I587284

(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 I587284 B**

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：105117610 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 11 月 15 日

(51)Int. Cl.： *G10L19/00 (2013.01)* *G10L19/005 (2013.01)*
G10L19/09 (2013.01) *H03M7/30 (2006.01)*

(30)優先權：2012/11/15 日本 2012-251646

(71)申請人：ＮＴＴ都科摩股份有限公司 (日本) NTT DOCOMO, INC. (JP)
日本

(72)發明人：堤公孝 TSUTSUMI, KIMITAKA (JP) ；菊入圭 KIKUIRI, KEI (JP) ；山口貴史 YAMAGUCHI, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2004-138756A WO 2008/007698A1

審查人員：黃衍勳

申請專利範圍項數：1 項 圖式數：43 共 119 頁

(54)名稱

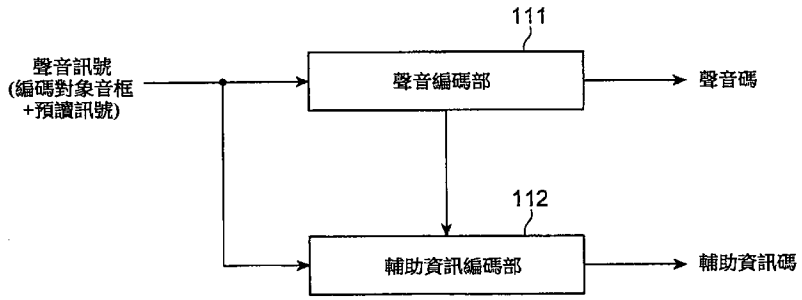
聲音編碼裝置

(57)摘要

目的係為，在聲音編碼中的封包遺失時，可不增加演算延遲就能回復聲音品質。將聲音訊號予以編碼的聲音訊號送訊裝置，係具備：聲音編碼部，係將聲音訊號予以編碼；和輔助資訊編碼部，係從預讀訊號算出輔助資訊並予以編碼。另一方面，將聲音碼予以解碼而輸出聲音訊號的聲音訊號收訊裝置，係具備：聲音碼緩衝區，係從聲音封包之收訊狀態偵測出封包遺失；和聲音參數解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將聲音碼予以解碼；和輔助資訊解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將輔助資訊碼予以解碼；和輔助資訊積存部，係將輔助資訊碼解碼所得之輔助資訊，予以積存；和聲音參數遺失處理部，係在聲音封包遺失測出時，將聲音參數予以輸出；和聲音合成部，係從聲音參數來合成解碼聲音。

指定代表圖：

圖 4



符號簡單說明：

111・・・聲音編碼部

112・・・輔助資訊編碼部

公告本

發明摘要

※申請案號：105117610(補102141676分割)

※申請日：102年11月15日　※IPC分類：G10L 19/00 (2013.01)
G10L 19/005 (2013.01)
G10L 19/09 (2013.01)
H03M 7/30 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

聲音編碼裝置

【中文】

目的係為，在聲音編碼中的封包遺失時，可不增加演算延遲就能回復聲音品質。將聲音訊號予以編碼的聲音訊號送訊裝置，係具備：聲音編碼部，係將聲音訊號予以編碼；和輔助資訊編碼部，係從預讀訊號算出輔助資訊並予以編碼。另一方面，將聲音碼予以解碼而輸出聲音訊號的聲音訊號收訊裝置，係具備：聲音碼緩衝區，係從聲音封包之收訊狀態偵測出封包遺失；和聲音參數解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將聲音碼予以解碼；和輔助資訊解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將輔助資訊碼予以解碼；和輔助資訊積存部，係將輔助資訊碼解碼所得之輔助資訊，予以積存；和聲音參數遺失處理部，係在聲音封包遺失測出時，將聲音參數予以輸出；和聲音合成部，係從聲音參數來合成解碼聲音。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(4)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

111：聲音編碼部

112：輔助資訊編碼部

【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

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】(中文/英文)

聲音編碼裝置

【技術領域】

[0001] 本發明係有關於將聲音封包經由 IP 網或移動體通訊網而傳輸之際的錯誤隱蔽，更詳言之是有關於，實現錯誤隱蔽的用來生成高精度封包遺失隱蔽訊號所需的聲音編碼裝置、聲音編碼方法、聲音編碼程式、聲音解碼裝置、聲音解碼方法及聲音解碼程式。

【先前技術】

[0002] 在 IP 網或移動體通訊中傳輸語音・音響訊號（以下總稱為「聲音訊號」）之際，是每某一定時間長就將聲音訊號予以編碼而生成聲音封包，經由通訊網路而傳輸。在收訊側，係透過通訊網而收取聲音封包，於收訊側的伺服器、MCU（Multipoint Control Unit）、終端等中進行解碼，成為解碼聲音訊號。

[0003] 聲音訊號通常是以數位形式而被收音。亦即，是每 1 秒地以和取樣頻率同數之數列而被計測、積存。該數列之每一個要素，稱作樣本。於聲音編碼中，係每當既定樣本數的聲音訊號，在內藏的緩衝區積存到所定量時，就將緩衝區內的聲音訊號，進行編碼。上記所定樣

本數稱作音框長度，與音框長度同數的樣本之集合，稱作音框。例如，於 32kHz 的取樣頻率下，令音框長度為 20ms 時，音框長度係為 640 樣本。此外，緩衝區的長度係亦可比 1 音框還長。

[0004] 透過通訊網而傳輸聲音封包之際，係由於通訊網之壅塞狀態等，而會造成一部分聲音封包遺失、或聲音封包中所被寫入之資訊的一部分發生錯誤的現象（亦即所謂的封包遺失）。在此種情況下，由於在收訊側無法正確地將聲音封包予以解碼，因此無法獲得所望之解碼聲音訊號。又，由於發生封包遺失的聲音封包所對應的解碼聲音訊號係被感覺成雜音，因此對收聽的人而言，會顯著減損主觀品質。

[0005] 為了解決如上述的不良情形，作為將封包遺失所致之喪失部分之聲音音響訊號予以內插的技術，使用了封包遺失隱蔽技術。在封包遺失隱蔽技術中，係有：僅在收訊側進行封包遺失隱蔽的「不使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術」，和在送訊側先求出對封包遺失隱蔽有用的參數，然後傳輸至收訊側，在收訊側利用所收取到的參數來進行封包遺失隱蔽的「使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術」。

[0006] 其中在「不使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術」，例如，如非專利文獻 1 之技術，將過去正常收訊之封包中所含之解碼聲音訊號以音高單位加以複製之後，藉由乘算預先決定之衰減係數，以生成對應於封包遺失部分

的聲音訊號。「不使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術」，係以封包遺失部分之聲音的性質是和封包剛遺失之前之聲音相似為前提，當封包遺失部分和剛遺失前的聲音是具有不同性質時，或功率有劇烈變化時，無法充分發揮隱蔽效果。

[0007] 另一方面，「使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術」中，如專利文獻 1 所述，係有：在送訊側將封包遺失隱蔽上所必須之參數予以編碼而傳輸，利用於收訊側的封包遺失隱蔽之技術。在專利文獻 1 中，藉由主要編碼、冗長編碼之 2 個編碼方式，來將聲音予以編碼。冗長編碼，係以比主要編碼還低之位元速率，將主要編碼進行編碼之音框的前 1 個音框，予以編碼（參照圖 1（a））。例如，在第 N 個封包中，係使其含有：將第 N 音框藉由主要編碼進行編碼所得之聲音碼、和將第 N-1 音框藉由冗長編碼進行編碼所得之輔助資訊碼，而予以傳輸。

[0008] 在收訊側，係等待時間上連續之 2 個以上的封包的抵達，然後將時間上較早的封包予以解碼，獲得解碼聲音訊號。例如，在獲得對應於第 N 音框之訊號時，要先等待第 N+1 封包到達然後才進行解碼。若第 N 封包、第 N+1 封包是正常收訊，則藉由將第 N 封包中所含之聲音碼予以解碼以獲得第 N 音框的聲音訊號（參照圖 1（b））。另一方面，在封包遺失的情況下（第 N 封包遺失的狀況下，得到第 N+1 封包時），藉由將第 N+1 封包中所含之輔助資訊碼予以解碼，就可獲得第 N 音框的聲音

訊號（參照圖 1（c））。

[0009] 在專利文獻 1 的方法中，係即使解碼對象之封包已經抵達，仍必須令解碼等待直到還有 1 個封包以上抵達為止，演算延遲會增加到 1 封包份以上。因此，在專利文獻 1 的方法中，雖然可以期待藉由封包遺失隱蔽而提升音質，但是演算延遲會增加，聲音通話品質會降低。

[0010] 甚至，將如上記之封包遺失隱蔽技術對 CELP（Code Excited Linear Prediction，碼激發線性預測）做適用之際，係仍會因為 CELP 之動作特徵而產生別的問題。CELP，係以線性預測為基礎的聲音模型，可將聲音訊號高精度且高壓縮率地進行編碼，因此被許多國際標準所採用。

[0011] CELP 中，藉由全極型合成濾波器而將激發訊號 e（n）進行過濾而被合成。亦即，按照下式來合成聲音訊號 s（n）。

[數1]

$$s(n) = e(n) - \sum_{i=1}^{p} a(i) \cdot s(n-i)$$

a（i）係為線性預測係數（LP 係數），作為下式係使用例如 P＝16 等之值。

[0012] 激發訊號，係被積存在稱作適應碼簿的緩衝區中。在將新的音框之聲音予以合成時，係根據一種稱作音高延遲的位置資訊，將從適應碼簿中所讀出之適應碼簿向量、和表示激發訊號之時間變化的固定碼簿向量進行加算，藉此而生成新的激發訊號。新生成的激發訊號，係在

被積存於適應碼簿中的同時，會被全極型合成濾波器所過濾，合成解碼訊號。

[0013] 在 CELP 中，係針對所有音框，算出 LP 係數。在 LP 係數算出時，必須要有 10ms 左右的預讀訊號。亦即，除了編碼對象音框以外，還需要先把預讀訊號也積存在緩衝區中之後，才實施 LP 係數算出及其後之處理（參照圖 2）。各音框係被分割成 4 個左右的子音框，以子音框單位，進行上記音高延遲算出、適應碼簿向量算出、固定碼簿向量算出、適應碼簿更新等之處理。在上記子音框單位之處理時，LP 係數也進行內插處理，藉此而使係數會每一子音框不同地變化。又，LP 係數係由於量化、內插處理的方便，而先被轉換成 LP 係數之等價表現的 ISP（Immittance Spectral Pair）參數、ISF（Immittance Spectral Frequency）參數，然後才被編碼。關於 LP 係數與 ISP 參數、ISF 參數的相互轉換之處理程序，記載於非專利文獻 2。

[0014] 在 CELP 編碼中，編碼側與解碼側分別具有適應碼簿，是以這些適應碼簿總是保持同步為前提，來進行編碼、解碼。在正常接收封包、解碼被正常進行的狀況下，編碼側的適應碼簿與解碼側的適應碼簿係為同步，但一旦發生了封包遺失，適應碼簿就會無法保持同步。

[0015] 例如，作為音高延遲所使用的值，若在編碼側與解碼側為不同，則適應碼簿向量就會在時間上偏誤。因為會用該適應碼簿向量來進行適應碼簿的更新，所以即

使下個音框是正常收訊，編碼側所求出的適應碼簿向量、和解碼側所求出之適應碼簿向量仍不一致，適應碼簿的同步係無法回復。由於此種適應碼簿的不一致，導致封包遺失的音框之後，一直到數個音框，會發生音質劣化。

[0016] CELP 編碼中的封包遺失隱蔽中，作為更進階之技術，係有專利文獻 2 之手法。在專利文獻 2 中，係在封包遺失所致影響較大的特定音框中，不傳輸音高延遲或適應碼簿增益，改為傳輸遷移模式碼簿之索引。在專利文獻 2 中，作為封包遺失所致影響較大之音框，係著眼於遷移音框（從無音之聲音區段往有音之聲音區段的遷移、或是 2 個母音間之遷移）。於此遷移音框中，藉由使用遷移模式碼簿進行激發訊號生成，而生成不依存於過去適應碼簿的激發訊號，可回復因為過去之封包遺失所導致的適應碼簿不一致。

[0017] 專利文獻 2 的方法，係例如在較長母音持續的音框等中，不利用遷移音框碼簿，因此和先前同樣地，無法從適應碼簿之不一致回復。再者，若含有遷移模式碼簿的封包遺失，則和目前為止同樣地，封包遺失以後的音框中仍會殘留遺失的影響。這在含有遷移模式碼簿之封包的下個封包遺失時，也同樣如此。

[0018] 雖然亦可將遷移音框碼簿這類不依存於過去音框的碼簿，對所有的音框做適應，但編碼效率會顯著降低，因此無法達成低位元速率、高音質。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0019]

〔專利文獻 1〕日本特表 2003-533916 號公報

〔專利文獻 2〕日本特表 2010-507818 號公報

〔非專利文獻〕

[0020]

〔非專利文獻 1〕ITU-T G.711 Appendix I

〔非專利文獻 2〕3GPP TS26-191

〔非專利文獻 3〕3GPP TS26-190

〔非專利文獻 4〕ITU-T G.718

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

[0021] 若採用專利文獻 1 的方法，則在解碼對象封包抵達後，要等待後續之封包抵達然後才開始解碼。因此雖然可藉由封包遺失隱蔽來提升音質，但演算延遲會增加，通話品質會降低。

[0022] 在 CELP 編碼中的封包遺失時，會因為編碼部、解碼部間的適應碼簿不一致，導致聲音品質劣化。雖然藉由專利文獻 2 的方法，可從適應碼簿之不一致回復過來，但遷移音框的前一個以外之音框遺失時，無法獲得充分效果。

[0023] 本發明係為了解決上記課題而研發，目的在於提供一種，在聲音編碼中的封包遺失時，不會增加演算

延遲就能回復聲音品質的聲音編碼裝置、聲音編碼方法、聲音編碼程式、聲音解碼裝置、聲音解碼方法及聲音解碼程式。

〔用以解決課題之手段〕

[0024] 為了達成上記目的，本發明之一側面所述之聲音編碼裝置，係屬於將聲音訊號予以編碼的聲音編碼裝置，其特徵為，具備：聲音編碼部，係將聲音訊號予以編碼；和輔助資訊編碼部，係從預讀訊號算出輔助資訊並予以編碼。

[0025] 輔助資訊係有關於預讀訊號中的音高延遲，或者，輔助資訊係有關於預讀訊號中的音高增益，或者亦可為有關於預讀訊號中的音高延遲及音高增益。又，輔助資訊係亦可含有。關於輔助資訊之利用可否的資訊。

[0026] 亦可為，輔助資訊編碼部係針對預讀訊號部分算出輔助資訊並予以編碼，然後生成隱蔽訊號；且還具備：誤差訊號編碼部，係將輸入聲音訊號與輔助資訊編碼部所輸出之隱蔽訊號的誤差訊號，予以編碼；和主要編碼部，係將輸入聲音訊號本身予以編碼。

[0027] 又，本發明之一側面所述之聲音解碼裝置，係屬於將聲音碼予以解碼而輸出聲音訊號的聲音解碼裝置，其特徵為，具備：聲音碼緩衝區，係從聲音封包之收訊狀態偵測出封包遺失；和聲音參數解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將聲音碼予以解碼；和輔助資訊解碼部，

係在聲音封包正常收訊時，將輔助資訊碼予以解碼；和輔助資訊積存部，係將輔助資訊碼解碼所得之輔助資訊，予以積存；和聲音參數遺失處理部，係在聲音封包遺失測出時，將聲音參數予以輸出；和聲音合成部，係從聲音參數來合成解碼聲音。

[0028] 輔助資訊係有關於預讀訊號中的音高延遲，或者，係有關於預讀訊號中的音高增益，或者亦可為有關於預讀訊號中的音高延遲及音高增益。又，輔助資訊係亦可含有。關於輔助資訊之利用可否的資訊。

[0029] 亦可為，輔助資訊解碼部，係將輔助資訊碼予以解碼而輸出輔助資訊，且利用輔助資訊來將關於預讀部分的隱蔽訊號予以輸出；且還具備：誤差解碼部，係將有關聲音訊號與隱蔽訊號之誤差訊號的代碼，予以解碼；和主要解碼部，係將有關聲音訊號的代碼，予以解碼；和隱蔽訊號積存部，係將輔助資訊解碼部所輸出的隱蔽訊號，予以積存。

[0030] 亦可為，在聲音封包正常收訊時，係藉由將從隱蔽訊號積存部所讀出之隱蔽訊號、和誤差解碼部所輸出之解碼誤差訊號進行加算，以生成解碼訊號之一部分，藉由輔助資訊解碼部所輸出的隱蔽訊號，而將隱蔽訊號積存部予以更新。

[0031] 亦可為，在聲音封包遺失測出時，係將從隱蔽訊號積存部所讀出之隱蔽訊號，當成解碼訊號的部分或全部。

[0032] 亦可為，在聲音封包遺失測出時，係使用聲音參數遺失處理部所預測出來的聲音參數來生成解碼訊號，使用其一部分來更新隱蔽訊號積存部。

[0033] 亦可為，聲音參數遺失處理部，係在聲音封包遺失測出時，將從輔助資訊積存部所讀出之輔助資訊，當成聲音參數之預測值的一部分而利用。

[0034] 亦可為，聲音合成部，係在聲音封包遺失測出時，使用從輔助資訊積存部所讀出之輔助資訊，來修正身為聲音參數之 1 的適應碼簿向量。

[0035] 又，本發明之一側面所述之聲音編碼方法，係屬於將聲音訊號予以編碼的聲音編碼裝置所進行的聲音編碼方法，其特徵為，含有：聲音編碼步驟，係將聲音訊號予以編碼；和輔助資訊編碼步驟，係從預讀訊號算出輔助資訊並予以編碼。

[0036] 又，本發明之一側面所述之聲音解碼方法，係屬於將聲音碼予以解碼而輸出聲音訊號的聲音解碼裝置所進行的聲音解碼方法，其特徵為，含有：聲音碼緩衝步驟，係從聲音封包之收訊狀態偵測出封包遺失；和聲音參數解碼步驟，係在聲音封包正常收訊時，將聲音碼予以解碼；和輔助資訊解碼步驟，係在聲音封包正常收訊時，將輔助資訊碼予以解碼；和輔助資訊積存步驟，係將輔助資訊碼解碼所得之輔助資訊，予以積存；和聲音參數遺失處理步驟，係在聲音封包遺失測出時，將聲音參數予以輸出；和聲音合成步驟，係從聲音參數來合成解碼聲音。

[0037] 又，本發明之一側面所述之聲音編碼程式，係使電腦發揮功能成為：聲音編碼部，係將聲音訊號予以編碼；和輔助資訊編碼部，係從預讀訊號算出輔助資訊並予以編碼。

[0038] 又，本發明之一側面所述之聲音解碼程式，使電腦發揮功能成為：聲音碼緩衝區，係從聲音封包之收訊狀態偵測出封包遺失；和聲音參數解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將聲音碼予以解碼；和輔助資訊解碼部，係在聲音封包正常收訊時，將輔助資訊碼予以解碼；和輔助資訊積存部，係將輔助資訊碼解碼所得之輔助資訊，予以積存；和聲音參數遺失處理部，係在聲音封包遺失測出時，將聲音參數予以輸出；和聲音合成部，係從聲音參數來合成解碼聲音。

〔發明效果〕

[0039] 在聲音編碼中的封包遺失時，可不增加演算延遲就能回復聲音品質。尤其是，在 CELP 編碼中，可降低封包遺失時所發生的適應碼簿之劣化，可改善封包遺失時的聲音品質。

【圖式簡單說明】

[0040]

〔圖 1〕專利文獻 1 所記載之先前技術中的封包與解碼訊號之時間關係的圖示。

〔圖 2〕CELP 編碼中的 LP 分析對象訊號與預讀訊號之時間關係的圖示。

〔圖 3〕本發明的實施形態中的封包與解碼訊號之時間關係的圖示。

〔圖 4〕本發明的實施例 1 中的聲音訊號送訊裝置的機能構成例的圖示。

〔圖 5〕本發明的實施例 1 中的聲音訊號收訊裝置的機能構成例的圖示。

〔圖 6〕本發明的實施例 1 中的聲音訊號送訊裝置的處理程序的圖示。

〔圖 7〕本發明的實施例 1 中的聲音訊號收訊裝置的處理程序的圖示。

〔圖 8〕本發明的實施例 1 中的輔助資訊編碼部的機能構成例的圖示。

〔圖 9〕本發明的實施例 1 中的輔助資訊編碼部的處理程序的圖示。

〔圖 10〕本發明的實施例 1 中的 LP 係數算出部的處理程序的圖示。

〔圖 11〕本發明的實施例 1 中的目標訊號算出部的處理程序的圖示。

〔圖 12〕本發明的實施例 1 中的聲音參數遺失處理部的機能構成例的圖示。

〔圖 13〕本發明的實施例 1 中的聲音參數預測的處理程序的圖示。

〔圖 14〕本發明的實施例 1 的變形例 1-1 中的激發向量合成部的處理程序的圖示。

〔圖 15〕本發明的實施例 1 中的聲音合成部的機能構成圖的圖示。

〔圖 16〕本發明的實施例 1 中的聲音合成部的處理程序的圖示。

〔圖 17〕本發明的實施例 1 的變形例 1-2 中的輔助資訊編碼部（設置有輔助資訊輸出判定部的情形）的機能構成例的圖示。

〔圖 18〕本發明的實施例 1 的變形例 1-2 中的輔助資訊編碼部（設置有輔助資訊輸出判定部的情形）的處理程序的圖示。

〔圖 19〕本發明的實施例 1 的變形例 1-2 中的聲音參數預測的處理程序的圖示。

〔圖 20〕本發明的實施例 2 中的聲音訊號送訊裝置的機能構成例的圖示。

〔圖 21〕本發明的實施例 2 中的主要編碼部的機能構成例的圖示。

〔圖 22〕本發明的實施例 2 中的聲音訊號送訊裝置的處理程序的圖示。

〔圖 23〕本發明的實施例 2 中的聲音訊號收訊裝置的機能構成例的圖示。

〔圖 24〕本發明的實施例 2 中的聲音訊號收訊裝置的處理程序的圖示。

〔圖 25〕本發明的實施例 2 中的聲音合成部的機能構成圖的圖示。

〔圖 26〕本發明的實施例 2 中的聲音參數解碼部的機能構成例的圖示。

〔圖 27〕本發明的實施例 3 中的輔助資訊編碼部的機能構成例的圖示。

〔圖 28〕本發明的實施例 3 中的輔助資訊編碼部的處理程序的圖示。

〔圖 29〕本發明的實施例 3 中的音高延遲選定部的處理程序的圖示。

〔圖 30〕本發明的實施例 3 中的輔助資訊解碼部的處理程序的圖示。

〔圖 31〕本發明之實施形態所述之聲音編碼程式之構成連同記憶媒體的圖示。

〔圖 32〕本發明之實施形態所述之聲音解碼程式之構成連同記憶媒體的圖示。

〔圖 33〕本發明的實施例 4 中的輔助資訊編碼部的機能構成例的圖示。

〔圖 34〕本發明的實施例 4 中的輔助資訊編碼部的處理程序的圖示。

〔圖 35〕本發明的實施例 4 中的音高延遲預測部的處理程序的圖示（之 1）。

〔圖 36〕本發明的實施例 4 中的音高延遲預測部的處理程序的圖示（之 2）。

〔圖 37〕本發明的實施例 4 中的音高延遲預測部的處理程序的圖示（之 3）。

〔圖 38〕本發明的實施例 4 中的適應碼簿算出部的處理程序的圖示。

〔圖 39〕本發明的實施例 5 中的輔助資訊編碼部的機能構成例的圖示。

〔圖 40〕本發明的實施例 5 中的音高延遲編碼部的處理程序的圖示。

〔圖 41〕本發明的實施例 5 中的輔助資訊解碼部的處理程序的圖示。

〔圖 42〕本發明的實施例 5 中的音高延遲預測部的處理程序的圖示。

〔圖 43〕本發明的實施例 5 中的適應碼簿算出部的處理程序的圖示。

【實施方式】

[0041] 參照添附圖面，說明本發明的實施形態。在可能的情況下，同一部分係標示同一符號，並省略重複說明。

[0042] 本發明的實施形態係一種編碼器、及解碼器，係實現了，將編碼側上所算出之輔助資訊予以編碼而傳輸並利用於解碼側之封包遺失隱蔽的「使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術」。

[0043] 在本發明的實施形態中，封包遺失隱蔽中所

使用的輔助資訊，係被包含在前 1 個封包中。封包中所含之聲音碼和輔助資訊碼的時間關係，示於圖 3。由圖 3 也可獲知，本發明的實施形態中的輔助資訊，係為針對 CELP 編碼中的預讀訊號所求出的參數（音高延遲、適應碼簿增益等）。

[0044] 藉由把輔助資訊碼含在前 1 個封包中，就可不必等待比解碼對象封包還要後續之封包，就可進行解碼。在偵測到封包遺失之際也是，有關於隱蔽對象音框的輔助資訊，是於前一個封包中就可獲得，因此不必等待後續的封包，可實現高精度的封包遺失隱蔽。

[0045] 又，藉由傳輸預讀訊號中的 CELP 編碼之參數來作為輔助資訊，即使封包遺失，仍可減輕適應碼簿的不一致。

[0046] 本發明的實施形態，係由聲音訊號送訊裝置（聲音編碼裝置）、聲音訊號收訊裝置（聲音解碼裝置）所成。聲音訊號送訊裝置的機能構成例示於圖 4，處理程序示於圖 6。又，聲音訊號收訊裝置的機能構成例示於圖 5，處理程序示於圖 7。

[0047] 聲音訊號送訊裝置，係如圖 4 所示，是由聲音編碼部 111、輔助資訊編碼部 112 所成。聲音訊號收訊裝置，係如圖 5 所示，是由：聲音碼緩衝區 121、聲音參數解碼部 122、聲音參數遺失處理部 123、聲音合成部 124、輔助資訊解碼部 125、輔助資訊積存部 126 所成。

[0048] 聲音訊號送訊裝置，係藉由圖 6 所示的處理

程序，將聲音訊號每音框地進行編碼而傳輸。

[0049] 聲音編碼部 111，係對編碼對象音框算出聲音參數，輸出聲音碼（圖 6 步驟 S131）。

[0050] 輔助資訊編碼部 112，係對預讀訊號算出聲音參數，輸出輔助資訊碼（圖 6 步驟 S132）。

[0051] 判定聲音訊號是否結束，重複上述直到聲音訊號結束為止（圖 6 步驟 S133）。

[0052] 聲音訊號收訊裝置，係藉由圖 7 所示的處理程序，將抵達之聲音封包予以解碼而輸出聲音訊號。

[0053] 聲音碼緩衝區 121，係等待聲音封包的抵達，而將聲音碼予以積存。聲音封包正常抵達的情況下，則將處理切換成聲音參數解碼部 122。另一方面，聲音封包沒有正常抵達的情況下，則將處理切換成聲音參數遺失處理部 123（圖 7 步驟 S141）。

[0054]

＜聲音封包正常收訊時＞

聲音參數解碼部 122，係將聲音碼予以解碼而輸出聲音參數（圖 7 步驟 S142）。

[0055] 輔助資訊解碼部 125，係將輔助資訊碼予以解碼，輸出輔助資訊。所輸出的輔助資訊，係被送往輔助資訊積存部 126（圖 7 步驟 S143）。

[0056] 聲音合成部 124，係從聲音參數解碼部 122 所輸出之聲音參數，合成聲音訊號然後輸出（圖 7 步驟 S144）。

[0057] 聲音參數遺失處理部 123，係將聲音參數解碼部 122 所輸出之聲音參數予以積存，以備封包遺失時所需（圖 7 步驟 S145）。

[0058] 聲音碼緩衝區 121，係判斷聲音封包的送訊是否結束，若聲音封包的送訊已經結束，則停止處理。聲音封包之送訊為持續的期間，係重複上記步驟 S141-S146（圖 7 步驟 S147）。

[0059]

＜聲音封包遺失時＞

聲音參數遺失處理部 123，係從輔助資訊積存部 126 讀出輔助資訊，針對未被包含在輔助資訊中的參數，則是進行預測，以輸出聲音參數（圖 7 步驟 S146）。

[0060] 聲音合成部 124，係從聲音參數遺失處理部 123 所輸出之聲音參數，合成聲音訊號然後輸出（圖 7 步驟 S144）。

[0061] 聲音參數遺失處理部 123，係將聲音參數遺失處理部 123 所輸出之聲音參數予以積存，以備封包遺失時所需（圖 7 步驟 S145）。

[0062] 聲音碼緩衝區 121，係判斷聲音封包的送訊是否結束，若聲音封包的送訊已經結束，則停止處理。聲音封包之送訊為持續的期間，係重複上記步驟 S141-S146（圖 7 步驟 S147）。

[0063]

〔實施例 1〕

在本實施例中係記載了，作為輔助資訊是傳輸了音高延遲，在解碼側係使用於封包遺失隱蔽訊號之生成的例子。

[0064] 聲音訊號送訊裝置的機能構成例圖示於圖 4，聲音訊號收訊裝置的機能構成例圖示於圖 5，聲音訊號送訊裝置的處理程序圖示於圖 6，聲音訊號收訊裝置的處理程序圖示於圖 7。

