



(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 I567397 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：100104488

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 10 日

(51)Int. Cl. : **G01R31/02 (2006.01)**

(30)優先權：2010/02/10 美國 61/303,248

2011/02/07 美國 13/021,958

(71)申請人：萊迪思半導體公司 (美國) LATTICE SEMICONDUCTOR CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：王 傑森 WONG, JASON (US)；金奎東 KIM, GYUDONG (KR)

(74)代理人：江國慶

(56)參考文獻：

TW 200939778A

TW 201005307A

US 2009/0283348A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 37 頁

(54)名稱

基於電測量確定裝置的物理連接之狀態之方法、裝置及電腦可讀媒體之指令

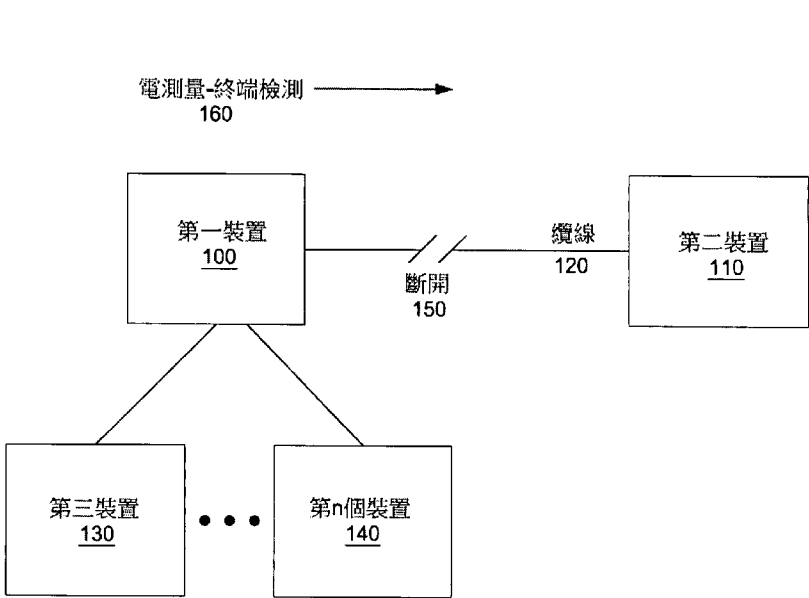
METHOD, APPARATUS, AND INSTRUCTIONS IN COMPUTER-READABLE MEDIUM OF
DETERMINATION OF PHYSICAL CONNECTIVITY STATUS OF DEVICES BASED ON
ELECTRICAL MEASUREMENT

(57)摘要

本發明的多個實施例總體上針對基於電測量確定多個裝置的物理連接的狀態。一種方法的實施例包括：發現一第一裝置與一第二裝置的一連接，並且通過在第一裝置與第二裝置之間的連接由第一裝置執行對第二裝置的一電測量，其中執行該電測量包括由第一裝置感測第二裝置的一元件。該方法進一步包括：如果由第一裝置進行的感測未能檢測到第二裝置的元件，並且致能了對於該電測量的一預定條件，那麼由第一裝置確定與第二裝置的連接已經失去。

Embodiments of the invention are generally directed to determination of physical connectivity status of devices based on electrical measurement. An embodiment of a method includes discovering a connection of a first device with a second device, and performing an electrical measurement of the second device by the first device via the connection between the first device and the second device, where performing the electrical measurement includes sensing by the first device of an element of the second device. The method further includes, if the sensing by the first device fails to detect the element of the second device and a predetermined condition for the electrical measurement is enabled, then determining by the first device that the connection with the second device has been lost.

