



(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 I634547 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：103128103

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 15 日

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

(30)優先權：2013/09/12 美國 61/877,189

(71)申請人：瑞典商杜比國際公司 (瑞典) DOLBY INTERNATIONAL AB (SE)
荷蘭(72)發明人：科林 克里斯多福 KJOERLING, KRISTOFER (SE)；穆特 哈洛德 MUNDT,
HARALD H. (DE)；普恩哈根 海克 PURNHAGEN, HEIKO (DE)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

WO 2005/083679A1

WO 2007/007263A2

WO 2007/058510A1

審查人員：黃衍勳

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：7 共 74 頁

(54)名稱

在包含至少四音訊聲道的多聲道音訊系統中之解碼方法、解碼裝置、編碼方法以及編碼裝置以及包含電腦可讀取的媒體之電腦程式產品

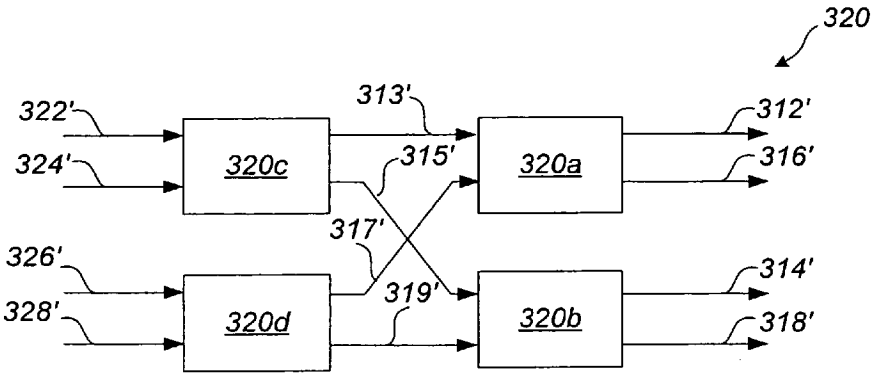
DECODING METHOD, DECODING DEVICE, ENCODING METHOD, AND ENCODING DEVICE IN MULTICHANNEL AUDIO SYSTEM COMPRISING AT LEAST FOUR AUDIO CHANNELS, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT COMPRISING COMPUTER-READABLE MEDIUM

(57)摘要

本發明揭示了用於將有至少四個聲道的音訊系統的聲道編碼之編碼及解碼裝置。該解碼裝置具有：使第一對輸入聲道接受一第一立體聲解碼之一第一立體聲解碼組件、以及使第二對輸入聲道接受一第二立體聲解碼之一第二立體聲解碼組件。該第一及第二立體聲解碼組件之結果被交叉耦合到一第三及一第四立體聲解碼組件，該第三及該第四立體聲解碼組件分別對自該第一立體聲解碼組件產生的一聲道以及自該第二立體聲解碼組件產生的一聲道執行立體聲解碼。

Encoding and decoding devices for encoding the channels of an audio system having at least four channels are disclosed. The decoding device has a first stereo decoding component which subjects a first pair of input channels to a first stereo decoding, and a second stereo decoding component which subjects a second pair of input channels to a second stereo decoding. The results of the first and second stereo decoding components are crosswise coupled to a third and a fourth stereo decoding component which each performs stereo decoding on one channel resulting from the first stereo decoding component, and one channel resulting from the second stereo decoding component.

指定代表圖：



第 3c 圖

符號簡單說明：

322'、326'、313'、
317' . . . 第一聲道

324'、328'、
319' . . . 第二聲道

320a . . . 第三立體
聲解碼組件

320b . . . 第四立體
聲解碼組件

312'、316'、314'、
318' . . . 輸出聲道

320 . . . 解碼裝置

320c . . . 第一立體
聲解碼組件

320d . . . 第二立體
聲解碼組件

315' . . . 第二聲道

第 1a 圖示出包含在本例子中對應於一左喇叭 L 的一第一聲道 102 以及在本例子中對應於一右喇叭 R 的一第二聲道 104 的一音訊系統之一聲道設置 100。可使該第一 102 及第二 104 聲道接受立體聲合併編碼及解碼。

第 1b 圖示出可被用於執行第 1a 圖的第一聲道 102 及第二聲道 104 的立體聲合併編碼之一立體聲編碼組件 110。一般而言，立體聲編碼組件 110 將此處以 L_n 表示的一第一聲道 112（諸如第 1a 圖之第一聲道 102）及此處以 R_n 表示的一第二聲道 114（諸如第 1a 圖之第二聲道 104）轉換為此處以 A_n 表示的一第一輸出聲道 116 及此處以 B_n 表示的一第二輸出聲道 118。在該編碼程序期間，立體聲編碼組件 110 可提取其中包括將於下文中更詳細說明的一參數之旁資訊 115。用於不同的頻帶之該參數可以是不同的。

編碼組件 110 將第一輸出聲道 116、第二輸出聲道 118、及旁資訊 115 量化，且以將被傳送到一對應的解碼器的一位元流之形式將其編碼。

第 1c 圖示出一對應的立體聲解碼組件 120。立體聲解碼組件 120 自編碼裝置 110 接收一位元流，且將一第一聲道 116' A_n （對應於編碼器端之第一輸出聲道 116）、一第二聲道 118' B_n （對應於編碼器端之第二輸出聲道 118）、及旁資訊 115' 解碼及解量化。立體聲解碼組件 120 輸出一第一輸出聲道 112' L_n 及一第二輸出聲道 114' R_n 。立體聲解碼組件 120 可進一步拿對應於在編碼器端提

取的旁資訊 115 之旁資訊 115'作為輸入。

立體聲編碼／解碼組件 110、120 可使用不同的編碼方案。編碼組件 110 可以旁資訊 115 將要使用哪一編碼方案之訊息通知解碼組件 120。編碼組件 110 決定要使用將於下文中述及的三種不同的編碼方案中之哪一種編碼方案。該決定是信號適應性的，因而可隨著時間的經過隨著不同的時間框而改變。此外，該決定甚至可隨著不同的頻帶而改變。該編碼器中之實際的決定程序是相當複雜的，且通常將考慮到 MDCT 域中之量化／編碼效果、以及感官層面（perceptual aspect）及旁資訊成本。

根據本發明中被稱為左右編碼"LR 編碼"之一第一編碼方案，根據下式而使立體聲轉換組件 110 及 120 的輸入及輸出聲道相關：

$$L_n = A_n ; R_n = B_n .$$

換言之，LR 編碼只是意味著該等輸入聲道的通過。如果該等輸入聲道是非常不同的，則可適用此種編碼。

根據本發明中被稱為中側編碼（或總和及差值編碼）"MS 編碼"之一第二編碼方案，根據下式而使立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 的輸入及輸出聲道相關：

$$L_n = (A_n + B_n) ; R_n = (A_n - B_n) .$$

自編碼器的觀點而論，對應的運算式是：

$$A_n = 0.5(L_n + R_n) ; B_n = 0.5(L_n - R_n) .$$

換言之，MS 編碼涉及計算該等輸入聲道的一總和及一差值。因此，該聲道 A_n （為編碼器端的第一輸出聲道 116，

且為解碼器端的第一輸入聲道 116') 可被視為該第一及第二聲道 L_n 及 R_n 的一中信號（一總和信號），且該聲道 B_n 可被視為該第一及第二聲道 L_n 及 R_n 的一側信號（一差值信號）。如果該等輸入聲道 L_n 及 R_n 之信號形狀及音量是類似的，則可適用 MS 編碼，這是因為該側信號 B_n 此時將接近零。在此種情形中，音源聽起來像是其位於第 1a 圖的第一聲道 102 與第二聲道 104 的中間。

該中側編碼方案可被一般化為在本發明中被稱為"增強型 MS 編碼"（或增強型總和差值編碼）之一第三編碼方案。在增強型 MS 編碼中，根據下式而使立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 的輸入及輸出聲道相關：

$$L_n = (1 + \alpha)A_n + B_n; R_n = (1 - \alpha)A_n - B_n,$$

其中 α 是可構成旁資訊 115、115'的一部分之參數。上列的該方程式描述自一解碼器的觀點而論之程序，亦即，自 A_n 、 B_n 至 L_n 、 R_n 。此外，在此種情形中，可將信號 A_n 視為一中信號，且可將信號 B_n 視為一被修改的側信號。請注意，對於 $\alpha=0$ 而言，該增強型 MS 編碼方案退化為該中側編碼。增強型 MS 編碼可適用於將有不同音量的類似信號編碼。例如，如果第 1a 圖的左聲道 102 及右聲道 104 包含相同的信號，但是左聲道 102 的音量較高，則如第 1a 圖之項目 105 所示，音源聽起來像是其位於較接近左側。在此種情形中，該中側編碼將產生一非零的側信號。然而，藉由選擇零與一之間的一適當的 α 值，該被修改的側信號 B_n 可等於或接近零。同樣地，零與負

一間之 α 值對應於右聲道的音量較高之情形。

根據前文所述，立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 因而可被配置成使用不同的立體聲編碼方案。立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 亦可可不同的立體聲編碼方案用於不同的頻帶。例如，可將一第一立體聲編碼方案用於最高到一第一頻率之頻率，且可將一第二立體聲編碼方案用於高於該第一頻率之頻帶。此外，該參數 α 可以是頻率相依的。

立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 被配置成對在係為一重疊窗序列（overlapping window sequence）域的一臨界取樣修改型離散餘弦轉換（MDCT）域中之信號操作。臨界取樣意指頻域信號的樣本數等於時域信號的樣本數。如果立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 被配置成使用 LR 編碼方案，則可使用不同的窗將輸入聲道 112 及 114 編碼。然而，如果立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 被配置成使用 MS 編碼或增強型 MS 編碼中之任一編碼方案，則必須以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用相同的窗將該等輸入聲道編碼。

立體聲編碼／解碼組件 110 及 120 可被用來作為建構區塊（building block），用以在包含兩個以上的聲道之音訊系統中實施有彈性的編碼／解碼方案。為了例示該等原理，第 2a 圖示出一多聲道音訊系統之三聲道設置 200。該音訊系統包含一第一音訊聲道 202（此處為一左聲道 L）、一第二音訊聲道 204（此處為一右聲道 R）、以及

一第三聲道 206（此處為一中央聲道 C）。

第 2b 圖示出用於將第 2a 圖的三個聲道 202、204、及 206 編碼之一編碼裝置 210。編碼裝置 210 包含被以串接方式耦合之一第一立體聲編碼組件 210a 及一第二立體聲編碼組件 210b。

編碼裝置 210 接收一第一輸入聲道 212（例如，對應於第 2a 圖之第一聲道 202）、一第二輸入聲道 214（例如，對應於第 2a 圖之第二聲道 204）、及一第三輸入聲道 216（例如，對應於第 2a 圖之第三聲道 206）。第一聲道 212 及第三輸入聲道 216 被輸入到用於根據上述該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案而執行立體聲編碼之第一立體聲編碼組件 210a。因此，第一立體聲編碼組件 210a 輸出一第一中間輸出聲道 213 及一第二中間輸出聲道 215。在本說明書的用法中，中間輸出聲道意指一立體聲編碼或立體聲解碼的結果。中間輸出聲道通常不是一物理信號（physical signal），也就是說必然以一種實際實施之方式產生一中間輸出聲道或必然可以一種實際實施之方式測量一中間輸出聲道。中間輸出聲道在本發明而是被用於解說如何可相互合併且／或安排不同的立體聲編碼或解碼組件。中間（intermediate）意指輸出聲道 213 及 215 代表編碼裝置 210 的中間級（intermediate stage），而不是用於代表編碼聲道之輸出聲道。例如，第一中間輸出聲道 213 可以是一中信號，且第二中間輸出聲道 215 可以是一被修改的側信號。

5

請參閱第 2a 圖之例示聲道設置 200，第一立體聲編碼組件 210a 執行的處理可諸如對應於左聲道 202 與中央聲道 206 之立體聲合併編碼 207。在左聲道 202 及中央聲道 206 有不同音量的類似信號之情形中，該立體聲合併編碼對於擷取位於左聲道 202 與中央聲道 206 之間的一虛擬音源 205 可能是有效率的。

第一中間輸出聲道 213 及第二輸入聲道 214 然後被輸入到用於根據上述該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案而執行立體聲編碼之第二立體聲編碼組件 210b。第二立體聲編碼組件 210b 輸出一第一輸出聲道 217 及一第二輸出聲道 218。請參閱第 2a 圖之該例示聲道設置，第二立體聲編碼組件 210b 執行的處理可諸如對應於右聲道 204 與第一立體聲編碼組件 210a 產生的左聲道 202 及中央聲道 206 之一中信號之立體聲合併編碼 208。

編碼裝置 210 輸出第一輸出聲道 217、第二輸出聲道 218、以及作為第三輸出聲道之第二中間聲道 215。例如，第一輸出聲道 217 可對應於一中信號，且第二及第三輸出聲道 218 及 215 可分別對應於被修改的側信號。

編碼裝置 210 將該等輸出信號量化，且連同旁資訊而編碼為將被傳輸到一解碼器之一位元流。

第 2c 圖示出一對應的解碼裝置 220。解碼裝置 220 包含一第一立體聲解碼組件 220b 及一第二立體聲解碼組件 220a。解碼裝置 220 中之第一立體聲解碼組件 220b 被配置成使用係為編碼器端的第二立體聲編碼組件 210b 的

編碼方案之逆編碼方案之一編碼方案。同樣地，解碼裝置 220 中之第二立體聲解碼組件 220a 被配置成使用係為編碼器端的第一立體聲編碼組件 210a 的編碼方案之逆編碼方案之一編碼方案。自編碼裝置 210 傳送到解碼裝置 220 的位元流中之信令可指示將在解碼器端使用的該等編碼方案。此種方式可諸如包括指示該等立體聲解碼組件 220b 及 220a 應使用 LR 編碼、MS 編碼、或增強型 MS 編碼中之哪一編碼方案。可進一步設有用於指示是否將連同該左聲道或該右聲道而將該中央聲道編碼之一或多個位元。

解碼裝置 220 對自編碼裝置 210 傳輸的一位元流執行接收、解碼、及解量化。在此種方式下，解碼裝置 220 接收一第一輸入聲道 217'（對應於編碼裝置 210 之該第一輸出聲道）、一第二輸入聲道 218'（對應於編碼裝置 210 之該第二輸出聲道）、以及一第三輸入聲道 215'（對應於編碼裝置 210 之該第三輸出聲道）。第一及第二輸入聲道 217'及 218'被輸入到第一立體聲解碼組件 220b。第一立體聲解碼組件 220b 根據係為編碼器端的第二立體聲編碼組件 210b 中使用的編碼方案的逆編碼方案之一編碼方案而執行立體聲解碼。因此，一第一中間輸出聲道 213'及一第二中間輸出聲道 214'是第一立體聲解碼組件 220b 之輸出。然後，第一中間輸出聲道 213'及第三輸入聲道 215'被輸入到第二立體聲解碼組件 220a。第二立體聲解碼組件 220a 根據係為編碼器端的第一立體聲編碼組件 210a 中使用的編碼方案的逆編碼方案之一編碼方案而對其輸入信號

執行立體聲解碼。第二立體聲解碼組件 220a 輸出一第一輸出聲道 212'（對應於編碼器端之第一輸入信號 212）、一第二輸出聲道 214'（對應於編碼器端之第二輸入信號 214）、以及作為一第三輸出聲道 216'之該第二中間輸出聲道 214'（對應於編碼器端之第三輸入信號 216）。

在上述該等例子中，第一輸入聲道 212 可對應於左聲道 202，第二輸入聲道 214 可對應於右聲道 204，且第三輸入聲道 216 可對應於中央聲道 206。然而，請注意，第一、第二、及第三輸入聲道 212、214、216 可根據任何排列而對應於第 2a 圖之聲道 202、204、及 206。在此種方式下，編碼及解碼裝置 210、220 提供了將第 2a 圖的三個聲道 202、204、及 206 編碼／解碼的方式之一種極有彈性的方案。此外，彈性甚至更為增加，這是因為可以任何方式選擇立體聲編碼組件 210a 及 210b 的編碼方案。例如，立體聲編碼組件 210a 及 210b 可都使用諸如增強型 MS 編碼等的相同的編碼方案，或可使用不同的編碼方案。此外，該等編碼方案可根據將被編碼的頻帶及／或將被編碼的時間框而改變。可在自編碼裝置 210 傳送到解碼裝置 220 的位元流中以旁資訊之方式通知將要使用的編碼方案。

