

公告本

申請日期	89.7.17	505
案號	89119170	
類別	G02B6/34	

修正	89年7月1日
補充	A4 C4

473617

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	包裝長週期光纖光柵之方法及裝置
	英 文	Methods And Apparatuses For Packaging Long-Period Fiber Gratings
二、發明 人 創作	姓 名	1. 救派去克凱柏 2. 陳剛 3. 彼特道明 4. 葛安依力考凱 5. 威廉傑姆米勒 6. 羅伯亞當目大位
	國 籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 美國 5. 美國 6. 美國
	住、居所	1. 美國紐約州馬頭幾力擠路 66 號 2. 美國紐約州馬頭市安布司道 12 號 3. 美國紐約州馬頭市帝國道 142 號 4. 美國紐約州潘提迫市西高街 310 號 5. 美國紐約州馬頭市必得賀樂道 638 號 6. 美國加州聖塔羅薩市北點道 962-1 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	阿佛雷米查森 Alfred L. Michaelsen

裝

訂

線

473617

申請日期	505
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	包裝長週期光纖光柵之方法及裝置
	英 文	Methods And Apparatuses For Packaging Long-Period Fiber Gratings
二、發明 創作人	姓 名	7. 魯那安尼威勒布飛
	國 籍	7. 美國
	住、居所	7. 美國紐約州康寧市松道6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

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

1999/09/17 09/387,690

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼



五、發明說明(1)

發明領域：

本發明係關於光纖組件包裝，以及特別是關於包裝長週期光纖光柵，濾波器，以及其他光纖組件之方法及裝置以提供支撐以及保護。

技術背景：

長週期光纖光柵藉由將光柵加入於光纖中而形成。該光柵沿著光纖波導中心軸具有調變之折射率，以及藉由利用紫外線，蝕刻，或其他製造週期擾動方式形成。長週期光纖光柵一項功能為耦合光線於波導心蕊基模與導引包層模間之光線。

對於高性能應用例如為光纖放大器中增益平坦濾波器(GFF)，長週期光纖光柵必需在高溫下操作使頻譜特性變化減為最低。當光柵尖峰損耗隨著溫度改變，溫度變化主要影響為尖峰波長之偏移。先前，該溫度相關性藉由不同的技術包含光纖設計，光纖組成份，以及塗膜材料。藉由改變光纖以及光柵參數，隨著溫度增加而使波長正值以及負值偏移為可能的。光纖包裝能夠藉由將長週期光柵連接至負值或正值熱膨脹係數之基質對溫度相關性提供補償。包裝強烈地決定於長週期光纖光柵之特性，其能夠特別設計具有不同的應變以及溫度相關性。

由於長週期光纖光柵操作為耦合心蕊與包層模間光線，其對外界擾動非常靈敏。光柵通常遺留下未塗覆情況，因為塗膜改變光柵之光學特性。長週期光纖光柵包裝必需保護含有光柵之光纖。一些管件或長方形方塊為需要的以保

五、發明說明(2)

護裸露光纖防止水蒸汽或物理性破壞,以及防止過早之破壞。由於長週期光纖光柵對彎曲相當靈敏,光纖通常在包裝內保持為相當直的。

為了得到一般長週期光纖光柵密閉性(密封防止空氣以及水蒸汽)之包裝,光纖加以金屬化以及銲接至高品質包裝例如為昂貴的Kovar金屬箱。包裝通常在分離步驟中連接至支撐基板或固定物。該方式在材料與處理時間方面為昂貴的。

因而,結合光纖支撐以及保護性功能於單一包裝中將保護光纖避免受到實質變形以及保護其避免受到各種外界環境條件影響。在所製造包裝中處理過程在包裝與光纖接觸點間接觸點處必需並不會對光柵區域產生過多熱負載或損及光纖。

發明大要:

本發明提供包裝長週期光纖光柵以及其他光學組件之方法及裝置以提供支撐以及保護。依據本發明一項,圍繞著含有長週期光柵光纖之中空管件塌陷於兩個區域中形成密封。塌陷區域能夠藉由環狀燃燒器, Vytran 拼接器, CO₂ 雷射, 或其他方法形成。

本發明一項為在每一端部處具有外殼區段之中空管件使用來形成密封玻璃料包裝。中空管件圍繞著含有長週期光柵之光纖, 以及藉由銅礬土矽石玻璃料融合至外殼區段而加以密封。

本發明另外一項為在每一端部具有玻璃封塞之中空管

五、發明說明(3)

件使用來形成密封玻璃包裝。

為了完整了解本發明,以及本發明其他特性以及優點可由下列詳細說明以及附圖變為更加清楚。

附圖簡單說明:

第一圖(圖1)為本發明光纖以及中空管件之斷面圖。

第二圖(圖2)為本發明塌陷管件包裝之斷面圖。

第三圖(圖3)為形成本發明圖2塌陷管件包裝方法之流程圖。

第四圖(圖4)顯示出本發明之插入裝置。

第五圖(圖5)顯示出使用來形成圖2塌陷管件包裝之耦合器抽拉裝置。

第六圖(圖6)顯示出本發明密封玻璃料管件包裝。

第七圖(圖7)為形成本發明圖6玻璃料密封管件包裝方法之流程圖。

第八圖(圖8)顯示出本發明圖6玻璃料密封管件包裝之裝置。

第九圖(圖9)顯示出本發明玻璃密封管件包裝之斷面圖。

第十圖(圖10)顯示出本發明玻璃碟狀物端部。

第十一圖(圖11)為使用來形成本發明圖9玻璃料密封管件包裝之裝置透視圖。

第十二圖(圖12)為圖11裝置之頂視圖。

第十三圖(圖13)為形成本發明圖9玻璃料密封管件包裝方法之流程圖。

五、發明說明(4)

附圖數字符號說明：

包裝 10; 光纖 12; 塗膜 13; 中空管件 14; 外側表面 17; 光柵 20, 21; 塌陷區域 22; 壁板 24; 柱塞 26; 端部 28; 插入裝置 40; 固定器 42; 溝槽 44; 磁鐵 46; 載台 48; 抽拉裝置 50; 重錘 52; 包裝方法 80; 抽拉裝置 100; 燃燒器 102; 載台 104, 106; 光纖 212; 塗膜 213; 中空管件 214; 光柵 220; 外殼區段 221; 玻璃料 222; 開孔 223; 光纖長度 224; 沉積 226; 包裝方法 250; 插入裝置 270; 固定物 272; 溝槽 284; 磁鐵 286; 載台 288; 滑座 290; 重錘 292; 雷射 294; 包裝 300; 光纖 312; 塗膜 313; 中空管件 314; 光柵 320; 玻璃柱塞 325; 氧樹脂柱塞 326; 端部 328; 玻璃碟片 331; 玻璃碟片內徑 333; 玻璃碟片外徑 335; 拼接器 400; 夾頭 402; 鎢絲 404; 攝影機 406; 包裝方法 450。

詳細說明：

本發明針對附圖更詳細加以說明，其中顯示本發明數種優先實施例。不過本發明能夠以各種方式實施以及並不限於在此所揭示之範例性實施例。這些代表性實施例詳細加以說明使得所揭示內容為完整的以及將表示出本發明範圍，結構，操作，功能性及可能應用為熟知此技術者了解。

參考附圖1，其顯示出本發明光纖12以及中空管件14之斷面圖。光纖12部份由中空管件14圍繞著，其內徑為"a"例如為(255-300微米)，外側半徑"b"(例如為2.65nm)以及長度為"c"(例如為101.60mm)。光纖12外徑"d"(例如為250微米)以及包含塗膜13，其由包含於管件14內一段光纖12加以

五、發明說明(5)

