



(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 I719044 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：105127935

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl. : **H04W56/00 (2009.01)****H04W28/08 (2009.01)**

(30)優先權：2015/09/24 美國

62/232,335

2016/08/29 美國

15/249,948

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

美國

(72)發明人：徐 豪 XU, HAO (US)；里可 艾爾法里諾 艾爾伯托 RICO ALVARINO, ALBERTO (ES)；莫托裘 茱安 MONTOJO, JUAN (US)；魏 永斌 WEI, YONGBIN (US)；雷金 LEI, JING (CN)；王倫坤 WANG, RENQIU (CN)；法可里安 賽耶德 阿里 阿克巴爾 FAKOORIAN, SEYED ALI AKBAR (IR)；葛爾 彼得 GAAL, PETER (US)；陳萬喜 CHEN, WANSHI (CN)

(74)代理人：林怡芳

(56)參考文獻：

US 2013/0083749A1

US 2014/0301305A1

US 2015/0049741A1

3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80bis R1-151876 Belgrade, Serbia, April 20-24, 2015

3GPP TSG RAN Meeting #69 RP-151621 Phoenix, USA, Sep. 14 - 16, 2015

Panasonic "MTC Narrowband definition and collision handling", 3GPP

TSG RAN WG1 Meeting #82, R1-153960, Beijing, China, 24th - 28th

August 2015

ZTE "Narrowband definition and frequency hopping patterns for MTC enhancement" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #82, R1-154042, Beijing, China, 24th - 28th August 2015

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：71 項 圖式數：21 共 98 頁

(54)名稱

用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計

(57)摘要

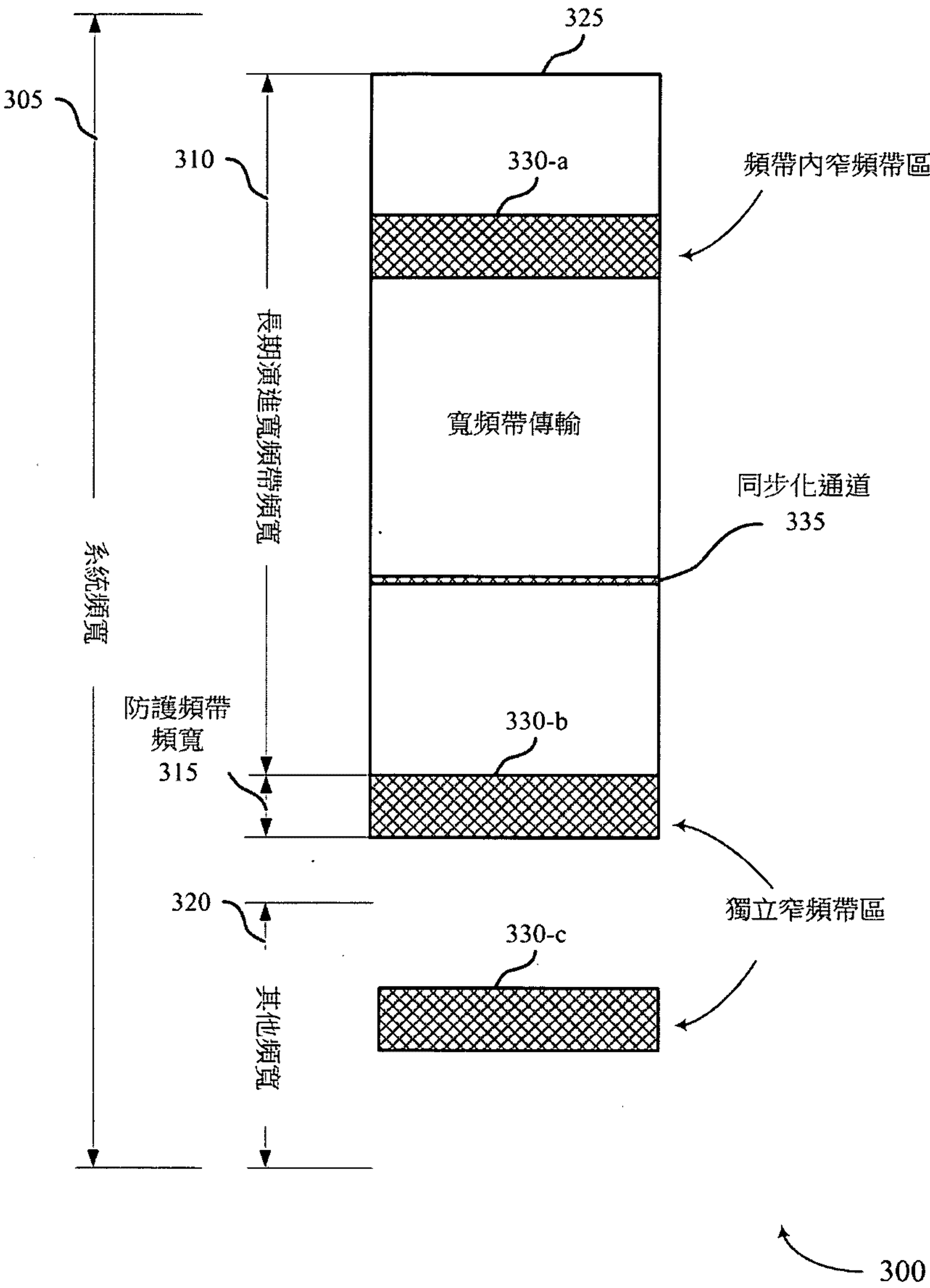
一無線通信系統中之窄頻帶通信可包括一共同同步化信號，諸如一主要同步化信號(PSS)、次要同步化信號(SSS)或實體廣播通道(PBCH)。該共同同步化信號之內容可指示在一系統頻寬之一窄頻帶區中的窄頻帶資料傳輸之一位置。該窄頻帶區之該位置可在一或多個寬頻帶傳輸內、在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之一防護頻帶頻寬內或在非鄰近於該等寬頻帶傳輸之一獨立頻寬內的頻帶內。該共同同步化信號可位於一預定義搜尋頻率內，且可包括存在於經分配窄頻帶通信資源中之某些資源中之一錨定同步化通道。窄頻帶資料區資源可分佈於該等窄頻帶通信資源之其他部分中，且可分配至不同使用者以提供傳輸分集。

Narrowband communications in a wireless communications system may include a common synchronization signal, such as a primary synchronization signal (PSS), secondary synchronization signal (SSS), or physical broadcast channel (PBCH). Content of the common synchronization signal may indicate a location of narrowband data transmissions in a narrowband region of a system bandwidth. The location of the narrowband region may be in-band within one or more wideband transmissions, within a guard-band bandwidth adjacent to the wideband transmissions bandwidth, or within a stand-alone bandwidth that is non-adjacent to the wideband transmissions. The common synchronization signal may be located within a predefined search frequency and may include an anchor synchronization channel present in certain resources of allocated narrowband communications resources. Narrowband data region resources may be distributed in other portions of the narrowband communications resources, and may be allocated to different users to provide transmit diversity.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 300 . . . 實例
- 305 . . . 系統頻寬
- 310 . . . 長期演進 (LTE) 寬頻帶頻寬
- 315 . . . 防護頻帶頻寬
- 320 . . . 其他頻寬
- 325 . . . 寬頻帶資料區
- 330-a . . . 第一窄頻帶區
- 330-b . . . 第二窄頻帶區
- 330-c . . . 第三窄頻帶區
- 335 . . . 同步化通道



【圖3】



I719044

【發明摘要】

IPC分類：*H04W 56/00* (2009.01)
H04W 28/08 (2009.01)

【中文發明名稱】

用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計

【英文發明名稱】

COMMON SYNCHRONIZATION CHANNEL DESIGN FOR
NARROWBAND COMMUNICATIONS

【中文】

一無線通信系統中之窄頻帶通信可包括一共同同步化信號，諸如一主要同步化信號(PSS)、次要同步化信號(SSS)或實體廣播通道(PBCH)。該共同同步化信號之內容可指示在一系統頻寬之一窄頻帶區中的窄頻帶資料傳輸之一位置。該窄頻帶區之該位置可在一或多個寬頻帶傳輸內、在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之一防護頻帶頻寬內或在非鄰近於該等寬頻帶傳輸之一獨立頻寬內的頻帶內。該共同同步化信號可位於一預定義搜尋頻率內，且可包括存在於經分配窄頻帶通信資源中之某些資源中之一錨定同步化通道。窄頻帶資料區資源可分佈於該等窄頻帶通信資源之其他部分中，且可分配至不同使用者以提供傳輸分集。

【英文】

Narrowband communications in a wireless communications system may include a common synchronization signal, such as a primary synchronization signal (PSS), secondary synchronization signal (SSS), or physical broadcast channel (PBCH). Content of the common synchronization signal may indicate a location of narrowband data transmissions in a narrowband region of a system bandwidth. The location of the narrowband region may be in-band within one or more wideband transmissions, within

a guard-band bandwidth adjacent to the wideband transmissions bandwidth, or within a stand-alone bandwidth that is non-adjacent to the wideband transmissions. The common synchronization signal may be located within a predefined search frequency and may include an anchor synchronization channel present in certain resources of allocated narrowband communications resources. Narrowband data region resources may be distributed in other portions of the narrowband communications resources, and may be allocated to different users to provide transmit diversity.

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

- 300 實例
- 305 系統頻寬
- 310 長期演進(LTE)寬頻帶頻寬
- 315 防護頻帶頻寬
- 320 其他頻寬
- 325 寬頻帶資料區
- 330-a 第一窄頻帶區
- 330-b 第二窄頻帶區
- 330-c 第三窄頻帶區
- 335 同步化通道

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計

【英文發明名稱】

COMMON SYNCHRONIZATION CHANNEL DESIGN FOR
NARROWBAND COMMUNICATIONS

【技術領域】

【先前技術】

以下內容大體上係關於無線通信，且更具體言之，係關於一種用於窄頻帶無線通信之器件探索之共同同步化通道設計。

無線通信系統經廣泛地部署以提供各種類型之通信內容，諸如語音、視訊、封包資料、傳訊、廣播等等。此等系統可能夠藉由共用可用系統資源(例如，時間、頻率及功率)來支援與多個使用者之通信。此等多重存取系統之實例包括分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統，及正交分頻多重存取(OFDMA)系統(例如，長期演進(LTE)系統)。無線多重存取通信系統可包括數個基地台，每一基地台同時地支援用於多個通信器件之通信，該等通信器件可另外被稱為使用者設備(UE)。

一些無線通信系統可提供無線器件(諸如實施機器至機器(machine-to-machine；M2M)通信或機器型通信(machine type communication；MTC)之無線器件)之間的窄頻帶通信。在一些實例中，MTC器件可具有縮減的複雜度或縮減的效能度量，且可與窄頻帶通信、低成本操作、低功率消耗或其類似者相關聯。使用適於非MTC器件之取樣率

之信號處理可引起相對於MTC器件之能力的高處理複雜度及功率消耗。因此，用於縮減處理複雜度及功率消耗之技術可有益於MTC器件。

【發明內容】

所描述之特徵大體上係關於用於一無線通信系統中之窄頻帶通信之一或多種改良式系統、方法及/或裝置。在一些態樣中，可以一窄頻帶傳輸而在一單一資源區塊內傳輸一共同同步化信號，諸如一主要同步化信號(PSS)、次要同步化信號(SSS)或實體廣播通道(PBCH)。該共同同步化信號之內容可指示在一系統頻寬之一窄頻帶區中的窄頻帶資料傳輸之一位置。該窄頻帶區之該位置可(例如)在一或多個寬頻帶傳輸內、在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之一防護頻帶頻寬內或在非鄰近於該等寬頻帶傳輸之一獨立頻寬內的頻帶內。在一些實例中，該共同同步化信號可位於一預定義搜尋頻率內，且可包括存在於經分配窄頻帶通信資源中之某些資源中之一錨定同步化通道。窄頻帶資料區資源可分佈於該等窄頻帶通信資源之其他部分中，且可分配至不同使用者以提供傳輸分集。

描述一種無線通信方法。該方法可包括：在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸一同步化信號之至少一部分，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及經由該等錨定資源來傳輸該同步化信號之至少一部分。

描述一種用於無線通信之裝置。該裝置可包括：用於在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸一同步化信號之至少一部分的構件，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區

塊(RB)；及用於經由該等錨定資源來傳輸該同步化信號之至少一部分的構件。

描述另一種用於無線通信之裝置。該裝置可包括：一處理器；記憶體，其與該處理器進行電子通信；及指令，其儲存於該記憶體中。該等指令可操作以致使該處理器進行以下操作：在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸一同步化信號之至少一部分，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及經由該等錨定資源來傳輸該同步化信號之至少一部分。

描述一種用於無線通信之非暫時性電腦可讀媒體。該非暫時性電腦可讀媒體可包括可操作以致使一處理器進行以下操作之指令：在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸一同步化信號之至少一部分，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及經由該等錨定資源來傳輸該同步化信號之至少一部分。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該預定義資源位置包括位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源可用以傳輸該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於器件探索。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源包括指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源可經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。在上文所描述

之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等第二資源相較於該等錨定資源可位於一不同窄頻帶區中。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，可基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該同步化信號包括實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在可獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該PBCH包括該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包括該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源可用以傳輸一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包括該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源包括由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源可經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例可進一

步包括用於識別出該窄頻帶區之一位置可在該寬頻帶頻寬內之頻帶內的處理程序、特徵、構件或指令。上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例可進一步包括用於選擇分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸該等窄頻帶傳輸的處理程序、特徵、構件或指令，該等窄頻帶資源經分佈以提供傳輸分集。

描述一種無線通信方法。該方法可包括：在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別含有一同步化信號之至少一部分之錨定資源，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及經由該等錨定資源來接收該同步化信號之至少一部分。

描述一種用於無線通信之裝置。該裝置可包括：用於在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別含有一同步化信號之至少一部分之錨定資源的構件，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及用於經由該等錨定資源來接收該同步化信號之至少一部分的構件。

描述另一種用於一系統中之無線通信之裝置。該裝置可包括：一處理器；記憶體，其與該處理器進行電子通信；及指令，其儲存於該記憶體中。該等指令可操作以致使該處理器進行以下操作：在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別含有一同步化信號之至少一部分之錨定資源，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及經由該等錨定資源來接收該同步化信號之至少一部分。

描述一種用於無線通信之非暫時性電腦可讀媒體。該非暫時性電腦可讀媒體可包括可操作以致使一處理器進行以下操作之指令：在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內識別含有一同步化信號之至少一部分之錨定資源，該同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中該等錨定資源包括位於該寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)；及經由該等錨定資源來接收該同步化信號之至少一部分。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該預定義資源位置包括位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源可用以接收該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於該等窄頻帶傳輸之初始獲取。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源包括指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源可經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等第二資源相較於該等錨定資源可位於一不同窄頻帶區中。

上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例可進一步包括用於使用該等第二資源而通信的處理程序、特徵、構件或指令。上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例可進一步包括用於至少部分地基於一SIB改變來週期性地檢查該等錨定資源的處理程序、特徵、構件或指令。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，可基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜

密度(PSD)中之一或多者。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該同步化信號包括實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在可獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該PBCH包括該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包括該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源可用以接收一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包括該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源包括由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。在上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例中，該等錨定資源可經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例可進一步包括用於至少部分地基於該同步化信號之一格式來識別出該窄頻帶區之一位置可在一個或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內之頻帶內的處理程序、特徵、構件或指令。上文所描述之方法、裝置及非暫時性電腦可讀媒體之一些實例可進一步包括用於識別分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用

於接收該等窄頻帶傳輸的處理程序、特徵、構件或指令，該等窄頻帶資源經分佈以提供用於該等窄頻帶傳輸之傳輸分集。

前述內容已相當概括地概述根據本發明之實例之特徵及技術優勢，以便可更好地理解以下詳細描述。將在下文中描述額外特徵及優勢。所揭示之概念及特定實例可容易用作修改或設計用於實行本發明之相同目的之其他結構的基礎。此等等效建構並不脫離所附申請專利範圍之範疇。當結合附圖進行考慮時，將自以下描述更好地理解本文中所揭示之概念(其組織及操作方法兩者)之特性，連同關聯優勢。諸圖中之每一者係僅出於說明及描述之目的被提供，且未被提供為申請專利範圍之限制之定義。

【圖式簡單說明】

可參考以下圖式來實現對本發明之性質及優勢之進一步理解。在附圖中，相似組件或特徵可具有相同參考標記。此外，可藉由在參考標記之後加上破折號及在相似組件之間進行區分之第二標記來區分同一類型之各種組件。若在本說明書中僅使用第一參考標記，則描述適用於具有相同第一參考標記而不管第二參考標記之相似組件中之任一者。

圖1說明根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計的無線通信系統之實例；

圖2說明根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計的無線通信系統之實例；

圖3說明根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計的系統頻寬內之窄頻帶區之實例；

圖4說明根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計的窄頻帶同步化通道之系統頻寬及置放之實例；

圖5說明根據本發明之態樣的用於窄頻帶資料傳輸及共同同步化通道之窄頻帶資源分配之實例；

圖6說明根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶無線通信之同步化通道技術的資源元素映射之實例；

圖7說明根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計的系統中之處理程序流程之實例；

圖8至圖10展示根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之無線器件的方塊圖；

圖11展示根據本發明之態樣的包括支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之器件之無線系統的圖解；

圖12至圖14展示根據本發明之態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之無線器件的方塊圖；

圖15展示根據本發明之態樣的包括支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之器件之系統的圖解；且

圖16至圖21說明根據本發明之態樣的用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法。

【實施方式】

本專利申請案主張Xu等人在2016年8月29日申請之名為「用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計 (COMMON SYNCHRONIZATION CHANNEL DESIGN FOR NARROWBAND COMMUNICATIONS)」之美國專利申請案第15/249,948號及Xu等人在2015年9月24日申請之名為「用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計 (COMMON SYNCHRONIZATION CHANNEL DESIGN FOR NARROWBAND COMMUNICATIONS)」之美

國臨時專利申請案第62/232,335號的優先權，該等專利申請案讓渡給本專利申請案之受讓人且其全文係特此以引用之方式明確地併入本文中。

描述用於可利用系統頻寬之窄頻帶區之機器至機器(M2M)通信的技術。舉例而言，系統頻寬之窄頻帶區可為與其他寬頻帶傳輸一起在頻帶內傳輸的寬頻帶傳輸之單一資源區塊。在其他實例中，系統頻寬之窄頻帶區可位於鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之防護頻帶中，或可位於非鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之獨立頻寬中。本發明之各種態樣闡述可由諸如使用者設備(UE)之器件使用以探索可用無線通信網路之同步化通道，以及用於該器件以起始與經探索網路之通信的資訊。

舉例而言，同步化通道可位於預定義或預程式化位置中，此可允許經由縮減初始搜尋複雜度而縮減UE之複雜度。在一些實例中，錨定同步化通道可提供於預定義或預程式化位置(例如，在系統頻寬內之頻率範圍)處，且器件可監測錨定同步化通道以獲取同步化信號之至少一部分。用於窄頻帶資料傳輸之資源可經由系統頻寬之其他資源而分佈，此可提供用於窄頻帶傳輸之負載平衡及傳輸分集(例如，頻率及/或時間分集)。

根據一些實例，同步化通道之內容可提供窄頻帶區之位置之指示，諸如窄頻帶區係在頻帶內、獨立的抑或在防護頻帶內。此內容可包括主要同步化信號(PSS)、次要同步化信號(SSS)、實體廣播通道(PBCH)或其組合中之資訊。在本發明之各種態樣中，同步化通道亦可與用於寬頻帶傳輸之舊版信號(諸如舊版長期演進(LTE)控制通道或參考信號)相容。在一些實例中，可基於窄頻帶傳輸之位置來判定窄頻帶通信之功率譜密度(PSD)或週期性。

如所提及，本發明之各種態樣提供用於M2M通信或機器型通信(MTC)

之技術。**M2M**或**MTC**係指允許自動化器件彼此通信而幾乎沒有人為介入之資料通信技術。舉例而言，**M2M**或**MTC**可指來自一器件之通信，該器件整合用以量測或擷取資訊之感測器或計量器且將彼資訊中繼至一中央伺服器或應用程式，該中央伺服器或應用程式可使用該資訊或將該資訊呈現給與該程式或應用程式互動之人類。此器件可被稱為**M2M**器件、**MTC**器件、**MTC UE**，及/或簡稱為**UE**。

在一些狀況下，彼此通信或與一或多個伺服器通信之**MTC**器件之網路可被稱作物聯網(**Internet of Things ; IoT**)。在經由蜂巢式網路來執行通信的情況下，此網路可被稱作蜂巢式**IoT** (**cellular IoT ; CIoT**)。在一些部署中，**CIoT**器件可使用蜂巢式網路之經分配頻寬之相對小部分而通信，其可被稱作窄頻帶通信。舉例而言，窄頻帶通信可經設計以佔據**LTE**寬頻帶傳輸之一個資源區塊(**RB**)。在其他實例中，窄頻帶通信可佔據多於一個**RB**但少於可用**LTE**傳輸頻寬之全部量的資源。蜂巢式網路之經分配頻寬或系統頻寬之其他部分可用於具有較高資料速率之通信且在本文中被稱作寬頻帶通信。在一些實例中，與1.4百萬赫茲(**MHz**)至20 **MHz**之**LTE**寬頻帶頻寬相比較，窄頻帶通信可佔據200千赫茲(**kHz**)之射頻譜帶。

在一些部署中，**MTC**器件可具有164 **dB**之最小耦合損耗(**minimum coupling loss ; MCL**)，其可經由相對高**PSD**而達成。**MTC**器件可具有相對高功率效率要求，且**MTC**網路可常規地支援相對大數目個器件(例如，給定區域中之相對大數目個水錶、氣錶、電錶)。**MTC**器件亦可經設計以具有相對低成本，且因此可具有經特定地設計以按功率高效方式而操作且不具有除了用於窄頻帶通信之能力以外之大量處理能力的硬體組件。如上文所提及，在一些部署中，此等**MTC**器件可運用200 **kHz**之通道化而操作。

為了提供使用窄頻帶通信之高效器件探索及同步化，一些態樣提供在單一資源區塊內傳輸之同步化信號，諸如PSS、SSS或PBCH。舉例而言，可使用單一RB內之多個正交分頻多工(OFDM)符號來傳輸同步化信號。在本發明之某些態樣中，基地台可傳輸且UE可接收在系統頻寬之寬頻帶區內的用於窄頻帶傳輸之單一資源區塊之位置之指示。UE可基於該指示來識別用於接收窄頻帶傳輸之一或多個同步化參數。在一些實例中，UE可基於PSS、SSS、PBCH或其組合中傳輸之序列來識別出窄頻帶資源位於頻帶內或位於獨立頻寬中。

最初在無線通信系統之上下文中描述本發明之態樣。接著描述用於LTE系統中之窄頻帶MTC通信的特定實例。進一步藉由與用於窄頻帶無線通信之器件探索之共同同步化通道設計相關的裝置圖、系統圖及流程圖來說明且參考該等裝置圖、系統圖及流程圖來描述本發明之此等及其他態樣。

圖1說明根據本發明之各種態樣的無線通信系統100之實例。無線通信系統100包括基地台105、UE 115及核心網路130。在一些實例中，無線通信系統100可為LTE/進階LTE (LTE-A)網路。

