



240 . . . 發射器功率  
放大器(TX PA)

242 . . . 雙工機

245、320 . . . TX  
洩漏信號

250 . . . 期望 RX

300 . . . 全雙工收發  
機

310 . . . 陷波信號

## 發明摘要

10> . 4.10修正  
年 月 日  
(含圖式)

公告本

※ 申請案號： 101147864

※ 申請日： 101. 12. 17

※IPC 分類： H04B 1/40 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

用於通訊系統的電路及其射頻積體電路

SAW-LESS RECEIVER WITH NOTCH AT TRANSMITTER  
FREQUENCY

## 【中文】

本發明涉及在發射器頻率具有陷波的無表面聲波接收器。一種電路，包括：發射器的本地振盪器，該本地振盪器用於產生發射器本地振盪器信號。受發射器本地振盪器信號控制的開關連接至基頻阻抗元件以產生陷波頻率信號。陷波頻率信號被加入至發射器洩漏信號以在期望的接收器信號被接收器解調之前衰減該發射器洩漏信號。

## 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：圖 3。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

射頻積體電路 (RFIC) 210

外部電路板 220

PA 驅動器(PAD 驅動器)222

發射混合器 224

發射器本地振盪器頻率 (TX\_LO) 226

LNA 232

天線 234

混合器 236、238

頻率信號 237、239

發射器功率放大器(TX PA)240

雙工機 242

TX 洩漏信號 245、320

期望 RX 250

全雙工收發機 300

陷波信號 310

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

用於通訊系統的電路及其射頻積體電路

SAW-LESS RECEIVER WITH NOTCH AT TRANSMITTER  
FREQUENCY

## 【技術領域】

本公開總體上涉及通訊系統和方法。更具體地，其涉及具有在發射器頻率的陷波 (notch) 的無表面聲波 (SAW-less) 接收器，該陷波用於衰減至接收器的發射器洩漏信號。

## 【先前技術】

接收器包括接收無線電波並且將該無線電波所承載的資訊轉換成有用形式的電子器件。接收器使用天線，該天線截取無線電波並且將他們轉換成應用於接收器的交流電。接收器可從該交流電提取期望的資訊。透過接收器產生的資訊可以是以聲音 (例如音訊信號)、圖像 (例如視訊信號) 或資料 (例如數位信號) 的形式。

## 【發明內容】

本發明的一個方面涉及一種電路，其包括：發射器的本地振盪器，所述本地振盪器用於產生發射器本地振盪器信號；以及受所述發射器本地振盪器信號控制的開關，所述開關被連接至阻抗元件以產生陷波頻率信號，所述陷波頻率信號被加入至發射器洩漏信號以在期望的接收器信號被接收器解調之前衰減所述發射器洩漏信號。

在上述電路，優選所述阻抗元件包括與 RC 濾波器和限制電容器連接的反相器。

在上述電路，優選所述阻抗元件包括與回授電阻器和限制電

容器連接的運算放大器。

在上述電路，優選還包括：用以儲存所述陷波頻率信號的緩衝器和與所述緩衝器連接的數位類比轉換器。

在上述電路，優選所儲存的陷波頻率信號被加入至所述數位類比轉換器的通訊資訊以預失真所述通訊資訊。

在上述電路，優選所述通訊資訊是在所述模數轉換器被預失真。

在上述電路，優選還包括：低雜訊放大器，其中，所述陷波頻率信號在所述發射器洩漏信號穿過所述低雜訊放大器之後被加入所述發射器洩漏信號。

在上述電路，優選所述陷波頻率透過發射器本地振盪器頻率的  $I_+$ 、 $I_-$ 、 $Q_+$  以及  $Q_-$  產生。

在上述電路，優選應用所產生的陷波頻率以節省所述接收器和所述發射器的功率。

本發明的另一方面涉及一種射頻積體電路，其包括：發射器，包括發射器混合器，所述發射器混合器基於本地振盪器信號產生被調變的發射器信號；接收器，包括接收器混合器，所述接收器混合器解調被調變的發射器信號，所述接收器還從所述發射器接收發射器洩漏信號；以及阻抗元件，與所述接收器混合器連接，所述阻抗元件用於產生陷波頻率信號，所述陷波頻率信號被加入至所述發射器洩漏信號以在所述被調變的發射器信號由接收器解調之前衰減所述發射器洩漏信號。

在上述電路，優選所述發射器還包括與所述發射器混合器連接的數位類比轉換器，其中，所述數位類比轉換器將通訊信號發送至所述發射器混合器，並且其中，所述陷波頻率信號被加入至所述通訊信號以預失真所述通訊信號。

在上述電路，優選還包括與所述發射器混合器連接以驅動所述被調變的發射器信號的 2 級功率放大器驅動器 (Class 2 power

amplifier driver)。

在上述電路，優選還包括與所述接收器混合器連接的低雜訊放大器，其中，所述陷波頻率信號在所述發射器洩漏信號穿過所述低雜訊放大器之後被加入至所述發射器洩漏信號。

在上述電路，優選應用所產生的陷波頻率以節省所述接收器和所述發射器的功率。

在上述電路，優選所述阻抗元件包括與 RC 濾波器和限制電容器連接的反相器。

在上述電路，優選所述阻抗元件包括與回授電阻器和限制電容器連接的運算放大器。

本發明的又一方面涉及一種電路，其包括：數位類比轉換器，用於將類比通訊信號轉換成數位通訊信號；數位緩衝器，與所述數位類比轉換器連接，所述數位緩衝器用於儲存與所述數位通訊信號相關的預失真資訊並且用將所述預失真資訊應用於所述數位通訊信號以產生被預失真的數位通訊信號，其中所述預失真資訊從產生在發射器洩漏頻率的陷波頻率信號的阻抗元件確定；以及功率放大器驅動器，用於驅動被預失真的數位通訊信號。

