

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

美國 2000年12月15日 60/35,833 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝
訂
線

五、發明說明 (1)

發明背景

I. 發明領域

本發明涉及一種數位信號協定，以及用於在主機通信裝置和用戶端影/音呈現裝置間以高速傳遞信號的流程。更特言之，本發明涉及一種技術，該技術利用低功率、高資料率傳送機制，將多媒體和其他類型的數位信號，傳送至微顯示單元或其他呈現裝置。

II. 相關技藝

電腦、電子遊戲相關產品及各式各樣的影像技術(例如DVD和高清晰度的VCR)，在過去數年間，有非常顯著的進步，為擁有這類設備的使用者，提供解析度不斷提升的靜物、影像、隨選影像、以及圖形影像，其中還包括若干類型的文字。這種進步得以處理較高解析度的電子檢視裝置，例如高清晰度的影像顯示器、HDTV監視器、或專業的影像投射裝置。將這類視覺影像與高清晰度或高品質音效資料結合，可以在例如使用CD式聲音重現、DVD、以及具有相關音效信號輸出的其他裝置時，用來為使用者建立更逼真、內容更豐富、或更真實的多媒體。此外，高度行動力、高品質音效系統及音樂傳送機制，例如MP3播放器，已發展出僅對使用者呈現的音效。

在一般影像呈現機制中，影像資料通常以就目前技術而言可稱為慢或中等速率的速率、每秒一至十秒千位元的等級來傳送。接著該資料儲存於暫時或保存期較長的記憶體裝置，以便延遲(稍後)在所希望的檢視裝置中播放。例如，

五、發明說明(2)

影像可藉由網際網路傳輸，利用常駐於具有數據機或網際網路連接裝置的電腦中之程式，接收或傳送代表影像的數位資料。類似的傳送過程可藉由無線裝置產生，例如像配備有無線數據機的可攜式電腦、或無線個人資料助理(PDA)，或無線電話等。

一旦接收到，資料會儲存於記憶體元件、電路或裝置中，例如RAM或快閃記憶體，包括外部儲存裝置，以供播放。根據資料和影像解析度的數量，播放可能會很快開始，或在長時間的延遲後才開始。也就是說，在某些範例中，當十分少量或低解析度影像不需要大量資料時，影像的呈現允許某種程度的即時播放，或藉由某類型的緩衝方式，以致在略微延遲後，可一面呈現某些資料同時傳送其他資料。假使傳送連結時未發生中斷，一旦呈現開始，傳送對檢視裝置的使用者而言已合理地透明化。

用來建立靜態影像和動態影片的資料，通常都利用某種知名的技術來進行壓縮，例如由「聯合攝影專業團隊」(Joint Photographic Experts Group; JPEG)、「動畫專業團隊」(Motion Picture Experts Group; MPEG)，或媒體、電腦、及通信業界其他知名標準組織或公司所規定的技術，來加速資料在通信連結上的傳送。利用小量位元來傳送既定的資訊量，將使得影像或資料的傳輸速度加快。

一旦資料傳送到"本機"裝置，例如電腦或其他裝置，所產生的資訊就被解壓縮(或使用特定解碼器播放)，並根據對

五、發明說明 (3)

應可用的顯示解析度和控制元件，準備適當的顯現方式。例如，典型的電腦影像解析度，以螢幕解析度X乘Y像素為單位，通常有從480x640、600x800一直到1024x1024等規格，還有其他不同的解析度，視需要加以提供。

影像顯示也受到影像內容以及已知影像控制器操控影像能力的影響，包括某些預先定義的色彩等級或色彩濃度(每像素用來產生色彩的位元)和飽和度，以及所使用的其他架空位元(overhead bit)。例如，典型的電腦顯示器，預期每像素呈現不同色彩(濃淡和色調)的位元為8至32之間或以上，且還有其他數值。

從上述數值中，我們可瞭解到已知的螢幕影像，其從最低到最高的典型解析度和濃度，分別需要從2.45百萬位元(Mb)到約33.55Mb的資料傳輸速率。檢視速率每秒30幀的影像或動畫，所需要的資料量約為每秒73.7至1,006百萬位元資料(Mbps)，或約每秒9.21至125.75百萬位元組(MBps)。此外，有時會需要呈現帶有影像的音效，例如作多媒體呈現，或個別的高解析度音效呈現時，例如CD品質的音樂。也可使用互動式指令、控制項、或信號等其他信號。這些選項會加入更多要傳送的資料。在任何情況下，當任何人希望傳送高品質或高解析度影像資料及高品質音效資訊或資料信號給使用者以建立內容豐富的經驗時，在呈現元件與提供這類資料的來源或主機裝置之間，必須存在有高速資料傳輸連結。

每秒約115千位元組(KBps)或920千位元組(Kbps)的資料

五、發明說明(4)

速率，可由數據機序列介面加以處理。其他介面像USB序列介面，可達到12Mbps的資料傳輸速率，而像使用電機和電子工程機構(IEEE)1394標準組態的專屬高速傳輸，速率可達到50至100 Mbps。很不幸，這些速率都不及上述討論的、所希望的高資料率，上述討論的速率是希望用於未來無線資料裝置和服務，以提供高解析度、豐富的內容，並提供輸出信號以驅動可攜式影像顯示器或音效裝置。此外，這些介面都需要使用極多的主機或系統及用戶端軟體來操作。他們的軟體協定堆疊也建立不必要的大量架空位元，特別是在考量到無線行動裝置或電話應用時。甚至某些介面利用到體積龐大的纜線，但對於以美觀為導向的行動應用裝置而言，太笨重也不受歡迎，且複雜的連接器會增加成本或消耗太多電力。

其他知名的介面還包括類比影像圖形陣列(VGA)、數位影像互動(DVI)或億位元影像介面(GVIF)等介面。前兩種為並列介面，以較高的傳輸速率處理資料，且還用到笨重的纜線並耗費大量電力，約若干瓦。這些特性都不適合用於可攜式消費性電子產品。而第三種介面消耗太多電力並需使用昂貴或笨重的連接器。

上述某些介面，雖然在用於固定式電腦設備的資料傳輸時，有十分高速的資料系統/協定或傳輸機制，但仍有其他缺點。為了要達到所希望的資料傳輸速率，還需要有極大量的電力及/或以高電流來操作。這降低了這類技術作為高行動消費性產品的實用性。

五、發明說明 (5)

一般而言，為達到這種資料傳輸速率，可使用像光纖連接及傳輸裝置，但這類替代裝置需要若干附加的轉換器和元件，這又增加了使用上的複雜度和成本，不是商業化的消費性產品所希望導致的結果。除了光學系統昂貴的特性之外，其功率要求及複雜度也不適用於輕巧、低功率的可攜式應用裝置。

現在市場上缺乏一種可用於可攜式或行動應用裝置的技術，能夠提供以聲音、影像、或多媒體為基礎的高品質呈現經驗，且可用於高行動力的使用者。也就是說，在使用可攜式電腦、無線電話、PDA、或其他高行動通信裝置或設備時，目前的影音呈現系統或裝置都無法以所希望的高品質等級提供輸出。通常，所看到的品質，是因為無法以所需要的高資料率傳送高品質呈現資料的結果。因此就需要一種新的傳送機制，以增加提供資料的主機裝置與為使用者提供輸出的用戶端顯示或元件之間的資料流量。

發明概要

上述及其他缺點，存在於目前發明具體實施例所提出的技藝中，其中已發展出新協定和資料傳送機制，用於在主機裝置和接收用戶端之間以高速傳送資料。

本發明具體實施例的優點為，所提供用於資料傳送的技術複雜度低、成本低、有高可靠性，適合所使用的環境，十分耐用同時又很有彈性。

本發明的具體實施例係為一行動數位資料介面(MDDI)，用於在一通信路徑上主機裝置和伺服器裝置之間以高速傳

五、發明說明(6)

送數位資料，並利用複數個或一組相互連結的封包結構形成通信協定，用以傳遞主機和用戶端裝置之間一組預先選定的數位控制及呈現資料。該信號通信協定連結或連結層供主機或用戶端連結控制器的實體層使用。主機裝置內至少有一連結控制器，透過通信路徑或連結，耦合至該用戶端裝置，並設定為產生、傳輸、並接收形成通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包。該介面提供用於主機和用戶端之間資訊的雙向傳送。

在本發明具體實施例的另一觀點中，至少一用戶端連結控制器或用戶端接收器位於用戶端內，並透過通信路徑或連結耦合至主機裝置。該用戶端連結控制器也組態為產生、傳輸、並接收形成通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包。通常，主機或連結控制器利用狀態機器來處理用於指令或某種信號準備或查詢處理中的資料封包，但可使用慢速的泛用型處理器操控用於通信協定內的資料以及某些較不複雜的封包。主機控制器包含一或多個差分線路驅動器；用戶端接收器也包括一或多個耦合至通信路徑的差分線路接收器。

封包聚集在主機和用戶端間傳遞的媒體訊框中，該媒體訊框具有預先定義的固定長度和預先決定的封包數量，該封包有不同的可變長度。每一封包都包含一封包長度欄位、一或多個封包資料欄位、以及一循環冗餘檢查欄位。一子訊框標頭封包從主機連結控制器傳送出去，或位於其他封包的傳送開始位置。一或多個影像流型封包和音效流

五、發明說明(7)

型封包供通信協定使用，以便將影像型資料和音效型資料分別從主機透過正向連結傳送至用戶端，以便對用戶端裝置使用者呈現。一或多個反向連結封裝型封包供通信協定使用，以便將資料從用戶端裝置傳送至主機連結控制器。

填充型封包由主機連結控制器產生，以佔據沒有資料時的正向連結傳輸週期。複數個其他封包供通信協定使用以傳送影像資訊。這類封包包括色彩對應、位元區塊傳送、點陣圖區域填滿、點陣圖案填滿、和透明色彩啟用型封包。使用者定義流型封包供通信協定使用，以傳送介面-使用者的定義資料。鍵盤資料和指標裝置資料型封包供通信協定使用，以傳送資料往返於與該用戶端裝置有關的使用者輸入裝置。連結關閉型封包供通信協定使用，以終止該通信路徑上任一方向的資料傳送。

通信路徑一般包括或使用具有一串四個或四個以上的導體和一屏蔽的纜線。在某些具體實施例中，該連結控制器包括一USB資料介面，且該纜線使用一USB型介面以及其他導體。此外，可視需要使用印刷線路或彈性導體。

主機連結控制器要求用戶端裝置的顯示功能資訊，以便決定該用戶端能夠透過該介面使用何種類型的資料和資料率。用戶端連結控制器使用至少一顯示功能型封包，將顯示或者呈現功能傳送給主機連結控制器。多重傳送模式供通信協定使用，每一模式都允許不同最大量的資料位元在已知時間週期內平行傳送，且每一模式都可由主機和用戶端連結控制器之間的協商來選擇。這些傳送模式可在資料

五、發明說明(8)

傳送期間動態調整，並且在反相連結上，不需要使用和正向連結上一樣的模式。

在本發明的某些具體實施例的另一觀點中，主機裝置包括無線通信裝置，例如無線電話、無線PDA、或是內部配備有無線數據機的可攜式電腦。典型的用戶端裝置包括一可攜式影像顯示，例如微顯示裝置、及/或可攜式音效呈現系統。甚至，主機可使用儲存裝置或元件來儲存傳送出去以對用戶端裝置使用者展示的呈現或多媒體資料。

圖式簡單說明

本發明的其他特點和優點，以及本發明不同具體實施例的結構及操作，以下都將參考附圖詳細說明。在附圖中，同樣的參考數字，一般都指示同一個、功能類似、及/或結構類似的元件和處理步驟，且元件第一次出現的附圖，由參考數字中最左邊的數字來加以指示。

圖1a說明本發明可運作的基本環境，包括可與可攜式電腦結合使用的微顯示裝置的使用。

圖1b說明本發明可運作的基本環境，包括微顯示裝置的使用，以及與無線收發器結合使用的音效呈現元件。

圖2說明據有主機和用戶端交互連結的行動數位資料介面之整體概念。

圖3說明用來實現將資料從用戶端裝置傳送至主機裝置的封包結構。

圖4說明MDDI連結控制器的使用，以及用於類型I和類型U介面，藉由實體資料連結導體、在主機和用戶端之間傳送

五、發明說明 (9)

的信號類型。

圖5說明MDDI連結控制器的使用，以及用於類型II、III和IV介面，藉由實體資料連結導體、在主機和用戶端之間傳送的信號類型。

圖6說明用來實現介面協定的訊框和子訊框的結構。

圖7說明用來實現介面協定的封包的一般結構。

圖8說明子訊框標頭封包的格式。

圖9說明填充封包的格式和內容。

圖10說明影像流封包的格式。

圖11說明圖10影像資料格式描述子的格式和內容。

圖12說明資料的封裝和取消封裝格式的使用。

圖13說明音效流封包的格式。

圖14說明資料的位元組-排列和封裝PCM格式的使用。

圖15說明使用者定義流封包的格式。

圖16說明色彩對應封包的格式。

圖17說明反向連結封裝封包的格式。

圖18說明顯示功能封包的格式。

圖19說明鍵盤資料封包的格式。

圖20說明指標裝置資料封包的格式。

圖21說明連結關閉封包的格式。

圖22說明顯示要求和狀態封包的格式。

圖23說明位元區塊傳送封包的格式。

圖24說明點陣圖區域填滿封包的格式。

圖25說明點陣圖案填滿封包的格式。

五、發明說明 (10)

圖 26 說明通信連結資料通道封包的格式。

圖 27 說明介面型交遞要求封包的格式。

圖 28 說明介面型確認封包的格式。

圖 29 說明執行型交遞封包的格式。

圖 30 說明正向音效通道啟用封包的格式。

圖 31 說明反向音效採樣速率封包的格式。

圖 32 說明數位內容保護架空封包的格式。

圖 33 說明透明色彩啟用封包的格式。

圖 34 說明往返延遲測量封包的格式。

圖 35 說明往返延遲測量封包期間的事件時序。

圖 36 說明可用於本發明的CRC 產生器和檢查器的樣本實現。

圖 37a 說明傳送資料封包時圖36裝置的CRC 信號的時序。

圖 37b 說明接收資料封包時圖36裝置的CRC 信號的時序。

圖 38 說明沒有爭用時典型服務要求的處理步驟。

圖 39 說明連結重新啟動序列開始後宣告(assert)典型服務要求的處理步驟，以處理連結啟動。

圖 40 說明如何使用DATA-STB 加密法來傳輸資料序列。

圖 41 說明在主機產生輸入資料的DATA和STB 信號然後在用戶端復原資料的電路。

圖 42 說明用來實現本發明具體實施例的驅動器和終止電

五、發明說明 (11)

阻。

圖 43 說明用戶端用來保護來自主機的服務，以及主機提供這類服務的步驟和信號等級。

圖 44 說明在Data0、其他資料線(DataX)、和選通線(Stb)間轉換時的相對間隔。

圖 45 說明當傳送封包後主機停用主機驅動器時，為回應所出現的延遲。

圖 46 說明當主機啟動主機驅動器以傳送封包時，所出現的回應延遲。

圖 47 說明在主機接收器輸入中，被傳送的資料時序與選通脈衝的前沿及後沿間的關係。

圖 48 說明反向資料時序所發展出來的轉移特性及對應用戶端輸出延遲。

圖 49 說明高階的信號處理步驟圖，藉由該步驟，本發明可使用狀態機器實現同步。

圖 50 說明執行MDDI的系統在正向及反向路徑上處理信號時通常會遭遇到的延遲數。

圖 51 說明邊緣的往返延遲測量。

圖 52 說明反向連結資料率的變化。

圖 53 以圖呈現反向率除數與正向連結資料率的數值。

圖54a和54b 說明操作介面時所採取的步驟。

具體實施例之詳細說明

I. 概要

本發明的一般目的是要提供行動顯示數位介面(MDDI)，

五、發明說明(12)

如下所討論，造成或提供具成本效益、低功率消耗的傳送機制，利用"序列"型的資料連結或通道，讓高速或極高速資料在主機裝置和顯示裝置之間的短距通信連結上傳送。此機制提供其本身實現微型連接器和薄的彈性纜線，兩者特別適用於連接顯示元件或裝置，例如可戴式微顯示(護目鏡或投射器)，以及手提式的電腦、無線電信裝置、或娛樂裝置。

本發明可用於各種不同的情況，以溝通或傳送大量資料，一般用於音效、影像、或多媒體應用，從產生或儲存這類資料的主機或來源裝置，一直到高速的用戶端顯示或呈現裝置。典型的應用，如下討論，為資料傳送，從可攜式電腦或無線電話或數據機，一直到影像顯示裝置，例如小型影像螢幕或可戴式微顯示裝置，像是包含小型投射透鏡和螢幕的護目鏡或頭盔。

MDDI 的特性或屬性與特定顯示技術無關。這是高速傳送資料的高度彈性機制，與該資料的內部結構無關，也與資料的功能觀點或它實現的指令無關。這允許傳送的資料封包時序調整為特定顯示裝置的特質或希望某些裝置的唯一顯示，或符合某些A-V系統的音效及影像結合的條件。只要符合選取的協定，該介面僅是顯示元件或未知的用戶端裝置。除此之外，聚集的序列連結資料或資料率會依量(magnitude)的等級而有所不同，以允許通信系統或主機裝置設計者最佳化成本、功率要求、用戶端設備複雜性、及顯示裝置更新率。

五、發明說明 (13)

資料介面主要用於在"有線"信號連結或小型纜線上傳送大量的高速資料。但是，一些應用也可利用無線連結，包括以連結為基礎的光學裝置，假使它組態為使用針對該介面協定所發展的相同封包和資料結構，並可維持以低功率消耗進行所希望的傳送或複雜性以保持實用性。

II. 環境

典型的應用可見於圖1a和1b，其中顯示可攜式或膝上型電腦100以及無線電話或個人數位助理(PDA)裝置102，並分別利用顯示裝置104和106，以及音效重現系統108和110來傳遞資料。該無線設備可接收資料或預先儲存某些量的多媒體資料在記憶體元件或裝置中，以供稍後呈現或檢視及/或供無線設備的使用者聆聽。由於大部分的時間無線裝置都用於聲音和簡單文字的溝通，其具有相當小的顯示螢幕以及簡單的音效系統(喇叭)以用於將資訊傳遞給裝置102使用者。

電腦100具有較大的螢幕，但外接的音效系統不夠用，並且仍缺乏其他多媒體呈現裝置，例如高清晰度的電視或是動畫螢幕。電腦100可用於圖解說明和其他類型的處理流程，互動式影像遊戲和消費性電子裝置也可用於本發明。電腦100可利用，但不限於利用無線數據機和其他內建的無線通訊裝置，或視需要連結至使用纜線和無線連結的這類裝置。

這使得較複雜或"內容豐富"資料的呈現，變得較無用處或是較無趣味。因此，業界正開發出其他機制和裝置，以

五、發明說明 (14)

便將資訊呈現給使用者，並且提供最基本的趣味或真實的經驗。

如之前曾討論過，某些類型的顯示裝置已經開發或是目前開發為對裝置100使用者呈現資訊。例如，一家以上的公司曾經開發開發出幾組可戴式護目鏡，這種護目鏡可以在裝置使用者的眼前投射影像，以便呈現視覺顯示。當配戴正確時，這類裝置能夠有效的"投射"視覺影像，讓使用者的眼睛能夠看到，這種裝置要比提供視覺輸出的元件要大得多。也就是說，十分小型的投射裝置，允許使用者的眼睛，在比一般LCD螢幕或類似裝置要大得多的裝置上"看到"影像。使用較大型的視覺螢幕影像，要比有限的LCD螢幕顯示，具有解析度較高的影像。其他顯示裝置還包括但不限於，小型的LCD螢幕，或不同的平面顯示元件、透射透鏡，以及用於在表面投射影像的顯示驅動器等等。

還有其他的元件連接至、或與無線裝置102和電腦100的使用有關，用以將輸出呈現給其他使用者或其他的裝置，將信號傳送到其他地方或加以儲存。例如，資料可以光學的形式儲存在快閃記憶體中，例如，使用可寫的CD媒體或磁性媒體，像是磁帶記錄器和類似的裝置儲存，以供未來使用。

此外，許多無線裝置和電腦現在已經有了內建式的MP3音樂解碼功能，以及其他先進的聲音解碼器和系統。可攜式電腦一般都具有CD和DVD播放功能，並具有小型專屬的快閃記憶體讀取器，用來接收預先錄製的音效檔案。具有

五、發明說明 (15)

這類功能的問題是，數位音樂檔案承諾了許多新增的功能以及內容豐富的經驗，但只有在解碼和播放處理流程能夠跟得上腳步時才能使用。數位影像檔案也有相同的問題。

要協助聲音的重現，外接喇叭108，如圖1a所示，也可伴隨著其他元件，例如用於前端和後端聲音投射的附屬低音揚聲器或者是環繞音響喇叭。同時，喇叭或耳機110內建在如圖1b所示的微顯示裝置106的支援架構和機制中。眾所周知，其他可以使用的音效和聲音重現元件，還包括功率擴大器和聲音成形裝置。

無論如何，如同以上曾討論過，當我們希望將高品質或高解析度影像資料和高品質音效資訊或是資料訊號，透過一個以上的通訊連結112，從資料來源傳送到使用者時，必須要有很高的資料速率。也就是說，由於目前的傳送機制無法達到一般所需的高資料率，傳送連結112很明顯的是資料傳遞時的潛在瓶頸，如之前曾討論過，並限制了系統效能。如之前曾討論過，例如，當較高的影像解析度，像是1024 乘1024圖素，色彩濃度為每圖素24 - 32 位元且資料率為30fps時，該資料率可達到336 Mbps以上。此外，這類影像能夠以多媒體的一部份來呈現，所謂的多媒體呈現包括音效資料和潛在的其他訊號，該訊號負責處理互動式遊戲或通信，或是不同的指令、控制項、或信號，進一步提升數量或資料以及資料速率。

也很清楚的是，建立資料連結的纜線或互連裝置越少，正意味著與顯示有關的行動裝置更容易使用，而且更容易

五、發明說明 (16)

為較多的使用者所接受。特別是通常使用多種裝置來建立全音效-影像經驗時，以及特別是當顯示和音效輸出裝置的品質不斷增加時，這更為重要。

不幸的是，該較高資料率超過現今技術傳輸資料的速率。目前需要一種技術，能夠以較高速率在呈現元件和資料來源之間的資料傳送連結或通信路徑上傳輸資料，並具有一致的低功率、小巧的體積、以及其纜線結構儘可能的簡單且經濟實惠。本專利申請人已開發出新的技術、或是方法和裝飾，以便達成這些及其他目的，以允許許多的行動式、可攜式、或甚至固定位置的裝置，以極高的資料速率傳送資料到所希望的顯示器、微型顯示器、或是音效傳送元件，同時還能維持所希望的功率消耗和複雜度。

III. 高速數位資料介面系統架構

為了要建立新的裝置介面並且有效的加以利用，已經設計出訊號協定和系統架構，以便提供使用低功率訊號的高資料傳送速率。該協定係建置於封包和一般的訊框結構上，或相互連結的結構上，以便形成用來傳遞預先選定資料集或是資料類型集以及利用該介面的指令或是運作結構之協定。

A. 概要

由MDDI連結所連接的裝置或在MDDI連結上傳遞的裝置，都稱為主機和用戶端，該用戶端通常是某類型的顯示裝置。從主機到顯示裝置的資料都以正向方向傳送(是指正向流量或是連結)，從顯示裝置到主機的資料都以反向方向

五、發明說明 (17)

傳送(反向流量和連結)，如主機所啟用的方式。如圖2所示的基本組態所示。在圖2中，主機202使用雙向通信通道206連接至用戶端204，其中該通道包括一正向連結208和一反向連結210。但是，這些通道由一般的導體所形成，該導體的資料傳送有效地在正向或反向連結作業之間切換。

如在其他地方曾討論到，主機包括使用本發明的若干類型的裝置其中之一。舉例來說，主機202可以是手持膝上型的可攜式電腦，或類似的行動計算裝置，可以是PDA、呼叫裝置、或許多無線電話或數據機其中之一。同時，用戶端204可包括用於對使用者呈現資訊的各種不同裝置。舉例來說，整合在護目鏡或玻璃中的微型顯示器、內建在帽子或鋼盔中的投射裝置、內建在汽車中的小型螢幕或甚至全像攝影元件，例如在窗戶或擋風玻璃中，或各種喇叭、耳機、或聲音系統，用來呈現高品質的聲音或音樂。但是，本行業的專家將發現，本發明不限於這些裝置，市場上還有許多其他裝置，被提出以供使用，試圖提供使用者高品質的影像和聲音，不論是利用儲存或傳送方式或在播放時呈現出來。本發明可用於增加不同的裝置之間的資料流量，以便提供在實現使用者經驗時所需之高資料率。

B. 介面類型

MDD介面被認為提供了電信及電腦界中五種以上獨特的實體介面。在這裏，分別簡單地稱為Type-I、Type-II、Type-III、Type-IV和Type-U。

五、發明說明 (18)

Type-I 介面組態為6線(導體)介面，適用行動或無線電話、PDA、電子書、電子遊戲、以及可攜式媒體播放器，光碟機、或MP3 播放器、以及採用類似電子消費性技術的裝置。Type-U 介面組態為8線(導體)介面，較適用於膝上型電腦、筆記型電腦、和桌上型個人電腦以及類似的裝置和應用，不需要快速更新顯示，以及不需要具有內建的MDDI連結控制器。這個介面類型也與使用額外兩線的通用序列匯流排(USB) 介面有所不同，後者特別適用於配合現有作業系統或是在大部分個人電腦上可找到的軟體支援。Type-U 介面也可用於只有USB的模式，例如，當顯示器只有USB連接器，連接至電腦或類似裝置上的標準USB埠時。

Type-II、Type-III、和Type-IV 介面適用於高效能顯示器或裝置，以及使用具有額外雙絞線導體、較大型的複雜纜線結構，以便為資料信號提供適當的保護和低流失率的傳輸。

Type-I 介面可傳送包括顯示、音效、控制、和有限信號資訊的信號，通常用於不需要高解析度、全速率影像資料的裝置。這種類型的介面主要用於類似像行動無線裝置等裝置，該裝置內通常沒有USB主機用來連接和傳送訊號。在這種組態中，行動裝置為MDDI主機裝置，並作為控制來自主機通信連結的"主要裝置"，該連結一般是將顯示資料傳送至用戶端(正向通信量和連結)。

在這個介面中，主機使主機接收來自伺服器的通信資料

五、發明說明(19)

(反向通信量或連結)，藉由傳送特別的指令或封包型給用戶端，以允許它接管匯流排一段特定期間，並將資料傳送至主機作為反向封包。如圖3所示，其中稱為封裝封包的封包類型(討論如下)係用來容納傳送連結上反向封包的傳送，以便建立反向連結。分配給主機輪詢資料顯示的時間間隔係由主機預先決定，並且還會根據各特定應用的條件來決定。這種類型的半雙工雙向資料傳送，特別適用於沒有USB埠可傳送用戶端資訊和資料時的情況。

Type-U 介面傳送信號相當適用於膝上型電腦和桌上型電腦的應用，其中USB介面廣泛受到大部份主機板或是其他硬體的支援，以及作業系統軟體的支援。使用新增的USB介面，就能夠使用"隨插即用"功能並且能夠很容易地設定應用裝置。包含USB也允許一般指令、狀態、音效資料等的雙向流動，同時用於用戶端裝置的影像和音效資料，可利用低功率和高速的雙絞線傳輸。電力可以利用其他的線路傳送，如下所討論。利用USB介面的本發明具體實施例，允許在一組導體之上高速傳輸，同時，主要在USB連線上實現訊號傳送及控制，在不使用以及消耗少量電力時，會被關閉。

USB介面是廣泛使用於數據機和個人電腦設備的標準，USB介面和其操作的細節在本行業中眾所周知，所以此處不加以解釋。在USB介面方面，主機和顯示之間的通信，符合2.0版的通用序列匯流排規格。在使用Type-U介面的應用中，USB是主要的信號傳送通道以及可能的語音傳回

五、發明說明(20)

通道，主機可以選擇是否透過MDDI序列資料訊號，來輪詢用戶端。

具有HDTV類型或者類似高解析度的高效能顯示器，需要約1.5 Gbp速率資料流，才能支援全動畫影像。Type-II 介面支援高資料率的方法是平行傳送2 位元，Type-III介面則是平行傳送4 位元，Type-IV 介面能夠平行傳送8 位元。MDDI使用的協定，允許Type-I、-II、-III或-N 主機，協商可使用的最高資料率，以便與Type-I、-II、-III或-IV 的用戶端或顯示通訊。被視為最無法使用的裝置之能力或可用功能，係用來設定連結的效能。通常，即使是主機和用戶端都能夠使用Type-II, Type-III, 或Type-IV 介面的系統，兩者也都從Type-I 介面開始運作。接著，主機決定目標用戶端和顯示器的功能，並且協商Type-II、Type-III、或Type-IV 任一模式的交遞或是重新組態運作，視特定應用裝置而定。

通常主機可能會使用適當的連結層協定(以下將進一步討論)，並且在任何時候減速或再度重新組態運作為較慢的模式，以便節省電力，或者是增快為較快的模式，以便支援較高速率傳送，例如在用於較高解析度顯示內容時。例如，當顯示系統從電力來源例如像電池切換為AC電源時，主機可能會變更顯示模式，或是當顯示媒體的來源切換為較低或較高的解析度格式時，或者是這些或其他情況或事件的組合，都可能視為變更顯示或資料傳送模式的原因。

當系統傳遞資料時，也可以在某一方向使用某一模式，

五、發明說明 (21)

而在另一方向上使用另一種模式。例如，Type IV 介面模式可用來以高速將資料傳送到顯示器，而當從周邊裝置例如像鍵盤或是指標裝置，傳送資料到主機裝置時，則使用 Type I 或 Type U 模式。

C. 實體介面結構

建立主機和用戶端裝置之間通信的裝置或是連結控制器的一般位置，如圖4和5所示。在圖4和5中，所顯示的MDDI連結控制器402，安裝在主機裝置202內，MDDI連結控制器404則安裝在用戶端裝置204內。和之前一樣，主機202連接到用戶端204，使用包含一組導體的雙向通信通道406。如下所討論，主機和用戶端連結控制器都可使用單電路設計的積體電路，該電路可加以設定，調整或者是程式化，以便當作主機控制器(驅動器)或是用戶端控制器(接收器)。由於單電路裝置都是量產製造，所以成本較低。

在圖4中，USB主機裝置401和USB用戶端裝置410係用來實現Type U 介面版的MDDI。實現這類功能的電路和裝置在本行業中眾所周知，所以此處不作進一步的說明。

在圖5中，所顯示的MDDI連結控制器502，安裝在主機裝置202'內，MDDI連結控制器504則安裝在用戶端裝置204'內。和之前一樣，主機202'連接到用戶端204'，藉由包含一組導體的雙向通信通道506。如之前曾討論過，主機和用戶端連結控制器都可利用單電路設計方法來製造。

在主機和用戶端之間傳送的訊號，例如在MDDI連結上

五、發明說明 (22)

的顯示裝置訊號，或是所使用的實際導體訊號，都如圖4和5所示。如圖4和5所示，經由MDDI傳送資料的主要路徑或機制，使用標示為MDDI_Data0+/- 和MDDI_Stb+/-的資料訊號。這些訊號都是低電壓的資料訊號，且透過纜線上的差分線路組加以傳送。在介面上傳送的每個位元，只會在MDDI_Data0 組或MDDI_Stb 組上轉移一次。這是以電壓為基礎的傳送機制而不是以電流為基礎，所以靜電電流的消耗接近零。主機使MDDI_Stb 信號朝向用戶端顯示器。

當資料可以在MDDI_Data資料組上以正向和反向兩方向流動時，也就是說它是雙向傳送路徑時，主機即為資料連結控制器的主導者。MDDI_Data0 和MDDI_Stb 信號路徑都以差分模式運作，以提升雜訊免除能力。這些線路上訊號的資料速率都由於主機傳送的時脈速率來決定，變動範圍約為1 kbps 至 400 Mbps以上。

除了Type-I的資料組或導體或路徑以外，Type-II 介面還包含額外的資料組或導體或路徑，稱為MDDI_Data1+/-。除了Type-II介面的資料組或信號路徑以外，Type-III 介面還包含兩個額外的資料組或信號路徑，分別稱為MDDI_Data2+/- 和 MDDI_Data3+/-。除了Type-III介面的資料組或信號路徑以外，Type-IV介面還包含四個額外的資料組或信號路徑，分別稱為MDDI_Data4+/-、MDDI_Data5+/-、MDDI_Data6+/-、和MDDI_Data7+/-。在以上介面組態中，主機使用標示為MDDI_Pwr和

五、發明說明(23)

MDDI_Gnd的線路組或訊號，傳送電力至用戶端或是顯示器。

一般僅適用Type-U 組態的傳送類型為MDDI USB連接或信號路徑。MDDI USB 連接包含一次要路徑，用於主機和用戶端顯示器之間的通信。在某些應用中，最好以極低的資料速率在主機和用戶端之間傳送某些資訊。使用USB 傳送連結，允許沒有MDDI連結控制器但有USB主機或有限主機功能的裝置，得以與MDDI相容的用戶端或配備有Type-U介面的顯示器通訊。能夠在USB介面上傳送資訊至顯示器的範例為：靜態點陣圖、數位音效流、指標裝置資料、鍵盤資料、以及控制和狀態資訊。透過USB 介面所支援的所有功能，都可利用主要的MDDI高速序列資料路徑來實現。當上述定義的資料(請見以下封包)可以透過USB介面傳送時，以背對背封包形式鏈結資料的要求，並不適用這類USB介面，也不適用使用支援MDDI交遞封包的情況。

