



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201401902 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：102115931

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : H04W40/24 (2009.01)

H04W8/00 (2009.01)

(30)優先權：2012/06/29 美國

61/665,901

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：許崇仁 SHEU, CHORNG REN (TW)；王鴻翔 WANG, HUNG HSIANG (TW)；黃傳原 HUANG, CHUAN YUAN (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：7 共 47 頁

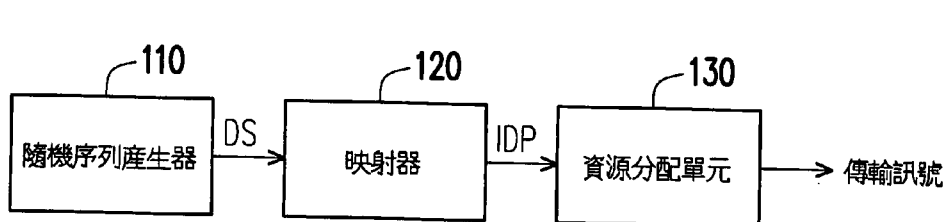
(54)名稱

傳送器與接收器及身分識別碼的傳送方法與偵測方法

TRANSMITTER AND RECEIVER AND IDENTIFICATION PATTERN TRANSMITTING METHOD AND IDENTIFICATION PATTERN DETECTING METHOD

(57)摘要

一種傳送器及其身分識別碼的傳送方法和接收器及其身分識別碼的偵測方法。所述傳送器包括隨機序列產生器、映射器以及資源分配單元。所述身分識別碼的傳送方法包括下列步驟。產生隨機序列。映射所述隨機序列為身分識別碼。分段所述身分識別碼為多個識別碼區段，並將所述多個識別碼區段分配至多個通訊資源區塊，以產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號，其中各所述通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔預設符元數與預設子載波數的至少其中之一。



100：傳送器

110：隨機序列產生器

120：映射器

130：資源分配單元

DS：隨機序列

IDP：身分識別碼

100

圖 1



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201401902 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：102115931

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : H04W40/24 (2009.01)

H04W8/00 (2009.01)

(30)優先權：2012/06/29 美國

61/665,901

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：許崇仁 SHEU, CHORNG REN (TW)；王鴻翔 WANG, HUNG HSIANG (TW)；黃傳原 HUANG, CHUAN YUAN (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：7 共 47 頁

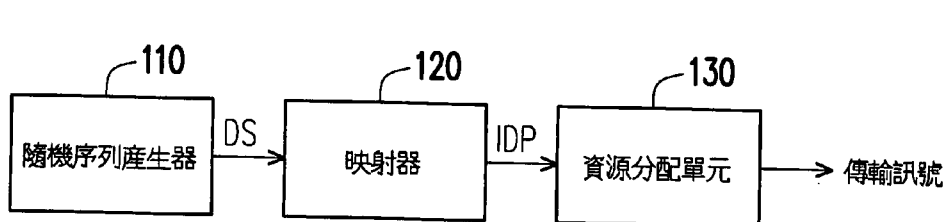
(54)名稱

傳送器與接收器及身分識別碼的傳送方法與偵測方法

TRANSMITTER AND RECEIVER AND IDENTIFICATION PATTERN TRANSMITTING METHOD AND IDENTIFICATION PATTERN DETECTING METHOD

(57)摘要

一種傳送器及其身分識別碼的傳送方法和接收器及其身分識別碼的偵測方法。所述傳送器包括隨機序列產生器、映射器以及資源分配單元。所述身分識別碼的傳送方法包括下列步驟。產生隨機序列。映射所述隨機序列為身分識別碼。分段所述身分識別碼為多個識別碼區段，並將所述多個識別碼區段分配至多個通訊資源區塊，以產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號，其中各所述通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔預設符元數與預設子載波數的至少其中之一。



100：傳送器

110：隨機序列產生器

120：映射器

130：資源分配單元

DS：隨機序列

IDP：身分識別碼

100

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：102/15971

※ 申請日：102.5.03

※IPC 分類：H04W 40/24 (2006.1)
H04W 8/00 (2006.1)

【發明名稱】傳送器與接收器及身分識別碼的傳送方法與偵測方法

TRANSMITTER AND RECEIVER AND
IDENTIFICATION PATTERN TRANSMITTING METHOD AND
IDENTIFICATION PATTERN DETECTING METHOD

【中文】

一種傳送器及其身分識別碼的傳送方法和接收器及其身分識別碼的偵測方法。所述傳送器包括隨機序列產生器、映射器以及資源分配單元。所述身分識別碼的傳送方法包括下列步驟。產生隨機序列。映射所述隨機序列為身分識別碼。分段所述身分識別碼為多個識別碼區段，並將所述多個識別碼區段分配至多個通訊資源區塊，以產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號，其中各所述通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔預設符元數與預設子載波數的至少其中之一。

【英文】

A transmitter and an identification pattern transmitting method thereof and a receiver and an identification pattern detecting method thereof are provided. The transmitter includes a random sequence generator, a mapper and a resource allocation unit. The

identification pattern transmitting method includes the following steps. A random sequence is generated. The random sequence is mapped to an identification pattern. The identification pattern is partitioned into a plurality of identification segments. The identification segments are allocated to a plurality of communication resource blocks to generate a transmitted signal having information of the identification pattern, where each of the communication resource blocks is spaced from another adjacent communication resource block for a predetermined number of symbols and/or a predetermined number of subcarriers.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：傳送器

110：隨機序列產生器

120：映射器

130：資源分配單元

DS：隨機序列

IDP：身分識別碼

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

identification pattern transmitting method includes the following steps. A random sequence is generated. The random sequence is mapped to an identification pattern. The identification pattern is partitioned into a plurality of identification segments. The identification segments are allocated to a plurality of communication resource blocks to generate a transmitted signal having information of the identification pattern, where each of the communication resource blocks is spaced from another adjacent communication resource block for a predetermined number of symbols and/or a predetermined number of subcarriers.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：傳送器

110：隨機序列產生器

120：映射器

130：資源分配單元

DS：隨機序列

IDP：身分識別碼

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 傳送器與接收器及身分識別碼的傳送方法與偵測方法

TRANSMITTER AND RECEIVER AND
IDENTIFICATION PATTERN TRANSMITTING METHOD AND
IDENTIFICATION PATTERN DETECTING METHOD

【技術領域】

【0001】 本揭露是有關於一種傳送器及其身分識別碼的傳送方法和接收器及其身分識別碼的偵測方法。

【先前技術】

【0002】 一般而言，在非中心控制式（non-central based）裝置間通訊（device-to-device communication）的情境中，各個行動裝置在彼此之間建立直接通訊的連結前需先進行裝置間探索（peer discovery）的操作，以找出通訊資源中可用於傳送身分識別碼的空資源（empty resource）。所述空資源例如是未載有任何行動裝置的身分識別碼的資源區塊（resource block）、資源元素（resource element）或任何類似型態的頻譜資源等。在找到所述空資源之後，行動裝置即可透過所述空資源來發送自身的身分識別碼。

【0003】 然而，由於所述空資源有可能遭遇具有衰減特性的通訊通道，因此在分配用於傳送身分識別碼的通訊資源時，若未進行

適當的資源分配操作，將可能使得身分識別碼在傳送時因經歷衰減而無法由接收器正確地偵測。

【發明內容】

【0004】 本揭露提出一種傳送器，適於傳送用於裝置間通訊的身分識別碼。所述傳送器包括隨機序列產生器、映射器以及資源分配單元。隨機序列產生器產生隨機序列。映射器耦接隨機序列產生器，映射所述隨機序列為身分識別碼。資源分配單元耦接所述映射器，經配置以分段所述身分識別碼為多個識別碼區段，並分配所述多個識別碼區段至多個通訊資源區塊，以產生具身分識別碼資訊的傳輸訊號。各所述通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔預設符元數與預設子載波數的至少其中之一。

【0005】 本揭露提出一種身分識別碼的傳送方法，適於裝置間通訊的傳送器。所述方法包括下列步驟。產生隨機序列。映射所述隨機序列為身分識別碼。分段所述身分識別碼為多個識別碼區段，並分配所述多個識別碼區段至多個通訊資源區塊，以產生具身分識別碼資訊的傳輸訊號，其中各所述通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔預設符元數與預設子載波數的至少其中之一。

【0006】 此外，本揭露提出一種接收器，適於偵測用於裝置間通訊的身分識別碼。所述接收器包括訊號萃取器、共軛延遲模組、乘法單元、匹配單元、正規化單元以及判斷單元。訊號萃取器從

具身份識別碼資訊的接收訊號中萃取身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊，以產生身份識別碼接收訊號。共軛延遲模組耦接所述訊號萃取單元，個別延遲所述身份識別碼接收訊號一符元時間，並個別對延遲的所述身份識別碼接收訊號進行共軛處理以產生身份識別碼的共軛延遲接收訊號。乘法單元耦接所述訊號萃取器以及所述共軛延遲模組，將所述身份識別碼接收訊號與對應的所述身份識別碼之共軛延遲接收訊號相乘以產生身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號。匹配單元耦接所述乘法單元與一預設訊號，其中此預設訊號為對應的所述身份識別碼經過共軛延遲相乘處理後的身份識別碼的共軛延遲相乘訊號。將所述身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號與對應所述身份識別碼經過共軛延遲相乘處理後的預設訊號進行匹配處理，以產生差分匹配數值。正規化單元耦接所述匹配單元以及所述訊號萃取器，依據所述身份識別碼接收訊號的平均功率對所述差分匹配數值進行正規化處理以產生正規化後的差分匹配數值。判斷單元耦接所述正規化單元，判斷所述正規化後的差分匹配數值是否大於預設門限值。若是，所述判斷單元輸出的判斷結果為判斷偵測到所述身分識別碼。若否，所述判斷單元輸出的判斷結果為判斷未偵測到所述身分識別碼。

【0007】 本揭露也提供一種身分識別碼的偵測方法，適於裝置間通訊的接收器。所述方法包括下列步驟。從具身份識別碼資訊的接收訊號中萃取身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊

資源區塊，以產生身份識別碼接收訊號。個別延遲所述身份識別碼接收訊號一符元時間，並個別對延遲的所述身份識別碼接收訊號進行共軛處理以產生身份識別碼的共軛延遲接收訊號。將所述身份識別碼接收訊號與對應的所述身份識別碼的共軛延遲接收訊號相乘以產生身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號。將所述身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號與對應所述身份識別碼 IDP 經過共軛延遲相乘處理後的預設訊號進行匹配處理，以產生差分匹配數值。依據所述身份識別碼接收訊號的平均功率對所述差分匹配數值進行正規化處理以產生正規化後的差分匹配數值。判斷所述正規化後的差分匹配數值是否大於預設門限值。若是，輸出判斷結果為判斷偵測到所述身分識別碼。若否，輸出判斷結果為判斷未偵測到所述身分識別碼。

【0008】 為讓本揭露的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 是依據本揭露的一實施例繪示的傳送器示意圖。

圖 2A 是依據本揭露的一實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。

圖 2B 是依據圖 2A 實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。

圖 3A 是依據本揭露的一實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。

圖。

圖 3B 是依據圖 3A 實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。

圖 4A 是依據本揭露的一實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。

圖 4B 是依據圖 4A 實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。

圖 5 是依據本揭露的一實施例繪示的身份識別碼的傳送方法。

圖 6 是依據本揭露的一實施例繪示的接收器示意圖。

圖 7 是依據本揭露的一實施例繪示的身份識別碼的偵測方法。

【實施方式】

【0010】 現將詳細參考本揭露的示範性實施例，在附圖中說明所述示範性實施例的實例。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件代表相同或類似部分。

【0011】 透過本揭露提供的身份識別碼的傳送方法及其傳送器，可讓傳送器在分配用於傳送身分識別碼的通訊資源時，各個通訊資源區塊不會經歷同樣嚴重的衰減通道，進而提升接收器正確偵測身分識別碼的機率。在以下的各個實施例中，將以正交分頻多工（orthogonal frequency division multiplexing，OFDM）系統作為說明本揭露精神的系統模型。然而，本揭露提出的概念亦可應用

於以其他架構實施的通訊系統中，並非僅限定於 OFDM 系統。

【0012】 圖 1 是依據本揭露的一實施例繪示的傳送器示意圖。在本實施例中，傳送器 100 包括隨機序列產生器 110、映射器 120 以及資源分配單元 130。隨機序列產生器 110 可產生隨機序列 DS。隨機序列 DS 例如是關聯於傳送器 100 身分 (identification) 資訊的數位資料，但本揭露可不限於此。映射器 120 耦接隨機序列產生器 110。映射器 120 可映射隨機序列 DS 為身分識別碼 IDP (identification pattern, ID pattern)。身分識別碼 IDP 放置在 OFDM 系統的頻域上，可包括在多個子載波上的多個 OFDM 符元。為了方便說明，以下以參數 L 表示身分識別碼 IDP 中的 OFDM 符元數量，其中 L 為一正整數。

【0013】 資源分配單元 130 耦接映射器 120，舉例而言，資源分配單元 130 可以是被包括於傳送器 100 內用來產生裝置間探索訊框 (peer discovery frame) 的裝置間探索訊框產生器 (未繪示)。資源分配單元 130 可分段身分識別碼 IDP 為多個識別碼區段。具體而言，當資源分配單元 130 將身分識別碼 IDP 分段為 S 個 (S 例如是大於或等於 1 的正整數) 識別碼區段時，其中的第 i 個 (i 為介於 1 及 S 之間的正整數) 識別碼區段例如可包括在頻域中，單一個子載波上的 L_i 個 (L_i 例如是不小於 2 的一正整數) 連續的 OFDM 符元。由於身分識別碼 IDP 中的 OFDM 符元數量 (即， L) 應為所述 S 個識別碼區段所包括的 OFDM 符元數量的總和，因此 L 例如可表示為 $L = L_1 + L_2 + \dots + L_S$ 。接著，資源分配單元 130 可分配

所述多個識別碼區段至多個通訊資源區塊，以產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號（即是裝置間探索訊框的頻域傳輸訊號）。以下即搭配圖式來說明資源分配單元 130 分配通訊資源的細節。

【0014】圖 2A 是依據本揭露的一實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。在本實施例中，假設身分識別碼 IDP 由圖 1 中的資源分配單元 130 分段為 2 個（即， S 為 2）識別碼區段 $S1$ 和 $S2$ 。其中，識別碼區段 $S1$ 及 $S2$ 分別包括在頻域中，在單一子載波上 $L/2$ 個連續的 OFDM 符元（假設 $L/2$ 為一正整數）。接著，資源分配單元 130 可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 $CS1$ 以傳送識別碼區段 $S1$ ，並分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 $CS2$ 以傳送識別碼區段 $S2$ 。其中，相鄰的通訊資源區塊 $CS1$ 與 $CS2$ 之間彼此間隔一預設符元數（以 M 表示，其中 M 為一正整數）。接著，資源分配單元 130 可依據圖 2A 中的資源配置方式來將識別碼區段 $S1$ 及 $S2$ 傳輸至例如反快速傅利葉（inverse fast Fourier transform, IFFT）轉換器（未繪示）的元件來將頻域的 OFDM 符元（即，識別碼區段 $S1$ 及 $S2$ 中包括的 OFDM 符元）轉換為對應的時域訊號，並經由例如天線（未繪示）等元件來將這些時域訊號發送至裝置間通訊的通訊通道中。

【0015】一般的通訊通道可能因環境因素（例如都卜勒效應及/或多路徑（multi-path）傳輸）的影響而具有衰減通道（fading channel）的特性。透過將傳送的通訊資源區塊以彼此間隔預設符元數來分配的方式，可讓這些識別碼區段的傳輸機制具有時間多集

(time-diversity) 的效果。具體而言，由於通訊資源區塊 CS1 與 CS2 之間具有預設符元數（即， M ）的間隔，因此當識別碼區段 S1 的通訊資源區塊 CS1 經歷較嚴重的衰減通道時，識別碼區段 S2 的通訊資源區塊 CS2 亦經歷同樣嚴重程度衰減的機率將大幅地降低。如此一來，當接收器（未繪示）依據通訊資源區塊 CS1 以及 CS2 接收識別碼區段 S1 和 S2 時，較不會因識別碼區段 S1 和 S2 皆經歷嚴重衰減而無法正確地偵測身份識別碼 IDP。

【0016】 從接收器的角度來看，若因識別碼區段 S1 和 S2 皆經歷嚴重衰減而無法正確地偵測到身份識別碼 IDP（即，發生偵測錯誤（detection error））的情形，將使得接收器誤判用於傳送身分識別碼 IDP 的通訊資源區塊 CS1 和 CS2 屬於前述的空資源。此時，接收器將可能告知位於同一通訊裝置中的其他傳送器可透過該通訊資源區塊 CS1 和 CS2 來傳送所述通訊裝置的身分識別碼。之後，若另一傳送器亦將所述通訊裝置的身分識別碼透過通訊資源區塊 CS1 和 CS2 來傳送，將可能對彼此身份識別碼 IDP 的傳送情形造成嚴重的干擾。因此，透過本揭露實施例提出的方法，可有效地提升接收器偵測身份識別碼 IDP 的正確性，進而避免在偵測身份識別碼 IDP 時發生偵測錯誤的情形。

【0017】 此外，為了使時間多集的效果更加顯著，資源分配單元 130 可依據關聯於通訊通道的都卜勒頻率（Doppler frequency）以及有用符元長度（useful symbol duration）來設定所述預設符元數。所述有用符元長度例如是 OFDM 系統中，子載波間距

(subcarrier spacing) 的倒數。更具體而言，所述預設符元數 (即， M) 與都卜勒頻率以及有用符元長度之間的關係滿足 $M > 0.5 / (f_d \times T_U)$ ，其中， f_d 為都卜勒頻率 (單位為 Hz)， T_U 為有用符元長度 (單位為秒)。詳細而言， $f_d \times T_U$ 代表每個有效符元長度所占通道平均衰減週期 (average fading cycle) 的比例。當 $M \times (f_d \times T_U)$ 大於 0.5 時，即代表相鄰的通訊資源區塊 CS1 以及 CS2 之間的間隔 (即，所述預設符元數 (M)) 大於通道的半個平均衰減週期。因此，識別碼區段 S1 和 S2 在經由通訊資源區塊 CS1 及 CS2 傳送時，其個別經歷的衰減程度將較為平均，而比較不會同時出現嚴重衰減的情形。從另一觀點而言，隨著通訊資源區塊 CS1 及 CS2 之間的間隔的增加，本揭露實施例能達到的時間多集 (time-diversity) 效果將更佳。

【0018】圖 2B 是依據圖 2A 實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。在本實施例中，假設同時有三個傳送器 100、100' 以及 100'' 欲傳送其自身的身分識別碼 IDP、IDP' 以及 IDP''。此時，傳送器 100、100' 以及 100'' 可分別依據圖 1 及圖 2A 實施例中所教示的方式來個別將身分識別碼 IDP、IDP' 以及 IDP'' 分段為對應的識別碼區段。其中，傳送器 100 將身分識別碼 IDP 進行分段的機制可參照圖 2A 實施例的說明，在此不再贅述。傳送器 100' 可將身分識別碼 IDP' 分段為識別碼區段 S1' 以及 S2'；傳送器 100'' 可將身分識別碼 IDP'' 分段為識別碼區段 S1'' 以及 S2''。並且，傳送器 100、100' 以及 100'' 中所個別包括的資源分配單元 (未繪示) 亦可分別

分配所述對應的兩個識別碼區段至對應的兩個通訊資源區塊，再合併產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號。

【0019】 以傳送器 100' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1' 以傳送識別碼區段 S1'，並分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS2' 以傳送識別碼區段 S2'。其中，通訊資源區塊 CS1' 與 CS2' 之間彼此同樣間隔所述預設符元數 (M)。再以傳送器 100'' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1'' 以傳送識別碼區段 S1''，並分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS2'' 以傳送識別碼區段 S2''。其中，通訊資源區塊 CS1'' 與 CS2'' 之間彼此同樣間隔所述預設符元數 (M)。在其他實施例中，在傳送器 100、100' 以及 100'' 個別進行其資源分配操作之前，彼此可先進行例如同步等操作，以確定其個別分配的通訊資源區塊不會發生彼此干擾的情形。

【0020】 在傳送器 100、100' 以及 100'' 個別完成其資源分配操作之後，可進而透過所分配的通訊資源區塊來傳送對應的識別碼區段。因此，對於第 k 個子載波而言，其在各個時間點所承載的識別碼區段例如是資源配置 RC 所示的情形，但本揭露可不限於此。當傳送器 100、100' 以及 100'' 是以不同於圖 2B 中所示的配置來分配通訊資源區塊時，將對應形成不同於資源配置 RC 所示的態樣。

