



(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 I590649 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105129896

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : H04N19/13 (2014.01)

H04N19/21 (2014.01)

H04N19/91 (2014.01)

(30)優先權：2011/11/08 美國

61/557,103

(71)申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：金壹求 KIM,IL-KOO (KR)；朴正輝 PARK,JEONG-HOON (KR)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

TW 200608805

TW 200813884

US 6917310B2

US 7777654B2

US 7839311B2

審查人員：劉耀允

申請專利範圍項數：1 項 圖式數：23 共 81 頁

(54)名稱

視訊之算術解碼裝置

APPARATUS FOR ARITHMETIC DECODING OF VIDEO

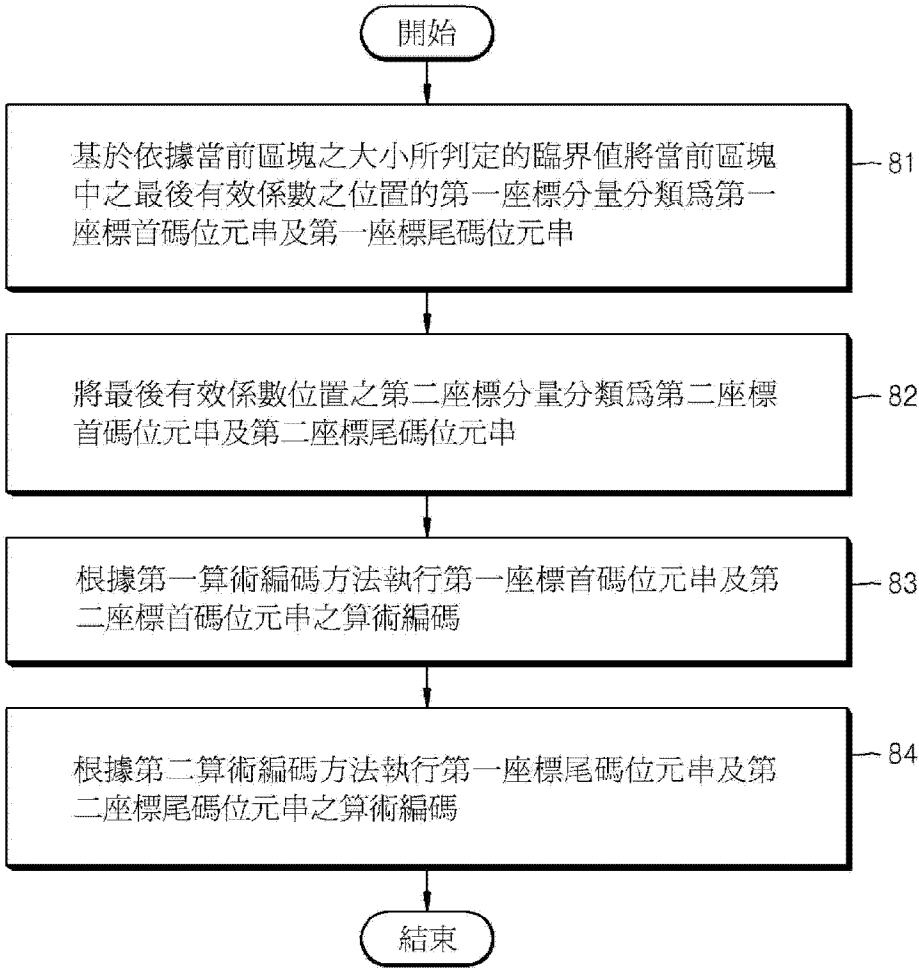
(57)摘要

本發明是關於用於視訊資料之算術編碼/解碼之方法及裝置。所述算術解碼方法包含：藉由使用全文模型順序地以算術方式解碼表示區塊中之最後有效係數之二維位置的首碼位元串；在旁通模式中以算術方式解碼尾碼位元串；以及對所述以算術方式解碼之首碼位元串及所述以算術方式解碼之尾碼位元串執行逆二元化，以獲取所述區塊中之所述最後有效係數的所述位置。

Methods and apparatuses for arithmetic encoding/decoding of video data are provided. The arithmetic decoding method includes arithmetically decoding prefix bit strings representing a two-dimensional location of a last significant coefficient in a block sequentially by using a context model, arithmetically decoding suffix bit strings in a bypass mode, and performing inverse binarization on the arithmetically decoded prefix bit strings and suffix bit strings to acquire the location of the last significant coefficient in the block.

指定代表圖：

符號簡單說明：
81~84 . . . 步驟



【圖8】



申請日：101年11月08日

IPC分類：H04N-019/21 (2014.01)
H04N-019/91 (2014.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】視訊之算術解碼裝置

【英文發明名稱】APPARATUS FOR ARITHMETIC DECODING OF
VIDEO

【中文】本發明是關於用於視訊資料之算術編碼/解碼之方法及裝置。所述算術解碼方法包含：藉由使用全文模型順序地以算術方式解碼表示區塊中之最後有效係數之二維位置的首碼位元串；在旁通模式中以算術方式解碼尾碼位元串；以及對所述以算術方式解碼之首碼位元串及所述以算術方式解碼之尾碼位元串執行逆二元化，以獲取所述區塊中之所述最後有效係數的所述位置。

【英文】Methods and apparatuses for arithmetic encoding/decoding of video data are provided. The arithmetic decoding method includes arithmetically decoding prefix bit strings representing a two-dimensional location of a last significant coefficient in a block sequentially by using a context model, arithmetically decoding suffix bit strings in a bypass mode, and performing inverse binarization on the arithmetically decoded prefix bit strings and suffix bit strings to acquire the location of the last significant coefficient in the block.

【指定代表圖】圖8。

【代表圖之符號簡單說明】

步驟：81～84

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】視訊之算術解碼裝置

【英文發明名稱】APPARATUS FOR ARITHMETIC DECODING OF
VIDEO

【技術領域】

【0001】 本發明是關於視訊之編碼及解碼，且更特定言之，是關於用於熵編碼及解碼變換係數資訊之方法及裝置。

【先前技術】

【0002】 在諸如動畫專家群(moving picture experts group; MPEG)-1、MPEG-2 及 MPEG-4 H.264/MPEG-4 AVC (進階視訊寫碼)之影像壓縮方法中，影像劃分為多個區塊，每一區塊具有預定大小，且每一區塊之殘餘資料藉由使用畫面間預測或畫面內預測處理程序而獲取。殘餘資料是經由諸如變換、量化、掃描、行程寫碼(run length coding)及熵寫碼之處理程序而壓縮。在熵寫碼操作期間，例如關於(例如)變換係數或預測模式之資訊的語法元素經熵編碼，且位元串流被輸出。解碼器剖析位元串流以提取語法元素，且基於所提取語法元素還原影像。

【發明內容】

【0003】 本發明藉由組合全文自適應性二元算術寫碼(context

adaptive binary arithmetic coding ; CABAC) 方法與旁通算術寫碼方法而提供用於以算術方式編碼及解碼變換係數之符號的方法及裝置，此全文自適應性二元算術寫碼 (CABAC) 方法具有高的計算複雜性同時具有高的壓縮效能，此旁通算術寫碼方法具有低於 CABAC 方法之計算複雜性的計算複雜性同時展示較小的壓縮輸送量。

【0004】 根據本發明之態樣，提供一種用於解碼視訊之算術解碼方法，所述方法包括：自所接收位元串流獲取分別對應於第一座標首碼位元串及第一座標尾碼位元串之第一座標首碼語法元素及第一座標尾碼語法元素，所述第一座標首碼位元串及所述第一座標尾碼位元串是藉由基於臨界值分類當前區塊之最後有效係數的第一座標位置而獲得，所述臨界值是基於所述當前區塊之大小而判定，且自所述所接收位元串流獲取分別對應於第二座標首碼位元串及第二座標尾碼位元串之第二座標首碼語法元素及第二座標尾碼語法元素，所述第二座標首碼位元串及所述第二座標尾碼位元串是藉由基於所述臨界值分類所述最後有效係數的第二座標位置而獲得；藉由在第一算術解碼方法中關於所述第一座標首碼語法元素及所述第二座標首碼語法元素順序地執行算術解碼操作而獲取所述第一座標首碼位元串及所述第二座標首碼位元串；藉由在第二算術解碼方法中關於所述第一座標尾碼語法元素及所述第二座標尾碼語法元素順序地執行算術解碼操作而獲取所述第一座標尾碼位元串及所述第二座標尾碼位元串；以及藉由對所述第一座標首碼位元串及所述第一座標尾碼位元串執行逆二元化而還原第一座標分量，且藉由對所述第二座標首碼位元串及所述第二座

標尾碼位元串執行逆二元化而還原第二座標分量。

【0005】 根據本發明之另一態樣，提供一種視訊解碼裝置，其包括：剖析器，其自所接收位元串流獲取分別對應於第一座標首碼位元串及第一座標尾碼位元串之第一座標首碼語法元素及第一座標尾碼語法元素，所述第一座標首碼位元串及所述第一座標尾碼位元串是藉由基於臨界值分類當前區塊之最後有效係數的第一座標位置而獲得，所述臨界值是基於所述當前區塊之大小而判定，且自所述所接收位元串流獲取分別對應於第二座標首碼位元串及第二座標尾碼位元串之第二座標首碼語法元素及第二座標尾碼語法元素，所述第二座標首碼位元串及所述第二座標尾碼位元串是藉由基於所述臨界值分類所述最後有效係數的第二座標位置而獲得；以及算術解碼器，其藉由在第一算術解碼方法中關於所述第一座標首碼語法元素及所述第二座標首碼語法元素順序地執行算術解碼操作而獲取所述第一座標首碼位元串及所述第二座標首碼位元串，藉由在第二算術解碼方法中關於所述第一座標尾碼語法元素及所述第二座標尾碼語法元素順序地執行算術解碼操作而獲取所述第一座標尾碼位元串及所述第二座標尾碼位元串，且藉由對所述第一座標首碼位元串及所述第一座標尾碼位元串執行逆二元化而還原第一座標分量，且藉由對所述第二座標首碼位元串及所述第二座標尾碼位元串執行逆二元化而還原第二座標分量。

【0006】 根據本發明之另一態樣，提供一種用於編碼視訊之算術編碼方法，所述方法包括：基於臨界值將當前區塊中之最後有效係數之位置的第一座標分量分類為第一座標首碼位元串及第一座標尾碼位元串，所述臨界值是基於所述當前區塊之大小而判定；

基於所述臨界值將所述最後有效係數之所述位置的第二座標分量分類為第二座標首碼位元串及第二座標尾碼位元串；在第一算術編碼方法中對所述第一座標首碼位元串及所述第二座標首碼位元串順序地執行算術編碼；以及在第二算術編碼方法中對所述第一座標尾碼位元串及所述第二座標尾碼位元串執行算術編碼。

【0007】 根據本發明之另一態樣，提供一種視訊編碼裝置，其包括：影像編碼器，其對藉由分割視訊所獲得之區塊執行預測、變換及量化，以用於產生所述區塊的語法元素；以及熵編碼器，其基於臨界值將當前區塊中之最後有效係數之位置的第一座標分量分類為第一座標首碼位元串及第一座標尾碼位元串，所述臨界值是基於所述當前區塊之大小而判定；基於所述臨界值將所述最後有效係數之所述位置的第二座標分量分類為第二座標首碼位元串及第二座標尾碼位元串；在第一算術編碼方法中對所述第一座標首碼位元串及所述第二座標首碼位元串順序地執行算術編碼；及在第二算術編碼方法中對所述第一座標尾碼位元串及所述第二座標尾碼位元串執行算術編碼。

【0008】 根據本發明之實施例，藉由應用具有高的計算複雜性同時具有高的壓縮效能之 CABAC 方法，及具有低於 CABAC 方法之計算複雜性的計算複雜性同時展示較小的壓縮輸送量的旁通算術寫碼方法，算術編碼及解碼之處理速度及壓縮效能可經由在計算複雜性與處理速度之間的折衷而得以改良。

【圖式簡單說明】

【0009】

藉由參看附圖詳細描述本發明之例示性實施例，本發明之以上及其他特徵與優點將變得更加顯而易見，其中：

圖 1 為根據本發明之實施例之視訊編碼裝置的方塊圖。

圖 2 為圖 1 中所示之語法元素寫碼單元的方塊圖。

圖 3 為說明根據本發明之實施例的算術編碼及解碼每一區塊中之變換係數資訊之處理程序的流程圖。

圖 4 為展示根據本發明之實施例的藉由劃分區塊以便對與變換係數相關之語法元素執行算術編碼所獲得之子集的圖式。

圖 5 為說明根據本發明之實施例的藉由將最後有效係數之位置分類為首碼位元串及尾碼位元串而算術編碼此位置的處理程序之參考圖。

圖 6 為說明根據本發明之實施例的以算術方式編碼最後有效係數之位置資訊的處理程序之圖式。

圖 7 為說明使用對圖 2 中所示之規則寫碼單元所執行之全文模型的算術編碼處理程序之圖式。

圖 8 為說明根據本發明之實施例的用於編碼視訊之算術編碼方法的流程圖。

圖 9A 為展示根據本發明之實施例之視訊編碼裝置的方塊圖。

圖 9B 為展示包含於圖 9A 之語法元素解碼單元中之算術解碼裝置的方塊圖。

圖 10 為說明根據本發明之實施例的用於解碼視訊之算術解碼方法的流程圖。

圖 11 為根據本發明之實施例之視訊編碼裝置的方塊圖。

圖 12 為根據本發明之實施例之視訊解碼裝置的方塊圖。

圖 13 為展示根據本發明之實施例的寫碼單元之概念的圖式。

圖 14 為根據本發明之實施例的基於階層式寫碼單元之視訊編碼裝置的方塊圖。

圖 15 為根據本發明之實施例的基於階層式寫碼單元之視訊解碼裝置的方塊圖。

圖 16 為說明根據本發明之實施例的根據深度之寫碼單元及分區的圖式。

圖 17 為用於描述根據本發明之實施例的在寫碼單元與變換單元之間的關係的圖式。

圖 18 為用於描述根據本發明之實施例的對應於經寫碼深度之寫碼單元之編碼資訊的圖式。

圖 19 為根據本發明之實施例的根據深度之寫碼單元的圖式。

圖 20 至圖 22 為用於描述根據本發明之實施例的在寫碼單元、預測單元與頻率變換單元之間的關係的圖式。

圖 23 為用於描述根據表 1 之編碼模式資訊的在寫碼單元、預測單元與變換單元之間的關係的圖式。

【實施方式】

【0010】 下文中，將參看隨附圖式詳細描述本發明之實施例。在以下描述中，術語‘影像’可指代靜止影像或移動圖像（亦即，視訊）。

【0011】 首先，將參看圖 1 至圖 10 描述根據本發明之實施例的算術編碼方法及視訊編碼裝置，及根據本發明之實施例的算術解碼方法及視訊解碼裝置。

【0012】 圖 1 為根據本發明之實施例之視訊編碼裝置 10 的方塊圖。

【0013】 視訊編碼裝置 10 將來自多個圖像當中之組態視訊的圖像分割為階層結構之多個資料單元，且藉由使用階層結構之資料單元而執行預測、變換及量化。如稍後將參看圖 11 至圖 23 描述，階層結構之資料單元可為最大寫碼單元、寫碼單元、預測單元，或變換單元。在預測處理程序及變換處理程序中所使用之預測單元及變換單元可基於成本而獨立於其他資料單元來判定。

【0014】 由於編碼對在最大寫碼單元之每一區域中具有階層結構之寫碼單元中的每一者以遞回方式執行以判定最佳寫碼單元，因此具有樹結構之資料單元可得以獲得。亦即，具有樹結構之寫碼單元，及具有樹結構之預測單元及變換單元可在每一最大寫碼單元中得以判定。用於解碼之表示具有階層結構之資料單元之組態的階層資訊及非階層資訊必須被傳輸，以執行解碼操作。

【0015】 與階層結構相關之資訊對於判定具有樹結構之寫碼單元、具有樹結構之預測單元及具有樹結構之變換單元為必要的（其將在下文描述），且可包含最大寫碼單元之大小、經寫碼深度、預測單元之分區資訊、表示寫碼單元是否經分割之狹縫平面（slit flat）、變換單元之大小資訊，及表示變換單元是否經分割之變換單元（transformation unit；TU）大小旗標。除階層結構資訊以外之編碼資訊可包含應用於預測單元中之每一者的畫面內/畫面間預測之預測模式資訊、運動向量資訊、預測方向資訊、在多個色彩分量被使用時應用於相應資料單元的色彩分量資訊，及變換係數資訊。下文中，待熵編碼及解碼之階層資訊及非階層資訊可被稱

為語法元素或符號。另外，為便於描述，資料單元被稱為區塊。區塊在預測處理程序期間對應於預測單元或分區，且在變換處理程序期間對應於變換單元。

【0016】 參看圖 1，視訊編碼裝置 10 包含影像編碼器 11 及語法元素編碼器 12。

【0017】 影像編碼器 11 執行諸如影像區塊之預測、變換及量化之操作，以產生語法元素。更詳細而言，影像編碼器 11 在區塊中之每一者中經由畫面內預測及畫面間預測而產生預測值，且藉由變換及量化殘餘值而產生變換係數，此殘餘值為原始區塊與預測值之間的差。

【0018】 語法元素編碼器 12 執行關於在區塊中之每一者中所產生之變換係數的語法元素及在其他編碼處理程序中所產生之其他各種語法元素的算術編碼，以產生位元串流。詳言之，本實施例之語法元素編碼器 12 基於臨界值將區塊中之除 0 以外之有效係數當中的根據預定掃描次序最後掃描之最後有效係數的列位置及行位置分類為首碼及尾碼，此臨界值是根據當前區塊之寬度或高度而判定；及以算術方式編碼位元串，此等位元串是藉由根據全文自適應性二元算術寫碼（CABAC）應用全文模型來對首碼順序地執行二元化而獲得；及以算術方式編碼位元串，此等位元串是藉由在 CABAC 經執行之後在旁通模式中對尾碼執行二元化而獲得。

【0019】 圖 2 為更詳細展示圖 1 之語法元素編碼器 12 的方塊圖。

【0020】 參看圖 2，語法元素編碼器 20 包含二元化器 21、全文模型化器 22 及二元算術寫碼器 23。又，二元算術寫碼器 23 包含規則寫碼引擎 24 及旁通寫碼引擎 25。

【0021】 若語法元素不具有二元值，則二元化器 21 二元化語法元素以輸出由二元值 0 或 1 組成之位元串，亦即，分格串（bin string）。分格表示由 0 或 1 組成之位元串中的每一位元。根據語法元素之類型，可使用一元二元化、截斷一元二元化、指數葛洛姆二元化及固定長度二元化中之一者。

【0022】 詳言之，本發明之實施例的二元化器 21 基於根據當前區塊之大小所判定的臨界值將當前編碼之語法元素分類為首碼或尾碼，且可藉由使用彼此獨立之二元化方法二元化首碼及尾碼以輸出首碼位元串及尾碼位元串。舉例而言，二元化器 21 基於依據當前區塊之寬度所判定之臨界值將最後有效係數之行位置分類為首碼及尾碼，且接著，藉由將預定第一二元化方法應用於行位置之首碼而輸出行位置的首碼位元串，且藉由將預定第二二元化方法應用於行位置之尾碼而輸出行位置的尾碼位元串。第一二元化方法及第二二元化方法為彼此獨立的，亦即，此等方法可彼此相同或不同。

【0023】 類似地，二元化器 21 可基於依據當前區塊之高度所判定之臨界值將最後有效係數之列位置分類為首碼及尾碼，且接著，藉由將預定第一二元化方法應用於列位置之首碼而輸出列位置的首碼位元串，且藉由將預定第二二元化方法應用於列位置之尾碼而輸出列位置的尾碼位元串。下文將參看圖 5 描述將當前編碼之語法元素分類為首碼及尾碼的處理程序。

【0024】 根據語法元素之類型，位元串中之分格中的每一者可藉由使用全文模型（context model）而在規則寫碼引擎 24 中以算術方式寫碼，或可在旁通寫碼引擎 25 中以算術方式寫碼。詳言之，

當最後有效係數之位置分類為首碼位元串及尾碼位元串時，本實施例之規則寫碼引擎 24 藉由根據 CABAC 應用全文模型而順序地以算術方式編碼分類為首碼的位元串，且旁通寫碼引擎 25 可在旁通模式中以算術方式編碼分類為尾碼的位元串。