下表I為根據介面類型，說明在MDDI連結上主機和用戶端之間傳送信號的概要。

表 I

Type-I	Type-II	Type-III	Type-IV
MDDI_Pwr/Gnd	MDDI_Pwr/Gnd	MDDI_Pwr/Gnd	MDDI_Pwr/Gnd
MDDI_Stb+/-	MDDI_Stb+/-	MDDI_Stb+/-	MDDI_Stb+/-
MDDI_Data0+/-	MDDI_Data0+/-	MDDI_Data0+/-	MDDI_Data0+/-
	MDDI_Data1+/-	MDDI_Data1+/-	MDDI_Data1+/-
Type-U		MDDI_Data2+/-	MDDI_Data2+/-
MDDI_Pwr/Gnd		MDDI_Data3+/-	MDDI_Data3+/-
MDDI_Stb+/-			MDDI_Data4+/-

裝
訂
線

五、發明說明 (24)

MDDI_Data0+/- MDDI_USB+/-			MDDI_Data5+/- MDDI_Data6+/- MDDI_Data7+/-
------------------------------	--	--	---

一般用來實現上述結構和運作的纜線實際上實際上長度約為1.5公尺，並包含三組導體雙絞線，每一組都是具有多條線的30 AWG線路。包覆著箔屏蔽覆蓋物，或形成上述三組雙絞線，作為額外的漏極線路。雙絞線和屏蔽漏極導體在顯示器接頭終止，有一屏蔽連接至顯示器的屏蔽(用戶端)，並且有一絕緣層，覆蓋整條纜線，在本行業中眾所周知。該線路的配對方式為：MDDI_Gnd 和 MDDI_Pwr；MDDI_Stb+ 和 MDDI_Stb-；MDDI_Data0+ 和 MDDI_Data0-；MDDI_Data1+ 和 MDDI_Data1-；等等。纜線的實際直徑為3.0公釐，阻抗為85 ohms ± 10%，DC電阻每1000英尺為110歐姆。信號傳播速度應為0.66c，經過纜線後最大延遲小於約8.0 nsec。

D. 資料類型和速率

為了達到完整的使用者經驗和應用介面，行動數位資料介面(MDDI)，支援各種不同的顯示器和顯示資訊、音效轉換器、鍵盤、指標裝置、以及許多其他的輸入裝置，該裝置都可能整合至行動顯示裝置中或者與行動顯示裝置共同使用，再加上控制資訊及以上各項的組合。該MDD 介面係設計成能夠配合各種不同使用基本數量纜線或導體，以正向或反向連結的任一方向上，在主機和用戶端之間傳送的潛在類型資料流。同時支援等時串流和非同步串流(更新)。許多資料類型組合都是可行的，只要聚集後的資料速率低

裝
訂
線

五、發明說明 (25)

於或是等於所需的最大MDDI連結速率。這些可以包括，但不限於以下表II和表III所列的項目。

表 II

從主機傳送至用戶端		
等時的影像資料	720x480、12位元、30f/s	~ 124.5Mbps
等時的立體音效資料	44.1kHz、16位元、立體聲	~ 1.4 Mbps
非同步的圖形資料	800x600、12位元、10f/s, 立體聲	~ 115.2 Mbps
非同步的控制	最少的	<< 1.0 Mbps

表 III

從用戶端傳送至主機		
等時的聲音資料	8 kHz、8位元	<< 1.0 Mbps
等時的影像資料	640x480、12位元、24f/s	~ 88.5 Mbps
非同步的狀態、使用者輸入等	最少的	<< 1.0 Mbps

該介面並非固定不變的，而是可以延伸以提供適應未來系統的彈性，所以它可以支援各種資訊"類型"的傳送，其中包括使用者定義資料。可以配合的特定資料範例包括：全動畫影像，可以是全部或部分螢幕點陣圖或是經過壓縮的影像；低速的靜態點陣圖，可節省電力並減少實現的成本；各種解析度或速率的PCM或經過壓縮的音效資料；指標裝置的位置和選項，以及功能尚待定義的使用者定義資料。這類資料也可以和控制或是狀態資訊一起傳送，以便偵測裝置功能或是設定作業參數。

本發明使用於資料傳輸時可改善的技藝包括但不限於以

裝
訂
線

五、發明說明 (26)

下各項：觀看影片(影像顯示和音效)，使用具有有限檢視的個人電腦(圖形顯示，有時與影像和音效結合)，包括：在個人電腦、主控台、或個人裝置上打電動(動畫圖形顯示，或合成影音)、在網際網路上「唱歌」，使用具有影像電話形式的裝置(雙向低速的影音)，包括：用於靜態數位圖片的照相機、用於擷取數位影像影像的攝影機，用於提升生產力或娛樂用途方面，包括：行動電話、智慧型電話或PDA。

以下將討論行動資料介面，該介面可透過通信或傳送連結提供大量A-V型資料，通常會組態為線路或是纜線型的連結。但是，顯而易見的是，信號結構、協定、時序、或者是傳送機制都可以調整為光學或是無線媒體型式的連結，只要它可以提供所需之傳送。

MDD 介面信號使用的觀念稱為共通訊框(Common Frame; CF)，可用於基本信號協定或結構。使用共通訊框背後的概念是要為同時發生的等時資料流提供同步脈衝。顯示裝置能使用此種共通訊框率作為時間參考。低速的CF藉由減少架空以傳送子訊框標頭來增加通道效率。另一方面，高速CF則減少等待時間，並允許較小的彈性資料緩衝區用於音效樣本。本發明介面的CF速率為動態可程式化，並可設定成許多數值，以便用於特定應用中的等時串流。也就是說，會視需要選擇最適合已知顯示裝置和主機組態的CF值。

每一共通訊框一般所需的位元組數，可針對最可能用於某一應用的等時資料流來調整或程式化，例如表IV所示的

五、發明說明 (27)

頭戴式微型顯示器。

表 IV

共通訊框率(CFR) = 1200 Hz							
	X	Y	位元	訊框率	通道	速率 (Mbps)	位元組 /CFR
DVD影片	720	480	12	30	1	124.4	12960
立體圖形	800	600	12	10	2	115.2	12000
攝影機	640	480	12	24	1	88.5	9216
CD 音樂	1	1	16	44100	2	1.4	147
聲音	1	1	8	8000	1	0.1	6.7

使用簡單的可程式M/N計數結構，即可輕易得到每一共通訊框的位元組分數算式。舉例來說，要實現每CF有26-2/3位元組，就是在傳送2訊框的27位元組時，各訊框之後都要接著一訊框的26位元組。可選擇較小的CF速率，每CF即可產生整數的位元組數。但是，一般而言，就用來部份或完全實現本發明的積體電路晶片區域而言，在硬體上實現簡單的M/N算式所需的區域，要比較大的音效樣本FIFO緩衝區所需的區域來得小。

以下用來說明不同資料傳送速率和資料類型的影響之範例應用為卡拉OK系統。就卡拉OK而言，系統使用者跟隨著音樂影像節目唱歌。歌詞出現在螢幕的下方，所以使用者知道要唱的歌詞，以及歌曲大約的時間。這項應用需要偶而更新畫面的影像顯示，以及使用者的聲音與立體音效串流混合在一起。

假設共通訊框率為 300 Hz，則每一CF將包括：有

裝
訂
線

五、發明說明 (28)

92,160 位元組的影像內容以及588 位元組的音效內容(根據147個 16位元的立體聲樣本) 透過正向連結傳送至顯示裝置，且平均29.67(26-2/3) 位元組的聲音，從麥克風傳回至移動式卡拉OK機器。非同步封包在主機和顯示器之間傳送。這最多含 768 位元組的圖形資料(四分之一螢幕的高度)，少於約200 位元組(若干)用於各種的控制和狀態指令。

表 V顯示卡拉OK範例中共通訊框內的資料配置。所使用的總速率選定為約 225 Mbps。略微高的速率226 Mbps允許每子訊框另外傳送約 400 位元組的資料，這樣就可以偶而使用控制或狀態訊息。

表 V

元件速率	位元組/CF
640 x 480 圖素和30 fps的音樂影像	92160
640 x 120 圖素和1 fps的歌詞文字	768
CD音效，44,100 sps，立體聲，16 位元	588
聲音，8,000 sps，單音，8位元	26.67
子訊框標頭	19
反向連結架空	26.67+2*9+20
總位元組/CF	93626.33
速率總和(Mbps)	224.7032

E. 連結層

使用MDD介面高速序列資料訊號所傳送的資料，包括彼此相連結的時間多工封包串流。即使當傳送裝置沒有資料可以傳送，MDDI連結控制器也會自動傳送填充封包，因此

五、發明說明 (29)

也維持了封包流。使用簡單的封包結構，可以確保具有可靠的影音信號或是資料流的等時時序。

包含在訊號元件或是結構中的封包群組被稱為子訊框，而包含在訊號元件或結構內的子訊框群組則稱為媒體訊框。子訊框包含一個或一個以上的封包，根據其個別不同的大小和資料傳送用途而定，而媒體訊框必須包含一個以上的子訊框。本發明所使用協定可提供的最大子訊框為 $2^{32}-1$ 或 4,294,967,295 位元組，最大的媒體訊框大小則成為 $2^{16}-1$ 或 65,535 子訊框。

以下將討論出現在每一子訊框開頭、包含唯一識別項的特殊標頭封包。當主機和顯示器之間的通信啟始時，該識別項也用來取得用戶端裝置的訊框時序。以下將更進一步討論連結時序取得。通常，在顯示全動畫影像時，每一媒體訊框會更新一次顯示器。顯示框與媒體框的速率相同。

連結協定會根據應用，決定是要支援整個顯示器上的全動畫影像，或小部份由靜態影像圍繞的全動畫影像內容。在某些低功率的行動應用中，例如檢視網頁或電子郵件時，顯示器只需要偶而更新。在這種情況下，最好先傳送單一子訊框然後關閉連結，以簡省電力耗損。該介面也支援立體影像特效，並可處理圖形基本單位。

子訊框能夠定時傳送具有高優先權的封包。這使得同步的等時串流能夠與最小量的資料緩衝同時存在。這是本發明為顯示流程提供的好處之一，可允許多個資料流(影像、聲音、控制、，狀態、指標裝置等的高速傳輸)實際上共享

五、發明說明 (30)

公共通道。它使用相當少的信號來傳送資訊。並達到某些顯示技術的效果，例如CRT螢幕的水平同步脈衝和消隱間隔。

F. 連結控制器

如圖4和5所示的MDDI 連結控制器係生產或組合為完全的數位實現，但用來接收MDDI資料和選通信號的差分線路接收器除外。要實現連結控制器的硬體，不需要類比功能或鎖相環(PLL)。主機和顯示連結控制器含有非常類似的功能，但顯示介面除外，該介面包含連結同步的狀態機器。因此，本發明可設計成能夠組態為主機或用戶端的單一控制器，就整體而言，這樣能夠減少連結控制器的生產成本。

IV. 介面連結協定

A. 訊框結構

圖6顯示用來實現封包傳送的正向連結通信之信號協定或訊框結構。如圖6所示，組合為元件的資訊或數位資料稱為封包。多個封包即可組合為一個"子訊框"，多個子訊框可組合為一個"媒體"訊框。為了要控制訊框的形成以及子訊框的傳送，每個子訊框都以特別預先定義的封包開始，稱為子訊框標頭封包(SHP)。

主機裝置會為已知的傳送選擇所要使用的資料速率。此速率可由主機裝置同時根據主機的最大傳送能力或主機擷取自來源的資料，以及顯示器的最大能力或資料被傳送至的其他裝置來動態變更。

五、發明說明 (31)

設計成或能夠與MDDI或創新信號協定共同工作的接收用戶端裝置，可接受主機查詢以決定最大值、目前最大值、可使用的資料傳送率、或可使用的較慢預設最小速率、以及可使用的資料類型及所支援的功能。此資訊可使用顯示功能封包(DCP)來傳送，以下將進一步討論。用戶端顯示裝置能夠以預先選定的最小資料率或是在最小資料率範圍之內使用該介面以傳送資料或是與其他裝置通訊，而主機則可以使用在這個範圍內的資料率來執行查詢，以便決定用戶端裝置的全部功能。

定義點陣圖特性和顯示器影像框速率功能的其他狀態資訊，可以在狀態封包中傳送給主機，所以主機可以視實際需要，在系統限制之內儘可能的以最有效率或是最佳化方式來組態介面。

當目前的子訊框中沒有(更多)資料封包傳送時，或是當主機的傳送速率無法跟上為正向連結所選擇的資料傳送速率時，主機會傳送填充封包。由於每一個子訊框都以子訊框標頭封包開始，所以前一個子訊框的結尾都包含一個完全填入前一個子訊框的封包(最可能是填充封包)。若是沒有空間承載封包本身的資料，填充封包最有可能填入子訊框的最後一個封包，或是前二個子訊框的結尾以及某個子訊框標頭封包之前。確保子訊框剩餘有足夠空間，使子訊框內的每個封包都能傳送出去，是屬於主機裝置的控制作業。同時，一旦主機裝置啟始了資料封包的傳送，主機必須要能夠成功地完成訊框中該尺寸的封包，而不要發生資料在

五、發明說明 (32)

私底下執行的情況。

在本發明具體實施例的某個觀點中，子訊框傳輸有兩種模式。一個是循環子訊框模式，用來傳送即時的影音串流。在這個模式中，子訊框的長度定義為非零。第二個模式是非同步或非循環模式，在這個模式中，訊框只有在出現新資訊時才會提供點陣圖資料給顯示裝置。這個模式的定義方式是將子訊框標頭封包中的子訊框長度定義為零。當使用循環模式時，若顯示器與正向連結框結構同步時，會開始子訊框封包接收。這個對應到根據圖49所討論的狀態圖所定義"同步中"狀態。在非同步非循環子訊框模式中，在接收到第一子訊框標頭封包後即開始接收。

B. 整體的封包結構

以下將說明構成本發明所實現信號協定的封包格式或結構，應記住，介面為可擴充的，並可視需要加入額外的封包結構。根據封包在介面中的功能，也就是指令或所傳送的資料，封包標示為，或區分為不同的"封包類型"。因此，每種封包類型都表示一種已知封包的預先定義封包結構，該結構可用來操控封包及所傳送的資料。顯而易見，封包具有預先選定的長度，或根據其個別功能，具有可變或動態變更的長度。不同封包中所使用的位元組或位元組數值都組態為多位元(8- 或 16-位元) 無記號整數。表VI顯示所使用封包及其代表"類型"的概要，按照類型排列。表中同時標出有效的封包傳送方向，以及是否可用於Type-U介面。

五、發明說明 (33)

表 VI

封包名稱	封包類型	有效方向		
		正向	反向	Type-U
子訊框標頭封包	255	X		X
填充封包	0	X	X	
影像流封包	1	X	X	X
音效流封包	2	X	X	X
保留流封包	3-55			
使用者定義流封包	56-63	X	X	X
色彩對應封包	64	X	X	X
反向連結封裝封包	65	X		
顯示功能封包	66		X	X
鍵盤資料封包	67	X	X	X
指標裝置資料封包	68	X	X	X
連結關閉封包	69	X		
顯示要求和狀態封包	70		X	X
位元區塊傳送封包	71	X		X
點陣圖區域填入封包	72	X		X
點陣圖案填入封包	73	X		X
通信連結資料通道封包	74	X	X	X
介面型交遞要求封包	75	X		
介面型確認封包	76		X	
執行型交遞封包	77	X		
正向音效通道啟用封包	78	X		X
反向音效採樣速率封包	79	X		X
數位內容保護架空封包	80	X	X	X
透明色彩啟用封包	81	X		X
往返延遲測量封包	82	X		

封包有共通的基本結構或基本的整組欄位，包括一封包長度欄位、一封包型欄位、資料位元組欄位、以及一CRC欄位，如圖7所示。如圖7所示，封包長度欄位含有多位元或位元組值格式的資訊，可指定封包中位元總數或是封包

五、發明說明 (34)

長度欄位與CRC欄位間的長度。在本發明較佳具體實施例中，封包長度欄位含有一個16-位元或為2-位元組寬，無記號整數，可指定封包長度。封包型欄位是另一個多位元欄位，代表封包內包含的訊息類型。在本發明的範例具體實施例中，為8-位元或1位元組寬的值，格式為8位元的無記號整數，指定這類資料類型為顯示功能、交遞、影像或音效流、狀態等等。

第三個欄位為資料位元組，包含正在傳送或在主機和用戶端裝置之間傳送的位元或資料。依照傳送資料的特定類型，資料格式係針對各封包類型所定義，並分割為一連串額外的欄位，每一格式都有其自己的格式條件。也就是說，每一封包類型都有此部份或此欄位的定義格式。最後一個欄位為CRC欄位，該欄位包含在資料位元組、封包型、和封包長度欄位上計算16位元循環冗餘檢查的結果，該欄位用來確認封包中資訊的完整性。換句話說，計算除了CRC欄位本身以外的所有封包。通常用戶端會保留偵測到的CRC錯誤總數，並將此數通報回顯示要求和狀態封包中的主機(參見以下說明)。

在封包的傳送期間，欄位首先會從「最低有效位元」(LSB)開始傳送，最後以「最高有效位元」(MSB)結束傳送。長度超過一位元組的參數首先使用最低有效位元組傳送，這導致長度大於8位元的參數使用使用相同的傳輸模式，如同用於首先傳輸LSB的較短參數一樣。MDDI_Data0 信號路徑上的資料在以下任一模式下Type-

五、發明說明 (35)

I、Type-II、Type-III、或Type-IV，都會與介面上傳送的位元0位元組排成一行。

在控制顯示器的資料時，首先從列開始傳送圖素資料，然後是欄，就如同傳統的電子技術一般。換句話說，所有出現在位元對應中相同列的圖素，其傳送方式，都是先從最左側的圖素開始傳送，最後傳送最右側的圖素。在一列最右側的圖素被傳送之後，接著傳送序列中的下一個圖素將會是下一列最左側的圖素。對於大部份的顯示器而言，圖素列一般都是以從上至下的順序來傳送，但是也可以視需要採用其他組態。此外，在處理點陣圖時，傳統的方法，也就是以下提及的方法，是要定義一參考點，也就是將點陣圖的左上角標示為位置或偏移量"0,0"。用來定義或決定點陣圖內位置的X和Y軸，當越靠近點陣圖右側及下側時，數值增加。第一列和第一欄從零值開始。

C. 封包定義

1. 子訊框標頭封包

子訊框標頭封包是每個子訊框的第一個封包，具有如圖8所示的基本結構。如圖8所示，這類型的封包結構具有封包長度、封包類型、唯一字、子訊框長度、協定版本、子訊框計算、和媒體一訊框計算欄位，通常以此順序排列。這類型的封包通常稱為Type 255(0xff十六進位)封包並使用預先選定的固定長度17位元組。

當封包型欄位使用1位元組值時，唯一字欄位使用3位元組數值。這兩個欄位組合起來的4位元組，可形成具有良

五、發明說明 (36)

好自動關聯性的32位元唯一字。實際上唯一字是0x005a3bff，其中最低的8位元首先以封包類型傳送，接著再傳送最高的24位元。

子訊框長度欄位含有4位元組的資訊，該資訊指定每子訊框的位元組數。這個欄位的長度可設定為等於零，表示連結關閉為閒置狀態之前，主機只能傳送一個子訊框。此欄位中的值，在從某一子訊框轉移至下一個子訊框時，可動態快速變更。這個功能非常有用，能夠使同步脈衝中的次要時序調整成配合等時資料串流。如果子訊框標頭封包的CRC無效，則連結控制器應使用前一個已知是好的子訊框標頭封包的子訊框長度，評估目前子訊框的長度。

協定版本欄位含有2位元組，可指定主機使用的協定版本。協定版本欄位設定成"0"，以指定所使用的第一個或目前的協定版本。當建立新版本時，這個值將隨時間改變。子訊框計數欄位含有2位元組，可指定序列數，該序列數指出媒體訊框開始後已傳送的子訊框數。媒體訊框的第一子訊框其子訊框計數為零。媒體訊框的最後一個子訊框其值為 $n-1$ ，其中 n 為每一媒體訊框中的子訊框數。應注意如果子訊框長度設定為零(表示非循環子訊框)，則子訊框計數也必須設定為零。

媒體訊框計數欄位含有3位元組，可指定序列數，該序列數指出目前媒體項目或資料開始後已傳送的媒體訊框數。媒體項目的第一媒體訊框其媒體訊框計數為零。在每一媒體訊框的第一子訊框之前，媒體訊框計數會漸增，且

五、發明說明 (37)

在使用最大的媒體訊框計數之後，會回歸為零(媒體一訊框數 $2^{24}-1 = 16,777,215$)。媒體一訊框計數值一般會由主機隨時重設，以配合末端應用裝置的需求。

2. 填充封包

填充封包是當正向或反向連結上未傳送任何其他資訊時傳送至用戶端裝置或從用戶端裝置傳送出來的封包。我們建議填充封包只要有最小的長度即可，才能在傳送其他封包時有最大的彈性。在子訊框或反向連結封裝封包的最末端(請參見如下)，連結控制器設定填入其餘空間的填充封包的大小，以維持封包的完整性。

填充封包的格式和內容如圖 9 所示。如圖 9 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、填充位元組，和 CRC 欄位。這類型的封包一般稱為 Type 0，在 1 位元組類型欄位中指出。填充位元組欄位中的位元或是位元組，包含數目可變更的全部為零位元值，使得填充封包成為所需要的長度。最小的填充封包中沒有位元組欄位。也就是說，封包僅包含封包長度、封包類型，和 CRC，並使用預先選定的固定長度 3 位元組。

3. 影像流封包

影像流封包承載影像資料以更新顯示裝置的不規則矩形區域。這個區域的大小可以小至一個圖素的大小，大至整個顯示器的大小。同時顯示的串流數幾乎是沒有限制，僅受限於系統資源，因為顯示串流所需的所有內容都包含在影像流封包之內。影像流封包的格式(影像資料格式描述子)

五、發明說明 (38)

如圖10所示。請參見圖10，此類型的封包結構包括封包長度、封包類型、影像資料描述子、顯示屬性、X左緣、Y上緣、X右緣、Y下緣、以及X和Y起點、圖素計數、參數CRC、圖素資料、和CRC欄位。這類型的封包一般稱為Type 1，在1位元組類型欄位中指出。

上述討論的共通訊框觀念是縮小音效緩衝區大小及減少等待時間的有效方式。但是，對影像資料而言，可能必須將影像訊框的圖素擴充到媒體訊框中的多個影像流封包。也有可能單一影像流封包中的圖素無法完全對應到顯示器上的正矩形視窗。以每秒30個訊框的影像訊框率為例，每秒有300個子訊框，可導致每一媒體訊框有10個子訊框。如果每一訊框有480列圖素，則每一子訊框中的每一影像流封包將包含48列圖素。在其他的情形中，影像流封包可能不會包含整數列數的圖素。這也適用其他影像訊框大小，每一媒體訊框的子訊框數，不一定均分為每影像訊框若干列數(稱為影像線路)。每影像流封包一定含有整數圖素，即使它不一定包含整數列數的圖素。如果每一封包的圖素超過一位元組以上，或如果圖素具有封包型格式，如圖12所示時，這特別重要。

使用格式和內容以實現上述影像資料描述符欄位的作業，如圖11a-11d所示。在圖11a-11d中，影像資料格式描述子欄位包含具有16位元無記號整數格式的2位元組，指定目前封包目前串流的圖素資料中，每一圖素的格式。可能不同的串流(由串流ID欄位指定)會使用不同的圖素資料

五、發明說明 (39)

格式，也就是說，使用不同的影像資料格式描述子數值，且同樣地，任意串流都可快速改變其資料格式。影像資料格式描述子只定義目前封包的圖素格式，這並不意味特定影像串流會一直使用相同的格式。

圖 11a 至 11d 說明影像資料格式描述子的編碼方式。如這些附圖所示，當位元 [15:13] 等於 "000" 時，如圖 11a 所示，影像資料會包含一組單色圖素，其中每一圖素的位元數由影像資料格式描述子文字的位元 3 至 0 所定義。在這個情況下，位元 11 至 4 設定為零。而當位元 [15:13] 等於 "001" 時，如圖 11b 所示，影像資料會包含一組彩色圖素，且每一圖素都透過色彩對應指定顏色。在這種情形下，影像資料格式描述子字的位元 5 至 0 會定義每圖素的位元數，且位元 11 至 6 設定等於零。而當位元 [15:13] 等於 "010" 時，如圖 11c 所示，影像資料包含一組彩色圖素，其中紅色圖素的位元數由位元 11 至 8 定義，綠色圖素的位元數由位元 7 至 4 定義，藍色圖素的位元數由位元 3 至 0 所定義。在這種情形下，每一圖素的位元總數就等於紅、綠和藍色所使用位元數的總和。

但是，當位元 [15:13] 等於 "011" 時，如圖 11d 所示，影像資料包含一組有亮度和色度資訊且格式為 4:2:2 的影像資料，其中圖素亮度(Y)的位元數由位元 11 至 8 定義，Cr 元件的位元數由位元 7 至 4 定義，Cb 元件的位元數由位元 3 至 0 所定義。每一圖素的位元總數就等於紅、綠和藍色所使用位元數的總和。Cr 和 Cb 元件的傳送速率為 Y 的一半。除此之

五、發明說明 (40)

外，此封包的圖素資料部份中的影像樣本，安排如下：
 Y_n 、 Cr_n 、 Cb_n 、 Y_{n+1} 、 Y_{n+2} 、 Cr_{n+2} 、 Cb_{n+2} 、 Y_{n+3} 、.....
 其中 Cr_n 和 Cb_n 與 Y_n 和 Y_{n+1} 有關，且 Cr_{n+2} 和 Cb_{n+2} 與 Y_{n+2} 和 Y_{n+3} 有關，依此類推。如果目前串流中某一系列有奇數的圖素(X 右緣 - X 左緣 + 1)，對應到每一列中最後一個圖素的 Cb 值將緊接在下一列第一圖素的 Y 值之後。

對於附圖中顯示的四種格式，位元 12 由 "P" 代表，指示圖素資料樣本是否封裝，或是否是位元組對齊的圖素資料。本欄位中的 "0" 表示每一圖素以及圖素資料欄位中每一圖素內的每一顏色都與 MDDI 介面位元組邊界位元組對齊。"1" 則表示每一圖素以及圖素資料中每一圖素內的每一顏色，都對應到未留下未使用位元圖素內的前一圖素或顏色來加以封裝。

特定顯示窗的第一影像流中的第一圖素將進入由 X 偏移量和 Y 偏移量定義的串流窗的左上角，且接收到的下圖素將放置在相同列的下一圖素位置，依此類推。若要加速此作業，顯示器必須使 "下一圖素列和欄" 計數與每一作用中的影像流 ID 建立關聯。

4. 音效流封包

音效流封包承載透過顯示器系統或獨立型展示裝置播放出來的音效資料。不同的音效資料流可分配給音響系統中個別的音效通道，例如：根據所使用的音效系統類型，可分配給左前、右前、中央、左後、和右後。音效通道的完整補充音程也可提供給包含增強型環繞音響信號處理的耳

五、發明說明 (41)

機。音效流封包的格式如圖 13 所示。如圖 13 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、音效通道 ID、音效樣本計數、每一樣本的位元和封裝、音效採樣速率、參數 CRC、數位音效資料、和音效資料 CRC 欄位。此類型的封包一般稱為 Type 2 封包。

每樣本位元和封裝欄位包含 8 位元無記號整數的 1 位元組，可指定音效資料的封裝格式。一般採用的格式為位元 4 至 0 定義每一 PCM 音效樣本的位元數。位元 5 指定數位音效資料樣本是否封裝。封裝和位元組對齊的音效樣本間的差異如圖 14 所示。"0" 表示數位音效資料欄位中每一 PCM 音效樣本都與 MDDI 介面位元組邊界位元組對齊，"1" 表示每一連續的 PCM 音效樣本都對應前一音效樣本來加以封裝。只有當位元 4 至 0 中所定義的值 (每一 PCM 音效樣本的位元數) 不是八的倍數時，此位元才為有效。位元 7 至 6 保留供未來使用，一般設定為零。

5. 保留流封包

封包類型 3 至 55 均保留，以供定義未來版本或變型封包協定的串流封包，可供未來遇到的不同應用裝置使用。從這裏又再度印證，相較於其他技術，本技藝可使 MDD 介面更有彈性，且在面對變化萬千的技術和系統設計時，較為有用。

6. 使用者定義流封包

八種資料流類型，稱為 Types 56 至 63，均保留供專屬應用使用，當設備製造商要結合 MDDI 連結使用時，即可加以

五、發明說明(42)

定義。這些封包稱為使用者定義流封包。影像流封包承載影像資料以更新顯示裝置的矩形(或非矩形)區域。這些封包類型的串流參數和資料定義，都保留給特定設備製造商尋求其專屬用途時使用。使用者定義流封包的格式如圖 15 所示。如圖 15 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、串流 ID 編號、串流參數、參數 CRC、串流資料、和串流資料 CRC 欄位。

7. 色彩對應封包

彩色對應封包可指定用來呈現顯示器顏色的色彩對應查詢表的內容。當應用的資料量大於單一封包可傳送的資料量時，就需要色彩對應。在這些情況下，可傳送多個色彩對應封包，藉由使用下述的偏移量和長度欄位，每一封包具有不同的色彩對應子集。色彩對應封包的格式如圖 16 所示。如圖 16 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、色彩對應資料大小、色彩對應偏移量、參數 CRC、彩色對應資料、和資料 CRC 欄位。此類型的封包一般稱為 Type 64 封包。

8. 反向連結封裝封包

資料使用反向連結封裝封包在反向方向上傳送。在正向連結封包傳送之後，MDDI連結作業(傳送方向)在該封包之中改變或轉向了，封包就會以反向方向傳送。反向連結封裝封包的格式如圖 17 所示。如圖 17 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、反向連結旗號、轉向長度、參數 CRC、轉向1、反向資料封包、和轉向2。此類型的封

五、發明說明 (43)

包一般稱為 Type 65 封包。

MDDI 連結控制器在傳送反向連結封裝封包以特殊方式作用。MDD 介面具有一定由主機所驅動的選通信號。主機的作用方式，就像它將零傳送到反向連結封裝封包的轉向和反向資料封包部份的每一位元。主機於兩次轉向和分配給反向資料封包的期間內切換每一位元邊界的MDDI 選通信號。(這個動作與傳送全部零資料的動作相同)。主機在轉向1指定的週期內停用其MDDI 資料信號線路驅動器，用戶端則在轉向2欄位指定週期後的驅動器重新啟用欄位期間，重新啟用其線路驅動器。顯示器讀取轉向長度參數，並在轉向1欄位的最後一個位元之後，立刻驅使資料信號傳向主機。顯示器使用封包長度和轉向長度參數來瞭解它能夠將封包傳送至主機的時長。用戶端在沒有資料傳送至主機時，可傳送填充封包或使資料線路為零。若驅使資料線路為零，主機會將此情況解釋為封包的長度為零(非有效的長度)，且主機在目前的反向連結封裝封包期間不會接受任何其他來自用戶端的封包。

顯示器在轉向2欄位開始之前的至少一反向連結時脈週期，驅使MDDI 資料線為零階。這使得資料線在轉向2期間保持在決定性的狀態。如果用戶端沒有任何封包要傳送，它可能在驅使封包為零之後停用資料線，因為休眠偏壓電阻器(將在其他地方討論)會在剩餘的反向資料封包欄位期間，保持資料線在零階。

顯示要求和狀態封包的反向連結要求欄位可用來通知主

五、發明說明 (44)

機，顯示器傳送資料回主機時在反向連結封裝封包中所需之位元組數。主機藉由在反向連結封裝封包上分配至少該數量的位元組來試圖允許該要求。主機可在子訊框內傳送一個以上的反向連結封裝封包。顯示幾乎可以隨時傳送顯示要求和狀態封包，且主機會將反向連結要求參數解釋為子訊框內所要求的位元組總數。

9. 顯示功能封包

主機需要知道與之通信的顯示器(用戶端)的功能，以便以最佳或普遍所需的方式來組態主機對顯示器的連結。本發明建議在取得正向連結同步後，顯示器傳送顯示功能封包至主機。當主機使用反向連結封裝封包中的反向連結旗號提出要求時，這類封包的傳送被視為必要的。顯示功能封包的格式如圖 18 所示。如圖 18 所示，此類封包結構包含封包長度、封包類型、協定版本、最小協定版本、點陣圖寬度、點陣圖畫面高度、單色功能、色彩對應功能、RGB 功能、Y Cr Cb 功能、顯示特性功能、資料率功能、訊框率功能、音效緩衝區深度、音效串流功能、音效速率功能、最小子訊框率、和 CRC 欄位。此類型的封包一般稱為 Type 66 封包。

10. 鍵盤資料封包

鍵盤資料封包用於將資料從用戶端裝置傳送至主機。無線(或有線)鍵盤可與不同顯示器或音效裝置結合使用，包括但不限於，頭戴式影像顯示器/音效呈現裝置。鍵盤資料封包將接收自若干已知類似鍵盤裝置的鍵盤資料，轉接至

五、發明說明 (45)

主機。此封包也能在正向連結上將資料傳送至鍵盤。鍵盤資料封包的格式如圖 19 所示，且包含來自或用於鍵盤的數量可變的資訊位元組。如圖 19 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、鍵盤資料，和 CRC 欄位。此類型的封包一般稱為 Type 67 封包。

11. 指標裝置資料封包

指標裝置資料封包用來將位置資訊從無線滑鼠或顯示器的其他指標裝置傳送至主機。資料也可使用這個封包在正向連結上傳送至指標裝置。指標裝置資料封包的格式如圖 20 所示，且包含來自或用於指標裝置的數量可變的資訊位元組。如圖 20 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、指標裝置資料，和 CRC 欄位。這類型的封包一般在 1 位元組類型欄位中被稱為 Type 68 封包。

