

公告本

申請日期	91. 4. 30
案 號	91108938
類 別	H01S 313

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

557617

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	具有改良的光徑之氣體放電雷射
	英 文	GAS DISCHARGE LASER WITH IMPROVED BEAM PATH
二、發明人	姓 名	(1)威廉 N. 派特洛 William N. Partlo (2)理查 L. 珊德斯壯 Richard L. Sandstrom (3)霍格 K. 格拉塞爾 Holger K. Glatzel (4)瑞蒙德 F. 塞布斯奇 Raymond F. Cybulski (5)彼得 C. 紐曼 Peter C. Newman
	國 籍	(1)(2)(4)(5)美國U.S.A. (3)德國GERMANY
三、申請人	住、居所	(1)美國加州波威·派翠沙道12634號 12634 Pedriza Drive, Poway, CA, U.S.A. (2)美國加州安錫尼塔·布萊杜區410號 410 Bridoon Terrace, Encinitas, CA, U.S.A. (3)美國加州聖地牙哥·馬堤納圓環10480號 10480 Matinal Circle, San Diego, CA, U.S.A. (4)美國加州聖地牙哥·拜納文特路12787號 12787 Benavente Way, San Diego, CA, U.S.A. (5)美國加州聖地牙哥·艾頓巷5928號 5928 Eton Court, San Diego, CA, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	美商·希瑪股份有限公司 CYMER, INC.
三、申請人	國 籍	美 國U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國加州聖地牙哥市維迪坎普街16750號 16750 Via del Campo Court, San Diego, CA, U.S.A.
三、申請人	代 表 人	羅伯 P. 艾金斯 ROBERT P. AKINS
	姓 名	

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明 名稱	中 文	具有改良的光徑之氣體放電雷射
	英 文	GAS DISCHARGE LASER WITH IMPROVED BEAM PATH
二、發明 人	姓 名	(6)詹姆斯 K. 霍威 James K. Howey (7)威廉 G. 休柏德 William G. Hulburd (8)約翰 T. 梅契爾 John T. Melchior (9)艾力克斯 P. 尹瓦程可 Alex P. Ivaschenko
	國 籍	(6)(7)(8)(9)美國U.S.A.
住、居所		(6)美國加州維斯塔·櫻桃木街1971號 1971 Cherrywood Street, Vista, CA, U.S.A. (7)美國加州聖地牙哥·卡爾戴瑞歐11351號 11351 Calle Dario, San Diego, CA, U.S.A. (8)美國加州聖地牙哥·泰珊納12727號 12727 Texana, San Diego, CA, U.S.A. (9)美國加州拉喬拉·托瑞松木路2732號 2732 Torrey Pines Road, La Jolla, CA, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·希瑪股份有限公司 CYMER, INC.
	國 籍	美 國U.S.A.
住、居所 (事務所)		美國加州聖地牙哥市維迪坎普街16750號 16750 Via del Campo Court, San Diego, CA, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	羅伯 P. 艾金斯 ROBERT P. AKINS

裝

訂

線

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6
B6

美 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權
2001,5,11 09/854,097
2001,11,14 10/000,991

有關微生物已寄存於：_____，寄存日期：_____，寄存號碼：_____

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本申請案宣告2000年11月17日申請之序號09/716,041號、2001年5月11日申請之序號09/854,097號與2001年11月14日申請之序號10/000,991號的優先權，其所有內容係以參考方式併入文中。本發明係有關於氣體放電雷射，且特別在於產生高能量紫外線脈衝雷射光束之高重覆率的氣體放電雷射。

發明背景

電子放電氣體雷射

電子放電氣體雷射係熟為人知，且在1960年代發明雷射以後快速地能夠獲得。兩電極之間的高電壓放電激發一氣體狀態增益傳導體(gaseous gain medium)，一包含該增益傳導體之共振空洞(resonance cavity)容許促進光線之振幅，其接著係以一雷射光束之形式自該空洞提取出來，這些放電氣體雷射許多係以一脈衝模式運作。

受激準分子雷射

受激準分子雷射係為一特殊種類的電子氣體放電雷射，且自1970年代中期即已熟為人知。受激準分子雷射之一說明係揭露於1991年7月11日頒發美國專利第5023884號之中，其標題為「袖珍型受激準分子雷射」，該說明有助於積體電路微影攝影。此專利係派發給申請人之雇主，且該專利係以參考方式併入文中。'884號專利案中所說明之受激準分子雷射係為一高重現率的脈衝雷射。在第1圖與第2圖中係顯示該雷射10之主要元件(第1圖對應'884專利案中之第1圖，且第2圖對應'884專利案中之第7圖)。放電係位

五、發明說明 (2)

於兩個長電極(約23英吋)18與20之間，該電極係隔開約5/8英吋。如同說明，習用技藝雷射之重現率通常係在於每秒約100到2000個脈衝的範圍內，這些高重現率雷射通常係具有一氣體循環系統。在以上參考的雷射中，此氣體循環系統係以一長的鼠籠式風扇46加以完成，該風扇具有約23片扇葉48。該風扇之扇葉構造係較電極18與20稍長，且提供足夠的循環，以致於在脈衝操作速率時，電極之間排放的擾流氣體係在脈衝與脈衝之間加以清除。在第1圖中使用之一鰭狀水冷式熱交換器58，以便從雷射氣體移除熱量，該雷射氣體係藉由放電與風扇所添加。

模組化設計

當用於積體電路微影攝影時，這些受激準分子雷射通常係在一製造線上日以繼夜的運作。因此，停機的時間係相當寶貴。為此緣故，大多數的組件係組織成模組，其通常能夠在幾分鐘以內加以更換。

光線窄化

用於積體電路微影攝影之受激準分子雷射必須將其輸出光束的頻寬降低到小於一微微米。此「光線窄化」通常係在一光線窄化模組(稱之為「光線窄化封包」或「LNP」)中達成，其形成該雷射之共振空洞的back。此LNP通常係由易碎的光學元件所構成，包括稜鏡、一鏡子與一光柵。當重現率增加時，維持LNP的穩定性能便成為相當嚴重的挑戰。

五、發明說明 (3)

光束品質之控制

當使用一光源用於積體電路微影攝影時，該雷射光束參數(亦即：脈衝能量、波長與頻寬)通常係控制在非常嚴格的規格中。如此需要脈衝對脈衝回饋地控制脈衝能量，以及稍慢的回饋控制光線窄化後之輸出光束。雙重或更多的脈衝率使這些回饋控制系統必須運作的更為快速。

增加重現率

對於氣體放電雷射光源存有一需求，使其能夠在較習用技藝裝置高之平均電力加以操作，以便有助於增加積體電路之產量。例如，對於KrF、ArF與F₂雷射具有一需求，使其能夠在重現率4000 Hz到6000 Hz之範圍、且脈衝能量在5到10 mJ的範圍中操作。在上述之脈衝能量，較高的重現率會在這些氣體放電雷射之共振空洞的內部產生熱量與輻射之挑戰。

所需要的是改良這些氣體放電雷射之共振空洞成分，以便在這些顯著增加之平均電力程度容許高品質的性能。

發明概要

本發明對受激準分子雷射提供一種淨化光徑，其能夠在脈衝率超過2000 Hz，且脈衝能量約為5 mJ或更多時產生一高品質之脈衝雷射光束。通過該雷射系統之整個淨化的光徑係加以密封，以便使光徑之污染降到最低。

一較佳實施例包含一熱退耦LNP孔元件，以便使該LNP中之熱扭曲降到最低。該較佳實施例係為一ArF受激準分子雷射，其係特別設計作為用於積體電路微影攝影之光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

源。一改良之測波計係設置特別淨化的一室，其暴露於該輸出雷射光束。

目前運作中之此一般種類的習用技藝受激準分子雷射其脈衝率係受限於約1000 Hz到2500 Hz。當以雷射脈衝數與總光線輸出測量時，本發明提供雷射光束品質之顯著改良，且大為增加組件壽命。光束品質與組件壽命之改良主要係藉由確保極度清淨與純淨的雷射光徑、以及設計改進，以便使熱暫態減到最低，同時亦使對於光學組件之轉換室振動減到最低。

此雷射係以模組形式加以構造，以便保養與維修能夠輕易地以模組加以更換。

發明圖式

第1圖與第2圖顯示一習用技藝雷射系統之特性；

第3圖係為一草圖，顯示本發明之較佳實施例的特性；

第4圖顯示該較佳實施例之一雷射室的橫剖面；

第4A圖顯示一雷射系統之特性；

第4B圖顯示一用以密封一光線窄化模組之技術；

第5圖顯示該較佳實施例之波長計的組件；

第5A圖顯示上述波長計中之標準具構造；

第6A、6B與6C圖顯示一熱退耦孔之螺釘；

第7圖顯示一熱退耦孔之一部份；

第8A、8B、8C、8D與8E圖顯示一省力密封伸縮囊單元；

第9、9A、9B與9C圖顯示一用以清除一光柵表面之技

五、發明說明 (5)

術；

第10與10A圖顯示一清除系統之細部；

第11圖顯示第3圖之一部分的放大圖。

較佳實施例之詳細說明

本發明之較佳實施例能夠參考圖式加以說明。

第一較佳實施例

4 KHz ArF 微影攝影雷射

本發明之一第一較佳實施例係顯示於第3圖中，此係為一高重現率ArF受激準分子雷射之雷射室與光學組件的簡圖，該受激準分子雷射有助於積體電路微影攝影。此雷射系統係設計在每秒4000個脈衝之一重現率操作，其產生5 mJ之窄頻脈衝(此系統之基本組件係與一伴隨之KrF受激準分子雷射相同，其係設計在4000 Hz與10 mJ之脈衝能量操作；該ArF雷射之雷射脈衝波長約為193奈米，且該KrF雷射脈衝約為748奈米)。第3圖中所示之該雷射系統的主要組件係為光線窄化封包LNP模組3、雷射室模組1、輸出連結器模組5、測波計模組7與閘門模組9。

該LNP模組3係沿著輸出連結器5安置於一低熱膨脹材料(諸如殷鋼Invar®)之三個條狀座52上(圖式中僅顯示兩個)，其係以與雷射室模組獨立的方式加以支撐，並使LNP以及輸出連結器隔絕該雷射室所導致的振動，該振動主要係由於雷射放電與風扇轉動所產生。該LNP模組包括一金屬罩54，其包含一個三稜鏡光束擴張器60、一轉向鏡62以及一光柵單元64。該LNP之元件亦顯示於第4A與4B圖中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

雷射室模組1係顯示於第3圖中，其在第4圖中係以橫剖面加以顯示。如上述，此室係設計在4000 Hz操作，其包含四個水冷式鰭狀熱交換器元件46、一個直徑五英吋的切線風扇58與兩個50公分長的電極540，其皆類似於習用技藝之室組件，但在此案例中係設計用於較高的4000 Hz重現率。一脈衝電力系統(未顯示)提供高電壓的電子脈衝，以便在該雷射氣體(在此ArF雷射中，該氣體有3.5%的氫、0.1%之氟，且其餘則為氬)中的電極540之間產生放電。此雷射室係支撐在軌道50上，該等軌道係安置於一雷射框架(未顯示)之中，該雷射框架係獨立於該雷射系統之光學組件。

該輸出連結器5係包含一金屬容器，其圍住複數個反射鏡，該反射鏡係由CaF₂所構成，且其係塗佈成在193奈米的正常ArF雷射波長反射20%的光線。此模組係安置於3條狀底座52之支架81上，且其順著該LNP中之光柵，該光柵界定此雷射系統之共振空洞。

如第3圖中所示，測波計模組7係緊鄰於該輸出連結器模組5之下游。在此圖式中，為了以二維方式顯示該測波計之高密度部分的重要淨化技術，故某些組件之顯示方向與實際方向不同。在實際的較佳實施例中，大多數的測波計組件係以與光徑幾何垂直之樣式加以佈置。該主要雷射輸出光束筆直通過測波器，且部分反射鏡170擷取一小部分之光束作為分析之用。該光束之分析部分在測波計中一般界定一平面，該平面垂直於主要雷射光束28之軸線。第5圖顯示測波計之組件的實際方向。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

