



(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 I713570 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：105126264

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H01Q21/28 (2006.01)****H01Q1/36 (2006.01)**

(30)優先權：2015/08/25 美國

62/209,801

2016/01/15 美國

62/279,482

2016/06/24 美國

15/192,298

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：甘哲羅以利米勒 GANCHROW, ELIMELECH (IL)；耶希札可利雅倫 YEHEZKELY, ALON (IL)；當斯寇伊墨西馬瑞 DONSKOY, MOSHE MARAT (IL)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 2012/0293392A1

US 2014/0361945A1

US 2015/0116169A1

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：11 共 45 頁

(54)名稱

關於孔隙來配置的多個天線

(57)摘要

一種設備包括第一天線和第二天線。第一天線可以被配置為經由由設備提供的孔隙發射或接收。第二天線可以包括配置為經由孔隙發射或接收之複數個天線元件的陣列。複數個天線元件可以與第一天線的至少一部分重疊。

A device includes a first antenna and a second antenna. The first antenna may be configured to transmit or receive through an aperture provided by the device. The second antenna may include an array of a plurality of antenna elements configured to transmit or receive through the aperture. The plurality of antenna elements may overlap at least a portion of the first antenna.

指定代表圖：

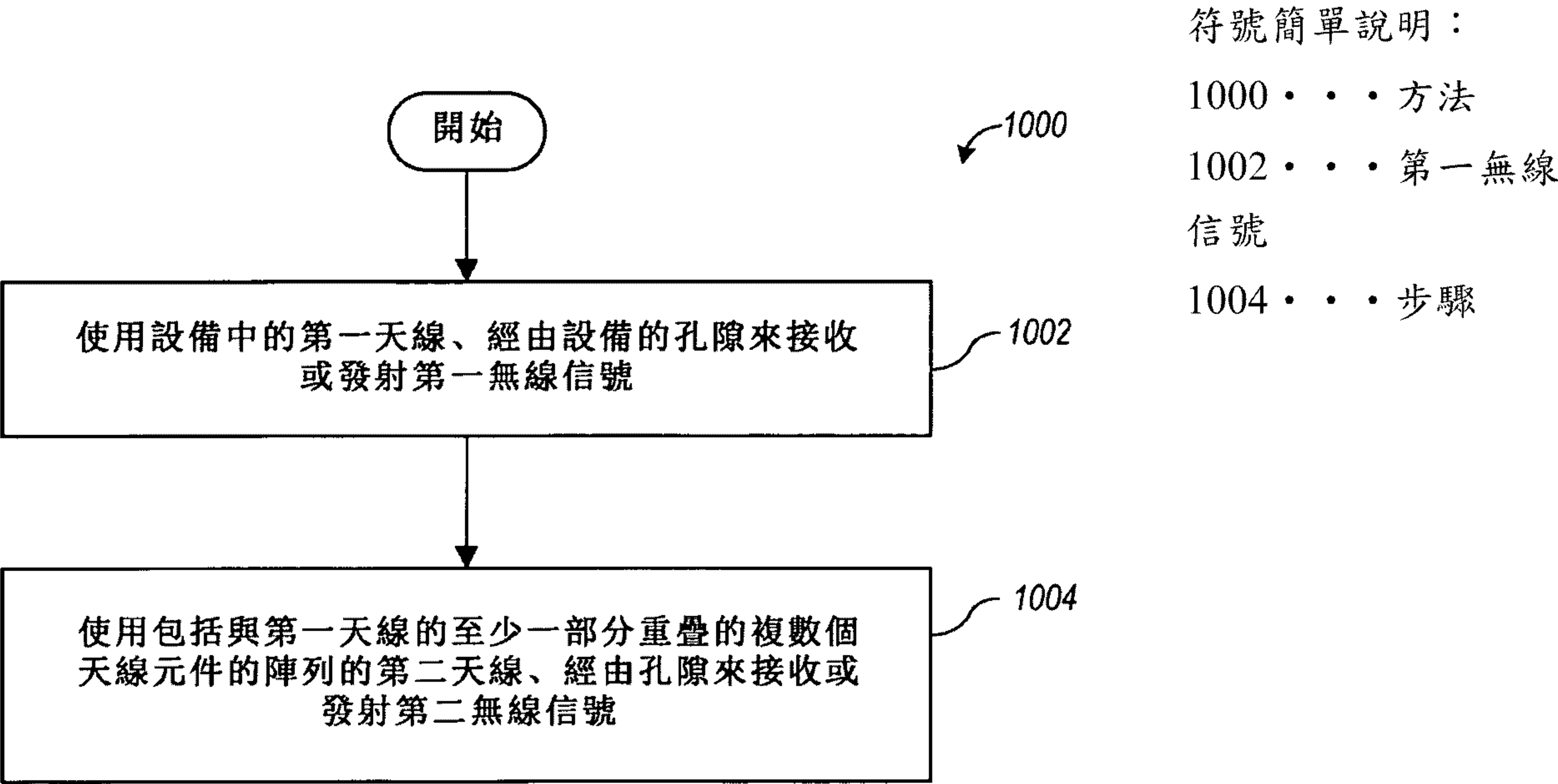


圖 10



公告本

I713570

【發明摘要】

【中文發明名稱】關於孔隙來配置的多個天線

【英文發明名稱】 MULTIPLE ANTENNAS CONFIGURED WITH RESPECT
TO AN APERTURE

【中文】

一種設備包括第一天線和第二天線。第一天線可以被配置為經由由設備提供的孔隙發射或接收。第二天線可以包括配置為經由孔隙發射或接收之複數個天線元件的陣列。複數個天線元件可以與第一天線的至少一部分重疊。

【英文】

A device includes a first antenna and a second antenna. The first antenna may be configured to transmit or receive through an aperture provided by the device. The second antenna may include an array of a plurality of antenna elements configured to transmit or receive through the aperture. The plurality of antenna elements may overlap at least a portion of the first antenna.

【指定代表圖】第（ 10 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 0 方法

1 0 0 2 第一無線信號

1 0 0 4 步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】關於孔隙來配置的多個天線

【英文發明名稱】 MULTIPLE ANTENNAS CONFIGURED WITH RESPECT
TO AN APERTURE

【 0 0 0 1 】

[相關申請的交叉引用]

本專利申請案主張於2015年8月25日提出申請的、發明名稱為「ANTENNA APERTURES INCLUDING A PLURALITY OF ANTENNAS」的美國臨時專利申請案第62/209,801號，以及於2016年1月15日提出申請的、發明名稱為「ANTENNA APERTURES INCLUDING A PLURALITY OF ANTENNAS」的美國臨時專利申請案第62/279,482號的優先權，二者被受讓給本案的受讓人，其內容經由引用之方式整體併入於本文。

【技術領域】

【 0 0 0 2 】 本案大體而言係關於無線通訊設備。更特定言之，本案係關於無線通訊設備天線。

【先前技術】

【 0 0 0 3 】 電子設備（例如，蜂巢式電話、無線數據機、電腦、數位音樂播放機、全球定位系統單元、個人數位助理、遊戲設備等）已經變成日常生活的一部分。小型計算設備現在被放置在從汽車到房鎖的每樣事物中。在過去幾年中，電子設備的複雜度顯著增加。例如，許多電子設備

具有一或多個說明控制設備的處理器，以及用以支援處理器和設備的其他部分的多個電子電路。

【0004】 電子設備（諸如可攜式通訊設備）持續縮小尺寸。可攜式通訊設備使用某種類型的天線用於發射和接收通訊信號。一些電子設備現在利用能夠在多種多樣的無線網路和關聯的頻寬上發射和接收無線電信號的多個天線。然而，多個天線的操作通常需要天線彼此隔離一些距離來避免干擾或天線耦合。此外，電子設備經常包括由可能阻礙無線信號傳輸的材料組成的外殼。因此，可以提供在阻礙信號的外殼材料中的孔隙（*aperture*）或者開口，經由該孔隙或開口天線可以發射和接收信號。隨著天線的數量增加，相應的孔隙數量可能變得不理想。

【發明內容】

【0005】 如本文描述的示例性實施例可以包括與共用的孔隙一起使用及/或關於共用的孔隙定位的複數個天線。根據一個示例性實施例，設備可以包括第一天線和第二天線。第一天線可以被配置經由由設備提供的孔隙來發射或接收。第二天線可以包括被配置為經由孔隙來發射或接收的複數個天線元件的陣列。複數個天線元件可以與第一天線的至少一部分重疊。

【0006】 根據另一示例性實施例，本案包括發射或接收的方法。該方法的各種實施例可以包括使用設備中的第一天線、經由設備的孔隙來接收或發射第一無線信號。該方法進一步可以包括使用包括與第一天線的至少一部分重

疊的複數個天線元件的陣列的第二天線、經由孔隙來接收或發射第二無線信號。

【0007】 經由考慮接下來的描述、附圖以及所附的請求項，其他態樣，以及各種態樣的特徵和優點對熟習該項技術者而言將是明顯的。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖1圖示了根據一個示例性實施例的能夠與不同無線通訊系統通訊的無線設備。

【0009】 圖2圖示了根據一個示例性實施例的具有天線陣列和分離的天線的無線設備的方塊圖。

【0010】 圖3A和圖3B圖示了根據一個示例性實施例的包括收發器的無線設備的示意圖。

【0011】 圖4圖示了根據一個示例性實施例的無線設備的天線。

【0012】 圖5圖示了根據一個示例性實施例的無線設備的天線。

【0013】 圖6圖示了根據另一示例性實施例的無線設備的天線。

【0014】 圖7圖示了無線設備的曲折倒F天線（MIFA）。

【0015】 圖8圖示了根據另一示例性實施的無線設備的天線。

【0016】 圖9圖示了根據另一示例性實施例的無線設備的天線。

【0017】圖10是圖示了根據一或多個示例性實施例的方法的流程圖。

【0018】圖11圖示了根據其他示例性實施例的無線設備的天線。

【實施方式】

【0019】下文參照附圖闡述的具體實施方式意在作為對示例性實施例的描述並且不是意在表示能夠被實踐的僅有的實施例。本案通篇使用的術語「示例性」意為「用作示例、實例或說明」並且不一定是作為優選的或者相對於其他示例性實施例有利的。具體實施方式出於提供對示例性實施例的透徹理解的目的而包括特定細節。本案的示例性實施例可以沒有該等特定細節的情況下被實踐。在一些情況下，為了避免掩蓋本文呈現的實施例的新穎性，已知的結構和設備以方塊圖形式被示出。

【0020】圖1圖示了根據一個示例性實施例的能夠與不同無線通訊系統120和122通訊的無線設備110。無線系統120可以是蜂巢式系統，諸如長期進化(LTE)系統、分碼多工存取(CDMA)系統、行動通訊全球系統(GSM)系統，或某些其他無線系統。CDMA系統可以實施寬頻CDMA(WCDMA)、CDMA 1x、資料最佳化進化(EVDO)、分時同步分碼多工存取(TD-SCDMA)，或某些其他CDMA的版本。無線系統122可以是無線區域網路(WLAN)系統，其可以實施IEEE 802.11，高效能無線區域網路(HiperLAN)等。為了簡單起見，

圖 1 圖示包括一個基地台 130 和一個系統控制器 140 的無線系統 120，以及包括一個存取點 132 和一個路由器 142 的無線系統 122。通常，每個無線系統可以包括任意數目的基地台和任何網路實體集合。

【0021】無線設備 110 亦可以稱為使用者裝備（UE）、行動站、終端、存取終端、用戶單元、基地台等。無線設備 110 可以是蜂巢式電話、智慧型電話、平板電腦、無線數據機、個人數位助理（PDA）、手持設備、膝上型電腦、智慧型電腦、小筆電、無線電話、無線區域迴路（WLL）站、藍芽設備等。無線設備 110 可以與無線系統 120 及 / 或 122 通訊。無線設備 110 亦可以接收來自廣播站（例如，廣播站 134）的信號，及 / 或來自（例如在一或多個全球導航衛星系統（GNSS）等中的）衛星（例如，衛星 150）的信號。無線設備 110 可以支援一或多個無線電技術以用於無線通訊，諸如 LTE、WCDMA、CDMA 1x、EVDO、TD-SCDMA、GSM、IEEE 802.11 等。

