

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本國 2006 年 12 月 28 日 特願 2006-353628 (主張優先權)

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關多視點動畫像的編碼及解碼技術。

本申請案係根據於 2006 年 12 月 28 日提出申請之日本特願 2006-353628 號主張優先權，並在本文中援用其內容。

### 【先前技術】

所謂多視點動畫像(多視點影像)，係指利用複數台攝影機拍攝相同的拍攝對象與背景之複數個動畫像。以下，將利用 1 台攝影機拍攝的動畫像稱之為“2 次元動畫像”，而將拍攝相同的拍攝對象與背景之 2 次元動畫像群稱之為“多視點動畫像”。

包含在多視點動畫像之各攝影機的 2 次元動畫像，於時間方向上具有緊密的相關性。另一方面，各攝影機經同步進行時，對應相同時間之各攝影機的影像係由不同的位置拍攝完全相同狀態之拍攝對象與背景，故在攝影機間有緊密的相關性。在動畫像的編碼中，係藉由利用上述相關性而提高編碼效率。

首先，將有關 2 次元動畫像的編碼技術之習知技術加以敘述。

在以屬於國際編碼標準之 H. 264、MPEG-2、MPEG-4 為首之許多習知 2 次元動畫像編碼方式中，係利用動作補償、正交轉換、量子化、熵編碼之技術，來進行高效率的編碼。例如，於 H.264 中，可利用過去或未來的複數張圖

框(frame)之時間相關性來進行編碼。

關於在 H.264 使用之動作補償技術的細節，記載在下列的非專利文獻 1，以下說明其概要。

H.264 之動作補償，係可將編碼對象圖框分割成種種的大小之區塊(block)，且在各區塊具有不同的移動向量，而對局部性的影像變化亦達成高的編碼效率。

此外，可準備過去或未來的已編碼過之複數張圖框作為參考畫像的候補，而在各區塊具有不同的參考圖框。藉此方式，對因時間變化而產生遮蔽(occlusion <javascript: goWordLink(%22occlusion%22)>)之類的影像亦達成高的編碼效率。

其次，就習知的多視點動畫像之編碼方式加以說明。有關多視點動畫像的編碼，以往有一種方式，係藉由將動作補償應用於相同時刻之不同的攝影機之畫像的"視差補償"，而高效率地將多視點動畫像進行編碼。在此，所謂視差係指於配置在不同位置的攝影機之畫像平面上，拍攝對象上的相同位置所投影之位置的差。

將在上述攝影機間產生的視差之概念圖表示於第 7 圖。在此概念圖，係垂直往下觀看光軸為平行的攝影機之畫像平面。如此，在不同的攝影機之畫像平面上，拍攝對象上之相同位置所投影的位置，一般稱為對應點。採用視差補償之編碼中，係根據此對應關係，從參考圖框來預測編碼對象圖框之各像素值，並將該預測殘差、以及表示對應關係的視差資訊進行編碼。

由於在多視點動畫像之各圖框，係同時存在時間方向的冗餘性與攝影機間的冗餘性，而以同時去除雙方的冗餘性之方法而言，有下列所示之非專利文獻 2 與專利文獻 1(多視點畫像編碼裝置)之手法。

於該等手法中，係在時間方向預測原畫像與視差補償畫像之差分畫像，並將該差分畫像的動作補償殘差進行編碼。

依據此方法，由於可透過動作補償去除在去除攝影機間的冗餘性之視差補償上無法去除之時間方向的冗餘性，故最後編碼之預測殘差變小，而可達成高的編碼效率。

(非專利文獻1) ITU-T Rec.H.264/ISO/IEC 11496-10, "Editor's Proposed Draft Text Modifications for Joint Video Specification (ITU-T Rec. H.264 / ISO/IEC 14496-10 AVC), Draft 7", Final Committee Draft, Document JVT-E022, pp. 10-13, and 62-68, September 2002.

(非專利文獻2) Shinya SHIMIZU, Masaki KITAHARA, Kazuto KAMIKURA and Yoshiyuki YASHIMA, "Multi-view Video Coding based on 3-D Warping with Depth Map", In Proceedings of Picture Coding Symposium 2006, SS3-6, April, 2006.

(專利文獻 1)日本特開平 10-191393 號公報

### 【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

依據將差分畫像進行動作補償且進行編碼之類的習知的多視點動畫像之編碼手法，由於同時具有時間方向與攝影機間的冗餘性之類的部分預測殘差可以減小，故可有效率地進行編碼。

但是，如第 8 圖所示在拍攝對象間產生遮蔽時，即使

為相同的拍攝對象，亦有攝影機間冗餘性是否存在會因時刻而產生變化之情況。

此外，第 8 圖係表示於時刻 a 與時刻 b 分別以攝影機 A 與攝影機 B 所拍攝的畫像之拍攝對象間的遮蔽例。

第 9 圖係表示有遮蔽時的視差補償殘差畫像例。

依據非專利文獻 2 的手法，由於會對於視差補償之參考圖框的各像素(pixel)提供用以表示與其他的圖框之對應點的視差資訊，故於第 8 圖的情況從攝影機 A 的影像對攝影機 B 的畫像進行視差補償時的差分畫像，係成為如第 9 圖。

在第 9 圖中，顏色的濃度表示差分信號的大小，愈接近白色表示差分愈少。

由於使用表示參考圖框亦即攝影機 A 的畫像之各像素為對應攝影機 B 之畫像的何處之視差資訊，故在存在於攝影機 B 的畫像但不存在於攝影機 A 的畫像之部分則無法進行視差補償。因此，在可取得對應點之部分的畫像變得帶白色，而在以第 9 圖中之虛線所包圍的 R 之無法取得對應點之部分，原畫係原樣殘留為差分信號。

但是，因攝影機靈敏度之不同與反射等之影響，即使可取得對應點之區域亦不是差分信號完全變為零。顯然，像在圖中的 R 的部分中，即使由圖中的時刻 a 等其他時刻之差分畫像來進行動作補償，亦無法減少預測殘差。

以用以處理此問題之單純的方法而言，可舉出按各個區塊使用參考不同圖框之功能的方法。亦即，該方法係不

僅可利用差分畫像的解碼畫像作為參考圖框，亦可利用在該差分畫像加上視差補償畫像之最後的攝影機畫像之解碼畫像，而按各個區塊切換參考哪個解碼畫像之方法。

透過此方法，即使在屬於原先攝影機畫像之原樣的圖中 R 的區域，亦可藉由從攝影機畫像之解碼畫像進行動作補償，來減少預測殘差。

但是，於此方法中，由於必須按各個區塊將用以表示參考圖框之資訊進行編碼，故會導致符號量的增大。

再者，在 1 個區塊中亦有有遮蔽之部分與無遮蔽之部分混合在一起時便無法處理之問題。

另一方面，於專利文獻 1 的手法中，在將編碼對象圖框進行編碼時，並不是將差分畫像進行動作補償來將整個圖框進行編碼，而是可按照各個區塊，選擇對差分畫像進行動作補償，或僅進行視差補償，或僅進行動作補償。

藉此方式，即使在像上述之攝影機間出現遮蔽之部分，只要在時間方向具有冗餘性，亦可有效率地減少預測殘差。

但是，由於此時必須將表示按各個區塊採用哪個預測方法之資訊進行編碼，故即使可減少預測殘差，亦因會產生將大量的附加資訊進行編碼的必要性，而無法達成高的編碼效率。

此外，因每個區塊只能選擇 1 個預測的方法，故在 1 個區塊中每個部分之遮蔽的有無情形不同時，則無法處理。

本發明係鑑於上述課題而研創者，其目的在提供一種

新穎的影像編碼及解碼技術，而藉由不增加用以進行預測之附加資訊的符號量，達成適當的預測，以達到高的編碼效率。

(解決課題之手段)

為了解決上述課題，本發明提供一種影像編碼方法，係藉由使用已編碼過的參考攝影機畫像、與對該參考攝影機畫像的編碼對象攝影機畫像之視差資訊，來進行攝影機間的影像預測，以製作視差補償畫像，而將編碼對象攝影機畫像與該視差補償畫像的差分畫像進行編碼，其中，具有：按各個差分畫像之預定分隔單位(例如像素)，按照相同位置的視差補償畫像之有無的狀態，亦即視差補償畫像之對應的像素值是否為有效的值，而設定下列任何一方為參考對象的步驟，

(i) 將已編碼過的攝影機畫像與視差補償畫像之差分畫像進行解碼後之解碼差分畫像群(包含已經編碼之別的時刻之解碼差分畫像，或關於該編碼對象攝影機畫像的差分畫像之已經編碼的部分之解碼差分畫像的解碼差分畫像之集合)，或

(ii) 將已編碼過的攝影機畫像進行解碼後之解碼攝影機畫像群(以與各解碼差分畫像(包含別的時刻之解碼差分畫像)與對應之視差補償畫像的和來表示之解碼攝影機畫像的集合)。

依據此技術，不用附加有關模式或參考畫像的切換之新的資訊，即可達成以所欲的分隔單位使用適當的參考畫

像之預測編碼。亦即，不用增加附加資訊的符號量，即可減少應編碼的殘差成分，而達到高的編碼效率。

依此手法即使以視差向量的形式提供視差資訊，或使用從攝影機到拍攝對象為止的距離等幾何資訊來表示視差資訊，只要可得到畫像間的對應關係，皆可以任何形式提供。

使用設定有差分畫像之參考對象進行編碼時，亦可在一個編碼處理區塊，使用 1 個預測方式來進行編碼。

參考對象不同時，於普通的預測編碼上最適當的預測方法可能不同。因此，參考對象不同之像素或區域混合在 1 個編碼處理區塊內時，按照各個參考對象選擇預測方式，對複數個表示預測方式之附加資訊進行編碼。

但是，如上述在一個編碼處理區塊中，若使用 1 個預測方式進行編碼時，則只要按各個編碼處理區塊將表示 1 個預測方式的資訊進行編碼即可，故整體而言便可削減必要的符號量。此時，雖會擔心預測效率的降低，但如想到如前述第 9 圖的情況時，即使在該交界部分使用相同的方法(此時，使用相同的移動向量之動作補償)來進行影像預測預測效率也不至於大幅度地降低。

