

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94114270

※申請日期：94年05月03日

※IPC分類：H04B 1/59

一、發明名稱：

(中) 無線通訊系統，無線通訊裝置及無線通訊方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION

代表人：(中) 1. 安藤國威
(英) 1. ANDO, KUNITAKE

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 福田邦夫
(英) FUKUDA, KUNIO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

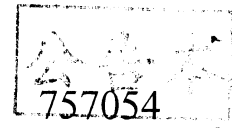
◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/05/11 ; 2004-140580 ☒ 有主張優先權

I261979

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)



發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94114270

※申請日期：94年05月03日

※IPC分類：H04B 1/59

一、發明名稱：

(中) 無線通訊系統，無線通訊裝置及無線通訊方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION

代表人：(中) 1. 安藤國威
(英) 1. ANDO, KUNITAKE

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號

(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 福田邦夫
(英) FUKUDA, KUNIO

● 國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/05/11 ; 2004-140580 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於使用特定頻帶的微波的電波通訊方式所致之無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法，尤其是，在較近距離的機器間實現低消費電力之通訊動作的無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

更詳言之，本發明係有關於，利用了來自讀取裝置側的無調變載波之送訊，與送訊裝置側的天線之終端（電阻）操作所致之收訊電波吸收與反射的無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法，尤其是，去除在讀取裝置側上的送訊機雜音影響而使收訊感度提升，同時擴大通訊距離之無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

【先前技術】

做為只可適用於局部區域的無線通訊手段之一例，可列舉如 RFID。所謂 RFID，係由標籤和讀取器所構成的系統，藉由讀取器將儲存在標籤內的資訊以非接觸方式加以讀取的系統。其他也有人稱呼為「ID 系統、資料載體系統」等等，但世界共通的稱呼方式為 RFID 系統，有時也簡稱為 RFID。在日文的翻譯為「使用高頻（無線電）的辨識系統」。標籤與讀取器之間的通訊方法中，可列舉如電磁結合方式、電磁感應方式、電波通訊方式等等（例如參照非專利文獻 1）。

RFID 標籤，是含有特有識別資訊的裝置，其帶有的

(2)

動作特性是，收到特定頻率電波時會回應之，而振盪出相當於識別資訊之調變頻率的電波，讀取裝置側只要根據 RFID 標籤的振盪頻率就可特定出為何者。因此，在使用 RFID 的系統中，可利用被寫入至 RFID 標籤的特有 ID，而進行物品的判別或擁有者的判別等。現在，RFID 系統，係被利用於入退室管理系統、物流中的物品識別系統、餐廳等之結帳系統、CD 或軟體等販賣店的偷竊攜出防止系統等等多數系統。

例如，將具備收送訊及記憶體機能的 IC 晶片、該晶片的驅動源、天線予以封裝化就可製作小型的無線識別裝置（例如參照非專利文獻 1）。若根據該無線識別裝置，則令關於物品等之各種資料經由天線而送訊至 IC 晶片的收訊手段，除了可將輸出予以儲存在記憶體內，還可因應需要而將記憶體內的資料讀出，透過天線而以無線方式供給至外部。因此，可迅速且容易地確認物品等之存在或位置，或進行追蹤。

RFID 系統，是由 RFID 的標籤、標籤讀取器所構成。標籤，係一旦收到來自標籤讀取器所發送的無調變之電波 f_0 ，則會將其予以整流，轉換成直流電源，而將該直流電源當作動作電源使用。然後，標籤側上，依據位元鏡頻（bit image）而進行天線的操作，利用收訊電波的吸收和反射而將資料予以展現。亦即，當資料為 1 的時候，將天線以天線阻抗為終端（電阻），吸收從標籤讀取器送來的電波。又，當資料為 0 的時候，藉由將天線的終端（電阻

(3)

）變成開路狀態，就會反射從標籤讀取器送來的電波。從標籤則是藉由反向散射（backscatter）所致之反射，而回送了與標籤讀取器所發出之送訊訊號同樣頻率的訊號。如此藉由到來電波的反射或吸收的波形而展現資料的通訊方法，稱為「反向散射方式」。如此，標籤可在無電源的情況下就能將內部的資訊送至讀取器側。

先前，反向散射方式的無線通訊系統，由於通訊範圍係被限定在較近距離，因此如 RFID 標籤所代表的，經常適用於物品或人物的識別或認證上。

此外，RFID 標籤係一般而言為無電源，電力是由讀取器送來的電波而供給。藉由將該電力供給至裝置內的電池，就可實現反向散射方式所致之低消費電力的無線資料傳送。亦即，反向散射方式的無線通訊，係也具備了只要限定了通訊距離，則可建立消費電力極低的無線傳送路之特徵。最近，隨著組裝技術的提升而出現了搭載記憶體機能的 IC 晶片，而且該記憶體容量正日益增大。因此，不只是進行識別、認證資訊的較短資料之通訊，即使是一般的資料傳送，也期待採用反向散射方式之通訊。例如，從數位相機、行動電話，往 PC、印表機、TV 等的影像傳送上是有效的。

順便一提，基於反向散射方式的通訊系統，是將利用基於天線終端（電阻）操作所致之收訊電波的吸收與反射而進行資料通訊這件事當成基本動作，通常係來自讀取器的載波頻率與反射波的中心頻率為相同，但在讀取器側上

(4)

則是收送訊皆以同一頻率來進行。

此種情況下，在收訊部上，只要受到來自送訊側之回波的送訊頻率的影響，就必須要處理電力強度較弱的反射波。亦即，在收訊部上，容易受到 DC 偏位 (DC offset)、送訊機雜音之影響，而難以延長傳送距離。又，反向散射方式下的調變方式係一般幾乎為 ASK、PSK 所致者，而難以高速化。

圖 7 係圖示了先前的反向散射方式的無線通訊統的構成例。

符號 500 係行動機器側的無線送訊裝置，符號 510 係讀取器側的無線收送訊裝置，從無線送訊裝置 500 往無線收送訊裝置 510 進行反向散射方式的資料傳送。

無線送訊裝置 500，係連接著數位相機等之應用部 503。同樣地，無線收送訊裝置 510 係連接著印表機等之應用部 519。

無線收送訊裝置 510，係由天線 511、將送訊波與收訊波予以分離之回圈器 512、收訊部 514、收訊部 514 與送訊部 517 之收送共通的近端振盪器 513、基頻處理部 518 所構成。圖示的例子中，收訊部 514、送訊部 517 都是使用直接轉換方式。然後，收訊部 514 係由直交解調部 515 和 AGC 放大器 516 所構成。往無線送訊裝置 500 的無調變載波之送訊，係藉由基頻處理部 518 將送訊部 517 變成 ON，而將近端振盪器 513 的頻率 f_0 ，經由回圈器 512 而從天線 511 加以送訊所進行。

(5)

已被送訊之無調變載波 f_0 ，係到達無線送訊裝置 500。無線送訊裝置 500，係由天線 501、反向散射調變器 502 所構成。反向散射調變器 502，係依據應用部 503 的送訊資料，而進行反向散射所致之 ASK 或 PSK、QPSK 調變。調變是藉由二極體、GaAs 開關等 ON/OFF 操作便可簡單地構成。如此一來，最終從天線 501 反射過來的調變波，係以無調變載波的中心頻率為 f_0 中心而生成。

