



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201041388 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：099106449

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 05 日

(51)Int. Cl. :

H04N5/455 (2006.01)

H04L27/26 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/08

美國

61/176,494

(71)申請人：晨星半導體股份有限公司 (中華民國) MSTAR SEMICONDUCTOR, INC (TW)
新竹縣竹北市台元街 26 號 4 樓之 1

(72)發明人：孫善政 SUN, SHAN CHENG (TW)；洪健仁 HUNG, CHIEN JEN (TW)；王復仁
WANG, JIUN REN (TW)；童泰來 TUNG, TAI LAI (TW)

(74)代理人：葉明源；楊代強

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

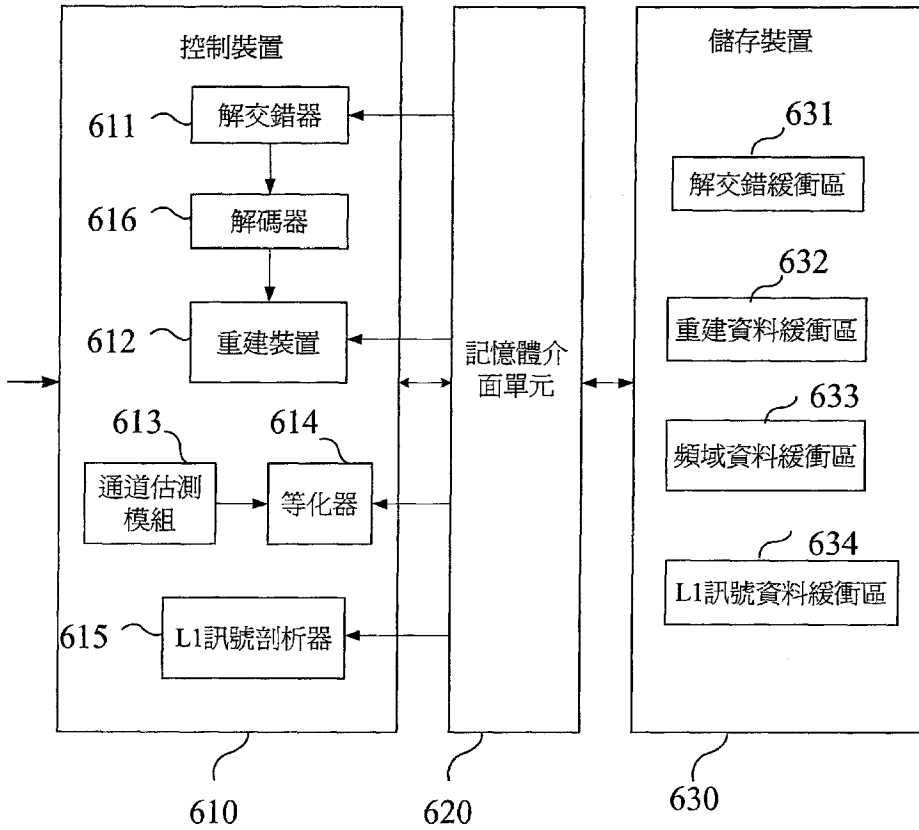
數位電視訊號解調裝置及其方法

DIGITAL VIDEO DEMODULATION APPARATUS AND ASSOCIATED METHOD

(57)摘要

一種數位電視訊號解調裝置及其方法，用於一正交分頻多工 (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM) 通訊系統之接收端，其接收複數個 OFDM 符號，可耦接於一外部記憶體以儲存複數個資料數列，該數位電視訊號解調裝置包含：一解交錯器，用以將該些資料數列解交錯以產生複數個解交錯數列；一解碼器，耦接於該解交錯器，用以根據該些解交錯數列產生複數個資料流；一重建裝置，耦接於該解碼器，該重建裝置用以將該些資料流重建成一傳送流；以及一記憶體介面單元，耦接於該外部記憶體，用以將該些資料數列與該些資料流存取於該外部記憶體。其中，該外部記憶體包含一解交錯緩衝區與一重建資料緩衝區，該解交錯緩衝區用以儲存該些資料數列，該重建資料緩衝區用以儲存該些資料流。

600



600 : 解調裝置

610 : 控制裝置

611 : 解交錯器

612 : 重建裝置

613 : 通道估測模組

614 : 等化器

615 : L1 訊號剖析器

616 : 解碼器

620 : 記憶體介面單元

630 : 儲存裝置

631 : 解交錯緩衝區

632 : 重建資料緩衝區

633 : 頻域資料緩衝區

634 : L1 訊號資料緩衝區



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201041388 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：099106449 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 05 日
(51)Int. Cl. : H04N5/455 (2006.01) H04L27/26 (2006.01)
(30)優先權：2009/05/08 美國 61/176,494
(71)申請人：晨星半導體股份有限公司 (中華民國) MSTAR SEMICONDUCTOR, INC (TW)
新竹縣竹北市台元街 26 號 4 樓之 1
(72)發明人：孫善政 SUN, SHAN CHENG (TW) ; 洪健仁 HUNG, CHIEN JEN (TW) ; 王俊仁
WANG, JIUN REN (TW) ; 童泰來 TUNG, TAI LAI (TW)
(74)代理人：葉明源；楊代強
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

數位電視訊號解調裝置及其方法

DIGITAL VIDEO DEMODULATION APPARATUS AND ASSOCIATED METHOD

(57)摘要

一種數位電視訊號解調裝置及其方法，用於一正交分頻多工（Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM）通訊系統之接收端，其接收複數個 OFDM 符號，可耦接於一外部記憶體以儲存複數個資料數列，該數位電視訊號解調裝置包含：一解交錯器，用以將該些資料數列解交錯以產生複數個解交錯數列；一解碼器，耦接於該解交錯器，用以根據該些解交錯數列產生複數個資料流；一重建裝置，耦接於該解碼器，該重建裝置用以將該些資料流重建成一傳送流；以及一記憶體介面單元，耦接於該外部記憶體，用以將該些資料數列與該些資料流存取於該外部記憶體。其中，該外部記憶體包含一解交錯緩衝區與一重建資料緩衝區，該解交錯緩衝區用以儲存該些資料數列，該重建資料緩衝區用以儲存該些資料流。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於解調裝置及其方法，特別是用於數位通訊系統接收端之解調裝置及其方法。