剝除。中空管件14由摻雜硼矽石或Pyrex所構成。中空管件14玻璃材料熱膨脹係數(CTE)類似於光纖12之熱膨脹係數,使得由於溫度變化產生之熱應變減為最低。雖然本發明揭示出優先使用材料以及尺寸,熟知此技術者了解本發明中空管件14可由不同的材料以及尺寸構成,以及不受限於在此所說明之實施例或尺寸。光纖12沿著一段剝除塗膜長度劃記出長週期光柵20。

圖2顯示出本發明塌陷管件包裝10之斷面圖。藉由下列所說明之方法由圖1管件14以及光纖12形成塌陷管件包裝20。管件14包含兩個塌陷區域22,每一塌陷區域22具有內側壁面24,其與光纖12同心圓地接觸而形成密封。具有塌陷區域22之中空管件14張力地保持以及支撐含有長週期光柵21光纖12之區域,以及保護長週期光柵21避免外部擾動(例如為機械應力)以及環境條件(例如水蒸汽)影響。

為了將應變釋除,塌陷管件包裝20亦包含兩個環氧樹脂柱塞26位於中空管件14之每一端部28。環氧樹脂柱塞26通常覆蓋每一端部28半圓形(180度)部份。中空管件14端部28為角度45度漏斗狀使環氧樹脂柱塞26放置變為容易。

本發明另外一項中,塌陷管件包裝20可以碳長帶包圍(並未顯示出)以產生另外一層保護層(例如為0.040-0.055英吋),以提供額外保護避免破壞。碳長帶詳細說明於美國第5426714號專利中,其發明名稱為"Optical Fiber Couplers Package For Resistance To Bending Or Breakage, and Methods Of Making The Same",該專利之說明在此加入作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

為參考。

圖3顯示出本發明使用圖5所顯示耦合抽拉裝置50塌陷管件包裝20之方法80。在第一步驟82中,漏斗狀端部(例如為漏斗狀端部28)形成於中空管件(例如為中空管件14)中為了達成該情況,中空管件14裝置為垂直指向以及三氟化碳氣體強迫流過中空管件14之中央洞孔。中空管件14再加以旋轉以及成一角度流入氧氣以及氣體火焰將NF₃燃燒掉形成漏斗狀端部28。氧氣以及氫氣火焰裝置相對於中空管件14外側表面17成45度。

在第二步驟84中,光纖(例如為光纖12)使用圖4所顯示插入裝置40放置於中空管件14。為了使光纖12穿入至中空管件14內,固定器42固定中空管件14。光纖12放置於精確V形溝槽44內以及利用磁鐵46加以固定,再利用X, Y, Z定位載台48同心圓地對準於中空管件14內側直徑。定位載台48裝置於精確軸承滑座50上以作為橫向定位。光纖12軸向地移入管件14內以及位於中央。中空管件14以及光纖12各別對準於分離固定物42, 44確保在包裝過程中並不會對光纖12損壞。在插入過程中,塗膜13作為含有光柵20光纖12不含塗膜部份區段之導引,以防止不含塗膜部份與中空管件14內側壁面接觸。

其次,在產生張力步驟86中,光纖12藉由重錘52產生張力至5-20千磅每平方英吋。在下一黏附步驟88中,中空管件14端部28在管件14中央產生張力情況下利用環氧樹脂柱塞26黏附以保持光纖12。適當環氧樹脂詳細說明於美國第

五、發明說明(7)

5552092號專利中,其發明名稱為"Waveguide Coupler",該專利之說明在此加入作為參考。每一環氧樹脂柱塞26人工地利用小的注射器塗覆至端部28內以及利用紫外線加以固化。在125°C下標準固化時間約為1.5小時,或在90°C歷時16小時。環氧樹脂柱塞26亦提供一些額外的優點防止光纖12與中空管件14內側表面接觸,其能夠降低光纖12之強度。

如圖5所示,本發明其他實施例中利用氧氣甲烷氣體環狀燃燒器102多包層耦合器抽拉裝置100使用來形成塌陷管件包裝10塌陷區域22。耦合器抽拉100包含第一載台104以及第二載台106。

在步驟90中,管件14以及光纖12裝置於耦合器抽拉裝置100上。在步驟92中藉由真空泵108(最大真空度為~25英吋)施加真空於中空管件14中央,該泵藉由管件109連接至中空管件12端部。

其次,在加熱步驟94中,環狀燃燒器102對管件14第一區段28加熱至某一溫度(對於Pyrex管件為700°C,對於摻雜硼矽石管件為1600°C)能夠使管件14流動以及形成第一塌陷區域(例如為圖2第一塌陷區域22)。環狀燃燒器102具有外形,其對5-10mm中空管件14加熱。為了避免光纖12受到熱所造成損壞減為最低,管件14材料優先地具有熔融溫度低於光纖12熔融溫度。此將減小在包裝處理過程80中應力以及包裝10壽命。

載台104,106在加熱步驟94過程中以相反方向移動以補償與環狀燃燒器102分佈相關之較大範圍玻璃流動產生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

之最初張力損耗。載台104, 106藉由計算機控制馬達驅動, 其利用步進馬達解析度25000每迴轉而產生100000步進每公分之載台達成。當管件14加熱時, 真空有助於將管件14塌陷以形成塌陷區段22, 其固定光纖12均勻地在整個週圍。由於光柵(例如為光柵21)熱靈敏性, 管件14應該為相當長度以確保光柵21並不會受到環狀燃燒器102熱量影響。除此, 熱量必需均勻地分佈於管件14之週圍以確保在形成塌陷區域22中產生均勻的塌陷。熱量分佈為局部的以保持包裝20長度為最小以及確保光柵21並不顯著地使溫度增加。在定位96步驟中, 載台104, 106移動光纖12以及中空管件14至管件14一個位置, 該處管件14第二區段28包含於環狀燃燒器102內。環狀加熱器102對管件14第二區段28加熱以形成第二塌陷區域22。

依據本發明另外一項, CO₂雷射能夠藉由加熱管件14兩個區段(對於Pyrex管件為700°C, 8%摻雜硼矽石管件為1600°C)使用來形成每一塌陷區域22。使用CO₂雷射能夠對管件14多個局部區段(例如為2mm)加熱, 其因而能夠使用整體長度較短之管件14。除此, 藉由減小暴露於熱應力以減小光纖12長度將使CO₂局部加熱造成光纖12之張力變化減為最低。

依據本發明另外一項, Vytran較大直徑玻璃拼接器(Vytran Corporation, Morganville, NJ 07751)能夠藉由加熱管件14兩個區段(Pyrex管件為700°C, 8%摻雜硼矽石管件為1600°C)使用來形成每一塌陷區域22。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

本發明另外一個實施例顯示於圖6中,其描繪出密封玻璃料包裝200。玻璃料密封管件包裝200由光纖212所構成,其部份地由中空管件214圍繞著,其在每一端部處具有開孔223。管件214內部直徑(ID)例如為255-300微米,外側直徑(OD)例如為2.65mm,以及長度例如為101.60mm。最小內徑為255微米能夠使所使用光纖212塗膜直徑為250微米。塗膜213再由一段包含於管件214內之光纖212移除。管件214包含第一及第二外殼區段221,每一外殼區段221具有一段長度例如為11.10mm。在一項實施例中,中空管件214由摻雜硼或Pyrex所構成,但是並不視為受限於所顯示實施例以及在此加所說明之情況。光纖212沿著一段長度224例如為5-30mm劃記出光柵220。第一玻璃料222融合至光纖212以及第一外殼區段221。第二玻璃料222融合至光纖212以及第二外殼區段221。每一玻璃料222在每一開孔223中形成密閉性密封。在一項實施例中,每一玻璃料由銅礬土矽酸鹽所構成。CO₂雷射(或其他加熱方法)使用來將玻璃料222在適當處融合。環氧樹脂沉積226沉積於每一外殼區段221上,其固定光纖212於適當處以及使應變釋除。環氧樹脂沉積226特別設計以承受至少2.0磅張力測試,並為可利用紫外線加以固化,及熱膨脹係數約為 10×10^{-7} ppm。

