

公告本

177

(14)

申請日期	85.9.17
案 號	85111447
類 別	Inventive G-2B4

A4
C4

317611

317611

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	細微放置光纖之方法以及裝置
	英 文	Method And Apparatus For Micropositioning Optical Fibers
二、發明 創作人	姓 名	1. 救派去克凱柏 2. 威廉傑姆米勒
	國 籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國紐約州馬頭幾力擠路66號 2. 美國紐約州大衛街六十九號
三、申請人	姓 名 (名稱)	康寧公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州康寧區豪頓園區
	代 表 人 姓 名	阿弗雷米查森

裝

訂

線

317611

(由本局填寫)

承辦人代碼：	
大類：	
IPC分類：	

A6

B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期：1995.9.29 案號：60/004648
1995.12.5 08/567792

☒無主張優先權

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：

本發明係關於細微放置光纖之方法以及裝置，更特別是關於將一組多根光纖插入毛細管開孔內。

在製造包含光纖之組件時一組多根光纖需要精確地放置。例如為了製造一個外包層纖維光學耦合器，一組多根光纖拉伸部份插入毛細管內以形成耦合器預製件。耦合器預製件中間區域再被加熱以及熱塌於光纖上以及加以拉伸持續至達到所需要之耦合特性時。人工方式將光纖插入毛細管所需要之時間為製造耦合器所需要時間之相當大部份。同時，耦合器製造操作之重現性相當大程度決定於管中光纖之位置。

當製造 $1 \times N$ 耦合器特別是 $N \geq 6$ 時將，光纖插入毛細管中為特別地困難。參閱美國第5268979號專利關於 1×6 及 1×8 耦合器之光纖排列方向。例如製造出 1×6 耦合器，在耦合區域中六條光纖放置於中央光纖之四週。

製造美國第60/004,646號專利申請案所揭示型式之多功能外包層耦合器為更加地困難。該耦合器具有兩個或多個漸縮耦合區域，其將在後面拌隨圖9,10及11作更進一步說明。在特定 $1 \times N$ 多功能耦合器實施例中，其中 $N \geq 6$ ，具有心蕊及包層之有效光纖端部鄰接著並不會傳導光線之假光纖，光纖間之接頭位於兩個耦合區域之間某一位置。所謂有效光纖係指具有心蕊及包層之光纖；該光纖能夠有效地傳播光線。相對於有效光纖之假光纖並不包含心蕊。其使用來防止兩條在第一耦合區域中耦合之相鄰光纖在另外一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

個耦合區域中發生耦合。假如發生該耦合所產生干擾作用，其將類似於發生在Mach-Zehnder組件中之情況，以及輸出功率將隨著波長而變化。在製造該耦合器過程中，光纖被插入毛細管開孔內使得一些光纖完全地延伸過毛細管，以及其一部份為複合光纖，其包含有效光纖及假光纖並彼此併接於毛細管內。假如複合光纖並非藉由將有效以及假光纖融合在一起製成，則組件藉由將一部份複合光纖插入管件一端以及複合光纖另外一部份插入管件之另外一端而製造出。假如假光纖及有效光纖直線地端部對著端部，其需要精確地放置於管件之兩端。

依據本發明，光纖之處理藉由提供一種方法及裝置以精確地放置一組多根光纖於耦合器製造裝置內及/或其他元件例如毛細管內而變為容易，該其他元件將使用於製造纖維光學耦合器之中。

當耦合器預製件形成並移開生產線後以及再插入耦合器抽拉裝置時，由毛細管延伸出之光纖尾端被固定於毛細管端部使得耦合器預製件轉移過程中光纖裸露區域保持於毛細管開孔內之適當位置處。使用來固定光纖尾端之環氧樹脂對所形成耦合器有負面之影響。該負面影響能在毛細管位於耦合器形成裝置時藉由形成耦合器預製件而加以防止。該處理過程將節省時間，因為其省略將耦合器預製件由光纖插入裝置轉移至耦合器抽拉裝置之步驟。耦合器製造時間更進一步之節省能夠藉由自動化地將光纖傳輸至抽拉裝置而達成。當耦合器抽拉裝置製造耦合器時，各種光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

纖改善步驟例如塗層之剝除以及光纖端部形成於或靠近於抽拉裝置處形成。在對一條或多條光纖進行改善步驟之後及這些光纖插入毛細管之前,其會使耦合器抽拉裝置弄亂。除此在光纖插入毛細管後,由毛細管延伸出之光纖尾端會弄亂及干擾耦合器之抽拉處理過程。本發明更進一步功能在於將光纖分置於耦合器抽拉裝置以避免先前所提及之問題。

發明大要:

本發明中一項係關於一種方法將一組多根光纖插入毛細管開孔內使得光纖以側邊靠著側邊形式排列於開孔內,因而使得一組多根光纖斷面結構構成某一幾何陣列。一組多根導管被支撐使得其第一端部靠在玻璃管之第一端部。保持側邊靠在側邊方式成某一幾何陣列之導管第一端部縱向中心軸與開孔縱向中心軸對齊。一組多根光纖插入一組多根導管內,以及光纖再移動至玻璃管開孔內。

本發明另外一項係關於一種方法以製造包含一條光纖之裝置。該方法包含提供至少具有第一及第二端部之導管。第一光纖被傳送至導管第一端部持續到其一部份由第二端部延伸出。塗膜由第一光纖一個區域去除以形成第一裸露區域。第一光纖至少一部份再被退縮至導管內。

本發明另外一項特別適合製造纖維光學耦合器預製件,在其中使用一組多根導管。該組導管第一端部以側邊靠著側邊形式放置在一起。至少一個導管構成第一組導管。第二光纖傳送進入第二導管之第一端部並持續到由第二端

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

部延伸出。塗層由第二光纖一個區域去除以形成第二裸露區域。導管第二端部放置靠在玻璃毛細管之第一端部。第一及第二光纖被傳送入導管第一端部持續到第一及第二裸露區域位於玻璃管開孔內。

本發明裝置適合將一組多根光纖插入玻璃管開孔內使得光纖以側邊靠在側邊方式排列著,一組多根光纖斷面結構構成某一幾何陣列。夾頭構件支撐著玻璃管。構件提供作為固定導管第一端部為側邊靠在側邊形式並成某一幾何陣列。導管第一端部放置靠在玻璃管第一端部使得導管排列對準於開孔之縱向中心軸,以及使得由導管第一端部延伸出之光纖能夠進入該開孔。支撐固定構件之支撐構件沿著開孔縱向中心軸為可移動的。一個提供作為將光纖移動進入管件第一端部之開孔內。

附圖簡單說明:

