



(21)申請案號：104126845

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : *A61B5/0476 (2006.01)*(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：林進燈 LIN, CHIN TENG (TW)；明玉瑞 YU-RUI MING (CN)；柯立偉 KO, LI WEI (TW)；黃志勝 HUANG, CHIH SHENG (TW)

(74)代理人：林火泉

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 13 頁

(54)名稱

即時腦波去除雜訊之方法

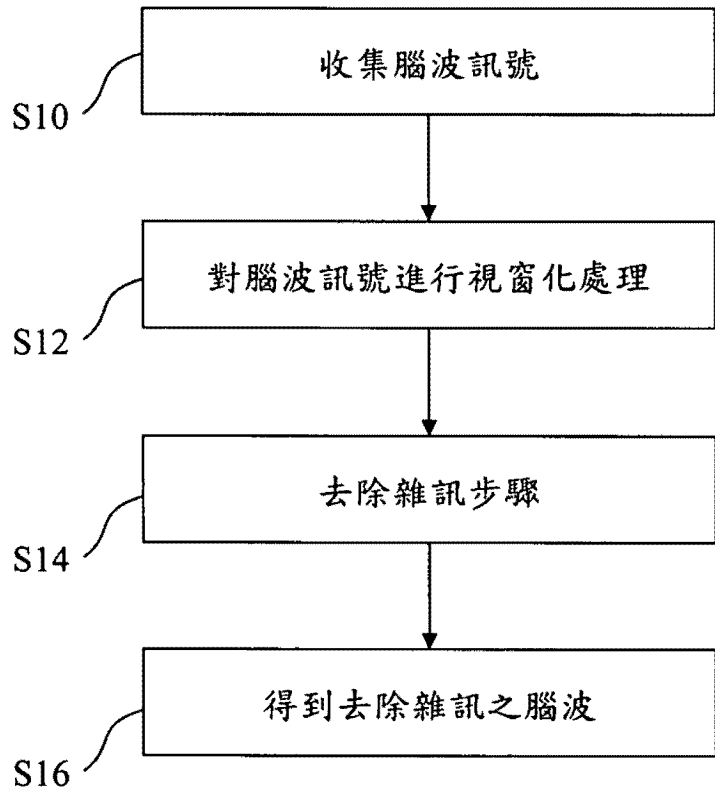
METHOD FOR INSTANTLY REMOVING ARTIFACTS OF ELECTROENCEPHALOGRAM

(57)摘要

本發明提供一種即時腦波去除雜訊之方法，其係利用一腦波檢測裝置收集一使用者之複數腦波訊號，並利用一處理器去除該腦波訊號中之雜訊。首先，本發明將腦波訊號進行視窗化處理，利用一典型相關分析法(Canonical Correlation Analysis)將腦波訊號轉換成典型相關成分訊號；從典型相關成分訊號中擷取出複數成分特徵，並依據該等成分特徵、利用一高斯混合模型計算出每一該典型相關成分訊號的腦波成分機率及雜訊成分機率；利用腦波成分機率還原得到去除雜訊後之腦波。

The present invention provides a method for instantly removing artifacts of electroencephalogram, which using an electroencephalogram detection device to collect a user's electroencephalogram signals, and the use of a processor to remove artifacts in the EEG signals. First, the present invention processes EEG signals to a windows mode, then uses a canonical correlation analysis for converting the EEG signals into canonical correlation components' signals. The feature extraction is further used to extract component characteristics from canonical correlation components. Based on component characteristics, a Gaussian mixture model is adopted to estimate the probabilities from electroencephalogram components and artifacts' components for each canonical correlation components. The probabilities of electroencephalogram components of all canonical correlation components are considered to reduce and restructure electroencephalogram signals without artifacts.

