

公告本

專利申請案第 96100349 號
 ROC Patent Appln. No. 96100349
 中文說明書之修正替換本
 Amended Page in Chinese
 (民國 102 年 9 月 9 日送呈)
 (Submitted on October 3, 2013)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96100349

※ 申請日期：96.1.4

※IPC 分類：H04L 7/00 (2006.01)

5 一、發明名稱：(中文/英文)

近乎瞬時壓擴聲音多工(NICAM)之聲音訊號再取樣器

NICAM AUDIO SIGNAL RESAMPLER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

10 美商達特公司

THAT CORPORATION

代表人：(中文/英文)

譚雷利/TYLER, LESLIE D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

15 美國麻薩諸塞州密爾市索奈爾街 45 號

45 SUMNER STREET, MILFORD, MASSACHUSETTS 01757, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

20 姓 名：(中文/英文)

1. 達羅傑/DARR, ROGER

2. 伊斯利/EASLEY, MATTHEW F.

3. 霸恩爾/BARNHILL, MATTHEW S.

國 籍：(中文/英文)

25 1.-3. 均為美國/U.S.A.

四、聲明事項：

主張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
5 發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；西元 2006 年 01 月 05 日；60/756,515

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

15 【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

20 國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

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。

25

五、中文發明摘要：

一種近乎瞬時的壓擴音頻多工(Near Instantaneous Compand Audio Multiplex, NICAM)音訊信號再取樣器可包含一非線性內插器，該非線性內插器經組態以一非線性方式於一經解調之
5 NICAM 音訊取樣串流中之依序的數位取樣之間進行內插。該
NICAM 音訊信號再取樣器尚可包含能以不同解析度來比較相位資訊之一相位差異計算器。

10

15

六、英文發明摘要：

A NICAM audio signal re-sampler may include a non-linear interpolator configured to interpolate in a non-linear manner between
20 sequential digital samples that are based on a stream of demodulated
NICAM audio samples. A phase differential calculator may be included that compares phase information at different resolutions.

25

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5	101	上取樣器
	103	時脈乘法器
	105	內插器
	107	低通濾波器
	109	數位延遲線
10	111	拋物線內插器
	113	二字組 FIFO
	115	相位差異計算器
	117	相位累加器
	119	時脈產生器
15	120	加法器
	121	相位比較器
	123	濾波器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

20 無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本案係基於並主張美國臨時專利申請案第 60/756,515 號”具輸出再取樣器之 NICAM 解碼器”之優先權，其申請日為西元 2006 年 1 月 5 日，代理人編號 056233-0287。此臨時申請案之全部內容於此併入參考。

本案係關於自廣播載波中擷取數位取樣聲音，例如近乎瞬時的壓擴音頻多工(NICAM)音訊信號。

【先前技術】

在傳輸 NICAM 音訊信號時，常以 32 仟赫茲時脈進行取樣，而接收器解調時也常以 32 仟赫茲的本地取樣時脈來驅動數位類比轉換器。然而，本地取樣時脈通常不同步於遠端取樣時脈，部分解碼器甚至使用不同的本地取樣時脈，例如 48 仟赫茲或 44.1 仟赫茲。

若遠端取樣時脈及本地取樣時脈之間無法同步，接收器解調時將產生錯誤而導致聲音失真。欲排除失真則需要快速地執行大量計算，其增加解碼器之成本及複雜度。

【發明內容】

一種數位取樣率轉換器可包含一數位上取樣器，該數位上取樣器經組態以在一第一頻率下接收一類比信號之一數位取樣之第一串流，並在一第二頻率下產生一數位取樣之第二串流，該第二頻率係實質上高於該第一頻率，且該數位取

樣之第二串流實質上追蹤該數位取樣之第一串流。該數位取樣率轉換器亦可包含一非線性內插器，該非線性內插器經組態以一非線性方式在該數位取樣之第二串流之兩依序的數位取樣之間進行內插。

5 該非線性內插器可經組態，以在該兩依序的數位取樣之間藉由選擇一非線性函數來進行內插，該非線性函數實質上配適(fit)於在包含有該兩依序的該數位取樣之第二串流中之三個依序的數位取樣。該非線性函數可為一拋物線函數。

10 該數位取樣率轉換器可包含一數位延遲線，其經組態以產生至少兩版本之該數位取樣之第二串流，每一版本針對該數位取樣之第二串流以一不同時間量而被延遲。

 該非線性內插器可經組態以在各時間點進行內插，該各時間點係基於在該數位取樣之第一串流及一本地取樣時脈之間的一相位差異。

15 該數位取樣率轉換器可包含一相位差異計算器，其經組態以計算該相位差異。該相位差異計算器可包含一鎖相迴路。

20 該數位取樣率轉換器可包含一同步器，其經組態供同步以該本地取樣時脈運作之該非線性內插器所進行之內插動作。該同步器可包含一二字組(2-word)之FIFO。

 該數位取樣之第一串流可為約 32 仟赫茲頻率處經解調之 NICAM 聲音取樣。

 該本地取樣時脈可為約 31.25 仟赫茲、32 仟赫茲、44.1 仟赫茲、46.875 仟赫茲或 48 仟赫茲之頻率。

該第二頻率可介於 128 仟赫茲至 1.024 百萬赫茲之間。
該第二頻率可近乎 384 仟赫茲。

該數位上取樣器可包含一取樣內插器，該取樣內插器經組態以分割該第一串流中的每一個數位取樣值使成為一整數倍取樣值。該取樣內插器可經組態以分割該第一串流中的每一個數位取樣值使成為 4 至 32 個取樣值之間。該取樣內插器可經組態以分割該第一串流中的每一個數位取樣值使成為 12 個取樣值。

