

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94118223

※申請日期：94.6.2

※IPC 分類：H04L 12/70 (2013.01)

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 16/24 (2009.01)

H04W 22/04 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於無線通訊系統之細胞間之公共的再使用

INTRA-CELL COMMON REUSE FOR A WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

喬治 A 懷坦

WHITTEN, GEORGE A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714 U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 季庭方
JI, TINGFANG
2. 亞尼須 雅拉瓦
AGRAWAL, AVNEESH

國 籍：(中文/英文)

1. 中國大陸 PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
2. 印度 INDIA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年06月08日；60/578,214

2. 美國；2004年10月20日；10/969,540

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

為避免或降低細胞內干擾，一細胞之每一扇區皆與一扇區專用系統資源(例如子頻帶)集合及至少一個不相交疊之公共系統資源集合相關聯。每一扇區之每一公共集合皆包含幾乎觀測不到來自該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源。根據一既定扇區 x 中一終端機之正向及/或反向鏈路量測值，確定該終端機之通道狀態。根據該終端機之通道狀態，自扇區 x 的一公共集合或一扇區專用集合為該終端機指配系統資源。舉例而言，若終端機觀測到來自另一扇區 y 之高干擾，則自一幾乎觀測不到來自扇區 y 之干擾之公共集合為該終端機指配系統資源。該等技術可用於使用跳頻之OFDMA系統。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(10)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

[相關申請案交叉參照]

本申請案所主張之優先權係2004年6月8日提出申請之第60/578,214號美國臨時專利申請案，該臨時專利申請案之全文以引用方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於通訊，更具體而言，係關於無線通訊系統中之資料傳輸。

【先前技術】

多重近接系統可同時支援多個終端機在正向及反向鏈路上之通訊。正向鏈路(或下行鏈路)係指自基地台至終端機之通訊鏈路，反向鏈路(或上行鏈路)則係指自終端機至基地台之通訊鏈路。多個終端機可同時在反向鏈路上發射資料及/或在正向鏈路上接收資料。此可藉由如下方式來達成：對每一鏈路上之資料傳輸實施多工，以使其在時域、頻域及/或碼域中相互正交。該正交性會確保每一終端機之資料傳輸皆不會干擾其它終端機之資料傳輸。

一多重近接系統通常具有許多個細胞，其中術語"細胞"(端視使用該術語之上下文)指一基地台及/或其覆蓋區域。為提高容量，可藉由使用適當之天線型樣將每一基地台之覆蓋區域劃分成多個(例如三個)扇區。每一扇區皆由一基地收發機子系統(BTS)伺服。同一細胞之所有扇區之BTS通常皆位於該細胞之基地台內，且將該等扇區視為協同定位。一般而言，術語"扇區"端視使用該術語之上下文可指一BTS及/

或其覆蓋區域。

在一分扇區之系統中，每一細胞之各扇區通常利用同一頻帶。因而，一既定細胞之每一扇區中之資料傳輸皆表現為對同一細胞之其他扇區中資料傳輸之潛在干擾。通常藉由控制每一扇區之天線型樣以使在該扇區之預定覆蓋區域以外天線增益迅速下降，而在同一細胞之多個扇區中達成干擾隔離。然而，每一扇區之邊緣通常交疊鄰近扇區之邊緣。因而，一位於同一細胞中兩個扇區之間邊界上的終端機可能會觀測到來自一鄰近扇區之高"細胞內"干擾。此種干擾可使效能明顯降格。

因此，在此項技術中需要提供可減輕對位於同一細胞中各扇區邊界上的終端機不利的細胞內干擾影響。

【發明內容】

本文揭示用於有效地避免或減輕對細胞中終端機之細胞內干擾之技術。該等技術稱作"細胞內公共的再使用"技術，其可用於各種無線通訊系統，且既可用於正向鏈路亦可用於反向鏈路。藉由細胞內公共的再使用，一細胞之每一扇區皆與一扇區專用系統資源集合及至少一個公共系統資源集合相關聯。系統資源可係頻率子頻帶、時槽等等。每一扇區之扇區專用集合皆與彼扇區之該至少一個公共集合不相交疊並包括不同於該至少一個公共集合之系統資源。每一扇區之每一公共集合所包括的系統資源幾乎觀測不到來自該細胞中至少一個其他扇區之干擾。如下文所述，可為不同之細胞內公共的再使用實施例定義不同之公

共集合。

為給一既定扇區 x 中之終端機指配系統資源，首先根據例如由終端機針對不同扇區所量測的正向鏈路量測值及/或不同扇區針對終端機所量測之反向鏈路量測值，來確定終端機之通道狀態。然後，至少根據該終端機之通道狀態，自一公共集合或扇區 x 之扇區專用集合為該終端機指配系統資源。舉例而言，若終端機觀測到來自另一扇區 y 之高干擾，則可自一幾乎觀測不到來自扇區 y 之干擾之公共集合為該終端機指配系統資源。若終端機處於"較軟"交遞中並正與扇區 x 及 y 二者通訊，則亦可自該公共集合為終端機指配資源。總之，該終端機之資料傳輸係使用所指配之系統資源在正向及/或反向鏈路上發送。

細胞內公共的再使用可用於一利用正交分頻多工(OFDM)之正交分頻多重近接(OFDMA)系統。在OFDMA系統中，每一公共集合及每一扇區專用集合皆包括多個頻率子頻帶，且可為終端機指配一或多個頻率子頻帶進行資料傳輸。在跳頻OFDMA(FH-OFDMA)系統中，可為每一公共集合及每一扇區專用集合形成多個正交FH型樣。可自一個集合為終端機指配一個FH型樣用於資料傳輸。

本發明之各態樣及實施例將在下文中進一步詳述。

【實施方式】

本文所用"實例性"一詞意指"用作一實例、範例或例解"。本文中描述為"實例性"之任何實施例或設計皆未必應視為較其他實施例或設計為佳或有利。

本文所述細胞內公共的再使用技術可用於各種無線多重近接通訊系統。為清楚起見，針對一利用 OFDM 之 OFDMA 系統來說明該等技術。OFDM 可有效地將整個系統頻寬劃分為多個 (N 個) 正交頻率子頻帶，該等正交頻率子頻帶亦稱為單音、子載波、單位頻寬位置、頻道等等。每一子頻帶皆與一可使用資料進行調變之相應子載波相關聯。

圖 1 顯示一實例性 OFDMA 系統 100，其具有若干基地台 110 來為若干終端機 120 支援通訊。基地台係用於與該等終端機進行通訊之固定台，亦可稱作存取點、節點 B 或某些其它術語。終端機 120 通常分散於整個系統中，且每一終端機皆既可固定亦可行動。終端機亦可稱作行動台、使用者設備 (UE)、無線通訊裝置或某些其它術語。每一終端機皆可在任何既定時刻在正向及反向鏈路上與一個或可能多個基地台進行通訊。對於一集中式架構而言，一系統控制器 130 耦合至基地台並為該等基地台提供協調及控制。對於一分佈式架構而言，該等基地台可根據需要彼此通訊，例如，伺服該等終端機、協調系統資源之使用等等。

每一基地台 110 皆為一相應的地理區域提供通訊覆蓋。每一基地台之覆蓋區域皆可藉助方向性天線型樣劃分成多個 (例如三個) 扇區。

圖 2 顯示一用於一扇區之實例性天線型樣 210。該天線型樣在不同之角度位置上顯示歸一化天線增益，其中歸一化使得最大天線增益為 0 分貝 (dB)。天線型樣 210 具有一個主波瓣，該主波瓣具有一約為 65 度之 -3 dB 波束寬度。

圖 3A 顯示一細胞 310，該細胞 310 具有三個扇區 312a、312b 及 312c，分別標記為扇區 1、2 及 3。每一扇區可由一相應的天線型樣 210 界定。該等三個扇區之三個天線型樣之主波瓣可指向一彼此相隔 120° 之水平角度。藉助一適當之天線型樣，該等三個扇區之間的干擾隔離對該等三個扇區中之大多數使用者而言較佳。

圖 3B 顯示由使用圖 2 所示 65° 天線型樣之細胞 310 中之兩個使用者 u 及 v 觀測到之細胞內干擾。使用者 u 位於距扇區 1 32.5° 水平角度處，且對於扇區 1 而言具有 -3 dB 之天線增益。使用者 u 對於處於 87.5° 水平角度處之扇區 2 而言具有 -18 dB 之天線增益，且對於處於 152.5° 水平角度處之扇區 3 而言具有 -31 dB 之天線增益。使用者 u 自兩個扇區 2 及 3 觀測到之細胞內干擾低於來自扇區 1 之所期望信號位準 14.8 dB。使用者 v 位於距扇區 1 60° 水平角度處，並處於扇區 1 與 3 之間的邊界上。可顯示，使用者 v 所觀測到之細胞內干擾高於所期望之信號位準。

一般而言，每一基地台之覆蓋區域皆可具有任一尺寸及形狀，且可相依於諸如地形、障礙物等各種因素。每一扇區之尺寸及形狀相依於彼扇區之天線型樣以及其他因素。一細胞之各扇區通常在邊緣處相交疊，以確保該細胞具有較佳之通訊覆蓋並利於在各扇區之間交遞。一細胞/扇區既可為亦可不為一鄰接區域，且細胞/扇區邊緣可能相當複雜。

每一扇區通常由一 BTS 伺服。同一細胞之所有扇區之 BTS

通常位於彼細胞之基地台中。為簡單起見，在下文說明中，使用術語"基地台"來一般性地指代伺服一細胞之固定台及伺服一扇區之固定台二者。"提供服務之"基地台或"提供服務之"扇區係一與一終端機進行通信之基地台或扇區。在本文中，術語"終端機"與"使用者"亦可相互通用。

在OFDMA系統中，具有不同通道狀態之使用者可分散於每一細胞中。該等使用者可不同地作用於及容忍細胞內干擾。每一使用者之通道狀態可由所接收導頻強度、所接收導頻功率、通道增益、信號對干擾及雜訊比(SINR)、及/或一或多個扇區之某些其他量測量來量化。位於扇區邊界處之使用者(或簡稱"扇區邊緣使用者")通常具有差的通道狀態，例如因正提供服務之扇區之通道增益低而使該扇區之SINR偏低、細胞內干擾偏高、等等。扇區邊緣使用者通常對細胞內干擾之容許度更小，對鄰近扇區內之其他使用者造成更大干擾，效能差且在一施加有公正性要求之系統內可能係一瓶頸。

細胞內公共的再使用技術可避免或減小扇區邊緣使用者所觀測到之干擾。藉助細胞內公共的再使用，位於多個扇區之邊界上之使用者 u 會指配到與指配給該等扇區中其他使用者之子頻帶相正交之子頻帶。因而使用者 u 將幾乎觀測不到來自該等其他使用者之細胞內干擾，並將能夠獲得提高的效能。下文將說明細胞內公共的再使用之各實施例。

圖4顯示根據細胞內公共的再使用之第一實施例，一公共的子頻帶集合及一扇區專用的子頻帶集合之範恩(Venn)

圖。該公共集合標記為C並由一填充為白色之圓圈表示。該扇區專用集合標記為S並由斜陰影線表示。公共集合C包含為細胞之所有扇區共用之子頻帶。扇區專用集合S則包含可由每一扇區指配給其使用者之子頻帶。集合C及S中之子頻帶取自可用於資料傳輸之所有子頻帶之一全集。由於每一可用子頻帶僅屬於集合C或僅屬於集合S，因而公共集合C與扇區專用集合S不相交疊(即不相交或互斥)。

該公共集合及扇區專用集合可定義為：

$$S = \Omega \setminus C \text{ 且 } S \cap C = \emptyset, \quad \text{方程式(1)}$$

其中" \setminus "表示一差集運算。

" \cap "表示一交集運算；

Ω 表示包含所有可用子頻帶之全集；及

\emptyset 表示一零集/空集。

公共集合C包含選自系統中N個全部子頻帶中之子頻帶。為獲得頻率分集，公共集合C中之子頻帶可分佈於N個全部子頻帶中，如下文所述。扇區專用集合S可由全集 Ω 與公共集合C之間的差集運算形成。公共集合之尺寸可根據例如扇區邊緣使用者之預計數量、細胞之所期望總頻譜效率等等來選擇。可選擇公共集合尺寸以達成系統頻寬之有效使用同時降低相當數量之使用者之干擾。

每一扇區可將扇區專用集合S中之子頻帶指配給觀測到良好或相當好的通道狀態的其使用者。公共集合C中之子頻帶則可指配給觀測到差的通道狀態之弱使用者。可指定細胞中之一個扇區或該細胞自身將公共集合C中之子頻帶指

配給該細胞中之所有弱使用者。公共集合中之每一子頻帶皆僅指配給細胞中之一個使用者。由於集合C及S不相交疊，因而指配有公共集合C中之子頻帶之弱使用者將幾乎觀測不到來自其他指配有扇區專用集合S中之子頻帶之使用者之干擾。

每一扇區皆具有通道狀態良好且獲得高SINR之強使用者。正向鏈路及/或反向鏈路上之低功率傳輸即可完全伺服該等強使用者。每一扇區皆可為其強使用者指配公共集合C中之子頻帶，並可控制或限制對該等子頻帶之使用，以免對指配有該等子頻帶之弱使用者造成過大之干擾。舉例而言，可將在公共集合中之子頻帶上進行的強使用者之資料傳輸限制成低於一預定發射功率限值。

公共集合C可用於支援處於"較軟"交遞中之使用者。較軟交遞係指一過程，其中一使用者同時與同一細胞中之多個扇區進行通訊。因經由通往多個扇區之不同信號路徑實施資料傳輸或接收，較軟交遞可提供分集增益。可在正向鏈路、反向鏈路或兩個鏈路上支援較軟交遞。

若一既定使用者 u 指配到公共集合C中之子頻帶，則可自同一細胞中之一或多個扇區發射使用者 u 之正向鏈路訊務/封包資料。若自一單一扇區發射訊務資料，則指配給使用者 u 之子頻帶可在其他扇區中再使用，其限制條件係可使使用者 u 達成與其他指配有相同子頻帶之使用者的充分干擾隔離。若自多個扇區發射使用者 u 之訊務資料以進行較軟交遞，則使用者 u 可受益於經由該等多個傳輸獲得之分集增

益。

若使用者 u 正在反向鏈路上實施傳輸，則同一細胞中之一或多個扇區可接收到並解碼來自使用者 u 之反向鏈路資料傳輸。由於各扇區係協同定位，因而可組合該等扇區所獲得的對應於使用者 u 之軟決策符號並將其解碼，以提高解碼效能。此通常稱作聯合解碼。若實施聯合解碼，則使用者 u 會受益於因多個扇區自使用者 u 接收接收反向鏈路傳輸而獲得之分集增益。若不實施聯合解碼，則指配給使用者 u 之子頻帶可在其他扇區中再使用。可操縱該等指配有使用者 u 所指配到的相同子頻帶的其他使用者，以使在反向鏈路上對使用者 u 造成之干擾可忽略不計。

