



(21)申請案號：102105427 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H04B13/00 (2006.01)** **H04R25/00 (2006.01)**

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：桑梓賢 SANG, TZUHSIEN (TW)；周世傑 JOU, SHYHJYE (TW)；張添烜 CHANG, TIAN SHEUAN (TW)；孫致晴 SUN, JHIHCING (TW)；許碩文 HSU, SHUOWEN (TW)；陳柔綾 CHEN, JOULING (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW M357155 CN 1568586A

CN 101904118A

Jou-Ling Chen, Jhih-Cing Sun, Yi-Hung Shen, Tzu-Hsien Sang\*, Tian-Sheuan Chang, and Shyh-Jye Jou: "A Low-Power Body-Channel Communication System for Binaural Hearing Aids", Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS), 2012 IEEE, Page(s):100 - 103, 28-30 Nov. 2012 1-10

Zimmerman, Thoams Guthrie. "Personal area networks: near-field intrabody communication." IBM systems Journal 35.3.4 (1996): 609-617. 1-10

審查人員：張智杰

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 18 頁

(54)名稱

人體通道傳輸方法以及系統

BODY CHANNEL COMMUNICATION METHOD AND SYSTEM

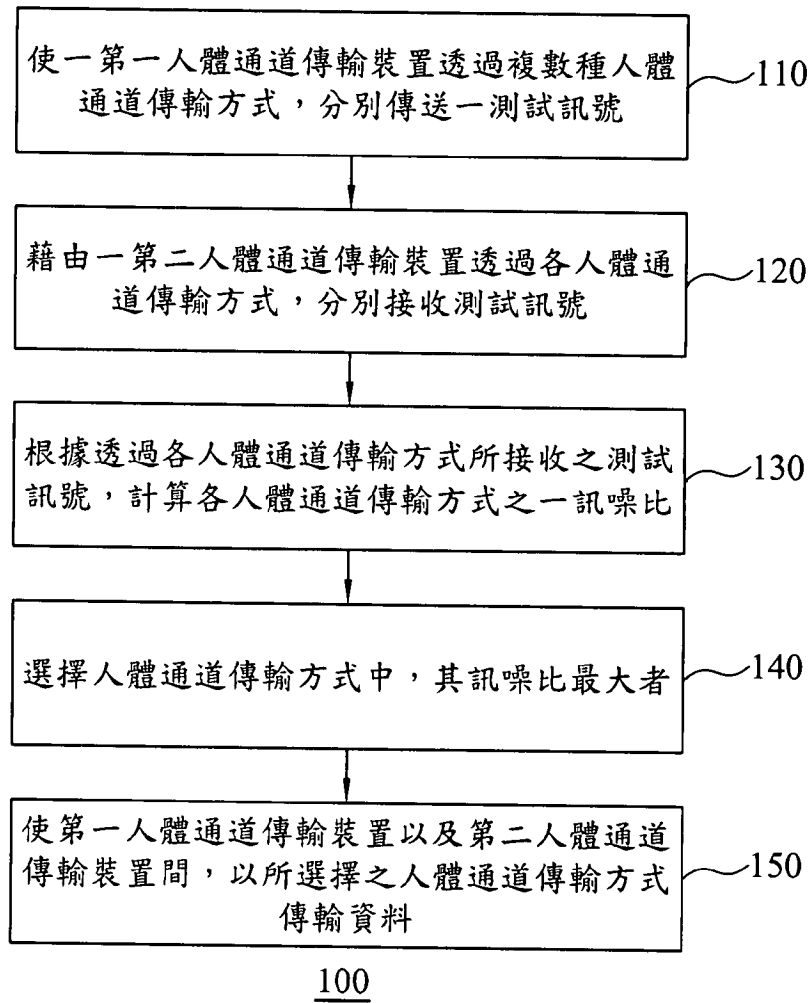
(57)摘要

一種人體通道傳輸方法包含以下步驟：使一第一人體通道傳輸裝置透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號。藉由一第二人體通道傳輸裝置透過人體通道傳輸方式，分別接收測試訊號。根據透過各人體通道傳輸方式所接收之測試訊號，計算各人體通道傳輸方式之一訊噪比。選擇人體通道傳輸方式中，其訊噪比最大者。使第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之人體通道傳輸方式傳輸資料。

A body channel communication (BCC) method includes the following steps: a first BCC device is driven to transmit a pilot signal respectively through several BCC methods. The pilot signal is received through a second BCC device respectively through the BCC methods. A signal to noise ratio (SNR) of each BCC method is calculated according to the received pilot signal. The BCC method with the largest SNR is selected. The first BCC device and the second BCC device are driven to transmit data between each other utilizing the selected BCC method.

