

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於對直交轉換係數進行編碼之編碼方法，編碼裝置及彼等之程式，以及對直交轉換係數進行解碼之解碼方法，解碼裝置及彼等之程式。

【先前技術】

近年來，係有以數位方式對影像資料進行處理，並在此時以高效率之資訊的傳送及儲存為目的，利用影像資訊特有的冗餘性，而藉由離散餘弦轉換等直交轉換及動作補償來進行壓縮之 MPEG (Moving Picture Experts Group，數位影像壓縮格式) 等方式，關於依據此 MPEG 等方式之裝置，係在廣播台等資訊配送及一般家庭之資訊接收的雙方當中，乃逐漸普及。

在 MPEG2、4 方式之後，有人提出稱為 MPEG4/AVC (Advanced Video Coding，先進型視訊編碼) 之編碼方式。

在 MPEG4/AVC 方式之編碼裝置當中，例如以 4×4 的區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換，並針對在由此直交轉換後所獲得之區塊資料的轉換係數當中，顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，根據各自規定了 4^2 個的非 0 係數個數資料的值以及該編碼程式碼的對應關係之多數的對應關係資料 (VLC 表)，來進行可變長度編碼。

(3)

式。

爲了解決上述之以往技術的問題點並達到上述目的，第 1 觀點之發明之編碼方法，係針對在對影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數當中，顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，採用對應關係資料來進行可變長度編碼，其特徵爲：關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定爲，爲該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係爲各自規定之多數的對應關係資料，且顯示爲 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互爲不同，並隨著顯示爲 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，第 1 工程，係在以與上述第 1 區塊大小的影像區塊資料爲相同數目之上述轉換係數所構成之多數的次區塊資料當中，將對上述第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之 1 個次區塊資料；及第 2 工程，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述第 1 工程中分配至該次區塊資料之上述轉換係數，而生成上述非 0 係數個數資料；及第 3 工程，針對上述多數的各個次區塊資料，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的其他上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料爲較短的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示爲 0 之上述非 0 係數個數資料之

(4)

上述對應關係資料，來決定分配至上述第 2 工程所生成的上述非 0 係數個數資料之編碼程式碼。

第 2 觀點之發明之編碼裝置，係針對在對影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數當中，顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，採用對應關係資料來進行可變長度編碼，其特徵為：關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，分配手段，係在以與上述第 1 區塊大小的影像區塊資料為相同數目之上述轉換係數所構成之多數的次區塊資料當中，將對上述第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之 1 個次區塊資料；及生成手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述分配手段中分配至該次區塊資料之上述轉換係數，而生成上述非 0 係數個數資料；及編碼手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的其他上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較短的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資

(5)

料之上述對應關係資料，來決定分配至上述生成手段所生成的上述非 0 係數個數資料之編碼程式碼。

第 2 觀點之發明的作用如下。

分配手段，係在以與上述第 1 區塊大小的影像區塊資料為相同數目之上述轉換係數所構成之多數的次區塊資料當中，將對上述第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之 1 個次區塊資料。

接著，生成手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述分配手段中分配至該次區塊資料之上述轉換係數，而生成上述非 0 係數個數資料。

接著，編碼手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的其他上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較短的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定分配至上述生成手段所生成的上述非 0 係數個數資料之編碼程式碼。

第 3 觀點之發明之程式，係於電腦當中執行編碼處理，該編碼處理為針對在對影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數當中，顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，採用對應關係資料來進行可變長度編碼，其特徵為：關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，

(6)

為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係於上述電腦當中執行，第 1 步驟，係在以與上述第 1 區塊大小的影像區塊資料為相同數目之上述轉換係數所構成之多數的次區塊資料當中，將對上述第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之 1 個次區塊資料；及第 2 步驟，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述第 1 步驟中分配至該次區塊資料之上述轉換係數，而生成上述非 0 係數個數資料；及第 3 步驟，針對上述多數的各個次區塊資料，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的其他上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較短的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定分配至上述第 2 步驟所生成的上述非 0 係數個數資料之編碼程式碼。

第 4 觀點之發明之解碼方法，係將以第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之多數的次區塊資料，並針對上述多數的各個次區塊資料，在構成該次區塊資料之轉換

(7)

係數當中，生成顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，並採用特定的對應關係資料，而獲得上述非 0 係數個數資料的編碼程式碼，在此情況下，採用上述對應關係資料，從上述編碼程式碼當中取得上述非 0 係數個數資料，其特徵為：關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，第 1 工程，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較長的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定上述多數的各個次區塊資料之上述編碼程式碼的上述非 0 係數個數資料；及第 2 工程，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述第 1 工程所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成構成該次區塊資料之上述轉換係數；及第 3 工程，係將上述第 2 工程所生成的上述轉換係數加以互換，而獲得上述第 2 區塊大小的上述區塊資料之轉換係數。

第 5 觀點之發明之解碼裝置，係將以第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數，分配至因應

(8)

該轉換係數所對應的頻率數之多數的次區塊資料，並針對上述多數的各個次區塊資料，在構成該次區塊資料之轉換係數當中，生成顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，並採用特定的對應關係資料，而獲得上述非 0 係數個數資料的編碼程式碼，在此情況下，採用上述對應關係資料，從上述編碼程式碼當中取得上述非 0 係數個數資料，其特徵為：關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，決定手段，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較長的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定上述多數的各個次區塊資料之上述編碼程式碼的上述非 0 係數個數資料；及生成手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述決定手段所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成構成該次區塊資料之上述轉換係數；及取得手段，係將上述生成手段所生成的上述轉換係數加以互換，而獲得上述第 2 區塊大小的上述區塊資料之轉換係數。

第 5 觀點之發明的作用如下。

(9)

決定手段，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較長的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定上述多數的各個次區塊資料之上述編碼程式碼的上述非 0 係數個數資料。

接著，生成手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述決定手段所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成構成該次區塊資料之上述轉換係數。

接著，取得手段，係將上述生成手段所生成的上述轉換係數加以互換，而獲得上述第 2 區塊大小的上述區塊資料之轉換係數。

第 6 觀點之發明之程式，係於電腦當中執行，將以第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之多數的次區塊資料，並針對上述多數的各個次區塊資料，在構成該次區塊資料之轉換係數當中，生成顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，並採用特定的對應關係資料，而獲得上述非 0 係數個數資料的編碼程式碼，在此情況下，採用上述對應關係資料，從上述編碼程式碼當中取得上述非 0 係數個數資料之處理，其特徵為：關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為

(10)

0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，第 1 步驟，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較長的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定上述多數的各個次區塊資料之上述編碼程式碼的上述非 0 係數個數資料；及第 2 步驟，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述第 1 步驟所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成構成該次區塊資料之上述轉換係數；及第 3 步驟，係將上述第 2 步驟所生成的上述轉換係數加以互換，而獲得上述第 2 區塊大小的上述區塊資料之轉換係數。

發明之效果：

根據本發明，係可提供，根據適合於第 1 區塊大小之對應關係資料，來針對，對第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數的非 0 係數個數資料，進行編碼之編碼方法，編碼裝置及該程式。

此外，根據本發明，係可提供，對於由上述編碼所獲得之編碼程式碼，進行解碼之解碼方法，解碼裝置及該程式。

【實施方式】

以下說明本發明的實施型態之編碼裝置。

首先說明本實施型態之構成要素，以及與本發明的構成要素之間的關係。

本實施型態之 4×4 區塊大小係對應於本發明之第 1 區塊大小， 8×8 區塊大小係對應於本發明之第 2 區塊大小。

此外，本實施型態之非 0 係數個數資料 TotalCoeff 係對應於本發明之非 0 係數個數資料。

此外，第 1 表的右側所示之數字，係對應於本發明之編碼程式碼。

此外，第 1 表所示之轉換表資料 TRNa1、2、3、4，係對應於本發明之對應關係資料。

此外，第 8 表所示之次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，係對應於本發明之次區塊資料。

此外，第 10 表所示之步驟 ST17、ST18，係對應於第 1 觀點的發明之第 1 工程，步驟 ST19 對應於第 2 工程，步驟 ST20、ST21 對應於第 3 工程。

此外，此外，第 10 表所示之步驟 ST13，係對應於第 1 觀點的發明之第 4 工程，步驟 ST14、ST15 對應於第 5 工程，步驟 ST16 對應於第 6 工程。

此外，第 3 表所示之掃描轉換電路 51 及次區塊生成電路 52，係對應於第 2 觀點的發明之分配手段。

此外，第 3 表所示之運行等級計算電路 53，係對應於

(12)

第 2 觀點的發明之生成手段，2 維可逆編碼電路 54 係對應於第 2 觀點的發明之編碼手段。

第 12 表所示之 2 維可逆解碼電路 111，係對應於第 5 觀點的發明之生成手段，轉換係數復原電路 114 對應於第 5 觀點的發明之生成手段，區塊復原電路 115 對應於第 5 觀點的發明之取得手段。

以下說明本實施型態之通訊系統 1。

首先說明本發明的實施型態之構成要素以及與本發明的構成要素之間的對應關係。

第 1 圖係顯示本實施型態之通訊系統 1 之概念圖。

如第 1 圖所示般，通訊系統 1 係具備，設置於傳送側之編碼裝置 2，及設置於接收側之解碼裝置 3。

編碼裝置 2 係對應於本發明之資料處理裝置及編碼裝置。

於通訊系統 1 當中，於傳送側之編碼裝置 2 中，將經由離散餘弦轉換及卡洛轉換（Karhunen-Loeve Transformation）等直交轉換及動態補償所壓縮後之圖框影像資料（位元流）加以生成，於調變該圖框影像資料之後，透過衛星廣播波、有線電視網、電話線路網、行動電話線路網等傳送媒體而加以傳送。

於傳送側中，對解碼裝置 3 當中所接收的影像信號進行調變之後，將經由上述調變時的直交轉換之反轉換及動態補償所解壓縮後之圖框影像資料，加以生成而利用。

上述傳送媒體，例如可為光碟、磁碟及半導體等記錄

(13)

媒體。

< 編碼裝置 2 >

以下說明第 1 圖所示之編碼裝置 2。

第 2 圖係顯示，第 1 圖所示之編碼裝置 2 的全體構成圖。

如第 1 圖所示般，編碼裝置 2 係例如具備，A/D 轉換電路 22，及畫面互換電路 23，及運算電路 24，及直交轉換電路 25，及量化電路 26，及可逆編碼電路 27，及緩衝記憶體 28，及反量化電路 29，及反直交轉換電路 30，及圖框記憶體 31，及速率控制電路 32，及加算電路 33，及圖框內預測電路 41，及動作預測補償電路 42，及直交轉換大小決定電路 45。

以下說明編碼裝置 2 的構成要素。

[A/D 轉換電路 22]

A/D 轉換電路 22，係將由所輸入的類比的亮度信號 Y 及色差信號 Pb、Pr 所構成之原影像信號 S10，轉換為數位的圖像信號 S22，並將此圖像信號輸出至畫面互換電路 23。

[畫面互換電路 23]

畫面互換電路 23 係將 A/D 轉換電路 22 所輸入之圖像信號 S22 內的圖框資料，因應由該圖像型式 I、P、B 所組

(14)

成的 GOP (Group Of Pictures , 圖像群) 構造 , 以編碼的順序來進行互換 , 並將互換後的原影像資料 S23 輸出至運算電路 24 及動作預測補償電路 42 及圖框內預測電路 41 。

[運算電路 24]

運算電路 24 係將顯示出原影像資料 S23 , 與從圖框內預測電路 41 或動作預測補償電路 42 所輸入的預測影像資料之差分之影像資料 S24 加以生成 , 並輸出至直交轉換電路 25 。

[直交轉換電路 25]

直交轉換電路 25 係對影像資料 S24 施加離散餘弦轉換 (DCT : Discrete Cosine Transform) 及卡洛轉換等直交轉換 , 而將顯示出轉換係數之影像資料 (例如 DCT 係數) S25 加以生成 , 並將此輸出至量化電路 26 。

直交轉換電路 25 , 係以直交轉換大小決定電路 45 所輸入之直交轉換大小信號 TRSIZE 所指定之直交轉換大小 , 對運算電路 24 所輸入之影像資料 S24 施加直交轉換 , 而將顯示出轉換係數之影像資料 S25 加以生成 。

於本實施型態當中 , 上述直交轉換大小可採用 4×4 及 8×8 的區塊大小 。

[量化電路 26]

量化電路 26 , 係根據從直交轉換大小決定電路 45 所

(15)

輸入之直交轉換大小信號 $TRSIZE$ ，以及從速率控制電路 32 所輸入之量化尺度 QS ，對影像資料 $S25$ （量化前的轉換係數）進行量化，而將顯示出量化後的轉換係數之影像資料 $S26$ 加以生成，並將此輸出至可逆編碼電路 27 及反量化電路 29。

例如，於直交轉換電路 25 當中選擇 4×4 及 8×8 當中之其一而進行整數精密度的直交轉換的情況下，於量化電路 26 中適用於常態化處理之係數，在 4×4 及 8×8 當中則有所不同。因此，量化電路 26 係因應直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 所顯示之直交轉換大小，對速率控制電路 32 所輸入之量化尺度 QS 進行校正，並採用校正後的量化尺度，對影像資料 $S25$ 進行量化。