此外，亦可視預測效率與附加資訊的符號量之平衡來決定按各個區塊使用 1 個預測方法，或按各個參考對象使用不同的預測方法。如此，透過對預測效率與附加資訊的符號量之平衡的考量，可達成更彈性且高度的編碼效率之編碼。

此時，在解碼側中，可從編碼資料知道是否已切換預測方法，而適當地將影像進行解碼。

### (發明之功效)

依據本發明，於將視差補償之差分畫像進行預測編碼時，不必使用新的附加資訊，藉由以像素單位切換且使用適當的參考畫像，不用增加附加資訊的符號量，即可達成削減編碼對象的殘差，且達成整個多視點動畫像之高效率的影像編碼。

### 【實施方式】

在說明本發明的實施形態之前，先說明本發明的概要。

於習知技術上，在多視點編碼中，必須將選擇了哪個畫像進行編碼而傳送，相對於此，在本發明中，其特徵是可從別的資訊將選擇了哪個畫像進行解碼。藉此方式，本發明係只要為與習知技術的情況相同的附加資訊量，則預測畫像之畫質可以提高。

在將多視點影像進行編碼時，由從其他的攝影機將某攝影機的影像進行視差補償合成的影像，求取兩影像之差分，且一邊考慮該差分影像的時間相關性而一邊進行編碼時，於習知技術有無法有效率地將如第9圖的R那樣的遮蔽部分進行編碼之問題。

依據本發明，在如第9圖的R那樣的部分，藉由不使用與經視差補償合成的影像之差分影像，而改用原先的影像之解碼畫像來進行預測編碼，就可有效率地進行編碼。

此外，為了解決無法有效率地將遮蔽部分進行編碼之問題，容易想到之方法係利用在 H.264 採用之多圖框參考技術，且按各個區塊使用不同的參考畫像來進行預測編碼之方法。

但是，在那種情況下，存在一種問題，即由於按照各個區塊將指定參考畫像之資訊進行編碼，不僅導致符號量的增大，且僅能以區塊單位切換參考畫像，故在區塊內有遮蔽的有無時便無法處理。

但是，在本發明中，由於使用進行視差補償合成時之資訊來切換參考畫像，故不必將新的資訊進行編碼。再者，由於從該資訊係以像素單位可得到遮蔽的有無，故以像素單位可切換參考畫像。

為了達成上述目的，在本發明中，係從使用其他的攝影機所拍攝的畫像，產生用以表示是否可產生編碼對象之視差補償畫像 Syn 的 Ref 資訊，且利用此 Ref 資訊切換參考畫像。

所謂可產生視差補償畫像 Syn，係指亦利用別的攝影機拍攝到相同的拍攝對象，故顯示沒發生遮蔽。

此外，所謂無法產生視差補償畫像 Syn，係在別的攝影機沒有拍攝到相同的拍攝對象，故顯示發生遮蔽。

亦即，藉由使用是否可產生視差補償畫像 Syn 之資訊來切換參考畫像，可解決在如第 9 圖的 R 之遮蔽部分無法進行適當的預測之問題。

以從複數個候補參考畫像選擇使用在編碼的參考畫

像之既有的方法而言，有在 H.264 所使用之多圖框參照技術。採用此習知手法，必須將表示選擇了那個畫像之資訊進行編碼而傳送。

但是，在本發明中，藉由從在採用習知手法時亦用於產生必須傳送之視差補償畫像的資訊以產生用以選擇參考畫像的資訊，而不必另外傳送用以切換參考畫像之資訊，且可削減符號量。

再者，在後述之實施形態中，將選擇從用於產生視差補償畫像的資訊所產生之參考畫像的資訊表示為 Ref 資訊，而在編碼側・解碼側可產生相同的資訊(例如，編碼側係在第 2 圖之步驟 A6 產生，而解碼側係在第 5 圖的步驟 C4 產生)。

並且，使用 H.264 之多圖框參考技術等的習知手法中，當以像素單位選擇參考畫像時，雖可減小編碼的預測誤差信號所需之符號量，但必須將用以按各個像素切換參考畫像之資訊進行編碼，結果導致符號量增大。亦即，為了抑制整體符號量，僅可以區塊單位切換參考畫像。

但是，在本發明中，如前所述，用以切換參考畫像之資訊不另外傳送，故藉由將此資訊與像素建立對應關係來產生，便不會增加符號量，且可按各個像素切換參考畫像。結果，可削減預測誤差信號所需的符號量。

以下，依照實施形態詳細說明本發明。

在此，於以下說明之實施形態中，就假設對利用 2 台攝影機所拍攝之多視點動畫進行編碼之情況，而將攝影

機 A 的影像設為參考畫像，且對攝影機 B 影像進行編碼之方法加以說明。

在第 1 圖表示本發明的影像編碼裝置 100 之一實施形態。

此影像編碼裝置 100 係具備：畫像輸入部 101，輸入屬於編碼對象畫像之攝影機 B 的攝影機拍攝畫像；參考畫像輸入部 102，輸入屬於參考影像之攝影機 A 的解碼畫像；視差資訊輸入部 103，輸入表示參考畫像上之各像素在編碼對象畫像上對應哪個位置的視差資訊；視差補償畫像產生部 104，從參考畫像與視差資訊產生攝影機 B 之位置的視差補償畫像；差分影像預測編碼部 105，將編碼對象畫像與視差補償畫像的差分畫像進行預測編碼；參考畫像設定部 106，依視差補償畫像的狀態而按各個像素來設定參考畫像群；解碼攝影機畫像記憶體 107，將利用屬於參考畫像群的 1 個之攝影機 B 所拍攝的畫像之解碼畫像予以儲存；解碼差分畫像記憶體 108，將屬於另 1 個參考畫像群之已編碼過的差分畫像之解碼畫像予以儲存；參考切換開關 109，根據參考畫像群的設定資訊而切換參考畫像記憶體，以及；差分影像解碼部 110，將經編碼的差分畫像進行解碼。

在第 2 圖及第 3 圖表示依此構成的影像編碼裝置 100 所執行的處理流程。依照該等的處理流程，就如此構成之本發明的影像編碼裝置 100 所執行的處理加以詳細說明。

在影像編碼裝置 100 中，如表示整個編碼處理的概要

之第 2 圖的處理流程所示，利用畫像輸入部 101 輸入攝影機 B 的畫像[步驟 A1]。

再者，在此係設為透過參考畫像輸入部 102 輸入在此所輸入之攝影機 B 的畫像與顯示時刻(亦即，拍攝時刻)相同之攝影機 A 的解碼畫像，且利用視差資訊輸入部 103 輸入該時刻之畫像間的視差資訊。

以下，將此輸入之攝影機 B 的畫像表示為編碼對象攝影機畫像，且將攝影機 A 的解碼畫像表示為參考攝影機畫像。

使用藉參考畫像輸入部 102 輸入之參考攝影機畫像、以及藉視差資訊輸入部 103 輸入之視差資訊，在視差補償畫像產生部 104 產生視差補償畫像[步驟 A2]。

此視差補償畫像的產生，係以將參考攝影機畫像之各像素的像素值設為視差補償畫像上之對應像素的像素值之方式來進行。

此時，參考攝影機畫像上之複數個點，對應於視差補償畫像上之相同點時，係由攝影機之位置關係與視差來判斷拍攝對象之前後關係，且使用離攝影機最近之拍攝對象的點之像素值。例如，若攝影機之光軸為平行，便可判斷為視差愈大愈接近攝影機之點。

此外，由於視差資訊係表示在參考攝影機畫像之各像素的編碼對象攝影機畫像上之對應點，故關於沒顯示在參考攝影機畫像之部分，其視差補償畫像不存在。

使用如此方式所求得之視差補償畫像，按照各個編碼

處理區塊進行編碼對象攝影機畫像之編碼[步驟 A3 至 A13]。

在此流程中，將區塊之索引表示為 blk，且將對一個畫像之總區塊數表示為 maxBlk。亦即，將索引 blk 初始化為 0 後[步驟 A3]，一邊於索引 blk 加入 1[步驟 A12]，而一邊重複執行以下的處理[步驟 A4 至 A11]，直到索引 blk 成為總區塊數 maxBlk 為止(步驟 A13)。

首先，將區塊 blk 之編碼對象攝影機畫像設為 Org，而將視差補償畫像設為 Syn[步驟 A4]。然後，按照各個包含在區塊 blk 之像素計算兩者之差分 Org-Syn，且將之設為差分畫像 Sub[步驟 A5]。

此外，在此，關於沒視差補償畫像之像素部分，將 Syn 之像素值設為 0，並算出差分畫像。

其次，在參考畫像設定部 106，按各個區塊 blk 之像素將差分畫像進行預測編碼時表示參考處之資訊 Ref 如下方式設定[步驟 A 6]。

$$\forall \text{pix} \in \{0, 1, \dots, \text{maxPix} - 1\}$$

$$\text{Ref}[\text{pix}] = 0 \text{ (在 Syn}[\text{pix}] \text{ 無視差補償畫像時)}$$

$$\text{Ref}[\text{pix}] = 1 \text{ (在 Syn}[\text{pix}] \text{ 有視差補償畫像時)}$$

在此，pix 表示包含在區塊 blk 之像素的索引，而 maxPix 表示包含在區塊 blk 之總像素數。再者，藉由在區塊之單位資訊附加[pix]來標示，以表示該資訊的像素索引 pix 之位置的像素之資訊。

此外，至於判定在 Syn 是否有視差補償畫像以產生 Ref

之方法，雖亦可使用任意的的方法，但亦可使用例如以下的方法來達成。

首先，在產生視差補償畫像 Syn 之前，預先設定絕對無法取得之值(例如 -1)作為各像素之像素值的初始值，並藉由將「參考攝影機畫像之各像素的像素值」覆寫為「視差補償畫像上的對應像素之像素值」，來產生視差補償畫像 Syn。然後，與像素建立對應關係之 Syn 若為「-1」，便將 Ref 設為「0」，若 Syn 為「-1」以外之數字，則將 Ref 設為「1」而產生 Ref。藉此方式，可從 Syn 單義地產生標的之 Ref。

