

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93128282

※申請日期：93 年 09 月 17 日

※IPC 分類：H04N 11/20

一、發明名稱：

(中) 封包為基礎的串流傳輸排程器及其使用方法

(英) Packet based stream transport scheduler and methods of use thereof

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 創始微晶片股份有限公司

(英) GENESIS MICROCHIP INC.

代表人：(中) 1. 艾法 哈恩

(英) 1. HAHN, AVA M.

地 址：(中) 美國加州阿爾維索黃金街二一五〇號

(英) 2150 Gold Street, Alviso, CA 95002, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 小林治

(英) KOBAYASHI, OSAMU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/09/18 ; 60/504,060 ☒ 有主張優先權

2. 美國 ; 2004/03/10 ; 60/552,352 ☒ 有主張優先權

3. 美國 ; 2004/07/29 ; 10/909,085 ☒ 有主張優先權

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93128282

※申請日期：93 年 09 月 17 日

※IPC 分類：H04N 11/20

一、發明名稱：

(中) 封包為基礎的串流傳輸排程器及其使用方法

(英) Packet based stream transport scheduler and methods of use thereof

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 創始微晶片股份有限公司

(英) GENESIS MICROCHIP INC.

代表人：(中) 1. 艾法 哈恩

(英) 1. HAHN, AVA M.

地 址：(中) 美國加州阿爾維索黃金街二一五〇號

(英) 2150 Gold Street, Alviso, CA 95002, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 小林治

(英) KOBAYASHI, OSAMU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/09/18 ; 60/504,060 ☒ 有主張優先權

2. 美國 ; 2004/03/10 ; 60/552,352 ☒ 有主張優先權

3. 美國 ; 2004/07/29 ; 10/909,085 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關多媒體裝置。更明確地，本發明係描述一種資料封包串流排程器及其使用方法。

【先前技術】

光柵掃描視頻傳輸協定最初被開發以使用與陰極射線管（CRT）為基礎的顯示系統，其需考量使用一電子槍以一次一條線地實際上 "描繪" 顯示影像。例如，一標準清晰度（VGA）視頻影像被形成以一主動區，其額定地包含 480 條主動顯示線，其各被形成以 640 個像素（亦即，640 x 480 解析度）。然而，除了主動區之外，一空白區未被顯示但被包含於視頻信號中，因為其代表水平及垂直回掃（retrace）所需之時間量。例如，一 VGA 影像之各框（亦即，一完整框各為 640 像素之 480 線）需要約每線之 160 像素時脈以供水平回掃及等於約 45 線週期之時間週期以供垂直回掃。以此方式（假設每像素時脈一像素），則供傳輸欲顯示 VGA 影像所需之影像資料所需的視頻信號需高達 800 像素時脈之等級（640 主動像素時脈 + 160 空白像素時脈）。因此，傳輸效率（如界定為透過總資料串流頻寬之可顯示資料的頻寬）為 80% 之等級（亦即，640/800）。

近來，隨著 CRT 之解析度已增加以符合 HDTV 及其他高階圖形應用，光柵掃描視頻傳輸協定之效率已被增加

(2)

至約 90%，藉由要求其水平回掃被限制至 160 像素時脈（藉此減少相關的空白週期）。例如，給定一 UVGA 影像（亦即，1600 x 1200），傳輸效率係約 90%，當水平回掃被維持於 160 像素時脈（ $1600/(1600+160)$ ）時。雖然光柵掃描視頻傳輸協定係效率高的（90%之等級）且無須大的緩衝器，然而，其難以改變之處在於基本上僅能夠於其被提供時顯示資料。

除了光柵掃描視頻傳輸協定之外，數位視頻為基礎的系統之出現已產生對於數位視頻傳輸協定之需求。此一稱為 IEEE1394 或 FireWire™ 之數位視頻傳輸協定係根據等時性封包傳輸，其仰賴一大型緩衝器（60Kb 之等級）以確保一均勻的位元率並保持多重資料串流間（諸如一視頻串流與一以聲頻串流形式之相關聲道）之同步性。雖然等時性封包傳輸協定為固有地具彈性的（由於其封包為基礎的本質），但大型緩衝器需求可能是極昂貴的。

因此，希望有一種資料串流傳輸協定，其具有光柵掃描傳輸協定之效率（有關傳輸效率及記憶體資源可利用性）以及等時性封包傳輸協定之彈性。

【發明內容】

揭露一種耦合一多媒體源裝置至一多媒體槽裝置之方法，藉由提供一耦合有一傳送器單元之來源裝置、提供一耦合有一接收器單元之槽裝置、依據傳送器單元之一本機串流率以接收一來源資料串、經由一連結單元以耦合傳送

(3)

器單元與接收器單元、形成一由數個多媒體資料封包所形成之多媒體資料封包串、及依據一連結率以產生一供轉移多媒體資料封包串於傳送器單元與接收器單元間之傳輸排程，其中多媒體資料封包係根據連結率及一資料串位元率而各為一固定尺寸。

揭露一種經由一資料連結以排程一資料源與一資料槽間之數個資料封包的傳輸之方法，藉由從資料封包源傳送資料封包屬性至資料封包槽、比較每一將從來源傳送至槽之數個資料串的串流位元率與資料連結位元率、根據其中封包尺寸為固定之比較以設定每一資料串之封包尺寸、結合至少各資料封包之一、及從來源傳輸結合的資料封包至槽。

於又另一實施例中，揭露一種經由一資料連結以排程一資料源與一資料槽間之數個資料封包的傳輸之電腦程式產品，其包含電腦碼，用以從資料封包源傳送資料封包屬性至資料封包槽、電腦碼，用以比較每一將從來源傳送至槽之數個資料串的串流位元率與資料連結位元率、電腦碼，用以根據其中封包尺寸為固定之比較而設定每一資料串之封包尺寸、電腦碼，用以結合至少各資料封包之一、電腦碼，用以從來源傳輸結合的資料封包至槽、及電腦可讀式媒體，用以儲存電腦碼。

【實施方式】

現在將詳細參考本發明之一特定實施例，其一範例被

(4)

說明於後附圖形中。雖然將配合特定實施例以描述本發明，但應瞭解其並非意圖限制本發明於所述之實施例。反之，欲涵蓋其可能包含於本發明之精神及範圍內之替代物、修改、及同等物，如後附申請專利範圍所界定者。

現在將描述本發明以一種具有一耦合至視頻槽（或接收器）之視頻源的視頻顯示系統，經由一封包為基礎的數位介面。一耦合至來源裝置之傳送器單元接收各具有相關串流屬性之任何數目的封包化視頻資料串。有關以下討論之視頻系統，此等屬性包含視頻格式、色彩深度，等等。接收器單元係經由一資料或主連結而被耦合至來源，且一相關的輔助連結被使用以（部分地）從來源轉移串流屬性資料至接收器，在經由主連結之資料封包的傳輸以前。以此方式，封包標頭被使用以主要地識別一資料封包所相關的資料串，而因此可僅包含一串流 ID、或其他此等識別符。以此方式，封包負擔為實質上減小的封包負擔，其保留了用於多媒體內容（諸如視頻及聲頻資料）之主連結頻寬，而提供一有效的封包傳輸機制。為了協調主連結中之資料的傳輸，一傳輸串流排程器提供了具彈性的、有效的系統、方法、及裝置，以透過資料連結而排程任何數目的封包化資料串，其中亦可提供一輔助頻道，用以從一來源傳送串流屬性至一槽。

各資料串係由數個相關的資料封包所形成，其尺寸係取決於該特定資料串所需之連結頻寬的相對部分。對於一特定的資料串 i ，一相關封包尺寸 PS_i 係以下列關係式而

(5)

關聯與一最大封包尺寸 MPS、一連接位元率 LBR 及一串流位元率 SBR_i：

$$PS_i = MPS * SBR_i / (LBR_i + 1)$$

以此方式，根據資料串之相對頻寬相較於資料連結頻寬以決定各資料串之一封包尺寸。例如，於其中最大封包尺寸為 64 連結符號及連結位元率 LBR 為每通道 2.5 Gbps 之情況下，表 1 顯示相應於選定串流位元率之代表性封包尺寸

表 1

連結位元率 (LBR)	串流位元率 (SBR)	封包尺寸 (PS)
2.5 Gbps/通道	1.0 Gbps/通道	32 連結符號
2.5 Gbps/通道	0.3125 Gbps/通道	10 連結符號
2.5 Gbps/通道	0.25 Gbps/通道	8 連結符號
通道間校直 (ILA)		2 連結符號

排程器時間劃分將多重串流多工（於傳送器）及解多工（於接收器）為一相應的連結資料串。於所述之實施例中，傳送器讀取接收器之能力，根據（例如）最大資料連結率、可用的緩衝器尺寸及時間基礎復原（TBR）單元之數目。根據此認知，傳送器得以決定最有效的傳輸架構及後續的資料串是否可均由接收器所提供而無須傳送額外的

(6)

詢問至接收器。在開始資料串傳輸之前，傳送器告知接收器有關串流屬性，諸如視頻資料、色彩格式及深度、幾何形狀和各資料串相關的封包尺寸。藉由傳遞此屬性資料，則封包標頭之尺寸可實質上被減至其中僅需一串流 ID 之點。以此方式，傳輸效率被顯著地增進超過習知封包為基礎的傳輸協定，其係由於封包標頭之較大尺寸而需要實質上較多的負擔。

為了提供本發明串流排程器之討論的基礎，描述一種極適於本發明實施之代表性數位視頻系統。

因此，圖 1 顯示極適於實施本發明之數個實施例的一封包為基礎的數位視頻顯示介面 100 之一般化表示。介面 100 經由一實體連結 106（亦稱為管線）以將一傳送器 102 連接至一接收器 104。於所述之實施例中，數個資料串 108-112 被接收於傳送器 102，其（假如需要的話）將資料串封包化為相應數目之資料封包 114。這些資料封包被接著形成為相應的資料串，其各經由一相關虛擬管線 116-120 而被傳遞至接收器 104。應注意其各虛擬連結之連結率（亦即，資料封包轉移率）可達特定資料串之最佳化，而獲致其攜載各具有一相關連結率之資料串的實體連結（其每一連結率可根據特定資料串而彼此不同）。可具有任何數目的形式，諸如視頻、圖形、聲頻，等等。

通常，當來源為視頻源時，資料串 110-114 包含各種視頻信號，其可具有任何數目及型式之已知格式，諸如複合視頻、串聯數位、並聯數位、RGB、或消費者數位視

(7)

頻。視頻信號可為一類比視頻信號，假設來源 102 包含某種形式之類比視頻源，諸如類比電視、靜態相機、類比 VCR、DVD 播放器、攝影機、雷射光碟播放器、TV 調諧器、機頂盒（具有衛星 DSS 或電纜信號）等等。來源 102 亦可包含一數位影像源，諸如數位電視（DTV）、數位相機，等等。數位視頻信號可為任何數目及型式之已知數位格式，諸如 SMPTE 274M-1995（1920 x 1080 解析度，循序或交錯掃描）、SMPTE 296M-1997（1280x720 解析度，循序掃描）、以及標準 480 循序掃描視頻。

於其中來源 102 提供類比影像信號之情況下，一類比至數位轉換器（A/D）將類比電壓或電流信號轉換轉換為數位編碼數字（信號）之一離散序列，於程序中形成一適於數位處理之適當的數位影像資料文字。可使用寬廣範圍之任何 A/D 轉換器。舉例而言，其他的 A/D 轉換器包含，例如那些如下列廠商所製造者：Philips, Texas Instrument, Analog Devices, Brooktree,及其他。

例如，假如資料串 110 為一類比型信號，則一包含於或耦合至傳送器 102 之類比至數位轉換器（未顯示）將數位化類比資料，其接著由一封包器所封包化，該封包器將數位化資料串 110 轉換為數個資料封包 114，每一資料封包將經由虛擬連結 116 而被傳輸至接收器 104。接收器 104 將接著重新構成資料串 110，藉由將資料封包適當地重組為其原始格式。應注意其連結率係無關於本機串流率。唯一的需求是其實體連結 106 之連結頻寬係高於待傳

(8)

輸資料串之總和頻寬。於上述實施例中，進入資料（諸如於視頻資料之情況下的像素資料）被聚集於個別虛擬連結，根據一資料映像定義。以此方式，實體連結 106（或任何組成虛擬連結）不會（如同諸如 DVI 之習知互連）於每連結字元時脈攜載一像素資料。

以此方式，介面 100 提供一可擴充媒體以利非僅視頻和圖形資料、以及聲頻和其他可能需要之應用程式資料的傳輸。此外，本發明支援熱插入事件檢測且自動地設定實體連結（或管線）至其最佳傳輸率。本發明提供低管腳數、純粹數位顯示互連給所有適於多重平台之顯示。此等平台包含主機至顯示、膝上型電腦/單體以及 HDTV 與其他消費者電子裝置應用。

除了提供視頻及圖形資料之外，顯示時序資訊可被嵌入數位串流，其提供基本上完美且立即的顯示調正，以免除如"自動調整"等功能之需求。本發明之介面的封包為基礎本質提供擴充性以支援多重、數位資料串，諸如多媒體應用之多重視頻/圖形串及聲頻串。此外，可提供用於周邊安裝及顯示控制之通用序列匯流排（USB）而無須額外的佈纜。

以下將討論本發明之顯示介面的其他實施例。

圖 2 說明一種根據圖中所示之系統 100 的系統 200，其被使用以連接一視頻源 202 與一視頻顯示單元 204。於所示之實施例中，視頻源 202 可包含一數位影像（或數位視頻源）206 及一類比影像（或類比視頻源）208 之任一

(9)

或兩者。於數位視頻源 206 之情況下，一數位資料串 210 被提供至傳送器 102，而於類比視頻源 208 之情況下，一耦合之 A/D 轉換器單元 212 將一類比資料串 213 轉換為一相應的數位資料串 214。數位資料串 214 係藉由傳送器 102 而被接著處理以極相同於數位資料串 210 的方式。顯示單元 204 可為類比型顯示或數位型顯示，或者於某些情況下可處理所提供之任意類比或數位信號。於任何情況下，顯示單元 204 包含一顯示介面 216，其係介面接收器 104 與一顯示 218 及一 D/A 轉換器單元 220，於類比型顯示之情況下。於上述實施例中，視頻源 202 可具有任何數目之形式（諸如個人桌上型電腦、數位或類比電視、機頂盒，等等），而視頻顯示單元 104 可具有視頻顯示之形式（諸如 LCD 型顯示、CRT 型顯示，等等）。

然而，無論視頻源或視頻槽之型式為何，各種資料串均被數位化（假如需要的話）並封包化，在透過實體連結 106 之傳輸以前，該實體連結 106 包含一用於等時性資料串之單向主連結 222 及一用於連結設定和其他介於視頻源 202 與視頻顯示 204 間之資料流量（諸如各種連結管理資訊、通用序列匯流排（USB）資料，等等）的雙向輔助頻道 224。

主連結 222 因而能夠同時地傳輸多重等時性資料串（諸如多重視頻/圖形串及多重聲頻串）。於上述實施例中，主連結 222 包含數個不同的虛擬頻道，其各能夠轉移等時性資料串（諸如未壓縮圖形/視頻及聲頻資料）以每

(13)

置再生其原始聲頻串流率。

$$\text{聲頻率} = (\text{聲頻樣本率}) \times (\text{每樣本之位元數}) \times (\text{頻道數})$$

圖 4A 中所示之一主連結資料封包 400 包含如圖 4B 中所示之一主連結封包標頭 402，其係由 16 位元所形成，其中位元 3-0 為串流 ID (SID) (表示其最大串流計數為 16)，位元 4 為時間戳記 (TS) LSB。當位元 4 等於 1 時，此封包標頭具有時間戳記值之最不重要的 4 個位元 (僅用於未壓縮視頻串)。位元 5 係一視頻框順序位元，其作用為從 "0" 至 "1" 或從 "1" 至 "0" 觸發於視頻框邊界之框計數器的最不important位元 (僅用於未壓縮視頻串)。位元 7 及 6 被保留而位元 8 至 10 為檢查先前八個位元之錯誤的 4 位元 CRC (CRC)。位元 15-12 為時間戳記 / 串流 ID 反轉 (TSP/SID_n)，其對於未壓縮視頻係被使用為 20 位元時間戳記值之四個位元。

本發明之介面的優點之一為其多工不同資料串之能力，該每一不同資料串可為不同格式以及使其主連結資料封包包含數個次封包。例如，圖 5 顯示一系統 500，其被配置以提供次封包外殼及多重封包多工，依據本發明之一實施例。應注意其系統 500 係圖中所示之系統 200 的一特定實施例，且因而不應被解讀為限制本發明之範圍或意圖。系統 500 包含傳送器 102 中所包含之一串流源多工器

(14)

502，其被用以結合一串流 1 補充資料串 504 與資料串 210 而形成一多工之資料串 506。多工之資料串 506 被接著傳遞至一連結層多工器 508，其結合任何數目的資料串以形成一由數個資料封包 512 所形成之多工的主連結串 510，其部分可包含其中所含之任何數目的次封包 514。一連結層解多工器 516 將多工之資料串 510 分裂為其組成之資料串，根據串流 IDs (SIDs) 及相關的次封包標頭，而一串流槽解多工器 518 進一步分離其次封包中所含之串流 1 補充資料串。

圖 6 顯示多工主連結串流 600 之一高階圖形，如圖 5 中所示之串流 510 的範例，當透過主連結 222 而多工三個串流時。此範例中之三個串流為：UXGA 圖形（串流 ID = 1）、1280x720p 視頻（串流 ID = 2）、及聲頻（串流 ID = 3）。主連結封包 400 之小封包標頭尺寸將封包負擔（overhead）減至最小，其導致極高的連結效率。封包標頭可為如此小的原因為其封包屬性係經由輔助頻道 224 而被傳遞，在透過主連結 222 以傳輸封包之前。

一般而言，次封包外殼係一種有效的技術，當主封包串流係一未壓縮視頻時，因為未壓縮視頻資料串具有相應於視頻遮沒週期之資料閒置週期。因此，由一未壓縮視頻串所形成之主連結流量將包含於此週期期間之零（Null）特殊字元封包的序列。藉由利用多工各種資料串之能力，則本發明之某些實施係使用各種方法以補償介於主連結率與像素資料率之間的差異，當來源串為一視頻資料串時。

(15)

例如，如圖 7 中所示，像素資料率為 0.5 Gb/sec，以致其像素資料之一位元被傳輸於每 2 ns。於此範例中，連結率已被設定至 1.25 Gb/sec，以致其像素資料之一位元被傳輸於每 0.8 ns。於此，傳送器 102 散佈其介於像素資料之間的特殊字元，如圖 8 中所示。兩個特殊字元被配置於像素資料的第一位元 P1 與像素資料的第二位元 P2 之間。特殊字元容許接收器 104 辨別像素資料之各位元。散佈介於像素資料的位元間之特殊字元亦產生其容許連結維持同步化之資料的一穩定串流。於此範例中，字元為 Null 字元。此等方法無須線緩衝器，僅有一小的 FIFO，因為連結率足夠快。然而，需要相對更多的邏輯於接收側以重建視頻信號。接收器需識別特殊字元何時開始及結束。

另一種散佈方法係交替其具有特殊字元（諸如零值）之像素資料的連續位元。例如，P1 至 P4 可被饋送入一包含於接收器 104 中之線緩衝器，接著一或更多零值可被饋送入緩衝器直到更多像素資料為可得。此等實施需要較上述散佈方法相對更大的緩衝器空間。於許多此等實施中，用以填充線緩衝器所需之時間將超過用以傳輸資料（在線緩衝器充滿後）所需之時間，由於相對高的連結速度。

如參考圖 5A 所討論，本發明之介面的優點之一為其不僅多工各種資料串、以及同時封閉一特定主連結資料封包內之任何數目次封包的能力。圖 9A 顯示依據本發明之一實施例的一代表性次封包 900。次封包 900 包含一次封包標頭 902，其於上述實施例中為 2 位元組且伴隨以 SPS

(16)

（次封包開始）特殊字元。假如其中封入有次封包 900 之主連結資料封包含有一封包酬載（payload），除了 900 之外，則次封包 900 之末端需被標示以 SPE（次封包末端）特殊字元。否則，主封包之末端（如由圖 9B 所示範例中之接續 COM 字元所表示）會標示次封包 902 以及其所被封入之主封包兩者的末端。然而，次封包無須終止以 SPE，當其包覆之主封包不具酬載時。圖 9B 顯示依據本發明之一實施例之一主連結封包內之示範性次封包格式。應注意其標頭欄及次封包酬載係取決於其使用次封包 902 之特定應用輪廓。

次封包外殼使用之一特別有用的範例係圖 10 中所示之一未壓縮圖形影像 1000 的選擇性更新。整個框 1002 之屬性（水平/垂直總和、影像寬度/高度，等等）將通過輔助頻道 224 而被傳遞，因為只要串流維持為有效則那些屬性會保持恆定。於選擇性更新操作中，僅有影像 1000 之一部分 1004 被更新於每一視頻框。更新矩形（亦即，部分 1004）之四個 X-Y 座標需被傳輸於每一框，因為矩形座標之值係隨框而改變。另一範例為 256 色圖形資料所需之色彩找尋表（CLUT）資料的傳輸，其中 8 位元像素資料為 256 項 CLUT 之一項且 CLUT 之內容需被動態地更新。

單一雙向輔助頻道 224 提供一供各種支援功能之管道，其係可用於連結設定及並支援主連結操作以及攜載諸如 USB 流量等輔助應用資料。例如，以輔助頻道 224，一

(17)

顯示裝置可通知來源裝置有關諸如同步損失、遺漏封包、及訓練對話（如以下所述）之結果等事件。例如，假如一特定訓練對話失效，則傳送器 102 便根據失效之訓練對話的預先選定或決定的結果以調整主連結率。以此方式，則藉由結合一可調的、高速主連結與一相對低且極可靠的輔助頻道所產生之封閉迴路容許多種連結條件下之健全操作。應注意於某些情況下（其一範例被顯示於圖 5B 中），可使用主連結 222 之頻寬的一部分 522 以建立一用以從來源裝置 202 轉移資料至槽裝置 204 之邏輯雙向輔助頻道 520，以及一從槽裝置 204 至來源裝置 202 之單向後頻道 524。於某些應用中，此邏輯雙向輔助頻道之使用可較其使用圖 5A 中所述之半雙工雙向頻道更為理想。

