。

28. 如申請專利範圍第24項之光學系統，其中該光學元件得設計為其在分配給該等光學組件之隔室（105,105'）內流體填充物的壓力相等的條件下具有像散成像特性。

29. 如申請專利範圍第1、6、21至23、25至26及28項中之任一項之光學系統，其中該流體為一氣體。

30. 如申請專利範圍第29項之光學系統，其中該流體為一稀有氣體。

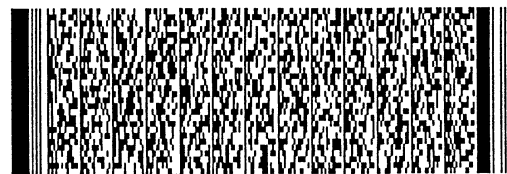
31. 如申請專利範圍第1、6、21至23、25至26及28項中之任一項之光學系統，其中該流體為一液體。

32. 如申請專利範圍第21至26及28項中之任一項之光學系統，其中在相互垂直平面內具有不同曲率之該光學表面可為一柱面透鏡（130,130'）之一表面。

33. 如申請專利範圍第32項之光學系統，其中該柱面透鏡（130,130'）為一平凸柱面透鏡。

34. 如申請專利範圍第1、6、21至23、25至26及28項中之任一項之光學系統，其中該控制裝置（22;147）對一監測該光學元件（1;101）及/或光學系統之成像特性的感測器排列（26;126）有一信號連接

（23,24,25;123,124,125），該控制裝置（22;147）在該



六、申請專利範圍

流體填充物內加諸一以該感測器排列(26;126)之發送信號資料為函數的壓力。

35. 如申請專利範圍第34項之光學系統，其中該感測器排列(26;126)有一位置靈敏感測器。

36. 如申請專利範圍第35項之光學系統，其中該位置靈敏感測器(26;126)為一電荷耦合元件。

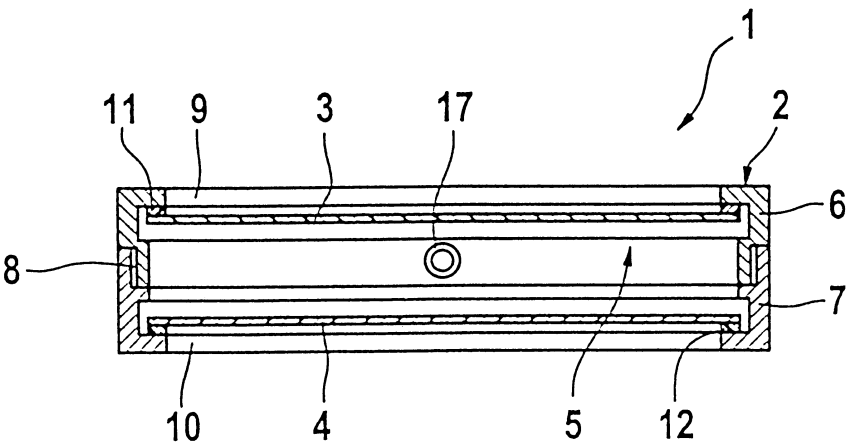
37. 如申請專利範圍第34項之光學系統，其中該控制裝置(22;147)設計為能夠產生降減壓和超壓。

