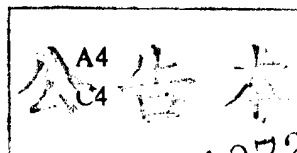
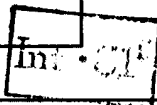


301072

申請日期	85.5.22
案號	85106040
類別	H01Q 21/28

(以上各欄由本局填註)



301072

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	特別用於交通工程通信系統之天線系統
	英 文	ANTENNA SYSTEM, IN PARTICULAR FOR TRAFFIC ENGINEERING COMMUNICATIONS SYSTEMS
二、發明 人	姓 名	阿佛烈羅普爾 Alfred LAUPER
	國 籍	瑞 士
	住、居所	瑞士CH-8047侏里契維達克爾林69號
三、申請人	姓 名 (名稱)	西門斯史克維茲股份有限公司 Siemens Schweiz AG
	國 籍	瑞 士
	住、居所 (事務所)	瑞士CH-8047侏里契巴斯特伐區阿爾比斯 里德街245號
	代 表 人 姓 名	K.梅爾(K.Meyer) R.瓦契特爾(R.Wächter)

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

瑞士 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權
1995年4月12日 01055/95-6

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明()

發明領域：

本發明有關於一種天線系統，具有一第一天線與一第一發射器和／或接收器單元連接。

發明背景：

天線基本上用於處理四極轉換的工作，使天線引線的波阻抗和自由空間中的波阻抗匹配，以及將透過天線引線發射的電振盪信號轉換為電磁波。在此種情形下，天線作用如同共振器。在共振下運作的無損耗天線之等效電路只包含本身的輻射阻抗。依據 C.Dorf 在「The Electrical Engineering Handbook」，CRC Press Inc., Boca Raton, Fl, 1993，該書第 36.1 章，第 864 頁，一偶極天線的輻射阻抗，經由計算其電場 E 和磁場 H，可知其近似值為 $73 \text{ } \Omega$ 。此外該書另一地方提及偶極天線的有效長度可以藉增加偶極天線的終端容量（終端負載）而增加。故藉此，一相對上長度較短的偶極天線。可以調整以使用於較長波長的信號。例如，如圖 1 所示的天線 A3，其等效長度經由連接一電容器 Ca3 而增加。將電容器 Ca3 的端點相連接的導線作用如同一電感器，在圖上標示為線圈 La3。已知最大反相電壓發生在偶極天線的端點（電容性區域），而最大電流則發生在電感性區域或線圈 La3 的這些端點間。對兩個發射站之間的資料發射而言，彼此的天線是互相耦合的，舉例而言，可經由磁場耦合。在圖 1 中，天線 A3 經由此種方式與同型的天線 A2 耦合。所以，在線圈 La3 中的電流產生磁場，藉此磁場而在天線 A2 的線圈 La2 中感應產生電流。天線 La2 和 La3

五、發明說明(>)

之間的距離是經由適當地選擇，而小於發射信號的波長。若電場必須通過具有高度衰減的層時，會產生損耗，而該損耗是藉由上述的方式得以避免。

發射器內的天線 A2、A3、波源阻抗 R_q 與接收器內的平衡電阻 R_1 適當地匹配，以達到最大信號強度的信號發射。因此可能發射高電壓位準的信號至天線 A2。但在此種情形中，天線 A2 和 A3 作用如同窄頻帶共振電路，只允許在窄頻帶範圍內的信號通過。但通常資訊頻道需要較大的頻寬，以發射較多的資料量。舉例而言，藉共振電路之衰減而加大頻寬。然而，此種方法也會影響發射頻道的衰減情形，使得此電路因為發射頻道頻寬增加，而必須容忍更大的信號衰減。如果頻寬相對於發射頻率或是此共振電路的中心頻率 f_m 較大，則此種衰減也相對較高。1MHz 的頻寬大致上仍可滿足中心頻率為 30MHz 的情形，但對於中心頻率低於 10MHz 以下而言，是不能再不理會此種發射損耗的增加的。所以為補償發生的損耗，必須提供相對較高的發射功率。

但特別是對於具有接地限制和行動通訊單元的交通工程通訊系統而言，可容許的發射器輸出有所限制。此外尚須假設這些系統在未來會有增加頻寬的需求。

發明概述及目的

因此本發明的目的在發表一種天線系統，其具有較大的頻寬且只有些微的信號衰減。

此目的是藉由申請專利權範圍第 1 項中所描述的步驟

五、發明說明()

而達成。本發明的有利實施例詳述於其他申請專利範圍各項中。

當應用於交通工程通訊系統時，根據本發明之天線系統能可靠地發射更大的資料量。藉由本發明之天線系統，可以產生寬頻帶的傳輸通道，而只有些微的衰減。此天線系統可以較高的成本效率方式以少許花費而製造，而且可以在比較窄的空間實現，因此其安裝亦是可行而毫無問題，例如裝設在車輛中。

此外，本發明的天線系統對於外部信號可達成令人滿意的干擾排除或是高信號雜音比。在其他的影響因素中，與交通工程通信系統中遠處激源的連接時，本發明用以防止其間所產生耦合損耗的方法是十分重要的。在只為發射和接收信號而僅短暫安置作業的通信信號單元中（例如當一輛汽車經過時）此因素的影響是特別重要的。

此系統能更進一步的減低傳輸損耗，其方法為將天線系統的天線安置在一種鐵酸鹽材料上，而一金屬板置於其下。渦漩電流可藉此而減小並且達到穩定傳輸狀態，而且大都與天線系統的安置場所無關。

本發明將利用附圖，詳細解說如下。

附圖概述

圖1示出根據本發明之天線系統，包含第一和第二天線，而能與第三天線耦合，

圖2表示圖1中所示天線系統之等效電路圖，

圖3示出圖1中的天線，當其不互相耦合時，其通帶

五、發明說明(4)

