

公告本

408525

申請日期	06.10.-9
案號	87116815
類別	H04B 138

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

408525

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	可快速切換收發模式的無線電收發裝置
	英文	
二、發明 創作人	姓名	1 洪宗揚 2 沈敏宏
	國籍	中華民國
三、申請人	住、居所	1 屏東縣恆春鎮省北路 69 之 2 號 2 新竹縣竹東鎮三重一路 68 號 6 樓
	姓名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
代表 姓名	國籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號
	代表 姓名	孫 震

裝
訂
線

五、發明說明 (|)

本發明是有關於一種無線電收發裝置，且特別是有關於一種利用不同的收發中頻 (intermediate frequency, IF)，達到快速收發切換目的的無線電裝置。

隨著科技不斷地進步，通信技術亦隨之蓬勃發展，尤其是無線通信系統，如大哥大、衛星通信等，發展更是一日千里，日益蓬勃。在低階個人通信系統 (low-tier personal communication systems) 中，調變規劃變換 (variety of modulation schemes) 的方式通常可分為 IQ 調變系統與非 IQ 調變系統。多工的方法有分時雙工 (time-division duplex, TDD) 與分頻雙工 (frequency-division duplex, FDD) 等兩種規劃模式。通常，調變規劃可區分為轉象移相鍵 (quadrature phase shift keying, QPSK) 與頻率移相鍵 (frequency shift keying, FSK) 兩類；其中，QPSK 調變規劃又可分為 $\pi/4$ QPSK 與 $\pi/4$ DQPSK 兩種方式，而 FSK 調變規劃則可分為 GFSK 與 GMSK (Gaussian minimum shift keying) 兩種方式。而本專利中，採用非 IQ 調變技術的 GFSK 調變法。

一般而言，個人通信系統所用的晶片 (chip sets) 內，常具有用以處理數位輸入信號的中頻積體電路晶片 (IF integral circuit chip)，使數位輸入信號轉換為類比輸入信號後，作為中頻輸入信號；此外，中頻電路亦可將中頻接收信號 (received signal at the intermediate frequency) 的頻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)



裝

訂

五、發明說明（ \geq ）

片的輸入信號，將輸入信號的頻率升頻（up convert）後作為發射頻率（transmission frequency），或將接收信號降頻後作為中頻信號。下文中，將針對習知的無線電收發裝置加以說明。

請參照第 1 圖，其繪示習知的一種無線電收發裝置方塊圖。如圖所示，收發機 14a 包括有接收機 102、發射機 104a、帶通濾波器 106 及收發轉換器 108。接收機 102 包括有降頻器 110 及鑑別器 112；發射機 104a 包括鎖相迴路（phase-lock-loop, PLL）114、發射信號轉換器 116 及功率放大器 118。

接收信號時，天線 12 可接收到已調接收信號 20a，並藉由帶通濾波器 106 濾波後傳送至收發轉換器 108。依據收發控制信號 30f，收發轉換器 108 可令已濾波的已調接收信號 122 饋入降頻器 110；此時，降頻器 110 可依據致能信號（enablement signal）30a，利用本地震盪信號 124 使接收信號 122 降頻為降頻信號 126。降頻信號 126 饋入鑑別器 112 後，可產生解調接收信號 22a，此外，鑑別器 112 亦可產生一直流接收信號強度指示信號（DC receive signal strength indicator signal）22b，用以指示接收信號的強度。

此外，接收機 102 的降頻器 110 與鑑別器 112 可分別接收致能信號 30a，並依據致能信號 30a 決定降頻器 110 與鑑別器 112 是否致能。舉例來說，當致能信號 30a 為“否”時，可將接收機 102 致能（enabled）；當致能信號 30a 為“是”時，可將接收機 102 禁能（disabled），以降低直流

五、發明說明(3)

功率的損耗。

同理，發射機 104a 亦接收有類似的致能信號 30b, 30c 與 30d。鎖相迴路 114 在接收 PLL 致能信號 30b 後，可關閉除了震盪器之外的主動元件。此外，鎖相迴路 114 在接收 VCO 致能信號 30c 後，可將電壓控制振盪器 (voltage-controlled oscillator, VCO) 致能或禁能。此外，功率放大器 118 亦可依據致能信號 30d 決定其是否致能。