此時，在上述步驟 A5 之差分畫像 Sub 的計算中，有關 Syn 為「-1」之部分係將像素值視為 0，並進行將 Org 的值設為 Sub 之值的計算。

或者，亦可在算出差分畫像 Sub 前，利用上述的方法等產生 Ref，且將 Syn 為「1」之部分替換為「0」之後，計算 Org-Syn 並算出差分畫像 Sub。

此外，在此為了說明之方便，由於沒有視差補償畫像，故把包含將像素值視為 0 的部分之整個 Syn 稱之為視差補償畫像。

一邊使用此 Ref，一邊對差分畫像 Sub 進行預測編碼時，求取信號率失真成本(rate distortion cost)成為最小之預測模式並將之設為 PMODE[步驟 A7]。

在此，信號率失真成本 cost 係將某個預測模式時之預測誤差的絕對值和設為 sad，且將用以表示其預測模式的

資訊進行編碼所需之符號量的預測量表示為 bin 時，利用以下的數學式求取。其中， $\lambda$  係表示拉格蘭吉 (Lagrange) 之未定乘數，且設為使用事先所設定的值。

$$\text{cost} = \text{sad} + \lambda \cdot \text{bin}$$

使用如此求得之 PMODE，而實際地將區塊 blk 之差分畫像 Sub 進行預測編碼 [步驟 A8]。

該等預測模式之決定或實際的編碼，係在差分影像預測編碼部 105 進行。編碼結果中，除了影像的編碼資料外，亦包含 PMODE 等編碼所需之資訊的編碼資料。

編碼結果係成為影像編碼裝置 100 的輸出，同時，在差分影像解碼部 110 進行解碼 [步驟 A9]。

在此，將經解碼之區塊 blk 的差分畫像 Sub 之解碼畫像設為 Dec。為了將其他的區塊進行編碼時之圖框內預測，或對其他的時刻之圖框進行編碼時之圖框間預測，Dec 係儲存在解碼差分畫像記憶體 108 [步驟 A10]。

此外，藉由 Dec 與 Syn 的和而產生區塊 blk 的解碼攝影機畫像，且儲存在解碼攝影機畫像記憶體 107 [步驟 A11]。

以上係按各個區塊重複進行之處理。

在第 3 圖表示在差分影像預測編碼部 105 進行之預測模式決定處理 [步驟 A7] 之詳細處理流程。

在此流程中，係按照各個預測模式計算以下列數學式表示之信號率失真成本 cost，而決定此值成為最小之模式。

$$\text{cost} = \text{SAD} + \lambda \cdot \text{code}(\text{pmode})$$

在此，SAD 表示預測畫像與原畫像的每個像素之差分絕對值和，而 pmode 表示預測模式索引，又  $\text{code}(\alpha)$  係表示對於所給予之預測模式  $\alpha$  給予為了顯示該資訊所需之符號量的預測值之函數。

如處理流程所示，藉由將預測模式索引 pmode 以 0 進行初始化後 [步驟 B1]，一邊逐次加算 1 到 pmode [步驟 B17]，且一邊重複以下的處理 [步驟 B2 至 B16]，直到 pmode 成為以 maxPmode 表示之預測模式數目為止 [步驟 B18]，以求取 cost 成為最小之預測模式。

在以下的處理係對各預測模式使用信號率失真成本進行評估，並將以該評估值而言絕對無法求到之最大值表示為 maxCost。為了再重複進行評估，而將在下列表示之各條件中最好的評估值表示為 minCost、minCost1、minCost2，且將此時之預測模式索引表示為 best\_\_mode、best\_\_model、best\_\_mode2。

在此，變數之 minCost 與 best\_\_mode 係表示預測區塊內之所有像素時之最佳評估值與預測模式索引，而 minCost1 與 best\_\_model 係表示僅預測對應的 Ref 值為 0 的像素時之最好評估值與預測模式索引，而 minCost2 與 best\_\_mode2 係表示僅預測對應的 Ref 之值為 1 的像素時之最好評估值與預測模式索引。

將 minCost、minCost1、minCost2 全部以 maxCost 進行初始化後 [步驟 B1]，按各個像素產生對於預測模式

pmode 之預測畫像 [步驟 B2 至 B8]。

預測畫像之產生係藉由以 0 將區塊內之像素的索引 pix 進行初始化後 [步驟 B2]，一邊逐次加算 1 到 pix [步驟 B7]，一邊重複執行下列處理 [步驟 B3 至 B6]，直到 pix 成為以 maxPix 表示之區塊內的像素數為止 [步驟 B8] 之方式來進行。

首先，依照 Ref[pix]，判定在對應像素中是否有視差補償畫像 [步驟 B3]。

視差補償畫像不存在時，操作參考切換開關 109，以差分影像預測編碼部 105 參考解碼攝影機畫像記憶體 107 之方式來設定 [步驟 B4]。另一方面，視差補償畫像存在時，以參考解碼差分畫像記憶體 108 之方式來設定 [步驟 B5]。

使用所設定之參考畫像，並利用預測模式 pmode 計算對於該像素之預測值 Pred[pix] [步驟 B6]。

對區塊內之全像素，於結束產生預測畫像後，依照下列的式子來計算與 3 種原像素之差分絕對值和 [步驟 B9]。

$$SAD1 =$$

$$\sum |Sub[pix] - Pred[pix]| \cdot (1 - Ref[pix])$$

$$SAD2 =$$

$$\sum |Sub[pix] - Pred[pix]| \cdot Ref[pix]$$

$$SAD = SAD1 + SAD2$$

在此，SAD1 表示無視差補償畫像的像素之差分絕對值和，而 SAD2 表示有視差補償畫像的像素之差分絕對值

和，又 SAD 表示區塊內之全像素的差分絕對值和。 $\Sigma$  表示 pix 為從 0 到 maxPix-1 為止之總和。在上式中雖使用乘法演算，但使用在 SAD1 與 SAD2 之計算的像素係排他性的，故可利用單純的條件分支(conditional branch)來實現上述差分絕對值和的計算。

使用此 SAD、SAD1、SAD2 與 pmode，依照前述的式子計算信號率失真成本 cost、cost1、cost2[步驟 B10]。

然後，與在此之前所計算之最好信號率失真成本進行比較[步驟 B11、B13、B15]，若使用預測模式 pmode 較可減小成本，則將表示最佳預測模式之變數與最佳成本值予以更新[步驟 B12、B14、B16]。

在對所有的預測模式結束評估後，判定有視差補償之像素與無視差補償之像素使用不同的預測模式，或使用相同的預測模式[步驟 B19 至 B21]。

首先，調查 best\_\_mode、best\_\_model、best\_\_mode2 是否全部相同[步驟 B19]。

若全部相同時，表示可在區塊內使用 1 個模式，故儲存 best\_\_mode 作為進行預測編碼時的預測模式 PMODE 並結束[步驟 B22]。

只要表示有 1 個不同的模式時，則將 minCost1、minCost2 及 OHCost 之和、與 minCost 加以比較[步驟 B20]。

前者係表示在區塊內使用不同模式時的成本。在此，OHCost 係表示對預測模式進行 2 個編碼所花費的經常費用成本。

若前者成為較佳的成本時，則將 best\_\_model 與 best\_\_mode2 之集合儲存到 PMODE 並結束[步驟 B21]。

後者為較佳成本時儲存 best\_\_mode 到 PMODE 並結束[步驟 B22]。

在本實施例中，係選擇在區塊內使用 1 個預測模式，或使用 2 個預測模式。

亦可經常使用 1 個預測模式，此時在步驟 B10 中可僅計算 cost，並省略步驟 B13 至 B16 與步驟 B19 至 B22 之處理，且使用 PMODE 以取代 best\_\_mode。

此外，亦可經常使用 2 個預測模式，此時，不須進行步驟 B9 之 SAD 的計算、步驟 B10 之 Cost 的計算、以及步驟 B11-B12、B19-B20、B22 之處理，而步驟 B18 為 YES 時，則藉由前進到步驟 B21 來實現。

本實施例所稱之預測模式，係指表示如何預測像素值者。

於預測之方法存在有：從相同圖框之已編碼、解碼過的週邊區塊來預測像素值之圖框內預測、以及由已編碼、解碼過之別的圖框預測像素值之圖框間預測，而上述預測模式包含兩方的預測法。在圖框間預測中所需之移動向量亦包含在預測模式。此外，若為可從已編碼、解碼過者來預測像素值之方法，則任何方法皆可包含在預測模式。

在第 4 圖表示本發明的影像解碼裝置 200 之一實施形態。

此影像解碼裝置 200 係具備：編碼資料輸入部 201，

用以輸入編碼資料；參考畫像輸入部 202，用以輸入攝影機 A 的解碼畫像；視差資訊輸入部 203，將用以表示攝影機 A 之解碼畫像上的各像素在成為解碼對象之畫像上係對應於哪個位置的視差資訊予以輸入；視差補償畫像產生部 204，產生攝影機 B 之位置的視差補償畫像；參考畫像設定部 205，依視差補償畫像的狀態而按各個像素設定參考畫像群；解碼攝影機畫像記憶體 206，將屬於參考畫像群的 1 個且經解碼過的由攝影機 B 所拍攝的畫像予以儲存；解碼差分畫像記憶體 207，將屬於另 1 個參考畫像群之差分畫像的解碼畫像予以儲存；參考切換開關 208，根據參考畫像群的設定資訊切換參考畫像記憶體；以及差分影像解碼部 209，將所輸入的編碼資料進行解碼。

在第 5 圖及第 6 圖表示如此構成的影像解碼裝置 200 執行之處理流程。此係表示將攝影機 B 的編碼資料進行 1 圖框解碼之流程。以下詳細說明流程。

此外，該流程係設為已先行將與要解碼之圖框為相同時刻的攝影機 A 之圖框進行解碼，並且已取得視差資訊。

首先，攝影機 B 的編碼資料係輸入到編碼資料輸入部 201[步驟 C1]。此外，亦設為利用參考畫像輸入部 202 輸入其顯示時刻係與在此輸入之攝影機 B 的畫像與相同之攝影機 A 的解碼畫像。