現在將參照第 3a-c 圖而說明一實施例。第 3a 圖示出一多聲道音訊系統的一種四聲道設置 300。該音訊系統包含一第一聲道 302（此處對應於一前左喇叭 Lf）、一第二聲道 304（此處對應於一前右喇叭 Rf）、一第三聲道 306

(此處對應於一左環繞喇叭 L_s)、以及一第四聲道 308 (此處對應於一右環繞喇叭 R_s)。

第 3b 及 3c 圖分別示出可被用於將第 3a 圖的該等四個聲道 302、304、306、及 308 編碼／解碼之一編碼裝置 310 及一解碼裝置 320。

編碼裝置 310 包含一第一立體聲編碼組件 310a、一第二立體聲編碼組件 310b、一第三立體聲編碼組件 310c、以及一第四立體聲編碼組件 310d。現在將說明該編碼裝置 310 之操作。

編碼裝置 310 接收第一對輸入聲道。該第一對輸入聲道包含一第一輸入聲道 312 (該第一輸入聲道 312 諸如可對應於第 3a 圖之 L_f 聲道 302) 及一第二輸入聲道 316 (該第二輸入聲道 316 諸如可對應於第 3a 圖之 L_s 聲道 306)。編碼裝置 310 進一步接收第二對輸入聲道。該第二對輸入聲道包含一第一輸入聲道 314 (該第一輸入聲道 314 諸如可對應於第 3a 圖之 R_f 聲道 304) 及一第二輸入聲道 318 (該第二輸入聲道 318 諸如可對應於第 3a 圖之 R_s 聲道 308)。通常以 MDCT 頻譜之形式表示該第一對及第二對輸入聲道 312、316、314、318。

該第一對輸入聲道 312、316 被輸入到第一立體聲編碼組件 310a，該第一立體聲編碼組件 310a 根據前文所述的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案而使該第一對輸入聲道 312、316 接受立體聲編碼。第一立體聲編碼組件 310a 輸出包含一第一聲道 313 及一第二聲道 317 5

之第一對中間輸出聲道。舉例而言，如果使用 MS 編碼或增強型 MS 編碼，則第一聲道 313 可對應於一中信號，且第二聲道 317 可對應於一被修改的側信號。

同樣地，該第二對輸入聲道 314、318 被輸入到第二立體聲編碼組件 310b，該第二立體聲編碼組件 310b 根據前文所述的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案而使該第二對輸入聲道 314、318 接受立體聲編碼。第二立體聲編碼組件 310b 輸出包含一第一聲道 315 及一第二聲道 319 之第二對中間輸出聲道。舉例而言，如果使用 MS 編碼或增強型 MS 編碼，則第一聲道 315 可對應於一中信號，且第二聲道 319 可對應於一被修改的側信號。

考慮第 3a 圖之聲道設置，則第一立體聲編碼組件 310a 施加的處理可對應於對 Lf 聲道 302 及 Ls 聲道 306 執行立體聲合併編碼 303。同樣地，第二立體聲編碼組件 310b 施加的處理可對應於對 Rf 聲道 304 及 Rs 聲道 308 執行立體聲合併編碼 305。

該第一對中間輸出聲道之第一聲道 313 及該第二對中間輸出聲道之第一聲道 315 然後被輸入到第三立體聲編碼組件 310c。第三立體聲編碼組件 310c 根據前文所述的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案而使該等聲道 313 及 315 接受立體聲編碼。第三立體聲編碼組件 310c 輸出包含一第一輸出聲道 322 及一第二輸出聲道 324 之第一對輸出聲道。

同樣地，該第一對中間輸出聲道之第二聲道 317 及該

第二對中間輸出聲道之第二聲道 319 然後被輸入到第四立體聲編碼組件 310d。第四立體聲編碼組件 310d 根據前文所述的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案而使該等聲道 317 及 319 接受立體聲編碼。第四立體聲編碼組件 310d 輸出包含一第一輸出聲道 326 及一第二輸出聲道 328 之第二對輸出聲道。

再度考慮第 3a 圖之聲道設置，則第三及第四立體聲編碼組件 310c 及 310d 執行之處理可類似於該聲道設置的左及右側之立體聲合併編碼 307。舉例而言，如果該第一對及第二對中間輸出聲道之第一聲道 313 及 315 分別是中信號，則第三立體聲編碼組件 310c 執行該等中信號之一立體聲合併編碼。同樣地，如果該第一對及第二對中間輸出聲道之第二聲道 317 及 319 分別是（被修改的）側信號，則第三立體聲編碼組件 310c 執行該等（被修改的）側信號之一立體聲合併編碼。根據各實施例，在諸如高於某一頻率臨界值之頻率等的較高頻率範圍時（其中對中信號 313 及 315 執行一必要的能量補償），該等（被修改的）側信號 317 及 319 可被設定為零。舉例而言，該頻率臨界值可以是 10 千赫（kHz）。

編碼裝置 310 將該等輸出信號 322、324、326、328 量化及編碼，而產生將被傳送到一解碼裝置之一位元流。

現在請參閱第 3c 圖，圖中示出對應的解碼裝置 320。解碼裝置 320 包含一第一立體聲解碼組件 320c、一第二立體聲解碼組件 320d、一第三立體聲解碼組件 320e 及一第四立體聲解碼組件 320f。第一立體聲解碼組件 320c 接收二位元流 322 及 324 並輸出第一對中間輸出聲道 313 及 315。第二立體聲解碼組件 320d 接收二位元流 326 及 328 並輸出第二對中間輸出聲道 317 及 319。第三立體聲解碼組件 320e 接收二位元流 322 及 326 並輸出第一對中間輸出聲道 313 及 317。第四立體聲解碼組件 320f 接收二位元流 324 及 328 並輸出第二對中間輸出聲道 315 及 319。

320a、以及一第四立體聲解碼組件 320b。現在將說明解碼裝置 320 之操作。

解碼裝置 320 對自編碼裝置 310 接收的一位元流執行接收、解碼、及解量化。在此種方式下，解碼裝置 320 接收包含一第一聲道 322'（對應於第 3b 圖之輸出聲道 322）及一第二聲道 324'（對應於第 3b 圖之輸出聲道 324）之第一對輸入聲道。解碼裝置 320 進一步接收包含一第一聲道 326'（對應於第 3b 圖之輸出聲道 326）及一第二聲道 328'（對應於第 3b 圖之輸出聲道 328）之第二對輸入聲道。該第一對及第二對輸入聲道通常是 MDCT 頻譜之形式。

該第一對輸入聲道 322'、324'被輸入到第一立體聲解碼組件 320c，該第一立體聲解碼組件 320c 根據係為編碼器端的第三立體聲編碼組件 310c 使用的立體聲編碼方案之逆立體聲編碼方案之一立體聲編碼方案而使該等聲道 322'、324'接受立體聲解碼。第一立體聲解碼組件 320c 輸出包含一第一聲道 313'及一第二聲道 315'之第一對中間聲道。

在一類似之方式下，該第二對輸入聲道 326'、328'被輸入到第二立體聲解碼組件 320d，該第二立體聲解碼組件 320d 使用係為編碼器端的第四立體聲編碼組件 310d 使用的立體聲編碼方案之逆立體聲編碼方案之一立體聲編碼方案。第二立體聲解碼組件 320d 輸出包含一第一聲道 317'及一第二聲道 319'之第二對中間聲道。

該第一對及第二對中間輸出聲道之第一聲道 313'及 317'然後被輸入到第三立體聲解碼組件 320a，該第三立體聲解碼組件 320a 使用係為編碼器端的第一立體聲編碼組件 310a 使用的立體聲編碼方案之逆立體聲編碼方案之一立體聲編碼方案。第三立體聲解碼組件 320a 因而產生包含一輸出聲道 312'（對應於編碼器端之輸入聲道 312）及一輸出聲道 316'（對應於編碼器端之輸入聲道 316）之第一對輸出聲道。

在一類似之方式下，該第一對及第二對中間輸出聲道之第二聲道 315'及 319'被輸入到第四立體聲解碼組件 320b，該第四立體聲解碼組件 320b 使用係為編碼器端的第二立體聲編碼組件 310b 使用的立體聲編碼方案之逆立體聲編碼方案之一立體聲編碼方案。在此種方式下，第四立體聲解碼組件 320b 產生包含一輸出聲道 314'（對應於編碼器端之輸入聲道 314）及一輸出聲道 318'（對應於編碼器端之輸入聲道 318）之第二對輸出聲道。

在上述的該等例子中，第一輸入聲道 312 對應於 Lf 聲道 302，第二輸入聲道 316 對應於 Ls 聲道 306，第三輸入聲道 314 對應於 Rf 聲道 304，且該第四聲道對應於 Rs 聲道 308。然而，第 3a 圖之該等聲道 302、304、306、及 308 相對於第 3b 圖之該等輸入聲道 312、314、316、及 318 的任何組合是同樣可行的。在此種方式下，編碼／解碼裝置 310 及 320 構成了一種選擇將哪些聲道用於配對編碼且以何種順序編碼之有彈性的架構。該選擇可根據諸如

與該等聲道間之相似性有關的考慮。

因為可選擇立體聲編碼組件 310a、310b、310c、310d 使用的編碼方案，所以增加了額外的彈性。最好是將該等編碼方案選擇成使將自編碼器傳輸到解碼器的總資料量為最少。編碼裝置 310 可將解碼器端之不同的立體聲解碼組件 320a-d 將使用的編碼方案的選擇以旁資訊（請參閱第 1b-c 圖之項目 115、115'）之方式通知解碼裝置 320。該等立體聲轉換組件 310a、310b、310c、310d 因而可使用不同的立體聲編碼方案。然而，在某些實施例中，所有的立體聲轉換組件 310a、310b、310c、310d 使用諸如增強型 MS 編碼方案等的相同的立體聲轉換方案。

該等立體聲編碼組件 310a、310b、310c、310d 可進一步在不同的頻帶使用不同的立體聲編碼方案。此外，可在不同的時間框中用不同的立體聲編碼方案。

如前文所述，該等立體聲編碼／解碼組件 310a-d 及 320a-d 係在一臨界取樣 MDCT 域中操作。被使用的立體聲編碼方案將限制窗的選擇。更詳細而言，如果一立體聲編碼組件 310a-d 使用一 MS 編碼或增強型 MS 編碼，則必須以都與窗形狀及轉換長度有關之方式使用相同的窗將該立體聲編碼組件的輸入信號編碼。因此，在某些實施例中，使用相同的窗將所有的輸入信號 312、314、316、及 318 編碼。

現在將參照第 4a-c 圖而說明一實施例。第 4a 圖示出一音訊系統之一種五聲道設置 400。於前文中參照第 3a

圖所述的四聲道設置 300 類似，該五聲道設置包含於此處分別對應於一 Lf 喇叭、Rf 喇叭、Ls 喇叭、及 Rs 喇叭之一第一聲道 402、一第二聲道 404、一第三聲道 406、以及一第四聲道 408。此外，該五聲道設置 400 包含對應於一中央喇叭 C 之一第五聲道 409。

第 4b 圖示出一編碼裝置 410，該編碼裝置 410 諸如可被用於將第 4a 圖的該五聲道設置之該等五個聲道編碼。第 4b 圖之編碼裝置 410 與第 3b 圖之編碼裝置 310 不同之處在於：編碼裝置 410 進一步包含一第五立體聲編碼組件 410e。此外，在操作期間，編碼裝置 410 接收一第五輸入聲道 419（該第五輸入聲道 419 諸如可對應於第 4a 圖之中央聲道 409）。第五輸入聲道 419 及第二對中間輸出聲道之第一聲道 315 被輸入到第五立體聲編碼組件 410e，該第五立體聲編碼組件 410e 根據前文揭示的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案執行立體聲編碼。第五立體聲編碼組件 410e 輸出包含一第一聲道 417 及一第二聲道 421 之第三對中間輸出聲道。該第三對中間輸出聲道之第一聲道 417 及該第一對中間輸出聲道之第一聲道 313 然後被輸入到第三立體聲編碼組件 310c，以便產生第一對輸出聲道 422、424。編碼裝置 410 輸出五個輸出聲道，亦即，該第一對輸出聲道 422、424、係為第五立體聲編碼組件 410e 的輸出的該第三對中間輸出聲道之第二聲道 421、以及係為第四立體聲編碼組件 310d 的輸出之第二對輸出聲道 326、328。

S

該等輸出聲道 422、424、421、326、328 被量化及編碼，以便產生將被傳輸到一對應的解碼裝置之一位元流。

考慮第 4a 圖之該五聲道設置，且將 Lf 聲道 402 映射在輸入聲道 312，將 Ls 聲道 406 映射在輸入聲道 316，將 C 聲道映射在輸入聲道 419，將該 Rf 聲道映射在輸入聲道 314，而且將該 Rs 聲道映射在輸入聲道 318，則得到下列的實施方式：第一，該第一及第二立體聲編碼組件 310a 及 310b 分別執行該 Lf 及 Ls 聲道以及該 Rf 及 Rs 聲道之立體聲合併編碼。第二，該第五立體聲編碼組件 410e 執行該中央聲道 C 與該 Rf 及 Rs 聲道的該合併編碼結果之立體聲合併編碼。第三，該第三及第四立體聲編碼組件 310c 及 310d 執行聲道設置 400 的左側與右側間之立體聲合併編碼。根據一例子，如果立體聲編碼組件 310a 及 310b 被設定為通過（亦即，被設定為使用 LR 編碼），則編碼裝置 410 將該等三個前聲道 C、Lf、Rf 合併編碼，且將該等兩個環繞聲道 Ls 及 Rs 合併編碼。然而，如以與該等先前實施例有關之方式述及的，可根據任何排列執行將聲道設置 400 中之該等五個聲道映射到該等輸入聲道 312、314、316、318、419。例如，可將中央聲道 409 與該聲道設置的左側合併編碼，而不是將中央聲道 409 與該聲道設置的右側合併編碼。此外，請注意，如果第五立體聲編碼組件 410e 執行 LR 編碼（亦即，通過其輸入信號），則編碼裝置 410 以類似於編碼裝置 310 之方式執行該等輸入聲道 312、314、316、318 之合併編碼，且執行

輸入聲道 419 之個別編碼。

第 4c 圖示出對應於編碼裝置 410 之一解碼裝置 420。與第 3c 圖的解碼裝置 320 比較之下，解碼裝置 420 包含一第五立體聲解碼組件 420e。除了第一對輸入聲道 422'、424'以及第二對輸入聲道 326'、328'之外，解碼裝置 420 接收對應於編碼器端的輸出聲道 421 之一第五輸入聲道 421'。在使該第一對輸入聲道 422'、424'接受了第一立體聲解碼組件 320c 中之立體聲解碼之後，第一立體聲解碼組件 320c 之一第二輸出聲道 417'以及該第五輸入聲道 421'被輸入到第五立體聲解碼組件 420e。第五立體聲解碼組件 420e 使用係為編碼器端的第五立體聲編碼組件 410e 使用的立體聲編碼方案的逆立體聲編碼方案之一立體聲編碼方案。第五立體聲解碼組件 420e 輸出包含一第一聲道 315'及一第二聲道 419'之第三對中間輸出聲道。該第一聲道 315'然後連同第二對中間輸出聲道之第二聲道 319'被輸入到第四立體聲解碼組件 320b。解碼裝置 420 輸出第三立體聲解碼組件 320a 之輸出聲道 312'、316'、該第三對中間輸出聲道之第二聲道 419'、以及第四立體聲解碼組件 320b 之輸出聲道 314'、318'。

在前文中，中間輸出聲道之觀念已被用於解說如何以彼此相關之方式合併或安排該等立體聲編碼／解碼組件。然而，如前文中進一步所述的，中間輸出聲道只是意指一立體聲編碼或立體聲解碼的結果。中間輸出聲道尤其通常不是一物理信號，也就是說必然以一種實際實施之方式產生