在上述電路，優選所述功率放大器包括 B 級功率放大器。

在上述電路，優選所述陷波頻率信號被加入至發射器洩漏信號以在期望的接收器信號由接收器解調之前衰減所述發射器洩漏信號。

在上述電路，優選所述阻抗元件包括運算放大器。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 是範例性通訊環境的方塊圖。

圖 2 是範例性全雙工收發機的電路圖。

圖 3 是範例性雙工收發機的電路圖。

圖 4 是範例性陷波電路的電路圖。

圖 5 是用以產生針對陷波信號的基頻阻抗的範例性反相器電

路的電路圖。

圖 6 是用以產生基頻阻抗的範例性運算放大器的電路圖。

圖 7 是範例性全雙工收發機的電路圖。

### 【實施方式】

在全雙工或其他分頻雙工 (FDD) (例如 3G 寬頻分碼多工多重存取行動通訊系統 (WCDMA) 和 4G 長期演進 (LTE)) 中，無線電發射器和接收器 (例如收發機等) 可同時操作。由於接收器與發射器之間有限的物理和/或電隔離，發射器信號可能會洩漏至接收器。洩漏的發射器信號會堵塞或阻礙接收器輸入，從而對接收器的線性度要求提出了挑戰。線性度要求會比在不存在洩漏的情況下要求更多的功率以滿足它們。此外，由於接收器本地振盪器 (RX-LO) 相位雜訊，來自發射器的強阻礙信號會在基頻 (baseband) 中的期望信號上被相反地降頻轉換 (down-convert)，其結果是，會對 RX-LO 提出嚴格的相位雜訊要求。

挑戰性相位雜訊要求會導致在接收器電壓控制振盪器 (VCO) 以及在接收器的本地振盪器發生器 (LOGEN) 模組 (block) 中的大功耗。發射器洩漏信號的存在可能要求大型接收器混合器二階輸入截取點 (IIP2)。大型 IIP2 可能要求大尺寸的混合器開關，其可加入 LOGEN 功率消耗。因此，在一種實施方案中，由發射器本地振盪器 (TX-LO) 控制的陷波濾波可在降頻轉換混合器之前引入接收器 RF 前端，以衰減發射器阻礙者 (transmitter blocker)。此衰減技術會造成在 RX-VCO 中以及在 RX LOGEN 中更低的功率消耗。

圖 1 是範例性通訊環境 100 的方塊圖。可在終端之間發送通訊信號。在一個例子中，終端是通訊裝置 110，諸如，手機、個人數位助理、平板電腦、可攜式電子郵件裝置、智慧手機或可攜式遊戲系統。通訊裝置可包括發射器 112、接收器 114、記憶體 116、處理器 118 以及天線 120 以與其他終端無線地交換諸如電子郵

件、文本消息、廣播、音樂、電視、視訊、視訊遊戲、數位資訊等資訊。發射器 112 和接收器 114 可分開配置或配置在一起，例如收發機。通訊裝置 110 還可無線地連接至無線電接收器或諸如聽筒 122 的其他音訊裝置。

通訊環境 100 還可包括諸如交通工具 130（例如汽車、飛機、船隻以及太空船）的其他終端。通訊環境 100 還可以用以提供終端之間的通訊鏈路的裝置，例如蜂窩塔 (cellular tower) 140 和人造衛星 150。發射器 112 還可以是透過無線電通訊的許多電子裝置（諸如無線電腦網路、藍芽致能裝置、車庫門遙控開關、雷達設備以及導航信標 (beacon)）的元件。天線 120 可被密封在盒體內或被附接至如在以手機、步談機以及自動無鑰匙遙控為例的可攜式裝置中的發射器 112 與接收器 114 的外部。

圖 2 是範例性全雙工收發機 200 的電路圖。收發機 200 可包括射頻積體電路 (RFIC) 210 和外部電路板 220。RFIC 210 可包括功率放大器驅動器，例如，用於發射通訊信號的 PA 驅動器 222。PA 驅動器 222 可接收來自發射混合器 224 的被調變發射器本地振盪器信號。發射混合器 224 可將基頻中的被調變信號上變頻至發射器本地振盪器頻率 (TX\_LO) 226。RFIC 還可包括用於接收通訊信號並且放大被天線 234 接收的可能微弱通訊信號的低雜訊放大器 (LNA) 232。LNA 232 可連接至混合器 236 和 238 以例如透過分別利用針對 I 和 Q 通道的接收器本地振盪器 (LO) 產生的頻率信號 237 和 239 來解調所接收的調變信號。

除了天線 234 之外，外部電路板 220 還可包括發射器功率放大器 240 以放大要被發射的信號。外部電路板 220 還可包括雙工機 242 以同時處理被發射和被接收的信號。