返回參見圖3B，使用者 v 位於扇區1與3之間的邊界上並可幾乎觀測不到來自扇區2之干擾。同樣地，位於扇區1與2之間邊界上之使用者可幾乎觀測不到來自扇區3之干擾，且位於扇區2與3之間邊界上之使用者可幾乎觀測不到來自扇區1之干擾。藉由為成對之扇區而非為所有扇區界定公共集合，可提高頻寬利用率。

圖5A顯示根據細胞內公共的再使用的第二實施例，三個公共子頻帶集合(標記為 C_{12} ， C_{13} 及 C_{23})之範恩圖。在該實施例中，該等三個公共集合不相互交疊。公共集合 C_{12} 包含為同一細胞之扇區1及2所共用之子頻帶，公共集合 C_{13} 包含為扇區1及3所共用之子頻帶，公共集合 C_{23} 則包含為扇區2及3所共用之子頻帶。

對於每一扇區 x ，皆可將扇區 x 之扇區專用集合 S_x 界定成

與扇區 x 之該等兩個公共集合 C_{xy} 及 C_{xz} 不相交疊，其中 $x \in \{1, 2, 3\}$ ， $y \in \{1, 2, 3\}$ ， $z \in \{1, 2, 3\}$ ， $x \neq y$ ， $x \neq z$ 且 $y \neq z$ 。扇區專用集合 C_x 可包含未包含於公共集合 C_{xy} 及 C_{xz} 中之所有可用子頻帶。扇區 x 之公共集合及扇區專用集合可定義為：

$$S_x = \Omega \setminus (C_{xy} \cup C_{xz}) \text{ 及 } C_{xy} \cap C_{xz} \cap C_{yz} = \emptyset。 \quad \text{方程式 (2)}$$

圖 5B 顯示扇區 1 之公共集合 C_{12} 及 C_{13} 和扇區專用集合 S_1 之範恩圖。公共集合 C_{12} 及 C_{13} 分別由一填充為白色之圓圈表示。扇區專用集合 S_1 則由斜陰影線區域表示。扇區專用集合 S_1 包含全集 Ω 中未處於公共集合 C_{12} 及 C_{13} 中之所有子頻帶。扇區 1 可將扇區專用集合 S_1 中之子頻帶指配給位於該扇區中並觀測到良好或相當好通道狀態之強的、相當好的使用者。

圖 5C 顯示扇區 2 之公共集合 C_{12} 及 C_{23} 和扇區專用集合 S_2 之範恩圖。扇區專用集合 S_2 包含全集 Ω 中未處於公共集合 C_{12} 及 C_{23} 中之所有子頻帶。扇區 2 可將扇區專用集合 S_2 中之子頻帶指配給該扇區中強的、相當好的使用者。

圖 5D 顯示扇區 3 之公共集合 C_{13} 及 C_{23} 和扇區專用集合 S_3 之範恩圖。扇區專用集合 S_3 包含全集 Ω 中未處於公共集合 C_{13} 及 C_{23} 中之所有子頻帶。扇區 3 可將扇區專用集合 S_3 中之子頻帶指配給該扇區中強的、相當好的使用者。

在圖 5B 至 5D 中，公共集合 C_{12} 中之子頻帶可指配給位於扇區 1 與 2 之間邊界上之弱使用者。公共集合 C_{13} 中之子頻帶可指配給位於扇區 1 與 3 之間邊界上之弱使用者。公共集合 C_{23}

中之子頻帶則可指配給位於扇區2與3之間邊界上之弱使用者。

在該細胞內公共的再使用之第二實施例中，公共集合 C_{xy} 中之子頻帶與扇區專用集合 S_x 及 S_y 中之子頻帶正交。因此，位於扇區 x 與 y 之間邊界上之弱使用者可指配到公共集合 C_{xy} 中之子頻帶，因而將幾乎觀測不到來自其他指配有專用集合 S_x 及 S_y 中之子頻帶之使用者的細胞內干擾。該細胞內公共的再使用之第二實施例亦可提高頻寬利用率。公共集合 C_{xy} 中之子頻帶包含於扇區專用集合 S_z 中，並可指配給扇區 z 中強的、相當好的使用者。

在一替代的第二實施例中，按下式定義一扇區專用集合 S_{123} 來包含全集 Ω 中所有未包含於三個公共集合 C_{12} ， C_{13} 及 C_{23} 中之子頻帶：

$$S_{123} = \Omega \setminus (C_{12} \cup C_{13} \cup C_{23})。 \quad \text{方程式(3)}$$

每一扇區 x 可將扇區專用集合 S_{123} 中之子頻帶指配給其強的、相當好的使用者。公共集合 S_{xy} 中之子頻帶可指配給位於扇區 x 與 y 之間邊界上之弱使用者，且公共集合 S_{xz} 中之子頻帶可指配給位於扇區 x 與 z 之間邊界上之弱使用者。扇區 x 可將公共集合 S_{yz} 中之子頻帶指配給將對位於扇區 y 與 z 之間邊界上且指配有該公共集合 S_{yz} 中之子頻帶之弱使用者造成可忽略不計之干擾的強使用者。

使用者可能會潛在地觀測到來自其他兩個扇區之高干擾。可將公共集合界定成伺候此一不利的使用者同時獲得較佳的頻寬利用率。

圖 6A 顯示根據細胞內公共的再使用的第三實施例，四個公共子頻帶集合 C_{12} ， C_{13} ， C_{23} 及 C_{123} 之範恩圖。公共集合 C_{12} 包含為同一細胞之扇區 1 及 2 所共用之子頻帶，公共集合 C_{13} 包含為扇區 1 及 3 所共用之子頻帶，公共集合 C_{23} 包含為扇區 2 及 3 所共用之子頻帶，公共集合 C_{123} 包含為所有三個扇區 1，2 及 3 所共用之子頻帶。

對於每一扇區 x ，皆可將扇區 x 之扇區專用集合 S_x 界定成與扇區 x 之該等三個公共集合 C_{xy} ， C_{xz} 及 C_{xyz} 不相交疊。扇區專用集合 S_x 可包含未包含於公共集合 C_{xy} ， C_{xz} 及 C_{xyz} 中之所有可用子頻帶。扇區 x 之公共集合及扇區專用集合可定義為：

$$S_x = \Omega \setminus (C_{xy} \cup C_{xz} \cup C_{xyz}) \text{ 及 } C_{xy} \cap C_{xz} \cap C_{yz} \cap C_{xyz} = \emptyset。 \text{ 方程式 (4)}$$

圖 6B 顯示扇區 1 之公共集合 C_{12} ， C_{13} 及 C_{123} 和扇區專用集合 S_1 之範恩圖。公共集合 C_{12} 由填充有豎直線之區域表示，公共集合 C_{13} 由帶網格之區域表示，公共集合 C_{123} 由填充為白色之圓圈表示，且扇區專用集合 S_1 由帶斜陰影線區域表示。扇區專用集合 S_1 包含全集 Ω 中未包含於公共集合 C_{12} ， C_{13} 及 C_{123} 中之所有子頻帶。扇區 1 可將扇區專用集合 S_1 中之子頻帶指配給該扇區中強的、相當好的使用者。

圖 6C 顯示扇區 2 之公共集合 C_{12} ， C_{23} 及 C_{123} 和扇區專用集合 S_2 之範恩圖。扇區專用集合 S_2 包含全集 Ω 中未包含於公共集合 C_{12} ， C_{23} 及 C_{123} 中之所有子頻帶。扇區 2 可將扇區專用集合 S_2 中之子頻帶指配給該扇區中強的、相當好的使用者。

圖 6D 顯示扇區 3 之公共集合 C_{13} ， C_{23} 及 C_{123} 和扇區專用集

合 S_3 之範思圖。扇區專用集合 S_3 包含全集 Ω 中未包含於公共集合 C_{13} ， C_{23} 及 C_{123} 中之所有子頻帶。扇區 3 可將扇區專用集合 S_3 中之子頻帶指配給該扇區中強的、相當好的使用者。

在圖 6B 至 6D 中，公共集合 C_{12} 中之子頻帶可指配給位於扇區 1 與 2 之間邊界上之弱使用者。公共集合 C_{13} 中之子頻帶可指配給位於扇區 1 與 3 之間邊界上之弱使用者。公共集合 C_{23} 中之子頻帶可指配給位於扇區 2 與 3 之間邊界上之弱使用者。公共集合 C_{123} 中之子頻帶則可指配給位於所有三個扇區 1，2 與 3 之間邊界上之弱使用者。

在該細胞內公共的再使用之第三實施例中，公共集合 C_{xy} 中之子頻帶與扇區專用集合 S_x 及 S_y 中之子頻帶正交。位於扇區 x 與 y 之間邊界上之弱使用者可指配到公共集合 C_{xy} 中之子頻帶，因而將幾乎觀測不到來自其他指配到專用集合 S_x 及 S_y 中之子頻帶之使用者的細胞內干擾。公共集合 C_{xyz} 中之子頻帶與扇區專用集合 S_x ， S_y 及 S_z 中之子頻帶正交。位於所有三個扇區 x ， y 與 z 之間邊界上之弱使用者可指配到公共集合 C_{xyz} 中之子頻帶，因而將幾乎觀測不到來自其他指配到專用集合 S_x ， S_y 及 S_z 中之子頻帶之使用者的細胞內干擾。該實施例亦可提高頻寬利用率。公共集合 C_{xy} 中之子頻帶包含於扇區專用集合 S_z 中，並可指配給扇區 z 中強的、相當好的使用者。扇區 x 可將公共集合 S_{yz} 中之子頻帶指配給將對位於扇區 y 與 z 之間邊界上且亦指配有集合 S_{yz} 中之子頻帶之弱使用者造成可忽略不計之干擾的強使用者。

圖 7 顯示八個使用者在一單一細胞之三個扇區中的實例

性分佈。圖7亦顯示根據細胞內公共的再使用之第三實施例指配子頻帶。在本實例中，使用者 a 位於扇區1中並自扇區專用集合 S_1 中指配到子頻帶。使用者 b 位於扇區1與2之間並自公共集合 C_{12} 中指配到子頻帶。使用者 c 及 d 位於扇區2中並自扇區專用集合 S_2 中指配到子頻帶。使用者 e 位於扇區2與3之間並自公共集合 C_{23} 中指配到子頻帶。使用者 f 位於扇區3中並自扇區專用集合 S_3 中指配到子頻帶。使用者 g 位於扇區1與3之間並自公共集合 C_{13} 中指配到子頻帶。使用者 h 位於扇區1，2與3之間並自公共集合 C_{123} 中指配到子頻帶。

公共集合及扇區專用集合可以各種方式形成。在OFDMA系統中，可得到藉由OFDM形成之 N 個全部子頻帶。可使用所有 N 個全部子頻帶或其一子集來發射訊務資料、導頻及信號。通常，某些子頻帶並不用於傳輸而是用作防護子頻帶以使系統能夠滿足頻譜屏蔽要求。為簡明起見，下文說明假定所有 N 個全部子頻帶皆可用於傳輸，即不存在防護子頻帶。

圖8A顯示一在細胞內公共的再使用之第一實施例中形成公共集合 C 及扇區專用集合 S 之實例。在本實例中，將 N 個全部子頻帶佈置成 M 個組，每一組包含 L 個子頻帶，其中 $M \geq 1$ ， $L \geq 1$ 且 $M \cdot L = N$ 。公共集合 C 包含每一組中的一個子頻帶(例如第一子頻帶)。扇區專用集合 S 包含每一組中之其餘子頻帶。一般而言，公共集合可包含任意數量之子頻帶及該等 N 個全部子頻帶中之任一子頻帶。為獲得頻率分集，公共集合可包含取自 N 個全部子頻帶中之子頻帶。公共集合中

之子頻帶可根據一預定型樣(例如,如圖8A所示)分佈於N個全部子頻帶中或偽隨機地分佈於N個全部子頻帶中。

圖8B顯示一在細胞內公共的再使用之第二實施例中形成公共集合 C_{12} , C_{13} 及 C_{23} 和扇區專用集合 S_1 , S_2 及 S_3 。在本實例中,如上文針對圖8A所述,將N個全部子頻帶佈置成M個組。公共集合 C_{12} 包含每一組中之第一子頻帶,公共集合 C_{13} 包含每一組中之第二子頻帶,公共集合 C_{23} 包含每一組中之第三子頻帶。一般而言,每一公共集合可包含任意數量之子頻帶及該等N個全部子頻帶中之任一子頻帶,此受以下約束:任兩個公共集合皆不包含同一子頻帶。該等公共集合可包含相同數量之子頻帶(如圖8B所示)或不同數量之子頻帶。每一公共集合中子頻帶之數量可相依於各種因素,例如指配有該公共集合之弱使用者之預期數量。為獲得頻率分集,每一公共集合可包含取自N個全部子頻帶中之子頻帶(例如均勻或偽隨機地分佈於N個全部子頻帶中)。

扇區專用集合 S_1 包含未包含於公共集合 C_{12} 及 C_{13} 中之所有可用子頻帶。扇區專用集合 S_2 包含未包含於公共集合 C_{12} 及 C_{23} 中之所有可用子頻帶。扇區專用集合 S_3 包含未包含於公共集合 C_{13} 及 C_{23} 中之所有可用子頻帶。

圖8C顯示一在細胞內公共的再使用之第三實施例中形成公共集合 C_{12} , C_{13} , C_{23} 及 C_{123} 和扇區專用集合 S_1 , S_2 及 S_3 。在本實例中,如上文針對圖8A所述,將N個全部子頻帶佈置成M個組。公共集合 C_{12} 包含每一組中之第一子頻帶,公共集合 C_{13} 包含每一組中之第二子頻帶,公共集合 C_{23} 包含每

一組中之第三子頻帶，公共集合 C_{123} 包含每一組中之第四子頻帶。一般而言，每一公共集合可包含任意數量之子頻帶及該等 N 個全部子頻帶中之任一子頻帶，此受以下約束：任兩個公共集合皆不包含同一子頻帶。扇區專用集合 S_1 包含未包含於公共集合 C_{12} ， C_{13} 及 C_{123} 中之所有可用子頻帶。扇區專用集合 S_2 包含未包含於公共集合 C_{12} ， C_{23} 及 C_{123} 中之所有可用子頻帶。扇區專用集合 S_3 包含未包含於公共集合 C_{13} ， C_{23} 及 C_{123} 中之所有可用子頻帶。

公共集合及扇區專用集合可以各種方式來界定。在一實施例中，公共集合及扇區專用集合為靜態而不變化或以一低的速率變化。在另一實施例中，可根據扇區負載及可能其他因素來界定公共集合及扇區專用集合。舉例而言，每一扇區之該(該等)公共集合可相依於扇區中弱使用者之數量—此可能隨時間變化。一指定扇區或該細胞可接收各個扇區之負載資訊，界定公共集合及扇區專用集合，並將該等集合通知各扇區。該實施例可容許根據使用者之分佈來更佳地利用系統資源。

