



(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 I571101 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：104141008

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 02 日

(51)Int. Cl. : H04N19/00 (2014.01)

H04N19/61 (2014.01)

(30)優先權：2011/11/04 南韓

10-2011-0114606

(71)申請人：英孚布瑞智有限私人貿易公司(新加坡) INFOBRIDGE PTE. LTD. (SG)
新加坡

(72)發明人：吳秀美 OH,SOO-ME (KR)；梁文玉 YANG,MOO-NOCK (SG)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW 201110708A

US 2011/0243229A1

WO 2010/039000A2

WO 2011/021844A2

審查人員：賴韻曲

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：7 共 37 頁

(54)名稱

決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法

METHOD OF DETERMINING INTRA PREDICTION MODE OF CURRENT PREDICTION UNIT

(57)摘要

本發明提供了一種方法，構造包含三個圖框內預測模式的 MPM 組；如果模式組指示符指示 MPM 組，則將預測模式索引指定的 MPM 組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式；以及如果模式組指示符不指示 MPM 組，則利用預測模式索引與 MPM 組的三個預測模式導出當前預測單元的圖框內預測模式。因此，有效地減少了圖框內預測模式數量增加導致的額外比特。而且，透過產生類似於初始塊的預測塊，可以提高圖像壓縮比。

Provided is a method that constructs an MPM group including three intra prediction modes, determines the intra prediction mode of the MPM group specified by the prediction mode index as the intra prediction mode of the current prediction unit if the mode group indicator indicates the MPM group, and derives the intra prediction mode of the current prediction unit using the prediction mode index and the three prediction modes of the MPM group if the mode group indicator does not indicate the MPM group. Accordingly, additional bits resulted from increase of a number of intra prediction mode are effectively reduced. Also, an image compression ratio can be improved by generating a prediction block similar to an original block.

指定代表圖：

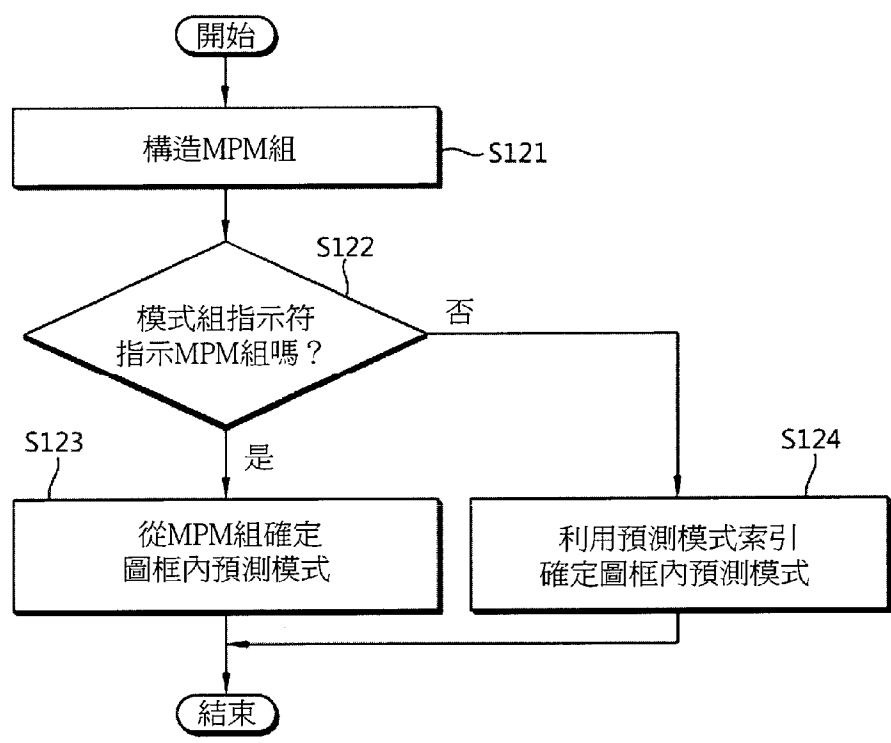


圖 5



【發明摘要】

【中文發明名稱】 決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法

【英文發明名稱】 METHOD OF DETERMINING INTRA PREDICTION

MODE OF CURRENT PREDICTION UNIT

【中文】

本發明提供了一種方法，構造包含三個圖框內預測模式的 MPM 組；如果模式組指示符指示 MPM 組，則將預測模式索引指定的 MPM 組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式；以及如果模式組指示符不指示 MPM 組，則利用預測模式索引與 MPM 組的三個預測模式導出當前預測單元的圖框內預測模式。因此，有效地減少了圖框內預測模式數量增加導致的額外比特。而且，透過產生類似於初始塊的預測塊，可以提高圖像壓縮比。

【英文】

Provided is a method that constructs an MPM group including three intra prediction modes, determines the intra prediction mode of the MPM group specified by the prediction mode index as the intra prediction mode of the current prediction unit if the mode group indicator indicates the MPM group, and derives the intra prediction mode of the current prediction unit using the prediction mode index and the three prediction modes of the MPM group if the mode group indicator does not indicate the MPM group. Accordingly, additional bits resulted from increase of a number of intra prediction mode are effectively reduced. Also, an image compression ratio can be

00000000

improved by generating a prediction block similar to an original block.

【指定代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 5。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法

【英文發明名稱】 METHOD OF DETERMINING INTRA PREDICTION
MODE OF CURRENT PREDICTION UNIT

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種推導圖框內預測模式的方法和設備，更具體而言，本發明關於一種利用相鄰圖框內預測模式構造 MPM 組與利用 MPM 組及圖框內預測資訊推導圖框內預測模式的方法。

【先前技術】

【0002】 在例如 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4 以及 H.264/MPEG-4 AVC 的圖像壓縮方法中，一幅畫面被分成巨集塊以對圖像編碼。然後，利用圖框間預測或圖框內預測對相應巨集塊編碼。

【0003】 在圖框內預測中，不利用參考畫面，而是利用空間上與當前塊相鄰的重構畫素的值對畫面的當前塊編碼。透過比較利用相鄰畫素值產生的預測塊及初始塊從多個圖框內預測模式中選擇失真小的最佳預測模式。然後，利用所選的圖框內預測模式與相鄰畫素值，計算當前塊的預測值。計算初始當前塊的預測值與畫素值之間的差異，然後透過轉換編碼、量化以及熵編碼進行編碼。也對圖框內預測模式進行編碼。

【0004】 根據 H.264 標準，4×4 圖框內預測中具有九種模式。九種模式係為垂直模式、水準模式、直流（DC）模式、對角線左下模式、對角線右下模式、垂直右模式、垂直左模式、水準上模式以及水準下模式。在九種模式中選擇一種模式以產生當前塊的預測塊，將模式資訊發

送至解碼器。

【0005】 在發展中的 HEVC 標準中，圖框內預測模式的數量增加到 18 或 35 個，編碼單元的大小介於 8×8 與 128×128 之間。編碼單元與 H.264/AVC 的巨集塊目的相似。

【0006】 因此，如果利用 H.264/AVC 的相同方法對圖框內預測模式編碼，則編碼效率會下降，因為圖框內預測模式的數量大於 H.264/AVC 的數量。而且，隨著編碼單元大小增加且圖框內預測模式數量增加，應當改進量化方法與掃描方法以提高編碼效率。

【發明內容】

【0007】 技術問題

【0008】 本發明涉及一種利用相鄰圖框內預測模式構造 MPM 組且利用 MPM 組與圖框內預測資訊導出圖框內預測模式的方法和設備。

【0009】 技術方案

【0010】 本發明的一個方面提供了一種導出當前預測單元的圖框內預測模式的方法，包含：對模式組指示符與預測模式索引進行熵解碼；構造包含三個圖框內預測模式的 MPM 組；判斷模式組指示符是否表示 MPM 組；如果模式組指示符指示 MPM 組，則將預測模式索引指定的 MPM 組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式；以及如果模式組指示符不指示 MPM 組，則利用預測模式索引與 MPM 組的三個預測模式導出當前預測單元的圖框內預測模式。

【0011】 有利效果

【0012】 根據本發明的方法構造包含三個圖框內預測模式的 MPM

組；如果模式組指示符指示 MPM 組，則將預測模式索引指定的 MPM 組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式；以及如果模式組指示符不指示 MPM 組，則利用預測模式索引與 MPM 組的三個預測模式導出當前預測單元的圖框內預測模式。因此，透過利用多個最可能的候選對當前塊的圖框內預測模式編碼提高了圖框內預測模式的編碼效率。而且，透過產生非常類似於初始塊的預測塊並透過使對殘餘塊編碼所需的比特量最小化，提高了圖框內預測模式的編碼效率。

