



(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 I535296 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：099112456 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 21 日
 (51)Int. Cl. : **H04N7/24 (2011.01)**
 (30)優先權：2009/04/21 美國 12/427,440
 (71)申請人：美國博通公司(美國) BROADCOM CORPORATION (US)
 美國
 (72)發明人：陳雪敏 CHEN, SHERMAN(XUEMIN) (US)；凱勒曼 馬庫斯 KELLERMAN,
 MARCUS (US)
 (74)代理人：莊志強
 (56)參考文獻：
 CA 2565670A1 US 6549574B1
 US 20020131500A1 US 2005/0265451A1
 US 2008/0310499A1
 審查人員：謝文元
 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：12 共 46 頁

(54)名稱

信號處理方法及系統

METHOD AND SYSTEM FOR MOTION-COMPENSATED FRAME-RATE UP-CONVERSION FOR BOTH COMPRESSED AND DECOMPRESSED VIDEO BITSTREAMS

(57)摘要

本發明涉及一種信號處理方法及系統，特別涉及對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換。視頻接收器用於從視頻發射器接收三維視頻流。接收的三維視頻流可包括有多個視頻幀和相應的編碼資訊。該編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料，被提取出來以用於對接收的多個視頻幀執行幀率上變換。該編碼資訊在視頻發射器處通過對來自視頻源例如 IP 電視網路的壓縮三維視頻進行熵解碼而生成。當接收到的是未壓縮三維視頻時，視頻接收器使用提取出的塊運動向量和相關的可信度-一致度測量值對接收的未壓縮三維視頻執行幀率上變換。當接收到的是壓縮三維視頻時，視頻接收器在進行幀率上變換之前先對接收的壓縮三維視頻執行視頻解壓縮。

A video receiver is operable to receive three-dimensional (3D) video bitstreams from a video transmitter. The received 3D video bitstreams comprises a plurality of video frames and corresponding coding information. The coding information, for example, block motion vectors, block coding modes, quantization levels, and/or quantized residual data, is extracted for performing frame-rate up-conversion on the received plurality of video frames. The coding information is generated at the video transmitter via entropy decoding on a compressed 3D video from a video feed from, for example, an IP TV network. When an uncompressed 3D video is received, the video receiver is operable to perform frame-rate up-conversion on the received uncompressed 3D video using extracted block motion vectors and associated confidence-consistence measure. When a compressed 3D video is received, the video receiver is configured to perform video decompression on the received compressed 3D video prior to the frame-rate up-conversion.

指定代表圖：

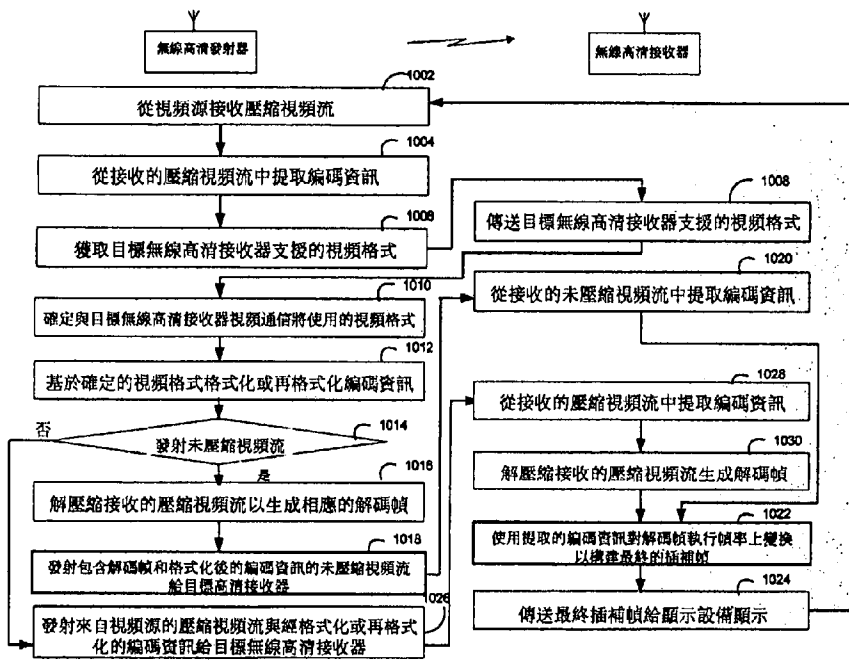


圖 10

發明摘要

※ 申請案號：

PP 112456

※ 申請日：

PP、4、21

※IPC 分類：

H04N 7/24

【發明名稱】(中文/英文)

信號處理方法及系統

METHOD AND SYSTEM FOR MOTION-COMPENSATED
FRAME-RATE UP-CONVERSION FOR BOTH COMPRESSED
AND DECOMPRESSED VIDEO BITSTREAMS

【中文】

本發明涉及一種信號處理方法及系統，特別涉及對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換。視頻接收器用於從視頻發射器接收三維視頻流。接收的三維視頻流可包括有多個視頻幀和相應的編碼資訊。該編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料，被提取出來以用於對接收的多個視頻幀執行幀率上變換。該編碼資訊在視頻發射器處通過對來自視頻源例如 IP 電視網路的壓縮三維視頻進行熵解碼而生成。當接收到的是未壓縮三維視頻時，視頻接收器使用提取出的塊運動向量和相關的可信度—一致度測量值對接收的未壓縮三維視頻執行幀率上變換。當接收到的是壓縮三維視頻時，視頻接收器在進行幀率上變換之前先對接收的壓縮三維視頻執行視頻解壓縮。

【英文】

A video receiver is operable to receive three-dimensional (3D) video bitstreams from a video transmitter. The received 3D video bitstreams comprises a plurality of video frames and corresponding coding information. The coding information, for example, block motion vectors, block coding modes, quantization levels, and/or quantized residual data, is extracted for performing frame-rate

up-conversion on the received plurality of video frames. The coding information is generated at the video transmitter via entropy decoding on a compressed 3D video from a video feed from, for example, an IP TV network. When an uncompressed 3D video is received, the video receiver is operable to perform frame-rate up-conversion on the received uncompressed 3D video using extracted block motion vectors and associated confidence-consistence measure. When a compressed 3D video is received, the video receiver is configured to perform video decompression on the received compressed 3D video prior to the frame-rate up-conversion.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 10。

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

信號處理方法及系統

METHOD AND SYSTEM FOR MOTION-COMPENSATED
FRAME-RATE UP-CONVERSION FOR BOTH COMPRESSED
AND DECOMPRESSED VIDEO BITSTREAMS

【技術領域】

本發明涉及數位視頻處理，具體而言，本發明的特定實施例涉及一種對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換的方法和系統。

【先前技術】

視頻顯示技術中的主要進步包括基於液晶顯示 (LCD) 或等離子顯示板 (PDP) 技術的平板顯示幕，這種平板顯示幕快速的替代了陰極射線管 (CRT) 技術，後者在近半個世紀中用作主要的顯示設備。新視頻顯示技術的一個顯著成果是，圖像現在可以採用更高的圖片率在平板顯示幕上通過逐行掃描的方式進行顯示。新的視頻顯示技術還促進了從標清 (SD) 電視 (TV) 到高清 (HD) 電視的快速轉換。

具有較低圖片率的格式可用於老式的視頻壓縮系統，用於在新式的顯示幕上顯示老式視頻。通道容量上可能會存在限制，影響低圖片率圖像的顯示。例如，設想一個 30Hz 視頻序列，通過移動網路和終端 (例如可從伺服器接收編碼的視頻序列的移動電話) 進行廣播。然而，由於帶寬限制，僅僅低比特率的視頻序列被傳送。結果是，編碼器將每三張將被傳送的圖片中的兩張去掉，得到例如圖片率為 10Hz 的序列。不同視頻服務中的可用通道容量可以是不同的。老式系統在世界上的不同區域內也是不同的，例如 NTSC、SECAM 或 PAL。

比較本發明後續將要結合附圖介紹的系統，現有技術的其他局限性和弊端對於本領域的普通技術人員來說是顯而易見的。

【發明內容】

本發明提供了一種對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換的方法和/或系統，結合至少一幅附圖進行了充分的展現和描述，並在權利要求中得到了更完整的闡述。

根據一方面，本發明提供一種信號處理方法，包括：

在視頻接收器內：

接收包括多個視頻幀和對應的編碼資訊的三維視頻流；

從所接收的三維視頻流中提取出所述編碼資訊；以及

使用提取出的編碼資訊對所述接收的多個視頻幀進行執行幀率上變換。

作為優選，所述提取出的編碼資訊包括塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料中的一個或多個。

作為優選，所述編碼資訊由視頻發射器通過對來自視頻源的壓縮三維視頻進行熵解碼(entropy decoding)而生成，其中所述視頻源來自自有線電視網路、IP 電視網路、衛星廣播網路、移動通信網路、視頻攝像機、和/或照相機其中之一。

作為優選，所述接收的多個視頻幀包括多個解碼視頻幀，其是在所述視頻發射器處通過解壓縮來自視頻源的所述壓縮三維視頻構建出的。

作為優選，所述方法進一步包括：

基於所述提取出的編碼資訊，為所述接收的多個解碼視頻幀中的每一個生成圖元運動向量；

為對應的所述生成的圖元運動向量計算運動向量可信度(confidence)和/或運動向量一致度(consistence)。

作為優選，所述方法進一步包括：基於所述生成的圖元運動向量和所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度，從所述

