

# 公告本

396713

申請日期	86.11.5
案號	86116501
類別	17045 3/00

A4  
C4

396713

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	錄製及回放用多頻道音頻加強系統及其提供方法
	英文	
二、發明 創作人	姓名	1. 亞諾·克萊門 2. 亞蘭·克里莫
	國籍	美國
三、申請人	住、居所	1. 美國加州92649杭亭頓海灘區飛而普巷16821號 2. 美國加州92680達斯汀雪岱爾道17661號
	姓名 (名稱)	美國SRS實驗室
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州92705聖塔亞納丹樂街2909號
	代表人 姓名	史帝芬·賽馬克

裝

訂

線

396713

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期：1996.11.07 案號 08/743,776 ， 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( I )

本發明係關於一種用來改善由兩個頻道聲音再生所可獲得的實際感及顯著效果之音頻加強系統及方法，尤指一種用以增強多音頻訊號及混合此等音頻訊號使之成爲一個雙頻道的格式用於再生於一傳統回放系統的裝置 ( apparatus ) 及方法。

音頻錄製及回放系統 ( audio recording and playback systems ) 可藉由輸入及 / 或回放一組聲音所使用的個別之頻道及音軌數目來描述其特徵。在一個基本的立體錄製系統中，兩個頻道的任一個連接到一擴音器上可以用來記錄由不同的擴音器位置處所偵測得的聲音。回放時，由此二頻道所記錄的聲音係經由一對揚聲器，以一個揚聲器再生一頻道的方式，而被一般性地再生。提供兩個分離的音頻頻道來錄製可使此等頻道的個別處理進而在回放時獲得一個預定的效果。同樣地，提供更多分離的音頻頻道允許更多的自由度去隔離某種聲音致使此等聲音得以分離的處理。

專業的音頻工作室使用多頻道錄製系統其得以隔離並處理極多的個別聲音。然而，由於許多傳統音頻再生裝置係使用於傳統的立體聲。錄製聲音的多頻道系統的使用需要此等聲音被混合成僅有兩個個別的訊號。在專業的音頻錄製環境中，工作室使用此等混音 ( mixing ) 方法係由於一既定音頻的個別樂器及發聲 ( vocal ) 工作可被最初始地記錄在分離的音軌上，但是在傳統的立體聲系統中必須以一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明(2)

立體聲的格式重新播放(replay)。專業系統可以使用48個或是更多的分離音頻頻道而此等音頻頻道係可被記錄到兩個立體音軌之前被單獨地製成。在多頻道回放系統中(即此處所定義之具有兩個以上的音頻頻道的系統)從每一個個別音頻頻道錄製的每一個聲音,藉由其分別對應的揚聲器可以分別處理及播放。此種系統已有使用,尤指使用於戲院及其他影音環境中,藉以使身在其中的觀眾及聽眾得以經歷音頻及影像(audio-visual)兩者的雙重表現。這些系統包括有杜比實驗室的杜比數位系統(Dolby Laboratories' "Dolby Digital" system)、數位電影院系統(Digital Theater System (DTS))以及新力的動態數位音響(Sony's Dynamic Digital Sound (SDDS)),皆被設定來作初始的錄製及其後再生多頻道聲音,進而提供一環場的聆聽經驗。

在個人電腦及家庭電影院劇場中,記錄媒體係被標準化使得除了兩個傳統的立體頻道之外,還有多頻道均被儲存在此記錄媒體中。一個此種標準是杜比的AC-3多重編碼標準,提供有六個分離的音頻訊號。在此杜比AC-3系統中,兩個音頻頻道被用來回放於前左及右(forward left and right)之揚聲器,兩個頻道再生於後左及右(rear left and right)揚聲器,一個頻道被用在一前中(forward center)對話揚聲器(dialogue speaker),另一個頻道使用於低頻及效果訊號(effect signals)。音

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

### 五、發明說明(3)

頻回放系統可以容納所有六個頻道再生而不需要此等訊號被混合成一兩頻道的格式。然而很多回放系統包括現今一般個人電腦及未來的個人電腦/電視皆僅有兩個頻道回放功能(除了中間及次重低音頻道(subwoofer)之外)。除了傳統的立體聲訊號,現有外加音頻訊號之此等訊息必須可以被電子式的忽略或是混合成一兩頻道的格式,如同那些在AC-3錄音中所發現。

這裡已有各種的技術及方法用來混合多重頻道訊號使之成爲一個兩頻道格式。當僅調整此等混合訊號相關的增益時,一個簡單的混合方法可以用來簡單的組合所有的訊號使之成爲一個兩頻道的格式。其他的技術,可應用頻率整型,振幅調整,時間延遲,或是相位偏移,或者是所有這些技術的某些部分的組合使其在最後的混合過程中用在一個別的音頻訊號。此或是此等被使用的特定技術係與此個別的音頻訊號之格式及內容以及此最後兩個頻道混合的使用意圖有關。

例如,發給凡登勃格(van den Berg)的美國專利號4,393,270(U.S. Patent No. 4,393,270)揭露了一處理電子訊號的方法其係藉由對應到一個預選定的方向來調變任一個單一的訊號如此來補償一揚聲器的放置位置。一分離的多頻道處理系統則被揭露在發給貝高特(Begault)的美國專利號5,438,623(U.S. Patent No. 5,438,623)中。在貝高特的專利中,個別的音頻訊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(4)

號被分成兩個訊號且根據一用於左及右耳的(相位)超前的相關轉移函數(head related transfer function (HRTF))將此兩個訊號延遲並濾波。此等合成訊號於是被合併而產生左及右輸出訊號且預定藉由一組耳機來回放。

此等發現於習用技藝中的技術，包括了那些使用在專業的錄音劇場中的技術，皆並不提供一有效的方法來混合多重頻道訊號使之成爲一兩頻道格式而可經由一限定數目的分離頻道來獲得一實際的音頻再生。其結果是，許多的此等提供有一沈浸於音場的感知之周圍訊息或許會在最後的混合錄音中失去或是被遮蓋。不管先前眾多的處理多重頻道音頻訊號且經由傳統的兩頻道回放而獲得一寫實的經驗方法爲何，此處有許多的改良空間可獲得一寫實聆聽經驗的目標。

因此，本發明的一個目的是提供一經改良之混合多重頻道音頻訊號的方法，此方法可被用在錄音及回放的所有方面上進而提供一個經改良的及寫實的聆聽經驗。本發明的另一個目的是提供一個經改良的系統及方法用來控制專業的音響錄音好被預定在一傳統的立體聲系統回放。本發明的再一個目的係提供一個系統及方法去處理自一音頻視覺記錄中所抽取出的多重頻道音頻訊號當經由一限定數目的音頻頻道而再生時得提供一沈浸的聆聽經驗。

例如個人電腦及錄放影機均顯露了能力去錄製及再生

## 五、發明說明(5)

具有六個或是更多的分離的音頻頻道的數位影像碟片 (digital video disks (DVD))。然而，由於許多的此種電腦及錄放影機並不具有超過兩個音頻回放頻道(以及可能有一個次重低音頻道)，當要被用在環繞音場環境時它們不能使用完整的分離音頻頻道的數目。因此此處便有一個用於電腦及其他影像輸送系統的技藝需求，其等可以有效地使用在此種系統中可資利用的所有的音頻訊息並提供一個兩頻道的聆聽經驗且可抗衡多重頻道的回放系統。而本發明便是要實現此一需求。

一音頻增強系統及方法被揭露來處理一群音頻訊號，用來表現存在於360度之環繞音場中的音響，以及組合此群音頻訊號去創建一對訊號，當經由一對揚聲器來回放時可以實際地表現此360度的音場。此一音頻增強系統可以被用作一專業的錄音系統或是被用在個人電腦及其他的限定數量之音頻再生頻道的家用音響系統中。

一個較佳的具體實施例係用在一家用的音響再生系統其具有立體聲回放功能，一多重頻道錄音提供了多重的分離音頻訊號其係至少由一對左及右訊號，一對環繞(環場)訊號及一中間頻道訊號所組成。此家用音響系統係由一向前的聲段來再生兩頻道的揚聲器所構成。此等左及右訊號以及此等環場訊號被居先處理，之後被混合在一起來提供一對輸出訊號且藉此等揚聲器來回放。特別是，出自此錄音的此等左及右訊號被共同的處理去提供一對空間修

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明(6)

正地左及右訊號，以如同發自一向前聲段的方式去增強一聆聽者的音響感知。

此等環繞訊號藉由率先隔離此等環繞訊號之此等周圍及單聲道成分而被共同的處理。此等環繞訊號的的周圍及單聲道成分經修正而獲得一所要的空間效果並且相對此等回放揚聲器的位置而予以分別的修正。當此等環繞訊號係以此等合成輸出訊號的部分經由向前的揚聲器來回放時，聆聽者感受到如同發自橫跨整個後聲段般的環繞音響。最後此中間訊號也可以被再生並與左、右及環繞訊號混合，若可以的話，或者也可以被導引到此家用再生系統中的一中間頻道揚聲器。

根據本發明的一個觀點，一系統處裡至少四個分離的音頻訊號 (at least four discrete audio signals) 其包括有主左及右訊號 (main left and right signals) 其更包含有音頻訊息 (audio information) 且要被用來由一前聲段 (front sound stage) 回放，另外環繞的左及右訊號 (surround left and right signals) 包含有音頻訊息則要被用來由一後聲段 (rear sound stage) 回放。此系統產生一對左及右輸出訊號 (a pair of left and right output signals) 用來再生，由此前聲段創建一個三次元聲音意象感知 (a three dimensional sound image)，而不需要真的放置揚聲器 (speakers) 在此後聲段中。



## 五、發明說明(7)

此系統包括一第一電子音頻增強器 (a first electronic audio enhancer) 用來接收此主左及右訊號。當此等左及右輸出訊號被經由放置在此向前聲段中的一對揚聲器 (a pair of speakers) 來再生時，此第一音頻增強器處裡此主左及右訊號的一周圍成分 (an ambient component) 去創建一橫跨此前聲段之被拓廣的聲音意象的感知 (the perception of a broadened sound image)。

一第二電子音頻增強器 (a second electronic audio enhancer) 接收此環繞的左及右訊號。當此等左及右輸出訊號係藉由放置再此前聲段中的一對揚聲器 (a pair of speakers) 來再生時，此第二音頻增強器處裡此環繞的左及右訊號的一周圍成分 (an ambient component) 去創建一橫跨此後聲段的一音響聲音意象的感知 (the perception of an acoustic sound image)。

一第三電子音頻增強器 (a third electronic audio enhancer) 用來接收此環繞的左及右訊號。當此等左及右輸出訊號係藉由設置在此前聲段中的一對揚聲器 (a pair of speakers) 而再生時，此第三音頻增強器處裡此環繞的左及右訊號的一單聲道成分 (a monophonic component) 去創建一個在此後聲段之中間位置 (a center location) 的一音響聲音意象的感知 (the

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明( 8 )

perception of an acoustic sound image)。

一訊號混合器 (a signal mixer) 用來自此等至少四個分離的音頻頻道產生此等左及右輸出訊號，其係藉合併此經處理過的且發自於此主左及右訊號的周圍成分，此用作環繞的左及右訊號且經處理過的周圍成分，以及此出自此環繞的左及右訊號且經處理過的單聲道成分而得，其中此主及環繞訊號的周圍成分以一個彼此相互間不同相位的 (in an out-of-phase) 方式被包含在此左及右輸出訊號中。

在另外的具體實施例中，此等至少四個分離的音頻訊號包括一中間頻道訊號 (a center channel signal) 其含有音頻訊息被用來經由一前聲段中間揚聲器 (a front sound stage center speaker) 來回放，還有中間頻道訊號其係以此等左及右輸出訊號之部分的型式藉由訊號混合器來合併。然而另一個具體實施例是，此等至少四個分離的音頻訊號包括一中間頻道訊號 (a center channel signal) 其含有音頻訊息要被用來藉由放置在此前聲段中的一中間揚聲器 (a center speaker) 來回放，還有此中間頻道訊號係與此主左及右訊號的單聲道成分藉由此訊號混合器來合併進而產生此左及右輸出訊號。

在另一個具體實施例中，此等至少四個分離的音頻訊號組成了一中間頻道訊號其具有中間段音頻訊息其係藉由一特定的中間頻道揚聲器 (a dedicated center

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(9)

channel speaker) 而再生。然而在另一個具體實施例中，當此左及右輸出訊號被音響般地再生時，此第一，第二及第三電子音頻增強器對應於此等分離的音頻訊號應用了一HRTF基礎的轉移函數(HRTF-based transfer function)分別的去對此等分離的音頻訊號之一(a respective one of the discrete audio signals)去創建一明顯的聲音意象(an apparent sound image)。

在另一個具體實施例中，此第一音頻增強器係藉由相對於1kHz及2kHz之間的頻率來提升(boosting)約低於1kHz及高於2kHz之周圍成分進而等化了此主及右訊號的周圍成分。然而在另外一個具體實施例中，被用來提升此周圍成分的峰值增益(peak gain)，相對於被用來作用在約為1kHz及2kHz之間的周圍成分的增益係約為8分貝(8 dB)。

在另一個具體實施例中，此第二及第三音頻增強器藉由相對於約在1kHz及2kHz之間的頻率而提升約低於1kHz之下及高於約2kHz之上的的周圍及單聲道成分來等化此環繞的左及右訊號的周圍及單聲道成分。然而在另一個具體實施例中，被用來提升此環繞的左及右訊號之周圍及單聲道成分的峰值增益，相對於被用來作用在約為1kHz及2kHz之間的周圍及單聲道成分的增益係約為18分貝(18 dB)。

(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)

在另外一個具體實施例中，此第一，第二及第三電子音頻增強器係被成型在一半導體基材(a semiconductor substrate)上。然而又另一個具體實施例中，此第一，第二及第三電子音頻增強器係以一軟體(a software)來實作。

根據本發明的另一個觀點，一多重頻道錄製及回放設施(a multi-channel recording and playback apparatus)接收複數個個別的音頻訊號(a plurality of individual audio signals)並處裡此等複數個音頻訊號去提供第一及第二經增強的音頻輸出訊號(first and second enhanced audio output signals)用來在此等輸出訊號回放時獲得一沈浸於其中的聲音經驗(an immersive sound experience)。此多重頻道的錄製設施包括有複數個平行的音頻訊號處理設備(a plurality of parallel audio signal processing devices)用來修正此等個別的音頻訊號的訊號內容，其中任一個平行的音頻訊號處理設備包括

一電路(a circuit)接收此等個別的音頻訊號中的兩個並將此兩個音頻訊號的一周圍成分(an ambient component)與此兩個音頻訊號的一單聲道成分(a monophonic component)隔絕開。一位置的處理手段(a positional processing means)其能夠電子式地作用一超前的相關轉移函數(the head related

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

## 五、發明說明(II)

transfer functions) 到此兩個音頻訊號的周圍及單聲道成分中的任一個進而產生經處理過的周圍及單聲道成分。此等超前的相關轉移函數 (the head related transfer functions) 對應到相對於一聆聽者 (a listener) 一所要的空間位置 (a desired spatial location)。

一多重頻道電路混合器 (a multi-channel circuit mixer) 合併此等經處理過的單聲道成分以及由此複數個位置處理手段所產生的周圍成分而產生此等經增強的輸出訊號。此等經處理過的周圍成分係以相對於第一及第二輸出訊號不共相位 (out-of phase) 的關係來合併。

在另外一個具體實施例中，此等複數個位置處理手段中的任一個更包括了一電路 (a circuit) 其能夠個別地修正此兩個音頻訊號並且其中此多重頻道混合器更合併此兩個經修正過的訊號，由此複數個位置處理手段與此個別的周圍及單聲道成分進而產生此等音頻輸出訊號。在另一個具體實施例中，此電路能夠個別地修正此兩個音頻訊號，即以電子式地作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到此兩個音頻訊號上。

在另外一個具體實施例中，此電路能夠電子式地個別地修正此兩個音頻訊號，即作用一時間延遲 (a time delay) 到此兩個音頻訊號中的一個。然而，在另外一個具體實施例中，此兩個音頻訊號構成了音頻訊息其係對應到相對於一聆聽者 (a listener) 的一左前位置 (a left

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

裝

訂

## 五、發明說明(12)

front location) 及一右前位置 (a right front location)。在更另一個具體實施例中，此兩個音頻訊號構成了音頻訊息其係對應到相對於一聆聽者 (a listener) 的一左後位置 (a left rear location) 及一右後位置 (a right rear location)。

在另外一個具體實施例中，此複數個平行的處理設備包括第一及第二處理設備 (first and second processing devices)。當此等輸出訊號被再生時，此第一處理設備作用一 (相位) 領先的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到一第一對的音頻訊號 (a first pair of the audio signals) 用來為此第一對音頻訊號獲得一第一被感知的方向 (a first perceived direction)。當此等輸出訊號被再生時，此第二處理設備作用一 (相位) 領先的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到一第二對的音頻訊號 (a second pair of the audio signals) 用來為此第二對音頻訊號獲得一第二被感知的方向 (a second perceived direction)。

在另一個具體實施例中，此等複數個平行的音頻處理設備及此多重頻道電路混合器係實作成一多重頻道錄製及回放設施之數位訊號設備 (a digital signal processing device of the multi-channel recording and playback apparatus)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(13)

