



(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 I527440 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：102142514

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(51)Int. Cl. : **H04N19/50 (2014.01)**

(30)優先權：2012/11/21 美國 61/729,287

2013/11/19 美國 14/084,285

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：塞瑞金 法迪姆 SEREGIN, VADIM (RU)；王益魁 WANG, YE-KUI (CN)；陳盈 CHEN, YING (CN)；卡茲維克茲 馬塔 KARCZEWICZ, MARTA (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200400767A CN 101622879A

CN 102231833A

D. Hong, W. Jang, J. Boyce and A. Abbas, "Scalability Support in HEVC," JCTVC-F290, Torino, IT, 14-22, July, 2011.

審查人員：許人偉

申請專利範圍項數：34 項 圖式數：11 共 56 頁

(54)名稱

在視訊寫碼中針對高效率視訊寫碼 (HEVC) 延伸之多層之低複雜度支援

LOW-COMPLEXITY SUPPORT OF MULTIPLE LAYERS FOR HEVC EXTENSIONS IN VIDEO CODING

(57)摘要

一種寫碼視訊資料之方法包括接收與一第一層及一第二層相關聯之視訊資訊，及判定該第一層及該第二層中之至少一者是否為一預設層。該方法可包括在該第一層及該第二層皆非該預設層時，至少部分限制層間預測。一預設層可為一基礎層或一增強層。可接收指示彼層間預測將受到限制之一旗標。另外，該方法可包括判定對於與該第一層相關聯之該視訊資訊，是否允許層間預測；及判定對於與該第二層相關聯之該視訊資訊，是否部分允許層間預測，使得運動補償不與該第二層視訊資訊一起使用。

A method of coding video data includes receiving video information associated with a first layer and a second layer and determining whether at least one of the first layer and the second layer is a default layer. The method can include at least partially restricting inter-layer prediction when neither the first layer nor the second layer is the default layer. A default layer can be a base layer or an enhancement layer. A flag can be received that indicates that inter-layer prediction is to be restricted. In addition, the method can include determining whether inter-layer prediction is allowed for the video information associated with the first layer, and determining whether inter-layer prediction is partially allowed for the video information associated with the second layer such that motion compensation is not used with the second layer video information.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 700 . . . 概念圖
 - 710 . . . 基礎層/預設層
 - 720 . . . 增強層
 - 730 . . . 增強層
 - 740 . . . 增強層
 - 750 . . . 線
 - 751 . . . 線
 - 752 . . . 線
 - 753 . . . 線
 - 754 . . . 線
 - 755 . . . 線

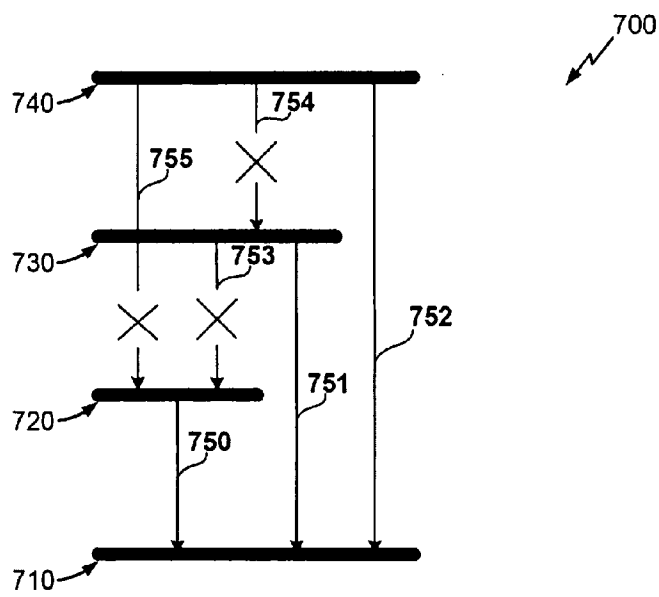


圖7

發明摘要

※ 申請案號：102142574

※ 申請日：102.11.27

※IPC 分類：H04N 19/50 (2014.01)

【發明名稱】

在視訊寫碼中針對高效率視訊寫碼(HEVC)延伸之多層之低複雜度支援

LOW-COMPLEXITY SUPPORT OF MULTIPLE LAYERS FOR
HEVC EXTENSIONS IN VIDEO CODING

【中文】

一種寫碼視訊資料之方法包括接收與一第一層及一第二層相關聯之視訊資訊，及判定該第一層及該第二層中之至少一者是否為一預設層。該方法可包括在該第一層及該第二層皆非該預設層時，至少部分限制層間預測。一預設層可為一基礎層或一增強層。可接收指示彼層間預測將受到限制之一旗標。另外，該方法可包括判定對於與該第一層相關聯之該視訊資訊，是否允許層間預測；及判定對於與該第二層相關聯之該視訊資訊，是否部分允許層間預測，使得運動補償不與該第二層視訊資訊一起使用。

【英文】

A method of coding video data includes receiving video information associated with a first layer and a second layer and determining whether at least one of the first layer and the second layer is a default layer. The method can include at least partially restricting inter-layer prediction when neither the first layer nor the second layer is the default layer. A default layer can be a base layer or an enhancement layer. A flag can be received that indicates that inter-layer prediction is to be restricted. In addition, the method can include determining whether inter-layer prediction is allowed for the video information associated with the first layer, and determining whether inter-layer prediction is partially allowed for the video information associated with the second layer such that motion compensation is not used with the second layer video information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（7）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

700	概念圖
710	基礎層/預設層
720	增強層
730	增強層
740	增強層
750	線
751	線
752	線
753	線
754	線
755	線

【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，請勿任意更動)

【發明名稱】

在視訊寫碼中針對高效率視訊寫碼(HEVC)延伸之多層之低複雜度支援

LOW-COMPLEXITY SUPPORT OF MULTIPLE LAYERS FOR
HEVC EXTENSIONS IN VIDEO CODING

【技術領域】

本發明大體係關於視訊寫碼及壓縮，且詳言之，係關於可調式視訊寫碼(SVC)。

【先前技術】

數位視訊能力可併入至廣泛範圍之器件中，該等器件包括數位電視、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理(PDA)、膝上型或桌上型電腦、平板電腦、電子書閱讀器、數位攝影機、數位記錄器件、數位媒體播放器、視訊遊戲器件、視訊遊戲控制台、蜂巢式或衛星無線電電話、所謂的「智慧型手機」、視訊電話會議器件、視訊串流器件及類似者。數位視訊器件實施視訊寫碼技術，諸如，在由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4第10部分「進階視訊寫碼(AVC)」所定義之標準、目前正在發展之高效率視訊寫碼(HEVC)標準及此等標準之延伸中所描述的視訊寫碼技術。視訊器件可藉由實施此等視訊寫碼技術來傳輸、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視訊資訊。

視訊寫碼技術包括空間(圖像內)預測及/或時間(圖像間)預測以減少或移除視訊序列中固有之冗餘。對於基於區塊之視訊寫碼，可將視訊片段(例如，視訊圖框或視訊圖框之一部分)分割成視訊區塊(其亦可

被稱作樹型區塊)、寫碼單元(CU)及/或寫碼節點。使用相關於同一圖像中之相鄰區塊中之參考樣本的空間預測來編碼圖像之框內寫碼(I)片段中的視訊區塊。圖像之框間寫碼(P或B)片段中之視訊區塊可使用相關於同一圖像中之相鄰區塊中之參考樣本的空間預測或相關於其他參考圖像中之參考樣本之時間預測。圖像可被稱作圖框，且參考圖像可被稱作參考圖框。

空間預測或時間預測導致寫碼用於區塊之預測性區塊。殘餘資料表示待寫碼之原始區塊與預測性區塊之間的像素差。根據指向形成預測性區塊之參考樣本之區塊的運動向量及指示經寫碼區塊與預測性區塊之間的差異之殘餘資料來編碼框間寫碼區塊。根據框內寫碼模式及殘餘資料來編碼框內寫碼區塊。爲了進一步壓縮，可將殘餘資料自像素域變換至變換域，從而導致殘餘變換係數，可量化殘餘變換係數。經量化之變換係數可一開始配置成二維陣列，且經掃描以便產生變換係數之一維向量，且可應用熵寫碼以達成甚至更多壓縮。

【發明內容】

根據一些實施例，一種經組態以寫碼視訊資訊之裝置包括一處理器及一記憶體。該記憶體經組態以儲存與第一層及第二層相關聯的視訊資訊。處理器與記憶體通信。處理器經組態以判定該第一層及該第二層中的至少一者是否爲一預設層，且在該處理器判定該第一層及該第二層皆非該預設層時，至少部分限制層間預測。

在一些實施例中，預設層爲基礎層。在其他實施例中，預設層爲層0。在其他實施例中，預設層爲增強層。在一些實施例中，可存在一個以上預設層。

在一些實施例中，處理器經進一步組態以接收與視訊資訊相關聯之第一旗標，且在該第一旗標指示層間預測將受到限制時判定該第一層及該第二中的至少一者是否爲預設層。舉例而言，可在以下各者

中之一或多者中傳信該第一旗標：一VPS (視訊參數集)、SPS (序列參數集)、PPS (圖像參數集)、片段標頭及一SEI (補充增強資訊)訊息。

在一些實施例中，處理器經進一步組態以在該處理器判定該第一層及該第二層皆非預設層時且在與第一層相關聯之視訊資訊及與第二層相關聯的視訊資訊在其建構中皆不使用僅受約束框內預測(CIP)時限制層間預測。在一些實施例中，處理器經進一步組態以在處理器判定第一層及第二層皆非預設層時限制運動資訊或殘餘資訊之層間預測中的至少一者。

在一些實施例中，該處理器經進一步組態以判定對於與該第一層相關聯之該視訊資訊是否允許層間預測；及判定對於與該第二層相關聯之該視訊資訊是否部分允許層間預測，使得運動補償不與該第二層視訊資訊一起使用。舉例而言，處理器可經進一步組態以使用第一層視訊資訊來預測與當前視訊區塊相關聯的紋理資訊。另外，處理器可經進一步組態以使用第二層視訊資訊來預測與當前視訊區塊相關聯之運動資訊及殘餘資訊中的一或多者。在一些實施例中，裝置包含一編碼器。在一些實施例中，裝置包含一解碼器。另外，裝置可包含以下各者中之至少一者：數位電視、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理(PDA)、膝上型或桌上型電腦、數位攝影機、數位記錄器件、數位媒體播放器、視訊遊戲器件、視訊遊戲控制台、蜂巢式或衛星無線電電話及包含記憶體及處理器之視訊電話會議器件。

在另一實施例中，一種寫碼視訊資訊之方法包括：接收與第一層及第二層相關聯之視訊資訊；判定第一層及第二層中之至少一者是否為預設層；及在第一層及第二層皆非預設層時，至少部分限制層間預測。

在另一實施例中，一種視訊寫碼裝置包括：用於接收與第一層及第二層相關聯之視訊資訊之構件；用於判定第一層及第二層中之至

少一者是否為預設層之構件；及用於在第一層及第二層皆非預設層時至少部分限制層間預測之構件。

在另一實施例中，一種穩定式電腦可讀媒體具有儲存於其上之程式碼，該程式碼在執行時使一裝置進行以下操作：接收與第一層及第二層相關聯之視訊資訊；判定第一層及第二層中之至少一者是否為預設層；及在第一層及第二層皆非預設層時，至少部分限制層間預測。

【圖式簡單說明】

圖1為說明可利用根據本發明中所描述之態樣的技術之一實例視訊編碼及解碼系統之方塊圖。

圖2為說明可實施根據本發明中所描述之態樣的技術之視訊編碼器之一實例之方塊圖。

圖3為說明可實施根據本發明中所描述之態樣的技術之視訊解碼器之一實例之方塊圖。

圖4為根據本發明之態樣的說明三個不同維度上之可調性之方塊圖。

圖5為根據本發明之態樣的可調式視訊寫碼(SVC)位元串流之一實例結構之方塊圖。

圖6為根據本發明之態樣的說明位元串流中之實例SVC存取單元之方塊圖。

圖7為說明層間預測限制及裕度之概念圖。

圖8為說明SVC中之多個層中的區塊之一實例之概念圖。

圖9說明根據一實施例的用於寫碼視訊資料之一實例方法。

圖10說明根據另一實施例的用於寫碼視訊資料之一方法。

圖11為一實例視訊寫碼器之功能方塊圖。

【實施方式】

本發明中所描述之技術大體係關於可調式視訊寫碼(SVC)及多視圖/3D視訊寫碼。舉例而言，該等技術可與高效率視訊寫碼(HEVC)可調式視訊寫碼(SVC)延伸有關，且供高效率視訊寫碼(HEVC)可調式視訊寫碼(SVC)延伸使用或在高效率視訊寫碼(HEVC)可調式視訊寫碼(SVC)延伸內使用。在SVC中，可存在多個視訊資訊層。處於最底部層級或最低層級之層可充當基礎層(BL)或參考層(RL)，且處於最頂部之層可充當經增強層(EL)。「經增強層」可被視為與「增強層」同義，且可互換地使用此等術語。BL與EL之間的層可充當EL或BL中之任一者或兩者。舉例而言，一層可為用於在該層下方之層(諸如，基礎層或任何介入增強層)的EL，且亦充當用於在該層上方的增強層之BL。基礎層與頂部層(或最高層)中間的每一層可用作用於較高層之層間預測的參考，且可將較低層用作用於層間預測的參考。

僅出於說明之目的，本發明中所描述之技術藉由包括僅兩個層(例如，諸如基礎層之較低層級層，及諸如經增強層之較高層級層)之實例來描述。應理解，本發明中描述之實例亦可延伸至具有多個基礎或參考層及增強層之實例。另外，為易於解釋，以下揭示內容主要使用術語「圖框」或「區塊」。然而，此等術語並不意謂為限制性的。舉例而言，下文所描述之技術可供諸如區塊(例如，CU、PU、TU、巨集區塊等)、片段、圖像等的不同視訊單元使用。

HEVC之SVC延伸提供多迴路方法，使得對於每一層，經重建構像素始終可用，而無關於預測模式。另外，可藉由將運動補償應用於預測來預測每一層。藉由此方法，當存在兩個以上層時，寫碼(例如，解碼、編碼)複雜度高，此係由於對於每一層，執行運動補償。

在一些實施例中，提供支援兩個以上層、又提供低寫碼(例如，解碼、編碼)複雜度之系統及方法。本文中所描述之技術亦基於任何其他寫碼構架(例如，H.264/AVC)應用至HEVC之多視圖或3DV延伸及