[0065]

＜送訊側＞

於聲音訊號送訊裝置中，輸入聲音訊號係被送往聲音編碼部 111。

[0066] 聲音編碼部 111，係將編碼對象音框，以 CELP 編碼而進行編碼（圖 6 步驟 131）。至於 CELP 編碼的細節，係採用例如非專利文獻 3 所記載之方法。CELP 編碼的處理程序之細節係省略。此外，在 CELP 編碼中，係在編碼側進行本地解碼。所謂本地解碼，係在編碼側中也將聲音碼進行解碼，以獲得聲音合成上所必須之參數（ISP 參數及對應之 ISF 參數、音高延遲、長期預測參數、適應碼簿、適應碼簿增益、固定碼簿增益、固定碼簿向量等）。由本地解碼所得到的參數當中，至少 ISP 參數及 ISF 參數之其中一者或雙方、音高延遲、適應碼簿，係被送往輔助資訊編碼部 112。作為聲音編碼部 111，是使用如非專利文獻 4 的聲音編碼的情況下，則亦可還把表示編碼對象音框之性質的索引，加以發送。又，作為聲音編

碼部 111 係亦可採用 CELP 編碼以外的編碼。此情況下，從藉由輸入訊號或本地解碼所獲得之解碼訊號，另外算出至少 ISP 參數及 ISF 參數之其中一者或雙方、音高延遲、適應碼簿，傳輸至輔助資訊編碼部 112。

[0067] 輔助資訊編碼部 112，係使用聲音編碼部 111 所算出之參數和預讀訊號，來算出輔助資訊碼（圖 6 步驟 S132）。輔助資訊編碼部 112，係如圖 8 所示，是由：LP 係數算出部 151、目標訊號算出部 152、音高延遲算出部 153、適應碼簿算出部 154、激發向量合成部 155、適應碼簿緩衝區 156、合成濾波器 157、音高延遲編碼部 158 所成．輔助資訊編碼部的處理程序示於圖 9。

[0068] LP 係數算出部 151，係使用聲音編碼部 111 所算出之 ISF 參數、和過去數音框中所算出之 ISF 參數，來算出 LP 係數（圖 9 步驟 161）。LP 係數算出部 151 的處理程序示於圖 10。

[0069] 首先，使用從聲音編碼部 111 所得到之 ISF 參數，來更新緩衝區（圖 10 步驟 171）。接著，將預讀訊號中的 ISF 參數

[數2]

$$\dot{\omega}_i$$

予以算出。ISF 參數

[數3]

$$\dot{\omega}_i$$

係用下式而算出（圖 10 步驟 172）。

[數4]

$$\dot{\omega}_i = \alpha\omega_i^{(-1)} + (1-\alpha)\bar{\omega}_i$$

[數5]

$$\bar{\omega}_i = \beta\omega_i^C + (1-\beta)\frac{\omega_i^{(-3)} + \omega_i^{(-2)} + \omega_i^{(-1)}}{3}$$

此處，

[數6]

$$\omega_i^{(-j)}$$

係為緩衝區中所儲存之 j 音框前的 ISF 參數。

又，

[數7]

$$\omega_i^C$$

係事前藉由學習等而求出的發話區間中的 ISF 參數。β 係為定數，可設定例如 0.75 之類的值，但不限於此。又，α 也為定數，可設定 0.9 之類的值，但不限於此。

[數8]

$$\omega_i^C,\ \alpha,\ \beta$$

係例如非專利文獻 4 所記載之 ISF 隱蔽，亦可藉由表示編碼對象音框之性質的索引而被改變。

[0070] 接著，

使得

[數9]

$$\dot{\omega}_i$$

滿足

[數10]

$$0 < \dot{\omega}_0 < \dot{\omega}_1 < \ldots < \dot{\omega}_{14}$$

的方式而排列 i 的值，使得相鄰之

[數11]

$$\dot{\omega}_i$$

調整成彼此不會太過接近。

[數12]

$$\dot{\omega}_i$$

之值的調整程序，係可採用例如非專利文獻 4（式 151）（圖 10 步驟 173）。

[0071] 接著，將 ISF 參數

[數13]

$$\dot{\omega}_i$$

轉換成 ISP 參數，然後對每一子音框進行內插。從 ISF 參數算出 ISP 參數的方法係可採用非專利文獻 4 的 6.4.4 節所記載之方法，當作內插的方法，內插的方法係可採用非專利文獻 6.8.3 節所記載之處理程序（圖 10 步驟 174）。

[0072] 接著，將每一子音框的 ISP 參數，轉換成 LP 係數。

[數14]

$$\dot{a}_i^j \ (0 < i \leq P、0 \leq j < M_{la})$$

此處，假設預讀訊號中所含之子音框數為 M_{la}。從 ISP 參數往 LP 係數之轉換，係可採用非專利文獻 4 的 6.4.5 節

所記載之處理程序（圖 10 步驟 175）。

[0073] 目標訊號算出部 152 係使用 LP 係數

[數15]

$$\dot{a}_i^j$$

而算出目標訊號 x（n）及脈衝響應 h（n）（圖 9 步驟 162）。如非專利文獻 4 的 6.8.4.1.3 節之記載，目標訊號係藉由將線性預測殘差訊號通過聽覺加權濾波器，就可獲得（圖 11）。

[0074] 首先，使用 LP 係數而將預讀訊號

[數16]

$$s'_{pre}(n)\,(0 \le n < L')$$

的殘差訊號 r（n），依照下式而予以算出（圖 11 步驟 181）。

[數17]

$$r(n) = s'_{pre}(n) + \sum_{i=1}^{P} \dot{a}_i^j \cdot s'_{pre}(n-i)$$

[0075] 其中，L'係表示子音框的樣本數，L 係表示編碼對象音框 s_{pre}（n）（0≦n＜L）的樣本數。此時，係為

[數18]

$$s'_{pre}(n-p) = s_{pre}(n+L-p)$$

。

[0076] 接著，將目標訊號 x（n）（0≦n＜L'），依照下式而予以算出（圖 11 步驟 182）。

[數19]

$$e(n) = r(n) - \sum_{i=1}^{P} \dot{a}_i^j \cdot e(n-i) \ (0 \le n < L')$$

[數20]

$$e(n) = s(n+L-1) - \hat{s}(n+L-1) \ (-P \le n < 0)$$

[數21]

$$\dot{e}(n) = r(n) + \sum_{i=1}^{P} \dot{a}_i^j \cdot \dot{e}(n-i)$$

[數22]

$$x(n) = e(n) + \gamma \cdot e(n-1)$$

此處，聽覺加權濾波器 $\gamma = 0.68$。聽覺加權濾波器的值，係亦可隨著聲音編碼的設計方針而為別的值。

[0077] 接著，依照下式而算出脈衝響應 h（n）（0≦n＜L'）（圖 11 步驟 183）。

[數23]

$$\dot{h}(n) = \dot{a}_i^j - \sum_{i=1}^{P} \dot{a}_i^j \cdot \dot{h}(n-i)$$

[數24]

$$h(n) = \dot{h}(n) + \gamma \cdot \dot{h}(n-1)$$

[0078] 音高延遲算出部 153，係藉由求出使下式呈最大化的 k，針對每一子音框算出音高延遲（圖 9 步驟 163）。此處，為了削減演算量，亦可省略上記目標訊號算出（圖 11 步驟 182）及脈衝響應算出（圖 11 步驟 183），而將殘差訊號本身當作目標訊號使用。

$T_p = \mathrm{argmax} T_k$

[數25]

$$T_k = \frac{\sum_{n=0}^{L'-1} x(n) y_k(n)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L'-1} y_k(n) y_k(n)}},$$

[數26]

$$y_k(n) = \sum_{i=0}^{n} v'(i) \cdot h(n-i)$$

[數27]

$$v'(n) = \sum_{i=-I}^{I} Int(i) \cdot u(n + N_{adapt} - T_p + i)$$

此外，y_k（n）係藉由脈衝響應對線性預測殘差做摺積而獲得。此處，Int（i）係表示內插濾波器。內插濾波器之詳細係如非專利文獻 4 的 6.8.4.1.4.1 節所記載。當然，亦可在內插中不使用濾波器，變成 v'（n）＝u（$n+N_{adapt}-T_p+i$）。

[0079] 藉由上記算出方法，音高延遲係被求出為整數值，但藉由將上記 T_k 進行內插，將音高延遲的精度提升到小數點以下時，也可求出。藉由內插而求出小數點以下之音高延遲的處理程序之細節，可利用非專利文獻 4 的 6.8.4.1.4.1 節所記載之處理方法。

[0080] 適應碼簿算出部 154 係根據音高延遲 T_p、適應碼簿緩衝區 156 中所儲存之適應碼簿 u（n），依照下式而算出適應碼簿向量 v'（n）及長期預測參數（圖 9 步驟 164）。

[數28]

$$v'(n) = \sum_{i=-I}^{I} Int(i) \cdot u(n + N_{adapt} - T_p + i)$$

長期參數算出之詳細的處理程序係可使用非專利文獻 3 的 5.7 節所記載之方法。

[0081] 激發向量合成部 155，係對適應碼簿向量 v'（n）乘算事前制定的適應碼簿增益

[數29]

$$g_p^c$$

然後依照下式而輸出激發訊號向量（圖 9 步驟 165）。

[數30]

$$e(n) = g_p^c \cdot v'(n)$$

適應碼簿增益

[數31]

$$g_p^c$$

的值，雖然使用例如 1.0 等，但亦可使用藉由事前學習而求出的值，也可使其隨著表示編碼對象音框之性質的索引而改變。

[0082] 接著，依照以下的式子，藉由激發訊號向量，將適應碼簿緩衝區 156 中所儲存之適應碼簿 u（n）的狀態，予以更新（圖 9 步驟 166）。

u（n）＝u（n+L）　（0≦n＜N-L）

u（n+N-L）＝e（n）　（0≦n＜L）

[0083] 合成濾波器 157，係將激發訊號向量當作激發

源，藉由線性預測逆濾波，依照下式而將解碼訊號予以合成（圖 9 步驟 167）。

[數32]

$$\hat{s}(n)=e(n)-\sum_{i=1}^{P}\dot{a}_i\cdot\hat{s}(n-i)$$

[0084] 上記圖 9 步驟 162～步驟 167 係直到預讀訊號結束為止，都會對每一子音框重複進行（圖 9 步驟 168）。

[0085] 音高延遲編碼部 158，係將預讀訊號中所算出之音高延遲

[數33]

$$T_p^{(j)}(0\le j<M_{la})$$

予以編碼（圖 9 的步驟 169）。此處，假設預讀訊號中所含之子音框數為 M_{la}。

[0086] 作為編碼之方法，係可考慮例如以下，但編碼之方法可為任意。

1. 將音高延遲

[數34]

$$T_p^{(j)}(0\le j<M_{la})$$

的部分或全部進行二進位編碼或純量量化或向量量化或算術編碼然後予以傳輸的方法。

2. 將與前一個子音框之音高延遲的差分

[數35]

$$T_p^{(j)} - T_p^{(j-1)} (0 \le j < M_{la})$$

的部分或全部進行二進位編碼或純量量化或向量量化或算術編碼然後予以傳輸的方法。其中，

[數36]

$$T_p^{(-1)}$$

係為編碼對象音框中的最後子音框的音高延遲。

3. 將音高延遲

[數37]

$$T_p^{(j)} (0 \le j < M_{la})$$

的部分或全部、和編碼對象音框中所算出之音高延遲的部分或全部，一起進行向量量化或算術編碼然後予以傳輸的方法。

4. 將音高延遲

[數38]

$$T_p^{(j)} (0 \le j < M_{la})$$

的部分或全部當作線索，從事前制定之內插手法當中選擇出 1 者，將該內插手法的索引予以傳輸之方法。此時，亦可將過去的聲音合成時所使用過的複數子音框之音高延遲，一併用於內插手法之選擇。

[0087] 純量量化及向量量化中，係可採用依照經驗

而制定的碼簿，或是藉由學習而事前算出的碼簿。又，先對上記音高延遲加算偏置之值然後進行編碼的方法，當然也被包含在本發明的實施形態的思想中。

[0088]

＜解碼側＞

如圖 5 所示，聲音訊號收訊裝置係由：聲音碼緩衝區 121、聲音參數解碼部 122、聲音參數遺失處理部 123、聲音合成部 124、輔助資訊解碼部 125、輔助資訊積存部 126 所成。聲音訊號收訊裝置的處理程序係如圖 7 所示。

[0089] 聲音碼緩衝區 121，係判斷封包是否正常收訊，若判斷為封包是正常收訊，則將處理切換成聲音參數解碼部 122 及輔助資訊解碼部 125，若判斷為封包無法正常收訊，則將處理切換成聲音參數遺失處理部 123（圖 7 步驟 141）。

[0090]

＜封包正常收訊時＞

聲音參數解碼部 122，係將接收到的聲音碼予以解碼，算出有關於編碼對象音框之聲音合成上所必須之聲音參數（ISP 參數及對應之 ISF 參數、音高延遲、長期預測參數、適應碼簿、適應碼簿增益、固定碼簿增益、固定碼簿向量等）（圖 7 步驟 142）。

[0091] 輔助資訊解碼部 125 係將輔助資訊碼予以解碼而將音高延遲

[數39]

$$\hat{T}_p^{(j)}(0 \le j < M_{la})$$

予以算出，儲存在輔助資訊積存部 126 中。在輔助資訊解碼部 125 中，係使用與編碼側所用之編碼方法相對應的解碼方法，來將輔助資訊碼予以解碼（圖 7 步驟 143）。

[0092] 聲音合成部 124，係從聲音參數解碼部 122 所輸出之參數，合成編碼對象音框所對應之聲音訊號（圖 7 步驟 144）。聲音合成部 124 的機能構成例圖示於圖 15，處理程序示於圖 16。此外，為了表示訊號的流向而記載了聲音參數遺失處理部 123，但聲音參數遺失處理部 123 係不被包含在聲音合成部 124 的機能構成中。

[0093] LP 係數算出部 1121，係將 ISF 參數轉換成 ISP 參數，然後實施內插處理，獲得每一子音框的 ISP 係數。接著，將 ISP 係數轉換成線性預測係數（LP 係數），獲得每一子音框的 LP 係數（圖 16 步驟 11301）。關於 ISP 係數的內插處理、及 ISP-LP 係數，係可採用例如非專利文獻 4 的 6.4.5 節所記載之方法。這些參數轉換處理的程序並非本發明之實施形態的本質，因此省略細節。

[0094] 適應碼簿算出部 1123，係使用音高延遲及長期預測參數、和適應碼簿 1122，而算出適應碼簿向量（圖 16 步驟 11302）。根據音高延遲

[數40]

$$\hat{T}_p^{(j)}$$

、適應碼簿 u（n），依照下式，算出適應碼簿向量 v'（n）。

[數41]

$$v'(n)=\sum_{i=-l}^{l} Int(i)\cdot u(n+N_{adapt}-\hat{T}_p^{(J)}+i) \quad (0\le n<L')$$

適應碼簿向量，係將適應碼簿 u（n），藉由 FIR 濾波器 Int（i）進行內插而予以算出。此處，將適應碼簿的長度設為 N_{adapt}。內插時所使用的濾波器 Int（i），係和（數27）的內插濾波器相同。係為事前制定之長度 2l+1 的 FIR 濾波器。L'係為子音框的樣本數。編碼器側也同樣，在內插時亦可不使用濾波器。

[0095] 適應碼簿算出部 1123，係隨著長期預測參數的值，來對上記適應碼簿向量，進行過濾（圖 16 步驟 11303）。當長期預測參數是採取指示過濾之值時，則藉由以下的式子來對適應碼簿向量進行過濾。

v'（n）＝0.18v'（n-1）+0.64v'（n）+0.18v'（n+1）

[0096] 另一方面，當長期預測參數是採取不指示過濾之值時，則不進行過濾，而為 v（n）＝v'（n）。

[0097] 激發向量合成部 1124，係對適應碼簿向量乘算適應碼簿增益 g_p（圖 16 步驟 11304）。再者，激發向量合成部 1124，係對固定碼簿向量 c（n），乘算固定碼簿增益 g_c（圖 16 步驟 11305）。再者，激發向量合成部 1124，係將適應碼簿向量與固定碼簿向量進行加算，輸出激發訊號向量（圖 16 步驟 11306）。

$e(n)=g_p\cdot v'(n)+g_c\cdot c(n)$

[0098] 後濾波器 1125，係對激發訊號向量，施加例如音高強調、雜訊強調、低頻強調之類的後處理。音高強調、雜訊強調、低頻強調這些技術的細節，係如非專利文獻 3 的 6.1 節所記載。後濾波器中的處理，係和本發明的實施形態的本質的關係較淺，因此省略細節（圖 16 步驟 11307）。

[0099] 適應碼簿 1122，係依照以下的式子，藉由激發訊號向量而更新狀態（圖 16 步驟 11308）。

$u(n) = u(n+L)$　　$(0 \leqq n < N-L)$

$u(n+N-L) = e(n)$　　$(0 \leqq n < L)$

[0100] 合成濾波器 1126，係將激發訊號向量當作激發源，藉由線性預測逆濾波，依照下式而將解碼訊號予以合成（圖 16 步驟 11309）。

[數42]

$$\hat{s}(n) = e(n) - \sum_{i=1}^{P} \hat{a}(i) \cdot \hat{s}(n-i)$$

[0101] 聽覺加權逆濾波器 1127，係對解碼訊號，依照下式而適用聽覺加權逆濾波器（圖 16 步驟 11310）。

[數43]

$$\hat{s}(n) = \hat{s}(n) + \beta \cdot \hat{s}(n-1)$$

作為 β 的值典型而言是使用 0.68，但不限定於該值。

[0102] 聲音參數遺失處理部 123，係將聲音合成部 124 中所使用過的聲音參數（ISF 參數、音高延遲、適應碼簿增益、固定碼簿增益），儲存至緩衝區（圖 7 步驟

145）。

[0103]

＜偵測到封包遺失時＞

聲音參數遺失處理部 123，係從輔助資訊積存部 126 將音高延遲

[數44]

$$\hat{T}_p^{(j)}(0 \le j < M_{la})$$

予以讀出，並預測聲音參數。聲音參數遺失處理部 123 的機能構成例圖示於圖 12，聲音參數預測的處理程序示於圖 13。

[0104] ISF 預測部 191，係使用關於前一音框的 ISF 參數、和於過去數音框中所算出之 ISF 參數，來算出 ISF 參數（圖 13 步驟 1101）。ISF 預測部 191 的處理程序示於圖 10。

[0105] 首先，使用前一音框的 ISF 參數，來更新緩衝區（圖 10 步驟 171）。接著，依照以下的式子而將 ISF 參數

[數45]

$$\dot{\omega}_i$$

予以算出（圖 10 步驟 172）。

[數46]

$$\dot{\omega}_i = \alpha\omega_i^{(-1)} + (1-\alpha)\vec{\omega}_i$$

[數47]

$$\bar{\omega}_i = \beta\omega_i^C + (1-\beta)\frac{\omega_i^{(-3)} + \omega_i^{(-2)} + \omega_i^{(-1)}}{3}$$

此處，

[數48]

$$\omega_i^{(-j)}$$

係為緩衝區中所儲存之 j 音框前的 ISF 參數。又，

[數49]

$$\omega_i^C$$

，α、β 係和編碼側所用過的值相同。

[0106] 接著，

使得

[數50]

$$\dot{\omega}_i$$

滿足

[數51]

$$0 < \dot{\omega}_0 < \dot{\omega}_1 < \ldots < \dot{\omega}_{14}$$

的方式而排列 i 的值，使得相鄰之

[數52]

$$\dot{\omega}_i$$

調整成彼此不會太過接近。

[數53]

$$\dot{\omega}_i$$

之值的調整程序，係可採用例如非專利文獻 4（式 151）（圖 10 步驟 173）。

[0107] 音高延遲預測部 192，係從輔助資訊積存部 126 將輔助資訊碼予以解碼而獲得音高延遲。

[數54]

$$\hat{T}_p^{(i)}(0 \le i < M_{la})$$

然後，使用過去解碼中所用過的音高延遲

[數55]

$$\hat{T}_p^{(-j)}(0 \le j < J)$$

而將音高延遲

[數56]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

予以輸出。此處，1 音框中所含之子音框的數目係為 M，輔助資訊中所含之音高延遲的數目係為 M_{la}。音高延遲

[數57]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

的預測時，可採用例如非專利文獻 4 的 7.11.1.3 節所記載之處理程序（圖 13 步驟 1102）。

[0108] 適應碼簿增益預測部 193，係使用事前制定之適應碼簿增益

[數58]

$$g_p^c$$

、和過去解碼中所用過的適應碼簿增益

[數59]

$$g_p^{(j)}(0 \le j < J)$$

，而將適應碼簿增益

[數60]

$$g_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

予以輸出。此處，1 音框中所含之子音框的數目係為 M，輔助資訊中所含之音高延遲的數目係為 M_{la}。適應碼簿增益

[數61]

$$g_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

的預測時，可採用例如非專利文獻 4 的 7.11.2.5.3 節所記載之處理程序（圖 13 步驟 1103）。

[0109] 固定碼簿增益預測部 194，係使用過去解碼中所用過的固定碼簿增益

[數62]

$$g_c^{(j)}(0 \le j < J)$$

，而將固定碼簿增益

[數63]

$$g_c^{(i)}(0 \le i < M)$$

予以輸出。此處，1 音框中所含之子音框數係為 M。固定碼簿增益

[數64]

$$g_c^{(i)}(0 \le i < M)$$

的預測時，可採用例如非專利文獻 4 的 7.11.2.6 節所記載之處理程序（圖 13 步驟 1104）。

[0110] 雜音訊號生成部 195，係輸出長度 L 的白色雜音（圖 13 步驟 1105）。此處，將 1 音框的長度假設為 L。

[0111] 聲音合成部 124，係從聲音參數遺失處理部 123 所輸出之聲音參數，合成解碼訊號（圖 7 步驟 144）。聲音合成部 124 的動作，係和＜聲音封包正常收訊時＞的聲音合成部之動作相同，因此省略細節（圖 7 步驟 144）。

[0112] 聲音參數遺失處理部 123，係將聲音合成部 124 中所使用過的聲音參數（ISF 參數、音高延遲、適應碼簿增益、固定碼簿增益），儲存至緩衝區（圖 7 步驟 145）。

[0113] 在上記實施例中，雖然說明了將有關於預讀訊號中所含之所有子音框的輔助資訊予以編碼而傳輸的例子，但亦可構成為，僅將有關於特定子音框之輔助資訊予以傳輸。

[0114]

〔變形例 1-1〕

作為實施例 1 的變形例，表示了將音高增益追加至輔助資訊的例子。變形例 1-1 和實施例 1 的差異，只有激發向量合成部 155 的動作，因此關於其他部分則省略說明。

[0115]

＜編碼側＞

激發向量合成部 155 的處理程序示於圖 14。

[0116] 從適應碼簿向量 v'（n）與目標訊號 x（n），將適應碼簿增益

[數65]

$$g_p^c$$

依照下式而予以算出（圖 14 步驟 1111）。

[數66]

$$g_p = \frac{\sum_{n=0}^{L'-1} x(n)y(n)}{\sum_{n=0}^{L'-1} y(n)y(n)}, \quad \text{bounded by } 0 \le g_p \le 1.2,$$

其中，y（n）係為將脈衝響應對適應碼簿向量進行摺積而得的訊號 y（n）＝v（n）*h（n）。

[0117] 將已算出之適應碼簿增益進行編碼，使其包含在輔助資訊碼中（圖 14 步驟 1112）。編碼中係可使用，使用到藉由事前學習而求出之碼簿的純量量化，但編碼的手法本身係可為任意。

[0118] 將適應碼簿增益之編碼中所求出之代碼，進行解碼所得之適應碼簿增益

[數67]

$$\hat{g}_p$$

乘算至適應碼簿向量，藉此而依照下式，算出激發向量（圖 14 步驟 1113）。

[數68]

$$e(n) = \hat{g}_p \cdot v'(n)$$

[0119]

＜解碼側＞

激發向量合成部 155，係對適應碼簿向量 v'（n）乘算一藉由將輔助資訊碼進行解碼所得之適應碼簿增益

[數69]

$$\hat{g}_p$$

，然後藉由下式而輸出激發訊號向量（圖 9 步驟 165）。

[數70]

$$e(n) = \hat{g}_p \cdot v'(n)$$

[0120]

〔變形例 1-2〕

作為實施例 1 的變形例，表示了將輔助資訊之利用判斷所需的旗標，追加至輔助資訊的例子。

[0121]

＜編碼側＞

輔助資訊編碼部的機能構成例示於圖 17，輔助資訊編碼部的處理程序示於圖 18。與實施例 1 的差異，係只有輔助資訊輸出判定部 1128（圖 18 步驟 1131），因此關於其他部分則省略說明。

[0122] 輔助資訊輸出判定部 1128，係依照下式而算出解碼訊號與預讀訊號的 segmental SNR，只有在

segmental SNR 超過閾值時，才將旗標的值設成 ON 而包含在輔助資訊中。

[數71]

$$segSNR = \frac{\sum_{n=0}^{L'-1} \hat{s}^2(n)}{\sum_{n=0}^{L'-1} (s(n) - \hat{s}(n))^2}$$

另一方面，當 segmental SNR 沒有超過閾值時，則將旗標之值設成 OFF 而包含在輔助資訊中（圖 18 步驟 1131）。此外，亦可只有當旗標之值是 ON 時，才將音高延遲或音高增益等之輔助資訊附加至旗標而予以傳輸，旗標之值為 OFF 時係僅將旗標之值予以傳輸，藉此以削減輔助資訊的位元量。

[0123]

＜解碼側＞

輔助資訊解碼部，係將輔助資訊碼中所含之旗標，予以解碼。聲音參數遺失處理部，係當旗標之值為 ON 時，則藉由和實施例 1 相同之處理程序，而算出解碼訊號。另一方面，當旗標之值為 OFF 時，藉由不使用輔助資訊的封包遺失隱蔽技術來算出解碼訊號（圖 19 的步驟 1151）。

[0124]

〔實施例 2〕

在本實施例中，係說明對預讀訊號部分之解碼聲音正常收訊時也做利用的例子。為了容易說明，將 1 音框中所

含之子音框的數目令作 M 子音框，將預讀訊號的長度令作 M'子音框。

[0125]

＜編碼側＞

聲音訊號送訊裝置，係如圖 20 所示，是由主要編碼部 211、輔助資訊編碼部 212、隱蔽訊號積存部 213、誤差訊號編碼部 214 所成。聲音訊號送訊裝置的處理程序示於圖 22。

[0126] 誤差訊號編碼部 214，係從隱蔽訊號積存部 213 讀出 1 子音框份的隱蔽訊號，從聲音訊號減去之，算出誤差訊號（圖 22 步驟 221）。

[0127] 誤差訊號編碼部 214 係將誤差訊號予以編碼。具體的處理程序係利用非專利文獻 4 的 6.8.4.1.5 節所記載之 AVQ 等。誤差訊號的編碼時，進行本地解碼，將解碼誤差訊號予以輸出（圖 22 步驟 222）。

[0128] 藉由將解碼誤差訊號加算至隱蔽訊號，以輸出 1 子音框份的解碼訊號（圖 22 步驟 223）。

[0129] 上記步驟 221～223 係直到隱蔽訊號結束為止，會重複 M'子音框份之次數。

[0130] 主要編碼部 211 的機能構成示於圖 21。主要編碼部 211 係由 ISF 編碼部 2011、目標訊號算出部 2012、音高延遲算出部 2013、適應碼簿算出部 2014、固定碼簿算出部 2015、增益算出部 2016、激發向量算出部 2017、合成濾波器 2018、適應碼簿緩衝區 2019 所成。

[0131] ISF 編碼部 2011，係對編碼對象音框及預讀訊號適用列文遜-杜賓法而獲得 LP 係數。接著，將 LP 係數轉換成 ISF 參數然後予以編碼。接著，將代碼予以解碼而獲得解碼 ISF 參數。最後將解碼 ISF 參數進行內插之後，獲得每一子音框的解碼 LP 係數。列文遜-杜賓法、從 LP 係數的 ISF 參數轉換之處理程序，係和實施例 1 相同。又，ISF 參數的編碼中，係採用例如非專利文獻 4 的 6.8.2 節所記載之處理程序。藉由 ISF 編碼部 2011，獲得將 ISF 參數編碼所成之索引、解碼 ISF 參數、及解碼 ISF 參數轉換成 LP 係數而獲得之解碼 LP 係數（圖 22 步驟 224）。

[0132] 目標訊號算出部 2012 的詳細處理程序係和實施例 1 的圖 9 步驟 162 相同（圖 22 步驟 225）。

[0133] 音高延遲算出部 2013，係參照適應碼簿緩衝區，使用目標訊號而算出音高延遲、及長期預測參數。音高延遲、及長期預測參數算出之詳細處理程序係和實施例 1 相同（圖 22 步驟 226）。

[0134] 適應碼簿算出部 2014，係使用音高延遲算出部 2013 中所求出之音高延遲及長期預測參數，來算出適應碼簿向量。適應碼簿算出部 2014 的詳細之處理程序係和實施例 1 相同（圖 22 步驟 227）。