【圖式簡單說明】

【0013】

第 1 圖係為根據本發明的圖像編碼設備之方塊圖；

第 2 圖係為根據本發明的圖框內預測模式之示意圖；

第 3 圖係為根據本發明的圖像解碼設備之方塊圖；

第 4 圖係為根據本發明在圖框內預測中產生預測塊的方法之流程圖；

第 5 圖係為根據本發明恢復圖框內預測模式的流程之流程圖；

第 6 圖係為根據本發明當前塊的參考畫素的位置之示意圖；以及

第 7 圖係為根據本發明在圖框內預測中產生預測塊的設備之方塊圖。

【實施方式】

【0014】 在下文中，將參考附圖詳細描述本發明的不同實施例。然而，本發明不限於下文公開的示範性實施例，而是可以透過各種方式實

施。因此，本發明很多其他修改和變化都是可能的，可以理解的是，在所公開的概念範圍之內，可以透過與具體所述的不同的方式實踐本發明。

【0015】 「第 1 圖」係為根據本發明的一圖像編碼設備 100 之方塊圖。

【0016】 請參閱「第 1 圖」，根據本發明的圖像編碼設備 100 包含一畫面分割單元 101、一變換單元 103、一量化單元 104、一掃描單元 105、一熵編碼單元 106、一逆量化單元 107、一逆變換單元 108、一後期處理單元 110、一畫面儲存單元 111、一圖框內預測單元 112、一圖框間預測單元 113、一減法器 102 以及一加法器 109。

【0017】 畫面分割單元 101 將畫面或切片劃分成多個最大編碼單元 (LCU)，並且將每一 LCU 劃分成一個或多個編碼單元。畫面分割單元 101 確定每一編碼單元的預測模式及預測單元大小與變換單元大小。

【0018】 LCU 包含一個或多個編碼單元。LCU 具有遞迴的四叉樹結構，用以指定 LCU 的分割結構。指定編碼單元的最大大小及最小大小的資訊包含於序列參數集之中。由一個或多個分裂編碼單元標誌 (split_cu_flags) 指定分割結構。編碼單元的大小為 $2N \times 2N$ 。

【0019】 編碼單元包含一個或多個預測單元。在圖框內預測中，預測單元的大小為 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 。在圖框間預測中，預測單元的大小為 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 。當預測單元在圖框間預測中為不對稱分割時，預測單元的大小也可為 $hN \times 2N$ 、 $(2-h)N \times 2N$ 、 $2N \times hN$ 和 $2N$

$\times (2-h) N$ 之一。H 的值為 $1/2$ 。

【0020】 編碼單元包含一個或多個變換單元。變換單元具有遞迴的四叉樹結構，用以指定分割結構。由一個或多個分裂變換單元標記 (split_tu_flags) 指定分割結構。指定變換單元的最大大小及最小大小的資訊包含於序列參數集之中。

【0021】 圖框內預測單元 112 確定當前預測單元的圖框內預測模式且利用圖框內預測模式產生一個或多個預測塊。預測塊具有與變換單元同樣的大小。如果當前塊具有不可用的參考畫素，圖框內預測單元 112 產生參考畫素，根據當前塊的大小與圖框內預測模式自適應地對當前塊的參考畫素濾波並產生當前塊的預測塊。當前塊具有與預測塊同樣的大小。

【0022】 「第 2 圖」係為根據本發明的圖框內預測模式之示意圖。如「第 2 圖」所示，圖框內預測模式的數量為 35。DC 模式與平面模式為非方向性圖框內預測模式，其他為方向性圖框內預測模式。

【0023】 圖框間預測單元 113 利用畫面儲存單元 111 中儲存的一個或多個參考畫面確定當前預測單元的運動資訊並產生預測單元的預測塊。運動資訊包含表示參考畫面的一個或多個參考畫面索引與一個或多個運動向量。

【0024】 變換單元 103 利用初始塊與預測塊變換殘餘訊號以產生變換塊。在變換單元中變換殘餘訊號。變換類型由預測模式與變換單元的大小確定。變換類型係為基於 DCT 的整數變換或基於 DST 的整數變換。

【0025】 量化單元 104 確定用於量化變換塊的量化參數。量化參數為量化步長。針對大小等於或大於參考大小的每個量化單元確定量化參數。參考大小的量化單元的稱為最小量化單元。如果編碼單元的大小等於或大於參考大小，編碼單元變為量化單元。最小量化單元中可以包含多個編碼單元。參考大小為編碼單元可允許大小之一。針對每幅畫面確定參考大小並包含於畫面參數集之中。

【0026】 量化單元 104 產生量化參數預測器並透過從量化參數減去量化參數預測器以產生差分量化參數。對差分量化參數進行編碼並發送至解碼器。如果編碼單元中沒有要發送的殘餘訊號，可以不發送編碼單元的差分量化參數。

【0027】 利用相鄰編碼單元的量化參數與/或先前編碼單元的量化參數產生量化參數預測器。

【0028】 量化單元 104 按照下述次序順序檢索左量化參數、上量化參數以及前量化參數。在具有至少兩個量化參數時，將按照該次序檢索的前兩個可用量化參數的平均值設置為量化參數預測器。在僅有一個量化參數時，將可用的量化參數設置為量化參數預測器。左量化參數為左相鄰編碼單元的量化參數。上量化參數為上相鄰編碼單元的量化參數。前量化參數為編碼次序中前編碼單元的量化參數。

【0029】 量化單元 104 利用量化矩陣與量化參數對變換塊進行量化以產生量化塊。向逆量化單元 107 與掃描單元 105 提供量化塊。

【0030】 掃描單元 105 確定掃描模式並向量化塊應用掃描模式。在將 CABAC（語境自適應二進位算術編碼）用於熵編碼時，如下確定

掃描模式。

【0031】 在圖框內預測中，由圖框內預測模式與變換單元的大小確定掃描模式。在對角線掃描、垂直掃描以及水準掃描間選擇掃描模式。將量化塊的量化變換係數分成顯著係數、符號標記以及級別。將掃描模式分別應用於顯著係數、符號標記以及級別。

【0032】 在變換單元的大小等於或小於第一大小時，為垂直模式與垂直模式預定數量的相鄰圖框內預測模式選擇水準掃描，為水準模式與水準模式預定數量的相鄰圖框內預測模式選擇垂直掃描，為其他圖框內預測模式選擇對角線掃描。第一大小為 8×8 。

【0033】 在變換單元的大小大於第一大小時，為所有圖框內預測模式選擇對角線掃描。

【0034】 在圖框間預測中，使用預定掃描模式。預定掃描模式為對角線掃描。

【0035】 在變換單元的大小大於第二大小時，將量化塊分成多個子集並進行掃描。第二大小為 4×4 。用於掃描子集的掃描模式與用於掃描每個子集的量化變換係數的掃描模式相同。沿相反方向掃描每個子集的量化變換係數。也沿反向掃描子集。

【0036】 對最後非零位置編碼並發送至解碼器。最後非零位置指定最後非零量化變換係數在變換單元中的位置。

【0037】 確定非零子集標誌並進行編碼。非零子集標誌表示子集是否包含非零係數。不針對覆蓋 DC 係數的子集與覆蓋最後非零係數的子集定義非零子集標誌。

【0038】 逆量化單元 107 對量化塊量化的變換係數進行逆量化。

【0039】 逆變換單元 108 對逆量化塊進行逆變換以產生空間域的殘餘訊號。

【0040】 加法器 109 透過將殘餘塊與預測塊相加以產生重構塊。

【0041】 後期處理單元 110 執行解塊過濾過程，用以清除重建畫面中產生的分塊人為雜訊。

【0042】 畫面儲存單元 111 從後期處理單元 110 接收經後期處理的圖像並在畫面單元中儲存圖像。畫面可為圖框或欄位。

【0043】 熵編碼單元 106 對從掃描單元 105 接收的一維繫數資訊、從圖框內預測單元 112 接收的圖框內預測資訊、從圖框間預測單元 113 接收的運動資訊等進行熵編碼。