【0025】 全文模型化器 22 向規則寫碼引擎 24 提供全文模型，以用於以算術方式編碼當前語法元素。詳言之，當規則寫碼引擎 24 以算術方式編碼最後有效係數位置之首碼位元串時，全文模型化器 22 將如下機率輸出至規則寫碼引擎 24：產生用於編碼首碼位元串中之分格中之每一者的二元值。全文模型為每一分格之機率模型，且包含關於 0 及 1 中之哪一者對應於最可能符號 (most probable symbol；MPS) 及最不可能符號 (least probable symbol；LPS) 的資訊，及 MPS 或 LPS 之機率資訊。全文模型化器 22 根據在規則寫碼引擎 24 中編碼之位元的值為 0 抑或 1 而更新全文模型。

【0026】 規則寫碼引擎 24 基於自全文模型化器 22 所提供之全文模型對組態最後有效係數位置之首碼位元串的分格中之每一者執行算術寫碼，此全文模型亦即關於 MPS 及 LPS 之資訊及 MPS 或 LPS 的機率資訊。

【0027】 旁通寫碼引擎 25 根據旁通模式執行最後有效係數位置之尾碼位元串的算術寫碼。在旁通模式中，產生二元信號 0 及 1 之機率具有固定值。因此，旁通寫碼引擎 25 可直接對輸入位元串執行算術寫碼，此不同於使用全文模型之算術寫碼方法，在此方法中，全文模型是在以算術方式編碼分格中之每一者的同時更新且經更新全文模型用於下一分格的算術寫碼中。

【0028】 圖 7 為說明使用在圖 2 之規則寫碼引擎 24 中所執行之

全文模型的算術寫碼處理程序的圖式。在圖 7 中，當前編碼之符號的二元值為“010”，且假設，為便於描述，產生 1 之機率具有固定值 0.2 且產生 0 之機率具有固定值 0.8。在現實中，規則寫碼引擎 24 根據二元值“010”中之分格中之每一者的算術寫碼來更新產生二元值之機率。

【0029】 參看圖 7，當二元值“010”中之第一分格值“0”經編碼時，初始區段 $[0.0 \sim 1.0]$ 中之下部 80%部分（亦即， $[0.0 \sim 0.8]$ ）更新為新的區段。另外，當下一分格值“1”經編碼時，區段 $[0.0 \sim 0.8]$ 中之上部 20%部分（亦即， $[0.64 \sim 0.8]$ ）更新為新的區段。另外，當下一分格值“0”經編碼時，區段 $[0.64 \sim 0.8]$ 中之下部 80%部分（亦即， $[0.64 \sim 0.768]$ ）更新為新的區段。在對應於包含於最終區段 $[0.64 \sim 0.768]$ 中之實數 0.75 的二元數 0.11 中，除初始數 0 以外之在小數點後的數“11”輸出為對應於經編碼符號之二元值“010”的位元串。

【0030】 下文中，下文將詳細描述與變換係數相關之資訊（亦即，與變換係數相關之語法元素）的算術編碼及解碼處理程序。

【0031】 圖 3 為說明根據本發明之實施例的以算術方式編碼及解碼每一區塊中之變換係數資訊之處理程序的流程圖。

【0032】 參看圖 3，在操作 31 中，首先以算術方式編碼或解碼旗標 `coded_block_flag`，此旗標 `coded_block_flag` 表示在包含於當前區塊中之變換係數當中是否存在除 0 以外的有效係數。

【0033】 若當前區塊僅具有為 0 之變換係數且不具有除 0 以外之有效係數，則值 0 以算術方式編碼為 `coded_block_flag`，且與其他變換係數相關之語法元素的算術編碼處理程序被省略。

【0034】 在操作 32 中，若在當前區塊中存在有效係數，亦即，`coded_block_flag` 之值為 1，則以算術方式編碼或解碼指示有效係數之位置的有效地圖（`significance map`）（`SigMap`）。

【0035】 有效地圖 `SigMap` 可由指示有效位元及最後有效係數之位置的預定資訊組成。有效位元表示根據每一掃描索引之變換係數為有效係數抑或 0，且可藉由使用 `significant_coeff_flag[i]` 來表達。有效地圖 `SigMap` 可關於具有預定大小之子集中的每一者來設定，此等子集是藉由分割當前區塊而獲得。亦即，`significant_coeff_flag[i]` 可指示在包含於當前區塊之一子集中的變換係數當中具有第 i 個掃描索引之變換係數是否為 0。

【0036】 在習知 H.264 標準中，指示有效係數是否為最後有效係數之旗標 `End-Of-Block` 在有效係數中之每一者中單獨地算術編碼或解碼。然而，根據本實施例，關於最後有效係數之位置的資訊以算術方式編碼或解碼為自身。舉例而言，若最後有效係數位於當前區塊之第 x 行（其中 x 為整數）及第 y 列（其中 y 為整數）處，亦即，若最後有效係數之位置為 (x,y) ，則 x 及 y 之值以算術方式編碼或解碼。

【0037】 詳言之，根據本實施例之語法元素編碼器 12 基於依據當前區塊之寬度所判定的臨界值將最後有效係數之列位置(x)分類為 x 軸首碼位元串（或第一座標首碼位元串）及 x 軸尾碼位元串（或第一座標尾碼位元串），且基於依據當前區塊之高度所判定的臨界值將最後有效係數之行位置(y)分類為 y 軸首碼位元串（或第二座標首碼位元串）及 y 軸尾碼位元串（或第二座標尾碼位元串）。另外，語法元素編碼器 12 藉由根據 CABAC 應用全文模型而執行

x 軸首碼位元串及 y 軸首碼位元串之算術編碼，且在旁通模式中對 x 軸尾碼位元串及 y 軸尾碼位元串執行算術編碼。又，語法元素編碼器 12 可藉由形成使用不同算術編碼類型分別編碼之首碼位元串及尾碼位元串的群組而順序地執行算術編碼。亦即，語法元素編碼器 12 藉由應用全文模型而對 x 軸首碼位元串及 y 軸首碼位元串執行算術編碼，且在對首碼位元串所執行之算術編碼之後或獨立於對首碼位元串所執行的算術編碼處理程序，可在旁通模式中對 x 軸尾碼位元串及 y 軸尾碼位元串執行算術編碼。

【0038】 圖 4 為展示藉由分割區塊以便以算術方式編碼與變換係數相關之語法元素所獲得的子集之圖式。在圖 4 中，參考數字 41 表示區塊 40 中之最後有效係數。

【0039】 參看圖 4，為了執行與包含於區塊 40 中之變換係數相關的語法元素之算術寫碼，區塊 40 可分割為具有預定大小之多個子集。變換係數資訊可包含有效地圖 (SigMap)、指示包含於子集中之有效係數是否大於 1 之旗標 (Greaterthan1 旗標)、指示包含於子集中之有效係數是否大於 2 之旗標 (Greaterthan2 旗標)、表示大於 2 之有效係數之位準的資訊 (level-3)，及關於最後有效係數 41 之位置的資訊。諸如 SigMap、Greatherthan1 旗標、Greatherthan2 旗標及 (level-3) 之語法元素可以算術方式編碼於子集單元中。可以各種方式設定子集之處理次序。舉例而言，如藉由箭頭所表示，包含於子集中之每一者中的變換係數資訊可按自 subset15 至 subset0 之次序以算術方式編碼。本發明不限於此，且若區塊 40 之大小為小的，則區塊可能不分割為多個子集，但包含於區塊 40 中之諸如 SigMap、Greaterthan1 旗標、Greaterthan2 旗標及 level-3

的語法元素可以算術方式編碼。

【0040】 如上文所述，在包含於區塊 40 中之有效係數當中，根據預定掃描次序之最後有效係數 41 的列位置(x)及行位置(y)基於當前區塊 40 之大小分別分類為首碼位元串及尾碼位元串。接著，首碼位元串藉由根據 CABAC 應用全文模型而以算術方式編碼，且尾碼位元串在旁通模式中以算術方式編碼。

【0041】 下文中，下文將更詳細描述將最後有效係數之位置分類為首碼位元串及尾碼位元串的處理程序。

【0042】 圖 5 為說明將最後有效係數之位置分類為首碼位元串及尾碼位元串及以算術方式編碼位元串之處理程序的參考圖。

【0043】 當假設區塊之寬度為 w （其中 w 為整數）且區塊之高度為 h （其中 h 為整數）時，區塊中之變換係數的位置具有二維座標值 (x, y) 。當定義變換係數之位置處於區塊之左側最上角 $(0,0)$ 且變換係數之位置處於區塊的右側最下角 $((w-1), (h-1))$ 時，區塊中之變換係數的列位置 x 具有自 0 至 $(w-1)$ 之值中的一者，且變換係數之行位置 y 具有自 0 至 $(h-1)$ 之值中的一者。

【0044】 首先，下文將描述將列位置 x 分類為首碼位元串及尾碼位元串及以算術方式編碼位元串的處理程序。

【0045】 參看圖 5，區塊中之最後有效係數的列位置 x 可具有來自 0 至 $(w-1)$ 當中之值。基於依據區塊之寬度 w 所判定的臨界值 th ，列位置 x 分類為等於或小於臨界值 th 之首碼及超過臨界值 th 的尾碼 $(x-th)$ 。

【0046】 詳言之，若最後有效係數之列位置 x 的值等於或小於臨界值 th ，則列位置僅分類為首碼，而不分類為尾碼。若列位置 x

之值超過臨界值 th ，則列位置 x 分類為對應於臨界值 th 之首碼及超過臨界值 th 的尾碼($x-th$)。亦即，若列位置 x 具有等於或小於臨界值 th 之值，則列位置僅分類為首碼且不存在尾碼。另外，僅當列位置 x 超過臨界值 th 時，列位置 x 分類為首碼及尾碼。

【0047】 換言之，若最後有效係數之列位置 x 等於或小於臨界值 th ，則列位置 x 根據預定第一二元化方法而二元化，且僅分類為 x 軸首碼位元串。若最後有效係數 x 之列位置 x 超過臨界值 th ，則列位置 x 分類為 x 軸首碼位元串及 x 軸尾碼位元串，此 x 軸首碼位元串是藉由在第一二元化方法中對臨界值 th 執行二元化而獲得，此 x 軸尾碼位元串是藉由在預定第二二元化方法中對值($x-th$)執行二元化而獲得。

【0048】 列位置 x 分類為首碼及尾碼所基於之臨界值 th 可基於區塊之寬度 w 而判定，如上文所述。舉例而言，臨界值 th 可為 $(w/2)-1$ ， $(w/2)-1$ 為在 0 至 $(w-1)$ 之間的中間值， $(w-1)$ 為列位置 x 之容許範圍。作為另一實例，若區塊之寬度 w 為 2 的冪，則臨界值 th 可藉由以下方程式 $th = (\log_2 w < 1) - 1$ 來判定。臨界值 th 不限於此，且可以各種方式設定。

【0049】 詳言之，若區塊之寬度 w 具有值 8，則臨界值 th 為 $(8/2)-1=3$ ，且由此，列位置 x 可基於值 3 分類為首碼及尾碼。若列位置 x 超過 3，例如，列位置 x 具有值 5，則由於 $x = th+2 = 3+2$ ，因此列位置 x 分類為具有值 3 之首碼及具有值 2 的尾碼。若列位置 x 具有值 3 或更小，則列位置 x 直接二元化且分類為首碼，且不存在尾碼。

【0050】 在先前描述之實例中，首碼 3 及尾碼 2 使用不同之二元

化方法而分別二元化。舉例而言，首碼可經由截斷一元二元化處理程序而二元化，且尾碼可經由固定長度二元化處理程序而二元化。為便於描述，在圖 5 中，在列位置 x 為 5 且臨界值 th 為 3 之狀況下，分類為首碼之值 3 經由一元二元化而二元化為 0001 (52)，且分類為尾碼之值 2 經由一般二元化處理程序而二元化為 010 (54)。

【0051】 如上文所述，首碼位元串 0001 (52) 藉由應用全文模型而以算術方式編碼。全文索引是關於 '0001' 中之分格中的每一者判定，且用於以算術方式編碼每一分格之全文模型可基於所判定之全文索引而判定。在不執行判定全文模型化之處理程序的情況下，尾碼位元串 010 (54) 在旁通模式中以算術方式編碼。在旁通模式中，由於分格中之每一者具有相同機率，亦即，值 0 及值 1 具有相同固定機率值 $1/2$ ，因此輸入位元串 101 (54) 可在不使用全文模型的情況下直接以算術方式編碼。

【0052】 如上文所述，若列位置 x 具有等於或小於臨界值 th 之值，則列位置 x 僅分類為首碼，且不存在尾碼。在上文所述之實例中，假設列位置 x 具有小於臨界值 th 3 之值 1。在此狀況下，列位置 x 之值 (亦即，1) 經由預定二元化方法僅分類為首碼位元串，且不存在尾碼位元串。如上文所述，首碼位元串藉由應用全文模型而以算術方式編碼，且因為不存在尾碼位元串，所以在旁通模式中之算術編碼處理程序被省略。

【0053】 類似於在將列位置 x 分類為首碼位元串及尾碼位元串之後所執行的算術編碼，行位置 y 可分類為首碼位元串及尾碼位元串且可以算術方式編碼。亦即，基於依據區塊之高度 h 所判定的

臨界值 th ，行位置 y 分類為等於或小於臨界值 th 之首碼及具有超過臨界值 th 之值 $(y-th)$ 的尾碼。若行位置 y 具有等於或小於臨界值 th 之值，則行位置僅分類為首碼，且不存在尾碼。若行位置 y 分類為首碼及尾碼，則首碼及尾碼中之每一者使用獨立的二元化方法而二元化，藉此獲得首碼位元串及尾碼位元串。

【0054】 亦即，最後有效係數之行位置 y 等於或小於臨界值 th ，行位置 y 使用第一二元化方法而二元化且分類為 y 軸首碼位元串。若最後有效係數之行位置 y 超過臨界值 th ，則行位置 y 分類為 y 軸首碼位元串及 y 軸尾碼位元串，此 y 軸首碼位元串是藉由在第一二元化方法中對臨界值 th 執行二元化而獲得，此 y 軸尾碼位元串是藉由在第二二元化方法中對值 $(y-th)$ 執行二元化而獲得。

【0055】 另外，首碼位元串藉由應用全文模型而以算術方式編碼，且尾碼位元串在旁通模式中以算術方式編碼。

【0056】 圖 6 為說明根據本發明之實施例的以算術方式編碼最後有效係數之位置資訊的處理程序之圖式。

【0057】 如上文所述，當最後有效係數之列位置 x 及行位置 y 基於依據當前區塊之大小所判定的臨界值 th 而分別分類為首碼位元串及尾碼位元串時，根據本實施例之語法元素編碼器 12 藉由根據 CABAC 應用全文模型而執行首碼位元串之算術寫碼，且在旁通模式中執行分類為尾碼之位元串的算術寫碼。

【0058】 參看圖 6，當最後有效係數之列位置 x 61 分類為 x 軸分量首碼 62 及 x 軸分量尾碼 63 且行位置 y 分類為 y 軸分量首碼 66 及 y 軸分量尾碼 67 時，語法元素編碼器 12 產生 x 軸分量首碼 62 及 y 軸分量首碼 66 之群組，且藉由應用全文模型化 68 而對此群

組執行算術編碼。另外，在執行全文模型化 68 之後或獨立於全文模型化 68，語法元素編碼器 12 產生 x 軸分量尾碼 63 及 y 軸分量尾碼 67 之群組，且在旁通模式 69 中對此群組執行算術編碼。如上文所述，本實施例之語法元素編碼器 12 可關於同一算術編碼方法所應用於之位元串的群組執行處理程序，且由此，計算速度可得以改良。詳言之， x 軸分量尾碼 63 及 y 軸分量尾碼 67 經群聚，且此群組之算術編碼是在旁通模式中執行，且由此，尾碼位元串可即刻以算術方式編碼。由於旁通模式如上文所述使用固定機率值，因此對應於整個輸入位元串之編碼結果可直接輸出。另外，如上文所述，當最後有效係數之列位置 x 或行位置 y 具有等於或小於預定臨界值之值時，列位置及行位置之尾碼位元串不存在，且由此，尾碼位元串的算術編碼處理程序可省略。

【0059】 圖 8 為說明根據本發明之實施例的用於編碼視訊之算術編碼方法的流程圖。

【0060】 參看圖 8，在操作 82 中，語法元素編碼器 12 基於依據當前區塊之大小所判定的臨界值將當前區塊中之最後有效係數位置的第一座標分量分類為第一座標首碼位元串及第一座標尾碼位元串。如上文所述，語法元素編碼器 12 根據第一預定二元化方法二元化列位置 x ，且在最後有效係數之列位置 x 等於或小於臨界值 th 時將二元化之結果分類為 x 軸首碼位元串。又，當最後有效係數之列位置 x 超過臨界值 th 時，語法元素編碼器 12 將列位置 x 分類為 x 軸首碼位元串及 x 軸尾碼位元串，此 x 軸首碼位元串是藉由根據第一二元化方法對臨界值 th 執行二元化而獲得，此 x 軸尾碼位元串是藉由根據第二預定二元化方法對值 $(x-th)$ 執行二元

化而獲得。

【0061】 在操作 82 中，語法元素編碼器 12 基於臨界值將最後有效係數之第二座標分量分類為第二座標首碼位元串及第二座標尾碼位元串。如上文所述，語法元素編碼器 12 根據第一預定二元化方法二元化行位置 y ，且在最後有效係數之行位置 y 等於或小於臨界值 th 時將二元化之結果分類為 y 軸首碼位元串。又，當最後有效係數之行位置 y 超過臨界值 th 時，語法元素編碼器 12 將行位置 y 分類為 y 軸首碼位元串及 y 軸尾碼位元串，此 y 軸首碼位元串是藉由根據第一二元化方法對臨界值 th 執行二元化而獲得，此 y 軸尾碼位元串是藉由根據第二預定二元化方法對值 $(y-th)$ 執行二元化而獲得。此處，當區塊之寬度 w 及高度 h 彼此相等時，為用於將列位置 x 及行位置 y 分類為首碼及尾碼之準則的臨界值彼此相等。若區塊具有矩形形狀，則用於將列位置 x 及行位置 y 分類為首碼及尾碼之臨界值可分別基於區塊之寬度及高度來判定。

【0062】 在操作 83 中，語法元素編碼器 12 根據第一算術編碼方法對第一座標首碼位元串及第二座標首碼位元串順序地執行算術編碼。如上文所述，語法元素編碼器 12 可藉由使用全文模型產生首碼位元串之群組以執行算術編碼。

【0063】 在操作 84 中，語法元素編碼器 12 根據第二算術編碼方法對第一座標尾碼位元串及第二座標尾碼位元串執行算術編碼。如上文所述，語法元素編碼器 12 可產生在旁通模型中以算術方式編碼之尾碼位元串的群組。

【0064】 圖 9A 為根據本發明之實施例之視訊解碼裝置 90 的方塊圖。

【0065】 參看圖 9A，視訊解碼裝置包含語法元素解碼器 91 及影像還原單元 92。

【0066】 語法元素解碼器 91 接收包含表示視訊之經編碼資料的各種語法元素之位元串流，且剖析位元串流以獲取語法元素。以上操作可執行於語法元素解碼器 91 之剖析單元中。由於語法元素是藉由上文所述之視訊編碼裝置 10 而二元化及以算術方式編碼，因此語法元素解碼器 91 經由以算術方式解碼及逆二元化處理程序而還原語法元素。

【0067】 詳言之，本實施例之語法元素解碼器 91 自所接收位元串流獲取分別對應於 x 軸分量首碼位元串及 x 軸分量尾碼位元串之 x 軸分量首碼語法元素及 x 軸分量尾碼語法元素，此 x 軸分量首碼位元串及此 x 軸分量尾碼位元串是藉由基於臨界值分類當前區塊之最後有效係數的 x 軸位置而獲得，此臨界值是基於當前區塊之大小而判定，且自所接收位元串流獲取分別對應於 y 軸分量首碼位元串及 y 軸分量尾碼位元串之 y 軸分量首碼語法元素及 y 軸分量尾碼語法元素，此 y 軸分量首碼位元串及此 y 軸分量尾碼位元串是藉由基於臨界值分類最後有效係數的 y 軸位置而獲得。

【0068】 另外，語法元素解碼器 91 在第一算術解碼方法（亦即，使用全文模型之算術解碼）中關於 x 軸分量首碼語法元素及 y 軸分量首碼語法元素順序地執行算術解碼操作，以便獲取 x 軸分量首碼位元串及 y 軸分量首碼位元串。