[可逆編碼電路 27]

可逆編碼電路 27 係對影像資料 $S26$ 進行可變長度編碼，並將進行可變長度編碼後的影像資料，收納於緩衝記憶體 28。

此時，可逆編碼電路 27，將動作預測補償電路 42 所輸入之動作向量 MV 或是該差分動作向量，以及參照影像資料的辨識資料，及圖框內預測電路 41 所輸入之圖框內預測模式，收納為標頭資料等。

可逆編碼電路 27 係各自對應於 4×4 及 8×8 區塊大小的直交轉換，來進行可逆編碼處理。

關於可逆編碼電路 27 的編碼處理，將於之後詳述。

[緩衝記憶體 28]

收納於緩衝記憶體 28 的資料，在經由調變等之後，係做為影像資料 S2 而加以傳送。

如之後所述般，該影像資料 S2 係藉由解碼裝置來解碼。

[反量化電路 29]

反量化電路 29 係對影像資料 S26 進行因應量化電路 26 的量化之反量化處理，並生成由此處理所獲得之資料，然後將此資料輸出至反直交轉換電路 30。

[反直交轉換電路 30]

反直交轉換電路 30 係對反量化電路 29 所輸入的資料，施以直交轉換電路 25 之直交轉換的反轉換，並將所生成的影像資料輸出至加算電路 33。

[加算電路 33]

加算電路 33 係對反直交轉換電路 30 所輸入（解碼後）的影像資料，以及選擇電路 44 所輸入的預測影像資料 PI 進行加算，將參照（再構成）圖像資料 R_PIC 加以生成，並寫入於圖框記憶體 31。

於加算電路 33 及圖框記憶體 31 之間，亦可設置去區塊效應濾波器（Deblocking Filter）。此去區塊效應濾波

(17)

器係將，在將加算電路 33 所輸入的再構成影像資料的區塊扭曲加以去除後的影像資料，寫入於圖框記憶體 31 中，來做為參照圖像資料 R_PIC。

[速率控制電路 32]

速率控制電路 32，係例如根據從緩衝記憶體 28 所讀出的影像資料，而生成量化尺度 QS，並將此量化尺度 QS 輸出至量化電路 26。

[圖框內預測電路 41]

圖框內預測電路 41，在進行圖框內編碼的大區塊（Macro Block）當中，以使殘差為最小之方式，來決定圖框內預測的模式以及預測區塊的區塊大小。

圖框內預測電路 41 可採用 4×4 及 16×16 像素來做為區塊大小。

在選擇圖框內預測的情況下，圖框內預測電路 41 係將依據圖框內預測之預測影像資料，輸出至運算電路 24。

[動作預測補償電路 42]

動作預測補償電路 42，係從已經經由編碼且局部解碼，並記錄於圖框記憶體 31 之影像當中，進行動作預測，並決定殘差為最小之動作向量及動作補償之區塊大小。

動作預測補償電路 42 可採用 16×16 、 16×8 、 8×16 、 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 之像素，來做為區塊大小。

(18)

在選擇圖框間預測的情況下，動作預測補償電路 42 係將依據圖框間預測之預測影像資料，輸出至運算電路 24。

[直交轉換大小決定電路 45]

直交轉換大小決定電路 45，係根據在圖框內預測電路 41 及動作預測補償電路 42 當中之選擇有預測影像資料之電路當中最終所選擇（決定）之區塊大小，來決定直交轉換大小，並將顯示此大小之直交轉換大小信號 TRSIZE，輸出至直交轉換電路 25，及量化電路 26，及可逆編碼電路 27。

具體而言，在依據圖框內預測電路 41 而最終選擇有 8×8 像素之區塊大小的情況下，直交轉換大小決定電路 45 係生成顯示為 8×8 像素之直交轉換大小信號 TRSIZE，在依據圖框內預測電路 41 而最終選擇有 8×8 像素之外的區塊大小的情況下，直交轉換大小決定電路 45 係生成顯示為 4×4 像素之直交轉換大小信號 TRSIZE。

此外，在依據動作預測補償電路 42 而最終選擇有 8×8 像素以上之區塊大小的情況下，直交轉換大小決定電路 45 係生成顯示為 8×8 像素之直交轉換大小信號 TRSIZE，在依據動作預測補償電路 42 而最終選擇有較 8×8 像素還小之區塊大小的情況下，直交轉換大小決定電路 45 係生成顯示為 4×4 像素之直交轉換大小信號 TRSIZE。

於本實施型態當中，直交轉換大小決定電路 45 係生

(20)

此外，圖中的水平方向係顯示水平頻率數成分，圖中的垂直方向係顯示垂直頻率數成分。

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，次區塊生成電路 52，係將依序從掃描轉換電路 51 所輸入之構成 4×4 區塊資料的 16 個轉換係數，依序輸出至運行等級計算電路 53。

此外，在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，在掃描轉換電路 51 所輸入之構成 8×8 區塊資料的 64 個轉換係數當中，次區塊生成電路 52 係以第 1~16 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB1 的構成要素，以第 17~32 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB2 的構成要素，以第 33~48 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB3 的構成要素，以第 49~64 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB4 的構成要素，並將這些輸出至運行等級計算電路 53。

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，運行等級計算電路 53 係生成，從次區塊生成電路 52 依序輸入之 16 個轉換係數列的等級資料 level，及運行資料 run_before，及運行總數資料 total_zero，及非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，及編碼資料 trailing_ones_sing_flag。

在此，等級資料 level 係顯示， 4×4 區塊資料內的各

(21)

個轉換係數（0、1 以外的轉換係數）之值，於第 6 圖的情況下，為「-3」、「+8」、「+11」、「-4」、「+23」。

運行資料 `run_before` 係顯示，4×4 區塊資料內的非 0 係數之前之連續的 0 係數（值為 0 的轉換係數）之數目，於第 6 圖的情況下，為「1」、「2」、「0」、「2」、「0」、「0」。

運行總數資料 `total_zero` 係顯示，4×4 區塊資料內的最後的非 0 係數之前之 0 係數的數目。於第 6 圖的情況下為「5」。

非 0 係數個數資料 `TotalCoeff` 係顯示，4×4 區塊資料內的非 0 係數之數目。於第 6 圖的情況下為「7」。

最後連續個數資料 `TrailingOnes`，4×4 區塊資料內的最後之連續的絕對值 1 的轉換係數之數目。於第 6 圖的情況下為「2」。

編碼資料 `trailing_ones_sing_flag` 4×4 區塊資料內的最後之連續的絕對值 1 的轉換係數之符號。於第 6 圖的情況下為「-」、「+」。

運行等級計算電路 53 係將運行資料 `run_before` 及運行總數資料 `total_zero`，輸出至運行編碼電路 56。

運行等級計算電路 53 係將等級資料 `level` 輸出至等級編碼電路 55。

運行等級計算電路 53 係將非 0 係數個數資料 `TotalCoeff`，及最後連續個數資料 `TrailingOnes`，及編碼資料 `trailing_ones_sing_flag`，輸出至 2 維可逆編碼電路

(22)

54。

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，運行等級計算電路 53，係對於次區塊生成電路 52 所輸入之各個 4×4 的次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，進行與上述 4×4 的情況為相同之處理，而生成等級資料 level，及運行資料 run_before，及運行總數資料 total_zero，及非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，及編碼資料 trailing_ones_sing_flag。

2 維可逆編碼電路 54 係對非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，及編碼資料 trailing_ones_sing_flag，進行可變長度編碼。

以下說明依據 2 維可逆編碼電路 54 之非 0 係數個數資料 TotalCoeff 及最後連續個數資料 TrailingOnes 的編碼方法。

首先說明直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況。

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，2 維可逆編碼電路 54 係根據，處理對象之 4×4 的區塊資料的周圍之 4×4 的區塊資料的轉換係數當中之 0、1（或是 0）以外的轉換係數之數目，並根據下列總轉換表資料 TRNa，而生成（取得）該區塊資料之非 0 係數個數資料 TotalCoeff 及最後連續個數資料 TrailingOnes。

【第1表】
總轉換表資料TRNa

TrailingOnes	TotalCoeff	0 ≤ nC < 2	2 ≤ nC < 4	4 ≤ nC < 8	8 ≤ nC	nC == -1
		TRNa1	TRNa2	TRNa3	TRNa4	TRNa5
0	0	1	11	1111	0000 11	01
0	1	0001 01	0010 11	0011 11	0000 00	0001 11
1	1	01	10	1110	0000 01	1
0	2	0000 0111	0001 11	0010 11	0001 00	0001 00
1	2	0001 00	0011 1	0111 1	0001 01	0001 10
2	2	001	011	1101	0001 10	001
0	3	0000 0011 1	0000 111	0010 00	0010 00	0000 11
1	3	0000 0110	0010 10	0110 0	0010 01	0000 011
2	3	0000 101	0010 01	0111 0	0010 10	0000 010
3	3	0001 1	0101	1100	0010 11	0001 01
0	4	0000 0001 11	0000 0111	0001 111	0011 00	0000 10
1	4	0000 0011 0	0001 10	0101 0	0011 01	0000 0011
2	4	0000 0101	0001 01	0101 1	0011 10	0000 0010
3	4	0000 11	0100	1011	0011 11	0000 0000
0	5	0000 0000 111	0000 0100	0001 011	0100 00	-
1	5	0000 0001 10	0000 110	0100 0	0100 01	-
2	5	0000 0010 1	0000 101	0100 1	0100 10	-
3	5	0000 100	0011 0	1010	0100 11	-
0	6	0000 0000 0111 1	0000 0011 1	0001 001	0101 00	-
1	6	0000 0000 110	0000 0110	0011 10	0101 01	-
2	6	0000 0001 01	0000 0101	0011 01	0101 10	-
3	6	0000 0100	0010 00	1001	0101 11	-
0	7	0000 0000 0101 1	0000 0001 111	0001 000	0110 00	-
1	7	0000 0000 0111 0	0000 0011 0	0010 10	0110 01	-
2	7	0000 0000 101	0000 0010 1	0010 01	0110 10	-
3	7	0000 0010 0	0001 00	1000	0110 11	-
0	8	0000 0000 0100 0	0000 0001 011	0000 1111	0111 00	-
1	8	0000 0000 0101 0	0000 0001 110	0001 110	0111 01	-
2	8	0000 0000 0110 1	0000 0001 101	0001 101	0111 10	-
3	8	0000 0001 00	0000 100	0110 1	0111 11	-
0	9	0000 0000 0011 11	0000 0000 1111	0000 1011	1000 00	-
1	9	0000 0000 0011 10	0000 0001 010	0000 1110	1000 01	-
2	9	0000 0000 0100 1	0000 0001 001	0001 010	1000 10	-
3	9	0000 0000 100	0000 0010 0	0011 00	1000 11	-
0	10	0000 0000 0010 11	0000 0000 1011	0000 0111 1	1001 00	-
1	10	0000 0000 0010 10	0000 0000 1110	0000 1010	1001 01	-
2	10	0000 0000 0011 01	0000 0000 1101	0000 1101	1001 10	-
3	10	0000 0000 0110 0	0000 0001 100	0001 100	1001 11	-
0	11	0000 0000 0001 111	0000 0000 1000	0000 0101 1	1010 00	-
1	11	0000 0000 0001 110	0000 0000 1010	0000 0111 0	1010 01	-
2	11	0000 0000 0010 01	0000 0000 1001	0000 1001	1010 10	-
3	11	0000 0000 0011 00	0000 0001 000	0000 1100	1010 11	-
1	12	0000 0000 0001 010	0000 0000 0111 0	0000 0101 0	1011 01	-
2	12	0000 0000 0001 101	0000 0000 0110 1	0000 0110 1	1011 10	-
3	12	0000 0000 0010 00	0000 0000 1100	0000 1000	1011 11	-
0	13	0000 0000 0000 1111	0000 0000 0101 1	0000 0011 01	1100 00	-
1	13	0000 0000 0000 001	0000 0000 0101 0	0000 0011 1	1100 01	-
2	13	0000 0000 0001 001	0000 0000 0100 1	0000 0100 1	1100 10	-
3	13	0000 0000 0001 100	0000 0000 0110 0	0000 0110 0	1100 11	-
0	14	0000 0000 0000 1011	0000 0000 0011 1	0000 0010 01	1101 00	-
1	14	0000 0000 0000 1110	0000 0000 0010 11	0000 0011 00	1101 01	-
2	14	0000 0000 0000 1101	0000 0000 0011 0	0000 0010 11	1101 10	-
3	14	0000 0000 0001 000	0000 0000 0100 0	0000 0010 10	1101 11	-
0	15	0000 0000 0000 0111	0000 0000 0010 01	0000 0001 01	1110 00	-
1	15	0000 0000 0000 1010	0000 0000 0010 00	0000 0010 00	1110 01	-
2	15	0000 0000 0000 1001	0000 0000 0010 10	0000 0001 11	1110 10	-
3	15	0000 0000 0000 1100	0000 0000 0000 1	0000 0001 10	1110 11	-
0	16	0000 0000 0000 0100	0000 0000 0001 11	0000 0000 01	1111 00	-
1	16	0000 0000 0000 0110	0000 0000 0001 10	0000 0001 00	1111 01	-
2	16	0000 0000 0000 0101	0000 0000 0001 01	0000 0000 11	1111 10	-
3	16	0000 0000 0000 1000	0000 0000 0001 00	0000 0000 10	1111 11	-