指定代表圖：



第 1 圖

**201707648**

**【發明摘要】**

**【中文發明名稱】** 即時腦波去除雜訊之方法

**【英文發明名稱】** method for instantly removing artifacts of electroencephalogram

**【中文】**

本發明提供一種即時腦波去除雜訊之方法，其係利用一腦波檢測裝置收集一使用者之複數腦波訊號，並利用一處理器去除該腦波訊號中之雜訊。首先，本發明將腦波訊號進行視窗化處理，利用一典型相關分析法（Canonical Correlation Analysis）將腦波訊號轉換成典型相關成分訊號；從典型相關成分訊號中擷取出複數成分特徵，並依據該等成分特徵、利用一高斯混合模型計算出每一該典型相關成分訊號的腦波成分機率及雜訊成分機率；利用腦波成分機率還原得到去除雜訊後之腦波。

**【英文】**

The present invention provides a method for instantly removing artifacts of electroencephalogram, which using an electroencephalogram detection device to collect a user's electroencephalogram signals, and the use of a processor to remove artifacts in the EEG signals. First, the present invention processes EEG signals to a windows mode, then uses a canonical correlation analysis for converting the EEG signals into canonical correlation components' signals. The feature extraction is further used to extract component characteristics from canonical correlation components. Based on component characteristics, a Gaussian mixture model is adopted to estimate the probabilities from electroencephalogram components and artifacts' components for each canonical correlation components. The probabilities of electroencephalogram components of all canonical correlation components are considered to reduce and restructure electroencephalogram signals without artifacts.

(06)

【指定代表圖】：第（1）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】即時腦波去除雜訊之方法

【英文發明名稱】method for instantly removing artifacts of electroencephalogram

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種去除雜訊之方法，特別是指一種即時腦波去除雜訊之方法。

【先前技術】

【0002】 按，大腦中包含大量的神經元，通過電放射互相通信，部分神經元放電太弱無法被檢測到，但大量神經元同步活動放電時就可以在各個頭皮的位置檢測到，稱為腦波，腦波的波形顯示出不同的頻率振盪，這些頻率振盪有其特定的頻率範圍和空間分佈。

【0003】 腦波訊號中常常不只是腦波，還包括附近的肌肉活動（EMG）、眼球運動（EOG）和皮膚運動的壓電信號，這些訊號的頻率範圍、成分特徵皆與腦波不同，會使偵測腦波時產生的訊號圖與實際腦波訊號有很大的分歧，在醫療分析上要分析病人的腦波時，這些生物信號都會被判斷是腦波中的雜訊，需要與腦波隔離或去除，以免影響醫生的診斷。

【0004】 因此，本發明即提出一種即時腦波去除雜訊之方法，具體架構及其實施方式將詳述於下：

【發明內容】

【0005】 本發明之主要目的在提供一種即時腦波去除雜訊之方法，其利用典型相關分析將腦波訊號中的典型相關成分訊號擷取出來，利用事先建置好的高斯混合模型計算出每一典型相關成分訊號的腦波成分機率，再反推導出去除雜訊後的腦波。

【0006】 本發明之另一目的在提供一種即時腦波去除雜訊之方法，其收集

到腦波訊號之後，會先將其做視窗化處理，以便於使用者後續操作。

**【0007】** 本發明之再一目的在提供一種即時腦波去除雜訊之方法，其中高斯混合模型會將每一典型相關成分訊號的成分特徵分別用機率判斷是否為腦波，得到腦波成分機率及雜訊成分機率，並排除雜訊成分機率高成分特徵。

**【0008】** 為達上述之目的，本發明提供一種即時腦波去除雜訊之方法，其係利用一腦波檢測裝置收集一使用者之複數腦波訊號後，利用一處理器去除腦波訊號中之雜訊，還原無雜訊的腦波訊號。去除雜訊的步驟係先將收集的腦波訊號進行視窗化處理，再利用一典型相關分析法將腦波訊號轉換成典型相關成分訊號，此時典型相關成分訊號中包含腦波及雜訊；接著從典型相關成分訊號中擷取出複數成分特徵，並依據該等成分特徵利用預先建置之一高斯混合模型計算出每一典型相關成分訊號的腦波成分機率及雜訊成分機率；最後，利用腦波成分機率及典型相關成分訊號進行反推導後，還原得到去除雜訊後之腦波。

