



(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 I393443B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：098110096

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : **H04N5/775 (2006.01)**

(30)優先權：2008/03/27 美國

12/057,051

(71)申請人：矽像公司 (美國) SILICON IMAGE, INC. (US)

美國

(72)發明人：李東允 LEE, DONGYUN (US)；韓 約翰 HAHN, JOHN (US)；李奉竣 LEE, BONG-JOON (KR)；李大衛 LEE, DAVID (US)；金秉原 KIM, BYOUNG-WOON (KR)

(74)代理人：江國慶

(56)參考文獻：

US 7295578B1

Microprocessor and Microcomputer Standards Committee of the IEEE Computer Society, "IEEE P1394r™ Draft 1 Draft Standard for High Performance Serial Bus", 2007。

審查人員：張長軾

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：19 共 0 頁

(54)名稱

雙向數位之影音標準化介面

BI-DIRECTIONAL DIGITAL INTERFACE FOR VIDEO AND AUDIO (DIVA)

(57)摘要

本發明係有關於一種通訊系統，該系統包括一第一節點、一第二節點、一序列通訊連結，其係位於該第一節點及該第二節點之間，用以於序列通訊連結之一個或多個視訊通道上，自第一節點將數位視訊資料傳輸至第二節點。通訊系統更包括一混合式連結，其係位於第一節點及第二節點之間，其中第一節點及第二節點係用於混合式連結上，經一混合式通道互相傳輸至少一資料串流。在通訊系統中，序列通訊連結之頻寬係依據一視訊像素頻率進行調整。更進一步，序列通訊連結的初始鎖定係藉由混合式連結上所傳送的時脈資訊所促成。

A communication system, comprising a first node, a second node, a serial communication link between the first node and the second node, configures to transmit digital video data from the first node to the second node over one or more video channels of the link. The communication system further including a hybrid link between the first node and the second node, wherein the first node and the second node are configured to transmit at least one stream of data to the other through a hybrid channel over the hybrid link. In the communication system, the bandwidth of the serial communication link is scaled according to a video pixel frequency. Further, the initial locking of the serial communication link is aided by clock information delivered over the hybrid link.

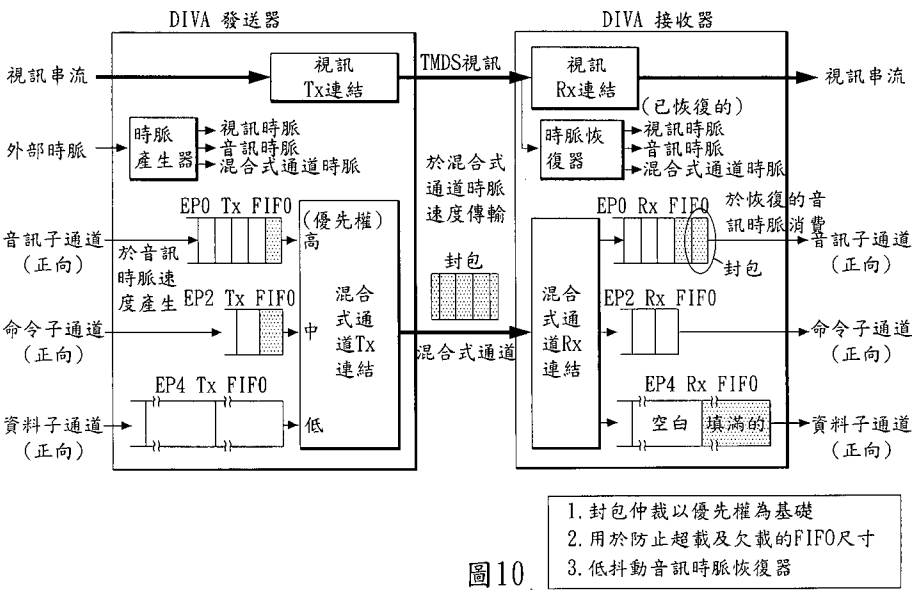
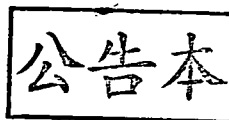


圖10



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：98110096

※ 申請日：98.3.27 ※IPC 分類：H04N 5/775 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

雙向數位之影音標準化介面

Bi-Directional Digital Interface for Video and Audio
(DIVA)

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種通訊系統，該系統包括一第一節點、一第二節點、一序列通訊連結，其係位於該第一節點及該第二節點之間，用以於序列通訊連結之一個或多個視訊通道上，自第一節點將數位視訊資料傳輸至第二節點。通訊系統更包括一混合式連結，其係位於第一節點及第二節點之間，其中第一節點及第二節點係用於混合式連結上，經一混合式通道互相傳輸至少一資料串流。在通訊系統中，序列通訊連結之頻寬係依據一視訊像素頻率進行調整。更進一步，序列通訊連結的初始鎖定係藉由混合式連結上所傳送的時脈資訊所促成。

三、英文發明摘要：

A communication system, comprising a first node, a second node, a serial communication link between the first node and the second node, configures to transmit digital video data from the first node to the second node over one or more video channels of the link. The communication system further including a hybrid link between the first node and the second node, wherein the first node and the second node are configured to transmit at least one stream of data to the other through a hybrid channel over the hybrid link. In the communication system, the bandwidth of the serial communication link is scaled according to a video pixel frequency. Further, the initial locking of the serial communication link is aided by clock information delivered over the hybrid link.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（ 10 ）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種在雙向的混合式連結上傳輸影像、聲音、命令及控制資料及其他資訊的系統及其方法。

5 較佳實施例係於序列通訊連結中嵌入時脈，因此額外的一通道除了用於傳送時脈信號外，亦可用於雙向資料的傳輸。

【先前技術】

本發明之實施例揭露一種新的方法及系統，其係用以
10 連接於電子裝置上以增加更強大的功能。由先前數位通信
連接的標準，係能於一單向路徑，將保護且未壓縮的視訊
及音訊資料，自例如一數位視訊光碟(DVD，Digital Video
Disk)播放器之一來源端裝置，傳送至例如一電視機之一目
標端裝置。圖1說明一先前技術的系統，其中高解析度多媒
15 體界面視訊連結106係用以載送視訊資料，自高解析度多媒
體界面(HDMI，High Definition Multimedia Interface)來源
端裝置102至高解析度多媒體界面目標端裝置104。高解析
度多媒體界面之控制通道108亦同時示於圖1。實際上，一
般使用最小化傳輸差動信號(TMDS，Transition Minimized
20 Differential Signaling)或類似最小化傳輸差動信號的序列
連結的系統及方法，經由視訊通道106將編碼視訊資料於有
效視訊期間內自一發送器(圖1中之高解析度多媒體界面來
源端裝置102)傳送至一接收器(圖1中之高解析度多媒體界
面目標端裝置104)、編碼之音訊資料於有效音訊期間內傳

送、以及編碼之控制資料於同一視訊通道之有效控制期間內傳送。如圖1所示，於典型先前技術的系統中，高解析度多媒體界面之控制通道108係為一未充分利用且非常低頻寬的通道，且不能被用於發送額外的使用者資料，例如音訊資料、視訊資料、或/且大量使用者資料。因此，除了上述視訊通道外，更希望該系統具有高頻寬通道的用途。本發明之實施例提供一額外的高頻寬通道的用途，其係為雙向運作，但不需增加電路或連接的數量。

如圖1所示，在典型先前技術的系統中，一像素時脈係經由最小化傳輸差動信號連結中之一單獨的時脈通道而傳輸。圖3說明一先前技術的視訊資料傳送，其係經由一最小化傳輸差動信號編碼器及解碼器，沿單獨且專用的一時脈通道而傳送。藉由將時脈通道的時脈信號嵌入視訊資料通道、或多個通道，該設計可空出習知系統中的習知時脈通道，以提供用於雙向資料傳輸之額外通道。

本發明之實施例揭露高速混合式通道的一系統及方法，其係為於雙向，即由來源端至目標端、以及由目標端至來源端，皆能載送壓縮視訊、高品質音訊、內容保護、控制信號、以及資料封包。實施例同時揭露一種獨特的實體層、以及邏輯層，係使其成為獨立且完全之一標準。此外，此一系統與其他已存在的標準，例如高解析度多媒體界面、互應式數位視訊(DVI, Digital Video Interactive)、以及DisplayPort，可回溯相容。

【發明內容】

一實施例包括一通訊系統，其中包括一第一節點、一第二節點、一序列通訊連結，於該第一節點及該第二節點之間，用以經由該連結的一個或多個視訊通道，將數位視訊資料自第一節點發送至第二節點、以及一混合式連結，
5 於該第一節點與該第二節點之間，其中該第一節點及該第二節點係經由該混合式連結上之一混合式通道互相發送至至少一資料串流。於該通訊系統之一較佳實施例中，序列通訊連結的頻寬係依據一視訊像素頻率進行調整。更進一步，該序列通訊連結的初始鎖定係藉由該混合式連結上所
10 傳送的時脈資訊所促成。

一混合式連結，其係於該第一節點及該第二節點之間，其中該第一節點及該第二節點係經由該混合式連結上之一混合式通道互相發送至至少一資料串流。

另一實施例包括，於一通訊系統中，一混合式連結係
15 於一第一節點及一第二節點之間，其係用以發送及接收時脈信號及資料封包，該混合式連結包括一雙向通道，其係於該第一節點以及該第二節點之間，一第一收發器係位於該第一節點中，一第二收發器係位於該第二節點中，其中該混合式連結發送該時脈信號以使得該第一節點及該第二
20 節點之間同步，且其中該混合式連結係於同步已建立後發送該資料封包。

另一實施例包括一種通訊節點，其係耦合至具有至少一視訊通道的一序列通訊連結、以及具有至少一子通道的一混合式通道；該通訊節點包括一輸入，其係耦合以接收

來自一視訊系統之視訊資料及一時序信號、或信號、一混合式通道介面，其係耦合以將使用者及應用資料接收自及發送至一使用者及應用子系統、多個視訊輸出，其係耦合至該序列通訊連結，其中該時脈信號、或信號被嵌於該序列通訊連結中之視訊資料中、以及一電路，其係於該輸出、上述每個輸入及介面之間為耦合，且設定為產生視訊資料、以及使用者及應用資料，其中該視訊資料係經由該序列通訊連結而傳輸，且該使用者及應用資料係經由該混合式連結中之一通用資料通道而傳輸。

再一實施例包括一種通訊節點，其係耦合至具有至少一視訊通道的一序列通訊連結、以及具有至少一子通道的一混合式通道；該通訊節點包括一輸入，其係耦合至該序列通訊連結以接收視訊資料，其係包括一時脈信號或嵌入於該視訊資料之信號、一混合式通道介面，其係耦合以將使用者及應用資料接收自及發送至一使用者及應用子系統、一視訊輸出，其係用於對接收自該序列通訊連結之視訊資料進行判斷提示、以及一電路，其係於上述輸入、每個上述介面、以及視訊輸出之間耦合，且設定為恢復來自該視訊資料之一像素時脈，其中該已接收之視訊資料係由該視訊輸出進行判斷提示，且該使用者及應用資料係經由該混合式連結中之一通用資料通道而傳輸。

又一實施例包括一種通訊方法，係於一通訊系統中，其中包括數位視訊資料，其係自一第一節點至一第二節點，且經一序列通訊連結的一個或多個視訊通道傳輸、至

少一串流之支援資料，其係於第一節點及該第二節點之間，經一混合式連結傳輸、以及該序列通訊連結的頻寬，其係依據一視訊像素頻率進行調整。

5 再一實施例包括一種方法，於一通訊系統中，係用於發送及接收一時脈信號及資料封包，其係經由於一第一節點及一第二節點間之一混合式連結；該方法包括該時脈信號的傳送，其係經由該混合式連結，以使得該第一節點及該第二節點間同步，而於同步建立後，該混合式連結發送該資料封包。