【先前技術】

第一圖係數位視訊廣播系統示意圖。發送器 150 包含編碼器 100 和調變器 110，接收器 160 包含解調器 120 和影像解碼器（video decoder）130。該數位視訊廣播系統的輸入包含多個數位資料流，每一數位資料流藉由一實體層管（Physical Layer Pipe，簡稱 PLP）傳送，以封包（packet）為單位，一個封包為 188 位元組。經過編碼的傳送流 TS0、TS1、TS2，分別代表不同節目頻道，在歐規數位視訊廣播（Digital Video Broadcasting over Terrestrial 2，DVB-T2）系統中，調變器 110 會將傳送流 TS0、TS1、TS2 拆解成資料流 data_PLP0、data_PLP1、data_PLP2 和 common_PLP。資料流 common_PLP 係由傳送流 TS0、TS1、TS2 共同的資料封包所組成，資料流 data_PLP0、data_PLP1、data_PLP2 則分別係傳送流 TS0、TS1、TS2 除了共同資料封包和空封包之外的資料封包。將不同傳送流中共同資料封包集合在一資料流 common_PLP 傳送，可節省重複傳送相同資料封包所佔的頻寬。接收端可選擇一個欲觀賞的頻道，舉例而言，選擇的頻道對應傳送流 TS0，則接收器 160 內的解調

器 120 會將對應傳送流 TS0 的資料流 data_PLP0 和資料流 common_PLP 結合起來，以還原產生 MPEG-2 規格之傳送流 TS0' 至影像解碼器 130。

因此需要一種數位電視訊號解調裝置，可以低成本實現數位電視訊號解調。

【發明內容】

本發明揭露一種數位電視訊號解調裝置，用於一正交分頻多工（Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM）通訊系統之接收端，其接收複數個 OFDM 符號，可耦接於一外部記憶體以儲存複數個資料數列，該數位電視訊號解調裝置包含：一解交錯器，用以將該些資料數列解交錯以產生複數個解交錯數列；一解碼器，耦接於該解交錯器，用以根據該些解交錯數列產生複數個資料流；一重建裝置，耦接於該解碼器，該重建裝置用以將該些資料流重建回一傳送流；以及一記憶體介面單元，耦接於該外部記憶體，用以將該些資料數列與該些資料流存取於該外部記憶體。其中，該外部記憶體包含一解交錯緩衝區與一重建資料緩衝區，該解交錯緩衝區用以儲存該些資料數列，該重建資料緩衝區用以儲存該些資料流。

本發明亦揭露一種數位電視訊號解調方法，用於一正交分頻多工通訊系統之接收端，該數位電視訊號解調方法包含以下步驟：將複數個資料數列儲存於一外部記憶體之一解交錯緩衝區；自該解交錯緩衝區讀取該些資料數列進

行解交錯，以產生複數個解交錯數列；將該些解交錯數列進行一解碼處理，以產生複數個資料流，儲存於該外部記憶體之一重建資料緩衝區；自該重建資料緩衝區讀取該些資料流，將該些資料流重建以輸出一傳送流。

【實施方式】

第二圖係解交錯裝置 200 方塊圖。解交錯裝置 200 包含一解交錯控制器 210、位址產生器 220、輸入緩衝器 230、輸出緩衝器 240 和儲存裝置 250。輸入資料數列先暫存於輸入緩衝器 230，解交錯控制器 210 依序將輸入緩衝器 230 內的資料寫入儲存裝置 250 的各位址，讀取時則利用位址產生器 220，根據一解交錯順序指示讀取資料的位址，以讀取資料至輸出緩衝器 240 暫存，再依序將輸出緩衝器 240 內之資料輸出，以產生一解交錯資料數列。

第三圖係解交錯區塊示意圖，解交錯區塊包含 100 個待解交錯之資料，第二圖中資料之編號代表依序寫入儲存裝置位址之相對順序。資料數列 1、2、3、...、100 分別依序寫入儲存裝置位址 1、2、3、...、100，而從解交錯區塊來看，寫入的順序為垂直方向直的寫入，行方向為從左到右。欲輸出解交錯資料數列時，從儲存裝置讀取資料之順序為 1、11、21...91、2、12、...92、3、13、...，依此類推，而從解交錯區塊來看，讀取的順序為水平方向讀取，列方向由上到下，以形成解交錯之資料數列 1、11、21...91、2、12、...92、3、13、...、90、100。因此需等待解交

錯區塊之資料皆寫入儲存裝置之後，才能完整讀取出解交錯之資料數列，當解交錯區塊非常龐大時，則需要容量很大的儲存裝置，若該儲存裝置為內建靜態隨機存取記憶體（static random access memory，簡稱 SRAM），則使得積體電路面積與成本皆增加，若該儲存裝置以動態隨機存取記憶體（dynamic random access memory，簡稱 DRAM）實施之，雖然成本較低，但在讀取出解交錯資料數列時由於連續讀取跨越記憶體組（memory bank）之位址而增加讀取所需時間，佔用記憶體介面裝置之匯流排頻寬，舉例而言，位址 1、11、21 可能分屬於不同的記憶體組，而當解交錯區塊越大，讀取資料時跨越記憶體組之機率則越高。當解交錯裝置應用於第二代歐規數位視訊廣播（DVB-T2）系統之接收端，由於 DVB-T2 系統常需要傳送高解析度（high definition）視訊訊號，資料量皆非常龐大，因此需要一種能節省晶片成本又能有效率地讀寫資料之解調裝置。

第四圖係根據本發明具體實施例之解交錯裝置 400 方塊圖，解交錯裝置 400 包含解交錯器 410、記憶體介面單元（memory interface unit，簡稱 MIU）420 和解交錯緩衝器 430，解交錯緩衝器 430 可由一外部記憶體實施之，舉例而言，可由動態隨機存取記憶體（dynamic random access memory，簡稱 DRAM）實施之。解交錯器 410 經由記憶體介面單元 420 將輸入資料數列寫入解交錯緩衝器 430，並透過記憶體介面單元 420 從解交錯緩衝器 430 中讀取資料以產生一解交錯資料數列。解交錯器 410 包含解交錯控制器 411、位址產生器 412、輸入緩衝器 413 和輸出緩衝器

414。輸入資料數列先暫存於輸入緩衝器 413，解交錯控制器 411 控制輸入緩衝器 413 內的資料透過記憶體介面單元 420 寫入解交錯緩衝器 430，讀取時則利用位址產生器 412 根據一解交錯順序產生讀取資料的位址，透過記憶體介面單元 420 讀取解交錯緩衝器 430 內對應位址的資料至輸出緩衝器 414 暫存，解交錯控制器 411 再依序將輸出緩衝器 414 內之資料輸出，以產生一解交錯資料數列。較佳地，輸入緩衝器 413 和輸出緩衝器 414 可以採用先進先出存取架構。