在開始實際封包資料串之傳輸以前，傳送器 102 係透過一概念上為類比之連結訓練對話以建立一穩定連結至數據機之連結設定。於連結訓練期間，主連結傳送器 102 傳輸一預先界定的訓練型態以致其接收器 104 可決定其是否可獲得一有效位元/字元鎖。於所述之實施例中，介於傳送器 102 與接收器 104 間之訓練相關的信號交換被執行於輔助頻道上。圖 11 顯示一連結訓練型態之一範例，依據本發明之一實施例。如圖所示，於訓練對話期間，一階段 1 代表最短的運作長度而階段 2 為最長的，其係由接收器所使用以最佳化一等化器。於階段 3 中，位元鎖及字元鎖被達成，只要其連結品質為合理的。通常，訓練週期係約 10 ms，此刻，約有資料之 10^7 位元被傳送。假如接收器

(18)

104 未獲得有效鎖，則其經由輔助頻道 224 以告知傳送器 102，而傳送器 102 減少連結率並重複訓練對話。

除了提供一訓練對話管道，輔助頻道 224 亦可被使用以攜載主連結封包串描述，藉此大大地主連結 222 上之封包傳輸之負擔。再者，輔助頻道 224 可被構成以攜載延伸顯示辨識資料（EDID）資訊，其取代所有監視器上所見之顯示資料頻道（DDC）（EDID 係一種 VESA 標準資料格式，其含有關於一監視器及其能力之基本資訊，包含賣主資訊、最大影像尺寸、色彩特性、工廠預設時計、頻率範圍限制、及監視器名稱與序號之字串。資訊被儲存於顯示中且被使用以透過 DDC 而通連與系統，該 DDC 係設置於監視器與 PC 圖形配適器之間。該系統使用此資訊以供組態之目的，故監視器與系統可一同工作）。於所謂的延伸協定模式之下，輔助頻道可攜載所需之異步及等時封包以支援諸如鍵盤、滑鼠及麥克風等額外資料型式。

圖 12 顯示一具有依據本發明之一實施例的資料串流排程器 1202 之代表性系統 1200。應注意其系統 1200 係根據參考圖 5A 及 5B 所述之系統 500，而因此應僅被視為本發明的任何數目實施之一。因此，串流排程器 1202 被結合入或耦合至視頻源 202，且因而被耦合至一多工器 1204 及一緩衝器 1206，其係適於儲存用以佔據一連結資料串 1208 之進入資料串（S1、S2 及 S3），於所謂排程器循環時間 T_{sched} 之時間週期期間。於所述之實施例中，資料緩衝器 1206 之尺寸通常為數十位元組之等級，相對於

(19)

諸如 FireWire™ 之等時性視頻轉移協定所常見的超過 60K。以此方式，連結效率（根據資料串之酬載頻寬總和除以可用連結頻寬的比較）係約略 90% 或更大之等級。

於所述之實施例中，連結資料串 1208 之形成係藉由排程器 1202 使用時間劃分多工以結合個別來自每一資料串 S1、S2 及 S3 之尺寸資料封包 P1、P2 及 P3（其尺寸係反應各資料串關聯與一連結頻寬之相對頻寬）。如先前所述，各資料封包之尺寸係特定資料串位元率（SBR）及連結位元率（LBR）之一函數。明確地，特定的資料串流位元率越大，則特定的資料封包尺寸越大，如表 1 之範例所示。例如，假如連結位元率 LBR 為 2.5 Gbps 之等級且最大封包尺寸係約略 80 連結符號之等級（其中一連結符號被界定為每連結時脈之一資料單元且通常為 4ns）並使用圖 1 之假設（亦即，SBR1 為 1.0 Gbps、SBR2 為 0.3125 Gbps 及 SBR3 為 0.25 Gbps），則關聯與串流 S1 之資料封包 P1 為 32 連結符號，而關聯與串流 S2 及 S3 之資料封包 P2 及 P3 個別為 10 連結符號及 8 連結符號。應注意其於各排程器循環時間 T_{sched} 之開始時，排程器 1202 插入一通道間校直封包（ILA），其提供接收器 204 之一校直工具，其尺寸通常為 2 連結符號之等級。因此，於此範例中，排程器循環時間 T_{sched} 係於 $(32 + 10 + 8 + 2)$ 52 連結符號之等級（其將轉變為約 208 ns，當各連結符號代表約 4 ns 時）。

亦應注意其各資料封包 P 具有資料符號數 D 與填充

(20)

符號數 N 相對於串流位元率 (SBR) 與連結位元率 (LBR) 之相關有效資料率如下：

$$SBR/LBR = D/(D+N)$$

因此，於其中一資料串被加入（或刪除）而導致排程器循環時間 T_{sched} 之增加（或減小）的那些情況下，則藉由改變填充符號數 N 相對於資料符號數 D 而保持封包尺寸 P 恆定。因為隨著一資料串流之加入（或刪除），由於其他資料串流之特定封包尺寸保持相同且排程器循環時間 T_{sched} 增加（或減小），則填充符號數 N 增加（或減小）以符合 T_{sched} 之改變。於其中僅剩下一單一資料串之 "退化" 情況下，則無填充符號 N 。

圖 13 顯示依據本發明之一實施例的資料串 1210 之更詳細部分。明確地，圖 13 顯示資料串 1208 之資料符號 D 及填充符號 N 的配置，使用表 1 中所示之值。亦應注意其動態地加入或刪除一特定資料串係保持剩餘資料串之特定封包尺寸不受影響。因此，圖 14 顯示加入一第四資料串 $S4$ ，其具有 0.625 Gbps 之串流位元率，相當於 20 連結符號之封包尺寸 $P4$ ，而導致 T_{sched} 從 52 增加至 72 連結符號（其相當於一連結符號等於 4 ns 時之 288 ns）。然而，為了保持特定的封包尺寸 1、2、及 $P3$ 恆定，則各資料封包之填充符號數 N 增加。反之，於其中刪除一資料串之情況下（例如， $S3$ ），則排程器循環時間 T_{sched} 將隨

(21)

著資料符號數 D 相對於填充符號數 N 之相應增加而因此減小。於其中除了一個以外之所有資料串被刪除之 "退化" 情況下，則剩餘的資料封包不具填充符號 N 且無須任何緩衝器，藉此模擬上述光柵掃描傳輸協定。

同時，於其中當連結資料串 1208 為單一、未壓縮視頻串時之退化連接的情況下（如圖 15 中所示），ILA 封包被置於 S1 之閒置週期（水平空白區）且主動顯示區接著被表示以資料符號 D 及填充符號 N 之混合（參見圖 16）。

亦應注意其資料符號 D 之相對數字提供一嵌入的時間戳記，其中藉由計算一特定資料串之資料符號數 D 相關於資料符號而不相關於特定資料串而提供討論中之資料串的串流時脈。例如，於圖 13 中所示之情況下，為了復原一串流時脈 F_{stream_clk} ，可藉由僅決定串流資料符號數（ M ）相較於填充符號及串流資料符號之總數（ P ）以決定一特定資料串。更明確地，串流時脈 F_{stream_clk} 被決定如下：

$$F_{stream_clk} = (M/P) * F_{link_clk}$$

其中 M 及 P 可由接收器 204 所測量。

圖 17 顯示一詳述用以排程數個資料串之程序 1700 的流程圖，依據本發明之一實施例。程序 1700 於 1702 開始，藉由傳送器傳送串流屬性資料至接收器。於所述之實

(22)

施例中，屬性資料被傳送經由一輔助連結，其耦合傳送器至接收器。接下來，於 1704，接收器配置足夠的資源（假如可得的話）以接收並處理進入之資料串。在傳送器已接收資料串於 1706 後，則串流傳輸排程器便形成一連結資料串於 1708，而於 1710，係藉由傳送器以傳送連結資料串經由一主連結而至接收器。接下來，於 1712，於其中一額外的資料串將被加入且接收器能夠接收及處理該即將加入之資料串的那些情況下，於 1714，新的資料串被通透地加入，於 1716，其中先前傳輸之資料串的資料封包尺寸保持恆定。

圖 18 顯示一詳述用以形成連接資料串之程序 1800 的流程圖，依據本發明之一實施例。應注意其程序 1800 係程序 1700 之形成操作 1708 的一特定實施。因此，傳輸排程器決定主連結之連結位元率於 1802，以及每一將從傳送器經由連結而傳輸至接收器之資料串的串流位元率於 1804。接下來，於 1806，每一資料串之封包尺寸係根據串流位元率、連結位元率、及一預定的最大封包尺寸而被決定。接下來，於 1808，形成每一資料串之資料封包，其各包含數個資料符號及填充符號。一旦資料封包被形成且於單一傳輸排程器循環時間期間，傳輸排程器（其使用者時間劃分多工）序連其來自每一將被傳送至接收器之資料串的一資料封包於 1810，並加入一通道間校直封包至序連的資料封包於 1812。於 1814，傳輸排程器通知傳送器傳送序連的資料封包至接收器並重複 1808 至 1814 直到

(23)

如於 1816 所決定之傳輸的中斷。

圖 19 說明依據本發明之一實施例的系統 200 之邏輯層結構 1900。應注意雖然確實的實施可能根據應用而改變，一般而言，一來源（諸如視頻源 202）係由下列所形成：一包含傳送器硬體之來源實體層 1902、一包含多工硬體及狀態機器之來源連結層 1904、及一資料串來源 1906，諸如聲頻/視頻/圖形硬體和相關軟體。類似地，一顯示裝置包含一實體層 1908（包含各種接收器硬體）、一槽連結層 1910，其包含解多工硬體及狀態機器（或韌體）、及一串流槽 1912，其包含顯示/計時控制器硬體及可選配的韌體。一來源應用輪廓層 1914 界定其來源用以通連與連結層 1904 之格式，及類似地，一槽應用輪廓層 1916 界定其槽 1912 用以通連與槽連結層 1910 之格式。

現在將更詳細地討論各種層。

來源裝置實體層

於所述之實施例中，來源裝置實體層 1902 包含一電子次層 1902-1 及一邏輯次層 1902-2。電子次層 1902-1 包含用於介面初始化/操作之所有電路，諸如熱插/拔插檢測電路、驅動器/接收器/終端電阻、並聯至串聯及串聯至並聯轉換、及能夠展開頻譜之 PLL。邏輯次層 1902-2 包含電路以利：封包化/去封包化、資料拌碼/去拌碼、連結訓練之型態產生；時間為基礎的復原電路、及資料編碼/解碼，諸如 8B/10B（如 ANSI X3.230-1994, clause 11 中所

(24)

指明)之資料編碼/解碼，其提供 256 個連結資料字元及 12 個控制字元(其一範例被顯示於圖 13)於主連結 222 以及 Manchester II 於輔助頻道 224(參見圖 14)。

應注意其 8B/10B 編碼演算法已被描述於，例如，美國專利編號 4,486,739，其係併入於此以利參考。如那些熟悉此項技術者所已知，8B/10B 碼係一區塊碼，其將 8 位元資料區塊編碼為 10 位元碼字以供序列傳輸。此外，8B/10B 傳輸碼將隨機的 1 與 0 之一位元組寬資料串轉變為具有最大運作長度為 5 之 1 與 0 的直流平衡串流。此等碼提供足夠的信號轉換以致能藉由一接收器(諸如收發器 110)之可靠的時脈復原。此外，一直流平衡資料串已證實對於光纖及電磁佈線連接為有利的。於序列串中之 1 與 0 的平均數被保持為相等或接近相等的位準。8B/10B 傳輸碼限制其介於 1 與 0 之數字間的差異為 -2, 0, 或 2，涵蓋 6 及 4 位元區塊邊界。編碼技術亦執行供送信之額外碼，其被稱為共同碼。

應注意其為了避免其由未壓縮顯示資料所展現之重複位元型態(而因此，用以減少 EMI)，則透過主連結 222 所傳輸之資料被首先拌碼，在 8B/10B 編碼之前。除了訓練封包及特殊字元之外的所有資料將被拌碼。拌碼功能被實施以線性回饋偏移暫存器(LFSR)。當資料加密被致能時，一 LFSR 根源之初始值係取決於一加密密鑰組。假如其為未加密之資料拌碼，則初始值將被固定。

因為資料串屬性係透過輔助頻道 224 而被傳送，主連

(25)

結封包標頭係作用為串流識別號，藉此大大地減少負擔及最大連結頻寬。亦應注意其主連結 222 與輔助頻道 224 均不具有分離的時脈信號線。以此方式，主連結 222 及輔助頻道 224 上之接收器取樣信號並從進入之資料串提取時脈。於接收器電子次層中之任何相位鎖定迴路（PLL）中的快速相位鎖定是重要的，因為輔助頻道 224 為半雙工雙向的且流量之方向頻繁地改變。因此，於輔助頻道接收器相位上之 PLL 在 16 資料週期般少的時間內鎖定，由於 Manchester II（MII）碼之頻繁且均勻的信號轉變。

於連結設定時間，主連結 222 之資料率係使用透過輔助頻道 224 之信號交換而被協調。於此程序期間，訓練封包之已知組係以最高連結速度而被傳輸透過主連結 222。成功或失敗係經由輔助頻道 224 而被傳遞回至傳送器 102。假如訓練失敗，則主連結速度被減少且訓練被重複直到成功。以此方式，來源實體層 1902 變為更能抵抗電纜問題且因而更適於外界主機來監視應用。然而，不同於習知的顯示介面，主頻道連結率被去耦自像素時脈率。一連結資料率被設定以致其連結頻寬超過傳輸串流之總和頻寬。

來源裝置連結層

來源連結層 1904 操縱連結初始化及管理。例如，當接收一熱插檢測事件（其係產生於監視器開機時或從來源實體層 1902 連接監視器電纜時）時，來源裝置連結層

(26)

1904 係經由其透過輔助頻道 224 之交換而評估接收器之能力，以決定一由訓練對話所決定之最大主連結率、於接收器上之時間為基礎的復原單元數、於兩端上可得之緩衝器尺寸、USB 擴充之可行性、及接著通知串流源 1906 有關一相關的熱插事件。此外，於請求自串流源時，來源連結層 1904 讀取顯示能力（EDID 或同等物）。於一正常操作期間，來源連結層 1904 係經由輔助頻道 224 以傳輸串流屬性至接收器 104、通知串流源 1904 其主連結 222 是否具有足夠的資源以處理所請求之資料串、通知串流源 1904 有關諸如同步喪失及緩衝器溢流等連結失敗事件、及經由輔助頻道 224 以傳輸其由串流源 1904 所呈送之 MCCS 指令至接收器。介於來源連結層 1904 與串流源/槽之間的所有通訊係使用應用輪廓層 1914 中所界定之格式。

應用輪廓層（來源及槽）

通常，應用輪廓層界定其一串流源所將用以介面與相關連結層之格式。由應用輪廓層所界定之格式被劃分為下列類型：應用無關的格式（連結狀態詢問之連結訊息）及應用相關的格式（主連結資料映像、接收器之時間為基礎的復原等式、及槽能力/串流屬性訊息次封包格式，假如可得的話）。應用輪廓層支援以下的色彩格式 24 位元 RGB、16 位元 RG2565、18 位元 RGB、30 位元 RGB、256 色 RGB（CLUT 為基礎的）、16 位元、CbCr422、20 位元

(27)

YCbCr422 及 24 位元 YCbCr444。

例如，顯示裝置應用輪廓層（APL）1914 基本上為一應用編程的介面（API），其描述透過主連結 222 之串流源/槽通訊的格式，其包含一供傳輸至或接收自介面 100 之資料的呈現格式。因為 APL 1914 之某些型態（諸如電力管理指令格式）為基礎監視器功能，其為介面 100 之所有使用所共同的。而其他的非基礎監視器功能，諸如資料映像格式及串流屬性格式，為某一應用或者一待傳輸之等時串流的型式所特有的。不論其應用為何，串流源 1904 詢問來源連結層 1914 以確定其主連結 222 是否能夠處理待決的資料串，在主連結 222 上之任何封包串傳輸開始前。

當確定其主連結 222 能夠支援待決的封包串時，則串流源 1906 便傳輸串流屬性至來源連結層 1914，其被接著透過輔助頻道 224 而傳輸至接收器。這些屬性為接收器所使用之資訊，用以識別一特定串流之封包、用以從串流復原原始資料及將其格式回至串流之本機資料率。資料串之屬性係取決於其應用。

於其中在主連結 222 上無法獲得所欲頻寬的那些情況下，串流源 1914 可藉由（例如）減少影像更新率或色彩深度以採行校正動作。

顯示裝置實體層

顯示裝置實體層 1916 將顯示裝置連結層 1910 及顯示

(28)

裝置 APL 1916 隔離自其用於連結資料傳輸/接收之送信技術。主連結 222 及輔助頻道 224 具有其本身的實體層，其各包括一邏輯次層及一電子次層（其包含連接器規格）。例如，半雙工、雙向輔助頻道 224 具有一傳送器及一接收器於圖 22 中所示之連結的各端上。一輔助連結傳送器 2902 係藉由一邏輯次層 1908-1 而被提供以連結字元，其被接著序列化及傳送至一相應的輔助連結接收器 2904。接收器 2904 因而從輔助頻道 224 接收序列化的連結字元並以一連結字元時脈率將資料去序列化。應注意其來源邏輯次層之主要功能包含信號編碼、封包化、資料拌碼（以供 EMI 減少）、及訓練型態產生，於傳送器埠。至於接收器埠，接收器邏輯次層之主功能包含信號解碼、去封包化、資料去拌碼、及時間為基礎的復原。

輔助頻道

輔助頻道邏輯次層之主要功能包含資料編碼及解碼、資料之加框/去框，而輔助頻道協定有兩種選擇：獨立協定（限制於點對點拓樸中之連結設定/管理功能）係一種簡易協定，其可由連結層狀態機器或韌體所管理、及延伸協定，其支援其他資料型式（諸如 USB 流量）及拓樸（諸如雛菊鏈結的槽裝置）。應注意其資料編碼及解碼技術是相同的，不論其協定為何，而資料之加框則彼此不同。

仍參考圖 29，輔助頻道電子次層含有傳送器 2902 及

(29)

接收器 2904。傳送器 2902 係藉由邏輯次層而被提供以連結字元，其係由邏輯次層所序列化並傳送。接收器 2904 從連結層接收序列化的連結字元並接著以連結字元時脈率將其去序列化。輔助頻道 224 之正及負信號被終結至接地，經由於連結之各端上的 50 歐姆終止電阻（如圖所示）。於所述之實施中，驅動電流係根據連結條件及範圍，從約 8mA 至約 24mA（其導致約 400mV 至約 1.2V 之 $V_{\text{differential_pp}}$ 的範圍），而為可編程的。於電閒置模式中，正與負信號均未被驅動。當從電閒置狀態開始傳輸時，SYNC 型態需被傳輸且連結被重新建立。於所述之實施例中，SYNC 型態包括觸發一輔助頻道差動對信號，以 28 倍之時脈率，接續以四個 1 於 Manchester II 碼。來源裝置中之輔助頻道主機檢測熱插及熱拔插事件，藉由週期性地驅動或量測輔助頻道 224 之正及負信號。

主連結

於所述之實施例中，主連結 222 支援離散的、可變的連結率，其為邏輯晶體頻率之整數倍（參見圖 3 有關連結率之一代表組，其係諧振以 24-MHz 之一局部晶體頻率）。如圖 23 中所示，主連結 222（其為一單向的頻道）僅具有一傳送器 1602 於來源裝置上及僅有一接收器 1604 於顯示裝置上。

如圖所示，電纜 2304 之形式包含一組扭絞對佈線，其各用於一種典型 RGB 彩色視頻系統（諸如 PAL 為基礎

(30)

的 TV 系統) 中所提供的每一紅 (R) 、 綠 (G) 、 及 藍 (B) 視 頻 信 號 。 如 那 些 熟 悉 此 項 技 術 者 所 已 知 ， 扭 絞 對 電 纜 係 一 種 電 纜 的 型 式 ， 其 包 括 彼 此 扭 絞 一 起 之 兩 獨 立 絕 緣 的 佈 線 。 其 中 一 佈 線 攜 載 信 號 而 另 一 佈 線 被 接 地 並 吸 收 信 號 干 擾 。 應 注 意 於 某 些 其 他 系 統 中 ， 信 號 亦 可 為 用 於 NTSC 視 頻 TV 系 統 之 組 件 為 基 礎 的 信 號 (Pb, Pr, Y) 。 於 電 纜 中 ， 各 扭 絞 對 被 個 別 地 遮 蔽 。 +12V 電 力 及 接 地 之 兩 管 腳 被 提 供 。 各 差 動 對 之 特 性 阻 抗 為 100 歐 姆 $\pm 20\%$ 。 整 個 電 纜 亦 被 遮 蔽 。 此 外 遮 蔽 及 個 別 遮 蔽 被 短 路 至 連 接 器 殼 於 兩 端 上 。 連 接 器 殼 被 短 路 至 一 來 源 裝 置 中 之 接 地 。 如 圖 24 中 所 示 之 一 連 接 器 2400 具 有 13 個 管 腳 於 一 列 中 ， 其 中 一 管 腳 輸 出 於 來 源 裝 置 端 上 之 連 接 器 與 顯 示 裝 置 端 上 之 連 接 器 是 相 同 的 。

主 連 結 222 被 終 止 於 兩 端 上 ， 且 因 為 主 連 結 222 被 交 流 耦 合 ， 所 以 終 止 電 壓 可 為 介 於 0V (接 地) 至 3.6V 之 間 的 任 何 值 。 於 所 述 之 實 施 中 ， 驅 動 電 流 係 根 據 連 結 條 件 及 範 圍 ， 從 約 8mA 至 約 24mA (其 導 致 約 400mV 至 約 1.2V 之 $V_{\text{differential_pp}}$ 的 範 圍) ， 而 為 可 編 程 的 。 最 小 電 壓 擺 動 係 使 用 一 訓 練 型 態 而 被 選 擇 於 各 連 接 。 電 閒 置 狀 態 被 提 供 於 電 力 管 理 模 式 。 於 電 閒 置 下 ， 正 與 負 信 號 均 未 被 驅 動 。 當 從 電 閒 置 狀 態 開 始 傳 輸 時 ， 傳 送 器 需 執 行 一 訓 練 對 話 以 重 新 建 立 與 接 收 器 之 連 結 。

