

公告本

申請日期： 9/12/31	IPC分類
申請案號： 9:580192	G01R29/08

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

583399

一、 發明名稱	中文	電磁場感測元件及其裝置
	英文	A optical sensor for electromagnetic filed

二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	1. 梁文烈 2. 薛文崇 3. 曾文仁
	姓名 (英文)	1. Wen-lie Liang 2. Wen-Tron Shay 3. Wen-Jen Tseng
	國籍 (中英文)	1. 英國 GB 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市光復路2段321號16館 2. 新竹市富群街85巷8弄48號 3. 高雄市鼓山區鐵路街25巷4號
	住居所 (英文)	1. Bldg. 16, No. 321, Sec. 2, Kuang Fu Rd., Hsinchu, Taiwan, R.O.C. 2. No. 48, Alley 18, Lane 85, Fuchiun St., Hsinchu, Taiwan, R.O.C. 3. No. 4, Lane 25, Tielu St., Gushan Chiu, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或姓名 (英文)	1. Industrial Technology Research Institute
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Cheng-I Weng



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	4. 馮勁敏 5. 黃卯生
	姓名 (英文)	4. Jen-Ming Ferng 5. Mao-Sheng Huang
	國籍 (中英文)	4. 中華民國 TW 5. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	4. 桃園縣楊梅鎮紅梅里武營街2巷27號 5. 台中縣霧峰鄉四德南路20號
	住居所 (英文)	4. No. 27, Lane 2, Wuying St., Yangmei Jen, Taoyuan, Taiwan, R.O.C. 5. No. 20, Sde S. Rd., Wufeng Shiang, Taichung, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

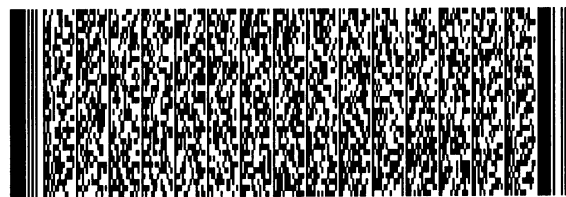
本發明係關於一種電磁場感測元件及其裝置，特別是關於一種可同時量測待測電磁場之電場訊號及磁場訊號之感測元件及其裝置。

先前技術

傳統的電磁場感測裝置（如天線）係使用電纜線傳輸訊號。然而，由於電纜線本身是導體，因此待測之電磁場會受傳輸訊號之電纜線干擾。為了解決此一干擾問題，即有所謂光電式電場感測裝置之開發。

光電式電場感測裝置一般係使用 Nd:YAG 雷射當光源，並使用鈮酸鋰（LiNbO₃）晶體為基材，並在鈮酸鋰晶體上成長光波導以形成干涉訊號（參考 IEEE Transactions on electromagnetic compatibility, vol. 34, No. 4, 1992, pp. 391-396）。另外日本 Tokin 公司亦發表了十餘篇相關技術之專利，其內容主要包括電場感測裝置中之光調制器設計製作及以光纖進行溫度補償等（參考專利號 EP0664460B1, EP0668506A1, EP0668507A1 等）。但是這些論文與專利都僅是針對電場感測裝置，完全沒有討論磁場感測裝置者。

圖 1 係習知光電式電場感測裝置之示意圖。如圖 1 所示，習知光電式電場感測裝置 10 係由一個電場天線 12 來偵測待測電磁場中的電場訊號。該電場天線 12 之輸出端連結至一光調制器 14，且該光調制器 14 包含一光輸入波導 16、二光強度調變波導 18 及一光輸出波導 20。該光調制器 14 係使用



五、發明說明 (2)