10

【實施方式】

下述為先前已建立之顯示界面標準之習知技術，影音標準化界面(DIVA，Digital Interface for Video and Audio)的裝置共有三類。

15 來源端裝置：發送一視訊信號(以及一音訊信號，若其可應用的話)的裝置。若有需求，來源端裝置可執行內容保護。這些裝置不一定具有儲存的能力。一些例子包括：

數位影音光碟(DVD，Digital Video Disc)播放器(有標準清晰度及高清晰度兩種)

20 數位視訊記錄器(Digital Video Recorder)

電視機上盒(Set Up Box)

桌上型、以及膝上型電腦

數位視訊及影像捕捉裝置，例如攝錄影機及照相機

多媒體行動電話

目標端裝置：接收一視訊信號(以及一音訊信號，若其可應用的話)的裝置。一顯示器係定義為一種目標端裝置的特定種類。例子包括：

電視機

5 個人電腦顯示器

家庭立體聲系統

中繼器：任何具有一來源端及目標端裝置功能之裝置，其功能係為於該目標端裝置(輸入)及該來源端裝置(輸出)之間之一再傳輸功能，且其為軟體透明。例子包括：

10 影音接收機(AV Receiver, Audio-Video Receiver)

輸入選擇器/轉換器

在任何給定的時間點，一影音標準化界面裝置群組具有一主裝置(一般為一電視機或顯示器)、以及數個成員裝置，其係受該主裝置所控制。以上來源端裝置、目標端裝置及中繼器裝置的列表用以對市場上所預期的、或可買到的裝置種類有一個概略的了解。對熟悉本領域之技術者來說，其他裝置及變型是可能的。一個影音標準化界面裝置可具有不止一個影音標準化界面輸入或輸出。在此例中，在一裝置上的每一影音標準化界面之輸入，係依據關於一
 15 影音標準化界面目標端裝置的所有規則，且每一影音標準化界面之輸出，係依據關於一影音標準化界面來源端裝置的所有規則。
 20

圖1說明習知的先前技術的高解析度多媒體界面系統，其中該系統包括高解析度多媒體界面來源端裝置102、

高解析度多媒體界面目標端裝置104、單向之高解析度多媒體界面視訊連結106，其中包括傳輸視訊資料的通道、以及高解析度多媒體界面之控制通道108。圖3說明一先前技術之單向視訊資料的傳輸，其係通過一最小化傳輸差動信號編碼器及解碼器，且沿一單獨且專用的時脈通道進行。最小化傳輸差動信號編碼器302發送正向視訊封包以通過發送緩衝器306。最小化傳輸差動信號解碼器304接收所發送之正向視訊封包，其係通過接收緩衝器308。一單獨的時脈通道發送及接收最小化傳輸差動信號時脈信號314，其係分別通過緩衝器310及緩衝器312。

圖2說明本發明之一高階實施例。一較佳實施例包括一通訊系統，其係包括第一節點202，其係為影音標準化界面來源端裝置、第二節點204，其係為影音標準化界面目標端裝置、一序列通訊連結206，其係位於第一節點202及第二節點204之間，用以於序列通訊連結206之一個或多個視訊通道上，自第一節點202將數位視訊資料傳輸至第二節點204。該實施例更包括一混合式連結，其係位於第一節點202及第二節點204間，其中第一節點202及第二節點204係於混合式連結上，經混合式通道208互相傳輸至少一資料串流。於該通訊系統之一較佳實施例中，該序列通訊連結之該頻寬係依據一視訊像素頻率進行調整。更進一步，該序列通訊連結的該初始鎖定係藉由該混合式連結上所傳送的時脈資訊所促成。該混合式連結更包括一個或多各混合式通道，其係包括用於該序列通訊連結之一參考時脈、用於數

位音訊串流之一音訊子通道、一命令子通道，係用於內容保護、消費性電子產品控制及其他控制命令、以及用於使用者資料傳輸之一資訊子通道。

圖4說明一實施例，其中一連結時脈被嵌入於該編碼器及解碼器間之該視訊通道，而其中額外且可使用的該時脈通道被用於雙向的資料發送及接收。對照說明於圖3中的先前技術系統，圖4中所說明之該實施例中，先前技術系統中之該最小化傳輸差動信號時脈信號314被該連結時脈414所取代，其係嵌入於該視訊資料通道，且正向及反向資料封包係經由額外的一通道發送。

在一實施例中，該混合式通道係為一高速半雙工通道，邏輯地，其係為由一全雙工雙向通道藉由輪流交替傳輸方向而成。於該實施例中，該音訊子通道、該命令子通道、以及該資料子通道於該混合式通道上為時間多工。當該混合式通道被分配該參考時脈時，該混合式通道中之該電路係以該參考時脈計時。當該混合式通道被分配其他而非該參考時脈時，該混合式通道中之該電路係以來自該序列通訊通道的該恢復時脈計時。此外，當該混合式通道被分配其他而非該參考時脈時，在一替代實施例中，該混合式通道中之電路係以本地振盪器計時。在一較佳實施例中，該混合式通道更包括一鎖定偵測電路，其係位於該第二節點上、以及一轉換器，其係用以切換該參考時脈以及該子通道。

圖5說明一實施例，其中一混合式雙向通道包括用於多子通道之虛擬切換。轉換器502及轉換器504實質上為虛擬轉換器，其係於該音訊子通道、該命令子通道、以及該資料子通道之間進行仲裁。一較佳實施例中，該轉換器於該子通道間進行仲裁，以使經由該音訊子通道之音訊資訊被給予最高優先權、經由該命令子通道之命令及控制資料被給予次高優先權、以及經由該資料子通道之使用者或巨量資料被給予最低優先權。並且，該序列通訊連結具有一時脈，其係嵌入於該連結之一個或多個視訊資料通道中。

再請參考圖4，在一較佳的實施例中，該序列通訊連結係使用一IBM 8B10B通道編碼，其中一時脈通道係為被嵌入於數位視訊資料通道418及數位視訊資料通道420中，且其中該發送器係用以發送一像素時脈於該嵌入之時脈通道中。在一實施例中，該序列通訊連結係使用一最小化傳輸差動信號通道編碼，其中該時脈通道係被嵌入於該數位視訊資料通道中，且其中該第一節點用以發送一像素時脈於被嵌入的該時脈通道中。於一較佳實施例之該混合式通道中，該資料係於不同尺寸的封包中被傳輸，且該第一節點及該第二節點間之流向，於每一封包傳輸後改變。

圖6a至圖6d說明於來源端裝置及目標端裝置之間的資料流向的改變，其係取決於有關的資料量及其流向。圖6a說明該來源端裝置及目標端裝置皆沒有任何資料要互相傳輸之一情況。圖6b說明該來源端裝置有例如音訊子通道之少量資料要傳輸，且該目標端裝置傳輸沒有資料要傳輸之

一情況。圖6c說明該來源端裝置有例如音訊子通道之少量資料要傳輸，且該目標端裝置有例如資訊子通道之大量資料欲傳輸之一情況。而圖6d為該來源端裝置有例如音訊子通道及資料子通道之大量資料要傳輸，且該目標端裝置也有例如資料子通道之大量資料要傳輸之一情況。在一較佳實施例中，封包傳輸計數係數如下：

螢幕尺寸 = $1920 \times 1080p @ 60Hz$

一水平線時間 = $15 \text{ us} (= 1/[1080 \times 60])$

最小化傳輸差動信號時脈 = 148.5 MHz

10 混合式通道位元率 = 1.5 Gbps

傳播延遲(25公尺纜線) = 0.13 us

前導時間(500訓練位元) = $500 \times 0.67ns = 0.33 \text{ us}$

一0位元組封包時間 = $(10+0) \times 10 \times 0.67ns = 0.1 \text{ us}$

一128位元組封包時間 = $(10+128) \times 10 \times 0.67ns = 0.9 \text{ us}$

15 一2048位元組封包時間 = $(10+2048) \times 10 \times 0.67ns = 13.8 \text{ us}$

發送封包間之最差時間 = $2 \times (0.13 + 0.33 + 13.8) = 28.5 \text{ us}$

圖7a係自說明性之一混合式通道來源端裝置之狀態圖，其更說明了封包流控制。基本上，當該來源端裝置係於發送模式且有資料欲發送，一資料封包被傳送至該目標端裝置。若另一方面，沒有資料欲發送，則該來源端裝置發送一閒置封包。接著該來源端裝置進入接收模式，其中一封包被接收、或若於一特定時段內沒有封包被接收，則該來源端裝置再次進入發送模式。同樣地，圖7b係自說明性之一混合式通道目標端裝置之狀態圖，其更說明了封包

流控制。當該目標端裝置在接收模式時，其接收一封包，且於其後進入發送模式。於發送模式時，該目標端裝置發送一資料封包、或若沒有資料欲發送，則在其再次進入接收模式前，發送一閒置封包。注意當該來源端裝置及該目標端裝置皆不需要發送或接收封包時，一閒置封包被來回發送。

在一通訊系統之一較佳實施例中，包括一種混合式連結，其係用以於一第一節點及一第二節點之間發送及接收一時脈信號、或信號及一資料封包，該混合式連結包括一雙向通道，其係於該第一節點以及該第二節點之間耦合，一第一收發器係位於該第一節點中，一第二收發器係位於該第二節點中，其中該混合式連結發送該時脈信號以使得該第一節點及該第二節點之間同步，且其中該混合式連結係於同步已建立後發送該資料封包。此外，該資料封包係為複數個資料封包，且該封包類型包括音訊、命令、以及使用者巨量資料封包。

圖8根據一實施例說明一發送裝置之詳細示意圖，該發送裝置係連接至一視訊傳輸系統、一音訊接收及發送系統、以及一命令及資料子通道控制器，並發送資料至一已連接之接收裝置。該說明的實施例包括通訊節點202，其係設定為耦合至具有至少一視訊通道808/810/812的一序列通訊連結、以及具有至少一子通道的混合式通道824；該通訊節點包括一輸入，其係耦合以接收來自視訊系統802之視訊資料及一時序信號、或信號、一混合式通道介面，其係耦

合以將使用者及應用資料接收自及發送至一使用者及應用子系統814/816/818、視訊輸出804/806，其係耦合至該序列通訊連結，其中該時脈信號、或信號被嵌於該序列通訊連結中之視訊資料中、以及一電路，其係於該輸出、上述每一輸入及介面之間耦合，且設定為產生視訊資料、以及使用者及應用資料，其中該視訊資料係經由該序列通訊連結而傳輸，且該使用者及應用資料係經由該混合式連結中之一通用資料通道而傳輸。該使用者及應用資料包括由音訊系統814/816所分別發送及接收的音訊資料、由命令/資料子通道控制器818所發送及接收的命令/控制資料、以及使用者巨量資料(圖中未表示)。

圖9係為根據一實施例說明接收裝置之詳細示意圖，該接收裝置係連接至圖8中之該發送裝置，並連接至一視訊接收系統、一音訊接收及發送系統、以及一命令及資料子通道控制器。該說明的實施例包括通訊節點204，其係耦合至具有至少一視訊通道808/810/812的一序列通訊連結、以及具有至少一子通道的一混合式通道824，通訊節點204包括一輸入，其係耦合至該序列通訊連結以接收視訊資料，其係包括一時脈信號或嵌入於該視訊資料之信號。該通訊節點更包括混合式通道介面908/910，其係耦合以將使用者及應用資料接收自及發送至一使用者及應用子系統。此外還提供視訊輸出902/904，係用於對接收自該序列通訊連結之視訊資料進行判斷提示；一電路，其係於上述輸入、每個上述介面、以及視訊輸出之間耦合，且設定為恢復來自該

視訊資料之一像素時脈，其中該已接收之視訊資料係由該視訊輸出進行判斷提示，且該使用者及應用資料係經由該混合式連結中之一通用資料通道而傳輸。該使用者及應用資料包括由音訊系統912/914所發送及接收的音訊資料、由命令/控制資料子通道控制器916所發送及接收的命令/控制資料、以及巨量資料(圖中未表示)。

