

公告本

4EB1016-TW

申請日期	89 5 24
案 號	89109988
類 別	H01J3/02

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

463429

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	放電激勵受激準分子雷射裝置
	英 文	DISCHARGE-PUMPED EXCIMER LASER DEVICE
二、發明 人	姓 名	1. 關口信一(関口信一) 2. 篠崎弘行 3. 茨田敏光 4. 中澤敏治
	國 籍	日本國
三、申請人	住、居所	1. 日本國神奈川縣橫濱市磯子區汐見台 3-2-3、3204-426 2. 日本國神奈川縣藤澤市稻荷 1-9-21-405 3. 日本國東京都大田區大森本町 2-26-13 4. 日本國神奈川縣茅之崎市雲雀之丘 1-1
	姓 名 (名稱)	荏原製作所股份有限公司
三、申請人	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都大田區羽田旭町 11 番 1 號
三、申請人	代 表 人 姓 名	前田滋

裝

訂

線

463429

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權

1999 年 5 月 25 日 特願平 11-145168 (主張優先權)

1999 年 7 月 15 日 特願平 11-201851 (主張優先權)

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明背景]

發明領域

本發明係有關於放電激勵受激準分子雷射裝置，其所具有之交叉流動式風扇的可轉動軸是由磁性軸承支撐，而特別是有關於放電激勵受激準分子雷射裝置，該裝置具有改良式設計之磁性軸承及改良式保護軸承。

相關技藝之說明

第1圖係顯示傳統的受激準分子雷射裝置之相關圖示。如第1圖中所顯示，傳統的受激準分子雷射裝置具有充滿雷射氣體之盒子101，放在盒子101內用於預先將雷射氣體離子化之前置離子化電極(未顯示)，和放置在盒子101內用於產生可使雷射光束振動之放電的主放電極對102。在盒子101內亦放置有用於在主放電極對102間產生高速氣流之交叉流動式風扇(cross-flow fan)103。

交叉流動式風扇103具有可轉動軸104，該可動轉軸係從風扇103之相對立末端突出且是藉由放置在盒子101對側之複數個徑向磁性軸承(radial magnetic bearings)106、107和放置在徑向磁性軸承106附近的軸向磁性軸承(axial magnetic bearing)108以非接觸方式可轉動支撐。可藉由連接至靠近放置射狀磁性軸承107之末端的感應馬達109而轉動可轉動軸104。盒子101在其相對立之盒面上具有一對的窗口105用於使雷射光束放射出盒子101。

當徑向磁性軸承106、107在未運轉時，可轉動軸104的是分別由放置在靠近馬達109之軸端和在靠近徑向磁性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

軸承 106 之軸端的保護軸承 110、111 支撐。為了預防雷射氣體受到污染，保護軸承 110、111 不能使用一般的潤滑劑。保護軸承 110、111 的形式為滾動軸承，分別包含具有高度抗腐蝕性之特殊自我潤滑球及不銹鋼之內部和外部滾動軸承套。

當在主放電極 102 之間提供高電壓時，間會發生放電以便產生雷射光束。所產生之雷射光束經由窗口 105 而放射至盒子 101 之外。當發生放電時，會使在主放電極 102 間之雷射光束惡化且會使放電特性減弱至不可能重複放電激勵之程度。為了避免此缺點，啟動交叉流動式風扇 103 以便使在盒子 101 內之雷射氣體循環，且因而可在主放電極 102 間產生高速雷射氣流。尤甚者，每次在其間發生放電時均需置換在主放電極 102 間之雷射氣體以便可執行穩定的重複激勵。

可是在上述傳統的受激準分子雷射裝置中，交叉流動式風扇 103 在運轉期間之振動非常大，易於導致受激準分子雷射裝置之光學元件(未顯示)的光軸易位，因而對雷射光束之性質產生不利的影響。尤其是，當受激準分子雷射裝置在運轉中，盒子 101 中之雷射氣體在交叉流動式風扇 103 轉動時會加壓至 1 至 3 kg/m² 之壓力範圍。因此，交叉流動式風扇 103 需要較大的驅動電力，且因此需要較大尺寸之馬達 109。馬達 109 提供旋轉式驅動電力給交叉流動式風扇 103，且產生徑向磁吸力，該磁吸力因為轉子和定子間之組裝誤差和配對誤差所引起之偏心位置誤差而產生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

振動。因為徑向磁吸力是隨著馬達 109 之轉子表面積而變大，所以由徑向磁吸力所引起之振動亦隨著馬達 109 之尺寸變大而增加。

在最近幾年，要求放電激勵受激準分子雷射裝置藉由高度地重複激勵而產生高雷射光束輸出。為了實現此高度地重複激勵，需要在很短的時間內置換在主放電極 102 間之雷射氣體，且因此由交叉流動式風扇 103 所產生之雷射氣體流之速度需較高。所以需要較大尺寸之馬達 109 以便以較高之速度轉動交叉流動式風扇 103。假如馬達 109 之尺寸變大，則由馬達 109 所產生之徑向磁吸力的振幅亦變大。因此，放電激勵受激準分子雷射裝置不能執行穩定的高度重複激勵。

保護軸承 110、111 是放置在轉軸之末端，發生在運轉期間盒子 101 中所產生之灰塵粒子是很難到達這裡，否則此灰塵粒子會進入保護軸承 110、111 之轉動表面而阻擾其轉動。可是當徑向磁性軸承 106、107 不是在運轉中，也就是說，當放電激勵受激準分子雷射裝置不是在運轉中或是正在運送中，而交叉流動式風扇 103 之可轉動軸 104 是由保護軸承 110、111 支撐時，利用將保護軸承 110、111 放置在軸端之配置可使保護軸承 110、111 間之內部軸承間之跨度或間距較當可轉動軸 104 是由徑向磁性軸承 106、107 支撐時之跨度或間距長。

因此，將增加由保護軸承 110、111 支撐之可轉動軸 104 的靜態偏向。因此，需增加環繞在可轉動軸 104 上之

(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)

氣隙以便可避免使在徑向磁性軸承 106、107 和馬達 109 上之可轉動軸 104 之外側周邊表面與盒子內側表面相接觸。隨著增加氣隙而引起之問題為降低徑向磁性軸承 106、107 作用力。尤其是，隨著氣隙變大，需要較大的磁性軸承。因為磁性軸承之作用力通常是與氣隙之平方成正比，所以假如氣隙增加兩倍則需要將磁性軸承之尺寸增加四倍。

假如可轉動軸 104 因徑向磁性軸承 106、107 失效而需由保護軸承 110、111 支撐，則因為內部軸承間之跨度變得較當可轉動軸 104 是由徑向磁性軸承 106、107 支撐時長所以可轉動軸 104 之臨界速度降低。因此，當可轉動軸 104 是由保護軸承 110、111 支撐時，在轉動時其遭遇強烈的振動，因而使放電激勵受激準分子雷射裝置之光學元件之光軸易位。所以為了重新啟動此放電激勵受激準分子雷射裝置，需重新調整光軸。因此無法快速啟動此放電激勵受激準分子雷射裝置。

保護軸承 110、111 之自我潤滑滾球因為本身機械強度之問題所以具有相當低之可容許速度和可容許負載。假如交叉流動式風扇 103 以較高的速度轉動及馬達 109 因尺寸變大而使得可轉動軸 104 之尺寸變大時，保護軸承 110、111 將因機械強度不夠所以無法使用。

第 2 圖係顯示傳統的交叉流動式風扇 103 之相關圖示。如第 2 圖中所顯示，傳統的交叉流動式風扇 103 中包含有複數個平行葉片 103a、一對附著在葉片 103a 相對立

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

兩末端上之環形薄板 103b、和一對在環形薄板 103b 間沿著可轉動軸 104 之軸方向距離固定間隔放置之環形薄板 103c。環形薄板 103c 在靠近其外側周圍邊緣處具有用於固定葉片 103a 之附著孔或凹處。在葉片 103a 雙側之環形薄板 103b 在其外側周圍邊緣處具有用於固定葉片 103a 之附著孔或凹處且在其內側周圍邊緣具有用於固定可轉動軸 104 之圓形突出物。為了組裝交叉流動式風扇 103，經由附著孔或凹處沿著可轉動軸 104 之軸向插入葉片 103a，且壓接於所有環形薄板 103b、103c 之外側周圍邊緣以便將葉片 103a 固定在適當的位置。

安裝可轉動軸 104 以便可轉動支撐交叉流動式風扇 103 及將旋轉式驅動能傳至交叉流動式風扇 103。可轉動軸 104 沿著交叉流動式風扇 103 之軸向延伸且從位於另一末端之環形薄板 103b 往外突出。磁性軸承之位移感測器指標和電磁體指標、及馬達轉子是固定在可轉動軸 104 之突出端。因為由葉片 103a 和環形薄板 103b、103c 所構成之籠形結構具有較低之機械強度，且當將位移感測器指標和電磁體指標、及馬達轉子安裝在交叉流動式風扇 103 之對側末端時會使交叉流動式風扇 103 變形，所以使可轉動軸 104 沿著交叉流動式風扇 103 之軸向延伸。

藉由沿著軸向使可轉動軸 104 穿過交叉流動式風扇 103 可將交叉流動式風扇 103 和可轉動軸 104 組裝在一起且藉由固定螺絲釘 130d 可將環形薄板 103b 之固定用圓形突出物固定在可轉動軸 104。

(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)

第2圖所顯示之交叉流動式風扇103是有問題的，因為固定螺絲釘130d容易因為放電激勵受激準分子雷射裝置在運轉中或運送中所產生之振動而鬆動。假如交叉流動式風扇103是由鋁製成的，則當可轉動軸104在放電激勵期間經歷溫度週期以便增加溫度時，固定螺絲釘130d亦有可能鬆動。如果固定螺絲釘130d鬆動，則會使交叉流動式風扇103發生軸向易位，因而導致無法在主放電極102間產生所需要的氣流。假如沒有產生所需氣流，則放電激勵受激準分子雷射裝置無法穩定的放電激勵。可轉動軸104亦可能在介於可轉動軸104本身和附著用圓形突出物間之氣隙中發生徑向易位，以致於改變在可轉動軸104上之不平衡力。當在可轉動軸104上之不平衡力改變時，將產生更大的振動致使放電激勵受激準分子雷射裝置之光學件的光軸易位，進而對雷射光束之輸出產生不良的影響。

[發明之概說]

因此本發明之目的為提供一放電激勵受激準分子雷射裝置，此裝置可解決傳統放電激勵受激準分子雷射裝置之問題且所具有之交叉流動式風扇所引起之振動相當小且可以高速轉動。

為達上述目的，依據本發明而設置之放電激勵受激準分子雷射裝置包含有充滿雷射氣體之盒子、放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對、用於在主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動式風扇，此交叉流動式風扇具有從其對立末端突

(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)

出之可轉動軸、可利用軸承以非接觸方式可轉動支撐此可轉動軸之磁性軸承、當該磁性軸承處於未運轉中時用於支撐可轉動軸之保護軸承、和用於啟動交叉流動式風扇之馬達，其中此磁性軸承包含有放置在交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承，此馬達係放置在可轉動軸靠近其中一徑向磁性軸承的那一端，此一徑向磁性軸承所具有之軸承剛性大於放置在距馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

利用上述的配置，因為靠近馬達的那個徑向磁性軸承的軸承剛性大於距馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性，所以可藉由放置在馬達附近的那個徑向磁性軸承有效地抑制由馬達之放射性磁吸力所引之振動，亦可藉由使軸承剛性大於另一個徑向磁性軸承之軸承剛性的徑向磁性軸承而抑制由可轉動軸之轉動中心和可轉動軸之重心間之對準不當所引起之不平穩狀態而導致的振動。因此，交叉流動式風扇所引起之振動可降低且可以高速轉動，並因而使放電激勵受激準分子雷射裝置能夠重覆放電激勵及放射具穩定特性之雷射光束。

徑向磁性軸承分別所具有之電磁體擁有其專屬之磁芯，其中一徑向磁性軸承之電磁體之磁芯所具有之截面積大於放置在距馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體之磁芯，因此這個徑向磁性軸承之軸承剛性大於距馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