[0135] 固定碼簿算出部 2015，係使用目標訊號及適應碼簿向量，算出將固定碼簿向量及固定碼簿向量予以編碼而得之索引。詳細的程序係和誤差訊號編碼部 214 中所使用之 AVQ 之處理程序相同（圖 22 步驟 228）。

[0136] 增益算出部 2016，係使用目標訊號、適應碼簿向量、固定碼簿向量，算出適應碼簿增益、固定碼簿增益、及將這 2 個增益編碼而得之索引。詳細的處理程序係可利用非專利文獻 4 的 6.8.4.1.6 節所記載之處理程序（圖 22 步驟 229）。

[0137] 激發向量算出部 2017，係將適用了增益之適應碼簿向量及固定碼簿向量予以加算，而算出激發向量。詳細的處理程序係和實施例 1 相同。然後，激發向量算出部 2017 係使用激發向量，而將適應碼簿緩衝區 2019 的狀態予以更新。詳細的處理程序係和實施例 1 相同（圖 22 步驟 2210）。

[0138] 合成濾波器 2018，係使用解碼 LP 係數及激發向量來合成解碼訊號（圖 22 步驟 2211）。

[0139] 上記步驟 224～2211 係直到編碼對象音框結束為止，會重複 M-M'子音框份之次數。

[0140] 輔助資訊編碼部 212 係對預讀訊號 M'子音框，算出輔助資訊。具體的處理程序係和實施例 1 相同（圖 22 步驟 2212）。

[0141] 除了實施例 1 的程序以外，在實施例 2 中，還將輔助資訊編碼部 212 的合成濾波器 157 所輸出之解碼訊號，積存在隱蔽訊號積存部 213 中（圖 22 步驟 2213）。

[0142]

＜解碼部＞

如圖 23 所示，聲音訊號收訊裝置係由聲音碼緩衝區 231、聲音參數解碼部 232、聲音參數遺失處理部 233、聲音合成部 234、輔助資訊解碼部 235、輔助資訊積存部 236、誤差訊號解碼部 237、隱蔽訊號積存部 238 所成。聲音訊號收訊裝置的處理程序示於圖 24。聲音合成部 234 的機能構成示於圖 25。

[0143] 聲音碼緩衝區 231，係判斷封包是否正常收訊，若判斷為封包是正常收訊，則將處理切換成聲音參數解碼部 232、輔助資訊解碼部 235、誤差訊號解碼部 237，若判斷為封包無法正常收訊，則將處理切換成聲音參數遺失處理部 233（圖 24 步驟 241）。

[0144]

＜封包正常收訊時＞

誤差訊號解碼部 237 係將誤差訊號碼予以解碼而獲得解碼誤差訊號。具體的處理程序係可採用非專利文獻 4 的 7.1.2.1.2 節所記載之 AVQ 等、對於編碼側所使用之方法的解碼方法（圖 24 步驟 242）。

[0145] 預讀激發向量合成部 2318，係從隱蔽訊號積存部 238 讀出 1 子音框份的隱蔽訊號，藉由加算至解碼誤差訊號，而輸出 1 子音框份的解碼訊號（圖 24 步驟 243）。

[0146] 上記步驟 241～243 係直到隱蔽訊號結束為止，會重複 M'子音框份之次數。

[0147] 聲音參數解碼部 232 係由：ISF 解碼部

2211、音高延遲解碼部 2212、增益解碼部 2213、固定碼簿解碼部 2214 所成。聲音參數解碼部 232 的機能構成例圖示於圖 26。

[0148] ISF 解碼部 2211，係將 ISF 碼予以解碼，轉換成 LP 係數而獲得解碼 LP 係數。可採用例如非專利文獻 4 的 7.1.1 節所記載之處理程序（圖 24 步驟 244）。

[0149] 音高延遲解碼部 2212，係將音高延遲碼予以解碼，獲得音高延遲及長期預測參數（圖 24 步驟 245）。

[0150] 增益解碼部 2213，係將增益碼予以解碼而獲得適應碼簿增益、固定碼簿增益。詳細的處理程序係如非專利文獻 4 的 7.1.2.1.3 節所記載（圖 24 步驟 246）。

[0151] 適應碼簿算出部 2313，係使用音高延遲及長期預測參數，來算出適應碼簿向量。適應碼簿算出部 2313 的詳細之處理程序係和實施例 1 所記載相同（圖 24 步驟 247）。

[0152] 固定碼簿解碼部 2214，係將固定碼簿碼予以解碼，算出固定碼簿向量。詳細的程序係如非專利文獻 4 的 7.1.2.1.2 節所記載（圖 24 步驟 248）。

[0153] 激發向量合成部 2314，係將適用了增益之適應碼簿向量及固定碼簿向量予以加算，而算出激發向量。然後，激發向量算出部係使用激發向量，而將適應碼簿緩衝區予以更新（圖 24 步驟 249）。詳細的處理程序係和實施例 1 相同。

[0154] 合成濾波器 2316，係使用解碼 LP 係數及激發向量來合成解碼訊號（圖 24 步驟 2410）。詳細的處理程序係和實施例 1 相同。

[0155] 上記步驟 244～2410 係直到編碼對象音框結束為止，會重複 M-M'子音框份之次數。

[0156] 輔助資訊解碼部 235 的機能構成係和實施例 1 相同。輔助資訊解碼部 235，係將輔助資訊碼予以解碼，算出音高延遲（圖 24 步驟 2411）。

[0157] 聲音參數遺失處理部 233 的機能構成係和實施例 1 相同。

ISF 預測部 191，係使用前一音框的 ISF 參數來預測 ISF 參數，並轉換成 LP 係數。處理程序係和實施例 1 的圖 10 的步驟 172、173、174 相同（圖 24 步驟 2412）。

[0158] 適應碼簿算出部 2313，係使用輔助資訊解碼部 235 所輸出之音高延遲、和適應碼簿 2312，而算出適應碼簿向量（圖 24 步驟 2413）。處理程序係和圖 16 步驟 11301、11302 相同。

[0159] 適應碼簿增益預測部 193 係輸出適應碼簿增益。具體的處理程序係和圖 13 步驟 1103 相同（圖 24 步驟 2414）。

[0160] 固定碼簿增益預測部 194 係輸出固定碼簿增益。具體的處理程序係和圖 13 步驟 1104 相同（圖 24 步驟 2415）。

[0161] 雜音訊號生成部 195 係輸出白色雜音，成為

固定碼簿向量。處理程序係和圖 13 步驟 1105 相同（圖 24 步驟 2416）。

[0162] 激發向量合成部 2314，係對適應碼簿向量及固定碼簿向量分別適用了增益之後進行加算，而算出激發向量。又，藉由激發向量而將適應碼簿緩衝區予以更新（圖 24 步驟 2417）。

[0163] 合成濾波器 2316，係使用上記 LP 係數和激發向量，來算出解碼訊號。以算出之解碼訊號來更新隱蔽訊號積存部 238（圖 24 步驟 2418）。

[0164] 重複上記步驟 M'子音框份之次數，將解碼訊號輸出成為聲音訊號。

[0165]

＜封包遺失時＞

從隱蔽訊號積存部讀出 1 子音框份的隱蔽訊號，當作解碼訊號（圖 24 步驟 2419）。

[0166] 重複上記達 M'子音框份之次數。

[0167] ISF 預測部 191 係預測 ISF 參數（圖 24 步驟 2420）。處理程序係使用圖 13 步驟 1101。

[0168] 音高延遲預測部 192，係使用過去解碼中所用過的音高延遲，來輸出預測音高延遲（圖 24 步驟 2421）。預測所使用的處理程序，係和實施例 1 的圖 13 步驟 1102 相同。

[0169] 適應碼簿增益預測部 193、固定碼簿增益預測部 194、雜音訊號生成部 195、聲音合成部 234 的動作，

係和實施例 1 相同（圖 24 步驟 2422）。

[0170] 重複上記步驟 M 子音框份之次數，M-M'子音框份的解碼訊號係被輸出成為聲音訊號，以剩下的 M'子音框份的解碼訊號來更新隱蔽訊號積存部 238。

[0171]

〔實施例 3〕

說明在適應碼簿向量之算出時，使用聲門脈衝同步的情形。

[0172]

＜編碼側＞

聲音訊號送訊裝置的機能構成係和實施例 1 相同。由於機能構成及處理程序不同處只有輔助資訊編碼部，因此這裡僅說明輔助資訊編碼部的動作。

[0173] 輔助資訊編碼部係由：LP 係數算出部 311、音高延遲預測部 312、音高延遲選定部 313、音高延遲編碼部 314、適應碼簿緩衝區 315 所成。輔助資訊編碼部的機能構成圖示於圖 27，處理程序示於圖 28。

[0174] LP 係數算出部 311 係和實施例 1 的 LP 係數算出部相同，因此省略說明（圖 28 步驟 321）。

[0175] 音高延遲預測部 312，係使用從聲音編碼部所得到之音高延遲而將音高延遲預測值

[數72]

$$\hat{T}_p$$

予以算出（圖 28 步驟 322）。預測的具體處理係和實施

例 1 中的音高延遲預測部 192 中的音高延遲

[數73]

$$\hat{T}_p^{(i)}\ (M_{la} \le i < M)$$

的預測相同（和圖 13 步驟 1102 相同）。

[0176] 接著，音高延遲選定部 313 係決定要作為輔助資訊而傳輸的音高延遲（圖 28 步驟 323）。音高延遲選定部 313 的更詳細的處理程序示於圖 29。

[0177] 首先，從音高延遲預測值

[數74]

$$\hat{T}_p$$

及過去的音高延遲之值

[數75]

$$\hat{T}_p^{(-j)}\ (0 \le j < J)$$

，依照下式而生成音高碼簿（圖 29 步驟 331）。

[數76]

$$<\hat{T}_p - \hat{T}_p^{(-1)} \ge 0 \text{的情況}>$$

$$\hat{T}_C^j = \begin{cases} \hat{T}_p & (j=0) \\ \hat{T}_p^{(-1)} - j\cdot\delta_j + \rho & (0<j<I) \end{cases}$$

[數77]

$$<\hat{T}_p - \hat{T}_p^{(-1)} < 0 \text{的情況}>$$

$$\hat{T}_C^j = \begin{cases} \hat{T}_p & (j=0) \\ \hat{T}_p^{(-1)} + j\cdot\delta_j + \rho & (0<j<I) \end{cases}$$

此處，1 子音框前的音高延遲的值，係為

[數78]

$$\hat{T}_p^{(-1)}$$

。又，令碼簿的索引數為 I。又，δ_j 係為事前制定之步進寬度，ρ 係事前制定之定數。

[0178] 接著，使用適應碼簿、音高延遲預測值

[數79]

$$\hat{T}_p$$

然後依照下式而生成初期激發向量 $u_0(n)$（圖 29 步驟 332）。

[數80]

$$u_0(n)=\begin{cases}0.18u_0(n-\hat{T}_p-1)+0.64u_0(n-\hat{T}_p)+0.18u_0(n-\hat{T}_p+1) & (0\le n<\hat{T}_p)\\ u_0(n-\hat{T}_p) & (\hat{T}_p\le n<L)\end{cases}$$

初期激發向量算出之處理程序，係和非專利文獻 4 的式（607）及式（608）相同。

[0179] 接著對初期激發向量，使用音高碼簿中的所有之候補音高延遲

[數81]

$$\hat{T}_C^j(0\le j<J)$$

來適用聲門脈衝同步，生成候補適應碼簿向量 $u^j(n)$（$0\le j<I$）（圖 29 步驟 333）。聲門脈衝同步係使用和非專利文獻 4 的 7.11.2.5 節中的脈衝位置無法利用時相同的處理程序。但是，非專利文獻 4 中的 u（n）係對應於本發明之實施形態的 $u_0(n)$，extrapolated pitch 係對應於本發明之實施形態的

[數82]

$$\hat{T}_C^j$$

，而 the last reliable pitch（T_c）係對應於本發明之實施形態的

[數83]

$$\hat{T}_p^{(-1)}$$

。

[0180] 針對候補適應碼簿向量 $u^j(n)$（$0 \leqq j < I$），計算評價尺度（圖 29 步驟 334）。評價尺度是使用 segmental SNR 的情況下，則藉由使用到 LP 係數之逆濾波來將訊號予以合成，在輸入訊號之間依照下式而算出 segmental SNR。

[數84]

$$\hat{s}_j(n) = u^j(n) - \sum_{i=1}^{P} \hat{a}(i) \cdot \hat{s}_j(n-i)$$

[數85]

$$segSNR_j = \frac{\sum_{n=0}^{L'-1} \hat{s}_j^2(n)}{\sum_{n=0}^{L'-1} (s(n) - \hat{s}_j(n))^2}$$

[0181] 亦可不進行逆濾波，改為依照下式，使用殘差訊號而在適應碼簿向量的領域中算出 segmental SNR。

[數86]

$$r(n) = s(n) + \sum_{i=1}^{P} \hat{a}(i) \cdot s(n-i)$$

[數87]

$$segSNR_j = \frac{\sum_{n=0}^{L'-1} u^j(n)}{\sum_{n=0}^{L'-1} (r(n)-u^j(n))^2}$$

此情況下，使用 LP 係數來算出預讀訊號 s（n）（0≦n＜L'）的殘差訊號 r（n）（圖 11 步驟 181）。

[0182] 將步驟 334 所算出之評價尺度當中最大者所對應之索引予以選擇，求出該當索引所對應的音高延遲。（圖 29 步驟 335）。

[數88]

$$\arg\max_j \left| segSNR_j \right|$$

[0183]

＜解碼側＞

聲音訊號收訊裝置的機能構成係和實施例 1 相同。與實施例 1 的差異只在於聲音參數遺失處理部 123、輔助資訊解碼部 125、輔助資訊積存部 126 的機能構成和處理程序，因此針對這些加以說明。

[0184]

＜封包正常收訊時＞

輔助資訊解碼部 125 係將輔助資訊碼予以解碼而將音高延遲

[數89]

$$\hat{T}_C^{idx}$$

予以算出，儲存在輔助資訊積存部 126 中。輔助資訊解碼

部 125 之處理程序示於圖 30。

[0185] 在音高算出時，首先，音高延遲預測部 312 係使用從聲音解碼部所獲得之音高延遲，來將音高延遲預測值

[數90]

$$\hat{T}_p$$

予以算出（圖 30 步驟 341）。預測的具體處理係和實施例 3 中的圖 28 步驟 322 相同。

[0186] 接著，從音高延遲預測值

[數91]

$$\hat{T}_p$$

及過去的音高延遲之值

[數92]

$$\hat{T}_p^{(-j)}\ (0 \le j < J)$$

，依照下式而生成音高碼簿（圖 30 步驟 342）。

[數93]

$$<\hat{T}_p - \hat{T}_p^{(-1)} \ge 0 \text{的情況}>$$

$$\hat{T}_C^j = \begin{cases} \hat{T}_p & (j=0) \\ \hat{T}_p^{(-1)} - j\cdot\delta_j + \rho & (0<j<I) \end{cases}$$

[數94]

$$<\hat{T}_p - \hat{T}_p^{(-1)} < 0 \text{的情況}>$$

$$\hat{T}_C^j = \begin{cases} \hat{T}_p & (j=0) \\ \hat{T}_p^{(-1)} + j\cdot\delta_j + \rho & (0<j<I) \end{cases}$$

處理程序係和圖 29 步驟 331 相同。此處，1 子音框前的

音高延遲的值，係為

[數95]

$$\hat{T}_p^{(-1)}$$

。又，令碼簿的索引數為 I。又，δ_j 係為事前制定之步進寬度，ρ 係事前制定之定數。

[0187] 接著，參照音高碼簿，將作為輔助資訊而被傳輸過來的索引 idx 所對應之音高延遲

[數96]

$$\hat{T}_C^{idx}$$

予以求出，儲存在輔助資訊積存部 126（圖 30 步驟 343）。

[0188]

＜偵測到封包遺失時＞

聲音合成部的機能構成也和實施例 1 相同（和圖 15 相同），僅針對與實施例 1 動作不同之適應碼簿算出部 1123，說明如下。

[0189] 聲音參數遺失處理部 123，係從輔助資訊積存部 126 讀出音高延遲然後依照下式而算出音高延遲預測值，作為音高延遲預測部 192 之輸出的替代而使用。

[數97]

$$\hat{T}_p = \hat{T}_p^{(-1)} + \kappa \cdot (\hat{T}_C^{idx} - \hat{T}_p^{(-1)})$$

此處，

[數98]

$$\kappa$$

係為預定之定數。

[0190] 接著，使用適應碼簿、音高延遲預測值

[數99]

$$\hat{T}_p$$

然後依照下式而生成初期激發向量 u_0（n）（圖 29 步驟 332）。

[數100]

$$u_0(n)=\begin{cases}0.18u_0(n-\hat{T}_p^{(-1)}-1)+0.64u_0(n-\hat{T}_p^{(-1)})+0.18u_0(n-\hat{T}_p^{(-1)}+1) & (0\le n<\hat{T}_p^{(-1)})\\ u_0(n-\hat{T}_p^{(-1)}) & (\hat{T}_p^{(-1)}\le n<L)\end{cases}$$

[0191] 接著，對初期激發向量，使用音高延遲

[數101]

$$\hat{T}_C^{ltx}$$

而適用聲門脈衝同步，生成適應碼簿向量 u（n）。聲門脈衝同步係採用和圖 29 步驟 333 相同之處理程序。

[0192] 接著說明，令電腦執行上述一連串聲音訊號送訊裝置所進行之處理所需的聲音編碼程式 70。如圖 31 所示，聲音編碼程式 70 係被儲存在，被插入至電腦而存取的或電腦所具備之記錄媒體 60 中所形成的程式儲存領域 61 內。

[0193] 聲音編碼程式 70，係具備聲音編碼模組 700、輔助資訊編碼模組 701 所構成。藉由執行聲音編碼模組 700、輔助資訊編碼模組 701 而實現的機能，係和上述的聲音訊號送訊裝置之聲音編碼部 111、輔助資訊編碼部 112 的機能分別相同。

[0194] 此外，聲音編碼程式 70 係亦可構成為，其部分或全部，是透過通訊線路等之傳輸媒體而被傳輸，從其他機器接收而記錄（包含安裝）。又，聲音編碼程式 70 的各模組，係亦可不是被安裝在 1 台電腦，而是被安裝至複數台電腦之數台。此時，是由該當複數台電腦所成之電腦系統，來進行上述一連串的聲音編碼程式 70 之處理。

[0195] 接著說明，令電腦執行上述一連串聲音訊號收訊裝置所進行之處理所需的聲音解碼程式 90。如圖 32 所示，聲音解碼程式 90 係被儲存在，被插入至電腦而存取的或電腦所具備之記錄媒體 80 中所形成的程式儲存領域 81 內。

[0196] 聲音解碼程式 90 係具備：聲音碼緩衝區模組 900、聲音參數解碼模組 901、輔助資訊解碼模組 902、輔助資訊積存模組 903、聲音參數遺失處理模組 904、聲音合成模組 905 所構成。藉由執行聲音碼緩衝區模組 900、聲音參數解碼模組 901、輔助資訊解碼模組 902、輔助資訊積存模組 903、聲音參數遺失處理模組 904、聲音合成模組 905 而實現的機能，係和上述的聲音訊號收訊裝置的聲音碼緩衝區 231、聲音參數解碼部 232、輔助資訊解碼部 235、輔助資訊積存部 236、聲音參數遺失處理部 233、聲音合成部 234 的機能分別相同。

[0197] 此外，聲音解碼程式 90 係亦可構成為，其部分或全部，是透過通訊線路等之傳輸媒體而被傳輸，從其他機器接收而記錄（包含安裝）。又，聲音解碼程式 90

的各模組，係亦可不是被安裝在 1 台電腦，而是被安裝至複數台電腦之數者。此時，是由該當複數台電腦所成之電腦系統，來進行上述一連串的聲音解碼程式 90 之處理。

[0198]

〔實施例 4〕

說明將輔助資訊使用在解碼側之音高延遲預測的例子。

[0199]

＜編碼側＞

聲音訊號送訊裝置的機能構成係和實施例 1 相同。由於機能構成及處理程序不同處只有輔助資訊編碼部 112，因此這裡僅說明輔助資訊編碼部 112 的動作。

[0200] 輔助資訊編碼部 112 的機能構成圖示於圖 33，處理程序示於圖 34。輔助資訊編碼部 112 係由：LP 係數算出部 511、殘差訊號算出部 512、音高延遲算出部 513、適應碼簿算出部 514、適應碼簿緩衝區 515、音高延遲編碼部 516 所成。

[0201] LP 係數算出部 511，係和實施例 1 的圖 8 之 LP 係數算出部 151 相同因此省略說明。

[0202] 殘差訊號算出部 512，係藉由和實施例 1 的圖 11 之步驟 181 相同之處理，而算出殘差訊號。

[0203] 音高延遲算出部 513，係藉由求出使下式呈最大化的 k，針對每一子音框算出音高延遲（圖 34 的步驟 163）。此處，u（n）係表示適應碼簿，L'係表示 1 子音

框中所含之樣本數。

$T_p = \arg_k \max T_k$

[數102]

$$T_k = \frac{\sum_{n=0}^{L'-1} r(n)u(n-k)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L'-1} u(n-k)u(n-k)}}$$

[0204] 適應碼簿算出部 514 係從音高延遲 T_p、適應碼簿 u（n），算出適應碼簿向量 v'（n）。此處，將適應碼簿的長度設為 N_{adapt}。（圖 34 的步驟 164）。

$v'(n) = u(n+N_{adapt}-T_p)$

[0205] 適應碼簿緩衝區 515，係藉由適應碼簿向量 v'（n）而更新狀態（圖 34 步驟 166）。

$u(n) = u(n+L')$　　（$0 \leqq n < N-L'$）

$u(n+N-L') = v'(n)$　　（$0 \leqq n < L$）

[0206] 音高延遲編碼部 516 係和實施例 1 相同因此省略（圖 34 的步驟 169）。

[0207]

＜解碼側＞

聲音訊號收訊裝置，係如實施例 1 相同，是由：聲音碼緩衝區 121、聲音參數解碼部 122、聲音參數遺失處理部 123、聲音合成部 124、輔助資訊解碼部 125、輔助資訊積存部 126 所成。聲音訊號收訊裝置的處理程序係如圖 7 所示。

[0208] 聲音碼緩衝區 121 的動作係和實施例 1 相同。

[0209]

＜封包正常收訊時＞

聲音參數解碼部 122 的動作係和實施例 1 相同。

[0210] 輔助資訊解碼部 125 係將輔助資訊碼予以解碼而將音高延遲

[數103]

$$\hat{T}_p^{(1)}(0 \le j < M_{la})$$

予以算出，儲存在輔助資訊積存部 126 中。在輔助資訊解碼部 125 中，係使用與編碼側所用之編碼方法相對應的解碼方法，來將輔助資訊碼予以解碼。

[0211] 聲音合成部 124 係和實施例 1 相同。

[0212]

＜偵測到封包遺失時＞

聲音參數遺失處理部 123（參照圖 12）的 ISF 預測部 191，係和實施例 1 同樣地算出 ISF 參數。

[0213] 音高延遲預測部 192 的處理程序示於圖 35。音高延遲預測部 192，係和實施例 1 相同，從輔助資訊積存部 126 讀出輔助資訊碼而獲得音高延遲

[數104]

$$\hat{T}_p^{(1)}(0 \le i < M_{la})$$

（圖 35 的步驟 4051）。然後，使用過去解碼中所用過的音高延遲

[數105]

$$\hat{T}_p^{(-J)}(0 \le j < J)$$

而將音高延遲

[數106]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

予以輸出（圖 35 的步驟 4052）。此處，令 1 音框中所含之子音框的數目為 M，輔助資訊中所含之音高延遲的數目為 M_{la}。音高延遲

[數107]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

的預測時，可採用如非專利文獻 4 的處理程序（圖 13 的步驟 1102）。

[0214] 此處，係音高延遲預測部 192，係在音高延遲

[數108]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

之預測時，亦可使用過去解碼中所用過的音高延遲

[數109]

$$\hat{T}_p^{(-j)}(1 \le j \le J)$$

和音高延遲

[數110]

$$\hat{T}_p^{(i)}(0 \le i < M_{la})$$

來預測音高延遲

[數111]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

。又，亦可為

[數112]

$$\hat{T}_p^{(l)} = \hat{T}_p^{(M_w)}$$

。此時的音高延遲預測部的處理程序係變成如圖 36 所示。

[0215] 甚至，音高延遲預測部 192 係亦可只有在音高延遲之預測值的信賴性較低時，設成

[數113]

$$\hat{T}_p^{(l)} = \hat{T}_p^{(M_w)}$$

。此時的音高延遲預測部 192 的處理程序示於圖 37。亦可將是否使用預測值、還是使用由輔助資訊所獲得之音高延遲

[數114]

$$\hat{T}_p^{(M_w)}$$

的相關之指示資訊，輸入至適應碼簿算出部 154。

[0216] 適應碼簿增益預測部 193、固定碼簿增益預測部 194 係和實施例 1 相同。

[0217] 雜音訊號生成部 195 係和實施例 1 相同。

[0218] 聲音合成部 124，係從聲音參數遺失處理部 123 所輸出之參數，合成編碼對象音框所對應之聲音訊號。

[0219] 聲音合成部 124（參照圖 15）的 LP 係數算出部 1121，係和實施例 1 同樣地獲得 LP 係數（圖 16 的步驟 11301）。

[0220] 適應碼簿算出部 1123，係和實施例 1 同樣地算出適應碼簿向量。適應碼簿算出部 1123，係亦可設計成總是對適應碼簿向量進行過濾，也可設計成總是不進行過濾。亦即，使用以下的式子來算出適應碼簿向量。此處，令濾波器係數為 f_i。

$$v(n) = f_{-1}v'(n-1) + f_0v'(n) + f_1v'(n+1)$$

若採取不指示過濾之值時，則為 $v(n) = v'(n)$（適應碼簿更新步驟 A）。

[0221] 適應碼簿算出部 1123，係亦可用以下的程序，算出適應碼簿向量（適應碼簿更新步驟 B）。

[0222] 使用音高延遲及適應碼簿 1122 來算出初期適應碼簿向量。

$$v(n) = f_{-1}v'(n-1) + f_0v'(n) + f_1v'(n+1)$$

亦可隨著設計方針，而令 $v(n) = v'(n)$。

[0223] 接著，對初期適應碼簿向量，適用聲門脈衝同步。聲門脈衝同步係使用和非專利文獻 4 的 7.11.2.5 節中的脈衝位置無法利用時相同的處理程序。但是，非專利文獻 4 中的 u（n）係對應於本發明之實施形態的 v（n），extrapolated pitch 係對應於本發明之實施形態的

[數115]

$$\hat{T}_p^{(M-1)}$$

，而 the last reliable pitch（T_c）係對應於本發明之實施形態的

[數116]

$$\hat{T}_p^{(M_b-1)}$$

。

[0224] 甚至，亦可為，適應碼簿算出部 1123 係當音高延遲預測部 192 是輸出上記預測值之指示資訊時，若上記指示資訊是表示，不把當作輔助資訊所送來之音高延遲作為預測值來使用的情況（圖 38 的步驟 4082：NO），則使用上記適應碼簿算出步驟 A，其他情形（圖 38 的步驟 4082：YES）則使用上記適應碼簿算出步驟 B。此時的適應碼簿算出部 1123 的處理程序示於圖 38。

[0225] 激發向量合成部 1124，係和實施例 1 同樣地，輸出激發訊號向量（圖 16 的步驟 11306）。

[0226] 後濾波器 1125，係和實施例 1 同樣地，對合成訊號施加後處理。

[0227] 適應碼簿 1122，係和實施例 1 同樣地，藉由激發訊號向量來更新狀態（圖 16 的步驟 11308）。

[0228] 合成濾波器 1126，係和實施例 1 同樣地，將解碼訊號予以合成（圖 16 的步驟 11309）。

[0229] 聽覺加權逆濾波器 1127，係和實施例 1 同樣地，適用聽覺加權逆濾波器。

[0230] 聲音參數遺失處理部 123，係和實施例 1 同樣地，將聲音合成部 124 中所使用過的聲音參數（ISF 參數、音高延遲、適應碼簿增益、固定碼簿增益），儲存至緩衝區（圖 7 步驟 145）。

[0231]

〔實施例 5〕

在本實施例中係說明，只有在特定的音框級別會把音高延遲當作輔助資訊而傳輸，其以外則不傳輸音高延遲的構成。

[0232]

＜送訊側＞

於聲音訊號送訊裝置中，輸入聲音訊號係被送往聲音編碼部 111。

[0233] 本實施例中的聲音編碼部 111，係一定會算出表示編碼對象音框之性質的索引，傳輸至輔助資訊編碼部 112。其他動作則和實施例 1 相同。

[0234] 於輔助資訊編碼部 112 中，與實施例 1-4 的差異只有音高延遲編碼部 158，因此針對音高延遲編碼部 158 之動作，說明如下。實施例 5 中的輔助資訊編碼部 112 的構成圖，示於圖 39。

