公告本

申請日期	91 -01 -10
案號	91100236
類別	H04B1/00

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

548907

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	使用相關係數矩陣之雙重通話現象與路徑改變檢測技術
	英文	DOUBLE-TALK AND PATH CHANGE DETECTION USING A MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENTS
二、發明人	姓名	麥可・塞伯特 Michael Seibert
	國籍	加拿大Canada
	住、居所	加拿大安大略省歐塔瓦・理希蒙德路1300號公寓#115 1300 Richmond Rd., Apt. #115, Ottawa, Ontario, K2B 8L2 Canada
三、申請人	姓名（名稱）	加拿大商・薩琳克半導體公司 ZARLINK SEMICONDUCTOR INC.
	國籍	加拿大Canada
	住、居所（事務所）	加拿大安大略省歐塔瓦・三月路400號 400 March Road, Ottawa, Ontario, K2K 8L2 Canada
	代表人姓名	戴斯蒙・百爾內 Desmond Byrne

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

英　國（地區）　申請專利，申請日期：2001,01,11　案號：0100674.1，☑有　□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1 ）

發明領域

本發明係關於一種檢測回音抵消系統中的雙重通話和路徑改變之方法。回音抵消被廣泛使用在電信應用中，來重新調設諸如語音、資料傳輸、和視訊的多種信號。

習知技術之簡單描述

搜尋一有效率回音抵消程序，已產生具有不同程度之複雜度、成本、和性能的數種不同方法。針對回音抵消的一傳統方法，使用長度L的一適應性濾波器、其中L等於需要來延伸至恰超過回音之期間的樣本數目。典型上，適應性濾波器含有512或1024個分接點。在每秒8000樣本之標準電話位元率，此提供能力來分別適應於長達64ms和128ms的回音路徑。

一適應性濾波器之計算需求針對普及LMS(最小均方)等級之演繹法則、係正比於L，針對如RLS(回復性最小平方)的演繹法則、係正比於L^2或更高。更強健演繹法澤(像RLS)已大幅改善優於LMS方法的收斂特性，但L^2計算負擔使它們對目前技術而言不實際。因此，LMS演繹法則(即其變造)傾向仍為針對回音抵消之演繹法則選擇。

實用回音抵消裝置必須提供一些方法來避免雙重通話之收斂性。雙重通話情況在從回音抵消器兩側、因回音外的近端語音之出現、而同時有信號傳輸時會發生。在此情況下，返回回音路徑信號S_{IN}(看第1圖)含有來自回音源信號的返回回音、和一雙重通話信號兩者。雙重通話信號之出現將防止一LMS式回音抵消器在正確回音路徑上的收

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

五、發明說明（ 2 ）

斂。它將也引起一預收斂回音抵消器之發散到不可預測狀態。接著收斂地，回音抵消器將不再抵消回音，且必須重新收斂至正確解答。此行為係高度不可接受的，且係在實際裝置中要避免的。因此必須實施一些檢測雙重通話之方法。為了避免發散，LMS濾波器係數在雙重通話出現期間、典型上被凍結。

迅速和可靠地檢測雙重通話係有名的困難問題。在一全然收斂LMS濾波器中即使一小量之發散，將導致殘餘回音位準上的明顯增加。快速和可靠的雙重通話檢測器之使用，對維持適當性能是重要的。

用來檢測雙重通話的最簡單、且也許最普通方法，係使用信號準位。回音路徑典型上含有在返回信號上的一最小量之損失、或縮減。此量經常參照為回音返回損失、或ERI。在大多數系統中，此被假設為至少6dB。換言之，只要沒有雙重通話、則返回信號S_{IN}將在至少6dB低於R_{OUT}的一位準。在呈現雙重通話中，於S_{IN}的位準經常增大、使得它不再6dB低於R_{OUT}。此情況提供對雙重通話的一簡單和方便測試。

此方法的問題係，雙重通話檢測器必須具有回音路徑ERL之正確估計，來判定於S_{IN}的位準是否太高。然而，ERL之精確數據通常不可獲得。若ERL估計係太高，則雙重通話檢測器可能不必要地觸發。相反地，若ERL估計係太低、則它可能完全不觸發。

