

一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十七條第一項國際優先權

無

二、主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為：四、有關生物材料已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

有關生物材料已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

不須寄存生物材料者：所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、發明說明 (1)

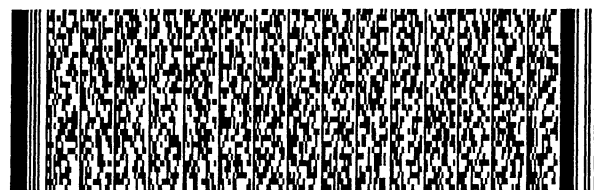
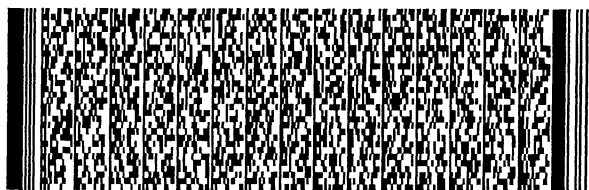
【技術領域】

本發明提供一種控制適應性濾波器的方法，尤指一種設定適應性濾波器之訊號轉換函式的方法。

【先前技術】

隨著資訊、電子技術的進步與普及，在現代社會中，娛樂的型態也越趨多樣化。舉例來說，有卡拉OK之稱的伴唱系統，就能夠播放歌曲的背景配樂，讓使用者不需樂團的伴奏，就能隨背景配樂歌唱，享受專業級的娛樂環境。因應伴唱系統的需要，現代的娛樂業者在推出有專業歌者配唱的歌曲時，也會一併推出該首歌曲不含歌者配唱人聲 (vocal) 的背景配樂，讓使用者在聆聽專業歌者配唱的歌曲之後，也能利用伴唱系統播放背景配樂，自己享受歌唱的樂趣。

由於每個人的聲調不同，所以習知伴唱系統皆提供有一升降調 (key shifting) 機制以使背景配樂可經由調整來配合不同使用者的聲調，請參閱圖一、圖二與圖三，其係為習知升降調操作的簡單示意圖。假設背景配樂包含有一音調，其於時域 (time domain) 上係由三種不同頻率的連續訊號所重疊合成，於圖一中，該音調於頻域 (frequency domain) 上則分別對應 f_1 、 f_2 、 f_3 。若一第一使用者係為女性，一般而言，該第一使用者的聲調



五、發明說明 (2)

會較為高亢，因此當背景配樂之音調所對應的頻率偏低時，則該第一使用者必須壓低其聲調以依據該背景配樂來歌唱，另外，該第一使用者亦可控制上述升降調機制以便提昇該背景配樂之音調的頻率趨近其聲調，如圖二所示，該背景配樂之音調均經由一係數 a ($a > 1$) 調整原先頻率 f_1 、 f_2 、 f_3 而使升調後的頻率 $a * f_1$ 、 $a * f_2$ 、 $a * f_3$ 高於原先頻率 f_1 、 f_2 、 f_3 ，因此該第一使用者便不須壓低其聲調即可依據升調後之背景配樂來歌唱，或者該第一使用者亦可控制上述升降調機制以便提昇該背景配樂之音調的頻率超過其聲調，因此升調後之背景配樂便可輔助該第一使用者提高其聲調來歌唱。

另一方面，若一第二使用者係為男性，一般而言，該第二使用者的聲調會較為低沈，因此當背景配樂之音調所對應的頻率範圍偏高時，則該第一使用者必須提高其聲調以依據該背景配樂來歌唱，另外，該第一使用者亦可控制上述升降調機制以便調降該背景配樂之音調的頻率趨近其聲調，如圖三所示，該背景配樂之音調均經由一係數 b ($b < 1$) 調整原先頻率 f_1 、 f_2 、 f_3 而使降調後的頻率 $b * f_1$ 、 $b * f_2$ 、 $b * f_3$ 低於原先頻率 f_1 、 f_2 、 f_3 ，因此該第一使用者便不須提高其聲調即可依據降調後之背景配樂來歌唱，或者該第一使用者亦可控制上述升降調機制以便調降該背景配樂之音調的頻率低於其聲調，因此降調後之背景配樂便可輔助該第一使用者降低其聲調來歌唱。

五、發明說明 (3)

如業界所習知，升降調的作法很多，舉例來說，可利用計算背景配樂中各訊號的週期，然後延長各訊號的週期（升調）或縮減各訊號的週期（降調），最後再將調整後的訊號重疊而完成背景配樂的升降調操作。如上所述，當使用者啟動升調的操作時，調整後的背景配樂會具有較多的高頻訊號，對於使用者而言，頻率過高的訊號會造成調整後的背景配樂十分不悅耳，此外，伴唱系統所產生的高頻雜訊（例如由訊源本身或升降調操作所產生）亦會干擾調整後的背景配樂，所以習知伴唱系統均會應用一濾波器（filter）來改善升調後之背景配樂的音質，由於使用者可依據其聲調來隨意地控制背景配樂的聲調與降調，因此，習知伴唱系統係應用習知適應性濾波器（adaptive filter）來隨著不同的輸入資料調整其濾波特性，換句話說，上述適應性濾波器必須耗費大量時間進行運算以自動校正其頻率響應，所以習知適應性濾波器的運算十分繁複。

【內容】

因此本發明之主要目的在於提供一種設定適應性濾波器之訊號轉換函式的方法，以解決上述問題。

根據本發明之申請專利範圍，係揭露一種設定適應性濾波器（adaptive filter）之訊號轉換函式（transfer

五、發明說明 (4)

function) 的方法，該適應性濾波器係用來處理一音頻訊號，該方法包含有：設定一第一極點、一第二極點以及一第三極點；以不依據該音頻訊號之方式設定一第一零點，該第一零點之實數部 (Real Part) 係為一負數，該第一零點之虛數部 (Imaginary Part) 係為一正數；設定一第二零點，其實數部係為一負數以及其虛數部係為一負數；以及依據該音頻訊號之升降調 (key shifting) 來設定一第三零點。