[0235] 音高延遲編碼部 158 的處理程序示於圖 40。音高延遲編碼部 158 係將表現編碼對象音框之性質的索引予以讀出（圖 40 的步驟 5021），若表現編碼對象音框之性質的索引等於事前制定之值，則將分配給輔助資訊的位元數設成 B 位元（B＞1）。另一方面，若表現編碼對象音框之性質的索引不等於事前制定之值，則將分配給輔助資訊的位元數設成 1 位元（圖 40 的步驟 5022）。

[0236] 分配給輔助資訊的位元數為 1 位元時（圖 40 的步驟 5022：NO），對輔助資訊索引設置表示不傳輸輔

助資訊的值，當作輔助資訊碼（圖 40 的步驟 5023）。

[0237] 另一方面，分配給輔助資訊的位元數為 B 位元時（圖 40 的步驟 5022：YES），對輔助資訊索引設置表示傳輸輔助資訊的值（圖 40 的步驟 5024），然後將音高延遲包含在藉由實施例 1 之方法予以編碼所得之 B-1 位元的碼中，當作輔助資訊碼（圖 40 的步驟 5025）。

[0238]

＜解碼側＞

聲音訊號收訊裝置，係如實施例 1 相同，是由：聲音碼緩衝區 121、聲音參數解碼部 122、聲音參數遺失處理部 123、聲音合成部 124、輔助資訊解碼部 125、輔助資訊積存部 126 所成。聲音訊號收訊裝置的處理程序係如圖 7 所示。

[0239] 聲音碼緩衝區 121 的動作係和實施例 1 相同。

[0240]

＜封包正常收訊時＞

聲音參數解碼部 122 的動作係和實施例 1 相同。

[0241] 輔助資訊解碼部 125 之處理程序示於圖 41。輔助資訊解碼部 125，係首先將輔助資訊碼中所含之輔助資訊索引，予以解碼（圖 41 的步驟 5031）。若輔助資訊索引是表示不傳輸輔助資訊，則不進行之後的解碼動作。又，將輔助資訊索引之值，儲存在輔助資訊積存部 126（圖 41 的步驟 5032）。

[0242] 另一方面，若輔助資訊索引是表示傳輸輔助資訊，則還會進行 B-1 位元的解碼，將音高延遲

[數117]

$$\hat{T}_p^{(i)}(0 \le j < M_{la})$$

予以算出，儲存在輔助資訊積存部 126（圖 41 的步驟 5033）。又，將輔助資訊索引之值，儲存在輔助資訊積存部 126。此外，B-1 位元的輔助資訊的解碼，係和實施例 1 的輔助資訊解碼部 125 相同之動作。

[0243] 聲音合成部 124 係和實施例 1 相同。

[0244]

＜偵測到封包遺失時＞

聲音參數遺失處理部 123（參照圖 12）的 ISF 預測部 191，係和實施例 1 同樣地算出 ISF 參數。

[0245] 音高延遲預測部 192 的處理程序示於圖 42。音高延遲預測部 192，係從輔助資訊積存部 126 讀出輔助資訊索引（圖 42 的步驟 5041），調查是否為表示傳輸輔助資訊之值（圖 42 的步驟 5042）。

[0246]

＜輔助資訊索引是表示傳輸輔助資訊之值時＞

和實施例 1 同樣地，從輔助資訊積存部 126 讀出輔助資訊碼，而獲得音高延遲

[數118]

$$\hat{T}_p^{(i)}(0 \le i < M_{la})$$

（圖 42 的 5043）。然後，使用過去解碼中所用過的音高

延遲

[數119]

$$\hat{T}_p^{(-j)}(0 \le j < J)$$

及作為輔助資訊而得到之

[數120]

$$\hat{T}_p^{(i)}(0 \le i < M_{la})$$

而將音高延遲

[數121]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

予以輸出（圖 42 的步驟 5044）。此處，令 1 音框中所含之子音框的數目為 M，輔助資訊中所含之音高延遲的數目為 M_{la}。音高延遲

[數122]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

的預測時，可採用如非專利文獻 4 的處理程序（圖 13 的步驟 1102）。又，亦可為

[數123]

$$\hat{T}_p^{(i)} = \hat{T}_p^{(M_{la})}$$

。

[0247] 甚至，音高延遲預測部 192 係亦可只有在音高延遲之預測值的信賴性較低時，設成

[數124]

$$\hat{T}_p^{(i)} = \hat{T}_p^{(M_{la})}$$

，而其他情形則將預測值設成

[數125]

$$\hat{T}_p^{(i)}$$

（圖 42 的步驟 5046）。又，亦可將是否使用預測值、還是使用由輔助資訊所獲得之音高延遲

[數126]

$$\hat{T}_p^{(M_{la})}$$

的相關之音高延遲指示資訊，輸入至適應碼簿算出部 1123。

[0248]

＜輔助資訊索引是表示不傳輸輔助資訊之值時＞

音高延遲預測部 192，係在音高延遲

[數127]

$$\hat{T}_p^{(i)}(M_{la} \le i < M)$$

之預測時，使用過去解碼中所用過的音高延遲

[數128]

$$\hat{T}_p^{(-j)}(1 \le j < J)$$

來預測音高延遲

[數129]

$$\hat{T}_p^{(i)}(0 \le i < M)$$

（圖 42 的步驟 5048）。

[0249] 甚至，音高延遲預測部 192 係亦可只有在音高延遲之預測值的信賴性較低時，設成

[數130]

$$\hat{T}_p^{(i)} = \hat{T}_p^{(-1)}$$

（圖 42 的步驟 5049），而其他情形則將預測值設成

[數131]

$$\hat{T}_p^{(i)}$$

。又，將是否使用預測值、還是使用過去解碼中所用過的音高延遲

[數132]

$$\hat{T}_p^{(-1)}$$

的相關之音高延遲指示資訊，輸入至適應碼簿算出部 1123（圖 42 的步驟 5050）。

[0250] 適應碼簿增益預測部 193、固定碼簿增益預測部 194 係和實施例 1 相同。

[0251] 雜音訊號生成部 195 係和實施例 1 相同。

[0252] 聲音合成部 124，係從聲音參數遺失處理部 123 所輸出之參數，合成編碼對象音框所對應之聲音訊號。

[0253] 聲音合成部 124（參照圖 15）的 LP 係數算出部 1121，係和實施例 1 同樣地獲得 LP 係數（圖 16 的步驟 11301）。

[0254] 適應碼簿算出部 1123 之處理程序示於圖 43。適應碼簿算出部 1123，係和實施例 1 同樣地算出適應碼簿向量。首先，參照音高延遲指示資訊（圖 43 的步驟 5051），若預測值的信賴性較低（圖 43 的步驟 5052：

YES），則使用以下的式子來算出適應碼簿向量（圖 43 的步驟 5055）。此處，令濾波器係數為 f_i。

$v(n) = f_{-1}v'(n-1) + f_0v'(n) + f_1v'(n+1)$

此外亦可隨著設計方針，而令 $v(n) = v'(n)$。

[0255] 參照音高延遲指示資訊，若預測值的信賴性較高（圖 43 的步驟 5052：NO），則適應碼簿算出部 1123 係以下述之程序，算出適應碼簿向量。

[0256] 首先，使用音高延遲及適應碼簿 1122，算出初期適應碼簿向量（圖 43 的步驟 5053）。

$v(n) = f_{-1}v'(n-1) + f_0v'(n) + f_1v'(n+1)$

亦可隨著設計方針，而令 $v(n) = v'(n)$。

[0257] 接著，對初期適應碼簿向量，適用聲門脈衝同步。聲門脈衝同步係使用和非專利文獻 4 的 7.11.2.5 節中的脈衝位置無法利用時相同的處理程序（圖 43 的步驟 5054）。但是，非專利文獻 4 中的 u（n）係對應於本發明之實施形態的 v（n），extrapolated pitch 係對應於本發明之實施形態的

[數133]

$$\hat{T}_p^{(M-1)}$$

，而 the last reliable pitch（T_c）係對應於本發明之實施形態的

[數134]

$$\hat{T}_p^{(-1)}$$

。

[0258] 激發向量合成部 1124，係和實施例 1 同樣

地，輸出激發訊號向量（圖 16 的步驟 11306）。

[0259] 後濾波器 1125，係和實施例 1 同樣地，對合成訊號施加後處理。

[0260] 適應碼簿 1122，係和實施例 1 同樣地，藉由激發訊號向量來更新狀態（圖 16 的步驟 11308）。

[0261] 合成濾波器 1126，係和實施例 1 同樣地，將解碼訊號予以合成（圖 16 的步驟 11309）。

[0262] 聽覺加權逆濾波器 1127，係和實施例 1 同樣地，適用聽覺加權逆濾波器。

[0263] 聲音參數遺失處理部 123，係和實施例 1 同樣地，將聲音合成部 124 中所使用過的聲音參數（ISF 參數、音高延遲、適應碼簿增益、固定碼簿增益），儲存至緩衝區（圖 7 步驟 145）。

【符號說明】

[0264]

60、80：記憶媒體

61、81：程式儲存領域

70：聲音編碼程式

90：聲音解碼程式

111：聲音編碼部

112：輔助資訊編碼部

121、231：聲音碼緩衝區

122、232：聲音參數解碼部

123、233：聲音參數遺失處理部

124、234：聲音合成部

125、235：輔助資訊解碼部

126、236：輔助資訊積存部

151、511、1121：LP 係數算出部

152、2012：目標訊號算出部

153、513、2013：音高延遲算出部

154、1123、514、2014、2313：適應碼簿算出部

155、1124、2314：激發向量合成部

156、315、515、2019：適應碼簿緩衝區

157、1126、2018、2316：合成濾波器

158、516：音高延遲編碼部

191：ISF 預測部

192：音高延遲預測部

193：適應碼簿增益預測部

194：固定碼簿增益預測部

195：雜音訊號生成部

211：主要編碼部

212：輔助資訊編碼部

213、238：隱蔽訊號積存部

214：誤差訊號編碼部

237：誤差訊號解碼部

311：LP 係數算出部

312：音高延遲預測部

313：音高延遲選定部

314：音高延遲編碼部

512：殘差訊號算出部

700：聲音編碼模組

701：輔助資訊編碼模組

900：聲音參數解碼模組

901：聲音參數遺失處理模組

902：聲音合成模組

903：輔助資訊解碼模組

1128：輔助資訊輸出判定部

1122、2312：適應碼簿

1125：後濾波器

1127：聽覺加權逆濾波器

2011：ISF 編碼部

2015：固定碼簿算出部

2016：增益算出部

2017：激發向量算出部

2211：ISF 解碼部

2212：音高延遲解碼部

2213：增益解碼部

2214：固定碼簿解碼部

2318：預讀激發向量合成部。

申請專利範圍

1. 一種聲音編碼裝置，係屬於將聲音訊號予以編碼的聲音編碼裝置，其特徵為，

具備：

聲音編碼部，係將聲音訊號予以編碼；和

輔助資訊編碼部，係將 CELP 編碼中的預讀訊號的參數予以算出，來作為 CELP 編碼中的封包遺失隱蔽時所被使用的輔助資訊；

前記聲音編碼部，係

將表示編碼對象音框之性質的索引予以算出，並發送至前記輔助資訊編碼部；

僅在特定的音框級別時，在解碼對象之封包的前 1 個封包中含有音高延遲來作為前記輔助資訊，在特定的音框級別以外的情況下，則不含音高延遲。

圖式

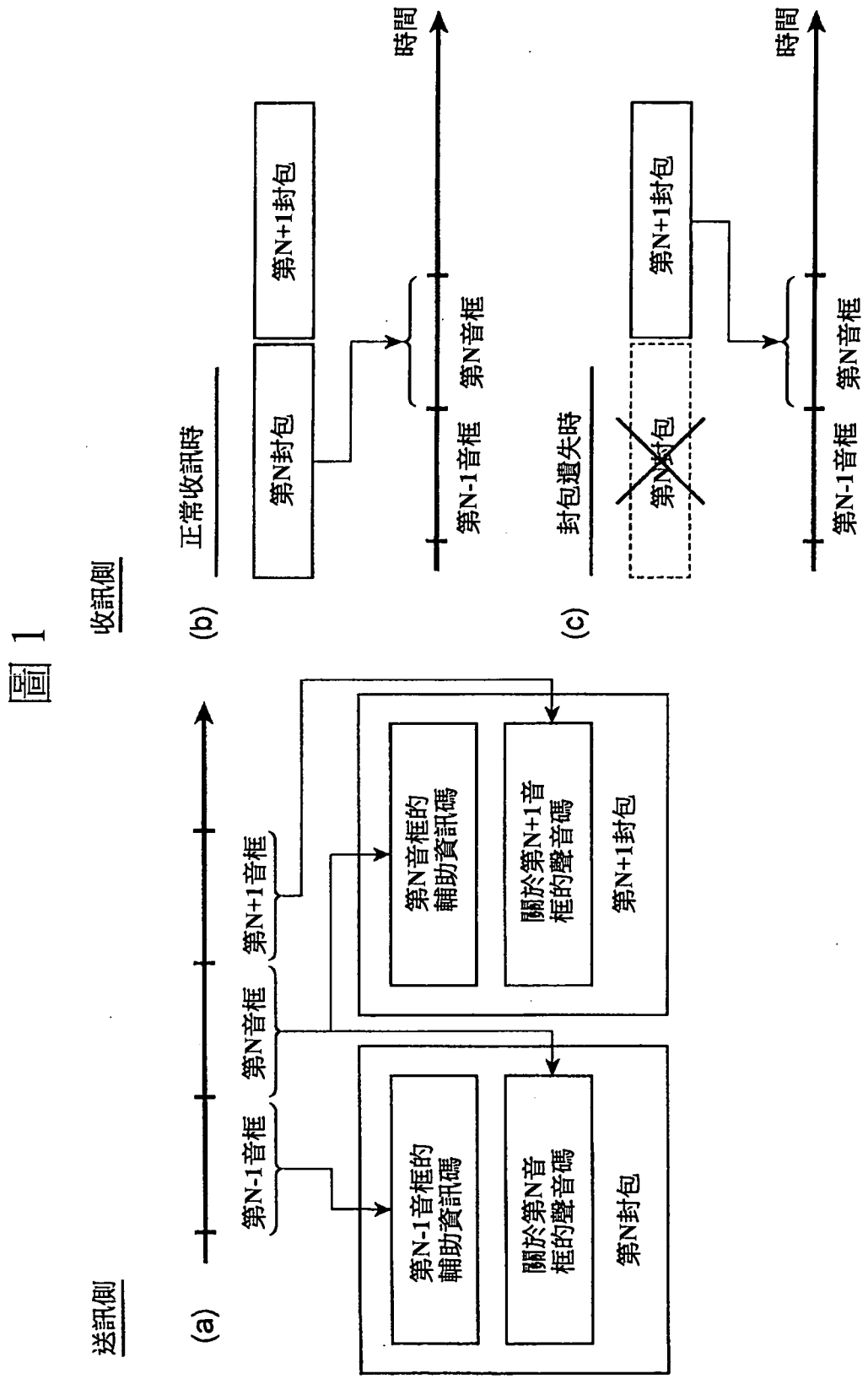

圖 1
送訊側
收訊側
(a)
第N-1音框
第N音框
第N+1音框
第N-1音框的輔助資訊碼
關於第N音框的聲音碼
第N封包
第N音框的輔助資訊碼
關於第N+1音框的聲音碼
第N+1封包
(b)
正常收訊時
第N封包
第N+1封包
第N-1音框
第N音框
時間
(c)
封包遺失時
第N封包
第N+1封包
第N-1音框
第N音框
時間

圖 2

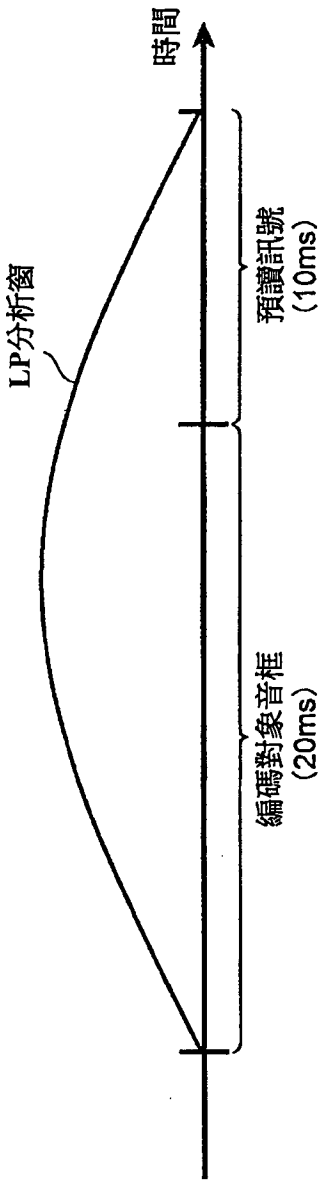


圖 3

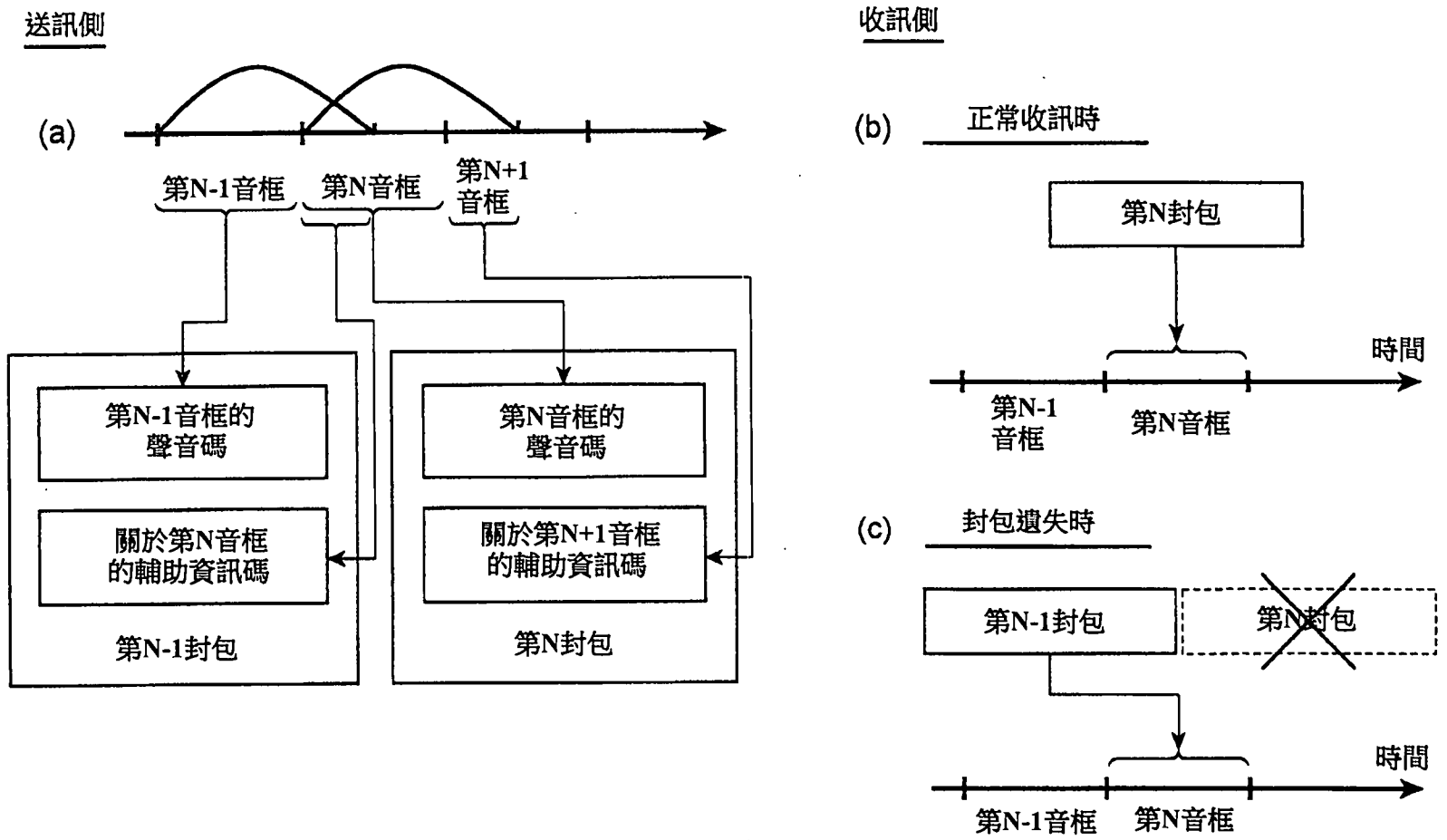

送訊側
(a)
第N-1音框
第N音框
第N+1音框
第N-1音框的聲音碼
關於第N音框的輔助資訊碼
第N-1封包
第N音框的聲音碼
關於第N+1音框的輔助資訊碼
第N封包
收訊側
(b)
正常收訊時
第N封包
時間
第N-1音框
第N音框
(c)
封包遺失時
第N-1封包
第N封包
時間
第N-1音框
第N音框

圖 4

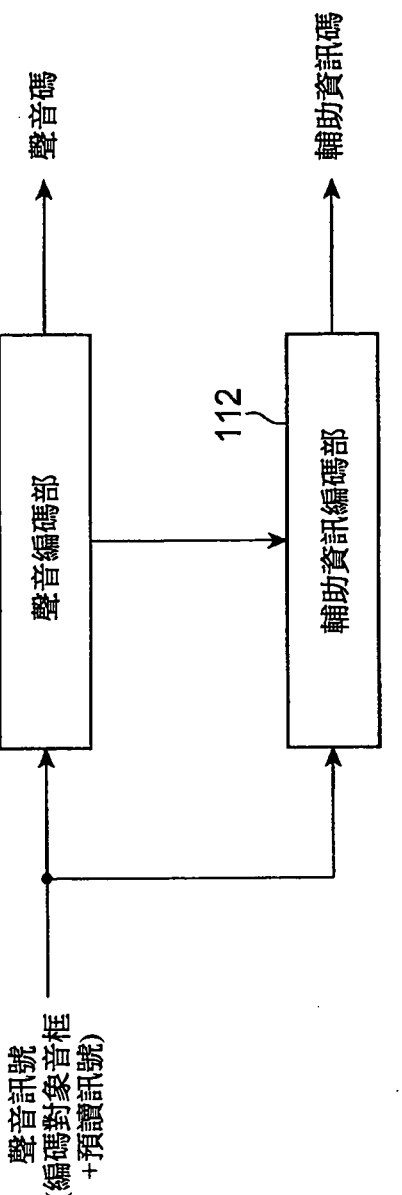


圖 5

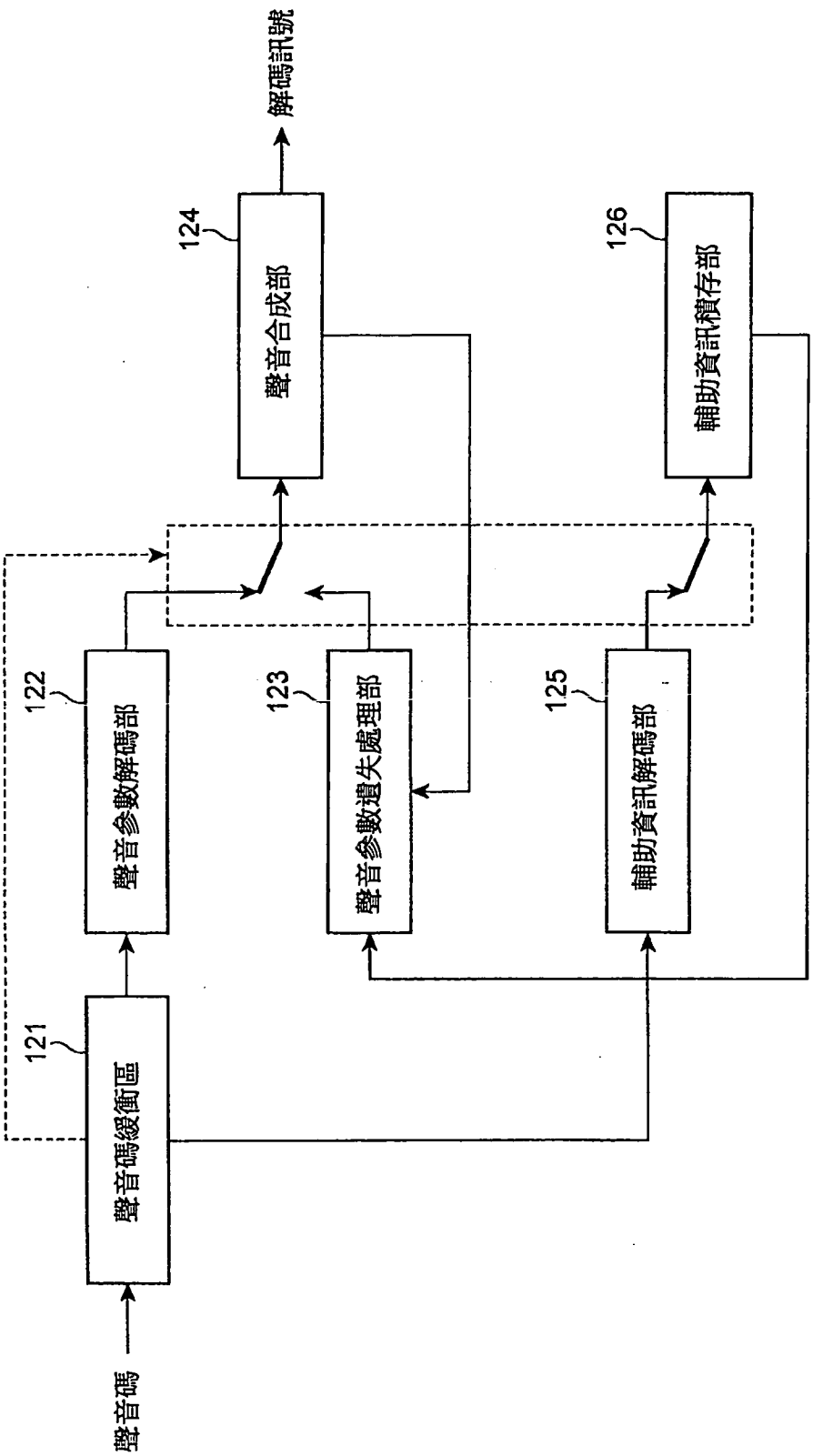

聲音碼
121
聲音碼緩衝區
122
聲音參數解碼部
123
聲音參數遺失處理部
124
聲音合成部
125
輔助資訊解碼部
126
輔助資訊積存部
解碼訊號

圖 6

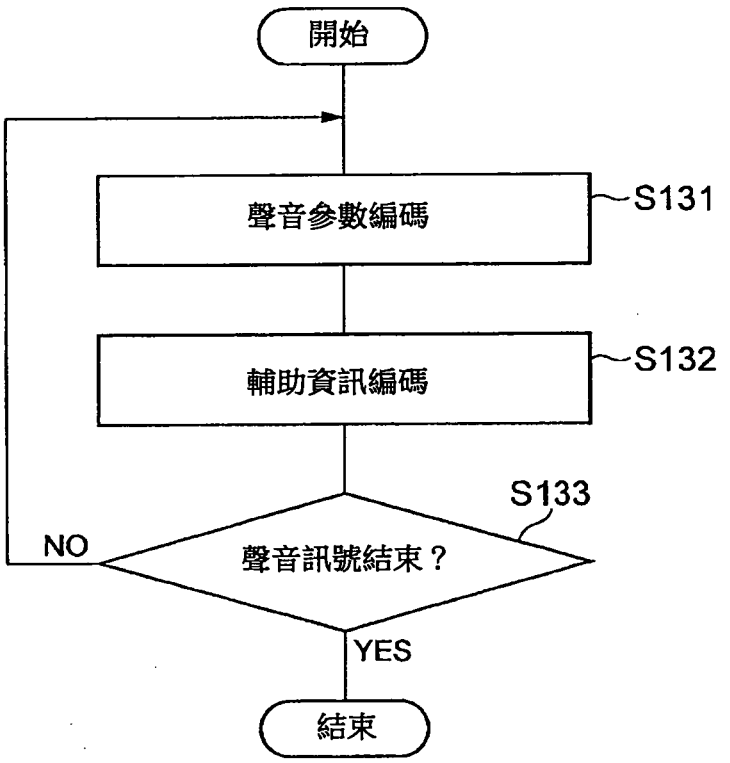


圖 7

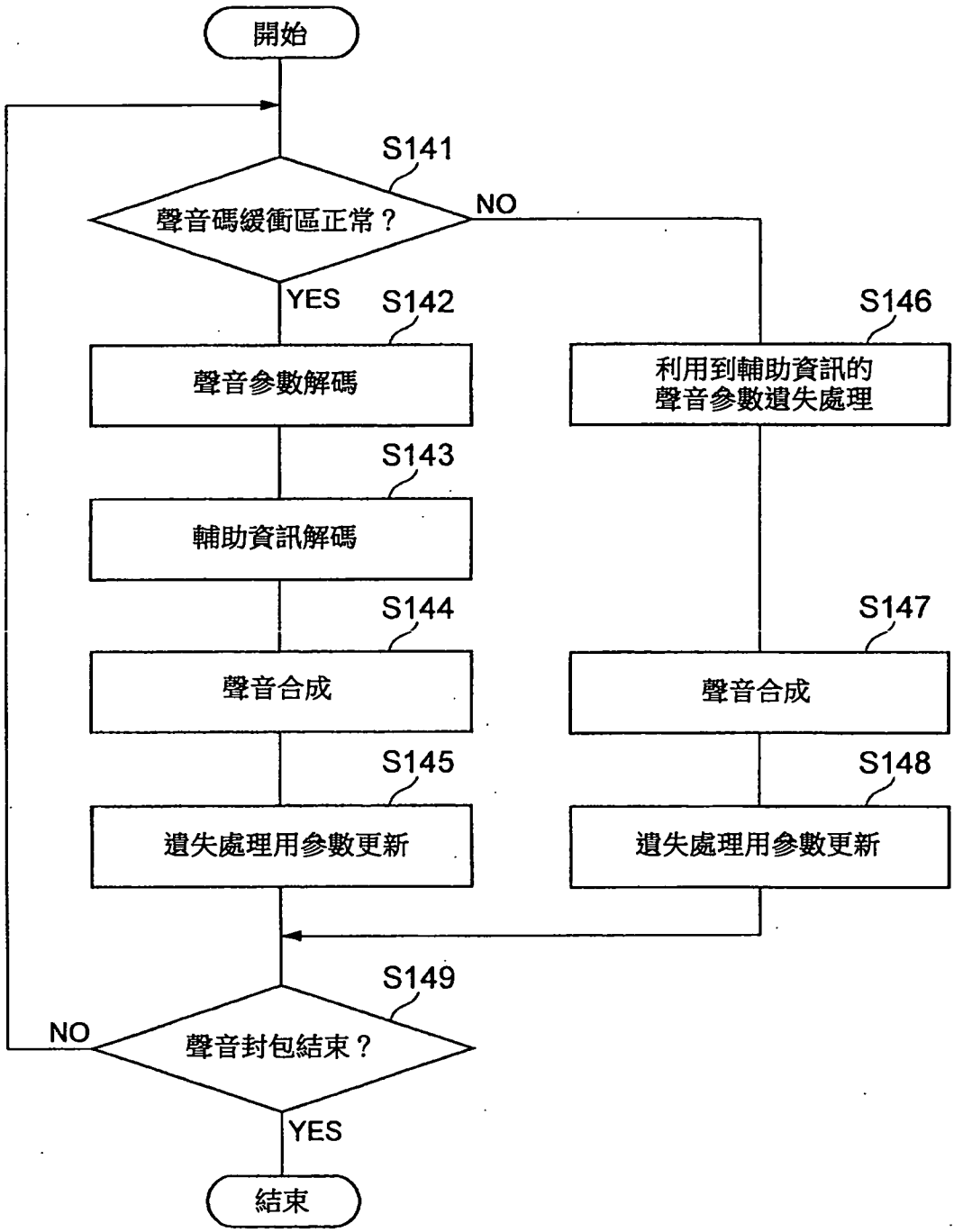

開始
S141
聲音碼緩衝區正常？
NO
YES
S142
聲音參數解碼
S143
輔助資訊解碼
S144
聲音合成
S145
遺失處理用參數更新
S146
利用到輔助資訊的
聲音參數遺失處理
S147
聲音合成
S148
遺失處理用參數更新
S149
聲音封包結束？
NO
YES
結束

