



(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 201424286 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：101146922

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H04B13/00 (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：李鎮宜 LEE, CHENYI (TW)；宋偉豪 SUNG, WEIHAO (TW)；林恕平 LIN, SHUPING (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 22 頁

(54)名稱

人體通道傳輸方法以及裝置

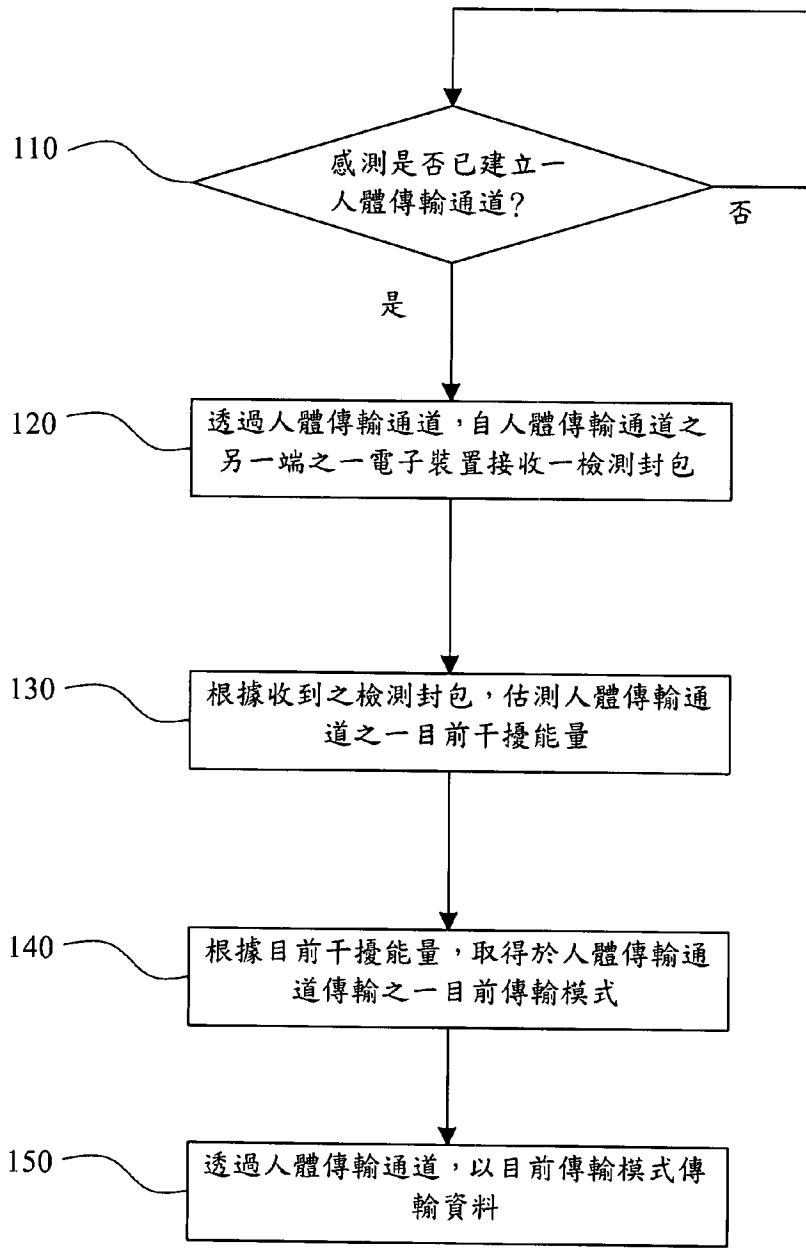
BODY CHANNEL COMMUNICATION METHOD AND DEVICE

(57)摘要

一種人體通道傳輸方法包含以下步驟：感測是否已建立一人體傳輸通道。當感測到已建立人體傳輸通道時，透過人體傳輸通道，自人體傳輸通道之另一端之一電子裝置接收一檢測封包。根據收到之檢測封包，估測人體傳輸通道之一目前干擾能量。根據目前干擾能量，取得於人體傳輸通道傳輸之一目前傳輸模式。透過人體傳輸通道，以目前傳輸模式傳輸資料。此外，本發明亦揭露一種人體通道傳輸裝置。

