



(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 I856066 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：109106792

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 02 日

(51)Int. Cl. : H04N19/105 (2014.01)

H04N19/109 (2014.01)

H04N19/513 (2014.01)

H04N19/577 (2014.01)

(30)優先權：2019/03/01 美國

62/812,828

2020/02/27 美國

16/803,520

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

美國

(72)發明人：王鴻滔 WANG, HONGTAO (CN)；錢威俊 CHIEN, WEI-JUNG (TW)；卡茲維克茲

馬塔 KARCZEWICZ, MARTA (US)；黃漢 HUANG, HAN (CN)

(74)代理人：林怡芳

(56)參考文獻：

CN 105939475A

US 2018/0241998A1

網路文獻 Chih-Wei Hsu, Ching-Yeh Chen, Tzu-Der Chuang, Han Huang, Shih-Ta Hsiang, Chun-Chia Chen, Man-Shu Chiang, Chen-Yen Lai, Chia-Ming Tsai, Yu-Chi Su, Zhi-Yi Lin, Yu-Ling Hsiao, Jan Klopp, I-Hsiang Wang, Yu-Wen Huang, Shaw-Min Lei, Description of SDR video coding technology proposal by MediaTek, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Document: JVET-J0018

審查人員：賴文能

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：15 共 90 頁

(54)名稱

解碼器側運動向量精緻化之限制

(57)摘要

一種視訊寫碼器可經組態以基於用於經雙向預測之預測的權重是否相等而判定使用一解碼器側運動向量精緻化程序，包括雙側範本匹配。在一個實例中，當用於經雙向預測之預測的權重不相等時，解碼器側運動向量精緻化可被停用。

A video coder may be configured to determine to use a decoder side motion vector refinement process, including bi-lateral template matching, based on whether or not weights used for bi-predicted prediction are equal or not. In one example, decoder side motion vector refinement may be disabled when weights used for bi-predicted prediction are not equal.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1500:程序

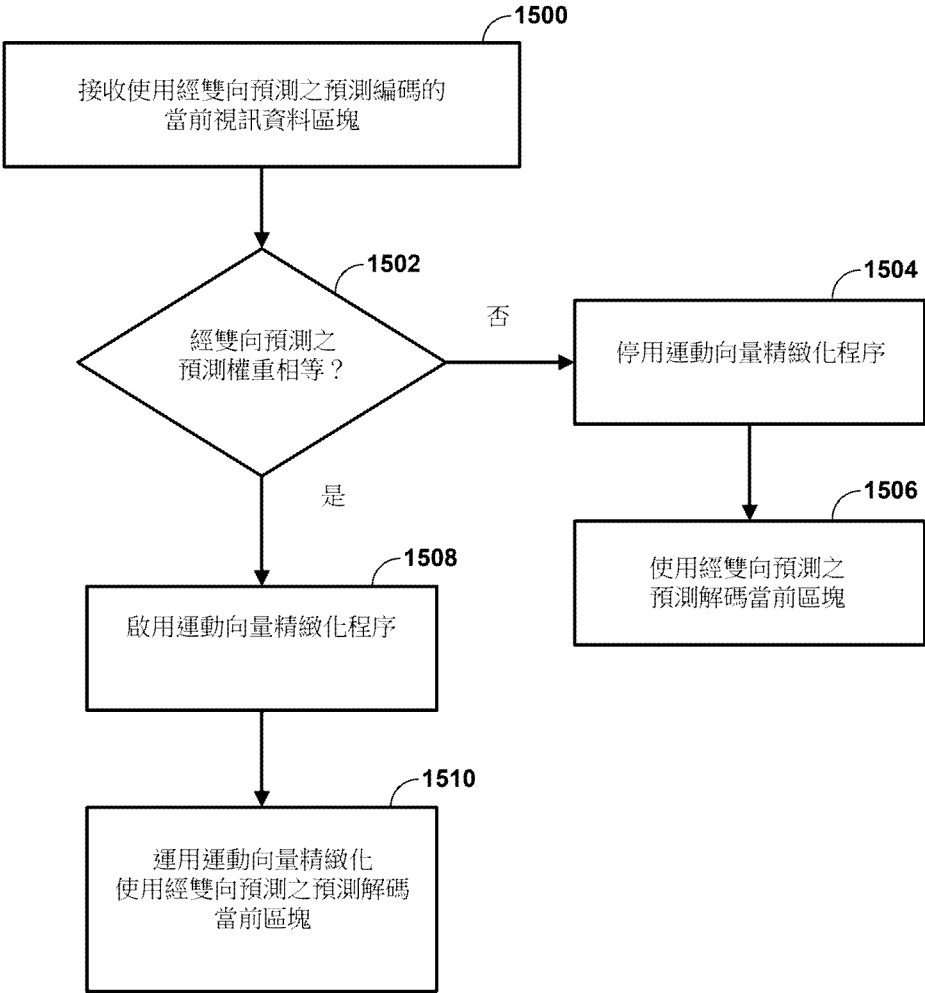
1502:程序

1504:程序

1506:程序

1508:程序

1510:程序



【圖14】



I856066

【發明摘要】

【中文發明名稱】

解碼器側運動向量精緻化之限制

【英文發明名稱】

CONSTRAINTS ON DECODER-SIDE MOTION VECTOR
REFINEMENT

【中文】

一種視訊寫碼器可經組態以基於用於經雙向預測之預測的權重是否相等而判定使用一解碼器側運動向量精緻化程序，包括雙側範本匹配。在一個實例中，當用於經雙向預測之預測的權重不相等時，解碼器側運動向量精緻化可被停用。

【英文】

A video coder may be configured to determine to use a decoder side motion vector refinement process, including bi-lateral template matching, based on whether or not weights used for bi-predicted prediction are equal or not. In one example, decoder side motion vector refinement may be disabled when weights used for bi-predicted prediction are not equal.

【指定代表圖】

圖14

【代表圖之符號簡單說明】

1500: 程序

1502: 程序

- 1504: 程序
- 1506: 程序
- 1508: 程序
- 1510: 程序

【發明說明書】

【中文發明名稱】

解碼器側運動向量精緻化之限制

【英文發明名稱】

CONSTRAINTS ON DECODER-SIDE MOTION VECTOR
REFINEMENT

【技術領域】

【0001】本發明係關於視訊編碼及視訊解碼。

【先前技術】

【0002】數位視訊能力可併入至廣泛範圍之裝置中，該等裝置包括數位電視、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、數位記錄裝置、數位媒體播放機、視訊遊戲裝置、視訊遊戲主控台、蜂巢式或衛星無線電電話(所謂的「智慧型電話」)、視訊電話會議裝置、視訊串流傳輸裝置及其類似者。數位視訊裝置實施視訊寫碼技術，諸如由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)、ITU-T H.265/高效視訊寫碼(HEVC)定義之標準，及此等標準的擴展中所描述之技術。視訊裝置可藉由實施此類視訊寫碼技術來更有效地傳輸、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視訊資訊。

【0003】視訊寫碼技術包括空間(圖像內)預測及/或時間(圖像間)預測以減少或移除為視訊序列中固有之冗餘。對於基於區塊之視訊寫碼，視訊圖塊(例如，視訊圖像或視訊圖像的一部分)可分割成視訊區塊，視訊區塊亦可被稱作寫碼樹單元(CTU)、寫碼單元(CU)及/或寫碼節點。使用相

對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經框內寫碼(I)之圖塊中的視訊區塊。圖像之框間寫碼(P或B)圖塊中之視訊區塊可使用關於同一圖像中之相鄰區塊中的參考樣本的空間預測或關於其他參考圖像中之參考樣本的時間預測。圖像可被稱作圖框，且參考圖像可被稱作參考圖框。

【發明內容】

【0004】大體而言，本發明描述用於解碼器側運動向量精緻化(DMVR)之技術。詳言之，本發明描述用於判定將諸如雙側範本匹配之運動向量精緻化程序應用至使用經雙向預測之預測編碼之視訊資料區塊的時間。在一個實例中，視訊寫碼器在用於經雙向預測之預測的權重不相等時可停用針對雙向預測區塊的運動向量精緻化程序。在本發明之另一實例中，視訊寫碼器亦可在藉由雙向預測之運動向量識別之預測區塊之間的差小於臨限值時停用運動向量精緻化程序。本發明之技術可應用於現有視訊編解碼器中之任一者的擴展部分，與開發之多功能視訊寫碼(Versatile Video Coding, VVC)標準一起使用，或為任何未來視訊寫碼標準中之高效寫碼工具。

【0005】在一個實例中，一種方法包括：判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一當前視訊資料區塊的運動向量；基於用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的權重來判定對該等運動向量使用一運動向量精緻化程序；及基於使用該運動向量精緻化程序之該判定來對該等運動向量應用該運動向量精緻化程序。

【0006】在另一實例中，一種經組態以對視訊資料進行解碼之設備包括：一記憶體，其經組態以儲存視訊資料之一當前區塊；及一或多個處

理器，其在電路中實施且與該記憶體通信，該一或多個處理器經組態以判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的權重來判定對該等運動向量使用一運動向量精緻化程序及基於使用該運動向量精緻化程序之該判定來對該等運動向量應用該運動向量精緻化程序。

【0007】在另一實例中，一種經組態以對視訊資料進行解碼之設備包括：用於判定使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量之構件，用於基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序的構件，及用於基於判定使用運動向量精緻化程序來對運動向量應用運動向量精緻化程序的構件。

【0008】在另一實例中，本發明描述一種非暫時性電腦可讀儲存媒體，其儲存在經執行時使經組態以對視訊資料進行解碼之一或多個處理器進行以下操作的指令：判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一當前視訊資料區塊的運動向量；基於用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的權重來判定對該等運動向量使用一運動向量精緻化程序；及基於使用該運動向量精緻化程序之該判定來對該等運動向量應用該運動向量精緻化程序。

【0009】在以下隨附圖式及描述中闡述一或多個實例之細節。其他特徵、目標及優勢自實施方式、圖式及申請專利範圍將為顯而易見的。

【圖式簡單說明】

【0010】圖1為說明可執行本發明之技術的實例視訊編碼及解碼系統之方塊圖。

【0011】圖2為說明可執行本發明之技術的實例視訊編碼器的方塊圖。

【0012】圖3為說明可執行本發明之技術的實例視訊解碼器的方塊圖。

【0013】圖4A為說明用於合併模式的空間相鄰運動向量候選者之概念圖。

【0014】圖4B為說明用於進階運動向量預測(AMVP)模式之空間相鄰運動向量候選者的概念圖。

【0015】圖5A為說明時間運動向量候選者的概念圖。

【0016】圖5B為說明運動向量按比例調整之概念圖。

【0017】圖6A為說明合併運動向量精緻化(MMVR)程序的概念圖。

【0018】圖6B為說明MMVR搜尋點之概念圖。

【0019】圖7為說明偏移合併候選者之概念圖。

【0020】圖8為說明雙側範本匹配之概念圖。

【0021】圖9為說明用於解碼器側運動向量導出(DMVD)技術之實例管道狀態的概念圖。

【0022】圖10為說明實例光流軌跡的概念圖。

【0023】圖11為說明8×4區塊之實例雙向光流(BIO)的概念圖。

【0024】圖12為說明實例編碼方法之流程圖。

【0025】圖13為說明實例解碼方法之流程圖。

【0026】圖14為說明用於應用解碼器側運動向量細緻化之實例解碼方法的流程圖。

【0027】圖15為說明用於應用解碼器側運動向量細緻化之另一實例解碼方法的流程圖。

【實施方式】

【0028】本申請案主張2019年3月1日申請之美國臨時申請案第62/812,828號之權益，該案之整個內容以引用之方式併入本文中。

【0029】大體而言，本發明描述用於解碼器側運動向量精緻化(DMVR)之技術。詳言之，本發明描述用於判定將諸如雙側範本匹配之運動向量精緻化程序應用至使用經雙向預測之預測編碼之視訊資料區塊的時間。根據本發明之技術，一種視訊寫碼器可經組態以在不明確寫碼(例如，編碼或解碼)指示運動向量精緻化是否應被應用之語法元素的情況下應用運動向量精緻化程序的時間。以此方式，視訊寫碼器可在不增加經編碼視訊位元串流中發信之額外耗用情況下選擇性地應用運動向量精緻化。在一個實例中，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器及/或視訊解碼器)在用於經雙向預測之預測的權重不相等時可停用針對經雙向預測之區塊的運動向量精緻化程序。在本發明之另一實例中，視訊寫碼器亦可在藉由雙向預測之運動向量識別之預測區塊之間的差小於臨限值時停用運動向量精緻化程序。

【0030】圖1為說明可執行用於DMVR的本發明之技術的實例視訊編碼及解碼系統100的方塊圖。本發明之技術大體上係針對寫碼(編碼及/或解碼)視訊資料。大體而言，視訊資料包括用於處理視訊之任何資料。因此，視訊資料可包括原始未經寫碼之視訊、經編碼視訊、經解碼(例如，經重建構)視訊及視訊後設資料，諸如發信資料。如在下文將更詳細地解釋，本發明描述用於判定將諸如雙側範本匹配的針對DMVR之運動向量精緻化程序應用至使用經雙向預測之預測編碼之視訊資料區塊之時間的技術。在一個實例中，視訊寫碼器在用於經雙向預測之預測的權重不相等時可停用針對雙向預測區塊的運動向量精緻化程序。在本發明之另一實例

中，視訊寫碼器亦可在藉由雙向預測之運動向量識別之預測區塊之間的差小於臨限值時停用運動向量精緻化程序。本發明之技術可增大寫碼效率及/或簡化DMVR技術的實施。

【0031】如圖1中所展示，在此實例中，系統100包括源裝置102，其提供待由目的地裝置116解碼及顯示之經編碼視訊資料。特定言之，源裝置102經由電腦可讀媒體110將視訊資料提供至目的地裝置116。源裝置102及目的地裝置116可包含廣泛範圍裝置中之任一者，包括桌上型電腦、筆記型(亦即，膝上型)電腦、平板電腦、機上盒、電話手持機(諸如智慧型電話)、電視、攝影機、顯示裝置、數位媒體播放器、視訊遊戲主控台、視訊串流傳輸裝置或類似者。在一些情況下，源裝置102及目的地裝置116可經裝備用於無線通信，且由此可稱為無線通信裝置。

【0032】在圖1之實例中，源裝置102包括視訊源104、記憶體106、視訊編碼器200及輸出介面108。目的地裝置116包括輸入介面122、視訊解碼器300、記憶體120及顯示裝置118。根據本發明，源裝置102之視訊編碼器200及目的地裝置116的視訊解碼器300可經組態以應用用於解碼器側運動向量精緻化的技術。由此，源裝置102表示視訊編碼裝置之實例，而目的地裝置116表示視訊解碼裝置之實例。在其他實例中，源裝置及目的地裝置可包括其他組件或配置。舉例而言，源裝置102可自外部視訊源，諸如外部攝影機接收視訊資料。同樣地，目的地裝置116可與外部顯示裝置介接，而非包括整合顯示裝置。

【0033】如圖1中所展示的系統100僅為一個實例。一般而言，任何數位視訊編碼及/或解碼裝置可執行用於解碼器側運動向量精緻化的技術。源裝置102及目的地裝置116僅為其中源裝置102產生經寫碼視訊資料

以供傳輸至目的地裝置116的此類寫碼裝置之實例。本發明將「寫碼」裝置稱為對資料執行寫碼(編碼及/或解碼)之裝置。因此，視訊編碼器200及視訊解碼器300表示寫碼裝置之實例，詳言之分別表示視訊編碼器及視訊解碼器之實例。在一些實例中，裝置102、116可以實質上對稱的方式操作，使得裝置102、116中之每一者包括視訊編碼及解碼組件。因此，系統100可支援視訊裝置102、116之間的單向或雙向視訊傳輸用於(例如)視訊串流傳輸、視訊播放、視訊廣播或視訊電話。

【0034】一般而言，視訊源104表示視訊資料源(亦即，原始未經寫碼的視訊資料)且將視訊資料之依序圖像(亦稱為「圖框」)序列提供至視訊編碼器200，該視訊編碼器編碼圖像之資料。源裝置102之視訊源104可包括視訊俘獲裝置，諸如視訊攝影機、含有先前俘獲之原始視訊的視訊存檔及/或用於自視訊內容提供者接收視訊的視訊饋入介面。作為另一替代，視訊源104可產生基於電腦圖形之資料作為源視訊，或實況視訊、存檔視訊及電腦產生之視訊的組合。在每一情況下，視訊編碼器200對所俘獲、所預先俘獲或電腦產生之視訊資料進行編碼。視訊編碼器200可將圖像之接收次序(有時被稱作「顯示次序」)重新配置成寫碼次序以供寫碼。視訊編碼器200可產生包括經編碼視訊資料之位元串流。源裝置102接著可經由輸出介面108將經編碼視訊資料輸出至電腦可讀媒體110上以供藉由例如目的地裝置116之輸入介面122接收及/或擷取。

【0035】源裝置102之記憶體106及目的地裝置116之記憶體120表示通用記憶體。在一些實例中，記憶體106、120可儲存原始視訊資料，例如來自視訊源104之原始視訊及來自視訊解碼器300之原始經解碼視訊資料。另外或可替代地，記憶體106、120可儲存分別由例如視訊編碼器200

及視訊解碼器300可執行之軟體指令。儘管在此實例中展示為與視訊編碼器200及視訊解碼器300分開，但應理解，視訊編碼器200及視訊解碼器300亦可包括功能上類似或等效目的之內部記憶體。此外，記憶體106、120可儲存例如自視訊編碼器200輸出及輸入至視訊解碼器300的經編碼視訊資料。在一些實例中，可分配記憶體106、120之部分作為一或多個視訊緩衝器例如以儲存原始經解碼及/或經編碼視訊資料。

【0036】電腦可讀媒體110可表示能夠將經編碼視訊資料自源裝置102傳送至目的地裝置116的任何類型之媒體或裝置。在一個實例中，電腦可讀媒體110表示用以使源裝置102能即時例如經由射頻網路或基於電腦之網路直接傳輸經編碼視訊資料至目的地裝置116的通信媒體。根據諸如無線通信協定之通信標準，輸出介面108可調變包括經編碼視訊資料之傳輸信號，且輸入介面122可調變所接收之傳輸信號。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域網路)之部分。通信媒體可包括路由器、交換器、基地台或可用於促進自源裝置102至目的地裝置116的通信之任何其他裝備。

【0037】在一些實例中，源裝置102可將經編碼資料自輸出介面108輸出至儲存裝置116。類似地，目的地裝置116可經由輸入介面122自儲存裝置116存取經編碼資料。儲存裝置116可包括多種分佈式或本機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適合數位儲存媒體。

【0038】在一些實例中，源裝置102可將經編碼視訊資料輸出至檔案

伺服器114，或可儲存源裝置102所產生之經編碼視訊的另一中間儲存裝置。目的地裝置116可經由串流傳輸或下載而自檔案伺服器114存取經儲存視訊資料。檔案伺服器114可為能夠儲存經編碼視訊資料並將彼經編碼視訊資料傳輸至目的地裝置116的任何類型之伺服器裝置。檔案伺服器114可表示網頁伺服器(例如，用於網站)、檔案傳送協定(FTP)伺服器、內容傳遞網路裝置或網路附加儲存(NAS)裝置。目的地裝置116可經由包括網際網路連接之任何標準資料連接自檔案伺服器114存取經編碼視訊資料。此連接可包括無線通道(例如，Wi-Fi連接)、有線連接(例如，DSL、有線電視數據機等)，或適用於存取儲存於檔案伺服器114上之經編碼視訊資料的兩者之組合。檔案伺服器114及輸入介面122可經組態以根據串流傳輸協定、下載傳輸協定或其組合來操作。

【0039】輸出介面108及輸入介面122可表示無線傳輸器/接收器、數據機、有線網路連接組件(例如，乙太網卡)、根據各種IEEE 802.11標準中之任一者來操作的無線通信組件或其他實體組件。在輸出介面108及輸入介面122包含無線組件之實例中，輸出介面108及輸入介面122可經組態以根據蜂巢式通信標準(諸如4G、4G-LTE(長期演進)、LTE進階、5G或類似者)來傳送資料，諸如經編碼視訊資料。在輸出介面108包含無線傳輸器的一些實例中，輸出介面108及輸入介面122可經組態以根據其他無線標準(諸如IEEE 802.11規格、IEEE 802.15規格(例如ZigBee™)、Bluetooth™標準或其類似者)來傳遞資料，諸如經編碼視訊資料。在一些實例中，源裝置102及/或目的地裝置116可包括各別晶片上系統(SoC)裝置。舉例而言，源裝置102可包括SoC裝置以執行歸於視訊編碼器200及/或輸出介面108之功能性，且目的地裝置116可包括SoC裝置以執行歸於視

訊解碼器300及/或輸入介面122的功能性。

【0040】本發明之技術可應用於支援多種多媒體應用中之任一者的視訊寫碼，諸如，空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路串流視訊傳輸(諸如，經由HTTP之動態自適應串流傳輸(DASH))、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。

【0041】目的地裝置116之輸入介面122自電腦可讀媒體110 (例如，儲存裝置112、檔案伺服器114或其類似者)接收經編碼視訊位元串流。經編碼視訊位元串流電腦可讀媒體110可包括由視訊編碼器200定義之發信資訊，該發信資訊亦由視訊解碼器300使用，諸如具有描述視訊區塊或其他經寫碼單元(例如，圖塊、圖像、圖像組、序列或類似者)之特性及/或處理之值的語法元素。顯示裝置118向使用者顯示經解碼視訊資料之經解碼圖像。顯示裝置118可表示多種顯示裝置中之任一者，諸如液晶顯示器(LCD)、電漿顯示器、有機發光二極體(OLED)顯示器，或另一類型之顯示裝置。