曲線，

圖4示出當天線系統是由耦合在一起的第一和第二天線構成時，其通帶曲線，

圖5示出當天線系統是由耦合在一起的第一、第二和第三天線構成時，其通帶曲線，

圖6到8顯示耦合到一個天線各種可能性；

圖9表示第一和第二天線的一種有效安排方式，

圖10顯示將第三天線耦合到由第一和第二天線構成的天線系統之可能性，

圖11顯示根據本發明之天線系統，在交通工程中的應用，

圖12顯示將一天線以較佳的方式安置在底板上。

優選實例詳述

圖1為一天線系統，其由兩個耦合在一起的共振電路所構成，或是由具有線圈 L_{a1} 、 L_{a2} 和電容 C_{a1} 、 C_{a2} 連接的天線A1、A2所構成。線圈 L_{a1} 和 L_{a2} 的構成，舉例而言，是由一條延伸電線、同軸電線或是印在板上的金屬帶(印刷電路板)所構成，兩線圈之間的距離為 d_{12} ，藉此得以提供磁耦合。故此，可以藉由改變間距 d_{12} 而設定為所需的耦合程度。接收到的信號可經由電容 C_{a1} 以最大電壓值轉換，而此電容的構成，比方說可用平行放置的金屬帶構成。同時，此接收到的信號可供給至一單元T/R1，此單元用做為接收器或發射接收器。兩個天線在窄頻帶的範圍內，調整至由前述的第三天線 L_{a3} ，所傳

五、發明說明(5)

送頻率為 f_m 的信號。天線 A1、A2、A3 在同樣頻率 f_m (傳送信號的中心頻率) 的典型傳通帶曲線 $K_{A1,A2,A3}$ 如圖 3 所示。天線 A1 和 A2 的傳通帶曲線 $K_{A1,A2}$ 彼此疊加，而第三天線 A3 的曲線 K_{A3} 比方說，具有稍大的傳通帶範圍。

圖 4 顯示耦合在一起的第一和第二天線 A1 和 A2 構成一個共振系統，此系統有兩個不同的共振頻率 f_1 、 f_2 ，而此兩共振頻率差距越小，第一和第二天線 A1、A2 之間的耦合程度就越小。所以，此共振系統的傳通帶曲線 K_{A12} 相對應於一個帶通濾波器的傳通帶曲線。舉例而言，一種已知的耦合振盪電路，取自 "Physik für Ingenieure" [工程師物理]，Dorinski、Krakau 所著，Teubner 所出版，Stuttgart 1976，第四版本，於 5.1.8.2 章，第 316、316 頁，圖 316.1 中，此電路至今仍用為收音機接收器的輸入級或中頻級。

藉由，將第三天線 A3 耦合至由天線 A1 和 A2 構成的振盪系統，可架構一個系統，其擁有三個各自獨立且具有相同振盪頻率的振盪系統，其傳通帶曲線 K_{A123} 近似於正方形，並且與寬頻振盪電路的傳通帶曲線 K_{A0} 比較，在傳通帶區域 (大約在 -15dB) 中，明顯地減少阻尼現象。

故此，最後的傳通帶曲線 K_{A123} ，其決定因素為各獨立系統的品質和彼此之間的耦合程度，或說是距離 d_{12} 和 d_{23} 的選擇。

由天線 A1、A2 和 A3 構成的振盪系統，如圖 2 所示，其

五、發明說明 (b)

等校電路圖具有一個電源、電源阻抗 R_q 、共振電路的穩定電阻 R_1 和損耗電阻 R_{a1} 、 R_{a2} 和 R_{a3} 。圖中亦有虛擬等效電感 L_{a12} 、 L_{a23} ，可基於選定的耦合程度進行計算而決定其值。

圖 6 到 8 所示為天線 A_1 、 A_2 、 A_3 耦合至發射器和接收器單元 T/R_1 、 T/R_2 ，或至用以產生電流的整流器，其可能的方式。圖 6a 顯示耦合到線圈 L_{a3} 的轉換。圖 6b 為藉由同軸電纜連接的實際實施例。由圖 7a 和 7b 所示，可藉由將個別的電容器彼此連接，同時與發射器和接收器單元 T/R_1 、 T/R_2 連接，所需構成電容器 C_{a3} 。圖 8a 和 8b 中，發射器和接收器單元 T/R_1 、 T/R_2 亦可藉由耦合電感 K_S ，以發射器耦合的方式，耦合至天線 A_1 、 A_2 和 A_3 。

圖 6a 中，二極體 D 與電容器 C 相連接，耦合至線圈 L_{a3} ，以做為通訊單元的電流供應。此二極體 D 產生一電源電壓 $+U_B$ 。因為此發明能將降低耦合損耗，所以在遠距激發的通訊單元中可以提供一較高的電源輸出值。

圖 9 中，第一和第二天線 A_1 、 A_2 並不如圖 1 中彼此上下安置，而是安置在同一個平面。當一車輛用以提供一發射器和接收器單元 T/R ，且只有很小的接地距離時，這種安置方式是相當有效的。所以該發射器和接收器單元 T/R ，伴隨著天線系統 AS_{12} ，與天線疊加，而第三天線 A_3 的曲線 K_{A3} ，比方說，具有稍大的傳通帶範圍。

圖 4 顯示耦合在一起的第一和第二天線 A_1 和 A_2 構成一共振系統，此系統有兩個不同的共振器頻率 f_1 、 f_2 ，而

五、發明說明(7)

此兩共振頻率差距越小，第一和第二天線 A1、A2 之間的耦合程度就越小。所以，此共振系統的傳通帶曲線 K_{A12} 相對應於一個帶通濾波器的傳通帶曲線。舉例而言，一種已知的耦合振盪電路，取自 "Physik fur Ingenieure" [工程師物理]，Dorinski、Krakau 所著，Teubner 所出版，Stuttgart 1976，第四版本，於 5.1.8.2 章，第 316、316 頁，圖 316.1 中，此電路至今仍用為收音機接收器的輸入級或中頻級。

藉由將第三天線 A3 耦合至由天線 A1 和 A2 構成的振盪系統，可架構一個系統，其擁有三個各自獨立且具有相同振盪頻率的振盪系統，其傳通帶曲線 K_{A123} 近似於正方形，並且與寬頻振盪電路的傳通帶曲線 K_{AO} 比較，在傳通帶區域（大約在 -15dB）中，明顯地減少阻尼現象。

故此，最後的傳通帶曲線 K_{A123} ，其決定因素為各獨立系統的品質和彼此之間的耦合程度，或說是距離 d_{12} 和 d_{23} 的選擇。

由天線 A1、A2 和 A3 構成的振盪系統，如圖 2 所示，其等校電路圖具有一個電源、電源阻抗 R_q 、共振電路的穩定電阻 R_1 和損耗電阻 R_{a1} 、 R_{a2} 和 R_{a3} 。圖中亦有虛擬等效電感 L_{a12} 、 L_{a23} ，可基於選定的耦合程度進行計算而決定其值。

