



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I454193 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：098127778

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 19 日

(51) Int. Cl. : H05K1/16 (2006.01)

H03H7/01 (2006.01)

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：蘇曉芸 SU, HSIAO YUN (TW)；白育彰 PAI, YU CHANG (TW)；許壽國 HSU, SHOU KUO (TW)

(56) 參考文獻：

TW 200614897A

CN 101499551A

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 18 頁

(54) 名稱

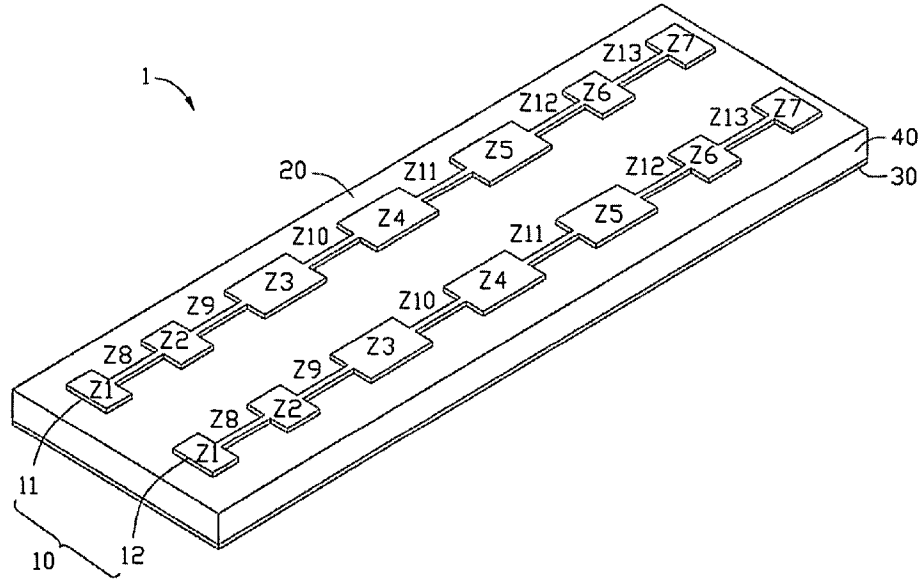
訊號傳輸裝置

SIGNAL TRANSMISSION APPARATUS

(57) 摘要

一種訊號傳輸裝置，包括訊號層及接地層，訊號層與接地層之間具有介質層，一差分對的一第一傳輸線及一第二傳輸線並排佈設於該訊號層上，該差分對包括複數分段組，每一分段組包括設於該第一傳輸線上的一分段及設於該第二傳輸線上的一分段，每一分段組的兩個分段結構相同，每兩相鄰分段組分別等效為一電容組件及一電感組件，其中，每一分段組中的每一分段具有一線寬，第一、第二傳輸線之間具有一最小間距，使得該差分對具有一對應的頻寬，該第一、第二傳輸線之間的最小間距是在不改變該第一、第二傳輸線的線寬的情況下，每一等效為電容組件的分段組中的兩分段之間的間距。

A signal transmission apparatus includes a signal layer, a ground layer, and a dielectric layer arranged between the signal layer and the ground layer. A differential pair including a first transmission line and a second transmission line is arranged in the signal layer. The differential pair includes a plurality of section pairs. Each section pair is composed of two sections arranged in the first and second transmission lines symmetrically. Every two adjacent section pairs are respectively equivalent to a capacitor and an inductor. The differential pair has a required bandwidth relevant to a corresponding width of each of the section, and a corresponding distance between the first and second transmission lines. The corresponding distance between the first and second transmission lines is a distance between the sections of each of the section pairs which are equivalent to the capacitances without changing a width of each of the first and second transmission lines.