一較佳實施例包括一種通訊方法，於一通訊系統中，該方法包括經由一序列通訊連結的一個或多個視訊通道，自一第一節點至一第二節點，傳輸數位視訊資料；經由一混合式連結的一個或多個混合式通道，於第一節點及該第二節點之間，傳輸至少一串流支援資料，以及依據一視訊像素頻率，對該序列通訊連結的該頻寬進行調整。並且，該方法包括，於該混合式連結中，傳輸用於該序列通訊連結之一參考時脈，經由用於數位音訊串流之一音訊子通道傳輸數位音訊資料，經由用於內容保護、消費電子產品控制及其他控制命令之一命令子通道傳輸命令資料，以及經由用於傳輸使用者資料之一資料子通道傳輸巨量資料。此外，該方法更包括輪流交替於該混合式通道中之傳輸方向，以使該混合式通道的功能邏輯上為一全雙工雙向通道。一替代實施例包括，於該混合式通道、該音訊子通道、該命令子通道、以及該資料子通道上係為時間多工。更佳地，該方法包括，檢測來自該混合式通道之該第二節點的一鎖定，並在該混合式通道中，切換於該參考時脈、以及該子通道之間。更進一步，該方法包括，於該混合式通道

中，基於一事先預定的優先權，於該音訊子通道、該命令子通道、以及該資料子通道之間進行仲裁。該方法更包括，於該序列通訊連結之一個或多個視訊資料通道中嵌入一時脈，以使一像素時脈於該序列通訊連結上之嵌入該時脈之該視訊資料通道中被傳輸。於該混合式通道中，以不同尺寸

5

的封包傳輸資料，且於每次封包傳遞後，改變該第一節點及該第二節點之間的傳輸方向。

另一實施例包括一種方法，於一通訊系統中，其係用於經由一第一節點及一第二節點間之一混合式連結發送及接收一時脈信號及資料封包，該方法包括，經由該混合式連結，傳送該時脈信號，以促成該第一節點及該第二節點之間的同步性，如此，於該同步性已建立後，該混合式連結發送該資料封包。經由該混合式連結傳送大量資料封包。該大量資料封包，包括音訊資料、命令資料、以及使用者資料。較佳地，該混合式連結包括一雙向通道，其係於該第一節點中的一第一收發器、以及該第二節點中的一第二收發器之間耦合，且該方法更包括，基於發送於該混合式連結上的時脈資訊，鎖定該序列通訊連結。要注意的是，於該混合式連結上所傳送的該封包類型、以及使用者及應用資料亦可包括壓縮視訊資料。

10

15

20

圖10說明完整的系統及方法的詳細實施例。該影音標準化界面發送器接收一視訊串流的輸入，然後於該序列通訊連結上，經由一視訊發送連結，發送該視訊資料。一外部時脈被該時脈產生器接收，一音訊、視訊及混合式通道

時脈藉由嵌入於該序列通訊連結中被發送。於該影音標準化界面發送器中之該混合式通道連結，分別接收及發送來自音訊子通道、命令子通道及資料子通道的音訊、命令及巨量資料。音訊資料獲得最高優先權，同時巨量資料得到最低優先權，且其係經由該混合式通道被發送至該影音標準化界面。要注意的是，圖10中之該混合式連結資料流說明子通道的資料以正向移動。對該混合式連結來說，該影音標準化界面發送器、以及影音標準化界面接收器皆可以發送及接收資料。在端點EP1、EP3、以及EP5(圖10中未表示)上，以反方向發送資料也是可能的。EP0及EP1代表用於發送及接收音訊資料的端點封包，EP2及EP3代表用於發送及接收命令資料的端點封包，而EP4及EP5代表用於發送及接收使用者資料、或巨量資料的端點封包，且其全部皆已描述於圖8及圖9中。該影音標準化界面接收器係經由該序列通訊連結接收視訊資料，且經由該視訊接收連結對該視訊資料進行判斷提示。一時脈恢復電路使嵌入於該序列通訊連結之該視訊、音訊、以及混合式通道時脈恢復，並且使用該恢復時脈對視訊、音訊、及命令資料進行判斷提示。例如音訊資料的該端點封包，係於該恢復音訊時脈率被消耗。

範例實施例(參照圖11至圖15所示為範例實施例之使用示意圖)

使用模組(Usage Models):如可於在來源端裝置及目標端裝置間傳輸的該資料類型，使用模組被分類為四個主要

的種類：自來源端裝置至目標端裝置的未壓縮視訊及音訊、消費性電子產品控制(Consumer Electronics Control)、巨量資料傳輸、以及雙向音訊。

自來源端裝置至目標端裝置的未壓縮視訊及音訊

5 **(Uncompressed Video and Audio from Source to Sink)**：一
常見使用例為，自例如一數位視訊光碟(DVD, Digital Video
Disk)播放器之一視訊來源端裝置，將未壓縮視訊及音訊資
料傳送至一顯示裝置。本實施例中說明，該主視訊通道使
用一至三對雙絞線以傳送視訊資料。用於該界面的一理想
10 實施例所具有的速度，每對雙絞線為4.5Gbps且總速度為
13.5Gbps。或者，可提供一至四條資料通道。如敘述於詳
細描述中的實施例，本發明獨特之一特點為，該視訊通道
之該時脈，係藉由接收器實體層而被恢復，且該恢復時脈
被用於該混合式通道。此外，音訊資料可經由該混合式通
15 道被傳送。視訊及音訊資料皆被容許通過中繼器裝置，在
其到達該目標端裝置之前。視訊資料可以有18、24、30、
36、或48位元之一像素尺寸。於較佳實施例中，視訊解析
度最小支援解析度自視訊圖形陣列(VGA, Video Graphic
Array) (640×480)至1080p(1920×1080)，其係決定於該顯示
20 器的能力。對熟悉本領域之技術者來說，額外及替代的支
援變型是可能的。再者，資料通道的用途可以隨應用而改
變。來源端裝置及目標端裝置被允許支援所需求的最小數
量的通道。但於較佳實施例中，可由終端用戶拆離之該外

接纜線需支援至少三條通道，以最大化於來源端裝置及目標端裝置之間的互通性。

在替代實施例中，可預留多條纜線以維持與其他已存在的標準間之回溯相容。一實施例中，提供有五條纜線，
5 其中包括一對雙絞線以及三條直接纜線。

消費性電子產品控制 (Consumer Electronics Control): 先前所述之該系統能夠經由單一主裝置，對複數個電子裝置進行控制。總是有可用以控制複數個從裝置之一主裝置，於一實施例中，一電視機(目標端裝置)被用於一
10 主裝置。一較佳實施例中，一從裝置僅可以有一個主裝置。較佳為當一從裝置插入於一網路時，裝置偵測及計數即發生。

一較佳實施例中，該主裝置偵測到一影音標準化界面從裝置係與其連接。下次該使用者詢問有何已連接之裝置
15 時，該新的影音標準化界面從裝置，即列於用以提供使用者控制之該界面上。例如於一網路中，有複數個有效的主裝置；一較佳實施例係為，所有從裝置皆可被該複數個主裝置所偵測；但一理想實施例係為，一從裝置僅能被一主裝置所控制。身為裝置計數的一部分，一影音標準化界面
20 從裝置係提供一功能列表至該影音標準化界面主裝置，以使該影音標準化界面主裝置能控制該影音標準化界面從裝置。並且，亦係列出每一裝置種類的一組需求命令。在一些實施例中，藉由要求裝置，使得該影音標準化界面控制

可橫跨不同的消費性電子產品裝置製造商而被執行，其係用以確保互通性，以支援每一裝置種類的特定功能。

已存在的先前技術系統，例如高解析度多媒體界面，包含消費性電子產品控制的功能，其係藉由使用專用之一消費性電子產品控制接腳(pin)傳輸資料，以允許構成裝置經由一電視機進行控制。實施例揭露，控制資料被經由該高速混合式通道發送，使得資料傳輸有最小延遲性，以給終端使用者較佳的系統回應。

消費性電子產品控制的例子包括下列所述：

例1：一使用者希望由其影音標準化界面相容的一電視機，控制其影音標準化界面相容的一數位視訊光碟播放器。一旦該數位視訊光碟播放器連接至該電視機，該電視機能夠偵測到該數位視訊光碟播放器。接著該使用者可經由該電視機開啟或關閉該數位視訊光碟播放器。更進一步，該使用者可由電視看到該數位視訊光碟播放器的特性及其可使用的功能。例如，該使用者可由標題選單進行播收、停止、暫停、快轉、以及倒轉，亦可經由該電視遙控搜尋該選單。

例2：由一個人電腦於一電視播放一檔案，其係經由影音標準化界面。假設該個人電腦及該電視皆為影音標準化界面相容，該使用者可於該主裝置(本例中即該電視)對該從裝置提出詢問，以知可使用的控制功能。此外，該使用者可使用其電視遙控對個人電腦的目錄進行搜尋；於較佳實施例中，僅上、下、左、右及輸入鍵可使用。一旦找到例

如數位音樂(MP3, MPEG-1 Audio Layer 3)、或動態影像壓縮(MPEG, Moving Picture Experts Group)標準視訊之一多媒體檔案,則該使用者應該能選擇以及播放該多媒體檔案。

巨量資料傳輸:藉由使用前述之影音標準化界面混合式通道之該資料子通道,大的資料檔案可被快速地自一來源端裝置傳輸至一終端裝置。通用序列匯排流(USB, Universal Serial Bus)或乙太網路資料可以經由該影音標準化界面資料子通道被直接發送。在通用序列匯排流及乙太網路不能用的例子中,以通用的一影音標準化界面資料封包同樣可以發送資料。影音標準化界面提供一種,藉由使用該影音標準化界面資料封包協定,自來源端至終端傳輸資料的方法。

巨量資料傳輸之例子包括:

例1:使用者想將壓縮視訊資料,從一電視機傳送至一數位錄放影機(DVR, Digital Video Recorder)。使用該電視的ASTC、或數位視訊廣播(DVB-T, Digital Video Broadcasting-Terrestrial)調諧器,該電視從無線廣播接收動態影像壓縮標準的壓縮資料。使用者想發送該壓縮之動態影像壓縮標準串流至影音標準化界面相容之一數位錄放影機,其係用於錄影、以及日後觀看。則該電視使用該混合式通道的該資料子通道,將該動態影像壓縮標準檔案傳送至該數位錄放影機。此處假設係為影音標準化界面相容之該數位錄放影機,具有接收這些資料封包、並將其儲存至其硬碟之能力。

例 2：自電視複製檔案至一光碟燒錄機 (DVD-R recorder)。使用者插入一記憶卡至一電視中，並希望將例如一靜態影像壓縮標準 (JPEG) 影像之媒體檔案，傳送至用於記錄至光碟 (DVD-ROM, Digital Versatile Disk Read Only Memory) 之一光碟燒錄機。該檔案可經由影音準化界面資料子通道被傳送至該終端裝置。發送該資料之協定取決於該應用，其係可為通用序列匯排流、或乙太網路。若該資料經由通用序列匯排流於影音標準化界面上被傳送，則來源端、以及終端應用皆需要支援通用序列匯排流之輸入輸出。

雙向音訊：該影音標準化界面協定允許音訊資料被雙向地傳送，自來源端裝置至目的端裝置 (正向音訊)、以及自目的端裝置至來源端裝置 (反向音訊)。該正向音訊為主要的音訊路徑，其與主要的視訊路徑即時同步。該反向音訊允許一單獨的音訊路徑，自目標端裝置至來源端裝置。

雙向音訊的例子包括：

例 1：前向音訊：影音標準化界面之一電視機上盒 (Set Up Box) 經由主要的一視訊通道發送一視訊至該電視。該音訊係經由正向音訊通道被發送，且其係同步於經由該視訊通道所發送之該視訊。

例 2：反向音訊：使用者收看經由無線廣播接收之一高清晰度的影片，其係包括環繞音效。一調諧器被用於電視機內部。但電視機無法輸出環繞音效。為了經由其之影音接收器播放音效且不加額外的纜線，使用者需要一反向音訊，以自電視發送音訊資料至影音接收器。此例中，影音

接收器亦需為影音標準化界面相容，以自電視接收音訊資料。

上述實施例僅為為了方便說明而舉例而已，並非將本發明限制於所描述之明確形式。特別是，關於本發明之實施例之功能執行可同等執行於硬體、軟體、韌體、且/或其他可用的功能的構件或標準部件，且其中網路可為有線、無線、或有線及無線之結合。其他變型及實施例依照上述教學係為可能的，因此，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於發明內容。