用於該雷射系統之閘門係包含於閘門模組9之中，其係顯示於第3圖中。

光徑環境之控制需求

在紫外光雷射工業方面建立良好的實際應用係以氮氣清洗該光徑。此清洗具有兩個主要的有利效果：其將該光徑中之含氧程度降到非常的低(通常僅有百萬分之數百的程度)、其同時亦將該光徑中由於outgassing所產生之污染程度降低到非常的低。然而，既使非常低程度的氧氣與污染物足以產生顯著的有利效果(尤其是當使用者光束品質規範日趨嚴格)，此問題對於248奈米之KrF雷射係相當重要，但對於193奈米之ArF雷射與153奈米之F₂雷射則變得相當嚴重。申請者判定對於一特定雷射而言，光徑中之光學組件的有效壽命約略與氧氣程度、污染程度與整體紫外光通量成反比。由於整體通量速率增加，故需要顯著降低氧氣程度與污染程度，以便維持組件壽命或是增加組件壽命。另外，降低氧氣與污染程度認為能夠改良光束品質。

光線窄化模組

第4A圖係為區塊圖，其顯示較佳雷射系統之特性的相互關係，其對於波長與輸出雷射光束之脈衝能量的控制而言係相當重要。所顯示的是光線窄化模組3，其包含一個三稜鏡光束擴張器、一轉向鏡14以及一光柵64。測波計104監視輸出光束波長，並提供一回饋信號給LNP處理器106，其藉著操作一階段馬達與PZT堆疊80控制轉向鏡14之位置，以便將輸出光束波長保持在所需要之非常狹窄的範圍

五、發明說明 (8)

之內，操作波長可藉著雷射控制器102加以選擇。脈衝能量亦在測波器104之中加以測量，其提供一供控制器102使用之信號，以便藉著在一回饋佈置中調整放電電壓，如以上所述。第4B圖係為一區塊圖，其顯示PZT堆疊80、階段馬達82與鏡子14。

藉著階段馬達82透過控制桿84，使鏡子14的位置產生大的改變(從26.5到1)。在此案例中，一鑽石襯墊81係設置於壓電驅動器80之尾端，以便在控制桿84之支點接觸球形工具球。控制桿84之頂端與鏡子底座86之間的接點係在該控制桿上設置一個圓桶定位插銷，且在該鏡子底座上安置四個球狀球軸承(僅顯示兩個)，如編號85之顯示。壓電驅動器80係以壓電底座80A安置於該LNP框架上，且階段馬達係以階段馬達底座82A安置到該框架。鏡子14係以一個使用三個鋁球之三點底座(第4B圖中僅顯示一個)安置於鏡子底座86之中。三個彈簧14A(第4A圖中僅顯示一個)施加壓力，以便靠著該等球狀物固持鏡子。此實施例包括一隔膜單元87，其具有如第4B圖中所示之鼓狀表面87A，以便在LNP內部使壓電驅動器與環境隔絕。此實施例亦包括一顯示於第4B圖中之伸縮囊單元85，以便在LNP內部使該階段馬達與環境隔離。

該LNP中之所有的洩漏路徑皆已密封，包括一金屬C封口，其將該LNP之金屬頂蓋密封到LNP密閉本體。對所有其他開口提供具有C封口之密封蓋，包括一用於調整螺栓，以便調整彎曲機構65之開口，如第4A圖中所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 9 ）

LNP孔加熱

該LNP之其中一個光學元件係為孔，其界定光束橫剖面尺寸，尤其是進入與離開該LNP之光束寬度。一般該孔係為矩形，其尺寸諸如水平為3釐米且垂直為18釐米。該光束在雷射室與LNP中皆會膨脹，所以大部分之光束係照射於界定孔之材料上。此部分之光束係吸收於該材料之中，或是由該材料加以反射。當該雷射之重現率增加，界定該孔之材料的加熱可能變得相當顯著。在此類型雷射之習用技藝的某些案例中，孔之加熱係足以導致該LNP封口之扭曲，其接著導致該LNP中之光學元件的歪斜，其對於光束品質造成負面影響。

第3圖中所示之本發明的較佳實施例包括一新的LNP孔，其係與該LNP熱退耦。如此使在該LNP中傳遞的熱減到最低，其能夠另外藉著該孔材料由於改變雷射輸出所產生之的循環加熱所導致。

熱退耦孔

一熱退耦孔包括一熱沈熱消散段，其係顯示於、第6A、6B與6C圖中。第6A、6B與6C圖並未顯示兩個密封托架70B與70D，該等托架係顯示於第7圖與第3圖之中。該孔通道本身70K(如第7圖中所示)之寬度為1.7釐米，且高度為20.95釐米。申請人估計該孔檔塊之壁部(wall)約略等於從雷射室來到LNP之脈衝能量的一半，且約等於從該LNP返回之脈衝能量的20%。大約15%到40%的受阻光束係遭到吸收，且其餘部分則以兩方向反射。該孔之壁部係傾斜2度，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

以致於不會放大反射光線。對於較佳實施例而言，藉由孔之壁部所吸收的能量約等於每個脈衝10 mJ。該雷射在連續操作每秒會產生4000個脈衝，故該孔之壁部所吸收的能量約為每秒40焦耳(亦即4瓦)。在其中一個實施例中，該孔元件係為鋁製，且其重量約為800公克，並具有0.2平方米之表面積。鋁之熱容量約為0.9 J/gm $\square$ K，故該孔元件之熱容量約為720J/°C。因此，忽略熱損失，在連續操作時，孔元件之溫度將以約0.055°C/秒(每分鐘3.3°C)之速率增加。假設 α 擴散值為10 W/m² $\square$ K，且表面積為0.2 m²，則該孔之平衡溫度上升值約為 $\Delta T=(40W)(10W/m^2\text{°C})(0.2 m^2)$ ，或是約20°C。

通常，該雷射係以一爆發模式操作，諸如每秒爆發4000個脈衝，持續0.3秒，並具有0.3秒的停止時間，重複100個脈衝，隨後具有1分鐘的停止時間，以便轉換晶圓，之後再爆發另外100個脈衝等等，此程序可能日以繼夜持續幾天。以此操作模式，該孔元件之平均溫度大約會變動10°C。如此係為習用技藝之重大改良，習知技藝其中該孔之壁部係直接地結合到LNP封口，該封口承受最高達50°C之溫度變化，且從而使該LNP構造與位於其中之光學元件產生扭曲，其對於光束品質造成負面影響。

易於密封之伸縮囊封口

申請人發展出一種易於密封之伸縮囊封口，以便當重新安裝光徑中之雷射模組時(包括雷射室1、輸出連接器5、測波計7與閘門9)，容許快速地密封該光徑，使其成為一真

五、發明說明 (11)

空相容封口。讀者應注意到的是，儘管該等封口對於該光徑之個別密封的部分提供真空品質之封口，該光徑並非在真空中操作，而一般係在一壓力稍微高於大氣壓力之環境中操作。

快速的密封係相當重要，因為這些模組亟需在幾分鐘之內加以更換。易於密封之伸縮囊封口係顯示於第3圖中之92A、92B、92C與92D之處，易於密封之伸縮囊封口的基本設計係顯示於第8A~8E圖之中。該易於密封之伸縮囊封口係為一四個部件的封口，該四個部件係為：(1)伸縮囊部件93A，其顯示於第8A圖中、(2)凸緣部件93B，其顯示於第8A與8B圖中、金屬C密封環93C，其顯示於第8A圖中，以及一第一壓環夾93D，其顯示於第8C圖中，一第二壓環夾係顯示於第8E圖中。第8D圖中係顯示一組裝之易於密封的伸縮囊封口，兩個額外的金屬C封口可用以將凸緣部件93B密封到一第一雷射部件93E，並將伸縮囊部分93A密封到一第二雷射部件93F，這些額外的封口係放置於溝槽102與104之中。凸緣部件93B係以螺栓靠著該第一雷射部件密封，該螺栓穿過凹孔106，且其係以一艾倫板手鎖緊穿過孔108。

凸緣部件93B包含推拔凸緣120，此凸緣具有一20°之推拔，如第8A圖中所示，凸緣114亦具有一20°之推拔。壓按夾93D接著係藉著旋鬆指狀螺栓118加以開啟，且圍繞推拔凸緣120與114放置。壓按夾93D具有鉸鏈段122與螺栓段124，其內部周圍具有一推拔槽，該槽與凸緣114及120之種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

類相符。帶有完全插入螺栓118之該槽的直徑係稍微小於凸緣114及120的傾斜表面，以致於當鎖緊螺栓118之時，會迫使兩凸緣一起壓按位於其間的C封口93C，以產生一真空相容之密封。申請人判定對於確保所需的真空密封而言，400磅之壓力係為較佳，如此需要將一約40英吋-磅之扭矩施加到該第一壓按環夾之螺栓的把手。在此較佳實施例中，該把手僅有1英吋長，故對於大多數之技工而言，其需要一快速扳手(或類似工具)，以便提供40英吋-磅之扭矩。如果設置2英吋長的把手，則便能夠以手指的力量進行密封。當將彎曲之控制臂119推入頂著該環周圍的位置時，第8E圖中所示之第二壓按環夾迫使該兩個推拔的凸緣靠在一起。該夾鉗係藉著將控制臂轉離環周圍加以開啟，並能夠使該環狀夾鉗之兩個半部分離。專利申請者估計將一40磅之力量施加到控制臂119的尾端，則在C封口93C上會產生約400磅之壓按力。此夾鉗係基於商業上可購得，名稱為「拉動肘節頭」之夾鉗的設計而加以設計。

此密封系統之重大優點係為：

- (1)實行密封之時間相當短(約1到2分鐘)；
- (2)產生相當優異的真空；
- (3)避免雷射室與光學組件之間大量的振動連結；
- (4)與大多數其他的密封技術相比，此密封之成本並不昂貴。

利用如第8D圖中所示之壓按環夾鉗93D，將C封口93C夾在兩個部件之間，如第8A圖中所示，實行凸緣部件93B

五、發明說明 (13)

與93A之間的密封，該金屬封口係裝入槽110之中。在這些實施例中，該封口係製造成稍具橢圓形，以便裝入圓形槽110之中。該C密封環之較長直徑為1.96英吋，且較短直徑為1.84英吋。橢圓形C密封環中之彈簧力產生靠著槽110的邊緣之力量，其防止該C密封環在組裝期間掉落出來。伸縮囊部件93A包含圓形脊狀物112，該脊狀物保護密封環93C，當兩部件在組裝期間彼此靠著滑動時，使該密封環免於刮傷。因此，當替換之雷射室1係在軌道50上滑入定位，伸縮囊單元93A之凸緣部分114靠著部件93B滑動，但圓形脊狀物112使金屬C環93C免於刮傷。當雷射室處於適當位置時，該脊狀物會裝入槽116之中。

LNP到雷射室封口

為了要密封雷射室1與LNP 3之間的光徑，故稍微修改第8A、8B、8C與8D中所顯示之標準的易於密封之伸縮囊密封單元。

部件93B之推拔凸緣部分係製造成為該熱退耦孔元件70A的一個整體部件，如第7圖中之70B所示。孔元件70A包含被動散熱部分70C，其形狀類似於第6A、6B與6C圖中所顯示者。孔元件70A亦包含圓柱形固定密封單元70D，此單元容許該孔元件之熱膨脹，而不會對LNP支架施加顯著的應力。該LNP係在70F處以金屬C封口密封到支撐單元80，密封單元70D係在70G與70H以C封口加以密封，孔元件70A係密封到易於密封伸縮囊單元92，如先前段落中之說明。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

其他易於密封之伸縮囊封口

如第3圖中所示，在此較佳實施例中，該上述之易於密封伸縮囊封口設計係用以製造另外三個封口，如92B、92C、92D所示。伸縮囊密封單元92B係使用C封口密封到雷射室1。托架70B係以金屬C封口密封到輸出連結器支架81，且一如上述之壓按環104係用以將該兩個部件夾在一起，如92C之顯示與以上之說明。

輸出連結器5係附接到輸出連結器支架81，且以一金屬C封口加以密封，如第3圖中所示，並使用易於密封之伸縮囊封口，以便將該輸出連結器密封到測波計調整托架70C。同樣地，該易於密封之伸縮囊封口92D係用以將測波計模組7的圍閉空間密封地連接到閘門模組9之的圍閉空間。

以氮氣淨化高負載循環LNP

淨化光線窄化包裝係以熟為人知，然而，習用技藝教導保持該淨化流直接在光柵表面上流動，以致於一般係透過一接口提供該淨化流，該接口位於諸如光柵之表面背後的位置。然而，申請者發現到，在重現率非常高時，該光柵之表面上會產生出一層熱氣(氮氣)，其使光束之波前扭曲，並使該輸出雷射光束之波長與頻寬產生不需要的變化，此變化至少可藉著啟動上述之波長控制加以部分地修正。另一種方法係為淨化該光柵之表面，如第9圖中所示。在第9圖中，10英吋長、直徑3/8英吋之淨化管61頂部中的小孔(1釐米，間隔1/4英吋)提供該淨化流。該淨化氣體可