圖1顯示出一項裝置用來將光纖插入毛細管內。

圖2為部份斷面圖顯示出圖1之部份裝置。

圖3為沿著圖1之直線3-3展開之斷面圖。

圖4及5為光纖導管插入光纖端部之斷面圖。

圖6為光纖插入裝置之透視圖,其中相對於毛細管之光纖導管端部放置為線性陣列。

圖7顯示出圖6裝置之一種變化情況。

圖8顯示出圓形排列之端部配件,其適合連接至相對毛細管之光纖導管端部。

圖9為多個漸縮纖維光學耦合器之側視圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

圖10及11分別示意性地顯示出圖9第一及第二耦合區域中光纖之排列以產生2x4耦合器之功能。

圖12顯示出光纖接頭,其具有低反射端部之光纖。

圖13顯示出光纖導管菱形形狀之排列。

圖14顯示出一項裝置以傳送光纖至耦合器形成裝置。

圖15為圖14固定管件端部之正視圖。

圖16為圖14固定管件端部之詳細構造圖。

圖17為使用於圖14裝置中真空密閉等角透射圖。

附圖數字簡單說明:

底座2;軸承3;工作台4;夾頭5;桿件6;彈性長條7;細孔8;支撐桿件9;光纖插入裝置10;工作台12;托架14, 18;固定物15, 19;夾頭16;突出物17;光纖20;光纖20a-20g;導管21, 24;管件21a-21g;固定管件22, 25;漏斗狀結構27;玻璃毛細管28;開孔29;開孔30;配件31;漏斗狀結構32;輸入訊號37, 38;輸出埠39, 40, 41, 42;假光纖45;有效光纖46, 47, 48;假光纖49;光纖50;假光纖51, 52;有效光纖53, 54;固定物57;漸縮區域58, 59;基質玻璃延伸物體60;管件端部61, 62;光纖63;固定物70;支撐臂71;軌條73;載台72;控制器74;固定管件75;導管77, 78;供應酒精管件79;環氧樹脂80;傳送構件81;光纖82, 83;傳送構件81;光纖82, 83;管件84, 85;氮氣出口端部86, 87;滾軸90;步進馬達91;汽缸94, 95;惰輪滾軸92, 93;氣缸98;夾頭96;橫條97;酒精101;耦合器抽拉裝置105;毛細管108;夾頭106, 107;載台109, 110;燃燒器111;真空密封112, 113;背板115;開孔116;密封117;細槽118;凹腔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

120;洩放閥122;洩放閥123;夾頭125;載台127;構件126;

優先使用實施例說明:

圖1顯示出光纖插入裝置10,其包含工作台12並具有支撐托架14及18及管件夾頭16於其上側表面。具有縱向開孔29(參閱圖2)之玻璃毛細管28固定於夾頭16中。開孔端部在漏斗狀結構27處向外擴展以使光纖插入變為容易。光纖插入固定物15及19連結至托架14及18,其分別包含一組多根光纖導管21及24,該導管分別地藉由固定管件22及25固定為適當之圖案。每一管件21第一端位於靠近毛細管28之一端,以及每一導管24第一端部位於靠近毛細管28相對之端部。導管21及24為柔性的使其第二端部能夠扇開以形成相隔開之排列,在該處相鄰導管端部能夠藉由足夠距離隔開使得光纖插入為相當方便。導管相隔開排列能夠呈現為各種幾何形狀,其將說明於下面。

當管件28插入夾頭16內時,其端部適當地對著固定物15及19。如圖3所顯示,每一夾頭16能夠由具有突出構造17之彈性材料所構成,其暫時地往外彎曲以承受管件28,其往下壓時將通過兩個突出物17之間開孔。亦能夠使用其他形式之夾頭例如為以彈簧運作之夾頭。含有塗層之光纖20被顯示為插入一根個光纖導管21之內。

圖2更詳細地顯示出,固定物15由七條柔性之管件21a-21g陣列所構成,其呈現六條圍繞著一條構造於靠近管件28之端部。該實施例藉由放置管件21a至21g於適當較大內徑(較小管件外徑之三倍)管件22內以達成而保持為該樣式。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

可加以變化, 管件21a至21g能夠黏附在一起。不銹鋼為特別適合作為管件22及21。為了使光纖容易插入, 遠離耦合器管件端部能夠產生具有適當形狀端部配件(圖4), 或其能夠被擴展開(圖5)。顯示於圖4中之光纖導管21a端部位於端部配件31之開孔30內。軸向開孔30為擴展之開孔或為漏斗狀結構32, 其能夠使含有塗膜之光纖20插入。含有塗膜光纖包含玻璃纖維25並圍繞著保護性塗膜30。

在耦合器製造過程位於毛細管28內之部份光纖必需為裸露的使得塗膜材料並不會燃燒以及破壞所形成之耦合器。剝除塗膜區域通常為端部區域或光纖之中央區域。塗膜材料能夠在插入管件21a前由適當光纖20區域去除。可加以變化, 適當長度之光纖能夠傳送經過光纖導管使得被剝除區域由導管延伸出。塗膜能夠以人工或藉由自動設備例如為1995年5月19日申請之美國第08/444983號專利所揭示技術加以去除。在塗膜剝除後, 光纖能夠拉引至導管並持續到大部份或所有光纖位於導管內。因而光纖能夠排列於導管內使得裸露端部由導管延伸出。這些裸露端部再同時地傳送至毛細管28開孔內。

圖6顯示相對毛細管28之光纖導管21a至21g端部能夠排列成線性排列。該線性排列能夠提供作為自動光纖傳送裝置之操作, 其將在下面說明。相對於固定管件22之導管21端部被固定至支撐桿件9使得其能夠排列成所需要之線性陣列。管件21能夠彼此接觸或些微地分開。相鄰支撐桿件9為底部桿件6, 一條柔軟具有彈性材料7放置於其上面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

彈性長條7能夠由例如發泡橡膠所構成。彈性長條7能夠具有一組多個細孔8,其對準管件21。每一光纖20a至20g被插入管件21a至21g相對應端部以及再往下壓入至相對應細孔8內,其將限制光纖移動。構件6,9及22能夠固定至相同的可移動底座,如圖1之底座14。