其次，使用攝影機 A 之解碼畫像與視差資訊，在視差補償畫像產生部 204 產生視差補償畫像[步驟 C2]。在此之處理，與在已經說明過之第 2 圖的步驟 A2 所進行之處理

相同。

一邊使用此視差補償畫像，一邊將按照各個區塊輸入的編碼資料進行解碼，而得到攝影機 B 之解碼畫像 [步驟 C3 至 C9]。

在此處理中，將區塊之索引表示為 blk，且將對於一個畫像之總區塊數表示為 maxBlk 時，將索引 blk 初始化為 0 後 [步驟 C3]，一邊在索引 blk 加算 1 [步驟 C8]，一邊重複執行以下的處理 [步驟 C4 至 C7]，直到索引 blk 成為總區塊數 maxBlk 為止 [步驟 C9]。

首先，在參考畫像設定部 205，按照區塊 blk 之各個像素，利用與前述步驟 A6 之處理相同的方法來產生用以表示對差分畫像進行預測編碼時所使用的參考處之資訊 Ref [步驟 C4]。

然後，一邊使用此資訊且一邊將所輸入的編碼資料在差分影像解碼部 209 進行解碼而取得差分畫像的解碼值 Dec [步驟 C5]。

解碼值 Dec 由於係原樣利用在將其他的時刻之圖框或對其他的區塊進行解碼時，故儲存在解碼差分畫像記憶體 207 [步驟 C6]。

此外，藉由按照各個像素求取區塊 blk 之視差補償畫像 Syn 與 Dec 的和，而得到攝影機 B 所拍攝的畫像之解碼畫像。

此解碼畫像在成為影像解碼裝置 200 的輸出之同時，亦儲存在解碼攝影機畫像記憶體 206 [步驟 C7]。

在第 6 圖表示在差分影像解碼部 209 進行之每個區塊的差分畫像之解碼處理[步驟 C5]的詳細處理流程。

首先，由編碼資料將預測模式資訊進行解碼，且將之設為  $\text{pmode}[0]$  [步驟 D1]。此時，在編碼資料若包含有別的預測模式資訊 [步驟 D2]，則將其進行解碼，且設為  $\text{pmode}[1]$  [步驟 D3]。若沒包含 [步驟 D2]，便在  $\text{pmode}[1]$  設定與  $\text{pmode}[0]$  相同的值 [步驟 D4]。

其次將包含在編碼資料之每個像素的預測殘差進行解碼，並將之設為  $\text{Dres}$  [步驟 D5]。

之後之處理係按包含在區塊之各個像素來進行。亦即，以 0 將像素索引  $\text{pix}$  初始化後 [步驟 D6]，一邊在  $\text{pix}$  加算 1 [步驟 D12]，一邊重複執行以下的處理 [步驟 D7 至 D11]，直到  $\text{pix}$  成為區塊內的像素數  $\text{maxPix}$  為止 [步驟 D13]。

在按各個像素進行之處理中，首先，按照  $\text{Ref}[\text{pix}]$  的值 [步驟 D7]，操作參考切換開關 208，將解碼攝影機畫像記憶體 206 設定於參考緩衝區 [步驟 D8]，或將解碼差分畫像記憶體 207 設定在參考緩衝區 [步驟 D9]。

其次，利用預測模式  $\text{pmode}[\text{Ref}[\text{pix}]]$  來預測像素  $\text{pix}$  的值  $\text{Pred}$  [步驟 D10]。

然後，從  $\text{Dres}[\text{pix}]$  與  $\text{Pred}$  的和求得差分畫像的解碼值  $\text{Dec}[\text{pix}]$  [步驟 D11]。

在本實施例中，係設為用以表示參考攝影機畫像上之各像素在相同時刻的攝影機 B 之畫像上係對應於哪個位置

之視差資訊，為在影像編碼裝置 100 或影像解碼裝置 200 的外部求取，且將該資訊進行編碼/傳送/解碼。

但是，亦可在影像編碼裝置 100 之內部求得視差資訊，且將之進行編碼，並與差分畫像之編碼資料一起輸出。相同地，亦可在影像解碼裝置 200 之內部接收視差資訊之編碼資料，並將其進行解碼來使用。

此外，亦可將雖非直接表示參考攝影機畫像上之各像素在相同時刻的攝影機 B 之畫像上係對應哪個位置之資訊，藉由施行某種的轉換而得到上述對應關係者予以輸入，且在影像編碼裝置 100 與影像解碼裝置 200 之內部，將所輸入之資訊，轉換為表示上述對應關係之視差資訊。

以此種資訊例而言，有以拍攝對象之三次元資訊與攝影機參數構成之資訊。三次元資訊可為拍攝對象之各部分的三次元座標，或為表示從拍攝對象到攝影機為止的距離。

再者，在實施形態中，可按照各個編碼對象攝影機畫像之各像素來進行作為參考對象之畫像群的切換，或亦可按各個包含複數個像素之預定的分隔單位來進行。例如可按各個預定大小之區塊進行切換時，可對區塊內之多數個像素選擇適當的參考對象，或只要視差補償畫像之像素值為包含 1 個無效的像素時，便可選擇解碼攝影機畫像群。透過以適當的分隔單位進行選擇，有可縮短處理時間之效果。

以上之影像編碼及影像解碼的處理，係可利用硬體或軟體來實現，同時，亦可透過電腦與軟體程式來實現，並

亦可將此程式記錄在電腦可讀取之記錄媒體來提供，或經由網路來提供。

(產業上之可利用性)

依據本發明，使用視差補償將差分畫像進行預測編碼時，不必使用新的附加資訊，藉由以像素單位來切換使適當的參考畫像，便可不用增加附加資訊的符號量，而達成削減編碼對象之殘差，並可達成整個多視點動畫像之高效率的影像編碼。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示本發明影像編碼裝置之一實施形態圖。

第 2 圖係實施例之影像編碼流程圖。

第 3 圖係有關實施例的預測模式決定之詳細流程圖。

第 4 圖係表示本發明影像解碼裝置之一實施形態圖。

第 5 圖係實施例之影像解碼流程圖。

第 6 圖係有關實施例之差分畫像的編碼資料解碼之詳細流程圖。

第 7 圖係在攝影機間產生視差之概念圖。

第 8 圖係表示在拍攝對象間產生遮蔽的例圖。

第 9 圖係表示遮蔽產生時之視差補償殘差畫像的例圖。

### 【主要元件符號說明】

100 影像編碼裝置

101 畫像輸入部

102 參考畫像輸入部

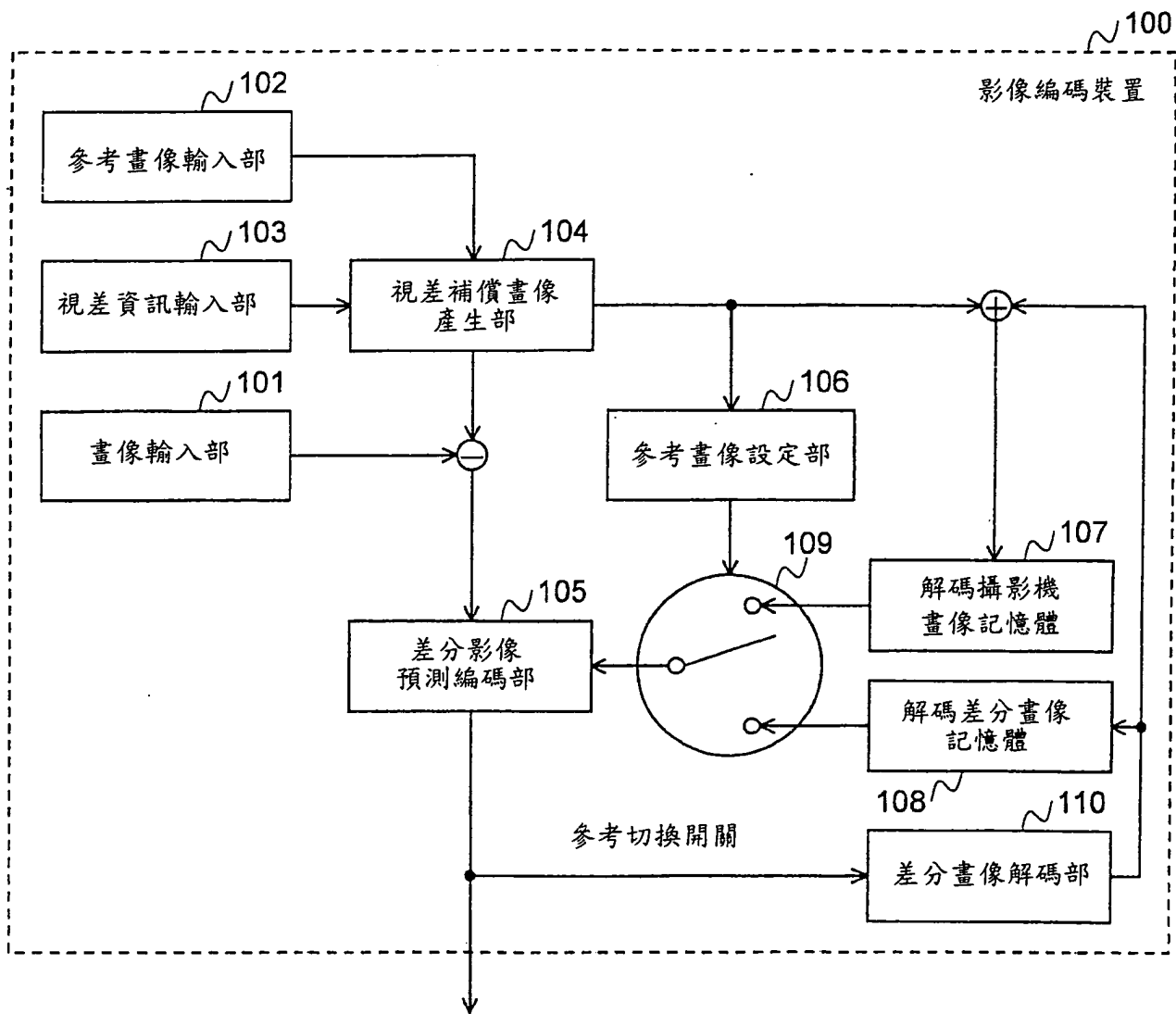
- 103 視差資訊輸入部
- 104 視差補償畫像產生部
- 105 差分影像預測編碼部
- 106 參考畫像設定部
- 107 解碼攝影機畫像記憶體
- 108 解碼差分畫像記憶體
- 109 參考切換開關
- 110 差分影像解碼部
- 200 影像解碼裝置
- 201 編碼資料輸入部
- 202 參考畫像輸入部
- 203 視差資訊輸入部
- 204 視差補償畫像產生部
- 205 參考畫像設定部
- 206 解碼攝影機畫像記憶體
- 207 解碼差分畫像記憶體
- 208 參考切換開關
- 209 差分影像解碼部