(24)

上述第 1 表所示之總轉換表資料 TRNa，係規定了 5 個轉換表資料 TRNa1、2、3、4、5。

轉換表資料 TRNa1、2、3、4 係具備以下的特性。

各個轉換表資料 TRNa1、2、3、4 係對於非 0 係數個數資料 TotalCoeff 及最後連續個數資料 TrailingOne 的組，規定該編碼程式碼。

在此，轉換表資料 TRNa1、2、3、4 係規定為，非 0 係數個數資料 TotalCoeff 的位元長度互為不同，並隨著非 0 係數個數資料 TotalCoeff 的位元長度變短，編碼程式碼的最大位元長度變長。

在 4×4 的區塊資料位於複雜的影像區域的情況下，非 0 係數個數資料 TotalCoeff 幾乎不會成為 0，並具備該值分散於 0~15 之寬廣範圍之特性。

此外，在 4×4 的區塊資料位於變化較少之平坦的影像區域的情況下，非 0 係數個數資料 TotalCoeff 成為 0 的可能性較高，並具備幾乎不顯示出較高的值之特性。

因此，藉由規定如上所述之轉換表資料 TRNa1、2、3、4，對於複雜的影像區域之 4×4 的區塊資料，雖然分配於非 0 係數個數資料 TotalCoeff 之編碼程式碼的位元長度較長，但藉由選擇編碼程式碼的最大位元長度較短之轉換表資料，可提升全體的編碼效率。

此外，對於最後連續個數資料 TrailingOne 為不同而非 0 係數個數資料 TotalCoeff 為相同之多數組，係規定為隨著最後連續個數資料 TrailingOne 變大，編碼程式碼的

(26)

上述次區塊生成電路 52 所生成之次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，可如第 8 圖所示般來表現。

於第 8 圖當中，矩形的左上方為低頻成分，右下方為高頻成分。

因此，於次區塊資料 SB1 當中，係存在相對較高的個數之非 0 係數，相反的，於次區塊資料 SB4 當中，絕大部分的係數為 0 之機率極高。

因此，於次區塊資料 SB4 中，係將較短的編碼長度之編碼程式碼分配至值為 0（較小值），相反的，於次區塊資料 SB1 當中，將較短的編碼長度之編碼程式碼分配至較大值，如此可達到較佳的編碼效率。

在此，在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，可根據以下所示之（第 1 方式）～（第 4 方式）的任一項，而生成指標資料 nC。

關於指標資料 nC 的生成方法，於解碼裝置 3 當中亦相同。

（第 1 方式）

若以第 9 圖所示之 8×8 區塊資料 C 為處理對象，則 2 維可逆編碼電路 54 係設定次區塊資料 SB1 的指標資料 nC 為「8」，次區塊資料 SB2、3 的指標資料 nC 為「4」，次區塊資料 SB4 的指標資料 nC 為「0」。

藉此，2 維可逆編碼電路 54 對於次區塊資料 SB1 的編碼，係採用第 1 表所示之轉換表資料 TRNa4，對於次區

(27)

塊資料 SB2、3 的編碼，採用轉換表資料 TRNa3，對於次區塊資料 SB4 的編碼，採用轉換表資料 TRNa1。

(第 2 方式)

若以第 9 圖所示之 8×8 區塊資料 C 為處理對象，則 2 維可逆編碼電路 54 係設定次區塊資料 SB1 的指標資料 nC 為「8」，次區塊資料 SB2、3 的指標資料 nC 為「2」，次區塊資料 SB4 的指標資料 nC 為「0」。

藉此，2 維可逆編碼電路 54 對於次區塊資料 SB1 的編碼，係採用第 1 表所示之轉換表資料 TRNa4，對於次區塊資料 SB2、3 的編碼，採用轉換表資料 TRNa2，對於次區塊資料 SB4 的編碼，採用轉換表資料 TRNa1。

(第 3 方式)

若以第 9 圖所示之 8×8 區塊資料 C 為處理對象，則 2 維可逆編碼電路 54 係設定次區塊資料 SB1 的指標資料 nC 為「4」，次區塊資料 SB2、3 的指標資料 nC 為「2」，次區塊資料 SB4 的指標資料 nC 為「0」。

藉此，2 維可逆編碼電路 54 對於次區塊資料 SB1 的編碼，係採用第 1 表所示之轉換表資料 TRNa3，對於次區塊資料 SB2、3 的編碼，採用轉換表資料 TRNa2，對於次區塊資料 SB4 的編碼，採用轉換表資料 TRNa1。

(第 4 方式)

(28)

在如第 9 圖所示般之鄰接於處理對象的區塊資料 C 之左側及上側之 4×4 區塊資料 A、B，係以 8×8 來進行直交轉換的情況下，2 維可逆編碼電路 54 係採用與區塊資料 A、B 為相同位置之次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的 nA 、 nB ，將區塊資料 C 的次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的指標資料 nC 加以生成。

例如，2 維可逆編碼電路 54 係採用區塊資料 A 的次區塊資料 SB1 的 nA ，及區塊資料 B 的次區塊資料 SB1 的 nB ，藉由「 $nC = (nA + nB + 1) \gg 1$ 」，而生成區塊資料 C 的次區塊資料 SB1 的指標資料 nC 。

此外，在區塊資料 A、B 當中之一為 8×8 直交轉換，另一個為 4×4 直交轉換的情況下，2 維可逆編碼電路 54 例如將 8×8 直交轉換的相同位置之次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的 0、1（或是 0）以外之係數的數目設定為指標資料 nC 。

例如，在區塊資料 A 為 8×8 直交轉換，區塊資料 B 為 4×4 直交轉換的情況下，2 維可逆編碼電路 54 係將區塊資料 A 的 0、1（或是 0）以外之係數的數目 nA ，設定為區塊資料 C 的次區塊資料 SB1 的指標資料 nC 。

此外，在區塊資料 A、B 兩者均為 4×4 直交轉換的情況下，2 維可逆編碼電路 54 係採用，與區塊資料 C 的各個次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 為相同位置之區塊資料 A、B 的次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 之 nA 、 nB ，藉由「 $nC = (nA + nB + 1) \gg 1$ 」，而生成區塊資料 C 的

(29)

次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的指標資料 nC。

上述指標資料 nC 的生成方法僅僅為例子之一，只要為採用區塊資料 A、B 的次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 之 nA、nB，來生成區塊資料 C 的各個次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 之指標資料 nC，則並無任何限定。

2 維可逆編碼電路 54 係將區塊資料 C 的各個次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，採用根據對應於此之上述指標資料 nC 而選擇之轉換表資料 TRNa1~5 來加以轉換。

於上述第 4 方式當中，在區塊資料 A、B 兩者均為 4×4 直交轉換的情況下，2 維可逆編碼電路 54 亦可如（第 1 方式）、（第 2 方式）、（第 3 方式）的何者般，將區塊資料 C 的各個次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，因應該次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的位置，來決定指標資料 nC。

如上所述般，在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，2 維可逆編碼電路 54 係從處理對象之 8×8 區塊資料當中，針對次區塊生成電路 52 所生成之各個次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，來決定或生成指標資料 nC。

之後，2 維可逆編碼電路 54 係根據上述所決定或生成之指標資料 nC，從第 1 表所示之轉換表資料 TRNa1~5 當中選擇 1 個。

以下說明，於第 3 圖所示之可逆編碼電路 27 當中，將影像資料 S26 的各個區塊資料當中所得之非 0 係數個

(31)

步驟 ST13：

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，運行等級計算電路 53 係生成，從次區塊生成電路 52 依序輸入之 16 個轉換係數列的等級資料 level，及運行資料 run_before，及運行總數資料 total_zero，及非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，及編碼資料 trailing_ones_sing_flag。

運行等級計算電路 53 係將非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，輸出至 2 維可逆編碼電路 54。

步驟 ST14：

如第 7 圖所示般，2 維可逆編碼電路 54 係將，對於處理對象之 4×4 區塊資料 C，顯示位置為鄰接於左側之 4×4 區塊資料 A 的 0、1（或是 0）以外之轉換係數的數目設定為 nA，對於處理對象之 4×4 區塊資料 C，顯示位置為鄰接於上側之 4×4 區塊資料 A 的 0、1（或是 0）以外之轉換係數的數目設定為 nB。

之後，2 維可逆編碼電路 54 係藉由「 $nC = (nA + nB + 1) > > 1$ 」，而生成指標資料 nC。

步驟 ST15：

2 維可逆編碼電路 54 係根據在步驟 ST14 所生成之指

(32)

標資料 nC ，從第 1 表所示之轉換表資料 $TRNa1\sim5$ 當中選擇 1 個。

步驟 ST16：

2 維可逆編碼電路 54 係採用在步驟 ST15 所選擇之轉換表資料 $TRNa1$ 、2、3、4、5，而取得在步驟 ST13 所輸入之上述 4×4 區塊資料之非 0 係數個數資料 $TotalCoeff$ 及最後連續個數資料 $TrailingOne$ 的編碼程式碼，並將此編碼程式碼輸出至多工電路 57。

步驟 ST17：

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 顯示為 8×8 的情況下，掃描轉換電路 51 係依據第 5 圖所示之號碼順序，來對構成影像資料 $S26$ 之 8×8 區塊資料內的 64 個轉換係數進行掃描，並依據掃描順序而輸出至次區塊生成電路 52。

步驟 ST18：

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 顯示為 4×4 的情況下，次區塊生成電路 52，係將依序從掃描轉換電路 51 所輸入之構成 4×4 區塊資料的 16 個轉換係數，依序輸出至運行等級計算電路 53。

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 顯示為 8×8 的情況下，在掃描轉換電路 51 所

(33)

輸入之構成 8×8 區塊資料的 64 個轉換係數當中，次區塊生成電路 52 係以第 1~16 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB1 的構成要素，以第 17~32 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB2 的構成要素，以第 33~48 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB3 的構成要素，以第 49~64 個所輸入之轉換係數為 4×4 的次區塊資料 SB4 的構成要素，並將這些輸出至運行等級計算電路 53。

步驟 ST19：

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，運行等級計算電路 53，係對於次區塊生成電路 52 所輸入之各個 4×4 的次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，進行與上述 4×4 的情況為相同之處理，而生成等級資料 level，及運行資料 run_before，及運行總數資料 total_zero，及非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，及編碼資料 trailing_ones_sing_flag。

運行等級計算電路 53 係將非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOnes，輸出至 2 維可逆編碼電路 54。

步驟 ST20：

對於構成編碼對象之 8×8 區塊資料之各個次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4，2 維可逆編碼電路 54 係依循上述

(34)

(第 1 方式) ~ (第 4 方式) 的任一項，來決定或生成指標資料 nC 。

步驟 ST21：

2 維可逆編碼電路 54 係根據在步驟 ST20 所決定或生成之指標資料 nC ，從第 1 表所示之轉換表資料 $TRNa1 \sim 5$ 當中選擇 1 個。

步驟 ST22：

2 維可逆編碼電路 54 係採用在步驟 ST21 所選擇之轉換表資料 $TRNa1$ 、2、3、4、5，而取得在步驟 ST19 所輸入之各個次區塊資料 $SB1$ 、 $SB2$ 、 $SB3$ 、 $SB4$ 之非 0 係數個數資料 $TotalCoeff$ 及最後連續個數資料 $TrailingOne$ 的編碼程式碼，並將此編碼程式碼輸出至多工電路 57。

以下說明等級編碼電路 55。

等級編碼電路 55 係對運行等級計算電路 53 所輸入之等級資料 $level$ 進行可變長度編碼。

具體而言，等級編碼電路 55 係從等級資料 $level$ 當中，抽出稱為 $level_prefix$ 及 $level_suffix$ 之參數。

之後，等級編碼電路 55 係根據下列第 2 表所示之轉換表資料 $TRNb$ ，對參數 $level_prefix$ 進行可變長度編碼。

(35)

【 第 2 表 】

轉換表資料 TRNb

level_prefix	Bit String
0	1
1	01
2	001
3	0001
4	0000 1
5	0000 01
6	0000 001
7	0000 0001
8	0000 0000 1
9	0000 0000 01
10	0000 0000 001
11	0000 0000 0001
12	0000 0000 0000 1
13	0000 0000 0000 01
14	0000 0000 0000 001
15	0000 0000 0000 0001

參數 `level_suffix`，係以 `suffixLength` 所賦予的位元長度，而做爲 `unsigned integer` 來編碼。

在此，等級資料 `level` 及參數 `level_prefix` 及參數 `level_suffix` 之間的關係，係以下列第（1）、（2）式所規定。

$$\text{levelCode} = (\text{level_prefix} \ll \text{suffixLength}) + \text{level_suffix} \quad \dots (1)$$