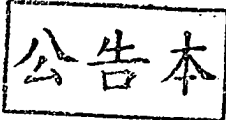
100 . . . 人體通道傳  
輸方法

110-150 . . . 步驟



第 1 圖

# 發明專利說明書



(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：102105427

※申請日：102.2.8.

※IPC 分類：H04B 13/00 (2006.01)

H04R 25/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

人體通道傳輸方法以及系統

BODY CHANNEL COMMUNICATION METHOD AND  
SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種人體通道傳輸方法包含以下步驟：使一第一人體通道傳輸裝置透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號。藉由一第二人體通道傳輸裝置透過人體通道傳輸方式，分別接收測試訊號。根據透過各人體通道傳輸方式所接收之測試訊號，計算各人體通道傳輸方式之一訊噪比。選擇人體通道傳輸方式中，其訊噪比最大者。使第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之人體通道傳輸方式傳輸資料。

三、英文發明摘要：

A body channel communication (BCC) method includes the following steps: a first BCC device is driven to transmit a pilot signal respectively through several BCC methods. The pilot signal is received through a second BCC device respectively through the BCC methods. A signal to noise ratio (SNR) of each BCC method is calculated according to

the received pilot signal. The BCC method with the largest SNR is selected. The first BCC device and the second BCC device are driven to transmit data between each other utilizing the selected BCC method.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：人體通道傳輸方法

110-150：步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種人體通道傳輸方法以及系統，且特別是有關於一種由多種人體通道傳輸方式選擇其一進行資料傳輸之人體通道傳輸方法以及系統。

### 【先前技術】

人體通道通訊 (body channel communication, BCC) 是利用人體作為媒介，進行資料傳輸之技術。進一步而言，由於人體通道擁有良好的導電特性，因此以人體皮膚傳輸電訊號有較低的路徑能量衰減(path loss)。相較於無線通道傳輸，人體通道之接收器可收到較大的能量進行解調。換言之，人體通道通訊技術可使用低頻帶傳輸，電路設計上可省去高頻射頻電路的使用，適合實現低功耗系統，同時也降低傳輸過程被應用高頻射頻之無線射頻產品造成的干擾。

由於目前習知低階調變之人體通道通訊技術，極易受到各種人體通道所耦合之各種外來雜訊干擾。因此，人體通道通訊技術在進行資料傳輸時，常會因為雜訊而造成資料傳輸品質不佳。

因此，如何避免藉由人體通道通訊進行傳輸時，避免資料傳輸品質不佳，實屬當前重要研發課題之一，亦成為當前相關領域亟需改進的目標。

### 【發明內容】

因此，本發明之一態樣是在提供一種人體通道傳輸方法。在人體通道傳輸方法中，使人體通道傳輸裝置間以訊噪比最大之人體通道傳輸方式，進行資料傳輸。人體通道傳輸方法包含以下步驟：

(a) 使一第一人體通道傳輸裝置透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號。

(b) 藉由一第二人體通道傳輸裝置透過各人體通道傳輸方式，分別接收測試訊號。

(c) 根據透過各人體通道傳輸方式所接收之測試訊號，計算各人體通道傳輸方式之一訊噪比 (signal to noise ratio, SNR)。

(d) 選擇人體通道傳輸方式中，其訊噪比最大者。

(e) 使第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之人體通道傳輸方式傳輸資料。

本發明之另一態樣是在提供一種人體通道傳輸系統。人體通道傳輸系統包含一第一人體通道傳輸裝置、一第二人體通道傳輸裝置以及一控制元件。控制元件與第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置建立連結。控制元件包含一測試訊號傳送模組、一測試訊號接收模組、一訊噪比計算模組以及一選擇模組。測試訊號傳送模組驅動第一人體通道傳輸裝置透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號。測試訊號接收模組驅動第二人體通道傳輸裝置透過人體通道傳輸方式，分別接收測試訊號。訊噪比計算模組根據透過各人體通道傳輸方式所接收之測試訊號，計算各人體通道傳輸方式之一訊噪比。選擇模組選擇