一 鋯酸鋰晶體，且光強度調變波導 18 上方各有一電極 24、26。

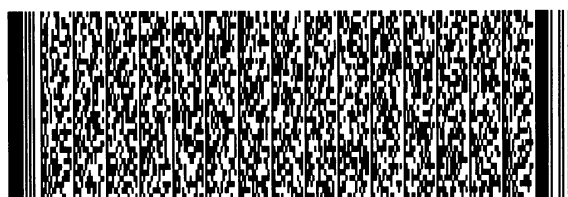
自光源發出之半導體雷射光波自第一光纖 22 導入光輸入波導 16 並分光進入光強度調變波導 18，再合併到光輸出波導 20。當電極 24 及電極 26 間有電壓差時，則造成光強度調變波導 18 之折射率改變，使得行經二光強度調變波導 18 之雷射光波之強度改變（即改變強度差），因此光輸出波導 20 之干涉光之輸出強度將隨電極 24、26 間之電位差而變化。當天線 12 接收到電場訊號，其輸出電場訊號將調制光輸出波導 20 之輸出雷射光之強度，因此電場訊號在光調制器 14 上即可轉換成光訊號，再經由第二光纖 28 傳送至光偵測器 30，而不需用電纜線連接，可解決干擾問題。

然而，由於近場量測之電場訊號並不能代表整個電磁場，必須藉由一磁場感測裝置進一步量測磁場。再者，這種光電式電場感測裝置會因環境之溫度變化而產生零點飄移。而使用導線連接溫度感測裝置再經由回饋控制電場感測裝置之溫度雖可以克服飄移問題，但是導線也會影響待測電磁場，因此有必要發展一種無導線之補償技術。

發明內容

本發明之主要目的係提供電磁場感測元件及其裝置，其可量測待測電磁場之電場訊號及磁場訊號。

為了達到上述目的，本發明揭示電磁場感測元件及其裝置。該裝置包含一光調制器，可依一施加之電場強度改變經其傳送之光波強度、一電磁場感測元件，將感測之電磁



五、發明說明 (3)

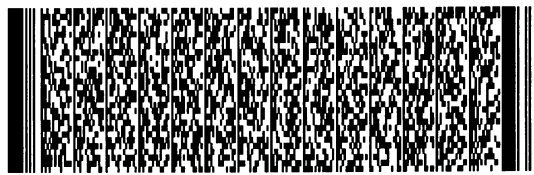
場訊號轉換為電場訊號並施加一對應之電場強度於該光調制器、一光源，用以產生光波、一第一光纖，將該光源產生之光波傳送至該光調制器、一光偵測器，將一光輸入訊號轉換成一電訊號、及一第二光纖，將該光調制器輸出之光波傳送至該光偵測器。

該電磁場感測元件包含一第一線段、一設置於該第一線段末端第一光開關、一設置於該第一線段另一末端之第二光開關、一經由第一光開關與該第一線段連接之第二線段、一經由第二光開關與該第一線段連接之第三線段。當該第一光開關及該第二光開關導通時，即形成一可感測磁場之環形天線，而當該第一光開關及該第二光開關不導通時，即形成一可感測電場之線形天線。

相較於習知技藝，由於本發明使用由光開關控制之電磁場感測元件，因此可由單一電磁場感測元件量測待測電磁場之電場訊號及磁場訊號二者。

實施方式

圖 2 係本發明之光學式電磁場感測裝置 40 之示意圖。如圖 2 所示，本發明之光學式電磁場感測裝置 40 包含一光調制器 50、一電磁場感測元件 70、一半導體雷射光源 80、一第一光纖 82、一光偵測器 84 及一第二光纖 86。該光調制器 50 可依一施加之電場強度改變經其傳送之光波強度，而該電磁場感測元件 70 用於將感測到之電磁場訊號轉換為電場訊號，並施加一對應之電場強度於光調制器 50。該半導體雷射光源 80 係用於產生雷射光波，而該第一光纖 82 係用於



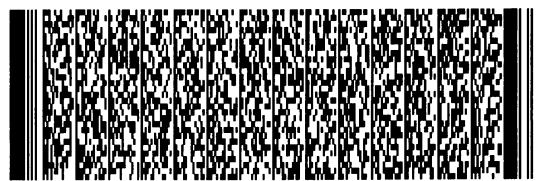
五、發明說明 (4)