【0044】 「第 3 圖」係為根據本發明的一圖像解碼設備 200 之方塊圖。

【0045】 根據本發明的圖像解碼設備 200 包含一熵解碼單元 201、一逆掃描單元 202、一逆量化單元 203、一逆變換單元 204、一加法器 205、一後期處理單元 206、一畫面儲存單元 207、一圖框內預測單元 208 以及一圖框間預測單元 209。

【0046】 熵解碼單元 201 從接收的位元流提取圖框內預測資訊、圖框間預測資訊以及一維繫數資訊。熵解碼單元 201 向圖框間預測單元 209 發送圖框間預測資訊，向圖框內預測單元 208 發送圖框內預測資訊，向逆掃描單元 202 發送係數資訊。

【0047】 逆掃描單元 202 使用逆掃描模式產生二維量化塊。應該

將 CABAC 用作熵編碼方法。逆掃描模式為對角線掃描、垂直掃描以及水準掃描之一。

【0048】 在圖框內預測中，由圖框內預測模式與變換單元的大小確定逆掃描模式。在對角線掃描、垂直掃描以及水準掃描間選擇逆掃描模式。將選擇的逆掃描模式分別應用於顯著係數、符號標記以及級別以產生量化塊。

【0049】 在變換單元的大小等於或小於第一大小時，為垂直模式與垂直模式預定數量的相鄰圖框內預測模式選擇水準掃描，為水準模式與水準模式預定數量的相鄰圖框內預測模式選擇垂直掃描，為其他圖框內預測模式選擇對角線掃描。第一大小為 8×8 。

【0050】 在變換單元的大小大於第一大小時，為所有圖框內預測模式選擇對角線掃描。

【0051】 在圖框間預測中，使用對角線掃描。

【0052】 在變換單元的大小大於第二大小時，在子集的單元中逆掃描顯著係數、符號標誌以及級別以產生子集。並且對子集進行逆掃描以產生量化塊。第二大小為 4×4 。

【0053】 用於產生每個子集的逆掃描模式與用於產生量化塊的逆掃描模式相同。沿相反方向對顯著係數、符號標記以及級別進行掃描。也沿反向掃描子集。

【0054】 從編碼器接收最後非零位置與非零子集標誌。使用最後非零位置確定要產生的子集數量。使用非零子集標誌確定要透過應用逆掃描模式產生的子集。利用逆掃描模式產生覆蓋 DC 係數的子集與覆蓋最

後非零係數的子集，因為未發送針對覆蓋 DC 係數的子集與覆蓋最後非零係數的子集的非零子集標誌。

【0055】 逆量化單元 203 從熵解碼單元 201 接收差分量化參數並產生量化參數預測器。透過「第 1 圖」的量化單元 104 的相同作業產生量化參數預測器。然後，逆量化單元 203 將差分量化參數與量化參數預測器相加以產生當前編碼單元的量化參數。如果當前編碼單元等於或大於最小量化單元且不從編碼器接收用於當前編碼單元的差分量化參數，則將差分量化參數設置為 0。

【0056】 逆量化單元 203 對量化塊進行逆量化。

【0057】 逆變換單元 204 對逆量化塊進行逆變換以恢復殘餘塊。根據預測模式與變換單元的大小自適應地確定逆變換類型。逆變換類型為基於 DCT 的整數變換或基於 DST 的整數變換。

【0058】 圖框內預測單元 208 利用接收的圖框內預測資訊恢復當前預測單元的圖框內預測模式，並且根據恢復的圖框內預測模式產生預測塊。預測塊具有與變換單元同樣的大小。如果當前塊有不可用的參考畫素，圖框內預測單元 250 產生參考畫素，根據當前塊的大小與圖框內預測模式自適應地對當前塊的參考畫素濾波。當前塊具有與變換單元相同的大小。

【0059】 圖框間預測單元 209 利用接收的圖框間預測資訊恢復當前預測單元的運動資訊，並且利用運動資訊產生預測塊。

【0060】 後期處理單元 206 與「第 1 圖」的後期處理單元 110 同樣工作。

【0061】 畫面儲存單元 207 從後期處理單元 206 接收經後期處理的圖像並在畫面單元中儲存圖像。畫面可為圖框或欄位。

【0062】 加法器 205 將恢復的殘餘塊與預測塊相加以產生重構塊。

【0063】 「第 4 圖」係為根據本發明在圖框內預測中產生預測塊的方法之流程圖。

【0064】 對當前預測單元的圖框內預測資訊進行熵解碼 (S110)。

【0065】 圖框內預測資訊包含模式組指示符與預測模式索引。模式組指示符為表示當前預測單元的圖框內預測模式是否屬於最可能的模式組 (MPM 組) 的標誌。如果標誌為 1，則當前預測單元的圖框內預測單元屬於 MPM 組。如果標誌為 0，當前預測單元的圖框內預測單元屬於殘餘模式組。殘餘模式組包含除屬於 MPM 組的圖框內預測模式之外的所有圖框內預測模式。預測模式索引指定由模式組指示符指定的組之內當前預測單元的圖框內預測模式。

【0066】 利用圖框內預測資訊導出當前預測單元的圖框內預測模式 (S120)。

【0067】 「第 5 圖」係為根據本發明導出圖框內預測模式的流程之流程圖。利用以下有次序的步驟導出當前預測單元的圖框內預測模式。

【0068】 利用相鄰預測單元的圖框內預測模式構造 MPM 組 (S121)。由左圖框內預測模式與上圖框內預測模式自適應地確定 MPM 組的圖框內預測模式。左圖框內預測模式為左相鄰預測單元的圖框內預測模式，上圖框內預測模式為上相鄰預測單元的圖框內預測模式。MPM 組由三個圖框內預測模式構成。

【0069】 如果不存在左或上相鄰預測單元，將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。例如，如果當前預測單元位於畫面的左或上邊界，則不存在左或上相鄰預測單元。如果左或上相鄰單元位於其他切片或其他片塊之內，將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。如果左或上相鄰單元為圖框間編碼，則將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。如果上相鄰單元位於其他 LCU 之內，則可將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。

【0070】 在左圖框內預測模式與上圖框內預測模式都可用且彼此不同時，將左圖框內預測模式與上圖框內預測模式包含於 MPM 組中，將一個額外的圖框內預測模式加到 MPM 組。將索引 0 分配給模式編號小的一個圖框內預測模式，將索引 1 分配給另一個。或者，可以向左圖框內預測模式分配索引 0，可以向上圖框內預測模式分配索引 1。如下由左與上圖框內預測模式確定額外的圖框內預測模式。

【0071】 如果左與上圖框內預測模式之一為非方向性模式，另一個為方向性模式，將另一個非方向性模式加給 MPM 組。例如，如果左與上圖框內預測模式之一為 DC 模式，則將平面模式加至 MPM 組。如果左與上圖框內預測模式之一為平面模式，將 DC 模式加到 MPM 組。如果左與上圖框內預測模式均為非方向性模式，將垂直模式加到 MPM 組。如果左與上圖框內預測模式均為方向性模式，則將 DC 模式或平面模式加到 MPM 組。

【0072】 在僅有左圖框內預測模式與上圖框內預測模式之一時，將可用的圖框內預測模式包含於 MPM 組中，將另外兩個圖框內預測模式

加到 MPM 組。如下透過可用的圖框內預測模式確定增加的兩個圖框內預測模式。

【0073】 如果可用的圖框內預測模式為非方向性模式，則將其他非方向性模式與垂直模式增加到 MPM 組。例如，如果可用的圖框內預測模式為 DC 模式，將平面模式與垂直模式增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為平面模式，則將 DC 模式與垂直模式增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為方向性模式，將兩個非方向性模式（DC 模式與平面模式）增加到 MPM 組。

【0074】 在左圖框內預測模式與上圖框內預測模式均可用且彼此相同時，將可用圖框內預測模式包含於 MPM 組中，將兩個額外的圖框內預測模式增加到 MPM 組。如下透過可用的圖框內預測模式確定增加的兩個圖框內預測模式。

【0075】 如果可用的圖框內預測模式為方向性模式，將兩個相鄰方向性模式增加到 MPM 組。例如，如果可用的圖框內預測模式為模式 23，則將左相鄰模式（模式 1）與右相鄰模式（模式 13）增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為模式 30，則將兩個相鄰模式（模式 2 與模式 16）增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為非方向性模式，則將其他非方向性模式與垂直模式增加到 MPM 組。例如，如果可用的圖框內預測模式為 DC 模式，將平面模式與垂直模式增加到 MPM 組。