人體通道傳輸方式中，其訊噪比最大者，並驅動第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之該人體通道傳輸方式傳輸資料。

### 【實施方式】

以下將以圖式及詳細說明本發明之精神，任何所屬技術領域中具有通常知識者在瞭解本發明之較佳實施例後，當可由本發明所教示之技術加以改變及修飾，其並不脫離本發明之精神與範圍。

請參照第 1 圖，其係依照本發明一實施例的一種人體通道傳輸方法之流程圖。在人體通道傳輸方法中，使人體通道傳輸裝置間以訊噪比最大之人體通道傳輸方式，進行資料傳輸。人體通道傳輸方法可經由電腦程式來進行實作。電腦程式可儲存於一電腦可讀取記錄媒體中，而使電腦讀取此記錄媒體後執行此人體通道傳輸方法。電腦可讀取記錄媒體可為唯讀記憶體、快閃記憶體、軟碟、硬碟、光碟、隨身碟、磁帶、可由網路存取之資料庫或熟悉此技藝者可輕易思及具有相同功能之電腦可讀取記錄媒體。

人體通道傳輸方法 100 包含以下步驟：

在步驟 110 中，使一第一人體通道傳輸裝置透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號。換言之，可於步驟 110 中，將同一測試訊號透過不同之人體通道傳輸方式分別傳送。其中，所透過之數種人體通道傳輸方式可包含波導(wave guide)方式、靜電耦合(electrostatic coupling)方式、單線(single wire)方式、其他人體通道傳輸方式的



其中數個或其組合。此外，在本發明之一些實施例中，可重複執行步驟 110 多次，而使第一人體通道傳輸裝置重複透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送測試訊號。

在步驟 120 中，藉由一第二人體通道傳輸裝置透過各人體通道傳輸方式，分別接收測試訊號。

在步驟 130 中，根據透過各人體通道傳輸方式所接收之測試訊號，計算各人體通道傳輸方式之一訊噪比。在本發明之一些實施例中，可使第一人體通道傳輸裝置傳送一特定內容之測試訊號（步驟 110）。於是，在步驟 130 之一些實施例中，可將所接收之測試訊號與特定內容做比較，作為計算各人體通道傳輸方式之訊噪比之依據。

在步驟 140 中，選擇人體通道傳輸方式中，其訊噪比最大者。

在步驟 150 中，使第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之人體通道傳輸方式傳輸資料，而使得第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間形成個人區域網路（personal area network, PAN）。如此一來，由於所選的人體通道傳輸方式之訊噪比較大、雜訊較少，因此可避免第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間資料傳輸品質不佳。此外，資料傳輸品質提昇後，可進一步降低第一人體通道傳輸裝置以及第二人體通道傳輸裝置間資料傳輸所需之功率消耗。此外，在人體通道傳輸方法 100 之其他實施例中，可包含 3 個以上之人體通道傳輸裝置，並使人體通道傳輸裝置兩兩執行步驟 110 至步驟 140，以設定其兩兩間之人體通道傳輸方式。

在本發明之一些實施例中，可將人體通道傳輸方法 100 應用於助聽器相關之領域。因此，第一人體通道傳輸裝置可為一助聽器，第二人體通道傳輸裝置可為一音訊傳送裝置。因此，於步驟 150 之一實施例中，音訊傳送裝置透過所選擇之人體通道傳輸方式，傳送至少一待播放聲音訊號至助聽器，供助聽器播放。如此一來，由於應用人體通道傳輸方法 100 可降低資料傳輸所需之功率消耗，因此可延長助聽器的電池使用時間。此外，在本發明之一些實施例中，音訊傳送裝置可包含一使用者介面，供使用者操作。於是，在使用者操作音訊傳送裝置之使用者介面時，音訊傳送裝置可傳送相應之待播放聲音訊號至助聽器，供助聽器播放。

此外，可藉由一麥克風感測配戴助聽器之一使用者周遭之至少一環境聲音訊號，供助聽器播放。當助聽器播放待播放聲音訊號時，使助聽器停止播放環境聲音訊號。於是，可避免使用者聆聽待播放聲音訊號時，被環境聲音訊號所影響。

