

# 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：9713011P

※申請日期：97.8.7

※IPC 分類：H04B 1/04 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

減少耦合的多重傳輸裝置

MULTIPLE TRANSMISSION APPARATUS WITH REDUCED  
COUPLING

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司  
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：(中文/英文)

JL 凡 德 渥  
VAN DER VEER, J. L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號  
GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN,  
THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

### 三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 保羅斯 湯瑪士 瑪莉亞 凡 采吉爾  
VAN ZEIJL, PAULUS THOMAS MARIA
2. 大衛 貝諾特 德狄爾 度伯瑞  
DUPERRAY, DAVID BENOIT DIDIER
3. 曼尼 克拉多斯 艾賽西奧  
COLLADOS ASENSIO, MANEL

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 法國 FRANCE
3. 西班牙 SPAIN

#### 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：

1. 歐洲專利機構；2007年08月10日；07114133.7

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於一種傳輸裝置，諸如一多重輸入多重輸出(MIMO)發送器、接收器或收發器，其具有至少二個傳輸分支以用於以實質上相同之頻率發送各自之傳輸信號。

### 【先前技術】

近幾年來，多重發送(Tx)及多重接收(Rx)系統已經受到相當多的注意，因為其等提供了超越習知之單輸入單輸出(SISO)系統的實質容量改良。其等被提出以達成較高之資料率，例如，在無線通信系統中，而在功率或頻寬任一者中均無損失。多重發送(Tx)及多重接收(Rx)天線系統被稱為多重輸入多重輸出(MIMO)系統。

圖1顯示一習知之笛卡爾(Cartesian)發送器器件的一示意性方塊圖，其中藉由一數位處理單元或其類似物所輸出之數位I-及Q-資料在各自之數位至類比轉換器(DAC)12、14被數位至類比(DA)轉換，在各自之低通濾波器(LPF)22、24(其等係可藉由一調諧信號而可調諧)被低通濾波，且藉由各自之I-及Q-混頻器32、34而增頻。在無線電頻率(RF)位準下，經增頻之I-及Q-流在於一天線50被發射之前係藉由一組合元件38(例如一加法器電路或其類似物)而組合，且係藉由一功率放大器(PA)40而放大。

在圖1之結構中，I-及Q-信號因此在一單傳輸路徑、分支或鏈路中從數位被轉換為類比信號，被低通濾波以移除頻疊分量，且與I-及Q-LO(本地振盪器)信號混合。在加法

及放大之後，信號在天線50被發射。

基於此種笛卡爾(Cartesian)發送器，可藉由添加另一傳輸路徑、分支或鏈路而實現一種雙發送結構(例如，2\*TX MIMO)，則其由又二個DAC、LPF、混頻器及另一PA組成。用於產生I-及Q-LO信號所提供之一電壓控制振盪器(VCO)及/或一鎖相迴路(PLL)電路(未顯示於圖1中)可被再用，因為二個發送器鏈路之Tx頻率係相同的。

然而，笛卡爾(Cartesian)發送器遭受到其並不是功率最有效之結構的不利點。因此，業界已研究發送器結構以便提供一種更有效之發送器實施。

圖2顯示一極性發送器結構，其具有比上述笛卡爾(Cartesian)發送器結構更高之效率。現在基頻資訊以極性信號之形式提供，即一(瞬時)振幅信號 $r(t)$ 及一(瞬時)相位信號 $\phi(t)$ 。藉由用該相位分量調變一振盪器電路60(例如，一PLL/VCO電路)，及在RF傳輸路徑、分支或鏈路中之別處添加振幅分量，例如，藉由控制一PA 42，一(資料-)經調變信號可在天線50被發射。包絡及相位資訊係可藉由下列方程式自I-及Q-信號獲得：

$$r(t) = \sqrt{s_i^2(t) + s_q^2(t)} \quad (1)$$

$$\phi(t) = \tan^{-1}[s_q(t)/s_i(t)] \quad (2)$$

因此，一雙發送極性發送器(例如，一2 \* TX MIMO極性發送器)包含具有二個振盪器(例如VCO/PLL)及二個振幅調變器之二個傳輸路徑、分支或鏈路。由於二個傳輸頻率係相同的，而在第一振盪器之調變可完全不同於在第二振盪器