- 1 . . . 訊號傳輸裝置
- 30 . . . 接地層
- 10 . . . 差分對
- Z1-Z13 . . . 分段
- 20 . . . 訊號層
- 40 . . . 介質層
- 11、12 . . . 傳輸線

■ 1

**公告本**

申請日: 98.8.19

IPC分類: H05K 1/16 (2006.01)
H03H 7/01 (2006.01)**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 訊號傳輸裝置**【英文發明名稱】** Signal Transmission Apparatus**【中文】**

一種訊號傳輸裝置，包括訊號層及接地層，訊號層與接地層之間具有介質層，一差分對的一第一傳輸線及一第二傳輸線並排佈設於該訊號層上，該差分對包括複數分段組，每一分段組包括設於該第一傳輸線上的一分段及設於該第二傳輸線上的一分段，每一分段組的兩個分段結構相同，每兩相鄰分段組分別等效為一電容組件及一電感組件，其中，每一分段組中的每一分段具有一線寬，第一、第二傳輸線之間具有一最小間距，使得該差分對具有一對應的頻寬，該第一、第二傳輸線之間的最小間距是在不改變該第一、第二傳輸線的線寬的情況下，每一等效為電容組件的分段組中的兩分段之間間距。

【英文】

A signal transmission apparatus includes a signal layer, a ground layer, and a dielectric layer arranged between the signal layer and the ground layer. A differential pair including a first transmission line and a second transmission line is arranged in the signal layer. The differential pair includes a plurality of section pairs. Each section pair is composed of two sections arranged in the first and second transmission lines symmetrically. Every two adjacent section pairs are respectively equivalent to a capacitor and an inductor. The differential pair has a required bandwidth relevant to a corresponding width of each of the section, and a corresponding distance between the first and second transmission lines. The

corresponding distance between the first and second transmission lines is a distance between the sections of each of the section pairs which are equivalent to the capacitances without changing a width of each of the first and second transmission lines.

【指定代表圖】 第（ 1 ）圖

【代表圖之符號簡單說明】

訊號傳輸裝置：1

接地層：30

差分對：10

分段：Z1-Z13

訊號層：20

介質層：40

傳輸線：11、12

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 訊號傳輸裝置

【英文發明名稱】 Signal Transmission Apparatus

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種訊號傳輸裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著無線傳輸技術在通訊、網路等領域的應用，電子產品之間的資料傳輸逐漸擺脫了連接線纜的束縛，無線傳輸設備以其高傳輸速率、高移動性等優點佔據了市場優勢。無線傳輸技術是將訊號發射端的傳輸訊號用高頻電流進行調製，形成射頻訊號（高頻電磁波），射頻訊號可在空氣中傳播而到達訊號接收端，訊號接收端透過對射頻訊號進行反調製將其還原成訊號源的傳輸訊號，即實現了訊號發射端與訊號接收端的無線傳輸，故，訊號終端（訊號接收端與訊號發射端）的射頻傳輸路徑的設計在很大程度上影響著無線傳輸設備的工作效率，特別是對傳輸路徑中的低通濾波器的設計，成為無線傳輸設備是否具有高傳輸品質以及低成本的關鍵。

【發明內容】

【0003】 鑒於前述內容，有必要提供一種訊號傳輸裝置，可使無線傳輸設備具有較高的訊號傳輸品質以及較低的成本。

【0004】 一種訊號傳輸裝置，包括一訊號層及一接地層，該訊號層與該接地層之間具有一介質層，該訊號層上具有一差分對，該差分對包括一第一傳輸線及一第二傳輸線，該第一、第二傳輸線並排佈設

於該訊號層上，該差分對包括複數分段組，每一分段組包括設於該第一傳輸線上的一分段及設於該第二傳輸線上的一分段，每一分段組的兩個分段結構相同，每兩相鄰分段組分別等效為一電容組件及一電感組件，其中每一等效為電容組件的分段組中的兩分段的線長根據公式

$$C = \frac{l}{Z_0 f \lambda_g}$$

來對應確定，每一等效為電感

組件的分段組中的兩分段的線長根據公式

$$L = \frac{Z_0 l}{f \lambda_g}$$

，其中，C為每一分段組所對應的電容組件的電容值，L為每一分段組所對應的電感組件的電感值， Z_0 為在該對應的頻寬下每一分段組的一特定的特性阻抗，f為該差分對傳輸訊號的截止頻率， λ_g 為在該截止頻率下的訊號的波長，l為對應分段組中的每一分段的線長，f及 λ_g 的值為定值，每一分段組中的每一分段具有一線寬，該第一、第二傳輸線之間具有一最小間距，使得該差分對具有一對應的頻寬，該第一、第二傳輸線之間的最小間距是在該第一、第二傳輸線的結構不變的情況下，每一等效為電容組件的分段組中的兩分段之間間距，透過調整每一分段組中的兩分段的線寬以及該第一、第二傳輸線之間的最小間距，可將對應的分段組的特性阻抗調整為其特定的特性阻抗，以使該差分對達到該對應的頻寬。

