

(21)申請案號：099113709

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 29 日

(51)Int. Cl. : H04N7/30 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/27 日本 2009-127243

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：久禮嘉伸 KURE, YOSHINOBU (JP)

(74)代理人：陳長文

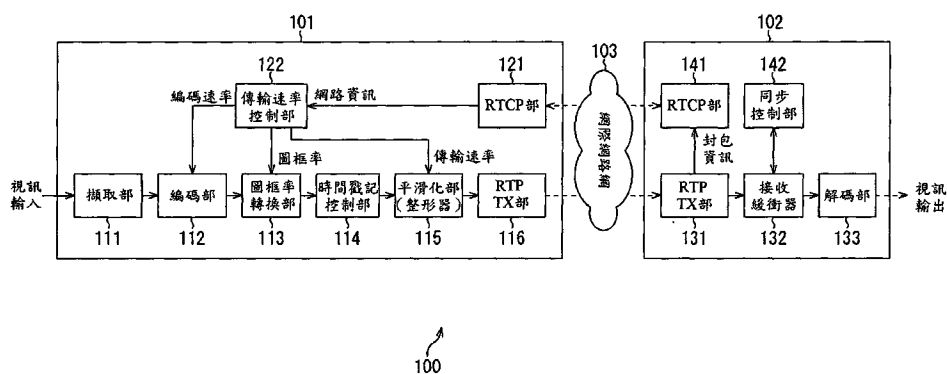
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：29 共 102 頁

(54)名稱

資訊處理裝置及方法

(57)摘要

本發明係關於一種可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生的資訊處理裝置及方法。發送裝置 101 之時間戳記控制部 114 根據圖框率之變化(圖框之次取樣率等)，進行考量到平滑化部 115 之傳輸速率之平滑化的時戳值之調整，以避免於接收裝置 102 之再生中造成圖像損壞。同步控制部 142 使用與附加至編碼資料中之更新後之時戳值對應的時刻，算出同步再生時刻。本發明可應用於例如圖像傳輸系統。



100：資訊處理系統

101：發送裝置

102：接收裝置

103：網際網路網

111：擷取部

112：編碼部

113：圖框率轉換部

114：時間戳記控制部

115：平滑化部(整形器)

116：RTP TX 部

121：RTCP 部

122：傳輸速率控制部

131：RTP TX 部

132：接收緩衝器

133：解碼部

141：RTCP 部

142：同步控制部

(21)申請案號：099113709

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 29 日

(51)Int. Cl. : H04N7/30 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/27 日本 2009-127243

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：久禮嘉伸 KURE, YOSHINOBU (JP)

(74)代理人：陳長文

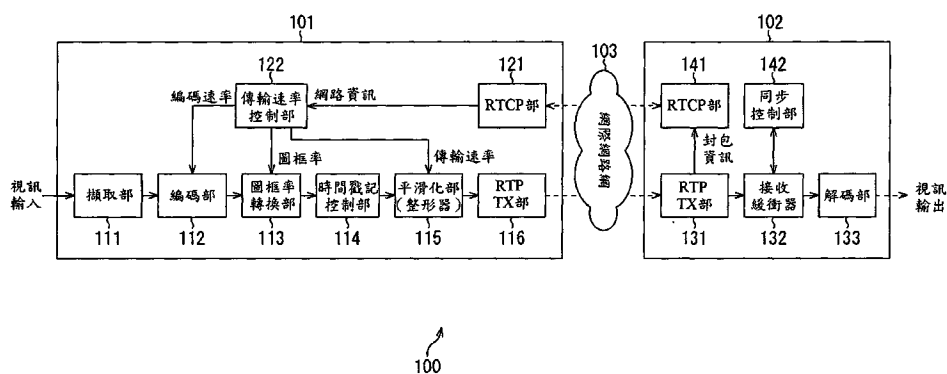
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：29 共 102 頁

(54)名稱

資訊處理裝置及方法

(57)摘要

本發明係關於一種可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生的資訊處理裝置及方法。發送裝置 101 之時間戳記控制部 114 根據圖框率之變化(圖框之次取樣率等)，進行考量到平滑化部 115 之傳輸速率之平滑化的時戳值之調整，以避免於接收裝置 102 之再生中造成圖像損壞。同步控制部 142 使用與附加至編碼資料中之更新後之時戳值對應的時刻，算出同步再生時刻。本發明可應用於例如圖像傳輸系統。



100：資訊處理系統

101：發送裝置

102：接收裝置

103：網際網路網

111：擷取部

112：編碼部

113：圖框率轉換部

114：時間戳記控制部

115：平滑化部(整形器)

116：RTP TX 部

121：RTCP 部

122：傳輸速率控制部

131：RTP TX 部

132：接收緩衝器

133：解碼部

141：RTCP 部

142：同步控制部

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種資訊處理裝置及方法，尤其有關於一種可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生的資訊處理裝置及方法。

【先前技術】

近年來，經由網際網路或其他傳輸路徑，低延遲傳輸多媒體資料之需求正在提高。例如，存在一邊觀察自手術室進行動態圖像傳輸之手術情景，一邊遠距離操作該手術室之手術器具的所謂遠距離手術之應用。為於如此之應用中，抑制遠距離對手術器具之操作性降低，而要求以數個圖框間隔以下之延遲傳輸動態圖像。

對於上述要求，例如揭示有如下方式：將動態圖像之各畫面之每數條線作為1個壓縮編碼區塊進行小波轉換之壓縮編碼(例如參照專利文獻1)。利用該專利文獻1記載之方式，可不必等到將畫面內之所有資料輸入為止開始壓縮編碼。換言之，於將壓縮資料進行網路傳輸後於接收方進行解碼之情形時，可於接收畫面內之所有資料之前，開始進行解碼處理。因此，若網路傳播延遲極小，則可實現以圖框間隔以下之低延遲進行即時動態圖像傳輸(低延遲傳輸)。

就資料傳輸技術而言，於如此之適用於對由擷取設備等所取得或生成之動態圖像一邊進行編碼一邊進行傳輸之即時動態圖像傳輸(低延遲傳輸)的網際網路技術中，例如存

在IETF(Internet Engineering Task Force, 網際網路工程任務組)RFC(Request for Comments, 意見請求)3550中規定之RTP(Realtime Transport Protocol, 即時傳輸協議)。RTP之資料傳送係對封包附加時間戳記作為時間資訊, 藉此掌握發送方與接收方之時間關係。藉此方式, 接收方便可不會受到封包傳送之延遲波動(抖動)等影響, 而實現獲得同步之再生(同步再生)。

再者, 於經由網際網路之傳輸中傳輸頻帶並未得到保證, 因此, 例如下述處理較為有效: 藉由如IETF RFC3448「TCP(Transmission Control Protocol, 傳輸控制協議)Friendly Rate Control(友好速率控制)(TFRC): Protocol Specification(協議規範)」所示之速率控制處理, 而對網路之擁塞度一邊進行監視一邊調整為最佳傳輸速率的處理。

然而, 於動態圖像資料之傳輸中, 必需將動態圖像之編碼速率動態地調整為由速率控制機構算出之指定速率。編碼速率之調整方法例如存在畫質、圖框率、及解析度等。何種方法之調整較為理想係取決於用途(應用)等。例如, 當圖像之圖像尺寸(解析度)為相對較大且固定, 故藉由速率控制而對其解析度指定較低速率時, 存在如下情形: 與調整畫質設定值相比, 調整圖框率會讓使用者感覺品質更高。於此情形時, 較理想的是由圖框率調整進行編碼速率之調整。

所謂低延遲傳輸, 係指發送裝置於藉由擷取設備而擷取動態圖像之各畫面之所有資料之前開始(進行編碼)傳輸,

且以例如圖框間隔以下之延遲進行資料傳輸。又，所謂同步再生，係指接收裝置一邊接收由發送裝置傳輸之資料，一邊將其解碼再生，並進行取得同步之圖像顯示(輸出)。即，所謂低延遲傳輸同步再生，係指發送裝置及接收裝置進行上述動作。

例如，考慮如下情形：使用專利文獻1記載之壓縮編碼·解碼方法，將發送裝置擷取之動態圖像資料壓縮編碼後傳輸至接收裝置，而接收裝置對該資料進行解碼，並再生圖像(進行低延遲傳輸同步再生之情形)。如上所述，壓縮編碼單位(壓縮編碼區塊)成為畫面以下之單位。

於發送裝置中經壓縮編碼而生成之壓縮編碼區塊資料係分割成複數個封包後，附加有與輸入圖像資料之擷取時刻同步的時戳值。接收裝置係基於各封包中附加之時戳值，進行圖像之同步再生。

此處所謂擷取時刻，係表示由擷取設備擷取之非壓縮動態圖像資料例如經由HD-SDI(High Definition Serial Digital Interface，高清晰度串列數位介面)等串列介面而輸入至發送裝置之壓縮編碼模組時輸入各壓縮編碼區塊之前導資料的時刻。即，即便相同圖框內，每一壓縮編碼區塊亦取不同之擷取時刻(即時戳值)。

於圖1表示不進行圖框率之動態變更，而直接以取樣圖框率進行傳輸之情形時之時序圖例。於圖1中係自上方依序進行處理。即，首先進行擷取與CODEC(編碼解碼)(圖1之A)，其次進行發送裝置發送(圖1之B)，接著進行接收裝

置接收(圖1之C)，最後進行接收裝置再生(圖1之D)。又，自左朝右之方向表示時間序列。進而，以方塊標記表示各封包之處理時刻，方塊標記內之上部數字表示圖框ID(Frame ID)、即每個圖框之連續編號，下部數字表示時戳值。又，各圖框係包含4個封包、及2個壓縮編碼區塊。時戳值係以每一壓縮編碼區塊增加10個計數之方式設定。

於此情形時，並不進行圖框率轉換，因此如圖1所示，於以擷取與CODEC(圖1之A)中之擷取間隔(擷取圖框率)與相同間隔之再生間隔(再生圖框率)進行接收裝置再生(圖1之D)中之再生時刻中，再生所需之封包業已接收完畢。即，於此情形時，接收裝置可於接收裝置再生(圖1之D)中進行同步再生。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2007-311924號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，當發送裝置將圖像資料之圖框率圖框率轉換為低於取樣圖框率之圖框率後進行圖像資料傳輸時，將藉由發送裝置或傳輸中轉裝置(所謂之路由器)等而進行傳輸速率之平滑化。因此，存在轉換後因圖框率而導致各畫面所有資料之傳輸所需時間不同之虞。藉此，存在動態變更圖框率時接收裝置中之同步再生中可能出現問題之虞。

圖2係表示動態轉換圖框率時之時序圖例之圖。處理之

流程係基本與圖1之情形同樣，但於此情形時，如圖2之B所示，於發送裝置中進行發送裝置圖框率轉換處理輸出，且於圖框編號(Frame ID)3以後，將一部分圖框次取樣，使圖框率轉換為三分之一。

又，於發送裝置發送(圖2之C)之前，進行傳輸速率之平滑化，經圖框率轉換部分之封包間隔將變得長於此前之封包間隔。

於此情形時，接收裝置接收(圖2之D)之封包間隔亦與發送裝置發送(圖2之C)相同地產生變化。因此，於接收裝置再生(圖2之E)中，若於接收到最初之壓縮編碼區塊資料之時點開始進行再生，此後按照相對最初之封包之時間戳記的差值進行同步再生，則存在於圖框編號(Frame ID)3之第1個壓縮編碼區塊再生時，圖框編號(Frame ID)3之壓縮編碼區塊資料不一致，而導致再生出不完整之影像之虞。即，存在導致影像損壞而無法實現同步再生之虞。

為了避免發生如此之損壞，例如，如圖3所示，可考慮如下方法：接收裝置假設圖框率達到最低時之畫面資料之傳輸時間，並將相對該傳輸時間而言充分之資料量之接收資料保存於緩衝器中，從而進行同步再生。

圖3係表示此時之時序圖例的圖。於圖3之例中，亦以與圖2之情形相同之方式，於發送裝置側動態轉換圖框率。相對於如此之圖框率之動態轉換，接收裝置如接收裝置再生(圖3之E)所示，於將接收資料緩衝後進行再生，從而預先設置特定之延遲時間。藉此，圖框編號(Frame ID)3之第

1個壓縮編碼區塊再生時刻比圖2之情形延遲，因此，圖框編號(Frame ID)3之壓縮編碼區塊資料一致，從而抑制損壞。

然而，於此情形時，當如同圖框編號(Frame ID)為1或2般圖框率較高時，存在產生過多之延遲而喪失充分之低延遲性之虞。

本發明係鑒於上述情況而提出者，其目的在於更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生。

[解決問題之技術手段]

本發明之第1態樣係一種資訊處理裝置，該資訊處理裝置包括：圖框率轉換機構，其對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換；更新機構，其根據上述圖框率轉換機構之圖框率轉換，將上述圖框率轉換後之各圖框之上述時間戳記更新為到上述圖框率轉換後之下一個圖框更新前之時間戳記為止之間的時刻；及發送機構，其將經上述更新機構更新上述時間戳記之上述動態圖像資料發送至基於上述時間戳記決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

上述更新機構可將上述圖框率轉換後之各圖框之上述時間戳記，更新為上述圖框率轉換前之狀態下自上述圖框率轉換後之下一個圖框觀察位於前一個位置上的圖框之時間戳記。

上述圖框率轉換機構可藉由自上述動態圖像資料中將一部分圖框資料次取樣，而將上述圖框率轉換為所需之圖框

率。

上述圖框率轉換機構可藉由將上述動態圖像資料之複數個圖框進行圖像合成，而將上述圖框率轉換為所需之圖框率。

上述圖框率轉換機構可對依每個特定之資料單位分配有與各圖框之取樣時刻同步的ID值之動態圖像資料的圖框率進行轉換；上述更新機構可根據上述圖框率轉換機構之圖框率轉換，更新上述圖框率轉換後之上述ID值；上述發送機構可將經上述更新機構更新上述ID值之上述動態圖像資料發送至基於上述ID值決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

又，本發明之第1態樣係一種資訊處理方法，其係由圖框率轉換機構對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換；由更新機構根據上述圖框率之轉換，將圖框轉換後之各圖框之上述時間戳記更新為到上述圖框率轉換後之下一個圖框更新前之時間戳記為止之間的時刻；且由發送機構將上述時間戳記經更新之上述動態圖像資料發送至基於上述時間戳記決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

本發明之第2態樣係一種資訊處理裝置，該資訊處理裝置包括：圖框率轉換機構，其對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換；附加機構，其對經上述圖框率轉換機構進行上述圖框率轉換之上述動態圖像資料附加圖框資訊，上述圖框資訊包括

經上述圖框率轉換機構進行圖框率轉換後之圖框率、及表示經上述圖框率轉換機構進行圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊；及發送機構，其將藉由上述附加機構而附加有上述圖框資訊之上述動態圖像資料，發送至其他資訊處理裝置，上述其他資訊處理裝置基於上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定各圖框之再生時刻。

上述圖框率轉換機構可對依每個特定之資料單位分配有與各圖框之取樣時刻同步的ID值之動態圖像資料的圖框率進行轉換；上述發送機構可將藉由上述附加機構而附加有上述圖框資訊之上述動態圖像資料發送至其他資訊處理裝置，上述其他資訊處理裝置係基於上述ID值、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定各圖框之再生時刻。

又，本發明之第2態樣係一種資訊處理方法，其係由圖框率轉換機構對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換；由附加機構對經上述圖框率轉換之上述動態圖像資料附加圖框資訊，上述圖框資訊包括圖框率轉換後之圖框率、及表示經圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊；且由發送機構將附加有上述圖框資訊之上述動態圖像資料發送至其他資訊處理裝置，

上述其他資訊處理裝置基於上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定各圖框之再生時刻。

本發明之第3態樣係一種資訊處理裝置，該資訊處理裝置包括：接收機構，其接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖框之取樣時刻同步之時間戳記、及附加有圖框資訊之動態圖像資料，上述圖框資訊包括由上述其他資訊處理裝置進行之圖框率轉換之後的圖框率、及表示經上述圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊；及再生時刻決定機構，其使用上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定由上述接收機構接收到之上述動態圖像資料之各圖框之再生時刻。

上述再生時刻決定機構可將上述取樣速率除以上述圖框資訊中所含之上述圖框率之商之整數值減去1所得之值，除以上述取樣速率，並將自根據上述時間戳記所算出之再生時刻起延遲相當於上述除法運算結果之時間後的時刻，決定為上述再生時刻。

上述再生時刻決定機構可將自根據上述時間戳記所算出之再生時刻起，延遲相當於上述圖框資訊中包含之上述跳幀數除以上述動態圖像資料之取樣圖框率的除法運算結果之時間後的時刻，決定為上述再生時刻。

上述接收機構可接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖

框之取樣時刻同步之每個特定之資料單位之ID值，及附加有上述圖框資訊的動態圖像資料；上述再生時刻決定機構可使用上述ID值、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定由上述接收機構接收到之上述動態圖像資料之各圖框之再生時刻。

又，本發明之第3態樣係一種資訊處理方法，上述資訊處理方法係由接收機構接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖框之取樣時刻同步之時間戳記、及附加有圖框資訊之動態圖像資料，上述圖框資訊包括由上述其他資訊處理裝置進行之圖框率轉換之後的圖框率、及表示經上述圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊；且由再生時刻決定機構使用上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定所接收到之上述動態圖像資料之各圖框之再生時刻。

於本發明之第1態樣中，對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換，並根據圖框率之轉換，將圖框轉換後之各圖框之時間戳記更新為到圖框率轉換後之下一個圖框更新前之時間戳記為止之間的時刻，並將時間戳記經更新之動態圖像資料發送至基於時間戳記決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

於本發明之第2態樣中，對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換，並將圖框資訊附加於經圖框率轉換之動態圖像資料中，且將附加有上述圖框資訊之動態圖像資料發送至其他資訊處理裝置，其中，上述圖框資訊包括圖框率轉換後的圖框率、及表示經圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定圖框率轉換之資訊，而上述其他資訊處理裝置係基於時間戳記、動態圖像資料之取樣速率、及圖框資訊中所含之圖框率轉換後之圖框率或跳幀數，決定各圖框之再生時刻，。

於本發明之第3態樣中，接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖框之取樣時刻同步之時間戳記、及附加有圖框資訊之動態圖像資料，並使用時間戳記、動態圖像資料之取樣速率、及圖框資訊中所含之圖框率轉換後之圖框率或跳幀數，決定所接收到之動態圖像資料之各圖框之再生時刻，上述圖框資訊包括由其他資訊處理裝置進行之圖框率轉換之後的圖框率及表示經圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定圖框率轉換之資訊。

[發明之效果]

根據本發明，可進行資訊處理。尤其可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生。

【實施方式】

以下說明用以實施發明之形態(以下稱作實施形態)。另

外，說明係按照以下順序進行。

1. 第1實施形態(更新時間戳記)
2. 第2實施形態(編碼處理·解碼處理)
3. 第3實施形態(提供圖框率資訊)
4. 第4實施形態(提供跳幀數)
5. 第5實施形態(個人電腦)

<1. 第1實施形態>

[設備之構成]

圖4係表示應用本發明之資訊處理系統之構成例的方塊圖。

於圖4中，資訊處理系統100係自發送裝置101經由網際網路網103向接收裝置102進行動態圖像之低延遲傳輸同步再生的系統。即，發送裝置101對所擷取之動態圖像進行編碼，並使所得編碼資料經由網際網路網103，傳送至接收裝置102，接收裝置102則接收該編碼資料並進行解碼，從而同步再生動態圖像。

發送裝置101係以低延遲之編碼方式對圖像資料進行編碼。接收裝置102係以與上述編碼方式對應的低延遲之解碼方式對編碼資料進行解碼。又，發送裝置101係根據傳輸路徑之頻帶等，使圖像資料之圖框率動態變化。接收裝置102係以由上述發送裝置101變化所得之圖框率再生圖像資料(進行同步再生)。

此時，接收裝置102係結合著藉由傳輸速率之平滑化而產生之傳輸時序之偏差，調整各圖框之再生時序，使得低

圖框率之部分亦不會產生再生圖像損壞。

發送裝置101係包括擷取部111、編碼部112、圖框率轉換部113、時間戳記控制部114、平滑化部(Shaper, 整形器)115、及RTP發送部(RTP TX)116、RTCP(RTP Control Protocol, RTP控制協議)部121、傳輸速率控制部122。

擷取部111係以特定之圖框率擷取輸入至發送裝置101中的動態圖像(視訊輸入), 並將該資料供給至編碼部112。編碼部112係利用特定之編碼方式, 以由傳輸速率控制部122指定之編碼速率(Encode Rate)對由擷取部111供給之圖像資料進行編碼。此時, 編碼部112對編碼單位之各編碼資料算出與擷取時刻同步之時戳值。該時戳值係於動態圖像再生時由接收裝置進行參照。

於本構成例中, 所謂擷取時刻, 係表示由擷取設備擷取之非壓縮動態圖像資料經由HD-SDI(High Definition Serial Digital Interface)等串列介面而輸入至發送裝置101之編碼部112時, 輸入有各編碼區塊之前導資料的時刻。即, 於同一圖框內亦可存在擷取時刻相互不同之複數個編碼區塊。當然, 由於時間戳記之設定單位係為任意, 故可對作為編碼處理之單位的每一編碼區塊, 設定時間戳記, 亦可以圖框單位設定時間戳記, 且亦可對複數個圖框之每一個設定時間戳記。

編碼部112係將編碼圖像資料所得之編碼資料進行RTP封包化, 並將所算出之時戳值作為RTP時間戳記, 附加於RTP封包中供給至圖框率轉換部113。

圖框率轉換部113係以將例如一部分圖框(之編碼資料)等次取樣之方式，將由編碼部112供給之編碼資料之圖框率轉換為由傳輸速率控制部122指定之圖框率(Frame Rate)。圖框率轉換部113係例如藉由次取樣處理或加法平均處理等圖像合成處理來轉換圖框率。圖框率轉換部113係將圖框率經轉換之編碼資料供給至時間戳記控制部114。

再者，當由傳輸速率控制部122指定之圖框率與轉換前之圖框率(擷取部111之取樣速率)相同時，圖框率轉換部113則省略轉換處理，將編碼資料供給至時間戳記控制部114。

時間戳記控制部114係根據圖框率之變化(圖框之次取樣率等)，調整時戳值(RTP時間戳記)。如下所述，接收裝置102係於與上述時戳值對應的時刻進行上述資料之再生。時間戳記控制部114視需要將時戳值更新為於上述再生中圖像不會損壞之值。於進行時戳值之調整後，時間戳記控制部114將編碼資料之封包供給至平滑化部115。

平滑化部115係使封包之傳輸速率平滑化，而成為由傳輸速率控制部122指定之傳輸速率。即，平滑化部115暫時保持由時間戳記控制部114供給之封包，且以封包之傳輸速率達到由傳輸速率控制部122指定之傳輸速率(Transmission Rate)的特定之時序(以特定之時間間隔)，將封包供給至RTP發送部116。

RTP發送部116係使由平滑化部115供給之封包經由網際網路網103，發送至接收裝置102。

RTCP部121係經由網際網路網103而與接收裝置102之RTCP部141進行通信，從而取得用以確認網際網路網103之可用頻寬等的網路狀況資訊。RTCP部121係例如藉由收發IETF RFC 3550記載之RTCP Sender Report(SR，發送端報告)封包、RTCP Receiver Report(RR，接收端報告)封包而與RTCP部141交換網路狀況資訊。於該網路狀況資訊中，若為與網際網路網103之通信相關之資訊，則可包含任何資訊。例如，亦可包含往返傳輸延遲(所謂之RTT(Round Trip Time，往返時間))或封包損耗率等。當然，亦可包含其他參數。RTCP部121係將如此傳達之網路狀況資訊供給至傳輸速率控制部122。

傳輸速率控制部122係基於由RTCP部121供給之網路狀況資訊，決定編碼處理之編碼速率、圖框率轉換後之圖框率、及封包之傳輸速率等。傳輸速率控制部122係將編碼速率供給至編碼部112，將圖框率供給至圖框率轉換部113，並將傳送速率供給至平滑化部115。

接收裝置102係包括RTP接收(RTP RX)部131、接收緩衝器132、解碼部133、RTCP部141、及同步控制部142。

RTP接收部131係經由網際網路網103而與發送裝置101進行通信，從而接收由RTP發送部116發送之封包，並將其供給至接收緩衝器132。又，RTP接收部131將與封包之接收狀況相關的資訊(Packet info，封包資訊)供給至RTCP部141。

接收緩衝器132係保持由RTP接收部131供給之封包。接

收緩衝器132係受到同步控制部142控制，而以特定之時序自封包中將編碼資料擷取供給至解碼部133。

解碼部133係利用與編碼部112之編碼方式對應之方法，對由接收緩衝器132供給之編碼資料進行解碼，並於由同步控制部142決定之再生時刻(同步再生時刻)將所得之基頻之圖像資料輸出(再生)(視訊輸出)。

