



(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 201714486 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 16 日

(21) 申請案號：104133786

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 15 日

(51) Int. Cl. :

*H04W92/18 (2009.01)**H04W76/02 (2009.01)*

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市東區大學路 1001 號

(72) 發明人：陳志成 CHEN, JYH-CHENG (TW) ; 簡群 CHIEN, CHUN (TW)

(74) 代理人：林火泉

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 14 頁

(54) 名稱

裝置配對連線之方法

DEVICE PAIRING CONNECTION METHOD

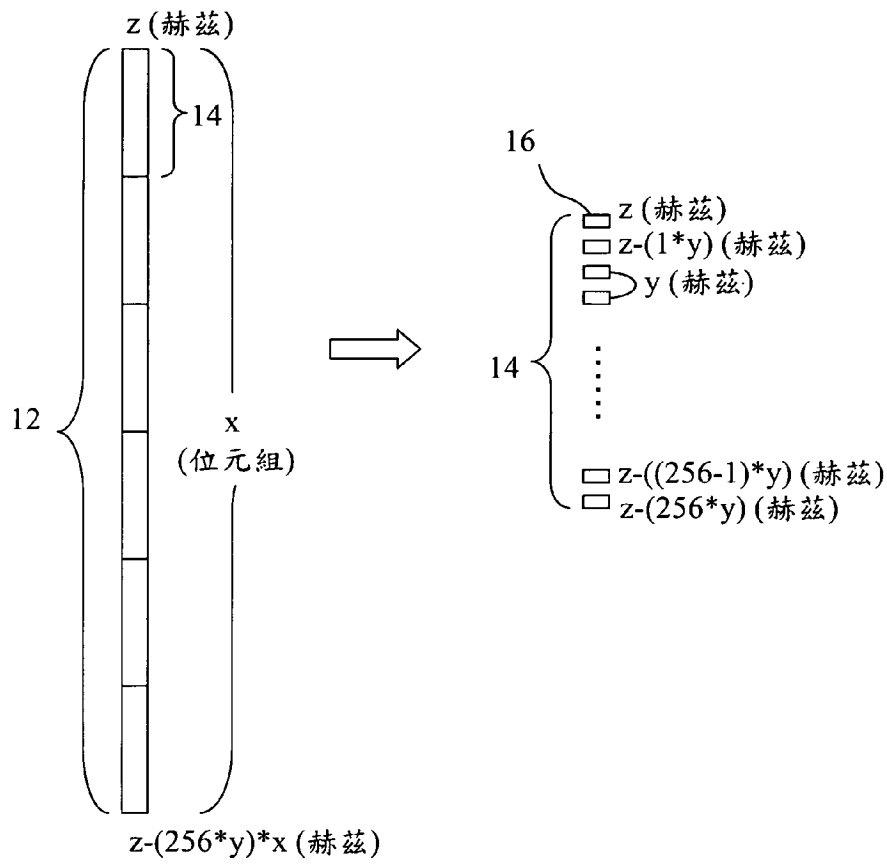
(57) 摘要

本發明提供一種裝置配對連線之方法，其利用音頻將一來源裝置之資訊傳送到一目標裝置，先定義一傳送音頻訊號之頻率範圍，接著來源裝置依據資訊的長度將傳送音頻訊號分成複數頻譜區段，每一單位長度之資訊分別對應放置在頻譜區段，利用一揚聲器將傳送音頻訊號送出；目標裝置接收到傳送音頻訊號之後，從頻譜區段之傳輸頻率中解讀出資訊並與來源裝置建立連線。

The present invention provides a device pairing connection method, which utilizes acoustic signals to send information from a source device to a target device. First, define the frequency range of a transmitted acoustic signal. The source device then transmits the information based on the length of the acoustic signal into a polarity of spectrum sections, per unit length of the information placed in the corresponding section of the spectrum, and uses a speaker to send out the transmitted acoustic signals. After the target device receives the transmitted acoustic signals, it interprets the transmission frequency of the spectrum sections to get the information and establish a connection with the source device.