**【0009】** 底下藉由具體實施例詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

#### **【圖式簡單說明】**

##### **【0010】**

第1圖為本發明即時腦波去除雜訊之方法之流程圖。

第2圖為本發明即時腦波去除雜訊之方法中去除雜訊步驟之流程圖。

第3A圖為原始腦波訊號示意圖；第3B圖為典型相關成分訊號之示意圖；第3C圖為最終去除雜訊號之腦波示意圖。

#### **【實施方式】**

**【0011】** 本發明提供一種即時腦波去除雜訊之方法，利用一腦波檢測裝置收集一使用者之複數腦波訊號後，利用一處理器（如電腦）去除腦波訊號中之雜訊，還原無雜訊的腦波訊號，其主要流程如第1圖所示，步驟S10先收集使用

者的腦波訊號，並於步驟S12將收集到的腦波訊號進行視窗化處理，以便使用者操作，例如處理訊號的軟體程式為視窗作業，便需要將畫面轉換為視窗，此視窗化處理係每隔兩秒更新一次；接著步驟S14為去除雜訊的步驟，將腦波訊號中的雜訊部分去除，盡量留下不含雜訊的腦波，此步驟於下詳述；最後，步驟S16得到去除雜訊後的腦波並輸出。

**【0012】** 第2圖為本發明即時腦波去除雜訊之方法中去除雜訊步驟之流程圖，步驟S122先對腦波訊號進行濾波以過濾出腦波才有的頻率範圍，濾波係透過一0.1赫茲之高通濾波器及一50赫茲之低通濾波器，接著步驟S124中利用一典型相關分析法（Canonical Correlation Analysis）將腦波訊號轉換成典型相關成分訊號，此時典型相關成分訊號中包含腦波及雜訊；接著步驟S126從典型相關成分訊號中擷取出複數成分特徵，由於每一成分特徵中皆包含腦波和雜訊，因此於步驟S128利用預先建置、可直接套用之一高斯混合模型綜合分析計算每一典型相關成分訊號的成分特徵，計算出每一典型相關成分訊號為腦波的腦波成分機率及為雜訊的雜訊成分機率；最後，步驟S129利用腦波成分機率及典型相關訊號成分進行反推導後，還原得到去除雜訊後之腦波。

**【0013】** 步驟S124中典型相關分析之公式如下：

假設腦波訊號為 $X(t)$ ，且 $Y(t)=X(t-1)$ ， $t$ 為時間， $\rho^2$ 為相關係數， $w_x$ 為特徵向量，則利用公式 $C_{xx}^{-1}C_{xy}C_{yy}^{-1}C_{yx}w_x = \rho^2 w_x$ 進行特徵值分解，解出的特徵值即為相關係數 $\rho^2$ ，且其中特徵向量 $w_x$ 為轉置矩陣。公式中 $C_{xx}$ 為 $X$ 的自變異數矩陣， $C_{yy}$ 為 $Y$ 的自變異數矩陣， $C_{xy} = C_{yx}^T$ 為 $X$ 和 $Y$ 的共變異數矩陣。而典型相關成分訊號的公式為： $S(t) = w_x^T X(t)$ 。因此藉由將目前的腦波訊號及前一秒的腦波訊號做為變數，可利用典型相關分析法得到典型相關成分訊號。

**【0014】** 請參考第3A圖至第3C圖，其為腦波訊號利用本發明的方法去除雜訊之實施例示意圖，原始的腦波訊號如第3A圖所示，為各種波的組合，其經

過濾波、典型相關成分訊號之分析後，可轉換成如第3B圖所示之典型相關成分訊號，包括成分1、成分2、...、成分15等，不同的波為不同的成分，再從典型相關成分訊號中擷取出成分特徵如波長、頻譜特徵、複雜度特徵及統計特徵等；之後，利用高斯混合模型將上述成分特徵綜合計算後，計算出每一成分特徵的腦波成分機率及雜訊成分機率，其腦波成分機率如下表一，例如成分1的成分特徵經過綜合計算後，得到其為腦波的機率是 $1.3 \times 10^{-10}$ ，機率極低，代表成分1為雜訊，可直接將其去除，而成分9為腦波的機率是100%，則成分9為腦波無虞；最後將腦波成分機率和典型相關成分訊號進行反推導，還原回不含雜訊的腦波，如第3C圖所示。

成分1	$1.3 \times 10^{-10}$
成分2	$4.06 \times 10^{-10}$
成分3	0.006
成分4	0.55
成分5	0.27
成分6	1
成分7	1
成分8	1
成分9	1
成分10	0.38
成分11	1
成分12	1
成分13	0.92
成分14	$4.5 \times 10^{-6}$