在 WCDMA 中，發射器和接收器可在約 80 至 100 百萬赫芝 (MHz) 的高頻帶中或在約 45 百萬赫芝的低頻帶中被分開。在沒有位於雙工機 242 與 LNA 232 之間的面聲波 (SAW) 濾波器的情

況下，LNA 232 可從發射器功率放大器 240 接收約 -20dBm 的洩漏。另外，LO 相位雜訊可在期望信號（期望 RX 250）之上相反地降頻轉換洩漏 246。因此，LO 信號可能需要滿足不會使其影響期望 RX 250（在 VCO 和本地振盪發生器（LOGEN）模組中可要求約 20mA 功率）的高相位雜訊標準。TX 洩漏還可造成針對大型接收器混合器 IIP2（其可包括針對 LOGEN 的大混合器開關或更大的功率消耗以降低相位雜訊）的需求以及嚴格的刻度要求。

圖 3 是範例性全雙工收發機 300 的電路圖。可透過利用來自發射器本地振盪器頻率（TX\_LO）226 的純淨發射頻率信號產生在發射器頻率  $f_{TX}$  的陷波頻率信號  $f_{TX}$  310。為了衰減 TX 洩漏信號 245，陷波信號 310 可在 TX 洩漏信號 245 穿過 LNA 232 之後並且在混合器 236 和 238 之前在該電路的 A 點插入。因此，被衰減的 TX 洩漏信號 320 可避免在透過混合器 236 和 238 解調期望的接收器信號  $f_{RX}$  之前干擾期望的接收器信號  $f_{RX}$ 。替代地或附加地，陷波可被結合進 LNA 232，而不是在 LNA 232 之後施加。對於 1dB 的衰減，RX 中的 LO 相位雜訊可被減輕約 1dB。例如，透過 TX 洩漏 245 衰減很少的約 3dB，可節省接收器的約一半的 VCO 功率。對於使 TX 洩漏 245 衰減約 6dB，在接收器的 VCO 中可降低達約 3/4 的功率。

附加地或可替換地，被衰減的 TX 洩漏信號 245 可放寬 IIP2 要求。降頻轉換混合器 236 和 238 的放寬的 IIP2 要求可允許實體更小的混合器開關，其可帶來對 LOGEN 更小的負載從而節省功率消耗。

圖 4 是範例性陷波濾波電路 400 的電路圖。該電路可包括針對 I+、I-、Q+ 以及 Q- 通道被本地振盪器 LO1、LO2、LO3 以及 LO4 以 25% 的占空因數以及類似於混合器 LO 236 和 238 的相位延遲而驅動的開關 402、404、406 以及 408。開關 402、404、406 以及 408 可分別與阻抗元件 ZBB 410、412、414 以及 416 連接。濾波

器陷波可基於低品質因素 (Q) 基頻阻抗  $Z_{BB}(f)$  442 的頻率轉移或變換來操作，以獲得高 Q 帶通濾波陷波  $Z_{in}(f)$  420。

因此，可從基頻阻抗  $Z_{BB}(f)$  442 (例如從阻抗元件  $Z_{BB}$  410、412、414 以及 416) 來產生  $Z_{in}(f)$  420。可例如透過發射器本地振盪器 LO1、LO2、LO3 以及 LO4 的頻率將  $Z_{in}(f)$  420 頻率轉移至射頻。TX\_LO 可對應於圖 3 中的發射器本地振盪器 LO1、LO2、LO3 以及 LO4。因此，在射頻側，頻率陷波信號可在頻率  $f_{TX}$  產生並且被施加在電路 400 中的點 A 以衰減 TX 洩漏信號。在期望的接收器信號  $f_{RX}$  透過混合器 236 和 238 降頻轉換之前 TX 洩漏信號可被衰減，同時基本上不影響期望的接收器信號  $f_{RX}$  的 RX 頻率。陷波信號的產生可與 LNA 232 結合或在 LNA 232 之後實施 (例如利用圖 5 中的電路)。

圖 5 是用以產生用於產生陷波信號  $f_{TX}$  的基頻阻抗  $Z_{BB}(f)$  的範例性反相器電路 500 的電路圖。反相器電路 500 可被實施為圖 4 中的阻抗元件  $Z_{BB}$  410、412、414 以及 416。電路 500 可包括具有開關 512 和 514 的反相器 510、具有開關 522 和 524 的反相器 520 以及具有開關 532 和 534 的反相器 530。為了向反相器 510、520 以及 530 供電，它們可被連接至電源 VDD。電路 500 還可包括被連接在反相器之間的電阻器/電容器 (RC) 濾波器 540。透過回授，反相器可在期望的操作點 (例如  $V_{DD}/2$ ) 被偏置。R 的範例性值是約 10K 歐姆(ohm)而 C 的範例性值是約 8pF。電路 500 還可包括被連接至反相器 510 的輸入端的限制電容器 C' 550 (例如約 200 毫微微法拉(femtofarad)) 以及將最後的反相器 530 連接至反相器 510 的輸入端的回授電阻器  $R_f$  560。

在高頻 (例如約  $20\text{MHz} < f < 200\text{MHz}$ )，電路 500 可充當被電容器 C' 限制的帶通濾波器。(例如，圖表 570)。在低頻 (例如約 5MHz 以下)，電路 500 包括大環增益 (例如，約大於 1000)，因此包括低輸入阻抗  $Z_{BB}$ 。輸入阻抗  $Z_{BB}(f)$  可被確定為除以  $(1+A)$