徑向磁性軸承具有個別的電磁體和個別的電磁體指

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

標，且此一徑向磁性軸承之電磁體和電磁體指標間之氣隙間隔小於距馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體和電磁體指標間之氣隙間隔，因此這個徑向磁性軸承之軸承剛性大於距馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

各徑向磁性軸承所具有之電磁體包含有個別的磁芯，且此徑向磁性軸承之電磁體的磁芯線圈數大於距馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體的磁芯線圈數，因此這個徑向磁性軸承之軸承剛性大於距馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

此磁性軸承包含有放置在馬達軸端的另一個徑向磁性軸承。

可轉動軸是由放置在交叉流動式風扇對立端之徑向磁性軸承和放置在馬達軸端之徑向磁性軸承可轉動支撐。此馬達是由介於放置在交叉流動式風扇之對立端之徑向磁性軸承間之跨度而向外放置，且提供旋轉式驅動能給交叉流動式風扇。利用具如此配置之馬達，可藉由放置在馬達軸端之徑向磁性軸承而抑制由馬達之徑向磁吸力所引起之振動。可降低由交叉流動式風扇所引起之振動且可高速轉動此交叉流動式風扇，所以此放電激勵受激準分子雷射裝置能夠重覆放電激勵且可發射具穩定特性之雷射光束。

依據本發明，在此所設置之放電激勵受激準分子雷射裝置包含有充滿雷射氣體之盒子、放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對、用於在主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動

(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)

式風扇，此交叉流動式風扇具有從其對立末端突出之可轉動軸、可利用軸承以非接觸方式可轉動支撐此可轉動軸之磁性軸承，此磁性軸承包含有放置在交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承、當磁性軸承處於未運轉中時用於支撐可轉動軸之保護軸承、用於啟動交叉流動式風扇之馬達、和用於將雷射氣體從交叉流動式風扇導離之雷射氣體進出口，在此可將進入軸端之灰塵粒子移離放置在交叉流動式風扇兩側末端和馬達上之徑向磁性軸承，或放置在連接盒子和磁性軸承之氣流路經間的差壓產生機構，其中此保護軸承包含有分別放置在交叉流動式風扇之兩側靠近徑向磁性軸承之保護軸承。

利用上述之配置，因為設置用於將雷射氣體從交叉流動式風扇導離之雷射氣體進出口，在此可將進入軸端之灰塵粒子移離放置在交叉流動式風扇兩側末端和馬達上之徑向磁性軸承，或放置在連接盒子和磁性軸承之氣流路經間的差壓產生機構，所以當放電激勵受激準分子雷射裝置是在運轉中時，盒子中所產生之灰塵粒子並不會進入磁性軸承或馬達。因此，不需要將保護軸承放置在可轉動軸之末端，而是可放置在徑向磁性軸承之附近。當可轉動軸是由徑向磁性軸承支撐時，其軸承間跨度很明顯地相等於當可轉動軸是由保護軸承支撐時之軸承間跨度，且因此很明顯地不管可轉動軸是由徑向磁性軸承或由保護軸承支撐，此可轉動軸之靜態偏向是相同的。因此，可降低在徑向磁性軸承及馬達之外側周圍表面和盒子內側表面間之氣隙。所

(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)

以可降低磁性軸承和馬達之尺寸。

就算因為徑向磁性軸承失效致使需由保護軸承支撐可轉動軸時亦不需大量地改變可轉動軸之臨界速度，且可降低轉動時可轉動軸之振動。因此，放電激勵受激準分子雷射裝置之其他元件和周邊裝置不會因為此振動而有不良的影響，且因此可快速重新啟動放電激勵受激準分子雷射裝置。

保護軸承包含有多數滾動軸承，各滾動軸承分別包含有滾動件、內側軸承套和外側軸承套，而滾動件、內側軸承套和外側軸承套中至少有一種是由氧化鋁瓷或氧化鋇瓷製成的。

製成滾動件、內側軸承套和外側軸承套其中之一的氧化鋁瓷或氧化鋇瓷對雷射氣體為抗腐蝕性的且具有較大的機械強度。由氧化鋁瓷或氧化鋇瓷製成之保護軸承具有較長之使用壽命且更換期較長。就算因為交叉流動式風扇之轉動速度較高或馬達之尺寸較大而在保護軸承上造成較大的負載時，保護軸承亦可有效地操作。

保護軸承包含有可由氧化鋁瓷、氧化鋇瓷、聚四氟乙烯或前述材料之合成材料等製成之滑動軸承。

由氧化鋁瓷、氧化鋇瓷、聚四氟乙烯或前述材料之合成材料等製成之滑動軸承之結構具有較少的氣體陷阱且其製作成本相當低。

本發明之上述及其他的目的、特性、和優點可因下列說明及用於說明本發明最佳實施例之伴隨圖示而變得更加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

地顯而易見。

[圖示之簡要說明]

第1圖係顯示傳統放電激勵受激準分子雷射裝置之軸向截面積；

第2圖係顯示在第1圖所顯示傳統放電激勵受激準分子雷射裝置中使用之交叉流動式風扇之透視圖；

第3圖係顯示依據本發明最佳實施例之放電激勵受激準分子雷射裝置之軸向截面積；

第4A圖係顯示在放電激勵受激準分子雷射裝置之不具可轉動軸之交叉流動式風扇中雷射氣體流動圖；

第4B圖係顯示在放電激勵受激準分子雷射裝置之具可轉動軸之交叉流動式風扇中雷射氣體流動圖；

第5圖係顯示依據本發明之放電激勵受激準分子雷射裝置之軸承外殼和鄰近元件之摘要截面圖；

第6圖係顯示在鎳鐵合金上執行之用於抵抗氟腐蝕測試的結果圖；

第7圖係顯示依據本發明之放電激勵受激準分子雷射裝置馬達外殼及鄰近元件之摘要截面圖；

第8圖係顯示依據本發明另一實施利之放電激勵受激準分子雷射裝置之軸向截面圖；

第9圖係顯示依據本發明又一實施利之放電激勵受激準分子雷射裝置之軸向截面圖；

第10圖係顯示依據本發明在一實施利之放電激勵受激準分子雷射裝置之軸向截面圖；

(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)

第 11 圖係顯示在第 10 圖所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中由區域 A 所包圍之部份的放大摘要截面圖；

第 12 圖係顯示在第 10 圖所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中由區域 B 所包圍之部份的放大摘要截面圖；

第 13 圖係顯示在依據本發明之放電激勵受激準分子雷射裝置中使用之交叉流動式風扇之透視圖。

[最佳實施例之詳細說明]

在下文中將參考第 3 圖說明依據本發明實施例之放電激勵受激準分子雷射裝置。依據本發明實施例之放電激勵受激準分子雷射裝置包含有充滿雷射氣體之盒子 1、放置在盒子 1 中用於預先將雷射氣體離子化之前置離子化電極 (未顯示)、和放置在盒子 1 中用於產生放電使雷射氣體振盪之主電極對 2。盒子 1 內亦放置有用於在主電極 2 間產生高速氣體流之交叉流動式風扇 3。

當在主電極 2 間提供高電壓時，在主電極 2 間之雷射氣體放電激勵以便使雷射光束振盪。所產生之雷射光束經由安裝在盒子 1 中相對立面之窗口 5 而發射到盒子 1 之外。當放電激勵雷射氣體時，會使主電極 2 間之雷射氣體惡化且將其放電特性降低至無法執行重複放電激勵。因此，使交叉流動式風扇 3 運轉以便在每個放電週期內為了穩定地重覆放電激勵可循環在盒子 1 中之雷射氣體因而置換主電極 2 間之雷射氣體。

主電極 2 間互相分離之距離大約為 20mm，且所具有之全部長度大約為 600mm。交叉流動式風扇 3 的整體長度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

稍微小於主電極 2 之長度，故可以在主電極 2 之整個長度上產生均勻的氣流。交叉流動式風扇之旋轉速度大約從 2500 至 3500 rpm，故可在主電極 2 間產生所需之氣流。

交叉流動式風扇所具有之可轉動軸 4 係延伸經過此風扇之軸心且從相對立之軸端突出。可轉動軸 4 是利用複數個徑向磁性軸承 8, 9, 10 和軸向磁性軸承 11 以非接觸方式支撐，這些磁性軸承是放置於安裝在盒子 1 之對立端之圓柱狀軸承機架 6 和圓柱狀馬達機架 7 中。可藉由放置在馬達機架 7 中之馬達 12 而轉動可轉動軸 4。

為了以 2500 至 3500rpm 範圍內之速度穩定轉動交叉流動式風扇 3，將可轉動軸 4 之臨界速度設定在高於可轉動軸在運轉中之旋轉速度。舉例而言，通常將可轉動軸 4 之臨界速度設定在大約 4000rpm。增加可轉動軸 4 之剛性或降低可轉動軸之內部軸承間跨度可增加臨界速度。尤其是，降低可轉動軸之內部軸承間跨度更有效。為了降低可轉動軸之內部軸承間跨度，徑向磁性軸承 8, 9 最好分別放置在交叉流動式風扇 3 之對立端。因為交叉流動式風扇 3 之全部長度為 600mm 或更多，所以徑向磁性軸承 8, 9 間可轉動軸之內部軸承間跨度大約為 800mm。

因為可轉動軸 4 是放置在盒子 1 中，所以應該由具有較大楊式模量之材料製成以便可增加其鋼量及具有抵抗雷射氣體之抗腐蝕性。在此實施例中，可轉動軸 4 是由奧氏體不銹鋼(austenitic stainless steel)製成的。可轉動軸 4 可包含有具用於高剛性之大直徑中空轉軸。可是，因為雷射

(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)

氣體是以第4A和4B圖中箭頭所標示方向而流經交叉流動式風扇3，所以在交叉流動式風扇3中之可轉動軸4會對雷射氣體流產生阻力，傾向於降低交叉流動式風扇3之性能。因此，希望可轉動軸4能夠薄到可將臨界速度保持在大約4000rpm。在本實施例中，可轉動軸4所具有之外側直徑大約為30mm。

第4A圖係顯示雷射氣體如何流經不具可轉動軸之交叉流動式風扇。第4B圖係顯示雷射氣體如何流經具有可轉動軸之交叉流動式風扇。

為了降低在徑向磁性軸承8,9間可轉動軸之內部軸承間跨度，所以將馬達12放置在徑向磁性軸承9之表面上。因此可轉動軸4之重心軸向位置朝馬達12之方向易位。因此，放置在交叉流動式風扇3和馬達12間之徑向磁性軸承9比放置在交叉流動式風扇3對立端之徑向磁性軸承8具有較大的軸承剛性。可依據從重心至徑向磁性軸承8,9之距離選擇徑向磁性軸承8,9之軸承剛性間的比率。

徑向磁性軸承9具有電磁體9b且徑向磁性軸承8具有電磁體8b。電磁體9b所具有的磁心長度Y較電磁體8b之磁心長度X長。因為磁心長度Y較磁心長度X長，所以由電磁體9b所產生之磁力比由電磁體8b所產生之磁力大Y/X倍。因此，可增加徑向磁性軸承9之軸承剛性。再者，因為徑向磁性軸承9之電磁體指標9d尺寸亦增加，所以徑向磁性軸承9之軸承負載亦增加。因為由徑向磁性軸承9本身之剛性所引起之不穩定性很明顯地依舊相同，所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (15)

以徑向磁性軸承 9 之控制特性不會減弱。

在放電激勵受激準分子雷射裝置操作期間，由馬達 12 提供旋轉驅動力給交叉流動式風扇 3 之可轉動軸 4，且產生徑向磁吸力，此徑向磁吸力因為在轉子和定子間之組裝誤差和配對誤差所引起之偏心位置誤差而將振動傳達至交叉流動式風扇 3。為了控制此振動，徑向磁性軸承 10 是放置在馬達 12 之軸端。理論上，由馬達 12 之徑向磁吸力所引起之振動振幅在馬達 12 之軸端是最大的。藉由將徑向磁性軸承 10 放置在可轉動軸 4 以最大振幅振動之位置，可有效控制交叉流動式風扇 3 之可轉動軸 4 之振動。

