

# 公告本

9915558

申請日期	88/10/11
案號	88117517
類別	G02B 6/36

A4  
C4

440731

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	製造光纖陣列所用之方法
	英文	METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL FIBER ARRAY
二、發明 創作人	姓名	山田 厚
	國籍	日本
	住、居所	東京都青梅市末廣町1丁目6番1號 住友金屬鋁山株式會社 電子事業本部內
三、申請人	姓名 (名稱)	住友金屬鋁山股份有限公司 (住友金屬鋁山株式會社)
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都港區新橋5丁目11番3號
	代表人 姓名	青柳守城

(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

① 1998年10月20日 10-316850號

② 1999年 9月21日 11-267232號

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱 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(1)

### 發明背景

### 發明領域

本發明係有關一種製造光纖陣列所用的方法，此光纖陣列包括許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，且此光纖陣列會有利裸光纖與連接構件（例如光纖導線、光導、光元件、以及光學電路板上的其他組件）在相對的配置內依光學及機械方式耦合在一起；且更特別的是有關一種製造光纖陣列所用的方法，其目的是排除提供裸光纖導引構件的需求並在不致降低各裸光纖間對齊間隔的準確度下減低其製造成本。

### 相關技術說明

有了這種光纖陣列，吾人便能以極高的準確度設定出各裸光纖之間的對齊間隔，且因為光學電路板上配置在對應到各對齊間隔的像光纖導線及光導之類元件的關係而能夠有利於定位上的適配度以及光學耦合作用。

於習知光纖陣列上提供用於準確地設定各裸光纖間之對齊間隔的裸光纖導引構件以便當作這些光纖陣列的結構性構件。於習知應用中，如第25A圖所示的V-形凹槽構件a以及如第26圖所示的毛細管構件b之類便是這類光纖陣列中吾人所熟知的型式。

明確地說，前述V-形凹槽構件a是設計成沿長度方向將許多一般而言具有V-形橫截面的凹槽（V-形凹槽）a1形成於其上的某一表面上。

裸光纖c是放置於前述V-形凹槽構件a的V-形凹槽a1

## 五、發明說明( > )

內。裸光纖 c 是由 V-形凹槽 a1 的兩個側邊傾斜平面牢牢地固定在定位上，且如第 25B 圖所示固定這些裸光纖 c 的位置是藉由模壓板 d 的向下壓力而設定的。

吾人可以藉由在有規律的間隔上形成許多尺寸完全相同的 V-形凹槽 a1 而在有規律的間隔上使許多裸光纖 c 對齊。具有如第 25C 圖所示構造的光纖陣列 e 是藉由以黏著劑填充到前述各裸光纖 c (剝除它們的外部封套而曝露出的光纖，也就是說吾人稱一種包括一個核心以及一個金屬包層的光纖為「裸光纖」；狹義地說，這個詞是應用在從靠近光纖帶尖端處剝除其外部的封套而得的暴露區處上)、V-形凹槽構件 a、以及模壓板 d 之間的縫隙內並令此黏著劑固體化而得到的。

另一方面，於毛細管構件 b 上提供了許多既長又窄的孔洞 b1，如第 26 圖所示孔洞的內徑是稍微大於 (通常是大大約 1-2 微米) 各裸光纖的外部輪廓。裸光纖的固定用位置是藉由將裸光纖塞進孔洞 b1 之內而大概設定出的。各裸光纖與孔洞 b1 之間的縫隙是填充有一種黏著劑。此黏著劑的表面張力有一種作用因此使裸光纖傾向於大致配置於孔洞 b1 的中心內，且藉由允許填充其內的黏著劑固體化而將裸光纖固定於毛細管構件 b 內，因為前述黏著劑的出現，故裸光纖與毛細管構件 b 內孔洞 b1 的壁表面並不需要相互接觸，但是因為填充其內黏著劑的表面張力有一種作用因此使裸光纖傾向於大致依前述方式配置於孔洞 b1 的中心內，而設定裸光纖之固定用位置的

## 五、發明說明(→)

是孔洞 b1 的壁表面。必然地，吾人能夠藉由形成許多其中心是有規律地間隔開的孔洞 b1 而在有規律的間隔上使許多裸光纖 c 對齊。

吾人應該注意的是前述 V-形凹槽構件 a、毛細管構件 b、以及其他裸光纖導引構件都會招致極高的製造成本，因為這些裸光纖導引構件會要求極高的尺度準確度（平常是 1 微米或更小）的緣故。另一項缺點是習知光纖陣列上提供了前述裸光纖導引構件以當作其中的結構性構件，故比例地增高了這種光纖陣列的成本。

為了克服這個短處而發展了一種方法（參見日本未驗證專利應用文件亦即日本公開專利第 07-168047 號文件）其中使用的是兩個具有一般而言呈 L-形截面的管狀構件 f1 和 f1'（參見第 27 圖）以取代前述 V-形凹槽構件 a 以及毛細管構件 b 之類；各裸光纖 c 是定義在這些管狀之構件 f1 與 f1' 之間；且其中利用一個具有一般而呈 L-形截面的 L-形金屬包頭以及兩個平行於這個 L-形金屬包頭上兩個平面的平板限制住這些裸光纖 c。

不過，這種以及其他方法的不利之處是因為各裸光纖之間的對齊間隔是由裸光纖的直徑決定的故無法自由地設定這些對齊間隔。另一項缺點是當裸光纖的直徑因尺度上的不均勻度而改變時，這類不均勻度會累積而終致於靠近兩個端點的區域內裸光纖的固定用位置上產生有標設的變化，使這類方法不適合用於在不致降低各裸光纖之間對齊間隔的準確度下減小其製造成本。

## 五、發明說明(4)

相反地，光纖陣列的裸光纖上提供有V-形凹槽構件a、毛細管構件b、以及其他單獨接受固定的裸光纖導引構件，防止了固定用位置上的誤差跨越許多裸光纖而累積。

所以，最近有一個無法避免的缺點是提供了前述V-形凹槽構件a、毛細管構件b、以及其他單獨固定的裸光纖導引構件以便準確地設定出各裸光纖之間方對齊間隔，而永遠存在著迴避了生產低成本光纖陣列的狀況。

最近已在這種技術背景的觀點下提出了一種光纖陣列的製造方法（參見日本公開專利第06-11625號文件），其中能夠在不致使用昂貴的裸光纖導引構件下以極高準確度對齊各裸光纖。

明確地說，這種製造方法負擔起以下的安裝責任：光纖帶導引器g，其中依如第28A圖所示方式提供有許多以等節距形成於其上表面內的V-形凹槽；裸光纖導引器h（參見第29圖），其中提供有許多形成於上表面內的V-形凹槽；以及模壓器i其中提供有能套進前述光纖帶導引器g的V-形凹槽內的梯形突起。將光纖帶k的尖端部分（藉由剝除光纖電纜j的套筒j1而得到的露出區段，也就是說將為帶狀材料k1所覆蓋的區段稱為「光纖帶」）塞進前述光纖帶導引器g的V-形凹槽之內以便依平行編制支撐這些光纖帶k；將裸光纖m的尖端部分（狹義地說，「裸光纖」指的是藉由從光纖帶k上剝除帶狀材料k1而得到的露出區段）塞進上裸光纖導引器h的V-形凹槽之內以便依平行編制支撐各裸光纖m；將前

## 五、發明說明(5)

述模壓器 I 放置於裸光纖導引器 h 上以防止裸光纖 m 出現朝上位移；並以黏著層 n 於裸光纖 m 以及光纖帶 k 的外圍表面上覆被。

於是根據這個方法，設定了底板 r 以致能依如第 28B 圖所示方式將平型表面 p 配置於裸光纖 m 底下並將有角度的凹槽 q 配置於光纖帶 k 底下；設定了頂板 s（參見第 30 圖）以致能將平型表面 p 配置於前述裸光纖 m 上方並將有角度的凹槽 q 配置於光纖帶 k 上方；能將前述裸光纖 m 三夾於頂板 s 與底板 r 之間；能於這個狀態中允許前述黏著層 n 硬化以便將頂板 s 和底板 r 接合在一起；且能去除黏著層 n 以及從合併的頂板 s 和底板 r 中伸展出來的裸光纖 m 而得到一個如第 28C 圖所示的光纖陣列 t。

有了這種製造方法，在光纖帶導引器 g、裸光纖導引器 h、以及模壓器 i 的輔助下將前述裸光纖 m 對齊，並使所完成的光纖陣列 t 在全然沒有裸光纖導引構件下能夠顯著地降低這種光纖陣列的製造成本。

不過，這種製造方法的不利之處是因為說明如下的各種理由而無法令各裸光纖 m 準確地對齊，因此類似於日本公開專利第 07-168047 號文件中的說明，這種製造方法無法扮演能在不致降低各裸光纖間對齊間隔之準確度下減少製造成本之方法的角色。

明確地說，吾人能夠依如第 28A 圖所示方式以極高準確度使三夾於裸光纖導引器 h 與模壓器 i 之間各裸光纖

## 五、發明說明 ( b )

m 的位置得以對齊 (如第 28B 圖所示, 這些位置會對應到裸光纖 m 上從合併的頂板 s 和底板 r 伸展出來的區段, 且因為會依前述方式與露出的黏著層一起被去除的緣故而不致結合於光纖陣列之內), 但是裸光纖 m 會沿著從裸光纖導引器 h 朝光纖帶導引器 g 指的方向逐漸釋放它們的張力, 使得吾人很難以極高準確度在這些位置上令裸光纖 m 對齊。吾人已經建議將於光纖帶導引器 g 與裸光纖導引器 h 之間各裸光纖 m 上的施加張力的方法當作是一種用於防止各裸光纖 m 鬆弛的方法, 但是這種趨近法的不利之處是會導致各裸光纖 m 發生破裂。

另外, 將黏著層 n 加到前述如第 28A 圖所示各裸光纖 m 的外圍表面會導致各裸光纖 m 會因著黏著層 n 的張力而移到相互間更為接近處, 且當吾人依如第 28B 圖所示的方式從上方或下方將頂板 s 或底板 r 帶到與覆被有黏著層 n 的各裸光纖 m 接觸的位置時, 藉由黏著層 n 的表面張力將各裸光纖 m 以及頂板 s 或底板 r 帶到相互間更為接近處。這些現象會導致各裸光纖 m 之間の間隔發生改變, 使得吾人很難為各裸光纖 m 達成準確對齊。

此外, 從上方或下方將頂板 s 或底板 r 帶到與覆被有黏著層 n 之各裸光纖 m 接觸的位置, 會導致因為頂板 s 與底板 r 之間各裸光纖 m 上接觸壓力的些微差異, 而致各裸光纖 m 將它們的位置平移了大約 1 微米, 使得吾人很難達成各裸光纖 m 的準確對齊。

因為這些理由, 日本公開專利第 06-11625 號文件中所

## 五、發明說明(7)

揭示用於製造光纖陣列之方法的不利之處是無法確保各裸光纖的準確對齊。

### 發明總述

本發明的一個目的亦即在上述說明的觀點下的最完美狀況，是提供一種用於製造光纖陣列的方法而能在不需要提供裸光纖導引構件下以極高的準確度設定出各裸光纖之間的對齊間隔。

本發明的另一個目的，是提供一種製造光纖陣列所用的方法而能夠排除對提供裸光纖導引構件的需求並顯著地降低其製造成本。

本發明的另一個目的，是提供一種製造光纖陣列所用的方法而能夠以簡單的方式製造出其裸光纖具有極高對齊密度的光纖陣列。

明確地說，本發明的第一種製造方法是藉由提供許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，並將這些裸光纖連接到相面對配置內的連接元件上而用於製造光纖陣列的方法，其中包括：一個利用其上提供有許多沿縱軸方向形成於特定間隔上之V-形凹槽的裸光纖導引構件令許多裸光纖對齊的步驟；一個將陣列主體的平型表面帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各裸光纖形成接觸的位置，由直接或間接的接合方法將各裸光纖釘到陣列主體的平型表面之上而保持各裸光纖是三夾於裸光纖導引器與陣列主體的平型表面之間，之後並使各裸光纖與裸光纖導引器分開的步驟；以及一個於釘在陣列主體的平型表

## 五、發明說明( 8 )

面之上各裸光纖的外圍表面上以及暴露於各裸光纖間之陣列主體的平型表面上形成由未熟成材料構成之覆被層，令這種材料熟成，並將各裸光纖接合到陣列主體之平型表面上的步驟。

此外，本發明的第二種製造方法是藉由提供許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，並將這些裸光纖連接到相面對配置內的連接元件上而用於製造光纖陣列的方法，其中包括：一個利用其上提供有許多沿縱軸方向形成於特定間隔上之V-形凹槽的裸光纖導引構件令許多裸光纖對齊的步驟；一個將陣列主體的平型表面或是平型構件帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各裸光纖形成接觸的位置，由直接或間接的接合機制將各裸光纖釘到陣列主體的平型表面或是平型構件之上而保持各裸光纖是三夾於裸光纖導引器與陣列主體的平型表面或是平型構件之間，之後並使各裸光纖與裸光纖導引器分開的步驟；一個於釘在陣列主體的平型表面或是平型構件之上各裸光纖的外圍表面上以及曝露於各裸光纖間之陣列主體的平型表面或是平型構件上形成由未熟成材料構成之覆被層，令這種材料熟成，並將各裸光纖接合到陣列主體之平型表面或是平型構件上的步驟；以及一個透過接合在陣列主體之平型表面或是平型構件之各裸光纖上由未熟成材料構成的試劑將平型構件或是陣列主體之平型表面種疊在一起，令這種材料熟成，並依單片的方式使平型構件和陣列主體之平型表面接合在一起。

## 五、發明說明(9)

另外，本發明的第三種製造方法是藉由提供許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，並將這些裸光纖連接到相面對配置內的連接元件上而用於製造光纖陣列的方法，其中包括：一個利用其上提供有許多沿縱軸方向形成於特定間隔上之V-形凹槽的裸光纖導引構件令許多第一裸光纖對齊的步驟；一個將第一陣列主體的平型表面帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各第一裸光纖形成接觸的位置，由直接或間接的接合方法將各第一裸光纖釘到第一陣列主體的平型表面之上而保持各第一裸光纖是三夾於裸光纖導引器與第一陣列主體的平型表面之間，之後並使各第一裸光纖與裸光纖導引器分開的步驟；一個於釘在第一陣列主體的平型表面之上各第一裸光纖的外圍表面上以及曝露於各第一裸光纖間之第一陣列主體的平型表面上形成由未熟成材料構成之覆被層，令這種材料熟成，並將各第一裸光纖接合到第一陣列主體之平型表面上的步驟；一個利用前述裸光纖導引器或是另一個具有相同結構的裸光纖導引器令許多第二裸光纖對齊的步驟；一個將第二陣列主體的平型表面帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各第二裸光纖形成接觸的位置，由直接或間接的接合方法將各第二裸光纖釘到第二陣列主體的平型表面之上而保持各第二裸光纖是三夾於裸光纖導引器與第二陣列主體的平型表面之間，之後並使各第二裸光纖與裸光纖導引器分開的步驟；一個於釘在第二陣列主體的平型表面之上各第二裸光纖的外圍表面上

## 五、發明說明(一〇)

以及曝露於各第二裸光纖間之第二陣列主體的平型表面上形成由未熟成材料構成之覆被層，令這種材料熟成，並將各第二裸光纖接合到第二陣列主體之平型表面上的步驟；以及一個透過由未熟成材料構成的試劑將第一陣列主體與第二陣列主體重疊在一起使得各第一裸光纖是配置於第二陣列主體中落在各第二裸光纖之間的中央位置內且各第二裸光纖是配置於第一陣列主體中落在各第一裸光纖之間的中央位置內，令這種材料熟成，並依單片的方式使平型構件和陣列主體之平型表面接合在一起。

### 圖式簡述

第1圖、係用以顯示根據本發明第一實施例施行光纖陣列之製造方法用之裝置以及結構性構件的簡略透視圖。

第2圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第3圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第4圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第5圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第6圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第7A-7C圖、顯示的是根據本發明第一實施例之修正型式用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