本發明適應性濾波器係具有兩固定零點對稱於實數軸，而另一可調整零點係位於實數軸上，由於該可調整零點可依據使用者於操作升調或降調時所輸入之控制數值來決定其於實數軸的位置，因此便可迅速地決定適應性濾波器的相對應訊號轉換函式以控制高頻訊號的衰減。

【實施方法】

請參閱圖四，圖四為本發明適應性濾波器的訊號轉換函式於 Z 平面所對應的極點-零點示意圖。本實施例中，本發明適應性濾波器係為一三階有限脈衝響應 (finite impulse response, FIR) 之適應性濾波器，由圖四所示，本發明適應性濾波器包含有三個零點 (zero) Z_1 、 Z_2 、 Z_3 ，其分別對應於 $\cos\theta + j\sin\theta$ ， $\cos\theta - j\sin\theta$ ， $-0.8 - \Delta Z$ ，其中零點 Z_1 、 Z_2 係為一共軛複數對而對稱於實數軸。此外，本發明適應性濾波器另包含有三個極點

五、發明說明 (5)

(pole) P1、P2、P3，其均對應於 Z 平面上的原點。如上所述，本發明適應性濾波器的訊號轉換函式 H(z) 即為：

$$H(z) = \frac{z-Z1}{z} \times \frac{z-Z2}{z} \times \frac{z-Z3}{z}$$

$$= \frac{z-(\cos\theta + j\sin\theta)}{z} \times \frac{z-(\cos\theta - j\sin\theta)}{z} \times \frac{z-(-0.8-\Delta Z)}{z}$$

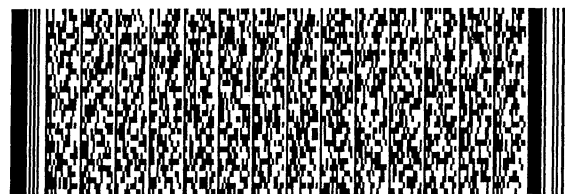
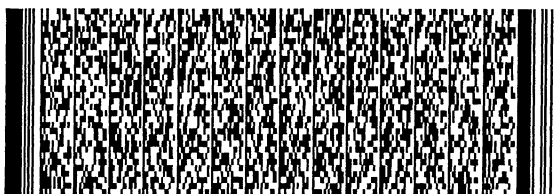
本實施例中，兩零點 Z1、Z2 係分別為一固定值，而非如習知適應性濾波器一般地由輸入資料計算產生，亦即本發明適應性濾波器於操作時，其零點 Z1、Z2 不會隨著輸入資料的變動（例如受升降調操作的影響）而改變，而另一零點 Z3 係為可調整的，其係依據使用者執行升降調操作所輸入的控制數值 KEYSHIFT 而變動。舉例來說，本發明適應性濾波器設定兩零點 Z1、Z2 於 Z 平面上分別對應 $\pm (3\pi/4)$ ，如前所述，伴唱系統皆提供有一升降調機制以使背景配樂配合使用者的聲調，因此該使用者便可將一控制數值 KEYSHIFT 輸入該伴唱系統來決定啟動升調或降調的操作，因此若該使用者所輸入的 KEYSHIFT 為正值，則表示其欲啟動升調的操作；相反地，若該使用者所輸入的 KEYSHIFT 為負值，則表示其欲啟動降調的操作。另外，控制數值 KEYSHIFT 的絕對值則表示升調或降調的幅度，所以當控制數值 KEYSHIFT 的絕對值越大時，則表示升調或降調的幅度越大。對於零點 Z3 來說，其調整值 ΔZ 係為該控制數值 KEYSHIFT 經由向右位元位移 (bit-

五、發明說明 (6)

shift) 6個位元而產生，亦即將控制數值 KEYSHIFT除以26即為所要的調整值 ΔZ ，換句話說， $(-0.8-\Delta Z)$ 係為一升降調參數，用來於實數軸上調整本發明適應性濾波器之零點 Z_3 ，明顯地，當零點 Z_3 於 Z 平面上的位置調整後，則本發明適應性濾波器的訊號轉換函式 $H(z)$ 亦隨之改變，因此對應該訊號轉換函式 $H(z)$ 的頻率響應亦會產生變化，而零點 Z_3 的移動與訊號轉換函式 $H(z)$ 之頻率響應之間的關係則敘述如下。

請參閱圖五、圖六與圖七，圖五、圖六與圖七係為訊號轉換函式 $H(z)$ 之頻率響應的示意圖。若使用者未啟動升調或降調的操作，亦即零點 Z_3 此時於實數軸上係對應 -0.8 ，已知零點 Z_1 於 Z 平面之單位圓 10 上所對應的頻率 θ 為 $3\pi/4$ ，以及另一零點 Z_2 於 Z 平面之單位圓 10 上所對應的頻率 θ 為 $-3\pi/4$ ，因此，當頻率由 0 開始沿著單位圓 10 朝 π 前進時，根據極點 P_1 、 P_2 、 P_3 與零點 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 於 Z 平面上的分佈可知本發明適應性濾波器會逐漸地衰減輸入資料，並會大幅地衰減頻率為 $\pm 3\pi/4$ 的輸入資料（如圖五所示）。同理，根據極點 P_1 、 P_2 、 P_3 與零點 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 於 Z 平面上的分佈，可知本發明適應性濾波器亦會衰減頻率為 π 的輸入資料（如圖五所示）。

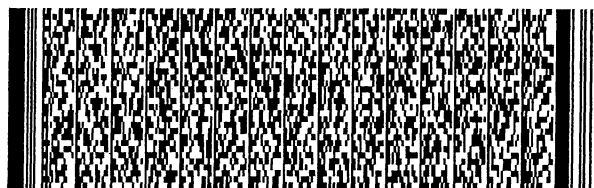
當使用者啟動降調的操作時，此時控制數值 KEYSHIFT係為負值，換句話說，零點 Z_3 此時於實數軸上係對應 $-0.8-\Delta Z$ （ ΔZ 係為負值），亦即零點 Z_3 此時於實數軸上會偏