因為如此放置徑向磁性軸承 10，所以可轉動軸 4 之重心的軸向位置比未安置徑向磁性軸承 10 更向馬達 12 偏移。如上所述，可增加徑向磁性軸承 9 之軸承剛性以便抗衡可轉動軸 4 之重心位移。可是將可轉動軸 4 之重心的軸向位置放在徑向磁性軸承 8，9 之間是必須的。

因為可轉動軸 4 是由徑向磁性軸承 8，9 支撐，所以不會在徑向磁性軸承 10 上產生軸承負載。因此，徑向磁性軸承 10 僅需具有足以控制在馬達 12 中所產生之徑向磁吸力的動態剛性。尤其是，因為徑向磁性軸承 8，9 將接受導因於可轉動軸 4 之重量的穩定外力，所以可依據來自徑向磁性軸承 8，9 之位移感測器 8a，9a 之輸出訊號藉由以 PID(比率積分微分)控制電路 81 控制電磁體 8b，9b 而穩定操作徑向磁性軸承 8，9。因此不會有穩定的外力作用在徑向磁性軸承 10 上，所以可依據來自徑向磁性軸承 10 之位移感測

(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)

器 10a 之輸出訊號利用 PD(比率微分)控制電路 82 控制電磁體 10b 而穩定操作徑向磁性軸承 10。依據上述的軸承控制計畫，在可轉動軸 4 上不會產生不必要的彎曲應力，因此可避免干擾其他的徑向磁性軸承 8，9。

並沒有將軸向磁性軸承 11 限制在特定的位置。在此實施例中，軸向磁性軸承 11 是放置在軸承機架 6 中之軸端上，在此處可轉動軸 4 會接受較少的振動且在此可輕易組裝軸向磁性軸承 11。所以可依據來自軸向磁性軸承 11 之位移感測器 11a 之輸出訊號利用 PID 控制電路 81 控制電磁體 11b，11c 而穩定操作軸向磁性軸承 11。

當徑向磁性軸承 8，9，10 均不是在運轉中，可轉動軸 4 是由放置在靠近徑向磁性軸承 8，9，10 之保護軸承 13，14，15 所支撐的。利用如此放置之保護軸承 13，14，15，由保護軸承 13，14，15 所支撐之可轉動軸 4 之內部軸承間的跨度很明顯地等於由徑向磁性軸承 8，9，10 和軸向磁性軸承 11 所支撐之可轉動軸 4 之內部軸承間的跨度。因此，可轉動軸 4 之臨界速度很明顯地依舊未改變，不管可轉動軸 4 是由徑向磁性軸承 8，9，10 和軸向磁性軸承 11 所支撐或由保護軸承 13，14，15 所支撐。因此，舉例而言，就算可轉動軸 4 因為徑向磁性軸承 8，9，10 失效而必須由保護軸承 13，14，15 支撐，可轉動軸 4 仍可穩定轉動。

軸承機架 6 和馬達機架 7 在靠近盒子 1 處具有螺紋迷宮 16、17 用於避免灰塵粒子進入軸承機架 6 和馬達機架 7。因此可避免在盒子 1 中所產生的灰塵粒子進入軸承機架

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

6 和馬達機架 7 及影響保護軸承 13, 14 之滾動表面。再者，盒子 1 具有氣體進出口 18，由此進出口雷射氣體可流進雷射氣體導入室 19。可藉由放置在雷射氣體導入室 19 中之灰塵移除濾清器 20 而將包含在雷射氣體中之灰塵粒子移除。之後，將雷射氣體經由氣體進出通道 21 而導入軸承機架 6 和馬達機架 7 之軸端。利用以箭頭所指之方向循環雷射氣體可避免灰塵粒子進入軸承機架 6 和馬達機架 7。

第 5 圖係顯示軸承機架 6 及其附近元件之放大圖。如第 5 圖中所顯示，軸承機架 6 包含有安裝在盒子 1 側牆上之軸承機架主體 6a。軸承機架 6 亦包含有附著在軸承機架主體 6a 之右側電磁體機架 6b，附著在右側電磁體機架 6b 上之左側電磁體機架 6c，及附著在左側電磁體機架 6c 上之軸承覆蓋物 6d。利用各附著面定義密封槽 29, 31, 33, 35，而密封件 30, 32, 34, 36 則安裝在各密封槽 29, 31, 33, 35 上用於密封雷射氣體。密封件 30, 32, 34, 36 最好是由如不銹鋼或鋁等金屬材料製成，這些金屬材料發射較少會污染雷射氣體之包含有濕氣之氣體。

徑向磁性軸承 8 之位移感測器 8a 和電磁體 8b 是利用定位架 22 和側板 23 而依序放置且收容在軸承機架主體 6a 中。在軸承機架主體 6a 中插入薄的柱狀容器且使其沿著軸承機架主體 6a 之內部周圍牆而放置，且使其對立端焊接或固定在軸承機架主體 6a 上。藉由此結構，因為位移感測器 8a 和電磁體 8b 包含有銅薄板及銅線圈所以對雷射氣體具有較小的抗腐蝕性故使其不與雷射氣體相接觸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(18)

軸向磁性軸承 11 之電磁體 11b、11c 是以互相面對面之位置關係而焊接或固定在右側和左側電磁體機架 6b、6c 上。電磁體線圈(未顯示)係插入位於電磁體 11b、11c 之磁心中的各磁心槽，且將環形薄板容器 27 焊接或固定在可預防雷射氣體與線圈接觸之位置。軸向磁性軸承 11 具有放置在軸承覆蓋物 6d 內之軸向位置感測器 11a，及焊接或固定在軸承覆蓋物 6d 表面上且與雷射氣體相接觸之環形薄板容器 28，因此可將軸向位置感測器 11a 放置在軸承機架 6 內氣密空間之外。

因為電磁體 11b、11c 係固定在與雷射氣體相接觸之位置，所以磁心是由鎳鐵合金(包含有 30 至 80% 之鎳的鐵-鎳合金)所製成的，此鎳鐵合金對包含在雷射氣體中之氟有高抗腐蝕性。

第 6 圖係顯示在鎳鐵合金中所執行對氟之抗腐蝕性測試結果。如第 6 圖中所顯示，包含有 80% 之鎳(JISC2531)之 PC 鎳鐵合金較奧氏體不銹鋼 SUS316L 呈現較佳之抗腐蝕性。包含有 40% 之鎳(JISC2531)之 PB 鎳鐵合金對氟之抗腐蝕性約為奧氏體不銹鋼 SUS304 之一半且較 PC 鎳鐵合金差。可是，因為 PB 鎳鐵合金在所有的鎳鐵合金具有最大的飽和磁通量密度且適合用於作為電磁體材料，所以可藉由在 PB 鎳鐵合金之表面上放置抗腐蝕性層，例，電鍍 Ni 層而使用此具有電鍍 Ni 層之 PB 鎳鐵合金所呈現之抗腐蝕性與 PC 鎳鐵合金相同。

容器 24、27、28 可以由奧氏體不銹鋼或耐蝕鎳基合金

(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)

(鎳-鉻-鉬合金)製成用於保護其抵抗雷射氣體之腐蝕性。因為容器 24、27、28 與盒子 1 相通而形成氣密空間，所以其牆的厚度需要能夠承受充滿雷射氣體之壓力(1 至 3 kg/cm²)。製成容器 24、27、28 之上述材料具有較高的機械強度，且因此可將容器 24、27、28 做得較薄。因為上述材料為不會阻擾由磁性軸承所產生之磁力線的非磁性材料，所以可有效操作此磁性軸承。

徑向磁性軸承 8 具有固定安裝在可轉動軸 4 上且利用轉動定位架 25、26 而依序放置之位移感測器指標 8c 和電磁體指標 8d。軸向磁性軸承 11 具有固定安裝在可轉動軸 4 上且放置在與盒子 1 相通之氣密式空間中之位移感測器指標 11d 和電磁體指標 11e。

位移感測器指標 8c、電磁體指標 8d、位移感測器指標 11d 和電磁體指標 11e 是由鎳鐵合金(包含有 30 至 80%之鎳的鐵-鎳合金)所製成的，此鎳鐵合金對在雷射氣體中之氣具有高抗腐蝕性。

位移感測器指標 8c 和電磁體指標 8d 遭受可轉動軸 4 轉動時所產生之磁場改變而引起之渦電流損失。位移感測器指標 8c 和電磁體指標 8d 通常具有以薄板堆疊而成之結構故能降低渦電流損。可是，假如在所堆疊之薄板中產生氣體陷阱而污染雷射氣體，或假如因為所堆疊之薄板是由 PB 鎳鐵合金所製成所以無法在所堆疊薄板表面上電鍍具高黏附性之均勻 Ni 層，則位移感測器指標 8c 和電磁體指標 8d 可由鎳鐵合金之固體材料製成。因為其磁場在可轉

(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)

動軸 4 轉動時不會改變，所以軸向磁性軸承 11 之位移感測器指標 11d 和電磁體指標 11e 可由鎳鐵合金之固體材料製成。

保護軸承 13 包含有滾動軸承，此軸承具有由氧化鋁瓷製成之滾動件 13a 和由如 SUS440C 等不銹鋼製成之內部和外部滾動軸承套 13b、13c。因為保護軸承 13 是放置在與盒子 1 相通之氣密式空間中，所以滾動件 13a 和部滾動軸承套 13b、13c 是由對雷射氣體具防腐蝕性之材料製成。因此，保護軸承 13 不會因雷射氣體而惡化。因為滾動件 13a 是由氧化鋁瓷製成的，所以保護軸承 13 具有較大的可容許轉動速度及較適當的可容許負載。另一方面，滾動件 13a 亦可由氧化鋁瓷製成，且內部和外部滾動軸承套 13b、13c 亦可由氧化鋁瓷或氧化鋁瓷製成。

內部和外部滾動軸承套 13b、13c 之表面塗有聚四氟乙烯(PTFE)之固態潤滑劑。因為 PTFE 之固態潤滑劑對雷射氣體而言是穩定的且具有高潤滑能力所以不會惡化雷射氣體。再者，固態潤滑劑可有效地使軸承之使用壽命較未使用潤滑劑時更長。因此，可以經過很長的時間後再置換保護軸承 13。另一方面可在內部和外部滾動軸承套 13b、13c 之滾動表面塗敷包含有鉛或含鉛合金之固態潤滑劑。

第 7 圖係顯示馬達機架 7 和及其附近元件之放大圖。如第 7 圖所顯示，馬達機架 7 包含有安裝在盒子 1 側牆上之馬達機架主體 7a。馬達機架 7 亦包含有附著在馬達機架主體 7a 上之軸承蓋 7b。利用各附著面定義密封槽 52、54，

(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)

而密封件 53、55 則安裝在各密封槽 52、54 上用於密封雷射氣體。密封件 53、55 最好是由如不銹鋼或鋁等金屬材料製成，這些金屬材料發射較少會污染雷射氣體之包含有濕氣之氣體。

徑向磁性軸承 9 之位移感測器 9a 和電磁體 9b、馬達 12 之定子 12a、和徑向磁性軸承 10 之位移感測器 10a 和電磁體 10b 是安裝在馬達機架主體 7a 上且利用定位架 41、42、43 和側板 44 而依序放置。在馬達機架 7 中插入薄柱狀容器 45 且使其沿著馬達機架 7 之內部周圍牆邊放置，且使其對立端焊接或固定在馬達機架 7 上。藉由此結構，因為位移感測器 9a、電磁體 9b、位移感測器 10a、電磁體 10b 和馬達定子 12a 包含有對雷射氣體具有較小的抗腐蝕性之矽銅片及銅線圈所以使其不與雷射氣體相接觸。

沿著馬達機架主體 7a 放置用於吸收由馬達 12 所產生之幾百瓦熱損失之防水護套 56。使馬達定子 12a 之線圈包含有用於增加線圈和防水護套 56 間之熱傳導性之絕緣材料。防水護套 56 和包含有絕緣體之材料可有效防止馬達 12 燃燒且可防止盒子 1 過度加熱。