依據本發明的另一個觀點，一音頻增強系統 (an audio processing devices) 處理複數個聲源訊號 (a plurality of audio source signals) 去創建一對立體聲輸出訊號 (a pair of stereo output signals) 來產生一個三次元音場 (a three dimensional sound field)，當此對立體聲輸出訊號係藉由一對揚聲器 (a pair of loudspeakers) 來再生時。此音頻增強系統包含有一第一處理電路 (a first processing circuit) 其與一第一對的聲源訊號 (a first pair of the audio source signals) 通訊。此第一處理電路係建構來將一第一周圍成分 (a first ambient component) 及一第一單聲道成分 (a first monophonic component) 與此第一對的音頻訊號隔絕開。此第一處理電路更被建構來修正此第一周圍成分及此第一單聲道成分進而去創造一第一音響意象 (a first acoustic image) 使得此第一音響意象被一聆聽者 (a listener) 感知成如同發自一第一位置 (a first location)。

一第二處理電路 (a second processing circuit) 其與一第二對的此聲源訊號 (a second pair of said audio source signals) 通訊，此第二處理電路建構成將一第二周圍成份 (a second ambient component) 及一第二單聲道成份 (a second monophonic component) 由此第二對的音頻訊號隔離出，此第二處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明(14)

電路更被建構來修正此第二周圍成份及此第二單聲道成份進而創建一第二音響意象(a second acoustic image)使得此第二音響意象係被此聆聽者感知成由一第二位置(a second location)上發出;及

一混合電路(a mixing circuit)其與此第一處理電路及此第二處理電路通訊,此混合電路建構來同相的(in phase)合成此第一及第二經修正過的單聲道成份及離相的(out of phase)合成此第一及第二經修正過的訊號進而產生一對立體輸出訊號(a pair of stereo output signal)。

在另外一個具體實施例中,此第一處理電路係更被建構成一第一轉移函數(a first transfer function)去修正於此第一周圍成份中的複數個頻率成份(a plurality of frequency components)。又在另外一個具體實施例中,此第一轉移函數係更被建構去強調於此第一周圍成份中一部份的低頻率成份(a portion of the low frequency components),其係相對於此第一周圍成份中的其他頻率成份。然而,在另一個具體實施例中,此第一轉移函數係更被建構去強調於此第一周圍成份中一部份的高頻率成份(a portion of the high frequency components),其係相對於此第一周圍成份中的其他頻率成份。

在另外一個具體實施例中,此第二處理電路係被建構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象



## 五、發明說明(15)

成以一第二轉移函數 (a second transfer function)去修正於此第二個周圍成份中的複數個頻率成份 (a plurality of frequency components)。然而，更在另一個具體實施例中，此第二轉移函數係被建構成以相較於此第一轉移函數修正於此第一周圍成份中的此等頻率成份的一不同的方法 (a different manner) 去修改於此第二周圍成份中的此等頻率成份。

在另外一個具體實施例中，此第二轉移函數係被建構成去減低 (deemphasize) 約高於11.5kHz之上的一部份的此等頻率成份 (a portion of said frequency components)，其係相對於此第二周圍成份中的其他頻率成份。然而，在另一個具體實施例中，此第二轉移函數係被建構成去減低約為125Hz及約為2.5kHz之間的一部份的此等頻率成份 (a portion of said frequency components)，其係相對於此第二周圍成份中的其他頻率成份。然而，在更另一個具體實施例中，此第二轉移函數係被建構成去增強約為2.5Hz及約為11.5kHz之間的一部份的此等頻率成份 (a portion of said frequency components)，其係相對於此第二周圍成份中的其他頻率成份。

根據本發明的另一個觀點，一多重音軌音頻處理器 (a multi-track audio processor) 接收自做為一合成聲源 (a composite audio source) 的一部份之複數個分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 (16)

離的音頻訊號 (a plurality of separate audio signals) ，此複數個音頻訊號包括了至少兩個不同的音頻訊號對 (at least two distinct audio signal pairs) 其包含有音頻訊息 (audio information) 而其等係要令一聆聽者 (a listener) 認為是由在一聲音傾聽環境中 (a sound listening environment) 的不同位置所發出，此多重音軌音頻理器包括了

第一電子手段 (first electronic means) 用來接收一第一對的此音頻訊號 (a first pair of said audio signals) ，此第一電子音頻手段分別地作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到此第一對的音頻訊號的一周圍成份 (an ambient component) 來創建一第一音響意象 (a first acoustic image) ，其中此第一音響意象係被一聆聽者 (a listener) 感知成發自一第一位置 (a first location) ；

第二電子手段 (second electronic means) 用來接收一第二對的此音頻訊號 (a second pair of said audio signals) ，此第二電子音頻手段分別地作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到此第二對的音頻訊號的一周圍成份 (an ambient component) 及一單聲道成份 (a monophonic component) 來創建一第二音響意象 (a

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(17)

second acoustic image)，其中此第一音響意象係被一聆聽者(a listener)感知成發自一第二位置(a second location)；

一手段(means)用來混合接收自此第一及第二電子手段的此第一及第二對的音頻訊號的此等成份，此手段離相的(out of phase)混合合成此周圍成份進而產生此對立體輸出訊號。

根據本發明的另一個觀點，一娛樂系統(an entertainment system)具有兩個主音頻再生頻道(two main audio reproduction channels)用來再生一音頻視覺訊號記錄(an audio-visual recording)給一使用者(a user)其中此音頻視覺訊號記錄包括五個分離的音頻訊號(five discrete audio signals)其包含一前左訊號FL(a front-left signal, FL)，一前右訊號FR(a front-right signals, FR)，一後左訊號RL(a rear-right signal, RL)，一後右訊號RR(a rear-right signal, RR)，以及一中間訊號C(a center signal, C)，還有其中此娛樂系統由此兩個主音頻頻道為此使用者達成一環場的聲音經驗(a surround sound experience)，此娛樂系統包括；

~~一音頻視覺回放設備~~(an audio-visual playback device)用來由此音頻視覺記錄取出此五個分離的音頻訊號；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明(18)

一音頻處理設備(an audio processing device)用來接收此五個分離的音頻訊號並產生此兩個主音頻再生頻道，此音頻處理設備包括；

一個第一處理器(a first processor)用來等化此等前訊號 $F_L$ 及 $F_R$ 的一周圍成份(an ambient component)，以獲得一空間糾正的周圍成份 $(F_L - F_R)_P$ (a spatially-corrected ambient component  $(F_L - F_R)_P$ )；

一第二處理器(a second processor)用來等化此等後訊號 $R_L$ 及 $R_R$ 的一周圍成分(an ambient component)，以獲得一空間糾正的周圍成分 $(R_L - R_R)_P$ (a spatially-corrected ambient component  $(R_L - R_R)_P$ )；

一第三處理器(a third processor)用來等化此等後訊號 $R_L$ 及 $R_R$ 的一直接音場成分(a direct-field component)，以獲得一空間糾正的直接音場成分 $(R_L + R_R)_P$ (a spatially-corrected direct-field component  $(R_L + R_R)_P$ )；

一左混合器(a left mixer)用來產生一左輸出訊號(a left output signal)，此左混合器結合了此空間糾正的周圍成份 $(F_L - F_R)_P$ ，及此空間糾正的周圍成份 $(R_L - R_R)_P$ ，及此空間糾正的直接音場成份 $(R_L + R_R)_P$ ，而創造出此左輸出訊號；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明(19)

一右混合器 (a right mixer) 用來產生一右輸出訊號 (a right output signal)，此右混合器包括一轉化的空間糾正周圍成分  $(F_R - F_L)_P$  (an inverted spatially-corrected ambient component,  $(R_R - R_L)_P$ )，及一轉化的空間糾正周圍成分  $(R_R - R_L)_P$ ，及此空間糾正的直接音場成分  $(R_L + R_R)_P$ ，而創建出此右輸出訊號；及

手段 (means) 用來再生此左及右輸出訊號經由此兩個主頻道連接此音頻視覺訊號記錄的回放而為此使用者創建此環場聲音經驗。

在另一個具體實施例中，此中間訊號係藉由此左混合器而輸入並被當成此左輸出訊號的部分而被組合，還有此中間訊號係藉由此右混合器而被組合並被當成以此右輸出訊號的部分來組合。然而，在另一個具體實施例中，此中間訊號及此等前訊號  $F_L + F_R$  的一直接音場成分 (a direct field component)，分別被當成是此左及右輸出訊號的部分而藉由此左及右混合器來組合。再一個具體實施例是，此中間訊號被提供來當作藉由此娛樂系統的一中間頻道揚聲器 (a center channel speaker) 而來再生的一第三輸出訊號 (a third output signal)。

在另一個具體實施例中，此娛樂系統是一個人電腦 (a personal computer)，另外此音頻視覺回放設備是一數位多功能碟片回放器 (a digital versatile disk (DVD))

## 五、發明說明(20)

player)。然而，在另一個具體實施例中，此娛樂系統是一電視(a television)另外此音頻回放設備是被連接到此電視系統的一相關的數位多功能碟片回放器(an associated digital versatile disk (DVD) player)。

在另一個具體實施例中，此第一，第二及第三處理器強調出相對於一中間範圍頻率(a mid-range of frequencies)的一低及高範圍頻率(a low and high range of frequencies)。然而，在另一個具體實施例中，此音頻處理設備係以成形在一半導體基材(a semiconductor substrate)上的一類比電路(an analog circuit)來實踐。在另一個具體實施例是，此音頻處理系統係以一軟體格式(a software format)來實踐，此軟體格式藉由此娛樂系統的一微處理機(a microprocessor)來執行。

根據本發明的另一個觀點，一方法用來增強一群聲源訊號(a method of enhancing a group of audio source signals)其中此等聲源訊號被指定給放置在一聆聽者(a listener)四周的揚聲器，用來創建左及右輸出訊號藉以由一對揚聲器(a pair of speakers)而音響再生(acoustic reproduction)以便去模擬一環場聲音環境(a surround sound environment)，此等聲源訊號包括有一左前訊號(LF)(a left-front signal

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(21)

(LF) ) , 一右前訊號 (RF) ( a right-front signal  
(RF) ) , 一左後訊號 (LR) ( a left-rear signal  
(LR) ) 及一右後訊號 (RR) ( a right-rear signal  
(RR) ) , 此增強的方法包括了下述步驟 :

基於此等聲源訊號被選定的成對之音頻內容修正此等聲源訊號去創建經處理過的音頻訊號 ( ~~processed audio signals~~ ) , 此等經處理過的音頻訊號係依據下述的方程式來定義 :

$$P_1 = F_1(LF - RF) ,$$

$$P_2 = F_2(LR - RR) , \text{ 及}$$

$$P_3 = F_3(LR + RR) ,$$

其中  $F_1$  ,  $F_2$  及  $F_3$  是轉移函數 ( transfer functions ) 用來強調一音頻訊號 ( an audio signal ) 的空間內容 ( spatial content ) 藉由一揚聲器 ( a loudspeaker ) 回放此最後經處理過的音頻訊號而獲得相對於一聆聽者 ( a listener ) 的一深度的感知 ( a perception of depth ) , 及合併此等經處理過的音頻訊號與此等聲源訊號去創建此左及右輸出訊號 , 此左及右輸出訊號包括了列舉於下之方程式的各項 :

$$L_{OUT} = K_1 LF + K_2 LR + K_3 P_1 + K_4 P_2 + K_5 P_3 ,$$

$$R_{OUT} = K_6 RF + K_7 RR - K_8 P_1 - K_9 P_2 + K_{10} P_3 ,$$

在此  $K_1 - K_{10}$  係獨立變數用來決定此個別音頻訊號的增益 ( gain ) 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(22)

在另一個具體實施例中，此轉移函數 $F_1$ 、 $F_2$ 及 $F_3$ 作用了一層級的等化(a level of equalization)，其特點是相對於約在50Hz及500Hz之間的頻率而放大了約在50Hz及500Hz之間及約在4kHz及15kHz之間的頻率。然而，在另一個具體實施例中，此左及右輸出訊號更包括有一中間頻道聲源訊號(a center channel audio source signal)。在另一個具體實施例是，此方法係藉由一數位訊號處理設備(a digital signal processing device)來執行。

根據本發明的另一個觀點，一方法(a method)經由具有至少四個音頻訊號的一聲源(a source of at least four audio signals)的一娛樂系統(an entertainment system)中的第一及第二輸出訊號的再生(reproduction of first and second output signals)來創建一模擬的環場聲音經驗(a simulated surround sound experience)其中此等至少四個聲源訊號(said at least four audio source signals)包括了一對前音頻訊號(a pairs of front audio signals)用來表現音頻訊息相對於一聆聽者(a listener)而發自一向前的聲段(a forward sound stage)，還有一對後音頻訊號(a pairs of rear audio signals)用來表現音頻訊息相對於此聆聽者係發自於一後聲段(a rear sound stage)。此方法包括了

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 (23)

行動係合併此等前音頻訊號去創建一前周圍成分訊號 (a front ambient component signals) 及一前直接成分訊號 (a front direct component signal) ;

此方法更包括了合併此後音頻訊號去創建一後周圍成分訊號 (a rear ambient component signal) 及一後直接成分訊號 (a rear direct component signal) ;

此方法更包括了處理此前周圍成分訊號以一第一 HRTF-基礎的轉移函數 (a first HRTF-based transfer function) 去創建相對於此聆聽者之相關的一向前左及右方向 (a forward left and right aspect) 的此前周圍成分的一被感知的方向聲源 (a perceived source of direction) ,

此方法更包括了處理此後周圍成分訊號以一第二 HRTF-基礎的轉移函數 (a second HRTF-based transfer function) 去創建相對於此聆聽者之相關的一後左及右方向 (a rear left and right aspect) 的此後周圍成分的一被感知的方向聲源 (a perceived source of direction) ,

此方法更包括了處理此後直接成分訊號以一第三 HRTF-基礎的轉移函數 (a third HRTF-based transfer function) 去創建相對於此聆聽者在一後中心方向上的 (a rear center aspect) 此後直接周圍成分的一被感知的方向聲源 (a perceived source of

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(24)

direction)，並且

此方法更包括了合併一第一此前音頻訊號之一(a first one of said front audio signals)，一第一此後音頻訊號之一(a first one of said rear audio signals)，此處理過的前周圍成分，此處理過的後周圍成分及此處理過的後直接成分去創建此第一輸出訊號；

此方法更包括了合併一第二此前音頻訊號之一(a second one of said front audio signals)，一第二此後音頻訊號之一(a second one of said rear audio signals)，此處理過的前周圍成分，此處理過的後周圍成分及此處理過的後直接成分去創建此第二輸出訊號；

此方法更包括了經由設置在相對於此聆聽者的此向前聲段的一對揚聲器(a pairs of speakers)，來分別地再生此等第一及第二輸出訊號。

在另一個具體實施例是，此第一，第二及第三HRTF-基礎的轉移函數相對於在500Hz及4kHz之間的頻率而經由約在50及500Hz之間及約在4及15kHz之間訊號頻率的放大等化了一個個別的輸入。

在另一個具體實施例中，此娛樂系統是一個人電腦系統(a personal computer system)，還有此至少四個聲源訊號係藉由附加在此電腦系統上的一數位影像碟片回放器(a digital video disk player)所產生。在另一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(25)

個具體實施例中，此娛樂系統是一電視(a television)還有此至少四個聲源訊號係藉由連接到此電視系統的一相關的數位影像碟片回放器(an associated digital video disk player)所產生。

在另一個具體實施例中，此至少四個聲源訊號包括了一中間頻道音頻訊號(a center channel audio signal)，此中間頻道訊號電子式地附加到此第一及第二輸出訊號上。在另一個具體實施例中，此等第一，第二及第三HRTF基礎轉移函數的此等處理行動係藉由一數位訊號處理器(a digital signal processor)來表現。

根據本發明的另一個觀點，一音頻增強設備(an audio enhancement device)用來與一音頻訊號解碼器(an audio signal decoder)一起使用其提供多重音頻訊號(multiple audio signals)被指定經由設置在一環繞音場聆聽環境(a surround sound listening environment)中的一群揚聲器(a group of speakers)來回放，自此等多重音頻訊號，此音頻增強設備產生一對輸出訊號(a pair of output signals)藉由一對揚聲器(a pair of speakers)來回放，此設備包括：

此音頻增強設備包括一增強設施(an enhancement apparatus)用來集合來自於此音頻解碼器的複數個此等多重音頻訊號(a plurality of the multiple audio

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(26)

signals) 使之成為對對分離的音頻訊號 (separate pairs of audio signals)，此增強設施修正此對對分離的音頻訊號的任一個 (each of said separate pairs of audio signals) 去產生對對分離的成分訊號 (separate pairs of component signals)；及

此音頻增強設備包括 ~~一~~ 電路 (a circuit) 用來合併此等成分訊號去產生經增強的音頻輸出訊號 (enhanced audio output signals)，此等經增強的音頻輸出訊號的任一個 (each of said enhanced audio output signals) 包括了來自於一第一對的成分訊號 (a first pair of component signals) 的一第一成分訊號 (a first component signal) 以及來自於一第二對的成分訊號 (a second pair of component signals) 的一第二成分訊號 (a second component signal)。