接收的多個解碼視頻幀中生成多個插補（interpolated）視頻幀。

作為優選，所述接收的三維視頻流包括壓縮三維視頻。

作為優選，所述方法進一步包括將所述接收的壓縮三維視頻解壓縮成多個解碼視頻幀。

作為優選，所述方法進一步包括：

基於所述提取出的編碼資訊，為所述多個解碼視頻幀中的每一個生成圖元運動向量；以及

為對應的所述生成的圖元運動向量計算運動向量可信度和/或運動向量一致度。

作為優選，所述方法進一步包括：基於所述生成的圖元運動向量和所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度，從所述多個解碼視頻幀中生成多個插補視頻幀。

根據一方面，本發明提供一種信號處理系統，包括：

用於視頻接收器內的一個或多個電路，其中所述一個或多個電路用於接收包括多個視頻幀和對應的編碼資訊的三維視頻流；

所述一個或多個電路從所接收的三維視頻流中提取出所述編碼資訊；以及

所述一個或多個電路使用提取出的編碼資訊對所述接收的多個視頻幀進行執行幀率上變換。

作為優選，所述提取出的編碼資訊包括塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料中的一個或多個。

作為優選，所述編碼資訊由視頻發射器通過對來自視頻源的壓縮三維視頻進行熵解碼而生成，其中所述視頻源來自有線電視網路、IP 電視網路、衛星廣播網路、移動通信網路、視頻攝像機、和/或照相機其中之一。

作為優選，所述接收的多個視頻幀包括多個解碼視頻幀，其是在所述視頻發射器處通過解壓縮來自視頻源的所述壓縮三維視頻構建出的。

作為優選，所述一個或多個電路基於所述提取出的編碼資訊，為所述接收的多個解碼視頻幀中的每一個生成圖元運動向量；以及

所述一個或多個電路為對應的所述生成的圖元運動向量計算運動向量可信度和/或運動向量一致度。

作為優選，所述一個或多個電路基於所述生成的圖元運動向量和所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度，從所述接收的多個解碼視頻幀中生成多個插補視頻幀。

作為優選，所述接收的三維視頻流包括壓縮三維視頻。

作為優選，所述一個或多個電路將所述接收的壓縮三維視頻解壓縮成多個解碼視頻幀。

作為優選，所述一個或多個電路基於所述提取出的編碼資訊，為所述多個解碼視頻幀中的每一個生成圖元運動向量；以及

所述一個或多個電路為對應的所述生成的圖元運動向量計算運動向量可信度和/或運動向量一致度。

作為優選，所述一個或多個電路基於所述生成的圖元運動向量和所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度，從所述多個解碼視頻幀中生成多個插補視頻幀。

本發明的各種優點、各個方面和創新特徵，以及其中所示例的實施例的細節，將在以下的描述和附圖中進行詳細介紹。

【圖式簡單說明】

圖 1 是根據本發明實施例的典型無線高清系統的框圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路將視頻流從無線高清發射器發送到無線高清接收器；

圖 2 是根據本發明實施例的典型無線高清發射器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路發送未壓縮(decompressed)視頻流；

圖 3 是根據本發明實施例的典型解壓縮引擎的示意圖，其被用於無線發射器的視頻解壓縮處理；

圖 4 是根據本發明實施例的典型無線高清接收器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路接收未壓縮視頻流；

圖 5 是根據本發明實施例的典型幀率上變換引擎的示意圖，其由無線高清接收器用於運動補償插補；

圖 6 是根據本發明實施例在兩個參考視頻幀之間插入示範性的插補視頻幀的示意圖；

圖 7 是根據本發明實施例的插補視頻幀的示範性運動向量的示意圖；

圖 8 是根據本發明實施例的典型無線高清發射器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路發送壓縮視頻流；

圖 9 是根據本發明實施例的典型無線高清接收器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路接收壓縮視頻流；

圖 10 是根據本發明實施例對壓縮和未壓縮視頻流使用無線高清進行運動補償幀率上變換的步驟的流程圖；

圖 11 是根據本發明實施例用於視頻解壓縮的步驟的流程圖；

圖 12 是根據本發明實施例由無線高清接收器對壓縮和未壓縮視頻流所執行的運動補償幀率上變換的步驟的流程圖。

【實施方式】

本發明的某些實施例涉及一種對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換的方法和/或系統。本發明的各種實施例可包括視頻接收器，例如無線高清接收器，其用於從視頻發射器（例如無線高清發射器）接收視頻流（例如三維視頻流）。接收的三維視頻流可包括有編碼資訊以及用於顯示的多個視頻幀。該編碼資訊可被提取出來，並被用於對接收的多個視頻幀執行幀率上變換以進行顯示。所述編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料，可由無線高清發射器通過對來自視頻源的壓縮三維視頻進行熵解碼而生成，其中所述視頻源來自例如 IP 電視網路和衛星廣播網路。接收的三維視頻流可以是未壓縮的，

或者壓縮的。在接收到多個解碼視頻幀的情況下，無線高清接收器可使用提取出的對應編碼資訊和相關的測量值例如運動向量可信度和/或運動向量一致度，為接收的解碼視頻幀生成多個插補視頻幀。

在接收到經壓縮的視頻例如 MPEG-2 或 MPEG-4 的情況下，無線高清接收器解壓縮接收的壓縮三維視頻，得到多個解碼視頻幀。解壓縮操作可以在幀率上變換之前進行。無線高清接收器可對生成的多個解碼視頻幀執行前面所述的幀率上變換。

圖 1 是根據本發明實施例的典型無線高清系統的框圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路將視頻流從無線高清發射器發送到無線高清接收器。參見圖 1，示出了無線高清系統 100。

無線高清系統 100 包括視頻源 110、無線高清發射器 120、天線 122、無線高清傳輸鏈路 130、無線高清接收器 140、天線 142、和顯示設備 150。視頻源 110 分別包括有線電視網路 111、IP 電視網路 112、衛星廣播網路 113、移動通信網路 114、照相機 115、和/或視頻攝像機 116。無線高清系統 100 能夠通過無線鏈路例如無線高清傳輸鏈路 130 傳送高清音頻和視頻。無線高清系統 100 可支援各種行業標準，例如無線高清介面（WirelessHD）標準和/或無線高清介面（WHDI）標準。無線高清系統 100 可支援各種三維業務，例如立體畫面的 3D 程式和立體畫面的 3D 可視物件。

視頻源 110 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於提供具有較低幀率的壓縮視頻流給無線高清發射器 120。該壓縮視頻流包括二維視頻流和/或三維視頻流。該壓縮視頻流可通過使用各種視頻壓縮演算法生成，例如 MPEG-2、MPEG-4、MPEG-4/AVC、VC1、VP6 和/或其他可正向、反向、雙向預測編碼的視頻格式中所規定的壓縮演算法。接收的壓縮視頻流可由直接視頻源來提供，例如照相機 115 和/或視頻攝像機 116。接收的壓縮視頻流可由各種不同的間接視頻源來提供，例如有線電視網路 111、IP 電視網路 112、

衛星廣播網路 113、和/或移動通信網路 114。

天線 122 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於在射頻頻帶內發射信號。就此而言，發射的信號包括給無線高清接收器 140 的未壓縮視頻資料和/或壓縮視頻資料。儘管圖 1 中示出了單個天線 122，本發明並不僅限於此。因此，可使用一個或多個天線在射頻頻帶內從無線高清發射器 120 發射信號給無線高清接收器 140，而不脫離本發明的精神實質和保護範圍。

無線高清發射器 120 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，可用于與無線高清接收器 140 通過無線高清傳輸鏈路 130 交流各種資料例如壓縮視頻資料和/或未壓縮視頻資料。就此而言，無線高清發射器 120 可通過無線高清傳輸鏈路 130 與無線高清接收器 140 交流壓縮和/或未壓縮的二維視頻流和/或三維視頻流。無線高清發射器 120 可從視頻源 110 接收具有較低幀率的壓縮視頻流。接收的具有較低幀率的壓縮視頻流可通過無線高清傳輸鏈路 130 傳送給無線高清接收器 140。一個實施例中，無線高清發射器 120 可與無線高清接收器 140 通信以確定無線高清接收器 140 可支援的視頻格式。所確定的視頻格式包括例如未壓縮的、MPEG-2、MPEG-4、VC1、和/或 VP6。就此而言，無線高清發射器 120 以確定的視頻格式發射接收的壓縮視頻流，不管是未壓縮的還是壓縮的。

在無線高清發射器 120 發射未壓縮的視頻流給無線高清接收器 140 的情況下，無線高清發射器 120 首先解壓縮從視頻源 110 接收到的壓縮視頻流，然後，通過無線高清傳輸鏈路 130 發射解壓縮的視頻流給無線高清接收器 140。另一實施例中，無線高清發射器 120 通過熵解碼，從來自視頻源 110 的接收到的壓縮視頻流中提取出編碼資訊。所提取出的編碼資訊可包括與接收的壓縮視頻流相關的塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。提取出的編碼資訊可使用所確定的視頻格式進行格式化或再

格式化，並可與接收的壓縮視頻流或未壓縮視頻流一起通過無線高清傳輸鏈路 130 發送給無線高清接收器 140。

無線高清傳輸鏈路 130 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於支援無線高清信號傳輸。無線高清傳輸鏈路 130 可依據 WirelessHD 標準傳送高清信號。WirelessHD 標準是基於 60GHz 射頻周圍的 7GHz 連續帶寬進行規定的。WirelessHD 可用于全高清視頻以及音頻和資料信號的結合的未壓縮數位傳輸。WirelessHD 在理論上基本等同于高清多媒體介面 (HDMI)。HDMI 是用於傳輸未壓縮數位資料的緊湊型音頻/視頻介面。就此而言，無線高清傳輸鏈路 130 可在無線高清發射器 120 和無線高清接收器 140 之間傳送未壓縮視頻流和壓縮視頻流兩者。無線高清傳輸鏈路 130 可處理高達例如 25 Gbit/s 的傳輸資料率，從而能夠將期望的視頻流調整到較高的解析度、色彩深度和/或範圍。就此而言，無線高清傳輸鏈路 130 能夠依據例如 3DTV 技術來傳送 3D 信號，以支援各種 3D 資料業務，例如基於大比例調整的 3D 節目。