徑向磁性軸承 9 之位移感測器指標 9c、馬達轉子 12b、和徑向磁性軸承 10 之位移感測器指標 10c 和電磁體指標 10d 是固定安裝在可轉動軸 4 上且利用轉動定位架 46、47、48、49 而互相依序放置且放置在與盒子 1 相通之氣密式空間中。位移感測器指標 9c、10c 和電磁體指標 9d、10d 是由與製成徑向磁性軸承 8 之位移感測器指標 8c 和電磁體指

(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)

標 8d 相同之鎳鐵合金(包含有 30 至 80%之鎳的鐵-鎳合金)所製成的。

馬達轉子 12b 是由矽鋼片和鋁堆疊而成之合成材料製成的，故因此無法為其均勻塗敷用於防腐蝕之具有高黏附性 Ni 電鍍層。容器 50 是安裝在馬達轉子 12b 之外側周圍表面上且將其對面之軸端焊接或固定至側邊平板 51 上，此側邊平板 51 又焊接或固定至可轉動軸 4，產生收容馬達轉子 12b 之氣密式空間以便避免馬達轉子 12b 與雷射氣體相接觸。容器 50 是由奧氏體不銹鋼或耐蝕鎳基合金(鎳-鉻-鉬合金)製成用於抵抗雷射氣體之腐蝕。

如同在軸承機架 6 中之保護軸承 13，保護軸承 14、15 包含有滾動軸承，此軸承具有由氧化鋁瓷製成之滾動件 14a、15a 和由如 SUS440C 等不銹鋼製成之內部和外部滾動軸承套 14b、15b 和 14c、15c。

第 8 圖係顯示依據本發明另一實施例之放電激勵受激準分子雷射裝置。第 8 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置的那些與第 3 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中相同的元件是以相同的或相對應的參考數字表示，且在下文中不會詳細描述之。

當操作第 8 圖中之放電激勵受激準分子雷射裝置以便振動雷射光束時，關閉兩個連接至雷射氣體供給裝置 71 之流動路徑開啟/關閉單元 72，且開啟放置在氣體進出通道 21 的兩個流動路徑開啟/關閉單元 73 以便將雷射氣體導引進入磁性軸承和馬達，由此可將灰塵粒子穩定移離。為

(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)

了再補充雷射氣體，關閉放置在氣體進出通道 21 之流動路徑開啟/關閉單元 73 且開啟流動路徑開啟/關閉單元 72 以便提供來自雷射氣體供給裝置 71 之新鮮的雷射氣體，所以可經由磁性軸承和馬達將新鮮的雷射氣體提供給盒子 1。

為了完全置換雷射氣體，將所有的流動路徑開啟/關閉單元 72、73 關閉，且將舊的雷射氣體從盒子 1 移除。在將舊的雷射氣體從盒子 1 移除後，僅將流動路徑開啟/關閉單元 72 開啟以便從雷射氣體供給裝置 71 供應新鮮的雷射氣體。當以此方式供應新鮮的雷射氣體時，因為並沒有產生從盒子 1 至磁性軸承和馬達之雷射氣體流，所以可有效地避免在盒子 1 中所出現的灰塵粒子進入磁性軸承和馬達。

第 9 圖係顯示依據本發明又一實施例之放電激勵受激準分子雷射裝置。第 9 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置的那些與第 3 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中相同的元件是以相同的或相對應的參考數字表示，且在下文中不會詳細描述之。第 9 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置與第 3 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置的不同處在於保護軸承。

第 9 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置具有保護軸承 61、62、63，此軸承包含有當磁性軸承不在運轉中時用於支撐可轉動軸 4 之滑動軸承。保護軸承 61、62、63 是放置在靠近徑向磁性軸承 8、9、10 之處。利用如此放置之保護軸承 61、62、63，由保護軸承 61、62、63 所支撐之可轉動軸 4 的內部軸承間跨度很明顯地等於由徑向磁性

(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)

軸承 8、9、10 所支撐之可轉動軸 4 的內部軸承間跨度。因此，不管可轉動軸 4 是由徑向磁性軸承 8、9、10 所支撐或由保護軸承 61、62、63 所支撐，可轉動軸 4 之臨界速度依舊相同。因此，舉例而言，就算可轉動軸 4 因為徑向磁性軸承 8、9、10 失效所以需要由保護軸承 61、62、63 支撐時，可轉動軸 4 亦可穩定地轉動。

保護軸承 61、62、63 包含有由氧化鋁瓷製成之環形件。因此，保護軸承 61、62、63 之結構具有較少之氣體陷阱且製造成本相當低。假如徑向磁性軸承 8、9、10 和軸向磁性軸承 11 具有緊急電源供應裝置 64 且可轉動軸 4 在保護軸承 61、62、63 上之轉動頻率相當低，則具有此種配置之保護軸承 61、62、63 是有特殊的優點。

另一方面，保護軸承 61、62、63 之環形件亦可由氧化鋁瓷、氧化鋯瓷(ZrO_2)、聚四氟乙烯(PTFE)、或這些材料之合成材料等製成。

亦可在第 3 或 8 圖所顯示之放電激勵受激準分子雷射裝置中使用緊急電源供應裝置 64。假如將緊急電源供應裝置 64 整合在第 3 或 8 圖所顯示之放電激勵受激準分子雷射裝置中，則可將需置換保護軸承支期間大大地延長。再者，保護軸承可以是不同形式，也就是說放置在徑向磁性軸承 8、9 附近的那些軸承可包含有滾動件而放置在靠近徑向磁性軸承 10 附近的那些軸承可包含有滑動件。

在第 1、6 和 7 圖中所顯示之放電激勵受激準分子雷射裝置具有三個徑向磁性軸承，在各徑向磁性軸承附近放置

(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)

有保護軸承。可是，並不需要在所有的徑向磁性軸承附近均配置保護軸承，而是至少需在位於交叉流動式風扇 3 對立端之徑向磁性軸承 8、9 上提供兩個保護軸承。

第 10 圖係顯示依據本發明再一實施例之放電激勵受激準分子雷射裝置。第 10 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置的那些與第 3 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中相同的元件是以相同的或相對應的參考數字表示，且在下文中不會詳細描述之。第 10 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置與第 3 圖中所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置的不同處為其不具有放置在第 1 圖中所顯示馬達 12 軸端之徑向磁性軸承 10。放置在第 1 圖中所顯示馬達 12 軸端之徑向磁性軸承 10 可有效降低由馬達 12 所引起之振動，因此假如馬達 12 具有較大的尺寸且因而產生較大的振動時亦可使馬達 12 穩定轉動。因此，假如馬達 12 尺寸較小且所產生之振動較小時，如第 10 圖所顯示不需要在馬達 12 之軸端放置徑向磁性軸承。

在上述放電激勵受激準分子雷射裝置中，為了使放置在靠近馬達 12 之徑向磁性軸承 9 之鋼性大於距離馬達 12 較遠處之徑向磁性軸承 8 之鋼性，徑向磁性軸承 9 之電磁體磁心之截面積大於徑向磁性軸承 8 之電磁體磁心之截面積。可是，亦可使用其他的配置方式使放置在靠近馬達 12 之徑向磁性軸承 9 之鋼性大於距離馬達 12 較遠處之徑向磁性軸承 8 之鋼性。舉例而言，使徑向磁性軸承 9 之電磁體 9b 和電磁體指標 9d 間之間隙尺寸小於徑向磁性軸承 8 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

電磁體 8b 和電磁體指標 8d 間之間隙尺寸。另一方面或額外地，可使徑向磁性軸承 9 之電磁體 9b 之線圈匝數大於徑向磁性軸承 8 之電磁體 8b 之線圈匝數。

第 11 圖係顯示在第 10 圖所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中由區域 A 所包圍之部份的放大摘要截面圖，及第 12 圖係顯示在第 10 圖所顯示放電激勵受激準分子雷射裝置中由區域 B 所包圍之部份的放大摘要截面圖。可藉由增加由磁性軸承之電磁體所產生之磁吸力 F 而增加磁性軸承之軸承鋼性。磁吸力 F 係正比於磁通密度 B 和磁心截面積 S 之平方。磁通密度 B 係正比於線圈匝數 N 和線圈電流 i ，且與氣隙大小 x 成反比。因此，為了增加磁吸力 F ，可增加磁心截面積 S 、可增加線圈匝數 N 、可增加線圈電流 i ，或降低氣隙大小 x 。

在第 11 和 12 圖中，馬達 12 附近之電磁體 9b 具有線圈 9b-2，而距馬達 12 較遠處之電磁體 8b 具有線圈 8b-2，其中線圈 9b-2 包含有沿著電磁體磁心 9b-1 纏繞 c 層 d 行(線圈匝數： $c \times d$)之銅線，線圈 8b-2 包含有沿著電磁體磁心 8b-1 纏繞 a 層 b 行(線圈匝數： $a \times b$)之銅線。因此，為了增加靠近馬達 12 之徑向磁性軸承 9 之軸承鋼性，可使線圈匝數： $c \times d$ 大於線圈匝數： $a \times b$ ，且可使徑向磁性軸承 9 之電磁體 9b 和電磁體指標 9d 間之間隙尺寸 $X1$ 小於徑向磁性軸承 8 之電磁體 8b 和電磁體指標 8d 間之間隙尺寸 $X2(X1 < X2)$ 。

第 13 圖係顯示在依據本發明之放電激勵受激準分子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(27)

雷射裝置中所使用之交叉流動式風扇 3。如第 13 圖中所顯示，交叉流動式風扇 3 包含有複數個平行葉片 3a 和複數個環形薄板 3b。在可轉動軸 4 之軸向以相距特定間隔而放置環形薄板 3b。環形薄板 3b 在靠近其外側周圍邊緣處具有用於固定葉片 3a 之附著孔或凹處，且在其內側周圍邊緣具有用於固定可轉動軸 104 之圓形突出物。

為了組裝交叉流動式風扇 3，首先將在交叉流動式風扇 3 末端上之其中一環形薄板 3b 擠壓安裝在可轉動軸 4 上，且然後將葉片 3a 插入在擠壓安裝式環形薄板 3b 內之附著孔或凹處。之後，在葉片 3a 的導引下將下一個環形薄板 3b 擠壓安裝在可轉動軸 4 上，但小心勿扭曲葉片 3a。重複上述的安裝步驟直到將所有的環形薄板 3b 擠壓安裝在可轉動軸 4 上。最後，捲曲外側周圍邊緣上之所有的環形薄板 3b 以便固定葉片 3a 和環形薄板 3b。

藉由以上述方法建構之交叉流動式風扇 3，可將可轉動軸 4 和環形薄板 3 互相固定而不會有互相搖晃之危險。因此，此交叉流動式風扇 3 不會有上述傳統交叉流動式風扇之問題。假如可轉動軸 4 和環形薄板 3 是由相同的材料製成，如 SUS316L 等之奧氏體不銹鋼，則不管交叉流動式風扇 3 經歷何種的溫度週期可轉動軸 4 和環形薄板 3 依舊可固定在一起。因此，因為當放電激勵受激準分子雷射裝置在運轉中或運送中時可轉動軸 4 在轉動時所產生之不平衡力依舊未改變，所以在操作期間所引起之振動不會改變。藉由在放電激勵受激準分子雷射裝置製造時進行平衡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(28)

調整可降低可轉動軸 4 上之不平衡力，放電激勵受激準分子雷射裝置可長時間經歷低振動。

雖然已詳細顯示和描述本發明之特定最佳實施例，很明顯地可對本發明進行各種的改變和修正均不會偏離所附申請專利範圍之目標。

(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: 放電激勵受激準分子雷射裝置)

放電激勵受激準分子雷射裝置包含有盒子、主電極對、用於在主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動式風扇，此交叉流動式風扇具有由其對立末端突出之可轉動軸、利用軸承以非接觸方式可轉動支撐此可轉動軸之磁性軸承、當磁性軸承處於未運轉時用於支撐可轉動軸之保護軸承、和用於啟動交叉流動式風扇之馬達。此磁性軸承包含有放置在交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承。放置在馬達附近之徑向磁性軸承所具有之軸承剛性大於放置在距馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱: DISCHARGE-PUMPED EXCIMER LASER DEVICE)

A discharge-pumped excimer laser device has a casing, a pair main discharge electrodes, a cross-flow fan for producing a high-speed laser gas flow between the main discharge electrodes, the cross-flow fan having a rotatable shaft projecting from opposite ends thereof, magnetic bearings, the rotatable shaft being rotatably supported by the bearings, protective bearings for supporting the rotatable shaft when the magnetic bearings are not in operation, and a motor for actuating the cross-flow fan. The magnetic bearings include radial magnetic bearings disposed on the opposite ends of the rotatable shaft. One of the radial magnetic bearings which is disposed closely to the motor has a bearing rigidity greater than the bearing rigidity of the magnetic bearing that is disposed remotely from the motor.