將半導體雷射光源 80 產生之雷射光波傳送至光調制器 50。該光偵測器 84 用於將一光輸入訊號轉換成一電訊號，而該第二光纖 86 用於將光調制器 50 輸出之光波傳送至光偵測器 84。此外，該光調制器 50 包含一光輸入波導 51、一光強度調變波導 52 及一光輸出波導 53。

電磁場感測元件 70 包含一第一線段 71、一設置於該第一線段 71 末端之第一光開關 74、一設置於第一線段 71 另一末端之第二光開關 75、一經由第一光開關 74 與第一線段 71 連接之第二線段 72、一經由第二光開關 75 與第一線段 71 連接之第三線段 73。當第一光開關 74 及第二光開關 75 導通時，第二線段 72 及第三線段 73 即形成一可感測磁場訊號之環形天線，而當第一光開關 74 及第二光開關 75 不導通時，第二線段 72 及第三線段 73 即形成一可感測電場訊號之線形天線。光纖 76、77 係用以傳送控制第一光開關 74 及第二光開關 75 之開關訊號。

圖 3 係光調制器沿 A-A 線之剖面圖。如圖 3 所示，光強度調變波導 52 上方各有一電極 54、55，且電極 54、55 之間有一電極 56。該電極 54、55 係電連接至電場感測元件 50 之一輸出端，而電極 56 則電連接至另一輸出端。當電磁場感測元件 70 感測待測電磁場之訊號後，即將待測電磁場訊號轉換成一電場訊號，並於電極 54、55 及 56 之間施加一對應該電場訊號之電場強度。

自半導體雷射光源 80 發出之半導體雷射光波自第一光纖 82 導入光輸入波導 51 並分光進入光強度調變波導 52，再合



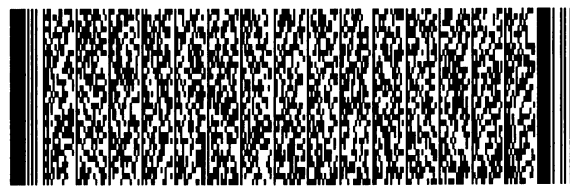
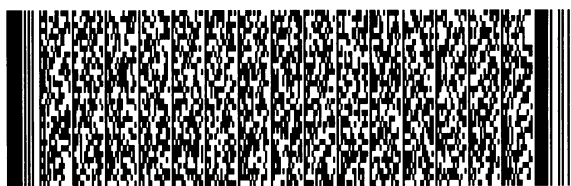
五、發明說明 (5)

併到光輸出波導 53。當電極 54、55與電極 56之間有電壓差時，則造成光強度調變波導 52之折射率改變，使得行經二光強度調變波導 52之雷射光波之強度改變，因此光輸出波導 52之干涉光之輸出光強度將隨電極 54、55及電極 56間之電位差而變化。

圖 4係本發明之電磁場感測元件 70之示意圖。如圖 4所示，電磁場感測元件 70係製作於一基板 90上（例如雲母材質之基板），而其形狀可為環形、圓形或四方型。此外，在三維電磁場量測上，可將三組之電磁場感測元件 70安裝在相互垂直之立方體之三個表面上，即可實現三維電磁場之量測。

電磁場感測元件 70感測電場後，電磁場訊號即載在雷射光之干涉訊號上。溫度飄移會造成電磁場訊號載在干涉訊號的不同位置而造成操作在感度不同的區域，這將使訊號大小改變而造成量測誤差。當溫度變化導致波導光程差改變，進而使干涉訊號位準飄移時，本發明即可藉由偵測輸出光訊號之平均位準，並取光偵測器 84轉換之電訊號之直流成份，由雷射波長控制器 88回饋至雷射光源產生器 80控制光波波長，使得干涉位準保持固定（即保持該光調制器 50之輸出位準）。

相較於習知技藝，由於本發明使用由光開關控制之電磁場感測元件，因此可由單一電磁場感測元件量測待測電磁場之電場訊號及磁場訊號。此外，本發明亦藉由偵測輸出光訊號之平均位準，並取光偵測器轉換之電訊號之直流成