該取樣內插器可經組態，使該整數倍取樣值中之一者係基於在該第一串流中之該數位取樣值，且其他整數倍取樣值係實質上為零。

該數位上取樣器可包含一數位低通濾波器且該數位低通濾波器可經組態以過濾該整數倍取樣值。

一種相位差異計算器可包含一第一相位累加器，該第一相位累加器經組態以產生一資訊，供以一第一解析度指明一本地取樣時脈之相位。該相位差異計算器可包含一時脈產生器，該時脈產生器經組態以產生一經產生之時脈及一資訊，該資訊以一第二解析度指明該經產生之時脈之相位，該資訊供作一相位比較之一函數並用以同步於一遠端取樣時脈，其中該第二解析度係低於該第一解析度。該相位差異計算器可包含一相位比較器，該相位比較器經組態依基於在該指明本地取樣時脈之相位的資訊及該指明該經產生之時脈之相位的資訊之間的一相位差異，以進行該相位比較。

該時脈產生器可包含一加法器，其經組態以重覆地加入

一數值至一總和值中，該總和值為該相位比較之一函數且與該遠端取樣時脈同步。該總和值可經組態以於執行一預定次數之加法後重置。

該經產生之時脈可基於該加法器產生之該總和值。

5 該時脈產生器可經組態，以基於該相位比較經一二階鎖相迴路濾波器過濾(filter)後之一過濾值，供產生一第二時脈。

該時脈產生器可經組態以更新一資訊，該資訊指明於一頻率下所產生時脈之相位，其中該頻率為該遠端取樣時脈之一整數倍。

10 一種 NICAM 聲音信號再次取樣器可包含一非線性內插器，該非線性內插器經組態以一非線性方式在依序的數位取樣之間進行內插，該依序的數位取樣係基於一經解調之 NICAM 音訊取樣之串流。

15 該 NICAM 聲音信號再次取樣器可包含一本地取樣時脈及一同步器，該同步器經組態以該本地取樣時脈來同步經解調之 NICAM 音訊取樣值之一經內插的串流。

20 該 NICAM 聲音信號再次取樣器可包含一相位比較器，該相位比較器經組態以產生兩個信號之一相位差異量測值，一信號同步於該經解調 NICAM 音訊取樣串流，另一信號同步於該本地取樣時脈。

以上所述偕同其他元件、步驟、特徵、目的、益處及優勢，將藉由隨後之說明實施例、附圖及申請專利範圍的詳細描述而更為清楚。

【實施方式】

示例性的實施例將如其後所述，其它實施例仍可用於文中添加或代替解說。為節省空間或為更有效之說明，文中或許將省略部分顯而易見或無須詳述之細節。

5 圖 1 為用於 NICAM 信號之一聲音通道之再取樣器的方塊圖。如圖 1 所示，上取樣器 101 可接收經解調之聲音取樣及遠端取樣時脈。

經解調之聲音取樣可為任何種類之聲音取樣。舉例來說，其可為由 NICAM 信號解調而得之數位聲音取樣中之一聲音
10 通道。

經解調之聲音取樣可為任何頻率或解析度。舉例來說，其可為具有 32 仟赫茲之頻率及 14 位元之解析度的音訊信號。

遠端取樣時脈可為一同步於經解調之聲音取樣的時脈。舉例來說，遠端取樣時脈可為 32 仟赫茲之 NICAM 致能(enable)
15 信號，其中該 NICAM 致能信號係經一 NICAM 解碼器解碼所得。

上取樣器 101 可包含時脈乘法器 103。時脈乘法器 103 可經組態將遠端取樣時脈乘以一整數值，以產生一整數倍之遠端取樣時脈。該整數可選擇一較高值以提供所需解析度，但
20 若選擇之值太高時，將需要使用昂貴系統始能快速地處理大量計算。於一實施例中，時脈乘法器 103 可將遠端取樣時脈乘以 4 至 32 倍，例如乘以 12 倍。

當遠端取樣時脈為 32 仟赫茲之 NICAM 致能信號，且當整數倍數為 12 時，時脈乘法器 103 可產生約 384 仟赫茲之

經倍乘之遠端取樣時脈。

為了完成此乘法運算，時脈乘法器 103 由一高頻本地時脈所驅動，其中該高頻本地時脈具有近似於所需經倍乘之遠端取樣時脈之頻率。於本例中，該高頻本地時脈可為一近似於
5 384 仟赫茲之頻率。該高頻本地時脈可經由高頻本地系統時脈而導出，例如運作在約 35.804 百萬赫茲之本地系統時脈。

時脈乘法器 103 可經組態以於遠端取樣時脈之週期性邊緣，作為經倍乘之遠端取樣時脈之第一邊緣，例如使用遠端取樣時脈之週期性的上昇或下降邊緣。時脈乘法器 103 可經
10 組態，用以在遠端取樣時脈之次一週期性邊緣前到達前，以高頻本地時脈注入剩餘所需之脈波。假設 12 係作為時脈乘法器 103 之乘數，舉例來說，時脈乘法器 103 可依遠端取樣時脈傳送第 1 個脈波以及跟隨著來自高頻本地時脈的 11 個脈波，隨後重複著以遠端取樣時脈的第 1 個脈波及高頻本地
15 時脈的 11 個脈波所組成之週期。