指定代表圖：

符號簡單說明：
12 . . . 頻率範圍
14 . . . 頻譜區段
16 . . . 傳輸頻率



第2圖



申請日:

IPC分類: H04W 92/18 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

201714486

【發明摘要】

【中文發明名稱】裝置配對連線之方法

【英文發明名稱】device pairing connection method

【中文】

本發明提供一種裝置配對連線之方法，其利用音頻將一來源裝置之資訊傳送到一目標裝置，先定義一傳送音頻訊號之頻率範圍，接著來源裝置依據資訊的長度將傳送音頻訊號分成複數頻譜區段，每一單位長度之資訊分別對應放置在頻譜區段，利用一揚聲器將傳送音頻訊號送出；目標裝置接收到傳送音頻訊號之後，從頻譜區段之傳輸頻率中解讀出資訊並與來源裝置建立連線。

【英文】

The present invention provides a device pairing connection method, which utilizes acoustic signals to send information from a source device to a target device. First, define the frequency range of a transmitted acoustic signal. The source device then transmits the information based on the length of the acoustic signal into a polarity of spectrum sections, per unit length of the information placed in the corresponding section of the spectrum, and uses a speaker to send out the transmitted acoustic signals. After the target device receives the transmitted acoustic signals, it interprets the transmission frequency of the spectrum sections to get the information and establish a connection with the source device.

【指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

12 頻率範圍

14 頻譜區段

16 傳輸頻率

【發明說明書】

【中文發明名稱】裝置配對連線之方法

【英文發明名稱】device pairing connection method

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種資料傳輸之技術，特別是指一種裝置配對連線之方法。

【先前技術】

【0002】 當裝置與裝置間欲直接傳輸資料時，可以透過近距離無線通訊技術直接建立連線，建立連線前通常會需要進行配對的動作，配對完成後雙方才能進行資料的傳輸。以藍芽為例，此配對動作需要雙方先手動開啓藍芽、搜尋到彼此裝置名稱、選擇配對、輸入共同的配對碼，最後才能建立起連線，對使用者而言，整個過程操作不夠直覺且需要執行多個步驟，特別對第一次使用藍芽或學習能力不佳者而言，通常需要經過教學才能順利完成裝置連線，並不是一個友善的傳輸方式。

【0003】 另有一種近場通訊（Near Field Communication, NFC），可讓電子設備之間進行非接觸式點對點資料傳輸，在十公分距離內交換資料，可應用於悠遊卡、門禁卡、門票、車票等，雖然近場通訊傳輸是目前接受度較高之近距離裝置對裝置（Device-to-Device, D2D）傳輸方式，但由於硬體限制，近場通訊裝置在市面上並不普及，僅見於高階手機中，市佔率不理想。

【0004】 另有一種音頻傳輸技術，一裝置發出聲音供另一裝置感應、配對、連線後，再利用不同頻率的聲音傳輸資料，但由於先天性的限制，音頻傳輸所能夾帶的資料量通常較其他傳輸技術少，頻率愈低能夾帶的資料量愈小，且音頻傳輸的安全性較低，必須要有檢查碼進行確認，但音頻傳輸的資料量又不足，因此需要花費較長的時間才能完成音頻傳輸，並不實用。

第 1 頁，共 7 頁(發明說明書)

【0005】 有鑑於此，本發明遂針對上述習知技術之缺失，提出一種裝置配對連線之方法，以有效克服上述之該等問題。

【發明內容】

【0006】 本發明之主要目的在提供一種裝置配對連線之方法，其係將欲傳輸之資料透過聲音頻率編碼、送出，確認目標裝置接收到音頻訊號後與之建立連線。

【0007】 本發明之另一目的在提供一種裝置配對連線之方法，其係僅需要揚聲器及麥克風等簡單配備即可達到裝置對裝置之間的連線，不需在裝置上額外增設硬體。

【0008】 本發明之再一目的在提供一種裝置配對連線之方法，其係利用發出聲音的頻率訊號建立與另一裝置的連線，不需透過繁複的操作流程與另一裝置配對。

【0009】 為達上述之目的，本發明提供一種裝置配對連線之方法，利用音頻將一來源裝置之資訊傳送到一目標裝置，裝置配對連線之方法包括下列步驟：定義一傳送音頻訊號之頻率範圍；來源裝置依據資訊的長度將傳送音頻訊號分成複數頻譜區段，且每一頻譜區段皆分成複數個傳輸頻率，每一單位長度之資訊分別對應放置在頻譜區段；來源裝置利用一揚聲器發出傳送音頻訊號；目標裝置接收傳送音頻訊號，從頻譜區段之傳輸頻率中解讀出資訊；以及目標裝置與來源裝置建立連線。