100：人體通道傳輸方法

110-150：步驟



100

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：101146922

※申請日：

※IPC 分類：H04B 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：^{101.12.12}(中文/英文)

人體通道傳輸方法以及裝置

BODY CHANNEL COMMUNICATION METHOD
AND DEVICE

二、中文發明摘要：

一種人體通道傳輸方法包含以下步驟：感測是否已建立一人體傳輸通道。當感測到已建立人體傳輸通道時，透過人體傳輸通道，自人體傳輸通道之另一端之一電子裝置接收一檢測封包。根據收到之檢測封包，估測人體傳輸通道之一目前干擾能量。根據目前干擾能量，取得於人體傳輸通道傳輸之一目前傳輸模式。透過人體傳輸通道，以目前傳輸模式傳輸資料。此外，本發明亦揭露一種人體通道傳輸裝置。

三、英文發明摘要：

A body channel communication method includes the following steps: Detect if a body channel is established. When it is detected that a body channel is established, a check packet is received from an electrical device, which is at another end of the body channel, through the body channel. A current interference power is estimated according to the

received check packet. A current transmission mode for the body channel is obtained according to the current interference power. Data is transmitted through the body channel, which is set to the current transmission mode. In addition, a body channel communication device is also disclosed in this invention.

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裝置。

【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，BCC 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 BCC 技術，極易受到各種人體通道所耦合之各種外來雜訊干擾，大幅限制資料傳輸速率。因此，目前的 BCC 技術無法滿足較大流量之影音資料傳輸。另一方面，雖有部分研究應用較高階調變來克服傳輸限制。然而，卻相對造成可觀的能量消耗。尤其，應用在可攜式智慧型電子產品時，將大大縮短待機時間。

因此，如何在不須消耗大量能源之前提下，藉由 BCC 技術提供較高之傳輸速率，實屬當前重要研發課題之一，亦成爲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，在建立人體通道時，藉由檢測封包，協助傳輸模式之設定。人體通道傳輸方法包含以下步驟：

(a) 感測是否已建立一人體傳輸通道。

(b) 當感測到已建立人體傳輸通道時，透過人體傳輸通道，自人體傳輸通道之另一端之一電子裝置接收一檢測封包。

(c) 根據收到之檢測封包，估測人體傳輸通道之一目前干擾能量。

(d) 根據目前干擾能量，取得於人體傳輸通道傳輸之一目前傳輸模式。

(e) 透過人體傳輸通道，以目前傳輸模式傳輸資料。

本發明之另一態樣是在提供一種人體通道傳輸裝置。人體通道傳輸裝置包含相互電性連接之一人體通道傳輸元件以及一處理元件。處理元件包含一感測模組、一接收模組、一估測模組以及一設定模組。感測模組透過人體通道傳輸元件感測是否已建立一人體傳輸通道。當感測到已建立人體傳輸通道時，接收模組透過人體傳輸通道，自人體傳輸通道之另一端之一電子裝置接收一檢測封包。估測模組根據收到之檢測封包，估測人體傳輸通道之一目前干擾能量。設定模組根據目前干擾能量，取得於人體傳輸通道傳輸之一目前傳輸模式，並透過人體傳輸通道，以目前傳輸模式傳輸資料。

【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，在建立人體通道時，藉由檢測封包，協助傳輸模式之設定。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，感測是否已與另一電子裝置建立一人體傳輸通道。

在步驟 120 中，當感測到已建立人體傳輸通道時，透過人體傳輸通道，自人體傳輸通道之另一端之電子裝置接收一檢測封包。換言之，在感測到已建立人體傳輸通道時，人體傳輸通道之另一端之電子裝置將傳送特定之檢測封包，供步驟 120 接收。

在步驟 130 中，根據收到之檢測封包，估測人體傳輸通道之一目前干擾能量。

在步驟 140 中，根據目前干擾能量，取得於人體傳輸

通道傳輸之一目前傳輸模式。

於是，在步驟 150 中，透過人體傳輸通道，以目前傳輸模式傳輸資料。如此一來，可以依據人體傳輸通道上之目前干擾能量的不同，將人體傳輸通道設定至適當的模式進行傳輸，因而可提供較高之傳輸速率。此外，在人體通道傳輸方法 100 之一些實施例中，可持續步驟 120 至步驟 150，而使得人體傳輸通道可動態的調整其傳輸模式。