圖 8

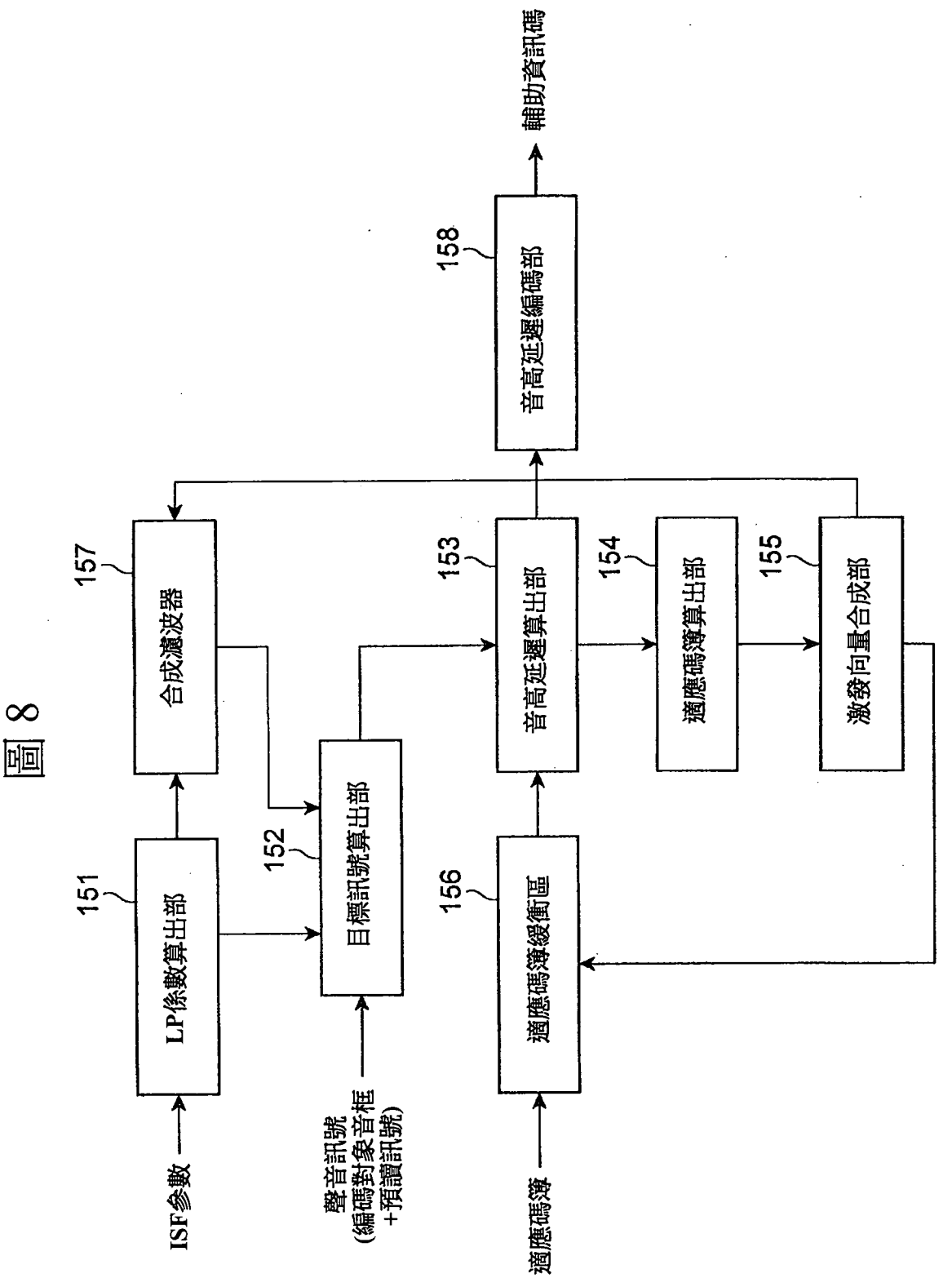

ISF參數
聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
適應碼簿
LP係數算出部
151
目標訊號算出部
152
適應碼簿緩衝區
156
合成濾波器
157
音高延遲算出部
153
適應碼簿算出部
154
激發向量合成部
155
音高延遲編碼部
158
輔助資訊碼

圖 9

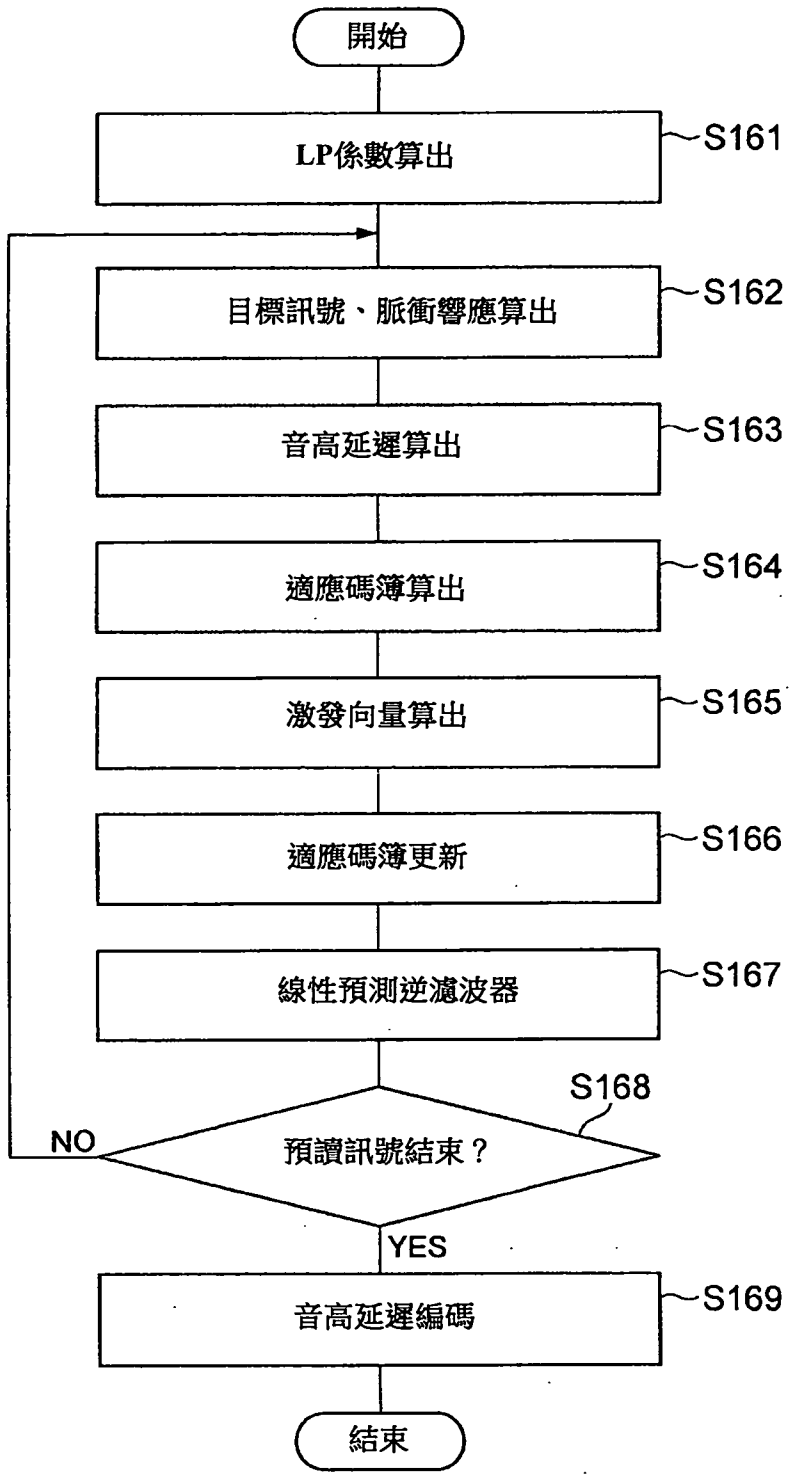

開始
LP係數算出
S161
目標訊號、脈衝響應算出
S162
音高延遲算出
S163
適應碼簿算出
S164
激發向量算出
S165
適應碼簿更新
S166
線性預測逆濾波器
S167
S168
預讀訊號結束？
NO
YES
音高延遲編碼
S169
結束

圖 10

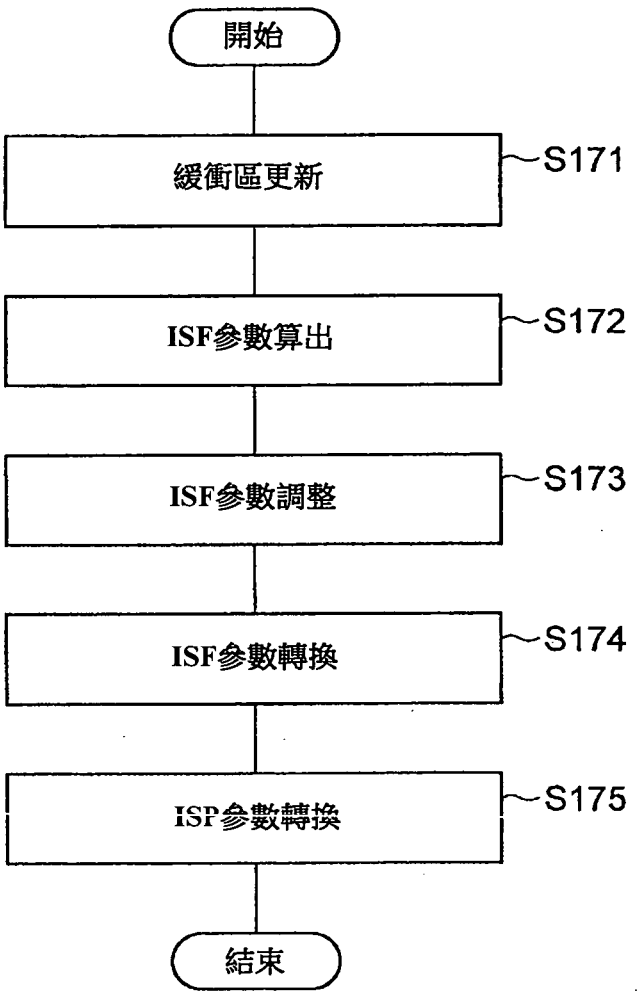

開始
緩衝區更新
S171
ISF參數算出
S172
ISF參數調整
S173
ISF參數轉換
S174
ISF參數轉換
S175
結束

圖 11

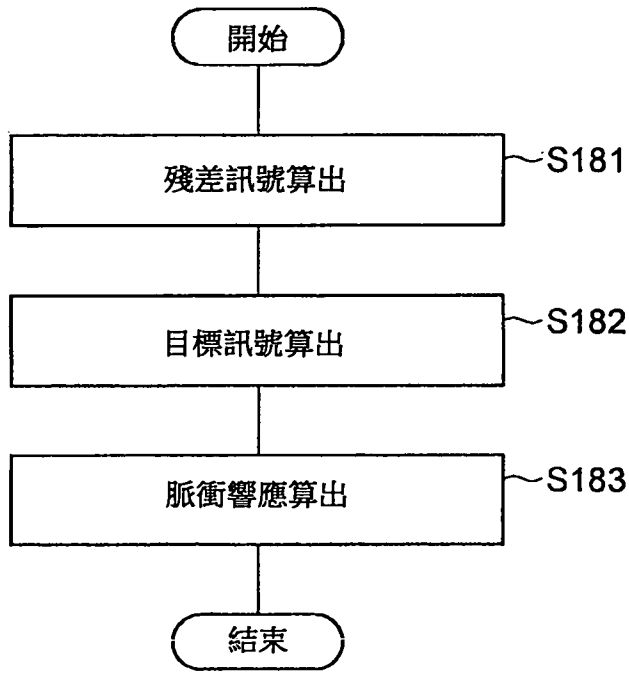


圖 12

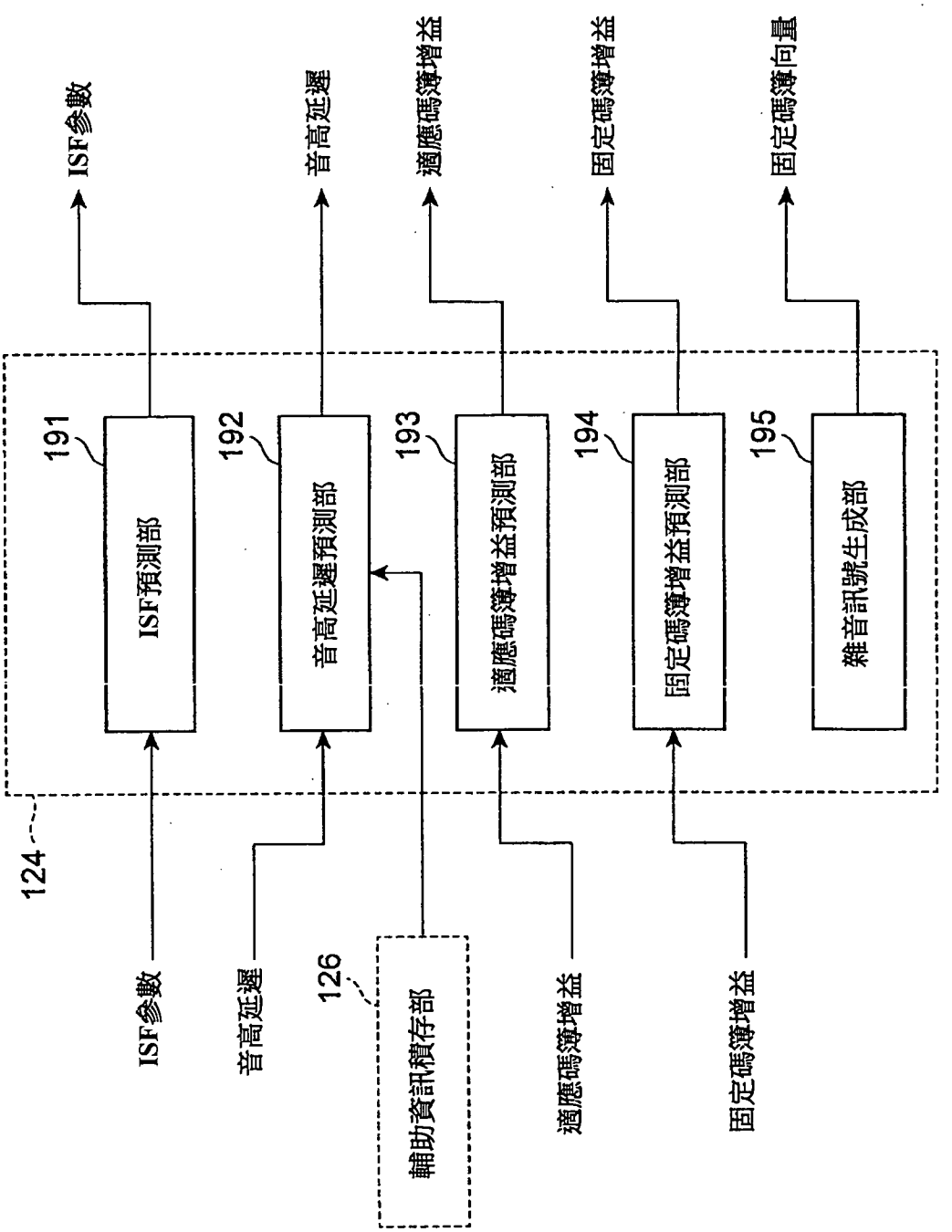

ISF參數
音高延遲
適應碼簿增益
固定碼簿增益
固定碼簿向量
191
192
193
194
195
ISF預測部
音高延遲預測部
適應碼簿增益預測部
固定碼簿增益預測部
雜音訊號生成部
124
126
ISF參數
音高延遲
輔助資訊積存部
適應碼簿增益
固定碼簿增益

圖 13

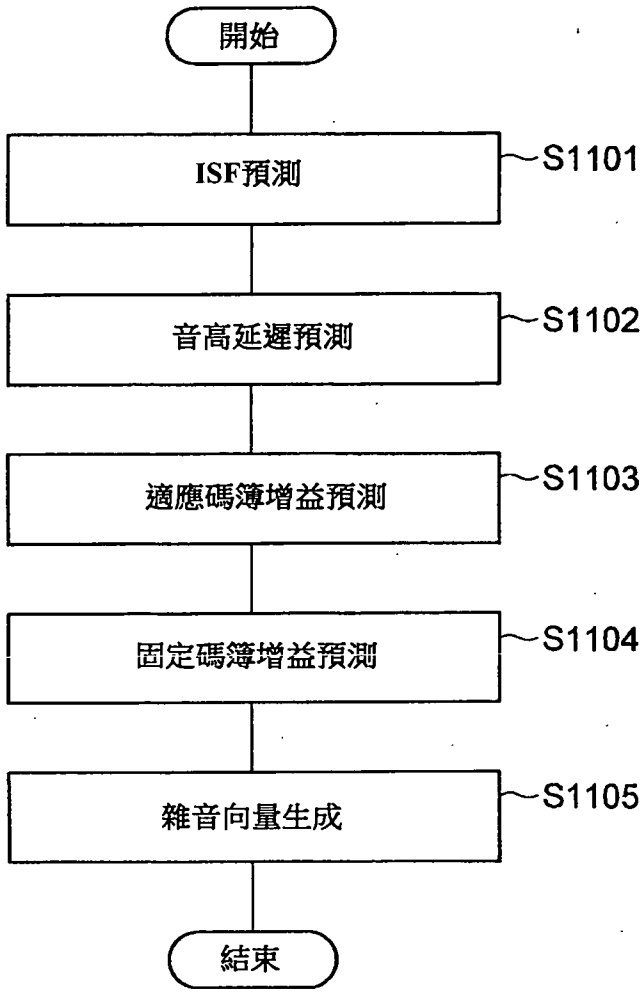

開始
ISF預測
S1101
音高延遲預測
S1102
適應碼簿增益預測
S1103
固定碼簿增益預測
S1104
雜音向量生成
S1105
結束

圖 14

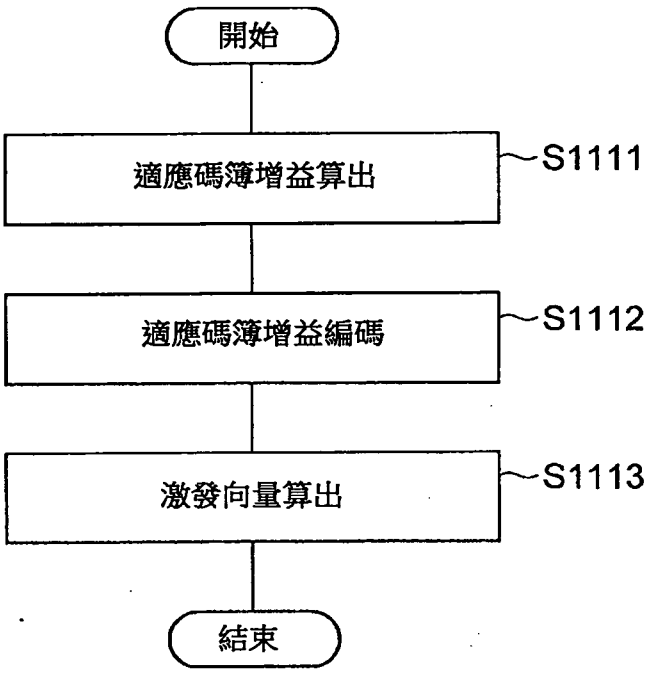


圖 15

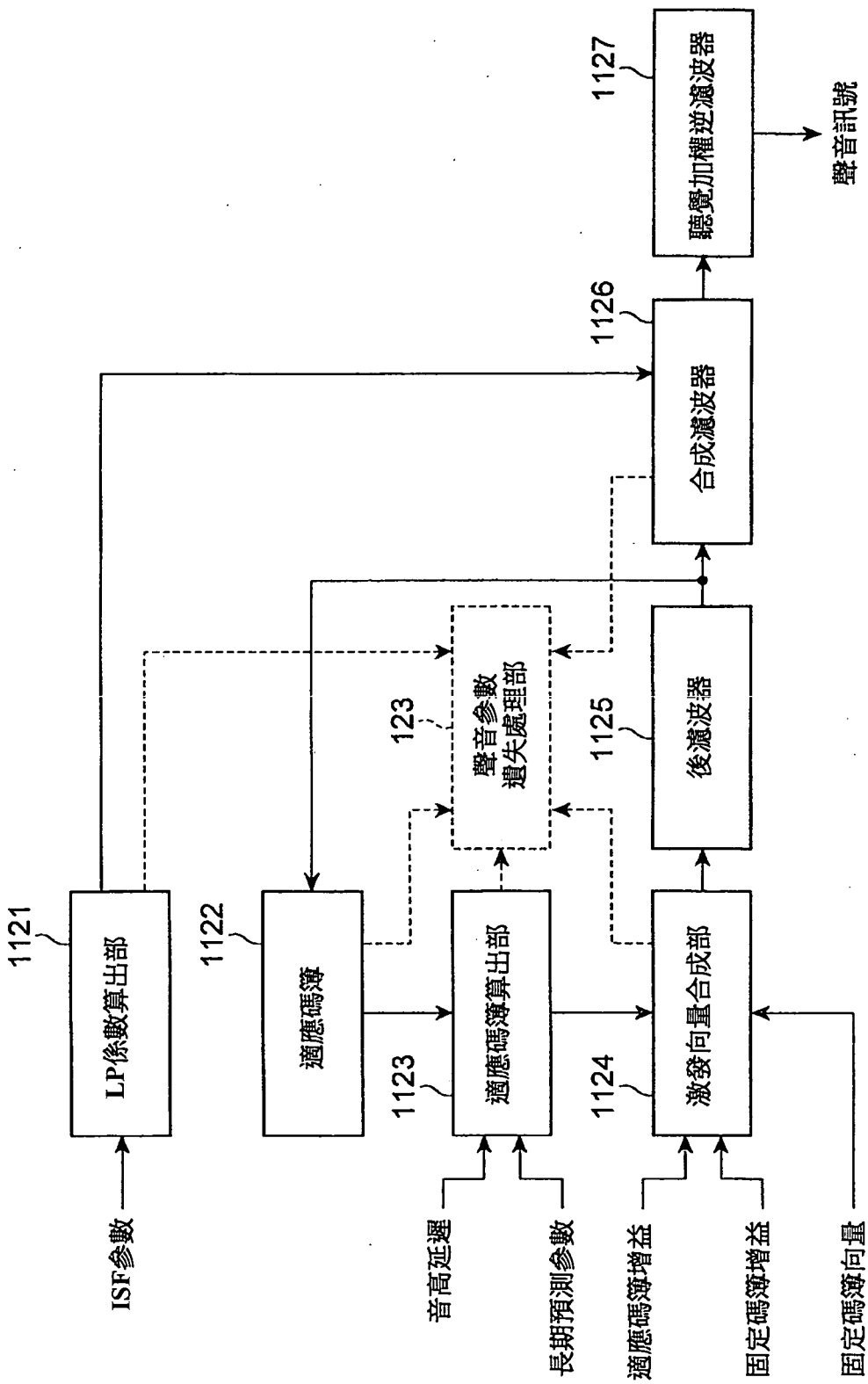

1121
LP係數算出部
1122
適應碼簿
1123
適應碼簿算出部
123
聲音參數遺失處理部
1124
激發向量合成部
1125
後濾波器
1126
合成濾波器
1127
聽覺加權逆濾波器
ISF參數
音高延遲
長期預測參數
適應碼簿增益
固定碼簿增益
固定碼簿向量
聲音訊號

圖 16


開始
ISF-LPC轉換
S11301
適應碼簿向量算出
S11302
過濾適應碼簿向量
S11303
對適應碼簿向量乘算適應碼簿增益
S11304
對固定碼簿向量乘算固定碼簿增益
S11305
對適應碼簿向量加算固定碼簿向量
S11306
對激發訊號向量進行後濾波
S11307
以激發訊號向量更新適應碼簿
S11308
將適應碼簿向量進行合成濾波
S11309
對解碼訊號進行逆加權濾波
S11310
結束