基地台105可經由一或多個基地台天線而與UE 115無線地通信。每一基地台105可提供用於各別地理涵蓋範圍區域110之通信涵蓋範圍。無線通信系統100中所展示之通信鏈路125可包括自UE 115至基地台105之上行鏈路(UL)傳輸，或自基地台105至UE 115之下行鏈路(DL)傳輸。UE 115可分散於整個無線通信系統100中，且每一UE 115可為靜止的或行動的。UE 115亦可被稱作行動台、用戶台、遠端單元、無線器件、存取終端機、手機、使用者代理、用戶端、MTC或M2M器件、CIoT器件，或某一其他合適術語。UE 115亦可為蜂巢式電話、無線數據機、手持型器件、個人電腦、平

板電腦、個人電子器件，或其類似者。

基地台105可與核心網路130通信且彼此通信。舉例而言，基地台105可經由空載傳輸鏈路132 (例如，S1等等)而與核心網路130介接。基地台105可經由空載傳輸鏈路134 (例如，X2等等)而直接地或間接地(例如，經由核心網路130)彼此通信。基地台105可執行無線電組態及排程以用於與UE 115通信，或可在基地台控制器(未圖示)之控制下操作。在一些實例中，基地台105可為巨型小區、小型小區、熱點，或其類似者。基地台105亦可被稱作eNodeB (eNB) 105。

如上文所提及，一些類型之無線器件可提供自動化通信。自動化無線器件可包括實施M2M通信或MTC之無線器件。如上文所提及，M2M或MTC可指允許器件彼此通信或與基地台105通信而沒有人為介入之資料通信技術。舉例而言，M2M或MTC可指來自器件之通信，該等器件整合用以量測或擷取資訊之感測器或計量器且將彼資訊中繼至一中央伺服器或應用程式，該中央伺服器或應用程式可使用該資訊或將該資訊呈現給與該程式或應用程式互動之人類。

一些UE 115可為MTC器件，諸如經設計以收集資訊或實現機器之自動化行為的器件。用於MTC器件之應用之實例包括智慧型計量、智慧型開關、庫存監測、水位監測、設備監測、健康照護監測、野生動物監測、天氣及地質學事件監測、車隊管理及追蹤、遠端安全性感測、實體存取控制，及基於交易之業務收費(僅舉幾個實例)。MTC器件可在縮減的峰率下使用半雙工(單向)通信而操作。MTC器件亦可經組態以在未參與作用中通信時進入省電「深度睡眠(deep sleep)」模式。根據本發明之各種態樣，MTC器件可使用窄頻帶通信而操作，該等窄頻帶通信可位於其他寬頻帶通信之

頻寬內、位於與寬頻帶通信相關聯之防護頻帶內，或位於其他寬頻帶通信之頻寬外。在窄頻帶通信位於防護頻帶中或以其他方式位於其他寬頻帶通信外的狀況下，窄頻帶通信可被稱作具有獨立頻寬。

如上文所提及，本發明之各種態樣提供用於使用窄頻帶通信之器件探索及同步化之技術。在一些實例中，嘗試存取無線網路之UE 115可藉由自基地台105偵測PSS來執行初始小區搜尋。PSS可實現槽時序之同步化，且可指示實體層識別碼值。UE 115可接著接收SSS。SSS可實現無線電訊框同步化，且可提供小區識別碼值，該小區識別碼值可與實體層識別碼值進行組合以識別小區。SSS亦可實現雙工模式及循環首碼長度之偵測。諸如分時雙工(TDD)系統之一些系統可傳輸SSS而非PSS。根據已建立之寬頻帶技術，PSS及SSS兩者皆可分別位於載波之中心62個副載波及72個副載波中。

在本發明之某些態樣中，與可具有單一OFDM符號之一些寬頻帶部署(其中PSS或SSS在單一RB內)相比較，PSS及SSS可位於單一RB內。在接收到PSS及SSS之後，UE 115可接收主控資訊區塊(MIB)，該主控資訊區塊(MIB)可在實體廣播通道(PBCH)中被傳輸。MIB可含有系統頻寬資訊、系統訊框編號(SFN)及實體混合自動重複請求(HARQ)指示符通道(PHICH)組態。在解碼MIB之後，UE 115可接收一或多個系統資訊區塊(SIB)。舉例而言，SIB1可含有小區存取參數及用於其他SIB之排程資訊。解碼SIB1可使UE 115能夠接收SIB2。SIB2可含有與隨機存取通道(RACH)程序、傳呼、實體上行鏈路控制通道(PUCCH)、實體上行鏈路共用通道(PUSCH)、功率控制、探測參考信號(SRS)及小區閉鎖(cell barring)相關之無線電資源控制(RRC)組態資訊。在完成初始小區同步化之後，UE 115可在存取網路

之前解碼MIB、SIB1及SIB2。MIB可在PBCH上被傳輸，且可攜載用於UE初始存取之資訊片段，包括在RB方面之DL通道頻寬、PHICH組態(持續時間及資源指派)，及SFN。新MIB可被週期性地廣播且每隔一訊框(10 ms)被重播一次。在接收到MIB之後，UE可接收一或多個SIB。

可根據所傳達之系統資訊類型來定義不同SIB。SIB1可包括存取資訊(包括小區識別碼資訊)，且其可指示是否允許UE 115待接小區。SIB1亦可包括小區選擇資訊(或小區選擇參數)。另外，SIB1包括用於其他SIB之排程資訊。SIB2可根據SIB1中之資訊被動態地排程，且可包括與共同及共用通道相關之存取資訊及參數。可將SIB2之週期性設定為(例如)8、16、32、64、128、256或512個無線電訊框。

LTE系統可在DL上利用OFDMA且在UL上利用單載波分頻多重存取(SC-FDMA)。OFDMA及SC-FDMA將系統頻寬分割成多(K)個正交副載波，其通常亦被稱作載頻調(tone)或位元子(bin)。每一副載波可運用資料予以調變。鄰近副載波之間間距可為固定的，且副載波之總數(K)可取決於系統頻寬。舉例而言，對於1.4 MHz、3 MHz、5 MHz、10 MHz、15 MHz或20 MHz之對應系統頻寬(具有防護頻帶)，K可分別等於72、180、300、600、900或1200，其中副載波間距為15 kHz。系統頻寬亦可被分割成子頻帶。舉例而言，一子頻帶可涵蓋1.08 MHz，且可存在1、2、4、8或16個子頻帶。如上文所提及，在提供使用窄頻帶資源之MTC通信之實例中，對應窄頻帶頻寬可為200 kHz，其可包括180 kHz之副載波及20 kHz之防護頻帶。在此等實例中，窄頻帶通信可佔據LTE系統頻寬之單一RB，且可存在12個副載波。

訊框結構可用以組織實體資源。一訊框可為10 ms之時間間隔，其可被

進一步劃分成10個相等大小之子訊框。每一子訊框可包括兩個連續時槽。每一槽可包括6或7個OFDMA符號週期。一資源元素由一個符號週期及一個副載波(15 kHz之頻率範圍)組成。一資源區塊可含有在頻域中之12個連續副載波，且對於每一OFDM符號中之正常循環首碼含有在時域中之7個連續OFDM符號(1個槽)，或84個資源元素。一些資源元素可包括DL參考信號(DL-RS)。DL-RS可包括小區特定參考信號(CRS) (亦被稱作共同參考信號)及UE特定RS (UE-RS)。UE-RS可在與實體下行鏈路共用通道(PDSCH)相關聯之資源區塊上被傳輸。由每一資源元素攜載之位元之數目可取決於調變方案(可在每一符號週期期間選擇之符號之組態)。因此，UE所接收之資源區塊愈多且調變方案愈高，則資料速率可愈高。

如所提及，基地台105可插入諸如CRS之週期性導頻符號以輔助UE 115進行通道估計及相干解調變。CRS可包括504個不同小區識別碼中之一者。該等小區識別碼可使用正交相移鍵控(QPSK)予以調變且經功率提昇(例如，以比周圍資料元素高6 dB進行傳輸)以使其對雜訊及干擾具彈性。可基於接收UE 115之天線埠或層之數目(高達4個)而將CRS嵌入於每一資源區塊中之4至16個資源元素中。

除了可由基地台105之涵蓋範圍區域110中之所有UE 115利用的CRS以外，解調變參考信號(DMRS)亦可被導向特定UE 115且可在指派至彼等UE 115之資源區塊上被傳輸。DMRS可包括每一資源區塊中之六個資源元素上之信號，該等信號係在該資源區塊中被傳輸。用於不同天線埠之DM-RS可各自利用相同的六個資源元素，且可使用不同的正交涵蓋碼(例如，在不同資源元素中運用1或-1之不同組合來遮罩每一信號)予以區分。在一些狀況下，兩組DMRS可在毗連的資源元素中被傳輸。在一些狀況下，

可包括被稱為通道狀態資訊參考信號(CSI-RS)之額外參考信號以輔助產生通道狀態資訊(CSI)。在UL上，UE 115可傳輸週期性SRS及UL DMRS之組合以用於分別進行鏈路調適及解調變。可根據用於特定UE 115之特定預編碼矩陣指示符(PMI)來預編碼DMRS傳輸。在一些實例中，當傳輸窄頻帶通信時，基地台105可將同一預編碼矩陣應用於單一RB窄頻帶通信中之傳輸，此可允許UE 115在不依賴於CRS傳輸的情況下接收信號。

本發明之各種態樣提供用於LTE無線通信網路中之窄頻帶通信之技術。在一些態樣中，可使用用於寬頻帶LTE通信之數個RB中之單一RB來傳輸窄頻帶MTC通信。為了提供使用窄頻帶通信之高效器件探索及同步化，一些態樣提供在單一RB內傳輸之同步化信號，諸如PSS或SSS。舉例而言，同步化信號可位於預定義或預程式化位置中，此可允許經由縮減初始搜尋複雜度來縮減UE之複雜度。

在一些實例中，錨定同步化通道可提供於預定義或預程式化位置(例如，在系統頻寬內之無線傳輸資源)處，且器件可監測錨定同步化通道以獲取同步化信號之至少一部分。用於窄頻帶資料傳輸之資源可經由系統頻寬之其他資源而分佈，此可提供用於窄頻帶傳輸之負載平衡及傳輸分集(例如，頻率及/或時間分集)。根據一些實例，同步化通道之內容可提供窄頻帶區之位置之指示，諸如窄頻帶區係在頻帶內、獨立的抑或在防護頻帶內。此內容可包括PSS、SSS、PBCH或其組合中之資訊。在本發明之各種態樣中，同步化通道亦可與用於寬頻帶傳輸之舊版信號(諸如舊版LTE控制通道或參考信號)相容。在一些實例中，可基於窄頻帶傳輸之位置來判定窄頻帶通信之PSD或週期性。

圖2說明根據本發明之各種態樣的可使用用於窄頻帶無線通信之器件

探索之共同同步化通道設計的無線通信系統200之實例。無線通信系統200可包括UE 115-a及基地台105-a，其可為參考圖1所描述之UE 115及基地台105之實例。

在一些實例中，UE 115-a為可使用窄頻帶通信而與基地台105-a通信之MTC器件，諸如智慧型計量器。為了執行器件探索及同步化，基地台105-a可產生諸如PSS、SSS或PBCH之同步化信號，且使用窄頻帶資源來傳輸同步化信號。UE 115-a可接收同步化信號，且基於同步化信號來同步化窄頻帶區中之傳輸之一或多個參數。在一些實例中，同步化信號之解碼可取決於窄頻帶傳輸位於寬頻帶傳輸之傳輸頻寬(例如，寬頻帶LTE傳輸中之LTE RB)內之頻帶內抑或位於寬頻帶傳輸頻寬外(例如，在獨立頻寬中)。在窄頻帶傳輸係在寬頻帶傳輸頻寬內之頻帶內的狀況下，基地台105-a可識別RB之位置且將該位置之指示傳輸至UE 115-a。在一些實例中，此指示可包括系統頻寬之總寬頻帶頻寬及指示單一RB之位置之RB索引。在其他實例中，該指示可簡單地指示自寬頻帶頻寬之開始之RB位移。

圖3說明根據本發明之各種態樣的支援用於窄頻帶無線通信之下行鏈路及同步化技術的系統頻寬內之窄頻帶區之實例300。實例300可由可使用窄頻帶通信而操作之無線網路器件(諸如參考圖1至圖2所描述之UE 115及基地台105)使用。

在圖3之實例中，總系統頻寬305可包括可由諸如基地台105或UE 115之器件用於無線通信的頻率範圍。系統頻寬305可包括一LTE寬頻帶頻寬310、一或多個防護頻帶頻寬315(例如，位於20 MHz之寬頻帶LTE頻寬之邊緣處的1 MHz之頻帶)，或其他頻寬320(例如，與全球行動通信系統(GSM)系統相關聯之頻寬)。LTE寬頻帶頻寬310可包括寬頻帶資料區325，

其可用於寬頻帶傳輸且可包括第一窄頻帶區330-a (例如，頻帶內窄頻帶區) 及同步化通道335。

可提供第二窄頻帶區330-b以用於鄰近於LTE寬頻帶頻寬310之防護頻帶頻寬315中之獨立窄頻帶通信。亦可提供第三窄頻帶區330-c以用於獨立窄頻帶通信，且舉例而言，第三窄頻帶區330-c可位於某一其他頻寬320 (諸如經分配用於GSM通信之頻寬)中。根據本文中所描述之各種實例，術語「頻帶內」可用以係指可適應寬頻帶頻寬(例如，在20 MHz之LTE寬頻帶頻寬之信號部分內)的180 kHz設計，術語「防護頻帶」可用以係指可適應寬頻帶頻寬之防護頻帶區(例如，20 MHz之LTE寬頻帶頻寬之1 MHz邊緣)的180 kHz設計，且術語「獨立」可指可適應200 kHz之總頻寬的180 kHz設計。

在一些實例中，第一窄頻帶區330-a、第二窄頻帶區330-b及第三窄頻帶區330-c可包括將佔據寬頻帶資料區325之單一RB (例如，12個副載波)的資源。在一個實例中(例如，對於20 MHz之載波)，寬頻帶資料區325可包括100個RB (1200個副載波)。特定窄頻帶區330-a、330-b或330-c可經組態以用於基於諸如以下各者之各種部署參數之窄頻帶通信：在LTE寬頻帶頻寬310外之一或多個頻帶之可用性、其他器件對LTE寬頻帶頻寬310之使用率(僅舉兩個實例)。

在一些實例中，同步化通道335可為共同同步化通道，其可被使用而不管窄頻帶資料傳輸使用第一窄頻帶區330-a、第二窄頻帶區330-b抑或第三窄頻帶區330-c中之資源。在一些實例中，同步化通道335可適應180 kHz之副載波，且可最小化對使用系統頻寬305而操作之其他器件(諸如其他基地台105或UE 115)之干擾。在一些實例中，同步化通道335亦可允許與頻帶內部署之回溯相容性，此可引起縮減用於使UE 115搜尋同步化通道335

之功率消耗。本發明之各種態樣的同步化通道335可提供使UE 115以相對低功率、以相對低處理複雜度、遍及相對大涵蓋範圍區域且以處置大初始頻率位移之能力來搜尋及接收同步化信號(例如，PSS/SSS/PBCH)的能力。

圖4說明根據本發明之各種態樣的寬頻帶頻寬內之窄頻帶同步化通道之系統頻寬及置放之實例400。實例400可由諸如參考圖1至圖2所描述之UE 115及基地台105的無線網路器件使用。在一些部署中，數個RB 415 (例如，寬頻帶RB)可用於基地台105與各種UE 115之間的寬頻帶傳輸，諸如根據舊版LTE通信。窄頻帶MTC型UE 115可經組態以接收使用系統頻寬(其可包括LTE寬頻帶頻寬405及防護頻帶頻寬410)之窄頻帶區的通信之子集。

在一些實例中，系統頻寬亦可包括諸如上文關於圖3所論述之單獨的獨立頻寬。在一些實例中，窄頻帶通信可在防護頻帶頻寬410中被傳輸。在其他實例中，窄頻帶通信可在用於窄頻帶傳輸之經組態RB 415中被傳輸，該等窄頻帶傳輸可由基地台105傳信至可由基地台105伺服之UE 115。在一些實例中，不管窄頻帶傳輸之位置，可使用預定義或預程式化窄頻帶同步化(NB-SYNC)通道資源420來提供窄頻帶同步化信號。

根據本發明之各種態樣，接收通信之UE 115可經組態以識別窄頻帶同步化通道資源420且執行窄頻帶同步化通道資源420內之同步化信號搜尋。舉例而言，可以一規格來定義LTE寬頻帶頻寬405內之窄頻帶同步化通道資源420之位置。在其他實例中，可程式化UE 115以由與UE 115相關聯之網路操作者執行窄頻帶同步化通道資源420內之同步化信號搜尋。

在一些狀況下，可使用預定義RB映射以在嘗試定位窄頻帶同步化通道資源420內之同步化通道時縮減針對UE 115之搜尋複雜度。舉例而言，在頻帶內部署的情況下，若任何RB 415可經選擇以用於傳輸同步化通道，則

可禁止對UE 115進行數個額外「點陣(raster)」搜尋。因此，可以自LTE寬頻帶頻寬405之中心頻率之固定位移來預定義錨定窄頻帶同步化(NB-SYNC)通道。在一些實例中，UE 115可以自中心點陣圖案之固定位移來開始搜尋，且該搜尋可在自中心六個RB內或僅僅在六個實體資源區塊(PRB)外開始的情況下對整體LTE寬頻帶頻寬405不關心。在一些狀況下，可藉由在六個PRB外開始搜尋來避免與PSS、SSS或PBCH之衝突。

在一些實例中，可使用錨定同步化通道以縮減傳輸附加項。當多個窄頻帶區用於頻帶內或獨立部署時，可低效的是針對所有區傳輸同步化通道及廣播通道。因此，NB-SYNC通道、窄頻帶PBCH (NB-PBCH)及/或窄頻帶系統資訊區塊(NB-SIB)內之錨定同步化通道可用於初始獲取。舉例而言，UE 115可自錨定同步化通道開始搜尋。在一些狀況下，可將UE 115重新調諧或重新分佈至其他資料區(例如，窄頻帶物聯網(NB-IoT)資料區)以用於負載平衡。在一些狀況下，UE 115可週期性地檢查錨定同步化通道，或關於SIB改變而被傳呼。

經由將LTE RB重新用於窄頻帶通信，可在無大量額外附加項的情況下以高效方式利用LTE系統之各種較高層，以及此等系統之硬體。此等技術亦可避免分段(例如，器件可實施使用不同量之傳輸頻寬的通信技術)。當使用佔據單一RB之窄頻帶信號時，UE 115可使用窄頻帶信號來執行小區搜尋，且因此，UE 115可能不知曉用於窄頻帶通信之經組態RB置放於LTE寬頻帶頻寬405內部，或RB是否在並不位於LTE寬頻帶頻寬405內之頻帶中以獨立部署被傳輸。此外，即使當保留單一RB以用於LTE寬頻帶頻寬405內之窄頻帶通信時，一些舊版LTE信號仍可在此RB中被傳輸，諸如由舊版UE用於追蹤迴路之CRS載頻調。

對於舊版UE，舊版控制區(例如，實體下行鏈路控制通道(PDCCH))亦可存在於此單一RB中。在獨立組態中，不需要傳輸此等信號，此係因為將不會在此等組態中伺候舊版UE。在本發明之一些態樣中，可使用不會干擾舊版LTE控制或參考信號之資源來傳輸包括窄頻帶資料及窄頻帶同步化信號之窄頻帶通信。如下文將更詳細地所論述，本發明之各種態樣提供同步化信號(例如，PSS及SSS)及PBCH信號，其可允許UE 115使用多種不同類型之部署中的窄頻帶傳輸來執行器件探索及同步化。

圖5說明根據本發明之各種態樣的用於窄頻帶傳輸及共同同步化通道之窄頻帶資源分配之實例500。實例500可由諸如參考圖1至圖2所描述之UE 115及基地台105的無線網路器件使用。在一些實例中，對於頻寬505 (諸如頻帶內頻寬或獨立頻寬)內之多個窄頻帶區，可低效的是在窄頻帶資源中之每一者中傳輸同步化通道及廣播通道。在諸如實例500之一些實例中，一些窄頻帶資源可用於同步化通道傳輸，且剩餘窄頻帶資源可用於資料通信。

在圖5之實例500中，錨定同步化通道520可在窄頻帶資源之週期性子集510中被傳輸。錨定同步化通道520 (NB-SYNC)亦可提供NB-PBCH及NB-SIB以用於由UE 115進行初始獲取。窄頻帶資源亦包括週期性資料傳輸區515，其可包括第一組窄頻帶資源525及第二組窄頻帶資源530。第一組窄頻帶資源525可提供具有來自第二組窄頻帶資源530之頻率分集的資源。以此方式，第一群窄頻帶器件可在第一時間週期期間使用第一組窄頻帶資源525，且可在第二時間週期期間使用第二組窄頻帶資源530，以便將傳輸中之頻率分集提供至第一群窄頻帶器件。相似地，第二群窄頻帶器件可在第一時間週期期間使用第二組窄頻帶資源530，且可在第二時間週期期間使用第一組窄頻帶資源525，以便將傳輸中之頻率分集提供至第二群窄頻

帶器件。

因此，所有器件可自錨定同步化通道**520**開始，且接著重新調諧及/或重新分佈至其他窄頻帶資源**525**及**530**以用於傳輸分集。另外，器件至其他窄頻帶資源**525**及**530**之此分佈可提供負載平衡。在一些實例中，窄頻帶UE **115**可針對**SIB**改變而週期性地檢查位於錨定資源**520**中之錨定同步化通道，或可在**SIB**改變的情況下被傳呼。在一些狀況下，UE **115**可具有一個接收天線，且在窄頻帶通信中使用一個**RB**可不提供在通信中進行分集之機會。然而，諸如在實例**400**中，窄頻帶資源之分佈可允許在不同窄頻帶資料區當中進行重新調諧及跳頻以達成頻率分集。在一些實例中，可考慮額外傳輸分集，諸如來自基地台**105**之空間頻率阻斷碼(space frequency blocking code；**SFBC**)。

圖6說明根據本發明之各種態樣的支援用於窄頻帶無線通信之同步化通道技術的資源元素映射**600**之實例。資源元素映射**600**可由可使用窄頻帶通信而操作之無線網路器件(諸如參考圖**1**至圖**2**所描述之UE **115**及基地台**105**)使用。如上文所提及，對於在寬頻帶通信之頻寬內的通信，各種參考信號(例如，**CRS**)可經組態以在某些**RB**之某些資源元素中被傳輸。此外，可提供某些同步化信號(例如，**PSS**及/或**SSS**)以用於器件探索及同步化。

在圖**6**之實例中，子訊框**605**可包括數個**RB**，其包括窄頻帶**RB 610**。在此實例中，舊版LTE **CRS**資源元素(**RE**) **615**可位於**RB**之符號**0**、**4**、**7**及**11**中。在一些實例中，**RB 610-a**及**610-b**可提供於連續子訊框**605**中。此外，舊版LTE **PDCCH RE 620**可提供於**RB 610**之前兩個符號中。根據一些實例，**PSS RE 625**可提供於多個連續**OFDM**符號中，且**SSS RE 630**可提供於第一**RB 610-a**之多個連續**OFDM**符號中。以此方式，可在單一**RB**中含有整