第五圖係根據本發明明具體實施例之塊狀模式 (tile mode) 解交錯區塊示意圖。舉例而言，解交錯區塊包含 100 個待解交錯之資料，第五圖中資料之編號代表依序寫入儲存裝置位址之相對順序，舉例而言，輸入資料數列分別依序寫入儲存裝置位址 1、2、...、5、26、27、...、30、6、...、10、31、...、35、11、...、99、100，從解交錯區塊來看，寫入的順序為垂直方向直的寫入，行方向為從左到右。讀取解交錯區塊以形成解交錯資料數列時，讀取順序為 1、6、...、21、51、...71、2、7、...22、52、...、72、3、...、95、100，從解交錯區塊來看，讀取的順序為水平方向從左到右，列方向為從上到下。如第五圖所示，解交錯區塊中各資料儲存於解交錯緩衝器之位址分配，被分割成四個連續位址的子區塊，即塊狀模式，如此一來欲讀取資料時，可於每一次叢發模式 (burst mode) 中連續讀取各子區塊內之相鄰資料，可減少連續讀取之位址間需要跨越記憶體組 (memory bank) 的機率，以節省讀取花費的時間和匯流排

的頻寬。舉例而言，可以於每次叢發模式中連續讀取位址 1、6、11、16、21 之五筆資料，於下一次叢發模式再讀取 51、56、61、66、71 之五筆資料；可以發現到，藉由塊狀模式之資料安排，連續讀取位址 1、6、11、16、21 之五筆資料彼此相隔的距離更近，可以確保叢發模式讀取之實現。假設位址 21 與位址 51 位於不同之記憶體組，將位址 21 與位址 51 中的資料分別於不同叢發模式中被讀取，則可避免耗費記憶體使用率，相同地，欲寫入資料時，可以於每次叢發模式中將資料連續寫入 1、2、3、4、5 之位址，於下一次叢發模式再將資料連續寫入 26、27、28、29、30 之位址，藉由將資料於不同叢發模式中寫入位址 5 與位址 26 中，提昇寫入憶體效率。

第六圖係根據本發明具體實施例之解調裝置 600 方塊圖，解調裝置 600 包含控制裝置 610、記憶體介面單元 620 和儲存裝置 630，控制裝置 610 和記憶體介面單元 620 可整合於同一積體電路上，儲存裝置 630 可為一外部記憶體，舉例而言，可以利用動態隨機存取記憶體實施之，由記憶體介面單元 620 處理控制裝置 610 和儲存裝置 630 之間資料的寫入和讀取。控制裝置 610 包含解交錯器 611、重建裝置 612、通道估測模組 613、等化器 (equalizer) 614、L1 訊號剖析器 (layer 1 signaling parser) 615 和解碼器 616。儲存裝置 630 包含解交錯緩衝區 631、重建資料緩衝區 632、頻域資料緩衝區 633 和 L1 訊號資料緩衝區 634。解交錯器 611 將一交錯之資料數列依照解交錯順序還原回解交錯之資料數列順序，解交錯器 611 先將資料數列透過記

記憶體介面單元 620 存於解交錯緩衝區 631，再透過記憶體介面單元 620 依照解交錯順序依序讀取出各資料，以形成解交錯資料數列，較佳地，解交錯器 611 係利用塊狀模式解交錯，可於最短時間內利用塊狀模式與叢發模式完成解交錯資料之讀取，增加各叢發模式之間的空檔時間，使得控制裝置 610 之其餘模組可以對儲存裝置 630 進行更大量的資料讀寫。應注意到，於 DVB-T2 系統應用時，解交錯器 611 可包含時間解交錯器 (time de-interleaver) 和單元解交錯器 (cell de-interleaver)，時間解交錯器將資料數列解交錯以產生時間解交錯數列，儲存於內建靜態隨機存取記憶體裡，單元解交錯器則將時間解交錯數列進行解交錯處理以產生解交錯數列，上述解交錯器之實施方式適用於時間解交錯器，其中單元解交錯器之解交錯方式為隨機讀取該些時間解交錯數列以形成解交錯數列，較佳地，將該些時間解交錯數列儲存於靜態隨機存取記憶體，可有效率地實現大量隨機位址的讀取動作。

解交錯器 611 產生之解交錯數列輸出至解碼器 616 進行解碼，產生資料流 (data stream) 輸出至重建資料緩衝區 632 儲存，以待重建裝置 612 讀取以進行重建，較佳地，資料流寫入和讀取的順序採用先進先出存取架構，重建裝置 612 透過記憶體介面單元 620 讀取重建資料緩衝區 632 之資料流，以將該些資料流重建回傳送流 (transport stream)，並正確取得位元率。

L1 訊號資料緩衝區 634 係用以儲存 L1 訊號資料。在數位視訊廣播 (Digital Video Broadcasting over Terrestrial

2、DVB-T2) 系統中，資料的傳輸係以訊框 (frame) 的形式傳輸，於每一個訊框的起始位置包含 L1 訊號資料，可以告知接收端擷取訊框 (T2 frames) 資料流所需的參數和資訊，例如資料作調變時所採用的快速傅立葉轉換 (Fast Fourier Transform) 模式、數位通訊系統係單輸入單輸出 (single input single output, 簡稱 SISO) 或多輸入單輸出 (multiple input single output, 簡稱 MISO)。因此，當接收器接收到符合 DVB-T2 規格的數位資料串流時，該接收器首先要將 L1 訊號資料自數位資料串流取出，並解讀出 L1 訊號資料中所帶有的資訊後，才能正確地將數位資料串流作一解調變的動作。L1 訊號剖析器 615 透過記憶體介面單元 620 自 L1 訊號資料緩衝區 634 讀取出該些 L1 訊號資料，並剖析出其帶有的資訊和參數，以將該些資訊傳送給需要的模組進行解調處理。