狀 態 圖

(31)

現在將依據圖 25 及 26 中所示之狀態圖以描述本發明如下。因此，圖 25 顯示如下所述之來源狀態圖。於一 off 狀態 2502，系統為 off 以致其來源被去能。假如來源被致能，則系統轉變至一適於電力節省及接收器檢測之待命狀態 2504。為了檢測接收器是否存在（亦即熱插/播放），輔助頻道被週期性地振動（諸如每 10ms 1us），並量測一於驅動期間跨越終止電阻之壓降量度。假如已決定其一接收器係根據所測之壓降而存在，則系統便轉變至一檢測接收器狀態 2506，表示已檢測到一接收器，亦即，已檢測到一熱插事件。然而，假如並未檢測到接收器，則持續接收器檢測直到（假如有）檢測到一接收器或者暫停已過之時刻。應注意於某些情況下，來源裝置可選擇達到"OFF"狀態，從此刻開始不會嘗試進一步的顯示檢測。

假如於狀態 2506 檢測到一顯示熱拔插事件，則系統便轉變回至待命狀態 2504。否則來源便以一正及負信號驅動輔助頻道，以喚醒接收器，並檢查接收器之後序回應（假如有的話）。假如無任何回應被接收，則接收器未被喚醒且來源保持於狀態 2506。然而，假如從顯示接收一信號，則顯示被喚醒且來源準備好讀取接收器連結能力（諸如最大連結率、緩衝器尺寸、及時間為基礎的復原單元數），而系統轉變至一主連結初始化狀態 2508 並準備好開始一訓練起始通知階段。

此刻，藉由以一設定之連結率傳送一訓練型態透過主連結而開始一訓練對話，並檢查一相關的訓練狀態。接收

(32)

器對三個階段之每一階段設定一通過/失敗位元，且傳送器將僅於檢測到通過時進行至下一階段，以致其當檢測到通過時，主連結便備妥於該連接率。此刻，介面轉變至一正常操作狀態 2210，否則，連結率被減少且訓練對話被重複。於正常操作狀態 2510 期間，來源持續週期性地監督一連結狀態指標，假如該指標失敗的話，便檢測到一熱拔插事件且系統轉變至待命狀態 2504，並等待一熱插檢測事件。然而，假如檢測到一同步喪失，則系統轉變至一主連結再起始事件之狀態 2508。

圖 26 顯示如下所述之顯示狀態圖 2600。於狀態 2602，電壓被檢測到，則顯示來到 OFF 狀態。於一待命模式狀態 2604，主連結接收器及輔助頻道從屬器係於電閒置，一跨越輔助頻道從屬埠之終止電阻的壓降被監視於一預定電壓。假如檢測到電壓，則輔助頻道從屬埠被開啓，表示一熱插事件且系統移動至一顯示狀態 2606，否則，顯示便保持於待命狀態 2604。於狀態 2606（主連結初始化階段），假如一顯示被檢測到，則輔助頻道從屬埠被完全地開啓，且傳送器回應一接收器連結能力讀取指令而顯示狀態轉變至 2608，否則，假如於輔助頻道上無任何動作經過了一段預定週期以上，則輔助頻道從屬埠便被置入待命狀態 2604。

於一訓練開始通知階段，顯示藉由使用訓練型態而調整等化器、更新各階段之結果以回應其藉由傳送器之訓練起始。假如訓練失敗，則等待另一訓練對話；而假如訓練

(33)

通過，則來到正常操作狀態 2610。假如於超過一段預定週期（例如，10ms）內並無任何動作於輔助頻道或主連結上（用於訓練），則輔助頻道從屬埠被設定至待命狀態 2604。

圖 27-31 顯示交叉平台顯示介面之特定實施。

圖 27 顯示一具有板上圖形引擎 2002 之 PC 主機板 2000，其包含一依據本發明之傳送器 2704。應注意其傳送器 2704 係圖 1 中所示之傳送器 102 之一特定範例。於所述之實施例中，傳送器 2704 被耦合至一安裝於主機板 2000 上之連接器 2706（沿著連接器 2400 之線路），其接著被連接至顯示裝置 2708，經由一扭絞對電纜 2710 以耦合一顯示裝置。

如本技術中所已知，PCI Express（由 Intel Corporation of Santa Clara, CA 所開發）係一種高頻寬、低管腳數、串聯、互連技術，其亦保持與現存 PCI 架構之軟體相容性。於此架構中，PCI Express 埠被擴大以變為符合交叉平台介面之需求，其可使用一如圖所示之主機板安裝連接器以直接地驅動一顯示裝置。

在其中無法安裝連接器於主機板上的情況下，信號可被繞徑通過 PCI Express 之 SDVO 槽且被帶至 PC 之背後，使用如圖 28 中所示之一被動卡連接器。如同內插式圖形卡之電流產生的情況，一內插式圖形卡可取代板上圖形引擎，如圖 30 中所示。

於筆記型電將通過內部電纜腦應用之情況下，主機板

(34)

圖形引擎上之傳送器將透過內部電纜連接以驅動一積體接收器/TCON，其將直接地驅動面板。對於最具成本效應之實施，接收器/TCON將被安裝於面板上，藉此減少互連佈線數至8或10，如圖31中所示。

所有上述範例均假設積體傳送器。然而，極可能實施為一種整合入PCI及PCI Express環境之獨立傳送器，個別地透過AGP或SDVO槽。一獨立傳送器將達成輸出串流而無須圖形硬體或軟體之任何改變。

流程圖實施例

現在將描述本發明之方法的數個流程圖，其各描述一用以達成本發明之一特定程序。明確地，圖32-36描述數個相關的程序，當單獨地使用或以本發明之所述型態的任何組合時。

圖25顯示一詳述一程序3200之流程圖，用以決定依據本發明之一實施例的介面100之一操作模式。於此程序中，操作模式將僅被設定至數位模式，假如視頻源及顯示裝置均為數位時。否則，操作模式將被設定至類比模式。應注意其於此文中之"類比模式"可包含習知的VGA模式以及加強的類比模式，其具有差動類比視頻，其具有嵌入的對準信號及雙向邊帶。此加強的類比模式將被描述於下。

於步驟3202，一視頻源被詢問以決定視頻源是否支援類比或數位資料。假如視頻源僅支援類比資料，則耦合

(35)

裝置 100 之操作模式將被設定至類比（步驟 3208），然後程序將結束（步驟 3212）。

假如視頻源可輸出數位資料，則此程序繼續至步驟 3206。顯示裝置被接著詢問以決定其顯示裝置是否被配置以接收數位資料。假如顯示裝置僅支援類比資料，則耦合裝置之操作模式將被設定至類比（步驟 3208），接著程序將結束（步驟 3212）。否則，耦合裝置之操作模式被設定至數位（步驟 3210）。例如，一處理器可控制耦合裝置內之控制開關以設定其模式至數位。通常，耦合裝置被配置以操作於完全數位模式，僅於當視頻源及視頻槽均操作於一相應的數位模式下時。

圖 33 顯示一流程圖，以詳述一提供即時視頻影像品質檢查之程序 3300，依據本發明之某些型態。於此範例中，程序 3300 之所有決定係由一耦合至顯示介面之處理器所做出。

於步驟 3300，一視頻信號被接收自一視頻源。接下來，一信號品質測試型態係由其關連與所接收之視頻信號的視頻源所提供（步驟 3302）。於步驟 3304，根據品質測試型態以做出一位元誤差率之決定。接著，決定其位元誤差率是否大於一臨限值（步驟 3306）。假如決定其位元誤差率不大於臨限值，則決定（步驟 3314）是否有更多視頻框。假如決定出有更多視頻框，則程序回到步驟 3300。否則，程序結束。

然而，假如於步驟 3306 決定其位元誤差率係大於臨

(36)

限值，則決定（步驟 3308）有關其位元是否大於一最小位元率。假如位元率大於一最小位元率，則位元率被降低（步驟 3310）且程序回到步驟 3306。假如位元率不大於最小位元率，則模式被改變至類比模式（步驟 3312）且程序結束。

圖 34 顯示依據本發明之一實施例的一連結設定程序 3400 之流程圖。程序 3400 係藉由接收一熱插檢測事件通知而開始於 3402。於 3404，經由一相關輔助頻道而執行一主連結詢問以決定最大資料率、一接收器中所含之時間為基礎的復原單元數、及可用的緩衝器尺寸。接下來，於 3406，經由一訓練對話以確認最大連結資料率，而於 3408，通知一資料串來源有關熱插事件。於 3410，顯示之能力（例如，使用 EDID）係經由輔助頻道而被決定，且顯示於 3412 回應詢問，其（接著）造成主連結訓練對話之合作於 3414。

接下來，於 3416，串流源經由輔助頻道以傳送串流屬性至接收器，且於 3418 進一步通知串流源其主連結是否能夠支援資料串之請求數，於 3420。於 3422，藉由相加其相關的封包標頭以形成各個資料封包，且於 3424 排定數個來源串流之多工。於 3426，決定其連結狀態是否 OK。當連結狀態不 OK 時，則於 3428 告知來源有關一連結失敗；否則，於 3430 根據各個封包標頭以將連結資料串重建為本機串流。於 3432，重建之本機資料串被接著傳遞至顯示裝置。

(37)

圖 35 顯示一詳述用以執行一訓練對話之程序 3500 的流程圖，依據本發明之一實施例。應注意其訓練對話程序 3500 係圖 32 中所述之操作 2506 的一種實施。於 3502 藉由以一設定之連結率傳送一訓練型態透過主連結而至接收器來開始一訓練對話。圖 11 顯示依據本發明之一實施例的一典型連結訓練型態。如圖所示，於訓練對話期間，一階段 1 代表最短的運作長度而階段 2 為最長的。接收器係使用這兩階段以最佳化等化器。於階段 3 中，位元鎖及字元鎖被達成，只要其連結品質為合理的。於 3504，接收器檢查一相關的訓練狀態，而於 3506 接收器根據訓練狀態檢查以設定一通過/失敗位元於每一三個階段及傳送器。於各階段，接收器將僅於檢測到通過時進行至下一階段，而於 3510，假如接收器並未檢測到通過，則接收器便減小連結率並重複訓練對話。於 3512，主連結已備妥於其檢測到通過之連結率。

圖 36 說明一種用以實施本發明之電腦系統 3600。電腦系統 3600 僅為其可實施本發明之一圖形系統的範例。電腦系統 3600 包含中央處理單元（CPU）3610、隨機存取記憶體（RAM）3620、唯讀記憶體（ROM）3625、一或更多周邊 3630、圖形控制器 3660、主要儲存裝置 3640 和 3650、及數位顯示單元 3670。如本技術中所已知，ROM 作用以單向地轉移資料及指令至 CPUs 3610，而 RAM 通常被用以雙向地轉移資料及指令。CPUs 3610 通常可包含任何數目的處理器。主要儲存裝置 3640 及 3650 均可包含

(38)

任何適當的電腦可讀式媒體。一次要儲存媒體 880 (其通常為一大量記憶體裝置) 亦被雙向地耦合至 CPU s 3610 並提供額外的資料儲存能力。大量記憶體裝置 880 係一電腦可讀式媒體，其可被使用以儲存包含電腦碼、資料等等之程式。通常，大量記憶體裝置 880 係一諸如硬碟或磁帶之儲存媒體，其通常較主要儲存裝置 3640、3650 更慢。大量記憶體儲存裝置 880 可為磁或紙帶讀取器或某些其他已知裝置之形式。應理解其大量記憶體裝置 880 中所含之資訊可 (於適當情況下) 以標準方式被結合為 RAM 3620 之部分而成為虛擬記憶體。

CPU s 3610 亦被耦合至一或更多輸入/輸出裝置 890，其可包含 (但不限定於) 諸如視頻螢幕、軌跡球、滑鼠、鍵盤、麥克風、觸控顯示、收發機卡讀取器、磁或紙帶讀取器、輸入板、指示筆、聲音或手寫辨識器或其他已知輸入裝置 (諸如其他電腦) 等裝置。最後，CPU s 3610 可選擇性地被耦合至一電腦或一電通訊網路，例如，一網際網路或內部網路，其係使用一般如 3695 所示之網路連接。以此一網路連接，已預期 CPU s 3610 可從網路接收資訊，或者可輸出資訊至網路，於執行上述方法步驟之過程。此等資訊 (其通常被表示為可使用 CPU s 3610 而執行之一連串指令) 可被接收自或輸出至網路，例如，以一嵌入載波之電腦資料信號的形式。上述裝置及材料係那些熟悉電腦硬體及軟體技術人士所熟知的。

圖形控制器 3660 產生類比影像資料及一相應的參考

(40)

圖 3 顯示依據本發明之一實施例的示範性主連結率。

圖 4A 顯示依據本發明之一實施例的一主連結資料封包。

圖 4B 顯示依據本發明之一實施例的一主連結封包標頭。

圖 5A 顯示一系統，其被配置以提供次封包外殼及多重封包多工，依據本發明之一實施例。

圖 5B 顯示圖 5A 中所示之系統的另一實施。

圖 6 顯示多工主連結串流之一高階圖形，如圖 5 中所示之串流的範例。

圖 7 顯示依據本發明之一資料串的另一範例。

圖 8 顯示依據本發明之一實施例的一多工資料串之又另一範例。

圖 9A 顯示依據本發明之一實施例的一代表性次封包。

圖 9B 顯示依據本發明之一實施例的一代表性主連結資料封包。

圖 10 顯示一選擇性更新之圖形影像的一範例。

圖 11 顯示依據本發明之一實施例的一示範性連結訓練型態。

圖 12 顯示一具有依據本發明之一實施例的資料串排程器之代表性系統。

圖 13 顯示圖 12 中所示之資料串的更詳細部分。

圖 14 說明依據本發明之一實施例以加入一第四資料

(41)

串。

圖 15 顯示依據本發明之一實施例的單一未壓縮資料串之一退化情況。

圖 16 顯示根據圖 15 中所示之退化單一資料串之一視頻顯示。

圖 17 顯示一詳述用以排程數個資料串之程序的流程圖，依據本發明之一實施例。

圖 18 顯示一詳述用以形成連接資料串之程序的流程圖，依據本發明之一實施例。

圖 19 說明依據本發明之一實施例的系統之邏輯層結構。

圖 20 顯示使用 8B/10B 之一示範性特殊字元映像，依據本發明之一實施例。

圖 21 顯示依據本發明之一實施例的一示範性 Manchester II 編碼技術。

圖 22 顯示依據本發明之一實施例的一代表性輔助頻道電子次層。

圖 23 顯示依據本發明之一實施例的一代表性主連結電子次層。

圖 24 顯示依據本發明之一實施例的一代表性連接器。

圖 25 顯示依據本發明之一實施例的一來源狀態圖。

圖 26 顯示依據本發明之一實施例的一顯示狀態圖。

圖 27-31 顯示本發明之各種電腦為基礎的實施。

(42)

圖 32 顯示一詳述用以決定介面之一操作模式的程序之流程圖，依據本發明之一實施例

圖 33 顯示一詳述用以提供一即時視頻影像品質檢查之一程序的流程圖，依據本發明之某些型態。

圖 34A 及 34B 顯示依據本發明之一實施例的一連結設定程序之流程圖。

圖 35 顯示一詳述用以執行一訓練對話之程序的流程圖，依據本發明之一實施例。

圖 36 說明一種用以實施本發明之電腦系統。

【主要元件符號說明】

100	介面
102	傳送器
104	接收器
108-112	資料串
110	收發器
114	資料封包
116-120	虛擬管線
200	系統
202	視頻源
204	視頻顯示單元
206	數位視頻源
208	類比視頻源
210	數位資料串

(44)

518	串流槽解多工器
520	輔助頻道
522	部分
524	後頻道
600	主連結串流
900	次封包
902	次封包標頭
1000	影像
1002	框
1004	部分
1200	系統
1202	資料串流排程器
1204	多工器
1206	緩衝器
1208	連結資料串
1210	資料串
1900	邏輯層結構
1902	來源實體層
1902-1	電子次層
1902-2	邏輯次層
1904	來源連結層
1906	資料串來源
1908	實體層
1910	槽連結層

(45)

1912	串流槽
1914	來源應用輪廓層
1916	槽應用輪廓層
2202	傳送器
2204	接收器
2502	off 狀態
2504	待命狀態
2506	檢測接收器狀態
2508	主連結初始化狀態
2510	正常操作狀態
2602	off 狀態
2604	待命狀態
2606	顯示狀態
2610	正常操作狀態
2000	主機板
2002	圖形引擎
2704	傳送器
2706	連接器
2708	顯示裝置
2710	電纜
2900	電腦系統
3610	中央處理單元
3620	隨機存取記憶體
3625	唯讀記憶體

(46)

3 6 3 0	周 邊
3 6 4 0 , 3 6 5 0	主 要 儲 存 裝 置
3 6 6 0	圖 形 控 制 器
3 6 7 0	數 位 顯 示 單 元
3 6 9 5	網 路

五、中文發明摘要

發明之名稱：封包為基礎的串流傳輸排程器及其使用方法

一種耦合一多媒體源裝置至一多媒體槽裝置之方法，藉由提供一耦合有一傳送器單元之來源裝置、提供一耦合有一接收器單元之槽裝置、依據傳送器單元之一本機串流率以接收一來源資料串、經由一連結單元以耦合傳送器單元與接收器單元、形成一由數個多媒體資料封包所形成之多媒體資料封包串、及依據一連結率以產生一供轉移多媒體資料封包串於傳送器單元與接收器單元間之傳輸排程，其中多媒體資料封包係根據連結率及一資料串位元率而各為一固定尺寸。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

PACKET BASED STREAM TRANSPORT SCHEDULER AND METHODS OF USE THEREOF

A method of coupling a multimedia source device to a multimedia sink device by providing a source device having a transmitter unit coupled thereto, providing sink device having a receiver unit coupled thereto, receiving a source data stream in accordance with a native stream rate by the transmitter unit, coupling the transmitter unit and the receiver unit by way of a linking unit, forming a multimedia data packet stream formed of a number of multimedia data packets and generating a transport schedule for transferring the multimedia data packet stream in accordance with a link rate between the transmitter unit and the receiver unit wherein the multimedia data