【圖式簡單說明】

圖1係為習知之先前技術之一高解析度多媒體界面系統之示意圖。

圖2係本發明之一高階實施例之示意圖。

圖3係先前技術之單向視訊資料之傳輸之示意圖，其係通過一最小化傳輸差動信號編碼器及解碼器，且沿一單獨且專用的時脈通道進行。

圖4係本發明一實施例之示意圖，其中一連結時脈被嵌入於該編碼器及解碼器間之該視訊通道，且其中該額外且可使用的時脈通道被用於雙向的資料發送及接收。

圖5係本發明一實施例之示意圖，其中一混合式雙向通道包括用於多個子通道的虛擬切換。

圖6a至圖6d係一來源端裝置及目標端裝置之間的資料流向的改變，其係取決於有關的資料量及其流向。

圖7a係自說明性的混合式通道來源端裝置之狀態圖。

圖7b係自說明性的混合式通道目標端裝置之狀態圖。

圖8係根據一實施例之一發送裝置之詳細示意圖，該發送裝置係連接至一視訊發送系統、一音訊接收及發送系統、以及一命令及資料子通道控制器，並發送資料至一已連接的接收裝置。

圖9係根據一實施例之接收裝置之詳細示意圖，該接收裝置係連接至圖8中之發送裝置、以及一視訊接收系統、一音訊接收及發送系統、以及一命令及資料子通道控制器。

圖10係一完整的系統及方法之一詳細的實施例之示意圖。

圖11至15係本發明之範例實施例之使用示意圖。

【主要元件符號說明】

108 控制通道	202 第一節點
204 第二節點	206 序列通訊連結
208, 824 混合式通道	306 發送緩衝器
308 接收緩衝器	414 連結時脈
418, 420 數位資訊通道	502, 504 轉換器
802, 906 視訊系統	804, 806, 902, 904 視訊輸出
808, 810, 812 視訊通道	814, 816, 912, 914 音訊系統
102 高解析度多媒體界面來源端裝置	
104 高解析度多媒體界面目標端裝置	
106 高解析度多媒體界面視訊連結	
210 影音標準化界面控制通道	

302 最小化傳輸差動信號編碼器

304 最小化傳輸差動信號解碼器

310, 312, 406, 408, 410, 412 緩衝器

314, 316 最小化傳輸差動信號時脈信號

402, 404 美國國家標準學會(ANSI) 8B10B編解碼器

818, 916 命令/控制資料子通道控制器

820, 822, 908, 910 混合式通道界面

七、申請專利範圍：

1. 一種通訊系統，包括：

一第一節點；

一第二節點；

5 一序列通訊連結，其係位於該第一節點及該第二節點之間，於該序列通訊連結之一個或多個視訊通道上，自該第一節點將數位視訊資料及一時脈訊號傳輸至該第二節點，該時脈訊號嵌入於該視訊資料；以及

10 一高頻寬雙向混合式連結，其係位於該第一節點及該第二節點之間，其中該混合式連結為一非最小化傳輸差動信號連結，且該混合式連結包括一或多個用於資料傳輸之子通道，其中該第一節點及該第二節點係用以於該混合式連結的該一或多個子通道上，經一混合式通道互相傳輸至少一第一資料串流；

15 其中該混合式連結用於傳輸用於該序列通訊連結之一一參考時脈，該混合式連結從傳輸該參考時脈切換到經由該一或多個子通道傳輸資料，包括當偵測到該序列通訊連結之一初始鎖定時傳輸該第一資料串流，其中該序列通訊連結之該初始鎖定係藉由該混合式連結上所傳送的該參考
20 時脈所促成。

2. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中該序列通訊連結之該頻寬係依據一視訊像素頻率進行調整。

3. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中該混合式通道的該一或多個子通道包括：

一音訊子通道，其係用於數位音訊串流；

一命令子通道，係用於內容保護、消費性電子產品控制及其他控制命令；以及

一資訊子通道，其係用於使用者資料傳輸。

5 4. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中該混合式通道係為一高速半雙工通道，邏輯地，其係為由一全雙工雙向通道藉由輪流交替傳輸方向而成。

10 5. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，當該混合式通道被分配該參考時脈時，該混合式通道中之該電路係以該參考時脈計時。

6. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，當該混合式通道被分配其他而非該參考時脈時，該混合式通道中之電路係以來自該序列通訊通道的該恢復像素時脈計時。

15 7. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，當該混合式通道被分配其他而非該參考時脈時，該混合式通道中之電路係以本地振盪器計時。

8. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中該混合式通道更包括一鎖定偵測電路，其係位於該第二節點上、以及一轉換器，其係用以切換該參考時脈以及該子通道。

20 9. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中該混合式通道更包括一虛擬轉換器，其係於該音訊子通道、該命令子通道、以及該資料子通道間進行仲裁。

10. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該序列通訊連結係使用一IBM 8B10B通道編碼，其中一時脈通道

係為被嵌入於一數位視訊資料通道中，且其中該發送器係用以發送一像素時脈於該嵌入之時脈通道中。

11.如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該序列通訊連結係使用一最小化傳輸差動信號通道編碼，其中一時脈通道係被嵌入於一數位視訊資料通道中，且其中該第一節點用以發送一像素時脈於該被嵌入的時脈通道中。

12.如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，於該混合式通道中，該資料係於不同尺寸的封包中被傳輸，且該第一節點及該第二節點間之流向，於每一封包傳輸後改變。

13.一種高頻寬混合式連結，其係於一通訊系統中，用以於一第一節點及一第二節點之間發送及接收一參考時脈及一資料封包，該時脈信號、或信號包括用於該資料封包之時脈資訊，該混合式連結包括：

一雙向通道，其係於該第一節點以及該第二節點之間耦合，一第一收發器係包含於該第一節點中，一第二收發器係包含於該第二節點中，該雙向通道包含一或多個資料封包類型之傳輸；

其中該混合式連結用於傳輸該參考時脈訊號以促成該第一節點與該第二節點間一序列通訊連結之同步，且當該序列通訊連結之同步建立時，該混合式連結從傳輸該參考時脈切換到經由該雙向通道傳輸資料，包括在該同步建立之後傳輸該資料封包；

其中該序列通訊連結用於將數位視訊資料及一內嵌時脈訊號從該第一節點傳輸到該第二節點。

14.如申請專利範圍第13項所述之混合式連結，其中該資料封包是複數個可經由該混和式連結傳輸之封包類型其中之一。

5 15.如申請專利範圍第14項所述之混合式連結，其中該複數封包類型包括音訊、命令、以及使用者資料封包。

16.如申請專利範圍第15項所述之混合式連結，其中該複數封包類型更包括壓縮視訊資料。

10 17.一種通訊節點，其係耦合至具有至少一視訊通道的一序列通訊連結、以及具有至少一子通道的一高頻寬雙向混合式連結，該通訊節點包括：

一輸入，其係耦合以經由該序列通訊連結接收來自一視訊系統之視訊資料及一內嵌時脈信號、或信號；

15 一混合式通道介面，其係耦合以將使用者及應用資料接收自及發送至一使用者及應用子系統，並接收一參考時脈信號；

多個視訊輸出，其係耦合至該序列通訊連結，其中該時脈信號、或信號被嵌於該序列通訊連結中之視訊資料中；以及

20 一電路，其係於該輸出、上述每一輸入及介面之間為耦合，且設定為產生視訊資料、以及使用者及應用資料，其中該視訊資料係經由該序列通訊連結而傳輸，且該使用者及應用資料係經由該混合式連結中之一通用資料通道而傳輸；

其中該通訊節點使用該參考時脈以促成在該序列通訊連結上獲取一鎖定，且當偵測到該序列通訊連結上之該鎖定时，該混合式通道介面從接收該參考時脈訊號切換到經由該混合式連結接收與發送該使用者及應用資料。

5 18.如申請專利範圍第17項所述之通訊節點，其中該使用者及應用資料包括音訊資料、命令/控制資料、以及巨量資料。

19.如申請專利範圍第18項所述之通訊節點，其中該使用者及應用資料更包括壓縮資料。

10 20.一種通訊節點，係用以耦合至具有至少一視訊通道的一序列通訊連結、以及具有至少一子通道的一高頻寬雙向混合式通道，該通訊節點包括：

一輸入，其係耦合至該序列通訊連結以接收視訊資料一及一或多個時脈訊號，該時脈信號嵌入於該視訊資料；

15 一混合式通道介面，其係耦合以將使用者及應用資料接收自及發送至一使用者及應用子系統，並接收一參考時脈訊號；

一視訊輸出，其係用於對接收自該序列通訊連結之視訊資料進行判斷提示；以及

20 一電路，其係於上述輸入、每個上述介面、以及視訊輸出之間耦合，且設定為恢復來自該視訊資料之一像素時脈，其中該已接收之視訊資料係由該視訊輸出進行判斷提示，且該使用者及應用資料係經由該混合式連結中之一通用資料通道而傳輸；

其中該通訊節點使用該參考時脈以促成獲取該序列通訊連結上之一鎖定，且當偵測到該序列通訊連結上之該鎖定时，該混合式通道介面從接收該參考時脈訊號切換到經由該混合式連結接收或發送使用者及應用資料。

5 21.如申請專利範圍第20項所述之通訊節點，其中該使用者及應用資料包話音訊資料、命令/控制資料、以及巨量資料。

22.一種通訊方法，係於一通訊系統中，其中包括：

10 經由一序列通訊連結的一個或多個視訊通道，自一第一節點至一第二節點，傳輸數位視訊資料及一時脈訊號，該時脈訊號嵌入於該視訊資料；

 經由一混合式連結將用於該序列通訊連結之一參考時脈從該第一節點傳輸到該第二節點；

 利用第二節點偵測該序列通訊連結上之一鎖定；

15 將該混合式連結從傳輸該參考時脈切換到經由一混合式通道之一或多個子通道傳輸；

 經由一混合式連結的該混合式通道的該一個或多個子通道其中一子通道，於第一節點及該第二節點之間，傳輸至少一串流之支援資料；以及

20 依據一視訊像素頻率，對該序列通訊連結的頻寬進行調整。

23.如申請專利範圍第22項所述之方法，其中該混合式連結包括複數子通道，該方法更包括，於該混合式連結中：

經由用於數位音訊串流之該複數子通道之一音訊子通道傳輸數位音訊資料；

經由用於內容保護、消費電子產品控制及其他控制命令之該複數子通道之一命令子通道傳輸命令資料；以及

- 5 經由用於傳輸使用者資料之該複數子通道之一資料子通道傳輸巨量資料。

24.如申請專利範圍第22項所述之方法，其中更包括：輪流交替於該混合式通道中之傳輸方向，以使該混合式通道之功能邏輯上為一全雙工雙向通道。

- 10 25.如申請專利範圍第22項所述之方法，其中更包括：於該混合式通道中，基於該複數子通道一事先預定的優先權，於該音訊子通道、該命令子通道、以及該資料子通道之間進行仲裁。

- 26.如申請專利範圍第22項所述之方法，其中更包括：
15 於該混合式通道中，以不同尺寸的封包傳輸資料，且於每次封包傳遞後，改變該第一節點及該第二節點之間的傳輸方向。

- 27.一種方法，於一通訊系統中，係用於經由於一第一節點及一第二節點間之一高頻寬雙向混合式連結發送及接收一時脈信號及資料封包，該方法包括：
20

經由該混合式連結，傳送該參考時脈信號，以促成該第一節點及該第二節點之間一序列通訊連結之同步，該序列通訊連結從該第一節點至該第二節點傳輸數位視訊資料及一內嵌時脈訊號；