在無線通訊系統 (wireless communication system) 中，由於其無線電通道 (radio channel) 通常有多重路徑衰減 (multipath fading) 效應，以致於在接收的信號中會有符號間干擾 (inter symbol interference, ISI) 之問題。為了消除符號間干擾，可以在接收器中設置等化器，而等化器利用通道脈衝響應 (channel impulse response, CIR) 之資訊進行等化，使得通道脈衝響應之估測在行動無線電系統中扮演相當關鍵的角色。在正交分頻多工 (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM) 系統中，通道脈衝響應估測可經由使用傳送器和接收器預知的引導符號 (pilot symbol) 推知其他資料符號 (data symbol)，引導符

號係由一引導副載波 (pilot sub-carrier) 承載，資料符號係由一資料副載波 (data sub-carrier) 承載。舉例而言，在 OFDM 系統中，初估頻域通道響應之估測，可在各引導副載波處對其引導符號之頻域傳送值與頻域接收值施行一最小平方差演算而得。頻域傳送值和頻域接收值之關係為： $Y(k) = H(k)X(k) + N_k$ ，其中 $Y(k)$ 為接受器收到之訊號， $X(k)$ 為傳送器傳送之訊號， $H(k)$ 為頻域通道響應， N_k 代表雜訊， k 代表頻域索引。在一 OFDM 符號中，引導副載波傳送之資料 $X(k)$ 為已知，資料副載波之 $X(k)$ 仍為未知。因此可先得知引導符號對應之 $H(k)$ ： $H(k) = \frac{Y(k)}{X(k)}$ ，雜訊項可先忽略，接著再用通道估測方法估測出其餘資料副載波對應的頻域通道響應 $H(k)$ ，因此，如果可以知道頻域通道響應 $H(k)$ ，則可知資料副載波傳送的資料 $X(k) = \frac{Y(k)}{H(k)}$ 。頻域資料緩衝區 633 儲存接收之 OFDM 符號，存取的順序係採用先進先出 (first in first out, 簡稱 FIFO) 架構，各 OFDM 符號包含複數個頻域資料符號 (data symbol) 和引導符號 (pilot symbol)。通道估測模組 613 根據接收之 OFDM 符號中已知的引導符號，產生頻域通道響應 $H(k)$ 輸出至等化器 614，等化器 614 則透過記憶體介面單元 620 讀取各 OFDM 符號之資料符號，以根據該些頻域通道響應等化資料符號傳送的資訊，亦即 $X(k) = \frac{Y(k)}{H(k)}$ 。

第七圖係根據本發明具體實施例之解調方法流程圖，用於 DVB-T2 系統之接收端，流程始於步驟 700，步驟 710 係將資料數列之複數個資料儲存於一外部記憶體之解交錯

緩衝區，舉例而言，外部記憶體可用動態隨機存取記憶體實施之，較佳地，儲存方式以塊狀模式儲存，步驟 720 係自該解交錯緩衝區讀取該些資料，以產生時間解交錯數列 (time de-interleaving)，儲存於內部記憶體，而該讀取方式可有效率地利用叢發模式讀取於塊狀模式之連續區塊間之位址。步驟 730 係將時間解交錯數列進行單元解交錯 (cell de-interleaving)，以產生解交錯數列。應注意到，由於單元解交錯之方式需以隨機讀取方式讀取該些時間解交錯數列以形成解交錯數列，不適用於使用塊狀模式進行讀取，較佳地，可將時間解交錯數列儲存於靜態隨機存取記憶體。步驟 740 係將解交錯數列進行解碼處理，以產生複數個資料流，儲存於外部記憶體之重建資料緩衝區。步驟 750 係自該重建資料緩衝區讀取該些資料流，將該些資料流重建以輸出一傳送流。流程結束於步驟 760。由於資料數列之該些資料係採用塊狀模式存入解交錯緩衝器，因此可高效率地利用塊狀模式與叢發模式完成對解交錯緩衝區之讀取。於此實施例中，可將 L1 訊號資料儲存於外部記憶體之一 L1 訊號資料緩衝區，於各叢發模式之間的空檔時自該 L1 訊號資料緩衝區讀取 L1 訊號資料，以剖析該些 L1 訊號資料所帶有的資訊；亦可將所接收的 OFDM 符號儲存於外部記憶體之先進先出架構之頻域資料緩衝區，並根據該些 OFDM 符號執行通道估測，產生頻域通道響應，接著於各叢發模式之間的空檔時再自該頻域資料緩衝區讀取該些 OFDM 符號，利用頻域通道響應來等化 OFDM 符號。

本發明提出利用塊狀模式解交錯以及線性存取記憶體之架構，使得利用外掛儲存裝置之配置進行數位電視訊號解調成為可能，達成節省匯流排頻寬，並節省晶片面積與成本之目的。舉例而言，可採用同步動態隨機存取記憶體（synchronous dynamic random access memory，簡稱SDRAM），每 1MHz 存取 1 位元（bit），解交錯器和解交錯緩衝區之間的寫入和存取佔用的頻寬分別為 9.1429 MHz，L1 訊號資料緩衝區讀寫所需的頻寬亦分別為 9.1429 MHz，頻域資料緩衝區讀取所需之頻寬為 12MHz，寫入所需之頻寬為 9.1429MHz，而重建資料緩衝區讀寫所需之頻寬皆為 2.5MHz，假設匯流排使用率為 0.8，則本實施例所需之 32-bit SDRAM 記憶體頻寬應至少為 $(9.1429*5+12+2.5*2)/0.8=78.393\text{MHz}$ ，利用上述實施例之技術手段，可以利用 SDRAM 實現本發明具體實施例。

綜上所述，本發明揭露一種數位電視訊號解調裝置，用於一正交分頻多工（Orthogonal Frequency-Division Multiplexing，OFDM）通訊系統之接收端，其接收複數個 OFDM 符號，可耦接於一外部記憶體以儲存複數個資料數列，該數位電視訊號解調裝置包含：一解交錯器，用以將該些資料數列解交錯以產生複數個解交錯數列；一解碼器，耦接於該解交錯器，用以根據該些解交錯數列產生複數個資料流；一重建裝置，耦接於該解碼器，該重建裝置用以將該些資料流重建回一傳送流；以及一記憶體介面單元，耦接於該外部記憶體，用以將該些資料數列與該些資料流存取於該外部記憶體。其中，該外部記憶體包含一解

