

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96134599

※申請日期：96.9.14

※IPC 分類：H01Q 5/01 (2006.01)
H01Q 9/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

雙頻天線 / DUAL BAND ANTENNA

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

智易科技股份有限公司

ARCADYAN TECHNOLOGY CORP.

代表人：(中文/英文) 陳瑞聰 / Ray Chen

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學工業園區園區二路九號四樓

4F, No. 9, Park Avenue II Science-Based Industrial Park,

Hsinchu, Taiwan, R.O.C

國 籍：(中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 鄭平熙 / CHENG, PI-HSI

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / Taiwan, R.O.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種天線，特別是以平面倒 F 型天線 (Planar Inverted F Antenna) 原理而產生多種頻帶運作的天線。

【先前技術】

近年受到無線通訊裝置諸如手機、筆記型電腦等設備普及的影響，使得用來收發電子訊號的天線也受到重視，尤其是結構簡單的天線更受市場歡迎，其中又以倒 F 型天線原理運作之天線最受矚目。

請參閱第一圖，顯示出一種習用的天線的上視結構圖，其中天線 1' 包含有：一輻射部 2'、一接地部 4' 及一連接部 3'。輻射部 2' 分為一第一輻射部 21' 與一第二輻射部 22'。連接部 3' 用以連接第一輻射部 21'、第二輻射部 22'、接地部 4'、以及一信號饋線 5'。自信號饋線 5' 饋入的信號，經由連接部 31' 之輸入點 P' 傳入輻射部，將輻射部分為長度不同的第一輻射部 21'、第二輻射部 22' 兩部分，以形成兩個倒 F 型天線進行高、低兩頻帶的雙頻運作。

基於阻抗匹配 (Impedance matching) 來降低因不匹配現象所造成的反射損失 (Return Loss) 之考量，以及為達到特定頻帶之共振目的，輸入點 P' 所在的連接部 3' 之結構型態成為習用天線 1' 的主要特徵。

此習用天線 1' 之連接部 3' 有相連的三個部件，包

括連接並垂直於輻射部 2' 的一第一側邊 31'、第一側邊 31' 的另一末端水平延伸出來的一第二側邊 32'、第二側邊 32' 垂直延伸的一第三側邊 33'。由於在第一側邊 31' 與第二側邊 32' 間有一垂直轉折，且第二側邊 32' 與第三側邊 33' 間又有另一垂直轉折，這種連接部 3' 上有兩個垂直轉折之結構，使得連接部 3' 之三個部件組成一階梯狀之複雜結構。

至於信號饋線 5' 則為一同軸纜線，分為一內蕊導線 51' 與一金屬編織層 52'。內蕊導線 51' 接續在連接部 3' 之第一側邊 31' 上，其接續位置（即輸入點 P'）雖然可以變動，有其自由調整的空間，但仍然以位於第一側邊 31' 上為其限定範圍。

而信號饋線 5' 之金屬編織層 52' 則焊接於接地部 4'，焊接點與連接部 3' 之輸入點 P' 之間的距離，取決於兩不同頻帶間是否能達成阻抗匹配。

從上述習用天線的技術特徵，可知天線 1' 之該連接部 3' 的結構與信號輸入點 P' 之位置，為其天線效能之關鍵，但習用天線卻採用了複雜的階梯狀連接部 3'，不但限制住了該信號饋線接續的輸入點 P' 之位置，更導致天線頻帶範圍受到相當的限制。

因此，發明改良上述缺點的天線成為該領域亟待解決的課題，本案發明人有鑑於先前技術問題改善之所需，經悉心試驗與研究，本著鍥而不捨之精神，終於發明出具有特殊結構之「雙頻天線」來克服上述問題，以下為本案發明之簡要說明。

【發明內容】

本案之原始構想為發明出一種天線，具有簡單的連接部結構，可以讓使用者依其應用需求，能更有彈性地調整信號饋入點（feeding point，即上述習用天線之輸入點 P'）的位置，以便於設定更寬廣的天線頻帶，並在減少天線結構的複雜性與應用成本下，提升天線的多元應用性與產品競爭力。