類似可調式多視圖及/或3DV寫碼情境(由於一層亦可被視為視圖或視圖之紋理或深度部分)。

爲了在具有兩個以上層之視訊資訊情況下減小多迴路方法之寫碼複雜度，可限制用於層間預測的運動補償迴路之數目。舉例而言，視訊寫碼器或解碼器可經組態以防止在某些情形下發生的層間預測。在一些實施例中，視訊寫碼器或解碼器可經組態以判定可用於複數個層中之任一者中的圖像之層間預測的經運動補償之層的最大數目。視訊寫碼器或解碼器可基於經運動補償之層的所判定之最大數目限制一當前層中的一圖像之層間預測。舉例而言，在一實施例中，視訊寫碼器或解碼器可接收一第一旗標，該第一旗標指示可用於層間預測的經運動補償之層之最大數目。在一些實施例中，複數個層中之任一者中的圖像中之每一者及當前層中之圖像可包含存取單元中之圖像。視訊寫碼器或解碼器可對於存取單元中之每一圖像判定經運動補償之層的最大數目且基於經運動補償之層的最大數目限制層間預測。

視訊寫碼標準

本文中所描述之某些實施例係關於針對在進階視訊編碼解碼器之上下文中的可調式視訊寫碼(諸如，HEVC (高效率視訊寫碼))的層間預測。更具體言之，本發明係關於在HEVC之可調式視訊寫碼(SVC)延伸中的框間層預測之改良之執行之系統及方法。在以下描述中，描述與某些實施例有關之H.264/AVC技術；亦論述HEVC標準及有關技術。雖然本文中在HEVC及/或H.264標準之上下文中描述某些實施例，但一般熟習此項技術者可瞭解，本文中所揭示之系統及方法可適用於任何合適視訊寫碼標準。舉例而言，本文中所揭示之實施例可適用於以下標準中之一或多者：ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual及ITU-T H.264 (亦稱為ISO/IEC MPEG-4 AVC)

(包括其可調式視訊寫碼(SVC)及多視圖視訊寫碼(MVC)延伸)。

可調式視訊寫碼(SVC)可用以提供品質(亦被稱作信雜比(SNR))可調性、空間可調性及/或時間可調性。舉例而言，在一實施例中，參考層(例如，基礎層)包括足以按第一品質等級顯示視訊之視訊資訊，且增強層包括相對於參考層之額外視訊資訊，使得參考層及增強層一起包括足以按高於第一等級的第二品質等級(例如，較低雜訊、較大解析度、更好圖框速率等)顯示視訊之視訊資訊。經增強層可具有與基礎層不同的空間解析度。舉例而言，EL與BL之間的空間縱橫比可為1.0、1.5、2.0或其他不同比率。換言之，EL之空間縱橫比可等於1.0、1.5或2.0乘以BL之空間縱橫比。在一些實例中，EL之比例因子可大於BL之比例因子。舉例而言，EL中的圖像之大小可大於BL中的圖像之大小。以此方式，EL之空間解析度大於BL之空間解析度可為可能的，但並非限制。

在H.264之SVC延伸中，可使用針對SVC提供之不同層來執行當前區塊之預測。此預測可被稱作層間預測。層間預測方法可用於SVC中以便減少層間冗餘。層間預測之一些實例可包括層間框內預測、層間運動預測、層間模式預測及層間殘餘預測。層間框內預測使用共定位之區塊在基礎層中的重建構預測增強層中之當前區塊。層間模式預測使用基礎層之運動預測增強層中之運動。層間模式預測基於基礎層中之模式來預測增強層中之模式。層間殘餘預測使用基礎層之殘餘來預測增強層之殘餘。

下文參看隨附圖式更充分地描述新穎系統、裝置及方法之各種態樣。然而，本發明可以許多不同形式來體現，且不應解譯為限於貫穿本發明所呈現之任何特定結構或功能。相反地，此等態樣經提供，使得本發明將為透徹且完整的，且將向熟習此項技術者充分傳達本發明之範疇。基於本文中之教示，熟習此項技術者應瞭解，本發明之範

疇意欲涵蓋在本文中所揭示的新穎系統、裝置及方法之任何態樣，不管其獨立實施或與本發明之任何其他態樣相組合而實施。舉例而言，可使用本文中所闡述之任何數目個態樣來實施一裝置或實踐一方法。另外，本發明之範疇意欲涵蓋使用除本文中所闡述的本發明之各種態樣之外亦有的或不同於本文中所闡述的本發明之各種態樣的其他結構、功能性或結構與功能性實踐之此裝置或方法。應理解，可藉由一技術方案之一或多個要素來體現本文中所揭示之任何態樣。

雖然本文中描述特定態樣，但此等態樣之許多變化及排列屬於本發明之範疇。雖然提及較佳態樣之一些益處及優點，但本發明之範疇並不意欲限於特定益處、用途或目標。相反地，本發明之態樣意欲廣泛適用於不同無線技術、系統組態、網路及傳輸協定，其中一些藉由實例在諸圖中及較佳態樣之以下描述中來說明。實施方式及圖式僅說明本發明而非限制本發明，本發明之範疇由所附申請專利範圍及其等效物來界定。

圖1為說明可利用根據本發明中所描述之態樣的技術之一實例視訊編碼及解碼系統之方塊圖。如圖1中所展示，系統10包括源器件12，該源器件12提供待由目的地器件14在稍後時間解碼之經編碼視訊資料。詳言之，源器件12經由電腦可讀媒體16將視訊資料提供至目的地器件14。源器件12及目的地器件14可包含廣泛範圍之器件中的任一者，該等器件包括桌上型電腦、筆記型(例如，膝上型)電腦、平板電腦、機上盒、諸如所謂的「智慧型」手機之電話手機、所謂的「智慧型」板、電視、攝影機、顯示器件、數位媒體播放器、數位遊戲控制台、視訊串流器件或類似者。此外，在一些實施例中，系統10可實施於單一器件中。舉例而言，包括電話手機之任何此單一器件可包含源器件12及目的地器件14兩者以及電腦可讀媒體16。在一些狀況下，源器件12及目的地器件14可針對無線通信而裝備。

目的地器件14可經由電腦可讀媒體16接收待解碼之經編碼視訊資料。電腦可讀媒體16可包含能夠將經編碼視訊資料自源器件12移動至目的地器件14的任何類型之媒體或器件。在一實例中，電腦可讀媒體16可包含通信媒體以使源器件12能夠將經編碼視訊資料即時地直接傳輸至目的地器件14。可根據通信標準(諸如，無線通信協定)調變經編碼視訊資料，且將經編碼視訊資料傳輸至目的地器件14。通信媒體可包含任何無線或有線通信媒體，諸如，射頻(RF)頻譜或一或多個實體傳輸線。通信媒體可形成基於封包之網路(諸如，區域網路、廣域網路或諸如網際網路之全球網路)的部分。通信媒體可包括路由器、交換機、基地台或可用以促進自源器件12至目的地器件14之通信的任何其他設備。

在一些實例中，可將經編碼資料自輸出介面22輸出至儲存器件。類似地，可藉由輸入介面自儲存器件存取經編碼資料。儲存器件可包括多種分散式或本端存取式資料儲存媒體中之任一者，諸如，硬碟機、藍光光碟、DVD、CD-ROM、快閃記憶體、揮發性或非揮發性記憶體或用於儲存經編碼視訊資料之任何其他合適的數位儲存媒體。在再一實例中，儲存器件可對應於可儲存由源器件12產生之經編碼視訊的檔案伺服器或另一中間儲存器件。目的地器件14可經由串流傳輸或下載自儲存器件存取所儲存之視訊資料。檔案伺服器可為能夠儲存經編碼視訊資料且將彼經編碼視訊資料傳輸至目的地器件14的任一類型之伺服器。實例檔案伺服器包括網頁伺服器(例如，用於網站)、FTP伺服器、網路附接式儲存器(NAS)器件或本端磁碟機。目的地器件14可經由任何標準資料連接(包括網際網路連接)存取經編碼視訊資料。此資料連接可包括適合於存取儲存於檔案伺服器上之經編碼視訊資料的無線頻道(例如，Wi-Fi連接)、有線連接(例如，DSL、纜線數據機等)或兩者之結合。經編碼視訊資料自儲存器件之傳輸可為串流

傳輸、下載傳輸或其組合。

本發明之技術未必限於無線應用或設定。該等技術可應用於支援諸如以下多種多媒體應用中之任一者的視訊寫碼：空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、諸如經由HTTP之動態自適應性串流(DASH)之網際網路串流視訊傳輸、經編碼至資料儲存媒體上之數位視訊、儲存於資料儲存媒體上的數位視訊之解碼或其他應用。在一些實例中，系統10可經組態以支援單向或雙向視訊傳輸以支援諸如視訊串流、視訊播放、視訊廣播及/或視訊電話之應用。

在圖1之實例中，源器件12包括視訊源18、視訊編碼器20及輸出介面22。在一些實施例中，諸如蜂巢式電話之無線通信器件可包含源器件12，源器件12包括視訊源18、視訊編碼器20及輸出介面22。目的地器件14包括輸入介面28、視訊解碼器30及顯示器件32。在一些實施例中，諸如蜂巢式電話之無線通信器件可包含目的地器件14，目的地器件14包括輸入介面28、視訊解碼器30及顯示器件32。舉例而言，在一些狀況下，單一無線通信器件可包含源器件12及目的地器件14兩者。根據本發明，源器件12之視訊編碼器20可經組態以應用用於寫碼位元串流的技術，該位元串流包括遵守多個標準或標準延伸之視訊資料。在其他實例中，源器件及目的地器件可包括其他組件或配置。舉例而言，源器件12可自外部視訊源18 (諸如，外部攝影機)接收視訊資料。同樣地，目的地器件14可與外部顯示器件介面連接，而非包括整合式顯示器件。

圖1之所說明的系統10僅為一實例。用於判定用於針對用於當前區塊之運動向量預測子的候選者清單之候選者之技術可由任一數位視訊編碼及/或解碼器件來執行。雖然通常由視訊編碼器件執行本發明之技術，但亦可由視訊編碼器/解碼器(通常被稱作「編碼解碼器(CODEC)」)執行該等技術。此外，亦可由視訊預處理器來執行本發

明之技術。源器件12及目的地器件14僅為此等寫碼器件之實例，在該等寫碼器件中，源器件12產生用於傳輸至目的地器件14之經寫碼視訊資料。在一些實例中，器件12、14可以實質上對稱方式進行操作，使得器件12、14中之每一者包括視訊編碼及解碼組件。因此，系統10可支援視訊器件12、14之間的單向或雙向視訊傳輸，例如，用於視訊串流、視訊播放、視訊廣播或視訊電話。

源器件12之視訊源18可包括諸如視訊攝影機之視訊俘獲器件、含有先前俘獲之視訊的視訊存檔及/或自視訊內容提供者接收視訊之視訊饋入介面。作為再一替代例，視訊源18可產生基於電腦圖形之資料作為源視訊，或實況視訊、經封存視訊及電腦產生之視訊的組合。在一些狀況下，若視訊源18為視訊攝影機，則源器件12及目的地器件14可形成所謂的攝影機電話或視訊電話。然而，如上文所提及，本發明中所描述之技術可大體上適用於視訊寫碼，且可適用於無線及/或有線應用。在每一狀況下，經俘獲、預先俘獲或電腦產生之視訊可由視訊編碼器20編碼。經編碼視訊資訊可接著由輸出介面22輸出至電腦可讀媒體16上。

電腦可讀媒體16可包括短暫性媒體，諸如，無線廣播或有線網路傳輸；或儲存媒體(亦即，穩定式儲存媒體)，諸如，硬碟、隨身碟、緊密光碟、數位視訊光碟、藍光光碟或其他電腦可讀媒體。舉例而言，在源器件12及目的地器件14實施為諸如無線手機之單一器件的一些實施例中，電腦可讀媒體16可包括任何儲存媒體。在一些實例中，網路伺服器(未圖示)可自源器件12接收經編碼視訊資料，且(例如)經由網路傳輸、直接有線通信等將該經編碼之視訊資料提供至目的地器件14。類似地，媒體生產設施(諸如，光碟壓印設施)之計算器件可自源器件12接收經編碼視訊資料且生產含有該經編碼視訊資料之光碟。因此，在各種實例中，可將電腦可讀媒體16理解成包括各種形

式之一或多個電腦可讀媒體。

目的地器件14之輸入介面28自電腦可讀媒體16接收資訊。電腦可讀媒體16之資訊可包括由視訊編碼器20定義之亦由視訊解碼器30使用的語法資訊，該語法資訊包括描述區塊及其他經寫碼單元(例如，GOP)之特性及/或處理的語法元素。顯示器件32向使用者顯示經解碼視訊資料，且可包含多種顯示器件中之任一者，諸如，陰極射線管(CRT)、液晶顯示器(LCD)、電漿顯示器、有機發光二極體(OLED)顯示器或另一類型之顯示器件。

視訊編碼器20及視訊解碼器30可根據諸如目前在開發中的高效率視訊寫碼(HEVC)標準之視訊編碼寫碼標準而操作，且可遵守HEVC測試模型(HM)。替代性地，視訊編碼器20及視訊解碼器30可根據諸如替代地被稱作MPEG-4第10部分(進階視訊寫碼(AVC))之ITU-T H.264標準或此等標準之延伸的其他專屬或行業標準而操作。然而，本發明之技術不限於包括(但不限於)上文列出之標準中的任一者的任何特定寫碼標準。視訊寫碼標準之其他實例包括MPEG-2及ITU-T H.263。在一些態樣中，視訊編碼器20及視訊解碼器30可各自與音訊編碼器及解碼器整合，且可包括適當MUX-DEMUX單元或其他硬體及軟體，以處置共同資料串流或分離資料串流中的音訊及視訊兩者之編碼。若可適用，則MUX-DEMUX單元可遵守ITU H.223多工器協定，或諸如使用者資料報協定(UDP)之其他協定。

視訊編碼器20及視訊解碼器30可各自實施為多種合適的編碼器電路中之任一者，諸如，一或多個微處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、離散邏輯、軟體、硬體、韌體或其任何組合。當該等技術部分地以軟體實施時，一器件可將用於軟體之指令儲存於合適的穩定式電腦可讀媒體中，且在硬體中使用一或多個處理器來執行該等指令以執行本發明之

技術。視訊編碼器20及視訊解碼器30中之每一者可包括於一或多個編碼器或解碼器中，其中任一者可整合為各別器件中的組合編碼器/解碼器(編碼解碼器(CODEC))之部分。包括視訊編碼器20及/或視訊解碼器30之器件可包含積體電路、微處理器及/或無線通信器件(諸如，蜂巢式電話)。

JCT-VC正致力於HEVC標準之開發。HEVC標準化努力係基於視訊寫碼器件之被稱作HEVC測試模型(HM)的演進模型。HM假設視訊寫碼器件相對於根據(例如)ITU-T H.264/AVC之現有器件的若干額外能力。舉例而言，H.264提供九個框內預測編碼模式，而HM可提供多達三十三個框內預測編碼模式。

一般而言，HM之工作模型描述視訊圖框或圖像可劃分成包括亮度樣本及色度樣本兩者之一連串樹型區塊或最大寫碼單元(LCU)。位元串流內之語法資料可定義LCU之大小，就像素之數目而言，LCU為最大寫碼單元。片段包括按寫碼次序之許多連續樹型區塊。可將視訊圖框或圖像分割成一或多個片段。每一樹型區塊可根據四分樹而分裂成寫碼單元(CU)。一般而言，四分樹資料結構每CU包括一個節點，其中根節點對應於樹型區塊。若將CU分裂成四個子CU，則對應於該CU之節點包括四個葉節點，該四個葉節點中之每一者對應於該等子CU中之一者。