此技術的另一問題係，它只可靠地檢測高位準的雙重

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（ 3 ）

通話。若雙重通話過低於回音源信號，則低位準雙重通話即發生。在此情況下，在S_{IN}位準上的增加通常很小。雙重通話檢測器可能無法觸發，但在LMS濾波器中的明顯發散仍然發生。

為了檢測低位準之雙重通話，殘餘回音信號(S_{OUT})之位準經常被監視。若沒有雙重通話或背景雜訊出現，且LMS濾波器充分收斂，則S_{OUT}可低於R_{OUT}多達40dB。假設回音路徑保持恆定，在S_{OUT}上的任何增加將受雙重通話影響。當然，若回音路徑改變，它針對雙重通話將為錯誤。故若此方法被使用，一分立路徑改變檢測演繹法則必須被使用。一聯合方法將較簡單起較佳。

相互關係係通常使用在信號處理中的統計函數。它可提供在兩信號(交叉相關)、或單一信號和其之時變版本(自我相關)間的相似度之量測。針對雙重通話檢測本身的相互關係之使用為已知。數個專利係針對相互關係式雙重通話檢測，包括US5646990、US5526347、及US5193112。習知技術方法採用的相互關係式方法，一般涉及計算單一交叉相關係數、通常在R_{IN}和S_{IN}間。此技術的問題係，相互關係之程度可能隨著不同信號和回音路徑、而大幅改變。此使得很難在相關係數上設定臨界值，來判定回音抵消器處在何狀態。

發明之概要

已發展一種程序，其使用來自通常在回音抵消器中發現之信號的零遲滯自我和交叉相互關係、來產生矩陣係

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（ 4 ）

數。然後使用諸如行列式、特性分解、或單異值分解(SVD)的矩陣運算，來檢測雙重通話和路徑改變。

在一回音抵消器中的各種信號間之相互關係，將依賴回音抵消器所處狀態來改變，亦即它是否收斂、不收斂、或在雙重通話中。藉由把各種相互關係整理成適當矩陣形式，可藉由實施各種矩陣運算、來抽取關於回音抵消器之狀態的關鍵資訊。較佳運算係採用行列式，但特性分解和單異值分解(SVD)也可使用。本發明之一新穎層面係，使用各種相關係數的一矩陣之公式化、及判定回音抵消器之狀態之此矩陣的後續分析。

據此，本發明提供一種在回音抵消系統中來檢測雙重通話和路徑改變的方法，包含在該回音抵消系統中產生信號之一相互關係基底矩陣、及分析該相互關係基底矩陣來識別在該系統中發生的雙重通話和路徑改變。

在較佳實施例中，相互關係基底矩陣係使用返回回音信號(S_{IN})和一LMS適應性濾波器之輸出來產生。

本發明提供一種相互關係基底矩陣，其係使用通常在回音抵消器中發現的信號之零遲滯自我和交叉相互關係來產生。

雙重通話和路徑改變係藉由分析相互關係基底矩陣而檢測。可能的分析技術包括調設數目、行列式、特性分解、和單異值分解。

在較佳實施例中，行列式被使用來檢測雙重通話和路徑改變。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（ 5 ）

可使用在使用傳統數位信號處理技術的一數位信號處理器中之時域或頻域，來實施本發明。

圖式之簡單描述

現在將參考附圖、只藉由舉例、來詳述本發明，其中：

第1圖係使用LMS適應性濾波器的一回音抵消器之構造圖；及

第2a圖係顯示在正常收斂下的det[R]之數值的繪圖；

第2b圖係顯示有一路徑改變的det[R]之數值的繪圖；以及

第2c圖係顯示有雙重通話的det[R]之數值的繪圖。

發明之詳細描述

一典型LMS基底回音抵消器之佈局、顯示在第1圖中。它含有沿著一“輸送”路徑和一“接收”路徑來傳播的兩信號。進入回音抵消器的回音源信號為R_{IN}、且離開的為R_{OUT}。輸送路徑輸入S_{IN}包含一雙重通話信號(若呈現)，加上在它沿著回音路徑來傳播後的回音源信號。藉由估計回音路徑，可產生一合成回音信號、來抵消輸送路徑上的回音。經回音抵消信號離開為S_{OUT}。