【0022】無線設備 110 可以支援在很高頻的操作，例如在從大約 20 至 300 千兆赫茲（GHz）（例如，28 GHz 或 60 GHz）的毫米（mm）波頻率之內。例如，對於 IEEE 802.11ad，無線設備 110 可以操作在 60 GHz。無線設備 110 可以包括天線系統以支援在毫米波頻率的動作。天線系統可以包括若干天線元件，每個天線元件被用來發射及 / 或接收信號。術語「天線」和「天線元件」可以互換使用。每個天線元件可以使用貼片天線、偶極子天

線或某些其他類型的天線來實施。基於無線設備的操作頻率、希望的效能等，可以選擇適當的天線類型以供使用。在示例性實施例中，天線系統可以包括支援在毫米波頻率操作的若干貼片天線。

【0023】圖2圖示了根據一個示例性實施例的具有天線陣列210和分離的天線214的無線設備200的方塊圖。無線設備200可以是圖1中無線設備110的一個示例性實施例。無線設備200進一步包括收發器220和資料處理器290。其他元件（例如射頻（RF）前端元件）可以被包括在設備200中，但是沒有在圖2中示出。圖中圖示的視圖可以表示天線陣列210和分離的天線214的示例性佈局的俯視圖。天線陣列210包括若干天線元件，其可以按如圖2示出的 $M \times N$ 網格被佈置，其中M和N可以是任意整數值。利用與天線陣列210的天線元件212分離的一個天線元件216來實施分離的天線214。例如，元件216可以由不同的材料組成及/或可以不與任何元件212共享任何元件或支援結構。分離的天線214的天線元件216可以被佈置為與天線陣列210的天線元件212分離。例如，元件216可以被佈置為當從特定方向觀察，例如，元件212中的一個及/或216被配置為發射或接收的方向，元件216不與任何元件212重疊。在文中描述的某些實施例中，如下文將更詳細地描述，天線陣列210的天線元件212與分離的天線214的天線元件216共位。分離的天線

214 可以被配置為支援與元件 212 不同的無線系統或不同的 RAT。

【0024】 天線元件 212 和 216 可以相應是如圖 2 中示出的貼片天線，或某些其他類型的天線。貼片天線可以利用導電的貼片或任何適當尺寸的結構來實施，其可以基於無線設備 200 的目標操作頻率（例如，60 GHz）來選擇。貼片天線亦可以利用導電的貼片或任何適當形狀的結構來實施，其被選擇以獲得希望的天線波束方向圖。

【0025】 在示例性實施例中，天線元件 212 和 216 可以具有不相似的尺寸和形狀。在該示例性實施例中，分離的天線 214 可以被配置為倒 F 天線（IFA）。在另一示例性實施例中，分離的天線 214 可以被配置為平面倒 F 天線（PIFA）。在另一示例性實施例中，分離的天線 214 可以被配置為曲折倒 F 天線（MIFA）。天線陣列 210 的天線元件 212 可以被耦合至或者形成在分離的天線 214 的平面態樣。

【0026】 在一些實施例中，如圖 2 中示出，收發器 220 被耦合至天線陣列 210 的所有天線元件 212 以及分離的天線 214 的天線元件 216。收發器 220 包括發射電路來產生輸出 RF 信號用於經由天線元件 212 和 216 傳輸。收發器 220 亦包括接收電路來調節和處理從天線元件 212 和 216 獲得的輸入 RF 信號。通常，無線設備 200 可以包括一或多個天線陣列以及一或多個分離的天線。每個分離的天線可以利用與天線陣列的天線元件分離的天線元件被

實施。收發器 220 可以被耦合至天線陣列的所有天線元件以及分離天線的所有天線元件。收發器 220 可以產生用於天線元件的一或多個輸出 RF 信號並且處理來自天線元件的一或多個輸入 RF 信號。在其他實施例中，複數個收發器可以被實施在設備 200 中。相應的收發器可以被耦合至及 / 或被配置為操作天線 216 以及陣列 210 的元件。在一些實施例中，陣列 210 的某些元件被耦合至第一收發器並且陣列 210 的其他元件被耦合至第二收發器。

【0027】 圖 3A 和圖 3B 圖示了根據一個示例性實施例的包括收發器 320 的無線設備 300 的示意圖。無線設備 300 可以是圖 1 中無線設備 110 的一個示例性實施例，並且收發器 320 可以是圖 2 中收發器 220 的一個示例性實施例及 / 或可以被實施在無線設備 110 中。

【0028】 收發器 320 包括前端 322 和後端 324。在圖 3A 中示出的示例性實施例中，收發器 322 包括用於天線陣列 310 的每個天線元件 312 的 TX/RX 鏈 330、用於分離的天線 314 的天線元件 316 的 TX/RX 鏈 331、分路器 / 合路器 340、342 和 344，以及交換器 346。在某些實施例中，圖 3A 中圖示的元件可以被實施在收發器外部。例如，PA 334 及 / 或 335 及 / 或一或多個交換器或雙工器 332 及 / 或 33 可以被實施在與收發器 320 分離的晶片或模組中，例如在實施在設備 300 的前端中的模組中及 / 或耦合至在電路板上的收發器 320。元件 312 可以用來實施圖 2

中的元件 212 及 / 或元件 316 可以用來實施圖 2 中的元件 216。

【0029】 在圖 3A 中示出的示例性實施例中，每個 TX/RX 鏈 330 包括交換器 / 雙工器 332、PA 334、LNA 336 和移相器 338，其如圖 3A 中示出被耦合。TX/RX 鏈 331 包括交換器 / 雙工器 333、PA 335，和 LNA 337，其如圖 3A 中示出一般被耦合。移相器可以不被包括在 TX/RX 鏈 331 中，例如當分離的天線 314 包括單個天線元件 316 時。TX/RX 鏈 330 及 / 或 TX/RX 鏈 331 可以包括圖 3A 中未圖示的不同及 / 或其他的電路。整體而言，TX/RX 鏈是電路塊，其包括 (i) 發射方向上的至少一個電路以及 (ii) 接收方向上的至少一個電路。發射方向上的至少一個電路可以是 TX 鏈的部分並且可以包括 PA、交換器、雙工器、天線雙工器 (diplexer)、分相器、信號分路器等。接收方向上的至少一個電路可以是 RX 鏈的一部分並且可以包括 LNA、交換器、雙工器、天線雙工器、分相器、信號合路器等。

【0030】 收發器 320 進一步可以包括 ADC 375。交換器 346 可以將 TX/RX 鏈 331 耦合至 ADC 375 或分路器 / 合路器 344。來自 LNA 337 的輸入 RF 信號可以經由交換器 346 被路由，並且被 ADC 375 數位化。

【0031】 在圖 3B 示出的示例性實施例中，收發器的一部分包括發射部分 350、接收部分 370，以及本端振盪器 (LO) 382 或合成器。在圖 3B 示出的示例性實施例中，

發射部分 350 包括 (i) 針對同相 (I) 發射路徑的數位類比轉換器 (DAC) 352a、低通濾波器 354a、可變增益放大器 (VGA) 356a，以及混頻器 358a 以及 (ii) 針對正交 (Q) 發射路徑的 DAC 352b、低通濾波器 354b、VGA 356b，以及混頻器 358b。發射部分 350 進一步包括相加器 360 和發射驅動器 (Drv) 362。

【0032】 在圖 3B 示出的示例性實施例中，接收部分 370 包括接收驅動器 372。接收部分 370 進一步包括 (i) 針對 I 接收路徑的混頻器 374a、VGA 376a、低通濾波器 378a，以及類比數位轉換器 (ADC) 380a，以及 (ii) 針對 Q 接收路徑的混頻器 374b、VGA 376b、低通濾波器 378b，以及 ADC 380b。

【0033】 在圖 3B 示出的示例性實施例中，LO 382 包括鎖相迴路 (PLL) 384、壓控振盪器 (VCO) 386，以及倍頻器 (FreMult) 388。VCO 386 從 PLL 384 接收控制信號並且產生在由控制信號決定的希望的頻率處的 VCO 信號，其可以是針對 IEEE802.11ad 的 15GHz 或某些其他頻率。倍頻器 388 在頻率上對 VCO 信號進行倍增（例如，4 倍）並且提供 LO 信號（例如，針對 IEEE802.11ad 在頻率 60GHz 下）。PLL 384 接收參考信號以及來自 VCO 386 的 VCO 信號，將 VCO 信號的相位與參考信號的相位進行比較，並且產生用於 VCO 386 的控制信號從而 VCO 信號的相位被鎖定至參考信號的相位。LO 382 亦可以用其他方式實施。

【0034】 針對資料發射，資料處理器390處理（例如，編碼和調制）要發射的資料並且可以向發射部分350提供I和Q輸出取樣。在發射部分350內，I和Q輸出取樣由DAC 352a和352b轉換為類比信號，由低通濾波器354a和354b濾波，由VGA 356a和356b放大，並且由混頻器358a和358b升頻轉換。來自混頻器358a和358b的I和Q升頻轉換的信號係由相加器360相加並且由發射驅動器362放大來產生輸出RF信號。

【0035】 參照圖3A，輸出RF信號由分路器344、342和340分離來獲得用於每個TX/RX鏈330的輸出RF信號。在每個TX/RX鏈330內，輸出RF信號由移相器338按照針對關聯的天線元件312選擇的量來進行相移。經相移的輸出RF信號由PA 334放大來產生發射RF信號，其經由交換器/雙工器332被路由並且經由關聯的天線元件312發射。不同的相移可以被應用於不同的天線元件312來獲得希望的天線波束。

【0036】 針對資料接收，天線元件312從基地台及/或其他站或設備接收信號，並且每個天線元件312向關聯的TX/RX鏈330提供相應接收的RF信號。在每個TX/RX鏈330中，接收的RF信號經由交換器/雙工器332路由，由LNA 336放大，並且由移相器338按照針對關聯的天線元件312選擇的量進行相移。來自所有TX/RX鏈330的經相移的接收RF信號由合路器340、342和344結合來獲得輸入RF信號，其被提供給接收部分370。參照圖

3 B，在接收部分 3 7 0 內，輸入 R F 信號由接收驅動器 3 7 2 放大，由混頻器 3 7 4 a 和 3 7 4 b 降頻轉換，由 V G A 3 7 6 a 和 3 7 6 b 放大，由低通濾波器 3 7 8 a 和 3 7 8 b 濾波，並且由 A D C 3 8 0 a 和 3 8 0 b 數位化來獲得 I 和 Q 輸入取樣，其被提供給資料處理器 3 9 0。

【0037】圖 3 A 和 3 B 示出收發器 3 2 0、發射部分 3 5 0 和接收部分 3 7 0 的示例性實施例。收發器 3 2 0 可以包括附加的、更少的或不同的電路。例如，收發器 3 2 0 可以包括交換器、雙工器、天線雙工器、發射濾波器、接收濾波器、匹配電路以及振盪器等。發射部分 3 5 0 和接收部分 3 7 0 可以各自包括附加的、更少的或不同的電路。在發射部分 3 5 0 及 / 或接收部分 3 7 0 中的電路亦可以與圖 3 A 和 3 B 中示出的佈置不同地來佈置。例如，D A C 3 5 2 和 A D C 3 8 0 可以是收發器 3 2 0 的部分（如圖 3 B 中示出）或者可以是資料處理器 3 9 0 的部分。收發器 3 2 0 的全部或者部分可以被實施在一或多個類比積體電路（I C s）、R F I C（R F I C s）、混合信號 I C 等上。