【0005】 前述訊號傳輸裝置透過在該差分對上設置複數分段組，並透過設定每一分段組中的兩分段的線寬及第一、第二傳輸線之間的最小間距，使該差分對達到所需的頻寬，從而實現了高速訊號的傳輸

，為無線傳輸設備提供了較好的射頻傳輸路徑，且無需增加額外組件，成本較低。

【圖式簡單說明】

- 【0006】 圖1為本發明訊號傳輸裝置較佳實施例的結構示意圖。
- 【0007】 圖2為圖1中的差分對的等效電路圖。
- 【0008】 圖3是在改變電容性分段組的分段的線寬時，分別對圖1中的訊號傳輸裝置的差模輸入損耗進行仿真的波形圖。
- 【0009】 圖4是在改變電感性分段組的分段的線寬時，分別對圖1中的訊號傳輸裝置的差模輸入損耗進行仿真的波形圖。
- 【0010】 圖5是在差分對的兩傳輸線之間具有不同的最小間距時，分別對圖1中的訊號傳輸裝置的差模輸入損耗進行仿真的波形圖。

【實施方式】

- 【0011】 下面結合附圖及較佳實施例對本發明作進一步詳細描述。
- 【0012】 請一併參閱圖1及圖2，本發明訊號傳輸裝置1的較佳實施例包括一訊號層20及一接地層30，該訊號層20上佈設有一差分對10，該差分對10包括兩條傳輸線11及12，該傳輸線11、12並排佈設於該訊號層20上，該訊號層20及接地層30之間具有一介質層40，該介質層40由玻璃纖維環氧化樹脂（FR4）材料組成。
- 【0013】 該差分對10包括複數分段組，該等分段組設於該差分對10的訊號輸入端與訊號輸出端之間，每一分段組中包括對稱設於該傳輸線11的一分段及該傳輸線12上的一分段，每一分段組中的兩分段的尺寸及形狀相同。

【0014】 根據傳輸線的電氣特性，當傳輸線的線寬足夠窄時，其具有電感的特性；當傳輸線的線寬足夠寬時，其具有電容的特性。每一傳輸線11、12上的每相鄰兩分段的線寬不同，且該差分對10的每相鄰兩個分段組可分別等效為一電容及一電感，故，該差分對10即可等效為一低通濾波器。該差分對10的分段組的數量由設計的低通濾波器的規格需求決定，本實施例中，該傳輸線11及12均包括十三個分段Z1-Z13，該傳輸線11及12上的分段Z1-Z7分別組成第一至第七分段組，該傳輸線11及12上的分段Z8-Z13分別組成第八至第九分段組，且每一分段Z1-Z7具有電容的特性，每一分段Z8-Z13具有電感的特性，故，該差分對10包括分別等效為一電容組件的七個分段組及分別等效為一電感組件的六個分段組。

【0015】 請一併參閱圖2，每一分段組中的兩分段的線長是由該低通濾波器的一原型，即其等效電路30決定的。本實施例中，該低通濾波器的等效電路30包括互相連接的七個電容組件C1-C7及六個電感組件L1-L6。該第一至第七分段組分別等效為該電容組件C1-C7，該第八至第十三分段組分別等效為該電感組件L1-L6，其中，該第一至第七分段組中的每一分段Z1-Z7的線長根據公式

$$C = \frac{l}{Z_0 f \lambda_g} \quad \text{來對應確定，該第八至第十三分段組中的每一分}$$

$$\text{段Z8-Z13的線長根據公式} \quad L = \frac{Z_0 l}{f \lambda_g} \quad \text{來對應確定，其中，C為該第}$$

一至第七分段組所對應等效的電容組件C1-C7的電容值，L為該第八至第十三分段組所對應等效的電感組件L1-L6的電感值， Z_0

為在該差分對10所要求的頻寬下，對應分段組的特定的特性阻抗

， f 為該差分對10傳輸訊號的截止頻率， λ_g 為在該截止頻率下的訊號的波長， l 為對應分段組中的每一分段的線長，其中， f 及 λ_g 的值為定值，故，可根據該電容組件C1-C7的電容值C來對應確定該第一至第七分段組中的每一分段Z1-Z7的線長，以及根據該電感組件L1-L6的電感值L來對應確定該第八至第十三分段組中的每一分段Z8-Z13的線長。