【0042】儘管圖1中未示出，但在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可各自與音訊編碼器及/或音訊解碼器整合，且可包括適合的MUX-DEMUX單元或其他硬體及/或軟體，以處置在共同資料串流中包括音訊及視訊兩者之多工串流。

【0043】視訊編碼器200及視訊解碼器300各自可經實施為各種適合之編碼器及/或解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

以軟體實施時，裝置可將用於軟體之指令儲存於合適之非暫時性電腦可讀媒體中，且在硬體中使用一或多個處理器執行指令以執行本發明之技術。視訊編碼器200及視訊解碼器300中之每一者可包括於一或多個編碼器或解碼器中，編碼器或解碼器中之任一者可整合為各別裝置中之組合式編碼器/解碼器(編碼解碼器)的部分。包括視訊編碼器200及/或視訊解碼器300之裝置可包含積體電路、微處理器及/或無線通信裝置(諸如蜂巢式電話)。

【0044】視訊編碼器200及視訊解碼器300可根據視訊寫碼標準，諸如亦稱作高效視訊寫碼(HEVC)之ITU-T H.265或其擴展(諸如多視圖及/或可調式視訊寫碼擴展)操作。替代地，視訊編碼器200及視訊解碼器300可根據其他專有或行業標準操作，諸如根據聯合勘探測試模型(JEM)或亦稱作多功能視訊寫碼(VVC)之ITU-T H.266操作。在布洛斯(Bross)等人之「Versatile Video Coding (Draft 4)」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之聯合視訊專家組(JVET)第13次會議：2019年1月9日至18日，Marrakech, MA，JVET-M1001-v5)中描述VVC標準之草案(下文中「VVC草案4」)。然而，本發明之技術不限於任何特定寫碼標準。

【0045】一般而言，視訊編碼器200及視訊解碼器300可執行圖像之基於區塊的寫碼。術語「區塊」一般係指包括待處理(例如編碼、解碼或以其他方式在編碼及/或解碼程序中使用)之資料的結構。舉例而言，區塊可包括明度及/或色度資料之樣本的二維矩陣。一般而言，視訊編碼器200及視訊解碼器300可寫碼以YUV (例如Y、Cb、Cr)格式表示之視訊資料。亦即，視訊編碼器200及視訊解碼器300可寫碼明度及色度分量，而非寫碼圖像之樣本的紅色、綠色及藍色(RGB)資料，其中色度分量可包括紅色調及藍色調色度分量兩者。在一些實例中，視訊編碼器200在編碼之前將

所接收的RGB格式化資料轉換為YUV表示，且視訊解碼器300將YUV表示轉換為RGB格式。替代地，預處理單元及後處理單元(圖中未示)可執行此等轉換。

【0046】本發明大體上可指對圖像進行寫碼(例如，編碼及解碼)以包括對圖像之資料進行編碼或解碼的程序。類似地，本發明可指對圖像之區塊進行寫碼以包括區塊之資料進行編碼或解碼的程序，例如預測及/或殘餘寫碼。經編碼視訊位元串流大體上包括表示寫碼決策(例如，寫碼模式)及圖像至區塊之分割的語法元素的一系列值。因此，對於對圖像或區塊進行寫碼之提及通常應理解為對形成該圖像或區塊之語法元素的值進行寫碼。

【0047】HEVC定義各種區塊，包括寫碼單元(CU)、預測單元(PU)，以及變換單元(TU)。根據HEVC，視訊寫碼器(諸如視訊編碼器200)根據四分樹結構將寫碼樹單元(CTU)分割成CU。亦即，視訊寫碼器將CTU及CU分割成四個相同的非重疊正方形，且四分樹之每一節點具有零個或四個子節點。不具有子節點之節點可被稱作「葉節點」，且此類葉節點之CU可包括一或多個PU及/或一或多個TU。視訊寫碼器可進一步分割PU及TU。舉例而言，在HEVC中，殘餘四分樹(RQT)表示TU之分割。在HEVC中，PU表示框間預測資料，而TU表示殘餘資料。經框內預測之CU包括框內預測資訊，諸如框內模式指示。

【0048】作為另一實例，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以根據JEM或VVC操作。根據JEM或VVC，視訊寫碼器(諸如視訊編碼器200)將圖像分割成複數個寫碼樹型單元(CTU)。視訊編碼器200可根據樹型結構，諸如四分樹二元樹型(QTBT)結構或多類型樹型(MTT)結構分割

CTU。QTBT結構移除多個分割類型之概念，諸如HEVC之CU、PU，以及TU之間の間距。QTBT結構包括兩個層級：根據四分樹分割進行分割的第一層級，及根據二元樹分割進行分割的第二層級。QTBT結構之根節點對應於CTU。二元樹之葉節點對應於寫碼單元(CU)。

【0049】在MTT分割結構中，區塊可使用四分樹(QT)分割、二元樹(BT)分割及一或多種類型之三重樹(TT)(亦稱為三元樹(TT))分割來分割。三重或三元樹分割為區塊分裂成三個子區塊的分割。在一些實例中，三重或三元樹分割在不經由中心分隔原始區塊情況下將區塊分成三個子區塊。MTT中之分割類型(例如QT、BT及TT)可為對稱或不對稱的。

【0050】在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用單一QTBT或MTT結構以表示明度及色度分量中之每一者，而在其他實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用兩個或更多個QTBT或MTT結構，諸如用於明度分量之一個QTBT/MTT結構及用於兩個色度分量之另一QTBT/MTT結構(或用於各別色度分量之兩個QTBT/MTT結構)。

【0051】視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以使用根據HEVC之四分樹分割、QTBT分割、MTT分割或其他分割結構。出於解釋之目的，關於QTBT分割呈現本發明之技術的描述。然而，應理解，本發明之技術亦可應用於經組態以使用四分樹分割亦或其他類型之分割的視訊寫碼器。

【0052】區塊(例如，CTU或CU)可在圖像中以各種方式分組。作為一個實例，磚(brick)可指代圖像中之特定圖塊內的CTU列之矩形區。圖塊為圖像中之特定圖塊行及特定圖塊列內的CTU之矩形區。圖塊行係指高度等於圖像之高度且寬度由語法元素(例如，諸如在圖像參數集中)指定的

CTU之矩形區。圖塊列係指高度藉由語法元素(例如圖像參數集中)指定且寬度等於圖像之寬度的CTU之矩形區。

【0053】本發明可互換地使用「 $N \times N$ 」及「 N 乘 N 」以指區塊(諸如CU或其他視訊區塊)在豎直及水平尺寸方面之樣本尺寸，例如 16×16 個樣本或16乘16個樣本。大體而言， 16×16 CU在豎直方向上將具有16個樣本($y = 16$)且在水平方向上將具有16個樣本($x = 16$)。同樣地， $N \times N$ CU大體在豎直方向上具有 N 個樣本且在水平方向上具有 N 個樣本，其中 N 表示非負整數值。可按列及行來配置CU中之樣本。此外，CU不一定在水平方向上及豎直方向上具有相同數目個樣本。舉例而言，CU可包含 $N \times M$ 個樣本，其中 M 未必等於 N 。

【0054】視訊編碼器200對CU之表示預測及/或殘餘資訊及其他資訊的視訊資料進行編碼。預測資訊指示將如何對CU進行預測以便形成CU之預測區塊。殘餘資訊通常表示編碼前CU與預測區塊之樣本之間的逐樣本差。

【0055】為預測CU，視訊編碼器200可大體經由框間預測或框內預測形成CU之預測區塊。框間預測大體係指自先前經寫碼圖像之資料預測CU，而框內預測大體係指自同一圖像之先前經寫碼資料預測CU。為了執行框間預測，視訊編碼器200可使用一或多個運動向量來產生預測區塊。視訊編碼器200通常可執行運動搜尋以例如依據在CU與參考區塊之間的差識別緊密匹配CU的參考區塊。視訊編碼器200可使用絕對差總和(SAD)、平方差總和(SSD)、平均絕對差(MAD)、均方差(MSD)或其他此類差計算來計算差度量，以判定參考區塊是否緊密匹配當前CU。在一些實例中，視訊編碼器200可使用單向預測或雙向預測來預測當前CU。

【0056】JEM及VVC之一些實例亦提供仿射運動補償模式，其可經認為是框間預測模式。在仿射運動補償模式中，視訊編碼器200可判定表示非平移運動(諸如放大或縮小、旋轉、透視運動或其他不規則運動類型)之兩個或大於兩個運動向量。

【0057】為執行框內預測，視訊編碼器200可選擇框內預測模式以產生預測塊。JEM及VVC之一些實例提供六十七種框內預測模式，包括各種定向模式以及平面模式及DC模式。一般而言，視訊編碼器200選擇描述當前區塊(例如，CU之區塊)的相鄰樣本的框內預測模式，其中自該當前區塊預測當前區塊之樣本。假定視訊編碼器200以光柵掃描次序(左至右、上至下)寫碼CTU及CU，此類樣本通常可在與當前區塊相同之圖像中處於當前區塊之上方、左上方或左側。

【0058】視訊編碼器200編碼表示當前區塊之預測模式的資料。舉例而言，針對框間預測模式，視訊編碼器200可編碼表示使用多種可用框間預測模式中之何者以及對應模式之運動資訊的資料。舉例而言，對於單向或雙向框間預測，視訊編碼器200可使用進階運動向量預測(AMVP)或合併模式來對運動向量進行編碼。視訊編碼器200可使用類似模式來對仿射運動補償模式之運動向量進行編碼。

【0059】在區塊之預測(諸如框內預測或框間預測)之後，視訊編碼器200可計算區塊之殘餘資料。殘餘資料(諸如殘餘區塊)表示區塊與該區塊之使用對應預測模式所形成的預測區塊之間的逐樣本差。視訊編碼器200可將一或多個變換應用於殘餘塊，以在變換域而非樣本域中產生經變換資料。舉例而言，視訊編碼器200可將離散餘弦變換(DCT)、整數變換、小波變換或概念上類似的變換應用於殘餘視訊資料。另外，視訊編碼

器200可在一級變換之後應用二級變換，諸如模式相依不可分離二級變換(MDNSST)、信號相依變換、Karhunen-Loeve變換(KLT)或其類似者。視訊編碼器200在應用一或多個變換之後產生變換係數。

【0060】如上文所指出，在產生變換係數之任何變換之後，視訊編碼器200可執行變換係數之量化。量化大體上指變換係數經量化以可能減少用於表示變換係數的資料之量，從而提供進一步壓縮之程序。藉由執行量化程序，視訊編碼器200可減少與係數中之一些或所有相關聯的位元深度。舉例而言，視訊編碼器200可在量化期間將 n 位元值捨入至 m 位元值，其中 n 大於 m 。在一些實例中，為了執行量化，視訊編碼器200可執行待量化值之按位元右移位。

【0061】在量化之後，視訊編碼器200可掃描變換係數，從而自包括經量化變換係數之二維矩陣產生一維向量。掃描可經設計以將較高能量(且因此較低頻率)係數置於向量前部，且將較低能量(且因此較高頻率)變換係數置於向量後部。在一些實例中，視訊編碼器200可利用預定義掃描次序來掃描經量化變換係數以產生串列化向量，且隨後熵編碼向量之經量化變換係數。在其他實例中，視訊編碼器200可執行自適應掃描。在掃描經量化變換係數以形成一維向量之後，視訊編碼器200可(例如)根據上下文自適應二進位算術寫碼(CABAC)來熵編碼一維向量。視訊編碼器200亦可對描述與經編碼視訊資料相關聯的後設資料之語法元素之值進行熵編碼，以供由視訊解碼器300用於對視訊資料進行解碼。

【0062】為執行CABAC，視訊編碼器200可將上下文模型內之上下文指派給待傳輸之符號。上下文可係關於(例如)符號之相鄰值是否為零值。機率判定可是基於經指派至符號之上下文。

【0063】視訊編碼器200可進一步(例如)在圖像標頭、區塊標頭、圖像標頭或其他語法資料(諸如序列參數集(SPS)、圖像參數集(PPS)或視訊參數集(VPS))中向視訊解碼器300產生語法資料(諸如基於區塊之語法資料、基於圖像之語法資料以及基於序列之語法資料)。視訊解碼器300可同樣地對此類語法資料進行解碼以判定如何對對應視訊資料進行解碼。

【0064】以此方式，視訊編碼器200可產生包括經編碼視訊資料(例如，描述圖像至區塊(例如，CU)之分割的語法元素及用於區塊之預測及/或殘餘資訊)之位元串流。最後，視訊解碼器300可接收位元串流並對經編碼視訊資料進行解碼。

【0065】一般而言，視訊解碼器300執行與視訊編碼器200所執行之程序對等的程序，以解碼位元串流之經編碼視訊資料。舉例而言，視訊解碼器300可使用CABAC以與視訊編碼器200之CABAC編碼程序實質上類似但對等的方式解碼位元串流之語法元素的值。語法元素可定義圖像至CTU之分割資訊及每一CTU根據對應分區結構(諸如QTBT結構)之分割，以定義CTU之CU。語法元素可進一步定義視訊資料之區塊(例如，CU)之預測及殘餘資訊。

【0066】殘餘資訊可由例如經量化轉換係數表示。視訊解碼器300可對區塊之經量化變換係數進行反量化及反變換，以再生區塊之殘餘區塊。視訊解碼器300使用傳信預測模式(框內或框間預測)及相關預測資訊(例如，框間預測之運動資訊)以形成區塊之預測區塊。然後，視訊解碼器300可(在逐樣本基礎上)使經預測區塊與殘餘區塊組合以再生初始區塊。視訊解碼器300可執行額外處理，諸如執行解區塊程序以減少沿區塊邊界之視覺假影。

【0067】根據本發明之技術，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以：判定使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於判定使用運動向量精緻化程序來對運動向量應用運動向量精緻化程序。

【0068】本發明通常可指「發信」某些資訊，諸如語法元素。術語「發信」大體可指用於對經編碼視訊資料進行解碼之語法元素及/或其他資料的値之傳達。亦即，視訊編碼器200可在位元串流中發信語法元素的値。一般而言，發信係指在位元串流中產生値。如上文所提及，源裝置102可實質上即時或不實時將位元串流運送至目的地裝置116，諸如可在將語法元素儲存至儲存裝置112以供目的地裝置116稍後擷取時發生。

【0069】圖2為說明可執行本發明之技術之實例視訊編碼器200的方塊圖。圖2出於解釋之目的而提供，且不應被視為對如本發明中所廣泛例示及描述之技術的限制。出於解釋之目的，本發明在諸如HEVC視訊寫碼標準及研發中之H.266視訊寫碼標準的視訊寫碼標準之情況下描述視訊編碼器200。然而，本發明之技術並不限於此等視訊寫碼標準，且通常適用於視訊編碼及解碼。

【0070】在圖2之實例中，視訊編碼器200包括視訊資料記憶體230、模式選擇單元202、殘餘產生單元204、變換處理單元206、量化單元208、反量化單元210、反變換處理單元212、重建構單元214、濾波器單元216、經解碼圖像緩衝器(DPB) 218及熵編碼單元220。視訊資料記憶體230、模式選擇單元202、殘餘產生單元204、變換處理單元206、量化單元208、反量化單元210、反變換處理單元212、重建構單元214、濾波

器單元216、DPB 218及熵編碼單元220中之任一者或全部可實施於一或多個處理器或處理電路中。此外，視訊編碼器200可包括額外或替代處理器或處理電路以執行此等及其他功能。

【0071】 視訊資料記憶體230可儲存待由視訊編碼器200之組件編碼之視訊資料。視訊編碼器200可自(例如)視訊源104 (圖1)接收儲存於視訊資料記憶體230中之視訊資料。DPB 218可充當參考圖像記憶體，其儲存參考視訊資料供用於由視訊編碼器200預測後續視訊資料。視訊資料記憶體230及DPB 218可由多種記憶體裝置中之任一者形成，該等記憶體裝置是諸如動態隨機存取記憶體(DRAM)，包括同步DRAM(SDRAM)、磁阻式RAM(MRAM)、電阻式RAM(RRAM)或其他類型之記憶體裝置。視訊資料記憶體230及DPB 218可由相同記憶裝置或單獨記憶裝置提供。在各種實例中，視訊資料記憶體230可與視訊編碼器200之其他組件一起在晶片上，如所圖示；或相對於彼等組件在晶片外。

【0072】 在本發明中，對視訊資料記憶體230之參考不應解譯為將記憶體限於在視訊編碼器200內部(除非特定地如此描述)，或將記憶體限於在視訊編碼器200外部(除非特定地如此描述)。實情為，對視訊資料記憶體230之參考應理解為如下參考記憶體：儲存視訊編碼器200接收以用於編碼的視訊資料(例如待編碼的當前區塊之視訊資料)。圖1之記憶體106亦可提供對來自視訊編碼器200之各種單元之輸出的暫時儲存。

【0073】 圖2之各種單元經說明以輔助理解藉由視訊編碼器200執行的操作。該等單元可實施為固定功能電路、可程式化電路或其組合。固定功能電路係指提供特定功能性且關於可執行之操作預設定的電路。可程式化電路係指可經程式化以執行各種任務並在可執行之操作中提供靈活功能

性的電路。舉例而言，可程式化電路可執行使得可程式化電路以由軟體或韌體之指令定義的方式操作的軟體或韌體。固定功能電路可執行軟體指令(例如，以接收參數或輸出參數)，但固定功能電路執行的操作之類型一般為不可變的。在一些實例中，單元中之一或多者可為不同電路區塊(固定功能或可程式化電路區塊)，且在一些實例中，一或多個單元可為積體電路。

【0074】視訊編碼器200可包括由可程式化電路形成之算術邏輯單元(ALU)、基本功能單元(EFU)、數位電路、類比電路及/或可程式化核心。在視訊編碼器200之操作係使用由可程式化電路執行之軟體執行的實例中，記憶體106 (圖1)可儲存視訊編碼器200接收並執行的軟體之目標程式碼，或視訊編碼器200內之另一記憶體(未展示)可儲存此類指令。

【0075】視訊資料記憶體230經組態以儲存所接收視訊資料。視訊編碼器200可自視訊資料記憶體230擷取視訊資料之圖像，並將視訊資料提供至殘餘產生單元204及模式選擇單元202。視訊資料記憶體230中之視訊資料可為待編碼之原始視訊資料。

【0076】模式選擇單元202包括運動估計單元222、運動補償單元224及框內預測單元226。模式選擇單元202可包括額外功能單元以根據其他預測模式來執行視訊預測。作為實例，模式選擇單元202可包括調色板單元、區塊內複製單元(其可為運動估計單元222及/或運動補償單元224之部分)、仿射單元、線性模型(LM)單元或其類似者。

【0077】模式選擇單元202通常協調多個編碼遍次以測試編碼參數之組合，及用於此等組合之所得速率失真值。編碼參數可包括CTU至CU之分割、用於CU之預測模式、用於CU之殘餘資料的變換類型、用於CU之

殘餘資料的量化參數等。模式選擇單元202可最終選擇相比其他所測試組合具有更佳速率失真值的編碼參數之組合。

【0078】視訊編碼器200可將自視訊資料記憶體230擷取之圖像分割成一系列CTU，並將一或多個CTU囊封於圖塊內。模式選擇單元202可根據樹型結構，諸如上文所描述之QTBT結構或HEVC之四分樹結構來分割圖像之CTU。如上文所描述，視訊編碼器200可用根據樹型結構分割CTU來形成一或多個CU。此CU大體亦可被稱作「視訊區塊」或「區塊」。

【0079】大體而言，模式選擇單元202亦控制其組件(例如，運動估計單元222、運動補償單元224及框內預測單元226)以產生用於當前區塊(例如，當前CU，或在HEVC中PU與TU之重疊部分)之預測區塊。對於當前區塊之框間預測，運動估計單元222可執行運動搜尋以識別一或多個參考圖像(例如，儲存於DPB 218中之一或多個先前經寫碼圖像)中之一或多個緊密匹配的參考區塊。特定而言，運動估計單元222可例如根據絕對差總和(SAD)、平方差總和(SSD)、平均值絕對差(MAD)、均方差(MSD)或類似者來計算表示潛在參考區塊與當前區塊之類似程度的值。運動估計單元222可使用當前區塊與所考慮之參考區塊之間的逐樣本差大體執行此等計算。運動估計單元222可識別具有由此等計算產生之最低值的參考區塊，從而指示最緊密匹配當前區塊之參考區塊。

【0080】運動估計單元222可形成一或多個運動向量(MV)，其關於當前圖像中之當前區塊的位置定義參考圖像中之參考區塊的位置。運動估計單元222接著可將運動向量提供至運動補償單元224。舉例而言，對於單向框間預測，運動估計單元222可提供單個運動向量，而對於雙向框間預測(經雙向預測之預測)，運動估計單元222可提供兩個運動向量。運動

補償單元224可接著使用運動向量產生預測區塊。舉例而言，運動補償單元224可使用運動向量擷取參考區塊之資料。作為另一實例，若運動向量具有分率樣本精度，則運動補償單元224可根據一或多個內插濾波器為預測區塊內插值。此外，對於雙向框間預測，運動補償單元224可擷取用於藉由各別運動向量識別之兩個參考區塊的資料，並(例如)經由逐樣本求平均值或經加權求平均值來組合所擷取之資料。

【0081】根據本發明之將在下文更詳細地描述的技術，運動補償單元224可經組態以使用經雙向預測之預測來編碼視訊資料區塊。如上所提及，經雙向預測之預測可使用來自兩個參考圖像清單的兩個運動向量。在一些實例中，運動補償單元224亦可將運動向量精緻化程序(例如DMVR)應用至在雙向預測之預測中使用之運動向量中的一或多者。實例DMVR技術在下文論述，且可包括以下各者中的一或多者：合併運動向量精緻化、合併偏移擴展、雙側範本匹配、參數次像點運動向量導出及雙向光流。本發明描述用於在運用雙向預測之預測編碼視訊資料區塊時使用DMVR技術(例如，雙向範本匹配)之時間的技術。

