

公告本

申請日期	84.11.11
案號	84111P83
類	Int. Cl. G.2 B.00

A4
C4

318895

318895

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	具有界定套管固定位置之構造的光學模組
	英文	OPTICAL MODULE HAVING STRUCTURE FOR DEFFINING FIXING POSITION OF SLEEVE
二、發明 創作人	姓名	1. 倉島宏實 2. 高島久人 3. 北山賢一 4. 坂本良二 5. 澤田宗作 6. 關口剛 (關口剛) 7. 唐内一郎 8. 志賀信夫
	國籍	1.-8. 皆屬日本
三、申請人	住、居所	1. 神奈川縣橫濱市榮區田谷町1番地 住友電氣工業株式會社 橫濱製作所內 2.-8. 皆同上
	姓名 (名稱)	住友電氣工業股份有限公司 (住友電氣工業株式會社)
三、申請人	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	大阪府大阪市中央區北浜四丁目5番33號
三、申請人	代表人 姓名	倉内憲孝

裝訂線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

318895

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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

1994年10月31日特願平6-267391
 1994年11月9日特願平6-275094
 1995年2月7日特願平7-019250

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明背景

本發明揭示一種光學模組，其使用於光通訊系統之諸如光學區域網路(LAN)或使用光做為資訊傳輸媒質之光學資料鏈。

相關背景技術

日本專利公報第2-271308號發表一種習用之光學模組，此種習用之光學模組包含一圓柱型套管。套管是由諸如不銹鋼之金屬所構成。套管之一端具有一開口，用於容納一光作業元件。套管另一端也具有一開口，可容納配置在遠端處之至少一部份光纖定位套圈。光作業元件以黏著劑等固定在該套管中。套管外壁具有一凸緣用於固定套管本身。

習用光學模組進一步包括一封裝體，用於支撐一電路板。用於固定套管之支撐板以黏著劑等固定在封裝體中。套管凸緣其中安裝光作業元件，黏著及固定在支撐板。自光作業元件底部延伸之端，電氣連接到封裝主體上所安裝電路板之構成元件(電子組件之諸如電阻器、裸晶片等)。該電子電路之電氣信號輸出，經多數引線腳而自光學模組外側來取得。

日本專利公報第4-165312號發表一種固定套管之結構。此參考文獻中，套管外壁具有一用於固定套管本身之凸緣。凸緣夾在套管固定器及具有一特定形狀之板，而套管固定器及該板以鉚釘來固定，使得套管牢固地僅固定在套管固定器。此外，套管以一板及鉚釘來固定在套

五、發明說明(>)

管固定器，該固定器固定在一用於容納整個套管之機殼。

發明之概述

本發明者發現習用之光學模組之下列不良結構。為在機殼中預定位置處來固定套管，在套管未容納在習用光學模組機殼內之前，套管必需利用黏著劑或鉚釘來固定到套管固定器或其具有電路板之封裝體上，因此難於改善組裝之工作效率。換言之，構成光學模組之組件固定套管，然後，套管上所固定組件來結合，機殼而製成習用光學模組。機殼之套管的安裝位置，視套管及組件間固定精確度、及組件及機殼間之組裝精確度而定。尤其，組裝多數套管在一機殼中，個別套管之對齊精確度會變動。

本發明之目的，在提供一種光學模組，其具有一結構，可以簡單作業改善其對齊精確度。根據本發明光學模組，當構成組件組裝時，機殼之套管安裝位置自動判定。因此，套管可精確地容納在機殼之一預定位置處。

為獲得上述目的，如圖1、2及15等所示，根據本發明之光學模組包括：一光纖定位套圈9a，其配置在連接器插頭9之遠端處；一套管5(6)，用於容納一光作業元件2(3)，諸如一半導體雷射或發光二極體，及光定位在光作業元件及光纖一端間；一電路板8，電氣及實際连接到套管5(6)所黏著及固定在套管5(6)之光作業元件2(3)；一機體，其具有一空腔用於容裝電路板8上所安裝之整個套管5(6)；該機體具有一自機體內壁凸狀之支撐部

五、發明說明()

31(32)，以便在空腔中定位套管5(6)在一預定位置；及一套管固定器7，其配合機體4來固定套管5(6)在空腔之預定位置處。

套管5(6)包括：一套圈固定部10(第一固定部)，其具有一第一插入孔(套圈插入孔)10a，可容納光纖遠端處所配置至少一部份光纖定位套圈；一元件固定部11(第二固定部)，其相對套圈固定部10來配置，且具有一第二插入孔11a，其中容納光作業元件2(3)；及一凸緣，其形成套圈固定部10及元件固定部11間之套管5(6)外壁上；該凸緣具有相互相對之第一及第二表面12a及12b。第一表面12a定位在套管5(6)之元件固定部側上，同時，第二表面12b定位在套管5(6)之套圈固定部側上。

如圖2及3所示，電路板8在基板45上具有一可撓性印刷電路46，可撓性印刷電路46電氣連接到自光作業元件2(3)底表面延伸之端2a(3a)。同時，電路板8固定套管5(6)。尤其，可撓性印刷電路46包括一：主體(46a)(以基板45來強化)，其上安裝電子電路之部份；一頭部46b(46d)，直線連接到各光作業元件2(3)之端2a(3a)；及一頸部46c(46e)，用於耦接主體46a到頭部46b(46d)。頭部46b(46d)以輔助板47(48)來強化。基板45及強化板47(48)間隔一預定距離，而且附著在可撓性印刷電路46之後表面。

圖5及7所示，機殼4之支撐部31自機殼4之內壁突入空腔內。支撐部31(32)具有一第一參考表面31a(32a)

五、發明說明(4)

，其鄰接至少套管5(6)之凸緣12的第一表面12a。

圖2及6所示，套管5(6)固定器7(附著在機殼4之開口部處，配合機殼4來容納套管5(6)在機殼4之空腔中的預定位置處)其鄰靠套管5(6)之凸緣12的第二表面12b，而促使套管5(6)之凸緣12的第一表面12a靠著第一參考表面31a。尤其，在彈簧片24A及24B(25A及25B)上所形成凸出部24a(25a)，直接接觸對應凸緣之第二表面12b。

彈簧片35(36)(第三彈簧片)進一步配置在機殼4之內壁。彈簧片35(36)具有一凸出部35a(36a)鄰靠對應凸緣12之第二表面12b，來促使套管5(6)之凸緣12的第一表面12a靠著第一參考表面31a(32a)。

以上述配置，在套圈插入方向之套管5(6)的安裝位置(即，對應圖1之箭頭下的方向)，可適當地界定。

此外，圖5及7所示，機殼4之支撐部31(32)具有第二參考表面37a(38a)，用於界定套管5(6)之固定位置。圖2及8所示，套管固定器7具有一第二彈簧片26(27)，用於促使套管5(6)靠著第二參考表面37a(38a)。尤其，至少部份第二參考表面37a(38a)鄰靠沿著套管5(6)外壁的外壁。如此配置，在垂直套圈插入方向中之套管5(6)的安裝位置，可適當地界定。

套管5(6)之凸緣12的外直徑，大於自凸緣12第一表面12a至套圈固定部(具有套管5(6)之第一插入孔)10遠端之長度(見圖16及17)。

為便於組裝光學模組，套管固定器7具有一基部15，

五、發明說明(5)

用於支撐第一及第二彈簧片 24A 及 24B (25A 及 25B) 及 26 (27)。基部 15 在其兩側處具有第一門部 28。分別對應第一門部 28 之第二門部形成在機殼 4 之側壁上。各第二門部 40 接合所對應第一門部 28 之一。如此配置，套管固定器 7 可容易附著在機殼 4 之開口部。

同樣地，為附著電路板 8 在機殼 4 之開口部處，機殼 4 進一步包含：一板支撐部 42，用於界定在空腔中之電路板 8 的固定位置；一鉤件 41a，用於安裝該電路板 8 在機殼 4 之開口部中。

應用在光學模組之光套管，必需嚴格地光耦接自一端部所插入之套圈到另一端所黏著及固定的光作業元件。因此，光套管需要高機械精密度及強度。同時大量生產之低成本套管需求增加，近來也已改善模塑技術。此情形下，塑膠材料已設計用於形成光套管。

根據本發明者之新發現，當塑膠套管使用於光學模組時，獲得降低外部雜訊之功能，即，降低天線效應之功能，而不用施加特定結構到光學模組。

僅以習用模塑技術所製造之套管，具有不良之製造精密度。因此，在模塑時，套管不經二次成型之諸如所獲良套管表面切割即不能用於光學模組。本發明者利用稱為液晶聚合物之由 Poly plastics 公司所提供等級號碼 A150B 的一種總芳香烴聚合物做為套管材料，而獲得一高品質套管（具有高製造精密度，而不用實施任何二項成型）。

五、發明說明(b)

光固化型樹脂大致用做為一黏著劑，來固定光作業元件到一套管。當尤其考量工作效率時，比較習用不銹鋼套管，其用長時間來固定光作業元件到塑膠套管。因而，當黏著劑之固定時間拉長時，光學模組之組裝效率降低。塑膠套管使用時，金屬膜之諸如鍍膜，有效地形成在第二插入孔中，光作業元件安裝在該孔內。鍍膜使用為反射膜功用，以便經第二插入孔內壁及光作業元件外殼間之黏著劑，而有效傳播UV(紫外線)光到元件插入孔11a之底部，因而UV光充分固化在間隙中之黏著劑。

當考量套管中所要安裝光作業元件之定位精密度時，較佳地在第二插入孔及光作業元件外殼之間形成一較小間隙。然而，當間隙縮得太小時，UV光不能照射該間隙。較佳地，在第二插入孔內壁中形成多數槽溝，確保光可傳播之一空間。換言之，多數槽溝，作用以使光可經空間來傳播，同時光作業元件及套管間之間隙變小。

本發明之光學模組中，當套管固定器附著到機殼時，各套管外表面上形成之凸緣，夾持及支撐在機殼中所形成之對應支撐部及套管固定器中所形成對應彈簧片間。各套管之管道部(尤其，元件固定部)夾持及支撐在機殼之支撐部及套管固定器之另一彈簧片間。機殼之支撐部表面其接觸套管而用做為一參考表面；套管可精確地安裝在機殼中之預定位置。

當一塑膠套管應用在光學模組時，天線效應可大幅降低。當一金屬膜形成在光作業元件所附著及固定之元

五、發明說明(7)

件固定部的內表面時，由套管後側所照射到在元件固定部及金屬膜間之處(充滿諸如UV固定樹脂)的樹脂固化光，以鋸齒方式來傳播(見圖24)。因為光作業元件之外表面及套管元件固定部之內壁為金屬表面，照射光可在個別表面上鏡面反射，所以反射表面上之損失很小(不為套管材料所吸收)。因此，自套管後側所照射之光，可到達光作業元件及金屬膜間之間隙中所充填樹脂的遠端部，同時保持足夠高密度，因而直接整體地固化該樹脂。

當在套管元件固定部及光作業元件外表面之至少其一上形成皺摺時，而不管套管材料，在凹部中所充填黏著劑具有大的厚度。如此，因為UV光度得容易傳播通過凹部，因此在套管及光作業元件間可獲得足夠高之黏著強度。

此外，厚黏著劑部構成整個黏著劑層之部份，黏著劑之總量沒有延長固化時間。

本發明在下文中詳細說明及附圖，以實例來圖解說明而將更加完全受到理解，而該實例並不視為限定本發明。

本發明可應用之進一步範圍，自下文中所述詳細說明將變得顯而易見。然而，當然本發明之詳細說明及特定實例同時顯示較佳實施例，僅做為說明而已，因為本發明精神及範圍內之各種改變及修正對擅於本技術者自本詳細說明將顯而易見地。

附圖之簡單說明

圖1是用於說明根據本發明之光學模組結構的局部剖

五、發明說明(8)

面圖；

圖 2 是用於說明根據本發明之光學模組組裝過程之透視圖；

圖 3 是用於說明根據本發明之光學模組部份組裝過程(套管及電路板間之組裝過程)的電路板縱剖面圖；

圖 4 是表示圖 3 所示電路板部份之放大縱向剖面圖；

圖 5 是用於說明根據本發明之光學模組第一半部組裝過程的透視圖；

圖 6 是用於說明根據本發明之光學模組第二半部組裝過程的透視圖；

圖 7 是用於說明一機殼內部結構來固定在空腔預定位位置如具有光作業元件之套管的透視圖；

圖 8 用於說明一套管固定器結構來固定在機殼空腔預定位位置處具有光作業元件之套管的透視圖；

圖 9 及 10 詳細說明以套管固定器來固定套管之結構的套管固定器簡化結構透視圖；

圖 11 及 12 表示詳細說明以套管固定器及機殼來固定套管之結構的套管固定器及機殼簡化結構透視圖；

圖 13 是套管沿圖 1 剖線 B-B 之剖面圖；

圖 14 是套管沿圖 1 剖線 A-A 之剖面圖；

圖 15 是套管沿圖 1 剖線 C-C 之剖面圖；

圖 16 表示套管有效長度及凸緣外直徑間之關係的(第一號)概示圖；

圖 17 表示套管有效長度及凸緣外直徑間之關係(第二

五、發明說明(9)

號)的概示圖；

圖18是根據本發明之光學模組的前視圖(即,圖1箭頭所示方向之圖示)；

圖19是根據本發明之光學模組的後視圖(即,圖1箭頭R所示方向之圖示)；

圖20是根據本發明之光學模組的局部剖面平面圖(即,圖1箭頭Z1所示方向之圖示)；

圖21是表示其中光纖光耦接到光作業元件之狀態中的套管剖面圖；

圖22是根據本發明之光學模組的仰視圖(即,圖1箭頭Z2所示方向之圖示)；

圖23表示套管及光作業元件之組合的第一實施例局部剖面圖；

圖24用於說明在圖23所示套管中附著及固定光作業元件之過程的剖面圖；

圖25表示套管及光作業元件之組合的第二實施例局部剖面圖；

圖26用於說明在圖24所示套管中附著及固定光作業元件之過程的剖面圖；

圖27表示套管及光作業元件之組合的第三實施例局部剖面圖；

圖28表示圖25所示套管之應用的局部剖面圖；及

圖29表示圖27所示光作業元件之應用的透視圖。

五、發明說明(10)

較佳實施例之詳細說明

參照圖1及2，其參考號碼1指一收發器光學模組。在光學模組1整體合併一傳送光作業元件(即，半導體雷射或發光二極體)3及一接收光作業元件(即，光二極體)2。光學模組1具有一機殼，其由PPS(聚硫乙基苯)組成而具有一U型剖面。機殼4併合：樹脂套管5及6，其固定光作業元件2及3；一樹脂套管固定器7，用於固定套管5及6在預定位置處；及一電路板，其電氣連接到自光作業元件2所延伸之多數端2a及3a，而且一撓性電路46固定在其上。

尤其，當自光學模組1之機殼4側來觀看時，圖2用於說明光學模組1之組裝過程；

光作業元件2及3以元件固定部11固定到套管5及6，該套管以電氣連接及固定光作業元件2及3來固定到部份電路板8。電路板8附著到機殼4時，整個套管5及6容納到機殼4。同時，圖1之構件100作用來確保一空腔在機殼4中。

Polyplastics 有限公司所提供稱為液晶聚合物之等級號碼A150B的一種總芳香烴聚合物，以前用做為套管材料。本A150B聚合物之物理及機械性質如下：

五、發明說明()