為利於為終端機指配子頻帶，可為每一(公共或扇區專用)子頻帶集合界定多個正交的"訊務"通道。對於一既定子頻帶集合，在任一既定時間間隔中，每一子頻帶僅用於一個訊務通道，且在每一時間間隔中，每一訊務通道可指配到零個、一個或多個子頻帶。每一扇區專用集合之各訊務通道不相互干擾，且不干擾與該扇區專用集合不相交疊之公共集合之訊務通道。同樣地，每一公共集合之訊務通道不

相互干擾，且不干擾與該公共集合不相交疊之扇區專用集合之訊務通道。可將訊務通道視為一種表達在不同時間間隔中指配子頻帶之便捷方法。一使用者可針對一適當(公共或扇區專用)子頻帶集合指配到一訊務通道，此視使用者之通道狀態而定。

OFDMA系統既可使用亦可不使用跳頻(FH)。藉由使用跳頻，資料傳輸可以一隨機方式或確定性方式在子頻帶間跳躍。跳頻可提供頻率分集來克服不利的路徑效應並使來自其他細胞/扇區之干擾的隨機化。

圖9顯示一可在FH-OFDMA系統中用於正向及/或反向鏈路之跳頻方案900。在圖9所示實施例中，將一既定(公共或扇區專用)子頻帶集合中之子頻帶佈置成K個子集，每一子集包含P個子頻帶，其中 $K > 1$ 且 $P \geq 1$ 。每一子集中之各子頻帶既可係該集合中之鄰接子頻帶(如圖9所示)亦可係非鄰接子頻帶(例如分佈於該集合中)。

子頻帶集合之每一訊務通道皆與一FH型樣相關聯，該FH型樣指示欲在每一"跳躍"週期中使用之一由P個子頻帶構成之特定子集。FH型樣亦可稱作FH序列、跳躍型樣或某些其他術語。跳躍週期係花在一既定子集上之時間量，其跨越Q個OFDM符號週期(或簡稱"符號週期")，其中 $Q > 1$ 。子頻帶集合中不同訊務通道之FH型樣相互正交，因而在任一既定跳躍週期中不會有兩個訊務通道使用同一子頻帶。此性質會避免或使扇區內干擾最小化。每一訊務通道之FH型樣可以偽隨機方式在不同跳躍週期中選擇不同之子頻帶集

合。藉由在一定數量之跳躍週期中選擇該集合中之全部或許多子頻帶，會獲得頻率分集。為使扇區間干擾隨機化，每一扇區專用集合之FH型樣可相對於其他扇區專用集合之FH型樣為偽隨機性。

圖 10 顯示一用於藉由細胞內公共的再使用來發射資料之過程 1000 之流程圖。首先，確定在一既定扇區 x 中一終端機之通道狀態(塊 1012)。通道狀態可按下文所述之各種方式來確定，並可指示該終端機是否正觀測到來自同一細胞中至少一個其他扇區之高干擾。然後，至少根據該終端機之通道狀態，為該終端機指配扇區 x 之公共集合或扇區專用集合中之子頻帶(塊 1014)。該公共集合與該扇區專用集合不交疊。該扇區專用集合包含可分配給扇區 x 中各終端機之子頻帶。該公共集合則包含幾乎不經受(若經受)來自扇區 x 及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之子頻帶。然後，處理該終端機之資料並經由正向及/或反向鏈路在所指配子頻帶上發射之(塊 1016)。

每一扇區可以各種方式為其終端機指配子頻帶。舉例而言，可為每一扇區形成多組終端機，其中每一子頻帶集合對應於一組終端機，且可為每一組中之各終端機指配相關聯集合中之子頻帶。可根據每一終端機之通道狀態、每一集合中子頻帶之數量、共享每一集合中子頻帶之終端機之數量、等等，將每一終端機歸類入該等多個組之一。然後，可根據服務品質(QoS)、系統負載、公平性要求、其他資訊、及/或其他考量因素，為每一組中之各終端機指配相關聯集

合中之子頻帶。

圖 11 顯示一用於為終端機指配子頻帶之過程 1100 之流程圖。過程 1100 可用於圖 10 中之塊 1012 及 1014，並可在每一排程間隔(其可係任意時間間隔)中由每一扇區實施。首先，由終端機獲得不同扇區之量測值及/或由不同扇區獲得該終端機之量測值(塊 1112)。每一扇區皆可在正向鏈路上發射一導頻，該導頻可由系統中之終端機用於信號偵測、定時及頻率同步、通道估計等等。一導頻通常由以一已知方式受到處理及發射之已知調變符號構成。該終端機亦可在反向鏈路上發射一導頻，以利於由各扇區實施資料接收。終端機之量測值可基於各扇區在正向鏈路上發射之導頻、終端機在反向鏈路上發射之導頻、及/或某些其他傳輸。

在一實施例中，終端機查找系統中各扇區所發射之導頻，並向正伺服之扇區報告一定數量之最高導頻量測值。在另一實施例中，終端機量測對於不同子頻帶集合所觀測到之干擾，為每一子頻帶集合導出一通道品質指示符(CQI)，並將不同子頻帶集合之CQI發送之正伺服之扇區。CQI會指示終端機對於該子頻帶集合所獲得之所接收信號品質。所接收信號品質可由信號對干擾及雜訊比(SINR)、每晶片能量對總雜訊比(E_c/N_o)、每晶片能量對雜訊比(E_c/N_t)、載波對干擾比(C/I)、或某些其他信號品質量度來量化。可在一短於導頻量測之時間內量測並報告CQI，此將容許快速地指配子頻帶並更快地響應於迅速變化之通道狀態。在又一實施例中，各扇區量測終端機所發射之導頻並

將導頻量測值報告至正伺服之扇區。

然後，根據對終端機所獲得之量測值來確定終端機之細胞內干擾(塊1114)。對於正向鏈路而言，細胞內干擾可根據對同一細胞中所有未指定用於向終端機實施發射之扇區之導頻量測值來確定，對於反向鏈路而言，細胞內干擾可根據由同一細胞中所有扇區對終端機所作之導頻量測來確定。終端機亦可量測細胞內干擾並將量測值報告至正伺服之扇區。細胞內干擾亦可根據終端機之位置估計值來推演。因此，可以各種方式根據各種量測值來確定細胞內干擾。一般而言，可根據正向鏈路及/或反向鏈路量測值來確定細胞內干擾。可假定在長期內，正向鏈路與反向鏈路互反。在此種情形中，由終端機在正向鏈路上對一既定扇區所做的強導頻量測可能意味著該扇區將係正向鏈路上之強干擾者，且亦將在反向鏈路上自該終端機接收到強的干擾。相同之推理亦適用於反向鏈路導頻量測。

然後，將終端機之細胞內干擾與一干擾臨限值相比較(塊1116)。若在塊1120中確定出細胞內干擾超過該臨限值，則自一公共集合為該終端機指配子頻帶(塊1122)。否則，自正伺服之扇區之扇區專用集合為終端機指配子頻帶(塊1124)。然後，將所指配子頻帶發送至終端機(塊1126)。塊1112及1114可對應於10中之塊1012，而塊1116至1124可對應於塊1014。

一般而言，可根據例如終端機所觀測到之細胞內干擾、終端機之交遞請求、服務品質(QoS)要求、終端機之優先權

等等，自公共集合或扇區專用集合為終端機指配子頻帶。可根據來自不同扇區之直接或間接輸入(例如對不同扇區之/來自不同扇區之量測值)，確定使用公共集合或扇區專用集合之決定。

圖 12 顯示一用於在指配給終端機之子頻帶上發射資料之過程 1200 之流程圖。過程 1200 可用於正向及/或反向鏈路上之資料傳輸。處理(例如編碼及符號對映)終端機之訊務資料，以產生資料符號(塊 1212)。本文中所述"資料符號"係訊務資料之調變符號，"導頻"符號係導頻之調變符號，且調變符號係調變方案之信號星象圖中一點之複數值。然後，將該等資料符號對映至指配給該終端機之子頻帶上(塊 1214)。然後，進一步處理經對映之資料符號以及導頻符號及/或信號，並將其(1)在正向鏈路上自一或多個扇區發射至該終端機或(2)在反向鏈路上自終端機發射至一或多個扇區(塊 1216)。

圖 13 顯示一用於在指配給終端機之子頻帶上接收資料之過程 1300 之流程圖。過程 1300 可用於在正向及/或反向鏈路上接收資料。終端機之資料傳輸(1)由終端機經由正向鏈路接收到或(2)由各扇區經由反向鏈路接收到(塊 1312)。然後，確定該終端機係已指配到公共集合中之子頻帶抑或扇區專用集合中之子頻帶(塊 1314)及是否正對該終端機實施較軟之交遞(塊 1316)。若終端機指配到扇區專用集合中之子頻帶或者若未在實施更軟之交遞，則處理自/由一個扇區(正伺服之扇區)接收之資料傳輸，以獲得該終端機之軟決策符

號(塊 1322)。軟決策符號係一由接收機獲得之多位元值，其對應於一由發射機所發送之單位元(或"硬")值，其中附加位元用於俘獲因雜訊及其他假像而在該單位元值中引起之不確定性。然後，處理(例如偵測及解碼)終端機之軟決策符號，以獲得終端機之已解碼資料(塊 1324)。

若終端機指配到公共集合中之子頻帶且正在實施較軟之交遞，則處理自/由多個扇區(正伺服之扇區及至少一個其他扇區)接收到之終端機資料傳輸，以獲得每一扇區之軟決策符號(塊 1332)。對於正向鏈路傳輸，終端機可組合對於多個扇區所獲得之軟決策符號，以導出具有改良信號品質之經組合軟決策符號(塊 1334)。對於反向鏈路傳輸，正伺服之扇區可接收由其他扇區所獲得的該終端機之軟決策符號，並組合由不同扇區獲得之軟決策符號，以導出終端機之經組合軟決策符號(亦為塊 1334)。總之，將終端機之經組合軟決策符號解碼以獲得終端機之已解碼資料(塊 1336)。

圖 14 顯示一用於扇區 x 之基地台 110 x 、一用於扇區 y 之基地台 110 y 、一無線終端機 120、及一細胞實體 150 之一實施例之方塊圖。基地台 110 x 和 110 y 及細胞實體 150 係一個細胞之網路實體。

在基地台 110 x 處，一編碼器/調變器 1412 x 接收正由基地台 110 x 所伺服之各終端機之訊務資料，根據為每一終端機所選之編碼及調變方案處理(例如編碼、交錯及符號對映)該終端機之訊務資料，並產生每一終端機之資料符號。一符號至子頻帶對映器 1414 x 將每一終端機之資料符號對映

至指配給該終端機之子頻帶上，該等子頻帶由一來自一控制器 1430x 之控制信號指示。對映器 1414x 亦在用於導頻傳輸之子頻帶上提供導頻符號並在未用於傳輸之每一子頻帶上提供一零信號值。在每一 OFDM 符號週期中，對映器 1414x 皆為 N 個全部子頻帶提供 N 個發射符號，其中每一發射符號可係一資料符號、導頻符號或一零信號值。

一 OFDM 調變器 (Mod) 1416x 於每一 OFDM 符號週期中接收 N 個發射符號並產生一對應之 OFDM 符號。OFDM 調變器 1416x 通常包括一快速傅立葉反變換 (IFFT) 單元及一循環字首產生器。在每一 OFDM 符號週期中，該 IFFT 單元皆藉由一 N-點反 FFT 將 N 個發射符號變換至時域，以獲得一包含 N 個時域碼片之"已變換符號"。每一碼片皆係一欲在一個碼片週期中發射之複數值。然後，該循環字首產生器重複每一已變換符號之一部分，以形成一包含 N + C 個碼片之 OFDM 符號，其中 C 係所重複碼片之數量。所重複部分通常稱為一循環字首，其用於克服由頻率選擇性衰落引起之符號間干擾 (ISI)。一 OFDM 符號週期等於一個 OFDM 符號之持續時間，為 N + C 個碼片週期。OFDM 調變器 1416x 提供一 OFDM 符號流。一發射單元 (TMTR) 1418x 處理 (例如，轉換成類比形式、濾波、放大及上變頻) 該 OFDM 符號流以產生一經調變信號，然後自一天線 1420x 發射之。

在終端機 120 處，一天線 1452 接收由一或多個基地台發射之經調變信號，所接收信號被提供至一接收單元 (RCVR) 1454 並由該接收單元 (RCVR) 1454 處理以產生樣

本。對應於一個 OFDM 符號週期之樣本集合代表一個所接收 OFDM 符號。一 OFDM 解調器 (Demod) 1456 處理該等樣本並提供所接收符號，該等接收符號係對基地台所發送之發射符號之帶雜訊估計值。OFDM 解調器 1456 通常包括一循環字首移除單元及一 FFT 單元。該循環字首移除單元移除每一所接收 OFDM 符號中之循環字首，以獲得一已變換的接收符號。然後，該 FFT 單元使用一 N 點 FFT 將每一已變換之接收符號變換至頻域，以獲得對應於 N 個全部子頻帶之 N 個接收符號。一子頻帶至符號解對映器 1458 獲得每一 OFDM 符號週期中之 N 個接收符號並為指配給終端機 120 之子頻帶提供接收符號，該等子頻帶由一來自一控制器 1470 之控制信號指示。一解調器/解碼器 1460 處理(例如偵測、解交錯及解碼)終端機 120 之接收符號，並為終端機提供已解碼資料。

對於反向鏈路傳輸，在終端機 120 處，訊務資料係由一編碼器/調變器 1462 處理，並由一符號至子頻帶對映器 1464 對映至指配給終端機 120 之子頻帶上，在由一 OFDM 調變器 1466 進一步處理、由一發射單元 1468 調節後，經由天線 1452 發射。在基地台 110x 處，來自終端機 120 以及其他終端機之經調變信號由天線 1420x 接收到、由一接收單元 1422x 調節、並由一 OFDM 解調器 1424x 處理。一符號至子頻帶解對映器 1426x 獲得每一 OFDM 符號週期中之 N 個接收符號並自指配給每一終端機之各子頻帶提供該終端機之接收符號。一解調器/解碼器 1428x 處理每一終端機之接收符號並提供該終端機之已解碼資料。

基地台 110y 處理資料並在正向鏈路上將資料發射至與基地台 110y 進行通訊之終端機，且亦在反向鏈路上自該等終端機接收資料。基地台 110y 所實施之處理相同於基地台 110x 所實施之處理。同一細胞之各基地台可交換用於較軟交遞使用者(在圖 14 中未圖示)之軟決策符號。