成分15	$5.7 \times 10^{-39}$
------	-----------------------

表一

【0015】 綜上所述，本發明所提供之即時腦波去除雜訊之方法係將收集的腦波訊號經過濾波、典型相關分析、典型相關成分訊號特徵擷取等步驟，得到腦波中每一典型相關成分訊號的成分特徵後，再利用已建置好的高斯混和模型計算出每一個典型相關成分訊號的腦波成分機率及雜訊成分機率，只取用腦波成分機率，將其和典型相關成分訊號反推導得到去除完雜訊後的腦波，本發明可在腦波訊號傳送到計算端後，即時去除腦波訊號中的雜訊，讓後續腦波分析更為精準。

【0016】 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。

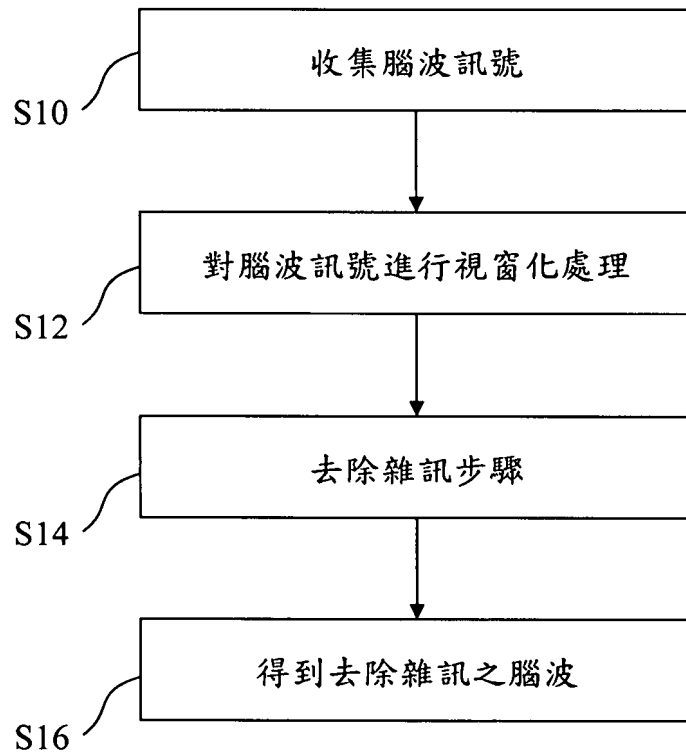
【符號說明】

【0017】 無

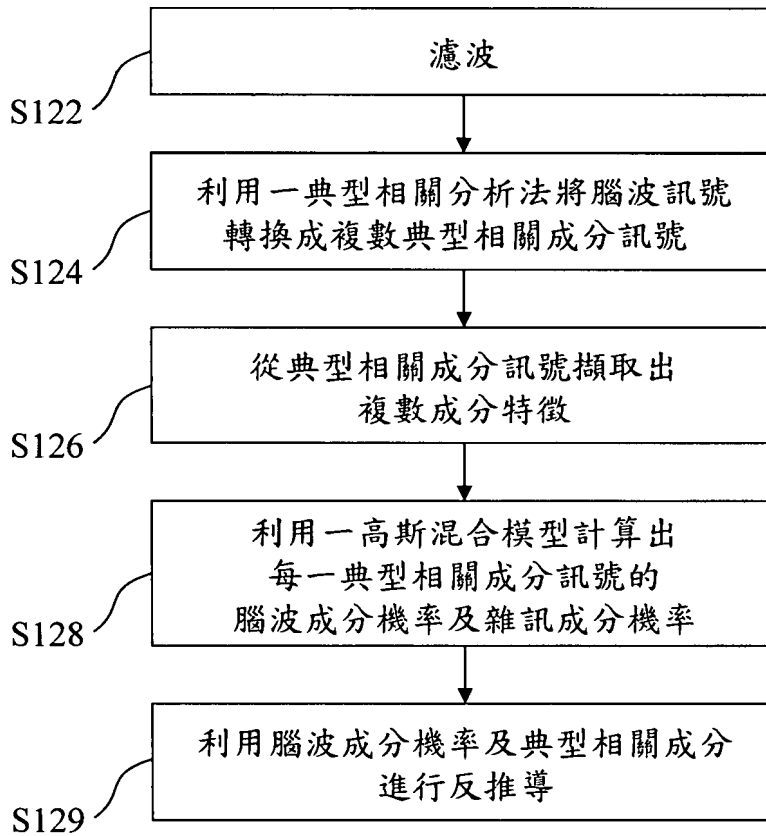
## 【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種即時腦波去除雜訊之方法，利用一腦波檢測裝置收集一使用者之複數腦波訊號，並利用一處理器去除該腦波訊號中之雜訊，該方法包括下列步驟：
- 將該等腦波訊號進行視窗化處理；