在本發明之一些實施例中，檢測封包可包含至少一檢測符元。因此，於步驟 130 之一些實施例中，根據檢測符元以及檢測封包對應之至少一預設符元，計算人體傳輸通道之目前干擾能量。舉例來說，參照第 2 圖，其為檢測封包之一實施例。可使另一端電子裝置將已知之預設符元，嵌入檢測封包而進行傳送。所傳送之檢測封包 201 中所嵌入之預設符元包含於至少一頻域之至少一預設一致性符元 (uniform symbol) 201a 以及至少一預設空符元 (null symbol) 201b。於是，透過人體傳輸通道傳輸後，收到之檢測封包 202 將可能包含於至少一頻域之至少一檢測用一致性符元 202a 以及至少一檢測用空符元 202b。接下來，便可估測目前干擾能量，其公式如下：

$$I_k = [S'_{N,k} / (S'_{U,k} - S'_{N,k})] \times S_{U,k}$$

其中 I_k 為於檢測封包之子載波 k 之目前干擾能量， $S'_{N,k}$ 為所收到之檢測封包之子載波 k 中之檢測用空符元， $S'_{U,k}$ 為所收到之檢測封包之子載波 k 中之檢測用一致性符元， $S_{U,k}$ 為預設符元於子載波 k 中之預設一致性符元。於是，在步驟 140 之一實施例中，可依據估測出之各頻域 (子載波)

上之目前干擾能量，適應性的將各子載波 k 設定為不同之傳輸模式。進一步而言，若有子載波 k 之目前干擾能量過大而超過一臨界值時，可不放資料於此部份之子載波，以降低傳輸錯誤率。在步驟 140 之另一實施例中，可進一步估測出加總各頻域（子載波）之目前干擾能量，算出目前干擾能量總和，作為設定目前傳輸模式之依據。然而，在本案之其他實施例中，可使用其他符元作為檢測符元，以估測目前干擾能量，並不限於本揭露書中。

在步驟 140 之一些實施例，可根據目前干擾能量，決定目前傳輸模式之一錯誤更正碼 (error correction code, ECC) 演算法。舉例來說，在估測出之目前干擾能量越高時，選用有較高錯誤更正能力之錯誤更正碼演算法或採用較多位元之誤差檢測與糾錯碼，而可降低傳輸錯誤發生之機率；在估測出之目前干擾能量越低時，選用有較低錯誤更正能力之錯誤更正碼演算法或採用較少位元之誤差檢測與糾錯碼，而可提昇傳輸速率。

在步驟 140 之另一些實施例，可根據目前干擾能量，決定目前傳輸模式之一調變方式。其中，目前傳輸模式之調變方式可選自四相移鍵控 (Quadrature phase-shift keying, QPSK)、正交振幅調變 (Quadrature Amplitude Modulation, QAM)、16-QAM、64-QAM、256-QAM 或其他類型之調變方式。

請參照第 3 圖，其繪示依照本發明一實施例的一種人體通道傳輸裝置之功能方塊圖。人體通道傳輸裝置 300 包含相互電性連接之一人體通道傳輸元件 310 以及一處理元

件 320。人體通道傳輸元件 310 可為接觸電極板、電磁波 (EM wave) 變頻器 (transducer)、無線射頻 (radio frequency, RF) 元件或其他類型之人體通道傳輸元件。

處理元件 320 包含一感測模組 321、一接收模組 322、一估測模組 323 以及一設定模組 324。感測模組 321 透過人體通道傳輸元件 310 感測是否已建立一人體傳輸通道。

當感測到已建立人體傳輸通道 400 時，接收模組 322 透過人體傳輸通道 400，自人體傳輸通道之另一端之一電子裝置 500 接收一檢測封包。換言之，在感測到已建立人體傳輸通道 400 時，人體傳輸通道 400 之另一端之電子裝置 500 將傳送特定之檢測封包，供人體通道傳輸裝置 300 接收。

