



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I664624 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105133088

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 13 日

(51)Int. Cl. : **G10L19/008 (2013.01)****G10L19/18 (2013.01)**

(30)優先權：2015/11/20 美國

62/258,369

2016/09/23 美國

15/274,041

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：阿堤 凡卡特拉曼 ATTI, VENKATRAMAN (IN)；奇比亞姆 文卡塔 薩伯拉曼
亞姆 強卓 賽克哈爾 CHEBIYYAM, VENKATA SUBRAHMANYAM CHANDRA
SEKHAR (IN)；辛德 丹尼爾 賈瑞德 SINDER, DANIEL JARED (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2003/0220783A1

US 2012/0232912A1

US 2013/0304481A1

審查人員：黃衍勳

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：24 共 146 頁

(54)名稱

編碼多重音訊信號之器件，通信之方法及裝置及電腦可讀儲存器件

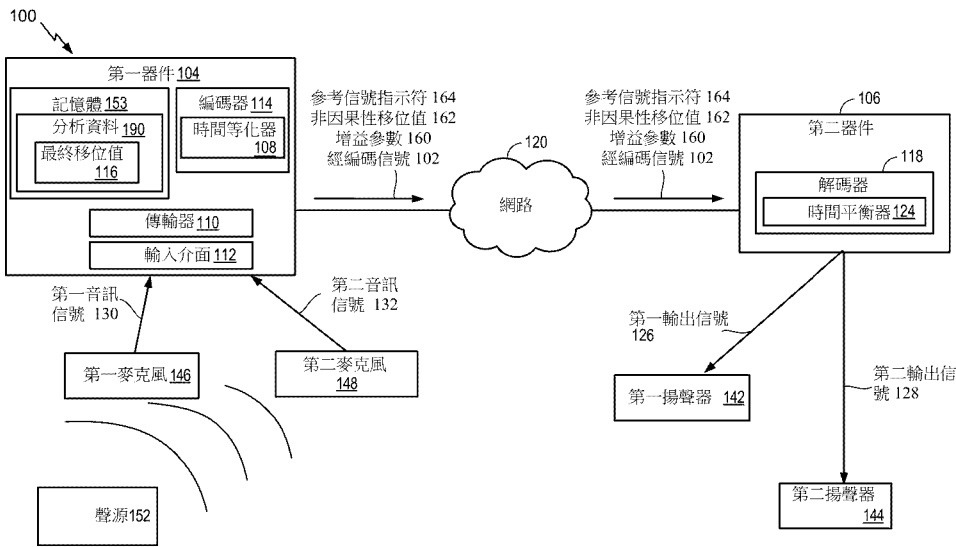
DEVICE OF ENCODING MULTIPLE AUDIO SIGNALS, METHOD AND APPARATUS OF
COMMUNICATION AND COMPUTER-READABLE STORAGE DEVICE

(57)摘要

一種器件包括一編碼器。該編碼器經組態以接收兩個音訊聲道。該編碼器亦經組態以判定指示該兩個音訊聲道之間的一時間失配量的一失配值。該編碼器經進一步組態以基於該失配值判定一目標聲道或一參考聲道中之至少一者。該目標聲道對應於該兩個音訊聲道中之一滯後音訊聲道，且該參考聲道對應於該兩個音訊聲道中之一前導音訊聲道。該編碼器亦經組態以藉基於該偏移值調整該目標聲道而產生一經修改目標聲道。該編碼器經進一步組態以基於該參考聲道及該經修改目標聲道產生至少一個經編碼聲道。

A device includes an encoder. The encoder is configured to receive two audio channels. The encoder is also configured to determine a mismatch value indicative of an amount of a temporal mismatch between the two audio channels. The encoder is further configured to determine, based on the mismatch value, at least one of a target channel or a reference channel. The target channel corresponds to a lagging audio channel of the two audio channels and the reference channel corresponds to a leading audio channel of the two audio channels. The encoder is also configured to generate a modified target channel by adjusting the target channel based on the offset value. The encoder is further configured to generate at least one encoded channel based on the reference channel and the modified target channel.

指定代表圖：

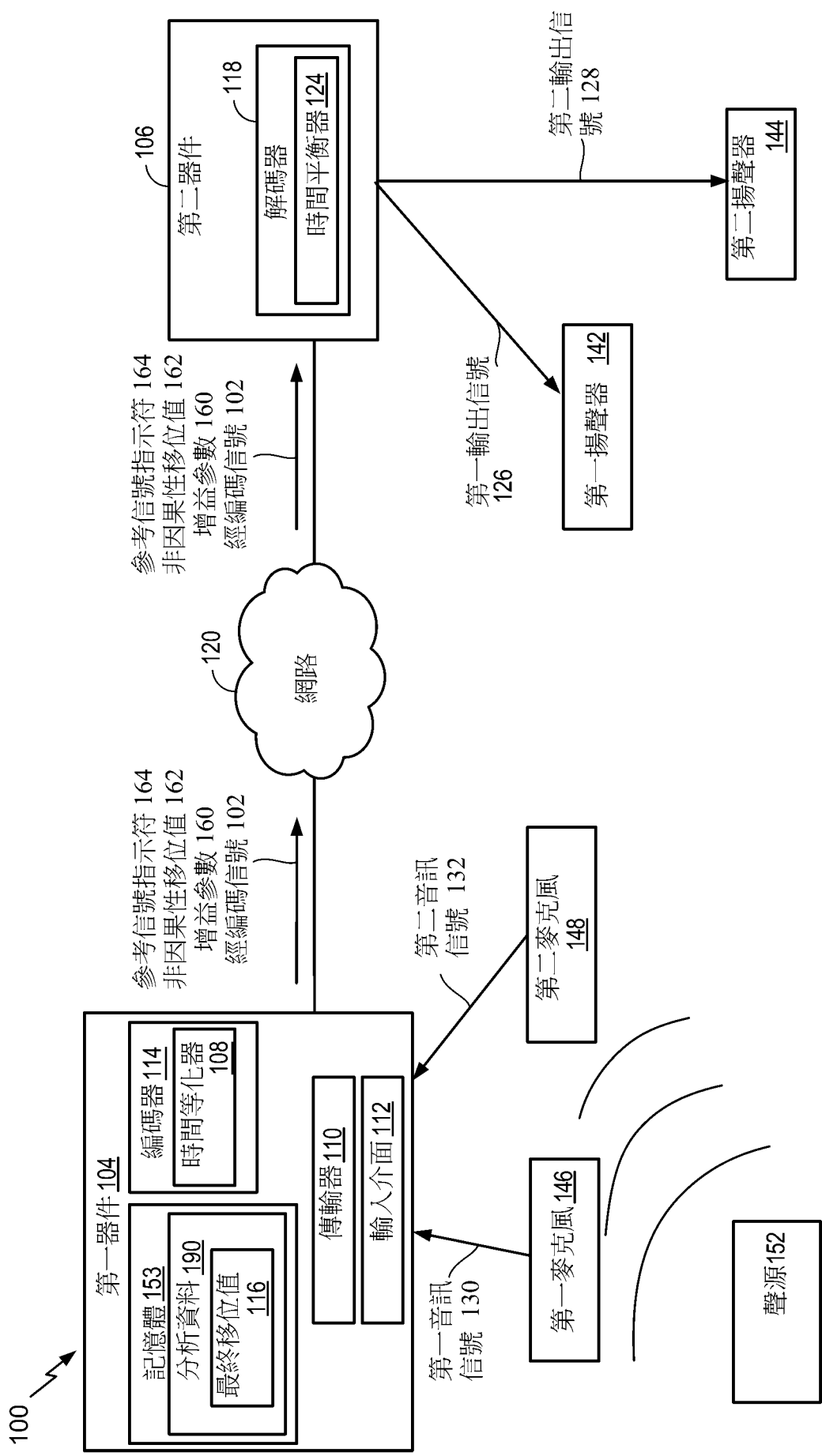


【圖1】

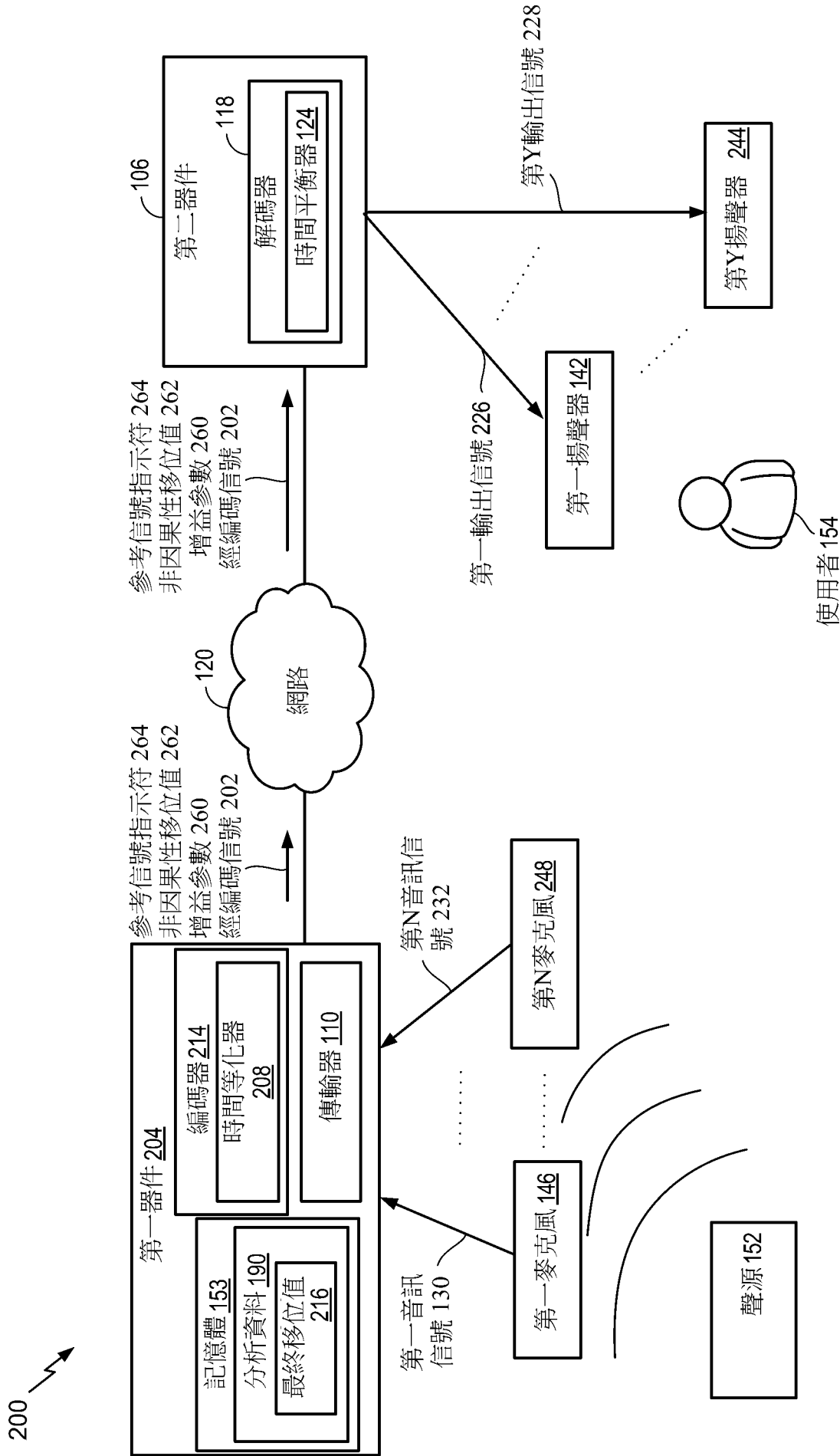
符號簡單說明：

- 100 . . . 系統
- 102 . . . 經編碼信號
- 104 . . . 第一器件
- 106 . . . 第二器件
- 108 . . . 時間等化器
- 110 . . . 傳輸器
- 112 . . . 輸入介面
- 114 . . . 編碼器
- 116 . . . 最終移位值
- 118 . . . 解碼器
- 120 . . . 網路
- 124 . . . 時間平衡器
- 126 . . . 第一輸出信號
- 128 . . . 第二輸出信號
- 130 . . . 第一音訊信號
- 132 . . . 第二音訊信號
- 142 . . . 第一揚聲器
- 144 . . . 第二揚聲器
- 146 . . . 第一麥克風
- 148 . . . 第二麥克風
- 152 . . . 聲源
- 153 . . . 記憶體
- 160 . . . 增益參數
- 162 . . . 非因果性移位值
- 164 . . . 參考信號指示符
- 190 . . . 分析資料