根據本發明的另一個觀點，一音頻增強設備 (an audio enhancement device) 用來與一音頻訊號解碼器 (an audio signal decoder) 一起使用其提供多重音頻訊號 (multiple audio signals) 被指定經由設置在一環繞音場聆聽環境 (a surround sound listening environment) 中的一群揚聲器 (a group of speakers) 來回放，自此等多重音頻訊號，此音頻增強設備產生一對輸出訊號 (a pair of output signals) 藉由一對揚聲器 (a pair of speakers) 來回放，此設備包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(27)

括：

此音頻增強設備包括一手段 (means) 用來集合至少此訊號解碼器的某些此等多重音頻訊號 (some of the multiple audio signals) 使之成為對對分離的音頻訊號 (separate pairs of audio signals)，用來集合的此手段更包括了方法 (means) 用來修正此等對對分離的音頻訊號的任一個 (each of said separate pairs of audio signals) 去產生對對分離的成分訊號 (separate pairs of component signals)；以及

此音頻增強設備包括一手段 (means) 用來合併此等成分訊號去產生經增強的音頻輸出訊號 (enhanced audio output signals)，此等經增強的音頻輸出訊號的任一個 (each of said enhanced audio output signals) 包括了來自於一第一對的成分訊號 (a first pair of component signals) 的一第一成分訊號 (a first component signal) 以及來自於一第二對的成分訊號 (a second pair of component signals) 的一第二成分訊號 (a second component signal)。

上述的其他觀點、特徵，以及本發明的優點由下述的特定描述與共同被提出的下列圖式將會更為清楚；其中第一圖係一多重頻道音頻增強系統用來產生一對經增強的輸出訊號進而創造出一環繞音響效果的一第一具體實施例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 28 )

的一簡單方塊圖；

第二圖係一多重頻道音頻增強系統用來產生一對經增強的輸出訊號進而創造出一環繞音響效果的一第二具體實施例的一簡單方塊圖；

第三圖係一簡單的方塊圖其描述一音頻增強處理程序用來增強一經選定的一對音頻訊號；

第四圖係一增強電路用來處理由一對音頻訊號中經選定的成分的一簡單的方塊圖；

第五圖係一透視圖描述一個人用電腦其具有一音頻增強系統此係依據本發明而構建來由兩個輸出訊號創造一環場聲音效果；

第六圖係第五圖之個人用電腦的方塊圖主要在描述其內部之組成；

第七圖係一方塊圖描述在操作此第五圖所述的個人用電腦時一聆聽者所聽受的感知與聲音的實際發出；

第八圖係一較佳的具體實施例的一簡單的方塊圖其用來處理及混合一群 AC-3 音頻訊號而由一對輸出訊號獲得一環場聲音經驗；

第九圖係一第一訊號等化曲線的一圖形表示用在一較佳的具體實施例中來處理及混合一群 AC-3 音頻訊號進而由一對輸出訊號獲得一環繞（環場）的聲音經驗；

第十圖係一第二訊號等化曲線的一圖形表示用在一較佳的具體實施例中來處理及混合一群 AC-3 音頻訊號進而由一對

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(29)

輸出訊號獲得一環繞的聲音經驗；

第十一圖係一簡單的方塊圖描述各式各樣的濾波器及放大階段用來創造第九圖的第一訊號等化曲線；

第十二圖係一簡單的方塊圖描述各式各樣的濾波器及放大階段用來創造第十圖的第二訊號等化曲線。

第一圖描繪了一多頻道音頻加強系統10的一第一較佳具體實施例之方塊圖其係用來處理一群音頻訊號及提供一對輸出訊號。此音頻加強系統10包括了一多頻道音頻訊號源16的來源它是用來輸出一群分離的音頻訊號18到一多頻道音頻混合器20。此混合器20提供了一組經處理過的多頻道輸出22到一音頻沈浸處理器24。此一訊號處理器24提供一經處理過的左頻道訊號26及一經處理過的右頻道訊號28，在經由一對揚聲器34及36再生之前它們可以被導向一個錄音設備30或到一個功率放大器32。依據由此處理器20所接收的此訊號輸入18，此訊號混合器也可以產生一低音音頻訊號40其包含有低頻率訊息對應到一低音訊號B，其係發自此訊號源16，及/或一中間音頻訊號42其包含有對白或是其他的中間地設置的聲音係對應到一中間訊號C，其係輸出自此訊號源16。並非所有的訊號源皆提供一分離的低音效果頻道B，或一中間頻道C，因此在此要了解的是在此所示的諸等頻道僅是選擇性的訊號頻道。在經由放大器32放大之後，此等訊號40及42便分別藉由輸出訊號44及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(30)

46來表示。

在操作時，第一圖所示的音頻加強系統10由此聲源16接收音頻訊息。此音頻訊息可以是分離的類比或是數位頻道的形式或是一數位資料的位元流(bitstream)。例如，此聲源16可以是一群附著在各式各樣儀器上的擴音器藉一管旋樂的或是其他的音響表現所發出。或者是此聲源16可以是一音響工作的預錄製的一多音軌演奏。在任何情況下，由此聲源16所接收的音頻資料的特別形式並不特定的去相關到此加強系統10的操作。

爲了舉例，第一圖描繪了聲源訊號其包含了八個主頻道A0~A7，一單一的低音或低頻率頻道B，及一單一的中間頻道訊號C。由熟習該技藝之人士所顯而易見的是本發明的觀念可以等效的應用到任何的較大的或是具較少的且係個別地音頻頻道之多重頻道系統。

在此將會以第三圖及第四圖更詳盡的解釋，此一多重頻道沈浸處理器24修正了由此混合器20所接收的此等輸出訊號22，而當一對輸出訊號LOUT及ROUT被音響般地再生時去創造一個沈浸的三次元的效果。如第一圖所示的處理器24係一個類比設備且若此聲源16提供了一數位資料輸出，則此處理器24在處理此等訊號22之前當然必須包括了一數位對類比的轉換(未示出)。

現在請參閱第二圖，所示的係一多頻道音頻加強系統的一第二較佳具體實施例，其提供了一聲源的的數位沈浸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

家



## 五、發明說明(31)

處裡。所示的一音頻加強系統50包括了一數位聲源52其傳送音頻訊息沿著路徑54到一多重頻道數位音頻解碼器56。此一解碼器56沿著一路徑58來傳送多重音頻頻道訊號。此外，可供選擇的低音及中間訊號B及C可以經由此解碼器56而被產生。數位資料訊號58，B及C被傳送到一音頻沈浸處理器60其係數位式地操作去加強此等被接收的訊號。此處理器60產生一對被加強的數位訊號62及64其等被饋入一數位對類比的轉換器66。另外，此等訊號B及C則被饋入此轉換器66。此合成的經加強的類比訊號68及70，對應到低頻率及中間訊息，則被饋入功率放大器32。相同地，此經增強的類比左及右訊號72，74也被傳送到此放大器32。此等左及右增強訊號72及74可以被傳送到一錄製設備30用來直接地儲存此等經處理過的訊號72及74在一記錄媒體例如一磁帶或是一光碟上。一但儲存在此記錄的媒體上，此相關於訊號72及74之經處理過的音頻訊息，可以藉由一傳統的音響系統來再生而不必更加強的處理去獲得在此所述之此一預期的沈浸效果。

此一放大器32傳送一經放大的左輸出訊號80，L OUT，到此左揚聲器34並傳送一經放大的右輸出訊號82，R OUT，到此又揚聲器36。同樣地，一經放大的低音效果訊號84，B OUT，被傳送到一次重低音揚聲器（a sub-woofer）86。一經放大的中間訊號88，C OUT，可以被傳送到一可供選用的中間揚聲器（未示出）。對訊號

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂



## 五、發明說明(32)

80及82的一接近音場的再生，也就是，此處一聆聽者其位置係接近並位在此等揚聲器34及36之間，而為獲得一中間意象之足夠的位置一中間揚聲器的使用或許並不需要。然而，在遠音場的應用上此處聆聽者的位置係相對的遠於揚聲器34及36，一中間揚聲器可以用來固定於揚聲器34及36之間的一中間意象。

此組合大大地包括了此解碼器56及此處理器60其係藉由一虛線90來表示，其等可以藉任何不同的方式來實作，既根據一特別的應用，設計上的限制，或僅是個人的喜好。例如在區域90中的處理表現或許可以完全地以一數位訊號處理器(DSP)，一灌置在一電腦記憶體中的軟體，或是一微處理機其本身之訊號處理能力來完成，如所知道的英特爾Pentium(Intel's Pentium)世代的微處理器。

請參考第三圖，此沈浸的處理器24在第一圖中係相關於此訊號混合器20。此處理器24包括了個別的加強模組100，102及104其等任一個自此混合器20接收一對音頻訊號。此等加強模組100，102及104以部分地方式在立體音準上藉由將周圍的及單音的成分自任一對訊號中隔離出，來處理一個對應的訊號對。這些成分連同原始的訊號經修正而產生合成訊號108，110及112。低音，中間及其他經過個別處理的訊號沿著一路徑118被傳送的一模組116其可提供音準調整，簡單的濾波，或被接收訊號118的其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(33)

他修正。此等合成訊號120發自此模組116，連同訊號118，110及112被輸出到位在此處理器24中的混音器124。

在第四圖中，描述了一較佳實施例的一個示範的內部架構用來當作模組100。此模組100係由輸入130及132所構成用來接收一對音頻訊號。此等音頻訊號被傳送到一電路或其他的處理手段134用來將周圍成分由被發現在此輸入訊號中的此直接音場，或是單聲道，音響成分中分離出。在一個較佳的具體實施例中，此電路134沿著表示此合成訊號 $M_1+M_2$ 的訊號路徑136產生一個直接的聲音成分。一個差異訊號包含了此輸入訊號， $M_1-M_2$ ，的周圍成分被沿著路徑138傳送。此總和訊號 $M_1+M_2$ 被經由一具有一轉移函數 $F_1$ 的電路140所修正。同樣地，此差異訊號 $M_1-M_2$ 被經由一具有一轉移函數 $F_2$ 的電路142所修正。此等轉移函數 $F_1$ 及 $F_2$ 可以是相同的並且在一個較佳的具體實施例中，藉由加強某個頻率且當降低其他的頻率時對此等輸入訊號提供了空間的增強感。對此等輸入訊號，此等轉移函數可以作用HRTF-基礎的處理以便在回放時獲得此一訊號位置的被感知。若需要的話，此等電路140及142可以用來被放入時間延遲或是此等輸入訊號136及138相對於此等原始訊號 $M_1$ 及 $M_2$ 的相位偏移。

此等電路140及142，分別沿著路徑144及146，輸出一個個別修正的總和及差異訊號， $(M_1+M_2)_P$ 及 $(M_1-$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明 ( 34 )

$M_2$ )P。此等原始的輸入訊號 $M_1$ 及 $M_2$ ，還有此等經處理過的訊號 $(M_1+M_2)P$ 及 $(M_1-M_2)P$ 被饋回用來調整此等被接收訊號之增益的多功器。在處理之後，此等經修正過的訊號在輸出點150，152，154及156離開此增強模組100。此輸出點150傳送此訊號 $K_1M_1$ ，此輸出點152傳送此訊號 $K_2F_1(M_1+M_2)$ ，此輸出點154傳送此訊號 $K_3F_4(M_1-M_2)$ ，還有此輸出點156傳送此訊號 $K_4M_2$ ，在此 $K_1-K_4$ 為常數其係由此等多功器148的設定所決定。由此等模組100，102，104及116所表現的處理型態，還有特殊的是，此電路134，140及142也可以是使用者可調整的去獲得一個所要的效果及/或一再生的聲音的所要位置。在某些狀況下，其或許僅僅需要去產生一個周圍成分或者是一對輸入訊號的一個單聲道成分。由任一個模組所表現的此等處理可以是不同的或是與一個或者是更多其他的模組相同。

根據一個較佳的具體實施例此處一對音頻訊號於混音之前先被共同地加強，任一個模組100，102及104將會產生四個經處理過的訊號藉由如第3圖所示的混音器24所接收。根據熟習此等技藝之人士一般皆知的原理即依據一使用者的喜好，所有的這些訊號108，110，112及120也可以經選擇地藉由混音器124所合併。

藉由處理多頻道訊號在立體音準上，也就是以成對的，在此成對的訊號中的具稀微的差異性或是相似性可以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明 (35)

被調整去獲得經由揚聲器回放時所創造的一個沈浸的效果。此沈浸的效果可以藉由使用一個HRTF-基礎的轉移函數到此等經處理過的訊號上而創造出一個完全沈浸的位置音場來定位。任一對的音頻訊號係被分別地處理藉以創造出一多頻道音頻混音系統其可有效的改造出一生動的360度音響層級 (sound stage) 的感知。經由將一對音頻訊號的此等成分，例如，此周圍及單聲道成分之分離的HRTF處理，更多的訊號調整控制被提供，而當此等經處理過的訊號被音響式地再生時造成了一個更真實的沈浸於音響中的經驗。HRTF轉移函數的例子可以被用來獲得一某種被感知的方位，其係在E. A. B Shaw的文章中所描述，其標題為"在水平面上由自由音場到耳膜的音頻壓力音準的轉移" ("Transformation of Sound Pressure Level From the Free Field to the Eardrum in the Horizontal Plane", J. Acoust. Soc. Am., Vol. 56, No. 6, December 1974)，以及S. Mehrgardt 及 V. Mellert 的文章中亦有描述，其標題為"外在的人類耳朵之特性轉移" ("Transformation Characteristics of the External Human Ear", J. Acoust. Soc. Am., Vol. 61, No. 6, June 1977)，此兩篇文章在此均被完全提出且併入參考資料中。

雖然與第一~四圖相關連的上述之本發明的原理是適用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(36)

在專業的錄音工作室藉以製作高品質的錄音，然而本發明的一個特別運用係在一音頻的回放設備上，此設備具有功能去處理但非再生多頻道音頻訊號。例如，今日的影音視聽錄製媒體係以多重音頻頻道訊號來編碼其用來再生於一家庭電影院中之環場處理系統。此等環場系統一般係包括有向前的或是前揚聲器用來再生左及右立體訊號，後揚聲器用來再生左環場或是右環場訊號，一中間揚聲器用來再生一中間訊號，還有一個次重低音揚聲器用於一低頻訊號的再生。一已記錄的媒體可以經由此等環場系統回放，其得以藉由多頻道音頻，經此等技術如杜比(Dolby)專有的AC-3音頻編碼標準來編碼。許多今日的回放設備並未設置有環場或是中間頻道揚聲器。在此的結論是，此多頻道記錄媒體的完整功能或許是被放棄而未被完全利用而留給使用者一個較差的聆聽經驗。

請參考第五圖，所示為一個人電腦200，其具有一沈浸的位置音頻處理器乃係根據本發明而建構。此電腦系統200包括有一處理單元202連接有一顯示監視器204。一前左揚聲器206及一前右揚聲器208與一可選用的次重低音揚聲器210均被連接到此單元202上用來再生發自於此單元202的音頻訊號。一聆聽者212藉一鍵盤214操作此電腦系統200。若可資利用時，此電腦系統200處理一多頻道音頻訊號而由此等揚聲器206，208及此揚聲器210提供給此聆聽者212一沈浸的360度之環場音響經驗。根據一較佳的具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(37)

體實施例，在此揭露的此處理系統將描述與杜比AC-3錄製系統一起使用。然而，在此可以瞭解的是，此同樣的或是相同的原理也可以被用到其他的也是使用多頻道來創造一環場音響經驗的標準音頻記錄技術上。另外，當一如第五圖所示及所描述的一電腦系統200，此影音視聽回放設備用來再生此AC-3記錄媒體可以是一電視，一組和的電視/個人電腦，連接到一電視的一數位影像光碟播放器或是任何其他的得以播放一多頻道音頻記錄的設備。

第六圖是第五圖之處理單元202的主要內部構造的示意方塊圖。此單元202包含有一一般的個人電腦系統的構造其係根據熟習該技藝之人士一般所知道的原理所構成，包括有一中央處理單元(CPU)220，一主要之儲存記憶體及一暫時的隨意存取記憶體(RAM)222，一輸入輸出/控制設備224，全部皆藉由一內部匯流排結構而內接在一起。此單元202也包含有一電源供應器226及一錄製媒體的播放器/錄製器228，其可以是一DVD播放器或是其他的多頻道音頻聲源。此一DVD播放器228提供影像資料到一影像解碼器230用來顯示在一監視器上。發自DVD播放器228的音頻資料被傳送到一音頻解碼器232，其自此播放器228提供多頻道數位音頻資料到一沈浸處理器250。發自此解碼器232的音頻資訊包含有一左前訊號，一右前訊號，一左環場訊號，一右環場訊號，一中間訊號及一低頻訊號，所有的此等訊號都被傳送到此沈浸音頻處理器250。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(38)

此處理器250以適合於藉由一傳統的立體聲播放系統來回放的方式，數位式地增強發自此解碼器232之音頻訊息。特別是，一左頻道訊號252及一右頻道訊號254是為發自此處理器250之輸出。一低頻次重低音訊號256也被提供來傳送此在於一立體聲播放系統中的低音響應。此等訊號252，254及256均首先被提供到一數位對類比轉換器258，接著到一放大器260，然後再被輸出到一連接的相對應的揚聲器。