上取樣器 101 可包含內插器 105，內插器 105 可經組態於經解調之聲音取樣間進行內插。內插器 105 可經組態以時脈乘法器 103 所產生之經倍乘之遠端取樣時脈來進行內插動作，並與經倍乘之遠端取樣時脈同步。於此組態下，內插器
20 105 可經組態以經解調之聲音取樣的目前數值輸出為第一值，於接下來的 11 個經倍乘之遠端取樣時脈週期期間，內插器 105 可經組態以輸出表示 0 之值。

上取樣器 101 可包含低通濾波器 107。來自內插器 105 之經內插的取樣可通過低通濾波器 107。低通濾波器 107 可經

組態以平滑(smooth)來自內插器 105 之經內插的取樣。低通濾波器 107 可為一數位低通濾波器，並可以經倍乘之遠端取樣時脈頻率提供已過濾之數值。因此，低通濾波器 107 係可在經解調之聲音取樣的每個變化數值間以經倍乘之遠端取樣時脈頻率產生經內插的數值。相對於低通濾波器 107，經解調聲音取樣係處於一極低頻率下。

上取樣器 101 之輸出可輸送至數位延遲線 109。數位延遲線 109 可經配置以產生至少三個版本之經上取樣解調之聲音取樣，其中兩個版本係針對該上取樣解調之聲音取樣分別以一時間量依序延遲。如圖 1 所示，經倍乘之遠端取樣時脈可作為數位延遲線 109 之工作時脈。數位延遲線 109 因此可同時輸出三個依序的經上取樣解調之聲音取樣。

拋物線內插器 111 可經組態以於多個取樣中之任意二個依序的取樣之間進行內插，此內插動作係基於自相位差異計算器 115 所接收之內插相位資訊。拋物線內插器 111 可經組態以藉由選擇一合適的拋物線函數來進行內插，該拋物線函數實質上配適(fit)於在包含有需進行內插之兩依序的數位取樣之三個依序的數位取樣。拋物線內插器 111 可使用符合條件之拋物線函數以計算所需之內插值。

眾所周知，拋物線函數是非線性函數。內插器 111 可經組態以非拋物線函數之其他非線性函數來配適於三個依序的數位取樣。內插器 111 亦可經組態使用一線性函數來配適於需內插的兩個依序的數位取樣。

拋物線內插器 111 之輸出可被轉送至一同步器，像是轉送

至二字組先進先出緩衝器(FIFO)113。二字組 FIFO113 可經組態以基於一經產生之時脈，將拋物線內插器 111 產生之經內插的數值載入至二字組 FIFO113 的第一字組。二字組 FIFO113 可經組態以基於一本地取樣時脈，將該載入之數值移動至該二字組 FIFO113 的第二字組。二字組 FIFO113 可使拋物線內插器 111 所產生之經內插的數值能同步於該本地取樣時脈。亦可使用不同類型之同步器來替代二字組 FIFO113。

本地取樣時脈可為 NICAM 解碼器自高頻本地系統時脈所擷取之本地時脈，且 NICAM 解碼器用該本地取樣時脈以驅動本地的數位類比轉換器，以數位至類比格式(digital to analog format)來轉換遠端經解調之聲音取樣。然而，遠端經解調之聲音取樣也許無法與本地取樣時脈同步。事實上，本地取樣時脈甚至與遠端經解調之聲音取樣處於不同的頻率。當處理 NICAM 信號時，舉例來說，本地取樣時脈可能為近似於 31.25 仟赫茲、32 仟赫茲、44.1 仟赫茲、46.875 仟赫茲、48 仟赫茲或任何其他之頻率。

相位差異計算器 115 用以計算兩信號間的相位差，其中一信號為本地取樣時脈，另一信號係基於遠端取樣時脈，例如經倍乘之遠端取樣時脈。有關該相位差之資訊可為拋物線內插器 111 所使用，用以在數位延遲線 109 兩依序的數位取樣之間計算出所需之內插值。

相位差異計算器 115 可包含相位累加器 117。相位累加器 117 可經組態以產生指明本地取樣時脈之相位的資訊。

相位累加器 117 可使用任何方法來實現。舉例來說，相位

累加器可使用本地取樣時脈作為至一計數器之閘門，該計數器用以計算本地系統時脈之脈衝，像是頻率為 36.804 百萬赫茲之脈衝。此計數可起始於本地取樣時脈之每一週期性邊緣，例如本地取樣時脈之每一上升或下降邊緣，並在下一個週期邊緣開始時重新計數。因此，此計數值可用以表示本地取樣時脈之相位。

相位差異計算器 115 可包含時脈產生器 119，其中時脈產生器 119 包含加法器 120。時脈產生器 119 可經組態，以在每一經倍乘之遠端取樣時脈週期，使用加法器 120 來加入一經過濾之相位錯誤值。加法器 120 可經組態在經過一預定數量的經倍乘之遠端取樣時脈後重置，以使累加值之串流有一週期性之頻率，參見圖 1 中標示之經產生之時脈(generated clock)，經產生之時脈大致上相同於本地取樣時脈。

