I581253

(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 I581253 B**

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：104107815 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 03 月 11 日

(51)Int. Cl.： *G10L19/12 (2013.01)* *G10L19/18 (2013.01)*

(30)優先權：2014/03/19 歐洲專利局 EP14160774.7

2014/05/05 歐洲專利局 EP14167005.9

2014/07/28 歐洲專利局 EP14178769.7

(71)申請人：弗勞恩霍夫爾協會 (德國) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V. (DE)
德國

(72)發明人：史屈納貝爾 米歇爾 SCHNABEL, MICHAEL (DE)；雷克姆特 傑瑞敏 LECOMTE, JEREMIE (FR)；史佩斯屈耐德 拉爾夫 SPERSCHNEIDER, RALPH (DE)；傑登曼紐爾 JANDER, MANUEL (DE)

(74)代理人：邱珍元

(56)參考文獻：

TW	454170B	US	6260010B1
US	2002/0111798A1	US	2004/0024594A1

審查人員：涂淑惠

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：13 共 46 頁

(54)名稱

利用功率補償產生錯誤隱藏訊號之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING AN ERROR CONCEALMENT SIGNAL USING POWER COMPENSATION

(57)摘要

一種產生錯誤隱藏訊號之裝置，包含：一線性預測編碼(LPC)再現產生器(100)，係用以產生一替換 LPC 再現；一增益計算器(600)，係用以計算來自該 LPC 再現之一增益資訊；一補償器(406,408)，係用以使用增益資訊補償替換 LPC 再現的一增益影響；以及一 LPC 合成器(106,108)，係用以使用替換 LPC 再現濾除編碼簿資訊，以取得錯誤隱藏訊號，其中補償器(406,408,900)係用以加權編碼簿資訊或一 LPC 合成輸出訊號。

An apparatus for generating an error concealment signal, comprises: an LPC representation generator (100) for generating a replacement LPC representation; a gain calculator (600) for calculating a gain information from the LPC representations; a compensator (406, 408) for compensating a gain influence of the replacement LPC representation using the gain information; and an LPC synthesizer (106, 108) for filtering codebook information using the replacement LPC representation to obtain the error concealment signal, wherein the compensator (406, 408, 900) is configured for weighting the codebook information or an LPC synthesis output signal.

指定代表圖：

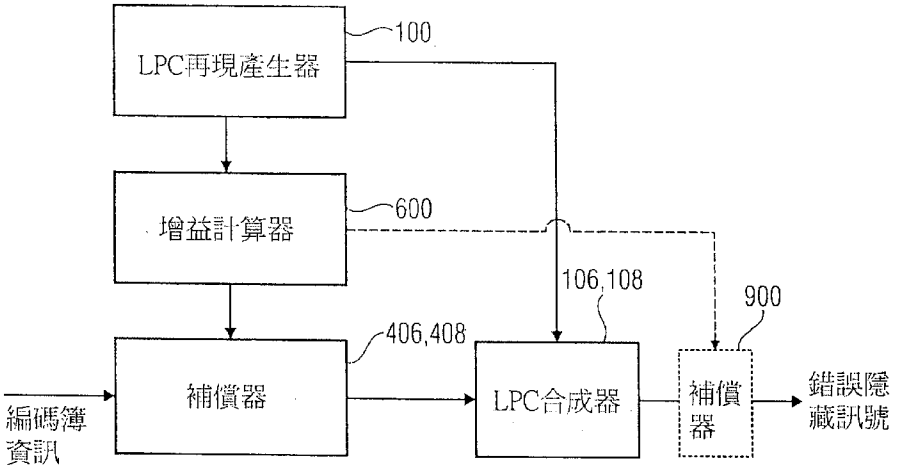


圖 9

符號簡單說明：

100・・・LPC 再現產生器

106、108・・・LPC 合成器

406、408・・・補償器、放大器

600・・・增益計算器

900・・・補償器

I581253

公告本

發明摘要

※ 申請案號：104107815

※ 申請日： 104. 3. 11 ※IPC 分類：G10L 19/12 (2013.01)
19/18 (2013.01)

【發明名稱】利用功率補償產生錯誤隱藏訊號之裝置及方法
APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING AN ERROR CONCEALMENT SIGNAL USING POWER COMPENSATION

【中文】

一種產生錯誤隱藏訊號之裝置，包含：一線性預測編碼（LPC）再現產生器（100），係用以產生一替換 LPC 再現；一增益計算器（600），係用以計算來自該 LPC 再現之一增益資訊；一補償器（406,408），係用以使用增益資訊補償替換 LPC 再現的一增益影響；以及一 LPC 合成器（106,108），係用以使用替換 LPC 再現濾除編碼簿資訊，以取得錯誤隱藏訊號，其中補償器（406,408,900）係用以加權編碼簿資訊或一 LPC 合成輸出訊號。

【英文】

An apparatus for generating an error concealment signal, comprises: an LPC representation generator (100) for generating a replacement LPC representation; a gain calculator (600) for calculating a gain information from the LPC representations; a compensator (406, 408) for compensating a gain influence of the replacement LPC representation using the gain information; and an LPC synthesizer (106, 108) for filtering codebook information using the replacement LPC representation to obtain the error concealment signal, wherein the compensator (406, 408, 900) is configured for weighting the codebook information or an LPC synthesis output signal.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 9。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：LPC 再現產生器

106、108：LPC 合成器

406、408：補償器、放大器

600：增益計算器

900：補償器

【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

【發明名稱】 利用功率補償產生錯誤隱藏訊號之裝置及方法
APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING AN ERROR CONCEALMENT SIGNAL USING POWER COMPENSATION

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於音源編碼，特別是有關於基於編碼簿上下文中的類 LPC 處理的音源編碼。

【先前技術】

【0002】 感知音源編碼器時常利用線性預估編碼（LPC），以模擬人的聲道以及減少冗餘的音量，其可藉由線性預測參數進行模擬。LPC 濾波器係濾除輸入訊號，以取得 LPC 殘值訊號。藉由一個或至少兩個編碼簿（例如適應性編碼簿、聲門脈衝編碼簿、創新編碼簿、轉換編碼簿、由預估以及轉換部分組成的混合編碼簿）作為另一模擬以及傳輸的示例。

【0003】 在遺失訊框的情況下，係指遺失一段語音/音頻資料（通常為 10ms 或 20ms）。為了盡可能地聽不出此遺失，係採用各種隱藏技術。這些技術通常係由接收的先前的外插資料所組成。此資料可以為編碼簿增益、編碼簿向量、用以模擬編碼簿的參數以及 LPC 係數。在最先進的所有隱藏技術中，用於訊號合成的 LPC 係數組係為重複的（基於最後良好係數組）或係為額外插入的係數。

【0004】 參考資料[1]ITU G.718：在隱藏期間， LPC 參數（表示於 ISF 域內）係進行外插。外插程序係由兩個步驟組成。首先，計算一長期目標 ISF 向量。此長期目標 ISF 向量係為一 ISF 向量以及一離線訓練 ISF 向量的一加權平均值（具有固定加權因子 β）：此 ISF 向量係代表最後三個已知的 ISF 向量的平均，以及此離線訓練 ISF 向量係代表一長期平均頻譜形狀。

【0005】 一旦每個訊框使用一時變因數 α 時，長期目標 ISF 向量係接著內插至最後正確地接收的 ISF 向量，以允許最後接收的 ISF 向量以及長期目標 ISF 向量之間的一交叉衰減。產生的 ISF 向量係隨後轉換回 LPC 域，

以產生中間步驟（每 20ms，傳輸 ISFs，而每 5ms，內插產生一組 LPC）。接著，LPC 係藉由過濾適應性編碼簿以及固定編碼簿的總值的結果，以合成輸出訊號，而在加法之前，輸出訊號係利用相對應的編碼簿增益進行放大。固定編碼簿包含隱藏期間的雜訊。在遺失連續的訊框的情況下，適應性編碼簿係被饋回而沒有加入固定編碼簿內。此外，如參考資料[5]AMR-WB 內的執行，可饋回總值訊號。

【0006】 在參考資料[2]中，描述利用兩組 LPC 係數的一隱藏方案。一組 LPC 係數係基於接收的最後良好訊框衍生出，其他組的 LPC 參數係基於接收的第一好訊框衍生出，但其係假設訊號在相反方向（朝向先前的方向）上演變。接著，在一個朝向未來以及另一朝向先前的兩個方向上執行預測。因此，產生遺失訊框的兩個再現。最後，在播放兩訊號之前，加權以及平均兩訊號。

【0007】 圖 8 係繪示根據現有技術之一錯誤隱藏處理。適應性編碼簿 800 係提供一適應性編碼簿資訊至一放大器 808，此放大器 808 係施加一編碼簿增益值 g_p 到適應性編碼簿 800 的資訊內。放大器 808 的輸出係連接至一結合器 810 的一輸入。此外，一隨機雜訊產生器 804 係與一固定編碼簿 802 一起提供編碼簿資訊至另一放大器 g_c。放大器 g_c 係以 806 表示，其係施加增益因數 g_c 到固定編碼簿 802 以及隨機雜訊產生器 804 一起提供的資訊內，此增益因數 g_c 係為固定編碼簿的增益值。接著，放大器 806 的輸出係額外地輸入至結合器 810 內。結合器 810 係將藉由編碼簿的增益放大的相對應的兩編碼簿的結果相加，以取得一組合訊號，此組合訊號係接著輸入至一 LPC 合成區塊 814 內。LPC 合成區塊 814 係藉由如前所述的產生的替換再現進行控制。

【0008】 現有技術的處理步驟具有一些缺點。

【0009】 為了應付不斷改變的訊號特性，或為了朝向背景雜訊類似特性以匯集 LPC 包絡線，係在隱藏期間藉由附加/內插一些其他的 LPC 向量而改變 LPC。如此，則無法在隱藏期間精確地控制能量。雖然有機會控制各種編碼簿的編碼簿增益，但 LPC 隱含式地影響整體的等級或能量（甚至頻率相依）。

【0010】 在遺失叢發訊框的期間，可設想淡出一獨特的能量等級，然而，使用最先進的技術也不可能實現，即使控制編碼簿增益。

【0011】 在訊框遺失之前，將訊號的雜訊部分衰減成背景雜訊的同時，無法保留具有相同的頻譜特性的合成音調。

【發明內容】

【0012】 有鑑於上述習知之問題，本發明之目的係在於提供用以產生一錯誤隱藏訊號的一改善的概念。

【0013】 由如申請專利範圍第 1 項所述之用以產生一錯誤隱藏訊號的一裝置、如申請專利範圍第 14 項所述之產生一錯誤隱藏訊號的一方法或如申請專利範圍第 15 項所述之一電腦程式，以實現此目的。

【0014】 在本發明之一態樣中，用以產生一錯誤隱藏訊號的裝置包含一 LPC 再現產生器用以產生一第一替換 LPC 再現以及相異的一第二替換 LPC 再現。此外，提供一 LPC 合成器，其係使用第一替換 LPC 再現以過濾一第一編碼簿資訊，以取得一第一替換訊號，並使用第二替換 LPC 再現以過濾相異的一第二編碼簿資訊，以取得一第二替換訊號。替換訊號結合器係用以結合第一替換訊號以及第二替換訊號，且其結合 LPC 合成器之輸出，以取得錯誤隱藏訊號。

【0015】 較佳地，第一編碼簿係為用以提供第一編碼簿資訊的一適應性編碼簿。較佳地，第二編碼簿係為用以提供第二編碼簿資訊的一固定編碼簿。換句話說，第一編碼簿係代表訊號之音調部分，而第二編碼簿或固定編碼簿係代表訊號之雜訊部分，因此其可被定義為一雜訊編碼簿。

【0016】 針對適應性編碼簿的第一編碼簿資訊係使用最後良好 LPC 再現的一平均值、最後良好再現以及一衰減值而產生。此外，針對第二或固定編碼簿的 LPC 再現係使用最後良好 LPC 再現、衰減值以及一雜訊估計而產生。根據此實施方式，雜訊估計可以為一固定值、一離線訓練值，或者其可在錯誤隱藏之前，從一訊號適應性地衍生出。

【0017】 較佳地，在錯誤隱藏作業之前，執行一替換 LPC 再現之影響的一 LPC 增益值計算，接著此資訊係用以執行一補償，使得合成訊號的功率或響度或一振幅相關的量測會通常相似於相對應的合成訊號。

【0018】 在另一態樣中，用以產生一錯誤隱藏訊號的一裝置包含一LPC 再現產生器用以產生至少一替換 LPC 再現。此外，增益計算器係用以計算來自 LPC 再現的增益資訊。此外，補償器係接著用以補償替換 LPC 再現之一增益影響，此增益補償係使用增益計算器所提供的增益值運作。接著，LPC 合成器係使用替換 LPC 再現以濾除一編碼簿資訊，以取得錯誤隱藏訊號，其中在 LPC 合成器合成編碼簿資訊之前，補償器係用以加權編碼簿資訊，或用以加權 LPC 合成輸出訊號。因此，在錯誤隱藏情況發生時，任意的增益值或功率或與振幅相關的感知影響被降低或消除。

【0019】 此補償不僅適用於上述態樣的個別的 LPC 再現，也適用於僅使用一單一替換 LPC 再現以及一單一 LPC 合成器的情況下。

【0020】 增益值係藉由計算最後良好 LPC 再現以及替換 LPC 再現的脈衝響應，且特別在一特定的時間上藉由計算相對應的 LPC 再現的脈衝響應的一均方根值而決定，此時間係介於 3ms 以及 8ms 之間，較佳地為 5ms。

【0021】 在一實施方式中，實際的增益值係藉由除以一新均方根（rms）值而決定，亦即用一替換 LPC 再現的一均方根值除以好 LPC 再現之一均方根值。

【0022】 較佳地，單一或多個替換 LPC 再現係使用一背景雜訊估測來計算，較佳地，此背景雜訊估測係為從目前解碼訊號衍生出的一背景雜訊估測，相反地，離線訓練向量係簡化預設的雜訊估計。

【0023】 在另一態樣中，用於產生一訊號的一裝置包含一 LPC 再現產生器用以產生至少一替換 LPC 再現，LPC 合成器係用以使用替換 LPC 再現，以過濾一編碼簿資訊。此外，在接受好音源訊框的期間，提供用以估測一雜訊估計的一雜訊估測器，此雜訊估計係取決於好音源訊框。再現產生器係用以使用雜訊估測器所估計的雜訊估計，以產生替換 LPC 再現。

【0024】 先前的解碼訊號的頻譜再現係提供一雜訊頻譜再現或目標再現。雜訊頻譜再現係轉換成一雜訊 LPC 再現，較佳地，雜訊 LPC 再現以及替換 LPC 再現皆為 LPC 再現的一種。較佳地，ISF 向量係適用於與 LPC 相關的特定的處理步驟。

【0025】 估測係使用具有最優平滑的一最小值統計方法以衍生一先

前的解碼訊號。接著，此頻譜雜訊估計係轉換成一時域再現。接著，使用時域再現的一第一數量的取樣值，以執行 Levinson-Durbin 遞迴，其中取樣值的數量係相等於一 LPC 次序。接著，LPC 係數係從 Levinson-Durbin 遞迴的結果衍生出，此結果最後轉換成一向量。使用用於個別編碼簿的個別 LPC 再現的態樣、使用具有一增益補償的至少一 LPC 再現的態樣以及使用一雜訊估計的態樣，以產生至少一 LPC 再現，其中估測並非為一離線訓練向量，而是為從先前的解碼訊號衍生出的一雜訊估計，其可個別地用以改善現有的技術。