【0082】在本發明之一個實例中，運動補償單元224可經組態以判定用於使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於使用運動向量精緻化程序的判定對運動向量應用運動向量精緻化程序。舉例而言，當用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重不相等時，運動補償單元224可判定停用運動向量精緻化程序。在其他實例中，運動補償單元224可經組態以判定藉由運動向量識別之預測區塊之間的差，且基於用於當前區塊之經雙向預測的權重以及藉由運動向量識別之

經預測區塊之間的所判定差來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序。舉例而言，運動補償單元224可經組態以在藉由運動向量識別之經預測區塊之間的差小於臨限值情況下停用運動向量精緻化程序。

【0083】作為另一實例，對於框內預測，或框內預測寫碼，框內預測單元226可自鄰近當前區塊之樣本產生預測區塊。舉例而言，對於定向模式，框內預測單元226可在數學上大體組合相鄰樣本之值，且在橫跨當前區塊之所定義方向上填入此等計算值以產生預測區塊。作為另一實例，對於DC模式，框內預測單元226可計算與當前區塊相鄰之樣本的平均值，且產生預測區塊以針對預測區塊之每一樣本包括此所得平均值。

【0084】模式選擇單元202將預測區塊提供至殘餘產生單元204。殘餘產生單元204自視訊資料記憶體230接收當前區塊之原始未經寫碼版本，且自模式選擇單元202接收預測區塊之原始未經寫碼版本。殘餘產生單元204計算當前區塊與預測區塊之間的逐樣本差。所得逐樣本差定義用於當前區塊之殘餘區塊。在一些實例中，殘餘產生單元204亦可判定殘餘區塊中之樣本值之間的差，以使用殘餘差分脈碼調變(residual differential pulse code modulation；RDPCM)產生殘餘區塊。在一些實例中，可使用執行二進位減法之一或多個減法器電路來形成殘餘產生單元204。

【0085】在模式選擇單元202將CU分割成PU之實例中，每一PU可與明度預測單元及對應色度預測單元相關聯。視訊編碼器200及視訊解碼器300可支援具有各種大小之PU。如上文所指示，CU之大小可指CU之明度寫碼區塊的大小，且PU之大小可指PU之明度預測單元的大小。假定特定CU之大小為 $2N \times 2N$ ，則視訊編碼器200可支援用於框內預測的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 之PU大小，及用於框間預測的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或類似

大小之對稱PU大小。視訊編碼器200及視訊解碼器300亦可支援用於框間預測的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 以及 $nR \times 2N$ 之PU大小的不對稱分割。

【0086】在模式選擇單元未將CU進一步分割成PU的實例中，每一CU可與明度寫碼區塊及對應色度寫碼區塊相關聯。如上，CU之大小可指CU之明度寫碼區塊的大小。視訊編碼器200及視訊解碼器300可支援 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 或 $N \times 2N$ 之CU大小。

【0087】對於諸如區塊內複製模式寫碼、仿射模式寫碼及線性模型(LM)模式寫碼之其他視訊寫碼技術，作為少數實例，模式選擇單元202經由與寫碼技術相關聯之各別單元產生用於正編碼之當前區塊的預測區塊。在諸如調色板模式寫碼的一些實例中，模式選擇單元202可能不會產生預測區塊，而是產生指示基於所選擇調色板重建構區塊之方式的語法元素。在此等模式中，模式選擇單元202可將此等語法元素提供至熵編碼單元220以供編碼。

【0088】如上文所描述，殘餘產生單元204接收用於當前區塊及對應預測區塊之視訊資料。殘餘產生單元204隨後產生用於當前區塊之殘餘區塊。為產生殘餘區塊，殘餘產生單元204計算預測區塊與當前區塊之間的逐樣本差。

【0089】變換處理單元206將一或多個變換應用於殘餘區塊以產生變換係數之區塊(在本文中被稱作「變換係數區塊」)。變換處理單元206可將各種變換應用於殘餘區塊以形成變換係數區塊。舉例而言，變換處理單元206可將離散餘弦變換(DCT)、方向變換(directional transform)、Karhunen-Loeve變換(KLT)或概念上類似之變換應用於殘餘區塊。在一些實例中，變換處理單元206可對殘餘區塊執行多個變換，例如初級變換及

次級變換，諸如旋轉變換。在一些實例中，變換處理單元206不將變換應用於殘餘區塊。

【0090】量化單元208可量化變換係數區塊中之變換係數，以產生經量化變換係數區塊。量化單元208可根據與當前區塊相關聯之量化參數(QP)值量化變換係數區塊之變換係數。視訊編碼器200 (例如，經由模式選擇單元202)可藉由調整與CU相關聯之QP值而調整應用於與當前區塊相關聯之係數區塊的量化程度。量化可引入資訊之損耗，且因此，經量化變換係數可具有相比由變換處理單元206產生之原始變換係數低的精度。

【0091】反量化單元210及反變換處理單元212可將反量化及反變換分別應用於經量化變換係數區塊，以自變換係數區塊重建構殘餘區塊。重建構單元214可基於經重建構殘餘區塊及藉由模式選擇單元202產生之預測區塊，產生對應於當前區塊之經重建構區塊(儘管可能具有一些程度的失真)。舉例而言，重建構單元214可將經重建構殘餘區塊之樣本添加至來自模式選擇單元202產生之預測區塊的對應樣本，以產生經重建構區塊。

【0092】濾波器單元216可對經重建構區塊執行一或多個濾波操作。舉例而言，濾波器單元216可執行解區塊操作以沿CU之邊緣減少區塊效應偽影。在一些實例中，可跳過濾波器單元216之操作。

【0093】視訊編碼器200將經重建構區塊儲存於DPB 218中。舉例而言，在不需要濾波器單元216之操作的實例中，重建構單元214可將經重建構區塊儲存至DPB 218。在需要濾波器單元216之操作的實例中，濾波器單元216可將經濾波經重建構區塊儲存至DPB 218。運動估計單元222及運動補償單元224可自DPB 218擷取由經重建構(及可能經濾波)區塊形成之參考圖像，以對隨後經編碼圖像之區塊進行框間預測。另外，框內預測

單元226可使用當前圖像之DPB 218中的經重建構區塊，以對當前圖像中之其他區塊進行框內預測。

【0094】一般而言，熵編碼單元220可對自視訊編碼器200之其他功能組件接收到的語法元素進行熵編碼。舉例而言，熵編碼單元220可熵編碼來自量化單元208之經量化變換係數區塊。作為另一實例，熵編碼單元220可熵編碼來自模式選擇單元202的預測語法元素(例如，用於框間預測之運動資訊或用於框內預測之框內模式資訊)。熵編碼單元220可對語法元素(其為視訊資料之另一實例)進行一或多個熵編碼操作以產生經熵編碼資料。舉例而言，熵編碼單元220可對資料執行上下文自適應性可變長度寫碼(CAVLC)操作、CABAC操作、可變至可變(V2V)長度寫碼操作、基於語法的上下文自適應性二進位算術寫碼(SBAC)操作、機率區間分割熵(PIPE)寫碼操作、指數-哥倫布編碼操作或另一類型之熵編碼操作。在一些實例中，熵編碼單元220可在旁路模式下操作，其中語法元素未經熵編碼。

【0095】視訊編碼器200可輸出位元串流，其包括重建構圖塊或圖像之區塊所需的經熵編碼語法元素。詳言之，熵編碼單元220可輸出該位元串流。

【0096】上文所描述之操作相對於區塊進行描述。此描述應理解為用於明度寫碼區塊及/或色度寫碼區塊之操作。如上文所描述，在一些實例中，明度寫碼區塊及色度寫碼區塊為CU之明度及色度分量。在一些實例中，明度寫碼區塊及色度寫碼區塊為PU之明度分量及色度分量。

【0097】在一些實例中，無需針對色度寫碼區塊重複相對於明度寫碼區塊執行之操作。作為一個實例，無需重複識別明度寫碼區塊之運動向

量(MV)及參考圖像的操作用於識別色度區塊之MV及參考圖像。確切而言，明度寫碼區塊之MV可經按比例調整以判定色度區塊之MV，且參考圖像可為相同的。作為另一實例，框內預測過程可針對明度寫碼區塊及色度寫碼區塊為相同的。

【0098】視訊編碼器200表示經組態以編碼視訊資料的裝置之實例，該裝置包括經組態以儲存視訊資料的記憶體；及一或多個處理單元，該一或多個處理單元實施於電路中且經組態以判定用於當前視訊資料區塊的運動向量、基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化及基於使用運動向量精緻化程序的判定精緻化運動向量。

【0099】圖3為說明可執行本發明之技術之實例視訊解碼器300的方塊圖。圖3出於解釋之目的提供，且並不限制如本發明中廣泛例示及描述之技術。出於解釋之目的，本發明根據JEM、VVC及HEVC之技術來描述視訊解碼器300。然而，本發明之技術可由經組態為其他視訊寫碼標準的視訊寫碼裝置執行。

【0100】在圖3之實例中，視訊解碼器300包括經寫碼圖像緩衝器(CPB)記憶體320、熵解碼單元302、預測處理單元304、反量化單元306、反變換處理單元308、重建構單元310、濾波器單元312及經解碼圖像緩衝器(DPB) 314。CPB記憶體320、熵解碼單元302、預測處理單元304、反量化單元306、反變換處理單元308、重建構單元310、濾波器單元312及DPB 314中之任一者或全部可實施於一或多個處理器或處理電路中。此外，視訊解碼器300可包括額外或替代處理器或處理電路以執行此等及其他功能。

【0101】預測處理單元304包括運動補償單元316及框內預測單元318。預測處理單元304可包括根據其他預測模式執行預測的額外單元。作為實例，預測處理單元304可包括調色單元、區塊內複製單元(其可形成運動補償單元316之部分)、仿射單元、線性模型(LM)單元或其類似者。在其他實例中，視訊解碼器300可包括更多、更少或不同功能組件。

【0102】CPB記憶體320可儲存待由視訊解碼器300之組件解碼之視訊資料，諸如經編碼視訊位元串流。可(例如)自電腦可讀媒體110 (圖1)獲得儲存於CPB記憶體320中之視訊資料。CPB記憶體320可包括儲存來自經編碼視訊位元串流之經編碼視訊資料(例如，語法元素)的CPB。此外，CPB記憶體320可儲存除經寫碼圖像之語法元素之外的視訊資料，諸如表示來自視訊解碼器300之各種單元之輸出的暫時資料。DPB 314通常儲存經解碼圖像，視訊解碼器300可在解碼經編碼視訊位元串流之後續資料或圖像時輸出該等經解碼圖像及/或將其用作參考視訊資料。CPB記憶體320及DPB 314可由多種記憶體裝置中之任一者形成，諸如動態隨機存取記憶體(DRAM) (包括同步DRAM (SDRAM))、磁阻式RAM (MRAM)、電阻式RAM (RRAM)或其他類型之記憶體裝置。CPB記憶體320及DPB 314可藉由同一記憶體裝置或獨立記憶體裝置提供。在各種實例中，CPB記憶體320可與視訊解碼器300之其他組件一起在晶片上，或相對於彼等組件在晶片外。

【0103】另外或替代地，在一些實例中，視訊解碼器300可自記憶體120 (圖1)擷取經寫碼視訊資料。即，記憶體120可利用CPB記憶體320儲存如上文所論述之資料。同樣，當視訊解碼器300之一些或所有功能性以軟體實施以由視訊解碼器300之處理電路執行時，記憶體120可儲存待由

視訊解碼器300執行之指令。

【0104】圖3中展示之各種單元經說明以輔助理解藉由視訊解碼器300執行的操作。該等單元可實施為固定功能電路、可程式化電路或其組合。類似於圖2，固定功能電路指提供特定功能性，且關於可執行之操作預設定的電路。可程式化電路係指可經程式化以執行各種任務並在可執行之操作中提供靈活功能性的電路。舉例而言，可程式化電路可執行使得可程式化電路以由軟體或韌體之指令定義的方式操作的軟體或韌體。固定功能電路可執行軟體指令(例如，以接收參數或輸出參數)，但固定功能電路執行的操作之類型一般為不可變的。在一些實例中，單元中之一或多者可為不同電路區塊(固定功能或可程式化電路區塊)，且在一些實例中，一或多個單元可為積體電路。

【0105】視訊解碼器300可包括ALU、EFU、數位電路、類比電路及/或由可程式化電路形成之可程式化核心。在視訊解碼器300之操作係由在可程式化電路上執行之軟體執行的實例中，晶片上或晶片外記憶體可儲存視訊解碼器300接收並執行的軟體之指令(例如，目標程式碼)。

【0106】熵解碼單元302可自CPB接收經編碼視訊資料且對視訊資料進行熵解碼以再生語法元素。預測處理單元304、反量化單元306、反變換處理單元308、重建構單元310及濾波器單元312可基於自位元串流提取之語法元素產生經解碼視訊資料。

【0107】一般而言，視訊解碼器300在逐區塊基礎上重建構圖像。視訊解碼器300可單獨對每一區塊進行重建構操作(其中當前經重建構(亦即經解碼)之區塊可稱為「當前區塊」)。

【0108】熵解碼單元302可對定義經量化變換係數區塊之經量化變換

係數的語法元素以及諸如量化參數(QP)及/或變換模式指示之變換資訊進行熵解碼。反量化單元306可使用與經量化變換係數區塊相關聯之QP判定量化程度，且同樣判定反量化程度供反量化單元306應用。反量化單元306可例如執行按位元左移操作以將經量化變換係數反量化。反量化單元306可由此形成包括變換係數之變換係數區塊。

【0109】在反量化單元306形成變換係數區塊後，反變換處理單元308可將一或多個反變換應用於變換係數區塊以產生與當前區塊相關聯的殘餘區塊。舉例而言，反變換處理單元308可將反DCT、反整數變換、反Karhunen-Loeve變換(KLT)、反旋轉變換、反定向變換或另一反變換應用於變換係數區塊。

【0110】此外，預測處理單元304根據由熵解碼單元302熵解碼之預測資訊語法元素產生預測區塊。舉例而言，若預測資訊語法元素指示當前區塊經框間預測，則運動補償單元316可產生預測區塊。在此情況下，預測資訊語法元素可指示DPB 314中之參考圖像(自該參考圖像擷取參考區塊)，以及識別參考圖像中之參考區塊相對於當前圖像中之當前區塊之位置的位置之運動向量。運動補償單元316可總體上以實質上類似於關於運動補償單元224(圖2)所描述之方式的方式執行框間預測程序。

【0111】根據將在下文更詳細地描述的本發明之技術，運動補償單元316可經組態以使用經雙向預測之預測來解碼視訊資料區塊。如上所提及，經雙向預測之預測可使用來自兩個參考圖像清單的兩個運動向量。在一些實例中，運動補償單元316亦可將運動向量精緻化程序(例如DMVR)應用至在經雙向預測之預測中使用之運動向量中的一或多者。實例DMVR技術在下文論述，且可包括以下各者中的一或多者：合併運動向量精緻

化、合併偏移擴展、雙側範本匹配、參數次像點運動向量導出及雙向光流。本發明描述用於判定在運用經雙向預測之預測解碼視訊資料區塊時使用DMVR技術(例如，雙向範本匹配)之時間的技術。

【0112】在本發明之一個實例中，運動補償單元316可經組態以判定用於使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於使用運動向量精緻化程序的判定對運動向量應用運動向量精緻化程序。舉例而言，當用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重不相等時，運動補償單元316可判定停用運動向量精緻化程序。在其他實例中，運動補償單元316可經組態以判定藉由運動向量識別之預測區塊之間的差，且基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重以及藉由運動向量識別之經預測區塊之間的所判定差來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序。舉例而言，運動補償單元316可經組態以在藉由運動向量識別之經預測區塊之間的差小於臨限值情況下停用運動向量精緻化程序。

【0113】作為另一實例，若預測資訊語法元素指示當前區塊經框內預測，則框內預測單元318可根據藉由預測資訊語法元素指示之框內預測模式來產生預測區塊。再者，框內預測單元318可總體上以實質上類似於關於框內預測單元226(圖2)所描述之方式的方式執行框內預測程序。框內預測單元318可將相鄰樣本之資料自DPB 314擷取至當前區塊。

【0114】重建構單元310可使用預測區塊及殘餘區塊重建構當前區塊。舉例而言，重建構單元310可將殘餘區塊之樣本添加至預測區塊之對應樣本以重建構當前區塊。

【0115】濾波器單元312可對經重建構區塊執行一或多個濾波操作。

舉例而言，濾波器單元312可執行解區塊操作以沿經重建構區塊之邊緣減少區塊效應假影。不一定在所有實例中執行濾波器單元312之操作。

【0116】視訊解碼器300可將經重建構區塊儲存於DPB 314中。如上文所論述，DPB 314可將諸如用於框內預測之當前圖像及用於後續運動補償之經先前解碼圖像的樣本之參考資訊提供至預測處理單元304。此外，視訊解碼器300可輸出來自DPB之經解碼圖像以用於後續呈現於諸如圖1之顯示裝置118的顯示裝置上。

【0117】以此方式，視訊解碼器300表示視訊解碼裝置之實例，該視訊解碼裝置包括經組態以儲存視訊資料之記憶體及一或多個處理單元，該一或多個處理單元以電路實施且經組態以判定使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於使用運動向量精緻化程序的判定來對運動向量應用運動向量精緻化程序。

【0118】在以下章節中，描述HEVC及JEM技術及與本發明相關之多功能視訊寫碼(VVC)中之持續工作。

【0119】 HEVC中之CU結構及運動向量預測

【0120】在HEVC中，圖塊中之最大寫碼單元被稱作寫碼樹型區塊(CTB)或寫碼樹型單元(CTU)。CTB可含有四分樹，四分樹之節點為寫碼單元。

【0121】CTB之大小範圍可為HEVC主規範中之 16×16 至 64×64 (儘管技術上可支援 8×8 CTB大小)。寫碼單元(CU)可與CTB具有相同大小，且小達 8×8 。每一寫碼單元係運用一個模式(例如框間模式、框內模式等)寫碼。當CU經框間寫碼時，視訊編碼器200及視訊解碼器300可將CU進一

步分割成2個或4個預測單元(PU)，或當不應用進一步分割時僅分割成一個PU。當兩個PU存在於一個CU中時，其可為一半大小的矩形或為CU之大小的 $\frac{1}{4}$ 或 $\frac{3}{4}$ 的兩個矩形。

【0122】當CU經框間寫碼時，針對每一PU存在運動資訊之一個集合。另外，每一PU經唯一框間預測模式寫碼以導出運動資訊集合。

【0123】運動向量預測

【0124】在HEVC標準中，存在用於預測單元(PU)的分別稱為合併(跳過被視為在無殘餘情況下合併的特殊情況)及進階運動向量預測(AMVP)模式的兩個框間預測模式。在AMVP或合併模式中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可建構並維持多個運動向量預測器之運動向量(MV)候選者清單。視訊編碼器200及視訊解碼器300可藉由自MV候選者清單獲取一個候選者之運動資訊而以合併模式產生當前PU之運動向量以及參考索引。

【0125】在HEVC中，MV候選者清單含有用於合併模式之至多5個候選者及用於AMVP模式之僅兩個候選者。合併候選者可含有運動資訊之集合，例如對應於參考圖像清單(清單0及清單1)及參考索引兩者的運動向量之集合。若合併候選者係藉由合併索引識別，則視訊編碼器200及視訊解碼器300經組態以將參考圖像用於當前區塊之預測。另外，視訊編碼器200及視訊解碼器300經組態以判定與合併索引相關聯之運動向量。然而，在針對清單0或清單1中任一者之每一潛在預測方向的AMVP模式下，視訊編碼器200將參考索引連同MV預測器(MVP)索引顯式地發信至MV候選者清單，此係由於AMVP候選者僅含有運動向量。在AMVP模式中，可進一步精緻化經預測運動向量。

【0126】如自上文可看出，合併候選者對應於運動資訊之整個集合，而AMVP候選者僅含有用於特定預測方向之一個運動向量及參考索引。以類似方式自相同空間及時間相鄰區塊導出用於兩個模式之候選者。

【0127】空間相鄰候選者

【0128】在HEVC中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可對於特定PU (PU₀)自相鄰區塊導出空間MV候選者，如圖4A及圖4B中所展示，但用於自區塊產生候選者的技術對於合併模式與AMVP模式不同。

【0129】圖4A為展示用於合併模式之區塊500的空間相鄰候選者之概念圖。圖4B為展示用於AMVP模式之區塊502的空間相鄰候選者之概念圖。在合併模式中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可按圖4A中所展示之次序導出至多四個空間MV候選者。次序如下：左側區塊(0, A1)、上方區塊(1, B1)、右上區塊(2, B0)、左下區塊(3, A0)及左上區塊(4, B2)。

【0130】在AMVP模式中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可將相鄰區塊劃分成兩個群組：包括區塊0及1之左方群組，及包括區塊2、3及4之上方群組，如圖4B中所示。對於每一群組，參考與由發信之參考索引指示之相同參考圖像的相鄰區塊中之潛在候選者具有待選擇之最高優先級以形成群組之最終候選者。有可能的是，所有相鄰區塊均不含指向相同參考圖像之運動向量。因此，若無法發現此候選者，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可按比例調整第一可用候選者以形成最終候選者。因此，可補償時間距離差。

【0131】HEVC中之時間運動向量預測

【0132】現將論述HEVC中之時間運動向量預測。視訊編碼器200及

視訊解碼器300可經組態以在空間運動向量候選者之後添加時間運動向量預測符(TMVP)候選者(若允用及可用)至MV候選者清單中。對於合併模式及AMVP模式兩者，TMVP候選者之運動向量導出程序為相同的。然而，在HEVC中，合併模式中之TMVP候選者之目標參考索引經設定為0。