LMS濾波器藉由調整自己來抵消回音，以壓制在S_{OUT}的輸出信號。明顯地，若S_{IN}含有來自回音源的經回響語音以外之分量，則LMS濾波器將不收斂到正確解答、因此需要雙重通話檢測。

用於此專利的演繹法則之較佳實施例，使用標稱化LMS(N-LMS)演繹法則。數學上，針對N-LMS演繹法則的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂

五、發明說明（ 6 ）

適應性濾波器分接點-權數更新程序，包含下列三個方程式：

$$\hat{d}[n] = \hat{w}^H[n]u[n]$$
$$e[n] = d[n] - \hat{d}[n]$$
$$\hat{w}[n+1] = \hat{w}[n] + \frac{\mu}{a + \|u[n]\|^2}u[n]e[n]$$

其中$u[n]=R_{IN}$=回音源信號

$\hat{w}[n]$=LMS濾波器係數

$d[n]=S_{IN}$=期望的LMS輸出(回音+雙重通話)

$\hat{d}[n]$=LMS輸出(所估計回音)

$e[n]=S_{OUT}$=LMS誤差信號

μ=LMS步級參數

a=一小常數(提供數量的穩定性)

這些信號在回音抵消器中之位置，也顯示於第1圖。N-LMS演繹法則對熟知該技術者為已知，且在多數適應性濾波教科書中可容易獲得更詳細處理。請看例如S. Haykin所著、由紐澤西州(1996)的上馬鞍河之Printice-Hall公司出版的適應性濾波器理論。

在N-LMS演繹法則中的關鍵參數之一，係LMS步級參數μ。此參數控制收斂之速度和正確度。μ越大，則演繹法則在回音路徑上將收斂得越快、但穩定狀態解答將較不正確。

一通常技術係根據回音抵消器之狀態來調整μ值。在一非收斂狀態(諸如於啟動、或尾隨一路徑改變後)中，期望來使用一大數值之μ，以允許快速初始收斂。一旦LMS

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（ 7 ）

濾波器達到一合理的收斂程度，μ可減小。這不只提供稍大正確度之解答(且因此更大抵消)，它也將自雙重通話來緩慢發散。為了阻止整個適應在一起，μ可簡單地設為零。雙重通話和路徑改變檢測器可因此藉改變μ值，來控制LMS濾波器之運算。

依據發明之一較佳實施例、係設計與第1圖述說的回音抵消器來結合工作的一雙重通話檢測演繹法則將被描述。這以一數位信號處理器來實施。

考慮由兩實數值來源信號$S_0[n]$和$S_1[n]$之一線性組合所產生的兩信號$X_0[n]$和$X_1[n]$。數學上，此混合程序可描述為：

$$X_i = H_{i,0} \cdot S_0 + H_{i,1} \cdot S_1$$

其中$H_{i,j}$係混合係數。以矩陣形式，這可寫為：

$$X = H \cdot S$$

其中

$$X = \begin{bmatrix} X_0 \\ X_1 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} H_{0,0} & H_{0,1} \\ H_{1,0} & H_{1,1} \end{bmatrix} \text{及} S = \begin{bmatrix} S_0 \\ S_1 \end{bmatrix}$$

一矩陣R被界定為：

$$R = E\left[\quad xx^T \right]$$

其中E[...]係統一期望運算子。R可以兩方式來擴充：

$$R = E\begin{bmatrix} X_0X_0^T & X_0X_1^T \\ X_1X_0^T & X_1X_1^T \end{bmatrix} = E\left[HSS^TH^T\right]$$

從第一擴充，明顯地，R中的對角項係$X_0[n]$和$X_1[n]$之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（ 8 ）

零遲滯自我相關，且兩非對角項對應於$X_0[n]$和$X_1[n]$間的零遲滯交叉相關。因此，R係一對稱、相關基底矩陣。

從第二擴充，可看到若H為全等級，則若$S_0[n]$和$S_1[n]$都不為零、且不相關則R也將為全等級。在大多數情形中，針對此的一充分條件係、$S_0[n]$和$S_1[n]$係來自不同源之不同信號。