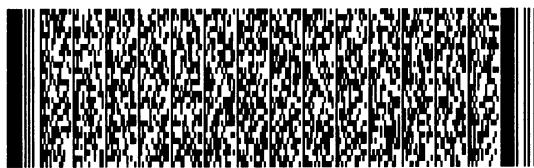
五、發明說明 (6)

份回饋至雷射光源產生器控制光波波長，有效地克服了溫度漂移之問題。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

元件符號說明

10	光電式電場感測裝置	12	天線
14	光調制器	16	光輸入波導
18	光強度調變波導	20	光輸出波導
22	第一光纖	24、26	電極
28	第二光纖	30	光偵測器
40	光學式電場感測裝置	50	光調制器
51	光輸入波導	52	光強度調變波導
53	光輸出波導	54、55、56	電極
70	電磁場感測元件	71	第一線段
72	第二線段	73	第三線段
74	第一光開關	75	第二光開關
76、77	光纖	80	半導體雷射光源
82	第一光纖	84	光偵測器
86	第二光纖	88	雷射波長控制器
90	基板		



圖式簡單說明

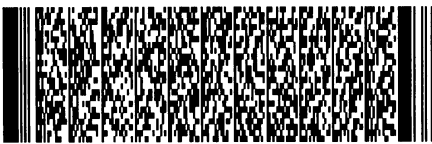
本發明將依照後附圖式來說明，其中：

圖 1 係習知光電式電場感測裝置之示意圖；

圖 2 係本發明之光電式電磁場感測裝置之示意圖；

圖 3 係本發明之光調制器之剖示圖；及

圖 4 係本發明之電磁場感測元件之示意圖。



四、中文發明摘要 (發明名稱：電磁場感測元件及其裝置)

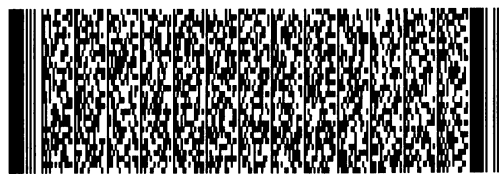
本發明揭示電磁場感測元件及其裝置，包含一光調制器，可依一施加之電場強度改變經其傳送之光波強度、一電磁場感測元件，將感測之電磁場訊號轉換為電訊號並施加一對應之電場強度於該光調制器、一用以產生光波之光源、一第一光纖，將該光源產生之光波傳送至該光調制器、一光偵測器，將一光輸入訊號轉換成一電訊號、及一第二光纖，將該光調制器輸出之光波傳送至該光偵測器。

伍、(一)、本案代表圖為：第 2 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

六、英文發明摘要 (發明名稱：A optical sensor for electromagnetic field)

The present invention discloses an optical sensor for electromagnetic field, which includes an optical modulator, an antenna for electromagnetic field, a light source, a first optical fiber, an optical detector and a second fiber. The optical modulator can vary an intensity of a light beam propagating therethrough in response to electric field intensity. The



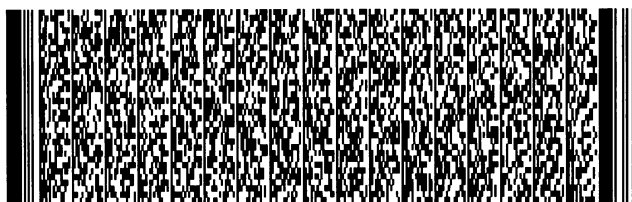
四、中文發明摘要 (發明名稱：電磁場感測元件及其裝置)

第 2 圖 元 件 說 明

40	光學式電場感測裝置	50	光調制器
51	光輸入波導	52	光強度調變波導
53	光輸出波導	54、55、56	電極
70	電磁場感測元件	71	第一線段
72	第二線段	73	第三線段
74	第一光開關	75	第二光開關
76、77	光纖	80	半導體雷射光源
82	第一光纖	84	光偵測器
86	第二光纖	88	雷射波長控制器

六、英文發明摘要 (發明名稱：A optical sensor for electromagnetic field)

antenna for electromagnetic field can sense an electromagnetic intensity and apply an electric voltage to the modulator in response to the sensed electromagnetic field intensity. The light source is used to generate a light beam, the first optical fiber is used for transmitting the light beam to the modulator, and the second fiber is used for transmitting the light beam from the



四、中文發明摘要 (發明名稱：電磁場感測元件及其裝置)

六、英文發明摘要 (發明名稱：A optical sensor for electromagnetic filed)

modulator to the optical detector.