【0016】 透過調整該傳輸線11、12之間的最小間距（在不改變該傳輸線11、12的線寬，即不改變該傳輸線11、12的結構的情況下，每一第一至第七分段組中的兩分段的間距），或一併調整每一分段Z1-Z7的線寬，或一併調整每一分段Z8-Z13的線寬，並借助仿真軟體的仿真，可達到第一至第十三分段組分別具有其特定的特性阻抗 Z_0 的要求，故，可達到該差分對10對於頻寬的要求，以實現高速訊號的傳輸。本實施例中，該傳輸線11、12之間的最小間距的調整可透過平移該傳輸線11或12來實現。

【0017】 請一併參閱圖3，曲線3a表示當該傳輸線11、12之間的最小間距為50密爾，該第一至第七分段組中的分段Z1-Z7的線寬分別為99.73密爾，該第八至第十三分段組中的分段Z8-Z13的線寬分別為9.324密爾時該差分對10的差模輸入損耗的仿真曲線，此時該差分對10在-3dB的頻寬為3.06GHZ。如曲線3b及3c所示，當將每一分段Z1-Z7的線寬調整為103.73或107.73密爾時，該差分對10在-3dB的頻寬均有所改變，且根據曲線3c可知，當每一分段Z1-Z7的線寬為107.73密爾時，該差分對10在-3dB的頻寬可達到所要求的3GHZ，故，透過調整每一分段Z1-Z7的線寬可使該差分

對10達到所要求的頻寬。由圖3可知，調整每一分段Z1-Z7的線寬可一併調整該差分對10的頻率響應，其中，當該差分對10的差模輸入損耗的仿真波形在-3dB以下的斜率愈大，說明該差分對10具有愈好的頻率響應特性。

【0018】 請一併參閱圖4，曲線4a表示當每一分段Z8-Z13的線寬分別為107.73密爾，每一分段Z8-Z13的線寬分別為15.324密爾時該差分對10的差模輸入損耗的仿真曲線，此時該差分對10在-3dB的頻寬為3.19GHZ，曲線4b、4c分別表示將每一分段Z8-Z13的線寬分別縮減為12.324密爾、9.324密爾時該差分對10的差模輸入損耗的仿真結果，根據曲線4c可知，當將每一分段Z8-Z13的線寬分別調整為9.324密爾時，該差分對10在-3dB的頻寬可達到3GHZ，故，透過調整每一分段Z8-Z13的線寬亦可使該差分對10達到所要求的頻寬。且由圖4可知，調整每一分段Z8-Z13的線寬亦可一併調整該差分對10的頻率響應。

【0019】 透過對比圖3及圖4可知，調整分段Z8-Z13的線寬比調整分段Z1-Z7的線寬對於該差分對10的頻率響應的調整更為有效，即，該差分對10的頻率響應對分段Z1-Z7的線寬的改變更為敏感。

【0020】 請一併參閱圖5，曲線5a表示當每一分段Z1-Z7的線寬分別為107.73密爾，每一分段Z8-Z13的線寬分別為9.324密爾，且該傳輸線11、12之間的最小間距為10密爾時該差分對10的差模輸入損耗的仿真曲線，此時該差分對10在-3dB的頻寬為2.88GHZ，曲線5b、5c分別表示將該最小間距調整為30密爾及50密爾時該差分對10的仿真結果，根據曲線5c可知，當將該最小間距調整為50密爾時，該差分對10在-3dB的頻寬可達到3GHZ，故，透過調整該最小

間距亦可使該差分對10達到所要求的頻寬。且由圖5可知，該最小間距愈小，該差分對10具有愈好的頻率響應特性。

【0021】 故，借助仿真軟體的仿真，適當調整該傳輸線11、12之間的最小間距、每一分段Z1-Z7的線寬或每一分段Z8-Z13的線寬，可使該差分對10達到要求的頻寬，且具有較好的頻率響應特性，以使該訊號傳輸裝置1具有較好的訊號傳輸品質，另，改變該差分對10的分段組的數量亦可達到調整其頻率響應特性的效果。