指定代表圖：



第一圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 第一裝置
- 110 . . . 第二裝置
- 120 . . . 纜線
- 130 . . . 第三裝置
- 140 . . . 第 n 個裝置
- 150 . . . 斷開
- 160 . . . 電測量終端
檢測方法

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：100/04488

※申請日：100.2.10

※IPC 分類：G01R 31/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

基於電測量確定裝置的物理連接之狀態之方法、裝置及電腦可讀媒體之指令/Method, Apparatus, and Instructions in Computer-Readable Medium of Determination of Physical Connectivity Status of Devices Based on Electrical Measurement

二、中文發明摘要：

本發明的多個實施例總體上針對基於電測量確定多個裝置的物理連接的狀態。一種方法的實施例包括：發現一第一裝置與一第二裝置的一連接，並且通過在第一裝置與第二裝置之間的連接由第一裝置執行對第二裝置的一電測量，其中執行該電測量包括由第一裝置感測第二裝置的一元件。該方法進一步包括：如果由第一裝置進行的感測未能檢測到第二裝置的元件，並且致能了對於該電測量的一預定條件，那麼由第一裝置確定與第二裝置的連接已經失去。

三、英文發明摘要：

Embodiments of the invention are generally directed to determination of physical connectivity status of devices based on electrical measurement. An embodiment of a method includes discovering a connection of a first device with a second device, and performing an electrical

measurement of the second device by the first device via the connection between the first device and the second device, where performing the electrical measurement includes sensing by the first device of an element of the second device. The method further includes, if the sensing by the first device fails to detect the element of the second device and a predetermined condition for the electrical measurement is enabled, then determining by the first device that the connection with the second device has been lost.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第一裝置 100

第二裝置 110

纜線 120

第三裝置 130

第 n 個裝置 140

斷開 150

電測量終端檢測方法 160

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】

本發明的多個實施例總體上涉及電子裝置領域，並且更具體地涉及基於電測量確定多個裝置的物理連接的狀態。

【先前技術】

為了資料通信的目的，兩個或更多個電子裝置可以是互相連接的。例如，一第一裝置（如用作源裝置來提供資料的裝置）可以與一第二裝置（如用作匯點裝置從源裝置接收資料的裝置）附連，其中該連接可以通過纜線或是類似的介面。該等裝置可以利用多種不同的協定。在此類系統中，當該等裝置被連接時，該等裝置可以交換資料，其中該資料係通過纜線傳送的。

然而，這兩個或更多個裝置可能變成是斷開的，例如由於纜線的物理性斷開。儘管該等裝置可以通過一種通信協定最終確定存在一斷開，然而這通常會導致延遲，而該等裝置中的一個或多個持續地嘗試與另一個裝置的通信直到通過用於該等裝置的協定確定了斷開。

【發明內容】

本發明的多個實施例總體上針對基於電測量來確定多個裝置的物理連接的狀態。

在本發明的一第一觀點，一種方法包括：發現一第一裝置與一第二裝置的一連接，並且通過在第一裝置與第二裝置之間的連接由第一裝置執行對第二裝置的一電測量，

其中執行該電測量包括由第一裝置感測第二裝置的一元件。如果由第一裝置進行的感測未能檢測到第二裝置的元件，並且致能了對於該電測量的一預定條件，那麼第一裝置確定與第二裝置的連接已經被失去。

在本發明的一第二觀點，一種裝置包括一介面，該介面用於同一第二裝置的一連接，該裝置係可運行的以便發現第二裝置，以及一參考感測元件，該參考感測元件在與第二裝置的介面的一公共節點上執行一電測量以便檢測第二裝置的一元件，其中該裝置係用於在參考感測元件未能檢測到第二裝置的元件時確定與第二裝置的連接被失去。

【實施方式】

本發明的多個實施例總體上針對基於電測量確定多個裝置的物理連接的狀態。

在一些實施例中，提供了一種裝置、系統、以及方法用於使用電測量檢測一第二裝置與一第一裝置的斷開。在一些實施例中，提供了一裝置、系統、以及方法用於檢測多個裝置中的任何一個與一第一裝置的斷開。儘管多個實施例可以包括任何數目的裝置，為了簡單起見，本說明書將一般地涉及被連接在一起的一第一裝置和一第二裝置。

當一個第一裝置（如一個源裝置）確定了它與一先前相連接的第二裝置（如匯點裝置）被斷開時，該第一裝置可以採取適當的行動，如停止傳輸、改變到一個更低的功率狀態、或者其他的此類行動。然而，使用對於該等裝置的一特定協定來檢測該第一裝置與該第二裝置斷開在回應