性質	單位	A150B
比重	-	1.77
洛氏硬度	M 度	69
拉伸強度(厚度: 3.2mm)	MPa (kgf/cm ²)	98 (1,000)
拉伸長度(厚度: 3.2mm)	%	5.5
彎曲強度(厚度: 6.4mm)	MPa (kgf/cm ²)	137 (1,400)
彎曲彈性係數(厚度: 3.2mm)	MPa (kgf/cm ²)	8,800 (9 × 10 ⁴)
懸臂衝擊強度(具有V型缺口)	J/m (kgf · cm/cm)	49 (5)

注射模塑法，例如，說明在1994年4月15日日本作者IKUO NARUSAWA氏由Sigma發行公司發行)“塑膠之機械特性”中，及1989年12月10日日本作者AOBA氏由KOUGYOU CYOUSA KAI發行“射出設計模具手冊”中。

套管固定器7之基部15所延伸的第一門部28，接合機殼4側壁上所形成之第二門部40，而耐著套管固定器在機殼4。更明確地，第一門部28之凸出部28a配合第二門部40之開口40a來固定套管固定器7。

同時，已容納在機殼4之套管5及6，根據圖7至14所示特定結構而自動設定在預定位置處。

保持板50附著在機殼4，以便覆蓋機殼4之開口部。凸出部50a及50b形成在板50之兩端處。凸出部50a及50b

五、發明說明(一)

配合在機殼4內壁中所形成溝槽50c及50d中，來固定板50到機殼4之開口部。

電路板8之結構將參考圖3及4來說明，如圖3所示，電路板8具有一撓性印刷電路(Fpc)46。Fpc 46包含：一主體46a，電路元件801安裝在其上；一頭部46b(46d)，其連接到附著及固定到套管5(6)之光作業元件2(3)端2a(3a)；及一頸部46c(46e)，其耦接該主體46a到該頭部46b(46d)。頭部46b(46d)具有一強化板47(48)做為一支撐板，而主體46具有一基板45做為一支撐板來獲得所期望強度。電路板8在頸部46c(46e)處箭頭P所示方向中彎曲。當電路板8附著在機殼4之開口部處，各整個套管5(6)配置在機殼4空腔中。

Fpc 46之剖面結構為一多層結構，其中多數金屬互連接處(即，用於傳送電氣信號之信號線路及接地線路)經絕緣層而形成在不同層中，如圖4所示。更明確地，Fpc 46構成如下。環氧樹脂層800b(20 μ m(微米))做為一黏著劑層用於黏著各層、一銅層810(18 μ m)做為金屬布線層、環氧樹脂層800e(20 μ m)做為一黏著劑層用於黏著各層、及一聚亞醯胺層800f(25 μ m)做為Fpc之一覆蓋層，上述各層順序地形成在做為一基層之聚亞醯胺層800a(25 μ m)之一表面上。同時，環氧樹脂層801b(20 μ m)做為黏著劑層用於黏著各層、一金屬布線層811(18 μ m)、一環氧樹脂層801e(20 μ m)做為黏著劑用於黏著各層、及一聚亞醯胺層801f(25 μ m)做為Fpc之覆蓋層，順序地

五、發明說明 (13)

形成在做為一基層之聚亞醯胺層 800a (25 μ m) 之另一表面上。如此，獲得多層結構垂直對稱在基層 800a 周圍。

注意金屬布線層 810 (811) 以積疊第一銅層 800c (810c) 做為導電層、及第二銅層 800d (801d) 做為通孔 820 之導電層在金屬布線層 810 上來構成，如圖 4 所示。

光學模組 1 之組裝過程參照自圖 2 相反方向 (對應圖 1 之箭頭 22) 所觀察的圖 5 及 6 來說明。

圖 5 表示一結構，其具有各套管 5 (6) 及彎曲成預定形狀之頸部 46c 及 46e，其中電路板 8 安裝在機殼 4 之開口部中。

多數電路板支撐部 42 形成在機殼 4 內側，而電路板 8 之上表面 8a (即，電路元件 801 所安裝之表面) 鄰靠板支撐部 42 之表面 42a 及 42b。多數鉤件 41 形成在機殼 4 內壁，而電路板 8 之緣部夾在鉤件 41 及板支撐部 42 之鎖部 41a 間，來附著電路板 8 在機殼 4 之開口部。同時機殼 4 空腔中所配置套管 5 及 6 之套圈固定部 10 的開口 (插入孔之開口)，分別面對機殼 4 前表面中所形成之開口 400a 及 400b (用於外部插入套圈到機殼 4 內之開口)。

當電路板 8 安裝在機殼 4 之開口部時，套管 5 及 6 容納在機殼 4，套管固定器 7 及保護板 50 順序地附著在機殼 4 之開口部，如圖 6 所示。

更明確地，第一門部 28 形成在套管固定器 7 之基部 15 兩側處，而接合第一門部 28 之第二門部 40 形成在機殼 4 之側壁上。

五、發明說明(14)

當第一門部 28 之凸出部 28a 配合在第二門部 40 之開口 40a 中，來附著套管固定器 7 在機殼 4 之開口部處。同時，套管 5 及 6 自動地固定在機殼 4 之預定位置處。

凸出部 50a 及 50b 形成在保護板 50 之兩端處，對應凸出部 50a 及 50b 之溝槽 50c 及 50d 形成在機殼 4 之內壁中。當保護板 50 之凸出部 50a 及 50b 配合在溝槽 50c 及 50d 中來附著保護板 50 在機殼 4。結果，機殼 4 開口(即，用於接納各套管 5(6)的開口)覆蓋電路板 8，套管固定器 7 基部及保護板 50。

用於固定套管 5 及 6 在機殼 4 中之預定位置處的結構，參照圖 7 及 8 來說明。

機殼 4 內壁所凸出套管 5 及 6 之支撐部形成在機殼 4 內側。

支撐部 31 及 32 具有第一參考表面 31a 及 32a，用於沿著套管 5 及 6 之套圈 9a 插入方向(圖 1 之箭頭 F)來界定套管 5 及 6 的固定位置，而第二參考表面 37a 及 38a 用於在垂直套圈 9a 之插入方向中來界定套管 5 及 6 之固定位置。尤其，第二參考表面 37a 及 37b 是沿著套管 5 及 6 之元件固定部 11 拱弧的凸出部 37 及 38 表面。

套管 5 及 6 之凸緣 12 的第一表面分別鄰靠第一參考表面 31a 及 32a。套管 5 及 6 之元件固定部 11 的周邊表面分別鄰靠第二參考表面 37a 及 38a。

圖 8 所示，用於沿套圈 9a 插入方向來界定套管 5 及 6 固定器 7 之第一彈簧片 24A 及 24B 及第一彈簧片 25A 及 25B

五、發明說明(15)

，形成在套管固定器7中。用於垂直套圈9A插入方向中來界定套管5及6之固定位置的第二彈簧片26及27，形成在套管固定器7中。

尤其，鄰靠對應套管5及6，凸緣12之第二表面12b的凸出部24a或25a，形成在第一彈簧片24A及24B或彈簧片25A及25B上。當套管固定器7安裝在機殼4開口部中，凸出部24a及25a作用來促使套管5及6凸緣12之第一表面12a靠著機殼4的第一參考表面31a及33a。

鄰靠套管5及6元件固定部11之外壁的凸出部26a及27a形成在第二彈簧片26及27中。當套管固定器7附著在機殼4時，凸出部26a及27a作用來促使套管5及6元件固定部11的外壁靠著機殼4之第二參考表面37a及38a。此外，第三彈簧片35(36)形成在機殼4中，而且作用方式和第一彈簧相同(見圖14及15)。

如上述之套管夾持結構參照圖9至15來說明套管固定器7及套管5(6)間之關係、及機殼4及套管5間之關係，注意，圖9至12中，簡化套管固定器7及機殼4之結構。

圖9所示部份套管6之凸緣12，埋置在套管固定部7之凹部19中。如圖10所示，部份元件固定部11埋置在套管固定器7中來固定元件固定部11。當凸緣12在圖示中X1所示方向中稍壓彈簧片25，部份凸緣12置入凹部18中。凸緣12第二表面12b接觸套管固定器7彈簧片25之凸出部25a。凸緣12圖示中Y1所示方向中之彈簧片25之反

五、發明說明 (16)

彈力來壓擠。另一方面，元件固定部 11 之外周邊表面接觸彈簧片 27 之凸出部 27a。

如圖 11 及 12 所示，當套管固定器 7 之第一門部 28 接合機殼 4 之第二門部 40 (套管固定器 7 以配合第二門部 40 開口 40a 中之第一門部 28 凸出部 28a 而用單獨作業來安裝在機殼 4 上)，部份套管 5 元件固定部 11 之外周邊表面，以機殼 4 以及套管 6 支撐部 31 上所形成凸出部 37 來壓擠。即，當機殼 4 接合套管固定器 7 時，凸出部 37 壓擠套管 5 元件固定部 11，在圖示之 Z2 所示方向中來壓擠圖 9 所示彈簧片 27。結果，反彈力在圖示之 Z1 所示方向中作用在彈簧片 27。套管 6 元件固定部 11 以彈簧片 27 之反作用力來促使靠著凸出部 37。套管 5 以套管固定器 7 及機殼 4 支撐部 31 來牢固地夾住，同時部份元件固定部份 11 之外周邊表面直接接觸凸出部 37 之鄰靠表面 37a。另一方面，在 Y1 方向中受彈簧片 25 反彈力所壓擠之凸緣 12，受到套管固定器 7 及機殼 4 支撐部 7 牢固地夾住，而第一表面促使靠著機殼 4 支撐部 31 之第一參考表面 31a。

如上述，套管 6 (5) 以套管固定器 7 及機殼 4 在不同方向中夾住凸緣 12 及元件固定部 11，來牢固地固定在機殼 4 空腔中之預定位置處。

構成根據本發明光學模組之個別組之形狀等，在下文中將詳細說明。

如圖 8，13 及 14 所示，套管 5 (或套管 6) 包含：圓柱形套圈固定部 (第一固定部) 10，用於容納圓柱形套圈 9a 之

五、發明說明(17)

遠端，形成在連接器插頭9之遠端部，用於固定光纖900之遠端；圓柱形元件固定部(第二固定部)11，用於容納圓柱形光作業元件2；及凸緣12，形成在套管5外表面上，以便在垂直套管5軸線之方向中，延伸在套圈固定部10及元件固定部11間之邊界區。套圈固定部10具有一加長套圈插入孔10a，該孔具有幾乎等於套圈9a之直徑。具有幾乎等於或大於光作業元件2外直徑之直徑的元件插入孔11a，形成在元件固定部11中。此外，套圈插入孔10a經一通孔13而連通元件插入孔11a，來確保光導路徑自光作業元件2延伸到套圈9a。

圖20表示連接器插頭9之概略配置。參考符號G指套圈9a之插入方向，其和圖1箭頭F之方向一致。

圖13及14所示，各套管5及6中，界定元件插入孔11a及光作業元件2外表面2b之元件固定部11內表面11b，在光模組1組裝前，以UV(紫外線)固化樹脂14來相互附著及固定。在組裝過程中，光作業元件2(3)對齊套管5(6)中心線，同時量度元件2之光敏度或元件3之光輸出強度。光作業元件2之端2a自元件固定部延伸，來便於和電路板8來電氣連接。注意，光作業元件3附著及固定之套管6，具有和套管5相同之配置。圖13是接近沿圖1剖線B-B之套管的剖面圖，而圖14是接近沿圖1剖線A-A之套管的剖面圖。

圖9及14所示，套管固定器7具有基部15。U型儲存部16及17形成在基部15中而局部埋置在套管5及6元件固定部11之下部。凹部18及19形成在U形儲存部16及17

五、發明說明 (18)

之端部處，局部埋置在套管 5 及 6 凸緣 12 之下部。一對柱 20 或 21 延伸在基部 15 之一端，來定位對應第一凸緣儲存部 18 及 19 之一。一對門樑 22 及 23 形成在柱 20 或 21 之前表面處，而配合在對應連接器插頭 9 中 (圖 14)。

相互延伸來相對之彈簧片 24A 及 24B 形成為在柱對 20 側表面上之第一彈簧片。同樣地，彈簧片對 25A 及 25B 形成為如上述在柱對 21 上之第一彈簧片。凸出到套管 5 凸緣之凸出部 24a 形成在彈簧片 24A 及 24B 上。凸出部 24a 鄰靠凸緣 12 之第二表面 12b，且在光軸線方向 (和圖 1 之箭頭 F 一致) 中壓擠凸緣 12。彈簧片 25A 及 25B 具有和上述相同功能之凸出部 25a。

彈性舌片 26 及 27 (第二彈簧片) 形成在基部 15 之儲存部 16 及 16 中的底部。第二彈簧片 26 及 27 局部鄰靠套管 5 元件固定部 11 之下部，而且向套管 4 內表面來壓擠套管 5 (和圖 1 箭頭 Z2 方向一致)。接合機殼 4 之板狀門部對 28，形成在基部 15 兩側部。各第一門部 28 向外延伸之凸出部 28a，形成在本第一門部之遠端。用於定位光學模組在各種板上之螺柱栓銷 29，固定在基部 15 底表面上 (見圖 14)。

圖 2、5 及 7 所示，機殼 4 之底表面去除而具有一 U 形剖面。機殼 4 內表面具有一扁平部 4a 在容納套管 5 及 6 之位置處，及一尖頂部 4b 在相對電路板 8 之上表面 8a 的位置處 (見圖 19)。側壁對 4c 和機殼 4 兩側部一體形成而延伸機殼 4 之整個長度，如圖 6 所示。該側壁 4c 自扁平

五、發明說明(19)

部 4a 及峰頂部 4b 延伸到機殼 4 底部(開口部)。耦接各側壁 4c 之一端之後壁 4d 和機殼 4 後部一體形成。後壁 4d 自峰頂部 4b 延伸到機殼 4 底部。延伸通壁之多數排放孔 30 形成在側壁 4c 及後壁 4d。放排放 30A 形成在部份峰頂部 4b 中(見圖 20)。排放孔 30 及 30a 形成對應空腔，空腔中之電路板 8 附著在機殼 4。機殼 4 內壁包圍空間及電路板 8 連通機殼 4 外側。在清潔光學模組 1 中，機殼 4 內部可適當清潔，同時，清潔液可有效自機殼 4 排放。

圖 21 表示用於光耦接套圈 9a 到光作業元件 2 之圖 20 所示套管的剖面結構。參照圖 21，光作業元件 2 容納在套管 5 元件固定部中所形成插入孔 11a。光作業元件 2 在一對齊時即以紫外線固化樹脂 14 來固定在插入孔 11a 中。另一方面，套管 5 之套圈插入孔 10a 具有一鄰靠表面 10b，其接觸套圈 9a 之端面。當固定光纖遠端之套圈 9a 插入在套圈固定部 10 中所形成的插入孔 10a 中。套圈 9a 之端面直接接觸套管 5 之鄰靠表面 10b。因此，套圈 9a 之端面(光纖 900 之端面)及光作業元件 2 間之距離，可保持不變而不用調整。

圖 5 及 14 所示，幾乎 U 形支撐部 31 及 32 形成在機殼 4 內壁表面中，來向下固定套管 5 及 6 元件固定部 11 之周邊表面。用於容納套管 5 及 6 之凸緣 12 的幾乎 U 形凸環儲存部 33 及 34，形成在支撐部 31 及 32 之端部處。當套管固定器 7 附著到機殼 4 時，凸緣儲存部 33 及 34 定位在相對套管固定器 7 中所形成凹部。凹部 18 及凸緣儲存部 33、

五、發明說明(一)