之調變，該等振盪器之瞬時頻率可極為接近。當此二個振盪器被整合於同一矽晶粒上時，在二個振盪器之間將存在耦合，且可引起極大問題。自第一振盪器之信號可被耦合至第二振盪器中，且反之亦然。因此，可能達不到與誤差向量值(EVM)及相鄰耦合功率比(ACPR)相關之必要條件。

### 【發明內容】

因此本發明之一目的係提供一種具有減少之振盪器耦合的經改良之多重Tx/Rx系統。

此目的係藉由如技術方案1所主張之一傳輸裝置及藉由技術方案10所主張之一方法而達成。

因此，多重Tx傳輸系統中之振盪器電路可在不同頻率下操作，因此可減少其等之互耦合。特定而言，對於每一發送器(例如極性發送器)中之VCO/PLL可使用不同之頻率，因此最小化多重VCO/PLL之間的耦合總量或可能性。對於當二個極性發送器或其他多重-Tx發送器被實施至一矽晶粒上時產生的串擾問題，例如，對於多重輸入多重輸出(MIMO)發送器或LINC(用非線性組件的線性放大)(LINC)發送器，這提供一有利之解決方案。

根據一特定非限制性實施例，至少一個除頻器或倍頻器可包含一配置在第一傳輸分支中的第一除法器及一配置在第二傳輸分支中的第二除法器，其中第一及第二頻率之間的比率對應於第一除法器之一各自預定因數與第二除法器之一各自預定因數之間的比率。藉此，傳輸分支之振盪器電路可被設定為個別期望之頻率。舉例而言，第一除法器

之各自預定因數可為2，而第二除法器之各自預定因數可為1.5。當然，基於期望之振盪器頻率，可使用各種其他除法或乘法因數。並非每個傳輸分支都需要一個除頻器或倍頻器，其中無倍頻器或除頻器對應於因數1。

在該裝置之一發送器部分，傳輸信號之至少一個可自該至少一個除法器或乘法器的一輸出信號產生。這裏，各自之振盪器電路可直接被用作調變器以用於產生傳輸信號。此可使用很少電路調整來實施。

作為一附加選項，所產生之信號可被用在該裝置的一接收器部分。其後，該至少一個除法器或乘法器的輸出信號被用作一接收分支之一本地振盪器信號。因此，同樣有利地提供了一種適於一雙接收器的解決方案，其在MIMO中亦係必需的。在此情況下，當資料被接收時，該第一及第二傳輸分支之一者，其中與該輸出信號無關之一者可被切斷。

另外，至少一個校正器單元可被提供以用於根據各自之預定因數而校正傳輸信號的調變資料。除法或乘法對調變指數的影響可因此而減少。

實施例之更多修飾可自附屬請求項獲悉。

### 【實施方式】

現將參考附圖基於實施例來描述本發明。

下文中，將基於雙Tx極性發送器結構來描述一較佳實施例，該實施例可被實施於一MIMO系統或一LINC(用非線性組件的線性放大)系統中。

圖3顯示根據該較佳實施例之一極性發送器結構的一示意性方塊圖。

對於每一極性發送器路徑、分支或鏈路中之VCO/PLL 62、64使用不同之頻率，因此最小化多重VCO/PLL之間耦合的可能性。同時提出一種解決方案以使用適於一雙接收器的最佳解決方案，其在一包含發送器及接收器部分二者的收發系統(例如，MIMO)中亦可能係必需的。

在圖3之上部路徑、分支或鏈路中，PH1-資料指示一第一極性發送器的相位資訊。其被傳遞通過一第一校正級92且被用作一第一可控制振盪器電路(例如，VCO1/PLL1)62的調變輸入，該第一可控制振盪器電路62係作為一相位調變器操作。在一除n電路72之後，一第一PA 82係用相位經調變之信號而驅動以實現一第一傳輸鏈路。該第一PA 82本身具有一第二控制輸入，ENV1-資料被供給至該第二控制輸入，指示與極性相位資料PH1關聯之極性包絡資料。第一PA 82之該第二控制輸入可經調適以控制第一PA 82的放大，以便產生一附加振幅調變。第一PA 82之輸出被供給至一第一天線52。

在一第二路徑、分支或鏈路中，PH2-資料(經由一第二校正級94校正)及ENV2-資料分別調變一作為一相位調變器操作之第二可控制振盪器電路(例如VCO2/PLL2)64和一第二PA2 84，以實現以第二傳輸鏈路。這裏，第二振盪器電路64之輸出信號的頻率在被供給至第二PA 84之前於除m電路74中被校正或改變。第二PA 84之輸出信號被供給至一