【0022】 該訊號傳輸裝置1可用於無線傳輸設備，如無線網卡、（無線）訪問接入點（Access Point，AP）等，以為無線傳輸設備提供較好的訊號傳輸品質，當該訊號傳輸裝置1用於有線傳輸設備中時，亦可提高有線傳輸設備的訊號傳輸品質。

【0023】 綜上所述，本發明符合發明專利要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施例，舉凡熟悉本案技藝之人士，在爰依本發明精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0024】 訊號傳輸裝置：1

【0025】 接地層：30

【0026】 差分對：10

【0027】 分段：Z1-Z13

【0028】 電容組件：C1-C7

【0029】 訊號層：20

- 【0030】 介質層：40
- 【0031】 傳輸線：11、12
- 【0032】 等效電路：30
- 【0033】 電感組件：L1-L6
- 【主張利用生物材料】
- 【0034】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種訊號傳輸裝置，包括一訊號層及一接地層，該訊號層與該接地層之間具有一介質層，該訊號層上具有一差分對，該差分對包括一第一傳輸線及一第二傳輸線，該第一、第二傳輸線並排佈設於該訊號層上，該差分對包括複數分段組，每一分段組包括設於該第一傳輸線上的一分段及設於該第二傳輸線上的一分段，每一分段組的兩個分段結構相同，每兩相鄰分段組分別等效為一電容組件及一電感組件，其中每一等效為電容組件的分段組中的兩分段的線長根據公式

$$C = \frac{l}{Z_0 f \lambda_g} \quad \text{來對應確定，}$$

每一等效為電感組件的分段組中的兩分段的線長根據公式

$$L = \frac{Z_0 l}{f \lambda_g} \quad \text{來}$$

對應確定，其中，C為每一分段組所對應的電容組件的電容值，L為每一分段組所對應的電感組件的電感值， Z_0 為在該對應的頻寬下每一分段組的一特定的特性阻抗，f為該差分對傳輸訊號的截止頻率， λ_g 為在該截止頻率下的訊號的波長，l為對應分段組中的每一分段的線長，f及 λ_g 的值為定值，每一分段組中的每一分段具有一線寬，該第一、第二傳輸線之間具有一最小間距，使得該差分對具有一對應的頻寬，該第一、第二傳輸線之間的最小間距是在該第一、第二傳輸線的結構不變的情況下，每一等效為電容組件的分段組中的兩分段之間間距，透過調整每一分段組中的兩分段的線寬以及該第一、第二傳輸線之間的最小間距，可將對應的分段組的特性阻抗調整為其特定的特性阻抗，以使該差分

對達到該對應的頻寬。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之訊號傳輸裝置，其中等效為電容組件的分段組中的每一分段的線寬大於等效為電感組件的分段組中的每一分段的線寬。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之訊號傳輸裝置，其中每一分段組中的每一分段的線寬以及該第一、第二傳輸線之間的最小間距還使得該差分對具有一對應的頻率響應特性。