【0021】 雖然在圖 2A 及圖 2B 中是以將身分識別碼 IDP 分段為兩個識別碼區段 S1 和 S2 為例（即， S 為 2），然而，在其他實施例

中亦可將身分識別碼 IDP 分段為其他數量的識別碼區段（例如 S 為 4、5、6 或其他的正整數）。在此情況下，資源分配單元 130 同樣可依據前述實施例的教示來分配傳送這些識別碼區段的通訊資源區塊。亦即，資源分配單元 130 可採用預設符元數為週期來週期性地依序發送這些識別碼區段，但本揭露可不限於此。

【0022】 在其他實施例中，為了更進一步增加本揭露實施例所能達到的多集效果，在傳送器分配通訊資源區塊時，可讓相鄰各個通訊資源區塊彼此更間隔一預設子載波數（以 Q 表示， Q 為一正整數）。

【0023】 圖 3A 是依據本揭露的一實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。在本實施例中，假設身分識別碼 IDP 由圖 1 中的資源分配單元 130 分段為 2 個（即， S 為 2）識別碼區段 $S1$ 和 $S2$ 。其中，識別碼區段 $S1$ 及 $S2$ 分別包括在頻域中，在單一子載波上的 $L/2$ 個連續的 OFDM 符元（假設 $L/2$ 為一正整數）。接著，資源分配單元 130 可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 $CS1$ 以傳送識別碼區段 $S1$ ，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 $CS2$ 以傳送識別碼區段 $S2$ 。如圖 3A 所示，通訊資源區塊 $CS1$ 與 $CS2$ 之間除了彼此間隔一預設符元數（以 M 表示）之外，更間隔了預設子載波數（ Q ）個子載波。

【0024】 依據先前所教示的，當通訊資源區塊 $CS1$ 與 $CS2$ 之間間隔預設符元數（ M ）時，可使識別碼區段 $S1$ 及 $S2$ 在傳送時達到時間多集的效果。然而，由於在圖 3A 中的通訊資源區塊 $CS1$ 與

CS2 之間更間隔了預設子載波數（ Q ）個子載波，使得識別碼區段 S1 及 S2 在傳送時更進一步達到頻率多集（frequency diversity）的效果。如此一來，當接收器依據通訊資源區塊 CS1 以及 CS2 接收識別碼區段 S1 和 S2 時，較不會因識別碼區段 S1 和 S2 皆經歷嚴重衰減而無法偵測身份識別碼 IDP。

【0025】此外，為了使時間多集的效果更加顯著，資源分配單元 130 亦可依據關聯於通訊通道的都卜勒頻率以及有用符元長度來設定所述預設符元數（ M ）。所述預設符元數（ M ）的相關設定細節可參照圖 2A 實施例中的相關說明，在此不再贅述。此外，為了使頻率多集的效果亦更加顯著，資源分配單元 130 可依據關聯於通訊通道的有用符元長度（ T_U ）以及最大多路徑延遲時間（maximum multi-path delay time）來設定所述預設子載波數（ Q ）。所述最大多路徑延遲時間（以 $\tau_{\max}$ 表示，單位為秒）例如是當通訊通道出現多路徑傳輸效應時，此通訊通道中的最大多路徑延遲時間。更具體而言，所述預設子載波數（即， Q ）與有用符元長度（ T_U ）以及最大多路徑延遲時間（ $\tau_{\max}$ ）之間的關係滿足 $Q > T_U / \tau_{\max}$ 。詳細而言， $1/\tau_{\max}$ 代表通訊通道的同調頻寬（coherent bandwidth），當 Q 個子載波的間隔（1 個子載波間隔為 $1/T_U$ ）大於 1 倍的同調頻寬時（即， $Q \times 1/T_U > 1/\tau_{\max}$ ）時，即代表相鄰的通訊資源區塊 CS1 以及 CS2 之間的子載波間隔大於 1 倍的同調頻寬。因此，識別碼區段 S1 和 S2 在經由通訊資源區塊 CS1 及 CS2 傳送時，其個別經歷的通道頻率響應為幾乎互相獨立的頻率選擇性衰

減通道。換言之，在通訊資源區塊 CS1 及 CS2 之間更間隔預設子載波數的情況下，本揭露實施例能達到的頻率多集效果將更佳。

【0026】 在其他實施例中，由於一般的通訊標準會在進行資源分配時設置防護區間 (guard interval)，而此防護區間 (以 T_{GI} 表示) 須大於最大多路徑延遲時間 (τ_{max})，因此預設子載波數 (Q) 可更依據防護區間 (T_{GI}) 來設定，以達到更佳的頻率多集效果。舉例而言，當所述防護區間 (T_{GI}) 是 $1/8$ 個有用符元長度 (T_U) 時，可求得對應的預設子載波數須大於 8 (因 $\tau_{max} < T_{GI} = 1/8 T_U$)，但本揭露可不限於此。

【0027】 圖 3B 是依據圖 3A 實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。在本實施例中，假設同時有四個傳送器 100、100'、100''以及 100''' 欲傳送其自身的身分識別碼 IDP、IDP'、IDP''以及 IDP'''。此時，傳送器 100、100'、100''以及 100''' 可分別依據先前實施例中所教示的方式來個別將身分識別碼 IDP、IDP'、IDP''以及 IDP''' 分段為對應的識別碼區段，其相關細節在此不再贅述。接著，傳送器 100、100'、100''以及 100''' 中所個別包括的資源分配單元 (未繪示) 亦可分別分配所述對應的兩個識別碼區段至對應的兩個通訊資源區塊，再合併產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號。

【0028】 以傳送器 100 為例，其資源分配單元 130 可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1 以傳送識別碼區段 S1，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS2 以傳送識別碼區段 S2。其中，相鄰的通訊資源區塊 CS1 與 CS2 之間可同時間隔所述預設符

元數（ M ）以及所述預設子載波數（ Q ）。以傳送器 100' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1' 以傳送識別碼區段 S1'，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS2' 以傳送識別碼區段 S2'。其中，通訊資源區塊 CS1' 與 CS2' 之間可同時間隔所述預設符元數（ M ）以及所述預設子載波數（ Q ）。以傳送器 100'' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1'' 以傳送識別碼區段 S1''，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS2'' 以傳送識別碼區段 S2''。其中，通訊資源區塊 CS1'' 與 CS2'' 之間可同時間隔所述預設符元數（ M ）以及所述預設子載波數（ Q ）。以傳送器 100''' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1''' 以傳送識別碼區段 S1'''，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS2''' 以傳送識別碼區段 S2'''。其中，通訊資源區塊 CS1''' 與 CS2''' 之間可同時間隔所述預設符元數（ M ）以及所述預設子載波數（ Q ）。在其他實施例中，在傳送器 100、100'、100'' 以及 100''' 個別進行其資源分配操作之前，彼此可先進行例如同步等操作，以確定其個別分配的通訊資源區塊不會發生彼此干擾的情形。

【0029】 在傳送器 100、100'、100'' 以及 100''' 個別完成其資源分配操作之後，可進而透過所分配的通訊資源區塊來傳送對應的識別碼區段。因此，對於第 k 個子載波而言，其在各個時間點所承載的識別碼區段例如是資源配置 RC1 所示的情形；而對於第 $k+Q$

個子載波而言，其在各個時間點所承載的識別碼區段例如是資源配置 RC2 所示的情形，但本揭露可不限於此。當傳送器 100、100'、100'' 以及 100''' 是以不同於圖 3B 中所示的配置來分配通訊資源區塊時，將對應形成不同於資源配置 RC1 和 RC2 所示的態樣。

【0030】 在其他實施例中，傳送器可更結合圖 2A~圖 2B 以及圖 3A~圖 3B 所繪示的通訊資源分配方式而產生如圖 4A~圖 4B 所示的實施態樣，詳細說明如下。

【0031】 圖 4A 是依據本揭露的一實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。在本實施例中，假設身分識別碼 IDP 由圖 1 中的資源分配單元 130 分段為 4 個（即，S 為 4）識別碼區段 S1~S4。其中，識別碼區段 S1~S4 分別包括在頻域中，在單一子載波上的 $L/4$ 個連續的 OFDM 符元（假設 $L/4$ 為一正整數）。資源分配單元 130 可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1 以傳送識別碼區段 S1，並分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS2 以傳送識別碼區段 S2。接著，資源分配單元 130 可分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS3 以傳送識別碼區段 S3，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS4 以傳送識別碼區段 S4。

【0032】 相似於圖 2A 至圖 2B 以及圖 3A 至圖 3B 實施例中所教示的，通訊資源區塊 CS1 和 CS2 之間以及通訊資源區塊 CS3 和 CS4 之間分別具有預設符元數（M）的間隔。所述預設符元數（M）同樣可依據關聯於通訊通道的都卜勒頻率（ f_d ）以及有用符元長度（ T_U ）來進行設定。此外，通訊資源區塊 CS1 和 CS3 之間以及通

訊資源區塊 CS2 和 CS4 之間可分別具有預設子載波數 (Q) 的間隔。所述預設子載波數 (Q) 可依據關聯於通訊通道的有用符元長度 (T_U) 以及最大多路徑延遲時間 ($\tau_{\max}$) 來進行設定。所述預設符元數 (M) 以及所述預設子載波數 (Q) 的相關設定細節可參照圖 2A 至圖 2B 以及圖 3A 至圖 3B 實施例的說明，在此不再贅述。

【0033】 圖 4B 是依據圖 4A 實施例繪示的分配通訊資源的示意圖。在本實施例中，假設同時有三個傳送器 100、100' 以及 100'' 欲傳送其自身的身分識別碼 IDP、IDP' 以及 IDP''。此時，傳送器 100、100' 以及 100'' 可分別依據圖 1 及圖 4A 實施例中所教示的方式來個別將身分識別碼 IDP、IDP' 以及 IDP'' 分段為對應的識別碼區段。接著，傳送器 100、100' 以及 100'' 中所個別包括的資源分配單元（未繪示）亦可分別分配所述對應的四個識別碼區段至對應的四個通訊資源區塊，再合併產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號。