在細胞內公共的再使用之一實施例中，每一基地台 110 處之控制器 1430 識別期望在正向及/或反向鏈路上進行資料傳輸之終端機，確定每一終端機之通道狀態，並確定是否應為每一終端機指配公共集合抑或扇區專用集合中之子頻帶。可根據由基地台 110 所作之反向鏈路量測或由終端機所作並報告回基地台之正向鏈路量測，來確定每一終端機之通道狀態。然後，每一基地台處的一扇區排程器 1434 為終端機指配扇區專用集合中之子頻帶(或訊務通道)，並排程該等終端機在正向及/或反向鏈路上進行資料傳輸。然後，每一基地台經由例如空中發訊為每一所排程之終端機提供其所指配到之訊務通道。細胞實體 150 內的一細胞排程器 1434w 為各終端機指配該細胞之公共集合中之子頻帶(或訊務通道)，並排程該等終端機進行資料傳輸。細胞排程器 1434w 可與扇區排程器 1434x 及 1434y 進行通訊，以協調對該細胞中各終端機之排程。在另一實施例中，一單一排程器排程該細胞中之所有終端機進行正向及反向鏈路上之資料傳輸。亦可以各種其他方式為終端機指配用於正向及/或反向鏈路傳輸之子頻帶。

控制器 1430x、1430y、1430w 及 1470 分別控制基地台 110x

和 110y、細胞實體 150、及終端機 120 處之作業。記憶體單元 1432x、1432y、1432w 及 1472 則分別儲存由控制器 1430x、1430y、1430w 及 1470 所用之程式碼及資料。控制器 1430x 及 1430y 亦可執行其他資料傳輸及接收處理，例如為分別與基地台 110x 和 110y 進行通訊之每一終端機產生 FH 型樣。控制器 1470 可根據所指配之訊務通道為終端機 120 傳輸 FH 型樣。

為清楚起見，上文係針對一具有 3-扇區之細胞之系統來具體說明細胞內公共的再使用。一般而言，細胞內公共的再使用可用於任意數量之扇區。對於一具有 R (其中 $R > 1$) 個扇區之細胞，可形成一個用於所有扇區之公共集合 (對應於第一實施例) 或形成用於不同扇區組合之多個公共集合 (對應於第二及第三實施例)。每一扇區之扇區專用集合可根據為該細胞界定之該 (該等) 公共集合來形成。

上文對細胞內公共的再使用之說明係針對單個細胞。如上文所述，一系統通常包括許多個細胞。細胞內公共的再使用可以各種方式用於系統中之各細胞。為使細胞間干擾隨機化，每一細胞中扇區專用集合之 FH 型樣可相對於鄰近細胞中扇區專用集合之 FH 型樣為偽隨機性。可以各種方式界定及運作不同細胞之公共集合。

在一實施例中，對系統中所有細胞使用相同之公共集合。可對相鄰細胞中之公共集合使用相同之 FH 型樣。此可簡化各細胞之間的軟交遞。另一選擇為，可使用公共的 FH 型樣及偽隨機 FH 型樣二者為不同之相鄰細胞界定公共集

合。公共FH型樣可用於支援不同細胞之間的軟交遞。偽隨機FH型樣可使不同細胞中指配有該(該等)公共集合中之子頻帶之使用者所觀測到之干擾隨機化。該實施例會簡化系統之頻率規劃。此外，若該(該等)公共集合足夠大以使每一使用者不會頻繁地與相同的強干擾者衝突，則可達成充分的干擾平均或分集。在另一實施例中，各相鄰細胞之公共集合不相交疊。在該實施例中，在一個細胞中指配有公共集合中之子頻帶之使用者會觀測到來自相鄰細胞中使用者之隨機化干擾。該實施例可提供更佳之干擾分集，對於小的公共集合尺寸尤其如此。在又一實施例中，每一細胞之公共集合皆相對於相鄰細胞之公共集合為偽隨機性。該實施例亦可提供較佳的干擾分集。每一細胞皆可與相鄰細胞進行通訊，以形成公共集合及扇區專用集合及/或交換集合資訊。

上文亦係針對一OFDMA系統來說明細胞內公共的再使用。細胞內公共的再使用亦可用於分時多重近接(TDMA)系統、分頻多重近接(FDMA)系統、分碼多重近接(CDMA)系統、多載波CDMA系統等等。TDMA系統係使用分時多工(TDM)，且不同使用者之傳輸藉由在不同時間間隔中傳輸而得到正交化。FDMA系統係使用分頻多工(FDM)，且不同使用者之傳輸藉由在不同頻道或子頻帶上傳輸而得到正交化。一般而言，可將可用系統資源(例如頻率子頻帶/頻道，時槽等等)佈置成公共集合及扇區專用集合。每一扇區可如上文所述為使用者指配公共集合及扇區專用集合中之系統

資源。

細胞內公共的再使用亦可用於全球行動通訊系統(GSM)系統。GSM系統可在一或多個頻帶中運作。每一頻帶皆覆蓋一特定之頻率範圍並劃分成若干200 kHz射頻(RF)通道。每一RF通道皆由一特定ARFCN(絕對射頻通道編號)來標識。舉例而言，GSM 900頻帶覆蓋ARFCN 1至124，GSM 1800頻帶覆蓋ARFCN 512至885，GSM 1900頻帶則覆蓋ARFCN 512至810。細胞內公共的再使用可用於提高效率及降低細胞內干擾。可將GSM系統之可用RF通道佈置成公共集合及扇區專用集合。因而，每一GSM扇區(其通常稱作"GSM細胞")可將其扇區專用集合中之RF通道指配給強的、相當好的使用者，並將公共集合中之RF通道指配給弱使用者。細胞內公共的再使用可使每一GSM細胞能夠使用一更大比例之可用RF通道，以獲得更高之頻譜效率。

本文所述細胞內公共的再使用技術可藉由各種方法來構建。舉例而言，該等技術可構建於硬體、軟體、或其一組合中。對於硬體構建方案而言，基地台處用於支援細胞內公共的再使用之各處理單元可構建於一或多個應用專用積體電路(ASIC)、數位信號處理器(DSP)、數位信號處理裝置(DSPD)、可程式化邏輯裝置(PLD)、現場可程式化閘陣列(FPGA)、處理器、控制器、微控制器、微處理器、其他設計用於執行本文所述功能之電子單元、或其一組合中。終端機處用於支援細胞內公共的再使用的各處理單元亦可使用一或多個ASIC、DSP等等來構建。

對於軟體構建方案而言，可使用能執行本文所述功能之模組(例如程序、功能等等)來執行該等細胞內公共的再使用技術。軟體碼可儲存於一記憶體單元(例如圖14中之記憶體單元1432x、1432y、1432w、或1472)中並由一處理器(例如控制器1430x、1430y、1430w、或1470)來執行。該記憶體單元既可構建於該處理器內部亦可構建於該處理器外部。

上文對所揭示實施例之說明旨在使任一熟習此項技術者皆能夠製作或利用本發明。熟習此項技術者將易於得出該等實施例之各種修改形式，且本文所界定之一般原理亦可適用於其他實施例，此並不背離本發明之精神或範疇。因此，本發明並非意欲限定為本文所示實施例，而是應符合與本文所揭示之原理及新穎特徵相一致之最寬廣範疇。

【圖式簡單說明】

結合附圖閱讀上文所述詳細說明，將更易得知本發明之特徵及性質，在所有附圖中，相同之參考字元皆表示相同之含義，附圖中：

圖1顯示一無線通訊系統；

圖2顯示一扇區之實例性天線型樣；

圖3A顯示一具有三個扇區之細胞；

圖3B顯示由該細胞中之兩個使用者觀測到之細胞內干擾；

圖4顯示一細胞內公共的再使用之第一實施例中的一公共集合及一扇區專用集合；

圖5A至5D顯示細胞內公共的再使用之第二實施例中的

三個公共集合及三個扇區專用集合；

圖 6A 至 6D 顯示細胞內公共的再使用之第三實施例中的四個公共集合及三個扇區專用集合；

圖 7 顯示八個使用者在該細胞之三個扇區中之分佈；

圖 8A、8B 及 8C 分別顯示細胞內公共的再使用之第一、第二及第三實施例中公共集合及扇區專用集合之形成；

圖 9 顯示一跳頻方案；

圖 10 顯示一使用細胞內公共的再使用實施資料傳輸之過程；

圖 11 顯示一為終端機指配子頻帶之過程；

圖 12 顯示一在所指配子頻帶上發射資料之過程；

圖 13 顯示一在所指配子頻帶上接收資料之過程；及

圖 14 顯示兩個基地台、一細胞實體及一終端機。

【主要元件符號說明】

100	OFDMA 系統
110	基地台
120	終端機
130	系統控制器
210	天線型樣
310	細胞
312a	扇區
312b	扇區
312c	扇區
900	跳頻方案

110x	基地台
110y	基地台
120	無線終端機
150	細胞實體
1412x	編碼器/調變器
1412y	編碼器/調變器
1414x	符號至子頻帶對映器
1414y	符號至子頻帶對映器
1416x	OFDM調變器
1416y	OFDM調變器
1418x	發射單元(TMTR)
1418y	發射單元(TMTR)
1420x	天線
1420y	天線
1422x	接收單元
1422y	接收單元
1424x	OFDM解調器
1424y	OFDM解調器
1426x	符號至子頻帶解對映器
1426y	符號至子頻帶解對映器
1428x	解調器/解碼器
1428y	解調器/解碼器
1430x	控制器
1430y	控制器

1430w	控制器
1432x	記憶體單元
1432y	記憶體單元
1432w	記憶體單元
1434x	扇區排程器
1434y	扇區排程器
1434w	細胞排程器
1452	天線
1454	接收單元(RCVR)
1456	OFDM解調器
1458	子頻帶至符號解對映器
1460	解調器/解碼器
1462	編碼器/調變器
1464	符號至子頻帶對映器
1466	OFDM調變器
1468	發射單元
1470	控制器
1472	記憶體單元

十、申請專利範圍：

1. 一種於一無線通訊系統中指配系統資源之方法，其包括：
確定一終端機之通道狀態；及
至少根據該終端機之該通道狀態，自一第一集合或一公共集合為該終端機指配系統資源，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之系統資源，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一扇區中終端機之系統資源，且該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源。
2. 如請求項1之方法，其進一步包括：
至少根據該終端機之該通道狀態，將該終端機歸類入複數個群組其中之一，每一群組皆與一不同系統資源集合相關聯，且其中至少根據其中歸類有該終端機之群組為該終端機指配系統資源。
3. 如請求項2之方法，其中進一步根據該第一集合及第二集合中之系統資源量、或共享該第一集合及公共集合中該等系統資源之其他終端機之數量、或二者，將該終端機歸類入該等複數個群組之一中。
4. 如請求項1之方法，其中進一步根據服務品質(QoS)、系統負載、公平性要求、或其之任一組合的資訊，為該終端機指配系統資源。
5. 如請求項1之方法，其中該等系統資源係頻率子頻帶，且其中自該第一集合或該公共集合為該終端機指配至少一個頻率子頻帶。

6. 如請求項1之方法，其中該等系統資源係時槽，且其中自該第一集合或該公共集合為該終端機指配至少一個時槽。
7. 如請求項1之方法，其中該等系統資源係射頻(RF)通道，且其中自該第一集合或該公共集合為該終端機指配至少一個RF通道。
8. 如請求項1之方法，其中該公共集合中之該等系統資源可分配給處於較軟交遞中並與該第一扇區及該至少一個其他扇區進行通訊之終端機。
9. 如請求項1之方法，其中該公共集合中之該等系統資源可分配給位於該第一扇區與該至少一個其他扇區之邊界上之終端機。
10. 如請求項1之方法，其中該細胞包含該第一扇區及第二和第三扇區，且其中該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該細胞中該第一、第二、及第三扇區干擾之系統資源。
11. 如請求項1之方法，其中該細胞包含該第一扇區及第二和第三扇區，且其中該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該細胞中該第一及第二扇區干擾之系統資源。
12. 如請求項11之方法，其中該公共集合中之該等系統資源係包含於一第二系統資源集合，其係可分配給該第三細胞中之終端機。
13. 如請求項1之方法，其中該確定該終端機之該通道狀態包括獲得該終端機之導頻量測值，及
根據該等導頻量測值確定由該終端機自該至少一個其

他扇區觀測到之干擾量，且其中若該終端機自該至少一個其他扇區觀測到高干擾，則自該公共集合為該終端機指配系統資源。

14. 如請求項1之方法，其中該確定該終端機之該通道狀態包括獲得該第一集合及該公共集合之所接收信號品質估計值，且其中根據該等所接收信號品質估計值，自該第一集合或該公共集合為該終端機指配系統資源。
15. 如請求項1之方法，其中該無線通訊系統係使用正交分頻多工(OFDM)，且其中該第一集合及該公共集合中之該等系統資源係藉由OFDM獲得之頻率子頻帶。
16. 如請求項1之方法，其中該無線通訊系統係一使用跳頻之正交分頻多重近接(OFDMA)系統，其中為該第一集合界定一第一複數個跳頻(FH)型樣，並為該公共集合界定一第二複數個跳頻(FH)型樣，且其中為該終端機指配一選自該第一或第二複數個FH型樣之FH型樣。
17. 一種於一使用跳頻(FH)之正交分頻多重近接(OFDMA)系統中分配頻率子頻帶之方法，其包括：
 - 確定一終端機之通道狀態；及
 - 至少根據該終端機之該通道狀態，自一第一複數個FH型樣或一第二複數個型樣為該終端機指配一FH型樣，該第一複數個FH型樣係界定用於一第一頻率子頻帶集合，且該第二複數個FH型樣係界定用於一公共頻率子頻帶集合，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之頻率子頻帶，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一

扇區中終端機之頻率子頻帶，且該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區干擾之系統資源。

18. 如請求項17之方法，其進一步包括：

至少根據該終端機之該通道狀態、該第一及第二複數個FH型樣中FH型樣之數量、其他欲指配有該第一及第二複數個FH型樣中之FH型樣的終端機之數量、或其之任一組合，將該終端機歸類入複數個群組之一中，且其中至少根據其中歸類有該終端機之群組為該終端機指配該FH型樣。

19. 一種於一無線通訊系統中之裝置，其包括：

一控制器，其運作用於確定一終端機之通道狀態；及
一排程器，其運作用於至少根據該終端機之該通道狀態，自一第一集合或一公共集合為該終端機指配系統資源，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之系統資源，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一扇區中終端機之系統資源，且該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源。

20. 如請求項19之裝置，其中該細胞包含該第一扇區及第二和第三扇區，且其中該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該細胞中該第一、第二、及第三扇區干擾之系統資源。

21. 如請求項19之裝置，其中該細胞包含該第一扇區及第二

和第三扇區，且其中該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該細胞中該第一及第二扇區干擾之系統資源。

22. 一種於一無線通訊系統中之裝置，其包括：

確定構件，其用於確定一終端機之通道狀態；及

指配構件，其用於至少根據該終端機之該通道狀態，自一第一集合或一公共集合為該終端機指配系統資源，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之系統資源，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一扇區中終端機之系統資源，且該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源。