圖1

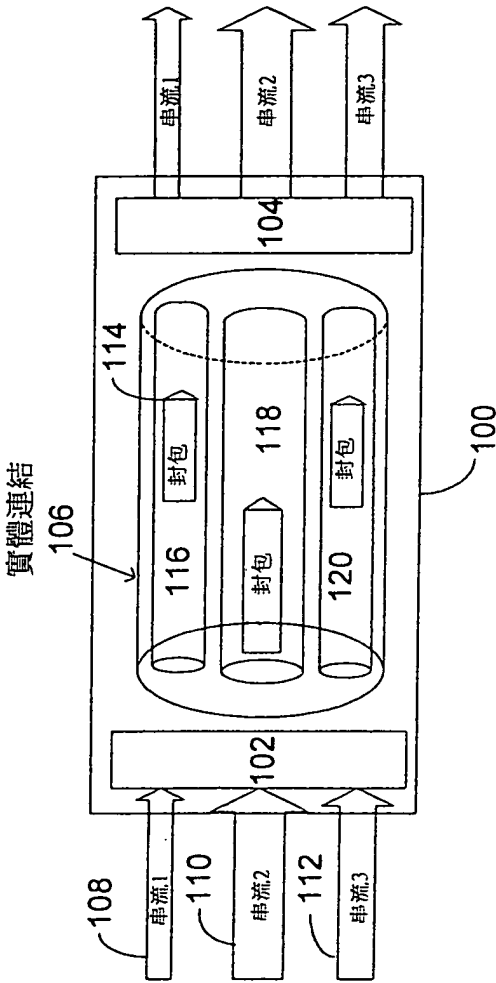


圖2A

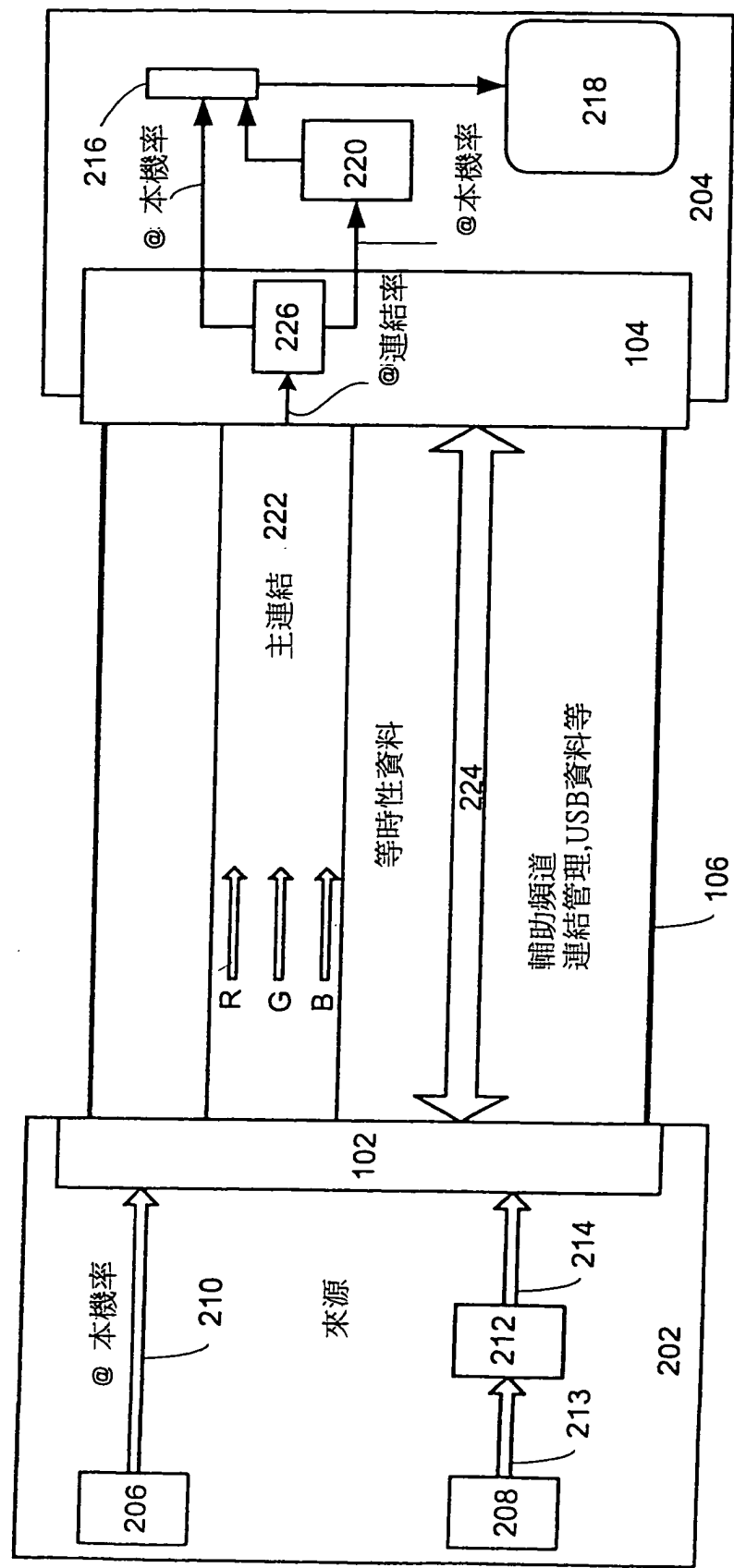


圖2B

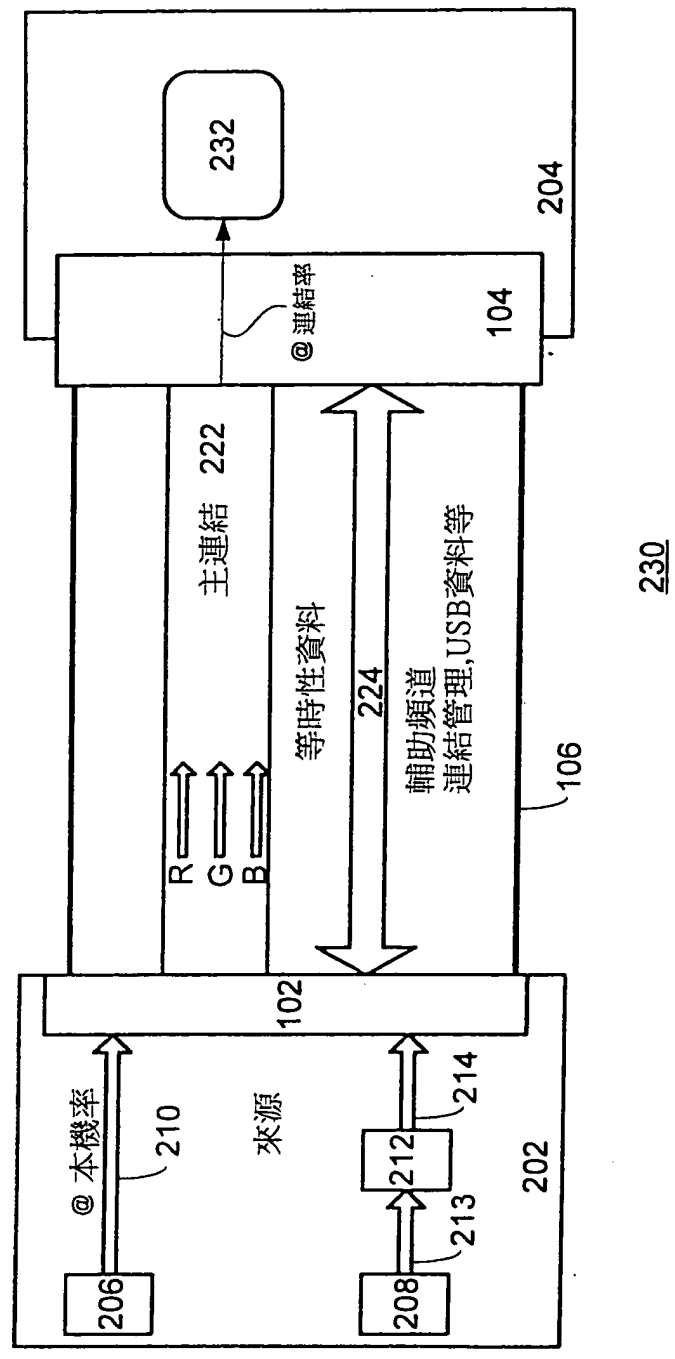


圖 3

主連結資料率

每頻道之額定Baud率	每頻道之實際Baud率	來自24-MHz晶體 之時脈相乘因數
1.0	0.960	x40
1.35	1.344	x56
1.7	1.728	x72
2.1	2.112	x88
2.5	2.496	x104

圖 4A

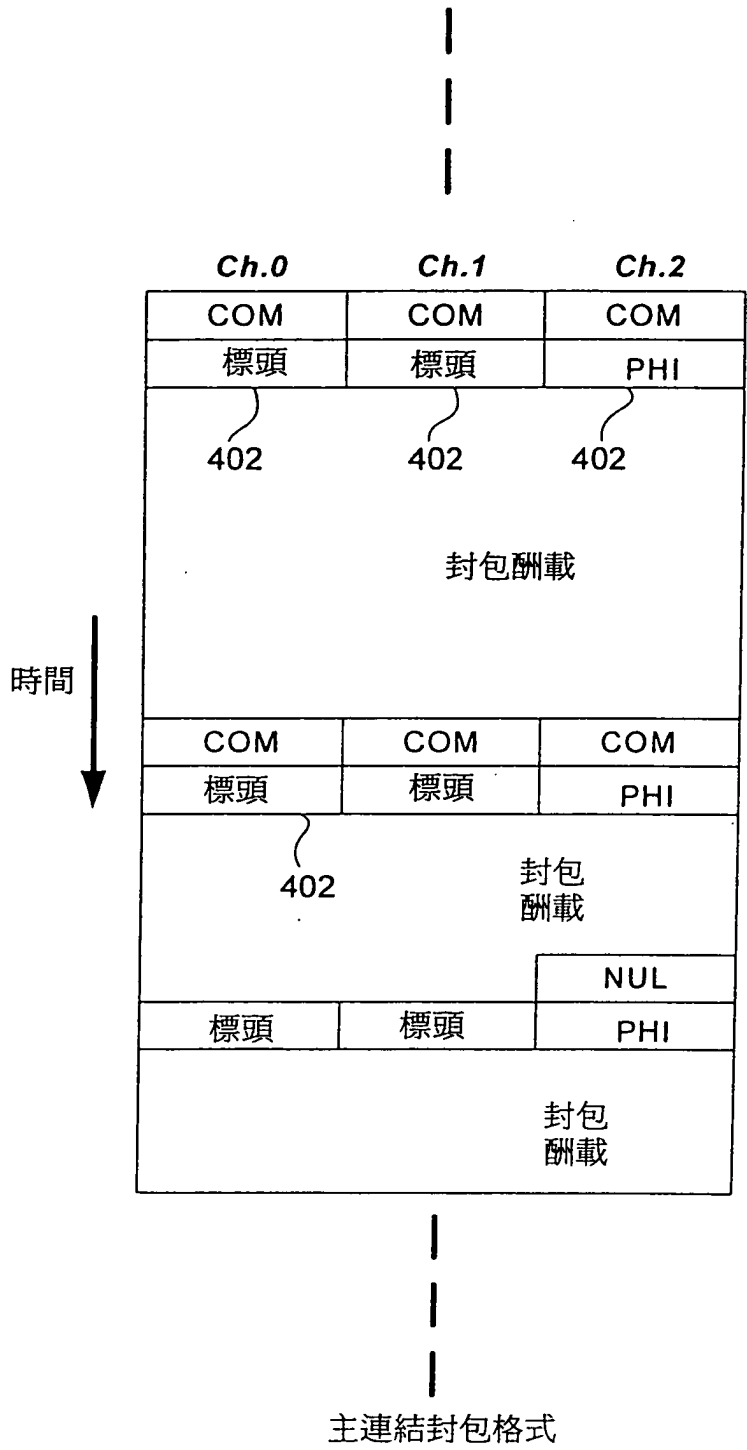


圖 4B

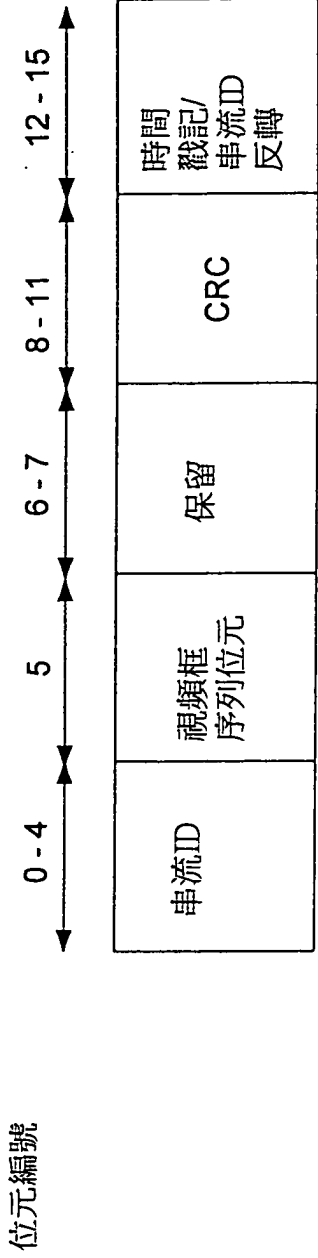


圖5A

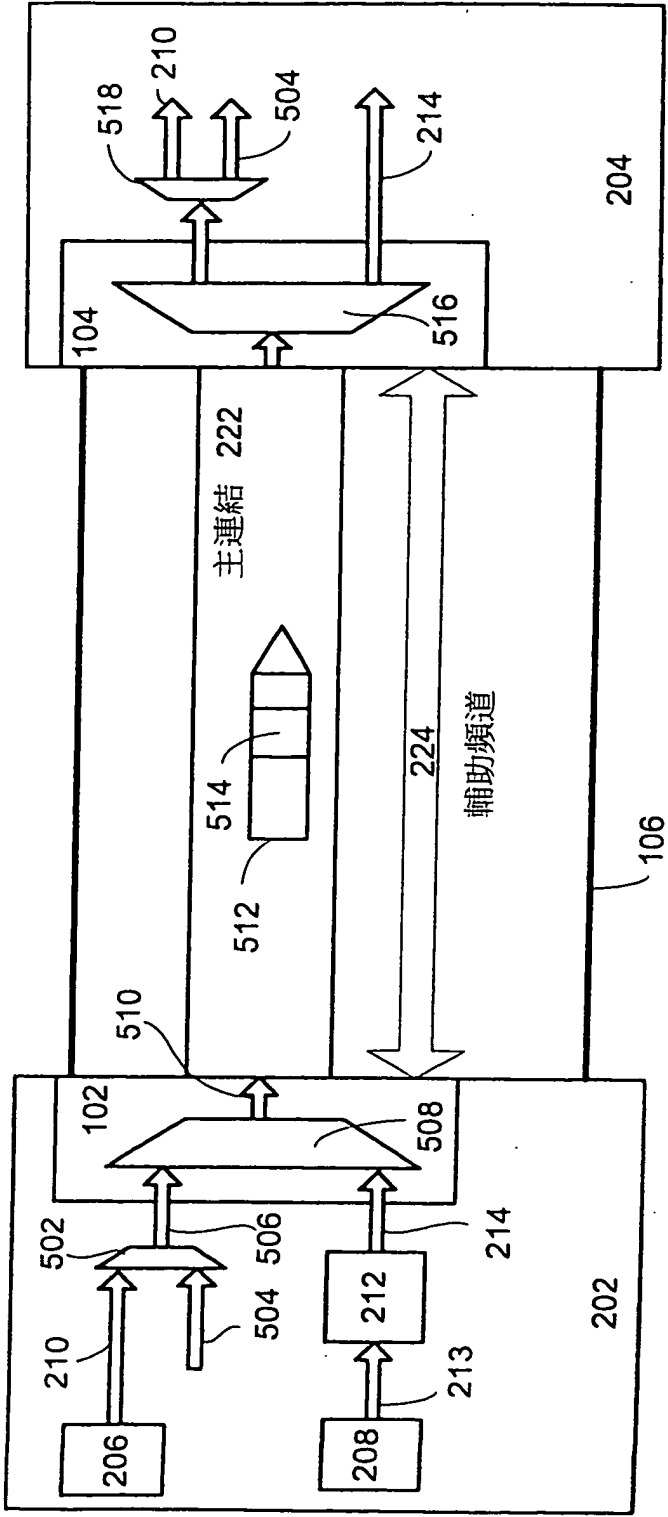
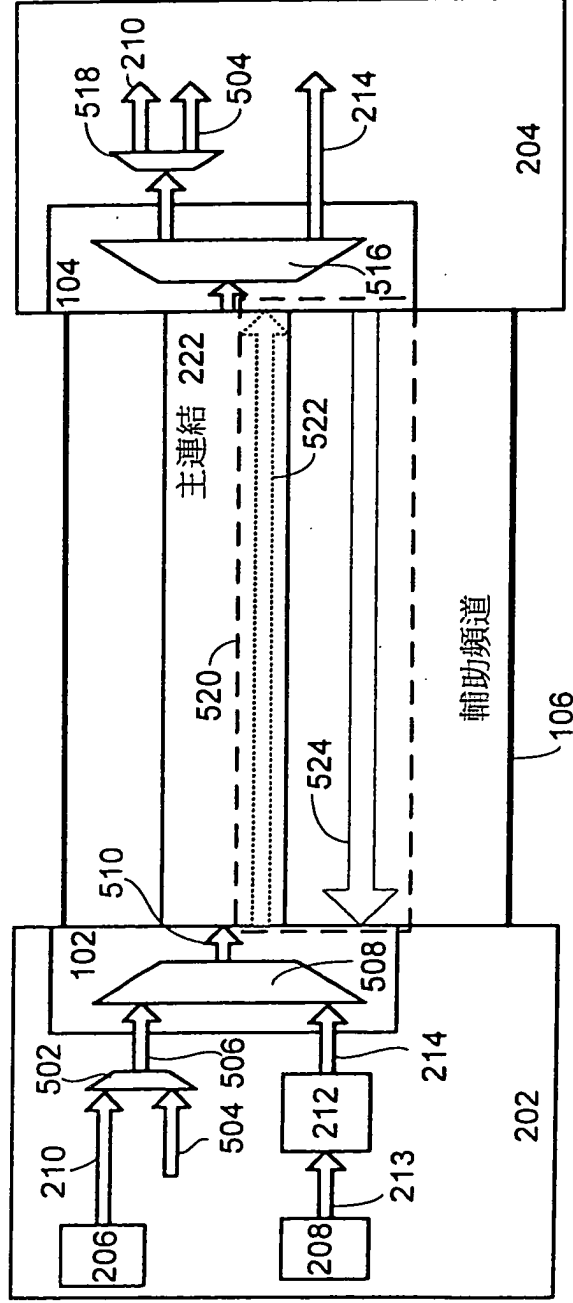
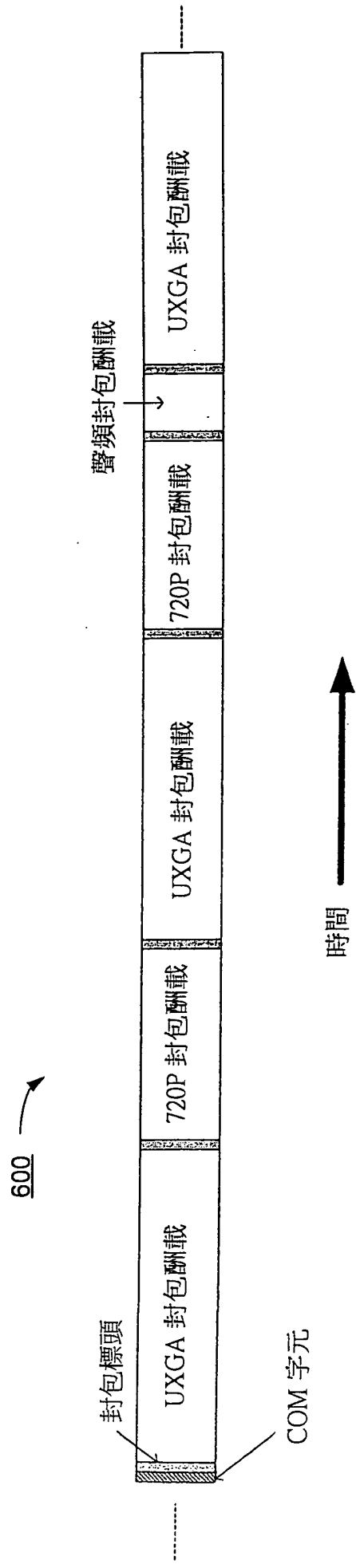


圖5B



500

圖6



具有三個串流之連結流量範例的高階圖形

圖7

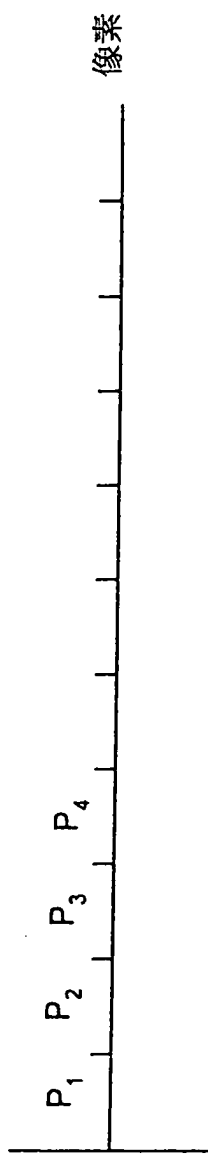
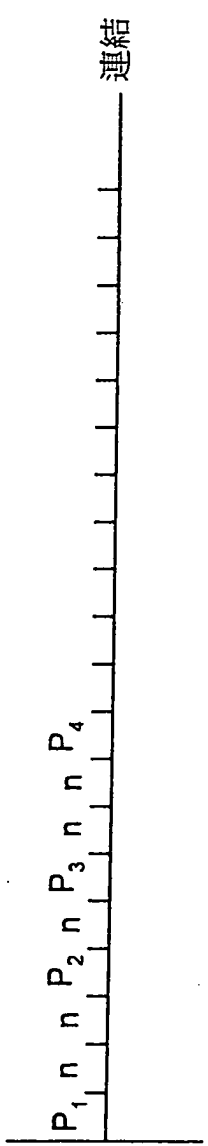


圖8



n = 零

SID = 1	0	0	0	0	CRC	TSP19-16	PHI
次封包標頭						902	次封包標頭 902
							SPS 904
次封包酬載							
SID = 1	1	0	0	0	CRC	TSP3-0	PHI