必需指出所有附圖並不呈比例。在一項實施例中,管件21為30公分長,以及管件21及長條7端部間距離為5.5至8.5公分。

假如單一漸縮耦合器(參閱例如美國第5268979號專利)被製造出,只需要使用一個光纖插入固定物15及19。製造1x6耦合器形式,塗膜材料由所有七條光纖端部剝除。六條光纖傳送通過外部六條導管21a至21f並持續到剝除塗膜之端部由鄰近毛細管28導管端部延伸出。第七條光纖剝除塗膜端部被插入通過毛細管並持續到其延伸進入由光纖插入固定物延伸出之六條剝除塗膜光纖之陣列。第七條光纖能夠藉由放置於與中心軸對齊之V型溝槽內或藉由放置於與中心軸對齊之導管內而與開孔29縱向中心軸對齊。因此,所有七條光纖同時地朝向毛細管移動以及進入開孔內並持續到適當地放置。此刻六條光纖之塗膜延伸進入漏斗狀結構27內(圖2光纖20之位置),以及第七條光纖塗膜延伸進入相對之漏斗狀結構27。假如在需要之情況下,環氧樹脂能夠塗覆於毛細管兩端以黏附光纖塗層至管件端部。固定物15由毛細管28後退。毛細管28由夾頭16移除以及六條光纖20a至20g拉引通過其相對之導管。形成耦合器預製件再被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(9)

插入至耦合器抽拉裝置內,在該處毛細管被熱塌於光纖上以及被拉伸產生具有所需要耦合特性之耦合器。

圖1顯示出整個固定物15能夠朝向管件28移動以使光纖插入至管件開孔內。在圖7中所顯示之變化情況,固定物15對毛細管28保持為固定的,以及對著管件28移動。在圖7中,光纖20由固定至支撐桿件9之管件21延伸出。如先前所說明,光纖端部能夠放置於具有彈性長條7之細槽內。固定於管件22中之導管端部對著管件28軸向地移動使得管件28及管件21間之距離約為光纖剝除部份之長度。在光纖被插入於管件21使所有光纖被剝除塗膜之端部適當地放置於鄰近管件28之端部,所有光纖由夾頭5夾住。夾頭5裝置於微操作工作台4上,其可移動地裝置於底座2上。當軸承3旋轉時,工作台4及夾頭5能夠緩慢地朝向管件21移動。此將促使光纖同時地移動通過管件21,因而被剝除塗膜之端部被放置於開孔29內。

圖6顯示出導管遠端能夠放置為線性陣列,圖8顯示出導管遠端能夠排列成如鄰近管件28端部相同陣列之形式。圖8顯示出支撐板36一側,其具有開孔(並未顯示出),七個端部配件31被固定至其中。端部配件31被排列成與鄰近管件28端部之導管端部為相同陣列。配件31被排列成六條圍繞著一條形式之陣列,其與顯示於圖2中導管陣列相匹配。相鄰配件31間之距離應足以使光纖插入漏斗狀結構32變為容易。

使用兩個插入固定物之光纖插入裝置需要製造特定形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(10)

式多個漸縮耦合裝置例如揭示於先前所提及Weidman專利申請案中。該多個漸縮耦合器使用有效光纖及假光纖。

圖9多個漸縮裝置57由基質玻璃延伸物體60所構成。一組多根光纖63延伸經過物體60,其包含兩個漸縮區域58及59。裝置藉由插入光纖63至玻璃毛細管開孔內,以及對管件加熱以及施以真空抽除將其熱塌於光纖上而形成。管件能夠熱塌於點a及b之間整段區域上。管件再次在點a及b之間加熱,以及其被抽拉或拉伸至達到所需要耦合特性之直徑及耦合長度。因此,加熱及拉伸步驟實施於點c及d之間。

為了製造2x4耦合器,在漸縮區域58中光纖被排列成圖10所示,以及在漸縮耦合區域59中光纖被排列成如圖11所示。顯示於圖10中之光纖由基質玻璃e點延伸經過區域58以及離開管件端部61如數字63a所標示。在圖11中所顯示光纖由基質玻璃e點延伸經過區域59以及離開管件端部62如數字63b所標示。假如需要情況下,並不使用作為輸入及輸出之光纖能夠終止於或靠近耦合器處。

在2x4耦合器兩個漸縮區域中,光纖被排列成七條光纖緊密排列之陣列,其中六條光纖被排列圍繞著中央假光纖45,所有光纖具有相同之直徑。在漸縮區域58中,兩個輸入訊號37及38分別施加於三條光纖線性耦合器之相同光纖46及48,該耦合器亦包含光纖47。光纖47與光纖46及48之間具有傳播係數差值 $\delta\beta$ 。 $\delta\beta$ 數值選擇使得在特定耦合長度下,輸入至光纖46之一半光能被耦合至光纖48。實質上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (11)

並無光能保留於圖10光纖47內。由漸縮區域58所形成之耦合器為對稱的,輸入至光纖48之一半光能被耦合至光纖46。

在漸縮區域間之光纖區段47, 49及51被截斷於圖9點e之區域,有效光纖區段47緊靠假光纖52,以及假光纖區段49及51分別緊靠著有效光纖區段53及54。有效光纖46及48為連續性地穿過整個裝置;在點e處其變為漸縮區域59之兩個光學獨立1x2耦合器之輸入光纖。因此裝置之輸出39, 41, 42及40分別為光纖46, 48, 53及54。光纖50及中央光纖45為連續未被截斷之假光纖。

有效光纖47, 53及54最好被截斷為具有低反射終端,如圖12所顯示之形式。該低反射終端能夠藉由美國第4979972號專利所揭示之方法形成。假光纖52顯示為緊靠於有效光纖47之終端。該兩條光纖間之接頭位於圖9點e區域內。

為了形成具有如圖10及11所顯示光纖排列之多段漸縮耦合裝置,需要兩個固定物15及19以形成耦合器預製件。在製造圖9-11裝置之耦合器預製件過程中,光纖45, 46, 48及50為連續光纖,其包含由裸露區域連接兩段尾端部份。由於熱塌過程時需要在玻璃毛細管28中將光纖保持為實質上平行之陣列,其需要使用具有相當小開孔29之玻璃管。假如使用該管件,連續光纖連續性地插入開孔內。第一光纖被插入通過開孔並持續到開孔區域位於中間位置如圖2所示,含有塗膜區域開始處位於漏斗狀結構中,在該處具有充份之空間以容納。因此,第二,第三及第四光纖依次地被插入。假如需要情況下,截斷於玻璃管中間區域之光纖區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(12)

段能夠同時地插入。

當固定物15及19兩者需要形成耦合器預製件，必需作一些準備以便在光纖插入步驟完成後由光纖插入裝置移除耦合器預製件。托架14及/或托架18藉由軌條、溝槽等(並未顯示出)移動地裝置於工作台12上(如箭頭14a及18a)。在預製件製造出後，兩個固定物15及19或其中一個軸向地由管件退縮適當距離以允許管件28由裝置移除而不會損害由其中延伸出之光纖。

如先前所說明，只有固定物15需要傳送光纖至管件28以形成一些單一漸縮耦合器。在光纖穿過管件28後，整個光纖及管件28組件能夠由夾頭16釋出以及由固定物15抽出。放置於光纖導管21之光纖部份再由該管件抽出。假如連續光纖之長度由整捲光纖傳送至管件21，足夠光纖之長度由管件21抽出以作為光纖尾端，以及光纖再被切斷。所形成耦合器預製件(管件28及光纖之複合物)再被插入耦合器抽拉裝置內，在該處進行管件熱塌及漸縮之步驟。