RTCP部141係經由網際網路網103而與發送裝置101之RTCP部121傳達網路狀況資訊。例如，RTCP部141係將包括與由RTP接收部131供給之封包之接收狀況相關的資訊等在內的網路狀況資訊作為網路狀況資訊，供給至RTCP部121。

同步控制部142係決定由接收緩衝器132保持之編碼單位之編碼資料的同步再生時刻。同步控制部142係使用與編碼資料之時戳值對應的時刻，算出同步再生時刻。同步控制部142係將以上述方式算出之同步再生時刻供給至接收緩衝器132，並使其與對應於該同步再生時刻的編碼資料一併供給至解碼部133。

[處理之流程]

對於與上述構成之資訊處理系統100中執行之資料傳輸相關的主要處理，說明處理流程之例。首先參照圖5之流程圖，說明由發送裝置101之傳輸速率控制部122執行的速率控制處理之流程例。

傳輸速率控制部122係以特定之時序執行速率控制處理，且基於由RTCP部121供給之網路狀況資訊，決定各種速率。

若開始實施速率控制處理，則傳輸速率控制部122將於步驟S101中決定傳輸速率。該傳輸速率之決定方法係為任意。例如，亦可按照IETF RFC3448「TCP Friendly Rate Control(TFRC): Protocol Specification」所示之方法決定傳輸速率。

於步驟S102中，傳輸速率控制部122係基於步驟S101中決定之傳輸速率，決定圖框率轉換部113中之圖框轉換後之圖框率。該轉換後之圖框率成為傳輸時之圖框率(傳輸圖框率)。該圖框率之決定方法係為任意。例如，亦能夠如圖6所示之圖表般，於各傳輸速率中預先設定讓使用者感覺品質最佳之圖框率，再按照該圖表，設定與傳輸速率對應之圖框率。較理想的是，該圖框率-傳輸速率設定圖表根據應用或編碼部等之特性而變更(設定)。再者，如該圖6之圖表般表示傳輸速率與圖框率之轉換關係的資料可為使用代表點之表格資訊，亦可為公式等。

於步驟S103中，傳輸速率控制部122係決定編碼速率。如上所述，發送裝置101之編碼部112不依賴於由傳輸速率控制部122指定之圖框率，而將原始動態圖像之取樣圖框率(擷取速率)作為圖框率進行編碼處理。而且，圖框率轉換部113係藉由將一部分圖框次取樣之次取樣處理來進行圖框率轉換。因此，傳輸速率控制部122為使圖框率轉換後之資料速率與傳輸速率相等，而將編碼速率設為 $R_e(\text{bps})$ ，將傳輸速率設為 $R_t(\text{bps})$ ，將取樣圖框率設為 $f_s(\text{fps})$ ，將轉換後圖框率設為 $f_t(\text{fps})$ 時，以滿足以下式

(1)之方式來設定編碼速率 R_e 。

[數 1]

$$R_e = R_t \times \frac{f_s}{f_t} \quad \dots(1)$$

若如上所述決定各速率，則完成速率控制處理。

以上速率控制方法係為一例，亦可利用除上述以外之方法控制各速率。例如亦可使編碼部112具有圖框率轉換功能，且傳輸速率控制部122設定編碼速率與傳輸速率相等，並將編碼速率及轉換後之圖框率供給至編碼部112。

發送裝置101之各部分係執行發送處理，如上所述以基於速率控制之速率將圖像資料編碼發送。參照圖7之流程圖，說明發送處理之流程例。

若開始進行發送處理，則於步驟S121中，擷取部111取得由外部供給之動態圖像(經由攝影機等而自作為視訊輸入介面之視訊輸入所輸入的視訊資料)。

編碼部112係於步驟S122中，以由傳輸速率控制部122指定之編碼速率對供給之圖像資料進行編碼。編碼部112係於步驟S123中，基於擷取時刻資訊，算出與擷取時刻同步之時戳值。

編碼部112係於步驟S124中，將編碼所得之編碼資料例如分割成複數個RTP封包。編碼部112對該RTP封包附加藉由步驟S123之處理而算出之時戳值，作為RTP時間戳記。

於步驟S125中，圖框率轉換部113係例如藉由將一部分圖框次取樣之圖框次取樣處理而進行向由傳輸速率控制部

122指定之圖框率之轉換。

此處，說明自取樣圖框率 $f_s(\text{fps})$ 向轉換後之傳輸圖框率 $f_t(\text{fps})$ 轉換之情形。上述 f_s 與 f_t 滿足以下式(2)之關係。

[數 2]

$$f_s = M \times f_t \quad \dots(2)$$

$(f_s \geq f_t, M \text{ 為正整數})$

於式(2)中，變數 M 表示圖框次取樣比率。圖框率轉換部113係自轉換前資料中以 M 個圖框中提取1個圖框之頻率擷取圖框，並利用所提取之圖框生成轉換後資料。

將轉換前圖框資料設為 $F(n)$ (n 為圖框連續編號)，將轉換後圖框資料設為 $F'(n)$ (n 為轉換後圖框之連續編號)，且使轉換前資料 D_o 為下式(3)所示，則轉換後資料 D'_t 可如下式(4)所示。

[數 3]

$$D_o = \{F(0), F(1), \dots, F(k), \dots\} \quad \dots(3)$$

$$D'_t = \{F'(0), F'(1), \dots, F'(k), \dots\}$$

$$= \{F(0), F(M), \dots, F(kM), \dots\} \quad \dots(4)$$

$(k \text{ 為正整數})$

再者，圖框率轉換部113亦可利用除圖框次取樣處理以外之方法轉換圖框率。圖框率轉換方法係為任意。例如，亦可藉由加法平均處理等圖像合成處理，合成連續複數個圖框，從而減少圖框數，藉此，轉換圖框率。

又，當由傳輸速率控制部122指定之圖框率與轉換前之

圖框率(取樣圖框率)為相同時，則省略步驟S125之處理。

於步驟S126中，時間戳記控制部114係例如控制RTP標頭部中所含之RTP時間戳記。時間戳記控制部114係藉由於圖框率轉換部113中經圖框率轉換之轉換後圖框資料之圖框次取樣率M來進行時間戳記調整。

將轉換前圖框資料設為 $F(n)$ (n 為轉換前圖框之連續編號)，將轉換後圖框資料設為 $F'(m)$ (m 為轉換後圖框資料之連續編號)，將轉換前之編碼區塊資料設為 $B(n, k)$ ，將轉換後之編碼區塊資料設為 $B'(m, k)$ (k 為圖框資料內之編碼區塊之連續編號)。又，將轉換前之編碼區塊資料 $B(n, k)$ 之時戳值設為 $TS(n, k)$ 。進而，將轉換後之編碼區塊資料 $B'(m, k)$ 之時間戳記控制前之時戳值設為 $TS'(m, k)$ 。又，將轉換後之編碼區塊資料 $B'(m, k)$ 之時間戳記控制後之時戳值設為 $TS''(m, k)$ 。而且，將圖框次取樣比率設為 M 。

此時，轉換後圖框資料 $F'(m)$ 、轉換後之編碼區塊資料 $B'(m, k)$ 、及轉換後之編碼區塊資料 $B'(m, k)$ 之時間戳記控制前之時戳值 $TS'(m, k)$ 分別如下式(5)至式(7)所示。

[數4]

$$F'(m) = F(mM) \quad \dots(5)$$

$$B'(m, k) = B(mM, k) \quad \dots(6)$$

$$TS'(m, k) = TS(mM, k) \quad \dots(7)$$

轉換後編碼區塊資料 $B'(m, k)$ 之時間戳記控制後之時戳值 $TS''(m, k)$ 係根據轉換後圖框資料 $F'(m)$ 與下一個轉換後圖框資料 $F'(m+1)$ 之間經次取樣之轉換前圖框數($M-1$)進行

調整。時間戳記控制後之時戳值 $TS''(m, k)$ 係由下式(8)表示。

[數 5]

$$TS''(m, k) = TS(mM + (M - 1), k) \quad \dots(8)$$

即，於時間戳記控制後之時戳值中，設定與相應之圖框後經次取樣之轉換前圖框資料內最後之轉換前圖框資料一致之編碼區塊資料相同的時戳值。於緊挨著轉換後圖框資料之後圖框末次取樣之情形時，時戳值於時間戳記控制之前後不進行變更。

再者，於該時間戳記控制中，假設於緊挨著某圖框資料之後進行圖框次取樣處理之情形時，則該圖框藉由傳輸速率之平滑化，而亦使用應分配給經次取樣之圖框的時間進行平滑化處理且進行傳輸。因此，為了結合經平滑化之各圖框資料之末端資料之到達時刻來進行同步再生，而設定與相應之圖框後經次取樣之轉換前圖框資料內最後之轉換前圖框資料一致之壓縮編碼區塊資料相同的時戳值。

若如上所述更新時間戳記，則於步驟S127中，平滑化部115調整封包之傳送時序，並使傳輸速率平滑化。平滑化部115係例如藉由與ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector，國際電信聯盟電信標準化部門)Recommendation(建議)Y. 1221 Traffic control and congestion control in IP-based networks(基於IP(Internet Protocol，網際網路通訊協議)之網路下之流量控制與擁塞控制)中記載之Token Bucket(令牌桶)同樣

之處理來進行傳輸速率之平滑化。

於步驟S128中，RTP發送部116係以由平滑化部115控制之時序發送封包。於封包發送後則完成發送處理。如上所述，各封包係依序進行發送。以上說明之各步驟之處理係於準備就緒後立即執行，且於各自之處理單位中之處理結束後，立即對下一個資料重複進行處理。因此，上述各處理可適當地並列執行。

再者，亦可使平滑化處理於除發送裝置101以外之例如路由器或Ethernet Switch(乙太網交換器)等中轉裝置中進行。

接收裝置102係執行接收處理，接收以上述方式發送之封包。

參照圖8之流程圖，說明接收處理之流程例。

若開始進行接收處理，則接收裝置102之RTP接收部131於步驟S141中，接收由發送裝置101發送之RTP封包。於步驟S142中，接收緩衝器132保持接收到之RTP封包。

同步控制部142係於步驟S143中，例如基於接收緩衝器132中所儲存之各RTP封包之時間戳記資訊，決定同步再生時刻。

將最初之RTP封包之時戳值設為 TS_{init} ，將該RTP封包之接收時刻設為 $T_{init}(sec)$ ，將RTP時間戳記頻率設為 $f_{rtt}(Hz)$ ，將再生偏移時間設為 $T_{play}(sec)$ ，將收發裝置時刻偏移設為 $T_{skew}(sec)$ ，將時戳值 TS 之RTP封包之接收時刻設為 $T_r(TS)$ 。此時，時戳值 TS 之RTP封包之再生時刻

$T_p(TS)$ 例如可以下式(9)算出。

[數 6]

$$T_p(TS) = \frac{TS - TS_{init}}{f_{np}} + T_{init} + T_{play} + T_{skew} \quad \dots(9)$$

當然，亦可利用除此以外之方法算出RTP封包之再生時刻 $T_p(TS)$ 。

再者，再生偏移時間 T_{play} 係表示自封包接收時刻起至再生時刻為止之偏移時間。該參數係用以反映接收裝置102內之處理延遲者。收發裝置時刻偏移時間 T_{skew} 係用以抵消收發裝置間之系統時鐘頻率之差異的偏移時間。例如，該收發裝置時刻偏移時間 T_{skew} 值係於串流接收開始後為「0」，且每隔一定時間以下式(10)進行修正。

[數 7]

$$T_{skew} = T_{skew} - \alpha \times (T_p(TS) - T_r(TS) - T_{play}) \quad \dots(10)$$

$(0 < \alpha \leq 1)$

同步控制部142係將以上述方式決定之同步再生時刻及儲存於RTP封包中之壓縮動態圖像資料自接收緩衝器132供給至解碼部133。

解碼部133係於步驟S144中對編碼資料進行解碼。於步驟S145中，解碼部133係於由同步控制部142決定之同步再生時刻，使解碼所得之圖像資料再生，並自視訊輸出IF(interface，介面)(視訊輸出)輸出。輸出資料係例如輸出至顯示器等影像顯示裝置中。

於圖像資料再生後，則接收處理結束。如上所述，接收到之各封包係依序進行處理，並作為圖像資料輸出。以上說明之各步驟之處理係於準備就緒後立即執行，且於各自之處理單位中之處理結束後，立即對下一資料重複進行處理。因此，上述各處理係適當地並列執行。

圖9係說明應用本發明之情形時執行資料傳輸中之各處理的時序例的圖。

該圖9係與圖1至圖3對應之圖，其內容基本而言與上述圖相同。於圖9之情形時，作為一系列處理之各自之輸出係表示如下：表示圖像之取得及編碼之輸出時序的「擷取與CODEC」(圖9之A)；表示圖框率轉換之輸出時序的「發送裝置圖框率轉換處理輸出」(圖9之B)；表示時間戳記更新之輸出時序的「時間戳記控制處理輸出」(圖9之C)；表示封包之發送時序的「發送裝置發送」(圖9之D)；表示封包之接收時序的「接收裝置接收」(圖9之E)；及表示圖像資料之再生輸出時序的「接收裝置再生」(圖9之F)。

於圖9之例之情形時，發送裝置101係藉由「擷取與CODEC」(圖9之A)處理，而對每一壓縮編碼區塊，每隔一定間隔進行擷取及編碼，並藉由「發送裝置圖框率轉換」處理(圖9之B)，而將圖框次取樣為取樣圖框率之三分之一的圖框率。又，藉由「時間戳記控制」處理(圖9之C)，而根據圖框次取樣比率進行時戳值之轉換，且使藉由平滑化處理而平滑化之資料封包以「發送裝置發送」(圖9之D)所示之時序進行發送。

接收裝置102係以「接收裝置接收」(圖9之E)之時序接收封包，並結合「同步控制部」之處理，以「接收裝置再生」(圖9之F)之時序進行再生。此時，若編碼區塊之所有資料之「接收裝置接收」處理尚未完成，則不進行「接收裝置再生」。

此處，如圖9之B所示，於圖框編號「3」以後之圖框中，在3個圖框中次取樣2個圖框($M=3$)。於此情形時，圖框編號「3」以後之圖框之圖框率(圖框數)成為此前之三分之一。因此，如圖9之D所示，各圖框係藉由平滑化處理而以對應於圖框減少之方式分散傳輸。

於先前之方法中，如圖2或圖3之時序圖例般，存在引起再生影像損壞或增加多餘延遲之虞，而如上所述，於發送裝置101之時間戳記控制部114中，係根據變更後之圖框率而更新時間戳記，因此以基於該經更新之時間戳記的時序進行再生之接收裝置102如圖9之F所示，無論圖框率之高低，均可以無同步損壞地確實再生圖像資料。

如此般，即便發送裝置101一邊動態地變更圖框率一邊即時傳輸動態圖像，接收裝置102亦能夠實現低延遲傳輸而不會招致同步再生之損壞。

又，於資訊處理系統100中，可一邊進行低延遲傳輸同步再生，一邊動態地變更圖框率。因此，由於可動態地變更圖框率以控制傳輸速率，故與僅藉由畫質參數來進行傳輸速率控制之情形相比，可將每一張圖像之畫質設定得較高，從而於傳輸動作較少之動態圖像之情形時較為有效。

進而，於資訊處理系統100中，即便進行傳輸速率之平滑化處理，亦可一邊動態地變更圖框率，一邊實現低延遲傳輸同步再生，因此無需進行資料之叢發傳輸，即可抑制網路中產生封包損耗。

即，資訊處理系統100之各裝置可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生。

再者，於以上情況中，說明了發送裝置101對動態圖像資料中附加與取樣時刻同步之時間戳記，且接收裝置102與該時間戳記同步地再生動態圖像資料之各圖框，然而，用以如此控制再生時刻之資訊若與取樣時刻同步，則亦可為除時間戳記以外之資訊。例如，亦可取代時間戳記而使用圖框ID或圖框內區塊ID等以每個特定之資料為單位分配於動態圖像資料中之ID值。只要知道取樣速率，則接收裝置102可自上述圖框ID或圖框內區塊ID獲得與時間戳記相同之資訊。發送裝置101係根據圖框率轉換，更新如此之動態圖像資料之各圖框之與取樣時刻同步且以每個特定之資料為單位分配於動態圖像資料中之ID值，藉此，便可以與上述時間戳記之情形相同之方式，控制接收裝置102中之再生時序。即，資訊處理系統100之各裝置可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生。

<2. 第2實施形態>

[編碼處理]

其次，說明適用於上述資訊處理系統100中之編碼處理及解碼處理。

編碼部112之編碼方法(解碼部133之解碼方法)基本而言係為任意，無論何種方法均可適用，例如，亦可使用專利文獻1中揭示的將動態圖像之各畫面之數條線作為1個編碼區塊進行編碼之動態圖像編碼方式。

首先說明編碼部112之構成。

圖10係表示應用本發明之編碼部112之詳細構成例的方塊圖。如圖10所示，編碼部112包括小波轉換部211、中途計算用緩衝部212、係數排序用緩衝部213、係數排序部214、熵編碼部215、時間戳記算出部216、及分封化部217。

輸入至編碼部112之圖像資料係經由小波轉換部211而暫時存入中途計算用緩衝部212中。小波轉換部211係對存入中途計算用緩衝部212中之圖像資料實施小波轉換。即，小波轉換部211係自中途計算用緩衝部212中讀出圖像資料，並藉由分析濾波器來實施過濾處理，從而生成低頻分量及高頻分量之係數之資料，且將所生成之係數資料儲存於中途計算用緩衝部212中。

小波轉換部211係包括水平分析濾波器及垂直分析濾波器，且對圖像資料群就畫面水平方向與畫面垂直方向之兩者進行分析過濾處理。小波轉換部211係再次讀出中途計算用緩衝部212中所儲存之低頻分量之係數資料，並對讀出之係數資料實施利分析濾波器之過濾處理，進而生成高頻分量及低頻分量之係數之資料。所生成之係數資料係儲存於中途計算用緩衝部212中。

小波轉換部211係重複進行上述處理，並且當分解層數達到特定層後，自中途計算用緩衝部212中讀出係數資料，並將所讀出之係數資料寫入至係數排序用緩衝部213。

係數排序部214係按照特定之順序將寫入至係數排序用緩衝部213中的係數資料讀出後供給至熵編碼部215。熵編碼部215係利用特定之方法將所供給之係數資料量化，並利用例如霍夫曼編碼或算術編碼等特定之熵編碼方式進行編碼。熵編碼部215係將所生成之編碼資料供給至時間戳記算出部216。

時間戳記算出部216係基於所供給之編碼資料之擷取時刻資訊，算出該資料之時戳值。即，時間戳記算出部216係算出與擷取時刻同步之時戳值。時間戳記算出部216係將所算出之時戳值與編碼資料一併供給至分封化部217。

分封化部217係將所供給之編碼資料RTP封包化，進而將時戳值作為RTP時戳值，附加於各封包中。分封化部217係將所生成之封包供給至圖框率轉換部113。

接著，更詳細地說明由圖10之小波轉換部211中進行之處理。首先，概略地說明小波轉換。對於圖像資料之小波轉換係如圖11概略性所示，對於分割結果所得之空間頻率較低的頻帶之資料，遞迴性重複進行將圖像資料分割成空間頻率較高的頻帶與較低的頻帶之處理。如此一來，可藉由將空間頻率較低的頻帶之資料驅入至更小之區域，從而實現有效之壓縮編碼。

再者，圖 11 係重複 3 次進行將圖像資料之最低頻分量區域分割成低頻分量之區域 L 及高頻分量之區域 H 的分割處理，從而形成表示分割之階層總數的分割層數=3 之情形之例。於圖 11 中，「L」及「H」係分別表示低頻分量及高頻分量，「L」及「H」之順序中，前側表示於橫向分割之結果之頻帶，後側表示縱向分割之結果之頻帶。又，「L」及「H」之前之數字係表示該區域之階層，且以低頻分量之階層越小則數字越小之值進行表示。該階層之最大值表示小波轉換時之分割層數(分割數)。

又，由圖 11 之例可知，自畫面之右下區域至左上區域階段性進行處理，從而不斷驅入低頻分量。即，於圖 11 之例中，畫面之右下區域成為低頻分量最小(包含最多之高頻分量)區域 3HH 的畫面經四等分之左上區域再進行四等分，再將該四等分之區域中的左上區域進而進行四等分。最左上角之區域成為包含最多低頻分量之區域 0LL。

對低頻分量重複進行轉換及分割之原因在於圖像之能量集中於低頻分量。該情況亦可根據如下情形理解：隨著使分割層數自圖 12 之 A 中一例所示之分割層數=1 的狀態不斷進入圖 12 之 B 中一例所示之分割層數=3 的狀態，而以圖 12 之 B 所示之方式，形成子頻帶。例如，圖 11 中之小波轉換之分割層數為 3，其結果，形成有 10 個子頻帶。

小波轉換部 211 通常使用包括低通濾波器與高通濾波器之濾波器組，進行上述處理。再者，數位濾波器通常具有複數個分接頭長度之脈衝響應即濾波器係數，因此必需預

先使僅可進行過濾處理之輸入圖像資料或係數資料進行緩衝。又，即便多級進行小波轉換，亦同樣必需使前一級生成之小波轉換係數以可進行過濾處理之數量進行緩衝。

作為上述小波轉換之具體例，說明使用 5×3 濾波器之方法。該使用 5×3 濾波器之方法係亦採用 JPEG (Joint Photographic Experts Group，聯合照相專家群) 2000 標準，且於能夠以較少之濾波器分接頭數進行小波轉換方面較為優異。

5×3 濾波器之脈衝響應(Z轉換表現)係如下式(11)及式(12)所示，包括低通濾波器 $H_0(z)$ 及高通濾波器 $H_1(z)$ 。

$$H_0(z) = (-1 + 2z^{-1} + 6z^{-2} + 2z^{-3} - z^{-4})/8 \quad \cdots (11)$$

$$H_1(z) = (-1 + 2z^{-1} - z^{-2})/2 \quad \cdots (12)$$

根據上述式(11)及式(12)，可直接算出低頻分量及高頻分量之係數。此處，例如圖13所示，可藉由使用提昇(Lifting)技術，而減少過濾處理之計算。

接著，進一步具體說明該小波轉換方法。圖13係表示執行 5×3 濾波器之提昇的過濾處理直至達到分解層數=2為止之例。再者，於圖13中，於圖左側表示分析濾波器之部分係圖10之小波轉換部211之濾波器。又，於圖右側表示合成濾波器之部分係下述之小波逆轉換部之濾波器。

再者，於以下之說明中，例如於顯示設備等中將畫面之左上角之像素作為前導，由畫面之左端向右端對像素掃描而構成1條線，由畫面之上端向下端對每條線進行掃描，從而構成1個畫面。

於圖 13 中，左端行係表示縱向排列著原始圖像資料之線上位於對應位置上之像素資料。即，小波轉換部 211 中之過濾處理係使用垂直濾波器於畫面上縱向掃描像素而進行。由左端起第 1 行至第 3 行表示分割層數=1 之過濾處理，第 4 行至第 6 行表示分割層數=2 之過濾處理。由左端起第 2 行表示基於左端之原始圖像資料之像素的高頻分量輸出，由左端起第 3 行表示基於原始圖像資料及高頻分量輸出的低頻分量輸出。分割層數=2 之過濾處理係如左端起第 4 行至第 6 行所示，對分割層數=1 之過濾處理之輸出進行處理。

於分解層數=1 之過濾處理中，作為第 1 階段之過濾處理，係基於原始圖像資料之像素，算出高頻分量之係數資料，作為第 2 階段之過濾處理，係基於第 1 階段之過濾處理中算出之高頻分量之係數資料、及原始圖像資料之像素，算出低頻分量之係數資料。分解層數=1 之一例之過濾處理係示於圖 13 中之左側(分析濾波器側)之第 1 行至第 3 行。經算出之高頻分量之係數資料係儲存於圖 10 之係數排序用緩衝部 213 中。又，經算出之低頻分量之係數資料係儲存於圖 10 之中途計算用緩衝部 212 中。

於圖 13 中，係數排序用緩衝部 213 係以單點線包圍之部分表示，中途計算用緩衝部 212 係以虛線包圍之部分表示。

基於中途計算用緩衝部 212 中所保持之分解層數=1 之過濾處理之結果，進行分解層數=2 之過濾處理。分解層數=2

之過濾處理係將分解層數=1之過濾處理中作為低頻分量之係數而算出的係數資料視作包含低頻分量及高頻分量之係數資料，進行與分解層數=1相同之過濾處理。藉由分解層數=2之過濾處理而算出之高頻分量之係數資料及低頻分量之係數資料係儲存於係數排序用緩衝部213中。