在本發明之另一些實施例中，第一人體通道傳輸裝置可為一助聽器，第二人體通道傳輸裝置可為具使用者介面之裝置。因此，於步驟 150 之一實施例中，使用者操作第二人體通道傳輸裝置上之使用者介面，並透過所選擇之人體通道傳輸方式，傳送相應之操作或設定指令至助聽器，以控制或設定助聽器。

另外，在步驟 150 之一些實施例中，可先壓縮至少一待播放聲音訊號。接下來，使音訊傳送裝置透過所選擇之

人體通道傳輸方式，傳送壓縮後之待播放聲音訊號至助聽器，供助聽器播放。如此一來，由於所傳送之待播放聲音訊號已壓縮，可避免於助聽器上播放時應頻寬不夠，造成聲音播放不順暢。

請參照第 2 圖，其繪示依照本發明一實施例的一種人體通道傳輸系統之功能方塊圖。人體通道傳輸系統 200 包含一第一人體通道傳輸裝置 210、一第二人體通道傳輸裝置 220 以及一控制元件 230。控制元件 230 透過有線或無線之資料通訊方式，與第一人體通道傳輸裝置 210 以及第二人體通道傳輸裝置 220 建立連結。

在本發明之一些實施例中，控制元件 230 實作於非第一人體通道傳輸裝置 210 以及第二人體通道傳輸裝置 220 之電子裝置。在本發明之另一些實施例中，控制元件 230 分散式的實作於第一人體通道傳輸裝置 210、第二人體通道傳輸裝置 220、其他電子裝置或其組合。

控制元件 230 包含一測試訊號傳送模組 231、一測試訊號接收模組 232、一訊噪比計算模組 233 以及一選擇模組 234。測試訊號傳送模組 231 驅動第一人體通道傳輸裝置 210 透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號。第一人體通道傳輸裝置 210 可將同一測試訊號透過不同之人體通道傳輸方式分別傳送。所透過之數種人體通道傳輸方式可包含波導方式、靜電耦合方式、單線方式、其他人體通道傳輸方式的其中數個或其組合。此外，在本發明之一些實施例中，第一人體通道傳輸裝置 210 可重複透過數種人體通道傳輸方式，分別傳送多次同一測試訊號。

測試訊號接收模組 232 驅動第二人體通道傳輸裝置

220 透過人體通道傳輸方式，分別接收測試訊號。

訊噪比計算模組 233 根據透過各人體通道傳輸方式所接收之測試訊號，計算各人體通道傳輸方式之一訊噪比。在本發明之一些實施例中，第一人體通道傳輸裝置 210 可傳送一特定內容之測試訊號。於是，訊噪比計算模組 233 可將所接收之測試訊號與特定內容做比較，作為計算各人體通道傳輸方式之訊噪比之依據。

選擇模組 234 選擇人體通道傳輸方式中，其訊噪比最大者，並驅動第一人體通道傳輸裝置 210 以及第二人體通道傳輸裝置 220 間，以所選擇之人體通道傳輸方式傳輸資料，而使得人體通道傳輸系統 200 形成個人區域網路。如此一來，由於所選的人體通道傳輸方式之訊噪比較大、雜訊較少，因此可避免第一人體通道傳輸裝置 210 以及第二人體通道傳輸裝置 220 間資料傳輸品質不佳。此外，資料傳輸品質提昇後，可進一步降低第一人體通道傳輸裝置 210 以及第二人體通道傳輸裝置 220 間資料傳輸所需之功率消耗。尤其，在第一人體通道傳輸裝置 210 或第二人體通道傳輸裝置 220 是使用電池供電時，可進一步延長其使用時間。此外，在本發明之其他實施例中，人體通道傳輸系統 200 可包含 3 個以上之人體通道傳輸裝置，且控制元件 230 可驅動人體通道傳輸裝置兩兩設定其間之人體通道傳輸方式。

在本發明之一些實施例中，第一人體通道傳輸裝置 210 可為一助聽器，第二人體通道傳輸裝置 220 可為一音訊傳送裝置。於是，選擇模組 234 可驅動音訊傳送裝置（第二人體通道傳輸裝置 220）透過所選擇之人體通道傳輸方式，