在光纖插入固定物中光纖之排列決定於管件中光纖數目及幾何排列。圖13固定物57由四條光纖導管所構成，其藉由固定裝置59而限制為菱形陣列。該固定物能夠使用來傳送四條光纖進入具有菱形形狀開孔之毛細管內。

在圖14-17所顯示之實施例中光纖插入固定物70被固定於支撐臂71之一端，其另外一端連接至可在軌條73上移動之載台72上，如箭頭72a所顯示。載台72垂直位置由程式化控制器決定。為了單純化，圖14大部份由控制器74所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(13)

控制之元件標示具有PC之箭頭。固定物70包含固定管件75,在其中放置光纖導管77及78以及供應酒精管件79。管件77,78及79藉由環氧樹脂80固定至管件75之端部(圖15)。

遠離支撐臂71之每一光纖導管77及78端部放置於鄰近光纖傳送構件81處。整捲光纖(並未顯示出)為非轉動性地放置使得捲繞其上面之光纖82及83放出到達傳送構件81。每一捲繞光纖固定端部連接至量測系統之感測器(並未顯示出)。光纖82及83通過傳送構件分別進入導管77及78。氮氣被傳送通過管件84及85分別進入光纖導管77及78。導管77及78之氮氣出口端部86及87分別在其進入導管之前將灰塵及雜物吹離光纖82及83。流經導管77及78至靠近支撐臂71端部之氮氣在光纖移入導管時將減少導管及光纖間之磨擦力。

光纖傳送構件81包含一個滾軸90,其能夠藉由步進馬達91朝任一方向轉動。由氣體運作之汽缸94及95而促動之情輪滾軸92及93位於滾軸90之上方。滾軸92及93正常地藉由供應氣體通過個人電腦(PC)控制之閥到達汽缸94及95下端而偏離滾軸90。所謂個人電腦控制係指閥由程式化之控制器所控制。可加以變化,例如彈簧構件能夠使滾軸92及93偏離滾軸90,以及其能夠藉由供應壓縮氣體至氣缸94及95使滾軸動作。為了傳送光纖83至管件78,氣缸被促動,因而使滾軸92降低至滾軸90上。馬達91以順時鐘箭頭90a方向使滾軸90轉動。當傳送足夠數量光纖,情輪滾軸92由主滾軸90退縮,以及氣缸98被促使動作以降低夾頭96至橫條

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(14)

97以防止光纖更進一步之移動。在該時刻光纖83被傳送，位置固定夾頭(並未顯示出)能夠將光纖夾於橫條97上以防止其移動。在傳送光纖83至導管78過程中，PC控制之閥供應壓縮空氣至較低入口至氣缸98以使夾頭96由橫條97退縮。在足夠長度光纖83傳送至導管78後，氣缸98能夠促動以使位置固定夾頭96將光纖83夾至橫條97。

滾軸90、92及93表面以及與光纖接觸之夾頭96及橫條97表面能夠塗覆彈性材料以防止光纖受到損壞。

酒精受壓供應源藉由閥將酒精傳送至管件79。一滴酒精101顯示於圖16中，其由導管79傳送出。

耦合器抽拉裝置105位於光纖插入固定物70下方。裝置105包含支撐毛細管108之夾頭106及107。夾頭106及107分別連接至載台109及110，其每一個能夠往上或往下移動如箭頭109a及110a所示。在光纖插入管件108後，真空密封112及113朝箭頭112a及113a所顯示之方向移動以密封住管件108端部於凹腔內。

上側左邊真空密封112顯示於圖17之中。其由金屬板115所構成，其中具有開孔116，該開孔使用來連接洩放閥122。背板115之表面四週為具有半圓柱形細槽118之彈性密封117，該細槽118使用來承受毛細管108之端部。密封117中央部份為中空的使得其沿著背板115表面形成凹腔120。上側左邊真空密封開孔116連接至洩放閥122(圖14)，以及上側右邊真空密封則連接至真空源V。同樣地，真空密封113連接至真空源V，以及另外一個真空密封113連接至洩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(15)

放閥123。

圖14之裝置能夠以下列方式加以使用以形成1x2纖維光學耦合器。

一段長度足以形成剝除塗膜球狀終端之光纖83由光纖導管78傳送。光纖83端部能夠藉由將熱的惰性氣體對著要被剝除塗膜區域而剝除塗膜,其依據美國第08/444983號專利申請案說明方式進行。低反射球狀終端藉由美國第4979972號專利說明方式形成於光纖端部。光纖83被剝除塗膜終端被拉引至導管78內。

足夠數量光纖82由光纖導管79傳送以提供較大約2米長之管件108些微短些之剝除塗膜區域,該剝除塗膜區域由光纖端部開始。同時大約三英吋(7.6公分)塗膜材料由光纖82端部剝除。能夠使用先前所提及之熱惰性氣體之剝除技術。除了1/4英吋外,其餘光纖82被退回至導管77內。

固定管件75往下移動直到光纖82端部到達毛細管108開孔內。光纖82傳送通過管件108直到裸露中間區域底部正好位於管件108之上方。當傳送光纖82通過時,數滴酒精傳送通過導管79到達管件108之開孔。固定管75再往上移動(離開管件108),以及光纖82以相同速度傳送使得光纖與管件108之間並無相對移動。當光纖82之裸露中間區域完全露出時停止光纖之傳送以及固定管件之移動。

被剝除塗層之光纖82端部被分開以及插入凸輪拼接組裝器具內以暫時地與量測系統之光源連接。

光纖83由導管78傳送並持續到剝除塗膜之端部區域位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(16)

於鄰近光纖82剝除塗膜之中間區域。底部夾頭125位於垂直移動載台127上如箭頭127a所示。由構件126促動之夾頭125夾住由管件108底部延伸出之部份光纖82。底部夾頭以及固定管件75以相同速率往下移動。當光纖82及83剝除塗膜部份同時降低至毛細管108時由導管79傳送數滴酒精。在兩條光纖裸露區域位於管件108開孔後,底部真空密封113被關閉,以及酒精由管件108開孔抽除出。空氣經由管件開孔加以抽出並歷時20秒鐘。空氣亦經由閥123排洩至左邊真空密封113。在真空排出酒精過程中,進行光學參考量測。