生一中間輸出聲道或必然可以一種實際實施之方式測量一中間輸出聲道。現在將解說基於矩陣運算的實施例。

可利用執行矩陣運算而實施前文中參照第 3a-c 圖（四聲道的情形）及第 4a-c 圖（五聲道的情形）所述的該等編碼／解碼方案。例如，可使第一解碼組件 320c 與一第一 2×2 矩陣 A_1 相關聯，可使第二解碼組件 320d 與一第二 2×2 矩陣 B_1 相關聯，可使第三解碼組件 320a 與一第三 2×2 矩陣 A_2 相關聯，可使第四解碼組件 320b 與一第四 2×2 矩陣 B_2 相關聯，且可使第五解碼組件 420e 與一第五 2×2 矩陣 A 相關聯。可以一種類似之方式使該等對應的編碼組件 310a、310b、410e、310c、310d 與係為解碼器端的對應的矩陣之逆矩陣之 2×2 矩陣相關聯。

在一般的情形中，以下式所示之方式定義該等矩陣：

$$A_1 = \begin{bmatrix} A_1^{11} & A_1^{12} \\ A_1^{21} & A_1^{22} \end{bmatrix}, A_2 = \begin{bmatrix} A_2^{11} & A_2^{12} \\ A_2^{21} & A_2^{22} \end{bmatrix}, B_1 = \begin{bmatrix} B_1^{11} & B_1^{12} \\ B_1^{21} & B_1^{22} \end{bmatrix},$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} B_2^{11} & B_2^{12} \\ B_2^{21} & B_2^{22} \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} A^{11} & A^{12} \\ A^{21} & A^{22} \end{bmatrix}.$$

該等上述矩陣之元素取決於所使用的編碼方案（LR 編碼、MS 編碼、增強型 MS 編碼）。例如，對於 LR 編碼而言，對應的 2×2 矩陣等於單位矩陣（identity matrix），亦即：

$$\begin{bmatrix} L_n \\ R_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_n \\ B_n \end{bmatrix}.$$

對於 MS 編碼而言，對應的 2×2 矩陣遵循下式：

$$\begin{bmatrix} Ln \\ Rn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} An \\ Bn \end{bmatrix} \quad \circ$$

對於增強型 MS 編碼而言，對應的 2×2 矩陣遵循下式：

$$\begin{bmatrix} Ln \\ Rn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 + \alpha & 1 \\ 1 - \alpha & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} An \\ Bn \end{bmatrix} \quad \circ$$

係以旁資訊之形式自編碼器向解碼器通知將要被使用的編碼方案。

現在將揭示一些不同的例子。為了便於解說這些例子，以 Lf 聲道 402 識別聲道 312、312'，以 Ls 聲道 406 識別聲道 316、316'，以 C 聲道 409 識別聲道 419，以 Rf 聲道 404 識別聲道 314、314'，且以 Rs 聲道 408 識別聲道 318、318'。此外，將分別以 $x1$ 、 $x2$ 、 $x3$ 、 $x4$ 、及 $x5$ 表示聲道 422'、424'、421'、326'、及 328'。

例子 1：四個聲道之合併編碼及中央聲道之個別編碼

根據該例子，Lf、Ls、Rf、及 Rs 聲道被合併編碼，且 C 聲道被個別編碼。為了解說該編碼組態，請參閱諸如第 6d 圖。為了將 Lf、Ls、Rf、及 Rs 聲道合併編碼，應以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用一共同的窗將代表這些聲道的 MDCT 頻譜編碼。

為了實現中央聲道的個別編碼，解碼組件 420e 被設定為通過（LR 編碼），此即意味著矩陣 A 等於單位矩陣。

可根據下列矩陣運算將 Lf、Ls、Rf、及 Rs 聲道合併編碼：

$$\begin{bmatrix} Lf \\ Ls \\ Rf \\ Rs \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}, \text{ 其中 } M = \begin{bmatrix} A_2^{11}A_1^{11} & A_2^{11}A_1^{12} & A_2^{12}B_1^{11} & A_2^{12}B_1^{12} \\ A_2^{21}A_1^{11} & A_2^{21}A_1^{12} & A_2^{22}B_1^{11} & A_2^{22}B_1^{12} \\ B_2^{11}A_1^{21} & B_2^{11}A_1^{22} & B_2^{12}B_1^{21} & B_2^{12}B_1^{22} \\ B_2^{21}A_1^{21} & B_2^{21}A_1^{22} & B_2^{22}B_1^{21} & B_2^{22}B_1^{22} \end{bmatrix}.$$

例子 2：四個聲道之配對編碼（pairwise coding）及中央聲道之個別編碼

根據該例子，Lf 及 Ls 聲道被合併編碼。此外，Rf 及 Rs 聲道被合併編碼（與 Lf 及 Ls 聲道分離），且 C 聲道被個別編碼。為了解說該編碼組態，請參閱諸如第 6b 圖。（可排列該等聲道，而實現第 6a 圖之例子。）

為了實現中央聲道的個別編碼，解碼組件 420e 被設定為通過（LR 編碼），此即意味著矩陣 A 等於單位矩陣。

此外，為了實現 Lf/Ls 及 Rf/Rs 的個別編碼，解碼組件 320c、320d 被設定為通過（LR 編碼），此即意味著矩陣 A1 及 B1 等於單位矩陣。此外，應以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用一共同的窗將代表 Lf 及 Ls 聲道的 MDCT 頻譜編碼。此外，應以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用一共同的窗將代表 Rf 及 Rs 聲道的 MDCT 頻譜編碼。然而，用於 Lf/Ls 的窗可能不同於用於 Rf/Rs 的窗。可根據下列矩陣運算將 Lf、Ls、Rf、及 Rs 聲道解碼：

$$\begin{bmatrix} Lf \\ Ls \end{bmatrix} = A_2 \begin{bmatrix} x_1 \\ x_4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} Rf \\ Rs \end{bmatrix} = B_2 \begin{bmatrix} x_2 \\ x_5 \end{bmatrix}$$

例子 3：五個聲道之合併編碼

根據該例子，Lf、Ls、Rf、Rs、及 C 聲道被合併編碼。為了解說該編碼組態，請參閱諸如第 6e 圖。為了將 Lf、Ls、Rf、Rs、及 C 聲道合併編碼，應以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用一共同的窗將代表這些聲道的 MDCT 頻譜編碼。可根據下列矩陣運算將 Lf、Ls、Rf、Rs、及 C 聲道解碼：

$$\begin{bmatrix} Lf \\ Ls \\ C \\ Rf \\ Rs \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix},$$

其中沿著與上述例子 1 的矩陣 M 類似的列而以矩陣 A1、B1、A、A2、B2 界定 M。

例子 4：前聲道之合併編碼及環繞聲道之合併編碼

根據該例子，C、Lf、及 Rf 聲道被合併編碼，且 Rs、Ls 聲道被合併編碼。為了解說該編碼組態，請參閱諸如第 6c 圖。為了將 C、Lf、及 Rf 聲道合併編碼，應以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用一共同的窗將代表這些聲道的 MDCT 頻譜編碼。此外，應以與窗形狀及轉換長度有關之方式使用一共同的窗將代表 Rs 及 Ls 聲道的 MDCT 頻譜編碼。然而，用於 C/Lf/Rf 的窗可不同於用於

Rs/Ls 的窗。

為了實現該等前聲道及該等環繞聲道之個別編碼，應將矩陣 A2 及 B2 設定為單位矩陣。可根據下式將該等前聲道解碼：

$$\begin{bmatrix} C \\ Lf \\ Rf \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix},$$

其中係以 A1 及 A 界定 M。可根據下式將該等環繞聲道解碼：

$$\begin{bmatrix} Ls \\ Rs \end{bmatrix} = B_1 \begin{bmatrix} x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}.$$

在某些情形中，編碼裝置 310 及 410 可針對高於本發明中被稱為第一頻率的某一頻率之頻率而將第二對輸出聲道 326、328 設定為零（其中對第一對輸出聲道 322、324 或 422、424 執行一必要的能量補償）。上述步驟的理由是減少自編碼裝置 310、410 傳送到對應的解碼裝置 320、420 之資料量。在這些情形中，解碼器端的第二對輸入聲道 326'、328' 在高於該第一頻率的頻率時將被設定為零。此即意味著第二對中間聲道 317'、319' 也沒有高於該第一頻率的頻譜內容。根據各實施例，該第二對輸入聲道 326'、328' 已解譯了該（被修改的）側信號。上述情況因而意味著：在高於該第一頻率之頻率時，（被修改的）側信號將不會被輸入到第三及第四解碼組件 320a、320b。

第 7 圖示出係為解碼裝置 320 及 420 的變形之一解碼

裝置 720。解碼裝置 720 補償第 3c 及 4c 圖的該第二對輸入聲道 326'、328'之被限制的頻譜內容。尤其假定：該第二對輸入聲道 326'、328'具有對應於最高到一第一頻率的頻帶之頻譜內容，且該第一對輸入聲道 322'、324'（或 422'、424'）具有對應於最高到高於該第一頻率的一第二頻率的頻帶之頻譜內容。

解碼裝置 720 包含對應於解碼裝置 320 或 420 中之任一解碼裝置之一第一解碼組件。解碼裝置 720 進一步包含一呈現組件 722，該呈現組件 722 被配置成將該第一對輸出聲道 312'、316'呈現為一第一總和信號 712 及一第一差值信號 716。更具體而言，在低於該第一頻率的頻帶時，呈現組件 722 根據前文所述之運算式而將第 3c 圖或第 4c 圖之該第一對輸出聲道 312'、316'自一左右格式轉換為一中側格式。在高於該第一頻率的頻帶時，呈現組件 722 將第 3c 圖或第 4c 圖之聲道 313'的頻譜內容映射到該第一總和信號（且該第一差值信號在高於該第一頻率的頻帶時等於零）。

同樣地，呈現組件 722 將該第二對輸出聲道 314'、318'呈現為一第二總和信號 714 及一第二差值信號 718。更具體而言，在低於該第一頻率的頻帶時，呈現組件 722 根據前文所述之運算式而將第 3c 圖或第 4c 圖之該第二對輸出聲道 314'、318'自一左右格式轉換為一中側格式。在高於該第一頻率的頻帶時，呈現組件 722 將第 3c 圖或第 4c 圖之聲道 315'的頻譜內容映射到該第二總和信號（且

該第二差值信號在高於該第一頻率的頻帶時等於零)。

解碼裝置 720 進一步包含一頻率延伸組件 724。頻率延伸組件 724 被配置成藉由執行高頻重建而將該第一總和信號及該第二總和信號延伸到高於該第二頻率臨界值之一頻率範圍。以 728 及 730 表示頻率延伸的第一及第二總和信號。例如，頻率延伸組件 724 可使用頻帶複製(spectral band replication)技術將該第一及第二總和信號延伸到較高的頻率(請參閱諸如 EP1285436B1)。

解碼裝置 720 進一步包含一混合組件 726。混合組件 726 執行頻率延伸的總和信號 728 及第一差值信號 716 的混合。對於低於該第一頻率之頻率，該混合步驟包含：執行該頻率延伸的第一總和信號及該第一差值信號之一總和及差值逆轉換。因此，對於低於該第一頻率之頻率，混合組件 726 之輸出聲道 732、734 等於第 3c 及 4c 圖之該第一對輸出聲道 312'、316'。

對於高於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含對該頻率延伸的第一總和信號中對應於高於該第一頻率臨界值的頻帶之部分執行參數性上混(自一信號上混為兩個信號 732、734)。在諸如 EP1410687B1 中說明了一些適用的參數性上混程序。該參數性上混步驟可包含：產生頻率延伸的第一總和信號 728 之一解相關版本，然後根據被輸入到混合組件 726 之(在編碼器端提取的)參數而將該第一總和信號 728 之一解相關版本與頻率延伸的第一總和信號 728 混合。因此，於高於該第一頻率的頻率，混合組

件 726 之輸出聲道 732、734 對應於頻率延伸的第一總和信號 728 之一上混。

在一類似之方式下，該混合組件處理頻率延伸的第二總和信號 730 及第二差值信號 718。

在五聲道系統之情形中（當解碼裝置 720 包含一解碼裝置 420 時），頻率延伸組件 724 可使第五輸出聲道 419 接受頻率延伸，而產生一頻率延伸的第五輸出聲道 740。

通常在一正交鏡像濾波器（QMF）域中執行將第一總和信號 712 及第二總和信號 714 延伸到高於該第二頻率的一頻率範圍、將第一總和信號 728 與第一差值信號 716 混合、以及第二總和信號 730 與第二差值信號 718 混合之行動。因此，解碼裝置 720 可包含一 QMF 轉換組件，用以先將該等總和及差值信號 712、716、714、718（以及第五輸出聲道 419）轉換到一 QMF 域，然後才執行該頻率延伸步驟及該混合步驟。此外，解碼裝置 720 可包含一 QMF 逆轉換組件，用以將該等輸出信號 732、734、736、738（及 740）轉換到時域。

第 5a、5b、5c 圖示出如何將一些額外的聲道對包含到前文中以與第 1a-c 圖、第 2a-c 圖、第 3a-c 圖、及第 4a-c 圖有關之方式述及的編碼／解碼架構。第 5a 圖示出一多聲道設置 500，該多聲道設置 500 包含一第一聲道設置 502 以及兩個額外的聲道 506 及 508。第一聲道設置 502 包含至少兩個聲道 502a 及 502b，且可諸如對應於第 1a、2a、3a、及 4a 圖所示的該等聲道設置中之任一聲道 5

設置。在該所示之例子中，第一聲道設置 502 包含五個聲道，且因而對應於第 4a 圖之聲道設置。在該所示之例子中，該等兩個額外的聲道 506 及 508 可諸如對應於一左後環繞喇叭 Lbs 及一右後環繞喇叭 Rbs。

第 5b 圖示出可被用於將該聲道設置 500 編碼之一編碼裝置 510。

編碼裝置 510 包含一第一編碼組件 510a、一第二編碼組件 510b、一第三編碼組件 510c、以及一第四編碼組件 510d。該第一 510a、第二 510b、及第四 510d 編碼組件是諸如第 1b 圖所示之立體聲編碼組件等的立體聲編碼組件。

第三編碼組件 510c 被配置成接收至少兩個輸入聲道且將該等輸入聲道轉換為相同數目的輸出聲道。例如，第三編碼組件 510c 可對應於第 1b、2b、3b、及 4b 圖所示的該等編碼裝置 110、210、310、410 中之任一編碼裝置。然而，更一般性而言，第三編碼組件 510c 可以是被配置成接收至少兩個輸入聲道且將該等輸入聲道轉換為相同數目的輸出聲道之任何編碼組件。

編碼裝置 510 接收對應於第一聲道設置 502 的聲道數目之第一數目的輸入聲道。根據前文所述，該第一數目因而至少等於二，且該第一數目的輸入聲道包括一第一輸入聲道 512a 以及一第二輸入聲道 512b（且亦可能包括某些其餘的聲道 512c）。在該所示之例子中，第一及第二輸入聲道 512a、512b 可對應於第 5a 圖之聲道 502a 及

502b。

編碼裝置 510 進一步接收兩個額外的輸入聲道，亦即，接收一第一額外的輸入聲道 516 以及一第二額外的輸入聲道 518。通常以 MDCT 頻譜之形式表示該等輸入聲道 512a-c、516、518。

第一輸入聲道 512a 及第一額外的聲道 516 被輸入到第一立體聲編碼組件 510a。第一立體聲編碼組件 510a 根據前文揭示的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案執行立體聲編碼。第一立體聲編碼組件 510a 輸出包括一第一聲道 513 及一第二聲道 517 之第一對中間輸出聲道。

同樣地，第二輸入聲道 512b 及第二額外的聲道 518 被輸入到第二立體聲編碼組件 510b。第二立體聲編碼組件 510b 根據前文揭示的該等立體聲編碼方案中之任一來執行立體聲編碼。第二立體聲編碼組件 510b 輸出包括一第一聲道 515 及一第二聲道 519 之第二對中間輸出聲道。

考慮第 5a 圖之該例示聲道設置 500，該第一及第二立體聲編碼組件 510a、510b 執行之處理分別對應於 Lbs 聲道 506 及 Ls 聲道 502a 之立體聲編碼、以及 Rbs 聲道 508 及 Rs 聲道 502b 之立體聲編碼。然而，我們應可了解：使用其他例示編碼方案時，將有其他的詮釋。

該第一對中間輸出聲道之第一聲道 513 及該第二對中間輸出聲道之第一聲道 515 然後連同除了該第一輸入聲道 512a 及該第二輸入聲道 512b 以外的該第一數目之輸入聲