參照第 4 圖，其為使用本發明之人體通道傳輸裝置 300 之一應用場景。在本實施例中，當人體通道傳輸裝置 300 之使用者 600 去觸碰或進入另一電子裝置 500 之感測範圍內時，感測模組 321 可透過人體通道傳輸元件 310，感測到透過使用者 600，於人體通道傳輸裝置 300 以及電子裝置 500 間建立一人體傳輸通道。於是，電子裝置 500 將會透過由使用者 600 所提供之人體傳輸通道 400，傳送特定之檢測封包至人體通道傳輸裝置 300。

估測模組 323 根據收到之檢測封包，估測人體傳輸通道之一目前干擾能量。於是，設定模組 324 根據目前干擾能量，取得於人體傳輸通道 400 傳輸之一目前傳輸模式，並透過人體傳輸通道 400，以目前傳輸模式傳輸資料。如此一來，可以依據人體傳輸通道上之目前干擾能量的不同，將人體傳輸通道設定至適當的模式進行傳輸，因而可

提供較高之傳輸速率。此外，人體通道傳輸裝置 300 可持續接收檢測封包，而動態調整人體傳輸通道之傳輸模式。

在本發明之一些實施例中，檢測封包可包含至少一檢測符元。因此，估測模組 323 之一符元處理器 323a 可根據檢測符元以及檢測封包對應之至少一預設符元，計算人體傳輸通道 400 之目前干擾能量。舉例來說，電子裝置 500 可傳送包含一致性符元以及空符元之檢測封包。於是，符元處理器 323a 可根據所收到之檢測符元以及檢測封包對應之至少一預設符元（一致性符元以及空符元）之差異量，推估人體傳輸通道 400 之目前干擾能量，作為設定模組 324 設定目前傳輸模式之依據。

在本發明之一些實施例中，可依據人體傳輸通道 400 之目前干擾能量，設定不同之錯誤更正碼。因此，設定模組 324 之一錯誤更正碼決定器 324a 可根據目前干擾能量，決定目前傳輸模式之一錯誤更正碼演算法，並透過人體傳輸通道 400，以所決定之錯誤更正碼演算法傳輸資料。舉例來說，在估測出之目前干擾能量越高時，

錯誤更正碼決定器 324a，可根據目前干擾能量，決定目前傳輸模式之一錯誤更正碼(error correction code, ECC)演算法。舉例來說，在估測出之目前干擾能量越高時，選用有較高錯誤更正能力之錯誤更正碼演算法或採用較多位元之誤差檢測與糾錯碼，而可降低傳輸錯誤發生之機率；在估測出之目前干擾能量越低時，選用有較低錯誤更正能力之錯誤更正碼演算法或採用較少位元之誤差檢測與糾錯碼，而可提昇傳輸速率。

在本發明之之另一些實施例中，可依據人體傳輸通道 400 之目前干擾能量，設定不同之調變方式。因此，設定模組 324 之一調變模式決定器 324b 可根據目前干擾能量，決定目前傳輸模式之一調變方式，並透過人體傳輸通道 400，以調變方式傳輸資料至電子裝置 500。舉例來說，調變模式決定器 324b 可選擇四相移鍵控（Quadrature phase-shift keying，QPSK）、正交振幅調變（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）、16-QAM、64-QAM、256-QAM 或其他類型之調變方式，以因應不同之目前干擾能量。

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 圖為檢測封包之一實施例。

第 3 圖繪示依照本發明一實施例的一種人體通道傳輸裝置之功能方塊圖。

第 4 圖為使用本發明之人體通道傳輸裝置 300 之一應用場景。

【主要元件符號說明】

- 100：人體通道傳輸方法
- 110-150：步驟
- 201、202：檢測封包
- 201a、202a：一致性符元
- 201b、202b：空符元
- 300：人體通道傳輸裝置
- 310：人體通道傳輸元件
- 320：處理元件
- 321：感測模組
- 322：接收模組
- 323：估測模組
- 323a：符元處理器
- 324：設定模組
- 324a：錯誤更正碼決定器
- 324b：調變模式決定器
- 400：人體傳輸通道
- 500：電子裝置
- 600：使用者