該斷開時通常會導致延遲，並且除了其他的效應之外，當它持續地試圖與一斷開的裝置進行通信時可能導致該第一裝置不必要的功耗。

在一些實施例中，一種方法、裝置、或系統可以利用電測量來檢測和監測多個裝置的連接與斷開。在一些實施例中，方法、裝置、或系統可以利用對於電測量的一個條件。在一些實施例中，該條件可以提供一時間段或多個時間段，在這個或該等時間段內電測量中的一變化將會表明失去物理連接。

在一些實施例中，在一裝置（“測量裝置”）中使用了參考感測方法（RSEN）來提供多個測量以便確定已經被附連到該測量裝置上（“一或多個附連裝置”）的一或多個裝置的連接係否已經被終止。在一些實施例中，該等測量結果被用於解釋在多個裝置之間的物理連接。多個實施例並不被限制於任何特定數目的裝置，而是適用於一或多個測量裝置以及一或多個附連的裝置。

在一些實施例中，對 RSEN 的有效使用被限於一條件的狀態。在一些實施例中，該條件係由一種通信協定提供的條件。RSEN 的狀態被忽略直到該條件存在（為真）。在一些實施例中，該條件的使用允許在對測量裝置做出物理接觸時關於是否存在附連裝置終端控制（可以是 ON 或 OFF）的靈活性。此外，該條件允許在多個不同的協定中對多個實施例的應用。

多個實施例並不被限制於使用任何特定協定的連

接。在一個實例中，一第一裝置和一第二裝置可以利用 HDMI™（高清晰度多媒體介面）協定或 MHL™（移動高清晰度連接）協定，其中 HDMI 和 MHL 提供了多個音頻/視頻界面用於傳輸數位資料。HDMI 可以按照 HDMI 規範的條例來進行說明，包括於 2009 年 5 月 28 日發佈的“高清晰度多媒體介面”1.4 版本。MHL 可以按照 MHL 規範的條例來進行說明，包括於 2010 年 6 月 30 日發佈的“移動高清晰度連接”1.0 版本。在一實例中，用於 MHL 連接的一條件可以是一時間段，在該時間段內在一條控制匯流排（CBUS）上提供一終端元件，該終端係一下拉或上拉裝置。

在一些實施例中，當一條件係有效的，並且因此存在用於確定 RSEN 狀態的一有效時間段，那麼，如果失去了在多個裝置之間的物理連接，RSEN 將會反映出這個狀態。在一些實施例中，一測量元件會將這個事實傳遞給該裝置或控制器。在一些實施例中，然後該裝置定址該斷開而不依賴額外的方法來確定該物理狀態。

在一些實施例中，可以將一方法應用到多個測量裝置或附連裝置上，如連接到一公共節點上的多個終端以及測量裝置。該公共節點可以是（例如）一對差分節點用於增強共模雜訊抗干擾度，如對電源雜訊的抗干擾度。

在一些實施例中，電測量包括一測量來確定附連裝置中的終端電阻的存在。然而，直到該發現方法完成，該終端電阻才可能是在適當的位置。在一些實施例中，一條件

對於根據對應的協定的終端是存在的。在一實例中，當完成裝置發現時，用於 MHL CBUS 連接的一上拉阻抗終端被連接。在一些實施例中，當完成該發現方法時，對終端的電測量在一時間段內是有效的，並且因此該終端應當在適當的位置用於多個裝置之間的連接。

在一些實施例中，為了測量一終端的存在，可以不必將任何電壓或電流強加到公共節點上，並且因此可以使用一被動的電測量方法和裝置。例如，可以使用一被動的電測量方法和裝置來監測兩個裝置的連接。

在一些實施例中，為了測量多個附連裝置的存在以及該等附連裝置的數目，可以使用一主動的裝置和方法。在一特定的實施例中，測量裝置可以將一固定量的電流強加到一公共節點中用於測量。在一些實施例中，電流可以是不超過其他數字輸入緩衝器的雜訊容限的一定量的電流，該等數位輸入緩衝器在該測量裝置被連接到一附連裝置時也可以在其他的測量裝置中被附連到相同的公共節點上。