舉例來說，假設遠端取樣時脈及本地取樣時脈皆動作於約 32 仟赫茲，且經倍乘之遠端取樣時脈具有一約於 384 仟赫茲之頻率時，時脈產生器 119 經組態需累加 12 次經過濾之相位錯誤值，始能重新循環計數。經累加之數值可用以表示經產生之時脈的相位，但是可基於經過濾之相位錯誤值而調整。

相位差異計算器 115 可包含相位比較器 121。相位比較器 121 可經組態以比較來自相位累加器 117 之資訊與來自時脈產生器 119 之資訊，相位累加器 117 之資訊係指示本地取樣時脈之相位，時脈產生器 119 之資訊係指示經產生之時脈之相位，經產生之時脈之相位可為加法器 120 所提供之值。相

位比較器 121 可產生一指示有比較結果之相位錯誤值。相位
差異計算器 115 可包含一濾波器 123，其經組態以過濾相位
錯誤值及傳送經過濾之相位錯誤值至時脈產生器 119。濾波
器 123 可提供任何型態之過濾功能。舉例來說，濾波器 123
5 可為二階鎖相迴路。在鎖相迴路相位錯誤不影響輸出的前提
下，可調整濾波器 123 以允許一固定量之抖動(jitter)的存在。

濾波器 123 之輸出可在每一經倍乘之遠端取樣時脈週期
傳送至加法器 120，作為加法器 120 增加之數值，直至加法
器 120 重置。鎖相迴路因而能產生一經產生之時脈，藉由比
10 較指示有經產生之時脈的相位資訊與指示有本地取樣時脈
的相位資訊，而使該經產生之時脈大致上能鎖定本地取樣時
脈的相位。此指示有經產生之時脈的相位之計數以一頻率更
新，該頻率低於用以更新指示有本地取樣時脈之相位的計數
之頻率。因此，此指示有經產生之時脈的相位之資訊的解析
15 度相較於指示有本地取樣時脈之相位之資訊的解析度為低。

相位比較器 121 之輸出可為拋物線內插器 111 用以標示出
所需內插的位置點，如先前所述，該位置點係處於所需內插
處數位延遲線 109 兩點之間。

圖 2 為 NICAM 處理器之方塊圖，其包含圖 1 中之 NICAM
20 再取樣器。圖 2 中使用一標準信號命名慣例，其中信號的字
首標明信號傳輸方向及信號位元寬度(bit width)，例如”i”表
示輸入；”w”表示電性連線；及”ow”表示輸出線。字首後緊
隨著信號之位元寬度之數字標示。

圖 1 中之 NICAM 再取樣器可為圖 2 中再取樣器 201 之一

部分，用於再取樣兩 NICAM 聲音通道之其中一通道的經解調之聲音取樣，如圖 2 中以 w14NCAMRight 所指示者。圖 1 中之再取樣器之一副本可為再取樣器 201 之另一部分，並用以再取樣另一 NICAM 通道的經解調之聲音取樣，如圖 2 中以 w14NCAMLeft 所指示者。傳送至再取樣器 201 之信號 w14NCAMLeftEn 可為如圖 1 中所述之遠端取樣時脈。

圖 2 中所示之 NICAM 處理器之其餘部份可相同於一標準的 NICAM728 處理器。

於傳輸系統中經調變之前，以 32 仟赫茲取樣之 NICAM 聲音資料串流可經壓縮、構框(framed)、交錯(interleaved)、攪拌(scrambled)及經嵌入式合成資訊來分配同位位元，同位位元有助於在接收設備於還原這些資料串流。顯示於圖 2 中的其他功能有：由 DQOSK 解調器得到序列雙位元信號(i2QPSKData)及致能信號(i2QPSKDataEn)，然後反向處理這些調變動作。首先，使框架同步。其次，在每個框架中的資料經解攪拌(descrambled)，於解攪拌後，資料經去交錯(de-interleaved)。最後，檢查同位位元並擴展聲音取樣。

每一個 NICAM 框架可具有 1msec 之長度(經定義於傳輸點)，並可在每個立體聲通道(w14NICAMRight、w14NICAMLeft)傳送擴展之後的 32 個 14 位元之取樣。每個 1msec 間隔可被定義為 364 個經回復的致能信號(i1QPSKDataEn)脈衝。這些脈衝可藉由 DQPSK 解碼器中之符號時序回復(symbol timing recovery)演算法而產生。該 32 個取樣可於 32 仟赫茲的速率下(每 1msec 傳送 32 取樣)傳送

至圖 1 中的再取樣器，同時傳送著致能信號(w1RightLeftEn)脈衝。

圖 3 為習知 FM/DQPSK 解調變器之方塊圖，其用於產生圖 2 之 NICAM 所使用之信號。中頻之音訊輸入信號先藉由降轉換器 301 降頻至基頻。接下來，利用降取樣器 302 中之低通濾波器移除不需要的混合乘積，其亦可達到 NICAM 根升餘弦脈波整形(root raised cosine pulse shaping)要求。在降取樣器 302 中，將經濾波之資料進行 16 倍的降取樣，並將經降取樣之資料傳送至 DQPSK 解調變器 303 以解調出基頻正交信號。DQPSK 解調變器 303 可回復符號時脈，並判斷每個符號點之數值以產生對應於該符號點的雙位元信號。在傳輸系統之符號時脈所決定之速率下，將經判斷產生之雙位元信號連同致能信號一同輸出。