五、發明說明 (7)

離原先 -0.8 的位置而趨近原點。如上所述，已知零點 Z_1 於 Z 平面之單位圓 10 上所對應的頻率 θ 為 $3\pi/4$ ，以及另一零點 Z_2 於 Z 平面之單位圓 10 上所對應的頻率 θ 為 $-3\pi/4$ ，因此，當頻率由 0 開始沿著單位圓 10 朝 π 前進時，根據極點 P_1 、 P_2 、 P_3 與零點 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 於 Z 平面上的分佈可知本發明適應性濾波器會逐漸地衰減輸入資料，並會大幅地衰減頻率為 $\pm 3\pi/4$ 的輸入資料（如圖六所示）。同理，根據極點 P_1 、 P_2 、 P_3 與零點 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 於 Z 平面上的分佈，可知本發明適應性濾波器亦會衰減頻率為 π 的輸入資料（如圖六所示）。請注意，由於調整後的零點 Z_3 係遠離實數軸上之 -1 的位置，因此比較圖五與圖六可知，本發明適應性濾波器係為一低通濾波器，且其於調整零點 Z_3 後對於頻率為 π 之輸入資料的衰減幅度較小。由於頻率 π 係對應高頻，換句話說，當使用者啟動降調的操作後，降調處理後的背景配樂此時即會包含較多的低頻成分，而本發明適應性濾波器仍可部分保留高頻訊號而使調整後的背景配樂具有較佳的音質。明顯地，若降調的幅度越大，則本發明適應性濾波器對於頻率為 π 之輸入資料的衰減幅度越小而可保留更多的高頻訊號。

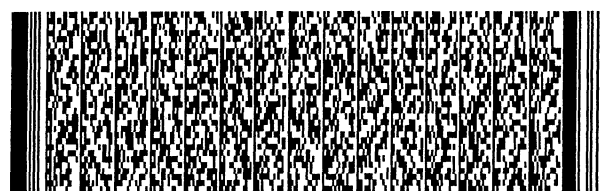
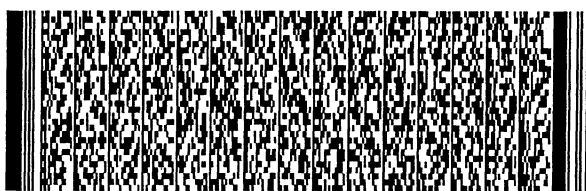
另一方面，當使用者啟動升調的操作時，此時控制數值 $KEYSHIFT$ 係為正值，換句話說，零點 Z_3 此時於實數軸上係對應 $-0.8 - \Delta Z$ (ΔZ 係為正值)，亦即零點 Z_3 此時於實數軸上會偏離原先 -0.8 的位置而趨近 -1 。如上所述，已知零點 Z_1 於 Z 平面之單位圓 10 上所對應的頻率 θ 為 $3\pi/4$ ，



五、發明說明 (8)

以及另一零點 Z_2 於 Z 平面之單位圓 10 上所對應的頻率 θ 為 $-3\pi/4$ ，因此，當頻率由 0 開始沿著單位圓 10 朝 π 前進時，根據極點 P_1 、 P_2 、 P_3 與零點 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 於 Z 平面上的分佈可知本發明適應性濾波器會逐漸地衰減輸入資料，並會大幅地衰減頻率為 $\pm 3\pi/4$ 的輸入資料（如圖七所示）。同理，根據極點 P_1 、 P_2 、 P_3 與零點 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 於 Z 平面上的分佈，可知本發明適應性濾波器亦會衰減頻率為 π 的輸入資料（如圖七所示）。請注意，由於調整後的零點 Z_3 係趨近實數軸上之 -1 的位置，因此比較圖五與圖七可知，本發明適應性濾波器於調整零點 Z_3 後對於頻率為 π 之輸入資料的衰減幅度較大。由於頻率 π 係對應高頻，而高頻訊號的干擾以及過量的高頻訊號會造成調整後之背景配樂的音質不佳，換句話說，當使用者啟動升調的操作後，升調處理後的背景配樂此時即會包含較多的高頻成分，所以本發明適應性濾波器可濾除較多的高頻訊號（包含高頻雜訊）而使調整後的背景配樂具有較佳的音質。明顯地，若升調的幅度越大，則本發明適應性濾波器對於頻率為 π 之輸入資料的衰減幅度越大而可衰減更多的高頻訊號。

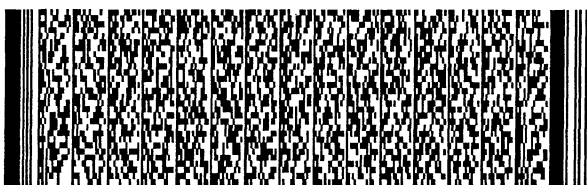
相較於習知技術，本發明適應性濾波器係為一三階濾波器，其兩固定零點於 Z 平面上係對稱於實數軸，而另一可調整零點係位於實數軸上，該可調整零點可依據使用者於操作升調或降調時所輸入之控制數值來決定其於實數軸的位置，因此可迅速地決定適應性濾波器的相對應



五、發明說明 (9)

訊號轉換函式以控制高頻訊號的衰減。當使用者執行升調操作時，本發明適應性濾波器可經由可調整零點的設定來衰減更多的高頻訊號，此外，當使用者執行降調操作時，本發明適應性濾波器可經由可調整零點的設定來保留更多的高頻訊號，綜合上述，本發明適應性濾波器可使升降調處理後的背景配樂具有較佳的音質，此外，本發明適應性濾波器可快速地對輸入資料進行運算而具有較佳的處理效率。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明