的回授電阻  $R_f$ ，其中  $A$  是迴路增益。

例如，約 1k 歐姆的回授電阻器在低頻將提供約 1 歐姆基頻阻抗  $Z_{BB}$ 。在更高頻率，基頻阻抗  $Z_{BB}$  會較大。例如，迴路增益可能在約  $1/2\pi RC$  開始下降並且基頻阻抗  $Z_{BB}$  可能開始增加。因此，電路 500 可被配置成使得在約 80 百萬赫芝迴路增益約為 0，這提供了非常高的基頻阻抗  $Z_{BB}$ ，例如約 500 歐姆以上。此電路 500 可被用於產生圖 4 的基頻阻抗  $Z_{BB}$ 。

圖 6 是用以產生基頻阻抗  $Z_{BB}$  的範例性運算放大器 (OpAmp) 電路 600 的電路圖。電路 600 可包括 OpAmp 610、回授電阻器  $R_f$  620 和 630、電容器 640 以及限制電容器  $C'$  650。

在高頻，例如約  $20\text{MHz} < f < 200\text{MHz}$ ，電路 600 可充當被電容器  $C'$  限制的帶通濾波器。(例如，參見圖表 670)。在低頻，例如約 5MHz 以下，電路 600 包括大增益，例如，約大於 1000，因此包括低輸入阻抗  $Z_{BB}$ 。輸入阻抗  $Z_{BB}(f)$  是被 OpAmp  $(1+A)$  的增益除的回授電阻  $R_f$ 。例如，約 1K 歐姆的回授電阻  $R_f$  將在低頻提供約 1 歐姆基頻阻抗  $Z_{BB}$ 。在更高頻率，基頻電阻  $Z_{BB}$  會較大。例如，迴路增益會在約  $1/2\pi RC$  開始下降並且基頻阻抗  $Z_{BB}$  會開始增加。因此，電路 600 可被配置成使得在約 80 百萬赫芝迴路增益約為 0，這提供了非常高的基頻阻抗  $Z_{BB}$ ，諸如約 500 歐姆以上。此電路 600 可被用於產生圖 4 的基頻阻抗  $Z_{BB}$ 。

圖 7 是範例性全雙工收發機 700 的電路圖。PA 驅動器 22 可在 B 級 (Class B) 而不是 A 級中被偏置。A 級模式會比 B 級模式 (其具有比 A 級差的線性度但卻具有更好的功率效率) 要求更多的功率消耗。然而，由於接近的發射信號和接收信號的線性度要求，FDD 發射通常要求 A 級 PA 驅動器。為了使用 B 級 PA 驅動器，可確定涉及基頻阻抗  $Z_{BB}(f)$  的電壓資訊  $V_{BB I}$  和  $V_{BB Q}$ ，例如，圖 4、圖 5 和圖 6 中涉及  $V_{BB}(f)$  的電壓。陷波的電壓資訊  $V_{BB I}$  和  $V_{BB Q}$  可表示降頻轉換的 TX 洩漏信號。因此，可從阻抗元

件 ZBB 來確定 TX 洩漏信號失真資訊。

可從陷波的基頻側的誤差向量幅度 (EVM) 和相鄰通道洩漏率 (ACLR) 來確定電壓資訊 VBB I 和 VBB Q。然後可用模數轉換器將電壓資訊 VBB I 和 VBB Q 數位化。數位化的資訊可被用於確定通訊信號被失真了多少或透過 PA 驅動器 22 造成多大的非線性。失真資訊可作為預失真資訊儲存在數位緩衝器 710 中。

預失真資訊可被輸入至數位類比轉換器 (DAC) 720，以預失真儲存在 DAC 720 中的 TX 信號資料。預失真的 TX 信號資料可從 DAC 720 發送至低通濾波器 730。由於基頻阻抗資訊被用於確定發射器洩漏和 PA 驅動器失真，所以基頻阻抗資訊可被用於節省發射器和接收器終端的功率。

取決於不同的實施方案，可使用替代的或附加的元件。例如，接收器可與各種類型的通訊系統一起使用。通訊系統可包括利用接收器以硬體、軟體或硬體和軟體二者的不同結合實施的方法、裝置以及邏輯。例如，可利用被程式的硬體或韌體元件（例如專用積體電路 (ASIC)、電可擦除可程式唯讀記憶體 (EEPROM)、控制器、微處理器、元件的組合等）或其他相關元件來實現通訊功能。

可利用可存取代碼記憶體（其儲存用於計算裝置的操作的電腦可讀程式碼）的計算裝置來實現該功能，在這種情況下，電腦可讀程式碼可被儲存在固定的、有形的以及直接可讀的介質（例如可移動磁片、唯讀儲存型光碟 (CD-ROM)、隨機存取記憶體 (RAM)、動態隨機存取記憶體 (DRAM)、唯讀記憶體 (ROM)、固定磁片、USB 驅動、或諸如磁片或光碟的其他機器可讀介質）上，或者電腦可讀程式碼可被遠端地儲存，但可經由透過傳輸介質（其可以是有線介質（例如光學通訊線或類比通訊線）或無線介質（例如微波、紅外線或其他傳輸方案）或其結合）連接至網路（包括但不限於網際網路）的數據機或其他介面裝置（例如通