固定管75被提高,以及光纖82及83以相同速率傳送經過管件77及78並持續到管件77,78及79清除上側真空密封112。上側真空密封被關閉以及以及對管件108頂板上方真空凹腔內作真空抽除。當另外一側密封進行真空抽除時空氣經由閥122排洩至左邊真空密封112。此將產生快速移動之氣流,其將移除任何累積於管件108頂部之酒精。此吸氣器動作不但在酒精移除進行同時亦在管件熱塌以及拉伸後續過程之真空抽除中進行;該兩個步驟只需要小許之真空度。

燃燒器111最好為分配燃燒器,其能夠在光纖製造過程中在適當時間靠在管件108上。利用甲烷及減小氧氣數量之氣流,燃燒器一半被點燃以及移動至以及靠近管件108之四週。增加氧氣流,以及管件108中間區域被加熱至相當高之溫度以促使其熱塌於光纖上。大約15-30秒鐘(一般22秒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

註

訂

線

五、發明說明(17)

)後,上側以及底部夾頭以相反方向移動以及形成漸縮區域。
。假如需要額外之拉引,在火焰點燃後2-10秒鐘夾頭開始移動。

打開真空密封,環氧樹脂被塗覆於耦合器之端部。紫外線照射所塗覆之環氧樹脂以使其固化。

當耦合器冷卻時(30-45秒),進行光學量測。

耦合器由抽拉夾頭釋出,以及在耦合器上方之光纖尾端由光纖傳送構件計量持續到2米光纖由耦合器上方延伸出。輸出引線再被切斷,以及耦合器由抽拉裝置移除。

標示為受可程式化計算機控制之所有或一些功能能夠使用電子開關以人工方式操作。

圖14自動光纖插入裝置並不受限顯示於圖14及15之光纖插入固定物。該裝置亦能夠使用圖2中所顯示固定物形式以及包含大於七條光纖導管之固定物以形成1x6耦合器,1x8耦合器等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

註

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

細微放置光纖之方法以及裝置)

為了製造外包層纖維光學耦合器，一組多根光纖裸露區域放置於玻璃毛細管內。管件中間區域被熱塌及拉伸以促光纖間產生耦合作用。為了得到所需要之耦合特性，光纖必需以側邊靠著側邊方式放置於玻璃管開孔內使得光纖斷面構造構成特定幾何陣列。為了確保光纖適當地放置於玻璃管內，其由一組多根導管傳送至玻璃管內，導管端部固定鄰接至玻璃管端部，其以側邊靠在側邊形式而成特定幾何陣列。

英文發明摘要 (發明之名稱：

Method And Apparatus For
Micropositioning Optical Fibers)

To make an overclad fiber optic coupler, the bare regions of a plurality of optical fibers are positioned within a glass capillary tube. The midregion of the tube is then collapsed and stretched to cause coupling between the fibers. To obtain desirable coupling characteristics, the fibers must be situated in the glass tube bore in side-by-side fashion such that the cross-sectional configuration of the fibers constitutes a given geometrical array. To ensure that the fibers are properly positioned within the glass tube, they are fed to that tube from a plurality of guide tubes, the ends of which are retained adjacent to the end of the glass tube in side-by-side fashion in the given geometrical array.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種將一組多根光纖插入玻璃管開孔內之方法，其將使光纖以側邊靠著側邊形式排列於開孔內而使該多根光纖斷面構造構成某一幾何陣列，該玻璃管具有第一及第二端部，該開孔具有縱向中心軸，該方法包含下列步驟：

支撐玻璃管，

支撐一組多根導管使得其第一端部鄰接於玻璃管第一端部，導管第一端部以側邊靠著側邊方式固定成特定幾何陣列，該導管第一端部具有縱向中心軸，其對準於開孔之縱向中心軸，

將一組多根光纖插入一組多根導管內，每一根光纖具有裸露區域，以及將光纖朝著玻璃管移動並持續到裸露區域延伸於玻璃管開孔內。

2. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中移動步驟包含固定導管位置與玻璃管呈固定關係以及移動光纖通過導管。

3. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中移動步驟包含固定光纖位置與玻璃管呈固定關係以及將導管朝著玻璃管移動。

4. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中導管第二端部放置成幾何陣列，該幾何陣列斷面構造與所提及特定斷面構造不同。

5. 依據申請專利範圍第4項之方法，其中導管第二端部放置成線性之陣列。

6. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中導管第二端部被放置成具有特定斷面構造之陣列，在導管第二端部處相鄰導管間之距離大於在導管第一端部處相鄰導管間之距離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

7. 依據申請專利範圍第1項之方法, 其中更進一步包含將氣體流經導管之步驟。
8. 依據申請專利範圍第1項之方法, 其中更進一步包含插入至少一條光纖進入玻璃管第二端部之步驟。
9. 依據申請專利範圍第1項之方法, 其中更進一步包含沿著開孔縱向中心軸插入一條光纖進入玻璃管第二端部之步驟。
10. 依據申請專利範圍第1項之方法, 其中一組多根光纖同時地插入玻璃管內。
11. 依據申請專利範圍第1項之方法, 其中第一光纖裸露區域位於中央區域中, 以及插入步驟包含將第一光纖單獨地插入開孔內持續到其裸露區域延伸於開孔內。
12. 一種製造至少包含一條含有塗膜光纖組件之方法, 該方法包含
 - 提供至少一條具有第一及第二端部之導管,
 - 傳送含有塗膜第一光纖進入至少一條導管第一端部內並持續到其一部份由第二導管延伸出,
 - 由含有塗膜第一光纖一個端部區域去除塗膜材料以形成第一裸露區域, 以及
 - 退縮至少一部份第一光纖至所提及至少一條導管內。
13. 依據申請專利範圍第12項之方法, 其中組件為纖維光學耦合器以及提供至少一條導管步驟包含提供一組多條導管, 每一導管具有第一及第二端部, 導管第一端部以側邊靠在側邊形式聚集在一起, 至少一條導管構成第一組導管, 該方法更進一步包含下列步驟:

六、申請專利範圍

- 支撐玻璃管，該玻璃管具有開孔穿越其中，
傳送第二光纖進入第二導管之端部並持續到其一部份由
第二導管之第二端部延伸出，
由第二光纖一段區域去除塗膜以形成第二裸露區域，
放置導管第二端部鄰接於玻璃管之第一端部，以及
傳送第一及第二光纖進入導管第一端部並持續到第一及
第二裸露區域位於該開孔內。
14. 依據申請專利範圍第13項之方法，其中第一光纖在第一
光纖塗膜去除步驟後完全地退縮至第一導管內。
15. 依據申請專利範圍第13項之方法，其中第一光纖在第一
光纖塗膜去除步驟後並不完全地退縮至第一導管內。
16. 依據申請專利範圍第12項之方法，其中在傳送第一光纖
步驟中，導管第二端部位於第一位置，該方法更進一步包含
移動導管至一位置，以及再由導管第二端部傳送第一光纖。
17. 一種將一組多根光纖插入玻璃管開孔內之裝置，其將使
光纖以側邊靠著側邊方式排列於開孔內而使該多根光纖斷
面構造構成某一幾何陣列，該玻璃管具有第一及第二端部，
該開孔具有縱向中心軸，該裝置包含：
- 管件夾頭構件以固定該管件，
一組多根導管，每一導管具有第一及第二端部，
一個構件用以固定導管第一端部，其為側邊靠著側邊形
式並成特定幾何陣列，
一個構件用以放置導管第一端部鄰近於玻璃管之第一端
部使得管件陣列充份地對齊開孔之縱向中心軸以及使得由