個同步化信號，且因此，接收單一RB 610-a之UE 115可在接收到佔據寬頻帶傳輸中之單一RB的窄頻帶傳輸時執行器件探索及同步化。如上文所論述，CRS RE 615可存在於某些OFDM符號中，且在圖6之實例中，此等CRS RE 615穿刺PSS RE 625及SSS RE 630。在一些實例中，基地台105可組態PSS/SSS傳輸以在未含有CRS RE 615之符號中被傳輸。在一些實例中，基地台105可將含有第一RB 610-a之子訊框組態為單頻網路多播/廣播(multicast/broadcast over a single frequency network；MBSFN)子訊框，且因此，CRS將不存在於彼子訊框中。根據一些實例，第二RB 610-b可包括PBCH RE 635，其可使用DMRS被傳輸。

因此，共同同步化通道之使用可與CRS RE 615回溯相容以用於頻帶內部署。在一些狀況下，舉例而言，為了最小化對其他UE 115之影響，可根據諸如以下各者之其他無線通信系統來維持某些信號傳輸：在傳輸之第一及第六子訊框(SF)中(例如，在無線電訊框之SF0及SF5中)的PSS、SSS及PBCH。相似地，可使用CRS(例如，在符號0、4、7、11中)及PDCCH區。因此，根據一些實例，可在不同子訊框(例如，SF1及SF6)中傳輸NB-SYNC通道以避免舊版LTE PSS/SSS/PBCH，或可在中心六個RB外傳輸NB-SYNC通道。在一些狀況下，可在CRS運用CRS符號進行穿刺之符號3至13中傳輸NB-SYNC通道。在一些實例中，無線器件(例如，NB-IoT器件)可假定不存在以獨立部署而傳輸之CRS或PDCCH。

在一些實例中，頻帶內或獨立部署之早期指示可用以實現較大通信效率。在一些狀況下，可使使用獨立通道設計之部署更高效而無舊版信號之附加項，且可使用該部署係在頻帶內抑或為獨立/防護頻帶之早期指示。在一些無線系統中，PSS/SSS位置可用以指示TDD或FDD通信。因此，對於

頻帶內相對於獨立(包括防護頻帶)部署之指示，可存在所指示之NB-SYNC序列選擇及NB-SYNC位置。在一些狀況下，可存在NB-SYNC之相位翻轉，其中都卜勒頻移(Doppler shifting)可不存在錯誤。在一些狀況下，藉由自SSS或PBCH開始，可使用獨立及防護頻帶部署而不考慮用於其他無線通信系統中之通道。

在一些實例中，不同週期性或密度可與頻帶內及獨立部署相關聯。更具體言之，在獨立部署中，用於每一特定傳輸之功率可高於等效窄頻帶傳輸被頻帶內嵌入時之功率。因此，獨立部署之傳輸密度相對於用於頻帶內部署之傳輸密度可縮減。另外，在獨立部署與頻帶內部署之間可存在PSD差，且可需要達成相似的DL鏈路預算。因此，對於頻帶內及獨立部署，NB-SYNC週期性或密度可不同。

在一些實例中，NB-SYNC叢發之不同週期性可用於頻帶內及獨立部署。舉例而言，對於獨立(包括防護頻帶)部署，可每隔T1時間間隔(例如，每隔100 ms)傳輸NB-SYNC一次。替代地，對於頻帶內部署，可每隔T2時間間隔(例如，每隔400 ms)傳輸NB-SYNC一次。UE 115可假定以T1開始，接著在其不能偵測到同步化通道的情況下移動至T2。在一些狀況下，UE 115可並行地使用兩種假設。在針對每一NB-SYNC叢發使用不同密度的狀況下，在獨立及/或防護頻帶部署中，NB-SYNC叢發可使用第一位準(L1)，且可針對頻帶內部署而使用第二位準(L2)來傳輸NB-SYNC叢發。在此等狀況下，UE 115可假定以L1開始，且接著在其不能偵測到NB-SYNC的情況下試用L2，且UE 115亦可並行地嘗試兩種假設。

在一些實例中，窄頻帶PSS (NB-PSS)及/或窄頻帶SSS (NB-SSS)序列設計可用於頻帶內或獨立部署之早期指示，其中防護頻帶部署可被視為獨

立部署。在其他實例中，NB-PSS及/或NB-SSS序列設計可用於頻帶內、防護頻帶或獨立部署之早期指示。當將NB-PSS用於獨立、防護頻帶及/或頻帶內部署之指示時，可使用不同序列(例如，X1及X2)，其中序列持續時間可匹配於符號持續時間，且特定序列可指示特定部署。此等技術亦可用以提供FDD及TDD通信之指示。在一些實例中，可使用NB-PSS來提供部署之指示。另外或替代地，NB-SSS或NB-PSS與NB-SSS之組合可用以指示部署。在另外實例中，使用窄頻帶同步化通道而傳輸之窄頻帶PBCH(NB-PBCH)可提供此等部署指示。

在一些狀況下，序列X2可為X1之函數(例如，序列X2可為序列X1之複共軛)，且該序列自身可指示部署之選擇。舉例而言，X1可提供頻帶內部署指示，且X2可指示獨立部署。替代地，序列之次序可指示部署之選擇。舉例而言，X1, X2可指示頻帶內部署，且X2, X1可指示獨立部署。在一些狀況下，NB-PSS可採取高達11個符號(例如，具有正常循環首碼之RB中的14個符號減去三個舊版控制符號)。因此，此等11個符號中之序列可傳達與部署方案相關之另外資訊(例如，例如X1, X1, X1, X1, X1, X2, X2, X2, X2, X2或X2, X2, X2, X2, X2, X1, X1, X1, X1, X1及X1, X2, X1, X2或X2, X1, X2, X1之序列可傳達額外資訊)。

在一些實例中，NB-PSS及NB-SSS可保持相對簡單，其中部署之指示提供於NB-PBCH中。亦即，NB-PBCH可直接地指示頻帶內部署、獨立部署或防護頻帶部署。另外，在頻帶內部署的狀況下，NB-PBCH亦可指示相對於寬頻帶傳輸之中心頻率將何種RB用於窄頻帶傳輸。

在一些實例中，NB-PBCH亦可用以傳達子訊框編號(SFN)、實體混合自動重複請求指示符通道(PHICH)、頻寬、天線數目等等。在一些狀況下，

此資訊可包括至一個RB中以供傳輸。舉例而言，可使用具有窄頻帶主控資訊區塊(NB-MIB)之NB-PBCH。替代地，可不傳輸NB-PBCH，且資訊可包括於具有共同搜尋空間之窄頻帶實體下行鏈路控制通道(NB-PDCCH)中。在一些狀況下，NB-MIB及/或NB-PDCCH可用以傳達資訊，諸如SIB排程、資料區資訊(例如，一或多個窄頻帶區)及經修改SFN (具有較大週期性)。

圖7說明根據本發明之各種態樣的用於窄頻帶無線通信之窄頻帶同步化技術的處理程序流程700之實例。處理程序流程700可包括UE 115-b及基地台105-b，其可為參考圖1至圖2所描述之UE 115及基地台105之實例。

最初，在區塊705處，基地台105-b可識別窄頻帶資源位置。此等窄頻帶資源位置可為(例如)在頻帶內、獨立的或在防護頻帶中。至少部分地基於窄頻帶資源位置，基地台105-b可識別同步化信號格式，如在區塊710處所指示。在一些實例中，同步化信號格式可經選擇以提供窄頻帶資源之指示，諸如上文關於圖1至圖6所論述。在區塊715處，基地台105-b可產生同步化信號。基地台105-b可接著傳輸同步化信號720。舉例而言，可使用預定義資源或預程式化資源來傳輸同步化信號，諸如上文關於圖1至圖6所論述。

在UE 115-b處，可在區塊725處接收同步化信號。在區塊730處，UE 115-b可識別傳輸之窄頻帶區。可基於經傳輸同步化信號720中含有之一系列資訊或基於NB-PBCH中之資訊來進行此識別，如上文關於圖1至圖6所論述。此窄頻帶區可被識別為在運用寬頻帶傳輸之頻帶內的頻帶內區，或被識別為諸如獨立或防護頻帶區之頻帶外區。在區塊735處，UE 115-b可解碼經接收信號。

圖8展示根據本發明之各種態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化

通道設計之無線器件800的方塊圖。無線器件800可為參考圖1及圖2所描述之基地台105之態樣的實例。無線器件800可包括接收器805、窄頻帶同步化信號管理器810及傳輸器815。無線器件800亦可包括處理器。此等組件中之每一者可彼此通信。

接收器805可接收諸如封包、使用者資料或與各種資訊通道(例如，控制通道、資料通道，及與用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計相關的資訊等等)相關聯之控制資訊的資訊。可將資訊傳遞至器件之其他組件上。接收器805可為參考圖11所描述之收發器1125之態樣的實例。

窄頻帶同步化信號管理器810可進行以下操作：參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置；在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸同步化信號之至少一部分，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB；及經由錨定資源來傳輸同步化信號之至少一部分。

窄頻帶同步化信號管理器810亦可進行以下操作：識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內；選擇分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸窄頻帶傳輸，其中窄頻帶資源可經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集；識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；及使用共同同步化資源來傳輸同步化信號。

窄頻帶同步化信號管理器810亦可進行以下操作：識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；基於窄頻帶區之位置來格式化同步化信號；及使用共同同步化資源來傳輸經格式化同步化信號之至少一部分。窄頻帶同步化

信號管理器810亦可為參考圖11所描述之窄頻帶同步化信號管理器1105之態樣的實例。

傳輸器815可傳輸自無線器件800之其他組件接收的信號。在一些實例中，傳輸器815可與收發器模組中之接收器共置。舉例而言，傳輸器815可為參考圖11所描述之收發器1125之態樣的實例。傳輸器815可包括單一天線，或其可包括複數個天線。

圖9展示根據本發明之各種態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之無線器件900的方塊圖。無線器件900可為參考圖1、圖2及圖8所描述之無線器件800或基地台105之態樣的實例。無線器件900可包括接收器905、窄頻帶同步化信號管理器910及傳輸器940。無線器件900亦可包括處理器。此等組件中之每一者可彼此通信。

接收器905可接收可傳遞至器件之其他組件上的資訊。接收器905亦可執行參考圖8之接收器805所描述之功能。接收器905可為參考圖11所描述之收發器1125之態樣的實例。

窄頻帶同步化信號管理器910可為參考圖8所描述之窄頻帶同步化信號管理器810之態樣的實例。窄頻帶同步化信號管理器910可包括窄頻帶區組件915、同步化資源組件920、錨定資源組件925、窄頻帶傳輸組件930及同步化信號組件935。窄頻帶同步化信號管理器910可為參考圖11所描述之窄頻帶同步化信號管理器1105之態樣的實例。

窄頻帶區組件915可進行以下操作：將窄頻帶區之位置識別為在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之防護頻帶頻寬內；將窄頻帶區之位置識別為在非鄰近於寬頻帶傳輸之獨立頻寬內；參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置；及識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之

頻帶內。

在一些狀況下，窄頻帶區係在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內，且該指示進一步包括寬頻帶傳輸內之窄頻帶通信資源之指示。在一些狀況下，參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置包括將窄頻帶區之位置識別為在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內。

同步化資源組件920可進行以下操作：識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；及識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊。在一些狀況下，共同同步化資源經選擇以避免用於舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

錨定資源組件925可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸同步化信號之至少一部分，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB。在一些狀況下，錨定資源包括位於一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內之預定義資源位置處的一或多個RB。

在一些狀況下，錨定資源用以傳輸同步化信號、實體廣播通道或系統資訊區塊中之一或多者以用於由UE進行初始獲取。在一些狀況下，錨定資源包括指示含有窄頻帶傳輸之一或多個資源的資訊，且其中一或多個資源經選擇以提供用於窄頻帶傳輸之頻率分集、時間分集或負載平衡中之一或多者。

在一些狀況下，預定義資源位置包括位於自寬頻帶頻寬之中心頻率之固定位移處的資源區塊。在一些狀況下，錨定資源用以傳輸同步化信號、

實體廣播通道或系統資訊區塊中之一或多者以用於器件探索。在一些狀況下，錨定資源包括指示含有窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且第二資源經選擇以提供用於窄頻帶傳輸之頻率分集、時間分集或負載平衡中之一或多者。在一些實例中，第二資源相較於錨定資源可位於不同窄頻帶區中。

錨定資源可包括由舊版參考信號穿刺之**RB**之複數個符號。在一些狀況下，錨定資源經選擇以避免用於舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。在一些狀況下，共同同步化資源包括可由UE針對同步化信號所監測之錨定資源。在一些狀況下，錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個**RB**。

窄頻帶傳輸組件930可選擇分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集。

同步化信號組件935可基於窄頻帶區之位置而將同步化信號之該週期性設定為第一值或第二值，且選擇第一值及第二值以提供非重疊的同步化信號之傳輸。同步化信號組件935亦可基於窄頻帶區之位置來格式化同步化信號，使用共同同步化資源來傳輸經格式化同步化信號之至少一部分。在一些狀況下，格式化同步化信號包括提供窄頻帶區之位置之指示。另外或替代地，格式化同步化信號包括提供使用分頻雙工抑或分時雙工來傳輸窄頻帶傳輸之指示。同步化信號組件935亦可經由錨定資源來傳輸同步化信號之至少一部分，且使用共同同步化資源來傳輸同步化信號。

在一些狀況下，格式化同步化信號包括基於窄頻帶區之位置來格式化**PSS**資訊、**SSS**資訊或**PBCH**資訊中之一或多者。在一些狀況下，**PSS**包括窄頻帶區之位置之指示，其中該指示包括指示窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內的第一預定序列，或指示窄頻帶區之位置係在防

護頻帶頻寬或獨立頻寬內的第二預定序列。在一些狀況下，第二預定序列為第一預定序列之複共軛。

在一些狀況下，**PSS**包括窄頻帶區之位置之指示，其中該指示包括第一依序圖案，接著為第二依序圖案，以指示窄頻帶區係在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內，且其中該指示包括第二依序圖案，接著為第一依序圖案，以指示窄頻帶區係在防護頻帶頻寬或獨立頻寬內。在一些狀況下，**PSS**包括複數個**OFDM**符號，且**OFDM**符號中之一或多者內的預定資訊之位置可指示窄頻帶區之位置。在一些狀況下，**SSS**包括窄頻帶區之位置之指示。

在一些狀況下，該指示包括指示窄頻帶區係在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內的第一預定序列，或指示窄頻帶區係在防護頻帶頻寬或獨立頻寬內的第二預定序列。在一些狀況下，該指示包括同步化信號內的**PSS**與**SSS**之相對位置。在一些狀況下，基於窄頻帶區之位置來判定同步化信號之週期性或**PSD**。

在一些狀況下，基於窄頻帶區之位置而將同步化信號之**PSD**設定為第一位準或第二位準。在一些狀況下，共同同步化資源之部分包括可由**UE**針對同步化信號所監測之錨定資源。在一些狀況下，預定義資源位置包括位於自寬頻帶傳輸之中心頻率之固定位移處的資源區塊。

在一些狀況下，基於錨定資源之位置來判定同步化信號之週期性或**PSD**。在一些狀況下，同步化信號包括**PSS**資訊、**SSS**資訊或**PBCH**資訊中之一或多者，其中**PSS**、**SSS**或**PBCH**資訊中之一或多者之內容指示在寬頻帶頻寬內、在鄰近於寬頻帶頻寬之防護頻帶頻寬內或在獨立於寬頻帶頻寬之獨立頻寬內的窄頻帶區之位置。

在一些狀況下，**PSS**包括窄頻帶區之位置之指示，且其中該指示包括

指示窄頻帶區之位置係在寬頻帶頻寬內的第一預定序列，或指示窄頻帶區之位置係在防護頻帶頻寬或獨立頻寬內的第二預定序列。在一些狀況下，SSS包括窄頻帶區之位置之指示，且其中該指示包括指示窄頻帶區係在寬頻帶頻寬內之第一預定序列，或指示窄頻帶區係在防護頻帶頻寬或獨立頻寬內之第二預定序列。

在一些狀況下，該指示包括同步化信號內的PSS與SSS之相對位置。在一些狀況下，同步化信號包括PSS資訊、SSS資訊或PBCH資訊中之一或多者，且其中PSS、SSS或PBCH資訊中之一或多者之內容指示窄頻帶區之位置。在一些狀況下，PSS包括窄頻帶區之位置之指示，其中該指示包括指示窄頻帶區之位置係在寬頻帶頻寬內之頻帶內的第一預定序列，或指示窄頻帶區之位置係在防護頻帶頻寬或獨立頻寬內的第二預定序列。在一些狀況下，SSS包括窄頻帶區之位置之指示，且其中該指示包括指示窄頻帶區係在寬頻帶頻寬內之頻帶內的第一預定序列，或指示窄頻帶區係在防護頻帶頻寬或獨立頻寬內的第二預定序列。

傳輸器940可傳輸自無線器件900之其他組件接收的信號。在一些實例中，傳輸器940可與收發器模組中之接收器共置。舉例而言，傳輸器940可為參考圖11所描述之收發器1125之態樣的實例。傳輸器940可利用單一天線，或其可利用一組天線。

圖10展示可為無線器件800或無線器件900之對應組件之實例之窄頻帶同步化信號管理器1000的方塊圖。亦即，窄頻帶同步化信號管理器1000可為參考圖8及圖9所描述之窄頻帶同步化信號管理器810或窄頻帶同步化信號管理器910之態樣的實例。窄頻帶同步化信號管理器1000亦可為參考圖11所描述之窄頻帶同步化信號管理器1105之態樣的實例。

窄頻帶同步化信號管理器1000可包括窄頻帶區組件1005、同步化資源組件1010、錨定資源組件1015、窄頻帶傳輸組件1020、同步化信號組件1025、窄頻帶資源組件1030及PBCH組件1035。此等模組中之每一者可直接地或間接地彼此通信(例如，經由一或多個匯流排)。

窄頻帶區組件1005可進行以下操作：將窄頻帶區之位置識別為在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之防護頻帶頻寬內；將窄頻帶區之位置識別為在非鄰近於寬頻帶傳輸之獨立頻寬內；參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置；及識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內。在一些狀況下，窄頻帶區係在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內，且該指示進一步包括寬頻帶傳輸內之窄頻帶通信資源之指示。在一些狀況下，參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置包括將窄頻帶區之位置識別為在一或多個寬頻帶傳輸內之頻帶內。

同步化資源組件1010可進行以下操作：識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；及識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊。在一些狀況下，共同同步化資源經選擇以避免用於舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

錨定資源組件1015可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸同步化信號之至少一部分，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB。窄頻帶傳輸組件1020可選擇分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸

之傳輸分集。

同步化信號組件1025可基於窄頻帶區之位置而將同步化信號之週期性設定為第一值或第二值，且可選擇第一值及第二值以提供非重疊的同步化信號之傳輸。在一些實例中，同步化信號組件1025可進行以下操作：經由錨定資源來傳輸同步化信號之至少一部分；使用共同同步化資源來傳輸同步化信號；基於窄頻帶區之位置來格式化同步化信號；及使用共同同步化資源來傳輸經格式化同步化信號之至少一部分。

在一些狀況下，格式化同步化信號包括提供窄頻帶區之位置之指示。另外或替代地，格式化同步化信號包括提供使用分頻雙工抑或分時雙工來傳輸窄頻帶傳輸之指示。在一些狀況下，格式化同步化信號包括基於窄頻帶區之位置來格式化PSS資訊、SSS資訊或PBCH資訊中之一或多者。

窄頻帶資源組件1030可經組態使得窄頻帶資源及共同同步化資源之位置經選擇以避免用於舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

PBCH組件1035可經組態使得實體廣播通道包括窄頻帶區之位置之指示。在一些狀況下，該指示包括窄頻帶區之位置之直接指示。在一些狀況下，該指示進一步包括用於窄頻帶通信之經修改系統訊框編號或系統資訊區塊之傳輸排程之資訊中的一或多者。在一些狀況下，實體廣播通道包括窄頻帶區之位置之指示，且其中該指示包括窄頻帶區之位置之直接指示。在一些狀況下，實體廣播通道包括窄頻帶區之位置之指示，且其中該指示包括窄頻帶區之位置之直接指示。

圖11展示根據本發明之各種態樣的包括支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之器件之無線系統1100的圖解。舉例而言，系統1100可包括

基地台105-c，其可為如參考圖1、圖2及圖8至圖10所描述之無線器件800、無線器件900或基地台105之實例。基地台105-c亦可包括用於雙向語音及資料通信之組件，該等組件包括用於傳輸通信之組件及用於接收通信之組件。舉例而言，基地台105-c可與一或多個UE 115雙向地通信。

基地台105-c亦可包括窄頻帶同步化信號管理器1105、處理器1110、記憶體1115、收發器1125、天線1130、基地台通信模組1135及網路通信模組1140。此等模組中之每一者可直接地或間接地彼此通信(例如，經由一或多個匯流排)。窄頻帶同步化信號管理器1105可為如參考圖8至圖10所描述之窄頻帶同步化信號管理器之實例。

處理器1110可包括智慧型硬體器件(例如，中央處理單元(CPU)、微控制器、特殊應用積體電路(ASIC)等等)。記憶體1115可包括隨機存取記憶體(RAM)及唯讀記憶體(ROM)。記憶體1115可儲存電腦可讀的電腦可執行軟體，其包括在經執行時致使處理器執行本文中所描述之各種功能(例如，用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計等等)之指令。在一些狀況下，軟體1120可不可由處理器直接地執行，而可致使電腦(例如，在經編譯及執行時)執行本文中所描述之功能。

收發器1125可經由一或多個天線、有線或無線鏈路而與一或多個網路雙向地通信，如上文所描述。舉例而言，收發器1125可與基地台105或UE 115雙向地通信。收發器1125亦可包括數據機以調變封包且將經調變封包提供至天線以供傳輸，及解調變自天線接收之封包。在一些狀況下，無線器件可包括單一天線1130。然而，在一些狀況下，該器件可具有多於一個天線1130，其可能夠同時地傳輸或接收多個無線傳輸。

基地台通信模組1135可管理與其他基地台105之通信，且可包括控制

器或排程器以用於與其他基地台105合作而控制與UE 115之通信。舉例而言，基地台通信模組1135可針對諸如波束成形或聯合傳輸之各種干擾緩解技術協調用於至UE 115之傳輸之排程。在一些實例中，基地台通信模組1135可提供LTE/LTE-A無線通信網路技術內之X2介面以提供基地台105之間的通信。網路通信模組1140可管理與核心網路之通信(例如，經由一或多個有線空載傳輸鏈路)。舉例而言，網路通信模組1140可管理用於用戶端裝置(諸如一或多個UE 115)之資料通信之傳送。

圖12展示根據本發明之各種態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之無線器件1200的方塊圖。無線器件1200可為參考圖1及圖2所描述之UE 115之態樣的實例。無線器件1200可包括接收器1205、窄頻帶同步化管理器1210及傳輸器1215。無線器件1200亦可包括處理器。此等組件中之每一者可彼此通信。

接收器1205可接收諸如封包、使用者資料或與各種資訊通道(例如，控制通道、資料通道，及與用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計相關的資訊等等)相關聯之控制資訊的資訊。可將資訊傳遞至器件之其他組件上。接收器1205可為參考圖15所描述之收發器1525之態樣的實例。

窄頻帶同步化管理器1210可進行以下操作：在系統頻寬之寬頻帶區內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分；及基於同步化信號之格式或內容而參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置。