38. 如申請專利範圍第34項之光學系統，其中該流體為一氣體。

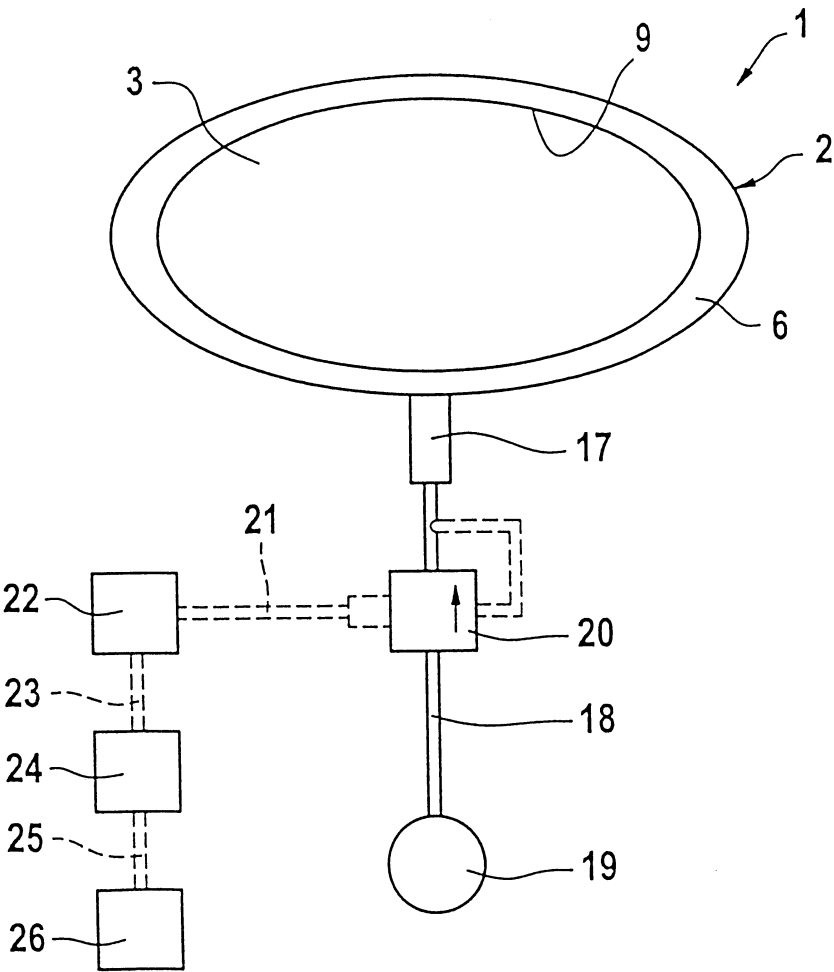
39. 如申請專利範圍第38項之光學系統，其中該流體為一稀有氣體。

40. 如申請專利範圍第34項之光學系統，其中該流體為一液體。