因此根據上述的構想，提出一種雙頻天線，包括一接地元件、一輻射元件、一聯繫元件。該輻射元件分為第一輻射區塊與第二輻射區塊，該第二輻射區塊自該第一輻射區塊以一第一方向延伸，且平行於該接地元件；該聯繫元件位於該輻射元件與該接地元件之間，並以一第二方向延伸，其一端與該第一輻射區塊相連，而該聯繫元件的另一端則與該接地元件相連形成一夾角，該夾角可介於 0 度或 90 度之間的任何角度，但不包括 0 度與 90 度，且該聯繫元件與該輻射元件、該接地元件間成一似 Z 字形結構。

依據上述構想所提出一種雙頻天線，更包括在第一輻射區塊與第二輻射區塊邊緣分別設置一突起，該些突起可隨天線的特定操作頻帶做調整，使天線的操作特性達到較佳的情況，該些突起的形狀可以是三角形、矩形或任何幾何圖形；該些突起亦可以只在第一輻射區塊或第二輻射區塊其中之一設置，亦或可以完全不需設置。

依據上述構想所提出一種雙頻天線，更包括一天

線信號饋入點，該饋入點位在該聯繫元件靠近第一輻射區塊端，該饋入點可以隨天線阻抗匹配的需求調整位在該聯繫元件上的位置，大幅改善天線結構的阻抗匹配問題，能獲得更寬廣的頻帶。

依據上述構想所提出一種雙頻天線，該接地元件、輻射元件和聯繫元件可以位在同一平面上而形成一平面型天線，或者該輻射元件和聯繫元件所形成的第一平面與該接地元件所形成的第二平面呈一夾角結構而形成一立體型天線。

本案得藉由下列圖式及詳細說明，以助深入了解本發明的優點：

【實施方式】

請參閱第二圖，其為本案所提出之雙頻天線一較佳實施例的上視結構圖，其中雙頻天線 1 包含有：一輻射元件 2、一聯繫元件 3、一接地元件 4。這些元件都配置在同一平面上，且為一體成型的細片狀導體。

在本實施例中，輻射元件 2 包括一第一輻射區塊 21 與一第二輻射區塊 22，第一輻射區塊 21 連接著聯繫元件 3 的一端，並以一第一方向延伸出第二輻射區塊 22。第一輻射區塊 21 為一似梯形結構，該似梯形結構並在靠近接地元件的一側具有一突起 211。第二輻射區塊 22 為一長條形結構，並有一突起 221。突起 211 與突起 221 的尺寸可隨天線的特定操作頻帶做調整，其形狀可以是三角形、矩形或任何幾何圖形，但突起 211 或突起 221 若是設計為不設置也是可允許的。

雙頻天線 1 之聯繫元件 3 位於接地元件 4 與輻射元件 2 之間，並以一第二方向延伸，連接輻射元件 2 與接地元件 4 兩元件，使接地元件 4 與聯繫元件 3 之間形成一夾角 θ 。夾角 θ 也可以依天線的功能需求做變化；範圍在 0 度～90 度之間的任何角度，但不包括 0 度與 90 度，惟在本實施例中夾角 θ 設定為 6 度。

傳輸線 5 為一同軸電纜，其有一內核導體 51，與包圍著內核導體 51 的一外圍導體 52。內核導體 51 被焊接在聯繫元件 3 的一饋入點 P 上，饋入點 P 靠近輻射元件 2 之第一輻射區塊 21，如此一來，傳輸線 5 可在無線訊號收發裝置之電路（未顯示）與雙頻天線間