接收該序列通訊連結同步之確認；

從傳送該參考時脈訊號切換到經由該混合式連結之一或多個子通道傳送資料；

5 在該序列通訊連結之同步建立之後經由該混合式連結之該一或多個子通道其中一子通道傳送該資料封包。

28.如申請專利範圍第27項所述之方法，其中更包括：經由該混合式連結，傳送大量資料封包。

29.如申請專利範圍第28項所述之方法，其中該大量資料封包，包括音訊資料、命令資料、以及使用者資料。

10 30.如申請專利範圍第27項所述之方法，其中該混合式連結包括一雙向通道，其係於該第一節點中的一第一收發器、以及該第二節點中的一第二收發器之間耦合。

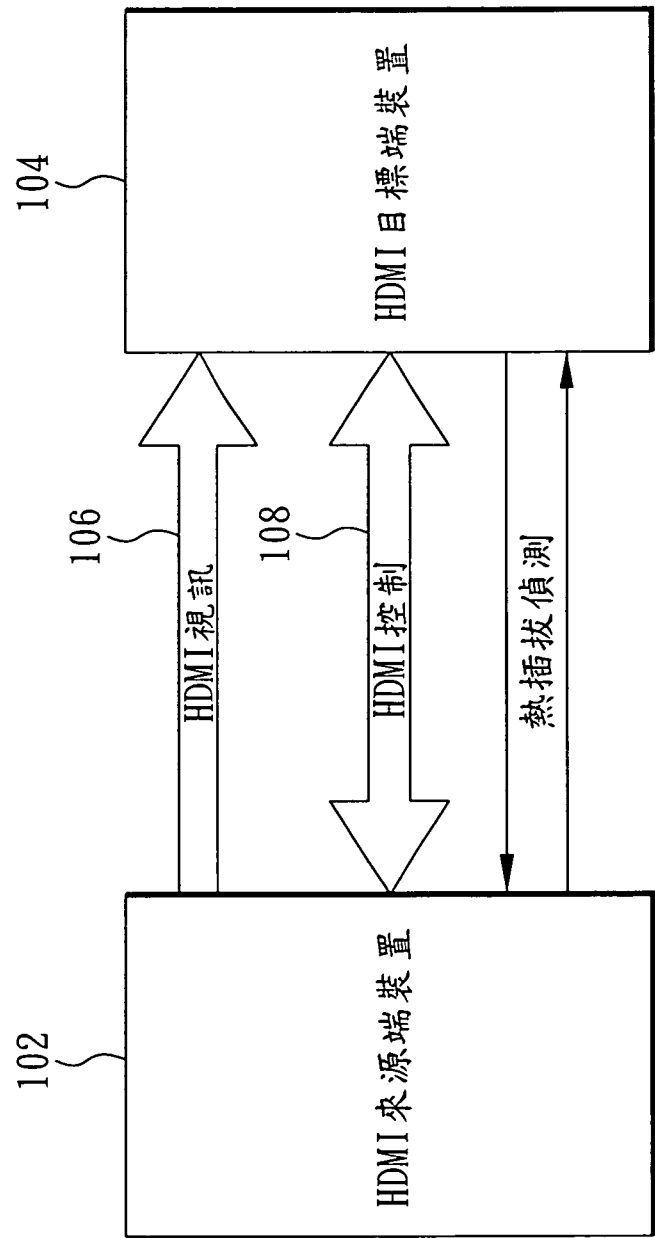