【0038】參照圖 3 B，資料處理器 3 9 0 可以執行用於無線設備 3 0 0 的各種功能。例如，資料處理器 3 9 0 可以執行用於經由收發器 3 2 0 被發射的資料和經由收發器 3 2 0 被接收的資料的處理。資料處理器 3 9 0 亦可以控制收發器 3 2 0 內的各種電路的操作。資料處理器 3 9 0 包括記憶體 3 9 2 以儲存用於資料處理器 3 9 0 的程式碼和資料。處理器 3 9 0 可以以很多種方式實施並且可以與收發器 3 2 0 分離

地或在收發器 320 的外部來實施。資料處理器 390 可以被實施在一或多個特殊應用積體電路 (ASICs) 及 / 或其他 IC 及 / 或在專用的晶片上。

【0039】無線設備 300 可以利用天線陣列 310 以用於資料傳輸及 / 或資料接收。無線設備 300 可以利用分離的天線 314 以用於資料傳輸及 / 或資料接收並且亦用於探索來偵測其他站以及允許其他站偵測無線設備 300。

【0040】60 GHz 頻帶不同於被結合在智慧手機中的其他頻帶，諸如 2.4 GHz (Wi-Fi)、1.5 GHz (GPS)、5 GHz (Wi-Fi)、近場通訊 (NFC) 和蜂巢頻帶，在於其比其他頻帶高十倍。60 GHz 頻帶量級大於其他示例性頻帶。如此使得針對 60 GHz 而將天線結合作為多頻帶天線是困難的。不過，智慧手機在可用的空間上受限，因此減少實施某些特徵所需要的面積是有益的。在文中某些實施例中，天線孔隙針對多個天線元件被重用，例如用於毫米波天線元件和被配置為在小於 10 GHz 的頻率處發射和接收的天線元件。

【0041】歸因於很多傳統頻帶(例如，上文提到的頻帶)和 60 GHz 之間頻率上多於十倍的差異，在沒有的情況下，將 60 GHz 天線的陣列放置在傳統頻帶天線的金屬上而不影響傳統頻帶天線或 60 GHz 天線到可以實質上影響設備(諸如設備 100)的操作是可能的。60 GHz 天線可以連接到設備的底盤的接地。傳統天線可以耦合至接地路徑(DC 接地)，60 GHz 天線的連接可以鄰近接地路徑(例

如，在之上）佈置，如此可以減少對傳統天線的功能的干擾。連接有可能是同軸線纜、二線線路、柔性或剛性PCB及其任何組合。60GHz天線可以進一步，（以任何多樣連接或信號結合，例如經由多工器或偏置T電路）被連接至DC信號、控制信號、LO，及/或IF或RF信號中的一或多個。連接可以鄰近傳統天線的接地連接來佈置（例如，在其上），並且60GHz陣列可以鄰近傳統天線的結構佈置（例如，在其上）並且60GHz陣列的天線可以與傳統天線共享孔隙。DC接地的天線的類型可以包括貼片、偶極子、IFA、PIFA、MIFA、縫隙（slot）、蝶形、喇叭和切口，其全部可以被修改來同時允許60GHz操作和傳統頻帶操作。

【0042】 圖4圖示了根據一個示例性實施例的無線設備400的天線。無線設備400可以是無線設備110、200及/或300的一個示例性實施例。

【0043】 無線設備400可以被配置以便提供孔隙414，複數個天線402和404可以經由其發射及/或接收信號。孔隙可以例如包括在設備400的外殼及/或板中的孔洞、間隙或開口。例如，設備400可以按由天線402和404發射及/或接收的信號當傳播通過孔隙414時不通過設備400的任何有形部分的方式形成。在某些實施例中，孔隙414被形成以便與任何天線或元件402-406的平面垂直的向量穿過孔隙。

【0044】天線402可以操作在第一頻帶中並且陣列天線404可以操作在第二頻帶中，其中第一頻帶和第二頻帶之間具有大約十倍或更大的差異。更特定言之，作為實例，第二頻帶可以比第一頻帶高至少十倍。根據另一個更特定的實例，天線402可以被配置為用於2.4GHz（Wi-Fi）、1.5GHz（GPS）、5GHz（Wi-Fi）、NFC或蜂巢頻帶，並且陣列天線404（其可以包括複數個天線元件406a-406n）可以被配置用於28GHz或60GHz頻帶。

【0045】在圖4中圖示的實施例，天線402可以包括DC接地的天線並且陣列天線404可以包括（僅作為示例）貼片、偶極子、IFA、PIFA、MIFA、縫隙、蝶形、喇叭和切口。陣列天線404可以包括連接408，其亦可以在本文被代表為「電饋點」，其可以鄰近用於天線402的接地路徑（DC接地）407來佈置。

【0046】圖5圖示了根據一個示例性實施例的無線設備500的天線。無線設備500可以是無線設備110、200，及/或300的一個示例性實施例。

【0047】無線設備500包括平面倒F天線（PIFA）502以及陣列天線504，在該實例中，其包括60GHz印刷陣列。陣列天線504可以包括複數個天線元件506a-506n，例如經由其來發射及/或接收信號。PIFA 502可以包括饋電連接502a，接地連接502b以及輻射元件502c。PIFA 502沿著接地連接502b經由接地路徑

512（亦即，電接地路徑）耦合至接地面（亦即，DC接地）510。PIFA輻射元件502c可以鄰近無線設備天線孔隙514佈置，如此允許經由其對電磁波的傳播和接收。例如，設備500可以按由天線502和504發射及/或接收的信號當傳播通過孔隙514時不穿過設備500的任何有形部分（除天線502和504部分外）的方式來形成。

【0048】無線設備500可以包括陣列天線連接508，其可以包括（僅作為示例）印刷電路板（PCB）、電纜及/或多線線路用於傳遞功率及/或發射/接收來自/去往陣列天線504的信號。作為非限制實例，陣列天線連接508可以包括剛性或柔性PCB。陣列天線連接508沿著PIFA502的接地連接502b鄰近接地路徑512來佈置（例如，在其上佈置，在其上方佈置，佈置為與其接觸）。在圖5中圖示的實施例中，當從信號傳播通過孔隙514的方向觀察，陣列天線504與天線502的部分重疊。陣列天線504的元件506可以被印刷或放置在天線502上及/或可以經由一或多層材料與天線502分離。

【0049】圖6是根據另一示例性實施例的無線設備600的天線的圖示。無線設備600可以是無線設備110、200及/或300的一個示例性實施例。

【0050】無線設備600包括傳統頻帶縫隙天線602和陣列天線604，在該實例中，其包括60GHz縫隙陣列。縫隙天線602可以包括介電質，諸如塑膠。陣列天線604可以包括複數個天線元件606a-606n，例如經由其發射

及/或接收信號。縫隙天線 602 可以包括接地（例如，DC 接地）以及接地路徑（例如，電接地路徑）。此外，設備 600 可以包括連接 608，其（僅作為示例）可以包括印刷電路板（PCB）、電纜及/或多線線路以用於傳遞功率及/或發射/接收去往/來自陣列天線 604 的信號。作為更特定、非限制性的實例，連接 608 可以包括同軸電纜，其鄰近用於縫隙天線 602 的接地路徑佈置（例如，在其上佈置，在其上方佈置，佈置為與其接觸）。在某些實施例中，天線 602 和陣列天線 604 可以經由共享的或共用的孔隙來分開地及/或同時地發射及/或接收信號。

【0051】 圖 7 圖示了無線設備的曲折倒 F 天線（MIFA）700。無線設備可以是無線設備 110、200 及/或 300 的一個示例性實施例。

【0052】 MIFA 700 包括 MIFA 接地元件 702 和 MIFA 曲折元件 703。在無線設備中，MIFA 曲折元件 703 可以鄰近孔隙 714 佈置，從而允許經由其對電磁波的傳播和接收。

【0053】 圖 8 圖示根據另一示例性實施例的無線設備 800 的天線。無線設備 800 可以是無線設備 110、200 及/或 300 的一個示例性實施例。

【0054】 無線設備 800 包括傳統頻帶 MIFA 801（其可以與 MIFA 700 類似地來實施）以及陣列天線 807，其可以是毫米（mm）波天線，諸如 60 GHz 陣列天線。MIFA 801 包括各個部分，包括 MIFA 接地元件 802，以

及 M I F A 曲折元件 8 0 3，其在基部 8 0 4 附近開始並且延伸到 M I F A 曲折元件尖端 8 0 6。M I F A 曲折元件 8 0 3 可以鄰近無線設備天線孔隙 8 1 4 佈置，從而允許經由其對電磁波的傳播和接收。例如，設備 8 0 0 可以按由天線 8 0 1 和 8 0 7 發射及 / 或接收的信號當傳播通過孔隙 8 1 4 時不穿過設備 8 0 0 的任何有形部分（除天線 8 0 1 和 8 0 7 部分外）的方式形成。

【0055】陣列天線 8 0 7 被配置為覆蓋或背負（p i g g y b a c k）在 M I F A 8 0 1 的至少一部分上。例如，陣列天線 8 0 7 可以形成在用來形成下文的 M I F A 8 0 1 的基底的附加的介電質和導電層上。當作實例，M I F A 8 0 1 可以形成在多層電路板上，其中一或多層可用於形成一或多個天線陣列元件 8 1 2，例如經由其發射及 / 或接收信號。天線陣列元件 8 1 2 可以經由相應的陣列導體 8 1 3 耦合至收發器 2 2 0（圖 2），該相應的陣列導體 8 1 3 可以經由陣列導體互連 8 1 6 被進一步路由。此外，陣列導體 8 1 3 可以經由連接器 8 1 8 耦合至陣列導體互連 8 1 6，諸如柔性印刷接線佈置。

【0056】此外，沿著 M I F A 天線元件（諸如在 M I F A 接地元件 8 0 2 上方並且沿著 M I F A 曲折元件 8 0 3 的周線）放置天線陣列元件 8 1 2 和天線陣列元件 8 1 2 的路由二者，可以導致減小對 M I F A 8 0 1 效能的影響。相反，將天線陣列元件 8 1 2 或陣列導體 8 1 3 鄰近或在空隙或阻進（k e e p - o u t）8 1 5 中放置可以導致對 M I F A 8 0 1 效能的有

害影響。在圖 8 中，為了清楚起見，僅有陣列導體 813 的說明性部分被圖示作為連接到天線陣列元件 812 的相應部分。為了完整，每個天線陣列元件 812 可以經由相應的陣列導體 813 耦合至收發器 220（圖 2）。圖 8 中同樣為了清楚，僅有天線陣列元件 812 的子集被單獨地識別但是所有相似圖示的元件亦是天線陣列元件 812。

【0057】 圖 9 圖示了根據另一示例性實施例的無線設備 900 的天線。無線設備 900 可以是無線設備 110、200 及 / 或 300 的一個示例性實施例。

【0058】 無線設備 900 包括傳統頻帶 MIFA 901 和陣列天線 907，其可以是毫米（mm）波天線，諸如 60 GHz 陣列。MIFA 901 包括各個部分，包括 MIFA 接地元件 902，和 MIFA 曲折元件 903，其在基部 904 附近開始並且延伸到 MIFA 曲折元件尖端 906。曲折元件 903 的某些周線在圖 9 中被陣列天線 907 掩蓋。MIFA 曲折元件 903 可以鄰近無線設備天線孔隙 914 佈置，從而允許經由其對電磁波的傳播和接收。例如，設備 900 可以按由天線 901 和 907 發射及 / 或接收的信號當傳播通過孔隙 914 時不穿過設備 800 的任何有形的部分（除天線 901 和 907 部分外）的方式形成。

【0059】 陣列天線 907 包括陣列元件模組 908，其被配置為覆蓋或背負在 MIFA 901 的至少部分上的元件。圖 9 中，陣列元件模組 908 覆蓋 MIFA 曲折元件 903 的一部分。當圖 9 圖示陣列元件模組 908 僅部分地覆蓋 MIFA 曲