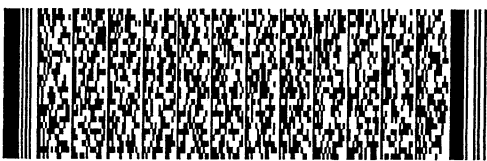
圖一、圖二與圖三為習知升降調操作的示意圖。

圖四為本發明適應性濾波器的訊號轉換函式於 Z 平面所對應之極點-零點示意圖。

圖五、圖六與圖七係為本發明適應性濾波器之訊號轉換函式的頻率響應示意圖。

圖式之符號說明

10單位圓

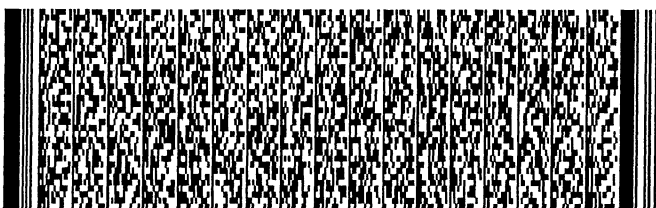


四、中文發明摘要 (發明名稱：設定適應性濾波器之訊號轉換函式的方法)

本發明係提供一種設定適應性濾波器之訊號轉換函式的方法，該適應性濾波器係用來處理一音頻訊號，該方法包含有：設定一第一極點、一第二極點以及一第三極點；以不依據該音頻訊號之方式設定一第一零點，該第一零點之實數部係為一負數，該第一零點之虛數部係為一正數；設定一第二零點，其實數部係為一負數以及其虛數部係為一負數；以及依據該音頻訊號之升降調來設定一第三零點。

五、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF SETTING A TRANSFER FUNCTION OF AN ADAPTIVE FILTER)

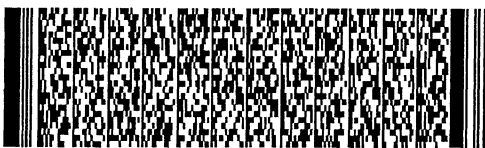
A method of setting a transfer function of an adaptive filter. The adaptive filter is used for processing an audio signal. The method includes setting a first, a second, and a third poles, setting a first zero without resting upon the audio signal wherein a real part of the first zero is a negative value and an imaginary part of the first zero is a positive value, setting a



四、中文發明摘要 (發明名稱：設定適應性濾波器之訊號轉換函式的方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF SETTING A TRANSFER FUNCTION OF AN ADAPTIVE FILTER)

second zero having a real part corresponding a positive value and an imaginary part corresponding to a negative value, and setting a third zero according to a key shifting associated with the audio signal.



六、申請專利範圍

1. 一種設定適應性濾波器 (adaptive filter) 之訊號轉換函式 (transfer function) 之方法，該適應性濾波器係用來處理一音頻訊號，該方法包含有：

- (a) 設定一第一極點、一第二極點以及一第三極點；
- (b) 以不依據該音頻訊號之方式設定一第一零點，該第一零點之實數部 (Real Part) 係為一負數，該第一零點之虛數部 (Imaginary Part) 係為一正數；
- (c) 設定一第二零點，其實數部係為一負數以及其虛數部係為一負數；以及
- (d) 依據該音頻訊號之升降調 (key shifting) 來設定一第三零點。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中一第一極點、一第二極點以及一第三極點均對應一零值。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該第三零點係對應於一負實數。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中當該音頻訊號升調時，調整該第三零點以增加該第三零點之絕對值。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中當該音頻訊號降調時，調整該第三零點以減少該第三零點之絕對



六、申請專利範圍

值。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該第一零點及該第二零點係為複數共軛對。

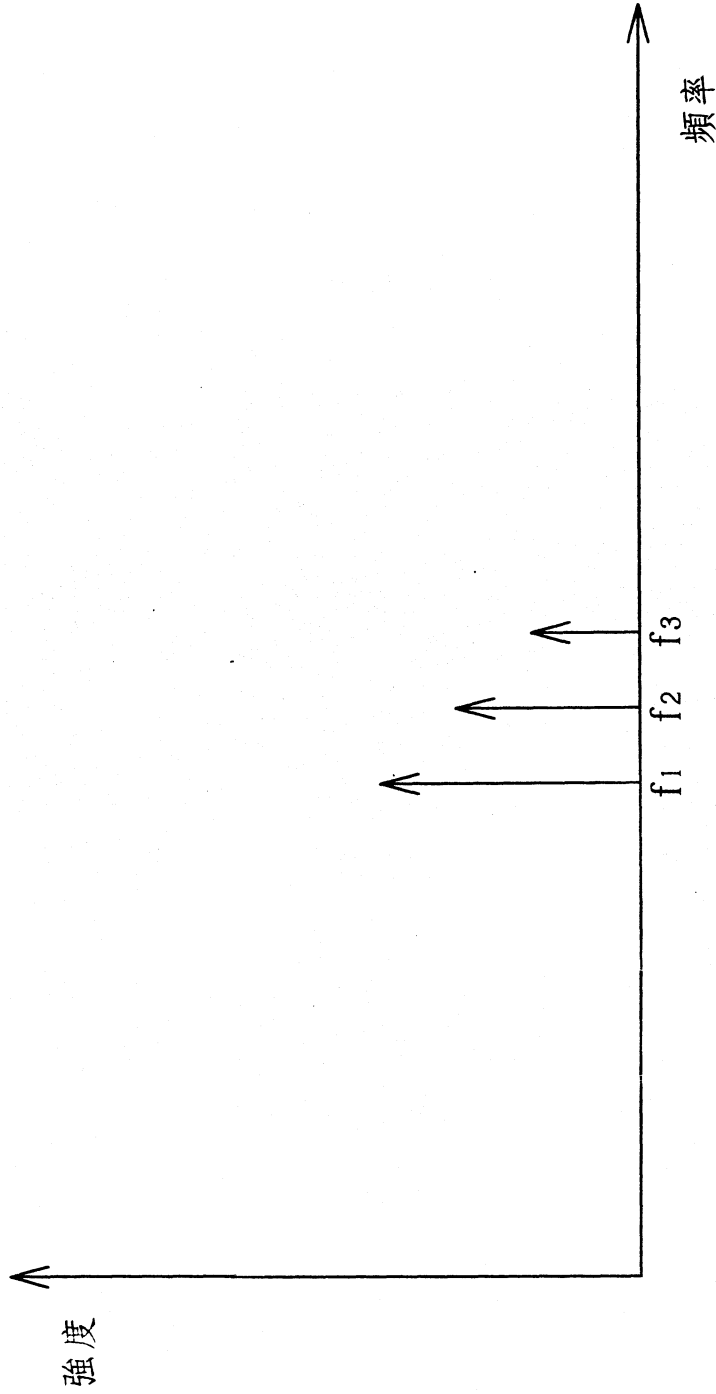
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該適應性濾波器係為一低通濾波器。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 (c) 係以不依據該音頻訊號之方式設定該第二零點。