## 五、發明說明(一)

第8圖、係用以顯示根據本發明第二實施例施行光纖陣列之製造方法用之裝置以及結構性構件簡略透視圖。

第9圖、顯示的是根據本發明第二實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第10圖、係用以顯示根據本發明第三實施例施行光纖陣列之製造方法用之裝置以及結構性構件簡略透視圖。

第11圖、顯示的是根據本發明第三實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第12圖、顯示的是根據本發明第二實施例用於製造光纖陣列之各步驟的簡略透視圖。

第13A-13C圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第14A和14B圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第15A和15B圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第16A和16B圖、顯示的是根據本發明第一實施例用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第17A和17B圖、顯示的是根據本發明第一實施例的修正型式用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第18A和18B圖、顯示的是根據本發明第一實施例的修正型式用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第19圖、顯示的是根據本發明第三實施例用於製造

## 五、發明說明(12)

光纖陣列之各個步驟的圖示。

第20圖、顯示的是根據本發明第三實施例用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第21圖、顯示的是根據本發明第三實施例用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第22圖、係用以說明一種將第一光纖帶52和第二光纖帶62層壓在一起之狀態的片段簡略透視圖。

第23A-23E圖、顯示的是根據實例4用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第24A-24E圖、顯示的是根據實例4用於製造光纖陣列之各個步驟的圖示。

第25A圖、係用以顯示附表於習知實例之V-形凹槽構件的簡略透視圖；第25B圖、係一種習知光纖陣列的剖面圖示，其中提供有V-形凹槽構件以當作結構性構件；第25C圖、係用以顯示此習知光纖陣列的簡略透視圖。

第26圖、係用以顯示附屬於習知實例之毛細管構件的簡略透視圖。

第27圖、係用以顯示一種習知方法的圖示，其中的各光纖是利用兩個一般而言具有V-形截面的管狀構件以取代V-形凹槽構件或是毛細管構件而加以限制的。

第28A-28C圖、顯示的是在未提供裸光纖導引構件下用於製造附屬於習知實例之光纖陣列之各個步驟的圖示。

## 五、發明說明(13)

第29圖、顯示的是在未提供裸光纖導引構件下製造附屬於習知實例之光纖陣列的方法中所用裸光纖導引器的簡略透視圖。

第30圖、顯示的是在未提供裸光纖導引構件下製造附屬於習知實例之光纖陣列的方法中所用頂板和底板的簡略透視圖。

### 發明的詳細說明

以下將參照所附圖示對本發明作詳盡的說明。

### 較佳實施例的說明

#### [第一實施例]

於第1圖中，顯示的是根據本發明施行光纖陣列之製造方法用之裝置以及結構性構件，其中：1指的是一個裸光纖，2指的是一個光纖帶，3指的是一個平型方法，4指的是一個裸光纖導引器，5指的是一個透明壓力方法，6指的是紫外線或是另一種型式的光化輻射，7指的是一個配備有吸取埠8的光纖帶接合單元。

裸光纖導引器4的組成是一種陶瓷或是其他能夠接受高精密度加工的材料，且是以沿長度方向伸展的形式於其中的某一側上提供許多（四個）導引凹槽（V-形凹槽）9。

首先，如第2圖所示將光纖帶2放置於光纖帶接合單元7上，並將前述各裸光纖1放置於裸光纖導引器4的導引凹槽（V-形凹槽）9內。本實施例中，採行的是一個利用直接或間接的接合方法將各裸光纖1釘到前述平型

## 五、發明說明(14)

構件 3 之上，而由矽液、低融點玻璃、以及可由光化輻射（紫外光、可見光、紅外光、電子束等）熟成的樹脂材料之類將黏著層 10（參見第 13A 圖）形成於前述平型構件 3 正面或是各裸光纖 1 的外圍表面上。此黏著層的組成是一種樹脂材料或矽液之類，其中：例如是藉著由噴灑方式施加流體脂材料、矽液、或其他材料的方法而形成的；有一種方法是依點滴方式施加材料然後再藉由旋轉去除過剩的材料；有一種方法是依點滴方式施加材料然後再藉由氣體噴射去除過剩的材料；有一種方法是以毛刷或海棉之類施加材料；或者有一種方法是將基板浸漬於一種矽液或一種液態樹脂材料之內然後再慢慢地將之拉起。各形成方法中涉及低融點玻璃的實例包含氣相澱積法、噴灑法、CVD（化學氣相澱積法）、以及其他型式的氣相澱積法。吾人也可以使用的一些方法是藉由與前述材料用到的相同形成方法施加含有低融點玻璃成分的溶液，然後再藉由乾燥以及烘烤程序去除溶劑以及反應產物而生成由低融點玻璃構成的固體層。當以樹脂材料用於黏著層 10 時，最好應該將選自玻璃纖維、玻璃粉末、碳纖維、以及礦物質粉末等的一種濾波器加到前述樹脂材料上，以減小各裸光纖與平型構件或陣列主體之間在熱膨脹係數上的差異，並於熟成期間用以控制樹脂材料的收縮情形。前述濾波器最好應該具有一個非常小的尺寸（1 微米或更小）。這是因為當濾波器的尺寸超過 1 微米時，此濾波器會在各裸光纖 1 與平型構件 3

## 五、發明說明(15)

之間找到出路而嚴重地影響各裸光纖1的對齊準確度。平型構件的正面會覆蓋著由樹脂材料或矽液之類構成而經過粗糙化(達到0.2微米或更大的算術平均粗糙度Ra)的黏著層以便增高平型構件與樹脂材料或矽液之間的黏著強度。

接下來如第3以及13B圖所示,將其上提供有黏著層10的平型構件3帶到與藉由前述裸光纖導引器而對齊的各裸光纖1接觸的位置上,藉由透明壓力方法5將壓力加到平型構件3的背部表面上,利用間接的接合方法將各裸光纖1釘到前述平型構件3之上而三夾於裸光纖導引器4與平型構件3之間,然後再使各第一裸光纖1與裸光纖導引器4分開。當使用的是能由光化輻射熟成的樹脂材料(間接的接合方法)時,是將這種樹脂材料曝露在光化輻射中而使各裸光纖1三夾於裸光纖導引器4與平型構件3之間。另一種特性是在使各裸光纖1三夾於裸光纖導引器4與平型構件3之間時,藉由各裸光纖1的壓力而擠壓樹脂材料、矽液、或其他構成前述黏著層10的液體材料,且使之沿著各裸光纖1的側邊表面流動並沿著各裸光纖1的側邊表面形成由液體黏著劑構成的小珠。令這些小珠固體化以形成如第13C圖所示的打釘/強化區段11。

當吾人接著允許矽液或是可由光化輻射熟成的樹脂材料之類以點滴形式落在依如第4圖所示的方式朝來自平型構件3的尖端部分伸展的各裸光纖1上時,此材料會

## 五、發明說明(1b)

流過各裸光纖 1 的表面並覆蓋在其上釘有各裸光纖 1 之平型構件 3 的表面。用於施加這些材料的方法並不受限於上述的技術且可以使用任何應用方法。當以矽液當作這種材料時，最好應該預先依如第 4 圖所示的方式於平型構件 3 上提供一個排出開口（由鏈形線段標示出的組件 12）以便於凝膠化期間允許溶劑之類以更輕鬆的方式脫離。當以可由光化輻射熟成的樹脂材料當作這種材料時，最好應該將選自玻璃纖維、玻璃粉末、碳纖維、以及礦物質粉末等的一種濾波器加到前述樹脂材料上以減小各裸光纖與平型構件或陣列主體之間在熱膨脹係數上的差異，並於熟成期間用以控制樹脂材料的收縮情形。

當吾人將極大量額的矽液或樹脂材料之類饋給以填充縫隙時，會有一個厚熟成層 13 形成於其上釘有各裸光纖 1 之平型構件 3 的表面（如第 14A 圖所示）上；而當吾人只饋給了小量額的材料時，會有一個薄熟成層 13 形成於其上釘有各裸光纖 1 之平型構件 3 的表面（如第 15A 圖所示）上。因為釘在平型構件 3 上的各裸光纖 1 是由前述熟成層 13 牢牢地接合在平型構件 3 上，故各已接合裸光纖的對齊位置不會於後續處理期間發生改變。

依如第 4 圖所示的方式藉由一種適當的方法將矽液、可由光化輻射熟成的樹脂材料、或是另一種未熟成材料 16 饋給到陣列主體 14 的平型表面 15 上，依如第 5 圖所示的方式將這個陣列主體 14 的平型表面 15 重疊於接合

## 五、發明說明(17)

在前述平型構件 3 上的各裸光纖 1 之上，允許前述未熟成材料 16 進行熟成並形成一個已熟成主體 17，且依單片的方式使平型構件 3 和陣列主體 14 之平型表面 15 結合在一起。去除各裸光纖 1 上朝外突起超出由平型構件 3 和陣列主體 14 之平型表面 15 構成之單片結合之尖端的那些部分，如是完成了一種附屬於本實施例的光纖陣列（參見第 14B 和 15B 圖）。

如第 16A 圖所示的那些空腔 100 是形成於當前述熟成層 13 及已熟成主體 17 都是薄片物件時所得到光纖陣列內的平型構件 3 與陣列主體 14 的平型表面 15 之間。如第 16B 圖所示，吾人能夠得到一個具有這種空腔 100 的結構，如一種結構其中於前述空腔 100 內填充以矽液或是一種可由光化輻射熟成的樹脂材料 18。

本實施例中是以間接的接合方法當作用於將各裸光纖 1 釘在前述平型構件 3 之上的一種技術，但是也可以使用直接的接合方法。這種方法的實例包含：電鍍接合法，此中是將電壓加到平型構件 3 與各裸光纖 1 之間，並在未使用前述矽液、樹脂材料、或是其他黏著劑下使這些組件結合在一起；以及擴散或融合接合法，此中是將平型構件 3 與各裸光纖 1 加熱並結合在一起。

第 6 圖是用以描繪一種電鍍接合方法的透視圖。

明確地說，在未使用前述矽液、樹脂材料、或是其他黏著劑下將平型構件 3 和各裸光纖 1 帶到相互接觸的位置上；將一個電極 20 放置於平型構件 3 的背部表面上，並

## 五、發明說明(18)

將電壓加到前述電極 20 與裸光纖導引器 4 之間，而此裸光纖導引器 4 的組成是鎢或另一種導電材料。將各裸光纖 1 釘在前述平型構件 3 之上當作這種處理的結果。

第 17A, 17B, 18A 和 18B 圖都是用以描繪藉由採行直接的接合方法而得到的光纖陣列的截面圖示。

這些方法會生成一些結構，其中因為這些光纖陣列方法中並未使用任何矽液、樹脂材料、或是其他黏著劑，故各裸光纖 1 的側邊表面上全然沒有打釘/強化區段 11 (參見第 13C 圖)。

可以將玻璃、陶瓷、或低延展性金屬之類用於陣列主體 14 或平型構件 3 亦即光纖陣列的某一部分上。於本實施例中，其上提供有平型表面 15 之陣列主體 14 的組成是一個單一構件 (如第 4 圖所示)，但是也能使用一種由許多構件構成的結構，亦即藉由將分開而具有平坦表面的平板 (為形成平型表面 15 而設計的) 層壓於其組成玻璃或陶瓷之類的矩形平板上而得到的結構。

附屬於本實施例之光纖陣列的另一種特性是雖然所得到的結構是只將各裸光纖 1 的某一個側連接到光纖導線或是其他連接元件 (如第 5 圖所示) 上，也能使用一種結構是同時將各裸光纖 1 的兩側連接到連接元件，如同具有用於連接用單元之光纖陣列的例子一般。

第 7A-7C 圖描繪的是製造這種用於連接用單元之光纖陣列的各個步驟。

明確地說，其中放置了四個相互分開的裸光纖 1 (一

## 五、發明說明(19)

種全然沒有外部封套且由一個核心和一個金屬包層組成的裸光纖)並使之沿裸光纖導引器4的導引凹槽(V-形凹槽)9對齊,如第7A圖所示。

接著將提供有黏著層的第一平型構件3帶到與在前述裸光纖導引器1的輔助下依如第7B圖所示的方式對齊之各裸光纖1接觸的位置上,以一個透明壓力方法5將壓力加到第一平型構件3的背部表面上,藉由一個間接的接合方法將各裸光纖1釘到前述第一平型構件3之上而使各裸光纖1是三夾於裸光纖導引器4與第一平型構件3之間,然後再使各裸光纖1與裸光纖導引器4分開。

當吾人接著允許矽液或是可由光化輻射熟成的樹脂材料之類以點滴形式落在從平型構件3朝外突起之各裸光纖1的某一側上時,此材料會流過各裸光纖1的表面並覆蓋在其上釘有各裸光纖1之平型構件3的表面,會熟成,並穩固地將各裸光纖1接合到第一平型構件3上。

藉由一種適當的方法將矽液、可由光化輻射熟成的樹脂材料、或是另一種未熟成材料饋給到第二平型構件3'上,依如第7C圖示的方式將前述第二平型構件3'重疊於接合在前述第一平型構件3上的各裸光纖1之上,允許前述未熟成材料進行熟成並形成一個已熟成主體,且依單片的方式使第一平型構件3和第二平型構件3'結合在一起。去除各裸光纖1上朝外突起超出由平型構件3和陣列主體14之平型表面15構成之單片結合尖端的那些部分,如是完成了一種附屬於本實施例的光纖陣列(參

## 五、發明說明(20)

見第14B和15B圖)。

### [第二實施例]

雖然吾人是將附屬於第一實施例的光纖陣列建造成使得各裸光纖1是依如第5,14B和15B圖所示的方式三夾於平型構件3與陣列主體14的平型表面15之間,吾人也能建造出一個未使用前述平型構件3的光纖陣列。

於第8圖中,所描繪的是用於施行一個未使用前述平型構件3之光纖陣列之製造方法的裝置以及結構性構件,其中:1指的是一個裸光纖,2指的是一個光纖帶,14指的是一個具有平型表面15的陣列主體,4指的是一個裸光纖導引器,5指的是一個透明壓力方法,而6指的是紫外線或是另一種型式的光化輻射。

首先,依如第9圖所示的方式將光纖帶2放置於一個光纖帶接合單元(未標示)之上,且將前述各裸光纖1放下並使之沿裸光纖導引器4的導引凹槽(V-形凹槽)9對齊。於本實施例中,採用的是以一個間接的接合方法當作用於將各裸光纖1釘在前述平型表面15之上的一種機制。

接下來如第9圖所示,將其上提供有黏著層之陣列主體14的平型表面15帶到藉由前述裸光纖導引器而對齊的各裸光纖1接觸的位置上,藉由透明壓力機制5將壓力加到平型構件3的背部表面上,利用間接的接合機制將各裸光纖1釘到前述平坦的組件表面15之上而使各裸光纖1三夾於裸光纖導引器4與平型表面15之間,然後再使各

## 五、發明說明(一)

第一裸光纖1與裸光纖導引器4分開。

接著將矽液或是可由光化輻射熟成的樹脂材料之類加到其上釘有各裸光纖1的前述平坦組件表面15上，藉由凝膠化或是曝露在光化輻射下而形成一個厚或薄的熟成層13，然後去除各裸光纖1上朝外突起超出前述平型表面15之尖端的那些部分，如是完成了一種附屬於本實施例的光纖陣列（參見第14A和15A圖）。

因為平型構件缺席的緣故，附屬於本實施例之光纖陣列的製造成本是低於附屬於如第5圖所示第一實施例之光纖陣列的製造成本。平型構件的缺席多少會造成較低的機械強度，使得吾人最好是以一個厚的熟成層13用於前述各裸光纖1的接合程序。當以前述熟成層13的組成是這種材料時，最好應該將選自玻璃纖維、玻璃粉末、碳纖維、以及礦物質粉末等的一種濾波器加到前述樹脂材料上。

### [第三實施例]

本實施例係有關一種藉由將其上接合著各第一裸光纖的第一陣列主體與其上接合著各第二裸光纖的第二陣列主體重疊的方式用於製造光纖陣列的方法。

於第10圖中，所描繪的是用於施行一種光纖陣列之製造方法的裝置以及結構性構件，其中：51指的是一個第一裸光纖；52指的是一個第一光纖帶；53指的是一個具有平型表面54的第一陣列主體；55指的是一個第一裸光纖導引器；56指的是一個第一透明壓力方法；而