折元件 903 時，陣列元件模組 908 可以被延伸至完全覆蓋 MIFA 曲折元件 903，或者甚至延伸超過 MIFA 曲折元件 903 的 MIFA 曲折元件尖端 906。此外，模組 908 被圖示作為在空隙 915 上方延伸，但是模組 908 可以被形成從而不覆蓋空隙 915。

【0060】陣列元件模組 908 可以被配置為印刷電路板，例如模組基底 910，其包括一或多個介電和導電層。陣列元件模組 908 可以包括一或多個天線陣列元件 912，例如經由其發射及/或接收信號。陣列元件 912 可以經由相應的陣列導體 913 耦合至收發器 220（圖 2），相應的陣列導體 913 可以經由陣列導體互連 916 被進一步路由。此外，陣列導體 913 可以經由連接器 918 耦合至陣列導體互連 916，諸如柔性印刷接線佈置。

【0061】如上文關於圖 8 的描述，將天線陣列元件 912 和天線陣列元件 912 的路由二者放置在模組基底 910 上而在 MIFA 天線元件上方（例如，當從信號傳播通過孔隙 914 的方向查看，陣列天線 907 與天線 901 的部分重疊）——諸如在 MIFA 接地元件 902 上方並且沿著 MIFA 曲折元件 903 的周線，可以導致減小對 MIFA 901 效能的影響。天線陣列元件 912 或陣列導體 913 在陣列導體空隙或阻進 915 上方放置可以導致對 MIFA 801 效能的有害影響。圖 9 中，為了清楚，僅有陣列導體 913 的說明性部分被圖示作為連接到天線陣列元件 912 的相應的部分。為了完整，每個天線陣列元件 912 可以經由相應的陣

列導體 913 耦合至收發器 102。圖 9 中同樣為了清楚，僅有天線陣列元件 912 的子集被單獨地識別但是所有相似圖示的元件亦是天線陣列元件 912。

【0062】 圖 10 是圖示根據一或多個示例性實施例的方法 1000 的流程圖。方法 1000 可以包括使用設備中的第一天線（例如，天線 402、502、602、801 或 901）、經由設備的孔隙（例如，孔隙 414、514、814 及 / 或 914）來接收或發射第一無線信號（由數位 1002 圖示）。方法 1000 亦可以包括使用包括複數個天線元件的陣列的第二天線（例如，陣列天線 404、504、604、807 或 907）、經由孔隙來接收或發射第二無線信號，該複數個天線元件與第一天線的至少一部分重疊（由數字 1004 圖示）。

【0063】 圖 11 圖示了根據其他的示例性實施例的無線設備的天線 1100。例如，如圖 1-6、8 和 9 中示出的，設備 1100 適合作為任何設備，110、200、300、400、500、600、800 及 / 或 900 來使用。在一個態樣中，設備 1100 由一或多個模組來實施，該一或多個模組被配置為提供如本文中描述的功能。例如，在一個態樣中，每個模組包括硬體及 / 或硬體執行的軟體。

【0064】 設備 1100 包括第一模組，其包括用於經由孔隙在第一頻帶中發射或接收的構件 1102。例如，第一頻帶中的信號可以經由天線 214、314、402、502、602、801 及 / 或 901（見圖 2-6、8 和 9）被接收及 / 或發射。

【0065】設備1100亦包括第二模組，其包括用於經由孔隙在第二頻帶中發射或接收的構件1104。構件1104可以被包括在複數個構件1104的陣列中。例如，第二頻帶中的信號可以經由陣列天線210、310、404、504、604、807及/或907（見圖2-6、8和9）被接收及/或發射。構件1104可以與構件1102的至少一部分重疊。

【0066】本文描述的示例性實施例可以允許當針對平臺封裝天線時高效使用空間，使得設備更加適合用於製造目的，因此更有可能被整合到將來的平臺中。各種實施例可以提供天線系統的面積減小以及具有共享的天線孔隙的複數個天線的簡化整合。

【0067】揭示的示例性實施例的之前的描述被提供來使任何熟習該項技術者能夠製作或使用本發明。該等示例性實施例的不同的修改對熟習該項技術者將是想而易見的，在不背離本發明的精神或範圍的情況下，文中定義的一般原理可以被應用到其他實施例中。因此，本發明不是意欲被限制於文中示出的示例性實施例，而是被給予與文中揭示的原理和新穎的特徵一致的最寬範圍。

【符號說明】

【0068】

110 無線設備

120 無線系統

122 無線系統

130 基地台

- 1 3 2 存 取 點
- 1 3 4 路 由 器
- 1 4 0 系 統 控 制 器
- 1 4 2 路 由 器
- 1 5 0 衛 星
- 2 0 0 無 線 設 備
- 2 1 0 天 線 陣 列
- 2 1 2 天 線 元 件
- 2 1 4 分 離 的 天 線
- 2 1 6 天 線 元 件
- 2 2 0 收 發 器
- 2 9 0 資 料 處 理 器
- 3 0 0 無 線 設 備
- 3 1 0 天 線 陣 列
- 3 1 2 天 線 元 件
- 3 1 4 天 線
- 3 1 6 天 線 元 件
- 3 2 0 收 發 器
- 3 3 0 T X / R X 鏈
- 3 3 1 T X / R X 鏈
- 3 3 2 交 換 器 / 雙 工 器
- 3 3 3 交 換 器 / 雙 工 器
- 3 3 4 P A
- 3 3 5 P A

3 3 6 L N A

3 3 7 L N A

3 3 8 移 相 器

3 4 0 合 路 器

3 4 2 合 路 器

3 4 4 合 路 器

3 4 6 交 換 器

3 5 0 發 射 部 分

3 5 2 a 數 位 類 比 轉 換 器 (D A C)

3 5 2 b 正 交 (Q) 發 射 路 徑 的 D A C

3 5 4 a 低 通 濾 波 器

3 5 4 b 低 通 濾 波 器

3 5 6 a V G A

3 5 6 b V G A

3 5 8 a 混 頻 器

3 5 8 b 混 頻 器

3 6 0 相 加 器

3 6 2 發 射 驅 動 器 (D r v)

3 7 0 接 收 部 分

3 7 2 接 收 驅 動 器

3 7 4 a 混 頻 器

3 7 4 b 混 頻 器

3 7 5 A D C

3 7 6 a V G A

3 7 6 b V G A

3 7 8 a 低 通 濾 波 器

3 7 8 b 低 通 濾 波 器

3 8 0 a A D C

3 8 0 b A D C

3 8 2 本 端 振 盪 器 (L O)

3 8 4 鎖 相 迴 路 (P L L)

3 8 6 壓 控 振 盪 器 (V C O)

3 8 8 倍 頻 器 (F r e M u l t)

3 9 0 資 料 處 理 器

3 9 2 記 憶 體

4 0 0 無 線 設 備

4 0 2 天 線

4 0 4 天 線

4 0 6 a 天 線 元 件

4 0 6 n 天 線 元 件

4 0 7 接 地 路 徑 (D C 接 地)

4 0 8 連 接

4 1 4 孔 隙

5 0 0 無 線 設 備

5 0 2 平 面 倒 F 天 線 (P I F A)

5 0 2 a 饋 電 連 接

5 0 2 b 接 地 連 接

5 0 2 c 輻 射 元 件

5 0 4 陣 列 天 線

5 0 6 a 天 線 元 件

5 0 6 n 天 線 元 件

5 0 8 陣 列 天 線 連 接

5 1 0 接 地 面

5 1 2 接 地 路 徑

5 1 4 孔 隙

6 0 0 無 線 設 備

6 0 2 縫 隙 天 線

6 0 4 陣 列 天 線

6 0 6 a 天 線 元 件

6 0 6 n 天 線 元 件

6 0 8 連 接

7 0 0 曲 折 倒 F 天 線 (M I F A)

7 0 2 M I F A 接 地 元 件

7 0 3 M I F A 曲 折 元 件

7 1 4 孔 隙

8 0 0 無 線 設 備

8 0 1 傳 統 頻 帶 M I F A

8 0 2 M I F A 接 地 元 件

8 0 3 M I F A 曲 折 元 件

8 0 4 基 部

8 0 6 M I F A 曲 折 元 件 尖 端

8 0 7 陣 列 天 線

- 8 1 2 天 線 陣 列 元 件
- 8 1 3 陣 列 導 體
- 8 1 4 孔 隙
- 8 1 5 空 隙 或 阻 進 (k e e p - o u t)
- 8 1 6 陣 列 導 體 互 連
- 8 1 8 連 接 器
- 9 0 0 無 線 設 備
- 9 0 1 傳 統 頻 帶 M I F A
- 9 0 2 M I F A 接 地 元 件
- 9 0 3 M I F A 曲 折 元 件
- 9 0 4 基 部
- 9 0 6 M I F A 曲 折 元 件 尖 端
- 9 0 7 陣 列 天 線
- 9 0 8 陣 列 元 件 模 組
- 9 1 0 模 組 基 底
- 9 1 2 天 線 陣 列 元 件
- 9 1 3 陣 列 導 體
- 9 1 4 孔 隙
- 9 1 5 空 隙
- 9 1 6 陣 列 導 體 互 連
- 9 1 8 連 接 器
- 1 0 0 0 方 法
- 1 0 0 2 第 一 無 線 信 號
- 1 0 0 4 步 驟

1 1 0 0 設 備

1 1 0 2 構 件

1 1 0 4 構 件

【生物材料寄存】

【 0 0 6 9 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 7 0 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】 一種用於無線通訊的設備，包括：

一第一天線，被配置為經由由該設備提供的一孔隙發射或接收；及

一第二天線，包括複數個天線元件的一陣列，該複數個天線元件被配置為經由該孔隙發射或接收，該複數個天線元件與該第一天線的至少一部分重疊；

其中該第一天線被配置作為具有一曲折元件的一曲折倒 F 天線（MIFA），並且該複數個天線元件與該曲折元件重疊；以及

其中該第二天線進一步包括一導體陣列，該導體陣列的每個導體被耦合至該複數個天線元件中的一相應天線元件，其中該導體陣列沿著該曲折元件被佈置，且該導體陣列耦合至該複數個天線元件以分別傳達用於由該複數個天線元件發射至一收發器的信號、或是傳達由該複數個天線元件從該收發器接收的信號。

【第 2 項】 如請求項 1 所述之設備，其中該第一天線被配置為在低於 10 GHz 的一第一頻帶中發射或接收，並且其中該第二天線被配置為在高於 20 GHz 的一第二頻帶中發射或接收。

【第 3 項】 如請求項 2 所述之設備，其中該第一頻帶大約是 2.4 GHz、1.5 GHz 或 5 GHz。

【第4項】如請求項2所述之設備，其中該第二頻帶大約是28GHz或60GHz。

【第5項】如請求項1所述之設備，其中該第一天線和該複數個天線元件被置於一共用的基底的導電層上。

【第6項】如請求項1所述之設備，其中該第二天線包括覆蓋該第一天線的一印刷電路板。

【第7項】如請求項1所述之設備，其中該複數個天線元件包括被印刷到該第一天線上的一陣列。

【第8項】如請求項1所述之設備，其中該第一天線包括一接地連接路徑，並且其中該第二天線包括與該接地連接路徑重疊的複數個導體。

【第9項】如請求項1所述之設備，其中該導體陣列中之各導體的一整體重疊該曲折元件。

【第10項】一種用於無線通訊的裝置，包括：

第一構件，該第一構件用於經由由該裝置提供的一孔隙在一第一頻帶中發射或接收，該第一構件包含具有一曲折元件的一曲折倒F天線（MIFA）；及

具有複數個第二構件的一陣列，該複數個第二構件用於經由該孔隙在一第二頻帶中發射或接收，該第二構件與該第一構件的至少一部分重疊；及

用於將該第二構件耦合至一收發器的構件，該用於將該第二構件耦合至該收發器的構件包含沿著該曲折

元件並重疊該曲折元件佈置的一導體陣列。

【第11項】 如請求項10所述之裝置，其中該第一構件被配置為在低於10GHz的一第一頻帶中發射或接收，並且其中每個該第二構件被配置為在高於20GHz的一第二頻帶中發射或接收。