現在將解說其中矩陣可使用來實施雙重通話和路徑改變檢測的方法。首先，假設使用下列摺積來產生信號混合物：

$$X = H \otimes S$$

現在，在混合矩陣中的項目可為向量。進一步加諸H具有下列形式的條件：

$$H = \begin{bmatrix} H_{0,0} & 1 \\ H_{1,0} & 0 \end{bmatrix}$$

用H以此方式來界定，現在可能把在前面方程式中的項目、與可在第1圖顯示的回音抵消器佈局中獲得之參數連接。

使

S_0=回音源信號=R_{IN}=u[n]

S_1=雙重通話信號

$H_{0,0}$=回音路徑

$H_{1,0}$=LMS濾波器係數=□[n]

用這些定義，明顯地：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（ 9 ）

$$X_0 = H_{0,0} \otimes S_0 + S_1 = S_{IN} = d[n]$$
$$X_1 = H_{1,0} \otimes S_0 = \hat{d}[n]$$

現在將審查在回音抵消器運算之各種狀態下，發生於R的問題。

[情形1：未收斂、無雙重通話]

若LMS濾波器處在一未收斂狀態，則$H_{0,0} \neq H_{1,0}$。此情況在回音抵消器剛啟動時、或尾隨一主要回音路徑後，會發生。因為LMS濾波器不含有一正確回音路徑估計，故$X_0 \neq X_1$、且R將為含有一極低調設數目的全等級(除非$H_{1,0}=0$，但此情況通常為暫時)。請看例如G. H. Golub和C. F. Van Loan所著、馬里蘭州(1996)巴的摩爾市之約翰霍浦斯金大學的學報之矩陣計算第三版。(k 10^1)。當收斂進行時，在X_0和X_1間的相關程度會增加。這具有快速提升R之調設數目的效果。結果，R之行列式將下降，且其特性值和單異值將變得增加地異常。

[情形2：收斂、無雙重通話]

在此情形中$H_{0,0} \fallingdotseq H_{1,0}$，故$X_0 \fallingdotseq X_1$。這將使R極近似等級缺乏，且其調設數目很大(k 10^6)。因為R接近為單異性，故其行列式將變得很小。同樣地，將期待只發現一明顯的特性值或單異值。

[情形3：雙重通話]

當雙重通話發生時，X_0含有來自S_0和S_1兩者的分量、同時X_1只從S_0來導出。在此情形中，X_1和X_0係高度地不相關。R將具有一低的調設數目，且這將持續於雙重通話之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（ 10 ）

期間。雙重通話位準越高，則調設數目變得越低。這將提升R之行列式，且將發現兩個明顯特性值和單異值。

一旦矩陣R被產生，可用多樣之運算來判定回音抵消器處在何狀態。調設數目、行列式、特性值和單異值可都被使用來測試雙重通話或路徑改變。在較佳實施例中使用行列式，因為它係可實施的最簡單矩陣運算。

為了說明此演繹法則在檢測雙重通話和路徑改變的有效性，模擬被執行、且結果顯示於第2圖。繪圖指出在正常收斂、一路徑改變、和雙重通話下的det[R]之數值。繪圖上的y軸之尺度展示在三種不同狀態下det[R]中所觀察的改變。模擬係使用根據G.168數位回音抵消器標準的ITU CSS合成語音信號來執行。ITU-T推荐G.168數位回音抵消器。信號係48000樣本長，且一60ms回音路徑被使用(其在路徑改變模擬期間被改變至15ms)。

在正常收斂下(第2a圖)，det[R]快速衰減至近乎零值。當一路徑改變發生(第2b圖)時，det[R]突起至大數值、且然後衰減(為了強調此趨勢，在路徑改變後的收斂被減緩一10之因數)。在此三個繪圖中的差異，使得藉由檢查det[R]之位準、可能很容易來辨別回音抵消器所處狀態。最高的位準指出雙重通話，中級位準(及衰減)隨路徑改變而發生，且極低位準係全收斂之特徵。根據這些結果，臨界值可設定如下：