七、申請專利範圍：

1. 一種人體通道傳輸方法，包含：
 - (a) 感測是否已建立一人體傳輸通道；
 - (b) 當感測到已建立該人體傳輸通道時，透過該人體傳輸通道，自該人體傳輸通道之另一端之一電子裝置接收一檢測封包；
 - (c) 根據收到之該檢測封包，估測該人體傳輸通道之一目前干擾能量；
 - (d) 根據該目前干擾能量，取得於該人體傳輸通道傳輸之一目前傳輸模式；以及
 - (e) 透過該人體傳輸通道，以該目前傳輸模式傳輸資料。

2. 如請求項 1 所述之人體通道傳輸方法，其中該檢測封包包含至少一檢測符元，步驟 (c) 包含：

根據該至少一檢測符元以及該檢測封包對應之至少一預設符元，計算該人體傳輸通道之該目前干擾能量。

3. 如請求項 2 所述之人體通道傳輸方法，其中該至少一預設符元包含至少一預設一致性符元 (uniform symbol) 以及至少一預設空符元 (null symbol)，該至少一檢測符元包含至少一檢測用一致性符元以及至少一檢測用空符元。

4. 如請求項 3 所述之人體通道傳輸方法，其中根據該至少一檢測符元以及該檢測封包對應之至少一預設符元，計算該人體傳輸通道之該目前干擾能量之公式為：

$$I_k = [S'_{N,k} / (S'_{U,k} - S'_{N,k})] \times S_{U,k}$$

其中 I_k 為於該檢測封包之子載波 k 之該目前干擾能量， $S'_{N,k}$ 為所收到之該檢測封包之子載波 k 中之該檢測用空符元， $S'_{U,k}$ 為所收到之該檢測封包之子載波 k 中之該檢測用一致性符元， $S_{U,k}$ 為該預設符元於子載波 k 中之該預設一致性符元。