【第12項】 如請求項10所述之裝置，其中該第一構件包括一曲折元件，並且該複數個第二構件與該曲折元件重疊。

【第13項】 如請求項12所述之裝置，進一步包括複數個用於導電的構件，每個該用於導電的構件被耦合至一相應的第二構件並且沿著該曲折元件被佈置。

【第14項】 如請求項10所述之裝置，其中該第一構件和該第二構件被置於一共用基底的導電層上。

【第15項】 如請求項10所述之裝置，進一步包括用於將該第一構件耦合至一接地面的構件，，其中該用於將該第二構件耦合至該收發器的構件與該用於將該第一構件耦合至該接地面的構件重疊。

【第16項】 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

使用一設備中的一第一天線經由該設備的一孔隙接收或發射一第一無線信號，該第一天線包含具有一曲折元件的一曲折倒F天線（MIFA）；

使用包括複數個天線元件的一陣列的一第二天線、經由該孔隙接收或發射一第二無線信號，該複數個天線元件與該第一天線的至少一部分重疊；及

藉由沿著該曲折元件且重疊該曲折元件被佈置的一導體陣列，分別傳達對應於該第二無線信號的一第三信號至該第二天線往一收發器、或是傳達被該第二天線接收自該收發器的該第三信號。

【第17項】 如請求項16所述之方法，其中使用該第二天線的該接收或發射之步驟包括以下步驟：使用該複數個天線元件中的兩個或兩個以上天線元件在大約28GHz或60GHz處接收或發射該第二無線信號。