現在請參閱第七圖其所示為第五圖中的系統之揚聲器位置的俯視示意圖。此聆聽者212是位在此左前揚聲器206及此右前揚聲器208之間的前側。經由根據一較佳的具體實施例，處理此等發自於一AC-3相容錄製之環場訊號，一仿真的環場經驗為此聆聽者212而創建。特別是一般經由揚聲器206及208的兩頻道訊號的播放將會創建出一個被感知的幻覺中間揚聲器214，經由此，此等左及右訊號的單聲道成分將會出現散發出。因此，當經由此等揚聲器206及208再生時，此等發自一AC-3六個頻道錄音的左及右訊號將會產生此中間幻覺揚聲器214。當單聲道環場音響係由一後幻覺中間揚聲器所散發表現時，此AC-3六頻道錄音的此等左及右環場頻道經由處理使得周圍環場成分如同由後揚聲器215及216所發出般地被感知。另外，此左及右前訊號以及左及右環場訊號兩者係被空間感般地增強藉之提供一沈浸的音響經驗進而消去了此等實際的揚聲器206，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 39 )

208，還有此等幻覺揚聲器215，216及218，使之如同點聲源般地被感知。最後，此低頻訊息經由一選用的次重低音揚聲器210所再生，它可以被放置在相關於此聆聽者212的任何位置上。

第八圖是一用來獲取如第七圖所示的一被感知的沈浸環場音效的沈浸處理器及混音器之示意圖。此處理器對應到如第六圖所示者並接收六個音頻頻道訊號其等係由一前主左訊號 $M_L$ ，一前主右訊號 $M_R$ ，一左環場訊號 $S_L$ ，一右環場訊號 $S_R$ ，一中間頻道訊號 $C$ ，及一低頻效果訊號所組成 $B$ 。此等訊號 $M_L$ ， $M_R$ 皆被饋到相關的增益調整乘法器252及254，其等係皆由一音量調整訊號 $M_{volume}$ 來控制。此中間訊號 $C$ 的增益可以藉由一第一乘法器256來調整，其係藉由此訊號 $M_{volume}$ 來控制，還有一第二乘法器258係藉由一中間調整訊號 $C_{volume}$ 所控制。相同的此等環場訊號 $S_L$ 及 $S_R$ 首先被饋入個別的乘法器260及262而其等係皆由一音量調整訊號 $S_{volume}$ 所控制。

此等主前左及右訊號 $M_L$ 及 $M_R$ 係個別的被饋入此等合計接點264及266。此等合計接點264具有一反相的輸入用來接收 $M_R$ 還有一非反相輸入用來接收 $M_L$ ，其等合併後沿著一輸出路徑268產生 $M_L - M_R$ 。此訊號 $M_L - M_R$ 被饋入藉由一轉移函數 $P_1$ 所描述的一增強電路270。一處理過的相差訊號， $(M_L - M_R)_P$ ，在此電路270的一個輸出上被傳送到一增益調整乘法器272上。此乘法器272的輸出被直接饋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(40)

到一左混音器280及一反相器282。此反相的相差訊號  $(M_L - M_R)_P$  由此反相器282被傳送到一右混音器284。一合成訊號  $M_L + M_R$  離開此接點266並被饋到一增益調整乘法器286。此乘法器286的輸出被饋到一合計接點其將此中間訊號，C，與此訊號， $M_L + M_R$  相加。此合成的訊號， $M_L + M_R + C$ ，離開此接點290並被傳向此左混音器280及此右混音器284兩者。最後，此等原始的訊號  $M_L$  及  $M_R$ ，在被傳送到此等混音器280及284之前，首先個別地饋過此固定增益調整電路也就是放大器290，292。此等環場的左及右訊號  $S_L$  及  $S_R$  分別離開此等乘法器260及262，並且個別的饋到合計接點300及302。此合計接點300也一反相輸入用來接收  $S_R$ ，另有一非反向輸入用來接收  $S_L$ ，它們沿著一輸出路徑304而合併產生  $S_L - S_R$ 。所有的這些合計接點264，266，300及302可以被建構成一個反相放大器或是一個非反相放大器，乃是依據是要產生一個合成或是相差訊號來決定。根據熟習該記憶之人士所知的一般性原理，反相或是非反相放大器兩者可以由一般的運算放大器來建構。此訊號  $S_L - S_R$  被饋到由一轉移函數  $P_2$  所描述的一增強電路306。一處理過的相差訊號  $(S_L - S_R)_P$ ，在此電路306的一輸出點上被傳送到一增益調整乘法器308。此乘法器308的輸出被直接饋到左混音器280及一反相器310。此反相的相差訊號， $(S_L - S_R)_P$ ，由此反相器310被傳送到又混音器284。一合成訊號  $S_L + S_R$  離開此接點302而被饋到由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(41)

一轉移函數 $P_3$ 所描述的一分離的增強電路320。一經處理過的合成號， $(S_L + S_R)_P$ ，在此電路320的一輸出點上被傳送到一增益調整乘法器332。當參考值被用來加和及相減訊號時，在此要注意的是實際的合成及相差訊號的使用僅是代表性的。而此相同的處理可以被獲得，不管一對訊號的此等周圍及單聲道成分是如何隔離的。此乘法器322的輸出被直接饋到左混音器280及右混音器284。還有，此等原始的訊號 $S_L$ 及 $S_R$ 在被傳送到此等混音器280及284之前，首先被分別饋過固定增益放大器330及334。最後，此等低音頻效果頻道， $B$ ，被饋經一放大器336去創建此輸出的低頻效果訊號， $B_{OUT}$ 。可選擇的是，此低頻頻道 $B$ 可以當成此等輸出訊號 $L_{OUT}$ 及 $R_{OUT}$ 的一部份而被混音，若無次重低音揚聲器可資利用時。

第八圖的增強電路250可用一類比的離散形式，一半導體基材，藉由執行軟體在一主要的或是特定的微電腦上，在一數位訊號處理晶片(DSP)上，也就是韌體(firmware)上，或是在某些其他的數位格式來實行。在此也有可能去使用一混合的電路結構其包含有類比及數位組件兩者，因為在許多情況下此聲源訊號將是數位式的。因此，一單一的放大器，一等化器，或是其他的組件也可以藉由軟體或是韌體來實踐。另外，第八圖的增強電路270，以及增強電路306，320可以使用各式各樣的音頻強化技術。例如，此等電路設備270，306及320也可以使用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 42 )

時間延遲技術，相位偏移技術，訊號等化或是所有此等技術的組合去獲得一所要的音頻效果。此等音頻強化技術的基本原理對熟習該等技藝之人士而言乃係一般性的認知。

在一個較佳的具體實施例中，此沈浸處理器電路250係單一地調整一組AC-3多頻道訊號藉之經由此兩個輸出訊號L<sub>OUT</sub>及R<sub>OUT</sub>的回放時提供一環場音響經驗。特別是，此等訊號M<sub>L</sub>及M<sub>R</sub>藉由隔絕出現在這些訊號中的此周圍訊息而被共同的處理。此周圍訊號成分表示一對音頻訊號之間的差異。發自一對音頻訊號的一周圍訊號於是乎經常被參考成係此"相差的"訊號成分。既然其他的音頻增強電路270，306及320的具體實施例不會可資區別地產生加合及相差訊號，然而，此等電路270，306及320如圖所示及所描述的當作產生加合及相差訊號。這可以由使用一般的電路設計原理的各式各樣的方法來完成。例如，差異訊號訊息及其後續之等化的隔離可以數位式地表現，或是在一放大器電路的輸入段來同時地表現。除了AC-3音頻訊號源的處理之外，第八圖的電路250將會自動的處理此一具有幾個分離音頻頻道的訊號源。例如，若杜比普羅-邏輯訊號(Dolby Pro-Logic signals)藉由處理器250來輸入，也就是此處S<sub>L</sub>=S<sub>R</sub>，由於沒有周圍成分將會被產生在此接點300，僅有此強化電路320將被操作去修正此一後頻道訊號。相同的，若僅有兩個頻道立體訊號M<sub>L</sub>及M<sub>R</sub>出現，則此處理器250操作，僅藉由兩個頻道通過此增強電路270的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

操作來創建一空間增強的聆聽經驗。

根據一較佳的具體實施例，此等前頻道訊號的周圍訊息可以藉由此差值 $M_L - M_R$ 來表示，其係根據第九圖的頻率響應曲線350且藉電路270而被等化。此曲線350可以當成一空間相關性 (spatial correction) 的參考，或者，是一感知曲線。藉由選擇性的增強此提供有寬廣感知之音響訊息，此周圍訊號訊息的等化擴展並混入了一發自於一對音頻訊號的一被感知的音響層級。

此等增強訊號306及320，分別地，修正此等環場訊號 $S_L$ 及 $S_R$ 的周圍及單聲道成分。根據一較佳的具體實施例，此等轉移函數 $P_2$ 及 $P_3$ 係相等的且兩者皆作用了相同的空間感的等化音準到此等相對應的輸入訊號。特別是，此電路306等化了此等環場訊號的一周圍成分，其係由此訊號 $S_L - S_R$ 來表示，而此電路320等化了此環場訊號的一單聲道成分，其係由此訊號 $S_L + S_R$ 來表示。此等化的音準係由第十圖的的頻率響應曲線352來表示。現在請參閱第九圖，並根據一較佳的具體實施例，此配景的空間感曲線350有一峰值增益在一點A，其約在125Hz左右。此空間感曲線350的增益在125Hz之上下處係以約每八音度六分貝 (6 dB per octave) 的比率衰減。此一空間感曲線350，約在1.5-2.5kHz的範圍內的點B處達到一最小的增益。在點B之上的頻率此增益以約為每八音度六分貝的比率遞增到約在7kHz的點C為止，也就是約到人類耳朵可聽覺的最高頻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(44)

率。

現在請參閱第十圖，並根據一較佳的具體實施例，此一空間感曲線352有一峰值增益約在125Hz(赫茲)的點A處。此空間感曲線352的增益在125Hz以下係以約每八音度六分貝(6 dB per octave)的比率衰減並且在125Hz以上也是以約每八音度六分貝(6 dB per octave)的比率衰減。此空間感知曲線352於約在1.5-2.5kHz的一範圍內的點B處達到一最小的增益。在點B之上的頻率此增益以約為每八音度六分貝的比率遞增到約在10.5-11.5kHz的點C為止。此曲線352的頻率響應約在11.5kHz以上的頻率處起遞減。適於用來實作此等第九及十圖的等化曲線350及352的設備及方法係類似於那些於1995年四月27日所提的(美國)專利申請案，序列號碼08/430751中所揭露的，其等亦在此被提出而併入為本案之參考資料。相關的音頻增強技術用來增強周圍訊息也被揭露在發給阿諾·埃·克萊門(Arnold I. Klayman)編號4,738,669及4,866,744(U.S. Patent Nos. 4,738,669 and 4,866,744)的美國專利中。這兩份專利也在此被提出並併入為本案之參考資料。

在操作中，第八圖的電路250相關一聆聽者在僅藉由兩個揚聲器來再生時以單一的作用去定位此等五個主頻道訊號ML, MR, C, SR及SL。如前所曾討論過的，第九圖的曲線350被作用到此訊號ML-MR，其擴展並空間感地增

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(45)

強了發自此等訊號  $M_L$  及  $M_R$  的周圍音響。如此創建了一個發自於如第七圖所示的此等揚聲器 206 及 208 的寬廣及向前的音響層級的感知。如此可以藉由此周圍訊號訊息經選擇的等化去強調此等低的及高的頻率成分來完成。相同的，如第十圖所示的等化曲線 352 被作用到此訊號  $S_L - S_R$  去擴展並空間般地增強發自於此等訊號  $S_L$  及  $S_R$  的周圍音響。然而，此外，此等化曲線 352 修正此訊號  $S_L - S_R$  而造成  $HRTF$  的定位藉之獲得如第七圖所示的後揚聲器 215 及 216 的感知。其結果是，相對於被作用到  $M_L - M_R$  的音準而言，此曲線 352 包含有強調訊號  $S_L - S_R$  之低及高頻率成分的一較高的音準。以上是必須的，因為對由一零度方位角將聲音傳向一聆聽者而言，人類耳朵的正常頻率響應將會強調約設定在 2.75 kHz 左右的音響。此等音響的強調係由平均的人類耳郭及由耳朵的導管響應等先天的轉移功能（函數）所造成。第十圖的空間感曲線 352 消除了耳朵的此先天轉移功能（函數）而為此等訊號  $S_L - S_R$  及  $S_L + S_R$  創建了後揚聲器的感知。此合成的經處理過的相差訊號  $(S_L - S_R)_P$  係被不共相位的驅動到相關的混合器（混音器）280 及 284 進而保持一寬闊的後音響層級的感知，就如同藉由幻覺揚聲器（phantom speakers）215 及 216 所再生一般。

藉由將此環場音頻訊號處理分離成加合及相減成分，較大的控制則藉由允許任一訊號  $S_L - S_R$  及  $S_L + S_R$  而被提供，使之可以被分開地調整。本發明也了解，由於此等音

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(46)

響實際上係發自於向前揚聲器206及208，所以如第七圖所示的一中間後幻覺揚聲器218的創建需要類似於此合成訊號 $S_L + S_R$ 的處理。因此，此訊號 $S_L + S_R$ 也根據第十圖所示的曲線352藉電路320來予以等化。此合成的經處理過的訊號 $(S_L + S_R)_P$ 係被同相位的驅動藉之獲得此被感知的幻覺揚聲器218就如同這兩個幻覺揚聲器215及216係實際存在一般。對包括有一特定的中間頻道揚聲器的音頻再生系統，第八圖的電路250可以被修正，使得此中間訊號C被直接饋到此中間揚聲器而非在混合器（混音器）280及284中被混音。

在此電路250中的各種訊號的此等約略的相對增益值，對於離開乘法器272及308的相差訊號可以0dB為參考值而被量測。藉此一參考值，根據一較佳的具體實施例此等放大器290，292，330及334的增益約為-18dB，離開此放大器332的此加成訊號的增益約莫為-20dB，而離開此放大器286的此加成訊號的增益則約莫為-20dB，還有離開此放大器258的此中間頻道訊號之增益則約為-7dB。這些相關的增益值係純粹是基於使用者的喜好所作的設計上的選擇而且在不悖離本發明的精神下可以被改變。乘法器272，286，308及332的調整允許此等被處理過的訊號可以適用於再生的音響型態並適合於一使用者的個人喜好。一加成訊號在其音準上的遞增強調了此等出現在位於一對揚聲器之間的一中間階段的音頻訊號。相反地，一相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明(47)

差的訊號之音準的遞增強調了此一創建了一寬廣音響意象之感知的周圍音響訊息。在某些音頻的安排上此處的音樂型態及系統構成參數係已知，或是此處人工手動的調整是不切實際的，則此等乘法器272，286，308及332可以被預設且固定在所要的音準上。事實上，若以後訊號輸入音準，此乘法器308及322的音準調整，是可供需求的話，那麼便有可能去直接地連接此等增強的電路到此等輸入訊號SL及SR。可由熟習該技藝之人士所了解的是，對第八圖的各種訊號來說，此個別的訊號強度其最後比例也會受此音量調整及藉由此等混合器（混音器）280及284所作用的混音音準所影響。所以，此等音頻輸出訊號LOUT及ROUT產生了一個改良甚多的音頻效果，也就是說因為周圍音響被選擇性的強調進而完全的包圍在一再生音響層級中的一聆聽者。忽略了此等個別成分的相關增益，此等音頻輸出訊號LOUT及ROUT藉由下面的數學公式來表示

$$L_{OUT} = M_L + S_L + (M_L - M_R)P + (S_L - S_R)P + (M_L + M_R + C) + (S_L + S_R)P$$

(1)

$$R_{OUT} = M_R + S_R + (M_R - M_L)P + (S_R - S_L)P + (M_L + M_R + C) + (S_L + S_R)P$$

(2)

如上所表示的此等強化的輸出訊號可藉由磁力的或是電子的方式被儲存在各種記錄媒體上，例如乙烯樹脂唱片，光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(48)

碟，數位或是類比錄音帶，或是電腦資料儲存媒體。已被儲存的強化過的音響輸出訊號於是乎可以藉由一傳統的立體再生系統而被再生，藉以獲得立體影像增強的相同音準。

請參閱第十一圖，所示的是一個根據一較佳具體實施例用來實作表示於第九圖之等化曲線350的一電路的示意方塊圖。相對於在第八圖之路徑268所發現的，此電路270輸入此周圍訊號 $M_L-M_R$ 。此訊號 $M_L-M_R$ 係首先經由一高通濾波器 (high-pass filter) 360來調整，其具有一個遮斷頻率 (cutoff frequency)，或是-3dB的頻率係約在50Hz處。此濾波器360的使用是被設計來避免此等出現在訊號 $M_L-M_R$ 中的低音成分被過量的放大。

此濾波器360的輸出被分成三個分別的訊號路徑362，364及366以便得以頻譜般地塑造出此訊號 $M_L-M_R$ 。特別是， $M_L-M_R$ 係被沿著路徑362而被傳送到一放大器368並且被傳到一加合接點378。此訊號 $M_L-M_R$ 也沿著路徑364被傳送到一低通濾波器 (low-pass filter) 370，接著被傳到一放大器372，最後被傳到一加合接點378。此等任一個分別經調整過的訊號 $M_L-M_R$ 在接合接點378被合併去產生此經處理過的相差訊號 $(M_L-M_R)_P$ 。在一個較佳的具體實施例中，此低通濾波器370具有一個約為200Hz的遮斷頻率，然而此高通濾波器374具有一個約為7kHz的遮斷頻率。此一精確的遮斷頻率並非如此急迫，只要在相對於約