天線 142 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於在射頻頻帶內接收信號。就此而言，天線 142 可接收的視頻信號包括來自無線高清發射器 120 的未壓縮和/或壓縮視頻流。儘管圖 1 中示出了單個天線 142，本發明並不僅限於此。因此，無線高清接收器 140 可使用一個或多個天線在射頻頻帶內從無線高清發射器 120 接收信號，而不脫離本發明的精神實質和保護範圍。

無線高清接收器 140 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於通過天線 142 從無線高清發射器 120 經由無線高清傳輸鏈路 130 接收各種資料，例如壓縮視頻流和/或未壓縮視頻流。就此而言，無線高清接收器 140 可從無線高清發射器 120 接收壓縮和/或未壓縮二維視頻流和/或三維視頻流。本發明的一個實施例中，無線高清接收器 140 可與無線高清發射器 120 通信以提供支援的視頻格式。該視頻格式包括例如未壓縮的、MPEG-2、MPEG-4、VC1、

和/或 VP6。就此而言，無線高清接收器 140 可根據無線高清發射器 120 所確定的視頻格式，接收未壓縮視頻流或壓縮視頻流。在從無線高清發射器 120 接收到未壓縮視頻流的情況下，無線高清接收器 140 可從接收的未壓縮視頻流中提取出編碼資訊。所提取出的編碼資訊可包括與接收的未壓縮視頻流的原始壓縮視頻流相關的塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。提取出的編碼信號可用于在無線高清接收器 140 處執行幀率上變換。無線高清接收器 140 在幀率上變換過程中為接收的未壓縮視頻流中的每一個未壓縮視頻幀插入一個或多個中間（插補）視頻幀。

無線高清接收器 140 可通過例如 HDMI 介面和/或顯示埠(DP) 介面與顯示設備 150 傳送該插補視頻幀，以將該插補視頻幀顯示給用戶。在從無線高清發射器 120 接收到壓縮視頻流的情況下，無線高清接收器 140 通過對接收的壓縮視頻流進行熵解碼來提取出編碼資訊。無線高清接收器 140 可將接收的壓縮視頻流解壓縮成一個解碼視頻幀序列。無線高清接收器 140 可將該解碼視頻幀序列用作參考幀，結合考慮提取出的編碼資訊例如塊運動適量，來執行幀率上變換。在幀率上變換處理過程中，無線高清接收器 140 可為每個解碼視頻幀插入一個或多個中間（插補）視頻幀。該插補視頻幀可通過例如 HDMI 和/或 DP 傳送給顯示設備 150，以將插補視頻幀顯示給用戶。

顯示設備 150 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於將從無線高清接收器 140 接收的視頻幀顯示給用戶。就此而言，顯示設備 150 可將三維圖像呈現給觀看者。顯示設備 150 可使用各種介面例如 HDMI、乙太網和/或 DP 與無線高清接收器 140 通信。

儘管圖 1 中示出了無線高清系統 100，本發明並不僅限於此。就此而言，無線高清發射器 120 和無線高清接收器 140 可支援 3DTV 技術而不脫離本發明的精神實質和範圍。無線高清發射器

120 和無線高清接收器 140 可支援無線或有線通信而不脫離本發明的精神實質和範圍。所支援的無線或有線通信可以是高清或標清的，用於 2D 和/或 3D 業務。

操作中，無線高清發射器 120 可通過天線 122 從視頻源 110 接收壓縮視頻流。無線高清發射器 120 可從接收的視頻流中提取出編碼資訊。所提取出的編碼資訊可包括例如與接收的壓縮視頻流相關的塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。無線高清發射器 120 可通過無線高清傳輸鏈路 130 與目標接收器例如無線高清接收器 140 通信以確定用於傳輸視頻給無線高清接收器 140 所用的視頻格式，例如未壓縮的、MPEG-2、和/或 MPEG-4。提取出的編碼資訊以及所接收的視頻流可使用所確定的視頻格式進行格式化或再格式化，以一起發送給無線高清接收器 140。無線高清接收器 140 可從接收的視頻流中提取出編碼資訊而不管是未壓縮的還是壓縮的，以用於執行幀率上變換。在接收的視頻流是經過壓縮的情況下，無線高清接收器 140 執行視頻解壓縮以在幀率上變換之前構建出一個解碼視頻幀序列。無線高清接收器 140 可在幀率上變換過程中為每個未壓縮視頻幀或構建的解碼視頻幀插入一個或多個插補視頻幀。該插補視頻幀可通過例如 HDMI、乙太網和/或 DP 傳送給顯示設備 150 以顯示給用戶。

圖 2 是根據本發明實施例的典型無線高清發射器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路發送未壓縮視頻流。無線高清發射器 200 包括解壓縮引擎 210、處理器 220 和記憶體 230。

解壓縮引擎 210 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於對從視頻源 110 接收的壓縮視頻流進行解壓縮，生成/構建出解碼視頻幀。解壓縮引擎 210 可執行各種視頻解壓縮技術，例如熵解碼、逆量化、逆變換、和運動補償預測。解壓縮引擎 210 可提供編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。解壓縮引擎 210 提供的編碼資訊可由目標接收器例如無線高

清接收器 140 用於執行幀率上變換。

處理器 220 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於從視頻源 110 接收壓縮視頻流。接收的壓縮視頻流可包括壓縮二維視頻流和/或壓縮三維視頻流。處理器 220 可傳送接收的壓縮視頻流給解壓縮引擎 210，以進行各種視頻解碼和/或解壓縮操作，例如熵解碼、逆量化、逆變換、和運動補償預測。解壓縮引擎 210 所提供的解碼視頻幀與提取出的編碼資訊一起被傳送給目標接收器例如無線高清接收器 140。處理器 220 可與記憶體 230 通信以提供各種視頻解碼演算法給解壓縮引擎 210 進行各種解碼操作。處理器 220 可與無線高清接收器 140 通信以確定對應的視頻傳輸所支援的視頻格式。所確定的視頻格式被處理器 220 用於格式化將給傳送給無線高清接收器 140 的解碼視頻幀以及提取出的編碼資訊。

記憶體 230 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於存儲資訊，例如處理器 220 和解壓縮引擎 210 所使用的可執行指令和資料。該可執行指令可包括由解壓縮引擎 210 用於各種解碼操作的解碼演算法。該資料可包括解碼視頻幀和提取出的編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和量化殘留資料。記憶體 230 可包括 RAM、ROM、低延時非易失性記憶體例如快閃記憶體和/或其他合適的電子資料記憶體。

圖 3 是根據本發明實施例的典型解壓縮引擎的示意圖，其被用於無線發射器的視頻解壓縮處理。參見圖 3，示出瞭解壓縮引擎 300。該解壓縮引擎 300 包括熵解碼單元 310、逆量化單元 320、逆變換單元 330、合併器 340、和運動補償預測單元 350。

熵解碼單元 310 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於解碼經熵編碼的資料。熵解碼單元 310 可將熵編碼資料的二進位比特轉換成符號（量化殘留資料），其將會提供或傳送給隨後的解碼模組，例如逆量化單元 320 和逆變換單元 330，以得到解碼視頻幀。二進位比特到符號的變換可通過各種方式來執行。例如，在 MPEG

中，可使用變長解碼（VLD）跟著使用行程長度解碼（RLD）來實現熵解碼。熵編碼資料可以是從視頻源 110 接收的壓縮視頻流，包括壓縮二維視頻流和/或壓縮三維視頻流。就此而言，熵解單元 310 可從接收的壓縮視頻流中提取編碼資訊，例如塊運動向量。提取出的編碼資訊可包括例如與接收的壓縮視頻流相關的塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。

逆量化單元 320 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於對來自熵解碼單元 310 的解碼視頻幀的量化殘留資料進行縮放和/或再縮放調整，以重構出具有有限組顏色的視頻幀，將每種顏色與其最接近的代表形式相關聯。逆量化單元 320 可用於例如降低重構的圖像中的可感知的失真。

逆變換單元 330 可包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於針對來自逆量化單元 320 的每個經逆量化的視頻幀，將標準的基本圖案（basis pattern）合併以形成殘留宏塊。

運動補償預測（MCP）單元 350 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於將針對未壓縮視頻幀內的巨集塊的預測提供給視頻編碼器，例如提供給二維視頻編碼器用於壓縮二維視頻流，或提供給三維視頻編碼器用於壓縮三維視頻流。當前幀內的巨集塊的圖元強度（pixel intensity），可基於運動模型和之前/之後參考幀內的巨集塊的圖元密度進行預測。預測的圖元強度與實際當前圖元強度之間的差值，可被認為是預測誤差。該預測誤差可傳送給合併器 340 用於重構當前幀內的相應未壓縮宏塊。

合併器 340 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於將來自逆變換單元 330 的殘留巨集塊與來自運動補償預測單元 350 的相應預測誤差資訊合併，得到重構的未壓縮宏塊。

操作中，熵解碼單元 310 可從視頻源 110 接收壓縮視頻流。熵解碼器 310 將接收的壓縮視頻流的二進位比特轉換成視頻量化殘留資料。該量化殘留資料可提供給逆量化單元 320。逆量化單元