【第18項】 如請求項17所述之方法，其中使用該第一天線的該接收或發射之步驟包括以下步驟：在大約2.4GHz、1.5GHz或5GHz處接收或發射該第一無線信號。

【發明圖式】

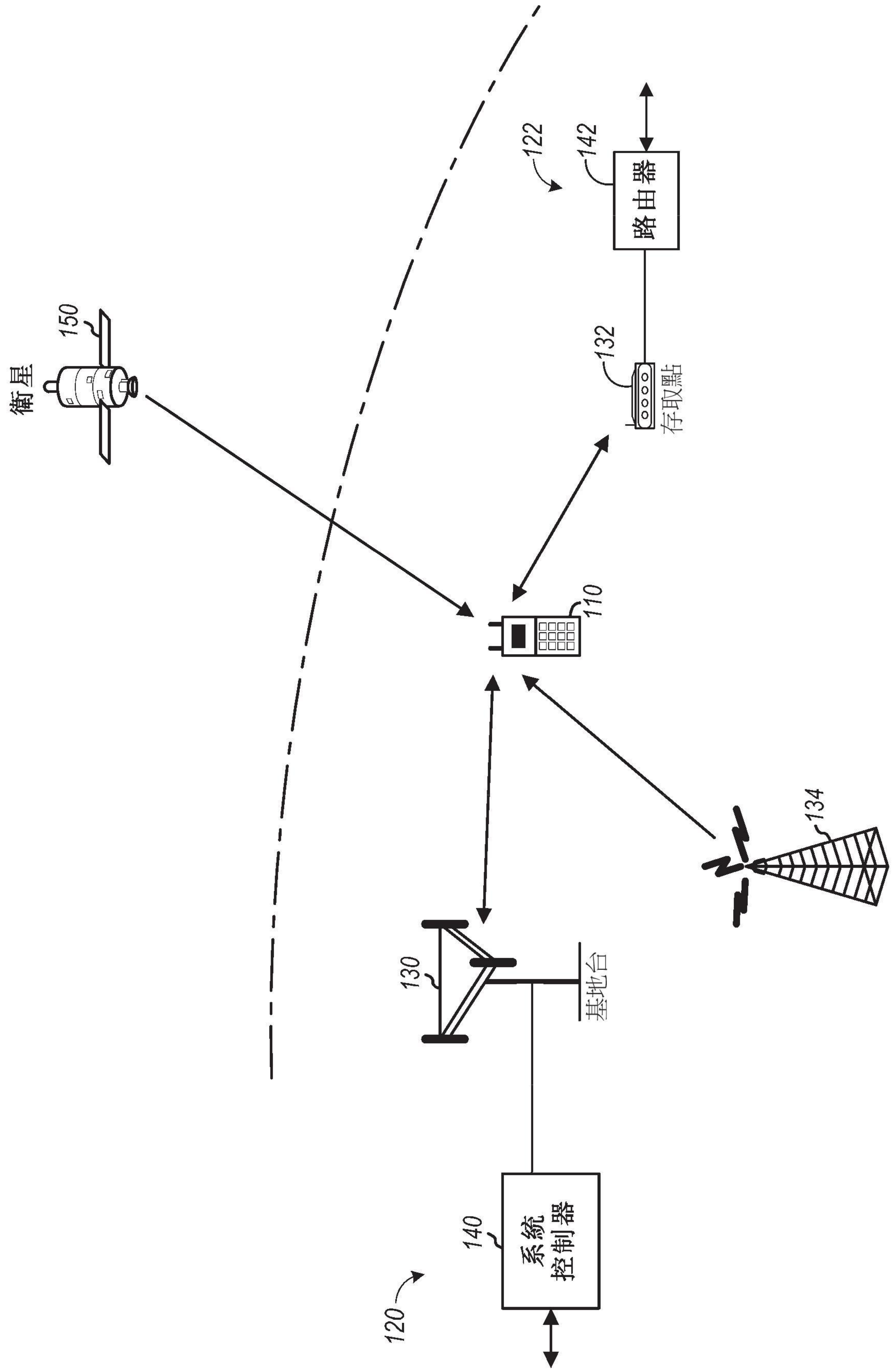


圖1

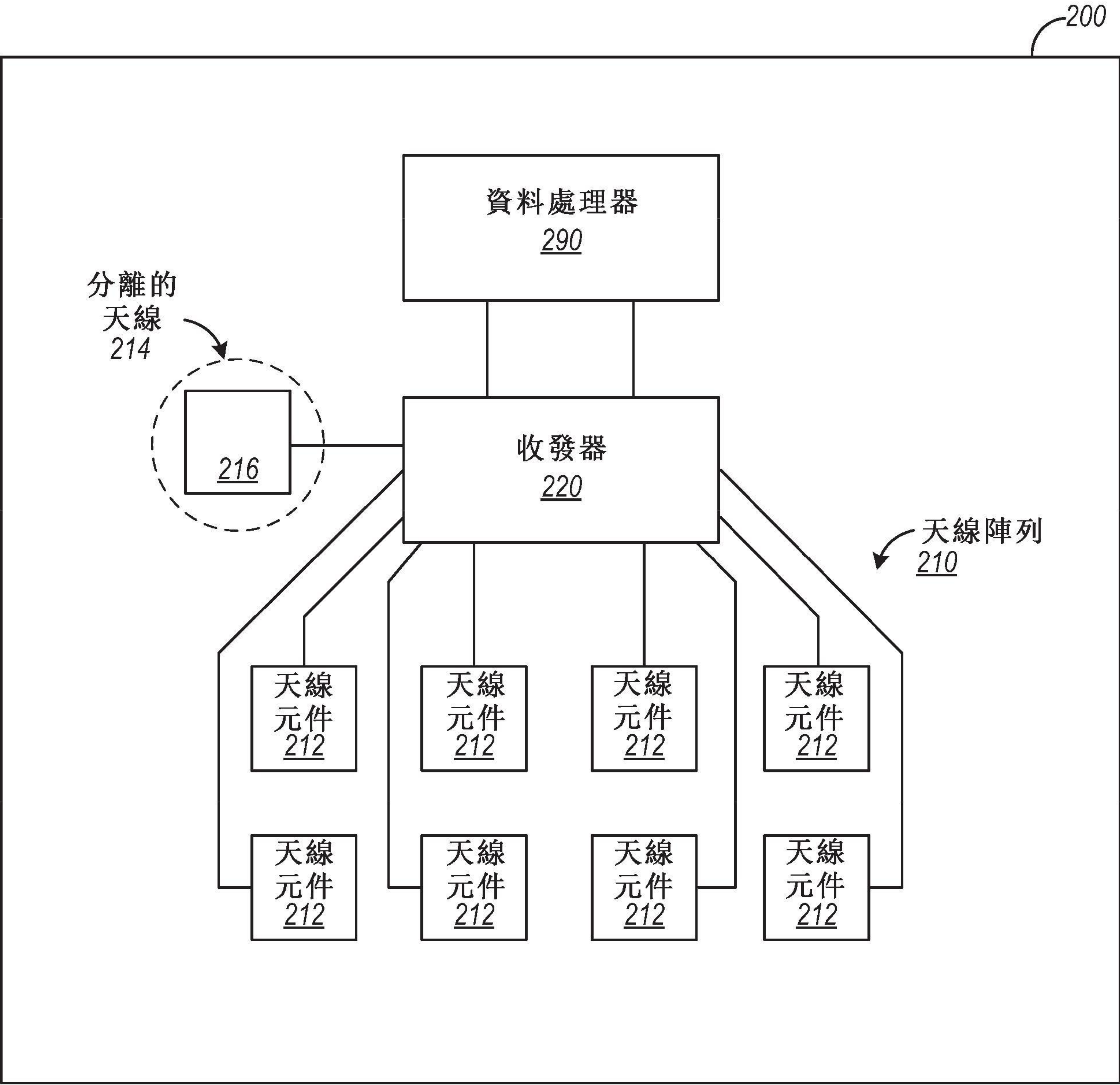


圖2

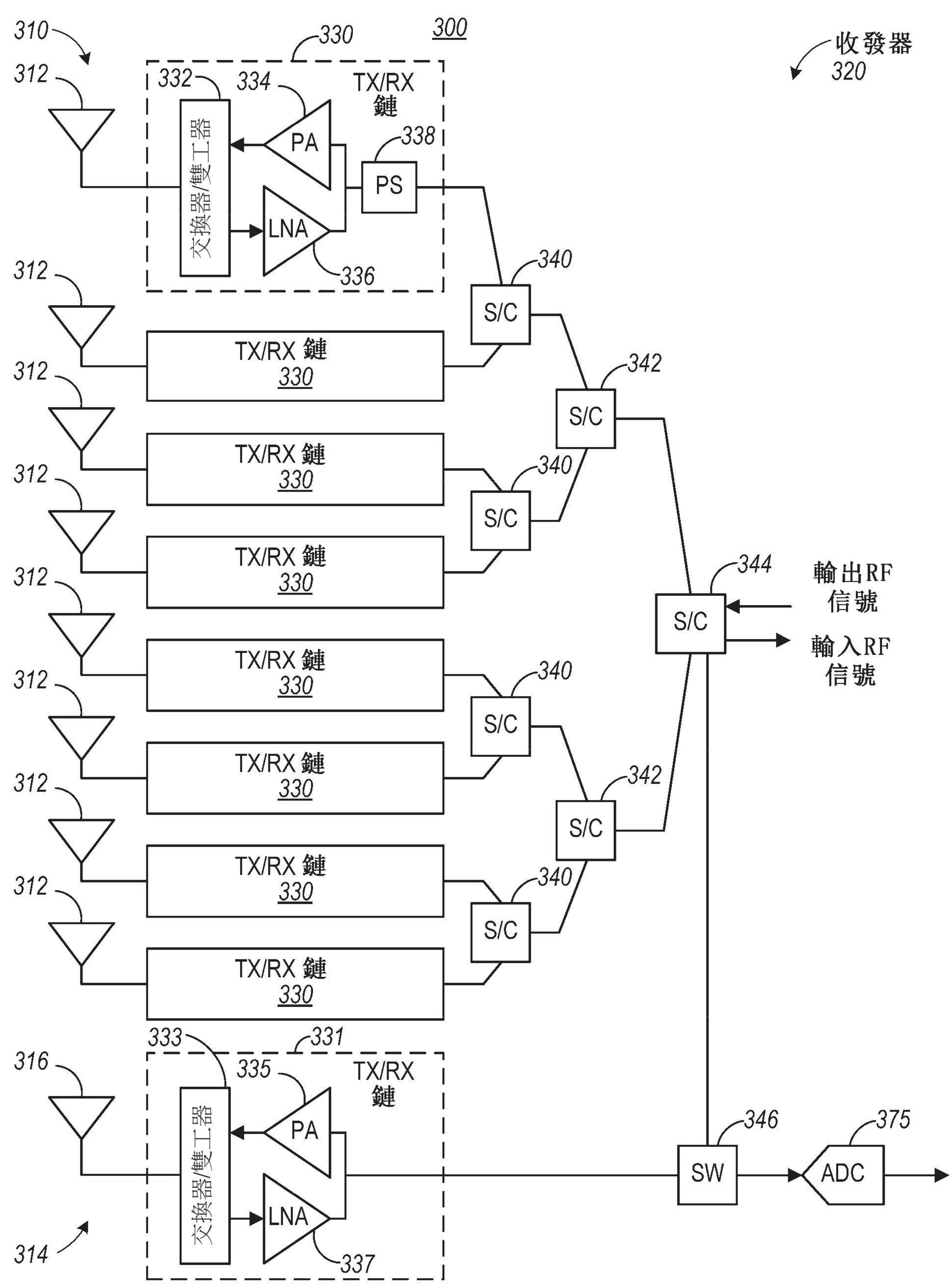