窄頻帶同步化管理器1210亦可進行以下操作：在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之錨定資源，同步化信

號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB；及經由錨定資源來接收同步化信號之至少一部分。窄頻帶同步化管理器1210亦可進行以下操作：在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；及經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分。

窄頻帶同步化管理器1210亦可進行以下操作：基於同步化信號之內容來識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內；及識別分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集。窄頻帶同步化管理器1210亦可為參考圖15所描述之窄頻帶同步化管理器1505之態樣的實例。

傳輸器1215可傳輸自無線器件1200之其他組件接收的信號。在一些實例中，傳輸器1215可與收發器模組中之接收器共置。舉例而言，傳輸器1215可為參考圖15所描述之收發器1525之態樣的實例。傳輸器1215可包括單一天線，或其可包括複數個天線。

圖13展示根據本發明之各種態樣的支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之無線器件1300的方塊圖。無線器件1300可為參考圖1、圖2及圖12所描述之無線器件1200或UE 115之態樣的實例。無線器件1300可包括接收器1305、窄頻帶同步化管理器1310及傳輸器1335。無線器件1300亦可包括處理器。此等組件中之每一者可彼此通信。

接收器1305可接收可傳遞至器件之其他組件上的資訊。接收器1305亦可執行參考圖12之接收器1205所描述之功能。接收器1305可為參考圖15所描述之收發器1525之態樣的實例。窄頻帶同步化管理器1310可為參考圖

12所描述之窄頻帶同步化管理器1210之態樣的實例。窄頻帶同步化管理器1310可包括寬頻帶資源組件1315、同步化信號組件1320、窄頻帶資源組件1325及錨定資源組件1330。窄頻帶同步化管理器1310可為參考圖15所描述之窄頻帶同步化管理器1505之態樣的實例。

寬頻帶資源組件1315可進行以下操作：在系統頻寬之寬頻帶區內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；及在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊。同步化信號組件1320可經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分，經由錨定資源來接收同步化信號之至少一部分，且經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分。

窄頻帶資源組件1325可進行以下操作：基於同步化信號之內容而參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置；將窄頻帶區之位置識別為在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之防護頻帶頻寬內；及將窄頻帶區之位置識別為在非鄰近於寬頻帶傳輸之獨立頻寬內。在一些狀況下，窄頻帶資源組件1325可進行以下操作：基於同步化信號之格式來識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內；及識別分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集。

錨定資源組件1330可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之錨定資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB。在一些狀況下，錨定資源包括指示含有窄頻帶傳輸之第二資

源的資訊，且第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡。第二資源相較於錨定資源可位於不同位置中，且無線器件1300可使用第二資源而通信。在一些實例中，無線器件1300可基於SIB改變來週期性地檢查錨定資源。

傳輸器1335可傳輸自無線器件1300之其他組件接收的信號。在一些實例中，傳輸器1335可與收發器模組中之接收器共置。舉例而言，傳輸器1335可為參考圖15所描述之收發器1525之態樣的實例。傳輸器1335可利用單一天線，或其可利用複數個天線。

圖14展示可為無線器件1200或無線器件1300之對應組件之實例之窄頻帶同步化管理器1400的方塊圖。亦即，窄頻帶同步化管理器1400可為參考圖12及圖13所描述之窄頻帶同步化管理器1210或窄頻帶同步化管理器1310之態樣的實例。窄頻帶同步化管理器1400亦可為參考圖15所描述之窄頻帶同步化管理器1505之態樣的實例。窄頻帶同步化管理器1400可包括寬頻帶資源組件1405、同步化信號組件1410、窄頻帶資源組件1415、PBCH組件1420及錨定資源組件1425。此等模組中之每一者可直接地或間接地彼此通信(例如，經由一或多個匯流排)。

寬頻帶資源組件1405可進行以下操作：在系統頻寬之寬頻帶區內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊；及在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊。

同步化信號組件1410可經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分，經由錨定資源來接收同步化信號之至少一部分，且經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分。窄頻帶資源組件1415可進行以下操作：基於

同步化信號之內容而參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置；將窄頻帶區之位置識別為在鄰近於寬頻帶傳輸頻寬之防護頻帶頻寬內；及將窄頻帶區之位置識別為在非鄰近於寬頻帶傳輸之獨立頻寬內。在一些實例中，同步化信號組件1410可進行以下操作：基於同步化信號之內容來識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內；及識別分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集。

PBCH組件1420可經組態使得實體廣播通道包括窄頻帶區之位置之指示。錨定資源組件1425可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之錨定資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB。

圖15展示根據本發明之各種態樣的包括支援用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之器件之系統1500的圖解。舉例而言，系統1500可包括UE 115-e，其可為如參考圖1、圖2及圖12至圖14所描述之無線器件1200、無線器件1300或UE 115之實例。UE 115-e亦可包括窄頻帶同步化管理器1505、處理器1510、記憶體1515、收發器1525、天線1530及MTC通信管理器1535。此等模組中之每一者可直接地或間接地彼此通信(例如，經由一或多個匯流排)。窄頻帶同步化管理器1505可為如參考圖12至圖14所描述之窄頻帶同步化管理器之實例。

處理器1510可包括智慧型硬體器件(例如，CPU、微控制器、ASIC等等)。記憶體1515可包括RAM及ROM。記憶體1515可儲存電腦可讀的電腦可執行軟體，其包括在經執行時致使處理器執行本文中所描述之各種功能

(例如，用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計等等)之指令。在一些狀況下，軟體1520可不可由處理器直接地執行，而可致使電腦(例如，在經編譯及執行時)執行本文中所描述之功能。

收發器1525可經由一或多個天線、有線或無線鏈路而與一或多個網路雙向地通信，如上文所描述。舉例而言，收發器1525可與基地台105或UE 115雙向地通信。收發器1525亦可包括數據機以調變封包且將經調變封包提供至天線以供傳輸，及解調變自天線接收之封包。在一些狀況下，無線器件可包括單一天線1530。然而，在一些狀況下，該器件可具有多於一個天線1530，其可能夠同時地傳輸或接收多個無線傳輸。MTC通信管理器1535可實現MTC操作，諸如在窄頻帶區內或使用窄頻帶資源之操作，如本文中所描述。

圖16展示根據本發明之各種態樣的說明用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法1600的流程圖。方法1600之操作可由如參考圖1及圖2所描述之基地台105或其組件實施。舉例而言，方法1600之操作可由如本文中所描述之窄頻帶同步化信號管理器執行。在一些實例中，基地台105可執行一組程式碼以控制器件之功能元件來執行下文所描述之功能。另外或替代地，基地台105可使用特殊用途硬體來執行下文所描述之功能之態樣。

在區塊1605處，基地台105可參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1605之操作可由如參考圖9所描述之窄頻帶區組件執行。

在區塊1610處，基地台105可識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1610之操作可由如

參考圖9所描述之同步化資源組件執行。

在區塊1615處，基地台105可基於窄頻帶區之位置來格式化同步化信號，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1615之操作可由如參考圖9所描述之同步化信號組件執行。

在區塊1620處，基地台105可使用共同同步化資源來傳輸經格式化同步化信號之至少一部分，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1620之操作可由如參考圖9所描述之同步化信號組件執行。

圖17展示根據本發明之各種態樣的說明用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法1700的流程圖。方法1700之操作可由如參考圖1及圖2所描述之UE 115或其組件實施。舉例而言，方法1700之操作可由如本文中所描述之窄頻帶同步化管理器執行。在一些實例中，UE 115可執行一組程式碼以控制器件之功能元件來執行下文所描述之功能。另外或替代地，UE 115可使用特殊用途硬體來執行下文所描述之功能之態樣。

在區塊1705處，UE 115可在系統頻寬之寬頻帶區內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1705之操作可由如參考圖13所描述之寬頻帶資源組件執行。

在區塊1710處，UE 115可經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1710之操作可由如參考圖13所描述之同步化信號組件執行。

在區塊1715處，UE 115可基於同步化信號之格式而參考系統頻寬之寬頻帶區來識別窄頻帶區之位置，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1715之操作可由如參考圖13所描述之窄頻帶資源組件執行。

圖18展示根據本發明之各種態樣的說明用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法1800的流程圖。方法1800之操作可由如參考圖1及圖2所描述之基地台105或其組件實施。舉例而言，方法1800之操作可由如本文中所描述之窄頻帶同步化信號管理器執行。在一些實例中，基地台105可執行一組程式碼以控制器件之功能元件來執行下文所描述之功能。另外或替代地，基地台105可使用特殊用途硬體來執行下文所描述之功能之態樣。

在區塊1805處，基地台105可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別錨定資源以用於傳輸同步化信號之至少一部分，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處之一或多個RB，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1805之操作可由如參考圖9所描述之錨定資源組件執行。

在區塊1810處，基地台105可經由錨定資源來傳輸同步化信號之至少一部分，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1810之操作可由如參考圖9所描述之同步化信號組件執行。

圖19展示根據本發明之各種態樣的說明用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法1900的流程圖。方法1900之操作可由如參考圖1及圖2所描述之UE 115或其組件實施。舉例而言，方法1900之操作可由如本文中所描述之窄頻帶同步化管理器執行。在一些實例中，UE 115可執行一組程式碼以控制器件之功能元件來執行下文所描述之功能。另外或替代地，UE 115可使用特殊用途硬體來執行下文所描述之功能之態樣。

在區塊1905處，UE 115可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之錨定資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，其中錨定資源包括位於寬頻帶頻寬內之預定義資源位置處

之一或多個RB，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1905之操作可由如參考圖13所描述之錨定資源組件執行。

在區塊1910處，UE 115可經由錨定資源來接收同步化信號之至少一部分，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊1910之操作可由如參考圖13所描述之同步化信號組件執行。

圖20展示根據本發明之各種態樣的說明用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法2000的流程圖。方法2000之操作可由如參考圖1及圖2所描述之基地台105或其組件實施。舉例而言，方法2000之操作可由如本文中所描述之窄頻帶同步化信號管理器執行。在一些實例中，基地台105可執行一組程式碼以控制器件之功能元件來執行下文所描述之功能。另外或替代地，基地台105可使用特殊用途硬體來執行下文所描述之功能之態樣。

在區塊2005處，基地台105可識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2005之操作可由如參考圖9所描述之窄頻帶區組件執行。

在區塊2010處，基地台105可選擇分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2010之操作可由如參考圖9所描述之窄頻帶傳輸組件執行。

在區塊2015處，基地台105可識別待用於傳輸與窄頻帶傳輸相關聯之同步化信號之共同同步化資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2015之操作可由如參考圖9所描述之同步化資源組件執行。

在區塊2020處，基地台105可使用共同同步化資源來傳輸同步化信

號，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2020之操作可由如參考圖9所描述之同步化信號組件執行。

圖21展示根據本發明之各種態樣的說明用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計之方法2100的流程圖。方法2100之操作可由如參考圖1及圖2所描述之UE 115或其組件實施。舉例而言，方法2100之操作可由如本文中所描述之窄頻帶同步化管理器執行。在一些實例中，UE 115可執行一組程式碼以控制器件之功能元件來執行下文所描述之功能。另外或替代地，UE 115可使用特殊用途硬體來執行下文所描述之功能之態樣。

在區塊2105處，UE 115可在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內識別含有同步化信號之至少一部分之第一資源，同步化信號包括用於器件探索之同步化資訊，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2105之操作可由如參考圖13所描述之寬頻帶資源組件執行。

在區塊2110處，UE 115可經由第一資源來接收同步化信號之至少一部分，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2110之操作可由如參考圖13所描述之同步化信號組件執行。

在區塊2115處，UE 115可基於同步化信號之內容來識別出窄頻帶區之位置係在一或多個寬頻帶傳輸之寬頻帶頻寬內之頻帶內，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2115之操作可由如參考圖13所描述之窄頻帶資源組件執行。

在區塊2120處，UE 115可識別分佈於寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收窄頻帶傳輸，窄頻帶資源經分佈以提供用於窄頻帶傳輸之傳輸分集，如上文參考圖2至圖7所描述。在某些實例中，區塊2120之操作可由如參考圖13所描述之窄頻帶資源組件執行。

在一些實例中，可組合來自參考圖16、圖17、圖a8、圖a9、圖20或圖21所描述之方法1600、1700、1800、1900、2000或2100中之兩者或多於兩者的態樣。應注意，方法1600、1700、1800、1900、2000或2100僅僅為實例實施，且方法1600、1700、1800、1900、2000或2100之操作可經重新配置或以其他方式修改使得其他實施係可能的。舉例而言，該等方法中之每一者之態樣可包括其他方法之步驟或態樣，或本文中所描述之其他步驟或技術。因此，本發明之態樣可提供用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計。

提供本文中之描述以使熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。在不脫離本發明之範疇的情況下，對本發明之各種修改對於熟習此項技術者而言將容易顯而易見，且可將本文中所定義之一般原理應用於其他變化。因此，本發明不應限於本文中所描述之實例及設計，而應符合與本文中所揭示之原理及新穎特徵相一致的最廣泛範疇。

本文中所描述之功能可以硬體、由處理器執行之軟體、韌體或其任何組合予以實施。若以由處理器執行之軟體予以實施，則該等功能可作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體進行傳輸。其他實例及實施係在本發明及所附申請專利範圍之範疇及精神內。舉例而言，歸因於軟體之性質，上文所描述之功能可使用由處理器執行之軟體、硬體、韌體、硬連線或此等者中之任一者之組合予以實施。實施功能之特徵可實體上位於各種位置處，包括經分佈使得功能之部分實施於不同實體位置處。如本文中(包括申請專利範圍中)所使用，術語「及/或」在用於兩個或多於兩個項目之清單中時意謂可單獨地使用所列項目中之任一者，或可使用所列項目中之兩者或多於兩者之任何組合。舉例而言，若將

組合物描述為含有組分A、B及/或C，則組合物可含有單獨的A；單獨的B；單獨的C；A與B之組合；A與C之組合；B與C之組合；或A、B與C之組合。又，如本文中(包括申請專利範圍中)所使用，如在項目清單(例如，以諸如「中之至少一者」或「中之一或多者」之片語結尾的項目清單)中所使用之「或」指示包括性清單，使得(例如)係指項目清單「中之至少一者」的片語係指彼等項目之任何組合，包括單成員。作為一實例，「A、B或C中之至少一者」意欲涵蓋A、B、C、A-B、A-C、B-C及A-B-C，以及與同一元素之倍數的任何組合(例如，A-A、A-A-A、A-A-B、A-A-C、A-B-B、A-C-C、B-B、B-B-B、B-B-C、C-C及C-C-C，或A、B及C之任何其他排序)。

電腦可讀媒體包括非暫時性電腦儲存媒體及通信媒體兩者，通信媒體包括促進電腦程式自一處傳送至另一處之任何媒體。非暫時性儲存媒體可為可由一般用途或特殊用途電腦存取之任何可用媒體。作為實例而非限制，非暫時性電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、電可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)、緊密光碟(CD) ROM或其他光碟儲存器件、磁碟儲存器件或其他磁性儲存器件，或可用以攜載或儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼構件且可由一般用途或特殊用途電腦或者一般用途或特殊用途處理器存取之任何其他非暫時性媒體。又，任何連接被適當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸纜線、光纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸纜線、光纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。如本文中所使用，磁碟及光碟包括CD、雷射光碟、光學光碟、數位多功能光碟(DVD)、軟碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟運用雷射以光學方式再生資料。以上

各者之組合亦包括於電腦可讀媒體之範疇內。

如本文中所使用，片語「基於」不應被認作對條件閉集之參考。舉例而言，在不脫離本發明之範疇的情況下，被描述為「基於條件A」之例示性步驟可基於條件A及條件B兩者。換言之，如本文中所使用，應以與片語「至少部分地基於」相同之方式來解釋片語「基於」。

本文中所描述之技術可用於各種無線通信系統，諸如分碼多重存取(CDMA)、分時多重存取(TDMA)、分頻多重存取(FDMA)、正交分頻多重存取(OFDMA)、單載波分頻多重存取(SC-FDMA)，及其他系統。術語「系統」與「網路」常常可被互換地使用。CDMA系統可實施諸如CDMA2000、通用陸地無線電存取(UTRA)等等之無線電技術。CDMA2000涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。IS-2000版本0及A通常被稱作CDMA2000 1X、1X等等。IS-856 (TIA-856)通常被稱作CDMA2000 1xEV-DO、高速率封包資料(HRPD)等等。UTRA包括寬頻帶CDMA (WCDMA)及CDMA之其他變體。TDMA系統可實施諸如(全球行動通信系統(GSM))之無線電技術。OFDMA系統可實施諸如超行動寬頻帶(UMB)、演進型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (無線保真(Wi-Fi))、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等等之無線電技術。UTRA及E-UTRA為全球行動電信系統(全球行動電信系統(UMTS))之部分。3GPP LTE及進階LTE (LTE-A)為使用E-UTRA的UMTS之新版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A及GSM被描述於來自名稱為「第三代合作夥伴計劃」(3GPP)之組織的文件中。CDMA2000及UMB被描述於來自名稱為「第三代合作夥伴計劃2」(3GPP2)之組織的文件中。本文中所描述之技術可用於上文所提及之系統及無線電技術，以及其他系統及無線電技術。然而，本文中之描述出於實

例之目的而描述LTE系統，且LTE術語用於以上大部分描述中，但該等技術適用於除了LTE應用以外之應用。

在LTE/LTE-A網路(包括本文中所描述之網路)中，術語演進型節點B(eNB)可通常用以描述基地台。本文中所描述之該或該等無線通信系統可包括不同類型之eNB提供用於各種地理區之涵蓋範圍的異質LTE/LTE-A網路。舉例而言，每一eNB或基地台可提供用於巨型小區、小型小區或其他類型之小區的通信涵蓋範圍。術語「小區」為3GPP術語，其可用以取決於上下文而描述基地台、與基地台相關聯之載波或分量載波(CC)，或載波或基地台之涵蓋範圍區域(例如，扇區等等)。

基地台可包括或可由熟習此項技術者稱作基地收發器台、無線電基地台、存取點(AP)、無線電收發器、NodeB、eNodeB(eNB)、家庭NodeB、家庭eNodeB，或某一其他合適術語。用於基地台之地理涵蓋範圍區域可被劃分成構成涵蓋範圍區域之僅一部分的多個扇區。本文中所描述之該或該等無線通信系統可包括不同類型之基地台(例如，巨型或小型小區基地台)。本文中所描述之UE可能夠與各種類型之基地台及網路設備(包括巨型eNB、小型小區eNB、中繼基地台，及其類似者)通信。可存在用於不同技術之重疊地理涵蓋範圍區域。

巨型小區通常涵蓋相對大的地理區域(例如，半徑為若干公里)，且可允許UE在向網路提供者進行服務訂用的情況下進行無限定存取。與巨型小區相比較，小型小區為較低供電基地台，其可與在巨型小區相同或不同的頻帶(例如，有使用權、無使用權等等)中操作。根據各種實例，小型小區可包括微微小區、超微型小區及微型小區。舉例而言，微微小區可涵蓋小地理區域，且可允許UE在向網路提供者進行服務訂用的情況下進行無限定

存取。超微型小區亦可涵蓋小地理區域(例如，家庭)，且可提供與超微型小區相關聯之UE(例如，封閉式用戶群(CSG)中之UE、家庭中之使用者之UE，及其類似者)的受限定存取。用於巨型小區之eNB可被稱作巨型eNB。用於小型小區之eNB可被稱作小型小區eNB、微微eNB、超微型eNB或家庭eNB。eNB可支援一個或多個(例如，兩個、三個、四個，及其類似者)小區(例如，分量載波(CC))。UE可能夠與各種類型之基地台及網路設備(包括巨型eNB、小型小區eNB、中繼基地台，及其類似者)通信。

本文中所描述之該或該等無線通信系統可支援同步或非同步操作。對於同步操作，基地台可具有相似訊框時序，且來自不同基地台之傳輸可在時間上大致對準。對於非同步操作，基地台可具有不同訊框時序，且來自不同基地台之傳輸可不在時間上對準。本文中所描述之技術可用於同步操作或非同步操作。

本文中所描述之DL傳輸亦可被稱為前向鏈路傳輸，而UL傳輸亦可被稱為反向鏈路傳輸。包括(例如)圖1及圖2之無線通信系統100及200的本文中所描述之每一通信鏈路可包括一或多個載波，其中每一載波可為由多個副載波構成之信號(例如，具有不同頻率之波形信號)。每一經調變信號可在一不同副載波上被發送，且可攜載控制資訊(例如，參考信號、控制通道等等)、附加項資訊、使用者資料等等。本文中所描述之通信鏈路(例如，圖1之通信鏈路125)可使用FDD操作(例如，使用已配對頻譜資源)或TDD操作(例如，使用未配對頻譜資源)來傳輸雙向通信。訊框結構可針對FDD(例如，訊框結構類型1)及TDD(例如，訊框結構類型2)予以定義。

因此，本發明之態樣可提供用於窄頻帶通信之共同同步化通道設計。應注意，此等方法描述可能的實施，且操作及步驟可經重新配置或以其他

方式修改使得其他實施係可能的。在一些實例中，可組合該等方法中之兩者或多於兩者之態樣。

可運用經設計以執行本文中所描述之功能的一般用途處理器、數位信號處理器(DSP)、ASIC、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其任何組合來實施或執行本文中結合本發明所描述之各種說明性區塊及模組。一般用途處理器可為微處理器，但在替代例中，處理器可為任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可被實施為計算器件之組合(例如，DSP與微處理器之組合、多個微處理器、一或多個微處理器結合DSP核心，或任何其他此類組態)。因此，本文中所描述之功能可在至少一個積體電路(IC)上由一或多個其他處理單元(或核心)執行。在各種實例中，可使用不同類型之IC (例如，結構化/平台ASIC、FPGA或另一半自訂IC)，其可以此項技術中所知之任何方式而程式化。亦可全部地或部分地運用體現於記憶體中的經格式化以由一或多個一般或特殊應用處理器執行之指令來實施每一單元之功能。

提供本發明之先前描述以使熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。在不脫離本發明之範疇的情況下，對本發明之各種修改對於熟習此項技術者而言將容易顯而易見，且可將本文中所定義之一般原理應用於其他變化。因此，本發明不應限於本文中所描述之實例及設計，而應符合與本文中所揭示之原理及新穎特徵相一致的最廣泛範疇。

【符號說明】

- 100 無線通信系統
- 105 基地台/eNodeB (eNB)
- 105-a 基地台

105-b	基地台
105-c	基地台
110	地理涵蓋範圍區域
115	使用者設備(UE)
115-a	使用者設備(UE)
115-b	使用者設備(UE)
115-e	使用者設備(UE)
125	通信鏈路
130	核心網路
132	空載傳輸鏈路
134	空載傳輸鏈路
200	無線通信系統
300	實例
305	系統頻寬
310	長期演進(LTE)寬頻帶頻寬
315	防護頻帶頻寬
320	其他頻寬
325	寬頻帶資料區
330-a	第一窄頻帶區
330-b	第二窄頻帶區
330-c	第三窄頻帶區
335	同步化通道
400	實例

