

公告本

申請日期	85.04.13.
案 號	85104426
類 別	H04R 3/12

311324

A4
 修正
 補充
 年 月 日

Int. Cl. (以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	用於多麥克風之語音致動轉換系統的麥克風選擇方法
	英 文	MICROPHONE SELECTION PROCESS FOR USE IN A MULTIPLE MICROPHONE VOICE ACTUATED SWITCHING SYSTEM
二、發明 創作人	姓 名	1. 多那德·約翰·伯溫 2. 喬治·塞皮特二世
	國 籍	1-2均美國
三、申請人	住、居所	1. 美國新澤西州梅生市格林懷路12號 2. 美國新澤西州桑摩塞市巴特路22號
	姓 名 (名稱)	美商AT & T IPM公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國佛羅里達州哥拉蓋伯斯市波斯里昂大道2333號
	代 表 人 姓 名	羅那德·迪·史陸斯基

裝

訂

線

·311324

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申 請 專 利 ， 申 請 日 期 1995.5.8 案 號 08/436,671' 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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

1. 技術領域

本發明係關於語音系統，更特別是關於一用以響應於聲音信號，而選擇性地連接語音電路與一聲頻線的系統。

2. 相關技藝之描述

現已有許多公司想到電信會議是一個用於使在分開地區上之人們之間通訊的一個有經濟價值之方法，此方法並且能減少商務旅行的需求。在一聲頻電信會議的配置中，是經由一電話連接的方式使許多位於同一位置的與會人士與位於一個或多個遠方位置的與會人士溝通。在此分開的與會人士群之間的通訊品質通常與每一地區的每一個與會人士和其麥克風和擴音裝置的相對位置有關。因為每一會議地區的一房間內只有一個麥克風和擴音裝置之故，所以因該與會人士之中有些距離麥克風和擴音裝置之位置不佳，將易使傳輸品質降低。

現已知在每一個會議地區上加裝許多個適度間隔的麥克風可改良會議系統的品質。麥克風的輸出被相加起來，且相加後的輸出被施加在一通訊連線上，然後使各地區之間的連線建立起來。在這種安排下，每一個與會人士皆在一麥克風的可接受距離內，因之語音拾取的品質相當好。但是，在所有的麥克風同時打開時會發出幾種不好的結果。所有的雜訊拾取(pickup)會比單一個麥克風大許多。而由較遠端的麥克風所拾取到的延遲信號所偶發的反射效果會嚴重地降低會議傳輸的品質。此外，電子聽覺的不穩定性很

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

詠

五、發明說明(2)

容易因為多個始終開啓的麥克風產生。因此，需要且已為習於此藝者所熟知者是提供一種轉換配置，以允許只有最接近說話的與會人士之麥克風動作，以使反射和雜訊的擷取減至最小。

此種配置一般稱為"表決電路"。在此"表決電路"配置中，最大聲的說話者可以抓到控制且鎖住在他或她的位置上的其他與會人士的聲音。但是，響應交替出現在不同麥克風處之最高聲音位準輸入的麥克風自動轉換功能亦會產生傳輸中斷的現象，如此將影響到其智慧度，且會因暫時的室內雜訊而產生不需要的偶發中斷。例如，在一會議位置上的大聲雜訊可能會完全地關閉控制的麥克風。此外，既然一次只有一個麥克風有作用，因此，由一個麥克風到另一個麥克風的控制轉換，例如說話的與會人士由一個位置移動到房間的另一個位置時會使語音傳輸的品質改變傳輸中斷以及產生會隨說話的與會人士之位置而變化的反射效果。

在此之前已有不同的電信會議配置之技術發表，且已用來自多個會議麥克風中選出單一麥克風，以及用以只傳輸該單一麥克風之信號，例如，揭述於M. V. Matthews在1973年5月1日生效之美國專利第3,730,995號、D. J. Maston在1973年8月28日生效之美國專利第3,755,625號，B. H. Lee等人在1984年5月15日生效之美國專利第4,449,238號，以及S. D. Julstrom在1987年4月14日生效之美國專利第4,658,425號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

歌

五、發明說明(3)

另一個電信會議配置之例如1994年5月9日以D. J. Bowen名義申請，且讓渡予本案之相同申請人的美國專利申請案第08/239771號中。在該共同申請的專利案中，具有一聲音致動的轉換配置，其根據每個麥克風的輸出信號位準來選擇一個或多個麥克風。

再者，該共同申請的專利案中所描述的聲音致動轉換配置採用有方向性的麥克風，以減低因為反射和雜訊拾取而導致的語音信號之衰減。這些具有方向性的麥克風係被設置在一共同的圓形外殼中，並具有可由該外殼中心向外伸展的靈敏度響應型式。該聲音致動轉換配置亦使用一表決演繹法或過程來選擇致動適當數量的麥克風，以有效地監視在一房間內說話的每一個人。

上述的聲音致動轉換配置能滿足降低因為反射和雜訊拾取而導致的語音訊號之降級。它同樣地可以滿足使麥克風選擇技術以一相當正常的方式出現，而不會發生(例如)當麥克風由關閉狀態打開時之音節中斷的情形。無論如何，目前仍需要簡化麥克風選擇技術，使得此技術能夠以一有限數量的處理時間來執行。此種簡化方法能使一處理器更規則地自由處理其他的必要計算，或是致能該轉換配置中的一電力較小和較經濟的處理器之使用。

發明概要

根據本發明，一麥克風選擇方法係經由利用能提供在多個麥克風中之每一麥克風上所收到的語音信號之品質的量測之值的聯合，來使處理之要件方面相當之穩定。此聯合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

詠

五、發明說明(4)

之值是以一提供最佳接收語音信號的麥克風之指示的方式導出。每一個麥克風都有一個supercardioid響應型式，且麥克風可選擇性地放置，以提供一般會議室之全面積涵蓋。

根據本發明之一方面，麥克風選擇方法係由比較在每一個麥克風上所收到的信號能量值與其他每個麥克風上所收到的信號能量值，來選出最佳接收語音信號的麥克風。更特別地是，為決定該語音的原點方向，乃藉著尋找其中在朝向麥克風之方向(即指向語音來源的麥克風)中語音最強以及在背向麥克風(即遠離語音來源)的一相關麥克風中語音最弱者之麥克風組的方式判斷該麥克風對。既然位於每個麥克風之背後的零點(null)比位於每個麥克風前方的主束或靈敏度圖型式為窄，因之該零點的靈敏度更好，而較主束更適於作為語音之原點方向的指示器。一面對麥克風及其個別聯合的背向麥克風的信號能量值有利於提供一能用來與轉換配置中的其他麥克風對之各麥克風比較的特定聯合值。此具有最佳聯合值的麥克風對然後可輕易地決定辨認和選擇最佳接收語音信號的麥克風。