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(49)

爲1到3 kHz的中頻率範圍而言，係爲此低及高頻率範圍中的周圍成分被放大。此等濾波器360，370及374皆是一階的濾波器藉以減少複雜性及成本，然而也可以想像的到的是高階濾波器，若此處理的音準，誠如第九及十圖所示的，並不明顯的被改變時。還有，根據一較佳的具體實施例，此放大器368將會有一個約略爲一半的增益，此放大器372將會有一個約爲1.4的增益，還有放大器376將會有一個約爲1的增益。離開放大器368，372及376的此等訊號組成了訊號 $(M_L - M_R)_P$ 的成分，當合計加合點378組合此等訊號時發生這整個的頻譜塑型，也就是此周圍訊號 $M_L - M_R$ 的正規化。也就是這個被處理過的訊號 $(M_L - M_R)_P$ ，它被看作是此輸出訊號 $L_{OUT}$ 的部分而由左混合器（混音器）280（如第八圖所示）所混音。同樣地，此反相訊號 $(M_R - M_L)_P$ 被看成是此輸出訊號 $R_{OUT}$ 的一部份而藉由右混合器（混音器）284所混音。

請再一次參閱第九圖，在一個較佳的具體實施例中，此空間感曲線350的點A及B之間的增益分離，理想上是被指定爲9 dB，至於點B及C之間的增益分離則應該約爲6 dB。這些圖形係設計上的拘束並且此等實際的圖形將會與被用在電路270組件的實際值非常相關。若第十一圖的放大器368，372及376的增益係固定的，則此空間感曲線350將會不變。此放大器368的調整將會傾向於調整點B的振幅大小，因此改變了於點A及B，還有點B及C之間的增

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (50)

益分離 (gain separation)。在一個環場音響環境中一增益分離若大過 9 dB 甚多，會傾向於減少一聆聽者的中等範圍清晰度的感知。

藉由一數位訊號處理器的此一空間感曲線的實踐將會，在大多數的情況下，更精確的反映如上曾論及的此等設計上的拘束。對一個類比實作來說，也就是說，若對應到點 A，B 及 C 的頻率，還有在增益分離上的拘束會有正負百分之二十的變化，那麼這是可接受的。此一由理想規格上的偏離將仍會造成所要的增強效果，雖然會稍小於最佳化的結果。

現在請參閱第十二圖，所示為根據一較佳的具體實施例來實踐第十圖的等化曲線 352 之電路的一示意方塊圖。雖然此一相同曲線 352 被用來成型此等訊號  $S_L - S_R$  及  $S_L + S_R$ ，為了討論上的簡易，在第十二圖中僅以電路增強設備 306 來討論。在一個較佳的具體實施例中，此設備 306 的特性係與 320 等同。電路 306 輸入，相映於第八圖的路徑 304 所發現的周圍訊號  $S_L - S_R$ 。此訊號  $S_L - S_R$  藉由一具有約為 50 Hz 遮斷頻率的一高通濾波器 380 來調整。第十一圖中的電路 270，其濾波器 380 的輸出被分為三個分離的訊號路徑 382，384 及 386，藉以頻譜般地塑型此訊號  $S_L - S_R$ 。特別的是，此訊號  $S_L - S_R$  沿著路徑 382 被傳送到一放大器 388，之後到一合計接點 (a summing junction) 396。此訊號  $S_L - S_R$  也沿著路徑 384 被傳送到一高通濾波器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 51 )

(high-pass filter) 390 之後被傳送到一低通濾波器 (low-pass filter) 392。此濾波器 392 的輸出被傳送到一放大器 394，最終則被傳送到合計接合點 396。最後，此訊號  $S_L - S_R$  沿著路徑 386 被傳送到一低通濾波器 398，之後被傳到一放大器 400，然後則傳送到合計接合點 396。此等任一個分離的且經調整過的訊號  $S_L - S_R$  再合計接合點 396 被合併去創建此一已處理的相差訊號  $(S_L - S_R)_P$ 。在一個較佳的具體實施例中，此高通濾波器 370 具有一個約為 21 kHz 的遮斷頻率然而此低通濾波器 392 則擁有一個約為 8 kHz 的遮斷頻率。濾波器 392 用來創建第十圖中的最大增益點 C，當然若是需要的話也可以被移除。另外，此低通濾波器 398 擁有一個約為 225 Hz 的遮斷頻率。而可以由熟習該技藝之人士所預期的是，此處有許多附加的濾波器組合藉由它們可以獲得如第十圖所示的的頻率響應曲線 352，而不會逸離本發明的精神。例如，此等濾波器及遮段頻率的精確數目並不是特定的只要訊號  $S_L - S_R$  是依據第十圖來等化。在一個較佳的具體實施例中，所有的濾波器 380，390，392 及 398 皆是一階的濾波器。還有根據一較佳的具體實施例，此放大器 388 將也會擁有一個約為 0.1 的增益值，而此放大器 394 將會擁有一個約為 1.8 的增益值，至於放大器 400 則將會擁有一個約為 0.8 的增益值。此被處理過的訊號  $(S_L - S_R)_P$ ，它是被當成輸出訊號  $L_{OUT}$  的一部份而藉由左混合器 (混音器) 280 (如第八圖所示) 所混音。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(52)

同樣地，此反相訊號(S<sub>R</sub>-S<sub>L</sub>)<sub>P</sub>則被看成是輸出訊號R<sub>OUT</sub>的一部份而藉由右混合器(混音器)284(如第八圖所示)來混音。

請再一次參閱第十圖，在一個較佳的具體實施例中，此空間感曲線352的點A及B之間的增益分離，理想上是被設計成18dB，至於在點B及C之間的增益分離則應該是約為10dB。這些圖形是設計上的拘束條件並且此等實際的圖形將會與用在電路306及320的組件實際值非常相關。若如第十二圖中的此等放大器388，394及400的增益係固定的話，那麼此空間感曲線352將會保持不變。放大器388的調整將會傾向於調整曲線352之點B的振幅大小，因此變化了於點A及B，還有點B及C之間的增益分離。

藉由前述的描述及隨附的圖式，本發明已顯現出具有優於現有的音頻再生及增強系統的重要優點。然而，上述所表現的細節敘述，描述，還有所被提出的本發明之基本的新穎特徵，得以了解在所例舉之設備的形式及細節上的各種省略及取代還有變化均得由熟習該技藝之人士所從事，然而卻皆不悖離本發明的精神。因此本發明並不將其範圍限定於例舉中，而是依循如下所述的申請專利範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

錄製及回放多頻道加強系統及其提供方法

一種音頻加強系統及方法用來接收一群多頻道音頻訊號並僅經由兩個輸出訊號的回放來產生一仿真的環繞音場環境；此多重頻道音頻訊號包括一對前訊號被用來由一向前聲段回放（播放），還有一對後訊號被用來由一後聲段回放；經由將任一對訊號的一周圍成分及一直接成分分離，此等前及後訊號以成對的方式修正，並以相位領先的轉移函數處理至少某些成分；此等個別的音頻訊號成分的處理係以相對於原始音頻訊號的一預定的回放位置來決定；此等個別的音頻訊號的成分於是被選擇性的與此原始的音頻訊號合併而形成兩個經增強的輸出訊號用來於回放時產生一環繞音場經驗；在多重頻道回放系統中，也就是在此所定義的當系統具有超過兩個個別的音頻頻道時，任一個由一個個別的頻道所錄製的聲音可以被分離的處理並經由一對應的揚聲器或是數個揚聲器來回放；所以聲音係錄製在或是預定被放置在相對於一聆聽者的多重位置上，經由被放置在適當位置上的揚聲器可以被真實地再生。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

(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

1. 一處理至少四個分離音頻訊號的系統其包括了主左及右訊號 (main left and right signals) 其包含有音頻訊息其被意圖於回放 (播放) 自一前聲段 (a front sound stage) , 以及環繞的左及右訊號 (surround left and right signals) 其包含有音頻訊息其被意圖於回放自一後聲段 (a rear sound stage) , 該系統產生一對左及右輸出訊號 (a pair of left and right output signals) 用來由該前聲段重製而在不需要實際的放置揚聲器 (speakers) 於該後聲段中, 創造出一三次元聲音意象 (a three dimensional sound image) 的感知 (perception) , 該系統包括:

一第一電子音頻增強器 (a first electronic audio enhancer) 接收該主左及右訊號, 當該左及右輸出訊號經由放置在該前聲段中的一對揚聲器 (a pair of speakers) 而被再生時, 該第一音頻增強器處理該主左及右訊號的一周圍成份 (an ambient component) 去創造出一廣闊的聲音意象 (a broadened sound image) 的感知 (the perception) 橫跨於該前聲段, 當該左及右輸出訊號經由放置在該前聲段的一對揚聲器而被重製時;

一第二電子音頻增強器 (a second electronic audio enhancer) 接收該環繞的左及右訊號, 當該左及右輸出訊號經由放置在該前聲段中的該對揚聲器而被重製時, 該第二音頻增強器處理該環繞 (環場) 的左及右訊號的一周圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂



## 六、申請專利範圍

成份 (an ambient component) 去創造一聽覺上之聲音意象 (an caustic sound image) 的感知 (the perception) 橫跨於該後聲段；

一 第三電子音頻增強器 (a third electronic audio enhancer) 接收該環繞的左及右訊號，當該左及右輸出訊號經由設置在該前聲段中的該對揚聲器而被重製時，該第三音頻增強器處理該環繞的左及右訊號的一單聲道成份 (a monophonic component) 去創造一聽覺上的聲音意象 (an acoustic sound image) 的感知在該後聲段的一中心位置上 (a center location)；及

一 訊號混合器 (a signal mixer) 產生該左及右輸出訊號係至少由該四個分離音頻訊號藉由合併出自於該主左及右訊號之已處理過的該周圍成份，出自於該環繞的左及右訊號的已處理過的該周圍成份，以及出自於該環繞的左及右訊號的已處理過的該單聲道成份，其中該主及該環繞的訊號之該等周圍成份係相對於其他以一不同相的關係 (an out-of phase relationship) 被包括於該左及右輸出訊號中。

2. 如申請專利範圍第1項所述的系統，其中該至少四個分離音頻訊號包括了一中間頻道訊號 (a center channel signal) 其包含有音頻訊息意圖藉由一個前聲段中間揚聲器 (a front sound stage center speaker) 來回放，還有其中該中間頻道訊號係由該訊號混合器以及部分的該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

左及右輸出訊號所合併而成。

3. 如申請專利範圍第1項所述的系統，其中該至少四個分離音頻訊號包括了一中間頻道訊號 (a center channel signal) 其包含有音頻訊息意圖藉由設置在該前聲段中的一個前聲段中間揚聲器 (a front sound stage center speaker) 來回放，還有其中該中間頻道訊號係與一個該主左及右訊號之單聲道的成分藉由該訊號混合器所合成而產生該左及右輸出訊號。

4. 如申請專利範圍第1項所述的系統，其中該至少四個分離音頻訊號包括了一中間頻道訊號 (a center channel signal) 包含有中間段音頻訊息 (center stage audio information) 其係藉由一專注的中間音頻揚聲器 (a dedicated center channel speaker) 而被音響般地 (acoustically) 再生。

5. 如申請專利範圍第1項所述的系統，其中該第一、第二及第三電子音頻增強器致力於將一HRTF-基礎的轉移功能 (an HRTF-based transfer function) 作用到一分別的該等離散音頻訊號之一 (a respective one of said discrete audio signals) 用來創造一個明顯的聲音意象 (an apparent sound image) 對應於該分離的音頻訊號，當該左及右輸出訊號係被音響般的再生時。

6. 如申請專利範圍第1項所述的系統，其中該第一音頻增強器藉由推動相對於約在1kHz及2kHz之間的頻率之稍低於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

約 1kHz 及高於約 2kHz 的該周圍成份來等化 (equalizes) 該主左及右訊號的該周圍成份。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的系統，其中被用來推動該周圍訊號的該尖峰增益，相對於用在約為 1kHz 及 2kHz 之間的該周圍訊號的增益，約為 8 分貝 (8dB)。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中該第二及第三音頻增強器藉由推動相對於約在 1 及 2kHz 之間的頻率的約低於 1kHz 及高於 2kHz 的該周圍及單聲道成份來等化該環繞的左及右訊號之該周圍及單聲道的成份。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的系統，其中被用來推動該環繞的左及右訊號之該周圍及單聲道的成份的該尖峰增益，相對於用在約為 1kHz 及 2kHz 之間的該周圍及單聲道成份的增益，約為 18 分貝 (18dB)。

10. ~~如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中該第一、第二及第三電子音頻增強器係形成在一半導體基材 (a semiconductor substrate) 上。~~

11. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中該第一、第二及第三電子音頻增強器係以軟體 (software) 來實現。

12. 一多重頻道的錄製及回放設備 (a multi-channel recording and playback apparatus) 接收複數個個別的音頻訊號 (a plurality of individual audio signals) 並處理該複數個音頻訊號去提供第一及第二增強的音頻輸出訊號 (first and second enhanced audio

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

output signals) 來達成一沈浸於其中之聲音經驗 (an immersive sound experience) 在該輸出訊號回放時，該多重頻道錄製設備包括有：

複數個平行的音頻訊號處理設備 (a plurality of parallel audio signal processing devices) 用來修正該等個別的音頻訊號的訊號內容，其中任一個該平行的音頻訊號處理設備包括：

一電路 (a circuit) 用來接收該等個別的音頻訊號中的兩個並將該兩個音頻訊號的一周圍成份 (an ambient component) 由該兩個音頻訊號中的一單聲道成份 (a monophonic component) 隔離出；

位置的處理手段 (positional processing means) 其能夠電子式地作用一個超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到該兩個音頻訊號的任一個該周圍及單聲道的成分上進而產生經處理過的周圍及單聲道成份，該超前的相關轉移函數係對應於相對一聆聽者 (a listener) 的一所被要求的空間位置 (a desired spatial location)；及

一多重頻道電路混合器 (a multi-channel circuit mixer) 用來合併經由該複數個位置處理手段所生成的該等經處理過之單聲道的成分及周圍成份進而去產生該等經增強的音頻輸出訊號，其中該等經處理過的周圍成分係以相對於該第一及第二輸出訊號一不共相位的 (an out-of-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

phase) 關係而合併。

13. 如申請專利範圍第12項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該複數個位置處理手段中的任一個更包括有一電路使其能夠個別的修正該兩個音頻訊號，此外其中該多重頻道混合器更合成了出自於該數個位置處理手段的該兩個經修正過的訊號與該等個別的周圍及單聲道成份，進而產生該音頻輸出訊號。

14. 如申請專利範圍第13項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該電路能夠個別地以電子式般地作用一超前的相關轉移函數 ( a head related transfer function ) 到該兩個音頻訊號上修正該兩個音頻訊號。

15. 如申請專利範圍第13項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該電路能夠以電子式般地作用一時間延遲 ( a time delay ) 到該兩個音頻訊號之一來個別地修正該兩個音頻訊號。

16. 如申請專利範圍第12項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該兩個音頻訊號包括有對應於相對於一聆聽者 ( a listener ) 的一左前位置 ( a left front location ) 及一右前位置 ( a right front location ) 的音頻訊息。

17. 如申請專利範圍第12項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該兩個音頻訊號包括有對應於相對於一聆聽者 ( a listener ) 的一左後位置 ( a left rear location )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

及一右後位置 (a right rear location) 的音頻訊息。

18. 如申請專利範圍第12項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該複數個平行處理設備包括有第一及第二處理設備 (first and second processing devices)，該第一處理設備作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到一第一對的該音頻訊號 (a first pair of said audio signals)，當該等輸出訊號被再生時，為該第一對的音頻訊號實現一第一被感知的方向 (a first perceived direction)，以及該第二處理設備作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到一第二對的該音頻訊號 (a second pair of said audio signals)，當該等輸出訊號被再生時，為該第二對的音頻訊號實現一第二被感知的方向 (a second perceived direction)。

19. 如申請專利範圍第12項所述之多重頻道的錄製及回放設備，其中該複數個平行音頻處理設備及該多重頻道混合器係以該多重頻道錄製及回放設備的一數位訊號處理設備 (a digital signal processing device) 來實踐。

20. 一處理複數個聲源訊號 (a plurality of audio source signals) 的音頻增強系統 (an audio enhancement system) 進而創造出一對立體輸出訊號 (a pair of stereo output signals) 來產生一個三次元的音場 (a three dimensional sound field)，當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

該對立體輸出訊號係藉由一對揚聲器 ( a pair of loudspeakers ) 而再生時，該音頻增強系統包括有：

一 第一處理電路 ( a first processing circuit ) 其與一 第一對的該聲源訊號 ( a first pair of said audio source signals ) 通訊，該第一處理電路建構成將一第一周圍成份 ( a first ambient component ) 及一第一單聲道成份 ( a first monophonic component ) 由該第一對的音頻訊號隔離出，該第一處理電路更被建構來修正該第一周圍成份及該第一單聲道成份進而創建一第一音響意象 ( a first acoustic image ) 使得該第一音響意象係被一聆聽者 ( a listener ) 感知成由一第一位置上 ( a first location ) 發出；