405	長期演進(LTE)寬頻帶頻寬
410	防護頻帶頻寬
415	資源區塊(RB)
420	窄頻帶同步化通道資源
500	實例
505	頻寬
510	子集
515	資料傳輸區
520	錨定同步化通道/錨定資源
525	第一組窄頻帶資源
530	第二組窄頻帶資源
600	資源元素映射
605	子訊框
610	窄頻帶資源區塊(RB)
610-a	第一資源區塊(RB)
610-b	第二資源區塊(RB)
615	小區特定參考信號資源元素(CRS RE)
620	實體下行鏈路控制通道資源元素(PDCCH RE)
625	主要同步化信號資源元素(PSS RE)
630	次要同步化信號資源元素(SSS RE)
635	實體廣播通道資源元素(PBCH RE)
700	處理程序流程
705	區塊

710	區塊
715	區塊
720	傳輸同步化信號
725	區塊
730	區塊
735	區塊
800	無線器件
805	接收器
810	窄頻帶同步化信號管理器
815	傳輸器
900	無線器件
905	接收器
910	窄頻帶同步化信號管理器
915	窄頻帶區組件
920	同步化資源組件
925	錨定資源組件
930	窄頻帶傳輸組件
935	同步化信號組件
940	傳輸器
1000	窄頻帶同步化信號管理器
1005	窄頻帶區組件
1010	同步化資源組件
1015	錨定資源組件

1020	窄頻帶傳輸組件
1025	同步化信號組件
1030	窄頻帶資源組件
1035	實體廣播通道(PBCH)組件
1100	無線系統
1105	窄頻帶同步化信號管理器
1110	處理器
1115	記憶體
1120	軟體
1125	收發器
1130	天線
1135	基地台通信模組
1140	網路通信模組
1200	無線器件
1205	接收器
1210	窄頻帶同步化管理器
1215	傳輸器
1300	無線器件
1305	接收器
1310	窄頻帶同步化管理器
1315	寬頻帶資源組件
1320	同步化信號組件
1325	窄頻帶資源組件

1330	錨定資源組件
1335	傳輸器
1400	窄頻帶同步化管理器
1405	寬頻帶資源組件
1410	同步化信號組件
1415	窄頻帶資源組件
1420	實體廣播通道(PBCH)組件
1425	錨定資源組件
1500	系統
1505	窄頻帶同步化管理器
1510	處理器
1515	記憶體
1520	軟體
1525	收發器
1530	天線
1535	機器型通信(MTC)通信管理器
1600	方法
1605	區塊
1610	區塊
1615	區塊
1620	區塊
1700	方法
1705	區塊

1710	區塊
1715	區塊
1800	方法
1805	區塊
1810	區塊
1900	方法
1905	區塊
1910	區塊
2000	方法
2005	區塊
2010	區塊
2015	區塊
2020	區塊
2100	方法
2105	區塊
2110	區塊
2115	區塊
2120	區塊

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於一系統中之無線通信之方法，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該方法包含：

判定以在錨定資源上傳輸用於器件探索之同步化資訊，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

識別該等錨定資源及該預定義資源位置，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；及

經由該等錨定資源來傳輸包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分。

【第2項】

如請求項1之方法，其中該等錨定資源用以傳輸該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於器件探索。

【第3項】

如請求項1之方法，其中該等錨定資源包含指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。

【第4項】

如請求項3之方法，其中該等第二資源相較於該等錨定資源位於一不同窄頻帶區中。

【第5項】

如請求項1之方法，其中基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。

【第6項】

如請求項1之方法，其中該同步化信號包含實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

【第7項】

如請求項6之方法，其中該PBCH包含該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包含該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。

【第8項】

如請求項1之方法，其中該等錨定資源用以傳輸一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包含該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

【第9項】

如請求項1之方法，其中該等錨定資源包含由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。

【第10項】

如請求項1之方法，其中該等錨定資源經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

【第11項】

如請求項1之方法，其進一步包含：

識別出該窄頻帶區之一位置係在該寬頻帶頻寬內之頻帶內；及
選擇分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸該等窄頻帶傳輸，該等窄頻帶資源經分佈以提供傳輸分集。

【第12項】

一種用於一系統中之無線通信之方法，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該方法包含：

判定以在錨定資源上監測用於器件探索之同步化資訊，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

識別該等錨定資源及該預定義資源位置，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；

至少部分基於識別該等錨定資源而監測用於該同步化資訊之該等錨定資源；及

經由該等錨定資源及至少部分基於監測該等錨定資源來接收包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分。

【第13項】

如請求項12之方法，其中該等錨定資源用以接收該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於該等窄頻帶傳輸之初始獲取。

【第14項】

如請求項12之方法，其中該等錨定資源包含指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡中

之一或兩者。

【第15項】

如請求項14之方法，其中該等第二資源相較於該等錨定資源位於一不同窄頻帶區中。

【第16項】

如請求項14之方法，其進一步包含：

使用該等第二資源而通信；及

至少部分地基於一SIB改變來週期性地檢查該等錨定資源。

【第17項】

如請求項12之方法，其中基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。

【第18項】

如請求項12之方法，其中該同步化信號包含實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

【第19項】

如請求項18之方法，其中該PBCH包含該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包含該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。

【第20項】

如請求項12之方法，其中該等錨定資源用以接收一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包含該窄頻帶區之一位置之一指示、

用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

【第21項】

如請求項12之方法，其中該等錨定資源包含由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。

【第22項】

如請求項12之方法，其中該等錨定資源經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

【第23項】

如請求項12之方法，其進一步包含：

至少部分地基於該同步化信號之一格式來識別出該窄頻帶區之一位置係在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內之頻帶內；及

識別分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收該等窄頻帶傳輸，該等窄頻帶資源經分佈以提供用於該等窄頻帶傳輸之傳輸分集。

【第24項】

一種用於一系統中之無線通信之裝置，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該裝置包含：

用於判定以在錨定資源上傳輸用於器件探索之同步化資訊的構件，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

用於識別該等錨定資源及該預定義資源位置的構件，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；及

用於經由該等錨定資源來傳輸包含該同步化資訊之一同步化信號之至

少一部分的構件。

【第25項】

如請求項24之裝置，其中

該等錨定資源用以傳輸該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於器件探索。

【第26項】

如請求項24之裝置，其中

該等錨定資源包含指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。

【第27項】

如請求項26之裝置，其中

該等第二資源相較於該等錨定資源位於一不同窄頻帶區中。

【第28項】

如請求項24之裝置，其中

基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。

【第29項】

如請求項24之裝置，其中

該同步化信號包含實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

【第30項】

如請求項29之裝置，其中

該PBCH包含該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包含該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。

【第31項】

如請求項24之裝置，其中

該等錨定資源用以傳輸一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包含該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

【第32項】

如請求項24之裝置，其中

該等錨定資源包含由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。

【第33項】

如請求項24之裝置，其中

該等錨定資源經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

【第34項】

如請求項24之裝置，其進一步包含：

用於識別出該窄頻帶區之一位置係在該寬頻帶頻寬內之頻帶內的構件；及

用於選擇分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸該等窄頻帶傳輸的構件，該等窄頻帶資源經分佈以提供傳輸分集。

【第35項】

一種用於一系統中之無線通信之裝置，該系統支援一系統頻寬之一窄

頻帶區中之窄頻帶傳輸，該裝置包含：

用於判定以在錨定資源上監測用於器件探索之同步化資訊的構件，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

用於識別該等錨定資源及該預定義資源位置的構件，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；

用於至少部分基於識別該等錨定資源而監測用於該同步化資訊之該等錨定資源的構件；及

用於經由該等錨定資源及至少部分基於監測該等錨定資源來接收包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分的構件。

【第36項】

如請求項35之裝置，其中

該等錨定資源用以接收該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於該等窄頻帶傳輸之初始獲取。

【第37項】

如請求項35之裝置，其中

該等錨定資源包含指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。

【第38項】

如請求項37之裝置，其中

該等第二資源相較於該等錨定資源位於一不同窄頻帶區中。

【第39項】

如請求項37之裝置，其進一步包含：

用於使用該等第二資源而通信的構件；及

用於至少部分地基於一**SIB**改變來週期性地檢查該等錨定資源的構件。

【第40項】

如請求項35之裝置，其中

基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。

【第41項】

如請求項35之裝置，其中

該同步化信號包含：實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

【第42項】

如請求項41之裝置，其中

該PBCH包含該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或**SIB**資訊中的一或多者，且其中該指示包含該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。

【第43項】

如請求項35之裝置，其中

該等錨定資源用以接收一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包含該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或**SIB**資訊中的一或多者。

【第44項】

如請求項35之裝置，其中

該等錨定資源包含由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。

【第45項】

如請求項35之裝置，其中

該等錨定資源經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

【第46項】

如請求項35之裝置，其進一步包含：

用於至少部分地基於該同步化信號之一格式來識別出該窄頻帶區之一位置係在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內之頻帶內的構件；及

用於識別分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收該等窄頻帶傳輸的構件，該等窄頻帶資源經分佈以提供用於該等窄頻帶傳輸之傳輸分集。

【第47項】

一種用於一系統中之無線通信之裝置，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該裝置包含：

一處理器；

記憶體，其與該處理器進行電子通信；及

指令，其儲存於該記憶體中且在由該處理器執行時可操作以致使該裝置進行以下操作：

判定以在錨定資源上傳輸用於器件探索之同步化資訊，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊

(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

識別該等錨定資源及該預定義資源位置，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；及

經由該等錨定資源來傳輸包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分。

【第48項】

如請求項47之裝置，其中

該等錨定資源用以傳輸該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於器件探索。

【第49項】

如請求項47之裝置，其中

該等錨定資源包含指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。

【第50項】

如請求項49之裝置，其中

該等第二資源相較於該等錨定資源位於一不同窄頻帶區中。

【第51項】

如請求項47之裝置，其中

基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。

【第52項】

如請求項47之裝置，其中

該同步化信號包含實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

【第53項】

如請求項52之裝置，其中

該PBCH包含該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包含該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。

【第54項】

如請求項47之裝置，其中

該等錨定資源用以傳輸一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包含該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

【第55項】

如請求項47之裝置，其中

該等錨定資源包含由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。

【第56項】

如請求項47之裝置，其中

該等錨定資源經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

【第57項】

如請求項47之裝置，其中該等指令進一步可由該處理器執行以進行以下操作：

識別出該窄頻帶區之一位置係在該寬頻帶頻寬內之頻帶內；及
選擇分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於傳輸該等窄頻帶傳輸，該等窄頻帶資源經分佈以提供傳輸分集。

【第58項】

一種用於一系統中之無線通信之裝置，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該裝置包含：

一處理器；

記憶體，其與該處理器進行電子通信；及

指令，其儲存於該記憶體中且在由該處理器執行時可操作以致使該裝置進行以下操作：

判定以在錨定資源上監測用於器件探索之同步化資訊，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

識別該等錨定資源及該預定義資源位置，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；

至少部分基於識別該等錨定資源而監測用於該同步化資訊之該等錨定資源；及

經由該等錨定資源及至少部分基於監測該等錨定資源來接收包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分。

【第59項】

如請求項58之裝置，其中

該等錨定資源用以接收該同步化信號、一實體廣播通道(PBCH)或一系

統資訊區塊(SIB)中之一或多者以用於該等窄頻帶傳輸之初始獲取。

【第60項】

如請求項58之裝置，其中

該等錨定資源包含指示用於窄頻帶傳輸之第二資源的資訊，且其中該等第二資源經選擇以提供頻率分集或負載平衡中之一或兩者。

【第61項】

如請求項60之裝置，其中

該等第二資源相較於該等錨定資源位於一不同窄頻帶區中。

【第62項】

如請求項60之裝置，其中該等指令進一步可由該處理器執行以進行以下操作：

使用該等第二資源而通信；及

至少部分地基於一SIB改變來週期性地檢查該等錨定資源。

【第63項】

如請求項58之裝置，其中

基於該等錨定資源之一位置來判定該同步化信號之一週期性或一功率譜密度(PSD)中之一或多者。

【第64項】

如請求項58之裝置，其中

該同步化信號包含：實體廣播通道(PBCH)資訊，且其中該PBCH資訊之內容指示在該寬頻帶頻寬內、在鄰近於該寬頻帶頻寬之一防護頻帶頻寬內或在獨立於該寬頻帶頻寬之一獨立頻寬內的該窄頻帶區之一位置。

【第65項】

如請求項64之裝置，其中

該PBCH包含該窄頻帶區之該位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者，且其中該指示包含該窄頻帶區之該位置之一直接指示中的一或多者。

【第66項】

如請求項58之裝置，其中

該等錨定資源用以接收一實體下行鏈路控制通道，其中該實體下行鏈路控制通道包含該窄頻帶區之一位置之一指示、用於該等窄頻帶傳輸之一經修改系統訊框編號或SIB資訊中的一或多者。

【第67項】

如請求項58之裝置，其中

該等錨定資源包含由一舊版參考信號穿刺之一RB之複數個符號。

【第68項】

如請求項58之裝置，其中

該等錨定資源經選擇以避免用於一舊版參考信號或舊版控制信號中之一或多者之資源位置。

【第69項】

如請求項58之裝置，其中該等指令進一步可由該處理器執行以進行以下操作：

至少部分地基於該同步化信號之一格式來識別出該窄頻帶區之一位置係在一或多個寬頻帶傳輸之一寬頻帶頻寬內之頻帶內；及

識別分佈於該寬頻帶頻寬中之窄頻帶資源以用於接收該等窄頻帶傳輸，該等窄頻帶資源經分佈以提供用於該等窄頻帶傳輸之傳輸分集。

【第70項】

一種儲存程式碼之非暫時性電腦可讀媒體，其用於一系統中之無線通信，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該程式碼包含可由一處理器執行以進行以下操作之指令：

判定以在錨定資源上傳輸用於器件探索之同步化資訊，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

識別該等錨定資源及該預定義資源位置，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；及

經由該等錨定資源來傳輸包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分。

【第71項】

一種儲存程式碼之非暫時性電腦可讀媒體，其用於一系統中之無線通信，該系統支援一系統頻寬之一窄頻帶區中之窄頻帶傳輸，該程式碼包含可由一處理器執行以進行以下操作之指令：

判定以在錨定資源上監測用於器件探索之同步化資訊，該等錨定資源包含位於一寬頻帶頻寬內之一預定義資源位置處之一或多個資源區塊(RB)，該預定義資源位置至少部分基於一預定義RB映射；

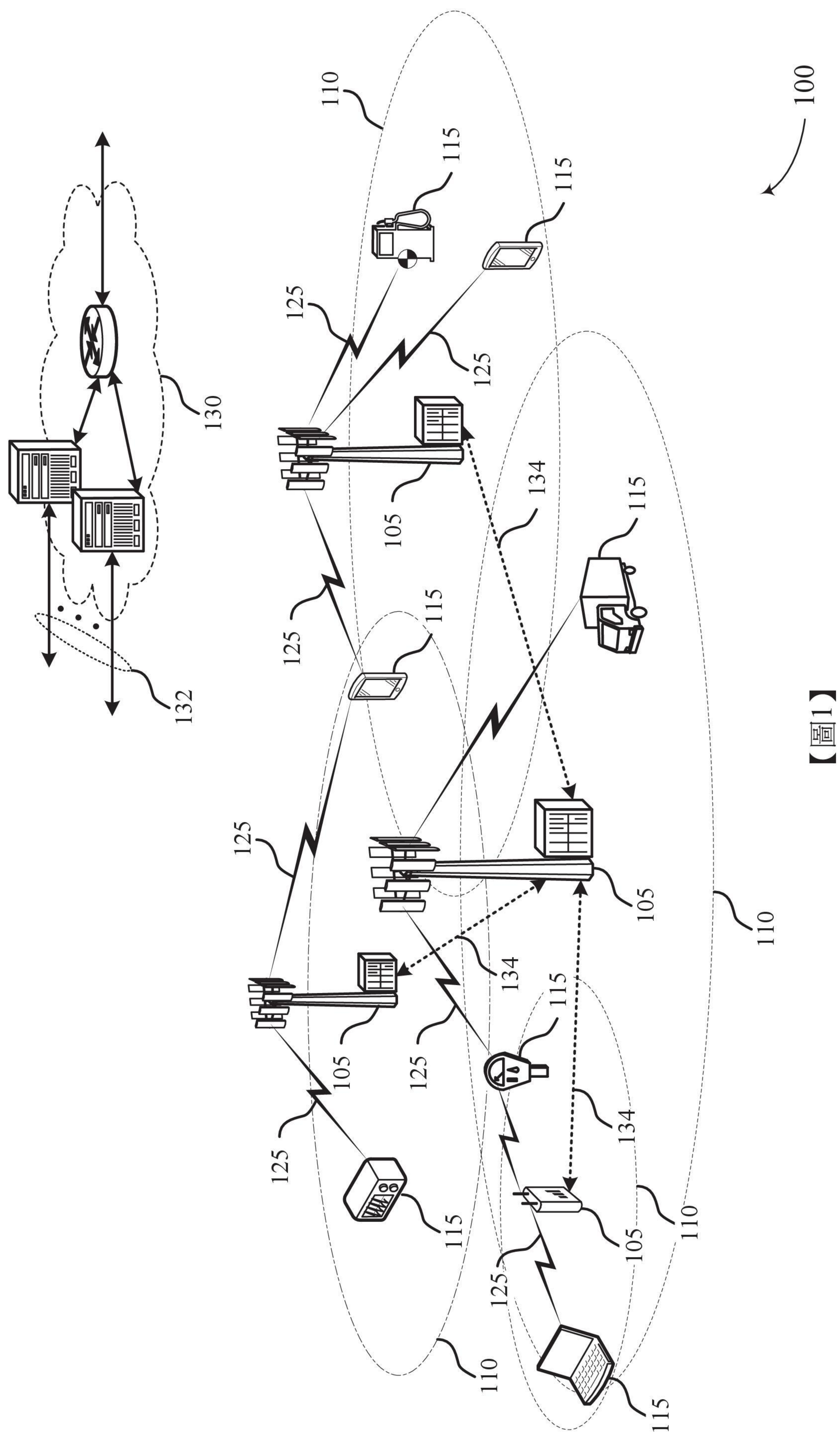
識別該等錨定資源及該預定義資源位置，其中該預定義資源位置包含位於自該寬頻帶頻寬之一中心頻率之一固定位移處的一RB，該RB經保留以用於同步化信號之傳輸；