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

為來自於一純氮來源之氮氣，該純氮來源係如以下段落之說明。第9A、9B與9C圖中係顯示其他的技術，在第9A圖中，該氮氣透過一 N_2 管中之狹縫進入；在第9B圖中，該淨化流係從光柵之表面直接向上流動，且在第9C圖之範例中，該淨化氣體係加以循環。

超純淨氮氣淨化系統

本發明之一較佳實施例包括一超純淨氮氣淨化系統，其大為改良性能，且顯著增加組件壽命。

第10圖係為一區塊圖，其顯示本發明之一第一較佳實施例的重要特性。在本系統之實施例中，五個藉由氮氣淨化的受激準分子雷射組件係為：LNP 2P、高電壓組件4P，其安置於雷射室6P之上、高電壓電纜8P，其連接該高電壓組件4P與上游之脈衝電力組件10P、輸出連結器12P與測波計14P。各該組件2P、4P、8P、12P與14P係容納於一密封容器或室之中，各該容器或室僅具有兩個接口，一 N_2 注入接口與 N_2 輸出接口。一 N_2 來源16P，該氮氣來源在一積體電路製造廠一般係為一大的 N_2 槽(一般保持在液態氮溫度)，但亦可為一相對小的氮氣瓶。 N_2 來源氣體離開 N_2 來源16P，通過進入 N_2 淨化模組17P，且透過 N_2 過濾器18P到達分配面板20P，其包含流動控制閥，用以控制 N_2 流動到該等淨化組件。該淨化流係相對於各組件導引回到模組17P，到達一流動監視單元22P，其中從各該淨化單元返回之流係加以監視，且在監視流少於一預定值之情況中啟動一警鈴(未顯示)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

第10A圖係為一線路圖，其顯示此較佳實施例之特定組件，包括某些另外的N₂特性，其並非特別與本發明之淨化特性有關。

N₂過濾器

本發明之一重要的特性係為包括N₂過濾器18。在過去，用於積體電路微影攝影之受激準分子雷射製造商咸信N₂淨化氣體並不需要一過濾器，因為商業上可購得N₂之N₂氣體規格大多數品質夠好，以致於使符合規格的氣體夠純淨。然而申請者發現到，來源氣體偶而可能會不符規格，或是導引到該淨化系統之N₂線路可能含有污染物，另外線路亦可能在保養或操作期間受到污染。申請者判定，既使污染的可能性很低，過濾器之花費對於污染所產生的損壞有相當良好的保障。

一較佳之N₂過濾器係為Aeronex, Inc.所販售的Model 500K 注入氣體淨化器，該公司係位於美國加州聖地牙哥市。此過濾器將H₂O、O₂、CO、CO₂、H₂與無甲烷碳氫化合物移除到不足十億分之一的程度，該過濾器移除掉99.9999999%之所有0.003微米%或更大的顆粒。

流動監視器

對於該五個淨化的組件各設置一個流動監視器單元22，該等單元係為商業上販售之具有低流量警示特性的單元。

管路

所有的管路較佳係為具有電解拋光內部之不銹鋼

五、發明說明 (17)

(316SST)，某些種類的塑膠管亦可使用，其係由PFA 400或是超高純度鐵氟龍所構成。

再循環

一部份之淨化氣體能夠再循環利用，如第10B圖中所示。在此案例中，該淨化模組係添加一風箱與一水冷式熱交換器。例如，來自於該等光學組件之淨化流能夠再循環，且來自於電子組件之淨化流能夠加以排出，或是能夠排放一部份的混合流。

系統優點

文中所說明之淨化系統顯出受激準分子雷射性能的主要改良，尤其是ArF與F₂雷射。污染的問題係根本地加以解決，其導致組件壽命與光束品質的顯著增加。另外，由於除了通過輸出接口之外已經消除洩漏問題，故能夠將流量控制在所需數值，其具有降低約50%之N₂需求量。

LNP之氬氣淨化

另一種降低光柵上之熱層效應的解決方法係以氬氣淨化該LNP，氬氣具有較小的差異折射率，故一熱層會導致，較小的扭曲。另外，氬氣較氮氣具有更好的熱傳導性。然而，氬氣比氮氣昂貴許多。

Littrow構造中之波長用的光柵方程式係為：

$$2d n \sin\alpha = m\lambda$$

其中 α 係為光柵上之入射(繞射)角， m 係為繞射率， n 係為氣體之折射率，且 d 係為光柵之period。

該方程式具有兩個部分能夠因溫度而改變： d (光柵之

五、發明說明 (18)

週期)與 n (氣體之折射率)。以目前該技藝之發展程度而言，微影攝影受激準分子雷射通常具有一分級(eschelle)繞射光柵。該光柵之基質通常係由熱膨脹非常少的材料所製造，諸如康寧(Corning)公司所製造的ULE零膨脹玻璃，此材料之熱膨脹係數(CTE)係非常小，通常約為 $10^{-8} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ 左右；因此， d 之變化係相當小。另一方面，氣體之折射率 n 係根據溫度而定，其係由以下之方程式加以說明；

$$n = 1 + kT/300$$

其中 T 係為溫度(以 $^{\circ}\text{C}$ 為單位)、 k 係為比例係數；對氮氣與248奈米之光線而言， $k=3.10^{-4}$ 。因此，對氮氣而言，吾人可得到當溫度下降 1°C 時($\Delta T=1^{\circ}\text{C}$)， $\Delta n=1.10^{-6}$ 。

根據方程式(1)，對於193奈米之光線而言，此 Δn 將會導出 $\Delta\lambda=0.25\text{pm}$ (每 $^{\circ}\text{C}$)。如此係為溫度依賴性非常的強，且其表示若吾人希望飄移(drift)少於 0.05pm ，則氣體在該LNP中之溫度應該維持在 0.2°C 以內，如此係為一技術上非常困難的工作。

對於氮氣而言，係數 k 約為 $3.8*10^{-5}$ 或較氮氣小8倍。因此，對於氮氣，吾人得到 $\Delta T=1^{\circ}\text{C}$ 時， $\Delta n=1.25*10^{-7}$ 。根據方程式(1)，對於248奈米之光線而言，此 Δn 將會導出 $\Delta\lambda=0.03\text{pm}$ (每 $^{\circ}\text{C}$)，且對於193奈米之光線約為 0.025pm 。現在必須將該LNP中之溫度維持在2度的範圍內，其係更為容易控制的問題。事實上，該LNP之熱質量(在較佳實施例中約為5~10磅)係足以將溫度維持在該範圍數分鐘之久。因為氮氣擁有許多與氮氣與空氣不同的性質，故該LNP外罩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

係密封的非常良好，且如第3圖中所示，唯一的出口係通過該熱退耦孔、簡易伸縮囊單元、雷射室窗口單元，並離開一長的柔引線管95。

改良之測波計淨化

在此較佳實施例中係使用一特殊的N₂淨化技術，以提供該測波計之高紫外線通量部分、以及輸出連結器與雷射室輸出窗口另外的淨化，此技術係顯示於第11圖中。如以上之說明，該雷射輸出光束與部分反射鏡170交叉，其使光束中95%之能量通過成為一輸出光束。大約4%之反射光束係由鏡子171反射到偵測器172，脈衝能量係在該偵測器加以測量(反射光束的其他部分通過鏡子171，如61A所示，並到達該測波計之中的其他鏡子)。當頻率為4000Hz時，此5%之輸出能量代表許多UV射線，故需特別注意，以便確保位於此部分之路徑中的氣體非常清潔與純淨。為此目的，該測波計係加以修改，以便密封住鏡子170之上游側、鏡子171之上游側以及偵測器172之窗口的前側之間，使其與測波計之其他部分隔離，並提供一特別的淨化流到達與離開此區域，如62A所示。該測波計之其餘部分係藉由一第二淨化流(顯示於64A)加以淨化，其首先淨化能量偵測器172。自能量偵測器172排放之流係進入該測波計，以淨化該測波計其餘的光學儀器，該等光學儀器係較高強度部分承受更少強度的紫外線通量。

淨化流62A係藉著鏡子170、171與偵測器窗口172之封口束制在測波計中，該淨化流沿著穿過一伸縮囊區域92C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

之雷射輸出光徑離開此區域，回到該輸出連結器模組5，以便淨化該模組。該流接著流過伸縮囊單元92B，並進入窗口區塊72A，透過位於該窗口區塊中之一出口接口、以及伸縮囊單元92B中之一出口接口離開，並透過一管回到N₂模組17，如74A所示。

閘門淨化

窗口170之下游側係以來自於閘門模組5之淨化流加以淨化。該淨化流可來自於第19圖中所示之模組17，或在某些案例中，窗口76A係加以移除，且該閘門模組之輸出係敞開地連接一淨化的訂製光束線路，在該案例中，出口淨化線路在78A可導引到一訂製淨化返回系統，或是排放到大氣。

淨化污染偵測

本發明之一較佳實施例包括一特別的淨化污染偵測系統。此偵測系統包含一小型麥克風，諸如一駐極體電子麥克風，其可由諸如辦公室位於俄亥俄州丹頓市之Audio Products公司的供應商所購得，該駐極體之輸出係送到一高阻抗前置放大器。此麥克風偵測由任何通過此束制室之顯著雷射光束吸收現象所產生的聲波，通常該淨化流中並不會有顯著的污染，故因而不會產生顯著的聲波。然而，當藉由該雷射之短脈衝(約30微微秒)照射時，極度微量的任何材料(氣體或其他材料)吸收193奈米之雷射脈衝的任何顯著部分會產生一易於偵測的震波。

一有用的駐極體麥克風係為Audio Products公司零件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

編號POM-2244P之產品，其尺寸係為2.2釐米高，直徑為6.0釐米，其具有 -44 ± 3 dB($0\text{ dB} = 1\text{V/Pa}$)之靈敏度。該偵測器能夠在剛發生雷射脈衝之前與雷射脈衝期間分時擷取，以便取樣聲波力，針對噪音比率改良信號。該單元能夠加以修正，以容許將某些極度微小已知量之吸收體(諸如氧氣)導入該淨化氣體。如此係相當簡易且花費不多，但對於淨化氣體污染之偵測非常有效。其無法準確地告知雷射操作者污染物為何，但能夠告知操作者該淨化流發生問題(諸如淨化流之阻塞)，其容許氧氣滲入光徑之中。

可對本發明進行各種修正，而不脫離其範疇，熟諳此技藝之人士會體認到許多其他可行的變化。例如，可使用其他用以消散與該光束之鑽孔部分有關熱量的設計來代替第6A~6C與第7圖中所示的特定設計。該散熱部分可由銅加以製造，以便得到較好的熱傳導與較大的熱容量(但是成本會增加)，亦可使用熱膨脹非常低的材料，諸如殷鋼(Invar®)。另外的方法係使用一孔，其具有對光束形成銳角的壁部，以便反射該光束之孔徑部分的絕大部分。另一種方法係使用一繞射型孔徑，在此案例中，該孔徑之壁部係能使光束穿透，但是對於離開該光徑之光束的繞射孔部分則形成彎角。從該LNP退耦之散熱器(諸如顯示者)能夠用以吸收該光束的繞射部分，並消散產生的熱量。在某些實施例中，較狹窄之頻寬係在LNP之中設置一個四稜鏡光束放大器以及一較大的光柵，如第4A圖中所示。能夠使用反射率較以上指定之20%大或小的其他輸出連結器，例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 22 ）

如，在某些ArF實施例中，申請者較喜好一30%之反射率；且在某些KrF設計中則偏好一10%的反射率。因此，上述之揭露內容並非預計用以限制本發明之範疇，本發明之範疇應藉由附加的申請專利範圍以及其合法的相等物加以決定。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

元件標號對照

1...雷射室	48...扇葉
2...光線窄化封包	50...軌道
3...光線窄化模組	52...條狀底座
4...高電壓組件	54...金屬罩
5...輸出連結器模組	58...鰭狀水冷式熱交換器
6...雷射室	60...光束擴張器
7...測波計模組	61...淨化管
8...高電壓電纜	61A...位置
9...閘門模組	62...轉向鏡
10...脈衝電力	62A...淨化流
12...輸出連結器	64...光柵
14...調整鏡	64A...第二淨化流
14A...彈簧	65...彎曲機構
14P...測波計	66...N/A
16...N ₂ 來源	66A...N/A
16A...N/A	68...N/A
17...模組	69...N/A
18...N ₂ 過濾器	70...N/A
20...分配面板	70A...孔元件
22...流動監視器	70B...密封托架
28...主要雷射光束	70C...被動散熱部分
46...鰭狀水冷式熱交換器	70D...密封單元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