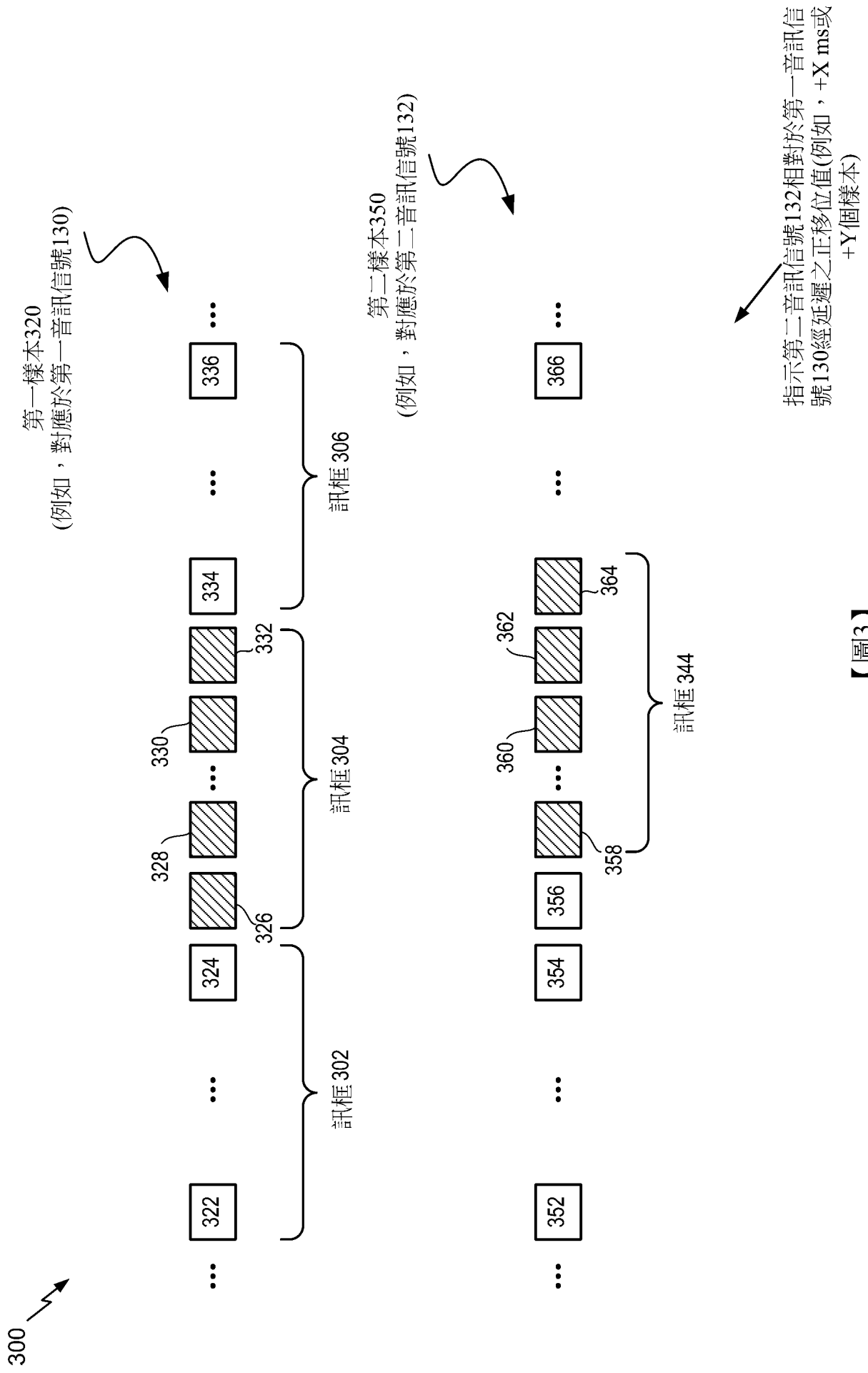
【發明圖式】

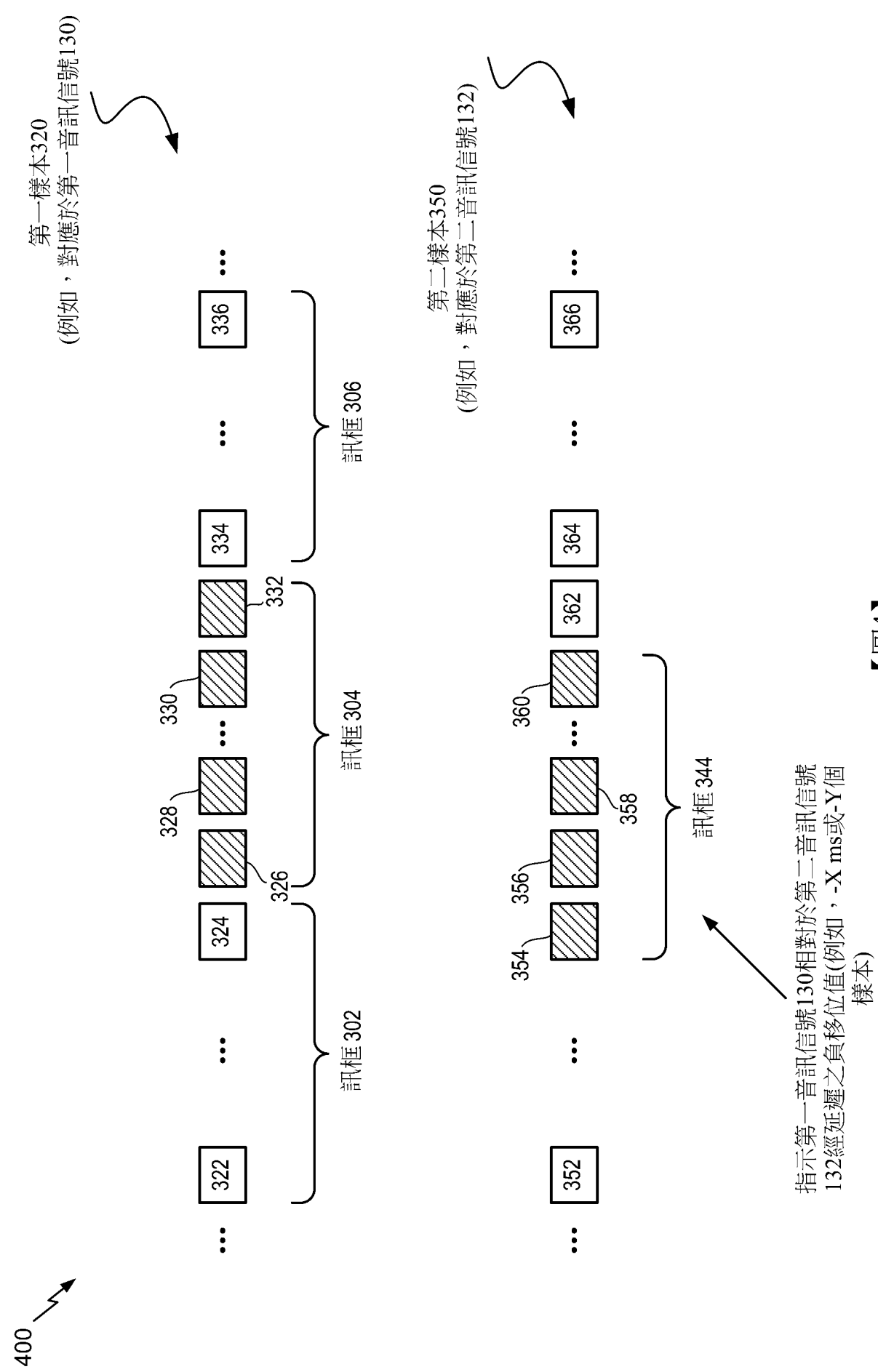


【圖1】

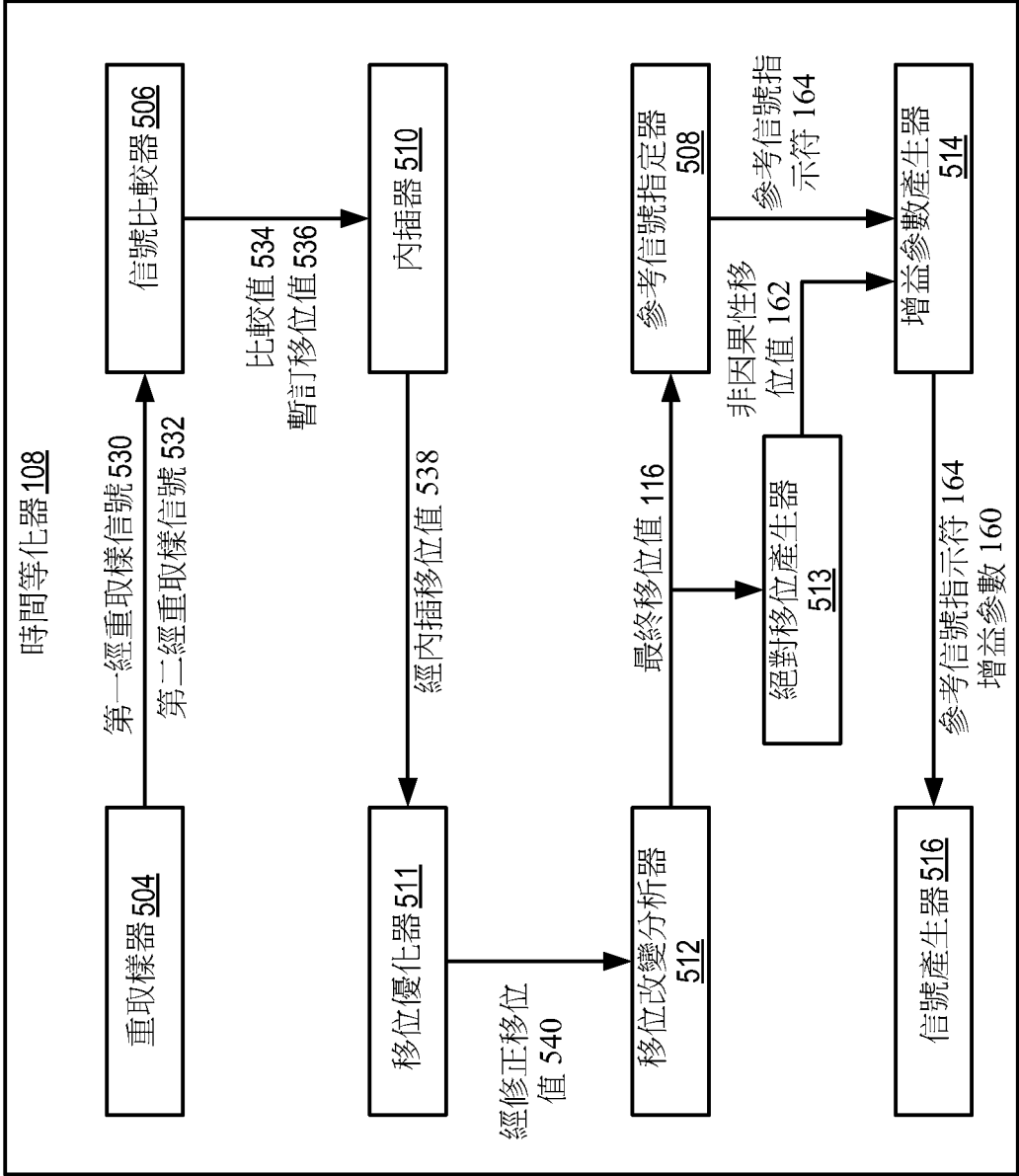


【圖2】

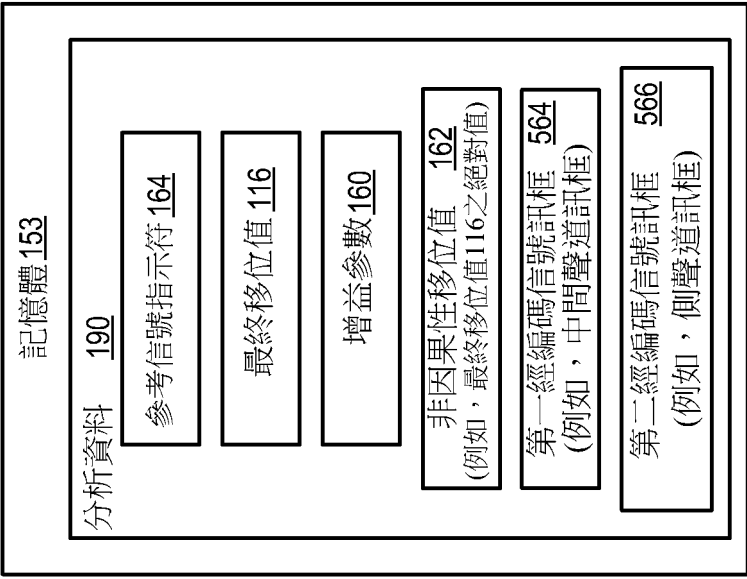


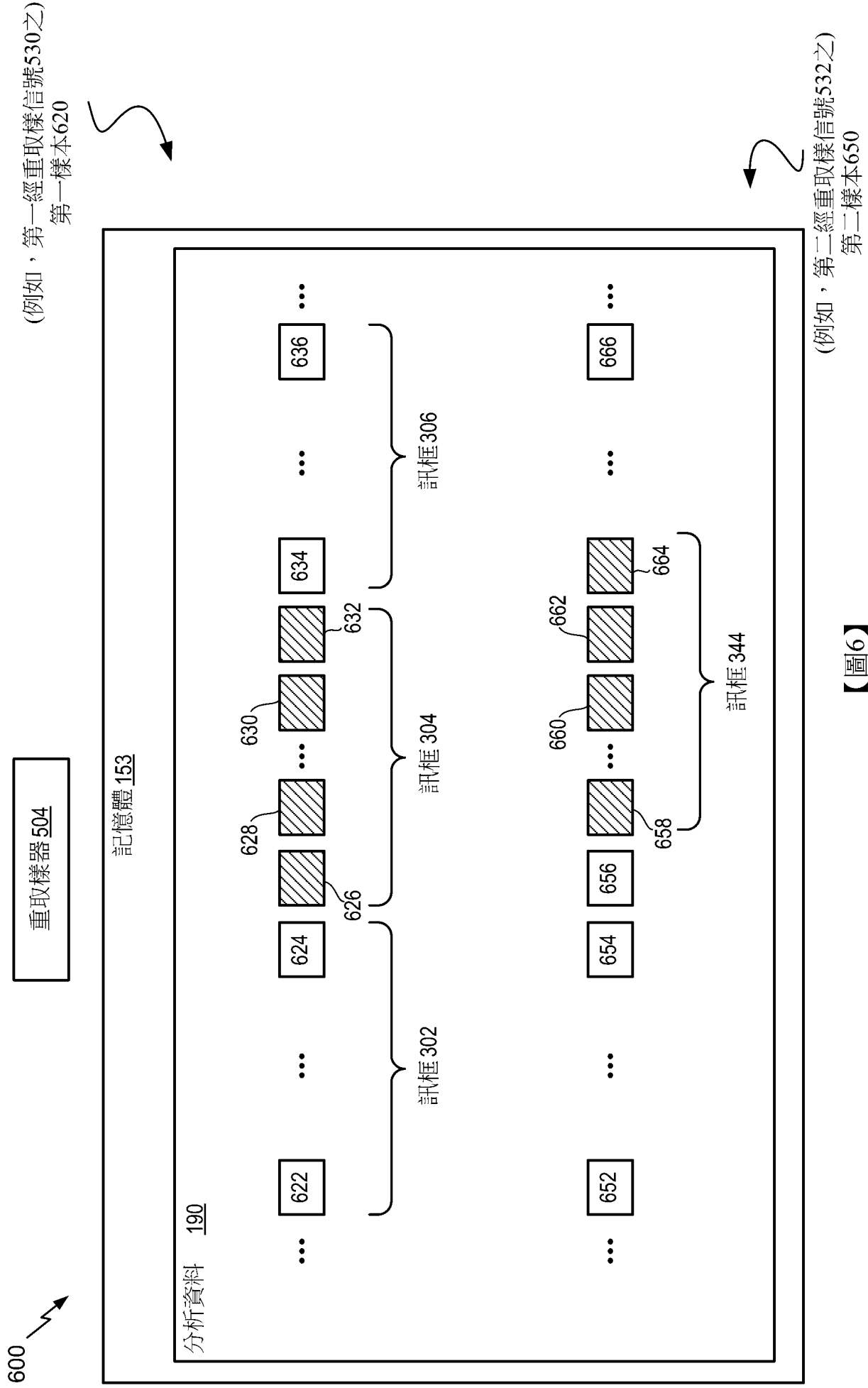


500 ↗

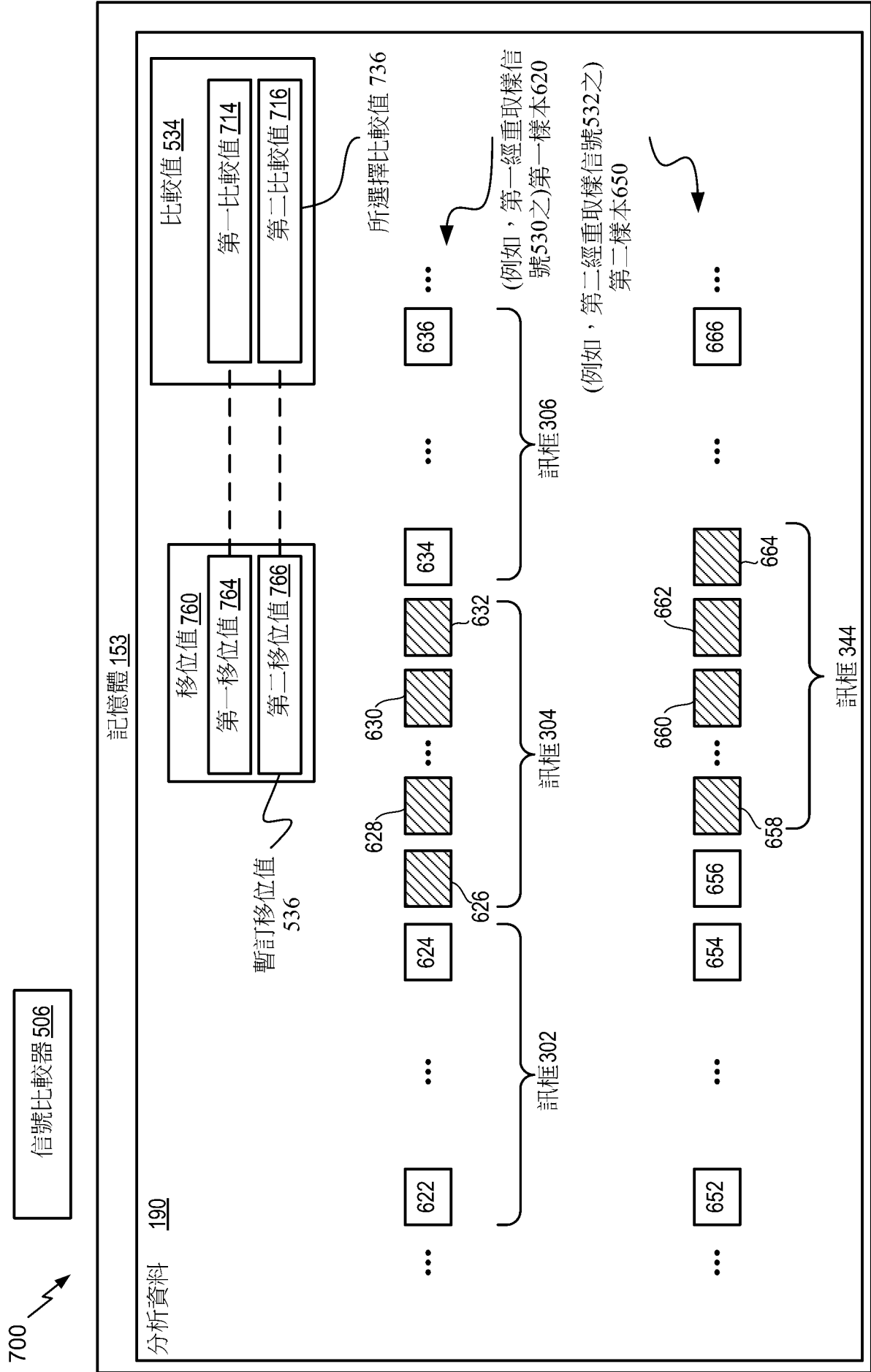


【圖5】

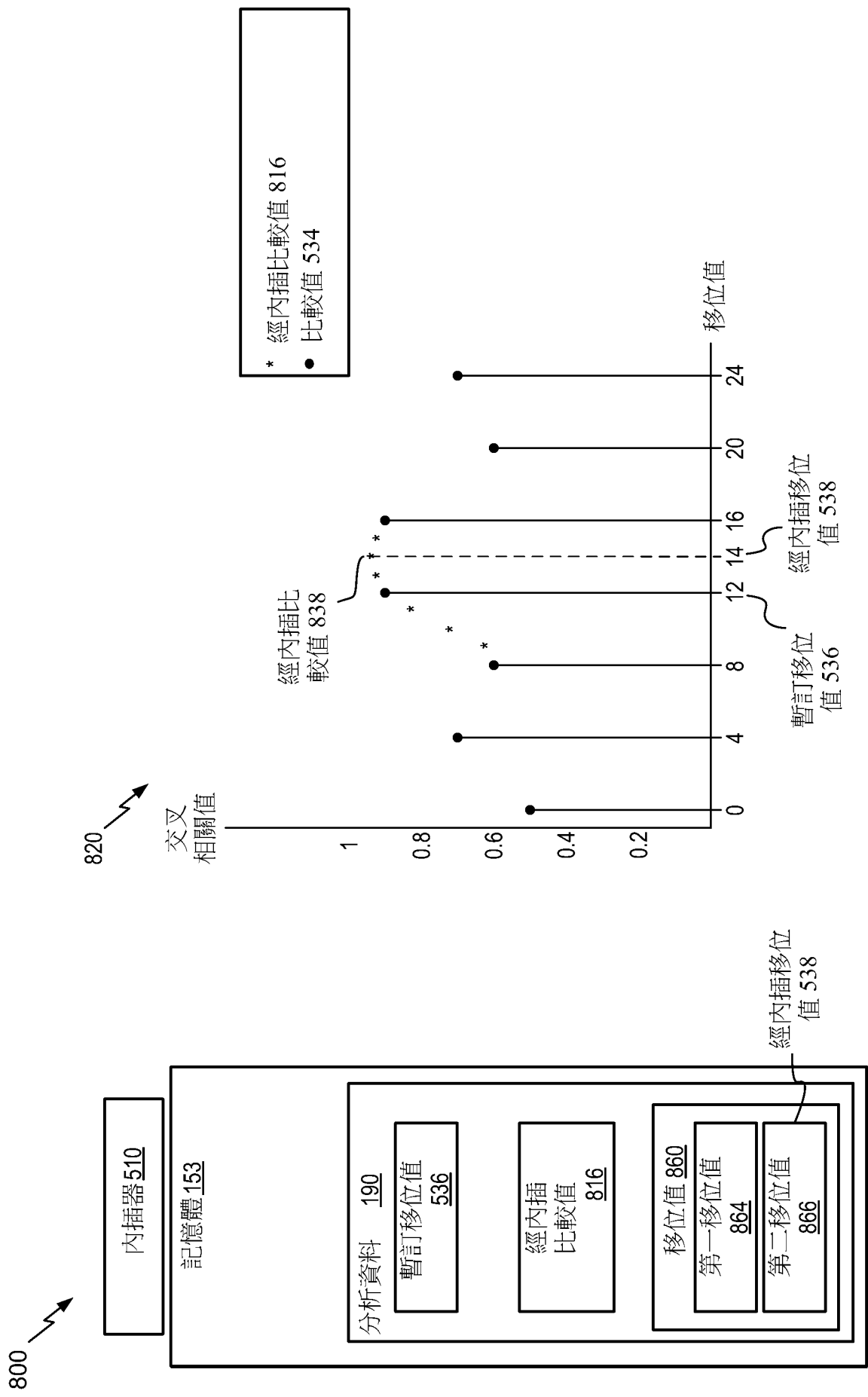




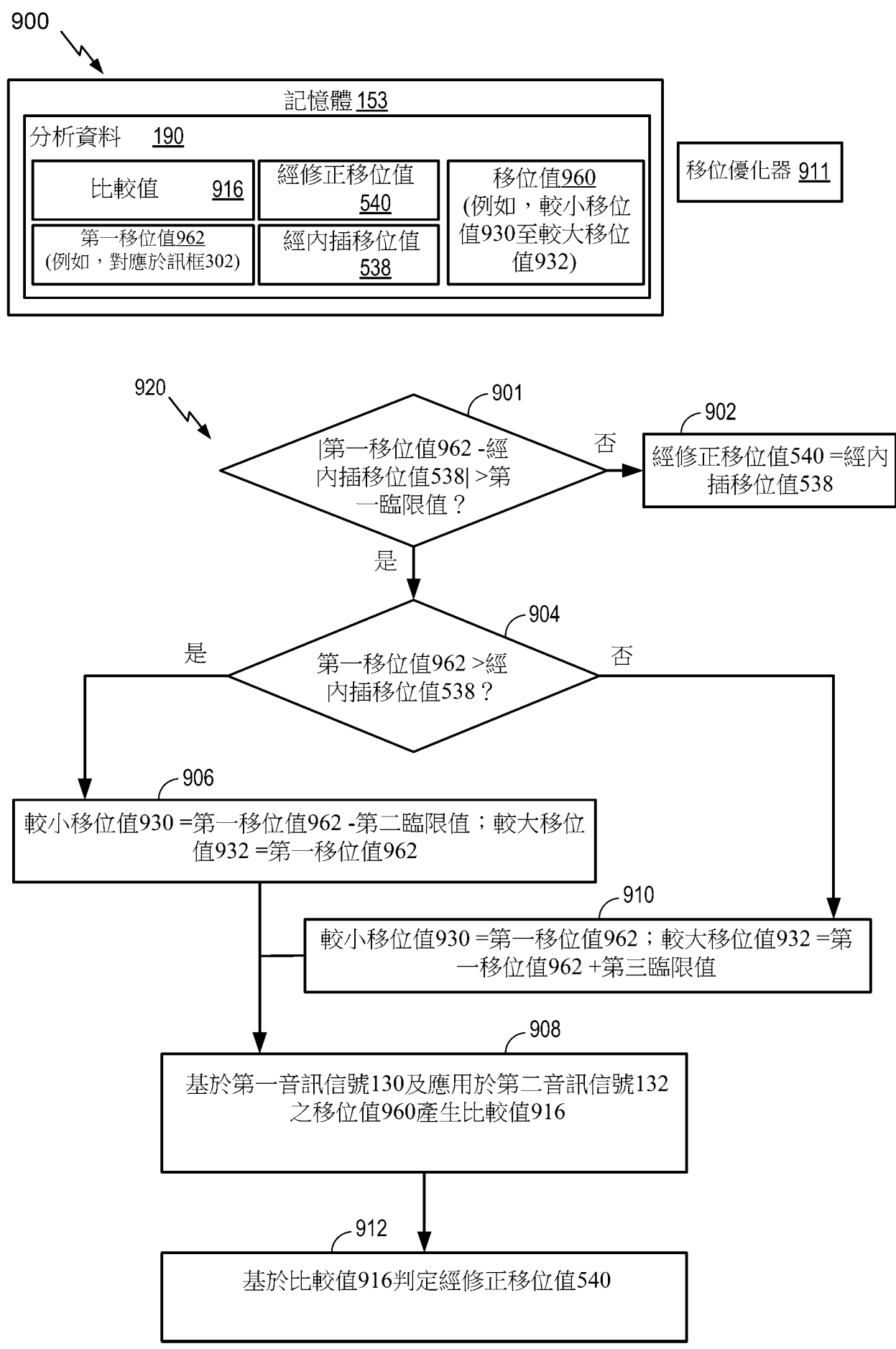
【圖6】



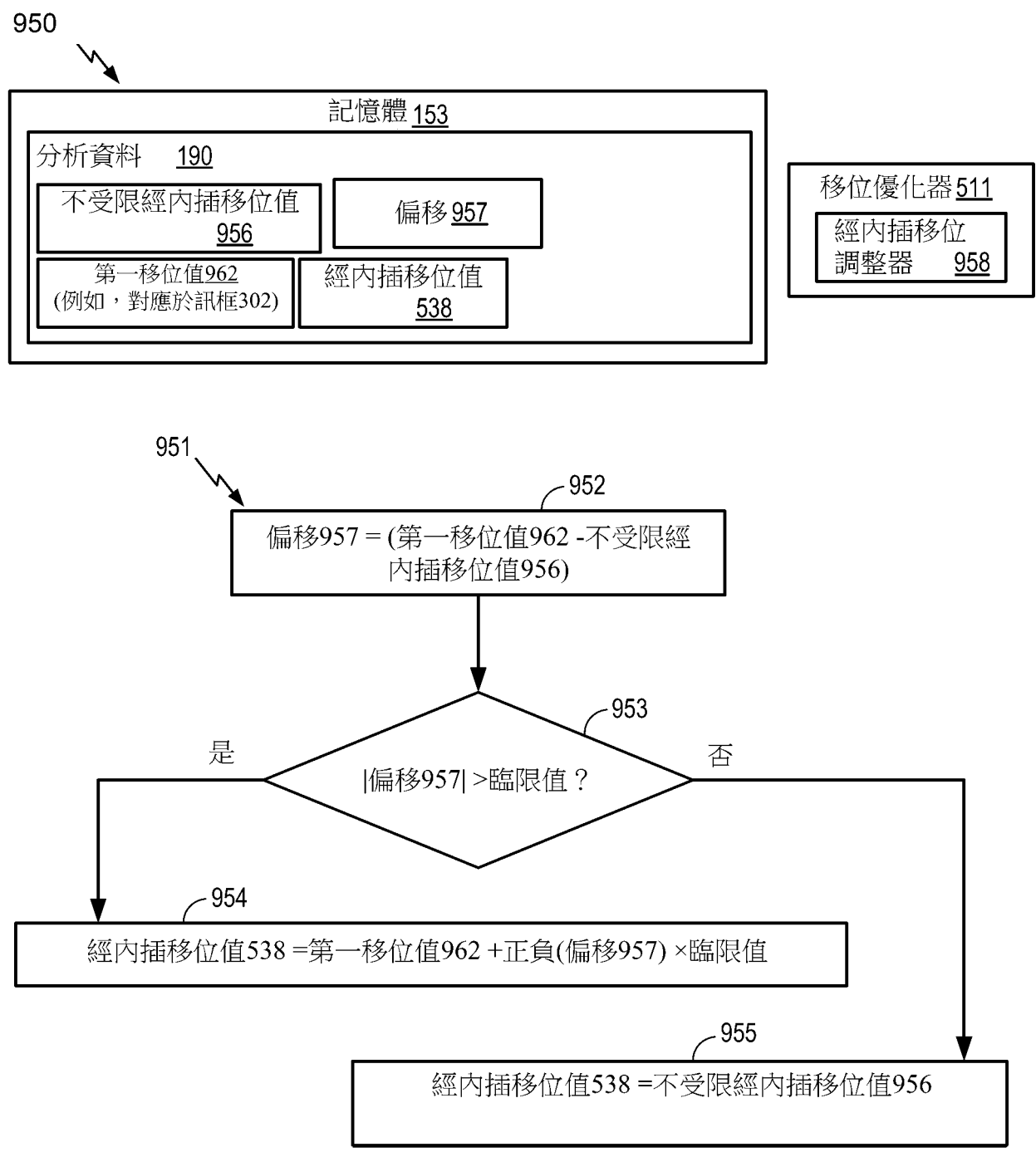
【圖7】



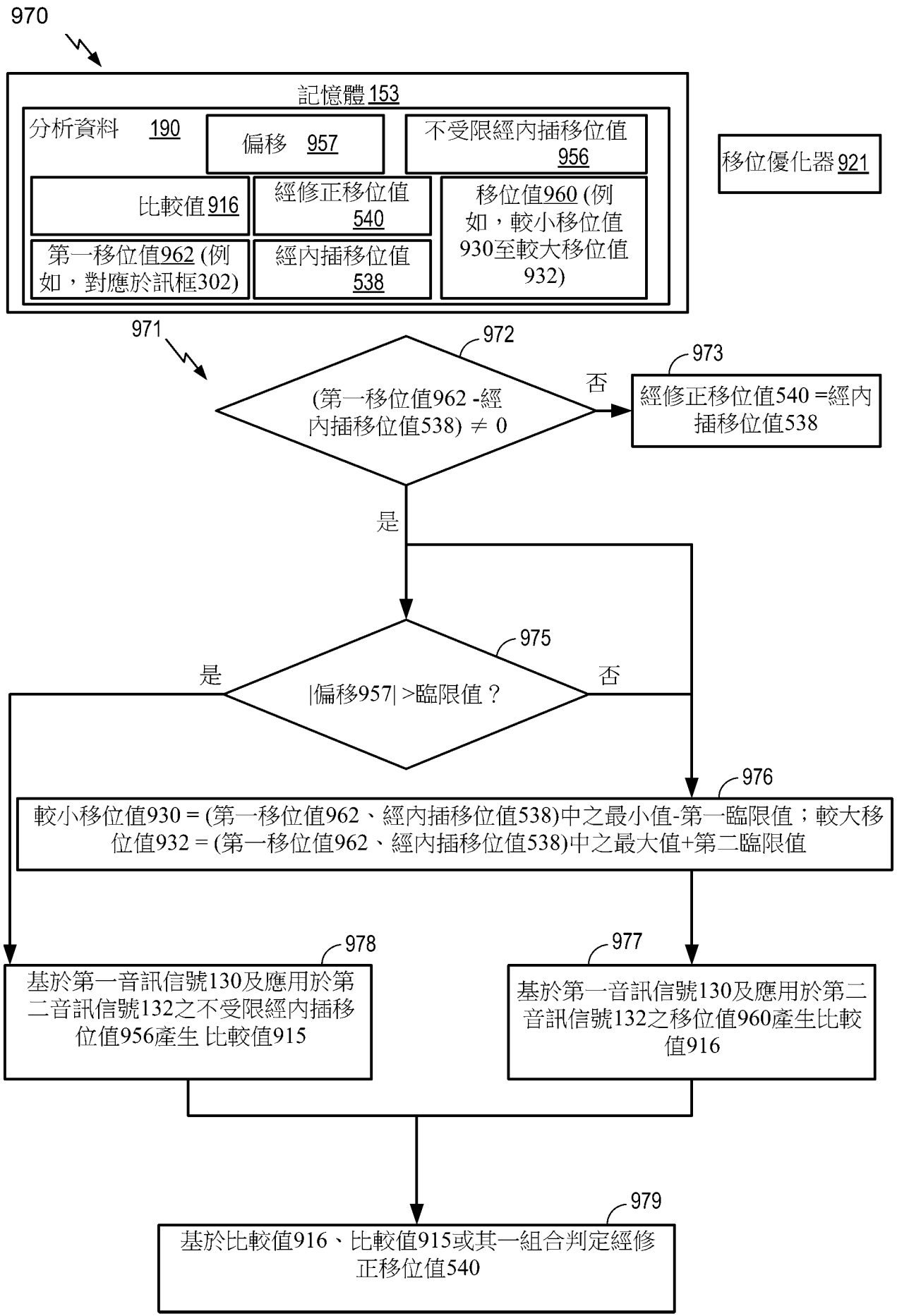
【圖8】



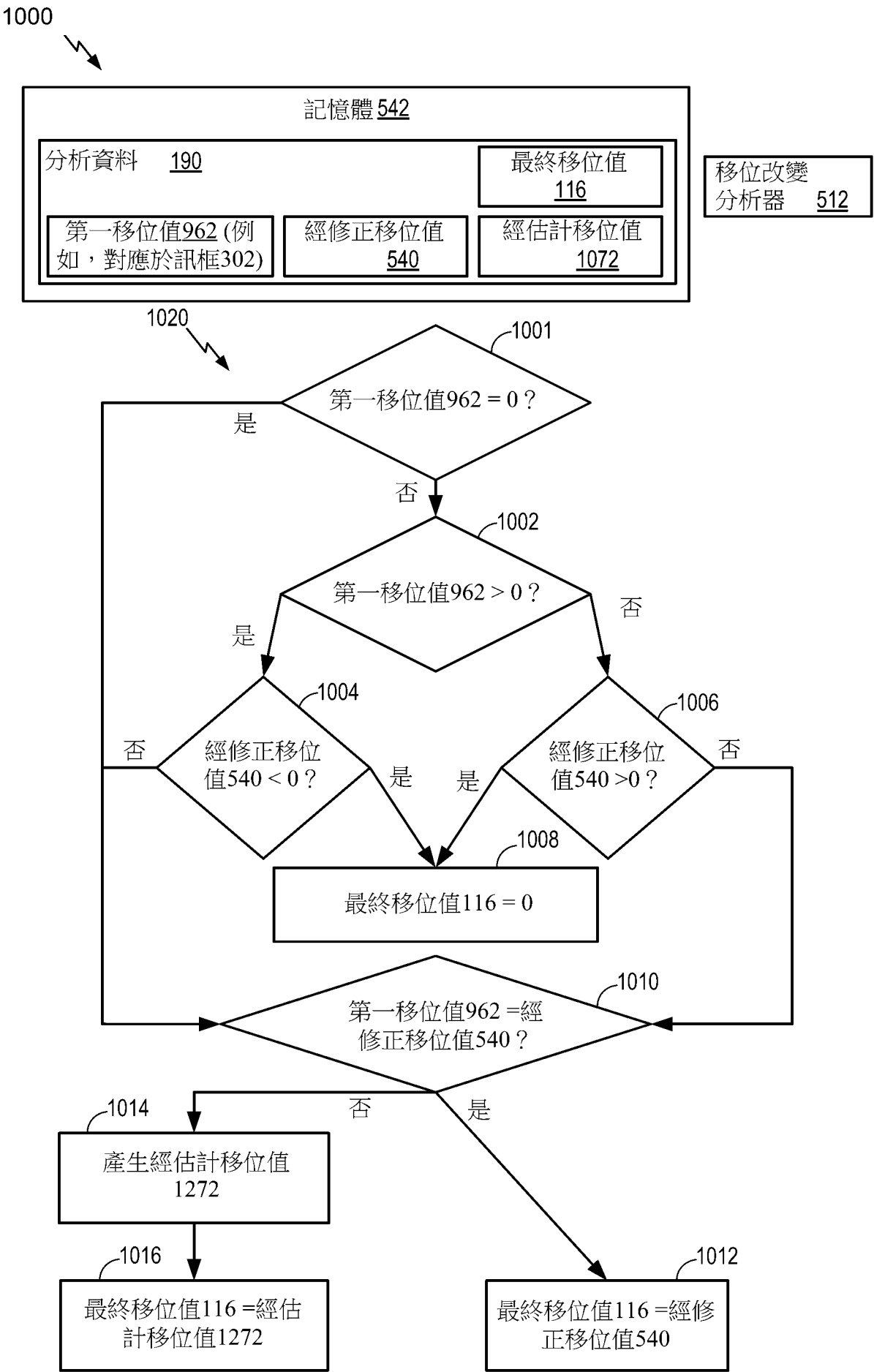
【圖9A】



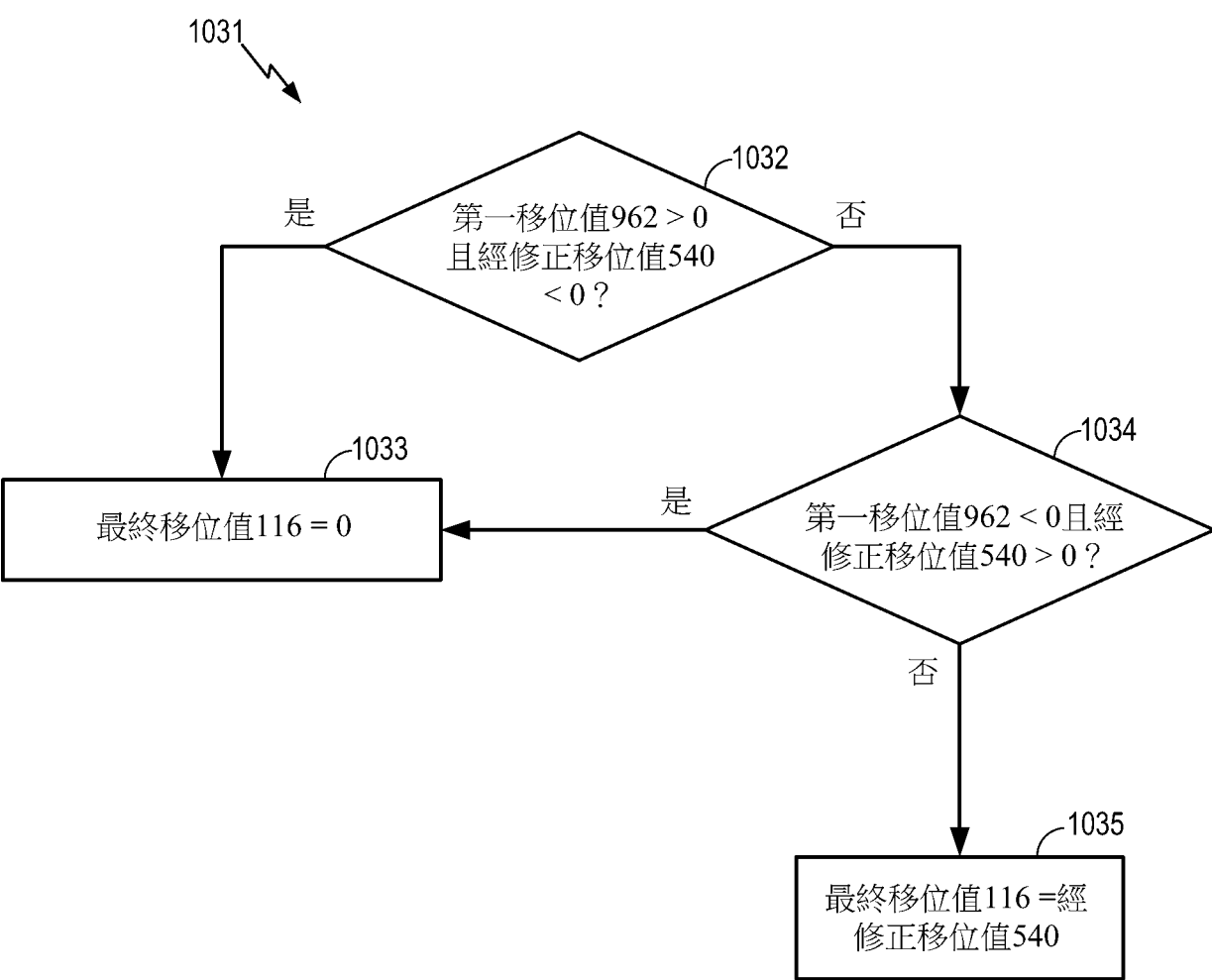
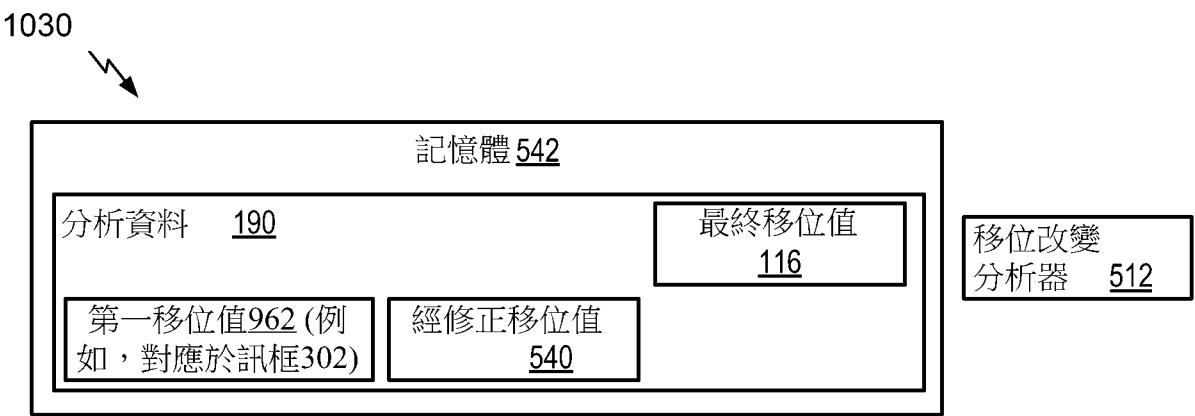
【圖9B】