圖7顯示出形成本發明玻璃料密封管件包裝10之方法250。在第一放置步驟252中,光纖(例如為光纖212)使用圖8所顯示插入裝置270放置於中空管件214內。為了將光纖212穿入中空管件214內,固定物272固定中空管件214。光

五、發明說明(10)

纖212放置於精確V型溝槽284內以及藉由磁鐵286加以固定，再利用X, Y, Z定位載台288同心圓地對準於中空管件內徑214。定位載台288裝置於精確軸承滑座290上以作為橫向定位。光纖212軸向地橫移進入管件214以及位於中央。中空管件214以及光纖212各別對準於分離固定器272, 284確保在包裝處理過程中並不會對光纖212造成損壞。在插入過程中，塗膜213作為含有光柵220之不含塗膜光纖212區段導引以防止與管件接觸。

其次，在形成張力步驟254中，光纖212藉由重錘292形成張力為5-20千磅每平方英吋。在下一融合步驟256中，第一玻璃料(例如為玻璃料222)藉由CO₂雷射294融合至第一開孔223。其次，在定位步驟258中，雷射294重新定位，以及第二玻璃料222再融合至第二開孔223。為了使應變釋除，在黏附步驟260中環氧樹脂沉積物226放置於每一外殼區段221以固定光纖212於適當位置。環氧樹脂再以紫外線照射以啟始固化以及施以最終暗場固化於125°C烘箱中歷時1.5小時。適當環氧樹脂說明於美國第555292號專利中，其發明名稱為"Waveguide Coupler"，該專利之說明在此加入作為參考。

本發明另外一個實施例顯示於圖9中，其中描繪出玻璃密封管件包裝300之斷面圖。密封玻璃管件包裝300包含一條光纖312，其部份由中空管件314圍繞著。管件314內徑(ID)例如為1mm，外徑(OD)例如為2-3mm，以及長度例如為3英吋。光纖312包含塗膜313，其由一段光纖312移除，以及包

五、發明說明 (11)

含於管件314內。在一項實施例中，中空管件314由玻璃矽石所構成，熟知此技術者了解本發明中空管件314能夠由不同的材料以及尺寸所構成，以及並不限於所顯示以及所說明之實施例。光纖312劃記成為光柵320。第一及第二玻璃柱塞325放置於管件314內以形成密封於管件314兩端。玻璃柱塞325由低融合點玻璃例如為銅玻璃所構成，其熔融溫度為800°C。玻璃密封管件包裝300亦包含兩個環氧樹脂柱塞326放置於中空管件314每一端部處以及作為釋除應變。環氧樹脂柱塞326由本公司出產環氧樹脂MCA-91所構成。

每一玻璃柱塞325由玻璃碟片331(顯示於圖10中)所構成，其放置於管件314內。當每一玻璃碟片331加熱至玻璃碟片331熔融溫度(銅玻璃為800°C)，玻璃碟片331熔融以及流動，形成玻璃柱塞325。對於250微米直徑光纖312，玻璃碟片331內徑333(例如為270微米)些微地大於光纖312直徑以及去除塗膜(例如為250微米)。玻璃碟片331外徑335例如為950微米以及厚度為475微米。

玻璃碟片331加熱能夠藉由使用耦合器抽拉裝置(例如為耦合器抽拉裝置)Vytran大直徑玻璃拼接器400達成(例如為圖11及12)所示，感應加熱器，CO₂雷射，或其他加熱器以及玻璃固定構件。在一項實施例中，使用Vytran大直徑玻璃拼接器400。玻璃拼接器400包含一對夾頭402，其固定光纖312以及管件314於適當位置。鎢絲404作為加熱源以及能夠通過管件314長度，能夠在兩個玻璃碟片331加熱時使管件以及光纖保持固定。攝影機406或其他放大目視檢

五、發明說明(12)

視系統能夠使用來確保光纖適當對準於管件內。

在形成玻璃密封管件包裝(例如為玻璃密封管件包裝300)一項方法450中,使用Vytran大直徑玻璃拼接器400。在第一放置步驟452中,一對玻璃碟片(例如為玻璃碟片331)穿過光纖312。在下一步驟454中,光纖312放置於管件314內以及藉由夾頭固定在適當位置。其次,在形成張力步驟454中,光纖施加張力為5-20千磅每平方英吋。在加熱步驟458中,拼接器400加熱一個管件314區域,其促使第一玻璃碟片331熔融及形成第一玻璃柱塞。其次,在加熱步驟460中,移動燈絲404使得管件314第二區域被加熱,促使第二玻璃碟片331熔融以及形成第二玻璃柱塞。在加熱步驟458, 460中銅玻璃所構成玻璃碟片331加熱溫度為800°C。為了保持光纖312強度,加熱步驟458, 460應該利用垂直指向管件314以及光纖312達成,如圖12所示。此確保玻璃碟片331均勻地黏附至管件314以及光纖312。換言之,假如加熱以水平指向進行,玻璃碟片331傾向橫向朝著管件314底部流動以及形成軸向地不均匀密封。在黏附步驟462中,環氧樹脂柱塞326沉積於每一端部處328以及利用紫外線加以固化歷時30秒鐘,接著在125°C下加熱歷時4小時加以固化。

熟知此技術者了解本發明能夠作各種變化及改變而不會脫離本發明精神與範圍。下列申請專利範圍將含蓋這些變化以及改變。

四、中文發明摘要(發明之名稱：包裝長週期光纖光柵之方法及裝置)

本發明揭示出長週期光纖光柵以及其他光學組件之包裝以及形成包裝之方法。依據本發明一項，圍繞著含有長週期光柵光纖之中空管件塌陷於兩個區域，其在管件每一端部形成密封。依據本發明另外一項，在每一端部處具有外殼區段中空管件圍繞著含有長週期光柵之光纖。中空管件利用融合玻璃料密封於每一端部處。本發明另外一項係關於圍繞著含有長週期光柵光纖之中空管件利用玻璃柱塞密封於每一端部處。

英文發明摘要(發明之名稱：Methods And Apparatuses For Packaging Long-Period Fiber Gratings)

Packages for long period fiber gratings and other optical components (and methods for forming the packages) are described. According to an aspect of the invention, a hollow tube surrounding an optical fiber containing a long-period grating is collapsed in two areas, forming a seal at each end of the tube. According to another aspect of the invention, a hollow tube with a shelf section at each end surrounds an optical fiber containing a long-period rating. The hollow tube is sealed at each end with a fused frit. According to another aspect of the invention, a hollow tube surrounding an optical fiber containing a long-period grating is sealed at each end with a glass plug.