320 對該量化殘留資料進行再縮放，重構出具有有限組顏色的視頻幀。重構的視頻幀被傳送給逆變換單元 330。逆變換單元 330 對重構的視頻幀進行逆變換，得到包括有多個殘留巨集塊的殘留視頻幀。殘留圖像中的殘留巨集塊可通過將重構視頻幀內的巨集塊與一個或多個標準基本圖案進行比較來得到。殘留視頻幀在合併器 340 中與來自運動補償預測單元 350 的預測誤差合併，得到重構的解碼/未壓縮視頻幀。

圖 4 是根據本發明實施例的典型無線高清接收器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路接收未壓縮視頻流。參見圖 4，示出了無線高清接收器 400。無線高清接收器 400 包括幀率上變換引擎 410、處理器 420 和記憶體 430。

幀率上變換引擎 410 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於上變換幀率以提供因高品質視頻源而得到的高圖像品質，該高品質視頻源包括例如數位攝像機、照相機視頻、和/或電視電影轉換的影像。就此而言，幀率上變換引擎 410 通過使用從未壓縮視頻流提取出的編碼資訊來執行幀率上變換，而不管無線高清接收器 400 接收的是未壓縮二維視頻流還是未壓縮三維視頻流。提取出的編碼資訊包括例如與接收的未壓縮視頻流的原始壓縮視頻流相關的塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。幀率上變換引擎 410 可以使用各種幀率上變換演算法（例如幀重複和通過時間濾波的線性插補）來構建具有較高幀率的插補視頻幀，以便在新式顯示幕例如顯示設備 150 上顯示。

處理器 420 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於處理從無線高清發射器 120 接收的解碼視頻幀。處理器 420 可將接收的解碼或未壓縮視頻幀傳送給幀率上變換引擎 410，以對接收的解碼視頻幀的幀率進行上變換。處理器 420 通過幀率上變換引擎 410 執行視頻幀插補，得到的插補視頻幀可顯示在顯示設備 150 上。

記憶體 430 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於存儲資訊，例如處理器 420 以及幀率上變換引擎 410 所使用的可執行指令和資料。該可執行指令包括幀率上變換演算法，其可由幀率上變換引擎 410 使用。該資料包括解碼視頻幀和提取出的編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和量化殘留資料。該資料包括由幀率上變換引擎 410 構建的插補視頻幀，用於在顯示設備 150 上顯示。記憶體 430 可包括 RAM、ROM、低延時非易失性記憶體例如快閃記憶體和/或其他合適的電子資料記憶體。

操作中，處理器 420 通過無線高清傳輸鏈路 130 從無線高清發射器 110 接收具有較低幀率的解碼或未壓縮視頻流。接收的解碼視頻流可包括解碼二維視頻流和/或解碼三維視頻流。處理器 420 將接收的解碼視頻幀傳送給幀率上變換引擎 410，以對接收的解碼視頻幀的幀率進行上變換。處理器 420 和幀率上變換引擎 410 使用記憶體 430 進行幀率上變換。幀率上變換引擎 410 執行幀率上變換，得到插補視頻幀。處理器 420 與顯示設備 150 通信以將得到的插補視頻幀顯示給用戶。

圖 5 是根據本發明實施例的典型幀率上變換引擎的示意圖，其由無線高清接收器用於運動補償插補。參見圖 5，示出了數字降噪濾波器 510、圖元運動向量生成器 520、圖元運動向量估算器 530、幀率上變換器 540、和場景變化檢測器 550。

數位降噪濾波器 510 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於對從無線高清發射器 110 接收的解碼視頻幀進行降噪。在進行其他處理之前先進行降噪是必要的，可以得到更好的圖像品質。數位降噪濾波器 510 可使用各種降噪技術（例如去塊、去環或其他降噪濾波）在執行幀率上變換之前對接收的解碼視頻幀（參考圖像）進行降噪。

圖元運動向量生成器 520 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於生成圖元運動向量。該圖元運動向量可以從塊運動向量中生

成，該塊運動向量從接收自無線高清發射器 110 的解碼視頻幀中提取出。圖元運動向量生成器 520 精煉提取出的塊運動向量，並將精煉後的塊運動向量分解成圖元運動向量。圖元運動向量可進一步縮放或再縮放以用於構建插補（或插入）的視頻幀。圖元運動向量生成器 520 可傳送圖元運動向量給運動向量估算器 530 和幀率上變換器 540。

運動向量估算器 530 可包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於對圖元運動向量生成器 520 生成的圖元運動向量相關的運動向量可信度和/或運動向量一致度進行估計。生成的圖元運動向量的運動向量可信度可通過各種方法來計算，包括使用從無線高清發射器 110 接收到的解碼視頻幀的量化殘留資料和相關的量化級。量化殘留資料和相關的量化級可以從接收的解碼視頻幀中提取得到。具有較少殘留資料的較小量化級會導致較高的運動向量可信度，而具有較多殘留資料的較高量化級會產生較低的運動向量可信度。運動向量一致度可以通過比較相鄰塊運動向量和運動補償塊邊界圖元差來得到。運動向量可信度和/或運動向量一致度可用于生成可信度-一致度測量值，以用於例如運動抖動濾波。

幀率上變換器 540 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於對從無線高清發射器 110 接收的解碼視頻幀的幀率進行上變換。幀率上變換器 540 可使用無線高清發射器 110 提供的編碼資訊執行運動補償幀率上變換。接收的解碼視頻幀的圖元運動向量和/或相關聯的運動向量可信度-一致度可用於運動補償幀率上變換。幀率上變換器 540 使用圖元運動向量以及相關聯的運動向量可信度-一致度測量值來對接收的解碼視頻幀進行插補。例如，在運動向量可信度低的情況下，幀率上變換器 540 可使用靜態圖片插補參考幀，例如通過幀重複來插補。較高的運動向量可信度會導致完全依賴運動向量的插補。插補的視頻幀可傳送給場景變化檢測器 550。

場景變化檢測器 550 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於檢測接收的插補視頻幀內的場景變化。場景變化檢測器 550 可通過例如非線性濾波來處理接收的插補視頻幀，以降低最後插補的視頻幀內的偽像 (artifact)。場景變化檢測器 550 會考慮可信度-一致度測量值來確定是否以及何時運動補償插補可能會失敗。場景變化檢測器 550 可識別出插補視頻幀內的問題區域，並通過各種方法例如對最終的插補視頻幀進行非線性濾波來隱藏識別出的問題區域。

操作中，無線高清接收器 140 從無線高清發射器 120 接收解碼視頻幀。接收的解碼視頻幀可在進行其他處理之前傳送給數位降噪濾波器 510。數位降噪濾波器 510 可使用各種降噪技術（例如去塊、去環或其他降噪濾波）對接收的解碼視頻幀進行降噪。經濾波的解碼視頻幀被分別傳送給圖元運動向量生成器 520、運動向量估算器 530、幀率上變換器 540 和場景變化檢測器 550，進行進一步處理。圖元運動向量生成器 520 自濾波後的解碼視頻幀中提取的編碼資訊例如塊運動向量中生成圖元運動向量。生成的圖元運動向量被分別提供給運動向量估算器 530 和幀率上變換器 540。

運動向量估算器 530 對生成的圖元運動向量的運動向量可信度和/或運動向量一致度進行估計，提供運動向量可信度-一致度的測量值給場景變化檢測器 550。幀率上變換器 540 使用來自圖元運動向量生成器 520 生成的圖元運動向量對濾波後的解碼視頻幀進行幀率上變換。從幀率上變換器 540 得到的插補視頻幀可傳送給場景變化檢測器 550。場景變化檢測器 550 檢測接收的插補視頻幀內的場景變化。場景變化檢測器 550 處理接收的插補視頻幀以降低最終插補視頻幀內的偽像。與運動向量可信度和/或運動向量一致度相關的測量值被考慮，以用於識別出接收的插補視頻幀內的問題區域。該問題區域可通過各種方式來隱藏，例如非線性濾波。最終的插補視頻幀被傳送給顯示設備 150。

圖 6 是根據本發明實施例在兩個參考視頻幀之間插入示範性的插補視頻幀的示意圖。參見圖 6，示出了多個解碼視頻幀（參考視頻幀），例如 P1 602 和 P2 604，以及插補視頻幀 606 的位置。例如，插補視頻幀 606 可插補在解碼視頻幀 P1 602 後 k 個時間單位處。

圖 7 是根據本發明實施例的插補視頻幀的示範性運動向量的示意圖。參見圖 7，示出了多個解碼視頻幀，例如 P1 702 和 P2 704，以及插補視頻幀 706。例如，插補視頻幀 706 可插補在解碼視頻幀 P1 702 後 k 個時間單位處。

運動向量 708 從前一視頻幀 P1 702 內的區域指向下一視頻幀 P2 704 內的區域，通過這樣的方式，運動向量 708 能夠捕捉兩個原始視頻幀 P1 702 和 P2 704 之間發生的運動。運動向量 709 是運動向量 708 的偏移版本。運動向量 709 可偏移到與插補視頻幀 706 對齊。

運動向量 709 可分成兩個運動向量，例如運動向量 MV1 709a 和 MV2 709b。運動向量 MV1 709a 與 MV2 709b 可針對運動補償插補進行縮放調整。兩個調整後的運動向量的方向可彼此相對。每個調整後的運動向量的長度可與插補視頻幀 706 和相應原始視頻幀例如視頻幀 P1 702 之間的時間差成正比。

圖 8 是根據本發明實施例的典型無線高清發射器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路發送壓縮視頻流。參見圖 8，示出了無線高清發射器 800。無線高清發射器 800 包括熵解碼單元 810、處理器 820 和記憶體 830。

熵解碼單元 810 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於解碼經熵編碼的資料。熵解碼單元可以按照與結合圖 3 描述的熵解碼單元 310 相同的方式執行。熵解碼單元 810 從接收自視頻源 110 的壓縮視頻流中提供編碼資訊。接收的視頻流包括壓縮二維視頻流和/或壓縮三維視頻流。提取出的編碼資訊包括例如塊運