70E~70H...位置	93D...壓按環夾鉗
70K...孔通道	93E...第一雷射部件
72...N/A	93F...第二雷射部件
72A...窗口區域	95...柔引管線
74...N/A	97...N/A
74A...淨化路線	102...控制器
76A...窗口	104...測波計
78A...淨化路線	106...LNP處理器
80...壓電驅動器	108...孔
80A...壓電底座	110...槽
81...支架	112...圓形脊狀物
82...階段式馬達	114...推拔凸緣
82A...階段式馬達底座	116...槽
84...控制桿	118...螺栓
85...伸縮囊單元	119...控制臂
87...隔膜單元	120...推拔凸緣
87A...鼓狀表面	122...鉸鏈段
92A...伸縮囊封口	126...N/A
92B...伸縮囊封口	170...鏡子
92C...伸縮囊封口	171...鏡子
92D...伸縮囊封口	172...偵測器
93A...伸縮囊部件	173...N/A
93B...凸緣部件	174...N/A
93C...密封環	175...N/A

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

176...N/A	195...N/A
177...N/A	196...N/A
178...N/A	197...N/A
179...N/A	198...N/A
180...N/A	400...N/A
182...N/A	402...N/A
183...N/A	404...N/A
184...N/A	406...N/A
186...N/A	408...N/A
188...N/A	410...N/A
190...N/A	412...N/A
191...N/A	414...N/A
192...N/A	416...N/A
193...N/A	540...電極
194...N/A	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

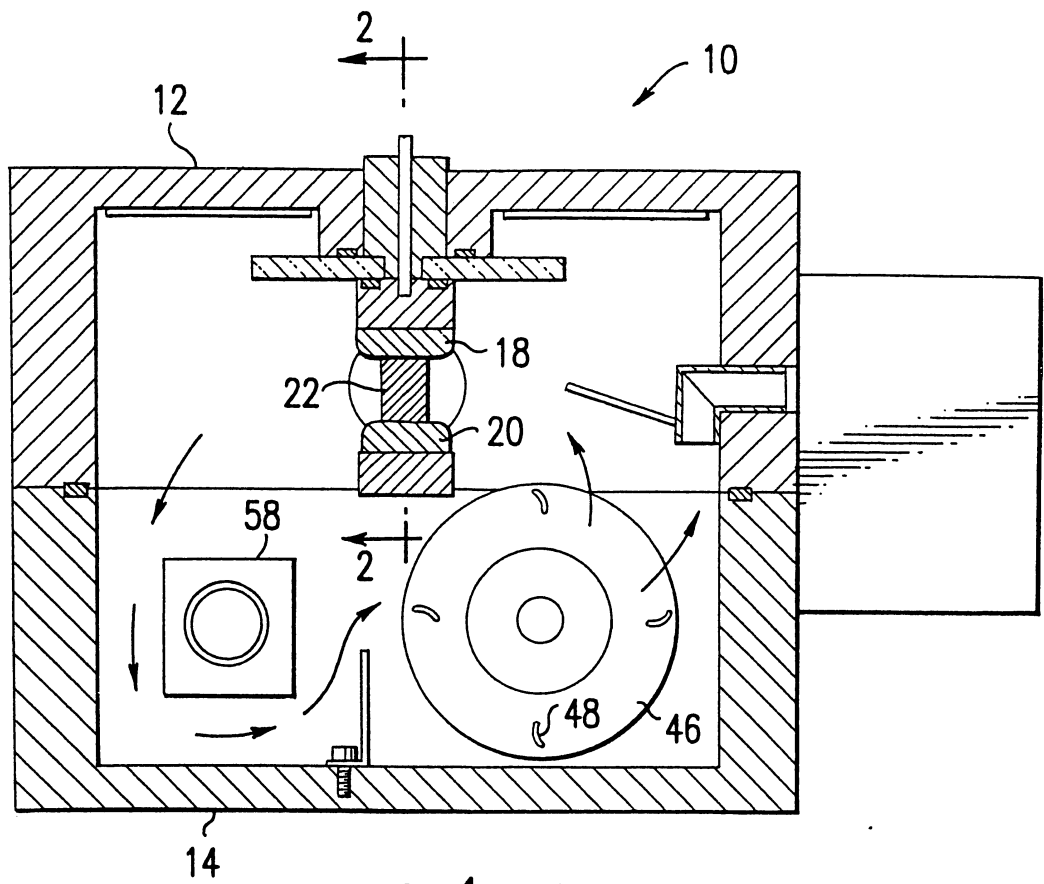
四、中文發明摘要（發明之名稱： 具有改良的光徑之氣體放電雷射）

一種具有一淨化光徑之受激準分子雷射，其能夠產生一高品質之脈衝雷射光束，其脈衝率超過2000 Hz，且脈衝能量約為5 mJ或更大。整個通過該雷射系統之淨化光徑係加以密封，以便使光徑之污染降到最低。一較佳實施例包含一熱退耦LNP孔元件，以便使LNP中之熱扭曲減到最低。此較佳實施例係為一ArF受激準分子雷射，其係特別設計作為用於一積體電路微影攝影之光源。一改良之測波計係對暴露於輸出雷射光束之一隔間設置一特別的淨化。

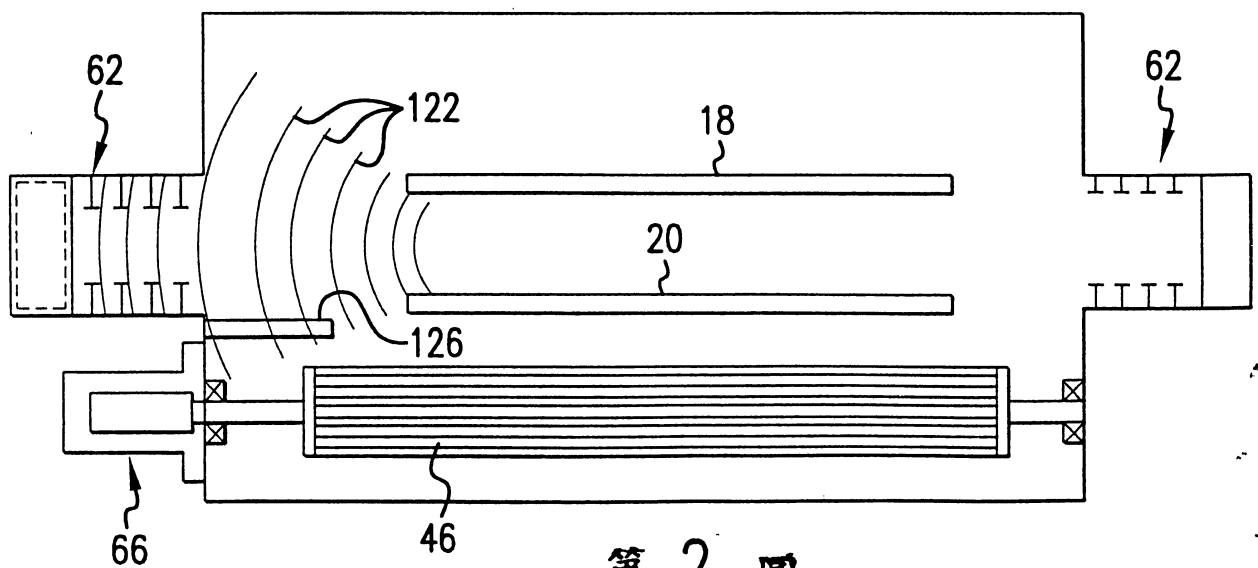
英文發明摘要（發明之名稱： GAS DISCHARGE LASER WITH IMPROVED BEAM PATH）

An excimer laser with a purged beam path capable of producing a high quality pulsed laser beam at pulse rates in excess of 2,000 Hz at pulse energies of about 5mJ or greater. The entire purged beam path through the laser system is sealed to minimize contamination of the beam path. A preferred embodiment comprises a thermally decoupled LNP aperture element to minimize thermal distortions in the LNP. This preferred embodiment is an ArF excimer laser specifically designed as a light source for integrated circuit lithography. An improved wavemeter is provided with a special purge of a compartment exposed to the output laser beam.