及凹部 19 及凸緣儲存部 34 包圍幾乎凸緣 12 之整個周邊。

圖 15 所示，在機殼 4 中向內延伸之第三彈簧片 35 形成在機殼 4 之扁平部 4a。第三彈簧片 35 鄰靠對應凸緣 12 之第二表面 12a，來促使套管 5 凸緣 12 之第一表面 12a 靠著第一參考表面 31a。如上述方式向內延伸之第三彈簧片 36 形成在機殼 4 之扁平部 4a 中，而且作用來促使套管 6 之凸緣 12。凸出到對應凸緣 12 之凸出部 35a 形成在第三彈簧片 35 上。凸出部 35a 鄰靠對應凸緣 12 之第二表面 12b，而且在光軸線方向中來壓擠本凸緣 12。第三彈簧片 36 同樣地具有凸出部 36a。

用於支撐套管 5 及 6 之凸緣 12 第一表面 12a 的第一參考表面 31a 及 32a，分別形成在支撐部 31 及 32 中。支撐部 31 之第一參考表面 31a 形成在沿著支撐部 31 而垂直光軸線（即沿著套圈 9a 插入之方向中）的表面上。第一參考表面 31a 形成在經對應凸緣 12 而相對彈簧片 24A、24B 及 35 之位置處。支撐部 32 第一參考表面 32a 形成在支撐部 32 中，且定位在經對應凸緣 12 而相對彈簧片 25A、25B 及 36 的位置處。

當套管固定器 7 附著在機殼 4 時，套管 5 凸緣 12 之第二表面 12b 以第三部份，即彈簧片 24A、24B 及 35 所壓擠。同時，第一表面 12a 促靠支撐部 31 之第一參考表面 31a。結果，在光軸線方向中（即，套圈 9a 之插入方向），套管 5 可適當定位在機殼 4 中，同時，可防止套管 5 沿光軸線方向移動，其也適用到套管 6。

五、發明說明(之)

用於支撐套管5元件固定部11之周邊表面的U形凸出部37形成在支撐部31上。凸出部37延伸在垂直套圈9a插入方向G的方向中，而且形成沿著支撐部31之拱弧表面。凸出部37之遠端面形成為具有和元件固定部11周邊表面一致之形狀的第二參考表面37a。因此，當套管5元件固定部11之周邊表面以第二彈簧片26來促成向上時，元件固定部11之周邊表面鄰靠第二參考表面37a，而且定位在垂直套圈9a之插入方向的方向中。同樣地，凸出部38及第二參考表面38a形成在支撐部32之遠端面處。套管6之元件固定部11可在垂直套圈9a插入方向G中，以第二參考表面38a及彈簧片27來定位。

板形第二門部對40形成在機殼4側壁4c上。各第二門部40具有開口40a，接合套圈固定器7第一門部28中對應之一的凸出部28。當套管固定器7之第一門部接合機殼4之第二門部40時，機殼4和套管固定器7可以單獨作業來組裝。注意開口40a可形成在第一門部28中，而凸出部28a可形成在第二門部40中。

圖5所示，用於安裝電路板8在機殼4中之多數板狀彈性鉤件41，形成在機殼4側壁4c內側。各鉤件41具有向內延伸之卡爪狀凸出部4。凸出部41a支撐電路板8下表面之緣部(圖22)。用於支撐電路板8上表面8a之多數板支撐部42(凸出部)形成在機殼4中。某些板支撐部42沿著機殼4之內壁4d來形成，而其餘板支撐部42形成而自機殼4之峰頂部4b來延伸。板支撐部42之支撐表面42a

五、發明說明 (>>)

及 42b 支撐電路板 8 (見圖 5)。電路板 8 可以鉤件 41 及板支撐部 42 用單獨作用來適當地定位及固定到機殼 4 (見圖 5 及 7)。注意另一實例，以電路板 8 厚度來相互間隔之上及下鎖凸出部 41a 可形成在各鉤件 41 上，而電路板 8 可用單獨作業來固定在鎖凸出部 41a 之間。

圖 5 及 15 所示，引線腳 (lead pin) 43 以等間隔來固定在電路板 8 後端。各引線腳 43 之一端彎曲成 U 形，而形成在各引線腳 43 之一端處具有預定夾持力的 U 形夾持部 43a。引線腳 43 之其餘部份用做為引線腳之直線形主體 43b。夾持部 43a 夾住電路板 8 後端，而以單獨作業來適用地安裝引線腳 43 在電路板 8 上，然後，該部 43a 焊接到板 8。

圖 1 及 15 所示，電路板 8 具有長方形基板 45，其具有預定厚度及適當彎曲強度。FPC 46 之主體 46a 固定到基板 45 之上表面。FPC 具有：長方形主體 46a 固定到基板 45 之上表面；頭部 46b 電氣直接連接到光作業元件 2 之端 2a；及頸部 46c，自主體 46a 延伸而電氣連接主體 46a 到頭部 46b。具有預定厚度及適當彎曲強度之輔助板 47，固定到頭部 46b 之後表面。頸部 46c 具有自度之彎曲自由度，因為其沒有附著到支撐構件。頭部 46b 可容易自主體 46a 來彎曲，而且電路板 8 及光作業元件 2 間之位置關係可自由設定。

圖 3 所示，頸部 46e 自主體 46a 前端部來延伸，而所要連接到光作業元件 3 之頭部 46d 形成在頸部 46e 之遠端處

五、發明說明(>>)

，如上述相同方式。輔助板 48 固定在頭部 46d 之後表面。

參照圖 16 來說明套管 5 凸緣 12 外直徑 D 、及自和第一參考平面 31a 同平面之參考平面 Q 至套管 5 遠端距離的套管有效長度(套圈部 10 之開口部)，其中間之關係。當凸緣 12 之厚度 T 均勻時，光軸線 K 即使在凸緣 12 以彈簧片 24A、24B 及 35 來促靠支撐部 31 之第一參考表面 31a，也不會偏離套圈插入孔 10a 之軸線 M 。因此，套管 5 之對齊精準度可增加。

相反地，如圖 17 所示，當凸緣 12 之厚度變得不均勻時，光軸線 K 偏離套圈孔 10a 之軸線 M ，其影響套管 5 之對齊精準。例如，假設厚度差 x 產生在凸緣 12 之周邊端處 o 。當凸緣 12 以第一至第三彈簧片 24A、24B 及 35 來促靠支撐部 31 之第一參考平面 31a 時，光軸線 K 偏離套圈插入孔 11a 軸線 M 一角度 θ 。在套管 5 遠端處產生一偏置量 y 。其關係以 $y = L/D \cdot X$ 來表示。考量本關係，凸緣 12 不均勻厚度在套管 5 之對齊精準度的影響，可以增加凸緣 12 之直徑 D 對套管 5 之套管有效長度 L 來降低。因此，套管 5 之對齊誤差可以加長套管 5 之套圈固定部 10 來減小。

自上述說明，根據本發明，套管 5 及 6、套管固定器 7 及電路板 8 可用單獨作業而適當地附著到機殼 4。

進一步，用於支撐對應套管外表面上所形成凸緣之其一側表面的第一參考表面，形成在自機殼延伸之對應支撐部上。相對該對應第一參考表面及偏壓套管凸緣之另

五、發明說明(之4)

一側表面的彈簧片，形成在套管固定器及機殼上。以本配置，支撐部配合彈簧片，而容易僅以組裝套管固定器及機殼來容易且適當地定位及固定各套管到機殼。因此，光學模組之工作效率可增加，而可實施低成本光學模組之大量生產。

其次，說明應用到根據本發明之光學模組1的樹脂套管。

圖23表示在構成套管總成前之光套管5(6)及光作業元件2(3)的放大局部剖面透視圖。光套管5包含：一套圈固定部，其具有用於容納連接器插頭9處所配置套圈9a遠端部之套圈插入孔300；及一元件固定部，其配置相對套圈固定部且具有一元件插入孔310。元件插入孔310具有一圓柱形內壁(內表面)。元件插入孔310內表面320利用諸如鍍之金屬而以沈積法、濺射法或電鍍法來金屬鍍敷。另一方面，光作業元件2以諸如Kovac(科瓦個)合金或42-合金(鍍鍍)之金屬來封裝。光作業元件2具有一圓柱形外表面340，其具有稍小於元件插入孔310之直徑。

圖24表示具有外表面塗層光固化樹脂400做為黏著劑之光作業元件2插入套管5元件插入孔310中的狀態剖面圖。元件插入孔310及光作業元件2間之間隙，設定在一值，其以充填光固化樹脂400而足夠接合光作業元件2到元件插入孔310。換言之，間隙W之值需要來對齊光纖及光作業元件。

五、發明說明(×)

塗層光固化樹脂400之光作業元件2插入元件插入孔310後，實施定位(光軸線對齊)。所獲得結構自後間隙來照射紫外線360。紫外線360以鋸齒方式傳播，同時在光作業元件2外表面及元件插入孔310內表面上所形成金屬膜間反覆地反射。因為此時反射表面為金屬表面，紫外線360在個別表面上鏡面反射，而在反射表面上之損失很小。因此，所照射紫外線360可到達光作業元件2遠端部，同時保持充分高強度，因而，直接整體地固化所施加之樹脂。因為定位狀態在樹脂固化期間必需保持，所以難以處理大量光學模組。因此，縮短本處理時間很有效地改善製造效率。注意，圖24之參考號碼24指一聚光透鏡。

雖然紫外線固化樹脂在第一實施例中使用做為光固化樹脂400，但是以不同於紫外線之任何波頻帶來固化之樹脂也可使用。

第一實施例中，光套管5元件插入孔310之內表面320以鍍來金屬鍍敷。然後，所使用金屬不限於鍍，祇要可形成鏡表面即可。

如上所述，根據本發明可以金屬鍍敷元件插入孔之內表面，來增加元件插入孔及光作業元件間之光固化樹脂之硬化效率。縮短該樹脂固化時間可大幅改善製造效率。

其次，說明不管套管5(6)之材料，而光作業元件2(3)可在短期間內以足夠黏著劑強度來附著之套管總成結構。

圖25是表示構成套管總成之前，套管5(6)及光作業元

五、發明說明(ㄅ)

件 2(3)之放大局部剖面圖。套管 5 包含：一套圈固定部，其具有一套圈插入孔 300 用於儲放連接器插頭 9 遠端處所配置之套圈 9a；及一元件固定部，其具有一元件插入孔 310 配置相對套圈插入孔 300。元件插入孔 310 具有一圓柱形內壁(內周邊表面)。在圓筒軸線方向中延伸之多數溝槽 330，形成在元件插入孔 310 之內壁中。另一方面，光作業元件 2 具有一圓柱形周邊表面 340，其具有稍小於元件插入孔 310 之內壁的直徑。

圖 26 表示插入光作業元件 2 在元件插入孔 310 內及在其中充填黏著劑所獲得套管總成的剖面圖。圖 26 中，表示各溝槽 330 中之黏著劑 400 剖面。各溝槽 330 中黏著劑 400 之厚度 W 設定在一值，其用以充分通過固化其黏著劑 400 之光。結果，光作業元件 2 及元件插入孔 310 間之接合強度增加。第二實施例黏著劑 400 是紫外線固化樹脂。黏著劑 400 施加到光作業元件 2 之外周邊表面。在光作業元件 2 插入元件插入孔 310 中之後，實施定位(光軸線對齊)。所獲得結構自後間隙來照射線 360 而固化黏著劑 400。注意圖 26 之參考號碼指用於光作業元件 2 所埋置在一蓋之上部中心的透鏡。

圖 27 表示構成一套管總成之套管及光作業元件的第一實施例局部剖面圖。第三實施例和第一實施例不同，在於增加黏著劑 400 接合強度之溝槽 510，形成在光作業元件 2-1 之外周邊表面中，而套管 5-1 之元件插入孔 520 具有圓柱形平滑內壁。多數凸出部 530 配置在機殼表面，

五、發明說明 (7)

因而界定凸出部 530 間之溝槽 510。以本配置，各溝槽 510 中之黏著劑 400 具有充分厚度，如同第一實施例。各溝槽 510 中之黏著劑 400 厚度大於沒有溝槽之厚度。第三實施例中，除了溝槽 510 之寬度外，光作業元件 2-1 之外周邊表面中所形成各溝槽 510 寬度大於其餘周邊表面之寬度。然而，本比值可根據所要求接合強度來適當地選擇。

圖 28 表示圖 25 第二實施例之修改例。圖 25 中，套管 5 元件插入孔 310 中所形成溝槽 330 在光軸線方向中延伸。相反地，本修改例中，溝槽 610 在周邊方向中形成在套管 5-2 的內壁中。以本配置，接合強度根據上述實施例相同之效用而增加。

圖 29 表示圖 27 第三實施例之修改例。圖 27 中，光作業元件 2-1 外周邊表面中所形成溝槽 510 在光軸線方向中延伸。相反地，本修改例中，溝槽 710 在周邊方向中形成在光作業元件 2-2 之外壁中。以本配置，接合強度增加如同圖 27 之第三實施例。

注意，上述實施例中之全部溝槽 330, 510, 610 及 710 為直線性。替代本形狀，點狀凹部可形成在光作業元件外周邊表面中、或在套管元件插入孔內周邊表面。即，任一光作業元件之周邊表面及套管元件插入孔內周邊表面可以形成凹部。

如上述，根據本發明，任一光作業元件之外周邊表面及元件插入孔內周邊表面，在套管總成中形成凹部。皺摺表面之各凹部中所充填黏著劑變厚，而獲得足夠接合

五、發明說明(28)

強度。以本配置，外部衝撞之承耐性增加，使用年限也加長。而且，因為厚部局部形成，可減少黏著劑量。用於固化黏著劑所需時間縮短，而便於組裝過程。

因此由上述之本發明，顯明地本發明可以許多方式來變動。此變動例不視為脫離為本發明精神及範圍，而全部此修改例對擅於本技術者顯而可見，視為包括在下文中本發明申請專利範圍內。

基本日本專利申請案第267391/1991(6-267391)號在1994年10月31日提出申請，第275094/1994(6-275094)號在1994年11月9日、及第19250/1995(7-19250)號在1995年2月7日提出申請，併合在本文參考。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

人

四、中文發明摘要(發明之名稱：具有界定套管固定位置之構造的光學模組)

本發明目的，在提供一種光學模組，其具有以簡單作業來改善機殼中所要容納套管之對齊精準度的結構。根據本發明之光學模組特徵，在提供特定結構來界定用於固定套管之套管對套管固定器，及具有空腔用於容納套管之機殼的位置。尤其，機殼包括支撐部，各具有一參考表面來界定所對應套管之固定位置。套管固定器包括彈簧片，各用於促使套管鄰靠到參考表面。

英文發明摘要(發明之名稱：OPTICAL MODULE HAVING STRUCTURE FOR DEFINING FIXING POSITION OF SLEEVE)

It is an object of the present invention to provide an optical module having a structure in which alignment precision of sleeves to be accommodated to a housing can be improved with a simple operation. The optical module according to the present invention is characterized by providing special structures for defining the positions of the sleeves to a sleeve holder for holding the sleeves, and the housing having a cavity for accommodating the sleeves. In particular, the housing includes support portions each having a reference surface for defining the fixing position of the corresponding sleeve. The sleeve holder includes spring pieces each for urging the sleeve to the reference surface.