動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。編碼模式包括的資訊有例如基於塊間的編碼、或基於塊內的編碼、以及塊大小。提取出的編碼資訊被傳送給處理器 820。

處理器 820 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於處理從視頻源 110 接收的壓縮視頻流。處理器 820 將提取出的編碼資訊（例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料）插入到接收的壓縮視頻流內，通過無線高清傳輸鏈路 130 傳送給目標視頻接收器例如無線高清接收器 140。處理器 820 可與記憶體 830 通信以提供熵解碼單元 810 所使用的各種視頻解碼演算法。處理器 820 可與無線高清接收器 140 通信以確定對應的視頻傳輸所支援的視頻格式。所確定的視頻格式被處理器 820 用於將壓縮視頻流以及插入的編碼資訊一起傳送給無線高清接收器 140。

記憶體 830 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於存儲資訊，例如處理器 820 和熵解碼單元 810 所使用的可執行指令和資料。該可執行指令可包括由熵解碼單元 810 用於各種解碼操作的視頻解碼演算法。該資料可包括接收的壓縮視頻流和提取出的編碼資訊。記憶體 830 可包括 RAM、ROM、低延時非易失性記憶體例如快閃記憶體和/或其他合適的電子資料記憶體。

操作中，處理器 820 從視頻源例如 IP 電視網路 112 接收具有較低幀率的壓縮視頻流。處理器 820 可將接收的壓縮視頻流傳送給熵解碼單元 810 進行熵解碼。熵解碼單元 810 可將編碼資訊（例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和量化殘留資料）提供給處理器 820。處理器 820 將提取出的編碼資訊插入到接收的壓縮視頻流內，以支援的格式傳送給無線高清接收器 140。

圖 9 是根據本發明實施例的典型無線高清接收器的示意圖，其用於通過無線高清傳輸鏈路接收壓縮視頻流。參見圖 9，示出了無線高清接收器 900。無線高清接收器 900 包括解壓縮引擎 910、幀率上變換引擎 920、處理器 930 和記憶體 940。

解壓縮引擎 910 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於對從無線高清發射器 120 接收的壓縮視頻流（不管是壓縮二維視頻流還是壓縮三維視頻流）進行解壓縮，生成解碼視頻幀。解壓縮引擎 910 可執行各種視頻解碼/解壓縮操作，例如熵解碼、逆量化、逆變換、和運動補償預測。解壓縮引擎 910 可提供解碼視頻幀給幀率上變換引擎 920 用於進一步視頻解碼處理。

幀率上變換引擎 920 包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於上變換幀率以提供因高品質視頻源而得到的高圖像品質，該高品質視頻源包括例如數位攝像機、照相機視頻、和/或電視電影轉換的影像。就此而言，幀率上變換引擎 920 從接收自無線高清發射器 120 的壓縮視頻流中提取出編碼資訊，例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。提取出的編碼資訊可用於對接收的壓縮視頻流執行幀率上變換。幀率上變換引擎 920 可以使用各種幀率上變換演算法（例如幀重複和通過時間濾波的線性插補）來構建具有較高幀率的插補視頻幀，以便在顯示設備 150 上顯示。

處理器 930 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於處理從無線高清發射器 120 接收的解碼視頻流。處理器 930 可將接收的壓縮視頻流傳送給解壓縮引擎 910 以得到接收的壓縮視頻流的對應解碼視頻幀。該解碼視頻幀可用作最終插補視頻幀的幀率上變換中的參考視頻幀。處理器 930 傳送最終的插補視頻幀給顯示設備 150 進行顯示。

記憶體 940 包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於存儲資訊，例如處理器 930 以及幀率上變換引擎 920 和/或解壓縮引擎 910 所使用的可執行指令和資料。該可執行指令包括各種視頻處理演算法，例如由解壓縮引擎 910 和幀率上變換引擎 920 所分別使用的視頻解壓縮演算法和幀率上變換演算法。該資料包括接收自無線高清發射器 120 的壓縮視頻流、從接收的壓縮視頻流中

提取出的編碼資訊、解碼視頻幀、和/或插補視頻幀。提取出的編碼資訊包括例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和量化殘留資料，將由幀率上變換引擎 920 所使用。記憶體 940 可包括 RAM、ROM、低延時非易失性記憶體例如快閃記憶體和/或其他合適的電子資料記憶體。

操作中，處理器 930 從無線高清發射器 120 接收壓縮視頻流。處理器 930 將接收的壓縮視頻流傳送給解壓縮引擎 910，得到相應的解碼視頻幀。該解碼視頻幀由幀率上變換引擎 920 進行插補，得到插補視頻幀。就此而言，幀率上變換引擎 920 利用從接收的壓縮視頻流中提取出的編碼資訊進行幀率上變換。得到的由幀率上變換引擎 920 構建的插補視頻幀被傳送給處理器 930 以便在顯示設備 150 上顯示。

圖 10 是根據本發明實施例對壓縮和未壓縮視頻流使用無線高清進行運動補償幀率上變換的方法的流程圖。示範性的方法開始於步驟 1002，無線高清發射器 120 從視頻源 110 接收/接受壓縮視頻流。接收的壓縮視頻流可以是壓縮二維視頻流和/或壓縮三維視頻流。步驟 1004 中，無線高清發射器 120 通過執行熵解碼從接收的壓縮視頻流中提取出編碼資訊。該編碼資訊包括例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。步驟 1006 中，無線高清發射器 120 獲取資訊，例如目標接收器例如無線高清接收器 140 能夠支援的視頻格式。

步驟 1008 中，無線高清接收器 140 提供視頻格式資訊給無線高清發射器 120 以用於視頻傳輸。步驟 1010 中，無線高清發射器 120 確定或選擇一種將用於與無線高清接收器 140 通信的視頻格式。步驟 1012 中，無線高清發射器 120 使用確定或選擇的視頻格式格式化或再格式化提取出的編碼資訊。步驟 1014 中，可確定是否無線高清發射器 120 將發射未壓縮視頻流給無線高清接收器 140。在無線高清發射器 120 發射未壓縮視頻流給無線高清接收器

140 的情況下，則在步驟 1016 中，無線高清發射器 120 通過解壓縮引擎 210 對接收的壓縮視頻流進行解碼/解壓縮，生成相應的解碼視頻幀。

步驟 1018 中，無線高清發射器 120 發射包含有解碼視頻幀和格式化或再格式化後的編碼資訊的未壓縮視頻流給無線高清接收器 140。步驟 1020 中，無線高清接收器 140 接收發射的未壓縮視頻流。無線高清接收器 140 從接收的未壓縮視頻流中提取出編碼資訊。步驟 1022 中，無線高清接收器 140 使用提取出的編碼資訊對接收的解碼視頻幀執行幀率上變換，構建出最終的插補視頻幀。步驟 1024 中，無線高清接收器 140 傳送構建的最終插補視頻幀給顯示設備 150 進行顯示。然後該示範性方法回到步驟 1002。

步驟 1014 中，在無線高清發射器 120 發射壓縮視頻流給無線高清接收器 140 的情況下，則步驟 1026 中，無線高清發射器 120 發射接收的壓縮視頻流以及格式化或再格式化後的編碼資訊給無線高清接收器 140。步驟 1028 中，無線高清接收器 140 從接收自無線高清發射器 120 的壓縮視頻流中提取出編碼資訊。步驟 1030 中，無線高清接收器 140 對從無線高清發射器 120 接收的壓縮視頻流進行解壓縮，生成相應的解碼視頻幀。該示範性方法繼續至步驟 1022。

圖 11 是根據本發明實施例用於視頻解壓縮的步驟的流程圖。參見圖 11，該示範性方法開始於步驟 1110，解壓縮引擎，例如無線高清發射器 200 上的解壓縮引擎 210 和/或無線高清接收器 900 上的解壓縮引擎 910，接收壓縮視頻流。接收的壓縮視頻流可以是壓縮二維視頻流和/或壓縮三維視頻流。解壓縮引擎 210 接收的壓縮視頻流可直接接收自視頻源 110。然而，解壓縮引擎 910 接收的壓縮視頻流是由無線高清發射器 120 通過無線高清傳輸鏈路 130 傳送來的。步驟 1120 中，解壓縮引擎 210 或 910 對接收的壓縮視頻流中的當前壓縮視頻幀執行熵解碼，生成當前壓縮視頻幀的量

化殘留資料。

步驟 1122 中，確定解壓縮引擎是否位於無線高清發射器 120 上。在解壓縮引擎例如解壓縮引擎 210 位於無線高清發射器 120 上的情況下，則步驟 1130 中，解壓縮引擎 210 通過熵解碼生成當前壓縮視頻幀的編碼資訊。步驟 1140 中，由解壓縮引擎 210 或 910 通過運動補償技術，使用生成的當前壓縮視頻幀的量化殘留資料以及接收的壓縮視頻流內的一個或多個之前的解碼視頻幀，預測出當前未壓縮視頻幀。

步驟 1150 中，解壓縮引擎 210 或 910 逆量化當前壓縮視頻幀。步驟 1160 中，解壓縮引擎 210 或 910 通過將當前逆量化後的壓縮視頻幀與當前預測出的未壓縮視頻幀進行合併，生成當前解碼視頻幀。步驟 1170 中，確定接收的壓縮視頻流中的壓縮視頻幀是否已經被解碼。在未被解碼的情況下，則該示範性方法針對接收的壓縮視頻流中的下一可用壓縮視頻幀繼續解壓處理，回到步驟 1120。