一 第二處理電路 ( a second processing circuit ) 其與一 第二對的該聲源訊號 ( a second pair of said audio source signals ) 通訊，該第二處理電路建構成將一第二周圍成份 ( a second ambient component ) 及一第二單聲道成份 ( a second monophonic component ) 由該第二對的音頻訊號隔離出，該第二處理電路更被建構來修正該第二周圍成份及該第二單聲道成份進而創建一第二音響意象 ( a second acoustic image ) 使得該第二音響意象係被該聆聽者感知成由一第二位置 ( a second location ) 上發出；及

一 混合電路 ( a mixing circuit ) 其與該第一處理電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

及該第二處理電路通訊，該混合電路建構來同相的 (in phase) 合成該第一及第二經修正過的單聲道成份及離相的 (out of phase) 合成該第一及第二經修正過的訊號進而產生一對立體輸出訊號 (a pair of stereo output signal)。

21. 如申請專利範圍第20項所述的系統，其中該第一處理電路係更被建構成一第一轉移函數 (a first transfer function) 去修正於該第一周圍成份中的複數個頻率成份 (a plurality of frequency components)。

22. 如申請專利範圍第21項所述的系統，其中該第一轉移函數係更被建構成去強調於該第一周圍成份中一部份的低頻率成份 (a portion of the low frequency components)，其係相對於該第一周圍成份中的其他頻率成份。

23. 如申請專利範圍第21項所述的系統，其中該第一轉移函數係更被建構成去強調於該第一周圍成份中一部份的高頻率成份 (a portion of the high frequency components)，其係相對於該第一周圍成份中的其他頻率成份。

24. 如申請專利範圍第21項所述的系統，其中該第二處理電路係被建構成一第二轉移函數 (a second transfer function) 去修正於該第二個周圍成份中的複數個頻率成份 (a plurality of frequency components)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第24項所述的系統，其中該第二轉移函數係被建構成以相較於該第一轉移函數修正於該第一周圍成份中的該等頻率成份的一不同的方法 (a different manner) 去修改於該第二周圍成份中的該等頻率成份。

26. 如申請專利範圍第24項所述的系統，其中該第二轉移函數係被建構成去減低約高於11.5kHz之上的一部份的該等頻率成份 (a portion of said frequency components)，其係相對於該第二周圍成份中的其他頻率成份。

27. 如申請專利範圍第24項所述的系統，其中該第二轉移函數係被建構成去減低約為125Hz及約為2.5kHz之間的一部份的該等頻率成份 (a portion of said frequency components)，其係相對於該第二周圍成份中的其他頻率成份。

28. 如申請專利範圍第24項所述的系統，其中該第二轉移函數係被建構成去增強約為2.5Hz及約為11.5kHz之間的一部份的該等頻率成份 (a portion of said frequency components)，其係相對於該第二周圍成份中的其他頻率成份。

29. 一多重音軌音頻處理器 (a multi-track audio processor) 接收自做為一合成聲源 (a composite audio source) 的一部份之複數個分離的音頻訊號 (a plurality of separate audio signals)，該複數個音

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

頻訊號包括了至少兩個不同的音頻訊號對 (at least two distinct audio signal pairs) 其包含有音頻訊息 (audio information) 而其等係要令一聆聽者 (a listener) 認為是由在一聲音傾聽環境中 (a sound listening environment) 的不同位置所發出，該多重音軌音頻處理器包括：

第一電子手段 (first electronic means) 用來接收一第一對的該音頻訊號 (a first pair of said audio signals)，該第一電子音頻手段分別地作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到該第一對的音頻訊號的一周圍成份 (an ambient component) 來創建一第一音響意象 (a first acoustic image)，其中該第一音響意象係被一聆聽者 (a listener) 感知成發自一第一位置 (a first location)；

第二電子手段 (second electronic means) 用來接收一第二對的該音頻訊號 (a second pair of said audio signals)，該第二電子音頻手段分別地作用一超前的相關轉移函數 (a head related transfer function) 到該第二對的音頻訊號的一周圍成份 (an ambient component) 及一單聲道成份 (a monophonic component) 來創建一第二音響意象 (a second acoustic image)，其中該第二音響意象係被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

一聆聽者 ( a listener ) 感知成發自一第二位置 ( a second location ) ；

手段 ( means ) 用來混合接收自該第一及第二電子手段的該第一及第二對的音頻訊號的該等成份，該手段離相的 ( out of phase ) 混合合成該周圍成份進而產生該對立體輸出訊號。

30. 一娛樂系統 ( an entertainment system ) 具有兩個主音頻再生頻道 ( two main audio reproduction channels ) 用來再生一音頻視覺訊號記錄 ( an audio-visual recording ) 給一使用者 ( a user ) ，其中該音頻視覺訊號記錄包括五個分離的音頻訊號 ( five discrete audio signals ) 其包含一前左訊號 FL ( a front-left signal, FL ) ，一前右訊號 FR ( a front-right signals, FR ) ，一後左訊號 RL ( a rear-right signal, RL ) ，一後右訊號 RR ( a rear-right signal, RR ) ，以及一中間訊號 C ( a center signal, C ) ，還有其中該娛樂系統由該兩個主音頻頻道為該使用者達成一環場的聲音經驗 ( a surround sound experience ) ，該娛樂系統包括：

一音頻視覺回放設備 ( an audio-visual playback device ) 用來由該音頻視覺記錄取出該五個分離的音頻訊號；

一音頻處理設備 ( an audio processing device ) 用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

來接收該五個分離的音頻訊號並產生該兩個主音頻再生頻道，該音頻處理設備包括：

一第一處理器 (a first processor) 用來等化該等前訊號 FL 及 FR 的一周圍成份 (an ambient component)，以獲得一空間糾正的周圍成份 (FL-FR)<sub>P</sub> (a spatially-corrected ambient component (FL-FR)<sub>P</sub>)；

一第二處理器 (a second processor) 用來等化該等後訊號 RL 及 RR 的一周圍成分 (an ambient component)，以獲得一空間糾正的周圍成分 (RL-RR)<sub>P</sub> (a spatially-corrected ambient component (RL-RR)<sub>P</sub>)；

一第三處理器 (a third processor) 用來等化該等後訊號 RL 及 RR 的一直接音場成分 (a direct-field component)，以獲得一空間糾正的直接音場成分 (RL+RR)<sub>P</sub> (a spatially-corrected direct-field component (RL+RR)<sub>P</sub>)；

一左混合器 (a left mixer) 用來產生一左輸出訊號 (a left output signal)，該左混合器結合了該空間糾正的周圍成分 (FL-FR)<sub>P</sub>，及該空間糾正的周圍成分 (RL-RR)<sub>P</sub>，及該空間糾正的直接音場成分 (RL+RR)<sub>P</sub>，而創造出該左輸出訊號；及

一右混合器 (a right mixer) 用來產生一右輸出訊號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

(a right output signal)，該右混合器包括一轉化的空間糾正周圍成分 $(F_R - F_L)_P$  (an inverted spatially-corrected ambient component,  $(R_R - R_L)_P$ )，及一轉化的空間糾正周圍成分 $(R_R - R_L)_P$ ，及該空間糾正的直接音場成分 $(R_L + R_R)_P$ ，而創建出該右輸出訊號；及

手段 (means) 用來再生該左及右輸出訊號經由該兩個主頻道連接該音頻視覺訊號記錄的回放而為該使用者創建該環場聲音經驗。

31. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該中間訊號係藉由該左混合器而輸入並被當成該左輸出訊號的部分而被組合，還有該中間訊號係藉由該右混合器而被組合並被當成以該右輸出訊號的部分來組合。

32. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該中間訊號及該等前訊號 $F_L + F_R$ 的一直接音場成分 (a direct field component)，分別被當成是該左及右輸出訊號的部分而藉由該左及右混合器來組合。

33. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該中間訊號被提供來當作藉由該娛樂系統的一中間頻道揚聲器 (a center channel speaker) 而來再生的一第三輸出訊號 (a third output signal)。

34. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該娛樂系統是一個人電腦 (a personal computer)，另外該音頻視覺回放設備是一數位多功能碟片回放器 (a digital

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

versatile disk (DVD) player)。

35. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該娛樂系統是~~一電視~~ (a television) 另外該音頻回放設備是被連接到該電視系統的一相關的數位多功能碟片回放器 (an associated digital versatile disk (DVD) player)。

36. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該第一、~~第二及第三處理器~~強調出相對於一中間範圍頻率 (a mid-range of frequencies) 的一低及高範圍頻率 (a low and high range of frequencies)。

37. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該音頻處理設備係以成形在一半導體基材 (a semiconductor substrate) 上的一類比電路 (an analog circuit) 來實踐。

38. 如申請專利範圍第30項所述的娛樂系統，其中該音頻處理系統係以一軟體格式 (a software format) 來實踐，該軟體格式藉由該娛樂系統的一微處理機 (a microprocessor) 來執行。

39. ~~一增強一群聲源訊號~~ (a method of enhancing a group of audio source signals) 的方法，其中該等聲源訊號被指定給放置在一聆聽者 (a listener) 四周的揚聲器，用來創建左及右輸出訊號藉以由一對揚聲器 (a pair of speakers) 而音響再生 (acoustic

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

reproduction) 以便去模擬一環場聲音環境 (a surround sound environment)，該等聲源訊號包括有一左前訊號 (LF) (a left-front signal (LF))，一右前訊號 (RF) (a right-front signal (RF))，一左後訊號 (LR) (a left-rear signal (LR)) 及一右後訊號 (RR) (a right-rear signal (RR))，該增強的方法包括下述步驟：

基於該等聲源訊號被選定的成對之音頻內容修正該等聲源訊號去創建經處理過的音頻訊號 (processed audio signals)，該等經處理過的音頻訊號係依據下述的方程式來定義：

$$P_1 = F_1(LF - RF),$$

$$P_2 = F_2(LR - RR), \text{ 及}$$

$$P_3 = F_3(LR + RR),$$

其中  $F_1$ ， $F_2$  及  $F_3$  是轉移函數 (transfer functions) 用來強調一音頻訊號 (an audio signal) 的空間內容 (spatial content) 藉由一揚聲器 (a loudspeaker) 回放該最後經處理過的音頻訊號而獲得相對於一聆聽者 (a listener) 的一深度的感知 (a perception of depth)，及合併該等經處理過的音頻訊號與該等聲源訊號去創建該左及右輸出訊號，該左及右輸出訊號包括了列舉於下之方程式的各項：

$$L_{OUT} = K_1 LF + K_2 LR + K_3 P_1 + K_4 P_2 + K_5 P_3,$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

$$R_{OUT} = K_6 R_F + K_7 R_R - K_8 P_1 - K_9 P_2 + K_{10} P_3,$$

在此  $K_1 - K_{10}$  係獨立變數用來決定該個別音頻訊號的增益 (gain)。

40. 如申請專利範圍第39項所述的方法，其中該轉移函數  $F_1$ ， $F_2$  及  $F_3$  作用了一層級的等化 (a lever of equalization)，其特點是相對於約在 500Hz 及 4kHz 之間的頻率而放大了約在 50Hz 及 500Hz 之間及約在 4kHz 及 15kHz 之間的頻率。

41. 如申請專利範圍第39項所述的方法，其中該左及右輸出訊號更包括有一中間頻道聲源訊號 (a center channel audio source signal)。

42. 如申請專利範圍第39項所述的方法，其係藉由一數位訊號處理設備 (a digital signal processing device) 來執行。

43. 一經由具有至少四個音頻訊號的一聲源 (a source of at least four audio signals) 的一娛樂系統 (an entertainment system) 中的第一及第二輸出訊號的再生 (reproduction of first and second output signals) 方法 (a method) 來創建一模擬的環場聲音經驗 (a simulated surround sound experience) 其中該等至少四個聲源訊號 (said at least four audio source signals) 包括一對前音頻訊號 (a pairs of front audio signals) 用來表現音頻訊息係相對於一聆

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 六、申請專利範圍

聽者 (a listener) 而發自一向前的聲段 (a forward sound stage) , 還有一對後音頻訊號 (a pairs of rear audio signals) 用來表現音頻訊息相對於該聆聽者係發自於一後聲段 (a rear sound stage) , 該方法包括下述的步驟 ;

合併該等前音頻訊號去創建一前周圍成分訊號 (a front ambient component signals) 及一前直接成分訊號 (a front direct component signal) ;

合併該後音頻訊號去創建一後周圍成分訊號 (a rear ambient component signal) 及一後直接成分訊號 (a rear direct component signal) ;

處理該前周圍成分訊號以一第一 HRTF-基礎的轉移函數 (a first HRTF-based transfer function) 去創建相對於該聆聽者之相關的一向前左及右方向 (a forward left and right aspect) 的該前周圍成分的一被感知的方向聲源 (a perceived source of direction) ,

處理該後周圍成分訊號以一第二 HRTF-基礎的轉移函數 (a second HRTF-based transfer function) 去創建相對於該聆聽者之相關的一後左及右方向 (a rear left and right aspect) 的該後周圍成分的一被感知的方向聲源 (a perceived source of direction) ,

處理該後直接成分訊號以一第三 HRTF-基礎的轉移函數 (a third HRTF-based transfer function) 去創建

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

相對於該聆聽者在一後中心方向上的 (a rear center aspect) 該後直接周圍成分的一被感知的方向聲源 (a perceived source of direction)，而且

合併一第一該前音頻訊號之一 (a first one of said front audio signals)，一第一該後音頻訊號之一 (a first one of said rear audio signals)，該處理過的前周圍成分，該處理過的後周圍成分及該處理過的後直接成分去創建該第一輸出訊號；

合併一第二該前音頻訊號之一 (a second one of said front audio signals)，一第二該後音頻訊號之一 (a second one of said rear audio signals)，該處理過的前周圍成分，該處理過的後周圍成分及該處理過的後直接成分去創建該第二輸出訊號；

經由設置在相對於該聆聽者的該向前聲段的一對揚聲器 (a pairs of speakers)，來分別地再生該等第一及第二輸出訊號。

44. 如申請專利範圍第43項所述的方法，其中該第一第二及第三HRTF-基礎的轉移函數相對於在500Hz及4kHz之間的頻率而經由約在50及500Hz之間及約在4及15kHz之間訊號頻率的放大等化了一個個別的輸入。

45. 如申請專利範圍第43項所述的方法，其中該娛樂系統是一個人電腦系統 (a personal computer system)，還有該至少四個聲源訊號係藉由附加在該電腦系統上的一

## 六、申請專利範圍

數位影像碟片回放器 (a digital video disk player) 所產生。

46. 如申請專利範圍第43項所述的方法，其中該娛樂系統是一電視 (a television) 還有該至少四個聲源訊號係藉由連接到該電視系統的一相關的數位影像碟片回放器 (an associated digital video disk player) 所產生。

47. 如申請專利範圍第43項所述的方法，其中該至少四個聲源訊號包括了一中間頻道音頻訊號 (a center channel audio signal)，該中間頻道訊號電子式地附加到該第一及第二輸出訊號上。

48. 如申請專利範圍第43項所述的方法，其中以該等第一，第二及第三HRTF基礎轉移函數的該等處理步驟係藉由一數位訊號處理器 (a digital signal processor) 來表現。

49. 一與一音頻訊號解碼器 (an audio signal decoder) 一起使用的音頻增強設備 (an audio enhancement device) 其提供多重音頻訊號 (multiple audio signals) 被指定經由設置在一環繞音場聆聽環境 (a surround sound listening environment) 中的一群揚聲器 (a group of speakers) 來回放，自該等多重音頻訊號，該音頻增強設備產生一對輸出訊號 (a pair of output signals) 藉由一對揚聲器 (a pair of speakers) 來回放，該設備包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 六、申請專利範圍

一 增強設施 (an enhancement apparatus) 用來集合來自於該音頻解碼器的複數個該等多重音頻訊號 (a plurality of the multiple audio signals) 使之成為對對分離的音頻訊號 (separate pairs of audio signals)，該增強設施修正該對對分離的音頻訊號的任一個 (each of said separate pairs of audio signals) 去產生對對分離的成分訊號 (separate pairs of component signals)；及

一 電路 (a circuit) 用來合併該等成分訊號去產生經增強的音頻輸出訊號 (enhanced audio output signals)，該等經增強的音頻輸出訊號的任一個 (each of said enhanced audio output signals) 包括了來自於一第一對的成分訊號 (a first pair of component signals) 的一第一成分訊號 (a first component signal) 以及來自於一第二對的成分訊號 (a second pair of component signals) 的一第二成分訊號 (a second component signal)。

50. 一與一音頻訊號解碼器 (an audio signal decoder) 一起使用的音頻增強設備 (an audio enhancement device) 其提供多重音頻訊號 (multiple audio signals) 被指定經由設置在一環繞音場聆聽環境 (a surround sound listening environment) 中的一群揚聲器 (a group of speakers) 來回放，自該等多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

重音頻訊號，該音頻增強設備產生一對輸出訊號（a pair of output signals）藉由一對揚聲器（a pair of speakers）來回放，該設備包括：

手段（means）用來集合至少該訊號解碼器的某些該等多重音頻訊號（some of the multiple audio signals）使之成為對對分離的音頻訊號（separate pairs of audio signals），用來集合的該手段更包括了方法（means）用來修正該等對對分離的音頻訊號的任一個（each of said separate pairs of audio signals）去產生對對分離的成分訊號（separate pairs of component signals）；以及