【0076】 在左圖框內預測模式與上圖框內預測模式都不可用時，將三個額外的圖框內預測模式增加到 MPM 組。三個圖框內預測模式為 DC 模式、平面模式以及垂直模式。按照 DC 模式、平面模式以及垂直模式

的次序或平面模式、DC 模式以及垂直模式的次序將索引 0、1 和 2 分配給三個圖框內預測模式。

【0077】 判斷模式組指示符是否表示 MPM 組（S122）。

【0078】 如果模式組指示符指示 MPM 組，將預測模式索引指定的 MPM 組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式（S123）。

【0079】 如果模式組不指示符指示 MPM 組，將預測模式索引指定的殘餘模式組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式（S124）。如以下順序步驟那樣利用預測模式索引與 MPM 組的圖框內預測模式導出當前單元的圖框內預測模式。

【0080】 1) 按照模式編號次序重新排列 MPM 組的三個圖框內預測模式的順序。將模式編號最低的圖框內預測模式設置為第一候選。將模式編號中間的圖框內預測模式設置為第二候選。將模式編號最高的圖框內預測模式設置為第三候選。

【0081】 2) 將預測模式索引與第一候選比較。如果預測模式索引等於或大於 MPM 組的第一候選，將預測模式索引的值增加一。否則，維持預測模式索引的值。

【0082】 3) 將預測模式索引與第二候選比較。如果預測模式索引等於或大於 MPM 組的第二候選，將預測模式索引的值增加一。否則，維持預測模式索引的值。

【0083】 4) 將預測模式索引與第三候選比較。如果預測模式索引等於或大於 MPM 組的第三候選，將預測模式索引的值增加一。否則，維持預測模式索引的值。

【0084】 5) 將最後預測模式索引的值設置為當前預測單元的圖框內預測模式的模式編號。

【0085】 基於指定變換單元大小的變換大小資訊確定預測塊的大小 (S130)。變換大小資訊可為一個或多個指定變換單元大小的 `split_transform_flags`。

【0086】 如果變換單元的大小等於當前預測單元的大小，則預測塊的大小等於當前預測單元的大小。

【0087】 如果變換單元的大小小於當前預測單元的大小，則預測塊的大小等於當前預測單元的大小。此種情況下，對當前預測單元的每個子塊執行產生重構塊的過程。亦即，產生當前子塊的預測塊及殘餘塊，透過將預測塊與殘餘塊相加產生每個子塊的重構塊。然後，產生解碼次序中下一子塊的預測塊、殘餘塊以及重構塊。使用恢復的圖框內預測模式產生所有子塊的所有預測塊。將當前子塊的重構塊的一些畫素用作下一子塊的參考畫素。因此，能夠產生更類似於初始子塊的預測塊。

【0088】 接下來，判斷是否當前塊的所有參考畫素都可用，如果一個或多個參考畫素不可用，產生參考畫素 (S140)。當前塊為當前預測單元或當前子塊。當前塊的大小為變換單元的大小。

【0089】 「第 6 圖」係為根據本發明當前塊的參考畫素的位置之示意圖。如「第 6 圖」所示，當前塊的參考畫素由位於 ($x=0, \dots, 2N-1, y=-1$) 的上參考畫素、位於 ($x=1, y=0, \dots, 2M-1$) 的左參考畫素以及位於 ($x=-1, y=-1$) 的角畫素構成。N 係為當前塊的寬度，M 係為當前塊的高度。

【0090】 如果在對應位置不存在重構畫素或重構畫素位於另一切片之內，則將參考畫素設置為不可用。在受約束圖框內預測模式（CIP 模式）中，也將相互模式的重構畫素設置為不可用。

【0091】 如果一個或多個參考畫素不可用，如下針對一個或多個不可用的參考畫素產生一個或多個參考畫素。

【0092】 如果所有參考畫素都不可用，用值 $2L-1$ 替代所有參考畫素的值。L 的值為用於表示亮度畫素值的比特數量。

【0093】 如果可用參考畫素僅位於不可用參考畫素的一側，則用最接近不可用畫素的參考畫素值替代不可用參考畫素。

【0094】 如果可用參考畫素位於不可用參考畫素的兩側，則用在每側最接近不可用畫素的參考畫素的平均值或在預定方向上最接近不可用畫素的參考畫素值替代每個不可用參考畫素。

【0095】 接下來，基於圖框內預測模式與當前塊的大小（S150）自適應地對參考畫素進行過濾。當前塊的大小為變換單元的大小。

【0096】 在 DC 模式中，不對參考畫素進行過濾。在垂直模式與水準模式中，不對參考畫素進行過濾。在除了垂直與水準模式的方向性模式中，根據當前塊的大小調整參考畫素。

【0097】 如果當前的大小為 4×4 ，在所有圖框內預測模式中都不對參考畫素過濾。對於 8×8 、 16×16 以及 32×32 的大小，隨著當前塊的大小變大，對參考畫素進行過濾的圖框內預測模式數量增大。例如，在垂直模式與垂直模式預定數量的相鄰圖框內預測模式中不對參考畫素進行過濾。在水準模式與水準模式預定數量的相鄰圖框內預測模式中也不

對參考畫素進行過濾。預定數量介於 0 到 7 之間，隨著當前塊大小變大而減小。

【0098】 接下來，根據恢復的圖框內預測模式利用參考畫素產生當前塊的預測塊（S160）。

【0099】 在 DC 模式中，透過對位於（ $x=0, \dots, N-1, y=-1$ ）的 N 個參考畫素與位於（ $x=-1, y=0, \dots, M-1$ ）的 M 個參考畫素求平均值以產生預測塊的預測畫素。然後，利用一個或兩個相鄰參考畫素對與參考畫素相鄰的預測畫素進行過濾。

【0100】 在垂直模式中，透過拷貝對應垂直參考畫素的值以產生預測塊的預測畫素。然後，由左相鄰參考畫素與角畫素對與左參考畫素相鄰的預測畫素進行過濾。

【0101】 在水準模式中，透過拷貝對應水準參考畫素的值以產生預測塊的預測畫素。然後，由上相鄰參考畫素與角畫素對與上參考畫素相鄰的預測畫素進行過濾。

【0102】 「第 7 圖」係為根據本發明在圖框內預測中產生預測塊的設備 300 之方塊圖。

【0103】 根據本發明的設備 300 包含一語法分析單元 310、一預測模式解碼單元 320、一預測大小確定單元 330、一參考畫素可用性檢查單元 340、一參考畫素產生單元 350、一參考畫素過濾單元 360 以及一預測塊產生單元 370。

【0104】 語法分析單元 310 從位元流恢復當前預測單元的圖框內預測資訊。

【0105】 圖框內預測資訊包含模式組指示符以及預測模式索引。模式組指示符為表示當前預測單元的圖框內預測模式是否屬於最可能的模式組（MPM 組）的標誌。如果標誌為 1，則當前預測單元的圖框內預測單元屬於 MPM 組。如果標誌為 0，則當前預測單元的圖框內預測單元屬於殘餘模式組。殘餘模式組包含除屬於 MPM 組的圖框內預測模式之外的所有圖框內預測模式。預測模式索引指定由模式組指示符指定的組之內當前預測單元的圖框內預測模式。

【0106】 預測模式解碼單元 320 包含一 MPM 組構造單元 321 以及一預測模式恢復單元 322。

【0107】 MPM 組構造單元 321 構造當前預測單元的 MPM 組。利用相鄰預測單元的圖框內預測模式構造 MPM 組。由左圖框內預測模式與上圖框內預測模式自適應地確定 MPM 組的圖框內預測模式。左圖框內預測模式為左相鄰預測單元的圖框內預測模式，上圖框內預測模式為上相鄰預測單元的圖框內預測模式。MPM 組由三個圖框內預測模式構成。

【0108】 MPM 組構造單元 321 檢查左圖框內預測模式與上圖框內預測模式的可用性。如果不存在左或上相鄰預測單元，則將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。例如，如果當前預測單元位於畫面的左或上邊界，則不存在左或上相鄰預測單元。如果左或上相鄰單元位於其他切片或其他片塊之內，則將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。如果左或上相鄰單元是圖框間編碼的，則將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。如果上相鄰單元位於其他 LCU