在 `levelCode` 爲偶數的情況下： $\text{level} = (\text{levelCode} + 2) \gg 1$

在 `levelCode` 非爲偶數的情況下： $\text{level} = (-\text{levelCode} - 1) \gg 1$

... (2)

等級編碼電路 55 係對等級資料 `level` 進行可變長度編

(36)

碼，並將所獲得之編碼程式碼輸出至多工電路 57。

以下說明運行編碼電路 56。

運行編碼電路 56 係以下列所示之方式，對運行等級計算電路 53 所輸入之運行資料 `run_before` 及運行總數資料 `total_zero` 進行可變長度編碼。

之後，運行編碼電路 56，係將進行可變長度編碼後所獲得之編碼程式碼輸出至多工電路 57。

具體而言，在直交轉換大小信號 `TRSIZE` 顯示為 4×4 ，且非 0 係數個數資料 `TotalCoeff` 為 1 以上 7 以下的情況，運行編碼電路 56 係根據下列第 3 表所示之轉換表資料 `TRNc`，對運行總數資料 `total_zero` 進行可變長度編碼。

【第 3 表】

轉換表資料 `TRNc`

total_zeros	TotalCoeff						
	1	2	3	4	5	6	7
0	1	111	0101	0001 1	0101	0000 01	0000 01
1	011	110	111	111	0100	0000 1	0000 1
2	010	101	110	0101	0011	111	101
3	0011	100	101	0100	111	110	100
4	0010	011	0100	110	110	101	011
5	0001 1	0101	0011	101	101	100	11
6	0001 0	0100	100	100	100	011	010
7	0000 11	0011	011	0011	011	010	0001
8	0000 10	0010	0010	011	0010	0001	001
9	0000 011	0001 1	0001 1	0010	0000 1	001	0000 00
10	0000 010	0001 0	0001 0	0001 0	0001	0000 00	
11	0000 0011	0000 11	0000 01	0000 1	0000 0		
12	0000 0010	0000 10	0000 1	0000 0			
13	0000 0001 1	0000 01	0000 00				
14	0000 0001 0	0000 00					
15	0000 0000 1						

(37)

此外，在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 ，且非 0 係數個數資料 TotalCoeff 為 8 以上 15 以下的情況下，運行編碼電路 56 係根據下列第 4 表所示之轉換表資料 TRNd，對運行總數資料 total_zero 進行可變長度編碼。

【第 4 表】

轉換表資料 TRNd

total_zeros	TotalCoeff							
	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0000 01	0000 01	0000 1	0000	0000	000	00	0
1	0001	0000 00	0000 0	0001	0001	001	01	1
2	0000 1	0001	001	001	01	1	1	
3	011	11	11	010	1	01		
4	11	10	10	1	001			
5	10	001	01	011				
6	010	01	0001					
7	001	0000 1						
8	0000 00							

此外，在編碼對象之區塊資料為 2×2 的色差 DC 的情況下，運行編碼電路 56 係根據下列第 5 表所示之轉換表資料 TRNe，對運行總數資料 total_zero 進行可變長度編碼。

【第 5 表】

轉換表資料 TRNe

total_zeros	TotalCoeff		
	1	2	3
0	1	1	1
1	01	01	0
2	001	00	
3	000		

此外，運行編碼電路 56 係根據下列第 6 表所示之轉

(38)

換表資料 TRNf，對運行資料 run_before 進行可變長度編碼。

【第 6 表】

轉換表資料 TRNf

run_before	zerosLeft						
	1	2	3	4	5	6	>6
0	1	1	11	11	11	11	111
1	0	01	10	10	10	000	110
2	-	00	01	01	011	001	101
3	-	-	00	001	010	011	100
4	-	-	-	000	001	010	011
5	-	-	-	-	000	101	010
6	-	-	-	-	-	100	001
7	-	-	-	-	-	-	0001
8	-	-	-	-	-	-	00001
9	-	-	-	-	-	-	000001
10	-	-	-	-	-	-	0000001
11	-	-	-	-	-	-	00000001
12	-	-	-	-	-	-	000000001
13	-	-	-	-	-	-	0000000001
14	-	-	-	-	-	-	00000000001

運行編碼電路 56 係對運行總數資料 total_zero 及運行資料 run_before 進行可變長度編碼，並將所獲得的編碼程式碼輸出至多工電路 57。

多工電路 57 係對 2 維可逆編碼電路 54 及等級編碼電

(39)

路 55 及運行編碼電路 56 所輸入的編碼程式進行多工化，而生成成為位元流之影像資料 S27，並將影像資料 S27 輸出至緩衝記憶體 28。

以下說明第 2 圖所示之編碼裝置 2 的全體動作。

首先，成為輸入的影像信號，係在 A/D 轉換電路 22 當中被轉換為數位信號。

接著，因應成為輸出之影像壓縮資訊的 GOP 構造，於畫面互換電路 23 當中進行圖框影像資料的互換，藉此所獲得之原影像資料 S23，被輸出至運算電路 24 及動作預測補償電路 42 及圖框內預測電路 41。

接下來，運算電路 24 係檢測出來自於畫面互換電路 23 之原影像資料 S23，與來自於運算電路 24 之預測影像資料 PI 之差分，並將顯示該差分之影像資料 S24 輸出至直交轉換電路 25。

接著，直交轉換電路 25 係根據直交轉換大小決定電路 45 所輸入之直交轉換大小信號 TRSIZE 所顯示之區塊大小，對影像資料 S24 施加離散餘弦轉換及卡洛轉換等直交轉換，而生成影像資料（例如 DCT 係數）S25，並將此影像資料 S25 輸出至量化電路 26。

量化電路 26，係根據從直交轉換大小決定電路 45 所輸入之直交轉換大小信號 TRSIZE 所顯示之區塊大小，對影像資料 S25 進行量化，並將影像資料（量化後的 DVT 係數）S26 輸出至可逆編碼電路 27 及反量化電路 29。

接著，如上所述般，可逆編碼電路 27 對影像資料

(40)

S26 進行可變長度編碼而生成影像資料 S27，並將影像資料 S27 儲存於緩衝記憶體 28。

此外，速率控制電路 32，係例如根據從緩衝記憶體 28 所讀出的影像資料，來控制量化電路 26 之量化速率。

此外，反量化電路 29 係對量化電路 26 所輸入之影像資料 S26 進行反量化，並將此資料輸出至反直交轉換電路 30。

反直交轉換電路 30 係進行直交轉換電路 25 之反轉換處理，並將所生成之影像資料輸出至加算電路 33。

於加算電路 33 當中，係對來自於反直交轉換電路 30 的影像資料，以及來自於選擇電路 44 的預測影像資料 PI 進行加算，生成參照圖像資料 R_PIC，並寫入於圖框記憶體 31。

此外，圖框內預測電路 41 係以 4×4 及 16×16 的區塊大小，對從圖框記憶體 31 所讀出之區塊資料進行圖框內預測編碼，並生成該預測影像資料。

此外，動作預測補償電路 42 係以 16×16 、 16×8 、 8×16 、 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 之區塊大小，對從圖框記憶體 31 所讀出之區塊資料進行圖框間預測編碼，並生成該預測影像資料。

然後，將圖框內預測電路 41 及動作預測補償電路 42 的預測影像資料當中編碼成本為最小之預測影像資料，輸出至運算電路 24。

直交轉換大小決定電路 45 係將，用於輸出至運算電

(41)

路 24 之預測影像資料的生成之顯示區塊大小之直交轉換大小信號 TRSIZE，輸出至直交轉換電路 25，及量化電路 26，及可逆編碼電路 27。

如以上所說明般，根據編碼裝置 2，於第 3 圖所示之可逆編碼電路 27 當中，可採用用來對經由 4×4 直交轉換後的轉換係數進行編碼之第 1 表所示之總轉換表資料 TRNa，來對經由 8×8 直交轉換後的轉換係數之非 0 係數個數資料 TotalCoeff 及最後連續個數資料 TrailingOne 進行編碼。

此外，根據編碼裝置 2，於可逆編碼電路 27 當中，可藉由（第 1 方式）～（第 4 方式），來選擇用於次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的編碼之轉換表資料 TRNa1、2、3、4、5，而實現高編碼效率。

< 解碼裝置 3 >

以下說明第 1 圖所示之解碼裝置 3。

第 11 圖係顯示第 1 圖所示之解碼裝置的構成圖。

如第 11 圖所示般，解碼裝置 3 例如具備，緩衝記憶體 81，及可逆解碼電路 82，及反量化電路 83，及反直交轉換電路 84，及加算電路 85，及圖框記憶體 86，及影像互換緩衝區 87，及 D/A 轉換電路 88，及圖框內預測電路 89，及動作預測補償電路 90。

緩衝記憶體 81 係將，從編碼裝置 2 所接收（輸入）之位元流之影像資料 S2 加以記憶。

(42)

可逆解碼電路 82 係以依據對應於第 2 圖所示之可逆編碼電路 27 之可逆編碼之方法，對從緩衝記憶體 81 所讀出之影像資料 S2 進行解碼，而生成影像資料 S82。

可逆解碼電路 82 係將，對影像資料 S82 進行多工之後之直交轉換大小信號 TRSIZE 加以分離並進行解碼，然後輸出至反量化電路 83 及反直交轉換電路 84。

關於可逆解碼電路 82，將於之後詳述。

反量化電路 83 係根據從可逆解碼電路 82 所輸入之直交轉換大小信號 TRSIZE，將可逆解碼電路 82 所輸入之經由可逆解碼後的影像資料 S82，以對應於第 2 圖所示之量化電路 26 之反量化方法來進行反量化，而生成影像資料 S83，並將之輸出至反直交轉換電路 84。

反直交轉換電路 84，係根據從可逆解碼電路 82 所輸入之直交轉換大小信號 TRSIZE，將反量化電路 83 所輸入之影像資料 S83，以對應於第 2 圖所示之直交轉換電路 25 之直交轉換的反直交轉換，而生成影像資料 S84，並將之輸出至加算電路 85。

加算電路 85 係對圖框內預測電路 89 或動作預測補償電路 90 所輸入之預測影像，以及反直交轉換電路 84 所輸入之影像資料 S84 進行加算，而生成影像資料 S85，並將之輸出至圖框記憶體 86 及影像互換緩衝區 87。

影像互換緩衝區 87 係用於，以圖像為單位，依據顯示的順序而將互換加算電路 85 所輸入之影像資料 S85 加以互換，並讀出至 D/A 轉換電路 88。

(43)

D/A 轉換電路 88 係對從影像互換緩衝區 87 所讀出之影像資料，進行 D/A 轉換而生成類比的影像資料。

在對於從圖框記憶體 86 所讀出之影像資料 S85 內的解碼對象之區塊資料，進行圖框內預測編碼的情況下，圖框內預測電路 89 係以圖框內的方式，對該區塊資料進行解碼，並生成預測影像資料，並將之輸出至加算電路 85。

在對於從圖框記憶體 86 所讀出之影像資料 S85 內的解碼對象之區塊資料，進行圖框間預測編碼的情況下，動作預測補償電路 90 係以圖框間的方式，對該區塊資料進行解碼，並生成預測影像資料，並將之輸出至加算電路 85。

以下詳細說明第 11 圖所示之可逆解碼電路 82。

第 12 圖係顯示第 11 圖所示之可逆解碼電路 82 之構成圖。

如第 12 圖所示般，可逆解碼電路 82 例如具備，分離電路 110，及 2 維可逆解碼電路 111，及等級解碼電路 112，及運行解碼電路 113，及轉換係數復原電路 114，及區塊復原電路 115，及掃描轉換電路 116。

於本實施型態當中，2 維可逆解碼電路 111，及等級解碼電路 112，及運行解碼電路 113，及轉換係數復原電路 114，及區塊復原電路 115，及掃描轉換電路 116 之處理，係採用從分離電路 110 所分離之直交轉換大小信號 TRSIZE 來進行。

分離電路 110 係從編碼後的影像資料 S2 當中，分離

(44)

出（抽出）運行資料 `run_before` 及運行總數資料 `total_zero` 的編碼程式碼，並將此編碼程式碼輸出至運行解碼電路 113。

此外，分離電路 110 係從影像資料 S2 當中，分離出等級資料 `level` 的編碼程式碼，並將此編碼程式碼輸出至等級解碼電路 112。

此外，分離電路 110 係從影像資料 S2 當中，分離出非 0 係數個數資料 `TotalCoeff`，及最後連續個數資料 `TrailingOnes`，及編碼資料 `trailing_ones_sing_flag` 的編碼程式碼，並將此編碼程式碼輸出至 2 維可逆解碼電路 111。

此外，分離電路 110 係從影像資料 S2 當中，分離出直交轉換大小信號 `TRSIZE`，並將此直交轉換大小信號 `TRSIZE`，輸出至第 12 圖所示之 2 維可逆解碼電路 111，及等級解碼電路 112，及運行解碼電路 113，及轉換係數復原電路 114，及區塊復原電路 115，及掃描轉換電路 116，及第 11 圖所示之反量化電路 83 及反直交轉換電路 84。