圖式之概述

以下將由下列詳細說明以及附圖更清楚地說明本發明及其操作模式，其中

圖1所示為根據本發明而配置的會議陣列麥克風電路之方塊圖；

圖2所示為用以包覆圖1之麥克風電路的會議陣列外殼之上視圖；

五、發明說明(5)

圖3所示為圖2之會議陣列外殼之前視圖；

圖4所示為其中實施本發明的一電信會議系統；

圖5所示為根據本發明可適用於與圖1之數位信號處理器配合的處理流程圖；

圖6所示之流程圖乃顯示圖5的過程之一部分的更詳細步驟；和

圖7所示之流程圖乃顯示圖5的過程一部分的詳細步驟。

上述圖式中，相同的元件在不同的圖式中出現時仍以相同的符號標示。

詳細說明

現參考圖1所示，該圖顯示會議上陣列式麥克風(CAM)電路100的方塊示意圖。此CAM電路100中包括有一數位信號處理器(DSP) 110和五個分開的輸入電路，該電路分別由放大器121至125以及分別的聯合線性CODECs 131至135所組成，這些輸入電路各與包含在圖2所示的一CAM外殼200內的第一階梯度(first-order-gradient)麥克風之一聯合，此將於下文敘述。該CAM電路100亦包括一選擇邏輯電路140，以選擇該五個輸入電路的每一電路，來分別經由五個串聯進入並聯輸出(SIPO)或是串聯至並聯轉換器141至145而提供它的麥克風信號給該DSP 110，此DSP 110的輸出被供至一包含一線性的CODEC 150和一輸出放大器151之輸出電路。DSP 110和線性的CODECs 135至150以及選擇邏輯140全部收到來自一計時電路135的計時資訊。該CAM電路100亦包含五個發光二極體(LEDs) 151-1、-2、-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

款

五、發明說明(6)

3、-4、-5，以提供一可見的指示，以資CAM電路100作最初的估算，以及用以提供一通常可見的指示給出現在會議室的每一個人，只要麥克風或者是由CAM電路100所選擇的麥克風能涵蓋的室內範圍。

操作時，由每個麥克風輸入給該CAM電路100的每個類比的輸入信號分別由線性放大器121至125的任一個予以放大。作為此放大器121至125的適合放大器可在市面上找到如可自Motorola公司獲得的MC34074單元的放大器。經由該每個放大器121至125，該聯合的類比信號各被耦合至16位元的線性CODECs 131至135，並在該處每一類比信號被數位化。適合作為此CODECs 131至135的CODEC可在市面上找到。如AT & T公司的AT & T 7525單元的CODEC。較經濟的M-Law CODEC也可獲得並適於提供CODECs 131至135和150所要求的功能。

每個16位元的數位化信號由CODECs 131至135串聯地載入兩個串級式8位元的串聯至並聯的暫存器中。這些串級式暫存器中的五組各包含串聯至並聯的轉換器(SIPO) 141至145。適用於做此轉換器141至145的串聯至並聯轉換器為本技藝人士所知者，可以由例如Motorola公司的零件號MC74299獲得。

麥克風輸入信號由DSP 110予以權重和相加，而形成所需要的單一麥克風輸出信號。例示的DSP 110可以包含如AT & T公司之DSP 16或是DSP 32C之數位信號處理硬體以及唯讀記憶體(ROM)，以儲存執行稍後將敘述的處理動作

五、發明說明(7)

之軟體，和隨機存取記憶體(RAM)，以儲存DSP 110的結果。

經由選擇邏輯電路140的使用，DSP 110依序地選擇轉換器141至145內的十個串級式串聯至並聯暫存器的每一個暫存器，並且以每次8位元的方式經由其並聯級的較低8位元讀取其中的資料。DSP 110在適當的時間經線101提供一控制信號給選擇邏輯電路140，以允許該選擇邏輯電路致能適當的暫存器，藉此而允許正確的8位元資料信號送至DSP 110。適合作為此邏輯電路140的解碼電路為已知的且可由例如國際半導體公司之零件號74154獲得。

在來自該五個麥克風之資料輸入信號已由DSP 110接收和處理以後(以下將予以詳敘)，DSP 110會接著傳輸一個16位元的數位輸出信號給位於麥克風輸出電路內的數位CODEC 150中。然後此CODEC輸出信號被由放大器151放大及調整，以提供一標準的類比式麥克風輸出信號。

此麥克風輸出信號並不限於只有一個或兩個麥克風輸入信號，而是所有的麥克風輸入信號的加權總和。一個可變的加權因素被指定給每一個麥克風，且被用以漸進地啓動或關閉來自被耦合到音頻線之每個選定的或致動的麥克風之信號。該加權因素一般對選定的麥克風而言為大，而對非選定的麥克風而言其值為0。既然這些加權因素可逐漸式調整，因此麥克風的選擇和背景雜訊位準的改變對使用者而言將較不顯著。在會話中暫態的間隔期間，加權因素可同時地對幾個麥克風而言相當地大。

五、發明說明(8)

一適合作為CODEC 150的線性CODEC可由例如AT & T之零件號AT & T 7525獲得。適合作為放大器151的放大器可取自由例如Motorola公司之零件號MC34074之放大器。計時電路153包括一用於DSP 110的26 MHz之石英振盪器以及一可由CODECs使用以做資料的同步化和傳輸之2.048 MHz信號。

圖2所示為一個CAM外殼200之上視圖，它包括向上設置的擴音機210、麥克風220-1、-2、-3、-4、-5和裝設於此外殼中的LED 152-1、-2、-3、-4、-5。在此所揭露的實施例中，CAM外殼200具有許多個方向性的第一階梯度的麥克風，如在1992年6月9日生效的美國專利第5,121,426號中所描述的型式。這些麥克風被裝設在美國新式樣專利第327,479號中所描述的三角形外殼中。該多個第一階梯度的麥克風(圖上顯示有五個)被放置在此三角形或者通常是圓形的外殼中，因此其方式是由外殼中心朝外，且構成一超心形曲線的響應型式。麥克風陣列能提供一房間的全面積涵蓋，這是一會議電話應用中最為有用的，既然在正常的操作上一次只有一個人說話，故背景雜訊和反射可由只致動一個最佳接收人的語音的麥克風之方式予以降低。

根據本揭露之實施例，圖1所顯示之電路係設置於CAM外殼200中，並被配置以比較每個麥克風220-1、-2、-3、-4、-5之輸出信號，以決定那一個或多個麥克風正提供較強的語音信號。響應時，來自選定的麥克風之信號被傳送到位於遠端位置的與會人士處，而無反射，反射現象通常在多於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明(9)