交錯緩衝區與一重建資料緩衝區，該解交錯緩衝區用以儲存該些資料數列，該重建資料緩衝區用以儲存該些資料流。

本發明亦揭露一種數位電視訊號解調方法，用於一正交分頻多工通訊系統之接收端，該解調方法包含以下步驟：將複數個資料數列儲存於一動態隨機存取記憶體之一解交錯緩衝區；自該解交錯緩衝區讀取該些資料數列進行解交錯，以產生複數個解交錯數列；將該些解交錯數列進行一解碼處理，以產生複數個資料流，儲存於該動態隨機存取記憶體之一重建資料緩衝區；自該重建資料緩衝區讀取該些資料流，將該些資料流重建以輸出一傳送流。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

- 本案得藉由下列圖式及說明，俾得一更深入之了解：
- 第一圖係數位視訊廣播系統示意圖。
 - 第二圖係解交錯裝置方塊圖。
 - 第三圖係解交錯區塊示意圖。
 - 第四圖係根據本發明具體實施例之解交錯裝置方塊圖。
 - 第五圖係根據本發明具體實施例之解交錯區塊示意圖。
 - 第六圖係根據本發明具體實施例之解調裝置方塊圖。
 - 第七圖係根據本發明具體實施例之解調方法流程圖。

【主要元件符號說明】

本案圖式中所包含之各元件列示如下：

編碼器 100	調變器 110
解調器 120	影像解碼器 130
發送器 150	接收器 160
解交錯裝置 200、400	解交錯控制器 210、411
位址產生器 220、412	輸入緩衝器 230、413
輸出緩衝器 240、414	儲存裝置 250、630
解交錯器 410、611	記憶體介面單元 420、620
解交錯緩衝器 430	解調裝置 600
控制裝置 610	重建裝置 612
通道估測模組 613	等化器 614
L1 訊號剖析器 615	解碼器 616
解交錯緩衝區 631	重建資料緩衝區 632
頻域資料緩衝區 633	L1 訊號資料緩衝區 634

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99/06/449

※申請日：99.8.05

※IPC 分類：H04N 5/455 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

數位電視訊號解調裝置及其方法

DIGITAL VIDEO DEMODULATION APPARATUS AND
ASSOCIATED METHOD

二、中文發明摘要：

一種數位電視訊號解調裝置及其方法，用於一正交分頻多工 (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM) 通訊系統之接收端，其接收複數個 OFDM 符號，可耦接於一外部記憶體以儲存複數個資料數列，該數位電視訊號解調裝置包含：一解交錯器，用以將該些資料數列解交錯以產生複數個解交錯數列；一解碼器，耦接於該解交錯器，用以根據該些解交錯數列產生複數個資料流；一重建裝置，耦接於該解碼器，該重建裝置用以將該些資料流重建成一傳送流；以及一記憶體介面單元，耦接於該外部記憶體，用以將該些資料數列與該些資料流存取於該外部記憶體。其中，該外部記憶體包含一解交錯緩衝區與一重建資料緩衝區，該解交錯緩衝區用以儲存該些資料數列，該重建資料緩衝區用以儲存該些資料流。

三、英文發明摘要：

A digital video signal demodulation apparatus and method thereof for use in a receive end of Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM) communication system is provided. The demodulation apparatus receives a plurality of OFDM symbols and stores a plurality of data series in an external memory. The demodulation apparatus comprises: a de-interleaver for de-interleaving the data series to output a plurality of de-interleaved data series; a decoder coupled to the de-interleaver for generating a plurality of data streams according to the de-interleaved data series; a reconstructing apparatus coupled to the decoder for reconstructing the data streams into a transport stream; and a memory interface unit, coupled to the control apparatus and the external memory, for accessing the data series and the data streams. The external memory comprises a de-interleaving buffer for storing the data series and a reconstructing data buffer for storing the data streams.

七、申請專利範圍：

1. 一種數位電視訊號解調裝置，用於一正交分頻多工（Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM）通訊系統之接收端，其接收複數個 OFDM 符號，可耦接於一外部記憶體以儲存複數個資料數列，該數位電視訊號解調裝置包含：

一解交錯器，用以將該些資料數列解交錯以產生複數個解交錯數列；

一解碼器，耦接於該解交錯器，用以根據該些解交錯數列產生複數個資料流；

一重建裝置，耦接於該解碼器，用以將該些資料流重建回一傳送流；以及

一記憶體介面單元，耦接於該外部記憶體，用以將該些資料數列與該些資料流存取於該外部記憶體。

2. 如申請專利範圍第 1 項之數位電視訊號解調裝置，其中該外部記憶體包含一解交錯緩衝區與一重建資料緩衝區，該解交錯緩衝區用以儲存該些資料數列，該重建資料緩衝區用以儲存該些資料流。

3. 如申請專利範圍第 2 項之數位電視訊號解調裝置，其中該重建資料緩衝區係以一先進先出之架構存取該些資料流。

4. 如申請專利範圍第 3 項之數位電視訊號解調裝置，其中該解交錯器包含一時間解交錯器（time de-interleaver）與一單元解交錯器（cell de-interleaver）。

5. 如申請專利範圍第 4 項之數位電視訊號解調裝置，其中該時間解交錯器係以一塊狀模式 (tile mode) 解交錯該些資料數列，以產生複數個時間解交錯數列。
6. 如申請專利範圍第 5 項之數位電視訊號解調裝置，其中該些時間解交錯數列儲存於一內部記憶體。
7. 如申請專利範圍第 6 項之數位電視訊號解調裝置，其中該單元解交錯器將該些時間解交錯數列解交錯以產生該些解交錯數列。
8. 如申請專利範圍第 3 項之數位電視訊號解調裝置，更包含一通道估測模組，用以根據該些 OFDM 符號產生複數個頻域通道響應。
9. 如申請專利範圍第 8 項之數位電視訊號解調裝置，其中該外部記憶體更包含一頻域資料緩衝區，用以儲存該些 OFDM 符號。
10. 如申請專利範圍第 9 項之數位電視訊號解調裝置，其中該頻域資料緩衝區係以該先進先出之架構存取該些 OFDM 符號。
11. 如申請專利範圍第 10 項之數位電視訊號解調裝置，更包含一等化器，耦接於該通道估測模組，讀取該頻域資料緩衝區中之該些 OFDM 符號，並根據該些頻域通道響應等化該些 OFDM 符號。
12. 如申請專利範圍第 1 項之數位電視訊號解調裝置，更包含一 L1 (layer 1) 訊號剖析器，用以剖析複數個 L1 訊號資料。
13. 如申請專利範圍第 12 項之數位電視訊號解調裝置，其