六、申請專利範圍

1. 一種光學模組，包含：

一套管，其具有：一第一固定部，具有一插入孔可容納在一光纖遠端部所配置之套圈；一第二固定部，配置在相對該第一固定部且具有一插入孔用於容納一光作業元件；及一凸緣，配置在該第一及第二固定部間之該套管外壁上，且具有相互相對之第一及第二表面；

一電路板，其電氣連接到自該作業元件來延伸之一端，該電路板固定該作業元件；

一機殼，其具有：一空腔用於容納該電路板所固定之整個套管；及一支撐部，自該機殼內壁凸出，用於固定該套管在該空腔中之預定位置處，該支撐部具有一第一參考表面鄰靠該套管，凸緣之第一表面；及

一套管固定器，其附著在該機殼，用於和該機殼來固定該套管在該機殼空腔中之預定位置處，該套管固定器具有第一彈簧片鄰靠該套管凸緣之第二表面，其促使該套管凸緣之第一表面靠著該第一參考表面。

2. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該機殼支撐部進一步包括一第二參考表面，至少其部份參考表面沿著該外壁來鄰靠該套管外壁；及

該套管固定器進一步包括一第二彈簧片，其鄰靠該套管外壁，來促使該套管鄰靠該固定器之第二參考表面。

3. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該電路板包括：

六、申請專利範圍

一可撓性印刷電路，其電氣連接到自該光作業元件延之端；及

多數板，其實際相互獨立且分別附著到該可撓性印刷電路之一表面，該光作業元件安裝在該板之一上。

4. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該套管凸緣具有一外直徑，其大於自該凸緣第一表面至該套管第一固定部遠端處之長度。
5. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該套管固定器包括一基部，用於支撐該第一及第二彈簧片，該基部具有第一門部在兩側上，該機殼具有第二門部在對應該第一門部之側壁上，而各該第二門部接合所對應該第一門部之一，來附著該套管固定器到該機殼。
6. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該機殼進一步包括一板支撐部，用於界定在該空腔中之電路板的固定位置；及一鉤件，用於附著該電路板到該機殼。
7. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該套管基本上由塑膠材料所構成。
8. 如申請專利範圍第7項之模組，其中該套管包括一金屬膜，其形成在第二固定部插入孔之內壁上。
9. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該套管包括在其第二固定部插入孔內壁上之多數溝槽。
10. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該光作業元件具有多數凸出部在外殼外壁上。
11. 如申請專利範圍第9項之模組，其中該光作業元件

六、申請專利範圍

在其外殼外壁上具有多數凸出部。

12. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該機殼進一步包括一第三彈簧片，而第三彈簧片鄰靠該套管凸緣之第二表面，來促使該套管凸緣之第一表面靠著該第一參考表面。

13. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該套管包括多數溝槽在其第二固定部插入孔之內壁上；及

該光作業元件在其外殼外壁上具有多數凸出部。

14. 如申請專利範圍第3項之模組，其中該可撓性印刷電路板在其預定部處彎曲，該預定部顯露而沒有覆蓋該多數板。

15. 如申請專利範圍第3項之模組，其中該光作業元件經該多數板之一，而相對該可撓性印刷電路，及該光作業元件之多數引線腳，插置在該板之一所提供之多數通孔中。

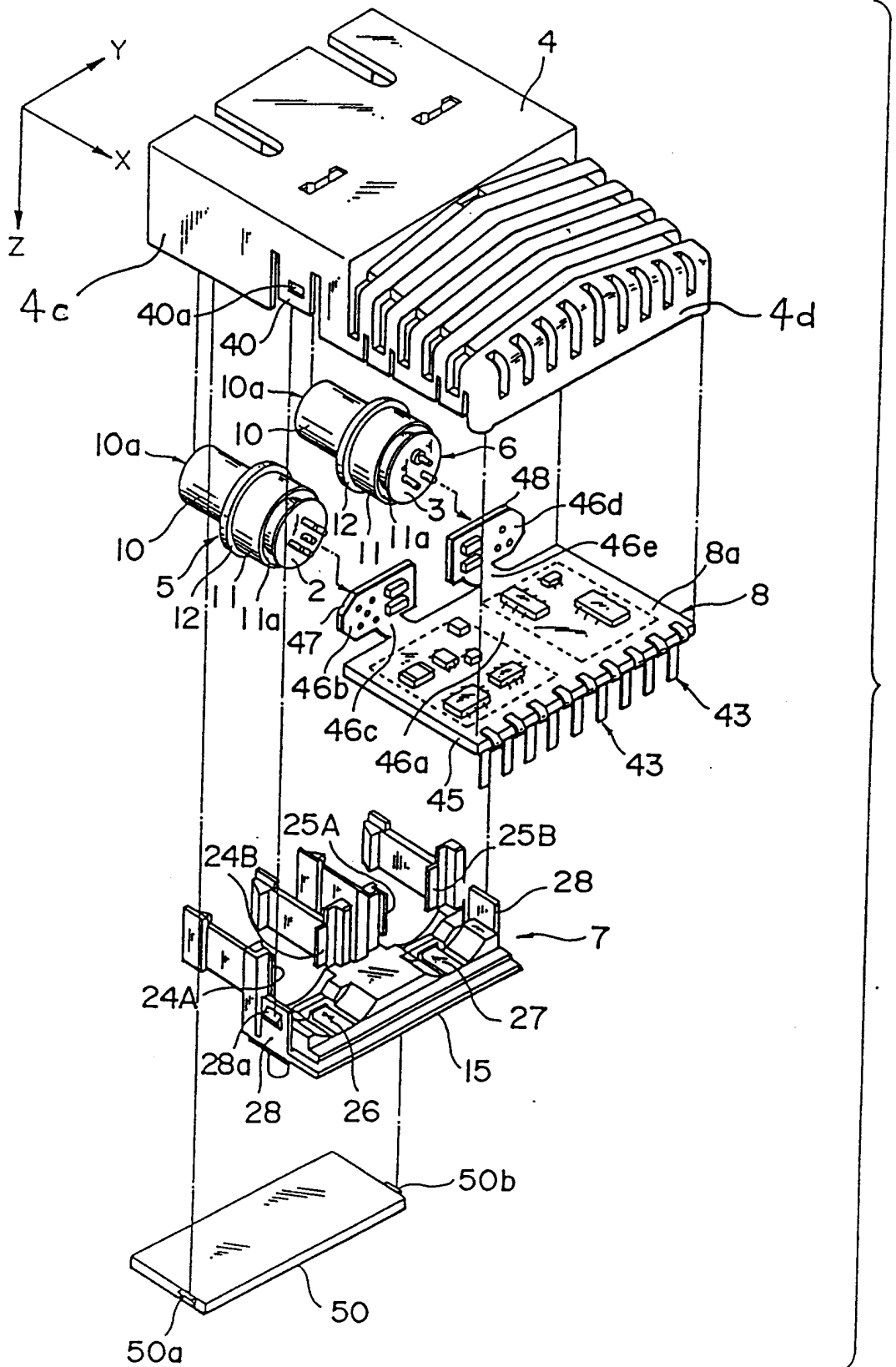
16. 如申請專利範圍第3項之模組，其中該可撓性印刷電路之其一表面接地。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