傳輸訊號。至於外圍導體 52，則被焊接在接地元件 4 的接地點 41 上，使雙頻天線 1 能夠接地。

本實施例的詳細尺寸請參閱第三圖，尺寸以公釐為單位。該雙頻天線各元件的尺寸是以能在兩特定頻帶間產生共振，並考量到阻抗匹配而決定的。熟悉本發明技藝者當知，這些元件的設計尺寸可依特定需要而另做調整。此外，本實施例中的雙頻天線 1 為金屬導體，其材質若為馬口鐵，厚度例如為 0.2mm~0.4mm，其材質若為銅箔，厚度可以同為一般印刷電路板或薄膜軟板上銅箔之厚度。

此外，在第二圖中，聯繫元件 3 上的饋入點 P 因傳入傳輸線 5 之內核導體 51 的信號，而將輻射元件 2 分成第一輻射區塊 21 與第二輻射區塊 22 兩個部分。使得第一輻射區塊 21 與聯繫元件 3，可發揮第一平面雙頻倒 F 型天線（PIFA）的功能，並以介於 4.90~5.875GHz 的較高頻帶產生共振。第二輻射區塊 22 與聯繫元件 3，可發揮第二 PIFA 的功能，並以介於 2.40~2.50GHz 的較低頻帶產生共振。儘管本發明可以設定較習用天線更寬廣的頻帶，但基於無線通訊的規格限制，只得以符合標準規格頻帶的較佳實施例，來操作、測試本發明在限定狀況下之表現結果。

請參閱第四圖，其為本案所提出之雙頻天線的第二較佳實施例的側視結構圖。該立體型天線 1'' 擁有一個類似於第二圖之天線 1 的結構。立體型天線 1'' 之輻射元件 2 由輻射平面 2''、2''' 兩部分構成，其中輻射

接受的（例如運用在藍芽），少於 1.5 則該天線可運用的範圍更廣。由於測試結果顯示本實施例天線的 VSWR 數值皆小於 1.3，算是相當理想的狀況。

Antenna	2.40	2.45	2.50	4.90	5.15	5.25	5.35	5.47	5.6475	5.725	5.825	5.875
Gain												
Peak	-0.41	0.32	-0.83	-0.72	0.98	1.51	0.98	2.49	1.00	1.36	1.53	1.35
AVG	-4.14	-3.98	-4.55	-3.93	-3.17	-3.48	-3.15	-1.09	-2.93	-2.34	-2.12	-2.49

天線的電壓駐波比（VSWR）雖然重要，但需要與「增益」（Gain）一起配合來看，才更能顯示出天線的效能。請參閱上表，為本實施例在符合無線標準規格頻率下之天線增益狀況，單位為 dBi，包括有天線最大增益（Peak）與平均增益（AVG）。由表中可知，平均增益在 2.40GHz 的數值最大，但也僅為 -4.14dBi，而最大增益在 5.47GHz 的數值最大，為 2.49dBi，在高頻帶其餘數據皆不超過 2。因此我們可知，本發明的天線增益與過去此類習用天線相比也毫不遜色。

由此可知，在本發明中採用這種似 Z 字型結構金屬片，可使天線的信號饋入點 P 做更有彈性的調整，大幅改善天線結構的阻抗匹配問題，自然能獲得更寬廣的頻帶。此外，不需轉折的聯繫元件更能有效簡化天線的整體結構，使得本發明具備此類天線中較簡單的結構與較廣泛的效能。

以上所述之實施例僅為說明本發明之原理及其功

效，而非限制本發明。因此，熟悉本技藝之人士可在不違背本發明之精神對上述實施例進行修改及變化，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【圖式簡單說明】