【0133】圖5A展示區塊604(PU0)之實例TMVP候選者，且圖5B展示運動向量按比例調整程序606。用於TMVP候選者導出的主要區塊位置為共置PU外部的右下區塊。此候選者在圖5A中展示為區塊「T」。區塊T之位置用以補償用以產生空間相鄰候選者之上方及左側區塊的偏置。然而，若彼區塊位於當前CTB列之外部，或運動資訊不可用，則區塊被PU之中央區塊取代。

【0134】用於TMVP候選者之運動向量係自圖塊層級中所指示之共置圖像之共置PU導出。用於共置PU之運動向量稱為共置MV。類似於AVC中之時間引導模式，為導出TMVP候選者運動向量，共置MV可經按比例調整以補償時間距離差，如圖5B中所展示。

【0135】合併運動向量精緻化

【0136】S. Jeong等人之「CE4 Ultimate Motion Vector Expression (Test 4.5.4)」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之聯合視訊專家團隊(JVET)，第12次會議，中國澳門，2018年10月3日至12日，JVET-L0054，合併運動向量精緻化(MMVR，亦稱為極限運動向量表達UMVE))呈現用於基於經發信之運動向量差來精緻化合併候選者之運動向量的技術。UMVE提供運用簡化發信之替代性運動向量表達，包括開始點、運動量值及運動方向。合併運動可關於定中心於藉由未經精緻化之合併運動向量指向之位置的十字形狀圖案使用在圖6A及圖6B中所描繪之偏

移中的一者來精緻化。此外，指向清單L0中之參考圖像的MV偏移(例如，經精緻化之MV減去原始MV)按比例縮放至清單L1中的參考圖像。

【0137】圖6A為說明實例UMVE搜尋程序之概念圖。如圖6A中所示，用於當前圖框702中之當前區塊706之運動向量708可在運動量值及運動方向兩者方面經修改。運動量值及運動方向之不同改變可產生不同運動向量(例如，運動向量710或運動向量712)。運動向量710及712可被稱作具有UMVE之合併候選者(在此情況下為運動向量708) (或僅UMVE候選者)。即，運動向量710及712藉由用UMVE更改運動向量708而產生。

【0138】運動向量708亦可具有不同預測方向。預測方向資訊指示L0 (圖框700)、L1 (圖框704)以及L0及L1預測當中的預測方向。對於B圖塊，使用所提出之UMVE技術，視訊編碼器200及視訊解碼器300可藉由使用鏡像處理技術自具有單向預測之合併候選者產生雙向預測候選者，如圖6A及圖6B中所示。圖6B為說明實例UMVE搜尋點之概念圖。舉例而言，若合併候選者為具有參考清單L1之單向預測候選者，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可藉由搜尋清單0中之參考圖像(其與清單1之參考圖像成鏡像)判定參考清單L0之參考索引。若不存在對應圖像，則視訊編碼器200及視訊解碼器300使用最接近於當前圖像之參考圖像。視訊編碼器200及視訊解碼器300可藉由按比例縮放L1 (圖框704)之運動向量導出L0 (圖框700)之運動向量。視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用圖像次序計數(POC)距離計算縮放因子。

【0139】合併偏移擴展

【0140】X. Chen等人之「CE 4: Merge Offset Extension (Test 4.4.8)」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之聯合視訊

專家團隊(JVET)，第12次會議，中國澳門，2018年10月3日至12日，JVET-L0176)描述新擴展之MV偏移候選者僅基於合併候選者清單之第一候選者來構建的技術。新擴展之MV偏移候選者僅包括至第一候選者之當前MV的MV偏移。其他預測資訊與第一候選者相同。新添加之候選者在時間候選者之後在合併候選者清單中推動。經支援之運動向量偏移描繪於圖7中，包括具有相對於當前樣本800之偏移(0或 ± 1 ，0或 ± 1)的點802，及具有相對於當前樣本800之偏移(0或 ± 2 ，0或 ± 2)的點804。

【0141】對於運用來自過去之參考圖像(例如，清單0)之一個MV(例如，MV0)及來自將來之參考圖像(例如，清單1)的另一MV(例如，MV1)的雙向預測，視訊編碼器200及視訊解碼器300可添加所選擇之MV偏移至第一候選者MV0，且添加反向MV偏移至第一候選者MV1。其他雙向預測狀況包括分別添加同一MV偏移至第一候選者MV0及MV1。

【0142】以歷史為基礎之運動向量預測

【0143】以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)(例如，如在L. Zhang等人之「CE4相關：以歷史為基礎之運動向量預測」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之聯合視訊專家團隊(JVET)，第11次會議，南斯拉夫盧布爾雅那，2018年7月10日至18日[JVET-K0104])為如下以歷史為基礎之技術：允許每一區塊自其自過去解碼之MV清單外加緊鄰因素相鄰運動欄位中之彼等MV找尋其MV預測符。在編碼/解碼程序期間維持具有多個HMVP候選者之表。當遇到新的圖塊時，清空表。只要存在經框間寫碼區塊，相關聯運動資訊以先進先出(FIFO)方式作為新的HMVP候選者而插入至表。接著，可應用限制FIFO規則。當將HMVP插入至表時，首先應用冗餘檢查以找尋表中是否存在相同HMVP。若找到相

同HMVP，則該特定HMVP自表移除，且所有HMVP候選者然後被移動。

【0144】HMVP候選者亦可用於合併候選者清單建構程序中。表中自最後條目至第一條目的全部HMVP候選者在TMVP候選者之後插入。將修剪應用於HMVP候選者。一旦可用合併候選者之總數目達到合併候選者之經發信最大允許數目，便終止合併候選者清單建構程序。

【0145】類似地，HMVP候選者亦可用於AMVP候選者清單建構程序中。在TMVP候選者之後插入表中之最後 K 個HMVP候選者的運動向量。僅具有與AMVP目標參考圖像相同之參考圖像的HMVP候選者用於建構AMVP候選者清單。將修剪應用於HMVP候選者。

【0146】HEVC中之運動預測之其他態樣

【0147】合併及AMVP模式之若干態樣值得如下提及。

【0148】**運動向量按比例調整**：假定運動向量之值與呈現時間中之圖像之距離成比例。運動向量與兩個圖像相關聯：參考圖像及含有運動向量之圖像(亦即，含有圖像)。當運動向量用以預測其他運動向量時，含有圖像與參考圖像之間的距離係基於圖像次序計數(POC)值而計算。

【0149】對於待預測之運動向量，其相關聯之含有圖像及參考圖像可不同。因此，新距離(基於POC)經計算，且基於此等兩個POC距離按比例縮放運動向量。對於空間相鄰候者，用於兩個運動向量之含有圖像為相同的，而參考圖像為不同的。在HEVC中，運動向量按比例調整適用於空間及時間鄰近候選者之TMVP及AMVP兩者。

【0150】**人工運動向量候選者產生**：若運動向量候選者清單並非完整的(例如，具有預定最大值的較少候選者)，則人工運動向量候選者經產生且插入清單末端，直至清單為滿的。

【0151】在合併模式中，存在兩個類型之人造MV候選者：僅針對B-圖塊導出之合併候選者及僅針對AMVP使用之零候選者，在第一類型並未提供足夠人造候選者情況下。

【0152】對於已在候選者清單中且具有必要運動資訊之每一對候選者，藉由參考清單0中之圖像之第一候選者的運動向量與參考清單1中之圖像之第二候選者的運動向量之組合來導出雙向組合運動向量候選者。

【0153】用於候選者插入之修剪程序：自不同區塊之候選者可恰好相同，此降低合併/AMVP候選者清單之效率。可應用修剪程序以解決此問題。修剪程序將一個候選者與當前候選者清單中之其他者相比較以避免插入在某些程度上相同之候選者。為減少複雜性，僅僅應用有限數目個修剪程序，而非將每一潛在候選者與所有其他現存候選者進行比較。

【0154】雙側範本匹配

【0155】圖8為說明雙側範本匹配之概念圖。雙側匹配為用以避免基於範本之精緻化程序的解碼器側運動向量精緻化(DMVR)技術的變型。針對當前區塊900之雙側範本匹配包括直接計算藉由初始雙向預測MV(例如，圖8中之 v_0 及 v_1)指向的單向預測參考區塊902與904之間的雙側匹配成本(被標示為 $I_0(x+v_0)$ 及 $I_1(x+v_1)$ 且 x 標示為當前區塊900內之像素的座標)。

【0156】視訊編碼器200及視訊解碼器300可基於圍繞初始雙向預測MV之預定義搜尋範圍內之雙側匹配執行本地搜尋。具體而言，假定初始MV為 $v_0^{(0)}$ 及 $v_1^{(0)}$ ，在第一搜尋反覆處，若干MV對(例如， $v_0^{(0)}+\Delta$ 及 $v_1^{(0)}-\Delta$ ，其中 $\Delta \in \{(0,0), (-1,1), (0,1), (1,1), (1,0), (1,-1), (0,-1), (-1,-1), (-1,0)\}$ 等))經測試以判定導致最低雙側匹配成本的 Δ^* 之最佳值。在本發明中，成

本函數定義為 $I_0(x+v_0^{(0)}+\Delta)$ 與 $I_1(x+v_1^{(0)}-\Delta)$ 之間的失真加上運動成本。失真函數可為均值稀疏絕對差和(MRSAD)或絕對差和(SAD)。圖8展示在第一搜尋反覆中藉由經測試之MV對中之一者指示的實例搜尋區塊906及908。

【0157】在找到最佳 Δ^* 之後，藉由視訊編碼器200及視訊解碼器300執行之反覆程序藉由使用 Δ^* 來更新初始MV($v_0^{(0)}$ 及 $v_1^{(0)}$)的值。具體而言， $v_0^{(1)}=v_0^{(0)}+\Delta^*$ 且 $v_1^{(1)}=v_1^{(0)}-\Delta^*$ 。接著，於使在以上描述中之所有上標前進1之後，同一反覆程序重複，直至 Δ^* 等於(0,0)被達到。輸出MV對(標示為 $v_0^{(n)}$ 及 $v_1^{(n)}$ ， $n \geq 1$)可接著以次像點精度再次經精緻化。所得MV對接著被採用以替換合併區塊之原始MV($v_0^{(0)}$ 及 $v_1^{(0)}$)。運動補償接著基於經精緻化之MV執行。

【0158】參數次像點運動向量導出

【0159】在S. Sethurman等 人 之「Decoder Side MV Refinement/Derivation with CTB-level concurrency and other normative complexity reduction techniques」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之聯合視訊專家團隊(JVET)，第11次會議，南斯拉夫盧布爾雅那，2018年7月10日至18日，JVET-K0041)中，二次參數函數用以形成針對每一可能分率像素MV的預測誤差表面。基本上，二次參數函數為內插預測誤差之值作為估計量的內插函數。基於來自整數搜尋之準確預測誤差，二次參數函數之參數經導出，且因此可找到關於此錯誤搜尋之最佳運動取樣位置。接著，原始MV經調整至此準確運動取樣位置，而非實際上執行次像點運動向量估計。此參數函數採用來自五個點之成本值作為參考以形成誤差表面且運用此表面上之最低成本值找尋最佳位置。五個點形

成十字形狀，且每兩個鄰接點之間間隙具有2個像素，其中中心/左側/右側/頂部/底部點座標為(0,0)/(-1,0)/(1,0)/(0,-1)/(0,1)。此參數誤差表面函數為2-D拋物面誤差表面等式：

$$E_{x,y} = A(x - \Delta x)^2 + B(y - \Delta y)^2 + C,$$

其中 $(\Delta x, \Delta y)$ 對應於具有最小成本之位置，且C對應於最小成本值。

藉由解算5個未知 $(\Delta x, \Delta y)$ 中之5個等式計算為：

$$\Delta x = \text{floor}((\alpha(E_{-1,0} - E_{1,0})) / (2(E_{-1,0} + E_{1,0} - 2E_{0,0}))),$$

$$\Delta y = \text{floor}((\alpha(E_{0,-1} - E_{0,1})) / (2(E_{0,-1} + E_{0,1} - 2E_{0,0}))),$$

其中 α 為經引入而以某次像點精度表示 $(\Delta x, \Delta y)$ 的整數縮放因子，例如，對於1/16的精度為16之整數縮放因子且對於1/4的精度為4之整數縮放因子。

【0160】使用解碼器側導出之運動向量的運動向量預測

【0161】儘管解碼器側運動向量導出(DMVD)在減小運動額外耗用中為有效的，但現有DMVD設計(諸如，DMVR)歸因於空間相鄰CU之寫碼之間的互依性可遭遇解碼潛時問題。若CU之MV自其使用DMVR經寫碼之空間相鄰者來預測，則解碼程序必須等待，直至相鄰CU之經精緻化MV變得可用。在多功能視訊寫碼標準之開發中，存在針對一些解碼器側MV導出(DMVD)方法可達成低潛時設計的所研究之若干技術。此等技術中之一些在下文詳細描述。

【0162】無自先前一個DMVD區塊的空間MV預測

【0163】對於藉由使用DMVD技術寫碼之區塊，解碼程序可以三個步驟解譯：

1. 初始運動場的重建構及預取參考區塊；

2. 針對區塊運動以獲得最終MV的精緻化程序；及
3. 運用最終MV之運動補償。

【0164】在步驟2中之精緻化程序之後，最終MV回寫至圖像運動場，使得經精緻化之MV可如針對空間MV預測、時間MV預測及邊界強度計算使用。圖9示範針對諸如DMVR之DMVD技術的管線階段之某實施。在圖9中，三個主要模組，即重建構及預取模組1000、MV精緻化模組1002及運動補償模組1004表示針對DMVD技術的三個解碼步驟。模組1000、1002及1004可為視訊解碼器300(參見圖3)的運動補償單元316之部分。如圖9中所展示，在時刻T0，重建構及預取針對具有原始運動向量V0的CU0執行。在時刻T1，原始運動向量V0經精緻化以產生經精緻化之運動向量V0。在時刻T3，經精緻化之運動向量V0用於CU1之重建構及預取中。又在時刻T3，運動補償使用經精緻化之運動向量V0針對CU0執行。此級聯程序對於將來之CU持續。

【0165】一般而言， CU_{prev} 為在當前CU(CU_{cur})之前的先前經寫碼CU。當重建構 CU_{cur} 之原始MV時，若MV預測符是來自將出現為DMVD經寫碼區塊的 CU_{prev} ，則此預測符標記為不可用於 CU_{cur} 。因此， CU_{cur} 之初始MV的重建構不再取決於 CU_{prev} 之經精緻化的MV，且MV精緻化與MV預測之間的互依性在一定程度上顯得稀疏。

【0166】無來自當前圖框中之DMVD區塊的空間MV預測

【0167】替代使用經精緻化之MV，此技術使用每一DMVR CU之原始MV以導出空間MV預測符。對於時間MV預測，經精緻化之MV可在無解碼潛時問題情況下使用，此是因為共置圖像已經充分重建構。因此，DMVR之解碼潛時問題可經充分解決，此是因為空間相鄰CU之間的寫碼

相依性不再存在。然而，寫碼效能之減退可被預期到。

【0168】無來自當前CTU列中之DMVD區塊的空間MV預測

【0169】若此等相鄰區塊與當前區塊一起皆屬於相同CTU列中，則此技術採用未經精緻化之MV作為來自緊鄰區塊之參考以執行空間MV預測。(應注意，某其他技術可將來自此類相鄰區塊之MV預測符標記為不可用的。)相反，僅在其關聯區塊屬於定位於就CTU且左上CUT處的相鄰因果CTU內時，經精緻化之MV僅可用於空間MV預測。因此，此技術打破CTU列內MV精緻化與空間MV預測之間的互依性。

【0170】JEM中之雙向光流

【0171】雙向光流(BIO)為在雙向預測之情況下緊接著區塊樣運動補償執行的像素樣運動改進。由於BIO補償區塊內部之精細運動，因此啟用BIO導致放大區塊大小以供運動補償。樣本層級運動精緻化並不需要窮盡式搜尋或傳信，此係由於存在針對每一樣本給出精細運動向量的明確等式。圖10為說明光流軌跡1100的概念圖。

【0172】 $I^{(k)}$ 為補償區塊運動之後的來自參考 $k(k=0, 1)$ 之明度值，且 $\partial I^{(k)}/\partial x$ 、 $\partial I^{(k)}/\partial y$ 分別為 $I^{(k)}$ 梯度之水平分量及豎直分量。假定光流係有效的，運動向量場 (v_x, v_y) 藉由以下等式給出：

$$\partial I^{(k)}/\partial t + v_x \partial I^{(k)}/\partial x + v_y \partial I^{(k)}/\partial y = 0 \quad (1)$$

【0173】針對每一樣本之運動軌跡將光流等式與厄米特(Hermite)內插組合，獲得獨特三階多項式，其最終匹配函數值 $I^{(k)}$ 及導出項 $\partial I^{(k)}/\partial x$ 、 $\partial I^{(k)}/\partial y$ 兩者。此多項式之值在 $t=0$ 處為BIO預測：

$$pred_{BIO} = 1/2 \cdot (I^{(0)} + I^{(1)} + v_x/2 \cdot (\tau_1 \partial I^{(1)}/\partial x - \tau_0 \partial I^{(0)}/\partial x) + v_y/2 \cdot (\tau_1 \partial I^{(1)}/\partial y - \tau_0 \partial I^{(0)}/\partial y)) \quad (2)$$

【0174】此處， τ_0 及 τ_1 標示至參考圖框之距離，如圖10上所示。距離

τ_0 及 τ_1 係針對Ref0及Ref1基於POC進行計算： τ_0 =POC(當前)-POC(Ref0),
 τ_1 = POC(Ref1)- POC(當前)。若兩個預測均來自同一時間方向(兩者均來自過去或兩者均來自未來)，則正負號不同， $\tau_0 \cdot \tau_1 < 0$ 。在此狀況下，BIO
僅在預測並非來自同一時刻($\tau_0 \neq \tau_1$)情況下應用，兩個參考區具有非零運動：

$$(Mv_{x_0}, Mv_{y_0}, Mv_{x_1}, Mv_{y_1} \neq 0),$$

且區塊運動向量與時間距離成比例：

$$(Mv_{x_0}/Mv_{x_1} = Mv_{y_0}/Mv_{y_1} = -\tau_0/\tau_1)。$$

【0175】運動向量場 (v_x, v_y) 藉由使點A與點B中之值之間的差 Δ 最小化來判定(圖10上之運動軌跡與參考圖框平面之交叉點)。模型僅將本地泰勒擴展(Taylor expansion)之第一線性術語用於 Δ ：

$$\Delta = (I^{(0)} - I^{(1)}) + v_x (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial x + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial x) + v_y (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial y + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial y) \tag{3}$$

【0176】等式(1)中之所有值取決於樣本位置 (i', j') ，其迄今為止被省略。假定運動在局部環境樣本中係恆定的，以當前預測點 (i, j) 為中心之 $(2M+1) \times (2M+1)$ 正方形視窗 Ω 內的 Δ 可經最小化如下：

$$(v_x, v_y) = \underset{v_x, v_y}{\operatorname{argmin}} \sum_{[i', j'] \in \Omega} \Delta^2[i', j'] \tag{4}$$

【0177】對於此最佳化問題，可使用在豎直方向且隨後在水平方向進行第一最小化的簡化解決方案，此舉產生：

$$v_x = (s_1 + r) > m? \operatorname{clip3} \left(-thBIO, thBIO, -\frac{s_3}{(s_1+r)} \right) : 0 \tag{5}$$

$$v_y = (s_5 + r) > m? \operatorname{clip3} \left(-thBIO, thBIO, -\frac{s_6 - v_x s_2 / 2}{(s_5+r)} \right) : 0 \tag{6}$$

其中，

$$s_1 = \sum_{[i', j'] \in \Omega} (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial x + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial x)^2; \quad s_3 = \sum_{[i', j'] \in \Omega} (I^{(1)} - I^{(0)}) (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial x + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial x);$$
$$s_2 = \sum_{[i', j'] \in \Omega} (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial x + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial x) (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial y + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial y);$$

$$s_s = \sum_{[i,j] \in \Omega} (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial y + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial y)^2; \quad s_c = \sum_{[i,j] \in \Omega} (I^{(1)} - I^{(0)}) (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial y + \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial y) \quad (7)$$

【0178】為避免被零或極小值相除，等式(2)、(3)中可引入規則化參數 r 及 m 例如如下：

$$r = 500 \cdot 4^{d-8} \quad (8)$$

$$m = 700 \cdot 4^{d-8} \quad (9)$$

【0179】此處， d 為輸入視訊之內部位元深度。

【0180】在一些情況下，BIO之MV編組可能由於雜訊或不規律運動而不可靠。因此，在BIO中，MV編組之量值被削剪至某些臨限值 th_{BIO} 。基於當前圖像之所有參考圖像是否均來自一個方向而判定該臨限值。若當前圖像中之當前圖像之所有參考圖像來自一個方向，則臨限值得值設定成 $12 \times 2^{14-d}$ ；否則設定成 $12 \times 2^{13-d}$ 。

【0181】使用符合HEVC運動補償程序之操作，在運動補償內插的同時計算BIO之梯度(2D可分離FIR)。根據區塊運動向量之分率部分，對於此2D可分離FIR的輸入為與對於運動補償程序及分率位置($fracX, fracY$)的輸入相同的參考圖框樣本。在水平梯度情況下， $\partial I / \partial x$ 信號首先運用縮小比例移位 $d-8$ 使用對應於分率位置 $fracY$ 的 $BIOfilterS$ 而經豎直插入；接著梯度濾波器 $BIOfilterG$ 運用達 $18-d$ 之縮小比例移位在對應於分率位置 $fracX$ 的水平方向上應用。在豎直梯度 $\partial I / \partial y$ 的情況下，第一梯度濾波器運用縮小比例移位 $d-8$ 使用對應於分率位置 $fracY$ 的 $BIOfilterG$ 經豎直應用；接著運用達 $18-d$ 之縮小比例移位使用 $BIOfilterS$ 在對應於分率位置 $fracX$ 的水平方向上執行信號移置。用於梯度計算 $BIOfilterG$ 及信號移置 $BIOfilterF$ 之內插濾波器的長度較短(6分接頭)以便維持低的實施複雜度，同時達成所要位元速率及/或失真。