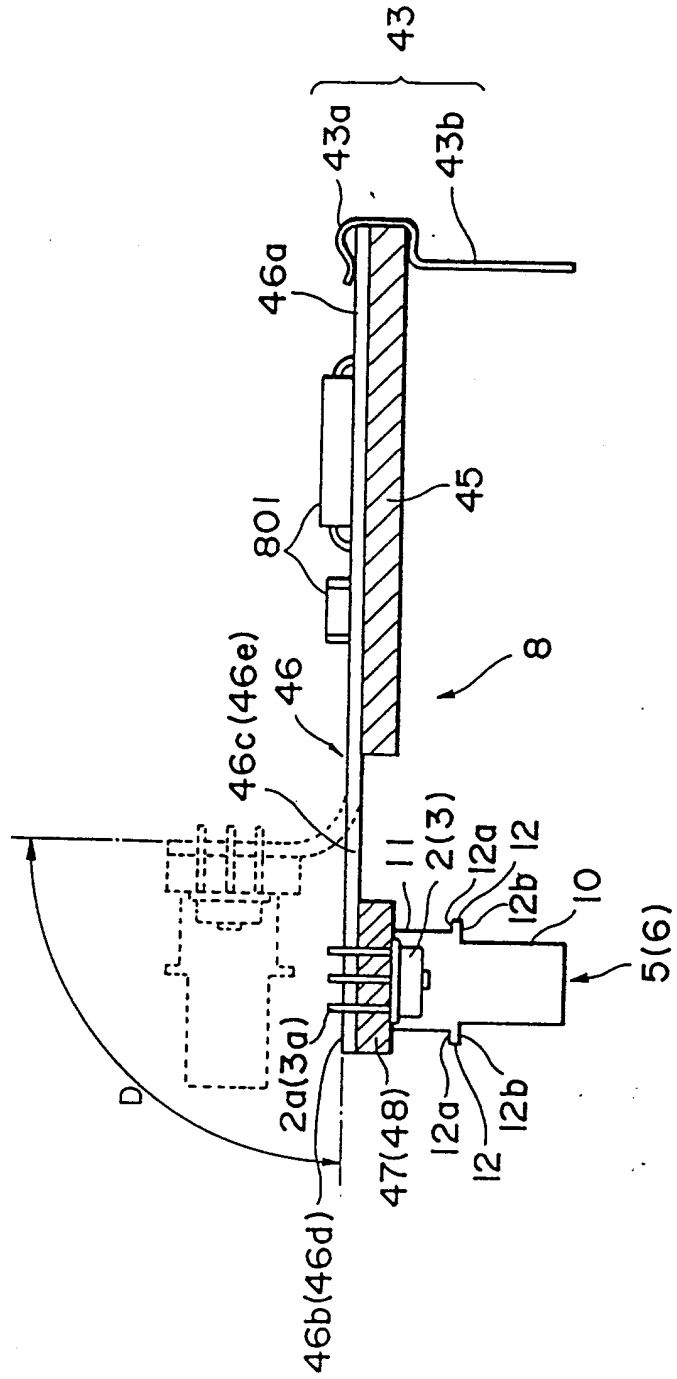
裝

訂

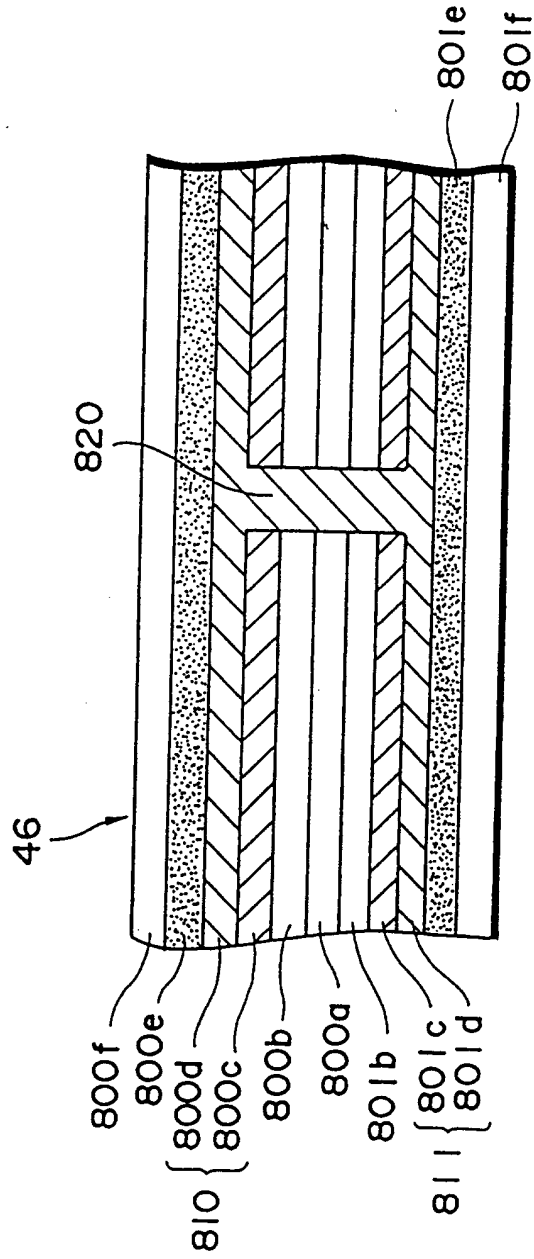
人



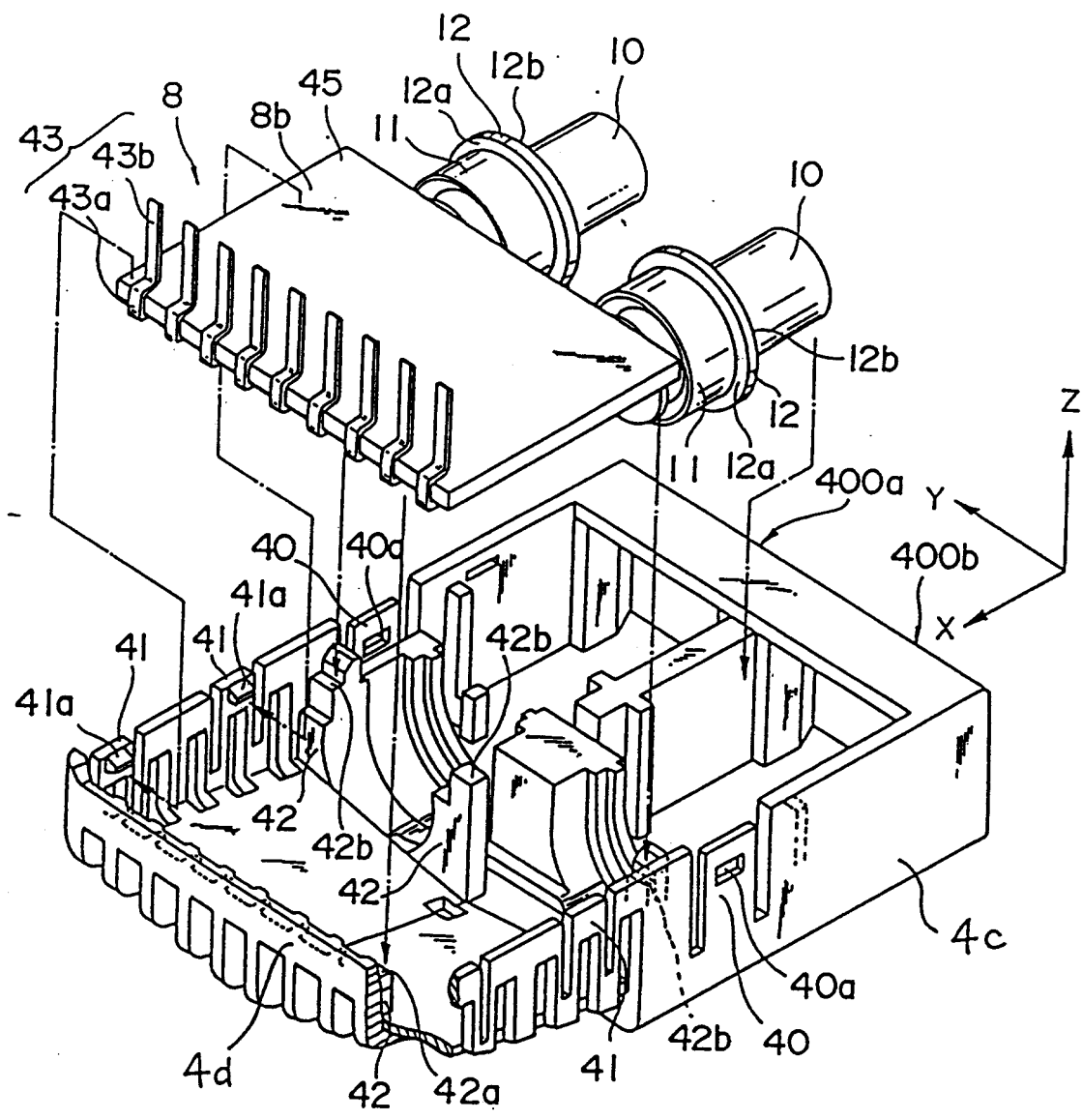
第2圖



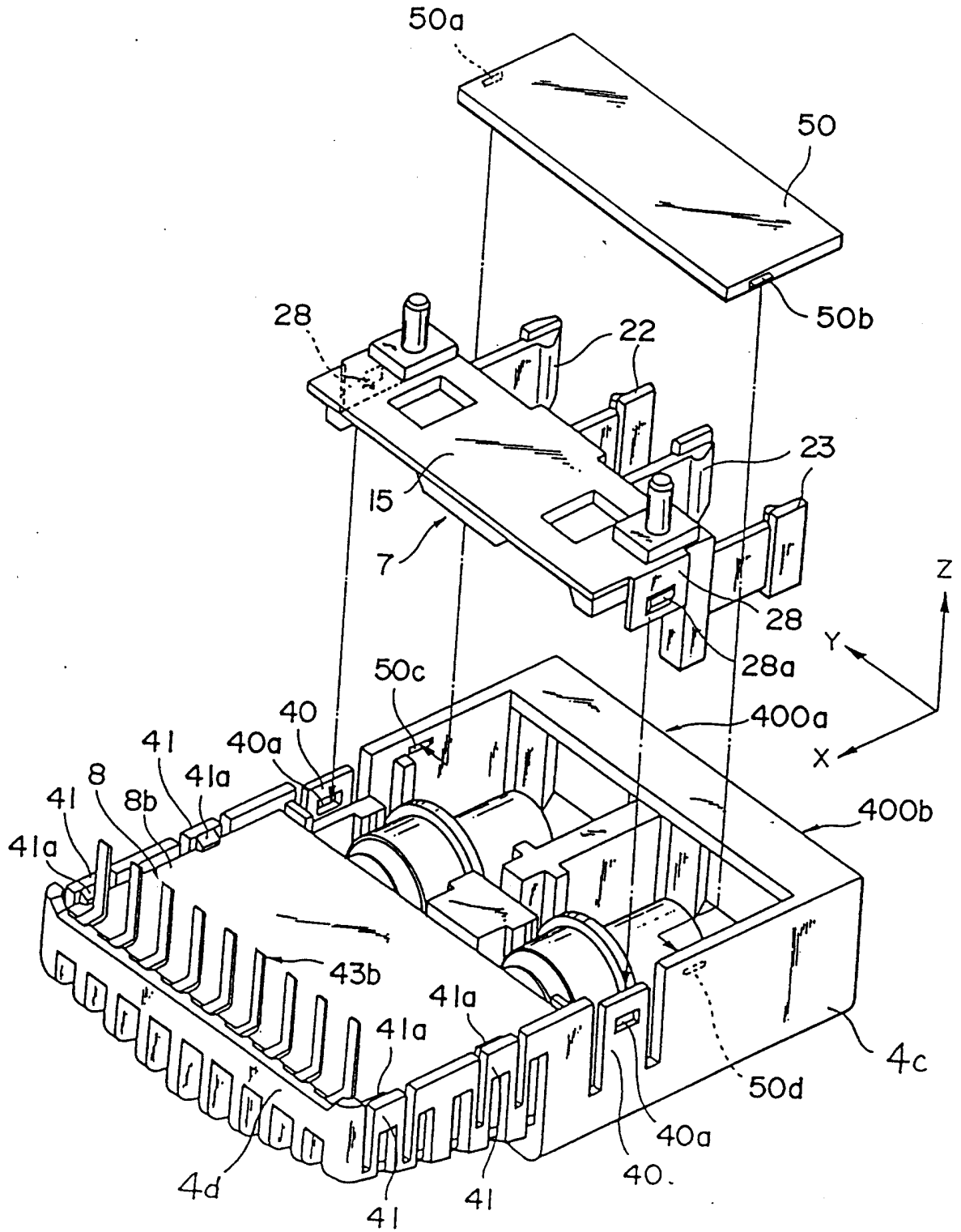
第3圖



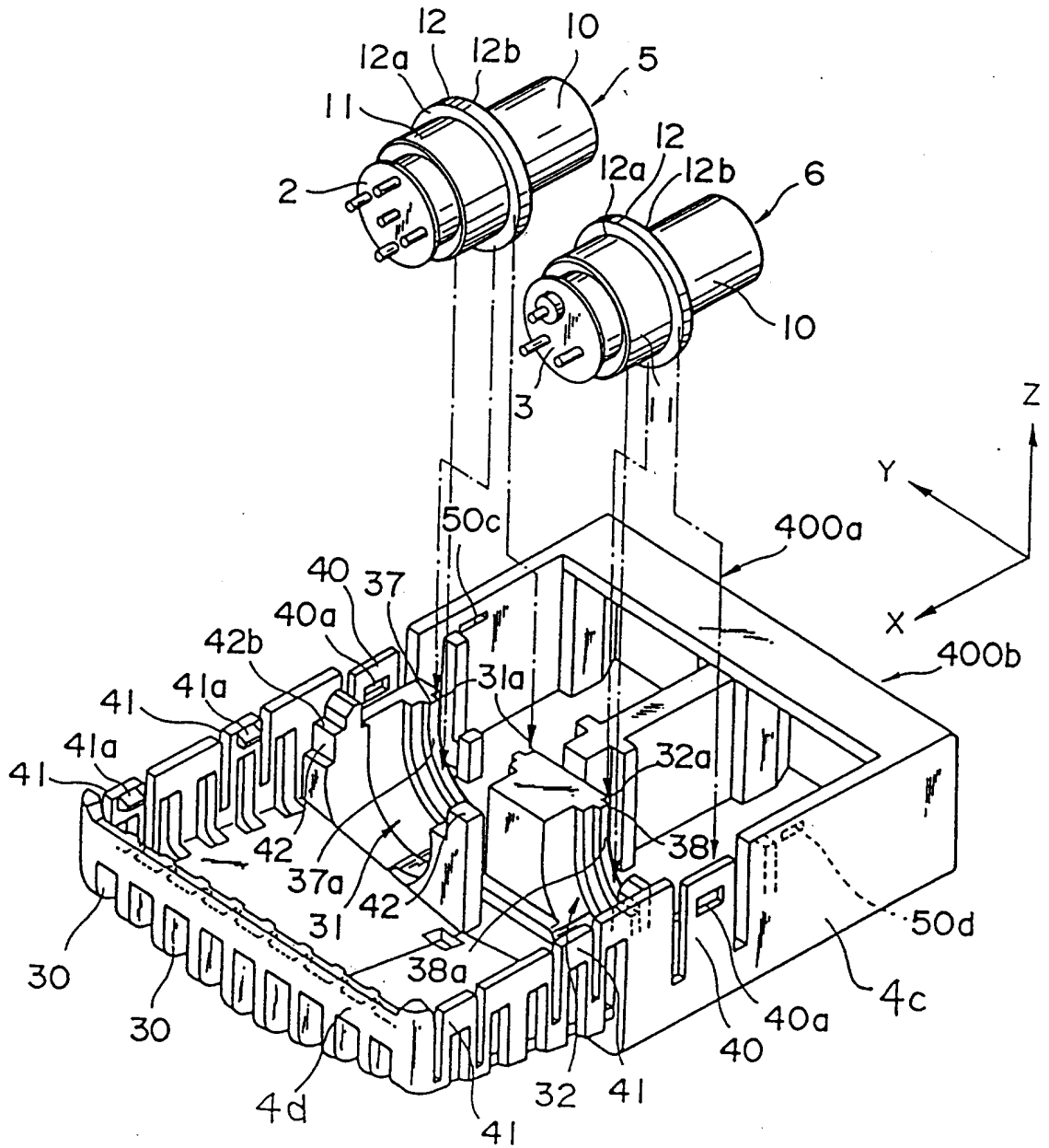
第4圖



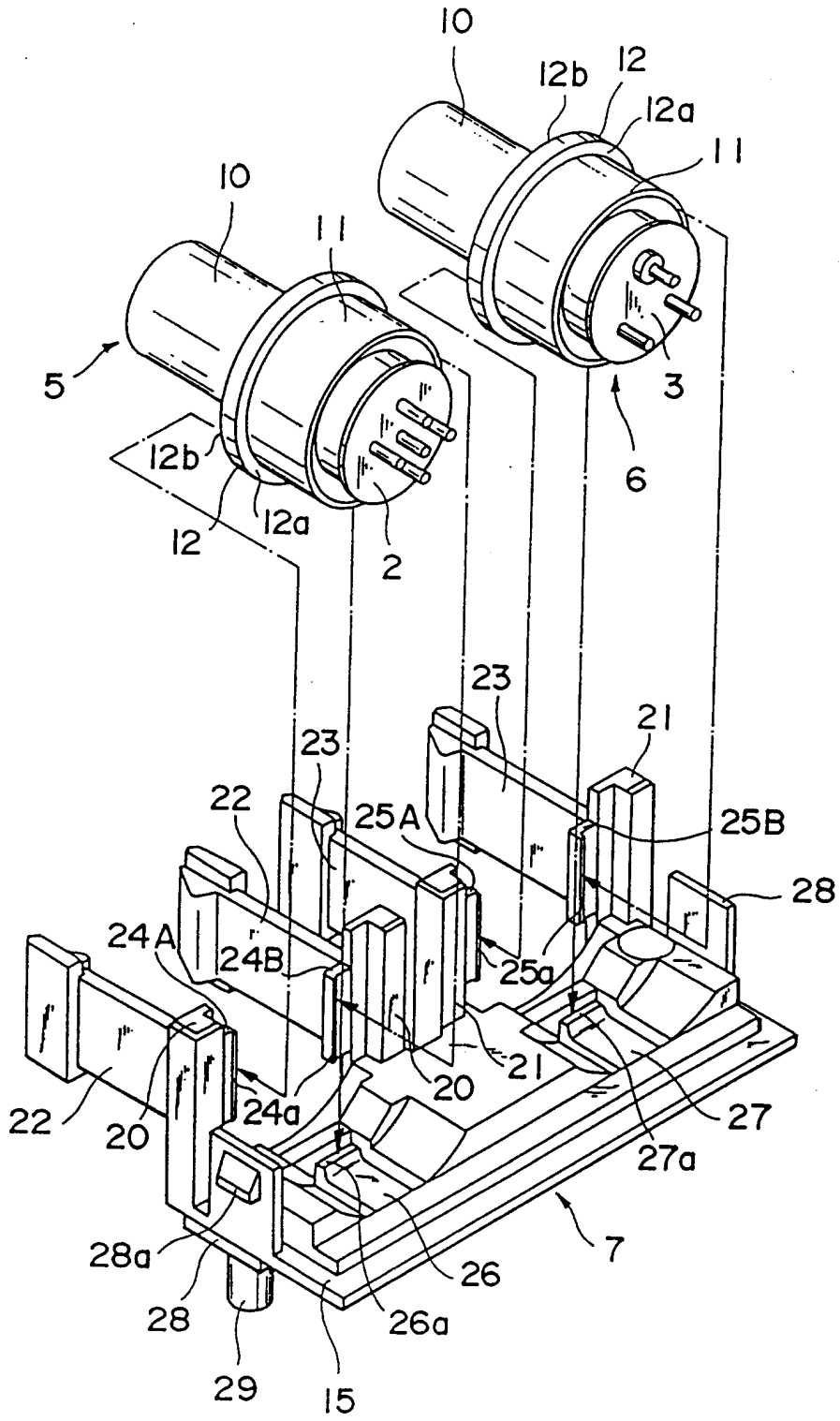
第5圖