小波轉換部211係分別沿畫面之水平方向及垂直方向進行上述過濾處理。例如，首先沿水平方向進行分解層數=1之過濾處理，並將所生成之高頻分量及低頻分量之係數資料儲存於中途計算用緩衝部212中。接著，沿垂直方向對中途計算用緩衝部212中所儲存之係數資料進行分解層數=1之過濾處理。藉由該分解層數=1之水平及垂直方向之處理而形成4個區域，即，將高頻分量進一步分解成高頻分量及低頻分量所得之係數資料之各自之區域HH及區域HL、以及將低頻分量進一步分解成高頻分量及低頻分量所得之係數資料之各自之區域LH及區域LL。

而且，於分解層數=2中，係沿水平方向及垂直方向之各方向，對由分解層數=1所生成之低頻分量之係數資料進行過濾處理。即，於分解層數=2中，係將由分解層數=1分割形成之區域LL進一步進行四等分，從而於區域LL內進一步形成區域HH、區域HL、區域LH及區域LL。

小波轉換部211係沿畫面之縱向將小波轉換之過濾處理分割成每數條線之處理，且分為複數次階段性進行。於圖13之例中，作為自畫面上之第1條線起之處理的第1次處理係對7條線進行過濾處理，作為自第8條線起之處理的第2

次以後之處理係對每4條線進行過濾處理。該線條數係於二等分為高頻分量與低頻分量之後依據生成1個線條之最低頻分量所需之線條數。

再者，於以下說明中，將生成1條線之該最低頻分量(最低頻分量之子頻帶之1個線條的係數資料)所需之亦包括其他子頻帶的線集合稱為區(或線塊)。此處，所謂線，係表示在與小波轉換前之圖像資料對應之畫面或欄位內、或者各子頻帶內所形成之相當於1列的像素資料或係數資料。即，所謂區(線塊)，係表示小波轉換前之原始圖像資料中生成小波轉換後之最低頻分量之子頻帶的1個線條之係數資料所需之線條數的相應像素資料群，或者該像素資料群小波轉換後所得之各子頻帶之係數資料群。

根據圖13，藉由分解層數=2之過濾處理結果所得之係數C5係基於係數C4及儲存於中途計算用緩衝部212中之係數Ca而算出，係數C4係基於儲存於中途計算用緩衝部212中之係數Ca、係數Cb及係數Cc而算出。進而，係數Cc係基於儲存於係數排序用緩衝部213中之係數C2及係數C3、以及第5條線之像素資料而算出。又，係數C3係基於第5條線至第7條線之像素資料而算出。如此，為獲得分割層數=2中之低頻分量之係數C5，而需要第1條線至第7條線之像素資料。

相對於此，於第2次以後之過濾處理中，可使用由前一次為止之過濾處理所算出且儲存於係數排序用緩衝部213中的係數資料，因此所需線條數較少即可。

即，根據圖13，藉由分解層數=2之過濾處理結果所得之低頻分量之係數中作為係數C5之下一個係數的係數C9係基於係數C4及係數C8、以及儲存於中途計算用緩衝部212中之係數Cc而算出。係數C4係經上述第1次過濾處理算出且儲存於係數排序用緩衝部213中。同樣地，係數Cc係經上述第1次過濾處理算出，且儲存於中途計算用緩衝部212中。因此，於該第2次過濾處理中，僅進行新的用以算出係數C8之過濾處理。該新的過濾處理係進而使用第8條線至第11條線來進行。

如此般，第2次以後之過濾處理可使用由上一次為止之過濾處理算出且儲存於中途計算用緩衝部212及係數排序用緩衝部213中的資料，因此分別對每4條線進行處理即可。

再者，於畫面上之線條數與編碼之線條數不一致之情形時，係利用特定之方法複製原始圖像資料之線條，使線條數與編碼之線條數一致後，進行過濾處理。

如此般，對於畫面整體之線條，分為複數次(以區為單位)階段性地進行僅獲得最低頻分量之1個線條之係數資料的過濾處理，藉此，於傳輸編碼資料時能夠以低延遲獲得解碼圖像。

為進行小波轉換，而需要用以執行小波轉換的第1緩衝器、及用以儲存執行處理直至達到特定分割層數為止之期間所生成之係數的第2緩衝器。第1緩衝器係對應於中途計算用緩衝部212，於圖13中由虛線包圍表示。又，第2緩衝

器係對應於係數排序用緩衝部213，於圖13中由單點線包圍表示。第2緩衝器中儲存之係數係用於解碼時，因此成為後段之熵編碼處理之對象。

接著，說明圖10之係數排序部214之處理。如上所述，由小波轉換部211算出之係數資料係儲存於係數排序用緩衝部213中，且藉由係數排序部214來排序順序後讀出，且以編碼單元為單位傳送至熵編碼部215。

如以上說明，於小波轉換中，係數係由高頻分量側向低頻分量側而不斷生成。於圖13之例中，於第1次中，藉由原始圖像之像素資料，而於分解層數=1之過濾處理中依序生成高頻分量之係數C1、係數C2及係數C3。繼而，對藉由分解層數=1之過濾處理所得之低頻分量之係數資料進行分解層數=2之過濾處理，從而依序生成低頻分量之係數C4及係數C5。即，第1次係按照係數C1、係數C2、係數C3、係數C4、係數C5之順序生成係數資料。根據小波轉換之原理，上述係數資料之生成順序必定遵循此順序(由高頻至低頻之順序)。

相對於此，於解碼側，為了立即以低延遲進行解碼，而必需自低頻分量進行圖像之生成及輸出。因此，較理想的是，自最低頻分量側向高頻分量側將編碼側所生成之係數資料排序後供給至解碼側。

使用圖13之例更具體地進行說明。圖13之右側係表示進行逆小波轉換之合成濾波器側。解碼側之包括輸出圖像資料之第1條線的第1次合成處理(逆小波轉換處理)係使用藉

由編碼側之第1次過濾處理而生成之最低頻分量之係數C4及係數C5、以及係數C1來進行。

即，於第1次合成處理中，按照係數C5、係數C4、係數C1之順序自編碼側對解碼側供給係數資料，而於解碼側，藉由與分解層數=2對應之合成處理即合成層數=2之處理，來對係數C5及係數C4進行合成處理，從而生成係數Cf，並將其儲存於緩衝器中。繼而，藉由與分解層數=1對應之合成處理即合成層數=1之處理，來對上述係數Cf及係數C1進行合成處理，並輸出第1條線。

如此般，於第1次合成處理中，於編碼側按照係數C1、係數C2、係數C3、係數C4、係數C5之順序生成且儲存於係數排序用緩衝部13中之係數資料，係按照係數C5、係數C4、係數C1、…之順序排序後供給至解碼側。

再者，於圖13之右側所示之合成濾波器側，對於由編碼側供給之係數，於括弧內標記編碼側之係數編號，而於括弧外標記合成濾波器之線條順序。例如，係數C1(5)係表示圖13之左側之分析濾波器側為係數C5，且合成濾波器側為第1條線。

利用藉由編碼側之第2次以後之過濾處理而生成的係數資料來進行的解碼側之合成處理，可使用前一次合成處理時合成或自編碼側所供給之係數資料來進行。圖13之例係使用藉由編碼側之第2次過濾處理而生成之低頻分量之係數C8及係數C9來進行的解碼側之第2次合成處理，進而需要藉由編碼側之第1次過濾處理而生成之係數C2及係數

C3，以對第2條線至第5條線進行解碼。

即，於第2次合成處理中，按照係數C9、係數C8、係數C2、係數C3之順序自編碼側對解碼側供給係數資料。解碼側係於合成層數=2之處理中，使用係數C8及係數C9、以及第1次合成處理時由編碼側供給之係數C4，生成係數Cg，並將該係數Cg儲存於緩衝器中。使用該係數Cg、上述係數C4、及藉由第1次合成處理而生成且儲存於緩衝器中之係數Cf，生成係數Ch，並將該係數Ch儲存於緩衝器中。

繼而，於合成層數=1之處理中，使用藉由合成層數=2之處理而生成且儲存於緩衝器中之係數Cg及係數Ch、由編碼側供給之係數C2(於合成濾波器中表示為係數C6(2))及係數C3(於合成濾波器中表示為係數C7(3))，來進行合成處理，並將第2條線至第5條線解碼。

如此般，於第2次合成處理中，編碼側係將按照係數C2、係數C3、(係數C4、係數C5)、係數C6、係數C7、係數C8、係數C9之順序生成之係數資料，按照係數C9、係數C8、係數C2、係數C3、…之順序排序後供給至解碼側。

於第3次以後之合成處理中，亦同樣地將儲存於係數排序用緩衝部213中之係數資料按照特定之順序排序後供給至解碼部，且對每4條線進行線解碼。

再者，於與編碼側包括畫面之下端之線條的過濾處理(以下稱為最後一次)對應之解碼側之合成處理係將藉由至

此為止之處理而生成且儲存於緩衝器中之係數資料全部輸出，因此輸出線條數增多。於圖13之例中，最後一次輸出8條線。

再者，係數排序部214之係數資料排序處理係例如將讀出儲存於係數排序用緩衝部213中之係數資料時的讀出位址設定為特定之順序而進行。

使用圖14，進一步具體說明上述為止的處理。圖14係使用 5×3 濾波器，實施小波轉換之過濾處理直至達到分解層數=2為止之例。於小波轉換部11中，如圖14之A所示一例，分別沿水平及垂直方向自輸入圖像資料之第1條線起，對第7條線進行第1次過濾處理(圖14之A之In-1)。

於第1次過濾處理之分解層數=1之處理中，生成係數C1、係數C2、及係數C3之3個線條之係數資料，且如圖14之B所示一例，將該等分別配置於由分解層數=1形成之區域HH、區域HL及區域LH中(圖14之B之WT-1)。

又，由分解層數=1所形成之區域LL藉由分解層數=2之水平及垂直方向上之過濾處理而進一步被四等分。由分解層數=2所生成之係數C5及係數C4係於分解層數=1之區域LL內，於區域LL中配置係數C5之1條線，而於區域HH、區域HL及區域LH中分別配置係數C4之1條線。

小波轉換部211之第2次以後之過濾處理係對每4條線進行過濾處理(圖14之A之In-2...)，且藉由分解層數=1而生成每2條線之係數資料(圖14之B之WT-2)，藉由分解層數=2而生成每1條線之係數資料。

圖 13 之第 2 次之例中，藉由分解層數=1 之過濾處理而生成係數 C6 及係數 C7 之 2 個線條之係數資料，且如圖 14 之 B 所示一例，自由分解層數 1 所形成之區域 HH、區域 HL 及區域 LH 中之由第 1 次過濾處理所生成之係數資料之下一個起配置該等係數資料。同樣地，於分解層數=1 之區域 LL 內，藉由分解層數=2 之過濾處理而生成之 1 個線條之係數 C9 係配置於區域 LL 中，1 個線條之係數 C8 係分別配置於區域 HH、區域 HL 及區域 LH 中。

如圖 14 之 B 所示，對經小波轉換之資料進行解碼時，如圖 14 之 C 所示一例，對編碼側之利用第 1 條線至第 7 條線之第 1 次過濾處理，輸出解碼側之第 1 次合成處理之第 1 條線(圖 14 之 C 之 Out-1)。之後，對編碼側之第 2 次至最後一次之前的過濾處理，於解碼側以 4 條線為單位進行輸出(圖 14 之 C 之 Out-2...)。繼之，對編碼側之最後一次之過濾處理，於解碼側輸出 8 條線。

小波轉換部 211 中自高頻分量側向低頻分量側生成之係數資料係依序儲存於係數排序用緩衝部 213 中。當上述係數資料於係數排序用緩衝部 213 中累積直到能夠進行係數資料之排序時，則係數排序部 214 自係數排序用緩衝部 213 中按照合成處理所需之順序排序並讀出係數資料。所讀出之係數資料係依序供給至熵編碼部 215。

熵編碼部 215 係依序對所供給之係數資料進行編碼，並將所生成之編碼資料供給至時間戳記算出部 216。時間戳記算出部 216 係以上述方式算出時間戳記，而由分封化部

217以上述方式進行封包化。

接著，說明與圖10之編碼部112對應之解碼部。圖15係表示應用本發明之解碼部之構成例的方塊圖。如圖15所示，解碼部133係包括熵解碼部221、係數緩衝部222、小波逆轉換部223、及再生時刻調整緩衝器224。

熵解碼部221係藉由與熵編碼部215進行之編碼方法對應的解碼方法，對所供給之編碼資料進行解碼，並獲得係數資料。該係數資料係儲存於係數緩衝部222中。小波逆轉換部223係使用係數緩衝部222中儲存之係數資料，進行合成濾波器之合成過濾處理(小波逆轉換)，並將合成過濾處理之結果再次儲存於係數緩衝部222中。當相應於分解層數重複進行上述處理而獲得經解碼之圖像資料(輸出圖像資料)時，則小波逆轉換部223使再生時刻調整緩衝器224暫時保持該圖像資料，且於同步控制部142所決定之同步再生時刻將該圖像資料輸出。

[處理之流程]

接著，說明由編碼部112及解碼部133執行之處理之流程例。首先，參照圖16之流程圖，說明由編碼部112執行之編碼處理之流程例。再者，該處理係對應於圖7之步驟S122至步驟S124。

若開始進行編碼處理，則小波轉換部211於步驟S201中，將處理對象區之編號A設為初始設定。通常情況下，編號A係設定為「1」。設定結束後，小波轉換部211於步驟S202中，取得生成最低頻子頻帶中自上方起第A條線所需

之線條數(即1區)之圖像資料。

又，小波轉換部211於步驟S203中，對上述圖像資料進行垂直分析過濾處理，該垂直分析過濾處理係對排列於畫面垂直方向上之圖像資料進行分析過濾。小波轉換部211於步驟S204中，進而對上述圖像資料進行水平分析過濾處理，該水平分析過濾處理係對排列於畫面水平方向上之圖像資料進行分析過濾處理。

於步驟S205中，小波轉換部211判定分析過濾處理是否已進行至最終層。當判定為分解層數未達到最終層時，則返回至步驟S203，對當前之分解層數重複進行步驟S203及步驟S204之分析過濾處理。

於步驟S205中，當判定分析過濾處理業已進行至最終層數為止時，則進入步驟S206。

於步驟S206中，係數排序部214按照由低頻至高頻之順序對區A(由畫面(圖框或欄位)之上方至第A區)之係數進行排序。熵編碼部215係於步驟S207中，於每條線中對上述係數進行熵編碼。

於步驟S208中，時間戳記算出部216算出經熵編碼所得之編碼資料之與擷取時刻同步的時間戳記。於步驟S209中，分封化部217對編碼資料進行封包化。此時，分封化部217將經算出之時戳值附加於封包中。

於步驟S210中，分封化部217傳送所生成之封包。

小波轉換部211係於步驟S211中將編號A之值遞增「1」，將下一個區作為處理對象，於步驟S212中，對處理對象之

畫面(圖框或欄位)，判定是否存在未處理之圖像輸入線。當判定存在未處理之圖像輸入線時，則處理返回至步驟S202，對新的處理對象之區重複進行此後之處理。

以上述方式，重複執行步驟S202至步驟S212之處理，對各區進行編碼。繼之，於步驟S212中，當判定不存在未處理之圖像輸入線時，結束對上述畫面之編碼處理。對下一個畫面開始新的編碼處理。

如此般，小波轉換部211以區為單位，連續進行垂直分析過濾處理及水平分析過濾處理，直至達到最終層數為止，因此，與先前之方法相比，必需暫時(相同時期)保持(緩衝)之資料之數量較少，故可使應準備之緩衝器之記憶量大幅降低。又，可藉由進行分析過濾處理直至達到最終層數為止，而亦進行後段之係數排序或熵編碼等處理(即，能夠以區為單位進行係數排序或熵編碼)。因此，與對畫面整體進行小波轉換之方法相比，可使延遲時間大幅降低。

接著，參照圖17之流程圖，說明由解碼部133執行之解碼處理之流程例。再者，該處理係對應於圖8之步驟S144及步驟S145。

若使解碼處理開始，則熵解碼部221於步驟S231中取得由解碼部133之外部供給之編碼資料，且於步驟S232中對每條線進行編碼資料之熵解碼。

於步驟S233中，係數緩衝部222保持經該解碼所得之係數資料。於步驟S234中，小波逆轉換部223判定係數緩衝

部222中是否已累積相當於1個區之係數資料。當判定並未累積到相當於1個區之係數資料時，則處理返回至步驟S231，並執行此後之處理。即，小波逆轉換部223進行待機，直至係數緩衝部222中累積相當於1個區之係數資料為止。

於步驟S234中，判定係數緩衝部222中已累積相當於1個區之係數資料之情形時，則處理進入步驟S235。於步驟S235中，小波逆轉換部223讀出保持於係數緩衝部222中之相當於1個區之係數資料。於步驟S236中，小波逆轉換部223對上述讀出之係數資料進行垂直合成過濾處理，其中該垂直合成過濾處理係對排列於畫面垂直方向上之係數資料進行合成過濾處理。

於步驟S237中，小波逆轉換部223進行水平合成過濾處理，該水平合成過濾處理係對排列於畫面水平方向上之係數資料進行合成過濾處理。於步驟S238中，小波逆轉換部223判定合成過濾處理是否於達到層數1(分解層數之值為「1」之層數)前結束，即，判定是否逆轉換進行至小波轉換前之狀態為止。當判定未達到層數1時，則處理返回至步驟S236，重複進行步驟S236及步驟S237之過濾處理。

於步驟S238中，當判定小波逆轉換處理於達到層數1前結束時，則處理進入步驟S239。於步驟S239中，小波逆轉換部223使再生時刻調整緩衝器224暫時保持藉由小波逆轉換處理所得之圖像資料，並於由同步控制部142決定之同步再生時刻將該圖像資料輸出至外部。

於步驟S240中，熵解碼部221判定是否結束解碼處理。當判定不結束解碼處理時，則處理返回至步驟S231，並重複進行此後之處理。又，於步驟S240中，當判定使區完成等而結束解碼處理時，則結束解碼處理。

於先前之小波逆轉換之方法之情形時，對處理對象之分解層數之所有係數，首先沿畫面水平方向進行水平合成過濾處理，接著，沿畫面垂直方向進行垂直合成過濾處理。即，每次進行各合成過濾處理時，必需使緩衝器保持該合成過濾處理之結果，而此時，緩衝器必需保持此時點之分解層數之合成過濾結果、及下一分解層數之所有係數，從而需要極大之記憶容量(保持之資料量較多)。

又，於此情形時，由於畫面(圖框或欄位)內所有小波逆轉換結束前，並不進行圖像資料輸出，因此由輸入起至輸出為止之延遲時間增大。

相對於此，於解碼部133之小波逆轉換部223之情形時，如上所述，以區為單位連續進行垂直合成過濾處理及水平合成過濾處理，直至達到層數1為止，因此，與先前之方法相比，必需暫時(相同時期內)進行緩衝之資料之數量較少，從而可使應準備之緩衝器之記憶量大幅降低。又，可藉由達到層數1前進行合成過濾處理(小波逆轉換處理)，而於獲得畫面內之所有圖像資料之前(以區為單位)依序輸出圖像資料，與先前之方法相比，可使延遲時間大幅降低。

上述各種處理亦可例如圖18所示，適當地並列執行。

圖18係概略說明由圖10所示之編碼部112及圖15所示之

解碼部 133 之各部分執行之處理之各要素之並列動作之例的圖。該圖 18 係對應於上述圖 14。利用小波轉換部 211(圖 10)對圖像資料之輸入 In-1(圖 18 之 A)實施第 1 次小波轉換 WT-1(圖 18 之 B)。如參照圖 13 所說明，該第 1 次小波轉換 WT-1 係於輸入最初 3 條線後之時點開始，且生成係數 C1。即，由圖像資料 In-1 之輸出起至小波轉換 WT-1 開始為止，產生 3 個線條之延遲。

所生成之係數資料係儲存於係數排序用緩衝部 213(圖 10)中。之後，對經輸入之圖像資料實施小波轉換，且於第 1 次處理結束後，處理直接轉移至第 2 次小波轉換 WT-2。

與用於第 2 次小波轉換 WT-2 之圖像資料 In-2 之輸入、及該第 2 次小波轉換 WT-2 之處理並列地，由係數排序部 214(圖 1)執行係數 C1、係數 C4、及係數 C5 之 3 個排序 Ord-1(圖 18 之 C)。

再者，自小波轉換 WT-1 之結束起至排序 Ord-1 開始為止之延遲，係例如伴隨對係數排序部 214 指示排序處理之控制信號的傳遞之延遲、或係數排序部 214 對控制信號之處理開始所需之延遲、程式處理所需之延遲等基於裝置或系統構成之延遲，而並非編碼處理中之本質性延遲。

係數資料係按照排序結束之順序自係數排序用緩衝部 213 中讀出，並供給至熵編碼部 215(圖 10)，進行熵編碼 EC-1(圖 18 之 D)。該熵編碼 EC-1 無需等待係數 C1、係數 C4、及係數 C5 之所有 3 個排序結束便可開始。例如，於最初輸出之係數 C5 之 1 條線之排序結束的時點，便可開始對

該係數C5之熵編碼。於此情形時，自排序Ord-1之處理開始起至熵編碼EC-1之處理開始為止的延遲係相當於1個線條。

熵編碼部215之熵編碼EC-1結束後的編碼資料係於實施特定之信號處理後，傳輸至解碼部133(圖15)(圖18之E)。

以上述方式，對編碼部112，接著第1次處理之7個線條之圖像資料之輸入，於到達畫面上之下端之線條之前，依序輸入圖像資料。編碼部112係伴隨圖像資料之輸入In-n(n為2以上)，而以上述方式，對每4條線進行小波轉換WT-n、排序Ord-n及熵編碼EC-n。編碼部112中對最後一次處理之排序Ord及熵編碼EC係對6條線進行。如圖18之A至圖18之D所例示，上述處理係於編碼部112中並列進行。

藉由編碼部112之熵編碼EC-1編碼之編碼資料係經由各部分而供給至解碼部133。解碼部133之熵解碼部221(圖15)係對所供給之經熵編碼EC-1編碼之編碼資料依序進行熵編碼之解碼iEC-1，從而恢復係數資料(圖18之F)。經恢復之係數資料係依序儲存於係數緩衝部222中。若於係數緩衝部222儲存有僅可進行小波逆轉換之係數資料，則小波逆轉換部223自係數緩衝部222中讀出係數資料，並使用讀出之係數資料，進行小波逆轉換iWT-1(圖18之G)。

如參照圖13所說明，小波逆轉換部223之小波逆轉換iWT-1可於係數C4及係數C5儲存於係數緩衝部222中之時點開始。因此，自熵解碼部221之解碼iEC-1開始起，至小波逆轉換部223之小波逆轉換iWT-1開始為止的延遲係相當

於2個線條。

於小波逆轉換部223中，若第1次小波轉換之3個線條的小波逆轉換iWT-1結束，則進行由小波逆轉換iWT-1生成之圖像資料之輸出Out-1(圖18之H)。如使用圖13及圖14所說明，輸出Out-1係輸出第1條線之圖像資料。

對於解碼部133，接著編碼部112中之經第1次處理而編碼之3個線條的係數資料之輸入，依序輸入經熵編碼EC-n(n為2以上)而編碼之係數資料。解碼部133係對所輸入之係數資料，以上述方式於每4條線重進行熵解碼iEC-n及小波逆轉換iWT-n，並依序進行藉由小波逆轉換iWT-n而恢復之圖像資料之輸出Out-n。編碼部112之與最後一次對應之熵解碼iEC及小波逆轉換iWT係對6條線進行，輸出Out係輸出8條線。如圖18之F至圖18之H所例示，上述處理係於解碼部133中並列進行。

可藉由以上述方式，沿自畫面上部朝下部之方向，依序並列進行編碼部112及解碼部133中之各處理，而以更低延遲進行圖像壓縮處理及圖像解碼處理。

參照圖18，嘗試計算使用 5×3 濾波器進行小波轉換直至達到分解層數=2為止時自圖像輸入起至圖像輸出為止的延遲時間。自第1條線之圖像資料輸入至編碼部112起，直至該第1條線之圖像資料自解碼部133輸出為止的延遲時間成為下述各要素之總和。再者，此處將傳輸路徑中之延遲、或伴隨裝置各部分實際處理時序之延遲等因系統構成而不同之延遲排除在外。

- (1) 自最初之線輸入起直至7個線條之小波轉換WT-1結束為止的延遲D_WT
- (2) 伴隨3個線條之係數排序Ord-1的時間D_Ord
- (3) 伴隨3個線條之熵編碼EC-1的時間D_EC
- (4) 伴隨3個線條之熵解碼iEC-1的時間D_iEC
- (5) 伴隨3個線條之小波逆轉換iWT-1的時間D_iWT

參照圖18，嘗試計算由於上述各要素導致之延遲。(1)之延遲D_WT為10個線條之時間。(2)之時間D_Ord、(3)之時間D_EC、(4)之時間D_iEC、及(5)之時間D_iWT分別為3個線條之時間。又，於編碼部112中，自使排序Ord-1開始起1條線之後，可開始熵編碼EC-1。同樣地，於解碼部133中，自使熵解碼iEC-1開始起2條線之後，可開始小波逆轉換iWT-1。又，熵解碼iEC-1可利用熵編碼EC-1於1個線條之編碼結束之時點開始處理。

