

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95111469

※ 申請日期：95.3.31

※IPC 分類：

H04N 7/26(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

逆掃描頻率係數的方法和系統

Hardware Implementation of Inverse Scan for A Plurality of Standards

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美國博通公司/Broadcom Corporation

代表人：(中文/英文) 狄·韓德森/Dee Henderson

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州爾灣市奧爾頓公園路 16215 號,92618-7013

16215 Alton Parkway, Irvine, California USA, 92618-7013

國 籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 哈斯卡·謝里加/Bhaskar Sherigar

2. 阿南德·湯格/Anand Tongle

國 籍：(中文/英文)

1.2：印度/INDIA

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國 2005 年 04 月 01 日 11/096,604

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及視頻資料的解碼，更具體地說，涉及一種逆掃描頻率系統的方法和通過逆掃描對視頻資料進行解碼的系統。

【先前技術】

壓縮視頻資料有很多不同的可用的標準。這些標準包括運動圖像專家組（MPEG）公佈的標準。由 MPEG 公佈的標準包括 MPEG-2 和 MPEG-4 Part 10（又稱為高級視頻編碼，現在又稱為 H.264）。

很多視頻解碼器系統都可對 MPEG-2 和 H.264 進行解碼。然而，VC-1 是由電影與電視工程師協會（SMPTE）公佈並由微軟提出的新標準。儘管 VC-1 和 H.264 有很多相似之處，VC-1 還具有很多不同特點。

比較本發明以下結合附圖介紹的系統後，現有的和傳統的方法的進一步局限性和缺點對於本領域的技術人員來說是很明顯的。

【發明內容】

根據本發明的一個方面，提供一種解碼視頻資料的系統，所述系統包括：

逆掃描器，用於逆掃描按照第一編碼標準編碼的視頻資料，以及逆掃描按照第二編碼標準編碼的視頻資料。

優選地，所述第一編碼標準為 MPEG-2，所述第二編碼標

準為 H.264。

優選地，所述逆掃描器對按照第三編碼標準編碼的視頻資料進行逆掃描。

優選地，所述第一編碼標準為 MPEG-2，所述第二編碼標準為 H.264，所述第三編碼標準為 VC-1。

優選地，所述逆掃描器進一步包括：

記憶體，存儲與所述第一編碼標準、第二編碼標準和第三編碼標準三者之一相關的逆掃描表；以及

控制處理器，將所述與第一編碼標準、第二編碼標準和第三編碼標準三者之一相關的逆掃描表寫入所述記憶體。

優選地，所述逆掃描器進一步包括：

逆掃描控制單元和逆掃描資料通路，用於讀取一個特定的所述與第一編碼標準、第二編碼標準和第三編碼標準三者之一相關的逆掃描表，並按照所述特定逆掃描表逆掃描頻率係數，從而生成逆掃描頻率係數。

優選地，所述逆掃描器進一步包括：

暫存器，用於存儲所述頻率係數和所述逆掃描頻率係數。

根據本發明的一個方面，提供一種解碼視頻資料的解碼器，所述解碼器包括：

逆掃描器，逆掃描器，用於逆掃描按照第一編碼標準編碼的視頻資料，以及逆掃描按照第二編碼標準編碼的視頻資料。

優選地，所述第一編碼標準為 MPEG-2，所述第二編碼標準為 H.264。

優選地，所述逆掃描器對按照第三編碼標準編碼的視頻資料進行逆掃描。

優選地，所述第一編碼標準為 MPEG-2，所述第二編碼標準為 H.264，所述第三編碼標準為 VC-1。

優選地，所述逆掃描器進一步包括：

記憶體，存儲與所述第一編碼標準、第二編碼標準和第三編碼標準三者之一相關的逆掃描表；以及

控制處理器，將所述與第一編碼標準、第二編碼標準和第三編碼標準三者之一相關的逆掃描表寫入所述記憶體。

優選地，所述逆掃描器進一步包括：

逆掃描引擎，與所述記憶體連接，用於讀取一個特定的所述與第一編碼標準、第二編碼標準和第三編碼標準三者之一相關的逆掃描表，並按照所述特定逆掃描表逆掃描頻率係數，從而生成逆掃描頻率係數。