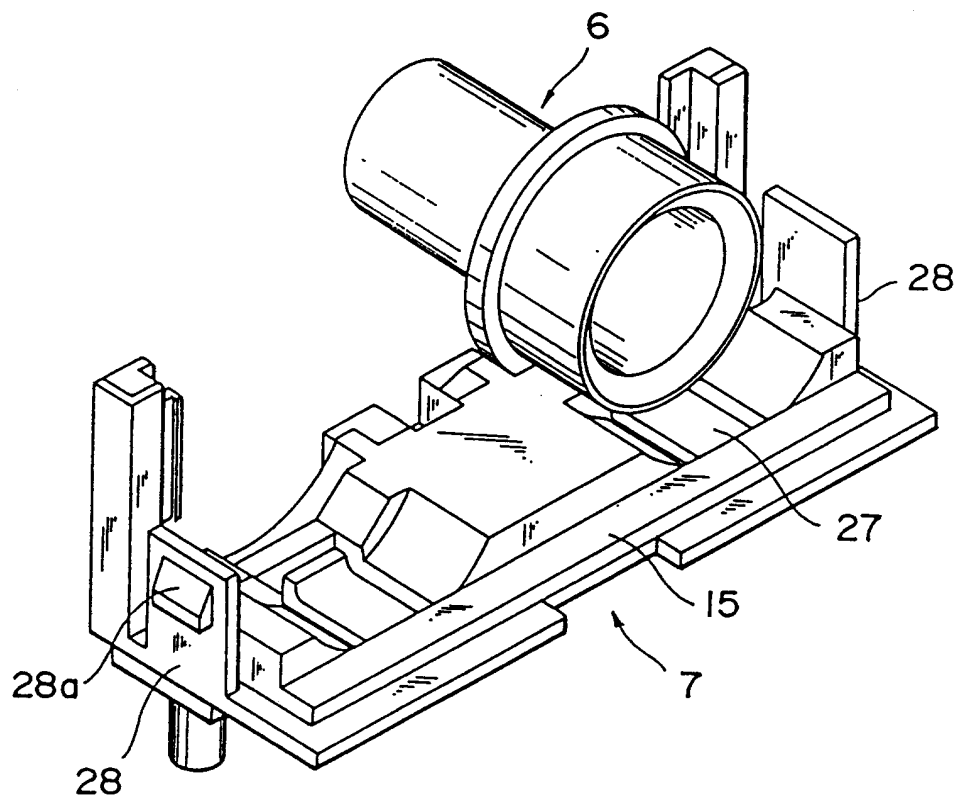
第6圖



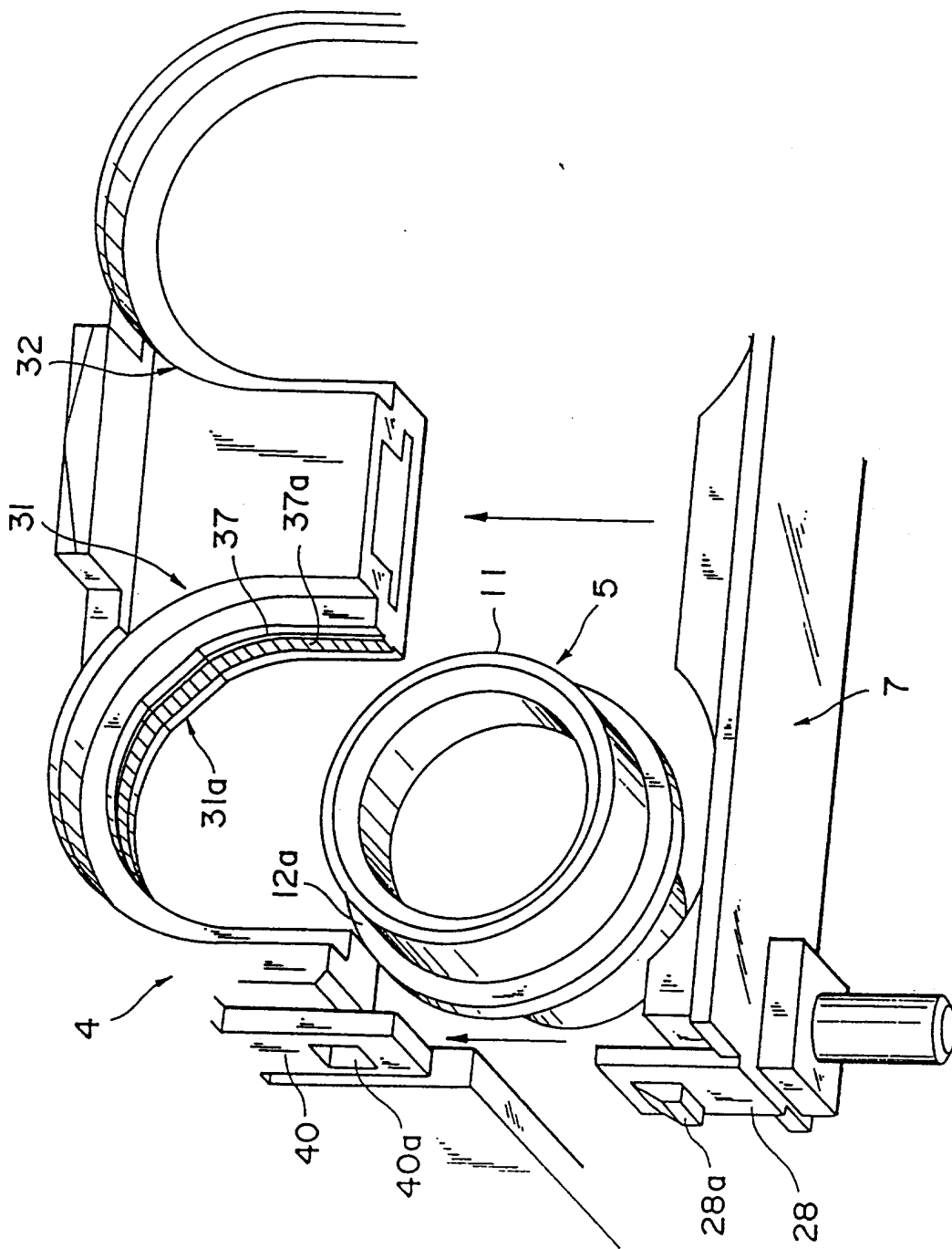
第7圖



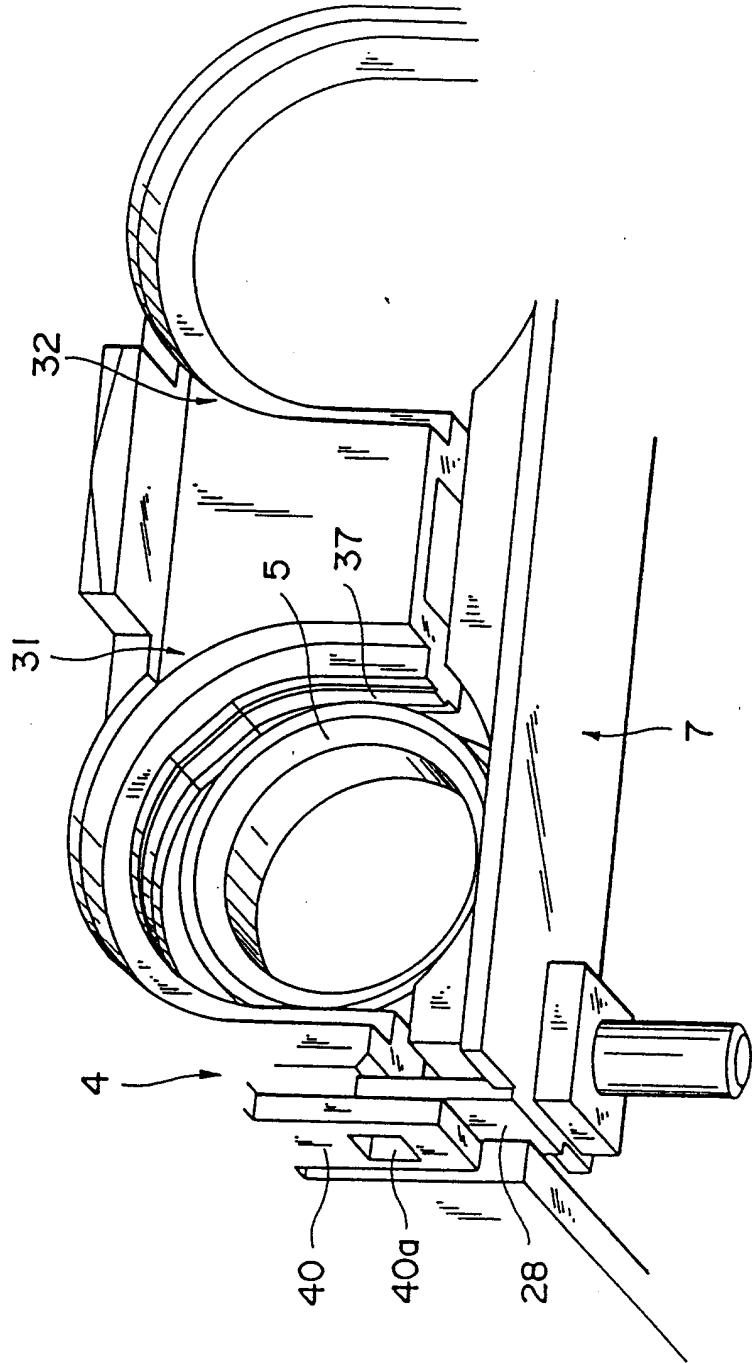
第8圖



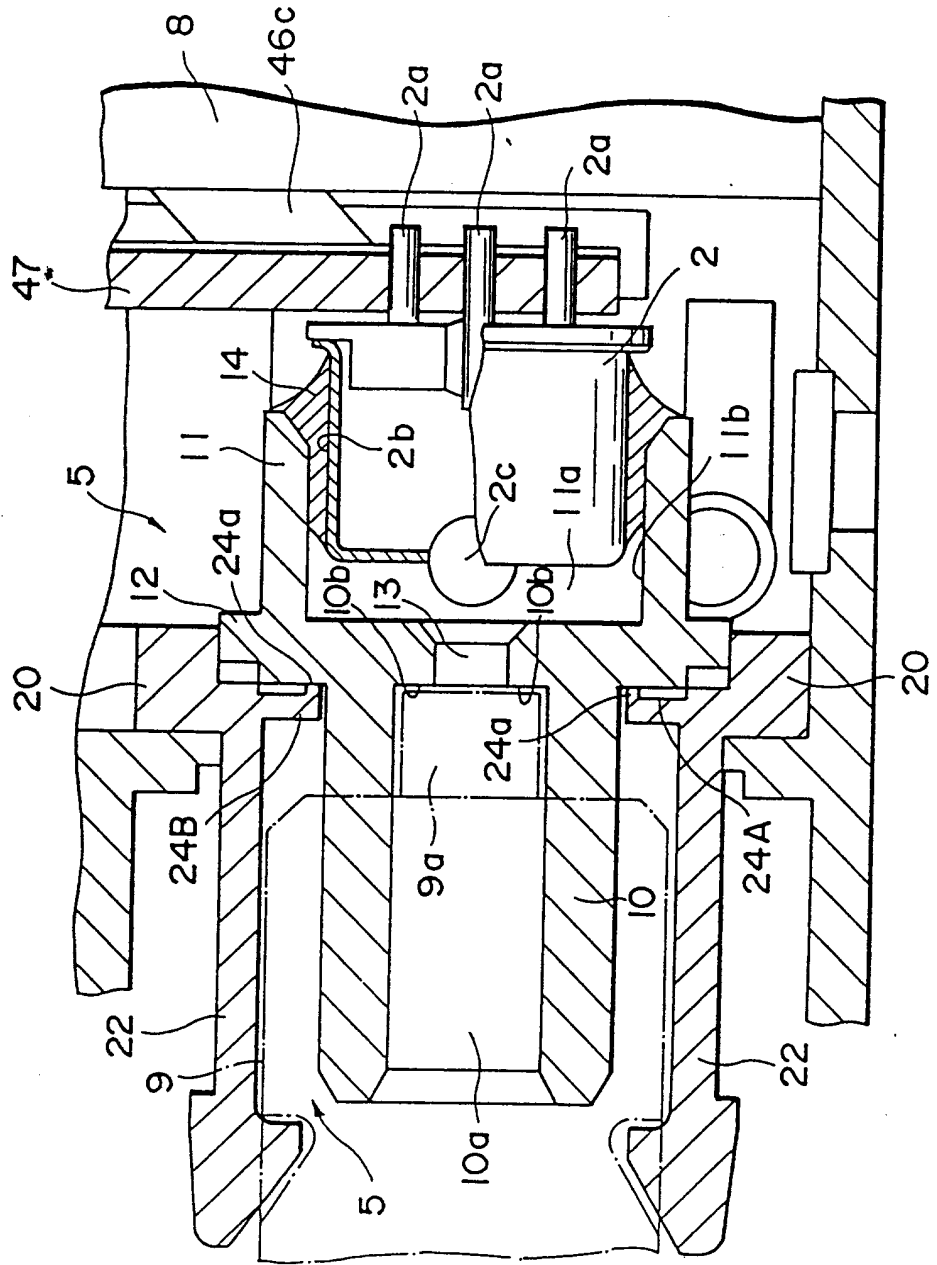
第10圖



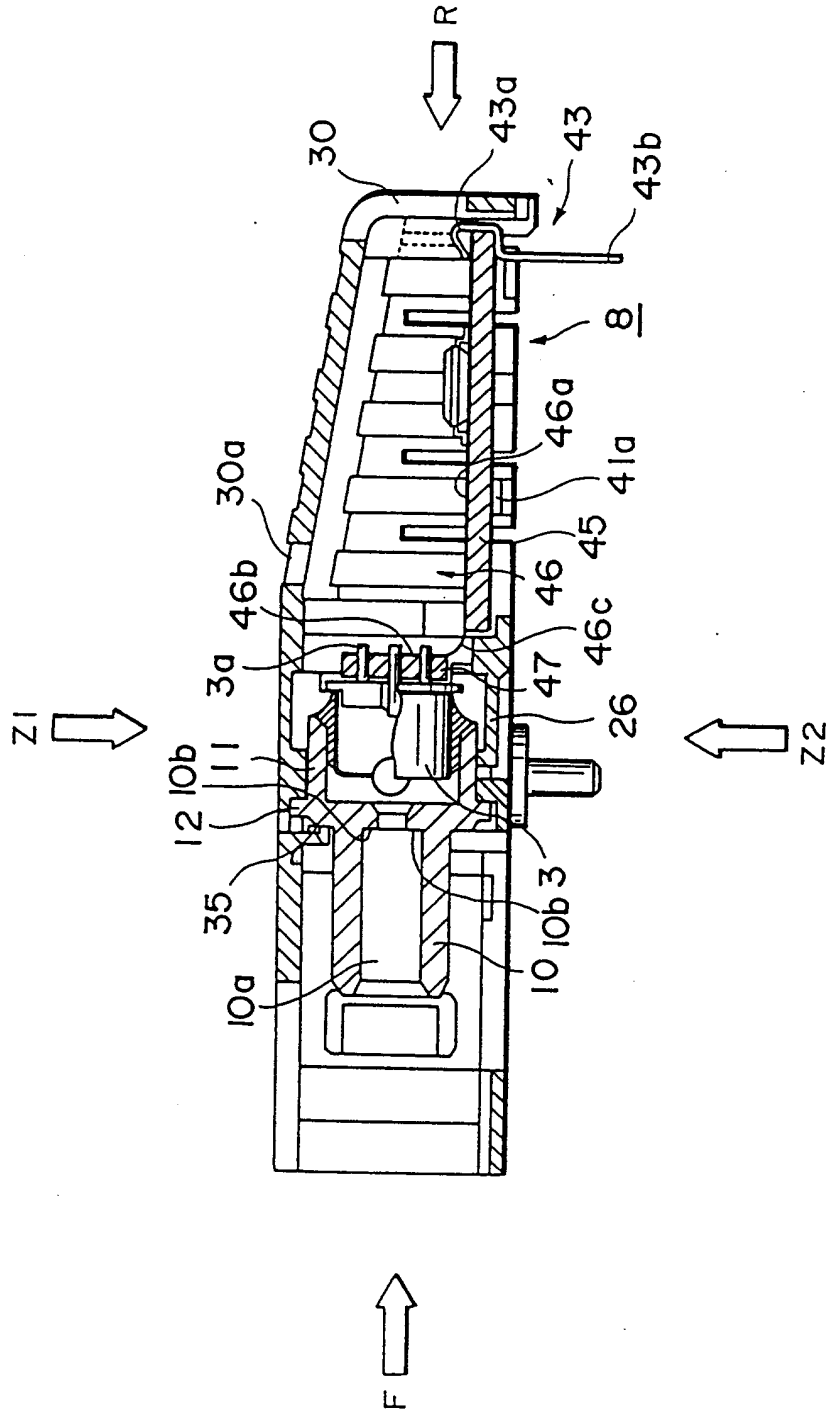
第11圖



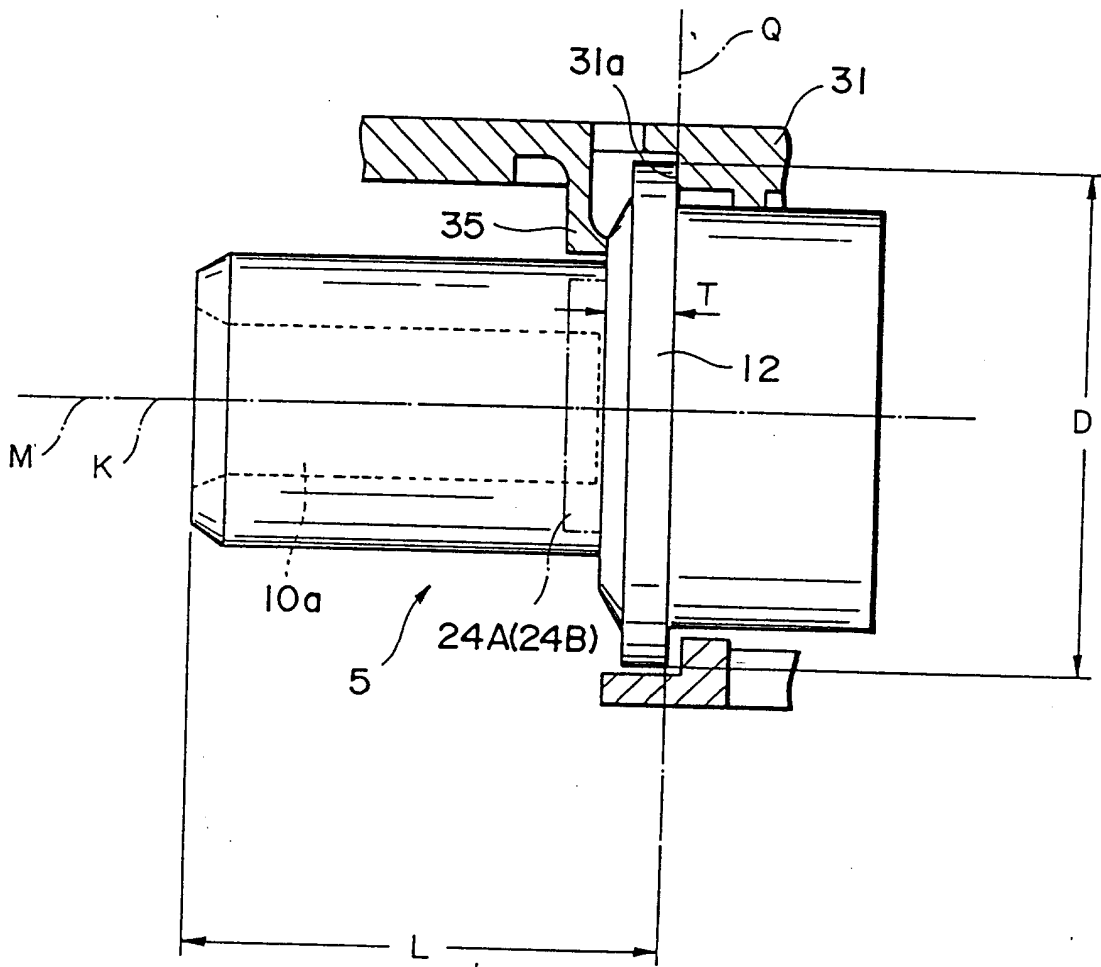
第12圖