【0026】 此外，這些個別的態樣彼此可相結合，例如第一態樣以及第二態樣可相結合，或第一態樣以及第三態樣可相結合，或第二態樣以及第三態樣可相結合，以提供改善現有技術的實施方式。更佳地，三個態樣彼此相結合，以取得改進現有技術的實施方式。因此，所有的態樣在分開的圖示中進行描述，而所有的態樣可組合實施，可請參閱本發明所揭露的圖示以及說明。

【圖式簡單說明】

【0027】 本發明之上述及其他特徵及優勢將藉由參照附圖詳細說明其例示性實施例而變得更顯而易知，其中：

圖 1A 係繪示第一態樣之實施例。

圖 1B 係繪示適應性編碼簿之使用狀態。

圖 1C 係繪示在正常模式或隱藏模式下之固定編碼簿之使用狀態。

圖 1D 係繪示計算第一替換 LPC 再現之流程圖。

圖 1E 係繪示計算第二替換 LPC 再現之流程圖。

圖 2 係繪示具有錯誤隱藏控制器以及雜訊估計器的解碼器之概略圖。

圖 3 係繪示合成濾波器之詳細的再現。

圖 4 係繪示結合第一態樣以及該第二態樣之較佳實施例。

圖 5 係繪示結合第一以及第二態樣之另一實施例。

圖 6 係繪示結合第一以及第二態樣之實施例。

圖 7A 係繪示執行增益補償之實施例。

圖 7B 係繪示執行增益補償之流程圖。

圖 8 係繪示習知的錯誤隱藏訊號產生器。

圖 9 係繪示根據具增益補償之第二態樣之實施例。

圖 10 係繪示有別於圖 9 之實施例之另一實施方式。

圖 11 係繪示使用雜訊估計器之第三態樣之實施例。

圖 12A 係繪示計算雜訊估計之較佳實施方式。

圖 12B 係繪示計算雜訊估計之另一較佳實施方式。

圖 13 係繪示使用雜訊估計以及採用衰減作業，以針對個別的編碼簿執行單一 LPC 替換再現或個別的 LPC 替換再現之計算。

【實施方式】

【0028】 本發明之較佳實施例係關於藉由具有獨立的編碼簿增益的裝置來控制輸出訊號的等級，並針對每一編碼簿分別地控制 LPC 模型化的頻譜形狀，其中獨立的編碼簿增益的任何增益改變係由外插的 LPC 所導致。為了達到此目的，複數個 LPC 係應用於每一編碼簿，補償裝置係在隱藏期間補償任何改變的 LPC 增益。

【0029】 本發明之多個實施例係定義在相異的態樣或在結合的態樣中，在至少一資料封包為錯誤的或未在解碼器側上被接收的情況下，具有提供高主觀品質的語音/音頻的優勢。

【0030】 此外，較佳實施例在隱藏期間補償在隨後的複數個 LPC 之間的增益差值，增益差值可能係從隨著時間改變的 LPC 係數中所產生，因此應避免多餘的等級改變。

【0031】 此外，多個實施例之優勢在於在隱藏期間至少兩組的 LPC 係數係用以獨立地影響有聲語音以及無聲語音部分的頻譜行為，並獨立地影響音調以及類雜訊音源部分的頻譜行為。

【0032】 本發明所有的態樣係提供改善的主觀音源品質。

【0033】 根據本發明之一態樣，在內插期間能源係精確地被控制。改變 LPC 而導致的任何增益係被補償。

【0034】 根據本發明之另一個態樣，個別的 LPC 係數組係針對每一編碼簿向量而使用。每一編碼簿向量係藉由相對應的 LPC 進行濾波，緊接

著，加總個別的濾波訊號以取得合成的輸出。相反地，最先進的技術首先加總所有的激發向量（其係由相異的編碼簿所產生），緊接著，將總值饋入單一 LPC 濾波器。

【0035】 根據另一個態樣，未使用雜訊估計，例如未作為離線訓練向量，但實際上其係從先前的解碼訊框衍生出，使得在產生特定數量的錯誤封包/訊框或遺漏特定數量的封包/訊框之後，取得淡出的實際背景雜訊，而不是任何預設的雜訊頻譜。具體地說，在使用者側上產生可接受的感覺。即使錯誤情況發生時，解碼器在特定數量的訊框之後所提供的訊號係相關於先前的訊號。然而，在遺失特定數量的訊框或產生錯誤訊框的情況下，解碼器所提供的訊號完全地無關於解碼器在之前的錯誤情況下所提供的訊號。

【0036】 對 LPC 之時變增益作增益補償具有下列的優勢：

本發明係補償任何藉由改變 LPC 所產生的增益。

因此，輸出訊號的等級可藉由各個編碼簿的編碼簿增益進行控制，其允許藉由內插 LPC 取消任何多餘的影響，以實現預定的淡出效果。

【0037】 在隱藏期間，使用用於每一編碼簿的一組相分離的係數，具有下列的優勢：

本發明可產生分別地影響訊號的音調以及類雜訊部分的頻譜形狀的可能性。

本發明可給予播放幾乎不變的語音訊號部分（例如所期望的母音）的機會，同時雜訊部分可快速地匯集成背景雜訊。

給予隱藏語音部分的機會，在隱藏期間，隨著任意的衰減速度的淡出語音部分（例如取決於訊號特性的淡出速度），同步地維持背景雜訊。通常，最先進的編解碼器具有非常潔淨的語音隱藏音效。

在隱藏期間，在沒有改變頻譜特性的情況下，能平滑地衰減背景雜訊，淡出音調部分，並衰減類雜訊部分成背景頻譜包絡線。

【0038】 請參閱圖 1A，其繪示產生一錯誤隱藏訊號 111 之一裝置。此裝置包含一 LPC 再現產生器 100，其用以產生第一替換再現，並額外地

產生第二替換 LPC 再現。如圖 1A 所示，第一替換再現係輸入至 LPC 合成器 106 內，此 LPC 合成器 106 係過濾第一編碼簿 102（例如適應性編碼簿 102）所輸出的第一編碼簿資訊，以在區塊 106 之輸出上取得一第一替換訊號。此外，LPC 再現產生器 100 所產生的第二替換再現係輸入至 LPC 合成器內，此 LPC 合成器係過濾第二編碼簿 104（例如固定編碼簿）所提供的相異的第二編碼簿資訊，以在區塊 108 的輸出上取得第二替換訊號。兩替換訊號係接著輸入至一替換訊號結合器 110，以利用此替換訊號結合器 110 將第一替換訊號以及第二替換訊號相結合，以取得錯誤隱藏訊號 111。兩 LPC 合成器 106、108 可在單一 LPC 合成器區塊上實施或可作為相分離的 LPC 合成器濾波器實施。在其他的實施方式中，兩 LPC 合成器步驟可藉由兩個 LPC 濾波器實施，實際上，實施以及操作係平行執行。然而，LPC 合成器也可為一 LPC 合成濾波器以及一特定控制在一連串的步驟中，使得 LPC 合成濾波器可針對第一編碼簿資訊以及第一替換再現提供輸出訊號，接著在隨後的第一作業中，此控制提供第二編碼簿資訊以及第二替換再現到合成濾波器，以取得第二替換訊號。對於熟悉此領域之技術者而言，除了 LPC 合成器的單一或多個合成區塊外，其他實施方式係為可輕易得知的。

【0039】 通常，LPC 合成輸出訊號係為時域訊號，而替換訊號結合器 110 係藉由執行合成的同步的逐個採樣的加法，以合成輸出訊號的組合。然而，替換訊號結合器 110 也可執行其它的合成，例如執行加權逐個採樣加法或頻率域加法，以合成其他的訊號組合。

【0040】 此外，如圖所示，第一編碼簿 102 包含適應性編碼簿，而第二編碼簿 104 包含固定編碼簿。然而，第一編碼簿以及第二編碼簿可以為任意的編碼簿，例如第一編碼簿係為預估編碼簿，而第二編碼簿係為雜訊編碼簿。 然而，針對個別的聲音產生者，例如男人/女人/小孩，或是針對相異的聲音，例如動物聲音等，其他的編碼簿可以為聲門脈衝編碼簿、創新編碼簿、轉換編碼簿、由預估以及轉換部分組成的混合編碼簿。

【0041】 圖 1B 係繪示適應性編碼簿之再現。適應性編碼簿係具有回授迴圈 120，並接收音調滯後（pitch lag）118 作為一輸入。在接收到好訊框/封包的情況下，音調滯後可以為一經解碼的音調滯後。然而，若檢測到

的錯誤情況係指出訊框/封包係為錯誤或遺漏訊框/封包，則接著由解碼器提供一錯誤隱藏音調滯後 118，並將其輸入至適應性編碼簿內。適應性編碼簿 102 可作為一記憶體，以儲存回授線 120 所饋回的輸出值，取決於所施加的音調滯後 118，適應性編碼簿輸出一特定數量的取樣值。

【0042】 此外，圖 1C 係繪示一固定編碼簿 104。在正常模式下，固定編碼簿 104 係接收一編碼簿索引，而響應於此編碼簿索引，而固定編碼簿係提供一特定編碼簿項目 114 以作為編碼簿資訊。然而，若在隱藏模式下，則無法得到編碼簿索引。接著，激活在固定編碼簿 104 內所提供的雜訊產生器 112，以提供一雜訊訊號 116 以作為編碼簿資訊。根據此實施方式，雜訊產生器可提供一隨機編碼簿索引。然而，較佳地，雜訊產生器實際上係提供雜訊訊號，而非隨機編碼簿索引。雜訊產生器 112 可作為特定硬體或軟體的雜訊產生器，或可作為在具有雜訊形狀的固定編碼簿內的雜訊表或特定“額外的”項目。此外，可組合上述步驟，亦即雜訊編碼簿項目使用一特定的後處理。

【0043】 圖 1D 係繪示在錯誤的情況下計算第一替換 LPC 再現的一較佳程序。步驟 130 係繪示至少兩個最後良好訊框的 LPC 再現的平均值的計算。較佳地，使用三個最後良好訊框。因此，在區塊 130 內計算三個最後良好訊框的平均值，並提供至區塊 136。此外，在步驟 132 中，提供儲存的最後良好訊框 LPC 資訊，並額外地至提供區塊 136。此外，在區塊 134 內決定衰減因數 134。接著，決定最後良好 LPC 資訊、決定最後良好訊框的 LPC 資訊的平均值以及決定區塊 134 內的衰減因數、計算第一替換再現 138。

【0044】 對於最先進的技術僅採用一個 LPC。針對新提出的方法，由適應性編碼簿或固定編碼簿產生的每一激發向量係經由其 LPC 係數組過濾。個別的 ISF 向量的推導如下：

【0045】 一組係數 A （其用以濾除適應性編碼簿）係由下列公式決定：

$$isf' = \frac{isf^{-2} + isf^{-3} + isf^{-4}}{3} \qquad \text{（區塊 136）}$$

$$isf_A^{-1} = alpha_A \cdot isf^{-2} + (1 - alpha) \cdot \bar{isf}' \qquad (區塊\ 136)$$

【0046】 其中$alpha_A$係為一時變適應性衰減因數，其可取決於訊號穩定性、訊號等級等。isf^{-x}係為 ISF 係數，其中 x 係指訊框的數量，相對於目前訊框端：x = -1 係指第一遺失之 ISF，x = -2 係指最後良好 ISF，x=-3 係指第二最後良好 ISF 等。此導致用以濾除音調部分的 LPC 衰減，其係從最後正確接收的訊框朝向平均的 LPC（三個最後良好 20ms 訊框的平均值）進行衰減。遺失更多的訊框，則 LSF 更為接近，其在隱藏期間使用的 ISF 將變為短期的平均 ISF 向量。

【0047】 圖 1E 係繪示計算第二替換再現的一較佳程序。在區塊 140 內，決定雜訊估計。接著，在區塊 142 內，決定衰減因數。額外地，在區塊 144 內，最後良好訊框係為在提供之前已儲存的 LPC 資訊。接著，在區塊 146 內，計算第二替換再現。較佳地，一組係數 B（用以濾除固定編碼簿）係由下列公式決定：

$$isf_B^{-1} = alpha_B \cdot isf^{-2} + (1 - beta) \cdot isf^{cng} \qquad (區塊\ 146)$$

【0048】 其中isf^{cng}係為從一背景雜訊估測衍生出的 ISF 係數組，$alpha_B$係為時變衰減速度因數，較佳地，此時變衰減速度因數係為訊號相依。使用具有最優平滑的一最小值統計方法，相似於參考資料[3]，以追蹤在 FFT 域（功率頻譜）內的先前的解碼訊號，以衍生出目標頻譜形狀。藉由執行反向快速傅利葉轉換（inverse FFT, IFFT）計算自相關，以將 FFT 估測轉換成 LPC 再現，並接著使用 Levinson-Durbin 遞迴計算使用反向 FFT 之第 N 取樣值的 LPC 係數，其中 N 係為 LPC 次序。此 LPC 係接著轉換成 ISF 域，以取得isf^{cng}。此外，若無法實現背景頻譜形狀的此類追蹤，目標頻譜形狀也可基於一離線訓練向量的任意組合而衍生出，短期頻譜係指其針對共同的目標頻譜形狀在 G.7187 內執行。

【0049】 較佳地，衰減因數 A 以及 α_B 係取決於解碼音源訊號，亦即在錯誤發生之前，取決於解碼音源訊號。衰減因數可取決於訊號穩定性、訊號等級等。因此，訊號係取決於一相當大的雜訊訊號，衰減因數係取決於一方法，相較於訊號係為相當大的音調的情況下，本發明之方法以更快

的速度不定期地減少衰減因數。在此情況下，衰減因數係隨著一訊框至下一個訊框的訊框數量的減少而降低。這可以確保，相較於無雜訊訊號或音調訊號，雜訊訊號以更快的速度從最後良好訊框淡出至三個最後良好訊框之平均值，其中淡出速度係為逐漸降低的。相似的步驟可對複數訊號分類執行。針對有聲訊號，能以一特定衰減速度執行淡出，此特定衰減速度係低於針對無聲訊號或針對音樂訊號所執行的淡出的速度，或者相比於進一步的訊號特性，對於音樂訊號的淡出速度可減少。可應用相對應的衰減因數。

【0050】 如在圖 1E 的上下文中所述，可針對第二編碼簿資訊，計算相異的衰減因數 α_B。因此，相異的編碼簿項目可提供相異的衰減速度。因此，如圖 1D 的區塊 136 內所示，雜訊估計（例如 f^{cng}）的淡出速度可設定為相異於最後良好訊框 ISF 再現衰減至平均的 ISF 再現的速度。

【0051】 圖 2 係繪示一較佳實施方式之一概略圖。輸入線係例如從無線輸入界面或纜線介面上，接收音源訊號的封包或訊框。在輸入線 202 上的資料係提供至一解碼器 204，並同時提供至一錯誤隱藏控制器 200。錯誤隱藏控制器係判斷接收的封包或訊框是否為錯誤或遺漏。若已判定，錯誤隱藏控制器係輸入一控制訊息至解碼器 204。在圖 2 之實施方式中，在控制線 CTRL 上的訊息“1”係表示解碼器 204 操作於隱藏模式下。然而，如圖 2 的表 210 內所示，若錯誤隱藏控制器未發現錯誤情況，接著控制線 CTRL 係承載指示一正常解碼模式的訊息“0”。解碼器 204 係額外地連接至一雜訊估測器 206。在正常解碼模式期間，雜訊估測器 206 係透過一回饋線 208 接收解碼音源訊號，並根據解碼訊號決定一雜訊估計。然而，當錯誤隱藏控制器指示從正常解碼模式改變至隱藏模式時，雜訊估測器 206 係提供雜訊估計至解碼器 204，使得解碼器 204 可執行如前文以及下圖中所述的一錯誤隱藏。因此，雜訊估測器係額外地由來自錯誤隱藏控制器的控制線 CTRL 控制，以從正常解碼模式下的正常雜訊估計模式切換至隱藏模式下的雜訊估計供應作業。