SID 1 之封包酬載

圖 9B

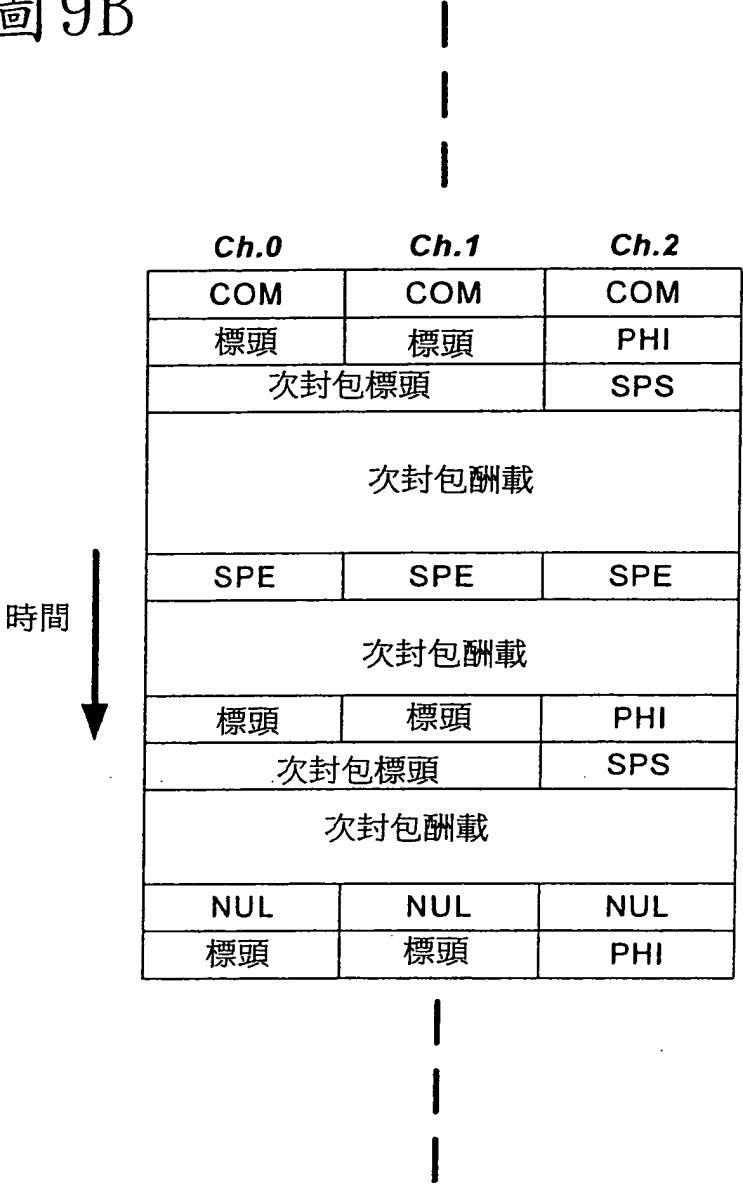


圖 10

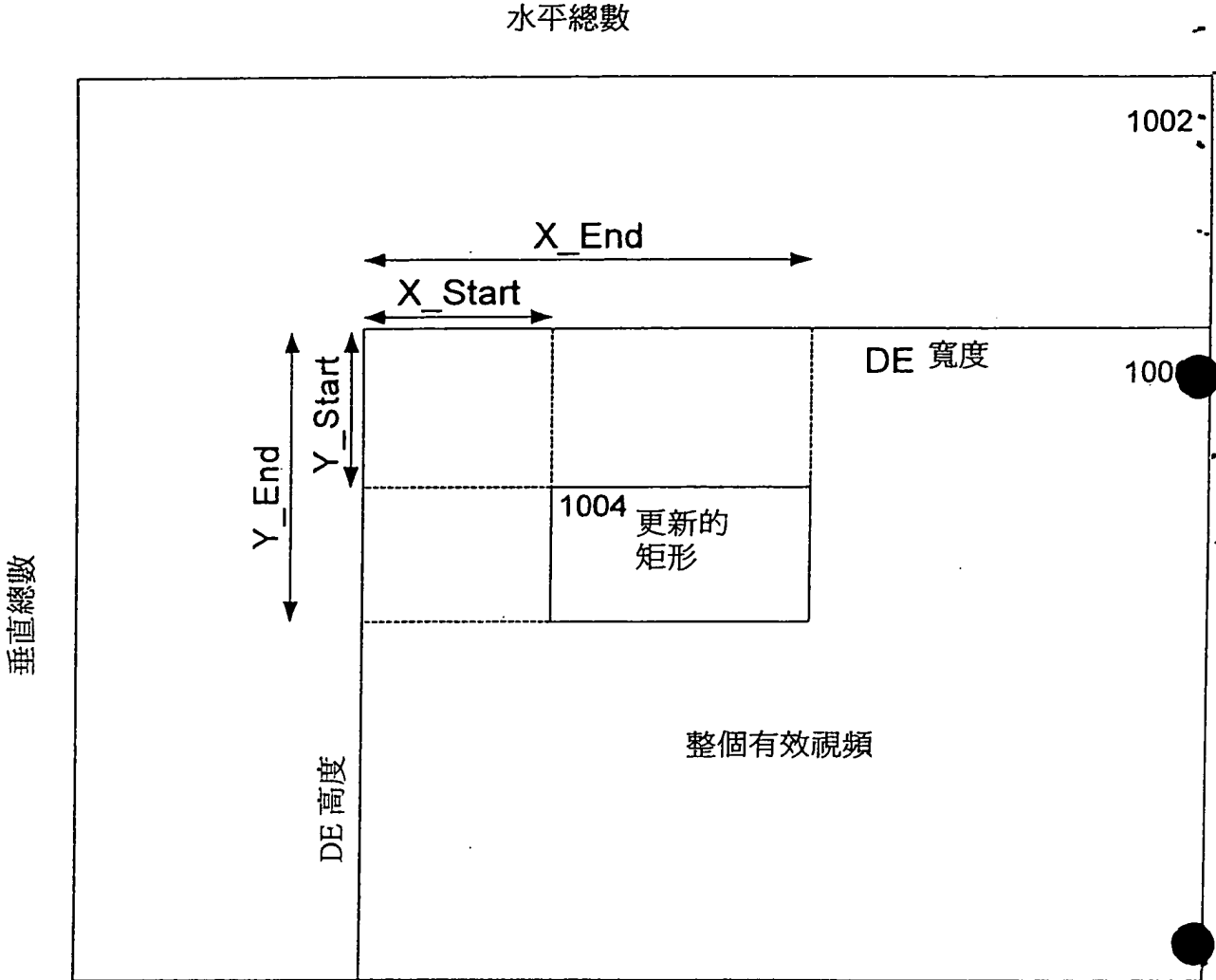


圖 11

階段	傳輸之連結字元	二元型態
1	D10.2	0101010101 0101010101 0101010101 0101010101 0101010101
2	K28.7	0011111000 0011111000 0011111000 0011111000 0011111000
3	K28.5, and three D10.2	0011111010 0101010101 0101010101 0101010101 1100000101

主連結訓練型態

圖12

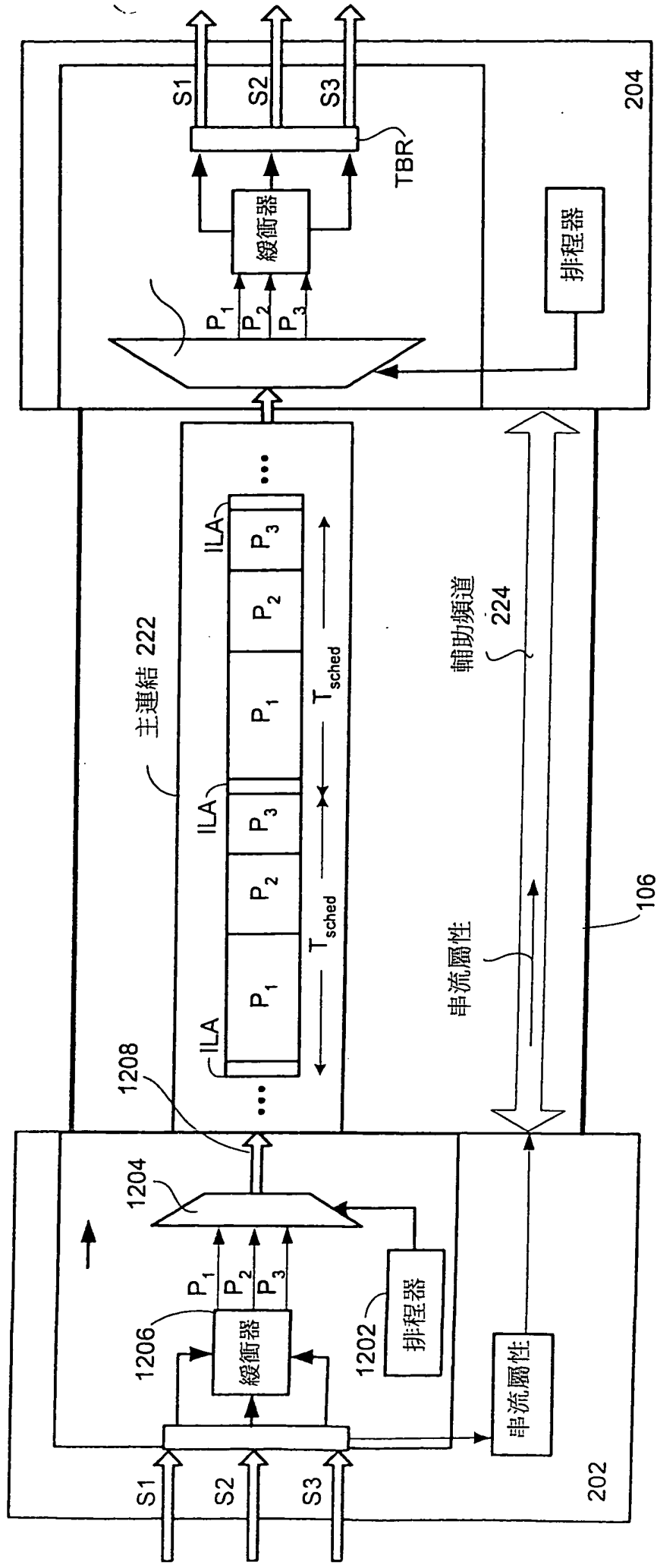


圖13

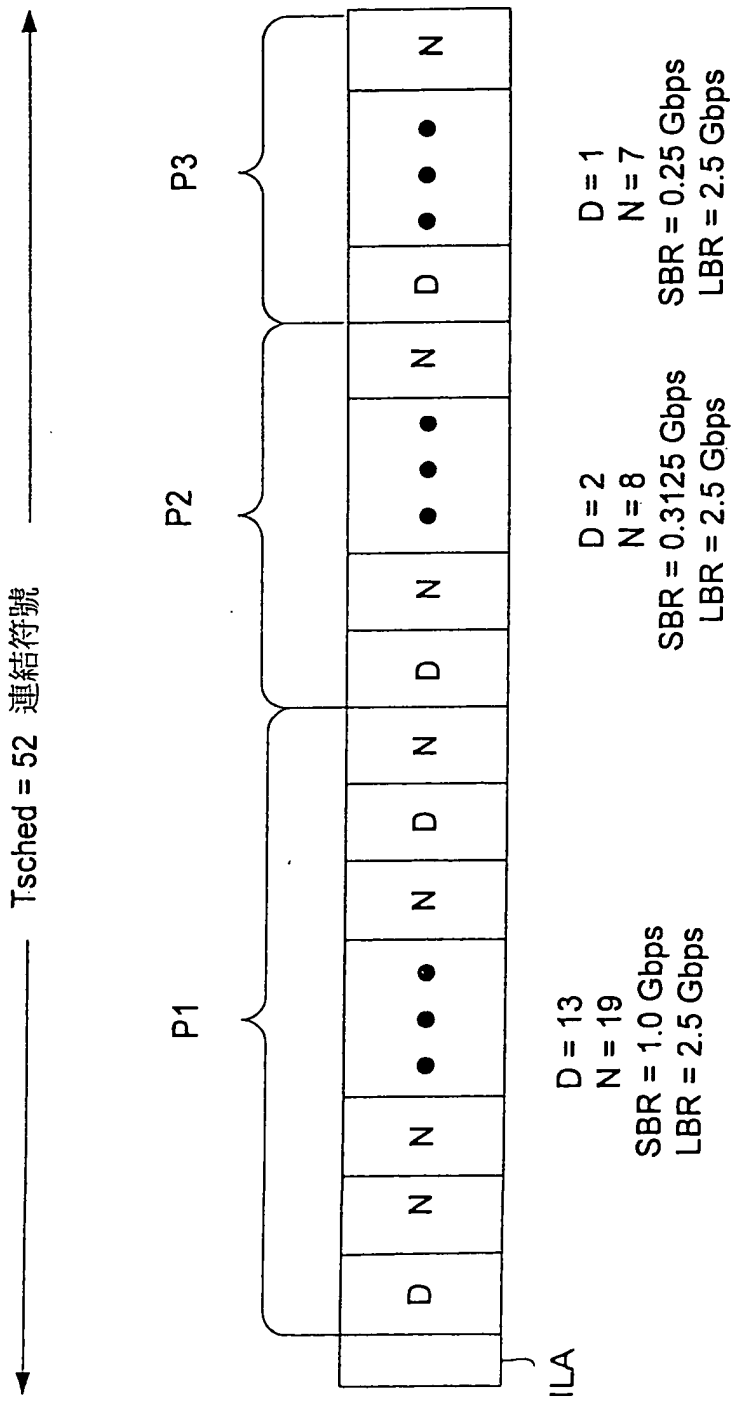


圖14

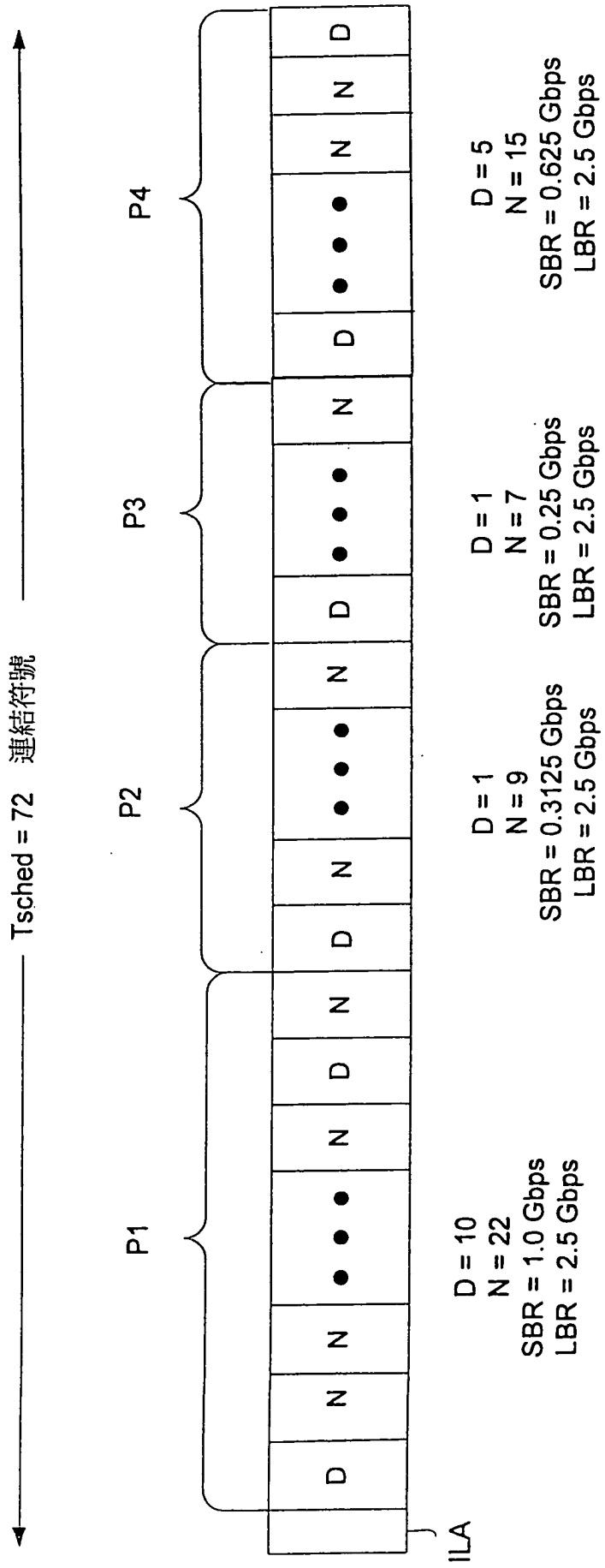


圖 15

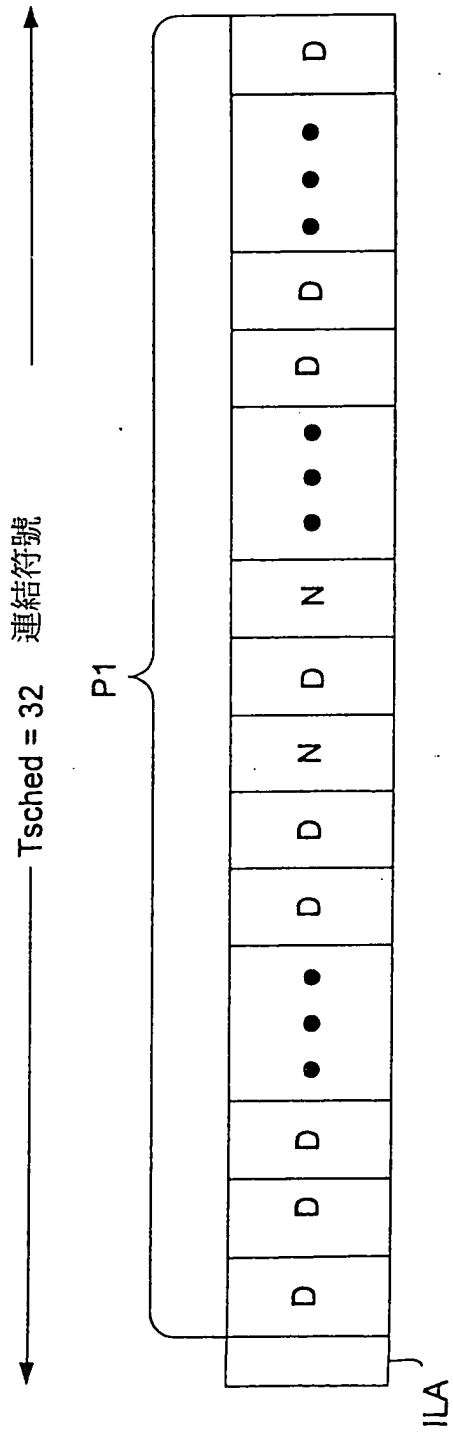


圖17

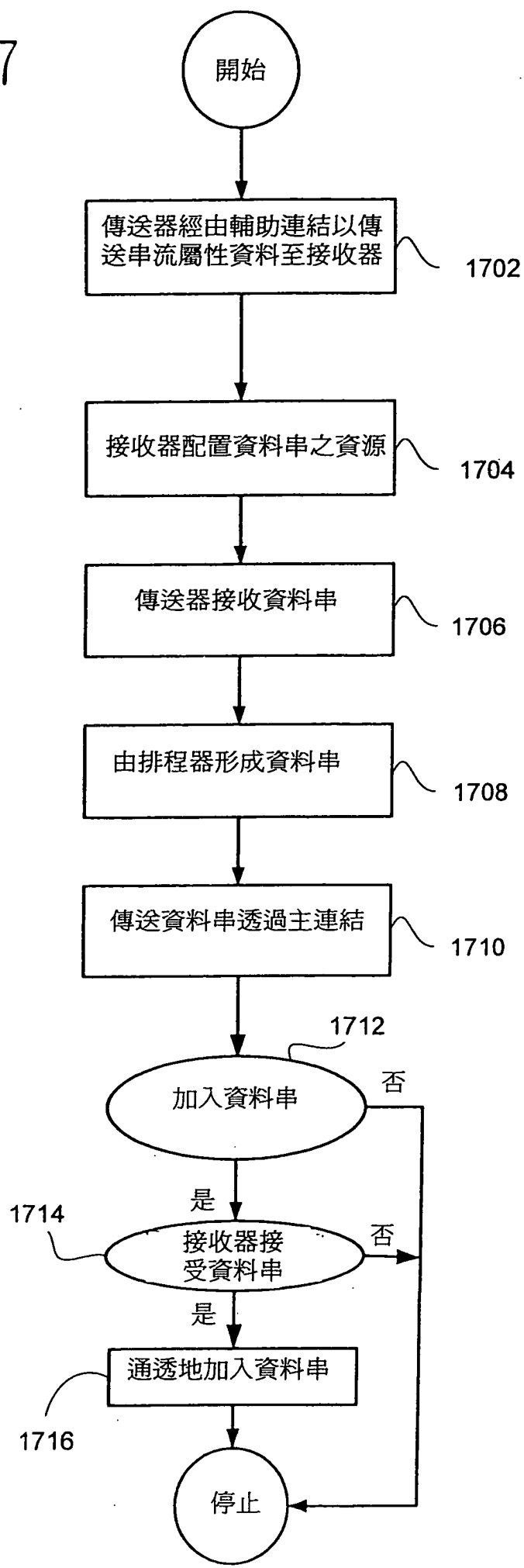
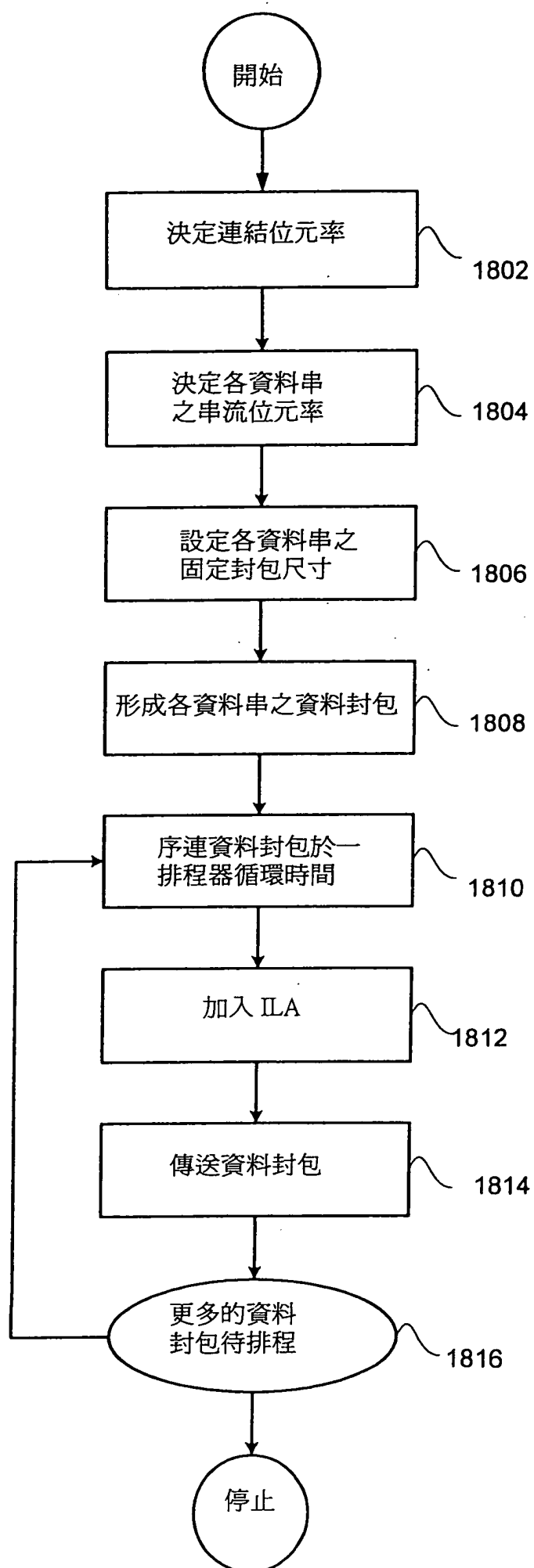