附件

二.

第 89109988 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(90 年 9 月 12 日)

1. 一種放電激勵受激準分子雷射裝置，包含有：

充滿雷射氣體之盒子；

放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對；

用於在前述主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動式風扇，前述交叉流動式風扇具有從其對立末端突出之可轉動軸；

磁性軸承，係利用軸承以非接觸方式可轉動地支撐前述可轉動軸；

保護軸承，當前述磁性軸承處於未運轉時用於支撐前述可轉動軸；和用於啟動交叉流動式風扇之馬達；及

前述磁性軸承包含有放置在前述交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承，前述馬達係放置在前述可轉動軸靠近其中之一前述徑向磁性軸承的那一端，此一前述徑向磁性軸承所具有之軸承剛性大於放置在距前述馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

2. 如申請專利範圍第 1 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述徑向磁性軸承分別所具有之電磁體擁有其專屬之磁芯，前述其中一徑向磁性軸承之電磁體之磁芯所具有之截面積大於放置在距前述馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體之磁芯，因此前述此徑向磁性軸承

之軸承剛性大於距前述馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

3. 如申請專利範圍第 1 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述徑向磁性軸承中之一個具有個別的電磁體和個別的電磁體指標，且前述徑向磁性軸承之電磁體和電磁體指標間之氣隙間隔小於距前述馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體和電磁體指標間之氣隙間隔，因此前述徑向磁性軸承之軸承剛性大於距前述馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。
4. 如申請專利範圍第 1 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述各徑向磁性軸承各具有包含有個別的磁芯之電磁體，且前述的徑向磁性軸承中之一個之電磁體的磁芯線圈數大於距前述馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體的磁芯之線圈數，因此前述徑向磁性軸承中之一個之軸承剛性大於距前述馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。
5. 如申請專利範圍第 1 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述的磁性軸承包含有放置在前述馬達軸端之另一個徑向磁性軸承。
6. 一種放電激勵受激準分子雷射裝置，包含有：
 - 充滿雷射氣體之盒子；
 - 放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對；
 - 用於在前述主電極對間產生高速雷射氣體流之交

又流動式風扇，前述交叉流動式風扇具有由其對面末端突起之可轉動軸；

磁性軸承，係利用前述軸承以非接觸方式可轉動地支撐此前述可轉動軸，前述磁性軸承包含有放置在前述交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承；

當前述磁性軸承處於未運轉時用於支撐前述可轉動軸之保護軸承；

用於啟動前述交叉流動式風扇之馬達；及

用於將雷射氣體從前述交叉流動式風扇導離之雷射氣體進出口，在此可將進入軸端之灰塵粒子移離放置在前述交叉流動式風扇兩側末端和前述馬達上之前述徑向磁性軸承；

前述保護軸承包含有分別放置在前述交叉流動式風扇之兩側靠近徑向磁性軸承之保護軸承。

7. 一種放電激勵受激準分子雷射裝置，包含有：

充滿雷射氣體之盒子；

放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對；

用於在前述主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動式風扇，前述交叉流動式風扇具有由其對面末端突起之可轉動軸；

磁性軸承，係利用前述軸承以非接觸方式可轉動地支撐此前述可轉動軸，前述磁性軸承包含有放置在前述交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承；

當前述磁性軸承處於未運轉時用於支撐前述可轉動軸之保護軸承；

用於啟動前述交叉流動式風扇之馬達；及

放置在連接前述盒子和前述磁性軸承之氣流路經間的差壓產生機構；

前述保護軸承包含有分別放置在前述交叉流動式風扇之兩側靠近徑向磁性軸承之保護軸承。

8. 如申請專利範圍第 1、6、或 7 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述保護軸承包含有滾動軸承，此滾動軸承分別包含有滾動件、內側軸承套和外側軸承套，而前述滾動件、前述內側軸承套和前述外側軸承套中至少有一種是由氧化鋁瓷或氧化鋯瓷製成的。
9. 如申請專利範圍第 1、6、或 7 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述保護軸承包含有可以由氧化鋁瓷、氧化鋯瓷、聚四氟乙烯或前述材料之合成材料等製成之滑動軸承。

10. 一種放電激勵受激準分子雷射裝置，包含有：

充滿雷射氣體之盒子；

放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對；

用於在前述主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動式風扇，前述交叉流動式風扇具有由其對面末端突起之可轉動軸；