發射機 104a 具有鎖相迴路 114，用以產生射頻信號 130；其中，吾人可依據收發控制信號 30f，藉由發射信號轉換器 116 選出所需的射頻信號 130。當收發機 14a 操作於發射模式時，發射信號轉換器 116 可將射頻信號 132 饋入功率放大器 118 內，放大後的發射信號 134 則饋入收發轉換器 108，並依據收發控制信號 30f，將發射信號 134 藉由濾波器 106 濾波後饋入天線 12，並藉天線 12 之作用將發射信號 134 發射出去。

當收發機 14a 操作於接收模式時，自鎖相迴路 114 產生的射頻信號 130 將藉由發射信號轉換器 116 擇出後饋入接收機 102 之降頻器 110，以作為接收機的本地震盪信號 124。

綜合以上所述，由於此等收發機結構之發射部分與接收部分使用相同的中頻信號，因此在發射模式下，必須執行開迴路 (open loop) 的操作，來避免鎖相迴路對於調變信號所造成的失真。而開迴路調變系統達到穩定的期間不能維持很長，影響資料傳輸量，如此，常造成系統反應延

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明(4)

遲，使通信量降低。

因此本發明的主要目的就是在提供一種可快速切換收發模式的無線電收發裝置，可利用不同的收發中頻信號來避免信號收發時所造成的干擾，並藉由閉迴路的調變方式減少資料失真，加長傳輸的時隙(slot)，並降低收發模式切換時的等待時間。

為達成上述與其他目的，本發明提出一種可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其功能與特徵簡述如下：

首先，吾人可利用頻率產生器產生一載波信號，並將其饋入發射裝置與接收裝置內。當系統處於發射模式時，可將此載波信號予以調變；當系統處於接收模式時，僅需產生固定頻率之載波信號即可。此外，吾人可利用中頻電路產生所需的第一中頻信號與第二中頻信號，並分別饋入發射裝置與接收裝置內，以作為本地震盪信號。欲信號發射時，發射裝置在接收到載波信號與第一中頻信號後，可藉由混頻器之作用，將載波信號升頻後輸出；欲接收信號時，接收裝置在接收到接收信號後，亦可藉由混頻器之作用，利用第二中頻信號與載波信號將接收信號降頻後輸出。最後，則可藉由鑑別器將接收信號解調後，得到所需的FSK信號。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

第 1 圖繪示習知的一種無線電收發裝置方塊圖；

第 2 圖繪示依照本發明一較佳實施例，所提供的一種可快速切換收發模式的無線電收發裝置方塊圖；以及

第 3 圖與第 4 圖繪示第 2 圖內所繪示之頻率產生器方塊圖。

標號說明：

12	天線；	14a	收發機；
20a	接收信號；	22a	接收信號；
22b	接收信號強度指示信號；		
30a, 30b, 30c, 30d	致能信號；	30e	
編碼信號；	30f	收發控制信號；	
102	接收機；	104a	發射機；
106	帶通濾波器；	108	收發轉換器；
110	降頻器；	112	鑑別器；
114	鎖相迴路；	116	發射信號轉換器；
118	功率放大器；	122	接收信號；
126	降頻信號；	130	射頻信號；
132	射頻信號；	134	發射信號；
210	發射裝置；	212	倍頻器；
214	濾波器；	216	混頻器；
218	濾波器；	219	信號放大器；
220	接收裝置；	222	混頻器；
224	濾波器；	226	混頻器；
228	濾波器；	229	信號放大器；

五、發明說明(6)

- 230 中頻電路；
- 231 電壓控制振盪器(VCO)；
- 232 中頻信號； 233 相位檢測器；
- 234 中頻信號； 235 除頻器；
- 236 除頻器； 238 混頻器；
- 239 濾波器； 240 濾波器；
- 250 接收基頻模組； 260 發射基頻模組；
- 270 天線； 331 頻率產生器；
- 331a 相位檢測器；
- 331b 迴路濾波器；
- 331c 電壓控制振盪器(VCO)；
- 331d 除頻器；
- 442 頻率產生器；
- 442a 相位檢測器；
- 442b 迴路濾波器；
- 442c 電壓控制振盪器(VCO)； 以及
- 442d 除頻器。