訊適配器) 傳輸。

儘管已描述了本公開的各種實施方式，但顯而易見的是在本公開的範圍內也可以有許多其他的實施方式和實施方案。因此，本公開不受除了所附申請專利範圍及其等同方案之外的描述的限制。

### 【符號說明】

通訊裝置	110
發射器	112
接收器	114
記憶體	116
處理器	118
天線	120
聽筒	122
交通工具	130
蜂窩塔	140
人造衛星	150
收發機	200
射頻積體電路 (RFIC)	210
外部電路板	220
PA 驅動器(PAD 驅動器)	222
發射混合器	224
發射器本地振盪器頻率 (TX_LO)	226
LNA	232
天線	234
混合器	236、238
頻率信號	237、239
發射器功率放大器(TX PA)	240
雙工機	242

TX 洩漏信號 245、320  
期望 RX 250  
全雙工收發機 300、700  
陷波信號 310  
陷波濾波電路 400  
開關 402、404、406、408  
阻抗元件(ZBB) 410、412、414、416  
 $Z_{in}(f)$  420  
 $Z_{BB}(f)$  422  
反相器電路 500  
反相器 510、520、530  
開關 512、514、522、524、532、534  
濾波器 540  
限制電容器(C')550、650  
回授電阻器(Rf) 560  
圖表 570、670  
運算放大器 (OpAmp) 電路 600  
運算放大器 (OpAmp) 610  
回授電阻器(Rf) 620、630  
電容器(C)640  
數位緩衝器 710  
數位類比轉換器 (DAC) 720  
低通濾波器(LAF)730  
發射器本地振盪器 LO1、LO2、LO3、LO4

## 申請專利範圍

1. 一種電路，包括：

發射器的本地振盪器，所述本地振盪器產生發射器本地振盪器信號；

低雜訊放大器；以及

受所述發射器本地振盪器信號控制的開關，所述開關被連接至阻抗元件以產生陷波頻率信號，所述陷波頻率信號在所述發射器洩漏信號穿過所述低雜訊放大器之後被加入至發射器洩漏信號以在期望的接收器信號被接收器解調之前衰減所述發射器洩漏信號。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述的電路，其中，所述阻抗元件包括與 RC 濾波器和限制電容器連接的反相器。

3. 根據申請專利範圍第 1 項所述的電路，其中，所述阻抗元件包括與回授電阻器和限制電容器連接的運算放大器。

4. 根據申請專利範圍第 1 項所述的電路，還包括：用以儲存所述陷波頻率信號的緩衝器和與所述緩衝器連接的數位類比轉換器。

5. 根據申請專利範圍第 4 項所述的電路，其中，所儲存的陷波頻率信號被加入至所述數位類比轉換器的通訊資訊以預失真所述通訊資訊。

6. 根據申請專利範圍第 5 項所述的電路，其中，所述通訊資訊在所述模數轉換器被預失真。

7. 根據申請專利範圍第 1 項所述的電路，其中，所述陷波頻率透過發射器本地振盪器頻率的 I+、I-、Q+以及 Q-產生。

8. 一種射頻積體電路，包括：

發射器，包括發射器混合器，所述發射器混合器基於本地振盪器信號產生被調變的發射器信號；

接收器，包括接收器混合器，所述接收器混合器解調被調

變的發射器信號，所述接收器還從所述發射器接收發射器洩漏信號；以及

阻抗元件，與所述接收器混合器連接，所述阻抗元件包括與 RC 濾波器和限制電容器連接的反相器，以產生陷波頻率信號，所述陷波頻率信號被加入至所述發射器洩漏信號以在所述被調變的發射器信號由接收器解調之前衰減所述發射器洩漏信號。

9. 一種電路，包括：

數位類比轉換器，將類比通訊信號轉換成數位通訊信號；

數位緩衝器，與所述數位類比轉換器連接，所述數位緩衝器儲存與所述數位通訊信號相關的預失真資訊並且用將所述預失真資訊應用於所述數位通訊信號以產生被預失真的數位通訊信號，其中所述預失真資訊從在發射器洩漏頻率產生陷波頻率信號的阻抗元件確定；以及