一個麥克風被致動時發生。

擴音機210係設置在設於外殼200內的每一麥克風的極性響應型式的零點(null)中。該極性響應型式之零點位於主葉(lobe)和一鄰側葉之間。此特定的零點係設置在125°處，這是因為外殼200周圍四周的麥克風的特殊設置方式而定。此功能可以利用將一如美國專利第5,121,426號所揭示的麥克風元件放置在外殼中達成，如此會形成一個超心型曲線的極性響應型式。雖然圖2只顯示與單一麥克風220-4配合的極性響應型式，但該外殼內的每一個麥克風的響應型式皆是一致的。應注意其內含的外殼和麥克風共同決定響應型式的形狀。

CAM外殼200的前視圖如圖3所示，該圖顯示三個麥克風220-2、220-3和220-4的相對位置，以及說明此單元可以一小輪廓的產品予以封裝。

圖4顯示一電信會議系統的一實施例。它包括有設置在會議桌405中央的CAM外殼200。設於此CAM外殼200內的CAM電路100以一電纜401連接到該系統內的一控制單元410上，該電纜401可以經由會議桌405上之鑽孔而穿過該會議桌405，或者也可設置在桌上。該電纜包括有適當的繞線，以將來自CAM外殼200的麥克風輸出信號傳送至該控制單元和由此控制單元410將信號輸入至該擴音機210上。此電纜亦包括用以將電力送至CAM電路100中之習知的電源供應器(圖未顯示)上之繞線，該電源供應器提供圖1之電路所需的操作電力。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

外

五、發明說明(10)

控制單元410係經由線402而交互連接至一電話的振鈴線(tip-ring line)上(圖未顯示)，以提供此電信會議系統的傳統的電話服務。控制單元接收來自放大器151(如圖1所示)的麥克風輸出信號，並直接提供一輸入信號以用於擴音器210，如圖2和3所示。適合作為控制單元410的控制單元係描述於美國專利第5,007,046號，名稱為"電腦控制的可轉接擴音電話"中。此控制單元提供一種改良的轉換損失。可轉接的擴音電話，它能基於語音環境和電話線狀態的分析來動態地調整其轉換臨限，和其他功能因素。在此參考的專利中所揭示的控制單元接收來自一麥克風的輸出，並提供一輸入給擴音機，以提供一擴音電話的配置。放大器151所提供的麥克風輸出信號通常可以由該專利的擴音電話配置所顯示的麥克風予以取代。另一種適合作為控制單元410的控制配置如美國專利第5,016,271號，名稱為"Echo Canceller-Suppressor Speakerphone"所揭示，此種控制配置可規則地得到近乎完全或是完全的雙工作用，因為接收路徑始終保持為打開狀態，且傳輸路徑只使其增益降低到可抑制超出的反射回復之回音所需的位準即可。

雖然如圖所示的控制單元410是與CAM電路100分開的，但了解此種控制單元也可與電子整合於CAM外殼200中，尤有甚者亦應了解當使用已知的無線電電話電路時(如AT&T公司之5500HT無線電話機)，該CAM電路100之組合方式也可防止需以任何型式的纜線設置於它和一連接在話振鈴線的基本單元或是控制單元之向。此種適當的無線電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明 (11)

電話電路亦被揭露於美國專利4,736,404號中。對此無線電電路和CAM電路100而言，也可使用一電池來提供適當的操作電源。

接著參考圖5所示，該圖顯示之流程圖係說明在執行麥克風選擇時DSP 110的操作流程。DSP 110所提供之功能最好能由一處理器或是儲存於聯合的唯讀記憶體(圖未顯示)中之程式予以決定。

程式由步驟501進入，此時設定初始因素。作為因素之一的五個麥克風之任何之一的加權因素(下文將描述)(如220-1)被設定為1，因而有效地打開該麥克風。有利地是當此麥克風ON時，第一音節的聲音將不會被與會人士聽到，因為某些語音信號始終會被傳送，縱使該信號因為ON的麥克風與說話者的相對位置而被衰減亦然。根據美國專利第5,007,046號，也可執行某些其他的起始因素。一旦開始起始時，並且在決定步驟502時被確定後，電路即會準備好作信號資料輸入，流程並進入步驟503。

在每個取樣期間或是每 $125\mu s$ 期間，每一個麥克風輸入是在步驟503時取樣，以決定語音能量輸入中的尖峰絕對值。同時在每一個取樣期間，用於每個麥克風的輸入值係根據其指派的加權因素而調整然後所有麥克風的加權輸出被相加於一共用的音頻線上。用於麥克風的尖峰絕對值是以一2百萬秒(ms)週波的時間由16個取樣中取得，以獲得每一麥克風的時間期限內所發生的最高絕對尖峰值。若在此2ms的週波期間中，一接下來測量到的尖峰值大於前次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明(12)

量測和儲存的尖峰值時，則前被儲存的尖峰值即由接下來量測的尖峰值取代。但是，若前次量測的尖峰值大於接下來的量測值時，則仍保留該前次的量測值於記憶體中。藉此在每一週波期間，步驟503決定該五個麥克風輸入的每一輸入之尖峰絕對值。每一週波期間匯集此16個取樣可以最低可能的頻率300 Hz追蹤每一個麥克風的信號封套(envelope)。

若在步驟503時未能測得每一麥克風的語音能量內的16個取樣(如同在決定步驟504內所決定者)，則流程進入步驟505，在此時計算每個麥克風的加權輸出。此計算係根據資料處理速率計算或是每125 μ s計算一次。若CAM 100剛被致動，則初始因素(如步驟501所提供者)決定加權輸出，因而，剛由初始選擇出來的麥克風所輸出的輸入信號則在此時被耦合至類比輸出線上。但是，一旦初始動作完成後，CAM 100內的麥克風即被設為ON或OFF狀態，或者設為這兩狀態之間的暫態此係根據房內的傳音度而定。

在用於每一個麥克風的語音能量內的16個尖峰輸入值已被量測以後(如同決定步驟504中所決定者)，在步驟506時被選定的尖峰輸入值被用來計算該五個麥克風輸入的每一輸入的信號之對數值(如log10或十進位的計算)。這些簡化相當信號長度的計算之對數值然後在步驟507時使用以決定每一麥克風輸入的相當長和相當短項目的封套能量，此長和短項目封套能量的決定方式將於下文有關圖6之說明時敘述之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)

步驟507所決定的封套能量在步驟508時由一投票運算或過程使用之，以選出那個(或那些)麥克風信號可被通過而輸出。在執行此種選擇過程中，在一揭露的實施例中，該投票運算乃根據選擇下列任一的方式：(1)目前的麥克風；(2)一相對的麥克風；或是(3)當其語音信號位準相當強時，目前和一相對的麥克風兩者；或(4)在較不嚴格的臨限下，具有最強信號的麥克風，而做比較。取給定的條件下，前述比較作用各以較其前的比較更不嚴格的方式進行。若目前的和一相對的麥克風之語音信號位準不夠強，則該投票運算可基於較不嚴格的臨限值未選擇任何麥克風。當語音信號位準接近背景雜訊的位準時若比較未達結論，則該投票運算只比較目前所選擇的和兩個相對的麥克風，而留下所選定的麥克風。