## 五、發明說明 ( > > )

57指的是一個具有吸取埠58的第一光纖帶接合單元。另外，61指的是一個第二裸光纖；62指的是一個第二光纖帶；63指的是一個具有平型表面64的第二陣列主體；65指的是一個第二裸光纖導引器；66指的是一個第二透明壓力方法；而67指的是一個具有吸取埠（未標示）的第二光纖帶接合單元。

首先，依如第11圖所示的方式將光纖帶52放置於一個光纖帶接合單元57之上，且將前述各第一裸光纖51放下並使之沿第一裸光纖導引器55的導引凹槽（V-形凹槽）59對齊。類似地，將光纖帶62放置於一個光纖帶接合單元67之上，且將前述各第二裸光纖61放下並使沿第二裸光纖導引器65的導引凹槽（V-形凹槽）69對齊。本實施例會涉及在一個間接之接合方法的輔助下利用一種技術將第一裸光纖51和第二裸光纖61釘到前述平型表面54和64之上。

接下來如第11圖所示，將其上提供有黏著層之第一陣列主體53的平坦表面54帶到與藉由前述第一裸光纖導引器55而對齊的各第一裸光纖51接觸的位置上，藉由透明壓力方法56將壓力加到平型表面54的背部上，利用間接的接合方法將各第一裸光纖51釘到前述平坦的組件表面54之上而使各第一裸光纖51夾於第一裸光纖導引器55與平型表面54之間，然後再使各第一裸光纖51與裸光纖導引器55分開。類似地，將其上提供有黏著層之第二陣列主體63的平型表面64帶到與藉由前述第二裸光纖導

## 五、發明說明 ( 續 )

引器 65 而對齊的各第二裸光纖 61 接觸的位置上，藉由透明壓力方法 66 將壓力加到平型表面 64 的背部上，利用間接的接合方法將各第二裸光纖 61 釘到前述平坦的組件表面 64 之上而使各第二裸光纖 61 夾於第二裸光纖導引器 65 與平型表面 64 之間，然後再使各第二裸光纖 61 與裸光纖導引器 65 分開。

當吾人接著允許矽液或是可由光化輻射熱成的樹脂材料之類以點滴形式落在依如第 12 圖所示的方式朝來自第一陣列主體 53 之平型表面 54 的尖端部分伸展的各第一裸光纖 51 上時，此材料會流過各第一裸光纖 51 的表面並覆蓋在其上釘有各第一裸光纖 51 之平型表面 54。類似地，允許矽液或是可由光化輻射熱成的樹脂材料之類以點滴形式落在朝來自第二陣列主體 63 之平型表面 64 的尖端部分伸展的各第二裸光纖 61 上，會導致此材料流過各第二裸光纖 61 的表面並覆蓋在其上釘有各第二裸光纖 61 之平型表面 64。用於施加這些材料的方法並不受限於前述的技術且可以使用任何應用方法。當以矽液當作這種材料時，最好應該預先於平型表面 54 和 64 中至少一個上提供一個排出開口（未標示）以便於凝膠化期間允許溶劑之類以更輕鬆的方式脫離。

藉由矽液的凝膠化或是藉由將樹脂材料曝露在光化輻射下而形成一個厚或薄的熱成層 70（參見第 19 圖）；依如第 20 圖所示的方式將前述第一陣列主體 53 與第二陣列主體 63 重疊使得各第一裸光纖 51 是配置於第二陣列主體

### 五、發明說明 ( >4 )

63中落在各第二裸光纖61之間的中央位置內且各第二裸光纖61是配置於第一陣列主體53中落在各第一裸光纖51之間的中央位置內；依如第21圖所示的方式將落在第一陣列主體53的平型表面54與第二陣列主體63的平型表面64之間各空間填充以砂液、可由光化輻射熱成的樹脂材料、或是另一種未熱成材料；令這種材料熱成並使之形成一個已熱成主體71，且依單片的方式使第一陣列主體53與第二陣列主體63接合在一起。藉由造成第一陣列主體53和第二陣列主體63兩個主體的側邊表面沿一個共同平面毗連而使第一陣列主體53和第二陣列主體63對齊。於第一陣列主體53和第二陣列主體63之間存在對齊狀態的情形下，次打釘期間調整由各第一裸光纖51和各第二裸光纖61所佔據的對齊位置使得各第一裸光纖51是配置於落在各第二裸光纖61之間的中央位置內且各第二裸光纖61是配置於落在各第一裸光纖51之間的中央位置內。

最後，去除各第一裸光纖51和各第二裸光纖61上朝外突起超出依單片的方式接合在一起的第一陣列主體53的平型表面54和第二陣列主體63的平型表面64尖端的那些部分，如是完成了一種附屬於本實施例的光纖陣列（參見第21圖）。第22圖描繪的是一種將第一光纖帶52和第二光纖帶62層壓在一起之狀態（圖中省略了第一陣列主體53和第二陣列主體63，亦即附屬於本實施例之光纖陣列上的結構性構件）。

## 五、發明說明(25)

根據本實施例，所完成的光纖陣列中裸光纖的對齊密度是於製造步驟中在第一裸光纖導引器 55 或第二裸光纖導引器 65 輔助下進行對齊之裸光纖的對齊密度的兩倍，使得吾人能夠製造出其內裸光纖具有極高對齊密度的光纖陣列。另一項優點是因為可以利用一個其密度只有想要對齊度一半的裸光纖導引器製造出具有想要對齊密度的光纖陣列，而成比例地簡化了裸光纖導引器的處理程序，同時也減少了製造成本。

於本實施例中，涉及各第一裸光纖之對齊的工作以及涉及各第二裸光纖之對齊的工作是透過使用第一裸光纖導引器 55 和第二裸光纖導引器 65 而同時進行的，但是吾人也能採行一種製造程序是使用一個單一裸光纖導引器，而依段落方式製造出其上釘有第一裸光纖 51 的第一陣列主體 53 以及其上釘有第二裸光纖 61 的第二陣列主體 63，並依單片的方式藉由矽液或是樹脂材料之類將各組件結合在一起。

現在將要詳盡地說明本發明的各實例。

### [實例 1]

首先吾人允許可由紫外線熟成的環氧樹脂材料（由 Epoxy Technology 公司製造其型號為 Epo-Tek 06146<sup>TM</sup> 的產品）的液滴落到玻璃陣列主體 202 的平型表面上，然後再藉由令陣列主體 202 在高速下旋轉以吹掉過剩的樹脂，而生成了其厚度為 10 微米（參見第 23A 圖）的黏著層 203。如第 23A 圖所示，削除陣列主體 202 上平型表

## 五、發明說明 (>b)

面（也就是說，用於形成此黏著層的表面）的各邊緣。

接著放下裸光纖 201 並沿陶瓷裸光纖導引器 204 的導引凹槽使之對齊，其中於裸光纖導引器 204 的某一側上提供了許多這種導引凹槽（參見第 23B 圖）。各 V-形導引凹槽之間間隔為 127 微米，裸光纖 201 的直徑為 125 微米，而各相鄰裸光纖之間的縫隙為 2 微米。

然後如第 23 圖所示使其上已形成有黏著層 203 的陣列主體 202 表面重疊而使各裸光纖 201 保持於裸光纖導引器 204 的導引凹槽內，並施加負載以便使陣列主體 202 的平型表面（用於形成黏著層的表面）與各裸光纖 201 的上方端點接合在一起，於是接觸面積內落在平型表面與各裸光纖 201 之間構成黏著層 203 之樹脂的位準會移動跨越各裸光纖 201 的側邊表面而在各裸光纖 201 的側邊表面上形成液態樹脂小珠。塑造這些液態樹脂小珠以便執行一種遵循樹脂熱成原理的強化功能。明確地說，這些小珠會變成前述的打釘/強化構件。於這個狀態中透過陣列主體 202 藉由將前述黏著層 203 曝露在紫外光下進行熱成，所產生的結構中是如第 23D 圖所示將許多裸光纖 201 釘在陣列主體 202 的平型表面之上。

接著將曝露在各裸光纖 201 之間已釘住各裸光纖 201 的外圍表面以及陣列主體 202 的平型表面上覆蓋以可由熱能熱成的環氧樹脂（由 Epoxy Technology 公司製造其型號為 Epo-Tek 353ND™ 的商品），藉由熱能使這種樹脂熱成，並將各裸光纖 201 接合在前述平型表面上。

## 五、發明說明 (>7)

接著將由玻璃構成的平型構件 209 放到前述結構面朝各裸光纖 201 列的一側上，透過接近其端點面的面積將陣列主體 202 與平型構件 209 之間的縫隙內填充以前述可由熱能熟成的環氧樹脂（由 Epoxy Technology 公司製造其型號為 Epo-Tek 353ND™ 的商品），然後在負載下對此配件施行熱處理以便使環氧樹脂熟成，並依單片的方式使陣列主體 202 和平型構件 209 結合在一起（參見第 23E 圖）。

藉由磨光並整平各其端點面終致完成了一種用於連接單元而附屬於實例 1 的光纖陣列。

此實例中使用的 Epo-Tek 0G146™（由 Epoxy Technology 公司製造的商品）是一種可由紫外線熟成的環氧樹脂而 Epo-Tek 353ND™（由 Epoxy Technology 公司製造的商品）是一種可由熱能熟成的環氧樹脂。吾人也能使用例如 Epo-Tek 301™（由 Epoxy Technology 公司製造的商品）、Three Bond 2280™（由 Three Bond 公司製造的商品）、以及其他可由熱能熟成的環氧樹脂；Optomer KR-500™（由 Asahi Denka Kogyo 公司製造的商品）、以及其他可由紫外線熟成的環氧樹脂；Three Bond 3102™（由 Three Bond 公司製造的商品）、Optomer KR-800™（由 Asahi Denka Kogyo 公司製造的商品）、以及其他可同時由紫外線-及熱能-熟成的樹脂；LOCTITE 394™（由 LOCTITE 公司製造的商品）、Optokleb M05™（由 ADELL 公司製造的商品）、Optokleb UT20™（由

## 五、發明說明 ( > 8 )

ADELL公司製造的商品)、以及其他可紫外線熟成的壓克力樹脂;可由紫外線熟成的聚亞醯胺樹脂;可由熱能熟成的壓克力樹脂;或是可由熱能熟成的聚亞醯胺樹脂之類。

也能夠將玻璃纖維、玻璃粉末、碳纖維、礦物質粉末、以及其他濾波器到前述可由紫外線熟成的環氧樹脂以及可由熱能熟成的環氧樹脂上。

另外,吾人能夠使陣列主體202與平型構件209的表面粗糙化(達到0.2微米或更大的算術平均粗糙度Ra),例如利用其顆粒尺寸大約是7微米的磨光粉末以便使可由紫外線熟成的環氧樹脂以及可由熱能熟成的環氧樹脂之類穩固地接合在一起。

### [實例2]

除了使用的是一個配備有如第4圖所示之排出開口以矽液取代前述可由紫外線熟成的環氧樹脂以及可由熱能熟成的環氧樹脂之外,依大致與實例1相同的方式製造出一種光纖陣列。

以下列聚合物當作前述矽液:一種藉由將水或酸觸媒加到o-烷基硅酸鹽以引致水解作用並促進脫水濃縮作用得到的聚合物;或是一種藉由於已水解並脫水濃縮成四-或五-聚物的可取得商品烷基硅酸鹽溶液中引致水解以及脫水濃縮作用而得到的聚合物之類。因為脫水濃縮的初始化作用會導致溶液的黏度增高且終致造成固體化作用,並將脫水濃縮作用的程度調整到低於平型構件之覆

## 五、發明說明 (>9)

被層的最大容許黏度。

實例 2 中使土的矽液是藉由準備下列組成而得到的：具有 10wt% (重量百分比) 的二氧化矽 (氧化矽) 固體濃度 (利用 19.6 個重量比例的甲基-硅酸鹽 51™ (由 Colcoat 公司製造的商品))、57.7 個重量比例的乙醇、7.9 個重量比例的 1wt% 含氮酸性水溶液、以及 14.7 個重量比例的純化水)，並使此組成部分乾燥以得到具有 50wt% 固體濃度的二氧化矽。

吾人能夠依與實例 1 相同的方式以低成本製造出一種極高準確度設定各裸光纖之間的對齊間隔的光纖陣列。

### [實例 3]

除了藉由一種電鍍接合技術將各裸光纖釘在玻璃陣列主體 202 的平型表面上之外，依大致與實例 1 相同的方式製造出一種光纖陣列，其中：使用的是由鎢構成的裸光纖導引器，將一個電極放置於平型表面的背部上，將 1500 伏特的電壓加在裸光纖導引器與電極之間，將一個含有前述裸光纖導引器、電極、陣列主體、以及各裸光纖的面積保持在其溫度為 800°C 的氮氣環境中。

吾人能夠依與實例 1 相同的方式以低成本製造出一種以極高準確度設定各裸光纖之間的對齊間隔的光纖陣列。

### [實例 4]

於本實例中，有一個陣列主體 321 和第二陣列主體 322 構成的。

## 五、發明說明(續)

首先吾人允許可由紫外線熱成的環氧樹脂材料(由 Epoxy Technology公司製造其型號為 Epo-Tek 0G146™ 的產品)以其寬度尺度 $\alpha$ 為5毫米而其長度尺度 $\beta$ 為10毫米(參見第10圖)的點滴形式落到玻璃陣列主體321的平型表面上,然後再藉由令陣列主體321在高速下旋轉以吹掉過剩的樹脂,而生成其厚度為10微米(參見第24A圖)的黏著層303。如第24A和24D圖所示,削除第1陣列主體321和第二陣列主體322上各平型表面(也就是說,用於形成此黏著層的表面)的邊緣。

接著放下裸光纖301並沿其寬度尺度 $W$ 為8毫米而其長垂長度 $L$ 為3毫米之陶瓷裸光纖導引器304的導引凹槽使之對齊,其中於裸光纖導引器304的某一側上提供了許多這種導引凹槽(參見第24B圖)。各V-形導引凹槽之間間隔為254微米,裸光纖301的直徑為125微米,而各相鄰裸光纖之間的縫隙為129微米。

然後如第24C圖所示使其上已形成有黏著層303的第一陣列主體321表面重疊而使各裸光纖301保持於裸光纖導引器304的導引凹槽內,並施加負載以便使第一陣列主體321的平型表面(用於形成黏著層的表面)與各裸光纖301的上端方點接合在一起,於是接觸面積內落在平型表面與各裸光纖301之間構成黏著層303之樹脂的位準會移動跨越各裸光纖301的側邊表面而在各裸光纖301的側邊表面上形成液態樹脂小珠。塑造這些液態樹脂小珠以便執行一個遵循樹脂熱成原理的強化功能。明

## 五、發明說明(之1)

確地說，這些小珠會變成前述的打釘/強化構件。於這個狀態中透過第一陣列主體321藉由將前述黏著層303曝露在紫外光下進行熱成，所產生的結構中是將許多裸光纖301釘在第一陣列主體321的平型表面之上。

接著將曝露在各裸光纖301之間已釘住各裸光纖301的外圍表面以及第一陣列主體321的平型表面上覆蓋以可由熱能熱成的環氧樹脂（由Epoxy Technology公司製造其型號為Epo-Tek 353ND的商品）薄層，藉由熱能使這種樹脂熱成，並將各裸光纖301接合在前述平型表面上。

依相同的順序製造出的另一種結構中是將許多裸光纖301接合在第二陣列主體322的平型表面上，且如第24D圖所示結合兩種結構使得含有成列已接合裸光纖的各邊會相互面對。為了在兩種結構中達成水平對齊，而使對應的側邊表面毗連於一個共同平面上且沿共同平面加以定位。另外，於打釘期間預先調整結構上各裸光纖的位置使得當各結構上的光纖是於相面對的配置內結合在一起時，某一個結構上各裸光纖是恰好地配置於另一個一個結構上各裸光纖之間間隔的中心點內。