【圖式簡單說明】

【0010】

第1圖為本發明裝置配對連線之方法之流程圖。

第2圖為本發明中聲音頻譜分割之示意圖。

第3圖為本發明中聲音頻譜分割之實施例示意圖。

【實施方式】

【0011】 本發明是一種裝置配對連線之方法，其係應用於二電子裝置之間的配對連線，例如行動電話、平板電腦等電子裝置之間透過無線方式、以音頻訊號配對並建立連線的方法。

【0012】 第 1 圖為本發明裝置配對連線之方法之流程圖，第 2 圖為本發明中聲音頻譜分割之示意圖，請同時參考第 1 圖及第 2 圖，在步驟 S10 中，定義一傳送音頻訊號之頻率範圍，由於人耳可聽見的聲音頻率範圍約在 20 赫茲至 22 千赫之間，且大多數使用者導向的裝置（如智慧型手機、平板電腦等）的收發音能力也落在此範圍，但這些裝置不一定能發出或接收太高或太低頻的聲音，而偏中間的頻率又容易被周遭的環境音影響，造成雜訊過高，因此選擇的頻率範圍必須是揚聲器與麥克風能傳輸的頻率，又由於頻率愈低可夾帶的資料量愈小，因此在選擇傳送音頻訊號的頻率範圍時最佳的選擇是以 22 千赫為上限，而一般聲音頻率到 16 千赫以下便會有很多雜音，故最佳的傳送音頻訊號之頻率範圍約在 16~22 千赫之間。

【0013】 步驟 S12 中來源裝置依據資訊的長度將傳送音頻訊號的頻率範圍 12 分成複數頻譜區段 14，而每一頻譜區段 14 皆分成複數個傳輸頻率 16，每一單位長度之資訊分別對應放置在頻譜區段 14 中，若以 x 代表欲傳送資訊的長度（位元組個數）， y 代表每個傳輸頻率的間隔， z 代表傳送音頻的上限，且每一個位元組可表示 256 個傳輸頻率值，則第 n 個位元組與第 $n+1$ 個位元組的基頻相差 $256*y$ 赫茲，傳送音頻的頻帶下限為 $z-(256*y)*x$ 赫茲。

【0014】 接著進行步驟 S14，來源裝置上設有一揚聲器，利用此揚聲器將包含該資訊的傳送音頻訊號發出；目標裝置接收到傳送音頻訊號後，從頻譜區段 14 之傳輸頻率 16 中解讀出資訊，如步驟 S16 所述；最後如步驟 S18，目標裝置與來源裝置建立連線。

【0015】 在本發明中，欲傳送的資料可為來源裝置的配置資訊，如媒體存取控制位址（Media Access Control Address, MAC Address），目標裝置接收到來源裝置的媒體存取控制位址後，才可與來源裝置進行配對及連線。

【0016】 此外，目標裝置在接收完資訊後，會回覆一傳輸成功訊息給來源裝置，此傳輸成功訊息可以同樣的編碼方式透過音頻訊號傳送給來源裝置，將已完整收到資訊的消息告知來源裝置，之後兩者之間才建立起連線。

【0017】 第 3 圖為本發明中聲音頻譜分割之實施例示意圖，若資訊的長度為 6 位元組，傳送音頻訊號的頻帶上限為 22 千赫，且每個傳輸頻率間隔為 4 赫茲，則第 n 個位元組與第 $n+1$ 個位元組的基頻相差 $256*4=1$ （千赫），而傳送音頻的下限為 $22K-(256*4)*6(Hz)=16K(Hz)$ ，因此傳送音頻訊號的頻率範圍為 16~22 千赫，並將此頻率範圍分割成 6 個頻譜區段 14，每一頻譜區段為 1 千赫，恰可對應一個位元組（byte），將每一位元組的資訊附在每一頻譜區段 14 中，而每一位元則對應放置在每一傳輸頻率 16 中，第一個位元組的資訊放置在 22 千赫~21 千赫（ $22K-(256*4)=21K$ ）之間，第二個位元組的資訊放置在 21 千赫~20 千赫之間，以此類推。同時，由此可知若每個傳輸頻率的間隔為 4 赫茲時，資訊的長度最大為 6 位元組。