該四分樹資料結構中之每一節點可提供用於對應的CU之語法資料。舉例而言，四分樹中之節點可包括分裂旗標，其指示是否將對應於節點之CU分裂成子CU。可遞歸地定義用於CU之語法元素，且用於CU之語法元素可取決於CU是否分裂成子CU。若一CU未經進一步分裂，則其被稱作葉CU。在本發明中，即使不存在原始葉CU之顯式分裂，一葉CU之四個子CU亦將被稱作葉CU。舉例而言，若 16×16 大小之CU未經進一步分裂，則四個 8×8 子CU亦被稱作葉CU，儘管 16×16

CU從未經分裂。

惟CU不具有大小區別除外，CU具有與H.264標準之巨集區塊類似的用途。舉例而言，樹型區塊可分裂成四個子節點(亦被稱作子CU)，且每一子節點可又為母節點並分裂成另外四個子節點。被稱作四分樹之葉節點的最終未分裂子節點包含一寫碼節點，該寫碼節點亦被稱作葉CU。與經寫碼位元串流相關聯之語法資料可定義可分裂一樹型區塊之最大次數(其被稱作最大CU深度)，且亦可定義該等寫碼節點之最小大小。因此，位元串流亦可定義一最小寫碼單元(SCU)。本發明使用術語「區塊」指在HEVC之上下文中的CU、PU或TU中之任一者，或在其他標準之上下文中的類似資料結構(例如，在H.264/AVC中之巨集區塊及其子區塊)。

CU包括一寫碼節點及與該寫碼節點相關聯之預測單元(PU)及變換單元(TU)。CU之大小對應於寫碼節點之大小，且形狀必須為正方形。CU之大小的範圍可自 8×8 個像素直至具有最大 64×64 個像素或更大的樹型區塊之大小。每一CU可含有一或多個PU及一或多個TU。與CU相關聯之語法資料可描述(例如) CU至一或多個PU之分割。分割模式可在CU經跳過或直接模式編碼、經框內預測模式編碼或是經框間預測模式編碼之間不同。PU在形狀上可分割成非正方形。與CU相關聯之語法資料亦可描述(例如)根據四分樹將CU分割成一或多個TU。TU在形狀上可為正方形或非正方形(例如，矩形)。

HEVC標準允許根據TU之變換，該變換對於不同CU可不同。通常基於針對經分割LCU所定義之給定CU內的PU之大小而對TU定大小，但情況並非始終如此。TU通常為與PU相同的大小，或小於PU。在一些實例中，可使用被稱為「殘餘四分樹」(RQT)之四分樹結構而將對應於CU之殘餘樣本再分為更小之單元。RQT之葉節點可被稱作變換單元(TU)。可變換與TU相關聯之像素差值以產生可經量化之

變換係數。

葉CU可包括一或多個預測單元(PU)。一般而言，PU表示對應於對應的CU之全部或一部分之一空間區域，且可包括用於擷取用於PU之參考樣本的資料。此外，PU包括與預測有關之資料。舉例而言，當PU經框內模式編碼時，用於PU之資料可包括於殘餘四分樹(RQT)中，殘餘四分樹可包括描述用於對應於PU之TU的框內預測模式之資料。作為另一實例，當PU經框間模式編碼時，PU可包括定義用於該PU之一或多個運動向量的資料。定義用於PU之運動向量的資料可描述(例如)運動向量之水平分量、運動向量之垂直分量、運動向量之解析度(例如，四分之一像素精度或八分之一像素精度)、運動向量所指向之參考圖像及/或運動向量之參考圖像清單(例如，清單0、清單1或清單C)。

具有一或多個PU之葉CU亦可包括一或多個變換單元(TU)。可使用RQT(亦被稱作TU四分樹結構)指定變換單元，如上文所論述。舉例而言，分裂旗標可指示葉CU是否分裂成四個變換單元。接著，每一變換單元可進一步分裂成另外的子TU。當TU未進一步分裂時，其可被稱作葉TU。通常，對於框內寫碼，屬於葉CU之所有葉TU共用同一框內預測模式。亦即，通常應用相同框內預測模式來計算一葉CU之所有TU的預測值。對於框內寫碼，視訊編碼器可使用框內預測模式計算每一葉TU之殘餘值，作為在CU之對應於該TU的部分與原始區塊之間的差。TU未必限於PU之大小。因此，TU可大於或小於PU。對於框內寫碼，一PU可與用於同一CU之一對應的葉TU共定位。在一些實例中，一葉TU之最大大小可對應於對應的葉CU之大小。

此外，葉CU之TU亦可與被稱作殘餘四分樹(RQT)之各別四分樹資料結構相關聯。亦即，葉CU可包括指示將葉CU分割成TU之方式的四分樹。TU四分樹之根節點通常對應於葉CU，而CU四分樹之根節點

通常對應於樹型區塊(或LCU)。RQT之未分裂的TU被稱作葉TU。一般而言，除非另有指示，否則本發明分別使用術語CU及TU來指葉CU及葉TU。

視訊序列通常包括一系列視訊圖框或圖像。圖像群組(GOP)通常包含一系列視訊圖像中之一或多者。GOP可在GOP之標頭、圖像中之一或多者之標頭中或在其他處包括描述包括於GOP中的圖像之數目之語法資料。圖像之每一片段可包括描述用於該各別片段之編碼模式的片段語法資料。視訊編碼器20通常對個別視訊片段內之視訊區塊操作，以便編碼視訊資料。視訊區塊可對應於CU內之寫碼節點。視訊區塊可具有固定或變化之大小，且可根據指定寫碼標準而在大小上不同。

作為一實例，HM支援以各種PU大小進行預測。假定特定CU之大小為 $2N \times 2N$ ，則HM支援以 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 之PU大小進行框內預測，及以 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 之對稱PU大小進行框間預測。HM亦支援用於以 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 之PU大小進行框間預測之不對稱分割。在不對稱分割中，CU之一方向未分割，而另一方向分割成25%及75%。CU之對應於25%分割區的部分由「n」繼之以「上(Up)」、「下(Down)」、「左(Left)」或「右(Right)」之指示來指示。因此，例如，「 $2N \times nU$ 」指在水平方向上按頂部 $2N \times 0.5N$ PU及底部 $2N \times 1.5N$ PU分割之 $2N \times 2N$ CU。

在本發明中，「 $N \times N$ 」與「N乘N」可被互換地使用以指視訊區塊在垂直尺寸及水平尺寸方面之像素尺寸，例如， 16×16 個像素或16乘16個像素。一般而言， 16×16 區塊在垂直方向上將具有16個像素($y = 16$)且在水平方向上將具有16個像素($x = 16$)。同樣地， $N \times N$ 區塊通常在垂直方向上具有N個像素，且在水平方向上具有N個像素，其中N表示非負整數值。區塊中之像素可配置成列及行。此外，區塊可不必在

水平方向上具有與在垂直方向上相同數目個像素。舉例而言，區塊可包含 $N \times M$ 個像素，其中 M 未必等於 N 。

在使用CU之PU的框內預測或框間預測寫碼之後，視訊編碼器20可計算用於CU之TU的殘餘資料。PU可包含描述在空間域(亦被稱作像素域)中產生預測性像素資料之方法或模式的語法資料，且TU可包含在將(例如)離散餘弦變換(DCT)、整數變換、小波變換或概念上類似之變換的變換應用至殘餘視訊資料之後在變換域中的係數。殘餘資料可對應於未經編碼圖像之像素與對應於PU之預測值之間的像素差。視訊編碼器20可形成包括用於CU之殘餘資料的TU，且接著變換該等TU以產生用於CU之變換係數。

在進行任何變換以產生變換係數之後，視訊編碼器20可執行變換係數之量化。量化為意欲具有其最廣泛普通意義的廣義術語。在一實施例中，量化指以下過程：將變換係數量化以可能地減少用以表示該等係數之資料的量，從而提供進一步壓縮。該量化過程可減少與該等係數中之一些或所有係數相關聯的位元深度。舉例而言，可在量化期間將 n 位元值降值捨位至 m 位元值，其中 n 大於 m 。

在量化之後，視訊編碼器可掃描變換係數，從而自包括經量化之變換係數之二維矩陣產生一維向量。掃描可經設計成將較高能量(且因此較低頻率)係數置於陣列前部，且將較低能量(且因此較高頻率)係數置於陣列後部。在一些實例中，視訊編碼器20可利用預定義之掃描次序來掃描經量化之變換係數，以產生可經熵編碼之序列化向量。在其他實例中，視訊編碼器20可執行自適應性掃描。在掃描經量化之變換係數以形成一維向量之後，視訊編碼器20可(例如)根據上下文自適應性可變長度寫碼(CAVLC)、上下文自適應性二進位算術寫碼(CABAC)、基於語法之上下文自適應性二進位算術寫碼(SBAC)、機率區間分割熵(PIPE)寫碼或另一熵編碼方法而熵編碼該一維向量。視

訊編碼器20亦可熵編碼與經編碼視訊資料相關聯之語法元素以供視訊解碼器30在解碼視訊資料過程中使用。

爲了執行CABAC，視訊編碼器20可將上下文模型內之上下文指派給待傳輸之符號。該上下文可關於(例如)符號之相鄰值是否爲非零。爲了執行CAVLC，視訊編碼器20可針對待傳輸之符號選擇一可變長度碼。VLC中之碼字可經建構，使得相對較短碼對應於更有可能的符號，而較長碼對應於較不可能的符號。以此方式，較之(例如)針對待傳輸之每一符號使用等長度碼字，使用VLC可達成位元節省。機率判定可基於指派給符號之上下文。

視訊編碼器20可進一步例如在圖框標頭、區塊標頭、片段標頭或GOP標頭中將語法資料(諸如，基於區塊之語法資料、基於圖框之語法資料及基於GOP之語法資料)發送至視訊解碼器30。GOP語法資料可描述各別GOP中的圖框之數目，且圖框語法資料可指示用以編碼對應的圖框之編碼/預測模式。

圖2爲說明可實施根據本發明中所描述之態樣的技術之視訊編碼器之一實例之方塊圖。視訊編碼器20可經組態以執行本發明之技術中的任一者或全部。作爲一實例，模式選擇單元40可經組態以執行本發明中描述之技術中的任一者或全部。然而，本發明之態樣不受如此限制。在一些實例中，本發明中所描述的包括下文關於圖9所描述之方法的技術可在視訊編碼器20之各種組件間共用。在一些實例中，另外或替代地，處理器(未圖示)可經組態以執行本發明中所描述之技術中的任一者或全部。

視訊編碼器20可執行視訊片段內的視訊區塊之框內寫碼及框間寫碼。框內寫碼係視空間預測來減少或移除給定視訊圖框或圖像內之視訊中的空間冗餘。框間寫碼係視時間預測來減少或移除視訊序列之鄰近圖框或圖像內之視訊中的時間冗餘。框內模式(I模式)可指若干基

於空間之寫碼模式中的任一者。諸如單向預測(P模式)或雙向預測(B模式)的框間模式可指若干基於時間之寫碼模式中的任一者。

如圖2中所示，視訊編碼器20接收待編碼之視訊圖框內的當前視訊區塊。在圖1之實例中，視訊編碼器20包括模式選擇單元40、參考圖框記憶體64、求和器50、變換處理單元52、量化單元54及熵編碼單元56。模式選擇單元40又包括運動補償單元44、運動估計單元42、框內預測單元46及分割單元48。爲了視訊區塊重建構，視訊編碼器20亦包括反量化單元58、反變換單元60及求和器62。亦可包括解區塊濾波器(圖2中未展示)以對濾波區塊邊界，以自經重建構之視訊移除方塊效應假影。若需要，解區塊濾波器通常將濾波求和器62之輸出。除解區塊濾波器外，亦可使用額外濾波器(迴路內或迴路後)。爲簡潔起見，未展示此等濾波器，但若需要，此等濾波器可濾波求和器50之輸出(作爲迴路內濾波器)。

在該編碼過程期間，視訊編碼器20接收待寫碼之視訊圖框或片段。可將該圖框或片段劃分成多個視訊區塊。運動估計單元42及運動補償單元44相對於一或多個參考圖框中之一或多個區塊執行經接收視訊區塊之框間預測性寫碼，以提供時間預測。框內預測單元46可替代性地執行接收之視訊區塊相對於與待寫碼之區塊相同之圖框或片段中的一或多個相鄰區塊的框內預測性寫碼以提供空間預測。視訊編碼器20可執行多個寫碼遍次(例如)以針對視訊資料之每一區塊選擇適當寫碼模式。

此外，分割單元48可基於對先前寫碼遍次中之先前分割方案之評估而將視訊資料之區塊分割成子區塊。舉例而言，分割單元48可初始地將一圖框或片段分割成LCU，且基於速率-失真分析(例如，速率-失真最佳化)來將該等LCU中之每一者分割成子CU。模式選擇單元40可進一步產生指示LCU至子CU之分割的四分樹資料結構。四分樹之

葉節點CU可包括一或多個PU及一或多個TU。

模式選擇單元40可(例如)基於錯誤結果而選擇寫碼模式(框內或框間)中之一者，且將所得框內或框間寫碼之區塊提供至求和器50以產生殘餘區塊資料，並提供至求和器62以重建構經編碼區塊來用作參考圖框。模式選擇單元40亦將語法元素(諸如，運動向量、框內模式指示符、分割資訊及其他此語法資訊)提供至熵編碼單元56。

運動估計單元42及運動補償單元44可高度整合，但爲了概念目的而分開來說明。由運動估計單元42執行之運動估計爲產生運動向量之過程，運動向量估計視訊區塊之運動。舉例而言，運動向量可指示當前視訊圖框或圖像內之視訊區塊之PU相對於參考圖框(或其他經寫碼單元)內之預測性區塊的位移，該預測性區塊係相對於當前圖框(或其他經寫碼單元)內正被寫碼之當前區塊。預測性區塊爲被發現在像素差方面緊密地匹配於待寫碼之區塊的區塊，該像素差可藉由絕對差總和(SAD)、平方差總和(SSD)或其他差量度來判定。在一些實例中，視訊編碼器20可計算儲存於參考圖框記憶體64中的參考圖像之次整數像素位置之值。舉例而言，視訊編碼器20可內插參考圖像之四分之一像素位置、八分之一像素位置或其他分數像素位置之值。因此，運動估計單元42可執行相對於全像素位置及分數像素位置之運動搜尋，且以分數像素精度輸出運動向量。

運動估計單元42藉由比較框間寫碼片段中之視訊區塊的PU之位置與參考圖像之預測性區塊之位置而計算用於該PU之運動向量。參考圖像可選自第一參考圖像清單(清單0)或第二參考圖像清單(清單1)，該等清單中之每一者識別儲存於參考圖框記憶體64中之一或多個參考圖像。運動估計單元42將計算之運動向量發送至熵編碼單元56及運動補償單元44。