無線收送訊裝置 510 中，中心頻率 f_0 的經過反向散射之調變波是被天線 511、回圈器 512 及收訊部 514 所收訊。直交解調部 515 中，會輸入近端振盪器 513 的頻率 f_0 ，而進行直接轉換收訊，生成基頻訊號 I' 、 Q' 各訊號。

這些基頻訊號 I' 、 Q' ，係在後段的 AGC 放大器 516 上被增幅成所望的位準，而獲得基頻訊號 I 、 Q ，交付給基頻處理部 518。在基頻處理部 518 上進行解調，而將收訊資料與收訊時脈送至應用部 519。

此處，來自送訊部 517 的無調變載波 f_0 ，係透過回圈器 512 而被天線 511 加以輻射，但在收訊部 511 側也會回波。該回波，雖然可以藉由回圈器 512 獲得某種程度的減輕，但其值並非無限，現實上是只能做到隔離 20dB 左右的值。

圖 7 中，是將讀取器側上的頻譜一併予以圖示。符號 520 係在直交解調部 515 的輸入端上的頻譜。符號 521 係以反向散射反射後而成的調變波，例如為 BPSK 調變波，符號 522 則為無調變載波。調變訊號 521 越小時，無調變

(6)

載波 522 則會越大。

該無調變載波 f_0 ，係進入直交解調部 515，而和近端振盪器 513 的近端頻率 f_0 混合，產生很大的直流電壓。其會成為 DC 偏位，對直交解調部 515 的動作造成很大的不良影響。因此，為小的調變訊號會被扭曲而導致解調困難，是造成傳送距離無法延長之阻礙的最大原因。

做為解決該問題的方法之一，可舉例如在標籤側上，令收訊頻率 f_0 往正負任一方向平移所定的中心頻率 f_s ，而將反射波回送的方法。此時，在標籤讀取器側上，由於收訊反射波的頻率係不會和送訊頻率相同，因此 DC 偏位、送訊機雜音之影響可以避免，可以進行感度良好的反射波之收訊處理，因此可延長傳送距離。

例如，有人提出一度以子載波進行 QPSK 調變，然後，做為 2 次調變則藉由 ASK、PSK 所致之反向散射方式來施加調變的方法（例如，參照專利文獻 2）。

圖 5 中，圖示了在標籤側，將收訊頻率 f_0 往正負任一方向平移所定之所定的中心頻率 f_s ，而回送反射波的 RFID 系統的構成例。

符號 100 係行動機器側的無線送訊裝置，符號 110 係讀取器側的無線收送訊裝置，從無線送訊裝置 100 往無線收送訊裝置 110 進行反向散射方式的資料傳送。無線送訊裝置 100，係連接著數位相機等之應用部 105。同樣地，無線收送訊裝置 110 係連接著印表機等之應用部 119。

無線收送訊裝置 110，係由天線 111、將送訊波與收

(7)

訊波予以分離之回圈器 112、收訊部 114、收訊部 114 的近端振盪器 115、送訊部 116、送訊部 116 的近端振盪器 117、基頻處理部 118 所構成。此處，收訊部 114、送訊部 116 都是使用直接轉換方式。

往無線送訊裝置 100 的無調變載波之送訊，係藉由基頻處理部 118 將送訊部 116 變成 ON，而將近端振盪器 117 的頻率 f_0 ，經由帶通濾波器 113、回圈器 112 而從天線 111 加以送訊所進行。已被送訊之無調變載波 f_0 ，係到達無線送訊裝置 100。此處帶通濾波器 113 係爲了減輕往收訊部 114 的送訊機雜音之影響而設。

無線送訊裝置 100，係由天線 101、反向散射調變器 102、子載波 QPSK 調變器 103、子載波振盪器 104 所構成。

子載波 QPSK 調變器 103 中，係以子載波頻率 f_s 進行 QPSK 調變。進行 QPSK 調變的資料，係從應用部 105，收取成送訊資料 (TXDATA) 及送訊時脈 (TXCLK)。

一般而言 QPSK 調變中雖然需要 90° 移相器，但在以數位電路進行的時候，可由 f_s 的 4 倍時脈而容易地作出。又，亦可使用類比延遲線。

所產生的中心頻率 f_s 的 QPSK 調變波，係在反向散射調變器 102 上進行 ASK 調變。反向散射調變是藉由二極體、GaAs 開關等便可簡單地構成 (公知)。如此一來，最終從天線 101 反射過來的 QPSK 調變波，係以無調變載波 f_0 的兩側頻帶，亦即中心頻率 $f_0 + f_s$ ，及中心頻率 $f_0 - f_s$ 。

(8)

之兩個頻帶，而被生成。

在圖 5 所示的例子中，是假設使用了被分割成兩個頻帶的調變波當中的 f_o+f_s 這一方。 f_o-f_s 調變波，係例如使用一插入在天線 101 與反向散射調變器 102 之間的帶通濾波器 106 即可加以去除。但是，帶通濾波器 106 的插入損失會為 2 倍效應，是造成反射效率降低的原因。又，帶通濾波器 106 的插入，伴隨而來的是裝置成本的增大。

無線收送訊裝置 110 中， f_o+f_s 的經過反向散射之 QPSK 調變波是被天線 111、回圈器 112、收訊部 114 加以接收。

收訊部 114 上，藉由近端振盪器 115 的頻率 f_o+f_s 而進行直接轉換收訊，QPSK 調變波係被轉換成基頻訊號 I、Q，並送往基頻處理部 118。

在基頻處理部 118 上，進行 QPSK 的解調處理（載波同步、符號同步），而產生收訊資料 RXDATA 和收訊時脈 RXCLK，交付給應用部 119。

可是在此同時，對於如此來自標籤讀取器側的頻率 f_o 的無調變載波，令其在標籤側上平移 f_s 然後再回送反射波的上記方法中，存在以下問題。

（1）反射波的調變波會以來自讀取器的無調變載波為中心而分割成子載波頻率數+側與-側之兩側頻帶的方式出現。實際上因為需要的調變波只要單側即可，因此需要用濾波器將單側予以濾除。可是在此同時，若在反向散射方式中使用濾波器，則在往復上會發生插入損失，導致反

(9)

射效率下降。又，濾波器亦會造成成本增加之問題。

(2) 反射波的能量被分割成兩側頻帶。因此，當只使用單側的時候，未使用之單側所被分配的能量就會損失，導致反射波的電力降低。例如，可考慮會降低最低 3dB。若採用 ASK 所致的反向散射方式則該降低量會變得更大。

圖 6 係圖 5 所示 RFID 系統中之反射波的頻譜。反向散射的調變方式係為 ASK。

符號 200 係從無線收送訊裝置 110 所發送之頻率 f_0 的無調變載波的返回量。又，符號 201 係中心頻率 $f_0 + f_s$ 的 QPSK 調變波，符號 202 係中心頻率 $f_0 - f_s$ 的 QPSK 調變波。

如圖所示，從無線收送訊裝置 110 所發送的無調變載波，由於係被分解成 200、201、202 之各成份而被反射，因此單側的調變訊號，係變成位準很低的波。亦即，原本已經很微弱的反射波位準又再被降低，因此成為通訊距離很短的一個原因。

[專利文獻 1] 日本特開平 6-123773 號公報

[專利文獻 2] 日本特開平 10-209914 號公報

[非專利文獻 1] Klaus Finkenzeller 著 (軟體工學研究所譯) 「RFID 手冊 非接觸 IC 卡的原理與應用」 (日刊工業新聞社)