## 五、中文發明摘要：

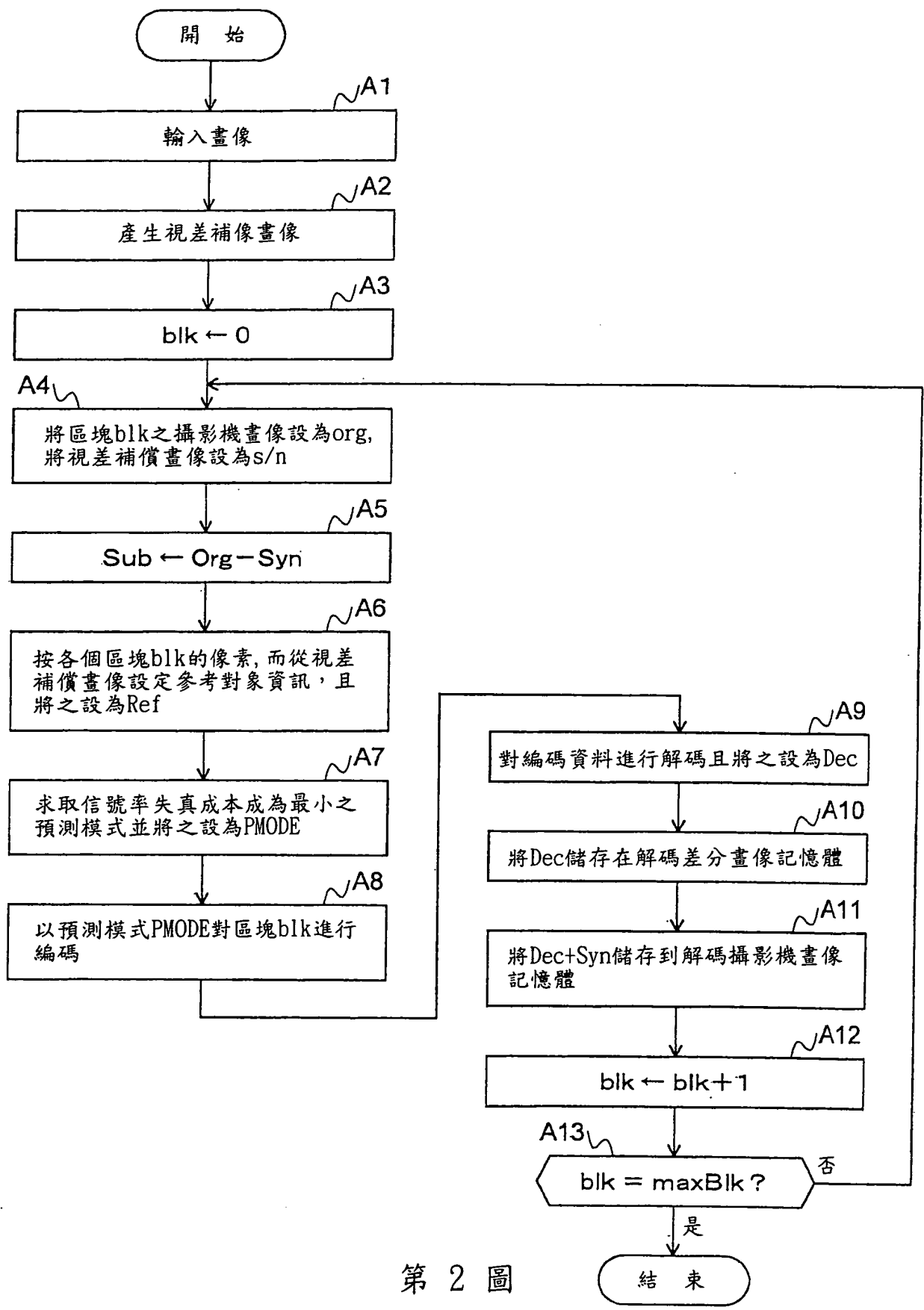
本發明係一種影像編碼方法，係藉由使用已編碼過的參考攝影機畫像、以及與對該參考攝影機畫像的編碼對象攝影機畫像之視差資訊，進行攝影機間的影像預測來製作視差補償畫像，並將編碼對象攝影機畫像與該視差補償畫像之差分畫像進行編碼者，而按各個差分畫像之預定分隔單位，按照相同位置的視差補償畫像之有無的狀態，亦即按照視差補償畫像之像素值是否為有效的值，而使將已編碼過的攝影機畫像與視差補償畫像之差分畫像進行解碼過的解碼差分畫像群，或將已編碼過的攝影機畫像進行解碼後之解碼攝影機畫像群之其中一方設定為參考對象。

## 六、英文發明摘要：

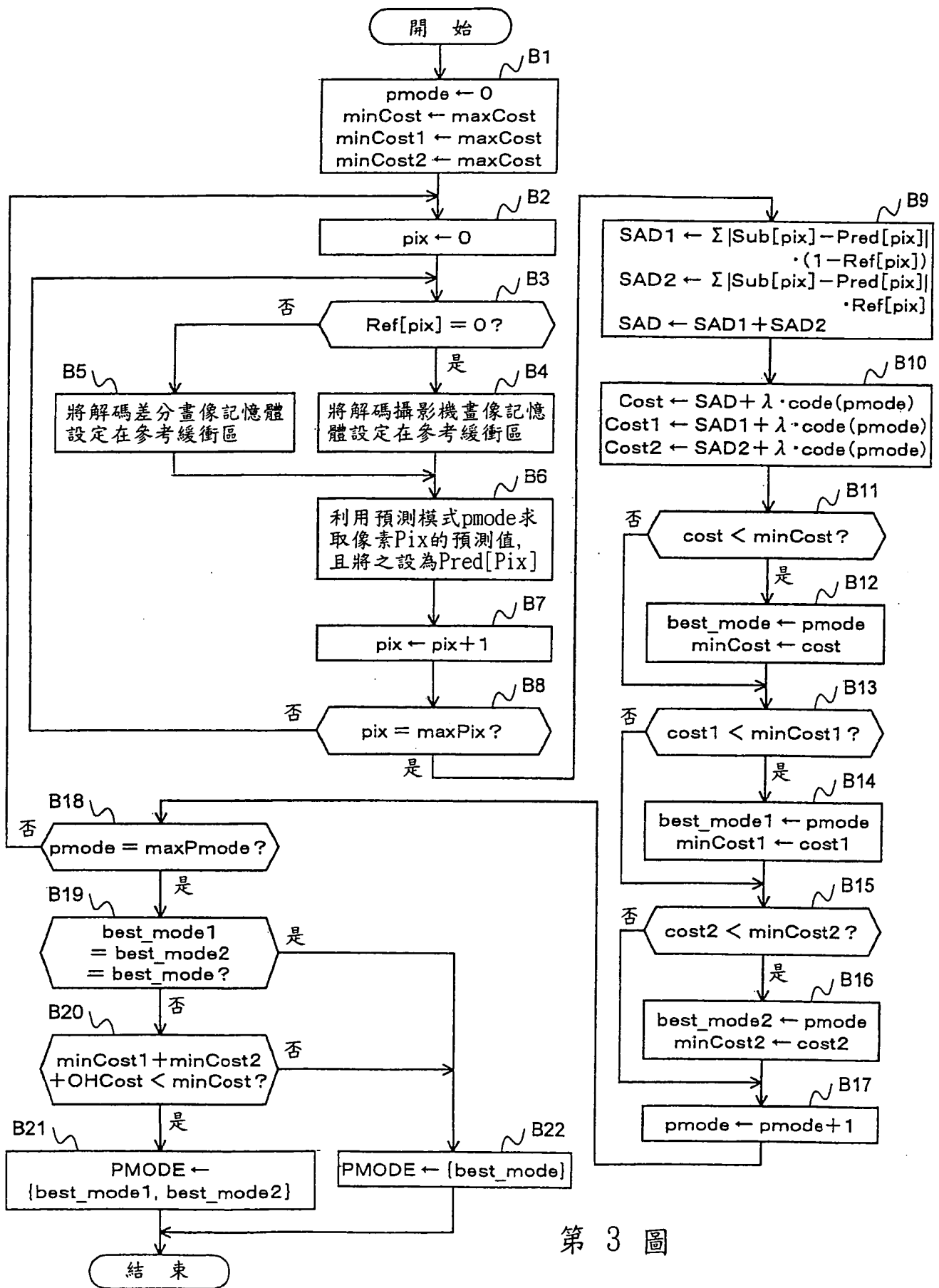
A video encoding method of generating a parallax-compensated image by performing image prediction between cameras by using parallax data between an already-encoded reference camera image and a target encoding camera image with respect to the already-encoded reference camera image, and encoding a differential image between the target encoding camera image and the parallax-compensated image. For each predetermined divisional unit of the differential image, one of a decoded differential image group obtained by decoding a differential image between each already-encoded camera image and corresponding parallax-compensated image and a decoded camera image group obtained by decoding each already-encoded camera image are selected as a target reference in accordance with presence/absence of parallax-compensated image of the same position, that is, whether the relevant pixel values of the parallax-compensated image are effective.