一旦在步驟508時選定了麥克風輸入以致動或抑動，則每個麥克風的可變加權因素則在每個2 ms的週波期間在步驟509時更新，然後這些加權因素被用來決定用於每個麥克風的信號位準，並耦合到輸出上。因此，根據其選定或未選定的緣故，一麥克風的輸出會保留在下列任一者：ON、OFF或是被導致向在步驟505所實施的計算中之兩個狀態之一或另一的暫態。

如同注意的，來自CAM電路100的輸出為一自所有的麥克風導出的加權信號，而不僅只是運算所欲致動或建構為ON的投票運算所選擇的麥克風之加權信號。因此，當麥克風被投票運算選為被致動者時，其輸出會漸進地加至輸出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明 (14)

信號上或佔該輸出信號的較大百分比。同樣地，當一麥克風在已被該投票運算選定後即不再被選擇或建構為OFF時，的輸入則會逐漸地自輸出信號移除。第一音節的聲音同樣不會為人察覺，因為至少有一個麥克風始終為ON，且在此房內的任何地方產生的語音將會被立即測出和傳送，縱始被衰減亦然。

用於一麥克風的致動和抑動加權因素如下：

$$W_i = \begin{cases} W_i = W_i + 0.05 & \text{若第 } i \text{ 麥克風被建構為 ON} \\ W_i = W_i - 0.01 & \text{若第 } i \text{ 麥克風被建構為 OFF} \end{cases}$$

和

$$O = \sum_{i=1}^5 I_i W_i$$

其中：

W_i 為麥克風 i 的加權因素，其範圍介於 0 和 1.0 之間；

I_i 為五個麥克風輸入之一；和

O 為每個麥克風的加權信號之總和的輸出值。

因此，正被打開的麥克風的致動速度為一正被關閉的麥克風速度的五倍之快。此致動和抑動配置的一個主要的優點是任何不會由雜訊移除過程(以下將敘述)所移除的背景雜訊如果被加入或自麥克風信號除去皆較不明顯。此配置亦因為用以致動和抑動麥克風的加權因素中的延遲皆不相同之故，而允許多個麥克風立刻為ON，因此，投票運算之任何會快速地在麥克風之間轉換的不需要的側邊效應，如

五、發明說明 (15)

在硬體轉換時所發生者(即立即使一麥克風全開或全關)會予以消除，因而在效果上，任何人都可以同一時間各別講話和致動不同的麥克風。為使每個人都能連續說話，他或她的麥克風將保留在ON或致動上。

現參考圖6，該圖顯示之流程圖係說明在以CAM電路100獲取每個麥克風的相關信號強度之量測時所牽涉的步驟。步驟601至604全是在圖5所執行的步驟507的部分。既然該投票運算是在一或多人講話時決定，然後致動最佳接收這些語音信號的麥克風，因此此種計算的臨限因素是用以正確地決定何時一麥克風的輸入信號為語音之訊號而非只是雜訊。由圖6之流程圖所執行的步驟能有利地提供可利投票運算使用的資訊。

所收到的信號強度在步驟601時計算，其方式是平均選擇用於每個麥克風輸入的尖峰絕對值，而每一尖峰絕對值是在每一2 ms週波期間所發生的尖峰絕對值選出。該步驟產生一短程和一長程的能量平均，各表示語音信號強度和雜訊信號長度。不同的平均因素的選擇是依輸入值之斜率是否為正或負而決定。當該斜率為正時，輸入值的強度增加，且當斜率為負時，輸入值之強度降低或衰退，上述兩種平均值之計算如下：

$$\text{rec}_{s_n} = \begin{cases} 0.2I_n + (1 - 0.2)\text{rec}_{s_{n-1}} & \text{若 } I_n \geq \text{rec}_{s_{n-1}} \\ 0.005I_n + (1 - 0.005)\text{rec}_{s_{n-1}} & \text{若 } I_n < \text{rec}_{s_{n-1}} \end{cases}$$

$$\text{rec}_{l_n} = \begin{cases} 0.00024I_n + (1 - 0.00024)\text{rec}_{l_{n-1}} & \text{若 } I_n \geq \text{rec}_{l_{n-1}} \\ 0.025I_n + (1 - 0.025)\text{rec}_{l_{n-1}} & \text{若 } I_n < \text{rec}_{l_{n-1}} \end{cases}$$

五、發明說明 (16)

其中

rec_s 和 rec_l 分別為短程和長程平均；

I_n 為目前週波期間的每一輸入之尖峰信號值；和

I_{n-1} 為前一週波期間的每一輸入之尖峰信號值。

上述兩量 rec_{s_n} 和 rec_{l_n} 係用以計算語音信號強度。量 rec_{l_n} 為背景雜訊的量測。量 rec_{s_n} 為一伴隨著任何背景雜訊的間歇信號例如，聲音或任何其他形狀的雜訊。如同步驟602所指示者，每一麥克風的語音信號強度或被追蹤的信號能量值 rec_{t_n} 係為短程平均 rec_{s_n} 減去長程平均 rec_{l_n} ；

$$rec_{t_n} = rec_{s_n} - rec_{l_n} \quad \text{或}$$

$$\text{語音} = (\text{語音} + \text{雜訊}) - \text{雜訊}$$

因為有這些運算值之故，量 rec_{t_n} 並不是短程和長短信號平均值之大小的差，而是這兩值的大小之比率值。

接著在步驟603時尋找每一個麥克風的追蹤信號值，以決定所有麥克風中之最大和最小的追蹤信號能量值，分別為RECMAX和RECMIN、接著以步驟604計算SPREAD值，該值為RECMAX與RECMIN之差。正因為背景雜訊位準已被有效地由每個麥克風輸入移出，因而當沒有間歇性信號出現時，SPREAD應為或接近於零。因此，當SPREAD大於零某些臨限值時，投票運算則將它視為語音出現之指示，接著查詢每個麥克風的個別追蹤信號強度，以決定語音信號的來源。SPREAD之量測值用以指示例如一語音信號的間歇性信號之出現。

為響應出現的輸入因素，本選擇程序選出最佳拾取語音

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

聲音或信號之麥克風。在選擇此麥克風時，麥克風的追蹤信號強度值被彼此比較。更特別地是，藉著尋找一麥克風對，其中語音在朝向麥克風的方向為強(即麥克風朝向語音源)和在背向麥克風的方向為弱(即麥克風背離語音源)，來審查多對麥克風，以決定語音原點的方向。該語音係假設位在背向麥克風的零點中。每一麥克風的零點更窄，因此，更易於感應到方向，而非主束，這兩因素的聯合更能測量到語音信號的方向性。