【0069】 又，語法元素解碼器 91 在第二算術解碼方法（亦即，旁通模式之算術解碼）中關於 x 軸分量尾碼語法元素及 y 軸分量尾碼語法元素順序地執行算術解碼操作，以便獲取 x 軸分量尾碼

位元串及 y 軸分量尾碼位元串。如上文所述，由於在列位置 x 及行位置 y 之值小於預定臨界值 th 的狀況下不存在尾碼，因此尾碼語法元素之算術解碼操作在此狀況下省略。

【0070】 當 x 軸分量首碼位元串、 y 軸分量首碼位元串、 x 軸分量尾碼位元串及 y 軸分量尾碼位元串被獲取時，語法元素解碼器對 x 軸分量首碼位元串及 x 軸分量尾碼位元串執行逆二元化，且將逆二元化之 x 軸分量首碼及逆二元化之 x 軸分量尾碼相加來復原 x 軸分量。又，語法元素解碼器 91 對 y 軸分量首碼位元串及 y 軸分量尾碼位元串執行逆二元化，且將逆二元化之 y 軸分量首碼及逆二元化之 y 軸分量尾碼相加來復原 y 軸分量。

【0071】 影像還原單元 92 藉由使用藉由語法元素解碼器 91 所還原之各種語法元素對當前區塊執行逆變換及預測。影像還原單元 92 可藉由使用影像區塊中之每一者中的經還原語法元素執行諸如逆量化、逆變換及畫面內預測/運動補償的操作來還原影像區塊。

【0072】 圖 9B 為包含於圖 9A 之語法元素解碼器 91 中之算術解碼裝置的方塊圖。圖 9B 中所示之算術解碼裝置 93 對應於圖 2 中所示的語法元素編碼裝置 20。算術解碼裝置 93 執行為在語法元素編碼裝置 20 中所執行之算術編碼處理程序之逆處理程序的處理程序。

【0073】 參看圖 9B，算術解碼裝置 93 包含全文模型化器 94、規則解碼器 95、旁通解碼器 96，及逆二元化單元 97。

【0074】 在旁通模式中編碼之符號輸出至旁通解碼器 96 來解碼，且在規則寫碼方法中編碼之符號藉由規則解碼器 95 解碼。規則解碼器 95 基於自全文模型化器 94 所提供之全文模型以算術方

式解碼當前編碼之符號的二元化值。如上文所述，規則解碼器 95 使用全文模型關於自所接收位元串流所獲取之 x 軸分量首碼語法元素及 y 軸分量首碼語法元素順序地執行算術解碼，且由此，獲取 x 軸分量首碼位元串及 y 軸分量首碼位元串。

【0075】 旁通解碼器 96 在旁通模式中關於自所接收位元串流所獲取之 x 軸分量尾碼語法元素及 y 軸分量尾碼語法元素執行算術解碼，且由此，獲取 x 軸分量尾碼位元串及 y 軸分量尾碼位元串。

【0076】 逆二元化單元 97 對藉由規則解碼器 95 或旁通解碼器 96 所復原之 x 軸分量首碼位元串、y 軸分量首碼位元串、x 軸分量尾碼位元串及 y 軸分量尾碼位元串執行逆二元化，以便還原 x 軸分量首碼、y 軸分量首碼、x 軸分量尾碼及 y 軸分量尾碼。x 軸分量首碼及 x 軸分量尾碼相加以獲得最後有效係數之 x 軸位置，且 y 軸分量首碼及 y 軸分量尾碼相加以獲得最後有效係數的 y 軸位置。

【0077】 圖 10 為說明根據本發明之實施例的用於解碼視訊之算術解碼方法的流程圖。

【0078】 參看圖 10，在操作 101 中，語法元素解碼器 91 自所接收位元串流獲取分別對應於第一座標分量首碼位元串及第一座標分量尾碼位元串之第一座標分量首碼語法元素及第一座標分量尾碼語法元素，第一座標分量首碼位元串及第一座標分量尾碼位元串是藉由基於臨界值分類當前區塊之最後有效係數的第一座標位置而獲得，此臨界值是基於當前區塊之大小而判定，且自所接收位元串流獲取分別對應於第二座標分量首碼位元串及第二座標分量尾碼位元串之第二座標分量首碼語法元素及第二座標分量尾碼語法元素，第二座標分量首碼位元串及第二座標分量尾碼位元串

是藉由基於臨界值分類最後有效係數的第二座標位置而獲得。

【0079】 在操作 102 中，語法元素解碼器 91 在第一算術解碼方法（亦即，使用全文模型之算術解碼）中關於第一座標分量首碼語法元素及第二座標分量首碼語法元素順序地執行算術解碼操作，以便獲取第一座標分量首碼位元串及第二座標分量首碼位元串。

【0080】 在操作 103 中，語法元素解碼器 91 在第二算術解碼方法（亦即，旁通模式之算術解碼）中關於第一座標分量尾碼語法元素及第二座標分量尾碼語法元素順序地執行算術解碼操作，以便獲取第一座標分量尾碼位元串及第二座標分量尾碼位元串。

【0081】 在操作 104 中，語法元素解碼器 91 對第一座標首碼位元串及第一座標尾碼位元串執行逆二元化以還原第一座標分量，且對第二座標首碼位元串及第二座標尾碼位元串執行逆二元化以還原第二座標分量。

【0082】 根據本發明之以上實施例，最後有效係數之位置分類為首碼位元串及尾碼位元串，且同一算術編碼方法所應用於之位元串組態為待順序地處理的群組。首碼位元串藉由使用全文模型化以算術方式編碼及解碼，且尾碼位元串在不使用全文模型化的情況下在旁通模式中以算術方式編碼及解碼。因此，當與最後有效係數之位置藉由僅使用全文模型化而以算術方式編碼及解碼的狀況相比時，計算量減小，且由此，算術編碼及解碼操作之處理速度可得以改良。

【0083】 如上文所述，在根據本實施例之視訊編碼裝置 10 及視訊解碼裝置 90 中，藉由分割視訊資料所獲得之區塊分割為具有樹

結構的寫碼單元，且預測單元用以預測寫碼單元且變換單元用以變換寫碼單元。下文中，下文將參看圖 11 至圖 23 描述基於具有樹結構之寫碼單元、預測單元及變換單元的視訊編碼方法及裝置以及視訊解碼方法及裝置。

【0084】 圖 11 為根據本發明之實施例之視訊編碼裝置 100 的方塊圖。

【0085】 視訊編碼裝置 100 包含階層式編碼器 110 及熵編碼器 120。

【0086】 階層式編碼器 110 分割編碼為具有預定大小之資料單元的當前圖像，以在資料單元中之每一者中執行編碼操作。詳言之，階層式編碼器 110 可基於為具有最大大小之寫碼單元的最大寫碼單元而分割當前圖像。根據本發明之實施例的最大寫碼單元可為具有大小 32×32 、 64×64 、 128×128 、 256×256 等之資料單元，其中資料單元之形狀為具有為 2 的平方之寬度及長度之正方形。

【0087】 根據本發明之實施例的寫碼單元可藉由最大大小及深度來表徵。深度表示寫碼單元自最大寫碼單元在空間上分割之次數，且隨著深度加深，根據深度之較深編碼單元可自最大寫碼單元分割為最小寫碼單元。最大寫碼單元之深度為最上層深度，且最小寫碼單元之深度為最下層深度。由於對應於每一深度之寫碼單元的大小隨著最大寫碼單元之深度加深而減小，因此對應於較上層深度之寫碼單元可包含對應於較下層深度的多個寫碼單元。

【0088】 如上文所述，當前圖像之影像資料根據寫碼單元之最大大小分割為最大寫碼單元，且最大寫碼單元中的每一者可包含根據深度所分割的較深寫碼單元。由於根據本發明之實施例的最大

寫碼單元是根據深度分割，因此包含於最大寫碼單元中之空間域的影像資料可根據深度在階層上分類。

【0089】 限制最大寫碼單元之高度及寬度在階層上分割之總次數的寫碼單元之最大深度及最大大小可為預定的。

【0090】 階層式編碼器 110 編碼藉由根據深度分割最大寫碼單元之區域所獲得的至少一分割區域，且判定深度以根據此至少一分割區域輸出最終經編碼影像資料。換言之，階層式編碼器 110 藉由以下操作來判定經寫碼深度：根據當前圖像之最大寫碼單元編碼根據深度之較深寫碼單元中的影像資料，及選擇具有最小編碼誤差的深度。所判定之經寫碼深度及根據所判定之經寫碼深度的經編碼影像資料輸出至熵編碼器 120。

【0091】 最大寫碼單元中之影像資料基於對應於等於或小於最大深度之至少一深度的較深寫碼單元而編碼，且編碼影像資料之結果基於較深寫碼單元中的每一者而比較。可在比較較深寫碼單元之編碼誤差之後選擇具有最小編碼誤差的深度。可針對每一最大寫碼單元選擇至少一經寫碼深度。

【0092】 隨著寫碼單元根據深度在階層上分割，且隨著寫碼單元之數目增加，最大寫碼單元的大小經分割。又，即使寫碼單元對應於一最大寫碼單元中之同一深度，仍藉由單獨量測每一寫碼單元之影像資料的編碼誤差而判定是否將對應於同一深度之寫碼單元中的每一者分割為較下層深度。因此，即使當影像資料包含於一最大寫碼單元中時，影像資料仍根據深度而分割為多個區域且編碼誤差可根據此一最大寫碼單元中之區域而不同，且由此經寫碼深度可根據影像資料中的區域而不同。因此，一或多個經寫碼

深度可在一最大寫碼單元中判定，且最大寫碼單元之影像資料可根據至少一經寫碼深度的寫碼單元而劃分。

【0093】 因此，階層式編碼器 110 可判定包含於最大寫碼單元中之具有樹結構的寫碼單元。根據本發明之實施例的‘具有樹結構之寫碼單元’包含來自包含於最大寫碼單元中之所有較深寫碼單元當中的對應於判定為經寫碼深度之深度的寫碼單元。經寫碼深度之寫碼單元可根據最大寫碼單元之同一區域中的深度而在階層上判定，且可在不同的區域中獨立地判定。類似地，當前區域中之經寫碼深度可獨立於另一區域中之經寫碼深度而判定。

【0094】 根據本發明之實施例的最大深度為與自最大寫碼單元至最小寫碼單元執行分割之次數相關的索引。根據本發明之實施例的第一最大深度可表示自最大寫碼單元至最小寫碼單元執行分割的總次數。根據本發明之實施例的第二最大深度可表示自最大寫碼單元至最小寫碼單元之總深度層級數。舉例而言，當最大寫碼單元之深度為 0 時，最大寫碼單元經分割一次之寫碼單元的深度可設定為 1，且最大寫碼單元經分割兩次之寫碼單元的深度可設定為 2。此處，若最小寫碼單元為最大寫碼單元經分割四次之寫碼單元，則深度之 5 個深度層級 0、1、2、3 及 4 存在，且由此，第一最大深度可設定為 4，且第二最大深度可設定為 5。

【0095】 預測編碼及變換可根據最大寫碼單元而執行。根據最大寫碼單元，亦基於根據等於最大深度之深度或小於最大深度之深度的較深寫碼單元執行預測編碼及變換。

【0096】 由於在無論何時最大寫碼單元根據深度分割時較深寫碼單元之數目增大，因此包含預測編碼及變換的編碼對隨著深度

加深所產生的所有較深寫碼單元執行。為了便於描述，在最大寫碼單元中，現將基於當前深度之寫碼單元描述預測編碼及變換。

【0097】 視訊編碼裝置 100 可以各種方式選擇用於編碼影像資料之資料單元的大小或形狀。為了編碼影像資料，諸如預測編碼、變換及熵編碼之操作經執行，且此時，同一資料單元可用於所有操作或不同的資料單元可用於每一操作。

【0098】 舉例而言，視訊編碼裝置 100 可不僅選擇用於編碼影像資料之寫碼單元，而且選擇不同於寫碼單元之資料單元，以便對寫碼單元中之影像資料執行預測編碼。

【0099】 為了在最大寫碼單元中執行預測編碼，預測編碼可基於對應於經寫碼深度之寫碼單元（亦即，基於不再分割為對應於較下層深度之寫碼單元的寫碼單元）執行。下文中，不再分割且變為用於預測編碼之基礎單元的寫碼單元現將被稱為‘預測單元’。藉由分割預測單元所獲得之分區可包含藉由分割預測單元之高度及寬度中的至少一者所獲得的預測單元或資料單元。

【0100】 舉例而言，當 $2N \times 2N$ （其中 N 為正整數）之寫碼單元不再分割且變為 $2N \times 2N$ 之預測單元時，分區之大小可為 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 。分區類型之實例包含藉由對稱地分割預測單元之高度或寬度所獲得的對稱分區、藉由非對稱地分割預測單元之高度或寬度（諸如， $1:n$ 或 $n:1$ ）所獲得的分區、藉由以幾何方式分割預測單元所獲得之分區，及具有任意形狀的分區。

【0101】 預測單元之預測模式可為畫面內模式、畫面間模式及跳過模式中之至少一者。舉例而言，可對 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 之分區執行畫面內模式或畫面間模式。又，可僅對 $2N \times 2N$ 之

分區執行跳過模式。在寫碼單元中對一預測單元獨立地執行編碼，藉此選擇具有最小編碼誤差的預測模式。

【0102】 視訊編碼裝置 100 亦可不僅基於用於編碼影像資料之寫碼單元而且基於不同於寫碼單元之資料單元而對寫碼單元中的影像資料執行變換。

【0103】 為了在寫碼單元中執行變換，可基於具有小於或等於寫碼單元之大小的資料單元執行變換。舉例而言，用於變換之資料單元可包含用於畫面內模式之資料單元及用於畫面間模式之資料單元。

【0104】 用作變換之基礎的資料單元現將被稱為‘變換單元’。類似於寫碼單元，寫碼單元中之變換單元可以遞回方式分割為較小大小的區域，使得變換單元可以區域為單位獨立地判定。因此，寫碼單元中之殘餘資料可根據具有根據變換深度之樹結構的變換單元而劃分。

【0105】 亦可在變換單元中設定變換深度，此變換深度指示藉由分割寫碼單元之高度及寬度達到變換單元而執行分割的次數。舉例而言，在 $2N \times 2N$ 之當前寫碼單元中，當變換單元之大小為 $2N \times 2N$ 時，變換深度可為 0，當變換單元之大小為 $N \times N$ 時，變換深度可為 11，且當變換單元之大小為 $N/2 \times N/2$ 時，變換深度可為 12。亦即，亦可根據變換深度來設定具有樹結構之變換單元。

【0106】 根據對應於經寫碼深度之寫碼單元的編碼資訊不僅需要關於經寫碼深度之資訊，而且需要關於與預測編碼及變換相關之資訊的資訊。因此，階層式編碼器 110 不僅判定具有最小編碼誤差之經寫碼深度，而且判定預測單元中之分區類型、根據預測

單元之預測模式，及用於變換之變換單元的大小。

【0107】 稍後將詳細描述根據本發明之實施例的在最大寫碼單元中之根據樹結構的寫碼單元及判定分區的方法。

【0108】 階層式編碼器 110 可藉由基於拉格朗日乘數 (Lagrangian multiplier) 使用位元率-失真最佳化 (Rate-Distortion Optimization) 而量測根據深度之較深寫碼單元的編碼誤差。

【0109】 熵編碼器 120 在位元串流中輸出基於藉由階層式編碼器 110 所判定之至少一經寫碼深度所編碼的最大寫碼單元之影像資料，及關於根據經寫碼深度之編碼模式的資訊。可藉由編碼影像之殘餘資料來獲得經編碼影像資料。關於根據經寫碼深度之編碼模式的資訊可包含關於經寫碼深度、關於預測單元中之分區類型、預測模式及變換單元之大小的資訊。

【0110】 可藉由使用根據深度之分割資訊來定義關於經寫碼深度的資訊，關於經寫碼深度的資訊指示是否對較下層深度而非當前深度之寫碼單元執行編碼。若當前寫碼單元之當前深度為經寫碼深度，則當前寫碼單元中之影像資料經編碼且輸出，且由此，分割資訊可定義為不將當前寫碼單元分割為較下層深度。或者，若當前寫碼單元之當前深度並非經寫碼深度，則編碼對較下層深度之寫碼單元執行，且由此，分割資訊可定義為分割當前寫碼單元以獲得較下層深度的寫碼單元。

【0111】 若當前深度並非經寫碼深度，則編碼對分割為較下層深度之寫碼單元的寫碼單元執行。由於較下層深度之至少一寫碼單元存在於當前深度之一寫碼單元中，因此編碼對較下層深度之每一寫碼單元重複地執行，且由此，編碼可針對具有同一深度之寫

碼單元以遞回方式執行。

【0112】 由於具有樹結構之寫碼單元是針對一最大寫碼單元而判定，且關於至少一編碼模式的資訊是針對經寫碼深度之寫碼單元而判定，因此關於至少一編碼模式的資訊可針對一最大寫碼單元而判定。又，最大寫碼單元之影像資料的經寫碼深度可根據位置而不同，此是因為影像資料根據深度在階層上分割，且由此，關於經寫碼深度及編碼模式的資訊可針對影像資料設定。

【0113】 因此，熵編碼器 120 可將關於相應經寫碼深度及編碼模式之編碼資訊指派給寫碼單元、預測單元及包含於最大寫碼單元中之最小單元中的至少一者。

【0114】 根據本發明之實施例的最小單元為藉由將構成最下層深度之最小寫碼單元分割為 4 個所獲得的正方形資料單元。或者，最小單元可為可包含在所有寫碼單元、預測單元、分區單元及包含在最大寫碼單元中之變換單元中的最大正方形資料單元。

【0115】 舉例而言，經由熵編碼器 120 所輸出之編碼資訊可分類為根據寫碼單元之編碼資訊，及根據預測單元的編碼資訊。根據寫碼單元之編碼資訊可包含關於預測模式及關於分區之大小的資訊。根據預測單元之編碼資訊可包含關於畫面間模式之估計方向、關於畫面間模式之參考影像索引、關於運動向量、關於畫面內模式之色度分量及關於畫面內模式之內插方法的資訊。又，關於根據圖像、片段或 GOP 所定義之寫碼單元之最大大小的資訊及關於最大深度之資訊可插入至位元串流的標頭中。

【0116】 在視訊編碼裝置 100 中，較深寫碼單元可為藉由將較上層深度之寫碼單元（其為在上方的一層）的高度或寬度除以 2 所

獲得的寫碼單元。換言之，當當前深度之寫碼單元的大小為 $2N \times 2N$ 時，較下層深度之寫碼單元的大小為 $N \times N$ 。又，具有大小 $2N \times 2N$ 之當前深度的寫碼單元可包含具有大小 $N \times N$ 的較下層深度之最大數目 4 個寫碼單元。

【0117】 因此，視訊編碼裝置 100 可藉由基於最大寫碼單元之大小及考慮當前圖像之特性所判定的最大深度針對每一最大寫碼單元判定具有最佳形狀及最佳大小的寫碼單元而形成具有樹結構之寫碼單元。又，由於藉由使用各種預測模式及變換中之任一者對每一最大寫碼單元執行編碼，因此可考慮各種影像大小之寫碼單元的特性判定最佳編碼模式。

【0118】 因此，若具有高解析度或大資料量之影像在習知巨集區塊中編碼，則每圖像之巨集區塊的數目過度地增大。因此，針對每一巨集區塊所產生之壓縮資訊之片的數目增大，且由此難以傳輸壓縮資訊且資料壓縮效率降低。然而，藉由使用視訊編碼裝置 100，由於在考慮影像之特性的同時調整寫碼單元，同時在考慮影像之大小的同時增大寫碼單元的最大大小，因此影像壓縮效率可增大。

【0119】 圖 12 為根據本發明之實施例之視訊解碼裝置 200 的方塊圖。

【0120】 視訊解碼裝置 200 包含語法元素提取器 210、熵解碼器 220 及階層式解碼器 230。諸如寫碼單元、深度、預測單元、變換單元之各種術語的定義，及關於各種編碼模式、用於視訊解碼裝置 200 之各種操作的資訊與參看圖 11 及參考視訊編碼裝置 100 所述的彼等相同。

【0121】 語法元素提取器 210 接收且剖析經編碼視訊之位元串流。熵解碼器 220 自經剖析位元串流提取針對每一寫碼單元之經編碼影像資料，其中寫碼單元具有根據每一最大寫碼單元之樹結構，且將經提取影像資料輸出至階層式解碼器 230。