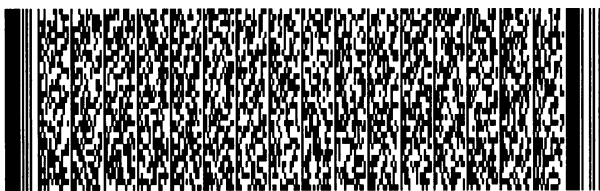
六、申請專利範圍

1. 一種電磁場感測元件，包含：
 - 一第一線段；
 - 一第一光開關，設置於該第一線段之末端；
 - 一第二光開關，設置於該第一線段之另一末端；
 - 一第二線段，其經由該第一光開關與該第一線段連接；及
 - 一第三線段，其經由該第二光開關與該第一線段連接；其中當該第一光開關及該第二光開關導通時用於感測磁場，而當該第一光開關及該第二光開關不導通時用於感測電場。
2. 如申請專利範圍第1項之電磁場感測元件，其係製作於一雲母材質之基板上。
3. 如申請專利範圍第1項之電磁場感測元件，其中該第一光開關或該第二光開關係藉由一光纖傳送開關訊號。
4. 如申請專利範圍第1項之電磁場感測元件，其中該第二線段及該第三線段係設置成一直線。
5. 如申請專利範圍第1項之電磁場感測元件，其中該第一線段、該第二線段及該第三線段係設置成一環形。
6. 如申請專利範圍第5項之電磁場感測元件，其中該環形係四方形或圓形。
7. 一種電磁場感測裝置，包含：
 - 一光調制器，依一施加之電場強度改變經其傳送之光波強度；



六、申請專利範圍

- 一 電磁場感測元件，用於將感測之電磁場訊號轉換為電場，並施加於該光調制器；
 - 一 光源，用以產生光波；
 - 一 第一光纖，用於將該光波傳送至該光調制器；
 - 一 第二光纖，連接至該光調制器；及
 - 一 光偵測器，用於將該第二光纖所傳送之光波轉換成一電訊號。
8. 如申請專利範圍第 7 項之電磁場感測裝置，其中該電磁場感測元件包含：
- 一 第一線段；
 - 一 第一光開關，設置於該第一線段之末端；
 - 一 第二光開關，設置於該第一線段之另一末端；
 - 一 第二線段，其經由該第一光開關與該第一線段連接；及
 - 一 第三線段，其經由該第二光開關與該第一線段連接；
- 其中當該第一光開關及該第二光開關導通時用於感測磁場，而當該第一光開關及該第二光開關不導通時用於感測電場。
9. 如申請專利範圍第 8 項之電磁場感測裝置，其中該電磁場感測元件係製作於一雲母材質之基板上。
10. 如申請專利範圍第 8 項之電磁場感測裝置，其中該第二線段及該第三線段係設置成一直線。
11. 如申請專利範圍第 8 項之電磁場感測裝置，其中該第一