由運動補償單元44執行之運動補償可涉及到基於由運動估計單

元42所判定之運動向量來提取或產生預測性區塊。再次，在一些實例中，運動估計單元42及運動補償單元44可在功能上整合。在接收到用於當前視訊區塊之PU之運動向量時，運動補償單元44可將運動向量所指向的預測性區塊定位於參考圖像清單中之一者中。求和器50藉由自正被寫碼之當前視訊區塊的像素值減去預測性區塊之像素值從而形成像素差值來形成殘餘視訊區塊，如下文所論述。一般而言，運動估計單元42執行相對於亮度分量之運動估計，且運動補償單元44將基於用於該等亮度分量所計算之運動向量用於色度分量及亮度分量兩者。模式選擇單元40亦可產生與視訊區塊及視訊片段相關聯之語法元素以供視訊解碼器30在解碼視訊片段之視訊區塊過程中使用。

作為對由運動估計單元42及運動補償單元44執行之框間預測之一替代例，框內預測單元46可框內預測或計算當前區塊，如上文所描述。詳言之，框內預測單元46可判定用以編碼當前區塊之框內預測模式。在一些實例中，框內預測單元46可(例如)在分離之編碼遍次期間使用各種框內預測模式來編碼當前區塊，且框內預測單元46 (或在一些實例中，模式選擇單元40)可自所測試之模式選擇一適當框內預測模式以使用。

舉例而言，框內預測單元46可使用對各種經測試之框內預測模式之速率-失真分析而計算速率-失真值，且在經測試之模式當中選擇具有最佳速率-失真特性之框內預測模式。速率-失真分析通常判定經編碼區塊與經編碼以產生經編碼區塊的原始未經編碼區塊之間的失真(或錯誤)之量，以及用以產生經編碼區塊之位元率(亦即，位元之數目)。框內預測單元46可自各種經編碼區塊之失真及速率計算比率以判定哪一框內預測模式展現區塊之最佳速率-失真值。

在選擇用於區塊之框內預測模式之後，框內預測單元46可將指示用於區塊之選定框內預測模式的資訊提供至熵編碼單元56。熵編碼

單元56可編碼指示選定框內預測模式之資訊。視訊編碼器20可在經傳輸之位元串流中包括組態資料，其可包括複數個框內預測模式索引表及複數個經修改之框內預測模式索引表(亦被稱作碼字映射表)、各種區塊之編碼上下文之定義及用於該等上下文中之每一者的最有可能之框內預測模式、框內預測模式索引表及經修改之框內預測模式索引表的指示。

視訊編碼器20藉由自正被寫碼之原始視訊區塊減去來自模式選擇單元40之預測資料而形成一殘餘視訊區塊。求和器50表示執行此減法運算之該一或多個組件。變換處理單元52將諸如離散餘弦變換(DCT)或概念上類似之變換的變換應用於殘餘區塊，從而產生包含殘餘變換係數值之視訊區塊。變換處理單元52可執行概念上類似於DCT之其他變換。亦可使用小波變換、整數變換、子頻帶變換或其他類型之變換。在任何狀況下，變換處理單元52將變換應用於殘餘區塊，從而產生殘餘變換係數之區塊。該變換可將殘餘資訊自像素值域轉換至變換域(諸如，頻域)。變換處理單元52可將所得的變換係數發送至量化單元54。量化單元54量化該等變換係數以進一步減小位元率。該量化過程可減小與該等係數中之一些或所有相關聯的位元深度。可藉由調整量化參數來修改量化程度。在一些實例中，量化單元54可接著執行包括經量化之變換係數的矩陣之掃描。替代性地，熵編碼單元56可執行該掃描。

在量化之後，熵編碼單元56熵寫碼經量化之變換係數。舉例而言，熵編碼單元56可執行上下文自適應性可變長度寫碼(CAVLC)、上下文自適應性二進位算術寫碼(CABAC)、基於語法之上下文自適應性二進位算術寫碼(SBAC)、機率區間分割熵(PIPE)寫碼或另一熵寫碼技術。在基於上下文之熵寫碼之狀況下，上下文可基於鄰近區塊。在由熵編碼單元56進行熵寫碼之後，可將經編碼之位元串流傳輸至另一器

件(例如，視訊解碼器30)或封存以供稍後傳輸或擷取。

反量化單元58及反變換單元60分別應用反量化及反變換以在像素域中重建構殘餘區塊，(例如)以供稍後用作參考區塊。運動補償單元44可藉由將殘餘區塊加至參考圖框記憶體64之圖框中之一者之預測性區塊來計算參考區塊。運動補償單元44亦可將一或多個內插濾波器應用於經重建構之殘餘區塊以計算次整數像素值以供在運動估計中使用。求和器62將經重建構之殘餘區塊加至由運動補償單元44產生之經運動補償的預測區塊，以產生經重建構之視訊區塊以供儲存於參考圖框記憶體64中。經重建構之視訊區塊可由運動估計單元42及運動補償單元44用作參考區塊以框間寫碼後續視訊圖框中之區塊。

圖3為說明可實施根據本發明中所描述之態樣的技術之視訊解碼器之一實例之方塊圖。視訊解碼器30可經組態以執行本發明的包括下文關於圖9描述之方法的技術中之任一者或全部。作為一實例，運動補償單元72及/或框內預測單元74可經組態以執行本發明中描述之技術中的任一者或全部。然而，本發明之態樣不受如此限制。在一些實例中，本發明中所描述之技術可在視訊解碼器30之各種組件當中共用。在一些實例中，另外或替代地，一處理器(未圖示)可經組態以執行本發明中所描述之技術中的任一者或全部。

在圖3之實例中，視訊解碼器30包括熵解碼單元70、運動補償單元72、框內預測單元74、反量化單元76、反變換單元78、參考圖框記憶體82及求和器80。在一些實例中，視訊解碼器30可執行解碼遍次，該解碼遍次大體上與關於視訊編碼器20 (圖2)所描述之編碼遍次互逆。運動補償單元72可基於自熵解碼單元70接收之運動向量而產生預測資料，而框內預測單元74可基於自熵解碼單元70接收之框內預測模式指示符而產生預測資料。

在解碼過程期間，視訊解碼器30自視訊編碼器20接收經編碼之

視訊位元串流，該視訊位元串流表示經編碼視訊片段之視訊區塊及關聯語法元素。視訊解碼器30之熵解碼單元70熵解碼位元串流以產生經量化之係數、運動向量或框內預測模式指示符及其他語法元素。熵解碼單元70將運動向量及其他語法元素轉遞至運動補償單元72。視訊解碼器30可在視訊片段層級及/或視訊區塊層級接收語法元素。

當視訊片段經寫碼為框內寫碼(I)片段時，框內預測單元74可基於傳信之框內預測模式及來自當前圖框或圖像之先前經解碼之區塊的資料而產生用於當前視訊片段之視訊區塊的預測資料。當視訊圖框寫碼為框間寫碼(例如，B、P或GPB)片段時，運動補償單元72基於自熵解碼單元70接收之運動向量及其他語法元素而產生用於當前視訊片段之視訊區塊的預測性區塊。可自參考圖像清單中之一者內的參考圖像中之一者產生預測性區塊。視訊解碼器30可基於儲存於參考圖框記憶體92中之參考圖像，使用預設建構技術來建構參考圖框清單(清單0及清單1)。運動補償單元72藉由剖析運動向量及其他語法元素來判定用於當前視訊片段之視訊區塊的預測資訊，且使用該預測資訊產生用於正經解碼之當前視訊區塊的預測性區塊。舉例而言，運動補償單元72使用所接收之語法元素中的一些判定用以寫碼視訊片段之視訊區塊的預測模式(例如，框內預測或框間預測)、框間預測片段類型(例如，B片段、P片段或GPB片段)、用於片段之參考圖像清單中之一或多者的建構資訊、用於片段之每一經框間編碼視訊區塊之運動向量、用於片段之每一經框間寫碼視訊區塊之框間預測狀態及解碼當前視訊片段中之視訊區塊之其他資訊。

運動補償單元72亦可基於內插濾波器執行內插。運動補償單元72可使用如由視訊編碼器20在視訊區塊之編碼期間使用的內插濾波器計算參考區塊之次整數像素的內插值。在此狀況下，運動補償單元72可自所接收之語法元素判定由視訊編碼器20使用之內插濾波器且使用

該等內插濾波器來產生預測性區塊。

反量化單元76反量化(例如，解量化)提供於位元串流中且由熵解碼單元80解碼的經量化之變化係數。反量化過程可包括使用由視訊解碼器30針對視訊片段中的每一視訊區塊計算之量化參數 QP_Y 來判定應該應用之量化程度及(同樣地)反量化程度。

反變換單元78將反變換(例如，反DCT、反整數變換或概念上類似之反變換過程)應用於變換係數，以便在像素域中產生殘餘區塊。

在運動補償單元82基於運動向量及其他語法元素產生用於當前視訊區塊之預測性區塊之後，視訊解碼器30藉由對來自反變換單元78之殘餘區塊與由運動補償單元72所產生之對應的預測性區塊求和而形成經解碼之視訊區塊。求和器90表示執行此求和運算之該一或多個組件。若需要，亦可應用解區塊濾波器來濾波經解碼之區塊以便移除方塊效應假影。其他迴路濾波器(寫碼迴路內或寫碼迴路後)亦可用以使像素轉變平滑，或以其他方式改良視訊品質。接著將給定圖框或圖像中之經解碼之視訊區塊儲存於參考圖像記憶體92中，參考圖像記憶體92儲存用於後續運動補償之參考圖像。參考圖框記憶體82亦儲存經解碼之視訊以用於稍後在顯示器件(諸如，圖1之顯示器件32)上呈現。

HEVC中之運動補償

如上文所提及，HEVC為下一代視訊寫碼標準。一般而言，HEVC遵循先前視訊寫碼標準之構架。HEVC之運動補償迴路可保持為與在H.264/AVC中之運動補償迴路相同，亦即，當前圖框之重建構 $\hat{I}$ 等於解量化係數 r 加時間預測 P ：

$$\hat{I} = r + P \quad (1)$$

其中 P 指示 P 個圖框或片段之單向預測，或 B 個圖框或片段之雙向預測。

HEVC中運動補償之單元可不同於先前視訊寫碼標準中的運動補

償之單元。實際上，先前視訊寫碼標準中之巨集區塊之概念並不存在於HEVC中。取而代之，巨集區塊概念基於一般四分樹方案由高度可撓階層式結構替換。在此方案內，定義三個類型之區塊，亦即，寫碼單元(CU)、預測單元(PU)及變換單元(TU)。CU為區分裂之基本單元。CU類似於巨集區塊之概念，但其並不限制最大大小，且其允許遞歸地分裂成四個相等大小之CU以改良內容調適性。PU為框間/框內預測之基本單元，且其在單一PU中可含有多個任意形狀分割區以有效地對寫碼不規則影像圖案。TU為變換之基本單元。可獨立於PU來定義TU；然而，其大小限於TU屬於之CU。區塊結構至三個不同概念之此分離允許每一者根據其角色而最佳化，此導致改良之寫碼效率。

可調式視訊寫碼

不同維度上之可調性400的一實例展示於圖4中。在該實例中，在三個維度402、404、406上啟用可調性。在時間維度402上，(例如)在7.5 Hz、15 Hz或30 Hz情況下之圖框速率可由時間可調性(T)支援。當支援空間可調性(S) 404時，啓用例如QCIF、CIF及4CIF之不同解析度。對於每一特定空間解析度及圖框速率，SNR (Q)層406可經添加以改良圖像品質。來自每一層402、404、406之位元串流可一起多工至單一位元串流中。一旦視訊內容已經以此可調式方式編碼，提取器工具便可用以根據應用要求來調適實際遞送之內容，該等應用要求取決於(例如)用戶端或傳輸頻道。在圖4中展示之實例中，每一立方體408含有具有相同圖框速率(時間層級)、空間解析度及SNR層之圖像。更好表示可藉由在任何維度402、404、406上添加彼等立方體408 (圖像)來達成。當存在經啟用之兩個、三個或甚至三個以上可調性時，支援組合之可調性。

根據SVC規範，具有最低空間410及品質412層之圖像與H.264/AVC相容，且處於最低時間層級414之圖像形成時間基礎層，

該時間基礎層可藉由處於較高時間層級之圖像來增強。除H.264/AVC相容層外，若干空間及/或SNR增強層亦可經添加以提供空間及/或品質可調性。SNR可調性406亦被稱作品質可調性。藉由與H.264/AVC相容層相同之時間可調性結構，每一空間404或SNR 406增強層自身可為時間上可調的。對於一個空間或SNR增強層，其取決於之較低層亦被稱作彼特定空間或SNR增強層之基礎層。

SVC寫碼結構500之一實例展示於圖5中。具有最低空間及品質層的圖像(層0 502及層1 504中之圖像，具有QCIF解析度)與H.264/AVC相容。在彼等圖像當中，如圖5之層0 502中所展示，最低時間層級之彼等圖像形成時間基礎層。此時間基礎層(層0) 502可藉由較高時間層級(層1) 504之圖像來增強。除H.264/AVC相容層504外，若干空間及/或SNR增強層506、508、510亦可經添加以提供空間及/或品質可調性。舉例而言，增強層可為具有與層2 506相同之解析度的CIF表示。在該實例中，層3 508為SNR增強層。如實例中所展示，藉由與H.264/AVC相容層相同之時間可調性結構，每一空間或SNR增強層自身可為時間上可調的。又，增強層可增強空間解析度及圖框速率兩者。舉例而言，層4 510提供4CIF增強層，其進一步將圖框速率自15 Hz增加至30 Hz。

如圖6中所展示，同一時間執行個體中之經寫碼片段在位元串流次序上係連續的，且在SVC之情境中形成一個存取單元600。彼等SVC存取單元600接著遵循解碼次序，該解碼次序可不同於顯示次序且(例如)藉由時間預測關係來決定。

圖7說明概念圖700，該概念圖700說明層間預測限制及裕度之一實施例。如所示，基礎層710可對應於層0，增強層720可對應於層1，增強層730可對應於層2，且增強層740可對應於層3。在此實施例中，基礎層710可充當預設層。分別在增強層720、730及740與基礎層710

之間的線750、751及752指示准許視訊寫碼(例如，解碼、編碼)使用層間預測。增強層730與增強層710之間的線753指示限制、阻止或以其他方式防止視訊寫碼執行層間預測。類似地，增強層740與增強層730之間的線754指示約束、阻止或以其他方式防止視訊寫碼執行層間預測。類似地，增強層740與增強層720之間的線755指示約束、阻止或以其他方式防止視訊寫碼執行層間預測。舉例而言，准許視訊寫碼僅在增強層720、730及740與預設層710之間使用層間預測，且在層中之一者並非預設層(例如，兩個層皆為增強層)時，限制、阻止或以其他方式防止視訊寫碼執行層間預測。