【0018】 為了解決目標裝置事先並不知道來源裝置要透過音頻傳輸的資料個數，可以透過增加一個位元組的前置訊號讓雙方同步；或是資訊長度超過傳送音頻訊號之頻率範圍時，可將資訊分割成複數部分，並依據這些部分的順序依序於每一部分之最前方增加一單位長度的前置訊號，亦即增加一個位元組以將這些分割的部分資訊進行排序，讓目標裝置接收這些分割的部分後可依照序號組合。故，此增設的前置訊號之內容為序號、資訊長度或編碼方式。由於增加了一個位元組會佔用到本就已很小的傳送音頻頻帶，故將欲傳送的資訊分割成至少二部分，前置訊號亦可同時包含序號、資訊長度及編碼方式。

【0019】 由於傳輸資料少且快速，且音頻傳輸相對容易受到環境影響，故本發明不使用傳統的錯誤重傳機制（即目標裝置收到錯誤再要求來源裝置重新傳送）。但欲傳送的資料（如媒體存取控制位址, MAC Address）可能會在傳送過程中被干擾、受損，因此當目標裝置接收到這些資料後，本發明提供三種方式進行錯誤回復（error recovery），假設來源裝置在一段時間內同時發送六個不同音頻（frequency）相同音調（tone）的六位元資料的合成波給目標裝置，目標裝置會將合成波以先進先出（first in first out）的原則儲存在佇列中，目標裝置依照先進先出的原則從佇列中第一個合成波開始解碼，以取得組成第一個合成波的六位元的資料，若傳送途中合成波沒有受到干擾，則代表這六位元沒有錯誤，此時，在目標裝置的佇列中所有資料會和來源裝置所傳送的相同；但若資料在傳輸過程中產生錯誤，則有下列三種方法可回復錯誤：

【0020】 一、目標裝置持續對接收到的傳送音頻訊號進行解碼，因此會有很多被解碼的資料，假設資料被解碼後得到 N 次相同的結果，就判定此結果是正確的，舉例而言，若來源裝置傳送的資料為媒體存取控制位址 01:02:01:02:FF:FF，當目標裝置第一次解碼結果為 01:02:01:02:FF:FF 時，由於只有一筆解碼結果，不能確定這是否為正確的資料，因此繼續解碼，若第二次解碼結果為 00:00:01:02:FF:FF，更無法確定哪一個才是正確的，故持續對來源裝置傳送的資料重複解碼，假設解碼了十次中，有四次的結果都是 01:02:01:02:FF:FF，亦即此結果被解碼出的機率最高，則判斷此結果為正確的，亦或是當 01:02:01:02:FF:FF 第四次被解出時，就判定此結果為正確的；

【0021】 二、在傳送的資料中加上二或以上個位元組做為確認碼，假設原本的資料長度為六個位元組，加上額外二位元組的確認碼，共八位元組的資料組成一個或多個合成波並一次傳送出去（因為分兩次傳送可能會受限於硬體啟動速度），此確認碼經過解碼（如利用 ReedSolomon 演算法進行解碼）後可得

到前面六個位元組的資訊，若前面六個位元組中有在傳送過程中發生錯誤者，可利用此確認碼進行校正；以及

【0022】 三、將上述二種方法綜合，若 ReedSolomon 演算法無法解出正確の確認碼，代表確認碼受損，無法得到原始傳送的資料，則前六個位元組的資料會被儲存，並以第一種方式進行比較，找出重複出現多次的結果。

【0023】 目標裝置係每秒對頻譜採樣 44000 次，搜尋來源裝置之傳輸音頻訊號，亦即每 1/44k 秒採樣一次，配合來源裝置不間斷的重複傳輸，且有前置訊號，因此若採樣到的音頻為中間段的訊號亦無妨，可繼續採樣直到出現前置訊號，以前置訊號為資訊的起點繼續採樣，直到採樣到下一個前置訊號，代表資訊已全部接收完畢，目標裝置可回覆一傳輸成功訊息給來源裝置。

【0024】 另外，來源裝置在決定完要傳送的資料的頻率後，亦可直接在這些頻率上同步傳輸訊號，由於不同音頻之間不會互相干擾，資料同時傳送並不會造成混亂，目標裝置只要用麥克風將這些音頻全部收下來，依照頻率排序即可恢復資料的完整性，此做法不需前置訊號，目標裝置透過監聽各頻率上的訊號即可接收資料。

【0025】 本發明傳輸距離短，不容易被第三方竊聽，具有先天的安全保障，也可以利用音頻傳輸不同的波形，或是待音頻將 WiFi、藍芽等連線建立後，再套用現有技術如 (EAP-TLS) 為雙方建立安全通道，達到資料加密、身分認證等效果。