2 維可逆解碼電路 111 係使用與上述第 3 圖所示之 2 維可逆編碼電路 54 為相同的手法，採用直交轉換大小信號 `TRSIZE` 等，從上述第 1 表所示之總轉換表資料 `TRNa` 的轉換表資料 `TRNa1~5` 當中選擇 1 個。

之後，2 維可逆解碼電路 111 係採用所選擇之轉換表資料 `TRNa1~5`，對分離電路 110 所輸入之編碼程式碼進行解碼，取得非 0 係數個數資料 `TotalCoeff` 及最後連續個數

(45)

資料 `TrailingOnes`，並將之輸出至轉換係數復原電路 114。

此外，2 維可逆解碼電路 111 係對於從分離電路 110 所分離出之編碼程式碼進行解碼，取得編碼資料 `trailing_ones_sing_flag`，並將之輸出至轉換係數復原電路 114。

等級解碼電路 112 採用上述第 2 表所示之轉換表資料 `TRNb`，來進行對應於第 3 圖所示之等級編碼電路 55 的可變長度編碼之解碼，而取得對應於分離電路 110 所輸入之編碼程式碼之等級資料 `level`，並將之輸出至轉換係數復原電路 114。

運行解碼電路 113 係採用上述第 3 表、第 4 表、第 5 表、第 6 表所示之轉換表資料 `TRNc`、轉換表資料 `TRNd`、轉換表資料 `TRNe`、轉換表資料 `TRNf`，來進行對應於第 3 圖所示之運行編碼電路 56 的可變長度編碼之解碼，而從分離電路 110 取得對應於編碼程式碼之運行資料 `run_before` 及運行總數資料 `total_zero`，並將之輸出至轉換係數復原電路 114。

轉換係數復原電路 114 係根據從 2 維可逆解碼電路 111 所輸入之非 0 係數個數資料 `TotalCoeff` 及最後連續個數資料 `TrailingOnes` 及編碼資料 `trailing_ones_sing_flag`，以及從等級解碼電路 112 所輸入之等級資料 `level`，以及從運行解碼電路 113 所輸入之運行資料 `run_before` 及運行總數資料 `total_zero`，藉由與第 3 圖所示之運行等級計

(47)

例如於上述實施型態當中，關於對非 0 係數個數資料 TotalCoeff 及最後連續個數資料 TrailingOne 進行編碼之對應關係資料，係顯示出第 1 表所示之總轉換表資料 TRNa 之例子，但是，若轉換表資料 TRNa1、2、3、4 規定為，顯示為 0 之非 0 係數個數資料 TotalCoeff 的位元長度互為不同，並隨著非 0 係數個數資料 TotalCoeff 的位元長度變短，編碼程式碼的最大位元長度變長，則亦可採用其他轉換表資料。

此外，於上述編碼裝置 2 當中，係顯示出藉由第 3 圖所示之可逆編碼電路 27 的構成電路，來實現第 10 圖等所示之編碼處理之情況的例子，但是這些處理的全部或是一部分，可遵循程式的描述而由 CPU (Central Processing Unit, 中央處理單元) 等來加以執行。

此外，於上述解碼裝置 3 當中，係顯示出藉由第 11 圖所示之可逆解碼電路 82，來實現解碼處理之情況的例子，但是這些處理的全部或是一部分，可遵循程式的描述而由 CPU 等來加以執行。

產業上之可利用性：

本發明可適用於對直交轉換的轉換係數進行編碼之編碼系統等。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明的第 1 實施型態之通訊系統之構

【主要元件之符號說明】

- 1：通訊系統
- 2：編碼裝置
- 3：解碼裝置
- 22：A/D 轉換電路
- 23：畫面互換電路
- 24：運算電路
- 25：直交轉換電路
- 26：量化電路
- 27：可逆編碼電路
- 28：緩衝記憶體
- 29：反量化電路
- 30：反直交轉換電路
- 31：圖框記憶體
- 32：速率控制電路
- 33：加算電路
- 41：圖框內預測電路
- 42：動作預測補償電路
- 45：直交轉換大小決定電路
- 51：掃描電路
- 52：次區塊生成電路
- 53：運行等級計算電路
- 54：2 維可逆編碼電路

(50)