功率放大器驅動器，驅動被預失真的數位通訊信號。

圖式

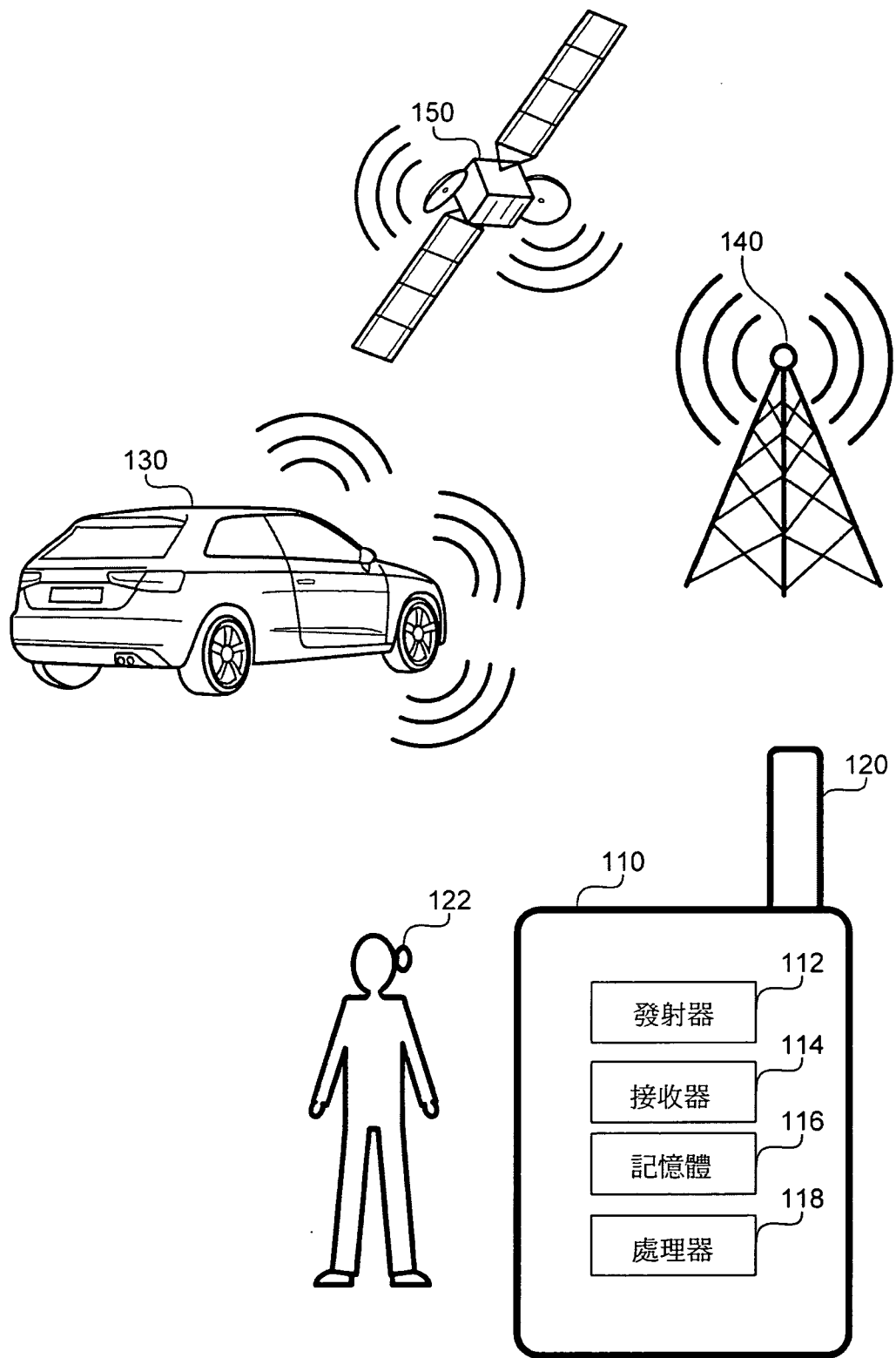


圖 1



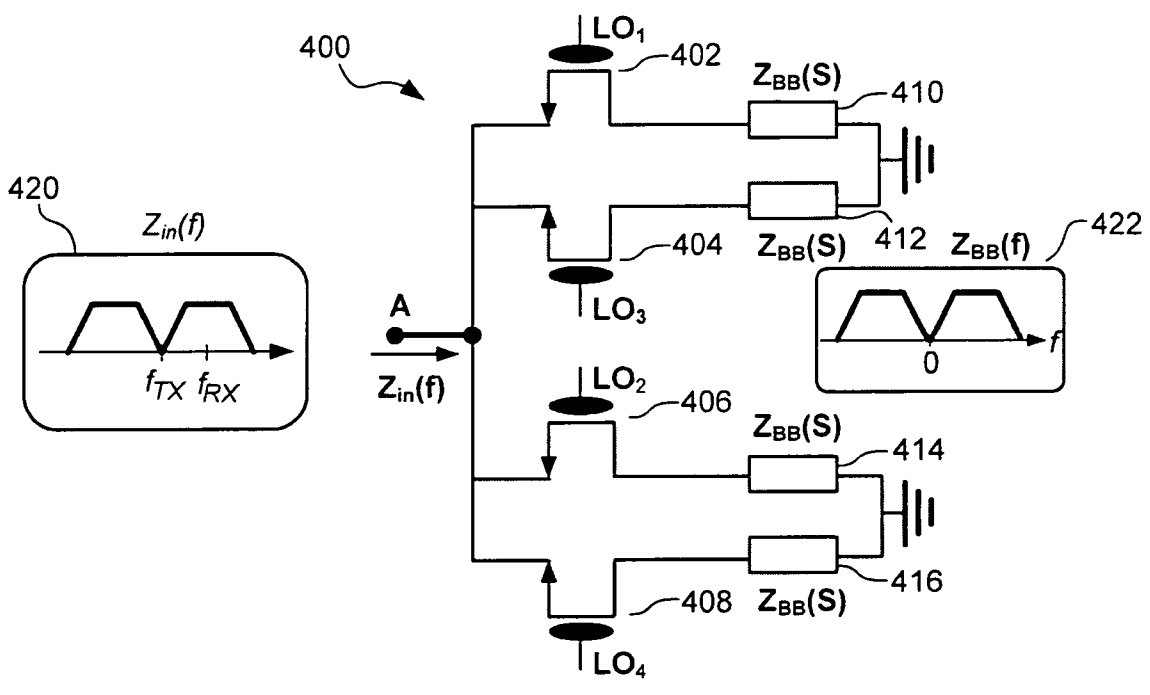
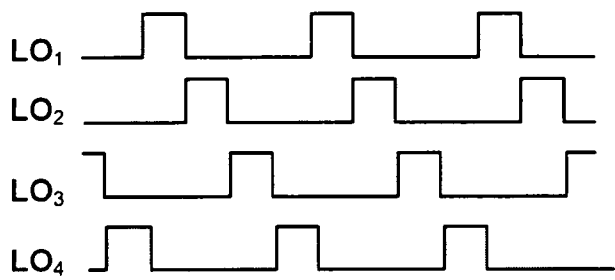


