



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I729112 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：106111686

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 07 日

(51) Int. Cl. : H04L5/14 (2006.01)

H04B1/48 (2006.01)

(30) 優先權：2016/04/09 美國

62/320,467

(71) 申請人：美商天工方案公司 (美國) SKYWORKS SOLUTIONS, INC. (US)

美國

(72) 發明人：立透 克里斯多福 羅伯特 LITTLE, CHRISTOPHER ROBERT (CA)；懷特菲德

大衛 史考特 WHITEFIELD, DAVID SCOTT (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 201613281

CN 101816078A

EP 2988416A1

US 2003/0003891A1

US 2011/0136446A1

US 2015/0304000A1

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：19 共 57 頁

(54) 名稱

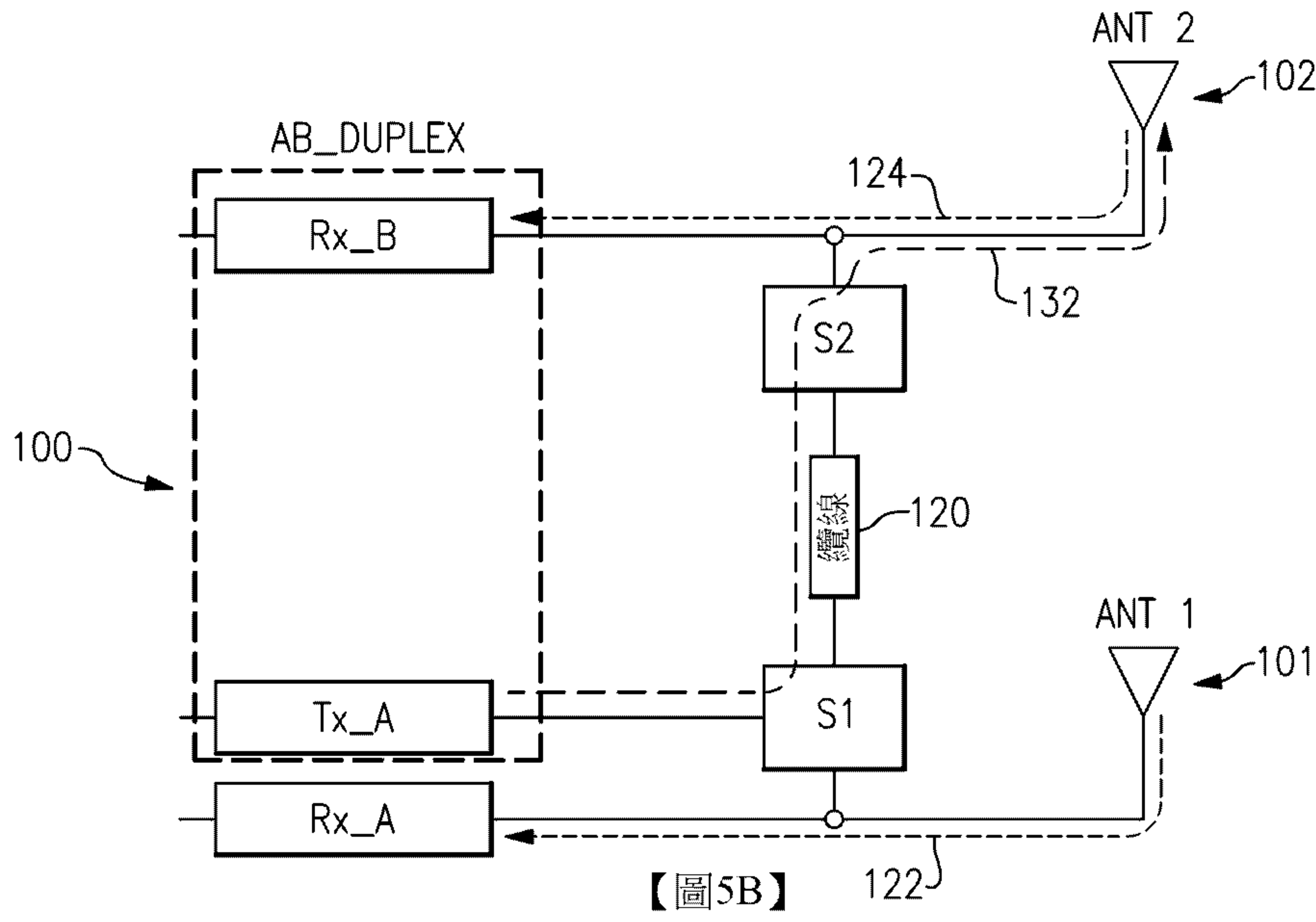
具有可切換雙工器的前端架構

(57) 摘要

本發明提供具有可切換雙工器之前端架構。在一些實施例中，一前端架構可包括：一第一接收信號路徑，其具有耦接至一第一天線之一第一接收濾波器；一第二接收信號路徑，其具有耦接至一第二天線之一第二接收濾波器；及一傳輸信號路徑，其具有一傳輸濾波器。該前端架構可進一步包括一信號路由傳送總成，其經組態以在一第一模式中將該傳輸濾波器耦接至該第一天線，且在一第二模式中將該傳輸濾波器耦接至該第二天線。

Front-end architecture having switchable duplexer. In some embodiments, a front-end architecture can include a first receive signal path having a first receive filter coupled to a first antenna, a second receive signal path having a second receive filter coupled to a second antenna, and a transmit signal path having a transmit filter. The front-end architecture can further include a signal routing assembly configured to couple the transmit filter to the first antenna in a first mode, and to couple the transmit filter to the second antenna in a second mode.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 前端(FE)架
構

101 . . . 第一天線
(Ant 1)

102 . . . 第二天線
(Ant 2)

120 . . . 佈線

122 . . . 信號路徑

124 . . . 信號路徑

132 . . . 信號路徑

ANT 1 . . . 天線 1

ANT 2 . . . 天線 2



【中文發明名稱】

具有可切換雙工器的前端架構

【英文發明名稱】

FRONT-END ARCHITECTURE HAVING SWITCHABLE

DUPLEXER

【中文】

本發明提供具有可切換雙工器之前端架構。在一些實施例中，一前端架構可包括：一第一接收信號路徑，其具有耦接至一第一天線之一第一接收濾波器；一第二接收信號路徑，其具有耦接至一第二天線之一第二接收濾波器；及一傳輸信號路徑，其具有一傳輸濾波器。該前端架構可進一步包括一信號路由傳送總成，其經組態以在一第一模式中將該傳輸濾波器耦接至該第一天線，且在一第二模式中將該傳輸濾波器耦接至該第二天線。

【英文】

Front-end architecture having switchable duplexer. In some embodiments, a front-end architecture can include a first receive signal path having a first receive filter coupled to a first antenna, a second receive signal path having a second receive filter coupled to a second antenna, and a transmit signal path having a transmit filter. The front-end architecture can further include a signal routing assembly configured to couple the transmit filter to the first antenna in a first mode, and to couple the transmit filter to the second antenna in a second mode.

【指定代表圖】

圖5B

【代表圖之符號簡單說明】

100	前端(FE)架構
101	第一天線(Ant 1)
102	第二天線(Ant 2)
120	佈線
122	信號路徑
124	信號路徑
132	信號路徑
ANT 1	天線1
ANT 2	天線2

【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有可切換雙工器的前端架構

【英文發明名稱】

FRONT-END ARCHITECTURE HAVING SWITCHABLE
DUPLEXER

【技術領域】

本發明係關於無線應用中之前端架構。

【先前技術】

在無線應用中，前端通常促進經功率放大之信號經由天線之傳輸。同一前端通常促進來自同一天線或另一天線任一者的所接收信號之低雜訊放大。

在一些無線應用中，可經由(例如)雙工器同時達成傳輸及接收操作。此雙工器通常包括傳輸濾波器及接收濾波器。

【發明內容】

根據若干實施，本發明係關於一種前端架構，該前端架構包括：第一接收信號路徑，其包括耦接至第一天線之第一接收濾波器；第二接收信號路徑，其包括耦接至第二天線之第二接收濾波器；及傳輸信號路徑，其包括傳輸濾波器。該前端架構進一步包括信號路由傳送總成，其經組態以在第一模式中將傳輸濾波器耦接至第一天線，且在第二模式中將傳輸濾波器耦接至第二天線。

在一些實施例中，第一天線可包括主集天線，且第二天線可包括分集天線。第一接收信號路徑及第二接收信號路徑中之每一者可進一步包括

實施於對應接收濾波器之輸出側上的低雜訊放大器。在一些實施例中，第一接收信號路徑及第二接收信號路徑中之至少一者可進一步包括實施於對應接收濾波器之輸入側上的移相器。

在一些實施例中，第一接收信號路徑及第二接收信號路徑中之至少一者可為經並列配置且經組態以允許選定接收信號路徑為可操作的複數個接收信號路徑中之一者。該複數個並列接收信號路徑可將對應低雜訊放大器共用為共同低雜訊放大器，且亦可具有共同輸出節點。該複數個並列接收信號路徑中之每一者可包括實施於對應接收濾波器之輸入側上的第一頻帶選擇開關，及實施於對應接收濾波器之輸出側上的第二頻帶選擇開關。

在一些實施例中，傳輸信號路徑可進一步包括實施於傳輸濾波器之輸入側上的功率放大器。在一些實施例中，傳輸信號路徑可為經並列配置且經組態以允許所選擇傳輸信號路徑為可操作的複數個傳輸信號路徑中之一者。該複數個並列傳輸信號路徑可將功率放大器共用為共同功率放大器，且亦可具有共同輸出節點。該複數個並列傳輸信號路徑中之每一者可包括實施於對應傳輸濾波器之輸入側上的第一頻帶選擇開關，及實施於對應傳輸濾波器之輸出側上的第二頻帶選擇開關。

在一些實施例中，信號路由傳送總成可包括實施於第一天線與第二天線之間的複數個開關。信號路由傳送總成之該複數個開關可經組態以允許在處於第一模式中時傳輸信號路徑與第一接收信號路徑成對以供用於第一雙工操作，且在處於第二模式中時傳輸信號路徑與第二接收信號路徑成對以供用於第二雙工操作。該複數個開關可包括一或多個開關之第一總成，其經組態以在處於第一模式中時將傳輸信號路徑與第一接收信號路徑成對，且允許在處於第二模式中時將傳輸信號路徑與第二接收信號路徑成對。

對。一或多個開關之第一總成可經組態以提供切換功能性，其包括單極雙投功能性。該單極可耦接至傳輸信號路徑，雙投之第一者可耦接至第一天線，且雙投之第二者可耦接至佈線之第一末端。

在一些實施例中，一或多個開關之第一總成可包括實施於輸濾波器與第一天線之間的第一單極單投開關，及實施於傳輸濾波器與佈線之第一末端之間的第二單極單投開關。在一些實施例中，一或多個開關之第一總成可包括經多工開關，其經組態以在處於第一模式中時將傳輸濾波器與第一天線耦接，且在處於第二模式中時將傳輸濾波器與佈線之第一末端耦接。

在一些實施例中，該複數個開關可進一步包括第二開關，其經實施以將佈線之第二末端與第二天線可切換地耦接，使得傳輸信號路徑在處於第二模式中時經由佈線耦接至第二天線，且傳輸信號路徑在處於第一模式中時與第二天線解除耦接。在一些實施例中，佈線可包括有損纜線。

在一些實施例中，第一接收濾波器可始終連接至第一天線，且第二接收濾波器可始終連接至第二天線。傳輸濾波器及第一接收濾波器可形成第一切換式雙工器，其在處於第一模式中時可與第一天線一起操作。傳輸濾波器及第二接收濾波器可形成第二切換式雙工器，其在處於第二模式中時可與第二天線一起操作。

在一些實施中，本發明係關於一種用於操作無線器件之方法。該方法包括提供以下項：第一接收信號路徑，其包括耦接至第一天線之第一接收濾波器；第二接收信號路徑，其包括耦接至第二天線之第二接收濾波器；及傳輸信號路徑，其包括傳輸濾波器。該方法進一步包括產生表示第一模式或第二模式之控制信號。該方法進一步包括基於控制信號執行一或

多個切換操作，以在處於第一模式中時將傳輸濾波器耦接至第一天線且在處於第二模式中時將傳輸濾波器耦接至第二天線。

在若干實施中，本發明係關於一種射頻模組，其包括：封裝基板，其經組態以接納複數個組件；及信號路由傳送電路，其實施於封裝基板上。該信號路由傳送電路包括：第一天線節點，其經組態以連接至第一天線及第一接收信號路徑；傳輸輸入節點，其經組態以連接至傳輸信號路徑；及交換節點，其經組態以連接至佈線。該信號路由傳送電路經進一步組態以在處於第一模式中時將傳輸輸入節點與第一天線節點耦接，且在處於第二模式中時將傳輸輸入節點與交換節點耦接。

在一些教示中，本發明係關於一種用於無線器件之信號路由傳送電路。該信號路由傳送電路包括：第一天線節點，其經組態以連接至第一天線及第一接收信號路徑；傳輸輸入節點，其經組態以連接至傳輸信號路徑；及交換節點，其經組態以連接至佈線。該信號路由傳送電路進一步包括開關總成，其經組態以在處於第一模式中時將傳輸輸入節點與第一天線節點耦接，且在處於一第二模式中時將傳輸輸入節點與交換節點耦接。

在一些實施例中，信號路由傳送電路可進一步包括連接至交換節點之佈線。在一些實施例中，信號路由傳送電路可進一步包括經組態以連接至第二天線及第二接收信號路徑之第二天線節點。第二天線節點可經進一步組態以可切換地連接至佈線。開關總成可經進一步組態以在處於第一模式中時將第二天線節點與佈線斷開，且在處於第二模式中時將第二天線節點連接至佈線。

根據若干實施，本發明係關於一種無線器件，其包括：收發器，其經組態以處理信號；第一天線及第二天線，每一者與收發器通信；及前端

架構，其經實施以在收發器與第一及第二天線之任一者或兩者之間路由傳送信號。前端架構包括：第一接收信號路徑，其具有耦接至第一天線之第一接收濾波器；第二接收信號路徑，其具有耦接至第二天線之第二接收濾波器；及傳輸信號路徑，其具有傳輸濾波器。前端架構進一步包括信號路由傳送總成，其經組態以在第一模式中將傳輸濾波器耦接至第一天線，且在第二模式中將傳輸濾波器耦接至第二天線。

在一些實施例中，第一天線可包括主集天線，且第二天線可包括分集天線。在一些實施例中，無線器件可包括蜂巢式電話。在一些實施例中，蜂巢式電話可經組態以包括分頻雙工操作模式。

出於概述本發明之目的，本文中已描述本發明之某些態樣、優勢以及新穎特徵。應瞭解，根據本發明之任何特定實施例，未必可達成所有此等優勢。因此，可以達成或最佳化如本文所教示之一個優勢或優勢之群組而未必達成如可在本文中教示或建議之其他優勢之方式來體現或執行本發明。

【圖式簡單說明】

圖1描繪經組態以利用第一天線及第二天線執行傳輸(Tx)及接收(Rx)操作的前端(FE)架構之方塊圖。

圖2展示可包括兩個天線之無線器件的實例。

圖3A及圖3B展示可提供圖2之實例天線連接之射頻前端(RFFE)電路的實例。

圖4展示經組態以利用第一天線及第二天線執行傳輸(Tx)及接收(Rx)操作的前端架構。

圖5A展示圖4之前端架構之實例組態，其中Tx放大路徑經由第一開

關耦接至第一天線。

圖5B展示圖4之前端架構之實例組態，其中Tx放大路徑經由第一開關、佈線及第二開關耦接至第二天線。

圖6A展示前端架構之直接連接模式，其中圖4及圖5之第一開關可經實施以提供單極雙投(SPDT)功能性，且第二開關可經實施以提供單極單投(SPST)功能性。

圖6B展示圖6A之前端架構之交換模式。

圖7A展示類似於圖6A之實例的前端架構之直接連接模式，但其中移相器經實施於接收濾波器之前部。

圖7B展示圖7A之前端架構之交換模式。

圖8A展示前端架構之直接連接模式，其中功率放大器(PA)及複數個低雜訊放大器(LNA)中之每一者使得複數個信號濾波路徑與其相關聯。

圖8B展示圖8A之前端架構之交換模式。

圖9A展示前端架構之另一實例之直接連接模式，其中功率放大器(PA)及複數個低雜訊放大器(LNA)中之每一者使得複數個信號濾波路徑與其相關聯。

圖9B展示圖9A之前端架構之交換模式。

圖10A展示前端架構之又一實例之直接連接模式，其中功率放大器(PA)及複數個低雜訊放大器(LNA)中之每一者使得複數個信號濾波路徑與其相關聯。

圖10B展示圖10A之前端架構之交換模式。

圖11A展示類似於圖10A之實例的前端架構之直接連接模式，但不活動濾波路徑出於簡化目的而移除。

圖11B展示圖11A之前端架構之交換模式。

圖12A展示類似於圖3A之實例的前端架構之直接連接模式，但不活動濾波路徑出於簡化目的而移除。

圖12B展示圖12A之前端架構之交換模式。

圖13展示在圖11A及圖11B之前端架構處於交換模式中時的與第一天線及TRx功能性區塊相關聯的Rx信號路徑之模擬插入損耗曲線。

圖14展示在圖12A及圖12B之前端架構處於交換模式中時的與第一天線及Rx功能性區塊相關聯的Rx信號路徑之模擬插入損耗曲線。

圖15展示在圖11A及圖11B之前端架構處於交換模式中時的與第二天線及Rx功能性區塊相關聯的Rx信號路徑之模擬插入損耗曲線。

圖16展示在圖12A及圖12B之前端架構處於交換模式中時的與第二天線及TRx功能性區塊相關聯的Rx信號路徑之模擬插入損耗曲線。

圖17展示在圖11A及圖11B之前端架構處於交換模式中時的與第二天線及TRx功能性區塊相關聯的Tx信號路徑之模擬插入損耗曲線。

圖18展示在圖12A及圖12B之前端架構處於交換模式中時的與第二天線及TRx功能性區塊相關聯的Tx信號路徑之模擬Tx插入損耗曲線。

圖19描繪具有本文所描述之一或多個有利特徵之實例無線器件。

【實施方式】

相關申請案

本申請案主張2016年4月9日申請的標題為具有可切換雙工器之前端架構 (FRONT-END ARCHITECTURE HAVING SWITCHABLE DUPLEXER) 之美國臨時申請案第62/320,467號的優先權，該申請案之揭示內容特此以其各別整體明確地以引用方式併入本文中。

本文所提供之標題(若存在)僅為方便起見，且未必影響所主張發明之範疇或含義。

圖1描繪經組態以利用第一天線(Ant 1) 101及第二天線(Ant 2) 102執行傳輸(Tx)及接收(Rx)操作的前端(FE)架構100之方塊圖。此FE架構可包括射頻前端(RFFE)部分104及信號路由傳送架構110。與FE架構100有關的各種實例在本文中更詳細地進行描述。

圖2展示可包括兩個天線之無線器件10的實例(諸如蜂巢式手機或行動器件)。在此無線器件中，通常存在射頻(RF) FE (RFFE)電路20之兩個部分。此等區段通常位於無線器件10之相對端。舉例而言，RFFE電路20之主集或主要部分可實施在無線器件10之一個端部11處或附近，且RFFE電路20之分集部分可實施在無線器件10之另一端部12處或附近。

在圖2之實例中，RFFE電路20之主集及分集部分中之每一者具有可與另一接收電路同時有效，且因此允許使用空間分集進行所接收信號之處理的接收電路。此等信號通常由蜂巢式基頻系統組合，且可在單接收系統上提供改良式接收敏感性。在一些實施例中，此RFFE電路20可提供可用於(例如)長期演進(LTE)(有時與4G無線服務相關聯或被稱作4G無線服務)蜂巢式操作中的多入多出(MIMO)功能性。

參看圖2之實例，RFFE 20之主集部分可經組態以包括傳輸(Tx)及接收(Rx1)功能性。此等Tx及Rx1功能性總體指示為TRx功能區塊30，其包括(例如)用於Tx操作的功率放大器(PA)及耦接至PA之輸出的濾波器及用於Rx1操作的移相器、濾波器及低雜訊放大器(LNA)。此等TRx操作可經由第一天線(例如，主集天線)34，經由共同信號路徑32執行。

參看圖2之實例，RFFE 20之分集部分可經組態以包括接收(Rx2)功

能性。此Rx2功能性被指示為分集接收(DRx)功能區塊40，其包括(例如)用於Rx2操作之濾波器及LNA。此Rx2操作可經由信號路徑42用第二天線(例如，分集天線)44執行。

圖3A及圖3B展示可提供圖2之實例天線連接的RFFE電路20之實例。更特定而言，圖3A展示其中用第一天線(天線1)執行與TRx功能區塊30相關聯之TRx操作且用第二天線(天線2)執行與Rx功能區塊40相關聯之分集Rx操作的實例操作模式。

在圖3A中，TRx功能區塊30展示為包括用於有待經由第一天線(天線1)經由指示為32之信號路徑傳輸的RF信號之功率放大的PA，及用於對此經放大RF信號進行濾波的濾波器Tx1。TRx功能區塊30展示為進一步包括用於經由第一天線(天線1)接收且經由信號路徑32路由傳送之RF信號的放大的LNA。此所接收RF信號展示為藉由濾波器Rx1進行濾波。因此，實例濾波器Tx1及Rx1由於其用第一天線(天線1)操作而如此進行指示。亦應注意，Tx1及Rx1濾波器向對應Tx及Rx信號提供雙工器功能性。