【發明內容】

(10)

〔發明所欲解決之課題〕

本發明的目的，係提供一種藉由利用了來自讀取裝置側的無調變載波之送訊，與送訊裝置側的天線之終端（電阻）操作所致之收訊電波吸收與反射的反向散射方式，而可良好適用於資料通訊的優異無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

本發明的其他目的，係提供一種能夠去除在讀取裝置側上的送訊機雜音影響而使收訊感度提升，同時擴大通訊距離之優異無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

本發明的其他目的，係藉由對於來自標籤讀取器側的頻率 f_0 的無調變載波，在標籤側令其平移 f_s ，再將反射波回送，而能去除標籤讀取器側上的 DC 偏位或送訊機雜音之影響，提供一種令收訊感度提升而使傳送距離延長的優異無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

本發明的其他目的，係藉由對於來自標籤讀取器側的頻率 f_0 的無調變載波，在標籤側令其平移 f_s ，再將反射波回送之際，除了改進反射效率同時還防止電力漏損，藉此而能提供一種令收訊感度提升而使傳送距離延長的優異無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

〔用以解決課題之手段〕

本發明係參酌上記課題而研發，係一種無線通訊系統，係屬於藉由一種利用收訊電波之吸收與反射的反向散射

(11)

方式而進行資料通訊的無線通訊系統，其特徵為，資料讀取裝置是發送出頻率 f_0 的無調變載波；資料送訊裝置，是藉由中心頻率 f_s 而將送訊資料進行 1 次調變，並以使將該 1 次調變訊號與反向散射方式的無調變載波的輸入進行乘算，而產生出已將頻率 f_0+f_s 或 f_0-f_s 之任一方加以抑制之反射波的調變波之方式來進行 2 次調變；前記資料讀取裝置，是將來自前記資料送訊裝置的頻率 f_0+f_s 或 f_0-f_s 之任一方的反射波，進行收訊處理。

但是，此處所言的「系統」，係指複數裝置（或實現特定機能的機能模組）在邏輯上集合而成之物，各裝置或機能模組是否位於單一框體內則並無特別限定。

本發明所論之無線通訊系統，係可適用於例如藉由反向散射方式而使標籤可無電源地進行資料通訊的 RFID 系統上，資料送訊裝置係相當於標籤，資料讀取裝置則相當於標籤讀取器。

通常的 RFID 系統中，來自讀取器的載波之頻率係相同於反射波的中心頻率，在讀取器側上由於是令收送訊側都以相同頻率來進行，因此在標籤讀取器的收訊部上，必須要一邊受到 DC 偏位或送訊機雜音之影響，還要一邊處理電力強度微弱的反射波，是為其問題。

相對於此，本發明所論之無線通訊系統，對於來自標籤讀取器側的頻率 f_0 之無調變載波，藉由在標籤側上令其恰好平移 f_s 再回送反射波，就可去除標籤讀取器側上的 DC 偏位或送訊機雜音之影響，使得收訊感度提升而延

(12)

長傳送距離。

又，當在標籤側上令其恰好平移 f_s 再回送反射波時，反射波的調變波會以無調變載波為中心而分割成子載波頻率數 + 側與 - 側之兩側頻帶的方式出現，因為反射波的能量被分割成兩側頻帶而導致電力漏失，以及在單側上需要以濾波器截斷而產生成本增加之問題。

相對於此，本發明中，資料送訊裝置，係藉由中心頻率 f_s 將送訊資料進行 1 次調變，並將該 1 次調變訊號與前記無調變載波進行乘算而進行 2 次調變，此時變產生出已將頻率 $f_o + f_s$ 或 $f_o - f_s$ 之任一方加以抑制之反射波的調變訊號而進行送訊，因此除了可提升反射效率還可防止反射波的電力漏失，可令收訊感度提升而延長傳送距離。又，由於不需要濾除被分割成兩側頻帶之單側反射波的濾波器，因此可抑制成本上升。

資料送訊裝置，係除了將送訊資料藉由 BPSK 或 QPSK 方式，使用中心頻率 f_s 而將送訊資料進行 1 次調變，產生出送訊資料 I，同時，還產生出與該送訊資料恰成 90° 相位差的送訊資料 Q。

再者，資料送訊裝置，係藉由將該送訊資料，與以反向散射方式而將前記無調變載波予以直交調變的 I 及 Q 分別加以乘算，而產生出已將頻率 $f_o + f_s$ 或 $f_o - f_s$ 之任一方加以抑制之反射波的調變訊號。

此處，藉由將前記直交調變的無調變載波的輸入 I 及 Q，與前記 1 次調變過之送訊資料 I 及 Q 相乘的組合加以

(13)

切換，就可選擇性地產生已將頻率 $f_o + f_s$ 或 $f_o - f_s$ 之任一方加以抑制之反射波的調變波。

例如，藉由將直交調變的無調變載波的輸入 I 與 1 次調變過的送訊資料 I 進行乘算，同時將直交調變的無調變載波的輸入 Q 與 1 次調變過的送訊資料 Q 進行乘算，就可將頻率 $f_o - f_s$ 所成之反射波回送給資料讀取裝置。或者，藉由將直交調變的無調變載波的輸入 I 與 1 次調變過的送訊資料 Q 進行乘算，同時將直交調變的無調變載波的輸入 Q 與 1 次調變過的送訊資料 I 進行乘算，就可將頻率 $f_o + f_s$ 所成之反射波回送給資料讀取裝置。

又，資料送訊裝置，亦可設計成會使 1 次調變的中心頻率 f_s 發生變化。

又，當將 1 次調變用的頻率 f_s 予以分頻而獲得送訊資料之時脈的時候，藉由時脈統一而能容易地取得同步。

〔發明效果〕

若根據本發明，則將讀取裝置側上的送訊頻率與從送訊裝置側當作反射波而回送之收訊頻率是彼此分離，因而除了可提升收訊感度同時還可拓展通訊距離，而能提供優異的無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

又，若根據本發明，則對於來自標籤讀取器側的頻率 f_o 的無調變載波，在標籤側上令其恰好平移 f_s 再回送反射波，藉此可去除 DC 偏位或送訊機雜音之影響，可提升收訊感度而延長傳送距離，能提供優異的無線通訊系統、

(14)

無線通訊裝置及無線通訊方法。

又，若根據本發明，則藉由對於來自標籤讀取器側的頻率 f_0 的無調變載波，在標籤側令其平移 f_s 再將反射波回送之際，除了改進反射效率同時還防止電力漏損，藉此而能提供一種令收訊感度提升而使傳送距離延長的優異無線通訊系統、無線通訊裝置及無線通訊方法。

本發明的更多其他目的、特徵或優點，係可根據後述的本發明實施形態或附加圖面來作更詳細的說明來了解。

【實施方式】

以下將一邊參照圖面一邊詳述本發明的實施形態。

本發明係有關於藉由反向散射方式而能夠無電源進行資料通訊的 RFID 系統。

通常的 RFID 系統中，來自讀取器的載波頻率與反射波的中心頻率係相同，在讀取器側上，必須要一邊受到 DC 偏位或送訊機雜音之影響，還要一邊處理電力強度微弱的反射波，是為其問題。

相對於此，本發明所論之無線通訊系統，對於來自標籤讀取器側的頻率 f_0 之無調變載波，藉由在標籤側上令其恰好平移 f_s 再回送反射波，就可去除標籤讀取器側上的 DC 偏位或送訊機雜音之影響。