【0052】 圖 4 係繪示在上下文中之解碼器之本發明之一較佳的實施例，例如圖 2 中的解碼器 204 係具有一適應性編碼簿 102，並額外地具有一

固定編碼簿 104。如圖 2 中的表 210 的上下文所述，而當項目 804 被忽略時，藉由控制線資料“0”表示在正常解碼模式下，解碼器的操作如圖 8 所示。因此，正確接收的封包係包含用以控制固定編碼簿 802 的一固定編碼簿索引，固定編碼簿增益 g_c 係用以控制放大器 806，適應性編碼簿 g_p 係用以控制放大器 808。此外，由傳輸的音調滯後控制適應性編碼簿 800，並連接開關 812，以使適應性編碼簿的輸出饋回適應性編碼簿的輸入。此外，用於 LPC 合成濾波器 804 的係數係從傳輸的資料衍生出。

【0053】 然而，若圖 2 的錯誤隱藏控制器 202 檢測到錯誤隱藏情況，則開始執行錯誤隱藏步驟，相反地，則執行正常步驟，提供兩個合成濾波器 106、108。此外，由錯誤隱藏裝置產生用於適應性編碼簿 102 的音調滯後。此外，適應性編碼簿增益 g_p 以及固定編碼簿增益 g_c 亦是藉由本技術領域所熟知的錯誤隱藏步驟進行合成，以正確地控制放大器 402、404。

【0054】 此外，控制器 409 係根據訊號等級來控制開關 405，以回饋兩編碼簿的輸出的組合（隨後饋入相對應的編碼簿增益的應用）或僅回饋適應性編碼簿的輸出。

【0055】 根據一實施例，由圖 1A 中的 LPC 再現產生器 100 產生用於 LPC 合成濾波器 A 106 的資料以及用於 LPC 合成濾波器 B 108 的資料，並由放大器 406、408 執行增益校正。為此，計算增益值補償因數 g_A 以及 g_B，以正確地驅動放大器 408、406，使得 LPC 再現所產生的任何增益影響停止。最後，結合器 110 係結合以 106 以及 108 表示的 LPC 合成濾波器 A、B 的輸出，以取得錯誤隱藏訊號。

【0056】 隨後，說明從正常模式切換至隱藏模式，以及從隱藏模式切換回正常模式。

【0057】 當從潔淨的聲道解碼切換至隱藏時且共用 LPC 轉換至多個相分離的 LPC，不會導致任何的間斷，最後良好 LPC 的記憶體狀態可用以初始化相分離的 LPC 的每一 AR 或 MA 記憶體。當這樣做時，可確保從最後良好訊框至第一遺失訊框的一平滑轉變。

【0058】 當從隱藏切換至潔淨的聲道解碼（回復相位）時，採用分離的 LPC 的方法（通常係使用 AR（自回歸）模型）以在潔淨的聲道解碼期

間正確地更新單一 LPC 濾波器內部記憶體狀態。僅使用一 LPC 的 AR 記憶體或一平均的 AR 記憶體將導致在最後之遺失訊框以及第一好訊框之間的訊框邊界不連續。在下文中，係描述克服此難題的方法：

【0059】 在任意的隱藏訊框的端部上，加入所有的激發向量的一小部分（建議:5ms），此總激發向量可接著饋入用以復原的 LPC。如圖 5 所示，根據此實施方式，在 LPC 增益補償之後，也可加總激發向量。

【0060】 最佳地，在訊框端開始前的 5ms，設定 LPC AR 記憶體為零，藉由使用任意的個別的 LPC 係數組以衍生出 LPC 合成以及保存在隱藏訊框最末端的記憶體狀態。若正確地接收下一個訊框，此記憶體狀態可接著用以復原（意思是用以初始化訊框起始的 LPC 記憶體），反之，則捨棄。此記憶體必須被額外引入；在隱藏期間，此記憶體必須與用於隱藏的任意 LPC AR 記憶體分開處理。

【0061】 另一個用以復原的解決方案係使用已知的參考資料 [4]USAC 的 LPC0 方法。

【0062】 隨後，在圖 5 中作更詳細的說明。通常，適應性編碼簿 102 可被稱為如圖 5 所繪示的預估編碼簿，或可由預估編碼簿取代。此外，固定編碼簿 104 可被雜訊編碼簿 104 取代，或可作為雜訊編碼簿 104。在正常模式下，編碼簿增益 g_p 以及 g_c 係作為輸入資料進行傳輸，以正確地驅動放大器 402、404；而在錯誤隱藏模式下，編碼簿增益 g_p 以及 g_c 可藉由一錯誤隱藏步驟進行合成。此外，第三編碼簿 412 可以為其他任意的編碼簿，其另外具有一相關聯的放大器 414 之編碼簿增益 gr。在一實施例中，在區塊 416 內，針對其他的編碼簿，由替換 LPC 再現所控制的一相分離的濾波器係執行一額外的 LPC 合成。此外，如圖所示，增益校正 g_c 係以與 g_A 以及 g_B 在上下文中所說明的相似方法執行。

【0063】 此外，額外的復原 LPC 合成器 X 係標示為 418，其係接收所有的激發向量的至少一小部分（例如 5 ms）的總值，以作為一輸入。此激發向量係輸入至 LPC 合成濾波器 X 的 LPC 合成器 X 418 的記憶體狀態。

【0064】 接著，當從隱藏模式切換回到正常模式時，將 LPC 合成濾波器 X 內部的記憶體狀態拷貝成單一正常作業的濾波器，以控制單一 LPC

合成濾波器，並另外藉由正確傳輸的 LPC 再現，以設定濾波器的係數。

【0065】 圖 3 係繪示具有兩個 LPC 合成濾波器 106、108 之 LPC 合成器之另一更詳細的實施方式。例如，每一濾波器係為一 FIR 濾波器，或為具有濾波器分接頭 304、306 以及過濾器內部記憶體 304 與 308 的一 IIR 濾波器。濾波器分接頭 302 與 306 係藉由相對應的正確傳輸的 LPC 再現所控制，或藉由 LPC 再現產生器（例如圖 1A 中的 100）所產生的相對應的替換 LPC 再現所控制。此外，提供一記憶體初始化器 320。記憶體初始化器 320 係接收最後良好 LPC 再現，且當切換至錯誤隱藏模式時，記憶體初始化器 320 係提供單一 LPC 合成濾波器的記憶體狀態至過濾器內部的記憶體 304 與 308。特別是，記憶體初始器係接收最後良好記憶體狀態，而不是最後良好 LPC 再現或是其他的，而最後良好記憶體狀態即單一 LPC 濾波器在處理過程中的內部記憶體狀態，特別是在最後良好訊框/封包的處理之後的內部記憶體狀態。

【0066】 此外，如圖 5 的上下文中已說明的，記憶體初始化器 320 也可用以執行記憶體初始化步驟，以將錯誤隱藏情況復原成正常無誤差的作業模式。為此，在將錯誤的或遺失的訊框復原成好訊框的情況下，記憶體初始化器 320 或另一相分離的 LPC 記憶體初始器係用以初始化一單一 LPC 濾波器。LPC 記憶體初始器係用以將一合成的編碼簿資訊以及第二編碼簿資訊的至少一部分或將一合成的加權編碼簿資訊或一加權的第二編碼簿資訊的至少一部分，饋入一相分離的 LPC 濾波器，例如圖 5 的 LPC 濾波器 418。此外，LPC 記憶體初始器係藉由處理饋入的數值，以節省記憶體狀態。接著，當隨後的訊框或封包係為好的訊框或封包時，針對正常模式，圖 8 的單一 LPC 濾波器 814 係使用節省的記憶體狀態進行初始化，亦即來自濾波器 418 的狀態。此外，如圖 5 所示，用於濾波器的濾波器係數可以為用於 LPC 合成濾波器 106 或 LPC 合成濾波器 108 或 LPC 合成濾波器 416 的係數，或是可以為這些係數的加權組合或未加權組合。

【0067】 圖 6 係繪示具有增益補償之另一實施方式。為此，用以產生一錯誤隱藏訊號的裝置包含一增益計算器 600 以及一補償器 406 與 408，此已在圖 4（406 與 408）以及圖 5（406、408 與 409）的上下文中說明。特

別是，LPC 再現計算器 100 係將第一替換 LPC 再現以及第二替換 LPC 再現輸出至一增益計算器 600。接著，增益計算器係計算用於第一替換 LPC 再現的一第一增益資訊，並計算用於第二替換 LPC 再現的第二增益資訊，增益計算器係將這些資訊提供至補償器 406 與 408，而補償器 406 與 408 除了如圖 4 或圖 5 所示接收第一以及第二編碼簿資訊外，更接收最後良好訊框/封包/區塊之 LPC。接著，補償器係輸出補償訊號。補償器的輸入可以為放大器 402 與 404 的任一輸出、編碼簿 102 與 104 的輸出或圖 4 之實施例中的合成區塊 106 與 108 的輸出。

【0068】 補償器406與408係部分地或完全地補償在第一增益資訊內的第一替換 LPC 的一增益影響，並使用第二增益資訊以補償第二替換 LPC 再現的一增益影響。

【0069】 在一實施例中，在開始執行錯誤隱藏之前，計算器 600 係用以計算相關於一最後良好 LPC 再現的一最後良好功率資訊。此外，增益計算器 600 係計算用於第一替換 LPC 再現的一第一功率資訊、用於第二 LPC 再現的一第二功率資訊、使用最後良好功率資訊以及第一功率資訊的一第一增益值，使用最後良好功率資訊以及第二功率資訊的一第二增益值。接著，在補償器 406 與 408 內，使用第一增益值以及使用第二增益值以執行補償。然而，如圖 6 所繪示之實施例，補償器也可根據資訊直接地執行最後良好功率資訊的計算。然而，最後良好功率資訊的計算基本上係使用相同的方法執行，此方法為用於第一替換再現的第一增益值以及用於第二替換 LPC 再現的第二增益值所使用的方法，較佳地，如輸入 601 所繪示，在增益計算器 600 內執行所有增益值的計算。

【0070】 特別是，增益計算器 600 係用以計算最後良好 LPC 再現或第一以及第二替換 LPC 再現的一脈衝響應，並接著用以計算此脈衝響應之一均方根（rms）值，以在增益補償內取得對應的功率資訊，每一激發向量係在藉由相對應的編碼簿增益進行增益之後，再次藉由增益g_A或g_B進行放大。這些增益係藉由計算目前使用的 LPC 的脈衝響應以及接著計算其均方根值來決定：

$$rms_{new} = \sqrt{\sum_{t=0ms}^{5ms} imp_resp^2(t)}$$

【0071】 接著，此結果係與最後正確地接收的 LPC 的均方根值做比較，其商值係用以作為增益因數，用以補償 LPC 內插的能量增加/減少：

$$g = \frac{rms_{old}}{rms_{new}}$$

【0072】 此步驟可視為一種正規化，其補償 LPC 內插所導致的增益。

【0073】 隨後，更詳細地說明圖 7A 以及圖 7B，以說明用以產生一錯誤隱藏訊號的裝置或增益計算器 600 或補償器 406 與 408，如圖 7A 中所繪示的 700，此補償器 406 與 408 係計算最後良好功率資訊。此外，如圖 7A 所繪示的 702，增益計算器 600 係計算用於第一以及第二替換 LPC 再現的第一以及第二功率資訊。接著，較佳地，如圖 7A 中所繪示的 704，由增益計算器 600 計算第一以及第二增益值。接著，如圖 7A 中所繪示的 706，使用這些增益值，以補償編碼簿資訊或加權編碼簿資訊或 LPC 合成輸出。較佳地，由放大器 406 與 408 執行此補償。

【0074】 為此，圖 7B 係繪示執行多個步驟之一較佳的實施例。在步驟 710 中，提供 LPC 再現，例如第一或第二替換 LPC 再現或最後良好 LPC 再現。在步驟 712 中，以區塊 402 與 404 表示的編碼簿增益係施加於編碼簿的資訊/輸出。此外，在步驟 716 中，計算 LPC 再現相對應的脈衝響應。接著，在步驟 718 中，計算每一脈衝響應的一均方根值。在區塊 720 中，使用一舊均方根值以及一新均方根值以計算相對應的增益值，較佳地，此計算係為將舊均方根值除以新均方根值。最後，區塊 720 的結果係用以補償步驟 712 的結果，以在步驟 714 取得補償的結果。

【0075】 隨後，說明另一態樣，亦即產生錯誤隱藏訊號之裝置之實施方式，其中，如圖 8 所繪示，LPC 再現產生器 100 係僅產生一單一替換 LPC 再現。然而，相反地，在圖 9 中用以說明另一態樣的實施例，其包含增益計算器 600 以及補償器 406 與 408。因此，LPC 再現產生器所產生的替換 LPC 再現係用以補償任意的增益影響。特別是，補償器 406 與 408 可在如

圖 9 所繪示的 LPC 合成器的輸入側上執行此增益補償；或者，補償器 900 可對 LPC 合成器的輸出執行此增益補償，以在最後取得錯誤隱藏訊號。因此，補償器 406、408 與 900 係用以加權編碼簿資訊或 LPC 合成器 106 與 108 所提供的一 LPC 合成輸出訊號。

【0076】 針對 LPC 再現產生器、增益計算器、補償器以及 LPC 合成器，能以圖 1A 至圖 8 的上下文中所說明的相同的方法來執行其他步驟。

【0077】 特別是，在乘法器的輸出 402 與 404 的總值不會饋回適應性編碼簿內，而僅有適應性編碼簿的輸出被饋回的情況下，亦即當開關 405 係位於所繪示的位置時，放大器 402 以及放大器 406 係依序執行在圖 4 的上下文中已說明之兩個加權作業，或是由放大器 404 以及放大器 408 依序執行兩個加權作業。如圖 10 所繪示之一實施例中，兩個加權作業能以單一作業執行。為此，增益計算器 600 係提供其輸出 g_p 或 g_c 至一單一值計算器 1002。此外，如在本技術領域所熟知的，編碼簿增益值產生器 1000 係用以產生一隱藏編碼簿增益值。接著，較佳地，單一值計算器 1002 係計算 g_p 以及 g_A 之乘積值，以取得單一值。此外，針對第二部分，單一值計算器 1002 係計算 g_A 或 g_B 之乘積值，以針對在圖 4 中較低的部分提供單一值。針對具有圖 5 的放大器 414 與 409 的第三部分，則可執行另一步驟。

【0078】 接著，將與放大器 402 與 406 一起執行作業的操作器 1004 提供到一單一編碼簿的編碼簿資訊，或提供到至少兩個編碼簿的編碼簿資訊，以在最後取得一操作訊號，例如編碼簿訊號或隱藏訊號，此操作訊號係決定操作器 1004 係設置在圖 9 的 LPC 合成器之前或之後。圖 11 係繪示一第三態樣，其中提供已在圖 2 的上下文中說明的 LPC 再現產生器 100、LPC 合成器 106 與 108 以及額外的雜訊估測器 206。LPC 合成器 106 與 108 係接收編碼簿資訊以及替換 LPC 再現。LPC 再現產生器係使用來自雜訊估測器 206 的雜訊估計以產生 LPC 再現，而雜訊估測器 206 係依據來自最後良好訊框的雜訊估計運作。因此，雜訊估計係取決於最後良好音源訊框，雜訊估計係在一可接受的好音源訊框的期間進行估計，亦即在圖 2 的控制線上以“0”作為表示的正常解碼模式下。在正常解碼模式下產生的此雜訊估計係接著施加至隱藏模式下，如圖 2 中所繪示的區塊 206 以及 204 的連