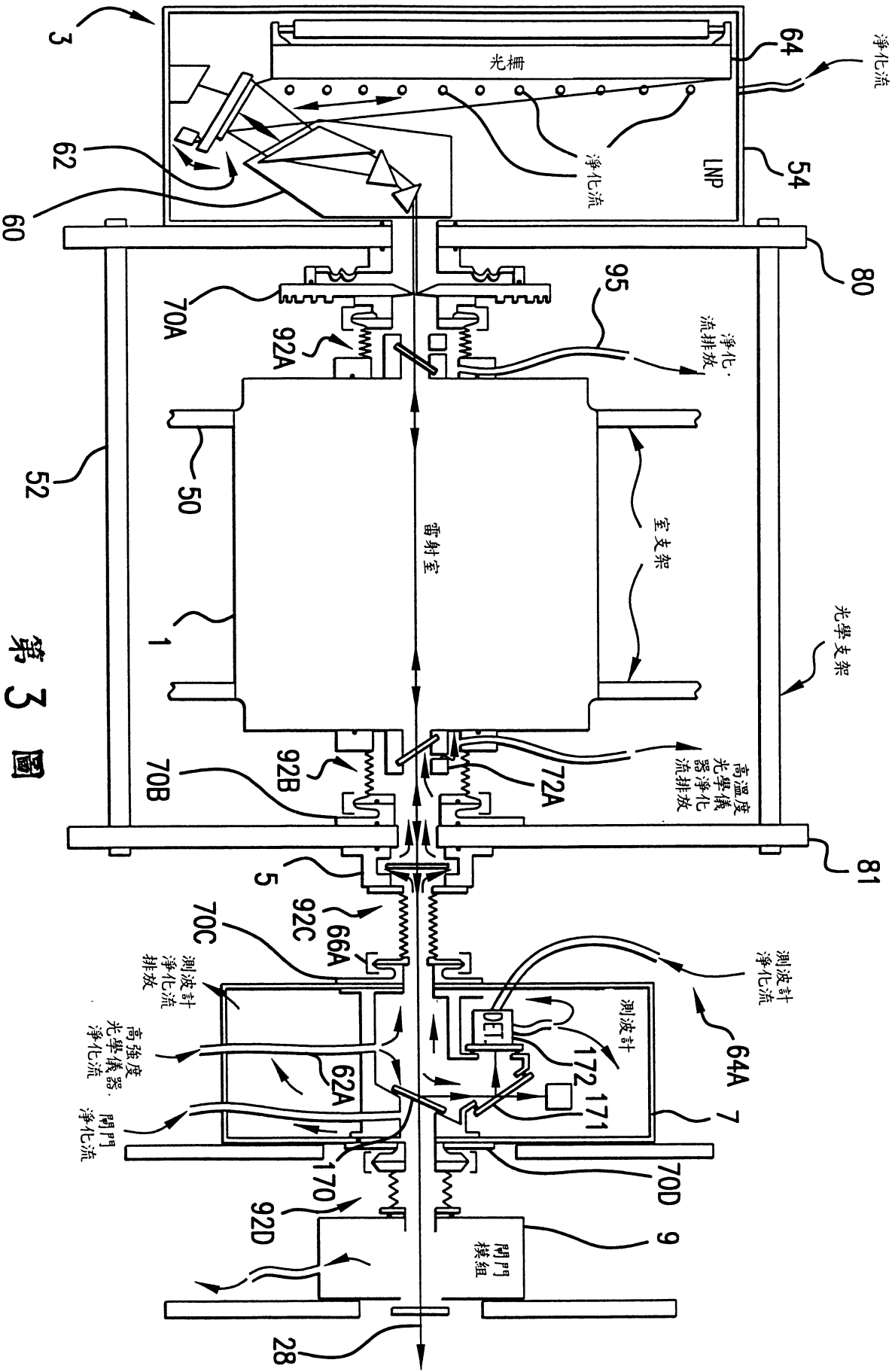
裝
訂
線



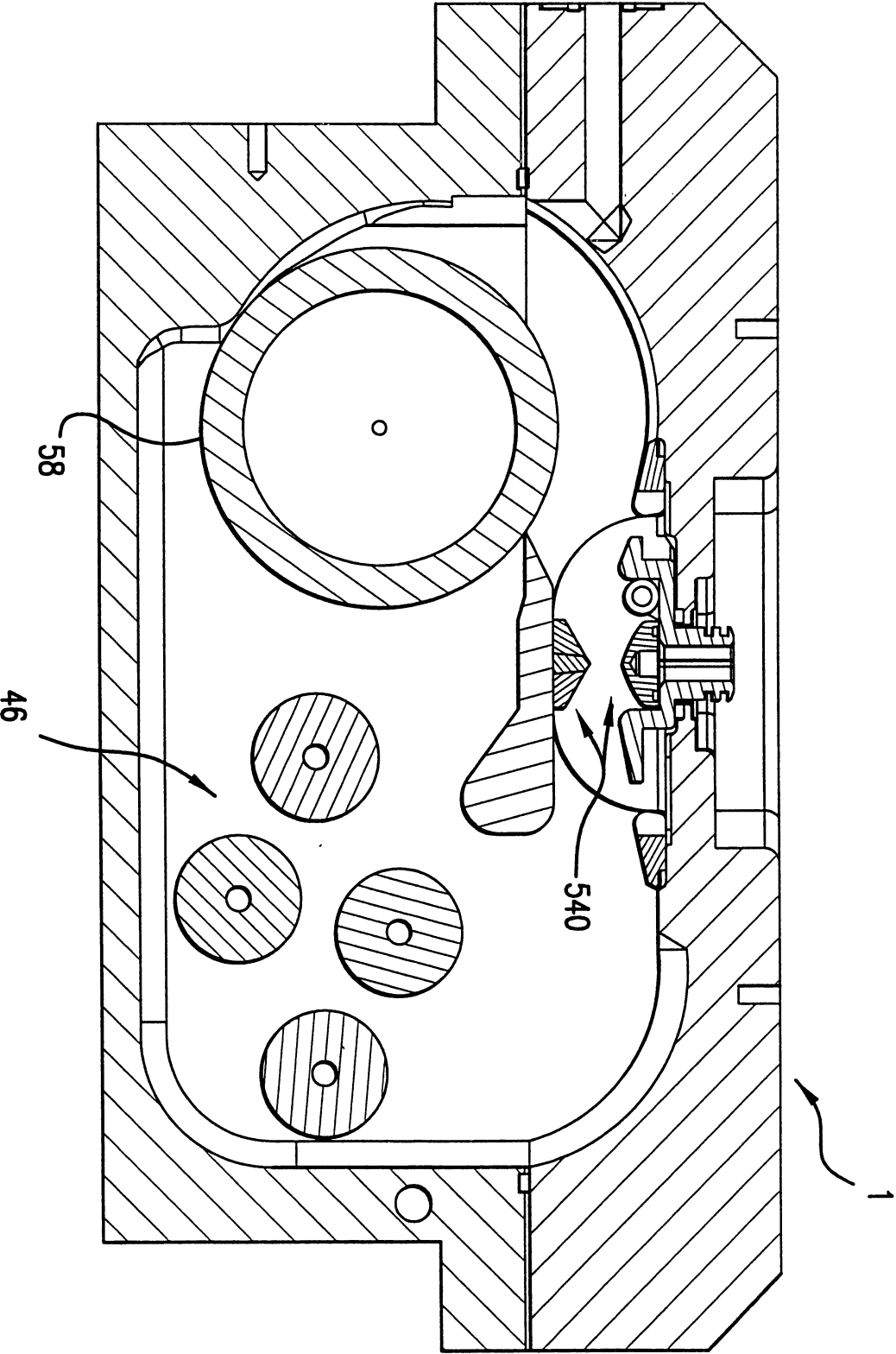
第 1 圖 習知技藝



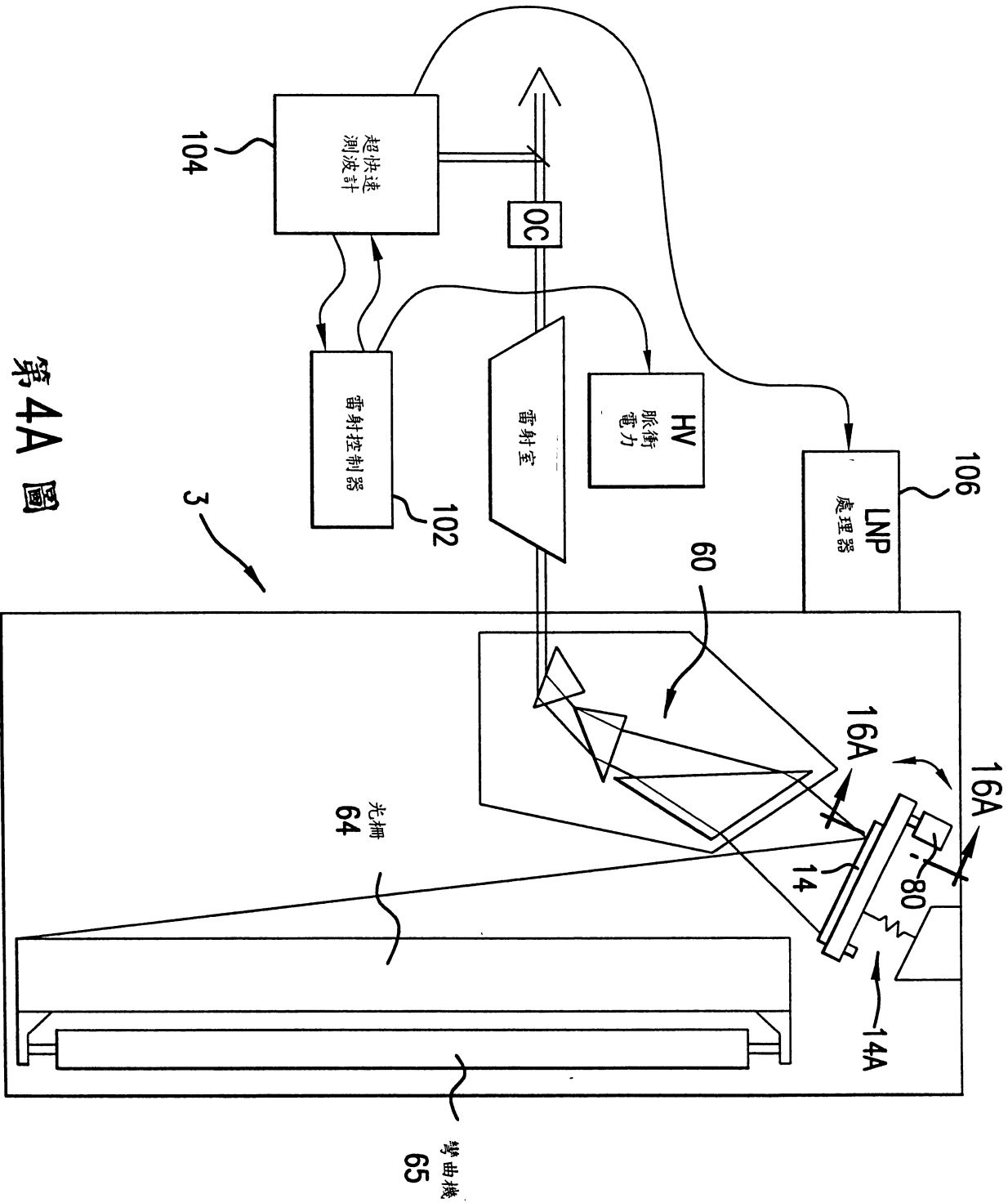
第 2 圖



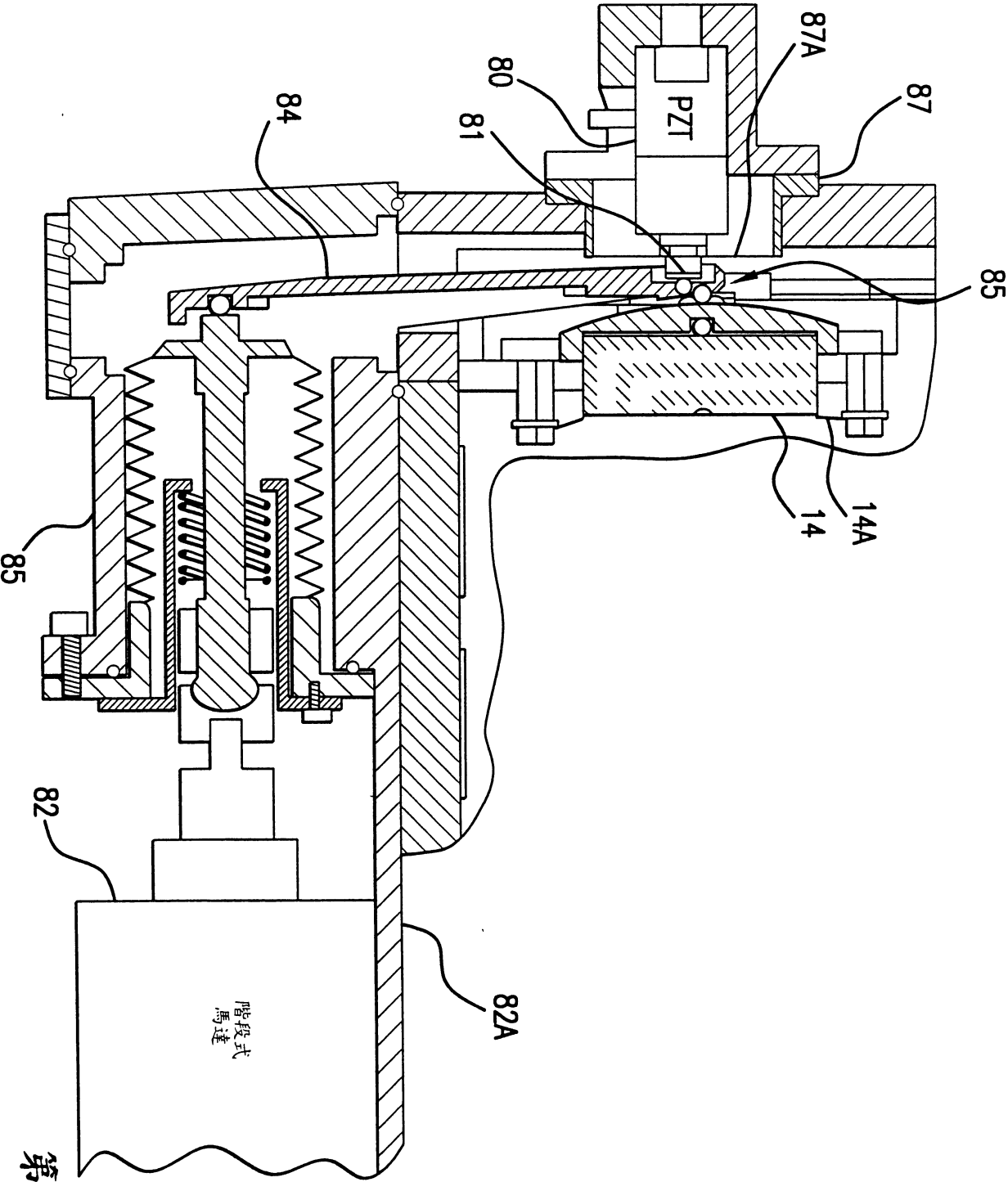
第 3 圖



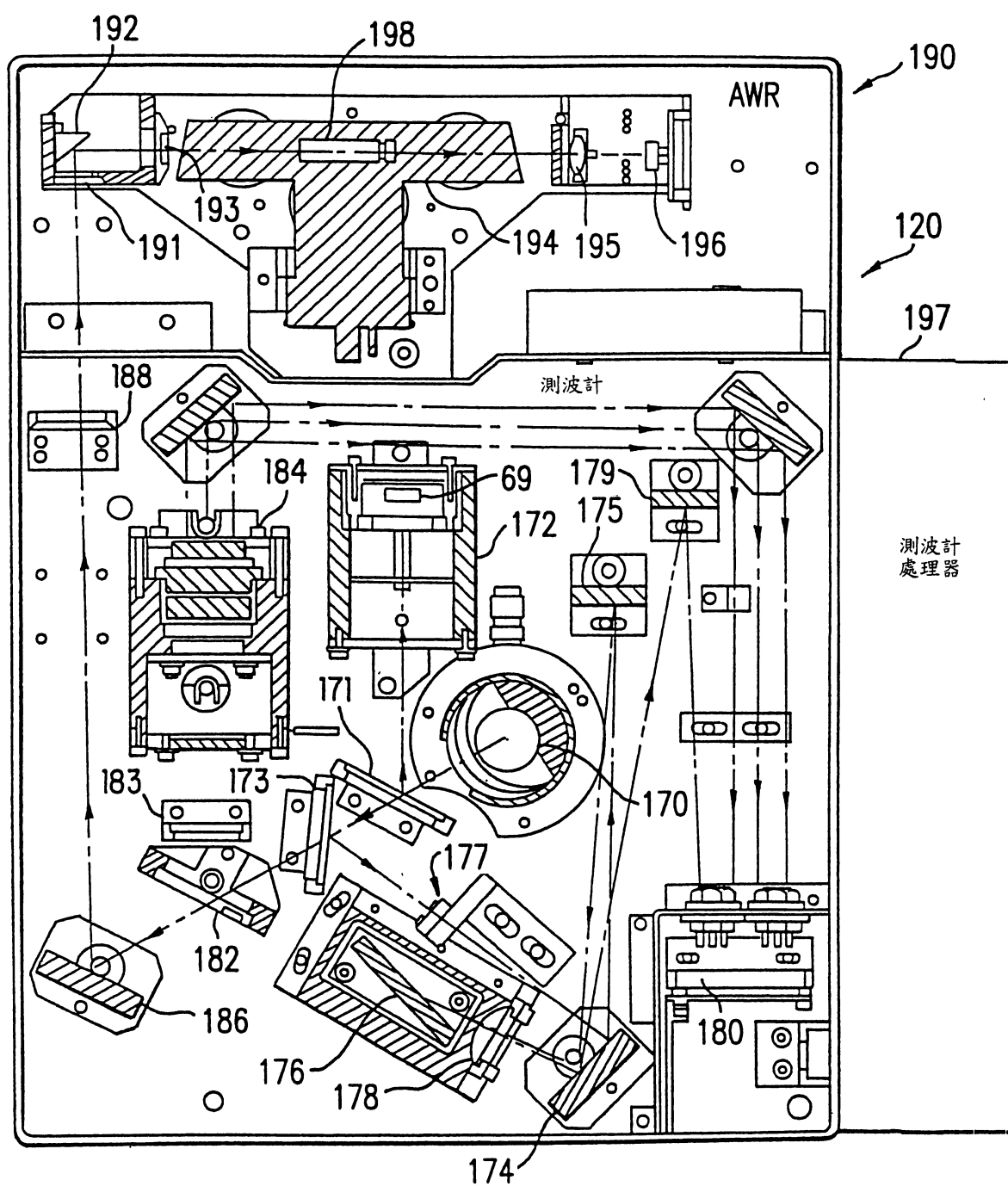