圖1

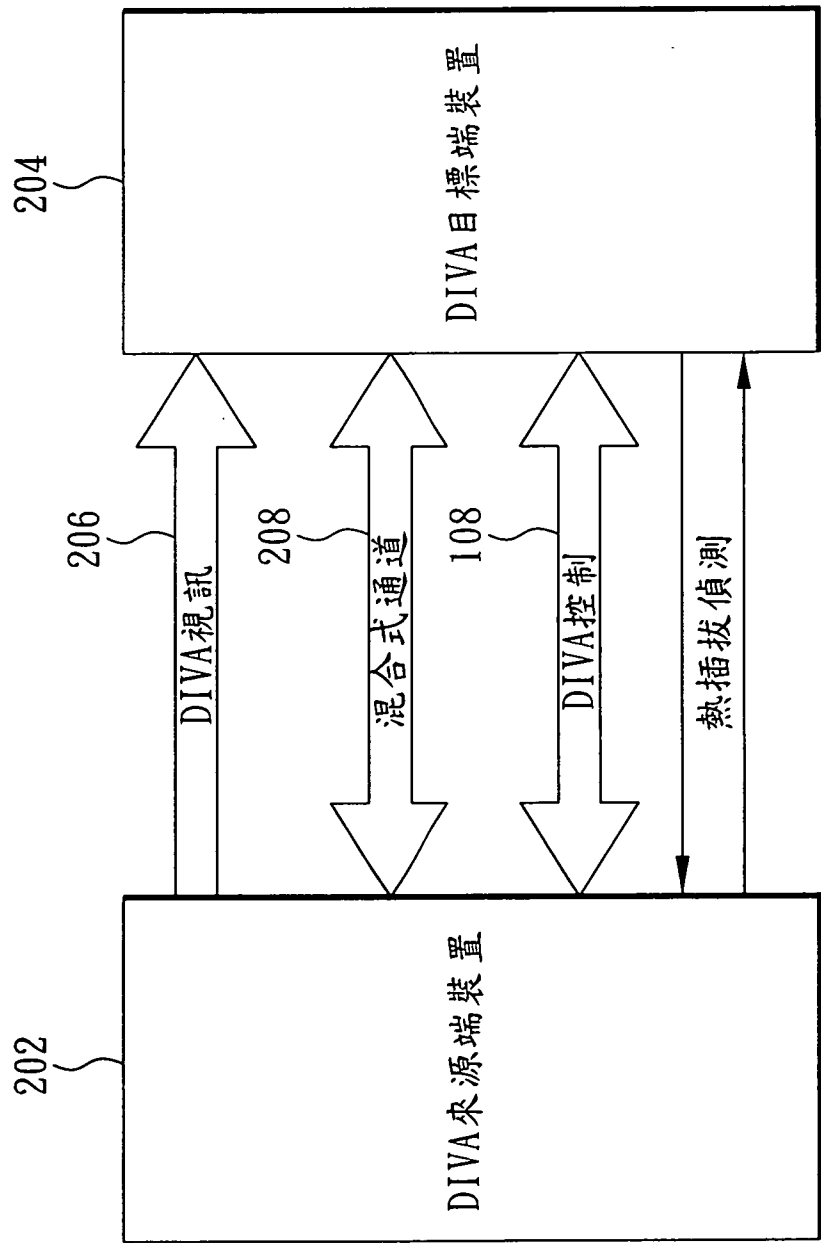


圖2

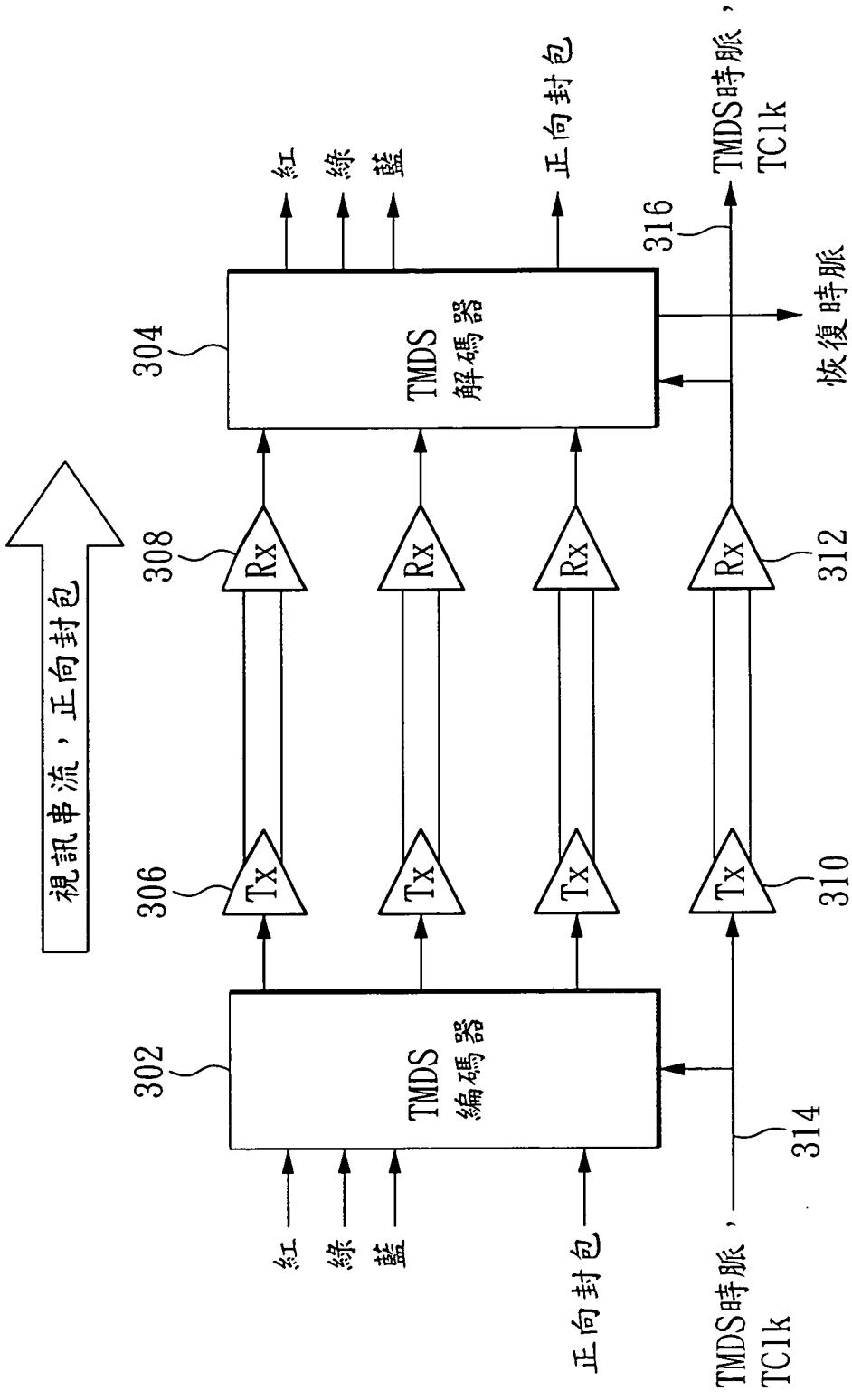


圖3

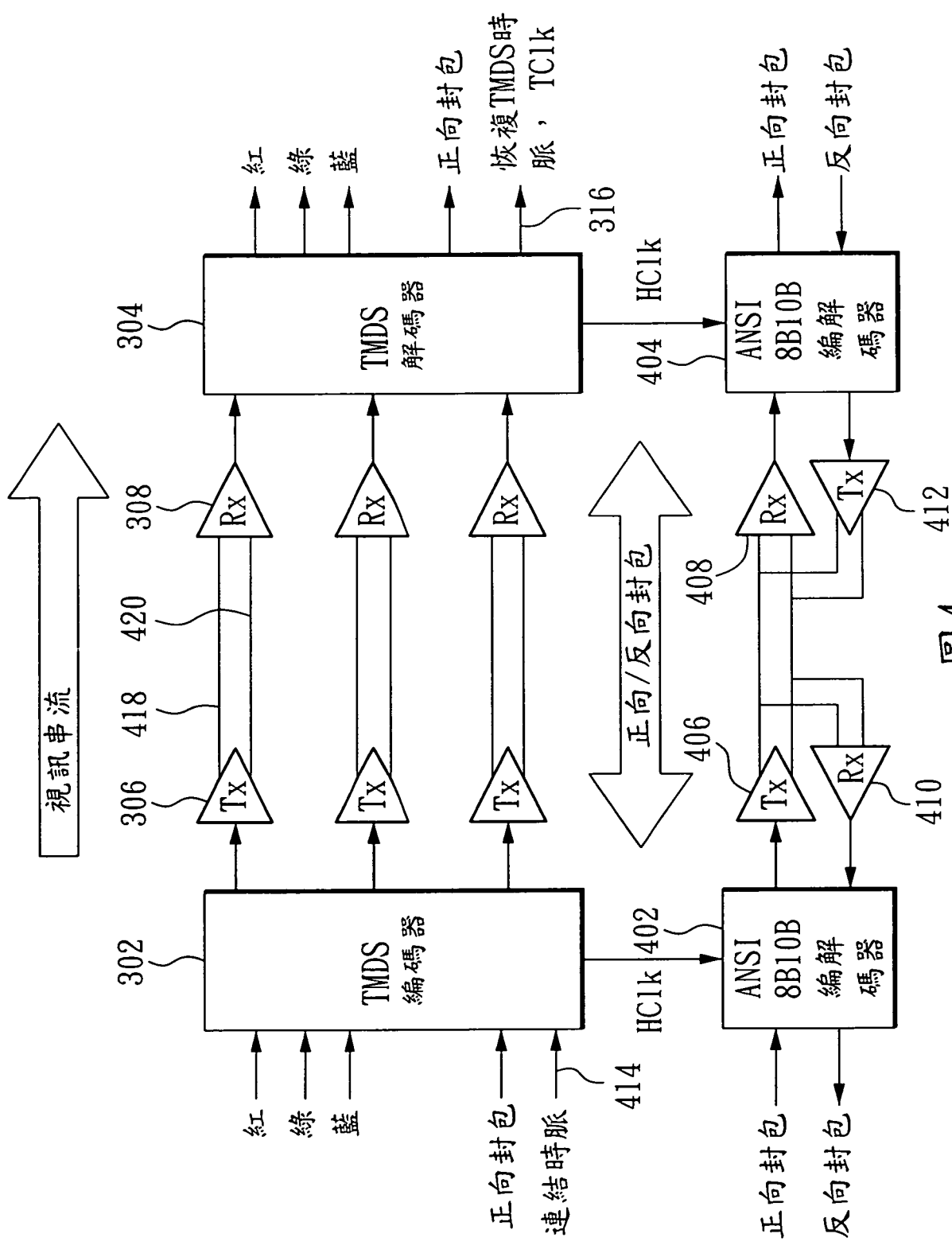


圖4

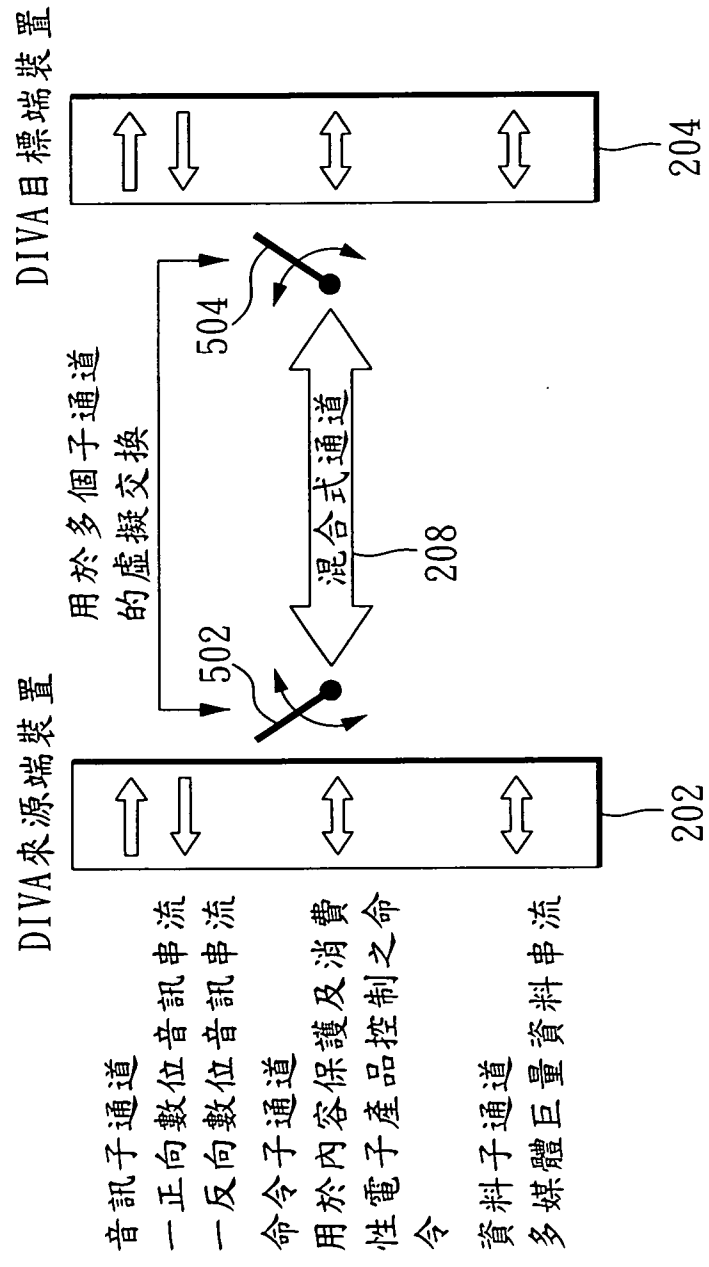


圖5

□ 來源端裝置 → 目標端裝置
■ 目標端裝置 → 來源端裝置

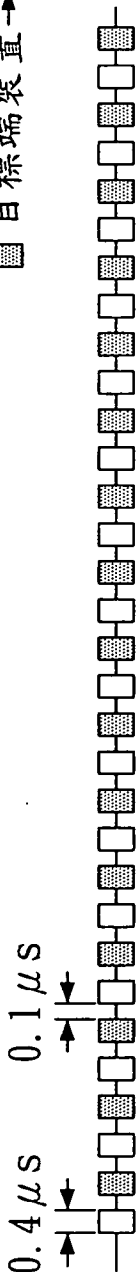


圖6a

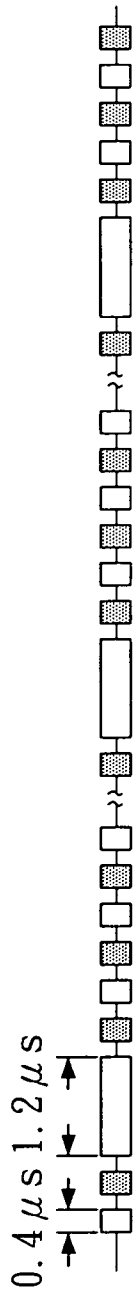


圖6b