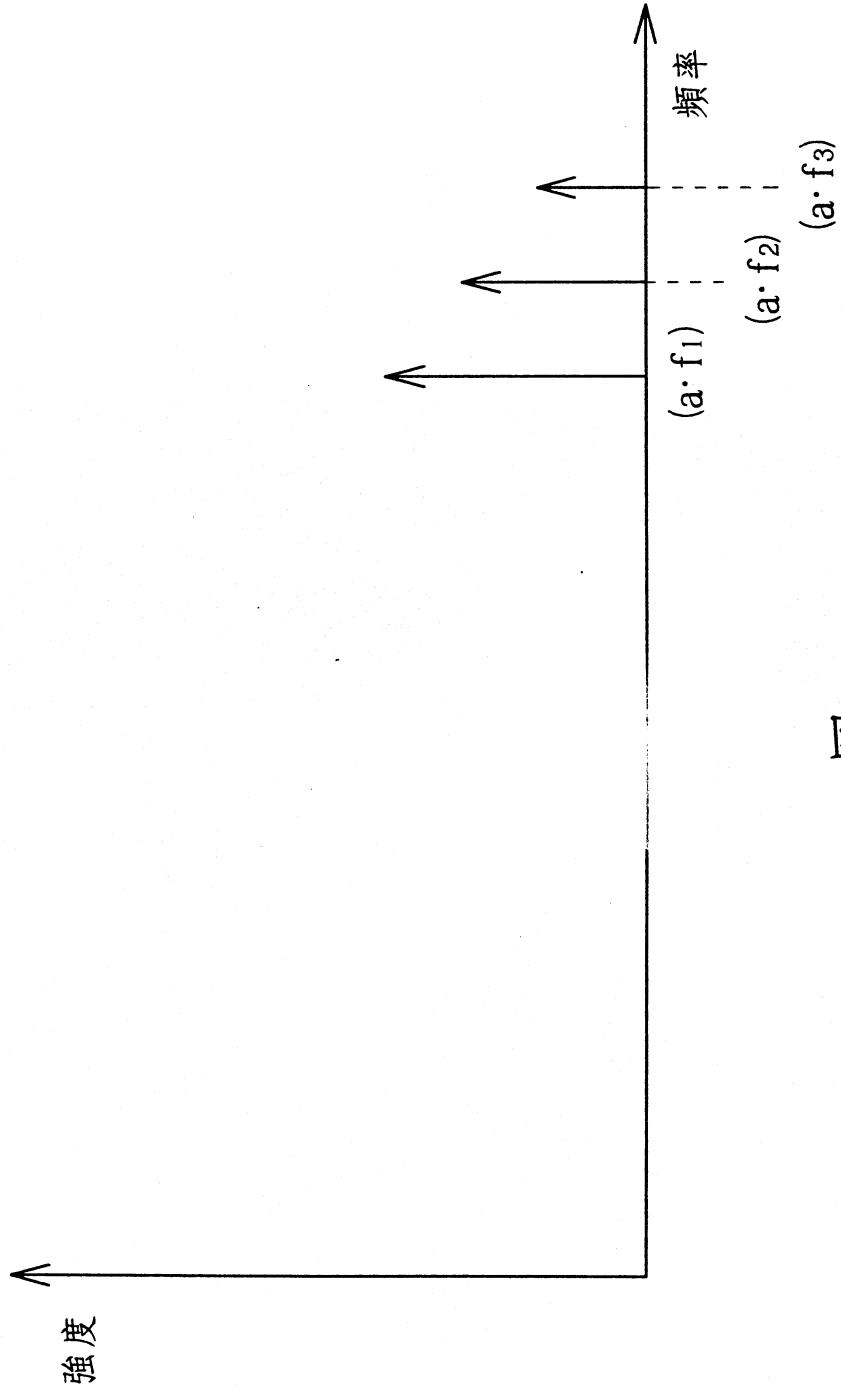
9. 一種適應性濾波器，用來實施如申請專利範圍第 1 項所述之方法。



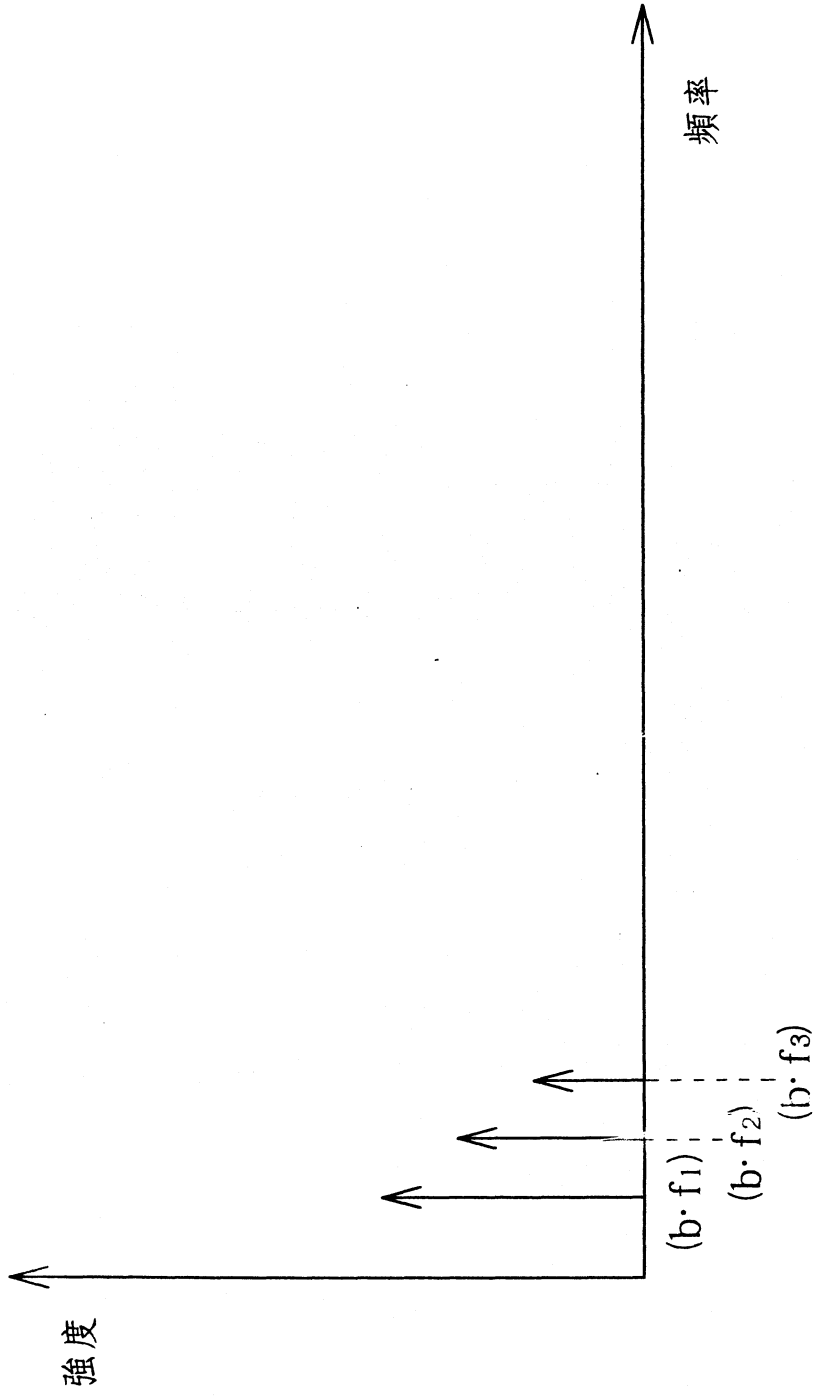
92129823



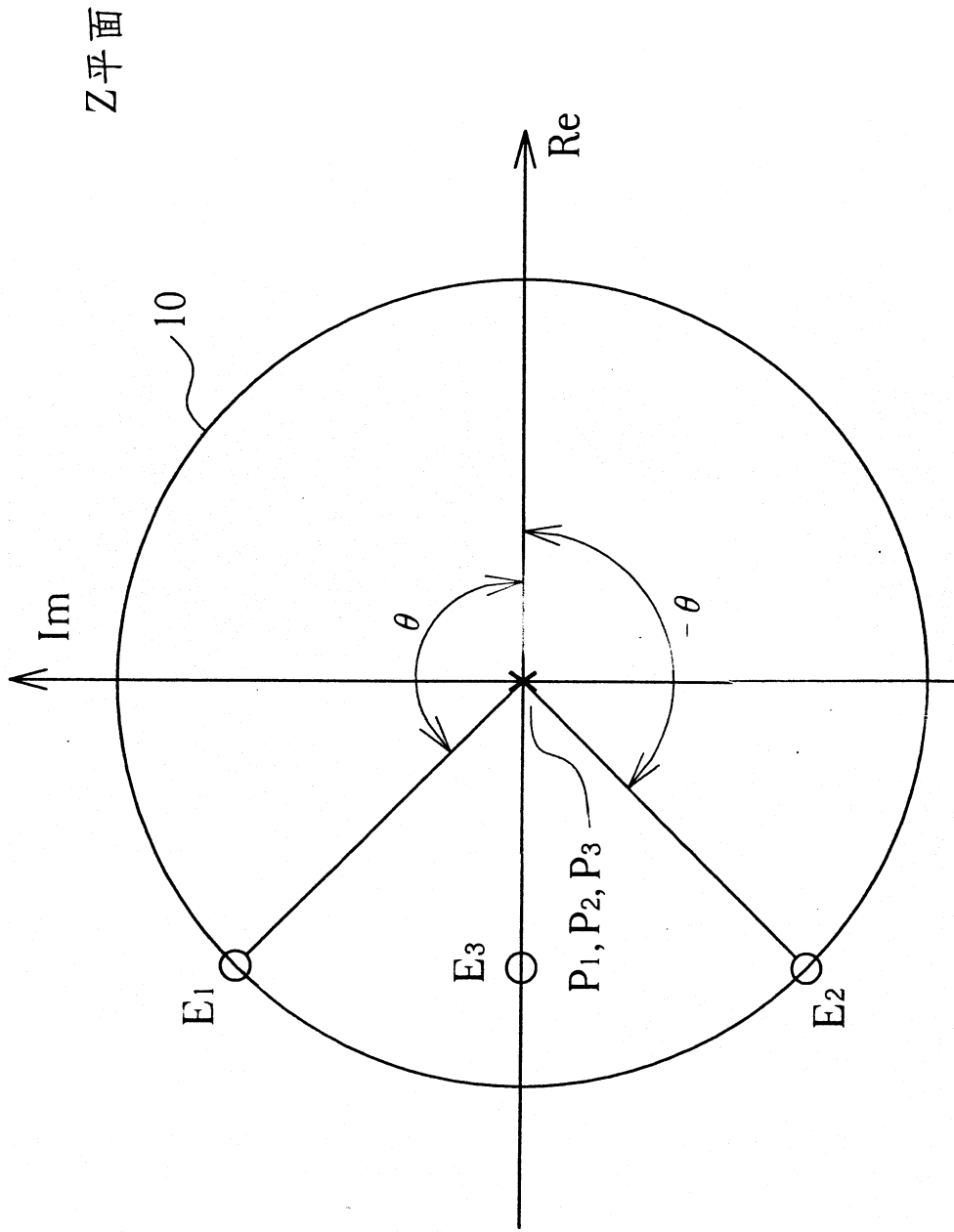
圖一



圖二

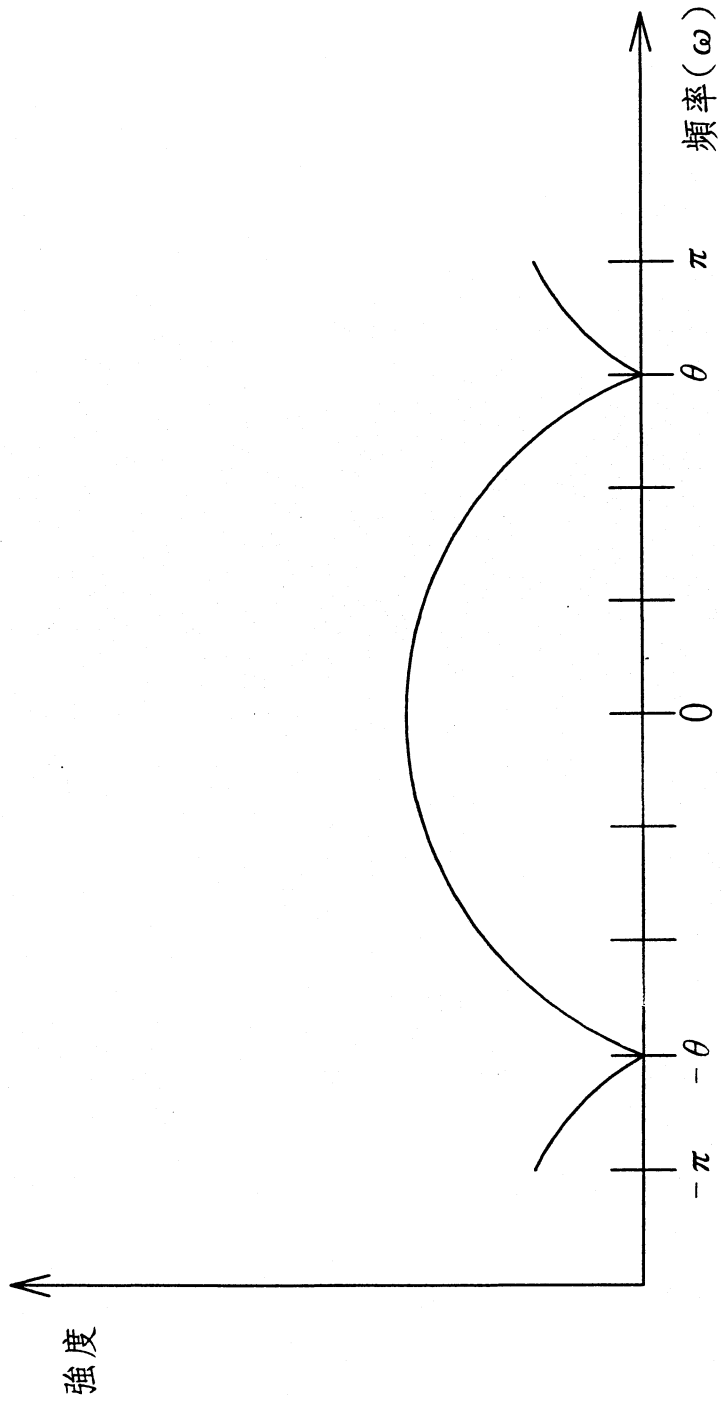


圖三

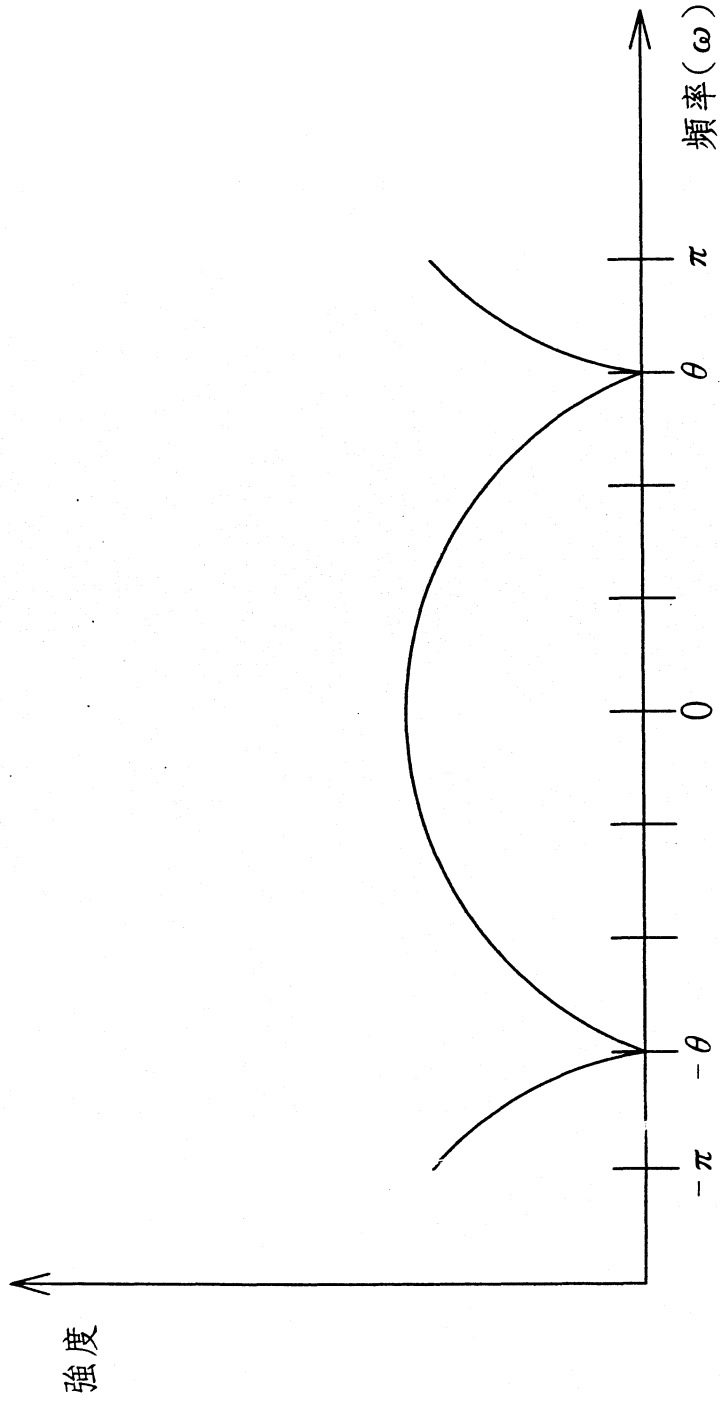


Z平面