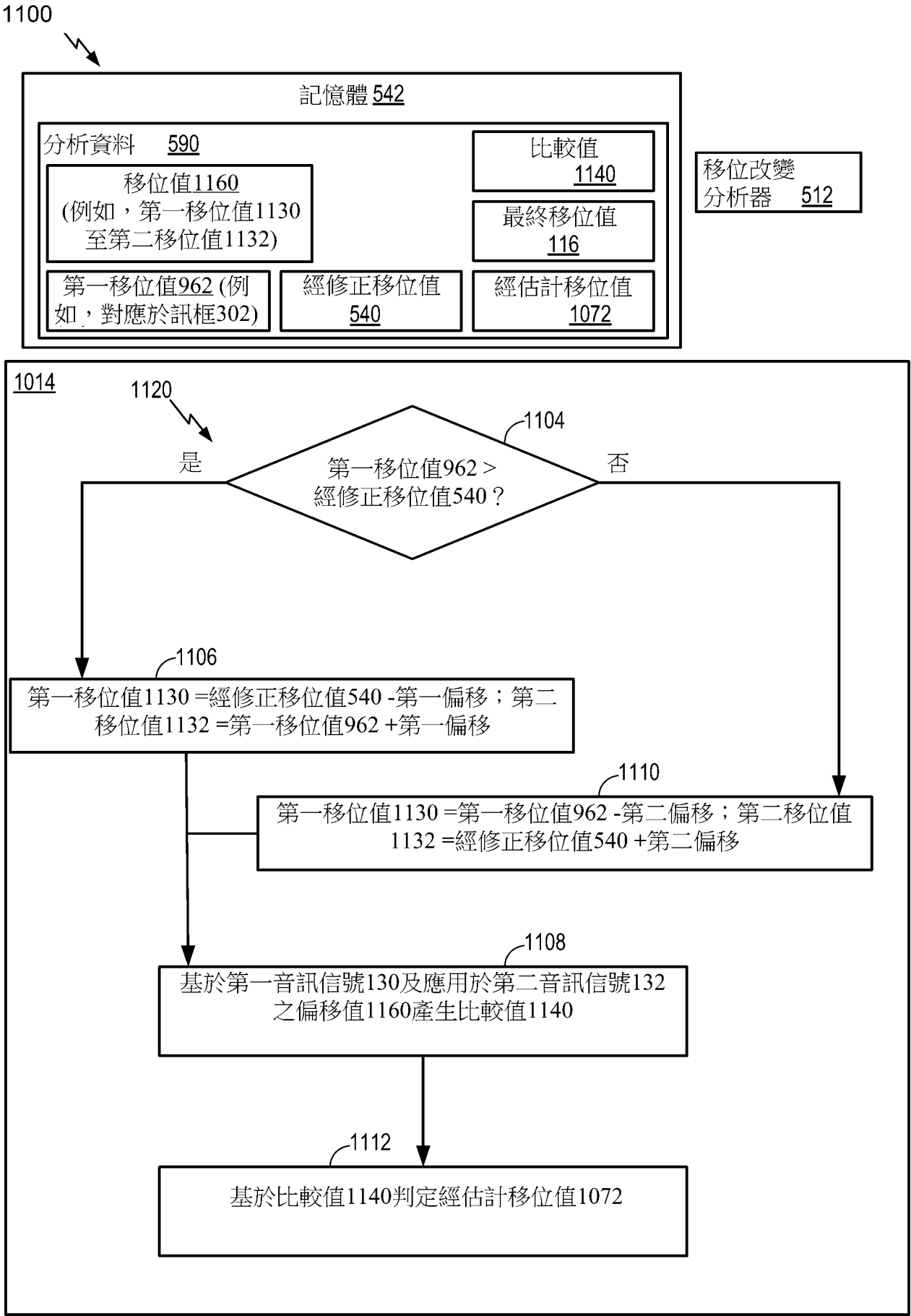
【圖9C】



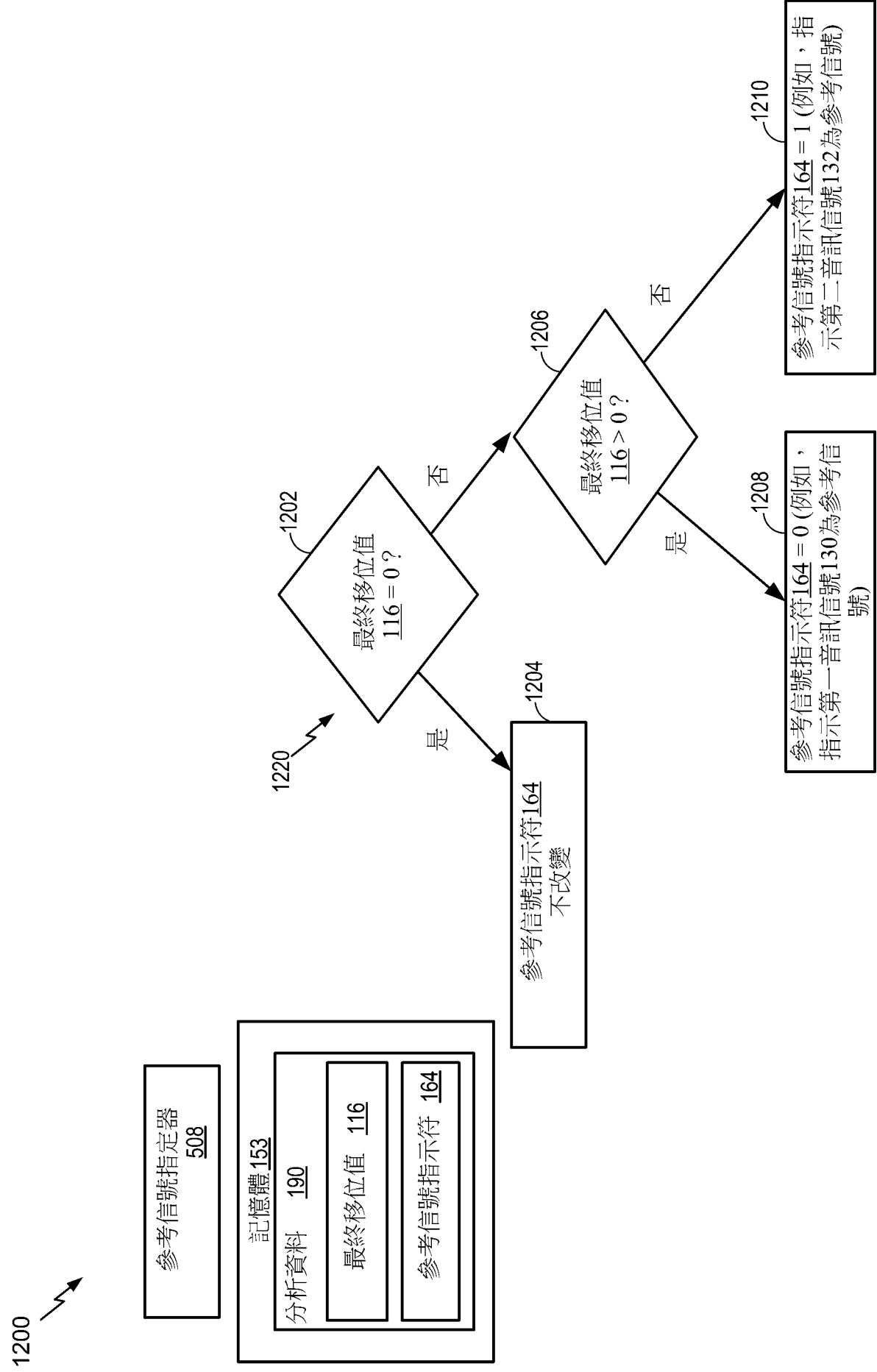
【圖10A】



【圖10B】

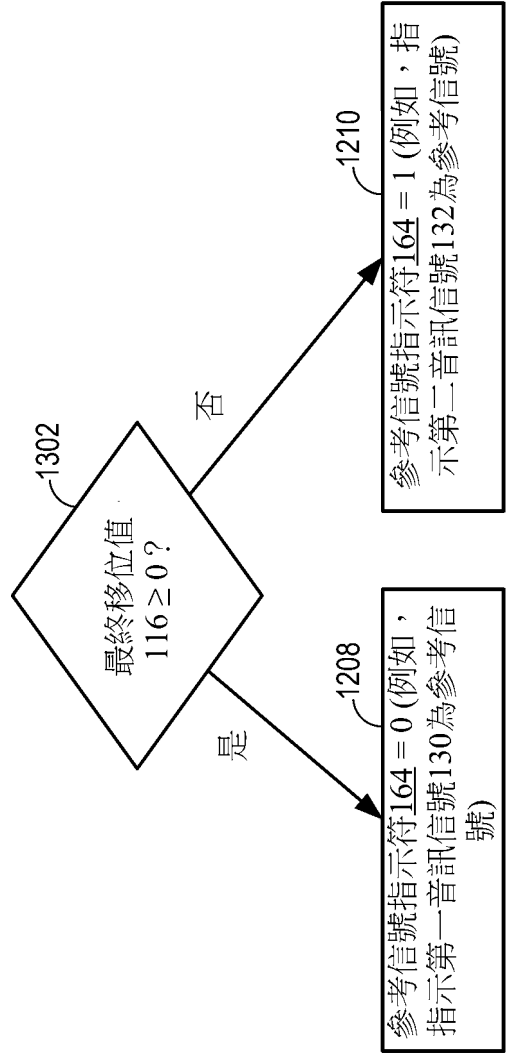


【圖11】



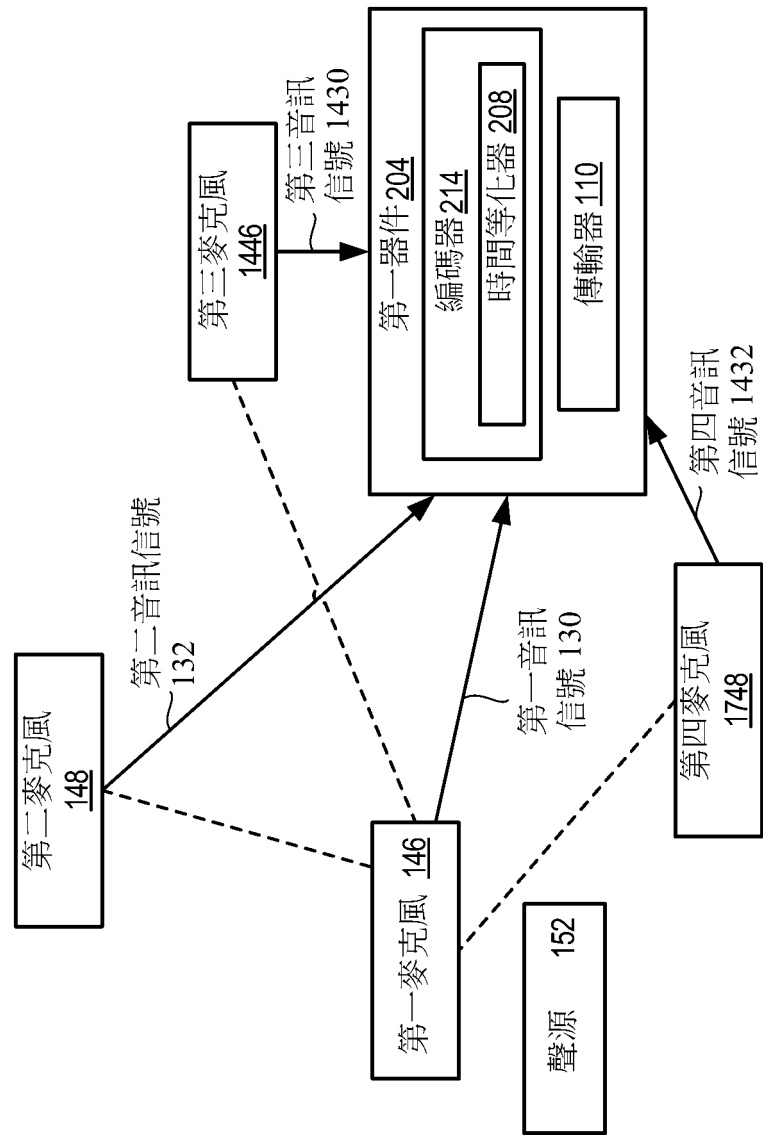
【圖12】

1300 ↗

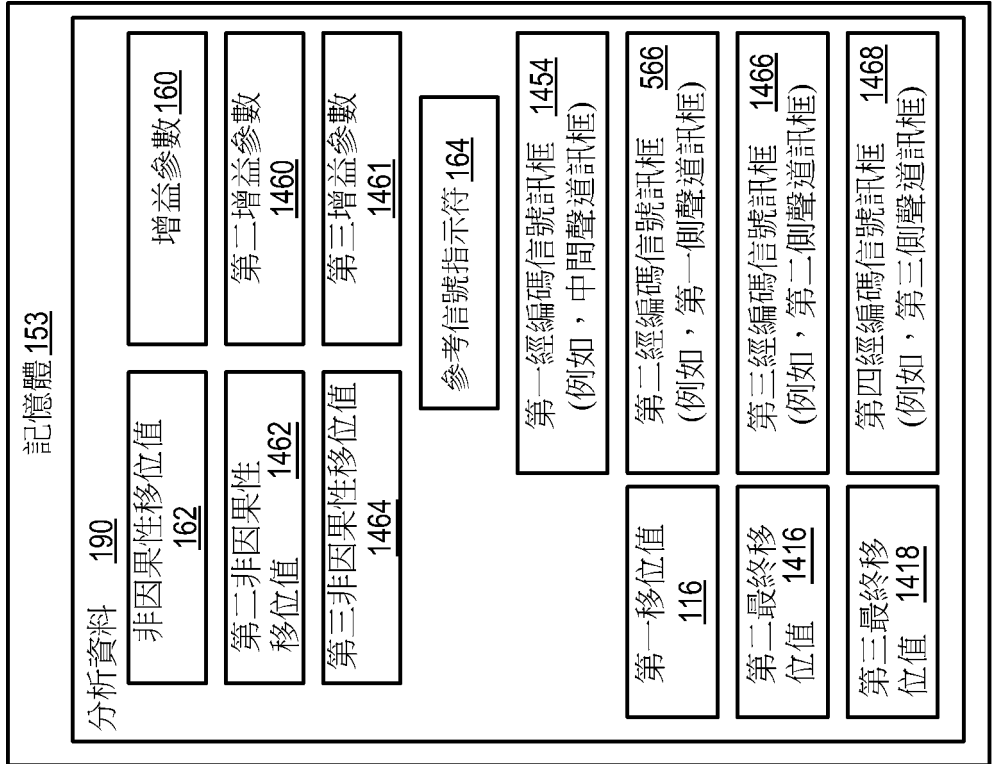


【圖13】

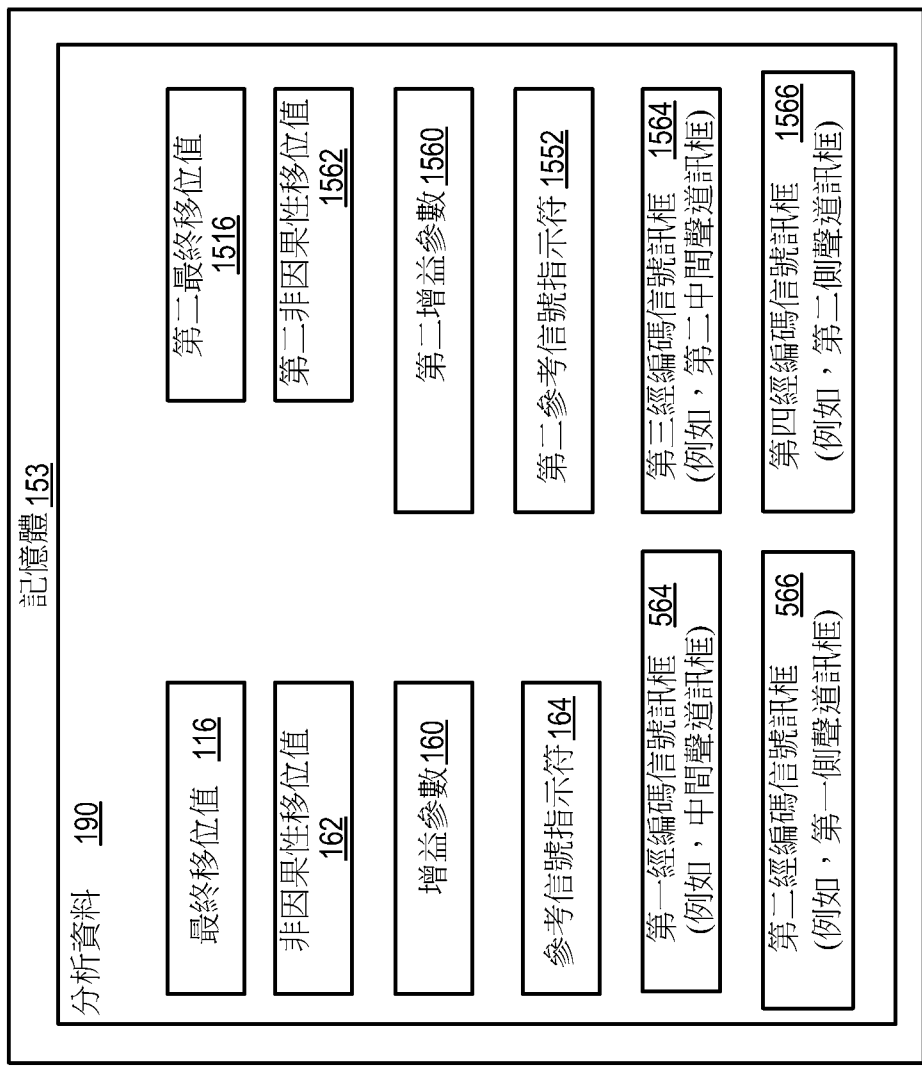
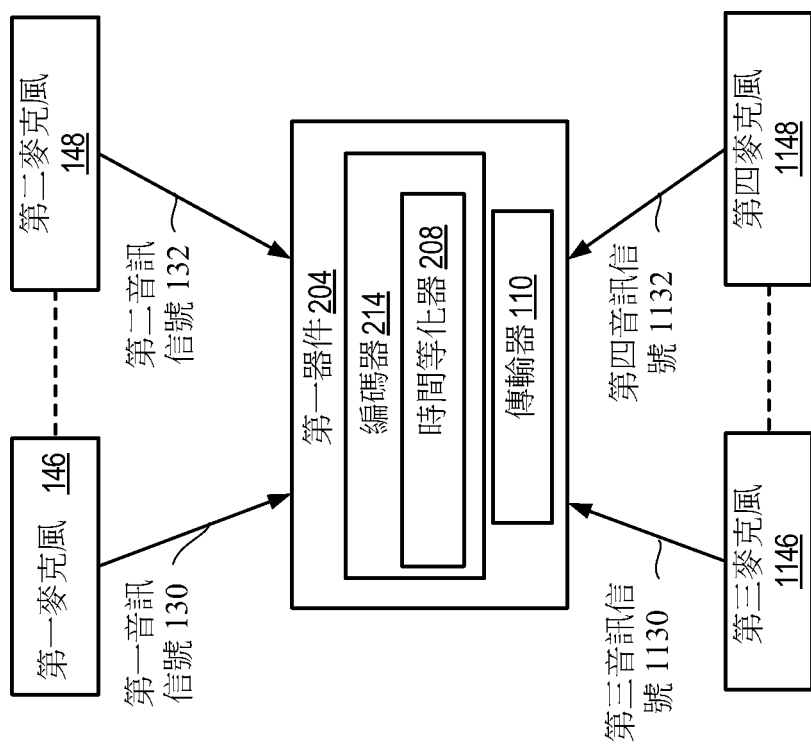
1400



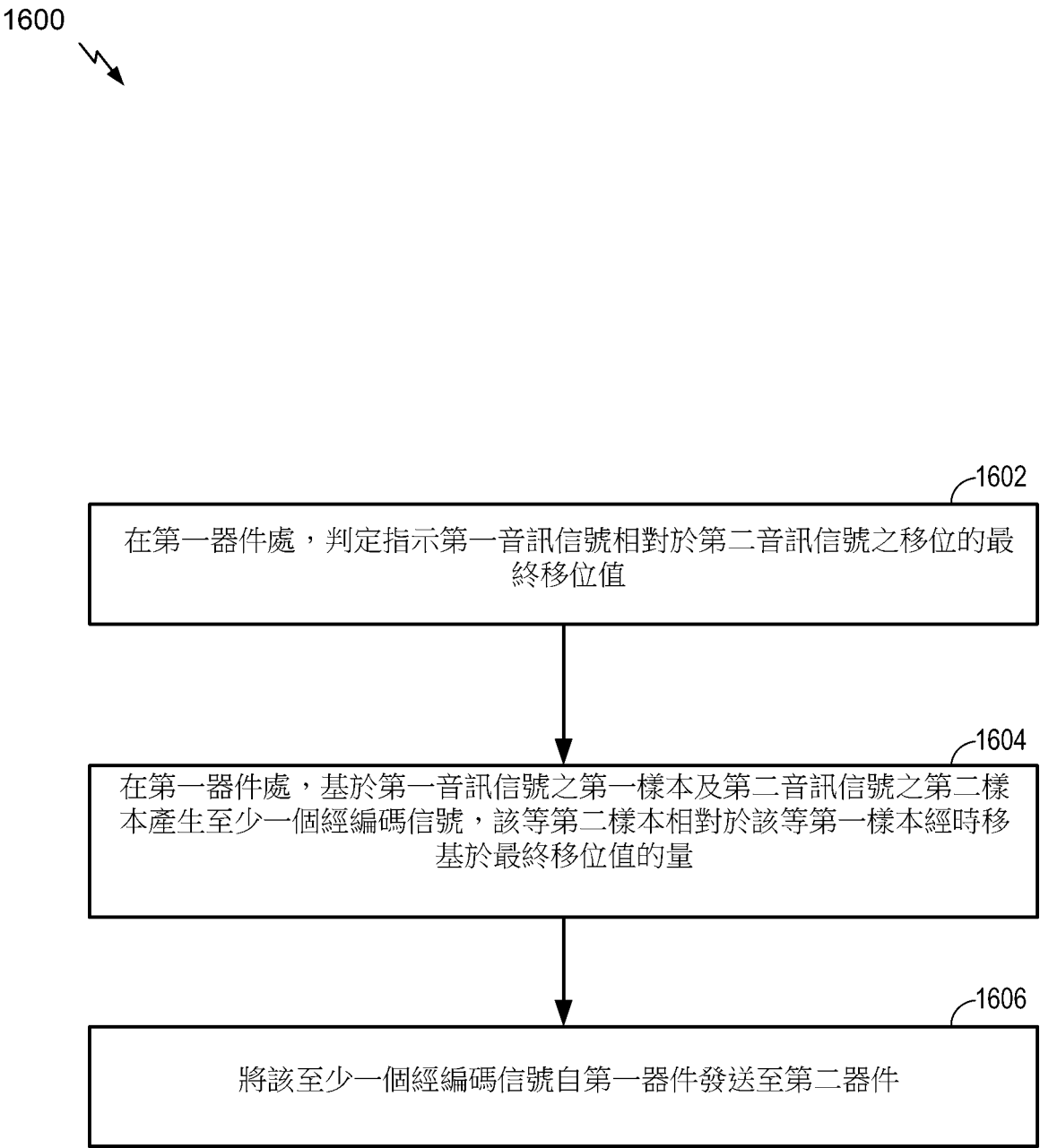
【圖14】



1500 ↗

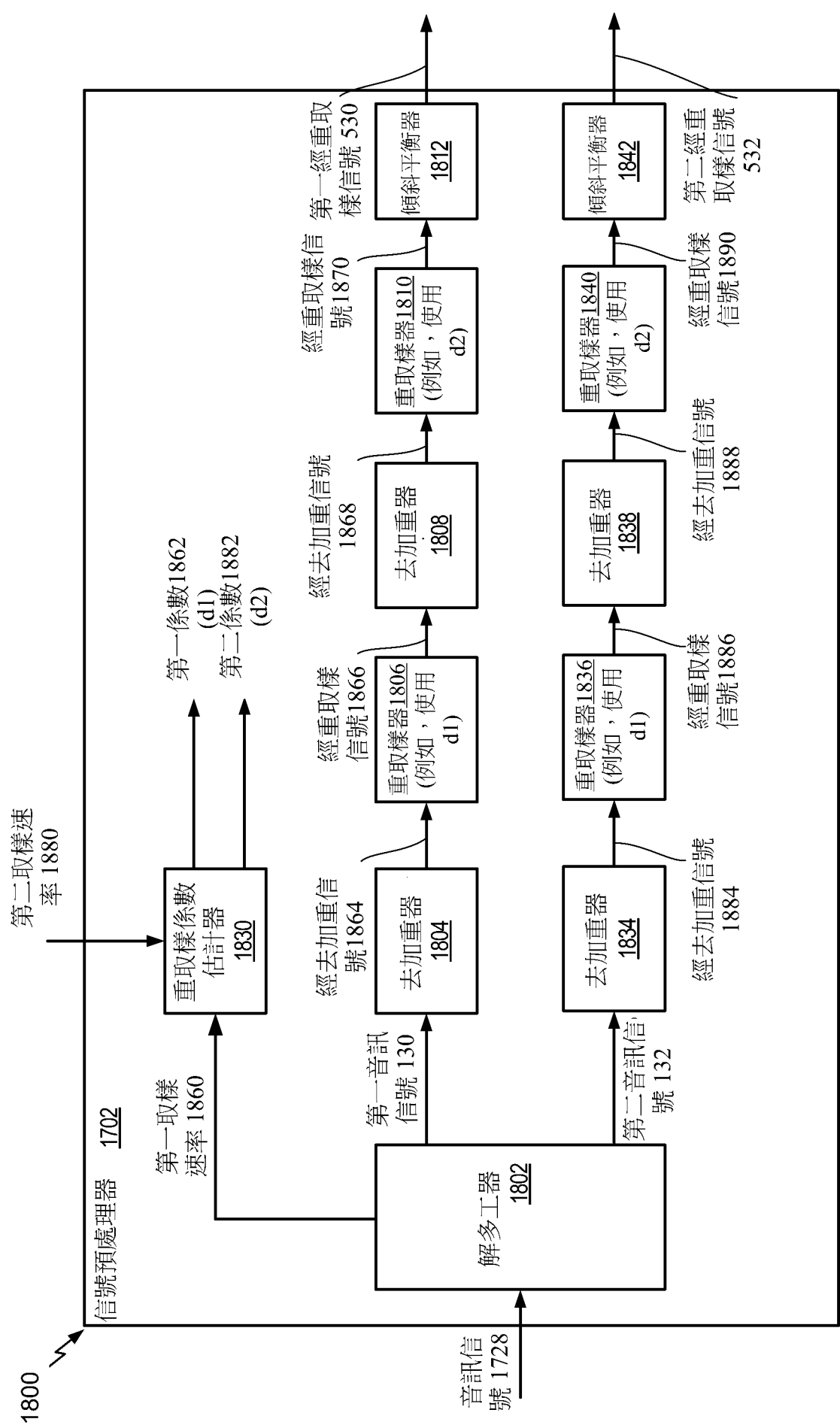


【圖15】



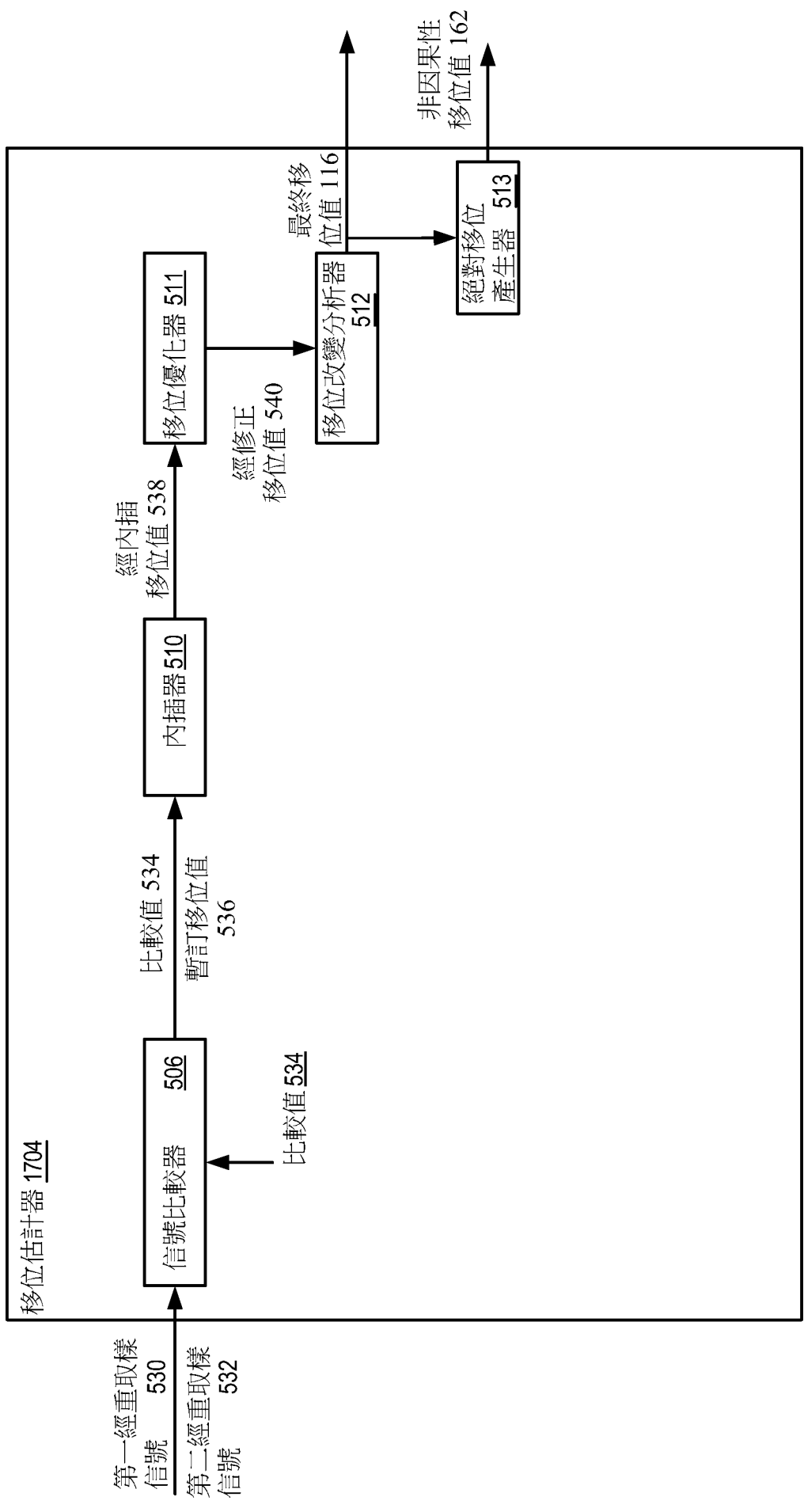
【圖16】



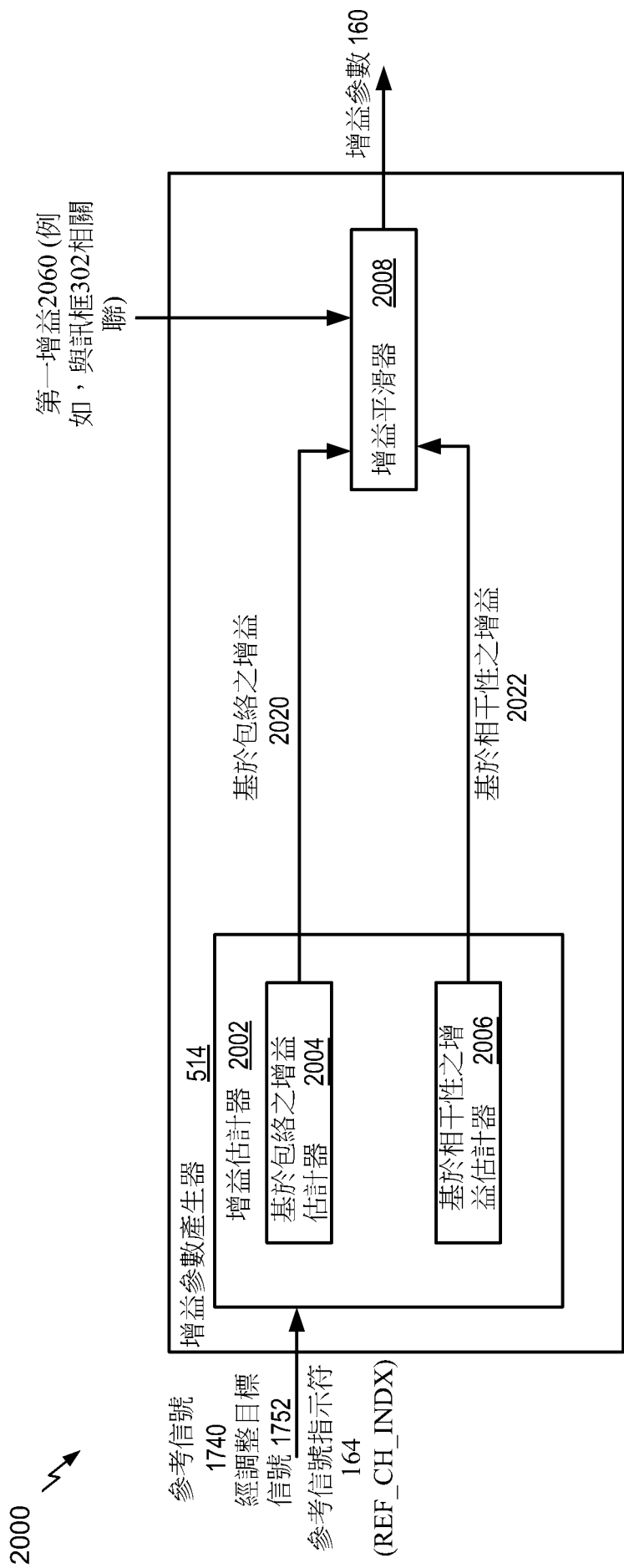


【圖18】

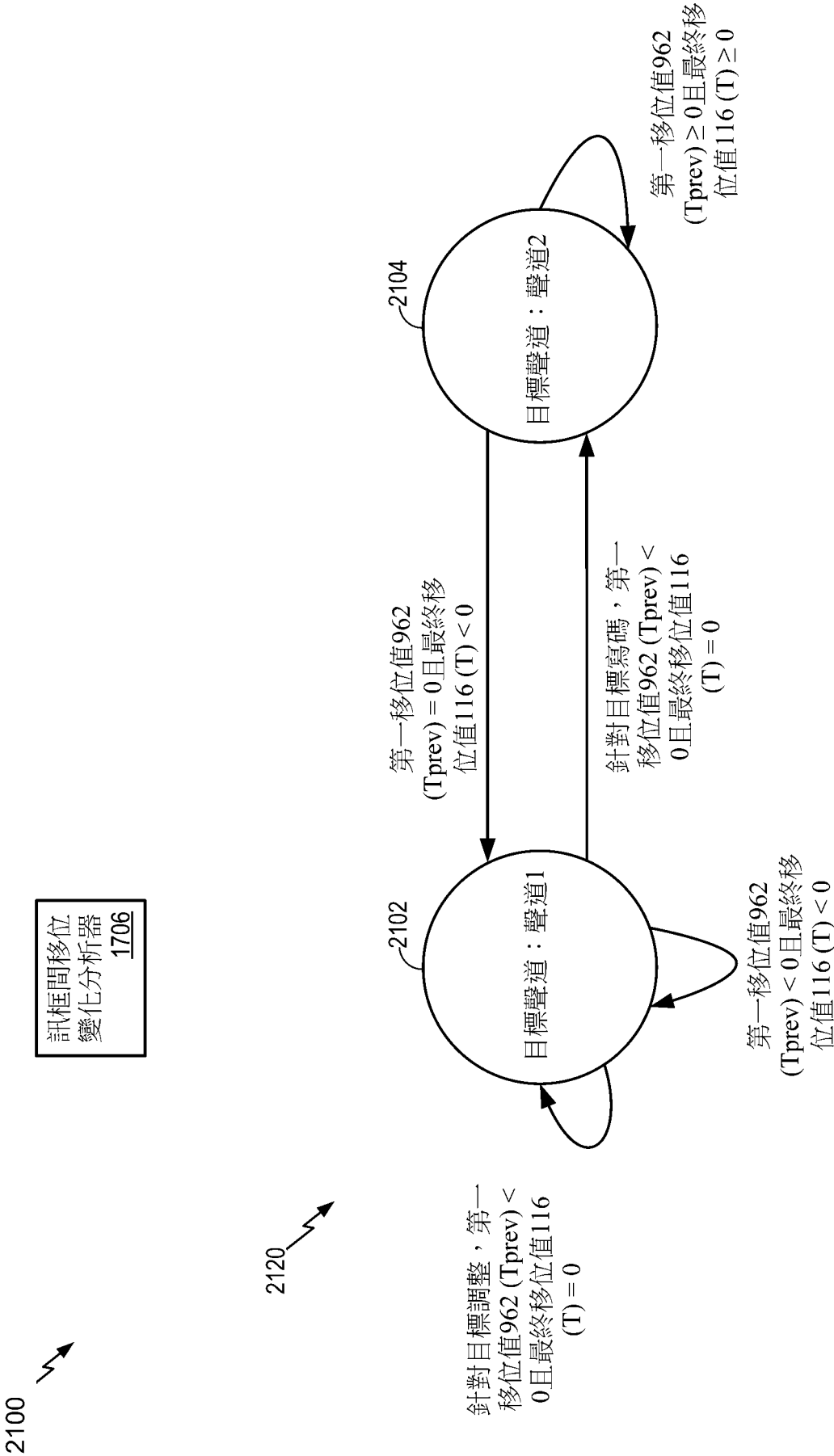
1900



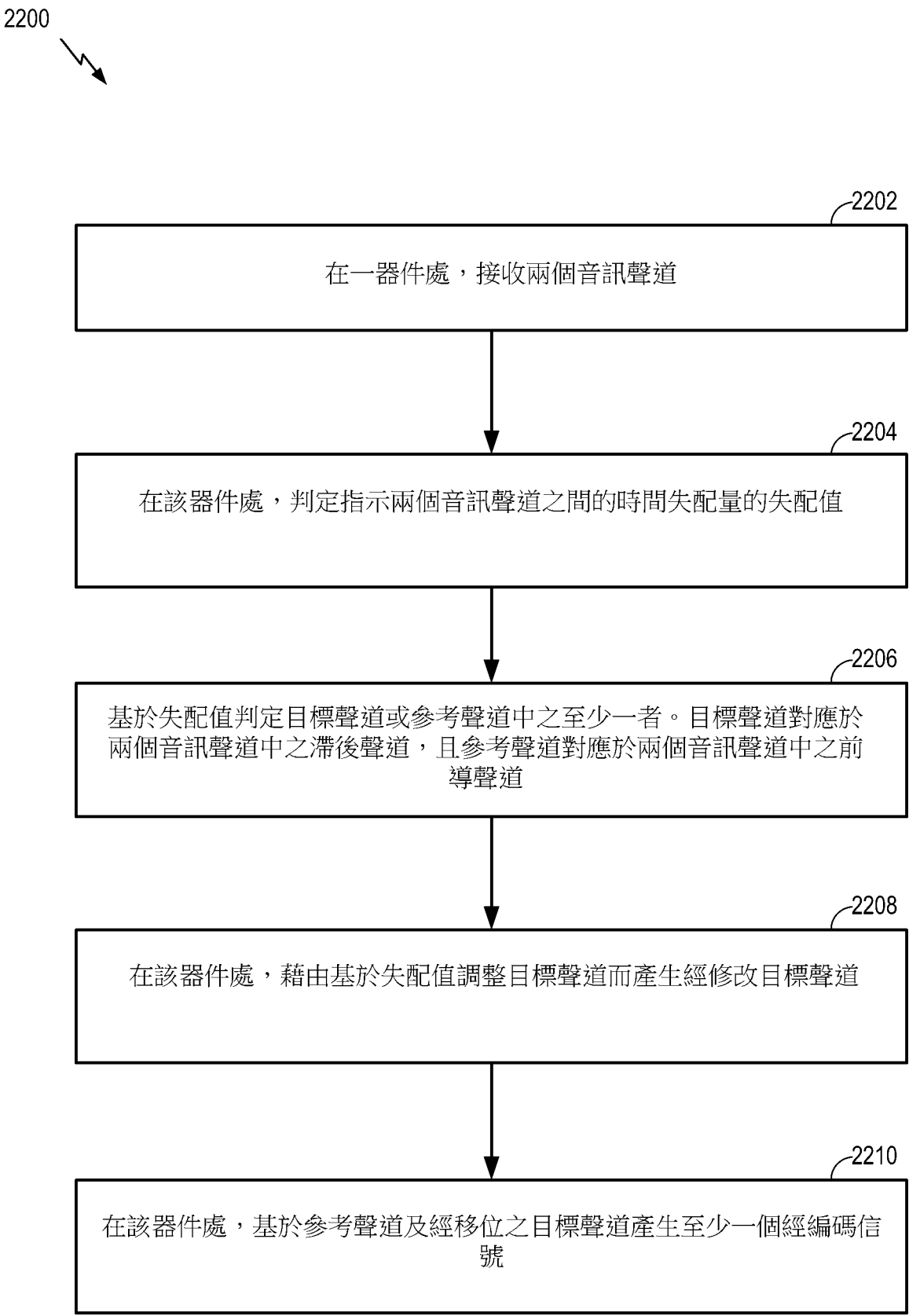
【圖19】



【圖20】

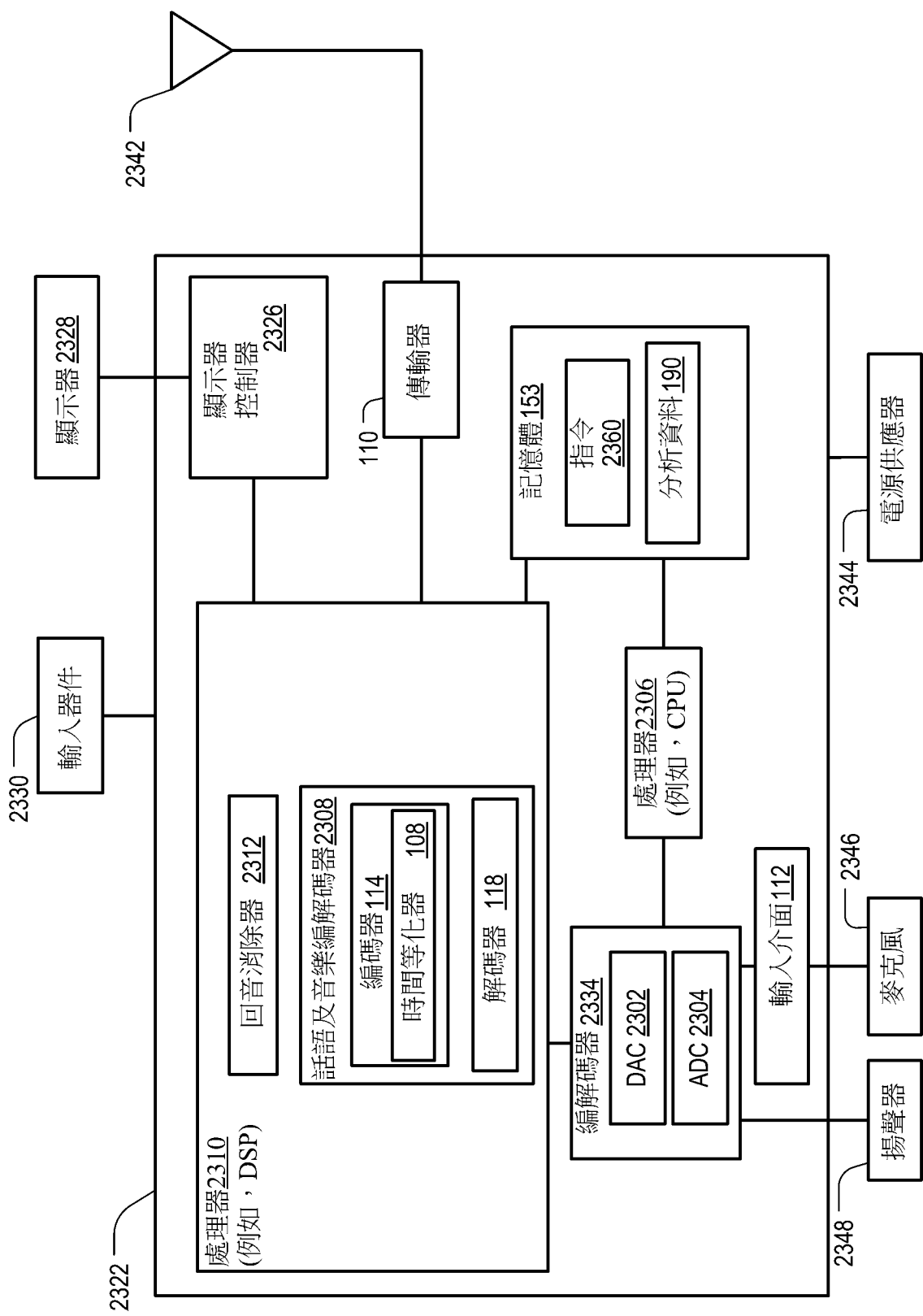


【圖21】

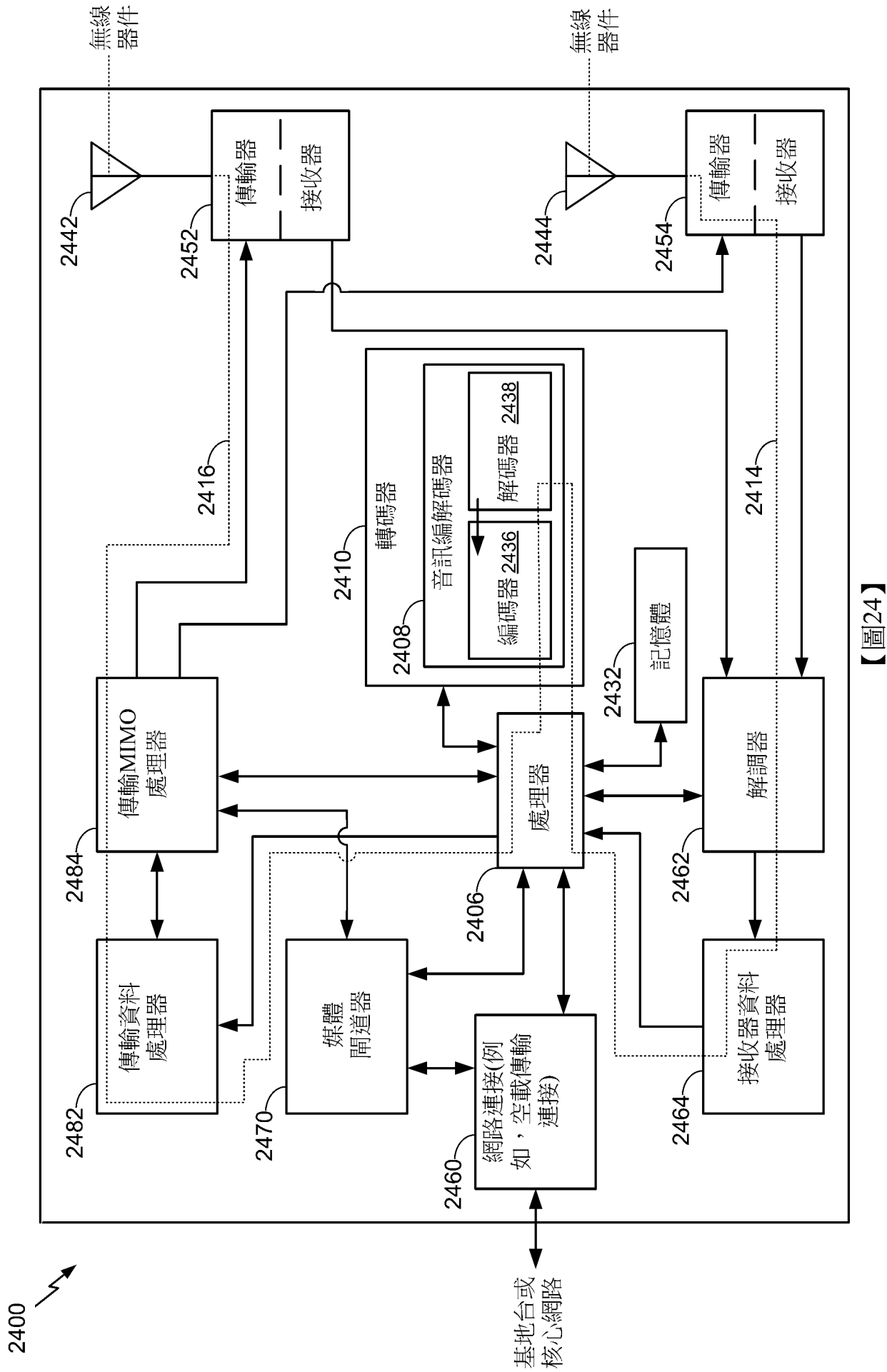


【圖22】

2300 ⚡



【圖23】



【圖24】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

編碼多重音訊信號之器件，通信之方法及裝置及電腦可讀儲存器件

【英文發明名稱】

DEVICE OF ENCODING MULTIPLE AUDIO SIGNALS, METHOD
AND APPARATUS OF COMMUNICATION AND COMPUTER-READABLE
STORAGE DEVICE

【技術領域】

本發明大體上係關於多重音訊信號之編碼。

【先前技術】

技術之進步已帶來更小且更強大之計算器件。舉例而言，當前存在多種攜帶型個人計算器件，包括較小、輕型且使用者容易攜帶之無線電話（諸如行動及智慧型電話）、平板電腦及膝上型電腦。此等器件可經由無線網路傳達語音及資料封包。另外，許多此類器件併入有額外功能性，諸如數位靜態攝影機、數位視訊攝影機、數位記錄器及音訊檔案播放器。又，此類器件可處理可執行指令，包括軟體應用程式，諸如可用以存取網際網路之網頁瀏覽器應用程式。因此，此等器件可包括顯著的計算能力。