圖 17

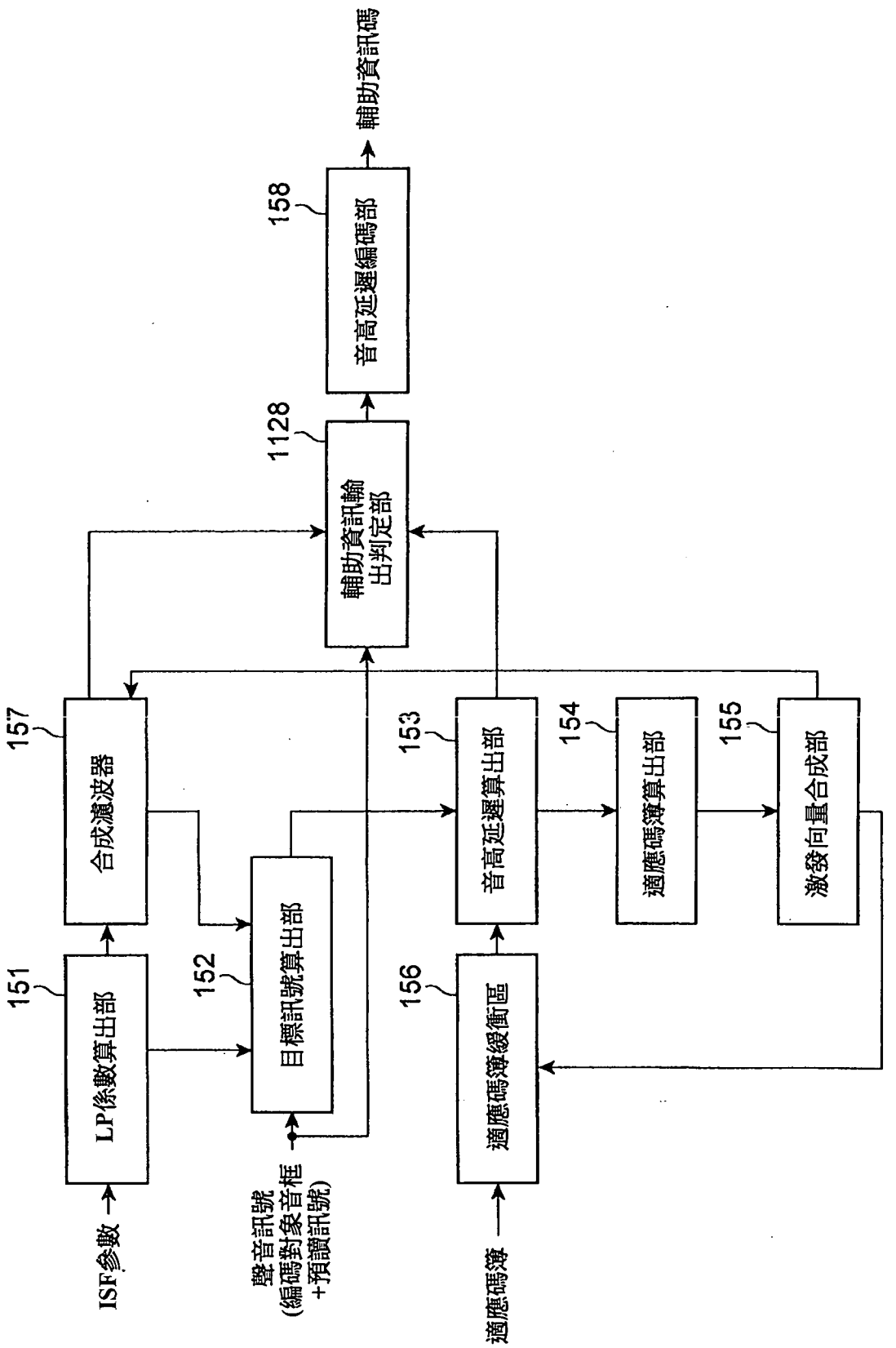

ISF參數
聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
適應碼簿
151
LP係數算出部
152
目標訊號算出部
156
適應碼簿緩衝區
157
合成濾波器
153
音高延遲算出部
154
適應碼簿算出部
155
激發向量合成部
1128
輔助資訊輸
出判定部
158
音高延遲編碼部
輔助資訊碼

圖 18

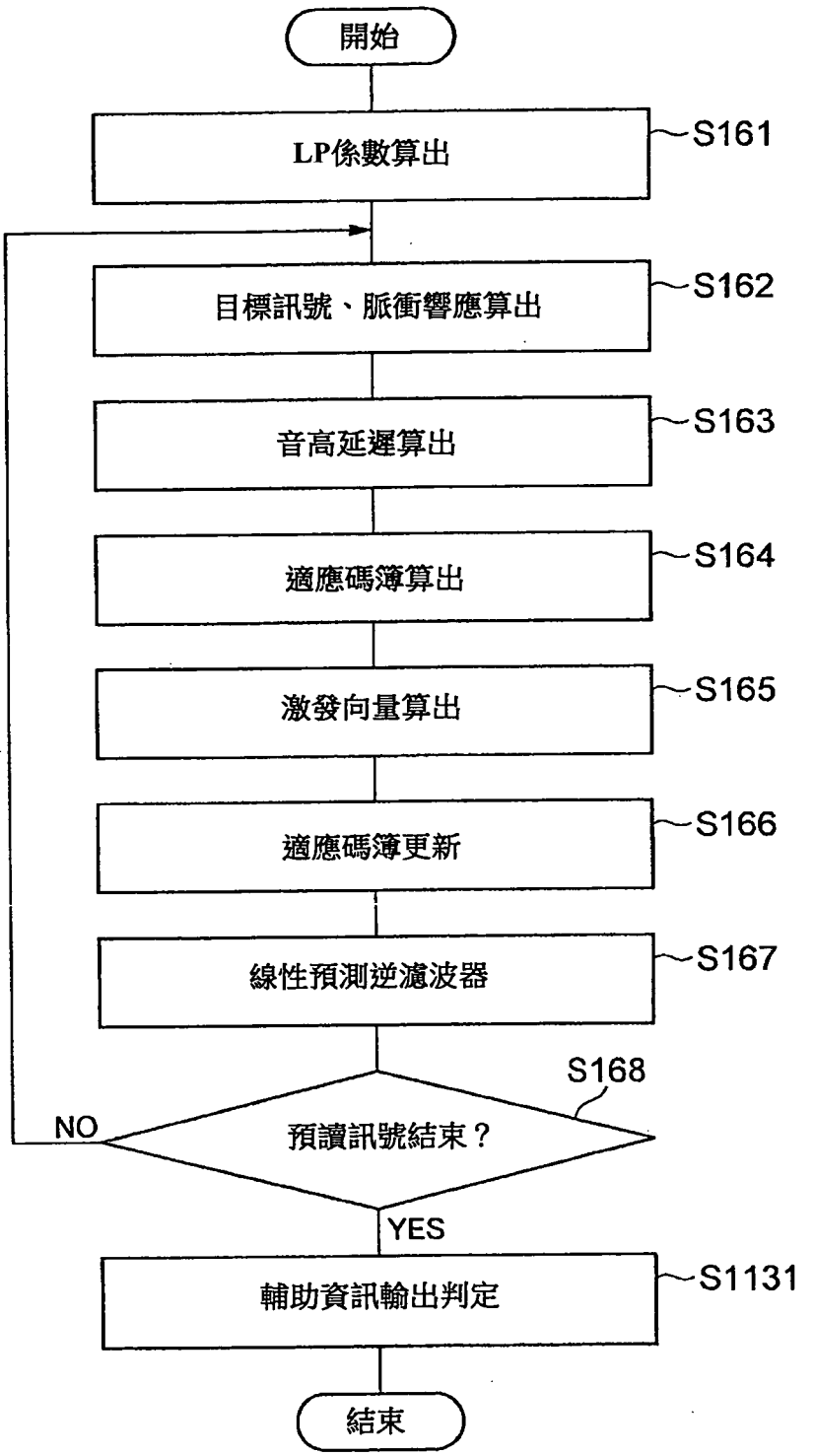

開始
LP係數算出
S161
目標訊號、脈衝響應算出
S162
音高延遲算出
S163
適應碼簿算出
S164
激發向量算出
S165
適應碼簿更新
S166
線性預測逆濾波器
S167
S168
預讀訊號結束？
NO
YES
輔助資訊輸出判定
S1131
結束

圖 19

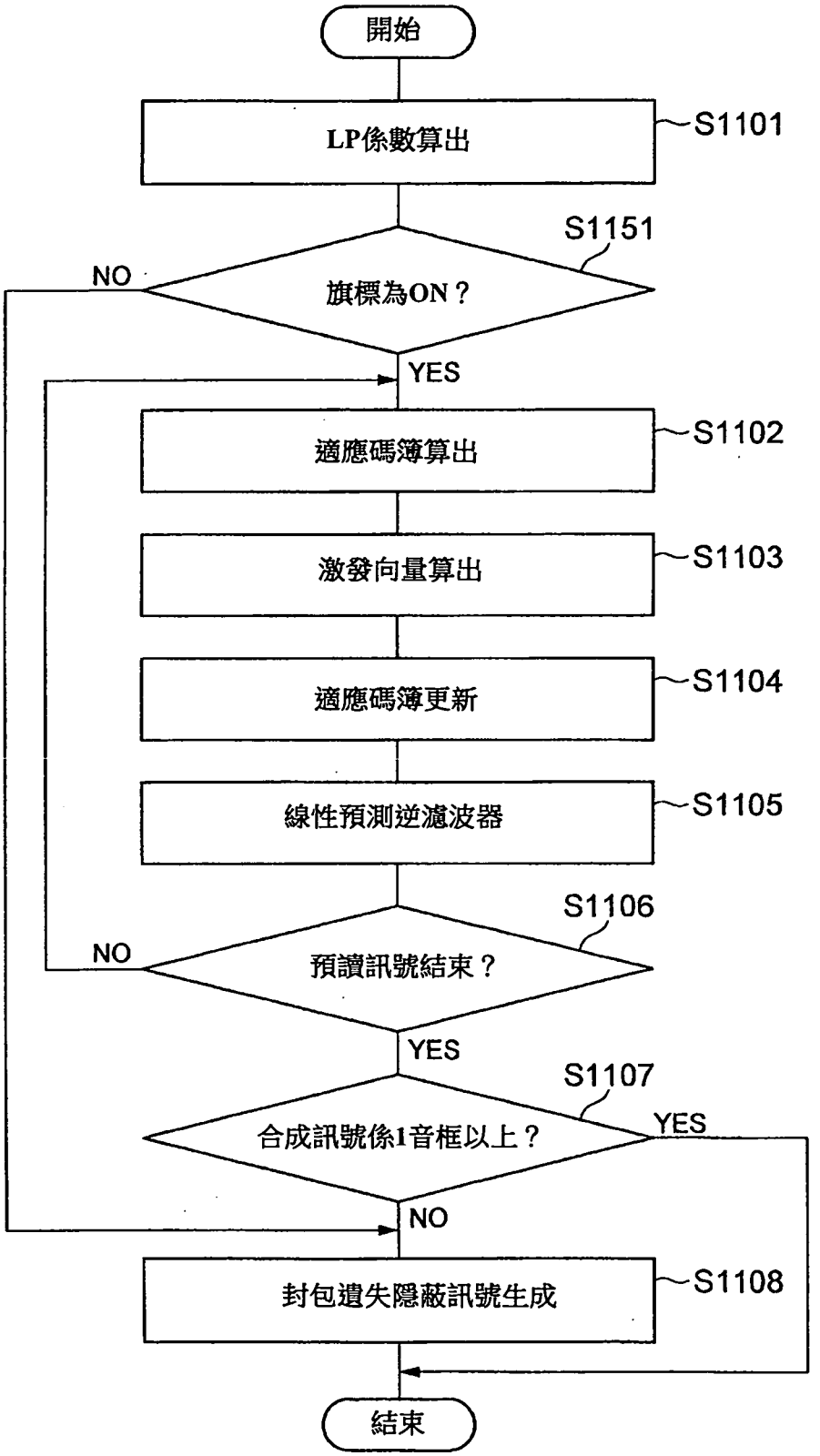

開始
LP係數算出
S1101
S1151
旗標為ON？
NO
YES
適應碼簿算出
S1102
激發向量算出
S1103
適應碼簿更新
S1104
線性預測逆濾波器
S1105
S1106
預讀訊號結束？
NO
YES
S1107
合成訊號係1音框以上？
YES
NO
封包遺失隱蔽訊號生成
S1108
結束

圖 20

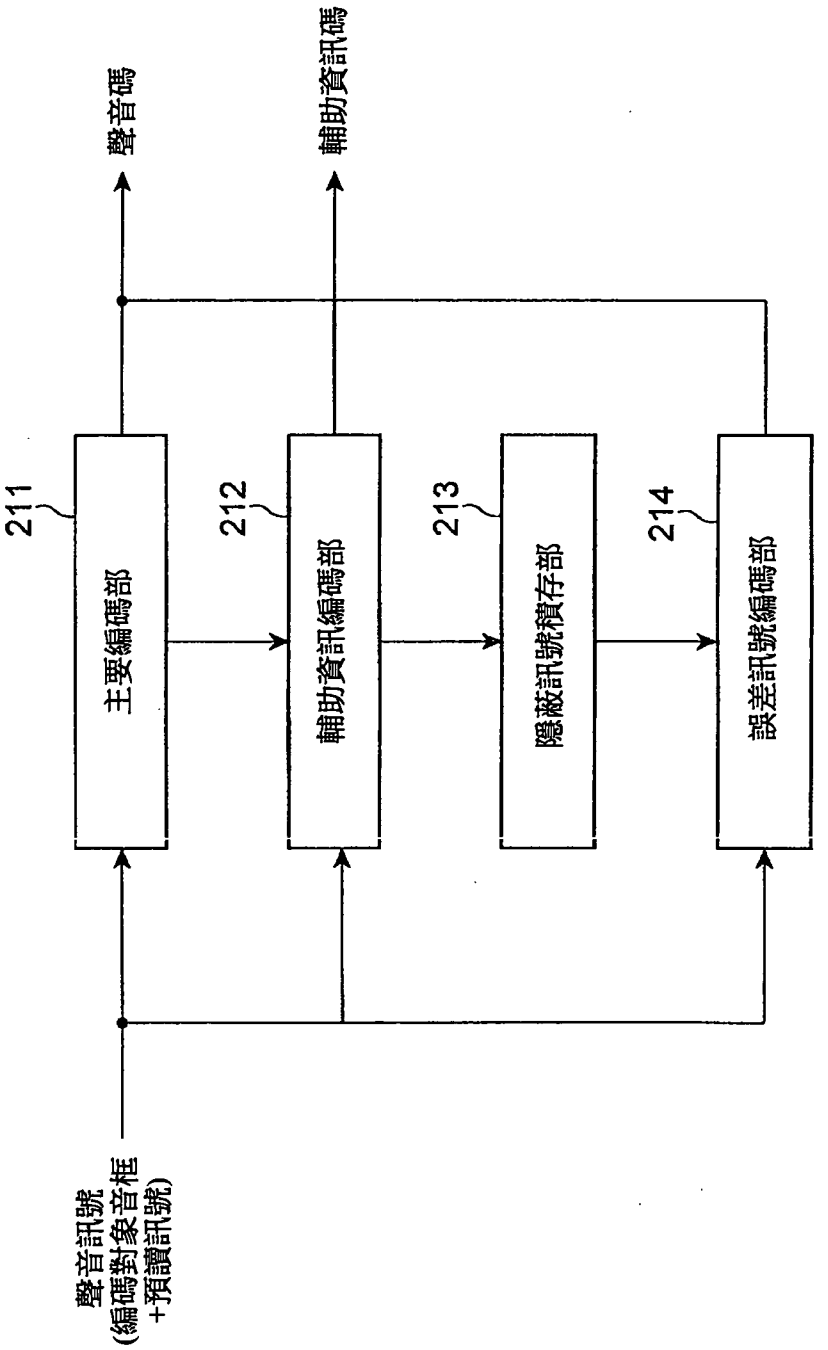

聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
211
主要編碼部
212
輔助資訊編碼部
213
隱蔽訊號積存部
214
誤差訊號編碼部
聲音碼
輔助資訊碼

圖 21

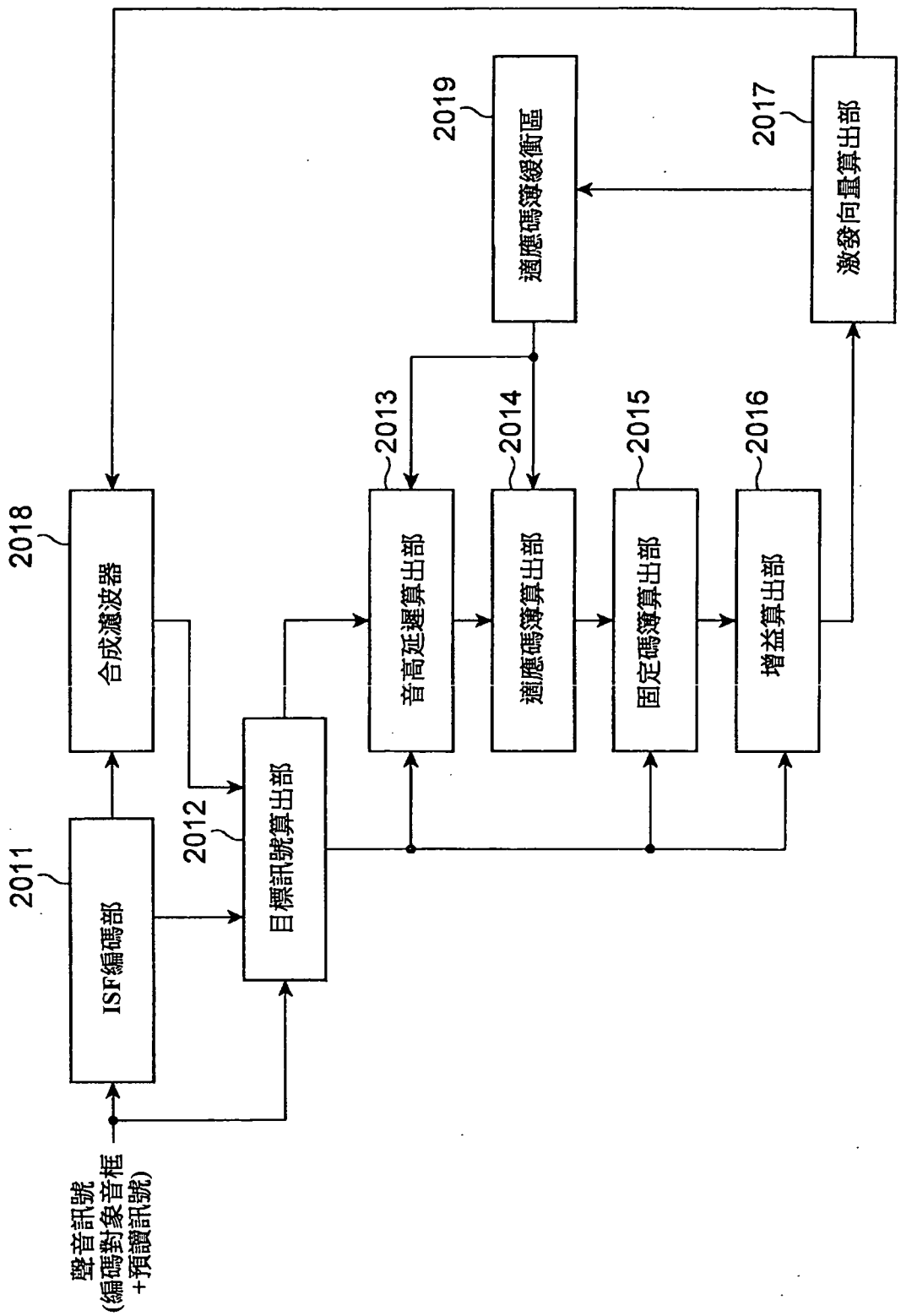

聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
ISF編碼部
2011
目標訊號算出部
2012
合成濾波器
2018
音高延遲算出部
2013
適應碼簿算出部
2014
固定碼簿算出部
2015
增益算出部
2016
激發向量算出部
2017
適應碼簿緩衝區
2019

圖 22

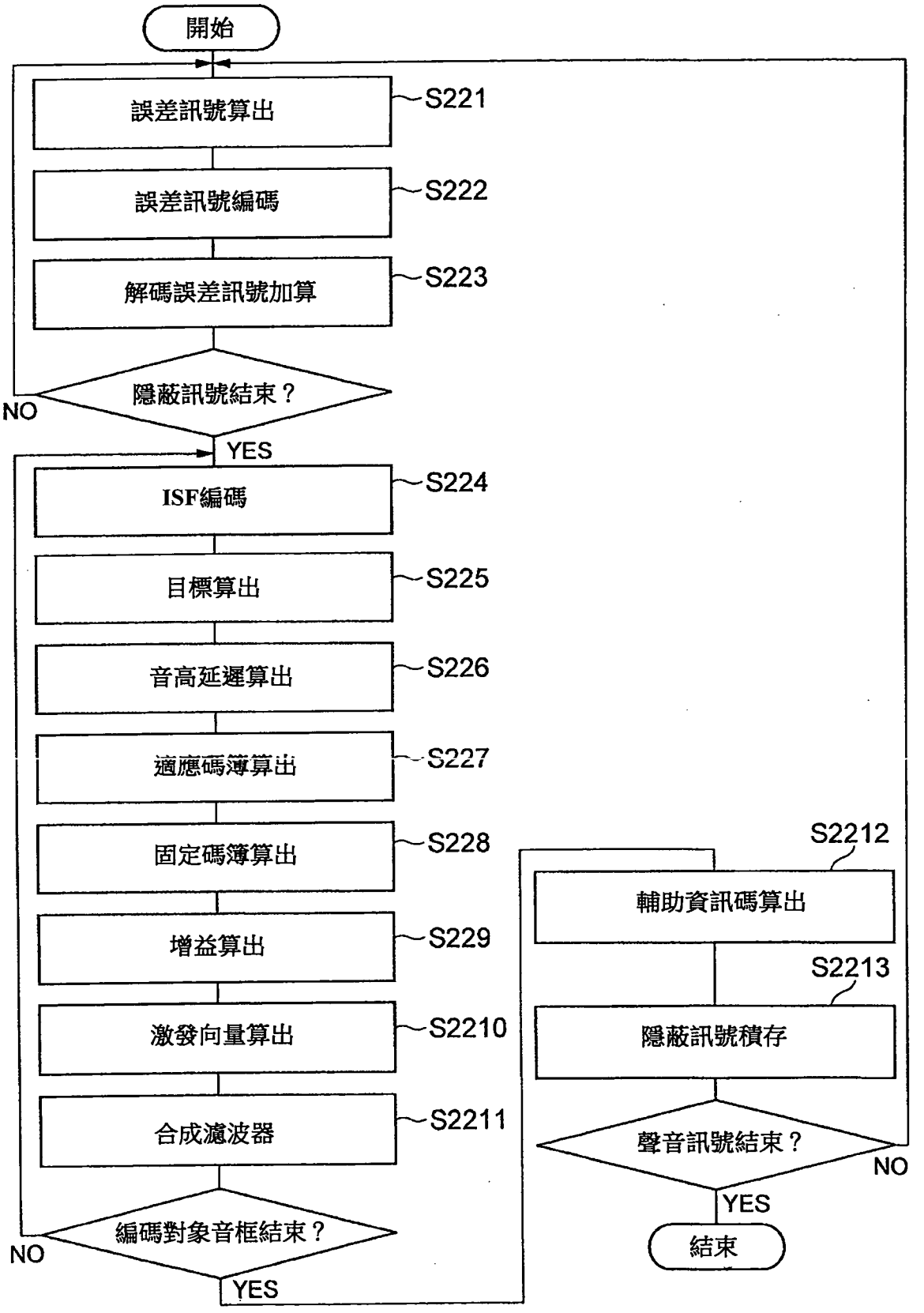

開始
誤差訊號算出
S221
誤差訊號編碼
S222
解碼誤差訊號加算
S223
隱蔽訊號結束？
NO
YES
ISF編碼
S224
目標算出
S225
音高延遲算出
S226
適應碼簿算出
S227
固定碼簿算出
S228
增益算出
S229
激發向量算出
S2210
合成濾波器
S2211
編碼對象音框結束？
NO
YES
S2212
輔助資訊碼算出
S2213
隱蔽訊號積存
聲音訊號結束？
NO
YES
結束

圖 23

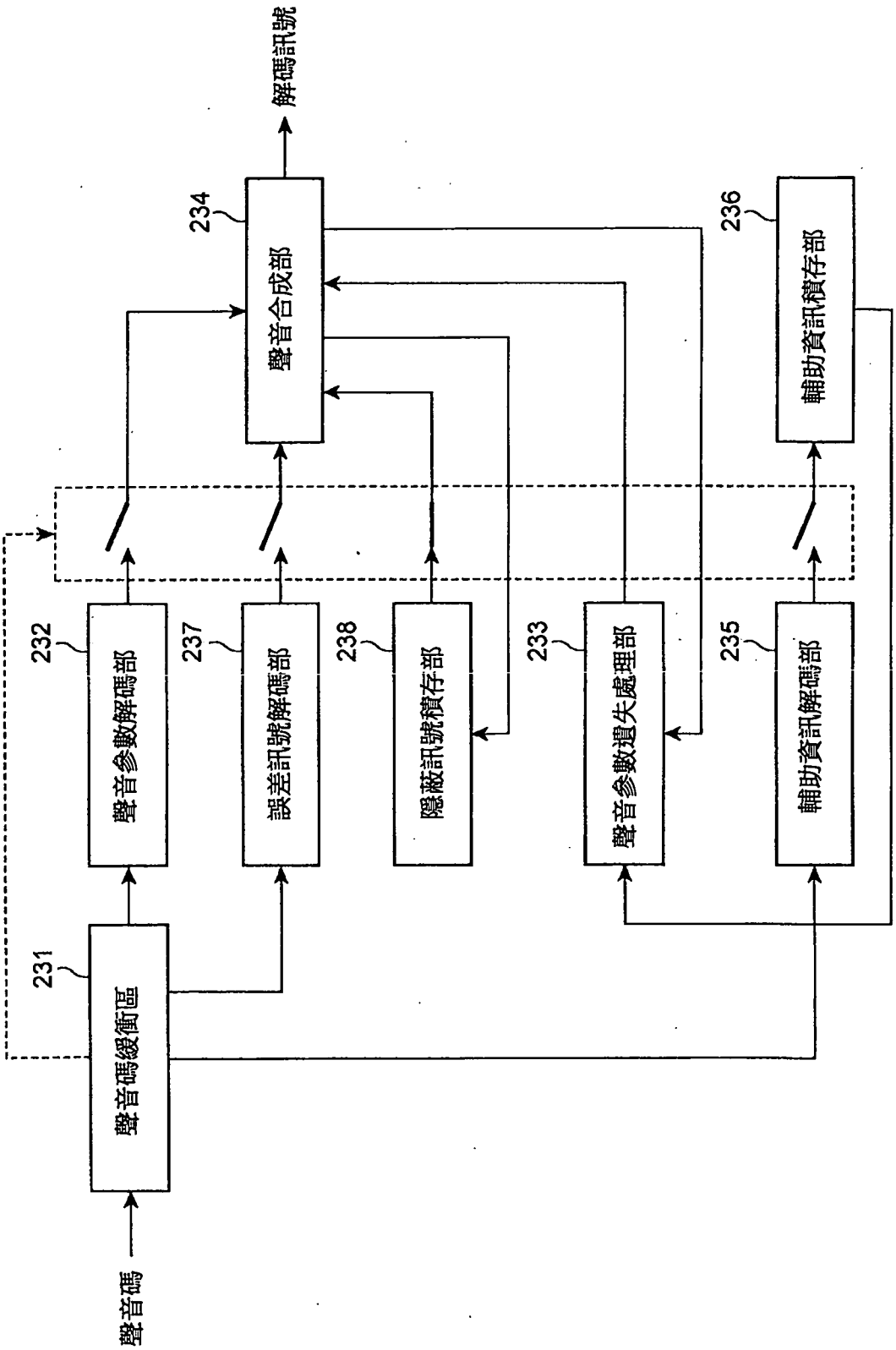

聲音碼
231
聲音碼緩衝區
232
聲音參數解碼部
237
誤差訊號解碼部
238
隱蔽訊號積存部
233
聲音參數遺失處理部
235
輔助資訊解碼部
234
聲音合成部
236
輔助資訊積存部
解碼訊號

圖 24

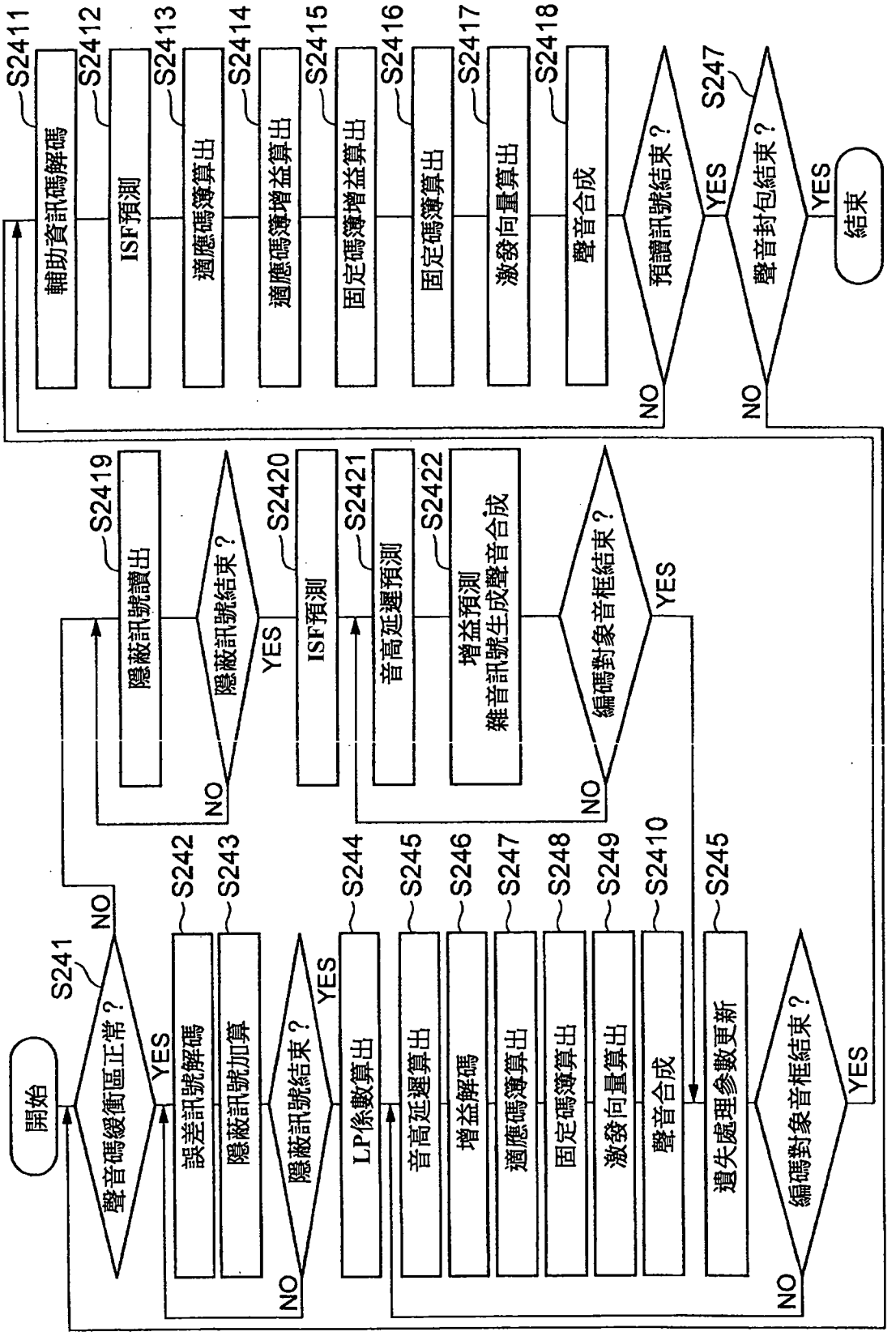

開始
聲音碼緩衝區正常？
YES
NO
S241
誤差訊號解碼
S242
隱蔽訊號加算
S243
隱蔽訊號結束？
YES
NO
S244
LP係數算出
S245
音高延遲算出
S246
增益解碼
S247
適應碼簿算出
S248
固定碼簿算出
S249
激發向量算出
S2410
聲音合成
S245
遺失處理參數更新
編碼對象音框結束？
YES
NO
隱蔽訊號讀出
S2419
隱蔽訊號結束？
YES
NO
S2420
ISF預測
S2421
音高延遲預測
S2422
增益預測
雜音訊號生成聲音合成
編碼對象音框結束？
YES
NO
S2411
輔助資訊碼解碼
S2412
ISF預測
S2413
適應碼簿算出
S2414
適應碼簿增益算出
S2415
固定碼簿增益算出
S2416
固定碼簿算出
S2417
激發向量算出
S2418
聲音合成
預讀訊號結束？
YES
NO
S247
聲音封包結束？
YES
NO
結束