第二天線 54。

根據  $n=2$  及  $m=1.5$  之情況的非限制性實例，假定發送天線信號具有  $f_a=5$  GHz 之一頻率。此需要第一振盪器電路 (VCO1/PLL1) 以  $f_1=10$  GHz 之頻率運行，因為其在除  $n$  電路 72 中將被除以  $n=2$ 。第二振盪器電路 (VCO2/PLL2) 64 則必須以  $f_2=7.5$  GHz 之頻率運行，因為其在除  $m$  電路 74 中將被除以  $m=1.5$ 。由於此二個頻率相差很大，可實質上減少第一及第二振盪器電路 62、64 之間注入信號及耦合信號(例如，一個 VCO/PLL 組合至另一個中且反之亦然)之風險。

一般而言，頻率及除法因數之間的關係可表示為如下：

$$f_1/n=f_2/m=f_a \quad (3)$$

應注意，天線 52、54 之頻率亦可大於振盪器頻率。在此情況下，因數  $n$  及  $m$  將小於 1，且除頻電路 72、74 將必須被倍頻電路取代。一般而言，電路 72、74 可基於此項技術中已知之任何類型的習知除法或乘法電路而實施。

然而，由於除法或乘法行為(例如在第一鏈路中除  $n$  及在第二鏈路中除  $m$ )，相位調變被減少。因此，PH1-資料及 PH2-資料需要在校正級 92、94 中藉由其後除法器 72、74 將其減少之相同量而校正。對於第一傳輸鏈路，校正可表示為如下：

$$\text{PH1-資料}(t)=2 * \tan^{-1}[s_{q1}(t)/s_{i1}(t)]。 \quad (4)$$

一類似方程式對於 PH2-資料成立：

$$\text{PH2-資料}(t)=1.5 * \tan^{-1}[s_{q2}(t)/s_{i2}(t)]。 \quad (5)$$

在方程式 (2) 及 (3) 中， $s_{q1}(t)/s_{q2}(t)$  指示各自振盪器信號之

正交分量，且  $s_{i1}(t)/s_{i2}(t)$  指示各自振盪器信號之同相分量。

與一除 1.5 之實施相關的更多細節可例如自 US 5,552,732 獲悉。

當然，頻率之多種其他組合亦係可能的。舉例而言，第二振盪器電路 (VCO2/PLL2) 64 可以頻率  $f_2=15$  GHz 運行，且藉由使用一  $m=3$  之除  $m$  電路 74，導致一具有  $f_a=5$  GHz 之發送信號。另一選擇為，第二振盪器電路 (VCO2/PLL2) 可以頻率 12.5 GHz 運行，因此需要一  $m=2.5$  之除  $m$  電路 74。

若提供一附加接收器部分，選用 (MIMO) 接收器可包含二個接收器鏈路 112、114，其等係經由各自 Rx/Tx 開關 102、104 而分支開，Rx/Tx 開關 102、104 係用於選擇性地將天線 52 及 54 切換至在一接收器模式中的接收器鏈路 112、114 以及切換至在一發送器模式中的發送器鏈路。接收器鏈路 112、114 之每一者有其自己的前端、降頻混頻器及 IF-區段、解調等等 (未顯示)。圖 3 之除  $n$  電路 72 的 I-及 Q-輸出信號其後可被用作二個接收器鏈路 112、114 的 LO-信號，如圖 3 中藉由虛線部分指出的。當資料被接收時，第二傳輸鏈路 (包含第二振盪器 64 (例如 VCO2/PLL2)、除  $m$  電路 74 等等) 可被切斷。

如上所述之較佳實施例亦可被擴充為一具有三個傳輸鏈路的  $3 \times 3$  之 MIMO，或一般擴充為一具有  $n$  個傳輸鏈路的  $n \times n$  之 MIMO。對於三個傳輸鏈路之實例，頻率規劃可以係在圖 3 之第一振盪器電路 62 之後使用一除 2 電路 72，在第二振

盪器電路64之後使用一除1.5電路74，且對於一具有一第三振盪器電路之第三傳輸鏈路(未顯示)沒有除法。

應注意本發明並不限制於上述特定實例且可結合多重-Tx系統(例如MIMO)用於需要信號之有效傳輸的所有可能之無線及有線標準(CDMA、EDGE、WLAN 802.11a/b/g、802.16、BT-EDR等等)，且減少多重晶載振盪器及/或PLL之耦合的可能風險。此外，本發明可實施於LINC發送器中，其中一原始信號被分解為二個固定振幅包絡、相變信號，當被組合時，其等相長及相消干擾以重形成該原始信號。