較佳實施例

請參照第 2 圖，其繪示依照本發明之一較佳實施例，所提供的一種可快速切換收發模式的無線電收發裝置方塊圖。整體而言，此等可快速切換收發模式的無線電收發裝置可包括發射裝置 210、接收裝置 220 與中頻電路 230 等三個主要架構；其中，中頻電路 230 可依據固定載波產生不同頻率的中頻信號 232，例如 1517.2 MHz，與中頻信號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

234，例如 1849 MHz，用以分別作為發射裝置 210 與接收裝置 220 的本地震盪信號。發射裝置 210 與接收裝置 220 分別使用不同頻率的中頻信號係本發明之重要技術特徵，其具體實施作法將於下文中加以說明。

頻率產生器 442 可依據不同的信號收發模式，與接收基頻模組 250 或發射基頻模組 260 其中之一耦接。當系統處於發射模式時，頻率產生器 442 可與發射機模組 260 耦接，並將載波信號，例如 442.4 MHz，藉由頻率移相鍵 (frequency shift keying, FSK) 調變後，饋入倍頻器 212。倍頻器 212 接收到經調變的載波信號後，可將其倍頻，例如將其二倍頻為 884.8 MHz 的已調載波，並藉由濾波器 214 的作用將其濾波。而後，吾人可將濾波後的載波信號饋入混頻器 216 內；此時，混頻器 216 可利用中頻信號 232 將載波信號升頻為 2402 MHz 的載波信號後，饋入濾波器 218 中，使升頻後的載波信號濾波後饋入信號放大器 219 內並予以放大，再經由濾波器 240 濾波後，透過天線 270 將信號發射出去。

當系統處於接收模式時，可透過天線 270 將接收信號饋入信號放大器 229 內，其中，接收信號可以是頻率為 2402 MHz 的已調載波信號。而後，信號放大器 229 可將接收信號放大後饋入濾波器 228 內將其濾波，並饋入混頻器 226 中。混頻器 226 在接收到此等接收信號後，可利用中頻信號 234 將接收信號降頻為 553 MHz 的載波信號後，饋入濾波器 224 將其濾波後輸出。而後，吾人可將濾波後的載波

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)



裝

訂

線

五、發明說明（8）

信號饋入混頻器 222 內，並藉由頻率產生器 442 所產生的載波信號將其降頻為 110.6 MHz 後輸出。當然，吾人亦可透過鑑別器，自 110.6 MHz 的接收信號中解調出所欲得知的 FSK 信號。需要注意的是，在接收模式下，吾人自頻率產生器 442 擷取的載波信號並未經過調變；與發射模式下，由頻率產生器 442 所產生的已調載波信號不同。

另一方面，中頻電路 230 可接收自頻率產生器 331 所產生的固定載波，例如頻率為 331.8 MHz 的載波信號，並產生兩不同頻率的中頻信號 232, 234。在實務上，吾人可利用電壓控制振盪器 231 產生中頻信號 232，並將其饋入混頻器 216 與混頻器 238 內。混頻器 238 在接收到中頻信號 232 與固定載波後，可產生中頻信號 234，並藉由濾波器 239 將其濾波後饋入混頻器 226 內。再者，10 MHz 的基頻信號可藉由除頻器 236 除頻後饋入相位檢測器 233，且中頻信號 234 亦可藉由除頻器 235 除頻後饋入相位檢測器；相位檢測器 233 在接收到除頻後之基頻信號與中頻信號 234 後，可將此二者加以比較，並將比較後所產生之檢知信號饋入電壓控制振盪器 231 內，據以產生中頻信號 232。

請參照第 3 圖，其繪示第 2 圖所示之頻率產生器 442 方塊圖。如圖所示，此為鎖相迴路結構，10 MHz 的基頻信號除頻後即饋入相位檢測器 442a 內，此外，442.4 MHz 的載波信號亦可藉除頻器 442d 除頻後饋入相位檢測器 442a 內。相位檢測器 442a 可將此二信號比較後，產生一檢知

五、發明說明(9)