一個計算器件可包括接收音訊信號之多個麥克風。一般而言，聲源距多個麥克風中之第一麥克風之距離比距第二麥克風之距離更近。因此，由於麥克風距聲源之距離，自第二麥克風接收之第二音訊信號可相對於自第一麥克風接收之音訊信號被延遲。在立體編碼中，來自麥克風之音訊信號可經編碼以產生中間聲道信號及一或多個側聲道信號。中間聲道信號可對應於第一音訊信號與第二音訊信號之和。側聲道信號可對應於第一音訊信號與第二音訊信號之間的差。由於接收第二音訊信號相對於接收第一音訊信號之延遲，故第一音訊信號可不與第二音訊信號對準。第一音訊信號

相對於第二音訊信號之未對準可增加兩個音訊信號之間的差。由於差增加，因此可使用較高位元數來編碼側聲道信號。

【發明內容】

在一特定態樣中，一種器件包括一編碼器。該編碼器經組態以接收兩個音訊聲道。該編碼器亦經組態以判定指示該兩個音訊聲道之間的一時間失配量的一失配值。該編碼器經進一步組態以基於該失配值判定一目標聲道或一參考聲道中之至少一者。該目標聲道對應於該兩個音訊聲道中之一時間上滯後音訊聲道，且該參考聲道對應於該兩個音訊聲道中之一時間上前導音訊聲道。該編碼器亦經組態以藉由基於該失配值調整該目標聲道而產生一經修改目標聲道。該編碼器經進一步組態以基於該參考聲道及該經修改目標聲道產生至少一個經編碼聲道。

在另一特定態樣中，一種通信方法包括在一器件處接收兩個音訊聲道。該方法亦包括在該器件處判定指示兩個音訊聲道之間的一時間失配量的一失配值。該方法進一步包括基於該失配值判定一目標聲道或一參考聲道中之至少一者。該目標聲道對應於該兩個音訊聲道中之一時間上滯後音訊聲道，且該參考聲道對應於該兩個音訊聲道中之一時間上前導音訊聲道。該方法亦包括在該器件處藉由基於該失配值調整該目標聲道而產生一經修改目標聲道。該方法進一步包括在該器件處基於該參考聲道及該經修改目標聲道產生至少一個經編碼信號。

在另一特定態樣中，一種儲存指令之電腦可讀儲存器件，該等指令在由一處理器執行時使得該處理器執行包括接收兩個音訊聲道之操作。該等操作亦包括判定指示該兩個音訊聲道之間的一時間失配量的一失配值。該等操作進一步包括基於該失配值判定一目標聲道或一參考聲道中之至少

一者。該目標聲道對應於該兩個音訊聲道中之一時間上滯後音訊聲道，且該參考聲道對應於該兩個音訊聲道中之一時間上前導音訊聲道。該等操作亦包括藉由基於該失配值調整該目標聲道而產生一經修改目標聲道。該等操作進一步包括基於該參考聲道及該經修改目標聲道產生至少一個經編碼信號。

在另一特定態樣中，一種器件包括一編碼器及一傳輸器。該編碼器經組態以判定指示一第一音訊信號相對於一第二音訊信號之移位的一最終移位值。回應於對該最終移位值為正抑或為負之判定，該編碼器可選擇(或識別)該第一音訊信號或該第二音訊信號中之一者作為一參考信號且選擇(或識別)該第一音訊信號或該第二音訊信號中之另一者作為一目標信號。該編碼器可使該目標信號基於一非因果性移位值(例如，該最終移位值之絕對值)移位。該編碼器亦經組態以基於該第一音訊信號(例如，該參考信號)之第一樣本及該第二音訊信號(例如，該目標信號)之第二樣本產生至少一個經編碼信號。該等第二樣本相對於該等第一樣本經時移基於該最終移位值之量。該傳輸器經組態以傳輸該至少一個經編碼信號。

在另一特定態樣中，一種通信方法包括在一第一器件處判定指示一第一音訊信號相對於一第二音訊信號之移位的一最終移位值。該方法亦包括在該第一器件處基於該第一音訊信號之第一樣本及該第二音訊信號之第二樣本產生至少一個經編碼信號。該等第二樣本可相對於該等第一樣本經時移基於該最終移位值之量。該方法進一步包括將該至少一個經編碼信號自該第一器件發送至一第二器件。

在另一特定態樣中，一種儲存指令之電腦可讀儲存器件，該等指令在由一處理器執行時使得該處理器執行包括判定指示一第一音訊信號相對

於一第二音訊信號之移位的一最終移位值之操作。該等操作包括基於該第一音訊信號之第一樣本及該第二音訊信號之第二樣本產生至少一個經編碼信號。該等第二樣本相對於該等第一樣本經時移基於該最終移位值之量。該等操作進一步包括將該至少一個經編碼信號發送至一器件。

在審閱整個申請案之後，本發明之其他態樣、優勢及特徵將變得顯而易見，該整個申請案包括以下章節：[圖式簡單說明]、[實施方式]及[申請專利範圍]。

【圖式簡單說明】

圖1為包括可操作以編碼多重音訊信號之器件之系統的特定說明性實例之方塊圖；

圖2為說明包括圖1之器件之系統的另一實例之圖式；

圖3為說明可由圖1之器件編碼之樣本的特定實例之圖式；

圖4為說明可由圖1之器件編碼之樣本的特定實例之圖式；

圖5為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖6為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖7為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖8為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖9A為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖9B為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖9C為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖10A為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖10B為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖11為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖12為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖13為說明編碼多重音訊信號之特定方法之流程圖；

圖14為說明包括圖1之器件之系統的另一實例之圖式；

圖15為說明包括圖1之器件之系統的另一實例之圖式；

圖16為說明編碼多重音訊信號之特定方法之流程圖；

圖17為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖18為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖19為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖20為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖21為說明可操作以編碼多重音訊信號之系統的另一實例之圖式；

圖22為說明編碼多重音訊信號之特定方法之流程圖；

圖23為可操作以編碼多重音訊信號之器件的特定說明性實例之方塊圖；且

圖24為可操作以編碼多重音訊信號之基地台之方塊圖。

【實施方式】

優先權主張

本申請案主張2015年11月20日申請之標題為「ENCODING OF MULTIPLE AUDIO SIGNALS」的美國臨時專利申請案第62/258,369號之優先權，該案之內容以其全文引用之方式併入本文中。

本發明揭示可操作以編碼多重音訊信號之系統及器件。一種器件可包括經組態以編碼多重音訊信號之編碼器。可使用多個記錄器件(例如，多個麥克風)在時間上並行地捕獲多重音訊信號。在一些實例中，可藉由多工在相同時間或在不同時間記錄之若干音訊聲道而合成地(例如，人工

地)產生多重音訊信號(或多聲道音訊)。作為說明性實例，音訊聲道之並行記錄或多工可產生2聲道組態(亦即，立體聲道：左聲道及右聲道)、5.1聲道組態(左聲道、右聲道、中央聲道、左環繞聲道、右環繞聲道及低頻加重(LFE)聲道)、7.1聲道組態、7.1+4聲道組態、22.2聲道組態或N聲道組態。

電話會議室(或遠端呈現室)中之音訊捕獲器件可包括獲取空間音訊之多個麥克風。空間音訊可包括話語以及經編碼及傳輸之背景音訊。取決於配置麥克風之方式以及給定來源(例如，講話者)相對於多個麥克風所位於之位置及房間尺寸，來自該來源(例如，該講話者)之話語/音訊可於不同時間到達該等麥克風。舉例而言，聲源(例如，講話者)距與器件相關聯之第一麥克風之距離可比距與器件相關聯之第二麥克風之距離更近。由此，自該聲源發出之聲音到達第一麥克風之時間可早於到達第二麥克風之時間。該器件可經由第一麥克風接收第一音訊信號，且可經由第二麥克風接收第二音訊信號。

在一些實例中，麥克風可自多個聲源接收音訊。多個聲源可包括主要聲源(例如，講話者)及一或多個次要聲源(例如，正經過的汽車聲、交通聲、背景音樂、街道雜訊)。自主要聲源發出之聲音到達第一麥克風之時間可早於到達第二麥克風之時間。

可以片段或訊框之形式編碼音訊信號。訊框可對應於多個樣本(例如，1920個樣本或2000個樣本)。中側(MS)寫碼及參數立體聲(PS)寫碼為立體聲寫碼技術，其可提供優於雙單聲道寫碼技術之經改良效率。在雙單聲道寫碼中，在不利用聲道間相關度的情況下獨立地寫碼左(L)聲道(或信號)及右(R)聲道(或信號)。MS寫碼藉由在寫碼前將左聲道及右聲道轉換為

和聲道(sum-channel)及差聲道(difference-channel) (例如，側聲道)來減少相關之L/R聲道對之間的冗餘。和信號及差信號為以MS寫碼技術寫碼之波形。和信號比側信號耗費相對更多的位元。PS寫碼藉由將L/R信號轉換為一總信號及一組側參數來減少每一子頻帶中之冗餘。側參數可指示聲道間強度差(IID)、聲道間相位差(IPD)、聲道間時差(ITD)等。和信號為與側參數一起經寫碼及傳輸之波形。在混合系統中，側聲道可為在較低頻帶(例如，小於2至3千赫茲(kHz))中經寫碼之波形及在較高頻帶(例如，大於或等於2 kHz至3 kHz)中經PS寫碼之波形，其中聲道間相位保留在感知上並不十分關鍵。

可在頻域或子頻帶域中完成MS寫碼及PS寫碼。在一些實例中，左聲道與右聲道可為不相關的。舉例而言，左聲道及右聲道可包括不相關之合成信號。當左聲道與右聲道不相關時，MS寫碼、PS寫碼或兩者之寫碼效率可接近於雙單聲道寫碼之寫碼效率。

取決於記錄組態，左聲道與右聲道之間可存在時間移位以及其他空間效應(諸如回音及室內混響)。若聲道之間的時間移位及相位失配未得到補償，則和聲道及差聲道可含有減少與MS或PS技術相關聯之寫碼增益的可比能量。寫碼增益之減少可基於時間(或相位)移位量。當聲道在時間上經移位但高度相關時，和信號及差信號之可比能量可限制在某些訊框中使用MS寫碼。在立體聲寫碼中，可基於以下公式產生中間聲道(例如，和聲道)及側聲道(例如，差聲道)：

$$M = (L+R)/2, \quad S = (L-R)/2, \quad \text{公式1}$$

其中，M對應於中間聲道，S對應於側聲道，L對應於左聲道且R對應於右聲道。

在一些情況中，可基於以下公式產生中間聲道及側聲道：

$$M = c(L+R), \quad S = c(L-R), \quad \text{公式2}$$

其中， c 對應於可在訊框與訊框之間變化、在一個頻率或子頻帶與另一頻率或子頻帶之間變化或其組合之複合值或實值。

在一些情況中，可基於以下公式產生中間聲道及側聲道：

$$M = (c1*L + c2*R), \quad S = (c3*L - c4*R), \quad \text{公式3}$$

其中， $c1$ 、 $c2$ 、 $c3$ 及 $c4$ 為可在訊框與訊框之間變化、在一個子頻帶或頻率與另一子頻帶或頻率之間變化或其組合之複合值或實值。基於公式1、公式2或公式3產生中間聲道及側聲道可被稱為執行「縮減混音(downmixing)」演算。基於公式1、公式2或公式3自中間聲道及側聲道產生左聲道及右聲道之反向過程可被稱為執行「擴展混音(upmixing)」演算。

用於針對一特定訊框在MS寫碼或雙單聲道寫碼之間進行選擇之特用方法可包括：產生一中間信號及一側信號；計算該中間信號及該側信號之能量；及基於該等能量判定是否執行MS寫碼。舉例而言，回應於對側信號與中間信號之能量比率小於臨限值之判定，可執行MS寫碼。為進行說明，若右聲道經移位至少第一時間(例如，在48 kHz下約0.001秒或48個樣本)，則對於某些訊框而言，中間信號(對應於左信號與右信號之和)之第一能量可與側信號(對應於左信號與右信號之差)之第二能量相當。當第一能量與第二能量相當時，可使用較高位元數來編碼側聲道，因而減少MS寫碼相對於雙單聲道寫碼之寫碼效率。由此，當第一能量與第二能量相當時(例如，當第一能量與第二能量之比率大於或等於臨限值時)，可使用雙單聲道寫碼。在一替代性方法中，可基於一臨限值同左聲道與右聲道之歸

一化交叉相關值之比較而針對一特定訊框在MS寫碼與雙單聲道寫碼之間作出決定。

在一些實例中，編碼器可判定指示第一音訊信號相對於第二音訊信號之時間失配(例如，移位)之失配值(例如，時間移位值、增益值、能量值、聲道間預測值)。移位值(例如，失配值)可對應於第一音訊信號在第一麥克風處之接收與第二音訊信號在第二麥克風處之接收之間的時間延遲量。此外，編碼器可在逐訊框基礎上(例如，基於每一20毫秒(ms)話語/音訊訊框)判定移位值。舉例而言，移位值可對應於第二音訊信號之第二訊框相對於第一音訊信號之第一訊框經延遲之一時間量。可替代地，移位值可對應於第一音訊信號之第一訊框相對於第二音訊信號之第二訊框經延遲之一時間量。

當聲源距第一麥克風之距離比距第二麥克風之距離更近時，第二音訊信號之訊框可相對於第一音訊信號之訊框經延遲。在此情形下，第一音訊信號可被稱為「參考音訊信號」或「參考聲道」，且經延遲之第二音訊信號可被稱為「目標音訊信號」或「目標聲道」。可替代地，當聲源距第二麥克風之距離比距第一麥克風之距離更近時，第一音訊信號之訊框可相對於第二音訊信號之訊框經延遲。在此情形下，第二音訊信號可被稱為參考音訊信號或參考聲道，且經延遲之第一音訊信號可被稱為目標音訊信號或目標聲道。

取決於聲源(例如，講話者)在會議室或遠端呈現室中所位於之位置及聲源(例如，講話者)位置相對於麥克風變化之方式，參考聲道及目標聲道可在一個訊框與另一訊框之間改變；類似地，時間失配(例如，移位)值亦可在一個訊框與另一訊框之間改變。然而，在一些實施中，時間移位值可

始終為正，以指示「目標」聲道相對於「參考」聲道之延遲量。此外，移位值可對應於「非因果性移位」值，經延遲之目標聲道在時間上以該「非因果性移位」值被「拉回」，使得目標聲道與「參考」聲道對準(例如，最大限度地對準)。「拉回」目標聲道可對應於在時間上使目標聲道提前。

「非因果性移位」可對應於經延遲音訊聲道(例如，滯後音訊聲道)相對於前導音訊聲道之移位，其用以使該經延遲音訊聲道與該前導音訊聲道在時間上對準。可對參考聲道及經非因果移位之目標聲道執行用以判定中間聲道及側聲道之縮減混音演算。

編碼器可基於第一音訊聲道及應用於第二音訊聲道之複數個移位值來判定移位值。舉例而言，可在第一時間(m_1)處接收第一音訊聲道之第一訊框X。可在對應於第一移位值(例如，移位1 = $n_1 - m_1$)之第二時間(n_1)處接收第二音訊聲道之第一特定訊框Y。此外，可在第三時間(m_2)處接收第一音訊聲道之第二訊框。可在對應於第二移位值(例如，移位2 = $n_2 - m_2$)之第四時間(n_2)處接收第二音訊聲道之第二特定訊框。

器件可以第一取樣速率(例如，32 kHz取樣速率(亦即，每訊框640個樣本))執行成框或緩衝演算，以產生訊框(例如，20 ms樣本)。回應於對第一音訊信號之第一訊框及第二音訊信號之第二訊框同時到達器件之判定，編碼器可將移位值(例如，移位1)估計為等於零樣本。左聲道(例如，對應於第一音訊信號)與右聲道(例如，對應於第二音訊信號)可在時間上對準。在一些情況中，由於多種原因(例如，麥克風校準)，左聲道與右聲道即使在對準時亦可能在能量方面存在不同。

在一些實例中，由於多種原因(例如，聲源(諸如講話者)距麥克風中之一者的距離可能比距另一者之距離更近，及兩個麥克風可能大於相隔之

臨限值(例如，1至20公分)距離)，左聲道與右聲道可在時間上失配(例如，不對準)。聲源相對於麥克風之位置可在左聲道及右聲道中引入不同的延遲。另外，左聲道與右聲道之間可存在增益差、能量差或位準差。

在一些實例中，當多個講話者交替地講話(例如，沒有重疊)時，音訊信號自多個聲源(例如，講話者)到達麥克風之時間可變化。在此種情況下，編碼器可基於講話者而動態地調整時間移位值，以識別參考聲道。在一些其他實例中，多個講話者可同時講話，根據哪個講話者最大聲、最接近麥克風等，此可引起變化的時間移位值。

在一些實例中，當第一音訊信號及第二音訊信號潛在地展現較小(例如，無)相關度時，可合成地或人工地產生該兩個信號。應理解，本文所描述之實例為說明性的，且在類似或不同情境中判定第一音訊信號與第二音訊信號之間的關係方面可為具指導性的。

編碼器可基於第一音訊信號之第一訊框與第二音訊信號之複數個訊框之間的比較而產生比較值(例如，差值或交叉相關值)。該複數個訊框中之每一訊框可對應於一特定移位值。編碼器可基於該等比較值產生第一估計移位值(例如，第一估計失配值)。舉例而言，第一估計移位值可對應於指示第一音訊信號之第一訊框與第二音訊信號之相應第一訊框之間的較高時間相似性(或較小差)之一比較值。正移位值(例如，第一估計移位值)可指示第一音訊信號為前導音訊信號(例如，時間上前導音訊信號)且第二音訊信號為滯後音訊信號(例如，時間上滯後音訊信號)。滯後音訊信號之訊框(例如，樣本)可相對於前導音訊信號之訊框(例如，樣本)在時間上經延遲。

編碼器可藉由在多個階段中優化一系列經估計移位值來判定最終移

位值(例如，最終失配值)。舉例而言，基於由第一音訊信號及第二音訊信號之經立體聲預處理及重取樣版本產生的比較值，編碼器可首先估計「暫訂」移位值。編碼器可產生與接近於經估計「暫訂」移位值之移位值相關聯的內插比較值。編碼器可基於該等內插比較值來判定第二經估計「內插」移位值。舉例而言，第二經估計「內插」移位值可對應於指示比其餘內插比較值及第一經估計「暫訂」移位值具有較高時間相似性(或較小差)之一特定內插比較值。若當前訊框(例如，第一音訊信號之第一訊框)之第二經估計「內插」移位值不同於前一訊框(例如，第一音訊信號中先於該第一訊框之一訊框)之最終移位值，則進一步「修正」當前訊框之「內插」移位值，以改良第一音訊信號與經移位第二音訊信號之間的時間相似性。特定言之，藉由圍繞當前訊框之第二經估計「內插」移位值及前一訊框之最終經估計移位值進行搜尋，第三經估計「修正」移位值可對應於時間相似性之較精確量測值。第三經估計「修正」移位值藉由限制訊框之間的移位值之任何偽改變而經進一步調節以估計最終移位值，且經進一步控制以不在如本文所描述之兩個相繼(或連續)訊框中自負移位值切換為正移位值(或反之亦然)。

在一些實例中，編碼器可避免在連續訊框中或相鄰訊框中在正移位值與負移位值之間切換或反之亦然。舉例而言，基於第一訊框之經估計「內插」或「修正」移位值及先於第一訊框之一特定訊框中的相應經估計「內插」或「修正」或最終移位值，編碼器可將最終移位值設定為指示無時間移位之一特定值(例如，0)。為進行說明，回應於對當前訊框(例如，第一訊框)之經估計「暫訂」或「內插」或「修正」移位值中之一者為正且前一訊框(例如，先於第一訊框的一訊框)之經估計「暫訂」或「內插」

或「修正」或「最終」估計移位值中之另一者為負之判定，編碼器可將該當前訊框之最終移位值設定為指示無時間移位，亦即，移位 $1 = 0$ 。可替代地，回應於對當前訊框(例如，第一訊框)之經估計「暫訂」或「內插」或「修正」移位值中之一者為負且前一訊框(例如，先於第一訊框的一訊框)之經估計「暫訂」或「內插」或「修正」或「最終」估計移位值中之另一者為正之判定，編碼器亦可將該當前訊框之最終移位值設定為指示無時間移位，亦即，移位 $1 = 0$ 。如本文中所提及，「時間移位(temporal-shift)」可對應於時間移位(time-shift)、時間偏移、樣本移位、樣本偏移或偏移。

編碼器可基於移位值來選擇第一音訊信號或第二音訊信號之一訊框作為「參考」或「目標」。舉例而言，回應於對最終移位值為正之判定，編碼器可產生具有第一值(例如，0)之參考聲道或信號指示符，該第一值指示第一音訊信號為「參考」信號且第二音訊信號為「目標」信號。可替代地，回應於對最終移位值為負之判定，編碼器可產生具有第二值(例如，1)之參考聲道或信號指示符，該第二值指示第二音訊信號為「參考」信號且第一音訊信號為「目標」信號。

參考信號可對應於前導信號，而目標信號可對應於滯後信號。在一特定態樣中，參考信號可為由第一經估計移位值指示為前導信號之同一信號。在一替代性態樣中，參考信號可不同於由第一經估計移位值指示為前導信號之信號。無論第一經估計移位值是否指示參考信號對應於前導信號，參考信號都可被視為前導信號。舉例而言，藉由相對於參考信號移位(例如，調整)另一信號(例如，目標信號)，參考信號可被視為前導信號。

在一些實例中，基於對應於待編碼訊框之失配值(例如，經估計移位

值或最終移位值)及對應於先前經編碼訊框之失配(例如，移位)值，編碼器可識別或判定目標信號或參考信號中之至少一者。編碼器可將失配值儲存於記憶體中。目標聲道可對應於兩個音訊聲道中之時間上滯後音訊聲道，且參考聲道可對應於兩個音訊聲道中之時間上前導音訊聲道。在一些實例中，編碼器可識別時間上滯後聲道，且可不基於來自記憶體之失配值使目標聲道與參考聲道最大限度地對準。舉例而言，編碼器可基於一或多個失配值使目標聲道與參考聲道部分對準。在一些其他實例中，藉由在經編碼多個訊框(例如，四個訊框)上將總失配值(例如，100個樣本)「非因果性」地分佈成較小失配值(例如，25個樣本、25個樣本、25個樣本及25個樣本)，編碼器可在一系列訊框上逐漸地調整目標聲道。

編碼器可估計與參考信號及非因果性經移位目標信號相關聯之相對增益(例如，相對增益參數)。舉例而言，回應於對最終移位值為正之判定，編碼器可估計一增益值以歸一或等化第一音訊信號相對於藉由非因果性移位值(例如，最終移位值的絕對值)偏移之第二音訊信號的能量或功率位準。可替代地，回應於對最終移位值為負之判定，編碼器可估計一增益值以歸一或等化非因果性經移位第一音訊信號相對於第二音訊信號的功率位準。在一些實例中，編碼器可估計一增益值以歸一或等化「參考」信號相對於非因果性經移位「目標」信號之能量或功率位準。在其他實例中，編碼器可基於相對於目標信號(例如，未經移位目標信號)之參考信號來估計增益值(例如，相對增益值)。

編碼器可基於參考信號、目標信號(例如，經移位目標信號或未經移位目標信號)、非因果性移位值及相對增益參數產生至少一個經編碼信號(例如，中間信號、側信號或兩者)。側信號可對應於第一音訊信號之第一

訊框的第一樣本與第二音訊信號之所選擇訊框的所選擇樣本之間的差。編碼器可基於最終移位值選擇所選擇之訊框。由於第一樣本與所選擇樣本之間的差相比於第一樣本與第二音訊信號之其他樣本(其對應於第二音訊信號中器件在與第一訊框相同之時間接收的一訊框)之間的差減小的，因此可使用較少位元來編碼側聲道信號。器件之傳輸器可傳輸至少一個經編碼信號、非因果性移位值、相對增益參數、參考聲道或信號指示符，或其一組合。

編碼器可基於參考信號、目標信號(例如，經移位目標信號或未經移位目標信號)、非因果性移位值、相對增益參數、第一音訊信號之一特定訊框的低頻帶參數、該特定訊框之高頻帶參數或其一組合產生至少一個經編碼信號(例如，中間信號、側信號或兩者)。該特定訊框可先於該第一訊框。可使用來自一或多個先前訊框之某些低頻帶參數、高頻帶參數或其一組合來編碼第一訊框之中間信號、側信號或兩者。基於低頻帶參數、高頻帶參數或其一組合來編碼中間信號、側信號或兩者可改良非因果性移位值及聲道間相對增益參數之估計值。低頻帶參數、高頻帶參數或其一組合可包括間距參數、語音參數、寫碼器類型參數、低頻帶能量參數、高頻帶能量參數、傾斜參數、間距增益參數、FCB增益參數、寫碼模式參數、語音活動參數、雜訊估計參數、信雜比參數、共振峰參數、話語/音樂決策參數、非因果性移位、聲道間增益參數或其一組合。器件之傳輸器可傳輸至少一個經編碼信號、非因果性移位值、相對增益參數、參考聲道(或信號)指示符或其一組合。如本文中所提及，音訊「信號」對應於音訊「聲道」。如本文中所提及，「移位值」對應於偏移值、失配值、時間偏移值、樣本移位值或樣本偏移值。如本文中所提及，使目標信號「移位」可對應

於使指示目標信號之資料位置移位、將資料拷貝至一或多個記憶體緩衝器、移動與目標信號相關聯之一或多個記憶體指標，或其一組合。

參考圖1，揭示一系統之一特定說明性實例且通常將其標示為100。系統100包括經由網路120以通信方式耦接至第二器件106之第一器件104。網路120可包括一或多個無線網路、一或多個有線網路或其一組合。

第一器件104可包括編碼器114、傳輸器110、一或多個輸入介面112或其一組合。輸入介面112之第一輸入介面可耦接至第一麥克風146。輸入介面112之第二輸入介面可耦接至第二麥克風148。編碼器114可包括時間等化器108且可經組態以縮減混音並編碼多重音訊信號，如本文中所描述。第一器件104亦可包括經組態以儲存分析資料190之記憶體153。第二器件106可包括解碼器118。解碼器118可包括經組態以擴展混音並再現多個聲道之時間平衡器124。第二器件106可耦接至第一揚聲器142、第二揚聲器144或兩者。

在操作期間，第一器件104可經由第一輸入介面自第一麥克風146接收第一音訊信號130，且可經由第二輸入介面自第二麥克風148接收第二音訊信號132。第一音訊信號130可對應於右聲道信號或左聲道信號中之一者。第二音訊信號132可對應於右聲道信號或左聲道信號中之另一者。第一麥克風146及第二麥克風148可自聲源152 (例如，使用者、說話者、環境雜訊、樂器等)接收音訊。在一特定態樣中，第一麥克風146、第二麥克風148或兩者可自多個聲源接收音訊。多個聲源可包括主要(或最主要)聲源(例如，聲源152)及一或多個次要聲源。一或多個次要聲源可對應於交通聲、背景音樂、另一講話者、街道雜訊等。聲源152 (例如，主要聲

源)距第一麥克風146之距離可比距第二麥克風148之距離更近。因此，經由第一麥克風146可比經由第二麥克風148更早地在輸入介面112處接收到來自聲源152之音訊信號。經由多個麥克風獲取之多聲道信號的此固有延遲可在第一音訊信號130與第二音訊信號132之間引入時間移位。

第一器件104可將第一音訊信號130、第二音訊信號132或兩者儲存於記憶體153中。時間等化器108可判定指示第一音訊信號130 (例如，「目標」)相對於第二音訊信號132 (例如，「參考」)之移位(例如，非因果性移位)的最終移位值116 (例如，非因果性移位值)，如參考圖10A至圖10B進一步所描述。最終移位值116 (例如，最終失配值)可指示第一音訊信號與第二音訊信號之間的時間失配(例如，時間延遲)之量。如本文中所提及，「時間延遲(time delay)」可對應於「時間延遲(temporal delay)」。時間失配可指示第一音訊信號130經由第一麥克風146之接收與第二音訊信號132經由第二麥克風148之接收之間的時間延遲。舉例而言，最終移位值116之第一值(例如，正值)可指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130經延遲。在此實例中，第一音訊信號130可對應於前導信號，且第二音訊信號132可對應於滯後信號。最終移位值116之第二值(例如，負值)可指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132經延遲。在此實例中，第一音訊信號130可對應於滯後信號，且第二音訊信號132可對應於前導信號。最終移位值116之第三值(例如，0)可指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間無延遲。

在一些實施中，最終移位值116之第三值(例如，0)可指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲已交換正負號。舉例而言，第一音訊信號130之一第一特定訊框可先於第一訊框。該第一特定訊框及第二音

訊信號132之一第二特定訊框可對應於由聲源152發出之同一聲音。在第一麥克風146處可比在第二麥克風148處更早地偵測到該同一聲音。第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲可自使第一特定訊框相對於第二特定訊框延遲交換為使第二訊框相對於第一訊框延遲。可替代地，第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲可自使第二特定訊框相對於第一特定訊框延遲交換為使第一訊框相對於第二訊框延遲。如參考圖10A至圖10B進一步所描述，回應於對第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲已交換正負號之判定，時間等化器108可將最終移位值116設定為指示第三值(例如，0)。

時間等化器108可基於最終移位值116產生參考信號指示符164 (例如，參考聲道指示符)，如參考圖12進一步所描述，。舉例而言，回應於對最終移位值116指示第一值(例如，正值)之判定，時間等化器108產生具有指示第一音訊信號130為「參考」信號之第一值(例如，0)的參考信號指示符164。回應於對最終移位值116指示第一值(例如，正值)之判定，時間等化器108可判定第二音訊信號132對應於「目標」信號。可替代地，回應於對最終移位值116指示第二值(例如，負值)之判定，時間等化器108可產生具有指示第二音訊信號132為「參考」信號之第二值(例如，1)的參考信號指示符164。回應於對最終移位值116指示第二值(例如，負值)之判定，時間等化器108可判定第一音訊信號130對應於「目標」信號。回應於對最終移位值116指示第三值(例如，0)之判定，時間等化器108可產生具有指示第一音訊信號130為「參考」信號之第一值(例如，0)的參考信號指示符164。回應於對最終移位值116指示第三值(例如，0)之判定，時間等化器108可判定第二音訊信號132對應於「目標」信號。可替代地，回

應於對最終移位值116指示第三值(例如，0)之判定，時間等化器108可產生具有指示第二音訊信號132為「參考」信號之第二值(例如，1)的參考信號指示符164。回應於對最終移位值116指示第三值(例如，0)之判定，時間等化器108可判定第一音訊信號130對應於「目標」信號。在一些實施中，回應於對最終移位值116指示第三值(例如，0)之判定，時間等化器108可使參考信號指示符164保持不變。舉例而言，參考信號指示符164可與對應於第一音訊信號130之第一特定訊框的參考信號指示符相同。時間等化器108可產生指示最終移位值116之絕對值的非因果性移位值162 (例如，非因果性失配值)。

時間等化器108可基於「目標」信號之樣本且基於「參考」信號之樣本產生增益參數160 (例如，編解碼器增益參數)。舉例而言，時間等化器108可基於非因果性移位值162選擇第二音訊信號132之樣本。如本文中所提及，基於移位值選擇音訊信號之樣本可對應於藉由基於移位值調整(例如，移位)音訊信號而產生經修改(例如，經時移)音訊信號且選擇該經修改音訊信號之樣本。舉例而言，時間等化器108可藉由基於非因果性移位值162使第二音訊信號132移位而產生經時移第二音訊信號，且可選擇該經時移第二音訊信號之樣本。時間等化器108可基於非因果性移位值162調整(例如，移位)第一音訊信號130或第二音訊信號132之單一音訊信號(例如，單一聲道)。可替代地，時間等化器108可選擇第二音訊信號132中與非因果性移位值162無關之樣本。回應於對第一音訊信號130為參考信號之判定，時間等化器108可基於第一音訊信號130之第一訊框的第一樣本來判定所選擇樣本之增益參數160。可替代地，回應於對第二音訊信號132為參考信號之判定，時間等化器108可基於所選擇樣本來判定第一樣

本之增益參數160。作為一實例，增益參數160可係基於以下方程式中之一者：

$$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N_1} \text{Ref}(n) \text{Targ}(n+N_1)}{\sum_{n=0}^{N-N_1} \text{Targ}^2(n+N_1)}, \quad \text{方程式 1a}$$

$$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N_1} |\text{Ref}(n)|}{\sum_{n=0}^{N-N_1} |\text{Targ}(n+N_1)|}, \quad \text{方程式 1b}$$

$$g_D = \frac{\sum_{n=0}^N \text{Ref}(n) \text{Targ}(n)}{\sum_{n=0}^N \text{Targ}^2(n)}, \quad \text{方程式 1c}$$

$$g_D = \frac{\sum_{n=0}^N |\text{Ref}(n)|}{\sum_{n=0}^N |\text{Targ}(n)|}, \quad \text{方程式 1d}$$

$$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N_1} \text{Ref}(n) \text{Targ}(n)}{\sum_{n=0}^N \text{Ref}^2(n)}, \quad \text{方程式 1e}$$

$$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N_1} |\text{Targ}(n)|}{\sum_{n=0}^N |\text{Ref}(n)|}, \quad \text{方程式 1f}$$

其中， g_D 對應於用於縮減混音處理之相對增益參數160， $\text{Ref}(n)$ 對應於「參考」信號之樣本， N_1 對應於第一訊框之非因果性移位值162，且 $\text{Targ}(n+N_1)$ 對應於「目標」信號之樣本。可(例如)基於方程式1a至1f中之一者來修改增益參數160 (g_D)以併入長期平滑/滯後邏輯，以避免訊框之間的增益跳躍較大。當目標信號包括第一音訊信號130時，第一樣本可包括目標信號之樣本，且所選擇樣本可包括參考信號之樣本。當目標信號包括第二音訊信號132時，第一樣本可包括參考信號之樣本，且所選擇樣本可包括目標信號之樣本。

在一些實施中，基於將第一音訊信號130視作參考信號且將第二音訊信號132視作目標信號，時間等化器108可產生無關於參考信號指示符164之增益參數160。舉例而言，時間等化器108可基於方程式1a至1f中之一者產生增益參數160，其中 $\text{Ref}(n)$ 對應於第一音訊信號130之樣本(例如，第一樣本)且 $\text{Targ}(n+N_1)$ 對應於第二音訊信號132之樣本(例如，所選擇樣本)。在替代性實施中，基於將第二音訊信號132視作參考信號且將第一音訊信號130視作目標信號，時間等化器108可產生無關於參考信號指示符

164之增益參數160。舉例而言，時間等化器108可基於方程式1a至1f中之一者產生增益參數160，其中 $Ref(n)$ 對應於第二音訊信號132之樣本(例如，所選擇樣本)且 $Targ(n+N_1)$ 對應於第一音訊信號130之樣本(例如，第一樣本)。