現參考圖7所示，該圖係根據本發明顯示一於圖5之步驟508中所實施之額外步驟流程，該流程使用SPREAD、RECMIN和RECMAX來選擇適當的麥克風或欲被致動的麥克風。

如前所述，投票運算係決定是否出現一語音信號，並選擇最佳接收語音信號的麥克風、或束。它使用每一麥克風或束的追蹤信號值，以束之型式指示一特別的麥克風，以及使用RECMAX、RECMIN和SPREAD值以做決定。更如稍早前所說明者，麥克風220-1、-2、-3、-4、-5是裝設於一五角形的外殼中，如圖2所清楚顯示者。因此，每一個麥克風皆被視為具有兩個相對的麥克風。例如，麥克風220-1具有兩個通常是相對的麥克風，即麥克風220-3和220-4。當CAM電路100在其致動狀態或為ON時，每一個麥克風輸入的相關輸入能量位準即被決定，且只有單一或兩個麥克風被選擇並維持為ON。

根據本揭露之實施例，SPREAD之計算是用以決定房內是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (18)

否有一如語音之間歇性信號出現。因為RECMIN和RECMAX值與背景雜訊位準有關，故當沒有語音出現時，此兩值皆會為0，縱使在非常吵雜的環境中，RECMAX之值亦可指示語音之出現，但是，此種語音較不可能是此種環境下的單源。

在執行投票運算時，麥克風選擇流程(通常如圖5之步驟507所示)決定是否需重建任何已建構由ON至OFF的麥克風，或是重建任何麥克風由OFF至ON。如稍早前所說明者，此投票運算永不會使所有的麥克風OFF。

為響應上述SPREAD、RECMAX和RECMIN值，麥克風選擇流程選出最佳拾取語音信號之麥克風。在選出此麥克風時，用於所有麥克風的追蹤信號能量值係彼此比較。更特別地是，藉著尋找一麥克風對，其中語音在朝向麥克風的方向為強(即麥克風朝向語音源)和在背向麥克風的方向為弱(即麥克風背離語音源)，來審查多對麥克風，以決定語音原點的方向。該語音係假設位在背向麥克風的零點中。每一麥克風的零點更窄，因此，更易於感應到方向，而非主束，這兩因素的聯合更能測量到語音信號的方向性。

在共同申請的美國專利申請案第08/239771號中執行一麥克風選擇流程需做多次比較，以確定朝向語音信號源的麥克風或多個麥克風。正因為需對CAM電路100的每個可能情況做多次比較，故該方法具有相當大量的多餘計算過程。例如，共同申請的美國專利申請案第08/239771號中，對當目前選出一個麥克風或束為ON的典型例子且SPREAD

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

很大時來說，該方法必須要覆此處所述之步驟，以決定是否1)相同的麥克風必須繼續ON，2)必須選擇一相對的麥克風，以取代入，或是3)是否相同的麥克風及其相對麥克風兩者皆須ON若這三個測試無一滿足(最糟的情況)，則流程檢查每個輸入，並選擇超出一最小臨界量(指示一低位準語音信號出現)。否則，它選擇保留目前選出的麥克風。

然而最糟情況可能不會常常發生，而此情況是需要最多處理時間的情形。通常在軟體系統中，限量的處理時間可以一週期基礎而保證，但對大量的指令時則不然。一般最好是要求在一設置的處理時間量中以成束處理量的方式實施。而且，可以接受的結果是以能限制可提供最好的最壞情況之功能供需犧牲某些使可能是最好情況的功能惡化的代價之分析的麥克風選擇方法來達成。

為了能使投票運算所執行的麥克風選擇方法在處理要件下相當之穩定，指示每一麥克風之理念的"善意"(goodness)或是形狀量測的聯合值是以下述之五個步驟過程予以計算。經由使用這些聯合值，最好能對一單一數目比較，而非做一連串的計算及比較。一為0的參考聯合值被選擇做為最佳聲音的情況，而任何不為0的值則是說明該聯合值與最佳聲音的情況相距多遠的量測。

現以例子說明，若圖2所示之每個麥克風220-1至220-5的追蹤信號能量值 rec_{t_n} 出現如下：

1) 麥克風	220-1	220-2	220-3	220-4	220-5
rec_{t_n}	1	2	3	4	5

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(20)

其中，在此例中：

$RECMAX=5$, $RECMIN=1$, 和 $SPREAD=4$

$RECMAX$ 是發生在一麥克風中的最大追蹤信號能量值，它超出發生在任何其他麥克風的追蹤信號能量值。 $RECMIN$ 為發生在一麥克風中的最小追蹤信號能量值，且小於發生在任何一个麥克風中的追蹤信號能量值。且 $SPREAD$ 為 $RECMAX$ 和 $RECMIN$ 之差，決定聯合值的第一個步驟(如圖7之步驟701所示)是決定每一個麥克風的 rec_{tn} 值和 $RECMAX$ 之差：

2) 麥克風	220-1	220-2	220-3	220-4	220-5
$RECMAX - rec_{tn}$	4	3	2	1	0

下個步驟(如圖7之步驟702)是辨認並聯合具有較少或較小追蹤信號能量值 rec_{tn} 的相對麥克風(Opp-mike)。在本使用一五角形外殼的實施例中，該相對的麥克風可以是跟在一麥克風之後的第二或第三麥克風(即220-3具有相對的麥克風220-5和220-1)。因為這些例示的指定追蹤信號能量值，麥克風之配對為：

3) 麥克風	220-1	220-2	220-3	220-4	220-5
Opp-mike	220-3	220-4	220-1	220-1	220-2

一旦每個麥克風之相對麥克風確定以後，每個相對麥克風值 rec_{tn} 和 $RECMIN$ 之差即被計算，然後此值以其聯合的麥克風顯示為：

4) 麥克風	220-1	220-2	220-3	220-4	220-5
$rec_{tn} - RECMIN$	2	3	0	0	1

五、發明說明(21)

最後，每個麥克風對的聯合值可由在步驟2和4獲得的麥克風值之總和求出：

5) 麥克風	220-1	220-2	220-3	220-4	220-5
聯合值	6	6	2	1	1

上述例子中所產生的結果指示麥克風220-4或220-5都是好的選擇，其一或兩者皆可在流程中選擇，因為他們的聯合值只與理想值0相差1。如本例所獲得的，該結果並不是令人預期的，因為最初值 rec_{t_n} (每個麥克風的個別追蹤信號能量值) 只是以一整數列的方式選出，以釐清和助於了解。縱始以最簡單的微處理器也可得到 rec_{t_n} 之更好的描繪及實施之，且此種變化是有依據的。實際上當應用此種描繪時，語音源與麥克風之間的理想狀況或其最佳匹配之發生乃時常發生的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：用於多麥克風之語音致動轉換系統的麥克風選擇方法)