圖 1-3 中及如上所描述之功能係可藉由硬體、軟體或藉由硬體及軟體之組合等來實施，皆能使用一些眾所週知之技術來達成。舉例來說，可使用硬體描述語言(HDL)編寫而產生一積體電路實作，此亦基於眾所週知之技術。此以 HDL 編寫實作之一範例係於美國臨時申請案第 60/756,515 號案中提出，其名稱為”具輸出再取樣器之 NICAM 解碼器”，並於 2006 年 1 月 5 日提出申請，代理人編號為第 056233-0287 號，該案之全部內容係於此納入參考。

經討論之元件、步驟、特徵、目的、益處及優點僅作為示例。以上所述或其相關之討論並非用以侷限保護範圍。眾多其他實施例亦經思量，包括具有較少的、附加的及/或不同的

元件、步驟、特徵、目的益處及優點之實施例。這些元件及步驟亦可經不同地佈局或排序。

舉例來說，顯示於圖 1 中之再取樣器及上述討論亦可用於非 NICAM 信號之音訊信號，像是 MP2、MP3 或 MP4 音訊。事實上，此再取樣器可用以改變任何型態的非同步取樣串流之取樣率。

雖然前述文中，係以 32 仟赫茲之本地取樣時脈頻率用於說明，但上述之再取樣器用在其他頻率的本地取樣時脈時仍可具有優勢，例如近似 31.25 仟赫茲、44.1 仟赫茲、46.875 仟赫茲及/或 48 仟赫茲之本地取樣時脈。

當用語”用以...之手段”用於申請專利範圍中時，包含經詳述之對應結構及材料及其等價物。同樣地，用語”用以...之步驟”用於申請專利範圍中時，包含經詳述之對應動作及其等價物。未出現這些用語係表示申請專利範圍未侷限至任何對應的結構、材料或動作或其等價物。

不管是否描述於申請專利範圍中，所述的元件、步驟、特徵、目的、益處、優點或其等價物並無意圖欲貢獻給大眾。

總之，保護範圍係僅受申請專利範圍所侷限。保護範圍係盡可能地與申請專利範圍中之語言文意一致的範疇同樣寬廣，並包含所有結構上及功能上之等價物。

【圖式簡單說明】

圖式僅揭露示例性的實施例，這些圖式並未提出所有的實施例。其它實施例仍可用於添加或代替解說。為節省空間

或為更有效之說明，文中或許將省略部分顯而易見或無須詳述之細節。當相同數字標示出現在不同的圖式中，其意為關聯至相同或相似的元件或步驟。

圖 1 為用於 NICAM 信號之一聲音通道之再取樣器的方塊圖。

圖 2 為 NICAM 處理器之方塊圖，其包含圖 1 中之 NICAM 再取樣器。

圖 3 為習知 FM/DQPSK 解調器之方塊圖，其可產生圖 2 中之 NICAM 處理器所使用之信號。

【主要元件符號說明】

101	上取樣器
103	時脈乘法器
105	內插器
107	低通濾波器
109	數位延遲線
111	拋物線內插器
113	二字組 FIFO
115	相位差異計算器
117	相位累加器
119	時脈產生器
120	加法器
121	相位比較器

123	濾波器
201	再取樣器
301	降轉換器
302	降取樣器
5 303	DQPSK 解調變器

十、申請專利範圍：

1. 一種數位取樣速率轉換器，包含：

一數位上取樣器(up-sampler)，其經組態以在一第一頻率下接收一類比信號之一數位取樣之第一串流，並在一第二頻率下產生一數位取樣之第二串流，該第二頻率係實質上高於該第一頻率，且該數位取樣之第二串流實質上追蹤該數位取樣之第一串流；及

一非線性內插器，其經組態以一非線性方式在該數位取樣之第二串流之兩依序的數位取樣之間進行內插，其中該非線性內插器係經組態以在各時間點進行內插，該各時間點係基於在該數位取樣之第一串流及一本地取樣時脈之間的一相位差異。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該非線性內插器係經組態，以在該兩依序的數位取樣之間藉由選擇一非線性函數來進行內插，該非線性函數實質上配適(fit)於在包含有該兩依序的該數位取樣之第二串流中之三個依序的數位取樣。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該非線性函數為一拋物線函數。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之數位取樣速率轉換器，進一步包含一數位延遲線，其經組態以產生至少兩版本之該數位

取樣之第二串流，每一版本針對該數位取樣之第二串流以一不同時間量而被延遲。

5 5. 如申請專利範圍第 1 項所述之數位取樣速率轉換器，進一步包含一相位差異計算器，其經組態以計算該相位差異，該相位差異計算器包含一鎖相迴路。

10 6. 如申請專利範圍第 1 項所述之數位取樣速率轉換器，進一步包含一同步器，其經組態供同步以該本地取樣時脈運作之該非線性內插器所進行之內插動作。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該同步器包含一二字組(2-word) FIFO。

15 8. 如申請專利範圍第 1 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該數位取樣之第一串流為取樣頻率為近似 32 仟赫茲之經解調近乎瞬時壓擴聲音多工 (NICAM) 音訊取樣值。