六、申請專利範圍

線段、該第二線段及該第三線段係設置成一環形。

12.如申請專利範圍第11項之電磁場感測裝置，其中該環形係四方形或圓形。

13.如申請專利範圍第8項之電磁場感測裝置，其中該光偵測器可將輸出光訊號之平均位準回饋至該雷射光源產生器，以控制光波波長。



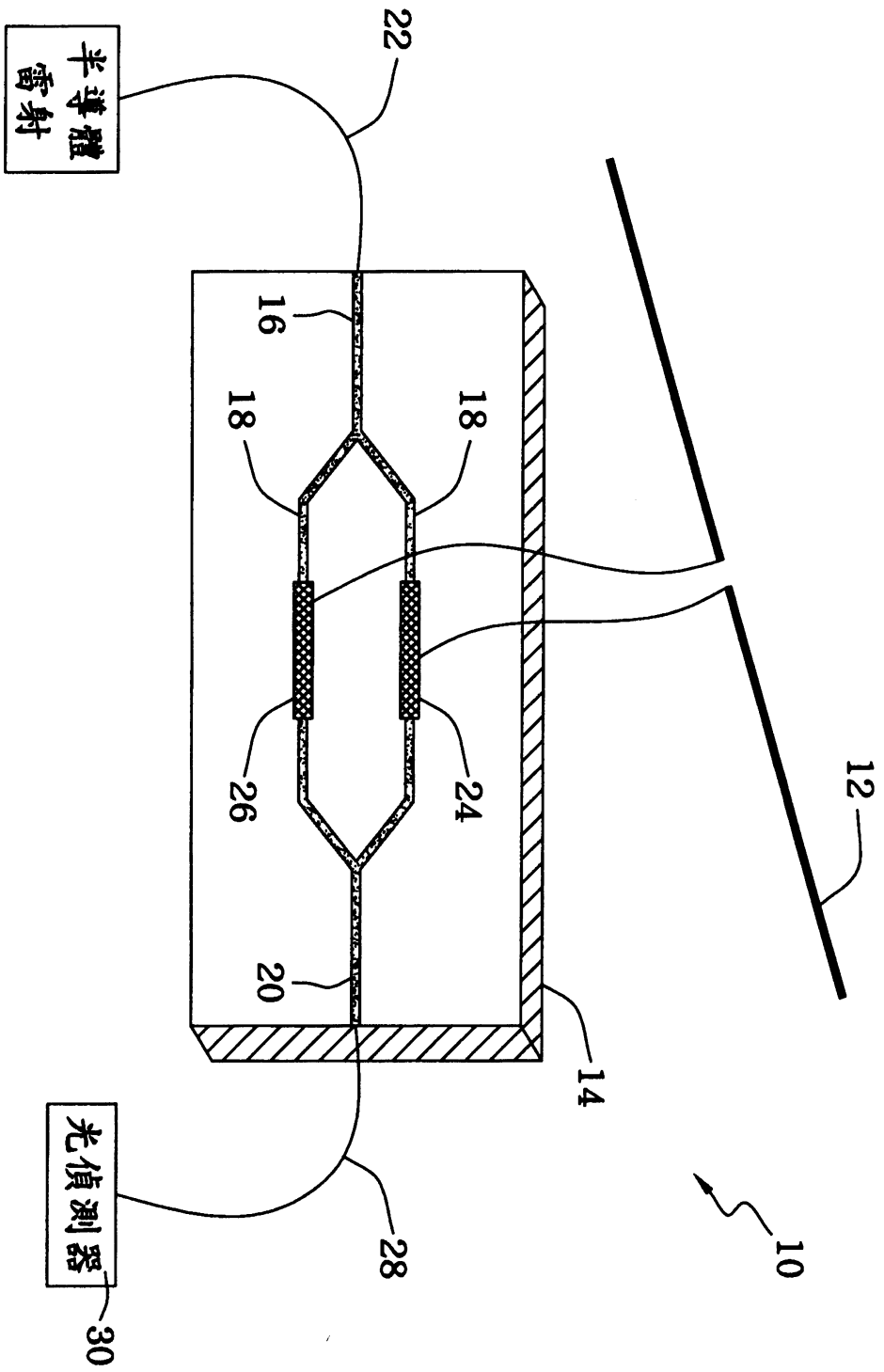


圖 1 (習知技藝)