透過接近其端點面的面積將落在第一陣列主體321和第二陣列主體322的結合之間的縫隙內填充以前述可由熱能熱成的環氧樹脂（由Epoxy Technology公司製造其型號為Epo-Tek 353ND的商品），然後在負載下對此配件施行熱處理以便使環氧樹脂熱成，並依單片的方式將第一陣列主體321和第二陣列主體322結合在一起（參

## 五、發明說明 ( >> )

見第 24E 圖 ) 。

藉由磨光並整平各其端點面終致完成了一種用於連接單元而附屬於實例 4 的光纖陣列 300。

然後比較根據實例 1 到實例 4 製造光纖陣列所用之方法，而發現到（如同從第 23B 和 24B 圖中可以看出的）即使當各 V-形導引凹槽之間間隔為 254 微米或是大於實例 1 中的間隔時，實例 4 中所得光纖陣列的對齊密度也是大致與實例 1 中的對齊密度相同。最終的優點是能夠執行更簡單的加工程序，多少可以降低裸光纖導引器 304 的製造成本，且因為裸光纖導引器 304 的機械強度也有了相當程度的增高故所得到的產品更能承受重複的使用。

因此，本發明的第一、第二、和第三種製造方法的有利之處是，因為各裸光纖三夾於裸光纖導引器與陣列主體的平型表面或是平型構件之間的區段，故能以極高準確度設定各裸光纖之間的對齊間隔。

另一項優點是，因為吾人以一種未熟成材料形成陣列主體的平型表面或是曝露於各裸光纖之間的平型構件上以及釘在陣列主體的平型表面或是平型構件之各裸光纖外圍表面上的覆被層，且因為吾人使這種材料熟成以便將各裸光纖接合到前述陣列主體的平型表面或是平型構件之上，故於後續處理期間不會改變各裸光纖的對齊位置。

又一項優點是，因為吾人在不致將前述裸光纖導引器

## 五、發明說明 ( 25 )

結合到光纖陣列當作結構性構件下重複使用前述裸光纖導引器，故能夠成比例地降低光纖陣列的製造成本。

特別是，本發明的第三種製造方法的有利之處是，所完成的光纖陣列中的各裸光纖的對齊密度會是於製造步驟中分別在第一裸光纖導引器或第二裸光纖導引器輔助下進行對齊之各第一裸光纖或是各第二裸光纖之對齊密度的兩倍，使得吾人能夠製造出其內裸光纖具有極高對齊密度的光纖陣列，且因為可以利用一個其密度只有想要對齊密度一半的裸光纖導引器製造出具有想要對齊密度的光纖陣列，而成比例地簡化了裸光纖導引器的處理程序，同時也減少了製造成本。

### 符號說明

- 1, 201, 301, c, m... 裸光纖
- 2, k... 光纖帶
- 3, 209... 平型構件
- 3'... 第二平型構件
- 4, 304, h... 裸光纖導引器
- 5... 透明壓力方法
- 6... 紫外線 (光化輻射)
- 7... 光纖帶接合單元
- 8, 58... 吸取埠
- 9, 59, 69... 導引凹槽 (V-形凹槽)
- 10, 203, 303, n... 黏著層
- 11... 打釘/強化區段

## 五、發明說明(24)

- 12... 組件
- 13,70... 熟成層
- 14,302,(321)... 陣列主體
- 15,54,64,p... 平型表面
- 16... 未熟成材料
- 17,71... 已熟成主體
- 18... 樹脂材料
- 20... 電極
- 51... 第一裸光纖
- 52... 第一光纖帶
- 53,321... 第一陣列主體
- 55... 第一裸光纖導引器
- 56... 第一透明壓力方法
- 57... 第一光纖帶接合單元
- 61... 第二裸光纖
- 62... 第二光纖帶
- 63,322... 第二陣列主體
- 65... 第二裸光纖導引器
- 66... 第二透明壓力方法
- 67... 第二光纖帶接合單元
- 100... 空腔
- 200,300,e,t... 光纖陣列
- 202... 玻璃陣列主體
- a... V-形凹槽構件

五、發明說明 ( > b )

- a1... V-形 截面
- b... 毛細管構件
- b1... 孔洞
- d... 模壓板
- f1, f2... 管狀構件
- g... 光纖帶導引器
- i... 模壓器
- j... 光纖電纜
- j1... 套筒
- k1... 帶狀材料
- q... 有角度的凹槽
- r... 底板
- s... 頂板

(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：)

## 製造光纖陣列所用之方法

一種製造光纖陣列所用之方法，其藉由將裸光纖車接到相面對配置內的連接構件上，其中包括：一個使用一裸光纖導引器將許多個光纖對齊的步驟；

將一平型構件帶至與此等被對齊的光纖接觸的步驟，其藉由直接或間接之連接方法將裸光纖連接至平型構件上，並將光纖置於裸光纖導引以及平型構件之間，並在此後將裸光纖與裸光纖導引分離；以及

一步驟，其在被連接之裸光纖的外部周圍表面上以及暴露於裸光纖之間的平型構件上，形成一未硬化的材料覆蓋層，並將這些裸光纖結合至平型構件，將此材料硬化，並將此等裸光纖束縛至平型構件。這種方法免除了提供一個裸光纖導引構件的需求並允許吾人降低製造成

## 英文發明摘要(發明之名稱：METHOD FOR AMUFACTURING OPTICAL FIBER ARRAY)

A method for manufacturing an optical fiber array by connecting bare fibers to connection elements in a facing arrangement, comprising a step of aligning a plurality of bare fibers using a bare-fiber guide; a step of bringing a flat member into contact with the aligned bare fibers, tacking the bare fibers onto the flat member by direct or indirect bonding means while keeping the bare fibers sandwiched between the bare-fiber guide and the flat member, and separating the bare fibers and the bare-fiber guide thereafter; and a step of forming a coating of uncured material on the external peripheral surfaces of the tacked bare fibers and on the flat member exposed between the bare fibers, curing this material, and bonding the bare fibers to the flat member. This method dispenses with the need to provide a bare fiber guide member and allows manufacturing costs to be reduced.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫(頁各欄))

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

1. 一種製造光纖陣列之方法，是藉由提供許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，並將這些裸光纖連接到相面對配置內的連接構件上，該製造光纖陣列的方法，包括的步驟有：

使用具有許多沿縱軸方向於特定間隔所形成之多個導引凹槽之裸光纖導引構件令許多裸光纖對齊；

將陣列主體的平型表面帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各裸光纖形成接觸，由直接或間接的接合方法將各裸光纖釘到陣列主體的平型表面之上而保持各裸光纖是夾於裸光纖導引器與陣列主體的平型表面之間，之後並使各裸光纖與裸光纖導引器分開；以及

於釘在陣列主體的平型表面之上各裸光纖的外圍表面上以及曝露於各裸光纖間之陣列主體的平型表面上形成由未硬化材料構成之覆被層，令這種材料硬化，並將各裸光纖接合到陣列主體之平型表面上。

2. 一種製造光纖陣列之方法，是藉由提供許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，並將這些裸光纖連接到相面對配置內的連接構件上，該製造光纖陣列的方法，包括的步驟有：

使用具有許多沿縱軸方向於特定間隔所形成之多個導引凹槽之裸光纖導引構件令許多裸光纖對齊；

將陣列主體的平型表面或是平型構件帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各裸光纖形成接觸，由直接或間接的接合方法將各裸光纖釘到陣列主體的平型表面或是平型

## 六、申請專利範圍

構件之上而保持各裸光纖是夾於裸光纖導引器與陣列主體的平型表面或是平型構件之間，之後並使各裸光纖與裸光纖導引器分開；

於釘在陣列主體的平型表面或是平型構件之上各裸光纖的外圍表面上以及曝露於各裸光纖間之陣列主體的平型表面或是平型構件上形成由未硬化材料構成之覆被層，令這種材料硬化，並將各裸光纖接合到陣列主體平型表面或是平型構件上；以及

透過接合在陣列主體之平型表面或是平型構件之各裸光纖上由未熟成材料構成的媒介將平型構件或是陣列主體之平型表面重疊在一起，令這種材料熟成，並依單片的方式使平型構件和陣列主體之平型表面接合在一起。

3. 一種製造光纖陣列之方法，是藉由提供許多已對齊且保持在特定間隔上的裸光纖，並將這些裸光纖連接到相面對配置內的連接構件上，該製造光纖陣列的方法，包括的步驟有：

使用具有許多沿縱軸方向於特定間隔所形成之多個導引凹槽之裸光纖導引構件令許多第一裸光纖對齊；

將第一陣列主體的平型表面帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各第一裸光纖形成接觸，由直接或間接的接合方法將各第一裸光纖釘到第一陣列主體的平型表面之上而保持各第一裸光纖是夾於裸光纖導引器與第一陣列主體的平型表面之間，之後並使各第一裸光纖與裸光纖導引器分開；

## 六、申請專利範圍

於釘在第一陣列主體的平型表面之上各第一裸光纖的外圍表面上以及曝露於各第一裸光纖間之第一陣列主體的平型表面上形成由未硬化材料構成之覆被層，令這種材料硬化，並將各第一裸光纖接合到第一陣列主體之平型表面上；

利用前述裸光纖導引器或是另一個具有相同結構的裸光纖導引器令許多第二裸光纖對齊；

將第二陣列主體的平型表面帶到與藉由裸光纖導引器而對齊之各第二裸光纖形成接觸，由直接或間接的接合方法將各第二裸光纖釘到第二陣列主體的平型表面之上而保持各第二裸光纖是夾於裸光纖導引器與第二陣列主體的平型表面之間，之後並使各第二裸光纖與裸光纖導引器分開；

於釘在第二陣列主體的平型表面之上各第二裸光纖的外圍表面上以及曝露於各第二裸光纖間之第二陣列主體的平型表面上形成由未硬化材料構成之覆被層，令這種材料硬化，並將各第二裸光纖接合到第二陣列主體之平型表面上；以及

透過由未硬化材料構成的媒介將第一陣列主體與第二陣列主體重疊在一起使得各第一裸光纖是配置於第二陣列主體中落在各第二裸光纖之間的中央位置內且各第二裸光纖是配置於第一陣列主體中落在各第一裸光纖之間的中央位置內，令這種材料硬化，並依單片的方式使平型構件和陣列主體之平型表面接合在一起。

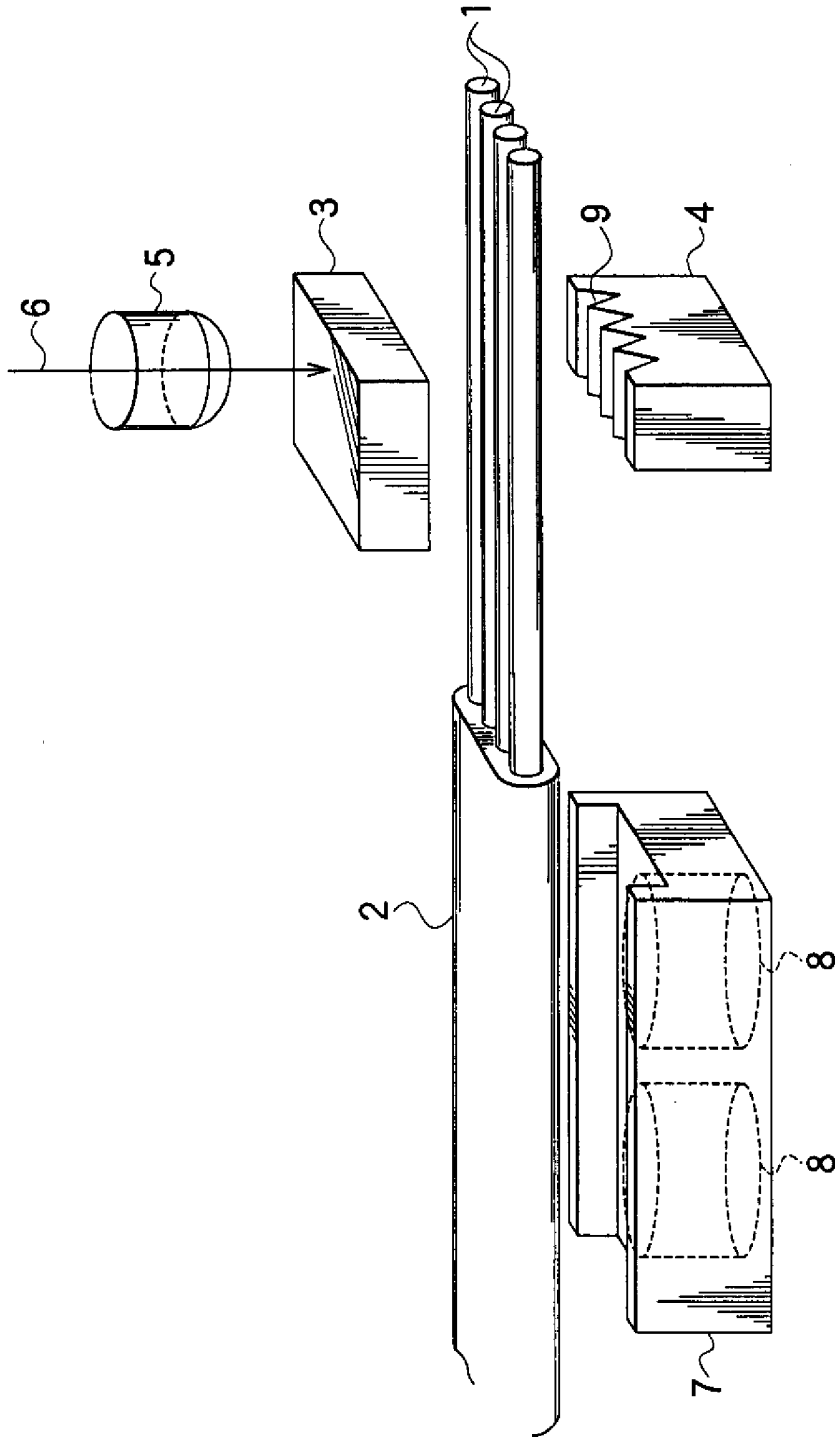
## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第 1-3 項中任一項之製造光纖陣列之方法，其中該直接的接合方法是選自電鍍接合法、擴散接合法、以及融合接合法中的任意一種方法。
5. 如申請專利範圍第 1-3 項中任一項之製造光纖陣列之方法，其中該間接的接合方法是一種涉及矽液、低融點玻璃、或是可由光化輻射而硬化的樹脂材料的方法。
6. 如申請專利範圍第 5 項之製造光纖陣列之方法，其中是將選自玻璃纖維、玻璃粉末、碳纖維、以及礦物質粉末等的一種填料加到該樹脂材料上。
7. 如申請專利範圍第 5 項之製造光纖陣列之方法，其中的粗糙化程序是在其上釘有各該裸光纖之陣列主體的平型表面或是平型構件上執行的。
8. 如申請專利範圍第 1-3 項中任一項之製造光纖陣列之方法，其中用於將各該裸光纖接合到陣列主體的平型表面或是平型構件上的材料是一種矽液或是可由光化輻射硬化的樹脂材料。
9. 如申請專利範圍第 8 項之製造光纖陣列之方法，其中是將選自玻璃纖維、玻璃粉末、碳纖維、以及礦物質粉末等的一種填料加到該樹脂材料上。