【0034】 以傳送器 100' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1' 以及 CS2' 以分別傳送識別碼區段 S1' 和 S2'，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS3' 和 CS4' 以分別傳送識別碼區段 S3' 和 S4'。再以傳送器 100'' 為例，其資源分配單元（未繪示）可分配第 k 個子載波上的通訊資源區塊 CS1'' 以及 CS2'' 以分別傳送識別碼區段 S1'' 和 S2''，並分配第 $k+Q$ 個子載波上的通訊資源區塊 CS3'' 和 CS4'' 以分別傳送識別碼區段 S3'' 和 S4''。在其他實施例中，在傳送器 100、100' 以及 100''

個別進行其資源分配操作之前，彼此可先進行例如同步等操作，以確定其個別分配的通訊資源區塊不會發生彼此干擾的情形。

【0035】 在傳送器 100、100'以及 100''個別完成其資源分配操作之後，可進而透過所分配的通訊資源區塊來傳送對應的識別碼區段。因此，對於第 k 個子載波而言，其在各個時間點所承載的識別碼區段例如是資源配置 RC1'所示的情形，而對於第 $k+Q$ 個子載波而言，其在各個時間點所承載的識別碼區段例如是資源配置 RC2'所示的情形，但本揭露可不限於此。當傳送器 100、100'以及 100''是以不同於圖 4B 中所示的配置來分配通訊資源區塊時，將對應形成不同於資源配置 RC1'和 RC2'所示的態樣。

【0036】 值得注意的是，傳送器 100 中所包括的各個元件皆可透過例如特殊應用集成電路（application specific integrated circuit，ASIC）、場可程式閘陣列電路（Field programmable gate array，FPGA）、任何種類的積體電路及晶片、狀態機、基於進階精簡指令集機器的處理器以及類似品來實現，但本揭露可不限於此。

【0037】 圖 5 是依據本揭露的一實施例繪示的身份識別碼的傳送方法。本實施例提出的方法可適用於圖 1 的傳送器 100，但本揭露的可實施方式不限於此。底下即搭配傳送器 100 中的元件來說明本揭露提供的身份識別碼傳送方法的步驟。在步驟 S510 中，隨機序列產生器 110 可產生隨機序列 DS。在步驟 S520 中，映射器 120 可映射隨機序列 DS 為身分識別碼 IDP。在步驟 S530 中，資源分

配單元 130 可分段身分識別碼 IDP 為多個識別碼區段（例如是圖 2A 中的識別碼區段 S1 和 S2）並分配所述多個識別碼區段至多個通訊資源區塊，以產生具身份識別碼資訊的傳輸訊號（例如是圖 2A 中的通訊資源區塊 CS1 和 CS2）。接著，資源分配單元 130 可依據例如是圖 2A 中的資源配置方式來將識別碼區段 S1 及 S2 再經過例如反快速傅利葉（inverse fast Fourier transform, IFFT）轉換來將頻域的 OFDM 符元（即，識別碼區段 S1 及 S2 中包括的 OFDM 符元）轉換為對應的時域訊號，並經由例如天線（未繪示）將這些具身份識別碼資訊的時域訊號發送至裝置間通訊的通訊通道中。以上各個步驟的細節可參照先前各個實施例中的說明，在此不再贅述。

【0038】 因應於前述各種通訊資源的分配方式，其他通訊裝置中的接收器可依據目前系統中所採用的通訊資源分配方式來進行偵測，以找出是否有可用於傳送身分識別碼的空資源，詳細說明如下。

【0039】 圖 6 是依據本揭露的一實施例繪示的接收器示意圖。在本實施例中，接收器 600 包括訊號萃取器 610、共軛延遲模組 620、乘法單元 630、匹配單元 640、正規化單元 650 以及判斷單元 660。訊號萃取器 610 可從具身份識別碼資訊的接收訊號中萃取身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊，以產生身份識別碼接收訊號 SS，其中各通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔預設符元數及/或預設子載波數。在一實施例

中，所述具身份識別碼資訊的時域接收訊號可依序經由例如天線（未繪示）以及快速傅利葉轉換器（未繪示）來分別接收及處理以產生具身份識別碼資訊的頻域接收訊號，再傳送至訊號萃取器 610 來進行前述的萃取操作，但本揭露可不限於此。所述多個通訊資源區塊例如是圖 2A 至圖 4B 所示的各個通訊資源區塊。當所述多個通訊資源區塊是以圖 2A 至圖 4B 所繪示的方式來進行分配時，各個傳送器對於通訊資源的分配方式可經由例如基地台或其他通訊系統內的裝置來通知接收器 600，使得接收器 600 可依據通訊資源的分配規則來擷取可能載有對應於單一傳送器身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊。

【0040】以圖 2A 為例，當通訊系統中的各個傳送器是以相似於圖 2A 所示的方式來分配所述兩個識別碼區段至兩個通訊資源區塊時，接收器 600 可依據此種通訊資源分配規則來擷取欲偵測的兩個通訊資源區塊。亦即，接收器 600 已知在通訊資源區塊 CS1 和 CS2 處可能已被某傳送器用來傳送其識別碼區段。為了判斷通訊資源區塊 CS1 和 CS2 是否載有某傳送器的身份識別碼資訊，接收器 600 可萃取通訊資源區塊 CS1 和 CS 上所承載的兩個識別碼區段（例如是在單一子載波上的多個 OFDM 符元）。由於接收器 600 是依據圖 2A 實施例的通訊資源分配方式來接收對應的兩個識別碼區段，其對應的 OFDM 符元數量例如為 L 個，因此，所述兩個識別碼區段的身份識別碼接收訊號 SS 可個別用 $R_l[k]$ 來表示，其中 l 為符元索引值，其為介於 1 及 L 之間的整數， k 為子載波索引值。

換言之， $R_l[k]$ 為身份識別碼接收訊號 SS 中在第 k 個子載波上的第 l 個符元。

【0041】 由於所述身份識別碼接收訊號 SS ($R_l[k]$) 可能載有也可能未載有某傳送器的識別碼區段，因應於這兩種情形， $R_l[k]$ 可分別用以下方式表徵。首先，當所述身份識別碼接收訊號 SS 未載有某傳送器的識別碼區段時， $R_l[k]$ 可表徵為 $w_l[k]$ ，其中， $w_l[k]$ 例如是通訊通道中的雜訊。其次，當所述身份識別碼接收訊號 SS 載有某傳送器的識別碼區段時， $R_l[k]$ 可表徵為 $X_l[k]H_l[k]+w_l[k]$ ，其中， $X_l[k]$ 例如是對應於所述身份識別碼的一訊號中，在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $H_l[k]$ 例如是通訊通道中等效的通道頻率響應 (channel frequency response)。

【0042】 共軛延遲模組 620 耦接訊號萃取器 610，可個別延遲所述身份識別碼接收訊號 SS 一符元時間，並個別對延遲的所述身份識別碼接收訊號 SS 進行一共軛處理以產生身份識別碼的共軛延遲接收訊號 CDS。因此，所述身份識別碼的共軛延遲接收訊號 CDS 可表徵為 $R_{l-1}^*[k]$ ，其中， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元。

【0043】 乘法單元 630 耦接訊號萃取器 610 以及共軛延遲模組 620，可個別將所述身份識別碼接收訊號 SS 與對應的所述身份識別碼的共軛延遲接收訊號 CDS 相乘以產生身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS。其中，所述身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS 可個別表徵為 $R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]$ 。對應於先前教示的 $R_l[k]$ ，所述身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS 可表徵如下：

$$R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k] = \begin{cases} W_l[k] W_{l-1}^*[k] \\ X_l[k] H_l[k] X_{l-1}^*[k] H_{l-1}^*[k] + X_l[k] H_l[k] W_{l-1}^*[k] + X_{l-1}^*[k] H_{l-1}^*[k] W_l[k] + W_l[k] \cdot W_{l-1}^*[k] \end{cases}$$

。

【0044】 詳細而言，由於一般在接收器和傳送器之間可能會因兩者個別包括的振盪器之間的不匹配（mismatch）而導致接收器端出現載波頻率偏移（carrier frequency offset, CFO）的效應。所述 CFO 效應將使得 $R_l[k]$ 中出現例如 $e^{j2\pi N T_s \Delta f}$ 的因子。其中， N 為一個有用符元的取樣個數（ N 為一正整數）， T_s 為一個取樣的時間長度（ T_s 單位為秒）， Δf 為載波頻率偏移量（ Δf 的單位為 Hz）。舉例而言，當所述身份識別碼接收訊號 SS 載有某傳送器的識別碼區段時， $R_l[k]$ 可表徵為 $R_l[k] = X_l[k] \cdot H_l[k] e^{j2\pi N T_s \Delta f} + W_l[k]$ 。透過乘法單元 630 將所述身份識別碼接收訊號 SS 與對應的所述身份識別碼的共軛延遲接收訊號 CDS 相乘以產生身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS（即， $R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]$ ）的操作，可消除關聯於 $e^{j2\pi N T_s \Delta f}$ 因子中的 l 參數，進而消除 CFO 對 $R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]$ 的影響。如此一來，後續依據 $R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]$ 所進行的各種偵測操作的正確性即可因不會受 CFO 效應的影響而有效地提升。從另一觀點而言，所述身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS 可讓後續依據 $R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]$ 所進行的偵測具有對 CFO 的強健性（robustness）。

【0045】 匹配單元 640 耦接乘法單元 630 與一預設訊號，其中該預設訊號為對應的所述身份識別碼 IDP 經過共軛延遲相乘處理後的身份識別碼的共軛延遲相乘訊號。將所述身份識別碼的共軛延

遲相乘接收訊號 CDMS 與對應所述身份識別碼 IDP (可表徵為 $X_i[k]$) 經過共軛延遲相乘處理後的預設訊號進行匹配處理, 以產生差分匹配數值 DMV。所述預設訊號例如是 $X_i[k]X_{i-1}^*[k]$ 。所述差分匹

配數值 DMV 例如是 $\frac{1}{L} \left| \sum_{i=1}^S \sum_{(l,k) \in i} \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_i[k] \cdot X_{i-1}^*[k]\}^* \right|$ 。

其中, i 為通訊資源區塊的索引值。亦即, 匹配單元 640 在計算差分匹配數值 DMV 時, 需將多個識別碼區段中所包括的符元皆納入考量。

【0046】 正規化單元 650 耦接匹配單元 640 以及訊號萃取器 610, 可依據所述身份識別碼接收訊號 SS 的平均功率對所述差分匹配數值 DMV 進行正規化處理。正規化後的差分匹配數值 (以 $J_{diff-matching}$ 表示) 例如可表徵為:

$$J_{diff-matching} = \frac{\frac{1}{L} \left| \sum_{i=1}^S \sum_{(l,k) \in i} \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_i[k] \cdot X_{i-1}^*[k]\}^* \right|}{\frac{1}{L} \sum_{l=1}^L |R_l[k]|^2}$$