時間等化器108可基於第一樣本、所選擇樣本及用於縮減混音處理之相對增益參數160產生一或多個經編碼信號102 (例如，中間聲道信號、側聲道信號或兩者)。舉例而言，時間等化器108可基於以下方程式中之一者產生中間信號：

$$M = Ref(n) + g_D Targ(n + N_1) , \quad \text{方程式2a}$$

$$M = Ref(n) + Targ(n + N_1) , \quad \text{方程式2b}$$

其中， M 對應於中間聲道信號， g_D 對應於用於縮減混音處理之相對增益參數160， $Ref(n)$ 對應於「參考」信號之樣本， N_1 對應於第一訊框之非因果性移位值162，且 $Targ(n + N_1)$ 對應於「目標」信號之樣本。

時間等化器108可基於以下方程式中之一者產生側聲道信號：

$$S = Ref(n) - g_D Targ(n + N_1) , \quad \text{方程式3a}$$

$$S = g_D Ref(n) - Targ(n + N_1) , \quad \text{方程式3b}$$

其中， S 對應於側聲道信號， g_D 對應於用於縮減混音處理之相對增益參數160， $Ref(n)$ 對應於「參考」信號之樣本， N_1 對應於第一訊框之非因果性移位值162，且 $Targ(n + N_1)$ 對應於「目標」信號之樣本。

傳輸器110可經由網路120將經編碼信號102 (例如，中間聲道信號、側聲道信號或兩者)、參考信號指示符164、非因果性移位值162、增益參數160或其一組合傳輸至第二器件106。在一些實施中，傳輸器110可將經編碼信號102 (例如，中間聲道信號、側聲道信號或兩者)、參考信號指示

符164、非因果性移位值162、增益參數160或其一組合儲存於網路120之一器件或一本端器件處以供稍後進一步處理或解碼。

解碼器118可解碼經編碼信號102。時間平衡器124可執行擴展混音以產生第一輸出信號126 (例如，對應於第一音訊信號130)、第二輸出信號128 (例如，對應於第二音訊信號132)或兩者。第二器件106可經由第一揚聲器142輸出第一輸出信號126。第二器件106可經由第二揚聲器144輸出第二輸出信號128。

由此，系統100可使得時間等化器108能夠使用比中間信號更少的位元來編碼側聲道信號。第一音訊信號130之第一訊框的第一樣本及第二音訊信號132之所選擇樣本可對應於由聲源152發出之同一聲音，且因此第一樣本與所選擇樣本之間的差可小於第一樣本與第二音訊信號132之其他樣本之間的差。側聲道信號可對應於第一樣本與所選擇樣本之間的差。

參考圖2，揭示一系統之一特定說明性態樣且通常將其標示為200。系統200包括經由網路120耦接至第二器件106之第一器件204。第一器件204可對應於圖1之第一器件104。系統200與圖1之系統100之不同之處在於第一器件204耦接至多於兩個麥克風。舉例而言，第一器件204可耦接至第一麥克風146、第N麥克風248及一或多個額外麥克風(例如，圖1之第二麥克風148)。第二器件106可耦接至第一揚聲器142、第Y揚聲器244、一或多個額外揚聲器(例如，第二揚聲器144)或其一組合。第一器件204可包括編碼器214。編碼器214可對應於圖1之編碼器114。編碼器214可包括一或多個時間等化器208。舉例而言，一或多個時間等化器208可包括圖1之時間等化器108。

在操作期間，第一器件204可接收多於兩個音訊信號。舉例而言，第

一器件204可經由第一麥克風146接收第一音訊信號130，經由第N麥克風248接收第N音訊信號232，且經由額外麥克風(例如，第二麥克風148)接收一或多個額外音訊信號(例如，第二音訊信號132)。

時間等化器208可產生一或多個參考信號指示符264、最終移位值216、非因果性移位值262、增益參數260、經編碼信號202或其一組合，如參考圖14至圖15進一步所描述。舉例而言，時間等化器208可判定第一音訊信號130為參考信號，且第N音訊信號232及額外音訊信號中之每一者為目標信號。時間等化器208可產生參考信號指示符164、最終移位值216、非因果性移位值262、增益參數260及經編碼信號202，該等經編碼信號對應於第一音訊信號130以及第N音訊信號232及額外音訊信號中之每一者，如參考圖14所描述。

參考信號指示符264可包括參考信號指示符164。最終移位值216可包括指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130之移位的最終移位值116、指示第N音訊信號232相對於第一音訊信號130之移位的第二最終移位值或兩者，如參考圖14進一步所描述。非因果性移位值262可包括對應於最終移位值116之絕對值的非因果性移位值162、對應於第二最終移位值之絕對值的第二非因果性移位值或兩者，如參考圖14進一步所描述。增益參數260可包括第二音訊信號132之所選擇樣本的增益參數160、第N音訊信號232之所選擇樣本的第二增益參數或兩者，如參考圖14進一步所描述。經編碼信號202可包括經編碼信號102中之至少一者。舉例而言，經編碼信號202可包括對應於第一音訊信號130之第一樣本及第二音訊信號132之所選擇樣本的側聲道信號、對應於該等第一樣本及第N音訊信號232之所選擇樣本的第二側聲道或兩者，如參考圖14進一步所描述。經編碼信

號202可包括對應於該等第一樣本、第二音訊信號132之所選擇樣本及第N音訊信號232之所選擇樣本的中間聲道信號，如參考圖14進一步所描述。

在一些實施中，時間等化器208可判定多重參考信號及相應目標信號，如參考圖15所描述。舉例而言，參考信號指示符264可包括對應於每對參考信號及目標信號之參考信號指示符。為進行說明，參考信號指示符264可包括對應於第一音訊信號130及第二音訊信號132之參考信號指示符164。最終移位值216可包括對應於每對參考信號及目標信號之最終移位值。舉例而言，最終移位值216可包括對應於第一音訊信號130及第二音訊信號132之最終移位值116。非因果性移位值262可包括對應於每對參考信號及目標信號之非因果性移位值。舉例而言，非因果性移位值262可包括對應於第一音訊信號130及第二音訊信號132之非因果性移位值162。增益參數260可包括對應於每對參考信號及目標信號之增益參數。舉例而言，增益參數260可包括對應於第一音訊信號130及第二音訊信號132之增益參數160。經編碼信號202可包括對應於每對參考信號及目標信號之中間聲道信號及側聲道信號。舉例而言，經編碼信號202可包括對應於第一音訊信號130及第二音訊信號132之經編碼信號102。

傳輸器110可經由網路120將參考信號指示符264、非因果性移位值262、增益參數260、經編碼信號202或其一組合傳輸至第二器件106。解碼器118可基於參考信號指示符264、非因果性移位值262、增益參數260、經編碼信號202或其一組合產生一或多個輸出信號。舉例而言，解碼器118可經由第一揚聲器142輸出第一輸出信號226，經由第Y揚聲器244輸出第Y輸出信號228，經由一或多個額外揚聲器(例如，第二揚聲器144)輸出一或多個額外輸出信號(例如，第二輸出信號128)，或其一組合。

由此，系統200可使得時間等化器208能夠編碼多於兩個音訊信號。舉例而言，藉由基於非因果性移位值262產生側聲道信號，經編碼信號202可包括使用比相應中間聲道更少的位元來編碼之多重側聲道信號。

參考圖3，展示樣本之說明性實例且通常將其標示為300。如本文所描述，樣本300之至少一子集可由第一器件104編碼。

樣本300可包括對應於第一音訊信號130之第一樣本320、對應於第二音訊信號132之第二樣本350或兩者。第一樣本320可包括樣本322、樣本324、樣本326、樣本328、樣本330、樣本332、樣本334、樣本336、一或多個額外樣本或其一組合。第二樣本350可包括樣本352、樣本354、樣本356、樣本358、樣本360、樣本362、樣本364、樣本366、一或多個額外樣本或其一組合。

第一音訊信號130可對應於複數個訊框(例如，訊框302、訊框304、訊框306或其一組合)。該複數個訊框中之每一者可對應於第一樣本320之一樣本子集(例如，對應於20 ms，諸如32 kHz下之640個樣本或48 kHz下之960個樣本)。舉例而言，訊框302可對應於樣本322、樣本324、一或多個額外樣本或其一組合。訊框304可對應於樣本326、樣本328、樣本330、樣本332、一或多個額外樣本或其一組合。訊框306可對應於樣本334、樣本336、一或多個額外樣本或其一組合。

可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本352大致相同的時間接收樣本322。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本354大致相同的時間接收樣本324。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本356大致相同的時間接收樣本326。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本358大致相同的時間接收樣本328。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本360大致相同的時間

接收樣本330。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本362大致相同的時間接收樣本332。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本364大致相同的時間接收樣本334。可在圖1之輸入介面112處在與接收樣本366大致相同的時間接收樣本336。

最終移位值116之第一值(例如，正值)可指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的一時間失配量，該時間失配量指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130之時間延遲。舉例而言，最終移位值116之第一值(例如，+X ms或+Y樣本，其中X及Y包括正實數)可指示訊框304 (例如，樣本326至332)對應於樣本358至364。第二音訊信號132之樣本358至364可相對於樣本326至332在時間上經延遲。樣本326至332及樣本358至364可對應於自聲源152發出之同一聲音。樣本358至364可對應於第二音訊信號132之訊框344。圖1至圖15中之一或多者中具有網狀線之樣本的圖示可指示該等樣本對應於同一聲音。舉例而言，在圖3中樣本326至332及樣本358至364經繪示具有網狀線，以指示樣本326至332 (例如，訊框304)及樣本358至364 (例如，訊框344)對應於自聲源152發出之同一聲音。

應理解，如圖3中展示之Y個樣本之時間偏移為說明性的。舉例而言，時間偏移可對應於大於或等於0之多個樣本Y。在時間偏移Y = 0個樣本之第一情況中，樣本326至332 (例如，對應於訊框304)及樣本356至362 (例如，對應於訊框344)可展現無任何訊框偏移之較高相似性。在時間偏移Y = 2個樣本之第二情況中，訊框304及訊框344可偏移2個樣本。在此情況下，第一音訊信號130可以Y = 2個樣本或 $X = (2/F_s)$ ms先於第二音訊信號132在輸入介面112處被接收，其中 F_s 對應於以kHz為單位之取樣速率。在一些情況中，時間偏移Y可包括非整數值，例如Y = 1.6個樣本，其

對應於32 kHz下之 $X = 0.05$ ms。

圖1之時間等化器108可基於最終移位值116判定第一音訊信號130對應於參考信號且第二音訊信號132對應於目標信號。參考信號(例如，第一音訊信號130)可對應於前導信號，且目標信號(例如，第二音訊信號132)可對應於滯後信號。舉例而言，藉由基於最終移位值116使第二音訊信號132相對於第一音訊信號130移位，可將第一音訊信號130視為參考信號。

時間等化器108可使第二音訊信號132移位以指示將使用樣本358至264 (相比於樣本356至362)來編碼樣本326至332。舉例而言，時間等化器108可使樣本358至364之位置移位至樣本356至362之位置。時間等化器108可更新一或多個指標，以自指示樣本356至362之位置轉為指示樣本358至364之位置。相比於拷貝對應於樣本356至362之資料，時間等化器108可將對應於樣本358至364之資料拷貝至緩衝器。時間等化器108可藉由編碼樣本326至332及樣本358至364而產生經編碼信號102，如參考圖1所描述。

參考圖4，展示樣本之說明性實例且通常將其標示為400。實例400與實例300之不同之處在於第一音訊信號130相對於第二音訊信號132經延遲。

最終移位值116之第二值(例如，負值)可指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的一時間失配量，該時間失配量指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132之時間延遲。舉例而言，最終移位值116之第二值(例如， $-X$ ms或 $-Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)可指示訊框304(例如，樣本326至332)對應於樣本354至360。樣本354至360可對應於第二音訊信號132之訊框344。樣本326至332相對於樣本354至360在時間上

經延遲。樣本354至360 (例如，訊框344)及樣本326至332 (例如，訊框304)可對應於自聲源152發出之同一聲音。

應理解，如圖4中展示之 $-Y$ 個樣本之時間偏移為說明性的。舉例而言，時間偏移可對應於小於或等於0之多個樣本 $-Y$ 。在時間偏移 $Y = 0$ 個樣本之第一情況中，樣本326至332 (例如，對應於訊框304)及樣本356至362 (例如，對應於訊框344)可展現無任何訊框偏移之較高相似性。在時間偏移 $Y = -6$ 個樣本之第二情況中，訊框304及訊框344可偏移6個樣本。在此情況下，第一音訊信號130可以 $Y = -6$ 個樣本或 $X = (-6/F_s)$ ms後於第二音訊信號132在輸入介面112處被接收，其中 F_s 對應於以kHz為單位之取樣速率。在一些情況下，時間偏移 Y 可包括非整數值，例如 $Y = -3.2$ 個樣本，其對應於32 kHz下之 $X = -0.1$ ms。

圖1之時間等化器108可判定第二音訊信號132對應於參考信號且第一音訊信號130對應於目標信號。特定言之，時間等化器108可自最終移位值116估計非因果性移位值162，如參考圖5所描述。基於最終移位值116之正負號，時間等化器108可將第一音訊信號130或第二音訊信號132中之一者識別(例如，指定)為參考信號，且將第一音訊信號130或第二音訊信號132中之另一者識別(例如，指定)為目標信號。

參考信號(例如，第二音訊信號132)可對應於前導信號，且目標信號(例如，第一音訊信號130)可對應於滯後信號。舉例而言，藉由基於最終移位值116使第一音訊信號130相對於第二音訊信號132移位，第二音訊信號132可被視為參考信號。

時間等化器108可使第一音訊信號130移位以指示將使用樣本326至332 (相比於樣本324至330)來編碼樣本354至360。舉例而言，時間等化器

108可使樣本326至332之位置移位至樣本324至330之位置。時間等化器108可更新一或多個指標，以自指示樣本324至330之位置轉為指示樣本326至332之位置。相比於拷貝對應於樣本324至330之資料，時間等化器108可將對應於樣本326至332之資料拷貝至緩衝器。時間等化器108可藉由編碼樣本354至360及樣本326至332而產生經編碼信號102，如參考圖1所描述。

參看圖5，展示系統之說明性實例且通常將其標示為500。系統500可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統500之一或多個組件。時間等化器108可包括重取樣器504、信號比較器506、內插器510、移位優化器511、移位改變分析器512、絕對移位產生器513、參考信號指定器508、增益參數產生器514、信號產生器516或其一組合。

在操作期間，重取樣器504可產生一或多個經重取樣信號，如參考圖6進一步所描述。舉例而言，重取樣器504可藉由基於一重取樣(例如，減少取樣或增加取樣)係數(D) (例如， ≥ 1)重取樣(例如，減少取樣或增加取樣)第一音訊信號130而產生第一經重取樣信號530 (經減少取樣信號或經增加取樣信號)。重取樣器504可藉由基於該重取樣係數(D)重取樣第二音訊信號132而產生第二經重取樣信號532。重取樣器504可將第一經重取樣信號530、第二經重取樣信號532或兩者提供至信號比較器506。

信號比較器506可產生比較值534 (例如，差值、相似性值、相干性值或交叉相關值)、暫訂移位值536 (例如，暫訂失配值)或兩者，如參考圖7進一步所描述。舉例而言，信號比較器506可基於第一經重取樣信號530及應用於第二經重取樣信號532之複數個移位值產生比較值534，如參考

圖7進一步所描述。信號比較器506可基於比較值534來判定暫訂移位值536，如參考圖7進一步所描述。第一經重取樣信號530相比於第一音訊信號130可包括更少樣本或更多樣本。第二經重取樣信號532相比於第二音訊信號132可包括更少樣本或更多樣本。在一替代性態樣中，第一經重取樣信號530可與第一音訊信號130相同，且第二經重取樣信號532可與第二音訊信號132相同。相比於基於原始信號(例如，第一音訊信號130及第二音訊信號132)之樣本，基於經重取樣信號(例如，第一經重取樣信號530及第二經重取樣信號532)的較少樣本判定比較值534可使用更少的資源(例如，時間、操作次數或兩者)。相比於基於原始信號(例如，第一音訊信號130及第二音訊信號132)之樣本，基於經重取樣信號(例如，第一經重取樣信號530及第二經重取樣信號532)的較多樣本判定比較值534可提高精確度。信號比較器506可將比較值534、暫訂移位值536或兩者提供至內插器510。

內插器510可擴大暫訂移位值536。舉例而言，內插器510可產生經內插移位值538 (例如，經內插失配值)，如參考圖8進一步所描述。舉例而言，內插器510可藉由內插比較值534而產生對應於接近暫訂移位值536之移位值的經內插比較值。內插器510可基於經內插比較值及比較值534來判定經內插移位值538。比較值534可係基於移位值之較粗略細微度。舉例而言，比較值534可係基於一組移位值之第一子集，使得該第一子集之第一移位值與該第一子集之各第二移位值之間的差大於或等於臨限值(例如， ≥ 1)。該臨限值可係基於重取樣係數(D)。

經內插比較值可係基於接近經重取樣暫訂移位值536的移位值之較精準細微度。舉例而言，經內插比較值可係基於該組移位值之第二子集，使

得該第二子集之最高移位值與經重取樣暫訂移位值536之間的差小於臨限值(例如， ≥ 1)，且該第二子集之最低移位值與經重取樣暫訂移位值536之間的差小於該臨限值。相比於基於該組移位值之較精準細微度(例如，所有移位值)來判定比較值534，基於該組移位值之較粗略細微度(例如，第一子集)來判定比較值534可使用更少資源(例如，時間、操作或兩者)。判定對應於移位值之第二子集的經內插比較值可擴大基於接近暫訂移位值536之較小移位值集合之較精準細微度的暫訂移位值536，無需判定對應於該組移位值的每一移位值之比較值。由此，基於移位值之第一子集判定暫訂移位值536及基於經內插比較值判定經內插移位值538可平衡經估計移位值的資源使用率及優化。內插器510可將經內插移位值538提供至移位優化器511。

移位優化器511可藉由優化經內插移位值538而產生經修正移位值540，如參考圖9A至圖9C所描述。舉例而言，移位優化器511可判定經內插移位值538是否指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的移位改變大於移位改變臨限值，如參考圖9A進一步所描述。移位改變可由經內插移位值538與關聯於圖3之訊框302的第一移位值之間的差指示。回應於對差小於或等於臨限值之判定，移位優化器511可將經修正移位值540設定為經內插移位值538。可替代地，回應於對差大於臨限值之判定，移位優化器511可判定對應於小於或等於移位改變臨限值之差的複數個移位值，如參考圖9A進一步所描述。移位優化器511可基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之複數個移位值判定比較值。移位優化器511可基於該等比較值判定經修正移位值540，如參考圖9A進一步所描述。舉例而言，移位優化器511可基於該等比較值及經內插移位值538選擇複數

個移位值中之一移位值，如參考圖9A進一步所描述。移位優化器511可將經修正移位值540設定為指示所選擇移位值。對應於訊框302之第一移位值與經內插移位值538之間的非零差可指示第二音訊信號132之一些樣本對應於兩個訊框(例如，訊框302及訊框304)。舉例而言，在編碼期間可重複第二音訊信號132之一些樣本。可替代地，非零差可指示第二音訊信號132之一些樣本既不對應於訊框302亦不對應於訊框304。舉例而言，在編碼期間可丟失第二音訊信號132之一些樣本。將經修正移位值540設定為複數個移位值中之一者可防止連續(或相鄰)訊框之間的較大移位改變，由此減少編碼期間之樣本丟失或樣本重複的量。移位優化器511可將經修正移位值540提供至移位改變分析器512。

在一些實施中，移位優化器511可調整經內插移位值538，如參考圖9B所描述。移位優化器511可基於經調整之經內插移位值538來判定經修正移位值540。在一些實施中，移位優化器511可判定經修正移位值540，如參考圖9C所描述。

移位改變分析器512可判定經修正移位值540是否指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的時序交換或反向，如參考圖1所描述。特定言之，時序反向或交換可指示：對於訊框302，第一音訊信號130先於第二音訊信號132在輸入介面112處被接收；且對於後一訊框(例如，訊框304或訊框306)，第二音訊信號132先於第一音訊信號130在輸入介面處被接收。可替代地，時序反向或交換可指示：對於訊框302，第二音訊信號132先於第一音訊信號130在輸入介面112處被接收；且對於後一訊框(例如，訊框304或訊框306)，第一音訊信號130先於第二音訊信號132在輸入介面處被接收。換言之，時序交換或反向可指示對應於訊框302之最終移

位值具有不同於對應於訊框304之經修正移位值540之第二正負號之第一正負號(例如，正至負的轉變或反之亦然)。移位改變分析器512可基於經修正移位值540及與訊框302相關聯之第一移位值判定第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲是否已交換正負號，如參考圖10A進一步所描述。回應於對第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲已交換正負號之判定，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為指示無時間移位之值(例如，0)。可替代地，回應於對第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲並未交換正負號之判定，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為經修正移位值540，如參考圖10A進一步所描述。移位改變分析器512可藉由優化經修正移位值540而產生經估計移位值，如參考圖10A、圖11進一步所描述。移位改變分析器512可將最終移位值116設定為經估計移位值。將最終移位值116設定為指示無時間移位可藉由避免第一音訊信號130及第二音訊信號132在針對第一音訊信號130之連續(或相鄰)訊框的相反方向上時移而減少解碼器處之失真。移位改變分析器512可將最終移位值116提供至參考信號指定器508、絕對移位產生器513或兩者。在一些實施中，移位改變分析器512可判定最終移位值116，如參考圖10B所描述。

絕對移位產生器513可藉由將一絕對函式應用於最終移位值116而產生非因果性移位值162。絕對移位產生器513可將非因果性移位值162提供至增益參數產生器514。

參考信號指定器508可產生參考信號指示符164，如參考圖12至圖13進一步所描述。舉例而言，參考信號指示符164可具有指示第一音訊信號130為參考信號之第一值或指示第二音訊信號132為參考信號之第二值。

參考信號指定器508可將參考信號指示符164提供至增益參數產生器514。

增益參數產生器514可基於非因果性移位值162選擇目標信號(例如，第二音訊信號132)之樣本。舉例而言，增益參數產生器514可藉由基於非因果性移位值162使目標信號(例如，第二音訊信號132)移位而產生經時移目標信號(例如，經時移第二音訊信號)，且可選擇該經時移目標信號之樣本。為進行說明，回應於對非因果性移位值162具有第一值(例如， $+X$ ms或 $+Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)之判定，增益參數產生器514可選擇樣本358至364。回應於對非因果性移位值162具有第二值(例如， $-X$ ms或 $-Y$ 個樣本)之判定，增益參數產生器514可選擇樣本354至360。回應於對非因果性移位值162具有指示無時間移位之值(例如，0)的判定，增益參數產生器514可選擇樣本356至362。

增益參數產生器514可基於參考信號指示符164判定第一音訊信號130為參考信號抑或第二音訊信號132為參考信號。增益參數產生器514可基於訊框304之樣本326至332及第二音訊信號132之所選擇樣本(例如，樣本354至360、樣本356至362或樣本358至364)產生增益參數160，如參考圖1所描述。舉例而言，增益參數產生器514可基於方程式1a至方程式1f中之一或多者產生增益參數160，其中 g_D 對應於增益參數160， $Ref(n)$ 對應於參考信號之樣本，且 $Targ(n+N_1)$ 對應於目標信號之樣本。為進行說明，當非因果性移位值162具有第一值(例如， $+X$ ms或 $+Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)時， $Ref(n)$ 可對應於訊框304之樣本326至332，且 $Targ(n+tN_1)$ 可對應於訊框344之樣本358至364。在一些實施中， $Ref(n)$ 可對應於第一音訊信號130之樣本，且 $Targ(n+N_1)$ 可對應於第二音訊信號132之樣本，如參考圖1所描述。在替代性實施中， $Ref(n)$ 可對應於第二音訊信號132之樣

本，且 $\text{Targ}(n+N_1)$ 可對應於第一音訊信號130之樣本，如參考圖1所描述。

增益參數產生器514可將增益參數160、參考信號指示符164、非因果性移位值162或其一組合提供至信號產生器516。信號產生器516可產生經編碼信號102，如參考圖1所描述。舉例而言，經編碼信號102可包括第一經編碼信號訊框564 (例如，中間聲道訊框)、第二經編碼信號訊框566 (例如，側聲道訊框)或兩者。信號產生器516可基於方程式2a或方程式2b產生第一經編碼信號訊框564，其中 M 對應於第一經編碼信號訊框564， g_D 對應於增益參數160， $\text{Ref}(n)$ 對應於參考信號之樣本，且 $\text{Targ}(n+N_1)$ 對應於目標信號之樣本。信號產生器516可基於方程式3a或方程式3b產生第二經編碼信號訊框566，其中 S 對應於第二經編碼信號訊框566， g_D 對應於增益參數160， $\text{Ref}(n)$ 對應於參考信號之樣本，且 $\text{Targ}(n+N_1)$ 對應於目標信號之樣本。

時間等化器108可將第一經重取樣信號530、第二經重取樣信號532、比較值534、暫訂移位值536、經內插移位值538、經修正移位值540、非因果性移位值162、參考信號指示符164、最終移位值116、增益參數160、第一經編碼信號訊框564、第二經編碼信號訊框566或其一組合儲存於記憶體153中。舉例而言，分析資料190可包括第一經重取樣信號530、第二經重取樣信號532、比較值534、暫訂移位值536、經內插移位值538、經修正移位值540、非因果性移位值162、參考信號指示符164、最終移位值116、增益參數160、第一經編碼信號訊框564、第二經編碼信號訊框566或其一組合。

參考圖6，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為600。系統600可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或

兩者可包括系統600之一或多個組件。

重取樣器504可藉由重取樣(例如，減少取樣或增加取樣)圖1之第一音訊信號130而產生第一經重取樣信號530之第一樣本620。重取樣器504可藉由重取樣(例如，減少取樣或增加取樣)圖1之第二音訊信號132而產生第二經重取樣信號532之第二樣本650。

可以第一取樣速率(F_s)取樣第一音訊信號130以產生圖3之樣本320。第一取樣速率(F_s)可對應於與寬頻(WB)頻寬相關聯之第一速率(例如，16 千赫茲(kHz))、與超寬頻(SWB)頻寬相關聯之第二速率(例如，32 kHz)、與全頻帶(FB)頻寬相關聯之第三速率(例如，48 kHz)，或另一速率。可以第一取樣速率(F_s)取樣第二音訊信號132以產生圖3之第二樣本350。

在一些實施中，重取樣器504可在重取樣第一音訊信號130 (或第二音訊信號132)之前預處理第一音訊信號130 (或第二音訊信號132)。重取樣器504可藉由基於無限脈衝回應(IIR)濾波器(例如，一階IIR濾波器)對第一音訊信號130 (或第二音訊信號132)進行濾波而預處理第一音訊信號130 (或第二音訊信號132)。IIR濾波器可係基於以下方程式：

$$H_{pre}(z) = 1/(1 - \alpha z^{-1}), \quad \text{方程式4}$$

其中， α 為正數，諸如0.68或0.72。在重取樣之前執行去加重操作可減小諸如頻疊、信號調節或兩者之效應。可基於重取樣係數(D)重取樣第一音訊信號130 (例如，經預處理之第一音訊信號130)及第二音訊信號132 (例如，經預處理之第二音訊信號132)。重取樣係數(D)可係基於第一取樣速率(F_s) (例如， $D = F_s/8$ 、 $D=2F_s$ 等)。

在一替代性實施中，在重取樣之前，可使用抗頻疊濾波器對第一音訊信號130及第二音訊信號132進行低通濾波或抽取操作。抽取濾波器可

係基於重取樣係數(D)。在一特定實例中，回應於對第一取樣速率(F_s)對應於特定速率(例如，32 kHz)之判定，重取樣器504可選擇具有第一截止頻率(例如， π/D 或 $\pi/4$)之抽取濾波器。相比於將抽取濾波器應用於多重信號(例如，第一音訊信號130及第二音訊信號132)，藉由去加重多重信號減少頻疊在計算上花費更少。

第一樣本620可包括樣本622、樣本624、樣本626、樣本628、樣本630、樣本632、樣本634、樣本636、一或多個額外樣本或其一組合。第一樣本620可包括圖3之第一樣本320之一子集(例如，1/8)。樣本622、樣本624、一或多個額外樣本或其一組合可對應於訊框302。樣本626、樣本628、樣本630、樣本632、一或多個額外樣本或其一組合可對應於訊框304。樣本634、樣本636、一或多個額外樣本或其一組合可對應於訊框306。

第二樣本650可包括樣本652、樣本654、樣本656、樣本658、樣本660、樣本662、樣本664、樣本666、一或多個額外樣本或其一組合。第二樣本650可包括圖3之第二樣本350之一子集(例如，1/8)。樣本654至660可對應於樣本354至360。舉例而言，樣本654至660可包括樣本354至360之一子集(例如，1/8)。樣本656至662可對應於樣本356至362。舉例而言，樣本656至662可包括樣本356至362之一子集(例如，1/8)。樣本658至664可對應於樣本358至364。舉例而言，樣本658至664可包括樣本358至364之一子集(例如，1/8)。在一些實施中，重取樣係數可對應於第一值(例如，1)，其中圖6之樣本622至636及樣本652至666可分別類似於圖3之樣本322至336及樣本352至366。

重取樣器504可將第一樣本620、第二樣本650或兩者儲存於記憶體

153中。舉例而言，分析資料190可包括第一樣本620、第二樣本650或兩者。

參考圖7，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為700。系統700可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統700之一或多個組件。

記憶體153可儲存複數個移位值760。移位值760可包括第一移位值764 (例如， $-X$ ms或 $-Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)、第二移位值766 (例如， $+X$ ms或 $+Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)或兩者。移位值760可介於較小移位值(例如，最小移位值 T_{MIN})至較大移位值(例如，最大移位值 T_{MAX})之範圍內。移位值760可指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的預期時間移位(例如，最大預期時間移位)。

在操作期間，信號比較器506可基於第一樣本620及應用於第二樣本650之移位值760判定比較值534。舉例而言，樣本626至632可對應於第一時間(t)。為進行說明，圖1之輸入介面112可在大致第一時間(t)接收對應於訊框304之樣本626至632。第一移位值764 (例如， $-X$ ms或 $-Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)可對應於第二時間($t-1$)。

樣本654至660可對應於第二時間($t-1$)。舉例而言，輸入介面112可在大致第二時間($t-1$)接收樣本654至660。信號比較器506可基於樣本626至632及樣本654至660判定對應於第一移位值764之第一比較值714 (例如，差值或交叉相關值)。舉例而言，第一比較值714可對應於樣本626至632與樣本654至660之絕對交叉相關值。作為另一實例，第一比較值714可指示樣本626至632與樣本654至660之間的差。

第二移位值766 (例如， $+X$ ms或 $+Y$ 個樣本，其中 X 及 Y 包括正實數)

可對應於第三時間(t+1)。樣本658至664可對應於第三時間(t+1)。舉例而言，輸入介面112可在大致第三時間(t+1)接收樣本658至664。信號比較器506可基於樣本626至632及樣本658至664判定對應於第二移位值766之第二比較值716 (例如，差值或交叉相關值)。舉例而言，第二比較值716可對應於樣本626至632與樣本658至664之絕對交叉相關值。作為另一實例，第二比較值716可指示樣本626至632與樣本658至664之間的差。信號比較器506可將比較值534儲存於記憶體153中。舉例而言，分析資料190可包括比較值534。

信號比較器506可識別比較值534中值大於(或小於)比較值534之其他值的一所選擇比較值736。舉例而言，回應於對第二比較值716大於或等於第一比較值714之判定，信號比較器506可選擇第二比較值716作為所選擇比較值736。在一些實施中，比較值534可對應於交叉相關值。回應於對第二比較值716大於第一比較值714之判定，信號比較器506可判定樣本626至632與樣本658至664之相關度高於與樣本654至660之相關度。信號比較器506可選擇指示較高相關度的第二比較值716作為所選擇比較值736。在其他實施中，比較值534可對應於差值。回應於對第二比較值716小於第一比較值714之判定，信號比較器506可判定樣本626至632與樣本658至664之相似性大於與樣本654至660之相似性(例如，樣本626至632與樣本658至樣本664之差小於與樣本654至660之差)。信號比較器506可選擇指示較小差之第二比較值716作為所選擇比較值736。

所選擇比較值736可指示比比較值534中之其他值更高的相關度(或更小的差)。信號比較器506可識別移位值760中對應於所選擇比較值736之暫訂移位值536。舉例而言，回應於對第二移位值766對應於所選擇比較

值736 (例如，第二比較值716)之判定，信號比較器506可識別第二移位值766作為暫訂移位值536。

信號比較器506可基於以下方程式判定所選擇比較值736：

$$\max XCorr = \max(|\sum_{k=-K}^K w(n)l'(n) * w(n+k)r'(n+k)|), \quad \text{方程式5}$$

其中， $\max XCorr$ 對應於所選擇比較值736，且 k 對應於移位值。 $w(n)*l'$ 對應於經去加重、經重取樣且經加窗之第一音訊信號130，且 $w(n)*r'$ 對應於經去加重、經重取樣且經加窗之第二音訊信號132。舉例而言， $w(n)*l'$ 可對應於樣本626至632， $w(n-1)*r'$ 可對應於樣本654至660， $w(n)*r'$ 可對應於樣本656至662，且 $w(n+1)*r'$ 可對應於樣本658至664。 $-K$ 可對應於移位值760中之較小移位值(例如，最小移位值)，且 K 可對應於移位值760中之較大移位值(例如，最大移位值)。在方程式5中，與第一音訊信號130對應於右(r)聲道信號抑或左(l)聲道信號無關， $w(n)*l'$ 對應於第一音訊信號130。在方程式5中，與第二音訊信號132對應於右(r)聲道信號抑或左(l)聲道信號無關， $w(n)*r'$ 對應於第二音訊信號132。

信號比較器506可基於以下方程式判定暫訂移位值536：

$$T = \underset{k}{\operatorname{argmax}}(|\sum_{k=-K}^K w(n)l'(n) * w(n+k)r'(n+k)|), \quad \text{方程式6}$$

其中， T 對應於暫訂移位值536。

信號比較器506可基於圖6之重取樣係數(D)將暫訂移位值536自經重取樣樣本映射至原始樣本。舉例而言，信號比較器506可基於重取樣係數(D)更新暫訂移位值536。為進行說明，信號比較器506可將暫訂移位值536設定為暫訂移位值536 (例如，3)與重取樣係數(D) (例如，4)之乘積(例如，12)。

參考圖8，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為800。系統

800可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統800之一或多個組件。記憶體153可經組態以儲存移位值860。移位值860可包括第一移位值864、第二移位值866或兩者。

在操作期間，內插器510可產生接近暫訂移位值536 (例如，12)之移位值860，如本文中所描述。經映射移位值可對應於基於重取樣係數(D)自經重取樣樣本映射至原始樣本之移位值760。舉例而言，經映射移位值中之第一經映射移位值對應於第一移位值764與重取樣係數(D)之乘積。經映射移位值中之第一經映射移位值與經映射移位值中之各第二經映射移位值之間的差可大於或等於臨限值(例如，重取樣係數(D)，諸如4)。移位值860可具有比移位值760更精準之細微度。舉例而言，移位值860中之較小值(例如，最小值)與暫訂移位值536之間的差可小於臨限值(例如，4)。臨限值可對應於圖6之重取樣係數(D)。移位值860可介於第一值(例如，暫訂移位值536 - (臨限值-1))至第二值(例如，暫訂移位值536 + (臨限值-1))之範圍內。