圖 1 中係圖示了本發明之一實施形態所論之無線通訊裝置之構成的模式圖。圖示之無線通訊裝置，係相當於 RFID 系統中的標籤，會接收從標籤讀取器送來的頻率 f_0 。

(15)

之無調變載波，除了藉由反向散射方式使其恰好平移 f_s ，同時產生出已將兩側頻帶 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之其中一方加以抑制的反射波之調變訊號並發送之。

如圖 1 所示，無線通訊裝置 10，係具備頻率產生部 11、1 次調變部 12、2 次調變部 13。

頻率產生部 11，係產生出 1 次調變的中心頻率 f_s 。頻率產生部 11 亦可設計成會使 1 次調變的中心頻率 f_s 發生變化。

1 次調變部 12，係將送訊資料藉由 BPSK 或 QPSK 方式，使用中心頻率 f_s 而將送訊資料進行 1 次調變，產生出送訊資料的 I 軸訊號。然後，對該送訊資料的 I 軸訊號賦予 90 的相位差，而產生出送訊資料的 Q 軸訊號。

2 次調變部 13，會對經過 1 次調變後的送訊資料施加 2 次調變。在本實施形態中，2 次調變係以對於從標籤讀取器所送訊過來頻率 f_o 之無調變載波進行反向散射方式的直交調變器所構成。亦即，在 2 次調變部 13 中，被輸入的無調變載波的 I 軸訊號及 Q 軸訊號，會分別被乘算上上記之經過 1 次調變的送訊資料之 I 軸訊號及 Q 軸訊號。

通常，若對兩不同之頻率 f_o 與頻率 f_s 進行頻率演算，則會產生出 f_o 的兩側頻帶之頻率成份的 f_o+f_s 及 f_o-f_s ，其中一方會成為另一方的妨礙波。對此，如上述，藉由將各頻率訊號的 I 軸訊號及 Q 軸訊號予以乘算而施加直交調變，就可產生出已抑制了 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之其中一方的反射波之調變訊號。亦即，可只產生出所望頻率成份的訊號，

(16)

去除妨礙波。

其結果為，除了可提升反射效率同時還能防止反射波的電力漏失，可令收訊感度提升而延長傳送距離。又，在標籤讀取器側上，由於不需要濾除被分割成兩側頻帶之單側反射波的濾波器，因此可抑制成本上升。

圖 2 中係圖示了做為圖 1 所示之 RFID 標籤的無線通訊裝置之變形例。圖示的無線通訊裝置，係更具備了切換部 14。

該切換部 14，係會將無調變載波的 I 軸訊號及 Q 軸訊號，與上記經過 1 次調變之送訊資料的 I 軸訊號及 Q 軸訊號進行乘算的組合，加以切換。

藉由將無調變載波的輸入 I 及 Q 與前記之經過 1 次調變的送訊資料 I 及 Q 乘算的組合加以切換，就可選擇性地產生出已將頻率 $f_0 + f_s$ 或 $f_0 - f_s$ 之任一方予以抑制過的反射波之調變訊號。

亦即，藉由將直交調變的無調變載波的輸入 I 與 1 次調變過的送訊資料 I 進行乘算，同時將直交調變的無調變載波的輸入 Q 與 1 次調變過的送訊資料 Q 進行乘算，就可將頻率 $f_0 - f_s$ 所成之反射波回送給標籤讀取器。或者，藉由將直交調變的無調變載波的輸入 I 與 1 次調變過的送訊資料 Q 進行乘算，同時將直交調變的無調變載波的輸入 Q 與 1 次調變過的送訊資料 I 進行乘算，就可將頻率 $f_0 + f_s$ 所成之反射波回送給標籤讀取器。

圖 3 中係圖示了本發明之實施形態所論之無線通訊裝

置的具體構成。圖示的無線通訊裝置，係相當於 RFID 系統中的標籤而動作，可進行抑制了反射效率與多餘頻譜之反向散射方式所致之 QPSK 無線傳送。此無線通訊裝置的特徵，係使用了鏡頻拒絕型 (image-reject) 的反向散射調變器，只將調變波的單側之頻率成份加以取出。

符號 300 係鏡頻拒絕型反向散射調變器。該反向散射調變器 300，係具有天線 301、分波／合波器 302、高頻開關 303 以及 305、 $\lambda/8$ 之移相器 304。一般而言，高頻開關 303 以及 305 係由二極體、GaAs 開關等所構成，移相器 304 係由狹縫線路所構成。該 301~305，是構成了直交調變部。

天線 301 的收訊訊號，係被分波／合波器 302 分歧成兩部份，一方是藉由高頻開關 303 的開關為 ON 而使天線 301 以天線阻抗為終端（電阻）而吸收從標籤讀取器所送來的電波，藉由同開關的 OFF 而使從標籤讀取器所送來的電波反射，亦即，高頻開關 303 係隨著資料而作出開路狀態與短路狀態的全反射，是以相位成 180 度差異之 BPSK 調變器的方式來動作。

又，另一方之高頻開關 305 側也是同樣地，藉由開關的 ON/OFF 操作而進行標籤讀取器送來電波之吸收或反射，但由於途中加入了 $\lambda/8$ 移相器 304，因此來回上是以 $\lambda/4$ ，亦即以前進了 90° 相位的 BPSK 的方式來動作。

亦即，2 個高頻開關 303 以及 305，係藉由移相器 304 而可構成反向散射型直交調變器。此處，令高頻開關

(18)

303 的控制訊號為 I 軸訊號，令高頻開關 305 的控制訊號為 Q 軸訊號。雖然藉由對該 I 與 Q 施予送訊資料，就會變成反向散射型的 QPSK 調變器，但無法實現反射波的頻率平移。因此，必須要有使其恰好平移頻率 f_s 的機能。

圖 3 中，符號 306~311，係用來產生使頻率恰好平移 f_s 所需之送訊資料的 I 軸訊號以及 Q 軸訊號。

首先，藉由送訊資料 (TX DATA) 與送訊時脈 (TX CLK) 而將包含格雷碼 (Gray code) 化的序列-平行轉換，在 S/P 轉換部 309 上進行。設其輸出為 P1 及 P2。亦即，送訊資料 00 係被轉換成 (P1=0, P2=0)，送訊資料 01 係被轉換成 (P1=0, P2=1)，送訊資料 10 係被轉換成 (P1=1, P2=0)，送訊資料 11 係被轉換成 (P1=1, P2=1)。

為了將頻率恰好平移 f_s ，必須要有平移時脈振盪器 310。該振盪器係振盪出 f_s 或 4 倍的 f_s ，在 90°移相器 308 中，被分成 0°和 90°兩種訊號。

90°移相器 308，係在以數位電路進行時，可根據 f_s 的四倍而容易地作出。又，亦可不用 4 被而使用類比延遲線。90°相位差異的 2 訊號，係被輸入至 QPSK 調變器 306。

QPSK 調變器 306 中，例如根據來自移相器 308 的 2 訊號來產生出各自相差 f_s 之 90°的 4 個訊號，並隨著送訊資料 P1、P2，而藉由將 4 個訊號予以選擇而生成數位訊號 QPSK。將其令為 I 軸訊號 312。然後，將該 I 軸訊

(19)