因此，於該圖18之例中，自第1條線圖像資料輸入至編碼部112起，直至該第1條線圖像資料自解碼部133中輸出為止的延遲時間相當於 $10 + 1 + 1 + 2 + 3 = 17$ 個線條。

關於延遲時間，列舉更具體之例進行考察。當所輸入之圖像資料為HDTV(High Definition Television，高精度電視)之交錯視訊信號時，例如以1920像素×1080條線之解析度構成1個圖框，1個欄位成為1920像素×540條線。因此，於使圖框頻率為30 Hz時，1個欄位之540條線將於16.67 msec(=1 sec/60欄位)之時間內輸入至編碼部112中。

因此，伴隨7個線條之圖像資料之輸入的延遲時間為

0.216 msec($=16.67 \text{ msec} \times 7/540$ 條線)，成為例如相對1個欄位之更新時間而言極短的時間。又，關於上述(1)之延遲D_WT、(2)之時間D_Ord、(3)之時間D_EC、(4)之時間D_iEC、及(5)之時間D_iWT之總和，亦由於處理對象之線條數較少，故而延遲時間極其縮短。

於以上述方式，應用以畫面以下之單位進行編碼之低延遲編碼方式時，尤其重要的是低延遲性之維持。於資訊處理系統100中，如上所述，可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生。即，資訊處理系統100可以不使圖像損壞之方式，一邊動態地變更圖框率一邊實現低延遲傳輸，因此可產生更大的效果。

再者，編碼·解碼方法基本而言為任意，故亦可為上述方法以外之方法。例如，可為Motion JPEG(Joint Photographic Experts Group)(動畫JPEG)等其他圖框內編碼方式，亦可為ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)H.264等圖框間編碼方式。

當然，亦可不進行編碼，而使基頻之圖像資料自發送裝置101向接收裝置102傳輸。

<3. 第3實施形態>

[設備之構成]

又，於以上情況中，說明了發送裝置101更新時戳值，但並不限定於此，亦可於接收裝置102中根據圖框率等資訊，算出反映出時戳值更新之同步再生時刻(與第1實施形態之情形實質性相同之同步再生時刻)。

圖19係表示應用本發明之資訊處理系統之其它構成例的方塊圖。

圖19所示之資訊處理系統300係對應於圖4之資訊處理系統100。即，資訊處理系統300係以與資訊處理系統100相同之方式，自發送裝置301經由網際網路網103向接收裝置302進行動態圖像之低延遲傳輸同步再生的系統。

發送裝置301係對應於圖4之發送裝置101。發送裝置301係具有基本與發送裝置101相同之構成，但取代時間戳記控制部114而具有圖框率值附加部314。

圖框率值附加部314係自圖框率轉換部113取得經圖框率轉換之編碼資料之RTP封包，並且自圖框率轉換部113接收轉換後之傳輸圖框率 $f_t(\text{fps})$ 之通知。

圖框率值附加部314係將表示由上述圖框率轉換部113通知之傳輸圖框率 $f_t(\text{fps})$ 的資訊附加於編碼資料之RTP封包中。圖框率值附加部314係將附加有圖框率值之封包供給至平滑化部115。

即，於第1實施形態中，經更新之時間戳記係自發送裝置101供給至接收裝置102，相對於此，於本實施形態中，經更新前之時間戳記與轉換後之圖框率值係自發送裝置301供給至接收裝置302。

接收裝置302係對應於圖4之接收裝置102。接收裝置302係具有基本與接收裝置102相同之構成，但取代同步控制部142而具有同步控制部342。

同步控制部342係對於接收緩衝器132中保持之封包(編

碼資料)，根據附加於該封包中且自發送裝置301中所傳輸之時戳值及圖框率值、以及擷取部111之取樣圖框率，算出與傳輸速率之平滑化對應之同步再生時刻。

即，於本實施形態之情形時，取代於發送裝置側更新時間戳記，接收裝置302之同步控制部342根據傳輸圖框率 $f_t(\text{fps})$ 、取樣圖框率 $f_s(\text{fps})$ 求出圖框次取樣率 M 。同步控制部342根據上述值及附加於編碼區塊資料中之時戳值 TS ，算出同步再生時刻。所算出之同步再生時刻係基本與上述實施形態者相同。

即，即便於上述同步再生時刻，亦結合傳輸速率之平滑化，調整低圖框率時之各封包之處理時序，以不使圖像損壞。

[處理之流程]

參照圖20之流程圖，說明由發送裝置301執行之發送處理之流程例。該發送處理係對應於圖7之流程圖。

如上所述，本實施形態之情形亦基本與參照圖7之流程圖而說明之情形相同，執行發送處理。因此，圖20之步驟S321至步驟S325之各處理係以與圖7之步驟S121至步驟S125之各處理相同之方式執行。

於步驟S326中，圖框率值附加部314係將表示轉換後之圖框率值(傳輸圖框率 $f_t(\text{frame/sec})$)的圖框率資訊附加於編碼資料之封包之標頭等。

圖21係說明傳輸圖框率附加狀況之圖。

圖框率資訊係以圖21所示之格式儲存於例如RTP擴展標

頭(RTP Extension Header)中。如圖21所示，圖框率值附加部314係將DBP(Defined by Profile，由設定檔定義)值設定為「0」，將LEN(Length，長度)值設定為「1」。圖框率值附加部314進而於此後之32位元中設置TFR(Transmission Frame Rate，傳輸圖框率)，並設定傳輸圖框率 f_t (fps)。例如，設定將傳輸圖框率 f_t 乘以1000且舍去小數點以下之值。

步驟S327及步驟S328之各處理係以與圖7之步驟S127及步驟S128之各處理相同之方式執行。

若於步驟S328中發送封包後，則使發送處理結束。如上所述，依序發送各封包。於此情形時，亦於準備就緒後立即執行以上說明之各步驟之處理，且於各個處理單位中之處理結束後，立即對下一個資料重複進行處理。因此，於此情形時，上述各處理亦可適當地並列執行。

再者，於此情形時，平滑化處理亦可在除發送裝置101以外之例如路由器或Ethernet Switch等中轉裝置中進行。

接著，參照圖22之流程圖，說明由接收裝置302執行之接收處理之流程例。該接收處理係對應於圖8之流程圖。

如上所述，於本實施形態之情形時，接收處理亦以基本與參照圖8之流程圖說明之情形相同之方式執行。因此，圖22之步驟S341及步驟S342之各處理係以與圖8之步驟S141及步驟S142之各處理相同之方式執行。

於步驟S343中，同步控制部342對保持於接收緩衝器132中之封包，不僅使用時戳值(未更新之時戳值)，而且亦使

用由發送裝置101通知之傳輸圖框率 $f_t(\text{fps})$ 、或預先保持於接收裝置102內之擷取部111之取樣圖框率，決定再生時刻。

同步控制部342例如以下式(13)算出圖框次取樣率 M 。

[數8]

$$M = f_s \div f_t \quad \dots(13)$$

與第1實施形態之情形相同，同步控制部342算出緊接著包括應再生之編碼區塊資料B的圖框資料之後經圖框次取樣之圖框資料內的最後之圖框資料一致之編碼區塊資料之再生時刻。同步控制部342係以下式(14)算出上述再生時刻 $T2_p(\text{TS})$ 。

[數9]

$$T2_p(\text{TS}) = T_p(\text{TS}) + \frac{(M-1)}{f_s} \quad \dots(14)$$

再者， $T_p(\text{TS})$ 係為式(9)之再生時刻，且係根據時間戳記而求出之再生時刻。於本實施形態之情形時，成為根據與取樣速率對應之時間戳記而求出之再生時刻。即，再生時刻 $T2_p(\text{TS})$ 係藉由根據時間戳記而求出之再生時刻、與藉由取樣圖框率及傳輸圖框率而算出之修正值 $((f_s \div f_t) - 1) / f_s$ 相加而求出。

可於再生時刻 $T2_p(\text{TS})$ 再生各個資料，而如圖23之時序圖例所示，實現以與第1實施形態之情形相同之時序進行再生。

即，資訊處理系統300亦可更確實地實現圖像之低延遲

傳輸同步再生。

再者，於以上情況中，說明了接收裝置302預先掌握擷取部111中之取樣圖框率，但並不限定於此，亦可由發送裝置301向接收裝置302傳輸取樣圖框率資訊。於此情形時，可與上述傳輸圖框率資訊一併傳輸取樣圖框率資訊。

又，圖框率資訊亦可設定於RTP封包之RTP擴展標頭(RTP Extension Header)以外之欄位。又，可附加於其他封包中進行傳輸，亦可利用其他傳輸方法進行傳輸。

當然，於本實施形態之情形時，亦可以與第1實施形態之情形相同之方式，取代時間戳記，而使用例如圖框ID或圖框內區塊ID等動態圖像資料之各圖框中與取樣時刻同步之時間戳記以外之資訊。

<4. 第4實施形態>

[設備之構成]

進而，發送裝置101亦可取代發送圖框率資訊，而將表示圖框率轉換中經次取樣之圖框數的跳幀數發送至接收裝置102。於此情形時，接收裝置102係使用上述跳幀數，算出反映出時戳值更新之同步再生時刻(與第1實施形態之情形實質性相同之同步再生時刻)。

圖24係表示應用本發明之資訊處理系統之又一其它構成例的方塊圖。

圖24所示之資訊處理系統400係對應於圖4之資訊處理系統100。即，資訊處理系統400係與資訊處理系統100之情形相同，自發送裝置401經由網際網路網103向接收裝置

402進行動態圖像之低延遲傳輸同步再生的系統。

發送裝置401係對應於圖4之發送裝置101。發送裝置401係具有基本與發送裝置101相同之構成，但取代時間戳記控制部114而具有跳幀數附加部414。

跳幀數附加部414係自圖框率轉換部113中取得經圖框率轉換(經圖框次取樣處理)之編碼資料之RTP封包，並且自圖框率轉換部113中接收表示圖框率轉換時經次取樣之圖框數的跳幀數 $N_s(\text{frame})$ 之通知。

更具體而言，跳幀數表示存在於轉換後圖框資料與下一個轉換後圖框資料之間的轉換前圖框數，若將圖框次取樣率設為 M ，則以 $M-1$ 表示跳幀數。

跳幀數附加部414係將表示由上述圖框率轉換部113通知之跳幀數 $N_s(\text{frame})$ 的資訊附加於編碼資料之RTP封包中。跳幀數附加部414係將附加有跳幀數之封包供給至平滑化部115。

即，於第1實施形態中，係將經更新之時間戳記自發送裝置101供給至接收裝置102，相對於此，於本實施形態中，係將更新前之時間戳記與跳幀數自發送裝置401供給至接收裝置402。

接收裝置402係對應於圖4之接收裝置102。接收裝置402係具有基本與接收裝置102相同之構成，但取代同步控制部142而具有同步控制部442。

同步控制部442係對於保持於接收緩衝器132中之封包(編碼資料)，根據附加於該封包中且自發送裝置401中所傳

輸之時戳值及跳幀數、以及擷取部 111 之取樣圖框率，算出與傳輸速率之平滑化對應之同步再生時刻。

即，於本實施形態之情形時，取代於發送裝置側更新時間戳記，接收裝置 402 之同步控制部 442 根據跳幀數 $N_s(\text{frame})$ 、取樣圖框率 $f_s(\text{fps})$ 、及時戳值 TS ，算出同步再生時刻。所算出之同步再生時刻基本與上述實施形態者相同。

即，於上述同步再生時刻，亦結合傳輸速率之平滑化，調整低圖框率時之各封包之處理時序，以不使圖像損壞。

[處理之流程]

圖 25 係說明發送處理之流程之又一其它例的流程圖。該發送處理係對應於圖 7 之流程圖。

如上所述，於本實施形態之情形時，亦以基本與參照圖 7 之流程圖而說明之情形相同之方式，執行發送處理。因此，圖 25 之步驟 S421 至步驟 S425 之各處理係以與圖 7 之步驟 S121 至步驟 S125 之各處理相同之方式執行。

於步驟 S426 中，跳幀數附加部 414 將跳幀數 $N_s(\text{frame})$ 附加於編碼資料之封包之標頭等。

圖 26 係說明跳幀數附加狀況之圖。

跳幀數係以圖 26 所示之格式儲存於例如 RTP 擴展標頭 (RTP Extension Header) 中。如圖 26 所示，跳幀數附加部 414 係將 DBP (Defined by Profile) 值設定為「0」，將 LEN (Length) 值設定為「1」。跳幀數附加部 414 進而於此後之 32 位元中設置 NSF (Num of Skip Frame，跳幀數)，並設

定跳幀數 $N_s(\text{frame})$ 。

步驟S427及步驟S428之各處理係以與圖7之步驟S127及步驟S128之各處理相同之方式執行。

若於步驟S428中發送封包後，則使發送處理結束。如上所述，依序發送各封包。於此情形時，亦於準備就緒後立即執行以上說明之各步驟之處理，且於各個處理單位中之處理結束後立即對下一個資料重複進行處理。因此，於此情形時，上述各處理亦可適當並列執行。

再者，於此情形時，平滑化處理亦可於發送裝置101以外之例如路由器或Ethernet Switch等中轉裝置中進行。

接著，參照圖27之流程圖，說明由接收裝置402執行之接收處理之流程例。該接收處理係對應於圖8之流程圖。

如上所述，於本實施形態之情形時，亦以基本與參照圖8之流程圖所說明之情形相同之方式執行接收處理。因此，圖27之步驟S441及步驟S442之各處理係以與圖8之步驟S141及步驟S142之各處理相同之方式執行。

於步驟S443中，同步控制部442對於保持於接收緩衝器132中之封包，不僅使用時戳值(未更新之時戳值)，而且使用由發送裝置101通知之跳幀數 $N_s(\text{frame})$ 、或預先保持於接收裝置102內之擷取部111之取樣圖框率，決定再生時刻。

與第1實施形態之情形相同，同步控制部442係算出緊接著包括應再生之編碼區塊資料B的圖框資料之後經圖框次取樣之圖框資料內的最後之圖框資料一致之編碼區塊資料

之再生時刻。同步控制部442係以下式(15)算出上述再生時刻 $T3_p(TS)$ 。

[數 10]

$$T3_p(TS) = T_p(TS) + \frac{N_s}{f_s} \quad \dots(15)$$

再者， $T_p(TS)$ 係式(9)之再生時刻，且係根據時間戳記而求出之再生時刻。於本實施形態之情形時，成為根據與取樣速率對應之時間戳記而求出之再生時刻。即，再生時刻 $T3_p(TS)$ 係藉由將根據時間戳記求出之再生時刻、與根據取樣圖框率及跳幀數而算出之修正值(N_s/f_s)相加而求出。

可藉由於再生時刻 $T3_p(TS)$ 再生各個資料，而如圖28之時序圖例所示，實現以與第1實施形態之情形相同之時序進行再生。

再者，以上情況中，說明了接收裝置402預先掌握擷取部111中之取樣圖框率，但並不限定於此，亦可自發送裝置401向接收裝置402傳輸取樣圖框率資訊。於此情形時，可與上述跳幀數一併傳輸取樣圖框率資訊。

又，跳幀數亦可設定於RTP封包之RTP擴展標頭(RTP Extension Header)以外之欄位。又，可附加於其他封包中進行傳輸，亦可利用其他傳輸方法進行傳輸。

當然，於本實施形態之情形時，亦與第1實施形態之情形相同，亦可取代時間戳記，而使用例如圖框ID或圖框內區塊ID等動態圖像資料之各圖框中與取樣時刻同步之時間

戳記以外之資訊。

<5. 第5實施形態>

[個人電腦]

上述一系列處理可藉由硬體而執行，亦可藉由軟體而執行。於此情形時，例如亦可構成為圖29所示之個人電腦。

於圖29中，個人電腦500之CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)501係按照記憶於ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)502中之程式、或自記憶部513中下載至RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)503中之程式，執行各種處理。RAM 503中亦適當記憶有CPU 501執行各種處理所需之資料等。

CPU 501、ROM 502、及RAM 503係經由匯流排504而相互連接。於該匯流排504中亦連接有輸入輸出介面510。

於輸入輸出介面510中亦連接有包括鍵盤、滑鼠等之輸入部511、包括包含CRT(Cathode Ray Tube，陰極射線管)或LCD(Liquid Crystal Display，液晶顯示器)等之顯示器及揚聲器等之輸出部512、包括硬碟等之記憶部513、包括數據機等之通信部514。通信部514係經由包括網際網路在內之網路進行通信處理。

於輸入輸出介面510中，亦視需要而連接有驅動器515，且適當安裝有磁碟、光碟、磁光碟、或半導體記憶體等可移動媒體521，並視需要將自上述可移動媒體中讀出之電腦程式安裝於記憶部513中。

於藉由軟體而執行上述一系列處理時，構成該軟體之程

式係自網路或記錄媒體中安裝。

上述記錄媒體例如圖29所示，與裝置本體分開單獨包括可移動媒體521，該可移動媒體521包含記錄有為對使用者分發程式而發佈之程式之磁碟(包括軟碟)、光碟(包括CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory，壓縮光碟-唯讀記憶體)、DVD(Digital Versatile Disc，數位多功能光碟))、磁光碟(包括MD(Mini Disc，迷你磁碟))、或半導體記憶體等，而且上述記錄媒體包括以預先組裝於裝置本體中之狀態記錄有對使用者發送分發之程式之ROM 502、或包含於記憶部513中之硬碟等。

再者，電腦執行之程式既可為按照本說明書中說明之順序以時間序列進行處理之程式，亦可為並列地或進行調用時等所需之時序進行處理之程式。

又，於本說明書中，記述記錄媒體中所記錄之程式之步驟當然包括按照記載之順序以時間序列進行之處理，且亦包括未必以時間序列進行處理而亦並列或單獨執行之處理。

又，於本說明書中，所謂系統，係表示包括複數個設備(裝置)之裝置整體。

又，以上情況中，亦可將作為1個裝置(或處理部)而說明之構成進行分割，構成為複數個裝置(或處理部)。反之，亦可將以上作為複數個裝置(或處理部)而說明之構成集中構成為1個裝置(或處理部)。又，當然亦可於各裝置(或各處理部)之構成中附加上述以外之構成。進而，只要

作為系統整體之構成或動作實質性相同，則亦可使某裝置(或處理部)之構成之一部分包含於其他裝置(或其他處理部)之構成中。即，本發明之實施形態並不限定於上述實施形態，可於不脫離本發明之精神之範圍內進行各種變更。

【圖式簡單說明】

圖1係說明未進行圖框率轉換之情形時執行資料傳輸中之各處理之時序例的圖；

圖2係說明進行圖框率轉換之情形時執行先前之資料傳輸中之各處理之時序例的圖；

圖3係說明進行圖框率轉換之情形時執行先前之資料傳輸中之各處理之時序之其它例的圖；

圖4係表示應用本發明之資訊處理系統之構成例的方塊圖；

圖5係說明速率控制處理之流程例之流程圖；

圖6係表示傳輸速率與圖框率之關係之例的圖；

圖7係說明發送處理之流程例之流程圖；

圖8係說明接收處理之流程例之流程圖；

圖9係說明應用本發明之情形時執行資料傳輸中之各處理之時序例的圖；

圖10係表示應用本發明之編碼部之構成例的方塊圖；

圖11係用以概略說明小波轉換之示意圖；

圖12A、圖12B係用以概略說明小波轉換之示意圖；

圖13係表示執行 5×3 濾波器之提昇過濾直至達到分解層

數=2為止之例的示意圖；

圖14A-C係概略表示利用本發明之小波轉換及小波逆轉換之流程的示意圖；

圖15係表示應用本發明之解碼部之構成例的方塊圖；

圖16係說明編碼處理之流程例的流程圖；

圖17係說明解碼處理之流程例的流程圖；

圖18係概略表示編碼部及解碼部之各要素進行之並列動作之狀況之例的示意圖；

圖19係表示應用本發明之資訊處理系統之其它構成例的方塊圖；

圖20係說明發送處理之流程之其它例的流程圖；

圖21係說明傳輸圖框率附加狀況之圖；

圖22係說明接收處理之流程之其它例的流程圖；

圖23係說明應用本發明之情形時執行資料傳輸中之各處理之時序之其它例的圖；

圖24係表示應用本發明之資訊處理系統之又一其它構成例的方塊圖；

圖25係說明發送處理之流程之又一其它例的流程圖；

圖26係說明跳幀數附加狀況之圖；

圖27係說明接收處理之流程之又一其它例的流程圖；

圖28係說明應用本發明之情形時執行資料傳輸中之各處理之時序之又一其它例的圖；及

圖29係表示應用本發明之個人電腦之主要構成例的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	資訊處理系統
101	發送裝置
102	接收裝置
103	網際網路網
111	擷取部
112	編碼部
113	圖框率轉換部
114	時間戳記控制部
115	平滑化部
116	RTP發送部
121	RTCP部
122	傳輸速率控制部
131	RTP接收部
132	接收緩衝器
133	解碼部
141	RTCP部
142	同步控制部
211	小波轉換部
212	中途計算用緩衝部
213	係數排序用緩衝部
214	係數排序部
215	熵編碼部
216	時間戳記算出部

217	分封化部
300	資訊處理系統
301	發送裝置
302	接收裝置
314	圖框率值附加部
342	同步控制部
400	資訊處理系統
401	發送裝置
402	接收裝置
414	跳幀數附加部
442	同步控制部

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： 99113709

※申請日： 99.4.29

※IPC 分類：H04N7/30

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

資訊處理裝置及方法

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種可更確實地實現圖像之低延遲傳輸同步再生的資訊處理裝置及方法。發送裝置101之時間戳記控制部114根據圖框率之變化(圖框之次取樣率等)，進行考量到平滑化部115之傳輸速率之平滑化的時戳值之調整，以避免於接收裝置102之再生中造成圖像損壞。同步控制部142使用與附加至編碼資料中之更新後之時戳值對應的時刻，算出同步再生時刻。本發明可應用於例如圖像傳輸系統。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種資訊處理裝置，其包括：

圖框率轉換機構，其對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換；

更新機構，其根據上述圖框率轉換機構之圖框率轉換，將上述圖框率轉換後之各圖框之上述時間戳記更新為到上述圖框率轉換後之下一個圖框更新前之時間戳記為止之間的時刻；及

發送機構，其將經上述更新機構更新上述時間戳記之上述動態圖像資料發送至基於上述時間戳記決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

2. 如請求項1之資訊處理裝置，其中

上述更新機構係將上述圖框率轉換後之各圖框之上述時間戳記，更新為上述圖框率轉換前之狀態下自上述圖框率轉換後之下一個圖框觀察位於前一個位置上的圖框之時間戳記。

3. 如請求項1之資訊處理裝置，其中

上述圖框率轉換機構係藉由自上述動態圖像資料中將一部分圖框資料次取樣，而將上述圖框率轉換為所需之圖框率。

4. 如請求項1之資訊處理裝置，其中

上述圖框率轉換機構係藉由將上述動態圖像資料之複數個圖框進行圖像合成，而將上述圖框率轉換為所需之圖框率。

5. 如請求項1至4中任一項之資訊處理裝置，其中

上述圖框率轉換機構係對依每個特定之資料單位分配有與各圖框之取樣時刻同步的ID值之動態圖像資料的圖框率進行轉換，

上述更新機構係根據上述圖框率轉換機構之圖框率轉換，更新上述圖框率轉換後之上述ID值，

上述發送機構係將經上述更新機構更新上述ID值之上述動態圖像資料發送至基於上述ID值決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

6. 一種資訊處理方法，其係

由圖框率轉換機構對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換，

由更新機構根據上述圖框率之轉換，將圖框轉換後之各圖框之上述時間戳記更新為到上述圖框率轉換後之下一個圖框更新前之時間戳記為止之間的時刻，

由發送機構將上述時間戳記經更新之上述動態圖像資料發送至基於上述時間戳記決定各圖框之再生時刻的其他資訊處理裝置。

7. 一種資訊處理裝置，其包括：

圖框率轉換機構，其對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換；

附加機構，其對經上述圖框率轉換機構進行上述圖框率轉換之上述動態圖像資料附加圖框資訊，上述圖框資訊包括經上述圖框率轉換機構進行圖框率轉換後之圖框

率、及表示經上述圖框率轉換機構進行圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊；及

發送機構，其將藉由上述附加機構而附加有上述圖框資訊之上述動態圖像資料，發送至其他資訊處理裝置，上述其他資訊處理裝置基於上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定各圖框之再生時刻。

8. 如請求項7之資訊處理裝置，其中

上述圖框率轉換機構係對依每個特定之資料單位分配有與各圖框之取樣時刻同步的ID值之動態圖像資料的圖框率進行轉換，

上述發送機構係將藉由上述附加機構而附加有上述圖框資訊之上述動態圖像資料發送至其他資訊處理裝置，上述其他資訊處理裝置基於上述ID值、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定各圖框之再生時刻。