【0182】圖11為說明 8×4 當前區塊1200之雙向光流(BIO)的概念圖。

圖11特定言之展示針對當前區塊1200之梯度計算的實例。對於 8×4 當前區塊1200，視訊寫碼器提取經運動補償之預測符且計算當前區塊內之所有像素以及外部兩行像素的HOR/VER梯度。此是因為解算每一像素之 v_x 及 v_y 需要HOR/VER梯度值及以每一項素為中心之窗 Ω 內像素的經運動補償之預測符，如等式(4)中所展示。在JEM中，此窗之大小經設定為 5×5 。因此，視訊寫碼器提取經運動補償預測符並計算外部兩行像素之梯度。

【0183】在JEM中，當兩個預測是來自不同參考圖像時，BIO應用於所有雙向預測區塊。當針對CU啟用LIC時，BIO停用。

【0184】廣義雙向預測(GBi)

【0185】GBi提議於C. Chen之「Generalized bi-prediction for inter coding」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SG 29/WG 11之聯合視訊專家團隊(JVET)，第3次會議：日內瓦，CH，2016年5月26日至6月1日，JVET-C0047)中。在Y. Su等人之「CE4.4.1: Generalized bi-prediction for inter coding」(ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之聯合視訊專家團隊(JVET)，第11次會議：南斯拉夫盧布爾雅那，2018年7月10日至18日，JVET-K0248)中，建議書改善針對GBi之增益複雜度折衷且在VVC之基準集合2.1(BMS2.1)中採用。BMS2.1 GBi在雙向預測模式中將不相等權重應用至來自L0及L1的預測符。在框間預測模式中，包括相等權重對(1/2, 1/2)之多個權重對基於速率-失真最佳化(RDO)來評估，且所選擇之權重對的GBi索引經發信至視訊解碼器300。在合併模式中，GBi索引繼承自相鄰CU。在BMS2.1 GBi中，雙向預測模式中之預測符產生展示如下。

$$P_{GBi} = (w_0 * P_{L0} + w_1 * P_{L1} + \text{RoundingOffset}_{GBi}) \gg \text{shiftNum}_{GBi}, \quad (10)$$

其中 P_{GBi} 為GBi之最終預測符。權重 w_0 及 w_1 為經選擇之GBi權重對，且分別應用至清單0(L0)及清單1(L1)的預測符。 $\text{RoundingOffset}_{GBi}$ 及 shiftNum_{GBi} 用以使GBi中之最終預測符歸一化。所支援之 w_1 權重集合為 $\{-1/4, 3/8, 1/2, 5/8, 5/4\}$ ，其中五個權重對應於一個相等權重對及四個不相等權重對。摻合增益，亦即 w_1 及 w_0 之總和固定至1.0。因此，對應 w_0 權重集合為 $\{5/4, 5/8, 1/2, 3/8, -1/4\}$ 。權重對選擇是處於CU層級。

【0186】對於非低延遲圖像，權重集合大小自五減小至三，其中 w_1 權重集合為 $\{3/8, 1/2, 5/8\}$ 且 w_0 權重集合為 $\{5/8, 1/2, 3/8\}$ 。非低延遲圖像之權重集合大小減小應用至BMS2.1 GBi及JVET-K0248中的所有GBi測試。

【0187】本發明描述用於解碼器側運動向量精緻化的以下技術。

【0188】1.1 受約束解碼器側運動向量精緻化

【0189】本發明提出在針對經雙向預測之預測的兩個權重並不相等情況下停用解碼器側運動精緻化。即，對於使用兩個運動向量寫碼之經雙向預測視訊資料區塊，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以判定用於經雙向預測之預測的權重是否相等。視訊編碼器200及視訊解碼器300可判定將用於經雙向預測之預測的權重。若權重不相等，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可能不應用(例如，停用)運動向量精緻化程序(例如，雙側範本匹配)至用於經雙向預測之預測的運動向量。即，視訊編碼器200及視訊解碼器300可在無運動向量精緻化情況下使用經雙向預測之預測對視訊資料區塊進行寫碼。若權重相等，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可應用(例如，啟用)運動向量精緻化程序(例如，雙側範本匹配)至

用於經雙向預測之預測的運動向量。即，視訊編碼器200及視訊解碼器300可在有運動向量精緻化情況下使用經雙向預測之預測對視訊資料區塊進行寫碼。

【0190】舉例而言，若GBi作為經雙向預測之預測應用，且權重 w_0 及 w_1 並不相等，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可停用解碼器側運動向量精緻化程序。在另一實例中，若經加權之經雙向預測之預測用以對當前區塊寫碼且權重 w_0 及 w_1 不相等，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可停用解碼器側運動向量精緻化程序。在以上實例中，雙側範本匹配可用作運動向量精緻化(例如，DMVR)程序。然而，本發明之技術可與任何運動向量精緻化程序一起使用。

【0191】因此，在本發明之一個實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以：判定用於使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於判定使用運動向量精緻化程序來對運動向量應用運動向量精緻化程序。在一個實例中，用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重不相等。在此實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以判定停用運動向量精緻化程序。

【0192】1.2 用於解碼器側運動向量精緻化的自適應性開/關

【0193】章節1.2之技術可與章節1.1之技術一起使用，或可經獨立地應用。用於當前區塊之經雙向預測之預測的兩個運動向量(例如，來自清單0及清單1)指向一或多個參考圖像中之兩個不同區塊。在本發明之另一實例中，若使用兩個原始運動向量(亦即，在任何運動向量精緻化之前)之兩個經預測區塊之間的差小於臨限值，則視訊編碼器200及視訊解碼器

300可能不應用(例如，停用)當前寫碼區塊的運動向量精緻化程序(例如，DMVR)。

【0194】視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以使用兩個經預測區塊之絕對差值總和(SAD)或方差總和(SSE)來量測兩個經預測區塊之間的「差」。當然，可使用其他技術。在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用一些簡化技術來跳過在用於計算差之經預測區塊中的某些樣本。舉例而言，視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用經預測區塊之每隔一行的樣本來計算經預測區塊的SAD/SSE。

【0195】視訊編碼器200及視訊解碼器300可自經預測區塊中之樣本的數目及樣本之位元深度判定「臨限值」，該臨限值用以判定是否應用運動向量精緻化。舉例而言，視訊編碼器200及視訊解碼器300可計算臨限值為： $(N \ll (BD - 8)) * W * H$ 。W及H分別為區塊寬度及高度。BD為樣本之位元深度。N為預定義值，例如1、2、4、8等。N亦可在高位準語法中發信。運算符 $\ll$ 為位元右移。

【0196】在另一技術中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可自經預測區塊中用以計算SAD/SSE之樣本的數目及樣本之位元深度來判定臨限值。舉例而言，若每隔一行計算一次SAD/SSE，則臨限值為： $(N \ll (BD - 8)) * W * H / 2$ 。

【0197】因此，在本發明之另一實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以判定藉由運動向量識別的經預測區塊之間的差。為了基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來對運動向量使用運動向量精緻化程序，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以：基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重及藉由運動向量識別之經預測區塊之間的

所判定差來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序。

【0198】在另一實例中，為了基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重及藉由運動向量識別之經預測區塊之間的所判定差來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以判定在藉由運動向量識別之經預測區塊之間的差小於臨限值狀況下停用運動向量精緻化程序。

【0199】在另一實例中，為了判定藉由運動向量識別之經預測區塊之間的差，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以使用經預測區塊之間的絕對差總和或經預測區塊之間的平方誤差總和來判定藉由運動向量識別之經預測區塊之間的差。

【0200】在本發明之另一實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以基於經預測區塊中樣本之數目及經預測區塊中樣本的位元深度來判定臨限值。

【0201】1.3 針對雙側範本匹配的運動補償

【0202】在雙側範本匹配中，如上文所述，視訊編碼器200及視訊解碼器300獲得兩個經預測區塊。在非整數運動向量狀況下，視訊編碼器200及視訊解碼器300藉由內插獲得經預測區塊。在一些實例中，當需要內插時，諸如在HEVC中，視訊編碼器200及視訊解碼器300藉由首先執行水平內插接著繼之以豎直內插來獲得經預測區塊。水平內插之輸出為豎直內插的輸入。視訊編碼器200及視訊解碼器300可藉由對某數目個樣本進行加權平均，亦即使內插係數與對應樣本相乘且接著藉由除以權重之總和歸一化來執行內插。

【0203】在水平內插之後獲得之中間資料可以較高位元深度儲存以

減小捨入誤差。用於寫碼之內部位元深度為 bitDepthI 以及在內插期間(例如，在水平內插之後)獲得的中間資料之位元深度為 bitDepthIF 。在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300移位水平內插之結果(樣本之加權和)以達成內部內插位元深度 bitDepthIF 。在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300在移位之前可應用某偏移。此移位數目可被稱作移位1。豎直內插之結果亦可經移位以達成內部位元深度 bitDepthI 。此移位數目可被稱作移位2。變數 precIF 之數目經選擇，使得加權總和小於或等於2至 precIF 的冪。

【0204】技術1

【0205】在本發明之第一技術中，雙側範本匹配中經預測區塊之位元深度為固定的，且不必與用於對視訊進行寫碼之內部位元深度相同。接著，視訊編碼器200及視訊解碼器300可藉由經預測區塊之固定位元深度來判定在章節1.2中描述的「臨限值」。舉例而言，位元深度為10，且臨限值為 $(1 \ll 2) * W * H / 2$ ，亦即 $4 * W * H / 2$ 。因此，臨限值獨立於用於對視訊進行寫碼之內部位元深度。視訊編碼器200及視訊解碼器300可移位豎直內插之結果以達成內部內插位元深度 bitDepthIF 而非內部位元深度 bitDepthI 。

【0206】在一個實例中，數目移位1設定為 $\text{precIF} - \min(\text{precIF}, \text{bitDepthIF} - \text{bitDepthI})$ ，且數目移位2設定為 precIF 。若移位數目大於0，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可在向右移位之前應用偏移。對於移位1，若移位1大於0，則偏移為 $1 \ll (\text{shift1} - 1)$ 。對於移位2，若移位2大於0，則偏移為 $1 \ll (\text{shift2} - 1)$ 。若內插並未應用，亦即，運動向量並非分率運動向量，則視訊編碼器200及視訊解碼器300可應用移位以達成相同

中間位元深度及輸出位元深度。在一個實例中，當使用雙線性內插時， precIF 為 4，且 bitDepthIF 為 10。數目移位 1 為 $4 - \min(4, 10 - \text{bitDepthI})$ ，且移位 2 為 4。若運動向量之 x 分量為零，亦即水平內插並未執行，則移位 2 重設為 $\text{precIF} - \min(\text{precIF}, \text{bitDepthIF} - \text{bitDepthI})$ 。

【0207】在另一實例中，數目移位 1 設定為 $\text{precIF} - \min(\text{precIF} - 1, \text{bitDepthIF} - \text{bitDepthI})$ ，且數目移位 2 設定為 precIF 。若運動向量之 x 分量為零，亦即水平內插並未執行，則移位 2 重設為 $\text{precIF} - \min(\text{precIF}, \text{bitDepthIF} - \text{bitDepthI})$ 。

【0208】在再一實例中，數目移位 1 設定為 $\text{precIF} - (\text{bitDepthIF} - \text{bitDepthI})$ ，且數目移位 2 設定為 precIF 。此是因為 $\text{bitDepthIF} - \text{bitDepthI}$ 通常小於 precF 。

【0209】雙側範本匹配中針對經預測區塊之內插濾波器對於正常運動補償之內差濾波器可不同。因此，雙側範本匹配之 precIF 及 bitDepthIF 可不同於正常運動補償的彼等。

【0210】鑒於前述內容，為了對運動向量應用雙側範本匹配，視訊編碼器 200 及視訊解碼器 300 可經組態以使用雙側範本匹配來判定針對當前區塊之兩個經預測區塊，其中兩個經預測區塊之第一經預測區塊基於針對當前區塊之運動向量判定，且其中運動向量包括非整數運動向量。為了判定第一經預測區塊，視訊編碼器 200 及視訊解碼器 300 可經組態以基於非整數運動向量執行水平內插，在相較於內部位元深度之較高位元深度儲存水平內插的輸出，且使用儲存於較高位元深度的水平內插之輸出來執行豎直內插。本發明之技術可增大寫碼效率及/或簡化 DMVR 技術的實施。

【0211】技術2

【0212】在第二技術中，經預測區塊之位元深度設定為與用於對視訊進行寫碼之內部位元深度相同。因此，經預測區塊之位元深度取決於用於對視訊進行寫碼之內部位元深度。章節1.2中描述之「臨限值」藉由用於對視訊進行寫碼之內部位元深度判定。在一個實例中，雙側範本匹配之precIF及bitDepthIF可不同於正常運動補償的彼等。

【0213】在另一實例中，用於雙側範本匹配及正常運動補償的內插程序為聯合的。在該實例中，雙側範本匹配之precIF及bitDepthIF與在正常運動補償中的precIF及bitDepthIF相同。

【0214】圖12為說明用於編碼當前區塊之實例方法的流程圖。當前區塊可包含當前CU。儘管關於視訊編碼器200(圖1及圖2)加以描述，但應理解，其他裝置可經組態以執行類似於圖12之方法的方法。

【0215】在此實例中，視訊編碼器200最初預測當前區塊(350)。舉例而言，視訊編碼器200可形成當前區塊之預測區塊。視訊編碼器200可接著計算當前區塊之殘餘區塊(352)。為了計算殘餘區塊，視訊編碼器200可計算當前區塊的初始未經寫碼區塊與預測區塊之間的差。視訊編碼器200可接著變換並量化殘餘區塊之係數(354)。接著，視訊編碼器200可掃描殘餘區塊之經量化變換係數(356)。在掃描期間或在掃描之後，視訊編碼器200可對係數進行熵編碼(358)。舉例而言，視訊編碼器200可使用CAVLC或CABAC來對係數進行編碼。視訊編碼器200接著可輸出區塊之經熵寫碼資料(360)。

【0216】圖13為說明用於解碼視訊資料之當前區塊的實例方法之流程圖。當前區塊可包含當前CU。儘管關於視訊解碼器300 (圖1及圖3)加以描述，但應理解，其他裝置可經組態以執行類似於圖13之方法的方法。

【0217】視訊解碼器300可接收當前區塊之經熵寫碼資料，諸如經熵寫碼預測資訊及對應於當前區塊之殘餘區塊的係數之經熵寫碼資料(370)。視訊解碼器300可熵解碼經熵寫碼資料，以判定當前區塊之預測資訊且再生殘餘區塊之係數(372)。視訊解碼器300可例如使用如由當前區塊之預測資訊所指示的框內或框間預測模式來預測當前區塊(374)，以計算當前區塊之預測區塊。例如如以下圖14及圖15中描述的用於判定是否執行運動向量精緻化的本發明之技術可在圖13之程序374之前及/或期間藉由視訊解碼器300執行。視訊解碼器300接著可反掃描經再生之係數(376)，以產生經量化變換係數之區塊。視訊解碼器300可接著反量化及反變換係數以產生殘餘區塊(378)。視訊解碼器300可最後藉由組合預測區塊及殘餘區塊來對當前區塊進行解碼(380)。

【0218】圖14為說明用於應用解碼器側運動向量細緻化之實例解碼方法的流程圖。圖14之技術將參看視訊解碼器300，包括運動補償單元316來描述。然而，應理解，圖14之技術亦可藉由包括運動補償單元224之視訊編碼器200以相反方式執行。

【0219】在本發明之一個實例中，視訊解碼器300可經組態以接收使用經雙向預測之預測編碼的當前視訊資料區塊(1500)。視訊解碼器300接著可判定經雙向預測之預測權重是否相等(1502)。若經雙向預測之預測權重不相等，則視訊解碼器300可停用運動向量精緻化程序(1504)，且在無運動向量精緻化情況下使用經雙向預測之預測來解碼當前區塊(1506)。若視訊解碼器300判定經雙向預測之預測權重相等，則視訊解碼器300可啟用運動向量精緻化程序(1508)，且運用運動向量精緻化使用經雙向預測之預測來解碼當前區塊(1510)。

【0220】因此，鑒於以上實例，視訊解碼器300可經組態以：判定用於使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於判定使用運動向量精緻化程序來對運動向量應用運動向量精緻化程序。在一個實例中，當用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重不相等時，視訊解碼器300可經組態以判定停用運動向量精緻化程序。在一個實例中，運動向量精緻化程序為雙側範本匹配。

【0221】在一個實例中，雙向預測之預測為經加權之雙向預測。在另一實例中，雙向預測之預測為廣義雙向預測。

【0222】在另一實例中，視訊解碼器300可經組態以判定用於在圖像層級處之當前區塊之經雙向預測之預測的權重。在另一實例中，視訊解碼器300可經組態以判定用於在區塊層級之當前區塊之經雙向預測之預測的權重。

【0223】圖15為說明用於應用解碼器側運動向量細緻化之另一實例解碼方法的流程圖。圖15之技術將參看包括運動補償單元316之視訊解碼器300來描述。然而，應理解，圖15之技術亦可藉由包括運動補償單元224之視訊編碼器200以相反方式執行。

【0224】在本發明之一個實例中，視訊解碼器300可經組態以接收使用經雙向預測之預測編碼的當前視訊資料區塊(1600)。視訊解碼器300接著可判定經雙向預測之預測權重是否相等(1602)。若經雙向預測之預測權重不相等，則視訊解碼器300可停用運動向量精緻化程序(1604)，且在無運動向量精緻化情況下使用經雙向預測之預測來解碼當前區塊(1606)。

【0225】若視訊解碼器300判定經雙向預測之預測權重相等，則視訊

解碼器300可進一步判定藉由經雙向預測之區塊之運動向量識別的經預測區塊之間的差是否小於臨限值(1608)。若是，則視訊解碼器300可停用運動向量精緻化程序(1604)，且在無運動向量精緻化情況下使用經雙向預測之預測解碼當前區塊(1606)。若否，則視訊解碼器300可啟用運動向量精緻化程序(1610)，且運用運動向量精緻化使用經雙向預測之預測解碼當前區塊(1612)。

【0226】因此，鑒於以上實例，視訊解碼器300可經組態以判定用於使用經雙向預測之預測編碼之當前視訊資料區塊的運動向量，判定藉由運動向量識別之經預測區塊之間的差，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重及藉由運動向量識別之預測區塊之間的所判定差來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於判定使用運動向量精緻化程序來對運動向量應用運動向量精緻化。

【0227】本發明之說明性實例包括以下各項：

【0228】實例1:一種對視訊資料進行寫碼之方法，該方法包含判定用於當前視訊資料區塊之運動向量，基於用於當前區塊之經雙向預測之預測的權重來判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於判定使運動向量精緻化。

【0229】實例2：如實例1之方法，其中該雙向預測之預測為經加權之雙向預測。

【0230】實例3：如實例1之方法，其中該雙向預測之預測為廣義雙向預測。

【0231】實例4：如實例1之方法，其中判定用於當前視訊資料區塊之運動向量包含使用雙側範本匹配來判定運動向量。

【0232】實例5:一種對視訊資料進行寫碼之方法，該方法包含判定當前視訊資料區塊之運動向量，基於兩個經預測區塊之間的差判定對運動向量使用運動向量精緻化程序，及基於判定使運動向量精緻化。

【0233】實例6:一種對視訊資料進行寫碼之方法，該方法包含接收使用雙側範本匹配寫碼之當前視訊資料區塊；使用雙側範本匹配判定針對當前區塊的兩個經預測區塊，其中兩個經預測區塊中之第一區塊基於非整數運動向量判定，其中判定第一區塊包含基於非整數運動向量執行水平內插；相較於內部位元深度以較高位元深度儲存水平內插的輸出；及使用儲存於較高位元深度的水平內插之輸出來執行豎直內插。

【0234】實例7:如實例1至6中任一項之方法，其中寫碼包含解碼。

【0235】實例8:如實例1至6中任一項之方法，其中寫碼包含編碼。

【0236】實例9：一種用於對視訊資料進行寫碼之裝置，該裝置包含用於執行實例1至8中任一者之方法的一或多個構件。

【0237】實例10:如實例9之裝置，其中該一或多個構件包含實施在電路中之一或多個處理器。

【0238】實例11：如實例9及10中任一項之裝置，其進一步包含儲存該視訊資料之一記憶體。

【0239】實例12:如實例9至11中任一項之裝置，其進一步包含經組態以顯示經解碼視訊資料之一顯示器。

【0240】實例13：如實例9至12中任一項之裝置，其中該裝置包含一攝影機、一電腦、一行動裝置、一廣播接收器裝置或一機上盒中之一或多者。

【0241】實例14：實例9至13中任一項之裝置，其中該裝置包含一視

訊解碼器。

【0242】實例15：如實例9至14中任一項之裝置，其中該裝置包含一視訊編碼器。

【0243】實例16：一種其上儲存有指令之電腦可讀儲存媒體，該等指令當經執行時使得一或多個處理器執行如實例1至8中任一者之方法。

【0244】將認識到，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不同次序經執行、可經添加、合併或完全省去(例如並非全部所描述動作或事件均為實踐該等技術所必要)。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進行動作或事件。

【0245】在一或多個實例中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若以軟體實施，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，該通信媒體包括例如根據通信協定來促進電腦程式自一處傳送至另一處的任何媒體。以此方式，電腦可讀媒體一般可對應於(1)非暫時性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所描述之技術的任何可用媒體。電腦程式產品可包括電腦可讀媒體。