【發明圖式】

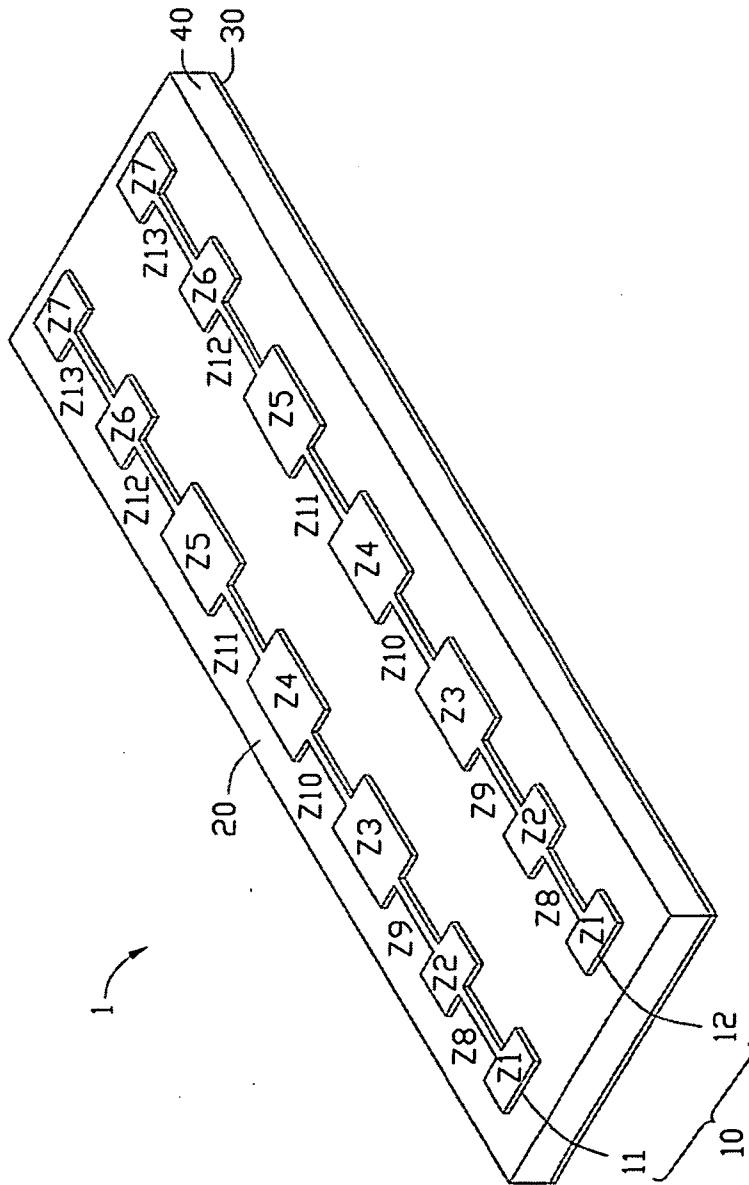
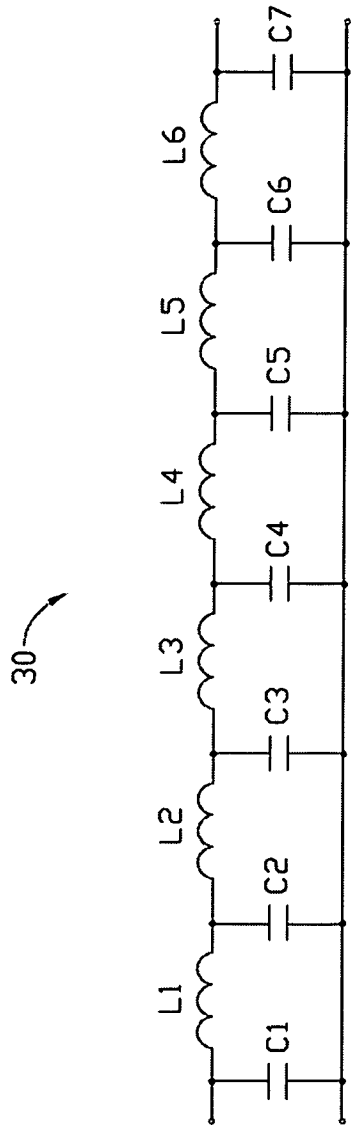