23. 如請求項22之裝置，其中該細胞包含該第一扇區及第二和第三扇區，且其中該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該細胞中該第一、第二、及第三扇區干擾之系統資源。

24. 如請求項22之裝置，其中該細胞包含該第一扇區及第二和第三扇區，且其中該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該細胞中該第一及第二扇區干擾之系統資源。

25. 一種於一無線通訊系統中分配系統資源之方法，其包括：

自一細胞之全部可用系統資源中形成至少一個公共系統資源集合，每一公共集合皆係界定用於該細胞中至少兩個扇區之一不同組合並包含僅具有極少(若有)來自該至少兩個扇區干擾之系統資源；及

為該細胞中之每一扇區形成一扇區專用系統資源集

合，除了每一公共集合中界定用於該扇區之系統資源以外，每一扇區之該扇區專用集合包含全部系統資源，及

其中至少根據該細胞中終端機之通道狀態，為該等終端機指配每一扇區之該扇區專用集合及該至少一個公共集合中之系統資源。

26. 如請求項25之方法，其中該無線通訊系統係使用正交分頻多工(OFDM)，且其中該全部系統資源係藉由OFDM獲得之複數個頻率子頻帶。

27. 如請求項26之方法，其中該細胞包含第一、第二、和第三扇區，且其中每一扇區皆與一僅具有極少(若有)來自該第一、第二、及第三扇區之干擾之第一公共頻率子頻帶集合相關聯。

28. 如請求項27之方法，其中該第一扇區進一步與第二及第三公共集合相關聯，該第二公共集合包含幾乎不具有(若有)來自該第一及第二扇區之干擾之頻率子頻帶，且該第三公共集合包含幾乎不具有(若有)來自該第一及第三扇區之干擾之頻率子頻帶。

29. 一種於一無線通訊系統中之裝置，其包括：

用於自一細胞之全部可用系統資源中形成至少一個公共系統資源集合之形成構件，每一公共集合皆係界定用於該細胞中至少兩個扇區之一不同組合並包含僅具有(若有)來自該至少兩個扇區之干擾之系統資源；及

用於為該細胞中之每一扇區形成一扇區專用系統資源集合之形成構件，除了每一公共集合中界定用於該扇區

之系統資源以外，每一扇區之該扇區專用集合包含該等全部系統資源中的所有系統資源，及

其中至少根據該細胞中終端機之通道狀態，為該等終端機指配每一扇區之該扇區專用集合及該至少一個公共集合中之系統資源。

30. 一種於一無線通訊系統中傳輸資料之方法，其包括：

獲得對一終端機之一系統資源指配，指配給該終端機之該等系統資源係至少根據該終端機之通道狀態選自一第一集合或一公共集合，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之系統資源，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一扇區中終端機之系統資源，且該公共集合包含僅具有(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源；及

產生一指示指配給該終端機之該等系統資源之控制。

31. 如請求項30之方法，其進一步包括：

處理該終端機之資料，以獲得資料符號；及

將該等資料符號對映至根據該控制指配給該終端機之該等系統資源上。

32. 如請求項30之方法，其進一步包括：

處理一所接收資料傳輸，以獲得所接收符號；及

將所接收符號自根據該控制信號指配給該終端機之該等系統資源解對映。

33. 如請求項30之方法，其中自該公共集合為該終端機指配系統資源，且其中自至少兩個扇區之至少兩個基地台發

送資料至該終端機。

34. 如請求項33之方法，其進一步包括：

自該至少兩個基地台接收資料傳輸；

處理來自每一基地台之該所接收資料傳輸，以獲得該基地台之軟決策符號；

組合所獲得的該至少兩個基地台之軟決策符號；及

解碼經組合之軟決策符號，以獲得該終端機之已解碼資料。

35. 如請求項30之方法，其中自該公共集合為該終端機指配系統資源，且其中由該終端機發送資料至至少兩個扇區之至少兩個基地台。

36. 如請求項35之方法，其進一步包括：

由該至少兩個基地台自該終端機接收一資料傳輸；

在每一基地台處處理該所接收資料傳輸，以獲得該終端機之軟決策符號；

組合由該至少兩個基地台獲得的該終端機之軟決策符號；及

解碼該經組合之軟決策符號，以獲得該終端機之已解碼資料。

37. 如請求項30之方法，其中該無線通訊系統係使用正交分頻多工(OFDM)，且其中指配給該終端機之該等系統資源包含至少一個頻率子頻帶。

38. 如請求項30之方法，其中該無線通訊系統係一使用跳頻(FH)之正交分頻多重近接(OFDMA)系統，且其中該控制

指示欲在不同時間間隔中用於資料傳輸之不同頻率子頻帶。

39. 一種於一無線通訊系統中之裝置，其包括：

一控制器，其運作用於獲得對一終端機的一系統資源指配並產生一可指示指配給該終端機之該等系統資源之控制，指配給該終端機之該等系統資源係至少根據該終端機之通道狀態選自一第一集合或一公共集合，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之系統資源，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一扇區中終端機之系統資源，且該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源。

40. 如請求項39之裝置，其進一步包括：

一資料處理器，其運作用於處理該終端機之資料，以獲得資料符號；及

一對映器，其用於將該等資料符號對映至根據該控制指配給該終端機之該等系統資源上。

41. 如請求項39之裝置，其進一步包括：

一解調器，其運作用於處理一所接收資料傳輸，以獲得所接收符號；及

一解對映器，其運作用於將該等所接收符號自根據該控制指配給該終端機之該等系統資源解對映。

42. 一種於一無線通訊系統中之裝置，其包括：

獲得構件，其用於獲得對一終端機的一系統資源指

配，指配給該終端機之該等系統資源係至少根據該終端機之通道狀態選自一第一集合或一公共集合，該第一集合及該公共集合係不相交疊且包含不同之系統資源，該第一集合包含可分配給一細胞之一第一扇區中終端機之系統資源，且該公共集合包含僅具有極少(若有)來自該第一扇區及該細胞中至少一個其他扇區之干擾之系統資源；及