在一些實施例中，層間預測限制可由位元串流中之第一旗標指示，例如，在VPS (視訊參數集)、SPS (序列參數集)、PPS (圖像參數集)、片段標頭或SEI (補充增強資訊)訊息中。此旗標可針對每一增強層來傳信，例如，僅在如指定於HEVC WD9中之NAL (網路抽象)單元標頭中的nuh_reserved_zero_6bits大於0時，存在旗標。此旗標之值等於1可指示，對於當前層而言，層間預測受到限制，且僅預設層(例如，以上實例中之層0)可用於層間預測。

在一些實施例中，可放鬆層間預測限制以允許任何不同層之間的層間預測，只要層間預測參考區塊中之每一者在其建構中使用僅約束框內預測(CIP)，使得對於層間預測參考區塊之建構不需要運動補償。CIP使用可由位元串流中(例如，在VPS、SPS、PPS、片段標頭或SEI訊息中)之第二旗標指示，或其可與第一旗標耦合。

可進一步放鬆層間預測限制以允許運動之層間預測及/或殘餘之層間預測。每一者可由分開之旗標指示，或與先前所描述旗標中之一或多者耦合及/或彼此耦合。

在另一實施例中，僅任一層可用於層間預測。舉例而言，替代在先前實例中使用層0，層1可用於對於層1以上之層(例如，層2及層

3)之層間預測。在此等狀況下，可禁止對於較低層(例如，層1)之層間預測。

經由層間預測之各種限制，以上方法可被稱作層層級雙迴路方法。在一實施例中，可含有多個層之位元串流受限制，使得運動補償用以解碼至多兩個層。

在另一實施例中，當一個層被充分允許用於層間預測且需要充分重建構且部分允許其他層不需要運動補償之層間預測時，可應用以下情形中之任一者。首先，需要充分重建構之層可僅用以按類似於SVC中IntraBL之方式或藉由將經重建構(藉由包括運動欄位增加取樣之可能像素及語法)圖像置入當前片段之參考圖像清單中來預測當前區塊之紋理。另外，不需要充分重建構之層可僅用以預測當前區塊之運動及/或殘餘資訊。因此，此層中之框內區塊可不需要如受約束框內區塊一樣寫碼。另外，可根據當前層與用於層間預測之層之間的可調性比率來縮放或放大運動向量及/或殘餘資訊。又，如上文關於運動資訊所描述，可使用非充分重建構層來預測任何非像素資訊。舉例而言，來自彼層之框內模式可用以預測當前區塊框內模式。替代性地或另外，對於非充分重建構層，諸如SAO、ALF或其他之層間濾波可跳過或經標記為未使用。層間濾波可經定義(但不限於此定義)為濾波器，該濾波器參數或係數係基於經重建構之參考層且使用待寫碼之層的原始像素資料來導出。彼等濾波器參數或係數可經傳信至解碼器。除層間濾波器外，諸如SAO、ALF或解區塊濾波器之迴路內濾波器亦可跳過或經標記為未用於未充分重建構之參考層。另外，待充分重建構之層可具有等於0之layer_id。又，不需要充分重建構之層可具有最靠近但小於當前片段之layer_id的layer_id。舉例而言，假定當前層之layer_id為N，則不需要充分重建構且僅需要運動及殘餘之建構的層可具有等於N-1之layer_id。

在另一實施例中，不需要充分重建構之層亦不需要重建構殘餘。因此，可停用來自此層之層間殘餘預測，且不需要包括解量化、反變換等的用以導出殘餘之解碼過程。

在另一實施例中，層間預測之以上限制可經一般化以僅在每一存取單元內應用。舉例而言，可含有多個層之位元串流可受限制，使得在解碼每一存取單元過程中，運動補償用於存取單元中的至多兩個層表示之重建構。此方法亦可被稱作存取單元層級雙迴路方法。經由層間預測之各種限制，以上方法可皆被稱作雙迴路方法。

在另一實施例中，以上方法可經進一步一般化為層層級N迴路方法，其中N可為2、3、4等，且可含有多個層之位元串流受限制，使得運動補償用以解碼至多N個層。在另一實施例中，以上方法可經進一步一般化為存取單元層級N迴路方法，其中N可為2、3、4等，其中可含有多個層之位元串流受限制，使得在解碼每一存取單元過程中，運動補償用於存取單元中之至多N個層表示。另外，關於使用層間預測之決策可取決於用以寫碼先前層的編碼解碼器。

出於說明之目的，本發明中所描述之技術使用存在僅兩個層之實例來描述。一個層可包括較低層級層或參考層，且另一層可包括較高層級層或增強層。舉例而言，參考層可包括基礎層或關於增強層之時間參考，且增強層可包括相對於參考層之經增強層。應理解，本發明中所描述之實例亦延伸至多個增強層。

圖8為說明SVC中多個層中的區塊之一實例之概念圖。舉例而言，圖8說明基礎層區塊2及經增強層區塊4，其可彼此共定位，使得基礎層區塊2可位於基礎層中對應於經增強層區塊4在增強層中之位置的位置處。

基礎層區塊2包括子區塊3A至3H，且經增強層區塊4包括子區塊5A至5H。子區塊3A至3H中之每一者可分別與子區塊5A至5H中的每

一者共定位。舉例而言，子區塊3A至3H中之每一者可對應於子區塊5A至5H中之各別一者。在一些寫碼器中，來自左上子區塊(例如，子區塊3B)之運動資訊可用以預測經增強層區塊4的運動資訊。然而，在一些情況下，此子區塊相較於其他子區塊可為次佳的。

在一些實施例中，在減少取樣基礎層運動資訊之前，本發明中所描述之技術將來自基礎層或參考層區塊之運動資訊有利地用於經增強層區塊預測及/或用於預測用於經增強層區塊之運動資訊。另外，本發明中所描述之技術可提供基礎層區塊內之多個子區塊，該等子區塊之運動資訊可用於經增強層區塊預測及/或用於預測用於經增強層區塊之運動資訊。

在一些實施例中，技術可包括在將較低層級層用於預測較高層級層(例如，經增強層)過程中之後減少取樣較低層級層(例如，基礎層)預測模式資訊，諸如，運動資訊或預測模式。運動資訊之減少取樣或子取樣的過程包括減少將被儲存且與特定圖像相關聯的運動資訊之量。舉例而言，在HEVC標準中，每一 16×16 區塊可具有相異運動資訊。舉例而言，來自基礎層(BL)之原始未減少取樣之運動資訊可用於預測經增強層(EL)處的經增強層區塊及/或運動資訊過程中。可接著在將運動資訊用於預測EL運動資訊之後執行基礎層運動資訊之減少取樣。

另外，可減少取樣經增強層之預測模式資訊。在一些實施例中，藉由變化在減少取樣中使用之參數或濾波器，用於基礎層之預測模式資訊的減少取樣可不同於用於增強層的預測模式資訊之降頻轉換。舉例而言，基礎層預測模式資訊可基於 16×16 大小區塊而減少取樣，且增強層預測模式資訊可基於不同於 16×16 大小區塊的區塊大小而減少取樣。

因此，來自基礎層之更準確運動資訊可用以改良經增強層區塊

及/或經增強層之運動資訊的預測。在預測了經增強層之後，對應的基礎層運動資訊經減少取樣以產生基礎層的預測資訊，該預測資訊符合用於基礎層區塊的壓縮標準之一致性要求。詳言之，基礎層可需要可與經增強層獨立地解碼。在一些實施例中，基礎層經產生以便與HEVC標準一致，使得基礎層可如在HEVC單一層寫碼中而產生。此外，在一些實施例中，減少取樣之基礎層預測資訊經儲存以用於參考圖框。

在一些實施例中，將基礎層之未減少取樣之運動資訊用於經增強層寫碼的優點在於，共定位之基礎層內之其他位置可為相異的，其可實現對於EL運動資訊之更好或不同預測。舉例而言，不同於將左上 4×4 區塊用作用於導出共定位區塊(例如，基礎層區塊2之子區塊3B)內部的基礎層運動資訊之位置，亦可使用經共定位之基礎層區塊內之其他 4×4 區塊位置。舉例而言，可能需要使用在共定位之基礎層區塊2內部的子區塊中之右上(例如，子區塊3A)、左下(例如，子區塊3C)、右下(例如，子區塊3D)、中心(例如，子區塊3E、3F、3G、3H中的一者)或另一者中的角落。此外，儘管實例將子區塊描述為 4×4 ，但本發明之態樣延伸至任何其他大小(諸如， 8×8 及 16×16)之子區塊。

在一些實施例中，對應的基礎層共定位之區塊中的子區塊之位置可為固定的，及/或取決於諸如以下各者之因數：最大寫碼單元(LCU)、寫碼單元(CU)、預測單元(PU)、變換單元(TU)大小、方向間模式、分割模式、運動向量或運動向量差之幅度、參考索引、合併旗標、跳過模式、預測模式、圖像內的基礎層及經增強層區塊之實體位置及類似者。

在一些實施例中，可使用諸如平均值、加權平均值、中間值及類似者的運算或函數聯合地自共定位之基礎層區塊內部的兩個或兩個以上 4×4 子區塊位置來導出運動資訊。舉例而言，如圖8中所展示，可

皆考慮藉由參考數字3A至3H指示之五個位置，且其運動資訊之平均值或中間值(例如，運動向量值之x及y位移值的平均或中間值)可在預測經增強層運動資訊過程中用作來自共定位之基礎層區塊的運動資訊。

替代性地或另外，當來自基礎層共定位之區塊的資訊用於在寫碼經增強層中之後續區塊過程中的預測，可應用本發明中所描述之技術。舉例而言，基礎層之經重建構紋理可用作經增強層之預測子(此模式可被叫作INTRA_BL或TEXTURE_BL模式)。在此模式下，儘管來自共定位之基礎層區塊之運動資訊可不用於寫碼經增強層處之當前區塊，但資訊可經繼承且用以填充經增強層處之當前區塊的運動資訊，且用於預測經增強層中後續區塊的運動資訊(諸如，用於合併/AMVP清單建構)。所提及技術中的一或多者(包括全部)可適用於自基礎層導出運動資訊。請注意，INTRA_BL模式此處經提供作為一實例。本發明中所描述之技術可應用於其他情境中，例如，殘餘預測模式或其他預測模式中。

除運動資訊外，本發明中所描述之技術可應用至其他類型之資訊(例如，其他非影像資訊)，包括框內預測模式，其中共定位之基礎層區塊之框內預測模式可經繼承且用以預測經增強層區塊之對應的框內預測模式。對應的位置可在LCU/CU/PU層級或標頭(諸如，片段、序列、圖像標頭)處傳信。

在一些實施例中，視訊編碼器可接收較低層級層區塊之未減少取樣之非影像資訊，且執行根據本發明中所描述之一或多個實施例的功能。此外，視訊編碼器可減少取樣基礎層區塊之非影像資訊。

圖9說明根據一實例實施例的用於寫碼視訊資料之一實例方法900，其中可用於層間預測的經運動補償之層之最大數目為一。在此實例中，可用於層間預測之一參考層可被稱作預設層。在另一實例

中，可存在一個以上預設層。舉例而言，方法900可由視訊編碼器20或視訊解碼器30之一或多個組件執行。在一些實施例中，其他組件可用以實施本文中所描述之步驟中的一或多者。

在區塊902處，可自記憶體獲得或接收關於第一層之視訊資訊。視訊資訊可包括來自第一視訊層之第一區塊。

在區塊904處，可自記憶體獲得或接收關於第二層之視訊資訊。視訊資訊可包括來自第二視訊層之第二區塊。

在區塊906處，判定第一或第二視訊層中之至少一者是否為預設層。舉例而言，可判定第一層或第二層中之至少一者是否為基礎層或層0。若是，則方法900結束。若否，則方法900繼續進行至區塊908。在區塊908處，層間預測受到限制。舉例而言，方法900可禁止寫碼器件在層間預測模式中解碼或編碼第一或第二層視訊資訊。

圖10說明根據一實施例的用於寫碼視訊資料之一實施方法1000，其中可判定可用於層間預測的經運動補償之層之任何最大數目。舉例而言，方法1000可由視訊編碼器20或視訊解碼器30之一或多個組件執行。在一些實施例中，其他組件可用以實施本文中所描述之步驟中的一或多者。

在區塊1002處，可自記憶體獲得或接收關於複數個層之視訊資訊。複數個層可包括至少一參考層及至少一增強層。

在區塊1004處，可判定可用於該複數個層中之任一者中的圖像之層間預測的經運動補償之層之最大數目。舉例而言，可接收指示可用於層間預測的經運動補償之層之最大數目之旗標。

在區塊1006處，可基於經運動補償之層之最大數目限制當前層中的一圖像之層間預測。複數個層中之任一者中的圖像中之每一者及當前層中之圖像可包含存取單元中之圖像。舉例而言，在一些實施例中，可關於存取單元中之每一圖像來處理經運動補償之層之最大數

目，該等經運動補償之層之最大數目可用於基於經運動補償之層之最大數目的層間預測及層間預測之限制。

圖11為一實例視訊寫碼器1100之功能方塊圖。視訊寫碼器1100包括儲存模組1102、預測模組1104及限制模組1106。視訊編碼器20或視訊解碼器30之一或多個組件(例如)可用以實施儲存模組1102、預測模組1104及限制模組1106。在一些實施例中，其他組件可用以實施模組中之一或多者。

儲存模組1102可儲存來自一或多個視訊層之視訊資訊。預測模組1104可使用層間預測模式來判定預測資訊。在出現某些條件時，限制模組1106可限制層間預測。舉例而言，當待用於層間預測中之視訊資訊並非來自基礎層、層0或預定預設層時，限制模組1106可限制層間預測。

應認識到，取決於實例，本文中所描述之技術中之任一者的某些動作或事件可以一不同序列執行、可經添加、合併或完全省略(例如，對於實踐該等技術而言，並非所有所描述之動作或事件皆係必要的)。此外，在某些實例中，可(例如)經由多執行緒處理、中斷處理或多個處理器同時而非依序地執行動作或事件。

在一或多個實例中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或任何組合來實施。若以軟體予以實施，則該等功能可作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體進行傳輸，且由基於硬體之處理單元執行。電腦可讀媒體可包括電腦可讀儲存媒體(其對應於諸如資料儲存媒體之有形媒體)或通信媒體，通信媒體包括(例如)根據通信協定促進電腦程式自一處傳送至另一處的任何媒體。以此方式，電腦可讀媒體大體可對應於(1)穩定式的有形電腦可讀儲存媒體，或(2)諸如信號或載波之通信媒體。資料儲存媒體可為可由一或多個電腦或一或多個處理器存取以擷取指令、程式碼及/或