第一圖：習用之一種雙頻天線的上視結構圖；

第二圖：本案所提出之雙頻天線的第一較佳實施例的上視結構圖；

第三圖：本案所提出之雙頻天線的第一較佳實施例的詳細尺寸圖；

第四圖：本案所提出之雙頻天線的第二較佳實施例的側視結構圖；及

第五圖：本案所提出之雙頻天線一較佳實施例的電壓駐波比（VSWR）測試圖。

【主要元件符號說明】

1 天線

1'' 立體型天線

2 輻射元件

2'' 輻射平面

2''' 輻射平面

21 第一輻射區塊

211 突起

22 第二輻射區塊

221 突起

3 聯繫元件

4 接地元件

41 接地點

5 傳輸線

51 內核導體

52 外圍導體

θ 夾角

P 饋入點

五、中文發明摘要：

本案係指一種雙頻天線，包括一接地元件、一輻射元件以及一聯繫元件，其中該輻射元件以一第一方向延伸，且平行於該接地元件，而該聯繫元件位於該輻射元件與該接地元件之間，並以一第二方向延伸，其一端與該輻射元件相連，另一端則與該接地元件相連，使得該聯繫元件與該輻射元件、該接地元件間成一似 Z 字形結構。

六、英文發明摘要：

A dual band antenna includes a radiating element, a grounding element, and a connection element. The radiating element extends in a first direction and parallels to said grounding element. The connection element with one end connected to said radiating element and the other end connected to said grounding element extends in a second direction between said radiating element and said grounding element so that said connection element, said radiating element, and said grounding element become a Z-like structure.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第二圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 天線

2 輻射元件

21 第一輻射區塊

211 突起

22 第二輻射區塊

221 突起

3 聯繫元件

4 接地元件

41 接地點

5 傳輸線

51 內核導體

52 外圍導體

θ 夾角

P 饋入點

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

平面 2''' 為一矩形，與接地元件 4 互相平行。輻射平面 2'' 具有一不規則形狀，並與輻射平面 2''' 相連，該輻射平面 2'' 的一端則與聯繫元件 3 相連，且輻射平面 2'' 與聯繫元件 3 位於同一平面上。

至於天線 1'' 之聯繫元件 3 之另一端則與接地元件 4 相連，該聯繫元件 3 並與該接地元件 4 間成一夾角 θ 。夾角 θ 的範圍與前述天線 1 的狀況一樣，可隨特定需要做調整，且天線 1'' 之輻射元件 2、聯繫元件 3 與接地元件 4 間仍維持一似 Z 字形結構。此外，天線 1'' 之傳輸線、信號輸入點的設置位置，以及各元件尺寸形狀的設計仍未脫離天線 1 的原理範圍。

請參閱第五圖，其顯示測試第二圖天線 1 之電壓駐波比 (VSWR) 的結果。根據該圖顯示天線 1 之第一輻射區塊 21 之頻帶 (2.4~2.5GHz，符合 IEEE 所制訂的無線標準規格 802.11b 的頻帶 2.412 ~ 2.4835GHz)，在端點 1 (2.4GHz)、端點 2 (2.45GHz)、端點 3 (2.50GHz) 之 VSWR 分別為 1.2396、1.2351、1.2817。

至於天線 1 第二輻射區塊 22 之頻帶 (5.15~5.9GHz，符合 IEEE 所制訂的無線標準規格 802.11a 的頻帶 5.15~5.85GHz)，請參閱第五圖，在端點 4 (4.9GHz)、端點 5 (5.9GHz) 之 VSWR 分別為 1.2825、1.1706。VSWR 數值代表天線的品質，比值越大則反射功率越大，造成的反射損失 (Return Loss) 也越多，典型的電壓駐波比值大約是 1.5。在少於 2 的情況是可

十、申請專利範圍：

99年2月13日修(更)正替換本

1.一種雙頻天線，係包含有：

一接地元件；

一輻射元件，分為一第一輻射區塊與一第二輻射區塊，該第二輻射區塊自該第一輻射區塊以一第一方向延伸，且平行於該接地元件；及

一筆直的聯繫元件，位於該輻射元件與該接地元件之間，並以一第二方向延伸，其一端與該第一輻射區塊相連，而該聯繫元件的另一端則與該接地元件相連，且該聯繫元件以該第二方向與該接地元件相連形成一夾角，該夾角係為一銳角，且該聯繫元件與該輻射元件、該接地元件間成一似 Z 字形結構。