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

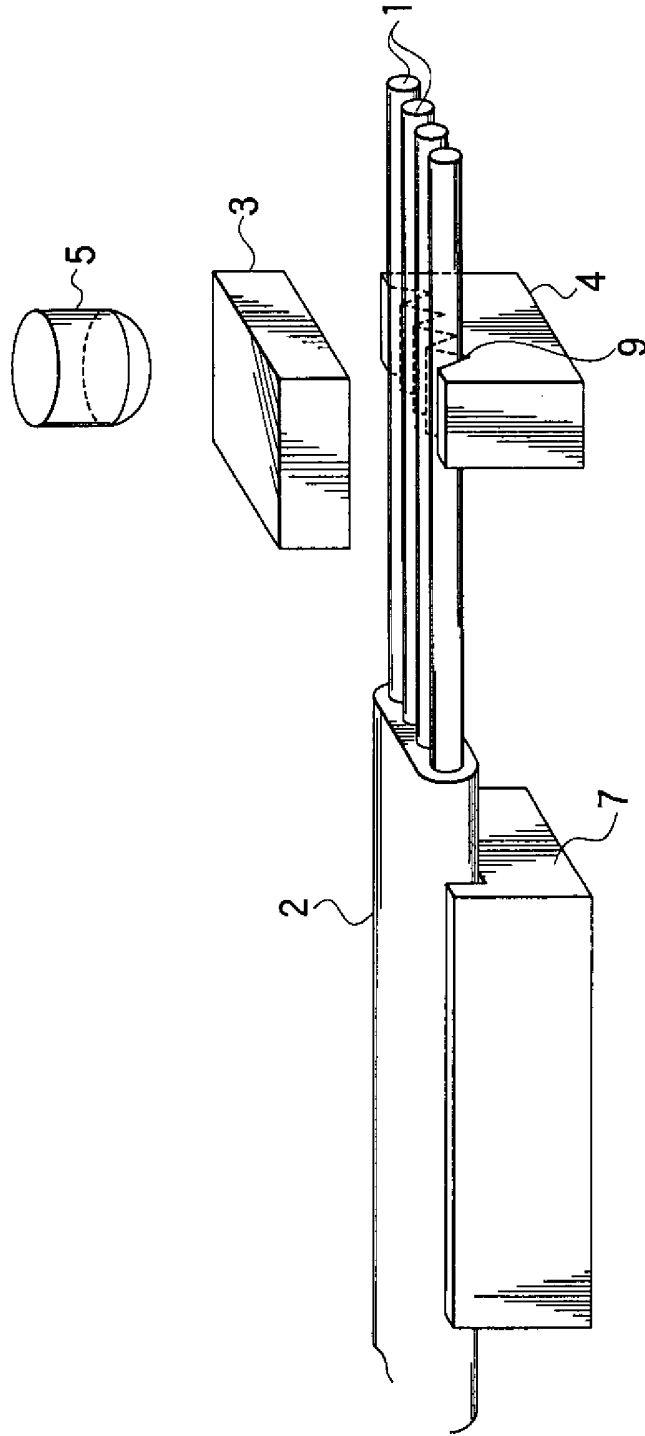
裝  
訂  
線

第 1 圖

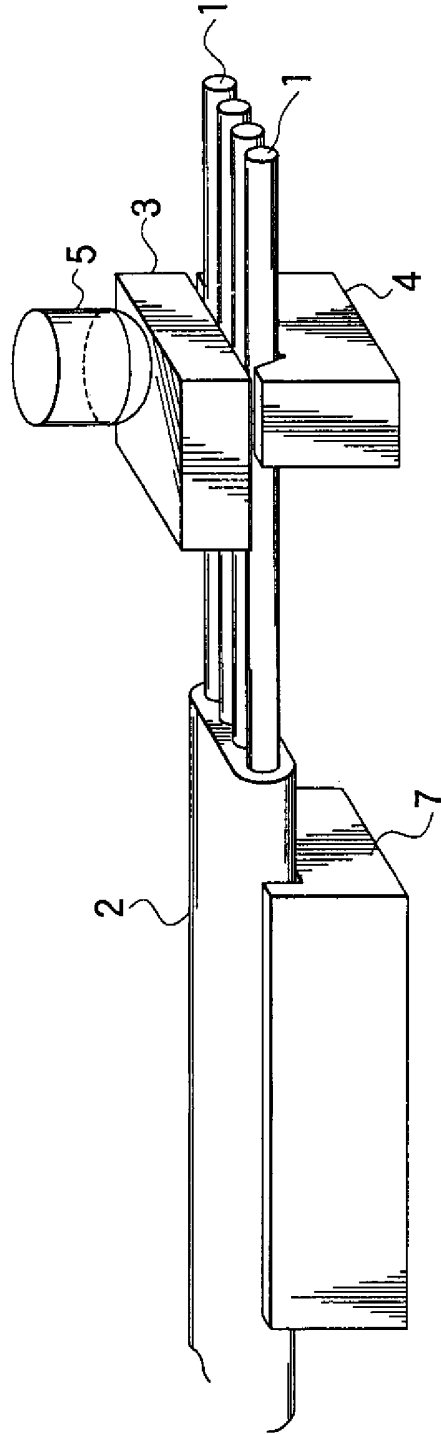


61561188

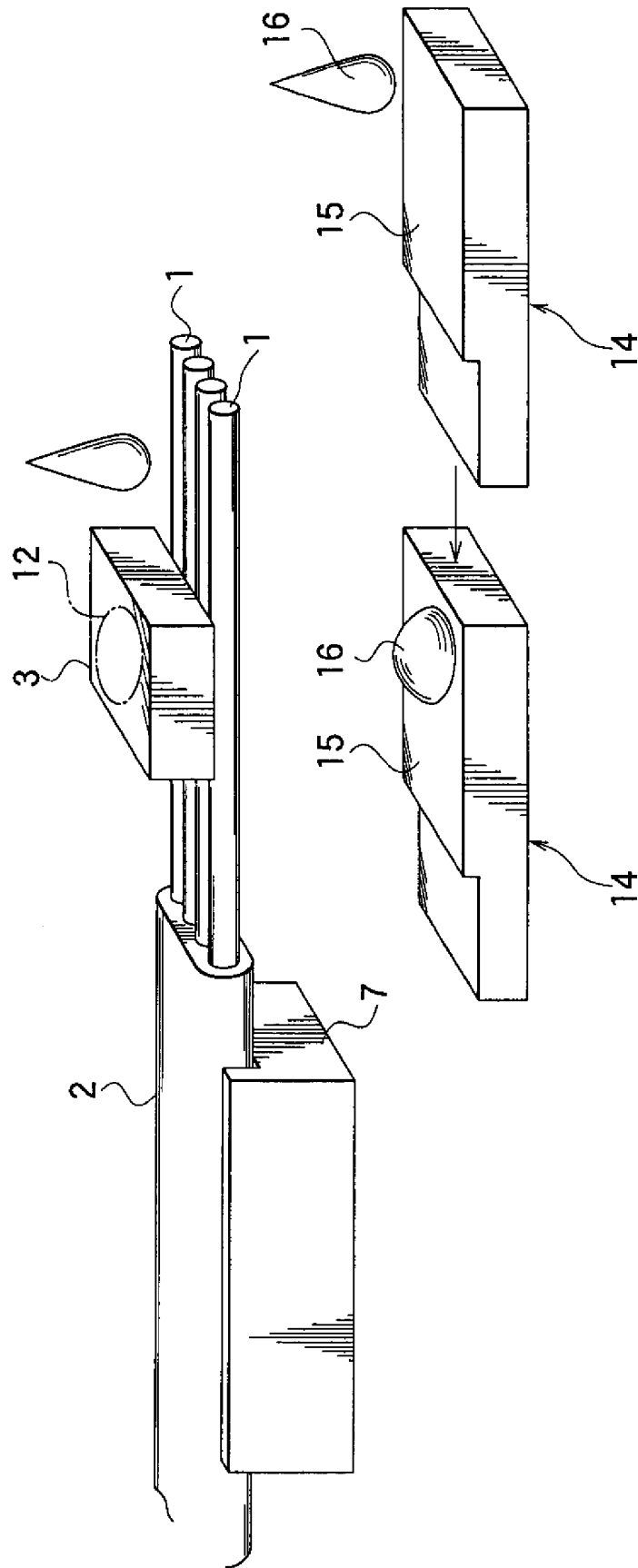
第2圖



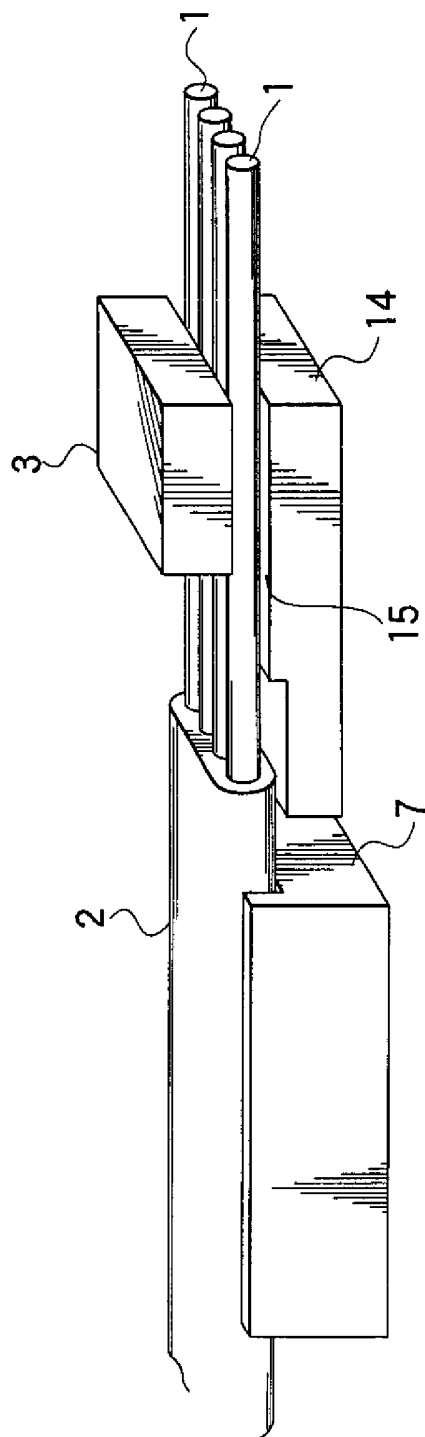
第3圖



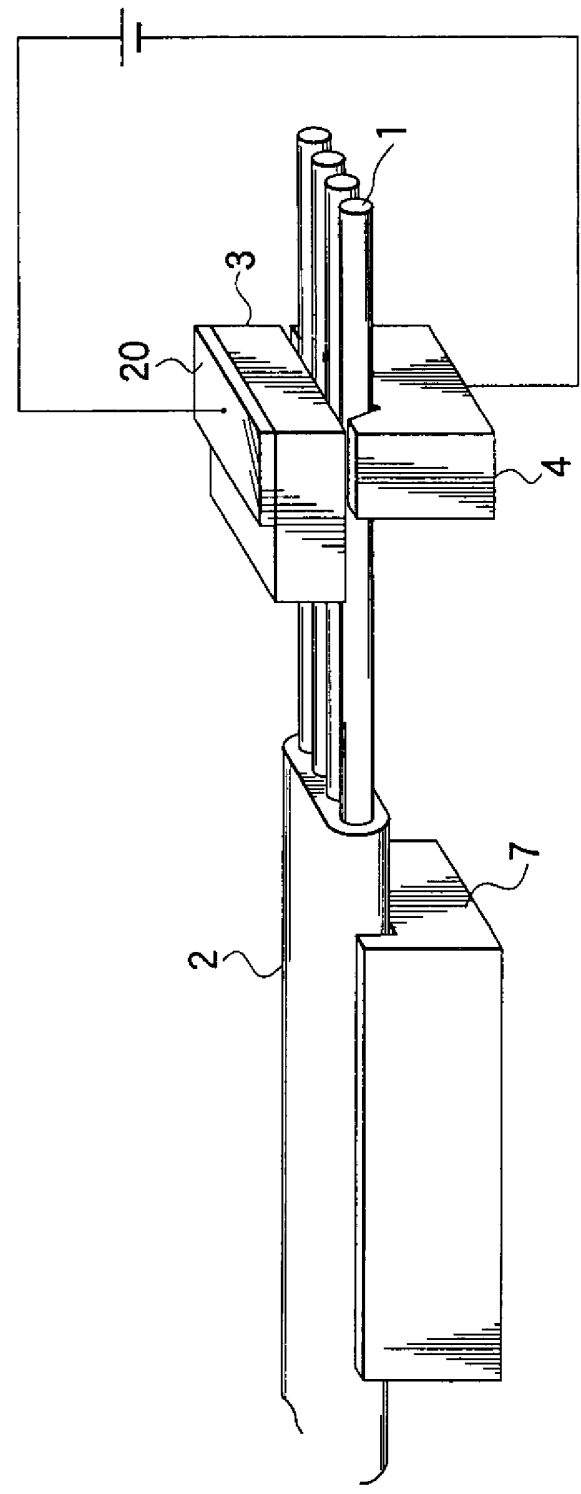
第4圖



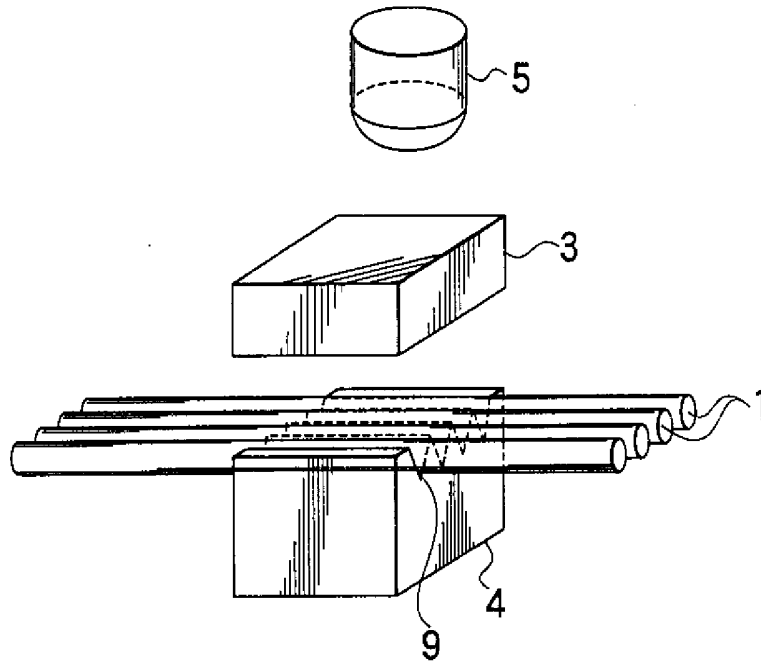
第5圖