產生構件，其用於產生一指示指配給該終端機之該等系統資源之控制。

43. 如請求項42之裝置，其進一步包括：

處理構件，其用於處理該終端機之資料，以獲得資料符號；及

對映構件，其用於將該等資料符號對映至根據該控制指配給該終端機之該等系統資源上。

44. 如請求項42之裝置，其進一步包括：

處理構件，其用於處理一所接收資料傳輸，以獲得所接收符號；及

解對映構件，其用於將該等所接收符號自根據該控制指配給該終端機之該等系統資源解對映。

十一、圖式：

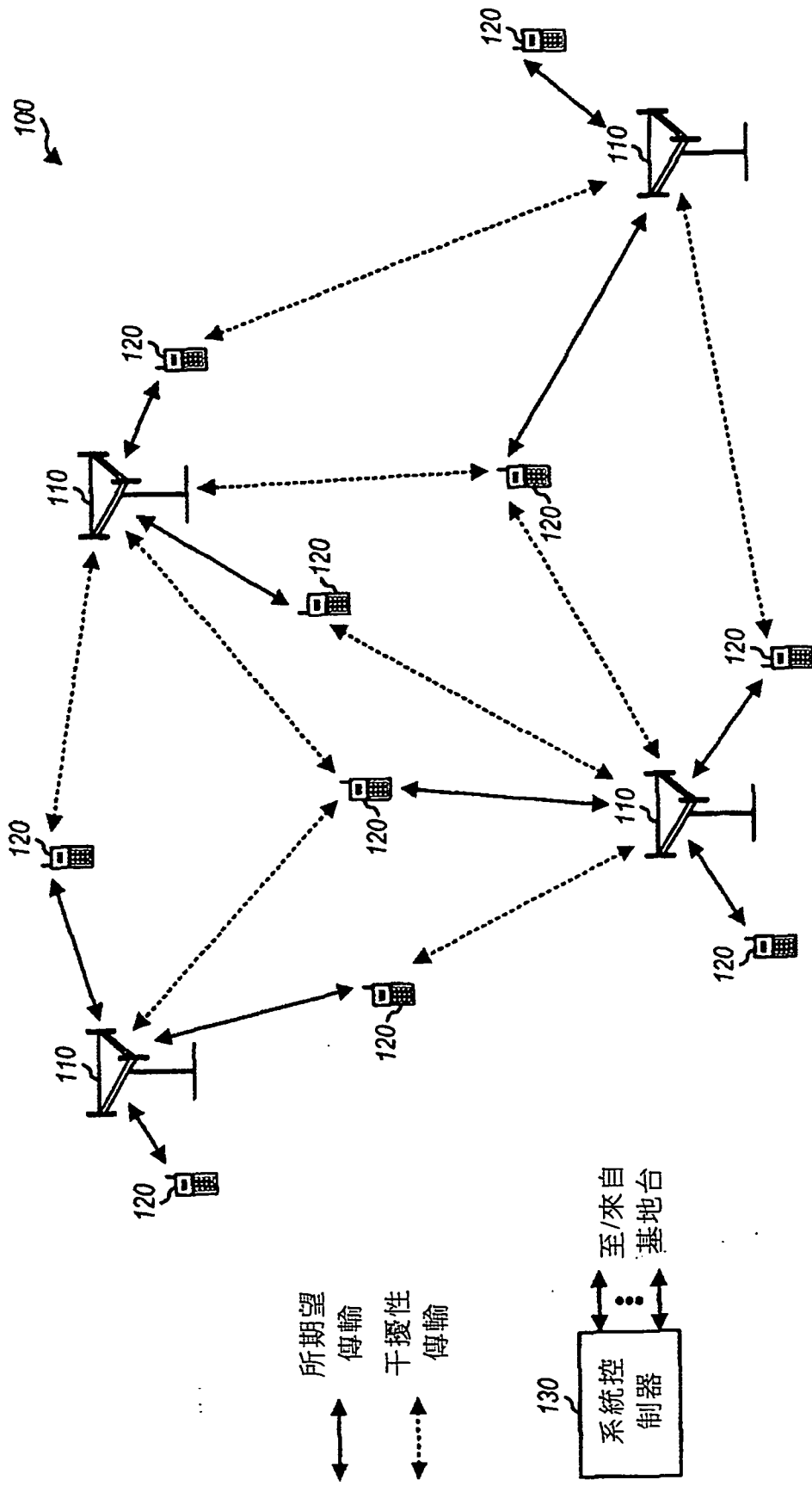


圖 1

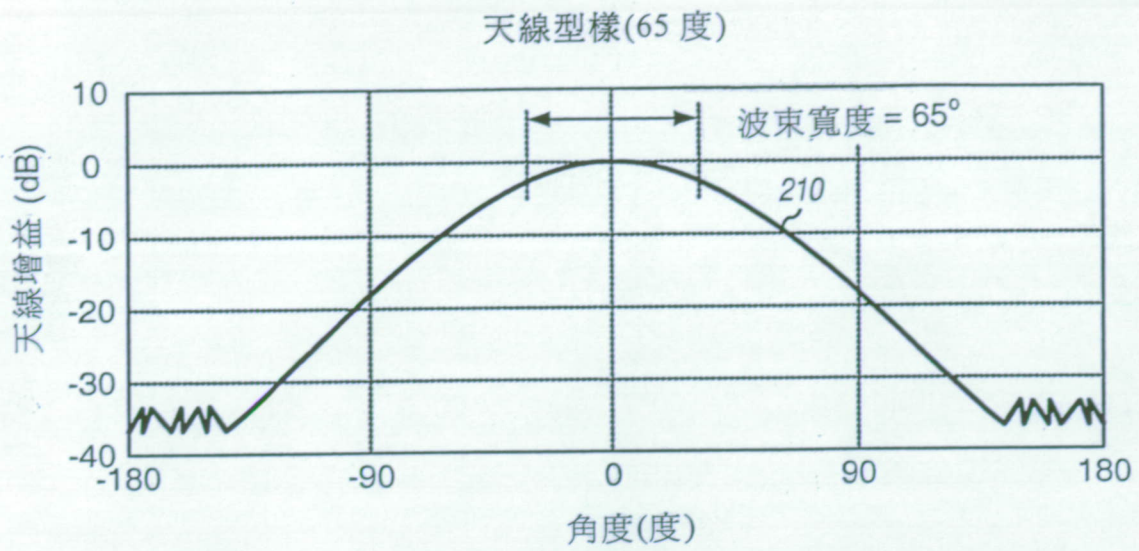


圖 2

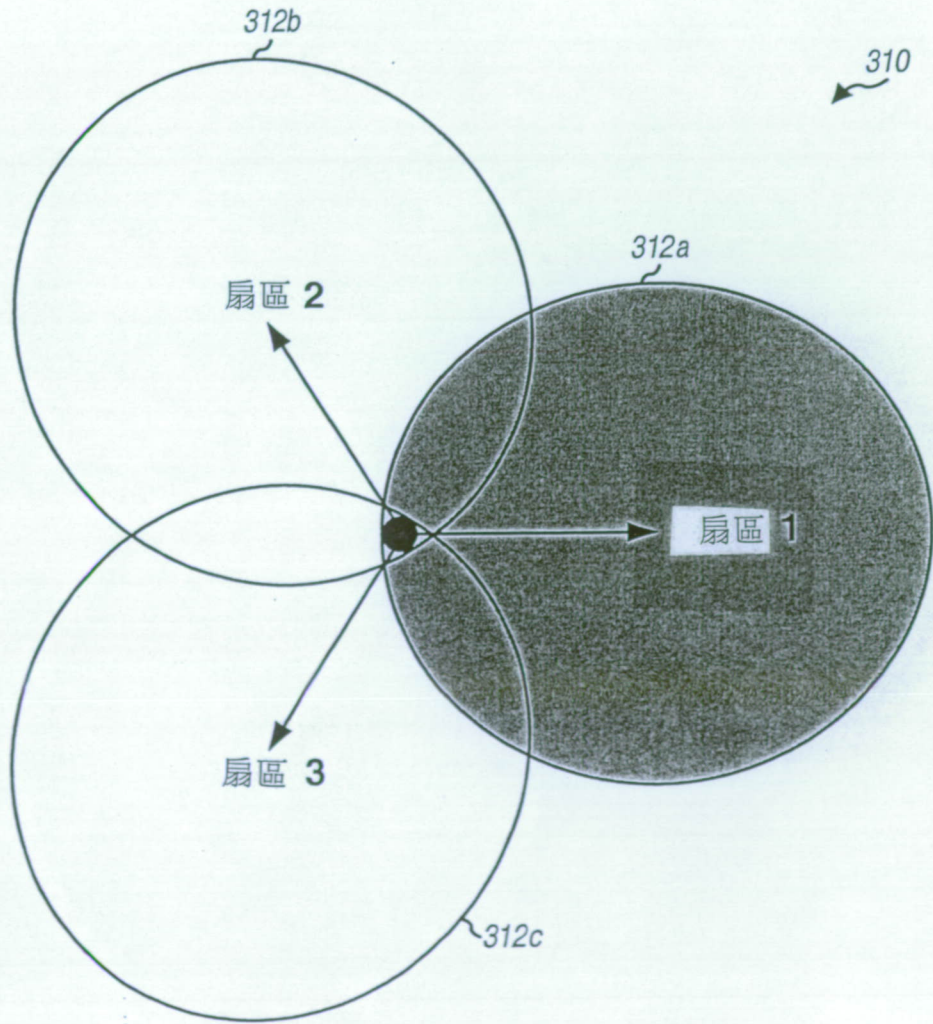


圖 3A

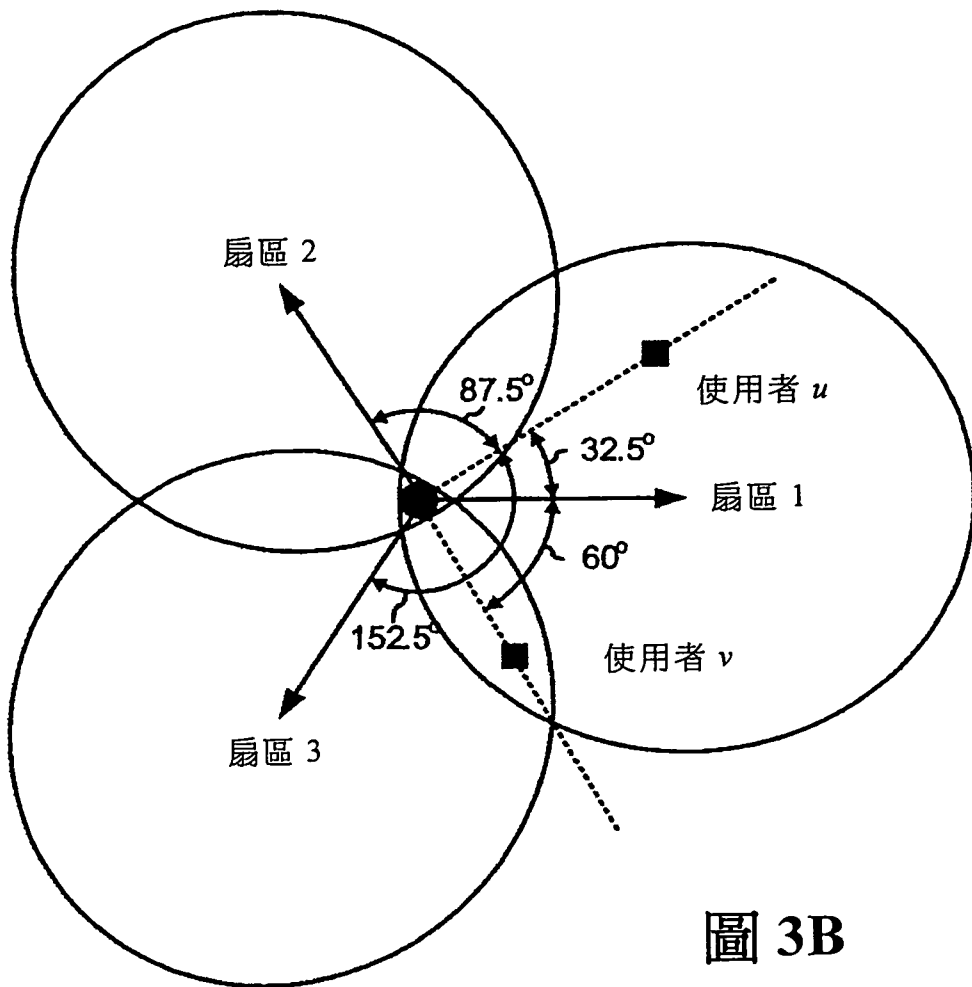


圖 3B

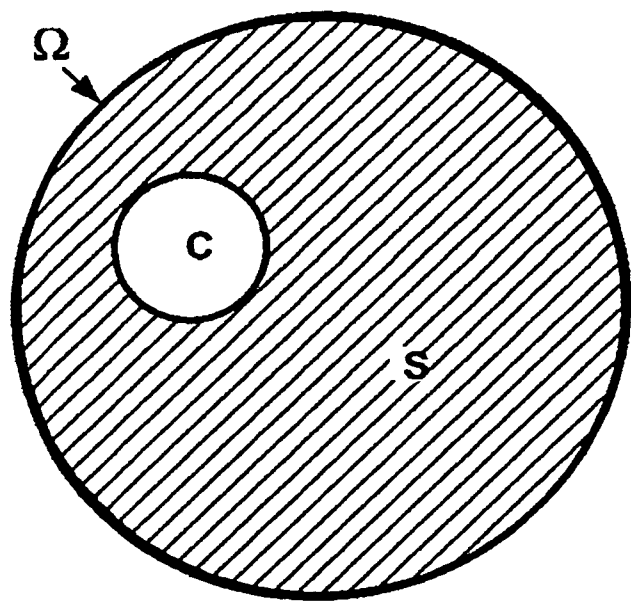


圖 4

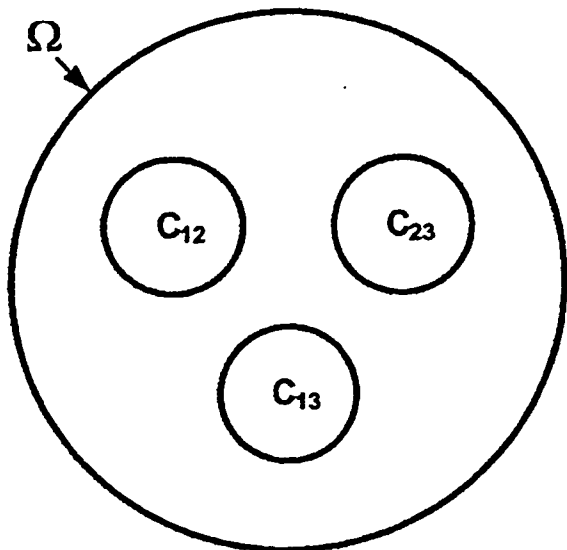


圖 5A

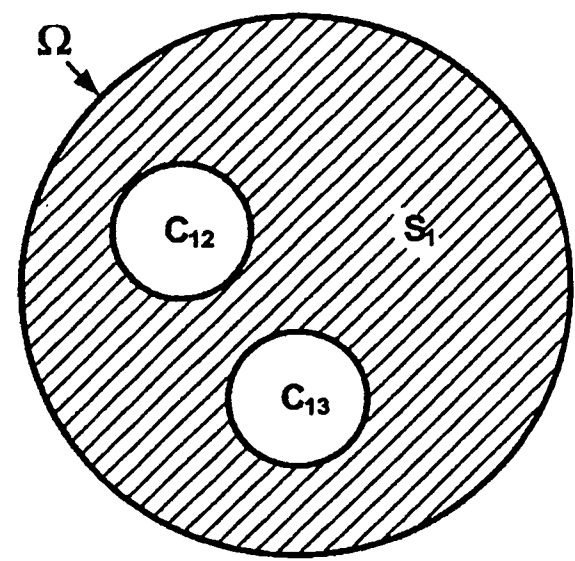