號 312 以 90° 移相器 307 延遲恰好 90° 而成的訊號，令其為 Q 軸訊號 313。

QPSK 調變器 306，係以調變切換訊號 (MOD CONT) 314 來控制調變方式使其成為會在調變方式 QPSK 與 BPSK 之間切換。例如，BPSK 調變時係令 MOD CONT=0，QPSK 調變時係令 MOD CONT=1。

將以上的 I 軸訊號 312 與 Q 軸訊號 313 藉由直交調變部而進行反向散射調變，藉此可獲得載波頻率的兩側所發生之 QPSK 頻譜的單側是已經衰減過的頻譜。

計算上，將 P1 及 P2 的資料設為 $A (= \pm 1)$ 、 $B (= \pm 1)$ ，且令 $X = 2\pi f_s$ 、 $Y = 2\pi f_o$ ，則經過 QPSK 調變的 I 軸訊號 312，和由其恰好延遲 90° 相位而成的 Q 軸訊號 313，係可表示如下：

〔數 1〕

$$I = A \cos X + B \sin X, \quad Q = A \sin X - B \cos X \quad (1)$$

上記訊號，係在直交調變部中藉由來自標籤讀取器的無調變載波 f_o 而予以直交調變。此處，被天線 301 所反射之調變波的訊號，係如下式所示：

〔數 2〕

$$\begin{aligned} & (A \cos X + B \sin X) \cdot \cos Y + (A \sin X - B \cos X) \cdot \sin Y \\ &= A \cos X \cos Y + B \sin X \cos Y + A \sin X \sin Y - B \cos X \sin Y \\ &= \frac{1}{2} \left\{ A \cos(X+Y) + A \cos(X-Y) + B \sin(X+Y) + B \sin(X-Y) \right\} \quad (2) \\ &= \frac{1}{2} \left\{ -A \cos(X+Y) + A \cos(X-Y) - B \sin(X+Y) + B \sin(X-Y) \right\} \\ &= A \cos(X-Y) + B \sin(X-Y) \end{aligned}$$

由上式可知，反射波的調變波，係只會出現 f_o 的兩

(20)

側頻帶中之 $f_o - f_s$ 側而已。又，若將 I 和 Q 相反連接，則亦可只產生出 $f_o + f_s$ 側的調變波。

另一方面，若只對 I 側施加調變，則天線 301 端上的調變波，會如下式所示：

〔數 3〕

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \{A \cos(X+Y) + A \cos(X-Y) + B \sin(X+Y) + B \sin(X-Y)\} \\ &= \frac{1}{2} \{A \cos(X+Y) + B \sin(X+Y)\} + \frac{1}{2} \{A \cos(X-Y) + B \sin(X-Y)\} \end{aligned} \quad (3)$$

此時，可知會產生出 $f_o + f_s$ 、 $f_o - f_s$ 之兩側頻帶的調變波。又，也可得知，訊號位準亦變成一半而已。

上記的計算例子中，雖然是 QPSK 調變，但圖 3 中，令 P2 恆為 0，令 P1 為送訊資料 (TX DATA)，令 MOD CONT=0，而施加 BPSK 調變，則上式 (3) 係變成 $A \cos(X-Y)$ ，同樣地可獲得 $f_o - f_s$ 側的 BPSK 訊號。

圖 3 中，符號 311 係為分頻器，是將平移時脈振盪器 310 加以分頻。分頻比 n 可選擇為 1、2、4，藉由使用該分頻器的輸出當作送訊時脈，就可在 QPSK 調變器 306、移相器 307 的 EXOR 輸出上，產生已經同步之 I 軸訊號及 Q 軸訊號。但是，由於資料的變化點和時脈的變化點係相同，因此會發生危害。關於其對策，由於和本發明的要旨沒有直接關聯，因此此處並不說明。

當將 1 次調變用的頻率 f_s 予以分頻而獲得送訊資料之時脈的時候，藉由時脈統一就能使取得同步變得容易。

圖 4 係圖示了如此所產生的反射波的頻譜。

(21)

符號 401 係中心頻率 $f_o - f_s$ 的 QPSK 調變波。又，符號 400 係表示中心頻率 f_o 的 QPSK 調變波的溢波成份；符號 402 係表示中心頻率 $f_o + f_s$ 的 QPSK 調變波的溢波成份；且為 f_o 及 f_s 的各自之直交性不平衡所產生的成份，理想上是不會產生。

進行上述之 $f_o + f_s$ 的調變波之收訊、解調的標籤讀取器上，由於是可直接利用圖 5 所示的收送訊裝置 110，因此此處避免重複而不再進行說明。

藉由以上的方法，就可實現已降低了反射效率和多餘頻譜之反向散射方式所致之 PSK 或 QPSK 調變的無線通訊裝置。

〔產業上利用之可能性〕

以上，雖然參照特定的實施形態來詳細說明本發明，但是在此同時，只要在不脫離本發明的要旨之範圍內，當業者可對該實施形態進行修正或代用。亦即，例示的型態只是為了揭露本發明而用，並不限定解釋本說明書的記載內容。為了判斷本發明的要旨，必須參照本說明書後的申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

〔圖 1〕本發明之一實施形態所論之無線通訊裝置構成的模式圖。

〔圖 2〕作為圖 1 所示之 RFID 標籤的無線通訊裝置

(22)

之變形例。

〔圖 3〕本發明之實施形態所論之無線通訊裝置的具體構成圖。

〔圖 4〕圖 3 所示之無線通訊裝置中的反射波頻譜圖。

〔圖 5〕標籤側上，將收訊頻率 f_0 往正或負之任一方向恰好平移所定之中心頻率 f_s 而進行頻率平移後，再將反射波予以回送之 RFID 系統的構成例。

〔圖 6〕圖 5 所示之 RFID 系統中的反射波頻譜。

〔圖 7〕先前的反向散射方式的無線通訊系統的構成例。

【主要元件符號說明】

- 10… 無線通訊裝置
- 11… 頻率產生部
- 12… 1 次調變部
- 13… 2 次調變部
- 14… 切換部
- 300… 反向散射調變器
- 301… 天線
- 302… 分波／合波器
- 303，305… 高頻開關
- 304… 移相器
- 306… QPSK 調變器

(23)

307, 308... 移相器

309... S/P 轉換部

310... 平移時脈振盪器

311... 分頻器

五、中文發明摘要

發明之名稱：無線通訊系統，無線通訊裝置及無線通訊方法

在標籤側上，令收訊頻率 f 。往正負任一方向恰好平移所定之中心頻率 f_s 而進行頻率平移，再回送反射波。

在由天線和高頻開關所構成之反向散射方式的直交調變器的基頻輸入的 I 和 Q 上，分別給予乘算了經過中心頻率 f_s 之數位調變過的送訊資料 I 、和送訊資料 I 呈 90° 相位差的送訊資料 Q 後的訊號，產生出從天線輸入至直交調變器的無調變載波的頻率 f_c 起往 $+f_s$ 或 $-f_s$ 之任一方進行數位調變過的反射波之調變波，而由天線送出。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種無線通訊系統，係屬於藉由一種利用收訊電波之吸收與反射的反向散射方式而進行資料通訊的無線通訊系統，其特徵為，

資料讀取裝置是發送出頻率 f_o 的無調變載波；

資料送訊裝置，是藉由中心頻率 f_s 而將送訊資料進行 1 次調變，並以使得將該 1 次調變訊號與反向散射方式的無調變載波的輸入進行乘算，而產生出已將頻率 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之任一方加以抑制之反射波的調變波之方式來進行 2 次調變；