5. 如請求項 1 所述之人體通道傳輸方法，其中步驟 (d) 包含：

根據該目前干擾能量，決定該目前傳輸模式之一錯誤更正碼(error correction rate, ECC)演算法。

6. 如請求項 1 所述之人體通道傳輸方法，其中步驟 (d) 包含：

根據該目前干擾能量，決定該目前傳輸模式之一調變方式。

7. 一種人體通道傳輸裝置，包含：

一人體通道傳輸元件；以及

一處理元件，電性連接該人體通道傳輸元件，其中該處理元件包含：

一感測模組，透過該人體通道傳輸元件感測是否已建立一人體傳輸通道；

一接收模組，當感測到已建立該人體傳輸通道時，透過該人體傳輸通道，自該人體傳輸通道之另一端之一電子裝置接收一檢測封包；

一估測模組，根據收到之該檢測封包，估測該人體傳輸通道之一目前干擾能量；以及

一設定模組，根據該目前干擾能量，取得於該人體傳輸通道傳輸之一目前傳輸模式，並透過該人體傳輸通道，以該目前傳輸模式傳輸資料。

8. 如請求項 7 所述之人體通道傳輸裝置，其中該檢測封包包含至少一檢測符元，該估測模組包含：

一符元處理器，根據該至少一檢測符元以及該檢測封包對應之至少一預設符元，計算該人體傳輸通道之該目前干擾能量。

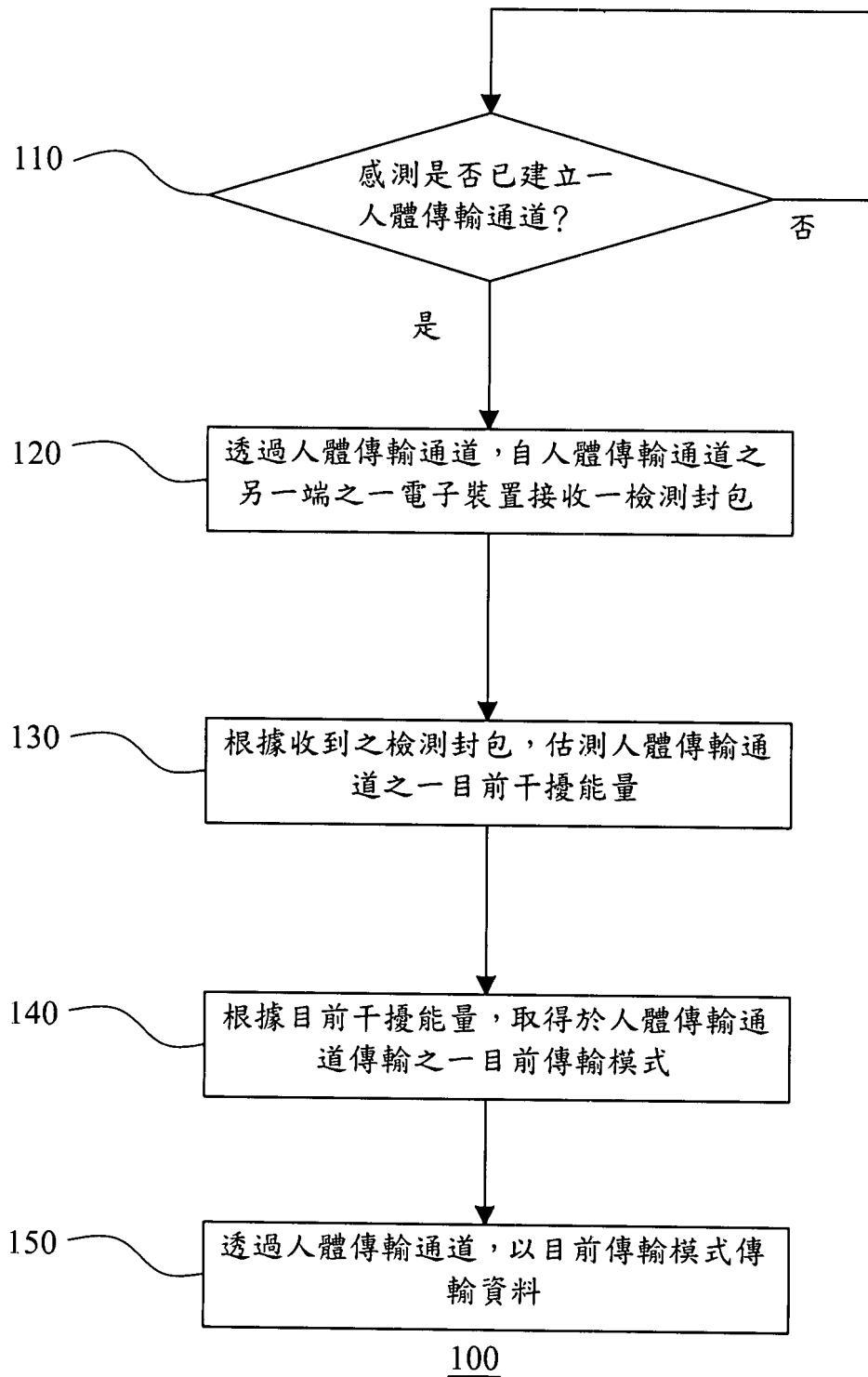
9. 如請求項 7 所述之人體通道傳輸裝置，其中該設定模組包含：