一種麥克風選擇方法係經由利用聯合能提供在多麥克風之每一個麥克風上收到的語音信號之品質的量測之值，而使處理之需求相當穩定。該聯合之值係由提供多麥克風之一的指示(該指示提供一參考房間的涵蓋面積，如最佳接收語音信號)之方法而導出。在操作時，麥克風選擇方法選擇麥克風的方法是經由比較每個麥克風所收到的信號能量值與其他每個麥克風中收到的值而取得最佳接收語音信號之麥克風。更特別地是，為決定該語音的原點方向，乃藉著尋找其中在朝向語音來源的麥克風中語音最強以及在遠離語音來源的一相關麥克風中語音最弱者之麥克風組的方式判斷該麥克風對。既然位於每個麥克風之後的零點(null)比位於每個麥克風前方的主束或靈敏度型式為窄，因之該

英文發明摘要(發明之名稱：MICROPHONE SELECTION PROCESS)
FOR USE IN A MULTIPLE
MICROPHONE VOICE ACTUATED
SWITCHING SYSTEM

A microphone selection process is made relatively constant in terms of processing requirements through use of combination values which provide a measure of the quality of the speech signal received in each one of a plurality of microphones. Such combination values are derived in a manner which provides an indication of which one of the plurality of microphones, that provide area coverage for a conference room, for example, best receives the speech signal. In operation, the microphone selection process selects the microphone which best receives the speech signal by comparing a signal energy value received in each one of the microphones to that received in each of the other microphones. More specifically, pairs of microphones are examined, to determine the direction of origin for the speech, by seeking a microphone pair where the speech is strong in the microphone directed toward the source of speech, and weak in an associated microphone directed away from the source of speech. Since a null, which is located at the back of each microphone, is narrower than a main beam or sensitivity pattern, which is located at

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

零點的靈敏度更好，而較主束更適於作為語音之原點方向的指示器。每對麥克風的信號能量值之聯合有利於提供一能用來辨認和選擇最佳接收語音信號的麥克風之特別的聯合值。

英文發明摘要(發明之名稱：)

the front of each microphone, this null is more sensitive to and therefore a better indicator of the direction of origin for the speech than is the main beam. The combination of the signal energy values for each pair of microphones advantageously provides a specific combination value which is used to identify and select the microphone which best receives the speech signal.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

86年4月2日 修正
補充

1. 一種用以自多個麥克風選出一麥克風以將該麥克風之語音信號傳至一輸出線之方法，該方法包含下列步驟：

測量出現在該多麥克風之每一麥克風中響應於語音聲音的語音信號位準，在該每一麥克風中的語音信號之位準是由用於該語音聲音來源的原點方向予以決定；

將該多麥克風以麥克風對方式配置，每一麥克風對中的第一麥克風具有一向第一方向延伸的主束感應型式和每一麥克風對中的第二麥克風一通常向第一方向延伸且具有一零點型式；

聯合該麥克風對的每一麥克風中，出現於第一和第二麥克風中的語音信號位準，以獲得麥克風對聯合值；和

比較每一麥克風對聯合值，以確認一其中第一麥克風能最佳接收該語音聲音的麥克風對。

2. 根據申請專利範圍第1項之方法，尚包括將多麥克風裝設在一圓形外殼四周上，以致於能由該外殼中心朝外，並構成一超心形的響應圖型之步驟。
3. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中該多個麥克風為第一階梯度的麥克風。
4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中該多個麥克風是以該裝設步驟而配置在該外殼內，以致能提供一能涵蓋房間內發射的聲音源的區域。
5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該比較步驟尚包括使每一麥克風對聯合值與一參考聯合值比較之步驟，該參考聯合值提供一用於該第一麥克風的最佳聲音情況之量測，比接收該語音聲音。
6. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中該比較步驟尚包括

六、申請專利範圍

- 選出一最接近該參考聯合值的麥克風對聯合值。
7. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該語音信號是所量測的追蹤信號能量值。
 8. 根據申請專利範圍第7項之方法，其中該量測步驟尚包括決定每一麥克風中之追蹤信號能量值與任何一麥克風中的最大追蹤信號能量值之差。
 9. 根據申請專利範圍第8項之方法，其中該配置步驟尚包括辨識每一麥克風對的第二麥克風之步驟，該第二麥克風為至少兩個具有以通常與第一方向相反的第二方向伸展的主束感應圖型的麥克風之一，且該第二麥克風為該至少兩個具有較小追蹤信號能量值的麥克風之一。
 10. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中響應於該辨識步驟，該決定步驟決定在該第二麥克風內的追蹤信號能量值與任何一個麥克風中之最小追蹤信號能量值之差。
 11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該比較步驟包括比較每一麥克風對聯合值與一參考聯合值之步驟，該參考聯合值提供一用於該第一麥克風的最佳聲音情況的量測，以接收該語音聲長。
 12. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該比較步驟尚包括選出最接近該參考聯合值的麥克風對聯合值之步驟。
 13. 根據申請專利範圍第12項之方法，尚包括連接到麥克風對中具有最接近該參考聯合值的麥克風對聯合值的第一麥克風之外部線上之步驟。
 14. 一種用以自多個麥克風中選出一麥克風以將該麥克風之語音信號傳送至一輸出線的聲音致動式轉換裝置，該裝置包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

六、申請專利範圍

響應於語音聲音以測量出現在該多麥克風的每一麥克風中的語音信號位準之裝置，該每一麥克風內之語音位準是由該語音聲音源之原點方向所決定；

用以將該多麥克風配置為麥克風對的裝置，每一麥克風對中之第一麥克風具有一以第一方向伸展的主束感應圖型，且每一麥克風對中之第二麥克風具有一通常以第一方向延伸的零點圖型；

用以聯合出現於每一麥克風對中之第一和第二麥克風內之語音信號之位準的裝置，以獲得麥克風對聯合值；和

用以比較每一麥克風對聯合值之裝置，以確認一其中該第一麥克風最佳接收該語音聲音之麥克風對。

15. 根據申請專利範圍第14項之聲音致動轉換裝置，尚包括用以將該多麥克風裝設在一圓形外殼的四周上之裝置，以致能由該外殼中心朝向並構成超心形的響應圖型。
16. 根據申請專利範圍第14項之聲音致動轉換裝置，其中該比較裝置尚包括用以比較每一麥克風對聯合值與一參考聯合值之裝置，該參考聯合值提供一該第一麥克風之最佳聲音情況之量測，以接收該語音聲音。
17. 根據申請專利範圍第16項之聲音致動轉換裝置，其中該比較裝置尚包括用以選擇最接近該參考聯合值之麥克風對之裝置。
18. 根據申請專利範圍第14項之聲音致動轉換裝置，其中該語音信號為測得的追蹤信號能量值。
19. 根據申請專利範圍第18項之聲音致動轉換裝置，其中該量測裝置尚包括用以決定該多麥克風中每一麥克風中之追蹤信號能量值和該多麥克風中任何一個麥克風中的最大追