在一些實施例中，每個電測量可以從一被動測量開始。一旦檢測到存在至少一個附連裝置，每個測量裝置可以開始另一個測量。在一些實施例中，因為多個附連裝置會降低終端阻抗，該等通信（如果有的話）將不會受到這種被動測量的影響。

在一些實施例中，對於測量裝置，包括在被動檢測中使用的測量裝置，提供了一洩漏電阻器（或者系統範圍的或者分發給每個測量裝置的）來限制與寄生電容和洩漏電

流相關的最大檢測時間。

在一些實施例中，可以向測量裝置提供一仲裁方法，因為當執行一測量時多個通信可能啟動，或者多個測量裝置可能在重疊的時間段試圖進行測量。

在一些實施例中，一裝置檢測的實施例可以被用於任何電子裝置之間，包括但不限於：消費電子裝置（如顯示裝置）、行動裝置（如手機、照相機、和攝錄影機）、以及個人計算裝置（包括桌上型電腦、膝上電腦、上網機裝置、筆記型電腦、以及平板電腦）。

圖 1 係利用一檢測裝置或方法的實施例來檢測在多個裝置之間的一斷開的圖示。在這個圖示中，一第一裝置 100 可以附連到一個或多個裝置上，如第二裝置 110，以及一個第三裝置 130 直到第 n 個裝置 140。在一些實施例中，纜線 120 或元件連接第一和第二裝置。在一些實施例中，第一裝置 100 利用電測量終端檢測方法 160 來檢測從第二裝置 110 的斷開 150。

在一些實施例中，在一條件有效的一時間段內，第一裝置 100 可以檢測在第二裝置 110 中的一終端。如果當該條件有效時檢測不到這個終端，第一裝置 100 可以確定已經失去了與第二裝置 110 的連接，並且採取適當的行動。在一些實施例中，在一發現方法（其中發現了第一裝置 100 與第二裝置 110 之間的連接）之後該終端變為有效，在推斷出在該發現方法之後該條件是有效的。

圖 2 係一時序圖，用來顯示對一裝置的斷開進行檢測

的實施例。在一些實施例中，一條件（如在測量裝置中的控制匯流排 CBUS 的連接狀態 205）在一時間點上變為有效。在這個時間點之前，附連裝置的終端 210 係不相關的（無關），而在這點之後，該附連裝置將在適當的位置具有一終端元件（如上拉或下拉電阻）（終端連接的）。在一些實施例中，測量裝置有效時間段 215 在該終端的有效時間之前會是無效的，而在這個有效時間之後變為有效。

在一些實施例中，物理纜線狀態 220 最初可以是斷開的，但是測量裝置或元件（參考感測-RSEN）在無效的測量裝置時間段內會將其忽略。在這個圖示中，然後物理纜線狀態 220 變為連接的，隨後測量裝置中的控制匯流排 CBUS 的連接狀態 205 變為有效。附連裝置的終端 210 係連接的（有終端的）並且測量裝置有效時間段 215 變為有效，並且因此測量終端存在性的測量裝置 RSEN 值 225 變為真。

然而，在測量裝置與附連裝置之間的纜線可能在此後變為斷開的，這於是發生在測量裝置有效時間段 215 內。在一些實施例中，然後終端的斷開導致測量裝置 RSEN 值 225 變為假，於是導致檢測出與附連裝置失去連接。

圖 3 係一時序圖，用來顯示一方法的實施例，該方法用於建立一狀態，該狀態用於在一示例系統中對一裝置的斷開進行檢測。在這個實例中，源裝置（如一 MHL 相容的裝置）可以連接到另一裝置上，另一裝置係從該源裝置中接收資料的一匯點裝置。如所圖示的，物理纜線狀態 305

最初是斷開的，並且之後變為連接的，這表明了源裝置和匯點裝置之間的纜線連接係連通的。在這個圖示中，然後 CBUS 匯點裝置發現方法 310 完成，這表明匯點裝置已經利用 CBUS 發現了匯點裝置與源裝置的連接，從而導致了對於匯點 TMDS 終端 315 的致能狀態（致能終端裝置）。如圖 3 所示，此後跟隨的完成了 CBUS 源發現方法 320，藉由這個方法 MHL 源裝置發現了與匯點裝置的連接，這表示為 CBUS 源發現方法 320 被致能(enabled)。