步驟 1122 中，在解壓縮引擎例如解壓縮引擎 910 位於無線高清接收器 140 上的情況下，則該方法繼續至步驟 1140。步驟 1170 中，在接收的壓縮視頻流中的壓縮視頻幀已經被解碼的情況下，則該方法在步驟 1190 中結束。

圖 12 是根據本發明實施例由無線高清接收器對壓縮和未壓縮視頻流所執行的運動補償幀率上變換的步驟的流程圖。參見圖 12，該方法步驟開始於步驟 1210，無線高清接收器 140 處的幀率上變換引擎例如 410 和/或 920 接收解碼視頻幀和相關的編碼資訊，包括例如塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料。接收的解碼視頻幀可包括解碼二維視頻幀和/或解碼三維視頻幀。步驟 1220 中，幀率上變換引擎例如 410 和/或 920 對每個接收的解碼視頻幀執行數位降噪濾波。

步驟 1230 中，幀率上變換引擎例如 410 和/或 920 使用相應的

經濾波的解碼視頻幀和/或相關聯的一個或多個正向和/或反向濾波後的解碼視頻幀對每個塊運動向量進行精煉。步驟 1240 中，為每個精煉後的塊運動向量確定運動向量可信度—一致度測量值。步驟 1250 中，通過分解相應的精煉後的塊運動向量來為每個濾波後的解碼視頻幀生成圖元運動向量。步驟 1260 中，幀率上變換引擎例如 410 和/或 920 使用相應生成的圖元運動向量對每個濾波後的解碼視頻幀執行運動補償插補。步驟 1270 中，通過考慮相應確定的運動向量可信度—一致度測量值，針對每個濾波後解碼視頻幀的插補解碼視頻幀進行濾波和/或防護。經過濾波的插補視頻幀可被傳送給顯示設備 150 進行顯示。該示範性方法返回步驟 1210。

本發明提供一種對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換的方法和系統。根據本發明的各種實施例，視頻接收器，例如無線高清接收器 140，用於通過例如無線高清傳輸鏈路 130 從視頻發射器（例如無線高清發射器 120）接收三維視頻流。接收的三維視頻流可包括有編碼資訊以及用於在顯示設備 150 上顯示的多個視頻幀。無線高清接收器 140 從接收的三維視頻流中提取出編碼資訊。無線高清接收器 140 可通過幀率上變換引擎 410 和/或 920 使用提取出的編碼資訊對接收的多個視頻幀執行幀率上變換。該編碼資訊可由無線高清發射器 120 通過對來自視頻源 110 的壓縮視頻執行熵解碼來生成，其中該視頻源可以分別是例如有線電視網路 111、IP 電視網路 112、衛星廣播網路 113、移動通信網路 114、視頻攝像機 115 和/或照相機 116。該提取出的編碼資訊包括塊運動向量、塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料中的一個或多個。

接收的三維視頻流可包括未壓縮的三維視頻或經壓縮的三維視頻。在接收的三維視頻流中用於顯示的多個視頻幀包括結合圖 2 到圖 8 所描述的多個解碼視頻幀的情況下，接收的多個解碼視頻幀可由無線高清發射器 120 生成，其利用解壓縮引擎 210 對來自

視頻源 110 的壓縮三維視頻進行解壓縮。解壓縮引擎 210 可執行各種解碼操作，例如熵解碼、逆量化、逆變換和/或運動補償預測。無線高清接收器 140 內的數位雜訊濾波器 510 對每個接收的解碼視頻幀執行數位降噪濾波。

提取出的編碼資訊例如塊運動向量和濾波後的解碼視頻幀被圖元運動向量生成器 520 用於為每個接收的解碼視頻幀生成圖元運動向量。在運動向量估算器 530 中計算出針對生成的圖元運動向量的相關的運動向量可信度和/或運動向量一致度，以提供生成的圖元運動向量的測量值。多個插補視頻幀由幀率上變換器 540 基於生成的圖元運動向量和在運動向量估算器 530 處所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度從接收的多個編碼視頻幀中生成。生成的多個插補視頻幀可例如通過場景變化檢測器 550 進行處理。通過執行降噪濾波，使用計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度資訊，可以隱藏偽像例如運動抖動。

在視頻接收器例如無線高清接收器 900 接收的三維視頻流包括壓縮三維視頻例如 MPEG-2、MPEG-4、AVC、VC1、和/或 VP1 的情況下，無線高清接收器 900 通過解壓縮引擎 910 對接收的壓縮三維視頻執行視頻解碼。解壓縮引擎 910 可執行各種視頻解碼操作，例如熵解碼、逆量化、逆變換、和運動補償預測。通過解壓縮引擎 910 構建得到的多個解碼視頻幀可被傳送給數位降噪濾波器 510，對得到的多個解碼視頻幀執行降噪處理。圖元運動向量生成器 520 使用提取出的編碼資訊例如塊運動向量和濾波後得到的多個解碼視頻幀，生成針對每個解碼視頻幀的圖元運動向量。在運動向量估算器 530 中計算出針對生成的圖元運動向量的相關的運動向量可信度和/或運動向量一致度，以提供生成的圖元運動向量的測量值。多個插補視頻幀由幀率上變換器 540 基於生成的圖元運動向量和在運動向量估算器 530 處所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度從接收的多個編碼視頻幀中生成。生成

的多個插補視頻幀可例如通過場景變化檢測器 550 進行處理。通過執行降噪濾波，使用計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度資訊，可以隱藏偽像例如運動抖動。

本發明的一個實施例提供了一種可機讀記憶體，其上存儲的電腦代碼和/或電腦程式包括至少一個代碼段，該至少一個代碼段可由機器和/或電腦執行，使得該機器和/或電腦執行本申請介紹的對壓縮和未壓縮視頻流進行運動補償幀率上變換的步驟。

因此，本發明可以通過硬體、軟體，或者軟、硬體結合來實現。本發明可以在至少一個電腦系統中以集中方式實現，或者由分佈在幾個互連的電腦系統中的不同部分以分散方式實現。任何可以實現所述方法的電腦系統或其他設備都是可適用的。常用軟硬體的結合可以是安裝有電腦程式的通用電腦系統，通過安裝和執行所述程式控制電腦系統，使其按所述方法運行。在電腦系統中，利用處理器和存儲單元來實現所述方法。

本發明還可以嵌入電腦程式產品，所述套裝程式含能夠實現本發明方法的全部特徵，當其安裝到電腦系統中時，通過運行，可以實現本發明的方法。本文中的電腦程式所指的是：可以採用任何程式語言、代碼或符號編寫的一組指令的任何運算式，該指令組使系統具有資訊處理能力，以直接實現特定功能，或在進行下述一個或兩個步驟之後，a)轉換成其他語言、編碼或符號；b)以不同材料形式再現，實現特定功能。

本發明是通過幾個具體實施例進行說明的，本領域技術人員應當明白，在不脫離本發明範圍的情況下，還可以對本發明進行各種變換及等同替代。另外，針對特定情形或具體情況，可以對本發明做各種修改，而不脫離本發明的範圍。因此，本發明不局限於所公開的具體實施例，而應當包括落入本發明權利要求範圍內的全部實施方式。

【符號說明】

- 100 無線高清系統
- 110 視頻源
- 111 有線電視網路
- 112 IP 電視網路
- 113 衛星廣播網路
- 114 移動通信網路
- 115 照相機
- 116 視頻攝像機
- 120 無線高清發射器
- 122 天線
- 130 無線高清傳輸鏈路
- 140 無線高清接收器
- 142 天線
- 150 顯示設備
- 200 無線高清發射器
- 210 解壓縮引擎
- 220 處理器
- 230 記憶體
- 300 解壓縮引擎
- 310 熵解碼單元
- 320 逆量化單元

- 330 逆變換單元
- 340 合併器
- 350 運動補償預測單元
- 400 無線高清接收器
- 410 幀率上變換引擎
- 420 處理器
- 430 記憶體
- 510 數位降噪濾波器
- 520 圖元運動向量生成器
- 530 圖元運動向量估算器
- 540 幀率上變換器
- 550 場景變化檢測器
- 602 解碼視頻幀 P1
- 604 解碼視頻幀 P2
- 606 插補視頻幀
- 702 解碼視頻幀 P1
- 704 解碼視頻幀 P2
- 706 插補視頻幀
- 708 運動向量
- 709 運動向量
- 800 無線高清發射器
- 810 熵解碼單元

- 820 處理器
- 830 記憶體
- 900 無線高清接收器
- 910 解壓縮引擎
- 920 幀率上變換引擎
- 930 處理器
- 940 記憶體

申請專利範圍

1. 一種信號處理方法，其特徵在於，包括：

在視頻發射器內：

接收包括多個視頻幀的壓縮視頻流；

從所述壓縮視頻流中產生編碼資訊，其中所述編碼資訊包括塊運動向量，用於視頻接收器對所述多個視頻幀執行幀率上變換；以及

經由無線傳輸鏈路傳輸所述多個視頻幀與對應的所述編碼資訊至所述視頻接收器，以使所述視頻接收器使用所述編碼資訊以對所述多個視頻幀進行幀率上變換；

其中在使所述視頻接收器使用所述編碼資訊以對所述多個視頻幀進行幀率上變換的過程中包括：

精煉所述塊運動向量，並將精煉後的所述塊運動向量分解成圖元運動向量；

縮放或再縮放所述圖元運動向量以用於構建插補的視頻幀；及

考慮相應確定的所述運動向量的一致度測量值，以針對所述插補的視頻幀進行濾波和/或防護。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述提取出的編碼資訊包括塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料中的一個或多個。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述編碼資訊由所述視頻發射器通過對來自視頻源的所述壓縮視頻流進行熵解碼而生成，其中所述視頻源來自有線電視網路、IP 電視網路、衛星廣播網路、移動通信網路、視頻攝像機、和/或照相機其中之一。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的方法，其中，所述接收的多個視頻幀包括多個解碼視頻幀，其是在所述視頻發射器處通過解壓縮來自視頻源的所述壓縮視頻流構建出的。