55：等級編碼電路

56：運行編碼電路

57：多工電路

81：緩衝記憶體

82：可逆解碼電路

83：反量化電路

84：反直交轉換電路

85：加算電路

86：圖框記憶體

87：影像互換緩衝區

88：D/A轉換電路

89：圖框內預測電路

90：動作預測補償電路

110：分離電路

111：2維可逆解碼電路

112：等級解碼電路

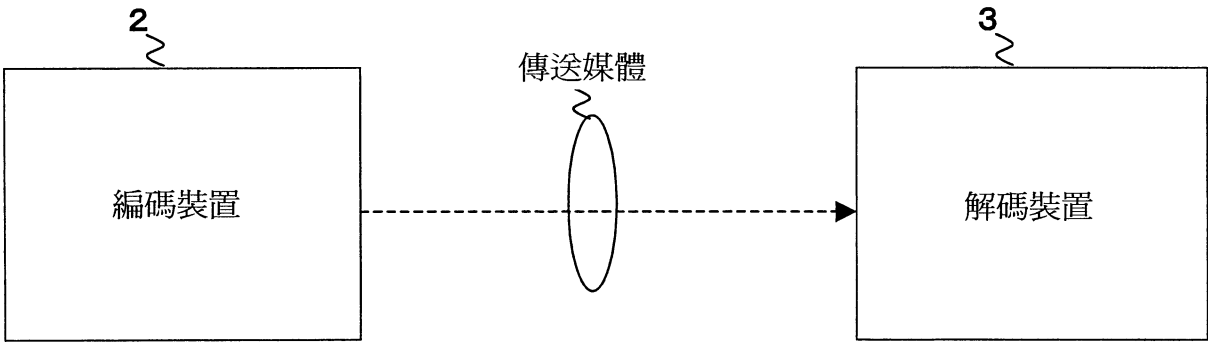
113：運行解碼電路

114：轉換係數復原電路

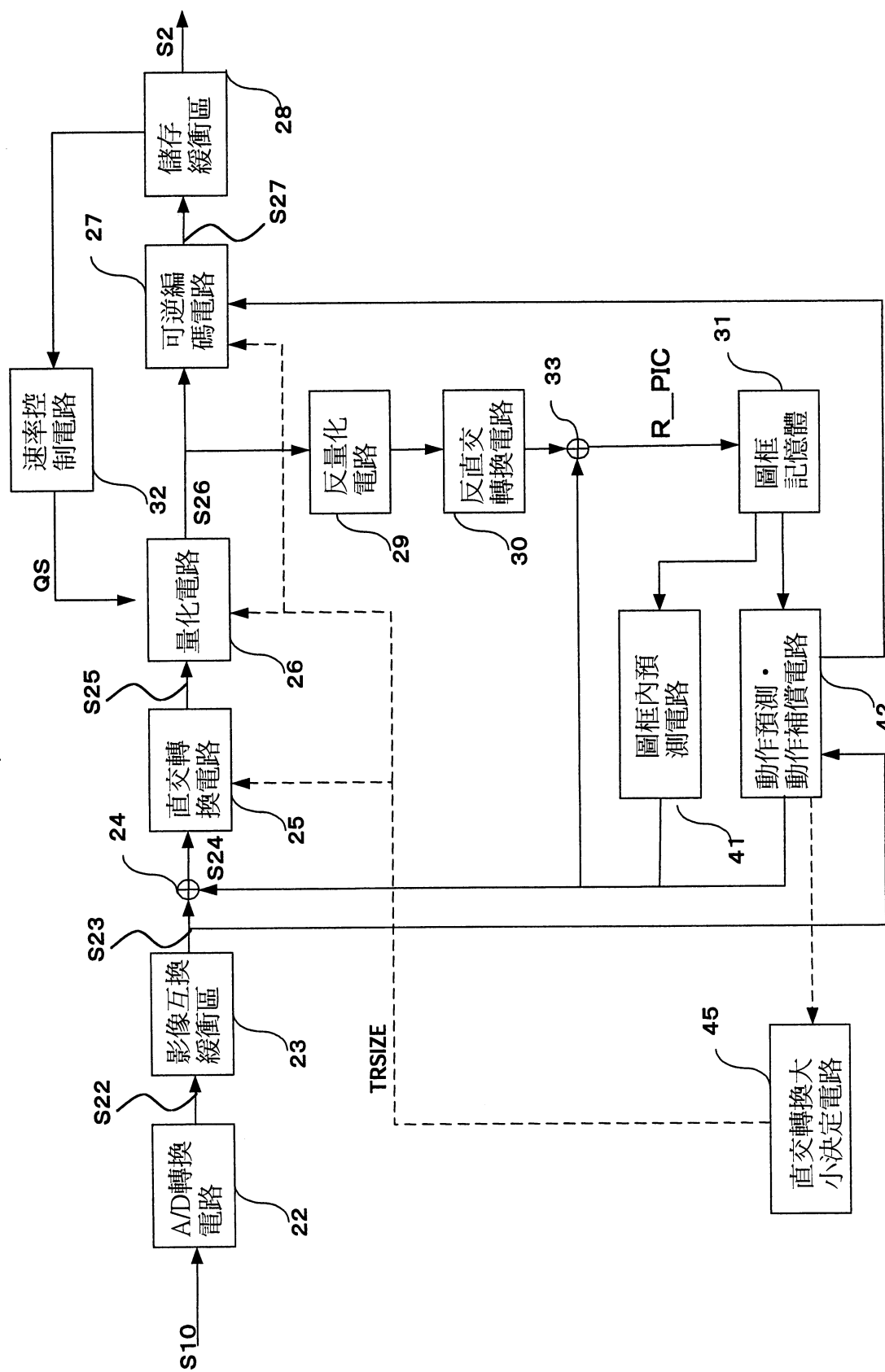
115：區塊復原電路

116：掃描轉換電路

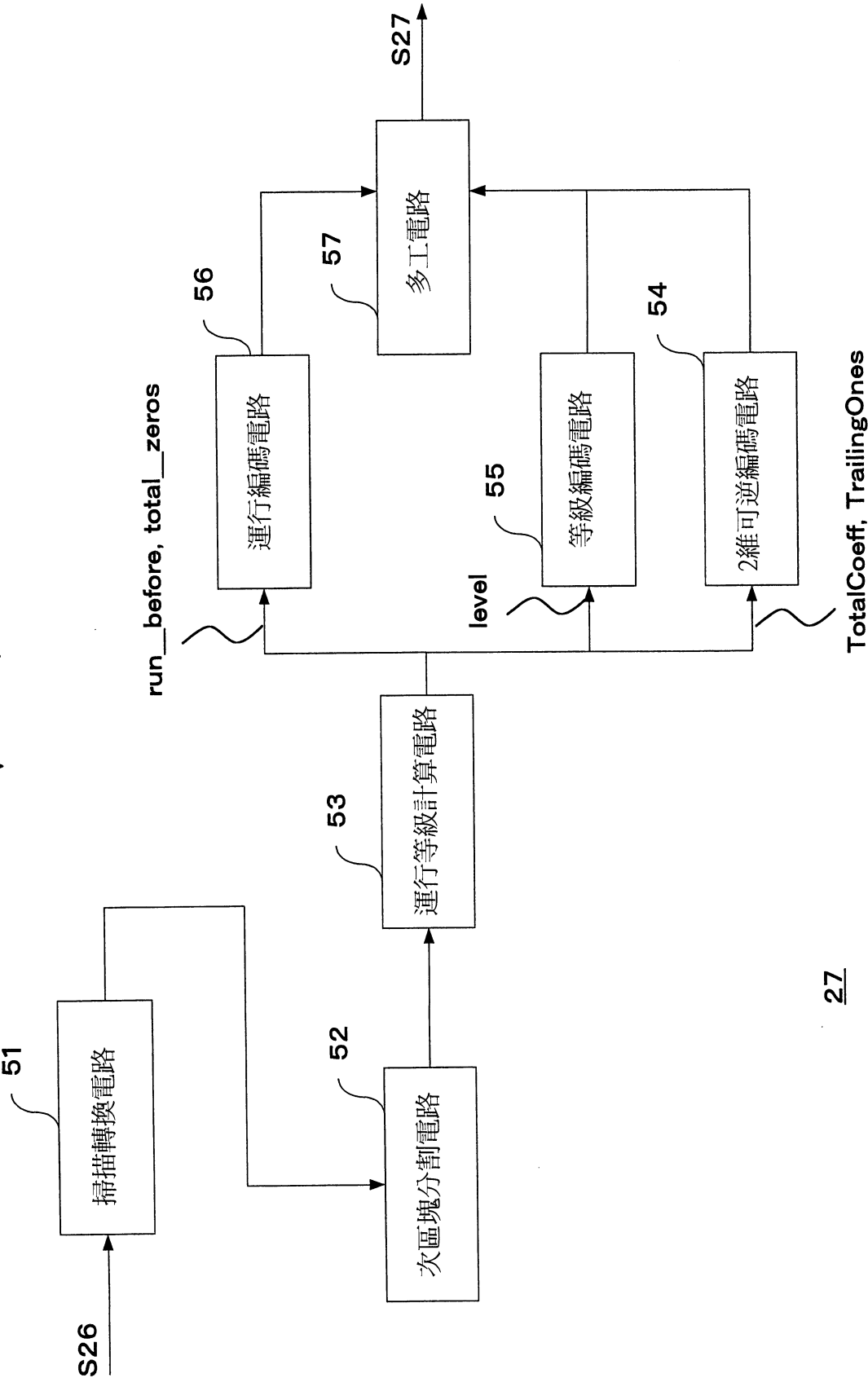
第1圖



第2圖



第3圖



第4B圖

0	2	8	12
1	5	9	13
3	6	10	14
4	7	12	15

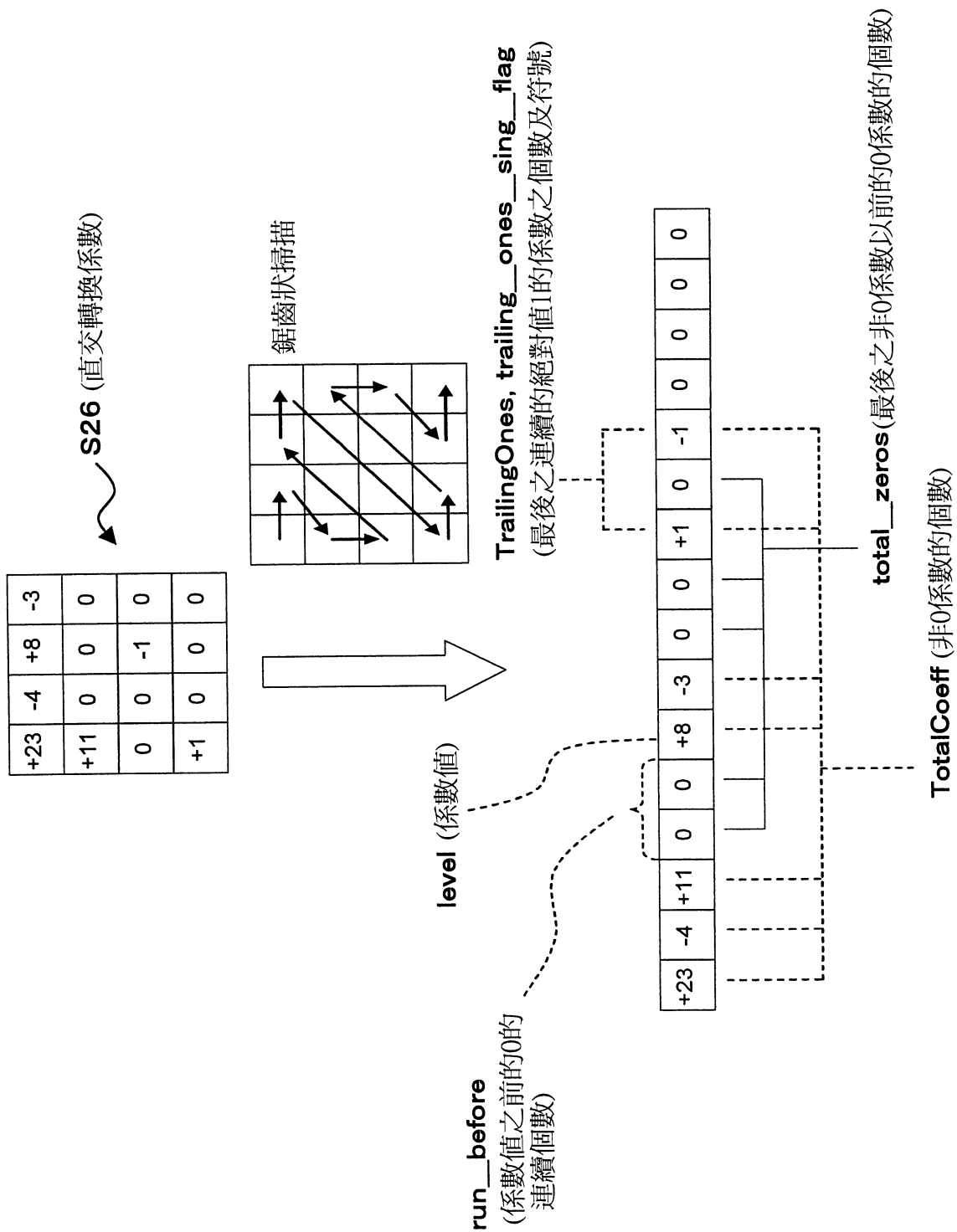
第4A圖

0	1	5	6
2	4	7	12
3	8	11	13
9	10	14	15

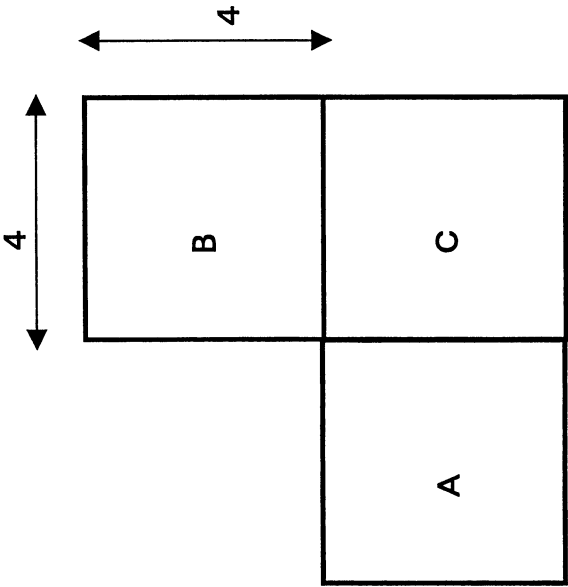
第5圖

		<i>u</i>							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0		0	1	5	6	14	15	27	28
1		2	4	7	13	16	26	29	42
2		3	8	12	17	25	30	41	43
3		9	11	18	24	31	40	44	53
4		10	19	23	32	39	45	52	54
5		20	22	33	38	46	51	55	60
6		21	34	37	47	50	56	59	61
<i>v</i> 7		35	36	48	49	57	58	62	63