圖 3A

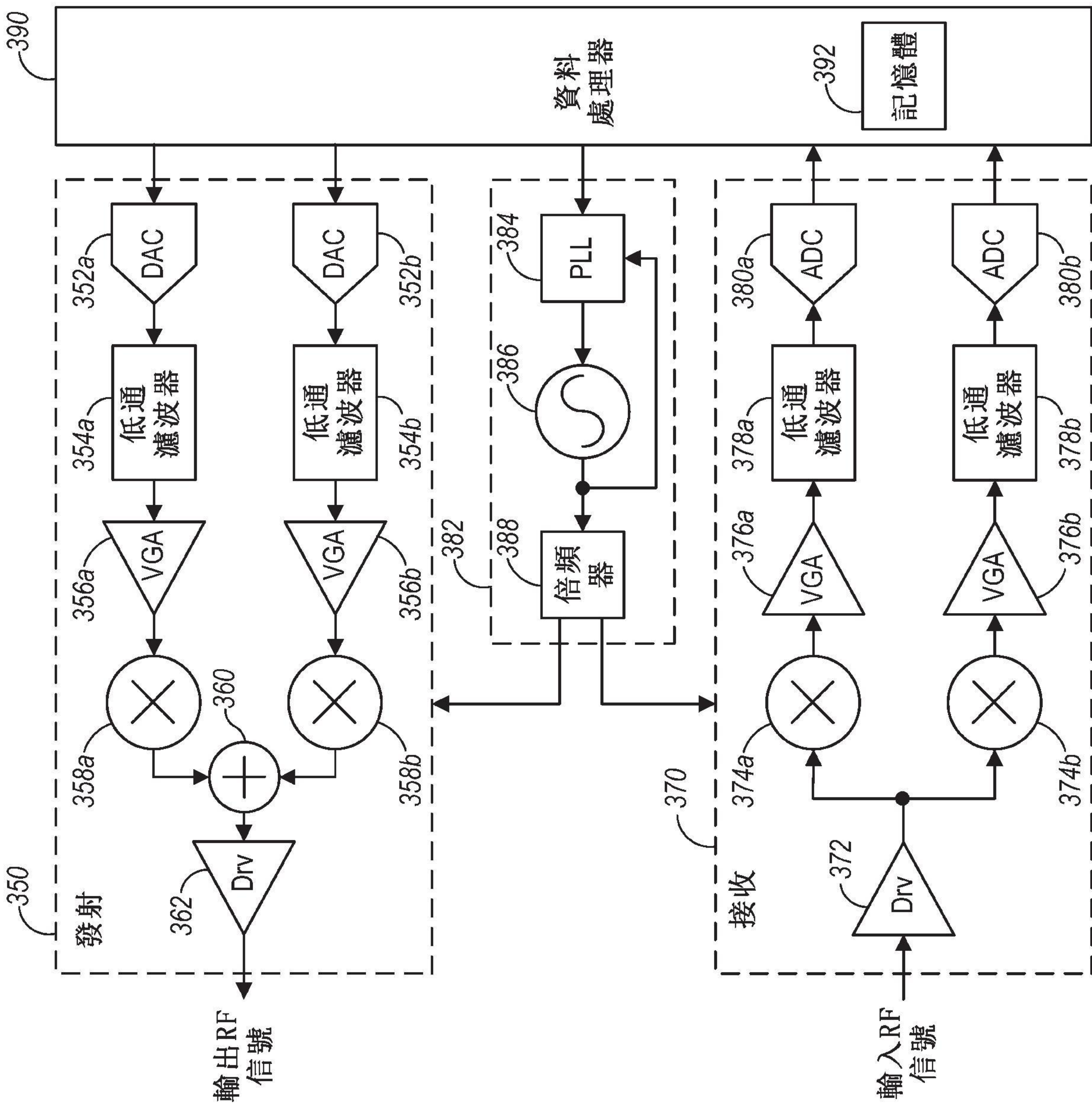


圖3B

收發器
320

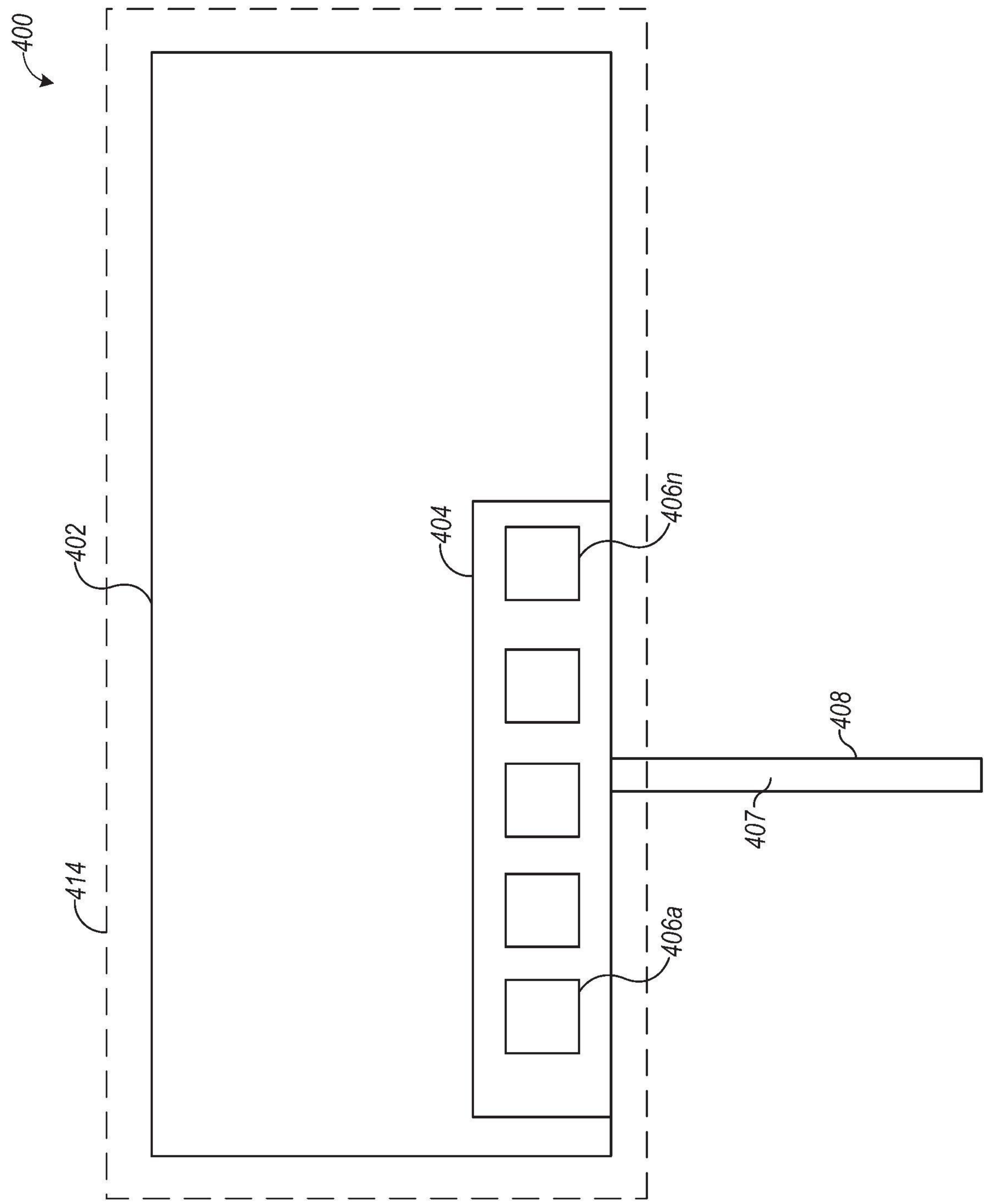


圖4

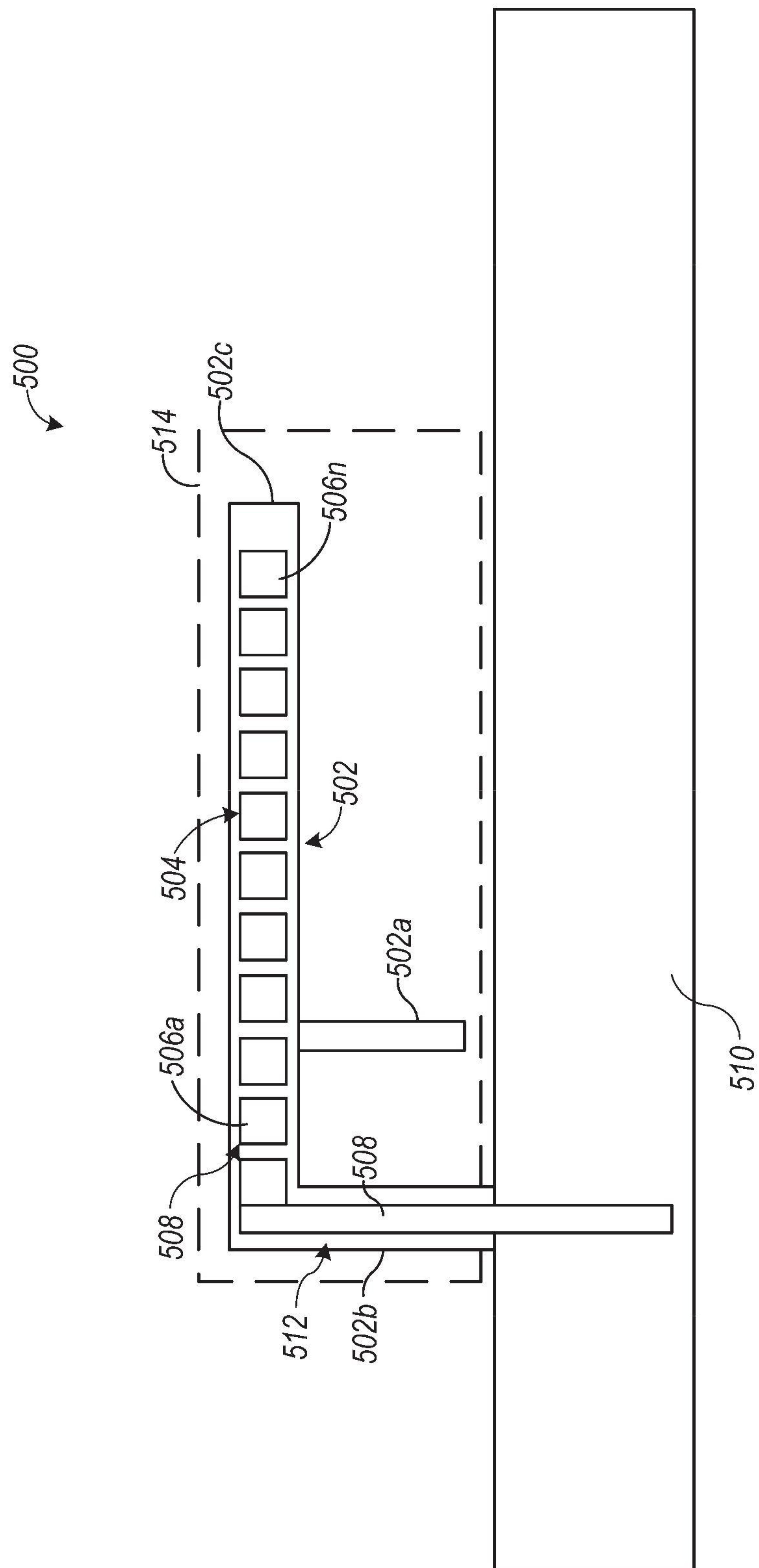


圖 5

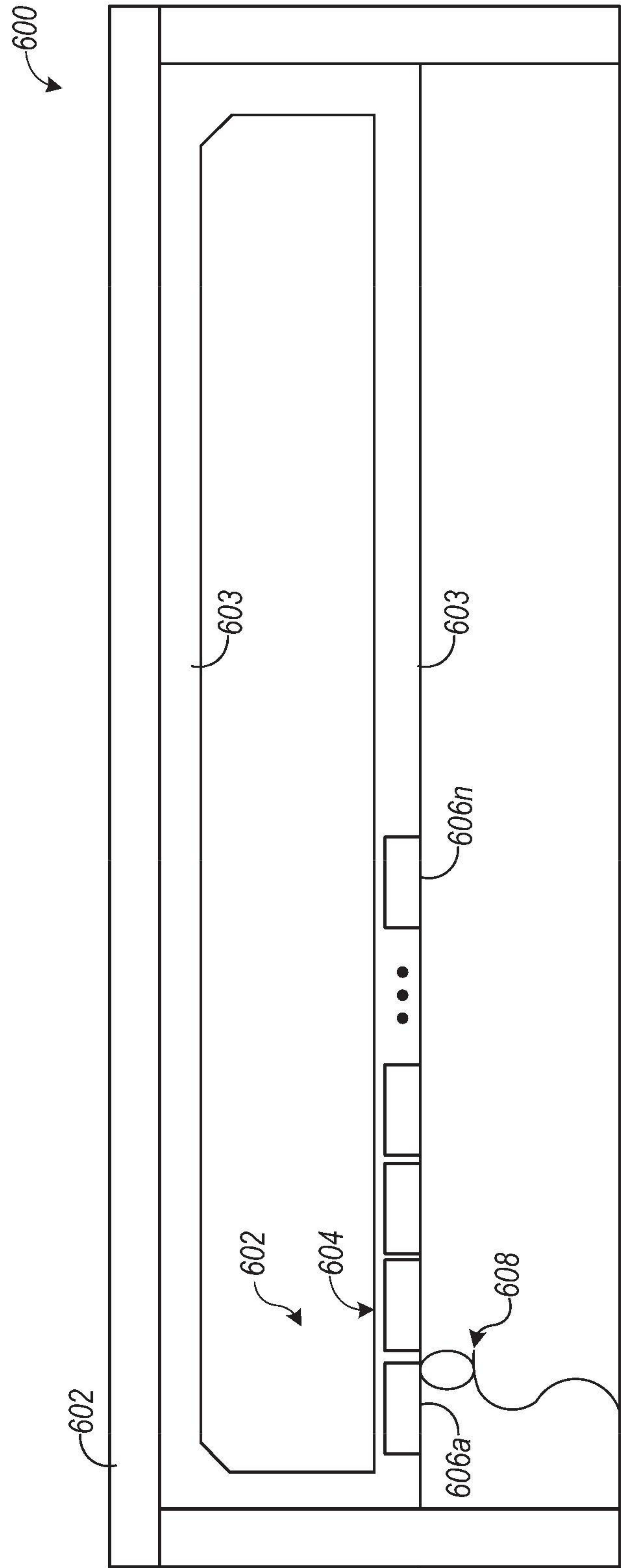


圖6