道 512c 被輸入到第三編碼組件 510c。第三編碼組件 510c 轉換其輸入聲道 513、515、512c，而產生其中包括第一對輸出聲道 522、524、以及（於適用時的）一些另外的輸出聲道 521 之相同數量的輸出聲道。該第三編碼組件可諸如以類似於前文中參照第 1b 圖、第 2b 圖、第 3b 圖、及第 4b 圖揭示之方式轉換其輸入聲道 513、515、512c。

同樣地，該第一對中間輸出聲道之第二聲道 517 及該第二對中間輸出聲道之第二聲道 519 被輸入到第四立體聲編碼組件 510d，該第四立體聲編碼組件 510d 根據前文揭示的該等立體聲編碼方案中之任一立體聲編碼方案執行立體聲編碼。該第四立體聲編碼組件輸出第二對輸出聲道 526、528。

該等輸出聲道 521、522、524、526、528 被量化且被編碼，而形成將被傳輸到一對應的解碼裝置之一位元流。

第 5c 圖示出一對應的解碼裝置 520。解碼裝置 520 包含一第一解碼組件 520c、一第二解碼組件 520d、一第三解碼組件 520a、及一第四解碼組件 520b。該第二 520d、該第三 520a、及該第四 520b 解碼組件是諸如第 1c 圖所示之立體聲解碼組件等的立體聲解碼組件。

第一解碼組件 520a 被配置成接收至少兩個輸入聲道且將該至少兩個輸入聲道轉換為相同數目的輸出聲道。例如，第一解碼組件 520c 可對應於第 1b、2b、3b、及 4b 圖的解碼裝置 120、220、320、420 中之任何解碼裝置。然而，更一般性而言，第一解碼組件 520c 可以是被配置

成接收至少兩個輸入聲道且將該至少兩個輸入聲道轉換為相同數目的輸出聲道之任何解碼組件。

解碼裝置 520 對編碼裝置 510 傳輸的一位元流執行接收、解碼、及解量化。在此種方式下，解碼裝置 520 接收對應於編碼裝置 510 的輸出聲道 521、522、524 之第一數目的輸入聲道 521'、522'、524'。根據前文所述，該第一數目的輸入聲道包括一第一輸入聲道 522'及一第二輸入聲道 524'（且亦可能包括某些其餘的聲道 521'）。

解碼裝置 520 進一步接收接收兩個額外的輸入聲道，亦即，接收一第一額外的輸入聲道 526'以及一第二額外的輸入聲道 528'（對應於編碼器端之輸出聲道 526、528）。

該第一數目的輸入聲道 521'、522'、524'被輸入到第一解碼組件 520c。第一解碼組件 520c 轉換其輸入聲道 521'、522'、524'，而產生其中包括第一對中間輸出聲道 513'、515'、以及（於適用時的）一些另外的輸出聲道 512c'之相同數量的輸出聲道。第一解碼組件 520c 可諸如以類似於前文中參照第 1c 圖、第 2c 圖、第 3c 圖、及第 4c 圖揭示之方式轉換其輸入聲道 521'、522'、524'。第一解碼組件 520c 尤其被配置成執行係為編碼器端的第三編碼組件 510c 執行的編碼之反向之解碼。

第一額外的輸入聲道 526'及第二額外的輸入聲道 528'被輸入到第二立體聲解碼組件 520d，該第二立體聲解碼組件 520d 執行對應於碼器端的第四立體聲編碼組件 510d

5

執行的編碼之反向之立體聲解碼。第二立體聲解碼組件 520d 輸出第二對中間輸出聲道 517'、519'。

該第一對中間輸出聲道之第一聲道 513'及該第二對中間輸出聲道之第一聲道 517'被輸入到第三立體聲解碼組件 520a。第三立體聲解碼組件 520a 執行對應於碼器端的第一立體聲編碼組件 510a 執行的編碼之反向之立體聲解碼。第三立體聲解碼組件 520a 輸出包括一第一聲道 512a' 及一第二聲道 516'之第一對輸出聲道。

同樣地，該第一對中間輸出聲道之第二聲道 515'及該第二對中間輸出聲道之第二聲道 519'被輸入到第四立體聲解碼組件 520b。第四立體聲解碼組件 520b 執行對應於碼器端的第二立體聲編碼組件 510b 執行的編碼之反向之立體聲解碼。第四立體聲解碼組件 520b 輸出包括一第一聲道 512b'及一第二聲道 518'之第二對輸出聲道。

第 6a、6b、6c、6d、及 6e 圖示出一個五聲道系統之五個聲道。該等五個聲道被分為用於構成不同的編碼組態之不同的組。每一組對應於使用根據前文所述的編碼裝置而被合併編碼之聲道。

第 6a 圖示出一第一編碼組態 610。第一編碼組態 610 包含其中包含一聲道（此處為中央聲道 C）之一第一組 612、其中包含兩個聲道（此處為 Lf 及 Rf 聲道）之一第二組 614、以及其中包含兩個聲道（此處為 Ls 及 Rs 聲道）之一第三組 616。第一組 612 之該聲道將被個別編碼，第二組 614 之該等聲道將被合併編碼，且第三組 616

之該等聲道將被合併編碼。可諸如以第 4b 圖之編碼裝置 410 藉由將該 Lf 聲道映射在輸入聲道 312，將該 Ls 聲道映射在輸入聲道 316，將該 C 聲道映射在輸入聲道 419，將該 Rf 聲道映射在輸入聲道 314，且將該 Rs 聲道映射在輸入聲道 318，而實現該編碼。此外，該第一 310a、第二 310b、及第五 410e 立體聲編碼組件之編碼方案應被設定為 LR 編碼（輸入信號的通過）。第 6b 圖示出該第一編碼組態 610 之一變形 610'。在該第一編碼組態之該變形 610'中，第二組 614'對應於該 Lf 及 Ls 聲道，且第三組 616'對應於該 Rf 及 Rs 聲道。第 6a 及 6b 圖之該等編碼組態在下文中將被稱為 1-2-2 編碼組態。

第 6c 圖示出一第二編碼組態 620。第二編碼組態 620 包含其中包含三個聲道（此處為中央聲道 C、Lf 聲道、及 Rf 聲道）之一第一組 622、以及其中包含兩個聲道（此處為 Ls 及 Rs 聲道）之一第二組 624。第 6c 圖之該編碼組態在下文中將被稱為 2-3 編碼組態。第一組 622 之該等聲道將被合併編碼，且第二組 624 之該等聲道將以與第一組 622 分離之方式而被合併編碼。可諸如以第 4b 圖之編碼裝置 410 藉由將該 Lf 聲道映射在輸入聲道 312，將該 Ls 聲道映射在輸入聲道 316，將該 C 聲道映射在輸入聲道 419，將該 Rf 聲道映射在輸入聲道 314，且將該 Rs 聲道映射在輸入聲道 318，而實現該編碼。此外，該第一 310a 及第二 310b 立體聲編碼組件之編碼方案應被設定為 LR 編碼（輸入信號的通過）。

S

第 6d 圖示出一第三編碼組態 630。第三編碼組態 630 包含其中包含一聲道（此處為中央聲道 C）之一第一組 632、以及其中包含四個聲道（此處為 Lf、Rf、Ls、及 Rs 聲道）之一第二組 634。第 6d 圖之該編碼組態在下文中將被稱為 1-4 編碼組態。第一組 632 之該聲道將被個別編碼，且第二組 634 之該等聲道將被合併編碼。可諸如以第 4b 圖之編碼裝置 410 藉由將該 Lf 聲道映射在輸入聲道 312，將該 Ls 聲道映射在輸入聲道 316，將該 C 聲道映射在輸入聲道 419，將該 Rf 聲道映射在輸入聲道 314，且將該 Rs 聲道映射在輸入聲道 318，而實現該編碼。此外，該第五立體聲編碼組件 410e 之編碼方案應被設定為 LR 編碼（輸入信號的通過）。

第 6e 圖示出一第四編碼組態 640。第四編碼組態 640 包含其中包含所有五個聲道之一單一組 642，此即意指所有的聲道將被合併編碼。第 6e 圖之該編碼組態在下文中將被稱為 0-5 編碼組態。例如，可以第 4b 圖之編碼裝置 410 藉由將該 Lf 聲道映射在輸入聲道 312，將該 Ls 聲道映射在輸入聲道 316，將該 C 聲道映射在輸入聲道 419，將該 Rf 聲道映射在輸入聲道 314，且將該 Rs 聲道映射在輸入聲道 318，而將該等聲道合併編碼。

雖然已以與五聲道聲道有關之方式說明了上述該等編碼組態，但是其同樣適用於有四個聲道或更多的聲道之系統。

該等編碼裝置因而可根據不同的編碼組態 610、

610'、620、630、640 而將多聲道系統之音訊內容編碼。在編碼器端使用的編碼組態必須被傳輸到解碼器。為了達到此一目的，可使用一特定的信令格式。對於包含至少四個聲道之一音訊系統，該信令格式包含至少二位元，用以指示將被用於解碼器端的該複數個組態 610、610'、620、630、640 中之一組態。例如，可使每一編碼組態與一識別號碼相關聯，且該至少二位元可指示將被用於解碼器的編碼組態之識別號碼。

對於第 6a-6e 圖所示之該五聲道系統，可將二位元用於在一 1-2-2 組態、一 2-3 組態、一 1-4 組態、或一 0-5 組態之間作出選擇。如果該二位元指示一 1-2-2 組態，則該信令格式可包含一第三位元，用以指示要選擇該 1-2-2 組態的哪一變形，亦即，用以指示要使用第 6a 圖之該左右編碼組態或第 6b 圖前後組態。下列的虛擬碼示出了如何實施該組態選擇之一例子：

```
switch (high_mid_coding_config){
case 1_2_2_coding:
    1_2_2_channel_mapping /* 0=Lf/Rf, Ls/Rs; 1=Lf/Ls + Rf/Rs */
    two_channel_data(); /* Lf/Rf or Lf/Ls */
    two_channel_data(); /* Ls/Rs or Rf/Rs */
    mono_data() /* C */
    break;
case 3ch_joint_coding:
    three_channel_data() /* L/R/C */
    two_channel_data() /* Ls/Rs */
    break;
case 4ch_joint_coding:
```

```

        four_channel_data() /* L/R/Ls/Rs */
        mono_data() /* C */
        break;
    case 5ch_joint_coding:
        five_channel_data()
        break;
}

```

關於上列的虛擬碼，該信令格式將兩位元用於將參數 `high_mid_coding_config` 編碼，且將一位元用於將參數 `l_2_channel_mapping` 編碼。

等效物、延伸、替代、及雜項

熟悉此項技術者在研究了前文的說明之後，將可易於得知本發明之進一步的實施例。縱然本說明及各圖式揭示了一些實施例及例子，但是本發明不限於這些特定例子。可在不脫離伴隨的申請專利範圍界定的本發明揭示之範圍下，作出許多修改及變化。申請專利範圍中出現的任何參考符號不應被理解為對該等申請專利範圍的範圍之限制。

此外，實施本發明揭示的熟悉此項技術者在研究了該等圖式、本發明的揭示、及最後的申請專利範圍之後，將可了解且實現所揭示的該等實施例之變形。在申請專利範圍中，辭語"包含"不排除其他的元件或步驟，且不定冠詞"一"（"a"或"an"）不排除複數個。在一些不同的申請專利範圍附屬項述及某些措施的這一事實並不意指這些措施的組合無法被有利地使用。

可將前文中揭示的系統及方法實施為軟體、韌體、硬體、或以上各項的組合。在一硬體實施例中，前文說明中提到的各功能單元間之任務的分割不必然對應於實體單元的分割；相反地，一實體組件可具有多種功能性，且可由數個實體組件合作執行一任務。某些組件或所有組件可被實施為由一數位信號處理器或微處理器執行之軟體，或可被實施為硬體或一特定應用積體電路。可在可包含電腦儲存媒體（或非暫態媒體）及通訊媒體（或暫態媒體）之電腦可讀取的媒體上配送此類軟體。如熟悉此項技術者所習知的，術語"電腦儲存媒體"包括以任何方法或技術實施的用於儲存諸如電腦可讀取的指令、資料結構、程式模組、或其他資料等的資訊之揮發性及非揮發性、抽取式及非抽取式媒體。電腦儲存媒體包括但不限於隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、電氣可抹除可程式唯讀記憶體（EEPROM）、快閃記憶體、或其他記憶體技術、唯讀光碟（CD-ROM）、數位多功能光碟（Digital Versatile Disk；簡稱 DVD）、或其他光碟儲存器、卡式磁帶、磁帶、磁碟儲存器或其他磁性儲存裝置、或可被用於儲存所需資訊且可被電腦存取之任何其他媒體。此外，熟悉此項技術者習知：通訊媒體通常在諸如載波等的調變資料信號或其他傳輸機制中體現電腦可讀取的指令、資料結構、程式模組、或其他資料，且包括任何資訊傳遞媒體。

【符號說明】

100：聲道設置

102、112、116'、202、302、313、315、322'、326'、
313'、317'、402、417、513、515、512a'、512b'：第一聲道

104、114、118'、204、304、317、319、324'、328'、
319'、404、421、419'、517、519、516'、518'：第二聲道

110：立體聲編碼組件

116、112'、217、212'、322、326：第一輸出聲道

118、114'、218、214'、324、417'：第二輸出聲道

115、115'：旁資訊

120：立體聲解碼組件

200：三聲道設置

206、306、406：第三聲道

210、310、410、510：編碼裝置

210a、310a、510a：第一立體聲編碼組件

210b、310b、510b：第二立體聲編碼組件

212、217'、312、314、512a：第一輸入聲道

214、218'、316、318、512b：第二輸入聲道

216、215'：第三輸入聲道

213、213'：第一中間輸出聲道

215、214'：第二中間輸出聲道

207、208、303、305、307：立體聲合併編碼

205：虛擬音源

220、320、420、520、720：解碼裝置

220b、320c：第一立體聲解碼組件

220a、320d：第二立體聲解碼組件

216'：第三輸出聲道

300：四聲道設置

308、408：第四聲道

310c：第三立體聲編碼組件

310d、510d：第四立體聲編碼組件

320a：第三立體聲解碼組件

320b：第四立體聲解碼組件

312'、316'、314'、318'、422、424、732、734、521、

522、524、526、528、512c'：輸出聲道

400：五聲道設置

409：第五聲道

410e：第五立體聲編碼組件

419、421'：第五輸入聲道

422'、424'、521'、522'、524'：輸入聲道

722：呈現組件

712：第一總和信號

716：第一差值信號

714：第二總和信號

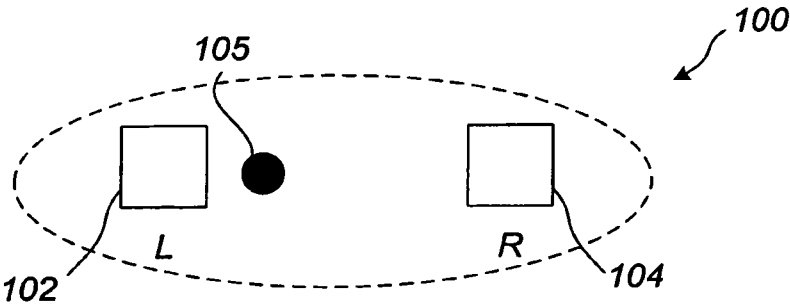
718：第二差值信號

724：頻率延伸組件

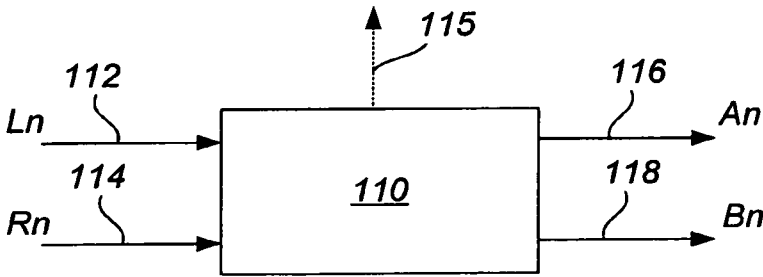
728：頻率延伸的第一總和信號

- 730：頻率延伸的第二總和信號
- 726：混合組件
- 740：第五輸出聲道
- 500：多聲道設置
- 502：第一聲道設置
- 506、508：額外的聲道
- 502a、502b、512c：聲道
- 516、526'：第一額外的輸入聲道
- 518、528'：第二額外的輸入聲道
- 510c：第三編碼組件
- 520c：第一解碼組件
- 520d：第二解碼組件
- 520a：第三解碼組件
- 520b：第四解碼組件
- 513'、515'、517'、519'：中間輸出聲道
- 610：第一編碼組態
- 612、622、632：第一組
- 614、614'、624：第二組
- 616、616'：第三組
- 610'：第一編碼組態之變形
- 620：第二編碼組態
- 630：第三編碼組態
- 640：第四編碼組態
- 642：單一組