優選地，所述逆掃描器進一步包括：

暫存器，與所述逆掃描引擎連接，用於存儲所述頻率係數和所述逆掃描頻率係數。

根據本發明的一個方面，提供一種逆掃描頻率係數的方法，所述方法包括：

將與多個視頻編碼標準中的一個特定標準相關的多個表中的一個寫入記憶體；

接收所述記憶體的一個地址，所述地址指示所述記憶體內所述一個或多個表中的一個特定表的位置；

按照所述一個或多個表中的所述特定表逆掃描頻率係數。

優選地，所述多個編碼標準包括 MPEG-2 和 H.264。

優選地，所述多個編碼標準包括 MPEG-2、H.264 和 VC-1。

【實施方式】

圖 1 是視頻資料編碼的方框示意圖。如圖 1 所示，視頻資料包括一系列的圖像 100。該視頻資料使用各種利用時間和空間冗餘的技術進行壓縮。採用象素至頻率變換可以利用空間冗餘。所述變換產生一組頻率係數 105。然後對該頻率係數 105 進行量化 110。量化過程中可通過控制用於量化頻率係數的比特數量來進一步壓縮該視頻資料。然後再使用額外的壓縮技術對該視頻資料進一步壓縮。此外，以特定的順序對該頻率係數重新排列，即將較大的係數移至首端，並將較小的係數和零移至末端。這種方法即稱為掃描。

所使用的掃描技術取決於編碼標準。所述編碼標準包括運動圖像專家組（MPEG）公佈的標準，以及電影與電視工程師協會（SMPTE）公佈並由微軟提出的標準。由 MPEG 公佈的標準包括 MPEG-2 和 MPEG-4 Part 10（又稱為高級視頻編碼，現在又稱為 H.264）。VC-1 是 SMPTE 公佈的標準，並由微軟

公司提出（作為 WM9 或 Windows Media 9）。

圖 2 所示為根據本發明一個實施例的視頻解碼器 200 的框圖。視頻解碼器 200 包括熵預處理器 210、編碼資料暫存器 215、變長解碼器（variable length decoder）220、控制處理器 225、逆量化器 230、宏塊頭處理器 235、逆變換器 240、動作補償器 245、幀暫存器 250、記憶體訪問單元 255、解塊器（deblocker）260。前述各部件可實現為控制處理器 225 控制下的硬體加速器。

熵預處理器 210 接收編碼視頻資料。該編碼視頻資料包括熵編碼的符號。熵預處理器 210 對熵編碼的符號進行解碼。熵預處理器 210 將該符號寫入編碼資料暫存器 215 內。變長解碼器 220 對該編碼視頻資料中的變長碼進行解碼。

前述操作產生量化的頻率係數 110 和巨集塊頭。逆量化器 230 逆量化該已量化的頻率係數 110，產生頻率係數 105。逆變換器 240 逆變化該頻率係數 105，產生象素資料。動作補償器 245 使用存儲於幀暫存器 255 內的之前已解碼的圖像 100 對該象素資料進行動作補償。

圖 3 所示為根據本發明一個實施例的逆量化器 230 的框圖。逆量化器 230 包括運行級解碼器和逆掃描器 310、DC（直流）變換器 315、DC 預測器 320、AC（交流）預測器 325、逆量化引擎 330 和外部介面 335。

AC 預測：

如果對當前解碼下的塊啓用了 AC 預測，AC 預測器 325 將執行 AC 預測。AC 預測出現在 VC-1 視頻標準中。DC 預測器 320 提供預測方向，預測資料將來自頂行或左邊的列。預測係數被寫入 DRAM 內。

DC 變換：

DC 變換器 315 對 AVC 的僅 DC 的量度和色度子塊執行與常數矩陣的矩陣乘法。基於此，該矩陣乘法通過累加操作來執行。對兩組矩陣乘法的 DC 變換中有兩次傳遞 (passes)。

逆量化：

逆量化引擎 330 支援多個視頻編碼標準的逆量化。在本發明的某些實施例中，基於塊類型（解碼視頻標準）可支援 7 類逆量化，其中 MPEG2 有 2 類，AVC 有 3 類，VC-1 有 2 類。逆量化的類型取決於宏塊的類型和亮度-色度塊（子塊）。該逆量化器可以是美國專利申請 No. _____ “用於多個標準的優化單一逆量化引擎” 中介紹的逆量化器（該申請的發明人爲 Sherigar，申請日爲 _____）。