六、申請專利範圍

1. 一種光學波導裝置包裝,其包含:

管件,其具有第一端部,第二端部,以及凹腔至少部份延伸於於第一端部與第二端部之間,管件包含一對塌陷區段;以及

光纖縱向地放置於凹腔內以及與一對塌陷區段啣接使得光纖長度張力地固定於一對塌陷區段之間以及密封藉由一對塌陷區段形成,

塌陷區域具有內側壁面,該內側壁面與光纖同心圓地接觸而形成密封。

2. 依據申請專利範圍第1項之光學波導包裝,其中更進一步包含:長週期光柵至少部份形成於光纖長度內。

3. 依據申請專利範圍第1項之光學波導包裝,其中管件為摻雜硼之矽石玻璃。

4. 依據申請專利範圍第1項之光學波導包裝,其中玻璃以碳帶圍繞著。

5. 依據申請專利範圍第1項之光學波導包裝,其中更進一步包含:第一環氧樹脂柱塞位於管件第一端部中以及第二環氧樹脂柱塞位於管件第二端部中。

6. 一種形成光學波導裝置之方法,其包含下列步驟:

提供管件,其具有內側壁面以及界定出一個凹腔,該凹腔具有第一預先決定直徑;

提供第二預先決定直徑光纖,其中第二預先決定直徑小於第一預先決定直徑;

插入光纖進凹腔;

六、申請專利範圍

塌陷第一區段管件以形成第一塌陷區段使內側壁面接觸光纖於第一位置處使得第一密封形成；以及

塌陷第二區段管件以形成第二塌陷區段使內側壁面接觸光纖於第二位置處使得第二密封形成；以及一段光纖保持於第一塌陷區段與第二塌陷區段之間。

7. 依據申請專利範圍第6項之方法，其中更進一步包含在塌陷第一區段前包含下列步驟：對凹腔施以真空抽除。

8. 依據申請專利範圍第7項之方法，其中包含以碳纖維帶圍繞管件。

9. 一種光學波導裝置，其包含：

管件，其具有中央區段，第一外殼區段，第二外殼區段，第一端部，以及第二端部，該中央區段界定出凹腔延伸於至少第一端部與第二端部之間；

光纖縱向地放置於凹腔內以及相鄰第一外殼區段以及第二外殼區段；以及

第一玻璃料以及第二玻璃料，第一玻璃料融合至光纖以及第一外殼區段於第一端部處以形成第一密封，以及第二玻璃料融合至光纖以及第二外殼區段於第二端部處以形成第二密封，使得一段光纖張力地固定於第一玻璃料與第二玻璃料之間。

10. 依據申請專利範圍第9項之光學波導裝置，其中更進一步包含：長週期光柵形成於一段光纖內。

11. 依據申請專利範圍第9項之方法，其中更進一步包含：

第一環氧樹脂柱塞位於第一外殼區段與光纖之間；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

第二環氧樹脂柱塞位於第二外殼區段與光纖之間，使得光纖固定於第一外殼區段與第二外殼區段。

12. 一種形成光學波導裝置之方法，其包含下列步驟：

提供管件，其具有中央區段，第一外殼區段，第二外殼區段，第一端部，以及第二端部，該中央區段界定出第一預先決定之凹腔至少延伸於第一端部與第二端部之間；

提供第二預先決定直徑之光纖，其中第二預先決定直徑小於第一預先決定直徑；。

將光纖插入凹腔內使得光纖相鄰於第一外殼端部以及第二外殼端部；

融合第一玻璃料至光纖以及第一外殼區段於第一端部處以形成第一密封；以及

融合第二玻璃料至光纖以及第二外殼區段於第二端部處以形成第二密封。

13. 依據申請專利範圍第12項之方法，其中更進一步包含下列步驟：

沉積第一環氧柱塞於第一外殼區段以及光纖，使得光纖固定於第一外殼區段；以及

沉積第二環氧柱塞於第二外殼區段以及光纖，使得光纖固定於第二外殼區段。

14. 一種光學波導裝置，其包含：

管件，其具有第一及第二端部以及界定出凹腔至少部份延伸於第一端部與第二端部之間；

光纖縱向地放置於凹腔內；以及

六、申請專利範圍

第一柱塞以及第二柱塞位於凹腔內以形成第一密封與第二密封,使得一段光纖張力地固定於第一柱塞以及第二柱塞之間。

15. 依據申請專利範圍第14項之光學波導裝置,其中第一柱塞與第二柱塞由銅玻璃所構成。

16. 依據申請專利範圍第14項之光學波導裝置,其中更進一步包含:長週期光柵形成於光纖長度內。

17. 依據申請專利範圍第12項之光學波導裝置,其中管件為摻雜硼之矽石玻璃。

18. 依據申請專利範圍第12項之光學波導裝置,其中管件以碳帶圍繞著。

19. 依據申請專利範圍第14項之光學波導裝置,其中更進一步包含:

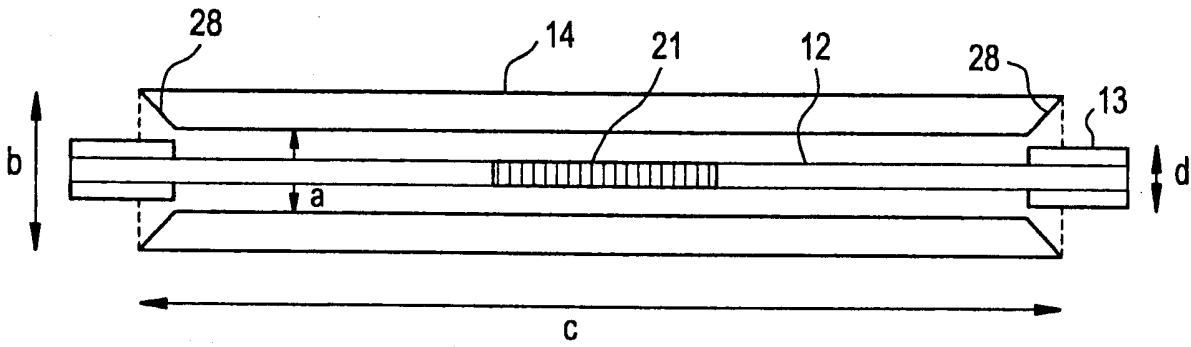
第一環氧樹脂柱塞放置於第一端部內以及第二環氧樹脂柱塞放置於第二端部內。

訂

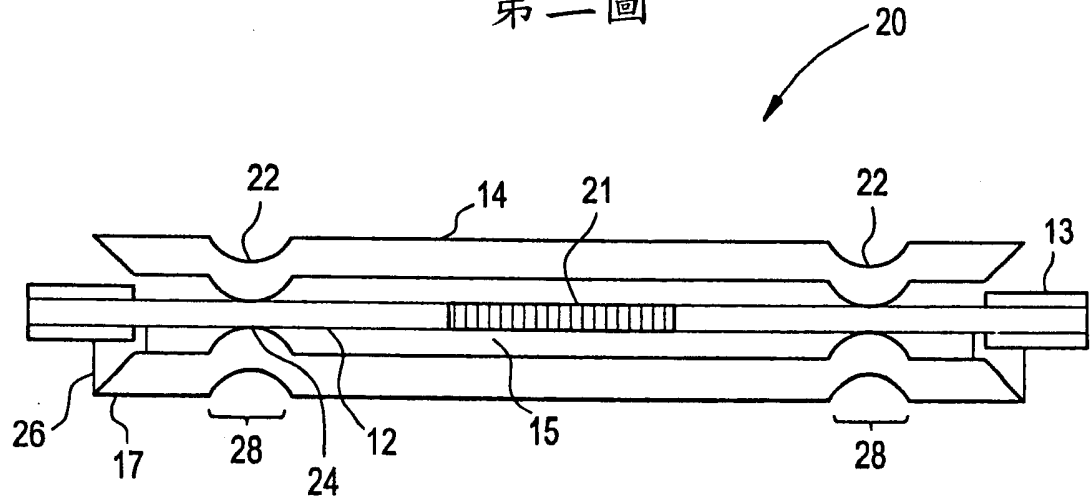
A9
B9
C9
D9

圖式

第一圖



第二圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

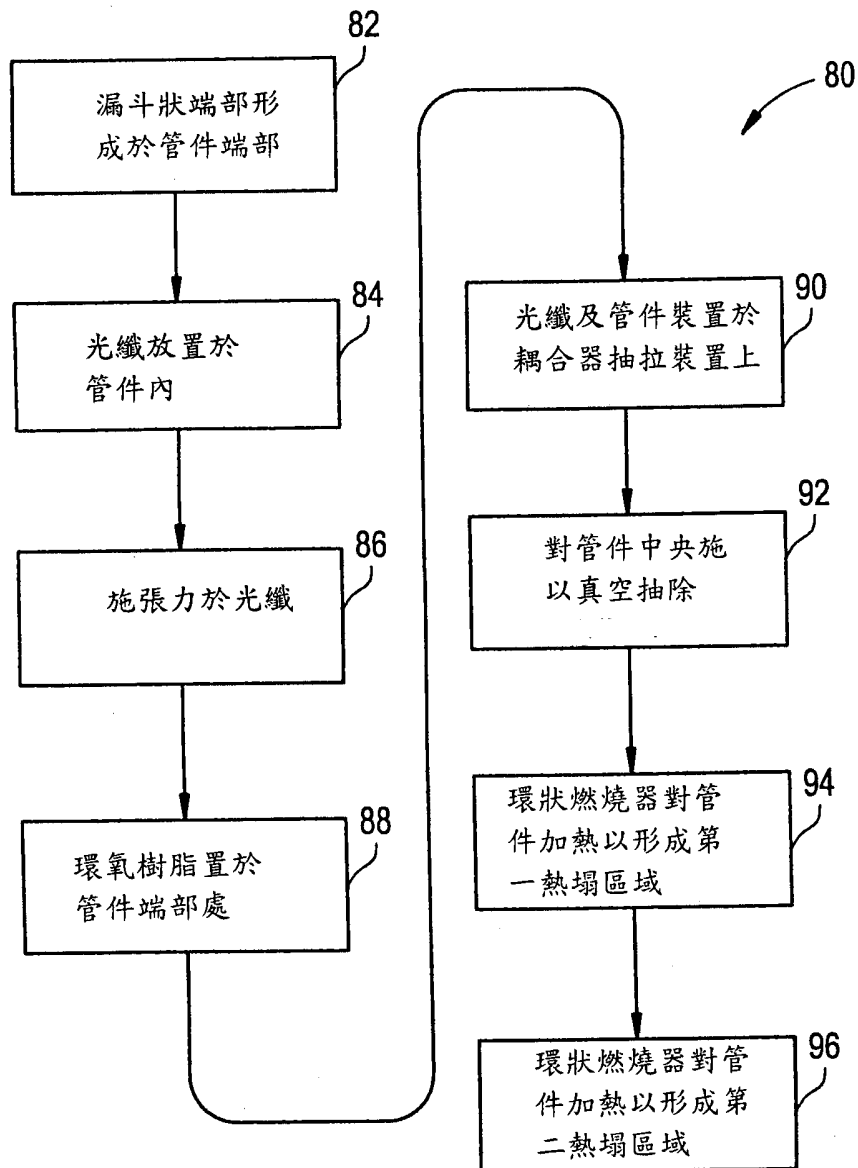
裝

訂

線

圖式

第三圖



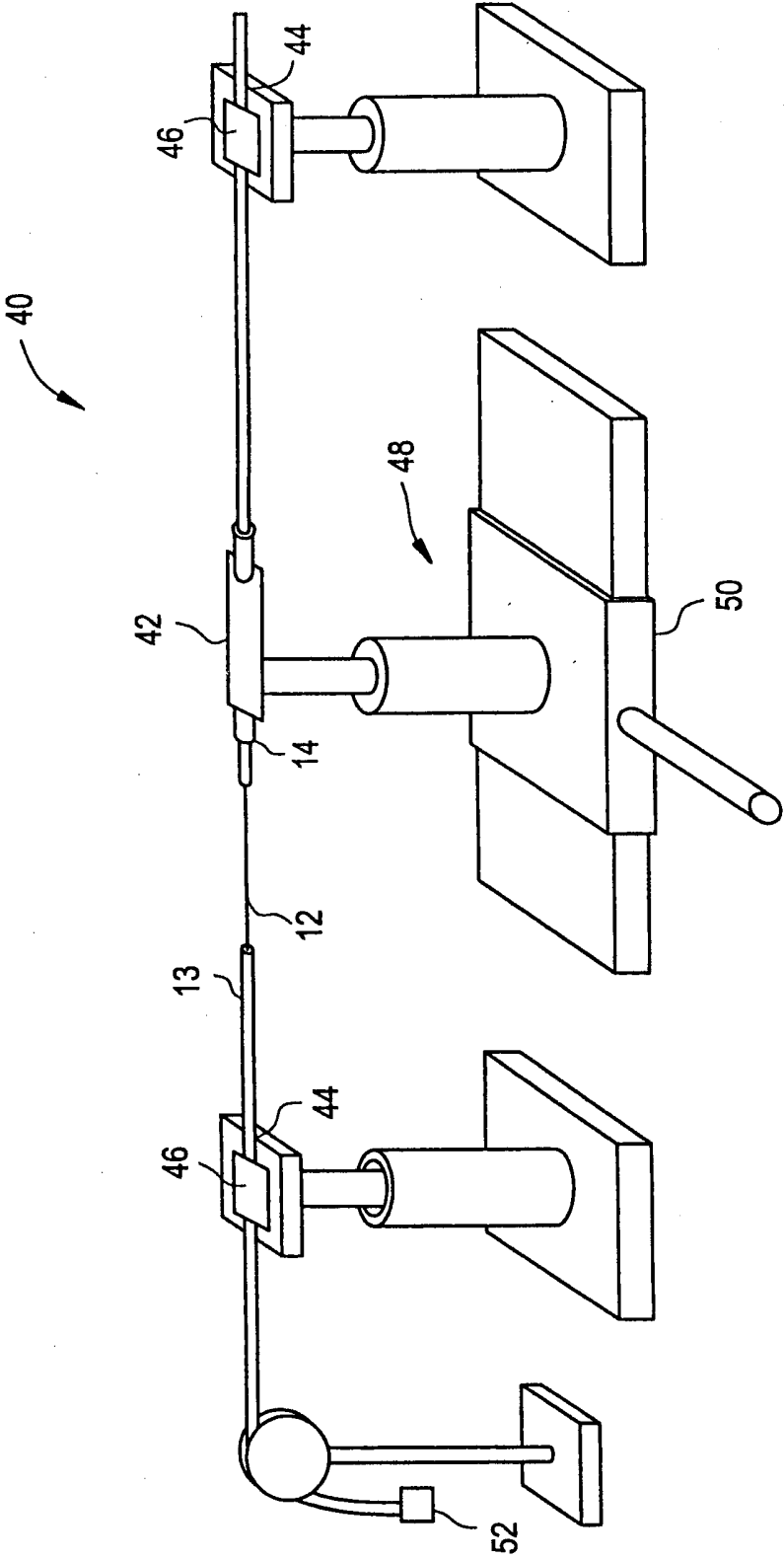
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