六、申請專利範圍

導管第一端部延伸出之光纖進入該開孔內，

一個構件用以支撐固定構件，該支撐構件沿著開孔縱向中心軸可加以移動，以及

一個構件用以在管件第一端部將光纖移動進入開孔。

18. 依據申請專利範圍第17項之裝置，其中更進一步在管件第二端部處包含構件用以夾住由管件延伸出之光纖以及拉引光纖離開管件。

19. 依據申請專利範圍第17項之裝置，其中移動光纖構件包含移動一根光纖進入開孔內同時其餘光纖及導管與該管件保持為固定關係。

20. 依據申請專利範圍第17項之裝置，其中移動光纖構件包含同時地移動所有光纖進入開孔內，同時該導管與管件保持為固定關係。

21. 依據申請專利範圍第17項之裝置，其中導管第二端部被放置成幾何陣列，其斷面構造與所提及特定斷面構造並不相同。

22. 依據申請專利範圍第17項之裝置，其中更進一步包含一個構件用以將至少一條光纖插入至玻璃管第二端部內。

23. 依據申請專利範圍第17項之裝置，其中更進一步包含第二組多根導管，其每一導管具有第一及第二端部，

一個構件用以固定第二組導管之第一端部，其為側邊靠著側邊形式並成特定幾何陣列，

一個構件用以放置第二組導管之第一端部鄰近於玻璃管第一端部使得管件陣列對齊開孔之縱向中心軸以及使得由

317611

六、申請專利範圍

第二組導管第一端部延伸出之光纖進入該開孔內。

24. 依據申請專利範圍第17項之裝置, 其中更進一步包含一個構件固定至導管第二端部, 其用以將揮發性潤滑液體注入至開孔內。

25. 依據申請專利範圍第24項之裝置, 其中導管第一端部位於固定管件中以及其中注入揮發性潤滑液體構件位於該固定管件中。

26. 依據申請專利範圍第17項之裝置, 其中管件夾頭構件更進一步包含第一及第二夾子, 該夾子緊夾住玻璃管於靠近玻璃管第一及第二端部之縱向位置處。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