運行級解碼器/DC 預測/逆掃描：

如果運行級解碼器/逆掃描器 310 和 DC 預測器 320 的操作在時序上相依賴，那麼它們可聯合在一個資料通路內。運行級解碼器/逆掃描器 310 執行 “0” 填充操作，該操作由當前運行級對 (run-level pair) 的運行計數決定。如果對於當前塊啟動了 DC 預測，DC 預測器 320 執行 DC 預測，這表現在 VC-1

內部塊內，基於臨近的左、上和對角線位置的塊的相關 DC 值，通過選擇預測方向來完成。

逆掃描操作基於查找表值提供正確的暫存器地址來完成。所述查找表的值在圖像級初始化過程中被編程。

圖 4 所示為根據本發明一個實施例的逆掃描器 310 的框圖。逆掃描器 310 包括掃描表 RAM 405、逆掃描資料通路 410 和雙暫存器 415。

逆掃描器 310 由控制處理器 225 控制。在每個圖像的開始，控制處理器 225 將與該視頻資料的編碼標準相關的掃描表載入入掃描表 RAM 405 內。在某些實施例中，控制處理器 225 可將與 MPEG-2、H.264 和 VC-1 標準相關的逆掃描表載入入掃描表 RAM 405 內。

逆掃描資料通路邏輯 410 接收輸入控制信號，該輸入控制信號指出每個圖像的編碼標準、掃描類型和掃描表 RAM 405 內的地址。該位址指出用於逆掃描視頻資料的恰當的逆掃描表在掃描表 RAM 405 內存儲的掃描位址。RAM 405 的輸出用在雙暫存器 415 中存儲頻率係數的位址。雙暫存器 415 將該頻率係數存儲於其一個分區中。逆掃描引擎 410 將逆掃描後的頻率係數寫入雙暫存器 415 的另一個分區中。

圖 5 是根據本發明一個實施例逆掃描通過多個視頻編碼標準編碼的視頻資料的流程圖。

在步驟 505 中，在圖像處理開始時，控制處理器 225 將與

視頻資料編碼標準相關的掃描表載入掃描表 RAM 405 中。在某些實施例中，控制處理器 225 可將與 MPEG-2、H.264 和 VC-1 標準相關的逆掃描表載入掃描表 RAM 405 中。

在步驟 510 中，逆掃描控制單元 420 將指示圖像的編碼標準、類型、掃描類型、掃描和位址的輸入控制信號提供給掃描表 RAM 405、位址寄存器 (ADDR)。

在步驟 515 中，逆掃描資料通路 410 發送從掃描表 RAM 405 的位址 ADDR 中讀取的位址，以及將該掃描表應用至存儲於雙暫存器中的頻率係數。雙暫存器 415 將頻率係數存儲在一個分區內。逆掃描引擎 410 將逆掃描後的頻率係數寫入雙暫存器 415 的另一個分區中。在步驟 515 後，如果在步驟 520 中該圖像處理完成，則重複步驟 505，否則重複步驟 510。

本申請中所描述的實施例可實現為板級產品、單個晶片、專用積體電路 (ASIC)、包括其他功能的 ASIC 的一部分或作為單獨的部件與集成有其他部分的解碼器系統的不同級一起實現。

解碼器系統的集成度主要由速度和成本因素決定。因為現代處理器的複雜的特性，可以使用市場上可用的處理器，在 ASIC 的外部實現。如果該處理器可用作 ASIC 核或邏輯模組，那麼市場上可用的處理器可實現為 ASIC 設備的一部分，其中某些功能可用固件實現。或者，所述功能可實現為處理器控制的硬體加速器單元。

上面已經結合附圖對本發明的若干實施例進行了闡述，但本領域的技術人員顯然知道，還可以對本發明進行各種變更和等效替換而並不脫離本發明的範圍和實質。例如，逆掃描可發生在逆量化之前或之後。因此，術語“頻率係數”應理解為涵蓋量化頻率系統和逆量化頻率係數兩者。此外，在不脫離本發明的精神實質和範圍的情況下，可對本發明做多種修改以適應特殊的情況或材料。