前記資料讀取裝置，是將來自前記資料送訊裝置的頻率 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之任一方的反射波，進行收訊處理。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，前記資料送訊裝置，係將送訊資料藉由 BPSK 或 QPSK 方式來進行 1 次調變。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記資料送訊裝置係

藉由中心頻率 f_s 將送訊資料進行 1 次調變而產生出送訊資料 I 及與該送訊資料恰成 90° 相位差的送訊資料 Q；

將藉由對無調變載波之反向散射型之直交調變所獲得之輸入 I 及 Q，與該送訊資料 I 及 Q 分別進行乘算而進行 2 次調變，產生出已將頻率 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之任一方加以抑

(2)

制之反射波的調變訊號。

4.如申請專利範圍第 3 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記資料送訊裝置，係具備切換手段，將前記直交調變的無調變載波的輸入 I 及 Q，與前記 1 次調變過之送訊資料 I 及 Q 相乘的組合加以切換；且係選擇性地產生已將頻率 $f_o + f_s$ 或 $f_o - f_s$ 之任一方加以抑制之反射波的調變訊號。

5.如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，

更具備頻率控制手段，令 1 次調變的中心頻率 f_s 產生變化。

6.如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記資料送訊裝置，係將前記 1 次調變用的頻率 f_s 予以分頻而獲得送訊資料的時脈。

7.一種無線通訊裝置，係屬於藉由一種利用收訊電波之吸收與反射的反向散射方式而進行資料通訊的無線通訊裝置，其特徵為，具備：

1 次調變手段，藉由中心頻率 f_s 而將送訊資料進行 1 次調變；和

2 次調變手段，將該 1 次調變訊號與前記無調變載波進行乘算而予以 2 次調變，產生出已將頻率 $f_o + f_s$ 或 $f_o - f_s$ 之任一方加以抑制之反射波。

(3)

8.如申請專利範圍第 7 項所記載之無線通訊裝置，其中，

前記 1 次調變手段，係將送訊資料藉由 BPSK 或 QPSK 方式進行 1 次調變。

9.如申請專利範圍第 7 項所記載之無線通訊裝置，其中，

前記 1 次調變手段，係藉由中心頻率 f_s 將送訊資料進行 1 次調變而產生出送訊資料 I 及與該送訊資料恰成 90° 相位差的送訊資料 Q；

前記 2 次調變手段，係具備反向散射方式的直交調變器，並將對前記直交調變器的無調變載波之輸入 I 及 Q，與前記送訊資料 I 及 Q 分別進行乘算，而產生出已將頻率 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之任一方加以抑制之反射波的調變波。

10.如申請專利範圍第 9 項所記載之無線通訊裝置，其中，

更具備切換手段，將前記直交調變的無調變載波的輸入 I 及 Q，與前記 1 次調變過之送訊資料 I 及 Q 相乘的組合加以切換。

11.如申請專利範圍第 7 項所記載之無線通訊裝置，其中，

更具備頻率控制手段，令 1 次調變的中心頻率 f_s 產生變化。

12.如申請專利範圍第 7 項所記載之無線通訊裝置，其中，

(4)

前記 1 次調變手段，係將前記 1 次調變用的頻率 f_s 予以分頻而獲得送訊資料的時脈。

13.一種無線通訊方法，係屬於藉由一種利用收訊電波之吸收與反射的反向散射方式而進行資料通訊的無線通訊方法，其特徵為，具備：

1 次調變步驟，藉由中心頻率 f_s 而將送訊資料進行 1 次調變；和

2 次調變步驟，將該 1 次調變訊號與前記無調變載波進行乘算而予以 2 次調變，產生出已將頻率 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之任一方加以抑制之反射波。

14.如申請專利範圍第 13 項所記載之無線通訊方法，其中，

前記 1 次調變步驟中，係將送訊資料藉由 BPSK 或 QPSK 方式進行 1 次調變。

15.如申請專利範圍第 13 項所記載之無線通訊方法，其中，

前記 1 次調變步驟中，係藉由中心頻率 f_s 將送訊資料進行 1 次調變而產生出送訊資料 I 及與該送訊資料恰成 90° 相位差的送訊資料 Q；

前記 2 次調變步驟中，係具備反向散射方式的直交調變器，並將前記無調變載波之輸入 I 及 Q，與前記送訊資料 I 及 Q 分別進行乘算，而產生出已將頻率 f_o+f_s 或 f_o-f_s 之任一方加以抑制之反射波的調變波。

16.如申請專利範圍第 15 項所記載之無線通訊方法，

(5)