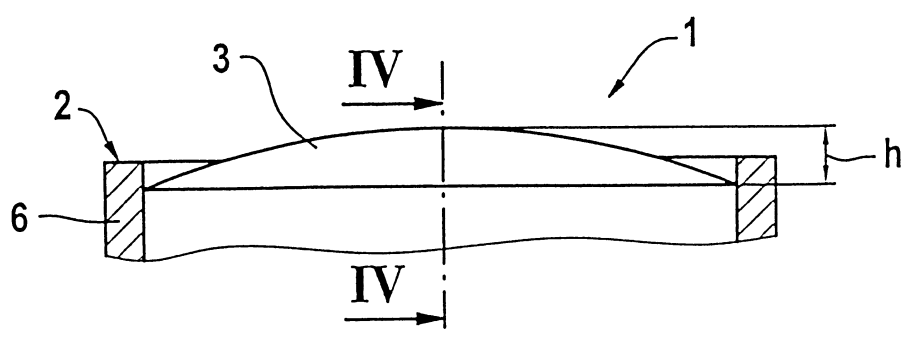


第一圖

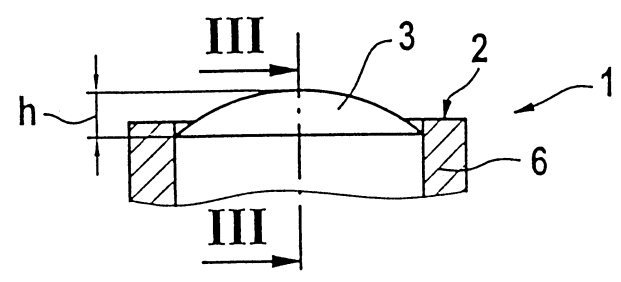


第二圖

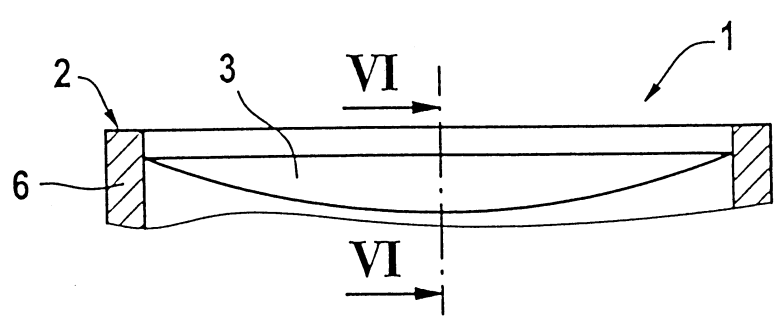
圖式