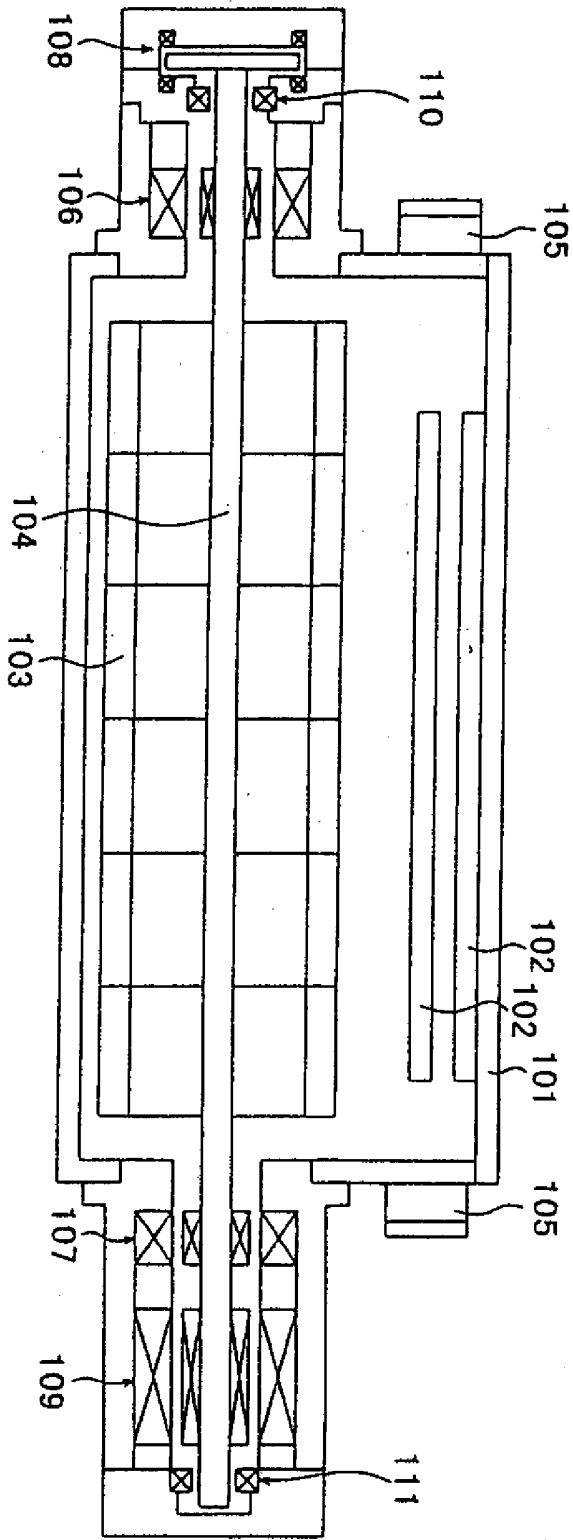
磁性軸承，係利用前述軸承以非接觸方式可轉動地

支撐此前述可轉動軸，前述磁性軸承包含有放置在前述交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承；

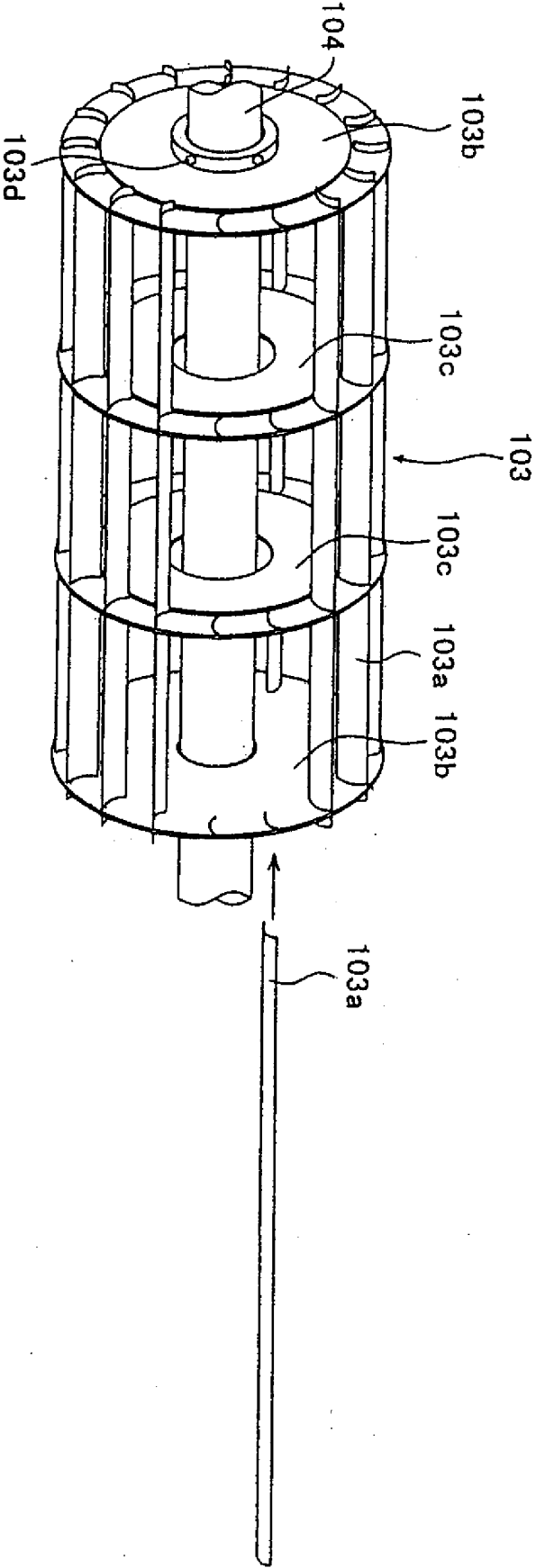
當前述磁性軸承處於未運轉時用於支撐前述可轉動軸之保護軸承；及

用於啟動前述交叉流動式風扇之馬達；

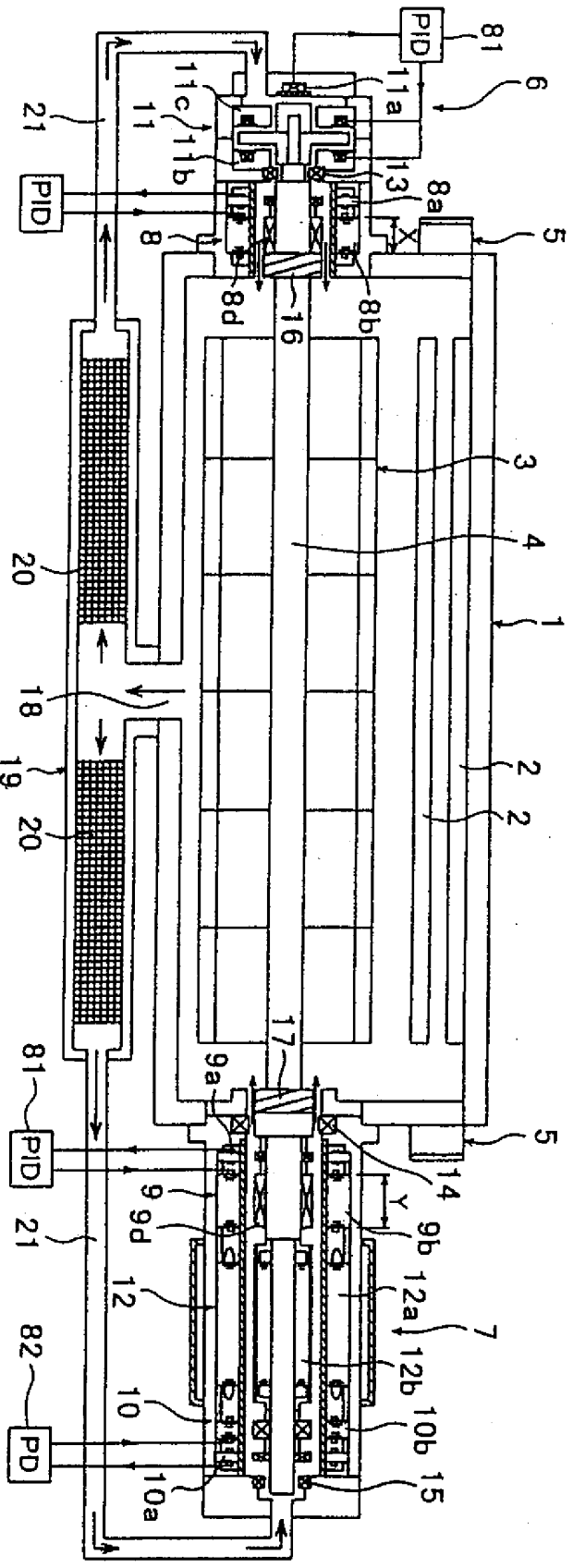
其中前述交叉流動式風扇包含有複數個平行葉片和複數個環形薄板，且環形薄板和可轉動軸 4 是以相同的材料製成故可緊緊地固定在一起。