, 其中, $\frac{1}{L} \sum_{l=1}^L |R_l[k]|^2$ 例如是所述身份識別碼接收訊號 SS 的平均功率, i 例如是所述多個通訊資源區塊的索引值。以圖 2A 為例, 圖 2A 中的通訊資源區塊 CS1 和 CS2 可分別對應於 i 為 1 和 2 的情況; 而若以圖 4A 為例, 則圖 4A 中的通訊資源區塊 CS1~CS4 可分別對應於 i 為 1~4 的情況, 但本揭露可不限於此。

【0047】 判斷單元 660 耦接正規化單元 650, 判斷所述正規化後的差分匹配數值 ($J_{diff-matching}$) 是否大於預設門限值。若是, 判斷單

元 660 輸出的判斷結果為判斷偵測到身分識別碼。若否，判斷單元 660 輸出的判斷結果為判斷未偵測到身分識別碼。所述預設門限值可依據設計者的需求而調整為任意實數(例如是小於 0.5 的正實數)。

【0048】 在其他實施例中，若各個傳送器在傳送時不會將其身分識別碼進行分段（即，S 為 1），則前述的正規化後的差分匹配數值（ $J_{diff-matching}$ ）則將對應地表徵為

$$J_{diff-matching} = \frac{\left| \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|}{\frac{1}{L} \sum_{l=1}^L |R_l[k]|^2} \quad .$$

【0049】 此外，若各個傳送器在傳送時是依據例如圖 3A 的方式來將識別碼區段分配在不同的子載波上，則前述的正規化後的差分匹配數值（ $J_{diff-matching}$ ）則將對應地表徵為

$$J_{diff-matching} = \frac{\frac{1}{L} \sum_{i=1}^S \left| \sum_{(i,k) \in i} \{R_i[k] \cdot R_{i-1}^*[k]\} \cdot \{X_i[k] \cdot X_{i-1}^*[k]\}^* \right|}{\frac{1}{L} \sum_{l=1}^L |R_l[k]|^2} \quad . \quad \text{其中，}$$

$\frac{1}{L} \sum_{i=1}^S \left| \sum_{(i,k) \in i} \{R_i[k] \cdot R_{i-1}^*[k]\} \cdot \{X_i[k] \cdot X_{i-1}^*[k]\}^* \right|$ 例如是所述差分匹配數值。

【0050】 值得注意的是，接收器 600 中所包括的各個元件皆可透過例如特殊應用集成電路（application specific integrated circuit，ASIC）、場可程式閘陣列電路（Field programmable gate array，FPGA）、任何種類的積體電路及晶片、狀態機、基於進階

精簡指令集機器的處理器以及類似品來實現，但本揭露可不限於此。

【0051】圖 7 是依據本揭露的一實施例繪示的身份識別碼的偵測方法。本實施例提出的方法可適用於圖 6 的接收器 600，但本揭露的可實施方式不限於此。底下即搭配接收器 600 中的元件來說明本揭露提供的身份識別碼偵測方法的步驟。在步驟 S710 中，訊號萃取器 610 可從具身份識別碼資訊的接收訊號中萃取身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊，以產生身份識別碼接收訊號 SS。在步驟 S720 中，共軛延遲模組 620 可個別延遲所述身份識別碼接收訊號 SS 一符元時間，並個別對延遲的所述身份識別碼接收訊號 SS 進行一共軛處理以產生身份識別碼的共軛延遲接收訊號 CDS。在步驟 S730 中，乘法單元 630 可個別將所述身份識別碼接收訊號 SS 與對應的所述身份識別碼的共軛延遲接收訊號 CDS 相乘以產生身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS。在步驟 S740 中，匹配單元 640 可將所述身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號 CDMS 與對應所述身份識別碼 IDP 經過共軛延遲相乘處理後的預設訊號進行匹配處理，以產生差分匹配數值 DMV。在步驟 S750 中，正規化單元 650 可依據所述身份識別碼接收訊號 SS 的平均功率對所述差分匹配數值 DMV 進行正規化處理以產生正規化後的差分匹配數值。在步驟 S760 中，判斷單元 660 判斷所述正規化後的差分匹配數值 ($J_{diff-matching}$) 是否大於預設門限值。若是，則判斷單元 660 輸出的判斷結果為判斷偵測到身分

識別碼（步驟 S770）；若否，則判斷單元 660 輸出的判斷結果為判斷未偵測到身分識別碼（步驟 S780）。以上各個步驟的細節可參照圖 6 實施例中的說明，在此不再贅述。

【0052】 綜上所述，透過本揭露實施例提供的傳送器及其身分識別碼的傳送方法，可在將身分識別碼分段為多個識別碼區段之後，適當地分配用於傳送這些識別碼區段的通訊資源區塊，進而達到時間多集及/或頻率多集的效果。如此一來，當接收器在偵測通訊資源區塊上是否確實承載有識別碼區段時，可有效地降低發生偵測錯誤的情形。因應於前述的通訊資源分配方法，本揭露實施例另提出的接收器及其身分識別碼偵測方法可在從對應於具身份識別碼資訊的頻域接收訊號中萃取身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊，以產生身份識別碼接收訊號，然後透過特定的訊號處理手段消除 CFO 效應的影響，進而提升接收器在偵測身分識別碼的準確性。

【0053】 雖然本揭露已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭露，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本揭露的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0054】

100、100'、100''、100'''：傳送器

110：隨機序列產生器

120：映射器

130：資源分配單元

600：接收器

610：訊號萃取器

620：共軛延遲模組

630：乘法單元

640：匹配單元

650：正規化單元

660：判斷單元

CS1~CS4、CS1'~CS4'、CS1''~CS4''、CS1'''~CS2'''：通訊資

源區塊

CDS：身份識別碼的共軛延遲接收訊號

CDMS：身份識別碼的共軛延遲相乘接收訊號

DMV：差分匹配數值

$J_{diff-matching}$ ：正規化後的差分匹配數值

DS：隨機序列

IDP、IDP'、IDP''、IDP'''：身分識別碼

RC、RC1、RC2、RC1'、RC2'：資源配置

S1~S4、S1'~S4'、S1''~S4''、S1'''~S2'''：識別碼區段

S510~S530、S710~S780：步驟

SS：身份識別碼接收訊號

申請專利範圍

1. 一種傳送器，適於傳送於一裝置間通訊的一身份識別碼，包括：

一隨機序列產生器，產生一隨機序列；

一映射器，耦接該隨機序列產生器，映射該隨機序列為該身分識別碼，其中該身分識別碼包括在多個子載波上的多個正交分頻多工符元；以及

一資源分配單元，耦接該映射器，經配置以分段該身分識別碼為多個識別碼區段並分配該些識別碼區段至多個通訊資源區塊，以產生具該身份識別碼的一資訊的一傳輸訊號，其中各該通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔一預設符元數與一預設子載波數的至少其中之一。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的傳送器，其中包括於各該識別碼區段中的該些正交分頻多工符元的一數目為不小於 2 的一正整數。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的傳送器，其中該預設符元數關聯於該裝置間通訊的一通訊通道的一都卜勒頻率以及一有用符元長度。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的傳送器，其中該預設符元數與該都卜勒頻率以及該有用符元長度之間的關係滿足：

$$M > 0.5 / (f_d \times T_U)$$

，其中 M 為該預設符元數， f_d 為該都卜勒頻率， T_U 為該有用符元長度。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的傳送器，其中該預設子載波數關聯於該裝置間通訊的一通訊通道的一最大多路徑延遲時間以及一有用符元長度。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的傳送器，其中該預設子載波數與該有用符元長度以及該最大多路徑延遲時間之間的關係滿足：

$$Q > T_U / \tau_{\max}$$

，其中 Q 為該預設子載波數， $\tau_{\max}$ 為該最大多路徑延遲時間。

7. 一種身份識別碼的傳送方法，適於一裝置間通訊的一傳送器，所述方法包括下列步驟：

產生一隨機序列；

映射該隨機序列為該身分識別碼，其中該身分識別碼包括在多個子載波上的多個正交分頻多工符元；

分段該身分識別碼為多個識別碼區段並分配該些識別碼區段至多個通訊資源區塊，以產生具該身份識別碼的一資訊的一傳輸訊號，其中各該通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔一預設符元數與一預設子載波數的至少其中之一。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的身份識別碼的傳送方法，其中包括於各該識別碼區段中的該些正交分頻多工符元的一數目為不小於 2 的一正整數。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述的身份識別碼的傳送方法，其中該預設符元數關聯於該裝置間通訊的一通訊通道的一都卜勒頻率以及一有用符元長度。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的身份識別碼的傳送方法，其中該預設符元數與該都卜勒頻率以及該有用符元長度之間的關係滿足：

$$M > 0.5 / (f_d \times T_U)$$

，其中 M 為該預設符元數， f_d 為該都卜勒頻率， T_U 為該有用符元長度。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述的身份識別碼的傳送方法，其中該預設子載波數關聯於該裝置間通訊的一通訊通道的一最大多路徑延遲時間以及一有用符元長度。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的身份識別碼的傳送方法，其中該預設子載波數與該有用符元長度以及該最大多路徑延遲時間之間的關係滿足：

$$Q > T_U / \tau_{\max}$$

，其中 Q 為該預設子載波數， $\tau_{\max}$ 為該最大多路徑延遲時間。

13. 一種接收器，適於偵測於一裝置間通訊的一身份識別碼，包括：

一訊號萃取器，從具該身份識別碼的一資訊的一接收訊號中萃取對應該身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊，以產生一身份識別碼接收訊號，其中該身分識別碼接收訊

號包括在多個子載波上的多個正交分頻多工符元；

一共軛延遲模組，耦接該訊號萃取器，個別延遲該身份識別碼接收訊號一符元時間，並個別對延遲的該身份識別碼接收訊號進行一共軛處理以產生該身份識別碼的一共軛延遲接收訊號；

一乘法單元，耦接該訊號萃取器以及該共軛延遲模組，個別將該身份識別碼接收訊號與對應的該身份識別碼的該共軛延遲接收訊號相乘以產生該身份識別碼的一共軛延遲相乘接收訊號；