正常(收斂)運算。

路徑改變被檢出。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

五、發明說明（ 11 ）

雙重通話被檢出。

一旦回音抵消器之狀態被決定，可據此來調整LMS濾波器之運算。

在信號處理上的一熟知關係為，兩信號在時間上的摺積係等於其頻譜之相乘。此特性使得可能來提出在其中信號之頻域版本被使用的前面演繹法則上的一變化。X已使用下列摺積、於時域中被界定：

$$X[n] = H[n] \otimes S[n]$$

藉由採用所涉及所有項目之傅立葉轉換，可能把上述方程式重寫於頻域中為：

$$X(f_k) = H(f_k) \cdot S(f_k)$$

針對範圍$0 \leqq f_k \leqq F_S/2$中的所有頻率，其中F_S係信號之取樣頻率。相關基底矩陣R之產生和分析被如前地執行，現在使用X之頻域版本來只產生R。

此方法之優點係，演繹法則不再需要來具有針對R之一正確回音路徑估計，以在非雙重通話狀態期間來具有一高的調設數目。雙重通話檢測器變得對路徑改變完全不敏感。依賴應用，這可為或可不為一期望特性。低位準雙重通話檢測能力即改善，但現在必須使用一分立的路徑改變檢測設計。

此程序之一頻域版本的實施，可透過使用快速傅立葉轉換(FFT)或次帶化技術來完成。

如將由熟知技術者瞭解地，本新穎程序可在一數位信號處理器、或其他適當之數位信號處理裝置上來實施。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（ 12 ）

語彙

適應性濾波器：一種濾波器，其係數在運算期間可被調整。適應性濾波器被使用來估計未知參數，例如一未知之回音路徑。

自我相關：一種統計量，其粗略地測量一信號對其之時變版本的相似度。

調設數目：一矩陣有多麼接近為單異性的一量測。針對任意矩陣A的調設數目係由 $\kappa(A)=\|A\|\|A^{-1}\|$ 所給。

收斂性：當LMS濾波器已把回音路徑正確地模型化、且不再進行明顯改變，所達成的情況。於收斂性，LMS濾波器會抵消最大量之回音。

交叉相關：一種統計量，其粗略地測量兩分立信號之相似度。

發散性：LMS濾波器藉其來移開，從實際回音路徑到錯誤和不可預測解答的程序。

雙重通話：在信號自回音抵消器之兩側來同時傳輸期間，所發生的情況。

回音路徑：把一回音加諸於一信號的程序之數學描述。

ERL：回音返回損失。一信號在沿著回音路徑來傳播從 R_{OUT} 至 S_{IN}，所經歷的損失。

ERLE：回音返回損失加強度。測量一回音抵消器之性能的一通常方法。此量測代表一回音信號已從 S_{IN} 縮減至 S_{OUT} 的量度。

LMS演繹法則：最小均方演繹法則。通常之適應性濾

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（ 13 ）

波技術。

N-LMS演繹法則：標稱化最小均方演繹法則。在標準LMS上的一變化，其中分接點-權數更新項目由輸入信號冪級之反數來縮放。

等級：一矩陣所具有的非零特性值或單異值之數目。全等級矩陣具有一非零行列式，且因此係非單異性和可反轉的。

RLS演繹法則：回復性最小平方演繹法則。通常的適應性濾波技術。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