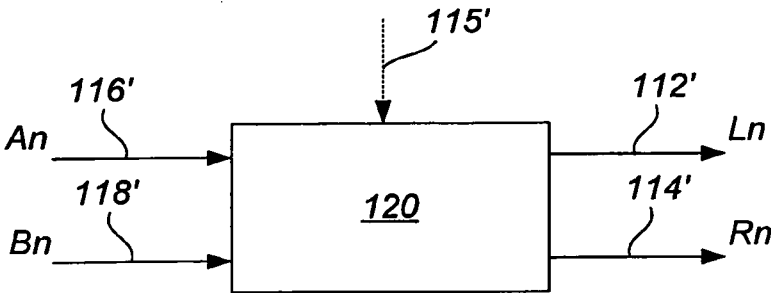
圖式



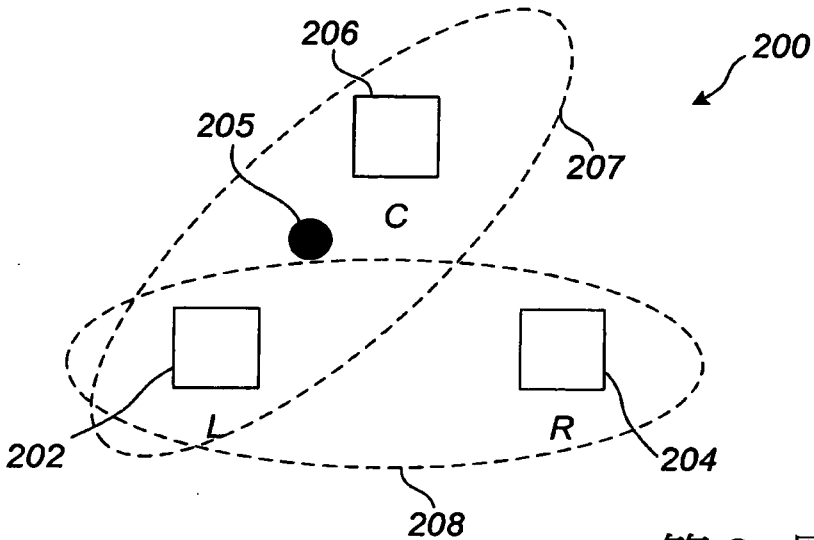
第 1a 圖



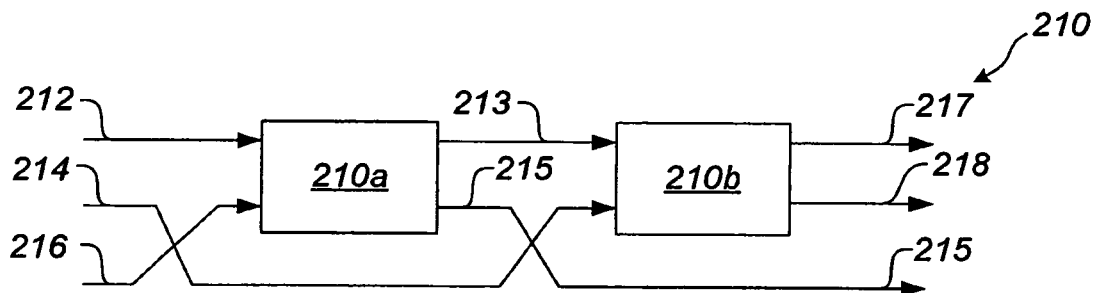
第 1b 圖



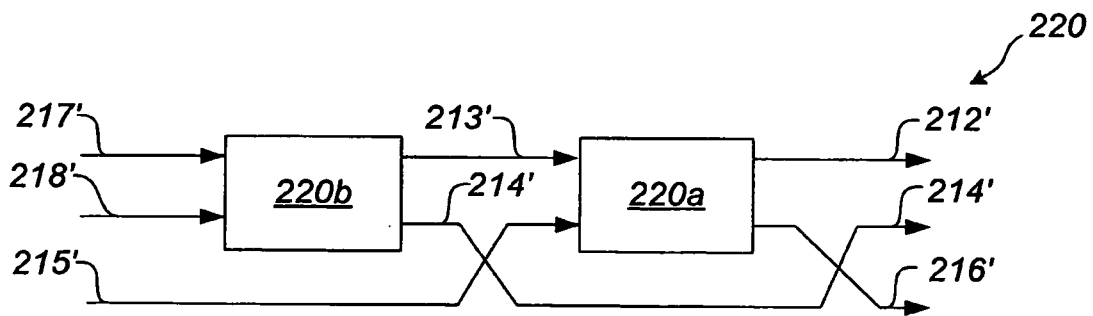
第 1c 圖



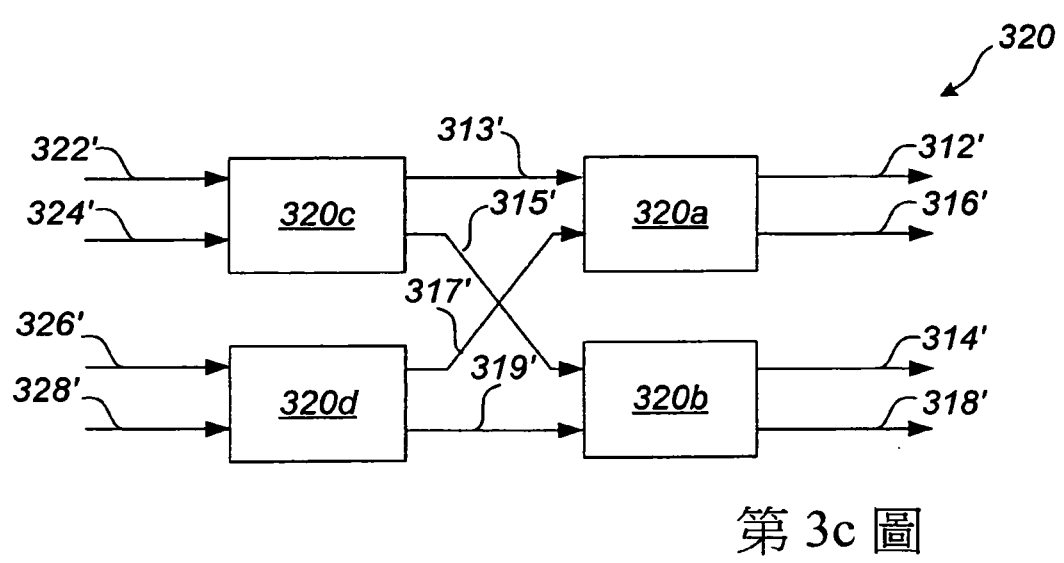
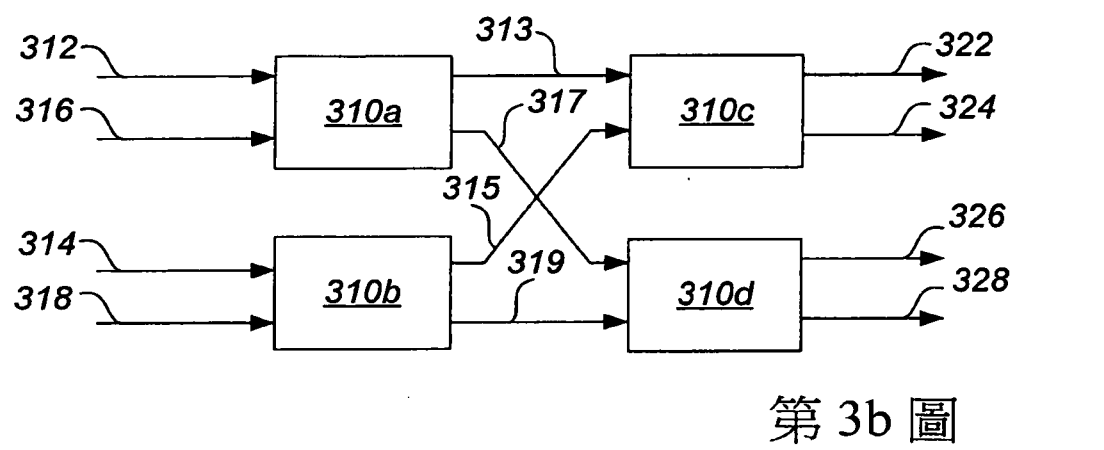
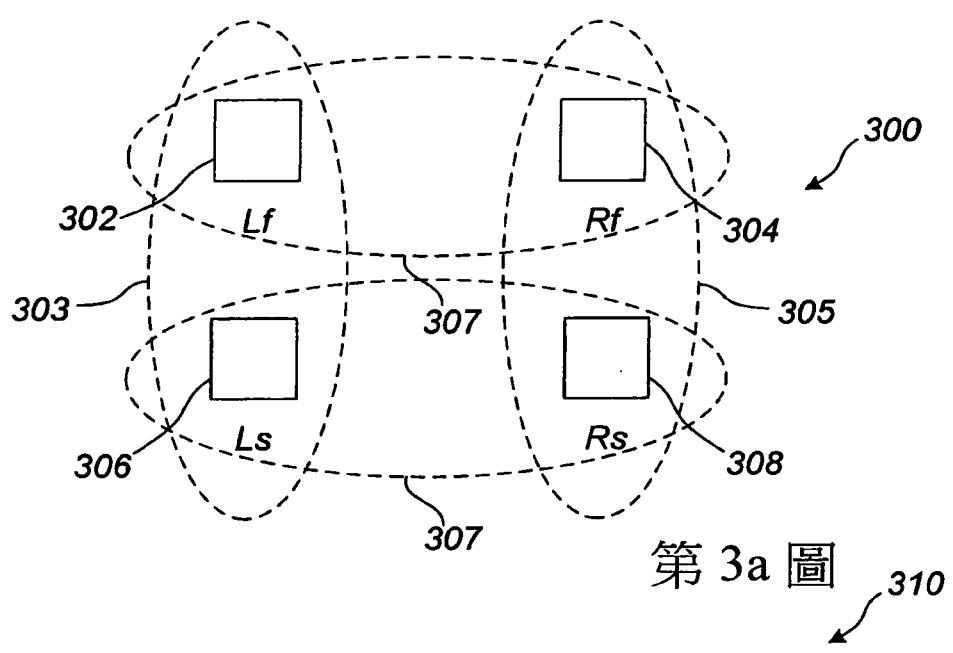
第 2a 圖