參看圖3A，Rx功能區塊40展示為包括用於經由第二天線(天線2)接收且經由指示為42之信號路徑路由傳送之RF信號的放大的LNA。此所接收RF信號展示為藉由濾波器Rx2進行濾波。因此，實例濾波器Rx2由於其用第二天線(天線2)操作而如此進行指示。

出於描述之目的，圖3A之實例操作模式可被稱作直接連接模式。在此直接連接模式中，第一開關50可經組態以促進TRx功能區塊30與第一天線(天線1)之間的信息路徑32。類似地，第二開關52可經組態以促進Rx功能區塊40與第二天線(天線2)之間的信息路徑42。

如在圖3A中進一步展示，開關50及52可經組態以經由第一佈線60將

TR_x功能區塊30互連至第二天線(天線2)，且經由第二佈線62將R_x功能區塊40互連至第一天線(天線1)。然而，在圖3A之直接連接模式中，不利用此等信號佈線。在各種實例中，此等佈線有時被稱作纜線。

圖3B展示處於可被稱作交換模式之實例操作模式中的RFFE電路20。在此模式中，開關50及52可經操作使得TR_x功能區塊30經由信號纜線60連接至第二天線(天線2)，且R_x功能區塊40經由信號纜線62連接至第一天線(天線1)。因此，TR_x功能區塊30之實例濾波器Tx2及Rx2由於其經由指示為36之信號路徑使用第二天線(天線2)操作而如此進行指示。類似地，R_x功能區塊40之實例濾波器Rx1由於其經由指示為46之信號路徑使用第一天線(天線1)操作而如此進行指示。亦應注意，TR_x功能區塊30之Tx2及Rx2濾波器向對應Tx及Rx信號提供雙工器功能性。

前述交換操作模式可針對天線效率可藉由外部環境之變化(例如，存在手、頭等)以各種方式降級的情境。舉例而言，自一個天線至另一者交換傳輸路徑之能力可允許天線之選擇，此選擇取決於哪一天線在給定時間內具有較大天線效率。

參看圖3A及圖3B，應注意，前述交換操作模式涉及將TR_x功能區塊30互連至第二天線(天線2) (經由佈線60)，及將R_x功能區塊40互連至第一天線(天線1) (經由佈線62)的兩個獨立佈線(60及62)。應進一步注意，當處於直接連接模式(圖3A)中時，兩個信號路徑32、42中之每一者經展示為包括至少一個開關(例如，用於信號路徑32之開關50，及用於信號路徑42之開關52)。當處於交換模式(圖3B)中時，兩個信號路徑36、46中之每一者經展示為包括至少兩個開關(例如，開關50及52)，以及相對較長的佈線(例如，用於信號路徑36之佈線60，及用於信號路徑46之佈線62)。此等

開關及/或佈線可引入(例如)有待傳輸之經放大信號以及有待放大之所接收信號的不合需要的損耗。

圖4展示經組態以利用第一天線(Ant 1) 101及第二天線(Ant 2) 102執行傳輸(Tx)及接收(Rx)操作的FE架構100。此FE架構可包括RFFE部分104及信號路由傳送架構110。如本文中所描述，FE架構100可經組態以解決前述與圖3A及圖3B之實例RFFE電路20相關聯之效能問題中的一些或全部。

圖4展示在一些實施例中，RFFE部分104可包括指示為Tx_A之Tx放大路徑、指示為Rx_A之第一Rx放大路徑，及指示為Rx_B之第二Rx放大路徑。在一些實施例中，三個放大路徑中之每一者可包括濾波器。信號路由傳送架構110可經組態使得Tx_A放大路徑能夠連接至第一天線101或第二天線102。

在一些實施例中，Tx_A放大路徑可在第一天線101與第二天線102之間交換，且Rx_A及Rx_B放大路徑中之每一者可保持為以專用方式耦接其對應天線。舉例而言，Rx_A放大路徑可以專用方式耦接至第一天線101以提供信號路徑122，且Rx_B放大路徑可以專用方式耦接至第二天線102以提供信號路徑124。

為交換Tx_A放大路徑在第一天線與第二天線之間的連接，第一開關S1、佈線120及第二開關S2可經實施為展示於第一天線101及第二天線102之間。第一開關S1亦可耦接至Tx_A放大路徑。因此，Tx_A放大路徑可經由第一開關S1耦接至第一天線101。Tx_A放大路徑亦可經由第一開關S1、佈線120及第二開關S2耦接至第二天線102。

圖5A展示圖4之FE架構100之實例組態，其中Tx_A放大路徑經由第

一開關S1耦接至第一天線101。因此，信號路徑130可經提供於Tx_A放大路徑與第一天線101之間。第一天線101亦展示為經由信號路徑122耦接至Rx_A放大路徑。因此，Tx_A放大路徑及Rx_A放大路徑可在指示為AA_Duplex模式之雙工模式中操作。出於描述之目的，圖5A之實例可被稱作直接連接模式。在此直接連接模式中，第二天線102展示為經由信號路徑124耦接至Rx_B放大路徑。

圖5B展示圖4之FE架構100之實例組態，其中Tx_A放大路徑經由第一開關S1、佈線120及第二開關S2耦接至第二天線101。因此，信號路徑132可經提供於Tx_A放大路徑與第二天線102之間。第二天線102亦展示為經由信號路徑124耦接至Rx_B放大路徑。因此，Tx_A放大路徑及Rx_B放大路徑可在指示為AB_Duplex模式之雙工模式中操作。出於描述之目的，圖5B之實例可被稱作交換模式。在此交換模式中，第一天線101展示為經由信號路徑122耦接至Rx_A放大路徑。

如本文中所描述，與Tx_A放大路徑及Rx_A放大路徑相關聯之濾波器可與第一天線101一起有效地起作用，以提供雙工功能性，如在圖5A之實例中。類似地，與Tx_A放大路徑及Rx_B放大路徑相關聯之濾波器可與第二天線102一起有效地起作用，以提供雙工功能性，如在圖5B之實例中。因此，與Tx_A放大路徑相關聯之Tx濾波器可與同Rx_A放大路徑相關聯之Rx濾波器或與Rx_B放大路徑相關聯之Rx濾波器有效地形成交換式雙工器。

應注意，藉由使得Tx_A放大路徑在第一天線101與第二天線102之間交換，同時Rx_A及Rx_B放大路徑中之每一者保持耦接至其各別天線(101或102)，可實現若干合乎需要的特徵。舉例而言，且假定直接連接模式中

並不利用或需要佈線，可相較於圖3B之實例中的兩條佈線，將一條佈線(例如，佈線120)用於交換模式(圖5B)。此外，由於出於傳輸目的僅僅利用單條佈線(圖5B中之120)，因此，與此佈線相關聯的損耗僅僅影響Tx信號，該Tx信號並非與Rx信號之佈線損耗同樣關鍵。

亦應注意，在圖5A及圖5B之實例中，可將來自第一天線101及第二天線102之Rx信號在不通過開關的情況下分別提供至Rx_A及Rx_B放大路徑。因此，可減小此等Rx信號之損耗。此外，切換組態可由於交換模式涉及Tx_A放大路徑而非接收放大路徑(Rx_A及Rx_B)而得以簡化。

圖6至圖10展示可為圖4及圖5之FE架構100之更特定實例的各種組態。圖6A及圖6B分別展示FE架構100之直接連接模式及交換模式，其中圖4及圖5之第一開關S1可經實施以提供單極雙投(SPDT)功能性，且第二開關S2可經實施以提供單極單投(SPST)功能性。實例SPDT開關(S1)可經組態使得該極耦接至Tx濾波器之輸出(其輸入耦接至PA之輸出)，且兩個投耦接至佈線(纜線1，圖4及圖5中之120)之第一末端及第一天線(天線1，圖4及圖5中之101)。實例SPST開關(S2)可經組態以在佈線(纜線1)之第二末端與第二天線(天線2，圖4及圖5中之102)之間提供可切換耦接。

因此，當處於圖6A之直接連接模式中時，SPDT開關(S1)可處於第一狀態中，其中Tx濾波器之輸出經由極及第一投連接至第一天線(天線1)。因此，可經由PA、Tx濾波器、第一開關S1及第一天線(天線1)達成Tx操作，以及可經由同一天線、第一Rx濾波器及第一LNA達成Rx操作。可經由第二天線(天線2)、第二Rx濾波器及第二LNA，而無需使得經由第二天線接收之信號通過開關來達成另一Rx操作。在此直接連接模式中，SPST開關(S2)可處於打開狀態以提供隔離。

當處於圖6B之交換模式中時，SPDT開關(S1)可處於Tx濾波器之輸出經由極及第二投連接至佈線(纜線1)的第二狀態中，且SPST開關(S2)可處於閉合狀態中。因此，可經由PA、Tx濾波器、第一開關S1、佈線(纜線1)、第二開關S2及第二天線(天線2)達成Tx操作，以及可經由同一天線、第二Rx濾波器及第二LNA達成Rx操作。可經由第一天線(天線1)、第一Rx濾波器及第一LNA，而無需通過開關達成另一Rx操作。

應注意，在圖6A及圖6B之實例中，可藉由Tx濾波器及兩個Rx濾波器之不同組合達成不同雙工器功能性。舉例而言，在圖6A之直接連接模式中，第一開關S1將Tx濾波器與第一Rx濾波器互連以便達成在虛線框中經指示為DPX之第一雙工器功能性。在另一實例中，在圖6B之交換模式中，第一開關S1及第二開關S2可經操作以將Tx濾波器與第二Rx濾波器互連以便達成在虛線框中經指示為DPX之第二雙工器功能性。

應注意，在一些實施例中，Tx及Rx濾波器被實施於單個3埠組件雙工器中。無論此等Tx及Rx濾波器是否實體上組合為單個雙工器器件，均需要實施一設計使得Tx及Rx部分兩者良好執行。為實現或有助於雙工器功能性之此效能，可實施相移元件或電路以供用於Tx及Rx濾波器中之至少一者。舉例而言，可在Rx濾波器之前部引入相移元件。

圖7A及圖7B分別展示類似於圖6A及圖6B之實例之FE架構100的直接連接模式及交換模式。然而，在圖7A及圖7B之實例中，移相器140展示為實施於與第一天線(天線1)相關聯之Rx濾波器之前部。類似地，移相器142展示為實施於與第二天線(天線2)相關聯之Rx濾波器之前部。因此，移相器140、142可在Tx濾波器與Rx濾波器中之任一者可切換地組合時提供前述功能性。

在圖6及圖7之實例中，展示用於每一PA或LNA之單個實例信號濾波路徑。在一些實施例中，給定PA或LNA可使得複數個信號濾波路徑與其相關聯，且可針對使用給定PA或LNA之操作選擇此等信號濾波路徑中之一或多者。此外，給定功能區塊中可存在複數個PA及/或LNA，且此等PA及/或LNA中之每一者可使得一或多個信號濾波路徑與其相關聯。

圖8A及圖8B分別展示FE架構100之直接連接模式及交換模式，其中實例PA及實例LNA中之每一者使得複數個信號濾波路徑與其相關聯。在圖8A及圖8B之實例中，TR_x功能區塊指示為150，且Rx功能區塊指示為160。

在TR_x功能區塊150中，PA之輸出展示為連接至信號濾波路徑之總成之一側。可(例如)利用在對應Tx濾波器之前的開關152及在Tx濾波器之後的開關154，選擇此等信號濾波路徑中之一或多者用於操作。舉例而言，指示為155之所選擇信號濾波路徑展示為使對應開關152及154閉合，以便將PA之輸出耦接至第一開關S1。

類似地，在TR_x功能區塊150中，LNA之輸入展示為連接至信號濾波路徑之總成之一側。可(例如)利用在對應Rx濾波器之前的開關156及在Rx濾波器之後的開關158，選擇此等信號濾波路徑中之一或多者用於操作。舉例而言，指示為159之所選擇信號濾波路徑展示為使得對應開關156及158閉合，以便將第一天線(天線1)耦接至LNA之輸入。

類似地，在Rx功能區塊160中，LNA之輸入展示為連接至信號濾波路徑之總成之一側。可(例如)利用在對應Rx濾波器之前的開關162及在Rx濾波器之後的開關164，選擇此等信號濾波路徑中之一或多者用於操作。舉例而言，指示為165之所選擇信號濾波路徑展示為使得對應開關162及

164閉合，以便將第二天線(天線2)耦接至LNA之輸入。

在圖8A及圖8B之實例中，移相器展示為實施於每一Rx濾波器之輸入上。應理解，在一些實施例中，給定Rx路徑可具有或可不具有此移相器。

在圖8A及圖8B之實例中，直接連接模式及交換模式中涉及所選擇信號濾波路徑(例如，152、159、165)的操作可類似於圖7A及圖7B之實例。舉例而言，開關S1及S2可如參看圖7A及圖7B所描述的進行組態且操作，以將所選擇Tx路徑155耦接至第一天線(天線1)或第二天線(天線2)。因此且類似於圖7A之實例，所選擇Tx路徑155之Tx濾波器及所選擇Rx路徑159之Rx濾波器可在FE架構100處於直接連接模式中(圖8A)時達成第一雙工器功能性。類似地，所選擇Tx路徑155之Tx濾波器及所選擇Rx路徑165之Rx濾波器可在FE架構100處於交換模式中(圖8B)時達成第二雙工器功能性。

在圖6至圖8之實例中，第一天線與第二天線之間的Tx交換功能性經描繪為使用經實施為SPDT開關之第一開關S1執行。圖9及圖10展示可如何實施S1之切換功能性以提供此SPDT功能性之實例。

圖9A及圖9B分別展示FE架構100之直接連接模式及交換模式，其中實例PA及實例LNA中之每一者使得複數個信號濾波路徑與其相關聯。在圖9A及圖9B之實例中，TRx功能區塊指示為150，且Rx功能區塊指示為160。

類似於圖8A及圖8B之實例，在TRx功能區塊150中，PA之輸出展示為連接至信號濾波路徑之總成之一側。可利用在對應Tx濾波器之前的開關及在Tx濾波器之後的開關，選擇此等信號濾波路徑中之一或多者用於操作。類似地，在TRx功能區塊150中，LNA之輸出展示為連接至信號濾

波路徑之總成之一側，類似於圖8A及圖8B之實例。可利用在對應Rx濾波器之前的開關及在Rx濾波器之後的開關，選擇此等信號濾波路徑中之一或多者用於操作。

類似地，在Rx功能區塊160中，LNA之輸入展示為連接至信號濾波路徑之總成的一側，類似於圖8A及圖8B之實例。可利用在對應Rx濾波器之前的開關及在Rx濾波器之後的開關，選擇此等信號濾波路徑中之一或多者用於操作。

在圖9A及圖9B之實例中，移相器展示為實施於每一Rx濾波器之輸入上。應理解，在一些實施例中，給定Rx路徑可具有或可不具有此移相器。

在圖9A及圖9B之實例中，TRx功能區塊150中的用於LNA及其信號濾波路徑之前述總成之輸入節點可耦接至第一天線(天線1)。因此，此輸入節點可被稱作第一天線之天線節點。類似地，Rx功能區塊160中的用於LNA及其信號濾波路徑之前述總成之輸入節點可耦接至第二天線(天線2)。因此，此輸入節點可被稱作第二天線之天線節點。

參看圖9A及圖9B，TRx功能區塊150中的用於PA及其信號濾波路徑之前述總成之輸出節點可經由SPST開關S1a耦接至第一天線(天線1)之天線節點。TRx功能區塊150中的用於PA及其信號濾波路徑之總成之輸出節點亦可經由SPST開關S1b耦接至佈線(纜線1)之一端。佈線之另一端可經由SPST開關S2耦接至第二天線(天線2)之天線節點。

在以前述方式進行組態的情況下，直接連接模式可被實施為圖9A中所展示，其中開關S1a閉合，且開關S1b及S2中之每一者斷開。在此模式中，來自PA之經放大RF信號可經由所選擇濾波路徑進行路由傳送，且經

由閉合開關S1a路由傳送至第一天線(天線1)之天線節點，以便提供指示為176之Tx信號路徑。

對於Rx操作，經由第一天線(天線1)接收之信號可經由第一天線(天線1)之天線節點且經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生與前述Tx信號路徑176雙工之Rx信號路徑172。對於第二天線(天線2)，經由第二天線接收之信號可經由第二天線(天線2)之天線節點且經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生Rx信號路徑174。

參看圖9B，可實施一交換模式，其中開關S1a斷開且開關S1b及S2中之每一者閉合。在此模式中，來自PA之經放大RF信號可經由所選擇濾波路徑進行路由傳送，且經由閉合開關S1b、佈線(纜線1)及閉合開關S2路由傳送至第二天線(天線2)之天線節點，以便提供指示為178之Tx信號路徑。

對於Rx操作，經由第二天線(天線2)接收之信號可經由第二天線(天線2)之天線節點且經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生與前述Tx信號路徑178雙工之Rx信號路徑174。對於第一天線(天線1)，經由第一天線接收之信號可經由第一天線(天線1)之天線節點且經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生Rx信號路徑172。

圖10A及圖10B分別展示FE架構100之直接連接模式及交換模式，其中實例PA及實例LNA中之每一者使得複數個信號濾波路徑與其相關聯。在圖10A及圖10B之實例中，TRx功能區塊指示為150，且Rx功能區塊指示為160。

在圖10A及圖10B之實例中，PA的信號濾波路徑之總成中之每一者之天線側可經組態以包括多工開關，以提供與直接連接模式及交換模式相關聯的切換功能性。與此朝向PA的信號濾波路徑之總成相關聯的各種移

相器、濾波器及開關可類似於圖9A及圖9B之實例。此外，兩個LNA及其各別的信號濾波路徑之總成中的每一者可類似於圖9A及圖9B之實例。

在圖10A及圖10B之實例組態中，相比於(例如)圖9A及圖9B之實例，針對TRx功能區塊150之PA部分整體實施更多開關。然而，可歸因於給定信號路徑中之較少數目個開關達成較低損耗。更特定而言且參看圖10A之直接連接模式實例，來自Tx濾波器之每一輸出的信號經展示為在其至第一天線(天線1)之路徑上遇到一個開關，而非在圖9A之實例中的遇到兩個開關。類似地且參看圖10B之交換模式實例，來自Tx濾波器之每一輸出的信號經展示為在其至第二天線(天線2)之路徑上遇到兩個開關，而非在圖9B之實例中遇到三個開關。

參看圖10A之直接連接模式實例，所選擇濾波路徑中之經放大且濾波之Tx信號展示為經由多工開關路由傳送至天線，以便產生信號路徑186。與所選擇濾波路徑相關聯的多工開關之其他部分展示為連接至佈線(纜線1)之一端；且彼部分在圖10A之實例中展示為斷開。

對於Rx操作，經由第一天線(天線1)接收之信號可經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生與前述Tx信號路徑186雙工之Rx信號路徑182。對於第二天線(天線2)，經由第二天線接收之信號可經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生Rx信號路徑184。

參看圖10B之交換模式實例，所選擇濾波路徑中之經放大且過濾之Tx信號展示為經由多工開關、佈線(纜線1)、閉合開關S2及第二天線(天線2)路由傳送至佈線(纜線1)之一端，以便產生信號路徑188。多工開關(其與所選擇Tx濾波路徑相關聯)中耦接至第一天線(天線1)的部分在圖10B之實例中展示為斷開的。

對於Rx操作，經由第二天線(天線2)接收之信號可經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生與前述Tx信號路徑188雙工之Rx信號路徑184。對於第一天線(天線1)，經由第一天線接收之信號可經由所選擇濾波路徑路由傳送至對應LNA，以便產生Rx信號路徑182。

圖11A及圖11B分別展示類似於圖10A及圖10B之實例的FE架構100之直接連接模式及交換模式，但在與類似於圖3A及圖3B之彼實例(且在PA之濾波路徑之天線側上具有多工器切換功能性)的以類似方式簡化之(圖12A及圖12B之)FE架構20的實例效能比較中出於簡化移除不活動濾波路徑。圖13至圖18展示與圖11A及圖11B之FE架構100與圖12A及圖12B之20之此等比較相關聯的各種效能曲線。

在圖11A及圖11B中，TRx區塊150及Rx區塊160可類似於圖10A及圖10B之實例。因此，可類似於參看圖10A及圖10B描述之對應實例，達成圖11A之信號路徑182、184及186及圖11B之信號路徑182、184及188。

類似地，在圖12A及圖12B中，TRx區塊30及Rx區塊40可類似於圖3A及圖3B之實例。因此，可類似於參看圖3A及圖3B描述之對應實例路徑，達成圖12A之信號路徑32及42以及圖12B之信號路徑36、46、37及39。

圖13展示在圖11A及圖11B之FE架構100處於交換模式中時的與第一天線(天線1)及TRx功能性區塊150相關聯的Rx信號路徑182之模擬插入損耗(S₂₁)曲線。圖14展示在圖12A及圖12B之FE架構20處於交換模式中時的與第一天線(天線1)及Rx功能性區塊40相關聯的Rx信號路徑46之模擬插入損耗(S₂₁)曲線。在圖13及圖14之插入損耗曲線兩者中，正經由各別Rx信號路徑處理之RF信號位於實例蜂巢式頻帶B3(其具有1.710 GHz至1.785

GHz之Tx頻率範圍，及1.805 GHz至1.880 GHz之Rx頻率範圍)中。應理解，此蜂巢式頻帶為一實例；且本發明之一或多個特徵亦可與其他頻帶一起利用，包括其他蜂巢式頻帶。