圖 18



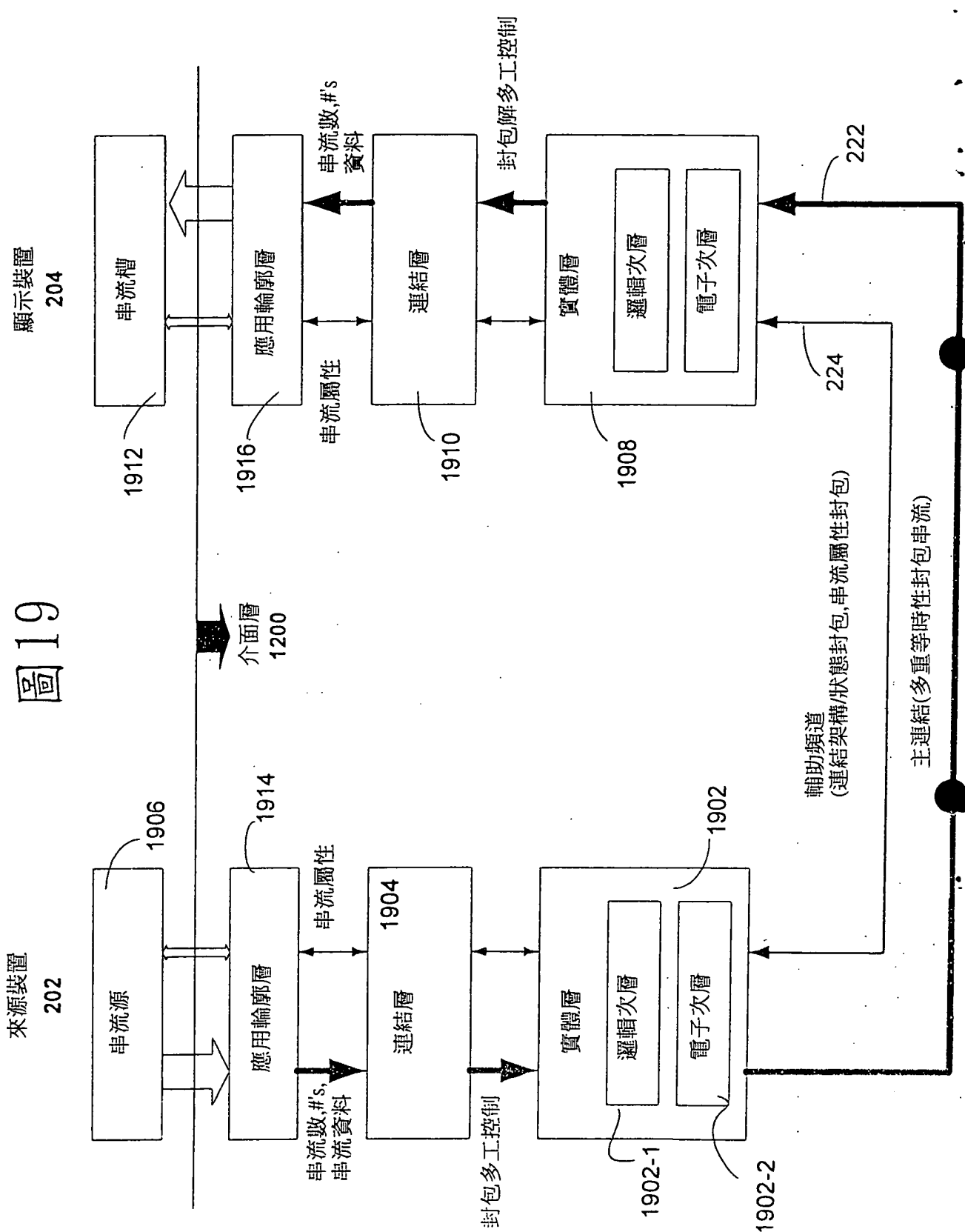


圖19

顯示裝置
204

來源裝置
202

圖20

8B/10B 特殊字元使用

編碼	名稱	描述
K28.5	停頓(COM)	插入於封包之間。亦使用為測試型態之部分
K28.7	訓練型態(TPN)	於訓練型態期間傳送位元/位元組時脈鎖之傳輸
K23.7	零(NUL)	當無資料傳輸時於封包週期內傳送
K28.2	次封包開始(SPS)	指示一插入於封包中之次封包的開始
K29.7	次封包結束(SPE)	指示一插入於主封包中之次封包的結束
K28.0	封包標頭指示器(PHI)	連同16位元標頭傳送以供標頭識別
K28.1		保留
K28.3		保留
K28.4		保留
K28.6		保留
K25.7		保留
K27.7		保留

圖21

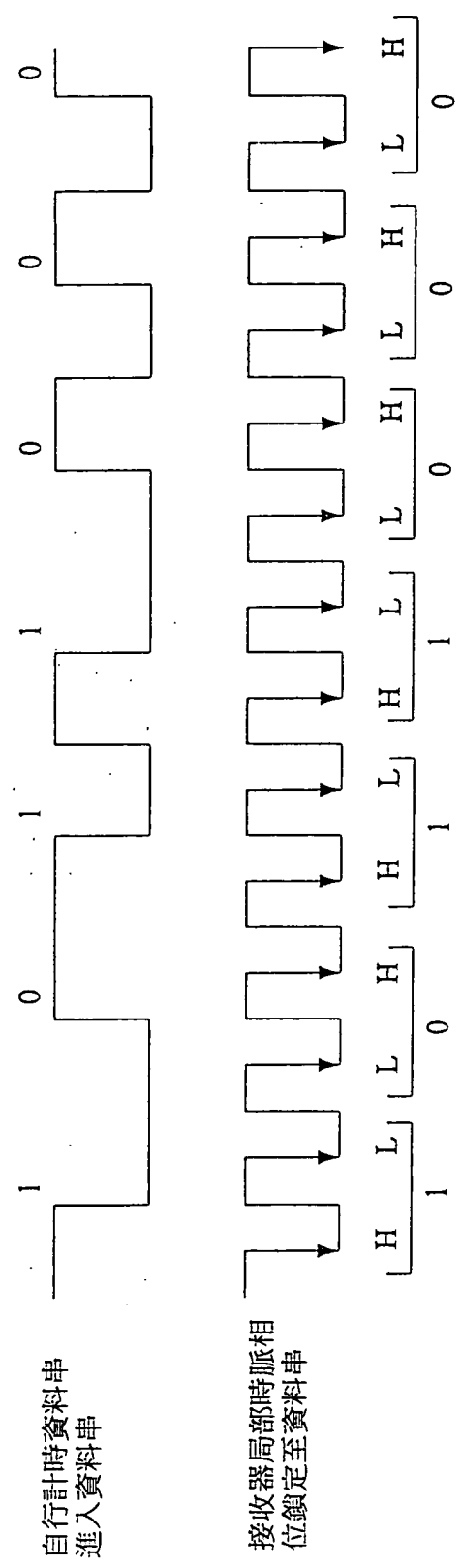


圖22

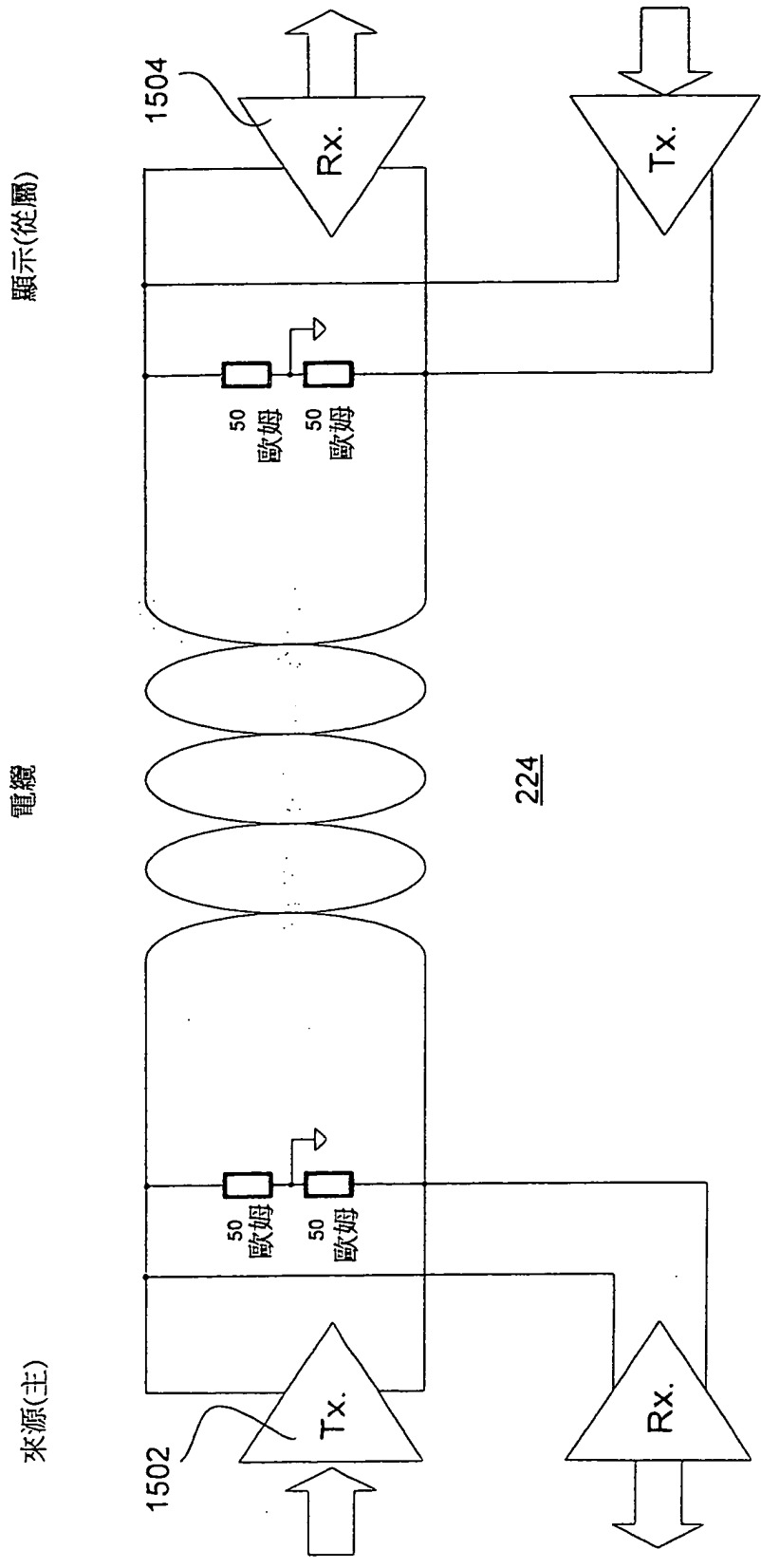


圖23

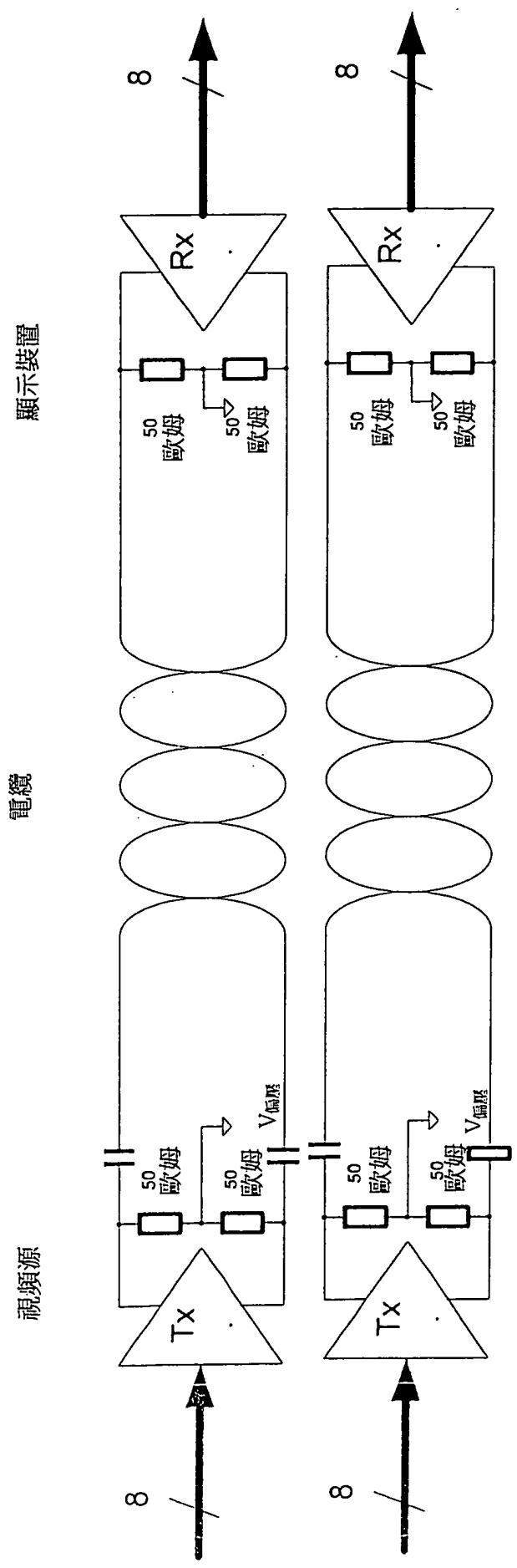


圖24

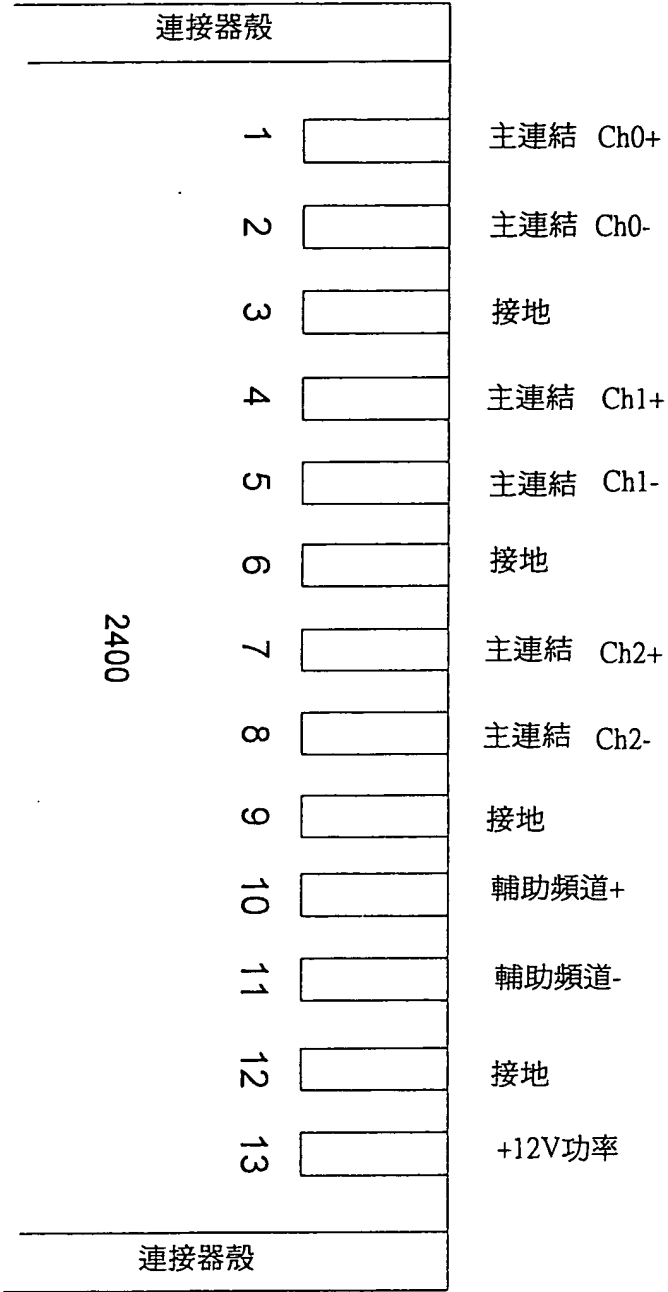


圖25

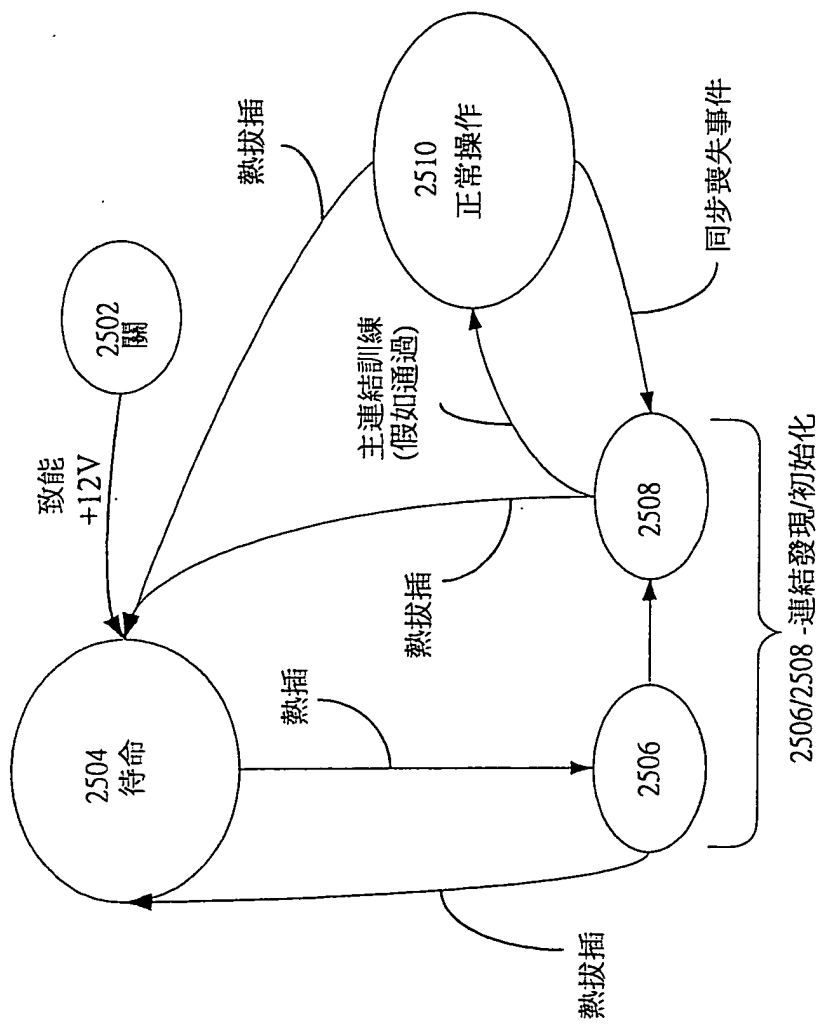


圖26

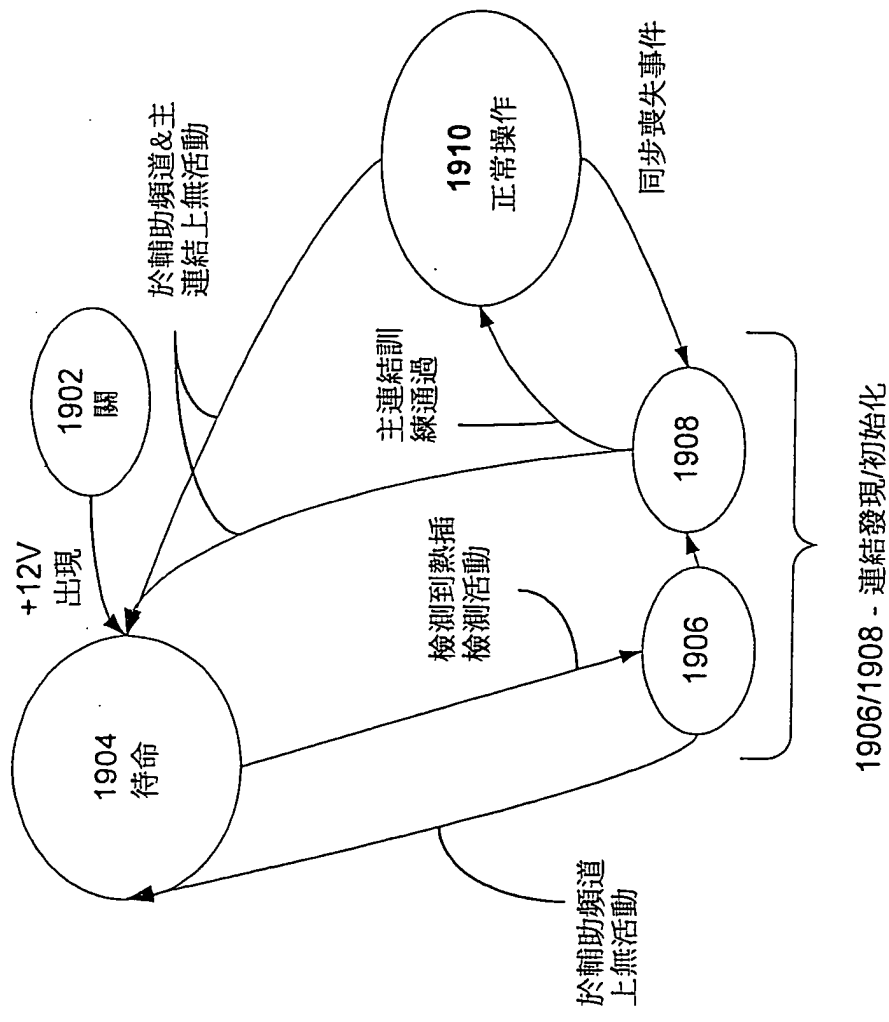
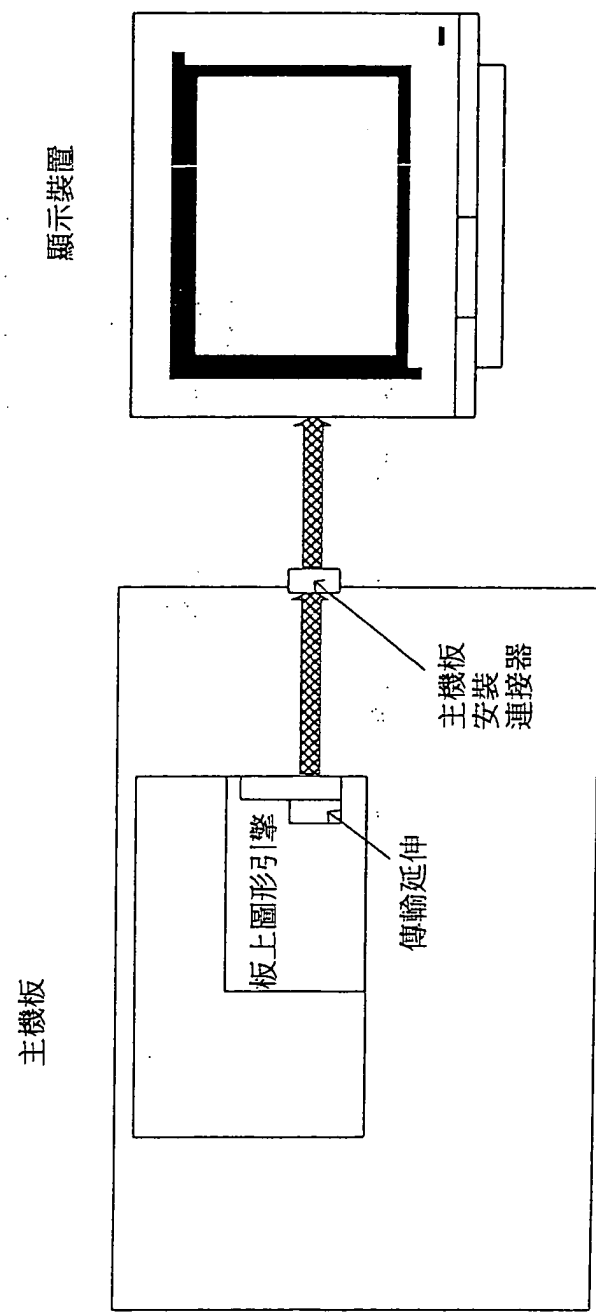
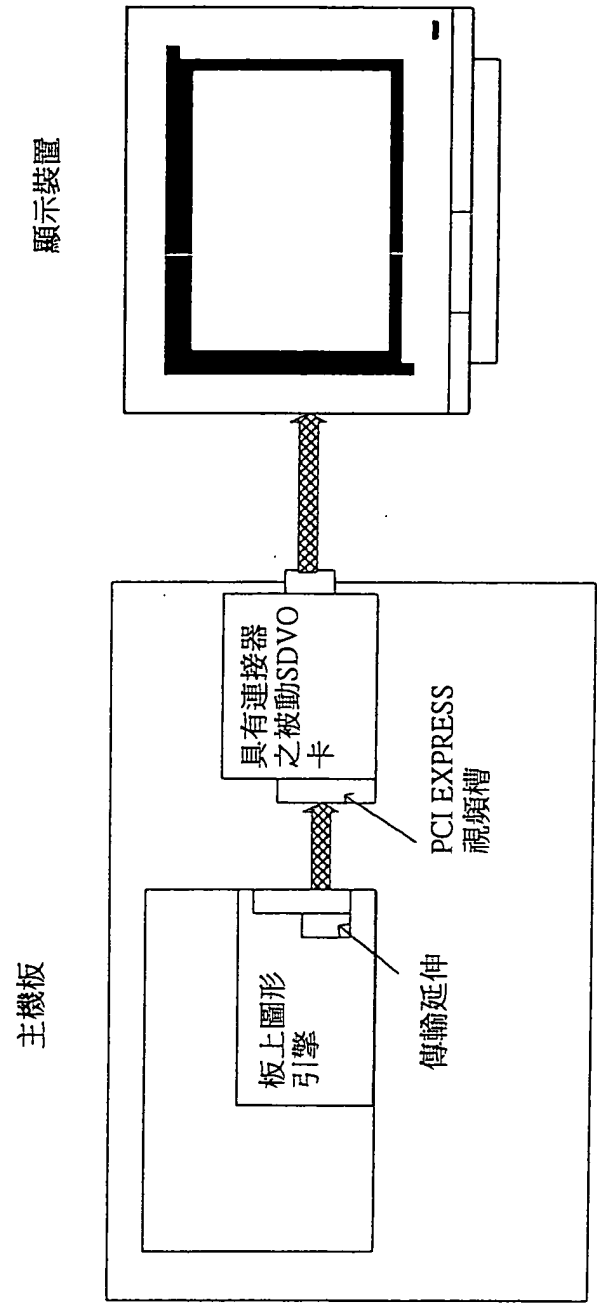