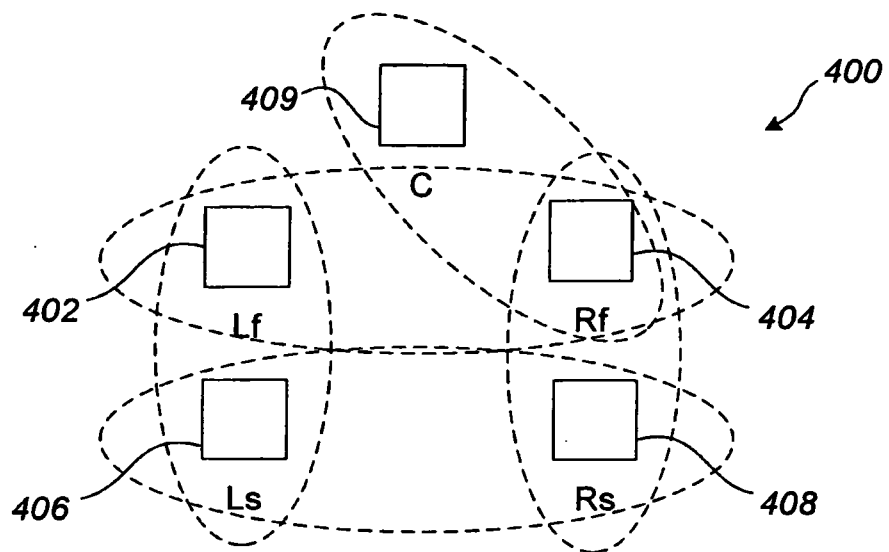


第 2b 圖

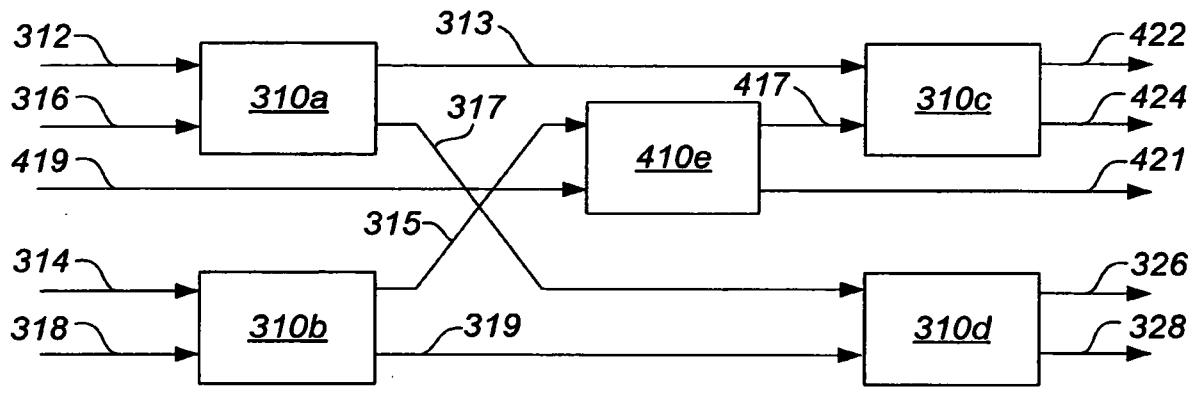


第 2c 圖

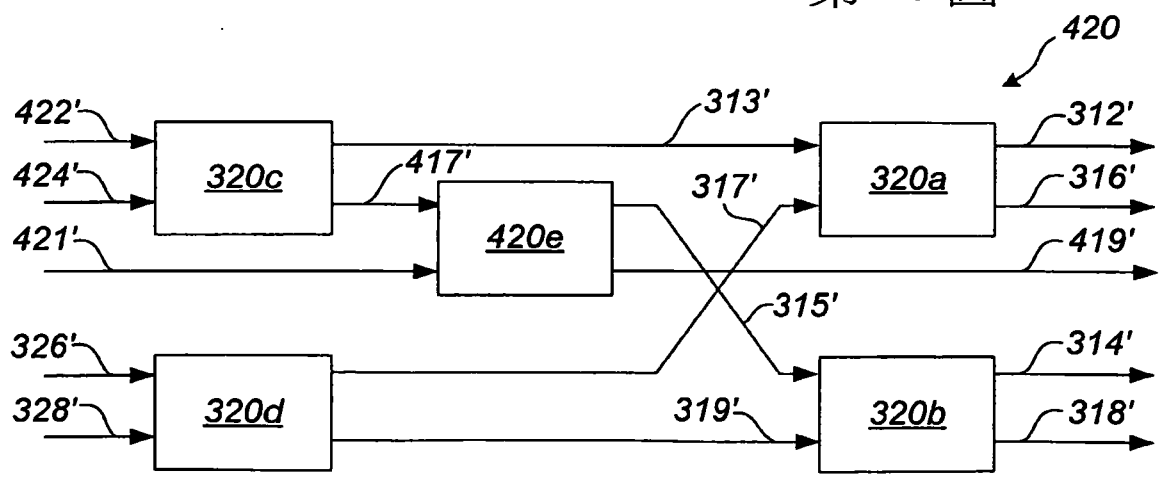




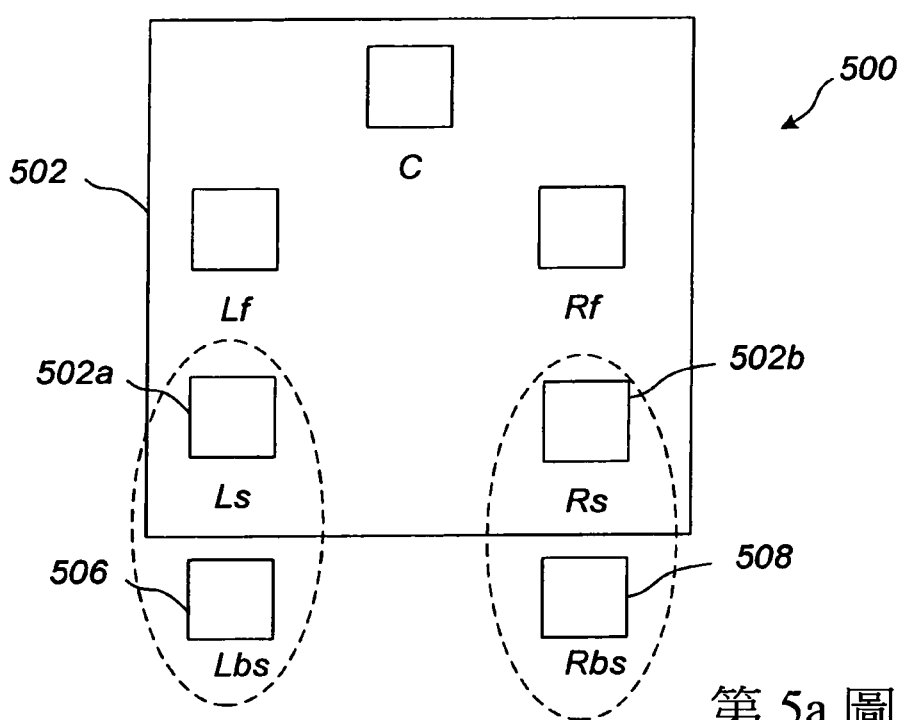
第 4a 圖



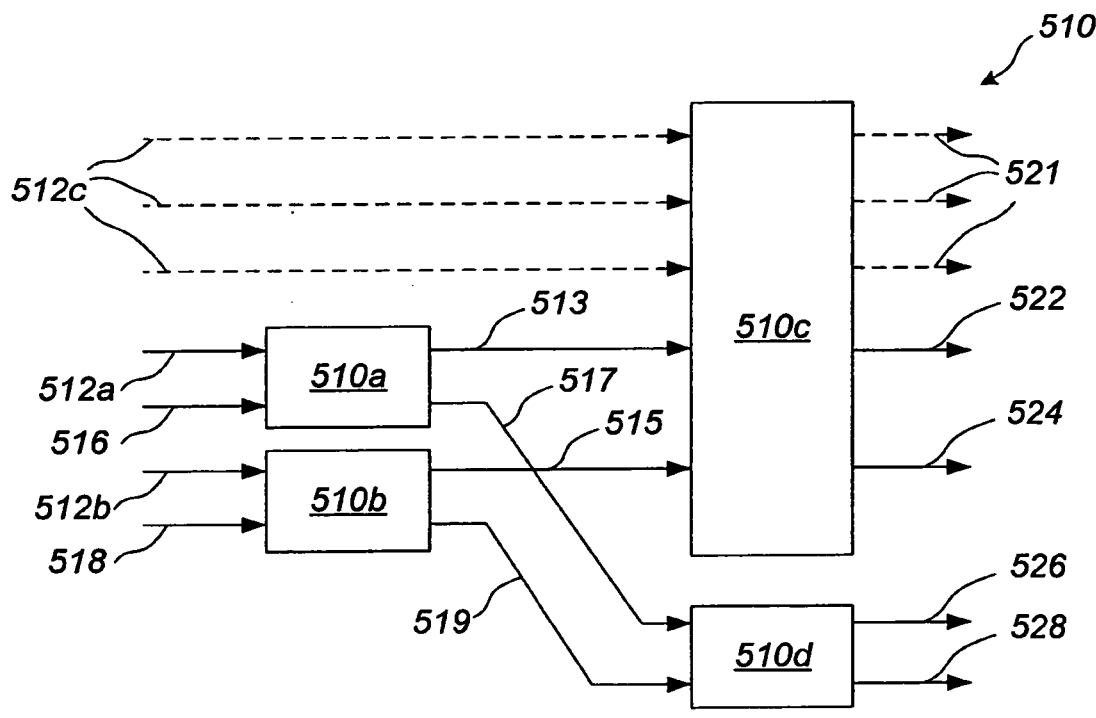
第 4b 圖



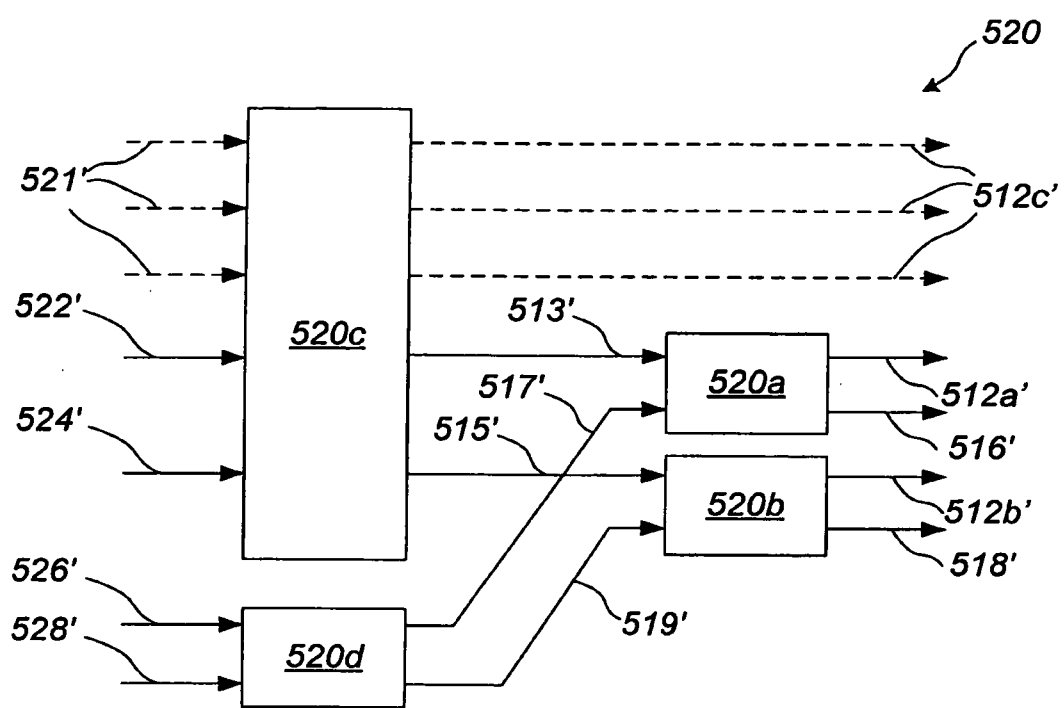
第 4c 圖



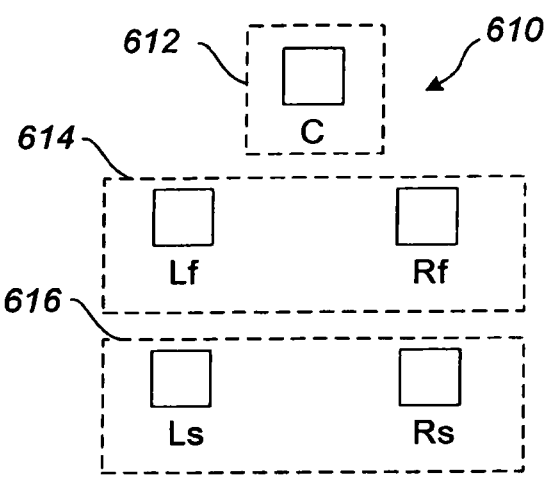
第 5a 圖



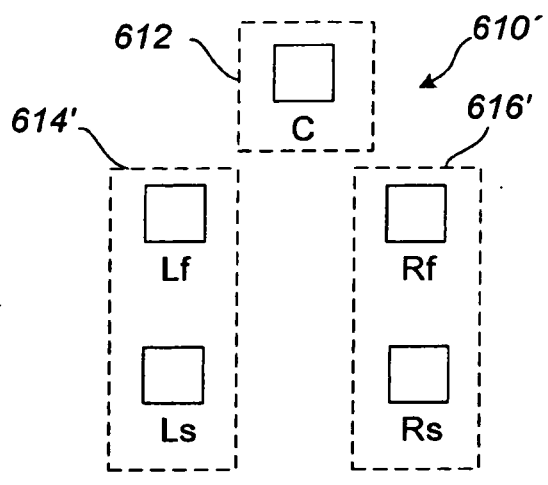
第 5b 圖



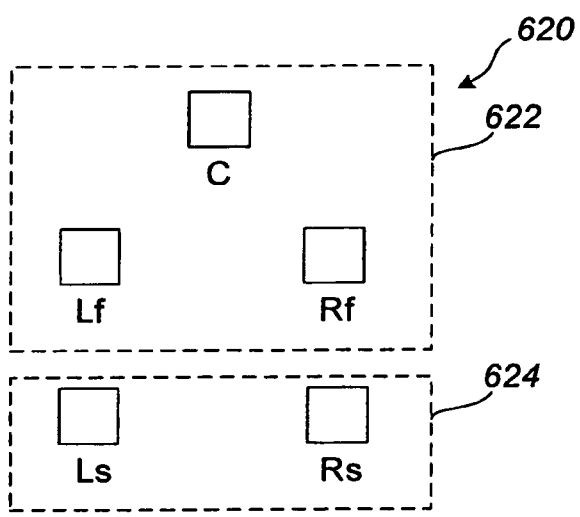
第 5c 圖



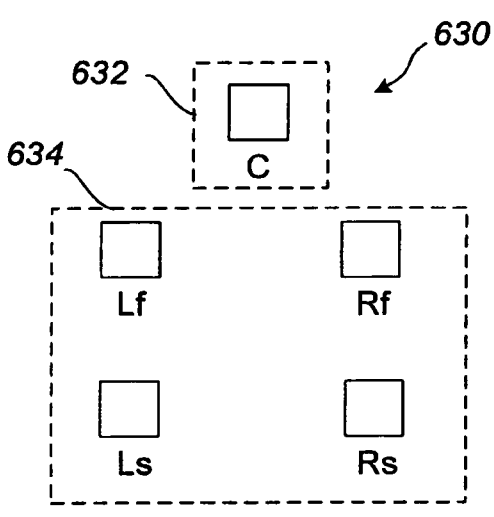
第 6a 圖



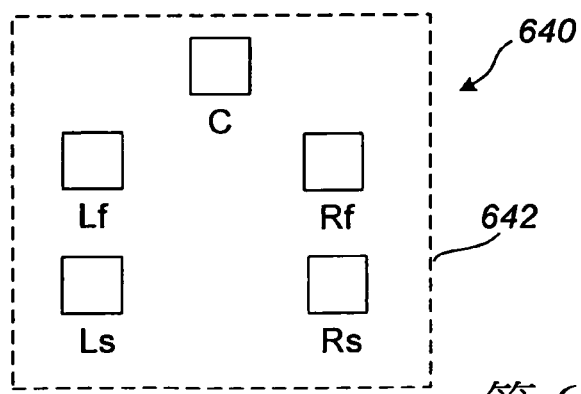
第 6b 圖



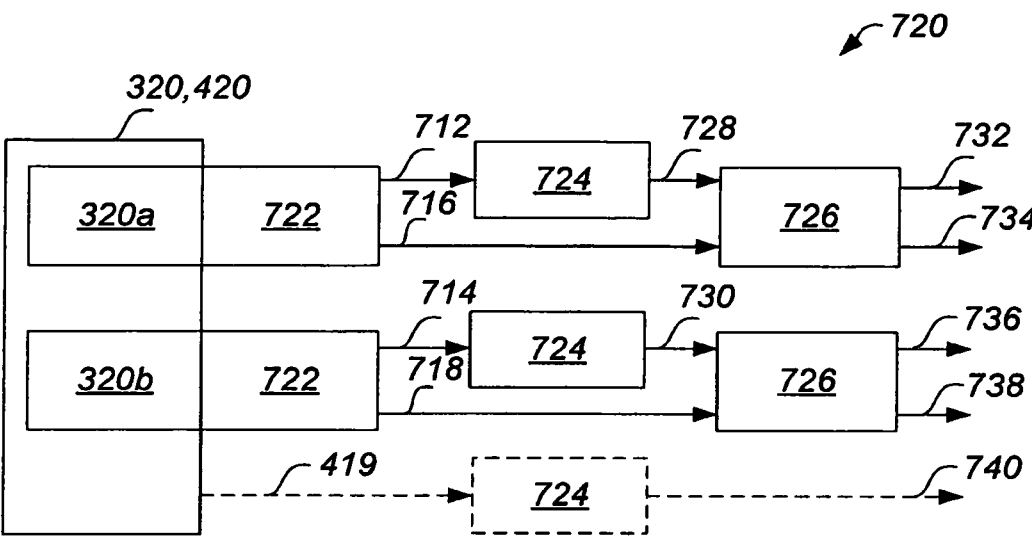
第 6c 圖



第 6d 圖



第 6e 圖



第 7 圖

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3c)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

322'、326'、313'、317'：第一聲道

324'、328'、319'：第二聲道

320a：第三立體聲解碼組件

320b：第四立體聲解碼組件

312'、316'、314'、318'：輸出聲道

320：解碼裝置

320c：第一立體聲解碼組件

320d：第二立體聲解碼組件

315'：第二聲道

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

在包含至少四音訊聲道的多聲道音訊系統中之解碼方法、解碼裝置、編碼方法以及編碼裝置以及包含電腦可讀取的媒體之電腦程式產品

Decoding method, decoding device, encoding method, and encoding device in multichannel audio system comprising at least four audio channels, and computer program product comprising computer-readable medium

相關申請案之對照

本申請案聲明擁有於 2013 年 9 月 12 日提出申請的美國臨時專利申請案 61/877,189 的優先權，本申請案特此引用該專利申請案之全文以供參照。

【技術領域】

本說明書揭示之本發明係大致有關音訊編碼及解碼。本發明尤係有關一種適於執行複數個立體聲轉換而將多聲道音訊系統的聲道編碼及解碼之音訊編碼器及音訊解碼器。

【先前技術】

已有將多聲道音訊系統的聲道編碼之先前技術。多聲

道音訊系統的一例子是 5.1 聲道系統 (5.1 channel system)，該 5.1 聲道系統包含一中央聲道 (center channel) (C)、一前左聲道 (left front channel) (Lf)、一前右聲道 (right front channel) (Rf)、一左環繞聲道 (surround channel) (Ls)、一右環繞聲道 (Rs)、及一低頻效果 (Lfe) 聲道。將此種系統編碼的一現有方法是個別地將中央聲道 C 編碼，且執行前聲道 Lf 及 Rf 的立體聲合併編碼 (joint stereo coding)，而且執行環繞聲道 Ls 及 Rs 的立體聲合併編碼。也個別地將 Lfe 聲道編碼，且在下文中將永遠假定個別地將 Lfe 聲道編碼。

該現有的方法有幾個缺點。例如，考慮 Lf 及 Ls 聲道包含有類似音量的類似音頻信號時的情況。該音頻信號將聽起來像是來自位於 Lf 與 Ls 喇叭之間的一虛擬音源。然而，上述方法無法將此種音頻信號有效率地編碼，這是因為該方法規定 Lf 聲道將連同 Rf 聲道一起編碼，而不是執行 Lf 及 Ls 聲道的合併編碼。因此，無法利用 Lf 及 Ls 喇叭的音頻信號間之相似性而實現一有效率的編碼。

因此，當涉及多聲道系統時，需要一種有較大彈性的編碼／解碼架構。

【發明內容】

本發明揭示了用於將有至少四個聲道的音訊系統的聲道編碼之編碼及解碼裝置。該解碼裝置具有：使第一對輸入聲道接受一第一立體聲解碼之一第一立體聲解碼組件、

以及使第二對輸入聲道接受一第二立體聲解碼之一第二立體聲解碼組件。該第一及第二立體聲解碼組件之結果被交叉耦合到一第三及一第四立體聲解碼組件，該第三及該第四立體聲解碼組件分別對自該第一立體聲解碼組件產生的一聲道以及自該第二立體聲解碼組件產生的一聲道執行立體聲解碼。