之內，則將左或上相鄰單元的圖框內預測模式設置為不可用。

【0109】 MPM 組構造單元 321 如下構造當前預測單元的 MPM 組。

【0110】 在左圖框內預測模式與上圖框內預測模式都可用且彼此不同時，將左圖框內預測模式與上圖框內預測模式包含於 MPM 組中，將一個額外的圖框內預測模式加到 MPM 組。將索引 0 分配給模式編號小的一個圖框內預測模式，將索引 1 分配給另一個。或將索引 0 分配給左圖框內預測模式，將索引 1 分配給上圖框內預測模式。如下由左及上圖框內預測模式確定增加的圖框內預測模式。

【0111】 如果左與上圖框內預測模式之一為非方向性模式，另一個為方向性模式，將另一個非方向性模式加給 MPM 組。例如，如果左與上圖框內預測模式之一為 DC 模式，則將平面模式加到 MPM 組。如果左與上圖框內預測模式之一為平面模式，則將 DC 模式加到 MPM 組。如果左與上圖框內預測模式均為非方向性模式，則將垂直模式加到 MPM 組。如果左與上圖框內預測模式均為方向性模式，則將 DC 模式或平面模式加到 MPM 組。

【0112】 在僅有左圖框內預測模式與上圖框內預測模式之一時，將可用的圖框內預測模式包含於 MPM 組中，將另外兩個圖框內預測模式加到 MPM 組。如下透過可用的圖框內預測模式確定增加的兩個圖框內預測模式。

【0113】 如果可用的圖框內預測模式為非方向性模式，則將其他非方向性模式與垂直模式增加到 MPM 組。例如，如果可用的圖框內預測模式為 DC 模式，則將平面模式與垂直模式增加到 MPM 組。如果可用

的圖框內預測模式為平面模式，將 DC 模式與垂直模式增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為方向性模式，將兩個非方向性模式（DC 模式與平面模式）增加到 MPM 組。

【0114】 在左圖框內預測模式與上圖框內預測模式都可用且彼此相同時，將可用圖框內預測模式包含於 MPM 組中，將兩個額外的圖框內預測模式增加到 MPM 組。如下透過可用的圖框內預測模式確定增加的兩個圖框內預測模式。

【0115】 如果可用的圖框內預測模式為方向性模式，將兩個相鄰方向性模式增加到 MPM 組。例如，如果可用的圖框內預測模式為模式 23，則將左相鄰模式（模式 1）與右相鄰模式（模式 13）增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為模式 30，則將兩個相鄰模式（模式 2 與模式 16）增加到 MPM 組。如果可用的圖框內預測模式為非方向性模式，則將其他非方向性模式與垂直模式增加到 MPM 組。例如，如果可用的圖框內預測模式為 DC 模式，則將平面模式與垂直模式增加到 MPM 組。

【0116】 在左圖框內預測模式與上圖框內預測模式均不可用時，則將三個額外的圖框內預測模式增加到 MPM 組。三個圖框內預測模式為 DC 模式、平面模式以及垂直模式。按照 DC 模式、平面模式以及垂直模式的次序或平面模式、DC 模式以及垂直模式的次序將索引 0、1 和 2 分配給三個圖框內預測模式，

【0117】 預測模式恢復單元 322 如下利用模式組指示符與預測模式索引導出當前預測單元的圖框內預測模式。

【0118】 預測模式恢復單元 322 判斷模式組指示符是否表示 MPM

組。

【0119】 如果模式組指示符指示 MPM 組，則預測模式恢復單元 322 將預測模式索引指定的 MPM 組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式。

【0120】 如果模式組指示符不指示 MPM 組，則預測模式恢復單元 322 將預測模式索引指定的殘餘模式組的圖框內預測確定為當前預測單元的圖框內預測模式。如以下順序步驟那樣利用預測模式索引與 MPM 組的圖框內預測模式導出當前單元的圖框內預測模式。

【0121】 1) 按照模式編號次序重新排列 MPM 組的三個圖框內預測模式的順序。將模式編號最低的圖框內預測模式設置為第一候選。將模式編號中間的圖框內預測模式設置為第二候選。將模式編號最高的圖框內預測模式設置為第三候選。

【0122】 2) 將預測模式索引與第一候選比較。如果預測模式索引等於或大於 MPM 組的第一候選，則將預測模式索引的值增加一。否則，維持預測模式索引的值。

【0123】 3) 將預測模式索引與第二候選比較。如果預測模式索引等於或大於 MPM 組的第二候選，則將預測模式索引的值增加一。否則，維持預測模式索引的值。

【0124】 4) 將預測模式索引與第三候選比較。如果預測模式索引等於或大於 MPM 組的第三候選，則將預測模式索引的值增加一。否則，維持預測模式索引的值。

【0125】 5) 將最後預測模式索引的值設置為當前預測單元的圖框

內預測模式的模式編號。

【0126】 預測大小確定單元 330 基於指定變換單元大小的變換大小資訊確定預測塊的大小。變換大小資訊可為一個或多個指定變換單元大小的 `split_transform_flags`。

【0127】 如果變換單元的大小等於當前預測單元的大小，預測塊的大小等於當前預測單元的大小。

【0128】 如果變換單元的大小小於當前預測單元的大小，預測塊的大小等於當前預測單元的大小。此種情況下，對當前預測單元的每個子塊執行產生重構塊的過程。亦即，產生當前子塊的預測塊與殘餘塊，透過將預測塊與殘餘塊相加產生每個子塊的重構塊。然後，產生解碼次序中下一子塊的預測塊、殘餘塊以及重構塊。使用恢復的圖框內預測模式產生所有子塊的所有預測塊。將當前子塊的重構塊的一些畫素用作下一子塊的參考畫素。因此，能夠產生更類似於初始子塊的預測塊。

【0129】 參考畫素可用性檢查單元 340 判斷是否當前塊的所有參考畫素都可用。當前塊為當前預測單元或當前子塊。當前塊的大小為變換單元的大小。

【0130】 如果當前塊的一個或多個參考畫素不可用，參考畫素產生單元 350 產生參考畫素。

【0131】 如果所有參考畫素都不可用，使用值 $2^L - 1$ 替代所有參考畫素的值。L 的值為用於表示亮度畫素值的比特數量。

【0132】 如果可用參考畫素僅位於不可用參考畫素的一側，則用最接近不可用畫素的參考畫素值替代不可用參考畫素。

【0133】 如果可用參考畫素位於不可用參考畫素的兩側，則用在每側最接近不可用畫素的參考畫素的平均值或在預定方向上最接近不可用畫素的參考畫素值替代每個不可用參考畫素。

【0134】 參考畫素過濾單元 360 基於圖框內預測模式和當前塊的大小自適應地對參考畫素進行過濾。

【0135】 在 DC 模式中，不對參考畫素進行過濾在垂直模式與水準模式中，不對參考畫素進行過濾。在除了垂直與水準模式的方向性模式中，根據當前塊的大小調整參考畫素。

【0136】 如果當前的大小是 4×4 ，在所有圖框內預測模式中都不對參考畫素過濾。對於 8×8 、 16×16 以及 32×32 的大小，隨著當前塊的大小變大，對參考畫素進行過濾的圖框內預測模式數量增大。例如，在垂直模式與垂直模式預定數量的相鄰圖框內預測模式中不對參考畫素進行過濾。在水準模式與水準模式預定數量的相鄰圖框內預測模式中也不對參考畫素進行過濾。預定數量介於 0 到 7 之間，隨著當前塊大小變大而減小。

【0137】 預測塊產生單元 370 根據恢復的圖框內預測模式利用參考畫素產生當前塊的預測塊。

【0138】 在 DC 模式中，透過對位於 $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$ 的 N 個參考畫素與位於 $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$ 的 M 個參考畫素求平均值以產生不與參考畫素相鄰的預測塊的預測畫素。利用平均值與一個或兩個相鄰參考畫素產生與參考畫素相鄰的預測畫素。

【0139】 在垂直模式中，透過拷貝對應垂直參考畫素的值以產生與

左參考畫素不相鄰的預測畫素。由垂直參考畫素以及角畫素與左相鄰畫素之間的方差產生與左參考畫素相鄰的預測畫素。

【0140】 在水準模式中，使用相同方法產生預測畫素。

【0141】 儘管已經參考其某些示範性實施例示出並描述了本發明，但本領域的技術人員將理解，可以在其中做出各種形式和細節的改變而不脫離專利申請範圍界定的本發明精神和範圍。

【符號說明】

【0142】

100	圖像編碼設備
101	畫面分割單元
102	減法器
103	變換單元
104	量化單元
105	掃描單元
106	熵編碼單元
107	逆量化單元
108	逆變換單元
109	加法器
110	後期處理單元
111	畫面儲存單元
112	圖框內預測單元
113	圖框間預測單元