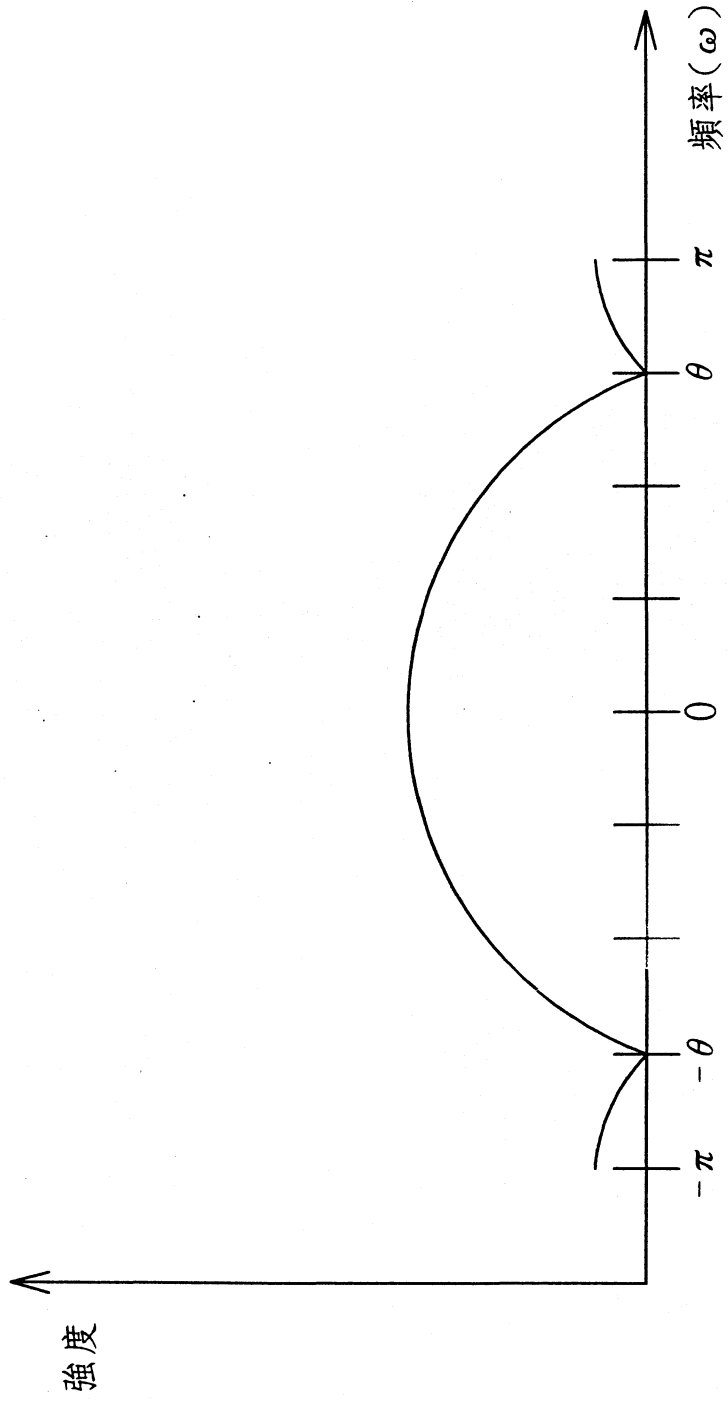
圖四



圖五



圖六



圖七

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 ___ 四 ___ 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

10 單位圓



申請日期：92.10.27	IPC分類 G10K 15/08
申請案號：92129823	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	設定適應性濾波器之訊號轉換函式的方法
	英文	METHOD OF SETTING A TRANSFER FUNCTION OF AN ADAPTIVE FILTER
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 吳俊德
	姓名 (英文)	1. WU, GIN-DER
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 揚智科技股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. ALI CORPORATION
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 台北市內湖路一段二四六號六樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 6F, No. 246, Sec. 1, Nei-Hu Rd., Taipei City 114, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. TSAI, MING-KAI