【0122】 又，熵解碼器 220 自經剖析位元串流提取關於經寫碼深度、編碼模式之額外資訊，色彩分量資訊，及針對具有根據每一最大寫碼單元之樹結構之寫碼單元的預測模式資訊。關於經寫碼深度及編碼模式之所提取資訊輸出至階層式解碼器 230。換言之，位元串流中之影像資料分割為最大寫碼單元，使得階層式解碼器 230 針對每一最大寫碼單元解碼影像資料。

【0123】 藉由熵解碼器 220 所提取的根據最大寫碼單元關於經寫碼深度及編碼模式的資訊可針對關於如下經寫碼深度及編碼模式之資訊而設定：經判定以藉由在編碼終端機（如同實施例之視訊編碼裝置 100）處根據最大寫碼單元及經寫碼深度在寫碼單元中的每一者中重複地執行編碼而產生最小編碼誤差。因此，視訊解碼裝置 200 可藉由根據產生最小編碼誤差之編碼方法解碼資料來還原影像。

【0124】 由於關於經寫碼深度及編碼模式之編碼資訊可指派給來自相應寫碼單元、預測單元及最小單元當中的預定資料單元，因此熵解碼器 220 可根據預定資料單元提取關於經寫碼深度及編碼模式的資訊。若關於相應最大寫碼單元之經寫碼深度及編碼模式的資訊記錄於預定資料單元中之每一者中，則關於經寫碼深度及編碼模式之相同資訊所指派給的預定資料單元可被推斷為包含於同一最大寫碼單元中的資料單元。

【0125】 階層式解碼器 230 藉由基於根據最大寫碼單元關於經寫碼深度及編碼模式的資訊解碼每一最大寫碼單元中之影像資料來還原當前圖像。換言之，階層式解碼器 230 可基於關於分區類型、預測模式，及來自包含於每一最大寫碼單元中之具有樹結構的寫碼單元當中之每一寫碼單元之變換單元的所提取資訊而解碼經編碼影像資料。解碼處理程序可包含包括畫面內預測及運動補償之預測，及逆變換。可根據逆正交變換或逆整數變換之方法而執行逆變換。

【0126】 階層式解碼器 230 可基於關於根據經寫碼深度之寫碼單元之預測單元的分區類型及預測模式的資訊根據每一寫碼單元之分區及預測模式執行畫面內預測或運動補償。

【0127】 又，階層式解碼器 230 可基於關於根據經寫碼深度之寫碼單元的變換單元之大小的資訊根據寫碼單元中之每一變換單元執行逆變換，以便根據最大寫碼單元執行逆變換。

【0128】 階層式解碼器 230 可藉由根據深度使用分割資訊而判定當前最大寫碼單元之至少一經寫碼深度。若分割資訊指示影像資料在當前深度上不再分割，則當前深度為經寫碼深度。因此，階層式解碼器 230 可藉由使用關於預測單元之分區類型、預測模式，及用於對應於經寫碼深度之每一寫碼單元之變換單元的大小之資訊來解碼對應於當前最大寫碼單元中之每一經寫碼深度的至少一寫碼單元之經編碼資料，且輸出當前最大寫碼單元之影像資料。

【0129】 換言之，含有包含相同分割資訊之編碼資訊的資料單元可藉由觀測針對來自寫碼單元、預測單元及最小單元當中之預定資料單元所指派的編碼資訊集合來聚集，且所聚集資料單元可視

為待藉由階層式解碼器 230 在同一編碼模式中解碼的一資料單元。

【0130】 視訊解碼裝置 200 可獲得關於在編碼針對每一最大寫碼單元以遞回方式執行時產生最小編碼誤差之至少一寫碼單元的資訊，且可使用此資訊來解碼當前圖像。換言之，判定為每一最大寫碼單元中之最佳寫碼單元的具有樹結構之寫碼單元可經解碼。

【0131】 因此，即使影像資料具有高解析度及大量資料，仍可藉由使用自編碼器所接收之關於最佳編碼模式的資訊藉由使用寫碼單元之大小及編碼模式（其是根據影像資料之特性適應性地判定）有效地解碼及還原影像資料。

【0132】 現將參看圖 13 至圖 23 描述根據本發明之實施例的判定具有樹結構之寫碼單元、預測單元及變換單元的方法。

【0133】 圖 13 為用於描述根據本發明之實施例的寫碼單元之概念的圖式。

【0134】 寫碼單元之大小可用寬度×高度來表達，且可為 64×64 、 32×32 、 16×16 及 8×8 。 64×64 之寫碼單元可分割為 64×64 、 64×32 、 32×64 或 32×32 之分區，且 32×32 之寫碼單元可分割為 32×32 、 32×16 、 16×32 或 16×16 的分區， 16×16 之寫碼單元可分割為 16×16 、 16×8 、 8×16 或 8×8 之分區，且 8×8 之寫碼單元可分割為 8×8 、 8×4 、 4×8 或 4×4 的分區。

【0135】 在視訊資料 310 中，解析度為 1920×1080 ，寫碼單元之最大大小為 64，且最大深度為 2。在視訊資料 320 中，解析度為 1920×1080 ，寫碼單元之最大大小為 64，且最大深度為 3。在視訊資料 330 中，解析度為 352×288 ，寫碼單元之最大大小為 16，且最大深度為 1。圖 13 中所示之最大深度表示自最大寫碼單元至最

小解碼單元之總分割次數。

【0136】 若解析度為高的或資料量為大的，則寫碼單元之最大大小可為大的，以便不僅增大編碼效率而且準確地反映影像之特性。因此，具有高於視訊資料 330 之解析度的視訊資料 310 及 320 之寫碼單元的最大大小可為 64。

【0137】 由於視訊資料 310 之最大深度為 2，因此視訊資料 310 之寫碼單元 315 可包含具有長軸大小 64 的最大寫碼單元，及具有長軸大小 32 及 16 的寫碼單元，此是因為深度藉由分割最大寫碼單元兩次而加深為兩層。同時，由於視訊資料 330 之最大深度為 1，因此視訊資料 330 之寫碼單元 335 可包含具有長軸大小 16 的最大寫碼單元，及具有長軸大小 8 之寫碼單元，此是因為深度藉由分割最大寫碼單元一次而加深為一層。

【0138】 由於視訊資料 320 之最大深度為 3，因此視訊資料 320 之寫碼單元 325 可包含具有長軸大小 64 的最大寫碼單元，及具有長軸大小 32、16 及 8 的寫碼單元，此是因為深度藉由分割最大寫碼單元三次而加深為三層。隨著深度加深，可精確地表達詳細資訊。

【0139】 圖 14 為根據本發明之實施例的基於階層結構之寫碼單元的影像編碼裝置之方塊圖。

【0140】 畫面內預測器 410 對來自當前圖框 405 當中的處於畫面內模式中之寫碼單元執行畫面內預測，且運動估計器 420 及運動補償器 425 藉由使用當前圖框 405 及參考圖框 495 對來自當前圖框 405 當中之處於畫面間模式中的寫碼單元執行畫面間估計及運動補償。

【0141】 自畫面內預測器 410、運動估計器 420 及運動補償器 425 所輸出之資料經由變換器 430 及量化器 440 作為經量化變換係數而輸出。經量化變換係數經由逆量化器 460 及逆變換器 470 還原為空間域中之資料，且空間域中之經還原資料在經由解區塊單元 480 及迴路濾波單元 490 後處理之後作為參考圖框 495 輸出。經量化變換係數可經由熵編碼器 450 作為位元串流 455 輸出。

【0142】 為了使影像編碼器 400 應用於視訊編碼裝置 100 中，影像編碼器 400 之所有元件（亦即，畫面內預測器 410、運動估計器 420、運動補償器 425、變換器 430、量化器 440、熵編碼器 450、逆量化器 460、逆變換器 470、解區塊單元 480 及迴路濾波單元 490）在考慮每一最大寫碼單元之最大深度的同時基於來自具有樹結構之寫碼單元當中的每一寫碼單元執行操作。

【0143】 特定言之，畫面內預測器 410、運動估計器 420 及運動補償器 425 在考慮當前最大寫碼單元之最大大小及最大深度的同時判定來自具有樹結構之寫碼單元當中的每一寫碼單元之分區及預測模式，且變換器 430 判定來自具有樹結構之寫碼單元當中的每一寫碼單元中之變換單元的大小。

【0144】 圖 15 為根據本發明之實施例的基於階層結構之寫碼單元的影像解碼裝置之方塊圖。

【0145】 剖析器 510 剖析待解碼之經編碼影像資料及來自位元串流 505 的針對解碼所需之關於編碼的資訊。經編碼影像資料經由熵解碼器 520 及逆量化器 530 作為經逆量化資料輸出，且經逆量化資料經由逆變換器 540 還原為空間域中的影像資料。

【0146】 畫面內預測器 550 關於空間域中之影像資料對處於畫面

內模式中之寫碼單元執行畫面內預測，且運動補償器 560 藉由使用參考圖框 585 對處於畫面間模式中的寫碼單元執行運動補償。

【0147】 傳遞通過畫面內預測器 550 及運動補償器 560 之空間域中的影像資料可在經由解區塊單元 570 及迴路濾波單元 580 後處理之後作為經還原圖框 595 輸出。又，經由解區塊單元 570 及迴路濾波單元 580 後處理之影像資料可作為參考圖框 585 輸出。

【0148】 為了使影像解碼器 500 應用於視訊解碼裝置 200 中，影像解碼器 500 之所有元件（亦即，剖析器 510、熵解碼器 520、逆量化器 530、逆變換器 540、畫面內預測器 550、運動補償器 560、解區塊單元 570 及迴路濾波單元 580）針對每一最大寫碼單元基於具有樹結構之寫碼單元執行操作。

【0149】 特定言之，畫面內預測 550 及運動補償器 560 針對具有樹結構之寫碼單元中之每一者基於分區及預測模式執行操作，且逆變換器 540 針對每一寫碼單元基於變換單元的大小執行操作。

【0150】 圖 16 為說明根據本發明之實施例的根據深度之寫碼單元及分區的圖式。

【0151】 視訊編碼裝置 100 及視訊解碼裝置 200 使用階層式寫碼單元以便考慮影像之特性。寫碼單元之最大高度、最大寬度及最大深度可根據影像之特性適應性地判定，或可藉由使用者不同地設定。可根據寫碼單元之預定最大大小判定根據深度之較深寫碼單元的大小。

【0152】 在寫碼單元之階層結構 600 中，根據本發明之實施例，寫碼單元之最大高度及最大寬度各為 64，且最大深度為 4。由於深度沿著階層結構 600 之垂直軸加深，因此較深寫碼單元之高度

及寬度各自經分割。又，為用於每一較深寫碼單元之預測編碼之基礎的預測單元及分區沿著階層結構 600 之水平軸而展示。

【0153】 換言之，寫碼單元 610 為階層結構 600 中之最大寫碼單元，其中深度為 0 且大小（亦即，高度乘寬度）為 64×64 。深度沿著垂直軸而加深，且具有大小 32×32 及深度 1 之寫碼單元 620、具有大小 16×16 及深度 2 之寫碼單元 630、具有大小 8×8 及深度 3 之寫碼單元 640，及具有大小 4×4 及深度 4 的寫碼單元 650 存在。具有大小 4×4 及深度 4 之寫碼單元 650 為最小寫碼單元。

【0154】 寫碼單元之預測單元及分區根據每一深度沿著水平軸而配置。換言之，若具有大小 64×64 及深度 0 之寫碼單元 610 為預測單元，則預測單元可分割為包含於編碼單元 610 中的分區，亦即，具有大小 64×64 之分區 610、具有大小 64×32 之分區 612、具有大小 32×64 之分區 614，或具有大小 32×32 的分區 616。

【0155】 類似地，具有大小 32×32 及深度 11 之寫碼單元 620 的預測單元可分割為包含於寫碼單元 620 中的分區，亦即，具有大小 32×32 之分區 620、具有大小 32×16 之分區 622、具有大小 16×32 之分區 624，及具有大小 16×16 的分區 626。

【0156】 類似地，具有大小 16×16 及深度 12 之寫碼單元 630 的預測單元可分割為包含於寫碼單元 630 中的分區，亦即，包含於寫碼單元 630 中的具有大小 16×16 之分區、具有大小 16×8 之分區 632、具有大小 8×16 之分區 634，及具有大小 8×8 的分區 636。

【0157】 類似地，具有大小 8×8 及深度 23 之寫碼單元 640 的預測單元可分割為包含於寫碼單元 640 中的分區，亦即，包含於寫碼單元 640 中的具有大小 8×8 之分區、具有大小 8×4 之分區 642、

具有大小 4×8 之分區 644，及具有大小 4×4 的分區 646。

【0158】 具有大小 4×4 及深度 14 之寫碼單元 650 為最小寫碼單元及最下層深度之寫碼單元。寫碼單元 650 之預測單元僅指派給具有大小 4×4 之分區。

【0159】 為了判定構成最大寫碼單元 610 之寫碼單元的至少一經寫碼深度，視訊編碼裝置 100 之寫碼單元判定器 120 針對對應於包含於最大寫碼單元 610 中之每一深度的寫碼單元執行編碼。

【0160】 隨著深度加深，包含相同範圍中之資料及相同大小的根據深度之較深寫碼單元的數目增大。舉例而言，需要對應於深度 12 之四個寫碼單元來涵蓋包含於對應於深度 11 之一寫碼單元中的資料。因此，為了比較根據深度之相同資料的編碼結果，對應於深度 11 之寫碼單元及對應於深度 12 之四個寫碼單元各自經編碼。

【0161】 為了針對來自深度當中之當前深度執行編碼，沿著階層結構 600 之水平軸，可藉由針對對應於當前深度之寫碼單元中的每一預測單元執行編碼而針對當前深度選擇最小編碼誤差。或者，可藉由比較根據深度之最小編碼誤差及隨著深度沿著階層結構 600 之垂直軸加深而針對每一深度執行編碼來搜尋最小編碼誤差。寫碼單元 610 中具有最小編碼誤差之深度及分區可選擇為寫碼單元 610 之經寫碼深度及分區類型。

【0162】 圖 17 為用於描述根據本發明之實施例的在寫碼單元 710 與變換單元 720 之間的關係的圖式。

【0163】 視訊編碼裝置 100 或 200 針對每一最大寫碼單元根據具有小於或等於最大寫碼單元之大小的寫碼單元編碼或解碼影像。在編碼期間用於變換之變換單元的大小可基於不大於相應寫碼單

元之資料單元而選擇。

【0164】 舉例而言，在視訊編碼裝置 100 或 200 中，若寫碼單元 710 之大小為 64×64 ，則可藉由使用具有大小 32×32 之變換單元 720 來執行變換。

【0165】 又，可藉由對具有大小 32×32 、 16×16 、 8×8 及 4×4 （其小於 64×64 ）之變換單元中的每一者執行變換而編碼具有大小 64×64 之寫碼單元 710 的資料，且接著具有最小寫碼誤差的變換單元可經選擇。

【0166】 圖 18 為用於描述根據本發明之實施例的對應於經寫碼深度之寫碼單元之編碼資訊的圖式。

【0167】 視訊編碼裝置 100 之輸出單元 130 可編碼且傳輸關於分區類型之資訊 800、關於預測模式之資訊 810，及關於對應於經寫碼深度之每一寫碼單元的變換單元之大小的資訊 820，作為關於編碼模式之資訊。

【0168】 資訊 800 指示關於藉由分割當前寫碼單元之預測單元所獲得的分區之形狀的資訊，其中分區為用於預測編碼當前寫碼單元的資料單元。舉例而言，具有大小 $2N \times 2N$ 之當前寫碼單元 CU_0 可分割為具有大小 $2N \times 2N$ 之分區 802、具有大小 $2N \times N$ 之分區 804、具有大小 $N \times 2N$ 之分區 806 及具有大小 $N \times N$ 的分區 808 中之任一者。此處，關於分區類型之資訊 800 設定為指示具有大小 $2N \times N$ 之分區 804、具有大小 $N \times 2N$ 之分區 806 及具有大小 $N \times N$ 之分區 808 中的一者。

【0169】 資訊 810 指示每一分區之預測模式。舉例而言，資訊 810 可指示對藉由資訊 800 所指示之分區所執行的預測編碼之模式，

亦即，畫面內模式 812、畫面間模式 814 或跳過模式 816。

【0170】 資訊 820 指示待基於何時對當前寫碼單元執行變換之變換單元。舉例而言，變換單元可為第一畫面內變換單元 822、第二畫面內變換單元 824、第一畫面間變換單元 826 或第二畫面間變換單元 828。

【0171】 根據每一較深寫碼單元，視訊解碼裝置 200 之影像資料及編碼資訊提取器 220 可提取且使用資訊 800、810 及 820 以用於解碼。

【0172】 圖 19 為根據本發明之實施例的根據深度之較深寫碼單元的圖式。

【0173】 分割資訊可用以指示深度之改變。分割資訊指示當前深度之寫碼單元是否分割為較下層深度之寫碼單元。

【0174】 用於預測編碼具有深度 0 及大小 $2N_0 \times 2N_0$ 之寫碼單元 900 的預測單元 910 可包含具有大小 $2N_0 \times 2N_0$ 之分區類型 912、具有大小 $2N_0 \times N_0$ 之分區類型 914、具有大小 $N_0 \times 2N_0$ 之分區類型 916 及具有大小 $N_0 \times N_0$ 的分區類型 918 之分區。圖 19 僅說明藉由對稱地分割預測單元 910 所獲得之分區類型 912 至 918，但分區類型不限於此，且預測單元 910 之分區可包含非對稱分區、具有預定形狀之分區及具有幾何形狀的分區。

【0175】 根據每一分區類型，預測編碼對具有大小 $2N_0 \times 2N_0$ 之一個分區、具有大小 $2N_0 \times N_0$ 之兩個分區、具有大小 $N_0 \times 2N_0$ 之兩個分區及具有大小 $N_0 \times N_0$ 的四個分區重複地執行。在畫面內模式及畫面間模式中之預測編碼可對具有大小 $2N_0 \times 2N_0$ 、 $N_0 \times 2N_0$ 、 $2N_0 \times N_0$ 及 $N_0 \times N_0$ 之分區執行。在跳過模式中之

預測編碼僅對具有大小 $2N_0 \times 2N_0$ 之分區執行。

【0176】 若編碼誤差在具有大小 $2N_0 \times 2N_0$ 、 $2N_0 \times N_0$ 及 $N_0 \times 2N_0$ 之分區類型 912 至 916 中的一者中最小，則預測單元 910 可能不分割為較下層深度。

【0177】 若編碼誤差在具有大小 $N_0 \times N_0$ 之分區類型 918 中最小，則深度自 0 改變為 1 以在操作 920 中分割分區類型 918，且編碼對具有深度 12 及大小 $N_0 \times N_0$ 之寫碼單元 930 重複地執行以搜尋最小編碼誤差。

【0178】 用於預測編碼具有深度 11 及大小 $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) 之寫碼單元 930 的預測單元 940 可包含具有大小 $2N_1 \times 2N_1$ 之分區類型 942、具有大小 $2N_1 \times N_1$ 之分區類型 944、具有大小 $N_1 \times 2N_1$ 之分區類型 946 及具有大小 $N_1 \times N_1$ 的分區類型 948 之分區。

【0179】 若編碼誤差在具有大小 $N_1 \times N_1$ 之分區類型 948 中最小，則深度自 11 改變為 12 以在操作 950 中分割分區類型 948，且編碼對具有深度 2 及大小 $N_2 \times N_2$ 之寫碼單元 960 重複地執行以搜尋最小編碼誤差。

【0180】 當最大深度為 d 時，根據每一深度之分割操作可經執行直至深度變為 $d-1$ 時，且分割資訊可編碼為直至深度為 0 至 $d-2$ 中之一者時。換言之，當在對應於深度 $d-2$ 之寫碼單元在操作 970 中分割之後執行編碼直至深度為 $d-1$ 時，用於預測編碼具有深度 $d-1$ 及大小 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 之寫碼單元 980 的預測單元 990 可包含具有大小 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 之分區類型 992、具有大小 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 之分區類型 994、具有大小 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 之

分區類型 996 及具有大小 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 的分區類型 998 之分區。

【0181】 預測編碼可對來自分區類型 992 至 998 當中的具有大小 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 之一個分區、具有大小 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 之兩個分區、具有大小 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 之兩個分區，具有大小 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 的四個分區重複地執行，以搜尋具有最小編碼誤差的分區類型。