線

圖式

第四圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

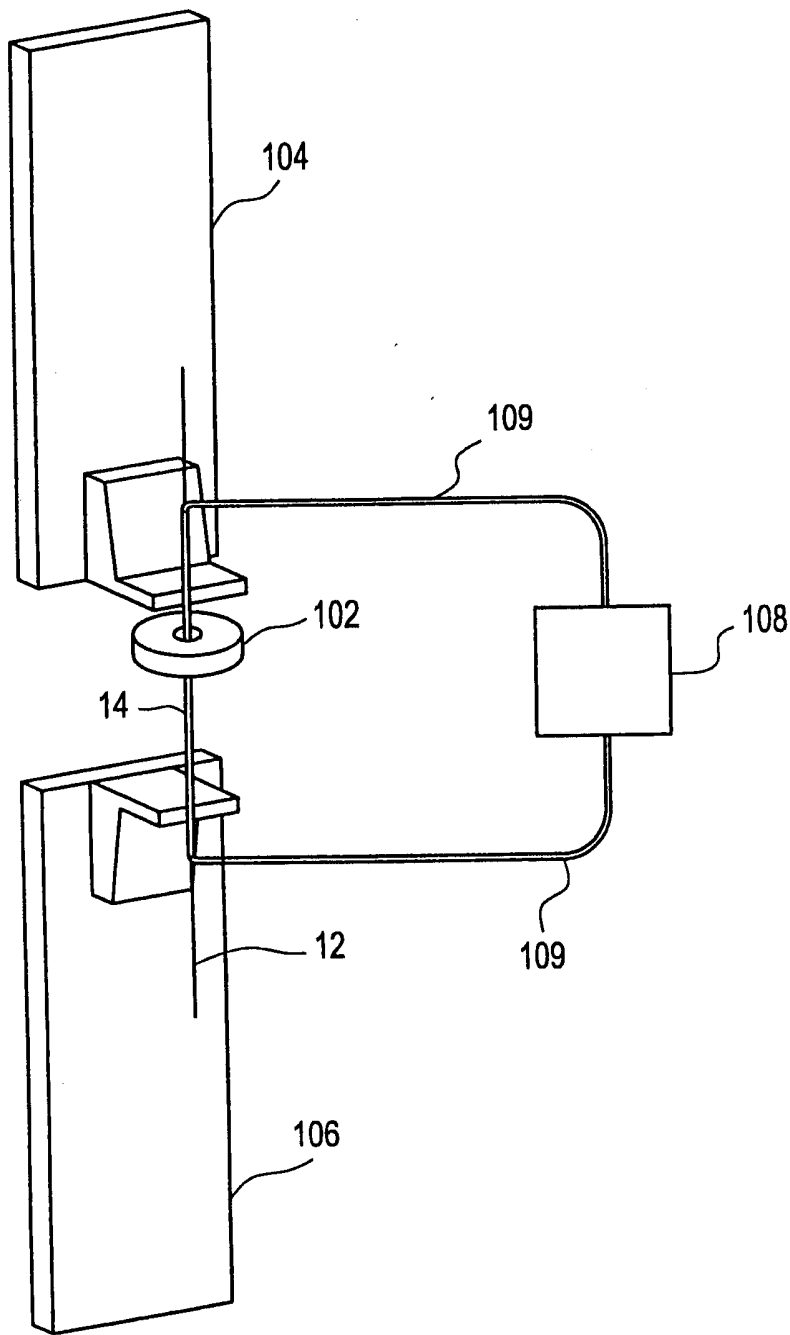
裝

訂

象

圖式

第五圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

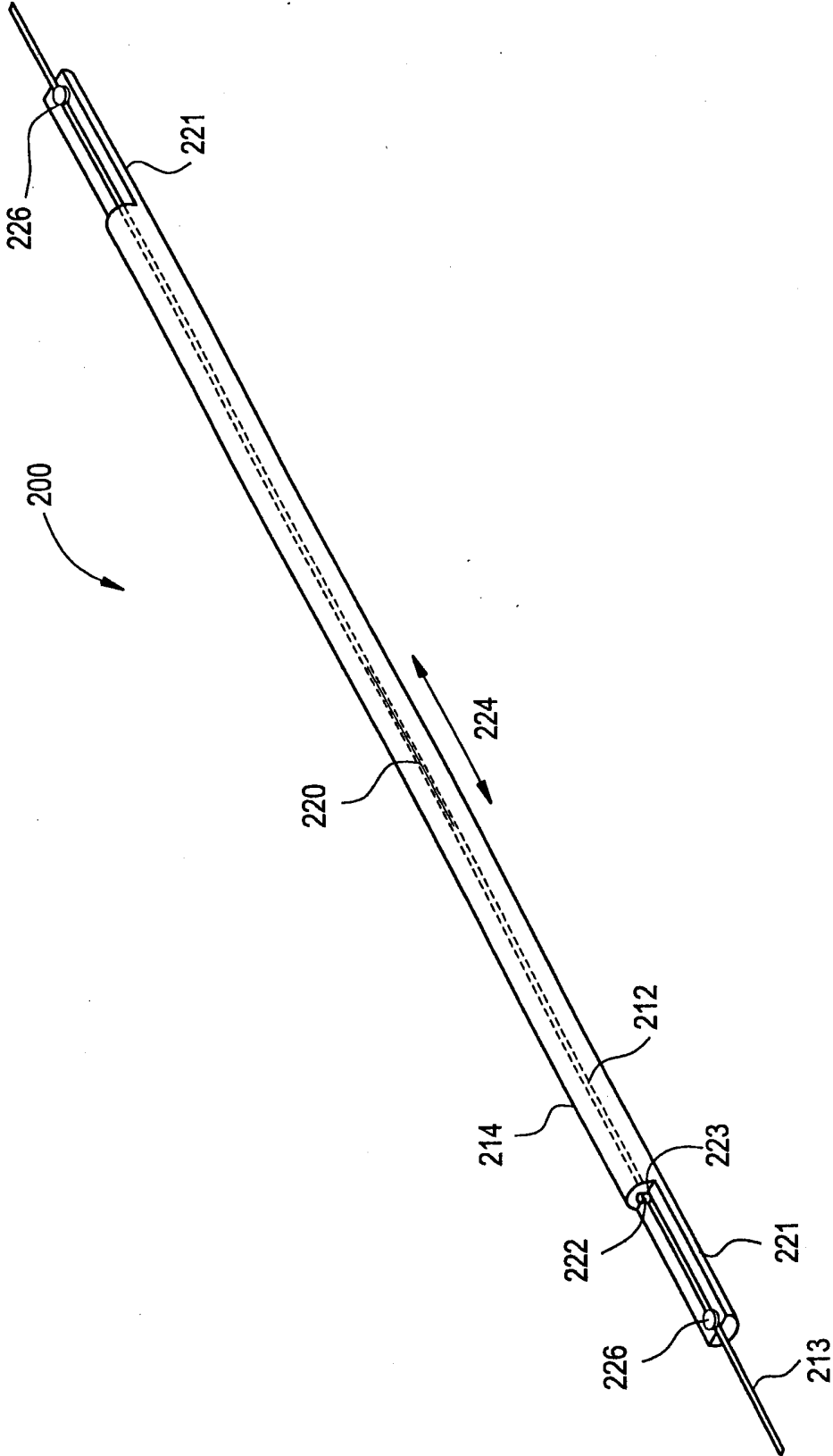
訂

象