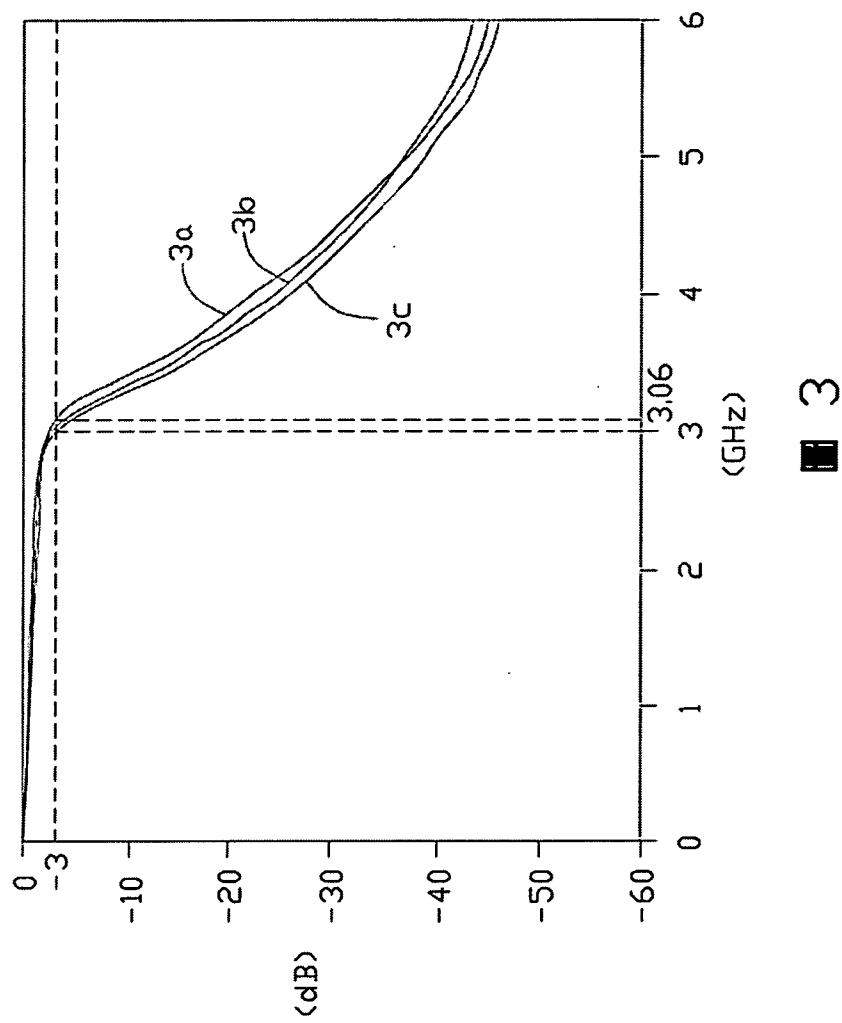
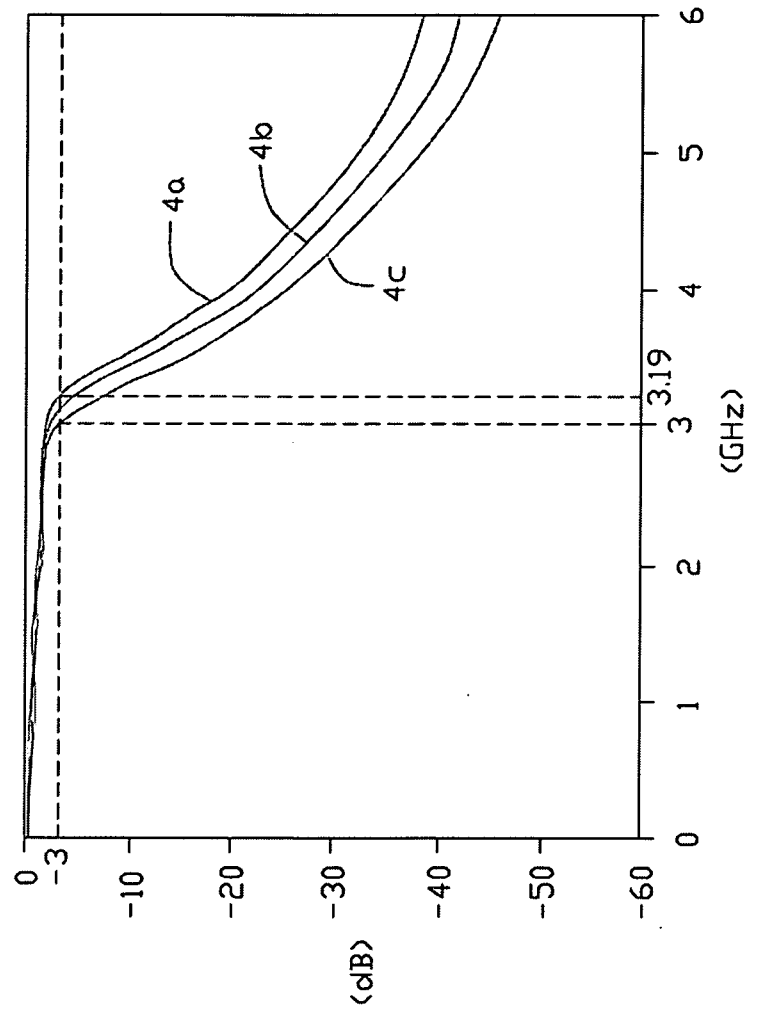


圖 1



■ 2





4