信號，並藉由迴路濾波器 442b 將檢知信號濾波為一直流電壓準位後饋入電壓控制振盪器 442c 內，據以產生 442.4 MHz 的載波信號。需要注意的是，吾人可藉由高斯頻率移相鍵 (Gaussian frequency shift keying, GFSK) 將所欲輸出之資料載入電壓控制振盪器 442c 內，以調變載波信號並將其輸出；當然，當系統處於接收模式時，載波信號不需調變，頻率產生器 442 僅需產生固定頻率之載波信號即可。

請參照第 4 圖，其繪示第 2 圖所示之頻率產生器 331 方塊圖。如圖所示，此亦為鎖相迴路結構，10 MHz 的基頻信號除頻後即饋入相位檢測器 331a 內，此外，331.8 MHz 的固定載波亦可藉除頻器 331d 除頻後饋入相位檢測器 331a 內。相位檢測器 331a 可將此二信號比較後，產生一檢知信號，並藉由迴路濾波器 331b 將檢知信號濾波為一直流電壓準位後饋入電壓控制振盪器 331c 內，據以產生 331.8 MHz 的固定載波信號。

綜上所述，由於本發明係採用多種不同頻率之接收之接收中頻信號與發射中頻信號，故可避免接收與發射模式切換時的信號干擾，且由於本發明係採用閉迴路調變技術，故可大幅縮短收發切換時間，並提昇收發機運作效能。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：可快速切換收發模式的無線電收發裝置)

一種可快速切換收發模式的無線電收發裝置，可利用頻率產生器系統產生一組載波信號，並將其饋入發射裝置與接收裝置內。利用頻率轉移電路與頻率合成器產生不同頻率的第一、第二與第三本地震盪信號，並分別饋入發射裝置與接收裝置內，以作為本地震盪信號。欲發射信號時，發射裝置在接收到載波信號與第一本地震盪信號後，可藉由混頻器之作用，將載波信號升頻後藉由天線輸出；欲接收信號時，接收裝置自天線接收到接收信號後，亦可藉由混頻器之作用，利用第二與第三本地震盪信號接收信號降頻後輸出。藉由鑑別器將接收信號解調，即可得到 FSK 信號。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種可快速切換收發模式的無線電收發裝置，包括：

一頻率產生器，用以產生並輸出一載波信號；

一中頻電路，用以產生並輸出一第一中頻信號與一第二中頻信號；

一發射裝置，耦接至該頻率產生器與該中頻電路，用以接收該載波信號與該第一中頻信號，並將該載波信號升頻後輸出；以及

一接收裝置，耦接至該頻率產生器與該中頻電路，用以接收該載波信號、該第二中頻信號與一接收信號，並將該接收信號降頻後輸出。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中，該頻率產生器得依據與輸出資料相對應之一頻率移相信號產生已調變之該載波信號，該頻率產生器包括：

一第一除頻器，用以接收一基頻信號，並將該基頻信號除頻後輸出；

一第二除頻器，用以將該載波信號除頻後輸出；

一相位檢測器，耦接至該第一除頻器與該第二除頻器，用以接收並比較除頻後之該基頻信號與該載波信號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

信號輸出已調變之該載波信號。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該發射裝置包括：

一倍頻器，與該頻率產生器耦接，用以將該載波信號倍頻後輸出；

一混頻器，耦接至該倍頻器與該中頻電路，用以接收倍頻後之該載波信號，並依據該第一中頻信號將該載波信號升頻後輸出；以及

一信號放大器，與該混頻器耦接，用以將升頻後之該載波信號放大後輸出。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該基頻信號之頻率約 10 MHz。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該倍頻器係用以接收 442.4 MHz 之載波信號。

6.如申請專利範圍第 3 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該倍頻器係用以產生 884.8 MHz 之載波信號。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該接收裝置包括：

一信號放大器，用以接收該接收信號，並將該接收信號放大後輸出；

一第一混頻器，耦接至該信號放大器與該中頻電路，用以接收放大後之該接收信號，並依據該第二中頻信號將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

該接收信號降頻後輸出；以及

一第二混頻器，耦接至該頻率產生器與該第一混頻器，用以接收降頻後之該接收信號，並依據該載波信號將該接收信號降頻後輸出。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該第一混頻器之輸出信號頻率約 553 MHz。