- 利用一典型相關分析法（Canonical Correlation Analysis）將該等腦波訊號轉換成複數典型相關成分訊號；
- 依據訊號特徵從該等典型相關成分訊號中擷取出複數成分特徵，並依據該等成分特徵利用一高斯混合模型計算出每一該典型相關成分訊號的腦波成分機率及雜訊成分機率；以及
- 利用該腦波成分機率還原該腦波訊號，得到去除雜訊後之腦波。
- 【第2項】 如請求項1所述之即時腦波去除雜訊之方法，其中該等腦波訊號係經過一濾波步驟過濾出腦波才有的頻率範圍後，再進行該典型相關分析法。
- 【第3項】 如請求項1所述之即時腦波去除雜訊之方法，其中該等成分特徵包括該典型相關成分訊號之頻譜特徵、複雜度特徵及統計特徵等。
- 【第4項】 如請求項1所述之即時腦波去除雜訊之方法，其中該視窗化處理係每隔兩秒更新一次。
- 【第5項】 如請求項2所述之即時腦波去除雜訊之方法，其中該濾波係透過一0.1赫茲之高通濾波器及一50赫茲之低通濾波器。
- 【第6項】 如請求項1所述之即時腦波去除雜訊之方法，其中該高斯混合模型為已經建置好、可直接套用者。
- 【第7項】 如請求項1所述之即時腦波去除雜訊之方法，其中該腦波成分機率及該等典型相關成分訊號進行反推導後可得到去除雜訊後之腦波。