接。

【0079】 雜訊估測器係用以處理一先前的解碼訊號的一頻譜再現以提供一雜訊頻譜再現，並將雜訊頻譜再現轉換成一雜訊 LPC 再現，其中雜訊 LPC 再現以及替換 LPC 再現係皆為 LPC 再現的一種。因此，當替換 LPC 再現係為在 ISF 域的再現或 ISF 向量時，雜訊 LPC 再現係為 ISF 向量或 ISF 再現。

【0080】 此外，雜訊估測器 206 係用以應用具有最優平滑的一最小值統計方法至一先前的解碼訊號，以衍生出雜訊估計。針對此處理，較佳地執行如在參考資料[3]中所示的步驟。然而，其他雜訊估計步驟，例如相較於一頻譜上的非音調部分，其依照抑制音調部分以將背景雜訊過濾掉，或可在音源訊號內施加雜訊，以取得目標頻譜形狀或雜訊頻譜估測。

【0081】 因此，在一實施例中，頻譜雜訊估計係從一先前的解碼訊號中衍生出，頻譜雜訊估計係接著轉換成一 LPC 再現，並接著轉換至一 ISF 域內，以取得最後的雜訊估計或目標頻譜形狀。

【0082】 圖 12A 係繪示一較佳的實施例。在步驟 1200 中，取得先前的解碼訊號，例如藉由圖 2 所繪示的回授迴圈 208 取得。在步驟 1202 中，計算頻譜再現，例如快速傅立葉轉換（FFT）再現。接著，在步驟 1204 中，一目標頻譜形狀係例如藉由具有最優平滑的最小值統計方法衍生出，或藉由其他任意的雜訊估測器處理。接著，如區塊 1206 所示，目標頻譜形狀係轉換成一 LPC 再現。最後，如區塊 1208 所示，LPC 再現係轉換成一 ISF 因數，以在最後取得 ISF 域內的目標頻譜形狀，而 LPC 再現產生器可直接使用此目標頻譜形狀，以產生一替換 LPC 再現。在此應用的公式中，在 ISF 域內的目標頻譜形狀係以“ISF^{cng}”表示。

【0083】 在圖 12B 所繪示的一較佳的實施例中，目標頻譜形狀係例如藉由具有最優平滑的一最小值統計方法衍生出。接著，在步驟 1212 中，時域再現係藉由採用一反向 FFT 進行計算，例如至目標頻譜形狀。接著，LPC 係數係使用 Levinson-Durbin 遞迴進行計算。然而，區塊 1214 的 LPC 係數計算也可藉由所述的 Levinson-Durbin 遞迴外的其他任意的方式執行。接著，在步驟 1216 中，計算最後的 ISF 因數，以取得待使用於 LPC 再現產

生器 100 的雜訊估計 ISF^{cng}。

【0084】 隨後，圖 13 係繪示在一單一替換 LPC 再現 1308 之計算之上下文中針對如圖 8 所示之流程使用雜訊估測，或是針對圖 1 所示之實施例計算用於區塊 1310 內的個別編碼簿的個別 LPC 再現。

【0085】 在步驟 1300 中，計算兩個或三個最後良好訊框的一平均值。在步驟 1302 中，提供最後良好訊框的 LPC 再現。此外，在步驟 1304 中，提供一衰減因數，此衰減因數可例如藉由一相分離的訊號分析器控制，訊號分析器可例如包含於圖 2 的錯誤隱藏控制器 200。接著，在步驟 1306 中，計算雜訊估計，且步驟 1306 中的處理可藉由在圖 12A 以及圖 12B 所繪示的任意步驟執行。

【0086】 在計算單一替換 LPC 再現的上下文中，提供區塊 1300、1304 與 1306 的輸出至計算器 1308。接著，在遺失一特定數量的訊框/封包或遺漏一特定數量的訊框/封包或出現一特定數量的錯誤訊框/封包之後，以此類方法計算一單一替換 LPC 再現，以取得衰減的雜訊估計 LPC 再現。

【0087】 然而，如區塊 1310 所示，計算用於個別編碼簿的個別 LPC 再現，例如用於適應性編碼簿以及固定編碼簿。接著，執行如之前說明的步驟，以計算 ISF_A^{-1}（LPC A）以及 ISF_B^{-1}（LPC B）。

【0088】 雖然本發明已在方塊圖的上下文中被描述，其中區塊係代表實際的或邏輯的硬體元件，而本發明也可藉由一電腦實施方法方法執行。在後者的情況下，區塊係代表相對應的方法步驟，而這些步驟代表由相對應的邏輯的或物理的硬體區塊執行的功能。

【0089】 雖然在裝置的上下文中已描述一些態樣，很顯然地，這些態樣也代表相對應的方法的說明，其中一區塊或一裝置係對應於一方法步驟或一方法步驟的一特徵。相似地，描述於一方法步驟的上下文中的態樣也代表一相對應的區塊的一說明，或代表一相對應的裝置的項目或特徵。可（或使用）一硬體裝置或其相似物，例如微處理器、可程式化電腦或電子電路，以執行一些或所有的方法步驟。在一些實施例中，可由此類的一裝置執行至少一些最重要的方法步驟。

【0090】 依據特定的實施方式需求，本發明的多個實施例可在硬體或

在或在軟體上執行。此實施方式可使用一數位儲存媒體執行，例如軟性磁碟、DVD、Blu-Ray、CD、ROM、PROM 以及 EPROM、EEPROM 或快閃記憶體，此數位儲存媒體上係存有電子可讀控制訊號，其（能）與可程式化電腦系統配合使用，使得可執行個別的方法。因此，數位儲存媒體可被電腦讀取。

【0091】 根據本發明之一些實施例，其包含具有電子可讀控制訊號的一資料載體，此資料載體係能與一可程式化電腦系統配合使用，使得可執行本文所描述的其中之一方法。

【0092】 通常，本發明的實施例可作為具有一程式碼的一電腦程式產品執行，當在電腦上執行電腦程式產品時，此程式碼係用於執行其中之一方法。程式碼可例如儲存於機器可讀之載體上。

【0093】 其他實施例包含用於執行本文所描述的其中之一方法的電腦程式，此電腦程式係儲存於一機器可讀之載體上。

【0094】 因此，換句話說，本發明之方法之一實施例係為具有一程式碼的一電腦程式，當在電腦上執行此電腦程式時，此電腦程式係用以執行本文所描述的其中之一方法。

【0095】 因此，本發明的方法的另一實施例係為一資料載體（或一非暫時性儲存媒體，例如數位儲存媒體或電腦可讀媒體），其包含記錄於其上的電腦程式，此電腦程式係用以執行本文所描述的其中之一方法。資料載體、數位儲存媒體或所記錄的媒體通常係為實體及/或非暫時性。

【0096】 因此，本發明方法之另一實施例係為代表電腦程式的一數據流或一序列訊號，此電腦程式係用以執行本文所描述的其中之一方法。數據流或此序列訊號可例如透過一資料通訊連接傳輸，例如透過網際網路。

【0097】 另一實施例包含一處理裝置，例如一電腦或一可程式化邏輯裝置，其用以或適用於執行本文所描述的其中之一方法。

【0098】 另一實施例包含一電腦，此電腦係具有安裝於其上的電腦程式，此電腦程式係用以執行本文所描述的其中之一方法。

【0099】 根據本發明之另一實施例，其包含用以（例如電子地或光學地）傳輸一電腦程式至一接收器的一裝置或一系統，此電腦程式係用以執

行本文所描述的其中之一方法。接收器可例如為電腦、行動裝置、記憶體裝置或其相似物。裝置或系統可例如包含用以傳遞電腦程式至接收器的一檔案伺服器。

【0100】 在一些實施例中，可程式化邏輯裝置（例如現場可編程閘陣列）可用以執行描述於本文的方法的一些或所有的功能。在一些實施例中，現場可編程閘陣列可與一微處理器配合使用，以執行本文所描述的其中之一方法。通常，較佳地，由任意的硬體裝置執行方法。

【0101】 本發明之優點、特徵以及達到之技術方法將參照例示性實施例及所附圖式進行更詳細地描述而更容易理解，且本發明或可以不同形式來實現，故不應被理解僅限於此處所陳述的實施例，相反地，對所屬技術領域具有通常知識者而言，所提供的實施例將使本揭露更加透徹與全面且完整地傳達本發明的範疇，且本發明將僅為所附加的申請專利範圍所定義。

【0102】 參考資料：

[1] ITU-T G.718 Recommendation, 2006

[2] Kazuhiro Kondo, Kiyoshi Nakagawa, „A Packet Loss Concealment Method Using Recursive Linear Prediction " Department of Electrical Engineering, Yamagata University, Japan.

[3] R. Martin, Noise Power Spectral Density Estimation Based on Optimal Smoothing and Minimum Statistics, IEEE Transactions on speech and audio processing, vol. 9, no. 5, July 2001

[4] Ralf Geiger et. al., Patent application US20110173011 A1, Audio Encoder and Decoder for Encoding and Decoding Frames of a Sampled Audio Signal

[5] 3GPP TS 26.190; Transcoding functions; - 3GPP technical specification

【符號說明】

【0103】

100：LPC 再現產生器

102：第一編碼簿，例如適應性編碼簿

104：第二編碼簿，例如固定編碼簿

106、108：LPC 合成器

110：替換訊號結合器

111：錯誤隱藏訊號

112：雜訊產生器

114：編碼簿項目

116：雜訊訊號

118：音調滯後（解碼值或錯誤隱藏值）

120：回授迴圈、回授線

130：計算最後良好訊框的平均值

132：儲存的最後良好資訊

134：決定衰減因數

136：計算第一替換再現

138：第一替換再現

140：決定雜訊估計

142：決定衰減因數

144：儲存的最後良好資訊

146：計算第二替換再現

200：錯誤隱藏控制器/訊號分析器

202：輸入線

204：解碼器

206：雜訊估測器

208：回饋線

210：模式說明

302、306：濾波器分接頭

304：濾波器內部的記憶體

308：記憶體

320：記憶體初始化器

409：控制器、放大器

405、812：開關

406、408：補償器、放大器

412：其他任意的編碼簿

414：放大器

416：LPC 合成器

418：LPC 合成器

600：增益計算器

601：輸入

700、702、704、706、710、712、714、716、718、720：步驟

800：適應性編碼簿

802：固定編碼簿

804：隨機雜訊產生器

806、808：放大器

810：結合器

814：LPC 合成器

900：補償器

1000：編碼簿增益值產生器

1002：單一值計算器

1004：操作器

1200、1202、1204、1206、1208、1210、1212、1214、1216：步驟

1300、1302、1304、1306、1308、1310：區塊

申請專利範圍

1、一種產生錯誤隱藏訊號之裝置，包含：

一線性預測編碼（LPC）再現產生器（100），係用以產生一替換 LPC 再現；

一增益計算器（600），係用以計算來自該替換 LPC 再現之一增益資訊；

一補償器（406,408），係用以使用該增益資訊補償該替換 LPC 再現的一增益影響；以及

一 LPC 合成器（106,108），係用以使用該替換 LPC 再現濾除一編碼簿資訊，以取得該錯誤隱藏訊號，

其中該補償器（406,408,900）係用以加權該編碼簿資訊或來自該 LPC 合成器（106, 108）之一 LPC 合成輸出訊號。

2、如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該增益計算器（600）係用以計算：

一最後良好訊框（700）之功率資訊，在開始執行錯誤隱藏之前，該功率資訊相關於一最後良好 LPC 再現；

來自該替換 LPC 再現（702）之一功率資訊；

一增益值，其係使用該最後良好訊框功率資訊（704）進行計算，

其中該補償器（406,408,900）係使用該增益值進行補償。

3、如申請專利範圍第 2 項所述之裝置，其中該增益計算器（600）係用以計算該替換 LPC 再現的一脈衝響應（716），並用以計算來自該脈衝響應之一均方根值（718），以取得該功率資訊。

4、如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該增益計算器（600）係用以基於下列的公式計算該增益：

$$rms_{new} = \sqrt{\sum_{t=0ms}^{T} imp_resp^2(t)}$$

$$g = \frac{rms_{old}}{rms_{new}}$$

其中 rms_{new} 係為該替換 LPC 再現的一均方根值，其中 t 係為一時間變

數，其中 T 係為介於 3ms 以及 8ms 之間或低於一訊框的大小的一預設時間值，其中 imp_resp 係為從再現衍生出的一脈衝響應，其中 rms_{old} 係為從該最後良好訊框衍生出的一均方根值。

5、如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，更包含：

一適應性編碼簿（102），係用以提供一適應性編碼簿資訊；

一固定編碼簿（104），係用以提供一固定編碼簿資訊；

一適應性編碼簿加權器（402）係用以加權該適應性編碼簿資訊，或者一固定編碼簿加權器（404）係用以加權該固定編碼簿資訊，

其中該補償器（406,408）係用以處理該適應性編碼簿加權器（402）或該固定編碼簿加權器（404）之一輸出，或用以處理該適應性編碼簿加權器（402）以及該固定編碼簿加權器（404）兩者輸出之一總值。

6、如申請專利範圍第 5 項所述之裝置，其中該適應性編碼簿加權器（402）以及該補償器（406）或該固定編碼簿加權器（404）以及該補償器（408）係藉由一操作器（1004）執行，該操作器（1004）係用以使用一單一操作資訊操控一訊號，該單一操作資訊係從該適應性編碼簿加權器（402）之一編碼簿加權器資訊以及該補償器（406）之一補償器資訊衍生出或從該適應性編碼簿加權器（404）之一編碼簿加權器資訊以及該補償器（408）之一補償器資訊衍生出。

7、如申請專利範圍第 5 項所述之裝置，其中該適應性及該固定編碼簿加權器（402, 404）係用以施加相對應的替換編碼簿增益，該替換編碼簿增益係從接收的相對應的最後良好編碼簿增益衍生出。

8、如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該 LPC 再現產生器（100）係用以產生一另一替換 LPC 再現；以及其中該 LPC 合成器（106, 108）係用以使用該另一替換 LPC 再現濾除一另一編碼簿資訊，其中該裝置更包含一替換訊號結合器（110），該替換訊號結合器（110）係用以取代該等 LPC 合成器（106, 108）之輸出。

9、如申請專利範圍第 8 項所述之裝置，更包含：一適應性編碼簿（102），係用以提供該編碼簿資訊；以及

一固定編碼簿（104），係用以提供該另一編碼簿資訊。

10、如申請專利範圍第 9 項所述之裝置，其中該固定編碼簿（104）係用以針對一錯誤隱藏作業提供一雜訊訊號（112），以及其中該適應性編碼簿（102）係用以提供一適應性編碼簿內容或與一早期的固定編碼簿內容相結合的一適應性編碼簿內容。

11、如申請專利範圍第 10 項所述之裝置，其中該 LPC 再現產生器（100）係用以使用一個或至少二個無錯誤的該 LPC 再現，以產生該第一替換 LPC 再現，以及

使用一雜訊估測以及至少一無錯誤或良好的該 LPC 再現，以產生該第二替換 LPC 再現。

12、如申請專利範圍第 11 項所述之裝置，其中該 LPC 再現產生器（100）係用以使用至少二個最後良好訊框（130）之一平均值以及該平均值及該最後良好訊框（136）之一加權總和，以產生該第一替換 LPC 再現，其中該加權總和之一第一加權因數係隨著連續的誤差或遺失的訊框改變，

其中該 LPC 再現產生器（100）係用以僅使用一最後良好訊框（114）以及該雜訊估測（140）之一加權總和（146），以產生該第二替換 LPC 再現，其中該加權總和之一第二加權因數係隨著連續的誤差或遺失的訊框改變。