9.如申請專利範圍第 7 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該第二混頻器之輸出信號頻率約 110.6 MHz。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中，該中頻電路得依據一固定載波產生該第一中頻信號與該第二中頻信號，該中頻電路包括：

一電壓控制振盪器，用以產生該第一中頻信號；

一混頻器，耦接至該電壓控制振盪器以接收該第一中頻信號，並依據該固定載波產生該第二中頻信號；

一第一除頻器，用以接收一基頻信號，並將該基頻信號除頻後輸出；

一第二除頻器，耦接至該混頻器，用以將該第二中頻信號除頻後輸出；以及

一相位檢測器，耦接至該第一除頻器與該第二除頻器，用以接收並比較除頻後之該基頻信號與該第二中頻信號後，產生一檢知信號，並將該檢知信號饋入該電壓控制

六、申請專利範圍

振盪器，使該電壓控制振盪器得依據該檢知信號產生該第一中頻信號。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該載波信號係 442.4 MHz。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該載波信號係 884.8 MHz。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該該第一中頻信號之頻率介於 1517.2 MHz 至 1595.2 MHz 之間。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之可快速切換收發模式的無線電收發裝置，其中該第二中頻信號之頻率介於 1849 MHz 至 1927 MHz 之間。

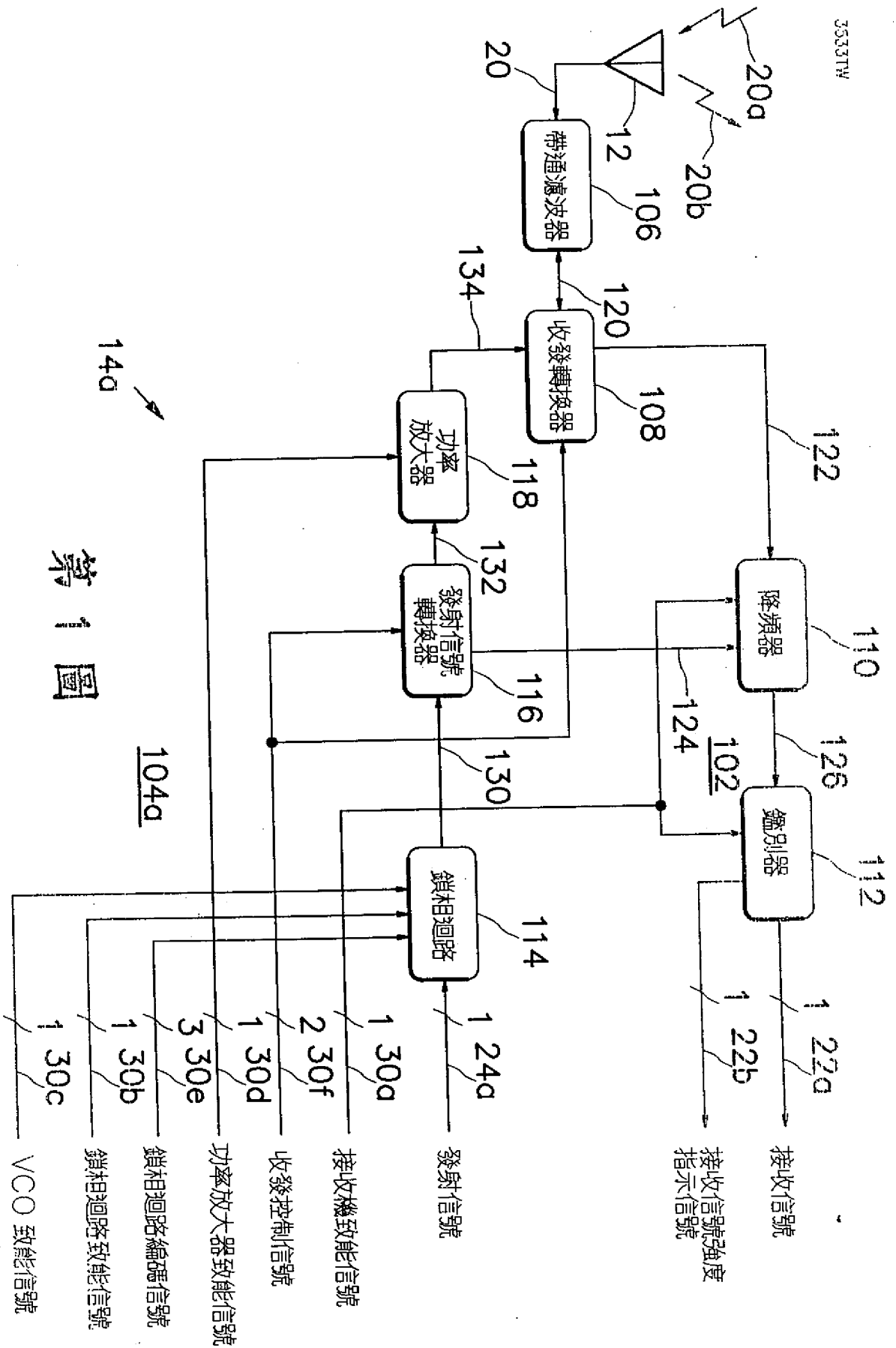
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)