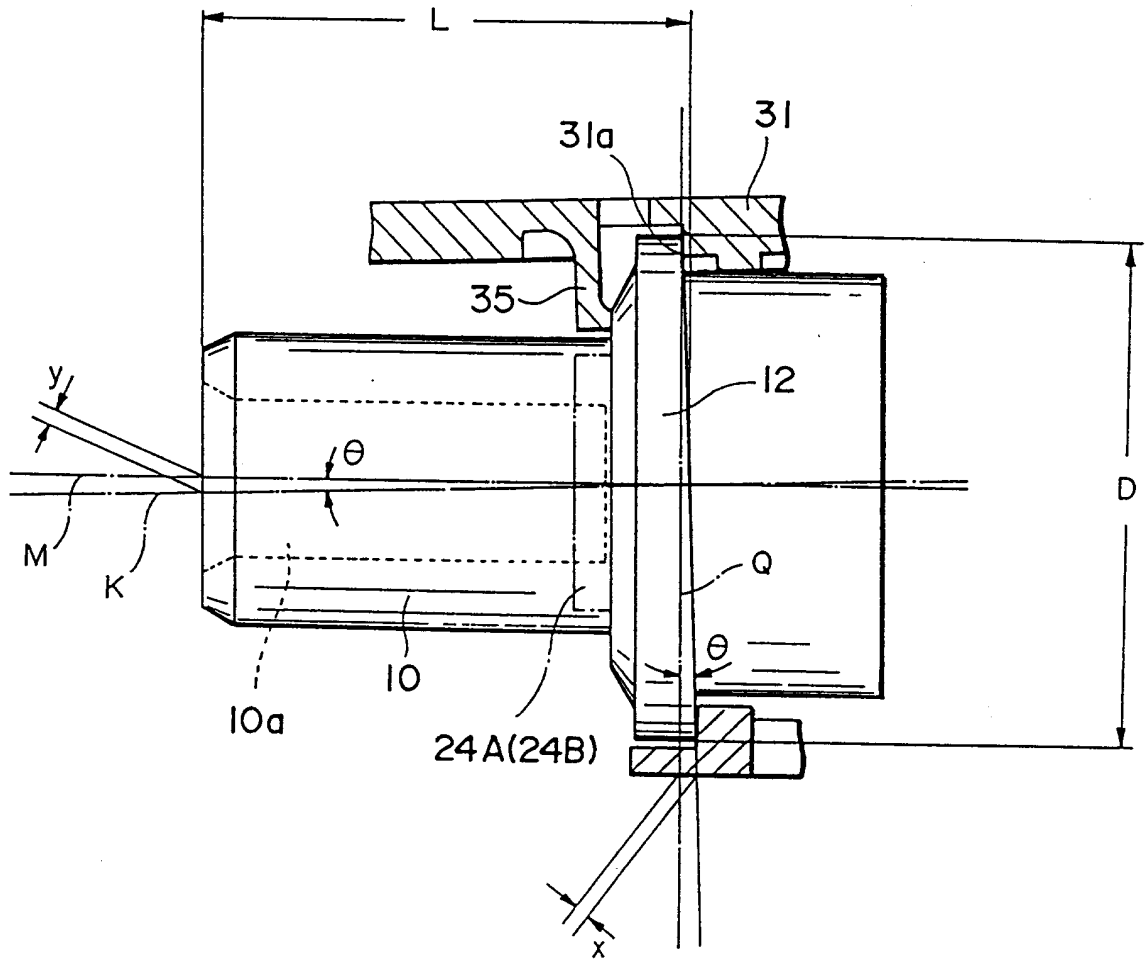
第13圖



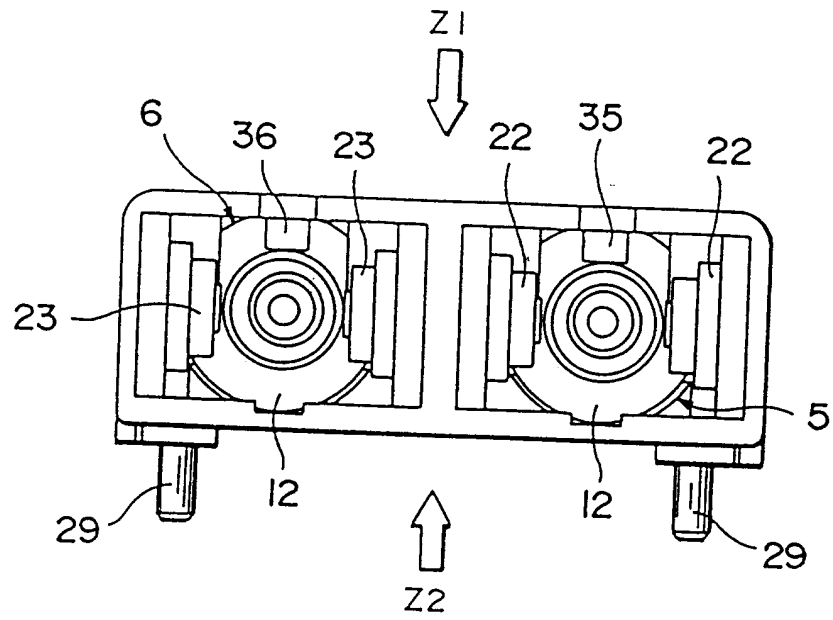
第15圖



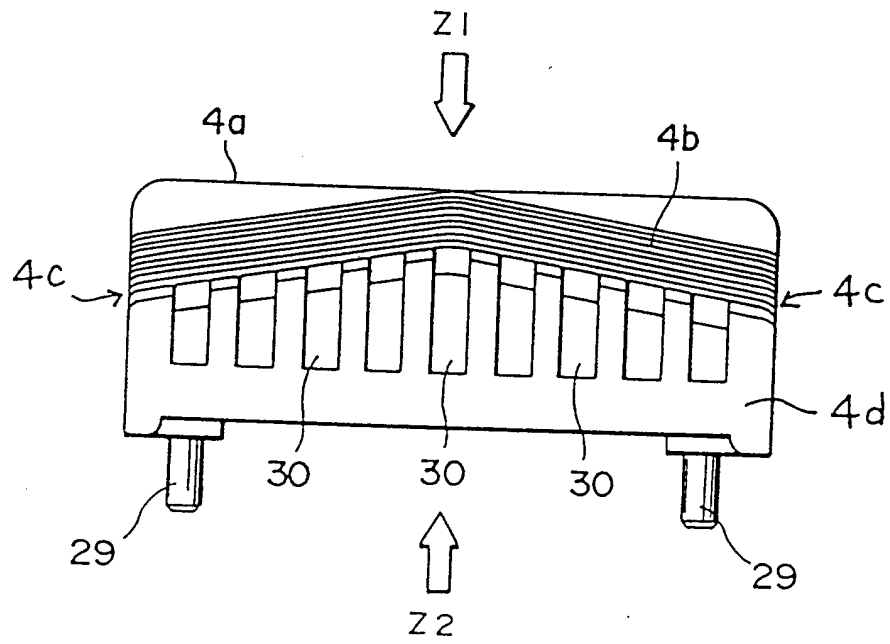
第16圖



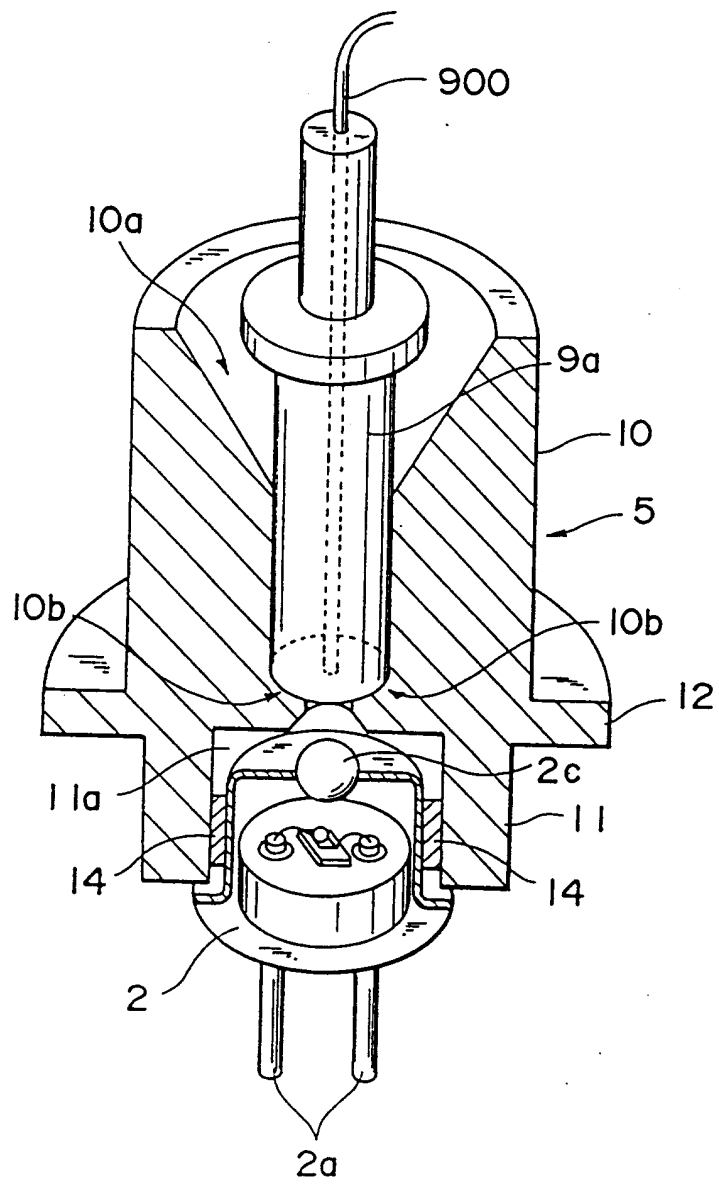
第17圖



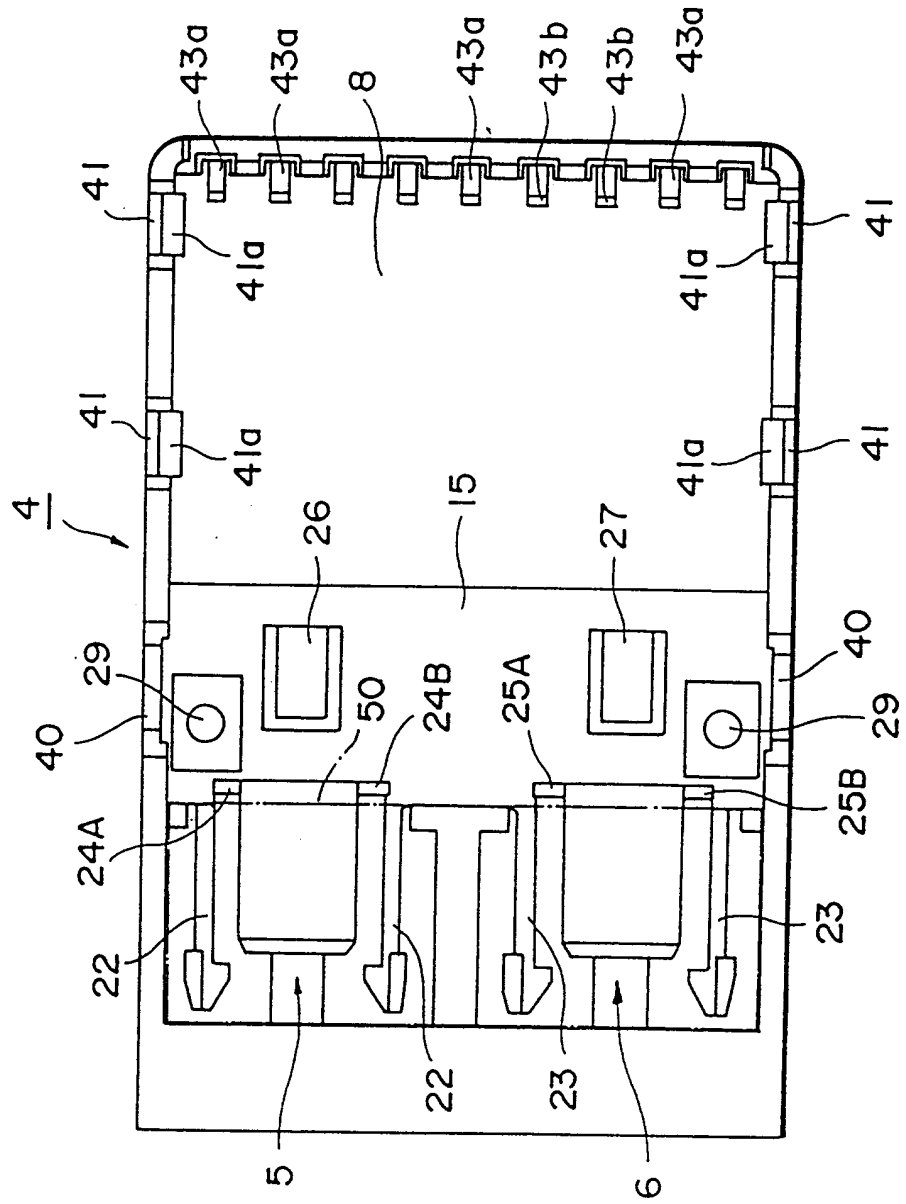
第18圖



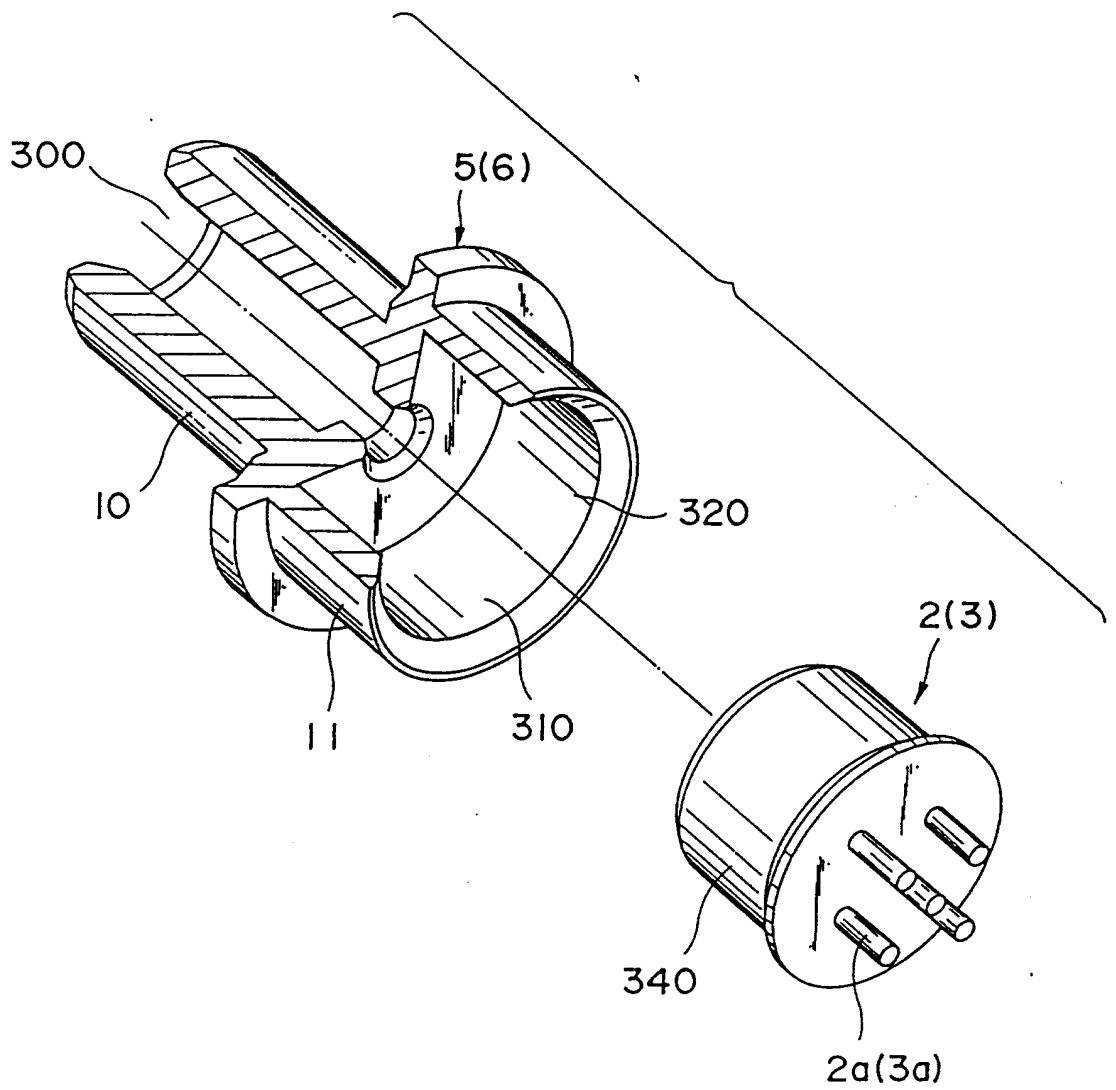
第19圖