【0182】 即使當具有大小 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 之分區類型 998 具有最小編碼誤差時，由於最大深度為 d ，具有深度 $d-1$ 之寫碼單元 $CU_{(d-1)}$ 不再分割為較下層深度，且構成當前最大寫碼單元 900 之寫碼單元的經寫碼深度判定為 $d-1$ ，且當前最大寫碼單元 900 的分區類型可判定為 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 。又，由於最大深度為 d 且具有最下層深度 $d-1$ 之最小寫碼單元 980 不再分割為較下層深度，因此不設定用於最小寫碼單元 980 之分割資訊。

【0183】 資料單元 999 可為當前最大寫碼單元之‘最小單元’。根據本發明之實施例的最小單元可為藉由將最小寫碼單元 980 分割為 4 個所獲得的矩形資料單元。藉由重複地執行編碼，視訊編碼裝置 100 可藉由根據寫碼單元 900 之深度比較編碼誤差而選擇具有最小編碼誤差的深度以判定經寫碼深度，且將相應分區類型及預測模式設定為經寫碼深度的編碼模式。

【0184】 因而，根據深度之最小編碼誤差在所有深度 1 至 d 中比較，且具有最小編碼誤差之深度可判定為經寫碼深度。經寫碼深度、預測單元之分區類型，及預測模式可編碼為關於編碼模式之資訊且作為此資訊傳輸。又，由於寫碼單元自深度 0 分割為經寫碼深度，因此僅經寫碼深度之分割資訊設定為 0，且排除經寫碼深

度之深度的分割資訊設定為 1。

【0185】 視訊解碼裝置 200 之影像資料及編碼資訊提取器 220 可提取且使用關於經寫碼深度及寫碼單元 900 之預測單元的資訊，以解碼分區 912。視訊解碼裝置 200 可藉由使用根據深度之分割資訊判定深度（其中分割資訊為 0）作為經寫碼深度，且使用關於相應深度之編碼模式的資訊以用於解碼。

【0186】 圖 20 至圖 22 為用於描述根據本發明之實施例的在寫碼單元 1010、預測單元 1060 與變換單元 1070 之間的關係的圖式。

【0187】 寫碼單元 1010 為在最大寫碼單元中對應於藉由視訊編碼裝置 100 所判定之經寫碼深度的具有樹結構之寫碼單元。預測單元 1060 為寫碼單元 1010 中之每一者之預測單元的分區，且變換單元 1070 為寫碼單元 1010 中之每一者的變換單元。

【0188】 當最大寫碼單元之深度在寫碼單元 1010 中為 0 時，寫碼單元 1012 及 1054 之深度為 1，寫碼單元 1014、1016、1018、1028、1050 及 1052 之深度為 2，寫碼單元 1020、1022、1024、1026、1030、1032 及 1048 之深度為 3，且寫碼單元 1040、1042、1044 及 1046 的深度為 4。

【0189】 在預測單元 1060 中，藉由分割寫碼單元而獲得一些編碼單元 1014、1016、1022、1032、1048、1050、1052 及 1054。換言之，寫碼單元 1014、1022、1050 及 1054 中之分區類型具有大小 $2N \times N$ ，寫碼單元 1016、1048 及 1052 中之分區類型具有大小 $N \times 2N$ ，且寫碼單元 1032 之分區類型具有大小 $N \times N$ 。預測單元及寫碼單元 1010 之分區小於或等於每一寫碼單元。

【0190】 變換或逆變換在小於寫碼單元 1052 之資料單元中對變

換單元 1070 中的寫碼單元 1052 之影像資料執行。又，變換單元 1070 中之寫碼單元 1014、1016、1022、1032、1048、1050 及 1052 在大小及形狀方面不同於預測單元 1060 中的寫碼單元。換言之，視訊編碼裝置 100 及視訊解碼裝置 200 可對同一寫碼單元中之資料單元個別地執行畫面內預測、運動估計、運動補償、變換及逆變換。

【0191】 因此，編碼對在最大寫碼單元之每一區域中具有階層結構之寫碼單元中的每一者以遞回方式執行以判定最佳寫碼單元，且由此，具有遞回樹結構之寫碼單元可獲得。編碼資訊可包含關於寫碼單元之分割資訊、關於分區類型之資訊、關於預測模式之資訊，及關於變換單元之大小的資訊。表 1 展示可藉由視訊編碼裝置 100 及視訊解碼裝置 200 設定之編碼資訊。

【0192】 [表 1]

分割資訊 0 (對具有大小 $2N \times 2N$ 及當前深度 d 之寫碼單元編碼)					分割資訊 1
預測模式	分區類型		變換單元之大小		重複地編碼具有較下層深度 $d+1$ 之寫碼單元
	對稱分區類型	非對稱分區類型	變換單元之分割資訊 0	變換單元之分割資訊 1	
畫面內 畫面間 跳過 (僅 $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (對稱類型) $N/2 \times N/2$ (非對稱類型)	

【0193】 視訊編碼裝置 100 之熵編碼器 120 可輸出關於具有樹結構之寫碼單元的編碼資訊，且視訊解碼裝置 200 之熵解碼器 220 可自所接收位元串流提取關於具有樹結構之寫碼單元的編碼資訊。

【0194】 分割資訊指示當前寫碼單元是否分割為較下層深度之寫碼單元。若當前深度 d 之分割資訊為 0，則當前寫碼單元不再分

割為較下層深度之深度為經寫碼深度，且由此關於分區類型、預測模式及變換單元之大小的資訊可針對經寫碼深度而定義。若當前寫碼單元根據分割資訊進一步分割，則編碼對較下層深度之四個分割寫碼單元獨立地執行。

【0195】 預測模式可為畫面內模式、畫面間模式及跳過模式中之一者。畫面內模式及畫面間模式可在所有分區類型中定義，且跳過模式僅在具有大小 $2N \times 2N$ 之分區類型中定義。

【0196】 關於分區類型之資訊可指示：具有大小 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 及 $N \times N$ 之對稱分區類型，其是藉由對稱地分割預測單元之高度或寬度而獲得；及具有大小 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 之非對稱分區類型，其是藉由非對稱地分割預測單元之高度或寬度而獲得。具有大小 $2N \times nU$ 及 $2N \times nD$ 之非對稱分區類型可藉由以 $1:n$ （其中 n 為大於 1 之整數）及 $n:1$ 分割預測單元之高度來分別獲得，且具有大小 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 之非對稱分區類型可藉由以 $1:n$ 及 $n:1$ 分割預測單元的寬度而分別獲得。

【0197】 變換單元之大小可設定為畫面內模式中之兩種類型及畫面間模式中的兩種類型。換言之，若變換單元之分割資訊為 0，則變換單元之大小可為 $2N \times 2N$ ， $2N \times 2N$ 為當前寫碼單元的大小。若變換單元之分割資訊為 1，則變換單元可藉由分割當前寫碼單元而獲得。又，若具有大小 $2N \times 2N$ 之當前寫碼單元的分區類型為對稱分區類型，則變換單元之大小可為 $N \times N$ ，且若當前寫碼單元之分區類型為非對稱分區類型，則變換單元的大小可為 $N/2 \times N/2$ 。

【0198】 關於具有樹結構之寫碼單元的編碼資訊可包含對應於經寫碼深度之寫碼單元、預測單元及最小單元中的至少一者。對

應於經寫碼深度之寫碼單元可包含含有相同編碼資訊之預測單元及最小單元中的至少一者。

【0199】 因此，藉由比較鄰近資料單元之編碼資訊而判定鄰近資料單元是否包含於對應於經寫碼深度的同一寫碼單元中。又，對應於經寫碼深度之相應寫碼單元是藉由使用資料單元之編碼資訊而判定，且由此最大寫碼單元中之經寫碼深度的分佈可得以判定。

【0200】 因此，若當前寫碼單元是基於鄰近資料單元之編碼資訊而預測，則鄰近於當前寫碼單元的較深寫碼單元中之資料單元的編碼資訊可直接被參考且使用。

【0201】 或者，若當前寫碼單元是基於鄰近資料單元之編碼資訊而預測，則鄰近於當前寫碼單元之資料單元是使用資料單元的經編碼資訊而搜尋，且所搜尋之鄰近寫碼單元可被參考以用於預測當前寫碼單元。

【0202】 圖 23 為用於描述根據表 1 之編碼模式資訊的在寫碼單元、預測單元與變換單元之間的關係的圖式。

【0203】 最大寫碼單元 1300 包含經寫碼深度之寫碼單元 1302、1304、1306、1312、1314、1316 及 1318。此處，由於寫碼單元 1318 為經寫碼深度之寫碼單元，因此分割資訊可設定為 0。關於具有大小 $2N \times 2N$ 之寫碼單元 1318 之分區類型的資訊可設定為具有大小 $2N \times 2N$ 之分區類型 1322、具有大小 $2N \times N$ 之分區類型 1324、具有大小 $N \times 2N$ 之分區類型 1326、具有大小 $N \times N$ 之分區類型 1328、具有大小 $2N \times nU$ 之分區類型 1332、具有大小 $2N \times nD$ 之分區類型 1334、具有大小 $nL \times 2N$ 之分區類型 1336，及具有大小 $nR \times 2N$ 的分區類型 1338 中的一者。

【0204】 當分區類型設定為對稱（亦即，分區類型 1322、1324、1326 或 1328）時，若變換單元之分割資訊（TU 大小旗標）為 0，則具有大小 $2N \times 2N$ 之變換單元 1342 經設定，且若 TU 大小旗標為 1，則具有大小 $N \times N$ 的變換單元 1344 經設定。

【0205】 當分區類型設定為非對稱（亦即，分區類型 1332、1334、1336 或 1338）時，若 TU 大小旗標為 0，則具有大小 $2N \times 2N$ 之變換單元 1352 經設定，且若 TU 大小旗標為 1，則具有大小 $N/2 \times N/2$ 的變換單元 1354 經設定。

【0206】 變換單元之分割資訊（TU（變換單元）大小旗標）為一類型之變換索引。對應於變換索引之變換單元的大小可根據寫碼單元之預測單元類型或分區類型而改變。

【0207】 舉例而言，當分區類型設定為對稱（亦即，分區類型 $2N \times 2N$ （1322）、 $2N \times N$ （1324）、 $N \times 2N$ （1326）或 $N \times N$ （1328））時，若變換單元之分割資訊（TU 大小旗標）為 0，則具有大小 $2N \times 2N$ 之變換單元 1342 經設定，且若 TU 大小旗標為 1，則具有大小 $N \times N$ 的變換單元 1344 經設定。

【0208】 當分區類型設定為非對稱（亦即，分區類型 $2N \times nU$ （1332）、 $2N \times nD$ （1334）、 $nL \times 2N$ （1336）或 $nR \times 2N$ （1338））時，若 TU 大小旗標為 0，則具有大小 $2N \times 2N$ 之變換單元 1352 經設定，且若 TU 大小旗標為 1，則具有大小 $N/2 \times N/2$ 的變換單元 1354 經設定。

【0209】 參看圖 19，TU 大小旗標為具有值 0 或 1 之旗標，但 TU 大小旗標不限於 1 個位元，且具有樹結構之變換單元可在 TU 大小旗標自 0 增大之同時在階層上分割。變換單元之分割資訊（TU 大

小旗標) 可為變換索引之實例。

【0210】 在此狀況下，已實際使用之變換單元的大小可藉由使用根據本發明之實施例的變換單元之 TU 大小旗標連同變換單元之最大大小及最小大小來表達。根據本發明之實施例，視訊編碼裝置 100 能夠編碼最大變換單元大小資訊、最小變換單元大小資訊及最大 TU 大小旗標。編碼最大變換單元大小資訊、最小變換單元大小資訊及最大 TU 大小旗標之結果可插入至 SPS 中。根據本發明之實施例，視訊解碼裝置 200 可藉由使用最大變換單元大小資訊、最小變換單元大小資訊及最大 TU 大小旗標而解碼視訊。

【0211】 舉例而言，(a) 若當前寫碼單元之大小為 64×64 且最大變換單元大小為 32×32 ，(a-1) 則在 TU 大小旗標為 0 時，變換單元之大小可為 32×32 ，(a-2) 在 TU 大小旗標為 1 時，變換單元之大小可為 16×16 ，且 (a-3) 在 TU 大小旗標為 2 時，變換單元之大小可為 8×8 。

【0212】 作為另一實例，(b) 若當前寫碼單元之大小為 32×32 且最小變換單元大小為 32×32 ，(b-1) 則在 TU 大小旗標為 0 時，變換單元之大小可為 32×32 。此處，TU 大小旗標不可設定為除 0 以外之值，此是因為變換單元之大小不可小於 32×32 。

【0213】 作為另一實例，(c) 若當前寫碼單元之大小為 64×64 且最大 TU 大小旗標為 1，則 TU 大小旗標可為 0 或 1。此處，TU 大小旗標不可設定為除 0 或 1 以外之值。

【0214】 因此，若定義最大 TU 大小旗標為 'MaxTransformSizeIndex'，最小變換單元大小為 'MinTransformSize'，且在 TU 大小旗標為 0 時變換單元大小為

‘RootTuSize’，則可在當前寫碼單元中判定之當前最小變換單元大小 ‘CurrMinTuSize’ 可藉由方程式 (1) 定義：

$$\text{CurrMinTuSize} = \max (\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize} / (2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots\dots (1)$$

【0215】 與可在當前寫碼單元中判定之當前最小變換單元大小 ‘CurrMinTuSize’ 相比，在 TU 大小旗標為 0 時之變換單元大小 ‘RootTuSize’ 可表示可在系統中選擇的最大變換單元大小。在方程式 (1) 中，‘RootTuSize/(2^MaxTransformSizeIndex)’ 表示在變換單元大小 ‘RootTuSize’ 在 TU 大小旗標為 0 時分割對應於最大 TU 大小旗標之次數時的變換單元大小，且 ‘MinTransformSize’ 表示最小變換大小。因此，來自 ‘RootTuSize/(2^MaxTransformSizeIndex)’ 及 ‘MinTransformSize’ 當中之較小值可為可在當前寫碼單元中判定的當前最小變換單元大小 ‘CurrMinTuSize’。

【0216】 根據本發明之實施例，最大變換單元大小 RootTuSize 可根據預測模式之類型而變化。

【0217】 舉例而言，若當前預測模式為畫面間模式，則 ‘RootTuSize’ 可藉由使用下文之方程式 (2) 判定。在方程式 (2) 中，‘MaxTransformSize’ 表示最大變換單元大小，且 ‘PUSize’ 表示當前預測單元大小。

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots\dots (2)$$

【0218】 亦即，若當前預測模式為畫面間模式，則在 TU 大小旗標為 0 時之變換單元大小 ‘RootTuSize’ 可為來自最大變換單元大小及當前預測單元大小當中的較小值。

【0219】 若當前分區單元之預測模式為畫面內模式，則‘RootTuSize’可藉由使用下文之方程式(3)判定。在方程式(3)中，‘PartitionSize’表示當前分區單元之大小。

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots\dots (3)$$

【0220】 亦即，若當前預測模式為畫面內模式，則在TU大小旗標為0時之變換單元大小‘RootTuSize’可為來自最大變換單元大小及當前分區單元之大小當中的較小值。

【0221】 然而，根據分區單元中之預測模式之類型而變化的當前最大變換單元大小‘RootTuSize’僅為實例，且本發明不限於此。

【0222】 本發明之實施例可寫為電腦程式，且可在使用電腦可讀記錄媒體執行程式的通用數位電腦中實施。電腦可讀記錄媒體之實例包含磁性儲存媒體（例如，ROM、軟性磁碟、硬碟等）及光學記錄媒體（例如，CD-ROM 或 DVD）。電腦可讀記錄媒體亦可散佈於網路耦接之電腦系統之上，使得電腦可讀碼經儲存且以散佈型式執行。

【0223】 儘管已參考本發明之例示性實施例特定地展示且描述了本發明，但一般熟習此項技術者將理解，在不脫離如由以下申請專利範圍所界定的本發明之精神及範疇的情況下，可在本發明中進行形式及細節上的各種改變。

【符號說明】

【0224】

10：視訊編碼裝置

- 11：影像編碼器
- 12：語法元素編碼器
- 20：語法元素編碼器
- 21：二元化器
- 22：全文模型化器
- 23：二元算術寫碼器
- 24：規則寫碼引擎
- 25：旁通寫碼引擎
- 40：區塊
- 41：最後有效係數
- 52：首碼位元串 0001
- 54：尾碼位元串 010
- 61：列位置 x
- 62： x 軸分量首碼
- 63： x 軸分量尾碼
- 66： y 軸分量首碼
- 67： y 軸分量尾碼
- 68：全文模型化
- 69：旁通模式
- 90：視訊解碼裝置
- 91：語法元素解碼器
- 92：影像還原單元
- 93：算術解碼裝置
- 94：全文模型化器

- 95：規則解碼器
- 96：旁通解碼器
- 97：逆二元化單元
- 100：視訊編碼裝置
- 110：階層式編碼器
- 120：熵編碼器
- 200：視訊解碼裝置
- 210：語法元素提取器
- 220：熵解碼器
- 230：階層式解碼器
- 310：視訊資料
- 315：寫碼單元
- 320：視訊資料
- 325：寫碼單元
- 330：視訊資料
- 335：寫碼單元
- 400：影像編碼器
- 405：當前圖框
- 410：畫面內預測器
- 420：運動估計器
- 425：運動補償器
- 430：變換器
- 440：量化器
- 450：熵編碼器

- 455：位元串流
- 460：逆量化器
- 470：逆變換器
- 480：解區塊單元
- 490：迴路濾波單元
- 495：參考圖框
- 500：影像解碼器
- 505：位元串流
- 510：剖析器
- 520：熵解碼器
- 530：逆量化器
- 540：逆變換器
- 550：畫面內預測器
- 560：運動補償器
- 570：解區塊單元
- 580：迴路濾波單元
- 585：參考圖框
- 595：經還原圖框
- 600：階層結構
- 610：寫碼單元/編碼單元/分區/最大寫碼單元
- 612：分區
- 614：分區
- 616：分區
- 620：寫碼單元/分區

622：分區
624：分區
626：分區
630：寫碼單元
632：分區
634：分區
636：分區
640：寫碼單元
642：分區
644：分區
646：分區
650：寫碼單元
710：寫碼單元
720：變換單元
800：資訊
802：分區
804：分區
806：分區
808：分區
810：資訊
812：畫面內模式
814：畫面間模式
816：跳過模式
820：資訊

- 822：第一畫面內變換單元
- 824：第二畫面內變換單元
- 826：第一畫面間變換單元
- 828：第二畫面內變換單元
- 900：寫碼單元/最大寫碼單元
- 910：預測單元
- 912：分區類型/分區
- 914：分區類型
- 916：分區類型
- 918：分區類型
- 920：操作
- 930：寫碼單元
- 940：預測單元
- 942：分區類型
- 944：分區類型
- 946：分區類型
- 948：分區類型
- 950：操作
- 960：寫碼單元
- 970：操作
- 980：寫碼單元/最小寫碼單元
- 990：預測單元
- 992：分區類型
- 994：分區類型

- 996：分區類型
- 998：分區類型
- 999：資料單元
- 1010：寫碼單元
- 1012：寫碼單元
- 1014：寫碼單元/編碼單元
- 1016：寫碼單元/編碼單元
- 1018：寫碼單元
- 1020：寫碼單元
- 1022：寫碼單元/編碼單元
- 1024：寫碼單元
- 1026：寫碼單元
- 1028：寫碼單元
- 1030：寫碼單元
- 1032：寫碼單元/編碼單元
- 1040：寫碼單元
- 1042：寫碼單元
- 1044：寫碼單元
- 1046：寫碼單元
- 1048：寫碼單元/編碼單元
- 1050：寫碼單元/編碼單元
- 1052：寫碼單元/編碼單元
- 1054：寫碼單元/編碼單元
- 1060：預測單元

1070：變換單元
 1300：最大寫碼單元
 1302：寫碼單元
 1304：寫碼單元
 1306：寫碼單元
 1312：寫碼單元
 1314：寫碼單元
 1316：寫碼單元
 1318：寫碼單元
 1322：分區類型
 1324：分區類型
 1326：分區類型
 1328：分區類型
 1332：分區類型
 1334：分區類型
 1336：分區類型
 1338：分區類型
 1342：變換單元
 1344：變換單元
 1352：變換單元
 1354：變換單元
 CU_0：當前寫碼單元
 CU_1：寫碼單元
 CU_(d-1)：寫碼單元