第6圖



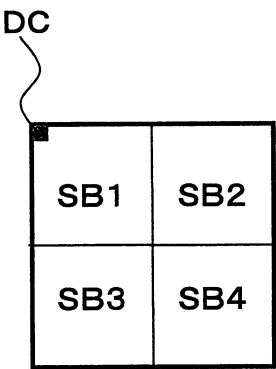
第7A圖



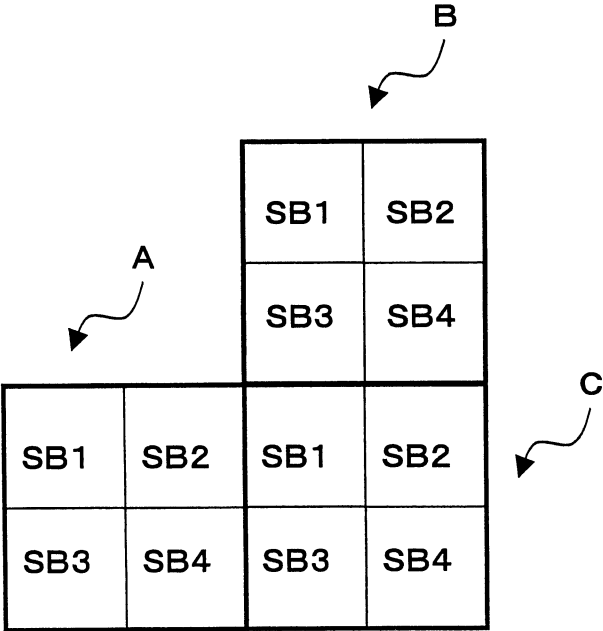
第7B圖

1	2
3	4

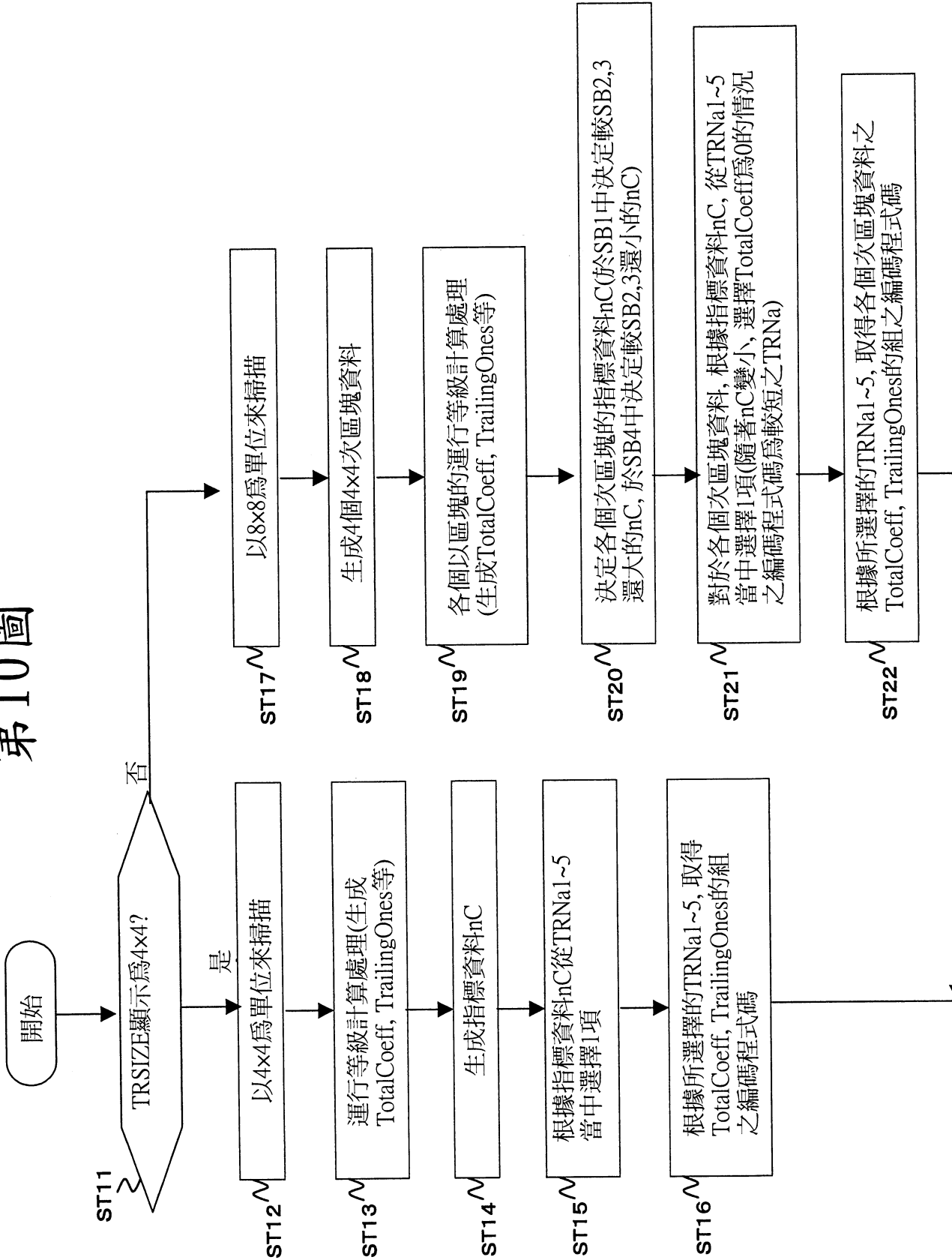
第8圖



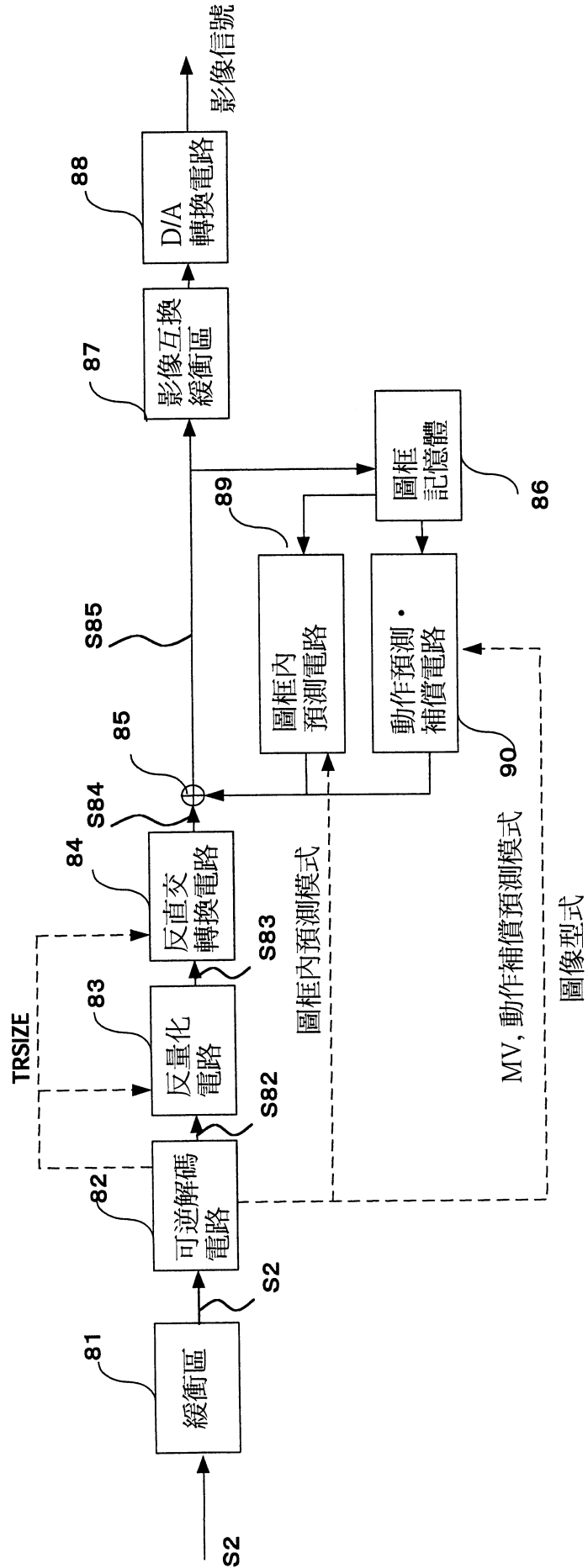
第9圖



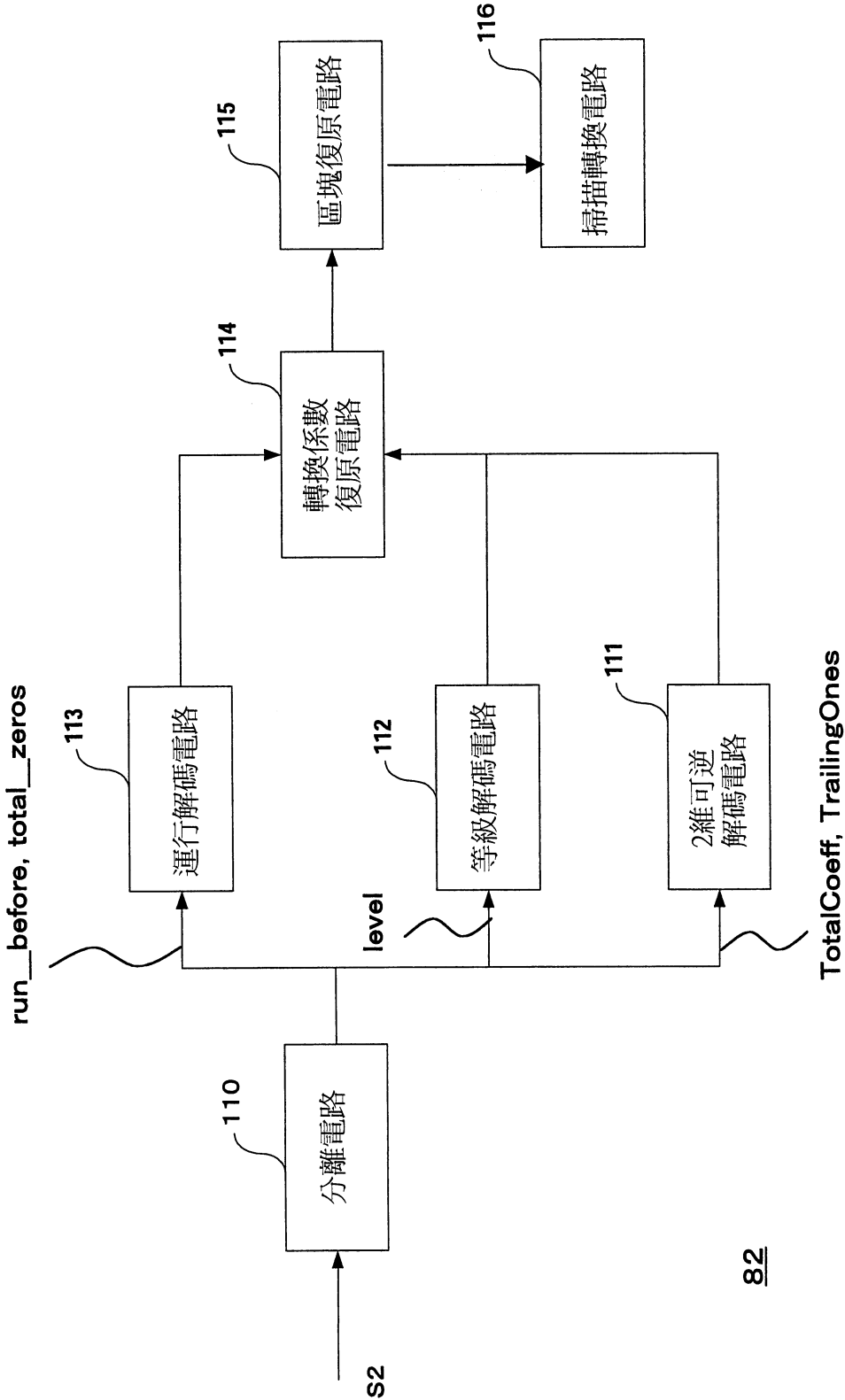
第10圖



第11圖



第12圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (2) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

22：A/D 轉換電路

23：畫面互換電路

24：運算電路

25：直交轉換電路

26：量化電路

27：可逆編碼電路

28：緩衝記憶體

29：反量化電路

30：反直交轉換電路

31：圖框記憶體

32：速率控制電路

33：加算電路

41：圖框內預測電路

42：動作預測補償電路

45：直交轉換大小決定電路

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 094123580

中文說明書修正頁

95-8-8
專利申請案
民國 95 年 8 月 8 日修正
頁

I267306

728049 本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94123580

※申請日期：94 年 07 月 12 日

※IPC 分類：H04N 7/26

一、發明名稱：

(中) 編碼方法、編碼裝置、解碼方法及解碼裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION

代表人：(中) 1. 中鉢良治
(英) 1. CHUBACHI, RYOJI

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號

(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 鈴木輝彥
(英) SUZUKI, TERUHIKO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 石谷和博
(英) ISHIGAYA, KAZUHIRO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 矢崎陽一
(英) YAGASAKI, YOICHI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

I267306

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 094123580

中文說明書修正頁

95-8-8
專利申請案
民國 95 年 8 月 8 日修正
正頁

728049 本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94123580

※申請日期：94 年 07 月 12 日

※IPC 分類：H04N 7/26

一、發明名稱：

(中) 編碼方法、編碼裝置、解碼方法及解碼裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION

代表人：(中) 1. 中鉢良治
(英) 1. CHUBACHI, RYOJI

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號

(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 鈴木輝彦
(英) SUZUKI, TERUHIKO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 石谷和博
(英) ISHIGAYA, KAZUHIRO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 矢崎陽一
(英) YAGASAKI, YOICHI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

I267306

95年8月 日修(更)正替換頁

758049

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/07/12 ; 2004-204313 ☒有主張優先權
2. 日本 ; 2005/01/24 ; 2005-015284 ☒有主張優先權

(2)

在此，上述多數的對應關係資料係規定為，顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之編碼程式碼的最大位元長度變長。

此外，為了提高編碼效率，隨著在編碼對象之 4×4 的區塊資料的周圍之區塊資料的轉換係數當中，0 及 1 以外的變化數目之增加，上述編碼裝置係選擇，對顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料分配有較長位元長度的編碼程式碼之上述對應關係資料。

【發明內容】

於上述編碼裝置當中，亦有以 8×8 的區塊大小之區塊資料（ 8×8 區塊資料）為單位來進行直交轉換的情況。

然而，上述之以往的對應關係資料，僅能對應於 4^2 個的非 0 係數個數資料之值，因而無法獲得對 8×8 區塊資料進行直交轉換後所獲得之 8^2 個的非 0 係數個數資料的編碼程式碼。

本發明乃鑑於上述情形而創作之發明，目的在於提供，根據適合於第 1 區塊大小之對應關係資料，來針對，對第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數的非 0 係數個數資料，進行編碼之編碼方法，編碼裝置及該程式。

此外，本發明之目的在於提供，對於由上述編碼所獲得之編碼程式碼，進行解碼之解碼方法，解碼裝置及該程

(19)

成，顯示為 4×4 或 8×8 當中之一的區塊大小之直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 。

以下詳細說明可逆編碼電路 27 之影像資料 $S25$ 的可變長度編碼。

第 3 圖係顯示第 2 圖所示之可逆編碼電路 27 之構成圖。

如第 3 圖所示般，關於可逆編碼電路 27 對影像資料 $S25$ 進行可變長度編碼之構成，例如具備掃描轉換電路 51，及次區塊生成電路 52，及運行等級計算電路 53，及 2 維可逆編碼電路 54，及等級編碼電路 55，及運行編碼電路 56，及多工電路 57。

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 顯示為 4×4 的情況下，掃描轉換電路 51，在圖框編碼之際係依據第 4A 圖所示之號碼順序，在欄位編碼之際係依據第 4B 圖所示之號碼順序，來對構成影像資料 $S26$ 之 4×4 區塊資料內的 16 個轉換係數進行掃描，並依據掃描順序而輸出至次區塊生成電路 52。

另一方面，在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 顯示為 8×8 的情況下，掃描轉換電路 51 係依據第 5 圖所示之號碼順序，來對構成影像資料 $S26$ 之 8×8 區塊資料內的 64 個轉換係數進行掃描，並依據掃描順序而輸出至次區塊生成電路 52。

於第 5 圖當中，左上方係顯示直流 DC 成分，右下方係對應於高頻成分。

(25)

位元長度為相同或是變長。

如第 7A 圖、第 7B 圖所示般，2 維可逆編碼電路 54 係將，對於處理對象之 4×4 區塊資料 C，顯示位置為鄰接於左側之 4×4 區塊資料 A 的 0、1（或是 0）以外之轉換係數的數目設定為 nA ，對於處理對象之 4×4 區塊資料 C，顯示位置為鄰接於上側之 4×4 區塊資料 A 的 0、1（或是 0）以外之轉換係數的數目設定為 nB 。

2 維可逆編碼電路 54 係藉由「 $nC = (nA + nB + 1) >> 1$ 」，而生成指標資料 nC 。

「 $>> 1$ 」是指往右移位「1」之意思。

2 維可逆編碼電路 54 根據指標資料 nC ，從第 1 表所示之轉換表資料 $TRNa$ 所規定之 5 個轉換表資料 $TRNa1$ 、2、3、4、5 當中選擇 1 個。

例如，於 $nA=2$ 、 $nB=3$ 的情況下， $nC = (2+3+1) >> 1 = 3$ ，因此 2 維可逆編碼電路 54 選擇轉換表資料 $TRNa2$ 。

對於色差信號的 DC 值的編碼，2 維可逆編碼電路 54 係採用轉換表資料 $TRNa5$ 。

之後，2 維可逆編碼電路 54 係採用上述轉換表資料 $TRNa1$ 、2、3、4、5，而取得上述 4×4 區塊資料 A 之非 0 係數個數資料 $TotalCoeff$ 及最後連續個數資料 $TrailingOne$ 的編碼程式碼，並將此編碼程式碼輸出至多工電路 57。

接下來說明直交轉換大小信號 $TRSIZE$ 顯示為 8×8 的情況。

數資料 TotalCoeff 及最後連續個數資料 TrailingOne 的編碼程式碼加以決定之動作例。

第 10 圖係用來說明該動作例之流程圖。

以下說明第 10 圖所示之各項步驟。

步驟 ST11：

在第 2 圖所示之在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，第 3 圖所示之可逆編碼電路 27 係進行步驟 ST17，之後則進行步驟 ST17~ST22 之處理。

另一方面，在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，可逆編碼電路 27 係進行步驟 ST12，之後則進行步驟 ST12~ST16 之處理。

步驟 ST12：

在直交轉換大小決定電路 45 所輸入的直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，掃描轉換電路 51，在圖框編碼之際係依據第 4A 圖所示之號碼順序，在欄位編碼之際係依據第 4A 圖所示之號碼順序，來對構成影像資料 S26 之 4×4 區塊資料內的 16 個轉換係數進行掃描，並依據掃描順序而輸出至次區塊生成電路 52。

次區塊生成電路 52 係將掃描轉換電路 51 所輸入之轉換係數，在維持原狀態下輸出至運行等級計算電路 53。

(46)

算電路 53 的處理為相反之處理，而生成轉換係數，並將此轉換係數輸出至區塊復原電路 115。

在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，區塊復原電路 115 係將從轉換係數復原電路 114 所輸入之 4×4 的量之轉換係數加以記憶。

在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，區塊復原電路 115 係將從轉換係數復原電路 114 所輸入之 8×8 的量之轉換係數加以記憶。