手段（means）用來合併該等成分訊號去產生經增強的音頻輸出訊號（enhanced audio output signals），該等經增強的音頻輸出訊號的任一個（each of said enhanced audio output signals）包括了來自於一第一對的成分訊號（a first pair of component signals）的一第一成分訊號（a first component signal）以及來自於一第二對的成分訊號（a second pair of component signals）的一第二成分訊號（a second component signal）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

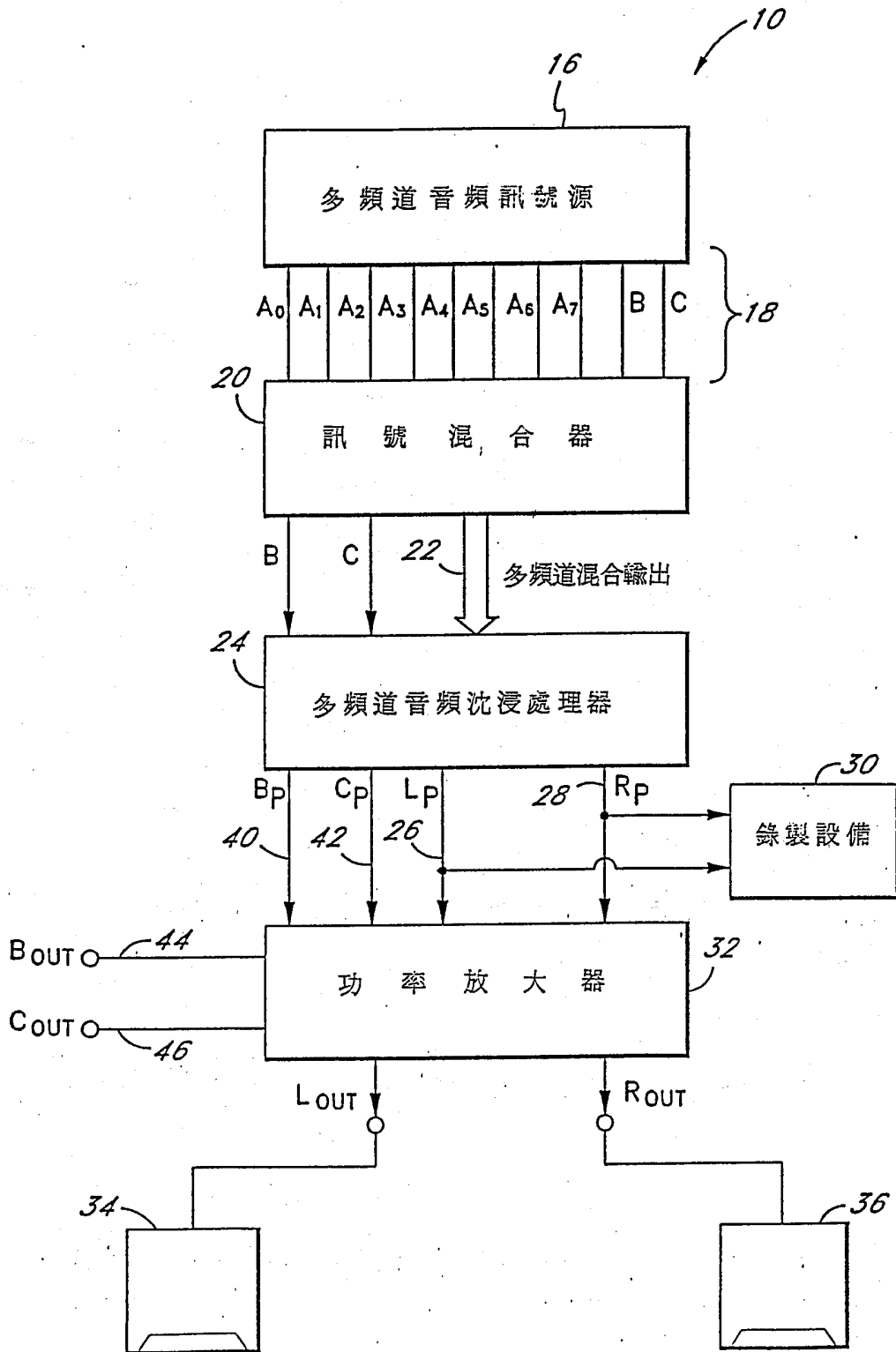
訂

線

86116501

A9  
B9  
C9  
D9

圖式

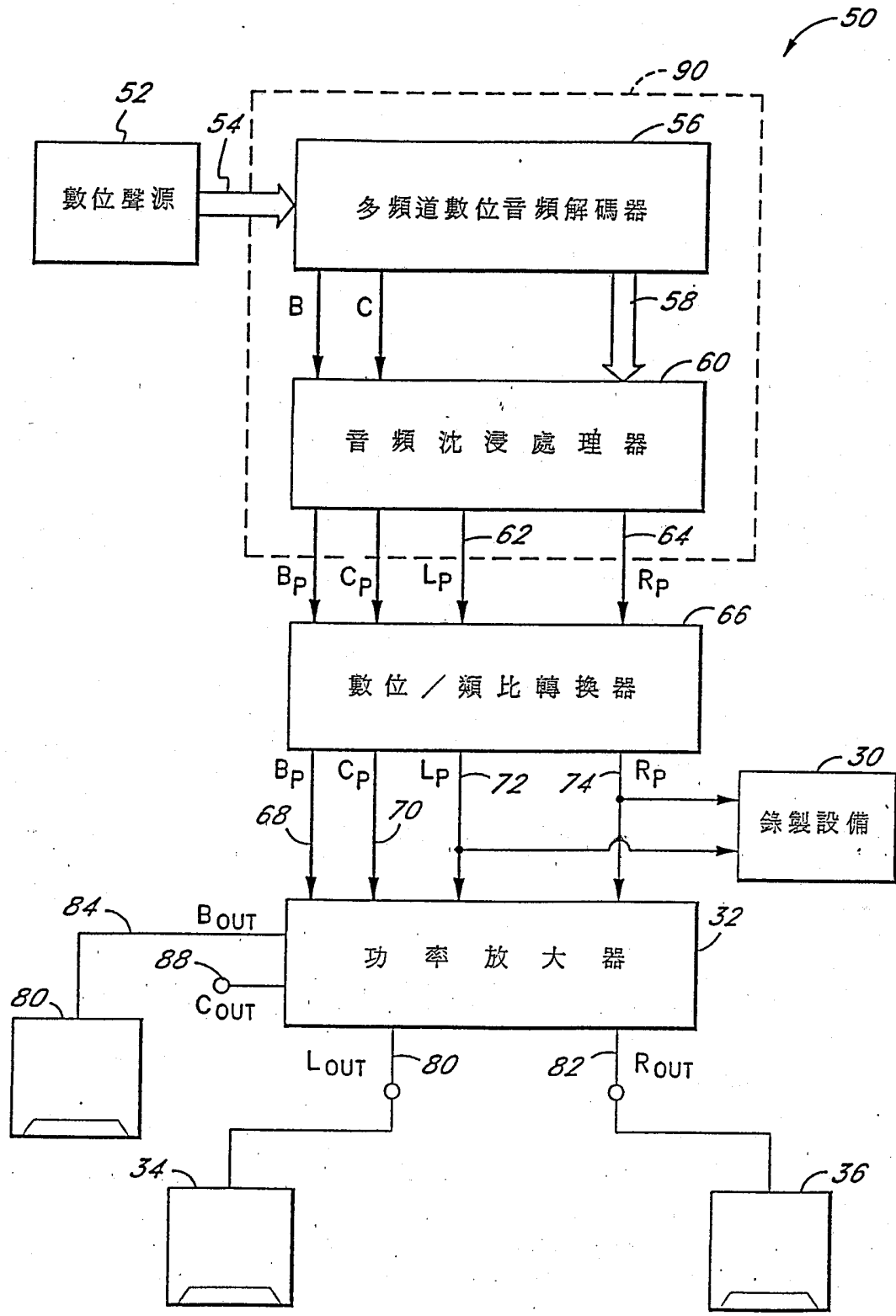


第 1 圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

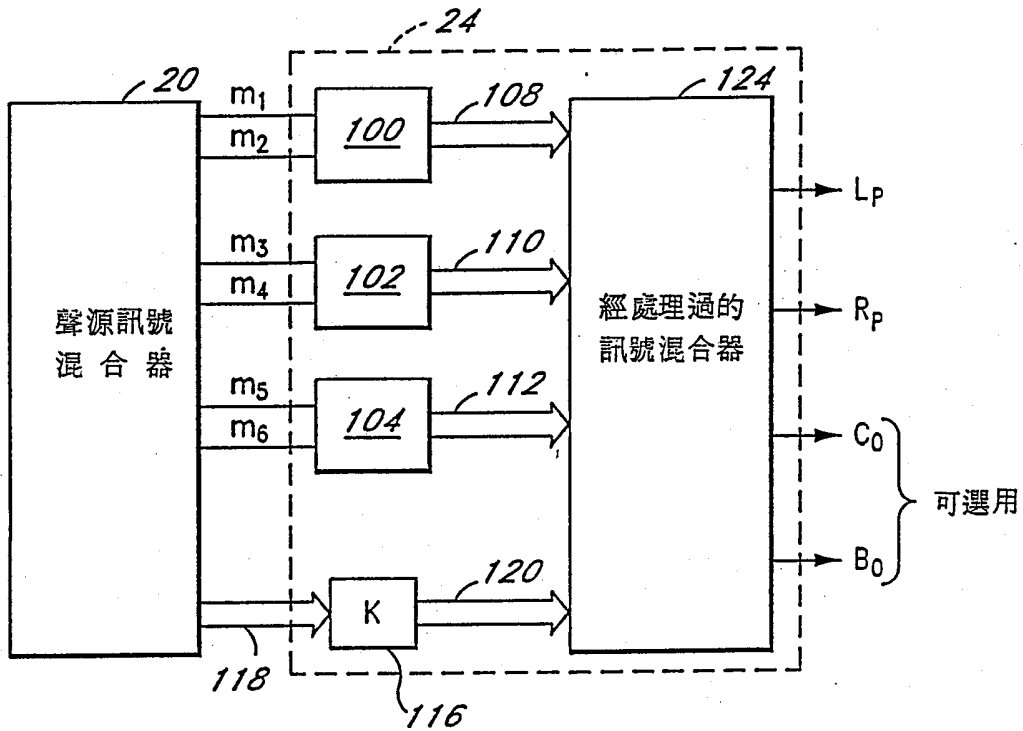
線

第 2 圖

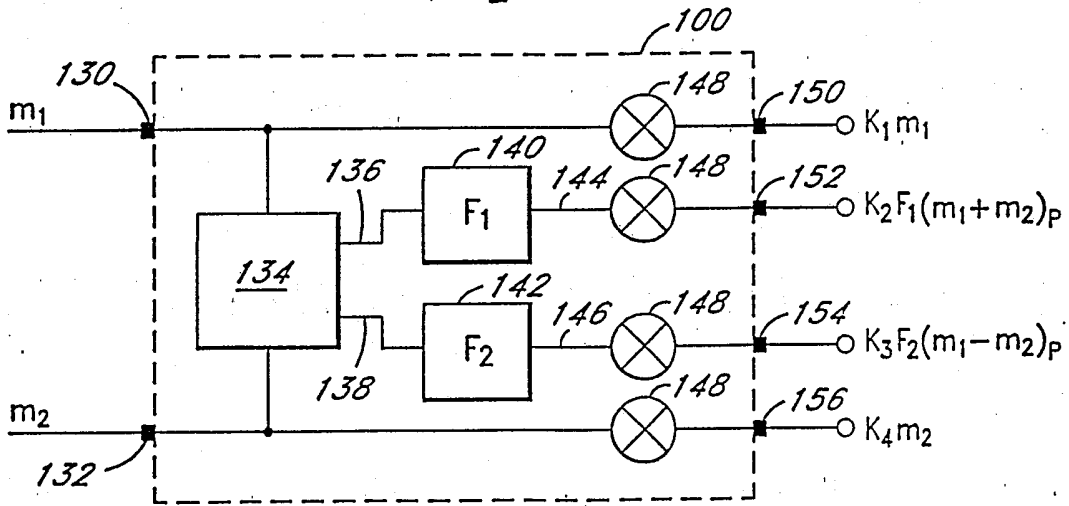
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

圖式

第 3 圖



第 4 圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

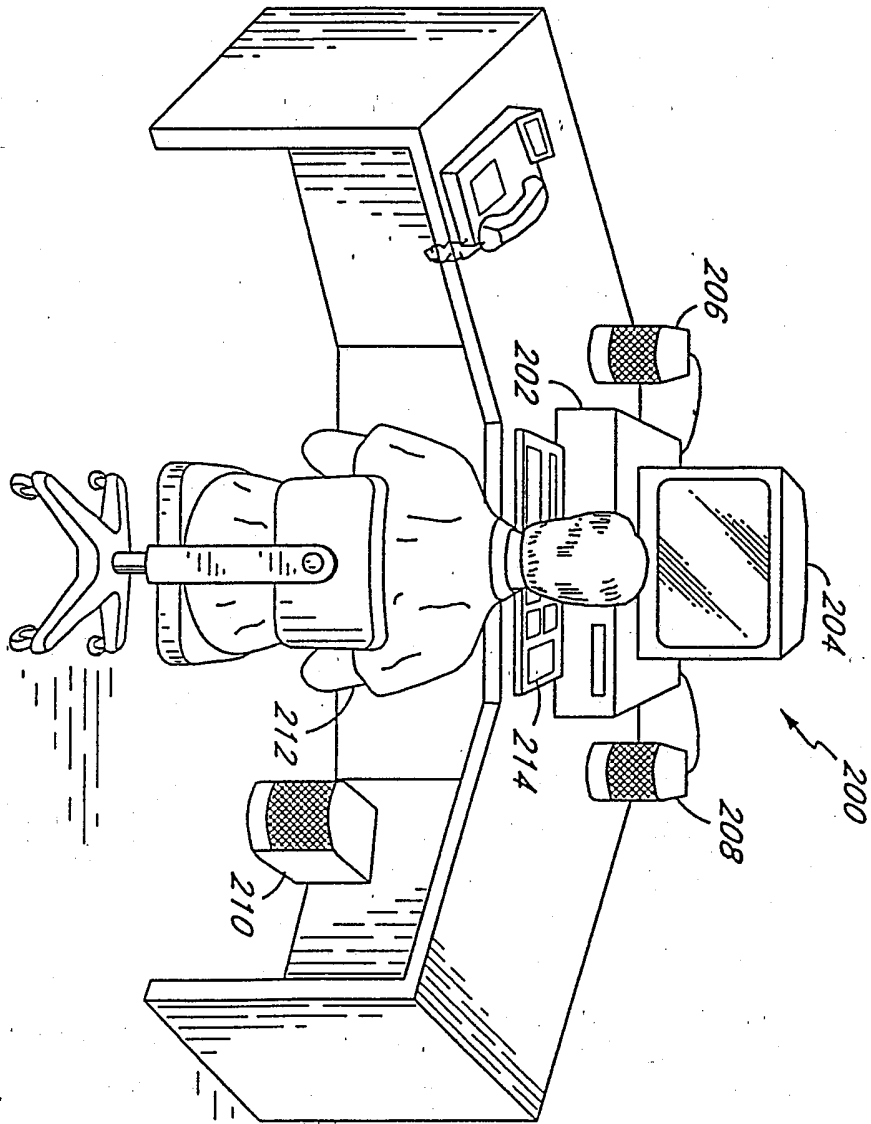
訂

線



A9  
B9  
C9  
D9

圖式



第5圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

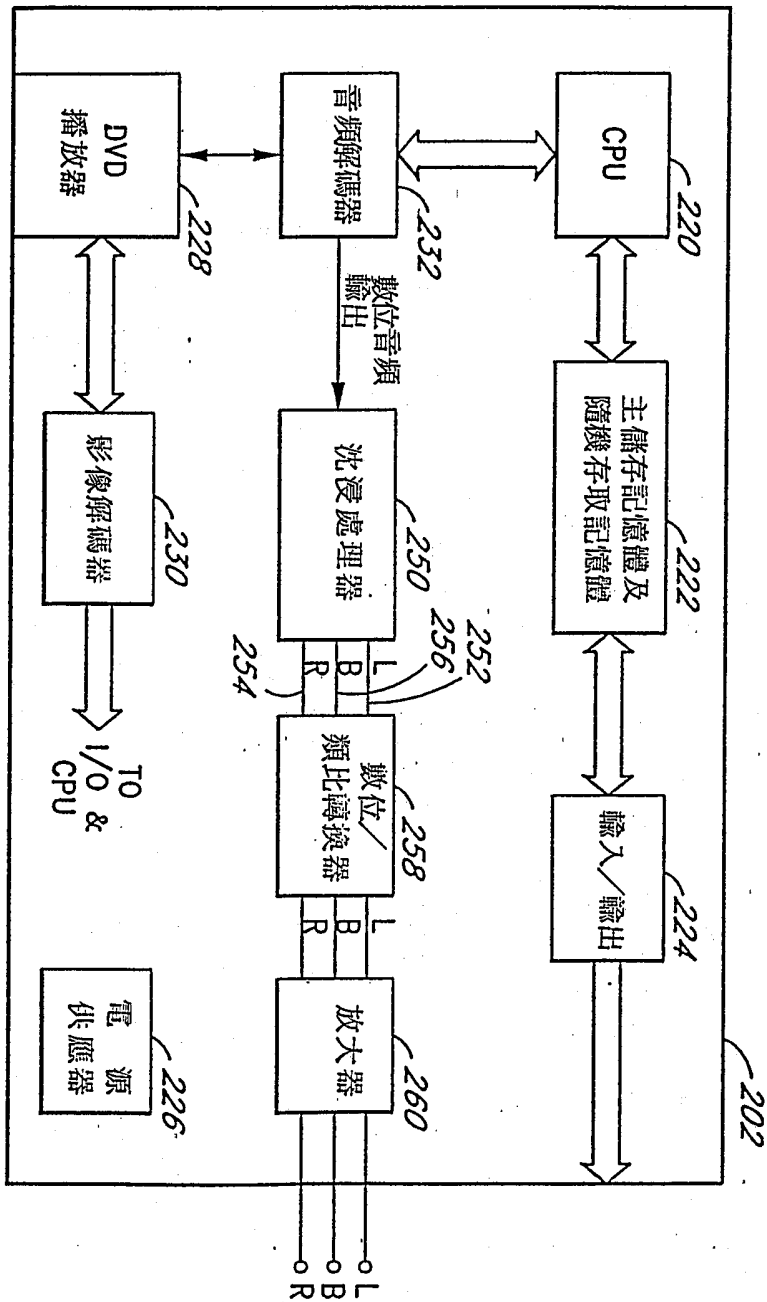
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