9. 一種資訊處理方法，其係

由圖框率轉換機構對在各圖框中分配有與取樣時刻同步之時間戳記的動態圖像資料之圖框率進行轉換，

由附加機構對經上述圖框率轉換之上述動態圖像資料附加圖框資訊，上述圖框資訊包括圖框率轉換後之圖框率、及表示經圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中

的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊，且

由發送機構將附加有上述圖框資訊之上述動態圖像資料發送至其他資訊處理裝置，上述其他資訊處理裝置基於上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定各圖框之再生時刻。

10. 一種資訊處理裝置，其包括：

接收機構，其接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖框之取樣時刻同步之時間戳記、及附加有圖框資訊之動態圖像資料，上述圖框資訊包括由上述其他資訊處理裝置進行之圖框率轉換之後的圖框率、及表示經上述圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊；及

再生時刻決定機構，其使用上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定由上述接收機構接收到之上述動態圖像資料之各圖框之再生時刻。

11. 如請求項10之資訊處理裝置，其中

上述再生時刻決定機構係將上述取樣速率除以上述圖框資訊中所含之上述圖框率之商之整數值減去1所得之值，除以上述取樣速率，並將自根據上述時間戳記所算出之再生時刻起延遲相當於上述除法運算結果之時間後的時刻，決定為上述再生時刻。

12. 如請求項10之資訊處理裝置，其中

上述再生時刻決定機構係將自根據上述時間戳記所算出之再生時刻起，延遲相當於上述圖框資訊中包含之上述跳幀數除以上述動態圖像資料之取樣圖框率的除法運算結果之時間後的時刻，決定為上述再生時刻。

13. 如請求項10至12中任一項之資訊處理裝置，其中

上述接收機構係接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖框之取樣時刻同步之每個特定之資料單位之ID值，及附加有上述圖框資訊的動態圖像資料，

上述再生時刻決定機構係使用上述ID值、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定由上述接收機構接收到之上述動態圖像資料之各圖框之再生時刻。

14. 一種資訊處理方法，其係

由接收機構接收由其他資訊處理裝置發送之與各圖框之取樣時刻同步之時間戳記、及附加有圖框資訊之動態圖像資料，上述圖框資訊包括由上述其他資訊處理裝置進行之圖框率轉換之後的圖框率、及表示經上述圖框率轉換而被刪除之圖框數的跳幀數中的至少任一者，且係用以確定上述圖框率轉換之資訊，且

由再生時刻決定機構使用上述時間戳記、上述動態圖像資料之取樣速率、及上述圖框資訊中所含之上述圖框率轉換後之圖框率或上述跳幀數，決定所接收到之上述動態圖像資料之各圖框之再生時刻。