中該外部記憶體更包含一 L1 訊號資料緩衝區，用以儲存該些 L1 訊號資料。

14. 一種數位電視訊號解調方法，用於一正交分頻多工通訊系統之接收端，該解調方法包含以下步驟：

將複數個資料數列儲存於一外部記憶體之一解交錯緩衝區；

自該解交錯緩衝區讀取該些資料數列進行解交錯，以產生複數個解交錯數列；

解碼該些解交錯數列以產生複數個資料流，並將該些資料流儲存於該外部記憶體之一重建資料緩衝區；以及

自該重建資料緩衝區讀取該些資料流，將該些資料流重建以輸出一傳送流。

15. 如申請專利範圍第 14 項之數位電視訊號解調方法，其中該重建資料緩衝區係利用一先進先出之架構存取該些資料流。

16. 如申請專利範圍第 15 項之數位電視訊號解調方法，其中該產生該些解交錯數列之步驟，包含以下步驟：

將該些資料數列進行時間解交錯，以產生複數個時間解交錯數列，儲存於一靜態隨機存取記憶體；

將該些時間解交錯數列進行單元解交錯，以產生該些解交錯數列。

17. 如申請專利範圍第 16 項之數位電視訊號解調方法，其中該儲存該些資料數列之步驟係將該些資料數列以塊狀模式儲存於該解交錯緩衝區。

18. 如申請專利範圍第 17 項之數位電視訊號解調方法，其

中該產生該些時間解交錯數列之步驟係利用塊狀模式和叢發模式自該解交錯緩衝區讀取該些資料，以產生該些時間解交錯數列。

19. 如申請專利範圍第 18 項之數位電視訊號解調方法，更包含以下步驟：

將複數個 OFDM 符號儲存於該外部記憶體之一頻域資料緩衝區；

根據該些 OFDM 符號進行通道估測，以產生複數個頻域通道響應；以及

自該頻域資料緩衝區讀取該些 OFDM 符號，利用該些頻域通道響應等化該些 OFDM 符號。

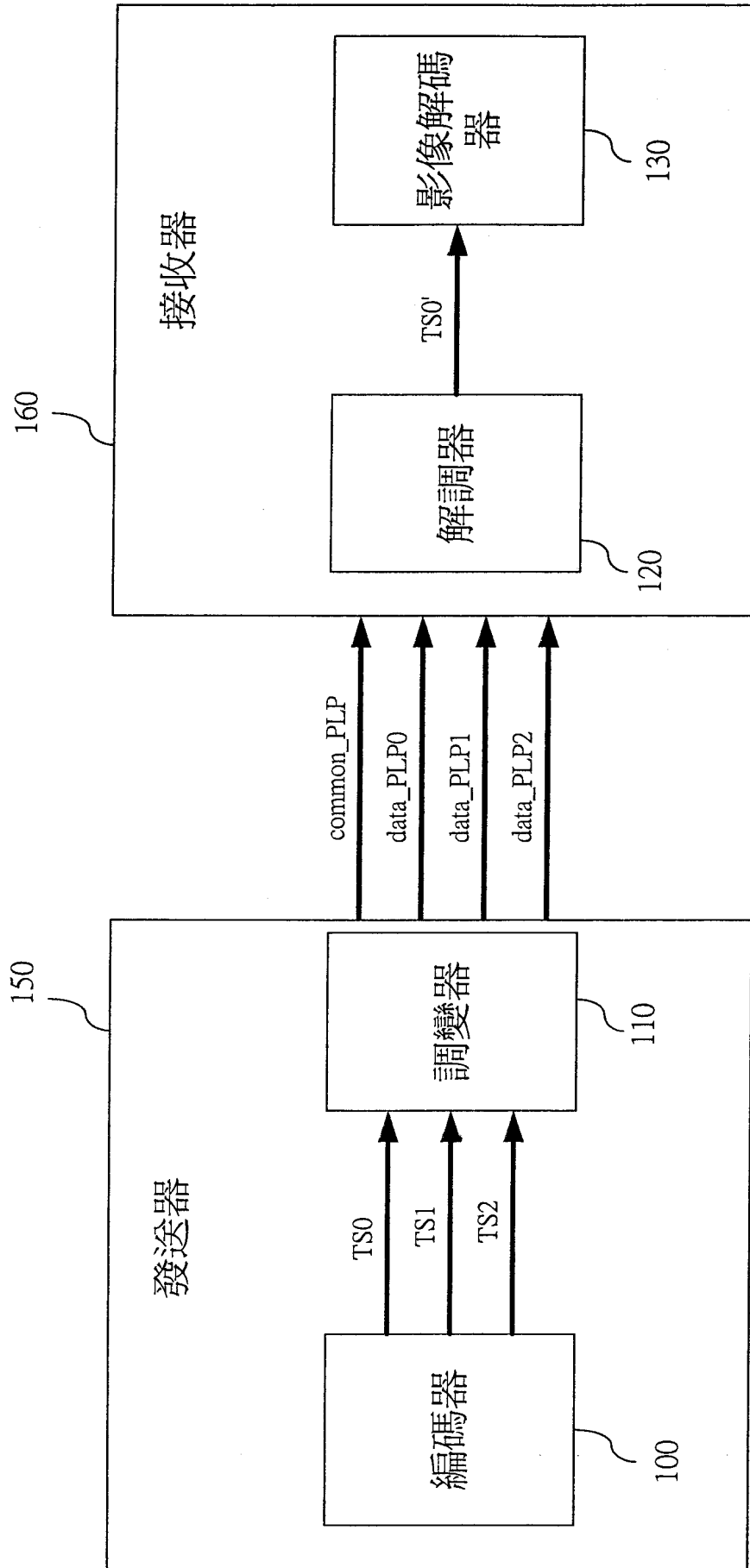
20. 如申請專利範圍第 19 項之數位電視訊號解調方法，其中該頻域資料緩衝區係利用該先進先出之架構存取該些 OFDM 符號。