內插器510可藉由對比較值534執行內插而產生對應於移位值860之經內插比較值816，如本文中所描述。由於比較值534之細微度較低，故對應於移位值860中之一或多者的比較值可排除在比較值534之外。使用經內插比較值816可使得能夠搜尋對應於移位值860中之一或多者的經內插比較值，以判定對應於接近暫訂移位值536之一特定移位值的經內插比較值是否指示比圖7之第二比較值716更高的相關度(或更小的差)。

圖8包括說明經內插比較值816及比較值534 (例如，交叉相關值)之實例的圖表820。內插器510可執行基於漢寧(hanning)加窗正弦內插之內插、基於IIR濾波器之內插、樣條內插、另一形式之信號內插或其一組

合。舉例而言，內插器510可基於以下方程式執行漢寧加窗正弦內插：

$$R(k)_{32\text{kHz}} = \sum_{i=-4}^4 R(\hat{t}_{N2} - i)_{8\text{kHz}} * b(3i + t), \quad \text{方程式7}$$

其中 $t = k - \hat{t}_{N2}$ ， b 對應於加窗正弦函式， \hat{t}_{N2} 對應於暫訂移位值536。

$R(\hat{t}_{N2} - i)_{8\text{kHz}}$ 可對應於比較值534中之一特定比較值。舉例而言，當 i 對應於4時， $R(\hat{t}_{N2} - i)_{8\text{kHz}}$ 可指示比較值534中對應於第一移位值(例如，8)之第一比較值。當 i 對應於0時， $R(\hat{t}_{N2} - i)_{8\text{kHz}}$ 可指示對應於暫訂移位值536 (例如，12)之第二比較值716。當 i 對應於-4時， $R(\hat{t}_{N2} - i)_{8\text{kHz}}$ 可指示比較值534中對應於第三移位值(例如，16)之第三比較值。

$R(k)_{32\text{kHz}}$ 可對應於經內插比較值816中之一特定經內插值。經內插比較值816中之每一經內插值可對應於加窗正弦函式(b)與第一比較值、第二比較值716及第三比較值中之每一者的乘積之和。舉例而言，內插器510可判定加窗正弦函式(b)與第一比較值之第一乘積、加窗正弦函式(b)與第二比較值716之第二乘積，及加窗正弦函式(b)與第三比較值之第三乘積。內插器510可基於第一乘積、第二乘積及第三乘積之和判定一特定經內插值。經內插比較值816中之第一經內插值可對應於第一移位值(例如，9)。加窗正弦函式(b)可具有對應於第一移位值之第一值。經內插比較值816中之第二經內插值可對應於第二移位值(例如，10)。加窗正弦函式(b)可具有對應於第二移位值之第二值。加窗正弦函式(b)之第一值可不同於第二值。第一經內插值可由此不同於第二經內插值。

在方程式7中，8 kHz可對應於比較值534之第一速率。舉例而言，第一速率可指示對應於一訊框(例如，圖3之訊框304)之包括於比較值534中之比較值的數目(例如，8)。32 kHz可對應於經內插比較值816之第二速率。舉例而言，第二速率可指示對應於一訊框(例如，圖3之訊框304)之包

括於經內插比較值816中之經內插比較值的數目(例如，32)。

內插器510可選擇經內插比較值816中之一經內插比較值838 (例如，最大值或最小值)。內插器510可選擇移位值860中對應於經內插比較值838之一移位值(例如，14)。內插器510可產生指示所選擇移位值(例如，第二移位值866)之經內插移位值538。

使用粗略方法來判定暫訂移位值536及圍繞暫訂移位值536進行搜尋以判定經內插移位值538可在不損害搜尋效率或準確度的情況下降低搜尋複雜度。

參考圖9A，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為900。系統900可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統900之一或多個組件。系統900可包括記憶體153、移位優化器911或兩者。記憶體153可經組態以儲存對應於訊框302之第一移位值962。舉例而言，分析資料190可包括第一移位值962。第一移位值962可對應於暫訂移位值、經內插移位值、經修正移位值、最終移位值或與訊框302相關聯之非因果性移位值。訊框302可在第一音訊信號130中先於訊框304。移位優化器911可對應於圖1之移位優化器511。

圖9A亦包括通常標示為920之說明性操作方法的流程圖。方法920可藉由以下各者執行：圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104；圖2之一或多個時間等化器208、編碼器214、第一器件204；圖5之移位優化器511；移位優化器911；或其一組合。

方法920包括在901處判定第一移位值962與經內插移位值538之間的差之絕對值是否大於第一臨限值。舉例而言，移位優化器911可判定第一移位值962與經內插移位值538之間的差之絕對值是否大於第一臨限值(例

如，移位改變臨限值)。

方法920亦包括回應於在901處對絕對值小於或等於第一臨限值之判定，在902處將經修正移位值540設定為指示經內插移位值538。舉例而言，回應於對絕對值小於或等於移位改變臨限值之判定，移位優化器911可將經修正移位值540設定為指示經內插移位值538。在一些實施中，當第一移位值962等於經內插移位值538時，移位改變臨限值可具有指示經修正移位值540將設定為經內插移位值538之第一值(例如，0)。在替代性實施中，移位改變臨限值可具有指示在902處經修正移位值540將設定為經內插移位值538之具有較大自由度的第二值(例如， ≥ 1)。舉例而言，針對第一移位值962與經內插移位值538之間的差之範圍，可將經修正移位值540設定為經內插移位值538。為進行說明，當第一移位值962與經內插移位值538之間的差(例如，-2、-1、0、1、2)之絕對值小於或等於移位改變臨限值(例如，2)時，可將經修正移位值540設定為經內插移位值538。

方法920進一步包括回應於在901處對絕對值大於第一臨限值之判定，在904處判定第一移位值962是否大於經內插移位值538。舉例而言，回應於對絕對值大於移位改變臨限值之判定，移位優化器911可判定第一移位值962是否大於經內插移位值538。

方法920亦包括回應於在904處對第一移位值962大於經內插移位值538之判定，在906處將較小移位值930設定為第一移位值962與第二臨限值之間的差，且將較大移位值932設定為第一移位值962。舉例而言，回應於對第一移位值962 (例如，20)大於經內插移位值538 (例如，14)之判定，移位優化器911可將較小移位值930設定為第一移位值962 (例如，20)與第二臨限值(例如，3)之間的差(例如，17)。另外或可替代地，回應於對

第一移位值962大於經內插移位值538之判定，移位優化器911可將較大移位值932 (例如，20)設定為第一移位值962。第二臨限值可係基於第一移位值962與經內插移位值538之間的差。在一些實施中，可將較小移位值930設定為經內插移位值538與一臨限值(例如，第二臨限值)之間的差，且可將較大移位值932設定為第一移位值962與一臨限值(例如，第二臨限值)之間的差。

方法920進一步包括回應於在904處對第一移位值962小於或等於經內插移位值538之判定，在910處將較小移位值930設定為第一移位值962，且將較大移位值932設定為第一移位值962與第三臨限值之和。舉例而言，回應於對第一移位值962 (例如，10)小於或等於經內插移位值538 (例如，14)之判定，移位優化器911可將較小移位值930設定為第一移位值962 (例如，10)。另外或可替代地，回應於對第一移位值962小於或等於經內插移位值538之判定，移位優化器911可將較大移位值932設定為第一移位值962 (例如，10)與第三臨限值(例如，3)之和(例如，13)。第三臨限值可係基於第一移位值962與經內插移位值538之間的差。在一些實施中，可將較小移位值930設定為第一移位值962與一臨限值(例如，第三臨限值)之間的差，且可將較大移位值932設定為經內插移位值538與一臨限值(例如，第三臨限值)之間的差。

方法920亦包括在908處基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之移位值960判定比較值916。舉例而言，移位優化器911 (或信號比較器506)可基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之移位值960產生比較值916，如參考圖7所描述。為進行說明，移位值960可介於較小移位值930 (例如，17)至較大移位值932 (例如，20)之範圍內。移位優化器

911 (或信號比較器506)可基於樣本326至332及第二樣本350之一特定子集產生比較值916之一特定比較值。第二樣本350之該特定子集可對應於移位值960中之一特定移位值(例如, 17)。該特定比較值可指示樣本326至332與第二樣本350中之該特定子集之間的差(或相關度)。

方法920進一步包括在912處基於在第一音訊信號130及第二音訊信號132之基礎上產生之比較值916判定經修正移位值540。舉例而言, 移位優化器911可基於比較值916判定經修正移位值540。為進行說明, 在第一情況下, 當比較值916對應於交叉相關值時, 移位優化器911可判定圖8之對應於經內插移位值538的經內插比較值838大於或等於比較值916中之最大比較值。可替代地, 當比較值916對應於差值時, 移位優化器911可判定經內插比較值838小於或等於比較值916中之最小比較值。在此情況下, 回應於對第一移位值962 (例如, 20)大於經內插移位值538 (例如, 14)之判定, 移位優化器911可將經修正移位值540設定為最小移位值930 (例如, 17)。可替代地, 回應於對第一移位值962 (例如, 10)小於或等於經內插移位值538 (例如, 14)之判定, 移位優化器911可將經修正移位值540設定為較大移位值932 (例如, 13)。

在第二情況下, 當比較值916對應於交叉相關值時, 移位優化器911可判定經內插比較值838小於比較值916中之最大比較值, 且可將經修正移位值540設定為移位值960中對應於最大比較值之一特定移位值(例如, 18)。可替代地, 當比較值916對應於差值時, 移位優化器911可判定經內插比較值838大於比較值916中之最小比較值, 且可將經修正移位值540設定為移位值960中對應於最小比較值之一特定移位值(例如, 18)。

可基於第一音訊信號130、第二音訊信號132及移位值960產生比較值

916。可使用與藉由信號比較器506執行之程序類似的程序基於比較值916產生經修正移位值540，如參考圖7所描述。

方法920由此可使得移位優化器911能夠限制與連續(或相鄰)訊框相關聯之移位值改變。減少之移位值改變可減少編碼期間之樣本損失或樣本重複。

參考圖9B，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為950。系統950可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統950之一或多個組件。系統950可包括記憶體153、移位優化器511或兩者。移位優化器511可包括經內插移位調整器958。經內插移位調整器958可經組態以基於第一移位值962選擇性地調整經內插移位值538，如本文中所描述。移位優化器511可基於經內插移位值538 (例如，經調整之經內插移位值538)來判定經修正移位值540，如參考圖9A、圖9C所描述。

圖9B亦包括通常標示為951之說明性操作方法的流程圖。方法951可藉由以下各者執行：圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104；圖2之一或多個時間等化器208、編碼器214、第一器件204；圖5之移位優化器511；圖9A之移位優化器911；經內插移位調整器958；或其一組合。

方法951包括在952處基於第一移位值962與不受限經內插移位值956之間的差產生偏移957。舉例而言，經內插移位調整器958可基於第一移位值962與不受限經內插移位值956之間的差產生偏移957。不受限經內插移位值956可對應於經內插移位值538 (例如，在由經內插移位調整器958調整之前)。經內插移位調整器958可將不受限經內插移位值956儲存於記憶體153中。舉例而言，分析資料190可包括不受限經內插移位值956。

方法951亦包括在953處判定偏移957之絕對值是否大於臨限值。舉例而言，經內插移位調整器958可判定偏移957之絕對值是否滿足臨限值。臨限值可對應於經內插移位限制MAX_SHIFT_CHANGE (例如，4)。

方法951包括回應於在953處對偏移957之絕對值大於臨限值之判定，在954處基於第一移位值962、偏移957之正負號及臨限值設定經內插移位值538。舉例而言，回應於對偏移957之絕對值不滿足(例如，大於)臨限值之判定，經內插移位調整器958可約束經內插移位值538。為進行說明，經內插移位調整器958可基於第一移位值962、偏移957之正負號(例如，+1或-1)及臨限值調整經內插移位值538 (例如，經內插移位值538 = 第一移位值962 + 正負(偏移957) * 臨限值)。

方法951包括回應於在953處對偏移957之絕對值小於或等於臨限值之判定，在955處將經內插移位值538設定為不受限經內插移位值956。舉例而言，回應於對偏移957之絕對值滿足(例如，小於或等於)臨限值之判定，經內插移位調整器958可避免改變經內插移位值538。

方法951可由此使得能夠約束經內插移位值538，使得經內插移位值538相對於第一移位值962之改變滿足內插移位限制。

參考圖9C，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為970。系統970可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統970之一或多個組件。系統970可包括記憶體153、移位優化器921或兩者。移位優化器921可對應於圖5之移位優化器511。

圖9C亦包括通常標示為971之說明性操作方法的流程圖。方法971可藉由以下各者執行：圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104；圖2之一或多個時間等化器208、編碼器214、第一器件204；圖5之移位優

化器511；圖9A之移位優化器911；移位優化器921；或其一組合。

方法971包括在972處判定第一移位值962與經內插移位值538之間的差是否非零。舉例而言，移位優化器921可判定第一移位值962與經內插移位值538之間的差是否非零。

方法971包括回應於在972處對第一移位值962與經內插移位值538之間的差為零之判定，在973處將經修正移位值540設定為經內插移位值538。舉例而言，回應於對第一移位值962與經內插移位值538之間的差為零之判定，移位優化器921可基於經內插移位值538來判定經修正移位值540 (例如，經修正移位值540 = 經內插移位值538)。

方法971包括回應於在972處對第一移位值962與經內插移位值538之間的差非零之判定，在975處判定偏移957之絕對值是否大於臨限值。舉例而言，回應於對第一移位值962與經內插移位值538之間的差非零之判定，移位優化器921可判定偏移957之絕對值是否大於臨限值。偏移957可對應於第一移位值962與不受限經內插移位值956之間的差，如參考圖9B所描述。臨限值可對應於經內插移位限制MAX_SHIFT_CHANGE (例如，4)。

方法971包括回應於在972處對第一移位值962與經內插移位值538之間的差非零之判定，或在975處對偏移957之絕對值小於或等於臨限值之判定，在976處將較小移位值930設定為第一臨限值與第一移位值962及經內插移位值538中之最小值之間的差，且將較大移位值932設定為第二臨限值與第一移位值962及經內插移位值538中之最大值之和。舉例而言，回應於對偏移957之絕對值小於或等於臨限值之判定，移位優化器921可基於第一臨限值與第一移位值962及經內插移位值538中之最小值之間的

差來判定較小移位值930。移位優化器921亦可基於第二臨限值與第一移位值962及經內插移位值538中之最大值之和來判定較大移位值932。

方法971亦包括在977處基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之移位值960產生比較值916。舉例而言，移位優化器921 (或信號比較器506)可基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之移位值960產生比較值916，如參考圖7所描述。移位值960可介於較小移位值930至較大移位值932之範圍內。方法971可繼續至979。

方法971包括回應於在975處對偏移957之絕對值大於臨限值之判定，在978處基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之不受限經內插移位值956產生比較值915。舉例而言，移位優化器921 (或信號比較器506)可基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之不受限經內插移位值956產生比較值915，如參考圖7所描述。

方法971亦包括在979處基於比較值916、比較值915或其一組合判定經修正移位值540。舉例而言，移位優化器921可基於比較值916、比較值915或其一組合判定經修正移位值540，如參考圖9A所描述。在一些實施中，移位優化器921可基於比較值915與比較值916之比較來判定經修正移位值540，以避免由於移位變化引起之局部最大值。

在一些情況下，第一音訊信號130、第一經重取樣信號530、第二音訊信號132、第二經重取樣信號532或其一組合之固有間距可干擾移位估計處理。在此等情況下，可執行間距去加重或間距濾波以減少由於間距所致之干擾，且改良多個聲道之間的移位估計之可靠性。在一些情況下，第一音訊信號130、第一經重取樣信號530、第二音訊信號132、第二經重取樣信號532或其一組合中可存在可干擾移位估計處理之背景雜訊。在此等

情況下，可使用雜訊抑制或雜訊消除來改良多個聲道之間的移位估計之可靠性。

參考圖10A，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1000。系統1000可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1000之一或多個組件。

圖10A亦包括通常標示為1020之說明性操作方法的流程圖。方法1020可藉由移位改變分析器512、時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。

方法1020包括在1001處判定第一移位值962是否等於0。舉例而言，移位改變分析器512可判定對應於訊框302之第一移位值962是否具有指示無時間移位之第一值(例如，0)。方法1020包括回應於在1001處對第一移位值962等於0之判定，前進至1010。

方法1020包括回應於在1001處對第一移位值962非零之判定，在1002處判定第一移位值962是否大於0。舉例而言，移位改變分析器512可判定對應於訊框302之第一移位值962是否具有指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130在時間上經延遲之第一值(例如，正值)。

方法1020包括回應於在1002處對第一移位值962大於0之判定，在1004處判定經修正移位值540是否小於0。舉例而言，回應於對第一移位值962具有第一值(例如，正值)之判定，移位改變分析器512可判定經修正移位值540是否具有指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132在時間上經延遲之第二值(例如，負值)。方法1020包括回應於在1004處對經修正移位值540小於0之判定，前進至1008。方法1020包括回應於在1004處對經修正移位值540大於或等於0之判定，前進至1010。

方法1020包括回應於在1002處對第一移位值962小於0之判定，在1006處判定經修正移位值540是否大於0。舉例而言，回應於對第一移位值962具有第二值(例如，負值)之判定，移位改變分析器512可判定經修正移位值540是否具有指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130在時間上經延遲之第一值(例如，正值)。方法1020包括回應於在1006處對經修正移位值540大於0之判定，前進至1008。方法1020包括回應於在1006處對經修正移位值540小於或等於0之判定，前進至1010。

方法1020包括在1008處將最終移位值116設定為0。舉例而言，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為指示無時間移位之一特定值(例如，0)。回應於對前導信號及滯後信號在產生訊框302後之一段時間內交換之判定，可將最終移位值116設定為該特定值(例如，0)。舉例而言，可基於指示第一音訊信號130為前導信號且第二音訊信號132為滯後信號之第一移位值962編碼訊框302。經修正移位值540可指示第一音訊信號130為滯後信號且第二音訊信號132為前導信號。回應於對由第一移位值962指示之前導信號不同於由經修正移位值540指示之前導信號之判定，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為特定值。

方法1020包括在1010處判定第一移位值962是否等於經修正移位值540。舉例而言，移位改變分析器512可判定第一移位值962及經修正移位值540是否指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的相同時間延遲。

方法1020包括回應於在1010處對第一移位值962等於經修正移位值540之判定，在1012處將最終移位值116設定為經修正移位值540。舉例而言，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為經修正移位值540。

方法1020包括回應於在1010處對第一移位值962不等於經修正移位值540之判定，在1014處產生經估計移位值1072。舉例而言，移位改變分析器512可藉由優化經修正移位值540而判定經估計移位值1072，如參考圖11進一步所描述。

方法1020包括在1016處將最終移位值116設定為經估計移位值1072。舉例而言，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為經估計移位值1072。

在一些實施中，回應於對第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲未交換之判定，移位改變分析器512可將非因果性移位值162設定為指示第二經估計移位值。舉例而言，回應於在1001處對第一移位值962等於0之判定，在1004處對經修正移位值540大於或等於0之判定，或在1006處對經修正移位值540小於或等於0之判定，移位改變分析器512可將非因果性移位值162設定為指示經修正移位值540。

由此，回應於對第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的延遲在圖3之訊框302與訊框304之間交換之判定，移位改變分析器512可將非因果性移位值162設定為指示無時間移位。在連續訊框之間防止非因果性移位值162切換方向(例如，自正至負或自負至正)可減少編碼器114處之縮減混音信號產生中之失真、避免在解碼器處針對擴展混音合成使用額外延遲，或兩者。

參考圖10B，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1030。系統1030可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1030之一或多個組件。

圖10B亦包括通常標示為1031之說明性操作方法的流程圖。方法

1031可藉由移位改變分析器512、時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。

方法1031包括在1032處判定第一移位值962是否大於零且經修正移位值540是否小於零。舉例而言，移位改變分析器512可判定第一移位值962是否大於零且經修正移位值540是否小於零。

方法1031包括回應於在1032處對第一移位值962大於零且經修正移位值540小於零之判定，在1033處將最終移位值116設定為零。舉例而言，回應於對第一移位值962大於零且經修正移位值540小於零之判定，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為指示無時間移位之第一值(例如，0)。

方法1031包括回應於在1032處對第一移位值962小於或等於零或者經修正移位值540大於或等於零之判定，在1034處判定第一移位值962是否小於零且經修正移位值540是否大於零。舉例而言，回應於對第一移位值962小於或等於零或者經修正移位值540大於或等於零之判定，移位改變分析器512可判定第一移位值962是否小於零且經修正移位值540是否大於零。

方法1031包括回應於對第一移位值962小於零且經修正移位值540大於零之判定，前進至1033。方法1031包括回應於對第一移位值962大於或等於零或者經修正移位值540小於或等於零之判定，在1035處將最終移位值116設定為經修正移位值540。舉例而言，回應於對第一移位值962大於或等於零或者經修正移位值540小於或等於零之判定，移位改變分析器512可將最終移位值116設定為經修正移位值540。

參考圖11，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1100。系

統1100可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1100之一或多個組件。圖11亦包括說明通常標示為1120之操作方法定流程圖。方法1120可藉由移位改變分析器512、時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。方法1120可對應於圖10A之步驟1014。

方法1120包括在1104處判定第一移位值962是否大於經修正移位值540。舉例而言，移位改變分析器512可判定第一移位值962是否大於經修正移位值540。

方法1120亦包括回應於在1104處對第一移位值962大於經修正移位值540之判定，在1106處將第一移位值1130設定為經修正移位值540與第一偏移之間的差，且將第二移位值1132設定為第一移位值962與第一偏移之和。舉例而言，回應於對第一移位值962 (例如，20)大於經修正移位值540 (例如，18)之判定，移位改變分析器512可基於經修正移位值540判定第一移位值1130 (例如，17) (例如，經修正移位值540 - 第一偏移)。可替代地或另外，移位改變分析器512可基於第一移位值962判定第二移位值1132 (例如，21) (例如，第一移位值962 + 第一偏移)。方法1120可繼續至1108。

方法1120進一步包括回應於在1104處對第一移位值962小於或等於經修正移位值540之判定，將第一移位值1130設定為第一移位值962與第二偏移之間的差，且將第二移位值1132設定為經修正移位值540與第二偏移之和。舉例而言，回應於對第一移位值962 (例如，10)小於或等於經修正移位值540 (例如，12)之判定，移位改變分析器512可基於第一移位值962判定第一移位值1130 (例如，9) (例如，第一移位值962 - 第二偏移)。可替

代地或另外，移位改變分析器512可基於經修正移位值540判定第二移位值1132 (例如，13) (例如，經修正移位值540 + 第二偏移)。第一偏移(例如，2)可不同於第二偏移(例如，3)。在一些實施中，第一偏移可與第二偏移相同。第一偏移、第二偏移或兩者之較大值可改良搜尋範圍。

方法1120亦包括在1108處基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之移位值1160產生比較值1140。舉例而言，移位改變分析器512可基於第一音訊信號130及應用於第二音訊信號132之移位值1160產生比較值1140，如參考圖7所描述。為進行說明，移位值1160可介於第一移位值1130 (例如，17)至第二移位值1132 (例如，21)之範圍內。移位改變分析器512可基於樣本326至332及第二樣本350中之一特定子集產生比較值1140中之一特定比較值。第二樣本350中之該特定子集可對應於移位值1160中之一特定移位值(例如，17)。該特定比較值可指示樣本326至332與第二樣本350中之該特定子集之間的差(或相關度)。

方法1120進一步包括在1112處基於比較值1140判定經估計移位值1072。舉例而言，當比較值1140對應於交叉相關值時，移位改變分析器512可選擇比較值1140中之最大比較值作為經估計移位值1072。可替代地，當比較值1140對應於差值時，移位改變分析器512可選擇比較值1140中之最小比較值作為經估計移位值1072。

方法1120可由此使得移位改變分析器512能夠藉由優化經修正移位值540而產生經估計移位值1072。舉例而言，移位改變分析器512可基於原始樣本判定比較值1140，且選擇對應於比較值1140中指示最高相關度(或最小差)之一比較值的經估計移位值1072。

參考圖12，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1200。系

統1200可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1200之一或多個組件。圖12亦包括說明通常標示為1220之操作方法的流程圖。方法1220可藉由參考信號指定器508、時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。

方法1220包括在1202處判定最終移位值116是否等於0。舉例而言，參考信號指定器508可判定最終移位值116是否具有指示無時間移位之特定值(例如，0)。

方法1220包括回應於在1202處對最終移位值116等於0之判定，在1204處使參考信號指示符164保持不變。舉例而言，回應於對最終移位值116具有指示無時間移位之特定值(例如，0)之判定，參考信號指定器508可使參考信號指示符164保持不變。為進行說明，參考信號指示符164可指示同一音訊信號(例如，第一音訊信號130或第二音訊信號132)為與訊框304相關聯之參考信號，與訊框302亦是如此。

方法1220包括回應於在1202處對最終移位值116非零之判定，在1206處判定最終移位值116是否大於0。舉例而言，回應於對最終移位值116具有指示時間移位之特定值(例如，非零值)之判定，參考信號指定器508可判定最終移位值116具有指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130經延遲之第一值(例如，正值)抑或指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132經延遲之第二值(例如，負值)。

方法1220包括回應於對最終移位值116具有第一值(例如，正值)之判定，在1208處將參考信號指示符164設定為具有指示第一音訊信號130為參考信號之第一值(例如，0)。舉例而言，回應於對最終移位值116具有第一值(例如，正值)之判定，參考信號指定器508可將參考信號指示符164設

定為指示第一音訊信號130為參考信號之第一值(例如，0)。回應於對最終移位值116具有第一值(例如，正值)之判定，參考信號指定器508可判定第二音訊信號132對應於目標信號。

方法1220包括回應於對最終移位值116具有第二值(例如，負值)之判定，在1210處將參考信號指示符164設定為具有指示第二音訊信號132為參考信號之第二值(例如，1)。舉例而言，回應於對最終移位值116具有指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132經延遲之第二值(例如，負值)之判定，參考信號指定器508可將參考信號指示符164設定為指示第二音訊信號132為參考信號之第二值(例如，1)。回應於對最終移位值116具有第二值(例如，負值)之判定，參考信號指定器508可判定第一音訊信號130對應於目標信號。

參考信號指定器508可將參考信號指示符164提供至增益參數產生器514。增益參數產生器514可基於參考信號判定目標信號之增益參數(例如，增益參數160)，如參考圖5所描述。

目標信號可相對於參考信號在時間上經延遲。參考信號指示符164可指示第一音訊信號130抑或第二音訊信號132對應於參考信號。參考信號指示符164可指示增益參數160對應於第一音訊信號130抑或第二音訊信號132。

參考圖13，展示說明特定操作方法之流程圖且通常將其標示為1300。方法1300可藉由參考信號指定器508、時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。

方法1300包括在1302處判定最終移位值116是否大於或等於零。舉例而言，參考信號指定器508可判定最終移位值116是否大於或等於零。方

法1300亦包括回應於在1302處對最終移位值116大於或等於零之判定，前進至1208。方法1300進一步包括回應於在1302處對最終移位值116小於零之判定，前進至1210。方法1300與圖12之方法1220之不同之處在於，回應於對最終移位值116具有指示無時間移位之特定值(例如，0)之判定，將參考信號指示符164設定為指示第一音訊信號130對應於參考信號之第一值(例如，0)。在一些實施中，參考信號指定器508可執行方法1220。在其他實施中，參考信號指定器508可執行方法1300。

方法1300可由此使得能夠在最終移位值116指示無時間移位時，將參考信號指示符164設定為指示第一音訊信號130對應於參考信號之特定值(例如，0)，而與對於訊框302而言第一音訊信號130是否對應於參考信號無關。

參考圖14，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1400。系統1400可對應於圖1之系統100、圖2之系統200或兩者。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104，圖2之系統200、第一器件204，或其一組合可包括系統1400之一或多個組件。第一器件204耦接至第一麥克風146、第二麥克風148、第三麥克風1446及第四麥克風1448。

在操作期間，第一器件204可經由第一麥克風146接收第一音訊信號130，經由第二麥克風148接收第二音訊信號132，經由第三麥克風1446接收第三音訊信號1430，經由第四麥克風1448接收第四音訊信號1432，或其一組合。聲源152距第一麥克風146、第二麥克風148、第三麥克風1446或第四麥克風1448中之一者之距離可比距其餘麥克風之距離更近。舉例而言，聲源152距第一麥克風146之距離可比距第二麥克風148、第三麥克風1446及第四麥克風1448中之每一者之距離更近。

如參考圖1所描述，一或多個時間等化器208可判定一最終移位值，該最終移位值指示第一音訊信號130、第二音訊信號132、第三音訊信號1430或第四音訊信號1432中之一特定音訊信號相對於其餘音訊信號中之每一者的移位。舉例而言，一或多個時間等化器208可判定指示第二音訊信號132相對於第一音訊信號130之移位的最終移位值116、指示第三音訊信號1430相對於第一音訊信號130之移位的第二最終移位值1416、指示第四音訊信號1432相對於第一音訊信號130之移位的第三最終移位值1418，或其一組合。

一或多個時間等化器208可基於最終移位值116、第二最終移位值1416及第三最終移位值1418選擇第一音訊信號130、第二音訊信號132、第三音訊信號1430或第四音訊信號1432中之一者作為參考信號。舉例而言，回應於對最終移位值116、第二最終移位值1416及第三最終移位值1418中之每一者具有指示相應音訊信號相對於特定音訊信號在時間上經延遲或相應音訊信號與特定音訊信號之間無時間延遲之第一值(例如，非負值)之判定，時間等化器208可選擇特定信號(例如，第一音訊信號130)作為參考信號。為進行說明，移位值(例如，最終移位值116、第二最終移位值1416或第三最終移位值1418)之正值可指示相應信號(例如，第二音訊信號132、第三音訊信號1430或第四音訊信號1432)相對於第一音訊信號130在時間上經延遲。移位值(例如，最終移位值116、第二最終移位值1416或第三最終移位值1418)之零值可指示相應信號(例如，第二音訊信號132、第三音訊信號1430或第四音訊信號1432)與第一音訊信號130之間無時間延遲。

時間等化器208可產生參考信號指示符164以指示第一音訊信號130對

應於參考信號。時間等化器208可判定第二音訊信號132、第三音訊信號1430及第四音訊信號1432對應於目標信號。

可替代地，時間等化器208可判定最終移位值116、第二最終移位值1416或第三最終移位值1418中之至少一者具有指示特定音訊信號(例如，第一音訊信號130)相對於另一音訊信號(例如，第二音訊信號132、第三音訊信號1430或第四音訊信號1432)經延遲之第二值(例如，負值)。

時間等化器208可選擇來自最終移位值116、第二最終移位值1416及第三最終移位值1418之移位值之第一子集。第一子集中之每一移位值可具有指示第一音訊信號130相對於相應音訊信號在時間上經延遲之值(例如，負值)。舉例而言，第二最終移位值1416 (例如，-12)可指示第一音訊信號130相對於第三音訊信號1430在時間上經延遲。第三最終移位值1418 (例如，-14)可指示第一音訊信號130相對於第四音訊信號1432在時間上經延遲。移位值之第一子集可包括第二最終移位值1416及第三最終移位值1418。

時間等化器208可選擇第一子集中指示第一音訊信號130對相應音訊信號之較大延遲的特定移位值(例如，較小移位值)。第二最終移位值1416可指示第一音訊信號130相對於第三音訊信號1430之第一延遲。第三最終移位值1418可指示第一音訊信號130相對於第四音訊信號1432之第二延遲。回應於對第二延遲長於第一延遲之判定，時間等化器208可選擇來自移位值之第一子集的第三最終移位值1418。

時間等化器208可選擇對應於特定移位值之音訊信號作為參考信號。舉例而言，時間等化器208可選擇對應於第三最終移位值1418之第四音訊信號1432作為參考信號。時間等化器208可產生參考信號指示符164以指

示第四音訊信號1432對應於參考信號。時間等化器208可判定第一音訊信號130、第二音訊信號132及第三音訊信號1430對應於目標信號。

時間等化器208可基於對應於參考信號之特定移位值更新最終移位值116及第二最終移位值1416。舉例而言，時間等化器208可基於第三最終移位值1418更新最終移位值116，以指示第四音訊信號1432相對於第二音訊信號132之第一特定延遲(例如，最終移位值116 = 最終移位值116 - 第三最終移位值1418)。為進行說明，最終移位值116 (例如，2)可指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132之延遲。第三最終移位值1418 (例如，-14)可指示第一音訊信號130相對於第四音訊信號1432之延遲。最終移位值116與第三最終移位值1418之間的第一差(例如， $16 = 2 - (-14)$)可指示第四音訊信號1432相對於第二音訊信號132之延遲。時間等化器208可基於第一差更新最終移位值116。時間等化器208可基於第三最終移位值1418更新第二最終移位值1416 (例如，2)，以指示第四音訊信號1432相對於第三音訊信號1430之第二特定延遲(例如，第二最終移位值1416 = 第二最終移位值1416 - 第三最終移位值1418)。為進行說明，第二最終移位值1416 (例如，-12)可指示第一音訊信號130相對於第三音訊信號1430之延遲。第三最終移位值1418 (例如，-14)可指示第一音訊信號130相對於第四音訊信號1432之延遲。第二最終移位值1416與第三最終移位值1418之間的第二差(例如， $2 = -12 - (-14)$)可指示第四音訊信號1432相對於第三音訊信號1430之延遲。時間等化器208可基於第二差更新第二最終移位值1416。

時間等化器208可使第三最終移位值1418反向，以指示第四音訊信號1432相對於第一音訊信號130之延遲。舉例而言，時間等化器208可將第

三最終移位值1418自指示第一音訊信號130相對於第四音訊信號1432之延遲的第一值(例如，-14)更新為指示第四音訊信號1432相對於第一音訊信號130之延遲的第二值(例如，+14) (例如，第三最終移位值1418 = -第三最終移位值1418)。

時間等化器208可藉由將絕對值函式應用於最終移位值116而產生非因果性移位值162。時間等化器208可藉由將絕對值函式應用於第二最終移位值1416而產生第二非因果性移位值1462。時間等化器208可藉由將絕對值函式應用於第三最終移位值1418而產生第三非因果性移位值1464。

時間等化器208可基於參考信號產生每一目標信號之增益參數，如參考圖1所描述。在第一音訊信號130對應於參考信號之一實例中，時間等化器208可基於第一音訊信號130產生第二音訊信號132之增益參數160，基於第一音訊信號130產生第三音訊信號1430之第二增益參數1460，基於第一音訊信號130產生第四音訊信號1432之第三增益參數1461，或其一組合。

時間等化器208可基於第一音訊信號130、第二音訊信號132、第三音訊信號1430及第四音訊信號1432產生經編碼信號(例如，中間聲道信號訊框)。舉例而言，經編碼信號(例如，第一經編碼信號訊框1454)可對應於參考信號(例如，第一音訊信號130)之樣本與目標信號(例如，第二音訊信號132、第三音訊信號1430及第四音訊信號1432)之樣本的和。目標信號中之每一者之樣本可基於相應移位值相對於參考信號之樣本經時移，如參考圖1所描述。時間等化器208可判定增益參數160與第二音訊信號132之樣本的第一乘積、第二增益參數1460與第三音訊信號1430之樣本的第二乘積及第三增益參數1461與第四音訊信號1432之樣本的第三乘積。第一

經編碼信號訊框1454可對應於第一音訊信號130之樣本、第一乘積、第二乘積及第三乘積之和。亦即，可基於以下方程式產生第一經編碼信號訊框1454：

$$M = Ref(n) + g_{D1}Targ1(n + N_1) + g_{D2}Targ2(n + N_2) + g_{D3}Targ3(n + N_3) ,$$