20 9. 如申請專利範圍第 8 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該本地取樣時脈具有一近似 31.25 仟赫茲之頻率。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該本地取樣時脈具有一近似 32 仟赫茲之頻率。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該本地取樣時脈具有一近似 44.1 仟赫茲之頻率。

12. 如申請專利範圍第 8 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該本地取樣時脈具有一近似 46.875 仟赫茲之頻率。

13. 如申請專利範圍第 8 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該本地取樣時脈具有一近似 48 仟赫茲之頻率。

14. 如申請專利範圍第 8 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該第二頻率係於 128 仟赫茲與 1.024 百萬赫茲之間。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該第二頻率係近似 384 仟赫茲。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該數位上取樣器包含一取樣內插器，該取樣內插器經組態以分割該第一串流中的每一個數位取樣值使成為一整數倍取樣值。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該取樣內插器係經組態以分割該第一串流中的每一個數位取樣值使成為 4 至 32 個取樣值之間。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該取樣內插器係經組態以分割該第一串流中的每一個數位取樣值使成為 12 個取樣值。

5 19. 如申請專利範圍第 16 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該取樣內插器係經組態，使該整數倍取樣值中之一者係基於在該第一串流中之該數位取樣值，且其他整數倍取樣值係實質上為零。

10 20. 如申請專利範圍第 19 項所述之數位取樣速率轉換器，其中該數位上取樣器包含一數位低通濾波器，且其中該數位低通濾波器係經組態以過濾該整數倍取樣值。

21. 一種相位差異(differential)計算器，包含：

15 一第一相位累加器，其經組態以產生一資訊，供以一第一解析度指明一本地取樣時脈之一相位；

一時脈產生器，其經組態以產生一經產生之時脈及一資訊，該資訊以一第二解析度指明該經產生之時脈之一相位，該資訊供作一相位比較之一函數並用以同步於一遠端取樣時脈，其中該第二解析度係低於該第一解析度；及

20

一相位比較器，其經組態依基於在該指明本地取樣時脈之相位的資訊及該指明該經產生之時脈之相位的資訊之間的一相位差異，以進行該相位比較。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之相位差異計算器，其中該時脈產生器包含一加法器，其經組態以重覆地加入一數值至一總和值中，該總和值為該相位比較之一函數且與該遠端取樣時脈同步。

5

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之相位差異計算器，其中該總和值經組態，於執行一預定次數之加法後，重置該總和值。

10

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之相位差異計算器，其中該經產生之時脈係基於該加法器產生之該總和值。

25. 如申請專利範圍第 21 項所述之相位差異計算器，其中該時脈產生器係經組態，基於該相位比較經一二階鎖相迴路濾波器過濾(filter)後之一過濾值，供產生一第二時脈。

15

26. 如申請專利範圍第 21 項所述之相位差異計算器，其中該時脈產生器係經組態以更新一資訊，該資訊指明於一頻率下所產生時脈之相位，其中該頻率為該遠端取樣時脈之一整數倍。

20

27. 一種近乎瞬時壓擴聲音多工 (NICAM) 音訊信號再取樣器，包含一非線性內插器，該非線性內插器經組態以一非線性方式在依序的數位取樣之間進行內插，該依序的數位取樣係基於一經解調之 NICAM 音訊取樣之串流，其中該非線性內

插器係進一步經組態以在各時間點進行內插，該各時間點係基於在該經解調之 NICAM 音訊取樣之串流及一本地取樣時脈之間的一相位差異。

- 5 28. 如申請專利範圍第 27 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，進一步包含一同步器，該同步器經組態以該本地取樣時脈來同步經解調之 NICAM 音訊取樣值之一經內插的串流。
- 10 29. 如申請專利範圍第 28 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，進一步包含一相位比較器，該相位比較器經組態以產生兩個信號之一相位差異量測值，一信號同步於該經解調 NICAM 音訊取樣串流，另一信號同步於該本地取樣時脈。
- 15 30. 如申請專利範圍第 28 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，其中該本地取樣時脈為一近似 31.25 仟赫茲之頻率。
31. 如申請專利範圍第 28 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，其中該本地取樣時脈為一近似 32 仟赫茲之頻率。
- 20 32. 如申請專利範圍第 28 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，其中該本地取樣時脈為一近似 44.1 仟赫茲之頻率。
33. 如申請專利範圍第 28 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，其中該本地取樣時脈為一近似 46.875 仟赫茲之頻率。