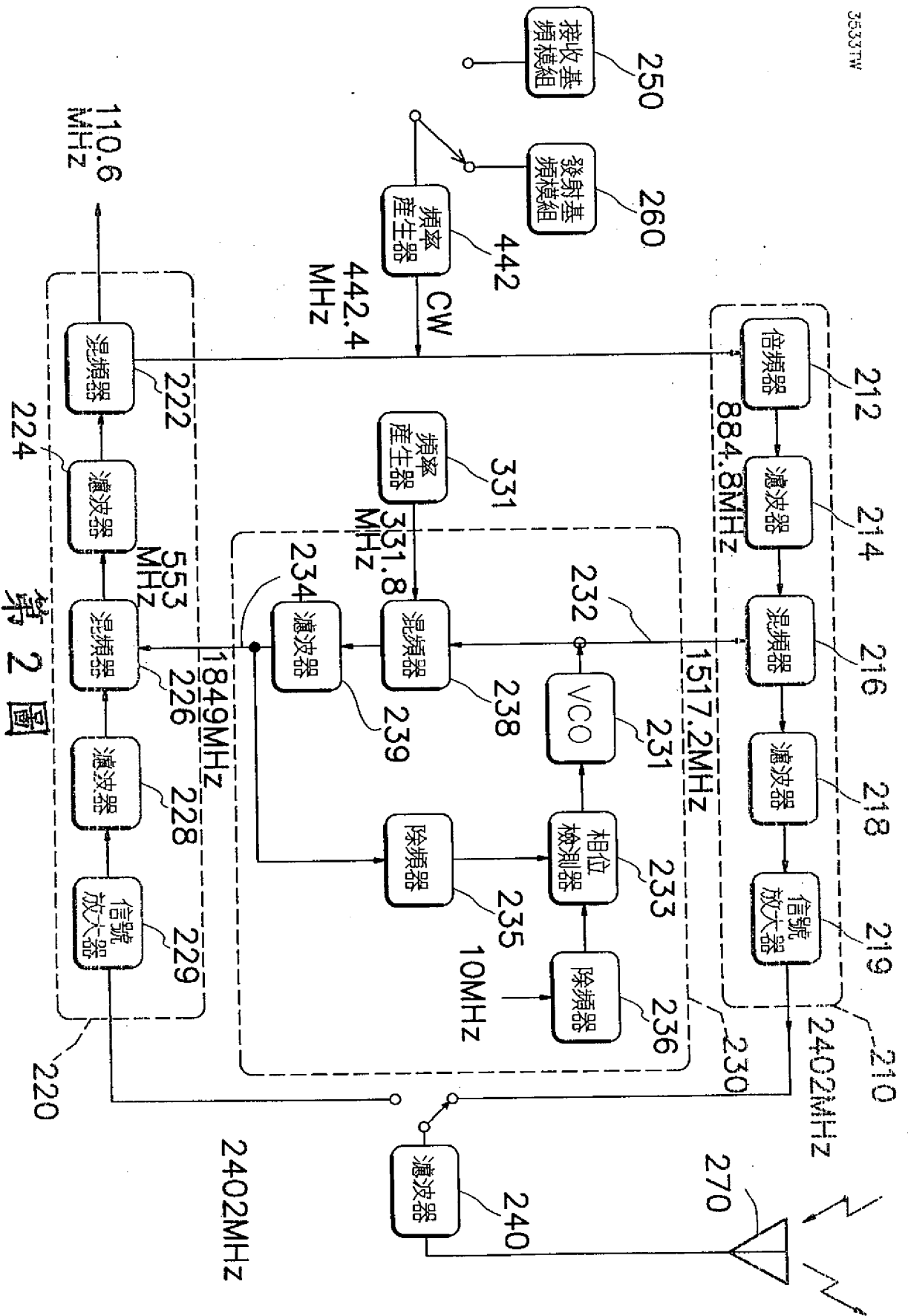
裝

訂

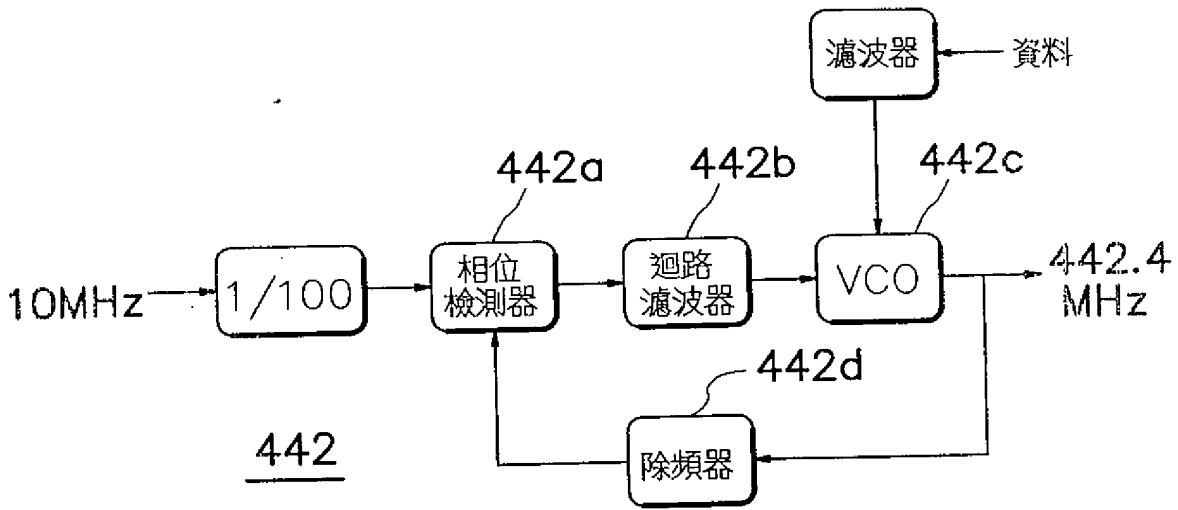
線