12. 連結關閉封包

連結關閉封包係從主機傳送至用戶端顯示器，指示 MDDI 資料和選通即將關閉，進入低功率消耗「休眠」狀態。這個封包可用來在靜態點陣圖從行動通信裝置傳送至顯示器之後，或暫時沒有進一步的資訊從主機傳送至用戶端時，關閉連結並節省電力。當主機再度傳送封包時，即恢復正常作業。休眠後傳送的第一個封包為子訊框標頭封包。顯示狀態封包的格式如圖 21 所示。如圖 21 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、和 CRC 欄位。這類型的封包通常在 1 位元組欄位內被稱為 Type 69 封包，並使用預先選定的固定長度 3 位元組。

五、發明說明 (46)

在低功率休眠狀態下，會停用MDDI 資料驅動器並進入高阻抗狀態，系統使用可由顯示器過度驅動的高阻抗偏移網路，將MDDI_Data 信號拉至邏輯零狀態。介面所使用的選通信號設定為休眠狀態下的邏輯零，以減少電力耗損。主機或顯示器都會導致MDDI 連結從他處曾述及的休眠狀態"醒來"，這是本發明重要的改進之處及優點。

13. 顯示要求和狀態封包

主機需要有關顯示器的少量資訊，才能以最佳方式組態主機對顯示器的連結。本發明建議每一子訊框都傳送一個顯示狀態封包至主機。顯示器會將此封包當作反向連結封裝封包中的第一個封包傳送，以確保該封包會可靠地傳送至主機。顯示狀態封包的格式如圖 22 所示。如圖 22 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、反向連結要求、CRC 錯誤計數、和 CRC 欄位。這類型的封包通常在1位元組欄位內被稱為Type 70封包，並使用預先選定的固定長度7 位元組。

反向連結要求欄位可用來通知主機，顯示器傳送資料回主機時在反向連結封裝封包中所需之位元組數。主機應藉由在反向連結封裝封包中分配至少該數量的位元組來試圖允許該要求。主機可在子訊框內傳送一個以上的反向連結封裝封包，以容納資料。顯示器可以隨時傳送顯示要求和狀態封包，且主機會將反向連結要求參數解釋為子訊框內所要求的位元組總數。有關反向連結資料如何傳回主機的其他細節和特定範例，將稍後說明。

五、發明說明 (47)

14. 位元區塊傳送封包

位元區塊傳送封包提供以任意方向捲動顯示區的方法。有此功能的顯示器將在顯示功能封包的顯示器特色功能指示欄位位元 0 之中，通報此功能。位元區塊傳送封包的格式如圖 23 所示。如圖 23 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、左上 X 數值、左上 Y 數值、視窗寬度、視窗高度、視窗 X 移動、視窗 Y 移動、和 CRC 欄位。這類型的封包通常稱為 Type 71 封包並使用預先選定的固定長度 15 位元組。

某些欄位用來指示要移動的視窗左上角座標軸的 X 和 Y 值、要移動的視窗的寬度和高度、以及視窗分別水平及垂直移動時的圖素數。最後兩個欄位的值為正數時，將使得視窗向右及向下移動，若為負數則使得視窗向左及向上移動。

15. 點陣圖區域填入封包

點陣圖區域填入封包提供能夠簡單地將顯示區啟始為單一顏色的方法。有此功能的顯示器將在顯示功能封包的顯示器特色功能指示欄位位元 1 之中，通報此功能。點陣圖區域填入封包的格式如圖 24 所示。如圖 24 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、左上 X 數值、左上 Y 數值、視窗寬度、視窗高度、資料格式化描述子、圖素區域填入數值、和 CRC 欄位。這類型的封包通常在 1 位元組欄位內被稱為 Type 72 封包，並使用預先選定的固定長度 17 位元組。

五、發明說明 (48)

16. 點陣圖案填入封包

點陣圖圖案填入封包提供能夠簡單地將顯示區啟始為預先選定圖案的方法。有此功能的顯示器將在顯示功能封包的顯示器特色功能指示欄位位元 2 之中，通報此功能。填入圖案的左上角與要填入的視窗左上角對齊。如果要填入的視窗比填入圖案寬或高，則圖案會水平或垂直重覆數次以填入視窗。最後重覆圖案的右方或下方會視需要截斷。如果視窗比填入圖案小，則填入圖案的右方或下方會被截斷以適合視窗。

點陣圖案填入封包的格式如圖 25 所示。如圖 25 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、左上 X 數值、左上 Y 數值、視窗寬度、視窗高度、圖案寬度、圖案高度、資料格式描述子、參數 CRC、圖案圖素資料、和圖素資料 CRC 欄位。這類型的封包一般在 1 位元組類型欄位中被稱為 Type 73 封包。

17. 通信連結資料通道封包

通訊連結資料通道封包提供方法讓具有高階運算功能的顯示器，例如 PDA，能夠與例如像行動電話或無線資料埠裝置的無線收發裝置通訊。在這種情形中，MDDI 連結像介於通信裝置和具有行動顯示的計算裝置之間方便的高速介面，其中此封包藉由作業系統的資料連結層將資料傳送至裝置。舉例來說，此封包可用於網路瀏覽器、電子郵件用戶端、或建置於行動顯示之內的整個 PDA。有此功能的顯示器將在顯示功能封包的顯示器特色功能指示欄位位元

五、發明說明 (49)

3 之中，通報此功能。

通信連結資料通道封包的格式如圖 26 所示。如圖 26 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、參數 CRC，通訊連結資料，和通信資料 CRC 欄位。這類型的封包一般在類型欄位中被稱為 Type 74 封包。

18. 介面型交遞要求封包

介面類型交遞要求封包能夠讓主機要求用戶端或顯示器從現有或目前模式轉換至 Type-I(序列)、Type-II(2- 位元並列)、Type-III(4- 位元並列)、或 Type-IV(8- 位元並列) 模式。主機在要求特定模式時，會先檢查位元 6 和 7 的顯示功能封包的顯示特色功能指示器欄位，以確認顯示器能夠在希望的模式下作業。介面型交遞要求封包的格式如圖 27 所示。如圖 27 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、介面類型，和 CRC 欄位。這類型的封包通常稱為 Type 75 封包並使用預先選定的固定長度 4 位元組。

19. 介面型確認封包

介面型確認封包由顯示器傳送，用來確認接收到介面型交遞封包。所要求的模式，Type-I(序列)、Type-II(2- 位元並列)、Type-III(4- 位元並列)、或 Type-IV(8- 位元並列) 模式，會傳回主機作為此封包中的參數。介面型確認封包的格式如圖 28 所示。如圖 28 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、介面類型，和 CRC 欄位。這類型的封包通常稱為 Type 76 封包並使用預先選定的固定長度 4 位元組。

五、發明說明 (50)

20. 執行型交遞封包

執行型交遞封包是主機命令顯示器交遞至本封包指定模式的方法。此封包模式將與介面型交遞要求封包和介面型確認封包先前所要求及確認的模式相同。傳送此封包後，主機和顯示器會切換為雙方同意的模式。在模式變更期間，顯示器可能遺失或重新獲得連結同步。執行型交遞封包的格式如圖 29 所示。如圖 29 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、介面類型，和 CRC 欄位。這類型的封包通常在1位元組欄位內被稱為Type 77封包，並使用預先選定的固定長度4 位元組。

21. 正向音效通道啟用封包

這個封包允許主機啟用或停用顯示器內的音效通道。此功能的作用為：當主機未輸出音效時，顯示器(用戶端)可關閉音效發大器或類似電路元件的電源，以節省電力。僅僅藉由有音效流或無音效流，會很難實現。顯示系統開機時的預設狀態為啟用所有音效通道。正向音效通道啟用封包的格式如圖 30 所示。如圖 30 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、音效通道啟用罩、和 CRC 欄位。這類型的封包通常在1位元組欄位內被稱為Type 78封包，並使用預先選定的固定長度4 位元組。

22. 反向音效採樣速率封包

這個封包允許主機啟用或停用反向連結音效通道，並設定這個串流的音效資料採樣速率。主機會選擇顯示功能封包中定義為有效的採樣速率。如果主機選擇無效的採樣速

五、發明說明 (51)

率，則顯示器將不傳送音效串流給主機。藉由將採樣速率設定為255，主機可停用反向連結音效串流。顯示系統已開機或已連接至顯示系統時的預設狀態為停用反向連結音效串流。反向音效採樣速率封包的格式如圖 31 所示。如圖 31 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、音效採樣速率、和 CRC 欄位。這類型的封包通常稱為Type 79 封包並使用預先選定的固定長度4 位元組。

23. 數位內容保護架空封包

這個封包允許主機和顯示器交換與所使用的數位內容保護方法有關的訊息。目前僅考慮兩種內容保護，數位傳輸內容保護(DTCP)，或高頻寬數位內容保護系統(HDCP)，並保留空間以供未來指定其他的保護方法。所使用的方法由本封包內的內容保護類型參數來指定。數位內容保護架空封包的格式如圖 32 所示。如圖 32 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、內容保護類型、內容保護架空訊息、和 CRC 欄位。此類型的封包一般稱為 Type 80 封包。

24. 透明色彩啟用封包

透明色彩啟用封包用來指定顯示器中哪個顏色為透明，並決定是否啟用顯示影像的透明色彩功能。有此功能的顯示器將在顯示功能封包的顯示特色功能指示欄位位元 4 之中，通報此功能。當具有透明色彩值的圖素寫入點陣圖時，該色彩不會變更原先的值。透明色彩啟用封包的格式如圖 33 所示。如圖 33 所示，這類封包的結構包含封包長

五、發明說明 (52)

度、封包類型、透明色彩啟用、資料格式描述子、透明圖素值、和 CRC 欄位。這類型的封包通常在1位元組欄位內被稱為Type 81封包，並使用預先選定的固定長度10 位元組。

25. 往返延遲測量封包

往返延遲測量封包用來測量從主機至用戶端(顯示器)的傳播延遲，以及從用戶端(顯示器)回到主機的延遲。此測量基本上包括存在於線路驅動器及接收器和互連子系統中的延遲。這個測量可用來設定轉向延遲和反向連結封裝封包中的反向連結率除數參數，如上所述。當MDDI 連結試圖以特定應用的最大速度執行時，此封包最有用。MDDI_Stb 信號的運作方式為以下欄位期間傳送全部為零資料：全部為零，包括保護時間和測量期間。這導致MDDI_Stb以資料速率的一半切換，以致它可用來作為測量期間內顯示器中的循環時脈。

往返延遲測量封包的格式如圖 34 所示。如圖 34 所示，這類封包的結構包含封包長度、封包類型、參數 CRC、選通排列、全部零、防護時間1、測量期、防護時間 2、和驅動器重新啟用欄位。這類型的封包通常稱為Type 82 封包並使用預先選定的固定長度535位元。

往返延遲測量封包期間的事件時序如圖 35 所示。在圖 35 中，主機傳送往返延遲測量封包，如圖所示，參數 CRC 和選通排列欄位後緊接著全部零和防護時間 1 欄位。封包達到用戶端顯示裝置或處理電路之前出現延遲3502。

五、發明說明 (53)

當顯示器接收封包時，其傳送0xff、0xff、0x0模型的方式正如在測量期開始時顯示器實際上決定的一模一樣。顯示器開始傳送此序列的實際時間，從主機的觀點來看，與測量期開始的時間有延遲。延遲的時間正好等於封包傳播經過線路驅動器和接收器以及互連子系統的時間。以該模型從顯示器傳播回主機也需要類似的延遲量3504。

為了要正確地決定信號來回用戶端的往返延遲時間，主機計算測量期開始後一直到到達時偵測到的0xff、0xff、0x0序列的開始之位元時間數。此訊息用來決定往返信號從主機至用戶端再回來所花費的時間。其中有一半的時間花在信號單程至用戶端所產生的延遲。

在顯示器一傳送0xff、0xff、0x0模型的最後位元之後，就會停用其線路驅動器。防護時間 2 允許顯示器的線路驅動器時間在主機傳送下一封包的封包長度之前，完全進入高阻抗狀態。休眠拉上及拉下電阻(請參見圖42)確保MDDI_Data信號在主機和顯示器都停用線路驅動器期間，保持在有效低階。

D. 封包 CRC

CRC 欄位出現在封包末尾，有時出現在有極大資料欄位封包中某些重要的參數之後，因此增加傳送時錯誤發生的可能性。在有兩個CRC欄位的封包中，當只使用一個時，CRC產生器會在第一個CRC之後重新啟始，所以緊接在長資料欄位之後的CRC計算不會受到封包開始處參數的影響。

五、發明說明 (54)

在本發明的範例具體實施例中，用於CRC計算的多項式為CRC-16，或是 $X^{16} + X^{15} + X^2 + X^0$ 。用於實現本發明的CRC產生器和檢查器3600的樣本實現如圖36所示。在圖36中，CRC暫存器3602啟始為值0x0001，正好在輸入Tx_MDDI_Data_Before_CRC線的封包第一位元的傳送之前，接著封包位元組轉移至以LSB開始的暫存器中。請注意，本圖中的暫存器位元數對應到所使用的多項式的次方，而且不對應到MDDI使用的位元位置。以單向轉移CRC暫存器較有效率，並且這導致CRC位元15出現在MDDI CRC欄位的位元位置0，且CRC暫存器位元14出現在MDDI CRC欄位位元位置1，以此類推，一直到MDDI位元位置14。

例如，如果顯示要求和狀態封包的封包內容為：0x07、0x46、0x000400、0x00(或以之後的位元組序列表示：0x07、0x00、0x46、0x00、0x04、0x00、0x00)，並使用多工器3604和3606的輸入以及NAND閘3608提交，在Tx_MDDI_Data_With_CRC線上產生的CRC輸出為0x0ea1(或表示為0xa1、0x0e)。

當CRC產生器和檢查器3600組態為CRC檢查器時，在Rx_MDDI_Data線路上接收到的CRC輸入至多工器3604和NAND閘3608，並利用NOR閘3610、互斥OR(XOR)閘3612、和AND閘3614，與CRC暫存器中找到的值作逐一位元比較。如果有任何錯誤，如AND閘3614所輸出，則藉由連接閘3614的輸出與暫存器3602的輸入，CRC

五、發明說明 (55)

會針對包含CRC錯誤的每一封包累加一次。應注意，如圖36所示的範例電路可在已知CHECK_CRC_NOW視窗中輸入一個以上的CRC錯誤信號(見圖37b)。因此，CRC 錯誤計數器在CHECK_CRC_NOW為作用中的每一間隔內，將只計算第一個CRC 錯誤實例。如果組態為CRC產生器，CRC會在封包結束的同時記錄CRC 暫存器的時間。

輸入和輸出信號，和啟用信號的時序如圖37a 和37b所示。CRC 的產生和資料封包的傳輸如圖37a所示，包含Gen_Reset 、 Check_CRC_Now 、 Generate_CRC_Now 和 Sending_MDDI_Data 信號，以及Tx_MDDI_Data_Before_CRC和Tx_MDDI_Data_With_CRC 信號的狀態(0 或1)。資料封包的接收和CRC值的檢查如圖37b所示，包含Gen_Reset、Check_CRC_Now 、 Generate_CRC_Now 、 和 Sending_MDDI_Data 信號以及Rx_MDDI_Data 和 CRC 錯誤信號的狀態。

V. 從休眠重新啟動連結

當主機從休眠狀態重新啟動正向連結時，它驅動MDDI_Data 為邏輯一狀態約 150 μ sec，接著啟動MDDI_Stb同時驅動MDDI_Data為邏輯零狀態50 μ sec，接著，藉由傳送子訊框標頭封包啟動正向連結通信量。通常這可以利用信號間提供足夠設定時間，在傳送子訊框標頭封包之前，解決匯流排爭用問題。

當用戶端，此處為顯示器，需要來自主機的資料或通信時，用戶端會驅動MDDI_Data0 線路處於邏輯一狀態約70

五、發明說明 (56)

μsec ，但仍可視需要使用其他時間長度，接著藉由將該線路置於高阻抗狀態，以停用驅動器。這個動作造成主機在正向連結(208)上啟動或重新啟動資料通信量，並輪詢該用戶端的狀態。主機必須在50 μsec 內偵測到要求脈衝的存在，接著開始驅動MDDI_Data0處於邏輯一150 μsec 及處於邏輯零50 μsec 的起動序列。如果顯示器偵測到MDDI_Data0處於邏輯一狀態超過50 μsec 以上，顯示器絕不會傳送服務要求脈衝。與休眠處理和起動序列有關的時間間隔的時間長度與容許度的選取特性，將詳細討論如下。

無爭用問題的典型的服務要求事件 3800的處理步驟範例，如圖38所示，其中為方便說明起見，各事件標示為字母A、B、C、D、E、F、和G。當主機傳送連結關閉封包給用戶端裝置，通知它連結將轉變為低功率休眠狀態時，該流程從點A開始。下一步驟中，主機藉由停用MDDI_Data0驅動器並設定MDDI_Stb驅動器為邏輯零，進入低功率休眠狀態，如點B所示。藉由高阻抗偏壓網路，MDDI_Data0被驅動為零。在一段時間之後，藉由驅動MDDI_Data0為邏輯一，用戶端傳送服務要求脈衝給主機，如點C所示。主機仍使用高阻抗偏壓網路來宣告為零，但是在用戶端中的驅動器強迫線路為邏輯一。在50 μsec 內，主機發現服務要求脈衝，並藉由啟用其驅動器宣告MDDI_Data0為邏輯一，如點D所示。接著用戶端不再試圖宣告服務要求脈衝，且用戶端將其驅動器置於高阻抗狀

五、發明說明 (57)

態，如點E所示。主機驅動MDDI_Data0處於邏輯零50 μsec ，如點F所示，並以與MDDI_Data0上一致的邏輯零方式，開始產生MDDI_Stb。在宣告MDDI_Data0為零並驅動MDDI_Stb 50 μsec 之後，主機藉由傳送子訊框標頭封包開始在正向連結上傳送資料，如點G所示。

類似的範例如圖39所示，其中在連結重新啟動序列開始後宣告服務要求，同時各事件也標示為字母A、B、C、D、E、F、和G。本範例代表最糟糕的情況，其中來自用戶端的要求脈衝即將毀損子訊框標頭封包。當主機再度傳送連結關閉封包給用戶端裝置，通知它連結將轉變為低功率休眠狀態時，該流程從點A開始。下一步驟中，主機藉由停用MDDI_Data0驅動器並設定MDDI_Stb驅動器為邏輯零，進入低功率休眠狀態，如點B所示。如之前一般，藉由高阻抗偏壓網路，MDDI_Data0被驅動為零。在一段時間之後，藉由驅動MDDI_Data0為邏輯一150 μsec ，主機開始連結重新啟動序列，如點C所示。在連結重新啟動序列開始顯示器後50 μsec 之前，也宣告MDDI_Data0持續時間70 μsec ，如點D所示。出現狀況的原因，是因為顯示器需要主機的要求服務，且未發現主機已開始連結重新啟動序列。接著用戶端不再試圖宣告服務要求脈衝，且用戶端將其驅動器置於高阻抗狀態，如點E所示。主機繼續驅動MDDI_Data0為邏輯一。主機驅動MDDI_Data0處於邏輯零50 μsec ，如點F所示，並以與MDDI_Data0上一致的邏輯零方式，開始產生MDDI_Stb。在宣告MDDI_Data0為

五、發明說明 (58)

零並驅動MDDI_Stb 50 μ sec之後，主機藉由傳送子訊框標頭封包開始在正向連結上傳送資料，如點G所示。

VI. 介面電子規格

在本發明的範例具體實施例中，具有「非返回到零」(Non-Return-to-Zero, NRZ)格式的資料利用資料選通信號或 DATA-STB 格式編碼，以允許時脈資訊嵌入資料和選通信號中。不需要複雜的鎖相環電路即可還原時脈。資料由雙向差分連結承載，一般藉由有線纜線實現，但也可使用其他導體、印刷電路、或傳送元件，如稍早所述。選通信號(STB)由單向連結承載，該連結僅由主機所驅動。每當有背對背狀態，0或1，維持在相同的資料線或信號時，選通信號會切換值(0或1)。

例如像位元"1110001011"的資料序列如何利用DATA-STB編碼方式來加以傳送的範例，如圖40所示。在圖40中DATA信號4002為位於信號時序圖最上方的線路，STB信號4004為第二條線，每一時序都視需要對齊(起點相同)。經過一段時間後，當DATA線4002(信號)出現狀態改變時，STB線4004(信號)會維持先前的狀態，因此，第一個DATA信號的"1"狀態，與第一個STB信號的"0"狀態(其起點值)有關。但是，如果或當DATA信號的狀態或等級未改變時，在本例中，STB信號會切換為相對的狀態或"1"，如圖40的情況，DATA會提供另一個"1"值。也就是說，在DATA和STB之間每位元週期總是有一次且只有一次轉換。因此，STB信號再次轉換，這次當DATA信號

五、發明說明 (59)

維持在"1"時，STB變為"0"，且當DATA信號等級變為"0"時，STB則保持在此等級或值。當DATA信號保持在"1"時，STB信號切換為相對狀態或在本例中為"1"，依此類推，當DATA信號變更或保持等級或值時，其原理相同。

接收到這些信號時，會在DATA和STB信號上執行排斥OR(XOR)作業，產生時脈信號4006，如時序圖最下方所示，用以比較資料和選通信號。用以在主機產生輸入資料的DATA和STB輸出或信號，然後在用戶端復原或重新擷取DATA和STB信號資料之電路範例，如圖41所示。

在圖41中，傳輸部分4100用來透過中間信號路徑4102產生及傳送原始DATA和STB信號，同時接收部分4120用來接收信號及復原資料。如圖41所示，為了要將資料從主機傳送至用戶端，DATA信號以及時脈信號會輸入兩個D型正反電路元件4104和4106，以驅動電路。接著兩個正反電路輸出(Q)，使用兩個差分線路驅動器4108和4110(電壓模式)，分為差分信號組MDDI_Data0+、MDDI_Data0-和MDDI_Stb+、MDDI_Stb-。三輸入端的互斥-NOR(XNOR)閘、電路、或邏輯元件4112相連，以接收正反器的DATA及輸入，並產生一輸出，將資料輸入提供給第二正反器，進而產生MDDI_Stb+、MDDI_Stb-信號。為方便起見，XNOR閘中放置反轉泡，以指示有效地反轉產生選通的正向器Q輸出。

在圖41的接收部分4120中，MDDI_Data0+、MDDI_Data0-和MDDI_Stb+、MDDI_Stb-信號由兩個

五、發明說明 (60)

差分線路接收器4122和4124接收，該接收器可產生差分信號的單一輸出。接著，放大器的輸出輸入至產生時脈信號的兩輸入端的互斥-OR(XOR) 閘、電路、或邏輯元件4126的輸入。該時脈信號用來驅動接收延遲DATA信號的兩個D型正反電路4128和 4130，透過延遲元件4132，其中之一(4128) 產生資料"0"值，另一個(4130)則產生資料"1"值。該時脈也具有與XOR邏輯不同的輸出。由於時脈訊息分佈在 DATA 和 STB 線路之間，因此狀態間沒有任一信號的轉換速度超過時脈速率的一半。由於時脈係利用DATA和 STB 信號的互斥-OR 處理再生，因此系統在輸入資料和時脈之間能夠有效容忍的歪斜量，是時脈信號直接透過單一專屬資料線傳送的二倍。

MDDI_Data+ 、 MDDI_Data- 、 MDDI_Stb+， 和 MDDI_Stb- 信號都以差分模式運作，以提升避免受到雜訊負面影響的能力。差分信號路徑的任一部份的來源端，所使用的阻抗只有傳送信號纜線或導體的一半。MDDI_Data+ 和 MDDI_Data-的來源端同時位於主機及用戶端。由於在已知時間內只有兩驅動器其中之一在作用，因此傳送連結上一定會有一來源端。MDDI_Stb + 和 MDDI_Stb - 信號只會由主機驅動。

用來實現傳送信號的驅動器、接收器、終端，作為本發明MDD介面的一部分之元件組態範例，如圖42所示，同時MDDI_Data 和 MDDI_Stb的對應DC電子規格，如表VII所示。此範例介面使用低電壓感應，此處為200 mV，具有

五、發明說明 (61)

低於1伏特的功率變化及較低的功率耗損。

表 VII

參數	說明	最小值	類型	最大值	單位
R _{term}	序列終端	41.3	42.2	43.0	歐姆
R _{hibernate}	休眠狀態偏壓終端	8	10	12	千歐姆
V _{hibernate}	休眠狀態開路電壓	1.5		3.3	V
V _{output-Range}	相對於GND的可容許驅動器輸出電壓範圍	0		2.8	V
V _{OD+}	驅動器差分輸出高電壓	0.8			V
V _{OD-}	驅動器差分輸出低電壓			-0.8	V
V _{IT+}	接收器差分輸入高臨限電壓			100	mV
V _{IT-}	接收器差分輸入低臨限電壓	-100			mV
V _{Input-Range}	相對於GND的可容許接收器輸入電壓範圍	0		2.8	V
I _{in}	輸入漏洩電流(除了休眠偏壓之外)	-25		25	μA

差分線路驅動器和線路接收器的電參數和特性，如表 VIII 所示。就功能而言，驅動器將輸入邏輯等級直接傳送至正輸出，並將輸入的相反傳送至負輸出。從輸入到輸出的延遲十分配合不同驅動方式的差分線路。在最大多數的實現中，輸出的電壓變化比輸入的變化小，以減少電力耗損和電磁射出。表 VIII 代表約 0.8V 的最小電壓變化。但是，可使用其他數值，本行業的專家眾所週知，且發明者根據設計限制在某些具體實施例中考慮較小值 0.5 或 0.6V。

差分線路接收器具有與高速率電壓比較器相同的特性。在圖 41 中，無泡的輸入為正輸入，有泡的輸入為負輸入。

五、發明說明 (62)

如果 $(V_{input+}) - (V_{input-})$ 大於零，輸出為邏輯輸出。另一個說明的方法是差分放大器，該放大器具有十分大(事實上無限大)的倍率，並於邏輯0及1伏特電壓時限制輸出位準。

在不同對組之間的延遲偏差應縮小，以便以可能的最高速度，運作差分傳輸系統。

在圖 42 中，主機控制器4202和用戶端或顯示器控制器4204 在通信連結4206上傳送封包。主機控制器利用連續三個驅動器 4210、4212、和4214接收要傳送的主機 DATA 和 STB 信號，並提供要傳送的用戶端資料信號。負責主機 DATA 通道的驅動器，只有在從主機傳送至用戶端時，才使用啟用信號輸入以允許通訊連結的啟動。由於STB 信號是資料傳送的一部份，因此驅動器(4212)不需要使用額外的啟用信號。每個 DATA 和 STB 驅動器的輸出都分別連接至終端阻抗或電阻4216a、4216b、4216c、和4216d。

終端電阻器 4216a 和 4216b 也將作為用戶端接收器4220 輸入上的電阻，以處理STB 信號，同時額外的終端電阻器 4216e 和4216f分別在用戶端資料處理接收器 4222 輸入上，與電阻4216c 和 4216d串聯。用戶端控制器上第六個驅動器 4226用來準備從用戶端傳送到主機的資料信號，其中驅動器 4214，透過輸入端上的終端電阻器 4216c 和 4216d，處理傳送至主機的資料。

有二個額外的電阻器4218a和 4218b分別位於終端電阻器和接地和電壓來源4220之間，進行在他處曾討論過的休眠控制。電壓來源用來驅動傳送線路至先前討論的高或低位

五、發明說明 (63)

準，以管理資料流動。

上述驅動器和電阻可組成個別不同的元件，或特定功能積體電路(ASIC)的一部份，當作更具成本效益的編碼器或解碼器解決方案。

可很容易瞭解電力是在一組導體上使用MDDI_Pwr 和 MDDL_Gnd信號從主機裝置傳送至用戶端裝置，或顯示器。信號的 MDDI_Gnd 部分作為顯示裝置的參考接地和電源返回路徑或信號。MDDI_Pwr 信號作為主機裝置所驅動的顯示裝置電源。在範例的組態中，若要用於低功率應用，顯示裝置可拉高至500 mA。MDDI_Pwr 信號可由可攜式電源提供，包括但不限於主機裝置內的鋰電池或電池組，電壓相對於MDDI_Gnd為3.2至4.3 伏。

VIII. 時序特性

A. 概要

用戶端用來保護來自主機的服務，以及主機提供這類服務的步驟和信號等級，如圖43所示。在圖 43 中，信號的第一個部分顯示，從主機和資料線傳送出來的連結關閉封包，藉由高阻抗偏壓電路，驅動為邏輯零狀態。用戶端顯示器，或主機，未傳送任何資料，這使得其驅動器停用。在連結關閉封包期間，從MDDI_Stb成為作用中開始，就可以圖下方看到MDDI_Stb 信號的連續選通脈衝。一旦此封包結束，且邏輯位準在主機驅動偏壓電路和邏輯為零時變更為零，MDDI_Stb 信號線也隨之變更為零位準。這代表來自主機的最後信號傳輸或服務的終止，可以在過去任

五、發明說明 (64)

何時間發生，並且包含在內可顯示先前服務的停止，以及服務開始之前的信號狀態。如果需要，就可以傳送例如像信號，以便將通訊連結重設為適當狀態，且不需要知道此主機裝置之前曾進行的通訊。

如圖 43 所示，來自用戶端的信號輸出最初係設定為邏輯零的位準。換句話說，用戶端輸出處於高阻抗且驅動器已停用。當要求服務時，用戶端啟用其驅動器並送服務要求給主機，這需要一段時間，用 t_{service} 表示，在這段期間線路被驅動為邏輯一位準。在主機偵測要求之前，經過一段時間或可能需要一些時間，稱為 $t_{\text{host-detect}}$ ，該段期間之後，主機藉由驅動信號為邏輯一位準，以連結啟始序列來回應。在此時，用戶端取消宣告要求，並停用服務要求驅動器，以致用戶端的輸出線又再度回到零邏輯位準。這段期間內，MDDI_Stb 信號處於邏輯零位準。

主機在 $t_{\text{restart-high}}$ 期間將主機資料輸出驅動為 "1" 位準，之後，主機驅動邏輯位準為零，並在 $t_{\text{restart-low}}$ 期間啟動 MDDI_Stb，之後第一正向通信量以訊框標頭封包開始，接著傳送正向通信量封包。在 $t_{\text{restart-low}}$ 期間和隨後的訊框標頭封包中，MDDI_Stb 信號為作用中。

表 VIII 顯示上述討論的不同期間之代表時間長度，以及範例最小和最大資料率的關係，其中：

$$t_{\text{bit}} = \frac{1}{\text{Link_Data_Rate}}$$

五、發明說明 (65)

表 VIII

參數	說明	最小值	類型	最大值	單位
t _{service}	顯示器服務要求脈衝的持續期間	60	70	80	μsec
t _{restart-high}	主機連結重新啟動高脈衝的持續期間	140	150	160	μsec
t _{restart-low}	主機連結重新啟動低脈衝的持續期間	40	50	60	μsec
t _{display-detect}	顯示器偵測連結重新啟動序列的時間	1		50	μsec
t _{host-detect}	主機偵測服務要求脈衝的時間	1		50	μsec
1/t _{bit-min-perf}	最小效能裝置的連結資料率	0.001		1	Mbps
1/t _{bit-max-perf}	最大的裝置連結資料率範圍	0.001		450	Mbps
	反向連結資料率	0.0005		50	Mbps
t _{bit}	一正向連結資料位元的期間	2.2		10 ⁶	nsec

本行業的專家將瞭解到圖41 和 42所示的個別元件功能為眾所週知，且圖 42 中的元件功能由圖 43時序圖加以確認。圖 42所示的串聯終端和休眠電阻之細節，圖41均加以省略，因為在描述如何執行資料-選通編碼以及從該編碼狀態復原時脈，不需要此項資訊。

B. 資料一選通時序正向連結

在正向連結上從主機驅動器輸出傳送資料的轉移特性，如表IX所示。表IX以表格方式呈現所希望的最小和最大值與發生某些信號轉換時的典型時間。舉例來說，資料值("0"或"1"的輸出)從開始至結束發生轉換的典型時間長度，

五、發明說明 (66)

以 $t_{tdd}-(host-output)$ 表示的Data0至Data0轉換期間為 t_{tbit} ，且最小時間約為 $t_{tbit}-0.5\text{ nsec}$ ，最大時間約為 $t_{tbit}+0.5\text{ nsec}$ 。Data0 上的轉移、其他資料線(DataX)、和選通線(Stb)之間的相對間距，如圖44所示，其中顯示了Data0 對選通、選通對選通、選通對Data0、Data0 對非Data0、非Data0 對非Data0、非Data0對選通、和選通對非Data0的轉換，分別以下列方式表示： $t_{tds}-(host-output)$ 、 $t_{tss}-(host-output)$ 、 $t_{tsd}-(host-output)$ 、 $t_{tddx}-(host-output)$ 、 $t_{tdxdx}-(host-output)$ 、 $t_{tdxs}-(host-output)$ 、和 $t_{tsdx}-(host-output)$ 。

表 IX

參數	說明	最小值	類型	最大值	單位
$t_{tdd}-(host-output)$	Data0 對 Data0 轉換	$t_{tbit}-0.5$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.5$	nsec
$t_{tds}-(host-output)$	Data0 對選通轉換	$t_{tbit}-0.8$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.8$	nsec
$t_{tss}-(host-output)$	選通對選通轉換	$t_{tbit}-0.5$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.5$	nsec
$t_{tsd}-(host-output)$	選通對 Data0轉換	$t_{tbit}-0.8$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.8$	nsec
$t_{tddx}-(host-output)$	Data0 對非Data0 轉換	$t_{tbit}-0.?$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.?$	nsec
$t_{tdxdx}-(host-output)$	非Data0 對非Data0 轉換		t_{tbit}		nsec
$t_{tdxs}-(host-output)$	非Data0 對選通轉換	$t_{tbit}-0.?$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.?$	nsec
$t_{tsdx}-(host-output)$	選通對非Data0轉換	$t_{tbit}-0.?$	t_{tbit}	$t_{tbit}+0.?$	nsec