傳送至少一待播放聲音訊號至助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210），以進行播放。如此一來，可延長助聽器的電池使用時間。此外，在本發明之一些實施例中，音訊傳送裝置（第二人體通道傳輸裝置 220）可包含一使用者介面，供使用者操作。於是，在使用者操作音訊傳送裝置（第二人體通道傳輸裝置 220）之使用者介面時，音訊傳送裝置（第二人體通道傳輸裝置 220）可傳送相應之待播放聲音訊號至助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210）播放。

此外，人體通道傳輸系統 200 更可包含一麥克風 240。於是，麥克風 240 可感測配戴助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210）之使用者周遭之至少一環境聲音訊號，供助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210）播放。當助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210）播放接收自第二人體通道傳輸裝置 220 之待播放聲音訊號時，控制元件 230 之一停止播放模組 235 可驅動助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210）停止播放環境聲音訊號。如此一來，可避免使用者聆聽待播放聲音訊號時，被環境聲音訊號所影響。

另外，控制元件 230 之一壓縮模組 236 可壓縮至少一待播放聲音訊號。於是，選擇模組 234 可驅動音訊傳送裝置（第二人體通道傳輸裝置 220）透過所選擇之人體通道傳輸方式，傳送壓縮後之待播放聲音訊號至助聽器（第一人體通道傳輸裝置 210）播放。

雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護

範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖係依照本發明一實施例的一種人體通道傳輸方法之流程圖。

第 2 圖繪示依照本發明一實施例的一種人體通道傳輸系統之功能方塊圖。

### 【主要元件符號說明】

100：人體通道傳輸方法

110-150：步驟

210：第一人體通道傳輸裝置

220：第二人體通道傳輸裝置

230：控制元件

231：測試訊號傳送模組

232：測試訊號接收模組

233：訊噪比計算模組

234：選擇模組

235：停止播放模組

236：壓縮模組

240：麥克風

## 七、申請專利範圍：

1. 一種人體通道傳輸方法，包含：

(a) 使一第一人體通道傳輸裝置透過複數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號，其中每一該些人體通道傳輸方式分別傳送該測試訊號；

(b) 藉由一第二人體通道傳輸裝置透過該些人體通道傳輸方式，分別接收該測試訊號；

(c) 根據透過每一該些人體通道傳輸方式所接收之該測試訊號，計算每一該些人體通道傳輸方式之一訊噪比；

(d) 根據該些訊噪比，選擇該些人體通道傳輸方式中具有最大訊噪比者；以及

(e) 使該第一人體通道傳輸裝置以及該第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之該人體通道傳輸方式傳輸資料。

2. 如請求項 1 所述之人體通道傳輸方法，其中該第一人體通道傳輸裝置為一助聽器，該第二人體通道傳輸裝置為一音訊傳送裝置，該音訊傳送裝置透過所選擇之該人體通道傳輸方式，傳送至少一待播放聲音訊號至該助聽器，供該助聽器播放。

3. 如請求項 2 所述之人體通道傳輸方法，更包含：

藉由一麥克風感測一使用者周遭之至少一環境聲音訊號，供該助聽器播放，其中該助聽器配戴於該使用者；以及

當該助聽器播放該待播放聲音訊號時，使該助聽器停止播放該至少一環境聲音訊號。

4. 如請求項 1 所述之人體通道傳輸方法，其中該第一人體通道傳輸裝置為一助聽器，該第二人體通道傳輸裝置為一音訊傳送裝置，步驟 (e) 包含：

壓縮至少一待播放聲音訊號；以及

使該音訊傳送裝置透過所選擇之該人體通道傳輸方式，傳送壓縮後之該至少一待播放聲音訊號至該助聽器，供該助聽器播放。

5. 如請求項 1 所述之人體通道傳輸方法，其中該些人體通道傳輸方式包含波導 (wave guide) 方式、靜電耦合 (electrostatic coupling) 方式或單線 (single wire) 方式。

6. 一種人體通道傳輸系統，包含：

一第一人體通道傳輸裝置；

一第二人體通道傳輸裝置；以及

一控制元件，與該第一人體通道傳輸裝置以及該第二人體通道傳輸裝置建立連結，其中該控制元件包含：

一測試訊號傳送模組，驅動該第一人體通道傳輸裝置透過複數種人體通道傳輸方式，分別傳送一測試訊號，其中每一該些人體通道傳輸方式分別傳送該測試訊號；



一 測試訊號接收模組，驅動該第二人體通道傳輸裝置透過該些人體通道傳輸方式，分別接收該測試訊號；

一 訊噪比計算模組，根據透過每一該些人體通道傳輸方式所接收之該測試訊號，計算每一該些人體通道傳輸方式之一訊噪比；以及

一 選擇模組，根據該些訊噪比，選擇該些人體通道傳輸方式中具有最大訊噪比者，並驅動該第一人體通道傳輸裝置以及該第二人體通道傳輸裝置間，以所選擇之該人體通道傳輸方式傳輸資料。