圖 4

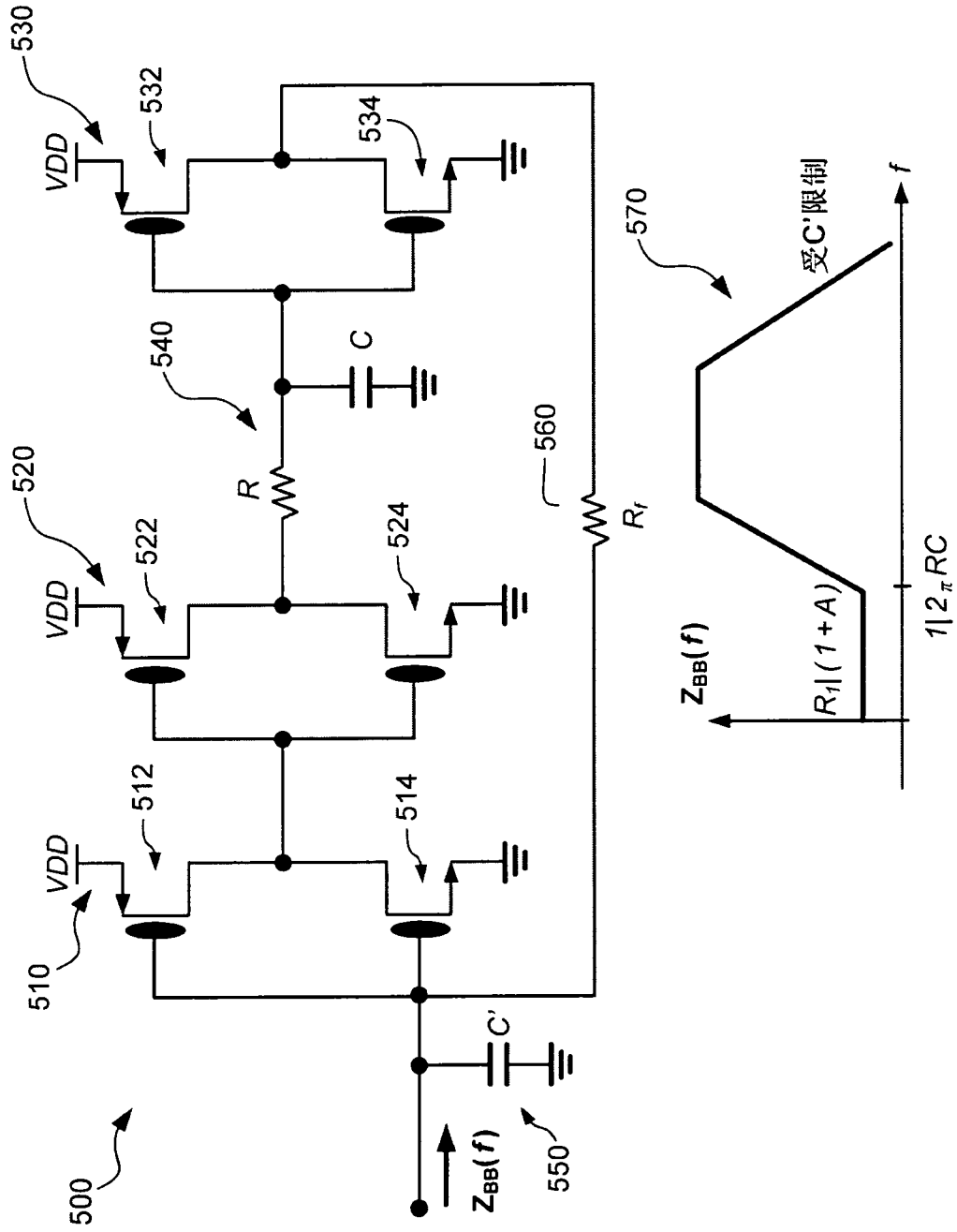


圖 5

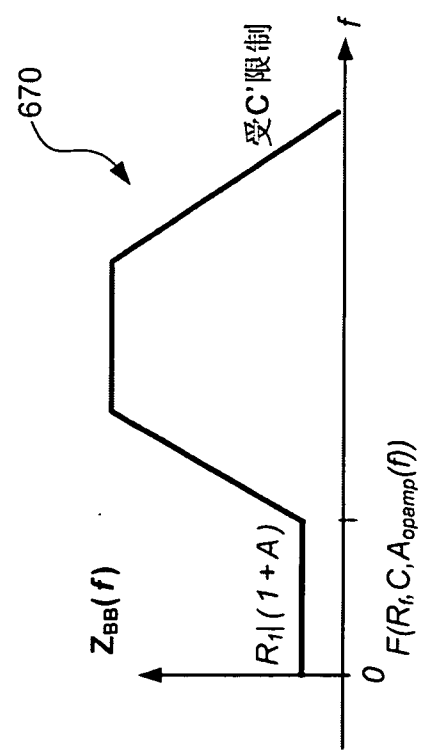