參看圖13之實例，應注意，樣本插入損耗量值在1.805 GHz(B3 Rx頻帶之下邊界)下為3.366 dB，在1.844 GHz(大致為B3 Rx頻帶之中間部分)下為2.019 dB，且在1.885 GHz(接近於B3 Rx頻帶之上邊界)下為2.838 dB。參看圖14之實例，應注意，相同頻率下的插入損耗量值為5.979 dB、4.670 dB及5.978 dB。表1列出對應於圖13及圖14之前述組態的插入損耗量值之範圍。

圖15展示在圖11A及圖11B之FE架構100處於交換模式中時的與第二天線(天線2)及Rx功能性區塊160相關聯的Rx信號路徑184之模擬插入損耗(S21)曲線。圖16展示在圖12A及圖12B之FE架構20處於交換模式中時的與第二天線(天線2)及TRx功能性區塊30相關聯的Rx信號路徑37之模擬插入損耗(S21)曲線。在圖15及圖16之插入損耗曲線兩者中，正經由各別Rx信號路徑處理之RF信號位於實例蜂巢式頻帶B3中。

參看圖15之實例，應注意，樣本插入損耗量值在1.805 GHz下為5.515 dB，在1.844 GHz下為3.920 dB，且在1.885 GHz下為4.343 dB。參看圖16之實例，應注意，在同一頻率下的插入損耗量值為6.636 dB、4.757 dB及5.731 dB。表1列出對應於圖15及圖16之前述組態的插入損耗量值之範圍。

圖17展示在圖11A及圖11B之FE架構100處於交換模式中時的與第二天線(天線2)及TRx功能性區塊150相關聯的Tx信號路徑188之模擬插入損耗(S31)曲線。圖18展示在圖12A及圖12B之FE架構20處於交換模式中時

的與第二天線(天線2)及TRx功能性區塊30相關聯的Tx信號路徑39之模擬插入損耗(S31)曲線。在圖17及圖18之插入損耗曲線兩者中，正經由各別Tx信號路徑處理之RF信號位於實例蜂巢式頻帶B3中。

參看圖17之實例，應注意，樣本插入損耗量值在1.710 GHz(B3 Tx頻帶之下邊界)下為6.025 dB，且在1.785 GHz(B3 Tx頻帶之上邊界)下為6.174 dB。參看圖18之實例，應注意，在同一頻率下的插入損耗量值為5.23 dB及5.68 dB。表1列出對應於圖17及圖18之前述組態的插入損耗量值之範圍。

表1

信號路徑	天線	圖 12B 之架構 20 的插入損耗(dB)	圖 11B 之架構 100 的插入損耗(dB)	插入損耗之間的近似差(dB)
圖 12B 中之 Rx 46 圖 11B 中之 Rx 182	1	4.2 至 6.0	2.0 至 3.4	2.2 至 2.6
圖 12B 中之 Rx 37 圖 11B 中之 Rx 184	2	4.5 至 6.6	3.5 至 5.5	1.0 至 1.1
圖 12B 中之 Tx 39 圖 11B 中之 Tx 188	2	4.4 至 5.7	5.0 至 6.0	-0.6 至 -0.3

參看表1之實例模擬結果，應注意，相比於圖12B之交換模式架構20之對應Rx操作，對圖11B之交換模式架構100之Rx操作而言，插入損耗顯著減少。更特定而言，對於涉及第一天線(天線1)之Rx操作，插入損耗減少了約2.2 dB至2.6 dB。對於涉及第二天線(天線2)之Rx操作，插入損耗減少約1.0 dB。自此等實例改良，經組合之Rx訊號雜訊比(SNR)及敏感性改良為約1.8 dB。

對於交換模式中之Tx操作，應注意，插入損耗增大約0.3 dB至0.6 dB。然而，應進一步注意，在前述模擬中，呈現至Tx信號路徑的來自Rx功能區塊(圖11B中之160)中之Rx濾波器的分流阻抗對於實例模擬而言未經調諧。因此，吾人可預期Tx插入損耗效能比前述實例模擬更佳。

應注意，在圖11A之架構100之直接連接模式及圖12A之架構20之直接連接模式之模擬中，插入損耗效能結果大體相同。

在一些實施中，具有本文中所描述之一或多個特徵的架構、器件及/或電路可包括於諸如無線器件之RF器件中。可在無線器件中、在如本文中所描述之一或多個模組形式中或在其某一組合中直接實施此架構、器件及/或電路。在一些實施例中，此無線器件可包括(例如)蜂巢式電話、智慧型電話、具有或不具有電話功能性之手持式無線器件、無線平板電腦、無線路由器、經組態以支援機器類型通信之無線數據機、無線存取點、無線基地台等。儘管描述於無線器件之上下文中，但應理解，亦可在諸如基地台之其他RF系統中實施本發明之一或多個特徵。

圖19描繪具有本文中所描述之一或多個有利特徵的實例無線器件500。在一些實施例中，此等有利特徵可實施於中大體指示為100之前端(FE)架構中。在一些實施例中，此前端架構可被實施為前端模組(FEM)100。因此，在圖19之實例中指示為100的框可為具有如本文中所描述之一或多個特徵的前端架構、具有如本文中所描述之一或多個特徵的FEM，或其某一組合。

如本文中所描述，此FE架構可包括(例如)PA 512之總成、天線開關模組(ASM) 514、LNA 513之總成，及分集Rx模組300。FE架構100之此等組件可如本文中所描述與主集天線520及分集天線530一起操作。

如本文中所描述，分集Rx模組300可經組態使得其LNA相對接近於分集天線530，該分集天線經較佳定位距離主集天線520相對較遠。此分集模組可經組態以經由分集天線520提供(例如)允許Tx操作之交換功能性。

PA總成512中之PA可自收發器510接收其各別RF信號，收發器該可經組態及操作以產生有待放大及傳輸之RF信號及處理所接收之信號。收發器510展示為與基頻子系統508相互作用，該基頻子系統經組態以提供適於使用者之資料及/或語音信號與適於收發器510之RF信號之間的轉換。收發器510亦展示為連接至經組態以管理用於無線器件500之操作的功率的功率管理組件506。此功率管理亦可控制基頻子系統508及無線器件500之其他組件的操作。

基頻子系統508展示為連接至使用者介面502，以促進提供至使用者及自使用者接收的語音及/或資料之各種輸入及輸出。基頻子系統508亦可連接至經組態以儲存資料及/或指令之記憶體504，以促進無線器件之操作，及/或提供對用於使用者之資訊的儲存。

若干其他無線器件組態可利用本文中所描述之一或多個特徵。舉例而言，無線器件無需為多頻帶器件。在另一實例中，無線器件可包括諸如分集天線之額外天線及諸如Wi-Fi、藍芽及GPS之額外連接性特徵。

可藉由如本文中所描述之各種蜂巢式頻帶實施本發明之一或多個特徵。此等頻帶之實例在表2中列出。應理解，頻帶中之至少一些可劃分成子頻帶。亦應理解，可藉由並不具有諸如表2之實例的名稱之頻率範圍實施本發明之一或多個特徵。

頻帶	模式	Tx頻率範圍 (MHz)	Rx頻率範圍 (MHz)
B1	FDD	1,920 - 1,980	2,110 - 2,170
B2	FDD	1,850 - 1,910	1,930 - 1,990
B3	FDD	1,710 - 1,785	1,805 - 1,880
B4	FDD	1,710 - 1,755	2,110 - 2,155
B5	FDD	824 - 849	869 - 894
B6	FDD	830 - 840	875 - 885
B7	FDD	2,500 - 2,570	2,620 - 2,690
B8	FDD	880 - 915	925 - 960
B9	FDD	1,749.9 - 1,784.9	1,844.9 - 1,879.9
B10	FDD	1,710 - 1,770	2,110 - 2,170
B11	FDD	1,427.9 - 1,447.9	1,475.9 - 1,495.9

B12	FDD	699 - 716	729 - 746
B13	FDD	777 - 787	746 - 756
B14	FDD	788 - 798	758 - 768
B15	FDD	1,900 - 1,920	2,600 - 2,620
B16	FDD	2,010 - 2,025	2,585 - 2,600
B17	FDD	704 - 716	734 - 746
B18	FDD	815 - 830	860 - 875
B19	FDD	830 - 845	875 - 890
B20	FDD	832 - 862	791 - 821
B21	FDD	1,447.9 - 1,462.9	1,495.9 - 1,510.9
B22	FDD	3,410 - 3,490	3,510 - 3,590
B23	FDD	2,000 - 2,020	2,180 - 2,200
B24	FDD	1,626.5 - 1,660.5	1,525 - 1,559
B25	FDD	1,850 - 1,915	1,930 - 1,995
B26	FDD	814 - 849	859 - 894
B27	FDD	807 - 824	852 - 869
B28	FDD	703 - 748	758 - 803
B29	FDD	N/A	716 - 728
B30	FDD	2,305 - 2,315	2,350 - 2,360
B31	FDD	452.5 - 457.5	462.5 - 467.5
B32	FDD	N/A	1,452 - 1,496
B33	TDD	1,900 - 1,920	1,900 - 1,920
B34	TDD	2,010 - 2,025	2,010 - 2,025
B35	TDD	1,850 - 1,910	1,850 - 1,910
B36	TDD	1,930 - 1,990	1,930 - 1,990
B37	TDD	1,910 - 1,930	1,910 - 1,930
B38	TDD	2,570 - 2,620	2,570 - 2,620
B39	TDD	1,880 - 1,920	1,880 - 1,920
B40	TDD	2,300 - 2,400	2,300 - 2,400
B41	TDD	2,496 - 2,690	2,496 - 2,690
B42	TDD	3,400 - 3,600	3,400 - 3,600
B43	TDD	3,600 - 3,800	3,600 - 3,800
B44	TDD	703 - 803	703 - 803

表2

除非上下文另外明確要求，否則貫穿說明書及申請專利範圍，詞「包含」、「包含著」及其類似者應以包括性意義解釋，而非排他性或窮盡性意義；換言之，在「包括(但不限於)」之意義上。如本文一般所使用之詞「耦接」指代可直接連接或藉助於一或多個中間元件連接之兩個或兩個以上元件。另外，當用於本申請案中時，詞「本文中」、「上文」、「下文」及類似意義之詞應指代本申請案整體而非本申請案之任何特定部分。在上下文准許的情況下，使用單數或複數數目之上述[實施方式]之詞

亦可各別地包括複數或單數數目。涉及兩個或更多個項目列表之詞「或」，該詞涵蓋所有以下詞之解釋：列表中的項目中之任一者、列表中的所有項目及列表中的項目之任何組合。

本發明之實施例之上述實施方式並不意欲為窮盡的或將本發明限制於上文所揭示之確切形式。熟習相關技術者將認識到，雖然上文出於說明性目的而描述本發明之特定實施例及實例，但在本發明之範疇內，各種等效修改係有可能的。舉例而言，雖然以給定次序呈現程序或區塊，但替代實施例可以不同次序進行具有步驟之常式，或採用具有區塊之系統，且可刪除、移動、添加、再分、組合及/或修改一些程序或區塊。可以多種不同方式實施此等處理程序或區塊中之每一者。此外，雖然有時程序或區塊顯示為連續執行，但此等程序或區塊可替代地同時執行，或可在不同時間執行。

本文中所提供之本發明之教示可適用於其他系統，未必為上文所描述之系統。可組合上文所描述之各種實施例之元件及動作以提供其他實施例。

儘管已描述本發明之一些實施例，但此等實施例僅藉助於實例呈現，且並不意欲限制本發明之範疇。實際上，本文中所描述之新穎方法及系統可以多種其他形式實施；此外，在不背離本發明精神之情況下，可對本文中所描述之方法及系統的形式進行各種省略、替代及改變。隨附申請專利範圍及其等效物意欲涵蓋將屬於本發明之範疇及精神內的此等形式或修改。

【符號說明】

10 前端(FE)架構

11	端部
12	端部
20	射頻(RF) FE (RFFE)電路
30	TRx功能區塊
32	共同信號路徑
34	第一天線
36	信號路徑
40	Rx功能區塊
42	信號路徑
44	第二天線
46	信號路徑
50	開關
52	開關
60	信號纜線
62	信號纜線
100	前端(FE)架構
101	第一天線(Ant 1)
102	第二天線(Ant 2)
104	射頻前端(RFFE)部分
110	信號路由傳送架構
120	佈線
122	信號路徑
124	信號路徑

130	信號路徑
132	信號路徑
140	移相器
142	移相器
150	TRx功能區塊
152	開關
154	開關
155	所選擇信號濾波路徑
156	開關
158	開關
159	所選擇信號濾波路徑
160	Rx功能區塊
162	開關
164	開關
165	所選擇信號濾波路徑
172	Rx信號路徑
174	Rx信號路徑
176	Tx信號路徑
178	Tx信號路徑
182	Rx信號路徑
184	Rx信號路徑
186	Tx信號路徑
188	Tx信號路徑

300	分集Rx模組
500	無線器件
502	使用者介面
504	記憶體
506	功率管理組件
508	基頻子系統
510	收發器
512	功率放大器(PA)
513	低雜訊放大器(LNA)
514	天線開關模組(ASM)
520	主集天線
530	分集天線
AA_DUPLEX	雙工模式
ANT 1	天線1
ANT 2	天線2
DRx	分集接收功能性
Rx1	接收功能性
Rx2	接收功能性
Rx_A	第一Rx放大路徑
Rx_B	第二Rx放大路徑
S1	第一開關
S1a	SPST開關
S1b	SPST開關

S2	第二開關
SPDT	單極雙投
SPST	單極單投
T _x	傳輸
T _{x1}	濾波器
T _{x2}	濾波器
T _{x_A}	T _x 放大路徑

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種前端架構，其包含：

一第一接收信號路徑，其包括耦接至一第一天線之一第一接收濾波器；

一第二接收信號路徑，其包括耦接至一第二天線之一第二接收濾波器；

一傳輸信號路徑，其包括一傳輸濾波器；及

一信號路由傳送總成，其經組態以在一第一模式中將該傳輸濾波器耦接至該第一天線，且在一第二模式中將該傳輸濾波器耦接至該第二天線，該傳輸信號路徑為經並列配置且經組態以允許一所選擇傳輸信號路徑為可操作的複數個傳輸信號路徑中之一者。

【第2項】

如請求項1之前端架構，其中該第一天線包括一主集天線，且該第二天線包括一分集天線。

【第3項】

如請求項2之前端架構，其中該第一接收信號路徑及該第二接收信號路徑中之每一者進一步包括實施於對應接收濾波器之一輸出側上的一低雜訊放大器。

【第4項】

如請求項3之前端架構，其中該第一接收信號路徑及該第二接收信號路徑中之至少一者進一步包括實施於該對應接收濾波器之一輸入側上的一移相器。

【第5項】

如請求項3之前端架構，其中該第一接收信號路徑及該第二接收信號路徑中之至少一者為經並列配置且經組態以允許一所選擇接收信號路徑為可操作的複數個接收信號路徑中之一者。

【第6項】

如請求項5之前端架構，其中該複數個並列接收信號路徑將對應低雜訊放大器共用為一共同低雜訊放大器，且亦具有一共同輸出節點。

【第7項】

如請求項6之前端架構，該複數個並列接收信號路徑中之每一者包括實施於該對應接收濾波器之一輸入側上的一第一頻帶選擇開關，及實施於該對應接收濾波器之一輸出側上的一第二頻帶選擇開關。

【第8項】

如請求項3之前端架構，其中該傳輸信號路徑進一步包括實施於該傳輸濾波器之一輸入側上的一功率放大器。

【第9項】

如請求項1之前端架構，其中該複數個並列傳輸信號路徑將該功率放大器共用為一共同功率放大器，且亦具有一共同輸出節點。

【第10項】

如請求項9之前端架構，其中該複數個並列傳輸信號路徑中之每一者包括實施於對應傳輸濾波器之一輸入側上的一第一頻帶選擇開關，及實施於該對應傳輸濾波器之一輸出側上的一第二頻帶選擇開關。

【第11項】

如請求項1之前端架構，其中該信號路由傳送總成包括實施於該第一

天線與該第二天線之間的複數個開關。

【第12項】

如請求項11之前端架構，其中該信號路由傳送總成之該複數個開關經組態以允許在處於該第一模式中時該傳輸信號路徑與該第一接收信號路徑成對以供用於一第一雙工操作，且在處於該第二模式中時該傳輸信號路徑與該第二接收信號路徑成對以供用於一第二雙工操作。

【第13項】

如請求項12之前端架構，其中該複數個開關包括一或多個開關之一第一總成，其經組態以在處於該第一模式中時將該傳輸信號路徑與該第一接收信號路徑成對，且允許在處於該第二模式中時將該傳輸信號路徑與該第二接收信號路徑成對。

【第14項】

如請求項13之前端架構，其中一或多個開關之該第一總成經組態以提供一包括一單極雙投功能性的切換功能性。

【第15項】

如請求項14之前端架構，其中一單極耦接至該傳輸信號路徑，一雙投之一第一者耦接至該第一天線，且該雙投之一第二者耦接至一佈線之一第一末端。

【第16項】

如請求項13之前端架構，其中一或多個開關之該第一總成包括實施於該傳輸濾波器與該第一天線之間一第一單極單投開關，及實施於該傳輸濾波器與一佈線之一第一末端之間的一第二單極單投開關。

【第17項】

如請求項13之前端架構，其中一或多個開關之該第一總成包括一經多工開關，該經多工開關經組態以在處於該第一模式中時將該傳輸濾波器與該第一天線耦接，且在處於該第二模式中時將該傳輸濾波器與一佈線之一第一末端耦接。

【第18項】

如請求項13之前端架構，其中該複數個開關進一步包括一第二開關，該第二開關經實施以將一佈線之一第二末端與該第二天線可切換地耦接，使得該傳輸信號路徑在處於該第二模式中時經由該佈線耦接至該第二天線，且該傳輸信號路徑在處於該第一模式中時與該第二天線解除耦接。

【第19項】

如請求項18之前端架構，其中該佈線包括一有損纜線。

【第20項】

如請求項1之前端架構，其中該第一接收濾波器始終連接至該第一天線，且該第二接收濾波器始終連接至該第二天線。

【第21項】

如請求項20之前端架構，其中該傳輸濾波器及該第一接收濾波器形成在處於該第一模式中時可與該第一天線一起操作的一第一切換式雙工器。

【第22項】

如請求項21之前端架構，其中該傳輸濾波器及該第二接收濾波器形成在處於該第二模式中時可與該第二天線一起操作的一第二切換式雙工器。

【第23項】

一種用於操作一無線器件之方法，該方法包含：

提供以下項：一第一接收信號路徑，其包括耦接至一第一天線之一第一接收濾波器；一第二接收信號路徑，其包括耦接至一第二天線之一第二接收濾波器；及一傳輸信號路徑，其包括一傳輸濾波器；

產生表示一第一模式或一第二模式之一控制信號；及

基於該控制信號執行一或多個切換操作，以在處於該第一模式中時將該傳輸濾波器耦接至該第一天線且在處於該第二模式中時將該傳輸濾波器耦接至該第二天線，

該傳輸信號路徑為經並列配置且經組態以允許一所選擇傳輸信號路徑為可操作的複數個傳輸信號路徑中之一者。

【第24項】

一種射頻模組，其包含：

一封裝基板，其經組態以接納複數個組件；及

一信號路由傳送電路，其實施於該封裝基板上，該信號路由傳送電路包括：一第一天線節點，其經組態以連接至一第一天線及一第一接收信號路徑；一傳輸輸入節點，其經組態以連接至一傳輸信號路徑；及一交換節點，其經組態以連接至一佈線，該信號路由傳送電路經進一步組態以在處於一第一模式中時將該傳輸輸入節點與該第一天線節點耦接，且在處於一第二模式中時將該傳輸輸入節點與該交換節點耦接，

該傳輸信號路徑為經並列配置且經組態以允許一所選擇傳輸信號路徑為可操作的複數個傳輸信號路徑中之一者。

【第25項】

一種用於一無線器件之信號路由傳送電路，其包含：

一第一天線節點，其經組態以連接至一第一天線及一第一接收信號路徑；

一傳輸輸入節點，其經組態以連接至一傳輸信號路徑；

一交換節點，其經組態以連接至一佈線；及

一開關總成，其經組態以在處於一第一模式中時將該傳輸輸入節點與該第一天線節點耦接，且在處於一第二模式中時將該傳輸輸入節點與該交換節點耦接，

該傳輸信號路徑為經並列配置且經組態以允許一所選擇傳輸信號路徑為可操作的複數個傳輸信號路徑中之一者。

【第26項】

如請求項25之信號路由傳送電路，其進一步包含連接至該交換節點之該佈線。

【第27項】

如請求項26之信號路由傳送電路，其進一步包含經組態以連接至一第二天線及一第二接收信號路徑之一第二天線節點，該第二天線節點經進一步組態以可切換地連接至該佈線。

【第28項】

如請求項27之信號路由傳送電路，其中該開關總成經進一步組態以在處於該第一模式中時將該第二天線節點與該佈線斷開，且在處於該第二模式中時將該第二天線節點連接至該佈線。