7. 如請求項 6 所述之人體通道傳輸系統，其中該第一人體通道傳輸裝置為一助聽器，該第二人體通道傳輸裝置為一音訊傳送裝置，且該選擇模組驅動該音訊傳送裝置透過所選擇之該人體通道傳輸方式，傳送至少一待播放聲音訊號至該助聽器，供該助聽器播放。

8. 如請求項 7 所述之人體通道傳輸系統，其中該助聽器配戴於一使用者，該人體通道傳輸系統更包含：

一 麥克風，感測該使用者周遭之至少一環境聲音訊號，供該助聽器播放，

其中該控制元件更包含：

一 停止播放模組，當該助聽器播放該待播放聲音訊號時，驅動該助聽器停止播放該至少一環境聲音訊號。

9. 如請求項 6 所述之人體通道傳輸系統，其中該第

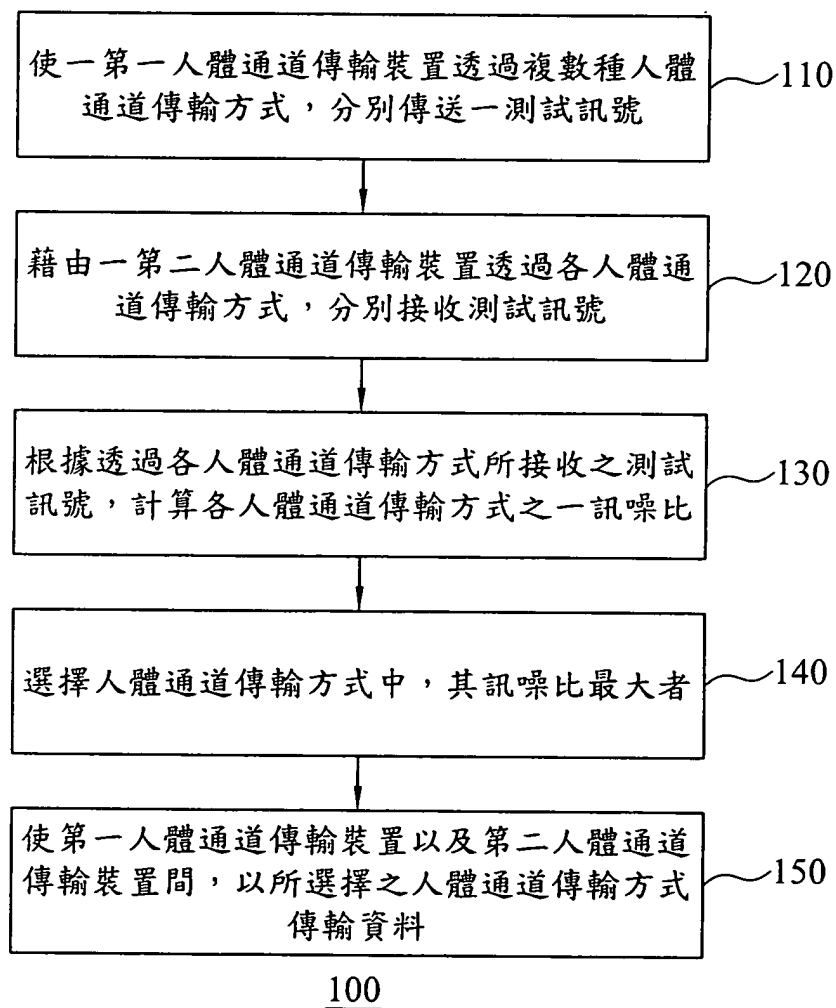
一人體通道傳輸裝置為一助聽器，該第二人體通道傳輸裝置為一音訊傳送裝置，且該控制元件更包含：