概括而言，已描述了一種傳輸裝置，其具有至少二個傳輸分支以用於以實質上相同之頻率發送各自之傳輸信號，以及描述了一種控制此種傳輸裝置的方法。提供一第一振盪器電路62用於以一第一頻率產生一第一信號以用在一第一傳輸分支中。另外，提供一第二振盪器電路64用於以一第二頻率產生一第二信號以用在一第二傳輸分支中，該第二頻率不同於該第一頻率。為了以該等實質上相同之頻率啓用該等傳輸信號的傳輸，提供至少一個除頻器或倍頻器72、74以將該第一及第二頻率之至少一個除以或分別乘以一各自預定因數。藉此，第一及第二振盪器電路可以不同頻率操作，因此，可減少互耦合。

最後但重要地，應注意用語「包含」當被使用於包括請求項的說明書中時，其係意欲指明存在所陳述的特徵、構件、步驟或者組件，但不排除存在或附加的一個或多個其

他特徵、構件、步驟、組件或其群組。此外，請求項中在一元件之前的詞「一」或「一個」並不排除存在複數個此種元件。此外，任何參考符號均不限制請求項之範疇。

【圖式簡單說明】

圖1顯示一習知之笛卡爾(Cartesian)發送器結構的一示意性方塊圖；

圖2顯示一習知之極性發送器結構的一示意性方塊圖；及

圖3顯示根據較佳實施例之一雙Tx極性發送器結構的一示意性方塊圖。

【主要元件符號說明】

|    |           |
|----|-----------|
| 12 | 數位至類比轉換器  |
| 14 | 數位至類比轉換器  |
| 22 | 低通濾波器     |
| 24 | 低通濾波器     |
| 32 | 混頻器       |
| 34 | 混頻器       |
| 38 | 組合元件      |
| 40 | 功率放大器(PA) |
| 42 | PA        |
| 50 | 天線        |
| 52 | 天線        |
| 54 | 天線        |
| 60 | 振盪器電路     |

|     |                    |
|-----|--------------------|
| 62  | 第一可控制振盪器電路         |
| 64  | 第二可控制振盪器電路         |
| 72  | 除頻器或倍頻器/除 n 電路/除法器 |
| 74  | 除頻器或倍頻器/除 m 電路/除法器 |
| 82  | 第一 PA              |
| 84  | 第二 PA              |
| 92  | 第一校正級/校正器單元        |
| 94  | 第二校正級/校正器單元        |
| 102 | Rx/Tx 開關           |
| 104 | Rx/Tx 開關           |
| 112 | 接收器鏈路              |
| 114 | 接收器鏈路              |

## 五、中文發明摘要：

本發明係關於一種傳輸裝置，其具有至少二個傳輸分支以用於以實質上相同之頻率發送各自之傳輸信號，以及關於一種控制此種傳輸裝置的方法。提供一第一振盪器電路(62)用於以一第一頻率產生一第一信號以用在一第一傳輸分支中。另外，提供一第二振盪器電路(64)用於以一第二頻率產生一第二信號以用在一第二傳輸分支中，該第二頻率不同於該第一頻率。為了以該等實質上相同之頻率啓用該等傳輸信號的傳輸，提供至少一個除頻器或倍頻器(72、74)以將該第一及第二頻率之至少一個除以或分別乘以一各自預定因數。藉此，第一及第二振盪器電路可以不同頻率操作，因此，可減少互耦合。