第 4 圖



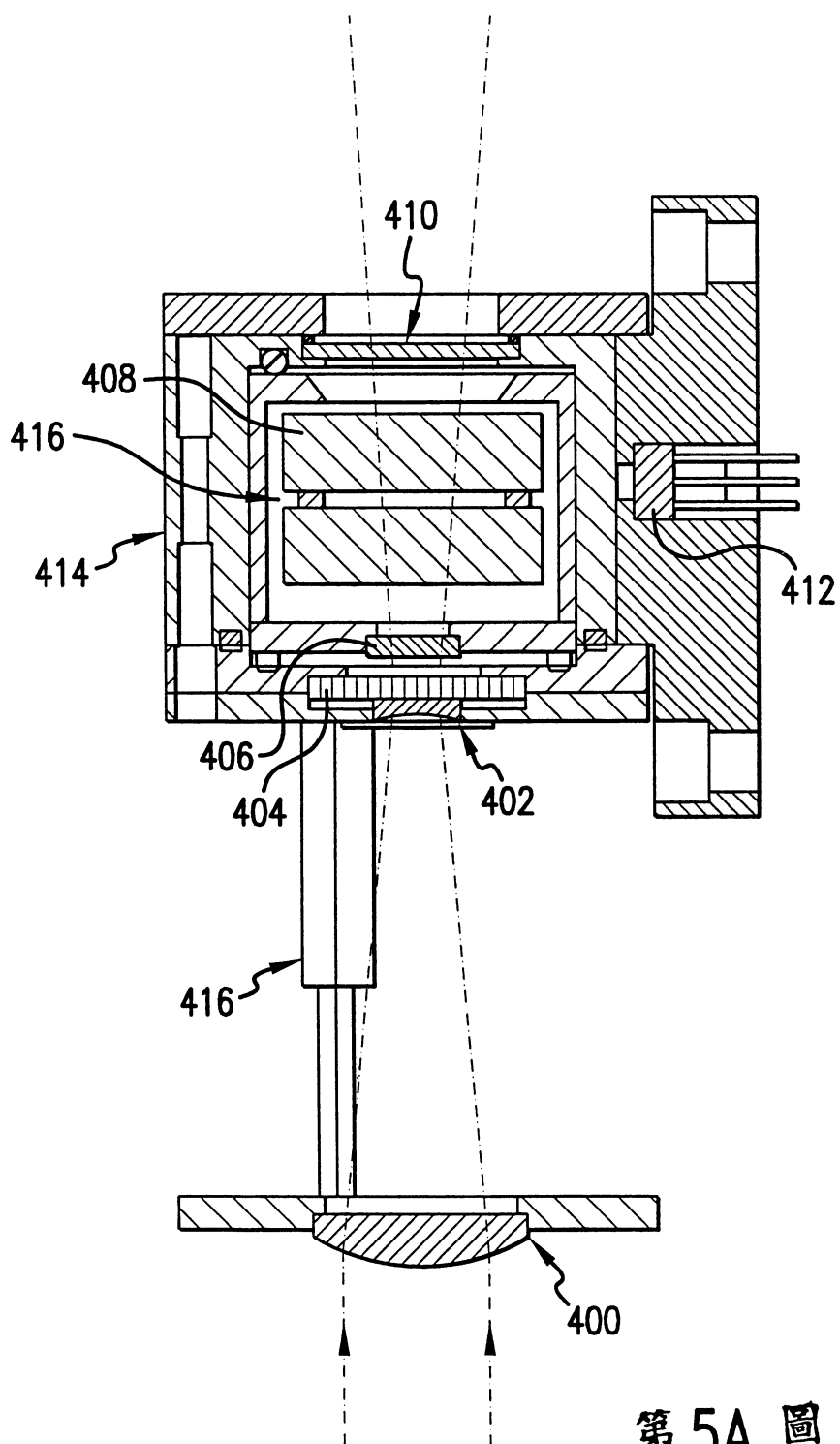
第4A圖

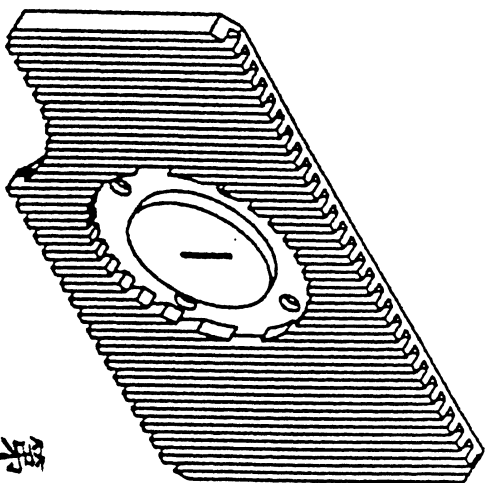


第 4B 圖

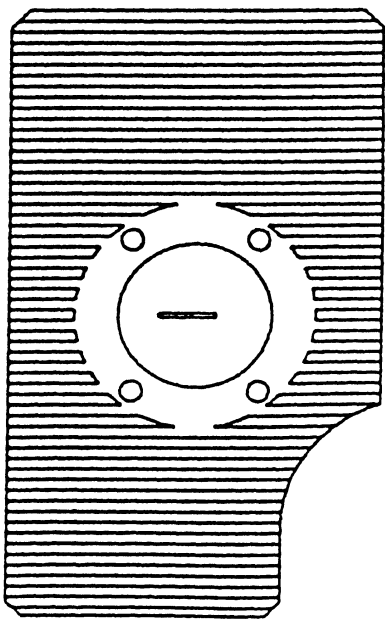


第 5 圖

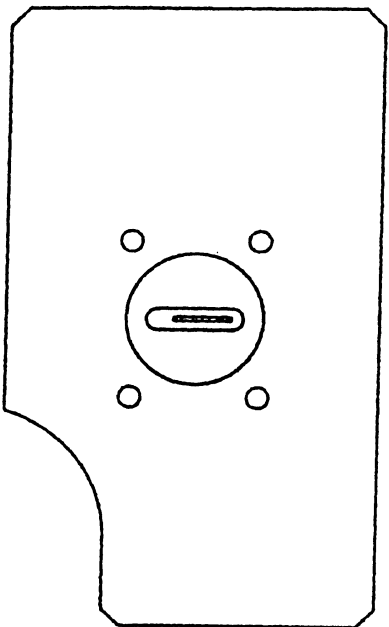




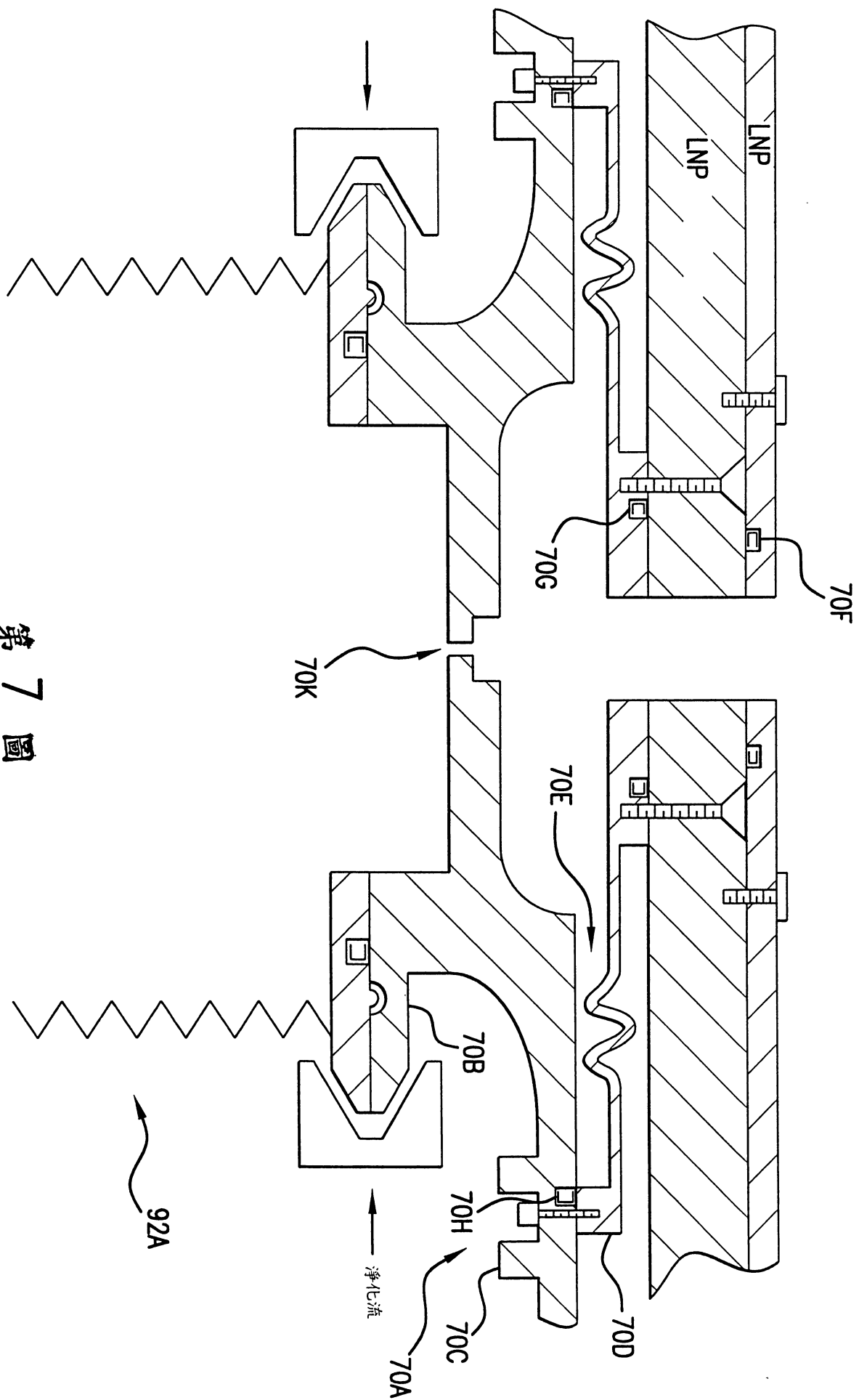