一壓縮模組，壓縮至少一待播放聲音訊號，

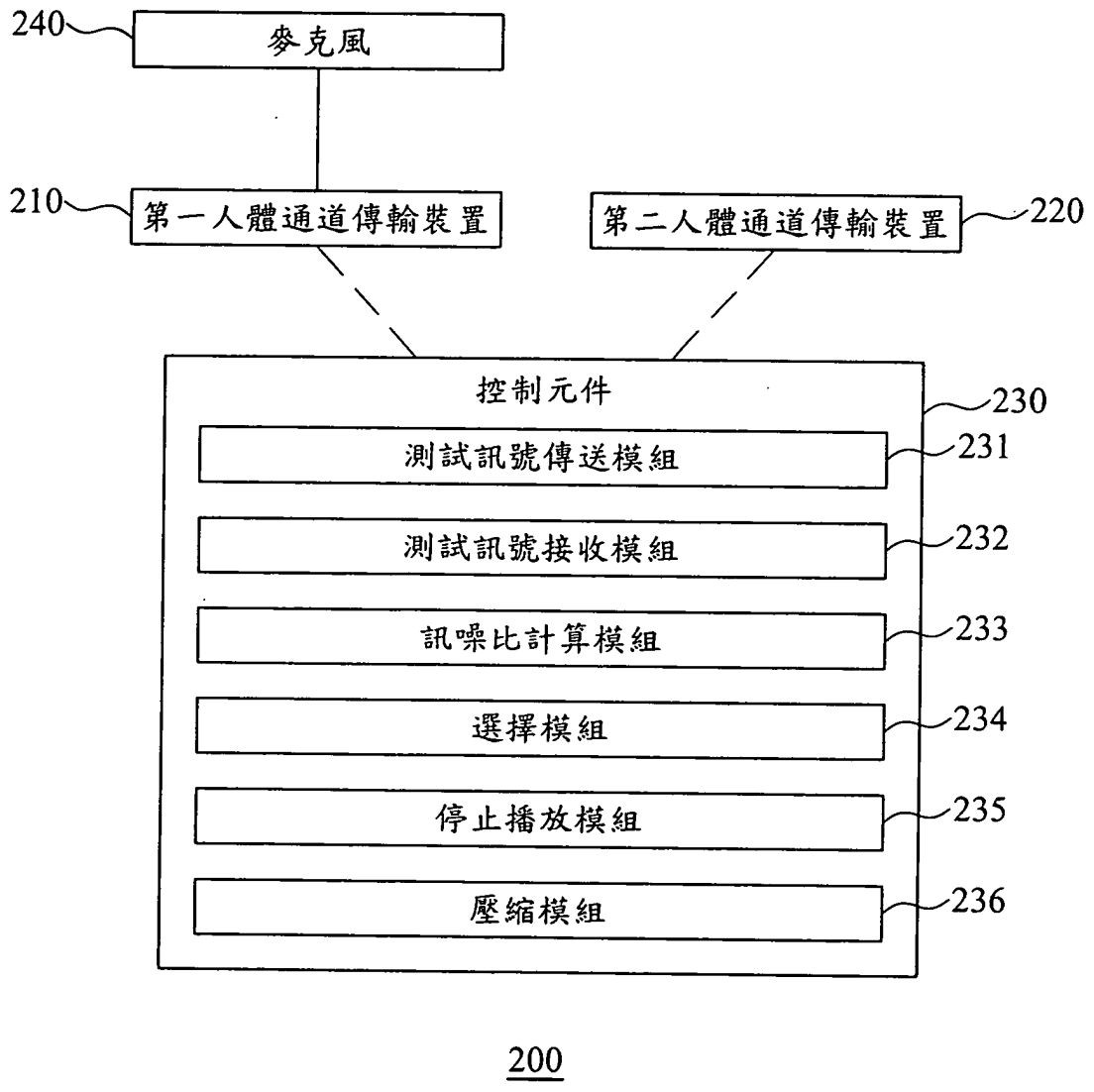
其中該選擇模組驅動該音訊傳送裝置透過所選擇之該人體通道傳輸方式，傳送壓縮後之該至少一待播放聲音訊號至該助聽器，供該助聽器播放。

10. 如請求項 6 所述之人體通道傳輸系統，其中該些人體通道傳輸方式包含波導方式、靜電耦合方式或單線方式。

## 八、圖式：



第 1 圖



第 2 圖