圖式

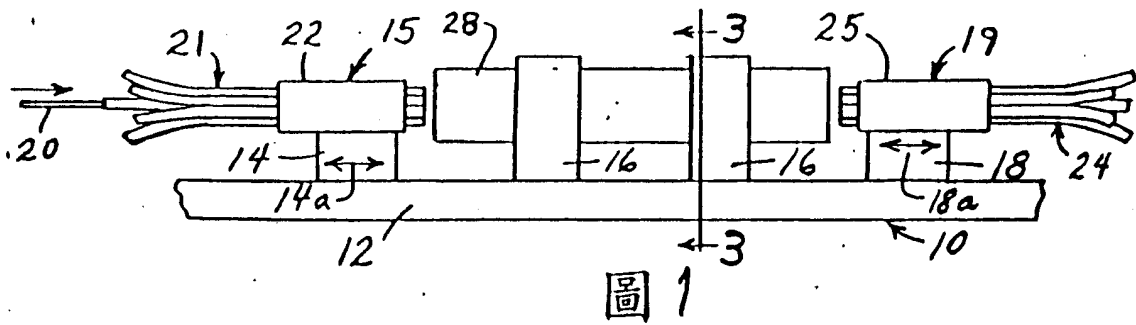


圖 1

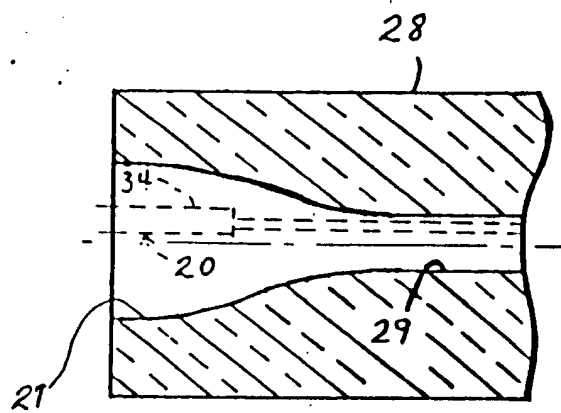


圖 2

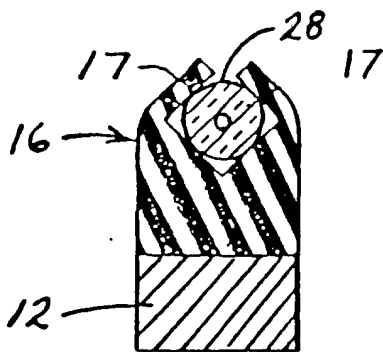


圖 3

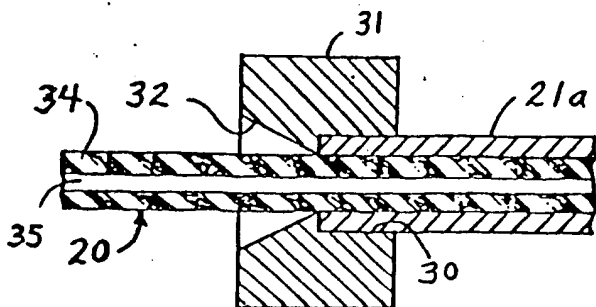


圖 4

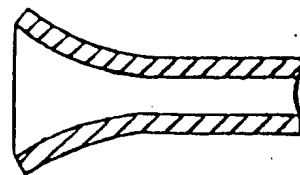


圖 5

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

A9
B9
C9
D9

- 317611

圖式

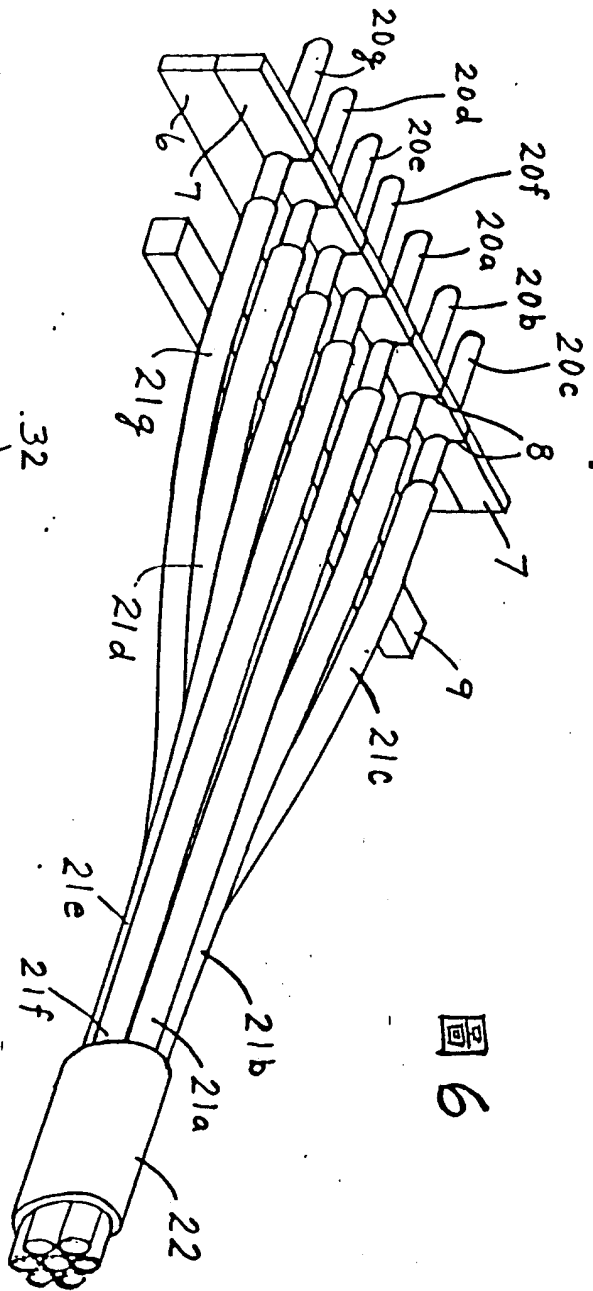


圖 6

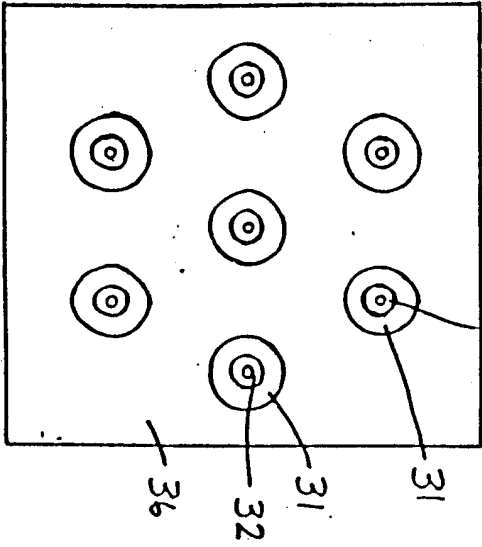


圖 8

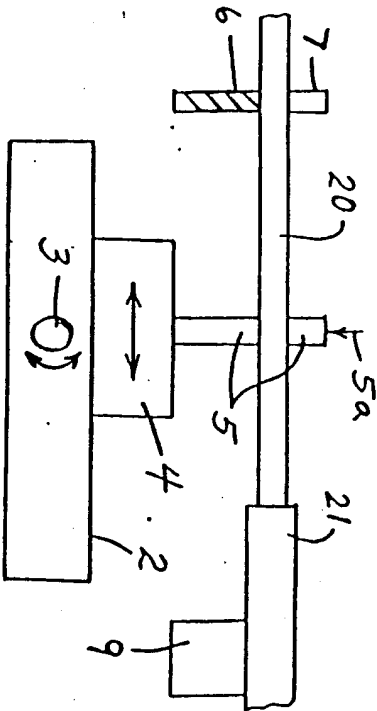


圖 7

圖式

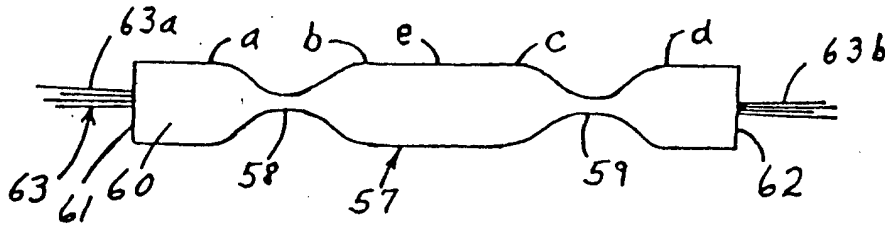


圖 9

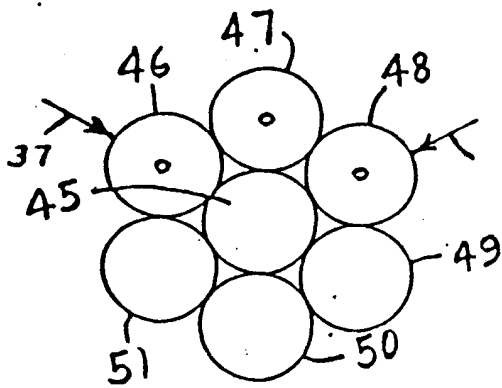