六、申請專利範圍

踪信號能量值之差。

20. 根據申請專利範圍第19項之聲音致動轉換裝置，其中該配置裝置尚包括一用以辨識每一麥克風對之第二麥克風之裝置，該第二麥克風是至少兩個具有以通常與該第一方向相反的第二方向伸展之主束感應圖型之一，且該第二麥克風是該至少兩個具有較小追蹤信號能量值之麥克風之一。
21. 根據申請專利範圍第20項之聲音致動轉換裝置，其中該決定裝置係響應該辨識裝置而決定在該第二麥克風中之追蹤信號能量值以及該多麥克風之任何一麥克風中的最小追蹤信號能量值之差。
22. 根據申請專利範圍第21項之聲音致動轉換裝置，其中該比較裝置尚包括用來比較每一麥克風對聯合值與一參考聯合值的裝置，該參考聯合值提供一該第一麥克風之最佳聲音狀況的量測，以接收該語音聲音。
23. 根據申請專利範圍第22項之聲音致動轉換裝置，其中該比較裝置尚包括用以選擇一最接近該參考聯合值的麥克風對聯合值之裝置。
24. 根據申請專利範圍第23項之聲音致動轉換裝置，尚包括用以連接至該選定麥克風對的第一麥克風之外部線之裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

訂

訂

100

圖 1

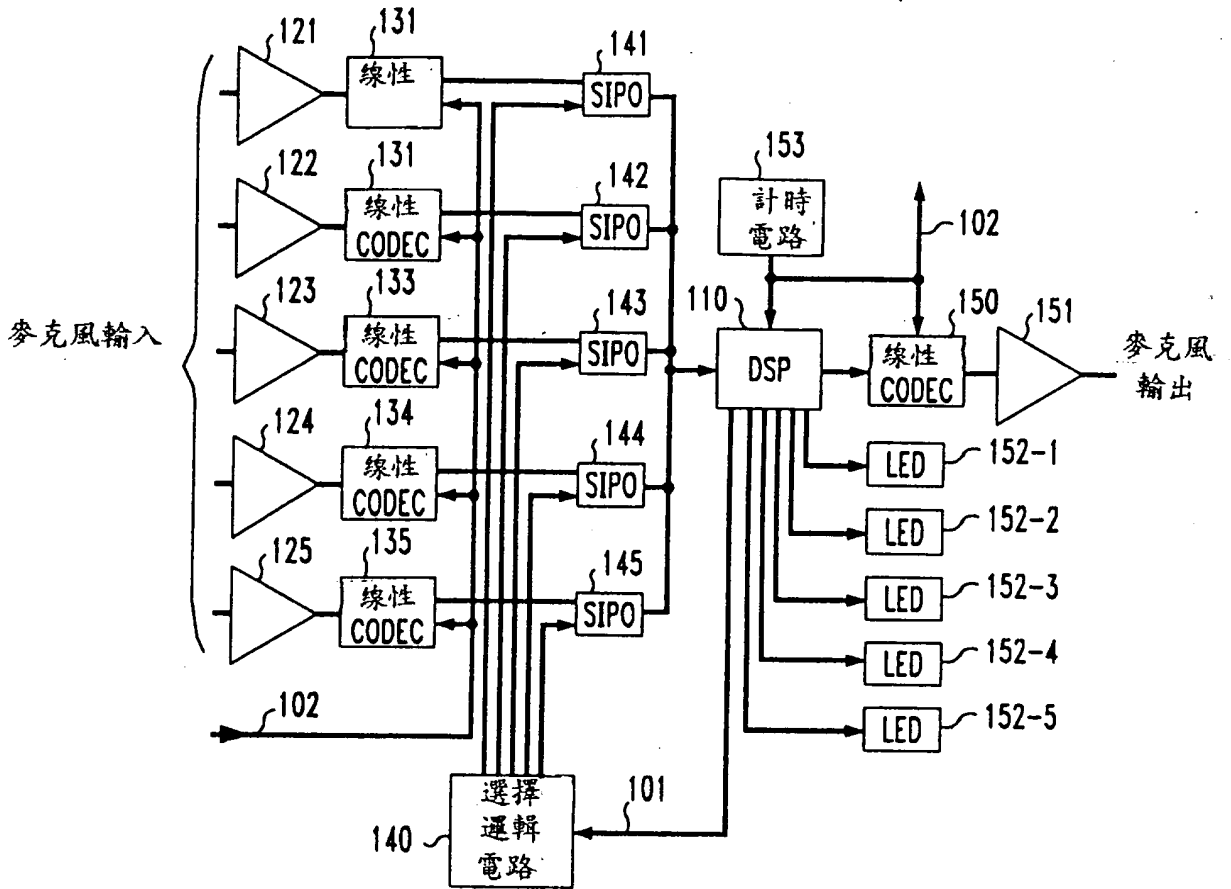


圖 2

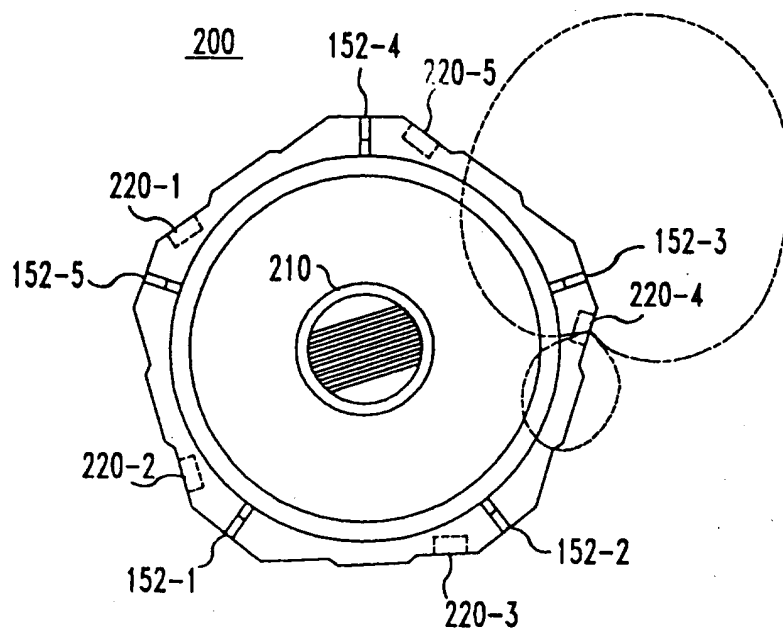


圖 3

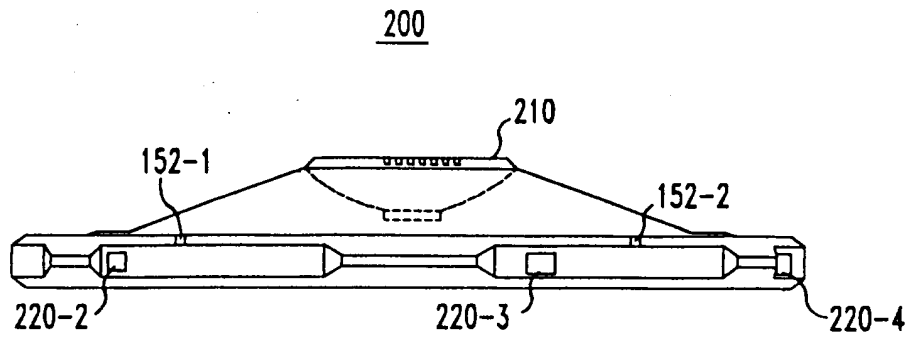


圖 4

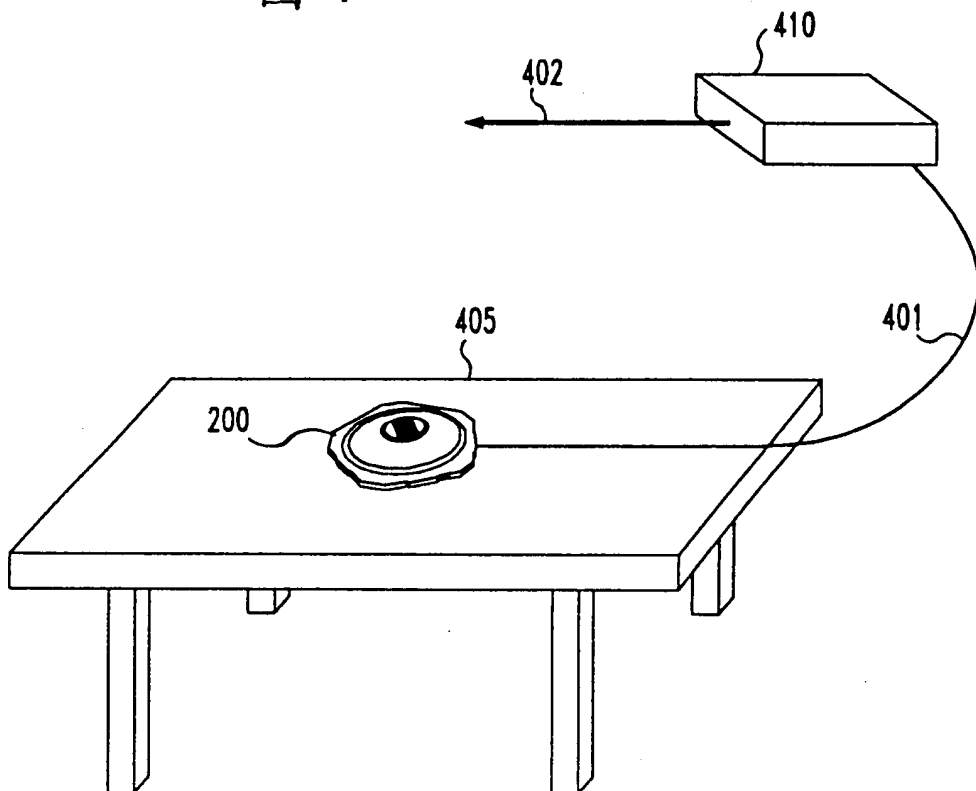


圖 5

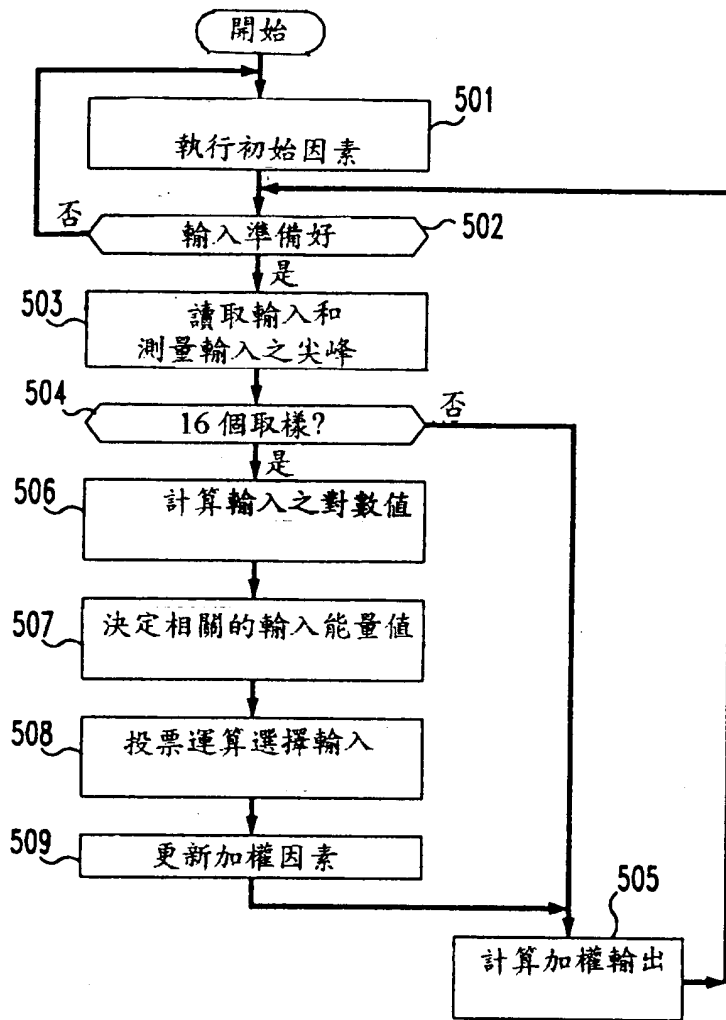


圖 6

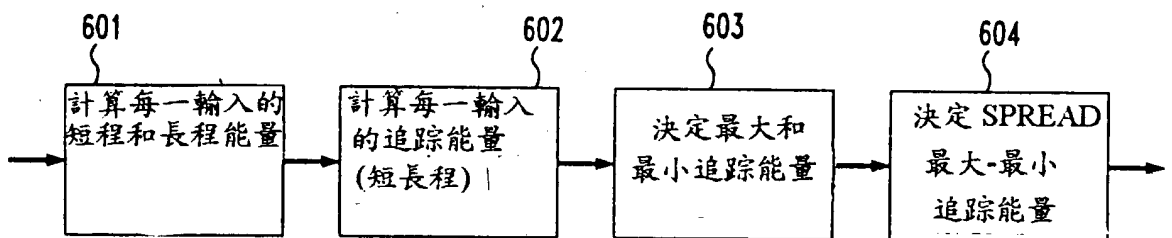


圖 7