第 6A 圖



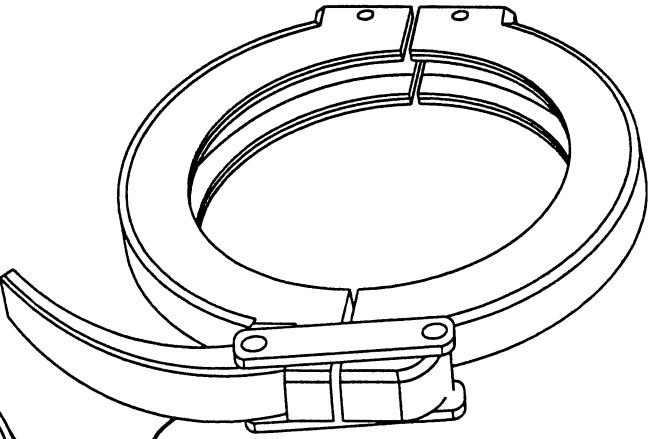
第 6C 圖



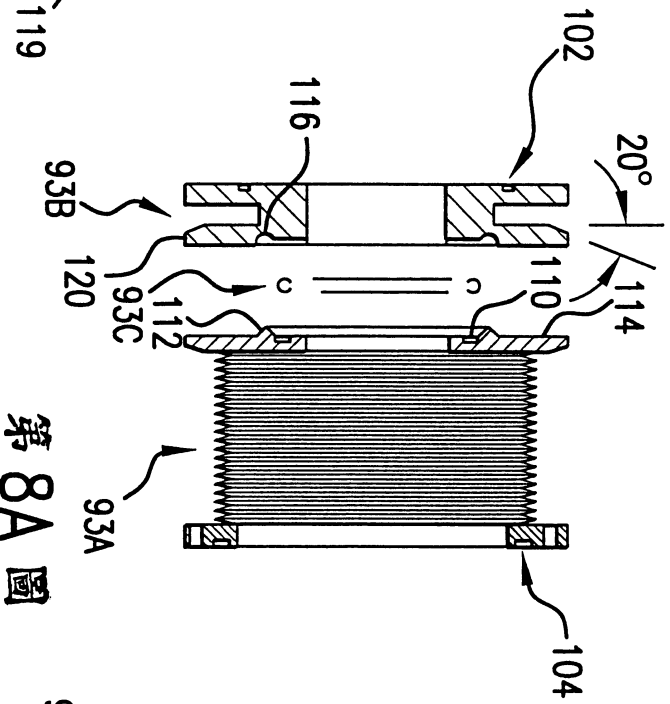
第 6B 圖



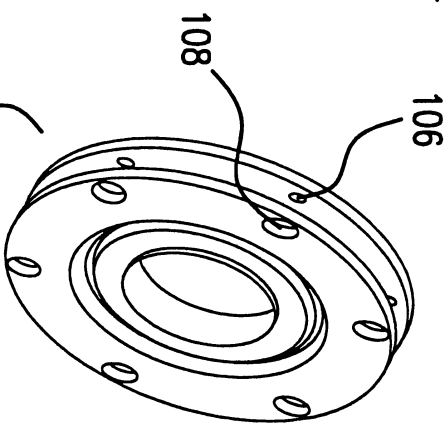
第七卷



第 8E 圖

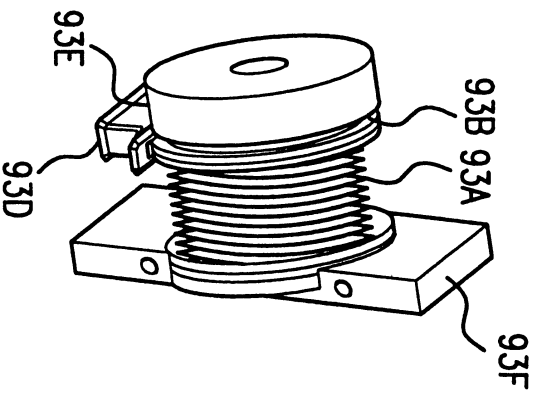
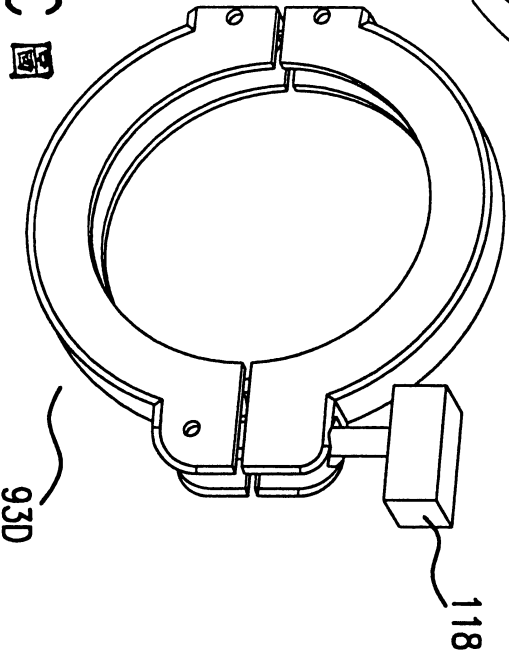