【0246】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裝置、快閃記憶體或可用於儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼

且可由電腦存取的任何其他媒體。而且，任何連接被恰當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸纜線、光纜、雙絞線、數位用戶線(digital subscriber line；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，則同軸纜線、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)、軟碟及Blu-ray光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟運用雷射以光學方式再生資料。以上之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

【0247】指令可由一或多個處理器執行，該一或多個處理器係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)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他等效的整合或離散邏輯電路。因此，如本文中所使用之術語「處理器」及「處理電路」可指上述結構或適用於實施本文中所描述之技術之任何其他結構中的任一者。另外，在一些態樣中，本文所描述之功能可經提供於經組態以用於編碼及解碼或併入於經組合編碼解碼器中之專用硬體及/或軟體模組內。又，可在一或多個電路或邏輯元件中充分實施該等技術。

【0248】可以廣泛之多種裝置或設備實施本發明之技術，該等裝置或設備包括無線手機、積體電路(IC)或IC之集合(例如，晶片集合)。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技術之裝置的功能態樣，但未必要求由不同硬體單元來實現。實情為，如上文所描述，各種單元可與合適軟體及/或韌體一起組合於編解碼器硬體單元中，

或藉由互操作性硬體單元之集合提供該等單元，該等硬體單元包括如上文所描述之一或多個處理器。

【0249】各種實例已予以描述。此等及其他實例係在以下申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

【0250】

100: 實例視訊編碼及解碼系統

102: 源裝置

104: 視訊源

106: 記憶體

108: 輸出介面

110: 電腦可讀媒體

112: 儲存裝置

114: 檔案伺服器

116: 目的地裝置

118: 顯示裝置

120: 記憶體

122: 輸入介面

200: 實例視訊編碼器

202: 模式選擇單元

204: 殘餘產生單元

206: 變換處理單元

208: 量化單元

- 210: 反量化單元
- 212: 反變換處理單元
- 214: 重建構單元
- 216: 濾波器單元
- 218: 經解碼圖像緩衝器(DPB)
- 220: 熵編碼單元
- 222: 運動估計單元
- 224: 運動補償單元
- 226: 框內預測單元
- 230: 視訊資料記憶體
- 300: 實例視訊解碼器
- 302: 熵解碼單元
- 304: 預測處理單元
- 306: 反量化單元
- 308: 反變換處理單元
- 310: 重建構單元
- 312: 濾波器單元
- 314: 經解碼圖像緩衝器(DPB)
- 316: 運動補償單元
- 318: 框內預測單元
- 320: 經寫碼圖像緩衝器(CPB)記憶體
- 350: 程序
- 352: 程序

- 354: 程序
- 356: 程序
- 358: 程序
- 360: 程序
- 370: 程序
- 372: 程序
- 374: 程序
- 376: 程序
- 378: 程序
- 380: 程序
- 500: 區塊
- 502: 區塊
- 604: 區塊
- 606: 運動向量按比例調整程序
- 700: 圖框
- 702: 當前圖框
- 704: 圖框
- 706: 當前區塊
- 708: 運動向量
- 710: 運動向量
- 712: 運動向量
- 800: 當前樣本
- 802: 點

804: 點

900: 當前區塊

902: 單向預測參考區塊

904: 單向預測參考區塊

906: 實例搜尋區塊

908: 實例搜尋區塊

1000: 重建構及預取模組

1002: MV精緻化模組

1004: 運動補償模組

1100: 光流軌跡

1200: 當前區塊

1500: 程序

1502: 程序

1504: 程序

1506: 程序

1508: 程序

1510: 程序

1600: 程序

1602: 程序

1604: 程序

1606: 程序

1608: 程序

1610: 程序

1612: 程序

T0: 時刻

T1: 時刻

T3: 時刻

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種對視訊資料進行解碼之方法，該方法包含：

判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一當前視訊資料區塊的運動向量；

判定用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之預測器的權重不相等；

基於判定用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的該兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重不相等來判定對該等運動向量停用一運動向量精緻化程序；及

在無該運動向量精緻化程序的情況下，使用該經雙向預測之預測來解碼該當前視訊資料區塊。

【請求項2】 如請求項1之方法，其中該雙向預測之預測為經加權之雙向預測。

【請求項3】 如請求項1之方法，其中該雙向預測之預測為廣義雙向預測。

【請求項4】 如請求項1之方法，其進一步包含：

判定用於來自用於在一圖像層級處之該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重。

【請求項5】 如請求項 1 之方法，其進一步包含：

判定用於來自用於在一區塊層級處之該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重。

【請求項6】 如請求項 1 之方法，其中該運動向量精緻化程序為雙側範本匹配。

【請求項7】 如請求項 1 之方法，其進一步包含：

判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一第二視訊資料區塊的運動向量；

判定用於來自用於該第二區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之預測器的權重相等；

判定藉由該第二區塊之該等運動向量識別之經預測區塊之間的一差；

基於用於來自用於該第二區塊之該經雙向預測之預測的該兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重及藉由該第二區塊之該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該所判定差來判定對該第二區塊之該等運動向量應用該運動向量精緻化程序。

【請求項8】 如請求項 1 之方法，判定藉由該等運動向量識別之經預測區塊之間的一差，其中進一步基於藉由該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該所判定差來判定基於用於來自用於該

當前區塊之該經雙向預測之預測的該兩個參考圖像清單之該等預測器之的該等權重來對該等運動向量停用該運動向量精緻化程序及進一步包含：

在藉由該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該差小於一臨限值情況下判定停用該運動向量精緻化程序。

【請求項9】 如請求項 7 之方法，其中判定藉由該第二區塊之該等

運動向量識別之該等經預測區塊之間的該差包含：

使用該等經預測區塊之間的一絕對差總和或該等經預測區塊之間的一平方誤差總和來判定藉由該第二區塊之該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該差。

【請求項10】 如請求項 8 之方法，其進一步包含：

基於該等經預測區塊中樣本之一數目及該等經預測區塊中該等樣本的一位元深度來判定該臨限值。

【請求項11】 如請求項 7 之方法，其中該運動向量精緻化程序為雙側範本匹配。

【請求項12】 如請求項 11 之方法，其中對該第二區塊之該等運動向量應用該雙側範本匹配包含：

使用該雙側範本匹配來判定用於該第二區塊的兩個經預測區塊，其中該兩個經預測區塊中之一第一經預測區塊基於該第二區塊

之該等運動向量判定，其中該第二區塊之該等運動向量包括一非整數運動向量，且其中判定該第一經預測區塊包含：

基於該非整數運動向量執行一水平內插；

於高於一內部位元深度之一位元深度儲存該水平內插的輸出；及

使用儲存於該較高位元深度處之該水平內插的該輸出來執行一豎直內插。

【請求項13】 一種經組態以對視訊資料進行解碼之設備，該設備包含：

一記憶體，其經組態以儲存一當前視訊資料區塊；及

一或多個處理器，其在電路中實施且與該記憶體通信，其中該一或多個處理器經組態以：

判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一當前視訊資料區塊的運動向量；

判定用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之預測器的權重不相等；

基於判定用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的該兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重來判定對該等運動向量停用一運動向量精緻化程序；及

在無該運動向量精緻化程序的情況下，使用該經雙向預測之預測

來解碼該當前視訊資料區塊。

【請求項14】 如請求項 13 之設備，其中該雙向預測之預測為經加權之雙向預測。

【請求項15】 如請求項 13 之設備，其中該雙向預測之預測為廣義雙向預測。

【請求項16】 如請求項 13 之設備，其中該一或多個處理器經進一步組態以：

判定用於來自用於在一圖像層級處之該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之預測器的該等權重。

【請求項17】 如請求項 13 之設備，其中該一或多個處理器經進一步組態以：

判定用於來自用於在一區塊層級處之該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之預測器的該等權重。

【請求項18】 如請求項 13 之設備，其中該運動向量精緻化程序為雙側範本匹配。

【請求項19】 如請求項 13 之設備，其中該一或多個處理器經進一步組態以：

判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一第二視訊資料區塊的運動向量；

判定用於來自用於該第二區塊之該經雙向預測之預測的兩個參考圖像清單之預測器的權重相等；

判定藉由該第二區塊之該等運動向量識別之經預測區塊之間的一差；

基於用於來自用於該第二區塊之該經雙向預測之預測的該兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重及藉由該第二區塊之該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該所判定差來判定對該第二區塊之該等運動向量應用該運動向量精緻化程序。

【請求項20】 如請求項 13 之設備，其中該一或多個處理器經進一步組態以判定藉由該等運動向量識別之經預測區塊之間的一差，其中進一步基於藉由該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該所判定差來判定為了基於用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的該兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重來對該等運動向量停用該運動向量精緻化程序，該一或多個處理器進一步經組態以：

在藉由該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該差小於一臨限值情況下判定停用該運動向量精緻化程序。

【請求項21】 如請求項 19 之設備，其中為了判定藉由該第二區塊之該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該差，該一或多個

處理器進一步經組態以：

使用該等經預測區塊之間的一絕對差總和或該等經預測區塊之間的一平方誤差總和來判定藉由該第二區塊之該等運動向量識別之該等經預測區塊之間的該差。

【請求項22】 如請求項 20 之設備，其中該一或多個處理器經進一步組態以：

基於該等經預測區塊中樣本之一數目及該等經預測區塊中該等樣本的一位元深度來判定該臨限值。

【請求項23】 如請求項 19 之設備，其中該運動向量精緻化程序為雙側範本匹配。

【請求項24】 如請求項 23 之設備，其中為了對該第二區塊之該等運動向量應用該雙側範本匹配，該一或多個處理器進一步經組態以：

使用該雙側範本匹配來判定用於該第二區塊的兩個經預測區塊，其中該兩個經預測區塊中之一第一經預測區塊基於該第二區塊之該等運動向量判定，其中該第二區塊之該等運動向量包括一非整數運動向量，且其中為了判定該第一經預測區塊，該一或多個處理器進一步經組態以：

基於該非整數運動向量執行一水平內插；

於高於一內部位元深度之一位元深度儲存該水平內插的輸出；及
使用儲存於該較高位元深度處之該水平內插的該輸出來執行一
豎直內插。

【請求項25】 如請求項 13 之設備，其中該設備為一無線通信裝置。

【請求項26】 一種非暫時性電腦可讀儲存媒體，其儲存在經執行時
使經組態以對視訊資料進行解碼之一或多個處理器進行以下操
作的指令：

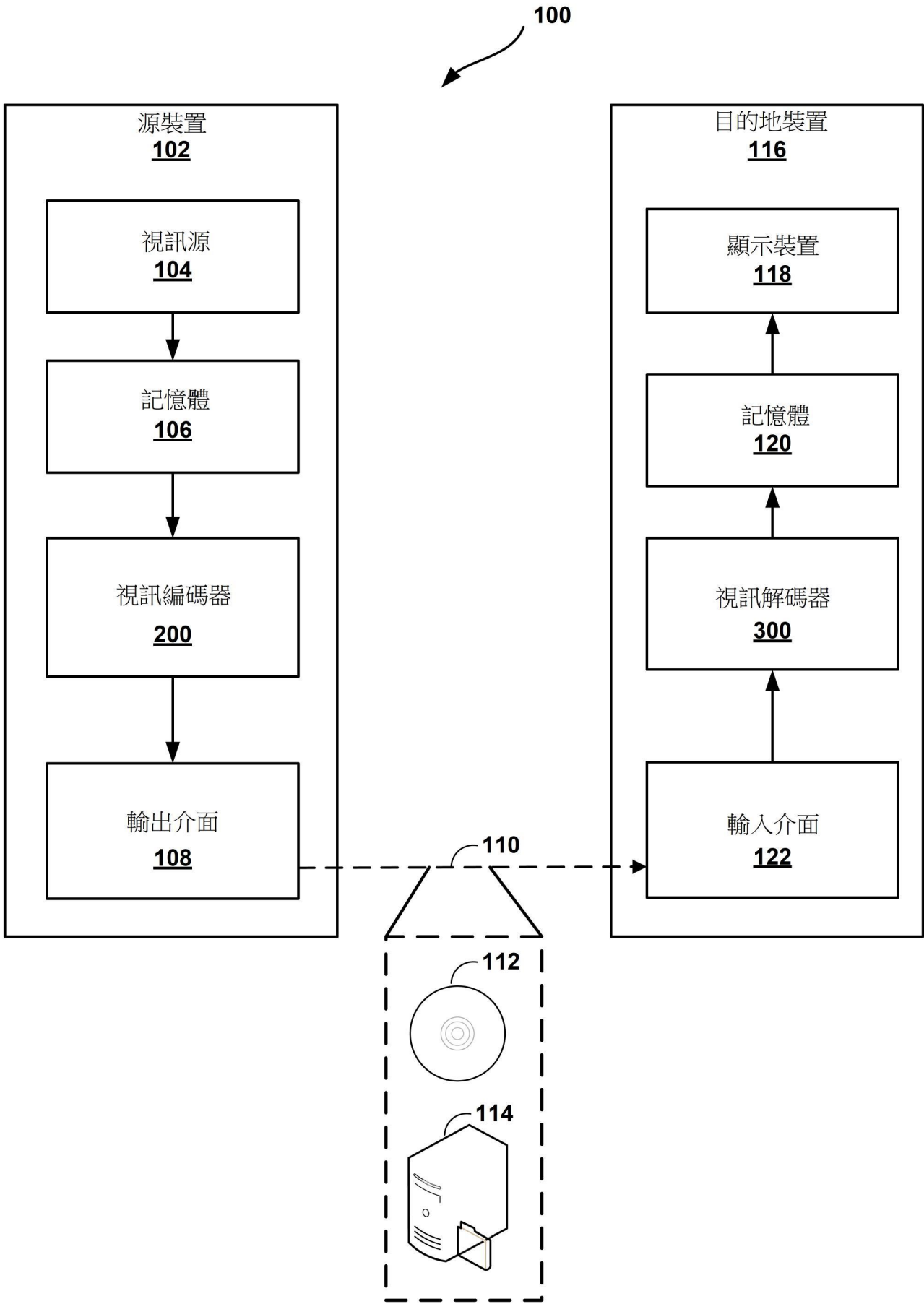
判定針對使用經雙向預測之預測編碼之一當前視訊資料區塊的
運動向量；

判定用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的兩個參
考圖像清單之預測器的權重不相等；

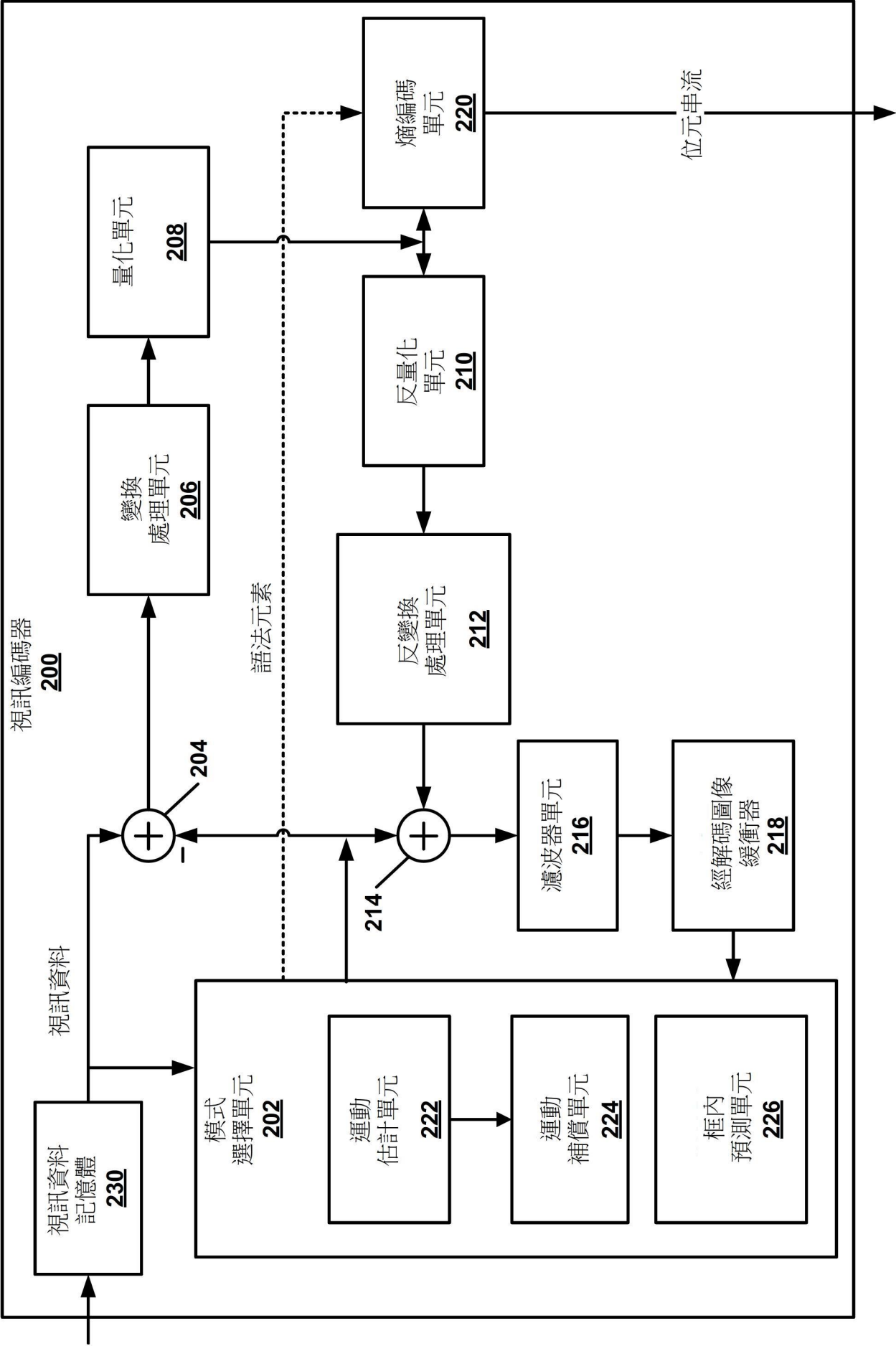
基於判定用於來自用於該當前區塊之該經雙向預測之預測的該
兩個參考圖像清單之該等預測器的該等權重不相等來判定對
該等運動向量停用一運動向量精緻化程序；及