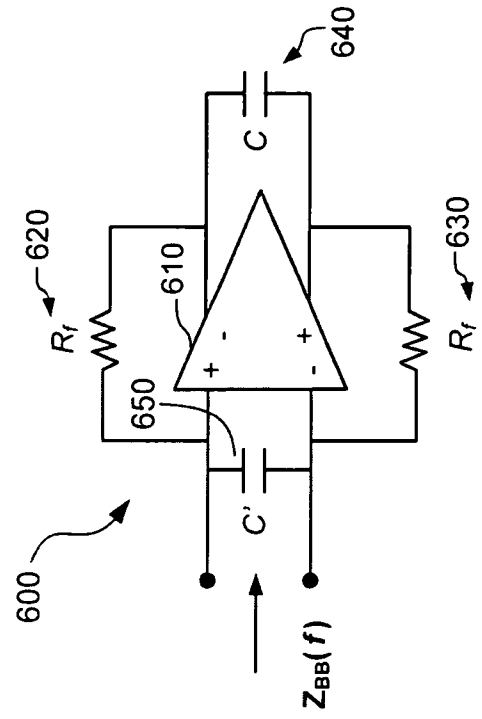


圖 6

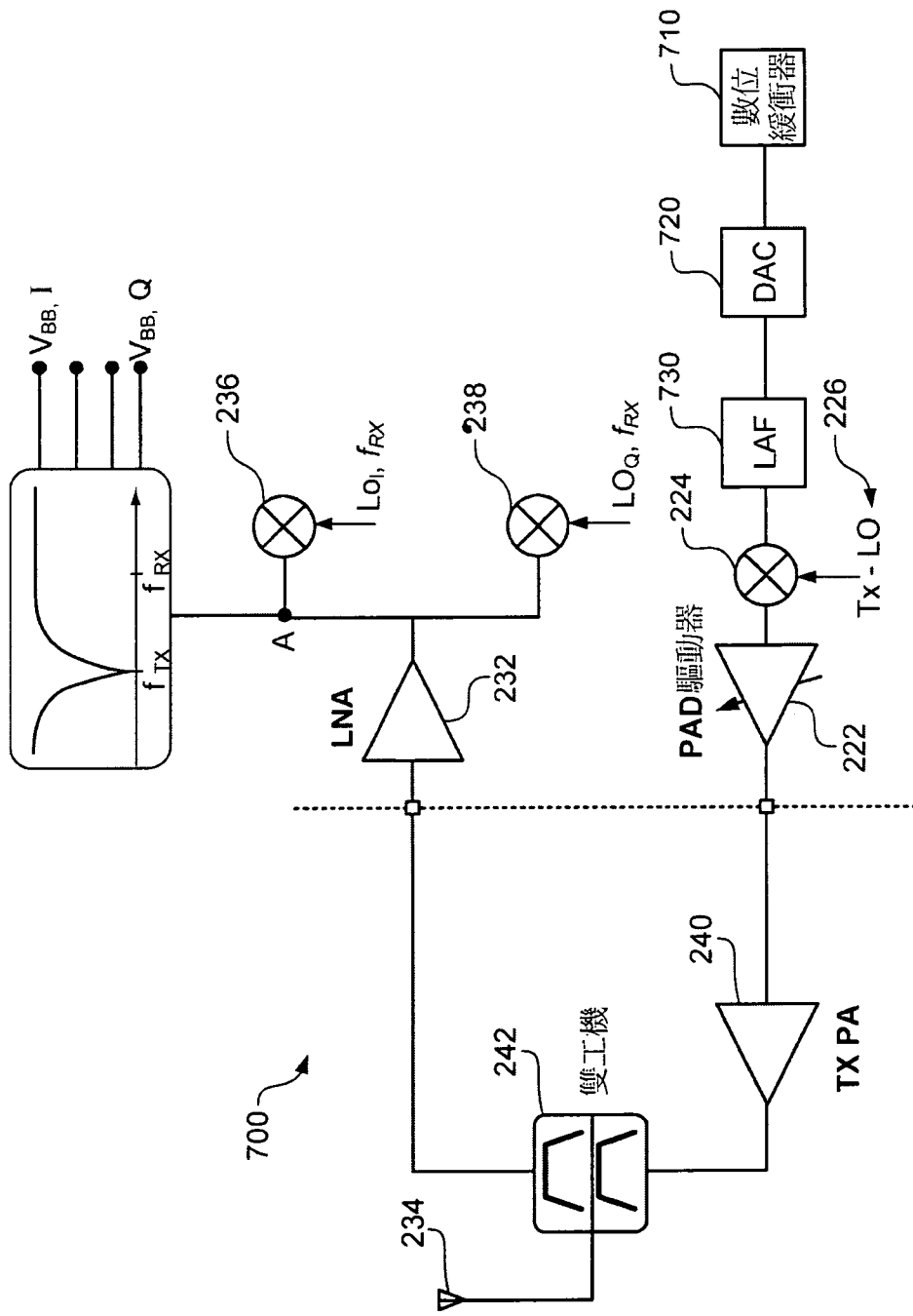


圖 7