圖27



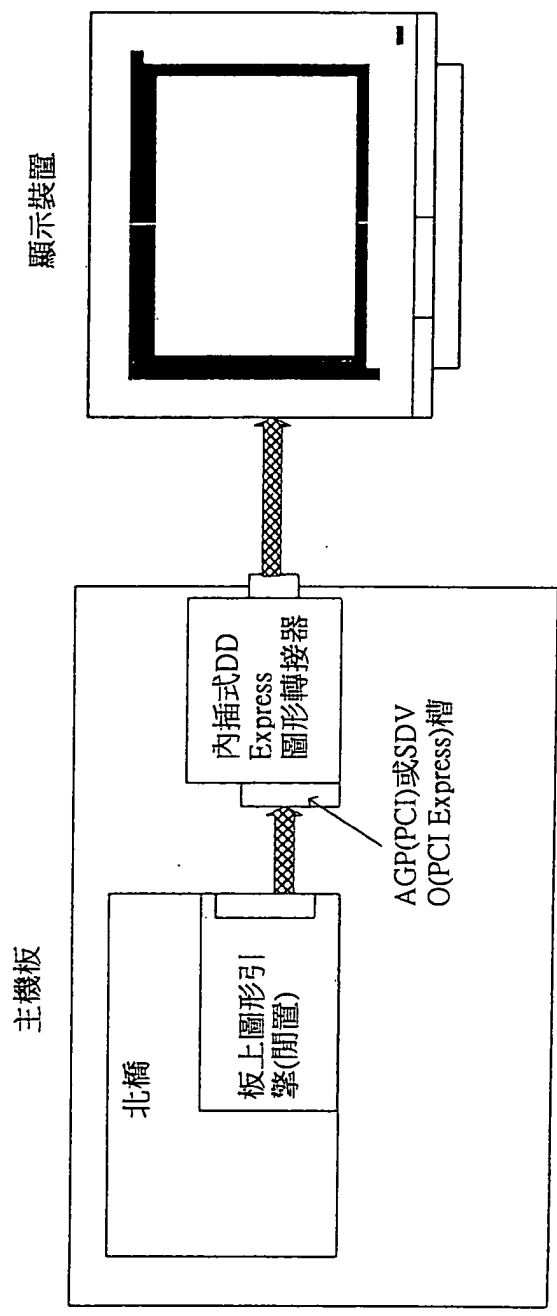
具有專用DD-EXPRESS 連接器之
PCI EXPRESS 主機板

圖 28



具有被動連接器卡之PCI Express主機板

圖 29



具有內插式DD-Express 圖形卡之PCI Express 主機板

圖30

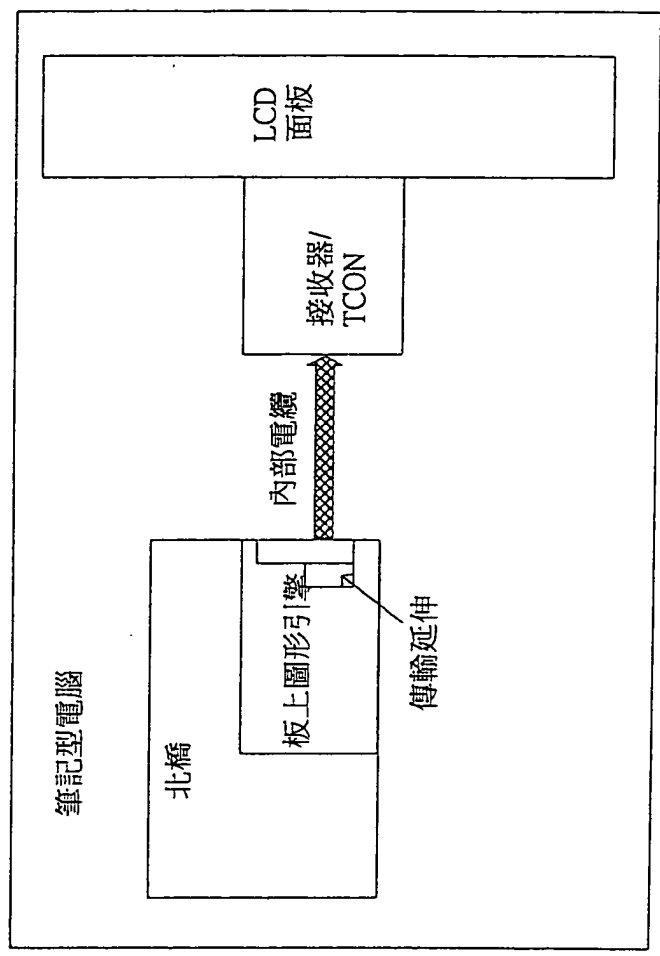
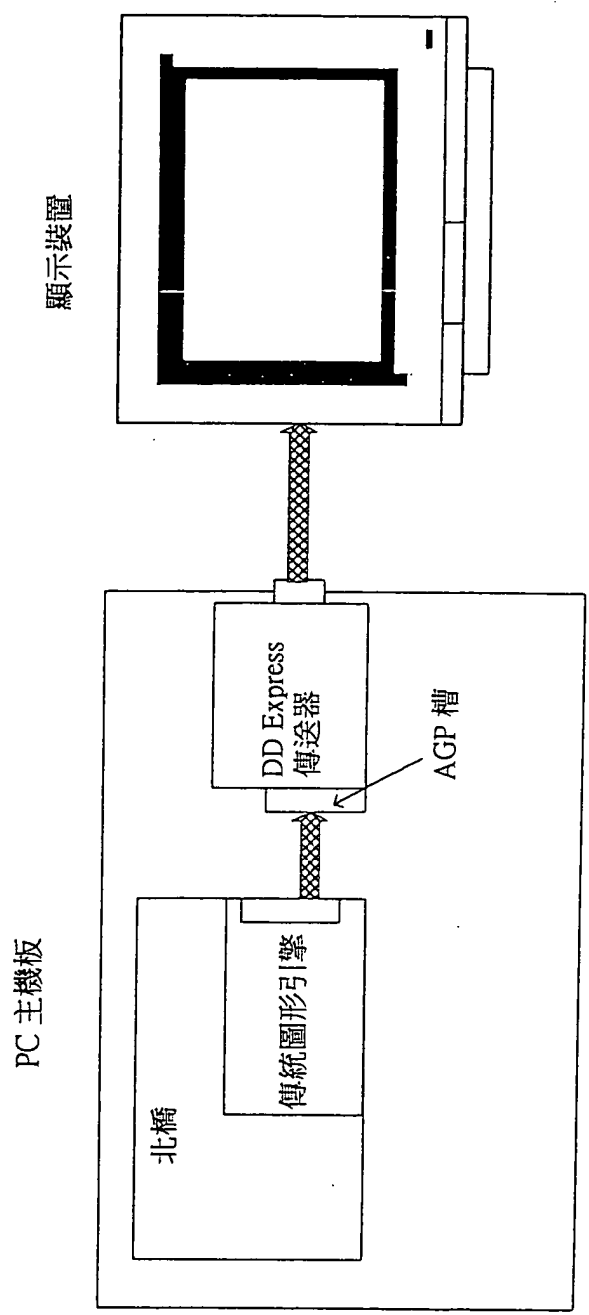