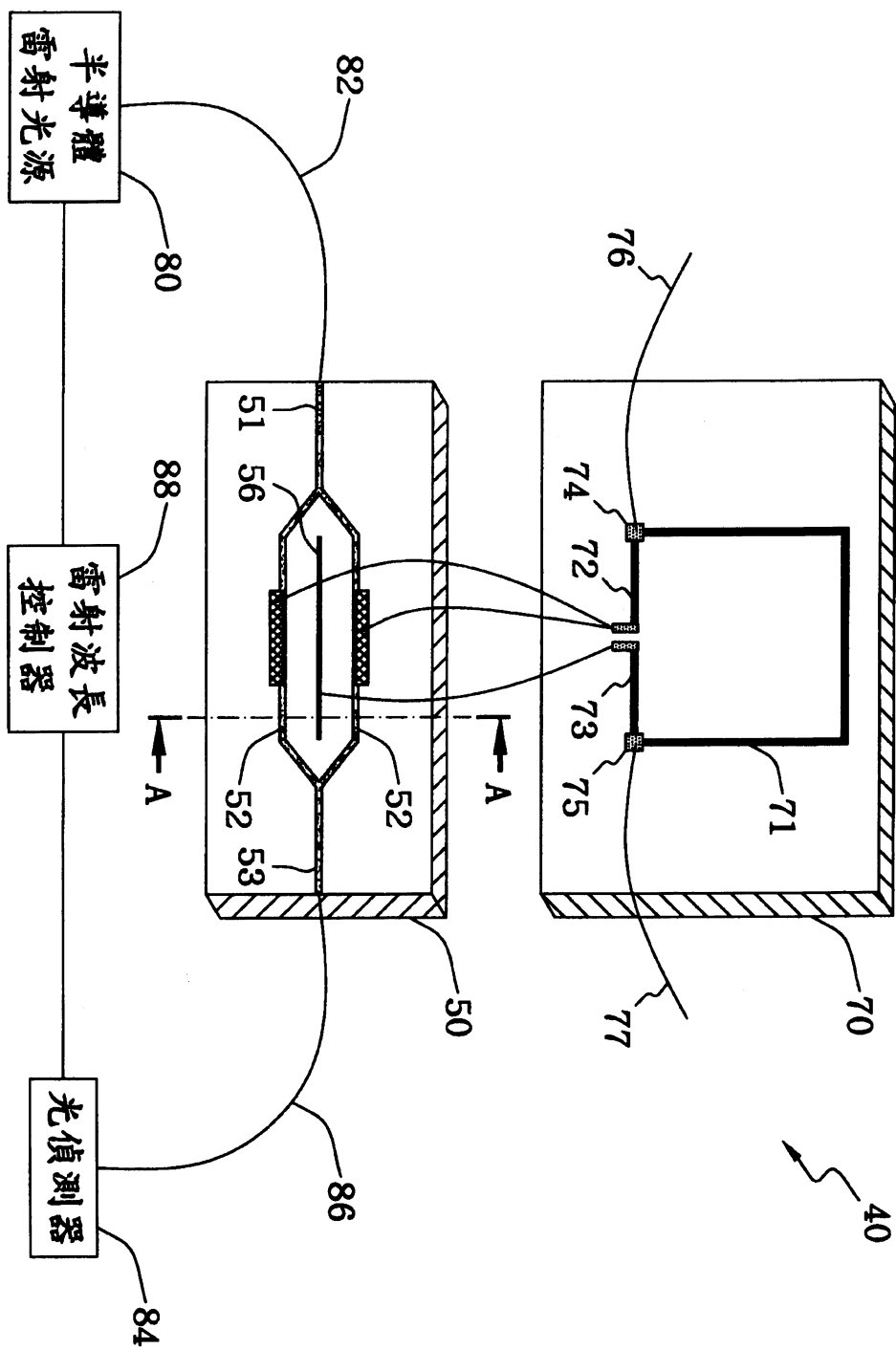


圖 2

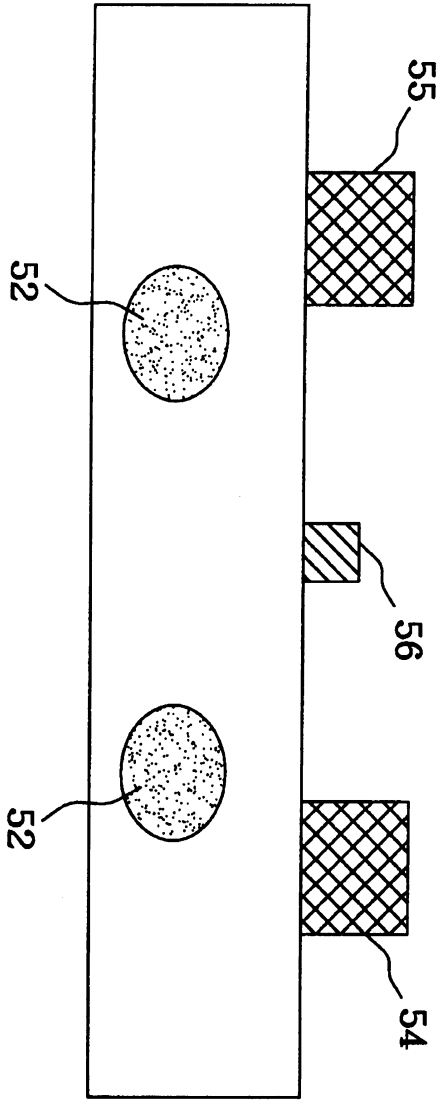