資料結構以用於實施本發明中所描述之技術的任何可用媒體。電腦程式產品可包括一電腦可讀媒體。

藉由實例而非限制，此等電腦可讀儲存媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件、快閃記憶體或可用以儲存呈指令或資料結構之形式的所要程式碼且可由電腦存取之任何其他媒體。又，任何連接可恰當地被稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或無線技術(諸如，紅外線、無線電及微波)自網站、伺服器或其他遠端源傳輸指令，則同軸電纜、光纜、雙絞線、DSL或無線技術(諸如，紅外線、無線電及微波)包括於媒體之定義中。然而，應理解，電腦可讀儲存媒體及資料儲存媒體不包括連接、載波、信號或其他暫時性媒體，而實情為，係針對非暫時性有形儲存媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學方式再生資料。以上各者之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

可由諸如一或多個數位信號處理器(DSP)、通用微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化邏輯陣列(FPGA)或其他等效整合或離散邏輯電路之一或多個處理器來執行指令。因此，如本文中所使用之術語「處理器」可指上述結構或適於實施本文中所描述之技術的任何其他結構中之任一者。另外，在一些態樣中，可將本文中所描述之功能性提供於經組態以用於編碼及解碼之專用硬體及/或軟體模組內，或併入於組合式編碼解碼器中。又，該等技術可完全以一或多個電路或邏輯元件來實施。

本發明之技術可以廣泛的多種器件或裝置來實施，該等器件或裝置包括無線手機、積體電路(IC)或IC集合(例如，晶片集)。在本發

明中描述各種組件、模組或單元以強調經組態以執行所揭示之技術的器件之功能態樣，但未必需要藉由不同硬體單元來實現。相反地，如上文所描述，可將各種單元組合於編碼解碼器硬體單元中，或由互操作性硬體單元(包括如上文所描述之一或多個處理器)之集合結合合適軟體及/或韌體來提供各種單元。已描述了各種實例。此等及其他實例在以下申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

2	基礎層區塊
3A-3H	子區塊
4	經增強層區塊
5A-5H	子區塊
10	系統
12	源器件
14	目的地器件
16	電腦可讀媒體
18	視訊源
20	視訊編碼器
22	輸出介面
28	輸入介面
30	視訊解碼器
32	顯示器件
40	模式選擇單元
42	運動估計單元
44	運動補償單元
46	框內預測單元
48	分割單元

50	求和器
52	變換處理單元
54	量化單元
56	熵編碼單元
58	反量化單元
60	反變換單元
62	求和器
64	參考圖框記憶體
70	熵解碼單元
72	運動補償單元
74	框內預測單元
76	反量化單元
78	反變換單元
80	求和器
82	參考圖框記憶體
400	可調性
402	時間維度/層
404	維度/空間可調性(S)/層/空間
406	維度/SNR (Q)層/SNR可調性/SNR
408	立方體
410	最低空間
412	最低品質
414	最低時間層級
500	SVC寫碼結構
502	層0/時間基礎層
504	層1/較高時間層級/H.264/AVC相容層

506	空間及/或SNR增強層/層2
508	空間及/或SNR增強層/層3
510	空間及/或SNR增強層/層4
600	存取單元
700	概念圖
710	基礎層/預設層
720	增強層
730	增強層
740	增強層
750	線
751	線
752	線
753	線
754	線
755	線
900	用於寫碼視訊資料之一實例方法
1000	用於寫碼視訊資料之一實例方法
1100	實例視訊寫碼器
1102	儲存模組
1104	預測模組
1106	限制模組

申請專利範圍

104年12月11日修正本

1. 一種經組態以寫碼視訊資訊之裝置，其包含：
一記憶體，其經組態以儲存與複數個層相關聯之視訊資訊，
該複數個層包含一當前層；及
與該記憶體通信之一處理器，該處理器經組態以：
判定對於允許運動補償而被執行用於使用層間預測來寫碼
該當前層之層之一最大數目，其中該最大數目大於或等於1，
但小於該複數個層之一總數目；及
基於經判定層之該最大數目，藉由避免運動補償而被執行
用於重建構該複數個層之至少一者來限制該當前層之該層間
預測。
2. 如請求項1之裝置，其中在該複數個層中之一或多個圖像係在一
存取單元中。
3. 如請求項2之裝置，其中該處理器經進一步組態以對於該存取單
元，判定對於允許運動補償而被執行用於寫碼在該存取單元中
之圖像之層之該最大數目，且基於層之該最大數目限制在該存
取單元中該等圖像之該層間預測。
4. 如請求項1之裝置，其中該複數個層包含一基礎層。
5. 如請求項1之裝置，其中該複數個層包含至少一增強層。
6. 如請求項1之裝置，其中該處理器經進一步組態以傳信或接收指
示對於允許運動補償而被執行用於寫碼該當前層之層之該最大
數目之一第一指示。
7. 如請求項6之裝置，其中該處理器經組態以在以下各者中之一或
多者中傳信或接收該第一指示：一視訊參數集(VPS)、一序列參
數集(SPS)、一圖像參數集(PPS)、片段標頭或一補充增強資訊

(SEI)訊息。

8. 如請求項1之裝置，其中該處理器經進一步組態以在若一第一層使用約束框內預測，允許該複數個層之該第一層基於該複數個層之一第二層而被預測。
9. 如請求項1之裝置，其中該處理器經進一步組態以在該處理器判定若允許運動資訊或殘餘資訊之至少一者之該層間預測而層之該最大數目將被超過時，限制運動資訊或殘餘資訊之至少一者之層間預測。
10. 如請求項1之裝置，其中該處理器經進一步組態以：
判定是否該複數個層之一第一層係完全可用於層間預測；及
判定是否該複數個層之一第二層係部分可用於層間預測，使得該層間預測對於該第二層不使用運動補償。
11. 如請求項10之裝置，其中該處理器經進一步組態以回應判定該第一層係完全可用於層間預測，使用與該第一層相關聯之視訊資訊來只預測該當前層之紋理資訊。
12. 如請求項10之裝置，其中該處理器經進一步組態以回應判定該第二層係部分可用於層間預測，使用與該第二層相關聯之視訊資訊來僅寫碼該當前層之運動資訊或殘餘資訊。
13. 如請求項1之裝置，其中該裝置包含一編碼器。
14. 如請求項1之裝置，其中該裝置包含一解碼器。
15. 如請求項1之裝置，其中該裝置包含以下各者中之至少一者：一數位電視、一數位直播系統、一無線廣播系統、一個人數位助理(PDA)、一膝上型或桌上型電腦、一數位攝影機、一數位記錄器件、一數位媒體播放器、一視訊遊戲器件、一視訊遊戲控制台、一蜂巢式或衛星無線電電話或包含該記憶體及該處理器之一視訊電話會議器件。

16. 一種寫碼視訊資訊之方法，其包含：

接收與複數個層相關聯之視訊資訊，該複數個層包含一當前層；

判定對於允許運動補償而被執行用於使用層間預測來寫碼該當前層之層之一最大數目，其中該最大數目大於或等於1，但小於該複數個層之一總數目；及

基於經判定層之該最大數目，藉由避免運動補償而被執行用於重建構該複數個層之至少一者來限制該當前層之該層間預測。

17 如請求項16之方法，其中該複數個層中之一或多個圖像係在一存取單元中。

18. 如請求項16之方法，其進一步包含對於該存取單元中，判定對於允許運動補償而被執行用於寫碼在該存取單元中之圖像之層之該最大數目，且基於層之該最大數目限制在該存取單元中該等圖像之該層間預測。

19. 如請求項16之方法，其中該複數個層包含一基礎層。

20. 如請求項16之方法，其中該複數個層包含至少一增強層。

21. 如請求項16之方法，其進一步包含傳信或接收指示對於允許運動補償而被執行用於寫碼該當前層之層之該最大數目之一第一指示。

22. 如請求項21之方法，其進一步包含在以下各者中之一或多者中傳信或接收該第一指示：一視訊參數集(VPS)、一序列參數集(SPS)、一圖像參數集(PPS)、片段標頭及一補充增強資訊(SEI)訊息。

23. 如請求項16之方法，其進一步包含若一第一層使用約束框內預測，允許該複數個層之該第一層基於該複數個層之一第二層而

被預測。

24. 如請求項16之方法，其進一步包含在該處理器判定若允許運動資訊或殘餘資訊之至少一者之該層間預測而層之該最大數目將被超過時，限制運動資訊或殘餘資訊之至少一者之層間預測。