21. 如申請專利範圍第 14 項之數位電視訊號解調方法，更包含以下步驟：

將複數個 L1 (layer 1) 訊號資料儲存於該外部記憶體之一 L1 訊號資料緩衝區；以及

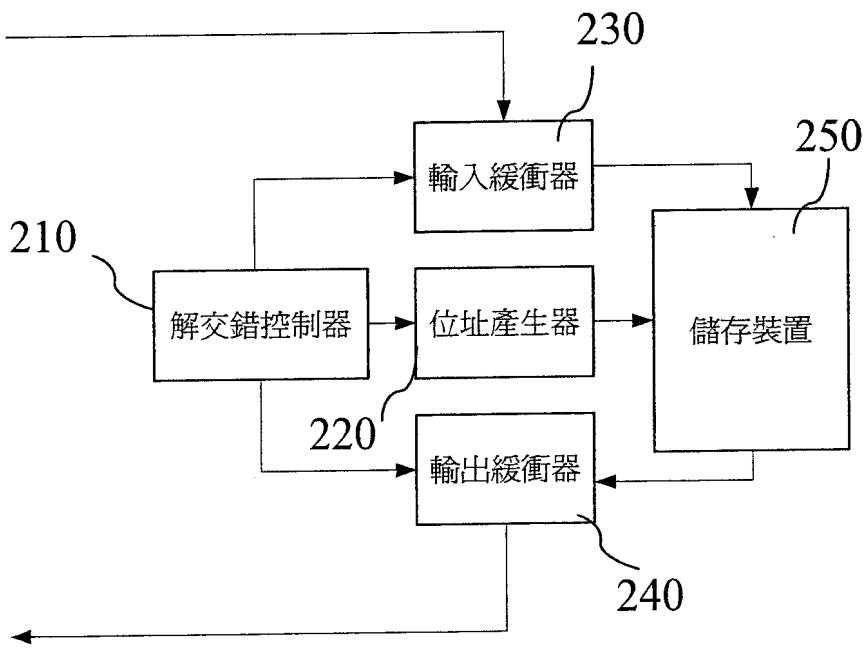
自該 L1 訊號資料緩衝區讀取該些 L1 訊號資料，以剖析該些 L1 訊號資料。

八、圖式：



第一圖

200



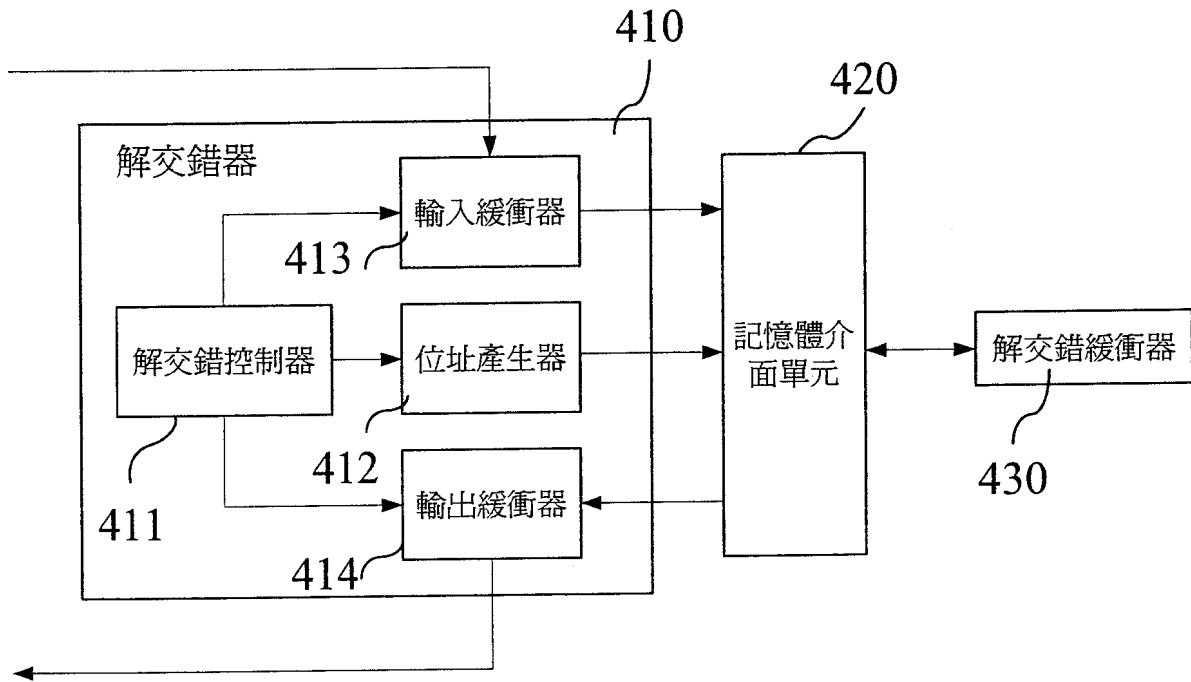
第二圖

讀取

1	11	21	31	41	51	61	71	81	91
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