A5
B5

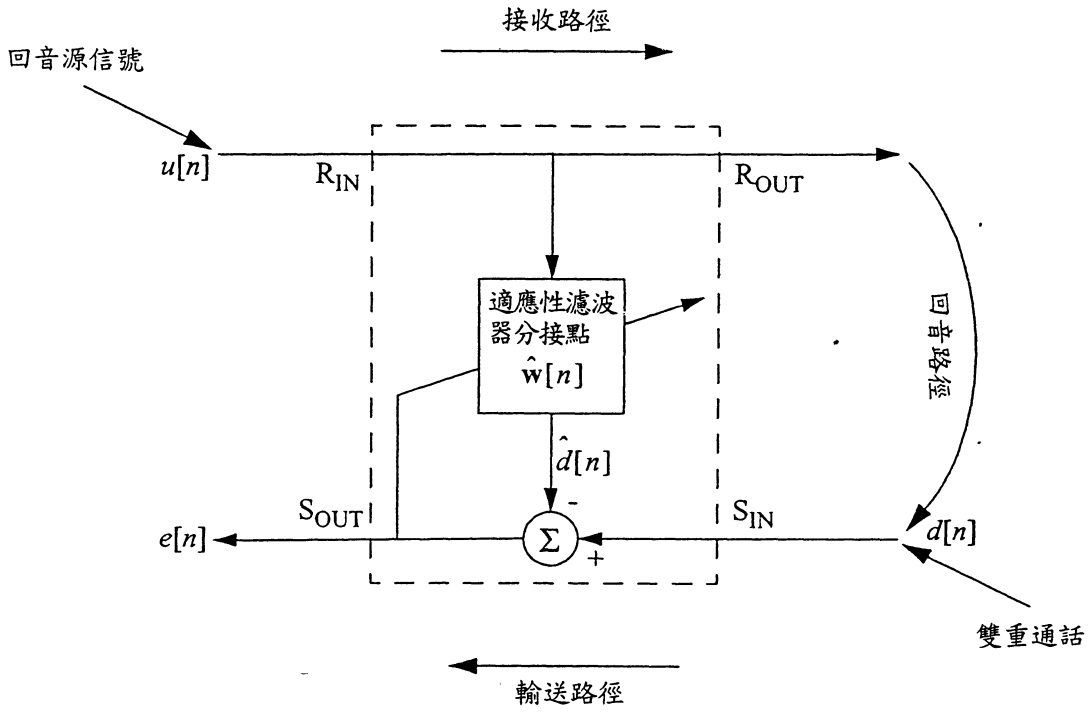
四、中文發明摘要（發明之名稱：使用相關係數矩陣之雙重通話現象與路徑改變檢測技術）

本案描述一種程序，其使用來自通常在回音抵消器中發現之信號的零遲滯自我和交叉相互關係、來產生矩陣係數。然後使用諸如行列式、特性分解、或單異值分解(SVD)的矩陣運算，來檢測雙重通話和路徑改變。在一較佳實施例中，相互關係基底矩陣之行列式、與預定臨界值來比較。

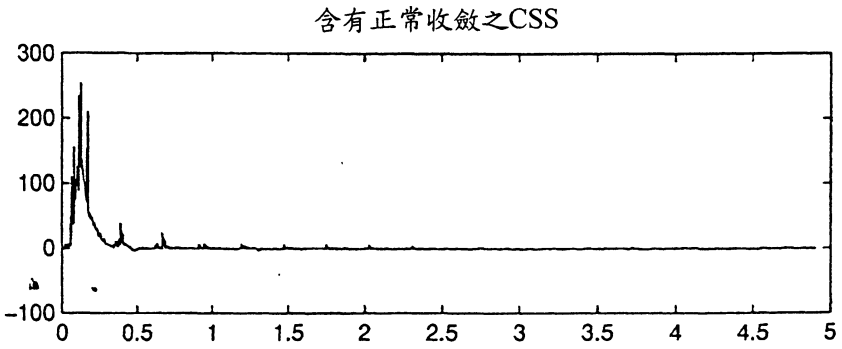
英文發明摘要（發明之名稱：DOUBLE-TALK AND PATH CHANGE DETECTION USING A MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENTS）

A process is described which generates matrix coefficients using zero-lag auto and cross-correlations from signals commonly found in echo cancellers. Double-talk and path changes are then detected using matrix operations such as determinants, eigendecompositions, or singular value decompositions (SVDs). In a preferred embodiment, the determinant of the correlation-based matrix is compared against predetermined threshold values.

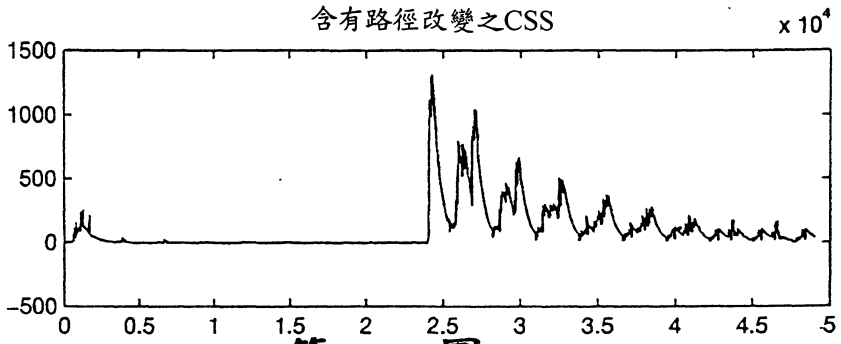
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）