25. 如請求項16之方法，其進一步包含：

判定是否該複數個層之一第一層係完全可用於層間預測；及

判定是否該複數個層之一第二層係部分可用於層間預測，使得該層間預測對於該第二層不使用運動補償。

26. 如請求項25之方法，其進一步包含回應判定該第一層係完全可用於層間預測，使用與該第一層相關聯之視訊資訊來只預測該當前層之紋理資訊。

27. 如請求項25之方法，其進一步包含回應判定該第二層係部分可用於層間預測，使用與該第二層相關聯之視訊資訊來僅寫碼該當前層之運動資訊或殘餘資訊。

28. 如請求項25之方法，其進一步包含將與該第二層相關聯之一layer_id值設定為等於N-1，其中一當前片段之一片段layer_id具有一為N的值。

29. 一種視訊寫碼裝置，其包含：

用於接收與複數個層相關聯之視訊資訊之構件，該複數個層包含一當前層；

用於判定對於允許運動補償而被執行用於使用層間預測來寫碼該當前層之層之一最大數目之構件，其中該最大數目大於或等於1，但小於該複數個層之一總數目；及

用於基於經判定層之該最大數目，藉由避免運動補償而被執行用於重建構該複數個層之至少一者來限制該當前層之該層間預測之構件。

30. 如請求項29之視訊寫碼裝置，其進一步包含：

用於判定是否該複數個層之一第一層係完全可用於層間預測之構件；及

用於判定是否該複數個層之一第二層係部分可用於層間預測，使得該層間預測對於該第二層不使用運動補償之構件。

31. 如請求項29之視訊寫碼裝置，其進一步包含：

用於傳信或接收指示對於允許運動補償而被執行用於寫碼該當前層之層之該最大數目之一第一指示之構件。

32. 一種具有儲存於其上之程式碼之穩定式電腦可讀媒體，該程式碼當經執行時使一裝置：

接收與複數個層相關聯之視訊資訊，該複數個層包含一當前層；

判定對於允許運動補償而被執行用於使用層間預測來寫碼該當前層之層之一最大數目，其中該最大數目大於或等於1，但小於該複數個層之一總數目；及