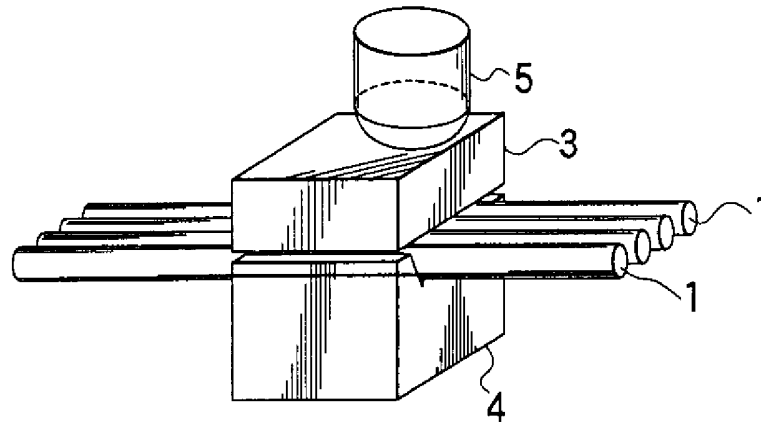
第6圖



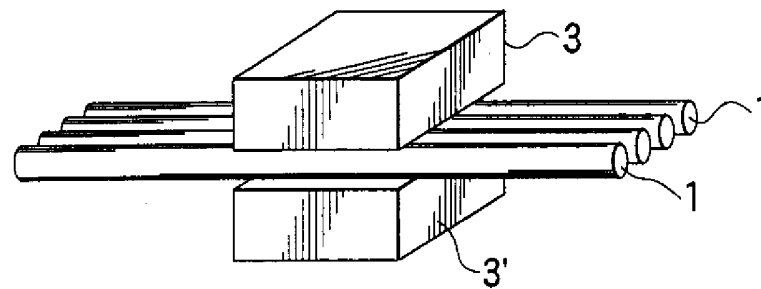
第 7A 圖



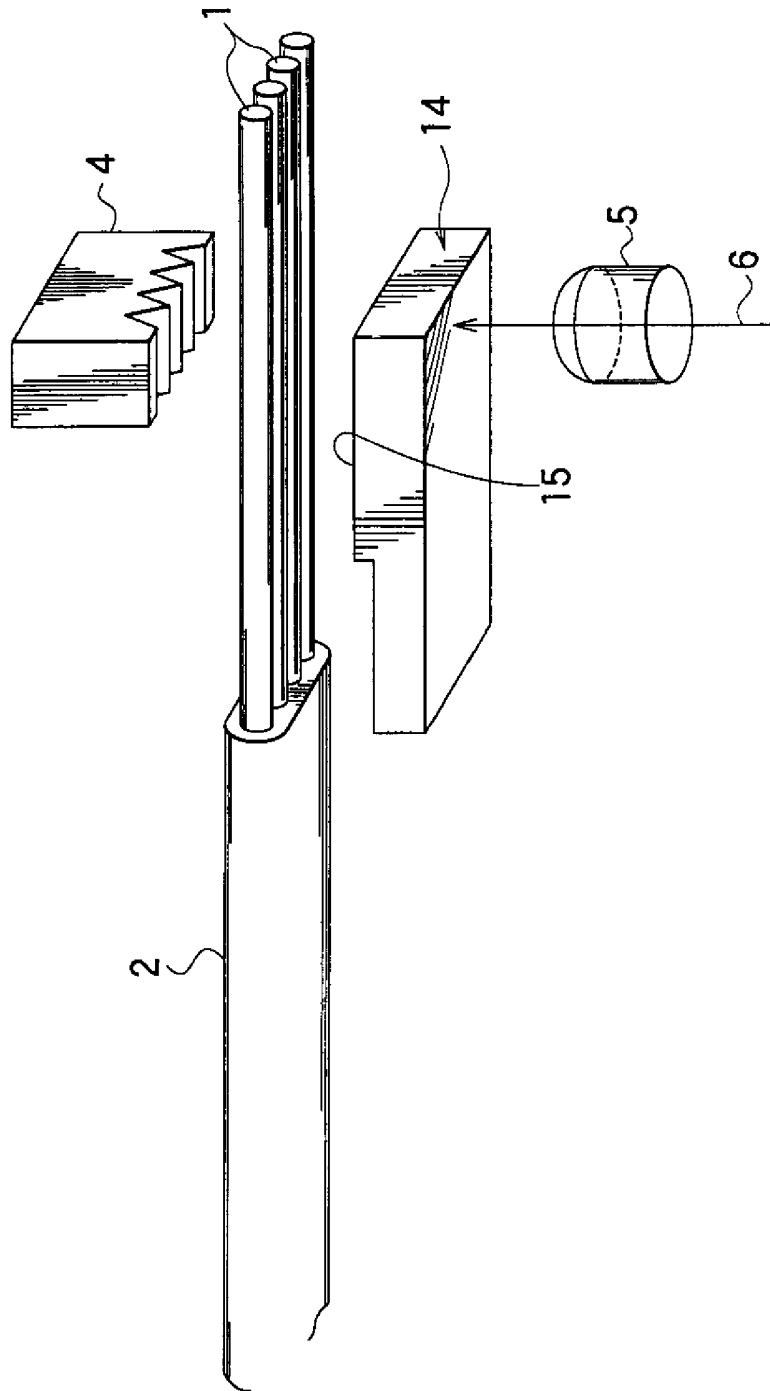
第 7B 圖



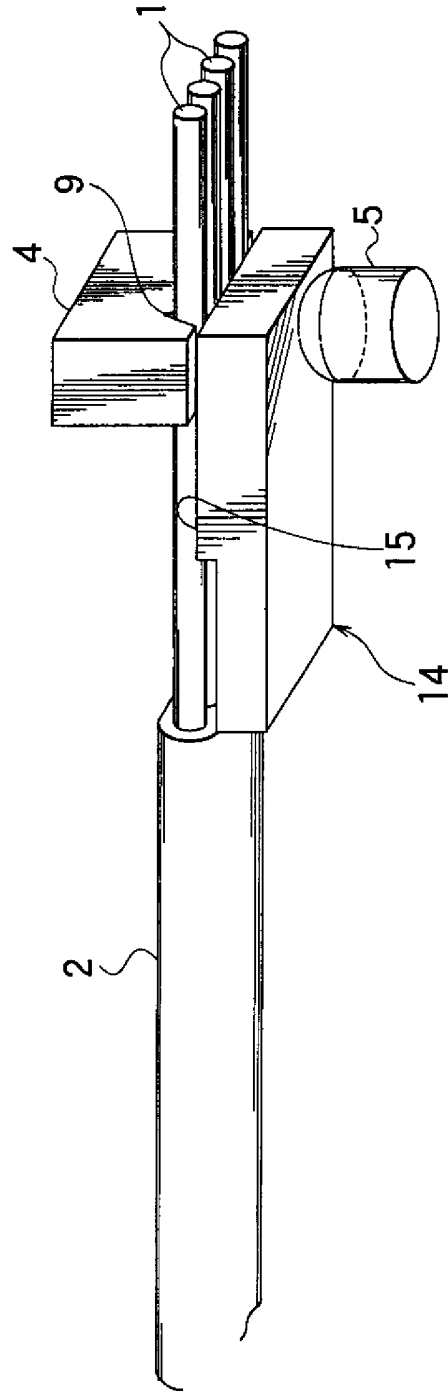
第 7C 圖



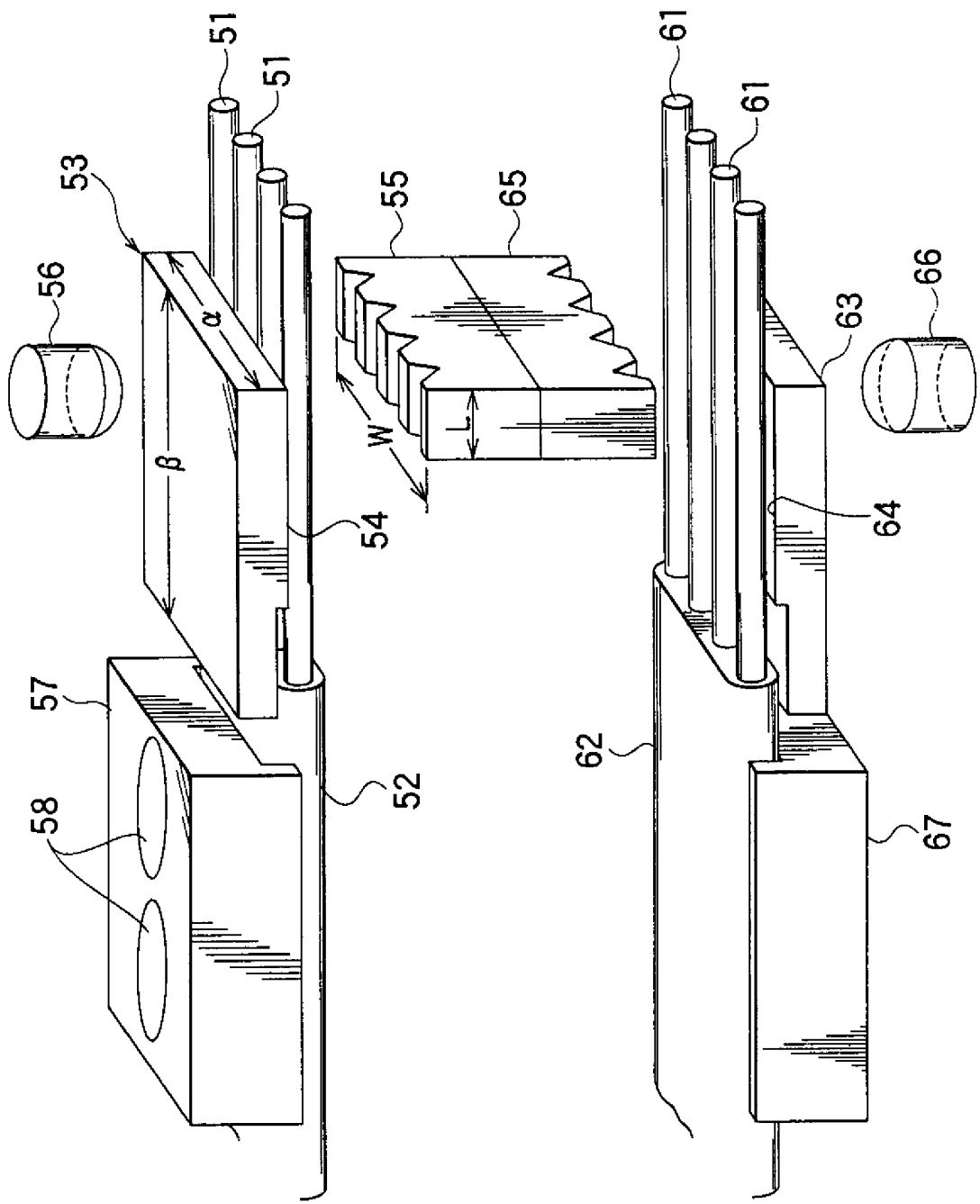
第 8 圖



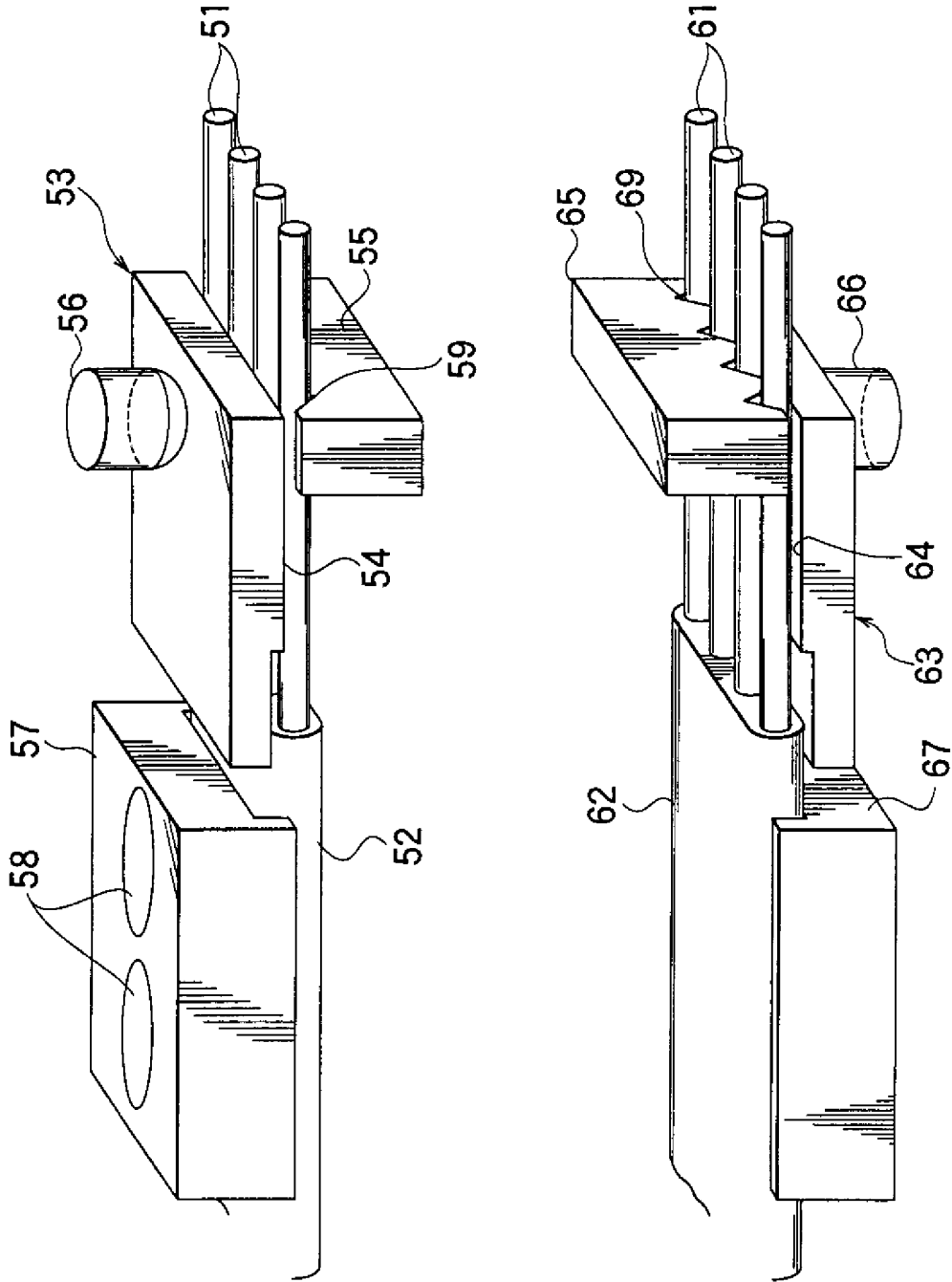
第9圖



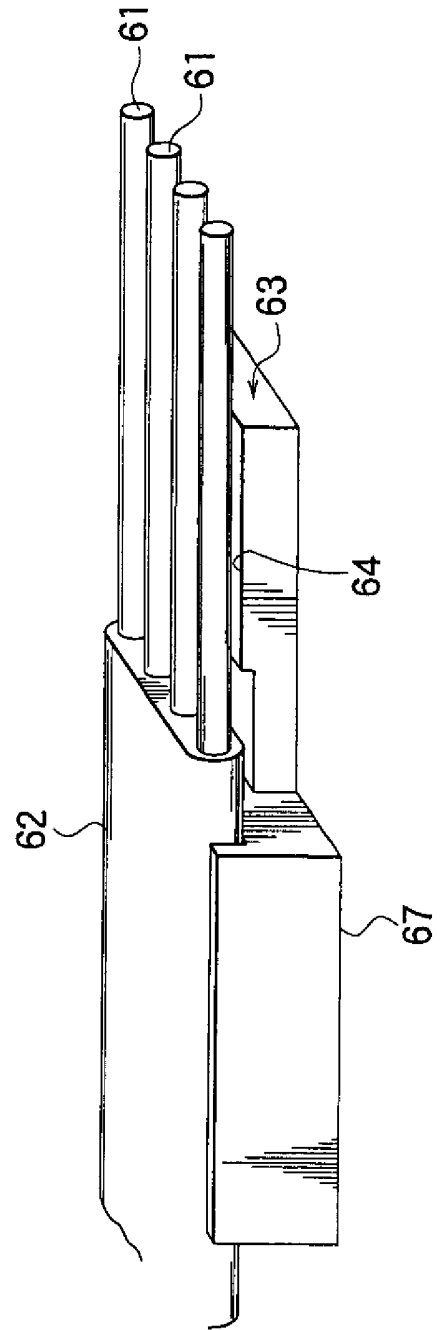
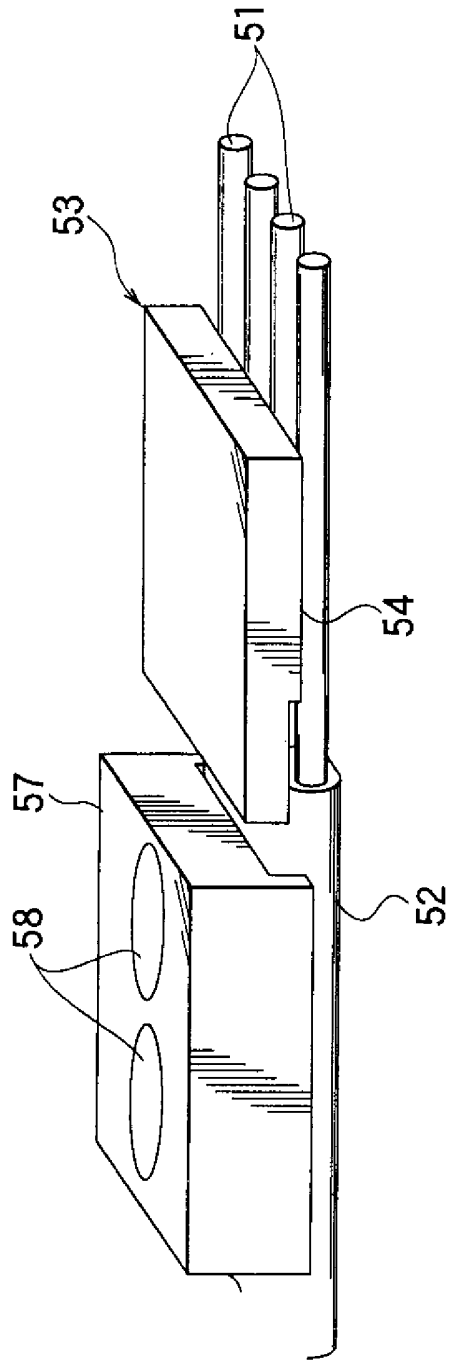
第10圖