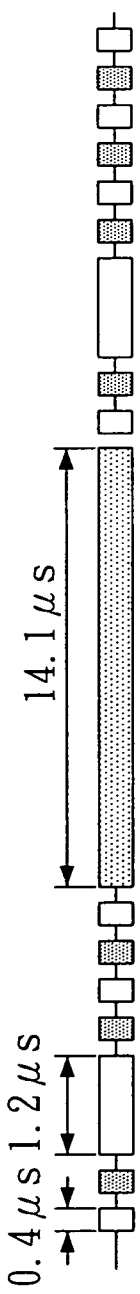


圖6c

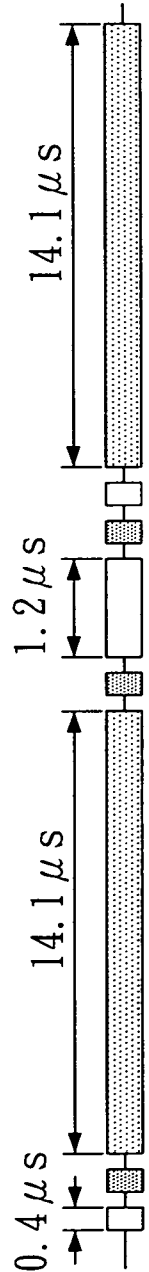


圖6d

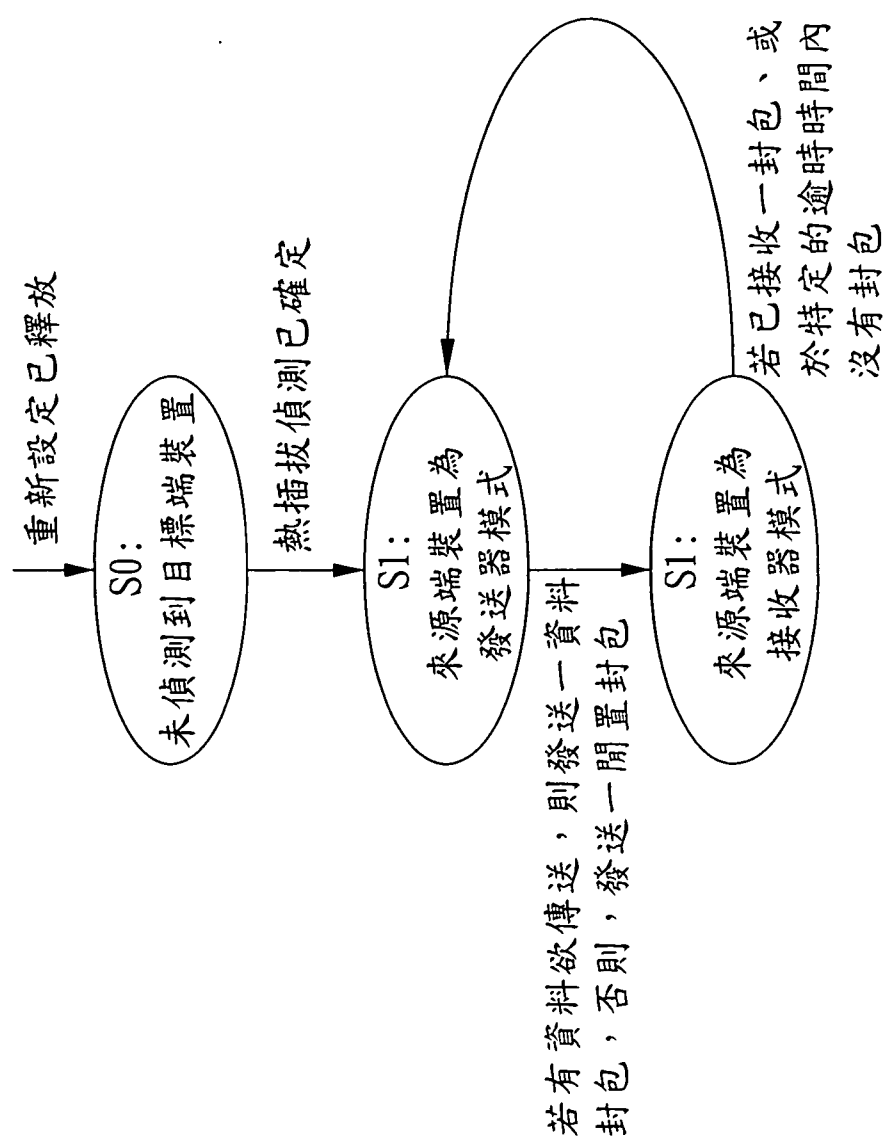


圖7a

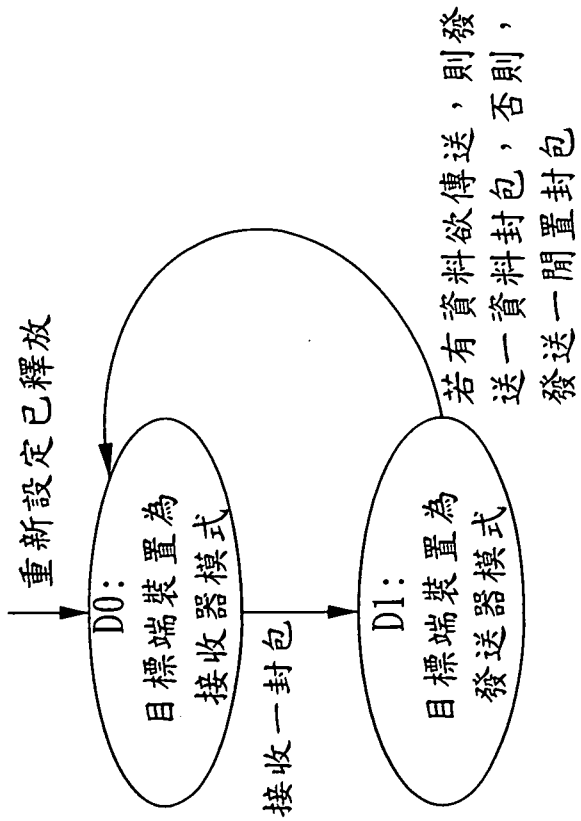


圖7b

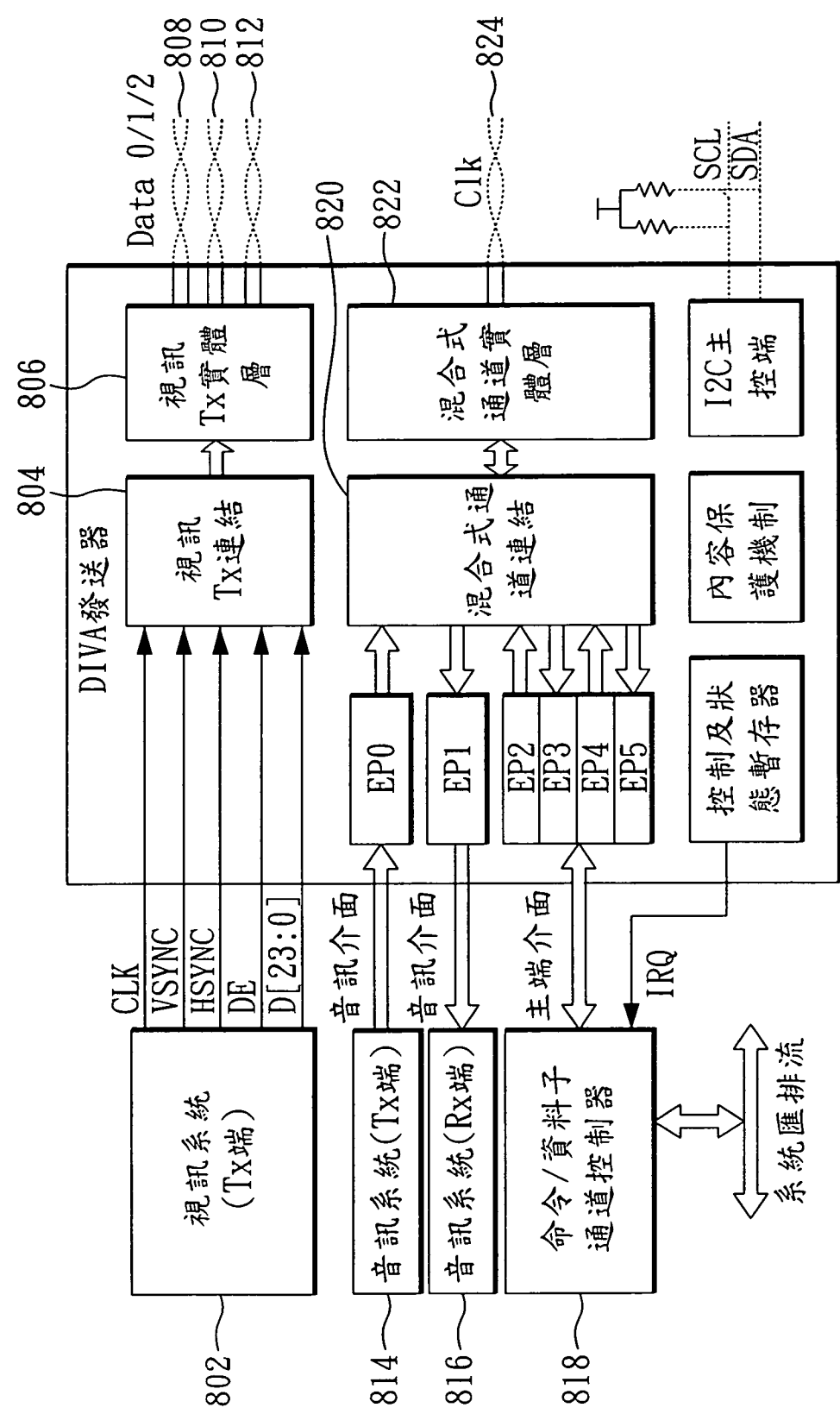


圖8

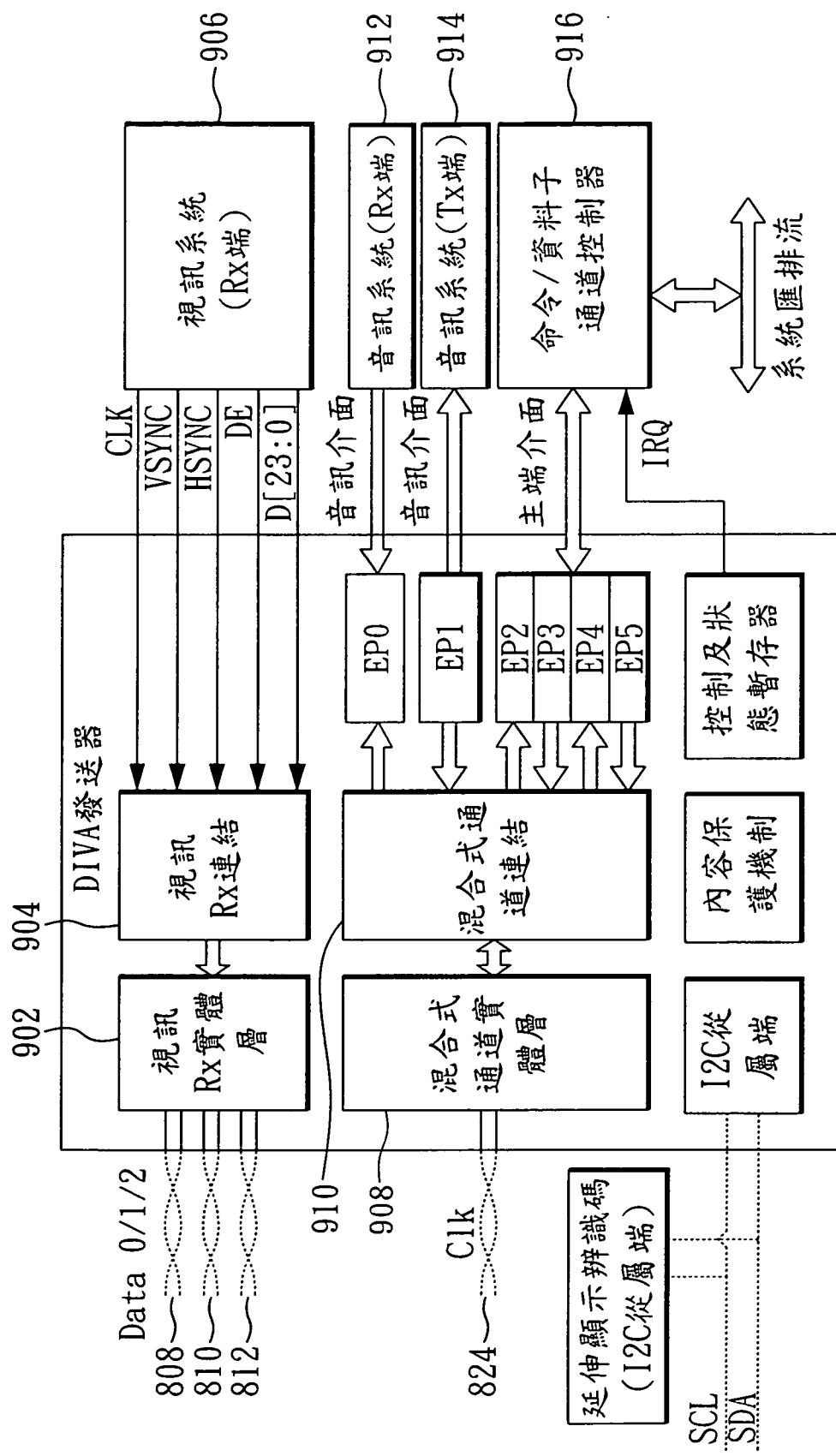
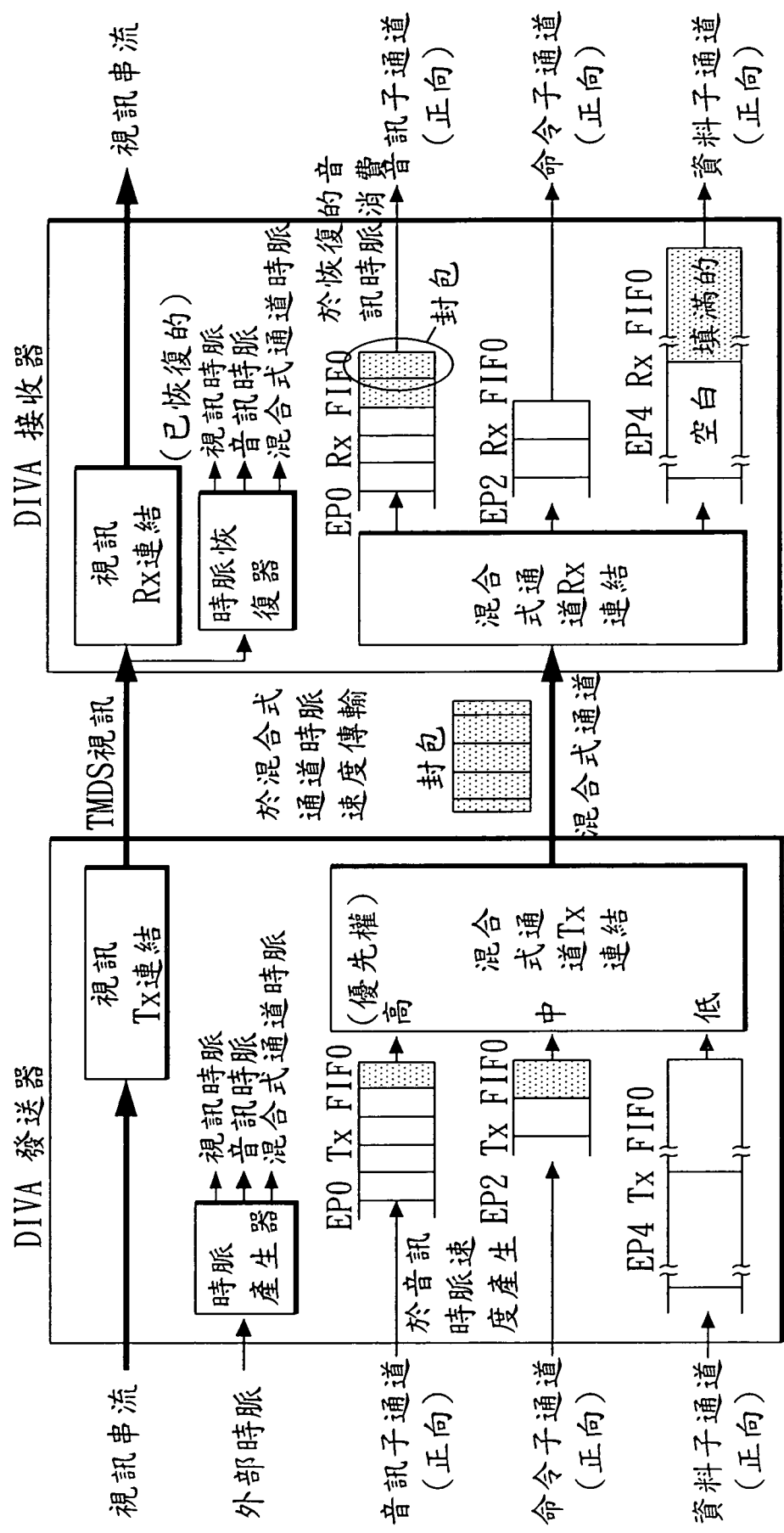