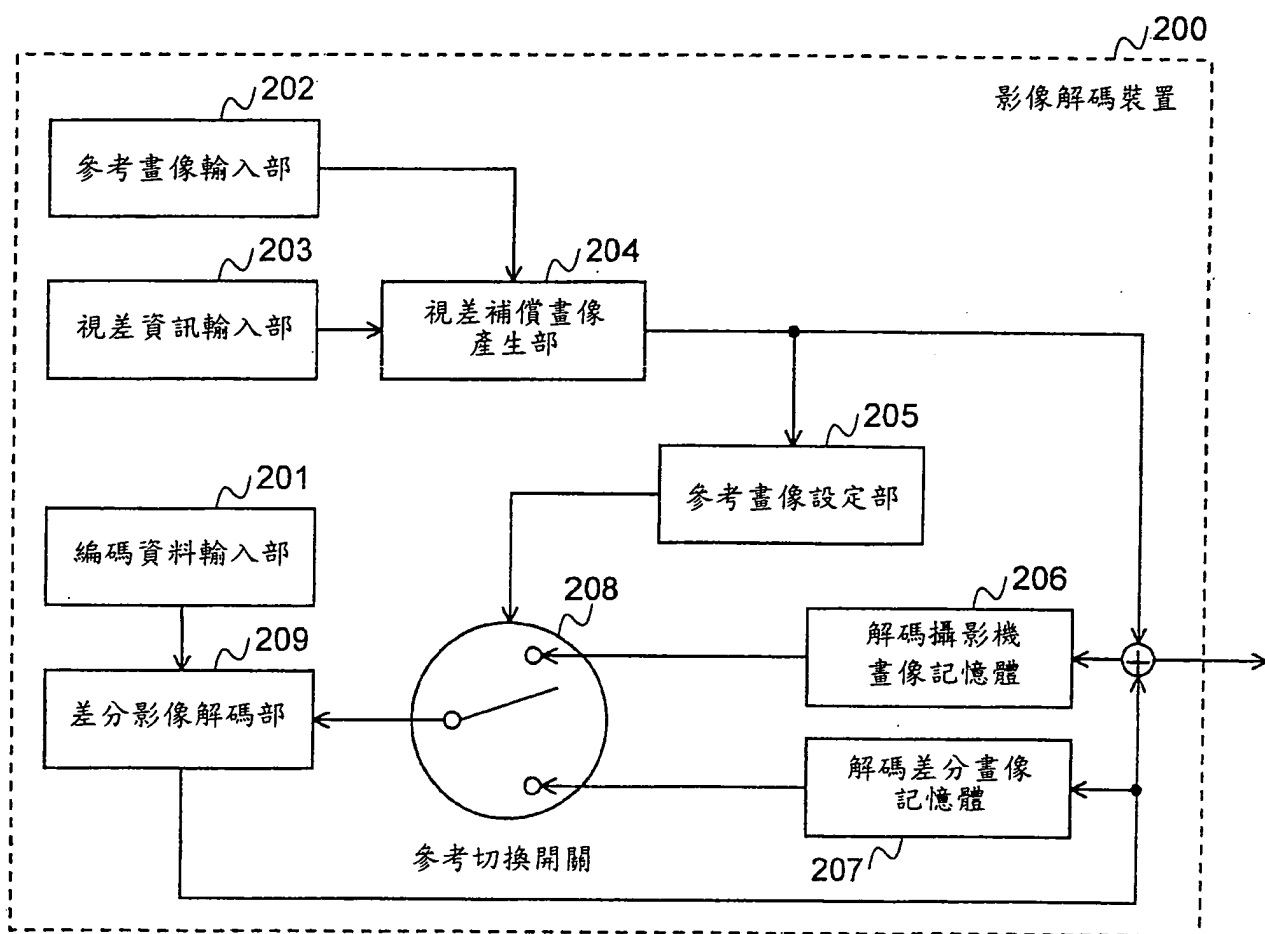
第 1 圖



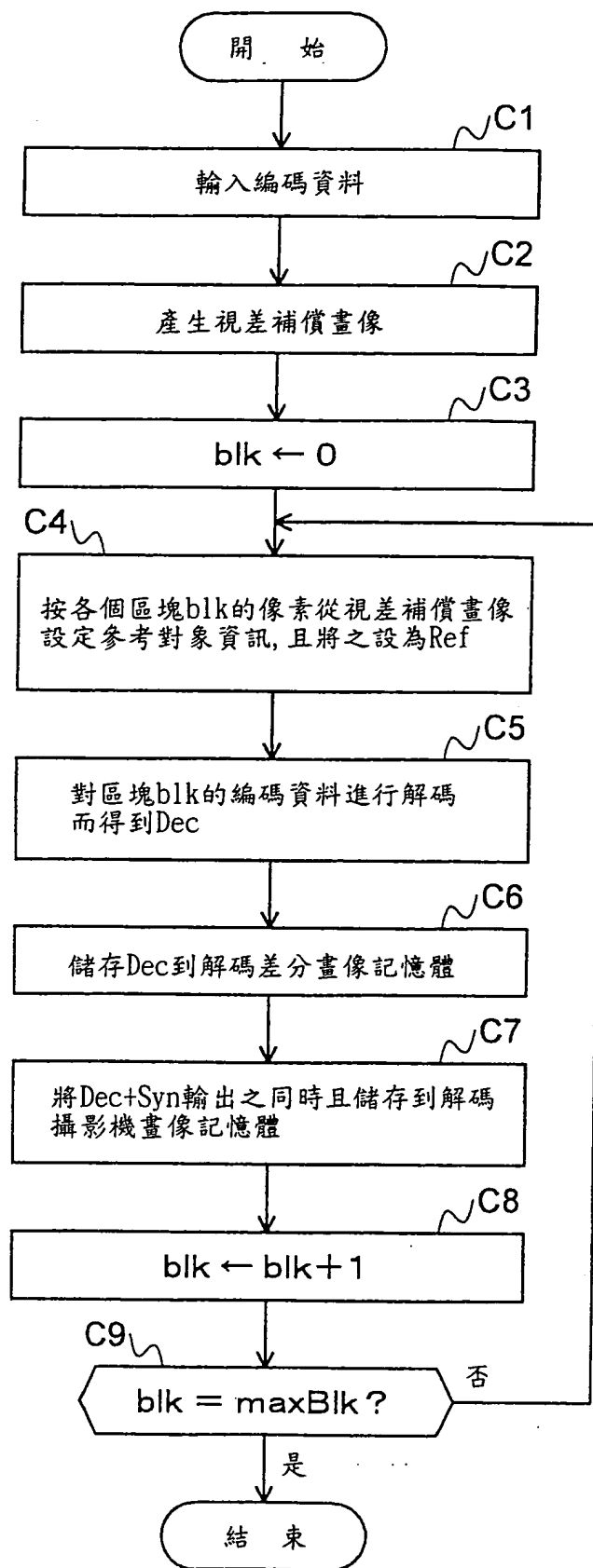
第 2 圖



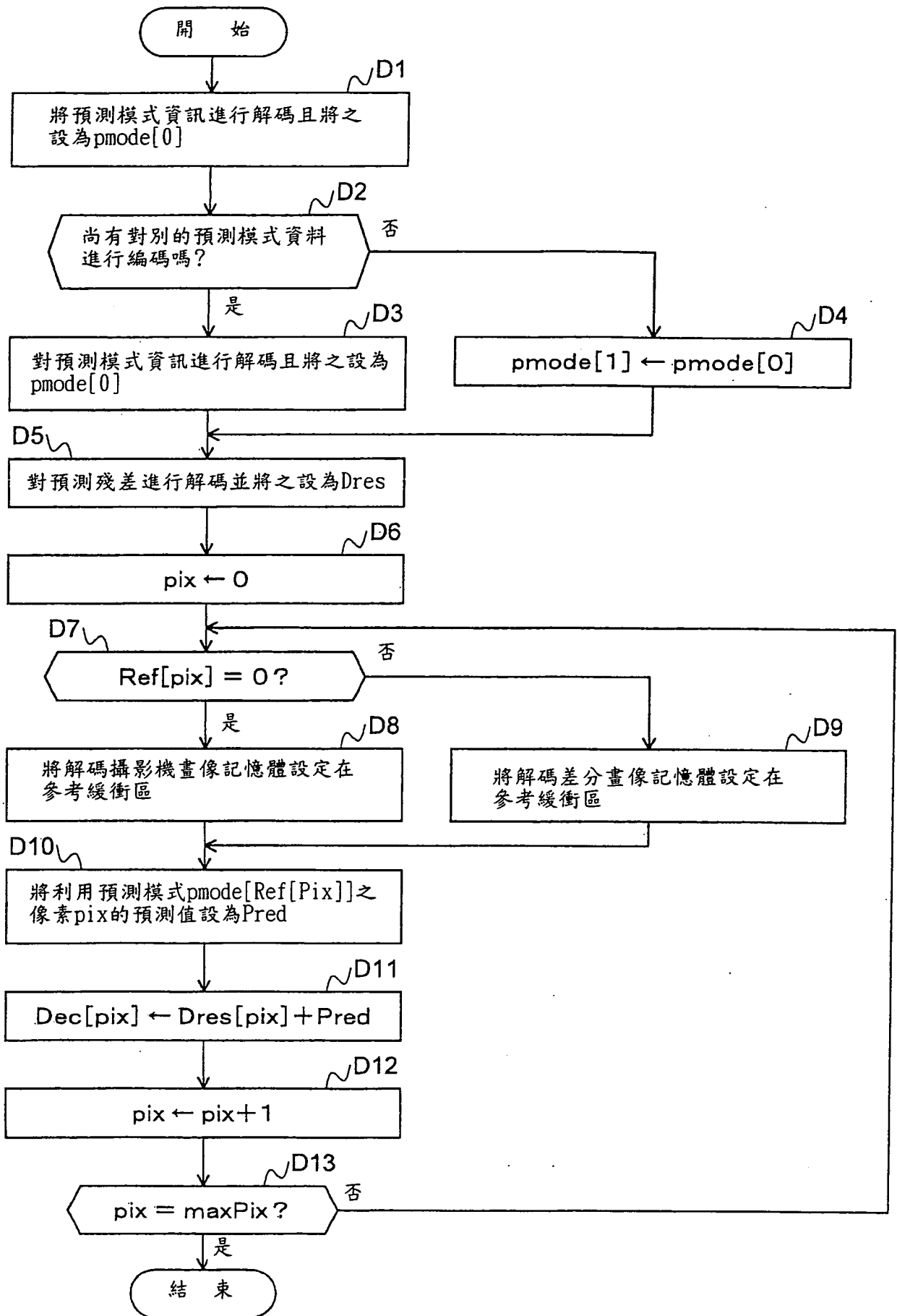
第 3 圖



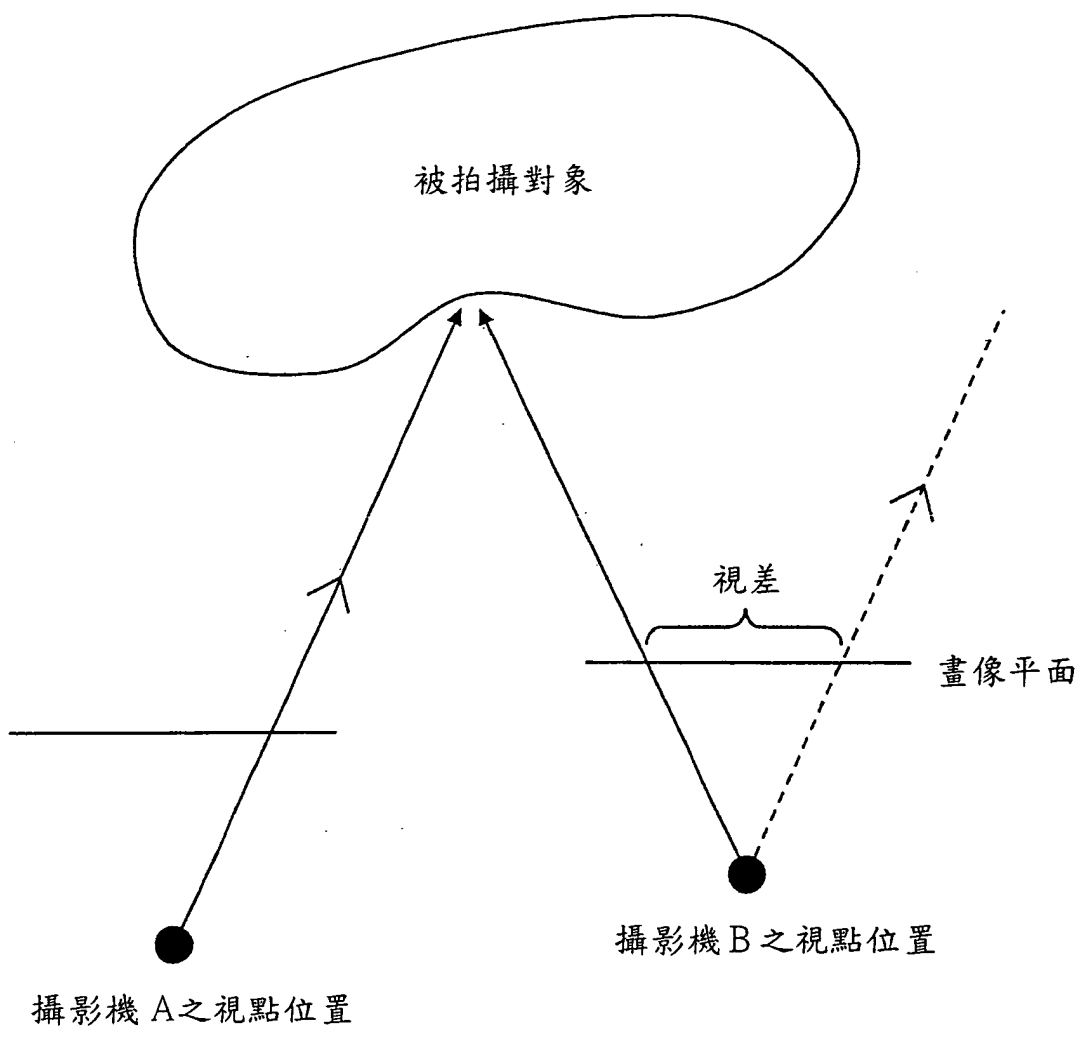
第 4 圖



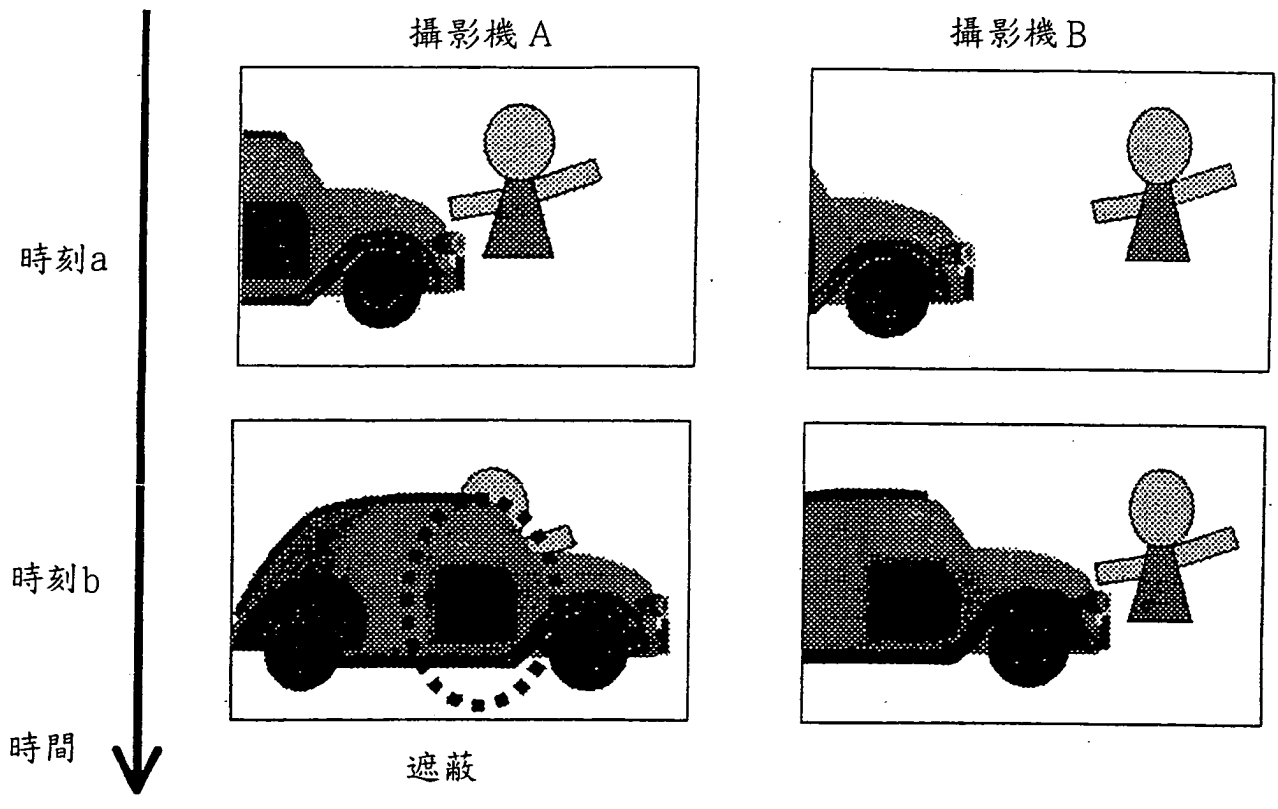
第 5 圖