5.如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中，所述方法進一步包括：

基於所述生成的圖元運動向量和所計算出的運動向量可信度和/或運動向量一致度，從所述接收的多個解碼視頻幀中生成多個插補視頻幀。

6.一種信號處理系統，其特徵在於，包括：

用於視頻發射器內的一個或多個電路，其中所述一個或多個電路用於接收包括多個視頻幀的視頻流；

所述一個或多個電路從所述壓縮視頻流中產生編碼資訊，其中所述編碼資訊包括塊運動向量，用於視頻接收器對所述多個視頻幀執行幀率上變換；以及

所述一個或多個電路經由無線傳輸鏈路傳輸所述多個視頻幀與對應的所述編碼資訊至所述視頻接收器，以使所述視頻接收器使用所述編碼資訊以對所述多個視頻幀進行幀率上變換；

其中在所述一個或多個電路使所述視頻接收器在使用所述編碼資訊以對所述多個視頻幀進行幀率上變換的過程中包括：

精煉所述塊運動向量，並將精煉後的所述塊運動向量分解成圖元運動向量；

縮放或再縮放所述圖元運動向量以用於構建插補的視頻幀；及

透過考慮相應確定的所述運動向量的一致度測量值，以針對所述插補的視頻幀進行濾波和/或防護。

7.如申請專利範圍第 6 項所述的系統，其中，所述提取出的編碼資訊包括塊編碼模式、量化級、和/或量化殘留資料中的一個或多個。

8.如申請專利範圍第 6 項所述的系統，其中，所述編碼資訊由所述視頻發射器通過對來自視頻源的所述壓縮視頻流進行熵解碼而生成，其中所述視頻源來自自線電視網路、IP 電視網路、衛星廣播網路、移動通信網路、視頻攝像機、和/或照相機其中之一。

9.如申請專利範圍第 8 項所述的系統，其中，所述接收的多個視頻幀包括多個解碼視頻幀，其是在所述視頻發射器處通過解壓縮來自視頻源的所述壓縮視頻流構建出的。

圖式

100 ↗

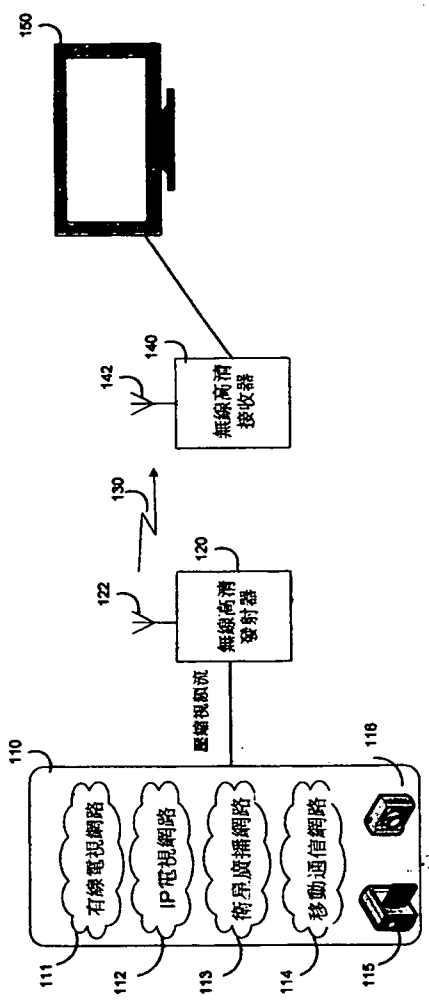


圖 1

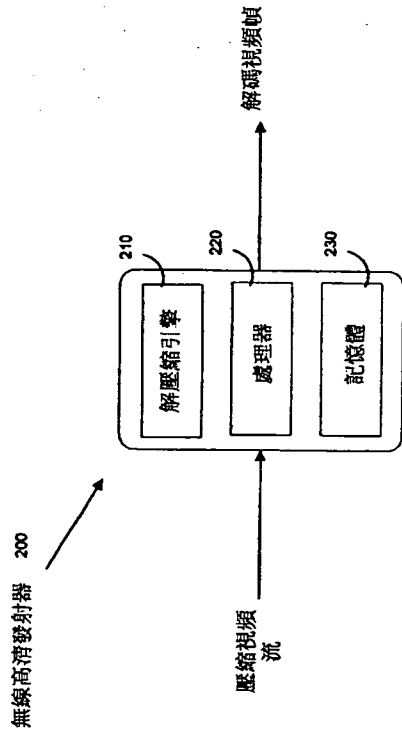


圖 2

解壓縮引擎 300

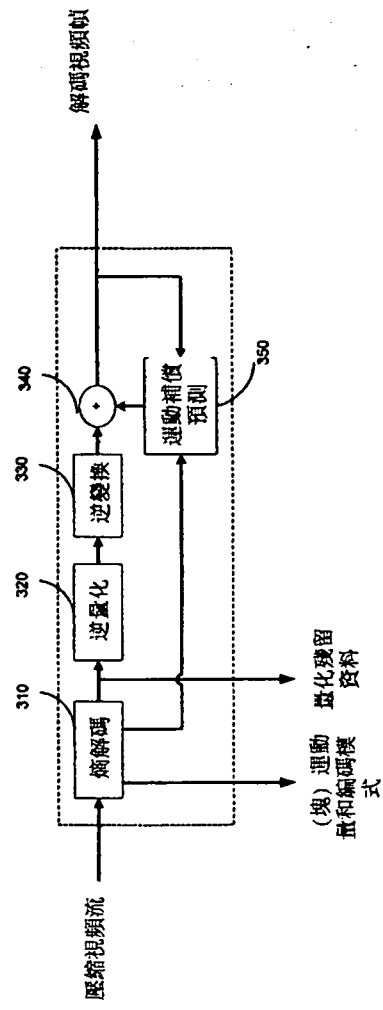


圖 3

無線高畫接收器 400

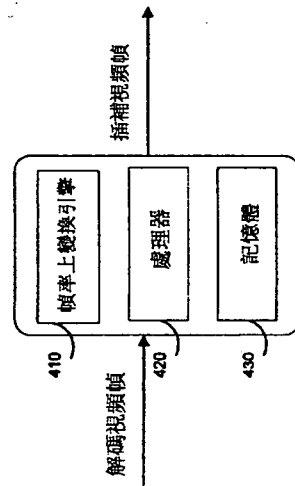


圖 4

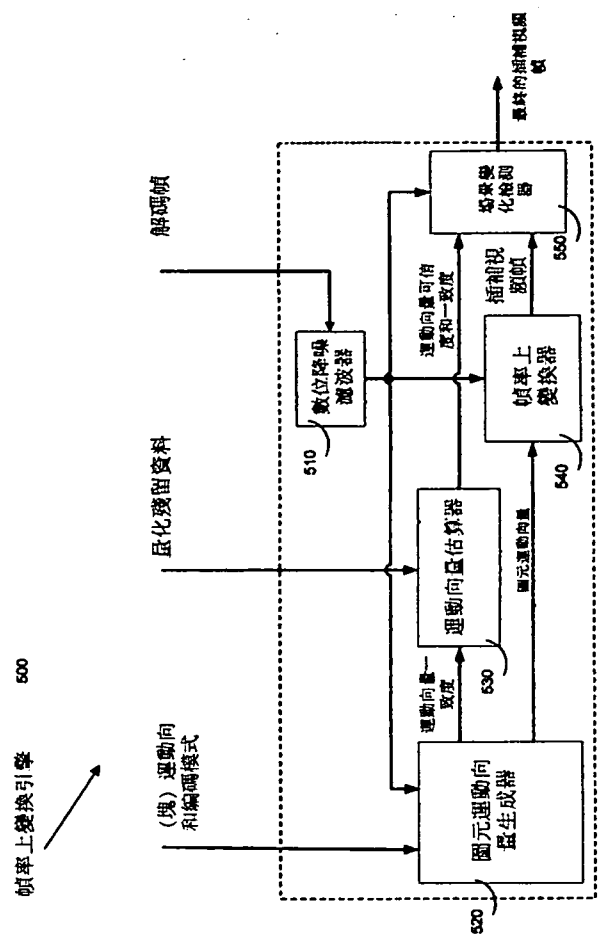


圖 5

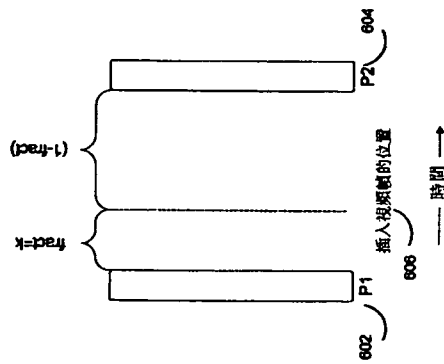
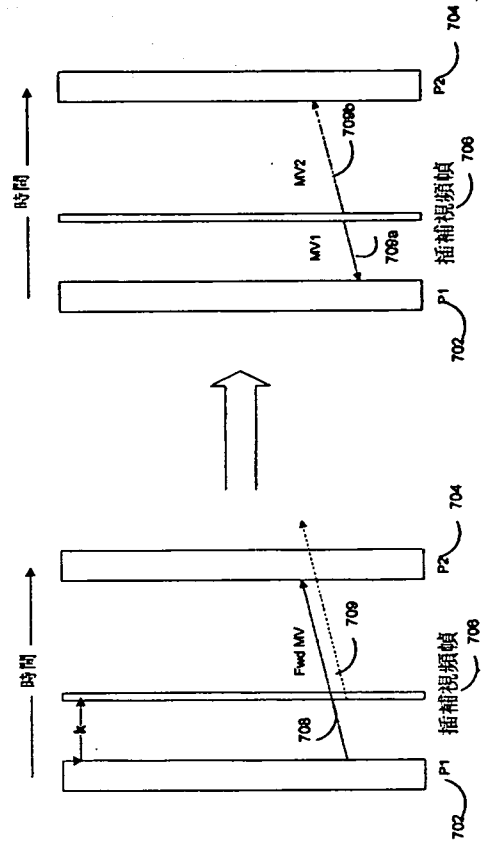