相同信號在正向連結上傳送資料時的用戶端接收器輸入的典型 MDDI 時序需求，如表X所示。由於相同信號已討論過(但時間延遲)，因此不需要新的圖表來說明信號特性或個別標題的意義，本行業的專家仍可瞭解。

五、發明說明 (67)

表 X

參數	說明	最小值	類型	最大值	單位
t _{idd} -(display-input)	Data0 對 Data0 轉換	t _{tbit} -1.0	t _{tbit}	t _{tbit} +1.0	nsec
t _{ids} -(display-input)	Data0 對選通轉換	t _{tbit} -1.5	t _{tbit}	t _{tbit} +1.5	nsec
t _{tss} -(display-input)	選通對選通轉換	t _{tbit} -1.0	t _{tbit}	t _{tbit} +1.0	nsec
t _{tsd} -(display-input)	選通對 Data0轉換	t _{tbit} -1.5	t _{tbit}	t _{tbit} +1.5	nsec
t _{iddx} -(host-output)	Data0 對非Data0 轉換	t _{tbit} -0.?	t _{tbit}	t _{tbit} +0.?	nsec
t _{idxdx} -(host-output)	非Data0 對非Data0 轉換		t _{tbit}		nsec
t _{idxs} -(host-output)	非Data0 對選通轉換	t _{tbit} -0.?	t _{tbit}	t _{tbit} +0.?	nsec
t _{tsdx} -(host-output)	選通對非Data0轉換	t _{tbit} -0.?	t _{tbit}	t _{tbit} +0.?	nsec

圖 45 和 46說明當主機停用或啟用主機驅動器時，可能出現的回應延遲。假使主機轉送某些封包，例如反向連結封裝封包或往返延遲測量封包，在轉送所需要的封包(例如圖45所示的參數 CRC、選通排列、和全部零封包)之後，主機會停用線路驅動器。但是，如圖 45 所示，線路狀態不需要立刻從"0"轉換為所希望的較高值，雖然藉由某些控制或電路元件即可達到上述結果，實際上，只是需要一段「主機驅動器停用延遲」時間來回應。事實上這可以立刻發生，只需要0 十億分之一秒(nsec.)的時間，更可能的時間是延長10 nsec，若希望是最大時間長度，則應在防護時間1或轉向1封包期間發生。

請參見圖46，可看到當啟用主機驅動器傳送像反向連結封裝封包或往返延遲測量封包等封包時，信號位準會改變。此處，在防護時間 2或轉向 2 封包期間之後，主機驅動器被啟用且開始驅動位準，此處為"0"，在經過一段主機驅動器啟用延遲期間可接近或達到該值，此結果在傳送第

五、發明說明 (68)

一封包之前的驅動器重新啟用期間發生。

驅動器會出現類似流程，且用戶端裝置(此處為顯示器)會出現類似的信號傳送。此期間的典型長度以及其彼此間的關係，如表XI所示。

表 XI

說明	最小值	最大值	單位
主機驅動器停用延遲	0	10	nsec
主機驅動器啟用延遲	0	2.0	nsec
顯示驅動器停用延遲	0	10	nsec
顯示驅動器啟用延遲	0	2.0	nsec

C. 資料－選通時序反向連結

資料和選通信號用來在反向連結從用戶端驅動器輸出傳送資料之轉移特性和時序關係，如圖47和48所示。以下將討論某些信號轉換的典型時間。圖 47 說明在主機接收器輸入中，被傳送的資料時序與選通脈衝的前沿及後沿間的關係。也就是，選通信號上升或前沿的設定時間標示為 t_{su-sr} ，而選通信號的後接或下降沿標示為 t_{su-sf} 。這些設定期間的標準時間長度為八十億分之一秒。

圖 48 說明反向資料時序所發展出來的轉移特性及對應用戶端輸出延遲。在圖 48 中，可看到被傳送的資料時序與肇因於感應延遲的選通脈衝的前沿及後沿間之關係。也就是，選通信號的上升或前沿與資料之間的傳播延遲標示為 t_{pd-sr} ，而資料和選通信號的後接或下降沿之間的傳播延遲標示為 t_{pd-sf} 。這些傳播延遲期間的標準時間長度為八十億分

裝
訂
線

五、發明說明 (69)

之一秒。

VIII. 連結控制的實現(連結控制器作業)

A. 狀態機器封包處理器

在MDDI 連結上傳送的封包分配速度相當快，通常速度為300 Mbps以上，但仍可視需要採用較低速。這類型的匯流排或傳送連結速率太大，以致目前商業用途(就經濟效益而言)的一般微處理器或類似產品無法控制。因此，要完成這類型信號傳送的實際作法，是利用可程式狀態機器剖析輸入封包串流以產生可傳送的封包或將封包重新導向至所希望的適當影音子系統。

泛用型控制器、處理器、或處理元件可用於更適當的地方，或用來操縱速度較慢的資訊，例如像控制或狀態封包。在接收到這些封包(控制、狀態、或其他預先定義封包)時，狀態機器會透過緩衝區或類似處理元件，將它們傳送至泛用型處理器，讓封包能夠提供所需要的結果(效果)，同時音效和影像封包傳送至適當的目的地。

泛用型處理器功能可在某些具體實施例中利用處理能力實現，或利用存在於電腦應用裝置中的微處理器(CPU)、或處理器、數位發出信號處理器(DSP)、或無線設備中可找到的ASIC的過量循環，某些數據機或圖形處理器以相當類似的方法利用電腦中CPU的處理能力，以執行功能並降低硬體複雜性和成本。但是，這對這類元件的處理速度、時序、或全部作業有負面影響，所以在許多應用、專屬電路或元件中，較希望使用一般處理方式。

五、發明說明 (70)

為了能夠在顯示器(微顯示器)上檢視影像資料，或是可靠地接收到主機傳送的所有封包，顯示器信號處理必須與正向連結通道時序同步。也就是說，到達顯示器和顯示電路的信號，時間上必須同步，才能進行正確的信號處理。信號處理步驟或實現這類同步的方法所能夠達到的高階狀態圖，如圖49的圖解所示。在圖49中，所顯示的狀態機器4900的可能正向連結同步"狀態"區分為一個非同步訊框狀態4904、兩個獲得同步狀態4902和4906，和三個同步中狀態4908、4910、和4912。

如開始步驟或狀態4902所示，顯示器以預先選定的"無同步"狀態啟始，並搜尋偵測到的第一子訊框標頭封包中的唯一字。應注意，這種"無同步"狀態表示最基本的通信設定或已選擇Type I介面的"退回"設定。搜尋期間若找到唯一字，顯示器會儲存子訊框長度欄位。處理此第一訊框時不會檢查CRC位元，或是要等到取得同步時才會檢查。如果這個子訊框長度是零，則同步狀態處理會根據該方法繼續進行到此處標示為狀態4904的"非同步訊框"狀態，後者表示尚未達到同步。在圖49中，這個處理步驟標示為遇到cond 3或狀況3。否則，如果訊框長度大於零，同步狀態處理會繼續進行到狀態4906，其中介面狀態設定為"找到一同步訊框"。在圖49中，這個處理步驟標示為遇到cond 5或狀況5。除此之外，如果狀態機器看到訊框標頭封包並因訊框長度大於零而決定有良好的CRC，處理繼續進行到"找到一同步訊框"狀態。在圖49中，這個標示為遇到cond 6或狀況

五、發明說明 (71)

6。

在一情況中，若系統處於"無同步"以外的狀態，當偵測到唯一字並決定子訊框標頭封包為良好的CRC結果，且子訊框長度大於零，則介面狀態變更為"同步中"狀態4908。在圖49中，這個處理步驟標示為遇到cond 1或狀況1。另一方面，如果唯一字或子訊框標頭封包中的CRC都不正確，同步狀態處理會繼續進行或回到"無同步訊框"狀態的介面狀態4902。在圖49的狀態圖說中，這個處理部份標示為遇到cond 2或狀況2。

B. 取得同步的時間

該介面可組態為在決定同步遺失並回到"無同步訊框"狀態之前，可接受某些數量的"同步錯誤"。在圖49中，一旦狀態機器到達"同步中"狀態，且找不到任何錯誤，它會持續遇到cond 1結果，並維持在"同步中"狀態。但是，一旦偵測到一cond 2結果，處理會將狀態變更為"一個同步錯誤"狀態4910。在這個點時，如果處理導致偵測到另一cond 1結果，狀態機器會回到"同步中"狀態，否則，它遇到另一個cond 2結果，並移動到"兩個同步錯誤"狀態4912。再一次，如果發生cond 1，處理會使狀態機器回到"同步中"狀態。否則，會遇到另一個cond 2，且處理會使狀態機器回到"無同步"狀態。也很明顯的是，若遇到"連結關閉封包"將導致連結終止資料傳送並回到"無同步訊框"狀態，就像沒有可同步的對象一樣，這是指遇到cond 4，或狀況4，如圖49的狀態圖說所示。

五、發明說明 (72)

可瞭解的是，唯一字可能會有重複的"假複本"，該複本可能出現在子訊框內的某些固定位置。在這種情況下，狀態機器將極不可能與子訊框同步，因為子訊框標頭封包上的CRC處理時必須也是有效，MDD介面處理才能繼續進行到"同步中"狀態。

在子訊框標頭封包中的子訊框長度可設定為零，以指出在關閉連結之前主機只能傳送一個子訊框，且MDD介面處於或組態為閒置休眠狀態。在本例中，顯示器在偵測到子訊框標頭封包之後，一定會立刻接收到正向連結上的封包，因為連結轉變為閒置狀態之前只傳送過一個子訊框。在正常或典型的作業中，子訊框長度為非零且顯示器只處理正向連結封包，這些狀態中的介面整體顯示為圖49中的"同步中"狀態。

顯示器與正向連結信號同步所需的時間，會隨著子訊框大小和正向連結資料率而有所改變。當子訊框較大時，將唯一字的"假複本"偵測為正向連結中的隨機或較隨機資料的可能性也較大。同時，從假偵測中復原的能力較低，且由於正向連結資料率較慢，所以這樣作花費的時間也較長。

C. 初始化

依稍早所述，在"起始"時，主機將正向連結組態為以基本所需或低於基本所需的資料率1 Mbps運作，並根據已知的應用，組態子訊框長度和媒體訊框率。也就是說，正向和反向連結都使用Type-I介面開始作業。在主機決定用戶

五、發明說明 (73)

端顯示器功能或所需組態之前，通常這些參數僅供暫時使用。主機藉由正向連結傳送或傳輸子訊框標頭封包，其後接著反向連結封裝封包，該封包使得要求旗號的位元"0"設定為數值一(1)，以要求顯示器回應「顯示功能封包」。一旦顯示器在正向連結上(或與正向連結)取得同步，就會經由反向連結或通道傳送顯示功能封包和顯示要求和狀態封包。

主機檢查顯示器功能封包的內容，以決定如何重新組態最佳或所需的效能。主機檢查協定版本和最小協定版本欄位，確認主機和顯示器使用其彼此相容的協定版本。協定版本保持為顯示功能封包最前面的二個參數，因此，即使協定的其他項目可能不相容或被視為不是完全相容，仍可決定相容性。

D. CRC 處理

對於所有封包類型而言，封包處理器狀態機器可確保CRC 檢查器受到妥善且正確的控制。當CRC 比較造成偵測到一個以上的錯誤時，它也會累加CRC 錯誤計數器，並在每一子訊框進行處理的一開始，就重設CRC 計數器。

IX. 封包處理

對上述提及、狀態機器所接收的各種封包而言，封包會採取一特定處理步驟或一連串的步驟，來實現介面作業。正向連結封包通常根據下表XII 所列的範例流程來進行處理。

五、發明說明 (74)

表 XII

封包類型	封包處理器狀態機器回應
子訊框標頭(SH)	確認好的封包，擷取子訊框長度欄位，並傳送封包參數給泛用型處理器。
填充器(F)	忽略資料。
影像流(VS)	解譯影像資料格式化描述子和其他的參數，有需要時取消封裝已封裝的圖素資料，視需要利用色彩對應來轉譯圖素，並將圖素資料寫入點陣圖中的正確位置。
音效流(AS)	傳送音效採樣速率設定給音效樣本時脈產生器，分隔開特定大小的音效樣本，有需要時取消封裝音效樣本資料，並為音效樣本擇路至正確的音效樣本FIFO
色彩對應(CM)	讀取色彩對應大小和偏移量參數，並將彩色對應資料寫入色彩對應記憶體或儲存位置。
反向連結封裝(REL)	加速以適當時間在反方向上傳送封包。檢查反向連結旗號，並視需要傳送顯示功能封包。 在適當的時候，傳送顯示要求和狀態封包。
顯示功能(DC)	當主機要求時，使用反向連結封裝封包的反向連結旗號欄位傳送此類型的封包。
鍵盤(K)	如果存在一個鍵盤裝置並需要使用時，將封包傳送來回於與鍵盤裝置通訊的泛用型處理器。
指標裝置(PD)	如果存在一個指標裝置並需要使用時，將封包傳送來回於與指標裝置通訊的泛用型處理器。
連結關閉(LS)	記錄事實連結關閉，並通知泛用

五、發明說明 (75)

	型處理器。
顯示服務要求和狀態(DSRS)	將此封包當作反向連結封裝封包的第一個封包傳送。
位元區塊傳送(BPT)	解譯封包參數，例如影像資料格式化描述子，決定先移動哪些圖素，並視需要移動點陣圖中的圖素。
點陣圖區域填入(BAF)	解譯封包參數，視需要利用色彩對應來轉譯圖素，並將圖素資料寫入點陣圖中的正確位置。
點陣圖案填入(BPF)	解譯封包參數，視需要取消封裝已封裝的圖素資料，視需要利用色彩對應來轉譯圖素，並將圖素資料寫入點陣圖中的正確位置。
通信連結通道(CLC)	直接將此資料傳送至泛用型處理器。
休眠時的顯示服務要求(DSR)	泛用型處理器控制傳送要求的低階功能，並偵測自動重新啟動連結的爭用。
介面類型交遞要求(ITHR) 和 介面類型確認(ITA)	可傳遞這些封包來回於泛用型處理器。接收這個類型的封包並作出確認回應的邏輯，為實際上的基礎。因此，也可在封包處理器狀態機器內實現這個作業。 產生的交遞以低階實質層動作出現，且不可能影響泛用型處理器的功能或作用。
執行型交遞(PTH)	可直接在這類封包上作用或藉由將這類封包傳送至泛用型處理器來作用，也可控制硬體進行模式變更。

X. 降低反向連結資料率

本發明的發明者觀察到，某些用於主機連結控制器的參數能夠以某種方式調整或組態，以便達成最大或較為最佳

五、發明說明 (76)

化(程度)的反向連結資料率，這是相當有必要功能。舉例來說，在用來傳送反向連結封裝封包的反向資料封包欄位的期間，MDDI_Stb 信號對組切換，以建立只有正向連結資料率一半的循環資料時脈。出現這個結果的原因，是因為主機連結控制器所產生的 MDDI_Stb 信號相當於 MDDI_Data0 信號，如同它傳送的全部為零。MDDI_Stb 信號從主機轉送到顯示器，用來產生從顯示器傳送反向連結資料的時脈信號，並藉此將反向資料傳回主機。執行 MDDI 的系統在正向及反向路徑上傳送和處理信號時通常會遭遇到的延遲數，如圖 50 所示。在圖 50 中，處理區域附近顯示一連串的延遲值 1.5 nsec.、8.0 nsec.、2.5 nsec.、2.0 nsec.、1.0 nsec.、1.5 nsec.、8.0 nsec.、和 2.5 nsec.，分別用於 Stb+/- 產生、纜線傳送-至-顯示器、顯示接收器、時脈產生、信號時脈、Data0+/- 產生、纜線傳送-至-主機、和主機接收器階段。

根據所遇到的正向連結資料率和信號處理延遲，MDDI_Stb 信號可能需要一個週期以上的時間，以達到這種"往返"效果或完成事件集，這會浪費不必要的時間或週期。為避免這個問題，反向率除數能夠以一位元時間在反向連結上擴充多週期的 MDDI_Stb 信號。這意謂反向連結資料率會低於正向連結速率。

應注意到，利用該介面的實際訊號延遲長度，會因所使用不同的特定主機-用戶端系統或硬體而有不同。藉由使用往返延遲測量封包，測量系統中的實際延遲，每個系統通

五、發明說明 (77)

常都能執行的更好，以致反向率除數可設定為最佳值。

往返延遲的測量方式，是使主機傳送往返延遲測量封包給顯示器。顯示器回應這個封包的方式為：在測量期欄位中的預先選定測量視窗之內或期間，將封包序列傳送回主機。此測量的詳細時序之前已說明過。往返延遲用來決定可安全採樣反向連結資料的速率。

往返延遲測量包含決定、偵測、或計算當收到從顯示器回到主機的0xff、0xff、0x00回應序列時，發生在測量期欄位的開始和時間週期的開始之間的正向連結資料時脈間隔數。應注意，在測量計數累計之前，從顯示器接收到的回應，可能是正向連結時脈週期的一小部份。如果這個未經修改的數值用來計算反向率除數，會因為資料抽樣不可靠而導致反向連結發生位元錯誤。這種情形的範例如圖51所示，其中代表主機MDDI_Data、主機MDDI_Stb、主機內的正向連結資料時脈、和延遲計數的信號，都繪製為圖形。在圖51中，在延遲計數要從6增加至7之前，從顯示器收到的回應序列為正向連結時脈週期的一部份。如果延遲被假設是6，主機一定會在位元轉換之後或可能地在位元轉換當中採樣反向資料。這可能造成對主機作錯誤的採樣。基於這個理由，測量過的延遲必須在用來除以反向率除數之後，才累加一。

反向率除數是在主機採樣反向連結資料之前所應等待的MDDI_Stb週期數。由於MDDI_Stb週期的速率為正向連結率的一半，因此更正後的往返延遲測量需要除以2然後四

五、發明說明 (78)

捨五入至下一位整數。其關係以公式表示如下：

$$\text{reverse_rate_divisor} = \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{\text{round_trip_delay} + 1}{2} \right)$$

就本例而言，結果：

$$\text{reverse_rate_divisor} = \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{6+1}{2} \right) = 4$$

如果本例中使用的往返延遲測量為7而非6，反向率除數也等於4。

主機在反向連結時脈的上升沿上採樣反向連結資料。主機和用戶端(顯示器)內都有計數器或類似的已知電路或裝置來產生反向連結時脈。計數器初始化為讓反向連結時脈的第一上升沿，在反向連結封裝封包的反向連結封包欄位中的最開始的第一位元處出現。以下將提供範例，如圖52所示。計數器在MDDI_Stb 信號的每一上升沿時進行累加，且反向連結封裝封包中的反向率除數參數，設定為進行計數直到涵蓋所有位元為止。由於MDDI_Stb 信號以正向連結率的一半進行切換，所以反向連結率為正向連結率的一半除以反向率除數：舉例來說，如果正向連結率是200 Mbps且反向率除數是4，則反向連結資料率如下所示：

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{200\text{Mbps}}{4} = 25\text{Mbps}$$

顯示反向連結封裝封包中MDDI_Data0 和 MDDI_Stb 信號線時序的範例如圖52所示，其中用來說明的封包參數具有以下值：

五、發明說明 (79)

封包長度 = 1024(0x0400)	轉向 1 長度 = 1
封包類型 = 65(0x41)	轉向 2 長度 = 1
反向連結旗號 = 0	反向率除數 = 2
參數 CRC = 0xdb43	全部零是 0x00

選通排列是 0x00、0x00、0x60

在封包長度和參數 CRC 欄位之間的封包資料是：

0x00、0x04、0x41、0x00、0x02、0x01、0x01、
0x43、0xdb、0x00、0x00、0x60、0x00、...

從顯示器傳回的第一反向連結封包是顯示器要求和狀態封包，其封包長度為7且封包類型為70。這個封包從位元組值 0x07、0x00、0x46等等開始。但是，圖 52中僅顯示第一位元組(0x07)。本圖中第一反向連結封包的時間變動約一個反向連結時脈週期，用來說明實際的反向連結延遲。理想中主機對顯示器往返延遲為零的波形，以虛線顯示。

參數CRC欄位的MS位元組緊接在選通排列位元組之後傳送，然後是傳送全部零欄位。當來自主機的資料變更形成較寬脈衝的位準時，來自主機的選通會從一轉換為零再回到一。當資料為零時，選通以較高速轉換，只有資料線上的資料變動，會導致接近排列欄位的末端有所改變。由於延長期間的資料信號有固定的0或1位準，且轉換在脈衝圖案(沿)下降，因此在圖的其他部份，選通都以較高速轉換。

當時脈開始載送反向連結封包時，主機的反向連結時脈直到轉向1期間的結束都維持是零。圖下半部的箭號指示資料何時進行取樣，從本專利說明書的其餘說明中即可明顯

五、發明說明 (80)

看出。被傳送的封包欄位的第一位元組(此處為11000000)顯示為從轉向1之後開始，且從停用主機驅動器開始，線位準都保持平穩。第一位元，此處為位元三的通道延遲，顯示在資料信號的虛線中。

在圖 53 中，可看到以正向連結資料率為基礎的反向率除數的代表值。實際的反向率除數確定為往返連結測量的結果，以保證適當的反向連結作業。第一區 5302 相當於安全作業範圍，第二區 5304 相當於邊緣效能範圍，而第三區 5306 指出無法正確運作的設定。

當利用正向或反向連結上的任何的介面類型設定運作時，往返延遲測量與反向率除數設定相同，因為正向或反向連結是以實際的時脈週期單位數來表示或運作，而不是以傳送或接收的位元數來表示或運作。

XI. 轉向和防護時間

如之前曾討論過，在反向連結封裝封包中的轉向1欄位和在往返延遲測量封包中的防護時間 1 欄位，都指定在啟用顯示介面驅動器之前允許主機介面驅動器停用的時間長度值。轉向 2 和防護時間 2 欄位提供允許在啟用主機驅動器之前停用顯示驅動器的時間值。防護時間 1 和防護時間 2 欄位通常會填入不會刻意調整的預先設定或預先選定的長度值。根據使用的介面硬體，這些數值會藉由經驗資料發展，並隨某些範例調整，以改善作業。

一些協助決定轉向 1 長度的因素為正向連結資料率和主機中最大的MDDI_Data 驅動器停用時間。最大主機驅動器

五、發明說明 (81)

停用時間如表XI所示，其中顯示停用驅動器需要約10 nsec最大時間，且啟用約需2 nsec。停用主機驅動器正向連結時脈所需最大數如以下關係所示：

$$\text{Clocks_to_disable}_{TAI} = \frac{\text{ForwardLinkDataRate}}{\text{InterfaceTypeFactor}_{FWD}} \cdot \text{HostDriverDisableDelay}_{\max}$$

依照關係，轉向 1 所許的數值範圍為：

$$\text{Turn_Around_1} \geq \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{\text{Clocks_to_disable}_{TAI} \cdot \text{InterfaceTypeFactor}_{FWD}}{8} \right)$$

介面類型因數為1時用於Type-I，為2時用於Type-II，為4時用於Type-III，且為8時用於Type-IV。

結合以上兩個方程式，可看出介面類型因數項消去，且轉向1定義為：

$$\text{Turn_Around_1} = \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{\text{ForwardLinkDataRate} \cdot \text{HostDriverDisableDelay}_{\max}}{8} \right)$$

舉例來說，1500 Mbps Type-III 正向連結可使用以下的轉向 1 延遲：

$$\text{Turn_Around_1} = \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{1500 \text{ Mbps} \cdot 10 \text{ nsec}}{8} \right) = 2$$

位元組。

當往返延遲增加，時序邊緣從停用主機的時間點改善為啟用顯示器的時間點。

用來決定轉向 2 時間長度的因素一般為正向連結資料率、顯示器中MDDI_Data 驅動器的最大停用時間、和通信連結的往返延遲。停用顯示器驅動器所需的時間本質上與上述

五、發明說明 (82)

討論的主機驅動器相同，並根據以下關係定義：

$$\text{Clocks_to_disable}_{TA2} = \frac{\text{ForwardLinkDataRate}}{\text{InterfaceTypeFactor}_{FWD}}$$

DisplayDriverDisableDelay_{max}

轉向 2 容許值如下所示：

$$\text{Turn_Around_2} \geq \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{\text{Clocks_to_disable}_{TA2} + \text{round_trip_delay} + 1}{\left(\frac{8}{\text{InterfaceTypeFactor}_{FWD}} \right)} \right)$$

舉例來說，利用 10 正向連結時脈往返延遲的 1500 Mbps Type-III 正向連結通常使用轉向 2 延遲：

$$\text{Clocks_to_disable}_{TA2} = \frac{1500 \text{ Mbps}}{4} \cdot 10 \text{ nsec} = 3.75$$

$$\text{Turn_Around_2} \geq \text{RoundUpToNextInteger} \left(\frac{3.75 + 10 + 1}{\left(\frac{8}{4} \right)} \right) = 8$$

XII. 實體層互連說明

根據本發明用來實現介面的實體連接層，可利用已商業化的元件實現，例如主機端可使用 Hirose 電子公司 (Hirose Electric Company Ltd) 所生產的零件編號 3260-8S2(01)，顯示裝置端可用 Hirose 電子公司生產的零件編號 3240-8P-C。Type-I 介面針腳排列或利用這類 Type-I 介面接頭的"針腳特性"如表 XIII 所示。

五、發明說明 (83)

表 XIII

信號名稱	針腳編號	信號名稱	針腳編號
MDDI Gnd	1	MDDI Pwr	2
MDDI Stb+	3	MDDI Stb-	4
MDDI DAT0+	5	MDDI DAT0-	6
MDDI DAT1+	7	MDDI DAT1-	8
		屏蔽	

選用內接元件或裝置或其設計必須小到能夠用於行動通信和計算裝置，例如PDA和無線電話，或可攜式遊戲裝置，且與相關裝置大小比較時不會突兀或缺乏美感。任何的連接器和接線應夠持久，以使用於典型的用戶環境，且應有小尺寸，特別是接線部份，並且價格要低廉。傳送元件應容許不同NRZ 資料的資料和選通信號，用於Type I 和 Type II 的傳送速率達到約450 Mbps，且8-位元並列 Type IV 版本的傳送速率達到3.6 Gbps。

XIII. 作業

使用本發明介面處理資料和封包所採取的一般步驟摘要，如圖54a 和54b所示。在這些附圖中，流程從決定用戶端和主機是否使用通信路徑(此處為纜線)連接開始。這可藉由定期的輪詢，軟體或硬體均可，偵測對主機的輸入端是否有連接器或纜線的存在，或藉由其他已知技術來達成。如果主機未連接任何用戶端，就會進入預先決定長度的等待狀態，或進入休眠模式，或取消啟動以等待未來使用。

一旦用戶端連接至主機，反之亦然，用戶端或主機會傳送適當封包來要求服務。接著主機傳送要求訊息的封包，這要視用戶端功能而定，且用戶端傳送包含資訊的顯示功

五、發明說明 (84)

能封包給主機。主機和用戶端也會協商所使用服務模式的類型(速率/速度)，舉例來說Type I、Type U、Type II等。一旦建立服務類型，主機可開始傳送資訊。

如稍早所述，所有以子訊框標頭封包開始的傳送後面都緊接著資料類型，此處包括影像和音效流封包、和填充封包；或指令和資訊，此處為色彩對應、位元鎖定傳送或其他封包。除此之外，主機和用戶端可使用適當的封包交換與鍵盤或指標裝置有關的資料。

在作業期間，可能希望交換模式，這可藉由交換適當的介面類型交遞要求、類型確認、和執行類型交遞封包來完成。

資料和指令在主機和用戶端之間交換之後，在某點時會決定是否傳送額外資料，或該連結是要進入休眠狀態或完全關閉。如果要終止連結，主機會傳送連結關閉封包給用戶端，且兩端同時終止資料傳送。

IX. 附錄

除了上述討論實現本發明具體實施例結構和協定的不同封包之格式、結構、和內容，此處呈現某些封包類型更詳細的欄位內容或作業。此處還要進一步釐清其個別用途或作業，讓本行業的專家更易於瞭解，並將利用本發明進行各種不同的應用。只有一些尚未討論的欄位，將於此處進一步討論。

A. 用於影像流封包

顯示屬性欄位(1 位元組) 具有一系列位元值，如下說

五、發明說明 (85)

明。位元 1 和 0 選擇如何遞送顯示圖素資料。位元值為 "00" 或 "11" 時，資料顯示給雙眼看，位元值為 "10" 時，資料只遞送至左眼，位元值為 "01" 時，資料只遞送至右眼。位元 2 指示圖素資料是否以交錯格式呈現，值 "0" 表示圖素資料為標準累進格式，且當從一列前進到下一列時，列數 (圖素 Y 軸) 累加 1。當此位元值為 "1" 時，圖素資料為交錯格式，且當從一列前進到下一列時，列數累加 2。位元 3 指示圖素資料為交互圖素格式。這類似位元 2 啟用的標準交錯模式，但交錯方式為垂直而非水平。當位元 3 為 0 時，圖素資料為標準累進格式，且當接收到每一序列圖素時，欄數 (圖素 X 軸) 累加 1。當位元 3 為 1 時，圖素資料為交互圖素格式，且當接收到每一圖素時，欄數累加 2。位元 7 至 4 保留供未來使用，一般設定為零。

2 位元組 X 起點和 Y 起點欄位指定圖素資料欄位中第一圖素點 (X 起點，Y 起點) 的絕對 X 和 Y 座標。2-位元組 X 右沿和 Y 上沿欄位指定圖素資料欄位所填入螢幕視窗的左沿之 X 座標和上沿的 Y 座標，同時 X 右沿和 Y 下沿欄位指定更新視窗的右沿 X 座標和下沿的 Y 座標。

圖素計數欄位 (2 位元組) 指定以下圖素資料欄位中的圖素數。

參數 CRC 欄位 (2 位元組) 包含從封包長度至圖素計數所有位元組的 CRC。如果這個 CRC 無法檢查就會捨棄整個封包。

圖素資料欄位包含將顯示的原始影像資訊，並利用影像

五、發明說明 (86)

資料格式描述子欄位所述之方法進行格式化。如他處所討論，同時傳送一"列"資料。

圖素資料CRC欄位(2 位元組) 包含只有圖素資料的16位元CRC。如果確認此值的CRC 確認失敗，圖素資料仍可使用，但會累加CRC 錯誤計數。

B. 用於音效流封包

音效通道 ID 欄位(1 位元組) 可識別一特定音效通道，用戶端裝置會將音效資料傳送至該通道。此欄位所指定或對應的實體音效通道值為0、1、2、3、4、5、6、或7，分別指示左前、右前、左後、右後、前方中央、子低音揚聲器、環繞左、環繞右通道。音效通道 ID 數值 254表示數位音效樣本的信號串流同時送至左前和右前通道。這使得立體聲耳機用於語音通訊和PDA中的產量提升，或讓簡單的使用者介面產生警告音等應用，更為簡化。從8至 253和255的ID欄位值，目前均為保留，以供新設計作額外指定。

音效樣本計數欄位(2 位元組) 指定這個封包中的音效樣本數。

每樣本位元和封裝欄位包含可指定音效資料封裝格式的1位元組。一般採用的格式為位元4至0定義每一PCM音效樣本的位元數。位元 5指定數位音效資料樣本是否封裝。如上所述，圖 12 說明封裝和位元組排列音效樣本之間的差異。位元5為"0"表示數位音效資料欄位中每一PCM音效樣本都與介面位元組邊界位元組對齊，"1"表示每一連續的PCM音效樣本都對應前一音效樣本來加以封裝。只有當位

五、發明說明 (87)

元4至0中所定義的值(每一PCM 音效樣本的位元數)不是八的倍數時，此位元才為有效。位元 7至6保留供需額外指定的系統使用，一般設定為零。

音效採樣速率欄位(1 位元組) 指定音效PCM樣本速率。所使用的格式值為0時指示速率為8,000 每秒樣本(sps)，值為1時指示16,000 sps、值為2時指示24,000 sps，值為3時指示32,000 sps，值為4時指示40,000 sps、值為5時指示48,000 sps、值為6時指示11,025 sps、值為7時指示22,050 sps、且值為8時指示44,100 sps，值9至15保留供未來使用，所以目前設定為零。

參數 CRC 欄位(2 位元組) 包含從封包長度至音效採樣速率所有位元組的16位元CRC。如果這個 CRC 無法正確地檢查就會捨棄整個封包。數位音效資料欄位包含要播放的原始音效樣本，通常格式為像無記號整數的線性格式。音效資料CRC欄位(2 位元組) 包含只有音效資料的16位元CRC。如果CRC 無法檢查，音效資料仍可使用，但會累加CRC 錯誤計數。

C. 用於使用者定義流封包

2位元組串流 ID 編號欄位用來識別特定的影像串流。串流參數和串流資料欄位的內容由MDDI 設備製造商定義。2位元組串流參數CRC欄位包含從封包長度開始至音效編碼位元組的串流參數所有位元組的16位元CRC。如果這個CRC 無法檢查就會捨棄整個封包。2位元組串流資料CRC欄位包含只有串流資料的CRC。如果這個 CRC無法正確地

五、發明說明 (88)

檢查，則根據應用的不同需求，串流資料的使用為選擇性的。在CRC為好的條件下使用串流資料，一般需要將串流資料置於緩衝區中直到確認CRC為好的。如果CRC不檢查則累加CRC錯誤計數。

D. 用於色彩對應封包

彩色對應資料大小欄位(2位元組)指定存在於此封包內色彩對應資料的色彩對應表項目總數。色彩對應資料內的位元組數是色彩對應大小的3倍。彩色對應大小設定為零就不會傳送任何色彩對應資料。如果彩色對應大小是零時，仍傳送色彩對應偏移量值，顯示器會忽略該值。彩色對應偏移量欄位(2位元組)指定從顯示裝置中色彩對應表開始，此封包內色彩對應資料的偏移量。