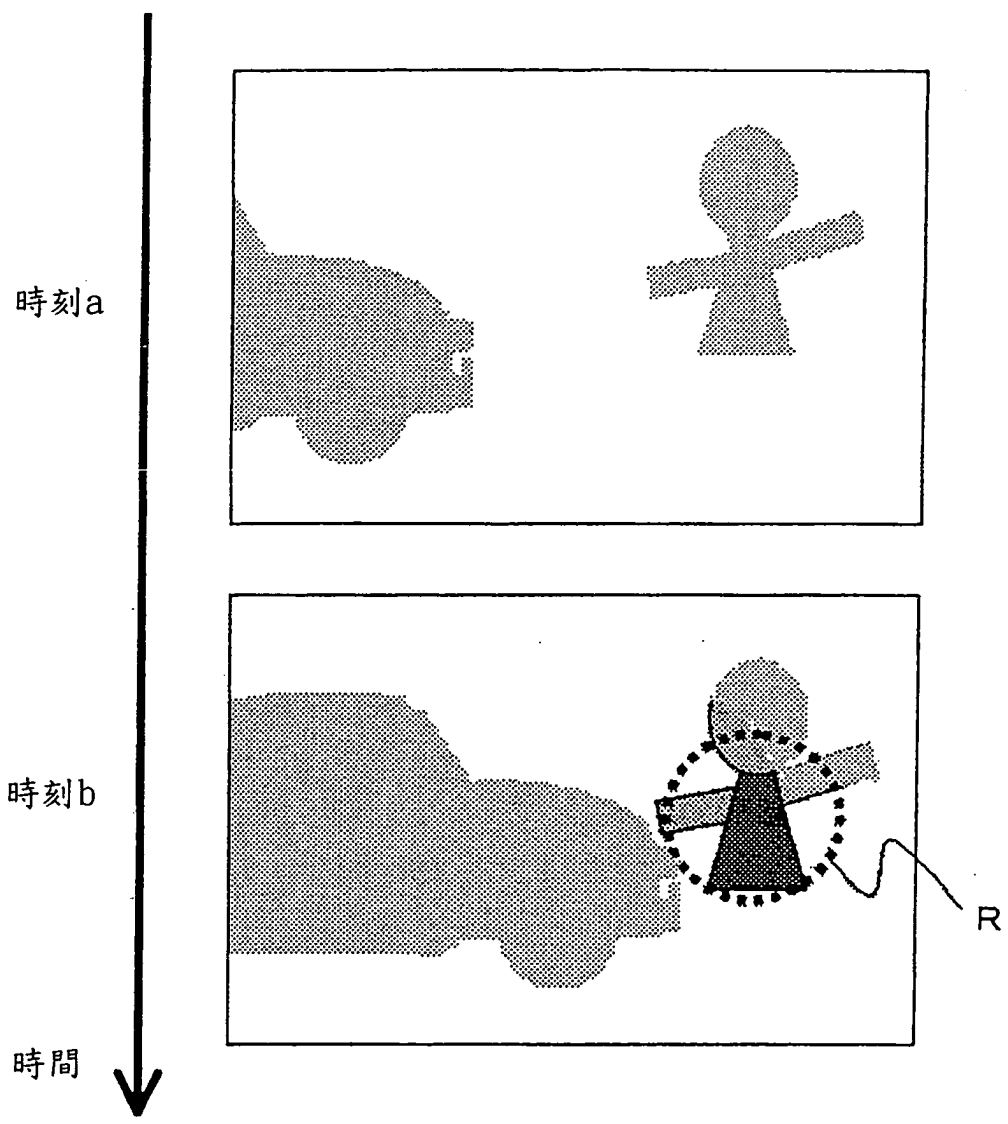
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	影像編碼裝置
101	畫像輸入部
102	參考畫像輸入部
103	視差資訊輸入部
104	視差補償畫像產生部
105	差分影像預測編碼部
106	參考畫像設定部
107	解碼攝影機畫像記憶體
108	解碼差分畫像記憶體
109	參考切換開關
110	差分影像解碼部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96150206