其中，

更具備切換步驟，將前記直交調變的無調變載波的輸入 I 及 Q，與經過前記 1 次調變過之送訊資料 I 及 Q 相乘的組合加以切換。

17.如申請專利範圍第 13 項所記載之無線通訊方法，其中，

更具備頻率控制步驟，令 1 次調變的中心頻率 f_s 產生變化。

18.如申請專利範圍第 13 項所記載之無線通訊方法，其中，

前記 1 次調變步驟中，係將前記 1 次調變用的頻率 f_s 予以分頻而獲得送訊資料的時脈。

圖 1

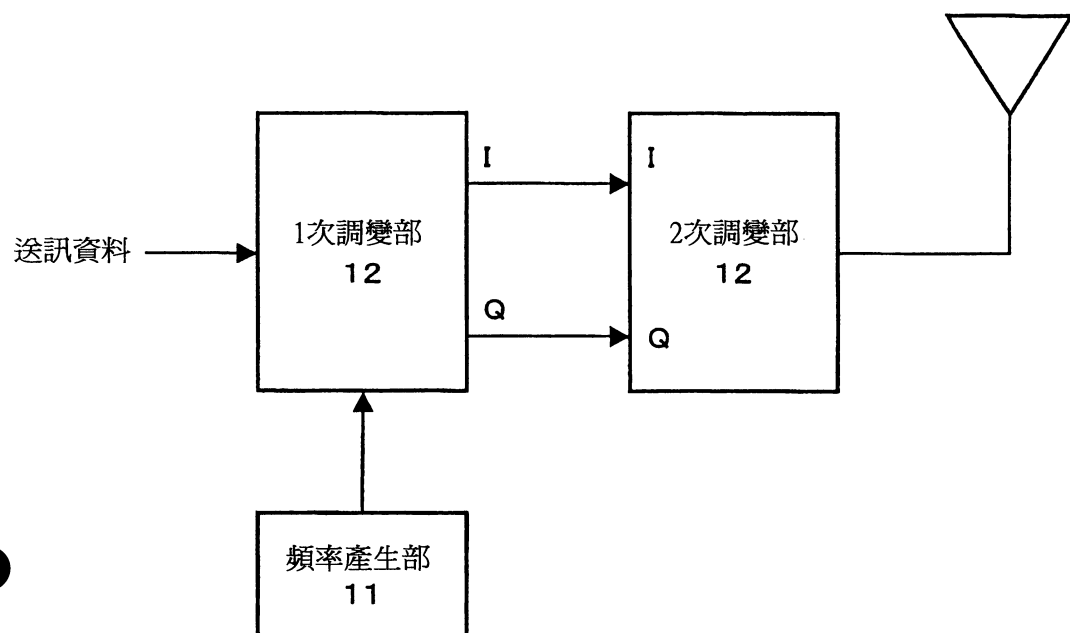


圖 2

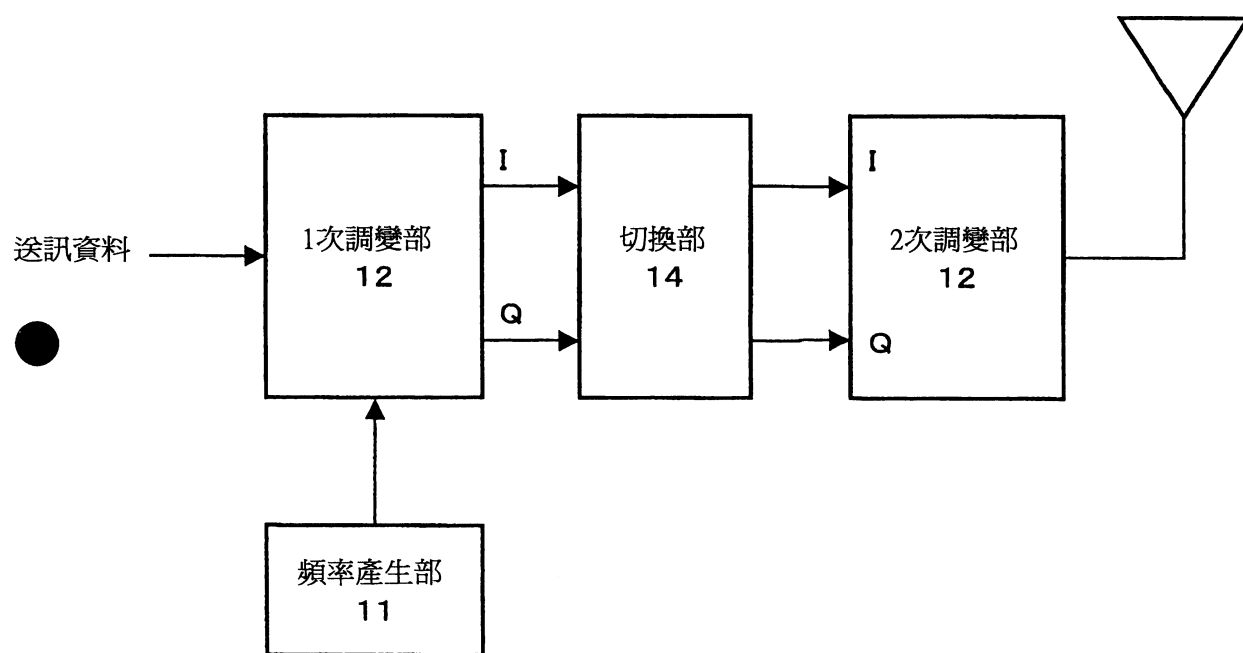


圖3

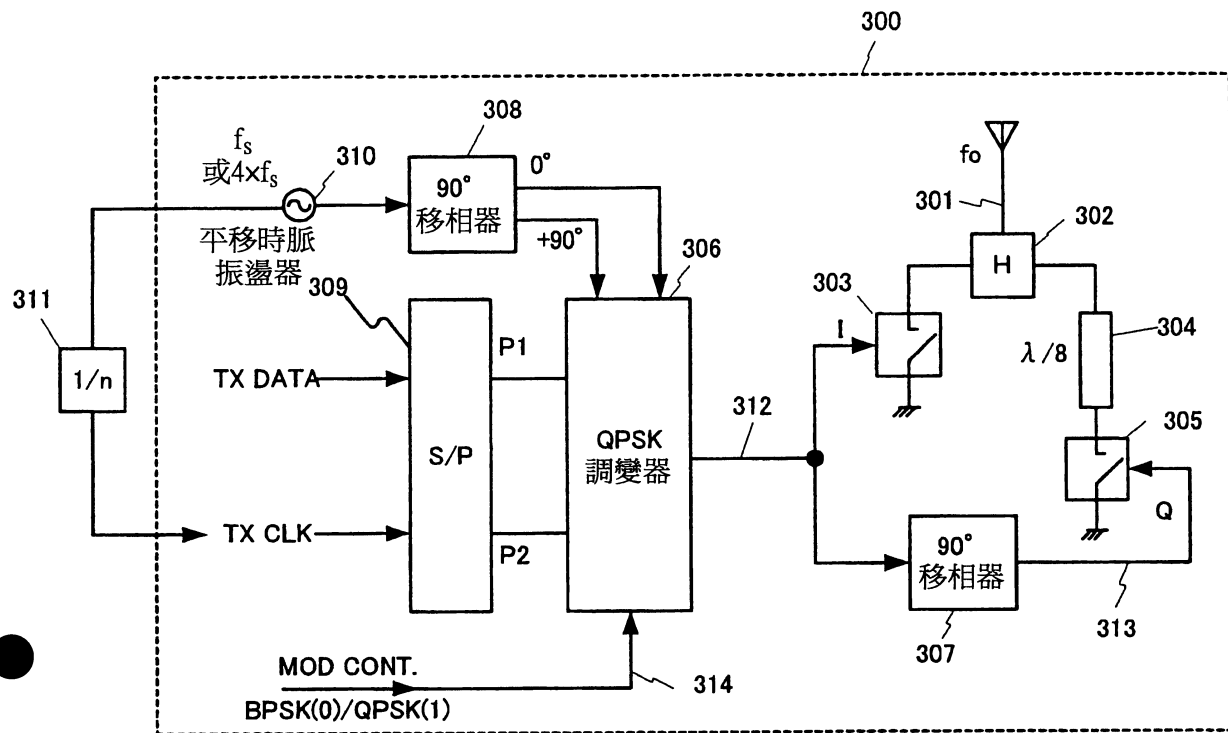