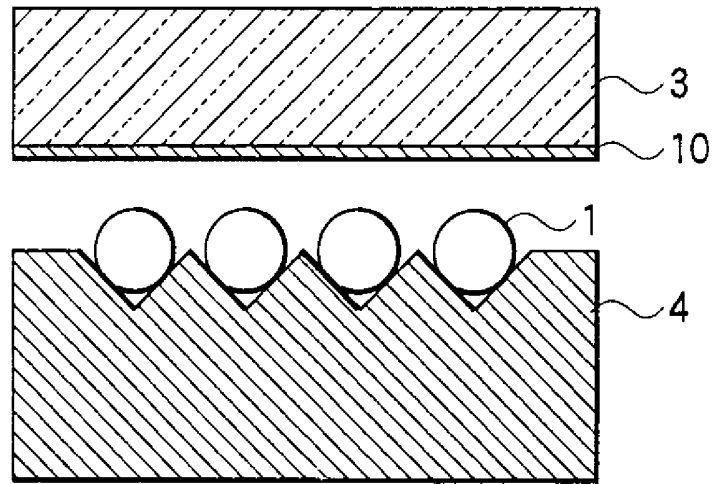
第11圖



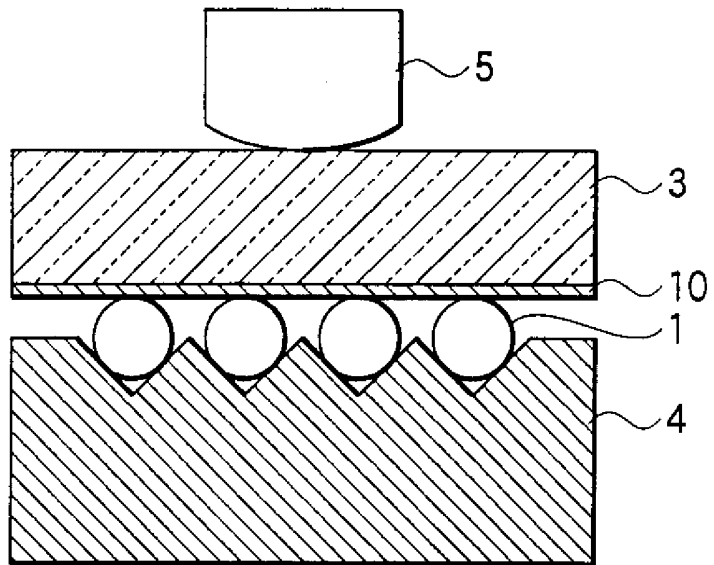
第12圖



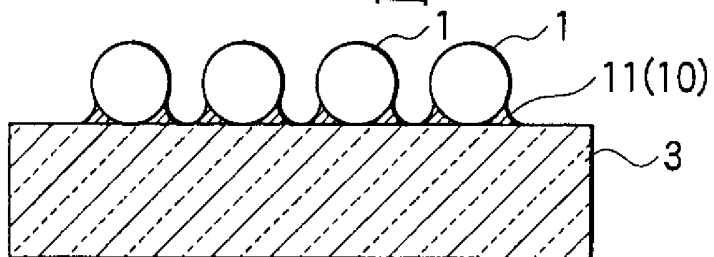
第 13A 圖



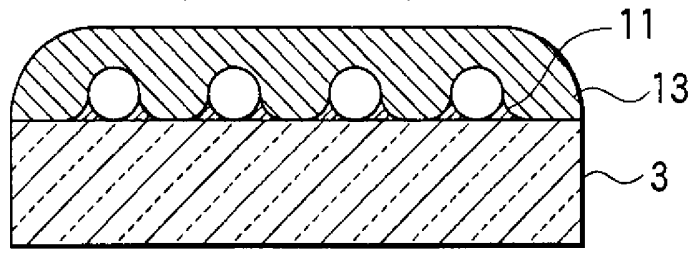
第 13B 圖



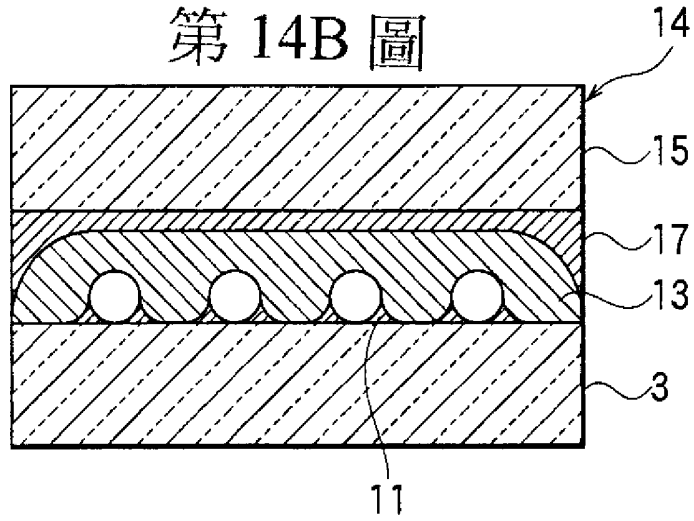
第 13C 圖



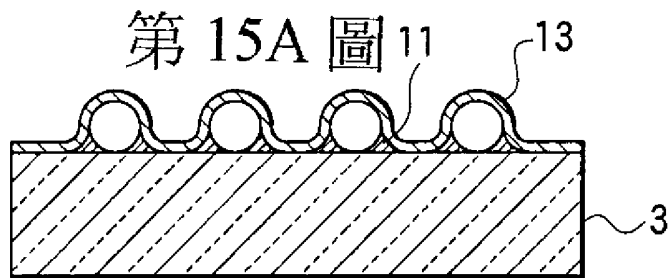
第 14A 圖



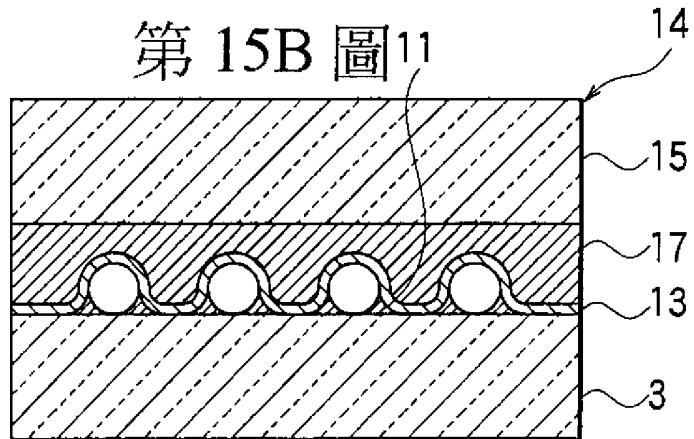
第 14B 圖



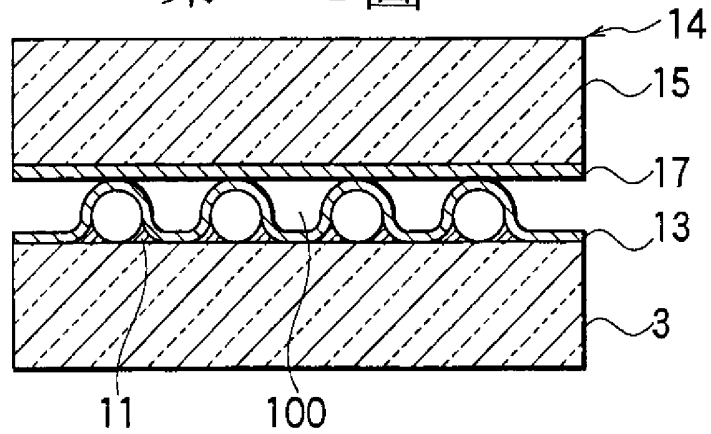
第 15A 圖



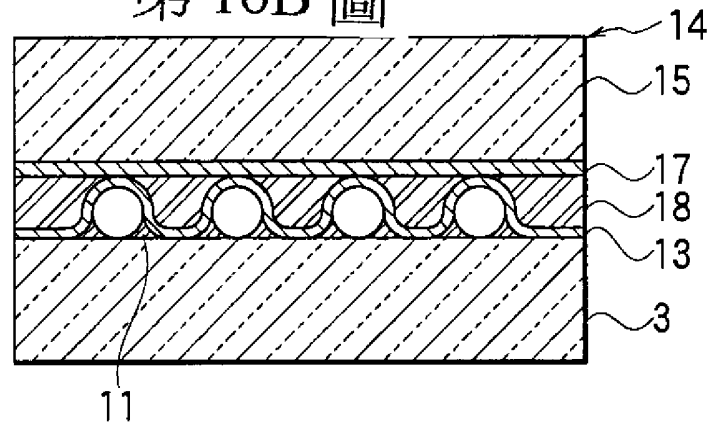
第 15B 圖



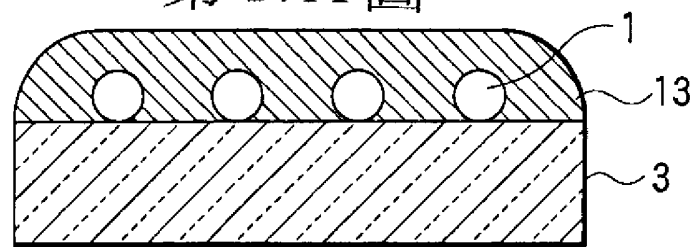
第 16A 圖



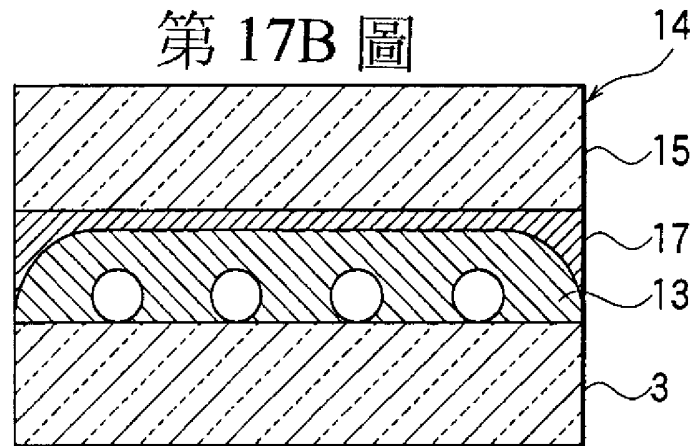
第 16B 圖



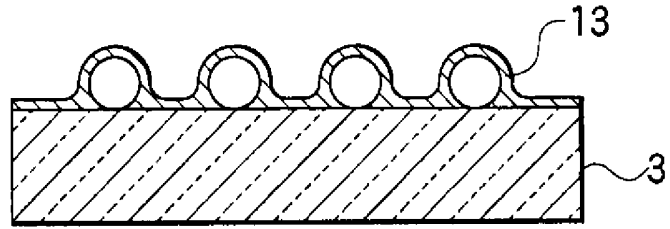
第 17A 圖



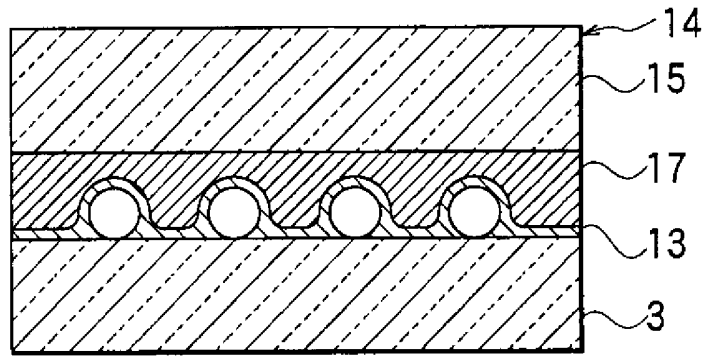
第 17B 圖



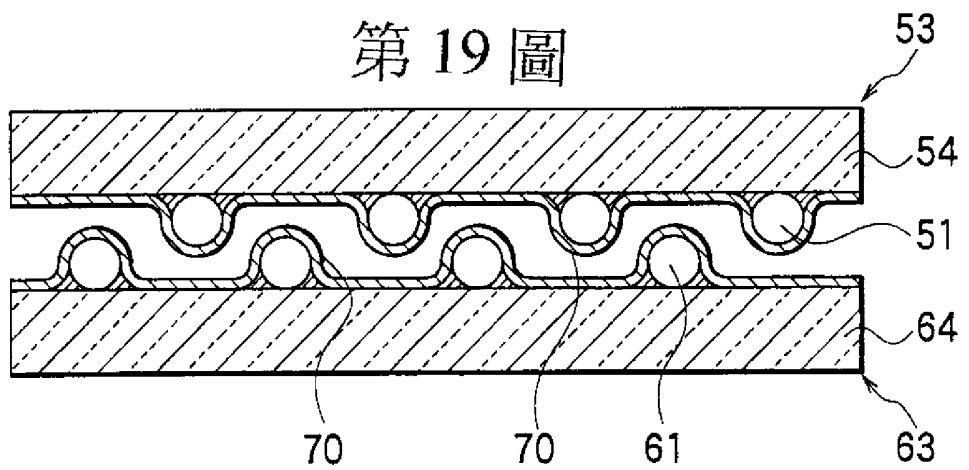
第 18A 圖



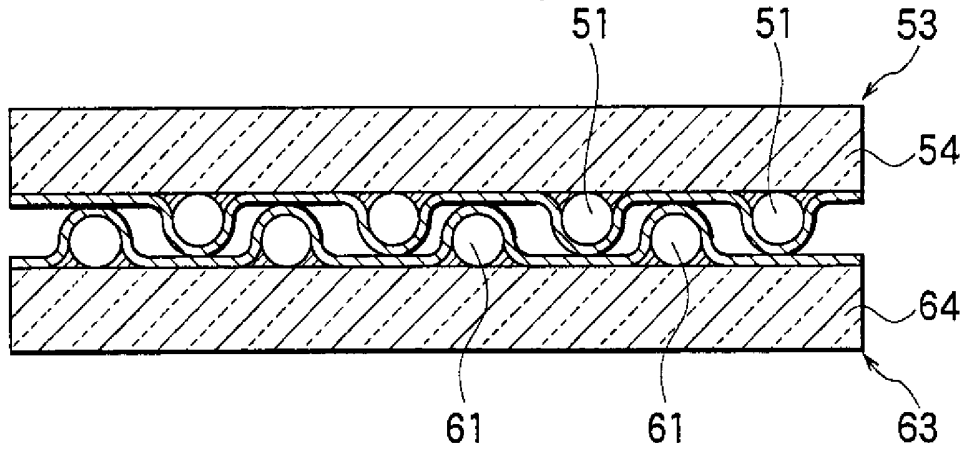
第 18B 圖



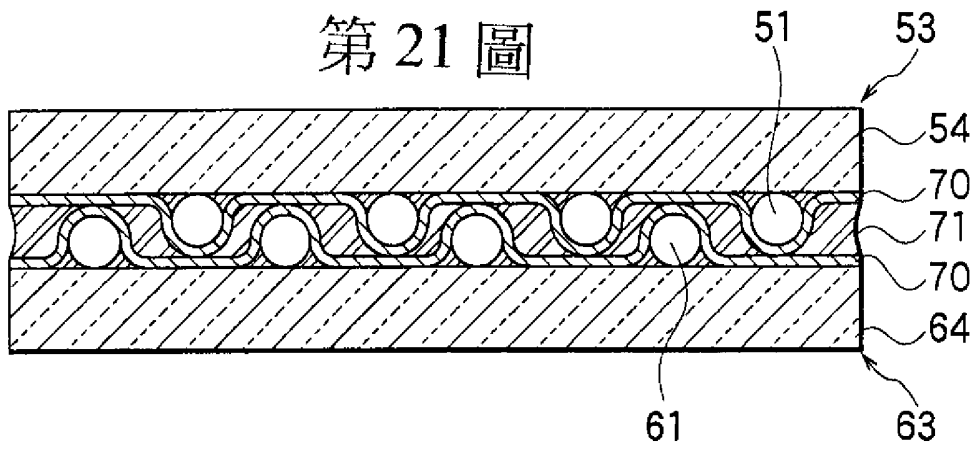
第 19 圖



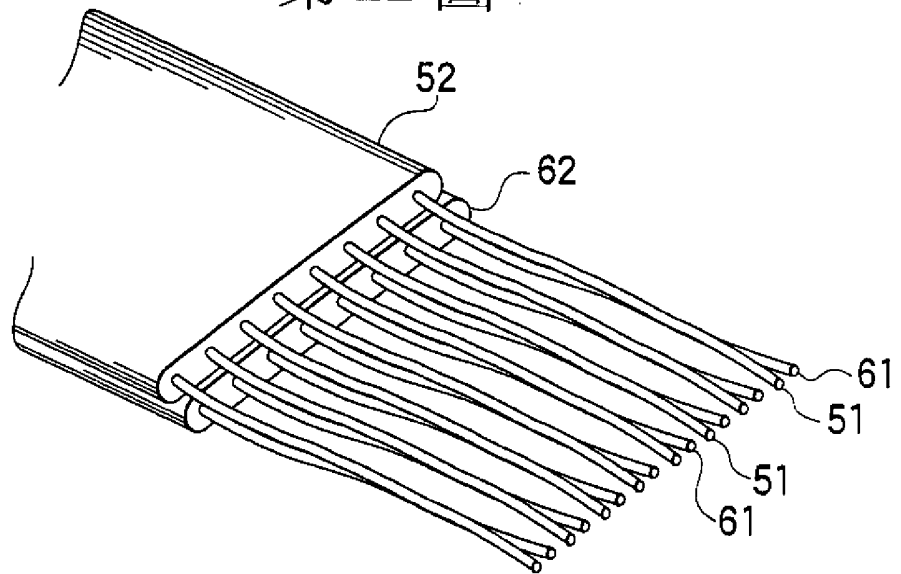
第 20 圖



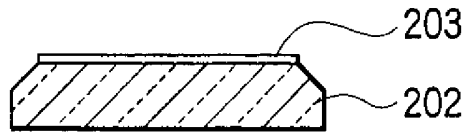
第 21 圖