【第29項】

一種無線器件，其包含：

一收發器，其經組態以處理信號；

一第一天線及一第二天線，每一者與該收發器通信；及

一前端架構，其經實施以在該收發器與該第一天線及該第二天線之任一者或兩者之間路由傳送該等信號，該前端架構包括：一第一接收信號路徑，其具有耦接至該第一天線之一第一接收濾波器；一第二接收信號路徑，其具有耦接至該第二天線之一第二接收濾波器；及一傳輸信號路徑，其具有一傳輸濾波器，該前端架構進一步包括一信號路由傳送總成，其經組態以在一第一模式中將該傳輸濾波器耦接至該第一天線，且在一第二模式中將該傳輸濾波器耦接至該第二天線

該傳輸信號路徑為經並列配置且經組態以允許一所選擇傳輸信號路徑為可操作的複數個傳輸信號路徑中之一者。

【第30項】

如請求項29之無線器件，其中該第一天線包括一主集天線，且該第二天線包括一分集天線。

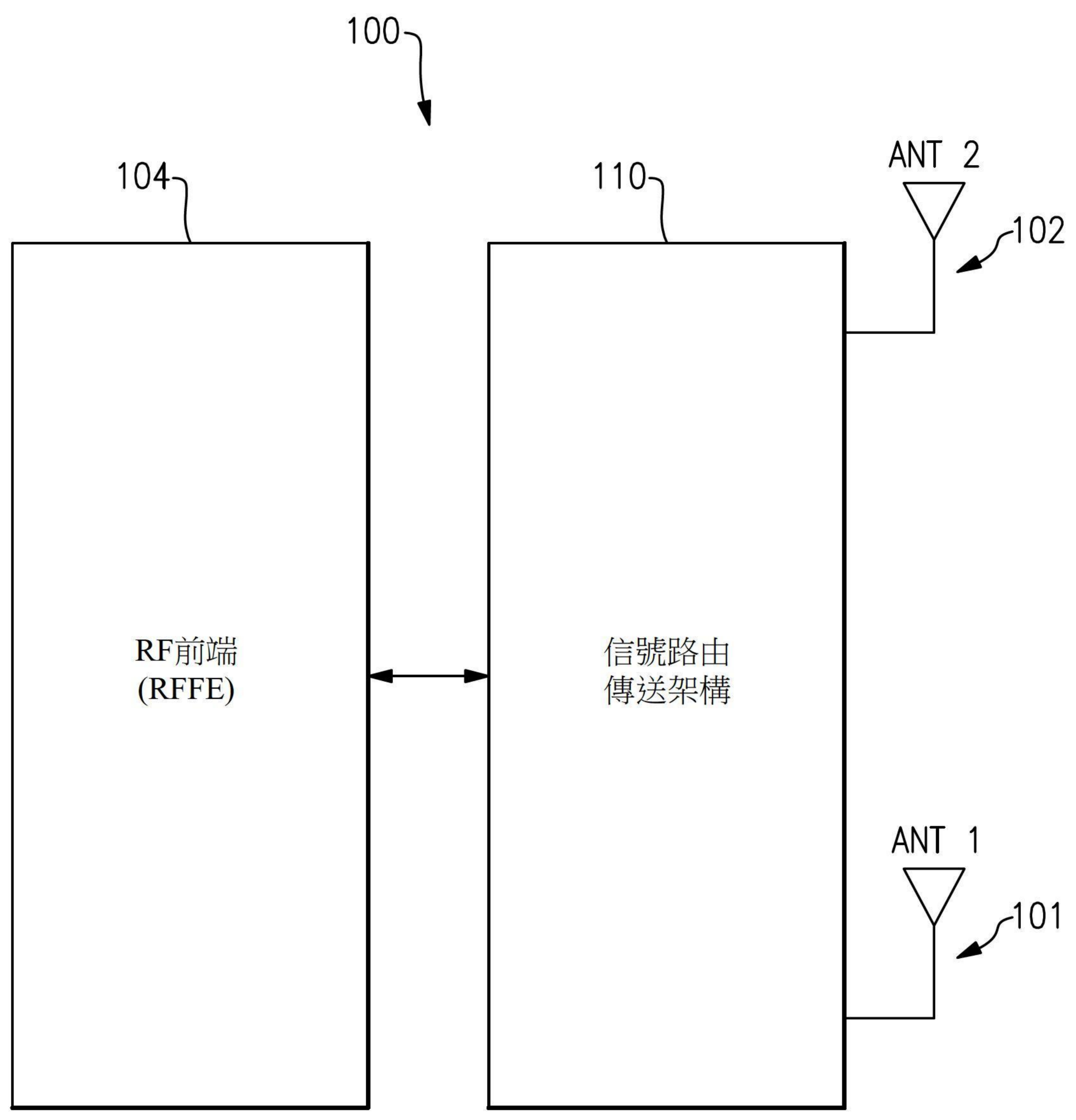
【第31項】

如請求項30之無線器件，其中該無線器件包括一蜂巢式電話。

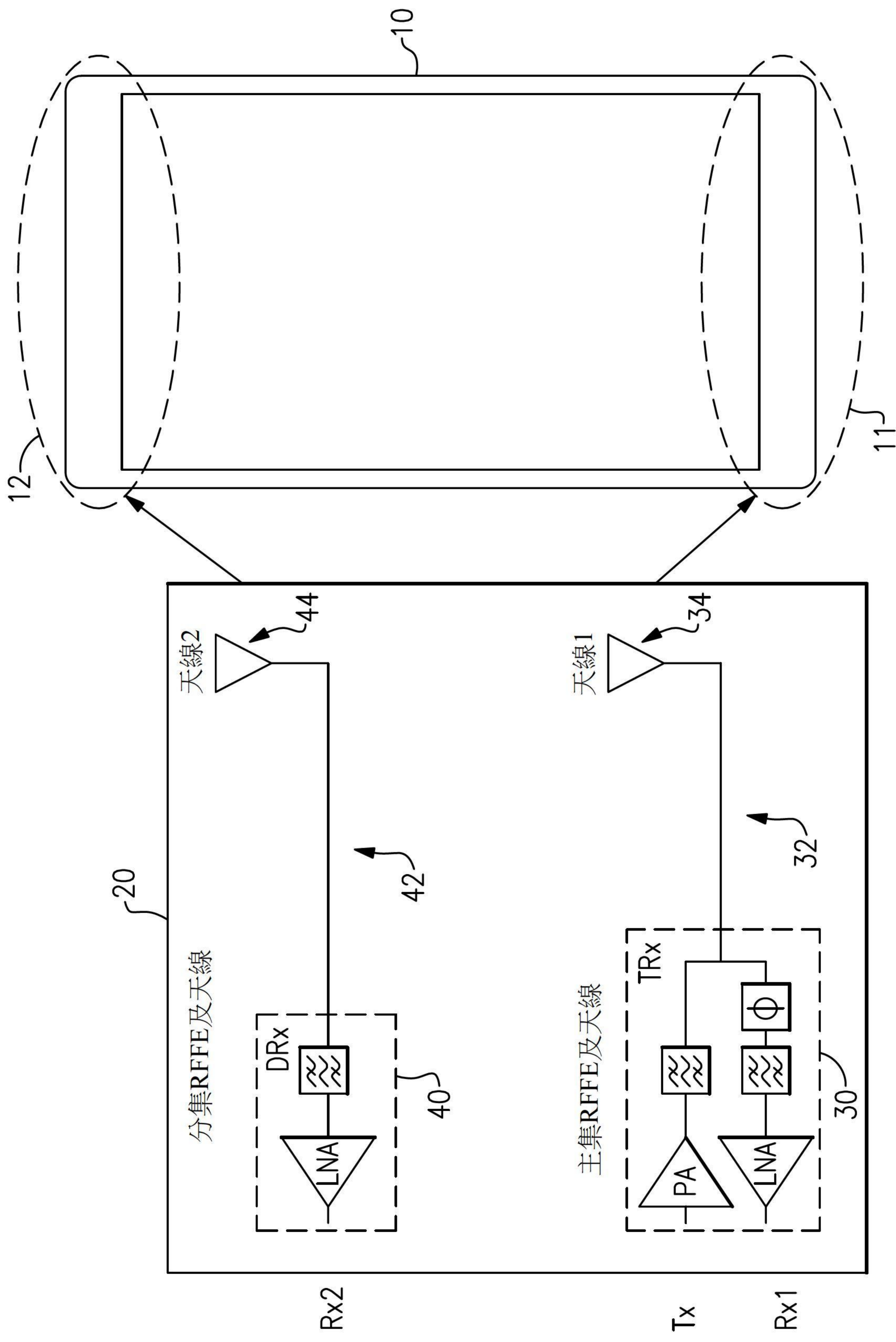
【第32項】

如請求項31之無線器件，其中該蜂巢式電話經組態以包括一分頻雙工操作模式。

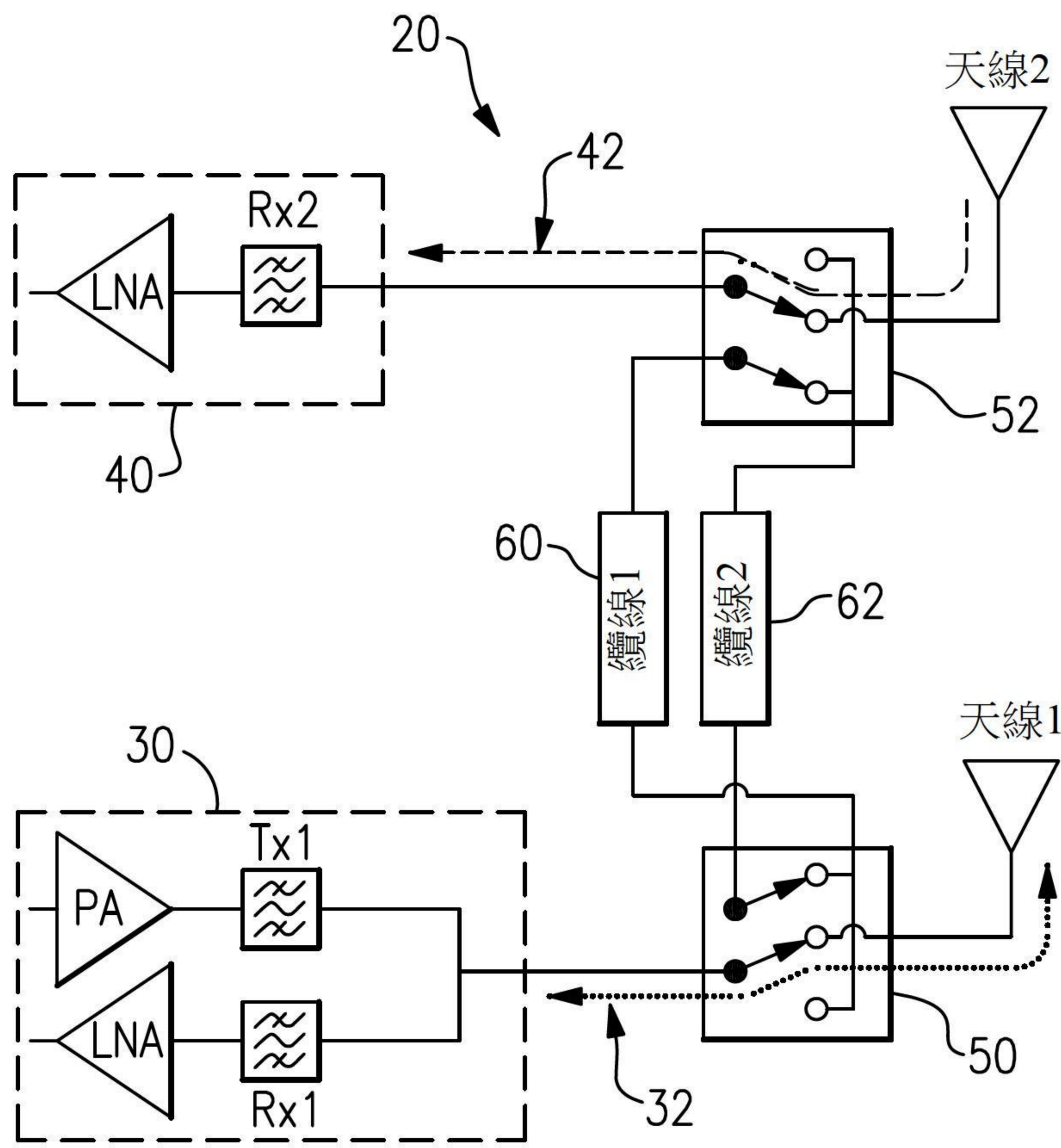
【發明圖式】



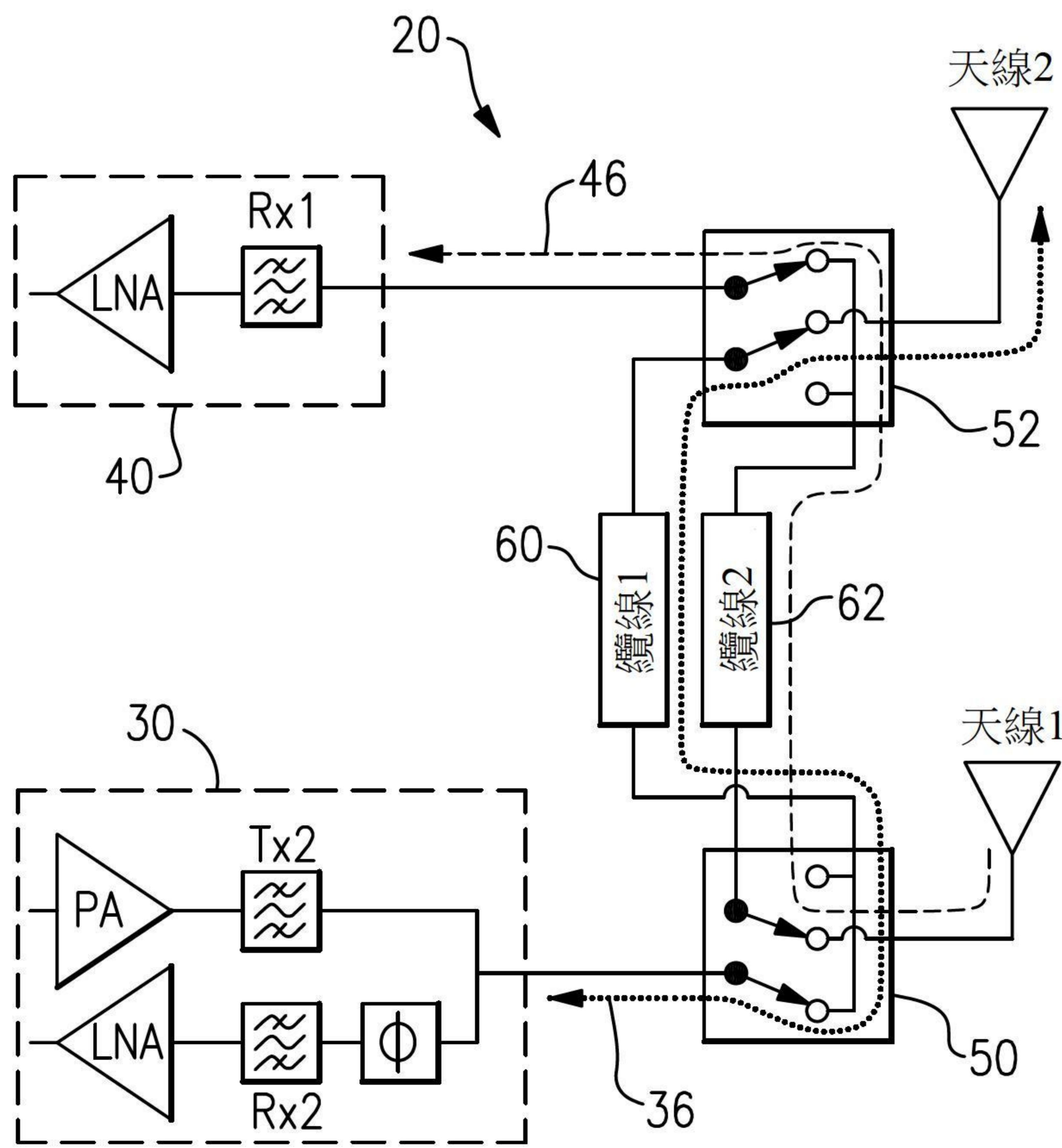
【圖1】



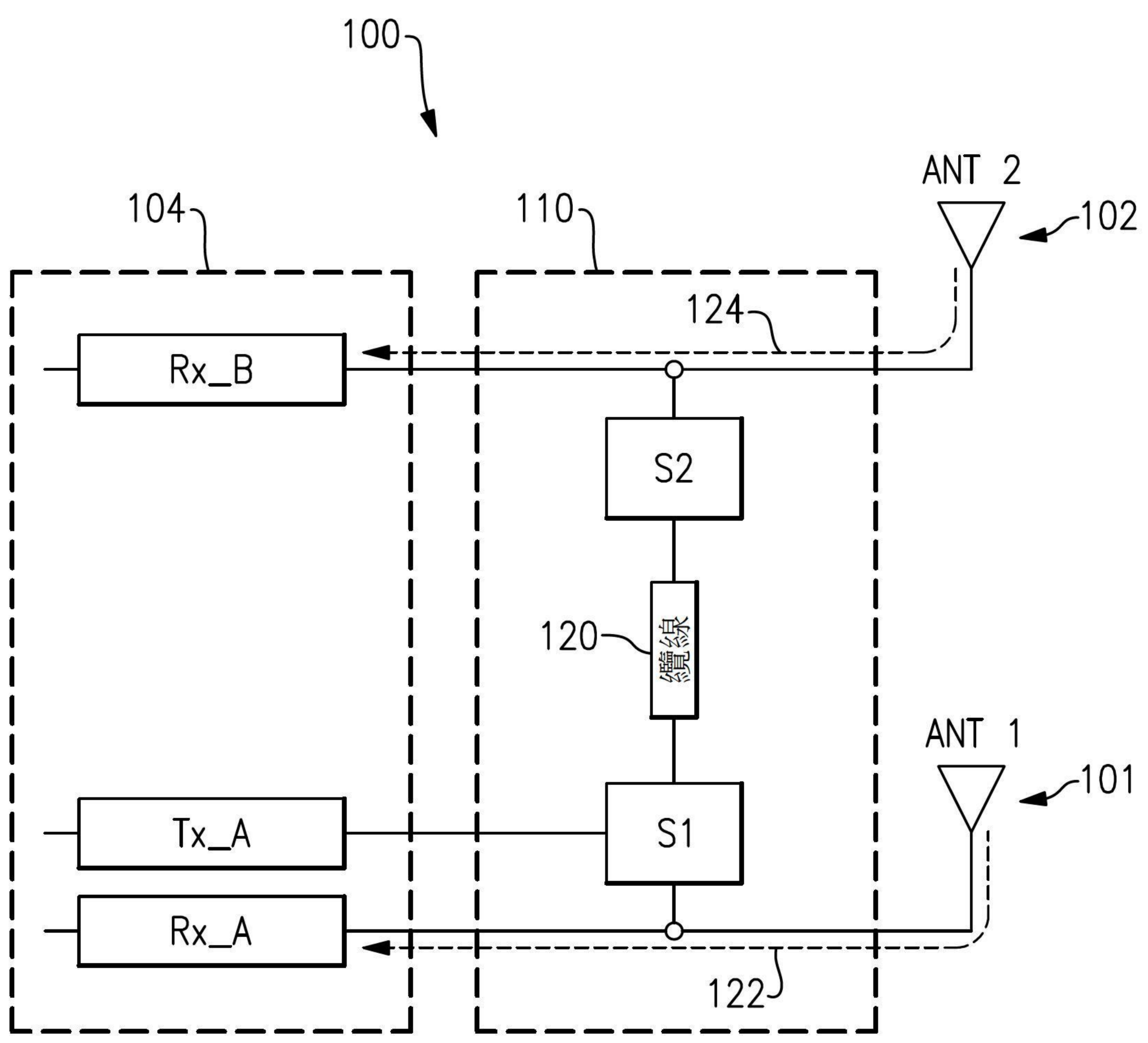
【圖2】



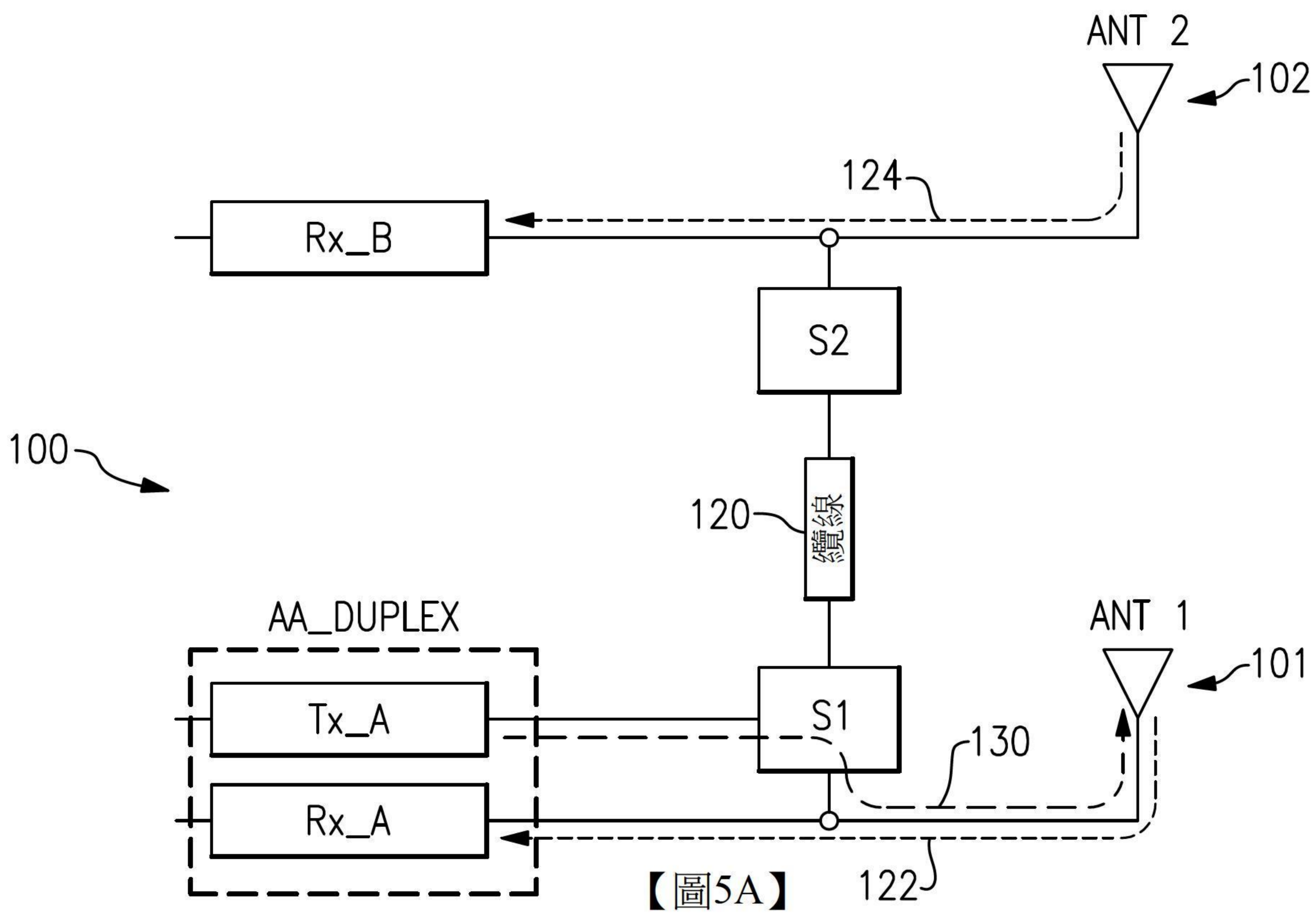
【圖3A】