圖4

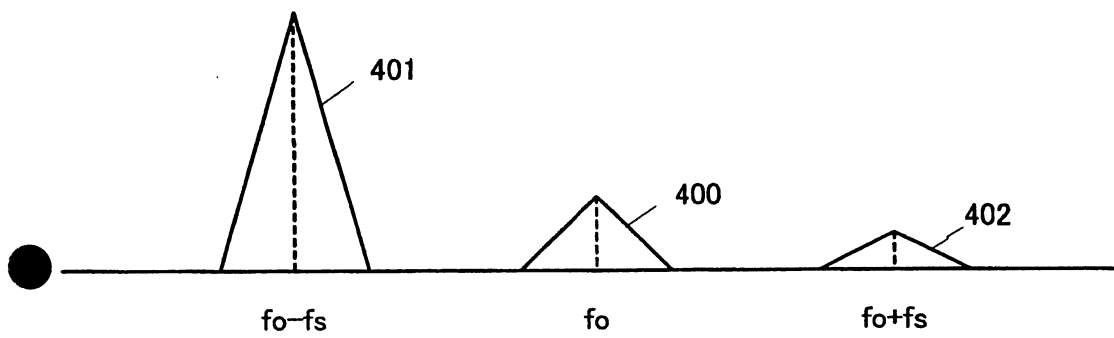


圖5

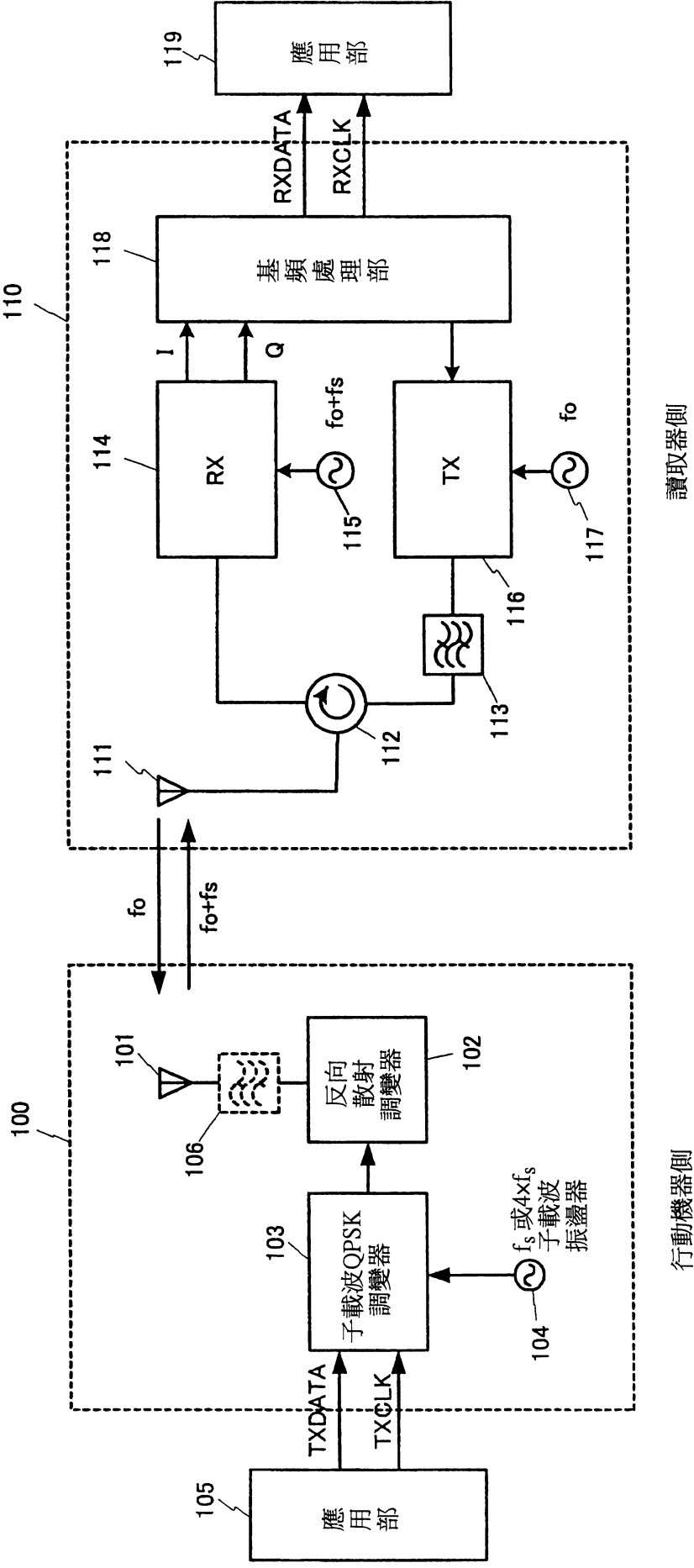
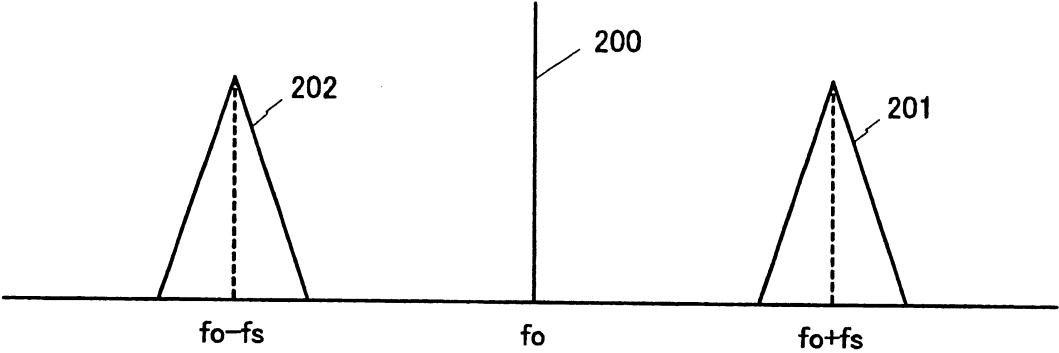
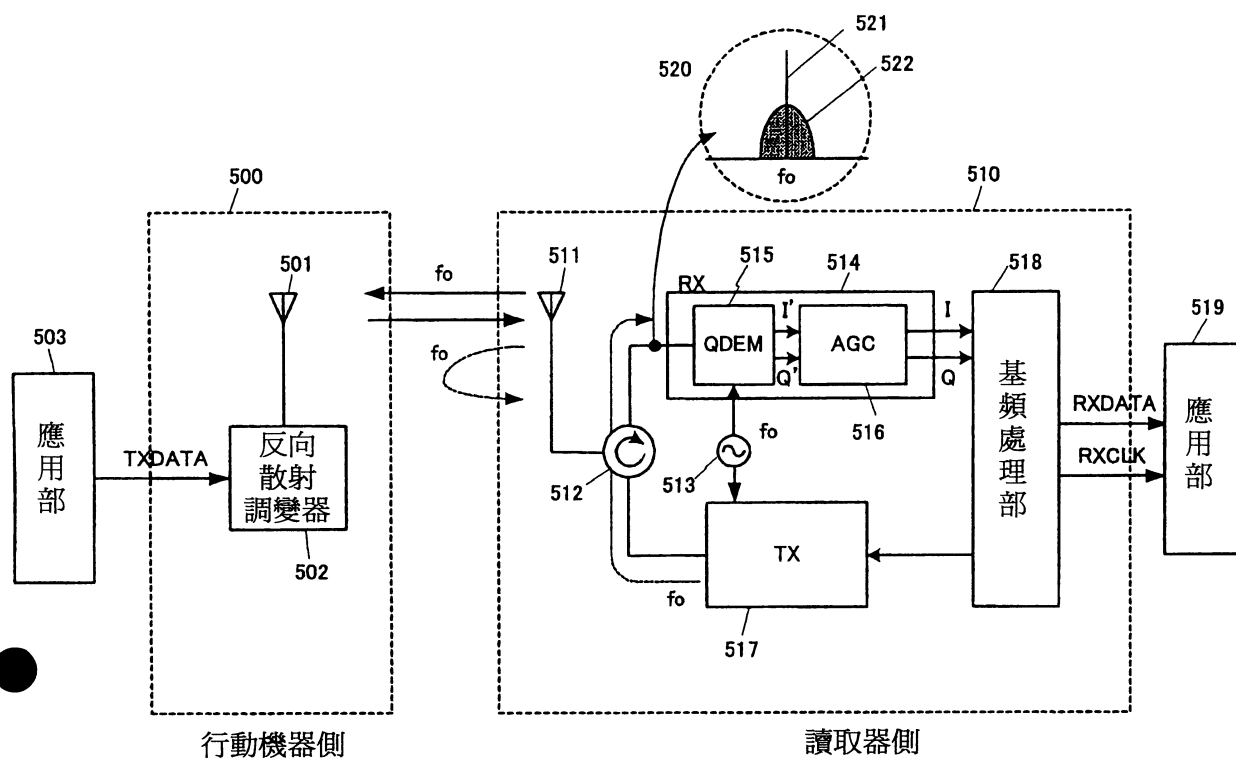


圖 6





七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

11… 頻率產生部

12… 1次調變部

13… 2次調變部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無