至少部分基於識別該等錨定資源而監測用於該同步化資訊之該等錨定

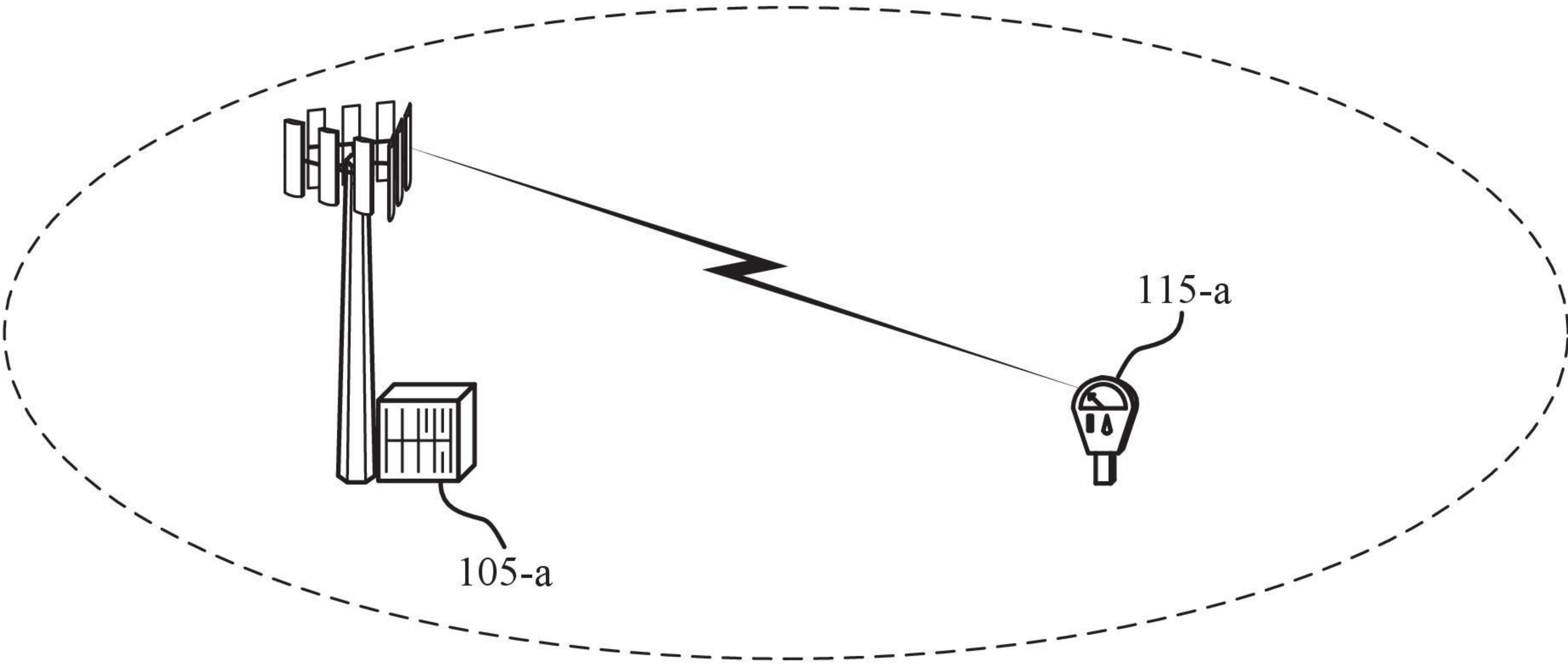
資源；及

經由該等錨定資源及至少部分基於監測該等錨定資源來接收包含該同步化資訊之一同步化信號之至少一部分。

【發明圖式】

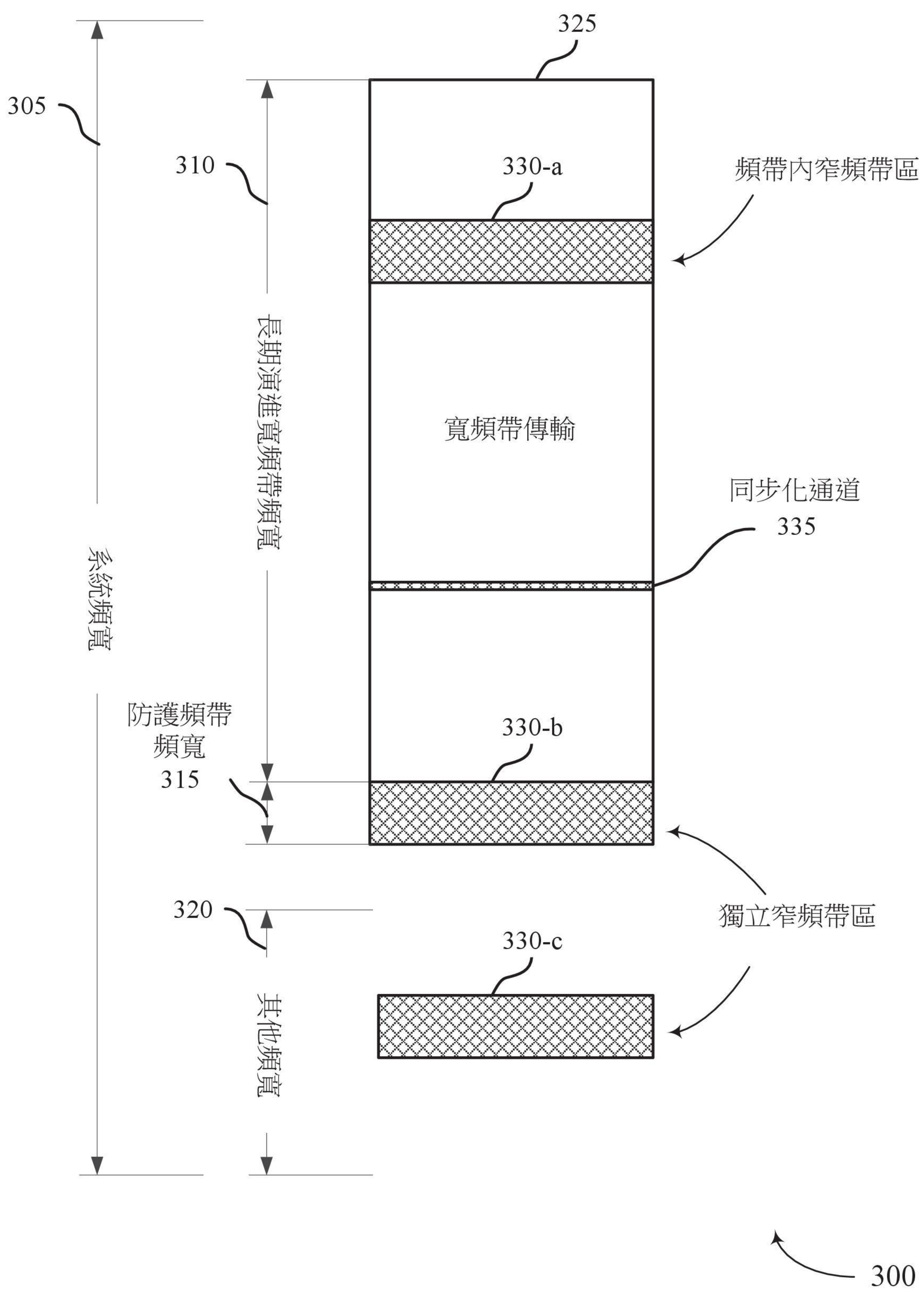


【圖1】

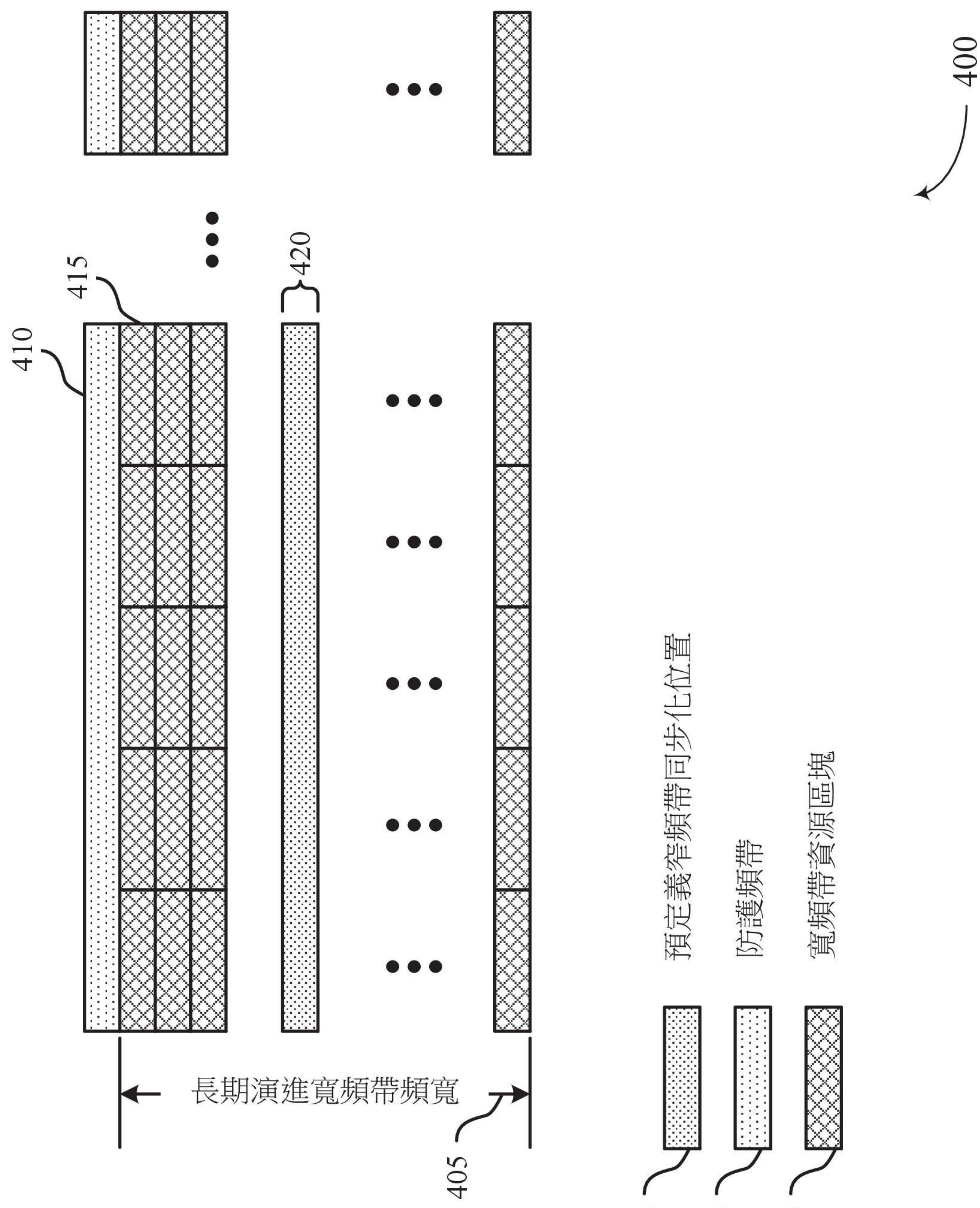


【圖2】

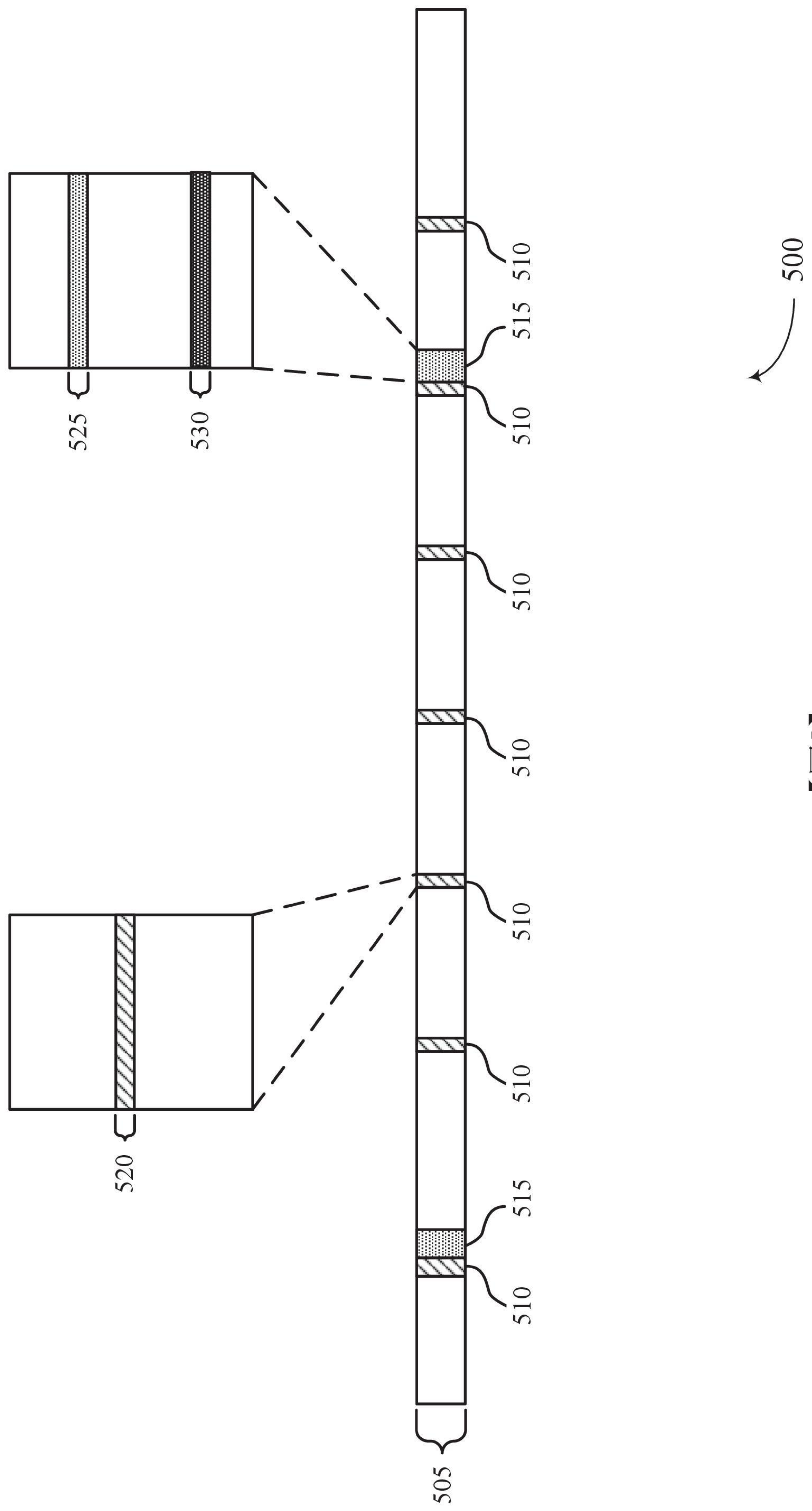
200



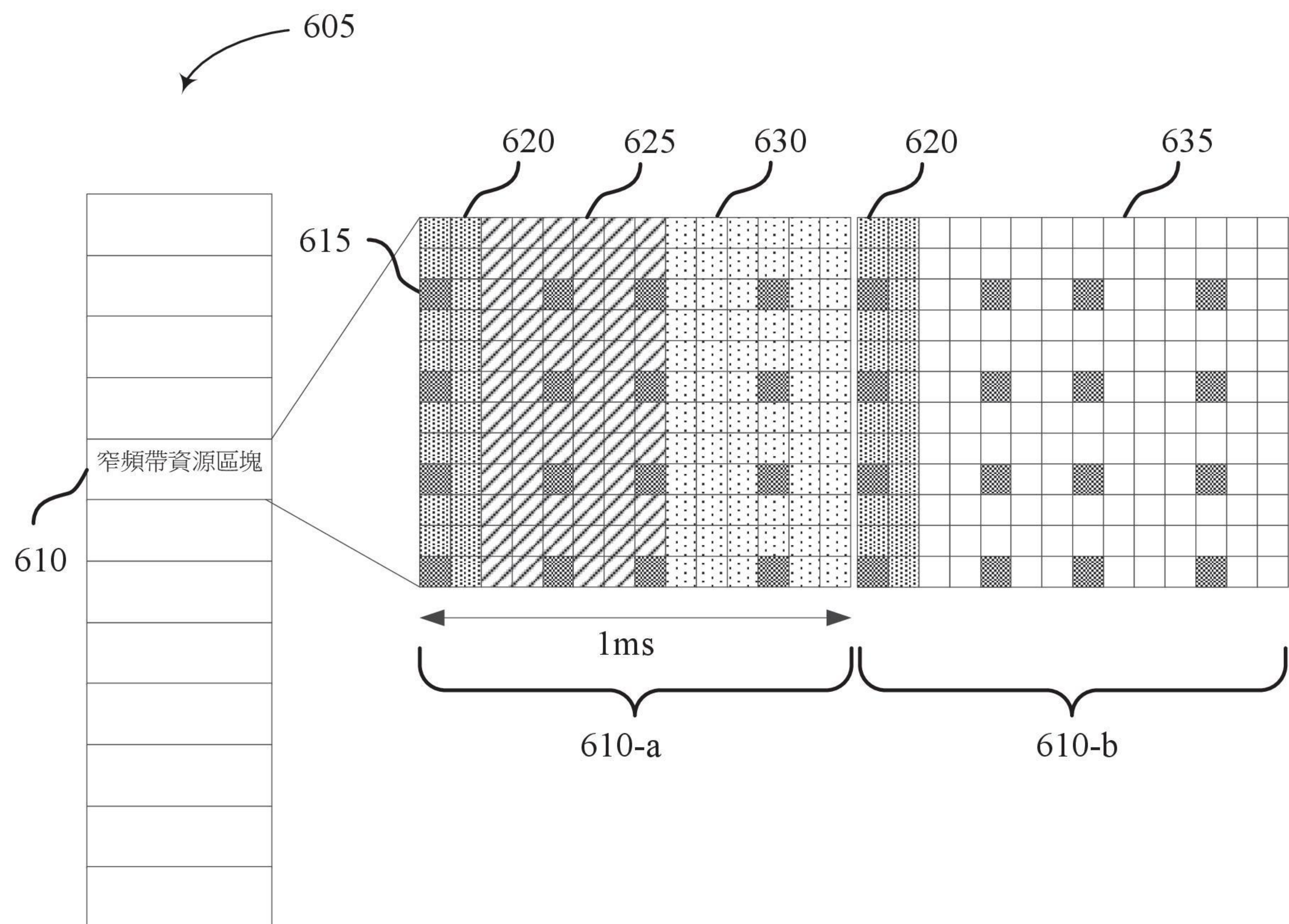
【圖3】

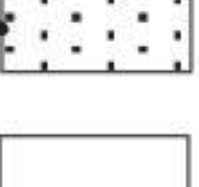


【圖4】



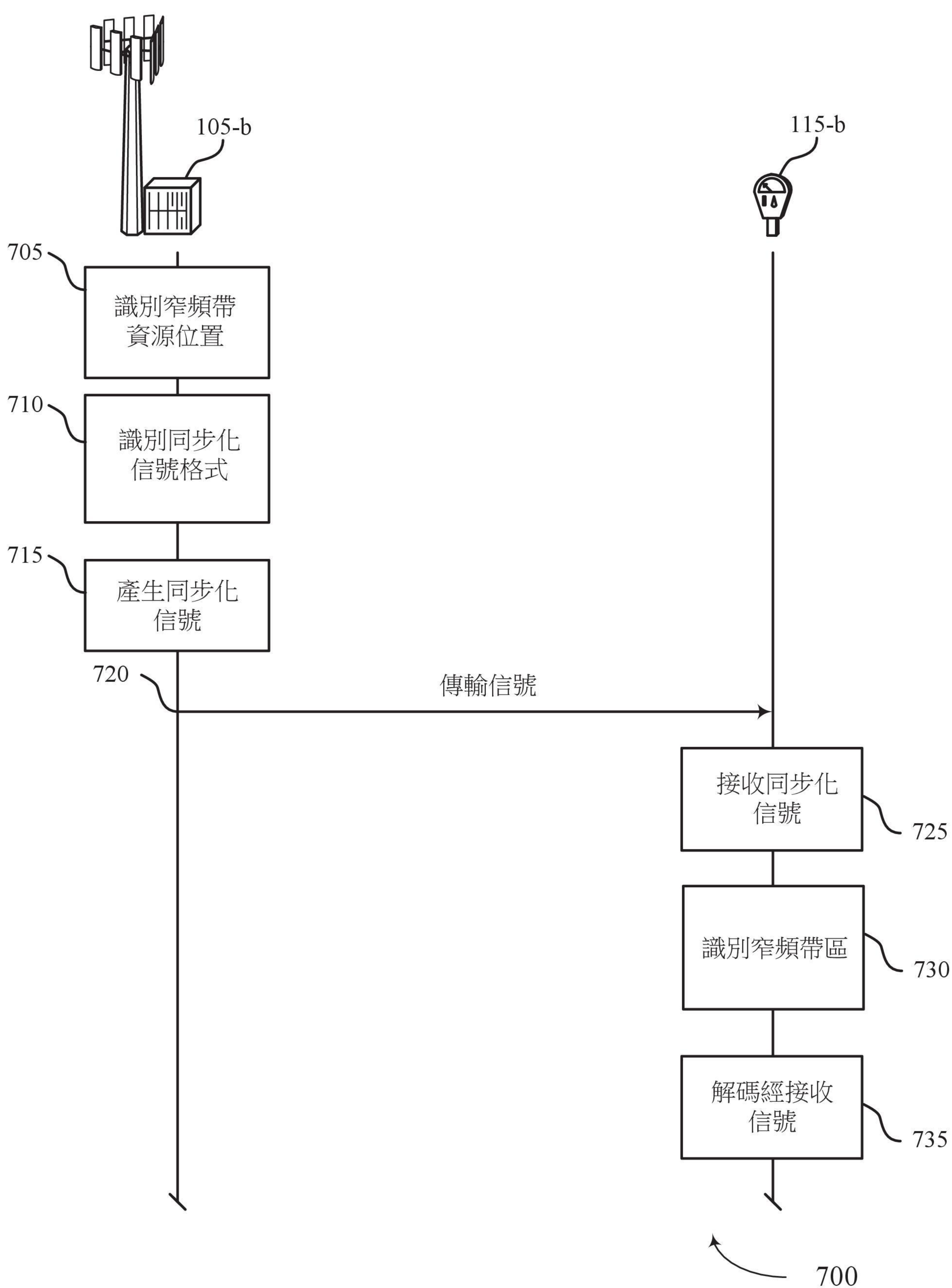
【圖5】



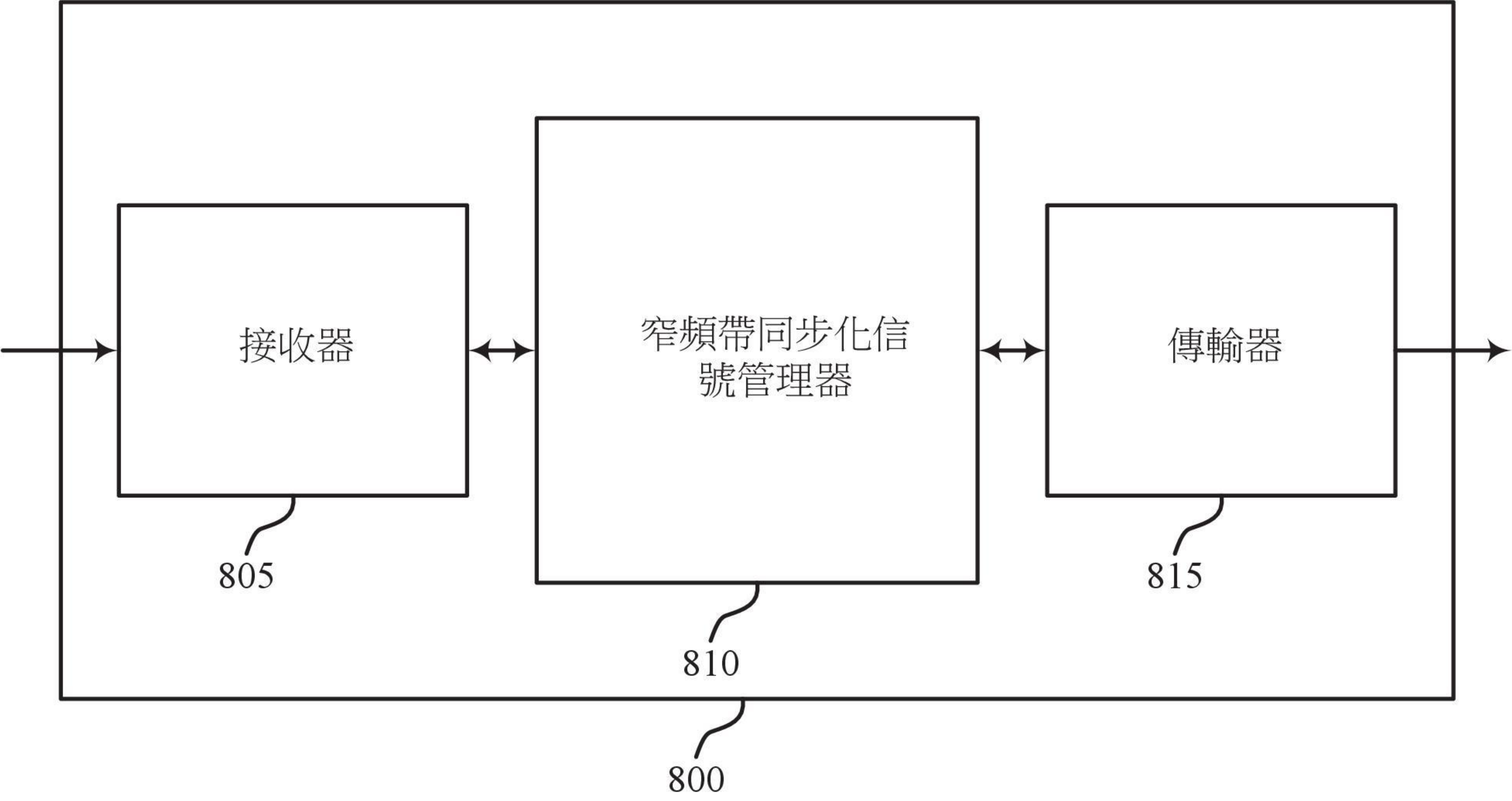
- 615  小區特定參考信號資源元素
- 620  實體下行鏈路控制通道資源元素
- 625  主要同步化信號資源元素
- 630  次要同步化信號資源元素
- 635  實體廣播通道資源元素