2.如申請專利範圍第 1 項之雙頻天線，其中該輻射元件之該第一輻射區塊與該聯繫元件共同以平面倒 F 型天線 (PIFA) 之原理產生較高頻帶運作。

3.如申請專利範圍第 1 項之雙頻天線，其中該輻射元件之該第二輻射區塊與該聯繫元件共同以平面倒 F 型天線 (PIFA) 之原理產生較低頻帶運作。

4.如申請專利範圍第 1 項之雙頻天線，其中該接地元件與該聯繫元件皆連接一傳輸線，該傳輸線為一同軸電纜，具有一內核導體與一外圍導體，該內核導體由一絕緣材質包覆，並連接該聯繫元件，該外圍導體則包圍該絕緣材質，並連接該接地元件。

5.如申請專利範圍第 1 項之雙頻天線，其中該輻射元件更具有複數個突起，該些突起分別設置在第一輻射區塊與第二輻射區塊邊緣，該些突起可隨天線的特定操作頻帶做調整，使天線的操作特性達到較佳的情況。

6.如申請專利範圍第 5 項之雙頻天線，其中該些突起可以只在第一輻射區塊或第二輻射區塊其中之一設置，亦或可以完全不需設置。

7.如申請專利範圍第 5 項之雙頻天線，其中該些突起的形狀可以是三角形、矩形或任何幾何圖形。

8.如申請專利範圍第 1 項之雙頻天線，其中該輻射元件、該接地元件與該聯繫元件全都配置在同一平面上。

9.如申請專利範圍第 1 項之雙頻天線，其中該聯繫元件與該接地元件間呈一夾角結構。

10.一種雙頻天線，係包含有：

一接地元件；

一輻射元件，分為一第一輻射區塊與一第二輻射區塊，該第二輻射區塊自該第一輻射區塊以一第一方向延伸，且平行於該接地元件；

一筆直的聯繫元件，位於該輻射元件與該接地元件之間，並以一第二方向延伸，其一端與該第一輻射區塊相連，而該聯繫元件的另一端則與該接地元件相連；及

一信號饋入點，該信號饋入點位在該聯繫元件靠近該第一輻射區塊端，該信號饋入點可以隨天線阻抗匹配的需求調整位在該聯繫元件上的位置，而該聯繫元件以該第二方向與該接地元件相連形成一夾角，該夾角係為一銳角，且該聯繫元件與該輻射元件、該接地元件間成一似 Z 字形結構。

11.如申請專利範圍第 10 項之雙頻天線，其中該輻射元

件之該第一輻射區塊與該聯繫元件共同以平面倒 F 型天線 (PIFA) 之原理產生較高頻帶運作。

12.如申請專利範圍第 10 項之雙頻天線，其中該輻射元件之該第二輻射區塊與該聯繫元件共同以平面倒 F 型天線 (PIFA) 之原理產生較低頻帶運作。

13.如申請專利範圍第 10 項之雙頻天線，其中該接地元件與該聯繫元件皆連接一傳輸線，該傳輸線為一同軸電纜，具有一內核導體與一外圍導體，該內核導體由一絕緣材質包覆，並連接該信號饋入點，該外圍導體則包圍該絕緣材質，並連接該接地元件。

14.如申請專利範圍第 10 項之雙頻天線，其中該輻射元件更具有複數個突起，該些突起分別設置在第一輻射區塊與第二輻射區塊邊緣，該些突起可隨天線的特定操作頻帶做調整，使天線的操作特性達到較佳的情況。