【圖式簡單說明】

圖 1 是視頻資料編碼的框圖；

圖 2 是根據本發明一個實施例的視頻解碼器的框圖；

圖 3 是根據本發明一個實施例的逆量化器的框圖；

圖 4 是根據本發明一個實施例對使用多個視頻編碼標準編碼的視頻資料進行逆掃描的電路的框圖；

圖 5 是根據本發明一個實施例對使用多個視頻編碼標準編碼的視頻資料進行逆掃描的流程圖。

【主要元件符號說明】

圖像 100

頻率係數 105

量化的頻率係數 110

掃描後量化頻率係數

115

視頻解碼器 200

輸入暫存器 205

熵預處理器 210

編碼資料暫存器 215

變長解碼器 (variable length decoder) 220

控制處理器	225	宏塊頭處理器	235
逆量化器	230	動作補償器	245
逆變換器	240	記憶體訪問單元	255
幀暫存器	250	DINO 解碼器	305
解塊器 (deblocker)	260	DC(直流)變換器	315
運行級解碼器和逆掃描器	310	AC(交流)預測器	325
DC 預測器	320	外部介面	335
逆量化引擎	330	逆掃描資料通路	410
掃描表 RAM	405	逆掃描控制單元	420
雙暫存器	415		

五、中文發明摘要：

本發明公開一種逆掃描多個視頻編碼標準的硬體實現。一個實施例中，提供一種解碼視頻資料的系統。所述系統包括逆掃描按照第一編碼標準編碼的視頻資料以及按照第二編碼標準編碼的視頻資料的逆掃描器。另一個實施例中，提供一種解碼視頻資料的解碼器。所述解碼器包括逆掃描器。所述逆掃描器可用於逆掃描按照第一編碼標準編碼的視頻資料以及逆掃描按照第二編碼標準編碼的視頻資料。

六、英文發明摘要：

Presented herein are hardware implementations for inverse scanning for a plurality of standards. In one embodiment, there is presented a system for decoding video data. The system comprises an inverse scanner for inverse scanning video data encoded in accordance with a first encoding standard and for inverse scanning video data encoded in accordance with a second encoding standard. In another embodiment, there is presented a decoder for decoding video data. The decoder comprises an inverse scanner. The inverse scanner is operable to inverse scan video data encoded in accordance with a first encoding standard and inverse scan video data encoded in accordance with a second encoding standard.