圖 25

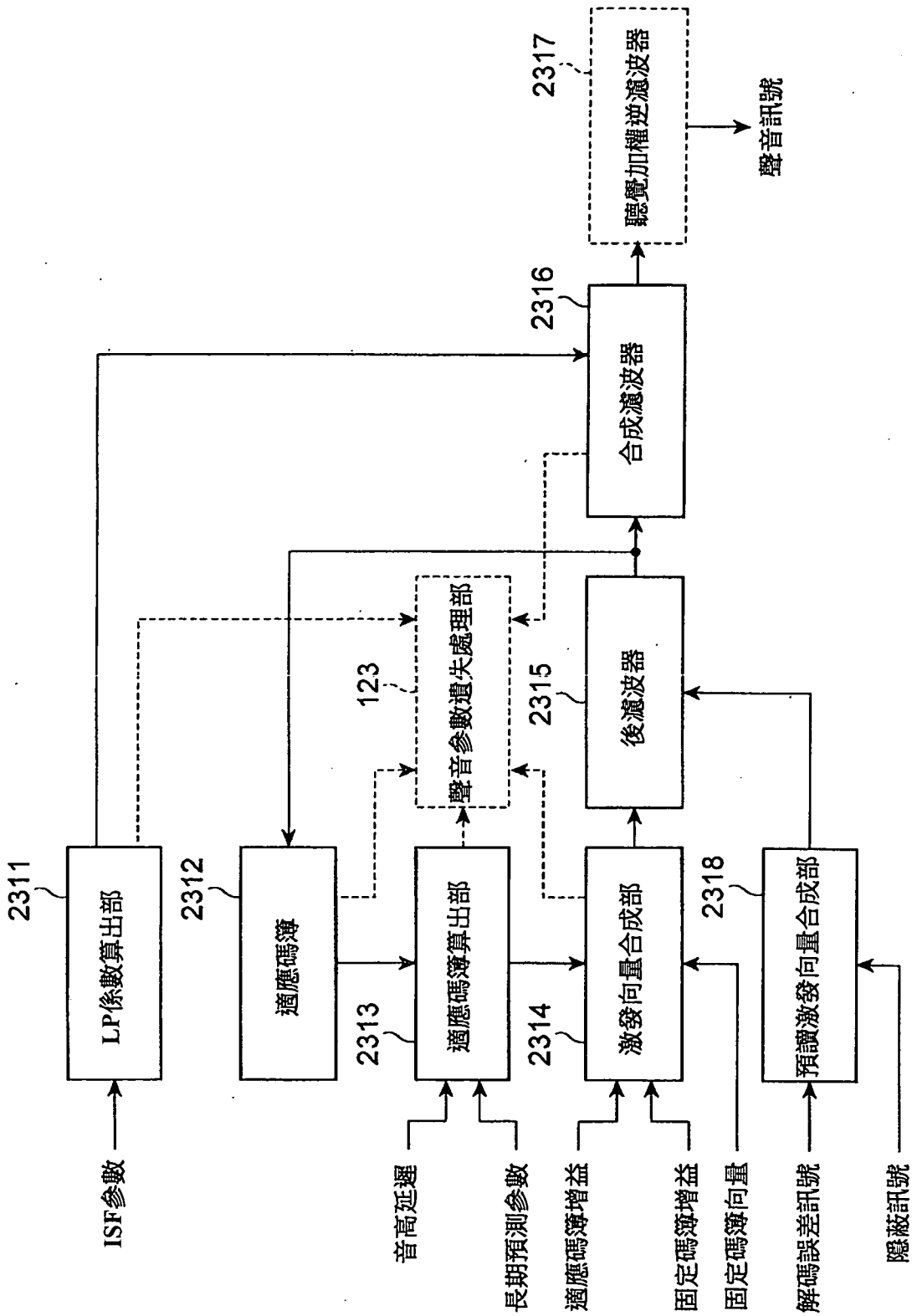

2311
LP係數算出部
2312
適應碼簿
2313
適應碼簿算出部
2314
激發向量合成部
2315
後濾波器
2316
合成濾波器
2317
聽覺加權逆濾波器
2318
預讀激發向量合成部
123
聲音參數遺失處理部
ISF參數
音高延遲
長期預測參數
適應碼簿增益
固定碼簿增益
固定碼簿向量
解碼誤差訊號
隱蔽訊號
聲音訊號

圖 26

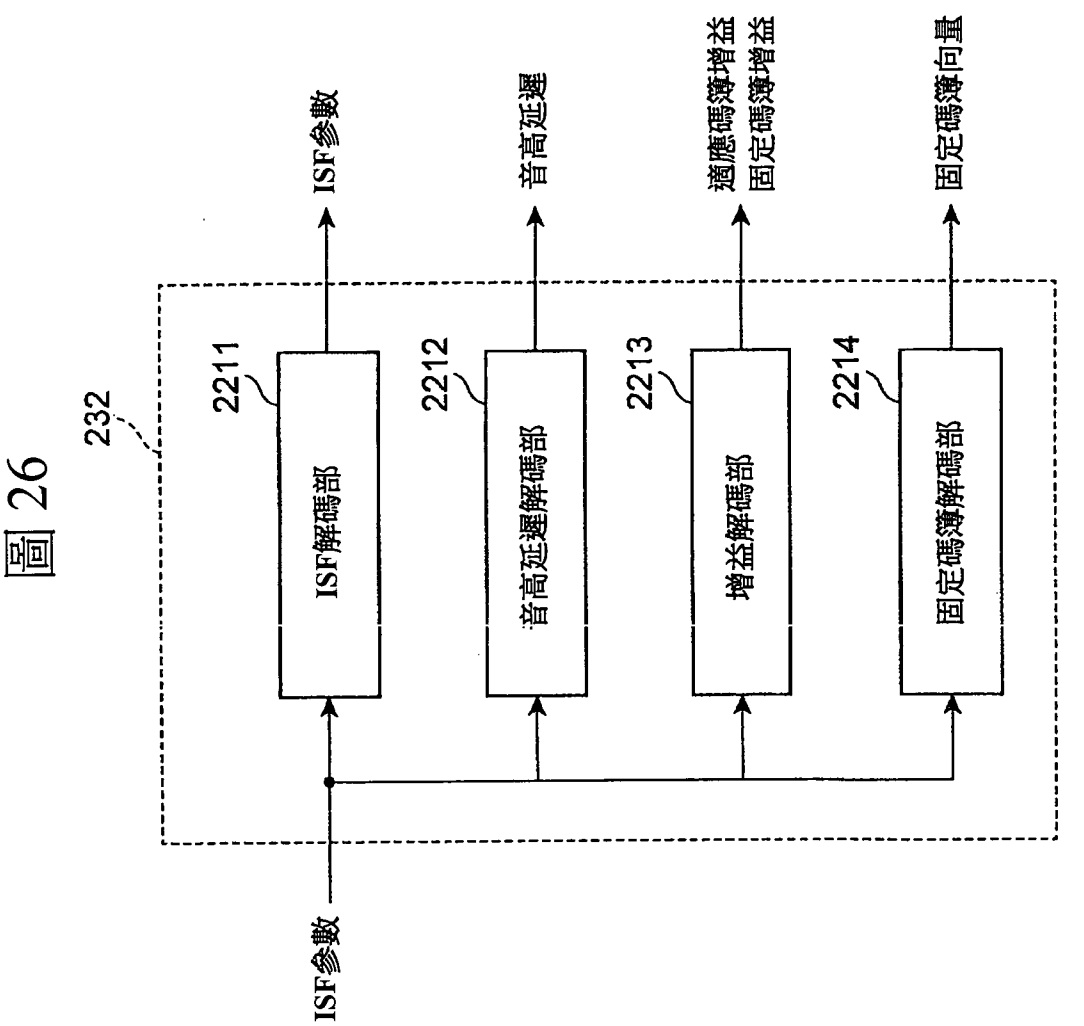

232
2211
2212
2213
2214
ISF解碼部
音高延遲解碼部
增益解碼部
固定碼簿解碼部
ISF參數
音高延遲
適應碼簿增益
固定碼簿增益
固定碼簿向量
ISF參數

圖 27

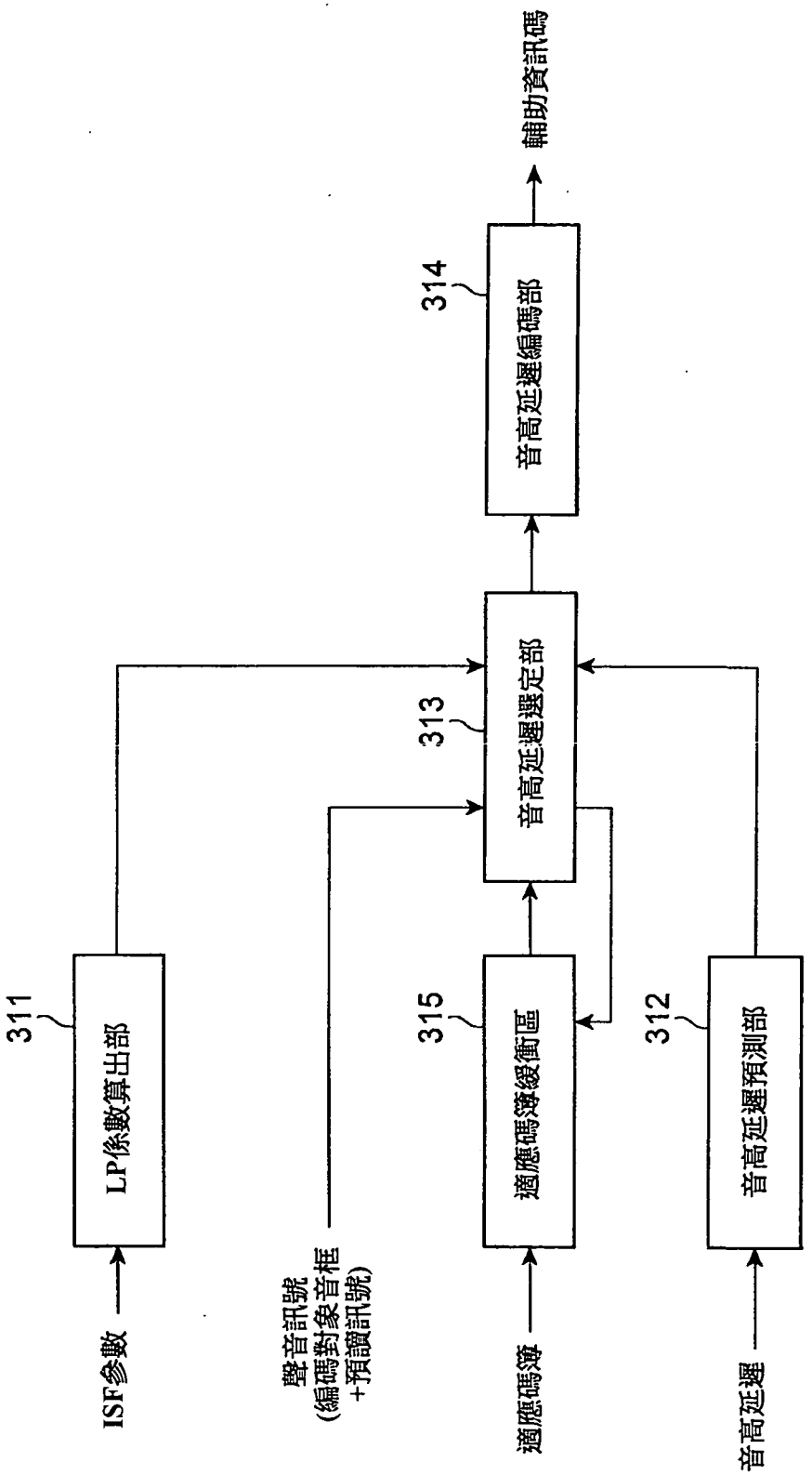

311
LP係數算出部
ISF參數
聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
313
音高延遲選定部
315
適應碼簿緩衝區
適應碼簿
312
音高延遲預測部
音高延遲
314
音高延遲編碼部
輔助資訊碼

圖 28

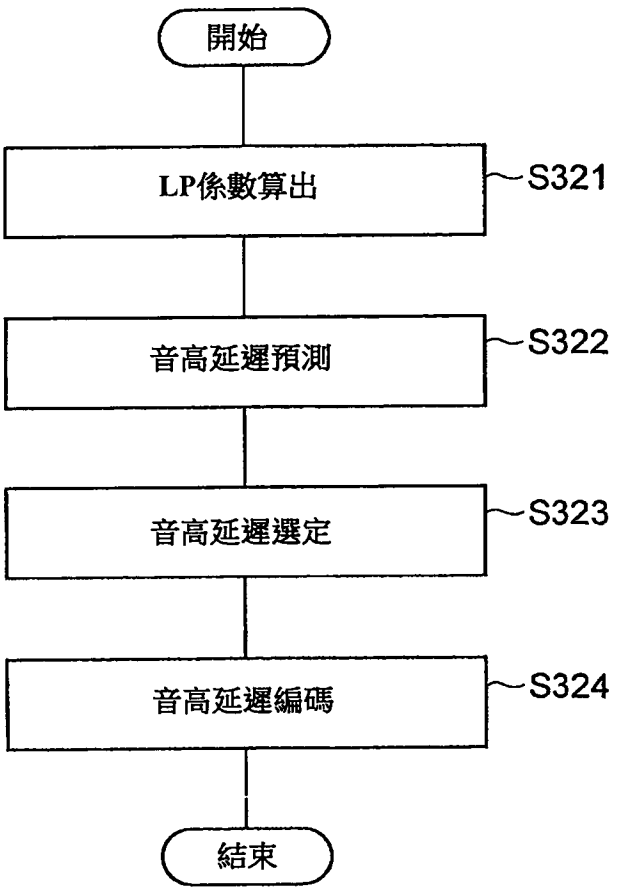


圖 29

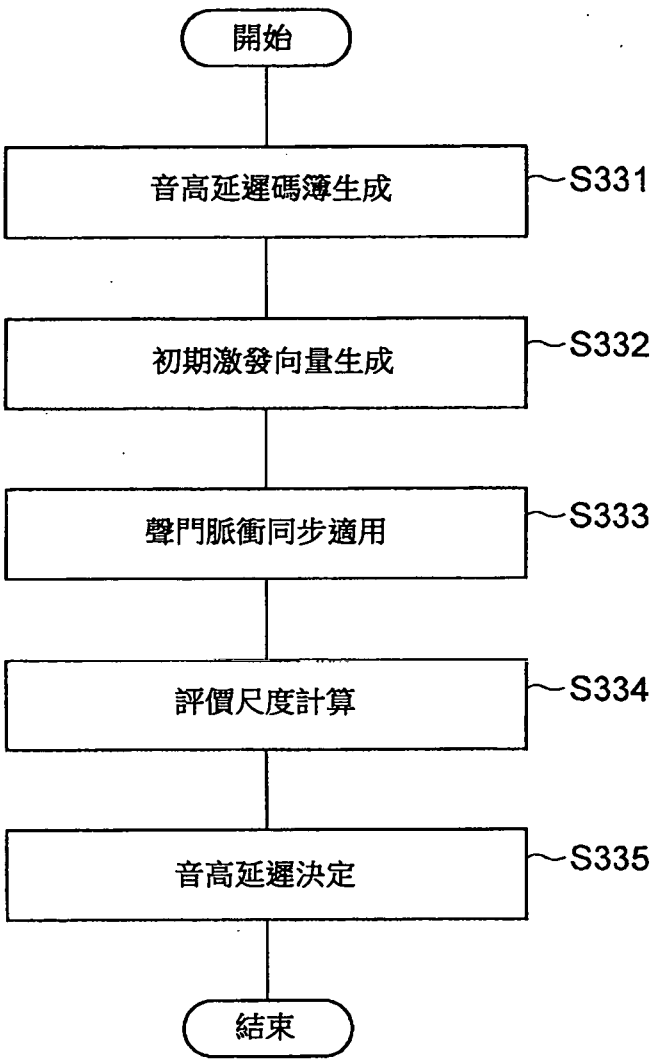

開始
音高延遲碼簿生成
S331
初期激發向量生成
S332
聲門脈衝同步適用
S333
評價尺度計算
S334
音高延遲決定
S335
結束

圖 30

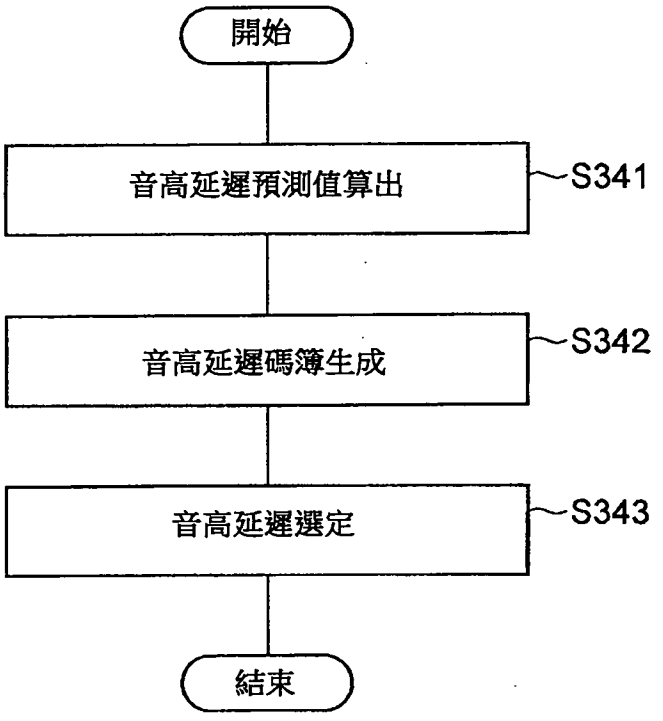


圖 31

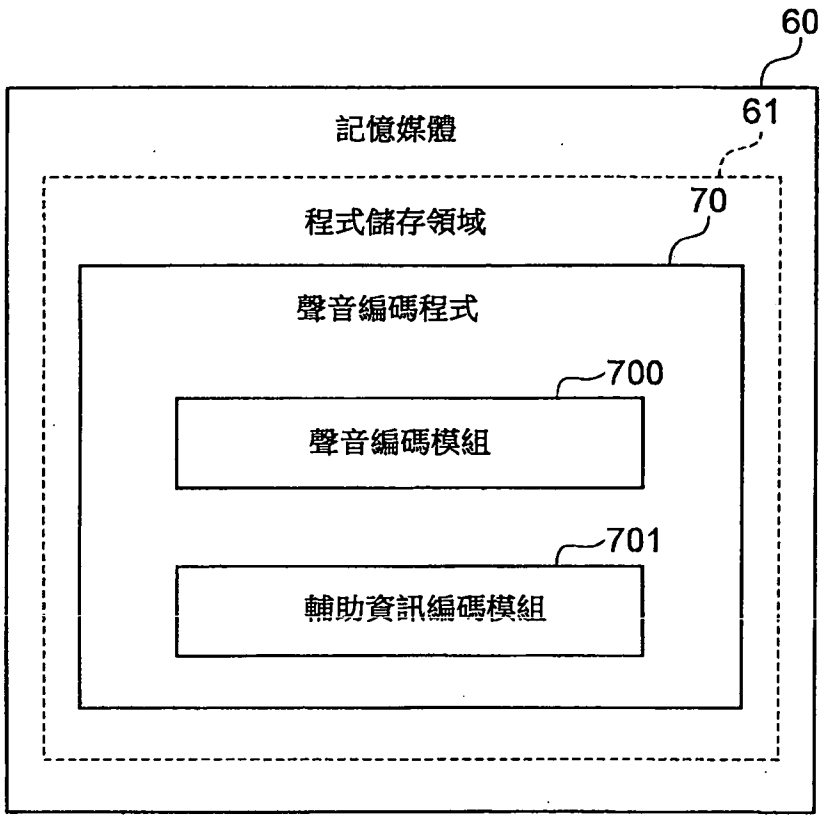


圖 32

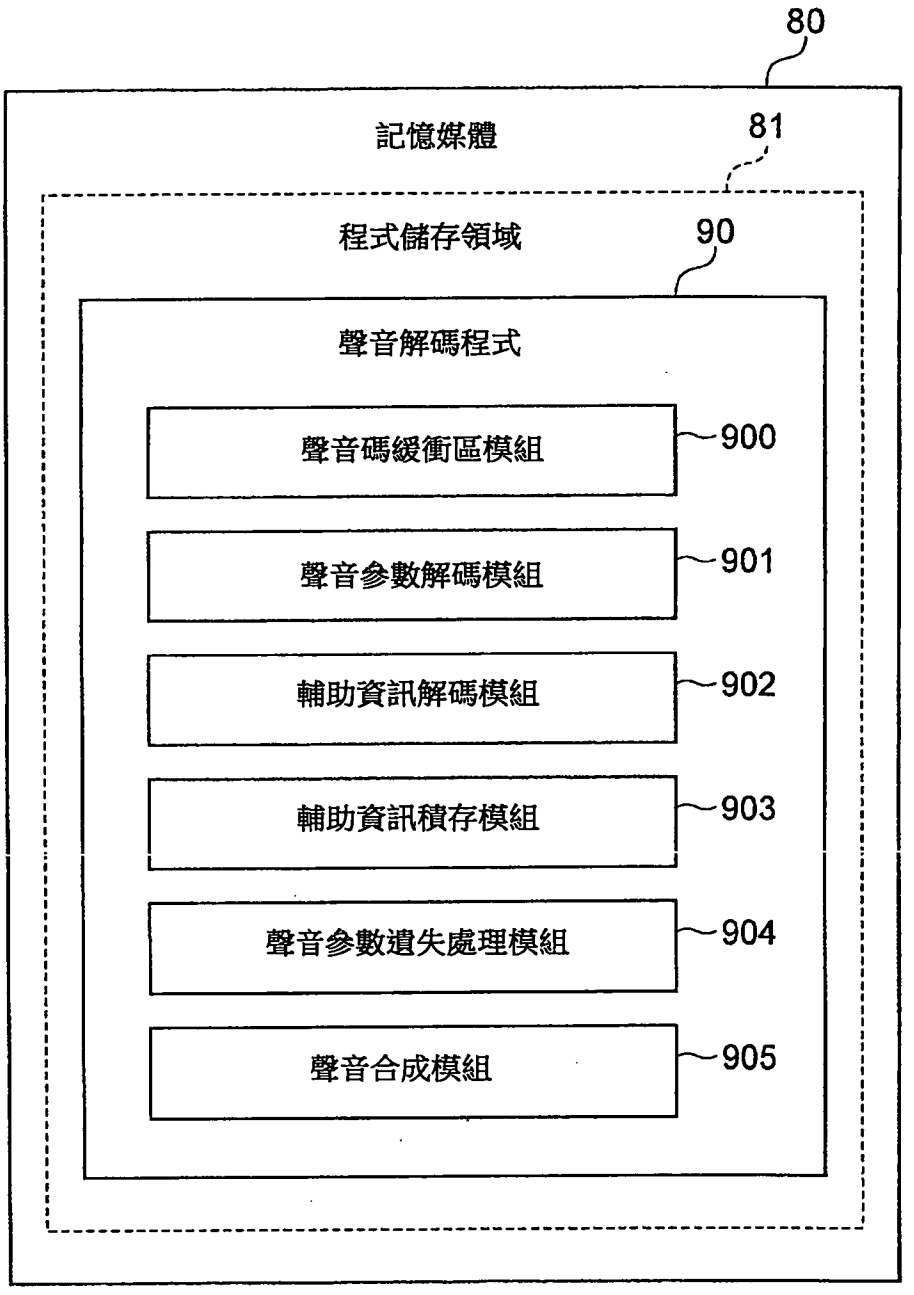

80
記憶媒體
81
程式儲存領域
90
聲音解碼程式
聲音碼緩衝區模組
900
聲音參數解碼模組
901
輔助資訊解碼模組
902
輔助資訊積存模組
903
聲音參數遺失處理模組
904
聲音合成模組
905

圖 33

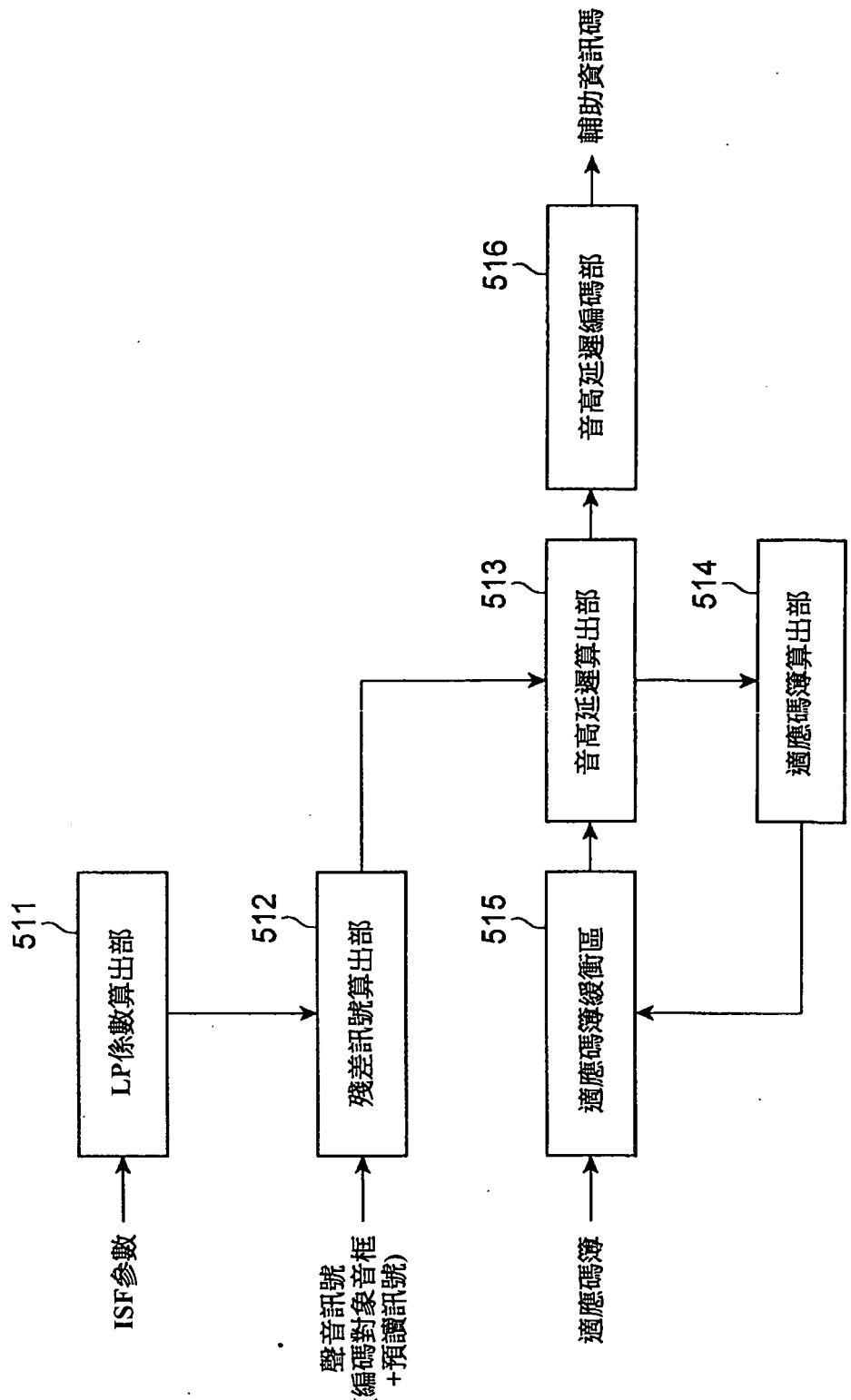

511
LP係數算出部
ISF參數
512
殘差訊號算出部
聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
513
音高延遲算出部
514
適應碼簿算出部
515
適應碼簿緩衝區
適應碼簿
516
音高延遲編碼部
輔助資訊碼