圖 5B

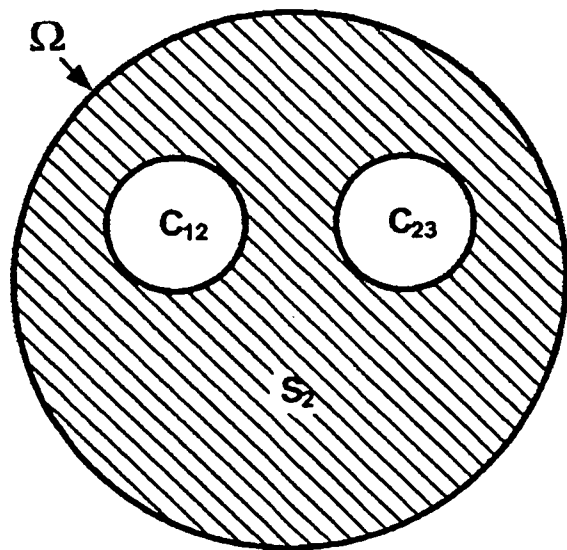


圖 5C

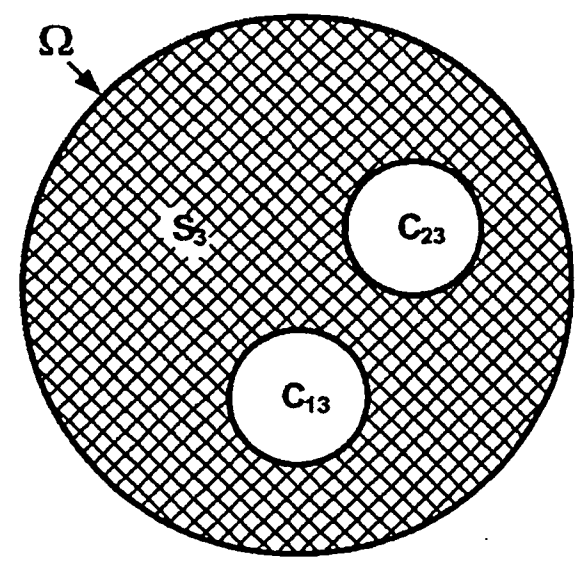


圖 5D

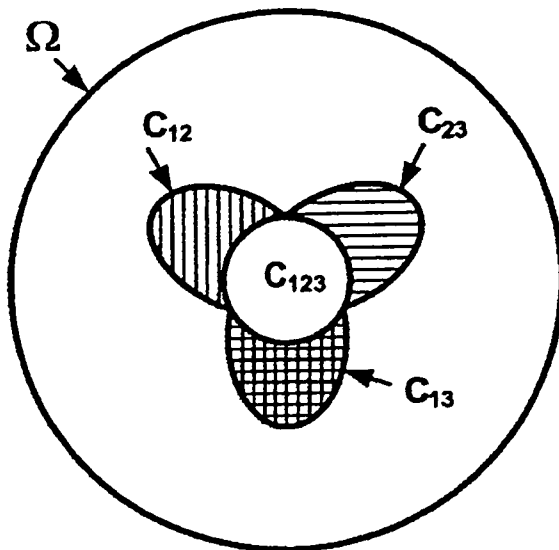


圖 6A

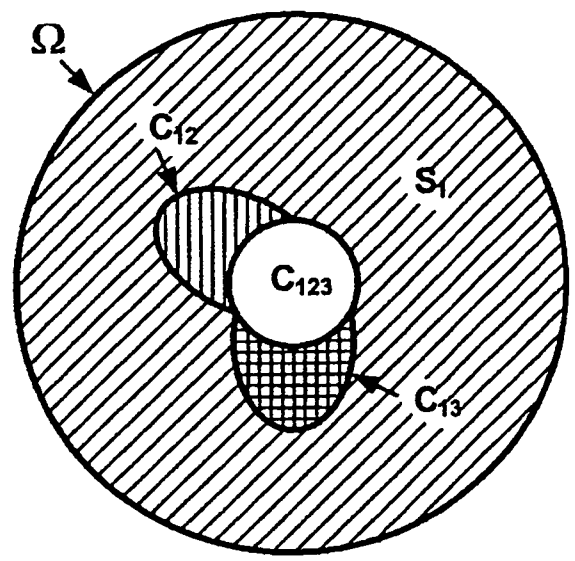


圖 6B

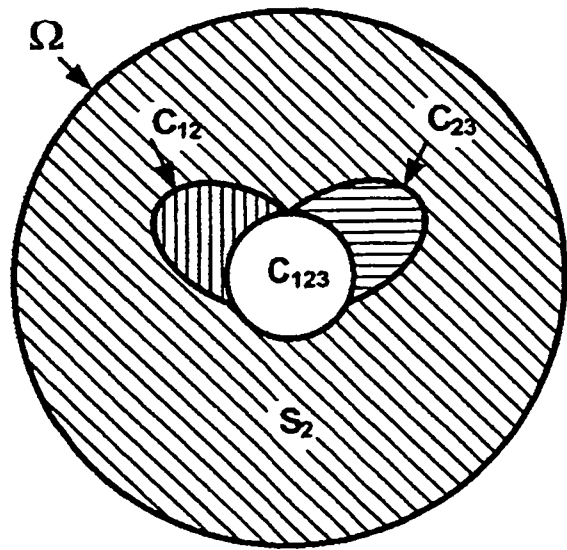


圖 6C

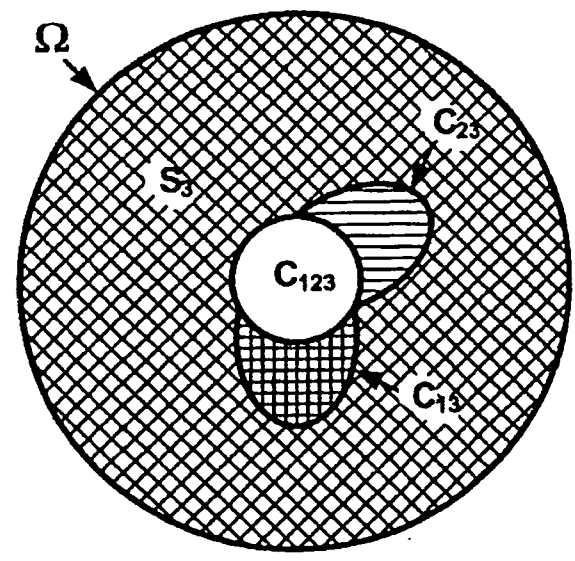


圖 6D

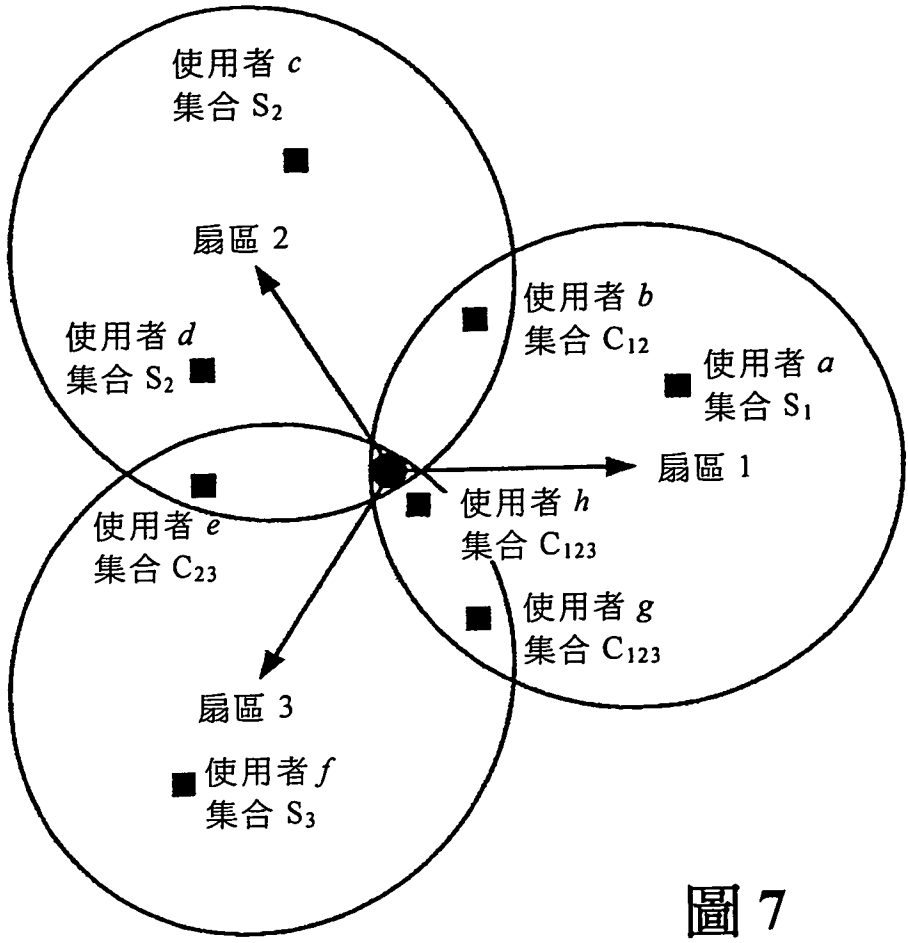


圖 7

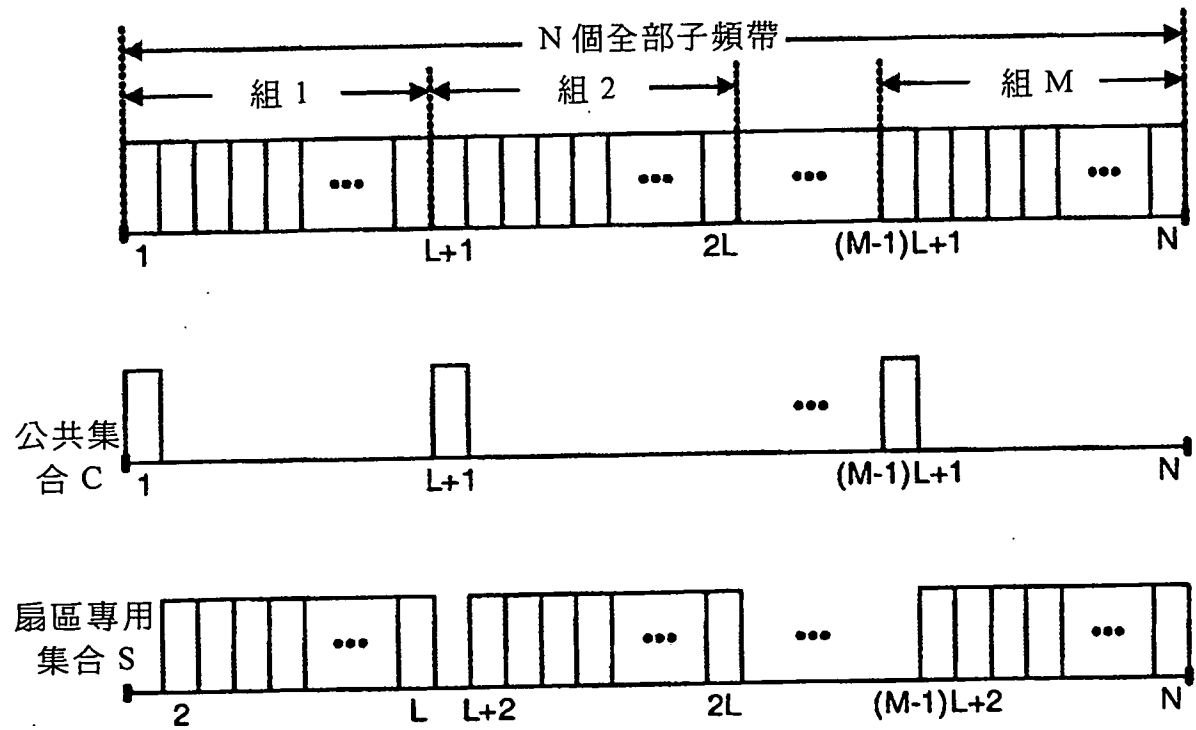


圖 8A

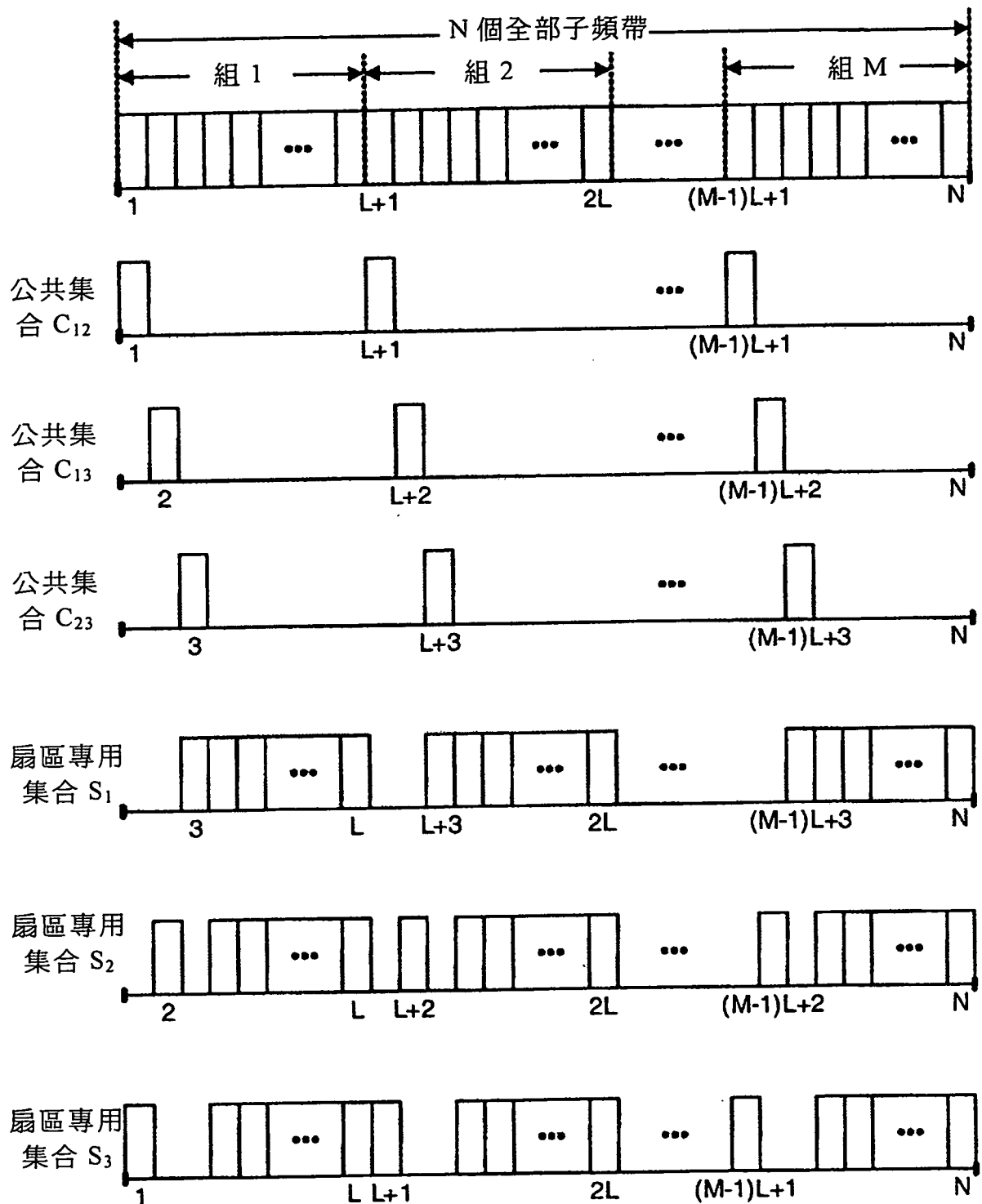


圖 8B

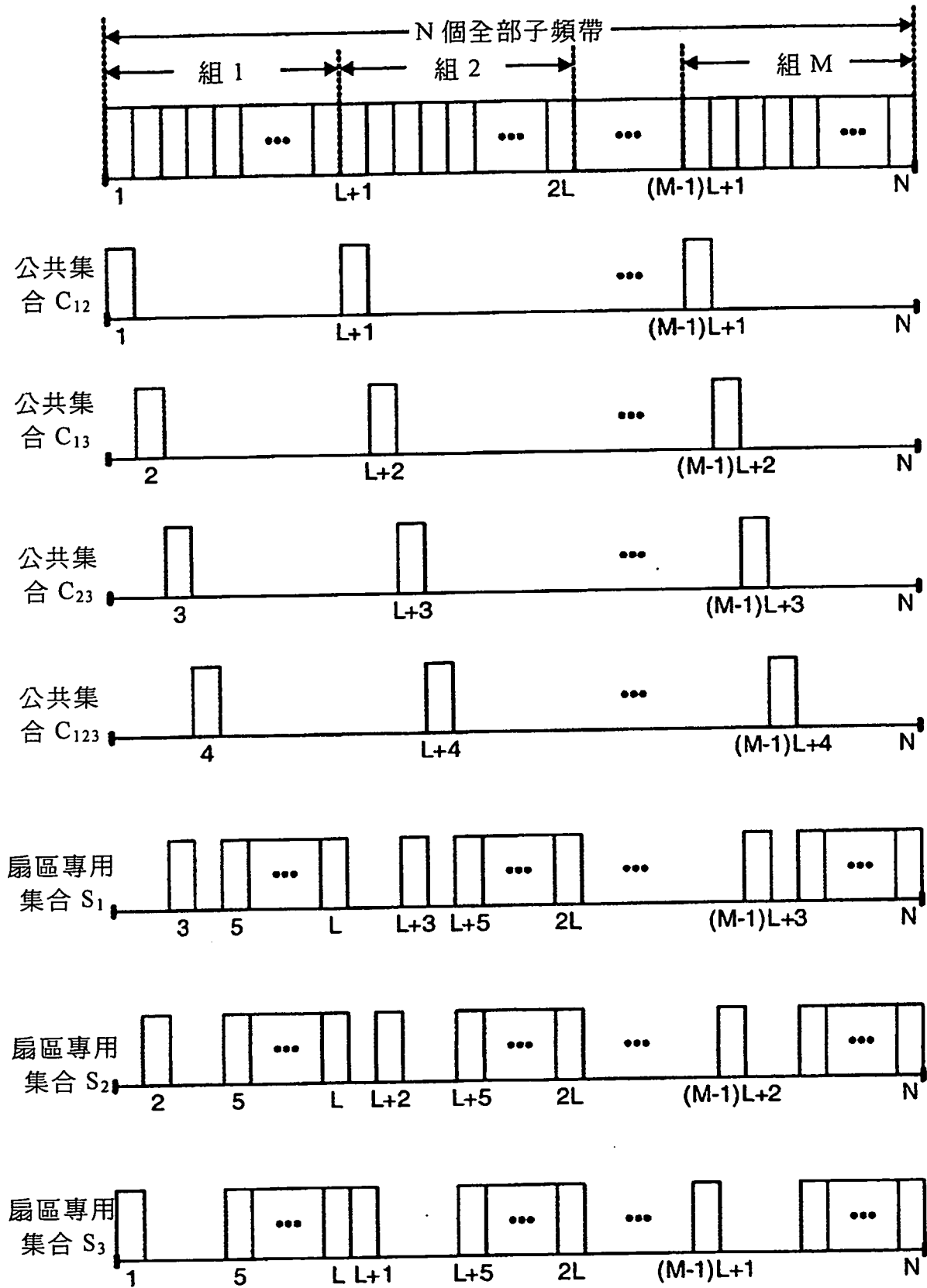
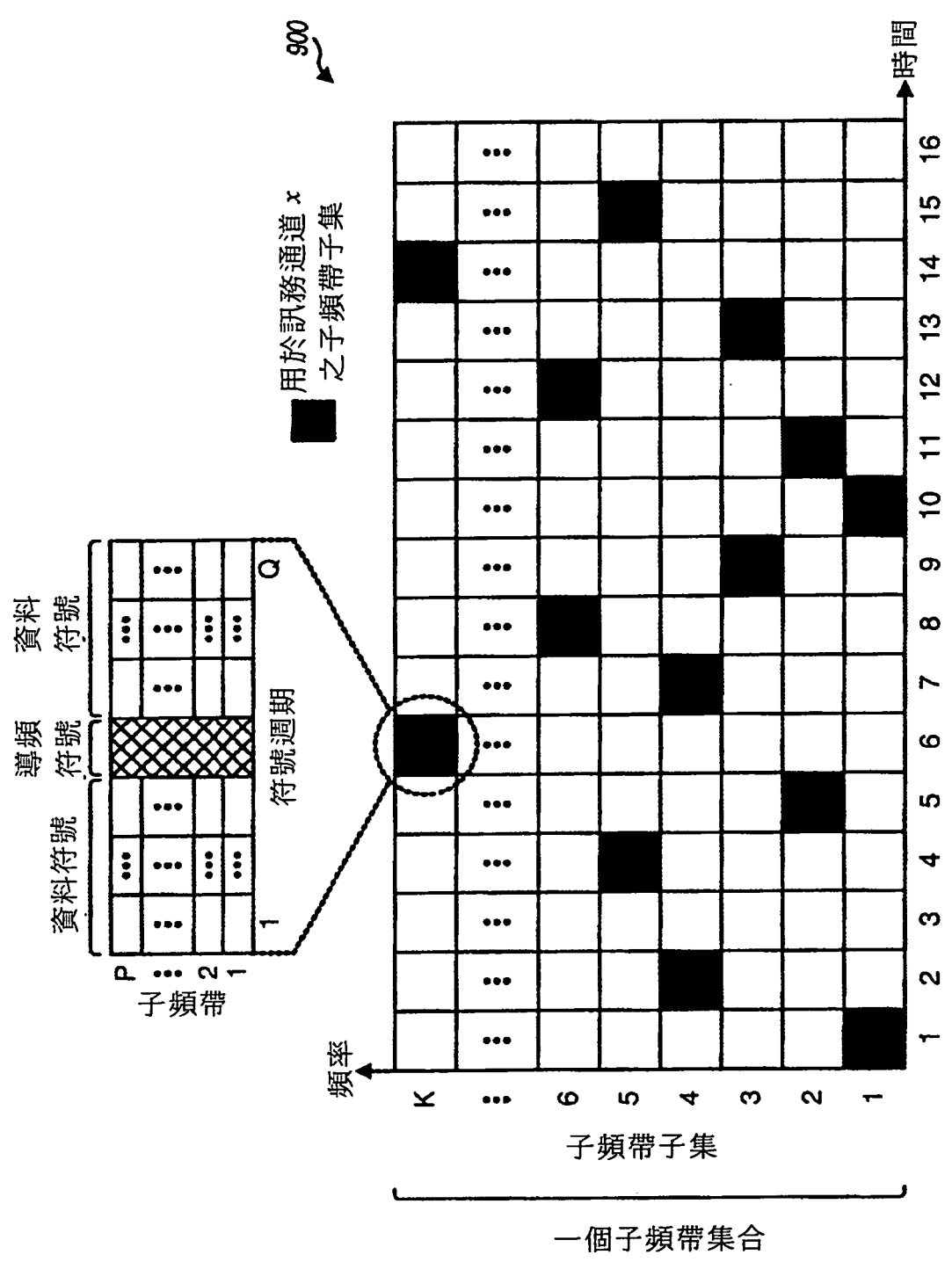