第 1 圖

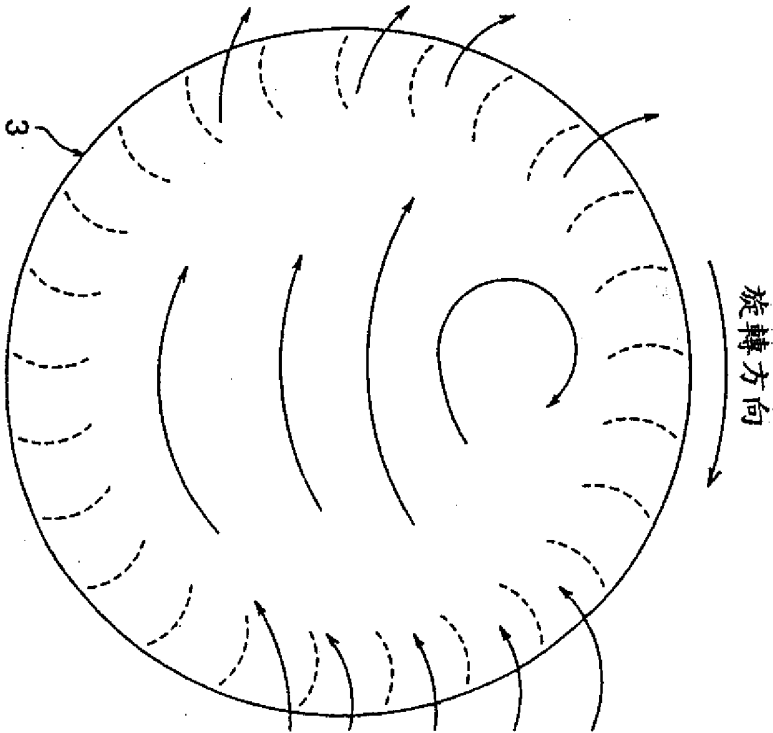


第2圖

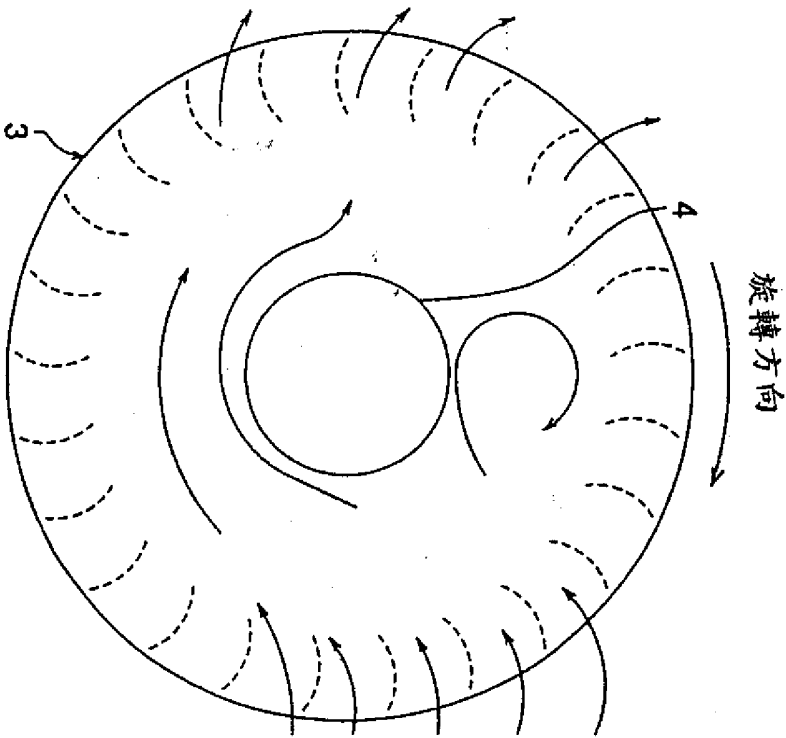


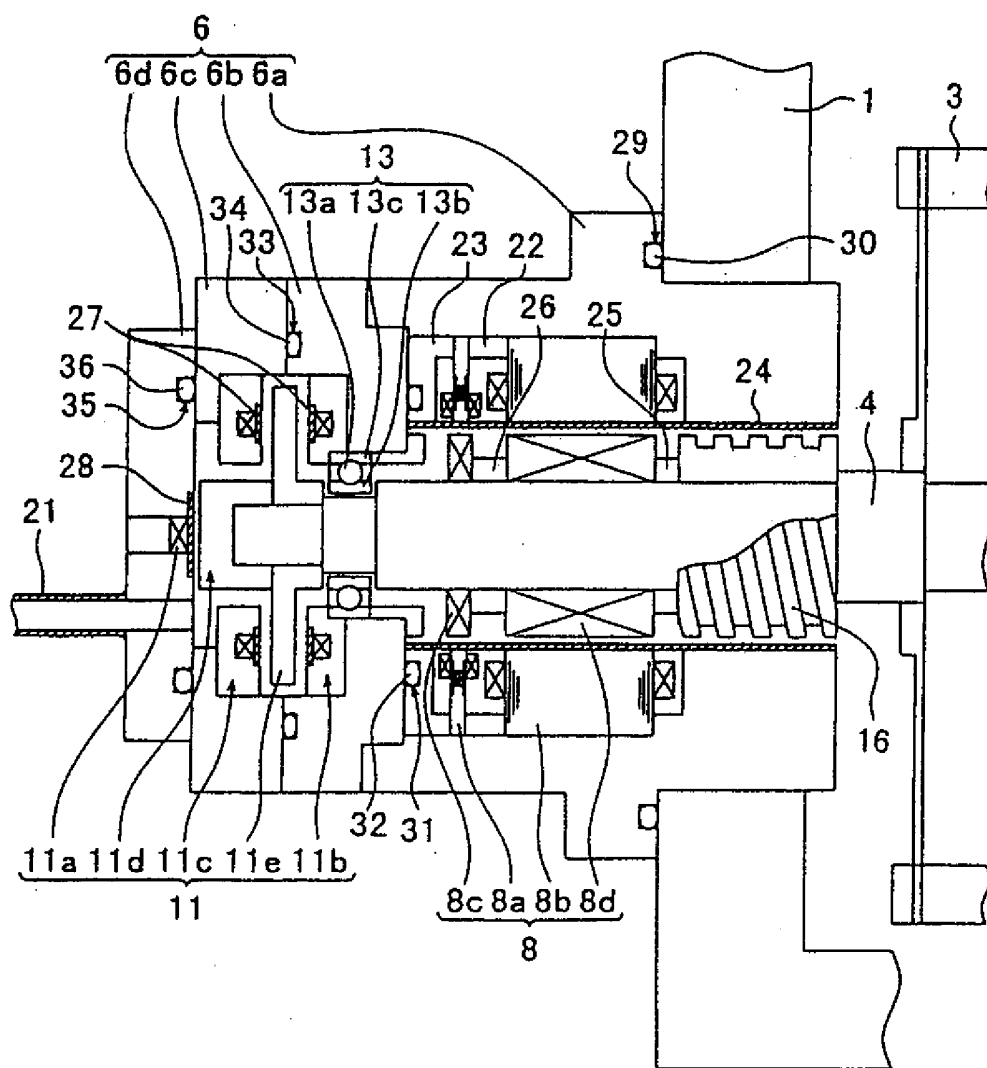
第 3 圖

第 4A 圖



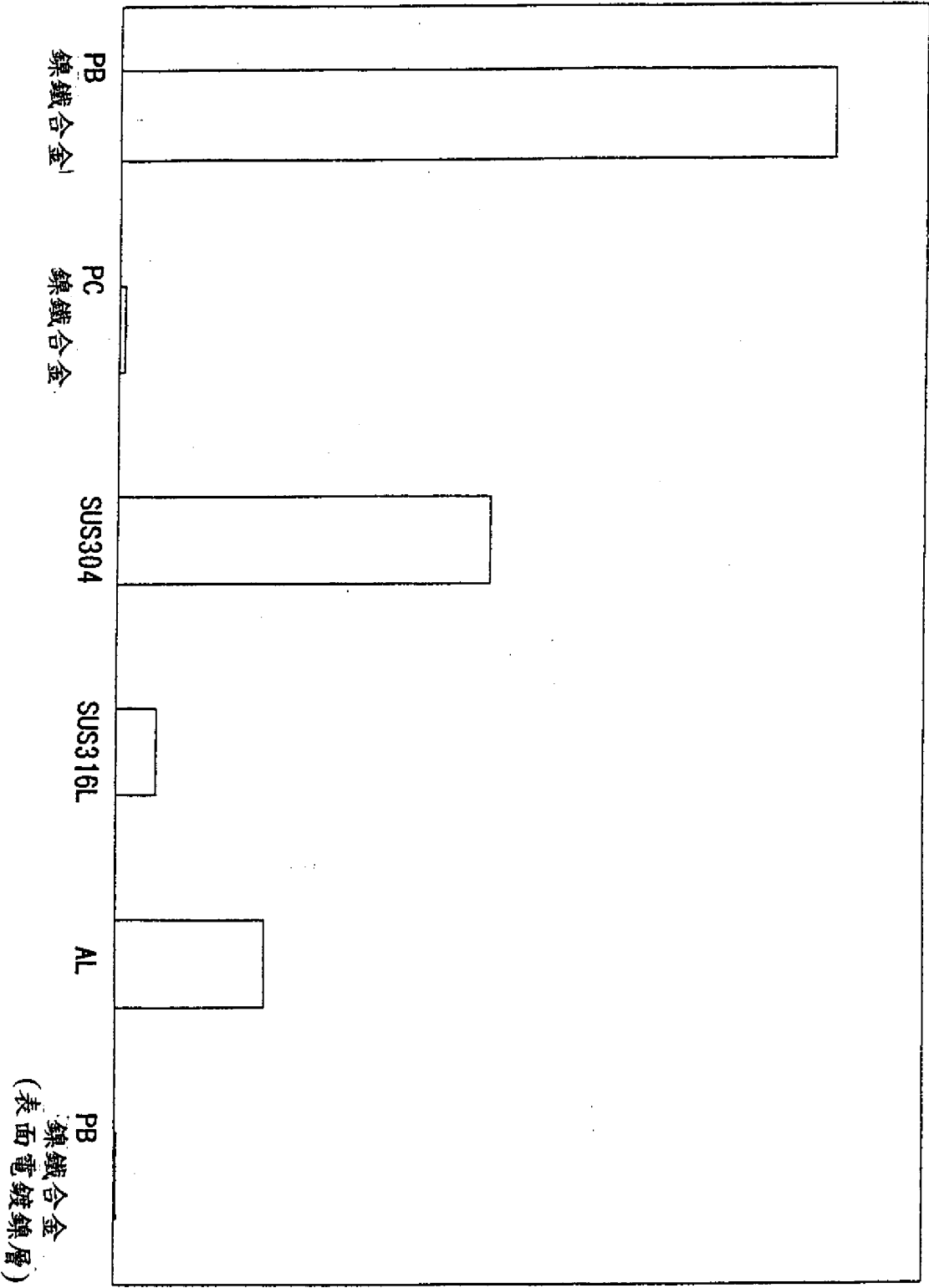
第 4B 圖



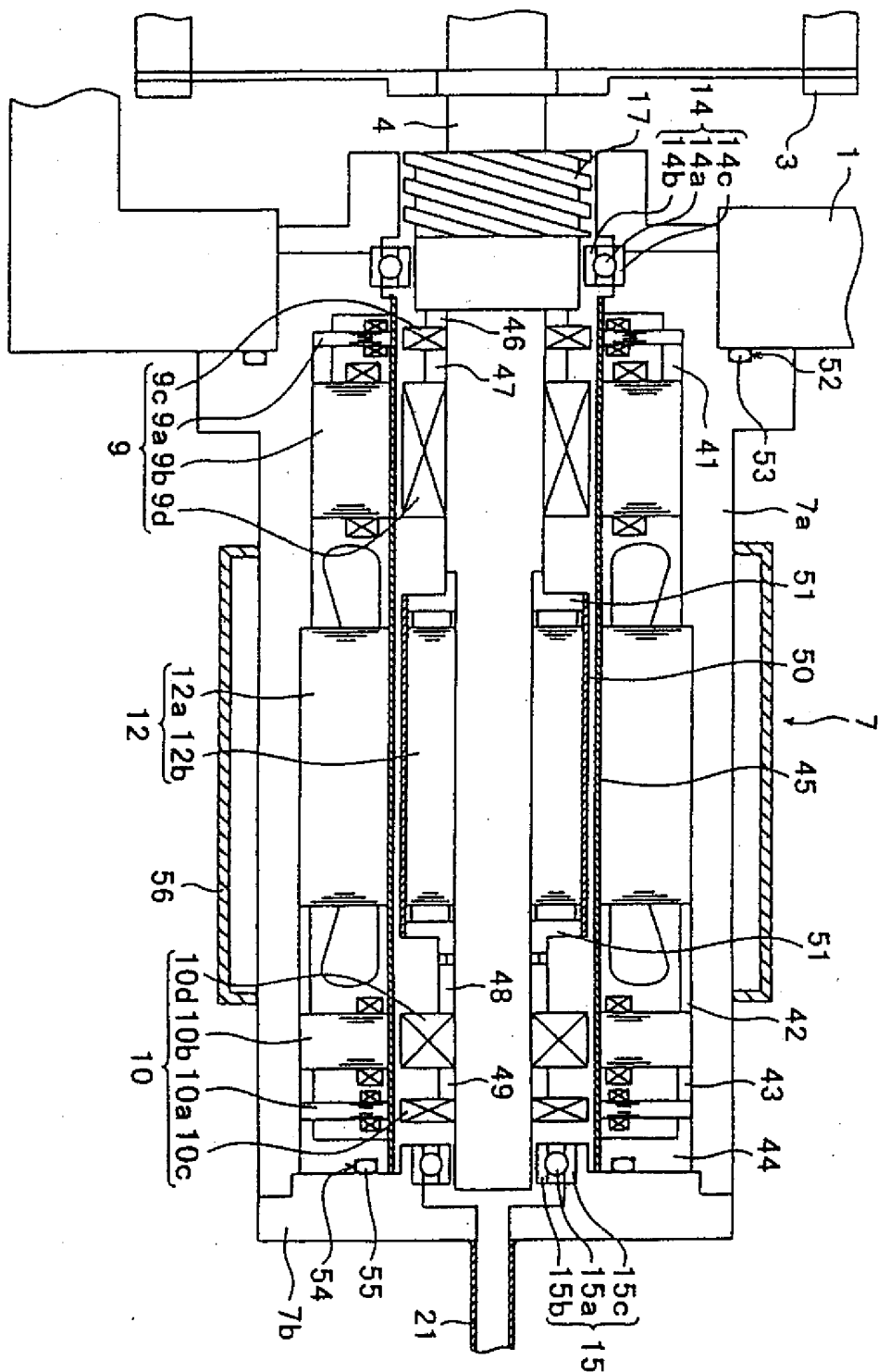


第 5 圖

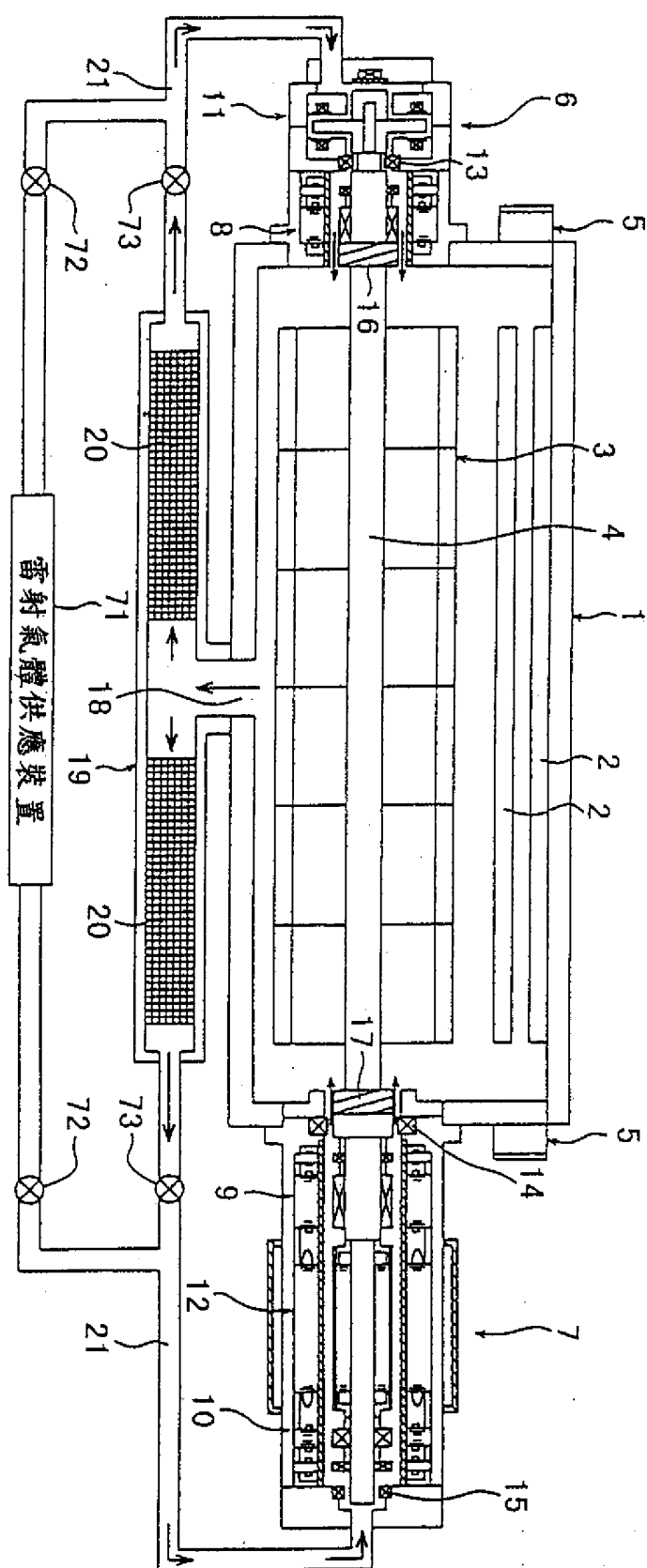
因腐蝕而減少之重量



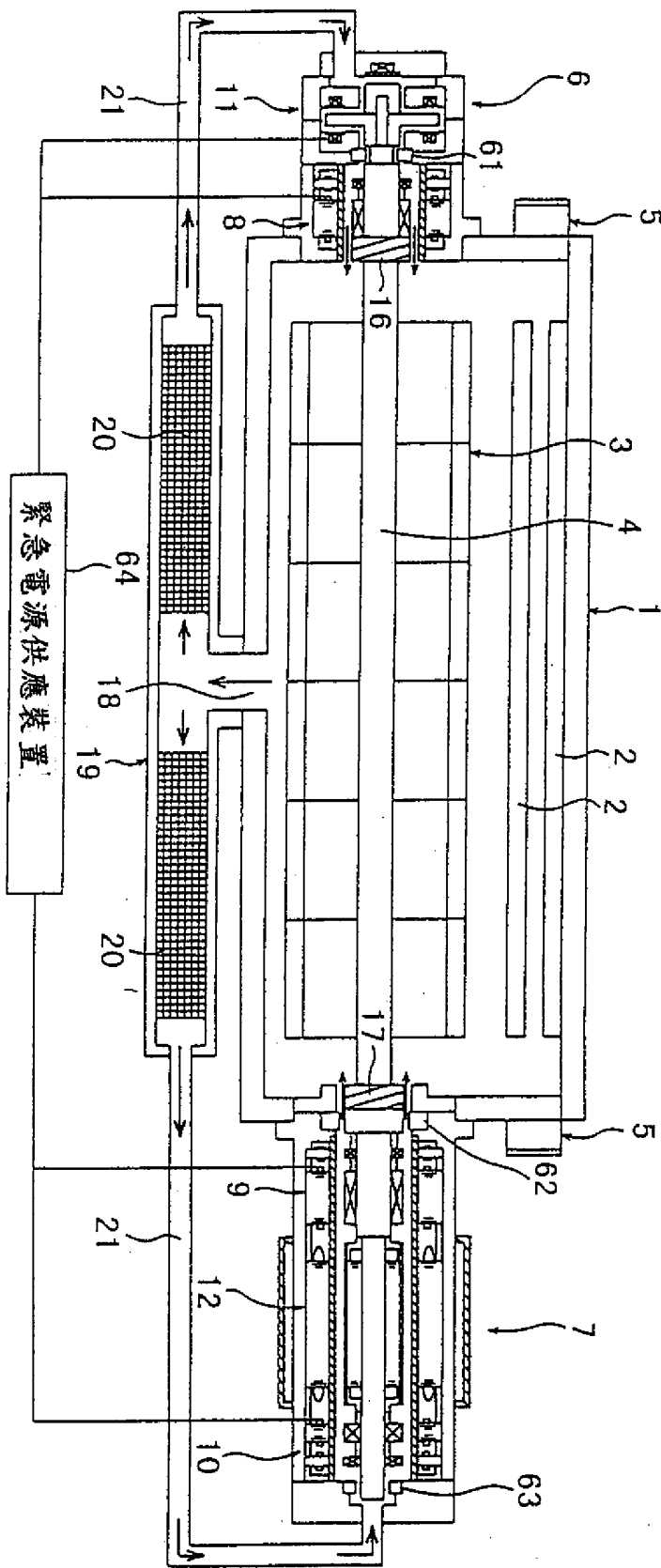
第 6 圖



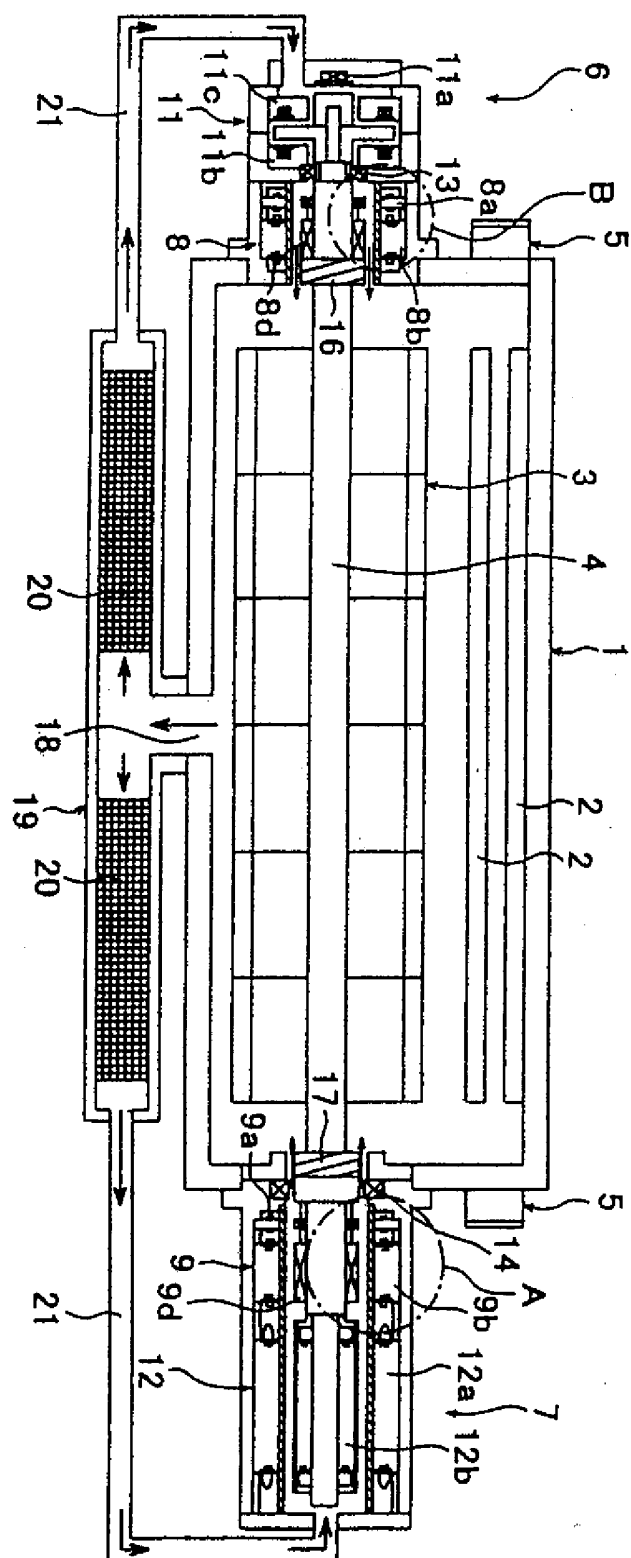
第7圖



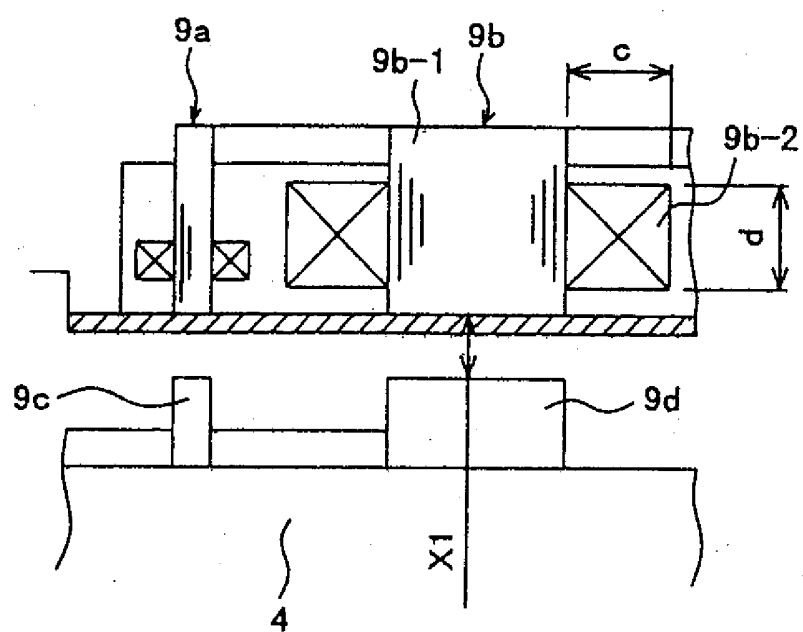
第8圖



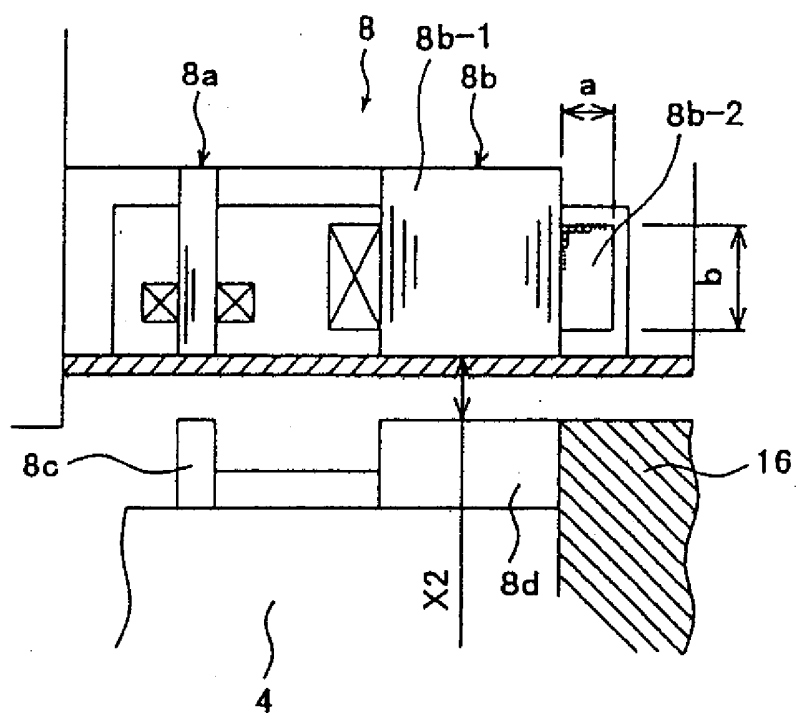
第 9 圖



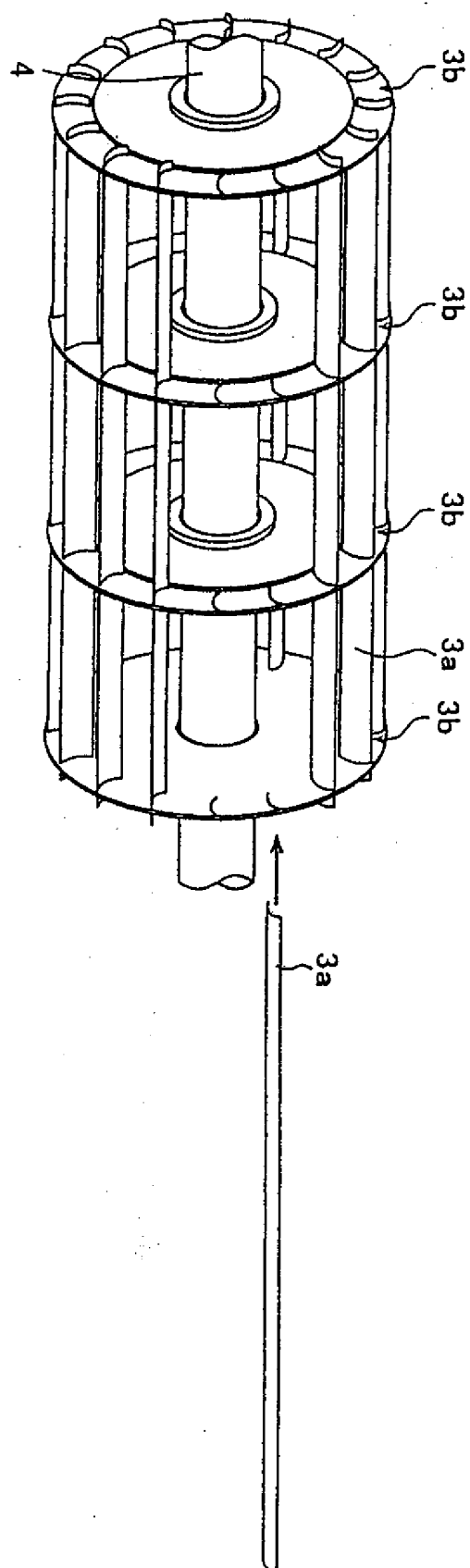
第10圖



第11圖



第12圖



第13圖

五、發明說明(14)

氣體是以第 4A 和 4B 圖中箭頭所標示方向而流經交叉流動式風扇 3，所以在交叉流動式風扇 3 中之可轉動軸 4 會對雷射氣體流產生阻力，傾向於降低交叉流動式風扇 3 之性能。因此，希望可轉動軸 4 能夠薄到可將臨界速度保持在大約 4000rpm。在本實施例中，可轉動軸 4 所具有之外側直徑大約為 30mm。

第 4A 圖係顯示雷射氣體如何流經不具可轉動軸之交叉流動式風扇。第 4B 圖係顯示雷射氣體如何流經具有可轉動軸之交叉流動式風扇。

為了降低在徑向磁性軸承 8, 9 間可轉動軸之內部軸承間跨度，所以將馬達 12 放置在徑向磁性軸承 9 之表面上。因此可轉動軸 4 之重心軸向位置朝馬達 12 之方向易位。因此，放置在交叉流動式風扇 3 和馬達 12 間之徑向磁性軸承 9 比放置在交叉流動式風扇 3 對立端之徑向磁性軸承 8 具有較大的軸承剛性。可依據從重心至徑向磁性軸承 8, 9 之距離選擇徑向磁性軸承 8, 9 之軸承剛性間的比率。