八、圖式：

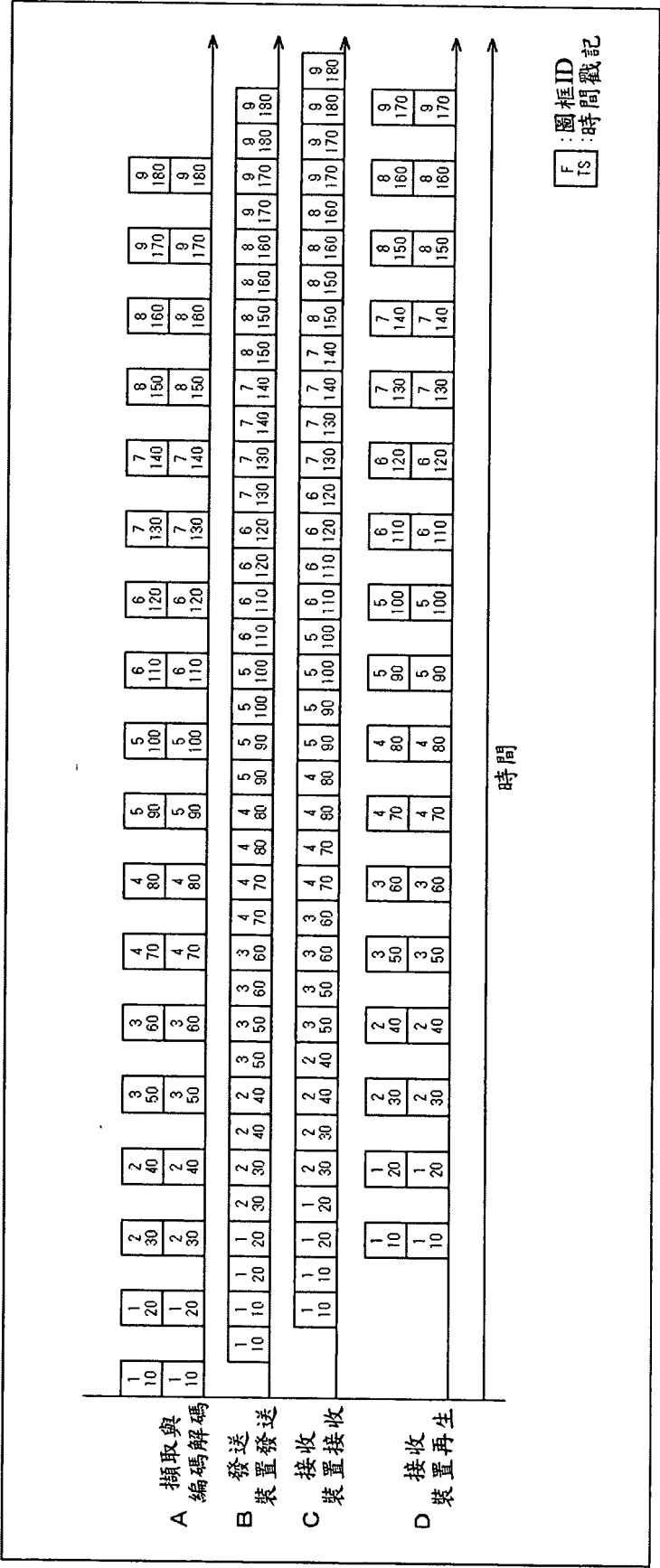


圖1

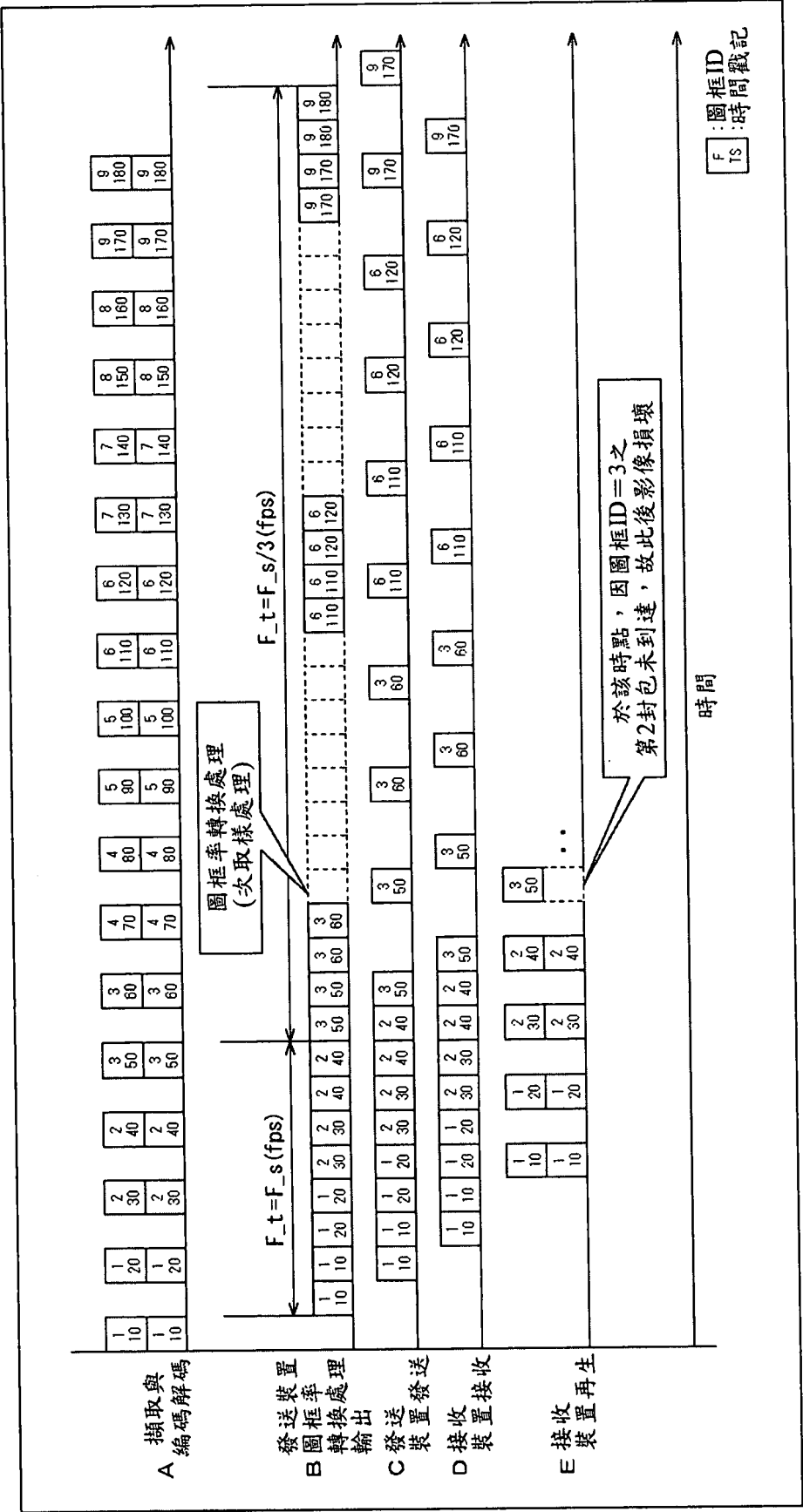


圖2

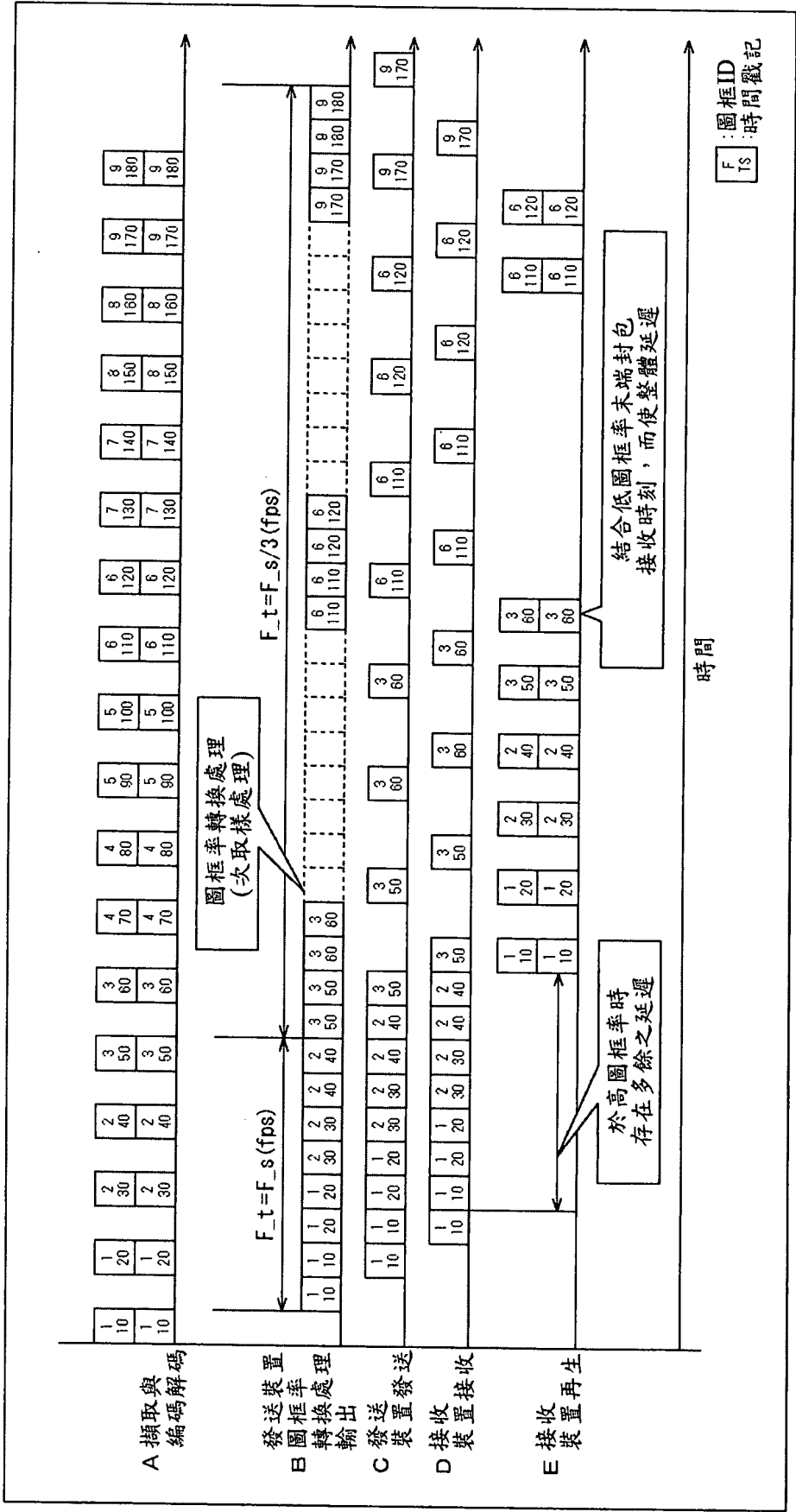


圖3

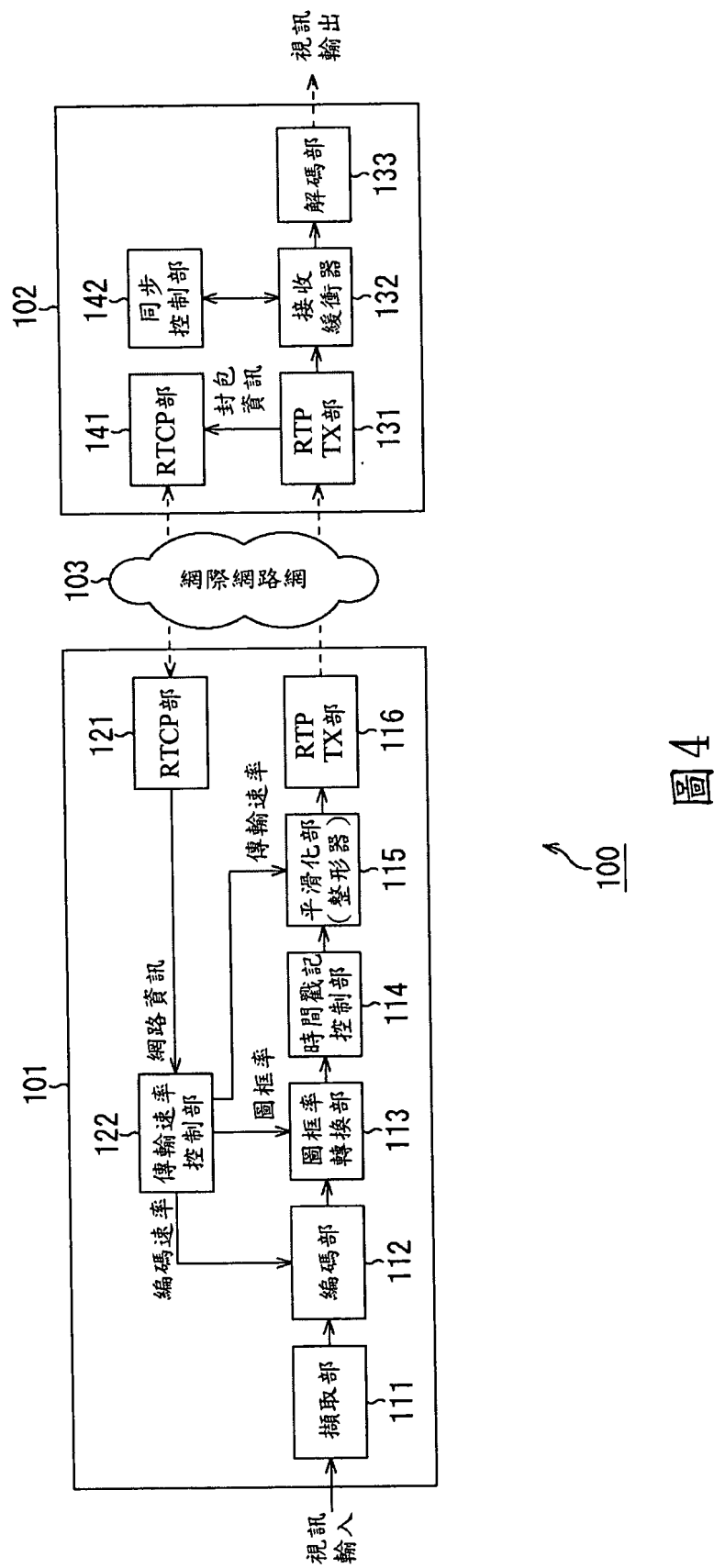


圖4

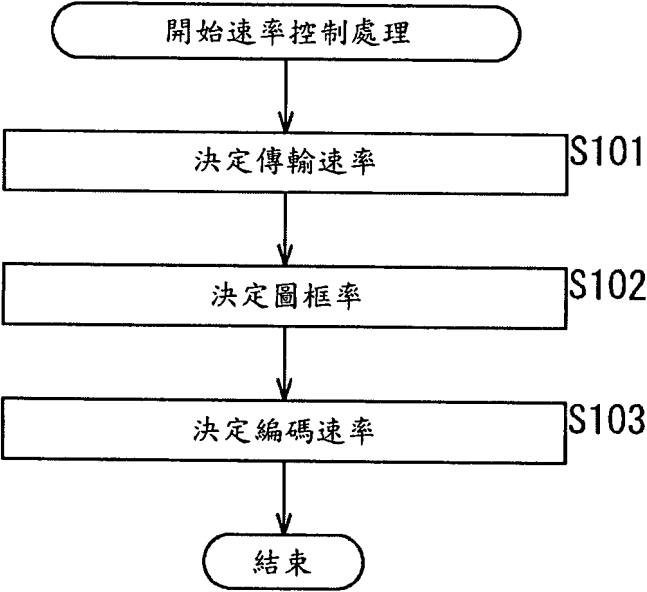


圖5

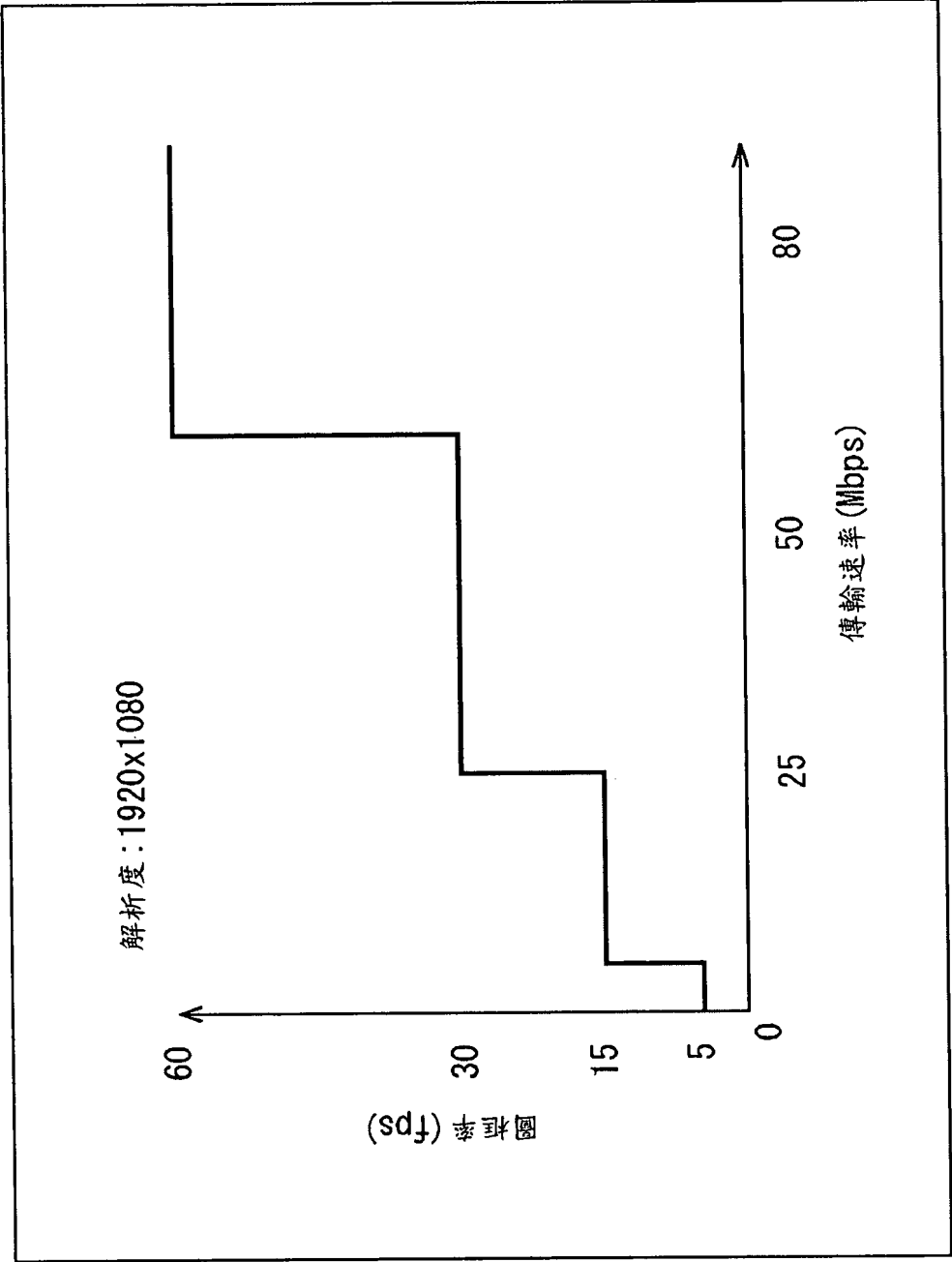


圖6

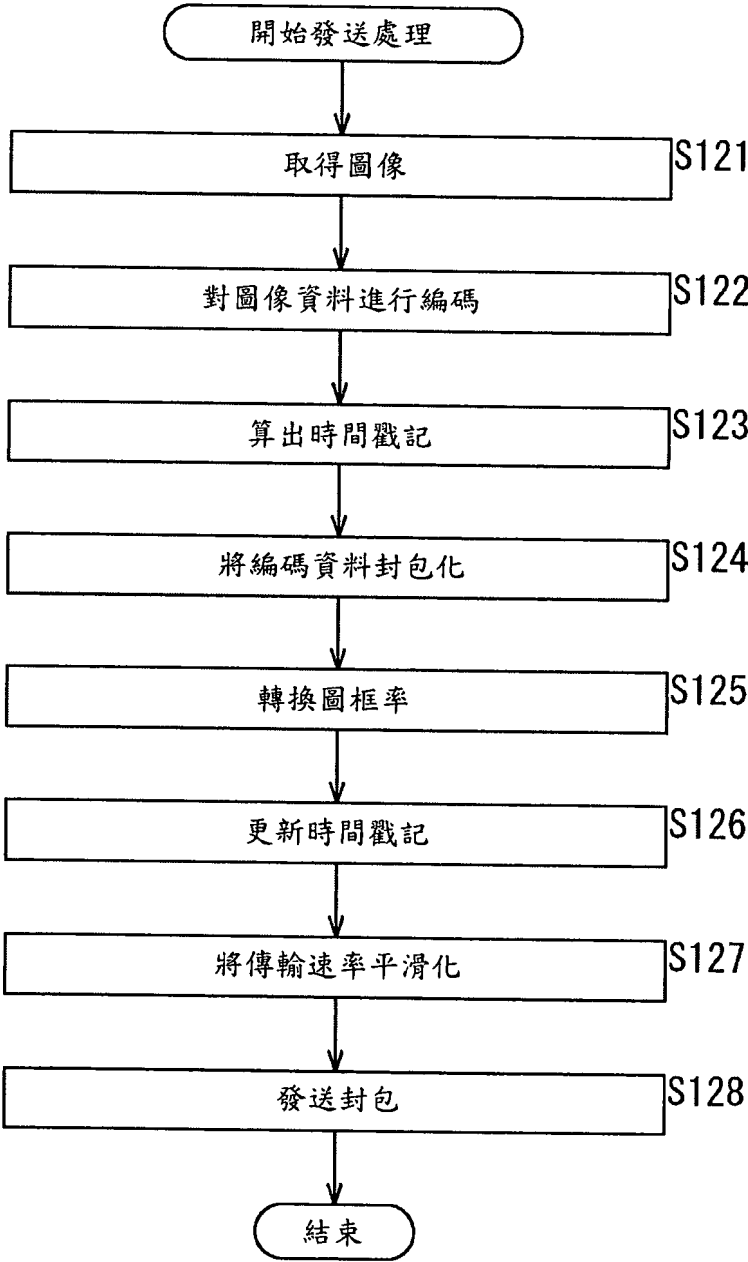


圖 7

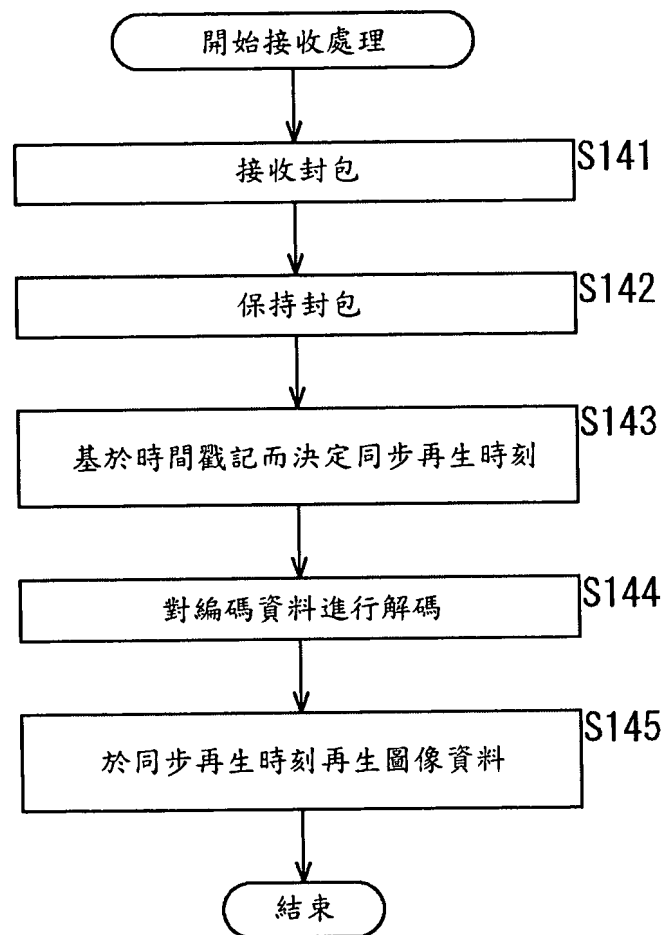


圖 8

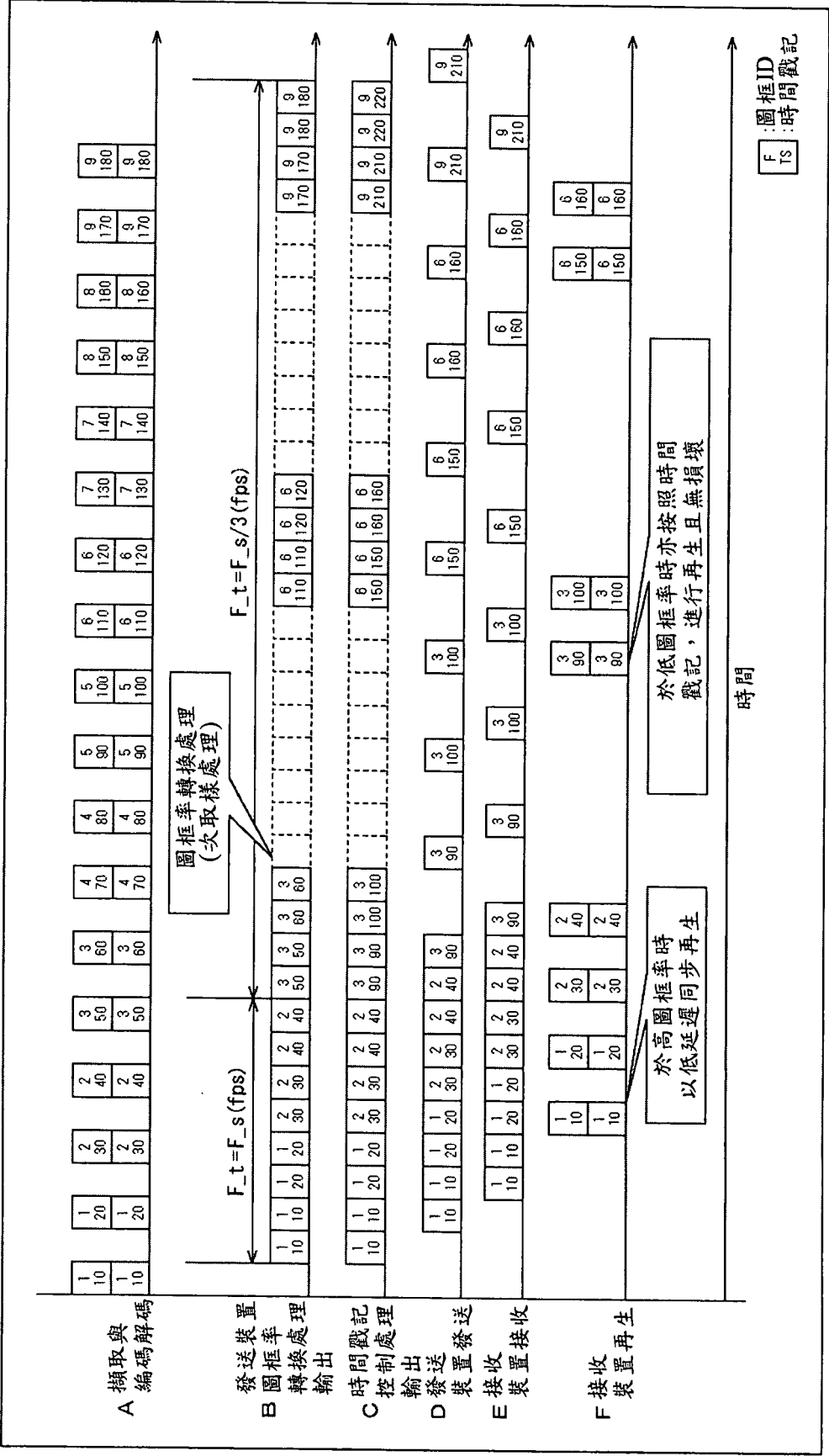


圖9

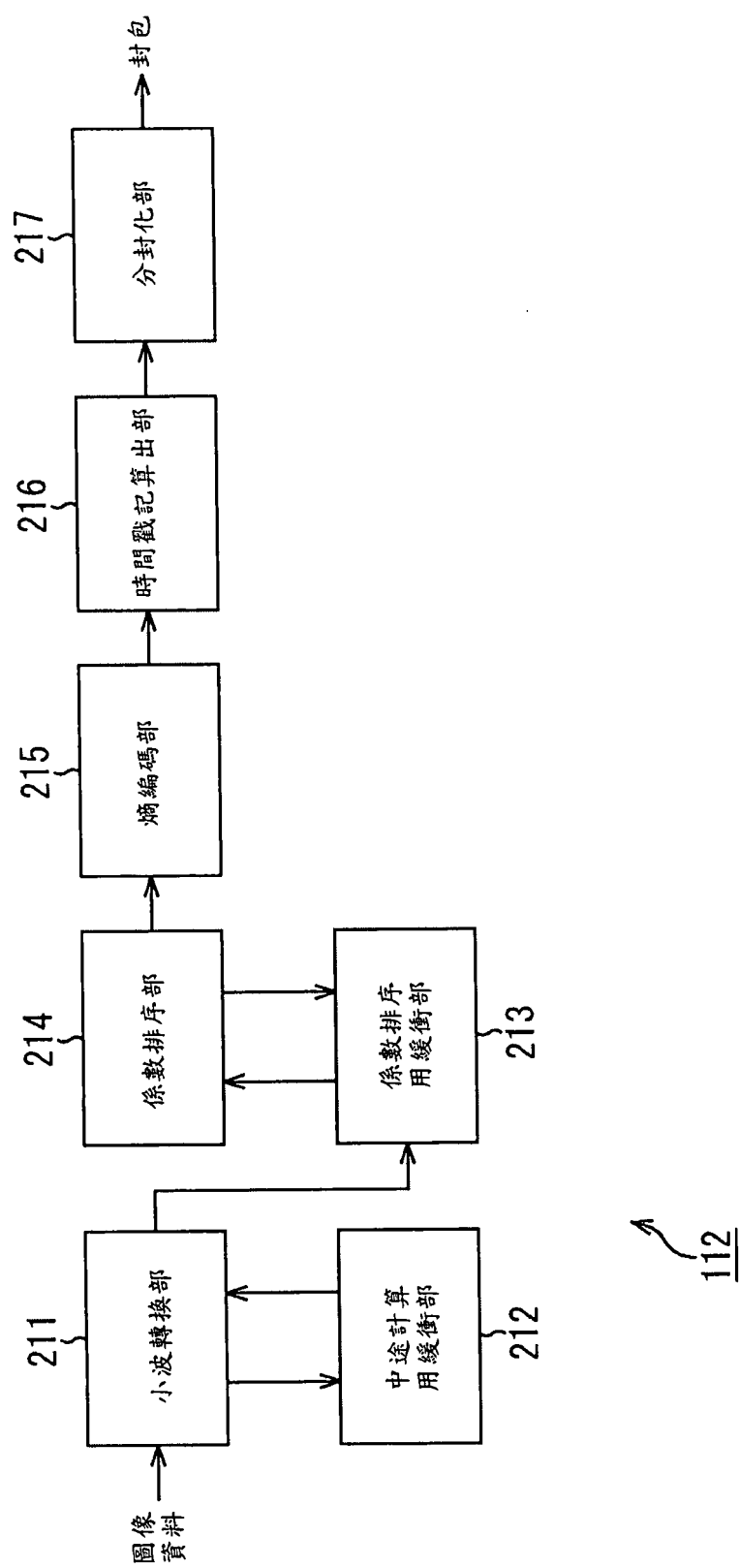


圖10

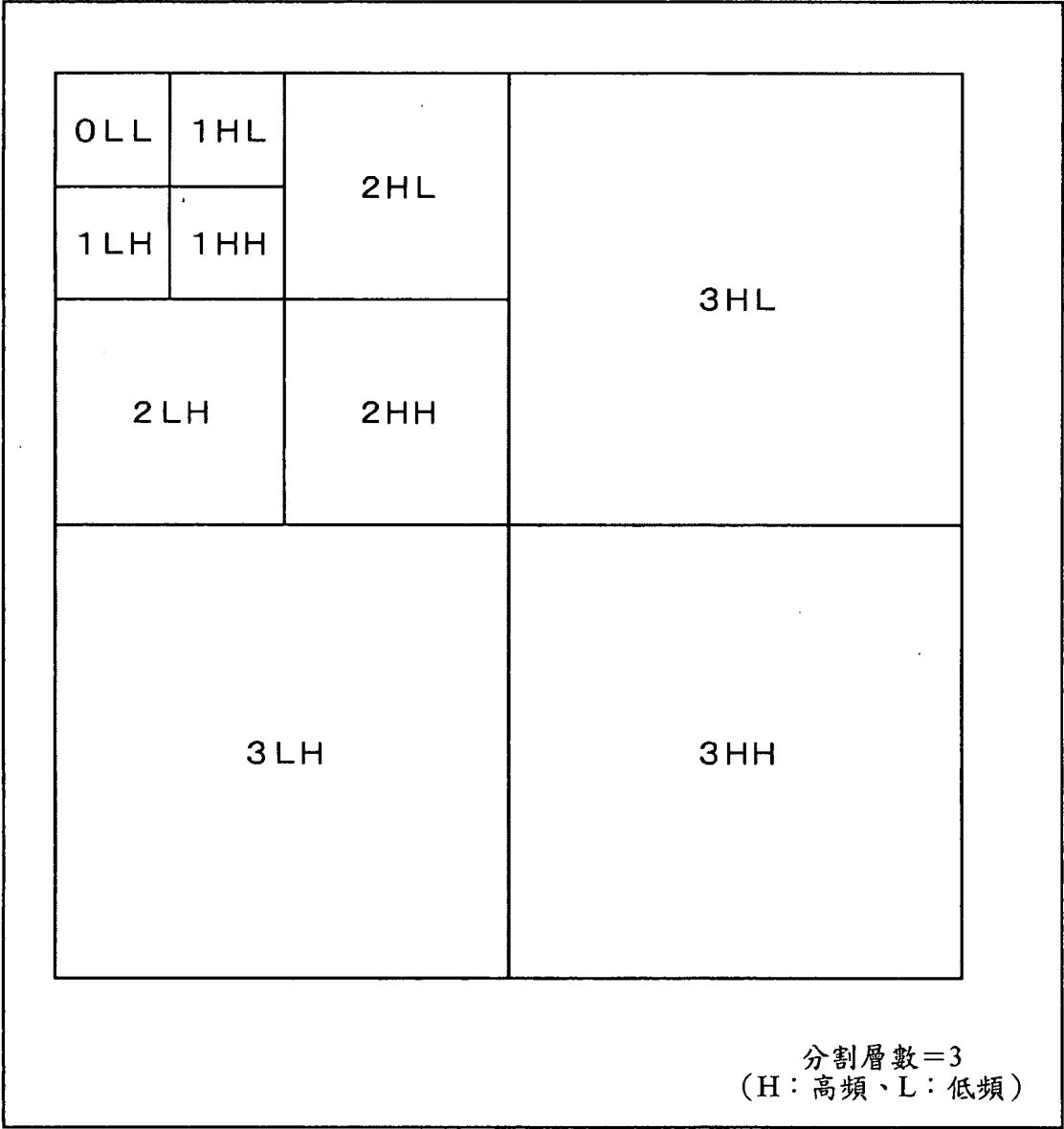


圖11

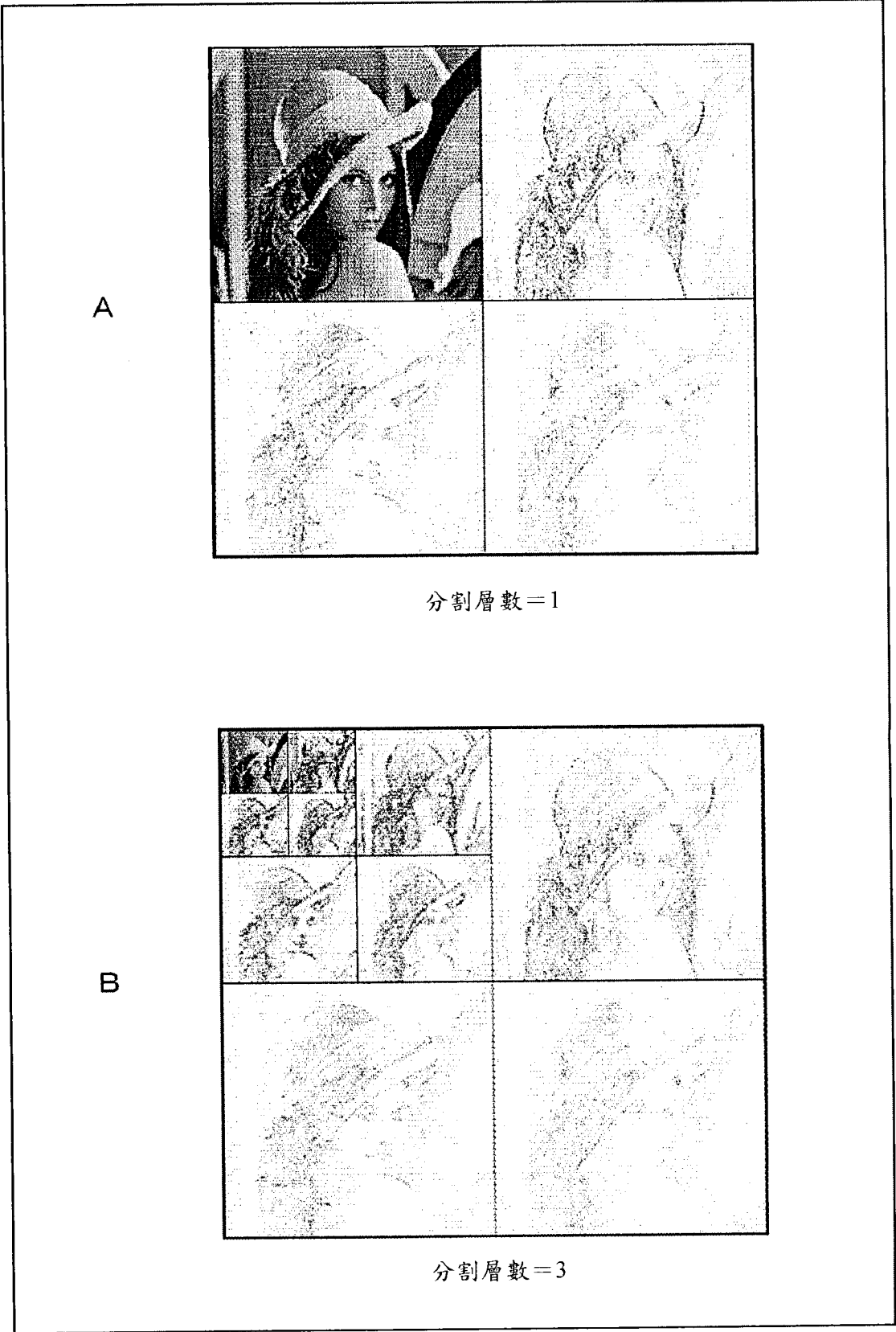