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

圖式

圖六



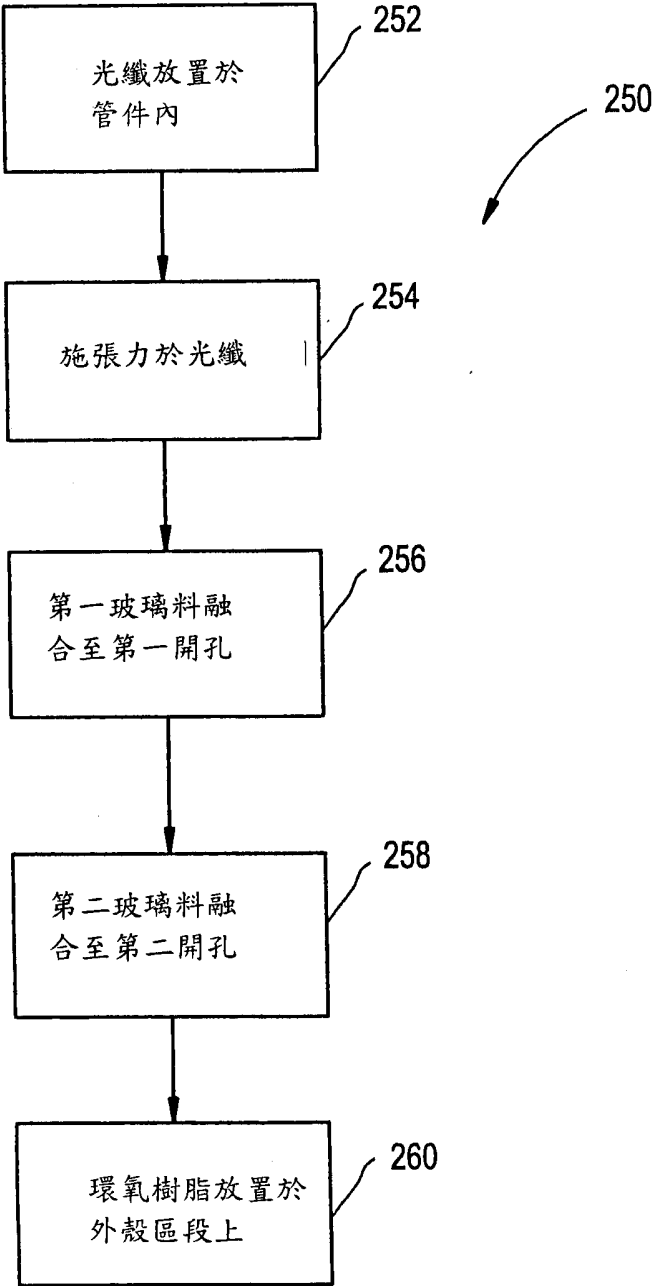
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

線

圖式

第七圖



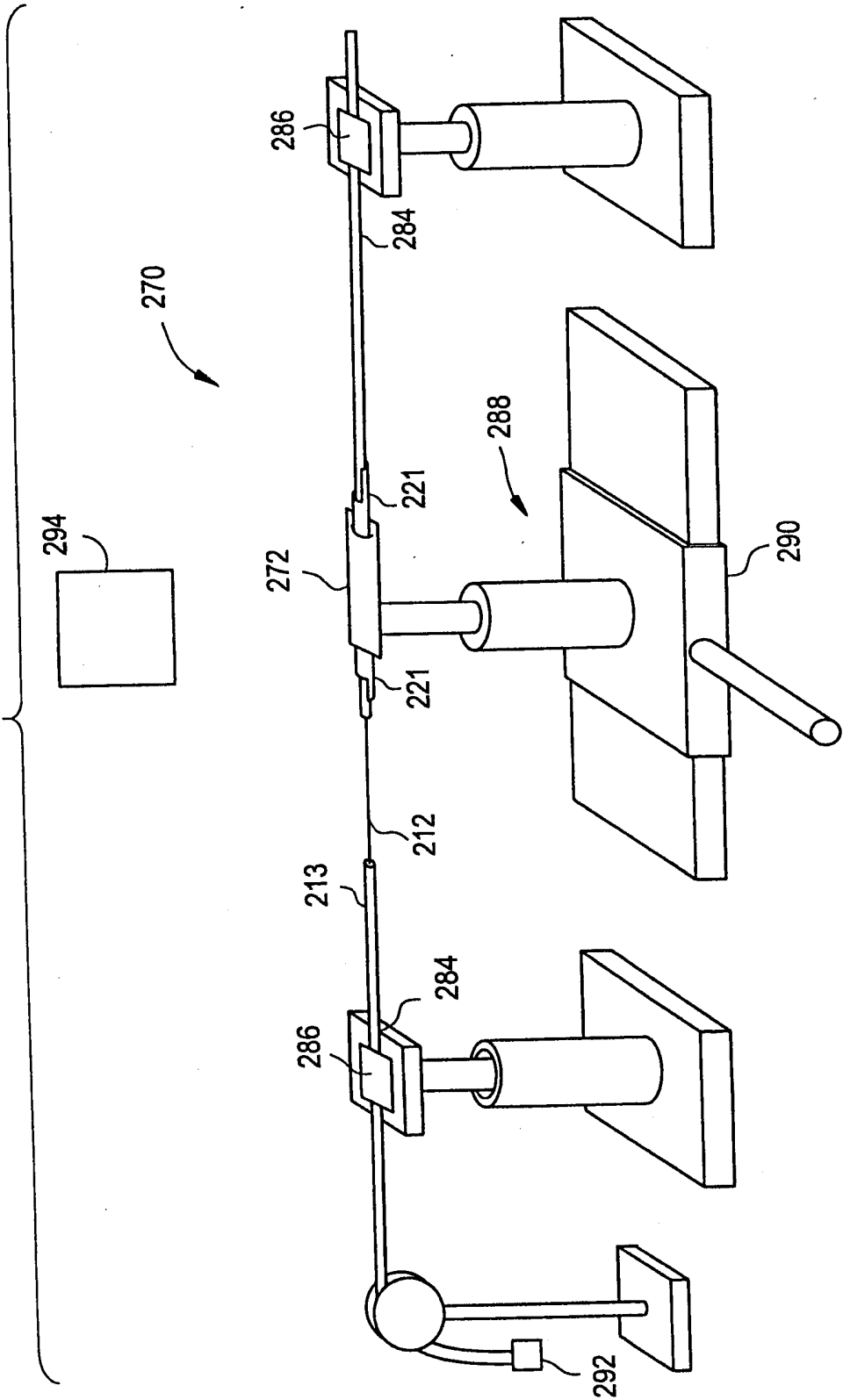
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