【圖式簡單說明】

在前文中，已參照各附圖而詳細說明了一些實施例，在該等次圖中：

第 1a 圖示出一例示之二聲道設置。

第 1b 及 1c 圖示出根據一例子之立體聲編碼及解碼組件。

第 2a 圖示出一例示之三聲道設置。

第 2b 及 2c 圖分別示出用於根據一例子的三聲道設置之一編碼裝置及一解碼裝置。

第 3a 圖示出一例示之四聲道設置。

第 3b 及 3c 圖分別示出用於根據一實施例的四聲道設置之一編碼裝置及一解碼裝置。

第 4a 圖示出一例示之五聲道設置。

第 4b 及 4c 圖分別示出用於根據一實施例的五聲道設置之一編碼裝置及一解碼裝置。

第 5a 圖示出一例示之多聲道設置。

第 5b 及 5c 圖分別示出用於根據一實施例的多聲道設

置之一編碼裝置及一解碼裝置。

第 6a、6b、6c、6d、及 6e 圖示出根據一例子的五聲道音訊系統之編碼組態。

第 7 圖示出根據各實施例之一解碼裝置。

【實施方式】

鑑於前文所述，本發明之一目的在於提供一種可對多聲道音訊系統的聲道提供有彈性且有效率的編碼之編碼裝置及解碼裝置以及相關聯的方法。

I. 概觀-編碼器

根據一第一觀點，提供了一種多聲道音訊系統中之編碼方法、編碼裝置、及電腦程式產品。

根據各實施例，提供了一種在包含至少四聲道的多聲道音訊系統中之編碼方法，該方法包含下列步驟：接收第一對輸入聲道及第二對輸入聲道；使該第一對輸入聲道接受一第一立體聲編碼；使該第二對輸入聲道接受一第二立體聲編碼；使自該第一立體聲編碼產生的一第一聲道及與自該第二立體聲編碼產生的一第一聲道相關聯之一聲道接受一第三立體聲編碼，以便得到第一對輸出聲道；使自該第一立體聲編碼產生的一第二聲道及自該第二立體聲編碼產生的一第二聲道接受一第四立體聲編碼，以便得到第二對輸出聲道；以及輸出該第一及該第二對輸出聲道。

該第一對及該第二對輸入聲道對應於將編碼聲道。該

第一對及該第二對輸出聲道對應於編碼聲道。

考慮包含一 Lf 聲道、一 Rf 聲道、一 Ls 聲道、及一 Rs 聲道之一例示音訊系統。如果該 Lf 聲道及該 Ls 聲道係與該第一對輸入聲道相關聯，且該 Rf 聲道及該 Rs 聲道係與該第二對輸入聲道相關聯，則上述之該實施例將意味著：該 Lf 聲道及該 Ls 聲道被合併編碼，且該 Rf 聲道及該 Rs 聲道被合併編碼。換言之，先沿著一前後方向將該等聲道編碼。然後再度將該第一（前後）編碼的結果編碼，此即意指施加了一沿著左右方向的編碼。

另一選項是：使該 Lf 聲道及該 Rf 聲道與該第一對輸入聲道相關聯，且使該 Ls 聲道及該 Rs 聲道與該第二對輸入聲道相關聯。該等聲道的此種映射意味著：先執行一沿著左右方向的編碼，然後執行一沿著前後方向的編碼。

換言之，上述編碼方法可增加如何將多聲道系統的聲道合併編碼的彈性。

根據各實施例，與自該第二立體聲編碼產生的該第一聲道相關聯之該聲道是自該第二立體聲編碼產生的該第一聲道。該實施例在執行四聲道設置的編碼時是有效率的。

根據其他實施例，自該第一立體聲編碼產生的該第二聲道被進一步編碼，然後才接受到第四立體聲編碼。例如，該編碼方法可進一步包含下列步驟：接收一第五輸入聲道；使該第五輸入聲道及自該第二立體聲編碼產生的該第一聲道接受一第五立體聲編碼；其中與自該第二立體聲編碼產生的該第一聲道相關聯之該聲道是自該第五立體聲

編碼產生的一第一聲道；以及其中自該第五立體聲編碼產生的一第二聲道被輸出為一第五輸出聲道。

在此種方式下，因而將該第五輸入聲道與自該第一立體聲編碼產生的該第二聲道合併編碼。例如，該第五輸入聲道可對應於該中央聲道，且以該第一立體聲編碼產生的該第二聲道可對應於該 Rf 及 Rs 聲道之一合併編碼、或該 Lf 及 Ls 聲道之一合併編碼。換言之，根據各例子，可以與該聲道設置的左側或右側有關之方式將該中央聲道 C 合併編碼。

前文揭示之該等實施例係有關包含四個或五個聲道之音訊系統。然而，可將本發明揭示的該等原理延伸到六個聲道或七個聲道等的聲道。尤其可將一額外對的輸入聲道加入四聲道設置，而達成六聲道設置。同樣地，可將一額外對的輸入聲道加入五聲道設置，而達成七聲道設置；其他依此類推。

根據該等實施例，該編碼方法尤其可進一步包含下列步驟：接收第三對輸入聲道；使該第一對輸入聲道之一第二聲道及該第三對輸入聲道之一第一聲道接受一第六立體聲編碼；使該第二對輸入聲道之一第二聲道及該第三對輸入聲道之一第二聲道接受一第七立體聲編碼；其中使自該第六立體聲編碼產生的一第一聲道及該第一對輸入聲道之一第一聲道接受該第一立體聲編碼；

其中使自該第七立體聲編碼產生的一第一聲道及該第二對輸入聲道之一第一聲道接受該第二立體聲編碼；以及

使自該第六立體聲編碼產生的一第二聲道及自該第七立體聲編碼產生的一第二聲道接受一第八立體聲編碼，以便得到第三對輸出聲道。

前文所述之方法提供了一種將額外的聲道對加入一聲道設置之談有彈性的方法。

根據各實施例，該第一、第二、第三、及第四立體聲編碼、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲編碼於適用時包含下列步驟：根據其中包括左右編碼（LR 編碼）、總和差值編碼（sum-difference coding）（或中側編碼（mid-side coding；MS-coding）、以及增強型總和差值編碼（或增強型中側編碼、增強型 MS 編碼）中之一編碼方案（coding scheme）執行立體聲編碼。

此種方法有利之處在於：此種方法進一步增加了該系統的彈性。更具體而言，藉由選擇不同類型的編碼方案，可使該編碼適於將對當前的音頻信號之編碼最佳化。

下文中將更詳細地說明該等不同的編碼方案。然而，簡言之，左右編碼意指使該等輸入信號通過（該等輸出信號等於該等輸入信號）。總和差值編碼意指該等輸出信號中之一輸出信號是該等輸入信號之總和，且另一輸出信號是該等輸入信號之差值。增強型 MS 編碼意指該等輸出信號中之一輸出信號是該等輸入信號之加權總和，且另一輸出信號是該等輸入信號之加權差值。

該第一、第二、第三、及第四立體聲編碼、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲編碼於適用時可都使用相

同的立體聲編碼方案。然而，該第一、第二、第三、及第四立體聲編碼、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲編碼於適用時亦可使用不同的立體聲編碼方案。

根據各實施例，可將不同的編碼方案用於不同的頻帶。在此種方式下，可以與不同頻帶中之音訊內容有關之方式將該編碼最佳化。例如，可在耳朵最敏感的低頻帶使用一較精緻的編碼（以該編碼中耗用的位元數而論）。

根據各實施例，可將不同的編碼方案用於不同的時間框（time frame）。因此，可以與不同的時間框中之音訊內容有關之方式調整且最佳化該編碼。

於適用時，在一臨界取樣（critically sampled）修改型離散餘弦轉換（Modified Discrete Cosine Transform；簡稱 MDCT）域中執行該第一、第二、第三、及第四、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲編碼。臨界取樣意指編碼信號的樣本數等於原始信號的樣本數。

該 MDCT 根據一窗序列而將一信號自時域轉換到該 MDCT 域。除了某些例外的情形之外，以都與窗大小及轉換長度有關之方式使用相同的窗將該等輸入聲道轉換到該 MDCT 域。此種方式該立體聲編碼適用信號的中側編碼及增強型 MS 編碼。

各實施例也係有關一種包含電腦可讀取的媒體之電腦程式產品，該電腦可讀取的媒體具有用於執行前文揭示的該等編碼方法中之任一編碼方法之指令。該電腦可讀取的媒體可以是一非暫態電腦可讀取的媒體。

根據各實施例，提供了一種在包含至少四聲道的多聲道音訊系統中之編碼裝置，該編碼裝置包含：一接收組件，該接收組件被配置成接收第一對輸入聲道及第二對輸入聲道；一第一立體聲編碼組件，該第一立體聲編碼組件被配置成使該第一對輸入聲道接受一第一立體聲編碼；一第二立體聲編碼組件，該第二立體聲編碼組件被配置成使該第二對輸入聲道接受一第二立體聲編碼；一第三立體聲編碼組件，該第三立體聲編碼組件被配置成使自該第一立體聲編碼產生的一第一聲道及與自該第二立體聲編碼產生的一第一聲道相關聯之一聲道接受一第三立體聲編碼，以便提供第一對輸出聲道；一第四立體聲編碼組件，該第四立體聲編碼組件被配置成使自該第一立體聲編碼產生的一第二聲道及自該第二立體聲編碼產生的一第二聲道接受一第四立體聲編碼，以便得到第二對輸出聲道；以及一輸出組件，該輸出組件被配置成輸出該第一及該第二對輸出聲道。

各實施例也提供了一種包含根據前文所述的編碼裝置之音訊系統。

II. 概觀-解碼器

根據一第二觀點，提供了一種多聲道音訊系統中之解碼方法、解碼裝置、及電腦程式產品。

該第二觀點可大致具有與該第一觀點相同的特徵及優點。

根據各實施例，提供了一種在包含至少四聲道的多聲道音訊系統中之解碼方法，該方法包含下列步驟：接收第一對輸入聲道及第二對輸入聲道；使該第一對輸入聲道接受一第一立體聲解碼；使該第二對輸入聲道接受一第二立體聲解碼；使自該第一立體聲解碼產生的一第一聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第一聲道接受一第三立體聲解碼，以便得到第一對輸出聲道；使與自該第一立體聲解碼產生的一第二聲道相關聯之一聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第二聲道接受一第四立體聲解碼，以便得到第二對輸出聲道；以及輸出該第一及該第二對輸出聲道。

該第一對及該第二對輸入聲道對應於將被解碼的編碼聲道。該第一對及該第二對輸出聲道對應於解碼聲道。

根據各實施例，與自該第一立體聲解碼產生的該第二聲道相關聯之該聲道可等於自該第一立體聲解碼產生的該第二聲道。

例如，該方法可進一步包含下列步驟：接收一第五輸入聲道；使該第五輸入聲道及自該第一立體聲解碼產生的該第二聲道接受一第五立體聲解碼；其中與自該第一立體聲解碼產生的該第二聲道相關聯之該聲道等於自該第五立體聲解碼產生的一第一聲道；以及其中自該第五立體聲解碼產生的一第二聲道被輸出為一第五輸出聲道。

該解碼方法可進一步包含下列步驟：接收第三對輸入聲道；使該第三對輸入聲道接受一第六立體聲解碼；使該第一對輸出聲道之一第二聲道及自該第六立體聲解碼產生的一第一聲道接受一第七立體聲解碼；使該第二對輸出聲

道之一第二聲道及自該第六立體聲解碼產生的一第二聲道接受一第八立體聲解碼；以及輸出該第一對輸出聲道之該第一聲道、自該第七立體聲解碼產生的該對聲道、該第二對輸出聲道之該第一聲道、及自該第八立體聲解碼產生的該對聲道。

根據各實施例，該第一、第二、第三、及第四立體聲解碼、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲解碼於適用時包含下列步驟：根據其中包括左右編碼、總和差值編碼、以及增強型總和差值編碼中之一編碼方案執行立體聲解碼。

不同的編碼方案被用於不同的頻帶。不同的編碼方案可被用於不同的時間框。

於適用時，最好是在一臨界取樣修改型離散餘弦轉換（MDCT）域中執行該第一、第二、第三、及第四、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲解碼。最好以都與窗大小及轉換長度有關之方式使用相同的窗將所有的輸入聲道轉換到該 MDCT 域。

該第二對輸入聲道可具有對應於最高到一第一頻率臨界值的頻帶之一頻譜內容（spectral content），因而在高於該第一頻率臨界值的頻帶時自該第二立體聲解碼產生的該對聲道等於零。例如，在編碼器端，可能必須將該第二對輸入聲道之頻譜內容設定為零，以便減少將被傳輸到該解碼器之資料量。

在該第二對輸入聲道只有對應於最高到一第一頻率臨界值的頻帶之頻譜內容且該第一對輸入聲道有對應於最高

到比該第一頻率臨界值大的一第二頻率臨界值的頻帶之頻譜內容之情形中，該方法可進一步包含下列步驟：將參數性上混（parametric upmixing）技術應用於高於該第一頻率的頻率，以便補償該第二對輸入聲道之頻率限制。該方法尤其可包含下列步驟：將該第一對輸出聲道表示為一第一總和信號及一第一差值信號，且將該第二對輸出聲道表示為一第二總和信號及一第二差值信號；藉由執行高頻重建（high frequency reconstruction）而將該第一總和信號及該第二總和信號延伸到高於該第二頻率臨界值的一頻率範圍；將該第一總和信號與該第一差值信號混合，其中對於低於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含執行該第一總和及該第一差值信號的一總和及差值逆轉換，且對於高於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含對該第一總和信號中對應於高於該第一頻率臨界值的頻帶之部分執行參數性上混；以及將該第二總和信號與該第二差值信號混合，其中對於低於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含執行該第二總和及該第二差值信號的一總和及差值逆轉換，且對於高於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含對該第二總和信號中對應於高於該第一頻率臨界值的頻帶之部分執行參數性上混。

最好是在一正交鏡像濾波器（Quadrature Mirror Filter；簡稱 QMF）域中執行將該第一總和信號及該第二總和信號延伸到高於該第二頻率臨界值的一頻率範圍、將該第一總和信號與該第一差值信號混合、以及將該第二總和信號與該第二差值信號混合之該等步驟。與之相對的是

通常在一 MDCT 域中執行的該第一、第二、第三、及第四立體聲解碼。根據各實施例，提供了一種包含電腦可讀取的媒體之電腦程式產品，該電腦可讀取的媒體具有用於執行前文揭示的該等解碼方法中之任一解碼方法之指令。該電腦可讀取的媒體可以是一非暫態電腦可讀取的媒體。

根據各實施例，提供了一種在包含至少四聲道的多聲道音訊系統中之解碼裝置，該解碼裝置包含：一接收組件，該接收組件被配置成接收第一對輸入聲道及第二對輸入聲道；一第一立體聲解碼組件，該第一立體聲解碼組件被配置成使該第一對輸入聲道接受一第一立體聲解碼；一第二立體聲解碼組件，該第二立體聲解碼組件被配置成使該第二對輸入聲道接受一第二立體聲解碼；一第三立體聲解碼組件，該第三立體聲解碼組件被配置成使自該第一立體聲解碼產生的一第一聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第一聲道接受一第三立體聲解碼，以便得到第一對輸出聲道；一第四立體聲解碼組件，該第四立體聲解碼組件被配置成使與自該第一立體聲解碼產生的該第二聲道相關聯之一聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第二聲道接受一第四立體聲解碼，以便得到第二對輸出聲道；以及一輸出組件，該輸出組件被配置成輸出該第一及該第二對輸出聲道。

根據各實施例，提供了一種包含根據所述的解碼裝置之音訊系統。

III. 概觀-信令格式

根據一第三觀點，提供了一種編碼器用於指示解碼器在將代表多聲道音訊系統的音訊內容之信號解碼時使用的編碼組態之信令格式，其中該多聲道音訊系統包含至少四聲道，其中該至少四聲道可根據複數個組態而被分為不同的組，每一組對應於被合併編碼之聲道，該信令格式包含用於指示將被該解碼器使用的該複數個組態中之一組態之至少二位元。

該信令格式之有利之處在於：該信令格式提供了一種將解碼時使用複數個可能的編碼組態中之哪一編碼組態通知解碼器之有效率的方式。

可使該等編碼組態與一識別號碼相關聯。因此，該至少二位元藉由指示該複數個組態中之一組態的識別號碼而指示該複數個組態中之該一組態。

根據各實施例，該多聲道音訊系統包含五個聲道，且該等編碼組態對應於：五個聲道的合併編碼；四個聲道的合併編碼及最後一個聲道的個別編碼；三個聲道的合併編碼及兩個其他聲道的個別合併編碼；以及兩個聲道的合併編碼、兩個其他聲道的個別合併編碼、以及最後一個聲道的個別編碼。

在該至少二位元指示兩個聲道的合併編碼、兩個其他聲道的個別合併編碼、以及最後一個聲道的個別編碼之情形中，該至少二位元可進一步包括用於指示哪兩個聲道將被合併編碼且哪兩個其他聲道將被合併編碼之一位元。

IV. 實施例

I634547

發明摘要

※申請案號：103128103

※申請日：103 年 08 月 15 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

在包含至少四音訊聲道的多聲道音訊系統中之解碼方法、解碼裝置、編碼方法以及編碼裝置以及包含電腦可讀取的媒體之電腦程式產品

Decoding method, decoding device, encoding method, and encoding device in multichannel audio system comprising at least four audio channels, and computer program product comprising computer-readable medium

【中文】

本發明揭示了用於將有至少四個聲道的音訊系統的聲道編碼之編碼及解碼裝置。該解碼裝置具有：使第一對輸入聲道接受一第一立體聲解碼之一第一立體聲解碼組件、以及使第二對輸入聲道接受一第二立體聲解碼之一第二立體聲解碼組件。該第一及第二立體聲解碼組件之結果被交叉耦合到一第三及一第四立體聲解碼組件，該第三及該第四立體聲解碼組件分別對自該第一立體聲解碼組件產生的一聲道以及自該第二立體聲解碼組件產生的一聲道執行立體聲解碼。

【 英文 】

Encoding and decoding devices for encoding the channels of an audio system having at least four channels are disclosed. The decoding device has a first stereo decoding component which subjects a first pair of input channels to a first stereo decoding, and a second stereo decoding component which subjects a second pair of input channels to a second stereo decoding. The results of the first and second stereo decoding components are crosswise coupled to a third and a fourth stereo decoding component which each performs stereo decoding on one channel resulting from the first stereo decoding component, and one channel resulting from the second stereo decoding component.