視頻資料 100

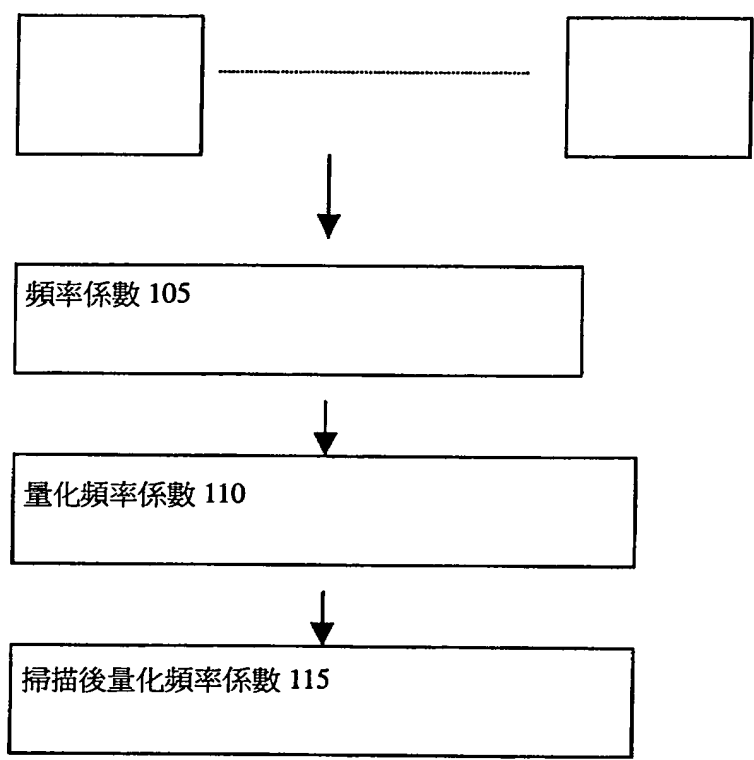


圖 1

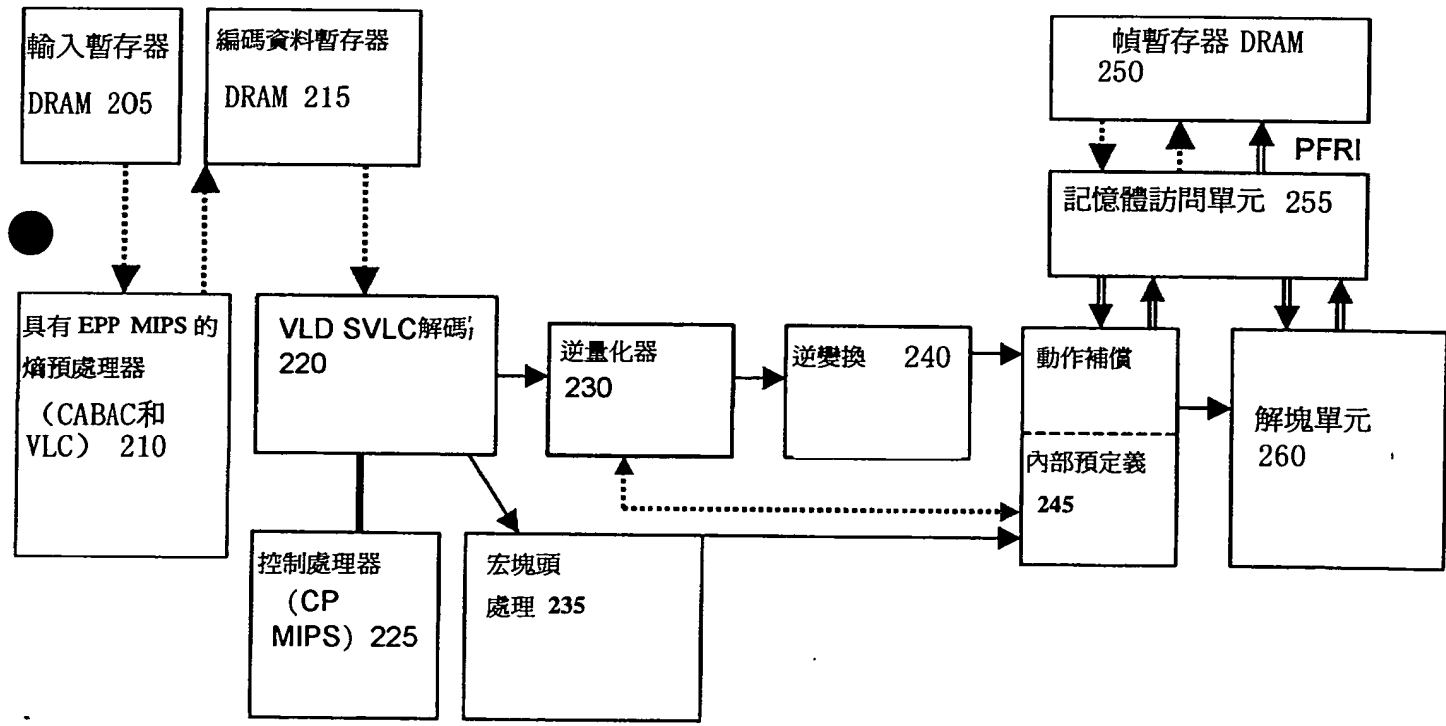


圖 2

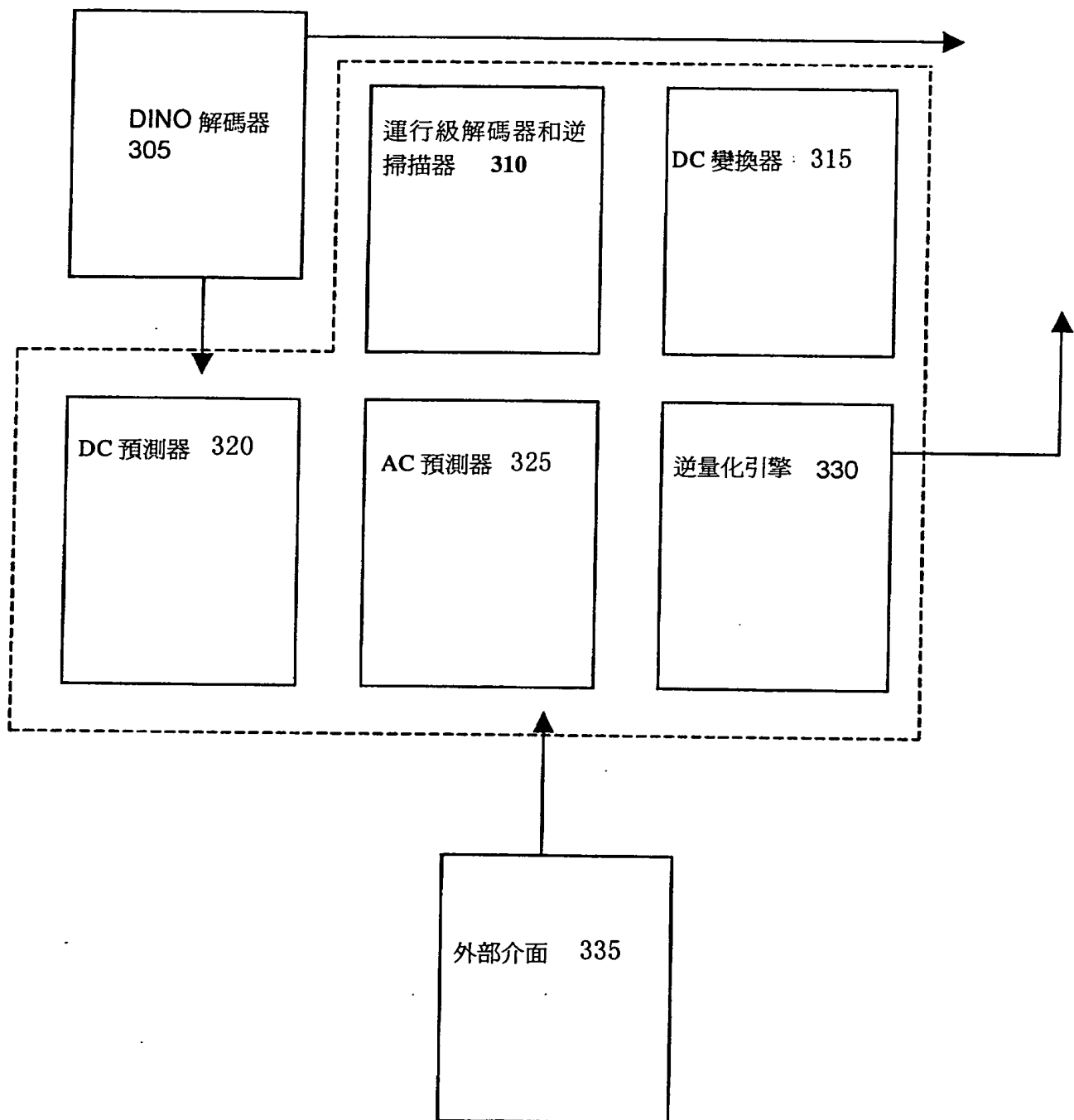


圖 3

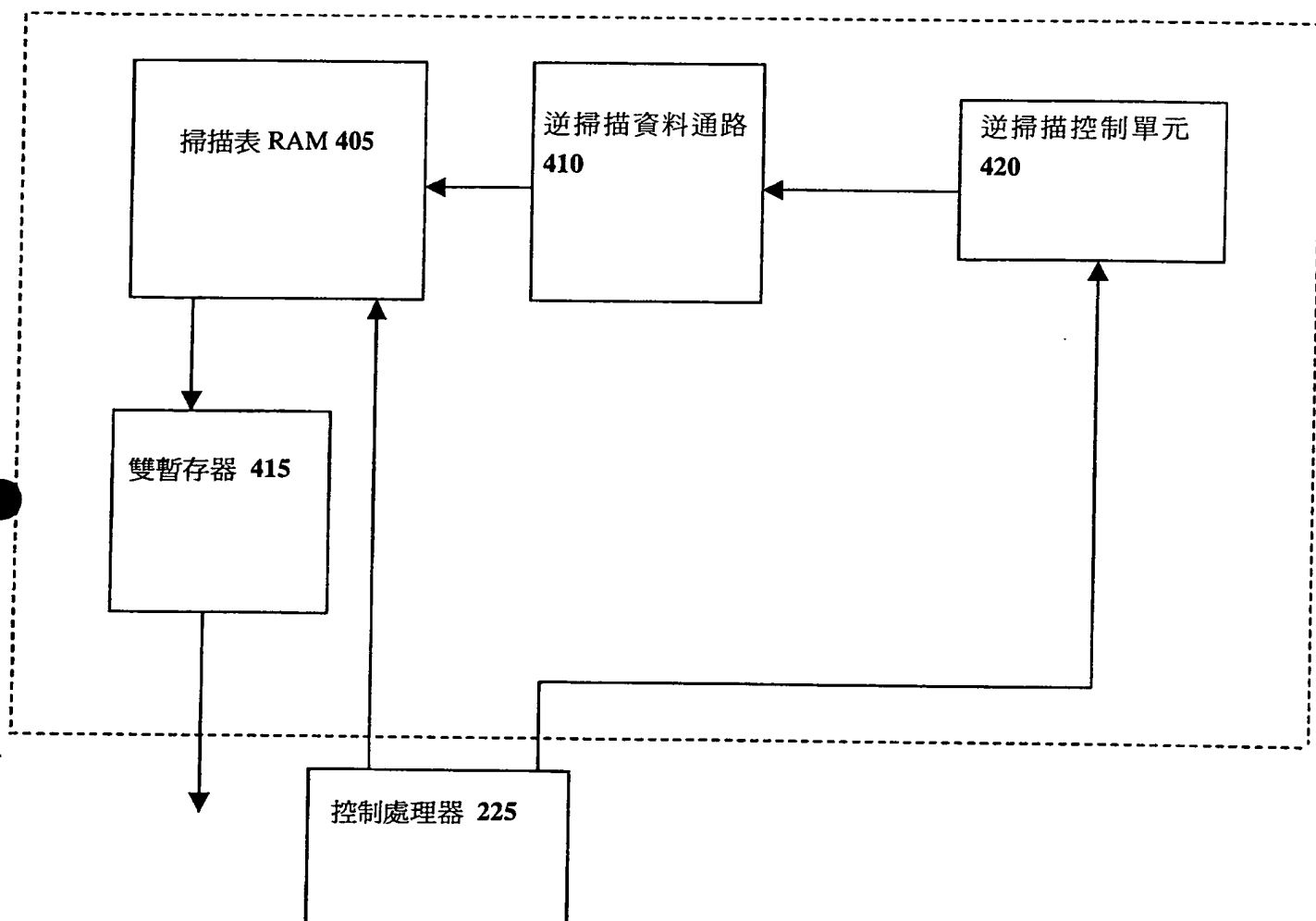


圖 4

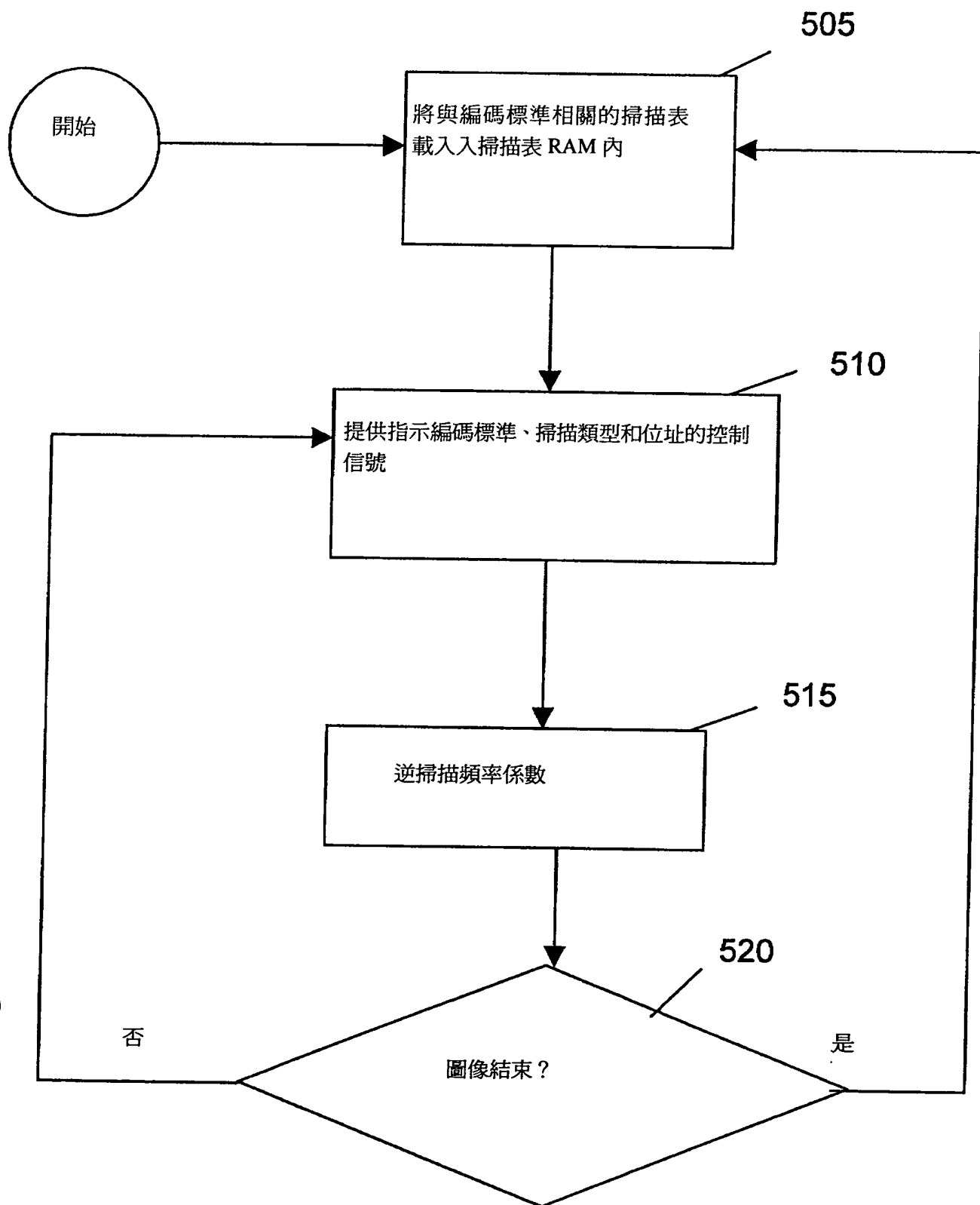


圖 5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

控制處理器 225

掃描表 RAM 405

逆掃描資料通路 410

雙暫存器 415

逆掃描控制單元 420

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