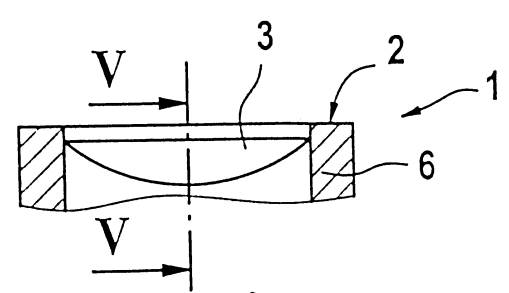
第三圖



第四圖

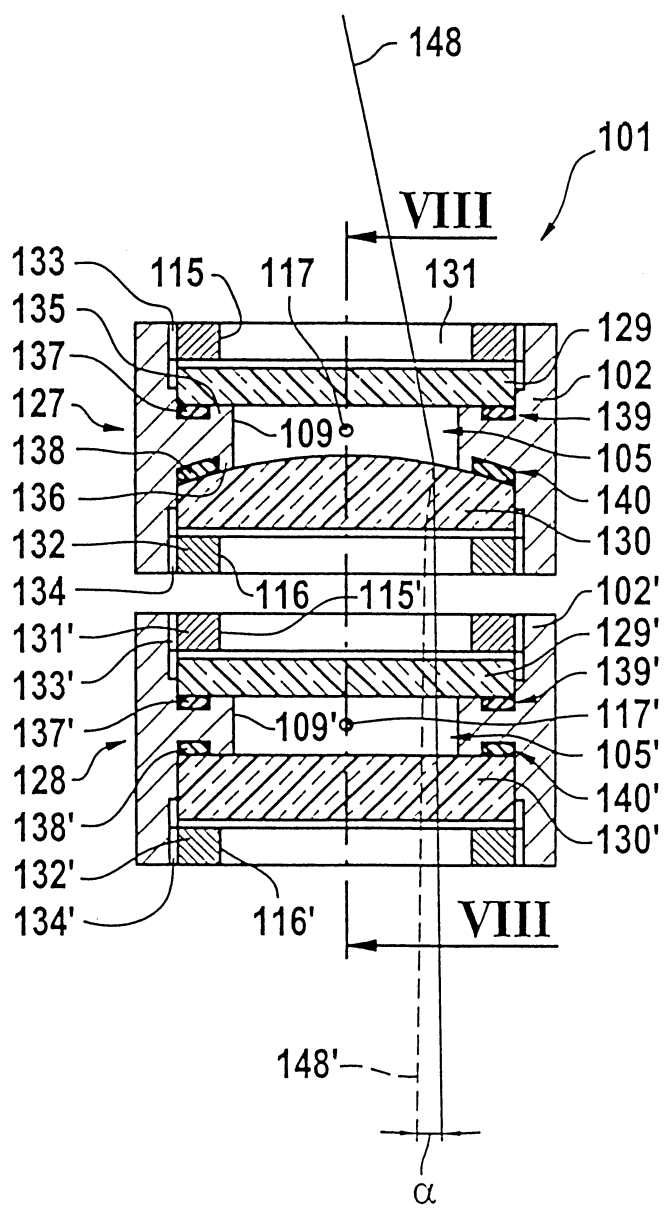


第五圖



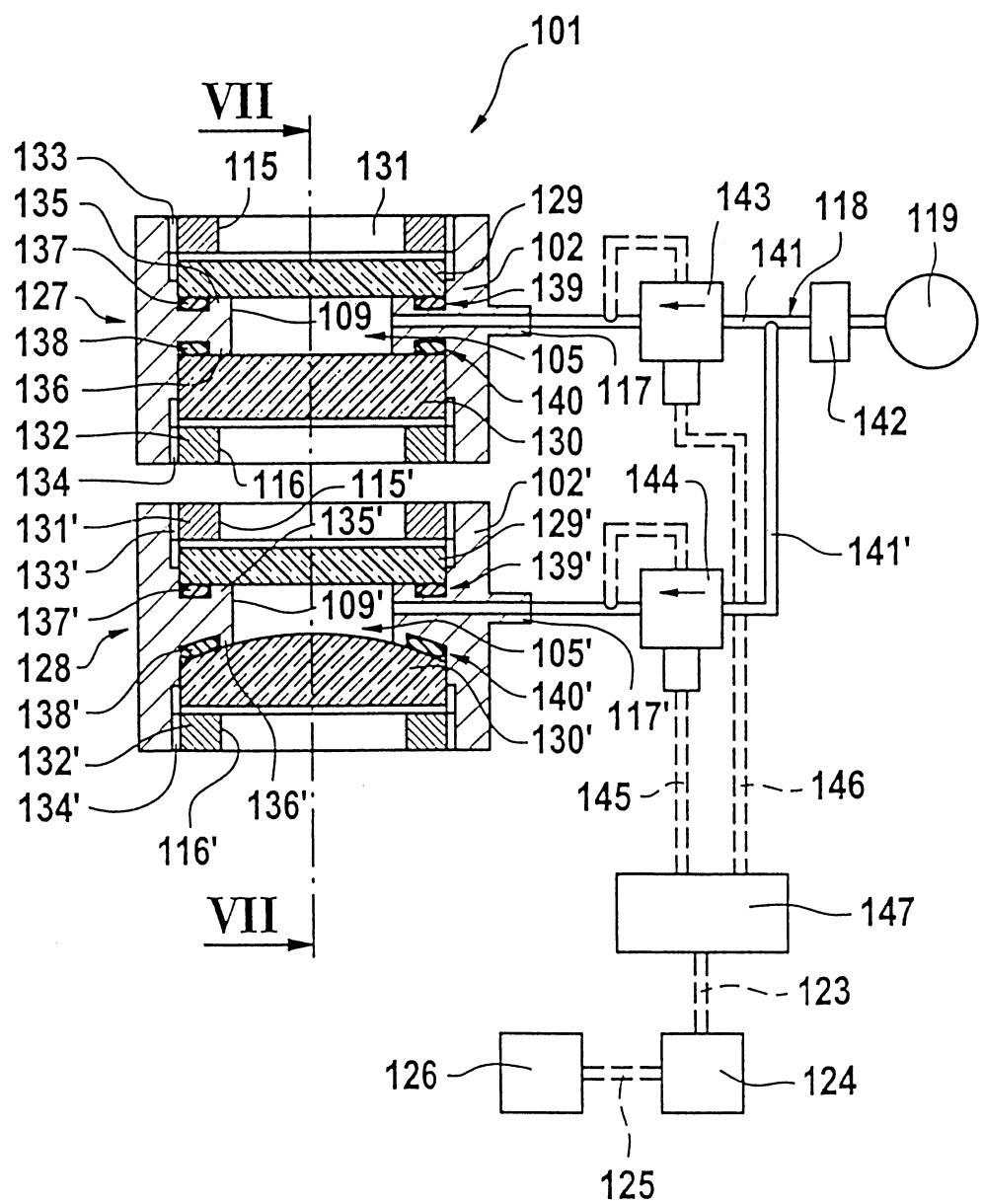
第六圖

圖式



第七圖

圖式



第八圖