600

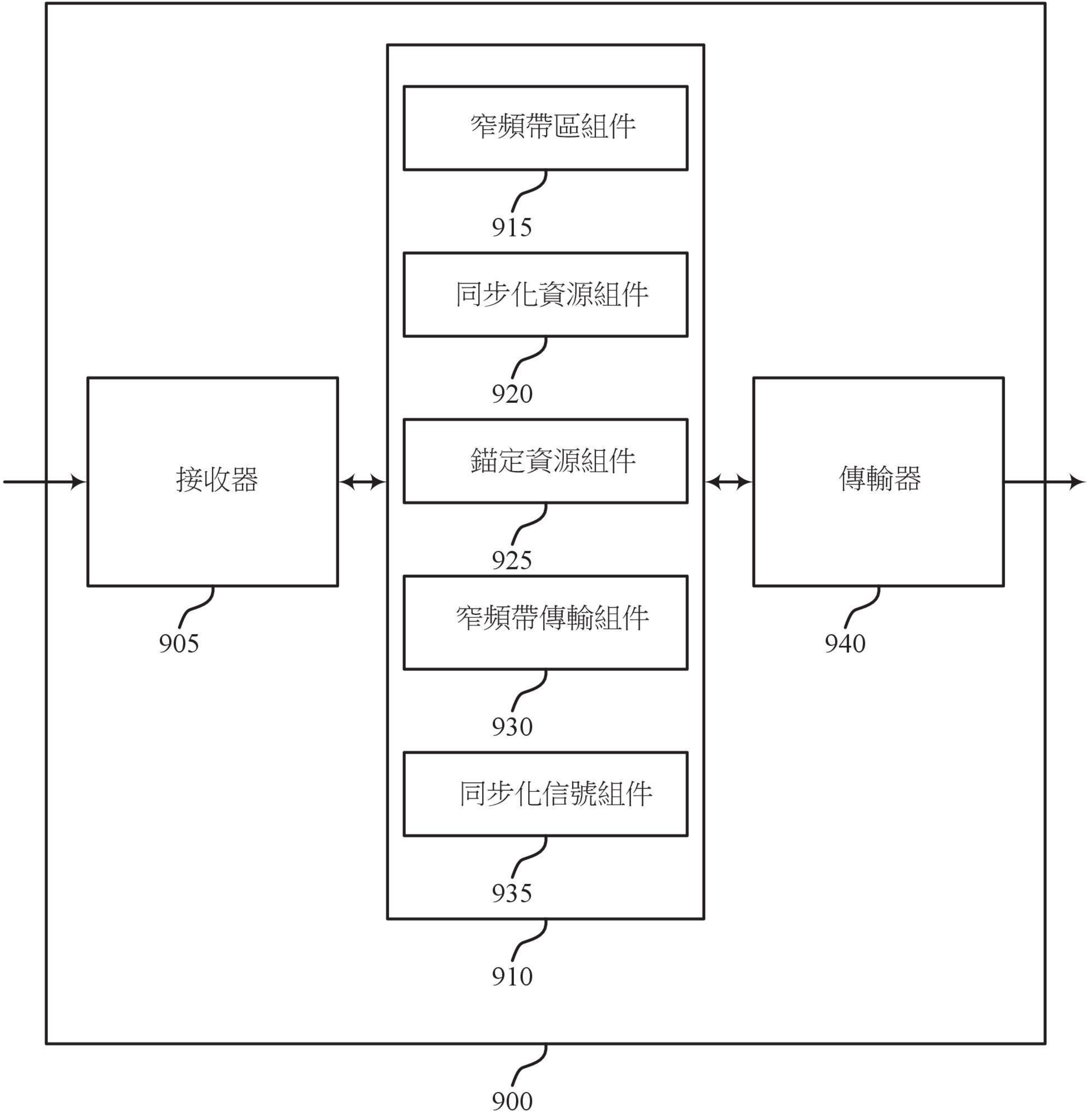
【圖6】



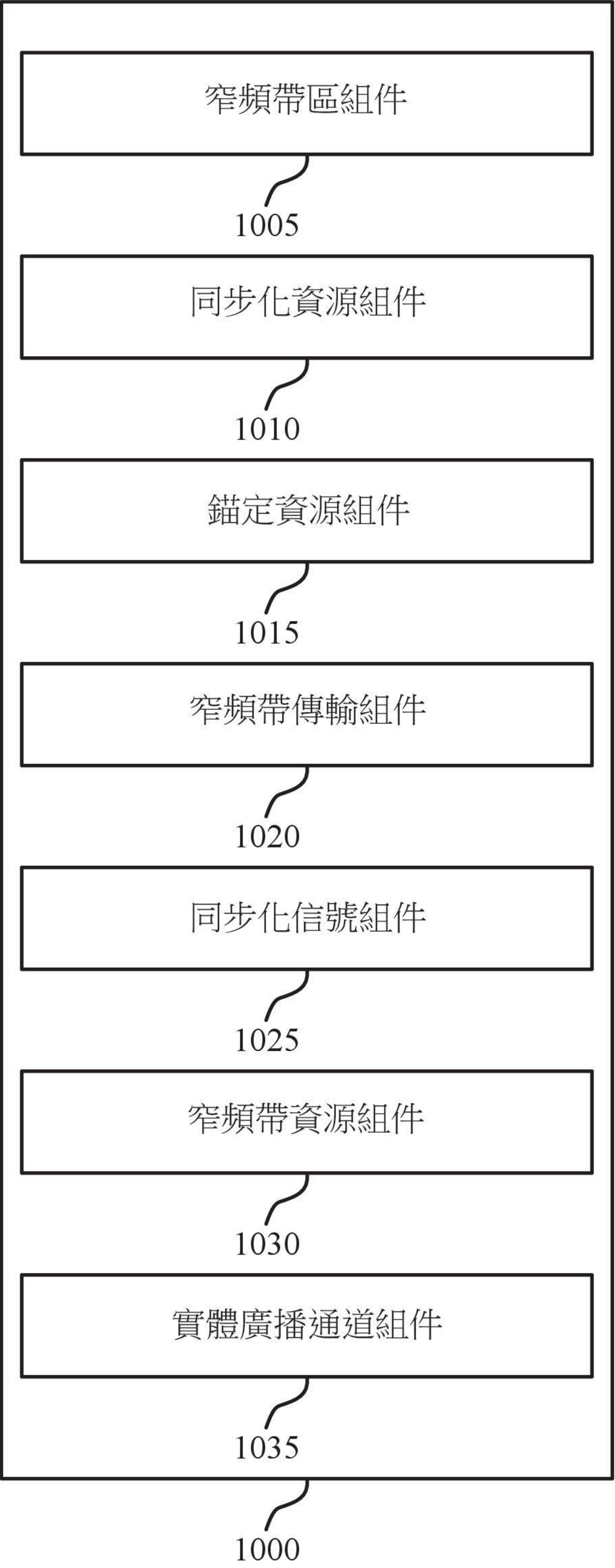
【圖7】



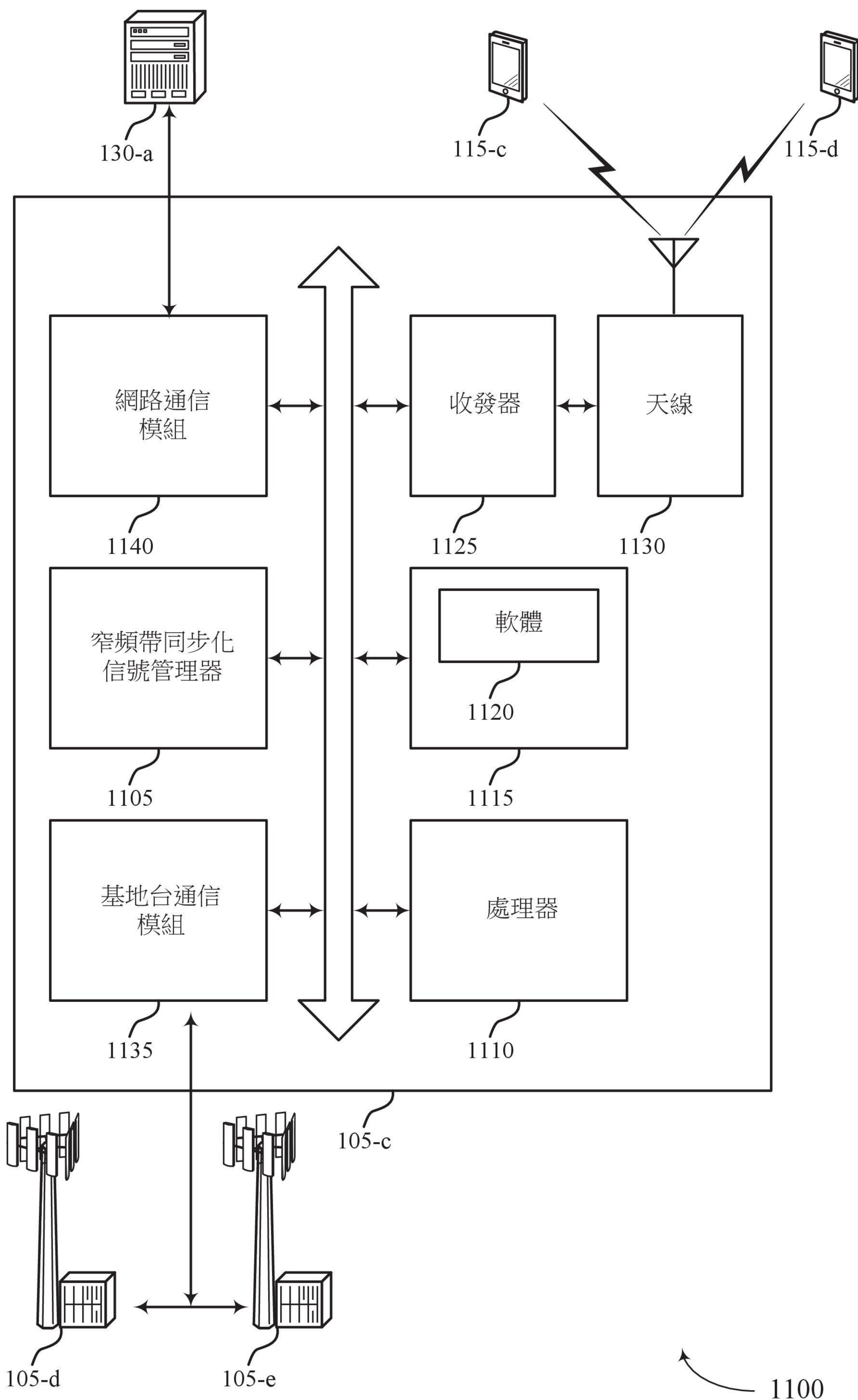
【圖8】



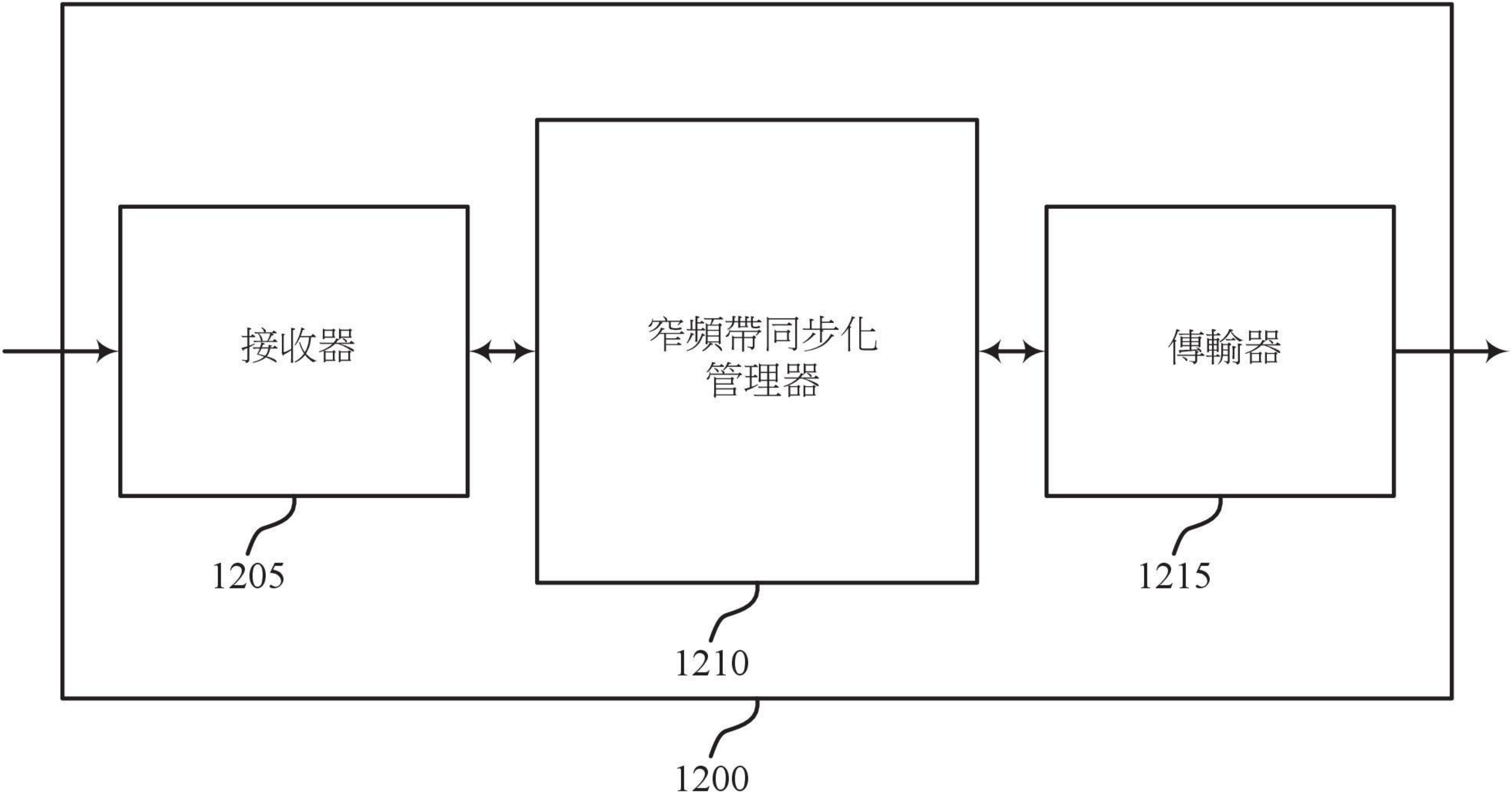
【圖9】



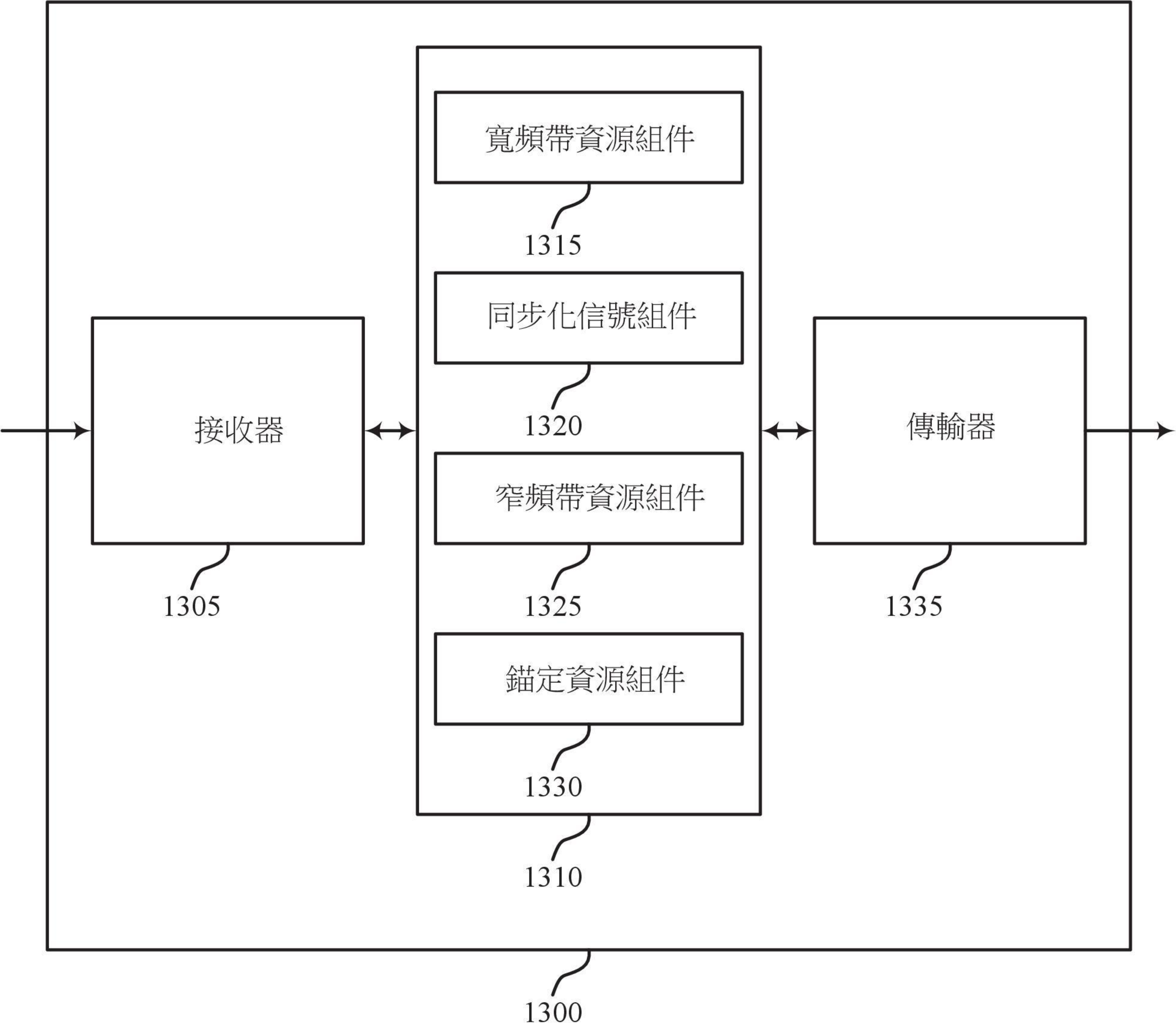
【圖10】



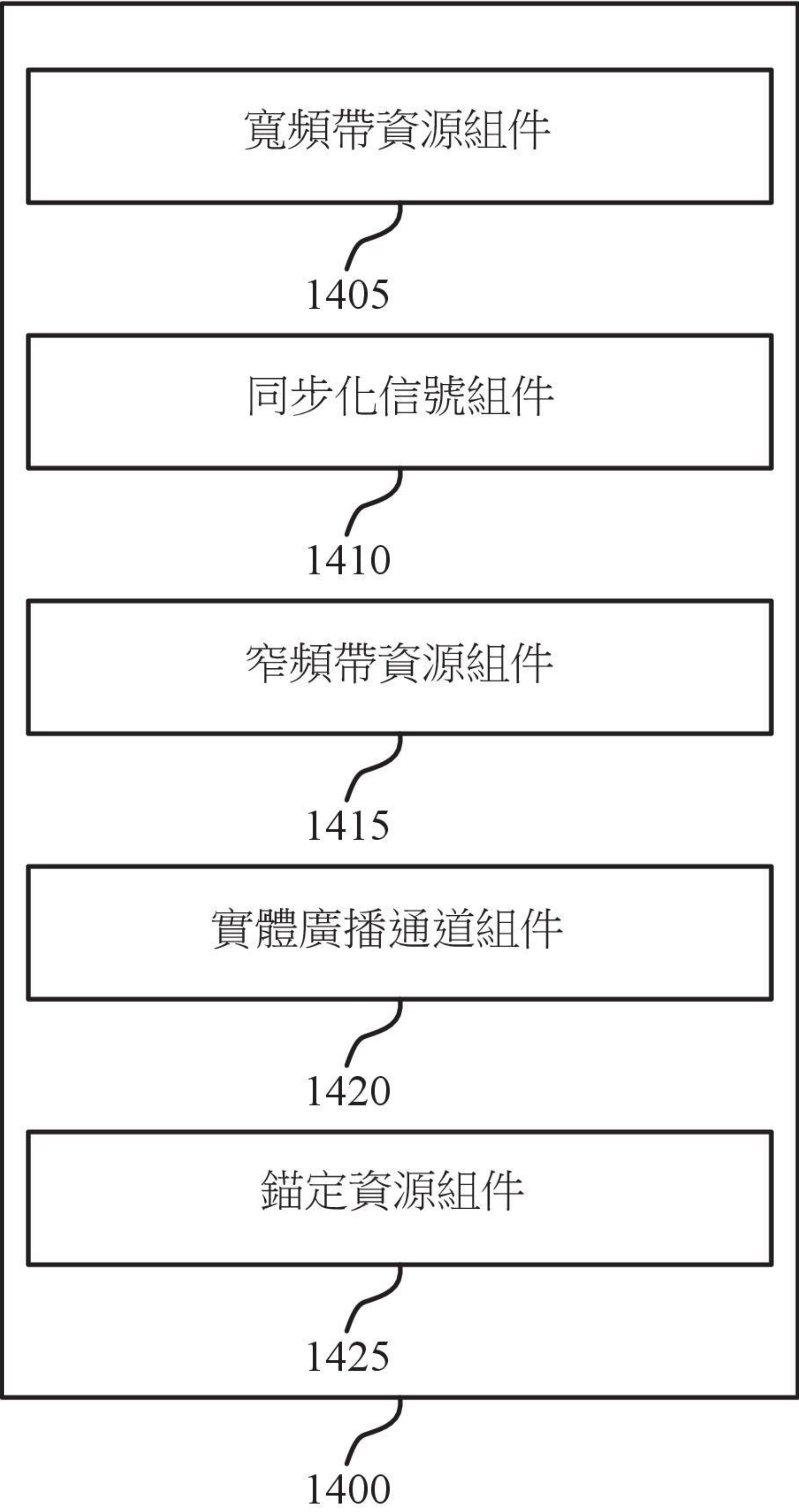
【圖11】



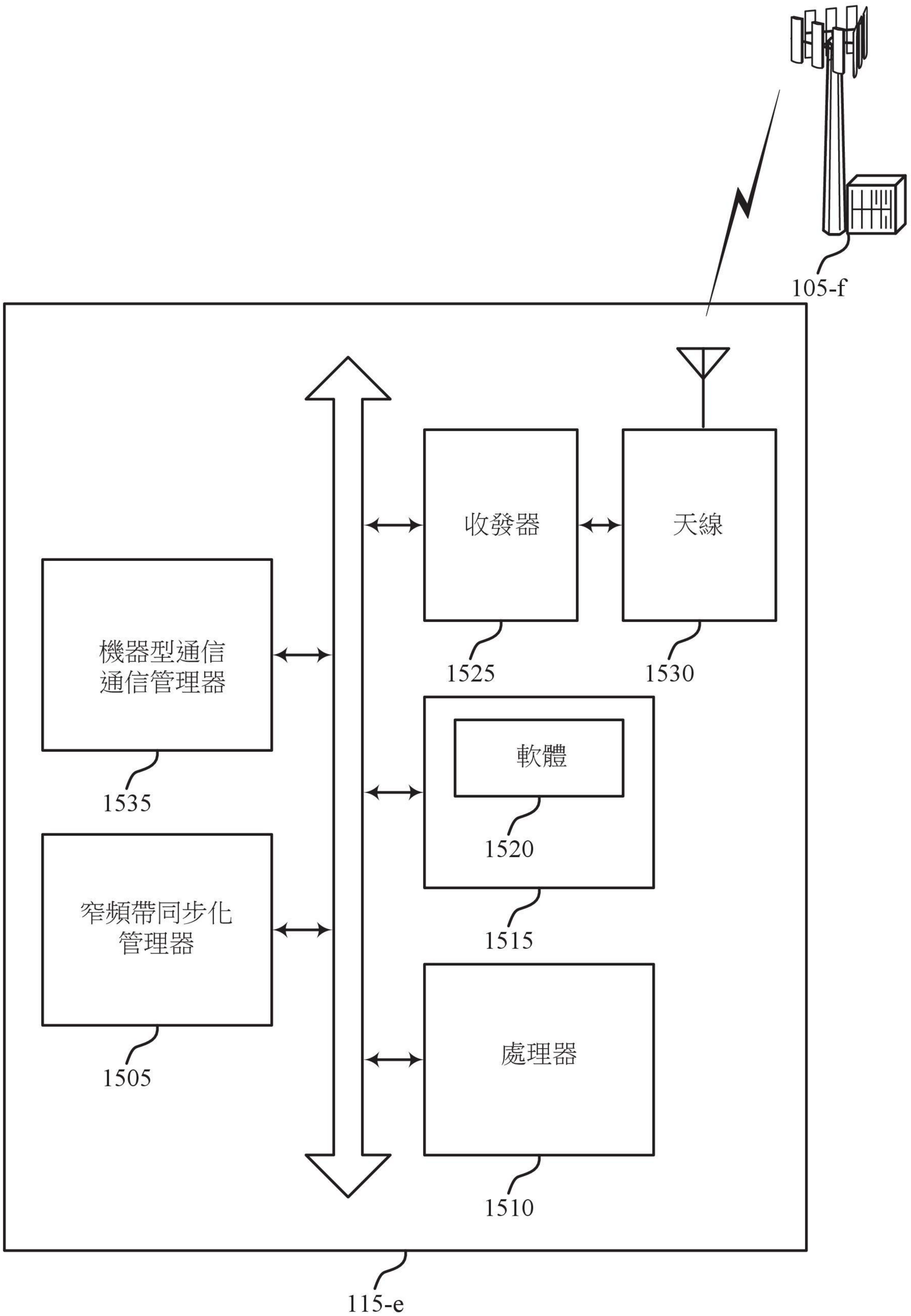