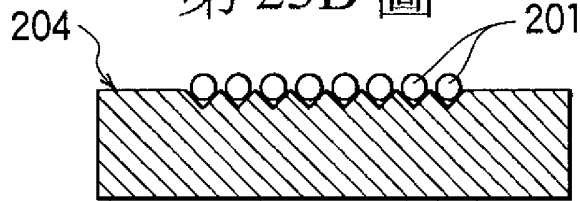
第 22 圖



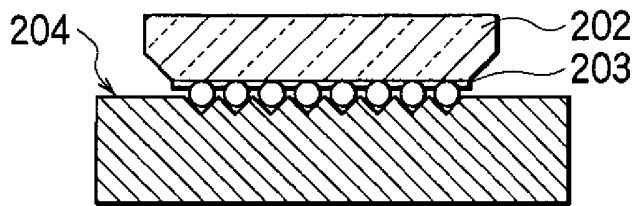
第 23A 圖



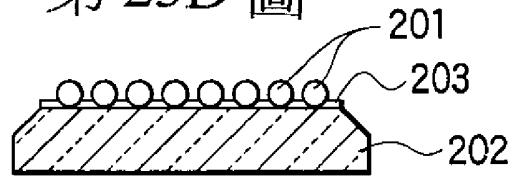
第 23B 圖



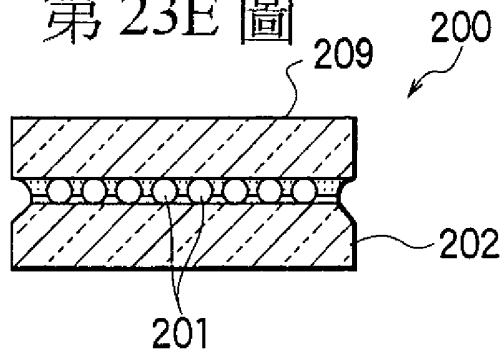
第 23C 圖



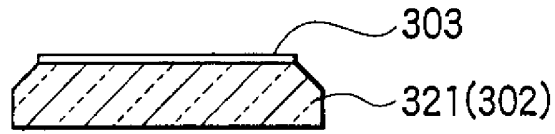
第 23D 圖



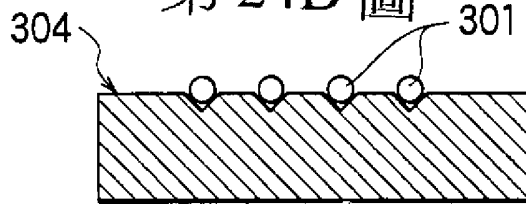
第 23E 圖



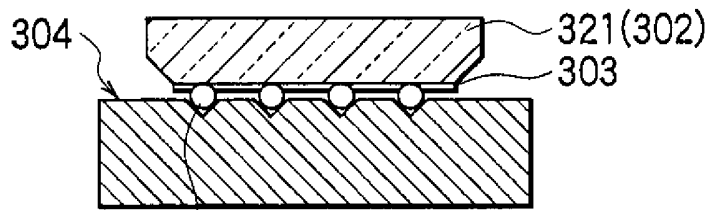
第 24A 圖



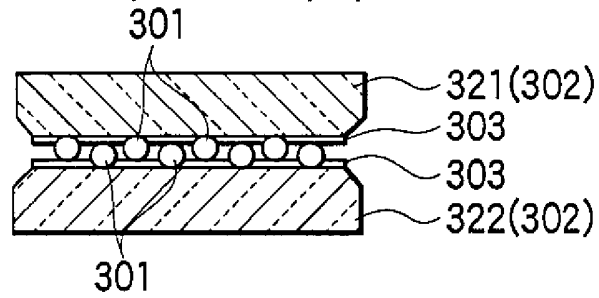
第 24B 圖



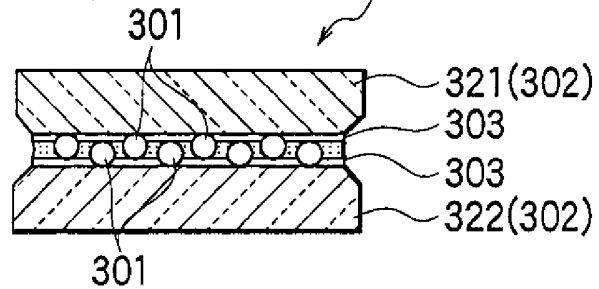
第 24C 圖



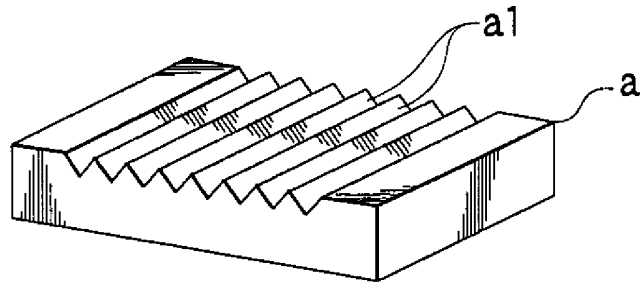
第 24D 圖



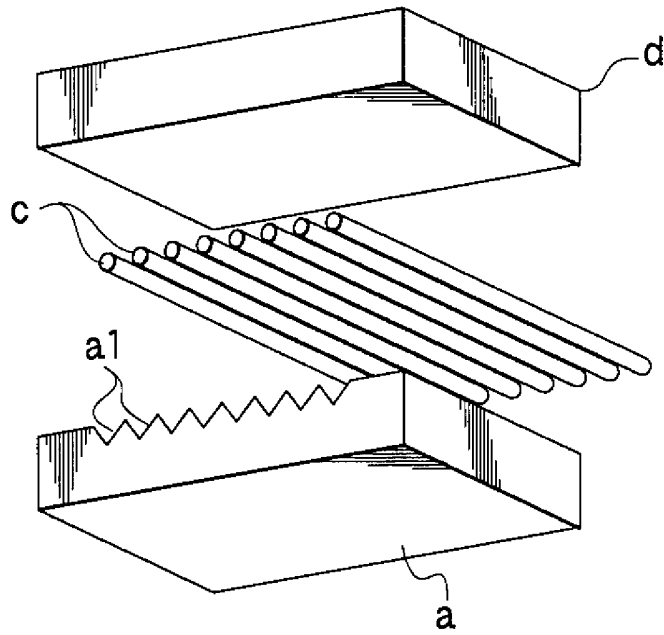
第 24E 圖



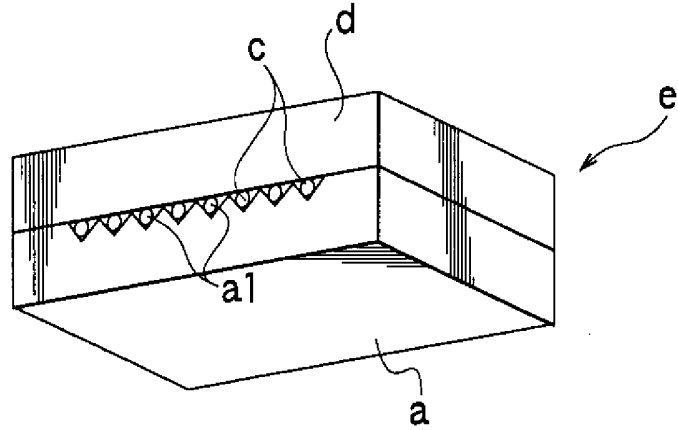
第 25A 圖



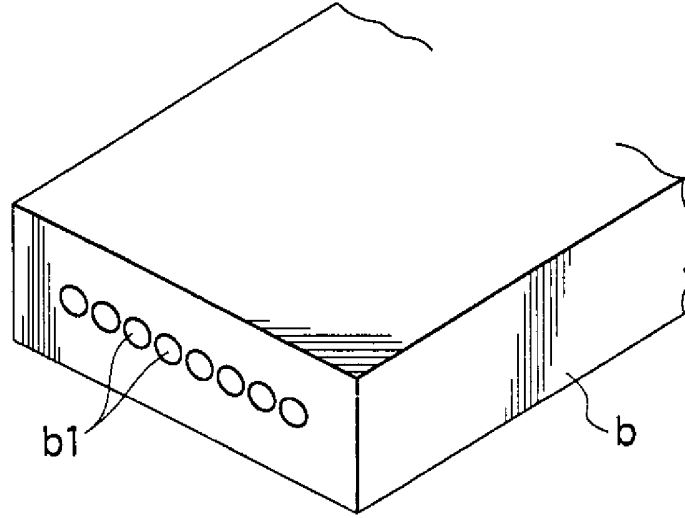
第 25B 圖



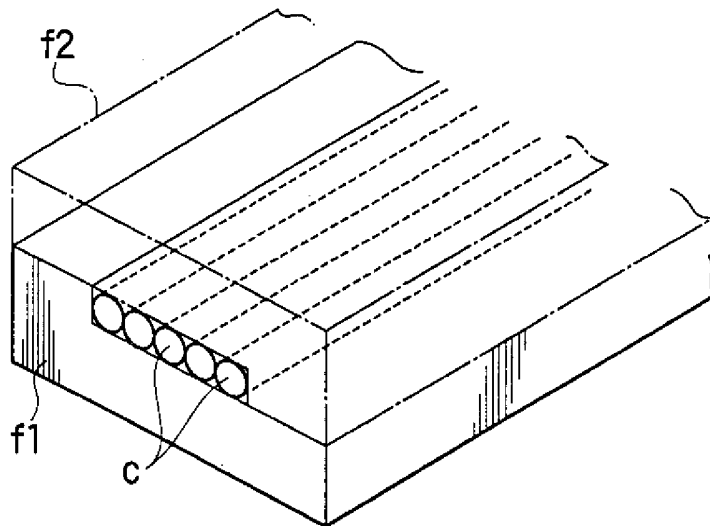
第 25C 圖



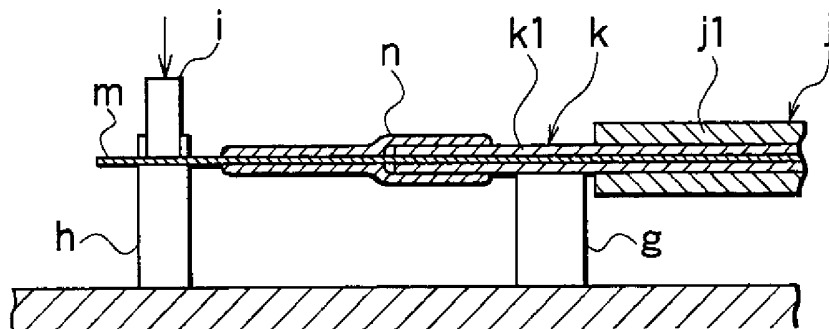
第 26 圖



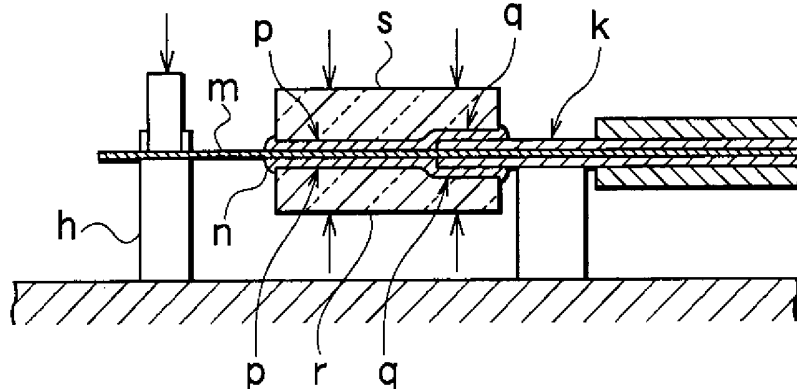
第 27 圖



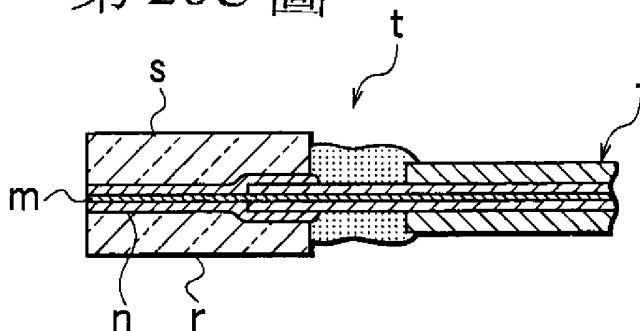
第 28A 圖



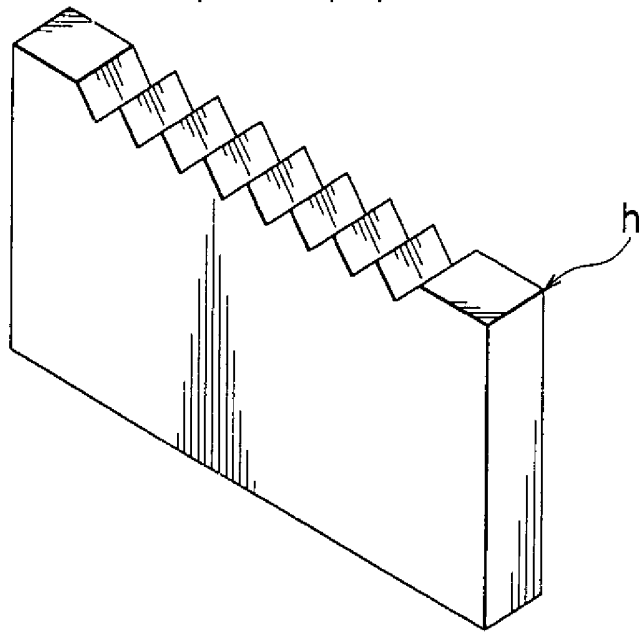
第 28B 圖



第 28C 圖



第 29 圖



第 30 圖