A9  
B9  
C9  
D9

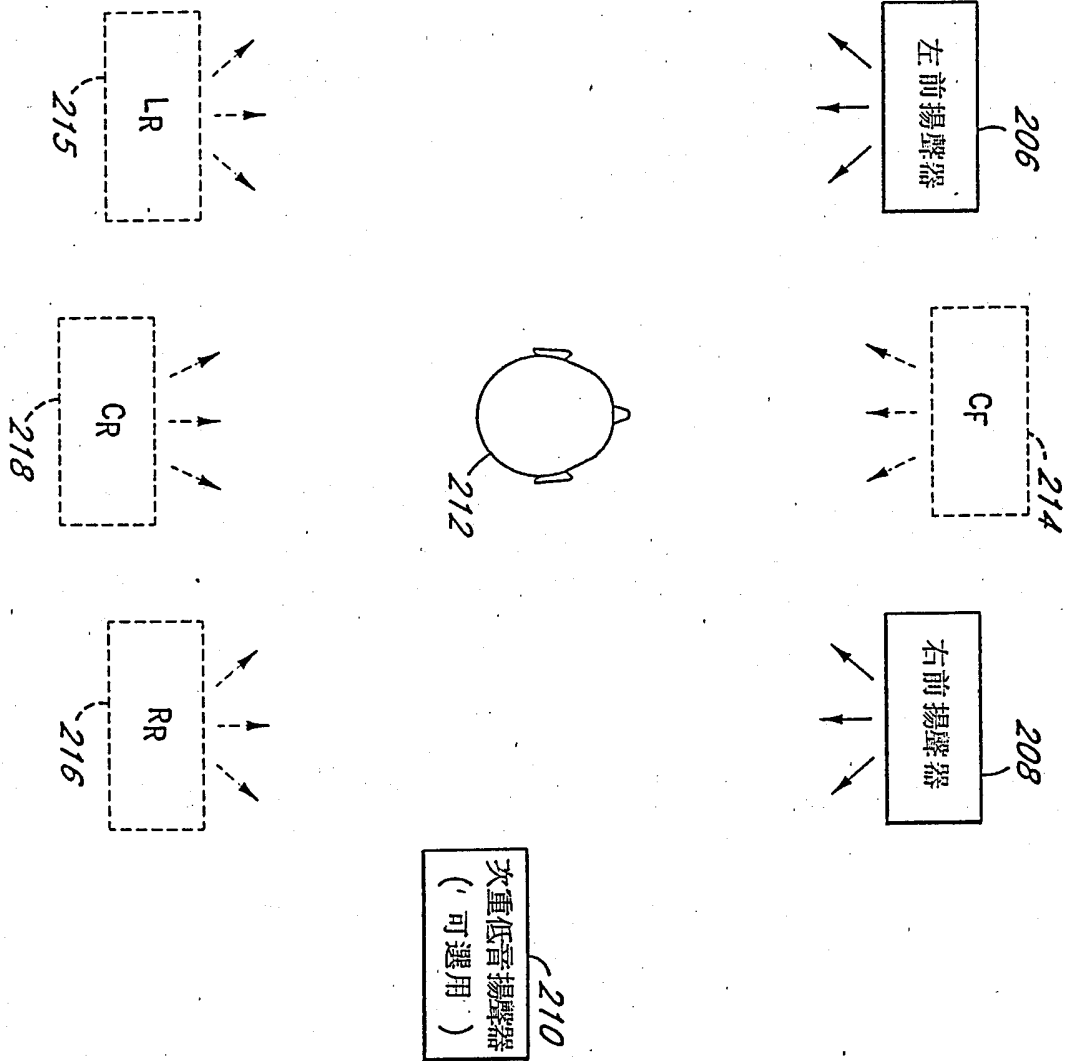


圖式

第 6 圖

圖式

第7圖



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

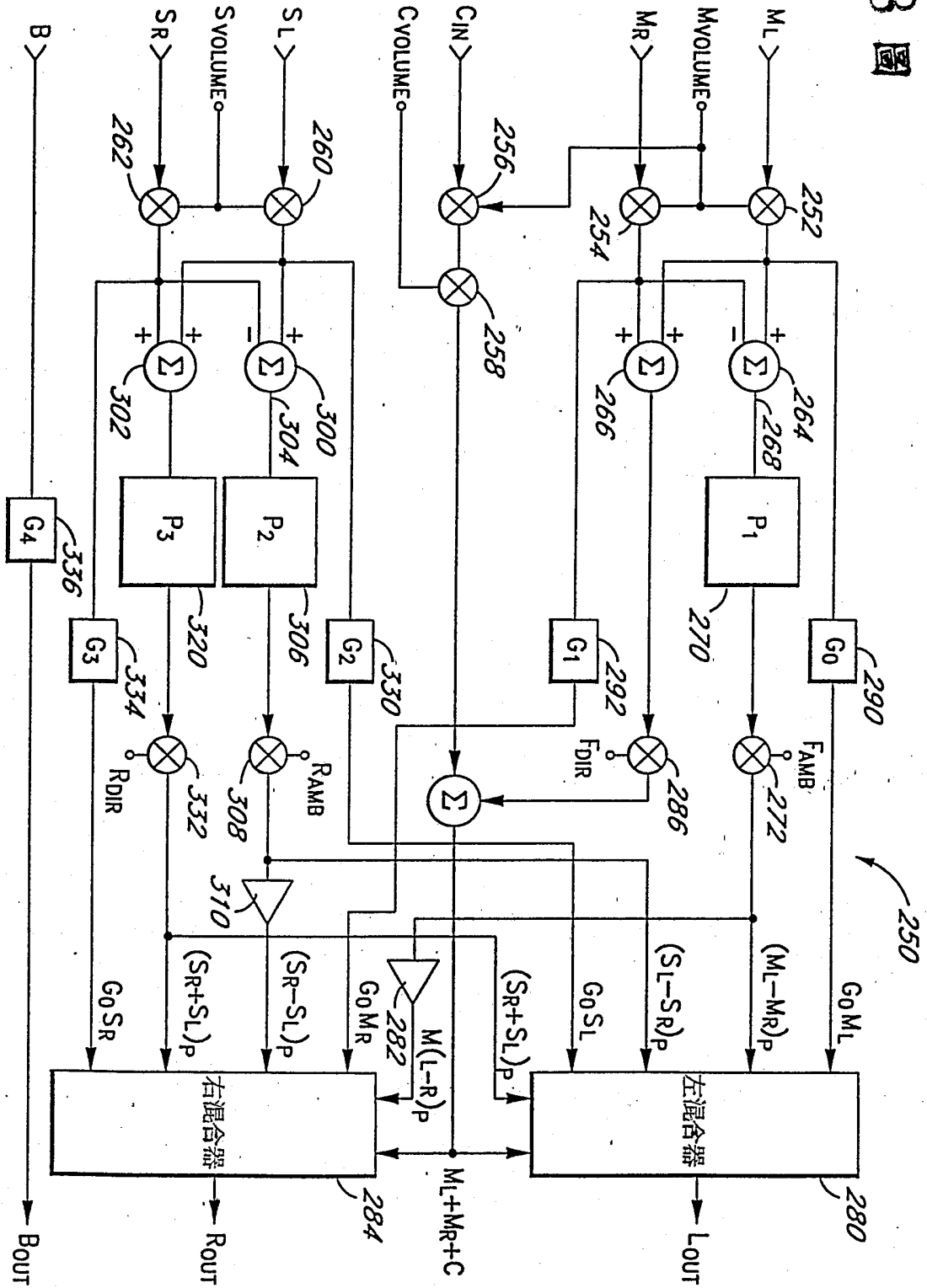


# 第 8 圖

A9  
B9  
C9  
D9

396713

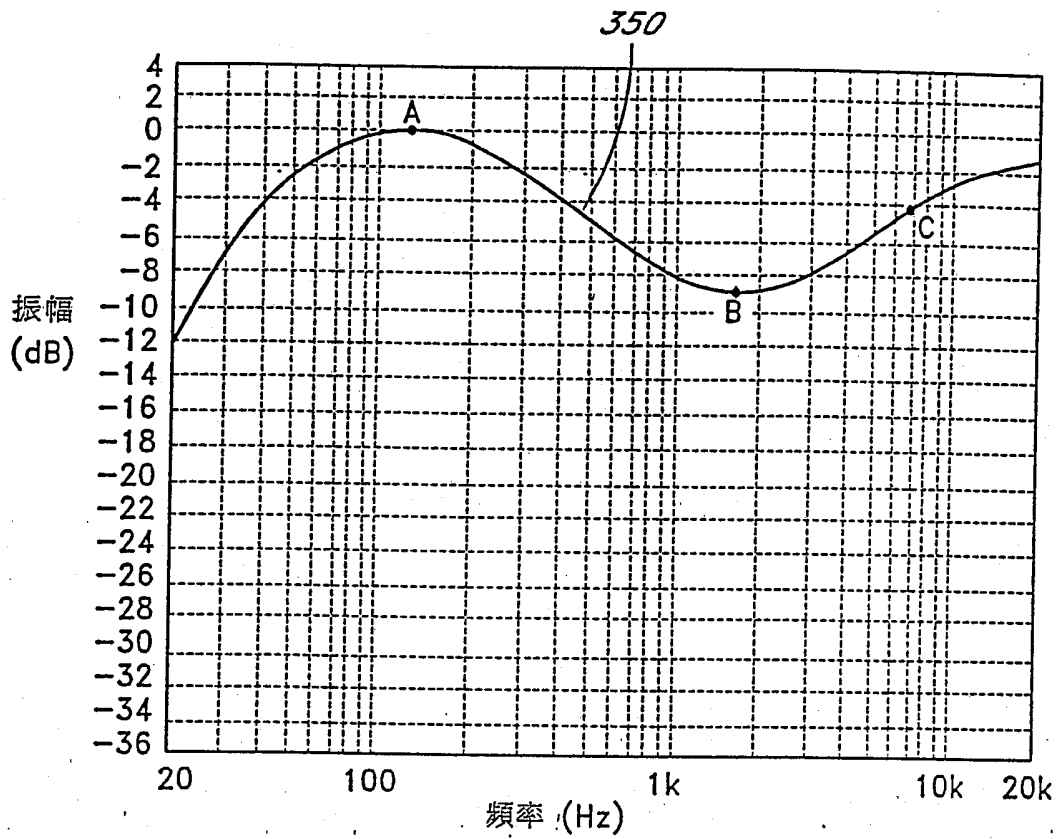
圖式



396713

A9  
B9  
C9  
D9

圖式



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

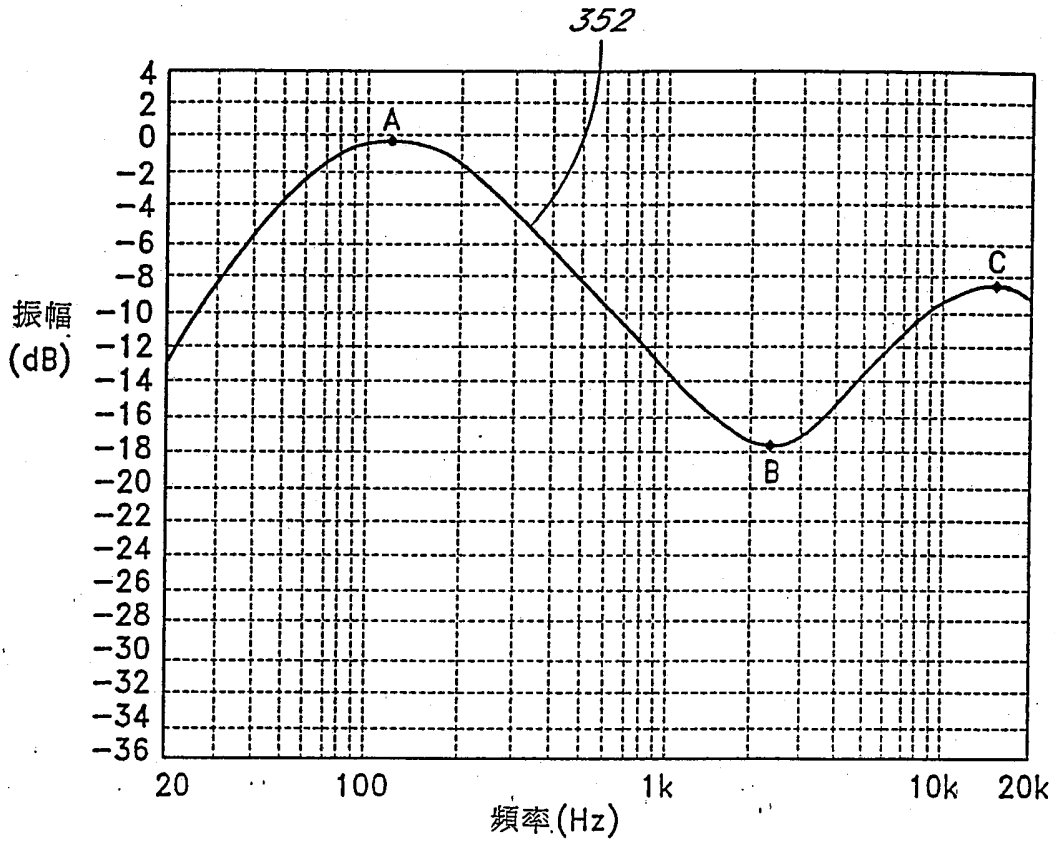
第 9 圖

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

396713

A9  
B9  
C9  
D9

圖式



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

第10圖

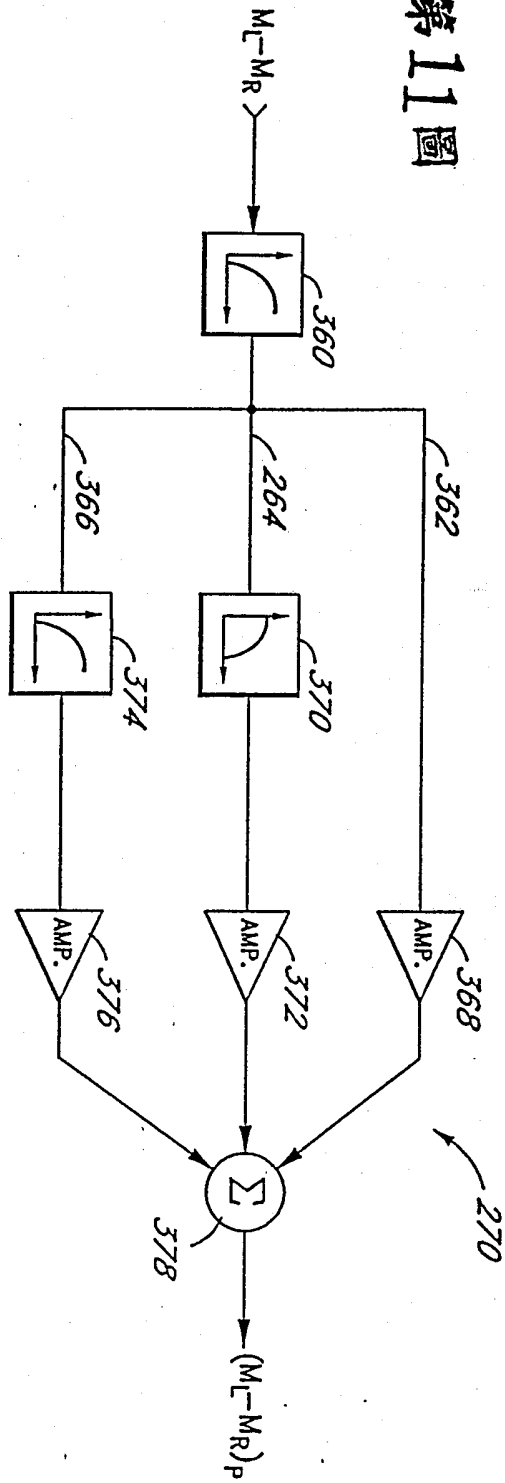
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

第11圖



第12圖

圖式