34. 如申請專利範圍第 28 項所述之 NICAM 音訊信號再取樣器，其中該本地取樣時脈為一近似 48 仟赫茲之頻率。

十一、圖式：

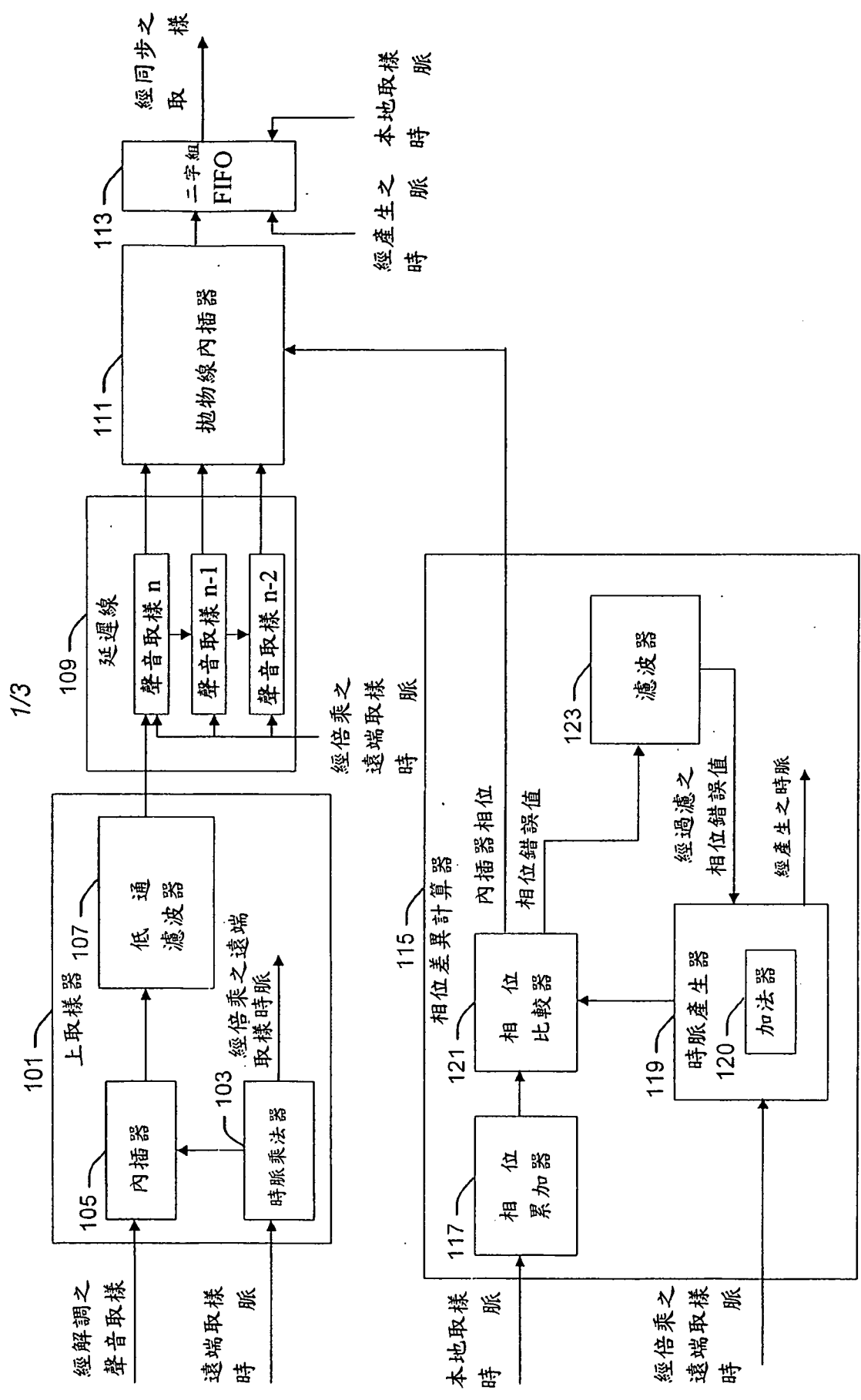