圖 8C



跳躍週期
圖 9

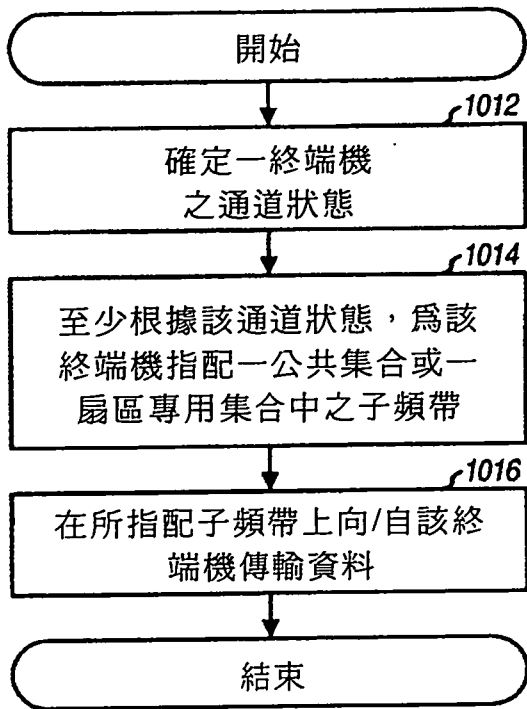


圖 10

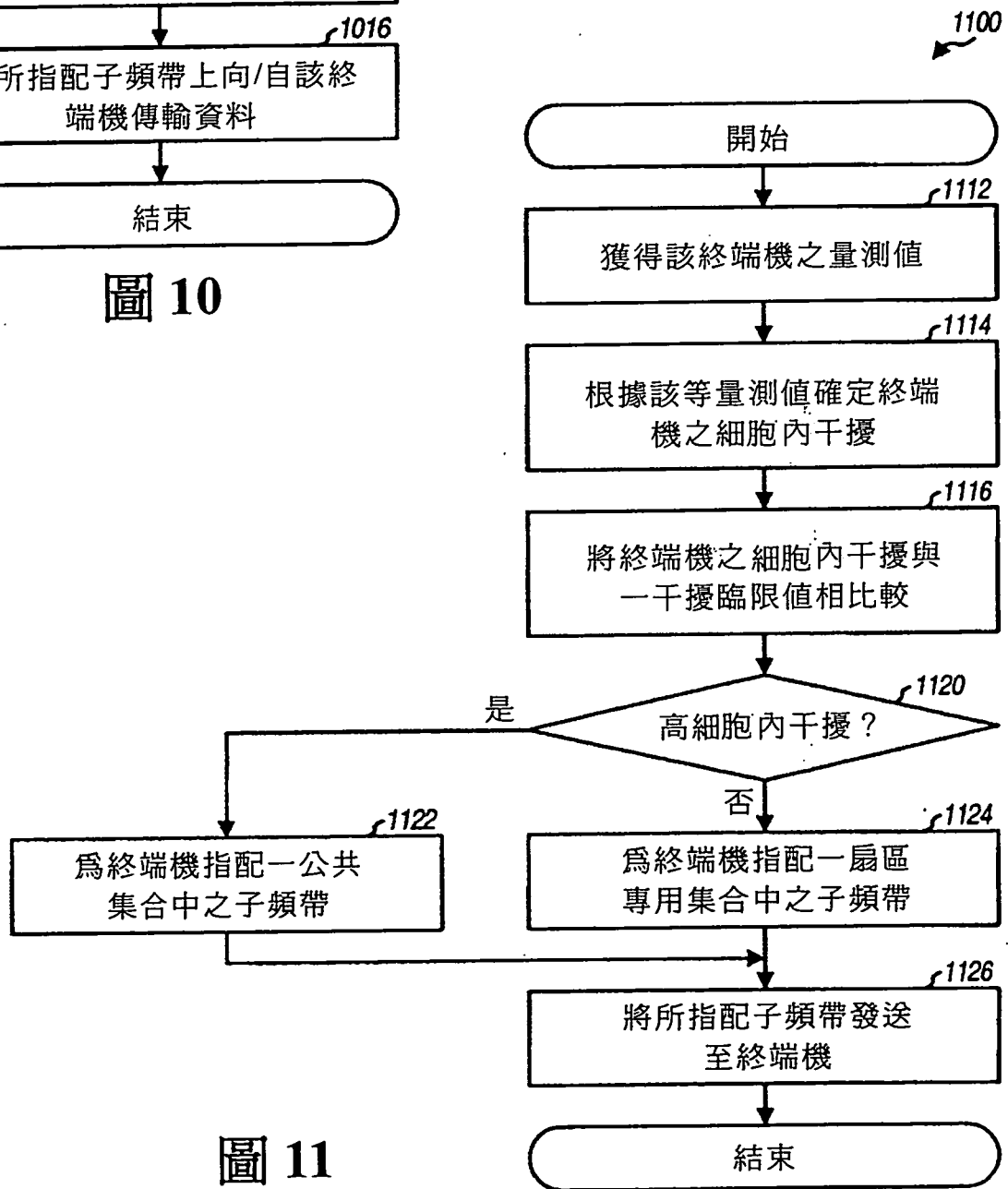


圖 11

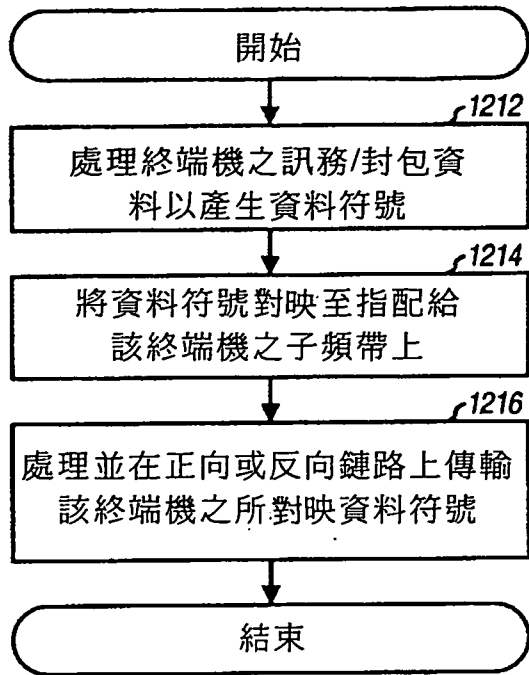


圖 12

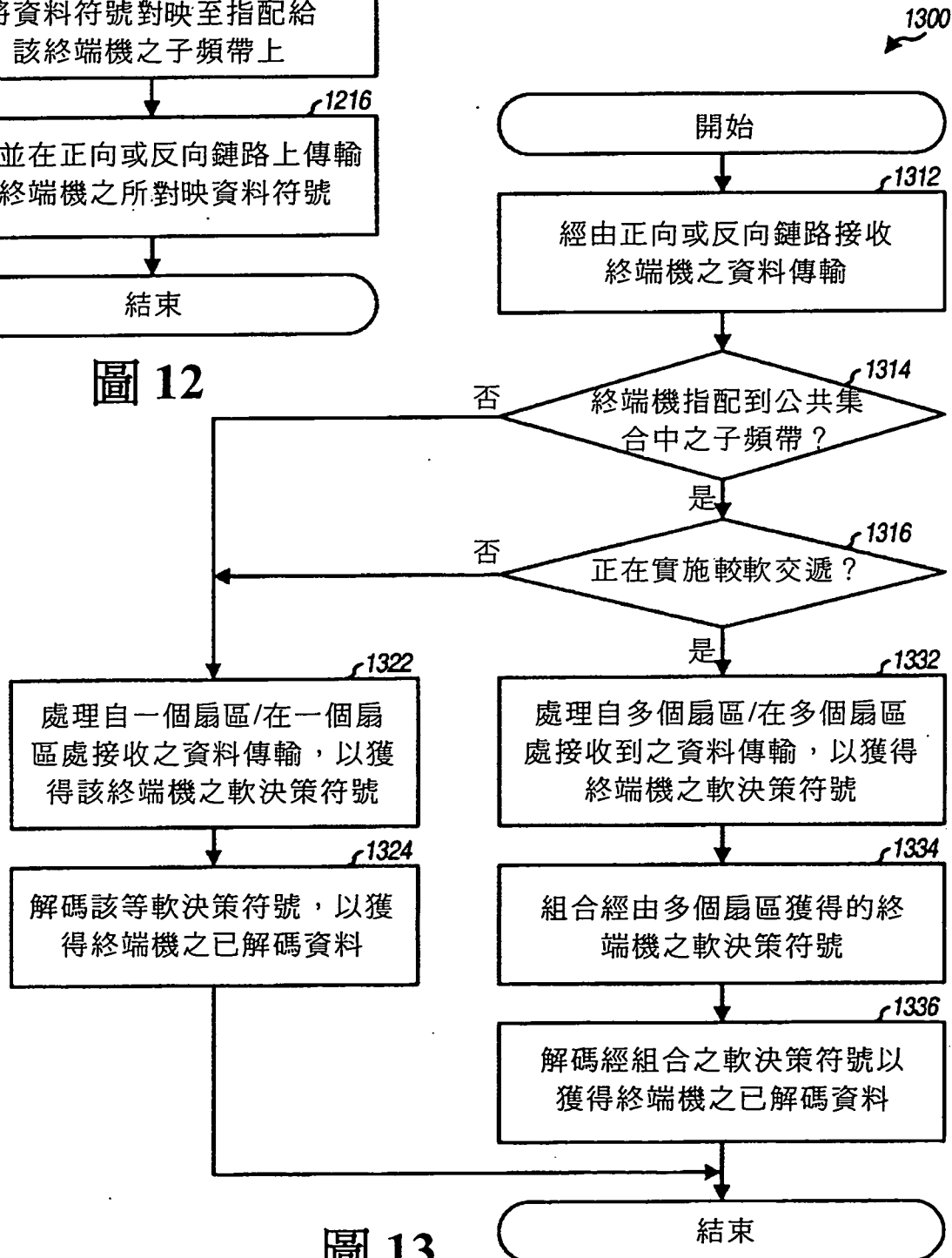


圖 13

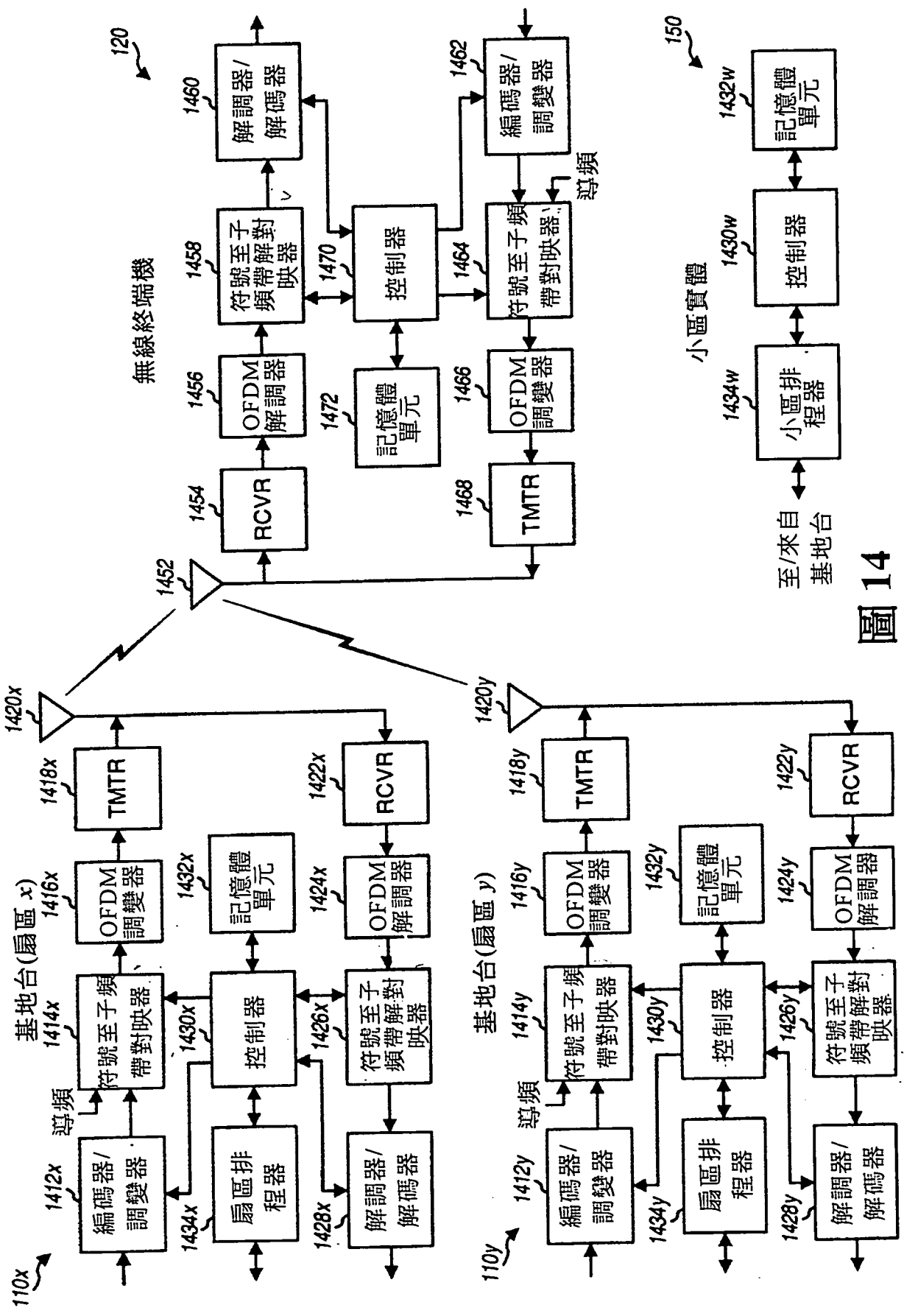


圖 14