【0026】 此方法亦可以結合裝置上的感應元件，如紅外線、電子羅盤等，透過感應元件來觸發音頻傳輸，達到自動建立連線的目的，例如在旅遊導覽面板上裝磁鐵，使用者裝置靠近旅遊導覽面板後，磁力觸發使用者裝置內的電子羅盤以啟動音頻傳輸，音頻傳輸完使用者裝置的資訊並建立藍芽連線後，導覽面板透過藍芽將導覽資訊推廣至使用者裝置。

【0027】 綜上所述，本發明提供之裝置配對連線之方法係利用音頻做為傳輸通道，快速而安全的傳送小量資料，不需要繁複的操作流程，只要來源裝置發出一段音頻便可與另一目標裝置進行配對與連線，在裝置的硬體上更只需要現有的麥克風及揚聲器，沒有特殊硬體需求，故不需將來源裝置及目標裝置的硬體進行升級，可應用於所有的智慧型裝置。

【0028】 唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍。故即凡依本發明申請範圍所述之特徵及精神所為之均等變化或修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0029】

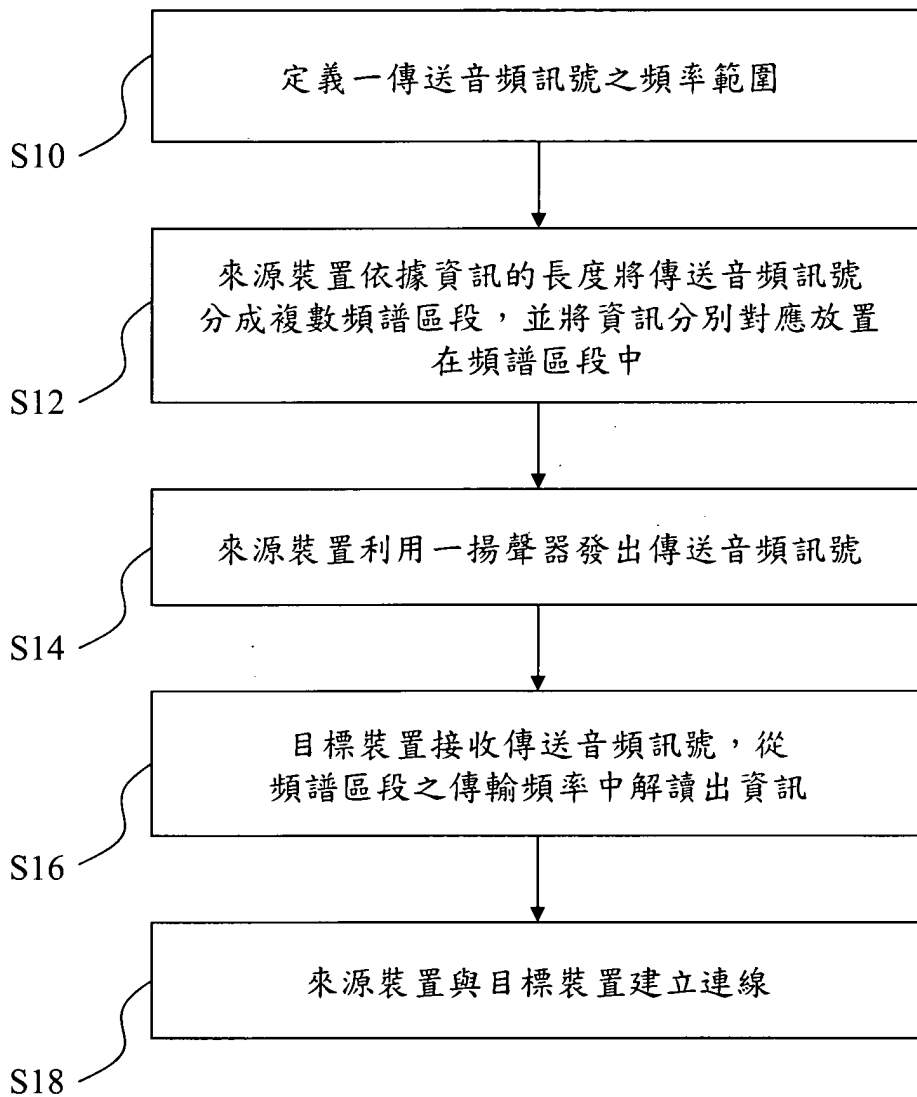
- 12 頻率範圍
- 14 頻譜區段
- 16 傳輸頻率

【發明申請專利範圍】

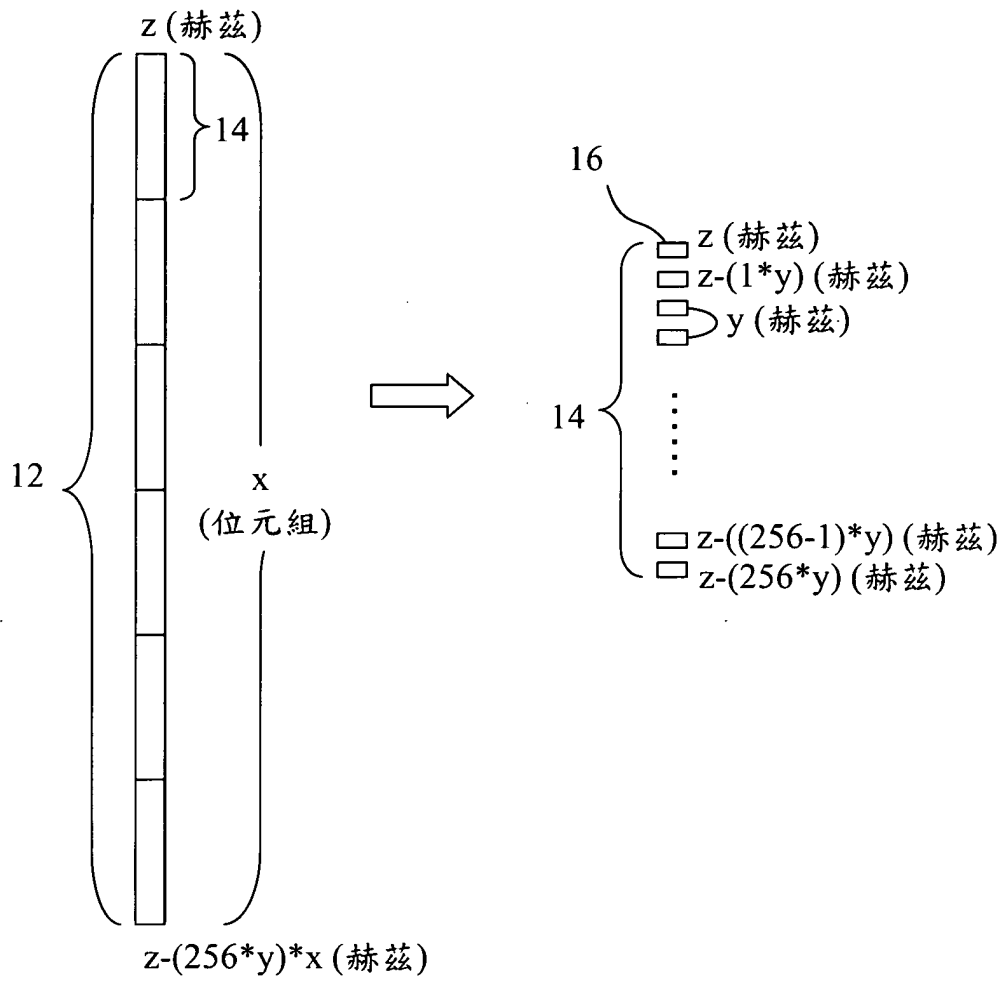
- 【第1項】 一種裝置配對連線之方法，利用音頻將一來源裝置之資訊傳送到一目標裝置，該裝置配對連線之方法包括下列步驟：
- 定義一傳送音頻訊號之頻率範圍；
- 該來源裝置依據該資訊的長度將該傳送音頻訊號之頻率範圍分成複數頻譜區段，且每一該等頻譜區段皆分成複數個傳輸頻率，每一單位長度之該資訊分別對應放置在該等頻譜區段；
- 該來源裝置利用一揚聲器發出該傳送音頻訊號；
- 該目標裝置接收該傳送音頻訊號，從該等頻譜區段之該等傳輸頻率中解讀出該資訊；以及
- 該目標裝置與該來源裝置建立連線。
- 【第2項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該資訊包括該來源裝置之媒體存取控制位址（Media Access Control Address, MAC Address）。
- 【第3項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該傳送音頻訊號的頻帶上限為 22 千赫（KHz）。
- 【第4項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該等區段中每一個傳輸頻率之間的頻率間隔為 4 赫茲。
- 【第5項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該傳送資料的長度單位為位元組（byte），每一該頻譜區段中所包含之該等傳輸頻率數量為 256。
- 【第6項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該資訊之長度超過該傳送音頻訊號之頻率範圍時，將該資訊分割成複數部分，並依據該等部分之順序依序於每一該部分之最前方增加一前置訊號。