1、一種解碼視頻資料的系統，所述系統包括：

逆掃描器，用於逆掃描按照第一編碼標準編碼的視頻資料，以及逆掃描按照第二編碼標準編碼的視頻資料；其中，所述逆掃描器進一步包括：

記憶體，存儲與所述第一編碼標準、第二編碼標準兩者之一相關的逆掃描表；

逆掃描控制單元和逆掃描資料通路，用於讀取一個特定的所述與第一編碼標準、第二編碼標準兩者之一相關的逆掃描表，並按照所述特定逆掃描表逆掃描頻率係數，從而生成逆掃描頻率係數；

雙暫存器，用於存儲所述頻率係數和所述逆掃描頻率係數。

2、如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中，所述第一編碼標準為 MPEG-2，所述第二編碼標準為 H.264。

3、如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中，所述逆掃描器對按照第三編碼標準編碼的視頻資料進行逆掃描。

4、如申請專利範圍第 3 項所述的系統，其中，所述第一編碼標準為 MPEG-2，所述第二編碼標準為 H.264，所述第三編碼標準為 VC-1。

5、如申請專利範圍第 3 項所述的系統，其中，所述逆掃描器進一步包括：

控制處理器，將所述與第一編碼標準、第二編碼標準和第

三編碼標準三者之一相關的逆掃描表寫入所述記憶體。

6、一種解碼視頻資料的解碼器，所述解碼器包括：

逆掃描器，用於逆掃描按照第一編碼標準編碼的視頻資料，以及逆掃描按照第二編碼標準編碼的視頻資料；其中，所述逆掃描器進一步包括：

記憶體，存儲與所述第一編碼標準、第二編碼標準兩者之一相關的逆掃描表；

逆掃描控制單元和逆掃描資料通路，用於讀取一個特定的所述與第一編碼標準、第二編碼標準兩者之一相關的逆掃描表，並按照所述特定逆掃描表逆掃描頻率係數，從而生成逆掃描頻率係數；

雙暫存器，用於存儲所述頻率係數和所述逆掃描頻率係數。

7、如申請專利範圍第6項所述的解碼器，其中，所述第一編碼標準為MPEG-2，所述第二編碼標準為H.264。

8、如申請專利範圍第6項所述的解碼器，其中，所述逆掃描器對按照第三編碼標準編碼的視頻資料進行逆掃描。

9、一種逆掃描頻率係數的方法，所述方法包括：

將與多個視頻編碼標準中的一個特定標準相關的多個表中的一個寫入記憶體；

接收所述記憶體的一個地址，所述地址指示所述記憶體內所述一個或多個表中的一個特定表的位置；

按照所述一個或多個表中的所述特定表逆掃描頻率係數；

年 8. 27 換頁

存儲所述頻率係數和所述逆掃描頻率係數至雙暫存器中。

10、如申請專利範圍第 9 項所述的方法，其中，所述多個編碼標準包括 MPEG-2 和 H.264。