圖 3

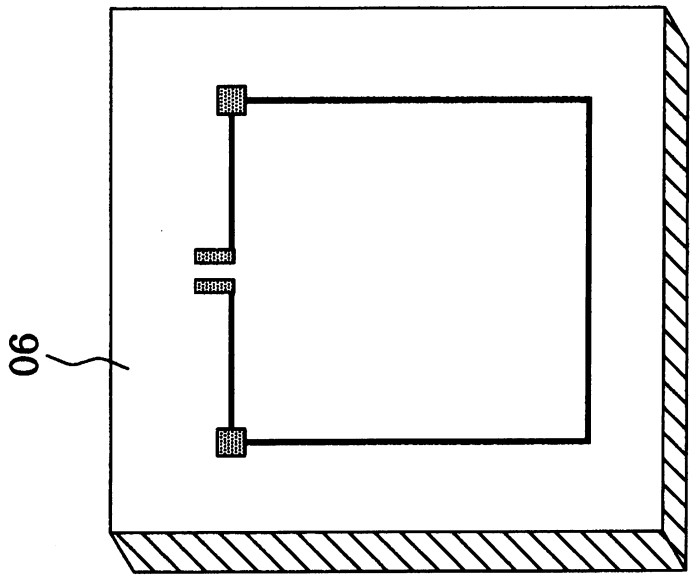
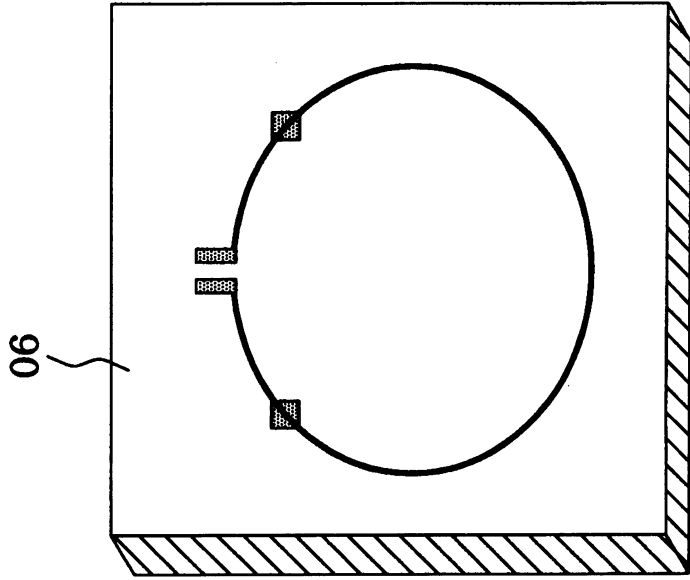


圖 4