2位元組的參數CRC欄位包含從封包長度至音效編碼位元組所有位元組的CRC。如果這個CRC無法檢查就會捨棄整個封包。

對於色彩對應資料欄位，每一色彩對應位置為一3位元組，其中第一位元組指定藍色的強度，第二位元組指定綠色的強度，第三位元組指定紅色的強度。色彩對應大小欄位指定存在於色彩對應資料欄位的3位元組色彩對應表項目數量。如果單一色彩對應無法適用一影像資料格式和色彩對應封包，則可藉由傳送每一封包內具有不同色彩對應資料和色彩對應偏移量的多個封包，來指定整個色彩對應。

2位元組色彩對應資料CRC欄位包含只有色彩對應資料的

五、發明說明 (89)

CRC。如果此CRC 無法檢查，色彩對應仍可使用，但會累加CRC 錯誤計數。

E. 用於反向連結封裝封包

反向連結旗號欄位(1 位元組) 包含一組要求顯示器資訊的旗號。如果位元(此處位元0)設定為一，主機會使用顯示功能封包要求指定的顯示器資訊。如果位元為零，主機就不需要顯示器資訊。其餘位元(此處位元 1至7)保留供未來使用，並設定為零。

反向率除數欄位(1位元組)指定因反向連結資料時脈而出現的MDDI_Stb 週期數。反向連結資料時脈等於正向連結資料除以兩倍的反向率除數。反向連結資料率與反向連結上的反向連結資料時脈和介面類型有關。就Type I 介面而言，反向資料率等於反向連結資料時脈，對Type II、Type III、和Type IV 介面來說，反向資料率等於兩倍、四倍、和八倍的反向連結資料時脈。

轉向1長度欄位(1位元組) 指定分配給轉向1的位元組總數。轉向1的建議長度為主機中MDDI_Data 驅動器使輸出停用所需的位元組數。這以上述討論的輸出停用時間、正向連結資料率、和所使用的正向連結介面類型選擇為基礎。以上還提供較詳細的轉向1設定說明。

轉向2長度欄位(1位元組) 指定分配給轉向1的位元組總數。轉向2的建議長度為顯示器中MDDI_Data 驅動器停用輸出和往返延遲所需的位元組數。以上還提供轉向2設定說明。

五、發明說明 (90)

參數 CRC 欄位(2 位元組) 包含從封包長度至轉向長度所有位元組的16位元CRC。如果這個 CRC 無法檢查就會捨棄整個封包。

選通排列欄位(3 位元組) 所包含的值會使全部零欄位的最後一個位元和反向資料封包欄位的第一個位元之間位元邊界的MDDI_Stb信號從低轉變為高。這確保MDDI_Stb信號與反向資料封包欄位內位元組邊界有一致的運作方式。

全部零欄位(1 位元組)設定等於零，並用來確保所有MDDI_Data信號在第一防護時間期間停用線路驅動器之前，處於零狀態。

轉向欄位用來建立第一個轉向週期。轉向長度參數指定的位元組數由本欄位分配，以允許在啟用用戶端(顯示器)內的線路驅動器之前，停用主機內的MDDI_Data線路驅動器。主機在轉向1位元0期間停用其MDDI_Data線路驅動器，且用戶端(顯示器)在轉向1最後一個位元之後立即啟用其線路驅動器。MDDI_Stb信號運作方式就像轉向週期全部為零一般。

反向資料封包欄位包含一連串從用戶端傳送至主機的資料封包。如之前所述，所傳送的填充封包將填入其他封包類型不使用的剩餘空間。

轉向2欄位用來建立第二個轉向週期。轉向長度參數指定的位元組數由本欄位分配。

驅動器重新啟用欄位使用等於零的1位元組，確保所有

五、發明說明 (91)

MDDI_Data 信號都會在下一封包的封包長度欄位之前重新啟用。

F. 用於顯示功能封包

協定版本欄位使用 2 位元組指定用戶端使用的協定版本。初始版本設定等於零，同時最小協定版本欄位使用 2 位元組指定用戶端可使用或解譯的最小協定版本。顯示資料率功能欄位(2 位元組)指定顯示器在介面的正向連結上可接收的最大資料率，並以每秒兆位元(Mbps)格式來指定。介面類型功能欄位(1 位元組)指定正向和反向連結上支援的介面類型。目前藉由選擇位元 0、位元 1、或位元 2 選擇正向連結上的 Type-II、Type-III 或 Type-IV 模式，以及位元 3、位元 4、或位元 5 選擇反向連結上的 Type-II、Type-III、或 Type-IV 模式；位元 6 和 7 保留並設定為零。點陣圖寬度和高度欄位(2 位元組)指定圖素中點陣圖的寬度和高度。

單色功能欄位(1 位元組)用來指定以單色格式顯示的解析度位元數。如果顯示器無法使用單色格式，則此值設定為零。位元 7 至 4 保留供未來使用，因此設定為零。位元 3 至 0 定義存在於每一圖素的最大灰階位元數。這四個位元可指定每一圖素 1 至 15 的值。如果值為零，顯示器就不支援單色格式。

色彩功能欄位(3 位元組)指定存在於顯示器色彩對應表中的最大表格項目數。如果顯示器無法使用色彩對應格式，則此值為零。

五、發明說明 (92)

RGB功能欄位(2位元組)指定以RGB格式顯示的解析度位元數。如果顯示器無法使用RGB格式，則此值為零。RGB功能字包括三個無記號值：位元3至0定義藍色最大位元數，位元7至4定義綠色最大位元數，位元11至8定義每一圖素中紅色的最大位元數。目前，位元15至12保留供未來使用，一般設定為零。

Y Cr Cb功能欄位(2位元組)指定以Y Cr Cb格式顯示的解析度位元數。如果顯示器無法使用Y Cr Cb格式，則此值為零。Y Cr Cb功能字包括三個無記號值：位元3至0定義Cb樣本最大位元數，位元7至4定義Cr樣本最大位元數，位元11至8定義Y樣本的最大位元數，位元15至12目前保留供未來使用並設定為零。

顯示特性功能指示器欄位使用4位元組包含一組旗號，可指示顯示器支援的特性。位元設定為一，指示所支援的功能，設定為零指示不支援的功能。位元0值指示是否支援點陣圖區塊傳送封包(封包類型71)。位元1、2、和3值分別指示是否支援點陣圖區域填滿封包(封包類型72)、點陣圖案填滿封包(封包類型73)、或通信連結資料通道封包(封包類型74)。位元4值指示顯示器是否能夠使顏色透明，位元5和6值分別指示顯示器是否接受封裝格式的影像資料或音效資料，位元7指示顯示器是否可傳送攝影機的反向連結影像流。位元11和12分別指示當用戶端與指標裝置通訊時可傳送及接收指標裝置資料封包，或與鍵盤通訊時可傳送及接收鍵盤資料封包。位元13至31目前保留供未來使用或供系

五、發明說明 (93)

統設計師作特殊指定，一般設定為零。

顯示影像訊框率功能欄位(1位元組)指定每秒訊框中顯示器的最大影像訊框更新功能。主機可選擇以較本欄位指定值要慢的速率更新影像。

音效緩衝深度欄位(2 位元組) 指定顯示器中專屬各音效流的彈性緩衝區深度。

音效通道功能欄位(2 位元組) 包含一組旗號，指示顯示器支援的音效通道。位元設定為一指示支援的通道，位元設定為零指示不支援的通道。位元位置所指定的不同通道為位元位置0、1、2、3、4、5、6、和7，分別指示左前、右前、左後、右後、前方中央、子低音揚聲器、環繞左、和環繞右通道。位元 8至15目前保留供未來使用，一般設定為零。

2位元組的音效採樣速率功能欄位，用於正向連結時，包含一組旗號指示用戶端裝置的音效採樣速率功能。為位元位置指定的不同速率依序為：位元0、1、2、3、4、5、6、7、和8分別指定為每秒8,000、16,000、24,000、32,000、40,000、48,000、11,025、22,050、和44,100個樣本(SPS)，而位元9至15保留供未來替代使用，所以目前設定為"0"。將這些位元之一設定為"1"表示支援特定樣本速率，設定位元為"0"指示不支援的樣本速率。

最小子訊框速率欄位(2 位元組)指示每秒訊框中最小的子訊框速率。最小子訊框速率使顯示狀態更新率足以讀取某些感應器或顯示器中的指標裝置。

五、發明說明 (94)

2位元組的麥克風採樣速率功能欄位，用於反向連結時，包含一組旗號指示用戶端裝置中麥克風的音效採樣速率功能。為了MDDI，用戶端裝置麥克風組態為基本上支援至少每秒8,000個樣本的速率。為本欄位位元位置指定的不同速率為：位元位置0、1、2、3、4、5、6、7、和8分別用來表示每秒8,000、16,000、24,000、32,000、40,000、48,000、11,025、22,050、和44,100個樣本(SPS)，而位元9至15保留供未來替代速率使用，所以目前設定為"0"。將這些位元之一設定為"1"表示支援特定樣本速率，設定位元為"0"指示不支援的樣本速率。如果未連接麥克風，則麥克風採樣速率功能位元設定為零。

內容保護類型欄位(2位元組)包含一組旗號，指示顯示器支援的數位內容保護類型。目前，位元位置0用來指示何時支援DTCP，位元位置1用來指示何時支援HDCP，位元位置2至15保留供其他保護機制使用，目前設定為零。

G. 用於顯示要求和狀態封包

反向連結要求欄位(3位元組)指定顯示器在反向連結的下一個子訊框中傳送資訊回主機所需之位元組數。

CRC 錯誤計數欄位(1位元組)指示從媒體訊框開始已發生的CRC錯誤數量。當傳送子訊框計數為零的子訊框標頭封包時，會重設CRC計數。如果CRC錯誤的實際數量超過255，此值為255。

功能變更欄位使用1位元組指示顯示功能的變更。如果使用者連接週邊裝置，像麥克風、鍵盤、或顯示器，或其他

五、發明說明 (95)

原因，將發生此結果。當位元 [7:0] 等於 0 時，最後顯示功能封包傳送之後的功能都未變更。但是，當位元 [7:0] 等於 1 至 255 時，功能變更。檢查顯示功能封包以決定新的顯示功能。

H. 用於位元區塊傳送封包

視窗左上座標 X 值和 Y 值欄位使用 2 位元組，分別指示移動的視窗左上角座標的 X 和 Y 值。視窗寬度和高度欄位使用 2 位元組指示移動視窗的寬度和高度。視窗 X 移動和 Y 移動欄位使用 2 位元組分別指示垂直和水平移動視窗的圖素數。正值 X 使視窗向右移動，負值 X 則向左移動，正值 Y 使視窗向下移動，負值 Y 則向上移動。

I. 用於點陣圖區域填入封包

視窗左上座標 X 值和 Y 值欄位使用 2 位元組，分別指示填入的視窗左上角座標的 X 和 Y 值。視窗寬度和高度欄位 (2 位元組) 指示填入視窗的寬度和高度。影像資料格式描述子欄位 (2 位元組) 指示圖素區域填入值的格式。此格式與影像流封包中相同的欄位，其格式相同。圖素區域填入值欄位 (4 位元組) 包含要填入上述討論欄位所指定視窗的圖素值。此圖素格式在影像資料格式描述子欄位中指定。

J. 用於點陣圖案填入封包

視窗左上座標 X 值和 Y 值欄位使用 2 位元組，分別指示填入視窗的左上角座標的 X 和 Y 值。視窗寬度和高度欄位 (各為 2 位元組) 指示填入視窗的寬度和高度。圖案寬度和圖案高度欄位 (各為 2 位元組) 分別指示填入圖案的寬度和高度。

五、發明說明 (96)

2 位元組的影像資料格式描述子欄位指示圖素區域填入值的格式。圖 11 說明影像資料格式描述子的編碼方式。此格式與影像流封包中相同的欄位，其格式相同。

參數 CRC 欄位(2 位元組) 包含從封包長度至影像格式描述子所有位元組的 CRC。如果這個 CRC 無法檢查就會捨棄整個封包。圖案圖素資料欄位包含以影像資料格式描述子指定格式來指定填滿圖案的原始影像資訊。資料封裝至位元組中，且每列的第一個圖素必須是位元組對齊。同時傳送一系列的填滿圖案資料。圖案圖素資料 CRC 欄位(2 位元組) 包含只有圖案圖素資料的 CRC。如果 CRC 無法檢查，圖案圖素資料仍可使用，但會累加 CRC 錯誤計數。

K. 通信連結資料通道封包

參數 CRC 欄位(2 位元組) 包含從封包長度至封包類型所有位元組的 16 位元 CRC。如果這個 CRC 無法檢查就會捨棄整個封包。

通信連結資料欄位包含通信通道的原始資料。這個資料只是傳送至顯示器的計算裝置。

通信連結資料 CRC 欄位(2 位元組) 包含只有通信連結資料的 16 位元 CRC。如果 CRC 無法檢查，通信連結資料仍可使用，但會累加 CRC 錯誤計數。

L. 用於介面型交遞要求封包

介面類型欄位(1 位元組) 指定使用的新介面類型。本欄位內的值以下列方式指定介面類型。如果位元 7 內的值等於 0，類型交遞要求用於正向連結，如果等於 1，則類型交

五、發明說明 (97)

遞要求用於反向連結。位元 6至3保留供未來使用，一般設定為零。位元 2 至0用來定義所使用的介面類型，值為1時表示Type-I模式的交遞，值為2時表示Type-II模式的交遞，值為3時表示Type-III模式的交遞，值為4時表示Type-IV模式的交遞。值0和5至7保留供未來替代模式或混合模式使用。

M. 用於介面型確認封包

介面類型欄位(1 位元組)具有一數值，可確認使用的新介面。本欄位內的值以下列方式指定介面類型。如果位元 7等於0，類型交遞要求用於正向連結，另一方面如果等於1，則類型交遞要求用於反向連結。位元位置6至3目前保留供指定其他交遞類型使用，一般設定為零。但是，位元位置2至0用來定義所使用的介面類型，值為0時表示負面確認，或要求的交遞無法執行，值為1、2、3、和4時分別表示Type-I、Type-II、Type-III、和Type-IV 模式的交遞。值5 至7保留供指定替代模式使用。

N. 用於執行型交遞封包

1 位元組介面類型欄位指示使用的新介面類型。本欄位的值指示介面類型，藉由首先使用位元 7決定類型交遞是否用於正向或反向連結。值"0"表示類型交遞要求用於正向連結，值"1"表示反向連結。位元 6至3保留供未來使用，一般設定為零。但是，位元2至0用來定義所使用的介面類型，值為1、2、3、和4時分別指定使用Type-I、Type-II、Type-III、和Type-IV 模式的交遞。這些位元值0和5

五、發明說明 (98)

至7均保留供未來使用。

O. 用於正向音效通道啟用封包

音效通道啟用罩欄位(1 位元組) 包含一組旗號，指示將啟用的用戶端音效通道。位元設定為一可啟用對應的通道，位元設定為零可停用對應的通道，位元0至5指定通道0至5，分別表示左前、右前、左後、右後、前方中央、子低音揚聲器通道。位元 6至7保留供未來使用，同時設定為零。

P. 用於反向音效採樣速率封包

音效採樣速率欄位(1 位元組) 指定數位音效採樣速率。為本欄位值指派給不同的速率：值0、1、2、3、4、5、6、7、和8分別用來表示每秒8,000、16,000、24,000、32,000、40,000、48,000、11,025、22,050、和44,100個樣本(SPS)，而值9至254保留供未來替代速率使用，所以目前設定為"0"。值 255用來停用反向連結音效串流。

樣本格式欄位(1 位元組) 指定數位音效採樣格式。當位元[1:0] 等於0，數位音效樣本為線性格式，當這些位元等於1時，數位音效樣本 μ -定律格式，當位元等於2時，數位音效樣本為A-定律格式。位元[7:2]保留供指定音效格式替代使用，一般設定為零。

Q. 用於數位內容保護架空封包

內容保護類型欄位(1 位元組) 指定使用的數位內容保護方法。0值指示數位傳輸內容保護(DTCP)，值1表示高頻寬數位內容保護系統(HDCP)。值範圍2至255目前未指定，

五、發明說明 (99)

保留供替代保護機制使用。內容保護架空訊息欄位為可變長度欄位，包含在主機和用戶端之間傳送的内容保護訊息。

R. 用於透明色彩啟用封包

透明的色彩啟用欄位(1 位元組) 指定何時啟用或停用透明色彩模式。如果位元 0 等於0則停用透明色彩模式，如果它等於1，則啟用透明色彩模式，且該透明色彩由以下兩個參數指定。此位元組的位元 1至7保留供未來使用，並設為零。

影像資料格式描述子欄位(2 位元組) 指示圖素區域填入值的格式圖11說明影像資料格式描述子的編碼方式。此格式大致上與影像流封包中相同欄位的格式相同。

圖素區域填入值欄位使用4 位元組分配給要填入以上指定視窗的圖素值。此圖素格式在影像資料格式描述子欄位中指定。

S. 用於往返延遲測量封包

參數 CRC 欄位(2 位元組) 包含從封包長度至封包類型所有位元組的16位元CRC。如果這個 CRC 無法檢查就會捨棄整個封包。

選通排列欄位(2 位元組) 所包含的值會使MDDI_Stb信號緊接在此封包全部零欄位的第一個位元之前，在位元邊界處從低轉變為高。這確保MDDI_Stb 信號與任何時候傳送此封包的測量週期內的位元組邊界有一致的運作方式。

全部零欄位(1 位元組)包含零，以確保所有MDDI_Data

五、發明說明 (100)

信號在第一防護時間週期停用線路驅動器之前，均處於零狀態。

防護時間 1 欄位(8 位元組)用來允許在啟用用戶端(顯示器)內的線路驅動器之前，停用主機內的MDDI_Data線路驅動器。主機在防護時間 1 位元0期間停用其MDDI_Data線路驅動器，且顯示器在防護時間 1 最後一個位元之後立即啟用其線路驅動器。

測量期欄位為512 位元組視窗，用來允許顯示器以正向連結一半的資料率來回應0xff、0xff、0x0。這個速率相當於反向連結率除數為1。顯示器在測量期一開始立即傳回此回應。將精確地在主機測量期第一位元開始後的連結往返延遲處，由主機接收這個回應。顯示器的MDDI_Data 線路驅動器緊接在顯示器0xff、0xff、0x00 回應之前和之後停用。

防護時間 2 欄位(8 位元組)值允許在啟用主機內的線路驅動器之前，停用用戶端MDDI_Data線路驅動器。防護時間 2 一直出現，但只有在測量期測量出往返延遲為最大值時才有需要用到。用戶端在防護時間 2 位元0期間停用其線路驅動器，且主機在防護時間 2 最後一個位元之後立即啟用其線路驅動器。

驅動器重新啟用欄位(1 位元組)設定為零，確保所有MDDI_Data 信號會在下一封包的封包長度欄位之前重新啟用。

X. 結論

五、發明說明 (101)

本發明的不同具體實施例如上所述，但應瞭解到這些具體實施例僅為範例，並不用來局限本發明。因此，本發明的廣度與範疇不應限於上述範例具體實施例，而應根據以下申請專利範圍加以定義。

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：產生及實現通信協定及用於高資料率信號傳送之介面)

本發明揭示一種資料介面，利用相互連結的封包結構形成一通信協定，在通信路徑上主機和用戶端之間傳送數位資料，以傳遞一組預先選定的數位控制和呈現資料。該信號協定供連結控制器使用，該控制器組態為產生、傳輸、及接收形成通信協定的封包，並組態為使數位資料形成一或多類型的資料封包，至少一個位於主機裝置中，並透過通信路徑耦合至用戶端。該介面在短距「序列」類型資料連結上提供一具成本效益、低功率、雙向、高速的資料傳送機制，並利用微型連接器和薄的彈性纜線導致其本身實現，該方式特別適用於連接顯示元件，例如可攜式電腦和無線通信裝置的可戴式微顯示器。

英文發明摘要(發明之名稱：GENERATING AND IMPLEMENTING A COMMUNICATION PROTOCOL AND INTERFACE FOR HIGH DATA RATE SIGNAL TRANSFER)

A data Interface for transferring digital data between a host and a client over a communication path using packet structures linked together to form a communication protocol for communicating a pre-selected set of digital control and presentation data. The signal protocol is used by link controllers configured to generate, transmit, and receive packets forming the communications protocol, and to form digital data into one or more types of data packets, with at least one residing in the host device and being coupled to the client through the communications path. The interface provides a cost-effective, low power, bi-directional, high-speed data transfer mechanism over a short-range-"serial"-type data link, which lends itself to implementation with miniature connectors and thin flexible cables which are especially useful in connecting display elements such as wearable micro-displays to portable computers and wireless communication devices.

六、申請專利範圍

1. 一種數位資料介面，用於在通信路徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位呈現資料，包括：
複數個相互連結的封包結構，以形成一通信協定，用於在該通信路徑上主機和用戶端間傳遞一組預先選定的數位控制和呈現資料；以及
至少一連結控制器，位於該主機裝置內，透過該通信路徑耦合至該用戶端，加以組態以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包。
2. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括聚集在主機和用戶端間傳遞的媒體訊框中的封包，該媒體訊框具有預先定義的固定長度和預先決定的封包數量，該封包有不同且可變的長度。
3. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括一子訊框標頭封包，位於該主機封包傳送開始的位置。
4. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括在該通信連結上主機和用戶端之間的資訊雙向傳送。
5. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該連結控制器為一主機連結控制器，且進一步包括至少一用戶端連結控制器，位於該用戶端裝置內，透過該通信路徑耦合至該主機，加以組態以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包。
6. 如申請專利範圍第5項之介面，其中該主機連結控制器包括一或多個差分線路驅動器；且該用戶端連結控制器包

六、申請專利範圍

- 括一或多個耦合至該通信路徑的差分線路接收器。
7. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括一或多個用於影像類型資料的影像流封包，以及用於音效類型資料的音效流封包，用以在正向連結上將資料從主機傳送至用戶端，以便對用戶端使用者呈現。
 8. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括一或多個用於用戶端的反向連結封裝封包，以便將資料傳送至該主機。
 9. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該主機連結控制器要求用戶端裝置的顯示功能資訊，以便決定該用戶端裝置透過該介面能夠使用何種類型的資料和資料率。
 10. 如申請專利範圍第9項之介面，其中一用戶端連結控制器使用至少一顯示功能封包，將顯示或呈現功能傳遞給主機連結控制器。
 11. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該通信路徑包括一纜線，具有一組四個或四個以上的導體和一屏蔽。
 12. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該主機連結控制器包括一USB 資料介面，作為該通信路徑的一部份。
 13. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該主機裝置包括一無線通信裝置。
 14. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該主機裝置包括一可攜式電腦，內部配備有一無線數據機。
 15. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該用戶端裝置包括一可攜式影像顯示器。

六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第14項之介面，其中該可攜式影像顯示器包括一微顯示裝置。
17. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該用戶端裝置包括一可攜式音效呈現系統。
18. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該主機包括用於儲存將傳送至該用戶端裝置的多媒體資料的裝置。
19. 如申請專利範圍第1項之介面，其中該每一封包都包括一封包長度欄位、一或多個封包資料欄位、以及一循環冗餘檢查欄位。
20. 如申請專利範圍第2項之介面，進一步包括：
 複數個傳送模式，每一模式都允許不同最大量的資料位元在已知時間週期內平行傳送，且每一模式都可由主機和用戶端連結驅動器之間的協商來選擇；以及
 其中該傳送模式可在資料傳送期間在該模式間動態調整。
21. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括複數個封包可用來傳送選自於色彩對應、位元區塊傳送、點陣圖區域填滿、點陣圖案填滿、和透明色彩啟用型封包的影像資訊。
22. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括由該主機產生的填充型封包，以佔據沒有資料時的正向連結傳輸週期。
23. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括使用者定義串流型封包，用以傳送使用者定義的介面資料。

六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括鍵盤資料和指標裝置資料型封包，用以傳送資料往返於與該用戶端裝置有關的使用者輸入裝置。
25. 如申請專利範圍第1項之介面，進一步包括一由主機傳送至用戶端的連結關閉型封包，以終止該通信路徑上任一方向的資料傳送。
26. 一種在通信路徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位資料以便對使用者呈現的方法，包括：
 - 產生一或多個複數個預先定義的封包結構，並將其相互連結，以形成一預先定義的通信協定；
 - 使用該通信協定，在通信路徑上主機和用戶端裝置之間，傳遞一組預先選定的數位控制和呈現資料；
 - 將位於該主機裝置內至少一主機連結控制器，透過該通信路徑，耦合至該用戶端裝置，該主機連結控制器加以組態，以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包；以及
 - 使用該連結控制器，在通信路徑上以封包形式傳送資料。
27. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括將封包聚集在媒體訊框中，用以在主機和用戶端間傳遞，該媒體訊框具有預先定義的固定長度和預先決定的封包數量，該封包有不同且可變的長度。
28. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括從具有子訊

六、申請專利範圍

框標頭型封包的主機開始傳送封包。

29. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括在該通信連結上主機和用戶端之間雙向傳送資訊。
30. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括至少一用戶端連結控制器，位於該用戶端裝置內，透過該通信路徑耦合至該主機裝置，加以組態以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包。
31. 如申請專利範圍第30項之方法，其中該主機連結控制器包括一或多個差分線路驅動器；且該用戶端連結控制器包括一或多個耦合至該通信路徑的差分線路接收器。
32. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括使用一或多個用於影像類型資料的影像型封包，以及用於音效類型資料的音效流型封包，將資料從主機傳送至用戶端，以便對用戶端使用者呈現。
33. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括使用一或多個反向連結封裝型封包，將資料從用戶端傳送至主機。
34. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括由主機連結控制器要求用戶端的顯示功能資訊，以便決定該用戶端透過該介面能夠使用何種類型的資料和資料率。
35. 如申請專利範圍第34項之方法，進一步包括使用至少一顯示功能型封包，將顯示或呈現功能從用戶端連結控制器傳遞至主機連結控制器。
36. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該通信路徑包括一

六、申請專利範圍

纜線，具有一組四個或四個以上的導體和一屏蔽。

37. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括由該任一連結控制器，將一USB 資料介面當作該通信路徑的一部份使用。
38. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該主機包括一無線通信裝置。
39. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該主機包括一可攜式電腦，內部配備有一無線數據機。
40. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該用戶端裝置包括一可攜式影像顯示器。
41. 如申請專利範圍第40項之方法，其中該可攜式影像顯示器包括一微顯示裝置。
42. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該用戶端裝置包括一可攜式音效呈現系統。
43. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括在該主機上儲存要傳送至用戶端裝置的多媒體資料。
44. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該每一封包都包括一封包長度欄位、一或多個封包資料欄位、以及一循環冗餘檢查欄位。
45. 如申請專利範圍第27項之方法，進一步包括：

在主機和用戶端連結驅動器之間，協商在每一方向上使用複數個傳送模式其中之一，每一模式都允許不同大量的資料位元在已知時間週期內平行傳送；以及

在資料傳送期間，在該傳送模式之間動態調整。

六、申請專利範圍

46. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括使用一或多個複數個封包傳送選自於色彩對應、位元區塊傳送、點陣圖區域填滿、點陣圖案填滿、和透明色彩啟用型封包的影像資訊。
47. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括由該主機產生填充型封包，以佔據沒有資料時的正向連結傳輸週期。
48. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括使用使用者定義串流型封包，傳送使用者定義的介面資料。
49. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括使用鍵盤資料和指標裝置資料型封包，傳送資料往返於與該用戶端裝置有關的使用者輸入裝置。
50. 如申請專利範圍第26項之方法，進一步包括使用一由主機傳送至用戶端的連結關閉型封包，終止該通信路徑上任一方向的資料傳送。
51. 一種在通信路徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位資料以便對使用者呈現的裝置，包括：

至少一配置在該主機裝置內的主機連結控制器，用以產生一或多個複數個預先定義封包結構，並將其相互連結以形成預先定義的通信協定，並使用該通信協定，在通信路徑上主機和用戶端裝置之間，傳遞一組預先選定的數位控制和呈現資料；

至少一用戶端控制器配置在該用戶端裝置內，並透過通信路徑耦合至主機連結控制器；以及

六、申請專利範圍

每一連結控制器都加以組態以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包。

52. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機控制器包括一狀態機器。
53. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機控制器包括一泛用型的信號處理器。
54. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該封包聚集在媒體訊框中，用以在主機和用戶端間傳遞，該媒體訊框具有預先定義的固定長度和預先決定的封包數量，該封包有不同且可變的長度。
55. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括一子訊框標頭型封包，位於該主機封包傳送開始處。
56. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該連結控制器，加以組態為在通信連結上主機和用戶端裝置之間雙向傳送資訊。
57. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該用戶端控制器包括一耦合至該用戶端裝置的用戶端接收器。
58. 如申請專利範圍第57項之裝置，其中該主機控制器包括一或多個差分線路驅動器；且該用戶端接收器包括一或多個耦合至該通信路徑的差分線路接收器。
59. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括當從該主機傳送資料至用戶端以便對用戶端使用者呈現時，用於影像類型資料的影像流型封包，以及用於音效類型的音效

六、申請專利範圍

流型封包。

60. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括一或多個反向連結封裝型封包，用於將資料從用戶端傳送至主機。
61. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機連結控制器係組態為要求用戶端的顯示功能資訊，以便決定該用戶端透過該介面能夠使用何種類型的資料和資料率。
62. 如申請專利範圍第61項之裝置，進一步包括至少一顯示功能型封包，用於將顯示或呈現功能從用戶端連結控制器傳遞至主機連結控制器。
63. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該通信路徑包括一纜線，具有一組四個或四個以上的導體和一屏蔽。
64. 如申請專利範圍第63項之裝置，其中該纜線包括六個導體和一屏蔽。
65. 如申請專利範圍第63項之裝置，其中該纜線包括八個導體和一屏蔽。
66. 如申請專利範圍第63項之裝置，其中該通信路徑包括一纜線，具有4個導體、一USB介面和一屏蔽。
67. 如申請專利範圍第63項之裝置，其中該每一纜線導體包括多絞線，該線每一千呎長約有110歐姆的阻抗、約0.66c的信號傳播速度、透過纜線的最大延遲小於約8.0十億分之一秒，和一屏蔽。
68. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機裝置包括一無線通信裝置。
69. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機裝置包括一

六、申請專利範圍

可攜式電腦，內部配備有一無線數據機。

70. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該用戶端裝置包括一可攜式影像顯示器。
71. 如申請專利範圍第70項之裝置，其中該可攜式影像顯示器包括一微顯示裝置。
72. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該用戶端裝置包括一可攜式音效呈現系統。
73. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括資料儲存裝置，用於保存由該主機傳送至用戶端裝置的多媒體資料。
74. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該每一封包都包括一封包長度欄位、一或多個封包資料欄位、以及一循環冗餘檢查欄位。
75. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機和用戶端連結驅動器係組態為在每一方向上使用複數個傳送模式其中之一，每一模式都允許不同最大量的資料位元在已知時間週期內平行傳送；以及能夠在資料傳送期間在該傳送模式間動態調整。
76. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括一或多個複數個封包，用於傳送選自於色彩對應、位元區塊傳送、點陣圖區域填滿、點陣圖案填滿、和透明色彩啟用型封包的影像資訊。
77. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括填充型封包，由該主機傳送，以佔據沒有資料時的正向連結傳輸

六、申請專利範圍

週期。

78. 如申請專利範圍第51項之裝置，進一步包括鍵盤資料和指標裝置資料型封包，用以傳送資料往返於與該用戶端裝置有關的使用者輸入裝置。

79. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中該主機控制器係組態為將一連結關閉型封包傳送至用戶端裝置，用以終止該通信路徑上任一方向的資料傳送。

80. 一種用於電子系統的電腦程式產品，用於通信路徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位資料以便對使用者呈現，包括：

一電腦用媒體，具有電腦可讀程式碼裝置在該媒體中實現，用以導致一應用程式在電腦系統上執行，該電腦可讀程式碼裝置包括：

一電腦可讀第一程式碼裝置，用以導致該電腦系統產生一或多個複數個預先定義的封包結構，並將其相互連結，以形成一預先定義的通信協定；

一電腦可讀第二程式碼裝置，用以導致該電腦系統使用該通信協定，在通信路徑上主機和用戶端裝置之間，傳送一組預先選定的數位控制和呈現資料；

一電腦可讀第三程式碼裝置，用以導致該電腦系統將位於該主機裝置內至少一主機連結控制器，透過該通信路徑，耦合至位於該用戶端裝置內至少一用戶端控制器，該連結控制器加以組態以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型

六、申請專利範圍

的資料封包；以及

一電腦可讀第四程式碼裝置，用以導致該電腦系統使用該連結控制器，在通信路徑上以封包形式傳送資料。

81. 一種在通信路徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位資料以便對使用者呈現的裝置，包括：

一裝置，用以產生一或多個複數個預先定義的封包結構，並將其相互連結，以形成一預先定義的通信協定；

一裝置，用以使用該通信協定，在通信路徑上主機和用戶端裝置之間，傳遞一組預先選定的數位控制和呈現資料；

一裝置，用以透過該通信路徑將至少兩個連結控制器耦合在一起，主機和用戶端內各有一連結控制器，且每一連結控制器加以組態以產生、傳輸、並接收形成該通信協定的封包，並使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包；以及

一裝置，用以使用該連結控制器，在通信路徑上以封包形式傳送資料。

82. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括一裝置，用以將該封包聚集在媒體訊框中，用於在主機和用戶端間傳遞，該媒體訊框具有預先定義的固定長度和預先決定的封包數量，該封包有不同且可變的長度。

83. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用以從具有子訊框標頭型封包的主機開始傳送封包的裝置。

84. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用以在該通

六、申請專利範圍

信連結上主機和用戶端之間雙向傳送資訊的裝置。

85. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中一連結控制器包括一耦合至該主機裝置的主機控制器，且該第二連結控制器包括一耦合至該用戶端裝置的用戶端接收器。
86. 如申請專利範圍第85項之裝置，其中該主機控制器包括一或多個差分線路驅動器；且該用戶端接收器包括一或多個耦合至該通信路徑的差分線路接收器。
87. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括使用一或多個用於影像類型資料的影像型封包和用於音效類型資料的音效流型封包，將資料從主機傳送至用戶端，以便對用戶端使用者呈現的裝置。
88. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括使用一或多個反向連結封裝型封包，將資料從用戶端傳送至主機的裝置。
89. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括由該主機連結控制器要求用戶端裝置的顯示功能資訊，以便決定該用戶端透過該介面能夠使用何種類型的資料和資料率的裝置。
90. 如申請專利範圍第89項之裝置，進一步包括使用至少一顯示功能型封包，將顯示或呈現功能從用戶端連結控制器傳遞至主機連結控制器的裝置。
91. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中該通信路徑包括一纜線，具有一組四個或四個以上的導體和一屏蔽。
92. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括由該任一連

六、申請專利範圍

結控制器，將一USB 資料介面當作該通信路徑的一部份使用的裝置。

93. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中該主機包括一無線通信裝置。

94. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中該主機包括一可攜式電腦，內部配備有一無線數據機。

95. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中該用戶端裝置包括一可攜式影像顯示器。

96. 如申請專利範圍第95項之裝置，其中該可攜式影像顯示器包括一微顯示裝置。

97. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中該用戶端裝置包括一可攜式音效呈現系統。

98. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用於在該主機上儲存將要傳送至用戶端裝置的多媒體資料的裝置。

99. 如申請專利範圍第81項之裝置，其中該每一封包都包括一封包長度欄位、一或多個封包資料欄位、以及一循環冗餘檢查欄位。

100. 如申請專利範圍第82項之裝置，進一步包括：

用於主機和用戶端連結驅動器之間協商在每一方向上使用複數個傳送模式其中之一，每一模式都允許不同大量的資料位元在已知時間週期內平行傳送的裝置；以及

用於在資料傳送期間該傳送模式間動態調整的裝置。

101. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用於使用一

六、申請專利範圍

或多個複數個封包傳送選自於色彩對應、位元區塊傳送、點陣圖區域填滿、點陣圖案填滿、和透明色彩啟用型封包的影像資訊的裝置。

102. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用於由該主機產生填充型封包，以佔據沒有資料時的正向連結傳輸週期的裝置。
103. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用於使用使用者定義串流型封包，傳送使用者定義的介面資料的裝置。
104. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用於使用鍵盤資料和指標裝置資料型封包，傳送資料往返於與該用戶端裝置有關的使用者輸入裝置的裝置。
105. 如申請專利範圍第81項之裝置，進一步包括用於使用一由主機傳送至用戶端的連結關閉型封包，終止該通信路徑上任一方向的資料傳送的裝置。
106. 一種用於電子系統的處理器，用於通信路徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位資料，該處理器組態以產生一或多個複數個預先定義的封包結構，並將其相互連結，以形成一預先定義的通信協定；使數位呈現資料形成一或多類型的資料封包；使用該通信協定，在通信路徑上主機和用戶端裝置之間，傳送一組預先選定的數位控制和呈現資料；以及在通信路徑上以封包形式傳送資料。
107. 一種用於在電子系統中取得同步的狀態機器，在通信路

六、申請專利範圍

徑上主機裝置和用戶端裝置之間以高速傳送數位資料，
該狀態機器組態以具有至少一非同步訊框狀態同步狀
態、至少兩個取得同步狀態同步狀態、以及至少三個同
步中狀態同步狀態。

圖 1a

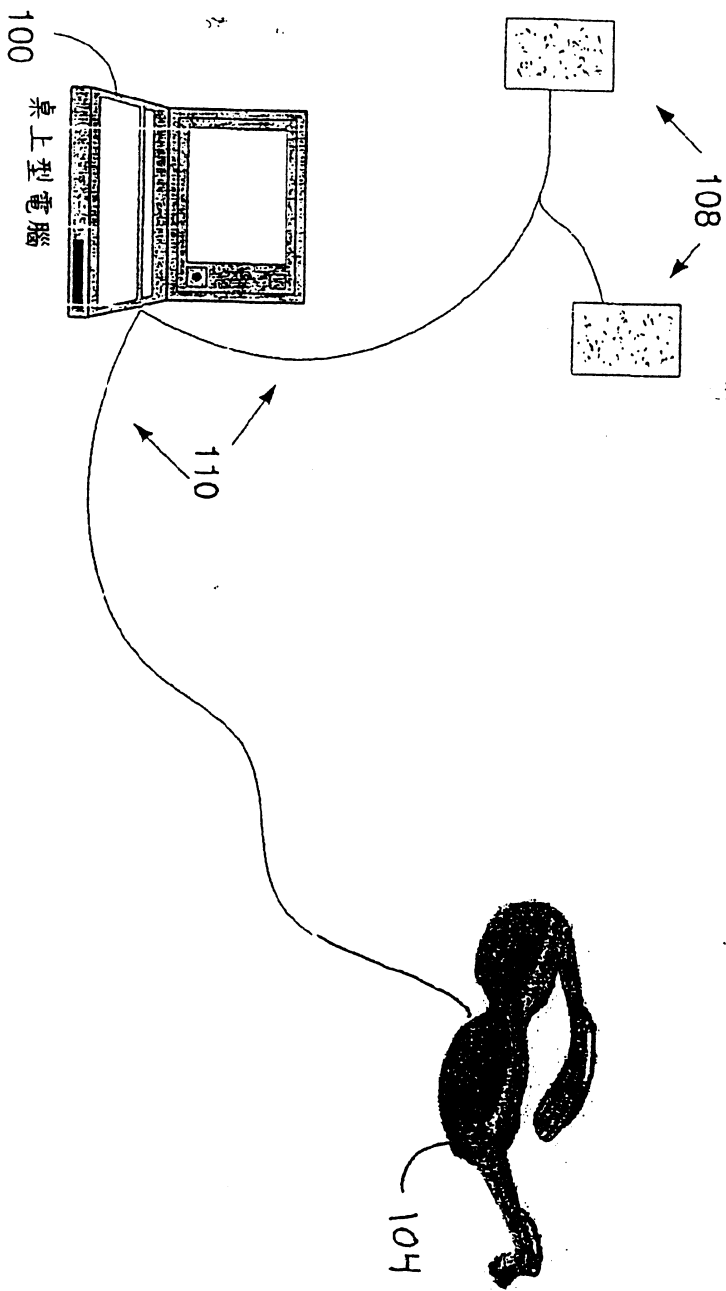
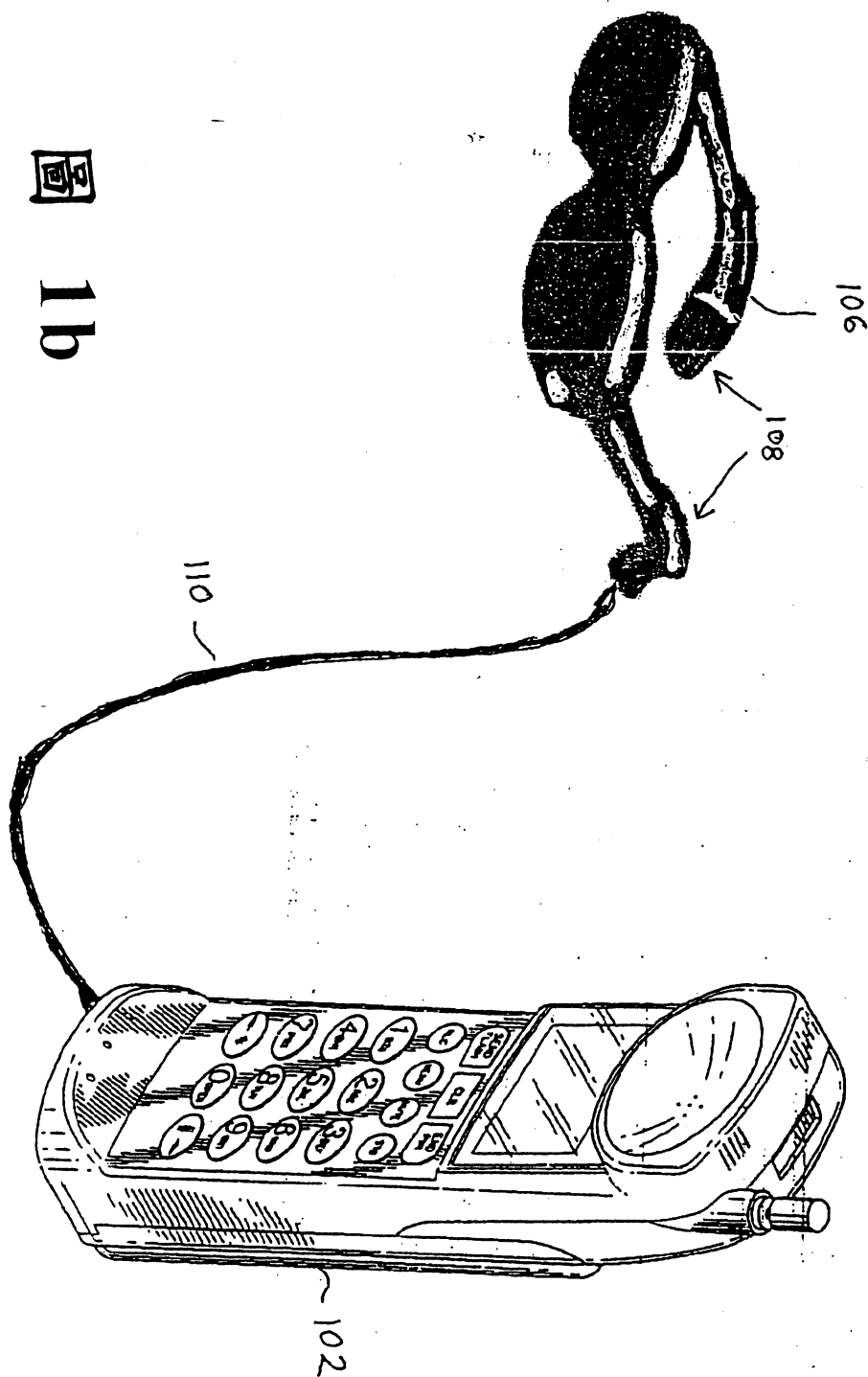


圖 1b



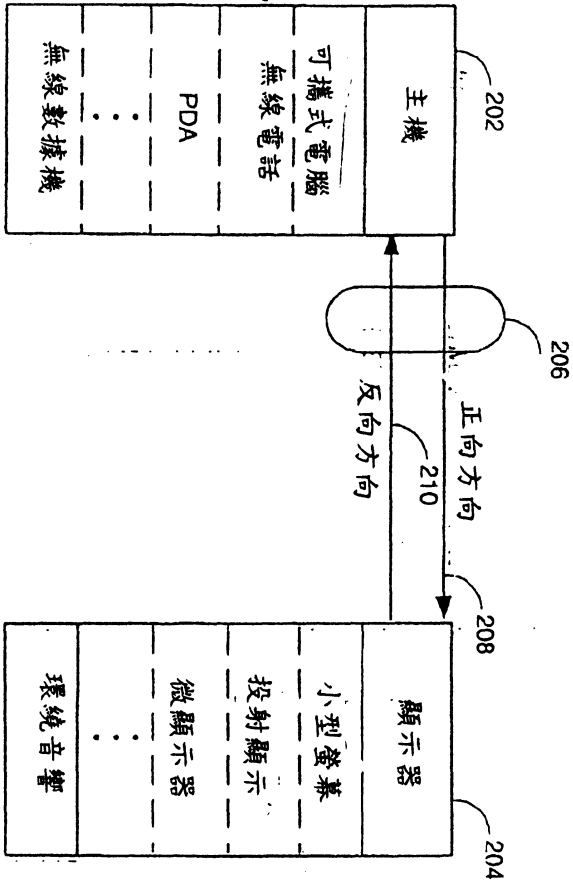


圖 2

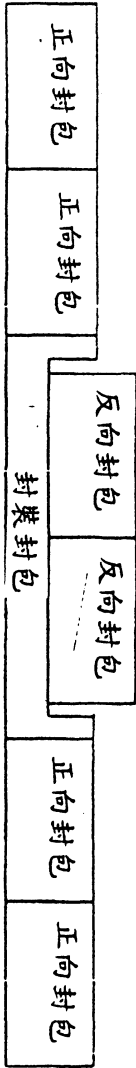


圖 3

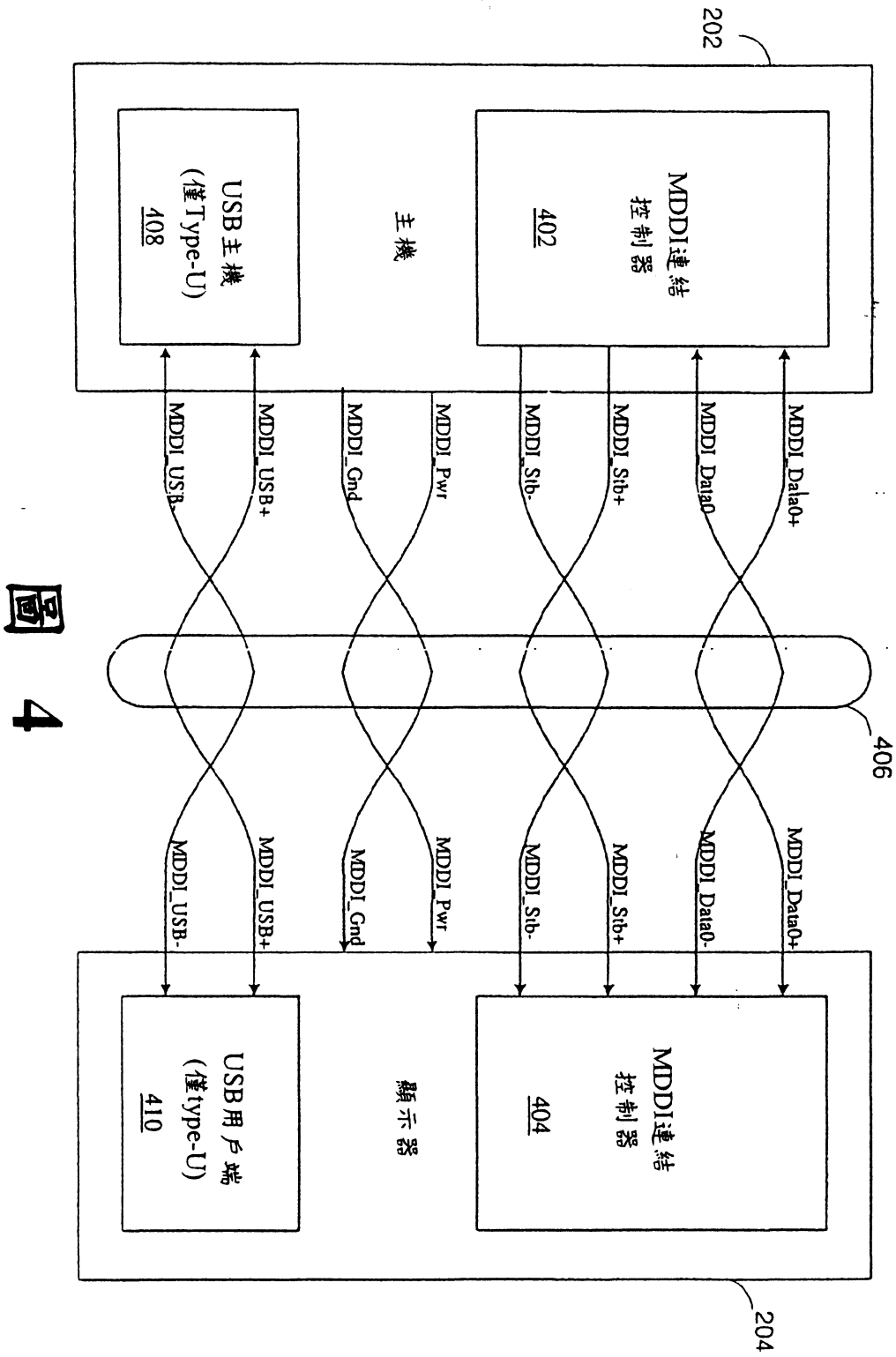


圖 4

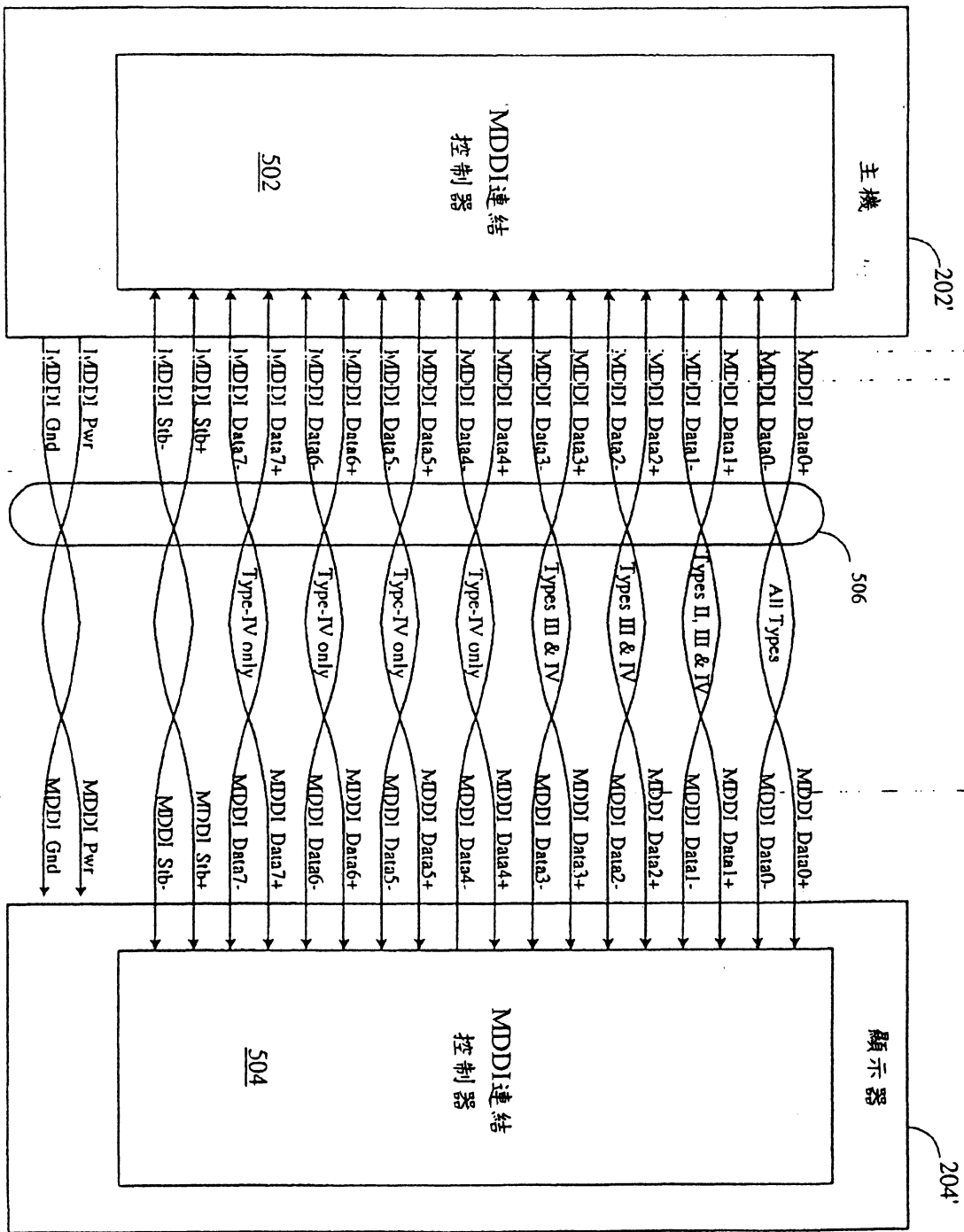


圖 5

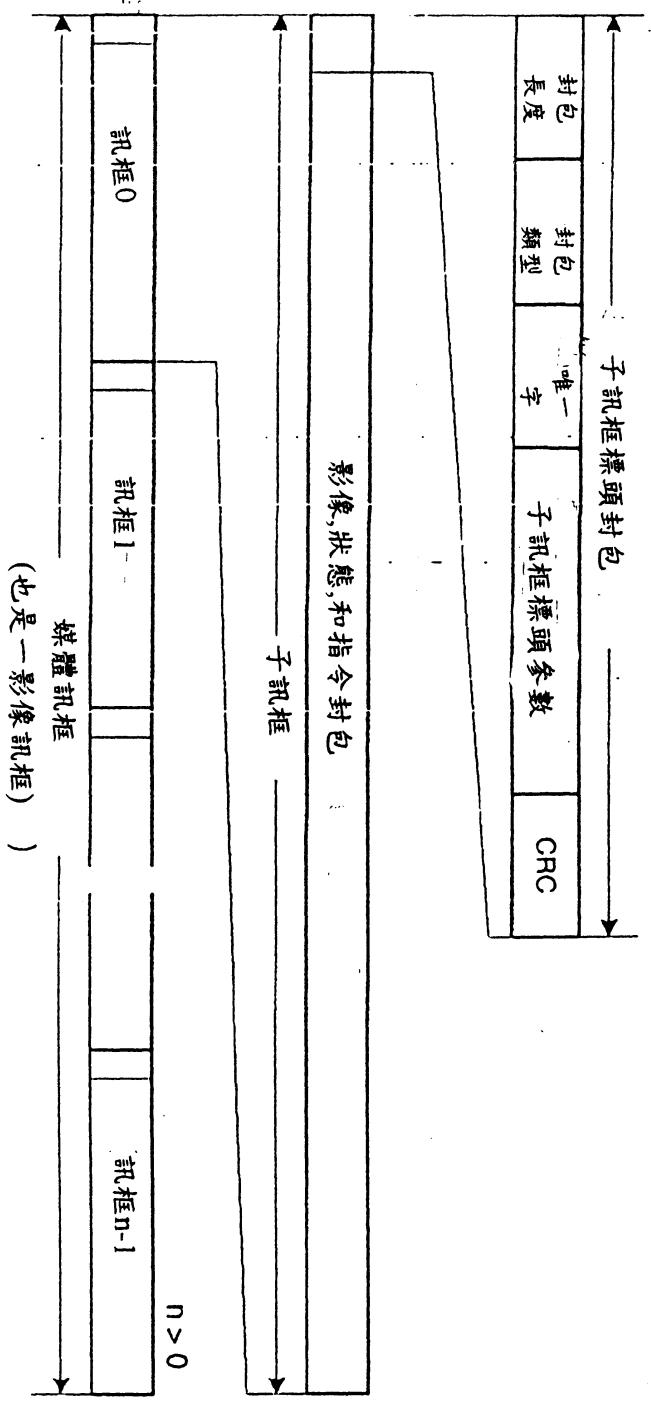


圖 6



圖 7

封包長度	封包類型 = 0x1f	唯一字 = 0x005a3b	(子訊框)長度	協定版本	(子訊框)計數	Media-frame: Count	CRC
2位元組	1位元組	3位元組	4位元組	2位元組	2位元組	3位元組	2位元組

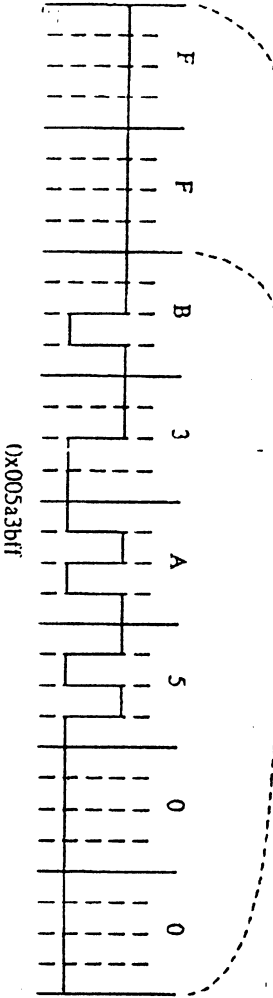


圖 8

封包長度	封包類型=0	濾波器位元組(建議全有0)	CRC
2位元組	1位元組	(Packet_Length - 3) 位元組	2位元組

圖 9

封包 長度	封包 類型 = 1	影像資料 格式描述子	顯示屬性 Attributes	X左沿	Y上沿	X右沿	Y下沿
2位元組	1位元組	2位元組	1位元組	2位元組	2位元組	2位元組	2位元組

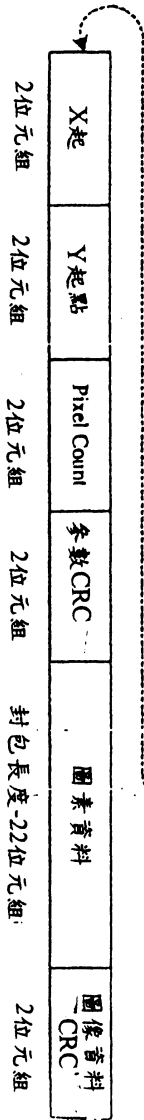


圖 10

圖像資料格式描述子 - 單色

0	0	0	P	未使用=0	每圖素的位元數
15	14	13	12	11	4 3 0

圖像資料格式描述子 - 使用色彩對應圖的色彩

0	0	1	P	未使用=0	每圖素的位元數
15	14	13	12	11	6 5 0

圖像資料格式描述子 - 彩色，純RGB

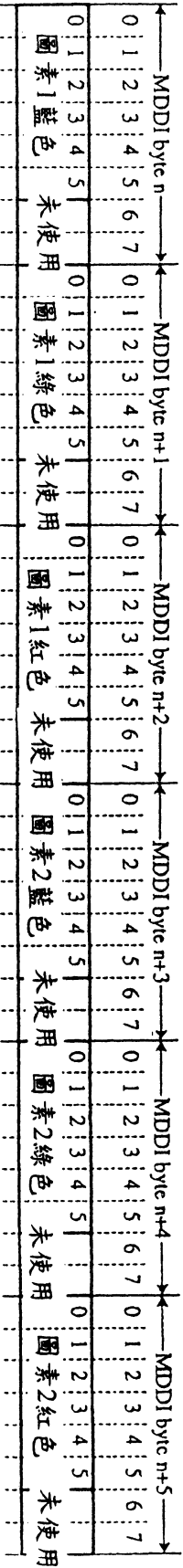
0	1	0	P	每圖素的紅色	每圖素的綠色	每圖素的藍色
15	14	13	12	11	8 7	4 3 0

圖像資料格式描述子 - 彩色六件影像Y Pr Pb

0	1	1	P	每圖素的Y	每圖素的Pr	每圖素的Pb
15	14	13	12	11	8 7	4 3 0

圖 11

位元組排列(未封裝)的圖素資料, P=0



Packed Pixel Data, P=1

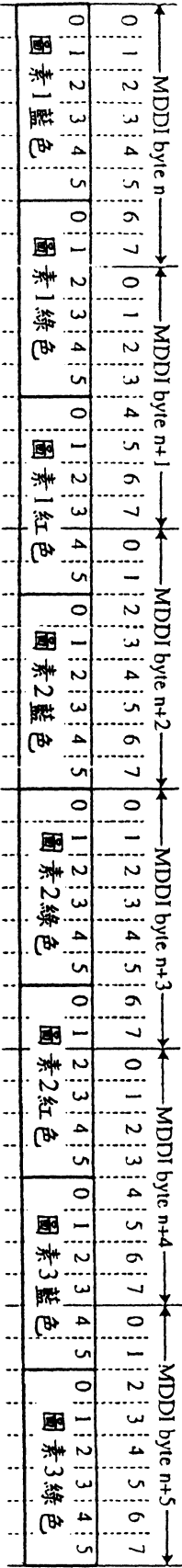


圖 12

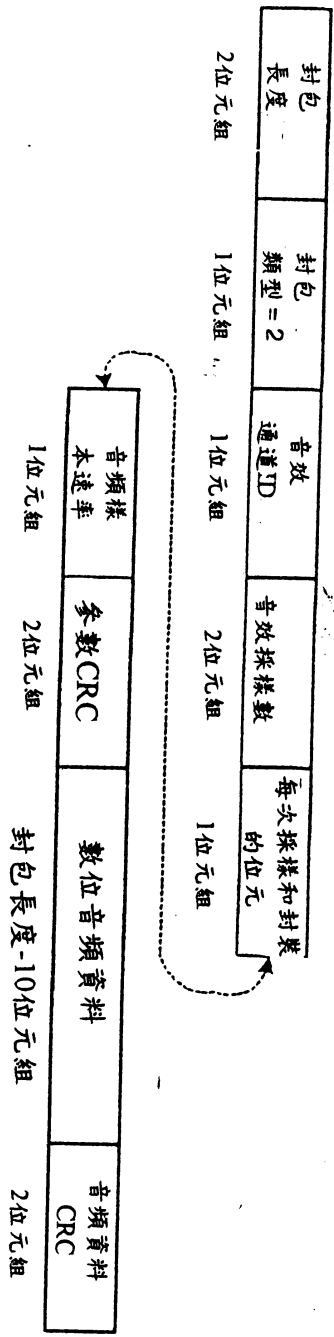


圖 13

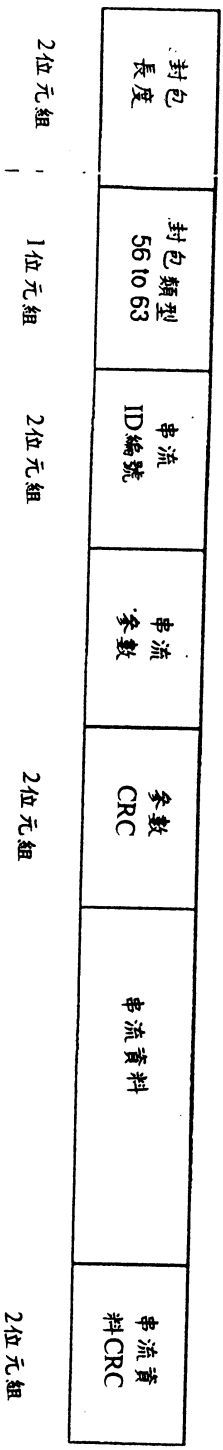


圖 15

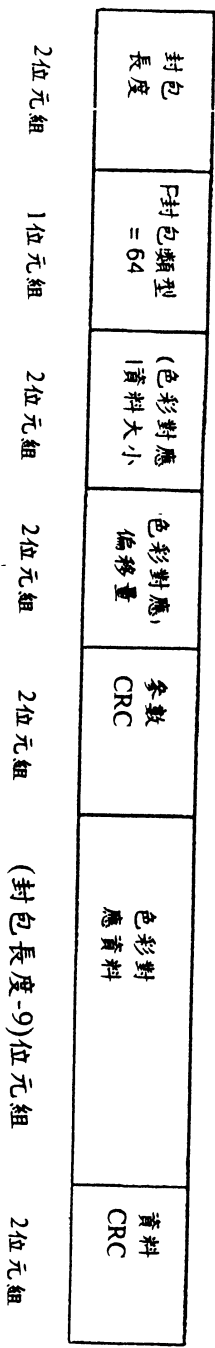
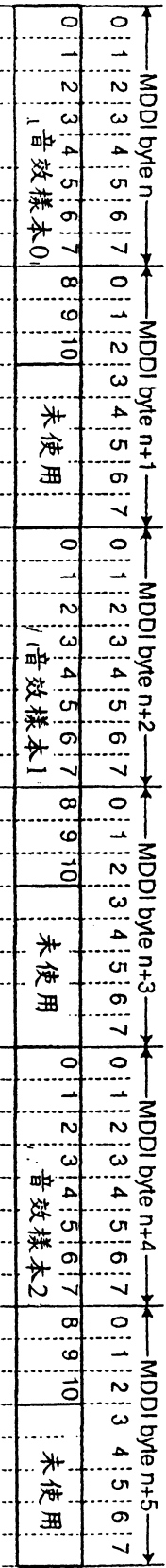