圖 6 到 8 所示為天線 A1、A2、A3 耦合至發射器和接收器單元 T/R1、T/R2，或至用以產生電流的整流器，其可能的方式。圖 6a 顯示耦合至線圈 L_{a3} 的轉換。圖 6b 為藉

五、發明說明(8)

由同軸電纜連接的實際實施例。由圖 7a 和 7b 所示，可藉由將個別的電容器彼此連接，同時與發射器和接收器單元 T/R1、T/R2 連接，而構成電容器 Ca3。圖 8a 和 8b 中，發射器和接收器單元 T/R1、T/R2 亦可藉由耦合電感 KS，以發射器耦合的方式，耦合至天線 A1、A2 和 A3。

圖 6a 中，二極體 D 與電容器 C 相連接，耦合至線圈 La3，以做為通訊單元的電流供應。此二極體 D 產生一電源電壓 +UB。因為此發明能將降低耦合損耗，所以在遠距激發的通訊單元中可以提供一較高的電源輸出值。

圖 9 中，第一和第二天線 A1、A2 並不如圖 1 中彼此上下安置，而是安置在同一個平面。當一車輛用以提供一發射器和接收器單元 T/R，且只有很小的接地距離時，這種安置方式是相當有效的。所以該發射器和接收器單元 T/R，伴隨著天線系統 AS12，與天線 A1、A2 相連接並安置在同一平面時（參考圖 2），在安裝上毫無問題存在。然而，在圖 1 和圖 9 的安置方式中，第一和第二天線 A1、A2 彼此相對地以機械的方式固定住，因此此兩天線 A1、A2 之間提供的耦合是維持不變的。

圖 10 顯示如何經由耦合線圈 KS3，而將天線 A3 耦合至安置在同一平面的天線系統 AS12。與天線 A3 的線圈 La3 有電感耦合的耦合線圈 KS3，原則上如圖 6 所示，與天線 A2 的線圈 La2 轉換器連接。因為此天線系統 AS12 可能以更便利的方式安放。再者，以更簡單的方式設定天線系統 AS12 和天線 A3 所需的耦合程度是可能性的。

雖然此發明所發展的天線系統使用於收音機技術中，

五、發明說明(9)

通常很難能有效的應用，舉例而言，因為所需的頻帶寬度實際上是可做得到的，特別是在收音機和電視頻率的範圍內，另因有足夠的發射功率並且此系統的天線能穩定的安置。相對於此而言，藉由應用此發明所發展的天線系統，可以明顯地提昇與交通工程連接的發射系統，此系統在未來可提供高發射資料率，並且能以較低的發射功率和MHz到約50MHz的低頻率下運作。

如前所述，如果獨立通訊單元必須是遠程激發時，應用此發明所發展的天線系統是特別有效的。因此，由於耦合損耗的降低，或是相當而言，由於發射功率的降低，在接收端可有較高的電源輸出。再者，由於此發明所做的修正，有用信號和干擾信號的電位差可有效地增加。

圖11為彼此相連接的兩對鐵軌S1、S2。一輛火車ZK，其具有行動發射器和接收器單元T/R2，於鐵軌S1上行走。於鐵軌S1、S2之間，具有接地限制的發射器和接收器單元T/R1，做為於鐵軌S1、S2上行走的火車ZK之資料交換。在實際應用中，訊息通常只由有接地限制的部份發射到行動發射器和接收器單元T/R。然而，雙向資料發射是可能性的。因為火車以每小時幾百公里的速度前進，在具接地限制的與行動的發射器和接收器單元T/R之間，產生只有幾毫秒的接觸時間。再者，會有冰和雪的污損產生。此外，只有相對上具有較低發射功率的系統，方能得到國家執照授權的核准。

為使所需資料的發射能在幾MHz(短波長範圍)的低頻

五、發明說明(10)

率下，而以大頻寬和低發射功率、接觸時間（仍能使發射器和接收器單元 T/R1 和 T/R2 發射訊息）進行，藉由此發明的修正可以增加其可能性。為此目的，以此發明構成的系統，由於發射器和接收器單元 T/R1 和 T/R2 可以較容易地相接觸，其路徑衰減將降低。

圖 12 中所做的修正可以特別有用，尤其是用於連接於此發明所發展的天線系統。為能屏蔽天線 A 受到其安裝地區的影響，天線 A 最好安置在一導電板 MP 上方距離幾公分之處。然而，可能當接收或產生磁場時，伴隨著產生發射損耗的渦流電流，會於該板 MP 上產生。所以依此發明，為避免這些發射損耗，特別在該板 MP 和天線 A 的電感單元 L 之間，提供一個鐵酸鹽單元 FE，用以彎曲磁力線 f12 或 f23，以使其不能進入該板 MP 之中。該鐵酸鹽單元 FE 的高度 a 是相對於其他單元而決定的。如果非導體材料用於該板 MP 上時，此發明所做的修正亦可有效地應用。在此種情形時，增加第一和第二天線 A1、A2 和第三天線 A3 之間的耦合程度亦是可能的。最好選用強韌、非易碎的鐵酸鹽單元，其由包含高數量鐵分子的塑膠材料所構成。

四、中文發明摘要(發明之名稱：

特別用於交通工程通信系統之天線系統)

一種天線系統具有一第一天線(A1)，其與一第一發射器和／或接收器單元(T/R1)連接，並且具有至少近似於 f_m 值的振盪頻率。而且，設置一第二天線(A2)以電感式和機械式地與第一天線(A1)耦合，其亦具有至少近似於 f_m 值的振盪頻率。此第一和第二天線(A1, A2)用以與另一個天線系統耦合，該天線系統至少具有一個振盪頻率至少近似 f_m 值的第三天線(A3)，且該第三天線和一第二發射器和／或接收器單元(T/R2)連接，以提供來自第一發射器和／或接收器單元(T/R1)的發射資料和／或接收資料。至少一個發射器和／或接收器單元對應於該第一或第二發射器和／或接收器單元(T/R1, T/R2)，最好安置於一個交通路線的區段點。與其對應的第二和／或第一發射器和／或接收器單元(T/R2, T/R1)另安置在該交通路線運行的交通工具上。根據本發明的天線系統能產生寬頻帶的發射頻道，而且只有些微的衰減。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