方程式8a

$$M = Ref(n) + Targ1(n + N_1) + Targ2(n + N_2) + Targ3(n + N_3) ,$$

方程式8b

其中， M 對應於中間聲道訊框(例如，第一經編碼信號訊框1454)， $Ref(n)$ 對應於參考信號(例如，第一音訊信號130)之樣本， g_{D1} 對應於增益參數160， g_{D2} 對應於第二增益參數1460， g_{D3} 對應於第三增益參數1461， N_1 對應於非因果性移位值162， N_2 對應於第二非因果性移位值1462， N_3 對應於第三非因果性移位值1464， $Targ1(n + N_1)$ 對應於第一目標信號(例如，第二音訊信號132)之樣本， $Targ2(n + N_2)$ 對應於第二目標信號(例如，第三音訊信號1430)之樣本，且 $Targ3(n + N_3)$ 對應於第三目標信號(例如，第四音訊信號1432)之樣本。

時間等化器208可產生對應於目標信號中之每一者之經編碼信號(例如，側聲道信號訊框)。舉例而言，時間等化器208可基於第一音訊信號130及第二音訊信號132產生第二經編碼信號訊框566。舉例而言，第二經編碼信號訊框566可對應於第一音訊信號130之樣本與第二音訊信號132之樣本的差，如參考圖5所描述。類似地，時間等化器208可基於第一音訊信號130及第三音訊信號1430產生第三經編碼信號訊框1466 (例如，側聲道訊框)。舉例而言，第三經編碼信號訊框1466可對應於第一音訊信號130之樣本與第三音訊信號1430之樣本的差。時間等化器208可基於第一音訊

信號130及第四音訊信號1432產生第四經編碼信號訊框1468 (例如，側聲道訊框)。舉例而言，第四經編碼信號訊框1468可對應於第一音訊信號130之樣本與第四音訊信號1432之樣本的差。可基於以下方程式中之一者產生第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1466及第四經編碼信號訊框1468：

$$S_p = Ref(n) - g_{DP}TargP(n + N_p), \quad \text{方程式9a}$$

$$S_p = g_{DP}Ref(n) - TargP(n + N_p), \quad \text{方程式9b}$$

其中， S_p 對應於側聲道訊框， $Ref(n)$ 對應於參考信號(例如，第一音訊信號130)之樣本， g_{DP} 對應於與相關目標信號對應之增益參數， N_p 對應於與相關目標信號對應之非因果性移位值，且 $TargP(n + N_p)$ 對應於相關目標信號之樣本。舉例而言， S_p 可對應於第二經編碼信號訊框566， g_{DP} 可對應於增益參數160， N_p 可對應於非因果性移位值162，且 $TargP(n + N_p)$ 可對應於第二音訊信號132之樣本。作為另一實例， S_p 可對應於第三經編碼信號訊框1466， g_{DP} 可對應於第二增益參數1460， N_p 可對應於第二非因果性移位值1462，且 $TargP(n + N_p)$ 可對應於第三音訊信號1430之樣本。作為又一實例， S_p 可對應於第四經編碼信號訊框1468， g_{DP} 可對應於第三增益參數1461， N_p 可對應於第三非因果性移位值1464，且 $TargP(n + N_p)$ 可對應於第四音訊信號1432之樣本。

時間等化器208可將第二最終移位值1416、第三最終移位值1418、第二非因果性移位值1462、第三非因果性移位值1464、第二增益參數1460、第三增益參數1461、第一經編碼信號訊框1454、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1466、第四經編碼信號訊框1468或其一組合儲存於記憶體153中。舉例而言，分析資料190可包括第二最終移位值

1416、第三最終移位值1418、第二非因果性移位值1462、第三非因果性移位值1464、第二增益參數1460、第三增益參數1461、第一經編碼信號訊框1454、第三經編碼信號訊框1466、第四經編碼信號訊框1468或其一組合。

傳輸器110可傳輸第一經編碼信號訊框1454、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1466、第四經編碼信號訊框1468、增益參數160、第二增益參數1460、第三增益參數1461、參考信號指示符164、非因果性移位值162、第二非因果性移位值1462、第三非因果性移位值1464或其一組合。參考信號指示符164可對應於圖2之參考信號指示符264。第一經編碼信號訊框1454、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1466、第四經編碼信號訊框1468或其一組合可對應於圖2之經編碼信號202。最終移位值116、第二最終移位值1416、第三最終移位值1418或其一組合可對應於圖2之最終移位值216。非因果性移位值162、第二非因果性移位值1462、第三非因果性移位值1464或其一組合可對應於圖2之非因果性移位值262。增益參數160、第二增益參數1460、第三增益參數1461或其一組合可對應於圖2之增益參數260。

參考圖15，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1500。如本文中所描述，系統1500與圖14之系統1400之不同之處在於時間等化器208可經組態以判定多個參考信號。

在操作期間，時間等化器208可經由第一麥克風146接收第一音訊信號130，經由第二麥克風148接收第二音訊信號132，經由第三麥克風1446接收第三音訊信號1430，經由第四麥克風1448接收第四音訊信號1432，或其一組合。時間等化器208可基於第一音訊信號130及第二音訊信號132

判定最終移位值116、非因果性移位值162、增益參數160、參考信號指示符164、第一經編碼信號訊框564、第二經編碼信號訊框566或其一組合，如參考圖1及圖5所描述。類似地，時間等化器208可基於第三音訊信號1430及第四音訊信號1432判定第二最終移位值1516、第二非因果性移位值1562、第二增益參數1560、第二參考信號指示符1552、第三經編碼信號訊框1564 (例如，中間聲道信號訊框)、第四經編碼信號訊框1566 (例如，側聲道信號訊框)，或其一組合。

傳輸器110可傳輸第一經編碼信號訊框564、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1564、第四經編碼信號訊框1566、增益參數160、第二增益參數1560、非因果性移位值162、第二非因果性移位值1562、參考信號指示符164、第二參考信號指示符1552，或其一組合。第一經編碼信號訊框564、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1564、第四經編碼信號訊框1566或其一組合可對應於圖2之經編碼信號202。增益參數160、第二增益參數1560或兩者可對應於圖2之增益參數260。最終移位值116、第二最終移位值1516或兩者可對應於圖2之最終移位值216。非因果性移位值162、第二非因果性移位值1562或兩者可對應於圖2之非因果性移位值262。參考信號指示符164、第二參考信號指示符1552或兩者可對應於圖2之參考信號指示符264。

參考圖16，展示說明特定操作方法之流程圖且通常將其標示為1600。方法1600可藉由圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。

方法1600包括在1602處，在第一器件處判定指示第一音訊信號相對於第二音訊信號之移位的最終移位值。舉例而言，圖1之第一器件104之

時間等化器108可判定指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132之移位的最終移位值116，如關於圖1所描述。作為另一實例，時間等化器108可判定指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132之移位的最終移位值116、指示第一音訊信號130相對於第三音訊信號1430之移位的第二最終移位值1416、指示第一音訊信號130相對於第四音訊信號1432之移位的第三最終移位值1418，或其一組合，如關於圖14所描述。作為又一實例，時間等化器108可判定指示第一音訊信號130相對於第二音訊信號132之移位的最終移位值116、指示第三音訊信號1430相對於第四音訊信號1432之移位的第二最終移位值1516，或兩者，如參考圖15所描述。

方法1600亦包括在1604處，在第一器件處基於第一音訊信號之第一樣本及第二音訊信號之第二樣本產生至少一個經編碼信號。舉例而言，圖1之第一器件104之時間等化器108可基於圖3之樣本326至332及圖3之樣本358至364產生經編碼信號102，如參考圖5進一步所描述。樣本358至364可相對於樣本326至332經時移基於最終移位值116之一量。

作為另一實例，時間等化器108可基於圖3之樣本326至332、樣本358至364、第三音訊信號1430之第三樣本、第四音訊信號1432之第四樣本或其一組合產生第一經編碼信號訊框1454，如參考圖14所描述。樣本358至364、第三樣本及第四樣本可相對於樣本326至332分別經時移基於最終移位值116、第二最終移位值1416及第三最終移位值1418之一量。

時間等化器108可基於圖3之樣本326至332及樣本358至364產生第二經編碼信號訊框566，如參考圖5及圖14所描述。時間等化器108可基於樣本326至332及第三樣本產生第三經編碼信號訊框1466。時間等化器108可基於樣本326至332及第四樣本產生第四經編碼信號訊框1468。

作為又一實例，時間等化器108可基於樣本326至332及樣本358至364產生第一經編碼信號訊框564及第二經編碼信號訊框566，如參考圖5及圖15所描述。時間等化器108可基於第三音訊信號1430之第三樣本及第四音訊信號1432之第四樣本產生第三經編碼信號訊框1564及第四經編碼信號訊框1566，如參考圖15所描述。第四樣本可基於第二最終移位值1516相對於第三樣本經時移，如參考圖15所描述。

方法1600進一步包括在1606處將至少一個經編碼信號自第一器件發送至第二器件。舉例而言，圖1之傳輸器110至少可將經編碼信號102自第一器件104發送至第二器件106，如參考圖1進一步所描述。作為另一實例，傳輸器110至少可發送第一經編碼信號訊框1454、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1466、第四經編碼信號訊框1468或其一組合，如參考圖14所描述。作為又一實例，傳輸器110至少可發送第一經編碼信號訊框564、第二經編碼信號訊框566、第三經編碼信號訊框1564、第四經編碼信號訊框1566或其一組合，如參考圖15所描述。

方法1600可由此使得能夠基於第一音訊信號之第一樣本及第二音訊信號之第二樣本產生經編碼信號，該第二音訊信號之第二樣本基於指示第一音訊信號相對於第二音訊信號之移位的移位值相對於第一音訊信號經時移。使第二音訊信號之樣本時移可減少第一音訊信號與第二音訊信號之間的差，此可改良聯合聲道寫碼效率。可基於最終移位值116之正負號(例如，正或負)將第一音訊信號130或第二音訊信號132中之一者指定為參考信號。第一音訊信號130或第二音訊信號132中之另一者(例如，目標信號)可基於非因果性移位值162 (例如，最終移位值116之絕對值)經時移或偏移。

參考圖17，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1700。系統1700可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1700之一或多個組件。

系統1700包括經由移位估計器1704耦接至訊框間移位變化分析器1706、參考信號指定器508或兩者之信號預處理器1702。在一特定態樣中，信號預處理器1702可對應於重取樣器504。在一特定態樣中，移位估計器1704可對應於圖1之時間等化器108。舉例而言，移位估計器1704可包括時間等化器108之一或多個組件。

訊框間移位變化分析器1706可經由目標信號調整器1708耦接至增益參數產生器514。參考信號指定器508可耦接至訊框間移位變化分析器1706、增益參數產生器514或兩者。目標信號調整器1708可耦接至中側產生器1710。在一特定態樣中，中側產生器1710可對應於圖5之信號產生器516。增益參數產生器514可耦接至中側產生器1710。中側產生器1710可耦接至頻寬擴展(BWE)空間平衡器1712、中間BWE寫碼器1714、低頻帶(LB)信號再生器1716或其一組合。LB信號再生器1716可耦接至LB側核心寫碼器1718、LB中間核心寫碼器1720或兩者。LB中間核心寫碼器1720可耦接至中間BWE寫碼器1714、LB側核心寫碼器1718或兩者。中間BWE寫碼器1714可耦接至BWE空間平衡器1712。

在操作期間，信號預處理器1702可接收音訊信號1728。舉例而言，信號預處理器1702可自輸入介面112接收音訊信號1728。音訊信號1728可包括第一音訊信號130、第二音訊信號132或兩者。信號預處理器1702可產生第一經重取樣信號530、第二經重取樣信號532或兩者，如參考圖18進一步所描述。信號預處理器1702可將第一經重取樣信號530、第二經重

取樣信號532或兩者提供至移位估計器1704。

移位估計器1704可基於第一經重取樣信號530、第二經重取樣信號532或兩者產生最終移位值116 (T)、非因果性移位值162或兩者，如參考圖19進一步所描述。移位估計器1704可將最終移位值116提供至訊框間移位變化分析器1706、參考信號指定器508或兩者。

參考信號指定器508可產生參考信號指示符164，如參考圖5、圖12及圖13所描述。回應於對參考信號指示符164指示第一音訊信號130對應於參考信號之判定，參考信號指示符164可判定參考信號1740包括第一音訊信號130且目標信號1742包括第二音訊信號132。可替代地，回應於對參考信號指示符164指示第二音訊信號132對應於參考信號之判定，參考信號指示符164可判定參考信號1740包括第二音訊信號132且目標信號1742包括第一音訊信號130。參考信號指定器508可將參考信號指示符164提供至訊框間移位變化分析器1706、增益參數產生器514或兩者。

訊框間移位變化分析器1706可基於目標信號1742、參考信號1740、第一移位值962 (T_{prev})、最終移位值116 (T)、參考信號指示符164或其一組合產生目標信號指示符1764，如參考圖21進一步所描述。訊框間移位變化分析器1706可將目標信號指示符1764提供至目標信號調整器1708。

目標信號調整器1708可基於目標信號指示符1764、目標信號1742或兩者產生經調整目標信號1752。目標信號調整器1708可基於自第一移位值962 (T_{prev})至最終移位值116 (T)之時間移位演進調整目標信號1742。舉例而言，第一移位值962可包括對應於訊框302之最終移位值。回應於對最終移位值自具有小於對應於訊框304之最終移位值116 (例如， $T=4$)之對應於訊框302之第一值(例如， $T_{prev}=2$)的第一移位值962改變之判定，

目標信號調整器1708可內插目標信號1742，使得目標信號1742中對應於訊框邊界之樣本子集經由平滑化及緩慢移位下降，以產生經調整目標信號1752。可替代地，回應於對最終移位值自大於最終移位值116（例如， $T=2$ ）之第一移位值962（例如， $T_{prev}=4$ ）改變之判定，目標信號調整器1708可內插目標信號1742，使得目標信號1742中對應於訊框邊界之樣本子集經由平滑化及緩慢移位進行重複，以產生經調整目標信號1752。可基於混合正弦內插器 (hybrid Sinc-interpolator) 及拉格朗日內插器 (Lagrange-interpolator) 執行平滑化及緩慢移位。回應於對最終移位值並未自第一移位值962改變為最終移位值116（例如， $T_{prev}=T$ ）之判定，目標信號調整器1708可在時間上偏移目標信號1742以產生經調整目標信號1752。目標信號調整器1708可將經調整目標信號1752提供至增益參數產生器514、中側產生器1710或兩者。

增益參數產生器514可基於參考信號指示符164、經調整目標信號1752、參考信號1740或其一組合產生增益參數160，如參考圖20進一步所描述。增益參數產生器514可將增益參數160提供至中側產生器1710。

中側產生器1710可基於經調整目標信號1752、參考信號1740、增益參數160或其一組合產生中間信號1770、側信號1772或兩者。舉例而言，中側產生器1710可基於方程式2a或方程式2b產生中間信號1770，其中 M 對應於中間信號1770， g_D 對應於增益參數160， $Ref(n)$ 對應於參考信號1740之樣本，且 $Targ(n+N_1)$ 對應於經調整目標信號1752之樣本。中側產生器1710可基於方程式3a或方程式3b產生側信號1772，其中 S 對應於側信號1772， g_D 對應於增益參數160， $Ref(n)$ 對應於參考信號1740之樣本，且 $Targ(n+N_1)$ 對應於經調整目標信號1752之樣本。

中側產生器1710可將側信號1772提供至BWE空間平衡器1712、LB信號再生器1716或兩者。中側產生器1710可將中間信號1770提供至中間BWE寫碼器1714、LB信號再生器1716或兩者。LB信號再生器1716可基於中間信號1770產生LB中間信號1760。舉例而言，LB信號再生器1716可藉由對中間信號1770進行濾波而產生LB中間信號1760。LB信號再生器1716可將LB中間信號1760提供至LB中間核心寫碼器1720。LB中間核心寫碼器1720可基於LB中間信號1760產生參數(例如，核心參數1771、參數1775或兩者)。核心參數1771、參數1775或兩者可包括激勵參數、語音參數等。LB中間核心寫碼器1720可將核心參數1771提供至中間BWE寫碼器1714，將參數1775提供至LB側核心寫碼器1718，或兩者。核心參數1771可與參數1775相同或不同。舉例而言，核心參數1771可包括參數1775中之一或多者，可不包括參數1775中之一或多者，可包括一或多個額外參數，或其一組合。中間BWE寫碼器1714可基於中間信號1770、核心參數1771或其一組合產生經寫碼中間BWE信號1773。中間BWE寫碼器1714可將經寫碼中間BWE信號1773提供至BWE空間平衡器1712。

LB信號再生器1716可基於側信號1772產生LB側信號1762。舉例而言，LB信號再生器1716可藉由對側信號1772進行濾波而產生LB側信號1762。LB信號再生器1716可將LB側信號1762提供至LB側核心寫碼器1718。

參考圖18，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1800。系統1800可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1800之一或多個組件。

系統1800包括信號預處理器1702。信號預處理器1702可包括耦接至

重取樣係數估計器1830、去加重器1804、去加重器1834或其一組合之解多工器(DeMUX) 1802。去加重器1804可經由重取樣器1806耦接至去加重器1808。去加重器1808可經由重取樣器1810耦接至傾斜平衡器1812。去加重器1834可經由重取樣器1836耦接至去加重器1838。去加重器1838可經由重取樣器1840耦接至傾斜平衡器1842。

在操作期間，deMUX 1802可藉由解多工音訊信號1728而產生第一音訊信號130及第二音訊信號132。deMUX 1802可將與第一音訊信號130、第二音訊信號132或兩者相關聯之第一取樣速率1860提供至重取樣係數估計器1830。deMUX 1802可將第一音訊信號130提供至去加重器1804，將第二音訊信號132提供至去加重器1834，或兩者。

重取樣係數估計器1830可基於第一取樣速率1860、第二取樣速率1880或兩者產生第一係數1862 (d1)、第二係數1882 (d2)或兩者。重取樣係數估計器1830可基於第一取樣速率1860、第二取樣速率1880或兩者判定重取樣係數(D)。舉例而言，重取樣係數(D)可對應於第一取樣速率1860與第二取樣速率1880之一比率(例如，重取樣係數(D) = 第二取樣速率1880 / 第一取樣速率1860，或重取樣係數(D) = 第一取樣速率1860 / 第二取樣速率1880)。第一係數1862 (d1)、第二係數1882 (d2)或兩者可為重取樣係數(D)之因子。舉例而言，重取樣係數(D)可對應於第一係數1862 (d1)與第二係數1882 (d2)之乘積(例如，重取樣係數(D) = 第一係數1862 (d1) × 第二係數1882 (d2))。如本文中所描述，在一些實施中，第一係數1862 (d1)可具有第一值(例如，1)，第二係數1882 (d2)可具有第二值(例如，1)，或兩者，此舉略過重取樣階段。

去加重器1804可藉由基於IIR濾波器(例如，一階IIR濾波器)對第一音

訊信號130進行濾波而產生經去加重信號1864，如參考圖6所描述。去加重器1804可將經去加重信號1864提供至重取樣器1806。重取樣器1806可藉由基於第一係數1862 (d1)重取樣經去加重信號1864而產生經重取樣信號1866。重取樣器1806可將經重取樣信號1866提供至去加重器1808。去加重器1808可藉由基於IIR濾波器對經重取樣信號1866進行濾波而產生經去加重信號1868，如參考圖6所描述。去加重器1808可將經去加重信號1868提供至重取樣器1810。重取樣器1810可藉由基於第二係數1882 (d2)重取樣經去加重信號1868而產生經重取樣信號1870。

在一些實施中，第一係數1862 (d1)可具有第一值(例如，1)，第二係數1882 (d2)可具有第二值(例如，1)，或兩者，此舉略過重取樣階段。舉例而言，當第一係數1862 (d1)具有第一值(例如，1)時，經重取樣信號1866可與經去加重信號1864相同。作為另一實例，當第二係數1882 (d2)具有第二值(例如，1)時，經重取樣信號1870可與經去加重信號1868相同。重取樣器1810可將經重取樣信號1870提供至傾斜平衡器1812。傾斜平衡器1812可藉由對經重取樣信號1870執行傾斜平衡而產生第一經重取樣信號530。

去加重器1834可藉由基於IIR濾波器(例如，一階IIR濾波器)對第二音訊信號132進行濾波而產生經去加重信號1884，如參考圖6所描述。去加重器1834可將經去加重信號1884提供至重取樣器1836。重取樣器1836可藉由基於第一係數1862 (d1)重取樣經去加重信號1884而產生經重取樣信號1886。重取樣器1836可將經重取樣信號1886提供至去加重器1838。去加重器1838可藉由基於IIR濾波器對經重取樣信號1886進行濾波而產生經去加重信號1888，如參考圖6所描述。去加重器1838可將經去加重信號

1888提供至重取樣器1840。重取樣器1840可藉由基於第二係數1882 (d2) 重取樣經去加重信號1888而產生經重取樣信號1890。

在一些實施中，第一係數1862 (d1)可具有第一值(例如，1)，第二係數1882 (d2)可具有第二值(例如，1)，或兩者，此舉略過重取樣階段。舉例而言，當第一係數1862 (d1)具有第一值(例如，1)時，經重取樣信號1886可與經去加重信號1884相同。作為另一實例，當第二係數1882 (d2)具有第二值(例如，1)時，經重取樣信號1890可與經去加重信號1888相同。重取樣器1840可將經重取樣信號1890提供至傾斜平衡器1842。傾斜平衡器1842可藉由對經重取樣信號1890執行傾斜平衡而產生第二經重取樣信號532。在一些實施中，傾斜平衡器1812及傾斜平衡器1842可分別補償因去加重器1804及去加重器1834引起之低通(LP)效應。

參考圖19，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為1900。系統1900可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統1900之一或多個組件。

系統1900包括移位估計器1704。移位估計器1704可包括信號比較器506、內插器510、移位優化器511、移位改變分析器512、絕對移位產生器513或其一組合。應理解，系統1900可包括比圖19中所說明之組件更多或更少的組件。系統1900可經組態以執行本文中所描述之一或多個操作。舉例而言，系統1900可經組態以執行參考圖5之時間等化器108、圖17之移位估計器1704或兩者所描述之一或多個操作。應理解，可基於一或多個低通經濾波信號、一或多個高通經濾波信號或其一組合來估計非因果性移位值162，該等信號係基於第一音訊信號130、第一經重取樣信號530、第二音訊信號132、第二經重取樣信號532或其一組合產生。

參考圖20，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為2000。系統2000可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統2000之一或多個組件。

系統2000包括增益參數產生器514。增益參數產生器514可包括耦接至增益平滑器2008之增益估計器2002。增益估計器2002可包括基於包絡之增益估計器2004、基於相干性之增益估計器2006或兩者。增益估計器2002可基於方程式1a至1f中之一或多者產生增益，如參考圖1所描述。

在操作期間，回應於對參考信號指示符164指示第一音訊信號130對應於參考信號之判定，增益估計器2002可判定參考信號1740包括第一音訊信號130。可替代地，回應於對參考信號指示符164指示第二音訊信號132對應於參考信號之判定，增益估計器2002可判定參考信號1740包括第二音訊信號132。

基於包絡之增益估計器2004可基於參考信號1740、經調整目標信號1752或兩者產生基於包絡之增益2020。舉例而言，基於包絡之增益估計器2004可基於參考信號1740中之第一包絡及經調整目標信號1752中之第二包絡判定基於包絡之增益2020。基於包絡之增益估計器2004可將基於包絡之增益2020提供至增益平滑器2008。

基於相干性之增益估計器2006可基於參考信號1740、經調整目標信號1752或兩者產生基於相干性之增益2022。舉例而言，基於相干性之增益估計器2006可判定對應於參考信號1740、經調整目標信號1752或兩者之一經估計相干性。基於相干性之增益估計器2006可基於該經估計相干性判定基於相干性之增益2022。基於相干性之增益估計器2006可將基於相干性之增益2022提供至增益平滑器2008。

增益平滑器2008可在基於包絡之增益2020、基於相干性之增益2022、第一增益2060或其一組合之基礎上產生增益參數160。舉例而言，增益參數160可對應於基於包絡之增益2020、基於相干性之增益2022、第一增益2060或其一組合之平均值。第一增益2060可與訊框302相關聯。

參考圖21，展示一系統之一說明性實例且通常將其標示為2100。系統2100可對應於圖1之系統100。舉例而言，圖1之系統100、第一器件104或兩者可包括系統2100之一或多個組件。圖21亦包括狀態圖2120。狀態圖2120可說明訊框間移位變化分析器1706之操作。

狀態圖2120包括在狀態2102下將圖17之目標信號指示符1764設定為指示第二音訊信號132。狀態圖2120包括在狀態2104下將目標信號指示符1764設定為指示第一音訊信號130。回應於對第一移位值962具有第一值(例如，零)且最終移位值116具有第二值(例如，負值)之判定，訊框間移位變化分析器1706可自狀態2104轉變為狀態2102。舉例而言，回應於對第一移位值962具有第一值(例如，零)且最終移位值116具有第二值(例如，負值)之判定，訊框間移位變化分析器1706可將目標信號指示符1764自指示第一音訊信號130改變為指示第二音訊信號132。回應於對第一移位值962具有第一值(例如，負值)且最終移位值116具有第二值(例如，零)之判定，訊框間移位變化分析器1706可自狀態2102轉變為狀態2104。舉例而言，回應於對第一移位值962具有第一值(例如，負值)且最終移位值116具有第二值(例如，零)之判定，訊框間移位變化分析器1706可將目標信號指示符1764自指示第二音訊信號132改變為指示第一音訊信號130。訊框間移位變化分析器1706可將目標信號指示符1764提供至目標信號調整器1708。在一些實施中，訊框間移位變化分析器1706可將由目標信號指示

符1764指示之目標信號(例如，第一音訊信號130或第二音訊信號132)提供至目標信號調整器1708以供平滑化及緩慢移位。目標信號可對應於圖17之目標信號1742。

參考圖22，展示說明一特定操作方法之流程圖且通常將其標示為2200。方法2200可藉由圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104或其一組合執行。

方法2200包括在2202處，在一器件處接收兩個音訊聲道。舉例而言，圖1之輸入介面112中之第一輸入介面可接收第一音訊信號130 (例如，第一音訊聲道)，且輸入介面112中之第二輸入介面可接收第二音訊信號132 (例如，第二音訊聲道)。

方法2200亦包括在2204處，在該器件處判定指示兩個音訊聲道之間的時間失配量的失配值。舉例而言，圖1之時間等化器108可判定指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的時間失配量的最終移位值116 (例如，失配值)，如關於圖1所描述。作為另一實例，時間等化器108可判定指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的時間失配量的最終移位值116 (例如，失配值)、指示第一音訊信號130與第三音訊信號1430之間的時間失配量的第二最終移位值1416 (例如，失配值)、指示第一音訊信號130與第四音訊信號1432之間的時間失配量的第三最終移位值1418 (例如，失配值)，或其一組合，如關於圖14所描述。作為又一實例，時間等化器108可判定指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的時間失配量的最終移位值116 (例如，失配值)、指示第三音訊信號1430與第四音訊信號1432之間的時間失配之第二最終移位值1516 (例如，失配值)，或兩者，如參考圖15所描述。

方法2200進一步包括在2206處基於失配值判定目標聲道或參考聲道中之至少一者。舉例而言，圖1之時間等化器108可基於最終移位值116判定目標信號1742 (例如，目標聲道)或參考信號1740 (例如，參考聲道)中之至少一者，如參考圖17所描述。目標信號1742可對應於兩個音訊聲道(例如，第一音訊信號130及第二音訊信號132)中之滯後音訊聲道。參考信號1740可對應於兩個音訊聲道(例如，第一音訊信號130及第二音訊信號132)中之前導音訊聲道。

方法2200亦包括在2208處，在該器件處藉由基於失配值調整目標聲道而產生經修改目標聲道。舉例而言，圖1之時間等化器108可藉由基於最終移位值116調整目標信號1742而產生經調整目標信號1752 (例如，經修改目標聲道)，如參考圖17所描述。

方法2200亦包括在2210處，在該器件處基於參考聲道及經修改目標聲道產生至少一個經編碼信號。舉例而言，圖1之時間等化器108可基於參考信號1740 (例如，參考聲道)及經調整目標信號1752 (例如，經修改目標聲道)產生經編碼信號102，如參考圖17所描述。

作為另一實例，時間等化器108可基於第一音訊信號130 (例如，參考聲道)之樣本326至332、第二音訊信號132 (例如，經修改目標聲道)之樣本358至364、第三音訊信號1430 (例如，經修改目標聲道)之第三樣本、第四音訊信號1432 (例如，經修改目標聲道)之第四樣本或其一組合產生第一經編碼信號訊框1454，如參考圖14所描述。樣本358至364、第三樣本及第四樣本可相對於樣本326至332分別經移位基於最終移位值116、第二最終移位值1416及第三最終移位值1418之一量。時間等化器108可基於(參考聲道之)樣本326至332及(經修改目標聲道之)樣本358至

364產生第二經編碼信號訊框566，如參考圖5及圖14所描述。時間等化器108可基於(參考聲道之)樣本326至332及(經修改目標聲道)之第三樣本產生第三經編碼信號訊框1466。時間等化器108可基於(參考聲道之)樣本326至332及(經修改目標聲道之)第四樣本產生第四經編碼信號訊框1468。

作為又一實例，時間等化器108可基於(參考聲道之)樣本326至332及(經修改目標聲道之)樣本358至364產生第一經編碼信號訊框564及第二經編碼信號訊框566，如參考圖5及圖15所描述。時間等化器108可基於第三音訊信號1430 (例如，參考聲道)之第三樣本及第四音訊信號1432 (例如，經修改目標聲道)之第四樣本產生第三經編碼信號訊框1564及第四經編碼信號訊框1566，如參考圖15所描述。第四樣本可基於第二最終移位值1516相對於第三樣本經移位，如參考圖15所描述。

方法2200可由此使得能夠基於參考聲道及經修改目標聲道產生經編碼信號。可藉由基於失配值調整目標聲道而產生經修改目標聲道。經修改目標聲道與參考聲道之間的差可小於目標聲道與參考聲道之間的差。經減小之差可改良聯合聲道寫碼效率。

參考圖23，描繪器件(例如，無線通信器件)之特定說明性實例之方塊圖且通常將其標示為2300。在各種態樣中，器件2300可具有比圖23中所說明之組件更少或更多的組件。在一說明性態樣中，器件2300可對應於圖1之第一器件104或第二器件106。在一說明性態樣中，器件2300可執行參考圖1至圖22之系統及方法所描述之一或多個操作。

在一特定態樣中，器件2300包括處理器2306 (例如，中央處理單元(CPU))。器件2300可包括一或多個額外處理器2310 (例如，一或多個數位信號處理器(DSP))。處理器2310可包括媒體(例如，話語及音樂)寫碼器-

解碼器(編解碼器) 2308及回音消除器2312。媒體編解碼器2308可包括圖1之解碼器118、編碼器114或兩者。編碼器114可包括時間等化器108。

器件2300可包括記憶體153及編解碼器2334。儘管將媒體編解碼器2308說明為處理器2310 (例如，專用電路及/或可執行程式碼)之組件，但在其他態樣中，媒體編解碼器2308中之一或多個組件(諸如解碼器118、編碼器114或兩者)可包括於處理器2306、編解碼器2334、另一處理組件或其一組合之中。

器件2300可包括耦接至天線2342之傳輸器110。器件2300可包括耦接至顯示器控制器2326之顯示器2328。一或多個揚聲器2348可耦接至編解碼器2334。一或多個麥克風2346可經由輸入介面112耦接至編解碼器2334。在一特定態樣中，揚聲器2348可包括：圖1之第一揚聲器142、第二揚聲器144；圖2之第Y揚聲器244；或其一組合。在一特定態樣中，麥克風2346可包括：圖1之第一麥克風146、第二麥克風148；圖2之第N麥克風248；圖11之第三麥克風1146、第四麥克風1148；或其一組合。編解碼器2334可包括數位至類比轉換器(DAC) 2302及類比至數位轉換器(ADC) 2304。

記憶體153可包括可由處理器2306、處理器2310、編解碼器2334、器件2300之另一處理單元或其一組合執行以執行參考圖1至圖22描述之一或多個操作的指令2360。記憶體153可儲存分析資料190。

可藉由執行指令以執行一或多個任務之處理器或其一組合經由專用硬體(例如，電路)實施器件2300之一或多個組件。作為一實例，記憶體153或處理器2306之一或多個組件、處理器2310及/或編解碼器2334可為一記憶體器件(例如，電腦可讀儲存器件)，諸如隨機存取記憶體(RAM)、

磁電阻隨機存取記憶體(MRAM)、自旋力矩轉移MRAM (STT-MRAM)、快閃記憶體、唯讀記憶體(ROM)、可程式化唯讀記憶體(PROM)、可抹除可程式化唯讀記憶體 (EPROM)、電可抹除可程式化唯讀記憶體 (EEPROM)、暫存器、硬碟、可卸除式磁碟或緊密光碟唯讀記憶體(CD-ROM)。記憶體器件可包括(例如，儲存)指令(例如，指令2360)，該等指令在由電腦(例如，編解碼器2334中之處理器、處理器2306及/或處理器2310)執行時可使得該電腦執行參考圖1至圖22描述之一或多個操作。作為一實例，記憶體153或處理器2306之一或多個組件、處理器2310及/或編解碼器2334可為包括指令(例如，指令2360)之非暫時性電腦可讀媒體，該等指令在由電腦(例如，編解碼器2334中之處理器、處理器2306及/或處理器2310)執行時使得該電腦執行參考圖1至圖22描述之一或多個操作。

在一特定態樣中，器件2300可包括於系統級封裝器件或系統單晶片器件(例如，行動台數據機(MSM)) 2322中。在一特定態樣中，處理器2306、處理器2310顯示器控制器2326、記憶體153、編解碼器2334及傳輸器110包括於系統級封裝器件或系統單晶片器件2322中。在一特定態樣中，諸如觸控式螢幕及/或小鍵盤之輸入器件2330及電源供應器2344耦接至系統單晶片器件2322。此外，在一特定態樣中，如圖23中所示出，顯示器2328、輸入器件2330、揚聲器2348、麥克風2346、天線2342及電源供應器2344在系統單晶片器件2322外部。然而，顯示器2328、輸入器件2330、揚聲器2348、麥克風2346、天線2342及電源供應器2344中之每一者可耦接至系統單晶片器件2322之組件(諸如，介面或控制器)。

器件2300可包括：無線電話、行動通信器件、行動器件、行動電話、智慧型電話、蜂巢式電話、膝上型電腦、桌上型電腦、電腦、平板電

腦、機上盒、個人數位助理(PDA)、顯示器件、電視、遊戲主控台、音樂播放器、收音機、視訊播放器、娛樂單元、通信器件、固定位置資料單元、個人媒體播放器、數位視訊播放器、數位視訊光碟(DVD)播放器、調諧器、攝影機、導航器件、解碼器系統、編碼器系統或其任何組合。

在一特定態樣中，參考圖1至圖22描述之系統的一或多個組件及器件2300可整合至解碼系統或裝置(例如，其中之電子器件、編解碼器或處理器)、編碼系統或裝置或兩者中。在其他態樣中，參考圖1至圖22描述之系統的一或多個組件及器件2300可整合至以下各者中：無線電話、平板電腦、桌上型電腦、膝上型電腦、機上盒、音樂播放器、視訊播放器、娛樂單元、電視、遊戲主控台、導航器件、通信器件、個人數位助理(PDA)、固定位置資料單元、個人媒體播放器或另一類型之器件。