圖9



- 1. 封包仲裁以優先權為基礎
- 2. 用於防止超載及欠載的FIFO尺寸
- 3. 低抖動音訊時脈恢復器

圖10

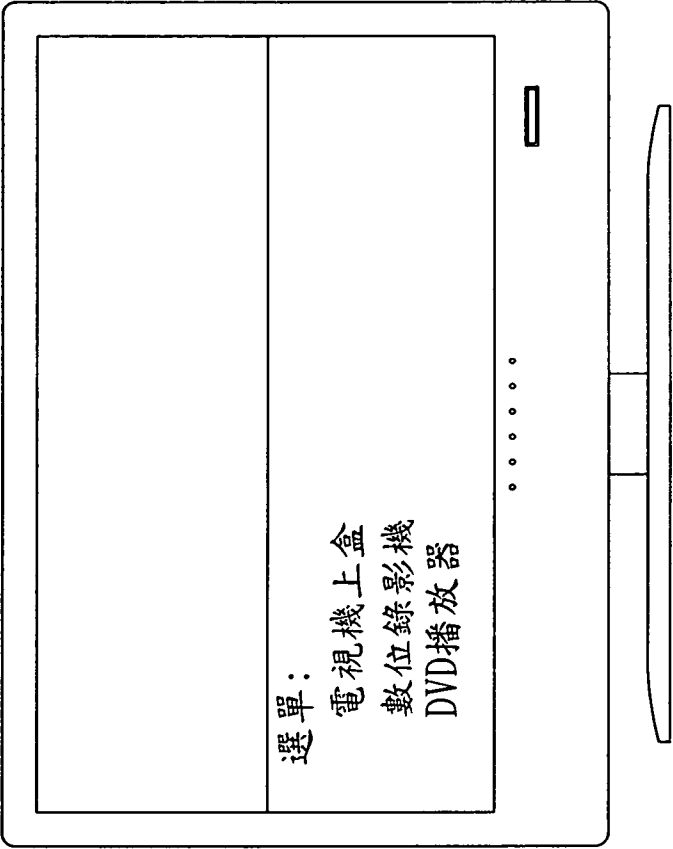


圖11

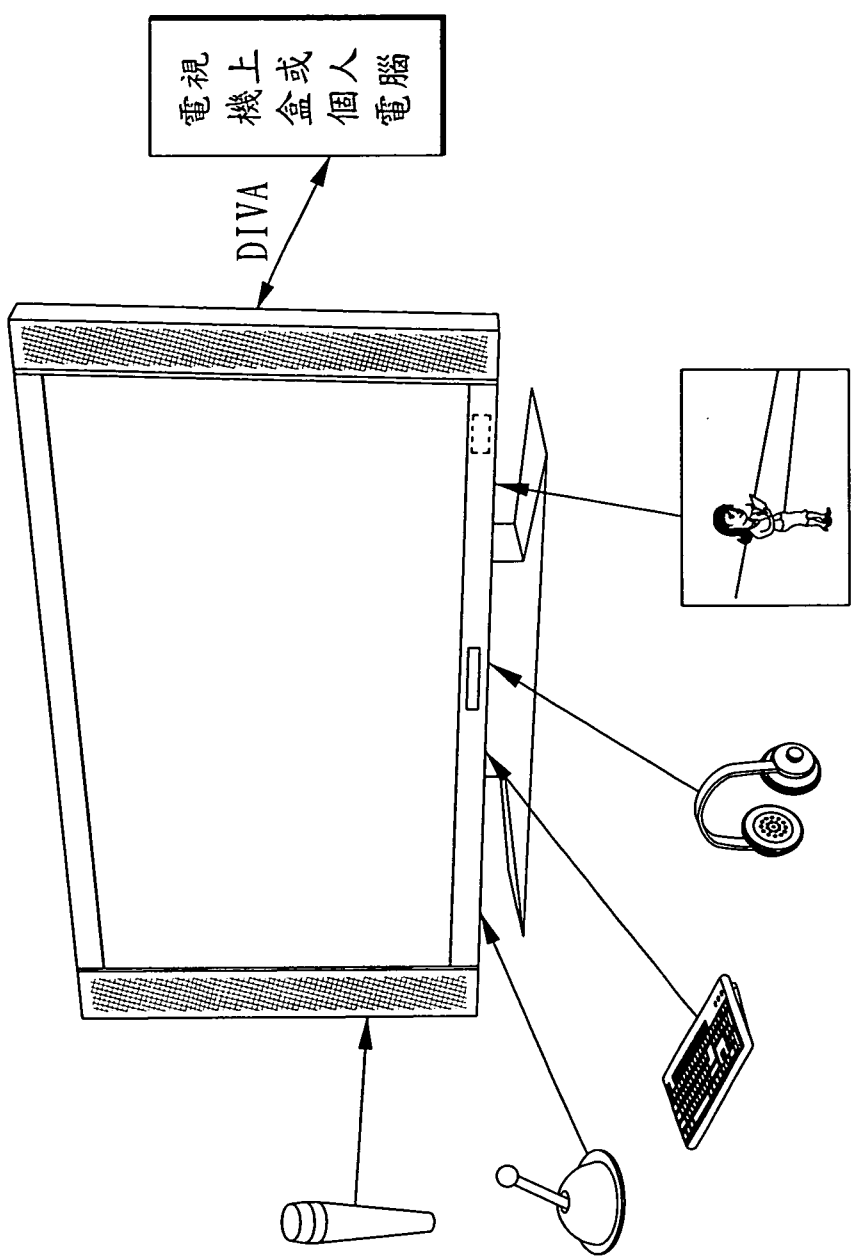


圖12

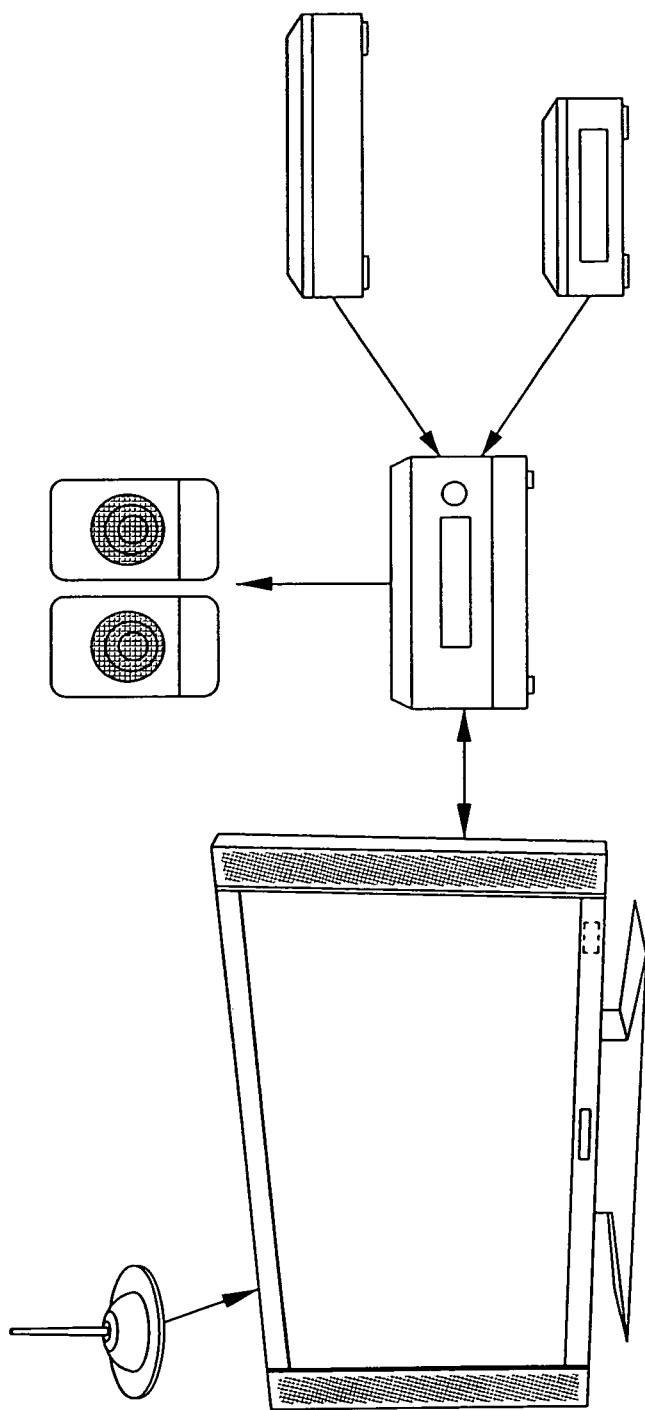


圖13

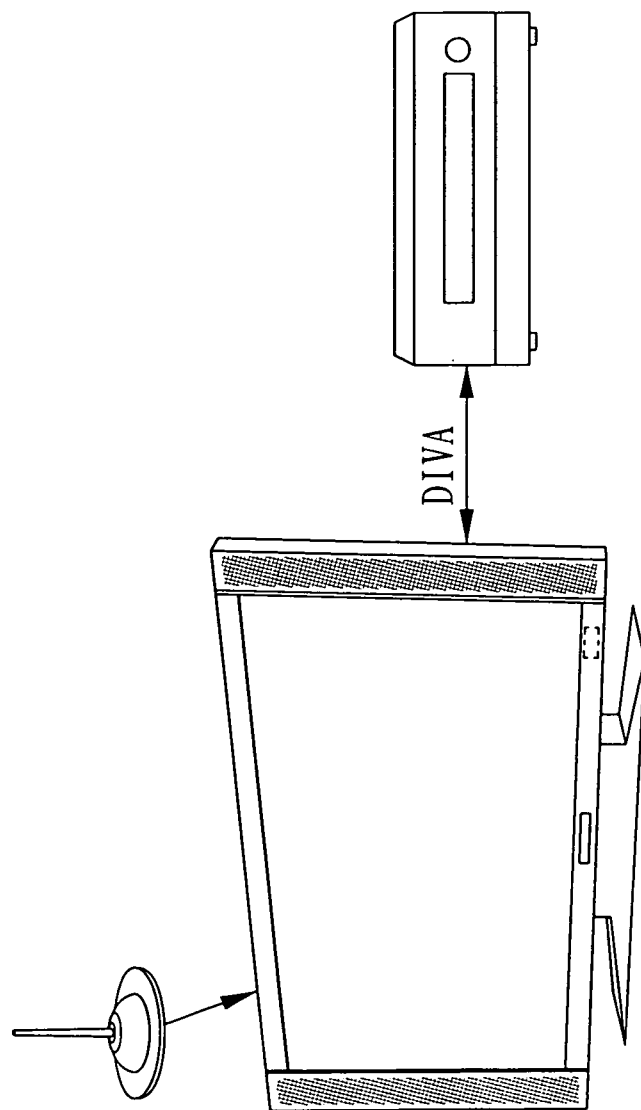


圖14

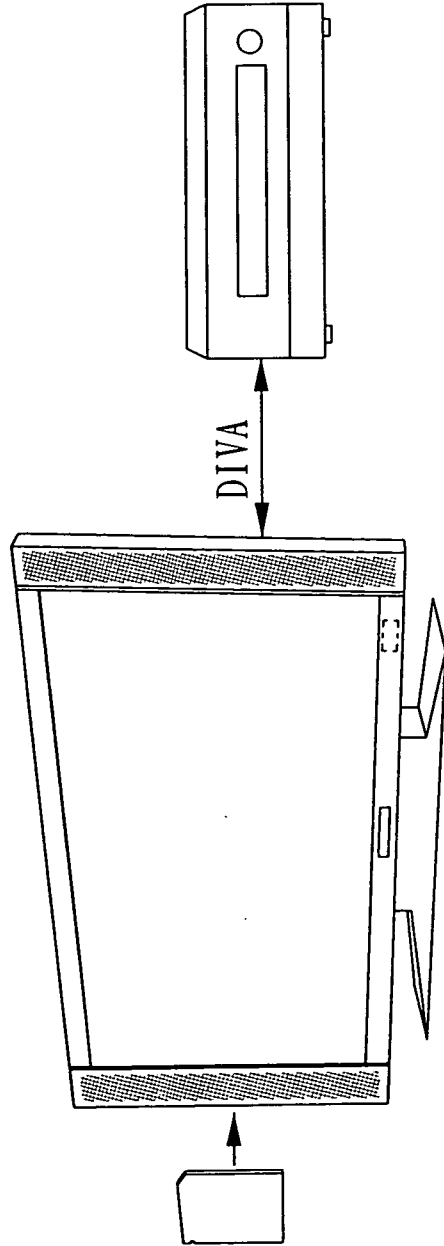


圖15