在無該運動向量精緻化程序的情況下，使用該經雙向預測之預測
來解碼該當前視訊資料區塊。

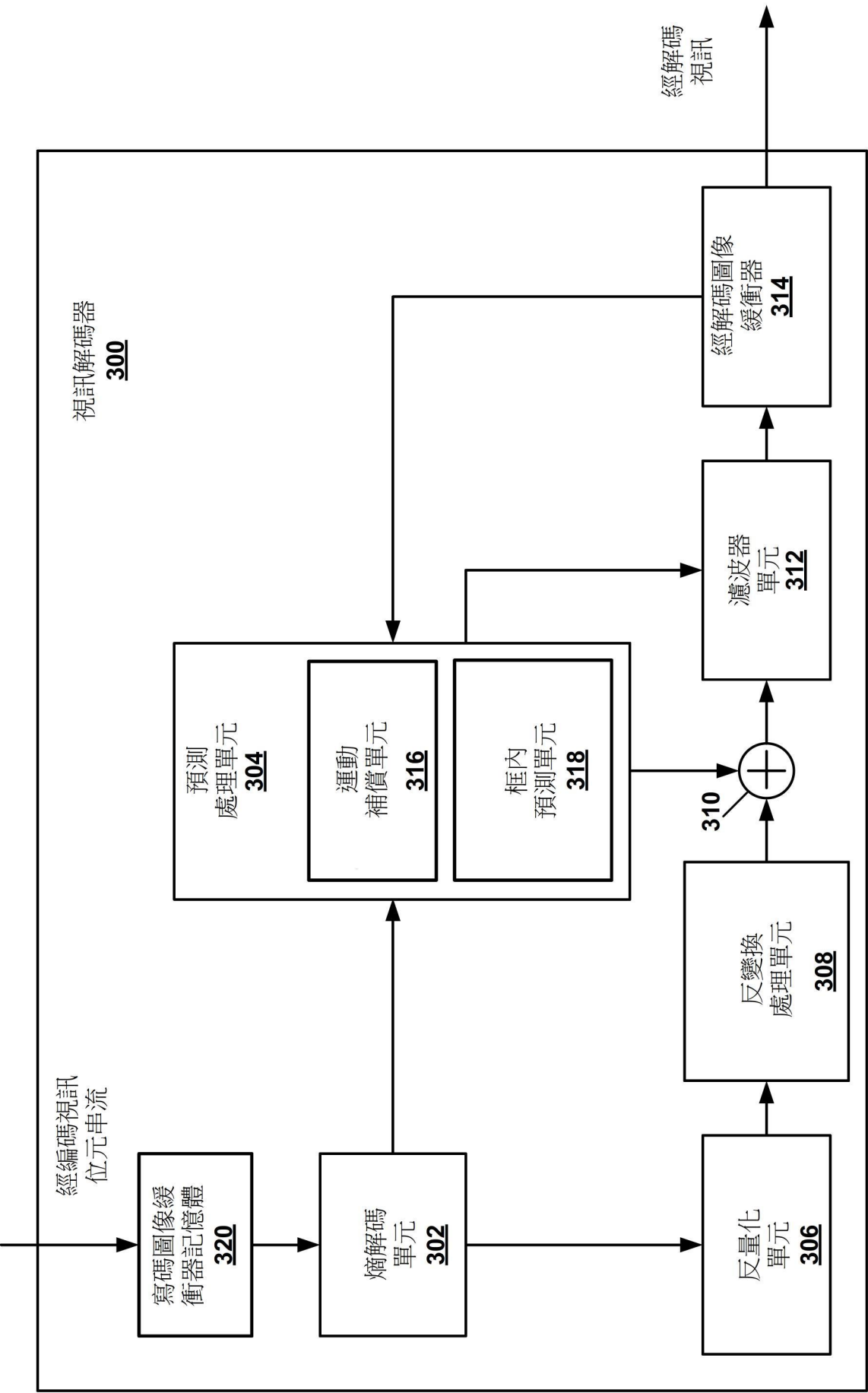
【發明圖式】



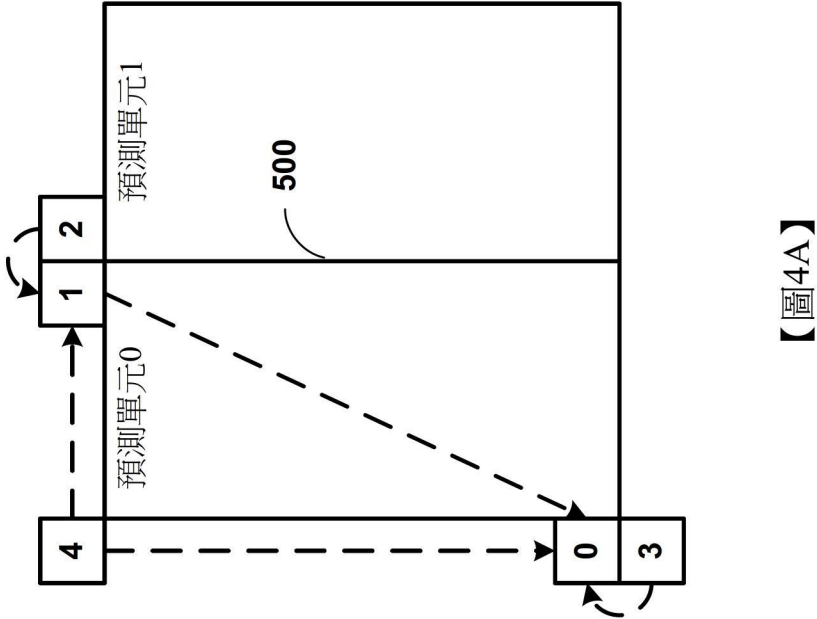
【圖1】



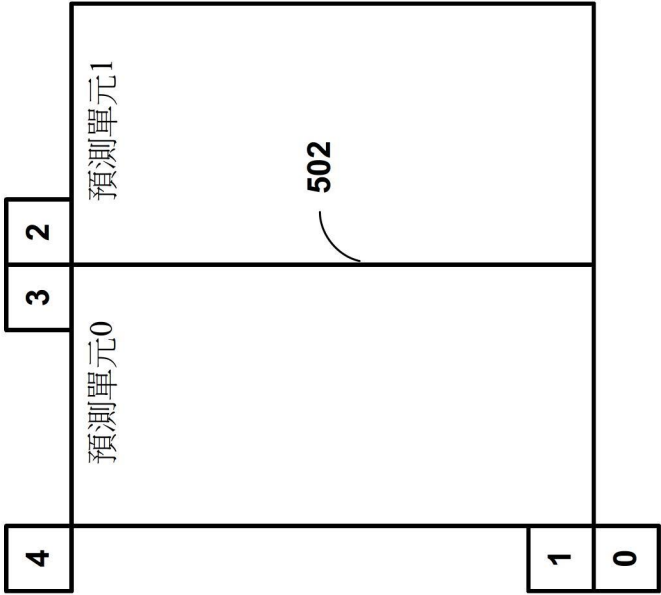
【圖2】



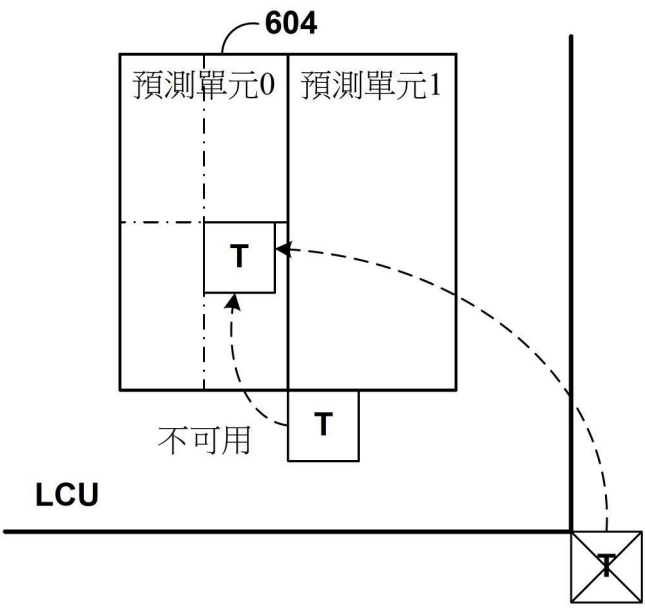
【圖3】



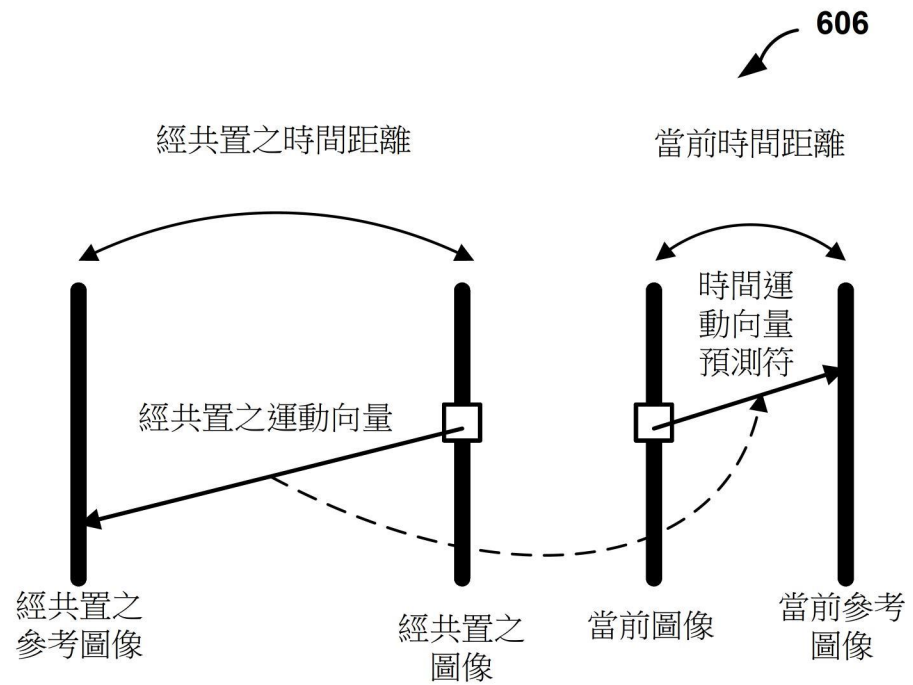
【圖4A】



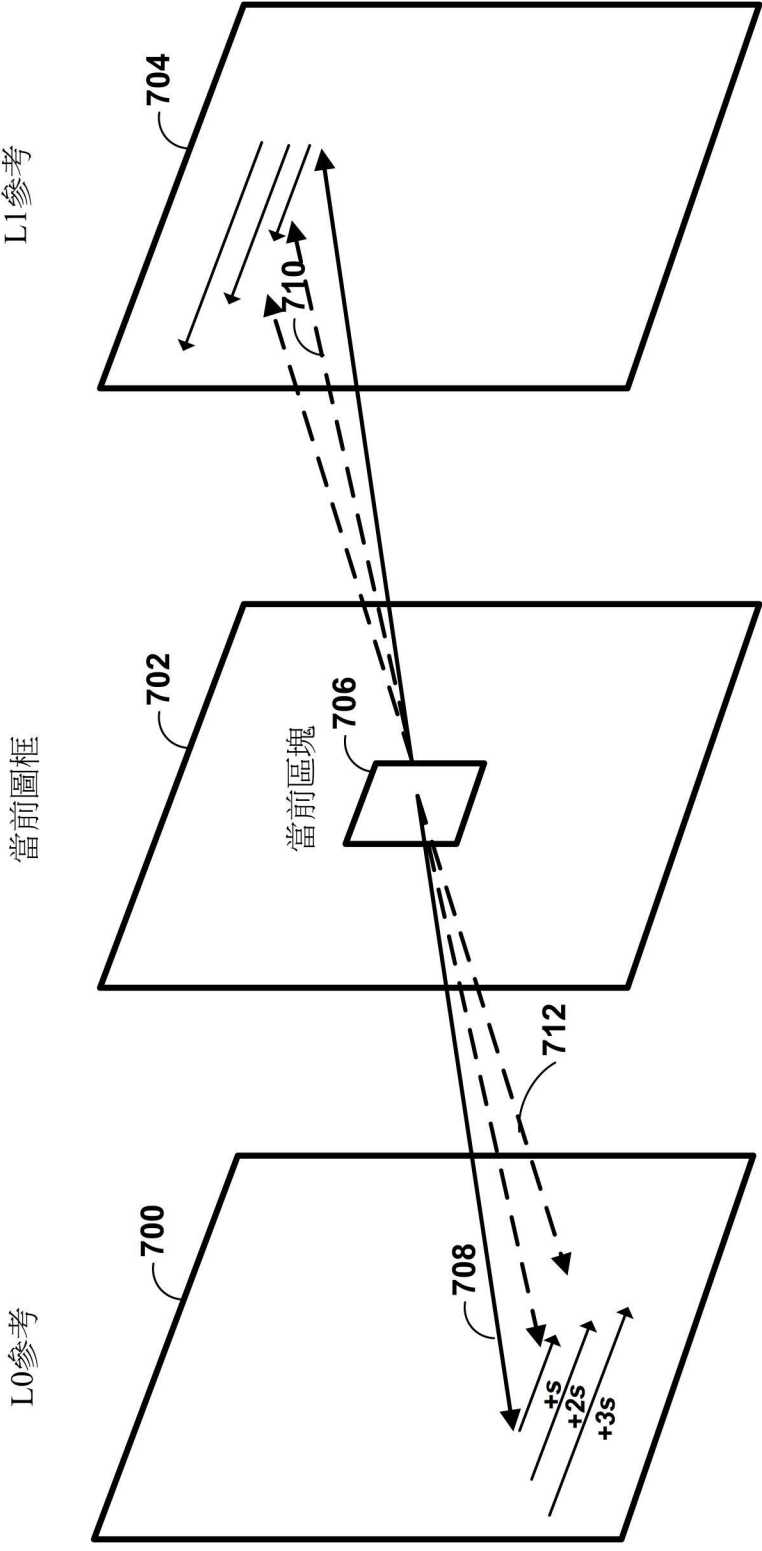
【圖4B】



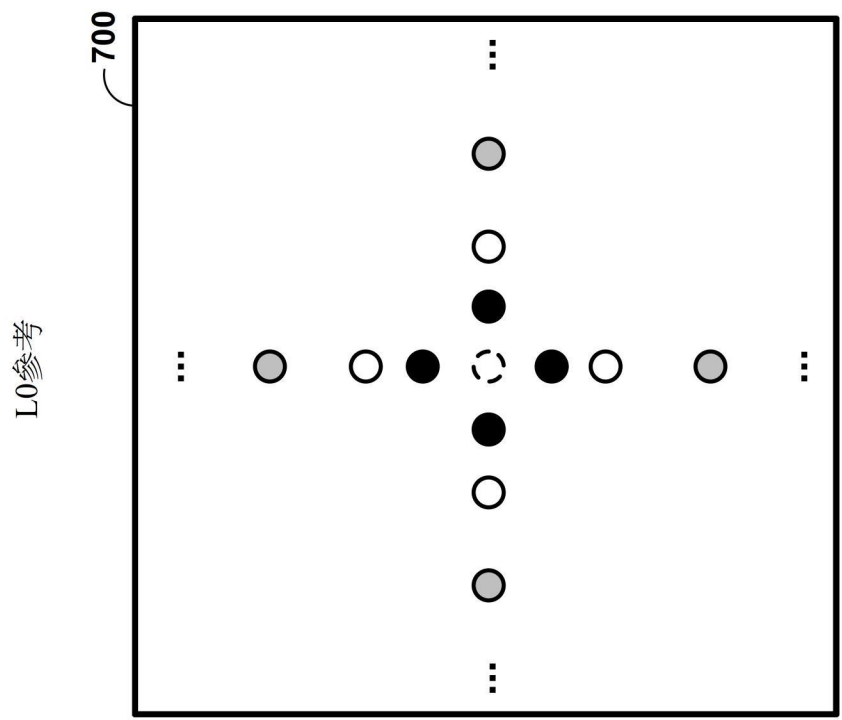
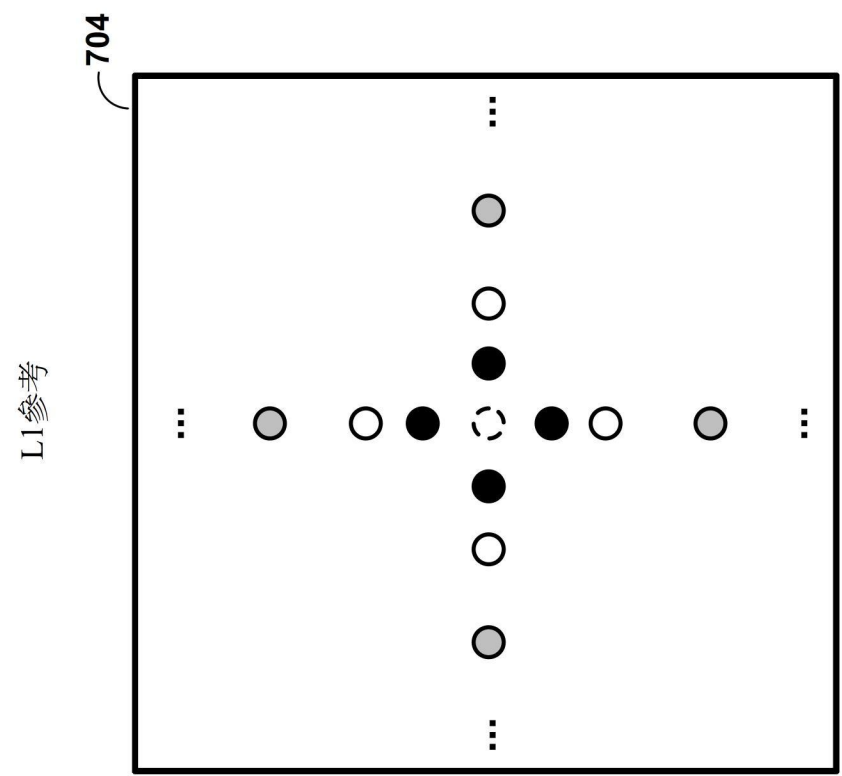
【圖5A】