一匹配單元，耦接該乘法單元與一預設訊號，其中該預設訊號為該身份識別碼對應的經過共軛延遲相乘處理後的一輸出訊號，將該身份識別碼的該共軛延遲相乘接收訊號與該預設訊號進行匹配處理，以產生一差分匹配數值；

一正規化單元，耦接該匹配單元以及該訊號萃取器，依據該身份識別碼接收訊號的一平均功率對該差分匹配數值進行正規化處理，以產生一正規化後的差分匹配數值；以及

一判斷單元，耦接該正規化單元，判斷該正規化後的差分匹配數值是否大於一預設門限值；

若是，該判斷單元輸出一判斷結果為判斷偵測到該身份識別碼；以及

若否，該判斷單元輸出該判斷結果為判斷未偵測到該身份識別碼。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述的接收器，其中各該至少一通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔一預設符

元數與一預設子載波數的至少其中之一。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述的接收器，其中當各該通訊資源區塊與相鄰的該另一通訊資源區塊之間彼此間隔該預設符元數時，該差分匹配數值表徵為：

$$\frac{1}{L} \left| \sum_{i=1}^S \sum_{(l,k) \in i} \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|$$

其中，L 為該身份識別碼接收訊號的符元數量， l 為一符元索引值， k 為一子載波索引值， $R_l[k]$ 為該身份識別碼接收訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， S 為該些識別碼區段的數量， $X_l[k]$ 為對應於該身份識別碼的一訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元， i 為該些通訊資源區塊的一索引值。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述的接收器，其中當各該通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔該預設符元數及該預設子載波數時，該差分匹配數值表徵為：

$$\frac{1}{L} \sum_{i=1}^S \left| \sum_{(l,k) \in i} \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|$$

其中，L 為該身份識別碼接收訊號的符元數量， l 為一符元索引值， k 為一子載波索引值， $R_l[k]$ 為該身份識別碼接收訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， S 為該些識別碼區段的數量， $X_l[k]$ 為對應於該身份識別碼的一訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元， i 為該些通訊資源區塊的一索引值。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述的接收器，其中當該些識別碼區段的數量等於 1 時，該差分匹配數值表徵為：

$$\left| \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|$$

其中， L 為該身份識別碼接收訊號的符元數量， l 為一符元索引值， k 為一子載波索引值， $R_l[k]$ 為該身份識別碼接收訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $X_l[k]$ 為對應於該身份識別碼的一訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元。

18. 一種身分識別碼的偵測方法，適於一裝置間通訊的一接收器，所述方法包括下列步驟：

從具該身份識別碼的一資訊的一接收訊號中萃取對應該身份識別碼的多個識別碼區段所對應的多個通訊資源區塊，以產生一身份識別碼接收訊號，其中該身分識別碼接收訊號包括在多個子載波上的多個正交分頻多工符元；

個別延遲該身分識別碼接收訊號一符元時間，並個別對延遲的該身分識別碼接收訊號進行一共軛處理以產生該身分識別碼的一共軛延遲接收訊號；

個別將該身分識別碼接收訊號與對應的該身分識別碼的該共軛延遲接收訊號相乘以產生該身分識別碼的一共軛延遲相乘接收訊號；

個別將該身份識別碼的該共軛延遲相乘接收訊號與一預設訊號進行匹配處理，以產生一差分匹配數值，其中該預設訊號為該身份識別碼對應的經過共軛延遲相乘處理後的一輸出訊號；

依據該身分識別碼接收訊號的一平均功率對該差分匹配數值

進行正規化處理，以產生一正規化後的差分匹配數值；

判斷該正規化後的差分匹配數值是否大於一預設門限值；

若是，輸出一判斷結果為判斷偵測到該身分識別碼；以及

若否，輸出該判斷結果為判斷未偵測到該身分識別碼。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述的身分識別碼的偵測方法，其中各該至少一通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔一預設符元數與一預設子載波數的至少其中之一。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述的身分識別碼的偵測方法，其中當各該通訊資源區塊與相鄰的該另一通訊資源區塊之間彼此間隔該預設符元數時，該差分匹配數值表徵為：

$$\frac{1}{L} \sum_{i=1}^S \left| \sum_{(l,k) \in i} \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|$$

其中，L 為該身份識別碼接收訊號的符元數量， l 為一符元索引值， k 為一子載波索引值， $R_l[k]$ 為該身份識別碼接收訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， S 為該些識別碼區段的數量， $X_l[k]$ 為對應於該身份識別碼的一訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元， i 為該些通訊資源區塊的一索引值。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述的身分識別碼的偵測方法，其中當各該通訊資源區塊與相鄰的另一通訊資源區塊之間彼此間隔該預設符元數及該預設子載波數時，該差分匹配數值表徵為：

$$\frac{1}{L} \sum_{i=1}^S \left| \sum_{(l,k) \in i} \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|$$

其中， L 為該身份識別碼接收訊號的符元數量， l 為一符元索引值， k 為一子載波索引值， $R_l[k]$ 為該身份識別碼接收訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， S 為該些識別碼區段的數量， $X_i[k]$ 為對應於該身份識別碼的一訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元， i 為該些通訊資源區塊的一索引值。

22. 如申請專利範圍第 18 項所述的身分識別碼的偵測方法，其中當該些識別碼區段的數量等於 1 時，該差分匹配數值表徵為：

$$\left| \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L \{R_l[k] \cdot R_{l-1}^*[k]\} \cdot \{X_l[k] \cdot X_{l-1}^*[k]\}^* \right|$$

其中， L 為該身份識別碼接收訊號的符元數量， l 為一符元索引值， k 為一子載波索引值， $R_l[k]$ 為該身份識別碼接收訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $X_l[k]$ 為對應於該身份識別碼的一訊號中在第 k 個子載波上的第 l 個符元， $(\cdot)^*$ 為共軛運算元。

圖式

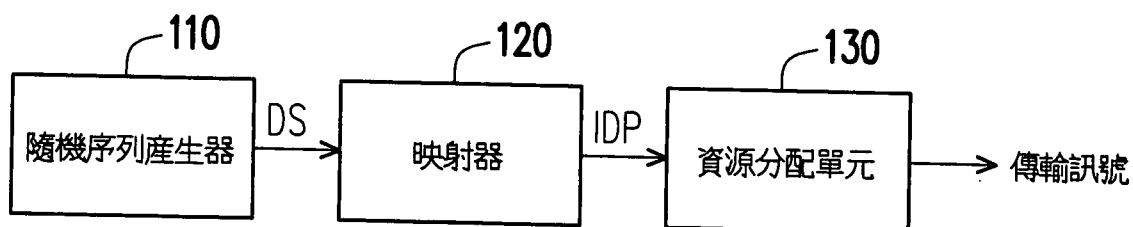
100

圖 1

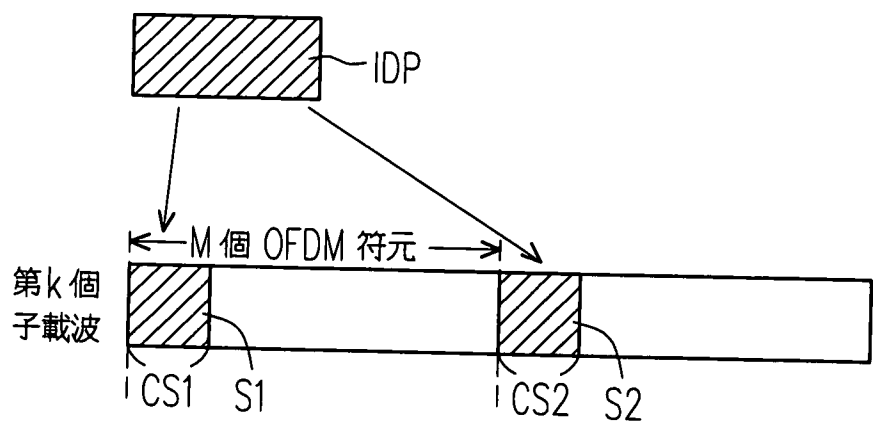


圖2A

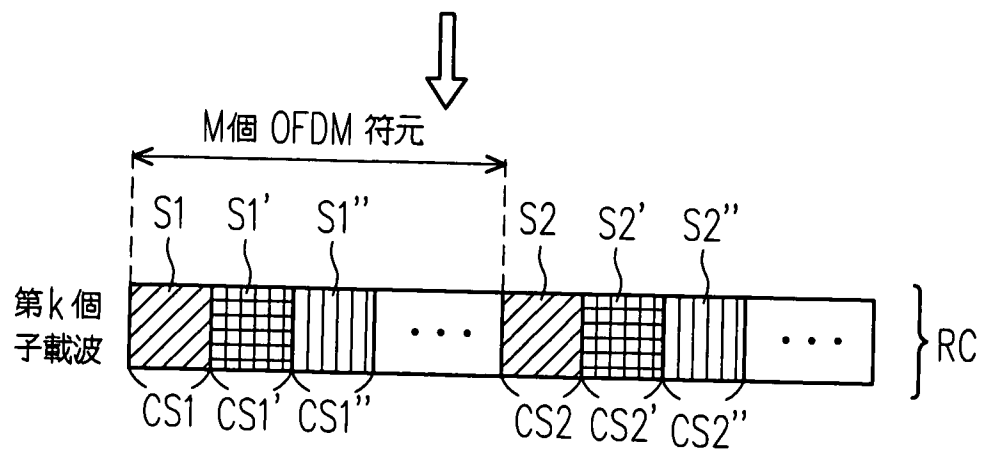
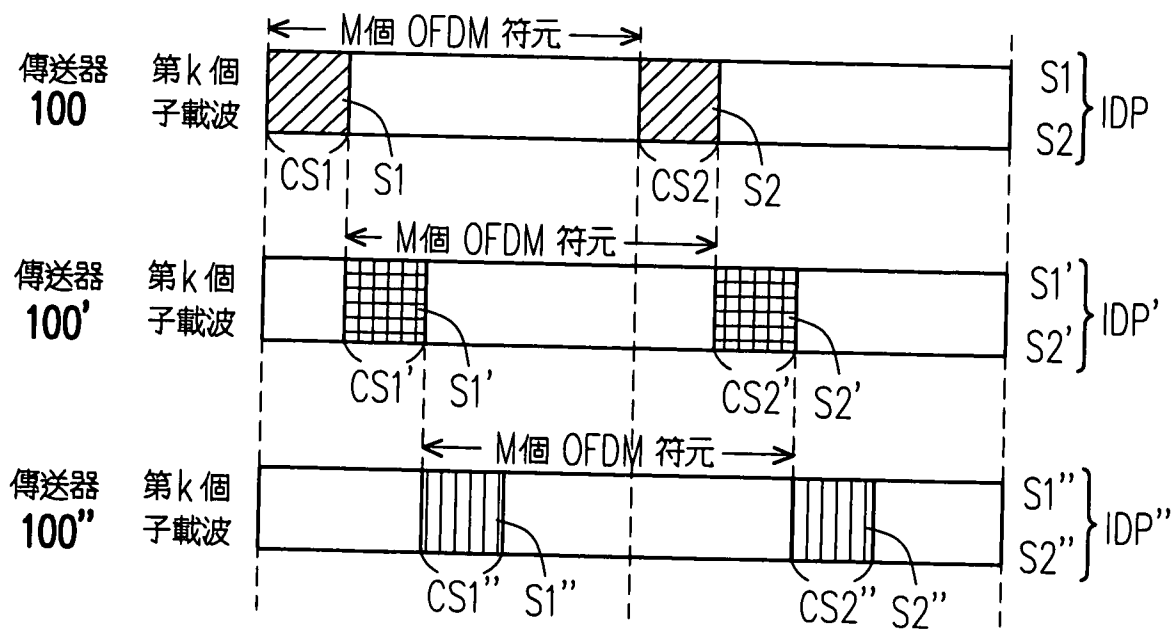