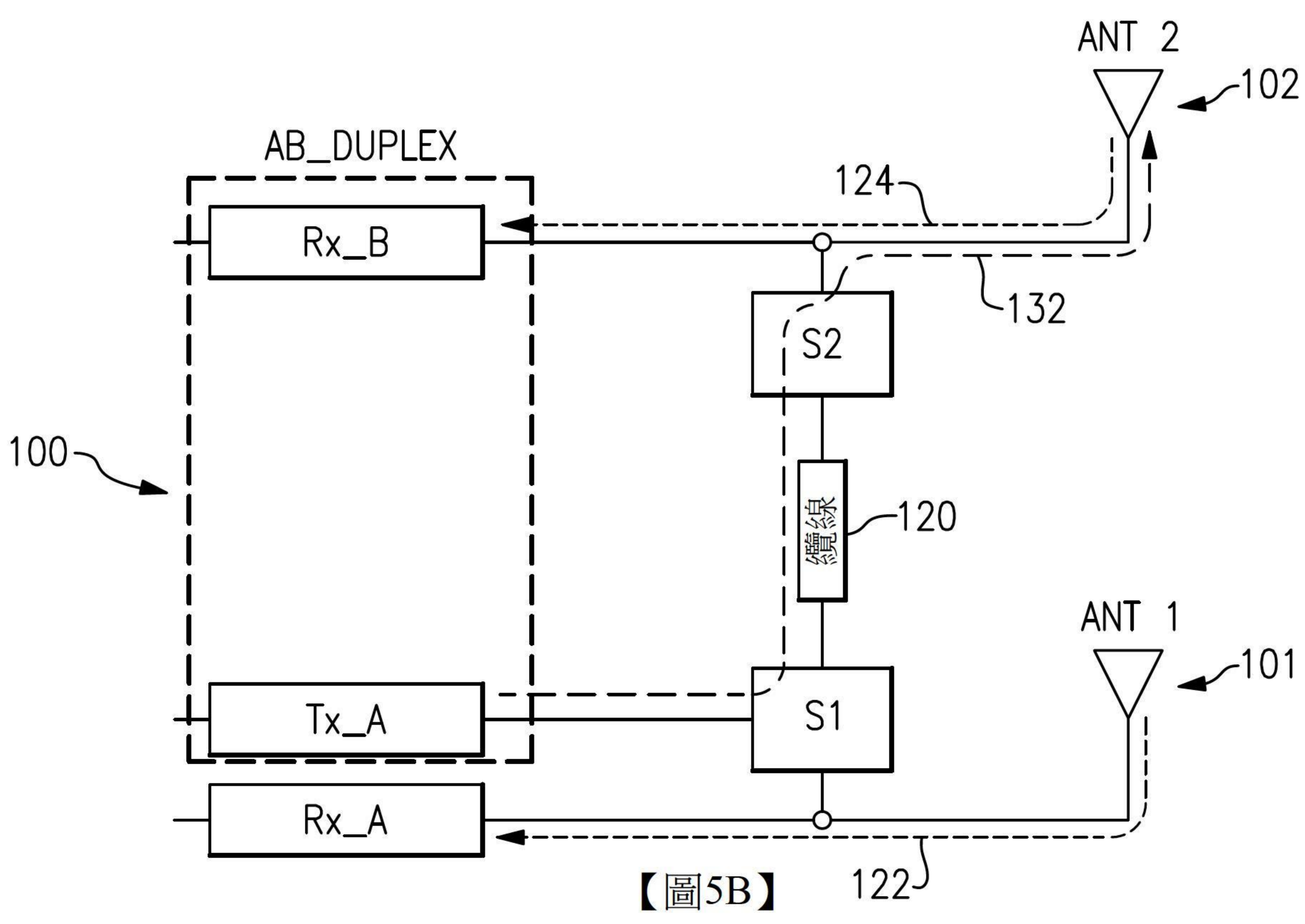
【圖3B】



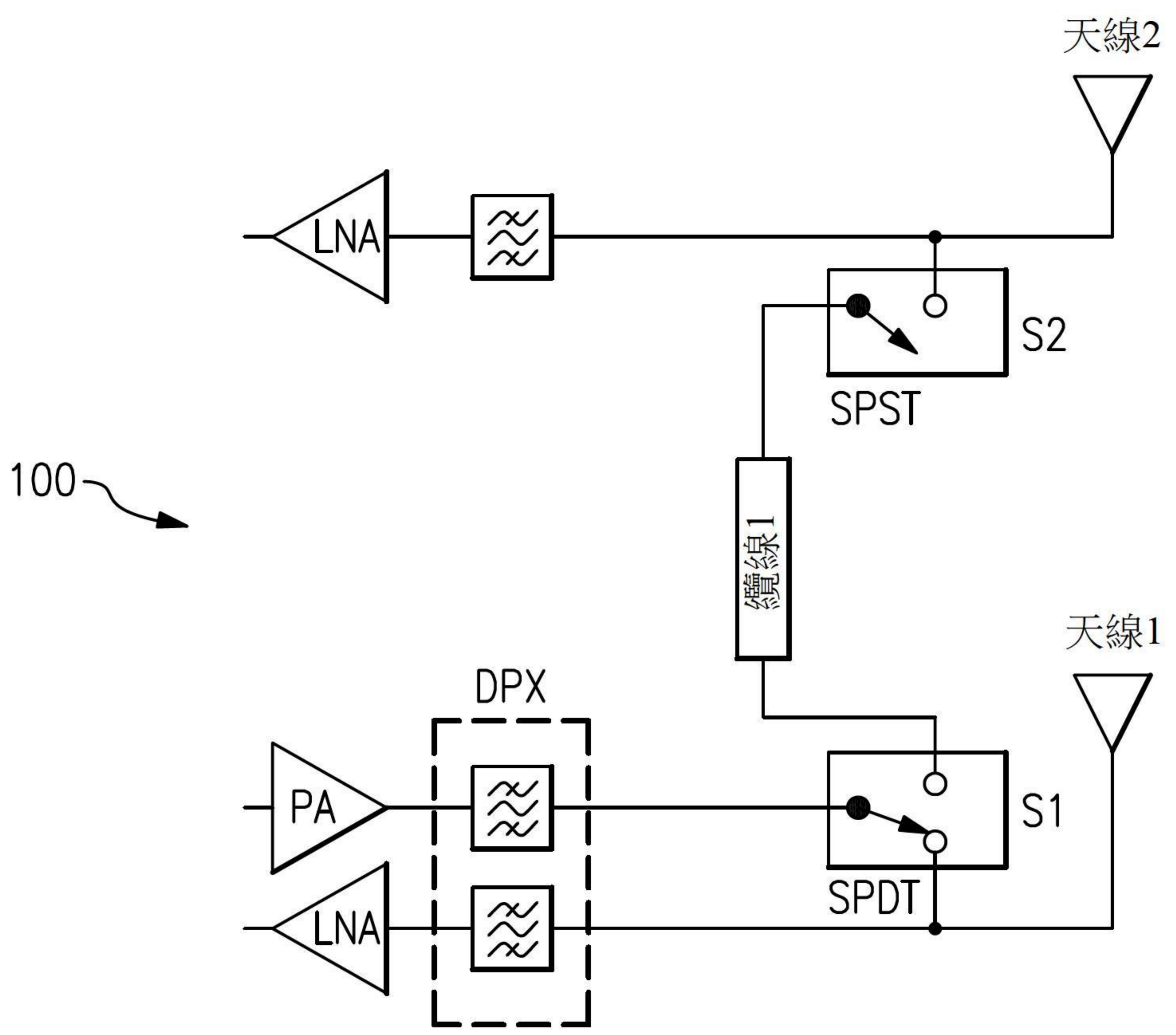
【圖4】



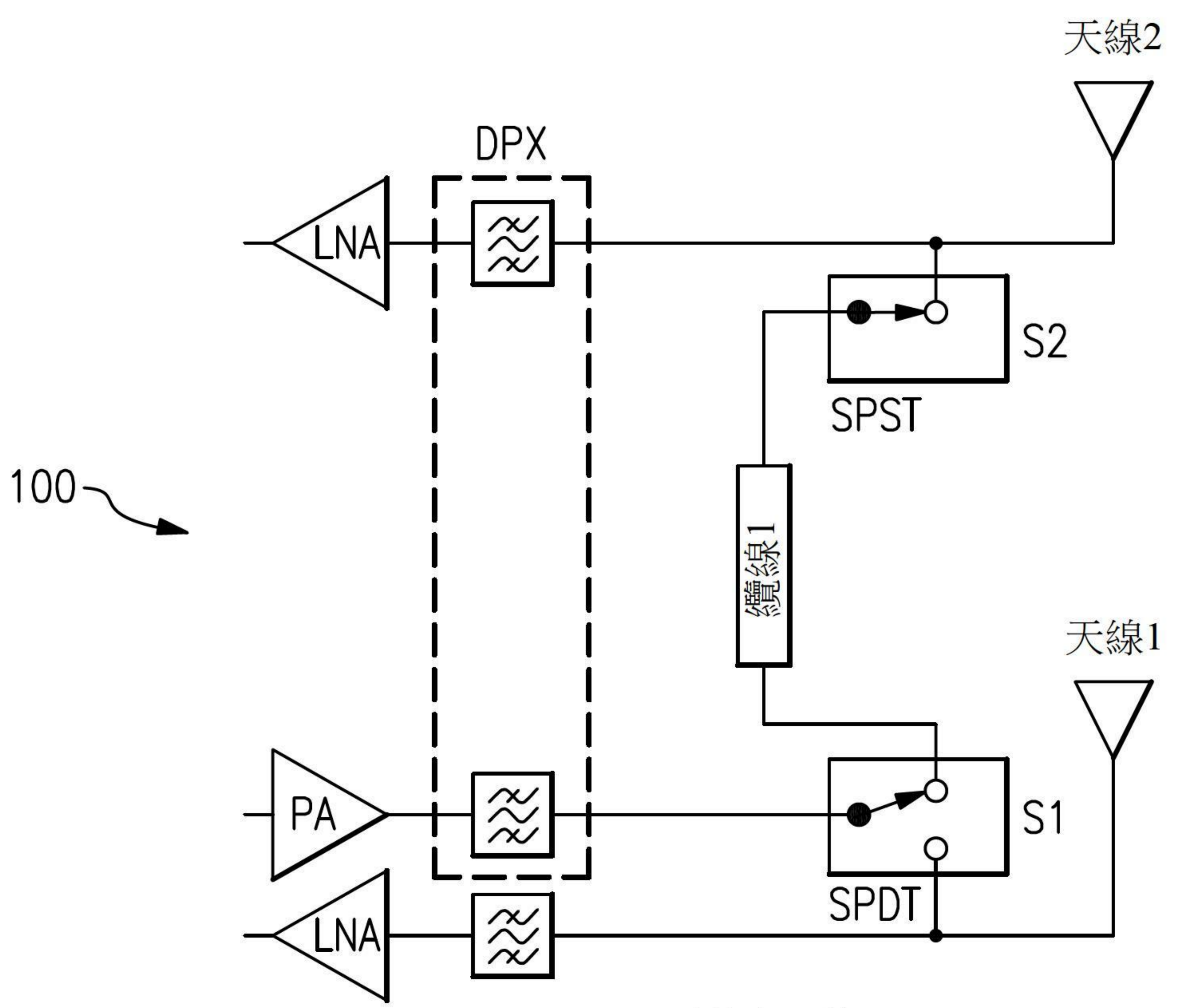
【圖5A】



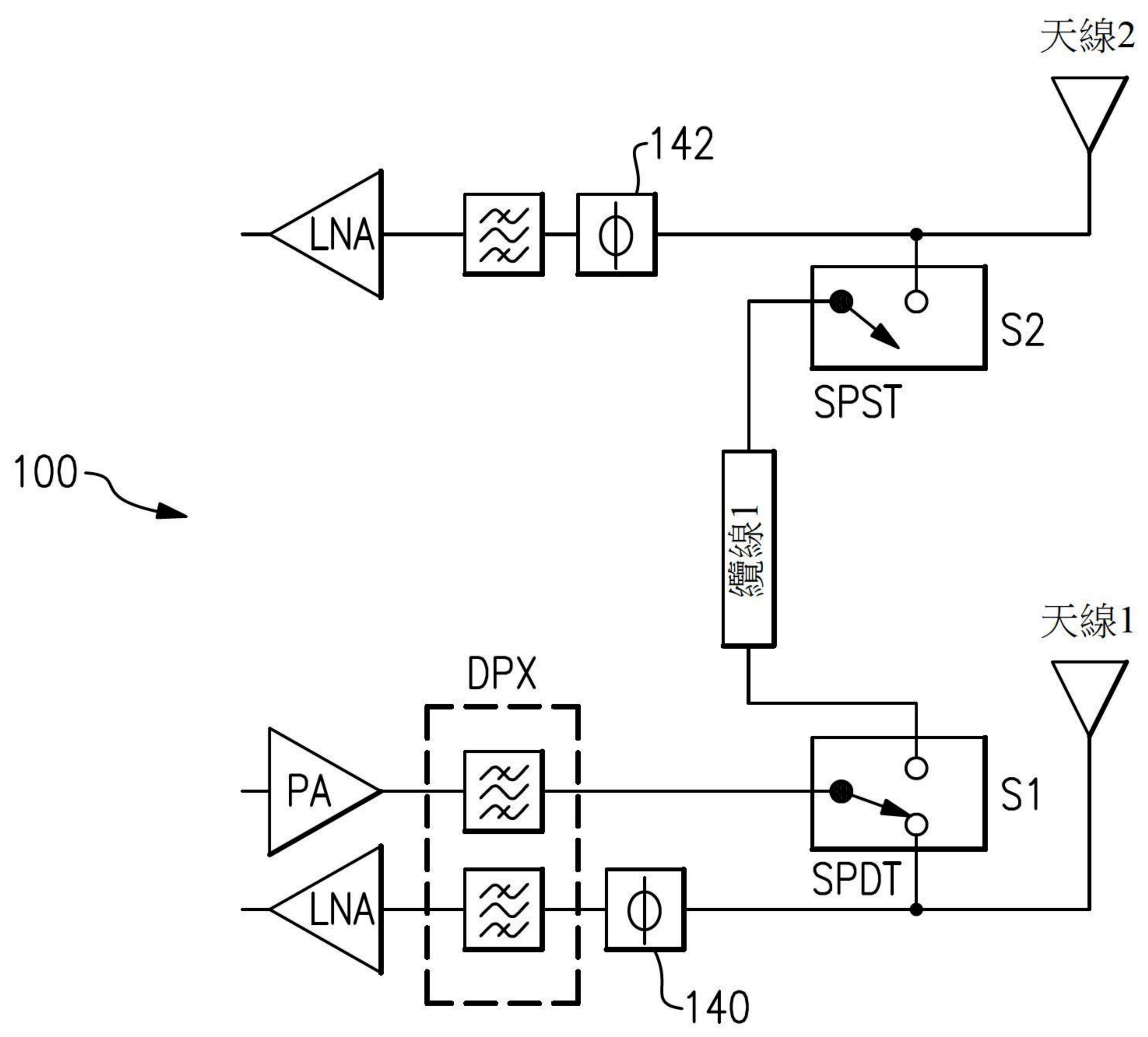
【圖5B】



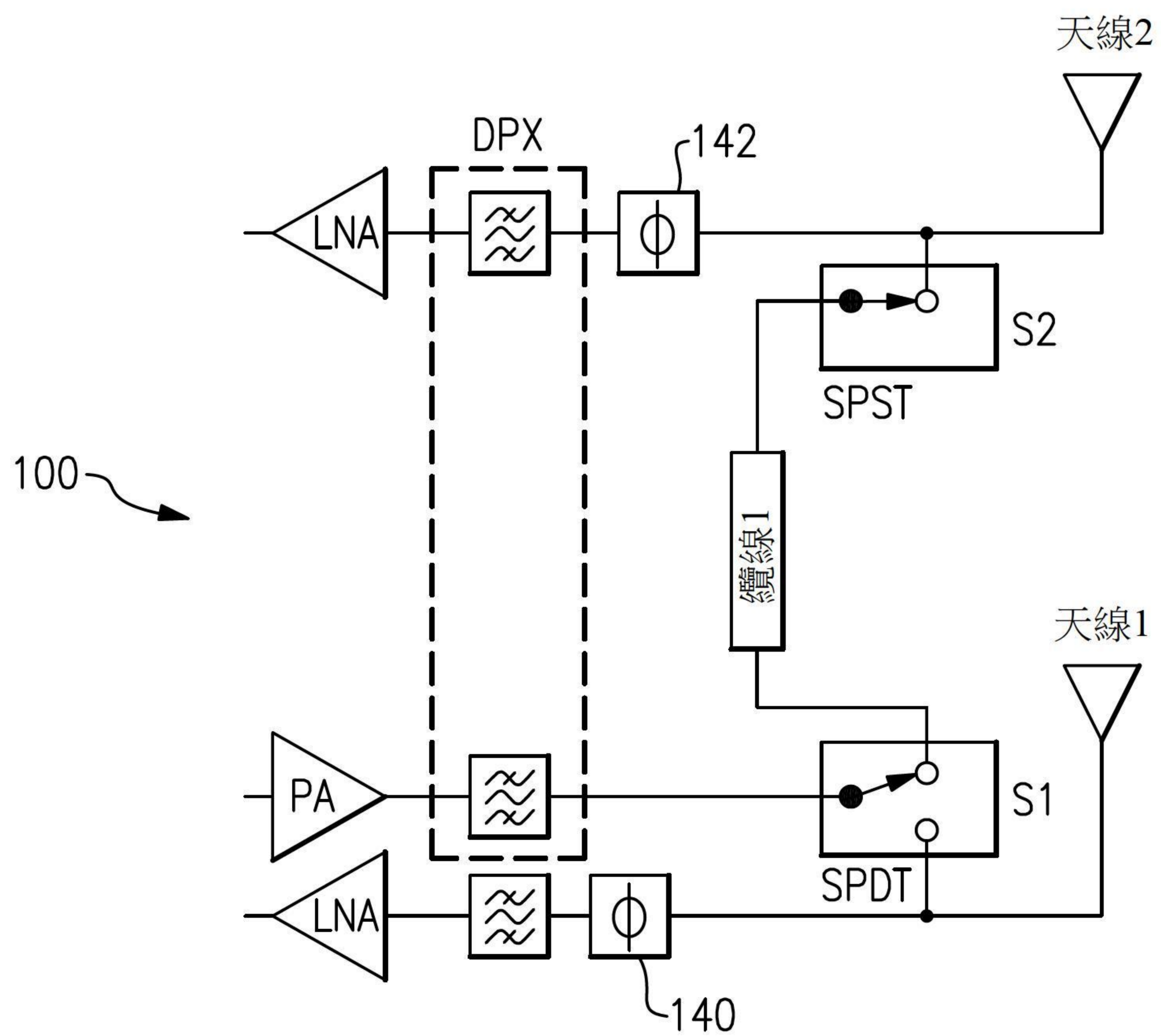
【圖6A】



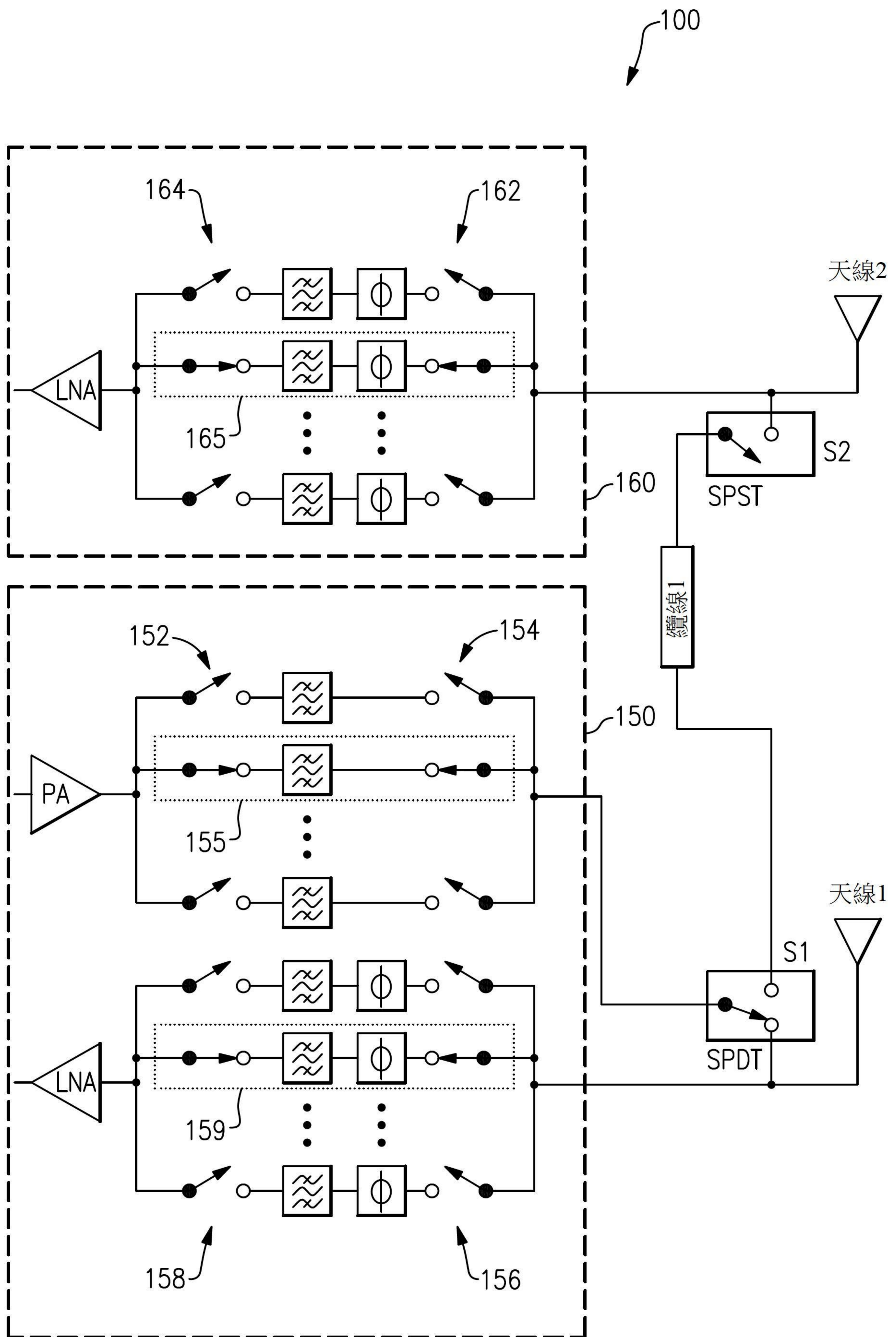
【圖6B】



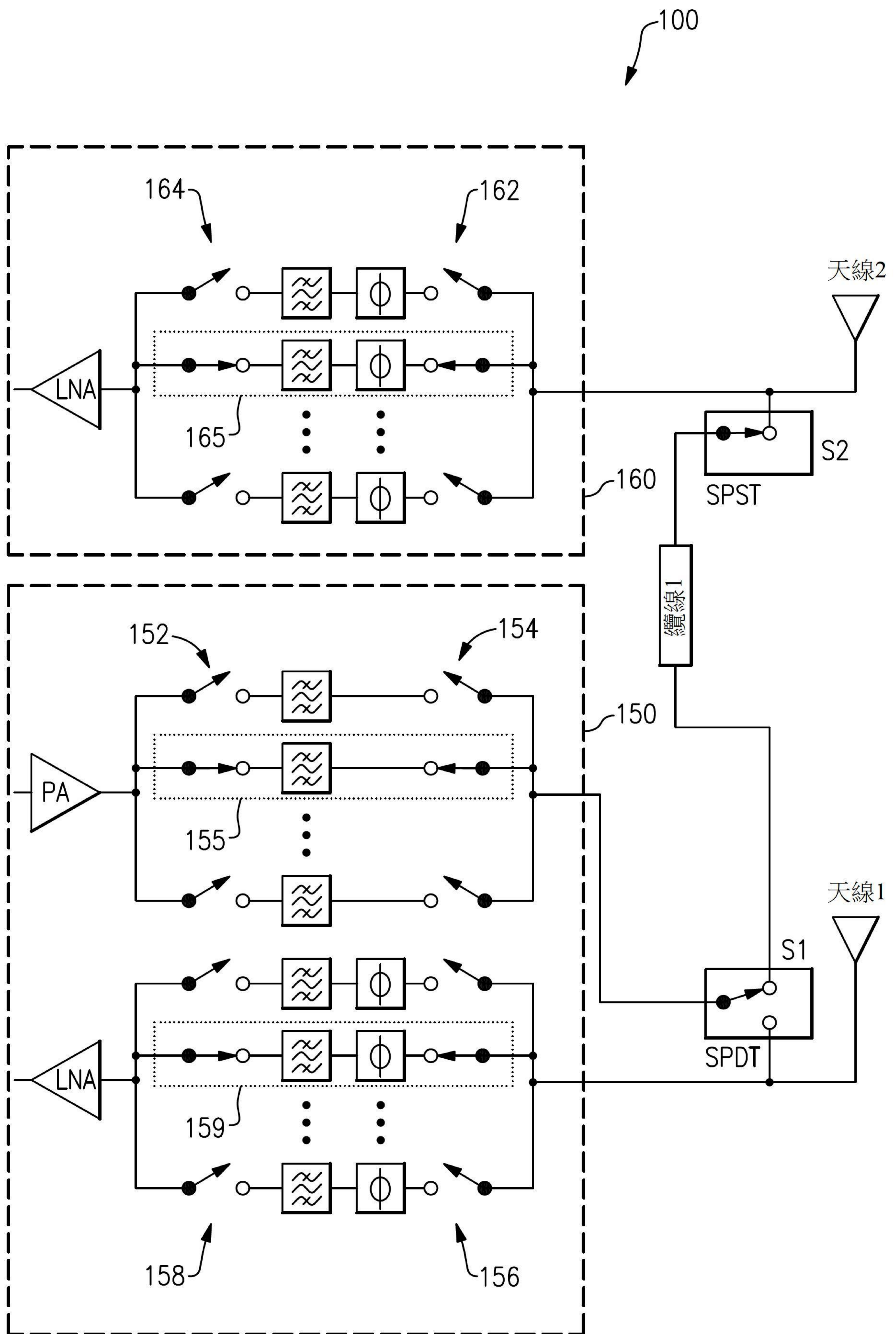
【圖7A】



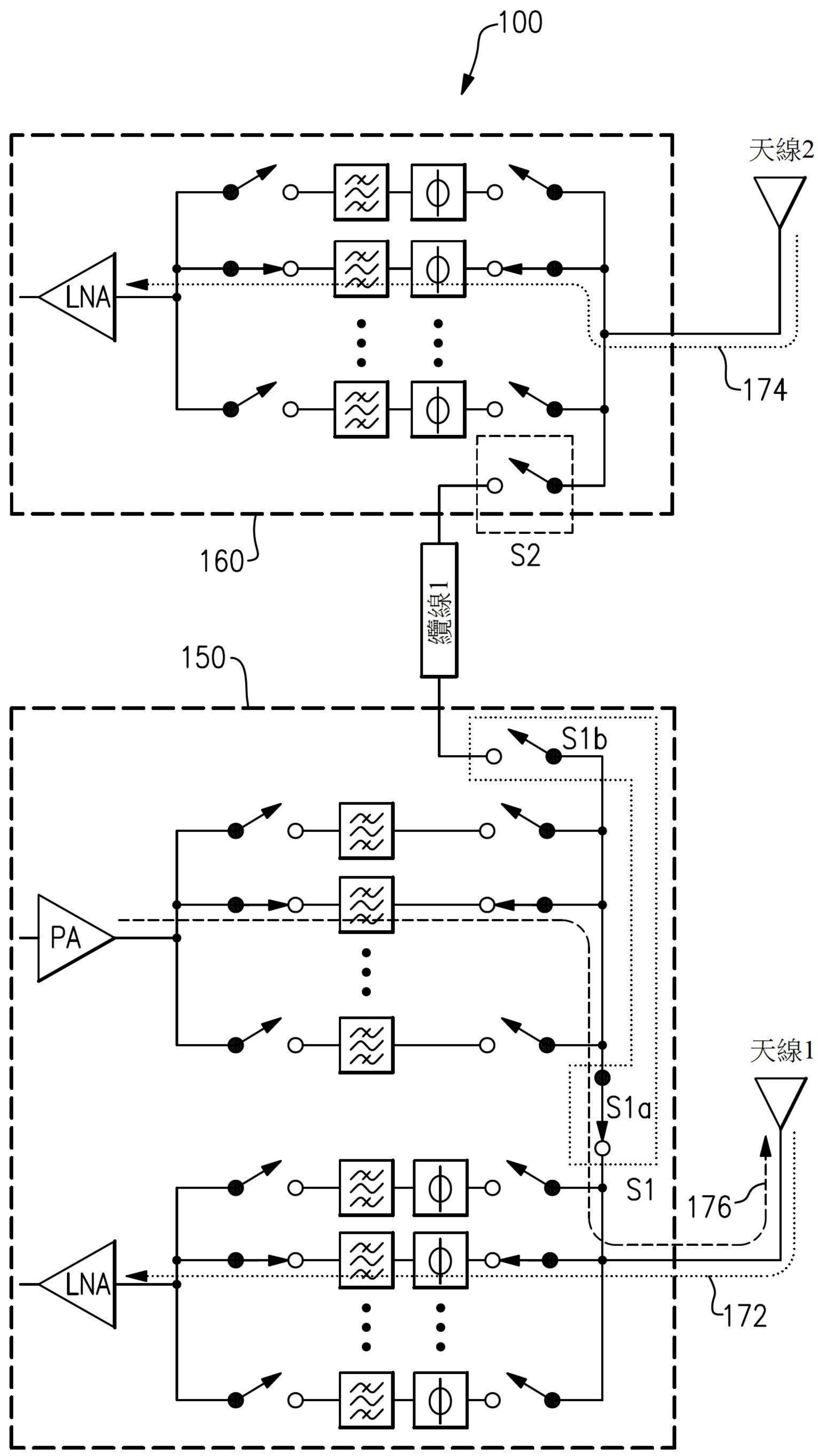