200	圖像解碼設備
201	熵編碼單元
202	逆掃描單元
203	逆量化單元
204	逆變換單元
205	加法器
206	後期處理單元
207	畫面儲存單元
208	圖框內預測單元
209	圖框間預測單元
300	設備
310	語法分析單元
320	預測模式解碼單元
330	預測大小確定單元
340	參考畫素可用性檢查單元
350	參考畫素產生單元
360	參考畫素過濾單元
370	預測塊產生單元

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法，包括：

從位元流提取一模式組指示符及一預測模式索引；

利用一左圖框內預測模式及一上圖框內預測模式構造包含三個圖框內預測模式之一最可能的模式組；以及

利用該模式組指示符及該預測模式索引推導出一當前預測單元之一圖框內預測模式；

其中，於推導出該當前預測單元之該圖框內預測模式之步驟中，如果該模式組指示符指示該最可能的模式組，則將藉由該最可能的模式組內之該三個圖框內預測模式中之該預測模式索引所指定之該圖框內預測模式決定為該當前預測單元之該圖框內預測模式，如果該模式組指示符不指示該最可能的模式組，則利用該預測模式索引及該最可能的模式組內之該三個圖框內預測模式推導出該當前預測單元之該圖框內預測模式；

其中，於構成該最可能的模式組之步驟中，於該左圖框內預測模式與該上圖框內預測模式相同且該左圖框內預測模式為二個非方向性模式中之一者時，以該二個非方向性模式及一垂直模式構成該最可能的模式組，於該左圖框內預測模式及該上圖框內預測模式中僅有一者可用時，如果可用的該圖框內預測模式為該二個非方向性模式中之一者時，以該二個非方向性模式及該垂直模式構成該最可能的模式組，如果可用的該圖框內預測模式為多個方向性模式中之

一者時，以該二個非方向性模式及可用的該圖框內預測模式構成該最可能的模式組。

【第2項】 如請求項第 1 項所述之決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法，其中推導出該當前預測單元的該圖框內預測模式之步驟包括：

如果該預測模式索引等於或大於該最可能的模式組的一第一候選，則將該預測模式索引的值增加一；

如果該預測模式索引等於或大於該最可能的模式組的一第二候選，則將該預測模式索引的值增加一；

如果該預測模式索引等於或大於該最可能的模式組的一第三候選，則將該預測模式索引的值增加一；以及

將該預測模式索引的值決定為當前預測單元之該圖框內預測模式之模式編號。

【第3項】 如請求項第 2 項所述之決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法，其中該第一候選為模式編號最低的該圖框內預測模式，該第二候選為模式編號在中間的該圖框內預測模式，該第三候選是模式編號最高的該圖框內預測模式。

【第4項】 如請求項第 2 項所述之決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法，更包括按照模式編號的次序重新排列該三個圖框內預測模式以決定該第一候選、該第二候選以及該第三候選。