圖2B

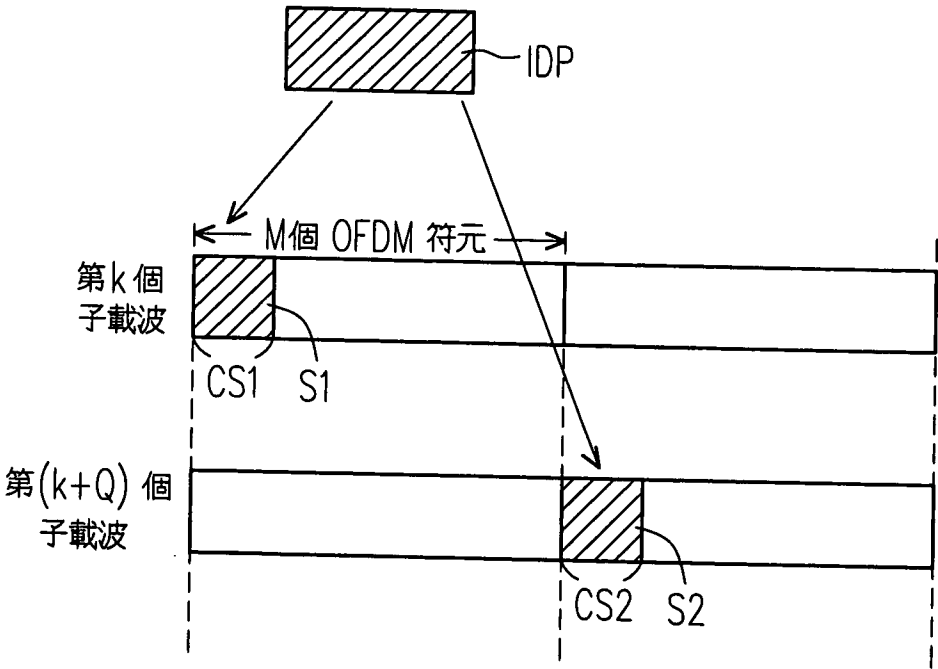


圖 3A

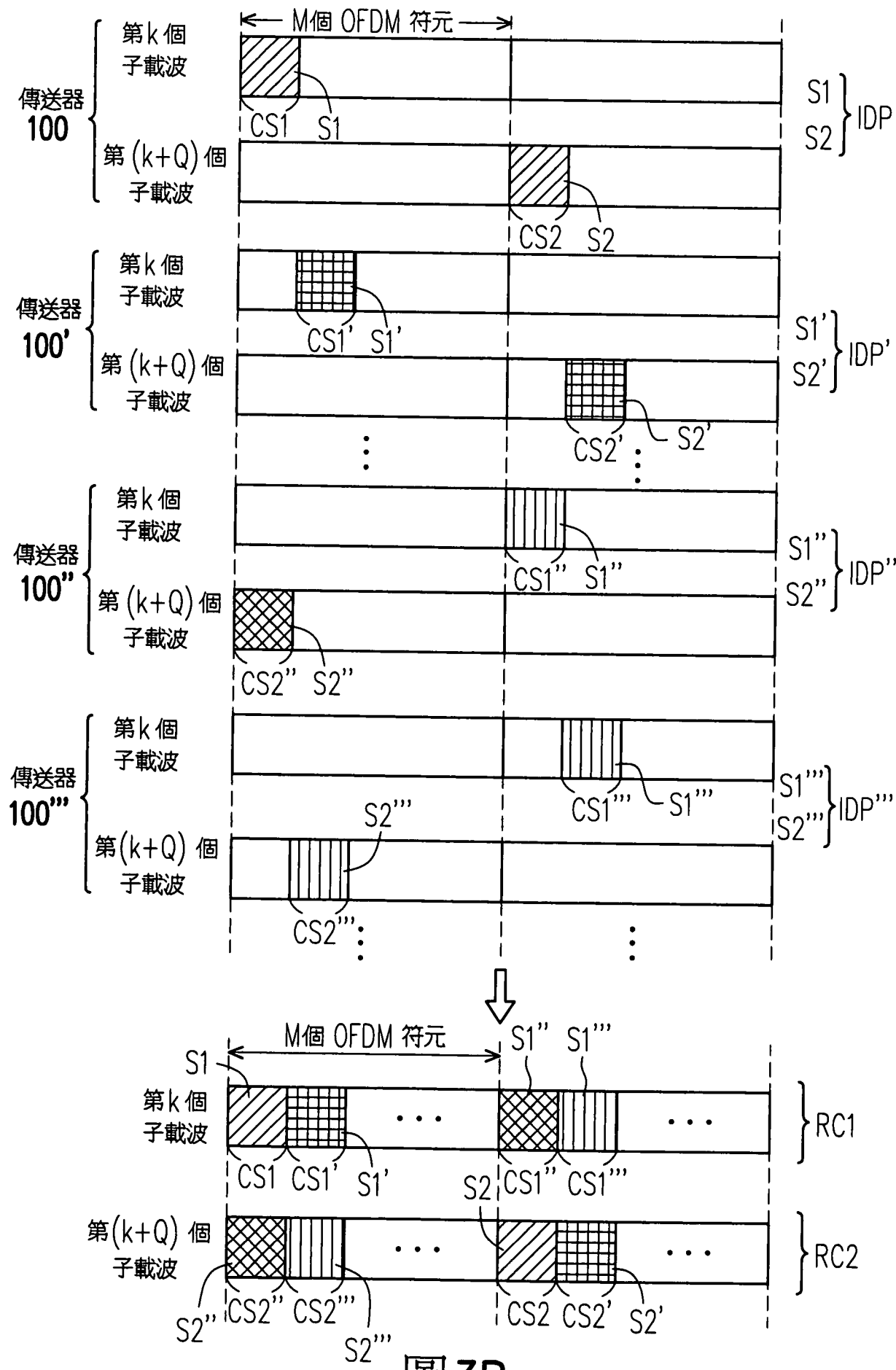


圖 3B



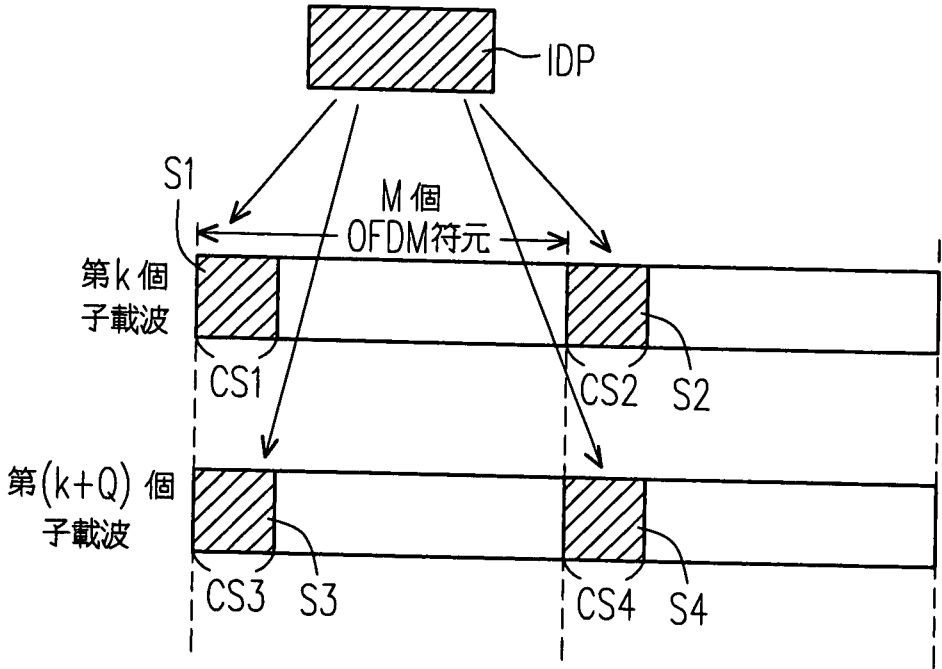


圖 4A