13、如申請專利範圍第 11 項所述之裝置，更包含: 一雜訊估測器（206），係用以估測來自至少一良好訊框（208）之該雜訊估測。

14、一種產生錯誤隱藏訊號之方法，包含：

產生（100）一替換 LPC（linear prediction coding，線性預測編碼）再現；

計算（600）來自該替換 LPC 再現之一增益資訊；

使用該增益資訊補償（406,408）該替換 LPC 再現之一增益影響；以及

使用該替換 LPC 再現濾除（106,108）一編碼簿資訊，以取得該錯誤隱藏訊號，

其中該補償（406,408,900）係用以加權該編碼簿資訊或一 LPC 合成輸出訊號。

15、一種電腦程式，當該電腦程式在一電腦或一處理器上運行時，該電腦程式係執行如申請專利範圍第 14 項所述之方法。

圖式

105年9月9日修正替換頁(本)

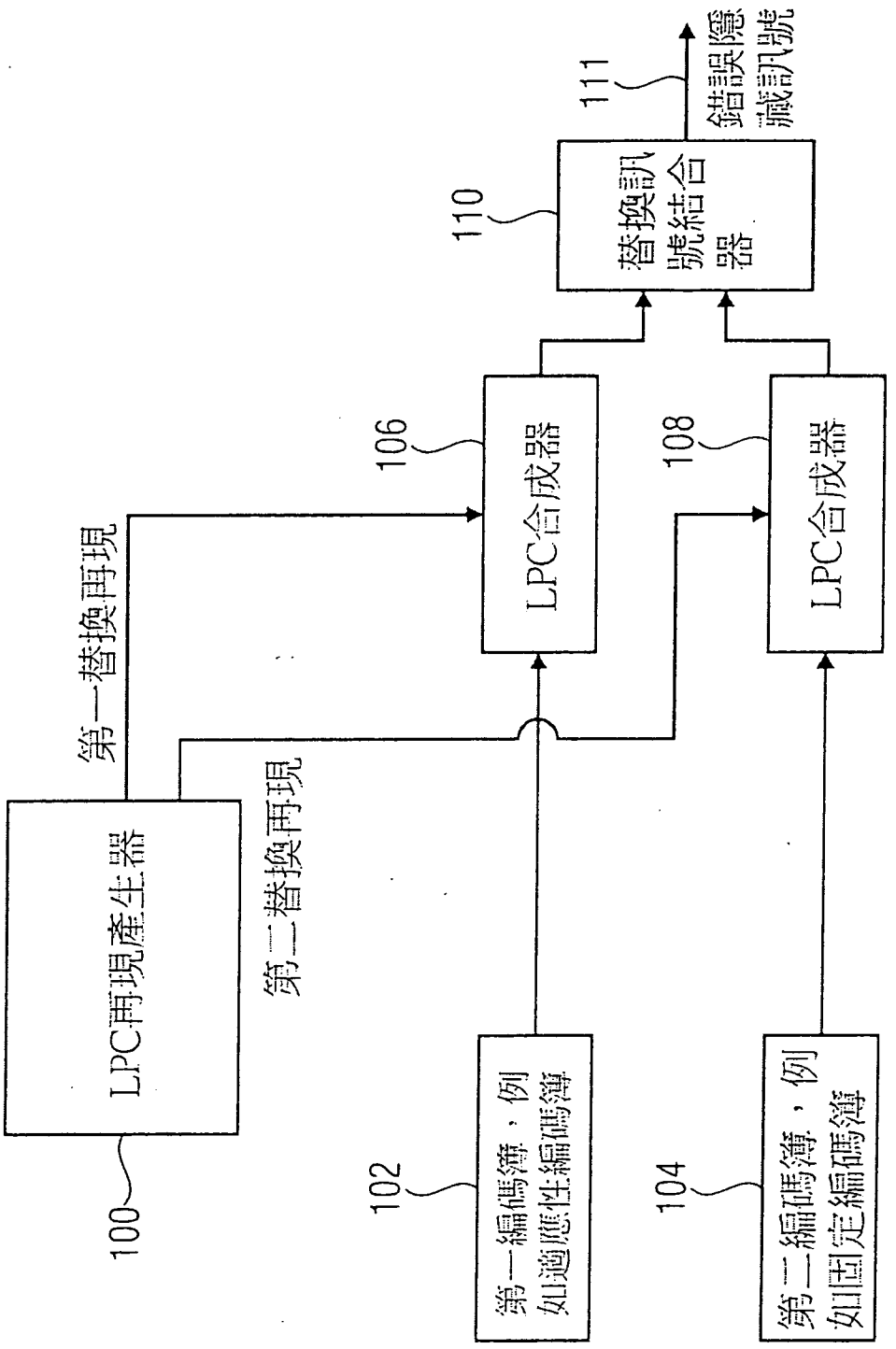


圖 1A

105年9月9日修正替換頁(本)

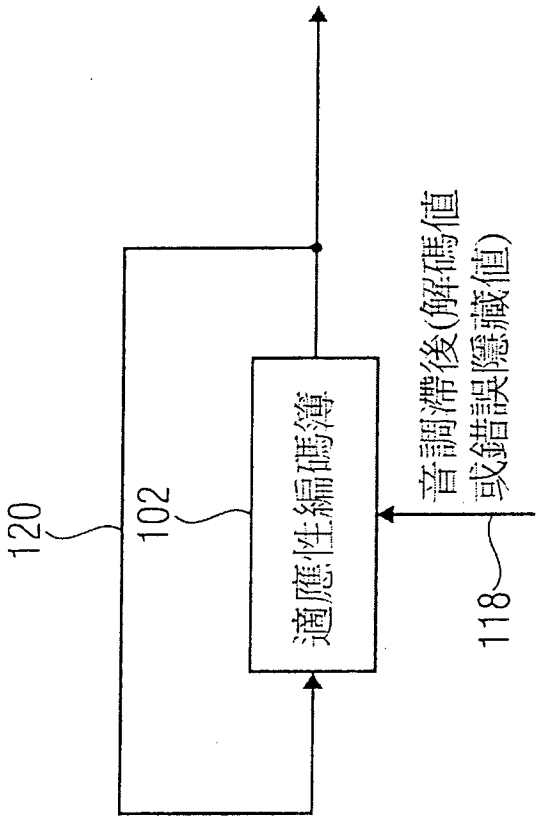


圖 1B

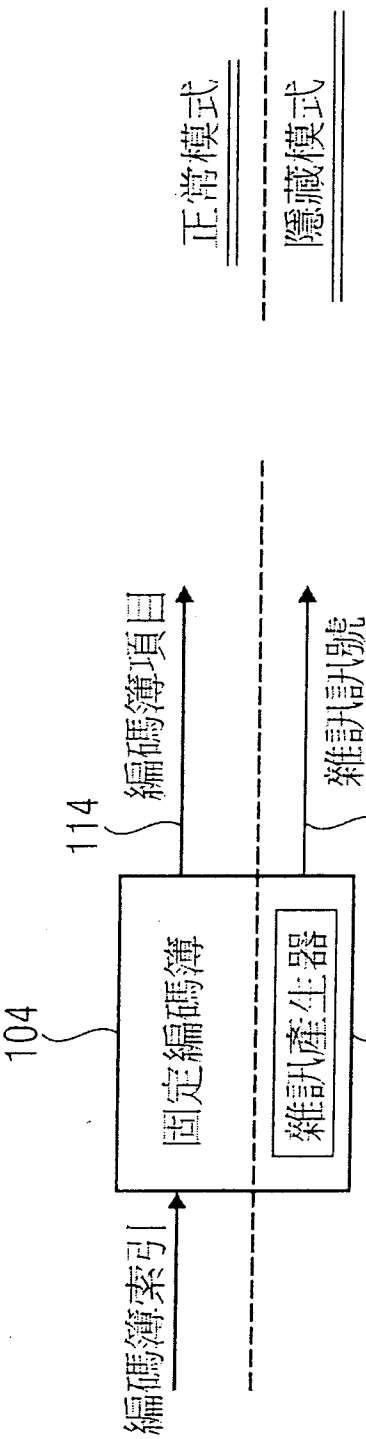


圖 1C

105年9月9日修正替換頁(本)

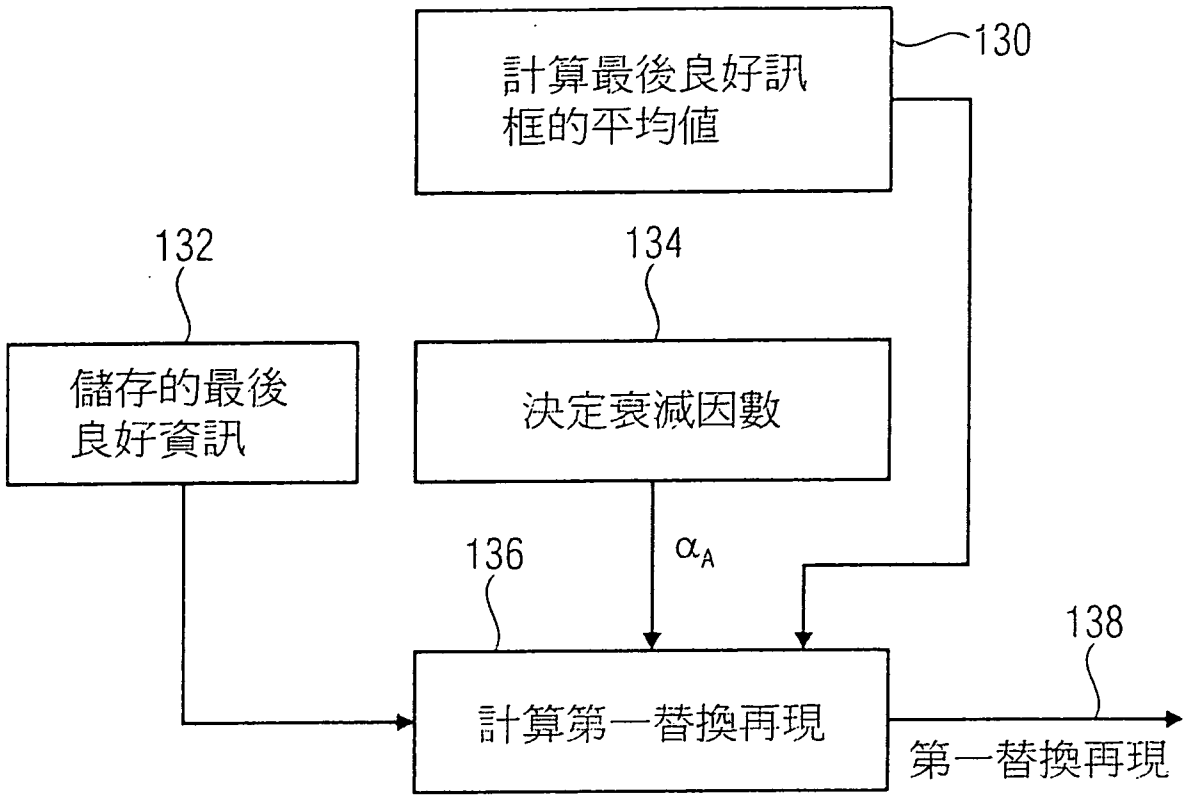


圖 1D

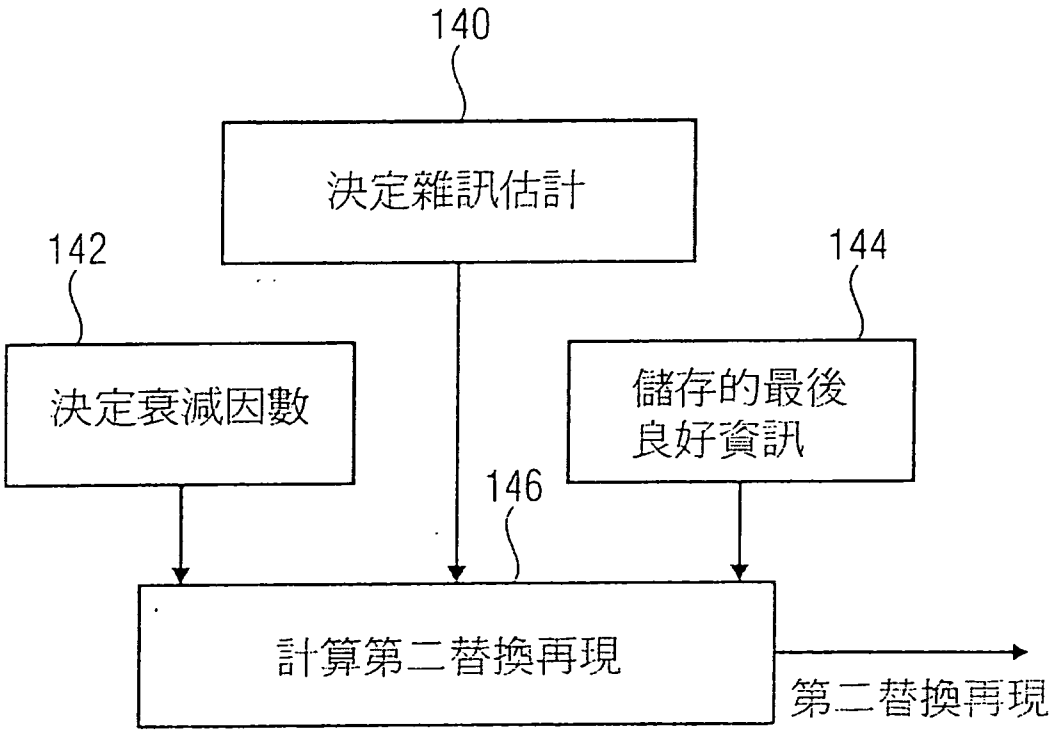
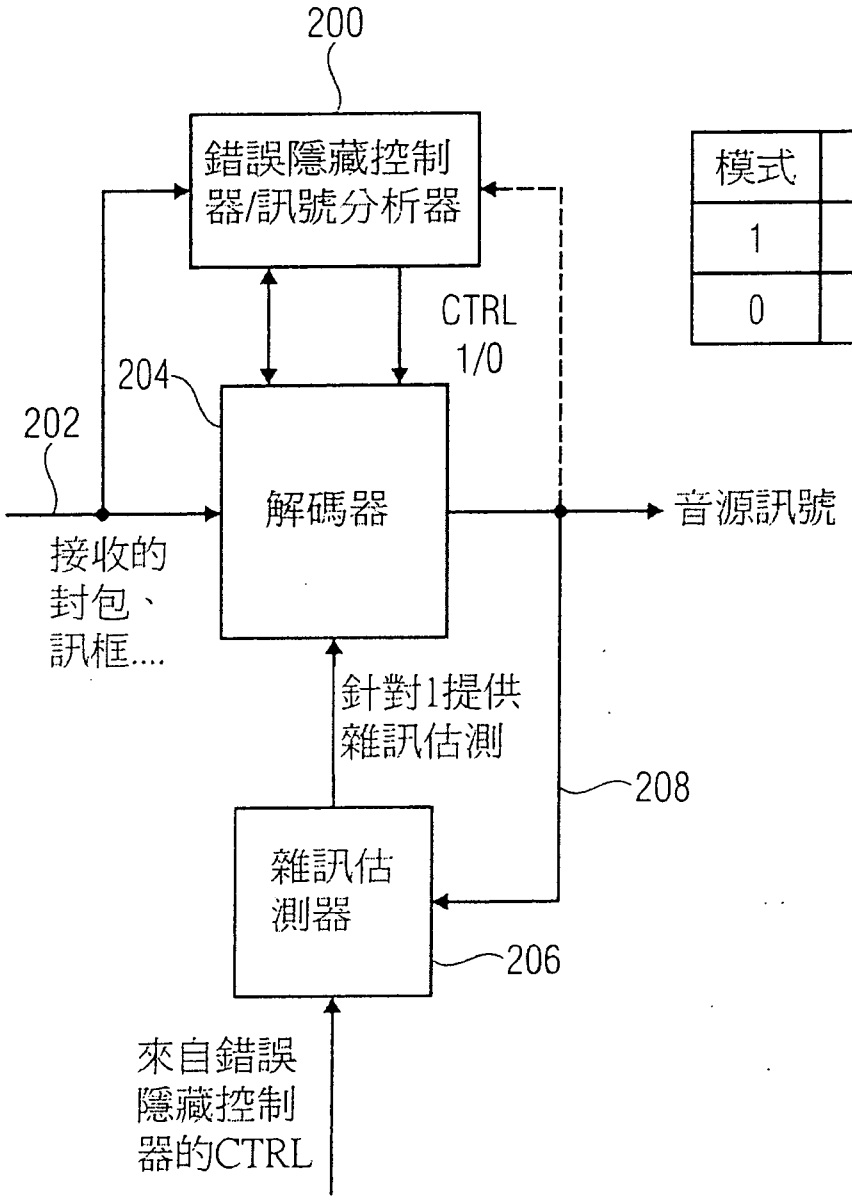