※ 申請日期：96.12.26

※IPC 分類：H04N 7/50(2006.01)  
H04N 7/26(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

影像編碼方法及解碼方法、該等裝置、該等程式以及記錄有程式之記錄媒體

VIDEO ENCODING METHOD AND DECODING METHOD, APPARATUS THEREFOR, PROGRAMS THEREFOR, AND STORAGE MEDIA FOR STORING THE PROGRAMS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本電信電話股份有限公司

NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION

代表人：(中文/英文) 長谷雅彥/HASE, MASAHICO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區大手町二丁目 3 番 1 號

3-1, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

## 三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 志水信哉/SHIMIZU, SHINYA

2. 北原正樹/KITAHARA, MASAKI

3. 上倉一人/KAMIKURA, KAZUTO

4. 八島由幸/YASHIMA, YOSHIYUKI

國 籍：(中文/英文) 1. 至 4. 日本國/JAPAN

## 十、申請專利範圍：

1. 一種影像編碼方法，係使用視差補償將多視點動畫像進行編碼，其特徵在具有：

從將已編碼過的攝影機畫像進行解碼後之參考攝影機畫像、與相對於該參考攝影機畫像的編碼對象攝影機畫像之視差資訊，產生對上述編碼對象攝影機畫像的視差補償畫像之步驟；

依上述視差補償畫像的狀態，按各個上述編碼對象攝影機畫像之預定分隔單位來設定用以表示作為參考對象之參考畫像群的參考對象資訊之步驟；

根據上述設定之參考對象資訊，按照各個上述編碼對象攝影機畫像之前述預定分隔單位，選擇將已編碼過之攝影機畫像與視差補償畫像的差分畫像進行解碼後之解碼差分畫像群、以及將已編碼過的攝影機畫像進行解碼後之解碼攝影機畫像群的任一個作為參考對象之步驟；

參考包含在選擇作為上述參考對象的畫像群之參考畫像，將上述編碼對象攝影機畫像與上述視差補償畫像之差分畫像進行預測編碼之步驟；

將上述編碼過的差分畫像經解碼後之解碼差分畫像記憶為上述解碼差分畫像群之 1 的步驟；以及

根據上述解碼差分畫像而將已編碼過的攝影機畫像經解碼後之解碼攝影機畫像記憶為上述解碼攝影機畫像群之 1 的步驟。

2. 如申請專利範圍第 1 項之影像編碼方法，其中，在將上述差分畫像進行預測編碼之步驟中，對由上述差分畫像中之複數個像素所構成的各編碼處理區塊，分別算出使用預先訂定之複數個各預測方式時之編碼的成本，且在 1 個編碼處理區塊內使用編碼的成本變為最小之 1 個預測方式來進行影像預測。
3. 如申請專利範圍第 1 項之影像編碼方法，其中，在將上述差分畫像進行預測編碼之步驟中，對由上述差分畫像中之複數個像素所構成之各編碼處理區塊，分別算出按照各個參考畫像不同的像素群而使用預先訂定之複數個各預測方式時之編碼的成本，且按照上述算出之編碼成本一邊選擇在 1 個編碼處理區塊內使用 1 個預測方式進行影像預測，或在 1 個編碼處理區塊內使用複數個預測方式進行影像預測，而一邊進行編碼。
4. 如申請專利範圍第 1 項之影像編碼方法，其中，前述預定分隔單位為像素。
5. 一種影像解碼方法，係使用視差補償將多視點動畫像進行解碼，其特徵在具有：

從已解碼過的參考攝影機畫像、與相對於該參考攝影機畫像的解碼對象攝影機畫像之視差資訊，產生對上述解碼對象攝影機畫像的視差補償畫像之步驟；

依上述視差補償畫像的狀態，按各個上述解碼對象攝影機畫像之預定分隔單位來設定用以表示作為參考對象的參考畫像群之參考對象資訊之步驟；

根據上述設定的參考對象資訊，按各個上述解碼對象攝影機畫像之前述預定分隔單位，選擇已經解碼過的攝影機畫像與視差補償畫像之解碼差分畫像群、及已經解碼過的解碼攝影機畫像群之任一個作為參考對象之步驟；

根據將輸入的編碼資料進行解碼後之各個像素的預測殘差，參考包含在選擇作為上述參考對象的畫像群之參考畫像，而將上述解碼對象攝影機畫像與上述視差補償畫像之差分畫像進行解碼之步驟；

記憶上述解碼過之差分畫像作為上述解碼差分畫像群之 1 的步驟；

以及加總上述解碼之差分畫像與上述視差補償畫像，而作為多視點動畫像的解碼攝影機畫像予以輸出之同時，將該解碼攝影機畫像記憶為上述解碼攝影機畫像群之 1 的步驟。

6. 如申請專利範圍第 5 項之影像解碼方法，其中，在將上述差分畫像進行解碼的步驟中，對由上述解碼對象攝影機畫像中之複數個像素構成的各解碼處理區塊，在 1 個解碼處理區塊內使用指定之 1 個預測方式將影像進行解碼。
7. 如申請專利範圍第 5 項之影像解碼方法，其中，在將上述差分畫像進行解碼之步驟中，對由上述解碼對象攝影機畫像中之複數個像素構成的各解碼處理區塊，在 1 個解碼處理區塊內一邊將使用所指定之 1 個預測

方式，或使用所指定之複數個預測方式之兩者進行切換，而一邊將影像進行解碼。

8. 如申請專利範圍第 5 項之影像解碼方法，其中，前述預定分隔單位為像素。
9. 一種影像編碼裝置，係使用視差補償而將多視點動畫像進行編碼，其特徵在具備：

從將已編碼過的攝影機畫像進行解碼之參考攝影機畫像、與相對於該參考攝影機畫像的編碼對象攝影機畫像之視差資訊，產生對上述編碼對象攝影機畫像的視差補償畫像之手段；

依上述視差補償畫像的狀態，按各個上述編碼對象攝影機畫像之預定分隔單位設定用以表示作為參考對象之參考畫像群的參考對象資訊之手段；

根據上述設定之參考對象資訊，按照各個上述編碼對象攝影機畫像之前述預定分隔單位，選擇將已編碼過之攝影機畫像與視差補償畫像的差分畫像進行解碼之解碼差分畫像群、以及將已編碼過的攝影機畫像進行解碼後之解碼攝影機畫像群的任一個作為參考對象之手段；

參考包含在選擇為上述參考對象的畫像群之參考畫像，將上述編碼對象攝影機畫像與上述視差補償畫像之差分畫像進行預測編碼之手段；

將上述編碼過的差分畫像經解碼後之解碼差分畫像記憶為上述解碼差分畫像群之 1 的手段；以及

將根據上述解碼差分畫像而將已編碼過的攝影機畫像經解碼後之解碼攝影機畫像記憶為上述解碼攝影機畫像群之 1 的手段。

10. 如申請專利範圍第 9 項之影像編碼裝置，其中，前述預定分隔單位為像素。
11. 一種影像解碼裝置，係使用視差補償將多視點動畫像進行解碼，其特徵在具備：

從已解碼過的參考攝影機畫像、與相對於該參考攝影機畫像的解碼對象攝影機畫像之視差資訊，產生對上述解碼對象攝影機畫像的視差補償畫像之手段；

依上述視差補償畫像的狀態，按各個上述解碼對象攝影機畫像之預定分隔單位設定用以表示作為參考對象的參考畫像群之參考對象資訊之手段；

根據上述設定的參考對象資訊，按各個上述解碼對象攝影機畫像之前述預定分隔單位，選擇已解碼過的攝影機畫像與視差補償畫像之解碼差分畫像群；以及已解碼過的解碼攝影機畫像群之任一個作為參考對象之手段；

根據將輸入的編碼資料進行解碼後之各個像素的預測殘差，參考包含在選擇為上述參考對象的畫像群之參考畫像，而將上述解碼對象攝影機畫像與上述視差補償畫像之差分畫像進行解碼之手段；

記憶上述已解碼過之差分畫像為上述解碼差分畫像群之 1 的手段；以及

加總上述已解碼過之差分畫像與上述視差補償畫像，而作為多視點動畫像的解碼攝影機畫像予以輸出之同時，將該解碼攝影機畫像記憶為上述解碼攝影機畫像群之 1 的手段。

12. 如申請專利範圍第 11 項之影像解碼裝置，其中，前述預定分隔單位為像素。
13. 一種影像編碼程式，係用以將如申請專利範圍第 1 項之影像編碼方法在電腦執行者。
14. 一種影像解碼程式，係用以將如申請專利範圍第 5 項之影像解碼方法在電腦執行者。
15. 一種電腦可讀取的記錄媒體，係記錄有用以將如申請專利範圍第 1 項之影像編碼方法在電腦執行的影像編碼程式者。
16. 一種電腦可讀取的記錄媒體，係記錄有用以將如申請專利範圍第 5 項之影像解碼方法在電腦執行的影像解碼程式者。