圖12

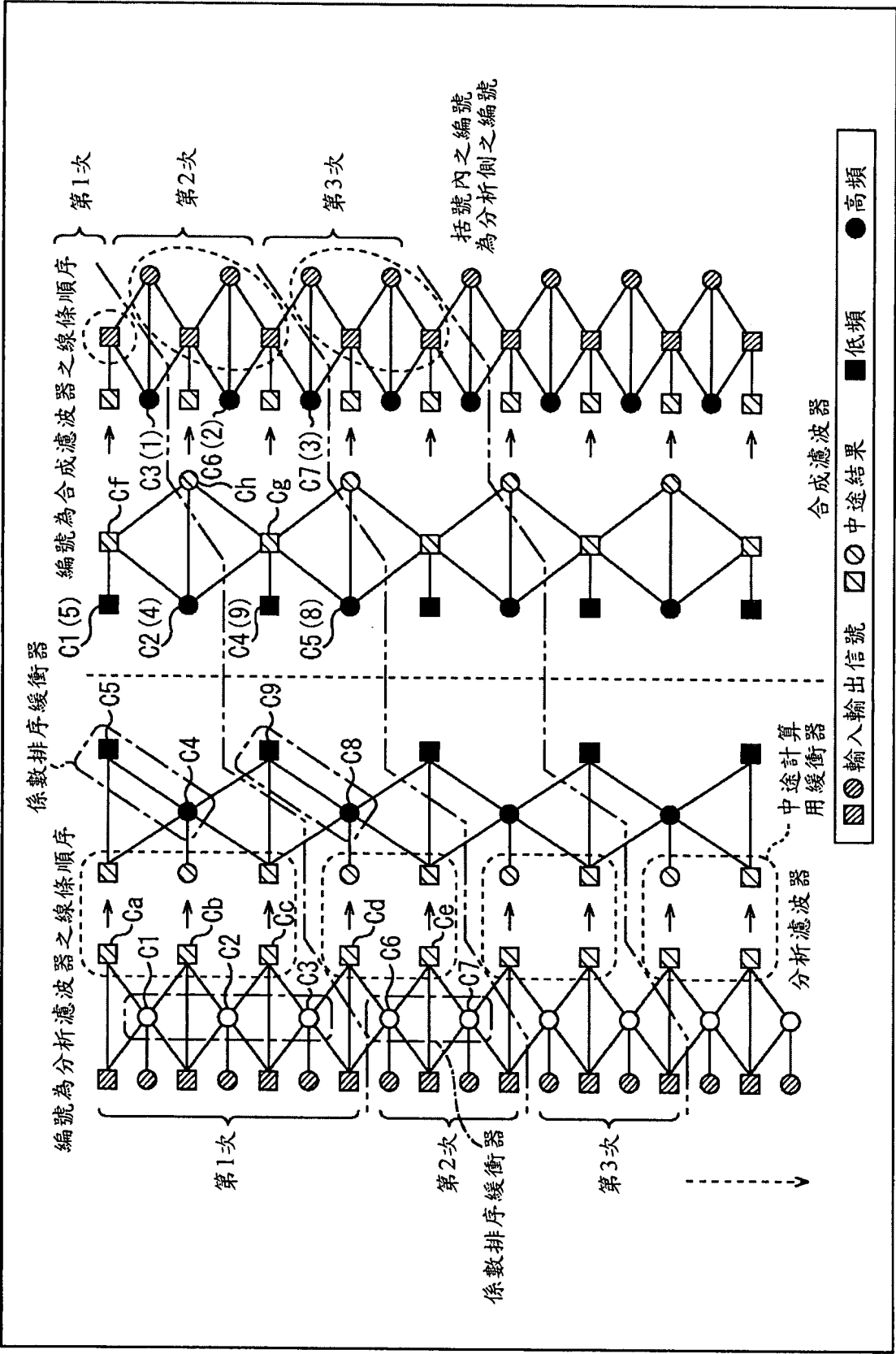


圖13

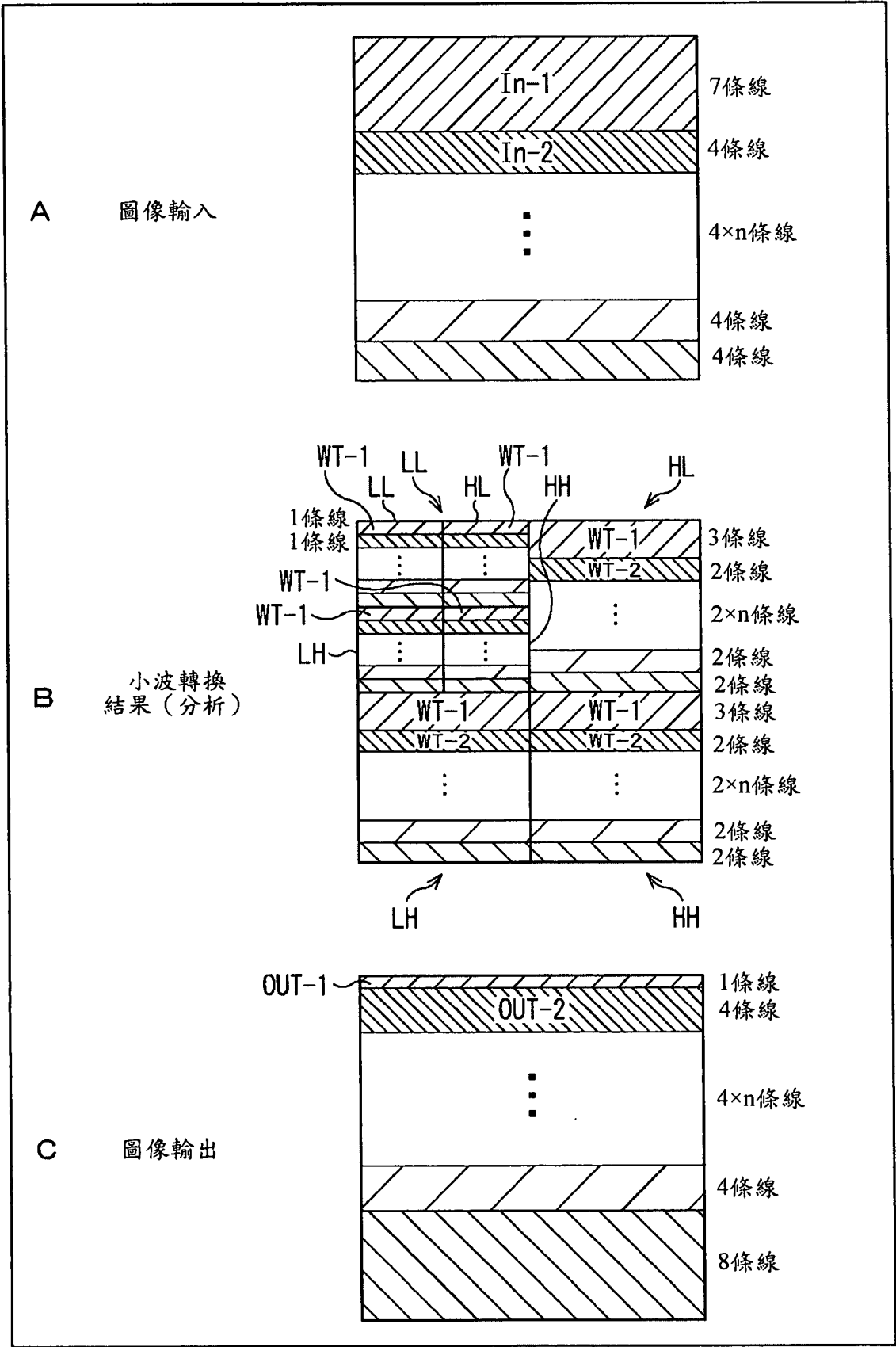


圖14

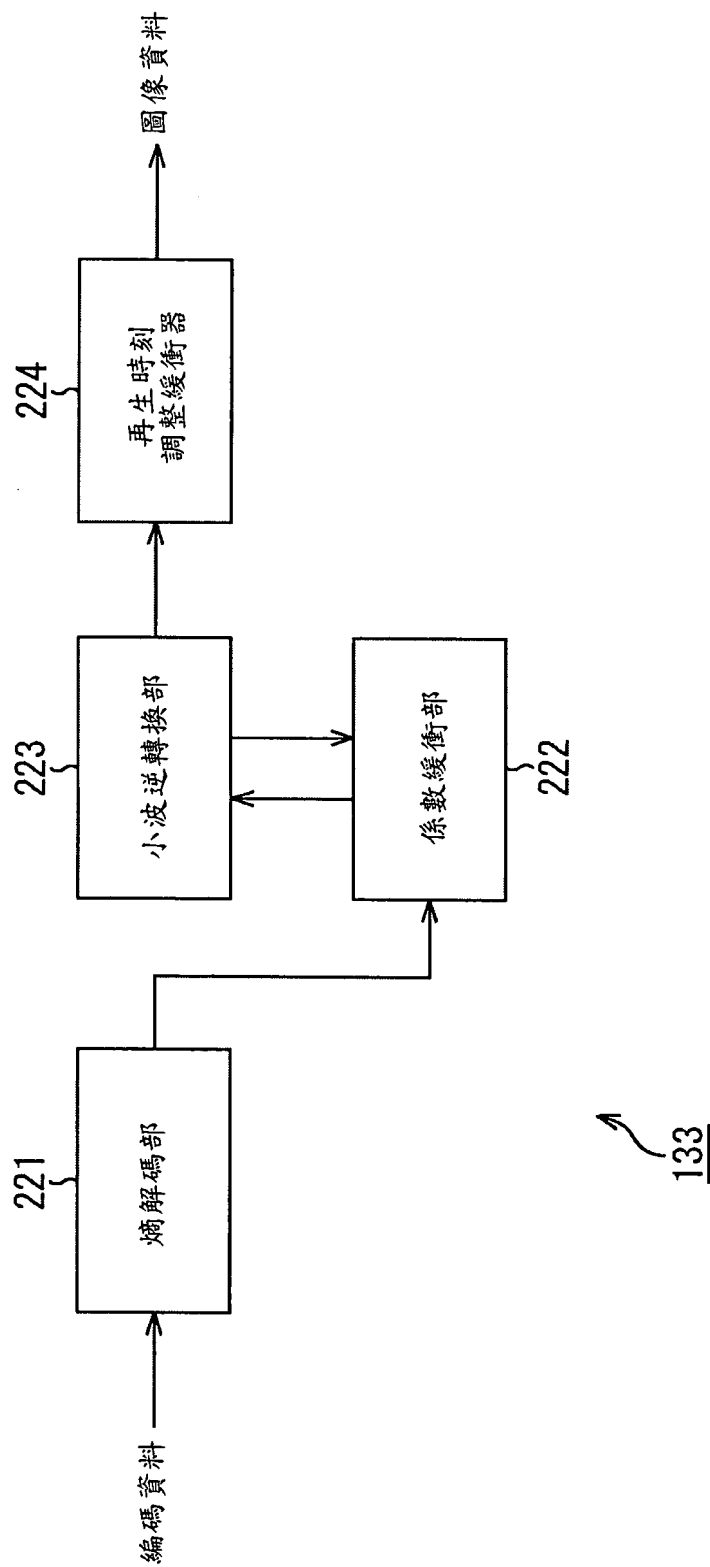


圖15



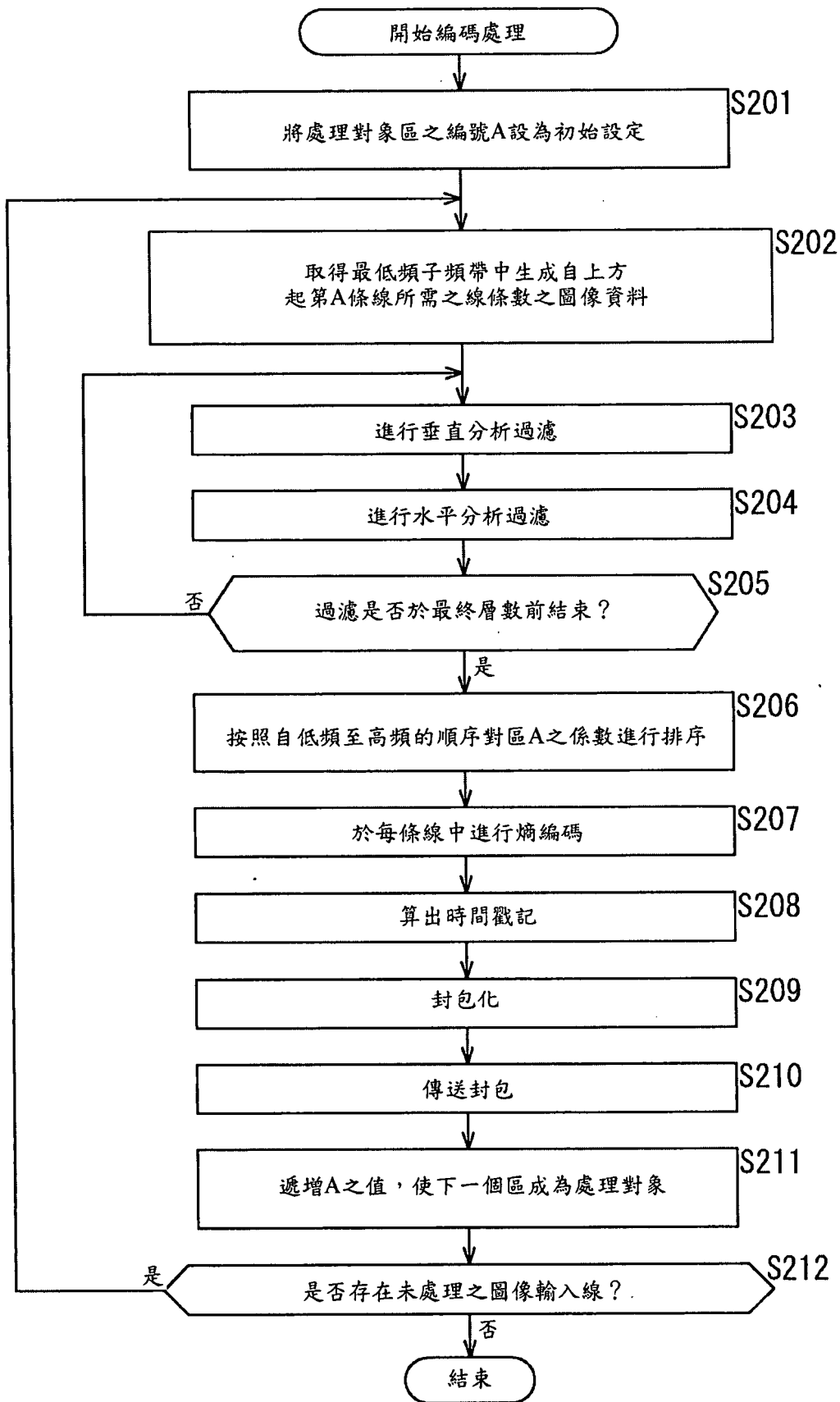


圖 16

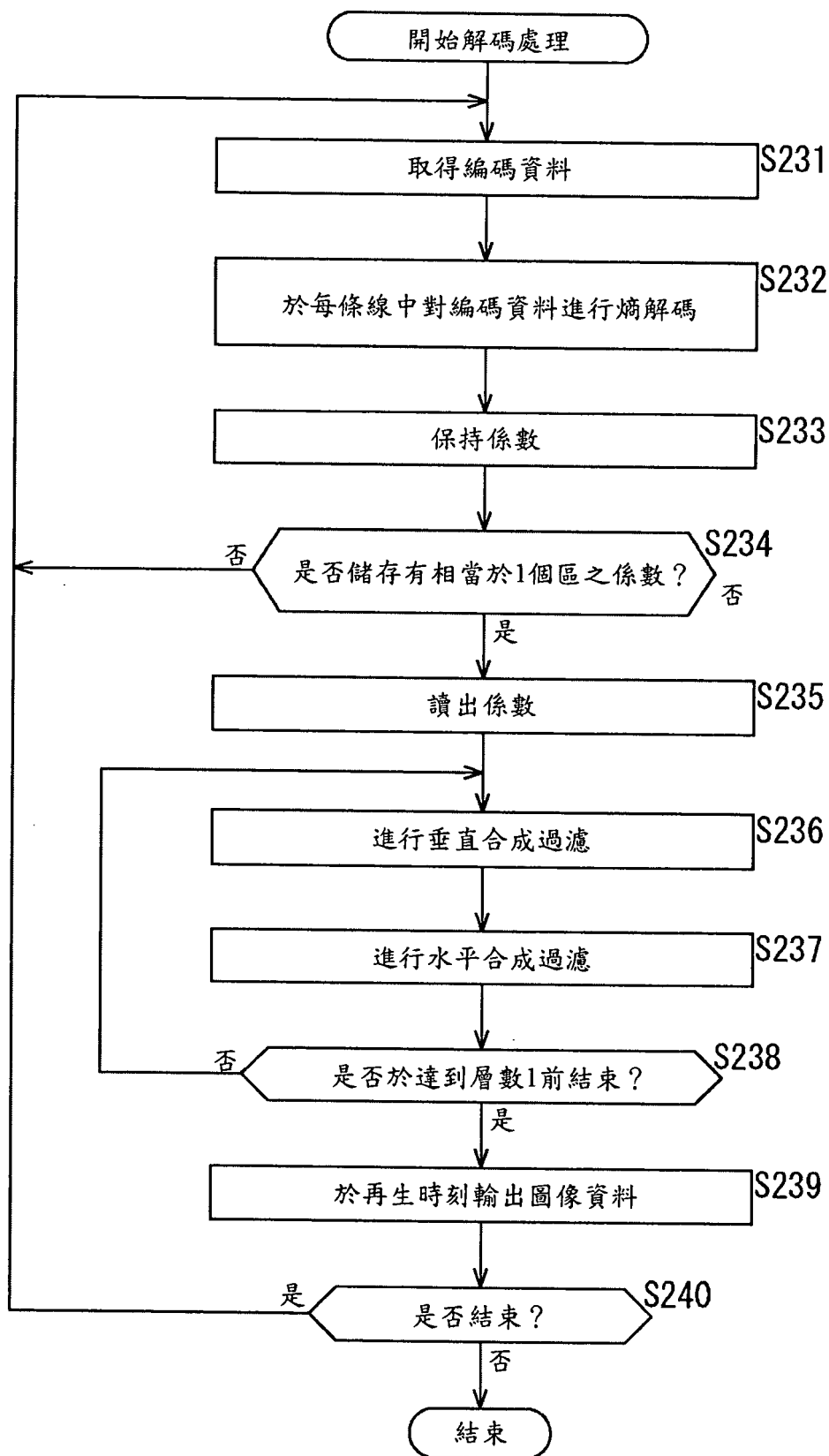


圖17

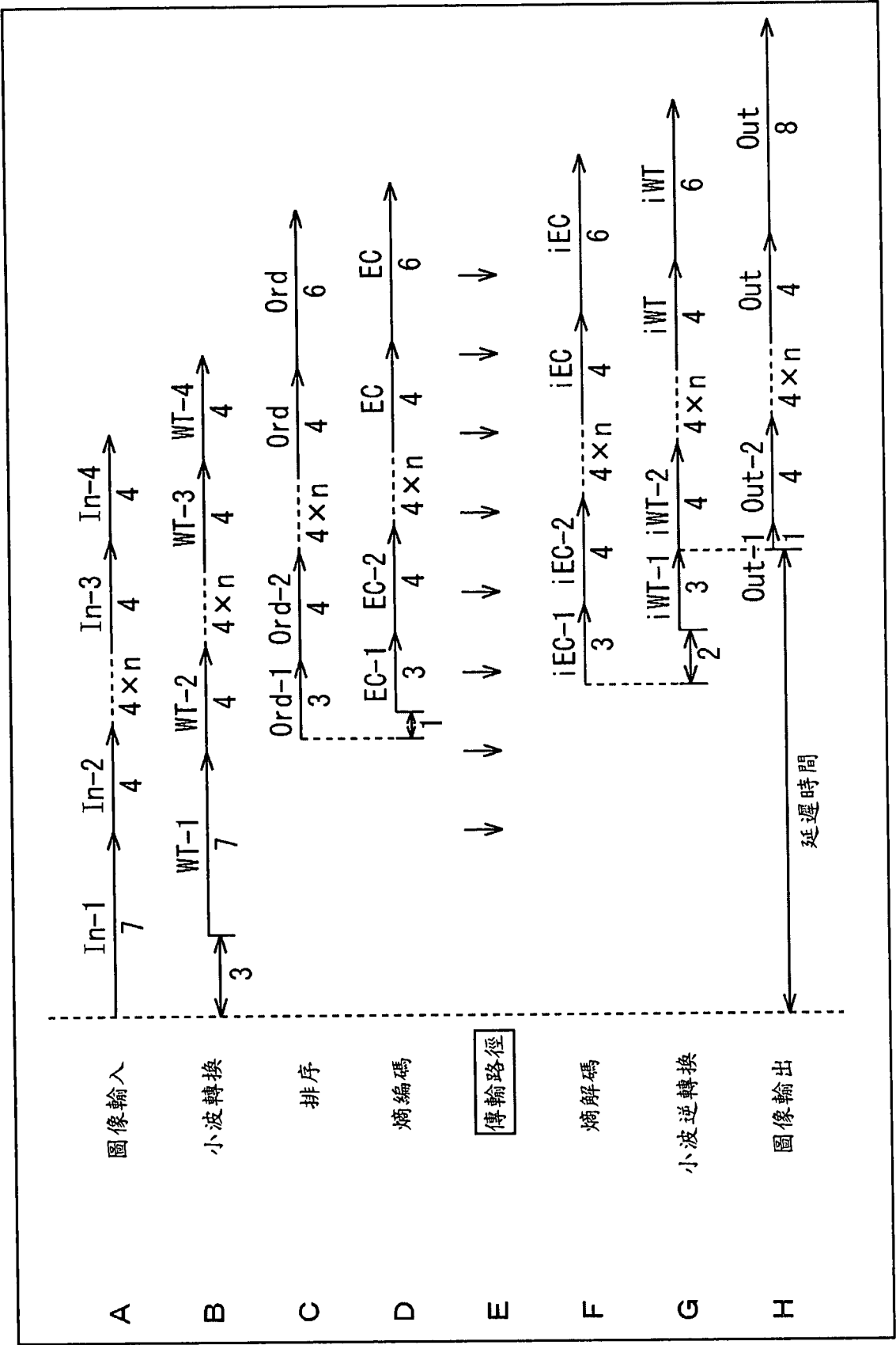


圖18

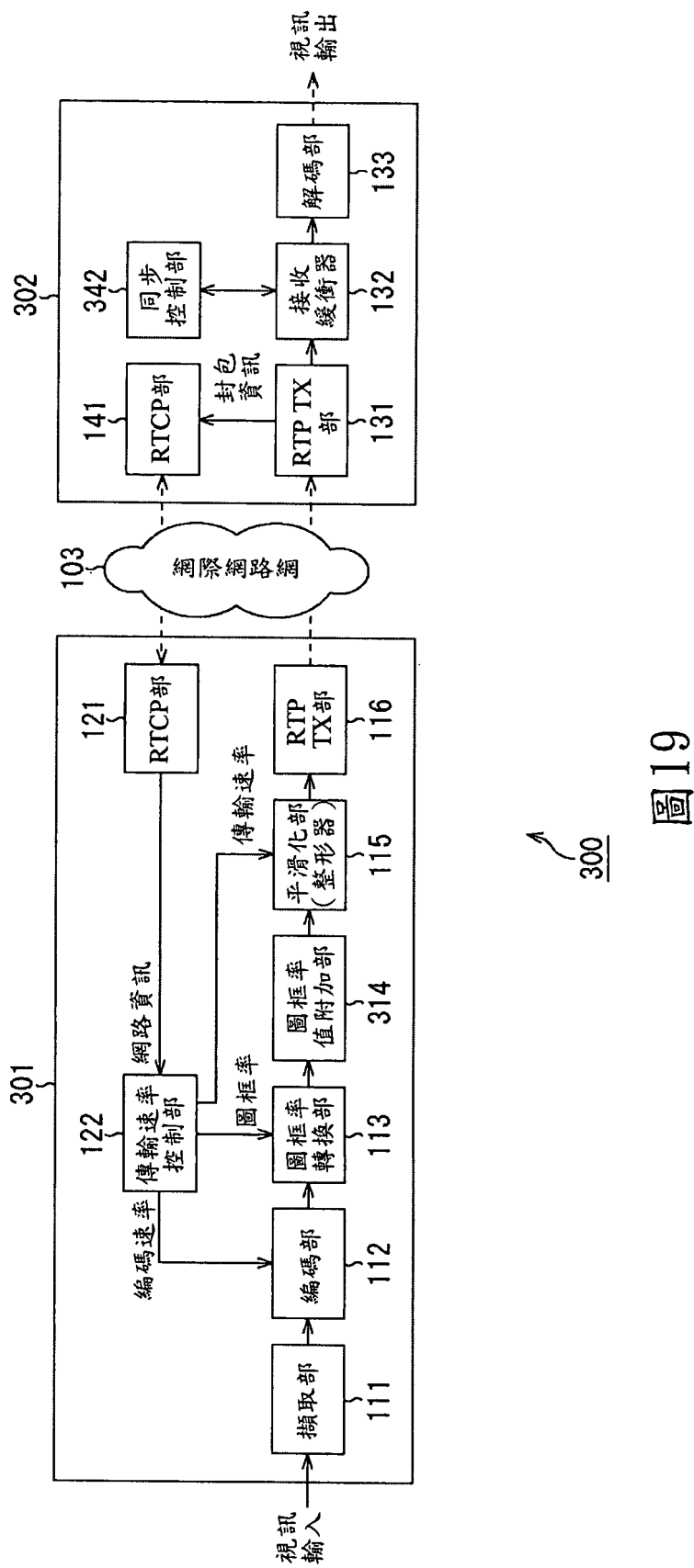


圖19

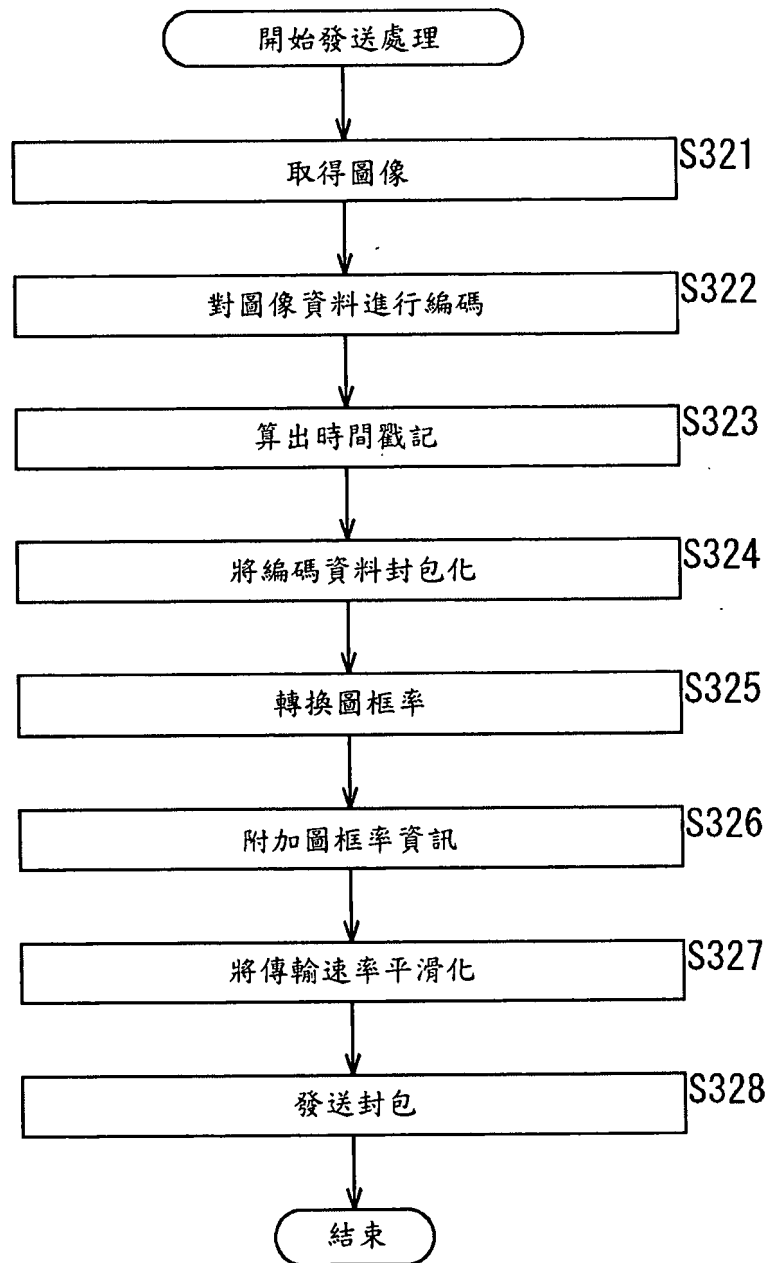


圖20

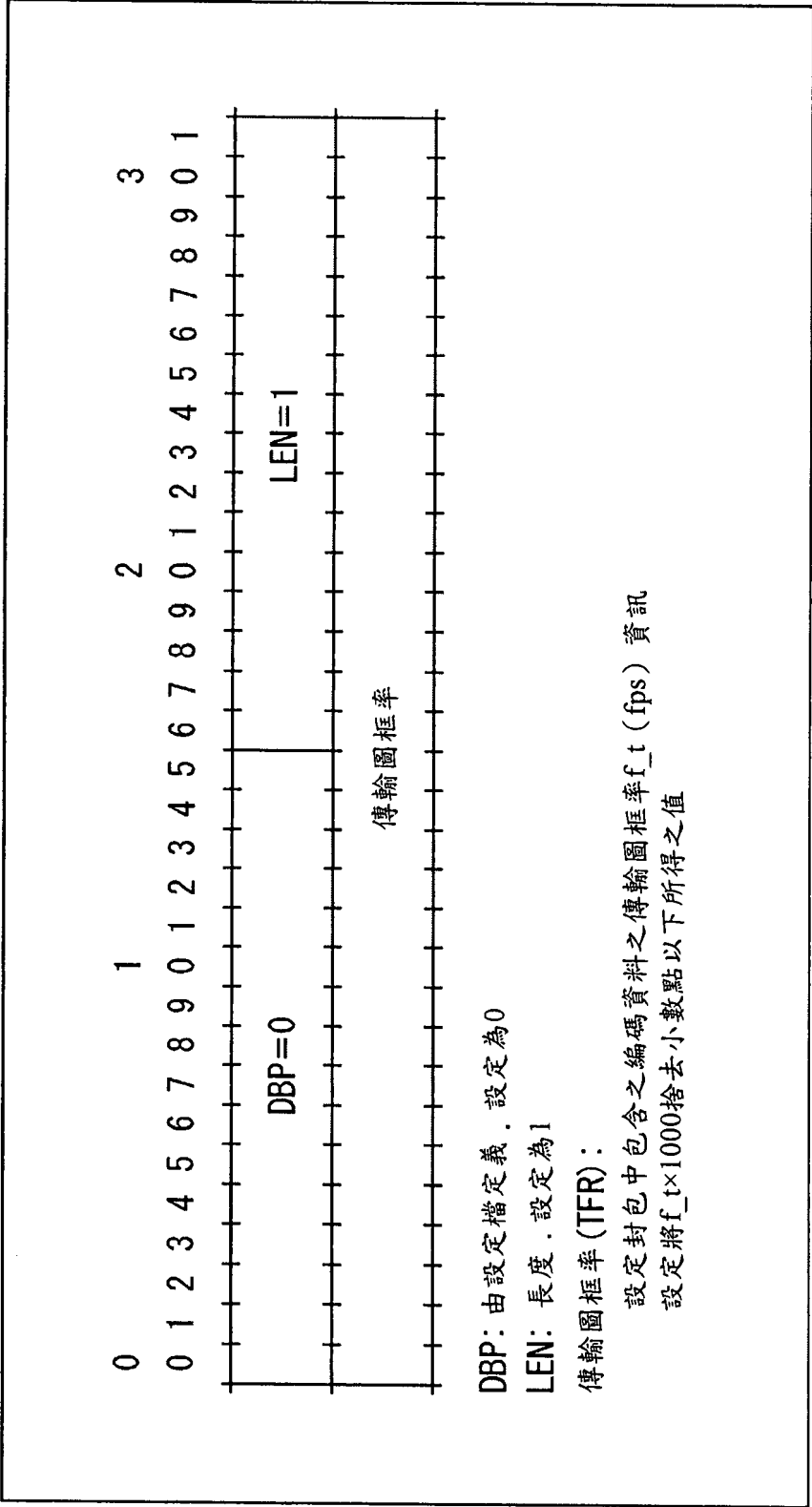


圖21

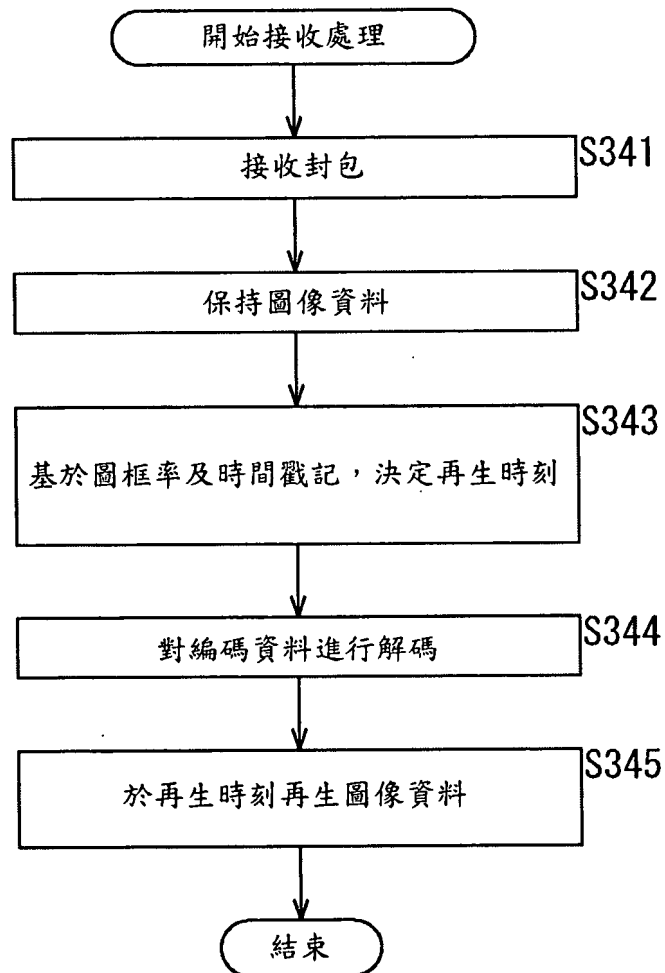


圖 22

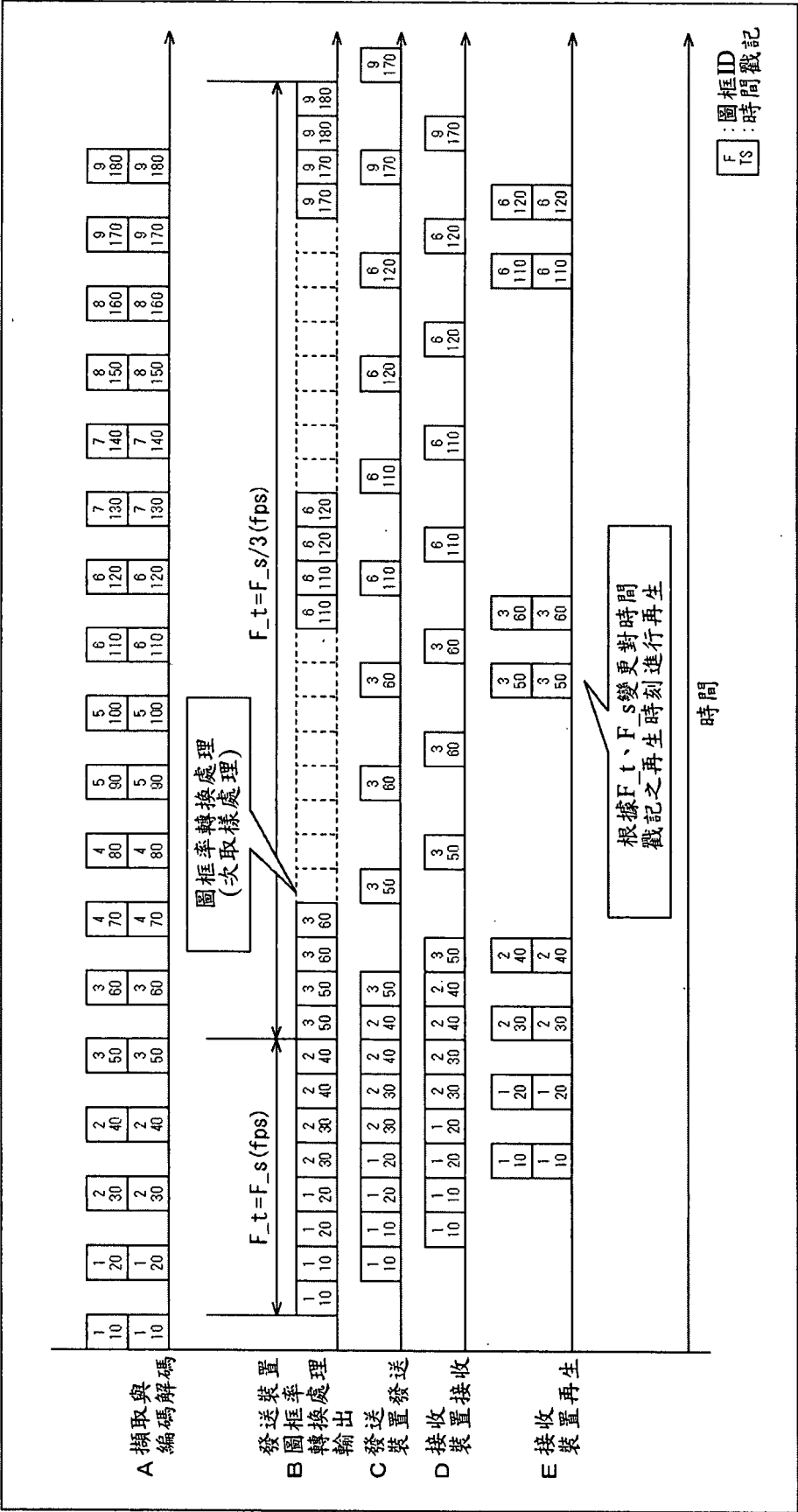