圖 16

位元組排列(未封包)PCM音效樣本



封裝的PCM音效樣本

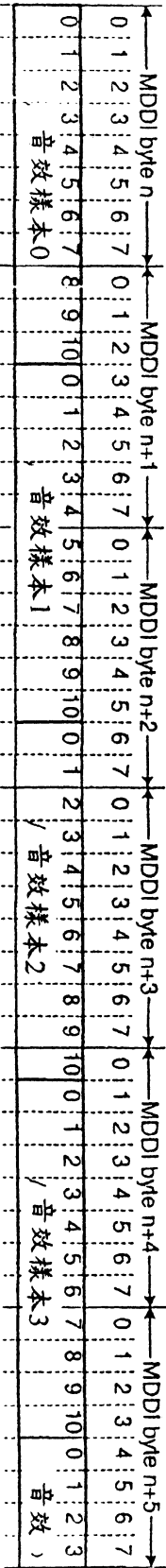


圖 14

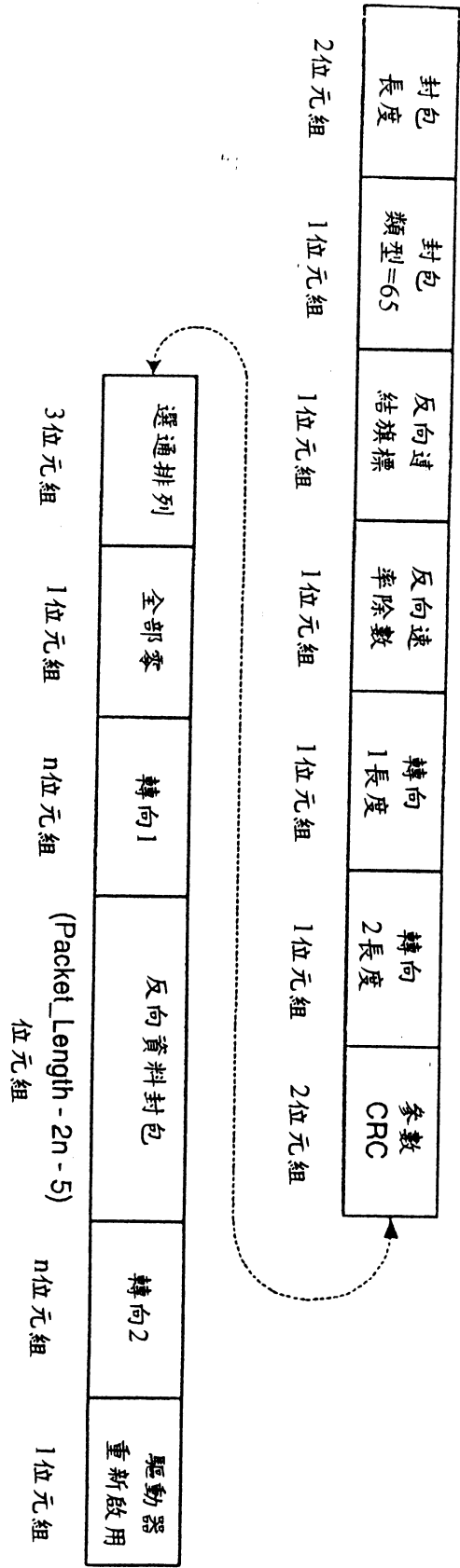


圖 17

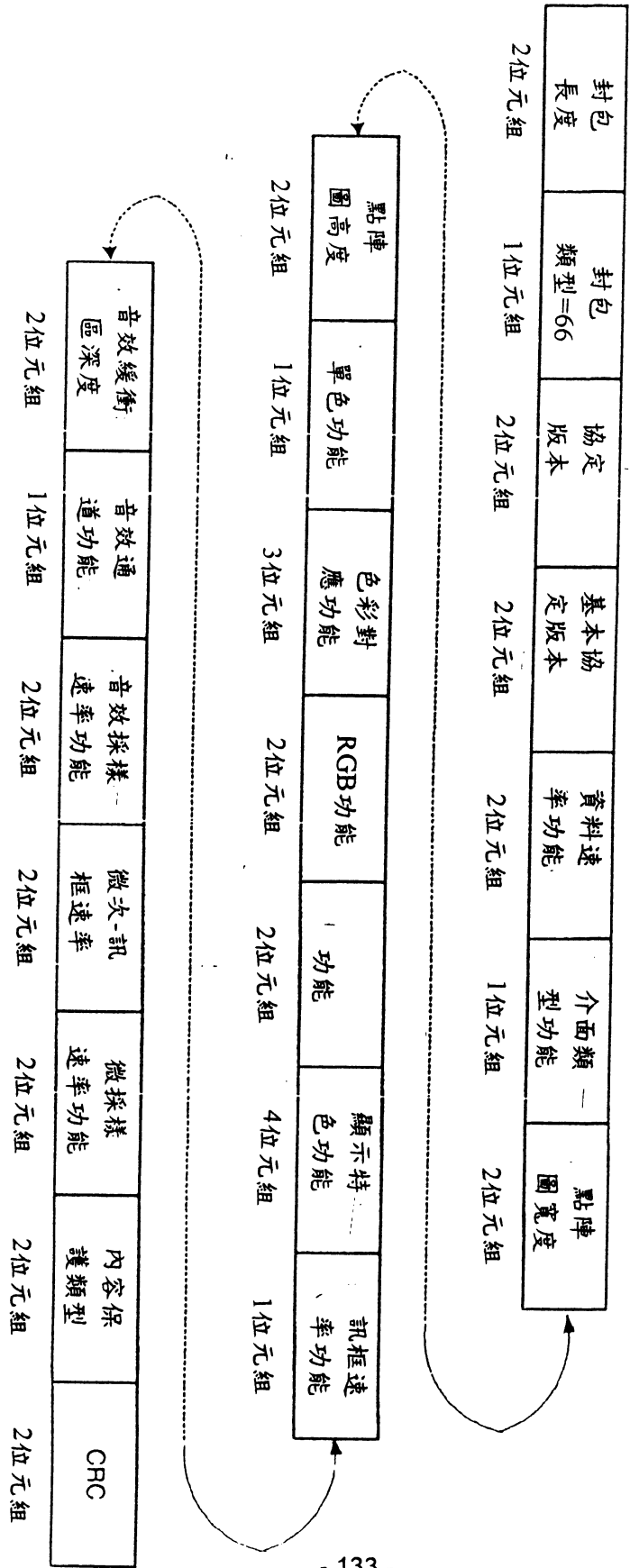


圖 18

封包長度	封包 類型=67	鍵盤資料	CRC
------	-------------	------	-----

2位元組 1位元組 (Packet_Length-3) 位元組 2位元組

圖 19

封包長度	封包 類型=68	指標裝置資料	CRC
------	-------------	--------	-----

2位元組 1位元組 (Packet_Length-3) 位元組 2位元組

圖 20

封包長度	封包 類型=69	CRC
------	-------------	-----

2位元組

1位元組

2位元組

圖 21

封包 長度	封包 類型=70	反向連 結要求	CRC 錯誤計數	功能 變更	CRC
----------	-------------	------------	-------------	----------	-----

2位元組

1位元組

2位元組

1位元組

1位元組

2位元組

圖 22

封包 長度	封包 類型=71	左上 X值	左上 Y值	視窗 寬度	視窗 高度	視窗 X移動	視窗 Y移動	CRC
----------	-------------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----

2位元組

1位元組

2位元組

2位元組

2位元組

2位元組

2位元組

2位元組

2位元組

圖 23

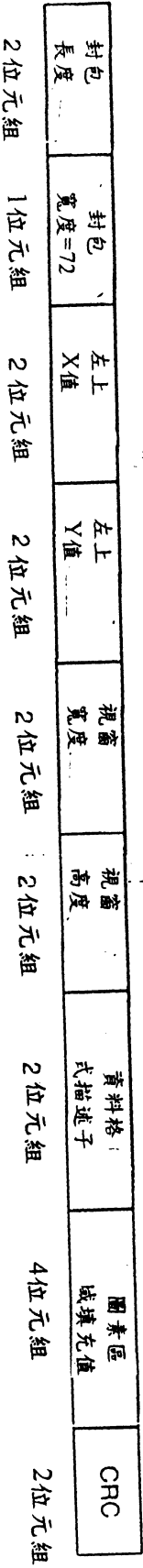


圖 24

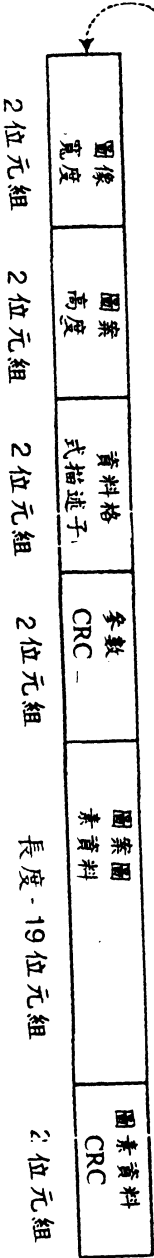
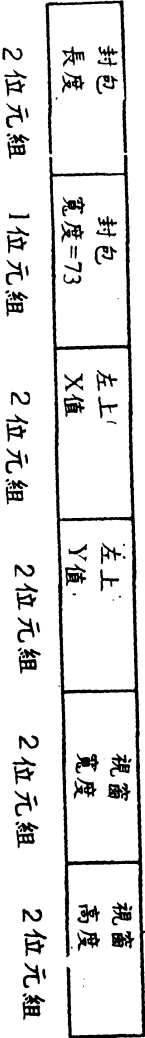


圖 25

封包 長度	封包 類型=74	參數 CRC	通信連 結資料	通信資料 CRC
----------	-------------	-----------	------------	-------------

2位元組 1位元組 2位元組 length - 5位元組 2位元組

圖 26

封包 長度	封包 類型=75	介面類型	CRC
----------	-------------	------	-----

2位元組 1位元組 1位元組 2位元組

圖 27

封包 長度	封包 類型=76	介面類型	CRC
----------	-------------	------	-----

2位元組 1位元組 1位元組 2位元組

圖 28

封包 長度	封包 類型=77	介面類型	CRC
----------	-------------	------	-----

2 位元組

1 位元組

1 位元組

2 位元組

圖 29

封包 長度	封包 類型=78	音效通道 啟用罩	CRC
----------	-------------	-------------	-----

2 位元組

1 位元組

1 位元組

2 位元組

圖 30

封包 長度	封包 類型=79	音效採 樣速率	CRC
----------	-------------	------------	-----

2 位元組

1 位元組

1 位元組

2 位元組

圖 31

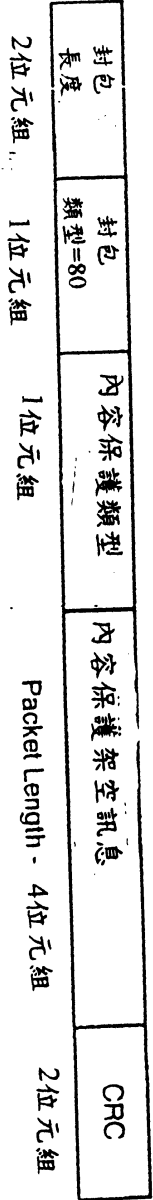


圖 32

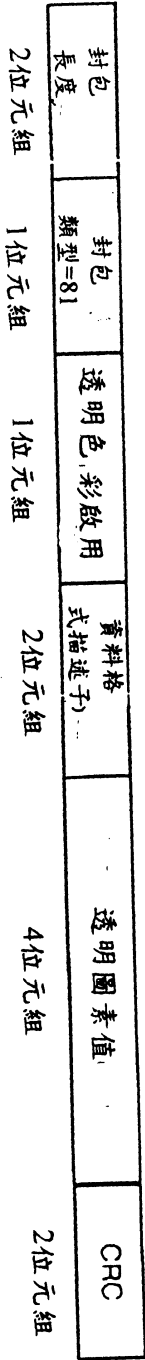


圖 33

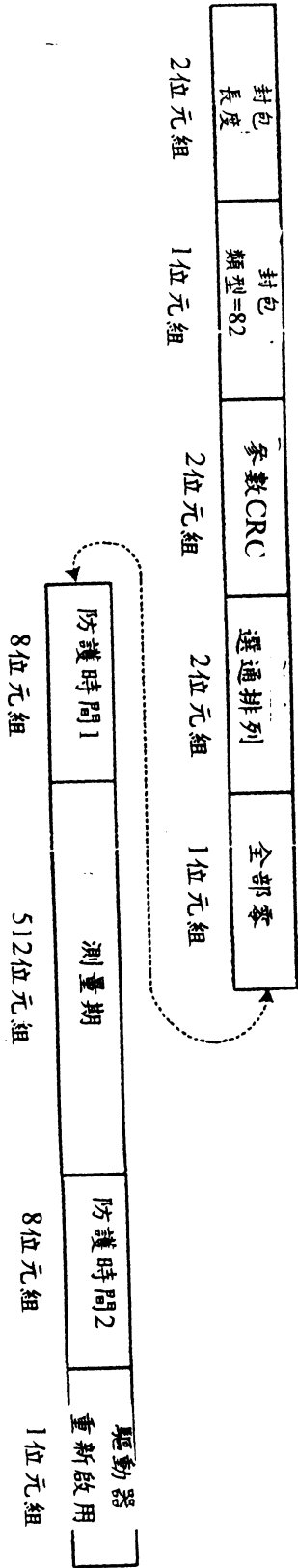


圖 34

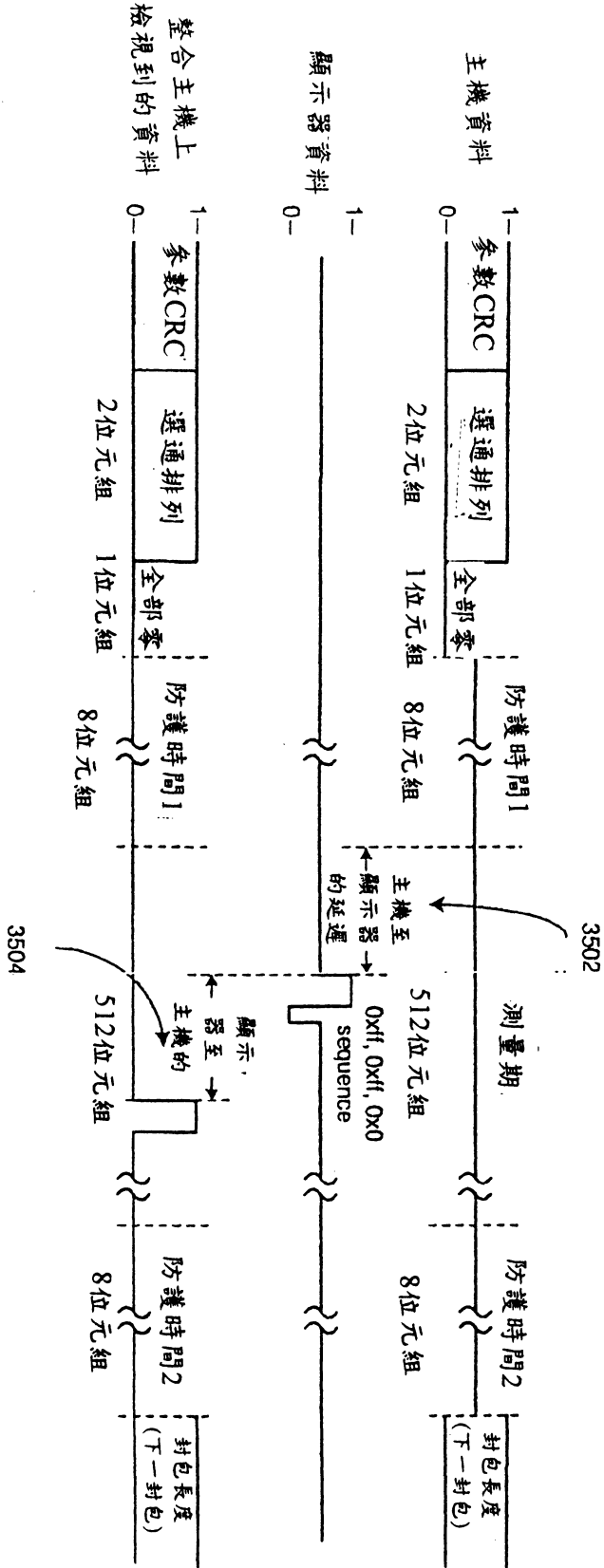


圖 35

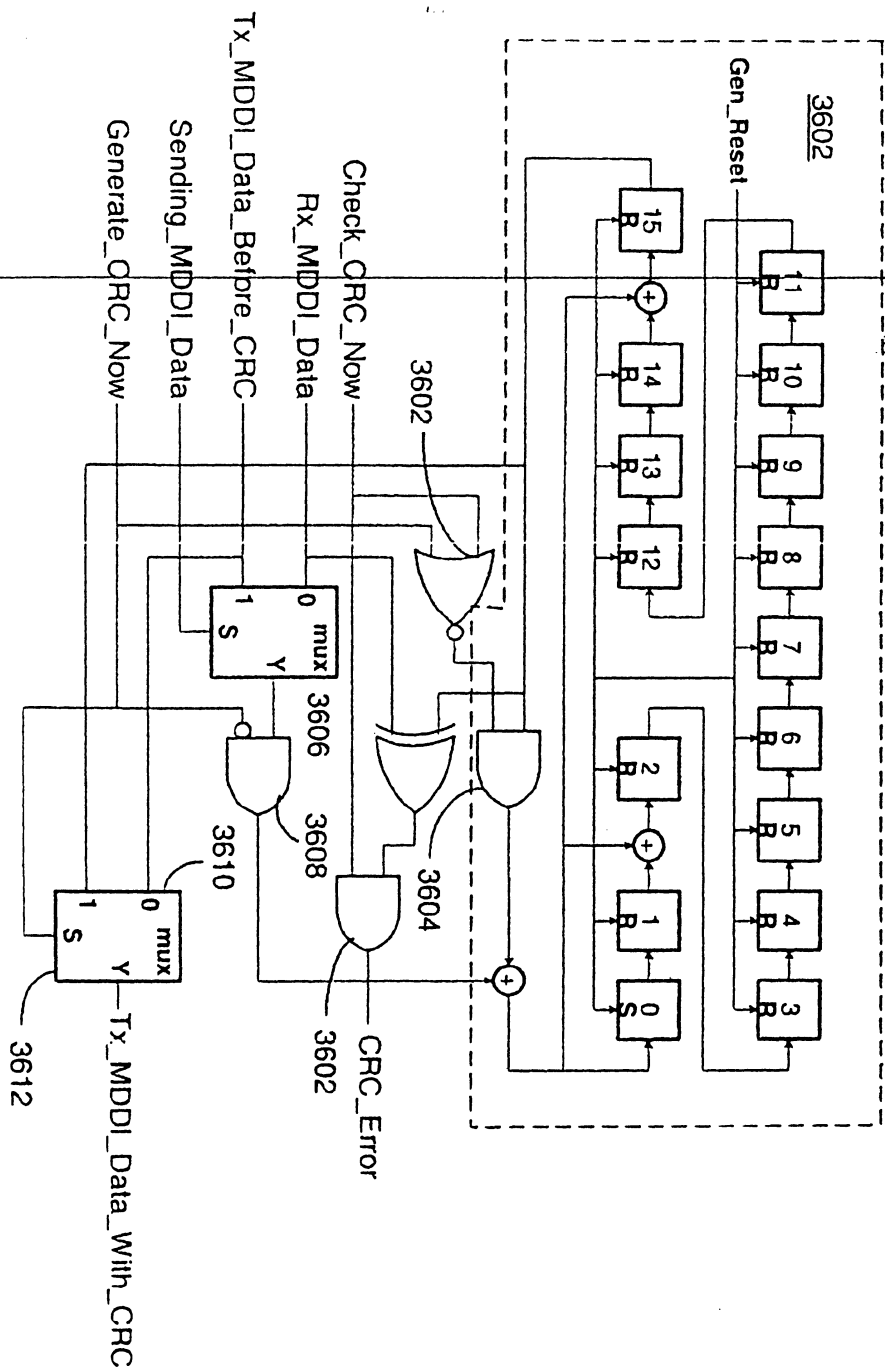


圖 36

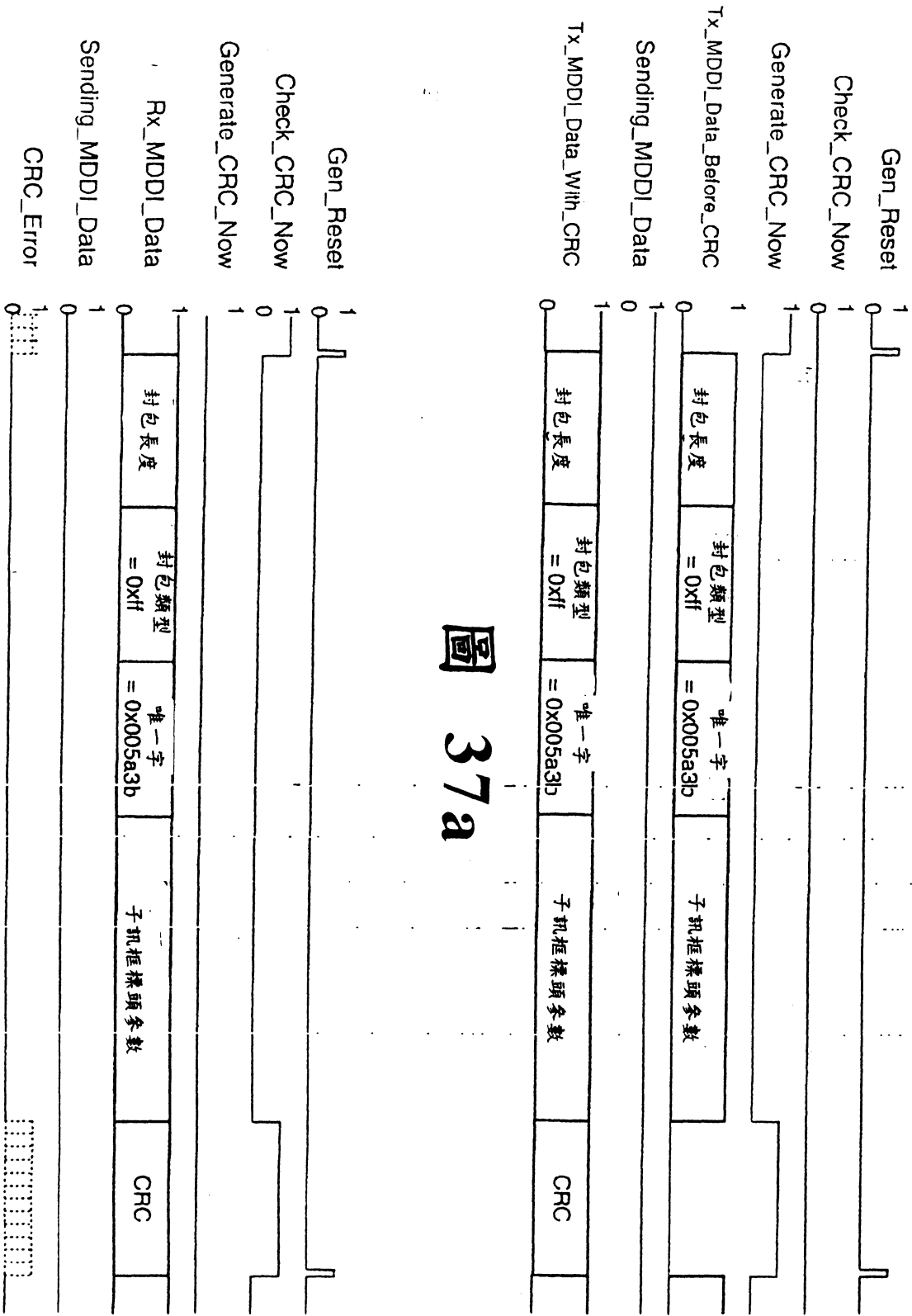


圖 37a

圖 37b

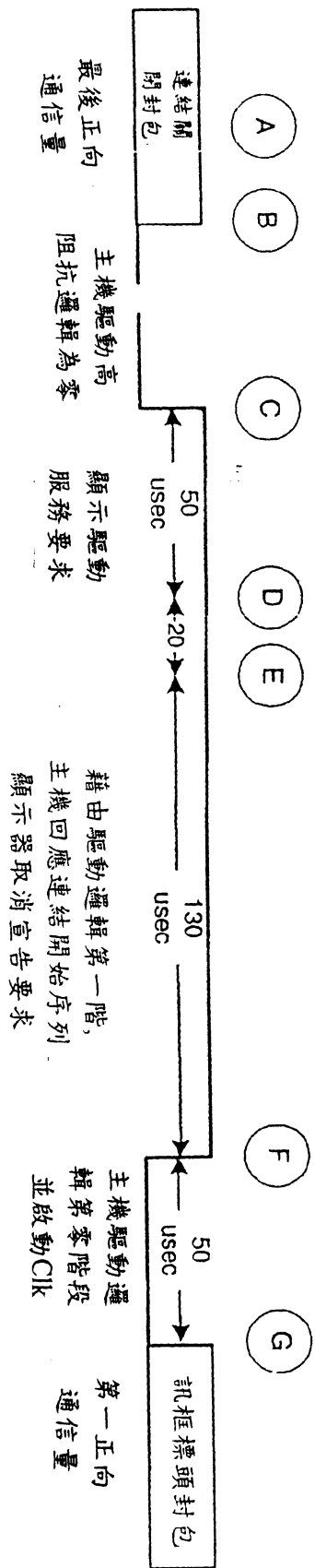


圖 38

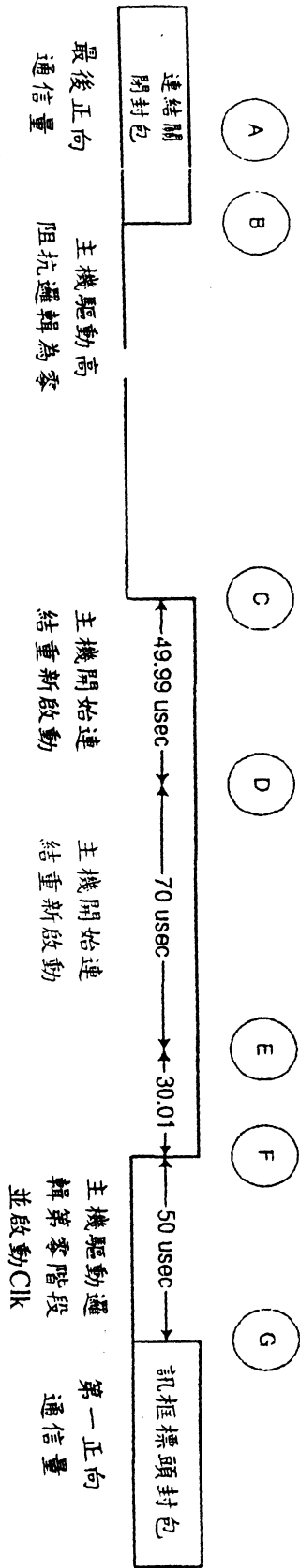


圖 39

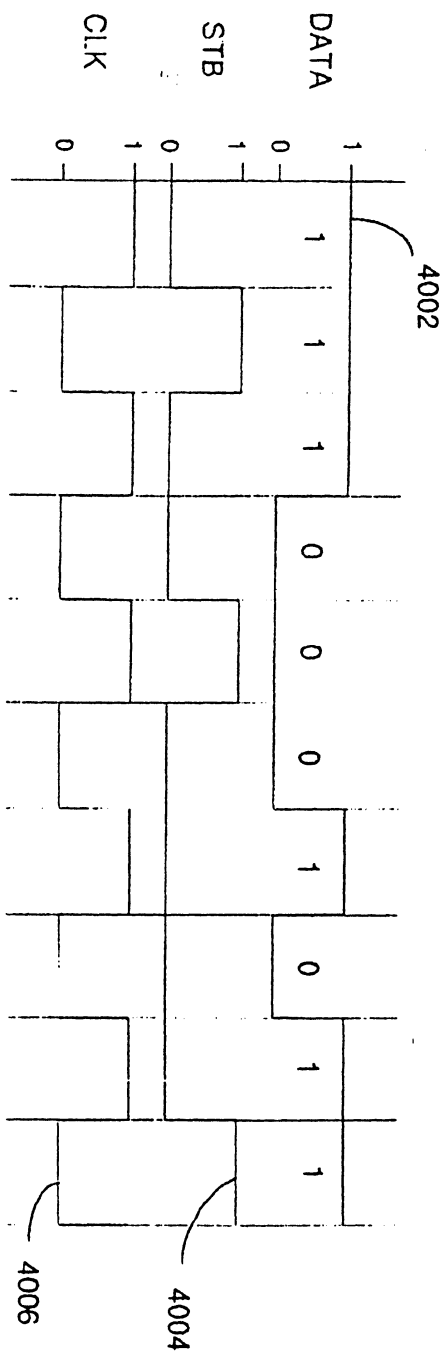
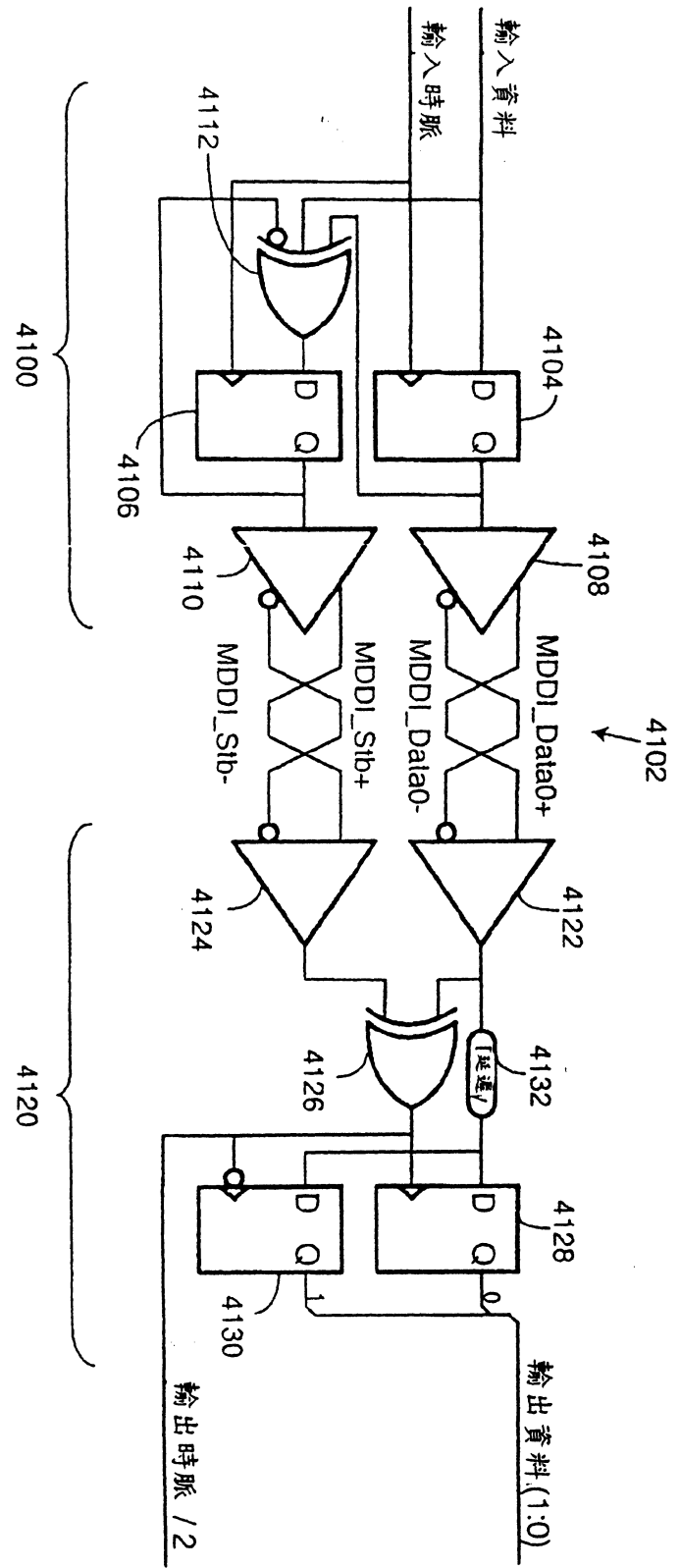