徑向磁性軸承 9 具有電磁體 9b 且徑向磁性軸承 8 具有電磁體 8b。電磁體 9b 所具有的磁心長度 Y 較電磁體 8b 之磁心長度 X 長。因為磁心長度 Y 較磁心長度 X 長，所以由電磁體 9b 所產生之磁力比由電磁體 8b 所產生之磁力大 Y/X 倍。因此，可增加徑向磁性軸承 9 之軸承剛性。再者，因為徑向磁性軸承 9 之電磁體指標 9d 尺寸亦增加，所以徑向磁性軸承 9 之軸承負載亦增加。因為由徑向磁性軸承 9 本身之剛性所引起之不穩定性很明顯地依舊相同，所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

附件

二.

第 89109988 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(90 年 9 月 12 日)

1. 一種放電激勵受激準分子雷射裝置，包含有：

充滿雷射氣體之盒子；

放置在盒子中產生用於放電以便可放電激勵雷射氣體而使其發射雷射光束之主電極對；

用於在前述主電極對間產生高速雷射氣體流之交叉流動式風扇，前述交叉流動式風扇具有從其對立末端突出之可轉動軸；

磁性軸承，係利用軸承以非接觸方式可轉動地支撐前述可轉動軸；

保護軸承，當前述磁性軸承處於未運轉時用於支撐前述可轉動軸；和用於啟動交叉流動式風扇之馬達；及

前述磁性軸承包含有放置在前述交叉流動式風扇對立兩端之徑向磁性軸承，前述馬達係放置在前述可轉動軸靠近其中之一前述徑向磁性軸承的那一端，此一前述徑向磁性軸承所具有之軸承剛性大於放置在距前述馬達較遠處的那一個徑向磁性軸承之軸承剛性。

2. 如申請專利範圍第 1 項之放電激勵受激準分子雷射裝置，其中，前述徑向磁性軸承分別所具有之電磁體擁有其專屬之磁芯，前述其中一徑向磁性軸承之電磁體之磁芯所具有之截面積大於放置在距前述馬達較遠處之徑向磁性軸承之電磁體之磁芯，因此前述此徑向磁性軸承