寫入

第三圖



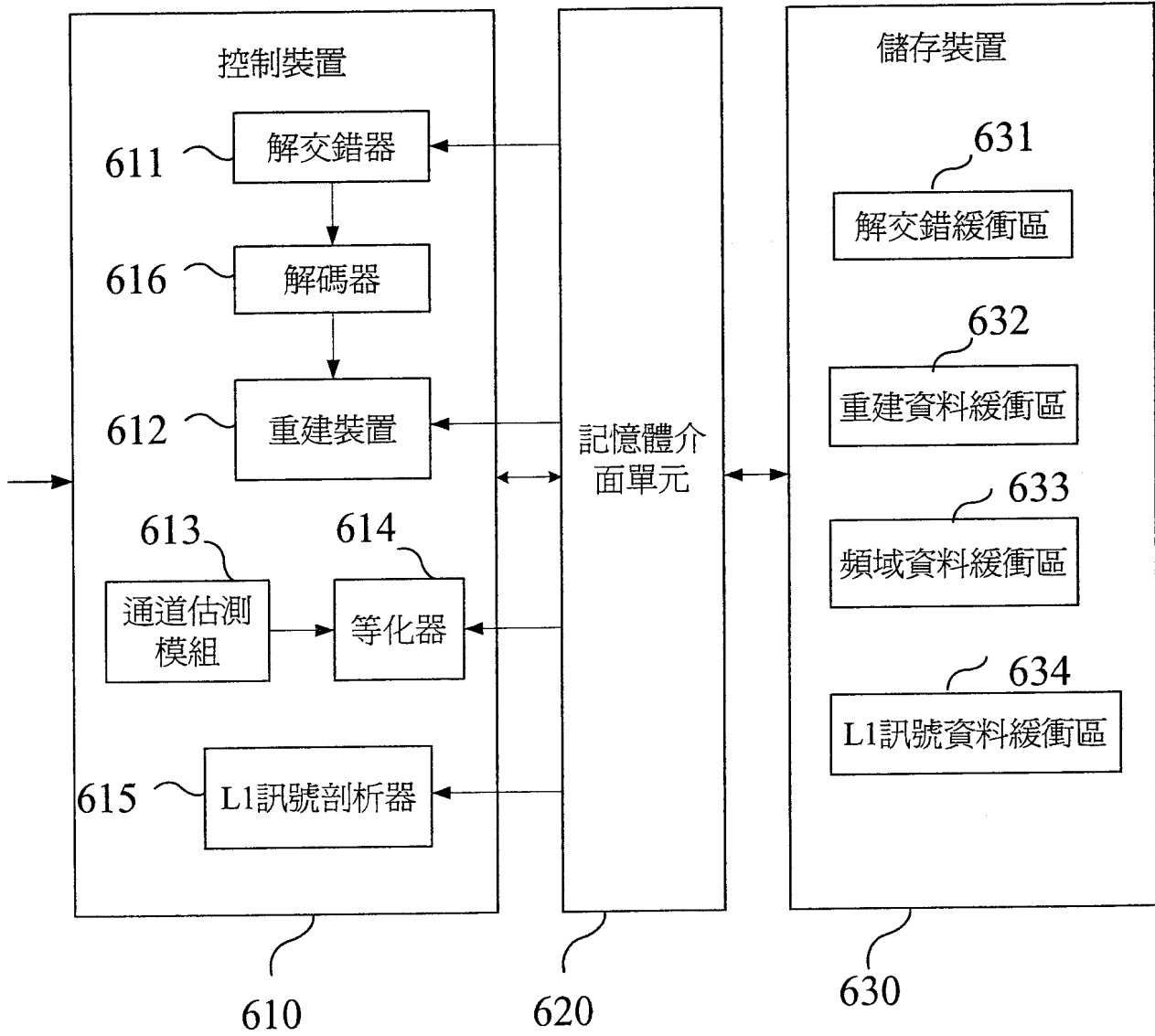
第四圖

讀取

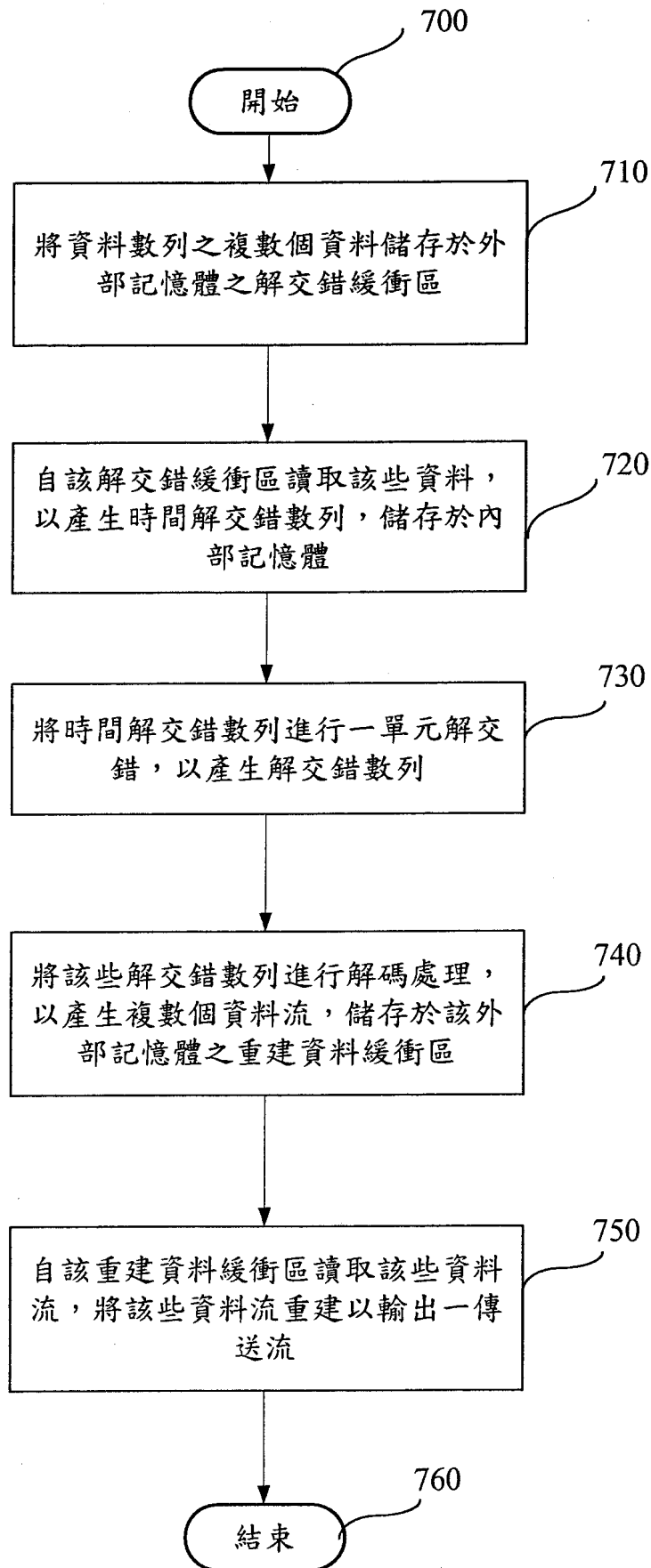
The diagram shows a 10x10 grid of numbers. A horizontal arrow at the top points to the right, labeled '讀取' (Read). A vertical arrow on the left points downwards, labeled '寫入' (Write). The grid contains numbers from 1 to 100, with a jump between row 5 and row 6.

1	6	11	16	21	51	56	61	66	71
2	7	12	17	22	52	57	62	67	72
3	8	13	18	23	52	58	63	68	73
4	9	14	19	24	53	59	64	69	74
5	10	15	20	25	55	60	65	70	75
26	31	36	41	46	76	81	86	91	96
27	32	37	42	47	77	82	87	92	97
28	33	38	43	48	78	83	88	93	98
29	34	39	44	49	79	84	89	94	99
30	35	40	45	50	80	85	90	95	100

第五圖



第六圖



第七圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第六圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

解調裝置 600

控制裝置 610

記憶體介面單元 620

儲存裝置 630

解交錯器 611

重建裝置 612

通道估測模組 613

等化器 614

L1 訊號剖析器 615

解碼器 616

解交錯緩衝區 631

重建資料緩衝區 632

頻域資料緩衝區 633

L1 訊號資料緩衝區 634

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無