- 【第7項】 如請求項 6 所述之裝置配對連線之方法，其中該前置訊號之內容為序號、資訊長度或編碼方式。
- 【第8項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該目標裝置係每秒對頻譜採樣 44000 次，搜尋該來源裝置之該傳送音頻訊號。
- 【第9項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該目標裝置利用至少一麥克風接收該傳送音頻訊號。
- 【第10項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該來源裝置係將該傳送音頻訊號不斷重複傳送，直到該目標裝置回覆一傳輸成功訊息。
- 【第11項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該來源裝置係將該傳送音頻訊號不斷重複傳送，直到超過一預設傳輸時間為止。
- 【第12項】 如請求項 1 所述之裝置配對連線之方法，其中該目標裝置接收完該資訊後，回覆一傳輸成功訊息給該來源裝置。

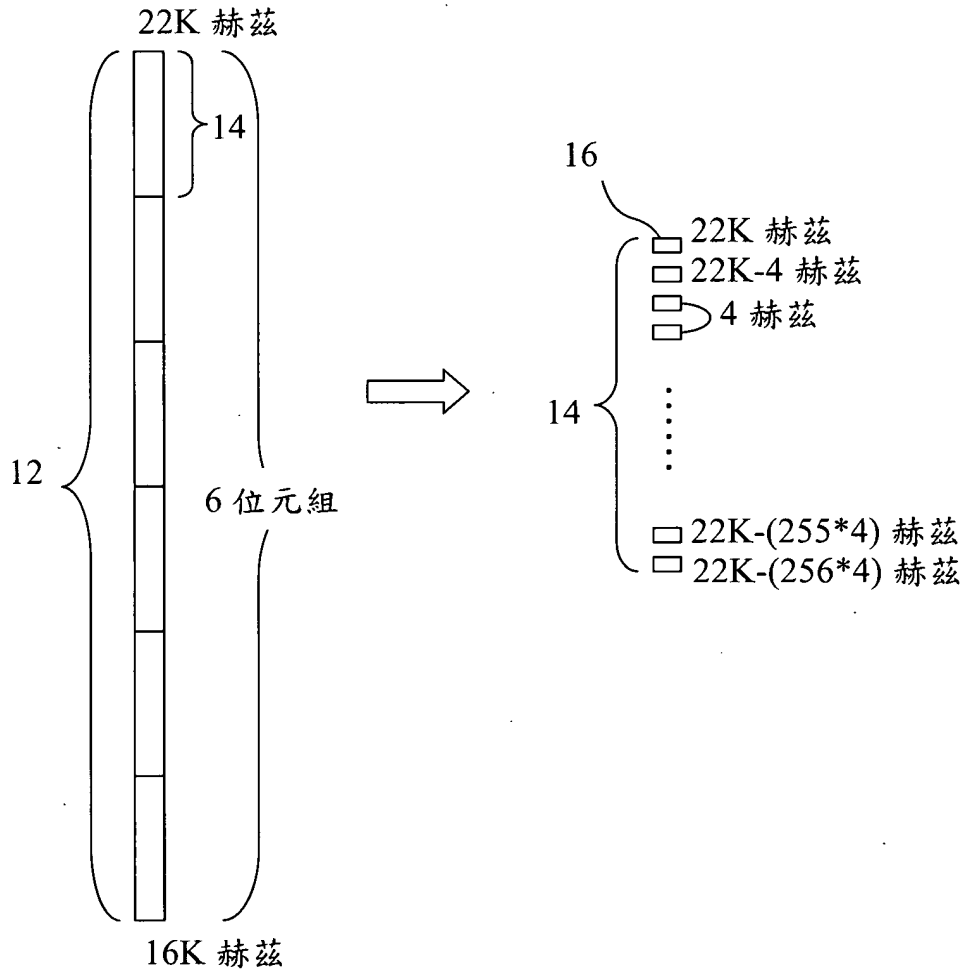
【發明圖式】



第1圖



第2圖



第3圖