15.如申請專利範圍第 14 項之雙頻天線，其中該些突起可以只在第一輻射區塊或第二輻射區塊其中之一設置，亦或可以完全不需設置。

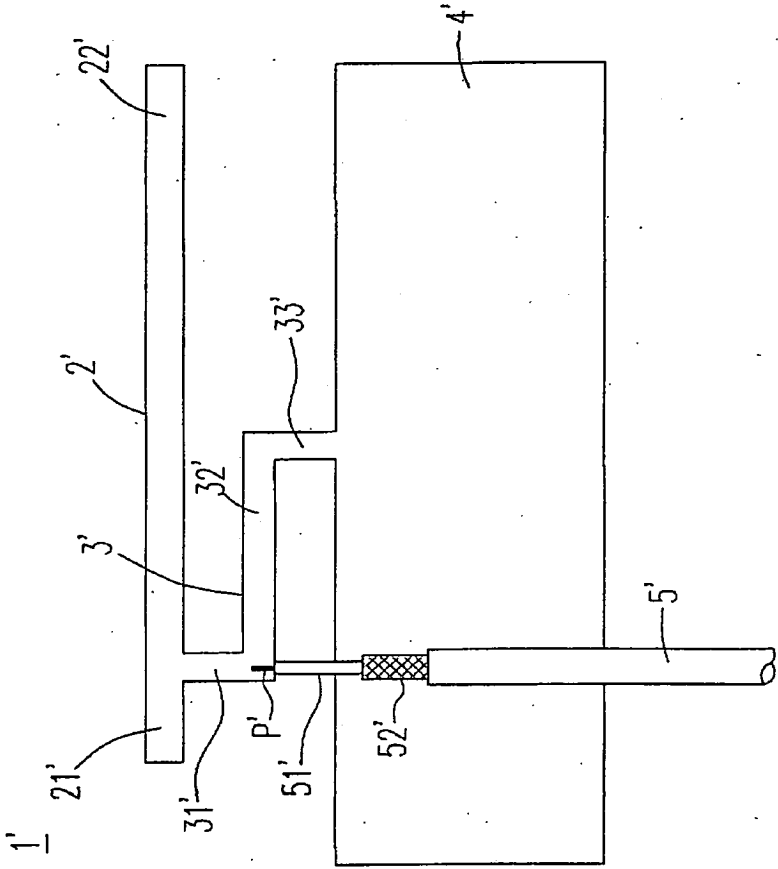
16.如申請專利範圍第 15 項之雙頻天線，其中該些突起的形狀可以是三角形、矩形或任何幾何圖形。

17.如申請專利範圍第 10 項之雙頻天線，其中該輻射元件、該接地元件與該聯繫元件全都配置在同一平面上。

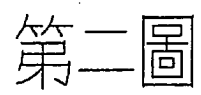
18.如申請專利範圍第 10 項之雙頻天線，其中該聯繫元件與該接地元件間呈一夾角結構。