圖 1

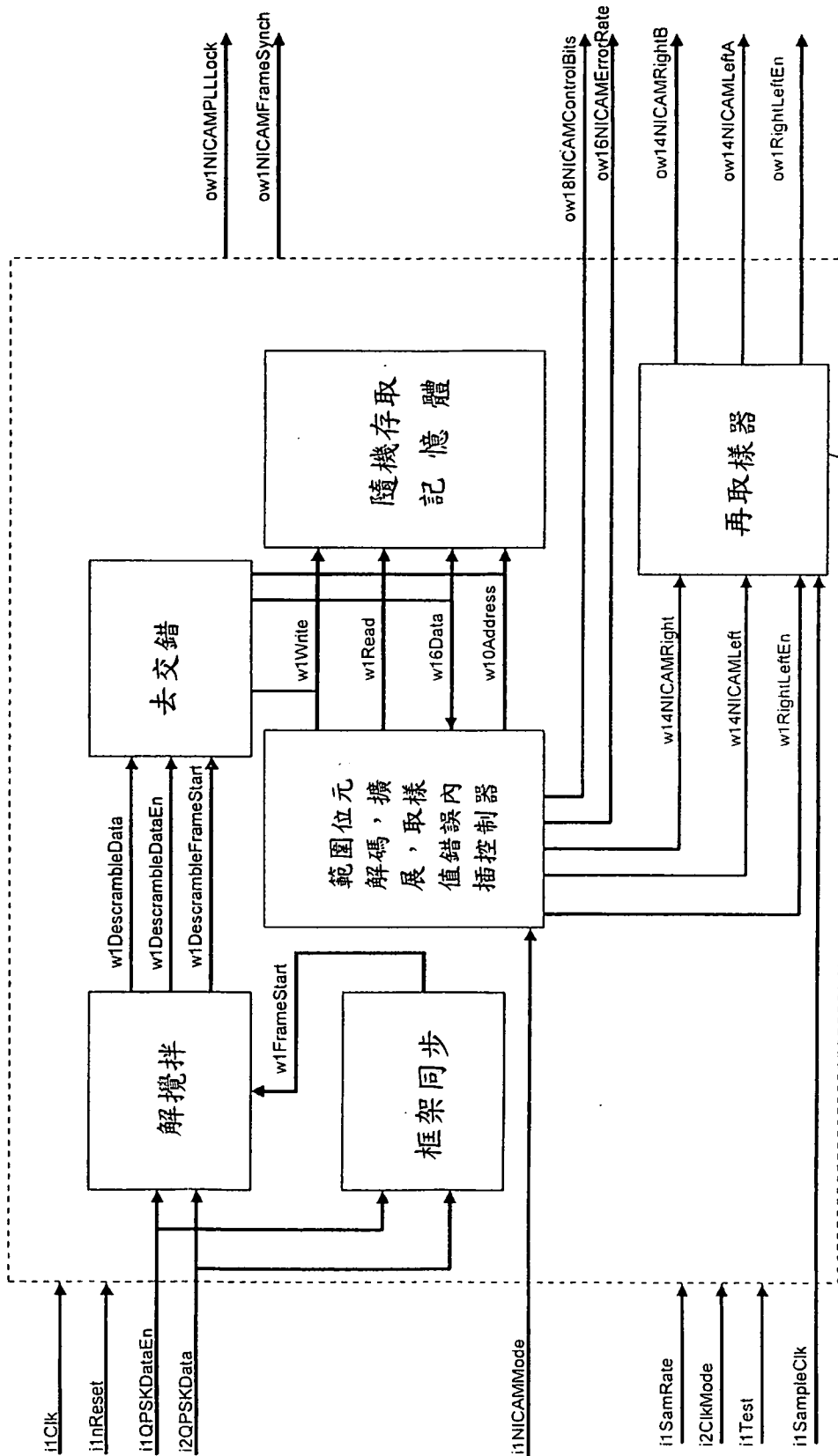


圖 2

201

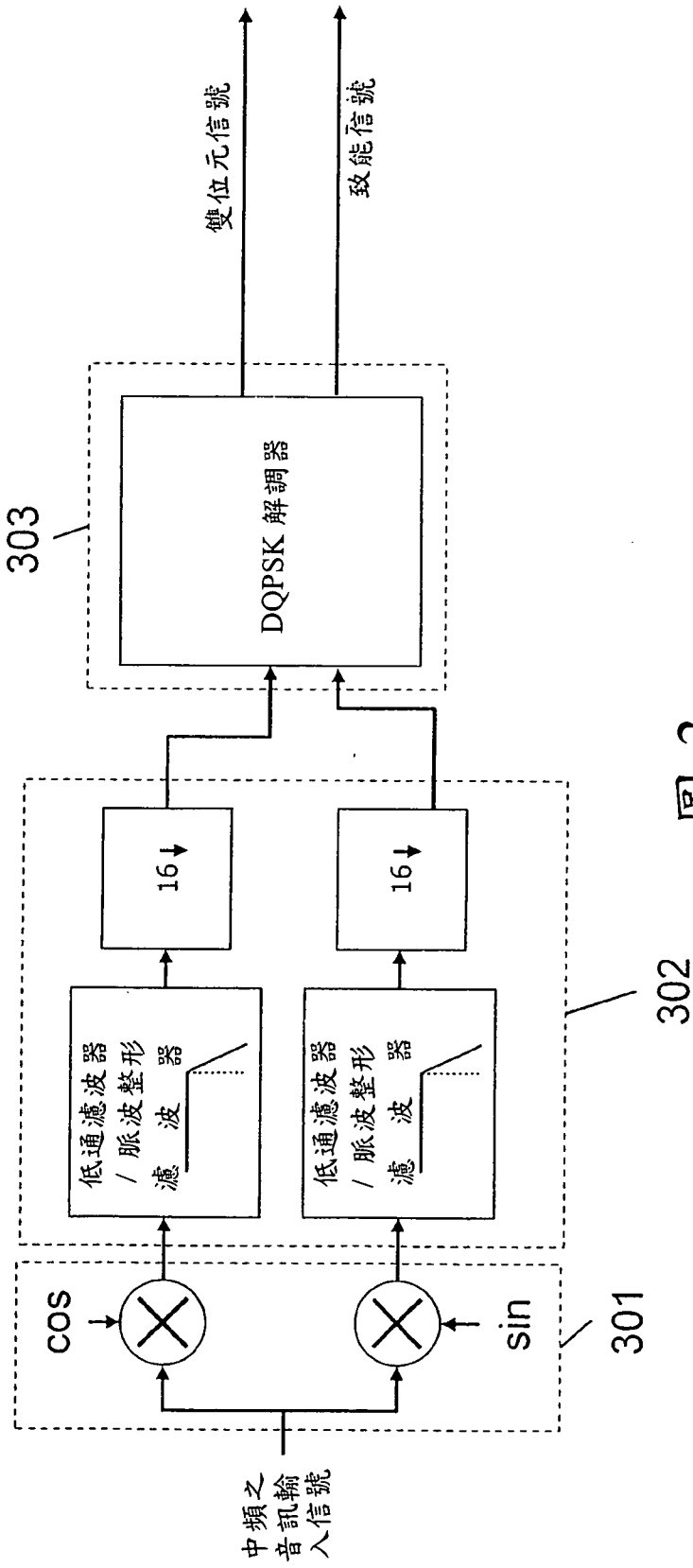


圖 3
(先前技術)