【第5項】 如請求項第 1 項所述之決定當前預測單元之圖框內預測模式之方法，其中該二個非方向性模式為直流模式以及平面模式。

【發明圖式】

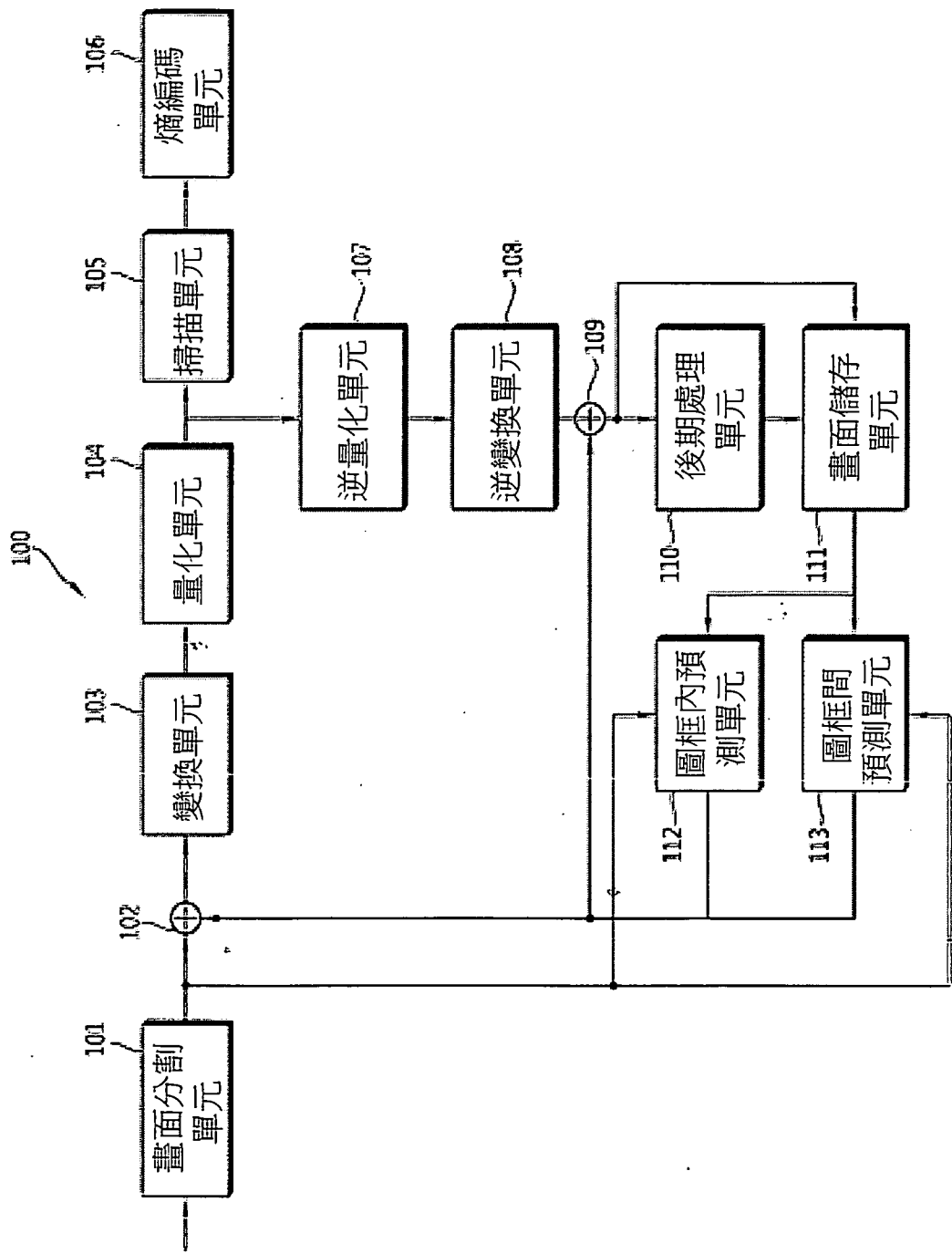


圖 1

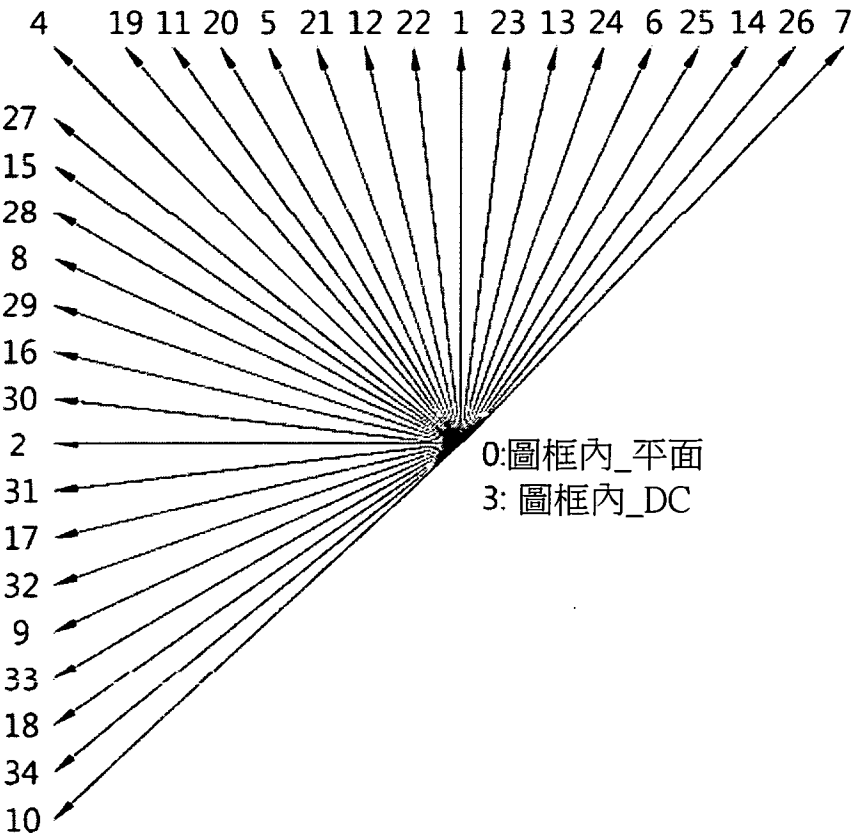


圖 2

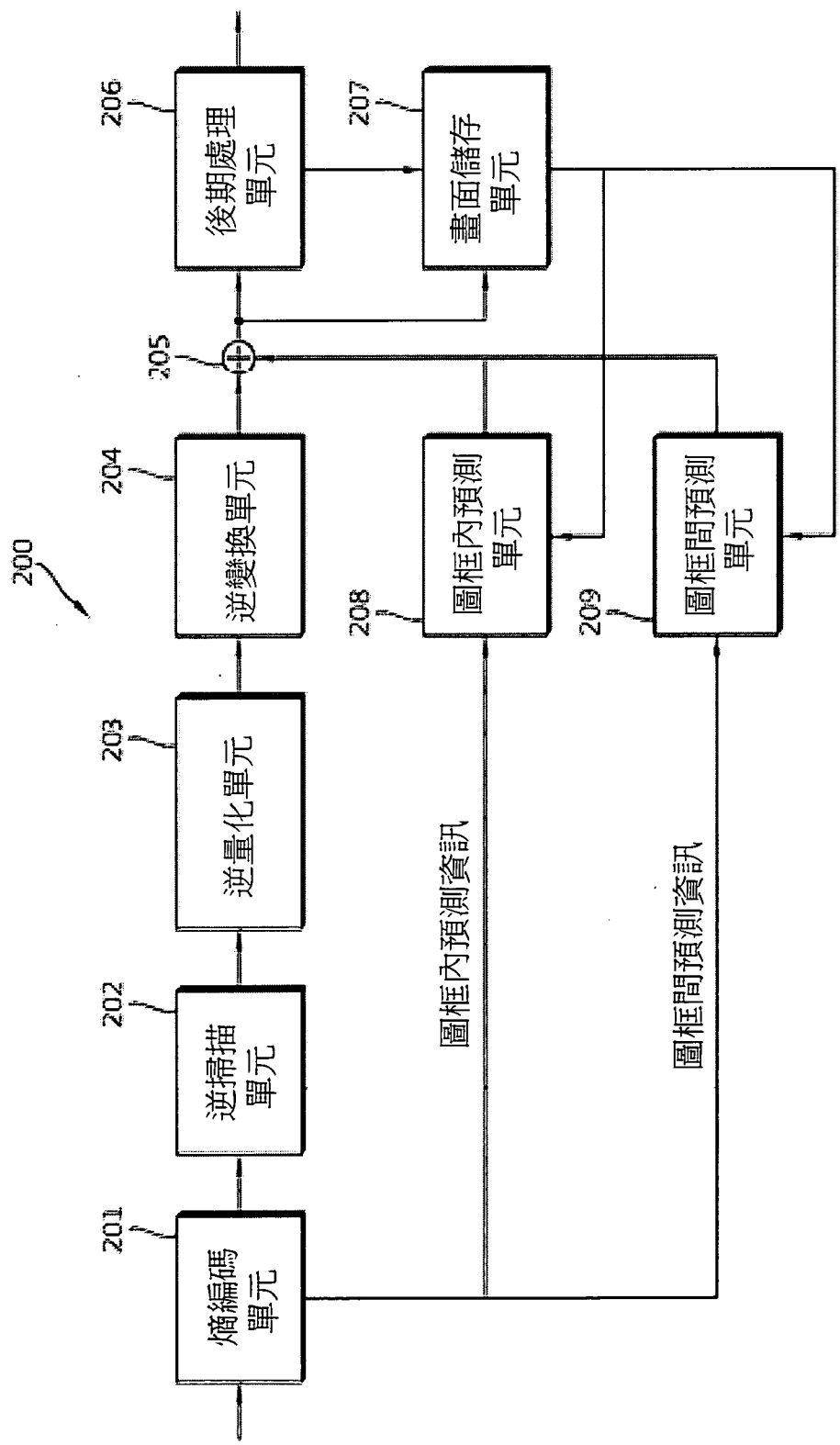