接收路徑
回音源信號
u[n]
R_IN
R_OUT
適應性濾波
器分接點
ŵ[n]
回音路徑
d̂[n]
S_OUT
S_IN
e[n]
Σ
-
+
d[n]
雙重通話
輸送路徑

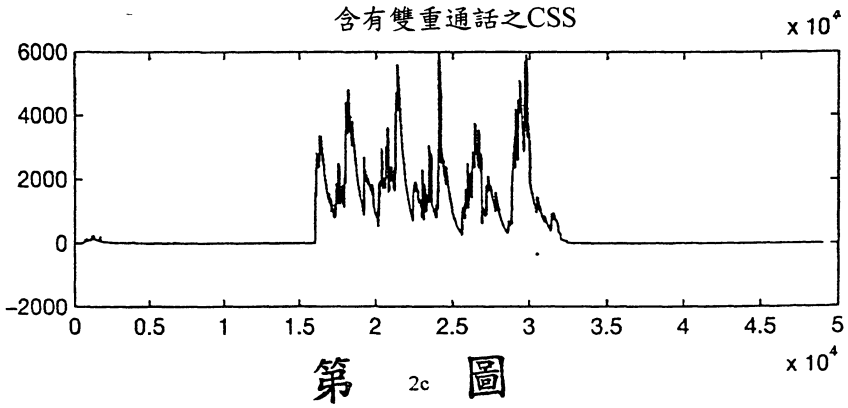
第 1 圖



第 2a 圖



第 2b 圖



第 2c 圖

92. 5. -9 修正補充
年 月 日

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第91100234號申請案申請專利範圍修正本　　92.5.9.

1. 一種檢測回音抵消系統中雙重通話和路徑改變之方法，該方法包含：

在該回音抵消系統中、產生信號之一相互關係基底矩陣；及

分析該相互關係基底矩陣、來識別在該系統中發生的雙重通話和路徑改變。

2. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中該相互關係基底矩陣係使用該信號之零遲滯自我和交叉相互關係來產生。

3. 依據申請專利範圍第2項之方法，其中該矩陣之一行列式被使用來檢測該雙重通話和路徑改變。

4. 依據申請專利範圍第3項之方法，其中該等雙重通話和路徑改變在該行列式之數值超過預定臨界值時被推論。

5. 依據申請專利範圍第2項之方法，其中該矩陣之特性分解被使用來檢測該等雙重通話和路徑改變。

6. 依據申請專利範圍第2項之方法，其中該矩陣之單數值分解被使用來檢測該等雙重通話和路徑改變。

7. 依據申請專利範圍第2項之方法，其中該矩陣之調設數目被使用來檢測該等雙重通話和路徑改變。

8. 依據申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項之方法，其中該回音抵消系統包括一適應性濾波器，且該等信號包含該適應性濾波器的一回音信號和一輸出。

9. 依據申請專利範圍第8項之方法，其中該濾波器係一個

裝 訂 線

92. 5. -9 修正補充
年 月 日

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

LMS濾波器。

10. 依據申請專利範圍第9項之方法，其中該LMS濾波器實施一標稱化LMS演繹法則。

11. 依據申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項之方法，其中該相互關係基底矩陣之元素係以時域來產生。

12. 依據申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項之方法，其中該相互關係基底矩陣之元素係以頻域來產生。

13. 依據申請專利範圍第3項之方法，其中該行列式R係下列形式：

$$R = E\begin{bmatrix} X_0X_0^T & X_0X_1^T \\ X_1X_0^T & X_1X_1^T \end{bmatrix},$$

其中$X_0[n]$和$X_1[n]$係由兩實數值來源信號$S_0[n]$和$S_1[n]$之一線性組合來產生。

14. 依據申請專利範圍第13項之方法，其中$S_0[n]$包含一回音信號、且$S_1[n]$包含一抵消信號。

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）