圖 34

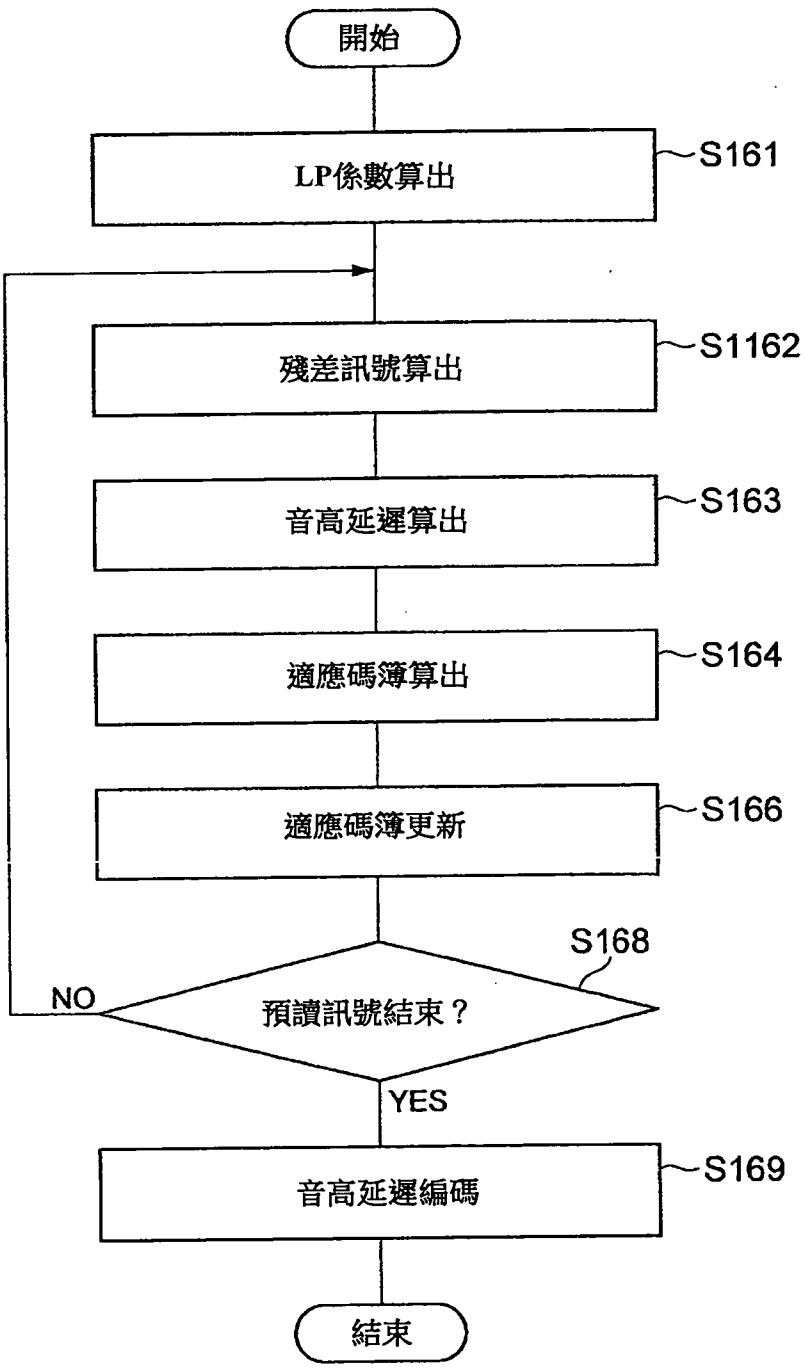

開始
LP係數算出
S161
殘差訊號算出
S1162
音高延遲算出
S163
適應碼簿算出
S164
適應碼簿更新
S166
S168
NO
預讀訊號結束？
YES
音高延遲編碼
S169
結束

圖 35

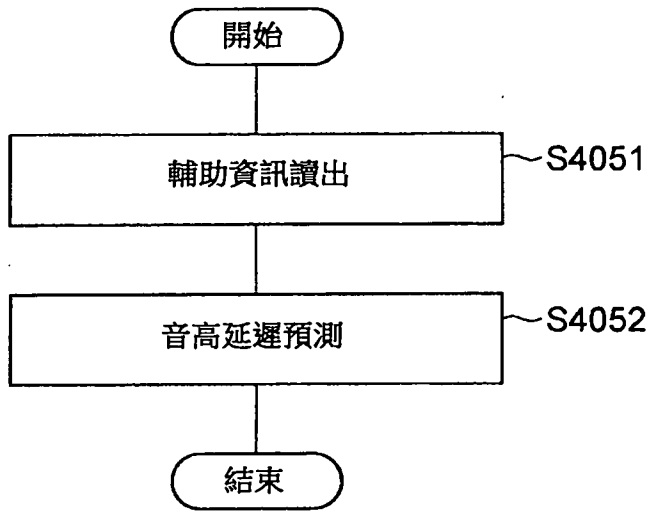


圖 36

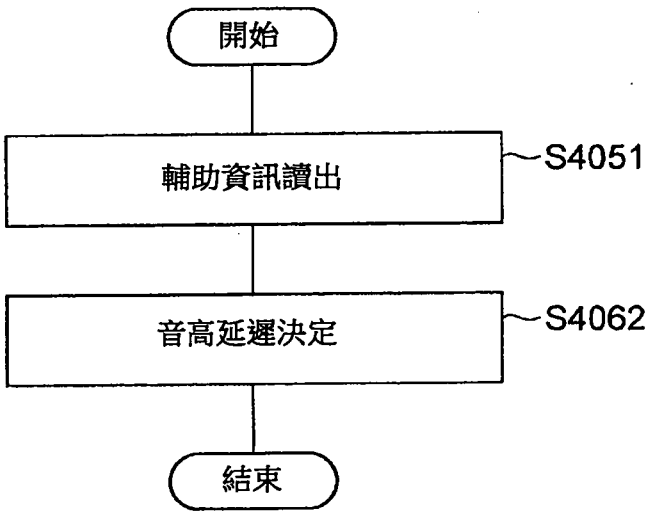


圖 37

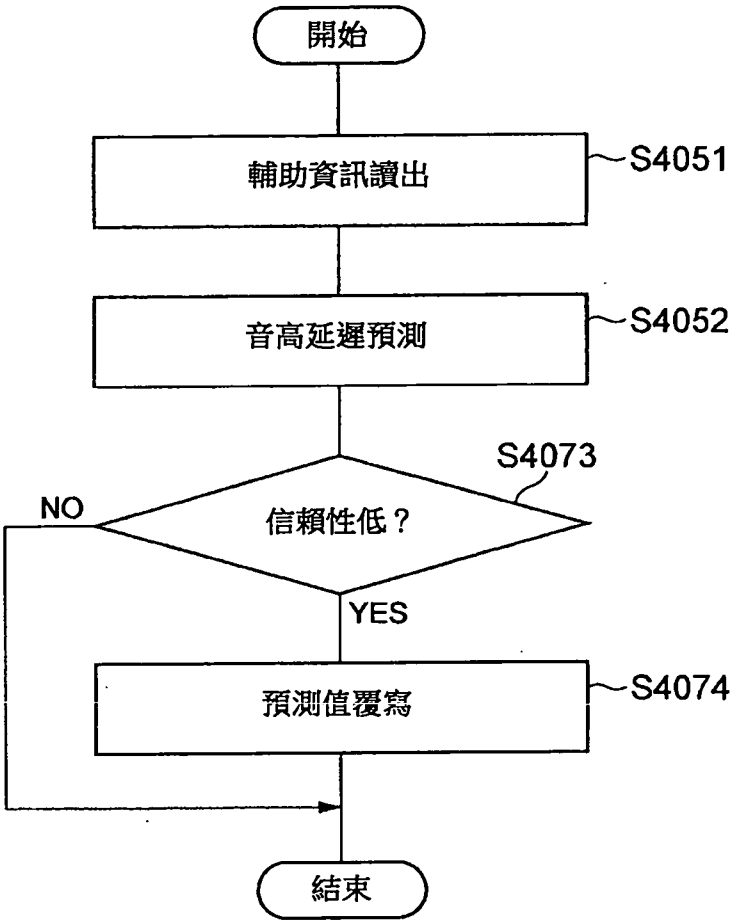

開始
輔助資訊讀出
S4051
音高延遲預測
S4052
S4073
信賴性低？
NO
YES
預測值覆寫
S4074
結束

圖 38

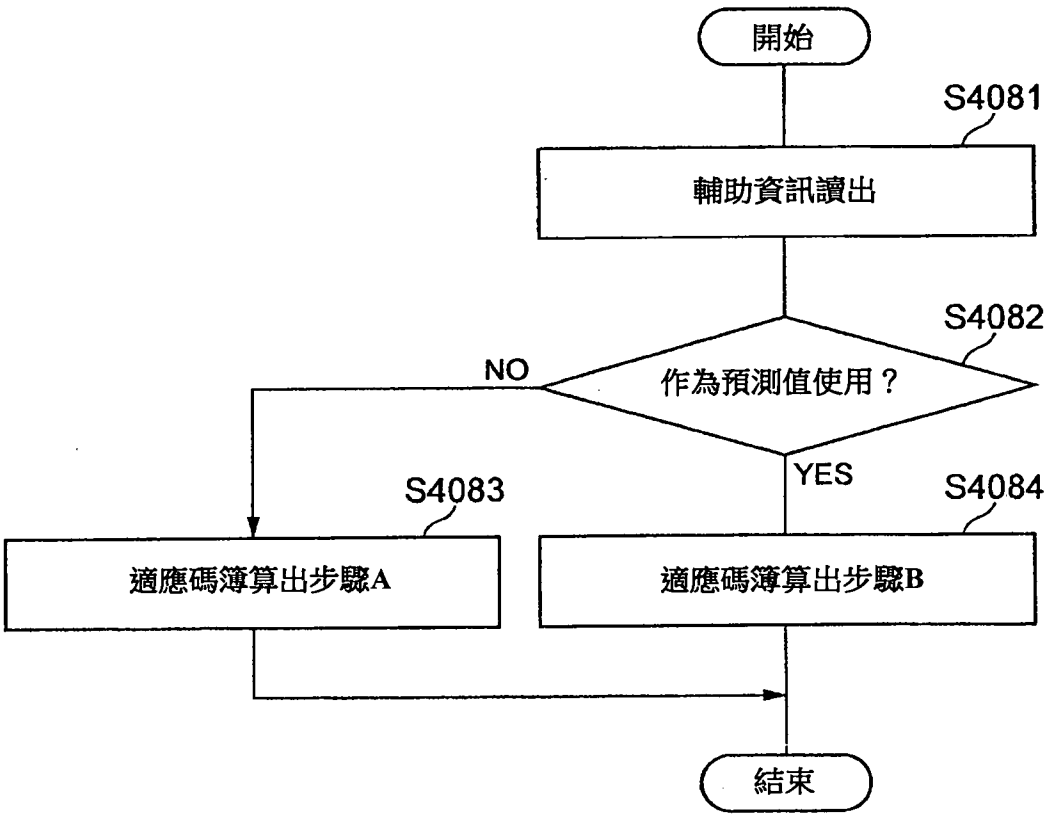

開始
S4081
輔助資訊讀出
S4082
作為預測值使用？
NO
YES
S4083
適應碼簿算出步驟A
S4084
適應碼簿算出步驟B
結束

圖 39

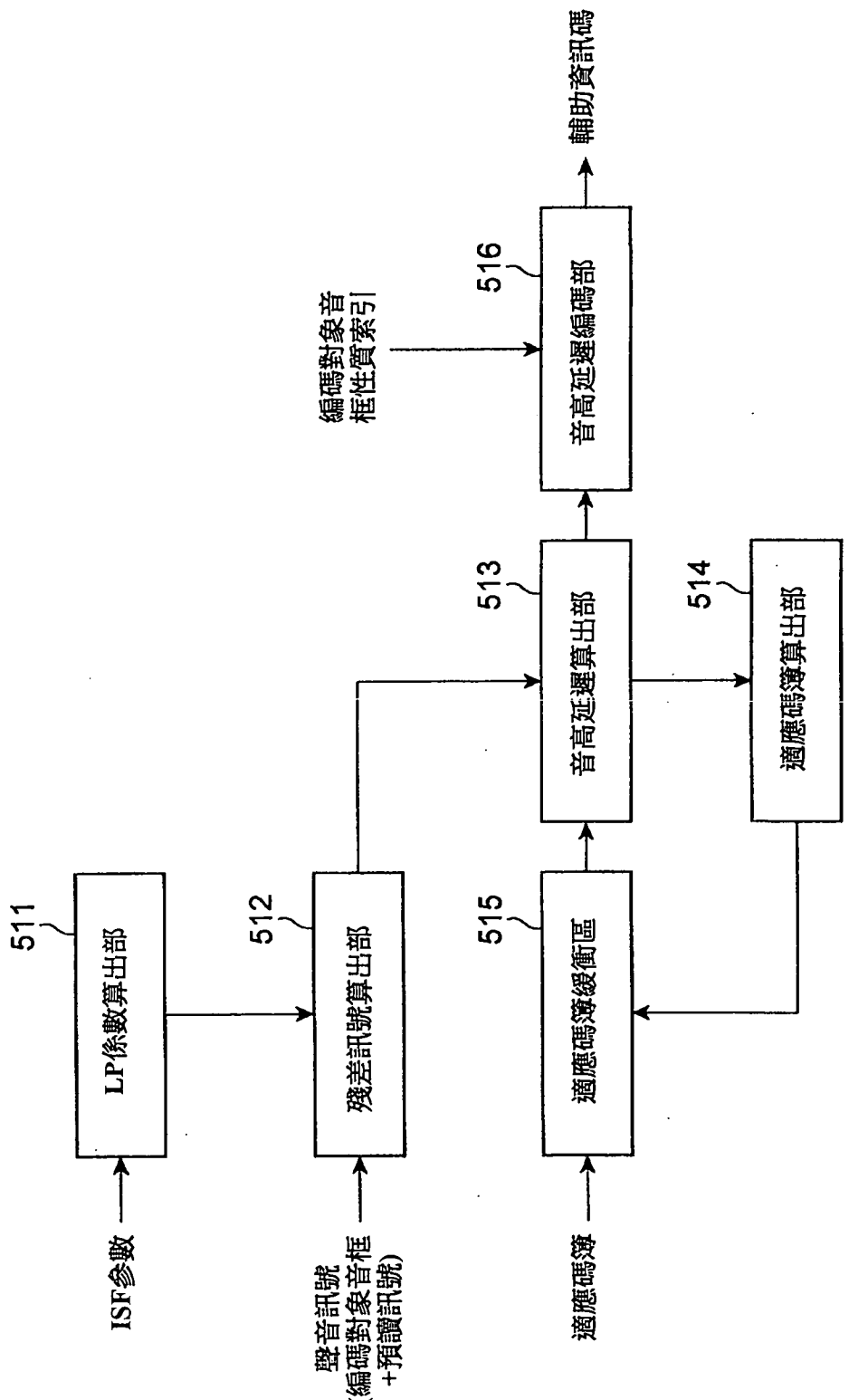

511
LP係數算出部
ISF參數
512
殘差訊號算出部
聲音訊號
(編碼對象音框
+預讀訊號)
515
適應碼簿緩衝區
適應碼簿
513
音高延遲算出部
514
適應碼簿算出部
編碼對象音
框性質索引
516
音高延遲編碼部
輔助資訊碼

圖 40

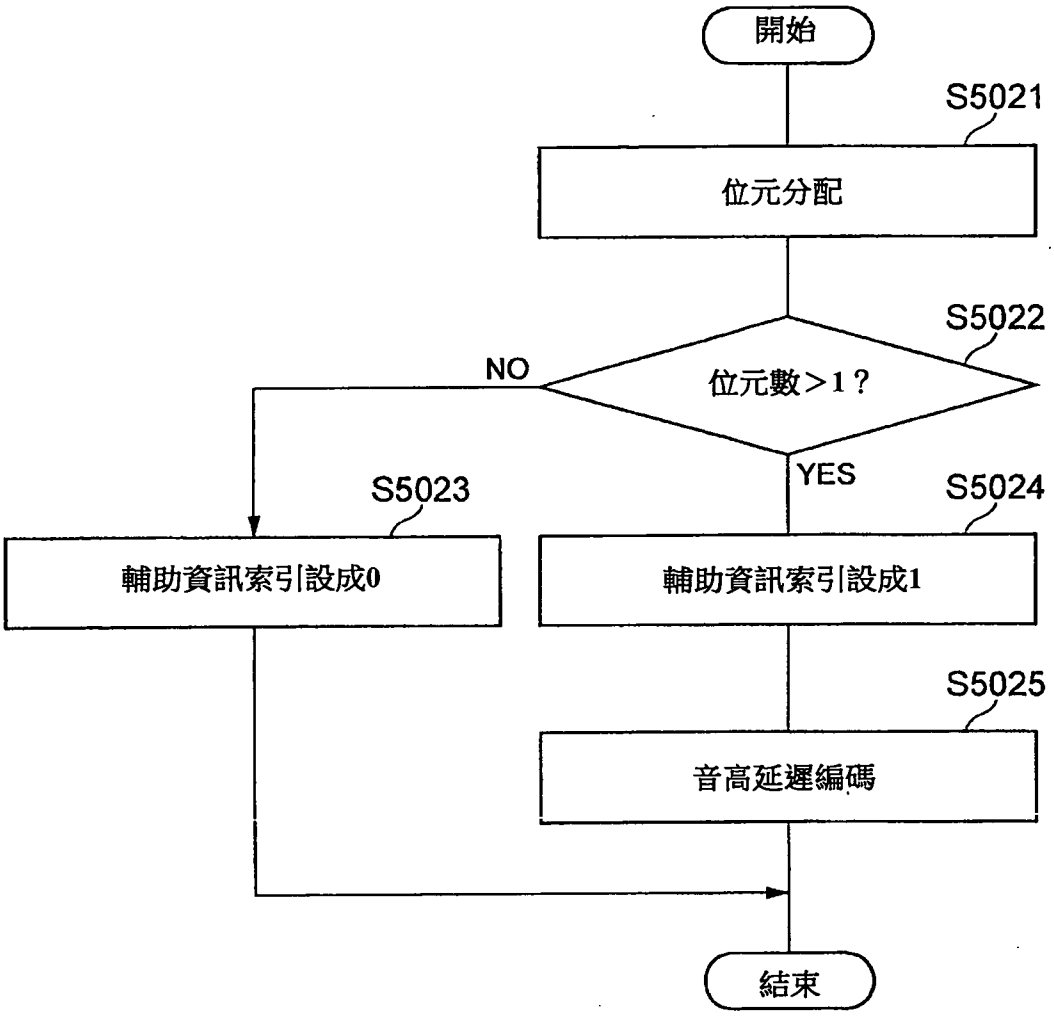

開始
S5021
位元分配
S5022
位元數＞1？
NO
YES
S5023
輔助資訊索引設成0
S5024
輔助資訊索引設成1
S5025
音高延遲編碼
結束

圖 41

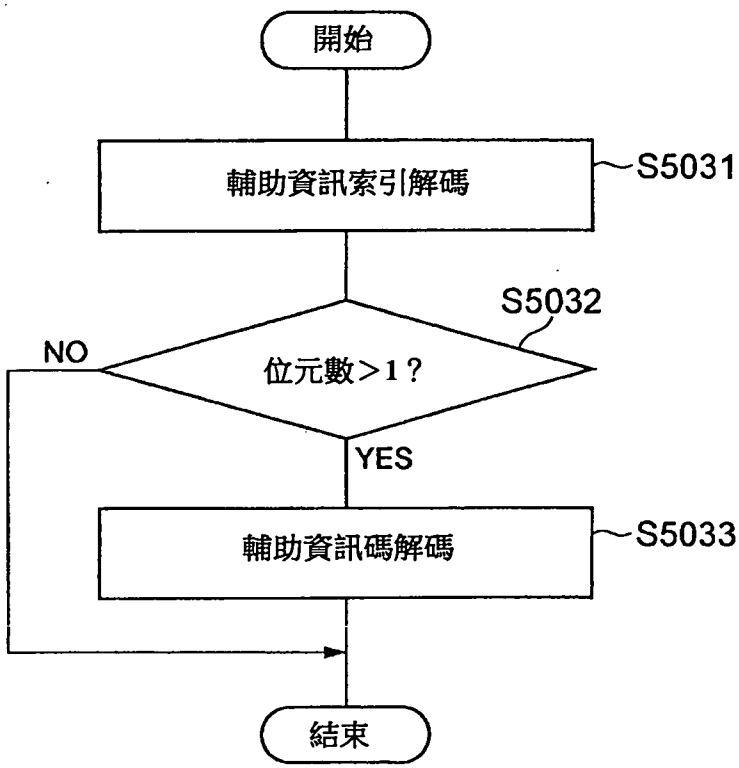


圖 42

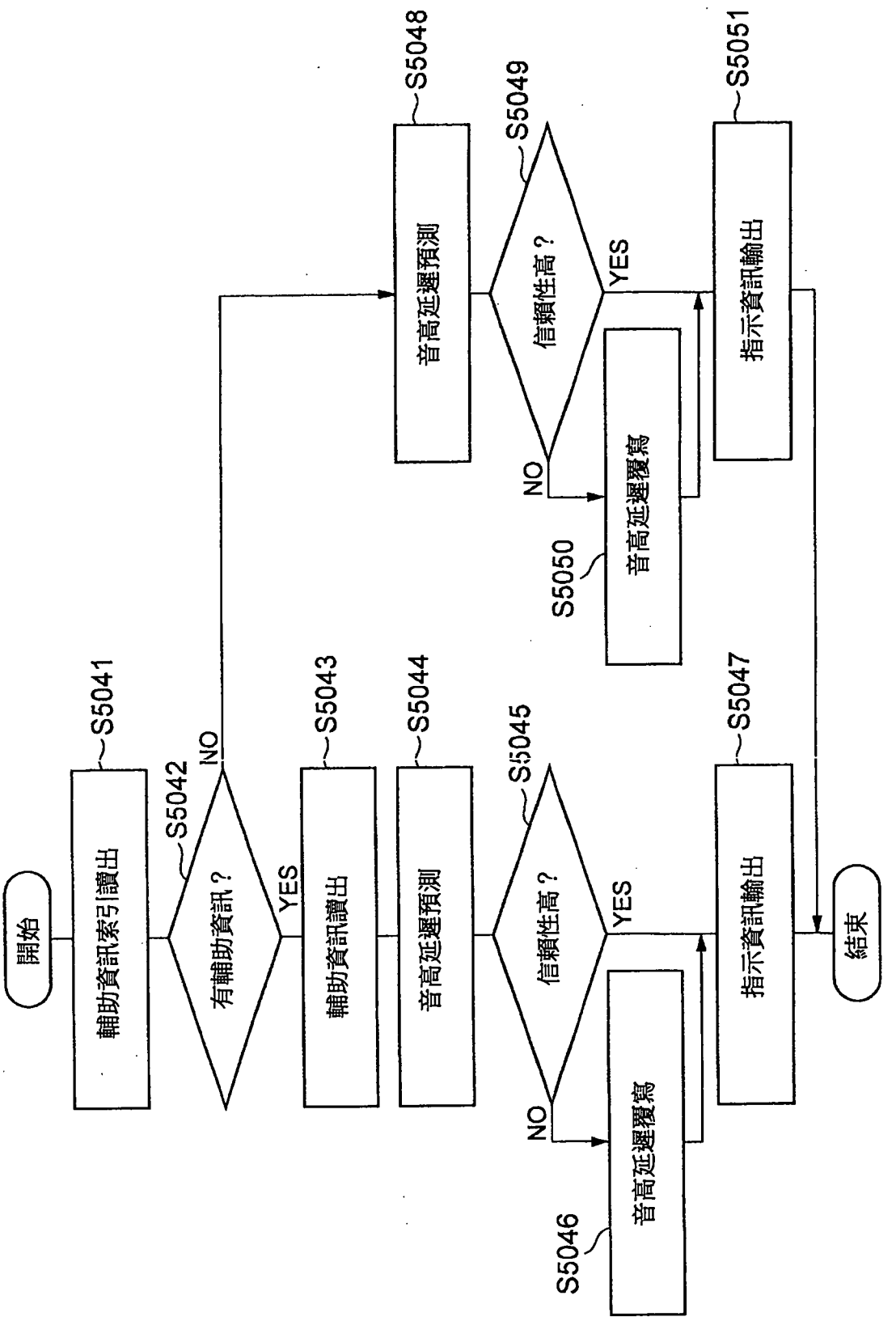
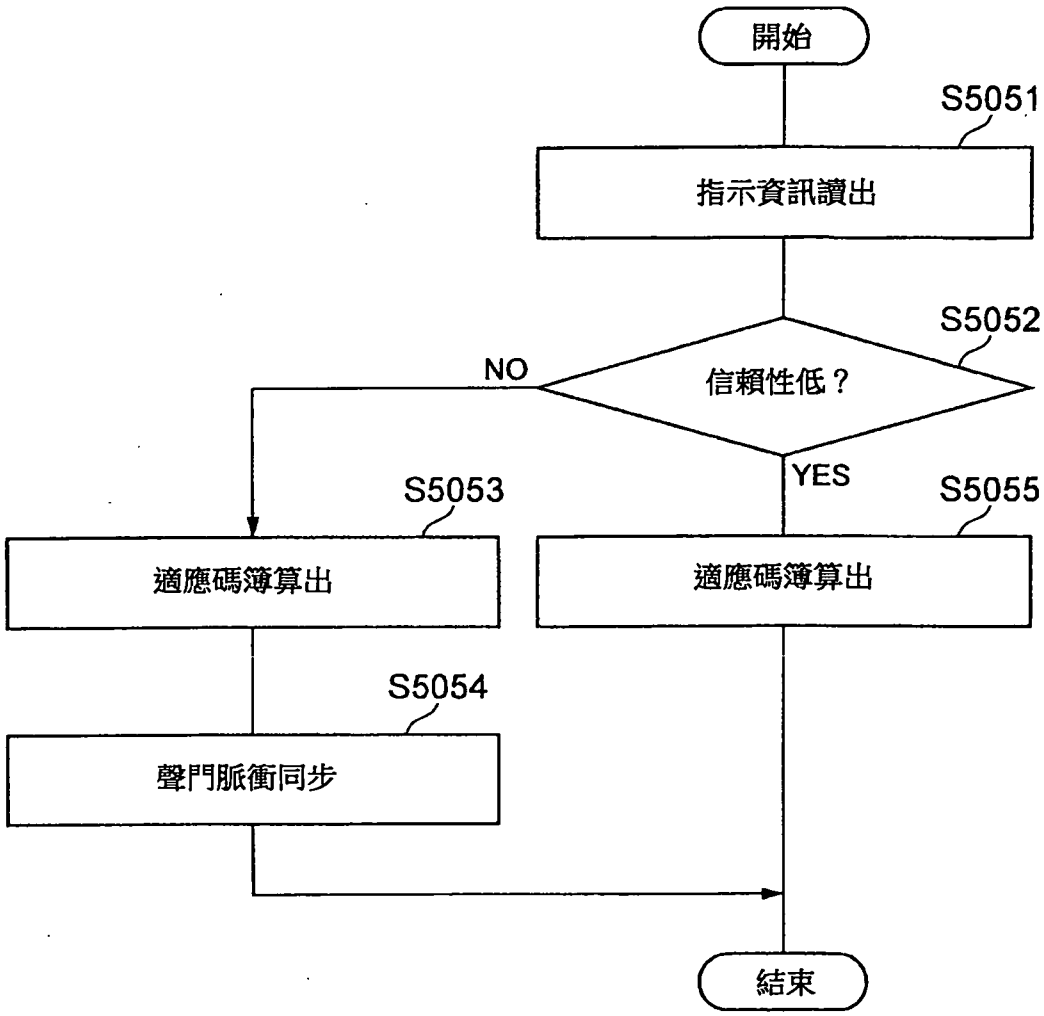

開始
S5041
輔助資訊索引讀出
S5042
有輔助資訊？
NO
YES
S5043
輔助資訊讀出
S5044
音高延遲預測
S5045
信賴性高？
NO
YES
S5046
音高延遲覆寫
S5047
指示資訊輸出
結束
S5048
音高延遲預測
S5049
信賴性高？
NO
YES
S5050
音高延遲覆寫
S5051
指示資訊輸出

圖 43


開始
S5051
指示資訊讀出
S5052
信賴性低？
NO
YES
S5053
適應碼簿算出
S5055
適應碼簿算出
S5054
聲門脈衝同步
結束