## 六、英文發明摘要：

The present invention relates to a transmission apparatus having at least two transmission branches for transmitting respective transmission signals at substantially same frequencies, and to a method of controlling such a transmission apparatus. A first oscillator circuit (62) is provided for generating a first signal at a first frequency to be used in a first transmission branch. Additionally, a second oscillator circuit (64) is provided for generating a second signal at a second frequency to be used in a second transmission branch, the second frequency being different from the first frequency. To enable transmission of the transmission signals at said substantially same frequencies, at least one frequency divider or multiplier (72, 74) is provided for dividing or respectively multiplying at least one of said first and second frequencies by a respective predetermined factor. Thereby, the first and second oscillator circuits can be operated at different frequencies, so that mutual coupling can be reduced.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種傳輸裝置，其具有至少二個傳輸分支以用於以實質上相同之頻率發送各自之傳輸信號，該裝置包含：
  - a) 一第一振盪器電路(62)，其用於以一第一頻率產生一第一信號以用在一第一傳輸分支中；
  - b) 一第二振盪器電路(64)，其用於以一第二頻率產生一第二信號以用在一第二傳輸分支中，該第二頻率不同於該第一頻率；及
  - c) 至少一個除頻器或倍頻器(72、74)，其用以將該第一及該第二頻率之至少一個除以或分別乘以一各自預定因數，以便以該等實質上相同之頻率啓用該等傳輸信號的傳輸。
2. 根據請求項1之裝置，其中該至少一個除頻器或倍頻器包含一配置在該第一傳輸分支中的第一除法器(72)及一配置在該第二傳輸分支中的第二除法器(74)，且其中該第一及該第二頻率之間的比率對應於該第一除法器(72)之一各自預定因數與該第二除法器(74)之一各自預定因數之間的比率。
3. 根據請求項2之裝置，其中該第一除法器(72)之該各自預定因數為2，而該第二除法器(74)之該各自預定因數為1.5。
4. 根據先前請求項任一項之裝置，其中該等傳輸信號之至少一個係自該至少一個除法器或乘法器(72、74)的一輸出信號產生。

5. 根據請求項1之裝置，其中該至少一個除法器或乘法器(72、74)之一輸出信號係被用作一接收分支(112、114)的一本地振盪器信號。
6. 根據請求項5之裝置，其中該裝置係經調適以在資料被接收時切斷該第一及該第二傳輸分支之一者，該者係與該輸出信號無關。
7. 根據請求項1之裝置，其進一步包含至少一個校正器單元(92、94)，其用於根據該各自之預定因數而校正該等傳輸信號的調變資料。
8. 根據請求項7之裝置，其中該裝置包含一多重輸入多重輸出發送器。
9. 根據請求項7之裝置，其中該裝置包含一用非線性組件之線性放大發送器。
10. 一種操作一傳輸裝置的方法，該傳輸裝置具有至少二個傳輸分支以用於以實質上相同之頻率發送各自之傳輸信號，該裝置包含下列步驟：
  - a)以一第一頻率產生一第一信號以用在一第一傳輸分支中；
  - b)以一第二頻率產生一第二信號以用在一第二傳輸分支中，該第二頻率不同於該第一頻率；及
  - c)將該第一及該第二頻率之至少一個除以或分別乘以一各自預定因數，以便以該等實質上相同之頻率啓用該等傳輸信號的傳輸。