A9
B9
C9
D9

圖式

第八圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

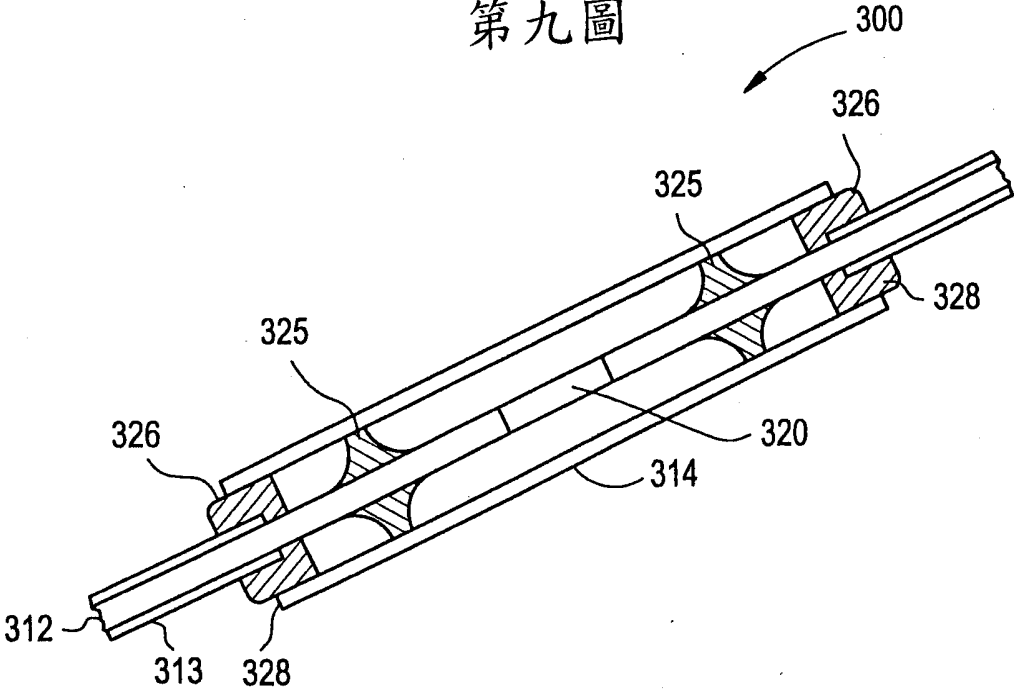
訂

像

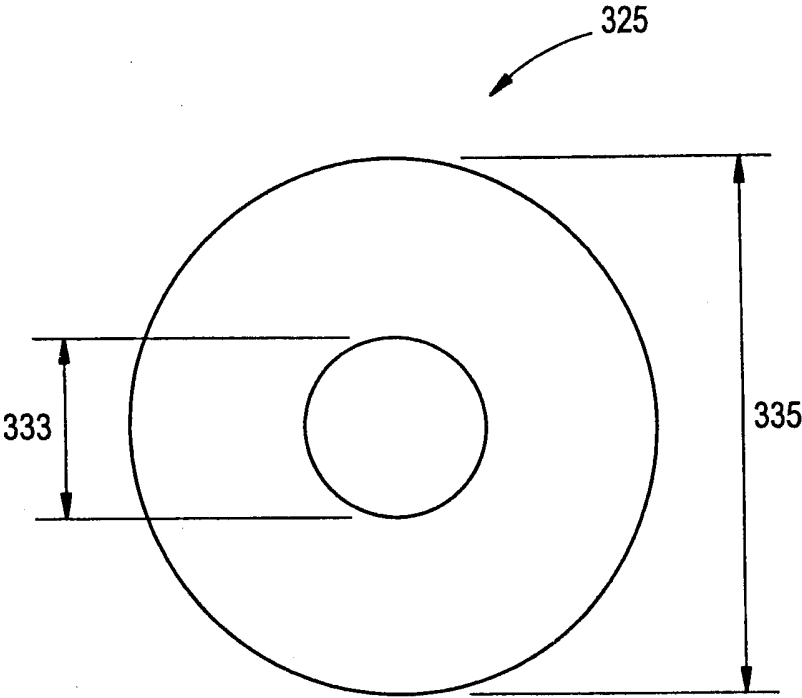
A9
B9
C9
D9

圖式

第九圖



第十圖



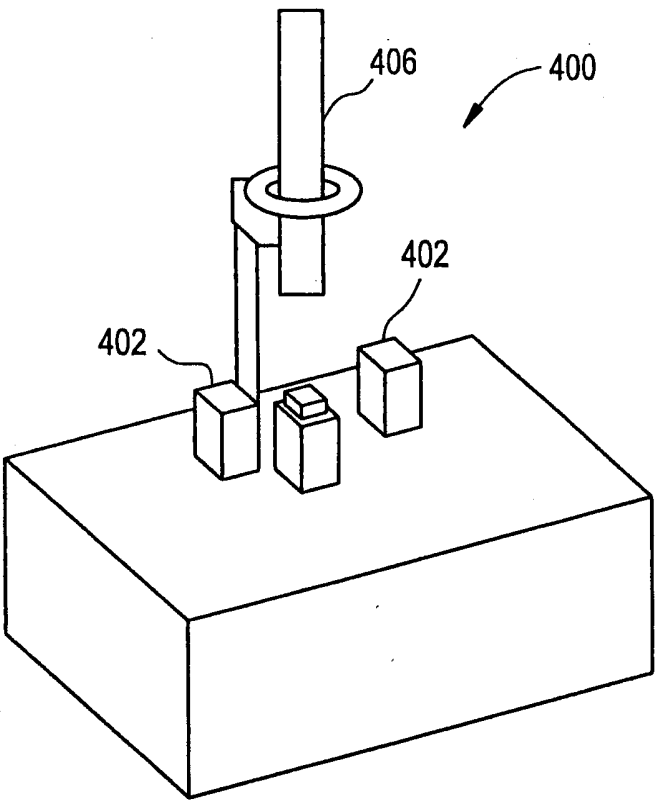
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

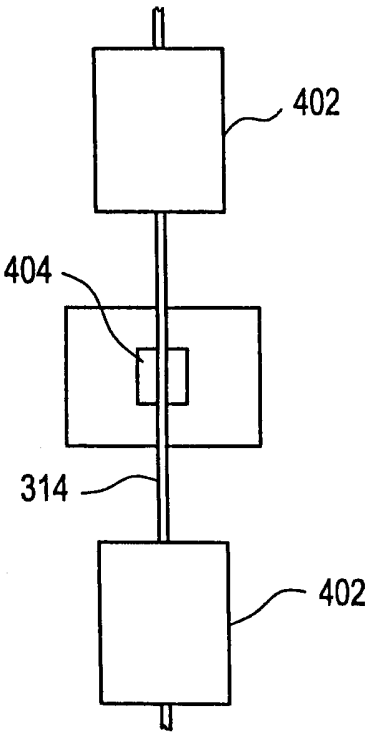
A9
B9
C9
D9

圖式

第十一圖



第十二圖

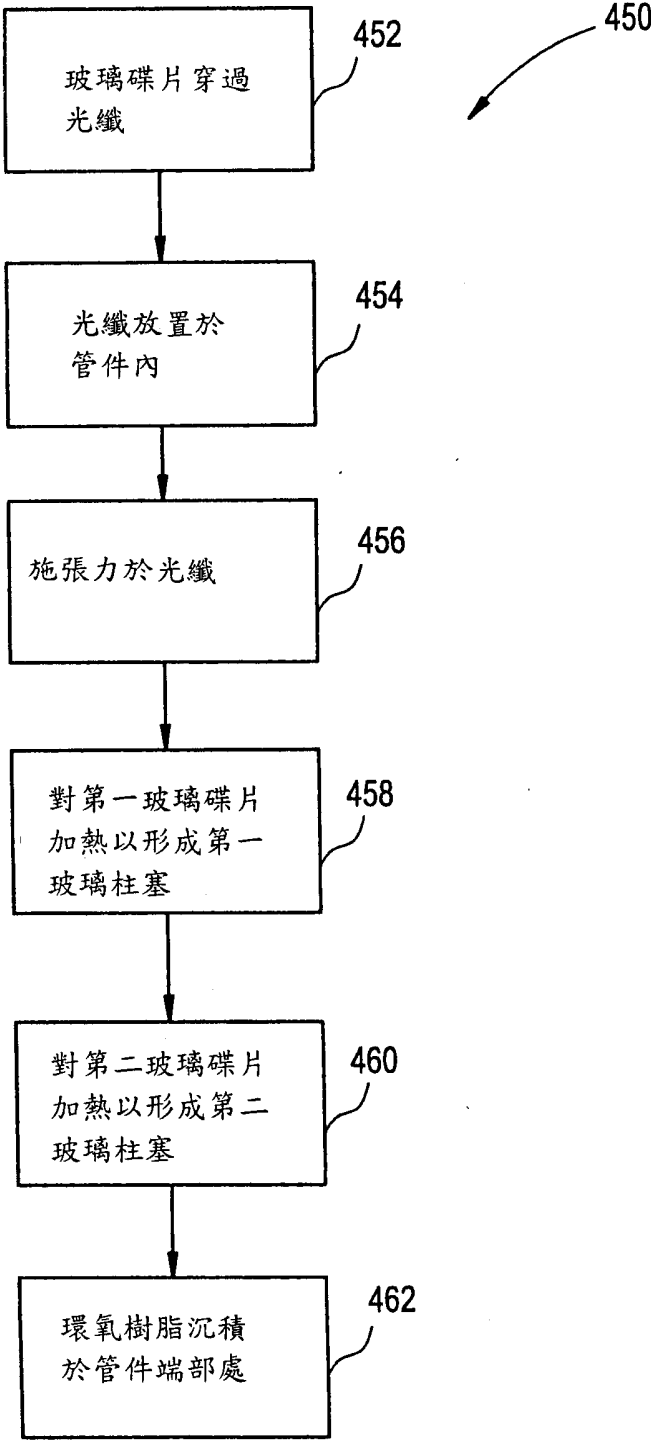


(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

第十三圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