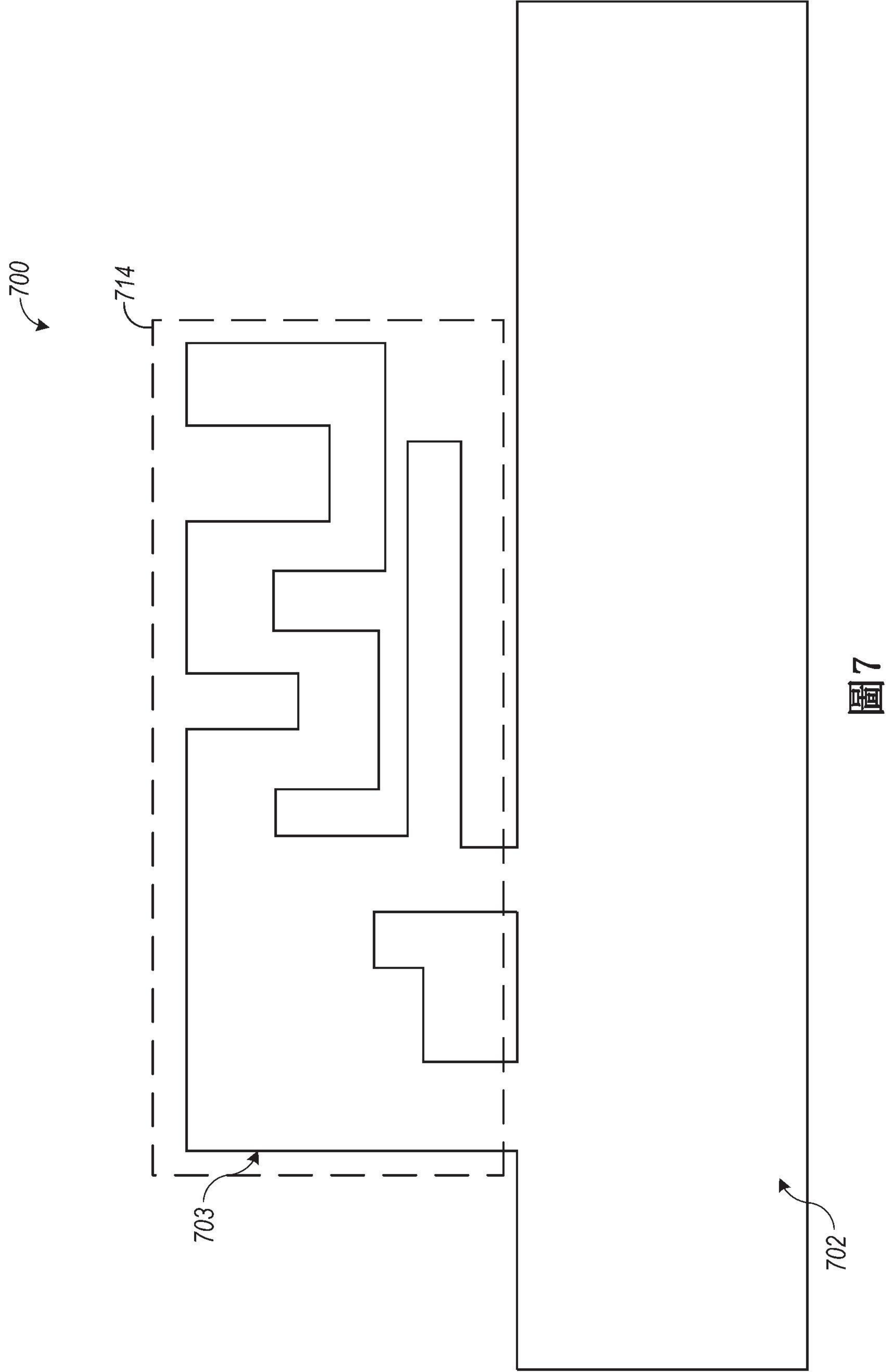


圖7

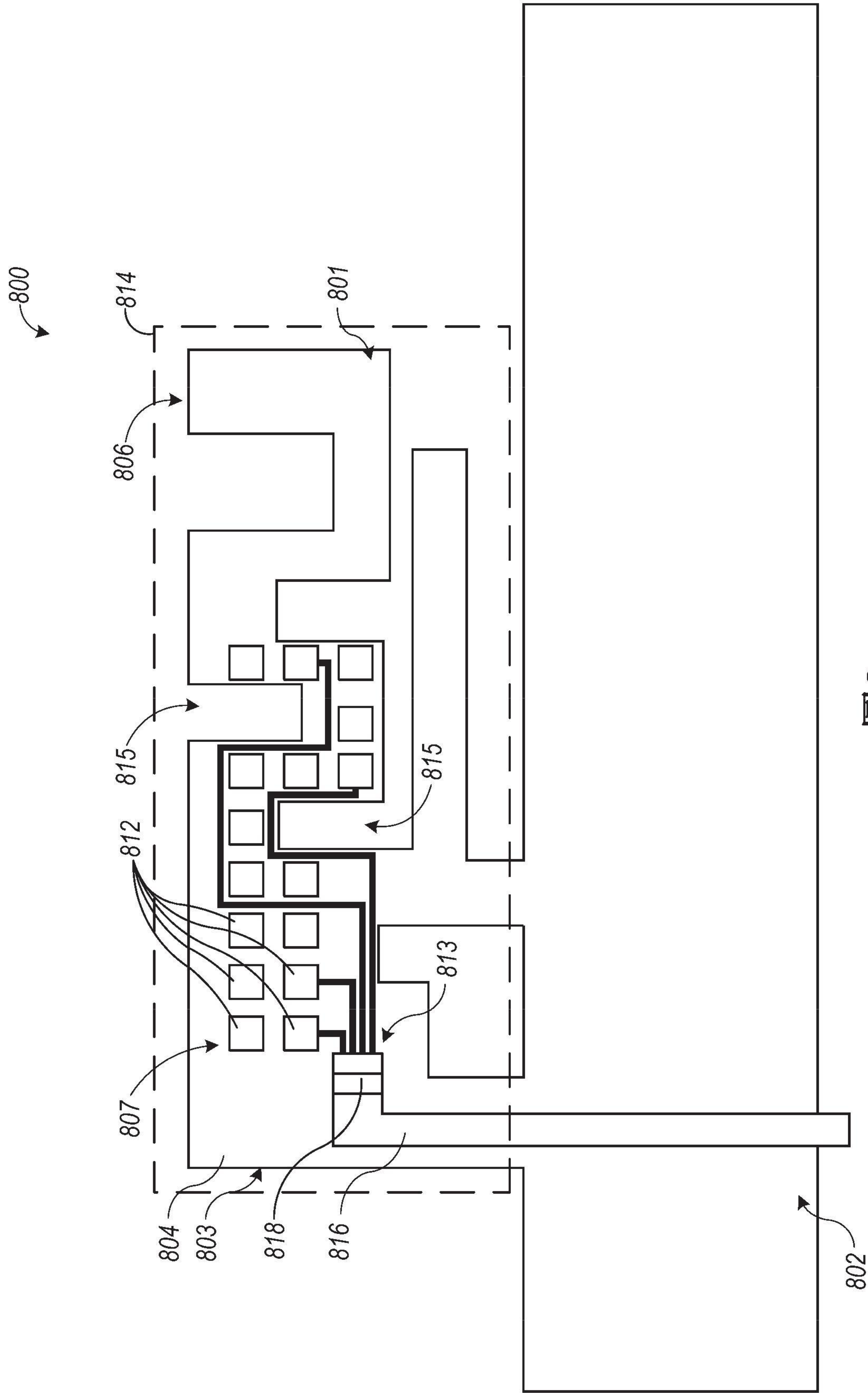


圖 8

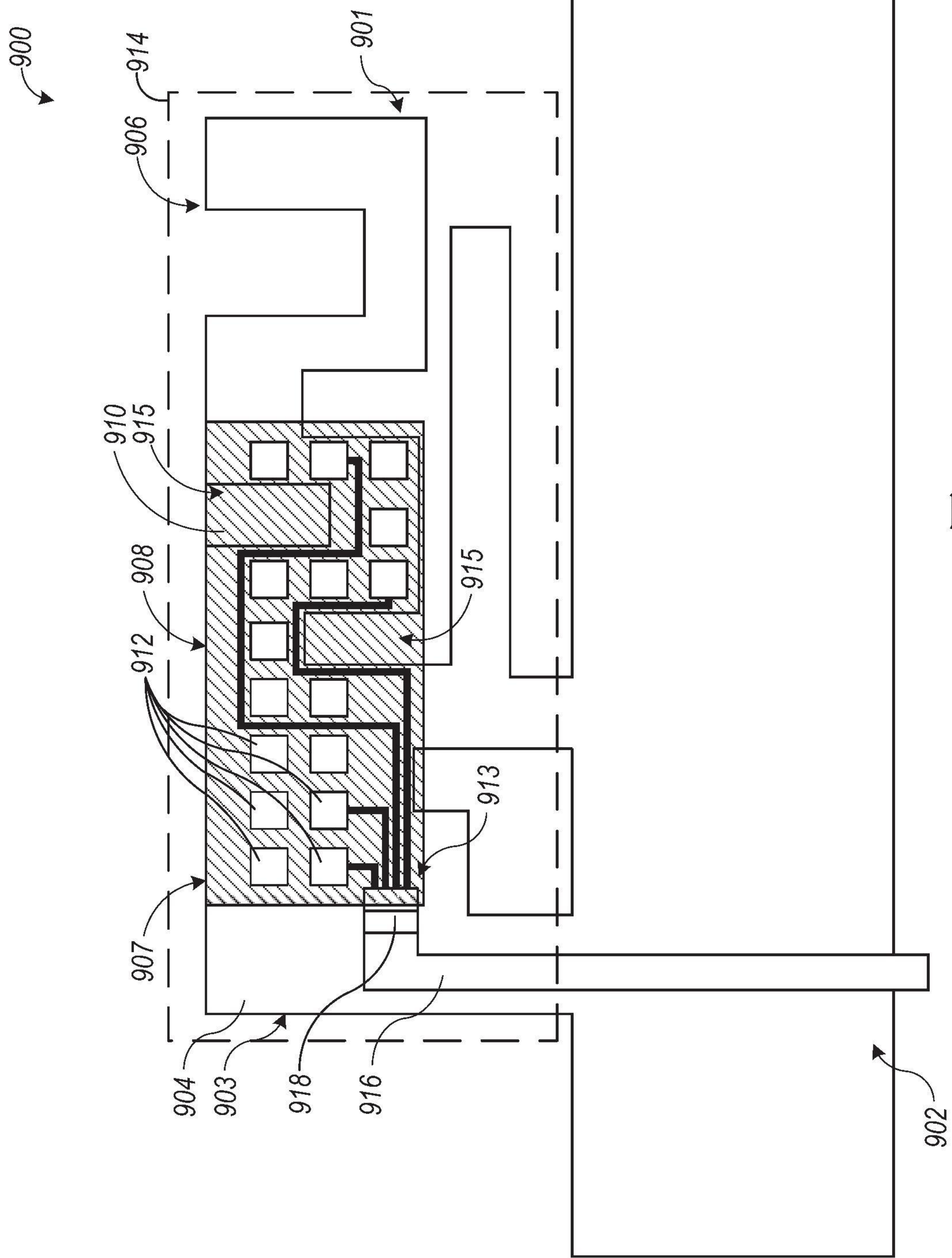


圖9

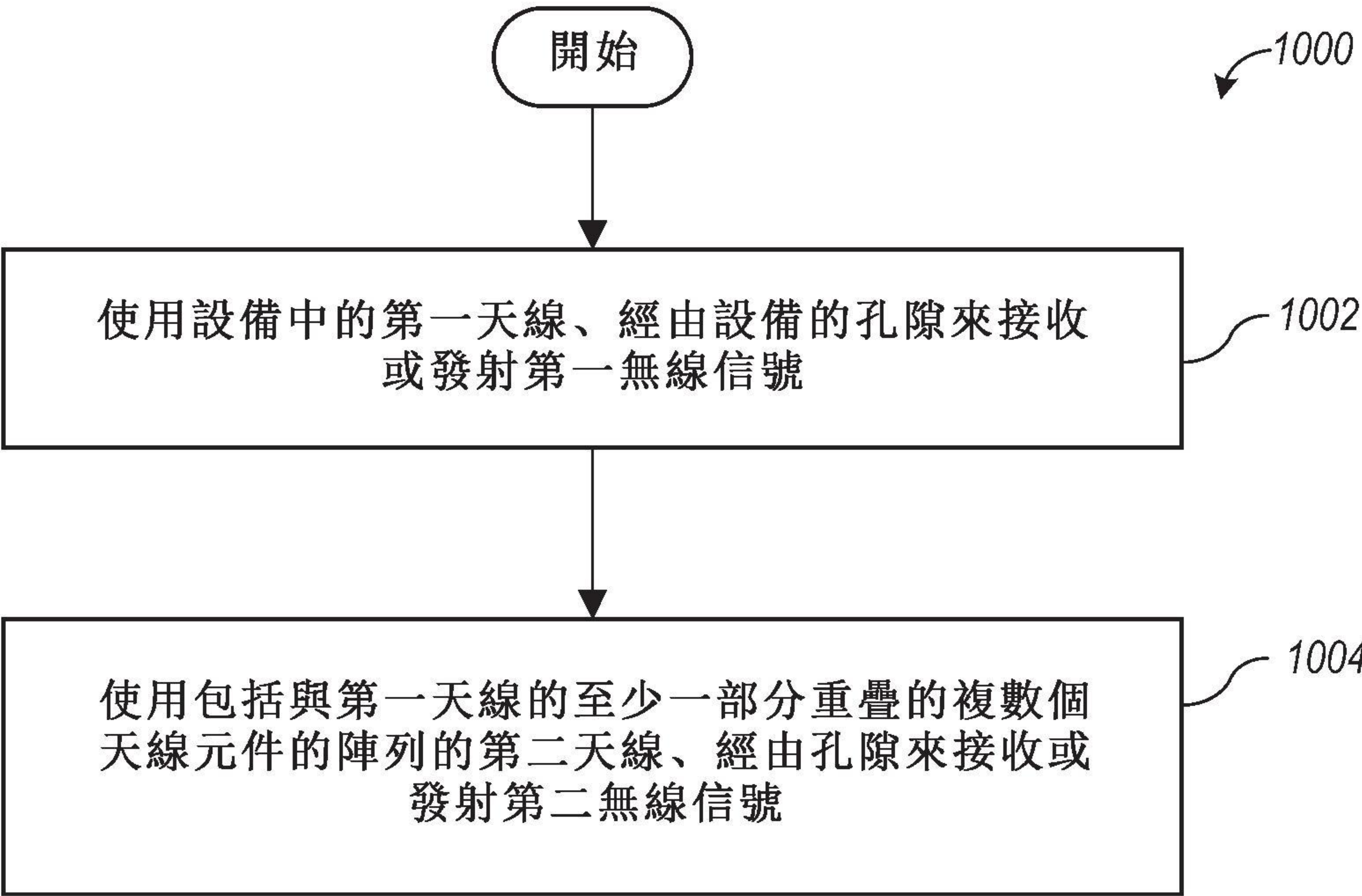


圖 10

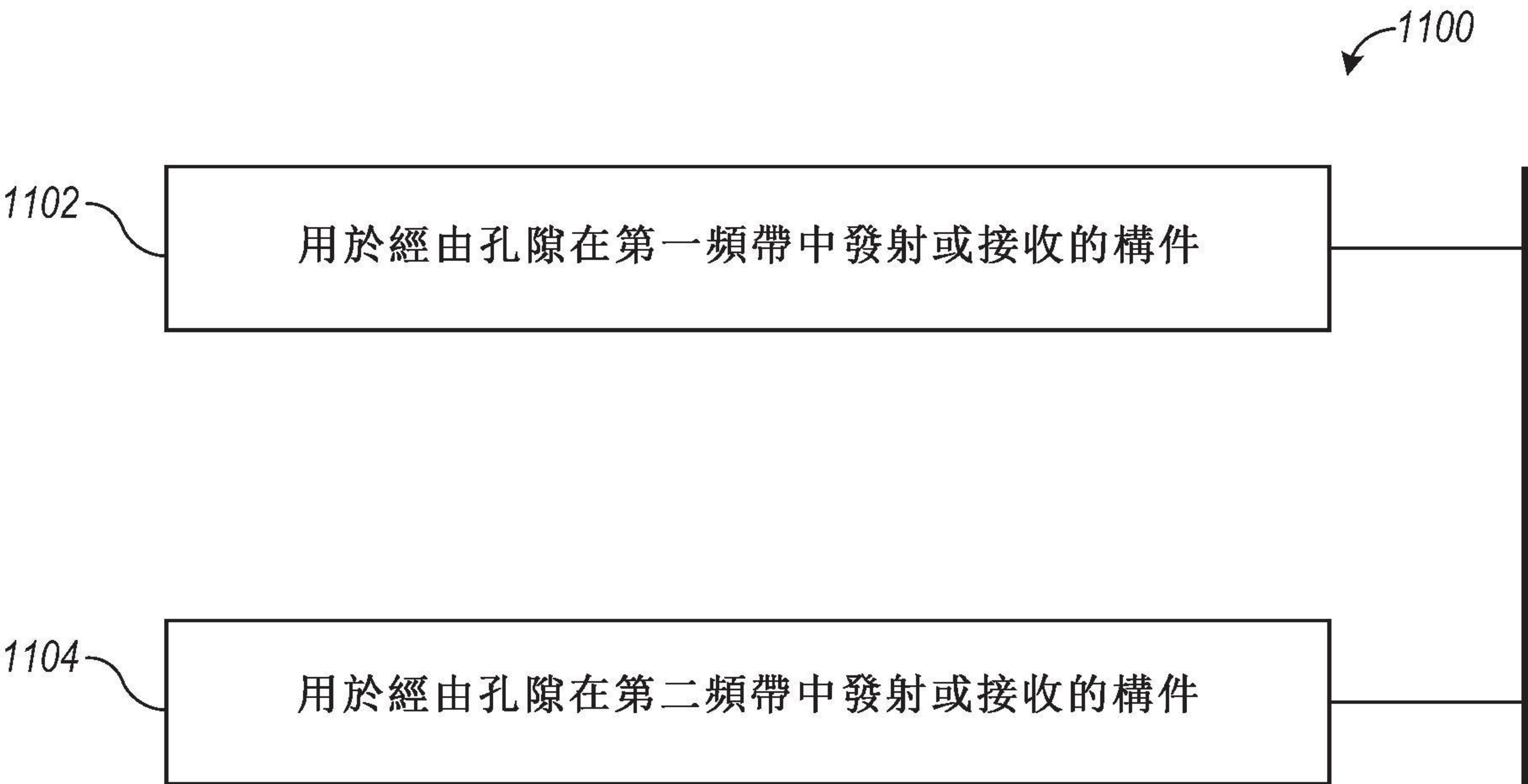


圖 11