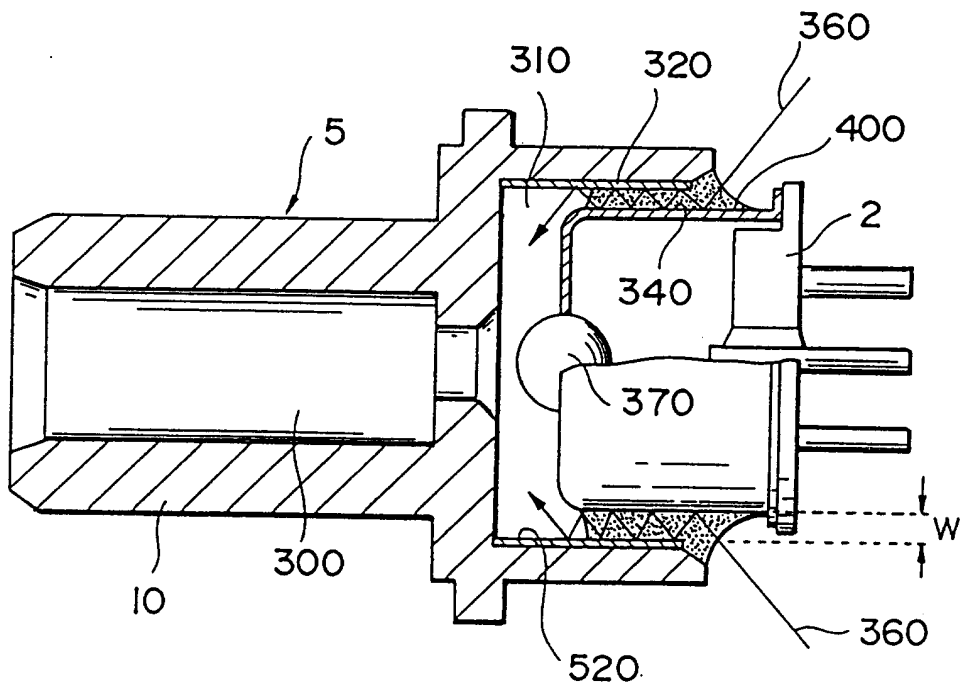
第21圖



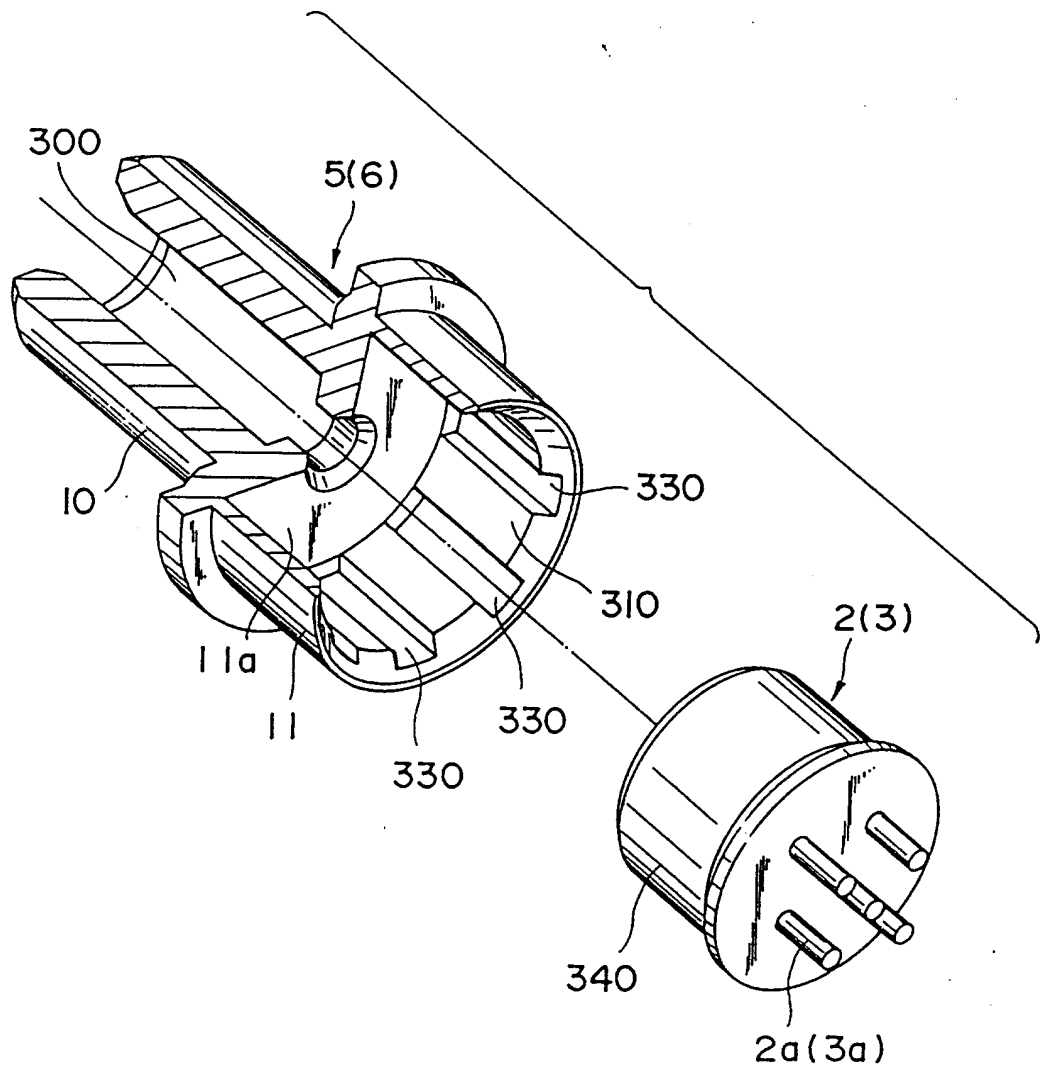
第22圖



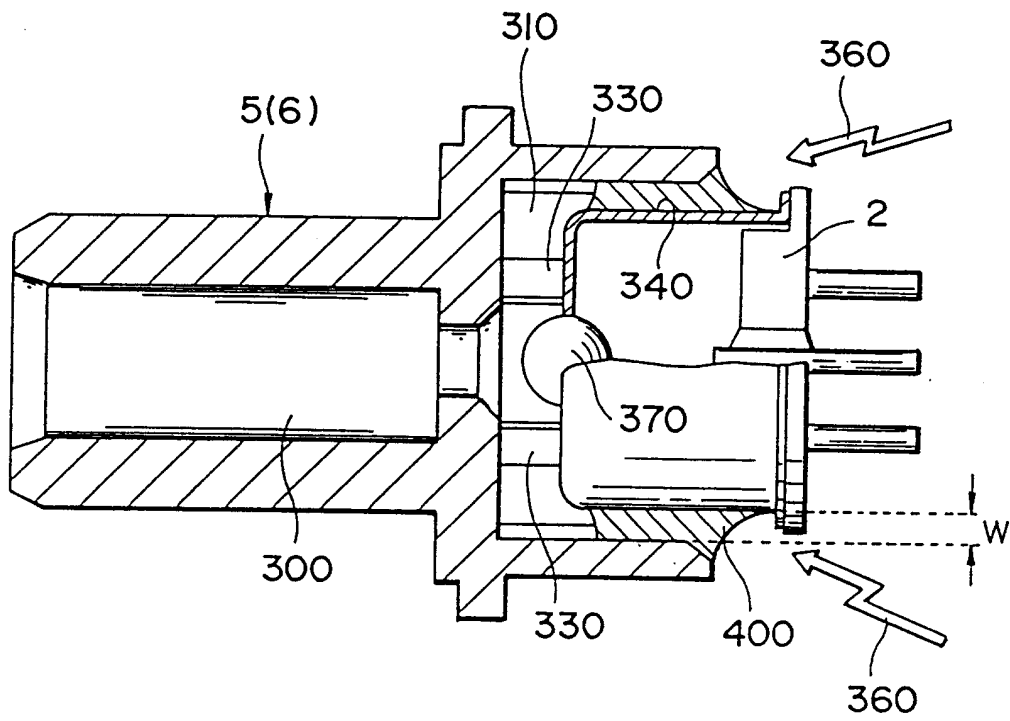
第23圖



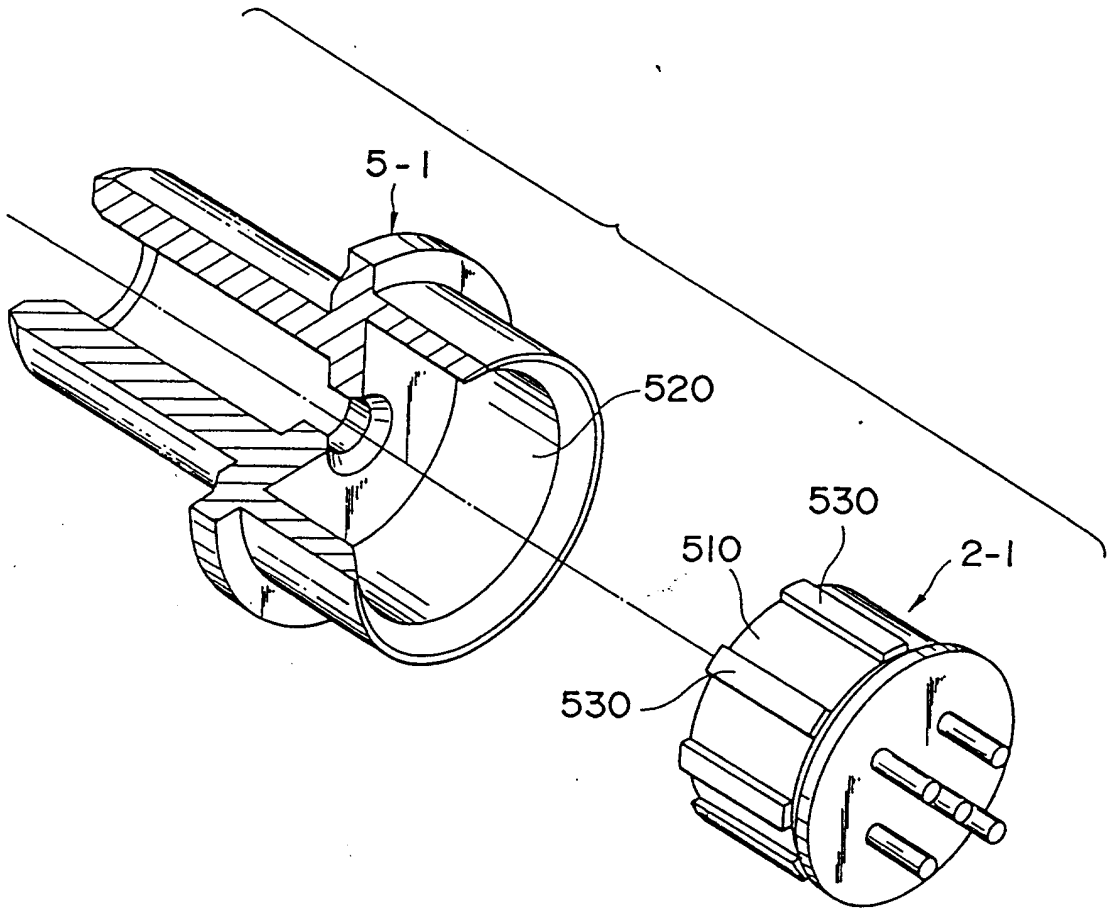
第24圖



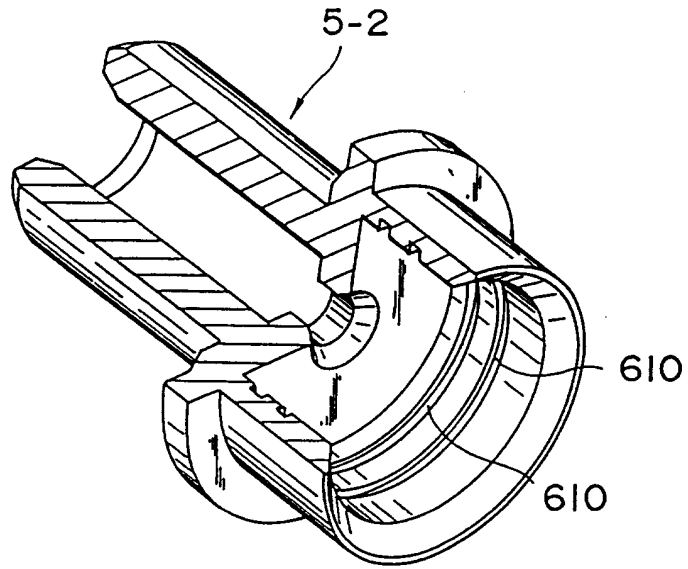
第25圖



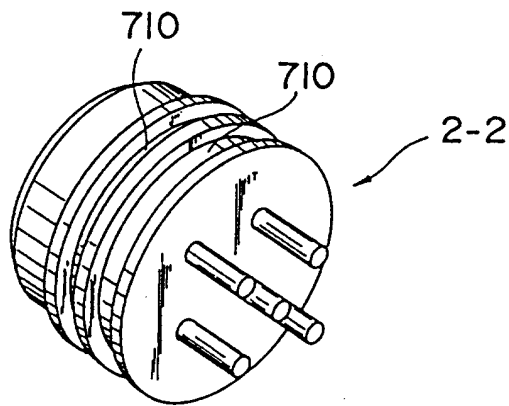
第26圖



第27圖



第28圖



第29圖