基於經判定層之該最大數目，藉由避免運動補償而被執行用於重建構該複數個層之至少一者來限制該當前層之該層間預測。

33. 如請求項32之穩定式電腦可讀媒體，其進一步具有儲存於其上之程式碼，該程式碼當經執行時使該裝置：

判定是否該複數個層之一第一層係完全可用於層間預測；及

判定是否該複數個層之一第二層係部分可用於層間預測，使得該層間預測對於該第二層不使用運動補償。

34. 如請求項32之穩定式電腦可讀媒體，其進一步具有儲存於其上之程式碼，該程式碼當經執行時使該裝置傳信或接收指示對於

允許運動補償而被執行用於層間預測之層之該最大數目的一第一指示。

圖式

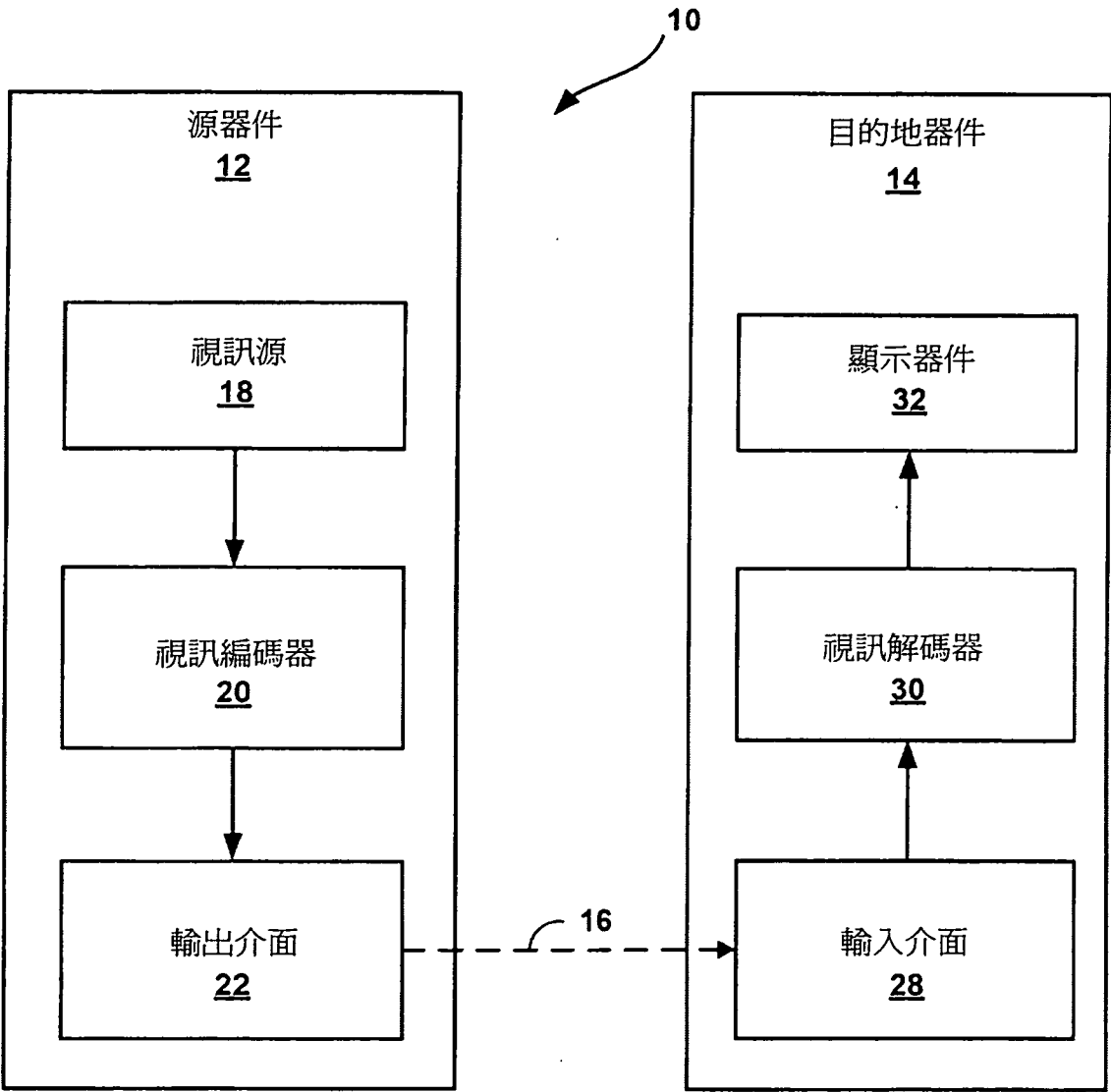


圖1

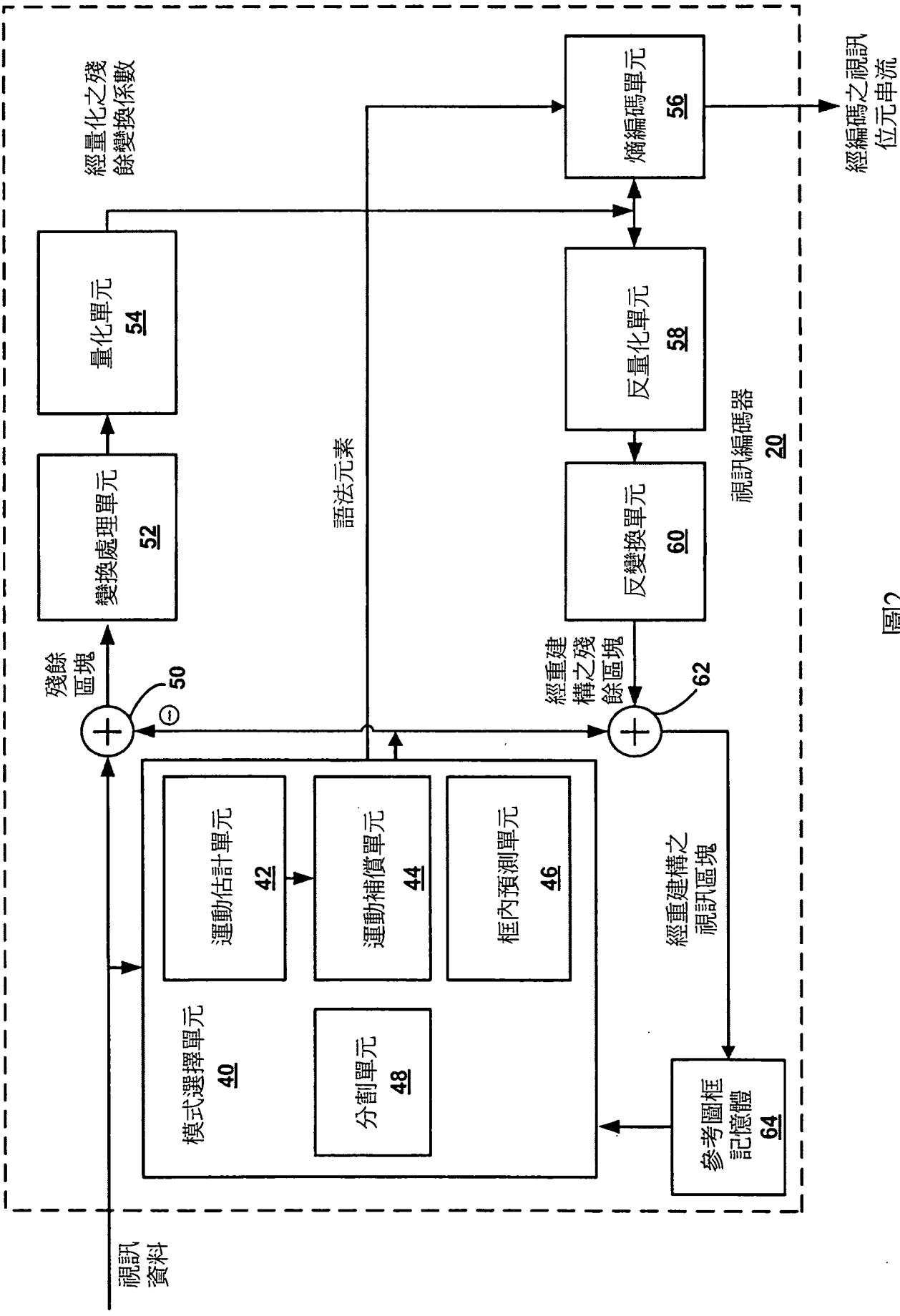


圖2

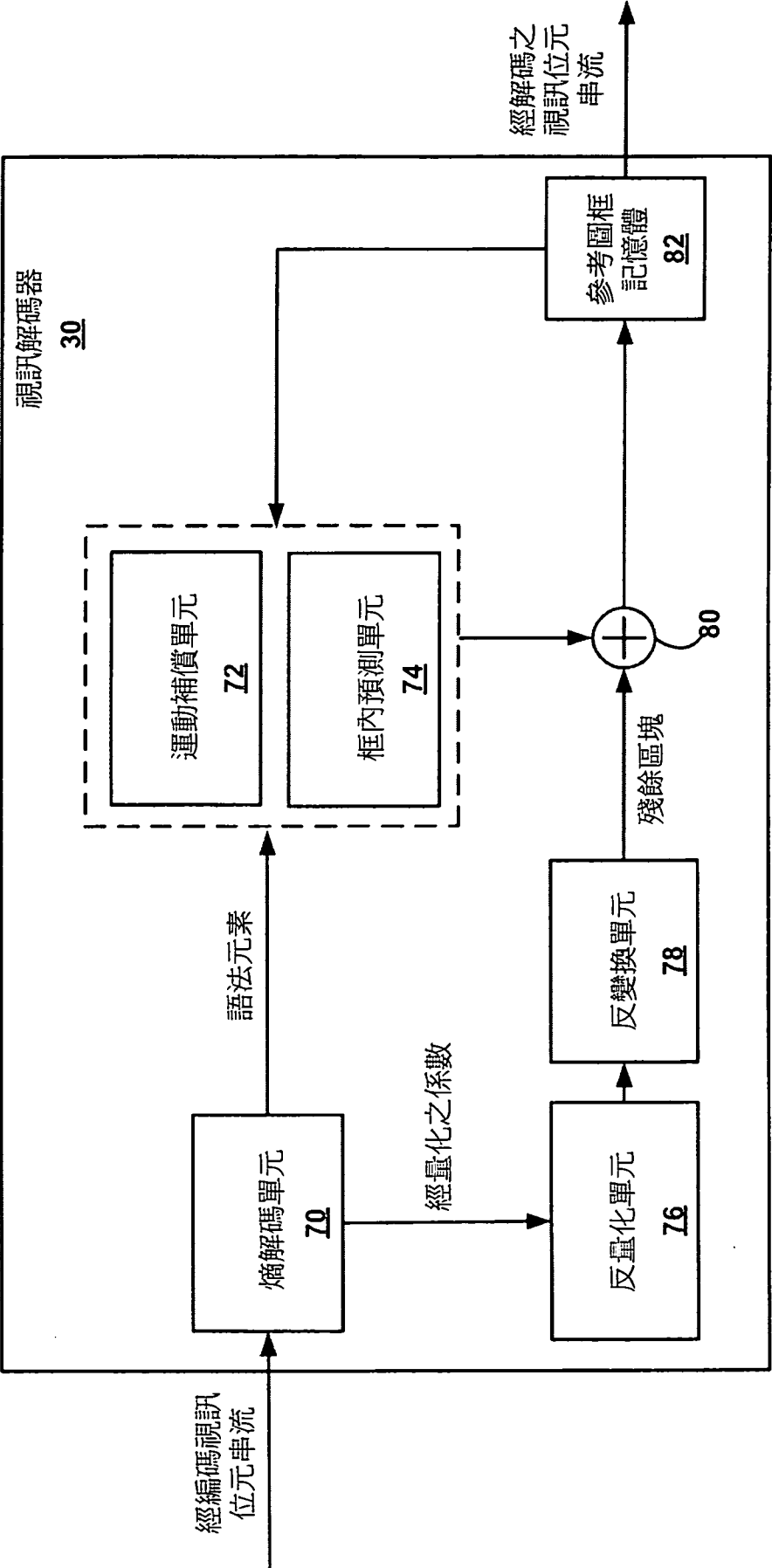


圖3

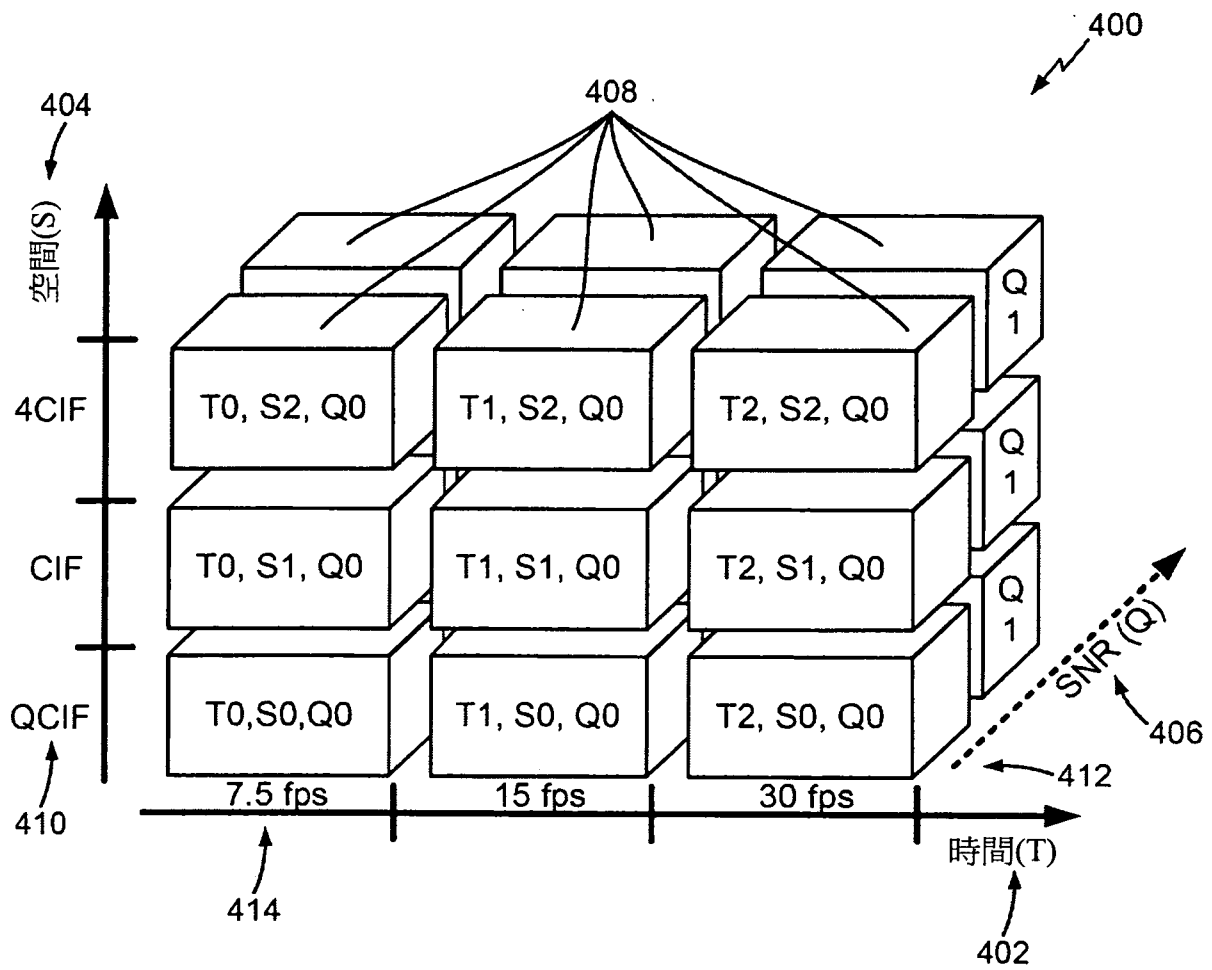


圖4

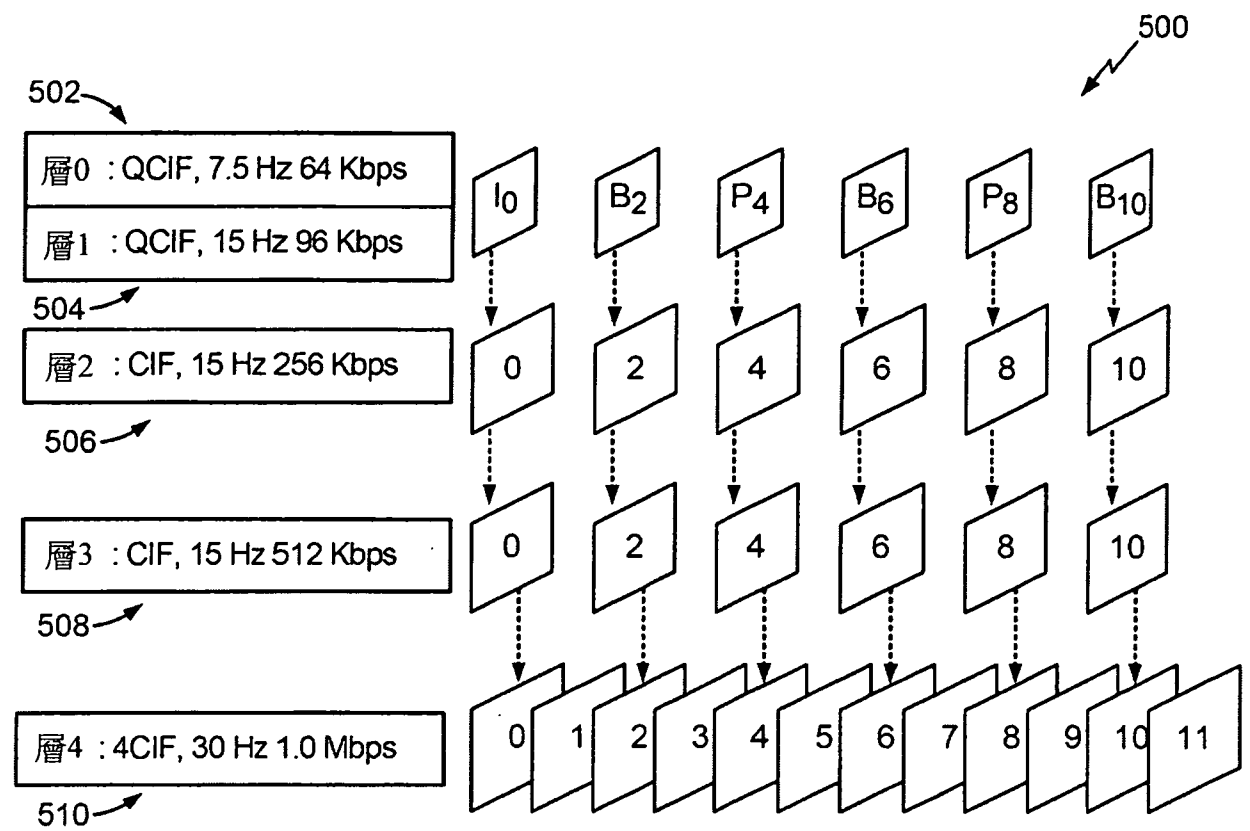


圖5

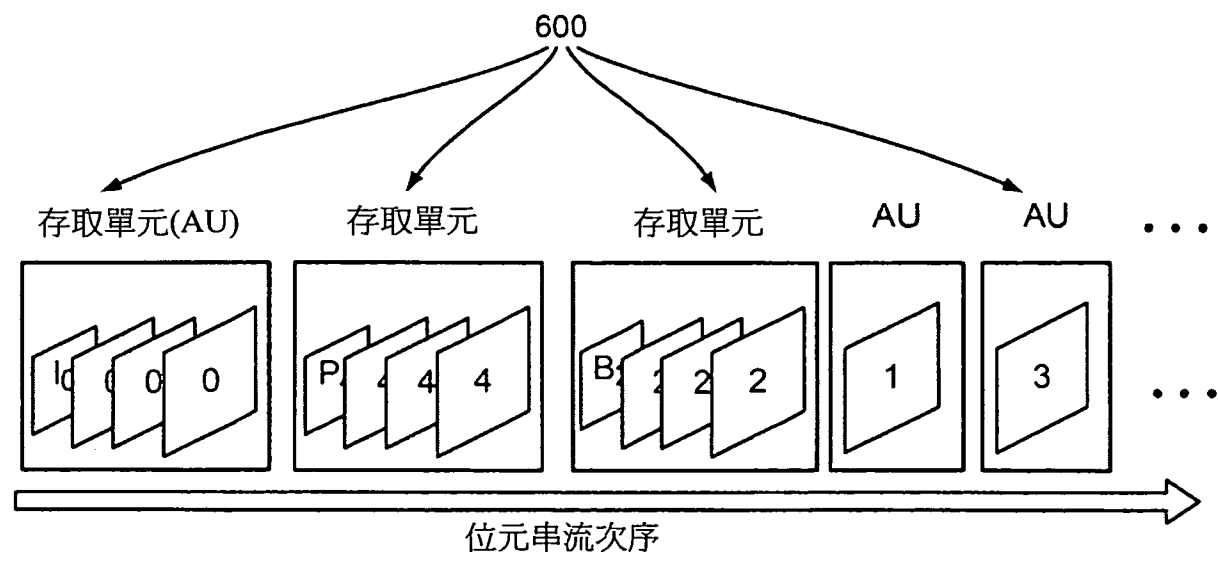


圖6

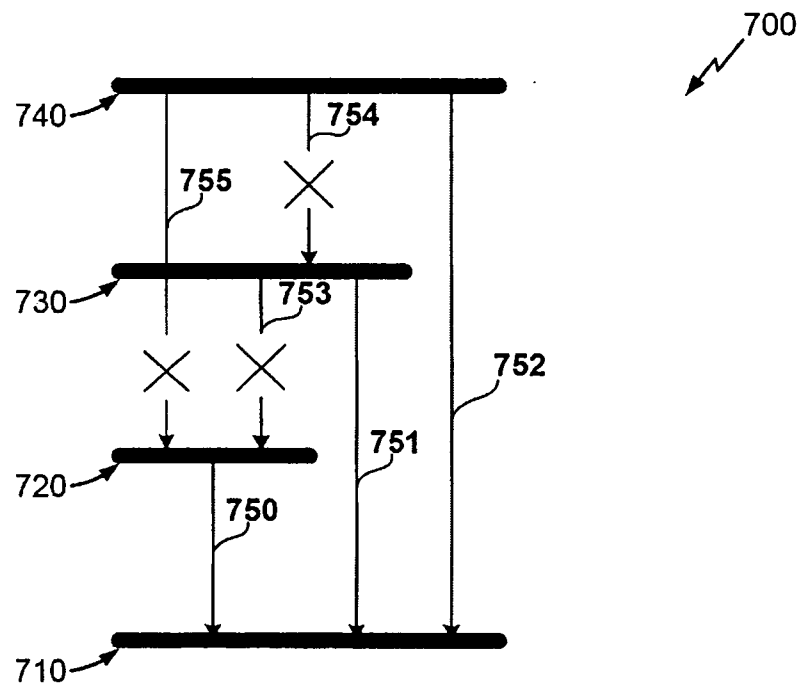


圖7

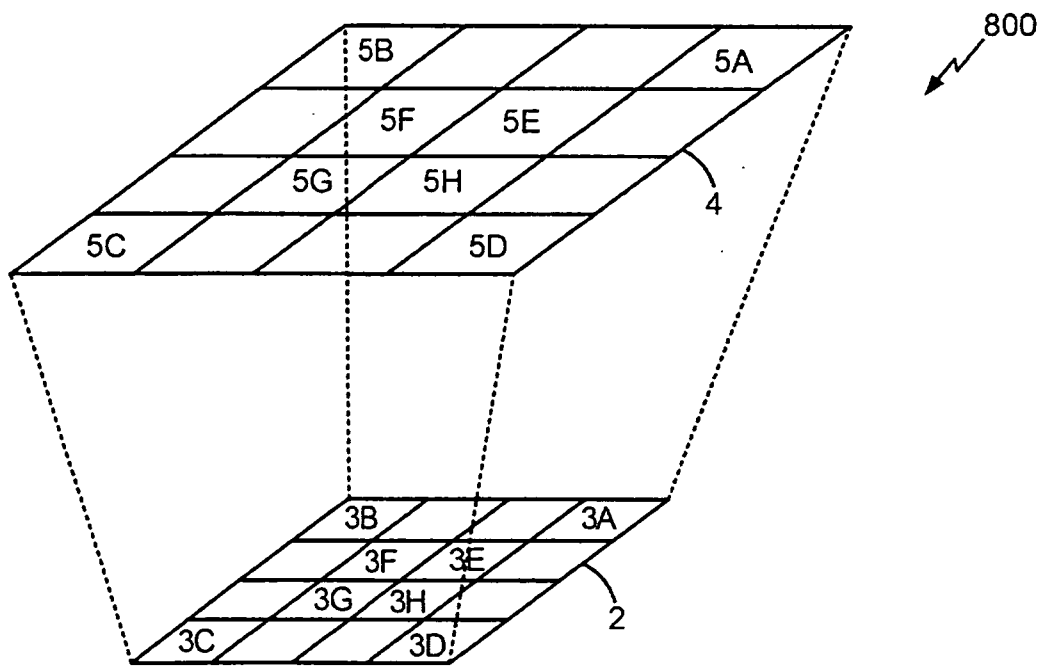


圖8

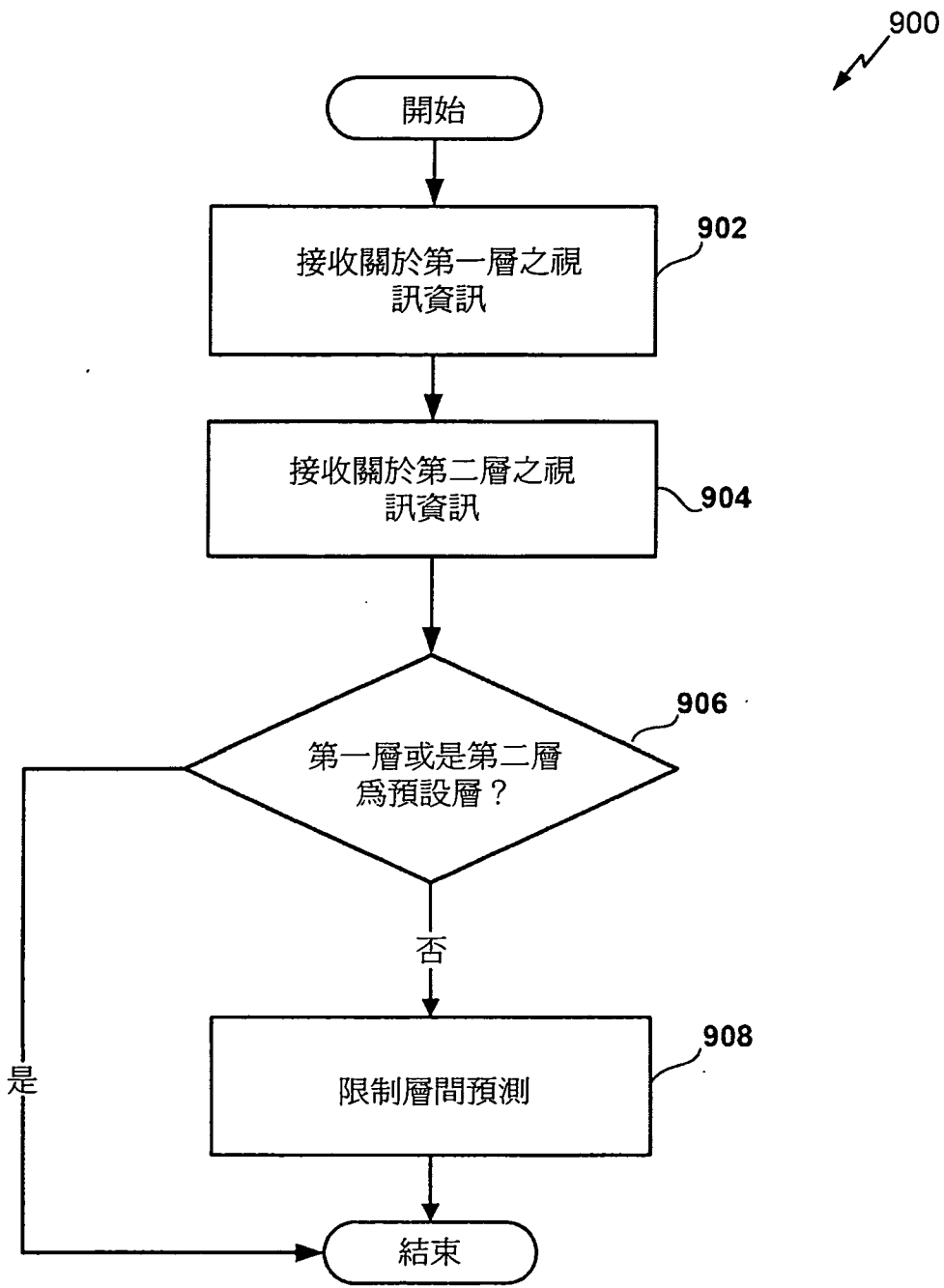


圖9

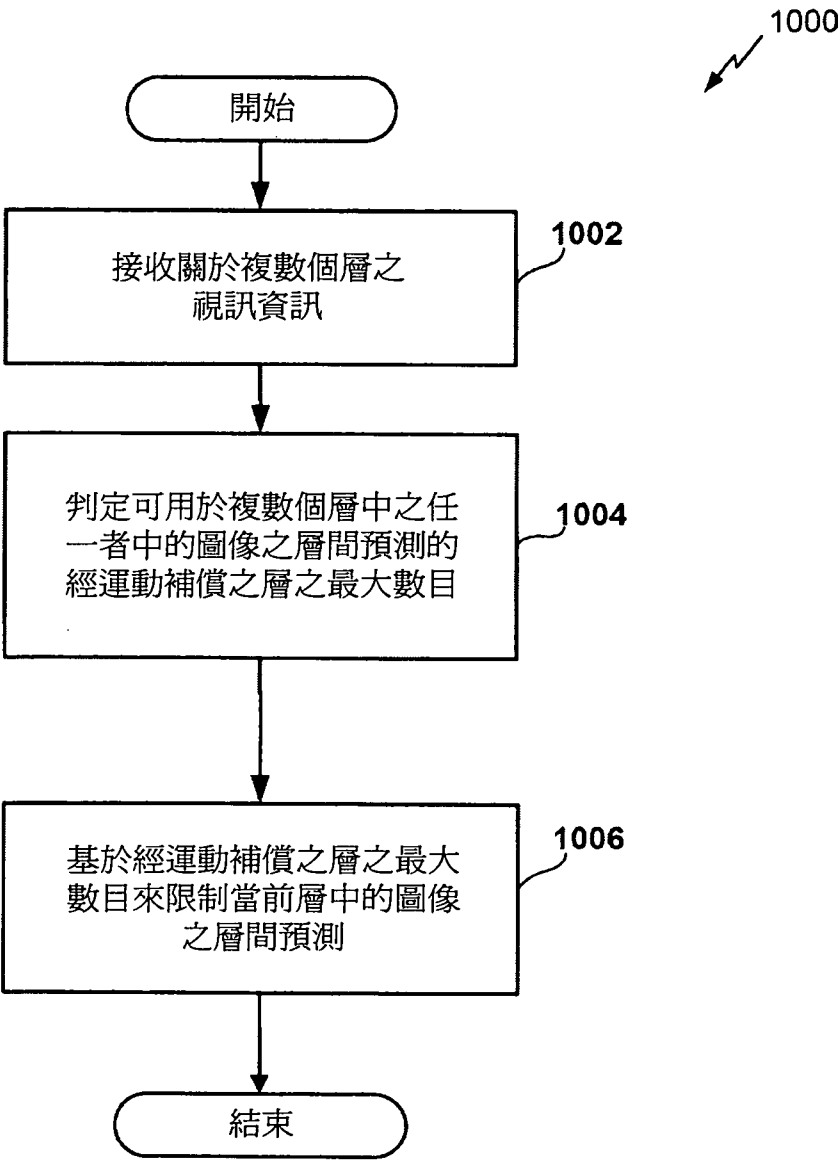


圖10

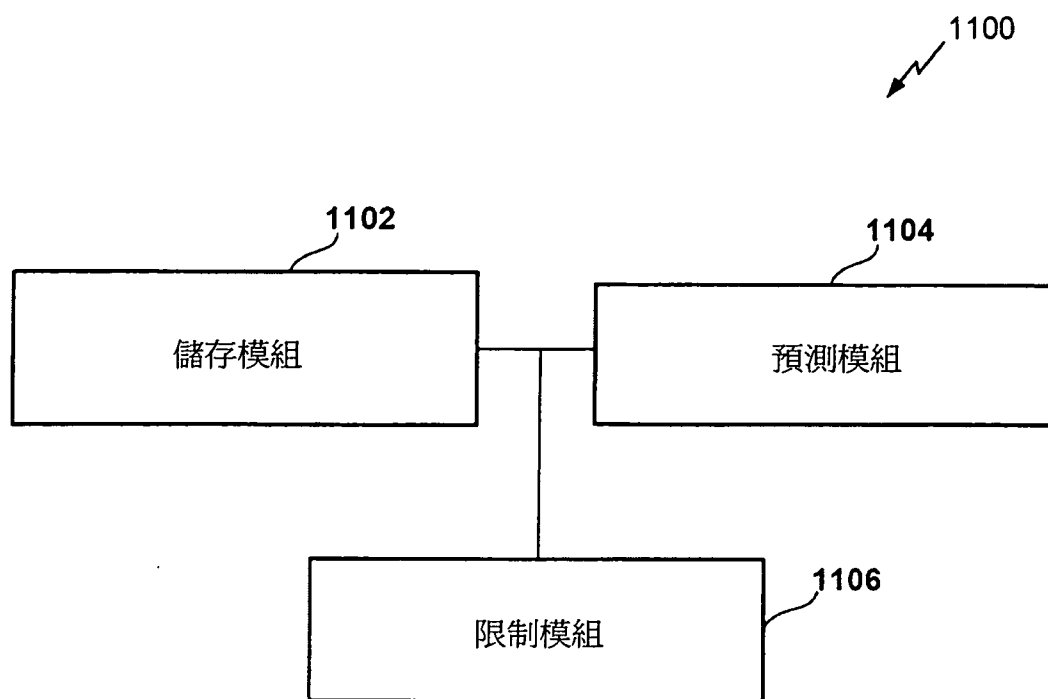


圖11