第 8A 圖

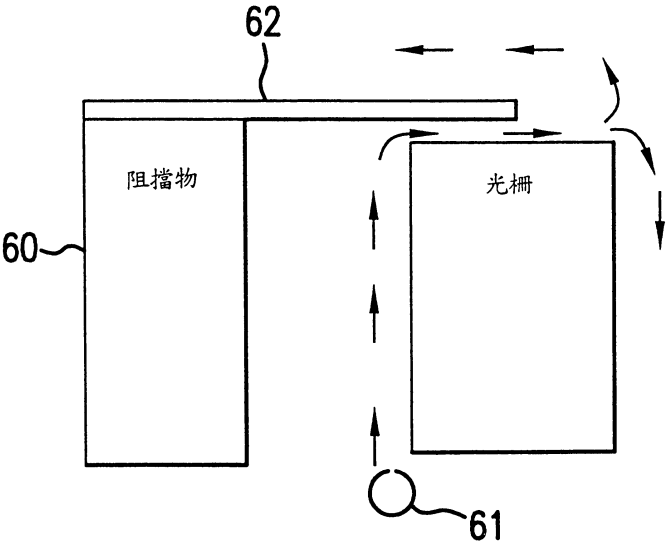


第 8B 圖

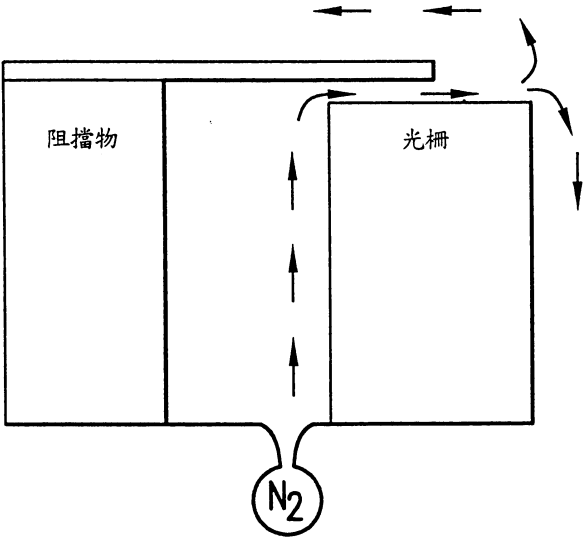
第 8C 圖



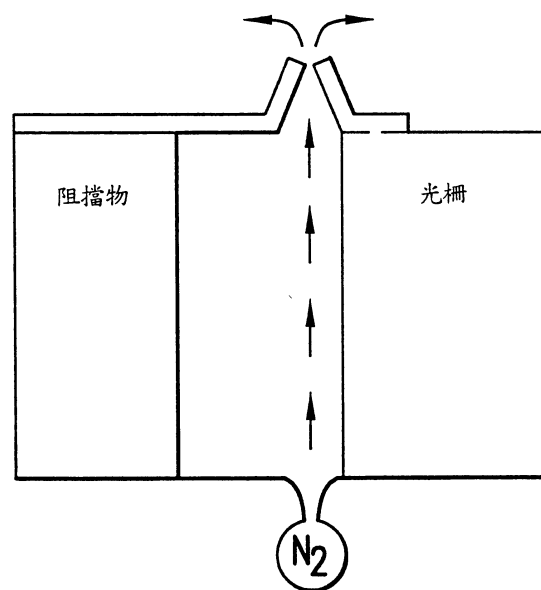
第 8D 圖



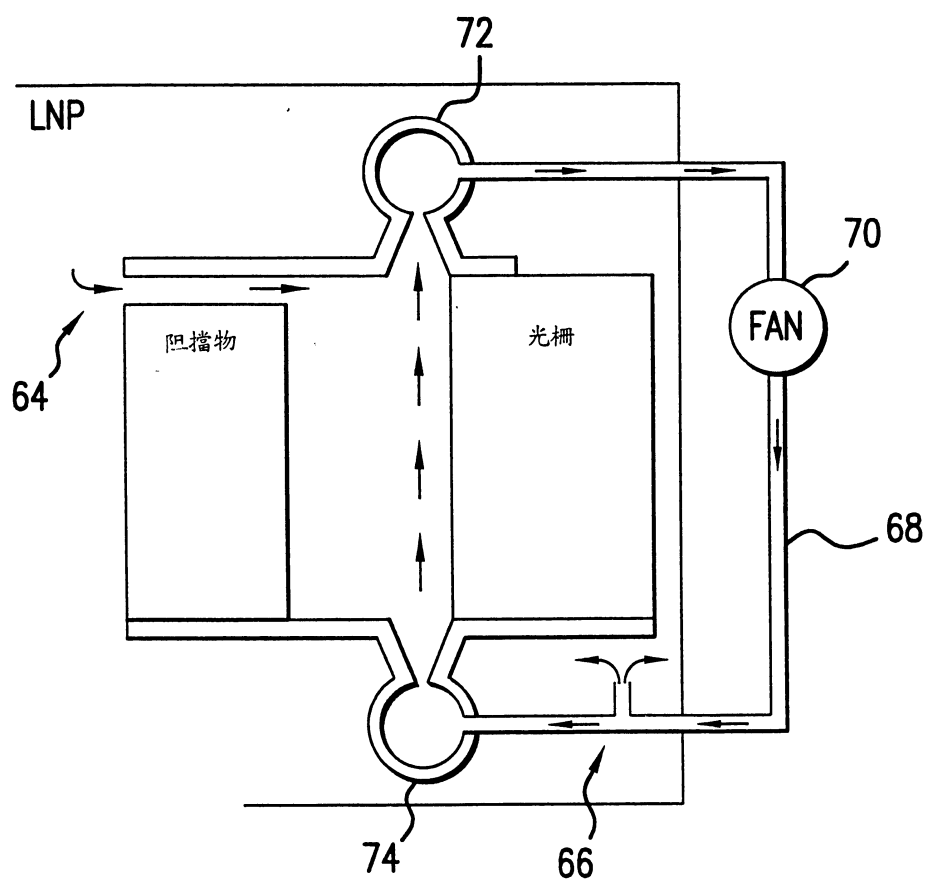
第 9 圖



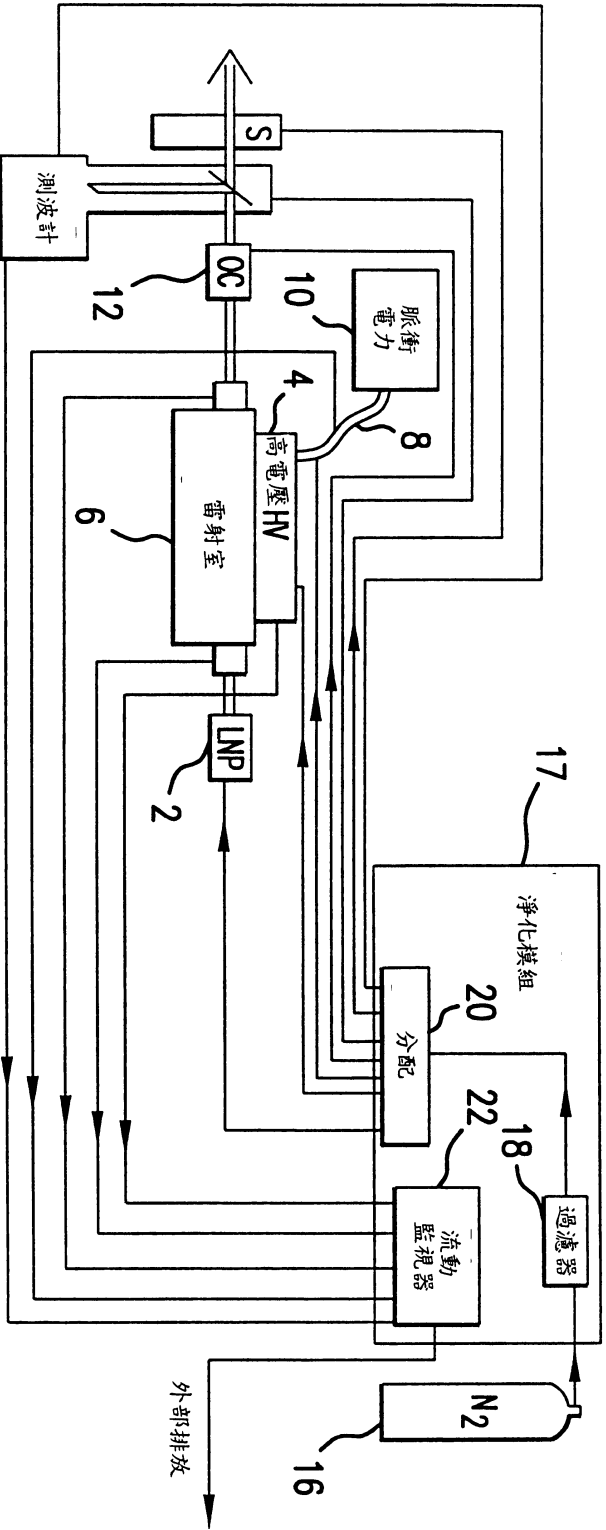
第 9A 圖



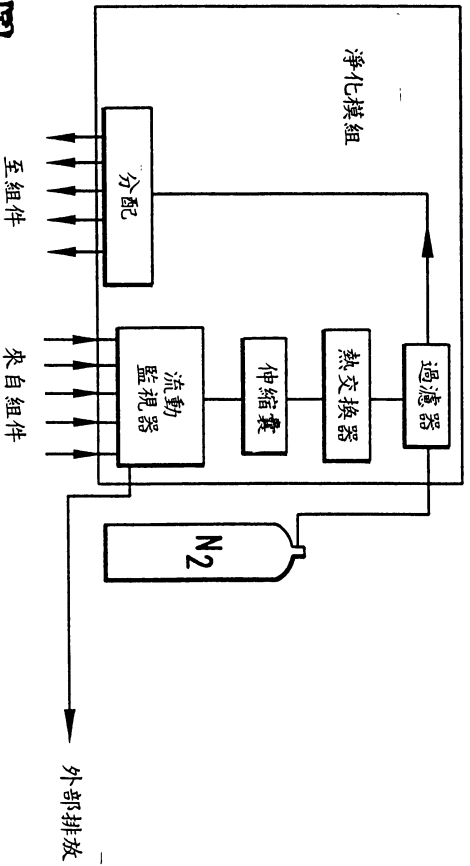
第9B圖



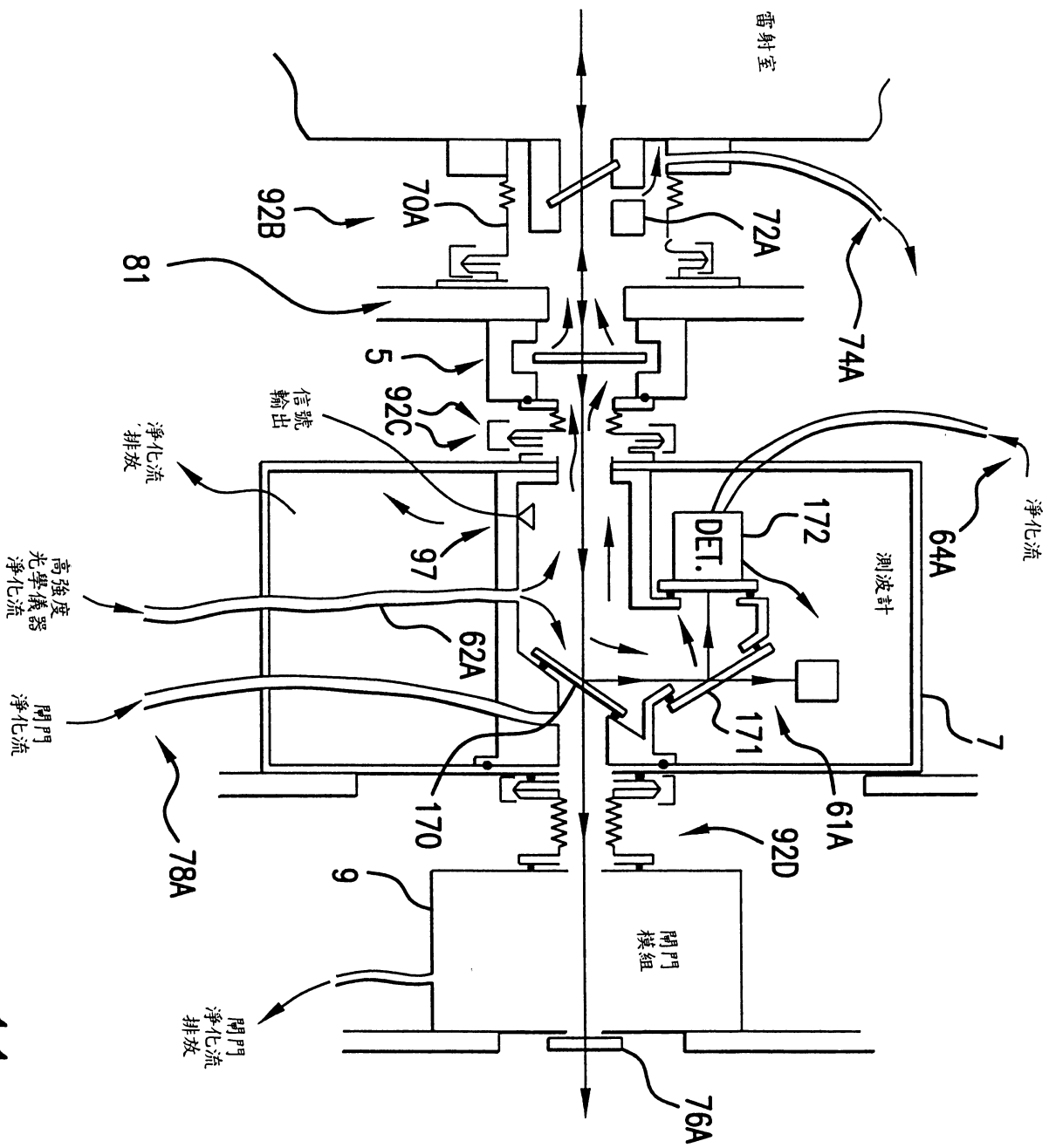
第9C圖



第10 圖



第10A 圖



第 11 圖

六、申請專利範圍

第91108938號 專利申請案申請專利範圍修正本 92年8月25日

1. 一種極度重現率之氣體放電模組雷射，其能夠以每秒超過2000個脈衝的脈衝重現率操作，該雷射包含：

(A)一雷射室模組，其包含：

(1)一雷射氣體；

(2)兩個細長的電極，其界定一個放電區域；

(3)切線式風扇，用以使位於該放電區域中之雷射氣體產生足夠的氣體速度，以便當以每秒4000個脈衝或更高的重現率操作時，隨著各個脈衝大體上在下個脈衝之前將所有放電產生的離子清離該放電區域；及

(4)一熱交換系統，其能夠從該雷射氣體移除至少16kw的熱能。

(B)一脈衝電力系統，其係構造成對該等電極提供電子脈衝，使其足以產生每秒約4000個脈衝的雷射脈衝，並準確地將脈衝能量控制在約5 mJ的範圍之內；

(C)一第一光學儀器模組，其包含光線窄化光學組件；

(D)一第二光學儀器模組，其包含一輸出連結器，該輸出連結器與光線窄化模組界定一共振空洞以及一雷射光徑，該雷射光徑穿過雷射室模組，且係安置於從該室模組分離出來的雷射之中；及

(E)一光徑淨化系統；

(F)一第一易於密封伸縮囊封口單元，用以在該室模組與光線窄化模組之間提供該淨化系統一大體上不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

含氧氣之光徑的真空品質；

(G)一第二易於密封伸縮囊封口單元，用以在該室模組與輸出連結器模組之間提供該淨化系統一大體上不含氧氣之光徑的真空品質；

其中該易於密封伸縮囊封口能夠快速且輕易地移除，而無須快速更換該室模組。

2. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該易於密封伸縮囊封口係構造成以手加以移除與更換，而無須任何特殊工具。
3. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其進一步包含一熱退耦孔，其位於該室模組與第一光學模組之間的光徑之中。
4. 如申請專利範圍第3項之模組雷射，其中該熱退耦孔係為第一易於密封伸縮囊單元的整體部分。
5. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該雷射係構造成產生一脈衝雷射光束，其界定一輸出光束，且亦包含一測波計模組，用以監視該輸出光束之波長與頻寬。
6. 如申請專利範圍第5項之模組雷射，其進一步包含一第三易於密封伸縮囊封口，用以在該輸出連結器隅測波計模組之間對該淨化系統提供大體上不含氧氣之光徑的真空品質。
7. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該光徑淨化系統包含一氮氣淨化來源。
8. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該光徑淨化系

裝
訂
線

六、申請專利範圍

- 統包含一氦氣淨化來源，且淨化系統係構造成以氦氣淨化該光線窄化模組。
9. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該淨化系統包括一氦氣淨化來源以及一氦氣淨化來源，且該氦氣淨化來源係構造成至少以氦氣淨化該光線窄化模組。
10. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其進一步包含一淨化氣體污染偵測器，用以偵測該光徑或輸出光束中的雷射光束吸收材料。
11. 如申請專利範圍第10項之模組雷射，其中該污染偵測器包含一駐極體聲波偵測器，用以偵測由該材料所吸收之雷射脈衝輻射而產生的壓力波。
12. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該雷射光束測量與控制系統包含一標準具單元、一光二極體陣列、一可程式控制邏輯元件，以及光學儀器，用以將來自於該標準具單元之雷射光聚焦到該光二極體陣列之上；其中該可程式控制邏輯元件係以程式設定分析來自於光二極體陣列的資料，以判定標準具暈紋(fringe)之光二極體陣列上的位置。
13. 如申請專利範圍第12項之模組雷射，其中該控制系統之測量亦包含一微處理器，其係以程式設定成由暈紋資料計算波長與頻寬，該資料係藉由可程式控制邏輯元件所界定。
14. 如申請專利範圍第12項之模組雷射，其中該可程式控制邏輯元件係以一演算法予以程式設定，用以基於該暈紋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

計算波長與頻寬。

15. 如申請專利範圍第14項之模組雷射，其中該可程式控制邏輯元件係構造成計算波長與較每秒1/4000快的頻寬。
16. 如申請專利範圍第15項之模組雷射，其中該標準具單元包含一繞射擴散元件。
17. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其進一步包含一光線窄化單元，該光線窄化單元包含一調整鏡，其係藉由一PZT驅動器與一階段馬達加以驅動，且該PZT驅動器與階段馬達皆藉著伸縮囊封口而與該光線窄化單元之淨化部分隔離。
18. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該光線窄化單元包含一光柵，其界定一光柵表面、以及一淨化裝置，用以迫使淨化氣體鄰接該光柵表面。
19. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其進一步包含一氮氣淨化系統，該系統包含一含有一氮氣過濾器的氮氣過濾系統。
20. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其進一步包含一氮氣、一淨化模組、流動監視器，該雷射亦包含淨化排氣管，用以自該雷射傳送排放的淨化氣體。
21. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其進一步包含一閘門單元，該閘門單元包含一電子操作之閘門以及一電力計，其能夠以一命令信號放置於一雷射輸出光徑中。
22. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中各該易於密封之伸縮囊封口包含一金屬C密封環。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

92年8月25日

六、申請專利範圍

23. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中各該易於密封之伸縮囊封口不含彈性體，提供與該室振動之隔離、提供光束與大氣氣體隔絕，並容許不受限制地更換該雷射室，而不會干擾該LNP或輸出連結器單元。
24. 如申請專利範圍第22項之模組雷射，其中至少一個該易於密封之伸縮囊封口包含一伸縮囊部件，其具有一圓形脊狀物，以防止損壞該金屬C密封環。
25. 如申請專利範圍第1項之模組雷射，其中該測量與控制系統包含一主要光束分離器，用以從該雷射分離出小比例的輸出脈衝、一第二光束分離器，用以將一部份之該小比例脈衝導引到該脈衝能量偵測器、以及一構件，其隔離一空間，該空間使：主要光束分離器、第二光束分離器以及該脈衝能量偵測器之一窗口與該測量及控制系統的其他部分相結合，以界定一隔離區域。
26. 如申請專利範圍第25項之模組雷射，其進一步包含一淨化構件，用來以一淨化氣體淨化該隔離區域。
27. 如申請專利範圍第26項之模組雷射，其中該雷射進一步包含一輸出連結器單元以及一輸出窗口單元，該淨化構件係構造成使來自於該隔離區域之排氣亦能夠該淨化輸出連結器以及輸出窗口單元。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線