四、英文發明摘要(發明之名稱: ANTENNA SYSTEM, IN PARTICULAR FOR TRAFFIC)
ENGINEERING COMMUNICATIONS SYSTEMS

The antenna system has a first antenna (A1) which is connected with a first transmitter and/or receiver unit (T/R1) and has a resonant frequency of at least approximately the value f_m . Furthermore, a second antenna (A2) is provided which is inductively and mechanically coupled with the first antenna (A1) and which has a resonant frequency of at least approximately the value f_m . The first and the second antennas (A1, A2) are intended to be coupled with a further antenna system, which has at least one third antenna (A3) having a resonant frequency of at least approximately the value f_m and which is connected with a second transmitter and/or receiver unit (T/R2) provided for the transmission of data and/or the reception of data from the first transmitter and/or receiver unit (T/R1). At least one transmitter and/or receiver unit corresponding to the first or the second transmitter and/or receiver unit (T/R1, T/R2) is preferably disposed at a section point of a traffic route. A second and/or first transmitter and/or receiver unit (T/R2, T/R1) corresponding to it furthermore is disposed on a vehicle traveling on this traffic route. The antenna system in accordance with the invention permits the creation of a wide-band transmission channel, which only has small damping.

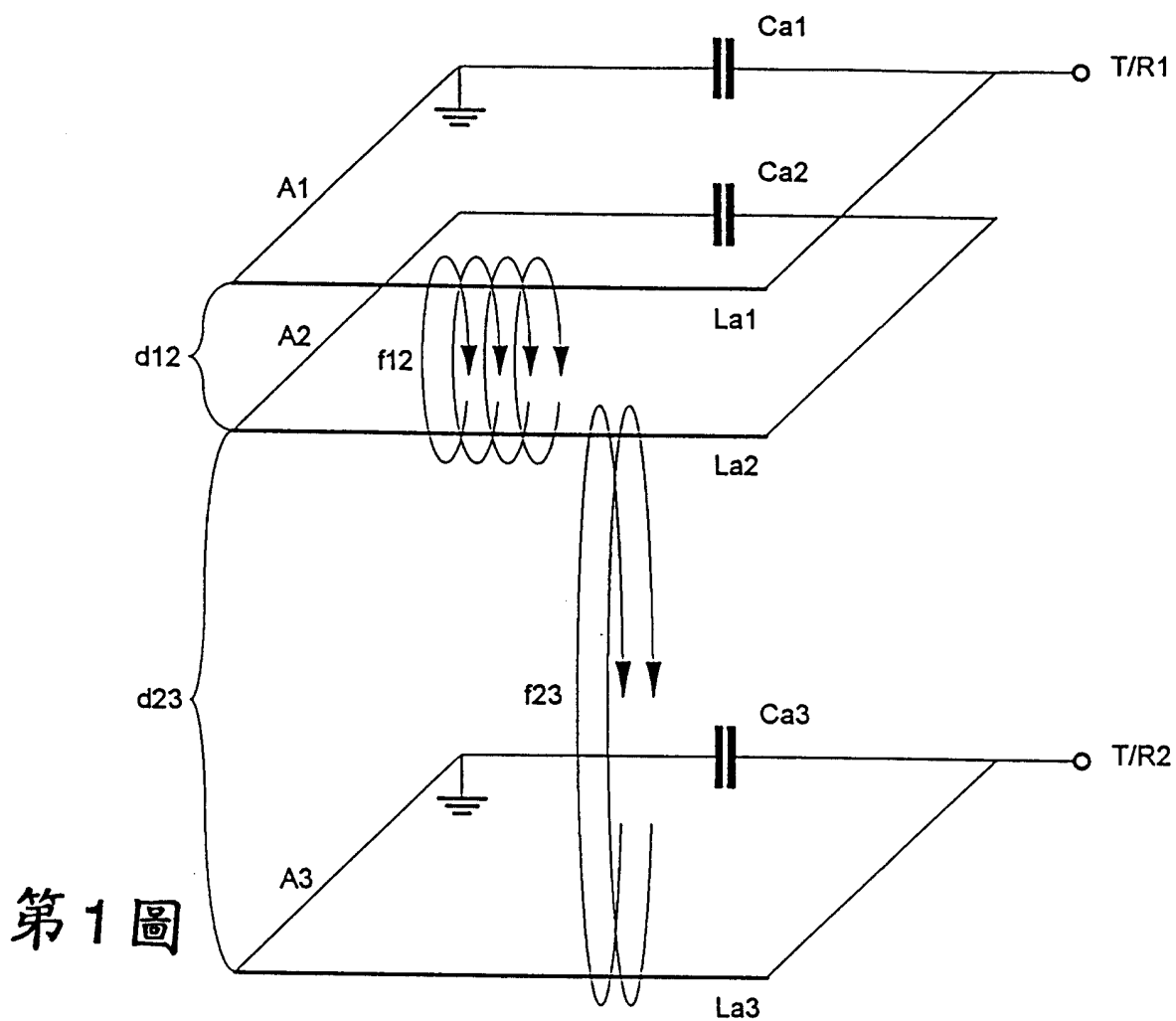
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