圖 1E

105年9月9日修正替換頁(本)



210

模式	說明
1	隱藏模式
0	正常解碼模式

圖 2

105年9月9日修正替換頁(本)

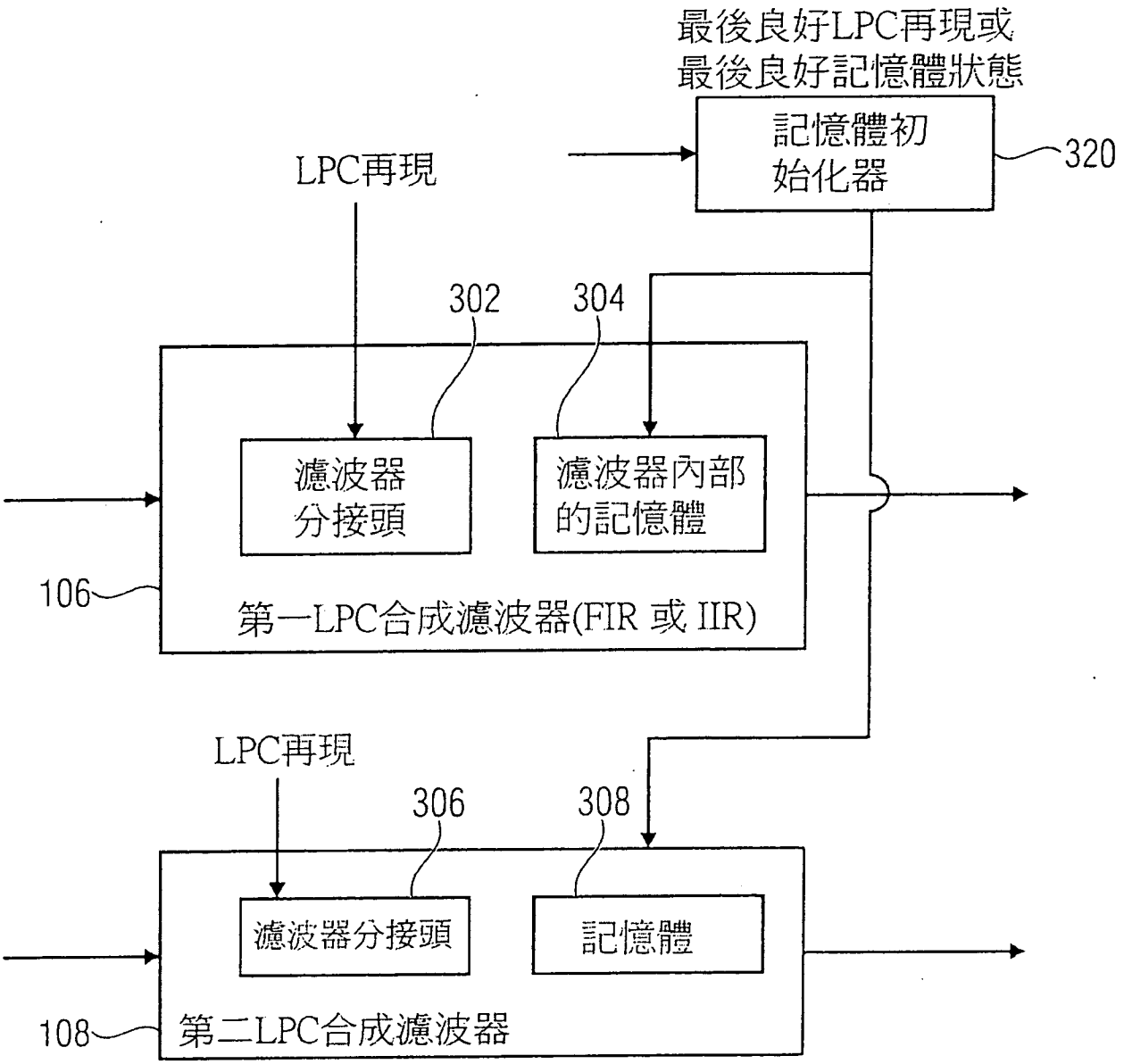


圖 3

105年9月9日修正替換頁(4)

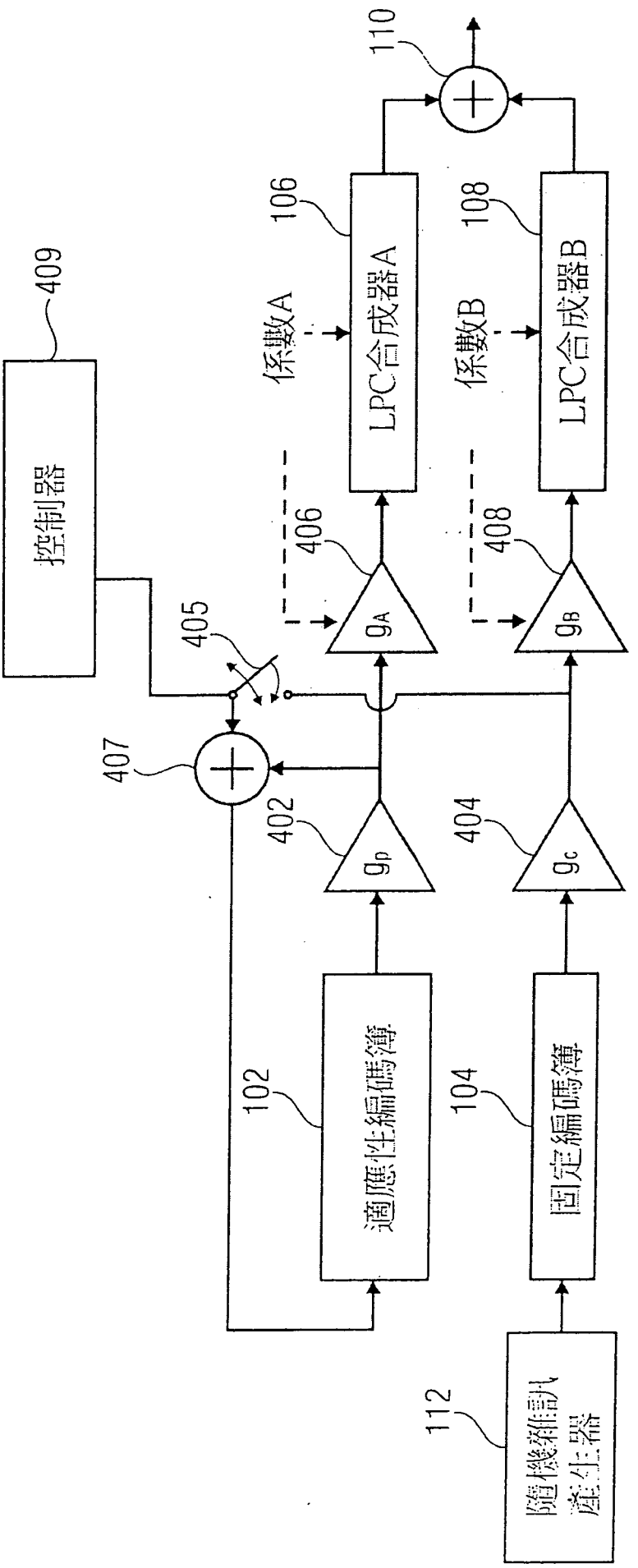


圖 4

105年9月9日修正替換頁(本)

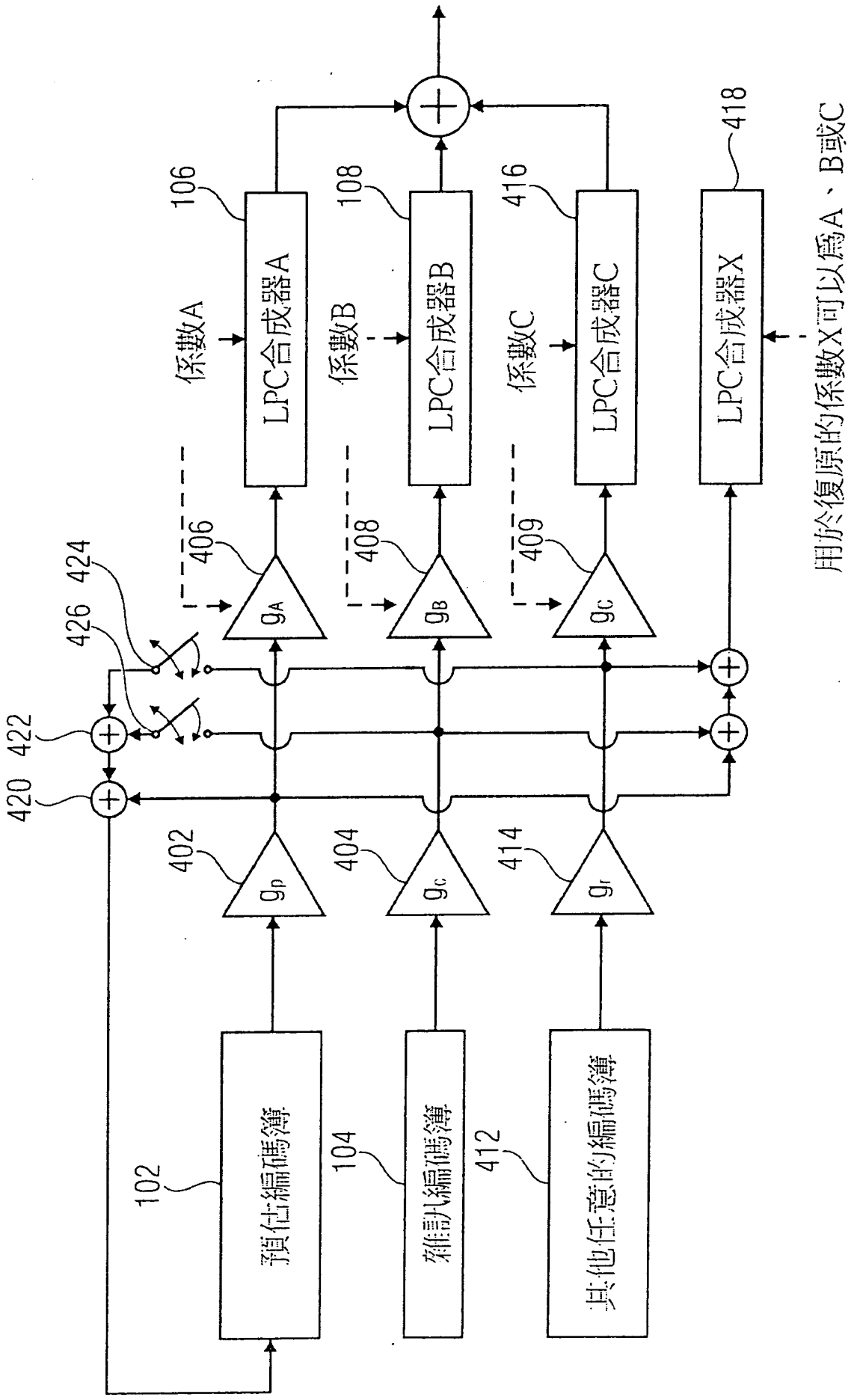


圖 5

105年9月9日修正替換頁(4)

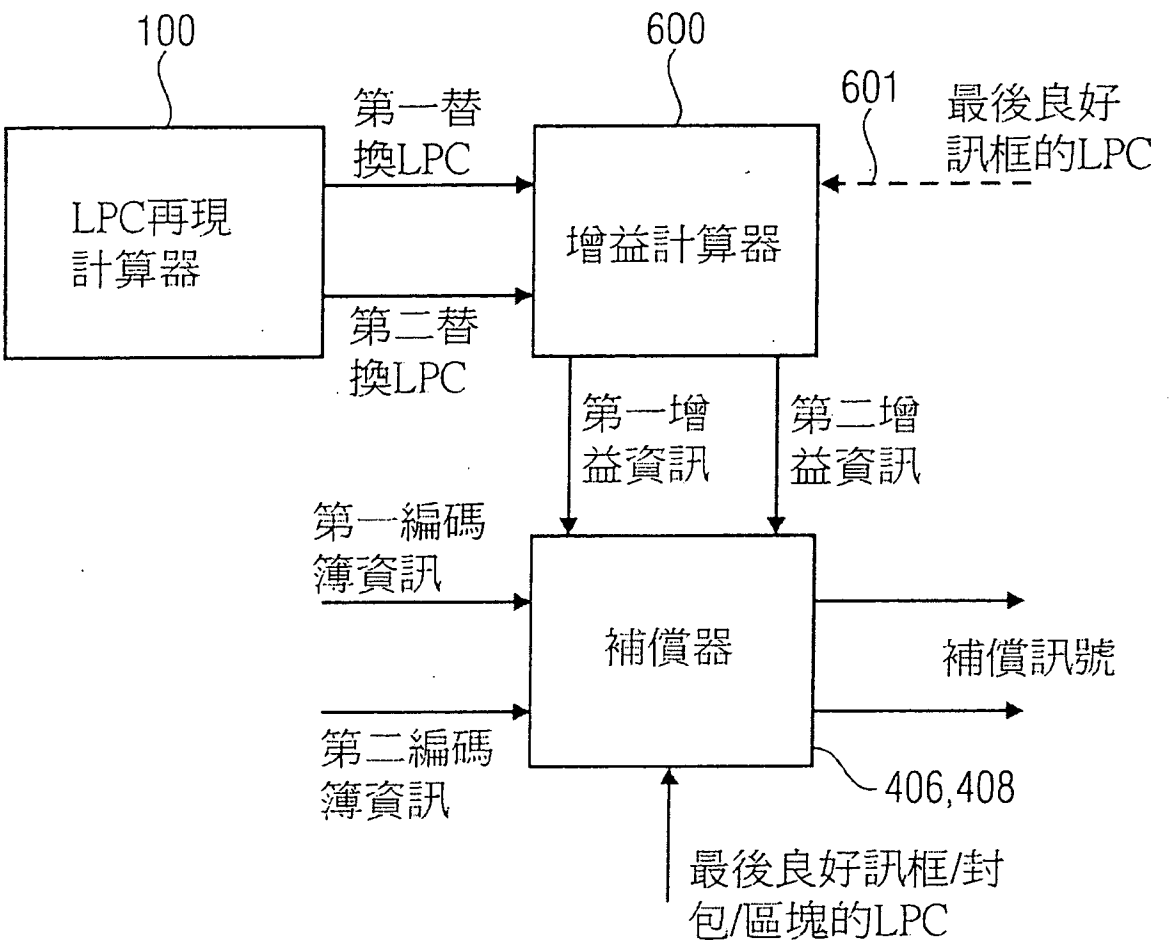


圖 6

105年9月9日修正替換頁(本)