【圖12】



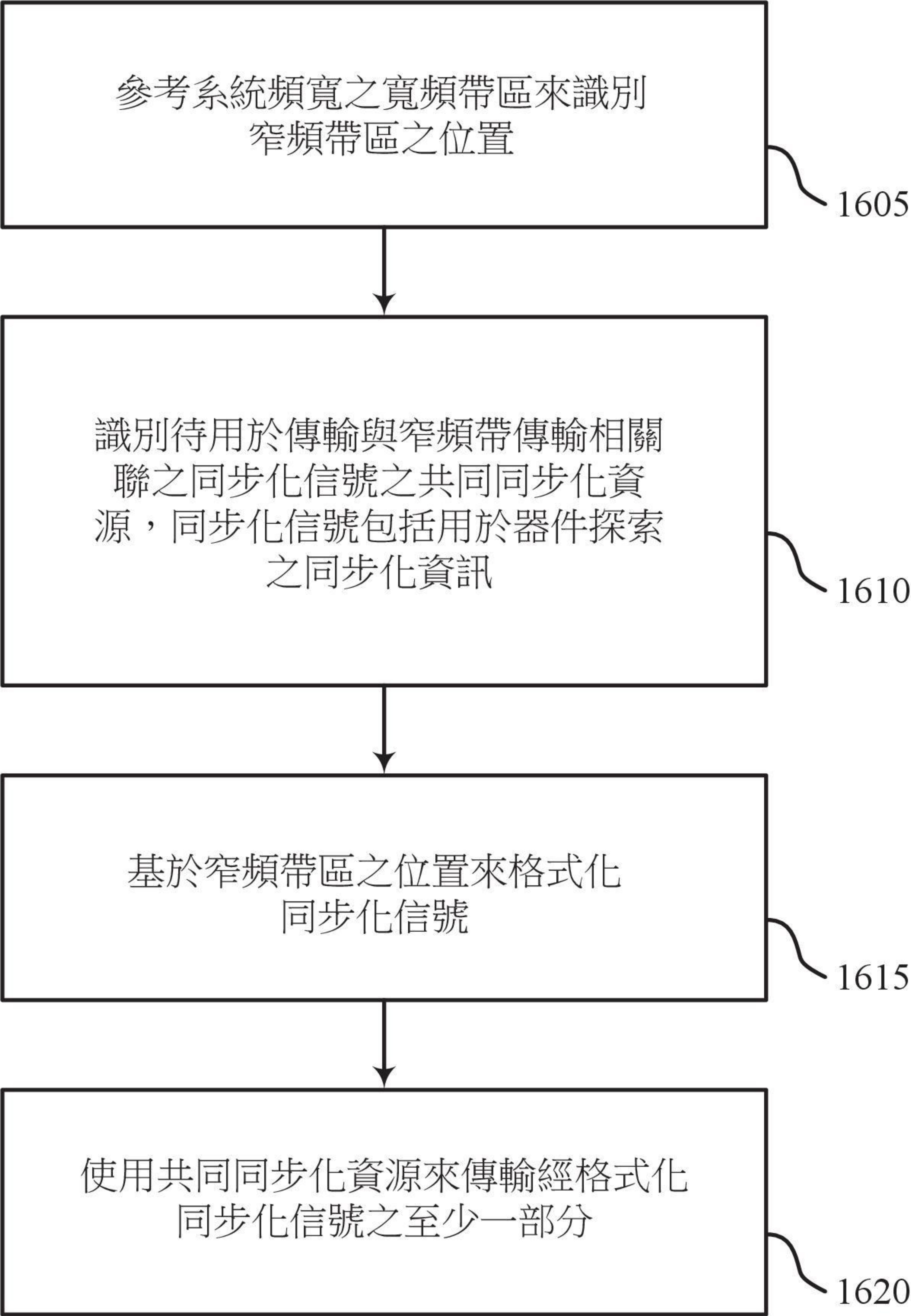
【圖13】



【圖14】

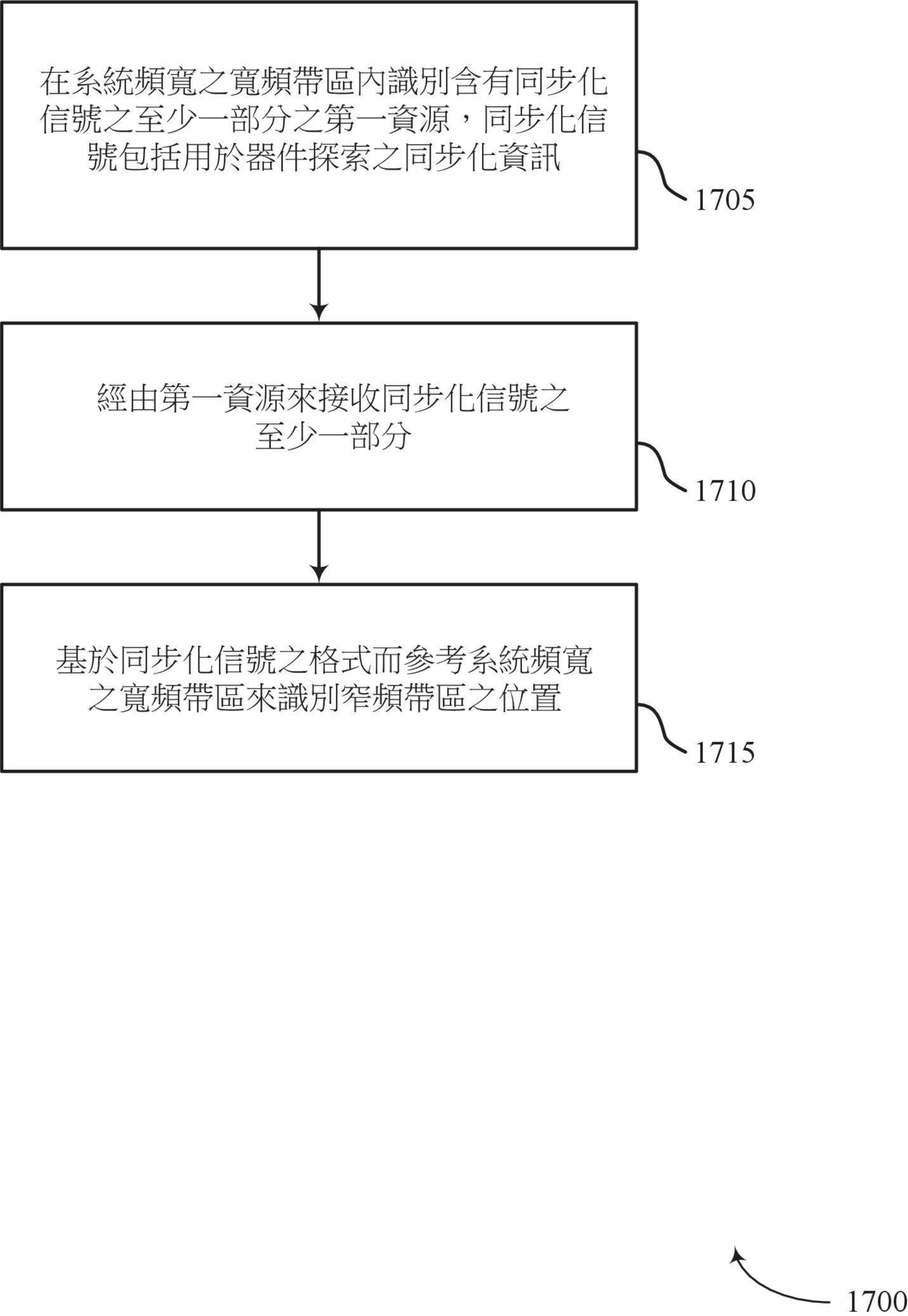


【圖15】

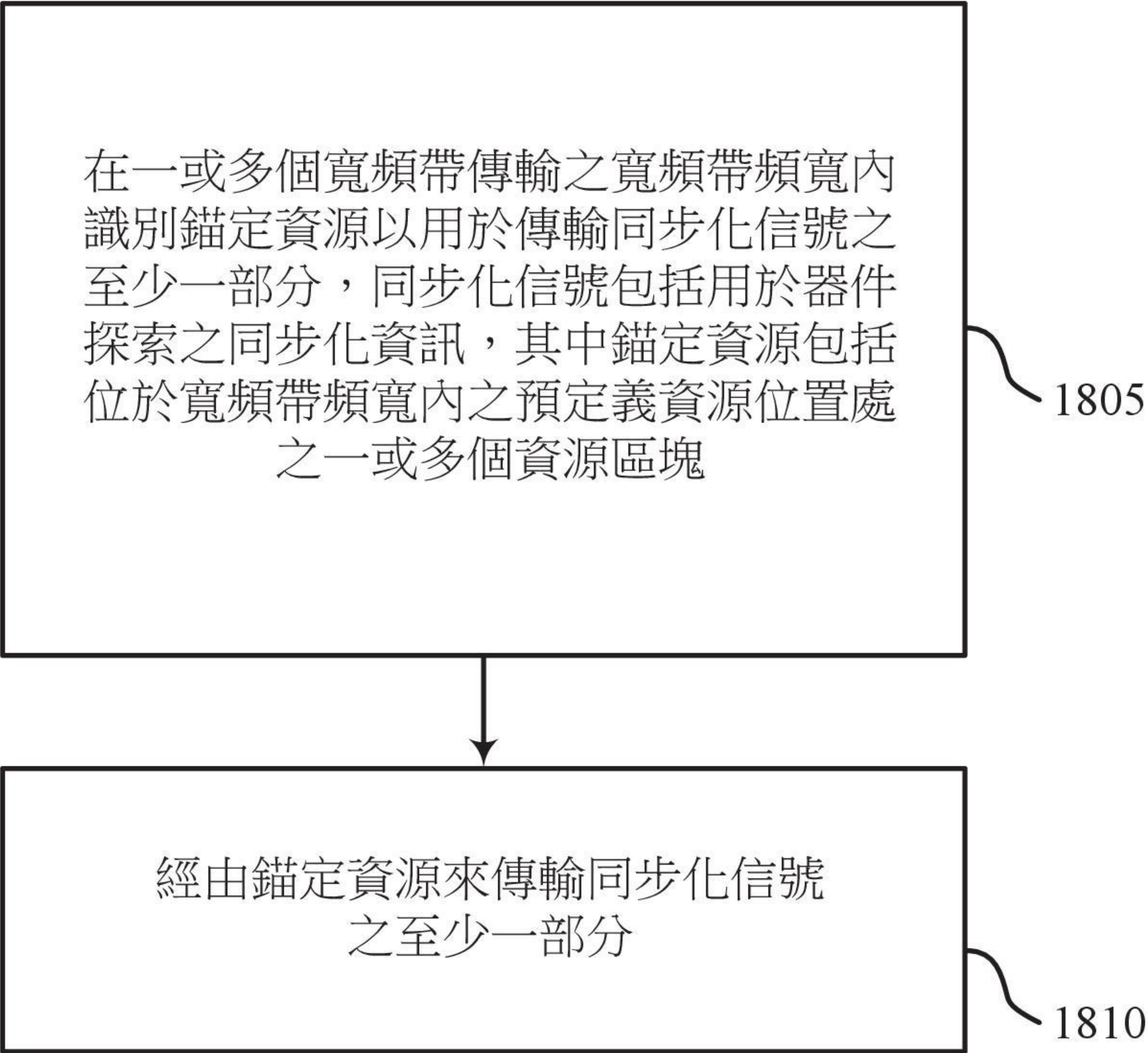


【圖16】

1600

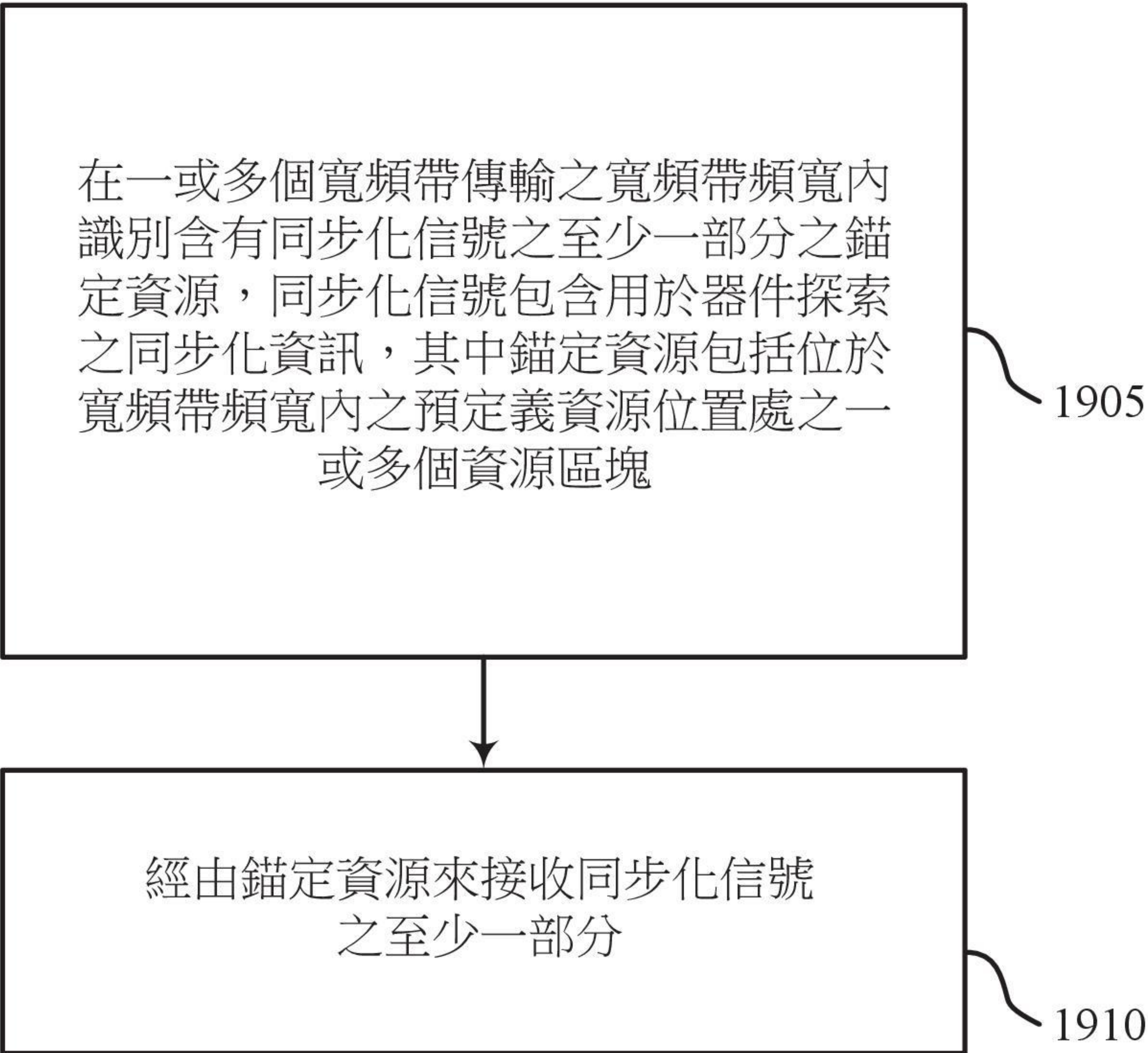


【圖17】



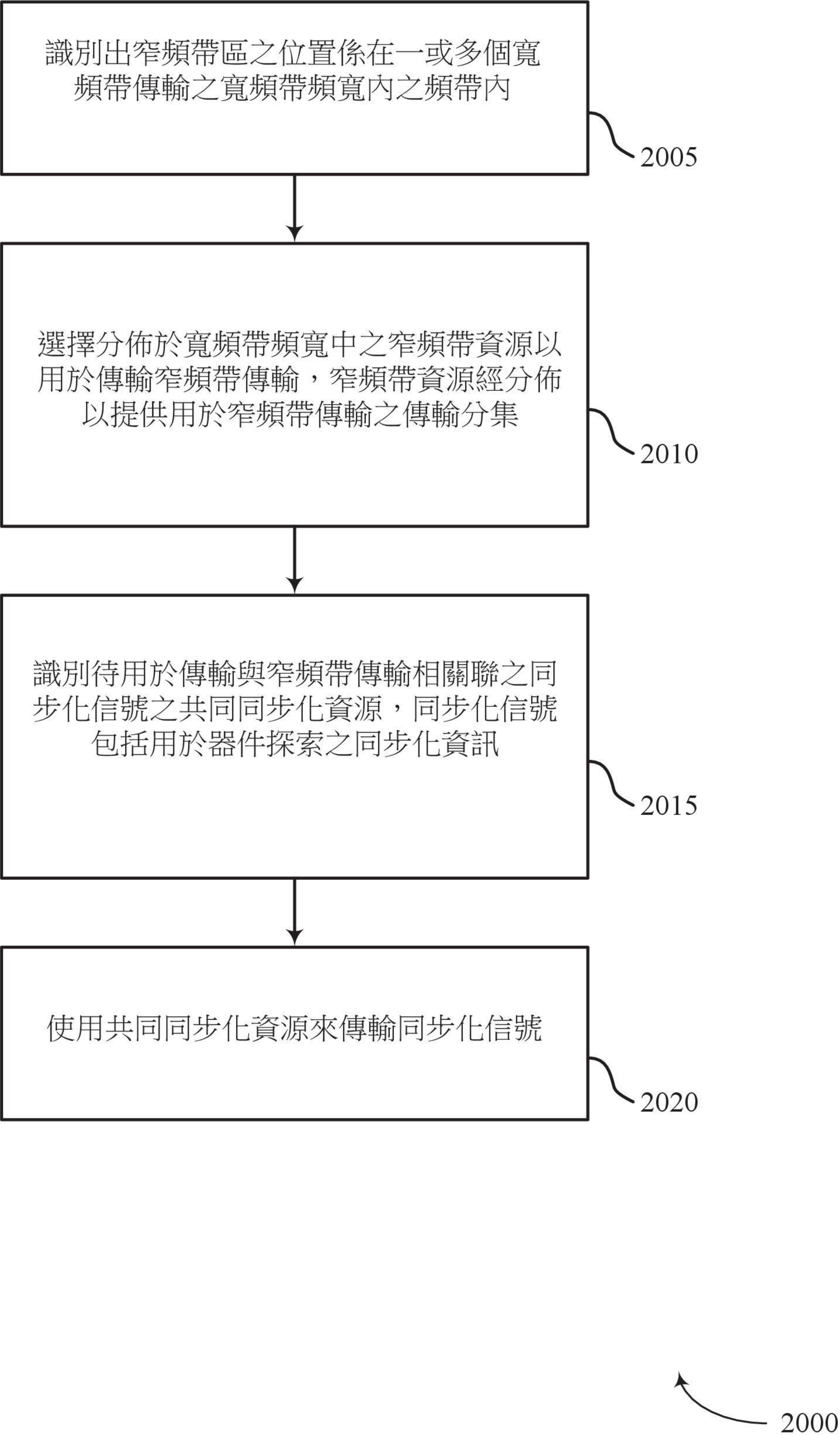
【圖18】

1800

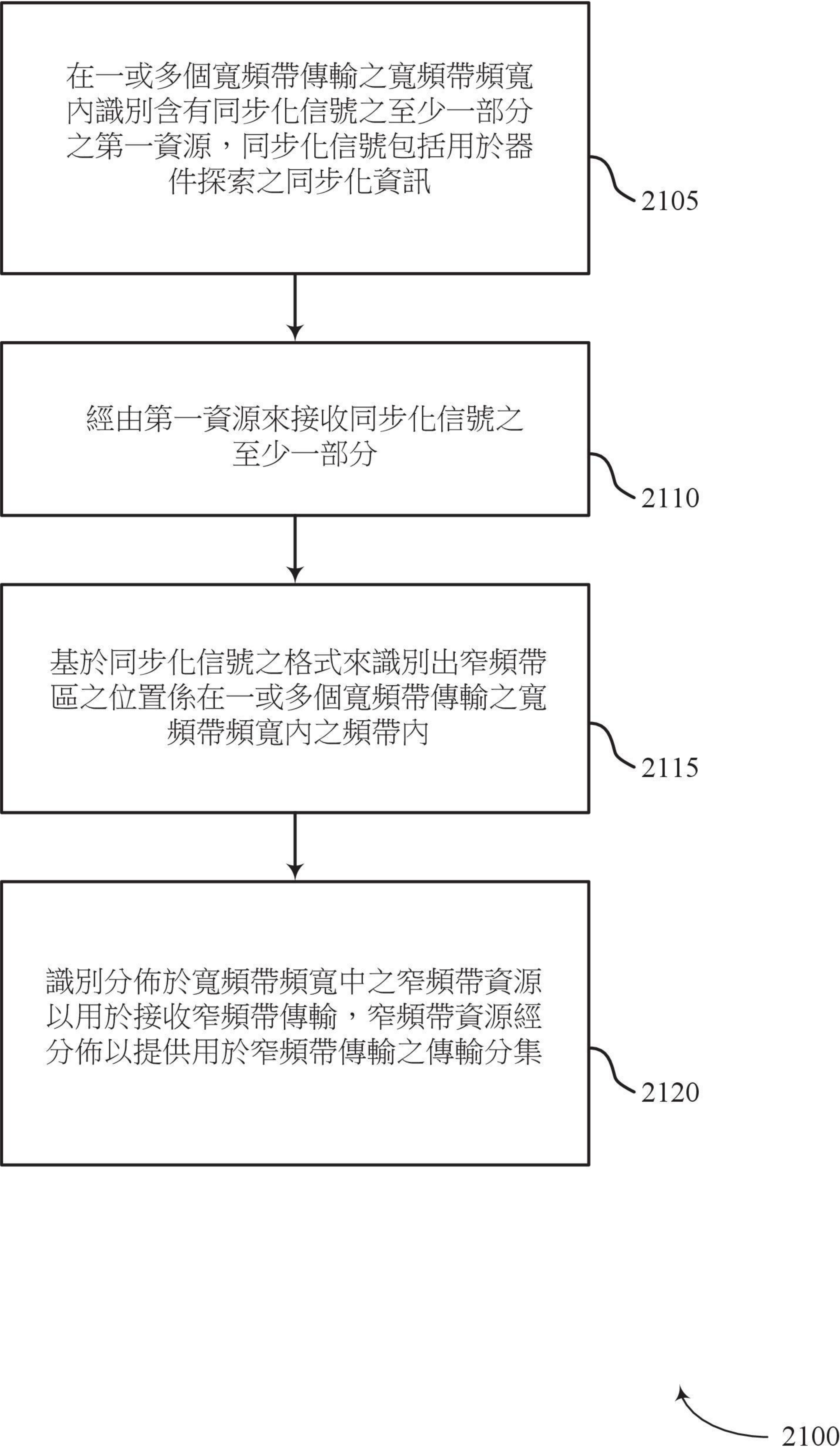


1900

【圖19】



【圖20】



【圖21】