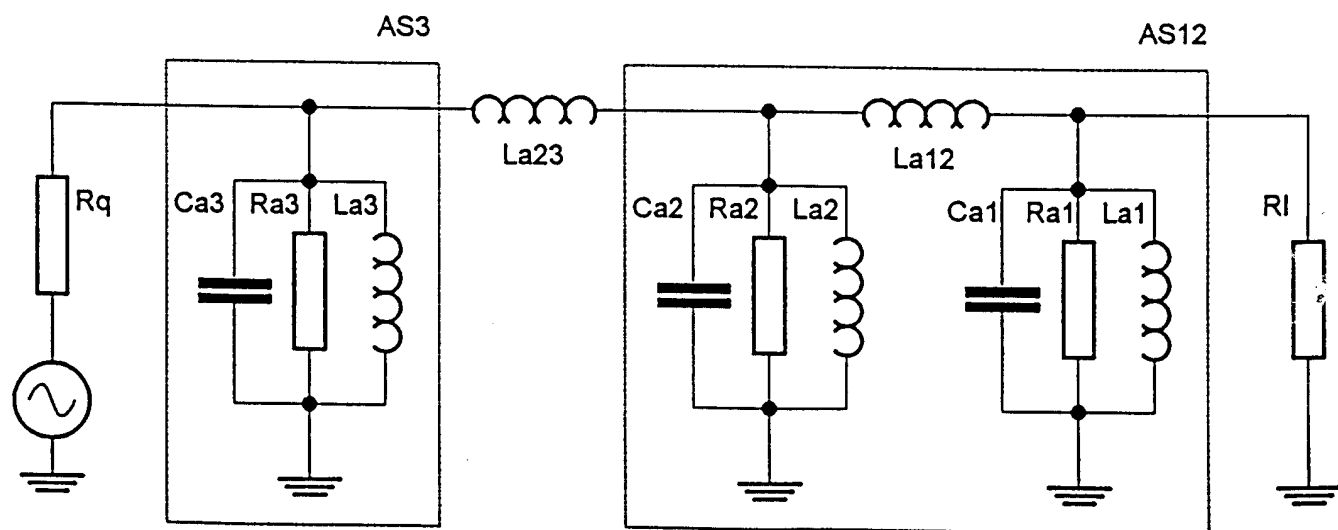
訂

紙

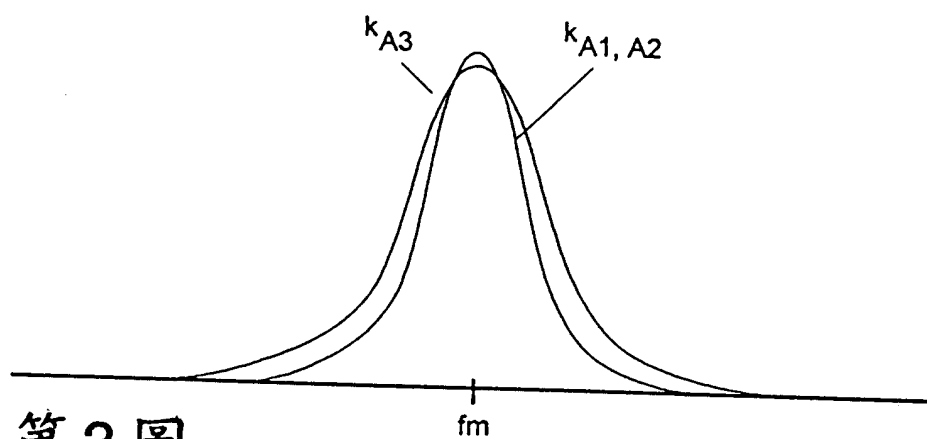
85106040



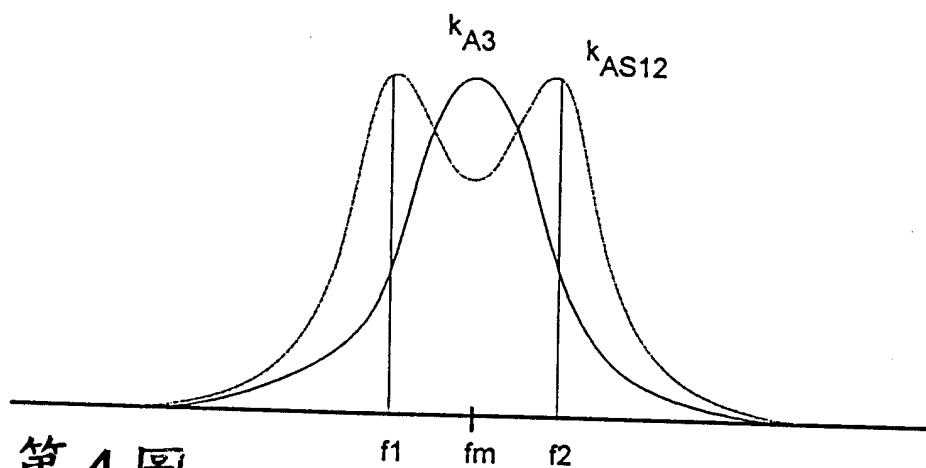
第1圖



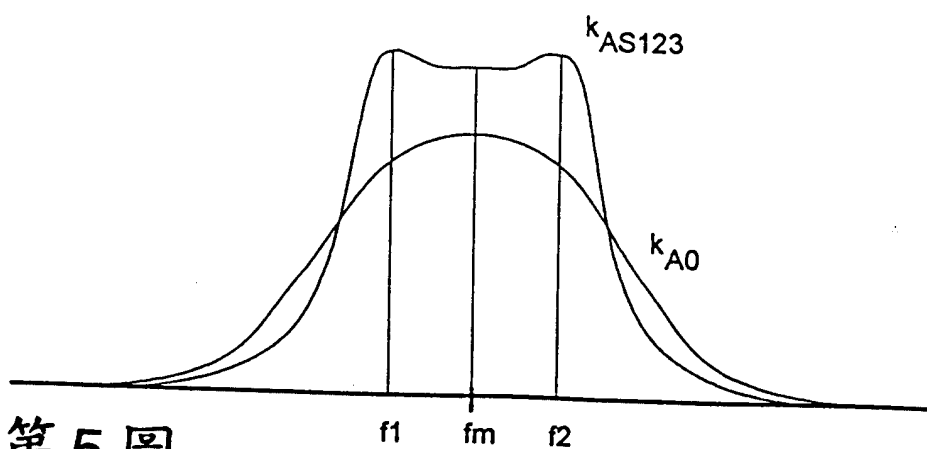
第2圖