圖 40

圖 41



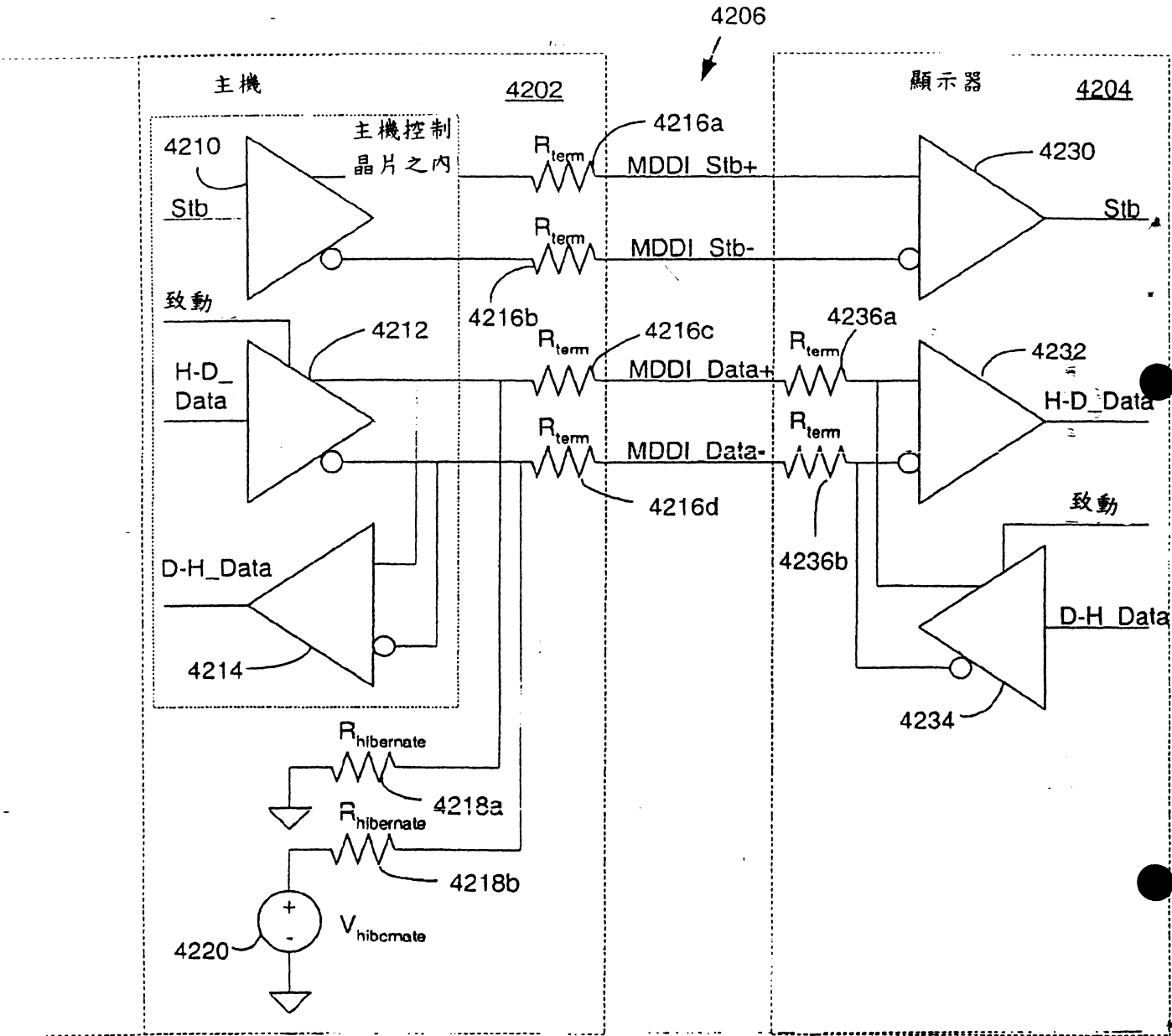


圖 42

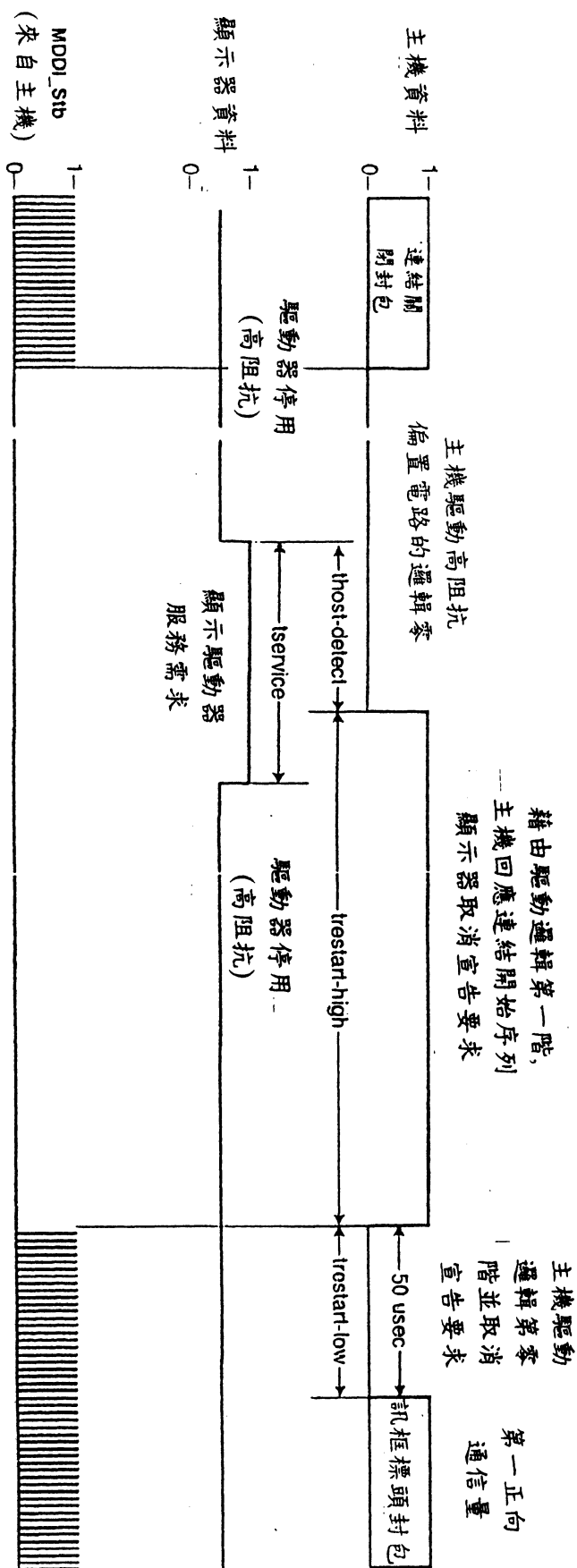


圖 43

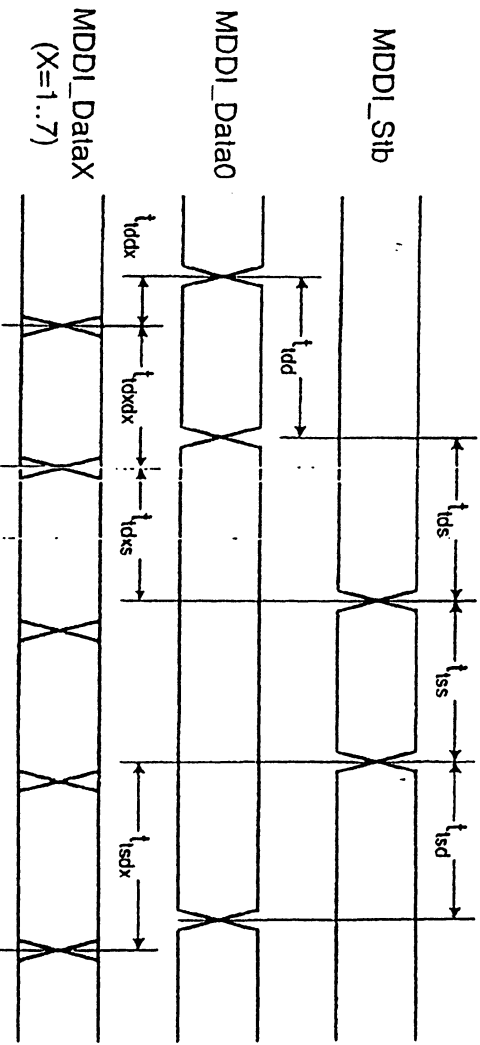


圖 44

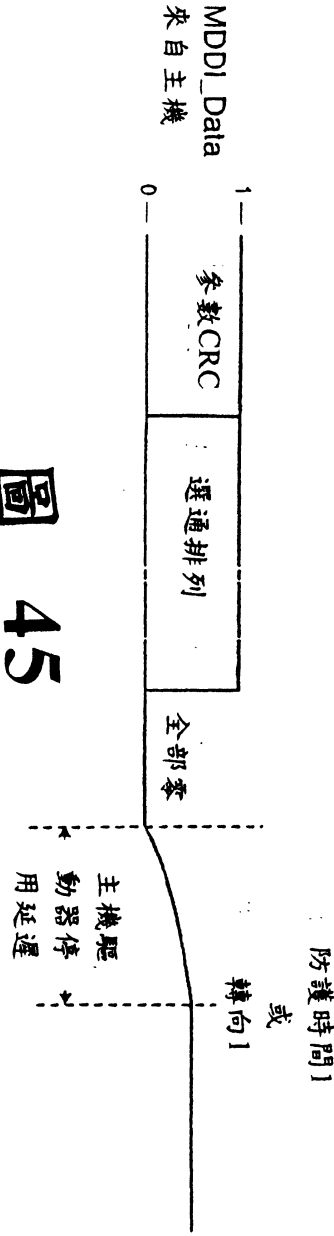


圖 45

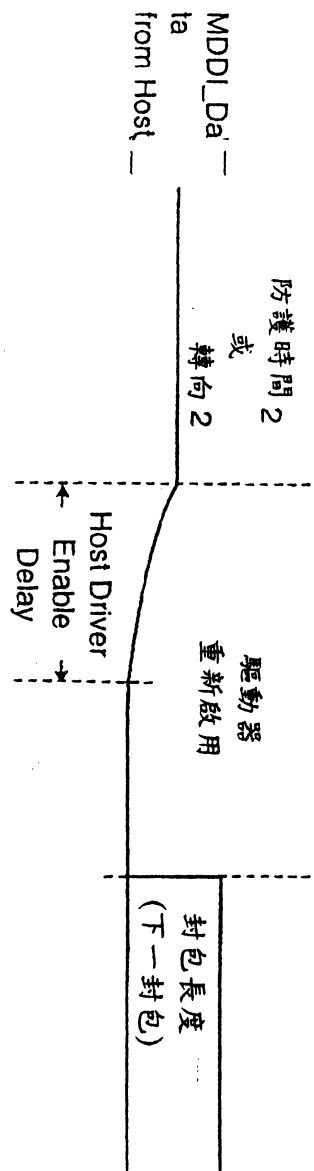


圖 46

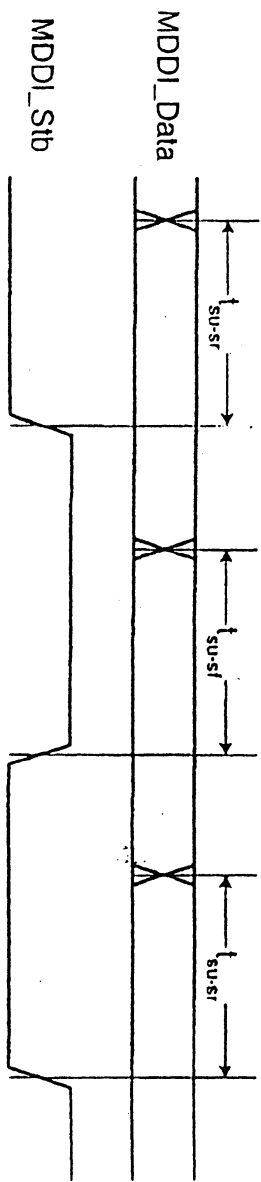


圖 47

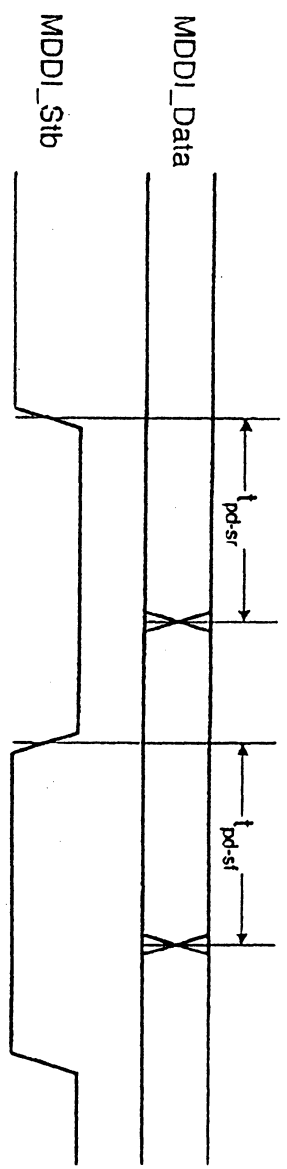
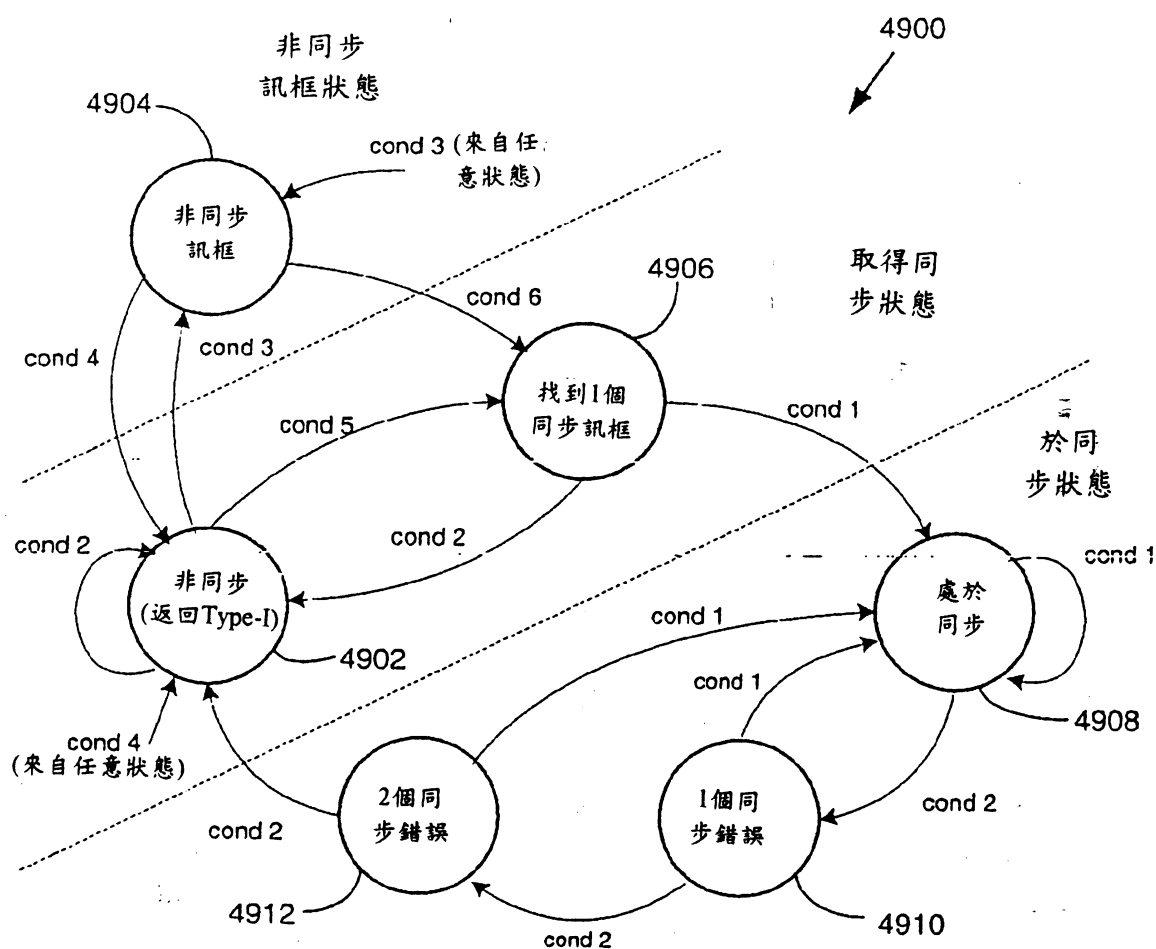


圖 48



cond 1=訊框邊界上的訊框標頭封包&良好CRC，訊框長度>0

cond 2=訊框邊界上沒有同步圖案或壞的CRC

cond 3=找到同步圖案。訊框長度=0

cond 4=已接收的連結關閉封包

cond 5=找到同步圖案。訊框長度>0

cond 6=訊框標頭封包&良好CRC，訊框長度>0

圖 49

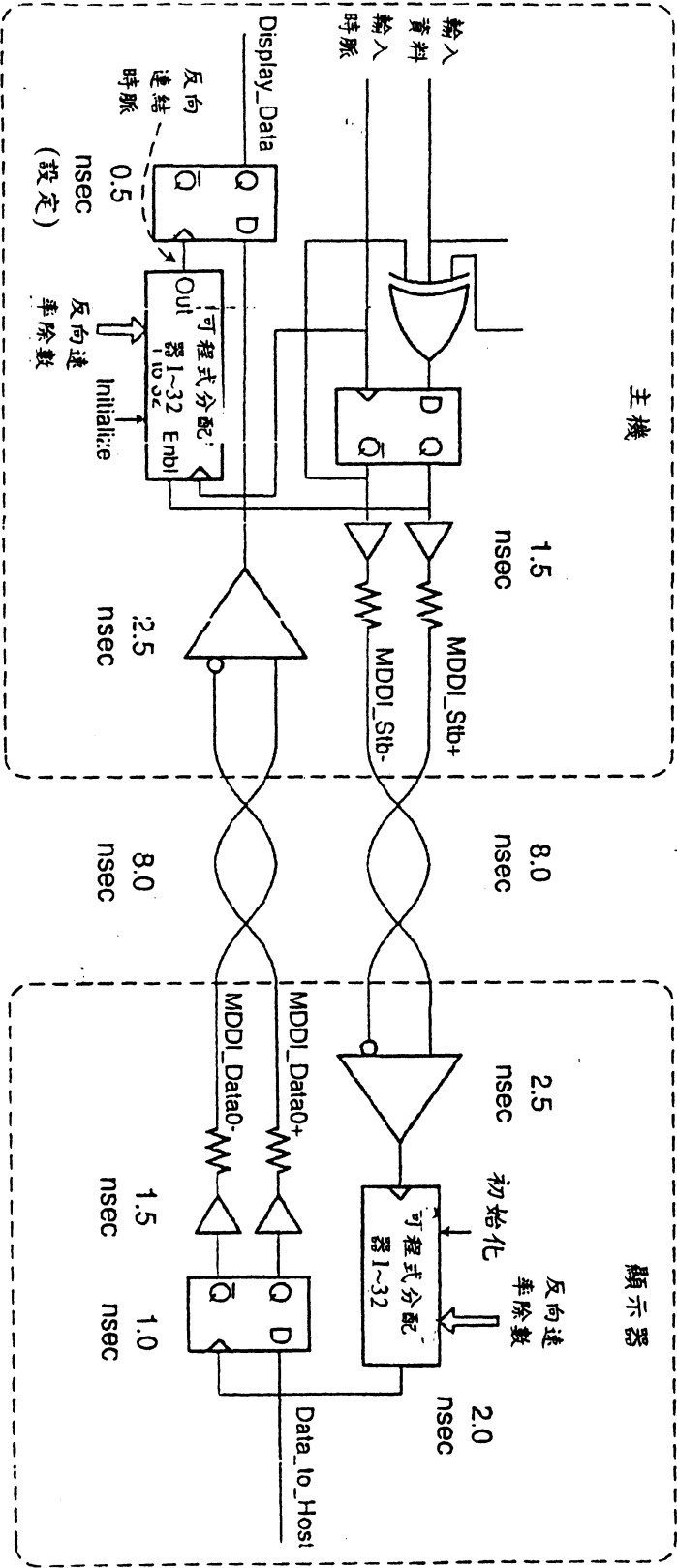


圖 50

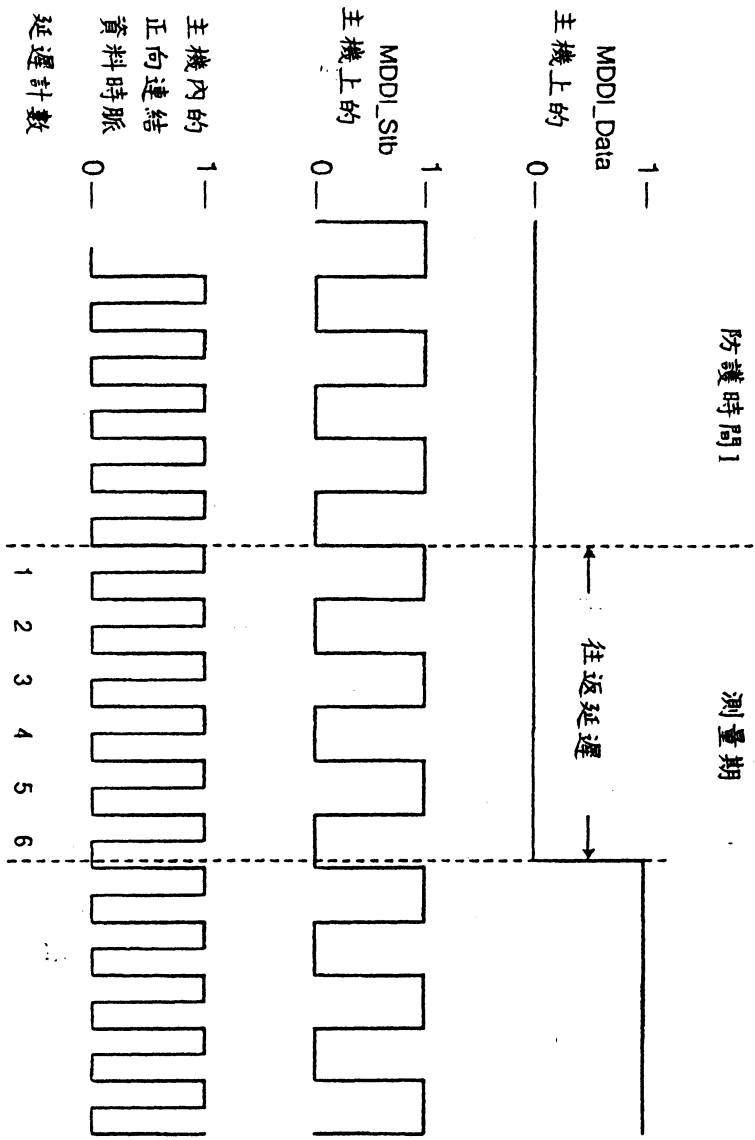


圖 51

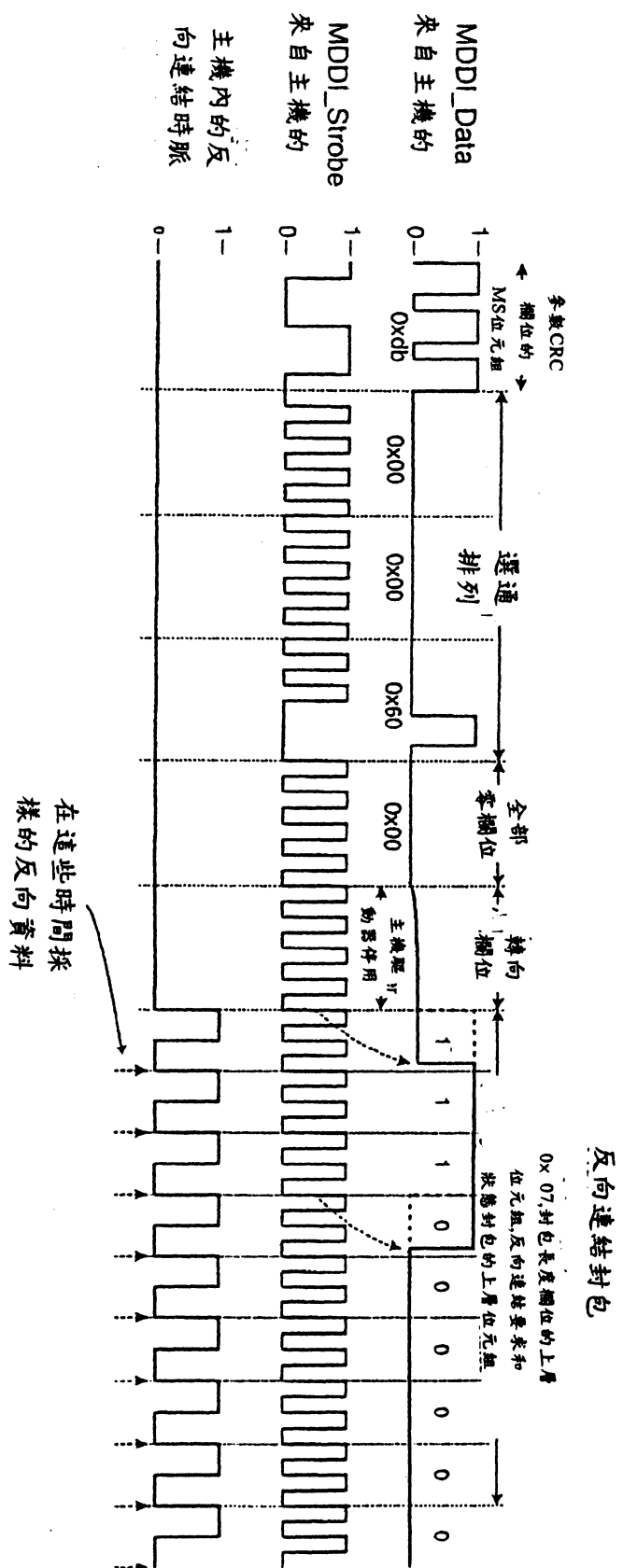


圖 52

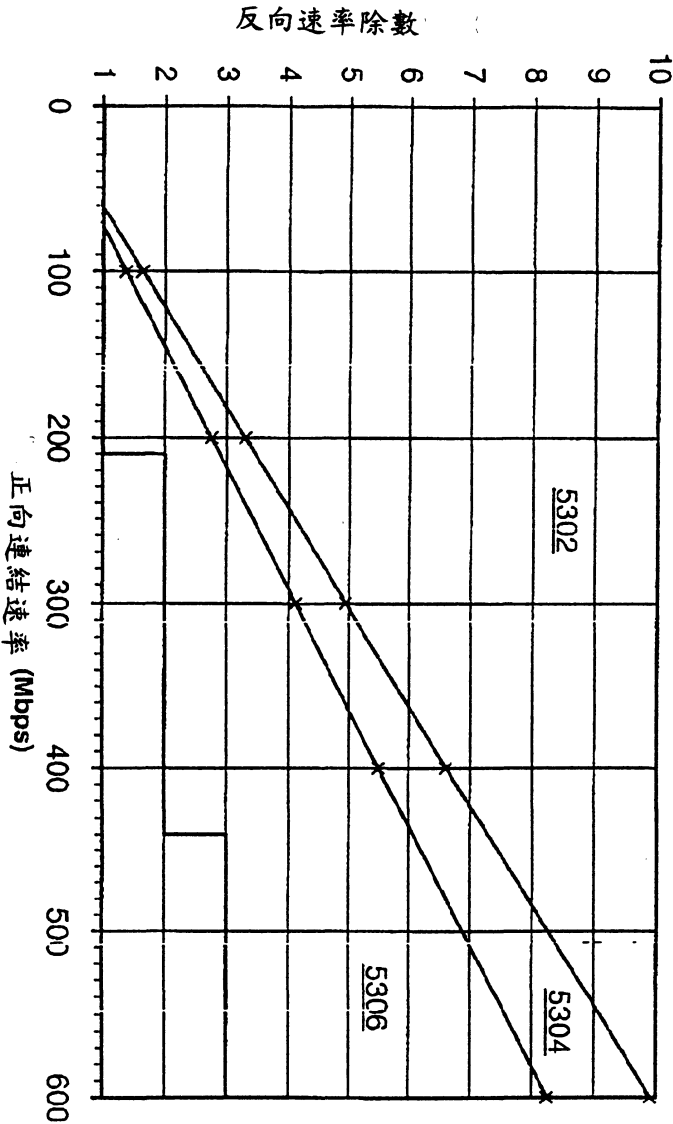


圖 53

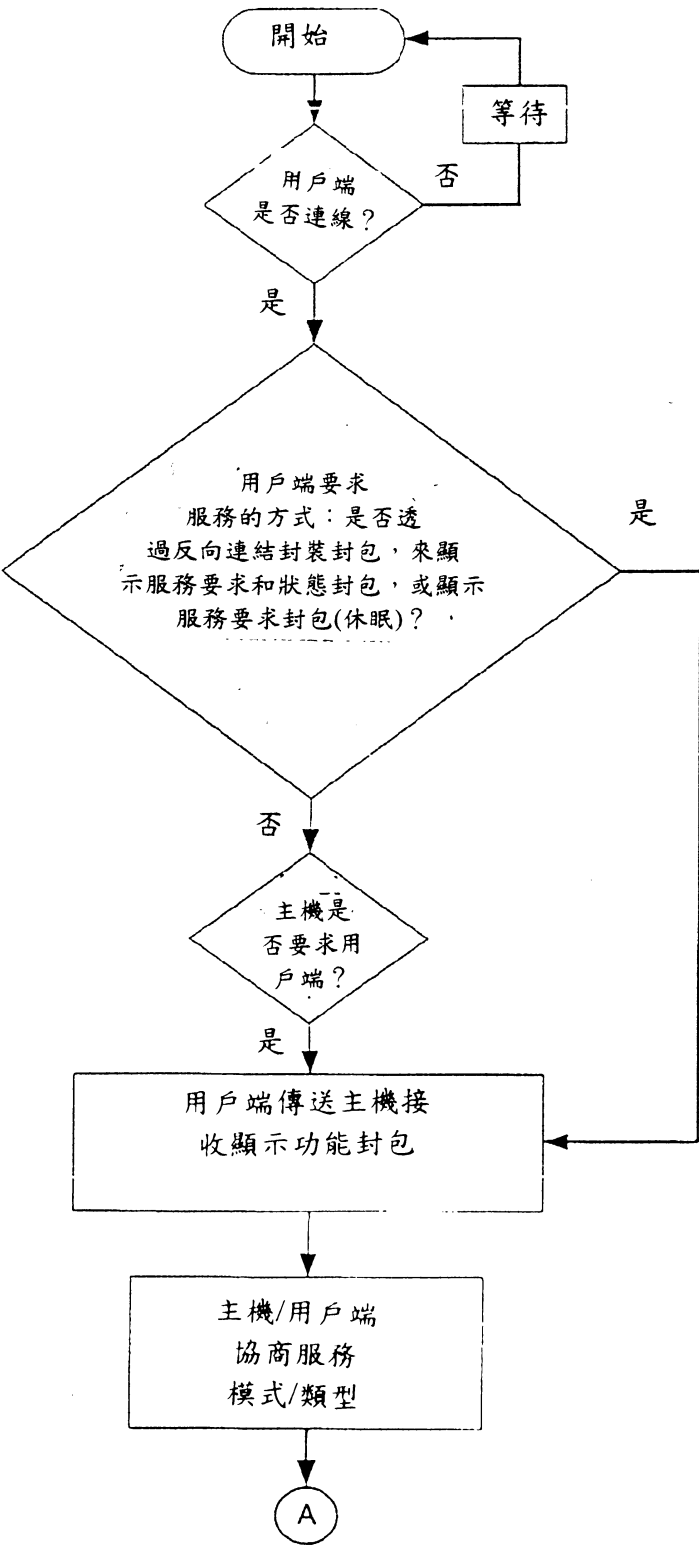
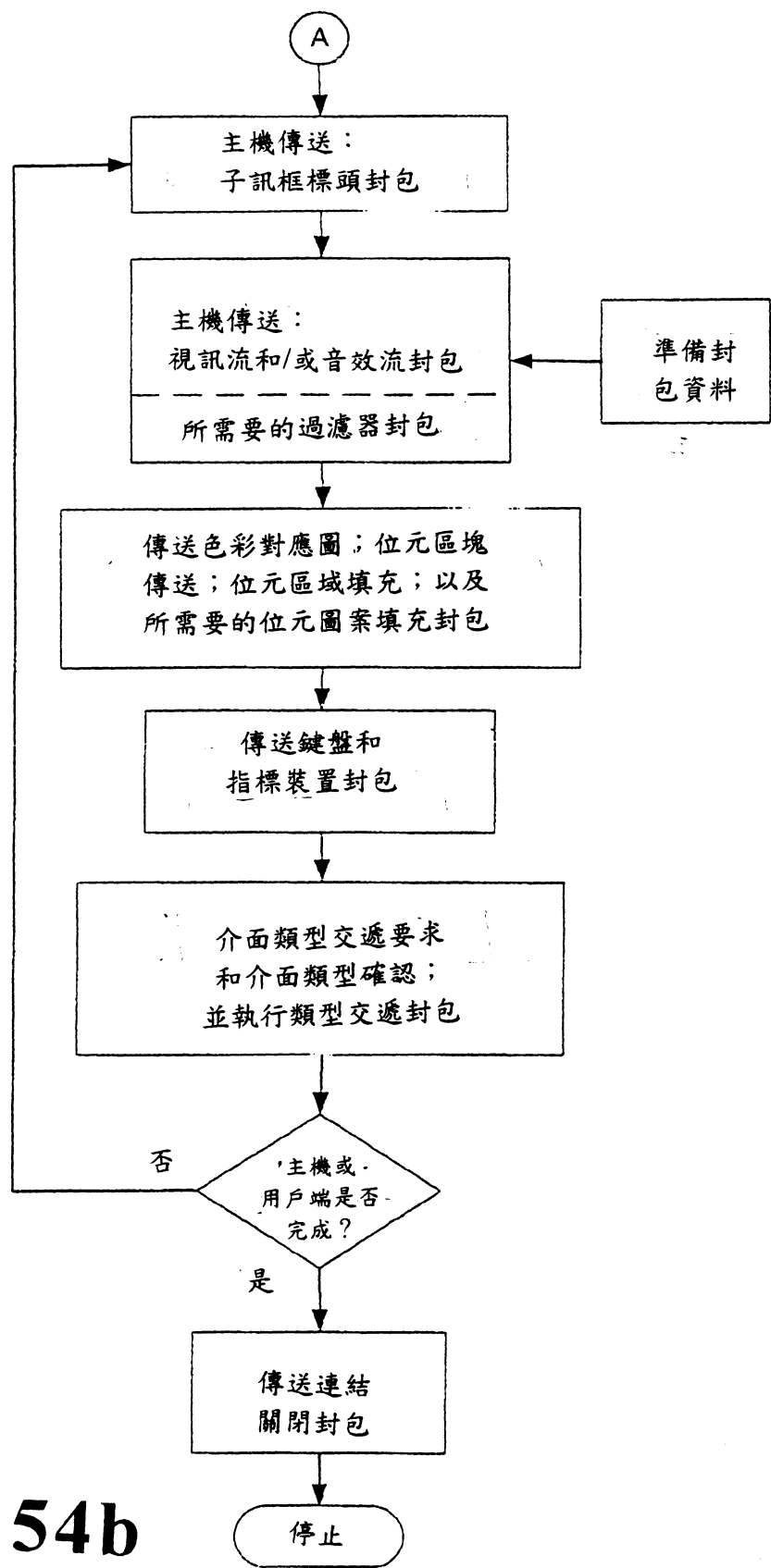


圖 54a



公告本

申請日期	90.12.17
案 號	90131226
類 別	H04L 29/00

A4
C4

P13 20

中文說明書修正頁(91年3月)

(以上各欄由本局填註)

577208

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	產生及實現通信協定及用於高資料率信號傳送之介面
	英 文	GENERATING AND IMPLEMENTING A COMMUNICATION PROTOCOL AND INTERFACE FOR HIGH DATA RATE SIGNAL TRANSFER
二、發明 人	姓 名	1.蘇昆漢 QIUZHEN ZOU 2.喬治 A. 威利 GEORGE A. WILEY
	國 籍	3.布萊恩 史提 BRIAN STEELE 均美國
	住、居所	1.美國加州拉傑拉市魯格斯路5791號 2.美國加州聖地牙哥市布萊登森林巷5740號 3.美國科羅拉多州拉夫耶市伊蘭路1074號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商奎康公司 QUALCOMM INCORPORATED
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號
	代 表 人 姓 名	菲力普 R. 華德渥斯 PHILIP R. WADSWORTH