圖 6



向畫分割以在P1和P2內找到對應的位置

向畫偏移以與插補視頻幀對齊

圖 7

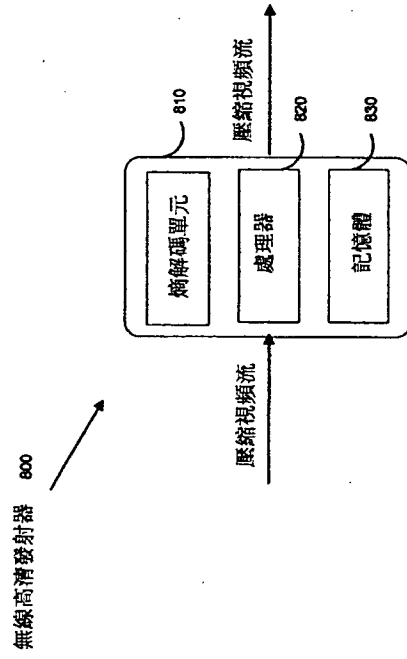


圖 8

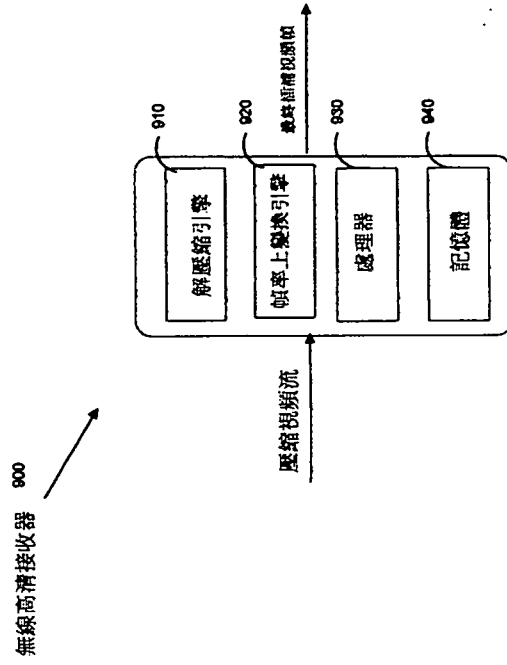


圖 9

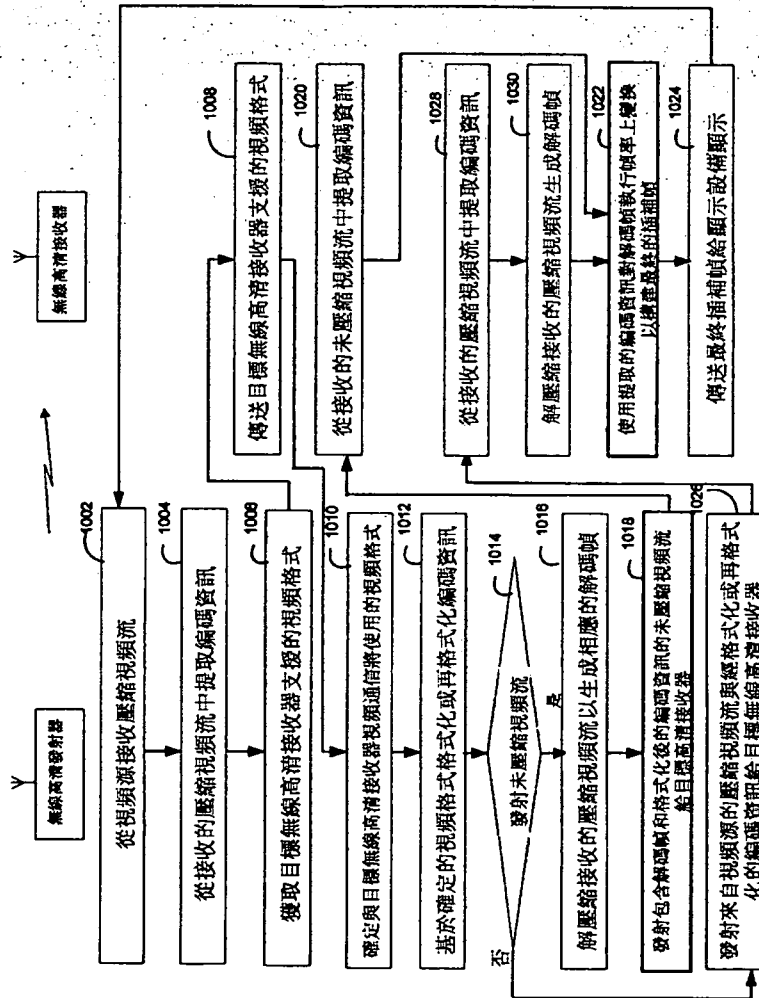


圖 10

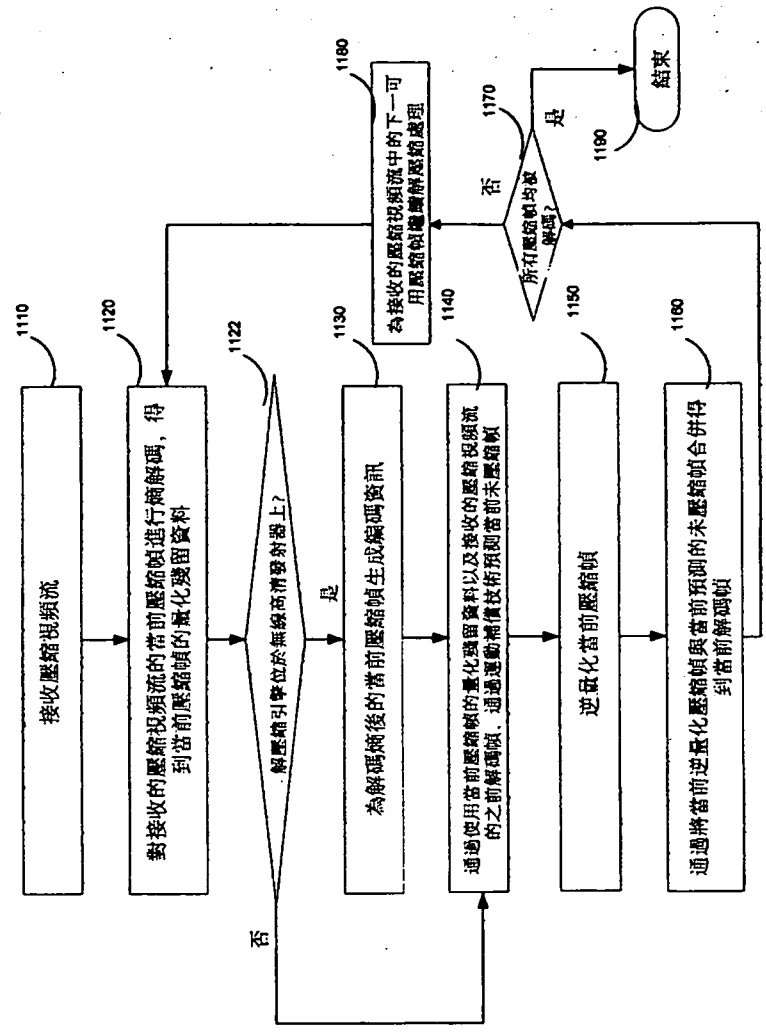


圖 11

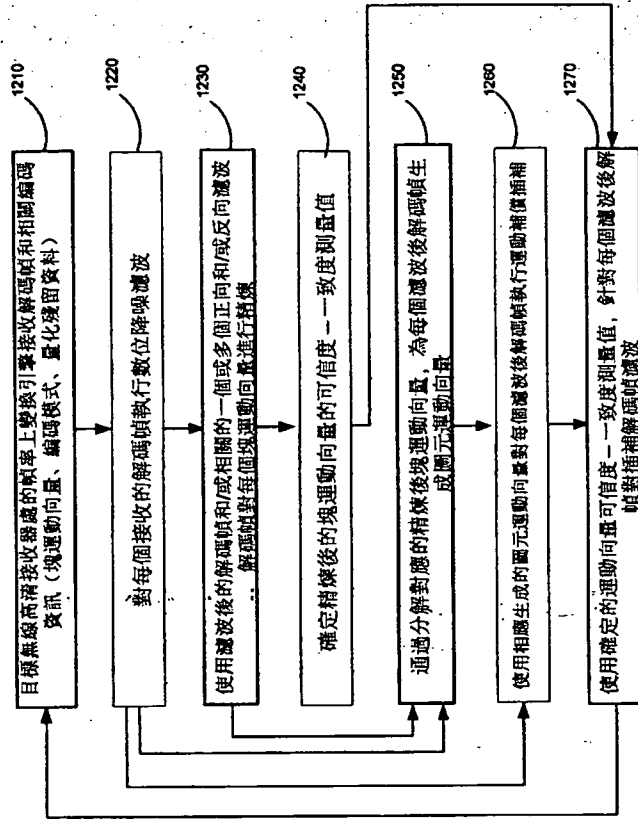


圖 12