圖 10

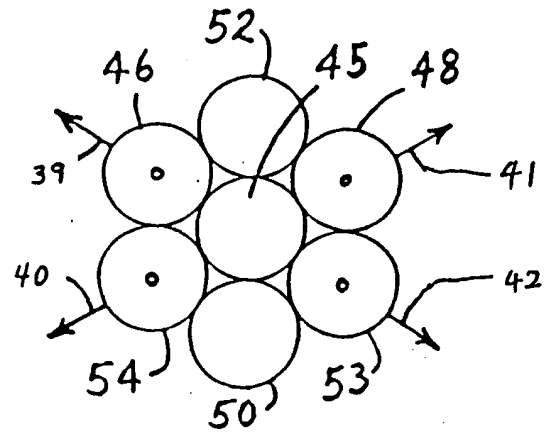


圖 11

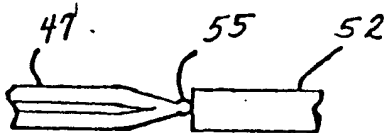


圖 12

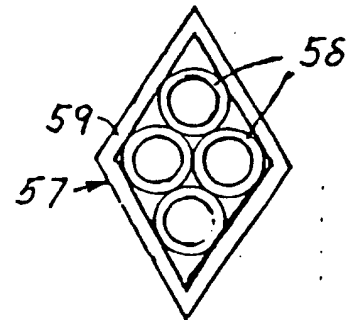


圖 13

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

衣

訂

圖式

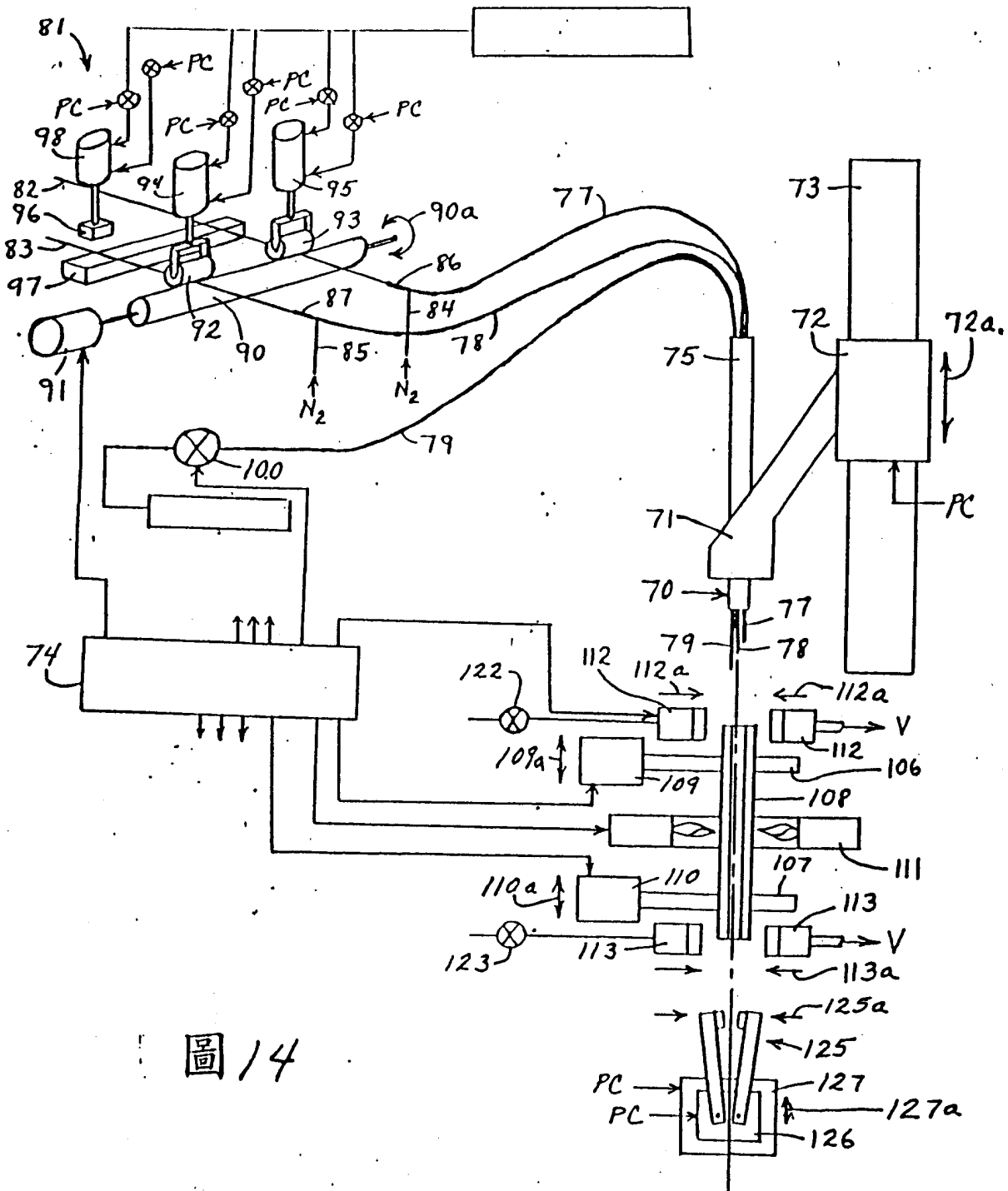


圖 14

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

圖式

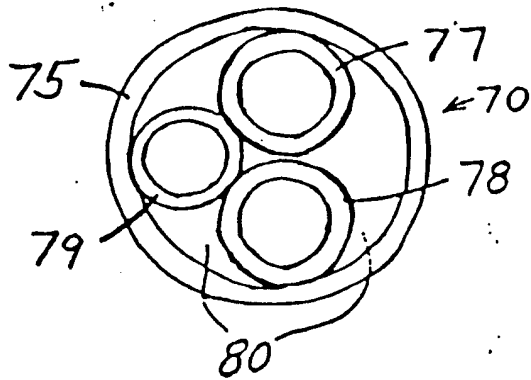


圖 15

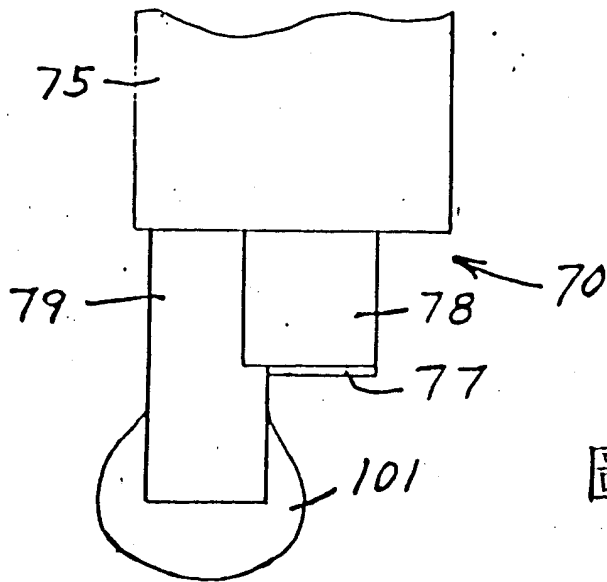


圖 16

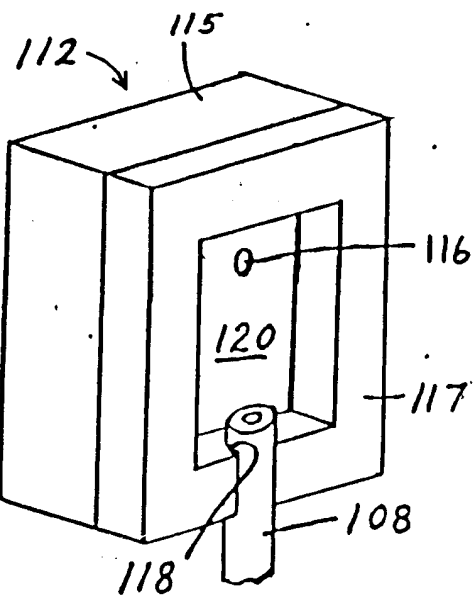


圖 17

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