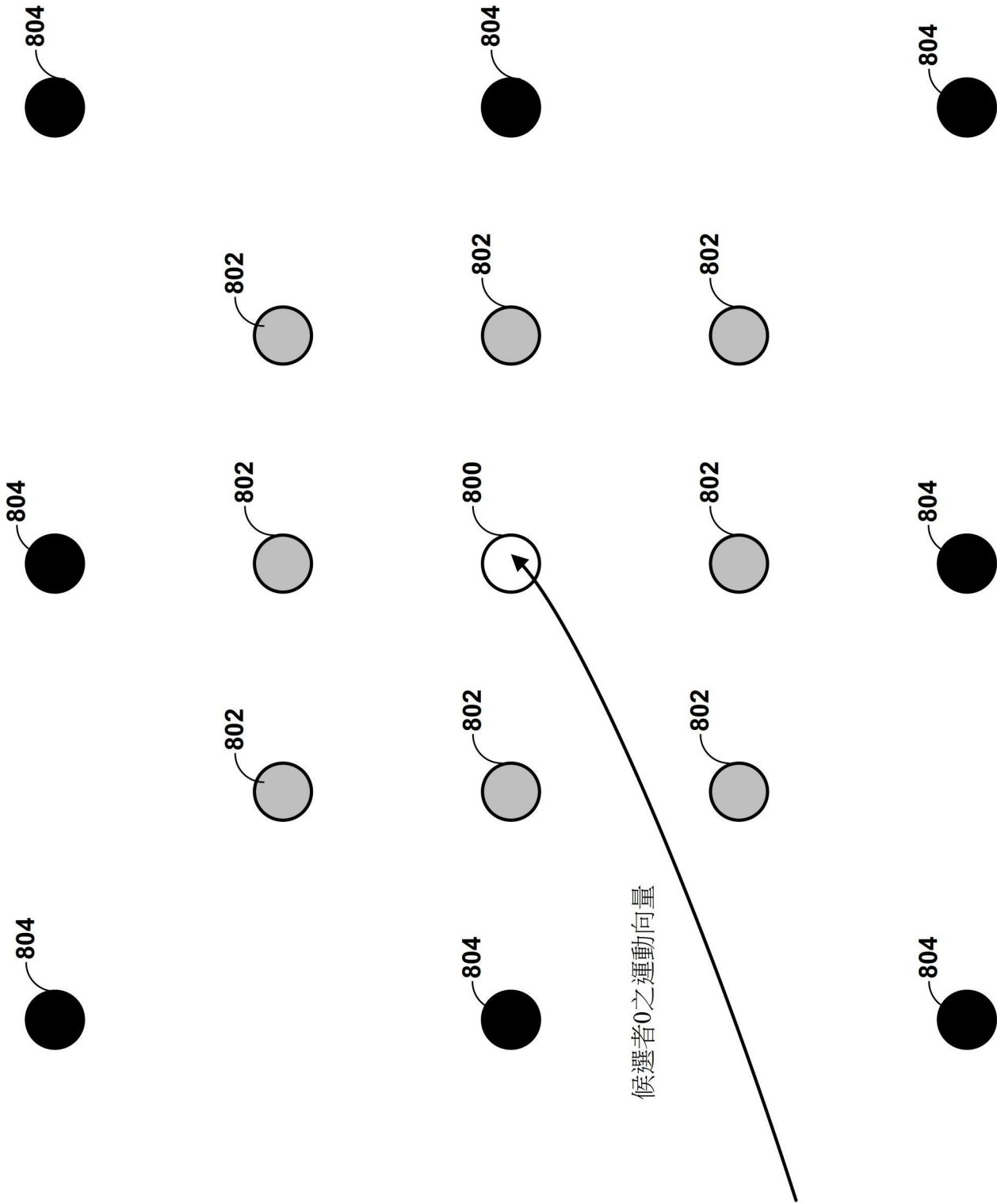
【圖5B】



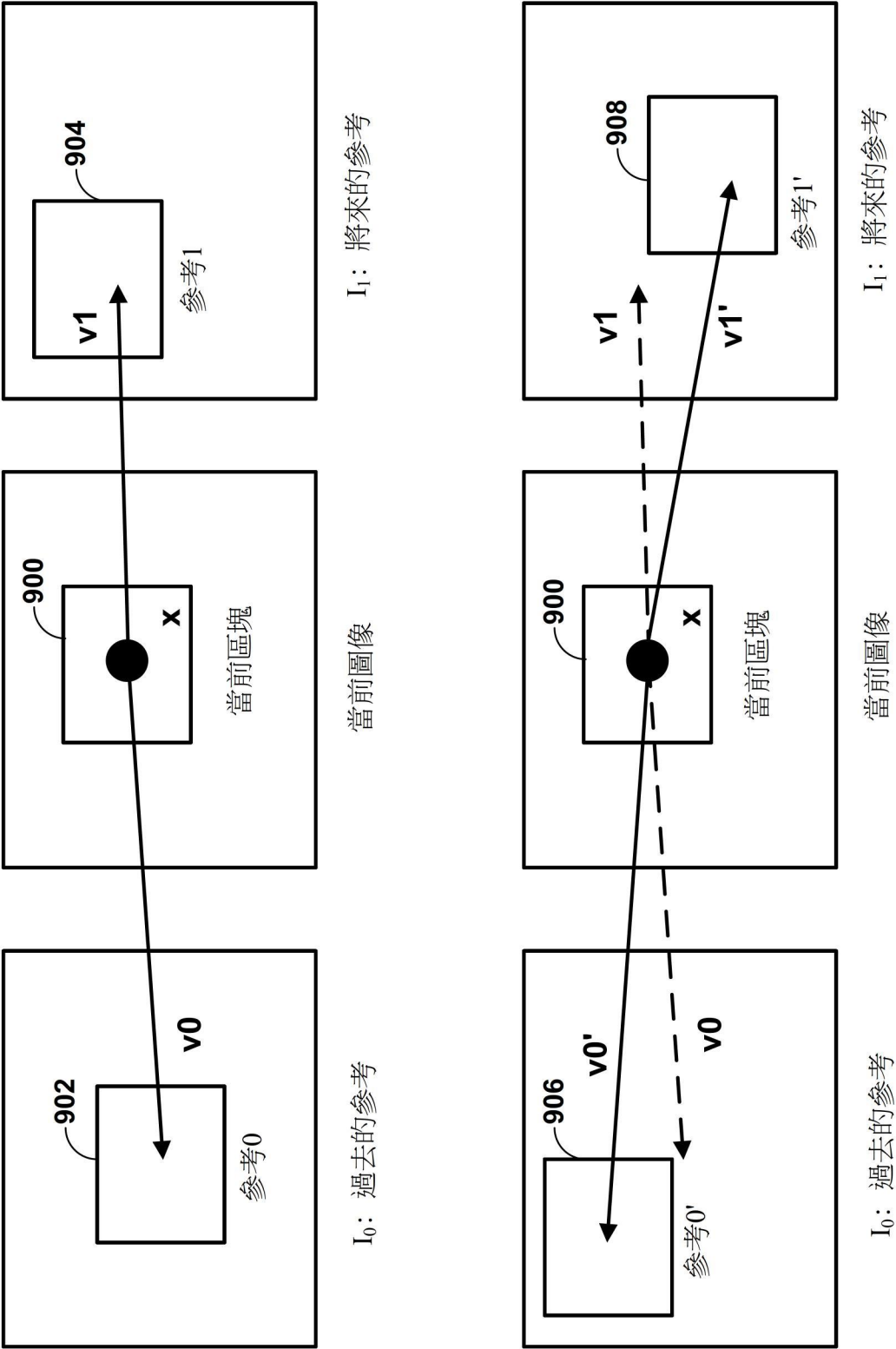
【圖6A】



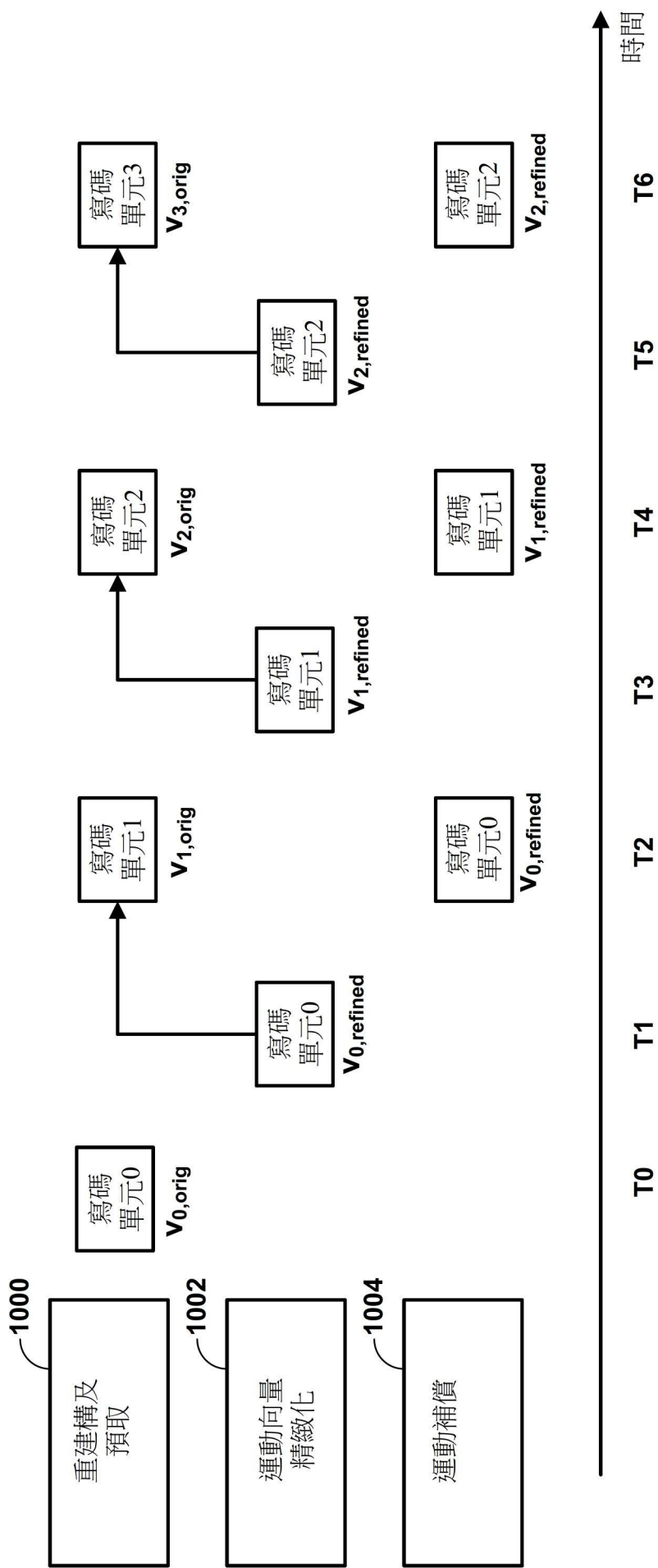
【圖6B】



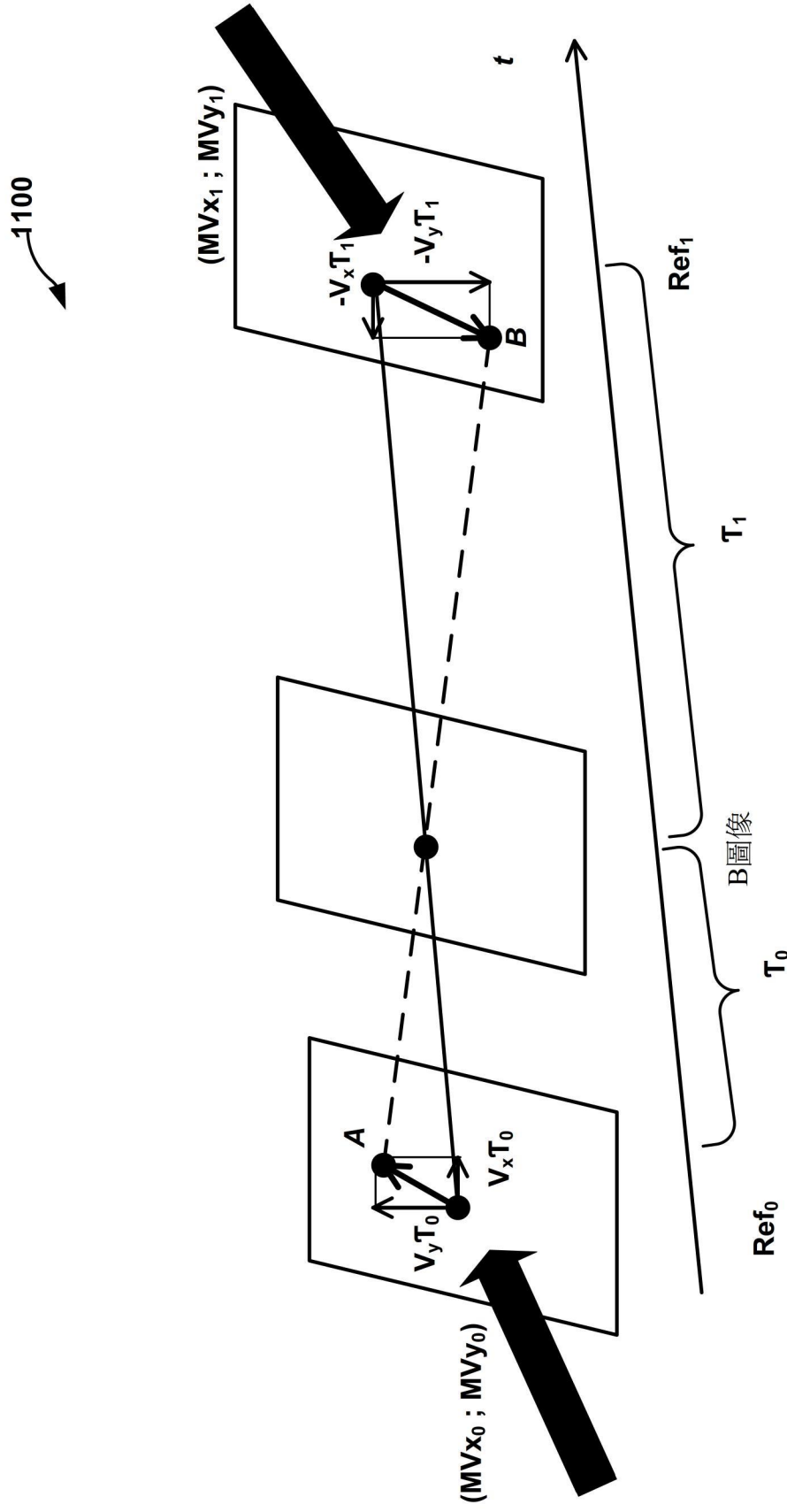
【圖7】



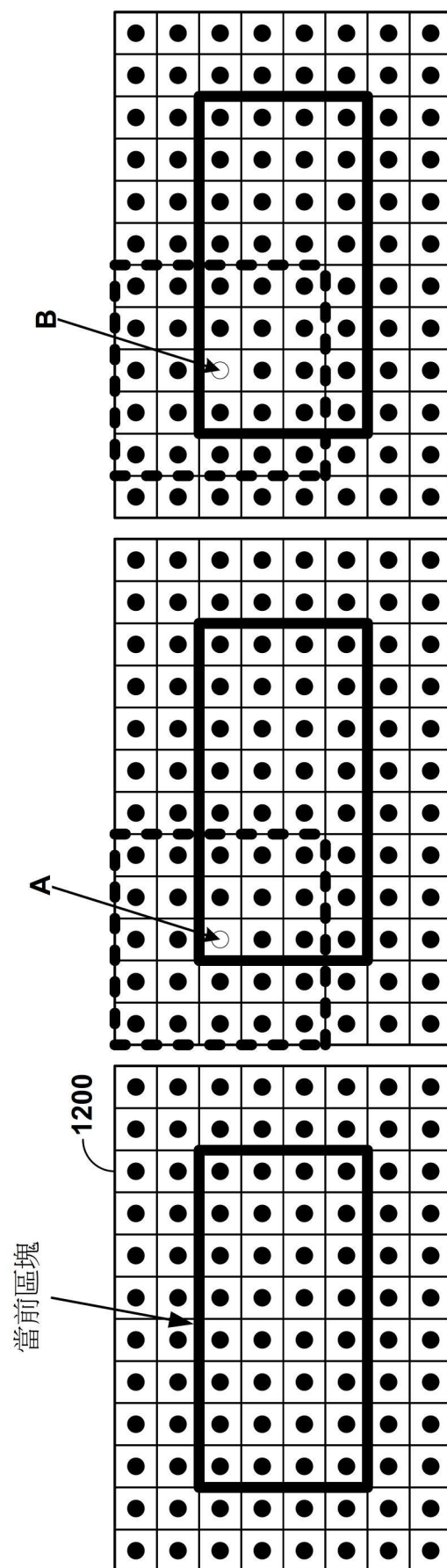
【圖8】



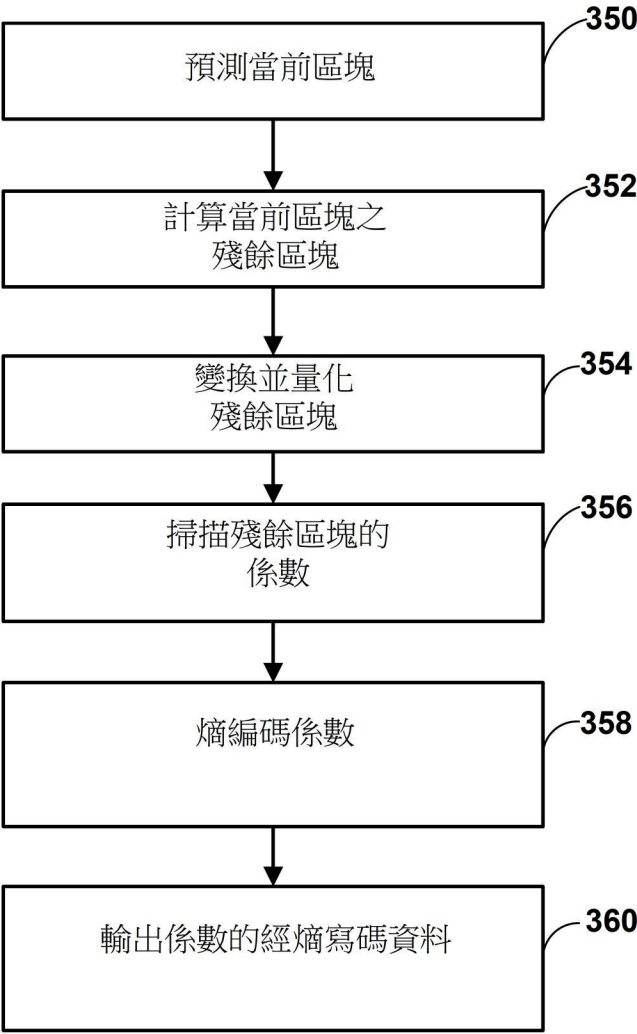
【圖9】



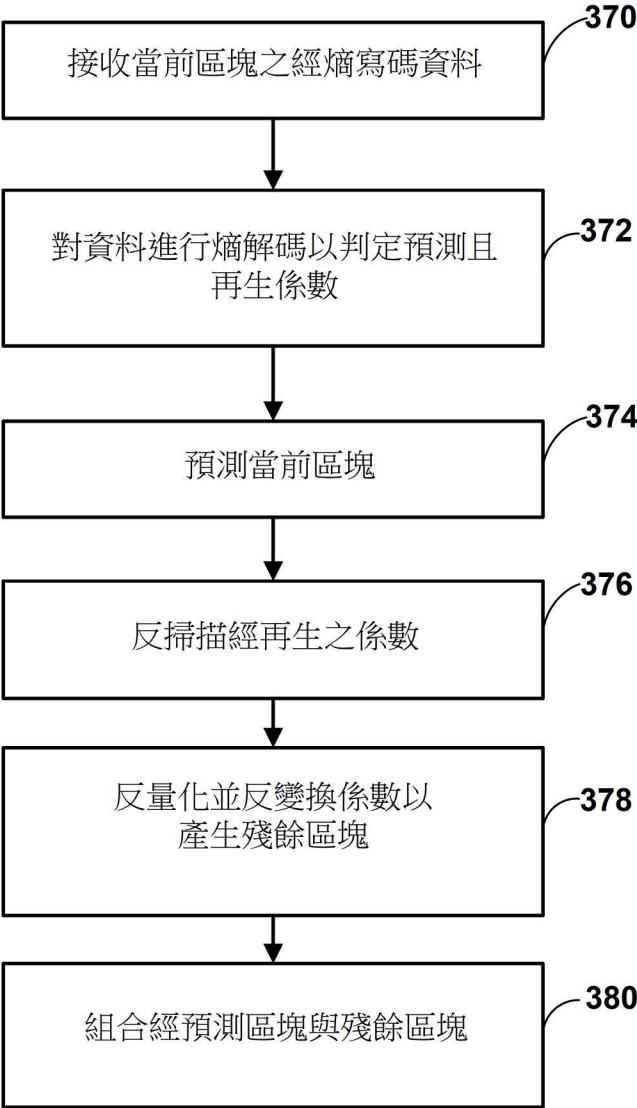
【圖10】



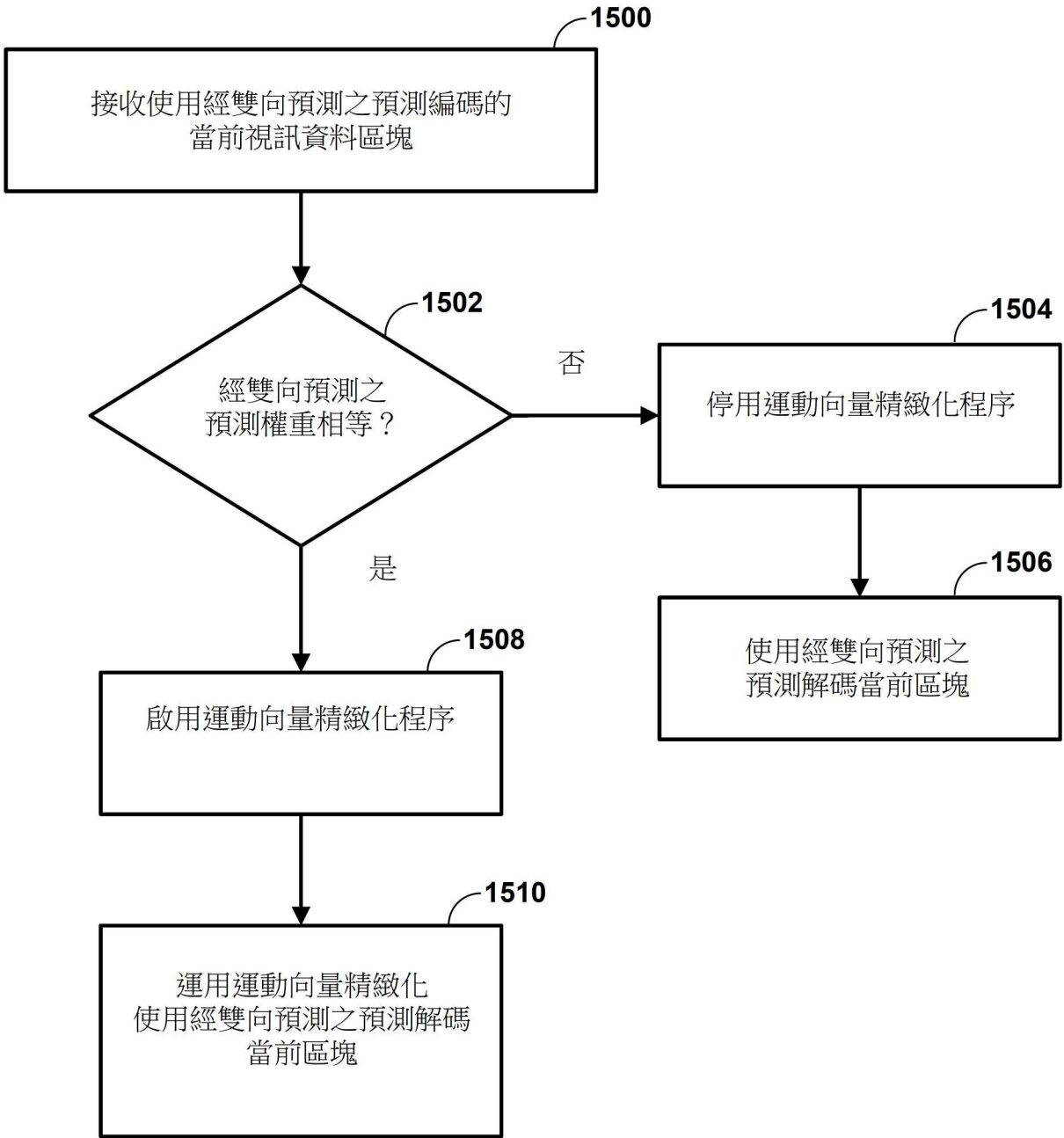
【11】



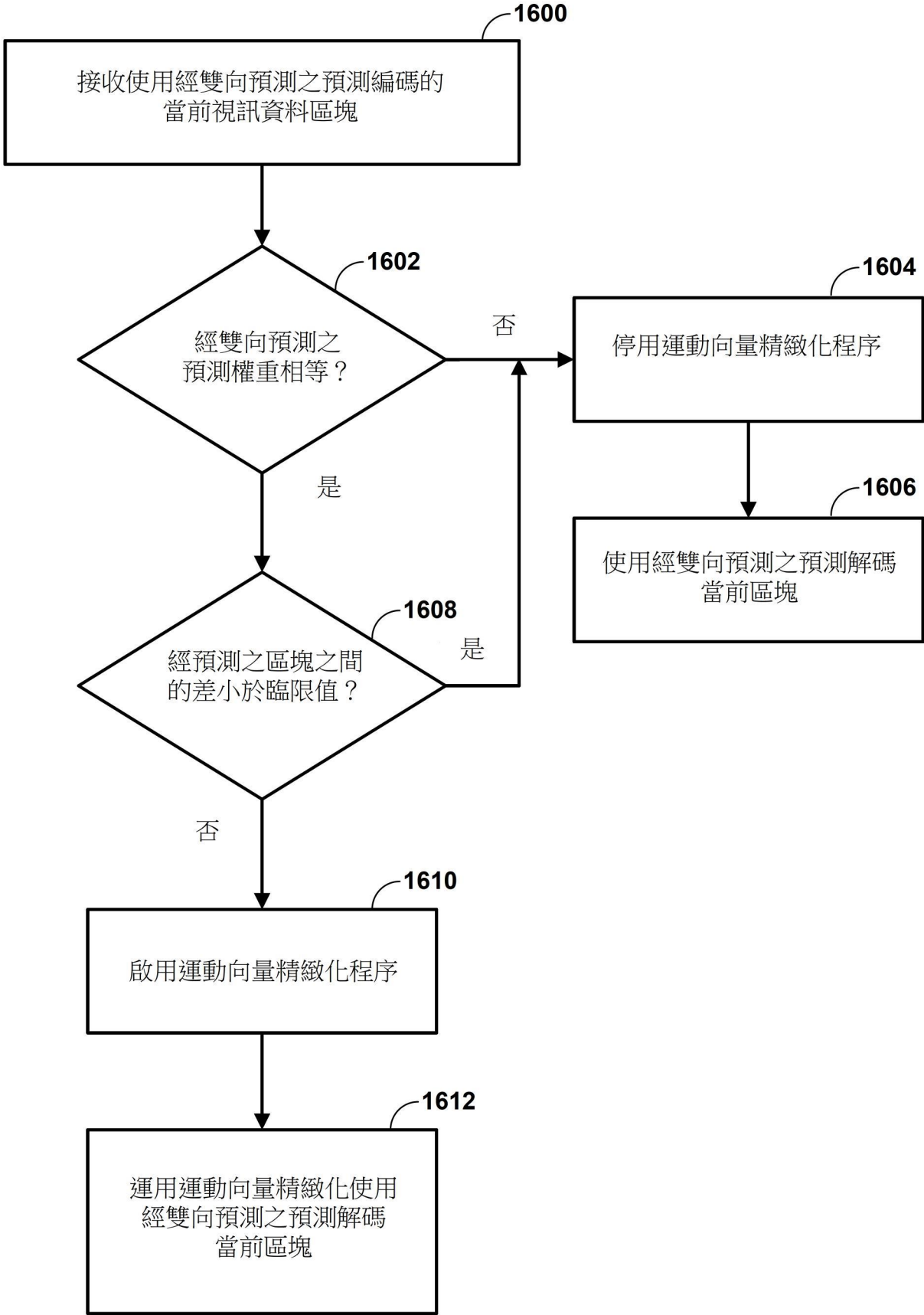
【圖12】



【圖13】



【圖14】



【圖15】