應注意，由參考圖1至圖22描述之系統的一或多個組件及器件2300執行之多種功能經描述為由特定組件或模組執行。組件及模組之此劃分僅用於說明。在一替代性態樣中，由一特定組件或模組執行之功能可劃分於多個組件或模組中。此外，在一替代性態樣中，參考圖1至圖22描述之兩個或更多個組件或模組可整合至單一組件或模組中。可使用硬體(例如，場可程式化閘陣列(FPGA)器件、特殊應用積體電路(ASIC)、DSP、控制器等)、軟體(例如，可由處理器執行之指令)或其任何組合來實施參考圖1至圖22描述之各組件或模組。

結合所描述態樣，器件包括用於判定指示兩個音訊聲道之間的時間失配量之失配值的構件。舉例而言，用於判定操作之構件可包括：圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104；媒體編解碼器2308；處理器2310；器件2300；經組態以判定失配值之一或多個器件(例如，執行儲存

於電腦可讀儲存器件處之指令的處理器)；或其一組合。兩個音訊聲道(例如，圖1之第一音訊信號130及第二音訊信號132)中之前導音訊聲道可對應於參考聲道(例如，圖17之參考信號1740)。兩個音訊聲道(例如，第一音訊信號130及第二音訊信號132)中之滯後音訊聲道可對應於目標聲道(例如，圖17之目標信號1742)。

裝置亦包括用於產生至少一個經編碼聲道的構件，該至少一個經編碼聲道係基於參考聲道及經修改目標聲道產生。舉例而言，用於產生操作之構件可包括傳輸器110、經組態以產生至少一個經編碼信號之一或多個器件或其一組合。可藉由基於失配值(例如，圖1之最終移位值116)調整(例如，移位)目標聲道而產生經修改目標聲道(例如，圖17之經調整目標信號1752)。

亦結合所描述態樣，裝置包括用於判定指示第一音訊信號相對於第二音訊信號之移位的最終移位值之構件。舉例而言，用於判定操作之構件可包括：圖1之時間等化器108、編碼器114、第一器件104；媒體編解碼器2308；處理器2310；器件2300；經組態以判定移位值之一或多個器件(例如，執行儲存於電腦可讀儲存器件處之指令的處理器)；或其一組合。

裝置亦包括用於傳輸至少一個經編碼信號之構件，該至少一個經編碼信號係基於第一音訊信號之第一樣本及第二音訊信號之第二樣本產生。舉例而言，用於傳輸操作之構件可包括傳輸器110、經組態以傳輸至少一個經編碼信號之一或多個器件或其一組合。第二樣本(例如，圖3之樣本358至364)可相對於第一樣本(例如，圖3之樣本326至332)經時移基於最終移位值(例如，最終移位值116)之一量。

參考圖24，描繪基地台2400之特定說明性實例至方塊圖。在各種實

施中，基地台2400可具有比圖24中所說明之組件更多的組件或更少的組件。在一說明性實例中，基地台2400可包括圖1之第一器件104、第二器件106、圖2之第一器件204或其一組合。在一說明性實例中，基地台2400可根據參考圖1至圖23描述之方法或系統中之一或多者操作。

基地台2400可為無線通信系統之部分。無線通信系統可包括多個基地台及多個無線器件。無線通信系統可為長期演進(LTE)系統、分碼多重存取(CDMA)系統、全球行動通信系統(GSM)系統、無線區域網路(WLAN)系統或某一其他無線系統。CDMA系統可實施寬頻CDMA(WCDMA)、CDMA 1X、演進資料最佳化(EVDO)、分時同步CDMA(TD-SCDMA)，或某一其他版本之CDMA。

無線器件亦可被稱作使用者設備(UE)、行動台、終端機、存取終端機、訂戶單元、台等。無線器件可包括蜂巢式電話、智慧型電話、平板電腦、無線數據機、個人數位助理(PDA)、手持型器件、膝上型電腦、智慧筆記型電腦、迷你筆記型電腦、平板電腦、無接線電話、無線區域迴路(WLL)站、藍芽器件等。無線器件可包括或對應於圖23之器件2300。

可藉由基地台2400 (及/或未圖示之其他組件中)之一或多個組件執行各種功能，諸如發送及接收訊息及資料(例如，音訊資料)。在一特定實例中，基地台2400包括處理器2406 (例如，CPU)。基地台2400可包括轉碼器2410。轉碼器2410可包括音訊編解碼器2408。舉例而言，轉碼器2410可包括經組態以執行音訊編解碼器2408之操作的一或多個組件(例如，電路)。作為另一實例，轉碼器2410可經組態以執行一或多個電腦可讀指令以執行音訊編解碼器2408之操作。儘管音訊編解碼器2408經說明為轉碼器2410之組件，但在其他實例中，音訊編解碼器2408之一或多個組件可

包括於處理器2406、另一處理組件或其一組合中。舉例而言，解碼器2438 (例如，聲碼器解碼器)可包括於接收器資料處理器2464中。作為另一實例，編碼器2436 (例如，聲碼器編碼器)可包括於傳輸資料處理器2482中。

轉碼器2410可作用以在兩個或更多個網路之間對訊息及資料進行轉碼。轉碼器2410可經組態以將訊息及音訊資料自第一格式(例如，數位格式)轉換成第二格式。為進行說明，解碼器2438可解碼具有第一格式之經編碼信號，且編碼器2436可將經解碼信號編碼成具有第二格式之經編碼信號。另外或可替代性地，轉碼器2410可經組態以執行資料速率調適。舉例而言，轉碼器2410可在不改變音訊資料之格式的情況下降頻轉換資料速率或升頻轉換資料速率。為進行說明，轉碼器2410可將64 kbit/s信號降頻轉換成16 kbit/s信號。

音訊編解碼器2408可包括編碼器2436及解碼器2438。編碼器2436可包括圖1之編碼器114、圖2之編碼器214，或兩者。解碼器2438可包括圖1之解碼器118。

基地台2400可包括記憶體2432。諸如電腦可讀儲存器件之記憶體2432可包括指令。該等指令可包括可由處理器2406、轉碼器2410或其一組合執行以執行參考圖1至圖23之方法及系統所描述之一或多個操作之一或多個指令。基地台2400可包括耦接至天線陣列之多個傳輸器及接收器(例如，收發器)，諸如第一收發器2452及第二收發器2454。天線陣列可包括第一天線2442及第二天線2444。天線陣列可經組態以與一或多個無線器件(諸如圖23之器件2300)無線通信。舉例而言，第二天線2444可自無線器件接收資料串流2414 (例如，位元串流)。資料串流2414可包括訊息、

資料(例如，經編碼話語資料)，或其一組合。

基地台2400可包括諸如空載傳輸連接之網路連接2460。網路連接2460可經組態以與一核心網路或無線通信網路之一或多個基地台通信。舉例而言，基地台2400可經由網路連接2460自核心網路接收第二資料串流(例如，訊息或音訊資料)。基地台2400可處理第二資料串流以產生訊息或音訊資料，且經由天線陣列中之一或多個天線將訊息或音訊資料提供至一或多個無線器件，或經由網路連接2460將訊息或音訊資料提供至另一基地台。在一特定實施中，作為說明性的非限制性實例，網路連接2460可為廣域網路(WAN)連接。在一些實施中，核心網路可包括或對應於公眾交換電話網路(PSTN)、封包基幹網路或兩者。

基地台2400可包括耦接至網路連接2460及處理器2406之媒體閘道器2470。媒體閘道器2470可經組態以在不同電信技術之媒體串流之間進行轉換。舉例而言，媒體閘道器2470可在不同傳輸協定、不同寫碼方案或兩者之間進行轉換。為進行說明，作為說明性的非限制性實例，媒體閘道器2470可自PCM信號轉換成即時輸送協定(RTP)信號。媒體閘道器2470可使資料在封包交換式網路(例如，網際網路通訊協定語音(VoIP)網路、IP多媒體子系統(IMS)、第四代(4G)無線網路，諸如LTE、WiMax及UMB等)、電路交換式網路(例如，PSTN)及混合型網路(例如，第二代(2G)無線網路(諸如GSM、GPRS及EDGE)、第三代(3G)無線網路(諸如WCDMA、EV-DO及HSPA)等)之間轉換。

另外，媒體閘道器2470可包括諸如轉碼器610之轉碼器，且可經組態以在編解碼器不相容時轉碼資料。舉例而言，作為說明性的非限制性實例，媒體閘道器2470可在適應性多重速率(AMR)編解碼器與G.711編解碼

器之間進行轉碼。媒體閘道器2470可包括路由器及複數個實體介面。在一些實施中，媒體閘道器2470亦可包括控制器(未圖示)。在一特定實施中，媒體閘道器控制器可在媒體閘道器2470外部、在基地台2400外部或在兩者外部。媒體閘道器控制器可控制並協調多個媒體閘道器之操作。媒體閘道器2470可自媒體閘道器控制器接收控制信號，且可作用以在不同傳輸技術之間進行橋接，且可將服務添加至終端使用者能力及連接中。

基地台2400可包括耦接至收發器2452、收發器2454、接收器資料處理器2464及處理器2406之解調器2462，且接收器資料處理器2464可耦接至處理器2406。解調器2462可經組態以解調變接收自收發器2452、2454之經調變信號，且將經解調變資料提供至接收器資料處理器2464。接收器資料處理器2464可經組態以自經解調變資料擷取訊息或音訊資料，且將該訊息或音訊資料發送至處理器2406。

基地台2400可包括傳輸資料處理器2482及傳輸多輸入多輸出(MIMO)處理器2484。傳輸資料處理器2482可耦接至處理器2406及傳輸MIMO處理器2484。傳輸MIMO處理器2484可耦接至收發器2452、2454及處理器2406。在一些實施中，傳輸MIMO處理器2484可耦接至媒體閘道器2470。作為說明性的非限制性實例，傳輸資料處理器2482可經組態以自處理器2406接收訊息或音訊資料，且基於諸如CDMA或正交分頻多工(OFDM)之寫碼方案寫碼訊息或音訊資料。傳輸資料處理器2482可將經寫碼資料提供至傳輸MIMO處理器2484。

可使用CDMA或OFDM技術將經寫碼資料與諸如導頻資料之其他資料多工在一起以產生經多工資料。接著可基於特定調變方案(例如，二進位相移鍵控(「BPSK」)、正交相移鍵控(「QSPK」)、M階相移鍵控

(「M-PSK」)、M階正交振幅調變(「M-QAM」)等)藉由傳輸資料處理器2482調變(亦即，符號映射)經多工資料以產生調變符號。在一特定實施中，可使用不同調變方案來調變經寫碼資料及其他資料。每一資料串流之資料速率、寫碼及調變可藉由處理器2406所執行之指令來判定。

傳輸MIMO處理器2484可經組態以自傳輸資料處理器2482接收調變符號，且可進一步處理調變符號，且可對該資料執行波束成形。舉例而言，傳輸MIMO處理器2484可將波束成形權重應用於調變符號。波束成形權重可對應於自其傳輸調變符號之天線陣列中之一或多個天線。

在操作期間，基地台2400之第二天線2444可接收資料串流2414。第二收發器2454可自第二天線2444接收資料串流2414，且可將資料串流2414提供至解調器2462。解調器2462可解調變資料串流2414之經調變信號，且將經解調變資料提供至接收器資料處理器2464。接收器資料處理器2464可自經解調變資料擷取音訊資料，且將經擷取音訊資料提供至處理器2406。

處理器2406可將音訊資料提供至轉碼器2410以供轉碼。轉碼器2410之解碼器2438可將音訊資料自第一格式解碼成經解碼音訊資料，且編碼器2436可將經解碼音訊資料編碼成第二格式。在一些實施中，編碼器2436可使用比自無線器件所接收之資料速率更高的資料速率(例如，升頻轉換)或更低的資料速率(例如，降頻轉換)對音訊資料進行編碼。在其他實施中，音訊資料可未經轉碼。儘管轉碼(例如，解碼及編碼)經說明為由轉碼器2410執行，但轉碼操作(例如，解碼及編碼)可由基地台2400之多個組件執行。舉例而言，解碼可由接收器資料處理器2464執行，且編碼可由傳輸資料處理器2482執行。在其他實施中，處理器2406可將音訊資料

提供至媒體閘道器2470以供轉換成另一傳輸協定、寫碼方案或兩者。媒體閘道器2470可經由網路連接2460將經轉換資料提供至另一基地台或核心網路。

編碼器2436可判定指示第一音訊信號130與第二音訊信號132之間的時間延遲之最終移位值116。編碼器2436可藉由基於最終移位值116編碼第一音訊信號130及第二音訊信號132而產生經編碼信號102、增益參數160或兩者。編碼器2436可基於最終移位值116產生參考信號指示符164及非因果性移位值162。解碼器118可藉由基於參考信號指示符164、非因果性移位值162、增益參數160或其一組解碼經編碼信號而產生第一輸出信號126及第二輸出信號128。可經由處理器2406將在編碼器2436處產生之經編碼音訊資料(諸如經轉碼資料)提供至傳輸資料處理器2482或網路連接2460。

可將來自轉碼器2410之經轉碼音訊資料提供至傳輸資料處理器2482以供根據調變方案(諸如OFDM)寫碼，以產生調變符號。傳輸資料處理器2482可將調變符號提供至傳輸MIMO處理器2484以供進一步處理及波束成形。傳輸MIMO處理器2484可應用波束成形權重，且可經由第一收發器2452將調變符號提供至天線陣列中之一或多個天線，諸如第一天線2442。由此，基地台2400可將對應於自無線器件接收之資料串流2414的經轉碼資料串流2416提供至另一無線器件。經轉碼資料串流2416可具有與資料串流2414不同的編碼格式、資料速率或兩者。在其他實施中，可將經轉碼資料串流2416提供至網路連接2460以供傳輸至另一基地台或核心網路。

基地台2400可因此包括儲存指令之電腦可讀儲存器件(例如，記憶體

2432)，該等指令在由處理器(例如，處理器2406或轉碼器2410)執行時使得該處理器執行包括判定指示第一音訊信號與第二音訊信號之間的時間延遲量之移位值的操作。經由第一麥克風接收第一音訊信號且經由第二麥克風接收第二音訊信號。該等操作亦包括藉由基於移位值使第二音訊信號移位而產生經時移第二音訊信號。該等操作進一步包括基於第一音訊信號之第一樣本及經時移第二音訊信號之第二樣本產生至少一個經編碼信號。該等操作亦包括將該至少一個經編碼信號發送至器件。

熟習此項技術者將進一步瞭解，結合本文中所揭示之態樣描述之各種說明性邏輯區塊、組態、模組、電路及演算法步驟可實施為電子硬體、由諸如硬體處理器之處理器件執行的電腦軟體或兩者之組合。上文大體在其功能性方面描述各種說明性組件、區塊、組態、模組、電路及步驟。此功能性實施為硬體抑或可執行軟體取決於特定應用及強加於整個系統上之設計約束。熟習此項技術者可針對每一特定應用以不同方式實施所描述的功能性，但此等實施決策不應被解釋為引起偏離本發明之範疇。

結合本文中所揭示之態樣描述的方法或演算法之步驟可直接體現於硬體、由處理器執行之軟體模組或兩者之組合中。軟體模組可駐存於記憶體器件中，該記憶體器件諸如隨機存取記憶體(RAM)、磁電阻隨機存取記憶體(MRAM)、自旋力矩轉移MRAM (STT-MRAM)、快閃記憶體、唯讀記憶體(ROM)、可程式化唯讀記憶體(PROM)、可抹除可程式化唯讀記憶體(EPROM)、電可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)、暫存器、硬碟、可卸除式磁碟或緊密光碟唯讀記憶體(CD-ROM)。例示性記憶體器件耦接至處理器，使得處理器可自記憶體器件讀取資訊及將資訊寫入至記憶體器件。在替代例中，記憶體器件可與處理器成一體式。處理器及儲存媒

體可駐存於特殊應用積體電路(ASIC)中。ASIC可駐存於計算器件或使用
者終端機中。在替代例中，處理器及儲存媒體可以離散組件之形式駐存於
計算器件或使用者終端機中。

提供所揭示態樣之先前描述以使得熟習此項技術者能夠製作或使用
所揭示態樣。熟習此項技術者將易於瞭解對此等態樣之各種修改，且本文
中定義之原理可在不脫離本發明之範疇的情況下應用於其他態樣。由此，
本發明並不意欲限於本文中所展示態樣，而應符合可能與如以下申請專利
範圍所定義之原理及新穎特徵相一致的最廣泛範疇。

【符號說明】

100	系統
102	經編碼信號
104	第一器件
106	第二器件
108	時間等化器
110	傳輸器
112	輸入介面
114	編碼器
116	最終移位值
118	解碼器
120	網路
124	時間平衡器
126	第一輸出信號
128	第二輸出信號

130	第一音訊信號
132	第二音訊信號
142	第一揚聲器
144	第二揚聲器
146	第一麥克風
148	第二麥克風
152	聲源
153	記憶體
160	增益參數
162	非因果性移位值
164	參考信號指示符
190	分析資料
200	系統
202	經編碼信號
204	第一器件
208	時間等化器
214	編碼器
216	最終移位值
224	第Y揚聲器
226	第一輸出信號
228	第Y輸出信號
232	第N音訊信號
244	第Y揚聲器

248	第N麥克風
260	增益參數
262	非因果性移位值
264	參考信號指示符
300	樣本
302	訊框
304	訊框
306	訊框
320	第一樣本
322	樣本
324	樣本
326	樣本
328	樣本
330	樣本
332	樣本
334	樣本
336	樣本
344	訊框
350	第二樣本
352	樣本
354	樣本
356	樣本
358	樣本

360	樣本
362	樣本
364	樣本
366	樣本
400	實例
500	系統
504	重取樣器
506	信號比較器
508	參考信號指定器
510	內插器
511	移位優化器
512	移位改變分析器
513	絕對移位產生器
514	增益參數產生器
516	信號產生器
530	第一經重取樣信號
532	第二經重取樣信號
534	比較值
536	暫訂移位值
538	經內插移位值
540	經修正移位值
564	第一經編碼信號訊框
566	第二經編碼信號訊框

600	系統
620	第一樣本
622	樣本
624	樣本
626	樣本
628	樣本
630	樣本
632	樣本
634	樣本
636	樣本
650	第二樣本
652	樣本
654	樣本
656	樣本
658	樣本
660	樣本
662	樣本
664	樣本
666	樣本
700	系統
714	第一比較值
716	第二比較值
736	所選擇比較值

760	移位值
764	第一移位值
766	第二移位值
800	系統
816	經內插比較值
820	圖表
838	經內插比較值
860	移位值
864	第一移位值
866	第二移位值
900	系統
901	步驟
902	步驟
904	步驟
906	步驟
908	步驟
910	步驟
911	移位優化器
912	步驟
915	比較值
916	比較值
920	方法
921	移位優化器

930	較小移位值
932	較大移位值
950	系統
951	方法
952	步驟
953	步驟
954	步驟
955	步驟
956	不受限經內插移位值
957	偏移
958	經內插移位調整器
960	移位值
962	第一移位值
970	系統
971	方法
972	步驟
973	步驟
975	步驟
976	步驟
977	步驟
978	步驟
979	步驟
1000	系統

1001	步驟
1002	步驟
1004	步驟
1006	步驟
1008	步驟
1010	步驟
1012	步驟
1014	步驟
1016	步驟
1020	方法
1030	系統
1031	方法
1032	步驟
1033	步驟
1034	步驟
1035	步驟
1072	經估計移位值
1100	系統
1104	步驟
1106	步驟
1108	步驟
1112	步驟
1120	方法

1130	第一移位值
1132	第二移位值
1140	比較值
1146	第三麥克風
1148	第四麥克風
1160	移位值
1200	系統
1202	步驟
1204	步驟
1206	步驟
1208	步驟
1210	步驟
1220	方法
1300	方法
1302	步驟
1400	系統
1416	第二最終移位值
1418	第三最終移位值
1430	第三音訊信號
1432	第四音訊信號
1446	第三麥克風
1448	第四麥克風
1454	第一經編碼信號訊框

1460	第二增益參數
1461	第三增益參數
1462	第二非因果性移位值
1464	第三非因果性移位值
1466	第三經編碼信號訊框
1468	第四經編碼信號訊框
1500	系統
1516	第二最終移位值
1552	第二參考信號指示符
1560	第二增益參數
1562	第二非因果性移位值
1564	第三經編碼信號訊框
1566	第四經編碼信號訊框
1600	方法
1602	步驟
1604	步驟
1606	步驟
1700	系統
1702	信號預處理器
1704	移位估計器
1706	訊框間移位變化分析器
1708	目標信號調整器
1710	中側信號產生器

1712	頻寬擴展空間平衡器
1714	中間頻寬擴展寫碼器
1716	低頻帶信號產生器
1718	低頻帶側核心寫碼器
1720	低頻帶中間核心寫碼器
1728	音訊信號
1740	參考信號
1742	目標信號
1752	經調整目標信號
1760	低頻帶中間信號
1762	低頻帶側信號
1764	目標信號指示符
1770	中間信號
1771	核心參數
1772	側信號
1773	經寫碼中間頻寬擴展信號
1775	參數
1800	系統
1802	解多工器
1804	去加重器
1806	重取樣器
1808	去加重器
1810	重取樣器

1812	傾斜平衡器
1830	重取樣係數估計器
1834	去加重器
1836	重取樣器
1838	去加重器
1840	重取樣器
1842	傾斜平衡器
1860	第一取樣速率
1862	第一係數
1864	經去加重信號
1866	經重取樣信號
1868	經去加重信號
1870	經重取樣信號
1880	第二取樣速率
1882	第二係數
1884	經去加重信號
1886	經重取樣信號
1888	經去加重信號
1890	經重取樣信號
1900	系統
2000	系統
2002	增益估計器
2004	基於包絡之增益估計器

2006	基於相干性之增益估計器
2008	增益平滑器
2020	基於包絡之增益
2022	基於相干性之增益
2060	第一增益
2100	系統
2102	狀態
2104	狀態
2120	狀態圖
2200	方法
2202	步驟
2204	步驟
2206	步驟
2208	步驟
2210	步驟
2300	器件
2302	數位至類比轉換器
2304	類比至數位轉換器
2306	處理器
2308	媒體編解碼器
2310	額外處理器
2312	回音消除器
2322	系統級封裝器件/系統單晶片器件

2326	顯示器控制器
2328	顯示器
2330	輸入器件
2334	編解碼器
2342	天線
2344	電源供應器
2346	麥克風
2348	揚聲器
2360	指令
2400	基地台
2406	處理器
2408	音訊編解碼器
2410	轉碼器
2414	資料串流
2416	經轉碼資料串流
2432	記憶體
2436	編碼器
2438	解碼器
2442	第一天線
2444	第二天線
2452	第一收發器
2454	第二收發器
2460	網路連接

2462	解調器
2464	接收器資料處理器
2470	媒體閘道器
2482	傳輸資料處理器
2484	傳輸多輸入多輸出處理器



I664624

【發明摘要】

【中文發明名稱】

編碼多重音訊信號之器件，通信之方法及裝置及電腦可讀儲存器件

【英文發明名稱】

DEVICE OF ENCODING MULTIPLE AUDIO SIGNALS, METHOD
AND APPARATUS OF COMMUNICATION AND COMPUTER-READABLE
STORAGE DEVICE

【中文】

一種器件包括一編碼器。該編碼器經組態以接收兩個音訊聲道。該編碼器亦經組態以判定指示該兩個音訊聲道之間的一時間失配量的一失配值。該編碼器經進一步組態以基於該失配值判定一目標聲道或一參考聲道中之至少一者。該目標聲道對應於該兩個音訊聲道中之一滯後音訊聲道，且該參考聲道對應於該兩個音訊聲道中之一前導音訊聲道。該編碼器亦經組態以藉由基於該偏移值調整該目標聲道而產生一經修改目標聲道。該編碼器經進一步組態以基於該參考聲道及該經修改目標聲道產生至少一個經編碼聲道。

【英文】

A device includes an encoder. The encoder is configured to receive two audio channels. The encoder is also configured to determine a mismatch value indicative of an amount of a temporal mismatch between the two audio channels. The encoder is further configured to determine, based on the mismatch value, at least one of a target channel or a reference channel. The target channel corresponds to a lagging audio channel of the two audio channels and the reference channel corresponds to a leading audio channel of the two audio channels. The encoder is also configured to generate a modified target channel by adjusting the target channel based on the offset value. The

encoder is further configured to generate at least one encoded channel based on the reference channel and the modified target channel.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100	系統
102	經編碼信號
104	第一器件
106	第二器件
108	時間等化器
110	傳輸器
112	輸入介面
114	編碼器
116	最終移位值
118	解碼器
120	網路
124	時間平衡器
126	第一輸出信號
128	第二輸出信號
130	第一音訊信號
132	第二音訊信號
142	第一揚聲器
144	第二揚聲器

146	第一麥克風
148	第二麥克風
152	聲源
153	記憶體
160	增益參數
162	非因果性移位值
164	參考信號指示符
190	分析資料

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種編碼多重音訊信號之器件，其包含：

一編碼器，其經組態以：

接收兩個音訊聲道；

判定指示該兩個音訊聲道之間的一時間失配量的一失配值；

基於該失配值判定該兩個音訊聲道中之一第一音訊聲道為該兩個音訊聲道中之一前導音訊聲道且該兩個音訊聲道中之一第二音訊聲道為一滯後音訊聲道；

回應於判定該兩個音訊聲道中之該第一音訊聲道為該前導音訊聲道且該兩個音訊聲道中之該第二音訊聲道為該滯後音訊聲道：

藉由基於該失配值調整該第二音訊聲道而產生一經修改第二音訊聲道；及

基於該第一音訊聲道及該經修改第二音訊聲道產生至少一個經編碼聲道之一第一訊框；及

回應於判定該第一音訊聲道為該前導音訊聲道且該第二音訊聲道為該滯後音訊聲道，在產生該至少一個經編碼聲道之該第一訊框後的一時段期間，基於一第二失配值產生該至少一個經編碼聲道之一第二訊框，其中該第二失配值指示在該兩個音訊聲道之間無時間移位。

【第2項】

如請求項1之器件，其中該編碼器經組態以藉由基於一偏移值使該第二音訊聲道移位而產生該經修改第二音訊聲道，且其中該失配值指示該偏

移值。

【第3項】

如請求項1之器件，其中該滯後音訊聲道之多個第二樣本相對於該前導音訊聲道之多個第一樣本在時間上延遲。

【第4項】

如請求項3之器件，其中該等第一樣本及該等第二樣本對應於自一聲源發出之同一聲音。

【第5項】

如請求項1之器件，其中該至少一個經編碼聲道之該第一訊框係基於該第一音訊聲道之多個第一樣本及該經修改第二音訊聲道之多個第二樣本。

【第6項】

如請求項1之器件，其進一步包含經組態以傳輸該至少一個經編碼聲道之一傳輸器。

【第7項】

如請求項6之器件，其中該傳輸器經進一步組態以傳輸該失配值。

【第8項】

如請求項6之器件，其中該編碼器經進一步組態以藉由將一絕對值函式應用於該失配值而判定一非因果性失配值，且其中該傳輸器經進一步組態以傳輸該非因果性失配值。

【第9項】

如請求項6之器件，其中該傳輸器經進一步組態以傳輸一增益參數，且其中該增益參數之一值係基於該第一音訊聲道及該經修改第二音訊聲

道。

【第10項】

如請求項6之器件，其中該傳輸器經進一步組態以傳輸一參考聲道指示符，該參考聲道指示符指示該第一音訊聲道抑或該第二音訊聲道經判定為該參考聲道。

【第11項】

如請求項1之器件，其中該至少一個經編碼聲道包括一中間聲道、一側聲道或兩者。

【第12項】

如請求項1之器件，其中該第一音訊聲道包括一右聲道或一左聲道中之一者，且其中該第二音訊聲道包括該右聲道或該左聲道中之另一者。

【第13項】

如請求項1之器件，其中該編碼器經組態以基於調整該兩個音訊聲道中之一單一聲道而產生該至少一個經編碼聲道。

【第14項】

如請求項1之器件，其中該編碼器經組態以藉由基於該失配值執行一非因果性移位而調整該第二音訊聲道。

【第15項】

如請求項1之器件，其中該編碼器經組態以：

基於該兩個音訊聲道產生多個比較值；

基於該等比較值判定一暫訂失配值；

藉由對該等比較值執行內插產生多個經內插比較值；及

基於該等經內插比較值判定一經內插失配值，該失配值係基於該經

內插失配值。

【第16項】

如請求項1之器件，其中該編碼器經進一步組態以產生一參考聲道指示符，該參考聲道指示符指示該第一音訊聲道為與該至少一個經編碼聲道之該第二訊框相關聯的參考聲道。

【第17項】

如請求項1之器件，其進一步包含：

一第一輸入介面，其經組態以自一第一麥克風接收該第一音訊聲道；及

一第二輸入介面，其經組態以自一第二麥克風接收該第二音訊聲道。

【第18項】

如請求項1之器件，其進一步包含一信號比較器，該信號比較器經組態以基於該兩個音訊聲道判定多個比較值，其中該失配值係基於該等比較值。

【第19項】

如請求項18之器件，其進一步包含一重取樣器，該重取樣器經組態以：

藉由減少取樣該第一音訊聲道而產生一第一經減少取樣聲道；及

藉由減少取樣該第二音訊聲道而產生一第二經減少取樣聲道，

其中該等比較值係基於該第一經減少取樣聲道及應用於該第二經減少取樣聲道之複數個失配值。

【第20項】

如請求項18之器件，其中該等比較值指示多個交叉相關值。

【第21項】

如請求項18之器件，其中該信號比較器經進一步組態以基於該等比較值判定一暫訂失配值，且該器件進一步包含一內插器，該內插器經組態以：

藉由對該等比較值執行內插，產生對應於接近於該暫訂失配值之多個失配值的多個經內插比較值；及

基於該等經內插比較值判定一經內插失配值，

其中該失配值係基於該經內插失配值。

【第22項】

如請求項1之器件，其進一步包含一移位改變分析器，該移位改變分析器經組態以：

判定對應於該兩個音訊聲道中之一者的一先前調整之一第一失配值，以產生該至少一個經編碼聲道之一第一特定訊框；及

基於對應於該兩個音訊聲道之多個比較值判定一經修正失配值，

其中該失配值係基於對該經修正失配值與該第一失配值之一比較。

【第23項】

如請求項1之器件，其中該編碼器整合至一行動器件中。

【第24項】

如請求項1之器件，其中該編碼器整合至一基地台中。

【第25項】

一種通信之方法，其包含：

在一器件處接收兩個音訊聲道；

在該器件處基於該兩個音訊聲道產生多個比較值；

在該器件處基於該等比較值判定一暫訂失配值；

在該器件處藉由對該等比較值執行內插產生多個經內插比較值；

在該器件處基於該等經內插比較值判定一經內插失配值；

在該器件處基於該經內插失配值判定一失配值，該失配值指示兩個音訊聲道之間之一時間失配量；

基於該失配值判定一目標聲道或一參考聲道中之至少一者，該目標聲道對應於該兩個音訊聲道中之一滯後音訊聲道且該參考聲道對應於該兩個音訊聲道中之一前導音訊聲道；

在該器件處藉由基於該失配值調整該目標聲道而產生一經修改目標聲道；及

在該器件處基於該參考聲道及該經修改目標聲道產生至少一個經編碼信號。

【第26項】

如請求項25之方法，其中該等經內插比較值對應於接近於該暫訂失配值之多個失配值，且其中一聲源距一第一麥克風之距離比距一第二麥克風之距離更近，其中該參考聲道之多個第一樣本及該經修改目標聲道之多個第二樣本對應於自該聲源發出之同一聲音，且其中在該第一麥克風處比在該第二麥克風處更早地偵測到該同一聲音。

【第27項】

如請求項25之方法，其進一步包含：

在該器件處判定指示一第三音訊聲道相對於該參考聲道之一特定時間失配量之一第二失配值；

在該器件處藉由基於該第二失配值調整該第三音訊聲道而產生一經修改第三音訊聲道；及

在該器件處基於該參考聲道及該經修改第三音訊聲道產生一第二經編碼信號。

【第28項】

如請求項25之方法，其進一步包含：

在該器件處判定指示一第三音訊聲道相對於一第四音訊聲道之一特定時間失配量之一第二失配值；

在該器件處藉由基於該第二失配值調整該第四音訊聲道而產生一經修改第四音訊聲道；及

在該器件處基於該第三音訊聲道及該經修改第四音訊聲道產生至少一個第二經編碼信號。

【第29項】

如請求項25之方法，其中該器件包含一行動器件。

【第30項】

如請求項25之方法，其中該器件包含一基地台。

【第31項】

一種儲存多個指令之電腦可讀儲存器件，該等指令在由一處理器執行時使得該處理器執行包含以下之多個操作：

接收兩個音訊聲道；

判定指示該兩個音訊聲道之間的一時間失配量之一失配值；

基於該失配值判定該兩個音訊聲道中之一第一音訊聲道為該兩個音訊聲道中之一前導音訊聲道且該兩個音訊聲道中之一第二音訊聲道為該滯

後音訊聲道；

回應於判定該兩個音訊聲道中之該第一音訊聲道為該前導音訊聲道且該兩個音訊聲道中之該第二音訊聲道為該滯後音訊聲道：

藉由基於該失配值調整該第二音訊聲道而產生一經修改第二音訊聲道；以及

基於該第一音訊聲道及該經修改第二音訊聲道產生至少一個經編碼聲道之一第一訊框；及

回應於判定該第一音訊聲道為該前導音訊聲道且該第二音訊聲道為該滯後音訊聲道，在一時段期間基於一第二失配值產生該至少一個經編碼聲道之一第二訊框，其中該第二失配值指示在該兩個音訊聲道之間無時間移位。

【第32項】

如請求項31之電腦可讀儲存器件，其中該至少一個經編碼聲道包括一中間聲道、一側聲道或兩者。

【第33項】

一種通信之裝置，其包含：

用於基於多個比較值判定一暫訂失配值的構件，該等比較值基於兩個音訊聲道；

用於藉由對該等比較值執行內插而判定多個經內插比較值的構件；

用於基於該等經內插比較值判定一經內插失配值的構件；

用於基於該經內插失配值判定一失配值的構件，該失配值指示兩個音訊聲道之間之一時間失配量，其中該兩個音訊聲道中之一前導音訊聲道對應於一參考聲道及該兩個音訊聲道中之一滯後音訊聲道對應於一目標聲

道；及

用於產生至少一個經編碼聲道之構件，該至少一個經編碼聲道係基於該參考聲道及一經修改目標聲道而產生，該經修改目標聲道係藉由基於該失配值調整該目標聲道而產生。

【第34項】

如請求項33之裝置，其中該用於判定該暫訂失配值的構件、該用於判定該等經內插比較值的構件、該用於判定該經內插失配值的構件、該用於判定該失配值的構件、及該用於產生該至少一經編碼聲道的構件整合至以下各者中之至少一者中：一行動電話、一通信器件、一電腦、一音樂播放器、一視訊播放器、一娛樂單元、一導航器件、一個人數位助理(PDA)、一解碼器或一機上盒。

【第35項】

如請求項33之裝置，其中該用於判定該暫訂失配值的構件、該用於判定該等經內插比較值的構件、該用於判定該經內插失配值的構件、該用於判定該失配值的構件、及該用於產生該至少一經編碼聲道的構件整合至一行動器件中。

【第36項】

如請求項33之裝置，其中該用於判定該暫訂失配值的構件、該用於判定該等經內插比較值的構件、該用於判定該經內插失配值的構件、該用於判定該失配值的構件、及該用於產生該至少一經編碼聲道的構件整合至一基地台中。