申請專利範圍

1.一種在包含至少四音訊聲道的多聲道音訊系統中之解碼方法，包含：

接收第一對輸入音訊聲道及與該第一對輸入音訊聲道不同的第二對輸入音訊聲道；

使該第一對輸入音訊聲道接受一第一立體聲解碼(220b)；

使該第二對輸入音訊聲道接受一第二立體聲解碼(220a)；

使自該第一立體聲解碼產生的一第一音訊聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第一音訊聲道接受一第三立體聲解碼(320a)，以便得到第一對輸出音訊聲道；

使與自該第一立體聲解碼產生的一第二音訊聲道相關聯之一音訊聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第二音訊聲道接受一第四立體聲解碼(320b)，以便得到與該第一對輸出音訊聲道不同的第二對輸出音訊聲道，其中與自該第一立體聲解碼產生的一第二聲道相關聯之該音訊聲道是自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道或自第五輸入音訊聲道的第五立體聲解碼產生的音訊聲道和自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道；以及

輸出該第一及該第二對輸出音訊聲道，

其中該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼和該第四立體聲解碼中的至少兩個包括針對至少一個頻帶和至少一個時間框而形成接受個別的立體聲解

碼之兩個音訊聲道的加權總和或非加權總和以及接受該個別的立體聲解碼之該兩個音訊聲道之間的加權差值或非加權差值。

2.如申請專利範圍第 1 項之解碼方法，包含接收旁資訊，並且針對該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼和該第四立體聲解碼：

基於該旁資訊而自包含左右編碼、總和差值編碼以及增強型總和差值編碼中的組中選擇一編碼方案；以及

根據該所選擇的編碼方案執行立體聲解碼。

3.如申請專利範圍第 1 項之解碼方法，其中與自該第一立體聲解碼產生的一第二聲道相關聯之該音訊聲道是自該第一立體聲解碼產生的該第二聲道。

4.如申請專利範圍第 3 項之解碼方法，進一步包含：

接收該第五輸入音訊聲道；

使該第五輸入音訊聲道及自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道接受該第五立體聲解碼；

其中與自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道相關聯之該音訊聲道等於自該第五立體聲解碼產生的一第一音訊聲道；以及

其中自該第五立體聲解碼產生的一第二音訊聲道被輸出為一第五輸出音訊聲道。

5.如申請專利範圍第 4 項之解碼方法，進一步包含：

接收第三對輸入音訊聲道；

使該第三對輸入音訊聲道接受一第六立體聲解碼；

使該第一對輸出音訊聲道之一第二音訊聲道及自該第六立體聲解碼產生的一第一音訊聲道接受一第七立體聲解碼；

使該第二對輸出音訊聲道之一第二音訊聲道及自該第六立體聲解碼產生的一第二音訊聲道接受一第八立體聲解碼；以及

輸出該第一對輸出音訊聲道之該第一音訊聲道、自該第七立體聲解碼產生的該對音訊聲道、該第二對輸出音訊聲道之該第一音訊聲道、及自該第八立體聲解碼產生的該對聲道。

6.如申請專利範圍第 5 項之解碼方法，其中該第一、第二、第三、及第四立體聲解碼、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲解碼於適用時包括：根據包含左右編碼、總和差值編碼、以及增強型總和差值編碼的組中之一編碼方案執行立體聲解碼，以及

可選地，其中不同的編碼方案被用於不同的頻帶。

7.如申請專利範圍第 6 項之解碼方法，其中不同的編碼方案被用於不同的時間框。

8.如申請專利範圍第 5 項之解碼方法，其中若該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼、該第四立體聲解碼、以及該第五立體聲解碼、該第六立體聲解碼、該第七立體聲解碼、及該第八立體聲解碼是適用的，則在一臨界取樣修改型離散餘弦轉換（MDCT）域中執行該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼、

該第四立體聲解碼、以及該第五立體聲解碼、該第六立體聲解碼、該第七立體聲解碼、及該第八立體聲解碼，以及可選地，其中使用相同的窗將所有的輸入音訊聲道轉換到為該 MDCT 域。

9.如申請專利範圍第 1 項之解碼方法，其中該第二對輸入音訊聲道具有對應於最高到一第一頻率臨界值的頻帶之一頻譜內容，因而在高於該第一頻率臨界值的頻帶時自該第二立體聲解碼產生的該對音訊聲道等於零。

10.如申請專利範圍第 1 項之解碼方法，其中該第二對輸入音訊聲道有對應於最高到一第一頻率臨界值的頻帶之一頻譜內容，且該第一對輸入音訊聲道有對應於最高到比該第一頻率臨界值大的一第二頻率臨界值的頻帶之一頻譜內容之情形中；該方法進一步包含：

將該第一對輸出音訊聲道表示為一第一總和信號及一第一差值信號，且將該第二對輸出音訊聲道表示為一第二總和信號及一第二差值信號；

藉由執行高頻重建而將該第一總和信號及該第二總和信號延伸到高於該第二頻率臨界值的一頻率範圍；

將該第一總和信號與該第一差值信號混合，其中對於低於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含執行該第一總和及該第一差值信號的一總和及差值逆轉換，且對於高於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含對該第一總和信號中對應於高於該第一頻率臨界值的頻帶之部分執行參數性上混；以及

將該第二總和信號與該第二差值信號混合，其中對於低於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含執行該第二總和及該第二差值信號的一總和及差值逆轉換，且對於高於該第一頻率臨界值的頻率，該混合步驟包含對該第二總和信號中對應於高於該第一頻率臨界值的頻帶之部分執行參數性上混。

11.如申請專利範圍第 10 項之解碼方法，其中在一正交鏡像濾波器（QMF）域中執行將該第一總和信號及該第二總和信號延伸到高於該第二頻率臨界值的一頻率範圍、將該第一總和信號與該第一差值信號混合、以及將該第二總和信號與該第二差值信號混合之該等步驟。

12.一種在包含至少四音訊聲道的多聲道音訊系統中之解碼裝置(120)，包含：

一接收組件，該接收組件被配置成接收第一對輸入音訊聲道及與該第一對輸入音訊聲道不同的第二對輸入音訊聲道；

一第一立體聲解碼組件(220b)，該第一立體聲解碼組件被配置成使該第一對輸入音訊聲道接受一第一立體聲解碼；

一第二立體聲解碼組件(220a)，該第二立體聲解碼組件被配置成使該第二對輸入音訊聲道接受一第二立體聲解碼；

一第三立體聲解碼組件(320a)，該第三立體聲解碼組件被配置成使自該第一立體聲解碼產生的一第一音訊聲道及

自該第二立體聲解碼產生的一第一音訊聲道接受一第三立體聲解碼，以便得到第一對輸出音訊聲道；

一第四立體聲解碼組件(320b)，該第四立體聲解碼組件被配置成使與自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道相關聯之一音訊聲道及自該第二立體聲解碼產生的一第二音訊聲道接受一第四立體聲解碼，以便得到與該第一對輸出音訊聲道不同的第二對輸出音訊聲道，其中與自該第一立體聲解碼產生的一第二聲道相關聯之該音訊聲道是自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道或自第五輸入音訊聲道的第五立體聲解碼產生的音訊聲道和自該第一立體聲解碼產生的該第二音訊聲道；以及

一輸出組件，該輸出組件被配置成輸出該第一及該第二對輸出音訊聲道，

其中該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼和該第四立體聲解碼中的至少兩個包括針對至少一個頻帶和至少一個時間框而形成接受個別的立體聲解碼之兩個音訊聲道的加權總和或非加權總和以及接受該個別的立體聲解碼之該兩個音訊聲道之間的加權差值或非加權差值。

13.一種在包含至少四音訊聲道的多聲道音訊系統中之編碼方法，包含：

接收第一對輸入音訊聲道及與該第一對輸入音訊聲道不同的第二對輸入聲道；

使該第一對輸入音訊聲道接受一第一立體聲編碼

(210a)；

使該第二對輸入音訊聲道接受一第二立體聲編碼(210b)；

使自該第一立體聲編碼產生的一第一音訊聲道及與自該第二立體聲編碼產生的一第一音訊聲道相關聯之一音訊聲道接受一第三立體聲編碼(310c)，以便得到第一對輸出音訊聲道；

使自該第一立體聲編碼產生的一第二音訊聲道及自該第二立體聲編碼產生的一第二音訊聲道接受一第四立體聲編碼(310d)，以便得到與該第一對輸出音訊聲道不同的第二對輸出音訊聲道；以及

輸出該第一及該第二對輸出音訊聲道，

其中與自該第二立體聲編碼產生的一第一音訊聲道相關聯之該音訊聲道是自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道或自第五輸入音訊聲道的第五立體聲編碼產生的音訊聲道和自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道，以及

其中該第一立體聲編碼、該第二立體聲編碼、該第三立體聲編碼和該第四立體聲編碼中的至少兩個包括針對至少一個頻帶和至少一個時間框而形成接受個別的立體聲編碼之兩個音訊聲道的加權總和或非加權總和以及接受該個別的立體聲編碼之該兩個音訊聲道之間的加權差值或非加權差值。

14.如申請專利範圍第 13 項之編碼方法，針對該第一

立體聲編碼、該第二立體聲編碼、該第三立體聲編碼和該第四立體聲編碼包含：

自包含左右編碼、總和差值編碼以及增強型總和差值編碼中的組中選擇一編碼方案；以及

根據該所選擇的編碼方案執行立體聲編碼，

其中該編碼方法進一步包含：

輸出指示該所選擇的編碼方案之旁資訊。

15.如申請專利範圍第 13 項之編碼方法，其中與自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道相關聯之該音訊聲道是自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道。

16.如申請專利範圍第 13 項之編碼方法，進一步包含：

接收該第五輸入音訊聲道；

使該第五輸入音訊聲道及自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道接受該第五立體聲編碼；

其中與自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道相關聯之該音訊聲道是自該第五立體聲編碼產生的一第一音訊聲道；以及

其中自該第五立體聲編碼產生的一第二音訊聲道被輸出為一第五輸出音訊聲道。

17.如申請專利範圍第 16 項之編碼方法，進一步包含：

接收第三對輸入音訊聲道；

使該第一對輸入音訊聲道之一第二音訊聲道及該第三對輸入音訊聲道之一第一音訊聲道接受一第六立體聲編碼；

使該第二對輸入音訊聲道之一第二音訊聲道及該第三對輸入音訊聲道之一第二音訊聲道接受一第七立體聲編碼；

其中使自該第六立體聲編碼產生的一第一音訊聲道及該第一對輸入音訊聲道之一第一音訊聲道接受該第一立體聲編碼；

其中使自該第七立體聲編碼產生的一第一音訊聲道及該第二對輸入聲道之一第一音訊聲道接受該第二立體聲編碼；以及

使自該第六立體聲編碼產生的一第二音訊聲道及自該第七立體聲編碼產生的一第二音訊聲道接受一第八立體聲編碼，以便得到第三對輸出音訊聲道。

18.如申請專利範圍第 17 項之編碼方法，其中該第一、第二、第三、及第四立體聲編碼、以及該第五、第六、第七、及第八立體聲編碼於適用時包括：根據包含左右編碼、總和差值編碼、以及增強型總和差值編碼的組中之一編碼方案執行立體聲編碼，以及

可選地，其中不同的編碼方案被用於不同的頻帶。

19.如申請專利範圍第 18 項之編碼方法，其中不同的編碼方案被用於不同的時間框。

20.如申請專利範圍第 17 項之編碼方法，其中若該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼、該第四立體聲解碼、以及該第五立體聲解碼、該第六立體聲解碼、該第七立體聲解碼、及該第八立體聲解碼是適用

的，則在一臨界取樣修改型離散餘弦轉換（MDCT）域中執行該第一立體聲解碼、該第二立體聲解碼、該第三立體聲解碼、該第四立體聲解碼、以及該第五立體聲解碼、該第六立體聲解碼、該第七立體聲解碼、及該第八立體聲編碼，以及

可選地，其中使用相同的窗將所有的輸入聲道轉換到該 MDCT 域。

21.一種包含電腦可讀取的媒體之電腦程式產品，該電腦可讀取的媒體具有用於執行申請專利範圍第 1- 11 項中之任一項的方法之指令，或者具有用於執行申請專利範圍第 13-20 中之任一項的方法之指令。

22.一種在包含至少四聲道的多聲道音訊系統中之編碼裝置(110)，包含：

一接收組件，該接收組件被配置成接收第一對輸入音訊聲道及與該第一對輸入音訊聲道不同的第二對輸入音訊聲道；

一第一立體聲編碼組件(210a)，該第一立體聲編碼組件被配置成使該第一對輸入音訊聲道接受一第一立體聲編碼；

一第二立體聲編碼組件(210b)，該第二立體聲編碼組件被配置成使該第二對輸入音訊聲道接受一第二立體聲編碼；

一第三立體聲編碼組件(310c)，該第三立體聲編碼組件被配置成使自該第一立體聲編碼產生的一第一音訊聲道及

與自該第二立體聲編碼產生的一第一音訊聲道相關聯之一音訊聲道接受一第三立體聲編碼，以便提供第一對輸出音訊聲道；

一第四立體聲編碼組件(310d)，該第四立體聲編碼組件被配置成使自該第一立體聲編碼產生的一第二音訊聲道及自該第二立體聲編碼產生的一第二音訊聲道接受一第四立體聲編碼，以便得到與該第一對輸出音訊聲道不同的第二對輸出聲道；以及

一輸出組件，該輸出組件被配置成輸出該第一及該第二對輸出音訊聲道，

其中與自該第二立體聲編碼產生的一第一音訊聲道相關聯之該音訊聲道是自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道或自第五輸入音訊聲道的第五立體聲編碼產生的音訊聲道和自該第二立體聲編碼產生的該第一音訊聲道，以及

其中該第一立體聲編碼、該第二立體聲編碼、該第三立體聲編碼和該第四立體聲編碼中的至少兩個包括針對至少一個頻帶和至少一個時間框而形成接受個別的立體聲編碼之兩個音訊聲道的加權總和或非加權總和以及接受該個別的立體聲編碼之該兩個音訊聲道之間的加權差值或非加權差值。