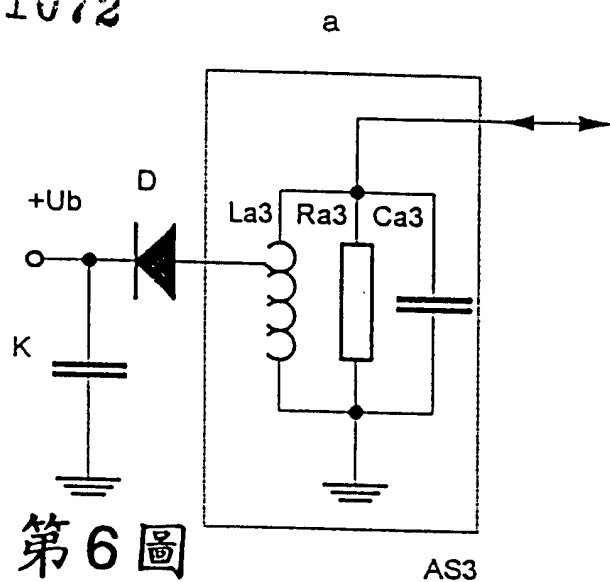
第3圖



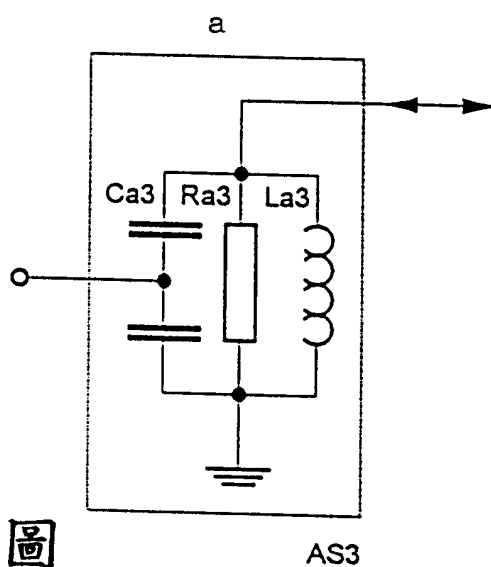
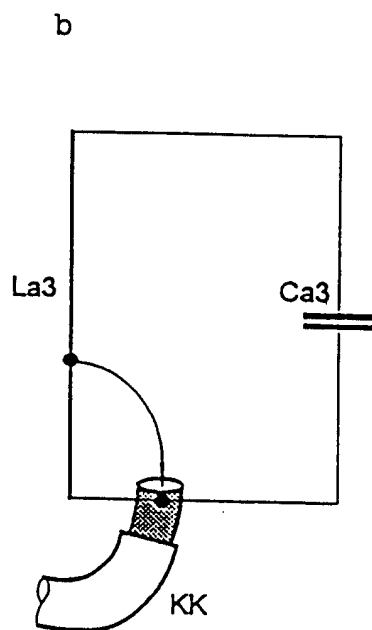
第4圖



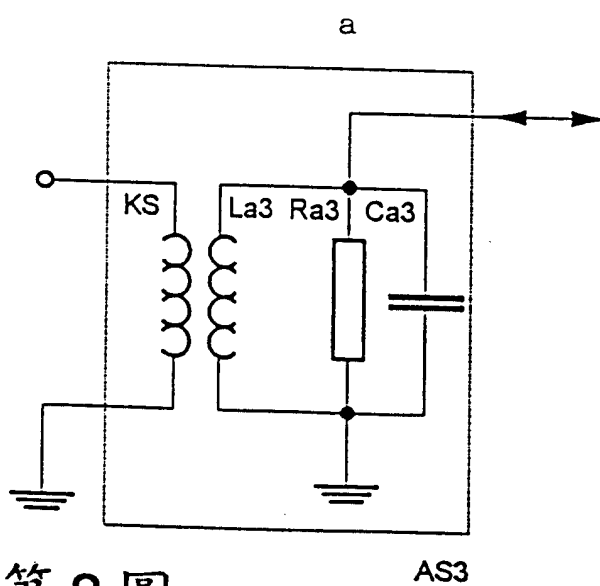
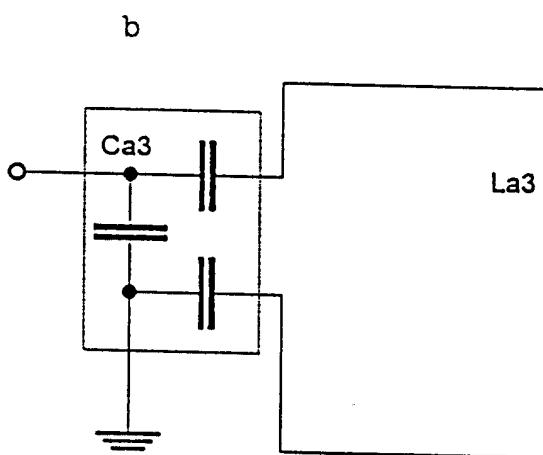
第5圖