【圖7B】



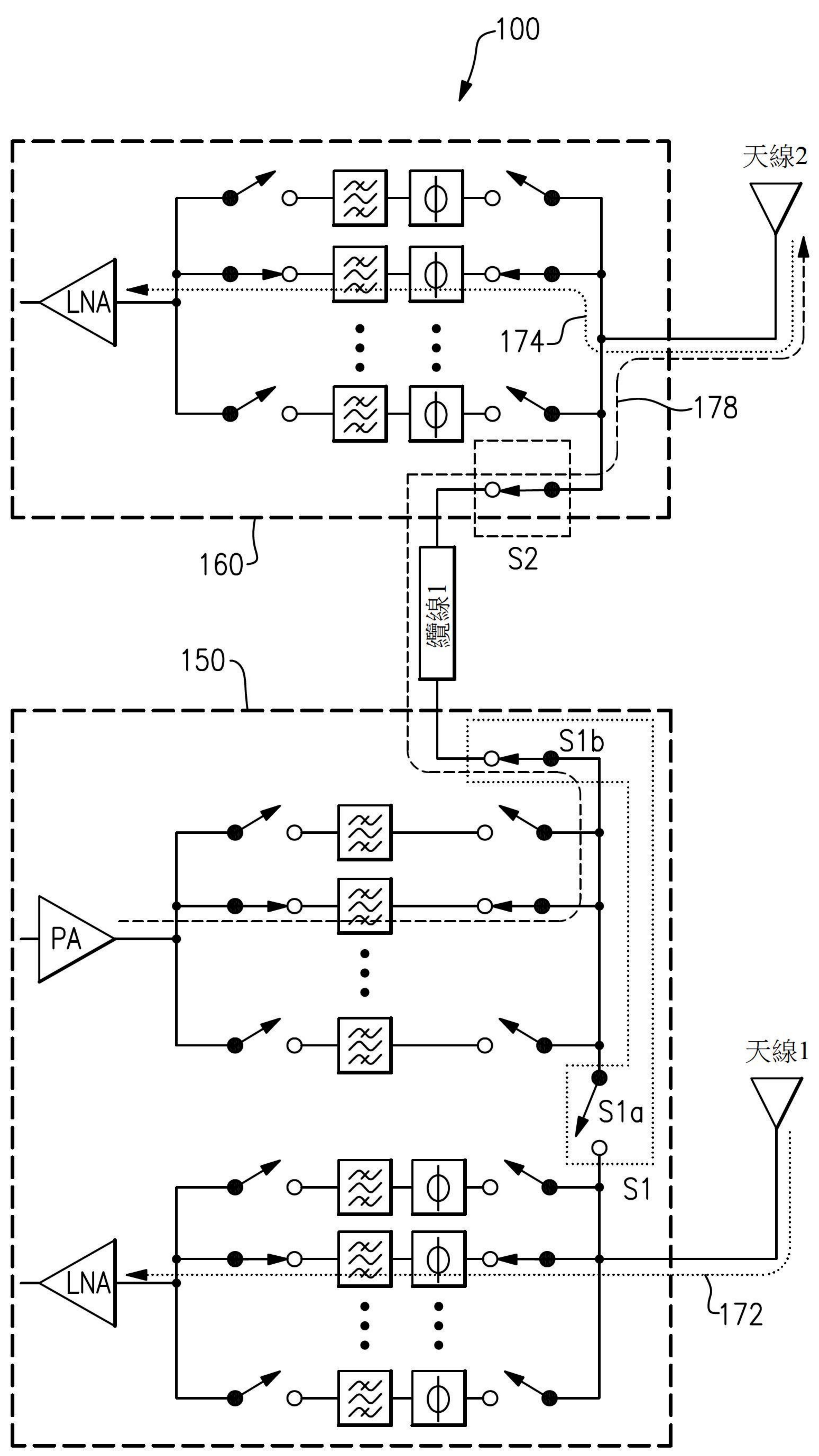
【圖8A】



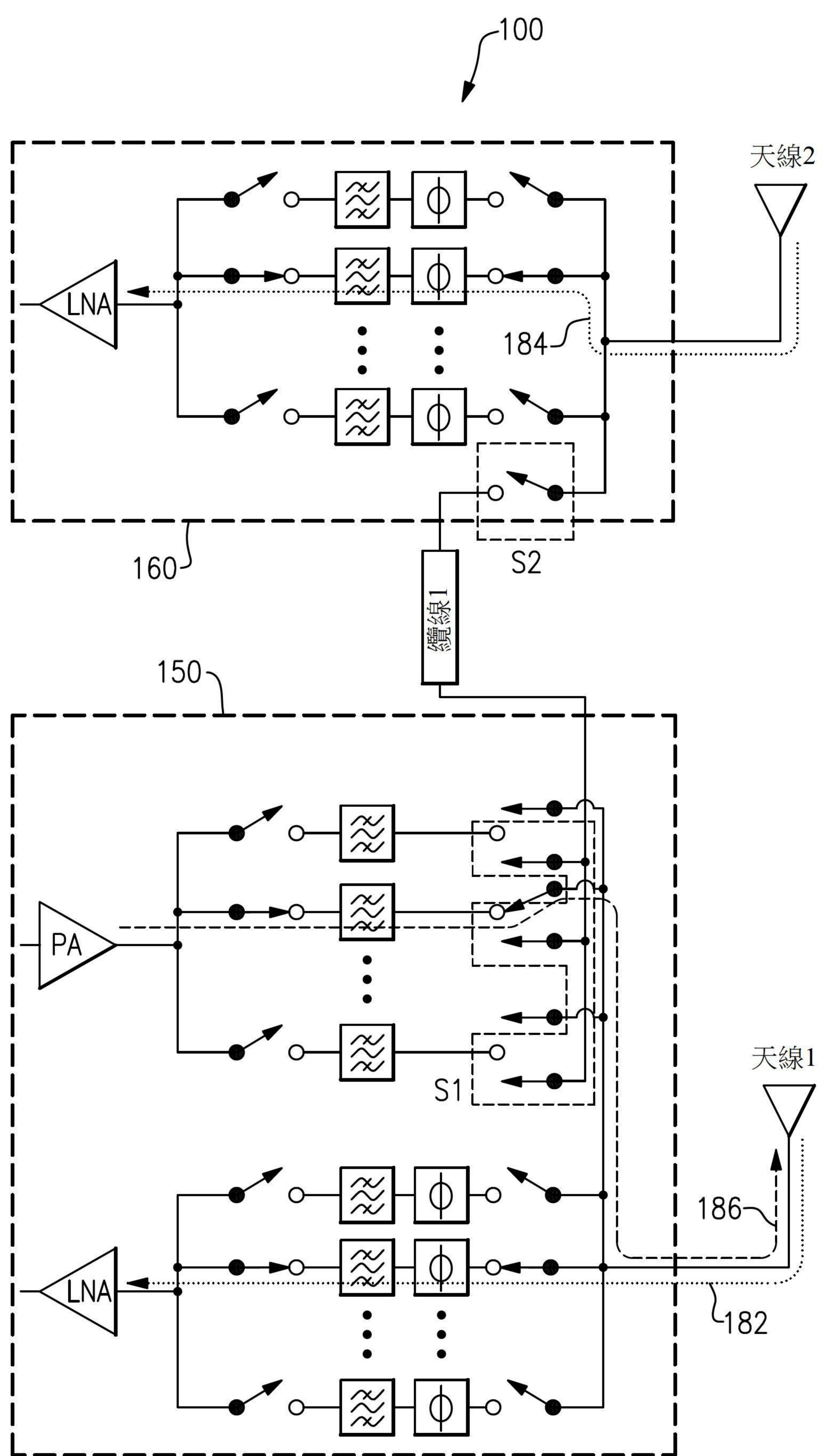
【圖8B】



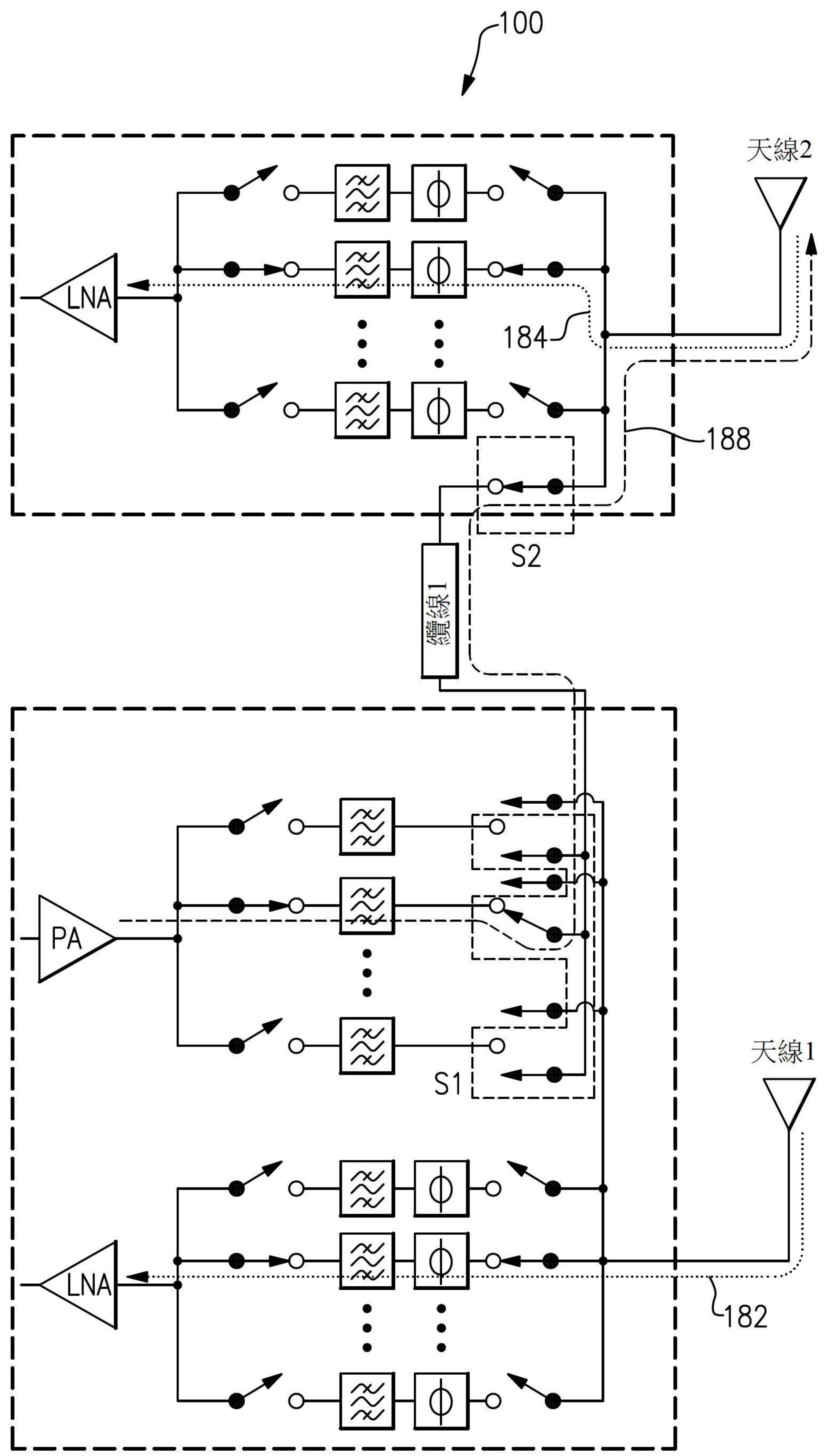
【圖9A】



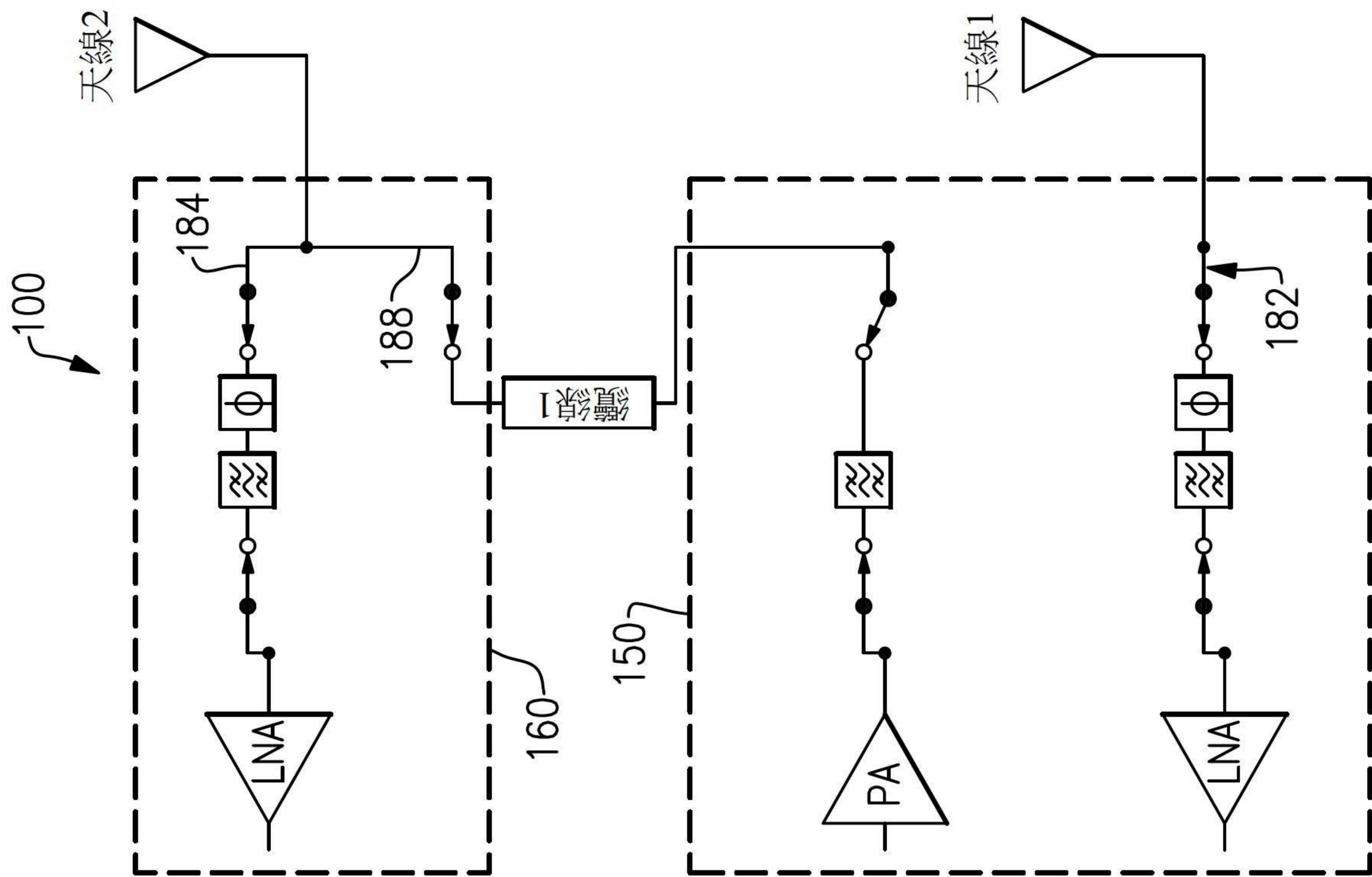
【圖9B】



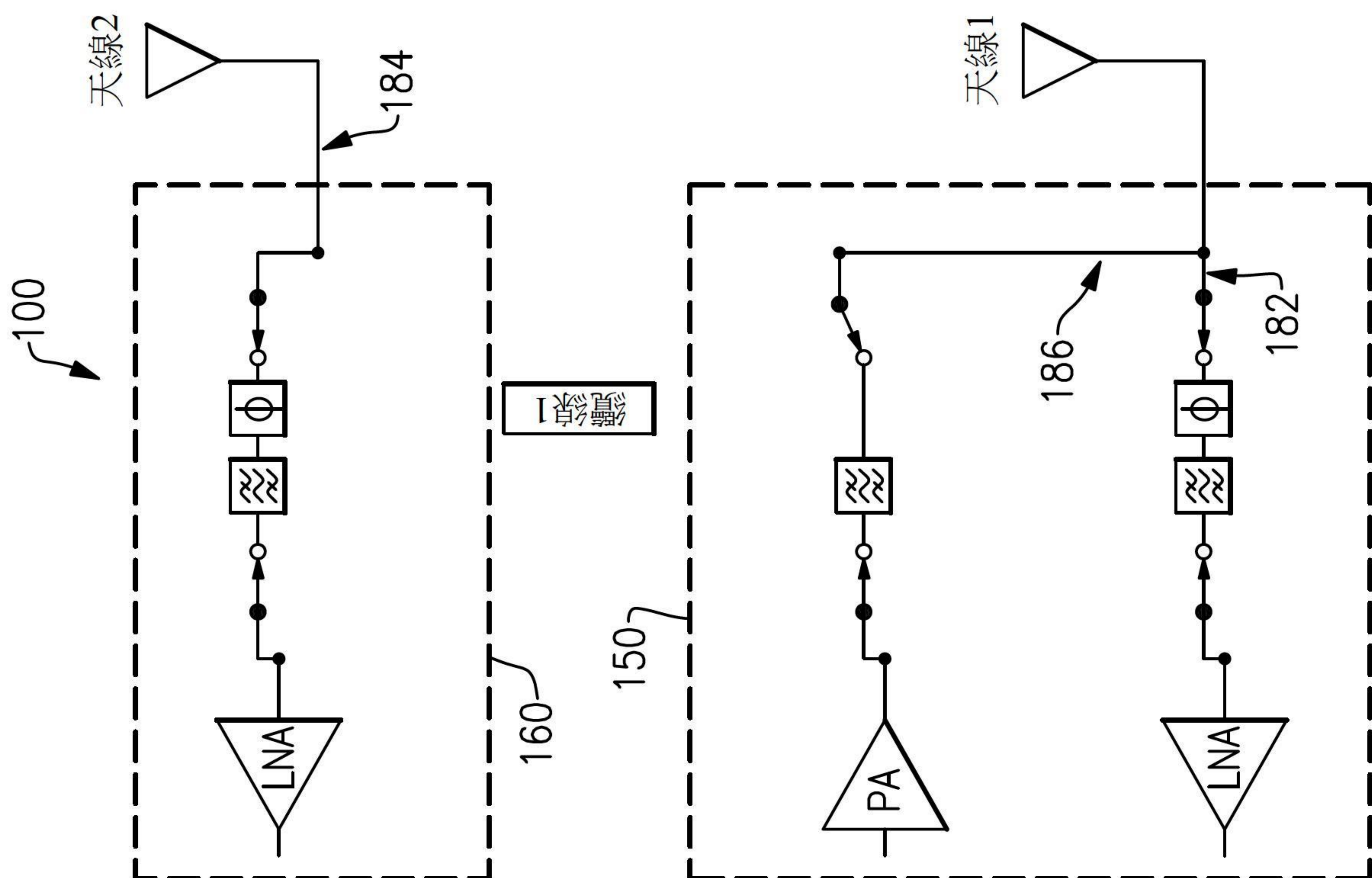
【圖10A】



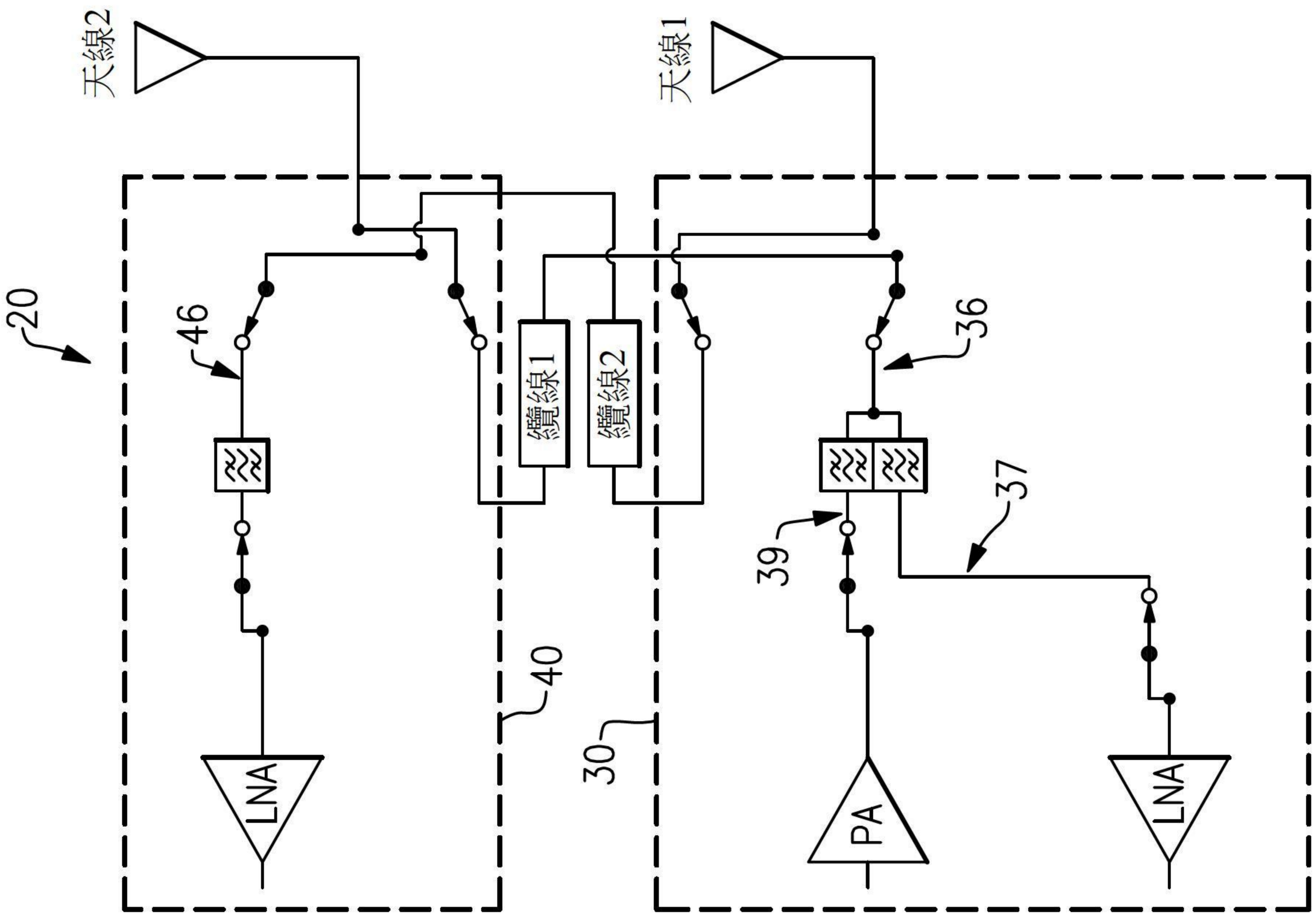
【圖10B】



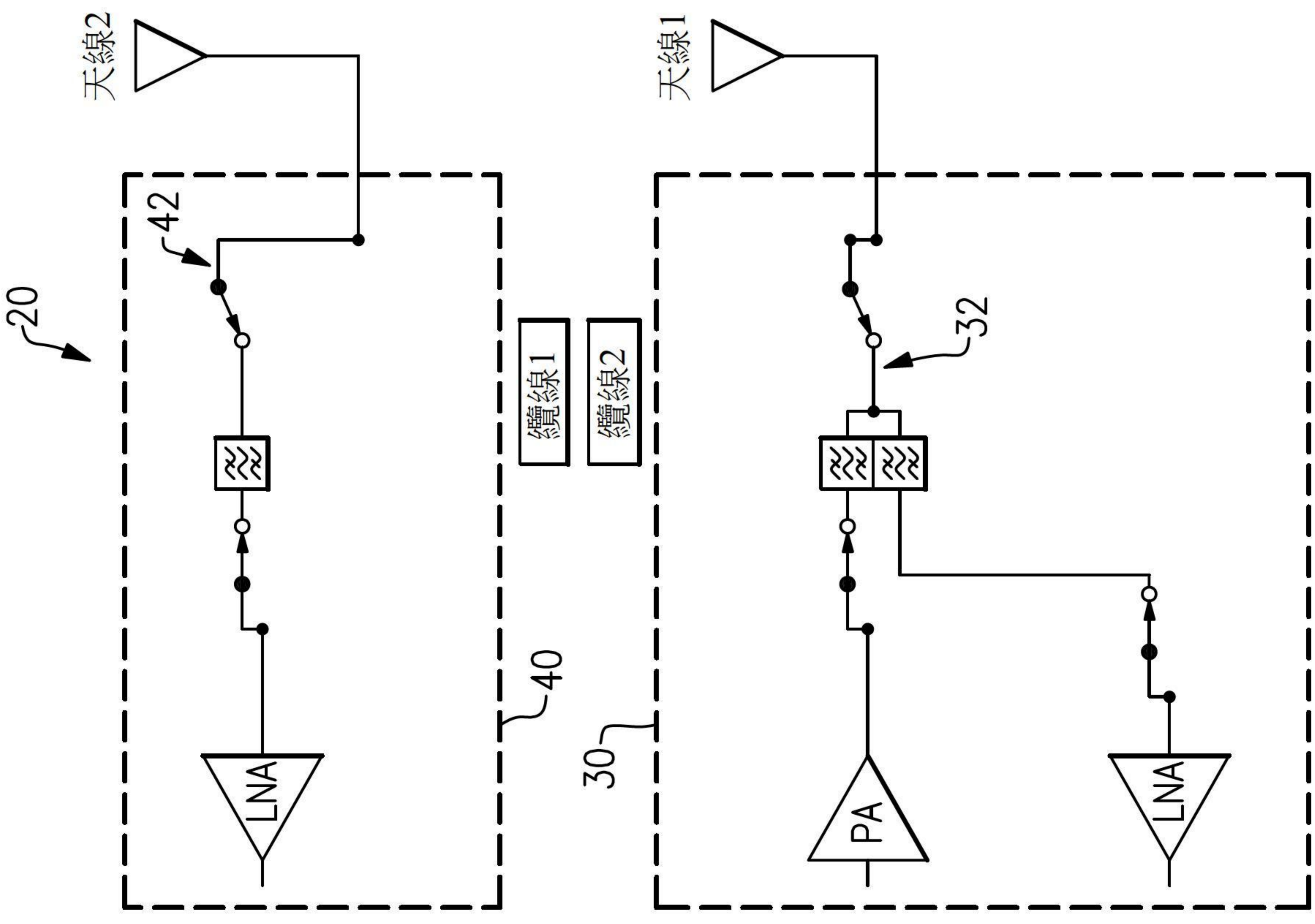
【圖11B】