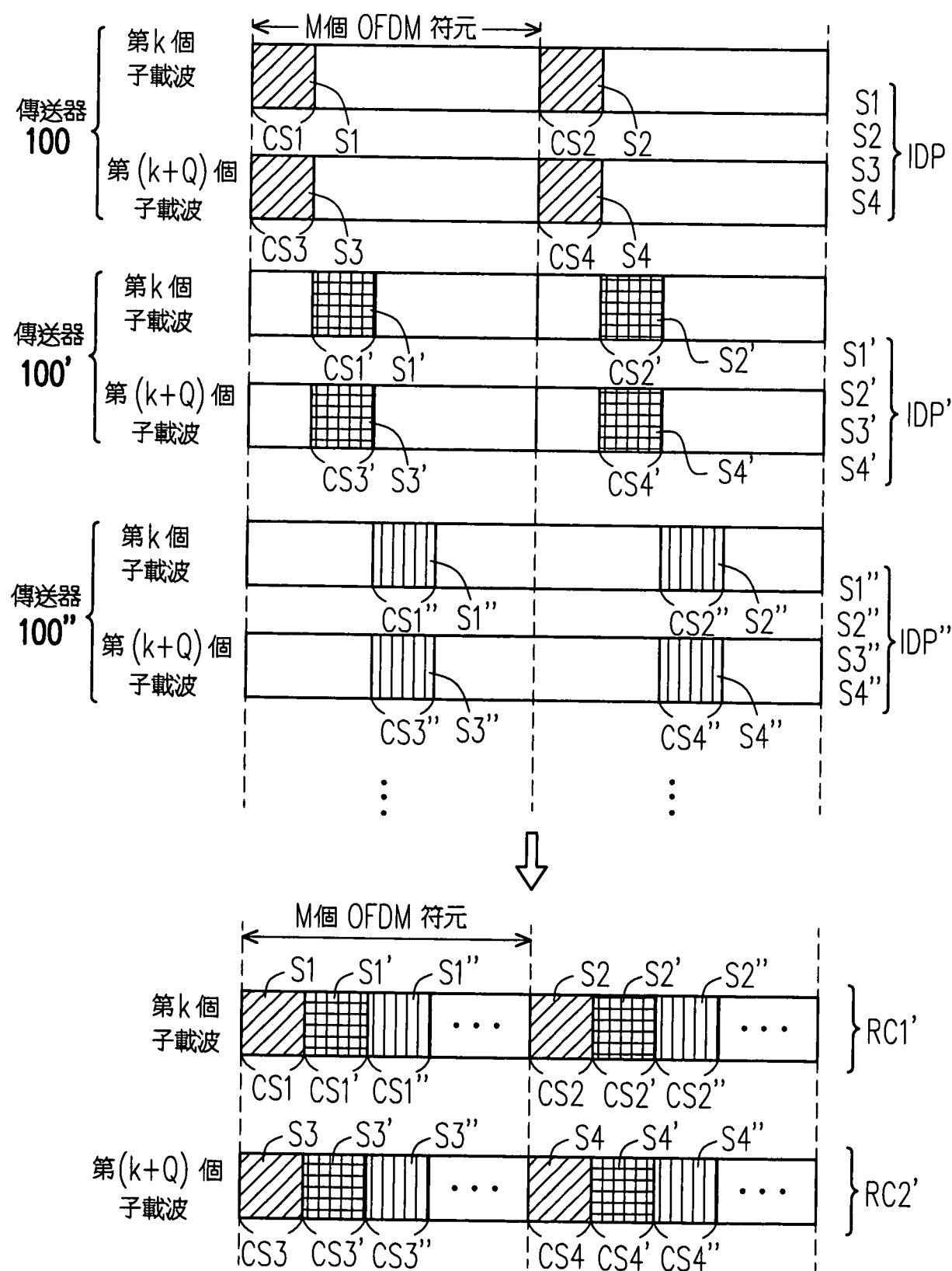


圖 4B

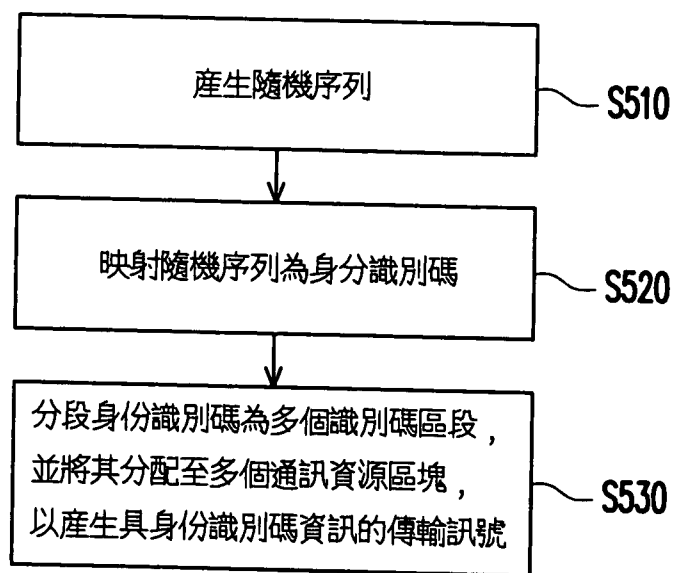
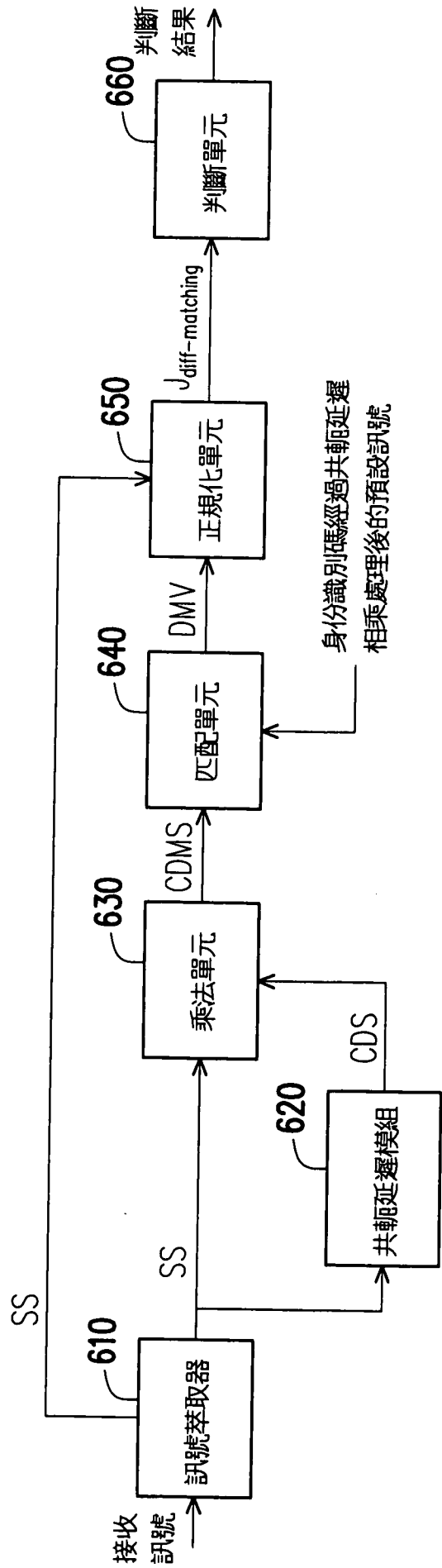


圖 5



600

圖6



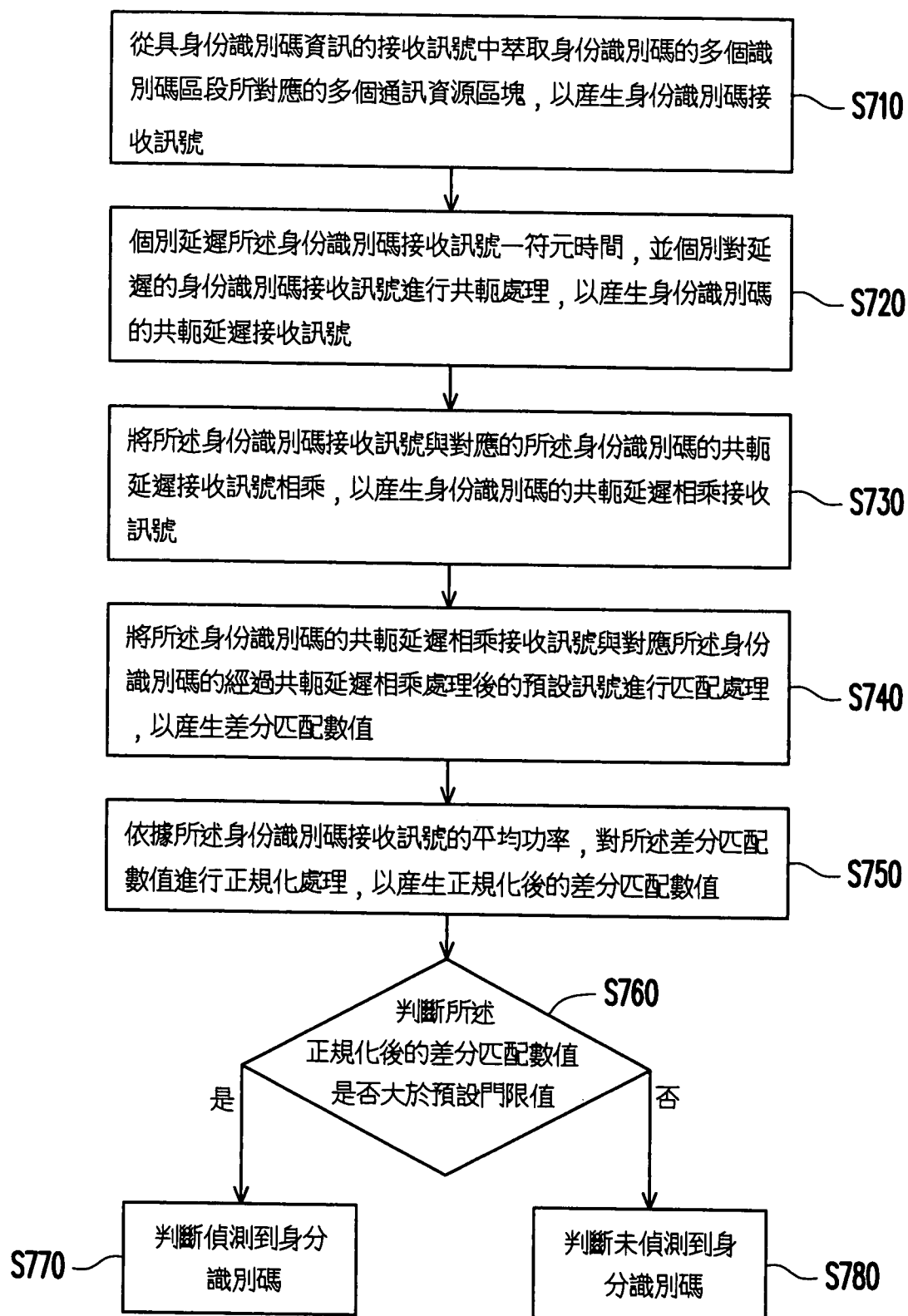


圖 7