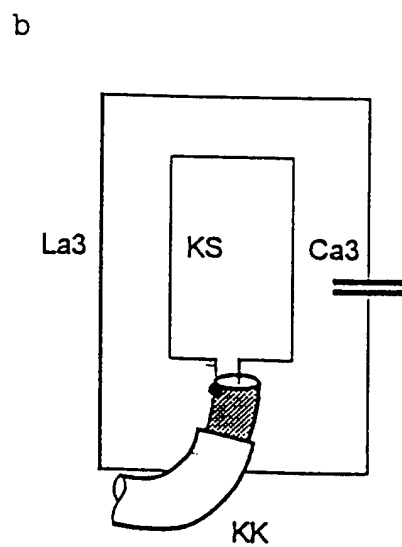
第6圖

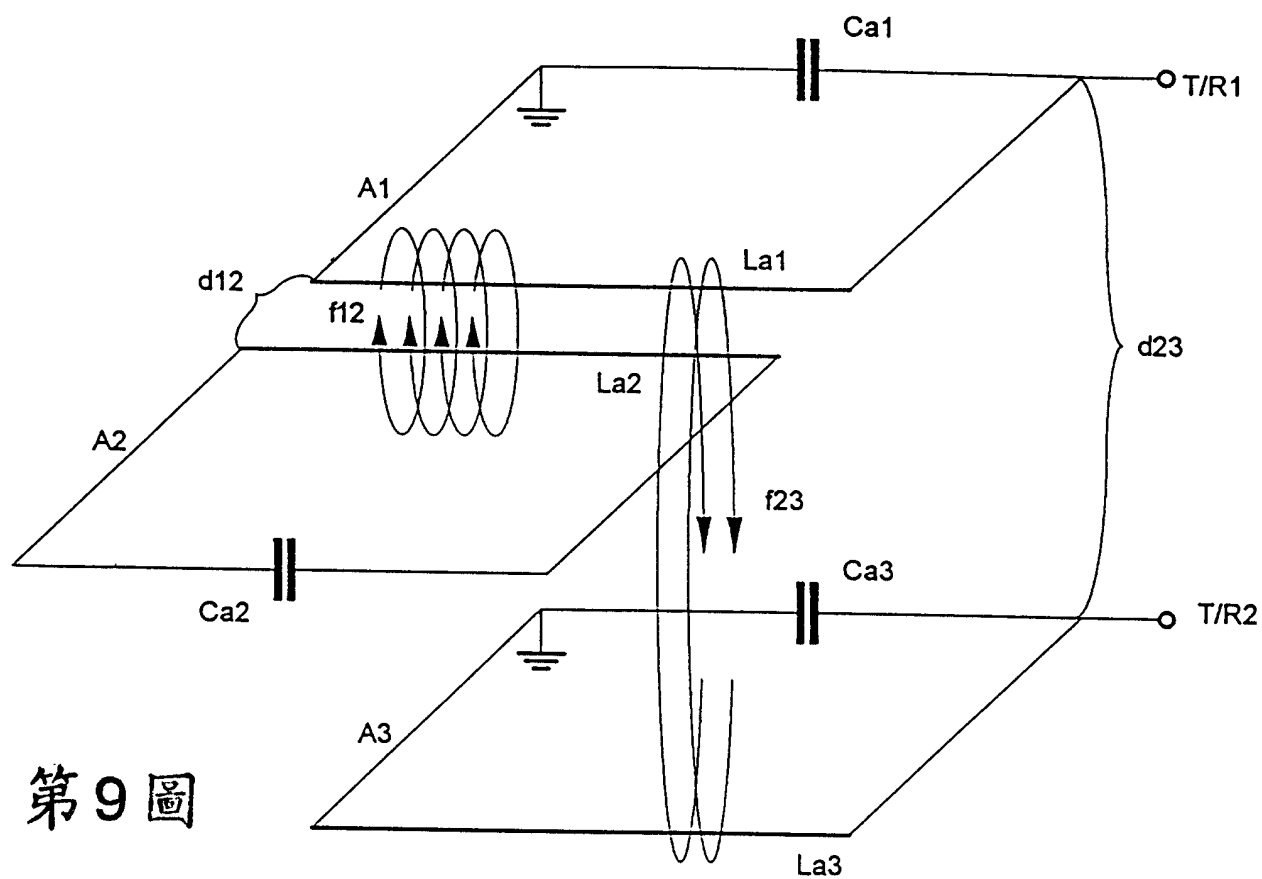


第7圖

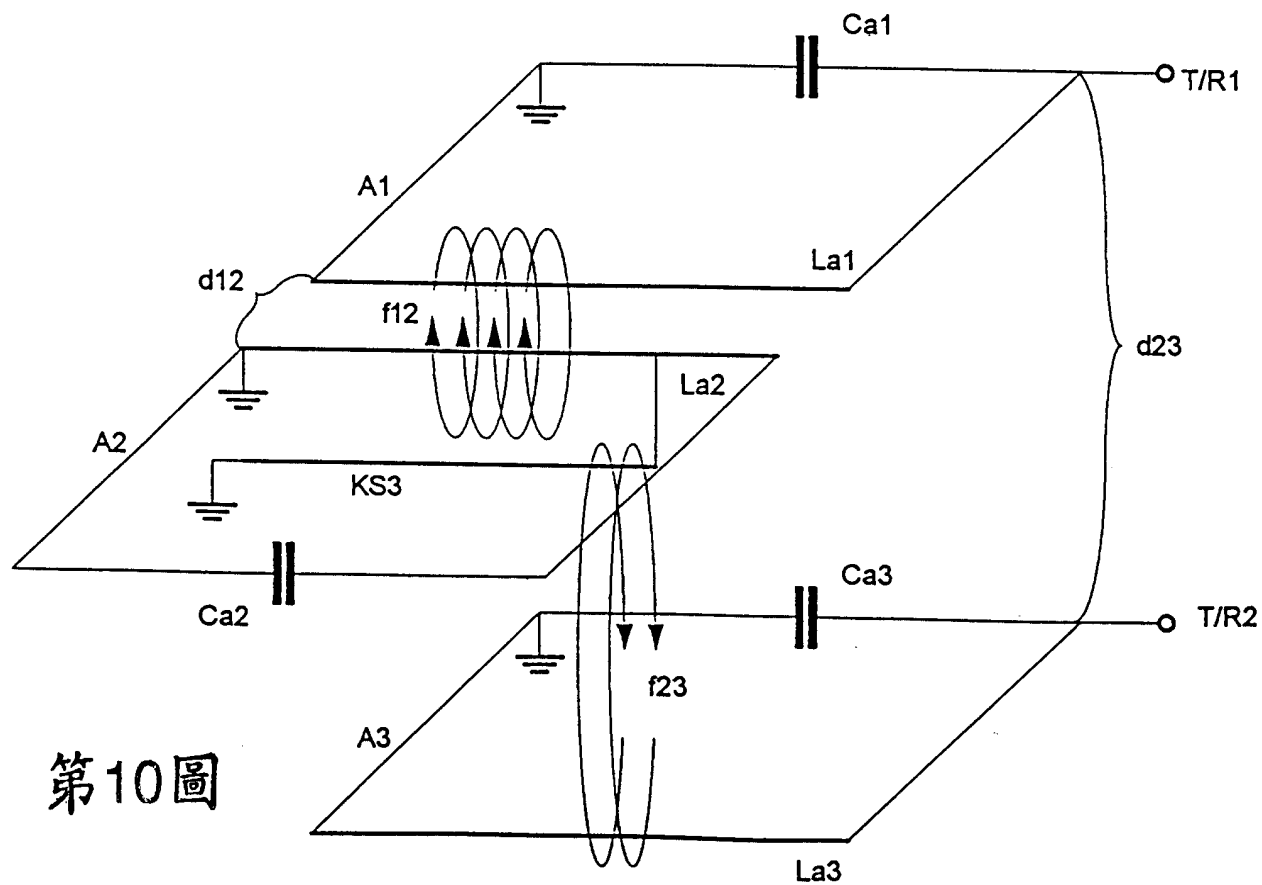


第8圖



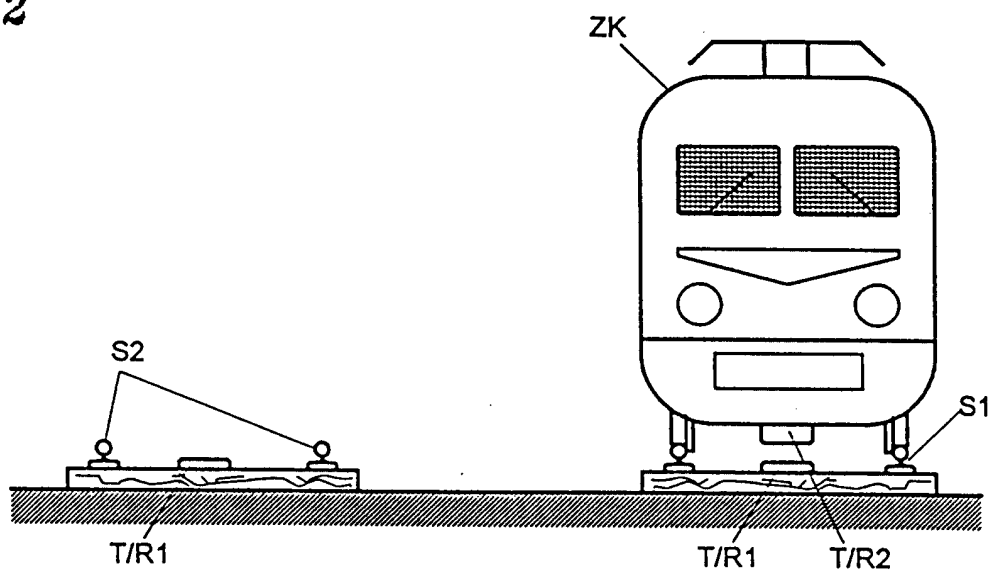


第9圖

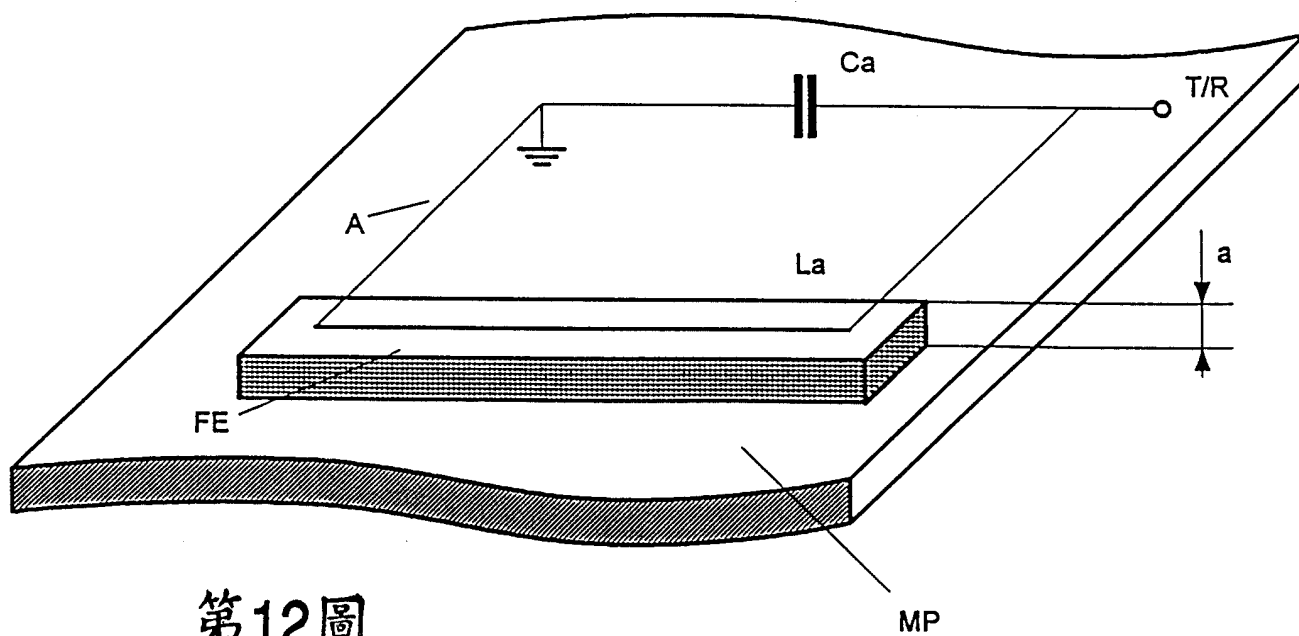


第10圖

301072



第11圖



第12圖

六、申請專利範圍

1. 一種天線系統，有一第一天線(A1)與一第一發射器和／或接收器單元(T/R1)連接，其特徵為：設置一第二天線(T/R2)，電感式和機械式地與第一天線(A1)耦合；且該第一和第二天線(A1, A2)是要與另一天線系統耦合，而該另一天線系統至少包含一第三天線(A3)，其與一第二發射器和／或接收器單元(T/R2)連接，用以發射和／或接收來自第一發射器和接收器單元(T/R1)的資料；該第一、第二和第三天線(A1, A2, A3)之共振頻率至少近似於 f_m 值。
2. 如申請專利範圍第1項之天線系統，其特徵為該第一和該第二天線(A1, A2)可以電感式地與第三天線(A3)耦合。
3. 如申請專利範圍第1項或第2項之天線系統，其特徵為：該第一、第二和／或第三天線(A1, A2, A3)具有一電感(La1, La2, La3)，其形狀為至少近似細長的導體，而端點與一電容(Ca1, Ca2, Ca3)相連接。
4. 如申請專利範圍第3項之天線系統，其特徵為：該電感(La1, La2, La3)和電容(Ca1, Ca2, Ca3)是由獨立或平行放置的電線、同軸導體或在板上的金屬帶所實現。
5. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：第三天線(A3)是經由一耦合線圈(KS3)與該第一或第二天線(A1, A2)耦合。
6. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：

六、申請專利範圍

該天線 (A1, A2) 的電感 (La1, La2) 特別地以在彼此上方近似垂直的方式或是在同一平面近似水平的方式安置。

7. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：
(La1, La2) 之間的距離 (d12, d23) 已經適當選擇，使得由天線 (A1, A2, A3) 構成的振盪系統，其通帶曲線 (KAS123) 具有資料發射所需的頻帶寬度。
8. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：
該第一和第二天線 (A1, A2) 或該第三天線 (A3) 可以與至少另一天線耦合，特別是用於達成較大頻寬之用。
9. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：
至少一發射器和 / 或接收器單元，對應於該第一或該第二發射器和 / 或接收器單元 (T/R1, T/R2)，安置在一交通路線上的區段點上，並且一對應於此的第二或第一發射器和 / 或接收器單元 (T/R2, T/R1)，是安置在一輛經過該交通路線的車輛上。
10. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：
為：該第一、第二或第三天線 (A1, A2, A3) 的電感 (La1, La2, La3) 安置在一個較佳的導電板 (MP) 上，並且有一鐵酸鹽單元 (FE) 設置在該電感 (La1, La2, La3) 和該導電板 (MP) 之間。
11. 如申請專利範圍第1或第2項之天線系統，其特徵為：
該天線 (A1, A2, A3) 其中之一與一用以供給電流的整流的整流器單元 (D, C) 耦合。