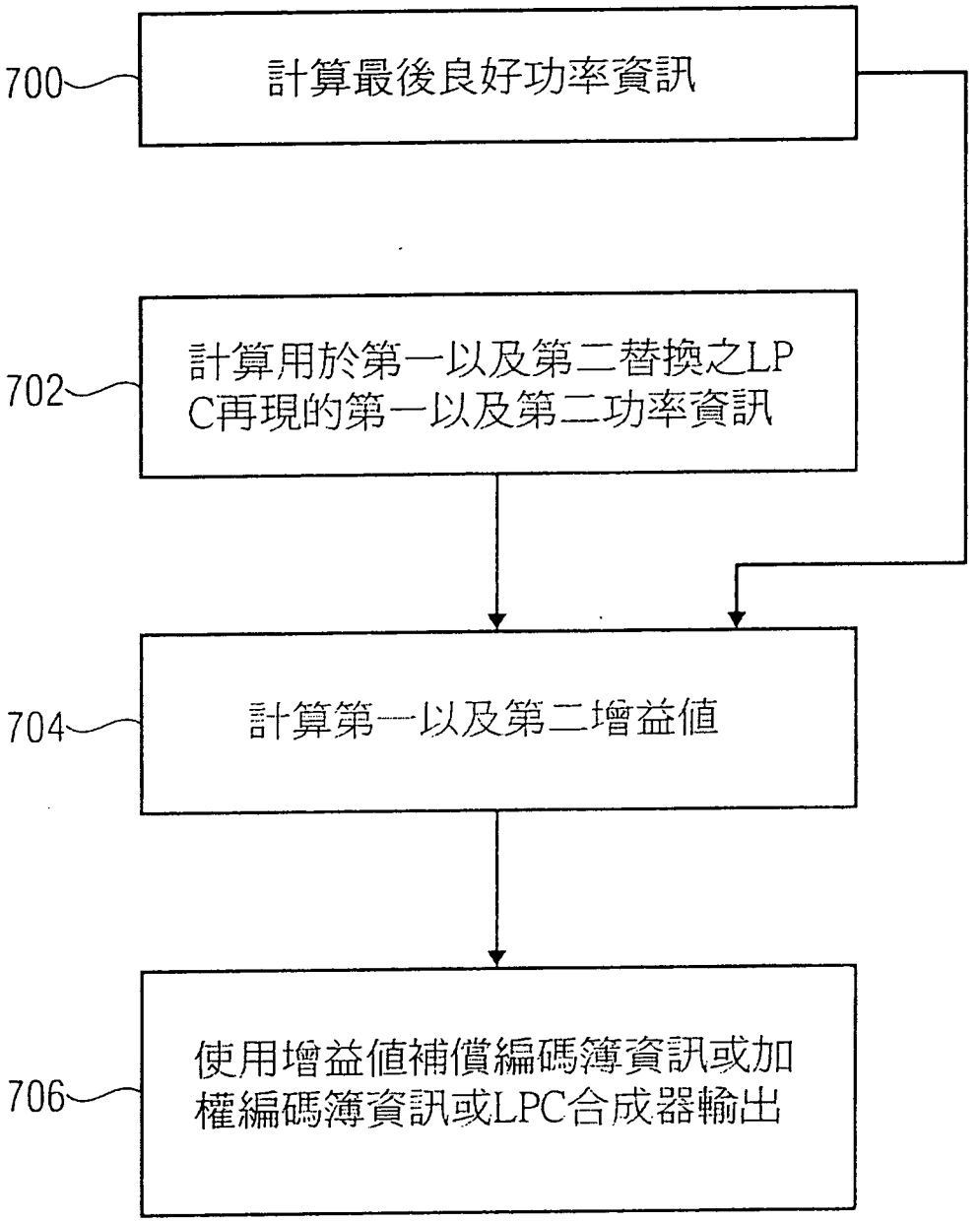


圖 7A

105年9月9日修正替換頁(4)

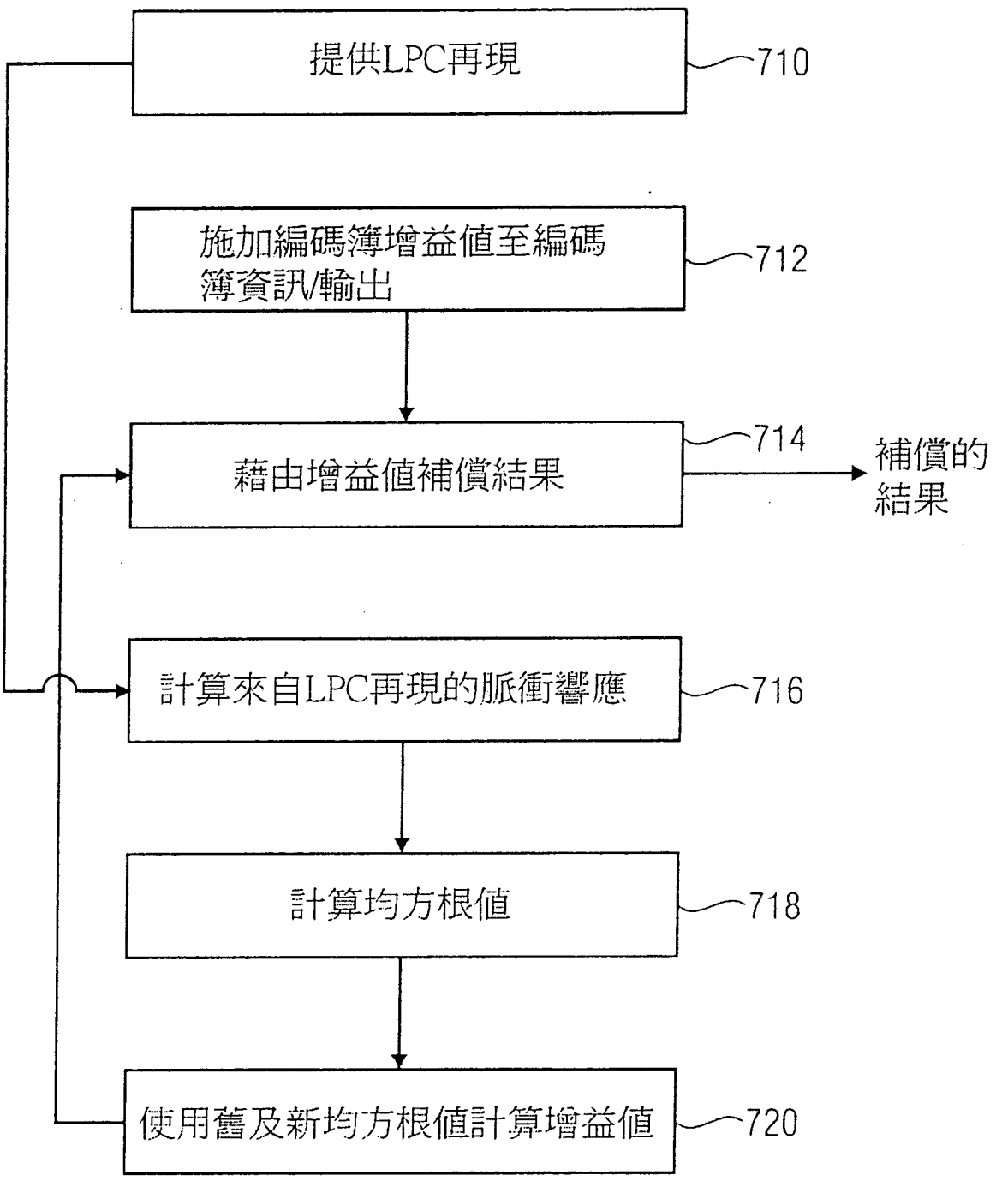


圖 7B

105年9月9日修正替換頁(本)

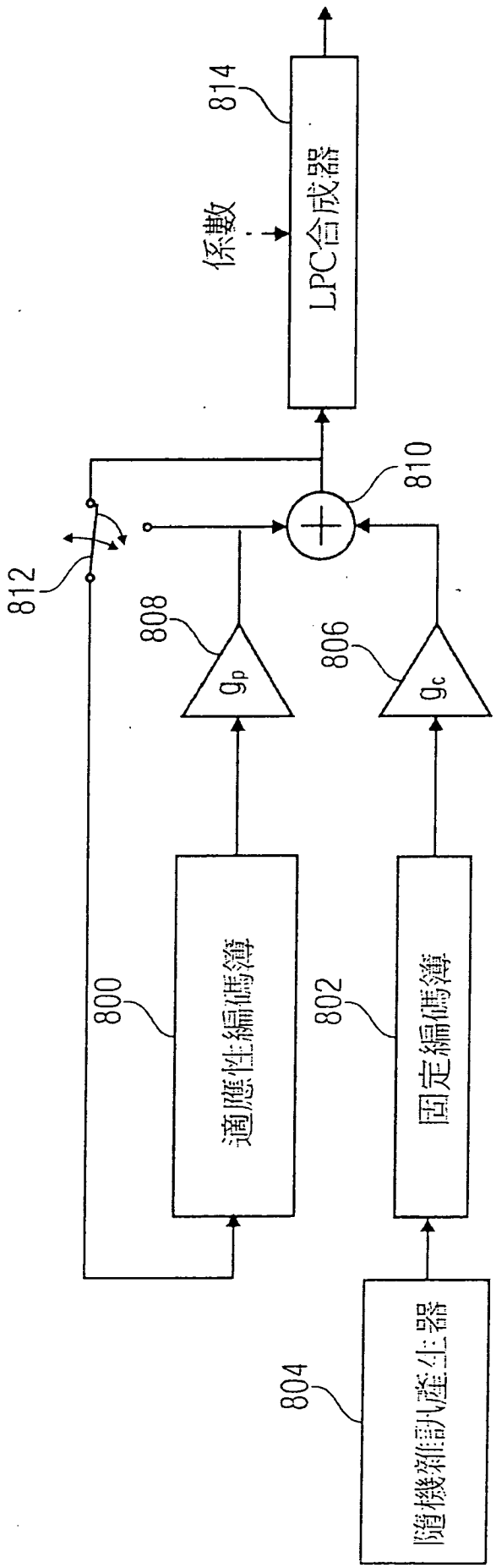


圖 8

105年9月9日修正替換頁(本)

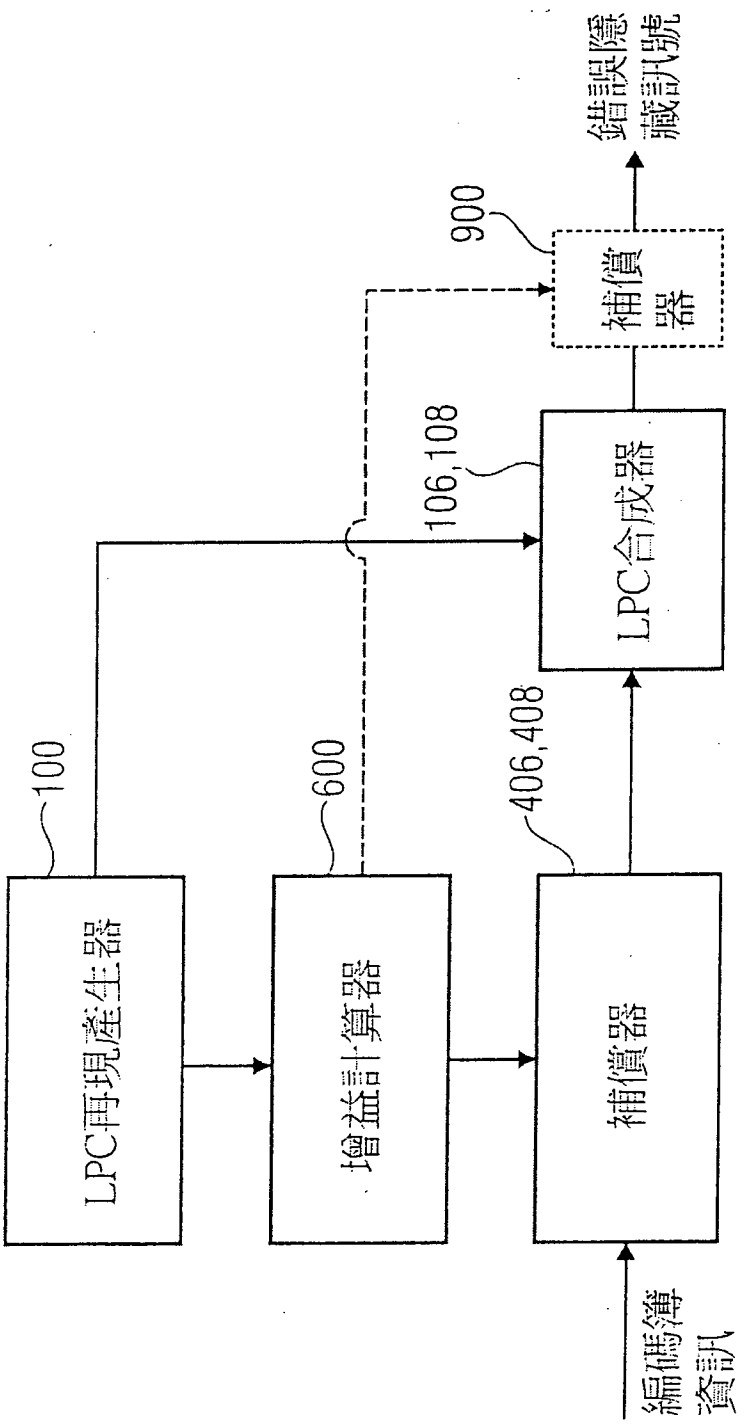


圖 9

105年9月9日修正替換頁(本)

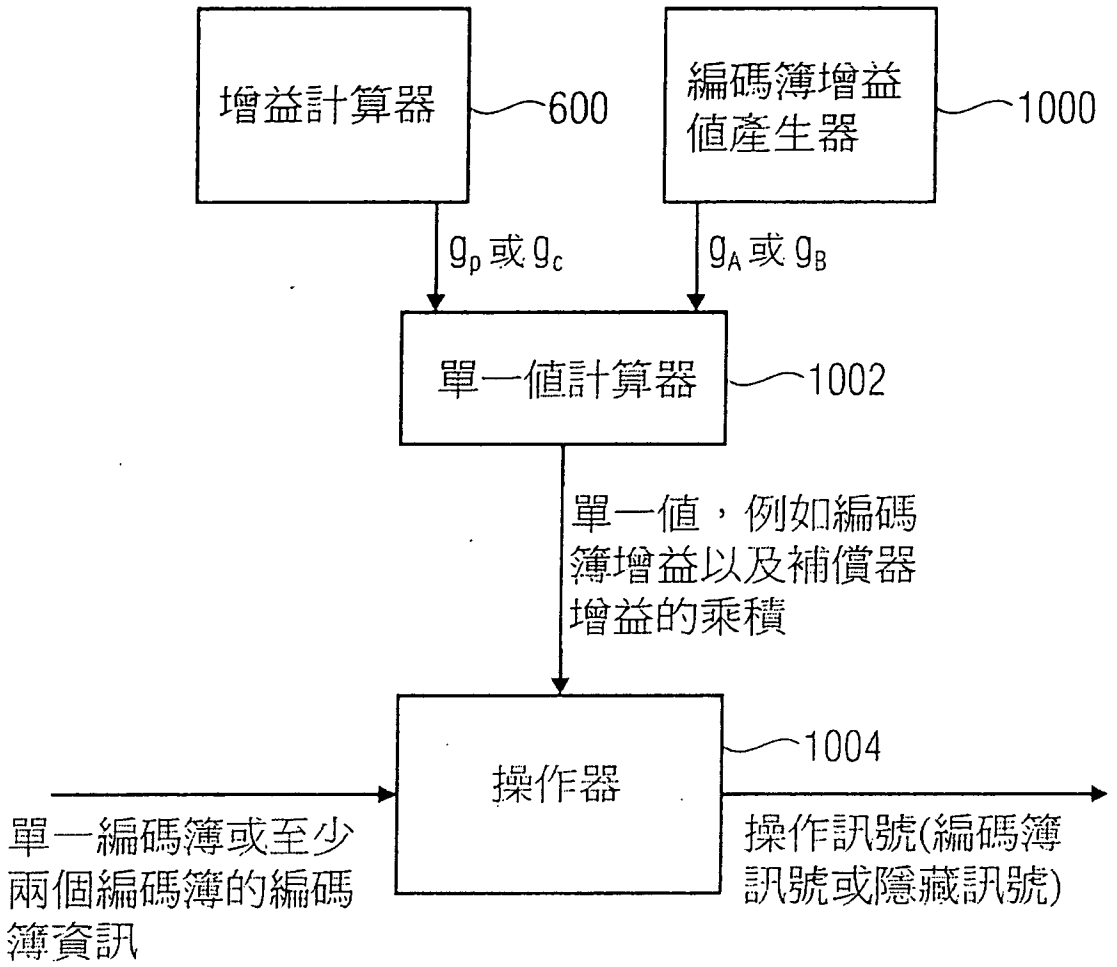


圖 10

105年9月9日修正替換頁(4)