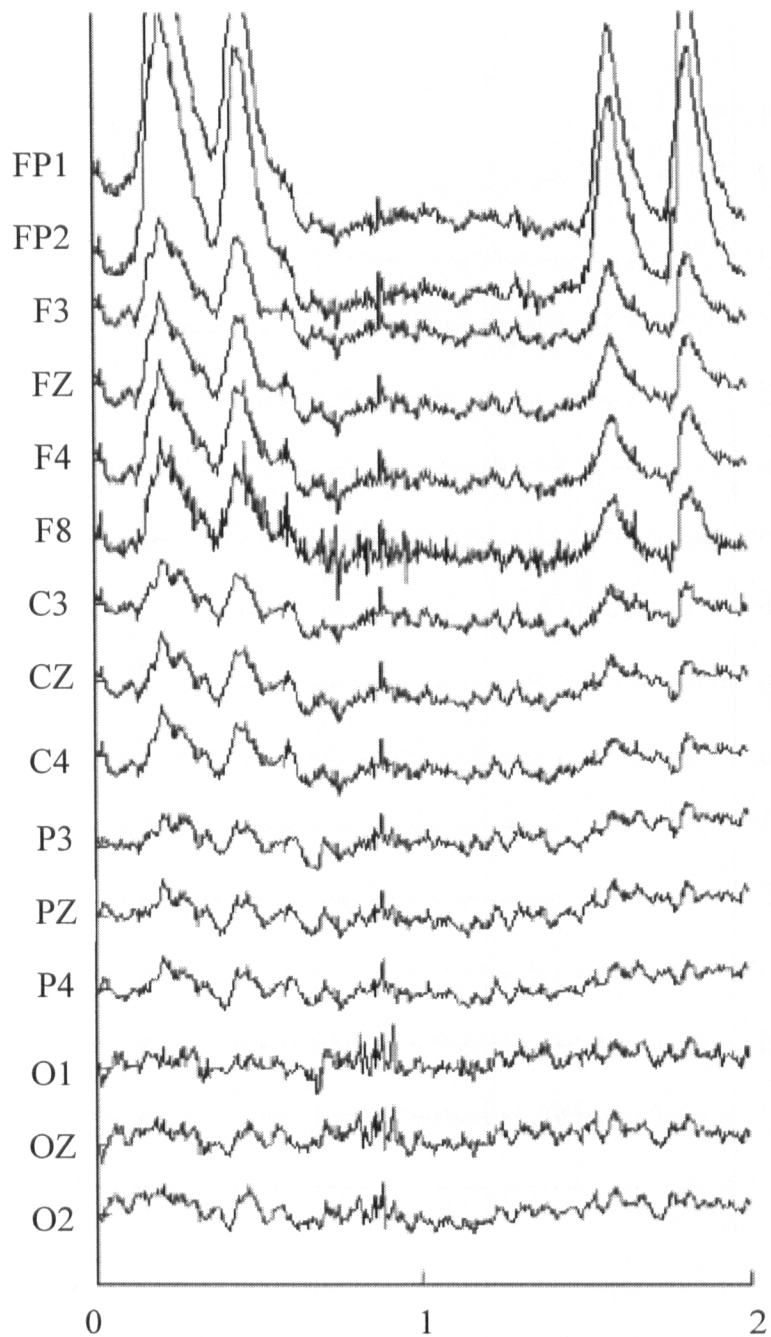
【發明圖式】



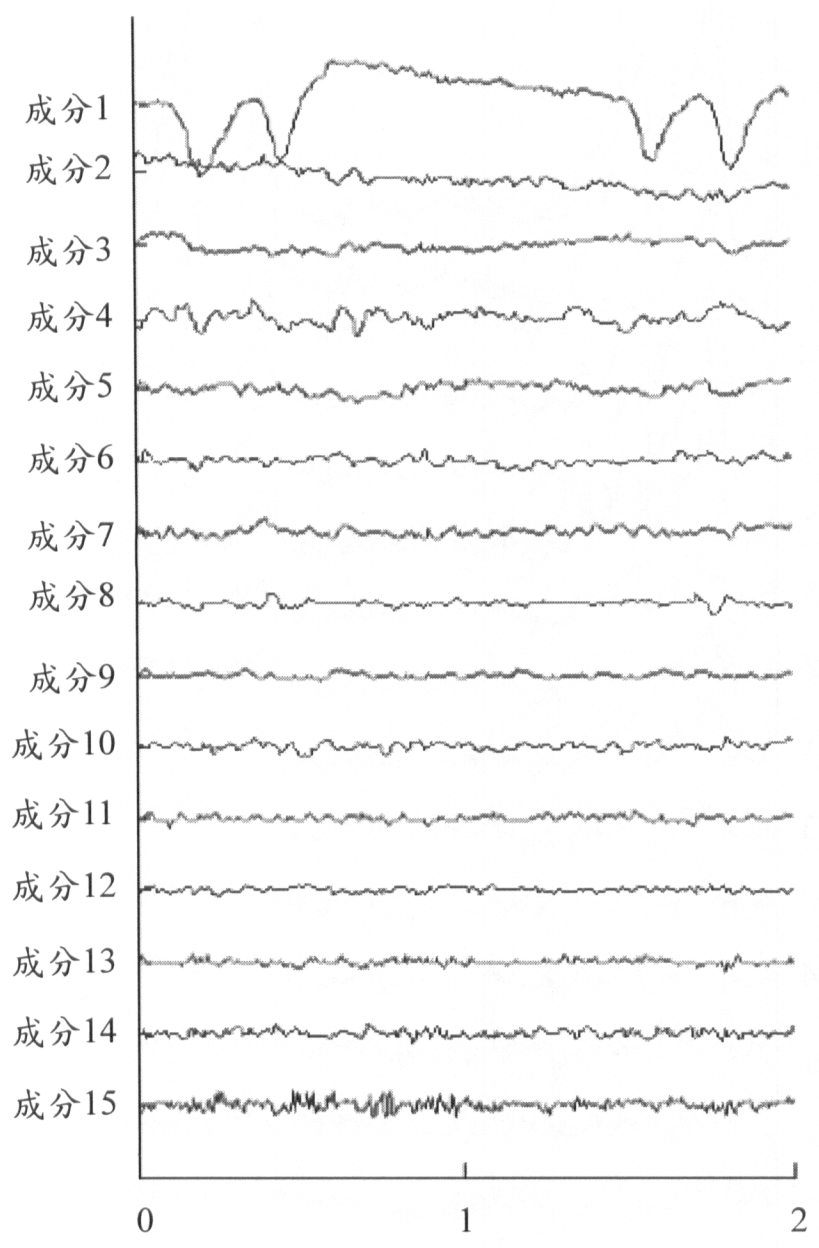