圖 3

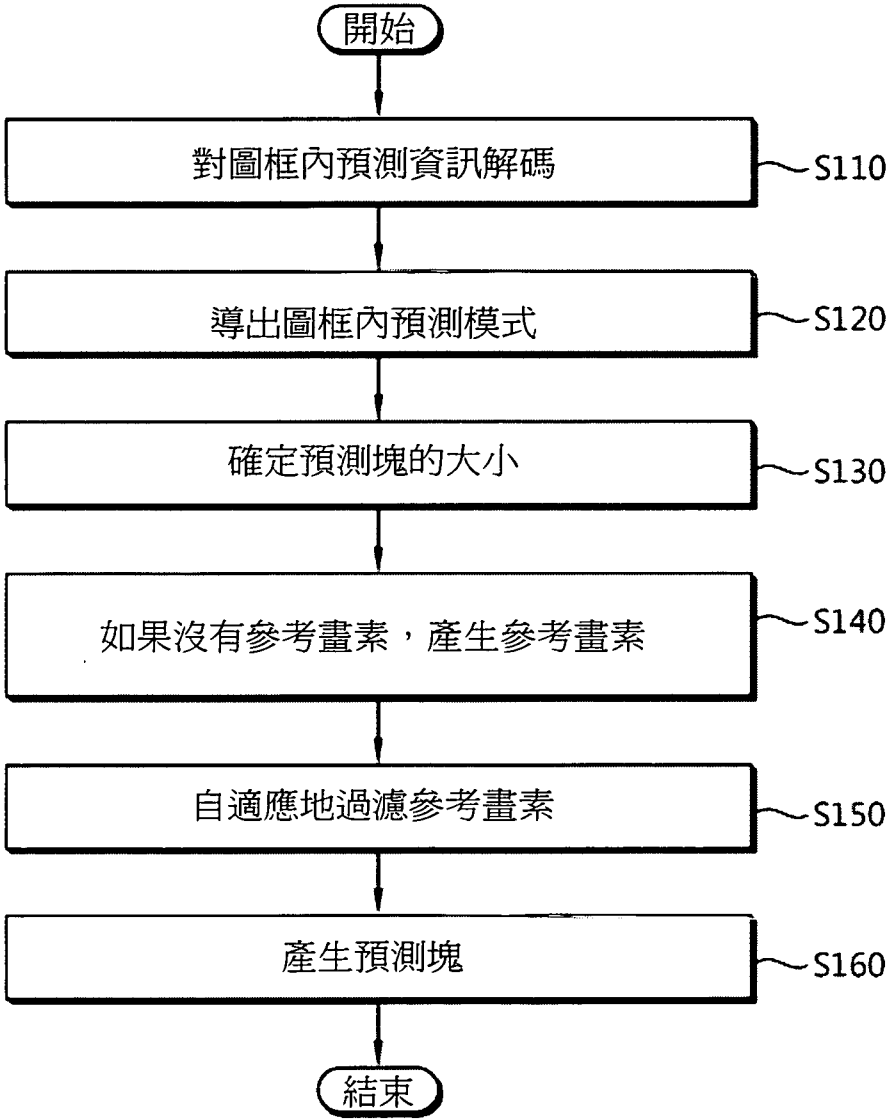


圖 4

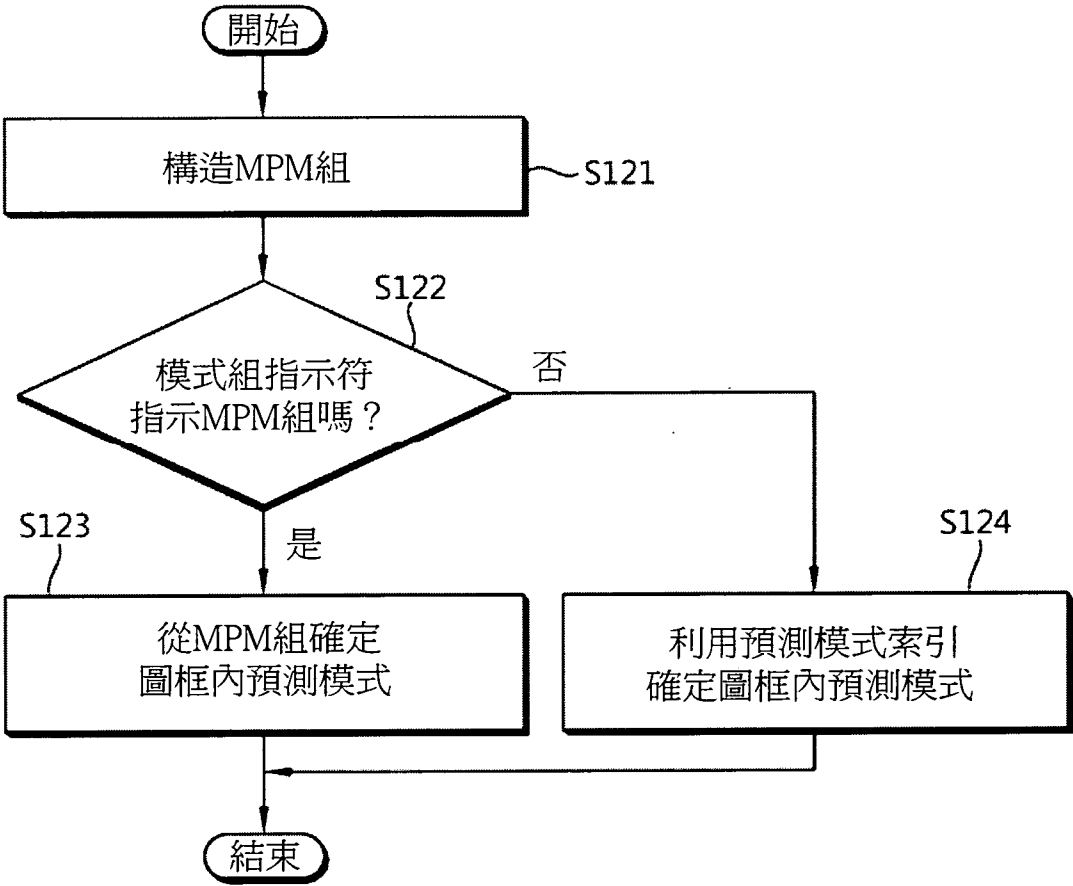


圖 5

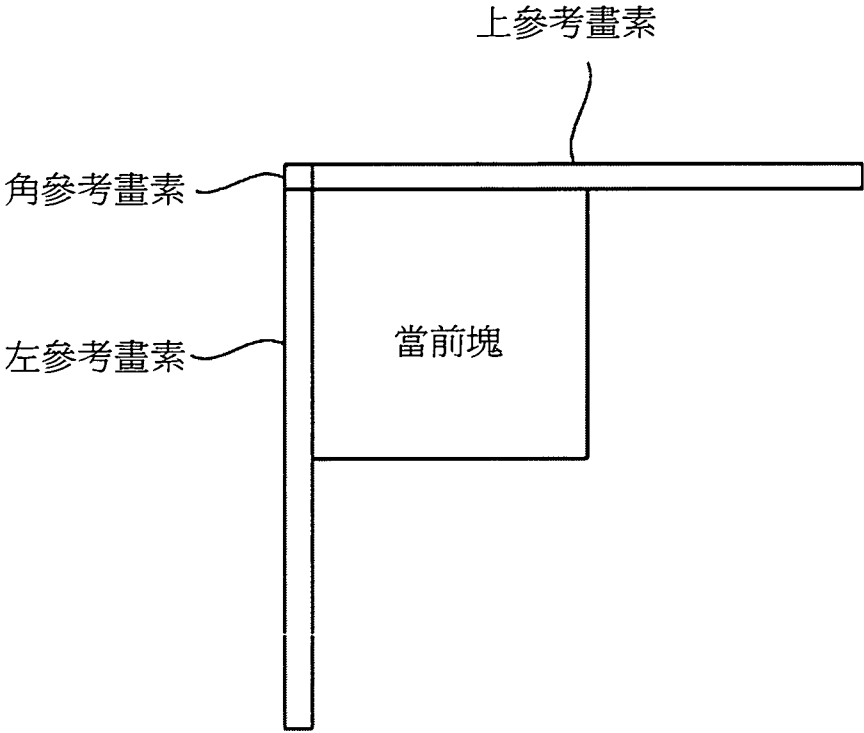


圖 6

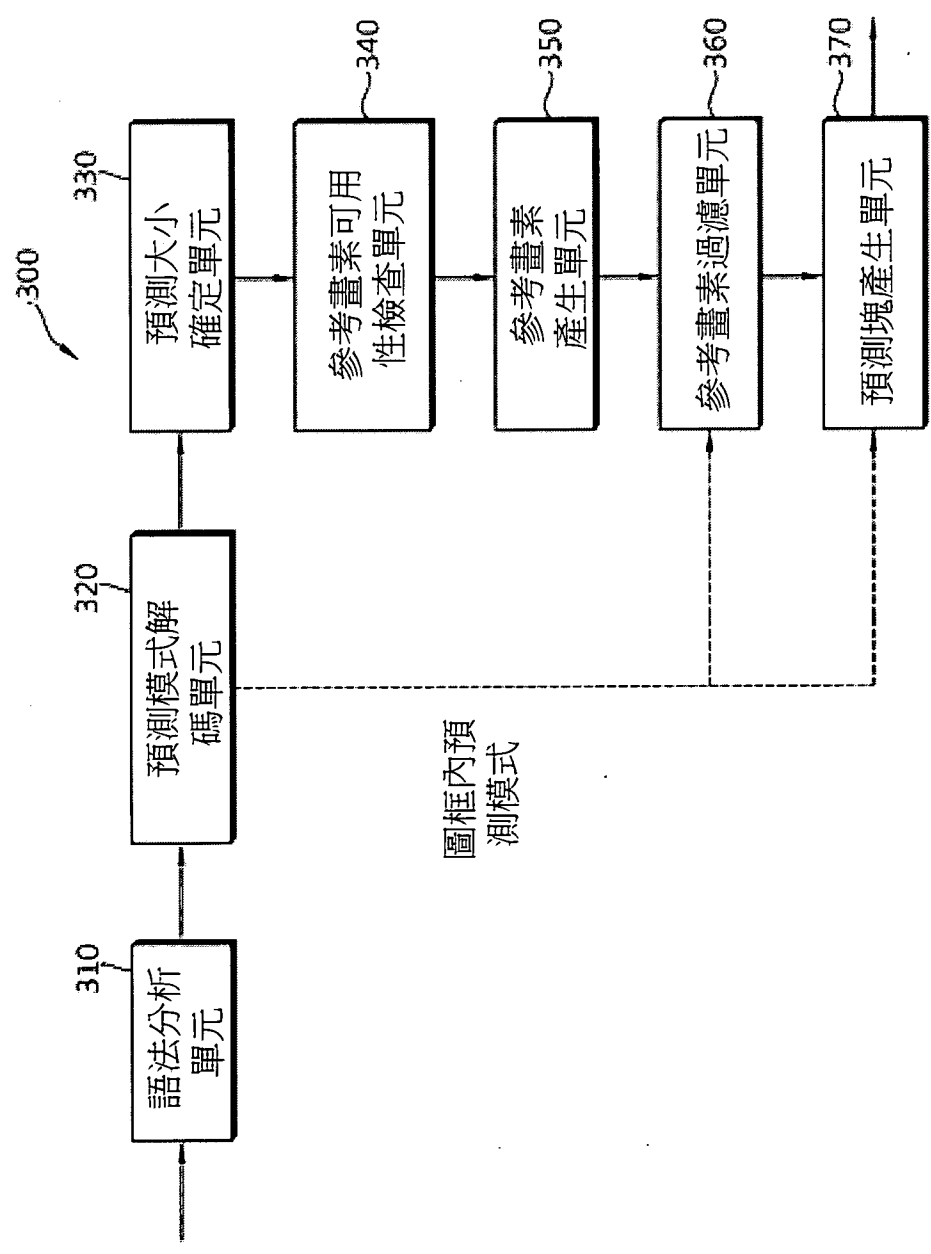


圖 7