一錯誤更正碼決定器，根據該目前干擾能量，決定該目前傳輸模式之一錯誤更正碼演算法，並透過該人體傳輸通道，以該錯誤更正碼演算法傳輸資料。

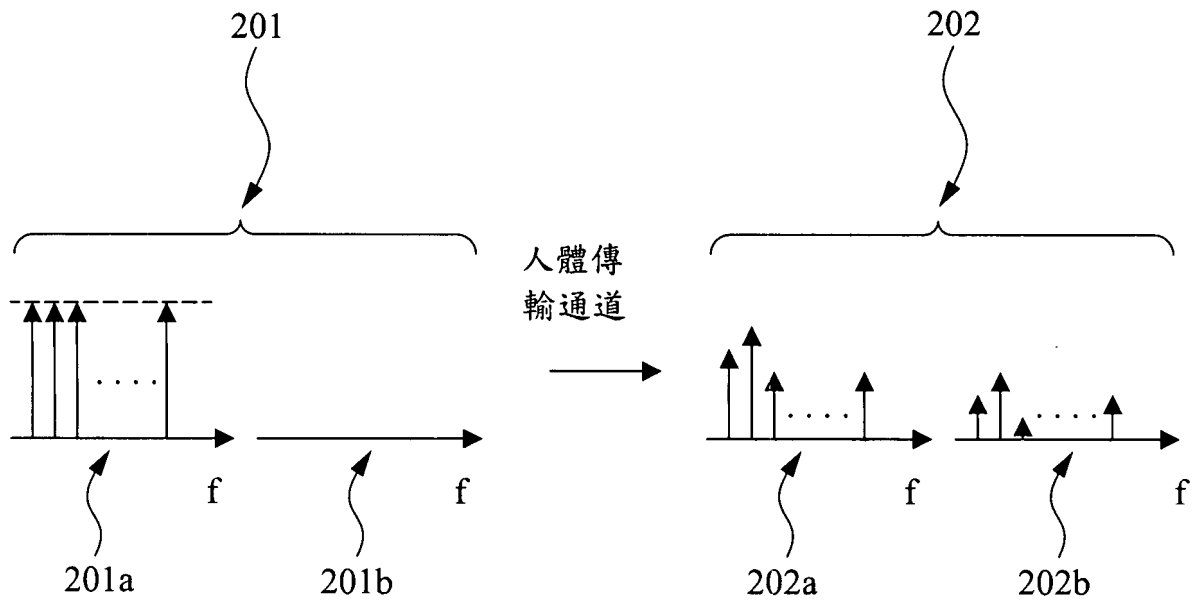
10. 如請求項 7 所述之人體通道傳輸裝置，其中該設定模組包含：

一調變模式決定器，根據該目前干擾能量，決定該目前傳輸模式之一調變方式，並透過該人體傳輸通道，以該調變方式傳輸資料。

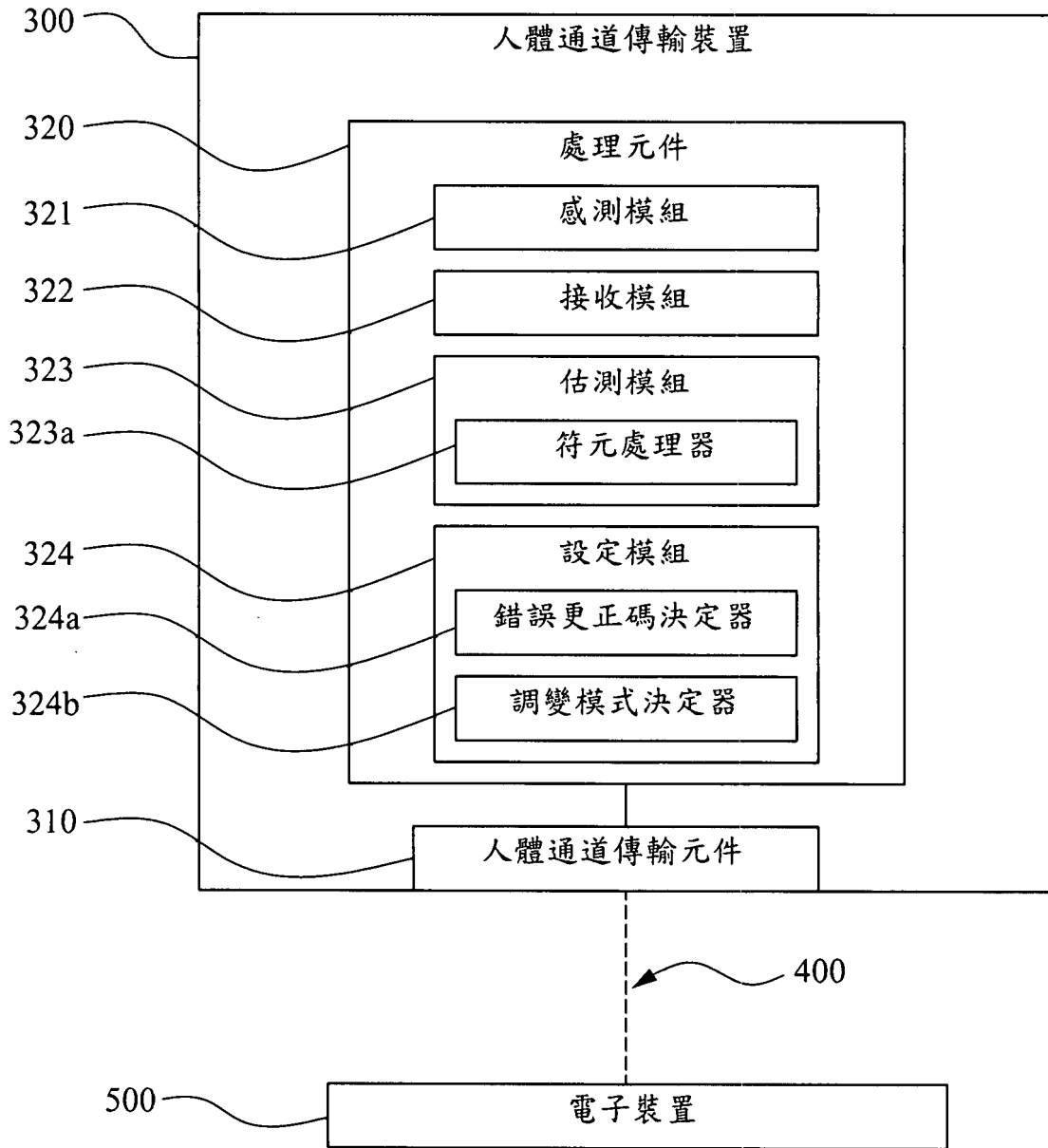
八、圖式：



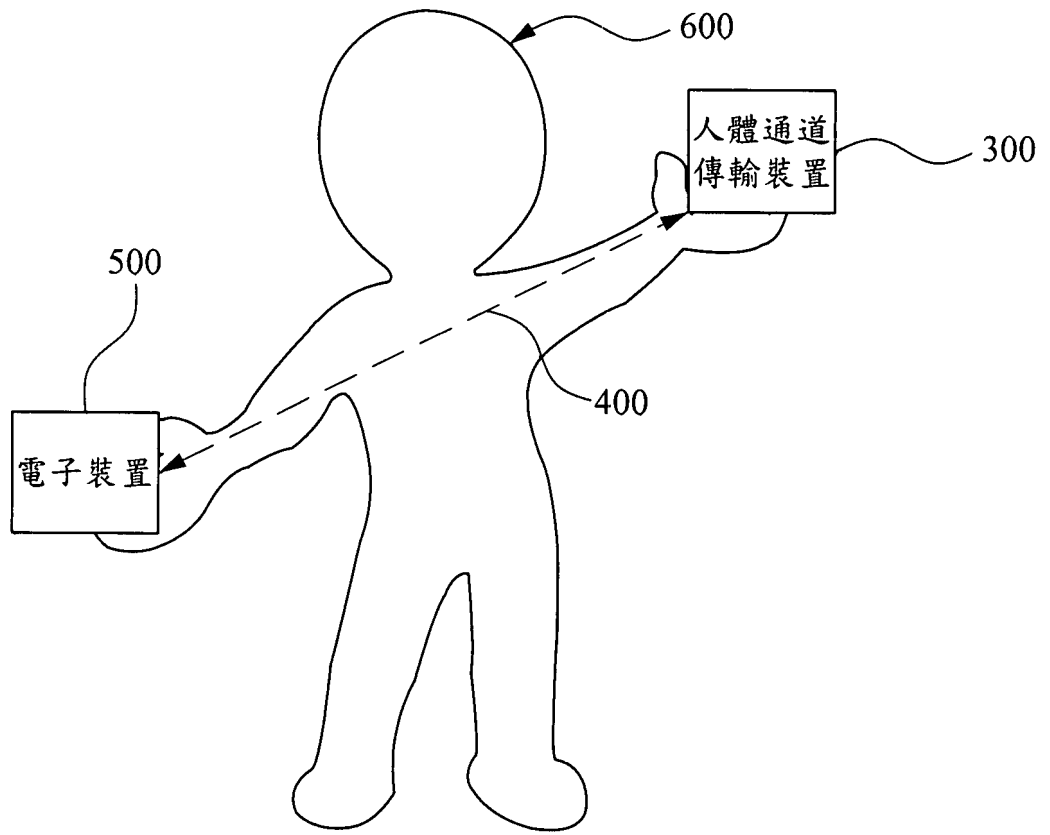
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