在一些實施例中，源發現方法的完成然後導致了相關條件變為有效，該相關條件係在被發現的匯點裝置中致能終端電阻。在一些實施例中，然後源終端監測時間段 325 變為有效。如所顯示的，物理纜線係連接的，並且然後源的 RSEN 事件 330（以前被忽略）變為真。在一些實施例中，致能對 RSEN 事件的檢測使系統處於一狀態，該狀態用於根據終端電阻的電測量來檢測連接的失去。

圖 4 係一時序圖，用來顯示一方法的實施例，該方法用於在一示例系統中對一裝置的斷開進行檢測。在這個實例中，如物理纜線狀態 405 所示，源最初是連接的，而 CBUS 匯點裝置發現方法 410 和 CBUS 源發現方法 420 已經完成，如，在圖 3 中致能了被發現的匯點裝置的終端電阻之後的狀態。如圖 4 所示，匯點 TMDS 終端 415 係致能的，源終端監測時間段 425 係有效的，源的 RSEN 事件 430 為真，並且源自身在 CBUS 上的上拉裝置 435 係致能的。

然而，在這個圖示中，物理纜線變為被斷開。在一些

實施例中，因為用於匯點的終端不再被檢測到，這個斷開導致源的 RSEN 事件 430 變為假。在一些實施例中，假的 RSEN 狀態導致將 CBUS 源發現方法 420 之狀態去能，並且在源中將在 CBUS 上的上拉裝置 435 去能（包括使其浮動）。於是，源已經被致能以便快速地確定並應對該斷開。隨後由於匯點確定了連接不再處於適當的位置，可以將 CBUS 匯點裝置發現方法 410 之狀態去能，從而導致了匯點 TMD5 終端 415 被去能(disabled)。在一些實施例中，在一段時間之後，源的上拉電阻可能被重新致能，於是將源置於發現纜線連接的條件下。

圖 5 係一時序圖，用來顯示一方法的實施例，該方法用於對裝置斷開的一錯誤表示進行處理。在這個圖示中，在源裝置 505 和匯點裝置之間連接了一物理纜線。然而，一錯誤的參考感測事件可能由一故障 550 引起，其中事實上纜線在源裝置與匯點之間保持連接。在這個圖示中，CBUS 匯點裝置發現方法 510 和 CBUS 源發現方法 520 已完成，匯點 TMD5 終端 515 係致能的，源終端監測時間段 525 係有效的，並且源的終端電阻（CBUS 上的上拉裝置）535 係致能的。

然而，在此實例中，由於在感測或裝置操作中之一故障，源的 RSEN 事件 530 可能從真變為假。在一些實施例中，回應於源的 RSEN 事件 530 的假狀態，源裝置確定這個連接已經被失去，從而導致 CBUS 上的上拉裝置 535 被去能並且源終端監測時間段 525 變為無效。在一些實施例

中，在此發生之後是源的 RSEN 事件 530 改變到一忽略狀態，這樣 RSEN 的狀態就不是個問題。回應於源上拉裝置的去能，匯點裝置的正常操作將導致結束源的發現，然後匯點 TMD5 終端 515 被去能。在一些實施例中，CBUS 上的上拉裝置 535 在一定時間之後可以致能，從而允許系統恢復並且被設置用於 CBUS 發現重新開始 560。

圖 6 係一狀態圖，用來顯示一方法的實施例，該方法在裝置係斷開的一決定之後用於系統恢復。在這個圖示中，源 600 被附連到匯點 650 上。在一些實施例中，於步驟 605，一斷開或故障已經導致由源感測的解除聲明（de-assertion；「聲明」為「assertion」）。當用於源 600 的 RSEN 狀態被解除聲明時，在步驟 610，CBUS 被去能（浮動）。在一些實施例中，然後在步驟 615 源 600 可以告知一個相關的系統或切換關於匯流排所屬權的改變，而在步驟 660 匯點 650 將該終端去除並且切換到發現阻抗。然後在步驟 620 源繼續進行阻抗檢測，而在步驟 665 匯點繼續等待來自源的 CBUS 脈衝。如果纜線係斷開的並且保持斷開，因為未檢測到 CBUS 阻抗，在步驟 625 源的纜線狀態保持為斷開。此外，當在步驟 670 物理纜線保持斷開時，於步驟 665 匯點保持在等候狀態。