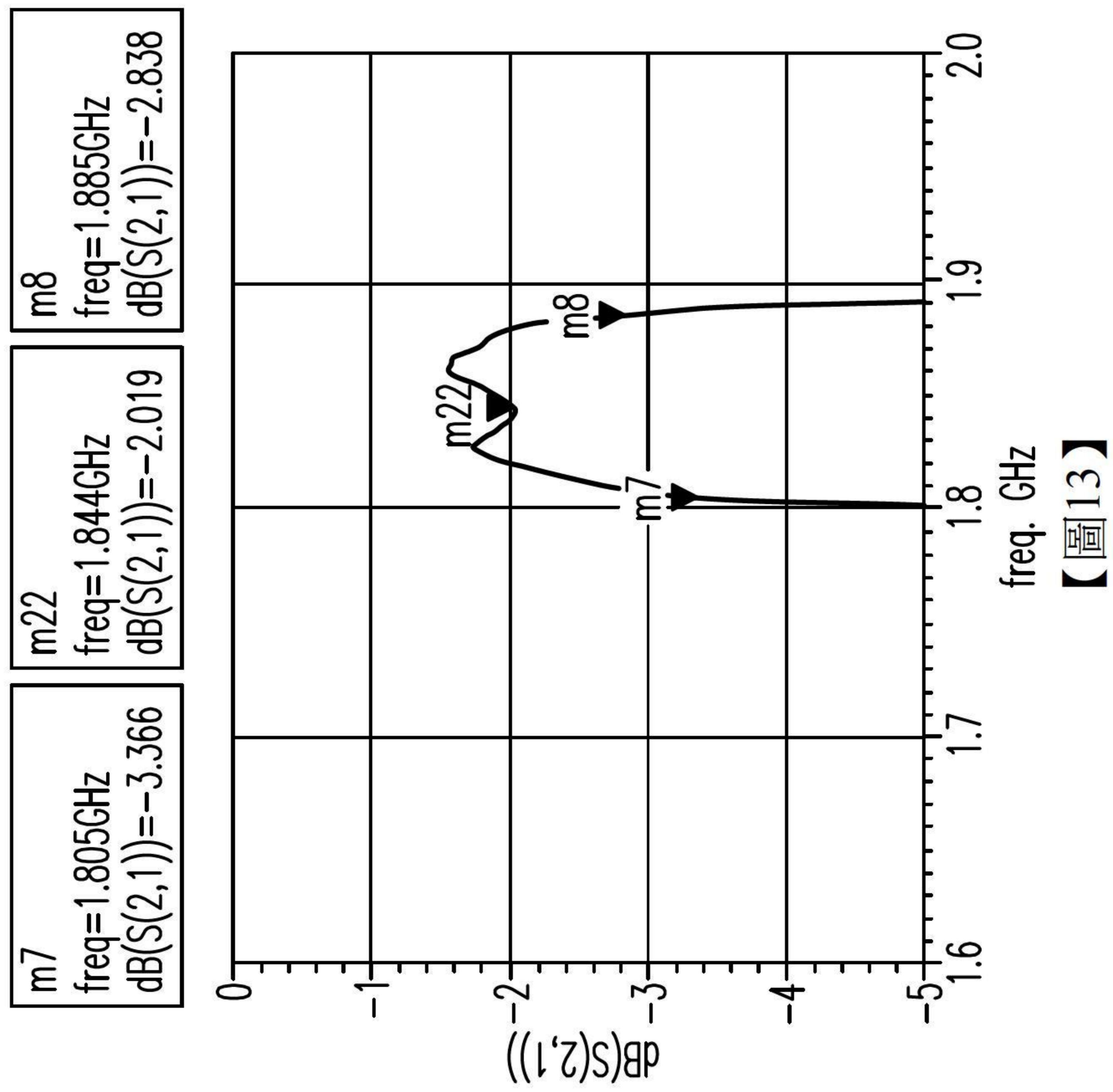
【圖11A】



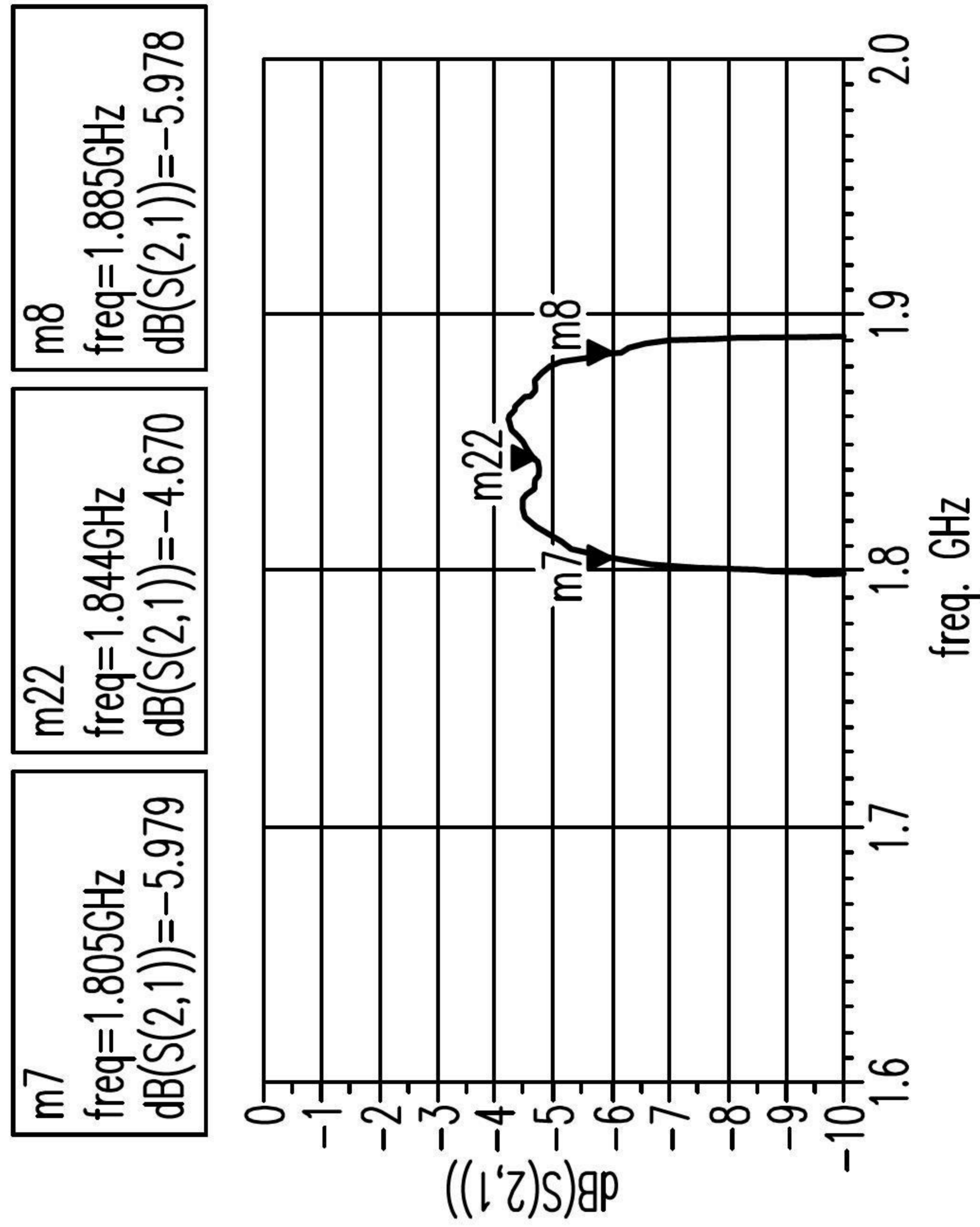
【圖12B】



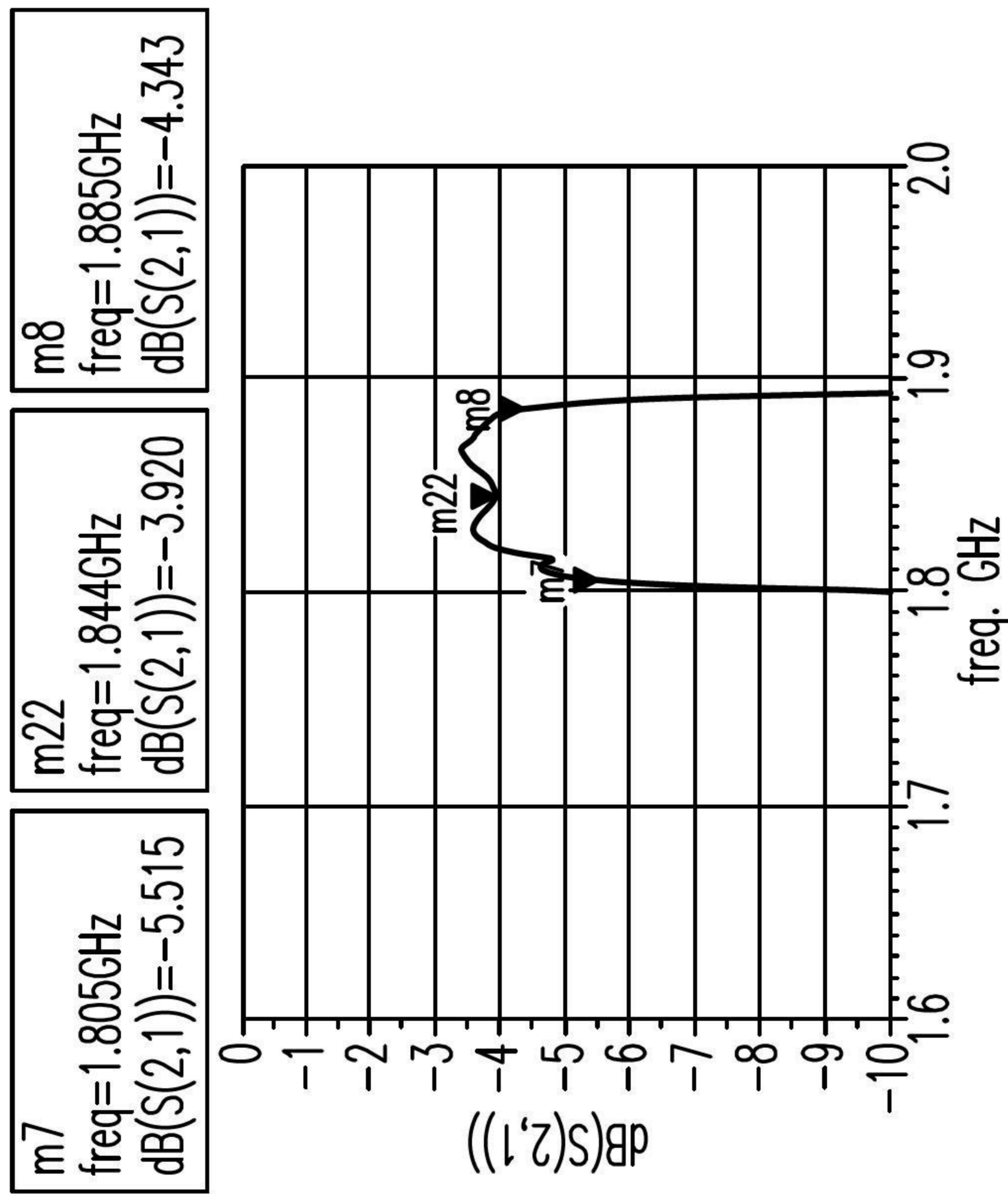
【圖12A】



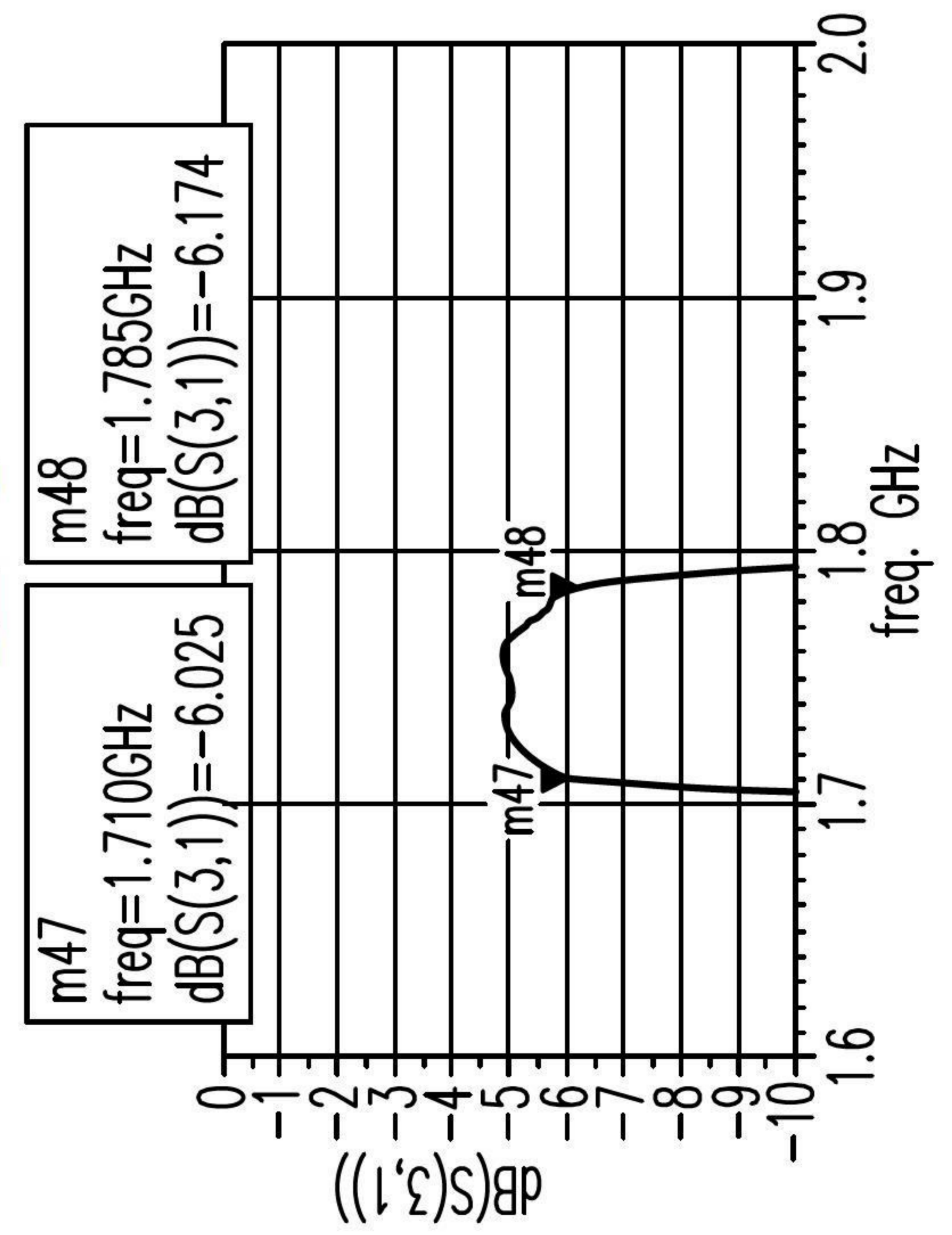
【圖13】



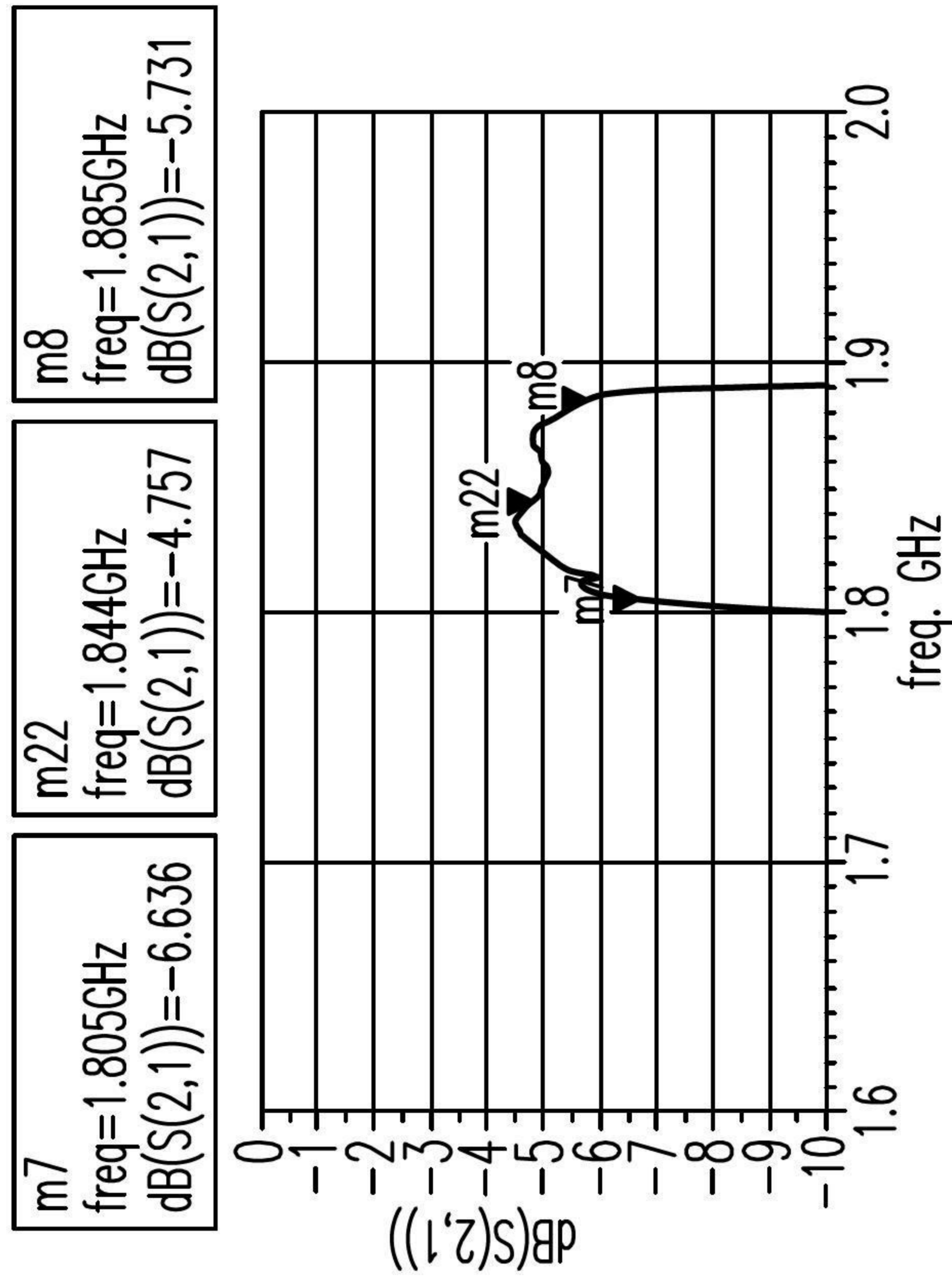
【圖14】



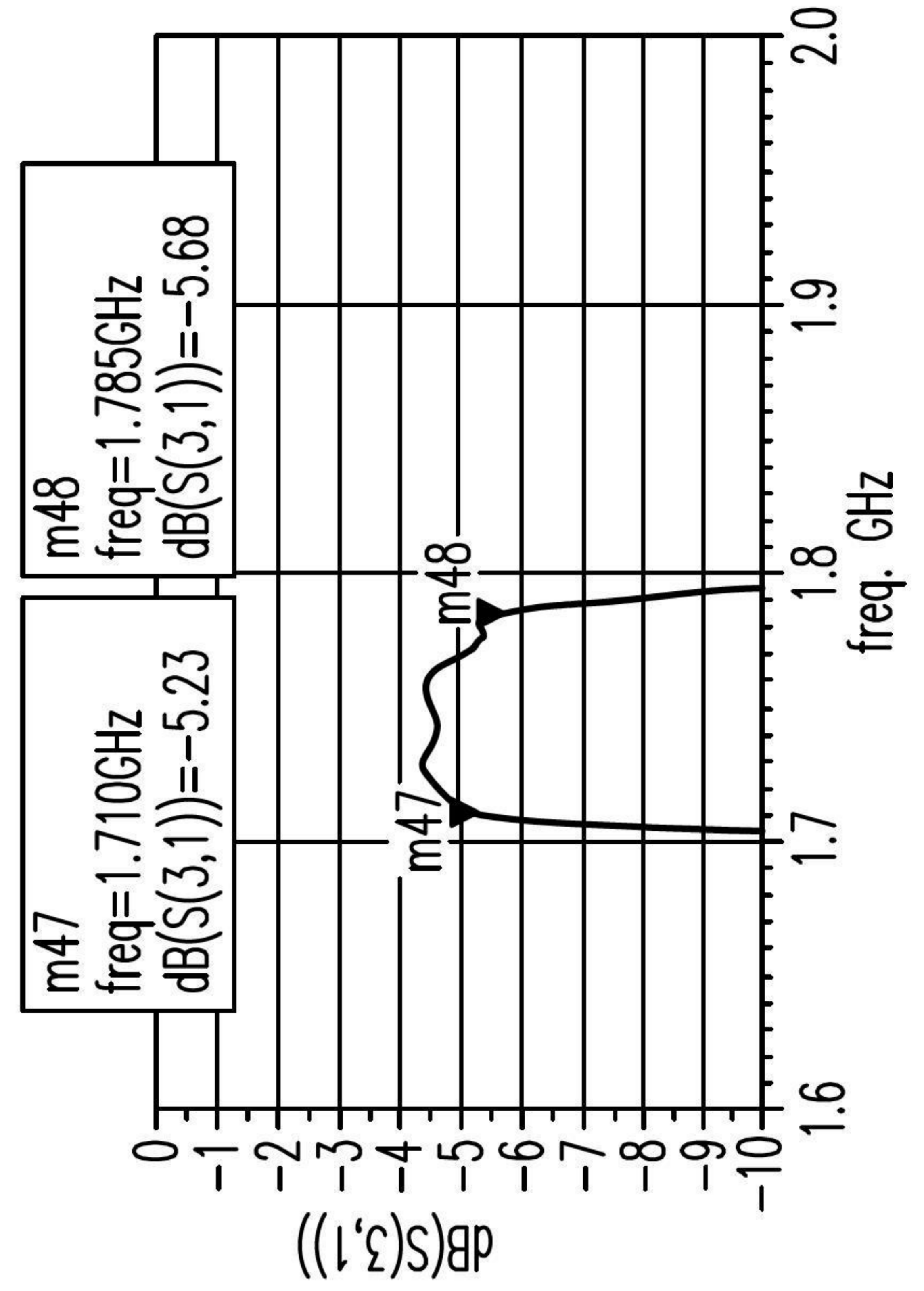
【圖15】



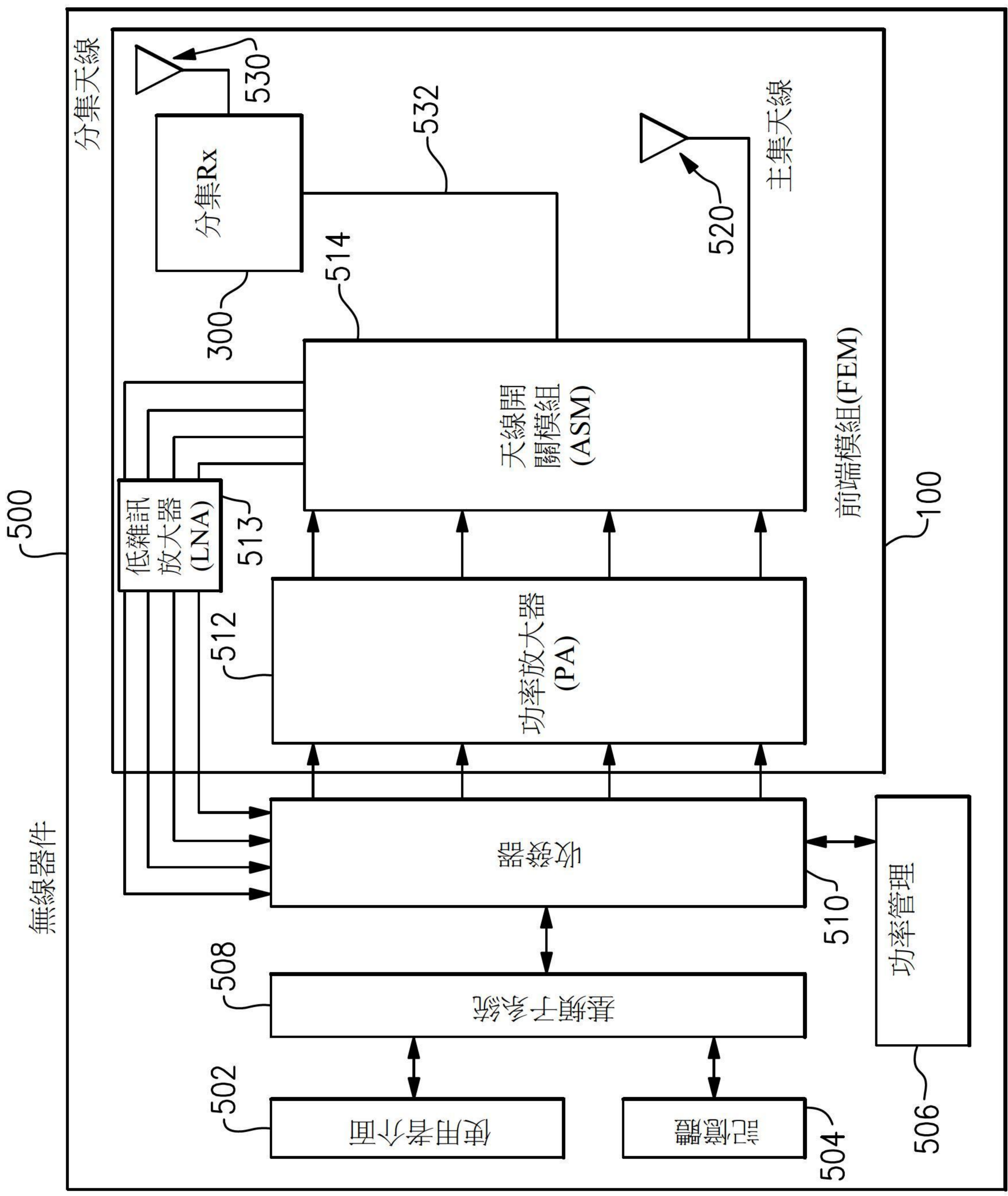
【圖17】



【圖16】



【圖18】



【圖19】