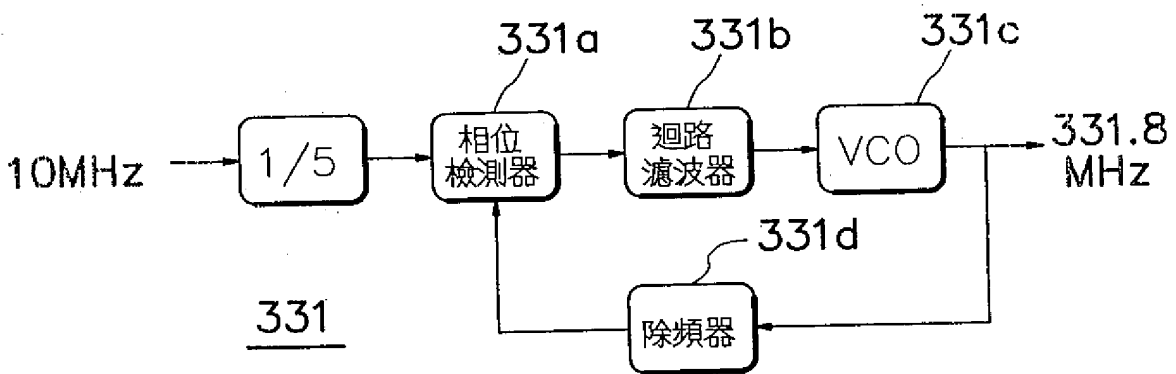
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