在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 4×4 的情況下，掃描轉換電路 116 係以適合於第 11 圖所示之反量化電路 83 來進行反量化之順序，將記憶於轉換係數復原電路 114 之 4×4 的量之轉換係數加以讀出，並輸出至反量化電路 83 來做為影像資料 S82。

此外，在直交轉換大小信號 TRSIZE 顯示為 8×8 的情況下，掃描轉換電路 116 係以第 5 圖所示之掃描順序，並考量到第 8 圖所示之次區塊資料 SB1、SB2、SB3、SB4 的配置，而適合於第 11 圖所示之反量化電路 83 來進行反量化之順序，將記憶於轉換係數復原電路 114 之 8×8 的量之轉換係數加以讀出，並輸出至反量化電路 83 來做為影像資料 S82。

根據解碼裝置 3，可將經由上述編碼裝置 2 所編碼後之非 0 係數個數資料 TotalCoeff，及最後連續個數資料 TrailingOne 的編碼程式碼加以復原。

本發明並不限定於上述實施型態。

(48)

成圖。

第 2 圖係顯示第 1 圖所示之編碼裝置的功能方塊圖。

第 3 圖係顯示第 2 圖所示之可逆編碼電路之構成圖。

第 4A 圖、第 4B 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之掃描電路，對 4×4 區塊資料的直交轉換進行掃描之順序之圖式。

第 5 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之掃描電路，對 8×8 區塊資料的直交轉換進行掃描之順序之圖式。

第 6 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之運行等級計算電路，將 4×4 區塊資料的非 0 係數個數資料 TotalCoeff 以及最後連續個數資料 TrailingOne 加以生成之手法之圖式。

第 7A 圖、第 7B 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之 2 維可逆編碼電路，對 4×4 區塊資料的非 0 係數個數資料 TotalCoeff 以及最後連續個數資料 TrailingOne 進行編碼之手法之圖式。

第 8 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之 2 維可逆編碼電路，對 8×8 區塊資料的非 0 係數個數資料 TotalCoeff 以及最後連續個數資料 TrailingOne 進行編碼之手法之圖式。

第 9 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之 2 維可逆編碼電路，對 8×8 區塊資料的非 0 係數個數資料 TotalCoeff 以及最後連續個數資料 TrailingOne 進行編碼之手法之圖式。

第 10 圖係顯示用來說明第 3 圖所示之可逆編碼電路的動作例之圖式。

第 11 圖係顯示第 1 圖所示之解碼裝置的構成圖。

第 12 圖係顯示第 11 圖所示之可逆解碼電路之構成圖。

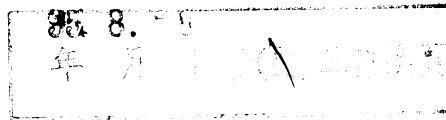
五、中文發明摘要

發明之名稱：編碼方法、編碼裝置、解碼方法及解碼裝置

本發明係關於編碼方法，編碼裝置，解碼方法，解碼裝置及彼等之程式，其中，次區塊生成電路 52 係將 8×8 直交轉換的係數分割為次區塊資料。此外，2 維可逆編碼電路 54 係選擇，將較短的位元長度之編碼程式碼分配至顯示為 0 之非 0 係數個數資料之轉換表資料，來對距離直流成分較遠之次區塊的非 0 係數個數資料 TotalCoeff 進行編碼。

六、英文發明摘要

發明之名稱：



(1)

十、申請專利範圍

附件 1a:

第 94123580 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

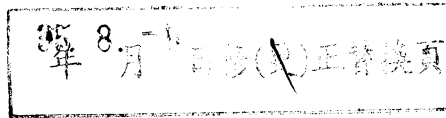
民國 95 年 8 月 8 日修正

1. 一種編碼方法，係針對在對影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數當中，顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，採用對應關係資料來進行可變長度編碼，其特徵為：

關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，

第 1 工程，係在以與上述第 1 區塊大小的影像區塊資料為相同數目之上述轉換係數所構成之多數的次區塊資料當中，將對上述第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之 1 個次區塊資料；及

第 2 工程，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據



(2)

在上述第 1 工程中分配至該次區塊資料之上述轉換係數，而生成上述非 0 係數個數資料；及

第 3 工程，針對上述多數的各個次區塊資料，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的其他上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較短的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定分配至上述第 2 工程所生成的上述非 0 係數個數資料之編碼程式碼。

2. 如申請專利範圍第 1 項之編碼方法，其中，上述第 1 工程係採用，對應於將垂直及水平的 2 維頻率數區域加以分割而獲得之多數的次區塊內的頻率數，所規定之上述多數的次區塊資料。

3. 如申請專利範圍第 1 項之編碼方法，其中，係具備，

第 4 工程，係根據對上述第 1 區塊大小的上述影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，而生成該影像區塊資料的上述非 0 係數個數資料；及

第 5 工程，係在對應於上述第 1 區塊大小的上述影像區塊資料之顯示位置的周圍之顯示位置所對應的其他影像區塊資料的上述轉換係數當中，特定出「0」及絕對值「1」以外的轉換係數的個數，隨著該特定出的個數之減少，而選擇將較短的位元長度之編碼程式碼對應於上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料；及

第 6 工程，係採用上述第 5 工程所選擇之對應關係資

(3)

料，來決定上述第 1 區塊大小的上述影像區塊資料之上述非 0 係數個數資料的上述編碼程式碼。

4. 如申請專利範圍第 3 項之編碼方法，其中，在以上述第 2 區塊大小的影像區塊資料為單位，來進行上述直交轉換的情況下，係執行上述第 1、第 2 及第 3 工程；在以上述第 1 區塊大小的影像區塊資料為單位，來進行上述直交轉換的情況下，係執行上述第 4、第 5 及第 6 工程。

5. 如申請專利範圍第 1 項之編碼方法，其中，在上述第 1 區塊大小為 $N \times N$ (N 為整數)，上述第 2 區塊大小為 $2N \times 2N$ 的情況下，

上述第 1 工程，係從對應於接近直流成分的頻率數之轉換係數開始，依序掃描上述第 2 區塊大小的影像資料之轉換係數，而生成，以從第 1 個掃描至第 N^2 個後的轉換成分為構成要素之第 1 次區塊資料；及以從第 (N^2+1) 個掃描至第 $2N^2$ 個後的轉換成分為構成要素之第 2 次區塊資料；及以從第 $(2N^2+1)$ 個掃描至第 $3N^2$ 個後的轉換成分為構成要素之第 3 次區塊資料；及以從第 $(3N^2+1)$ 個掃描至第 $4N^2$ 個後的轉換成分為構成要素之第 4 次區塊資料；

上述第 3 工程係採用，分配至上述顯示為 0 之非 0 係數個數資料之上述編碼程式碼的位元長度，較上述第 2 工程所生成之上述第 2 及上述第 3 次區塊資料之上述非 0 係數個數資料的編碼所採用之上述對應關係資料還長之上述對應關係資料，來決定上述第 1 次區塊資料之上述非 0 係

(4)

數個數資料的上述編碼程式碼；上述第 3 工程並採用，分配至上述顯示為 0 之非 0 係數個數資料之上述編碼程式碼的位元長度，較上述第 2 工程所生成之上述第 2 及上述第 3 次區塊資料之上述非 0 係數個數資料的編碼所採用之上述對應關係資料還短之上述對應關係資料，來決定上述第 4 次區塊資料之上述非 0 係數個數資料的上述編碼程式碼。

6. 如申請專利範圍第 1 項之編碼方法，其中，上述對應關係資料，

係規定上述編碼程式碼，該編碼程式碼係分配至，在由上述區塊資料的直交轉換所獲得之上述轉換係數的列當中連續至最後之絕對值「1」的轉換係數之最後連續個數資料，以及上述非 0 係數個數資料所形成的組當中；

對於上述最後連續個數資料為不同且上述非 0 係數個數資料為相同之多數組，係規定為，隨著上述最後連續個數資料增加，使上述編碼程式碼的位元長度為相同或是變長。

7. 一種編碼裝置，係針對在對影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數當中，顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，採用對應關係資料來進行可變長度編碼，其特徵為：

關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對

(5)

應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，

分配手段，係在以與上述第 1 區塊大小的影像區塊資料為相同數目之上述轉換係數所構成之多數的次區塊資料當中，將對上述第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之多數的轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之 1 個次區塊資料；及

生成手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述分配手段中分配至該次區塊資料之上述轉換係數，而生成上述非 0 係數個數資料；及

編碼手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的其他上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較短的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定分配至上述生成手段所生成的上述非 0 係數個數資料之編碼程式碼。

8. 如申請專利範圍第 7 項之編碼裝置，其中，又具備，

差分生成手段，係將被編碼影像資料與該預測影像資料之差分影像資料加以生成；及

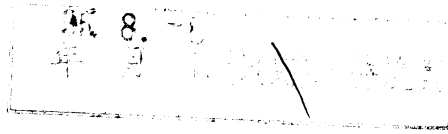
(6)

直交轉換手段，係以上述第 1 區塊大小或是上述第 2 區塊大小的影像區塊資料為單位，對上述差分生成手段所生成之上述差分影像資料，進行上述直交轉換；

上述分配手段，係對於上述直交轉換手段對上述第 2 區塊大小的影像區塊資料進行直交轉換後所獲得之上述多數的轉換係數，進行上述的分配。

9. 一種解碼方法，係將以第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之多數的次區塊資料，並針對上述多數的各個次區塊資料，在構成該次區塊資料之轉換係數當中，生成顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，並採用特定的對應關係資料，而獲得上述非 0 係數個數資料的編碼程式碼，在此情況下，採用上述對應關係資料，從上述編碼程式碼當中取得上述非 0 係數個數資料，其特徵為：

關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，



(7)

第 1 工程，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較長的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定上述多數的各個次區塊資料之上述編碼程式碼的上述非 0 係數個數資料；及

第 2 工程，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述第 1 工程所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成構成該次區塊資料之上述轉換係數；及

第 3 工程，係將上述第 2 工程所生成的上述轉換係數加以互換，而獲得上述第 2 區塊大小的上述區塊資料之轉換係數。

10. 如申請專利範圍第 9 項之解碼方法，其中，在以第 1 區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數之上述非 0 係數個數資料的上述編碼程式碼進行解碼的情況下，係具備

第 4 工程，係在對應於上述第 1 區塊大小的上述影像區塊資料之顯示位置的周圍之顯示位置所對應的其他影像區塊資料的上述轉換係數當中，特定出「0」及絕對值「1」以外的轉換係數的個數；及

第 5 工程，隨著上述第 4 工程所特定出的個數之減少，而選擇將較短的位元長度之編碼程式碼對應於上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料；及

第 6 工程，係採用上述第 5 工程所選擇之對應關係資

(8)

料，來決定上述第 1 區塊大小的上述影像區塊資料之對應上述編碼程式碼之上述非 0 係數個數資料；及

第 7 工程，係根據上述第 6 工程所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成上述第 1 區塊大小的上述影像區塊資料之上述轉換係數。

11. 如申請專利範圍第 10 項之解碼方法，其中，在指示為上述第 1 區塊大小的情況下，係執行上述第 4、第 5、第 6 及第 7 工程；在指示為上述第 2 區塊大小的情況下，係執行上述第 1、第 2 及第 3 工程。

12. 一種解碼裝置，係將以第 1 區塊大小的多數倍之第 2 區塊大小的區塊資料為單位，對編碼對象的影像資料進行直交轉換後所獲得之轉換係數，分配至因應該轉換係數所對應的頻率數之多數的次區塊資料，並針對上述多數的各個次區塊資料，在構成該次區塊資料之轉換係數當中，生成顯示出非 0 的轉換係數的數目之非 0 係數個數資料，並採用特定的對應關係資料，而獲得上述非 0 係數個數資料的編碼程式碼，在此情況下，採用上述對應關係資料，從上述編碼程式碼當中取得上述非 0 係數個數資料，其特徵為：

關於第 1 區塊大小的影像區塊資料之可取得上述非 0 係數個數資料的各個值，在採用規定為，為該非 0 係數個數資料及該編碼程式碼之對應關係為各自規定之多數的對應關係資料，且顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長度互為不同，並隨著顯示為 0 之非 0 係數個數資料的位元長

(9)

度變短，該對應關係資料所採用之上述編碼程式碼的最大位元長度變長之上述多數的對應關係資料的情況下，係具備，

決定手段，係對該次區塊資料，採用將相較於直流成分側的上述次區塊資料所採用的上述對應關係資料為較長的位元長度之編碼程式碼，對應於顯示為 0 之上述非 0 係數個數資料之上述對應關係資料，來決定上述多數的各個次區塊資料之上述編碼程式碼的上述非 0 係數個數資料；及

生成手段，針對上述多數的各個次區塊資料，係根據在上述決定手段所決定之上述非 0 係數個數資料，而生成構成該次區塊資料之上述轉換係數；及

取得手段，係將上述生成手段所生成的上述轉換係數加以互換，而獲得上述第 2 區塊大小的上述區塊資料之轉換係數。