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種用於解碼視訊的裝置，所述裝置包括語法元素解碼器，所述語法元素解碼器經組態以：

執行全文式算術解碼位元串流以獲得在變換區塊中的最後有效係數的 x 座標首碼位元串；

執行所述全文式算術解碼所述位元串流以獲得所述最後有效係數的 y 座標首碼位元串；

執行旁通模式解碼所述位元串流以獲得所述最後有效係數的 x 座標尾碼位元串；

執行所述旁通模式解碼所述位元串流以獲得所述最後有效係數的 y 座標尾碼位元串；

根據截斷一元二元化方法對所述 x 座標首碼位元串以及所述 y 座標首碼位元串執行逆二元化以獲得經逆二元化的 x 座標首碼及經逆二元化的 y 座標首碼；

根據固定長度二元化方法對所述 x 座標尾碼位元串以及所述 y 座標尾碼位元串執行逆二元化以獲得經逆二元化的 x 座標尾碼及經逆二元化的 y 座標尾碼；

基於所述經逆二元化的 x 座標首碼以及所述經逆二元化的 x 座標尾碼重新建構所述最後有效係數的 x 座標；

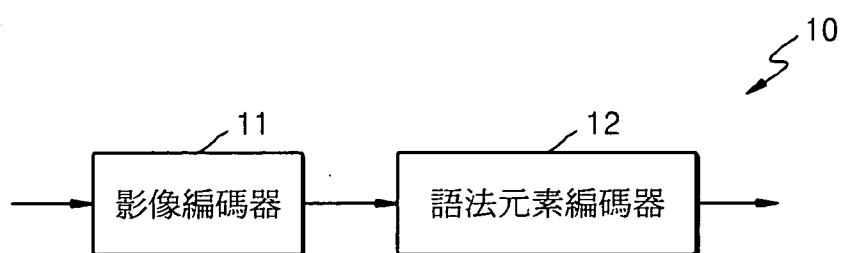
基於所述經逆二元化的 y 座標首碼以及所述經逆二元化的 y 座標尾碼重新建構所述最後有效係數的 y 座標；

基於所述最後有效係數的所述 x 座標以及所述 y 座標獲得具有預定大小之子集的有效地圖，所述有效地圖依所述子集的逆轉索引次序分割所述變換區塊而得；

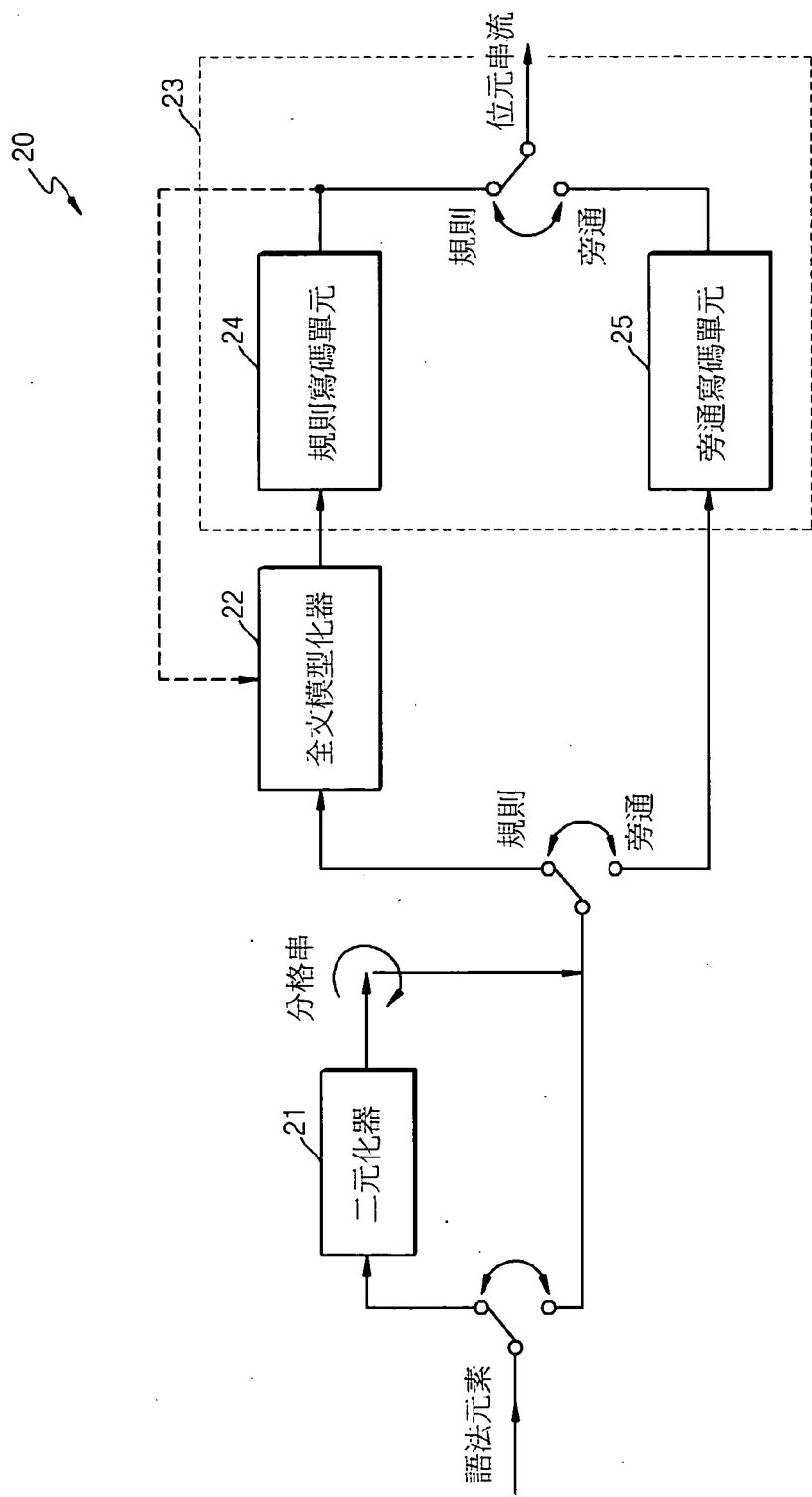
基於所述有效地圖重新建構在所述變換區塊中的變換係數，

其中，在通過所述全文式算術解碼獲得所述 x 座標首碼位元串以及所述 y 座標首碼位元串之後，通過所述旁通模式解碼獲得所述 x 座標尾碼位元串以及所述 y 座標尾碼位元串。