## 十一、圖式：

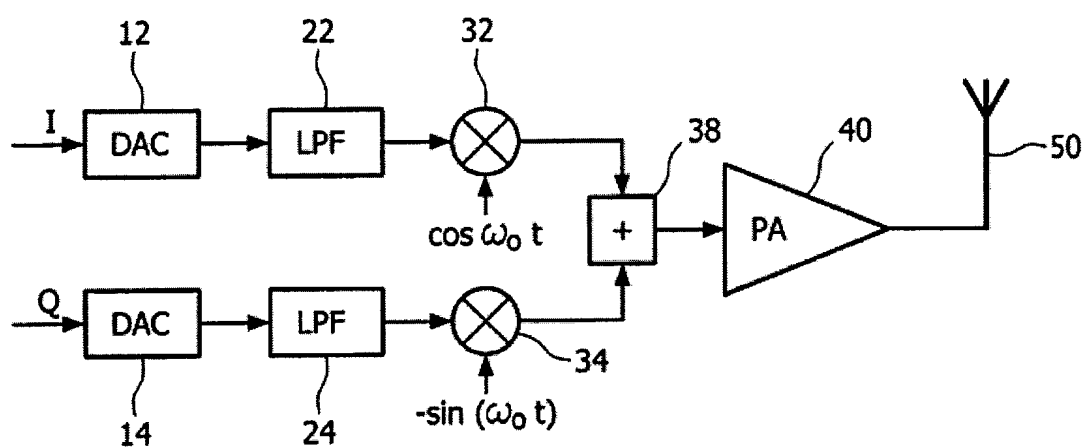


圖 1

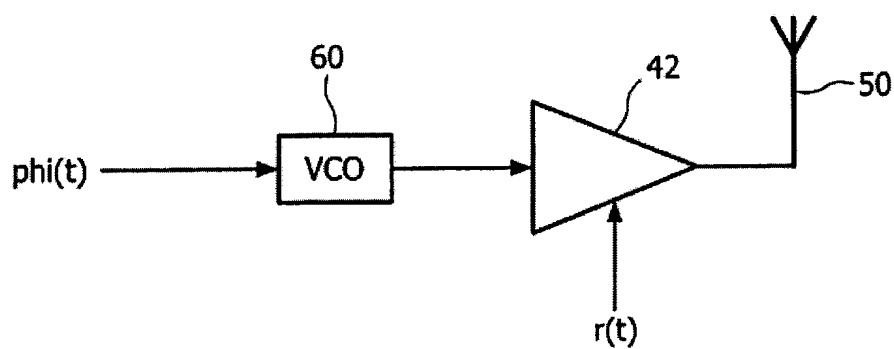


圖 2

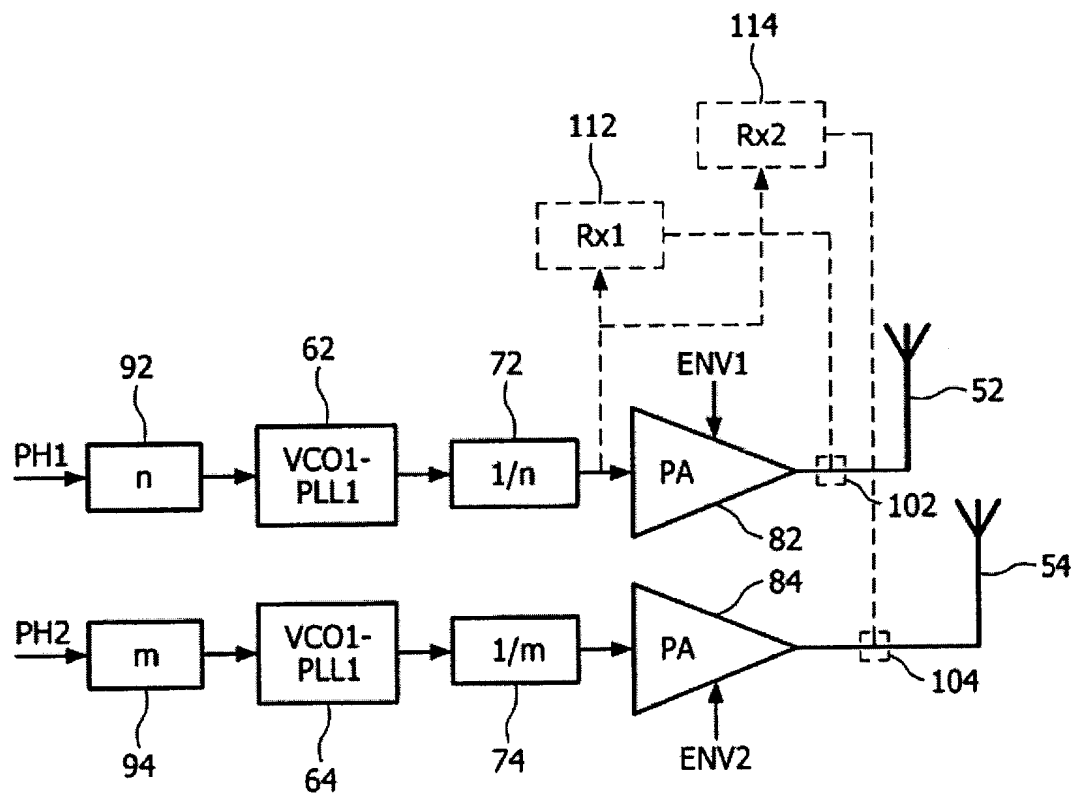


圖 3

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 3 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|     |                    |
|-----|--------------------|
| 52  | 天線                 |
| 54  | 天線                 |
| 62  | 第一可控制振盪器電路         |
| 64  | 第二可控制振盪器電路         |
| 72  | 除頻器或倍頻器/除 n 電路/除法器 |
| 74  | 除頻器或倍頻器/除 m 電路/除法器 |
| 82  | 第一 PA              |
| 84  | 第二 PA              |
| 92  | 第一校正級/校正器單元        |
| 94  | 第二校正級/校正器單元        |
| 102 | Rx/Tx 開關           |
| 104 | Rx/Tx 開關           |
| 112 | 接收器鏈路              |
| 114 | 接收器鏈路              |

**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)