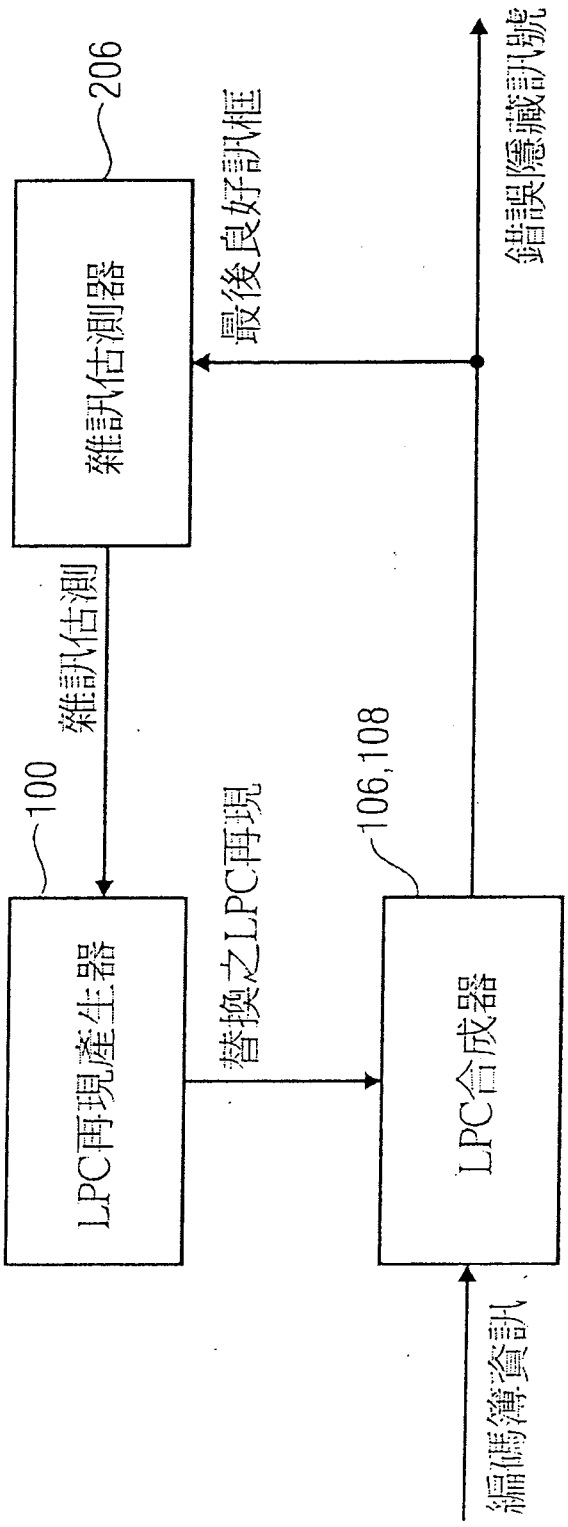


圖 11

105年9月9日修正替換頁(4)

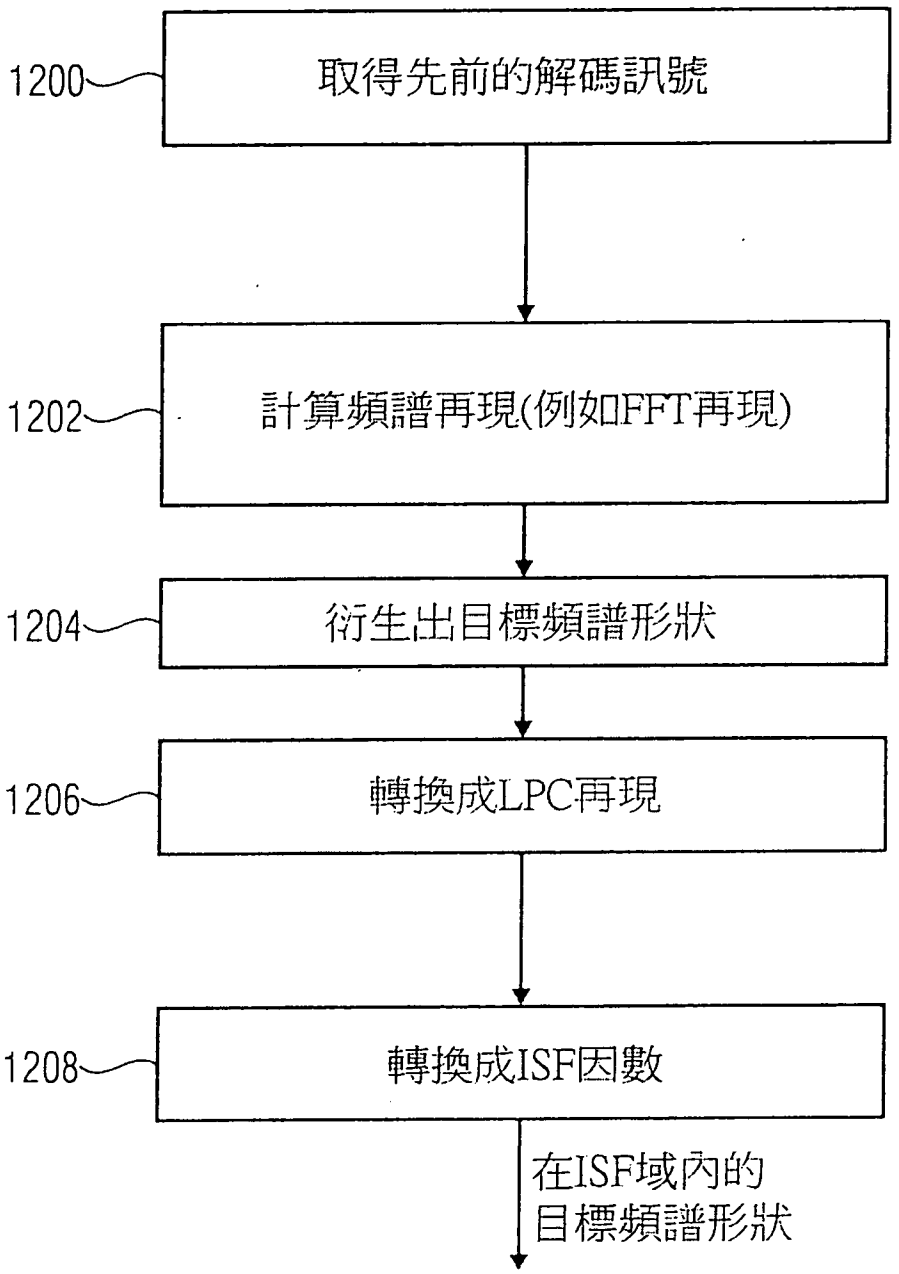


圖 12A

105年9月9日修正替換頁(本)

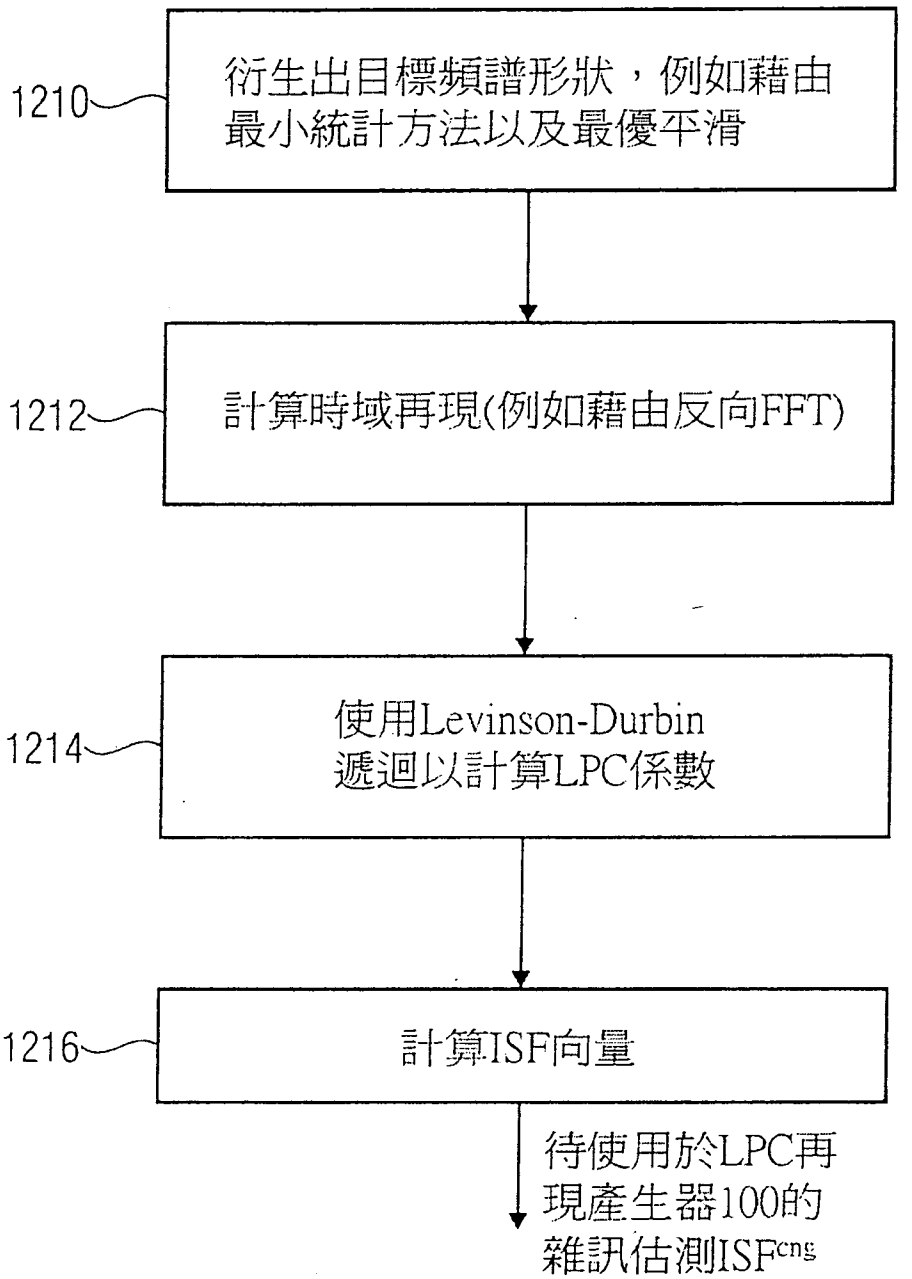


圖 12B

105年9月9日修正替換頁(本)

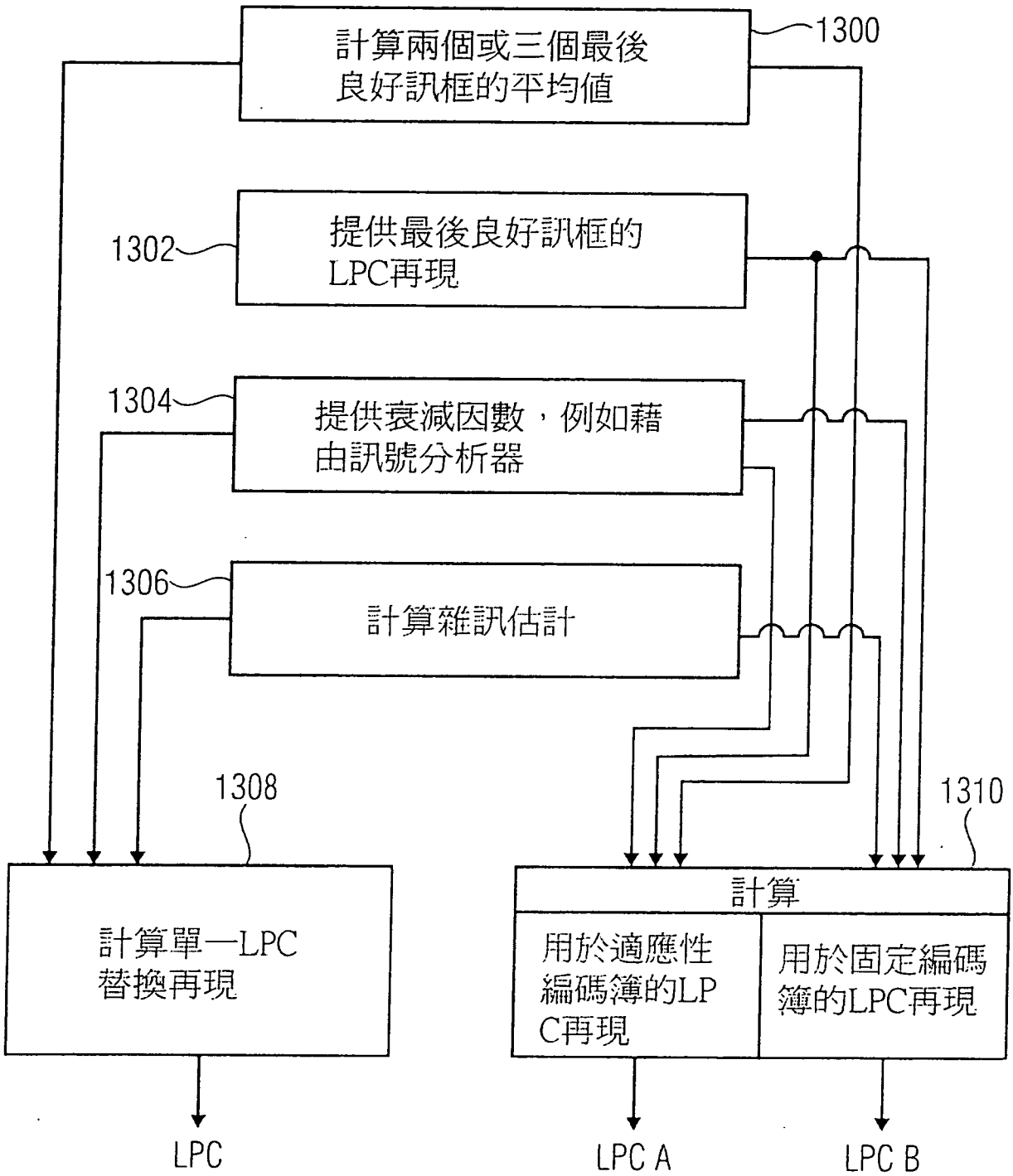


圖 13