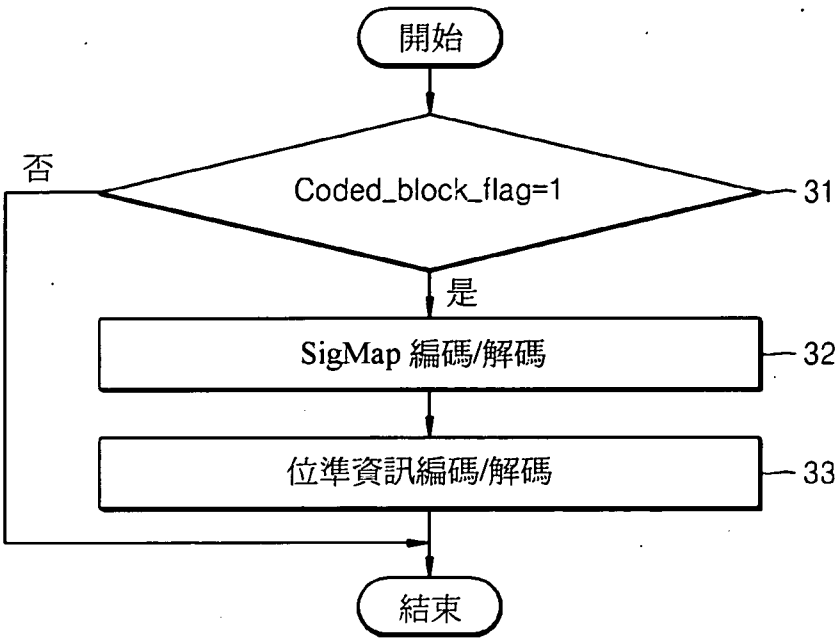
【發明圖式】



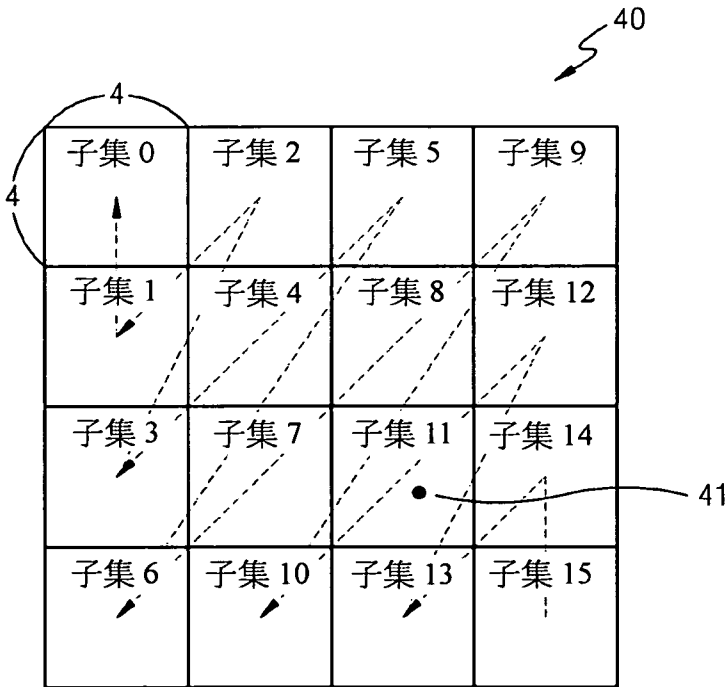
【圖1】



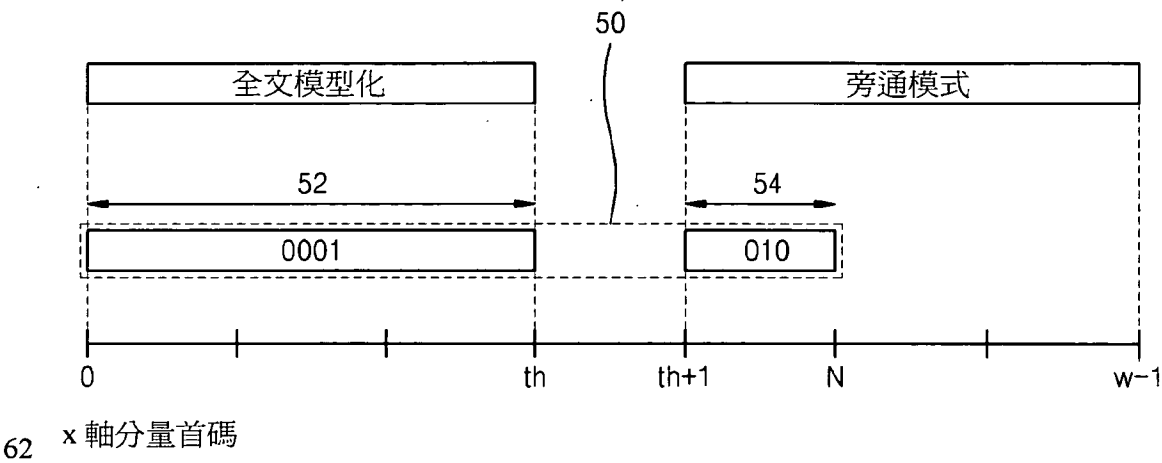
【圖2】



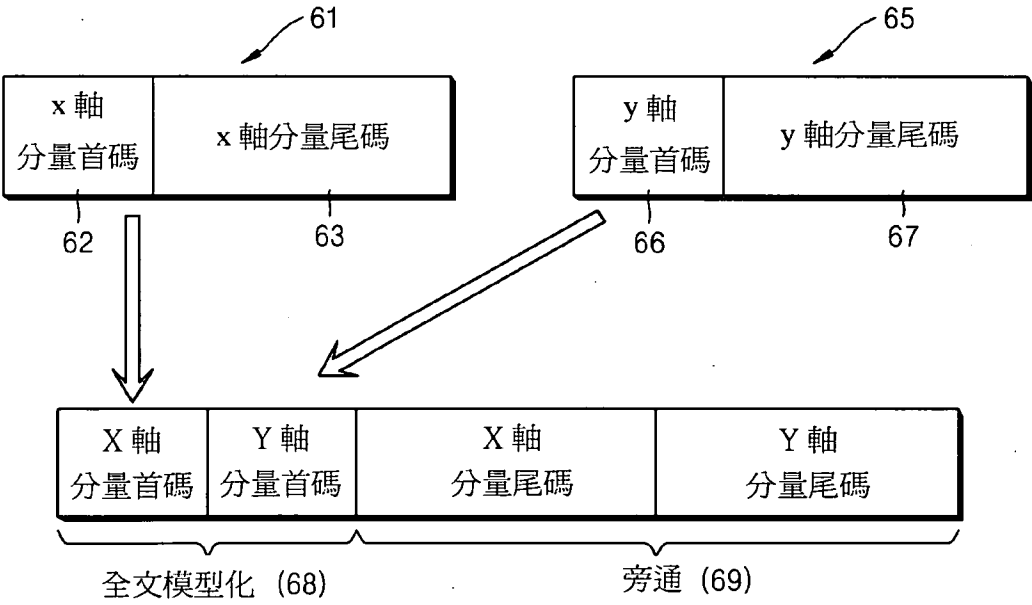
【圖3】



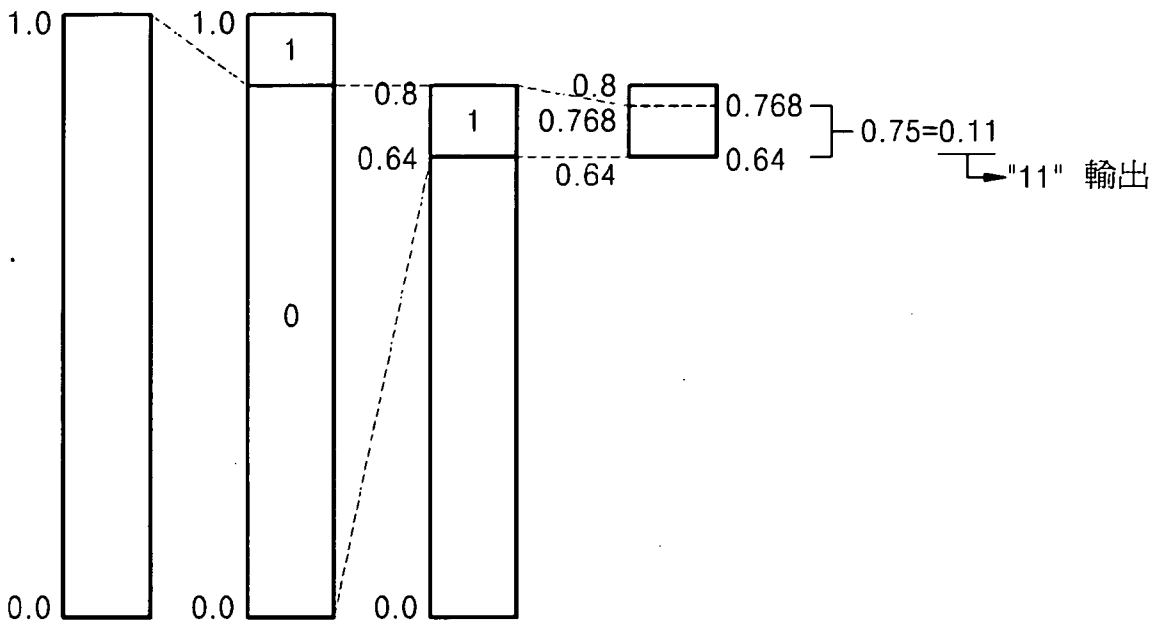
【圖4】



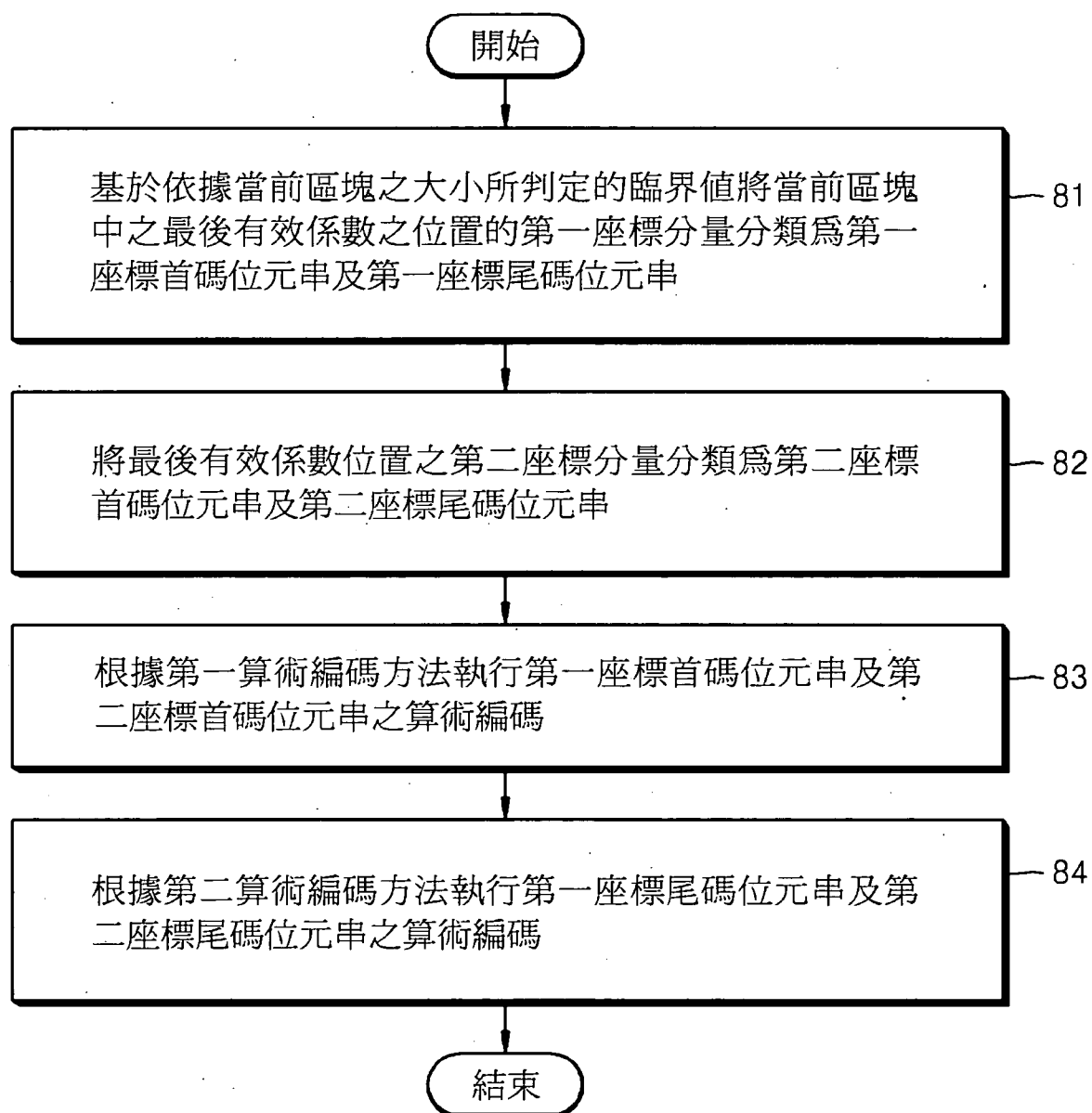
【圖5】



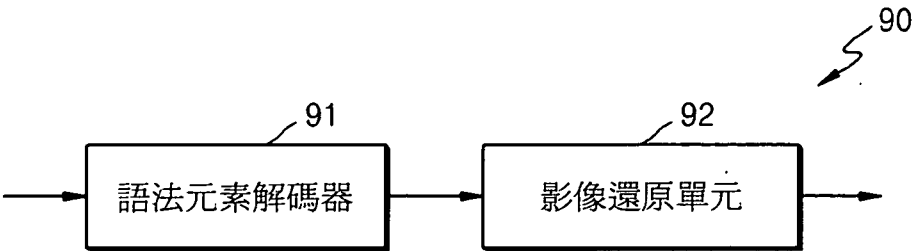
【圖6】



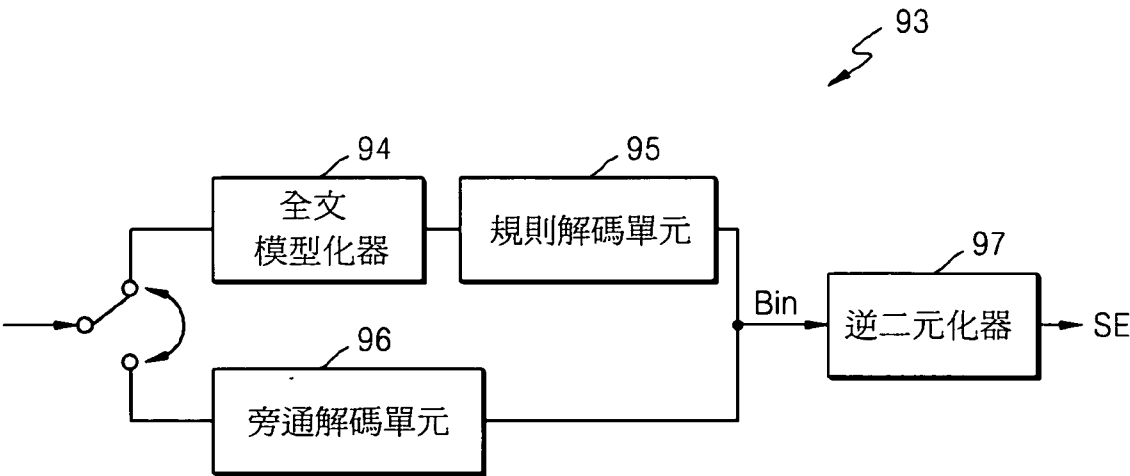
【圖7】



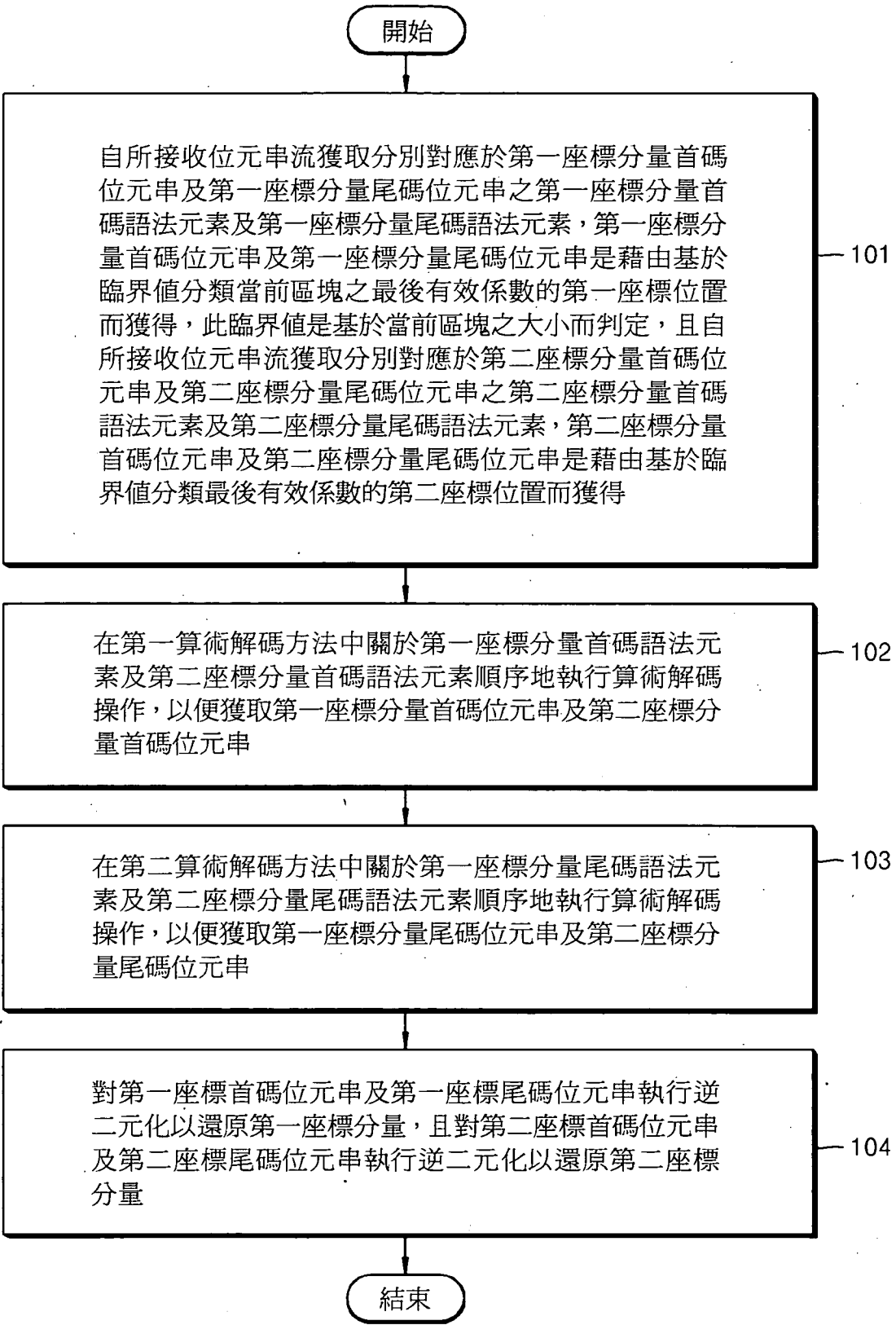
【圖8】



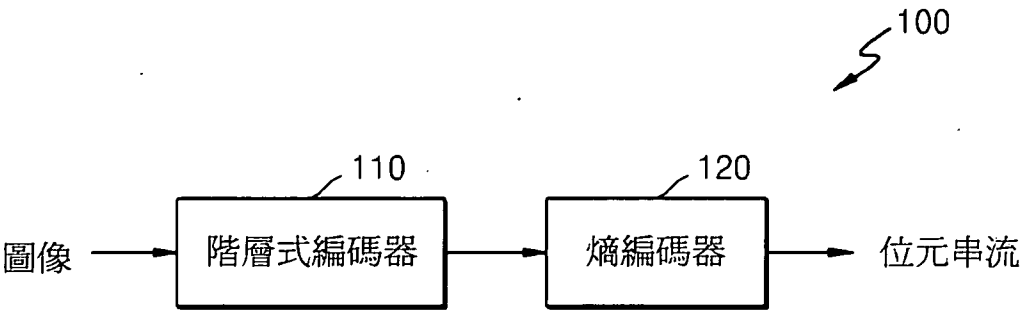
【圖9A】



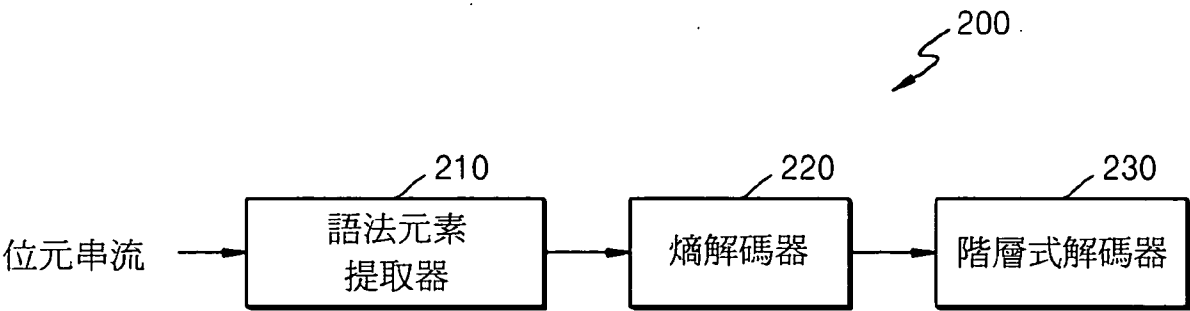
【圖9B】



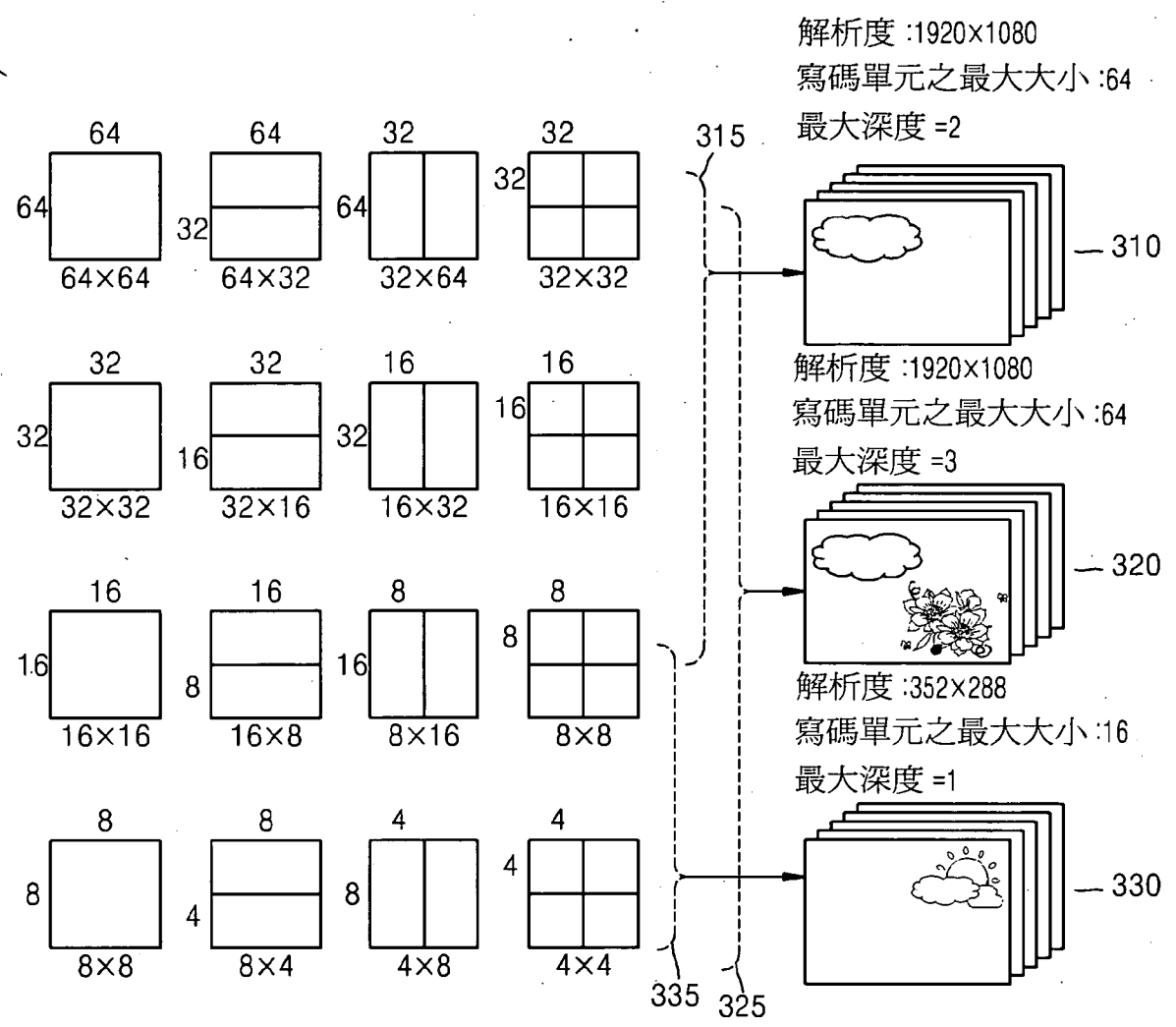