圖31



安裝於一傳統匯流排卡槽上之傳統圖形加速器匯流排
傳送器轉變數位光柵資料/時序信號為主連結串流

圖 32

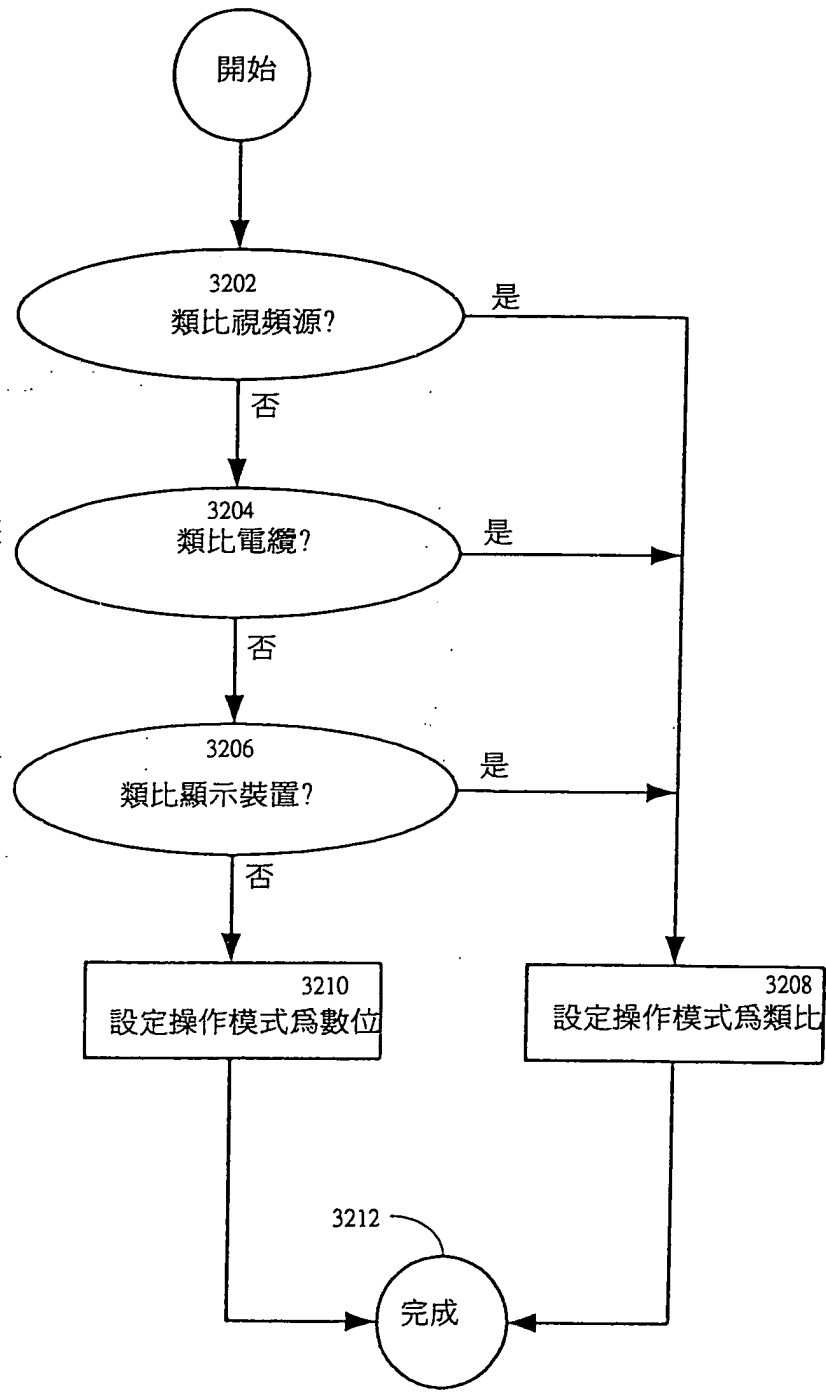


圖 33

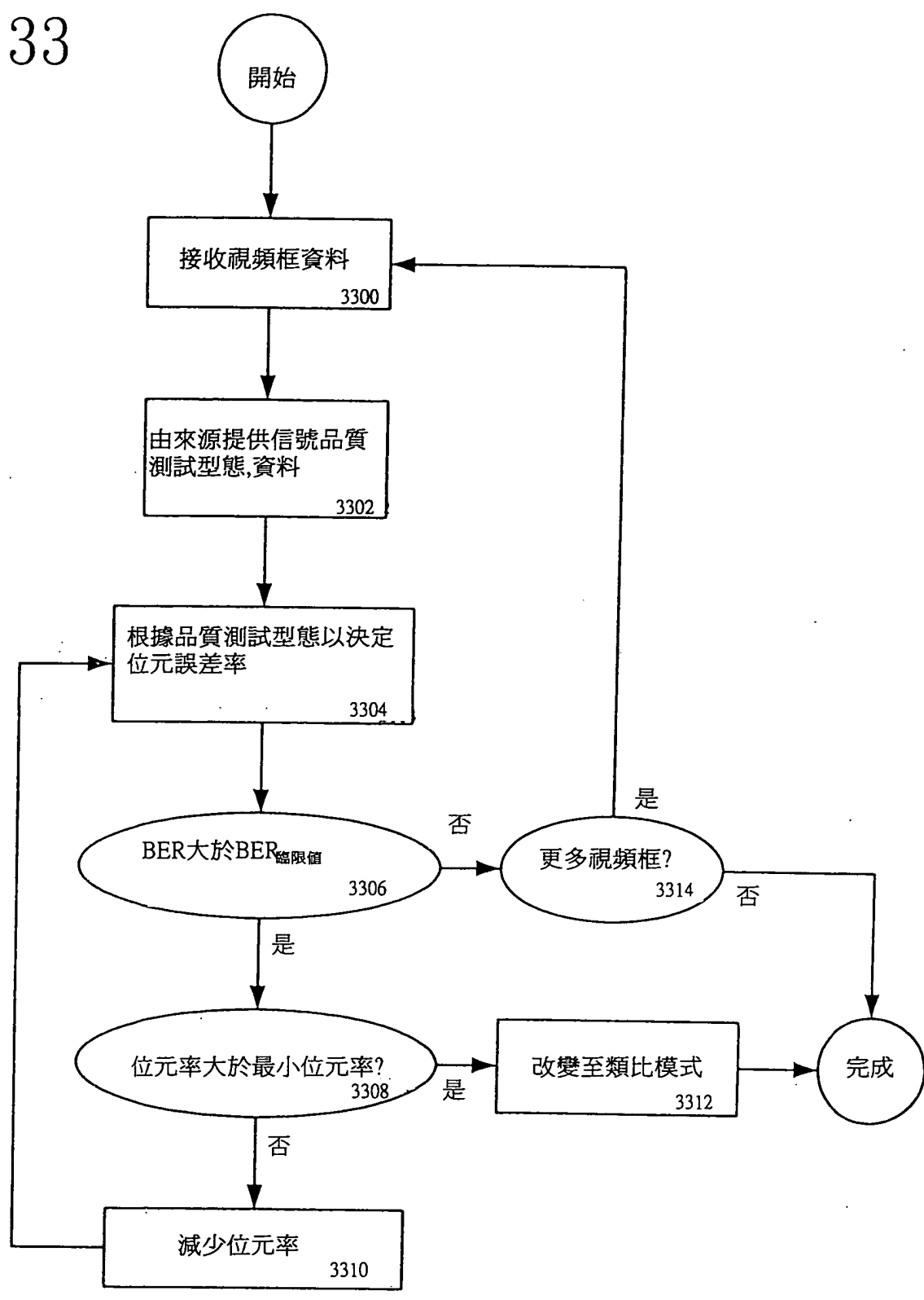


圖 34A

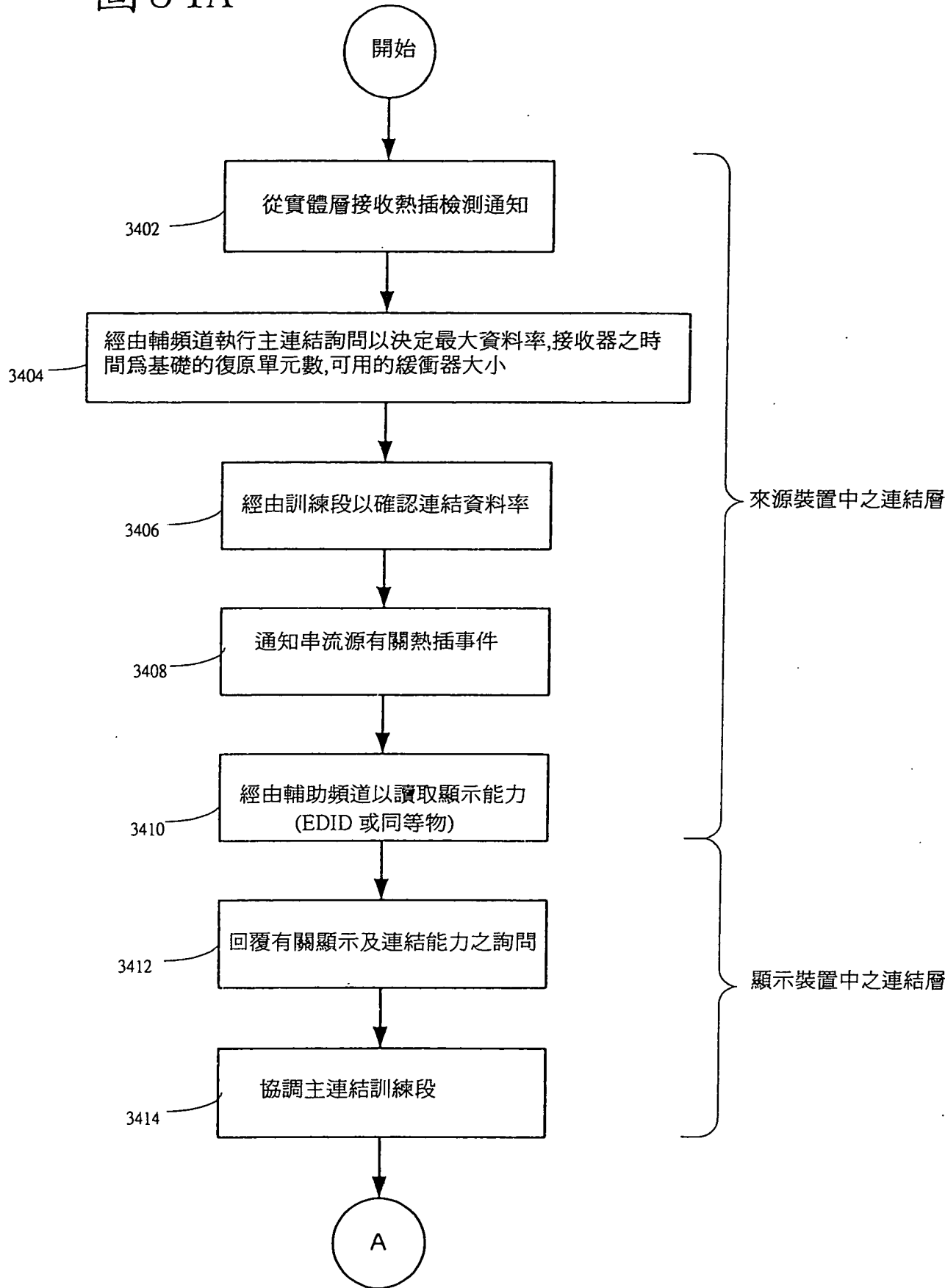


圖 34B

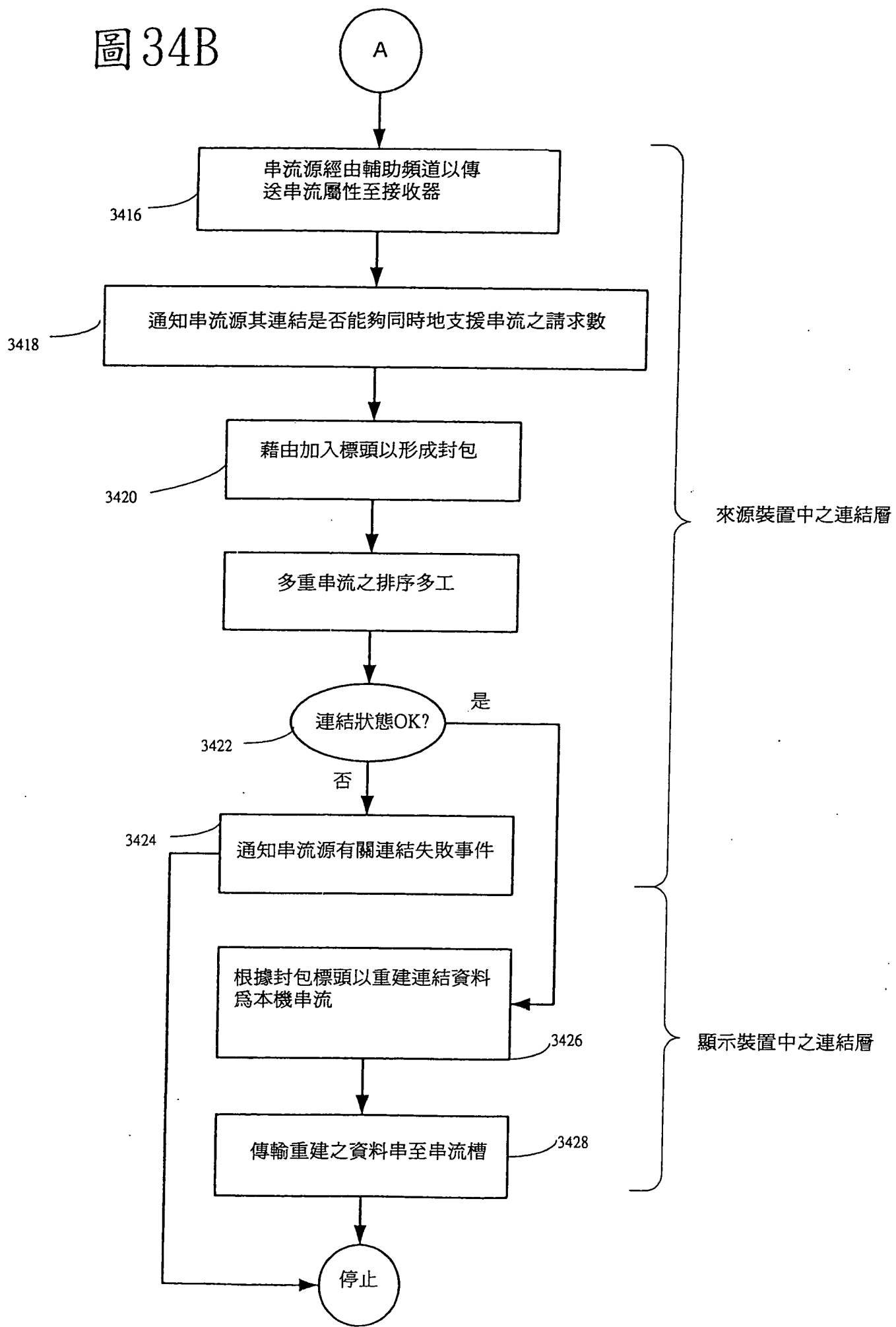


圖 35

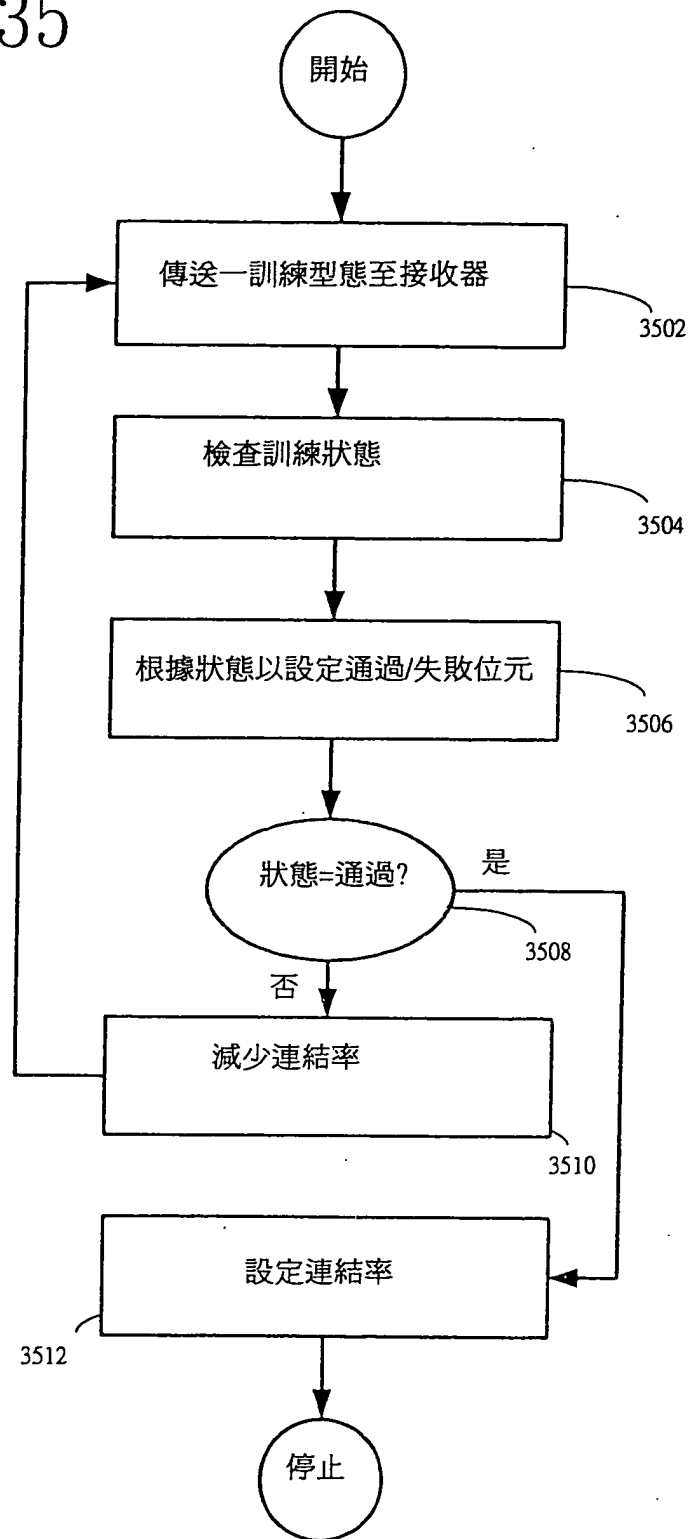
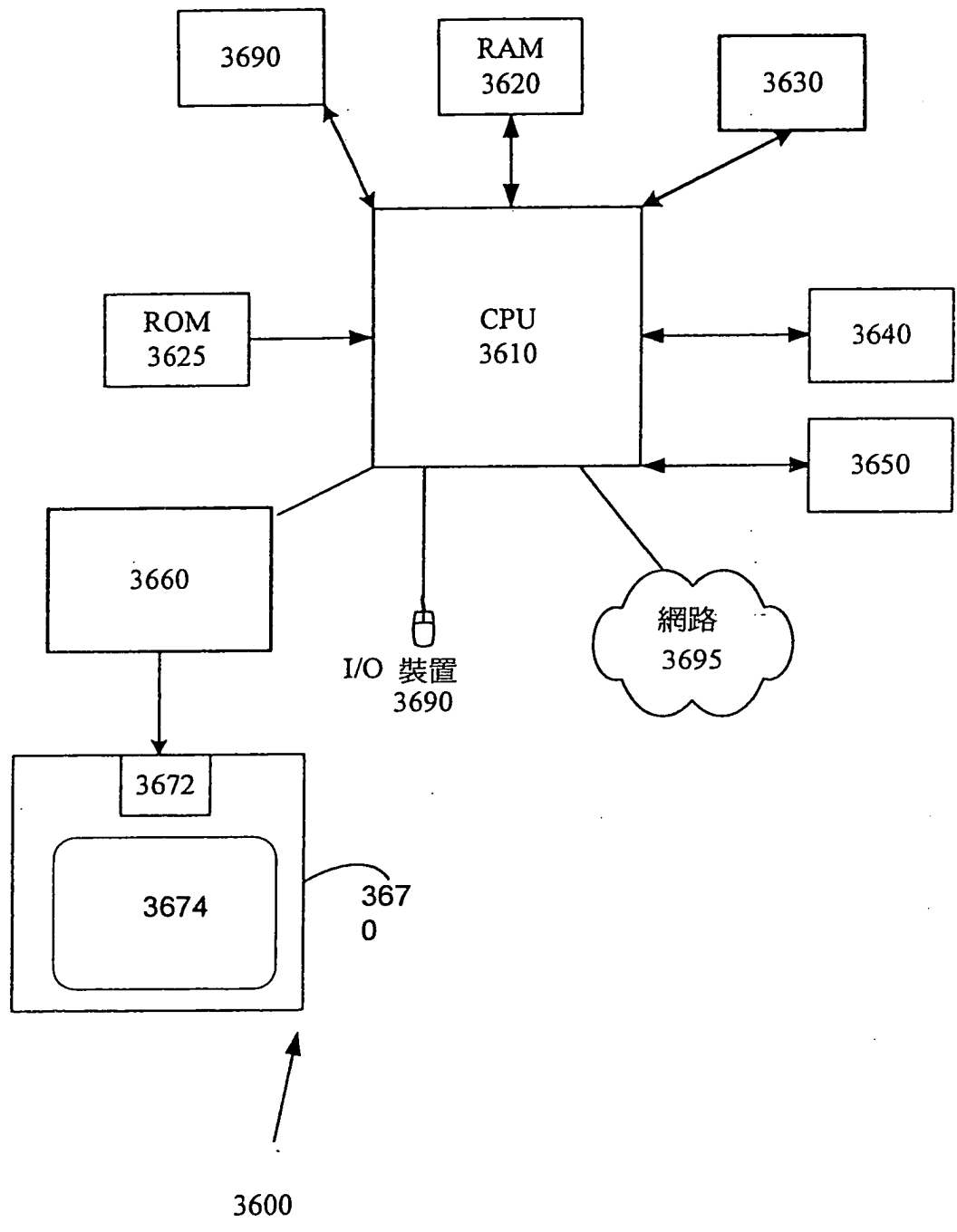


圖 36



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (12) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

S1~S3	資料串
P1~P3	資料封包
106	實體連結
202	視頻源
204	視頻顯示單元
222	主連結
224	輔助頻道
1200	系統
1202	資料串流排程器
1204	多工器
1206	緩衝器
1208	連結資料串

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(10)

100年7月20日修正替換頁

秒多數十億位元 (Gbps) 。因此，從邏輯觀點來看，主連結 222 呈現為單一實體管線，且多重虛擬管線可被建立於此單一實體管線內。以此方式，邏輯資料串未被指定給實體頻道，各邏輯資料串被攜載於其本身的邏輯管線中（亦即，上述虛擬頻道）。

於上述實施例中，主連結 222 之速度、或轉移率係可調整以補償連結條件。例如，於一實施中，主連結 222 之速度可被調整於一由每頻道約 1.0 Gbps 至約 2.5 Gbps 之最慢速度所近似的範圍，以約略 0.4Gbps 之增量（參見圖 3）。於每頻道 2.5 Gbps 之下，主連結 222 可支援 SXGA 60Hz，其具有每像素 18 位元之色彩深度於單一頻道。應注意其頻道數目之減少不僅減少互連之成本，同時亦減少電力耗損，此電力耗損係電力敏感應用（諸如可攜式裝置等等）之重要考量（及理想）。然而，藉由增加頻道數目至四，則主連結 222 可支援 WQSXGA（3200 x 2048 影像解析度），其具有每像素 24 位元之色彩深度於 60Hz、或 QSXGA（2560 x 2048），其具有每像素 18 位元之色彩深度於 60Hz，而無資料壓縮。即使於每頻道 1.0 Gbps 之最低速率，僅需要兩頻道以支援一未壓縮的 HDTV（亦即，1080i 或 720p）資料串。

於上述實施例中，選取一主連結資料率，其頻寬超過組成實體連結之總和頻寬。傳送至介面之資料以其本機速率到達傳送器。一位於接收器 104 內之時間為基礎的復原（TBR）單元 226 再生串流之原始本機速率，其係使用嵌

96年8月31日修正替換頁

入主連結資料封包中之時間戳記，假如需要的話。然而，應注意對於圖 2B 中所示之約略建構的數位顯示裝置 232，時間為基礎的復原是不需要的，因為顯示資料係以連結自原時脈率而被傳送至顯示驅動器電子電路，因而大大地減少所需之頻道的數目，隨著顯示之複雜度及成本的同量減少。例如，如此構成之一示範 LCD 面板將不需要時間為基礎的復原，因為顯示資料被直接管線流通至行驅動器，其結合列驅動器而使用以驅動選定的顯示元件。

其他的實施例描述一種連結率及像素/聲頻時脈率之簡單列舉方法。已經過研究並瞭解其所有當今存在之標準像素/聲頻時脈頻率為下列主頻率之子集：

$$23.76\text{GHz} = 210 \times 33 \times 57 \times 111 \text{ Hz}$$

此代表其一像素（或聲頻）時脈率可被表達以四個參數，A、B、C 及 D 如下：

$$\text{像素時脈率} = 2^A \times 3^B \times 5^C \times 11^D$$

A = 4 位元，B = 2 位元，C = 3 位元，及 D = 1 位元。

即使對於其連結率（其為一使用 10 位元字元，諸如 8B/10B 字元，之連結的串聯連結位元率/10）可能不同於像素時脈率之連結，有一優點在於以這四個參數（A', B', C', 及 D'）界定連結率。此優點為從一連結時脈

(12)

100年7月20日修正替換頁

135MHz。然而，假定像素時脈率被設定為 $A = 8$, $B = 3$, $C = 6$, 及 $D = 0$ ($= 108\text{MHz}$)，則像素時脈可被產生自連結時脈，當像素時脈率等於連結率 $\times 22/51$ 時。

回頭參考那些需要時間為基礎之復原的系統，時間為基礎的復原單元 226 可被實施為一數位時脈合成器。對於一未壓縮的視頻串，時間戳記被儲存於封包標頭，其（如下更詳細之描述）為 20 位元之值。對於一既定串流，四個 20 位元被依序地儲存於各標頭（TS3-0, TS7-4, TS11-8, TS15-12, TS19-16）。本機串流頻率（Freq_native）被獲得自連結字元時脈頻率（Freq_link_char）如下：

$$\text{Freq_native} = \text{Freq_link_char} \times (\text{TS19-0}) / 220$$

傳送器 102 藉由計算連結字元時脈頻率週期之 220 循環中的本機串流時脈數而產生此時間戳記。計數器於連結字元時脈之每 220 個循環更新其值。因為這兩個時脈係彼此不同步，所以時間戳記值將隨著時間改變 1。於更新之間，傳送器 102 將同時地傳輸既定封包串之標頭中的戳記。時間戳記值之突然改變（以大於 1 計數）可由接收器解讀為串流源之一不穩定狀態的指示。

應注意並無時間戳記被傳達於一聲頻串。於此情況下，來源裝置告知顯示裝置有關聲頻樣本率及每樣本之位元數。藉由如下式及連結字元率以決定聲頻率，則顯示裝置再生其原始聲頻串流率。

信號，並提供兩者至數位顯示單元 3670。類比影像資料可（例如）根據其接收自 CPU 3610 或一外界編碼器（未顯示）之像素資料而被產生。於一實施例中，類比影像資料被提供以 RGB 格式且參考資料包含本技術中所已知的 VSYNC 及 HSYNC。然而，應瞭解其本發明可被實施以其他格式之類比影像、資料及/或參考信號。例如，類比影像資料可包含其亦具有一相應時間參考信號之視頻信號資料。

雖然僅描述了本發明之一些實施例，但應瞭解本發明可被實施以許多其他特定的形式而不背離本發明之精神及範圍。本範例係被視為說明性而非限制性，且本發明並未限定於此處所提供之細節，而可於後附申請專利範圍之範圍連同其同等物之完整範圍內被修改。

雖然根據一較佳實施例以描述本發明，但仍有落入本發明之範圍內的修改、變更、及同等物。亦應注意其有許多實施本發明之程序及裝置的許多替代方式。因此本發明應被解讀為包含所有此等修改、變更、及同等物係落入本發明之真實精神及範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示依據本發明之一實施例的一交叉平台顯示介面 100 之一般化表示。

圖 2A-2B 說明一視頻介面系統，其被使用以連接一視頻源與一視頻顯示單元，依據本發明之數個實施例。

100年10月12日修正替換頁

212	A/D 轉換器單元
213	類比資料串
214	數位資料串
216	顯示介面
218	顯示
220	D/A 轉換器單元
222	主連結
224	輔助頻道
226	復原單元
232	數位顯示裝置
400	主連結封包
500	系統
502	串流源多工器
504	資料串
506	多工之資料串
508	連結層多工器
510	主連結串
512	資料封包
514	次封包
516	連結層解多工器

100年7月20日修正本

附件 5A : 第093128282號申請專利範圍修正本

民國 100 年 7 月 20 日修正

十、申請專利範圍

1. 一種封包為基礎的顯示介面，其被配置以耦合一多媒體源裝置至一多媒體槽裝置，其包含：

一耦合至來源裝置之傳送器單元，其被配置以依據一本機串流率而接收一來源封包資料串；

一耦合至槽裝置之接收器單元；及

一耦合傳送器單元與接收器單元之連結單元，其被配置以根據來源封包資料串而轉移一由數個多媒體資料封包所形成之多媒體資料封包串於傳送器單元與接收器單元之間，依據一無關於本機串流率之連結位元率，其中該連結單元不包含時脈線；及

一耦合至連結單元之資料封包排程器單元，其被配置以排程選定之資料串的資料封包以利傳輸透過連結單元，其中各資料串之資料封包尺寸係一取決於一資料封包串流率與該連結位元率間之比率的相關固定尺寸。

2. 如申請專利範圍第 1 項之顯示介面，其中多媒體資料封包串係各具有一相關可調整資料串連結率的數個多媒體資料封包串之一，此連結率係無關於本機串流率。

3. 如申請專利範圍第 1 項之顯示介面，其中連結單元進一步包含：

一單向主連結，其被配置以攜載多資料封包從傳送器單元至接收器單元；及

一雙向輔助頻道，其被配置以轉移資訊於傳送器單元與接收器單元之間，或接收器單元與傳送器單元之間。

4. 如申請專利範圍第 3 項之顯示介面，其中雙向輔助頻道係由其被包含為主頻道之部分的一單向後頻道及一單向前頻道所形成，該單向後頻道被配置以攜載資訊從槽裝置至來源裝置，而該單向前頻道被配置以配合後頻道而攜載資訊從來源裝置至槽裝置。

5. 如申請專利範圍第 2 項之顯示介面，其中主連結單元進一步包含：

數個虛擬連結，其各關連與一特定之多媒體資料封包串，其中每一該虛擬連結具有一相關的虛擬連結頻寬及一虛擬連結率。

6. 如申請專利範圍第 5 項之顯示介面，其中一主連結頻寬係至少等於虛擬連結頻寬之總和。

7. 一種耦合一多媒體源裝置至一多媒體槽裝置之方法，包含：

提供一耦合有一傳送器單元之來源裝置；

提供一耦合有一接收器單元之槽裝置；

依據傳送器單元之一本機串流率以接收一來源資料串；

經由一連結單元以耦合傳送器單元與接收器單元，其中該連結單元不包含時脈線；

形成一由數個多媒體資料封包所形成之多媒體資料封包串；及

依據一無關於本機串流率之連結率以產生一供轉移多媒體資料封包串於傳送器單元與接收器單元間之傳輸排程，

其中各資料串之資料封包尺寸係一取決於一資料封包串流率與該連結位元率間之比率的相關固定尺寸。

8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，進一步包含：

提供一單向主連結，其被配置以攜載多資料封包從傳送器單元至接收器單元；及

提供一雙向輔助頻道，其被配置以轉移資訊於傳送器單元與接收器單元之間，或接收器單元與傳送器單元之間。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中雙向輔助頻道係由其被包含為主頻道之部分的一單向後頻道及一單向前頻道所形成，該單向後頻道被配置以攜載資訊從槽裝置至來源裝置，而該單向前頻道被配置以配合後頻道而攜載資訊從來源裝置至槽裝置。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中主連結單元進一步包含：

數個虛擬連結，其各關連與一特定之多媒體資料封包串，其中每一該虛擬連結具有一相關的虛擬連結頻寬及一虛擬連結率。

11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中一主連結頻寬係至少等於虛擬連結頻寬之總和。

12. 一種經由一資料連結以排程一資料源與一資料槽

間之數個資料封包的傳輸之方法，其中該些資料封包係以本機串流率而被接收於該資料源，包含：

從資料封包源傳送資料封包屬性至資料封包槽；

比較每一將從來源傳送至槽之數個資料串的串流位元率與資料連結位元率；

根據其中封包尺寸為固定之比較以設定每一資料串之封包尺寸；

結合至少各資料封包之一；

依據一無關於該本機串流率之連結率以產生一供轉移該些資料封包於該資料源與該資料槽間之傳輸排程，及

依據該傳輸排程以從來源傳輸結合的資料封包至槽，其中該資料連結不包含時脈線。

13. 一種經由一資料連結以排程一資料源與一資料槽間之數個資料封包的傳輸之電腦程式產品，其包含：

電腦碼，用以從資料封包源傳送資料封包屬性至資料封包槽；

電腦碼，用以比較每一將從來源傳送至槽之數個資料串的串流位元率與資料連結位元率；

電腦碼，用以根據其中封包尺寸為固定之比較而設定每一資料串之封包尺寸；

電腦碼，用以結合至少各資料封包之一；

電腦碼，用以從來源傳輸結合的資料封包至槽，其中該資料連結不包含時脈線；及

電腦可讀式媒體，用以儲存電腦碼。