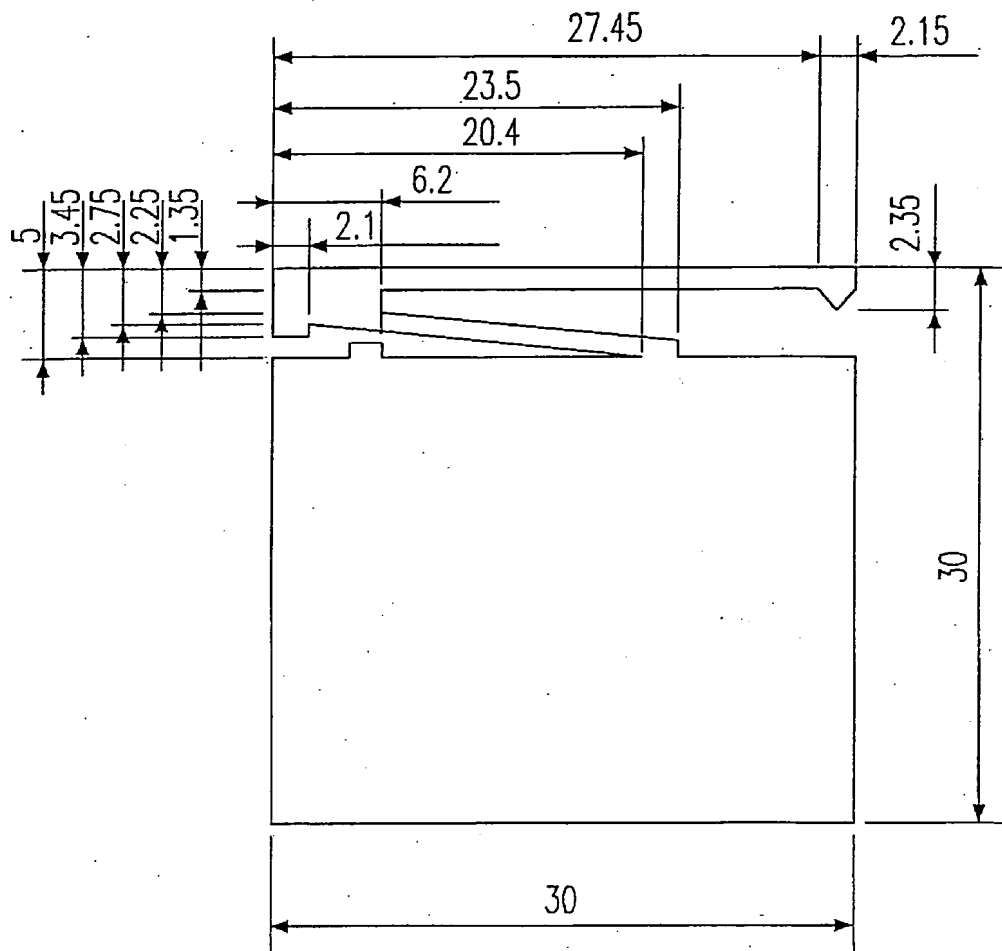
十一、圖式：

97年2月2日修(更)正替換頁



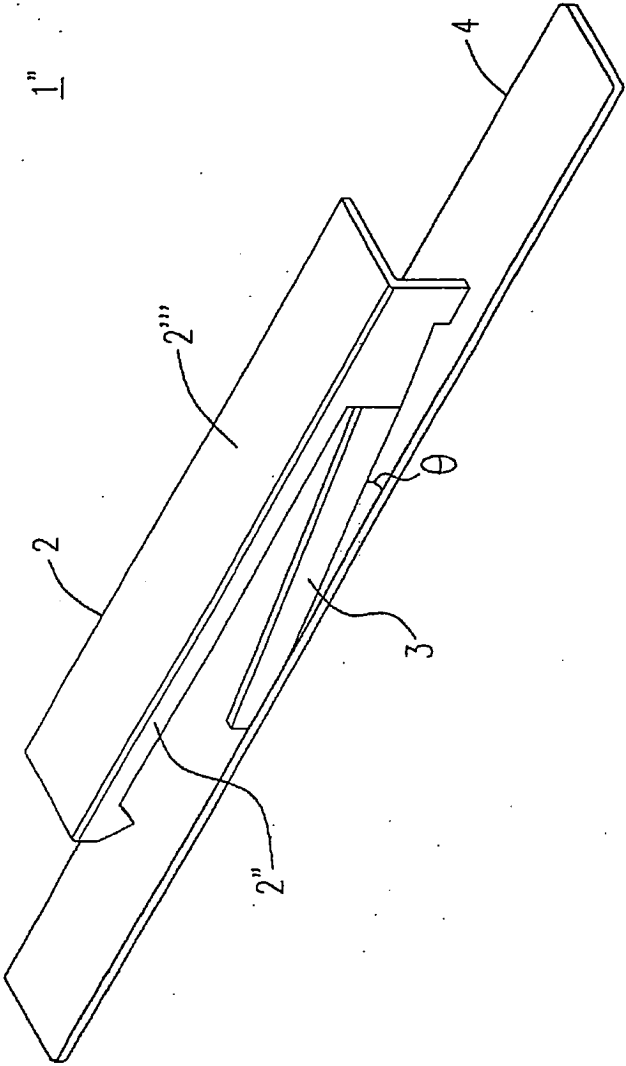
圖一





第三圖

91年2月22日修(更)正替換頁



第四圖