【圖10】



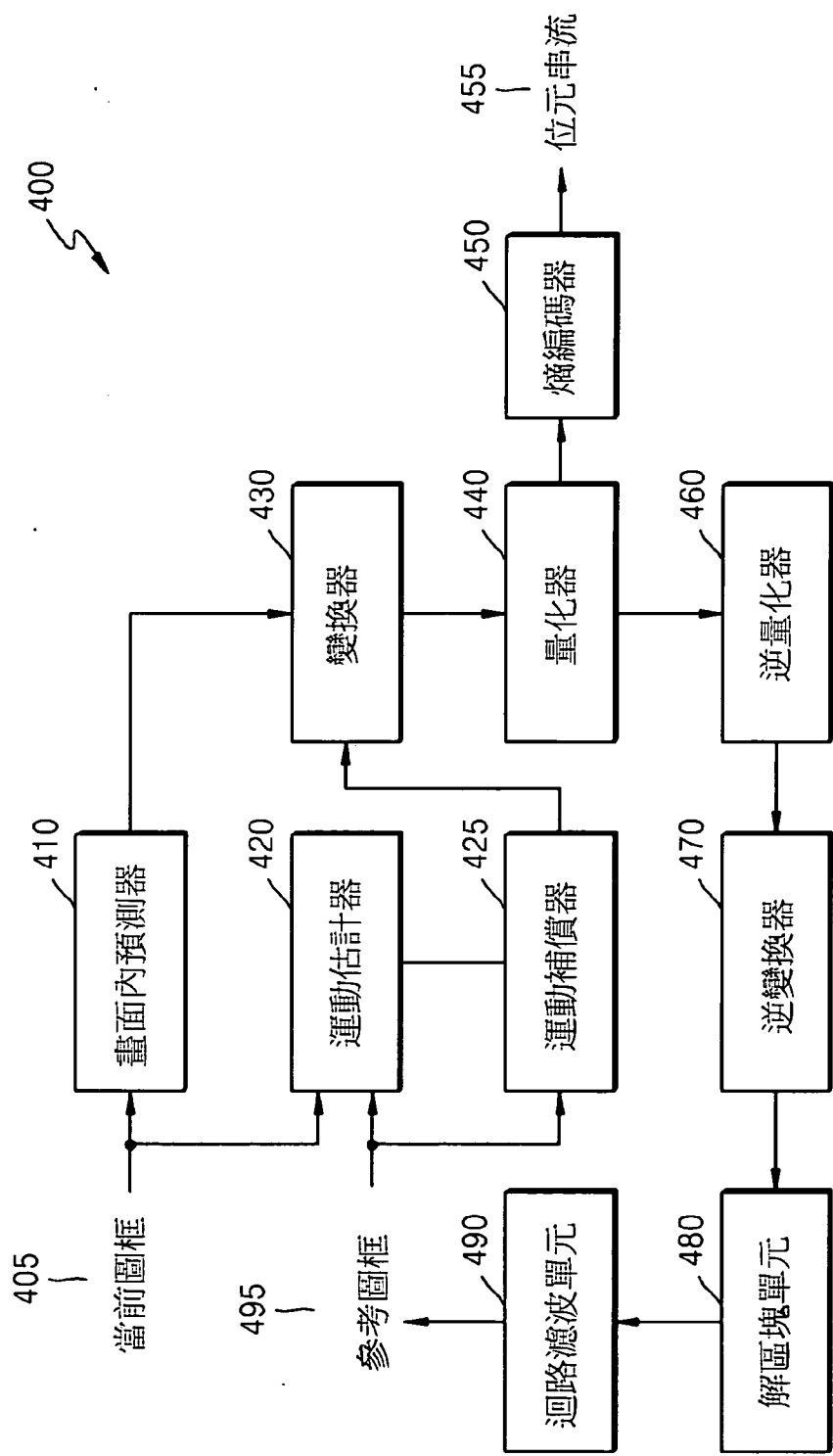
【圖11】



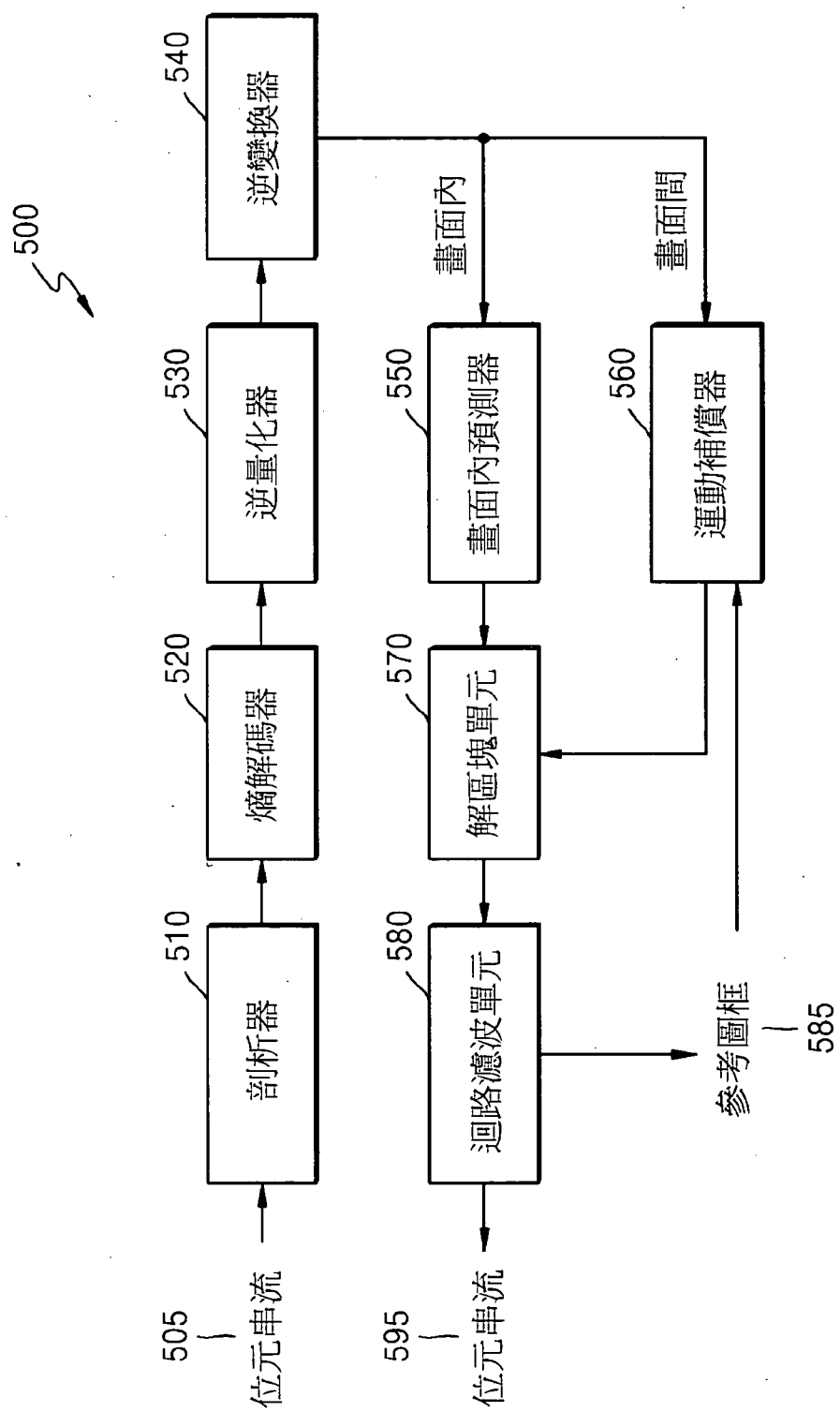
【圖12】



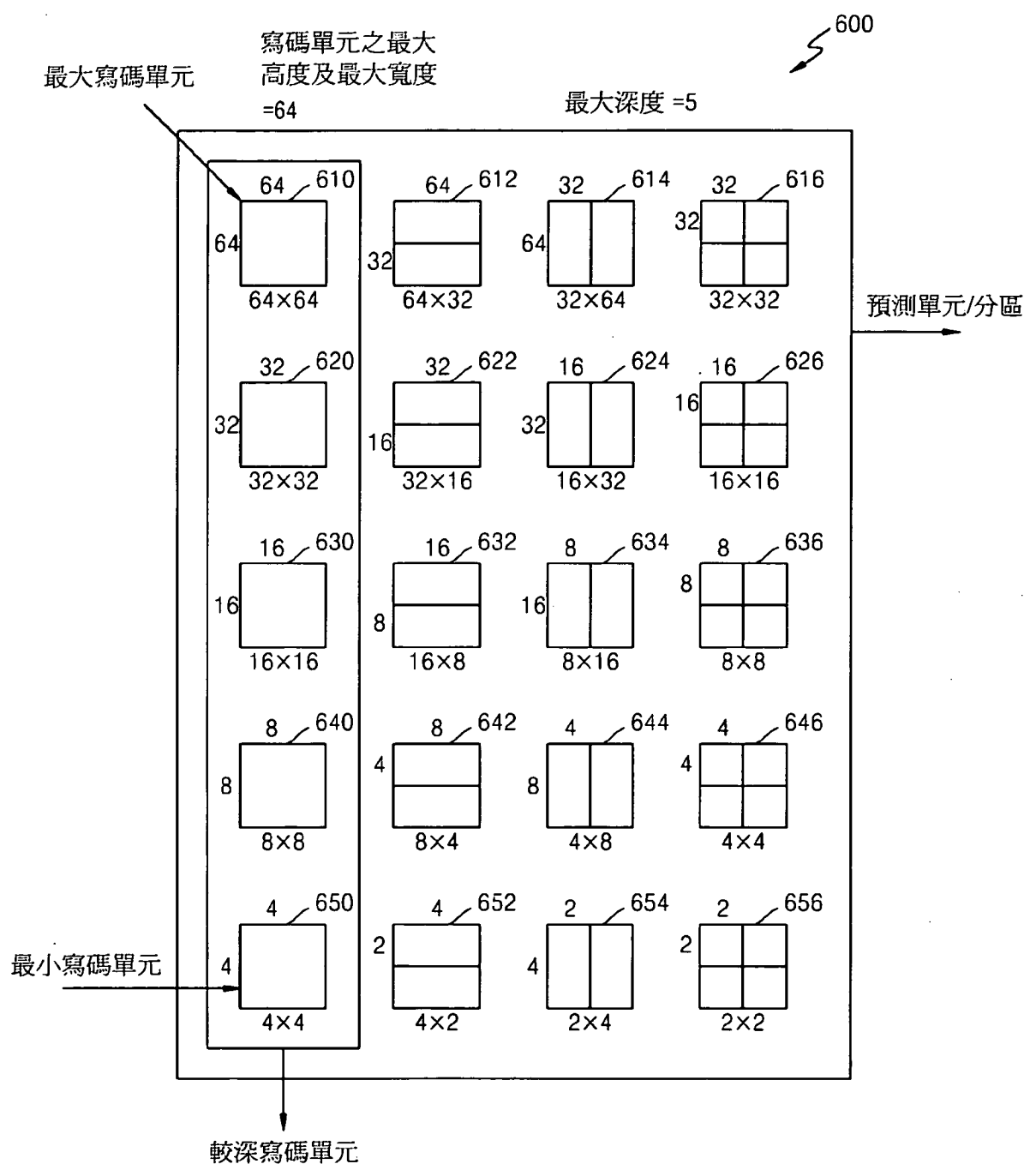
【圖13】



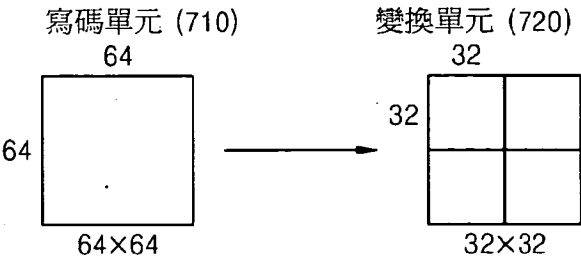
【圖14】



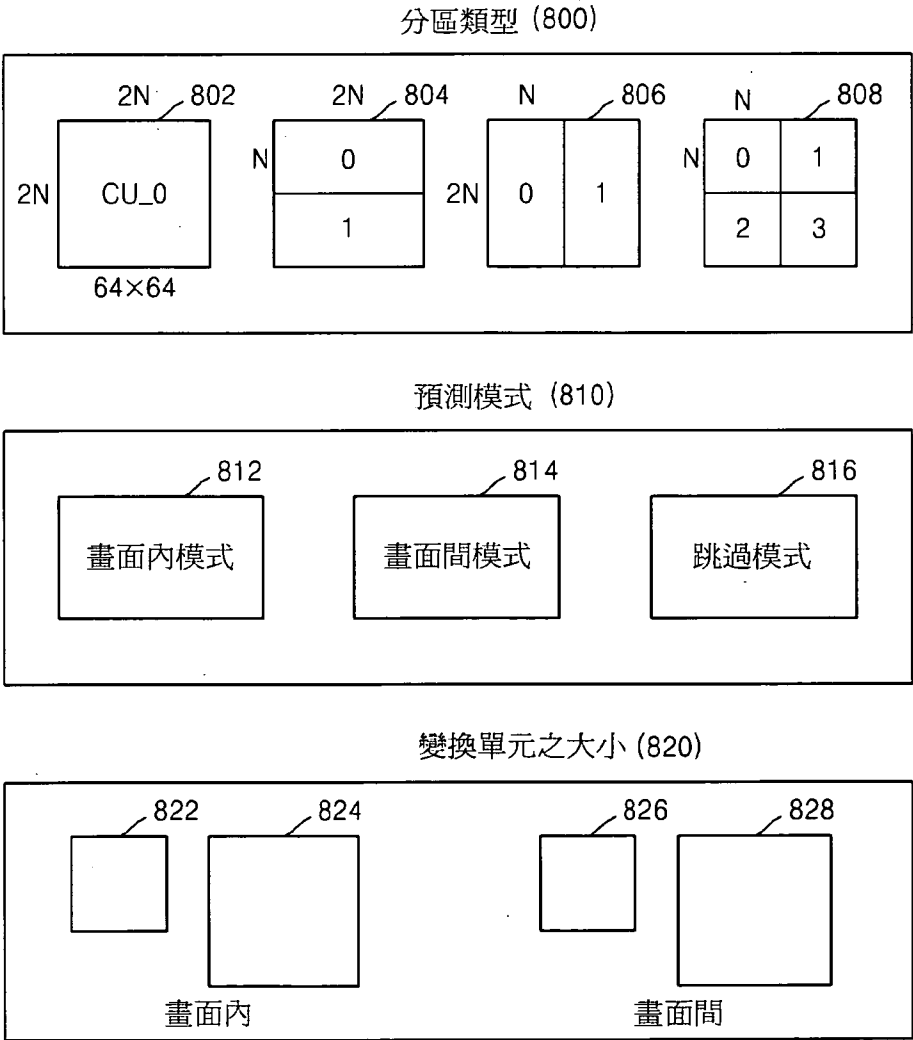
【圖15】



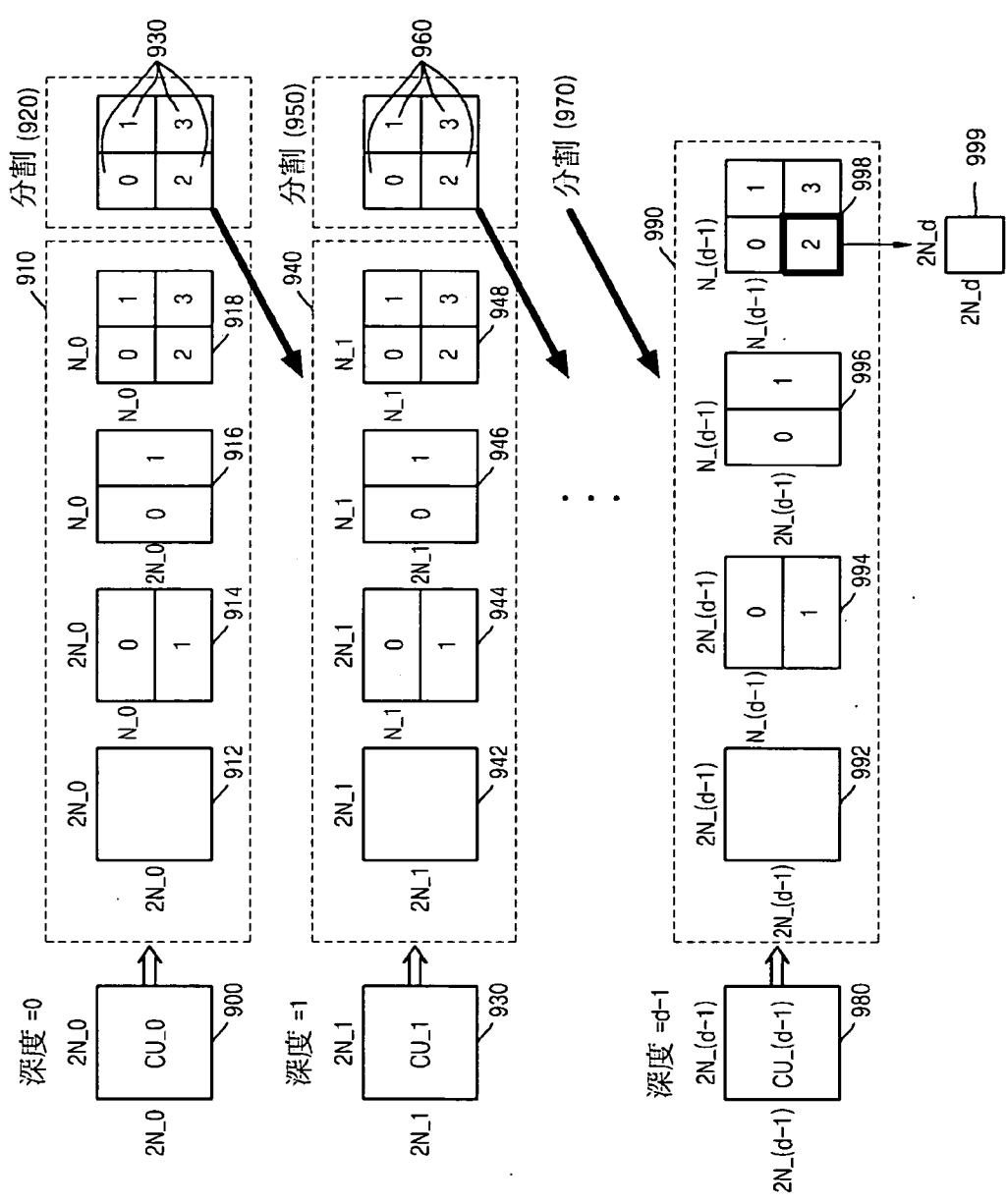
【圖16】



【圖17】

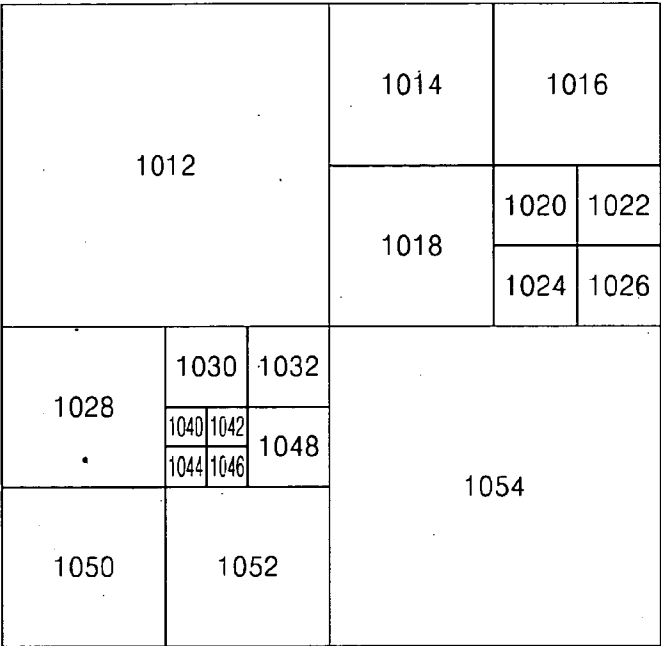


【圖18】



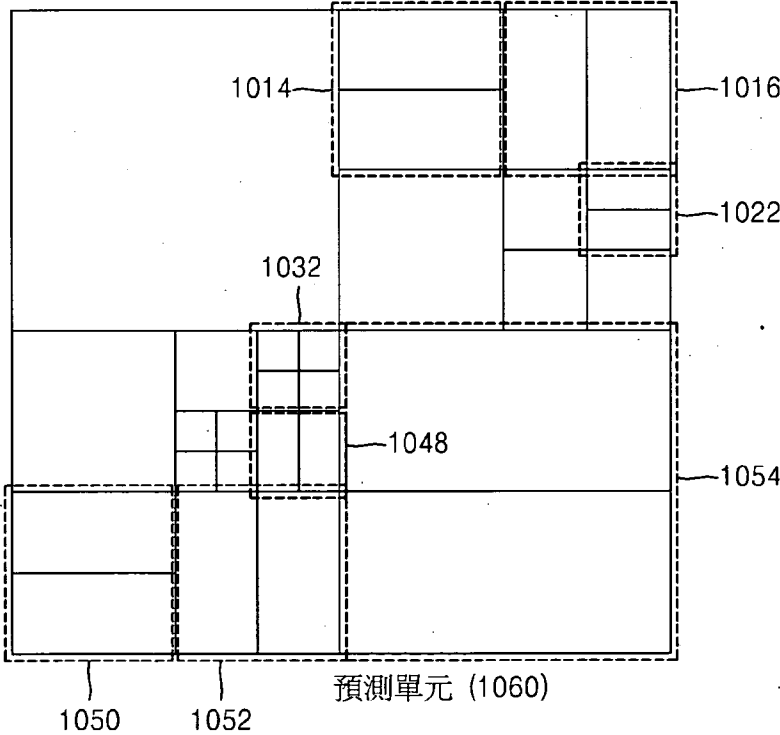
【圖 19】

【圖20】

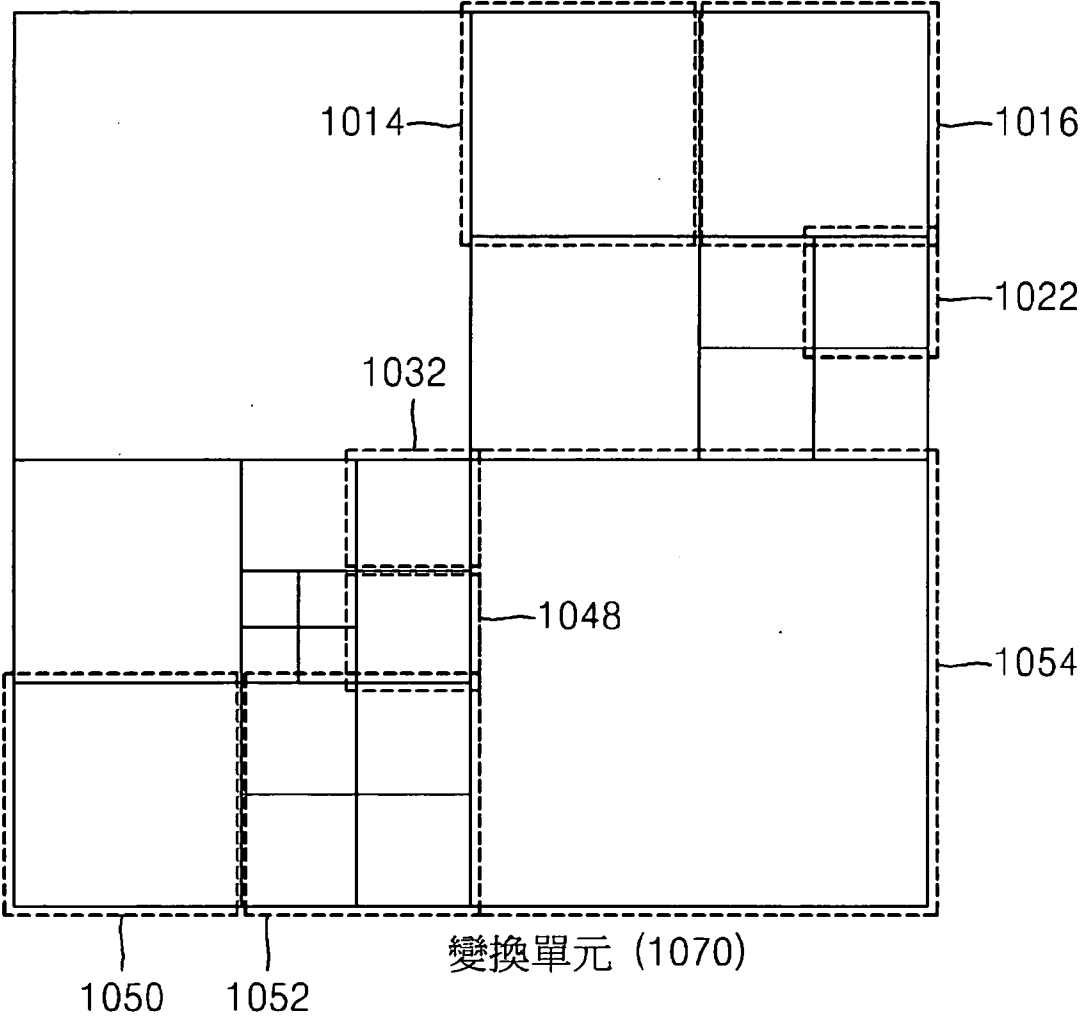


寫碼單元 (1010)

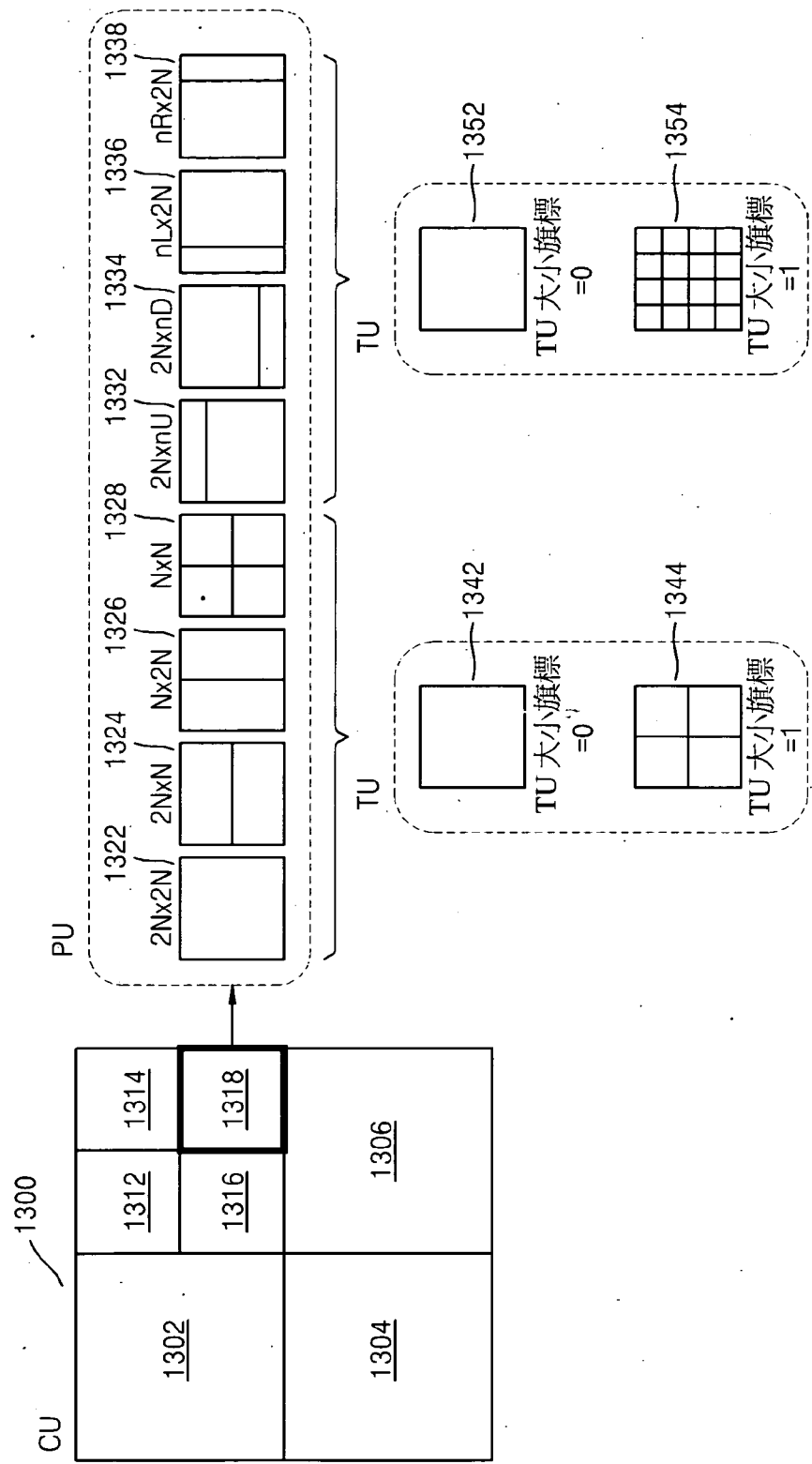
【圖21】



預測單元 (1060)



【圖22】



【圖23】