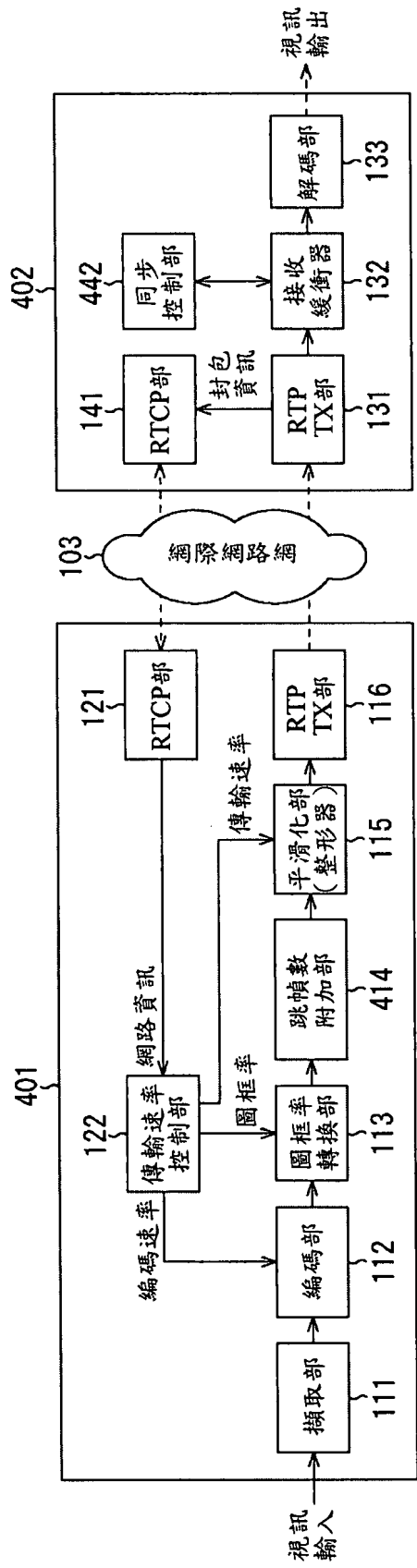


圖23



400 圖24

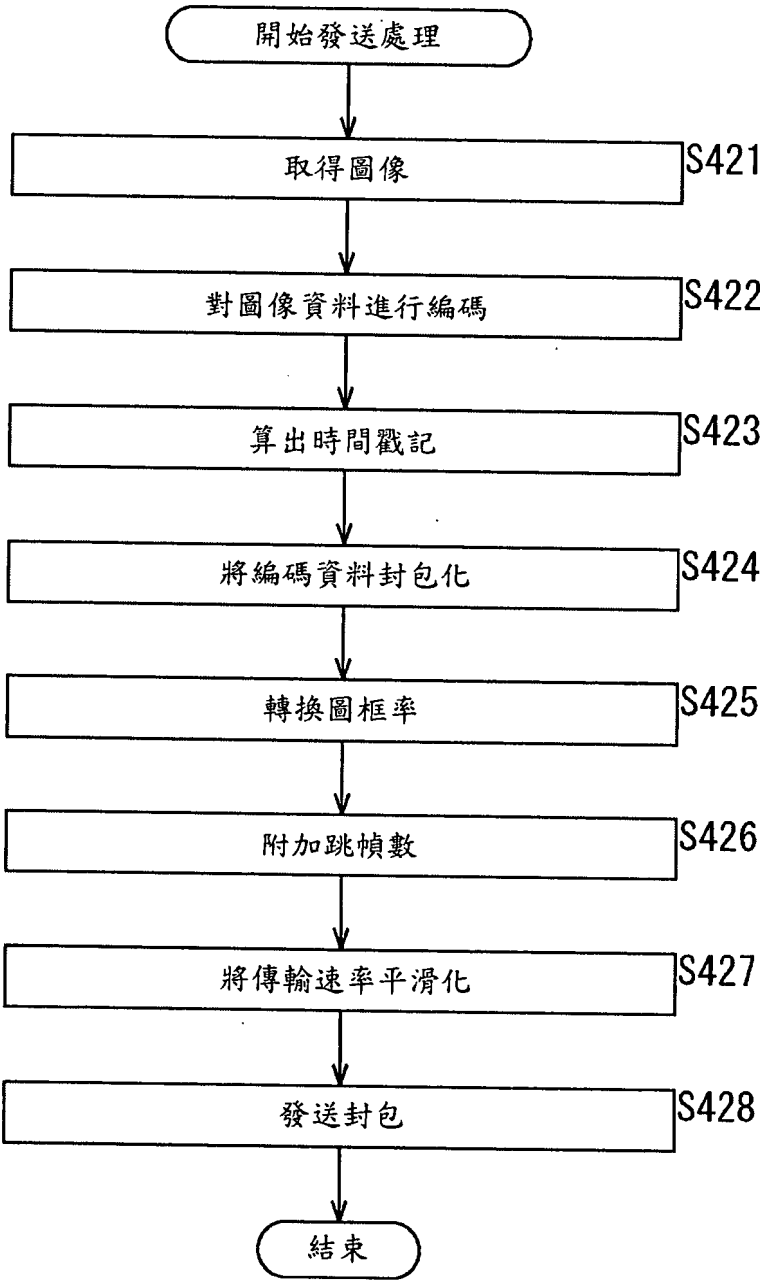


圖 25

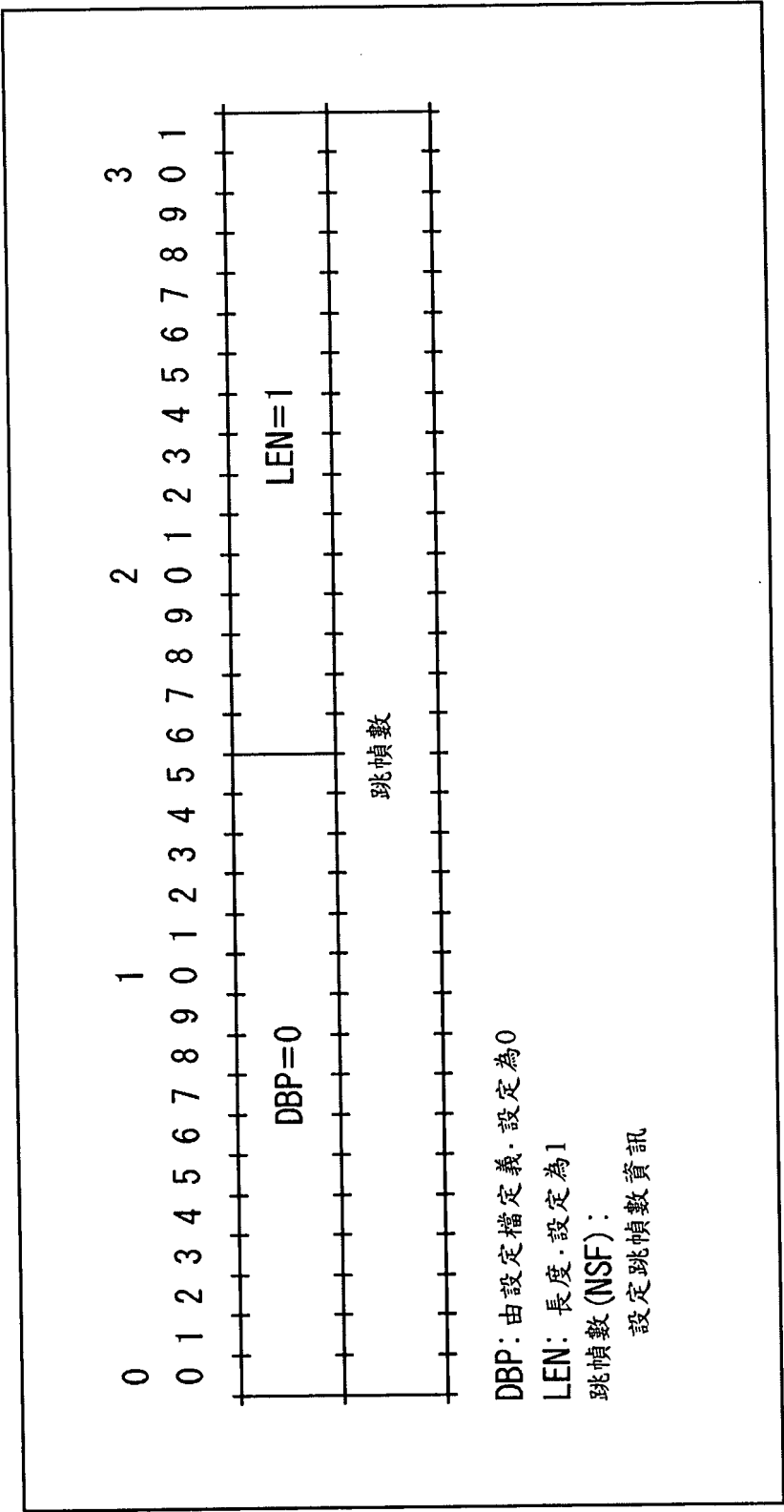


圖26

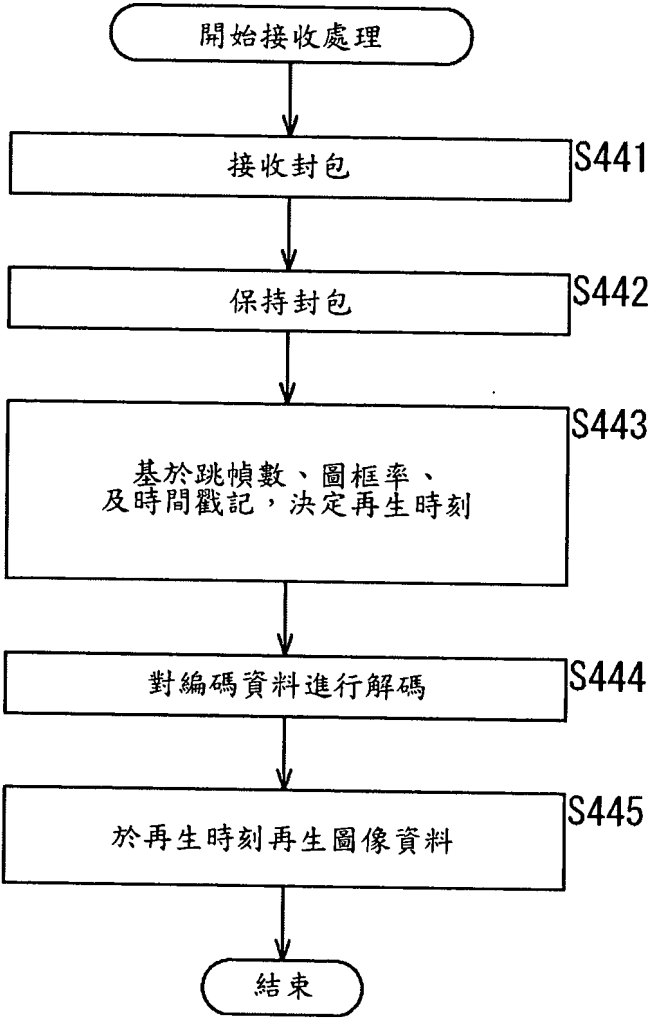


圖27

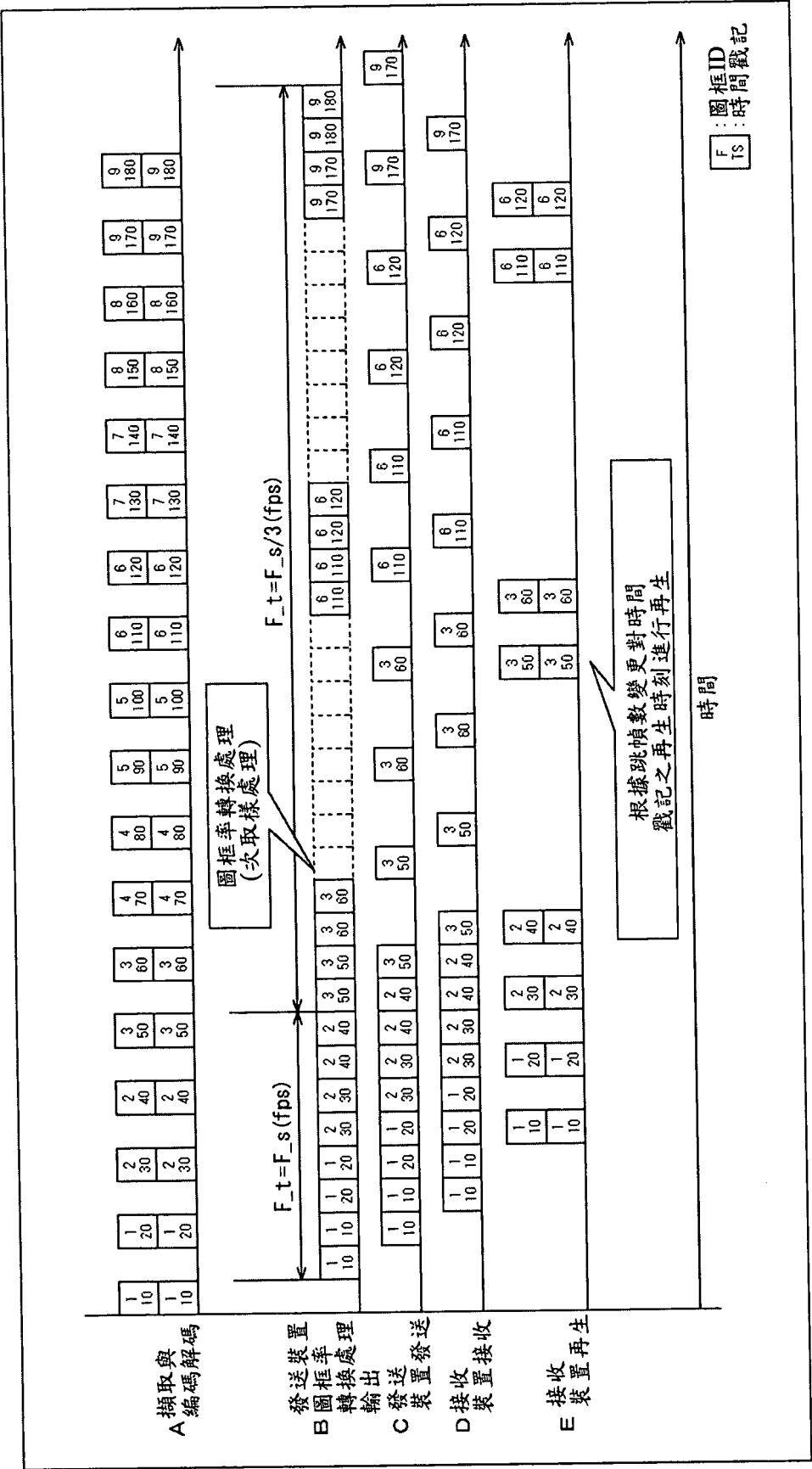


圖28

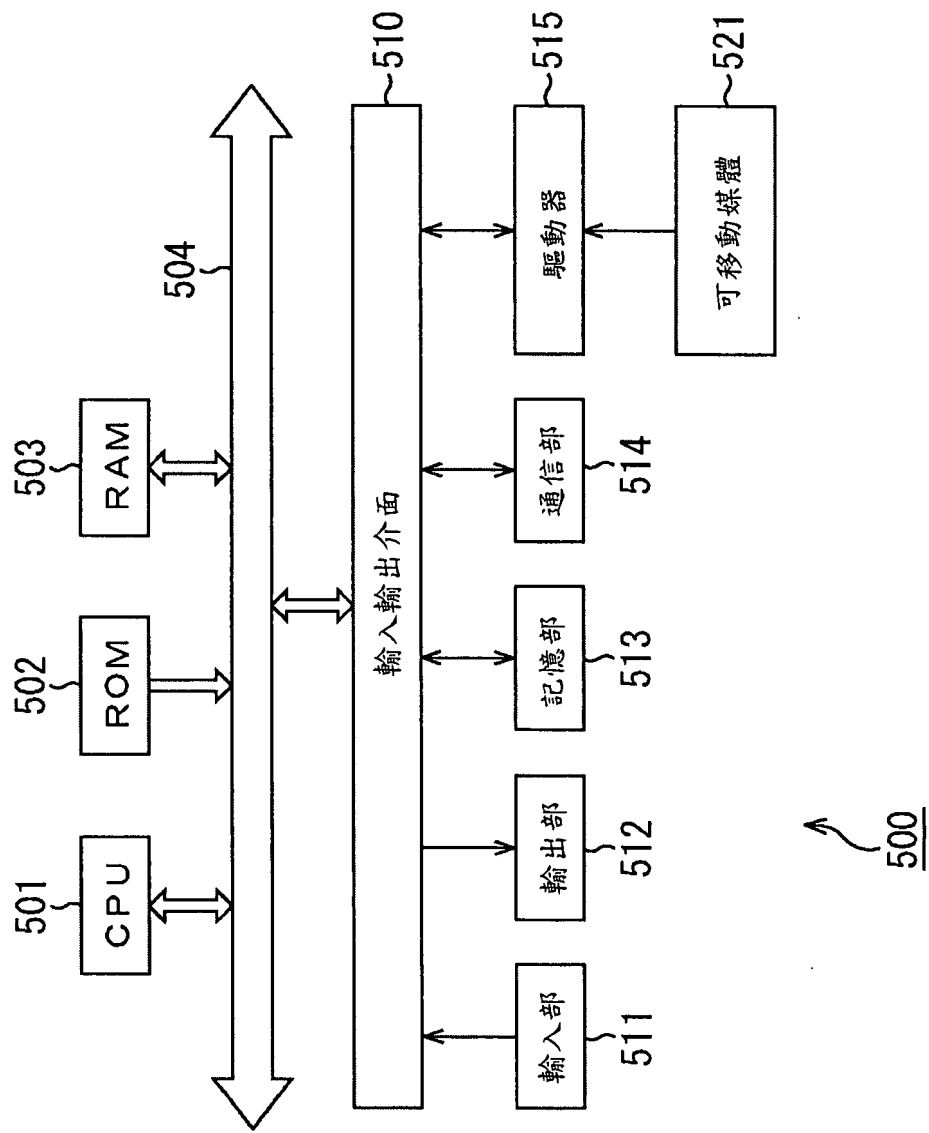


圖 29

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	資訊處理系統
101	發送裝置
102	接收裝置
103	網際網路網
111	擷取部
112	編碼部
113	圖框率轉換部
114	時間戳記控制部
115	平滑化部(整形器)
116	RTP TX部
121	RTCP部
122	傳輸速率控制部
131	RTP TX部
132	接收緩衝器
133	解碼部
141	RTCP部
142	同步控制部

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)