第 1 圖



第 2 圖

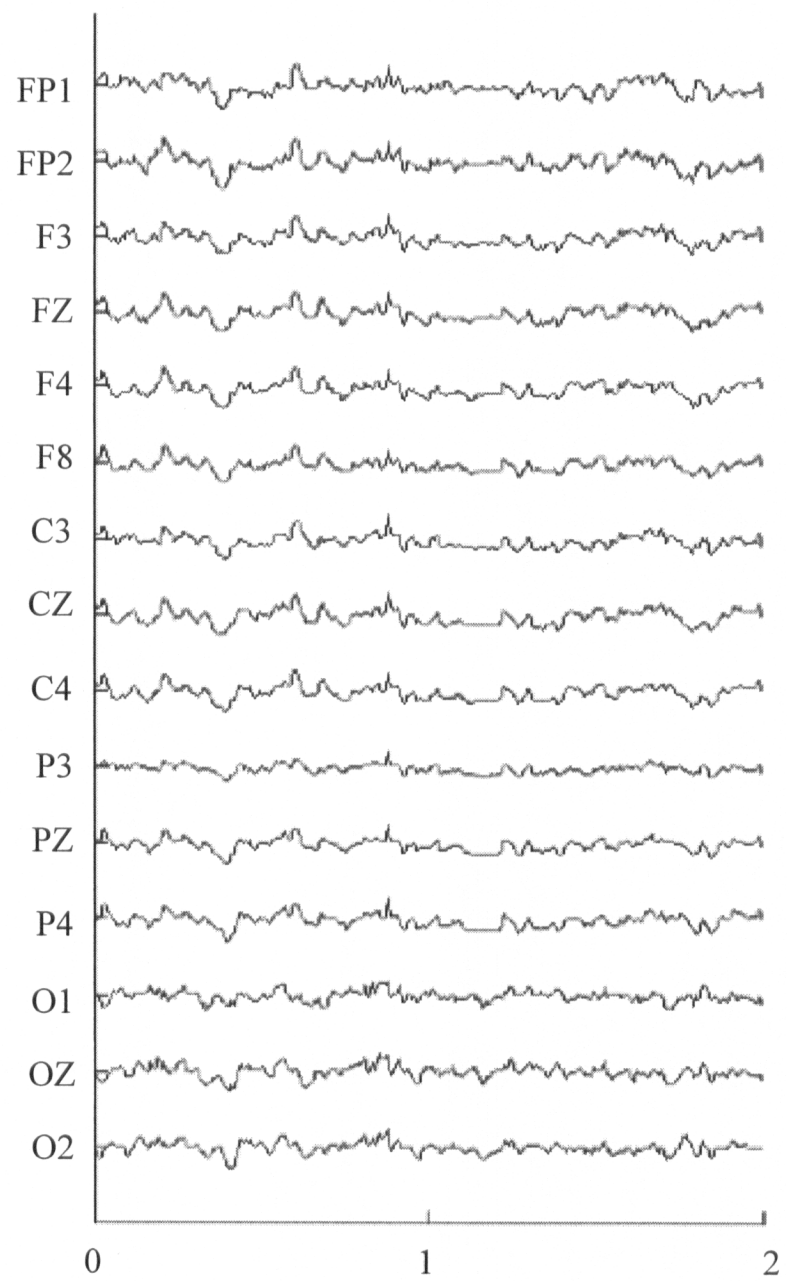


第 3A 圖



第 3B 圖





第 3C 圖