在一些實施例中，當在步驟 630 檢測到 CBUS 的一阻抗時（如在一故障已經發生而纜線保持連接的情況下），在步驟 635 源重新開始 CBUS 發現方法。根據對於源的一發現方法，這個源採取適當的行動，如在步驟 655 脈衝

CBUS，於是導致在步驟 680 匯點從等候狀態轉換到 CBUS 發現狀態。

圖 7 係一方法和裝置的實施例的圖示，該方法和裝置用於檢測一裝置的斷開。在這個具體實例中，源裝置 710 通過一連接（如通過纜線 720 的一 MHL 連接）被附連到匯點裝置 715 上，其中介面包括資料線 725-730、時鐘線 735-740、以及控制匯流排（CBUS）745。圖 7 提供了一連接的實例，但是多個實施例並不被限制於任何特定的連接或介面。儘管為了顯示包括了一時鐘信號，圖 7 顯示了時鐘線 735-740，這種顯示並非旨在被限制為用於這個時鐘信號的分離的物理線，並且它包括了一種共模時鐘信號的傳輸，該共模時鐘信號被嵌入資料線 725-730 上的資料道（data lanes）下。在一些實施例中，源裝置 710 可以利用 RSEN 元件 750 利用 CBUS 745 作為公共節點用於匯點裝置 715 的元件的檢測，其中該方法可以（例如）如圖 2 至 6 所提供的時序圖所示。

在這個圖示中，源裝置 710 與匯點裝置 715 可以通過纜線 720 來發現連接。當完成了該發現方法，匯點裝置 715 可以在 CBUS 745 上致能一終端電阻。在一些實施例中，源裝置 710 可以在發現與匯點裝置 715 的連接之後通過 CBUS 提供對終端的感測。在一些實施例中，當纜線 720 變為斷開時，RSEN 元件 750 通過 CBUS 運行來檢測匯點裝置 715 的終端電阻不再是連接的。在一些實施例中，對匯點終端電阻不再連接的檢測可以用於確定在源裝置 710

與匯點裝置 715 之間的連接已經失去。

圖 8 係一流程圖，用於顯示一方法的實施例，該方法用於檢測在多個裝置之間的連接的失去。在這個圖示中，在步驟 802 可以致能源裝置，其中源裝置可以包括 MHL 相容的移動裝置。在步驟 804，當一纜線在源和匯點裝置之間連接時，在步驟 806，匯點可以運行來發現與源的連接，從而在步驟 808，匯點致能一終端電阻。此外，在步驟 810，源可以發現與匯點的連接。

在一些實施例中，在步驟 812，用於匯點終端電阻的參考感測的源終端監測時間段可以變為有效，並且通過源和匯點的連接以及匯點終端電阻的致能，在步驟 814，源 RSEN 值為真。在步驟 816 如果纜線斷開，那麼在步驟 818 匯點終端電阻不再被感測，從而在步驟 820 導致 RSEN 值變為假。在一些實施例中，在步驟 822，假的 RSEN 值導致對匯點裝置的源發現被去能並且源終端電阻(上拉裝置)去能或浮動。在一些實施例中，於是在步驟 824，對終端值的監測變為無效的。然後在步驟 826，對源裝置的匯點發現可以被去能，隨後匯點的終端電阻被去能。

圖 9 係一源裝置的實施例的圖示，該源裝置用於檢測與匯點裝置的連接的失去。在這個圖示中，源裝置 905 可以通過纜線 950 連接到匯點裝置 955 上。源裝置 905 可以包括一傳輸元件 910 用於將資料從源裝置 905 傳輸到匯點裝置 955、以及一介面 915 用於纜線連接。此外，匯點裝置 955 可以包括一接收元件 960 用於在匯點裝置 955 接收

來自源裝置 905 的資料、以及一介面 965 用於纜線連接。源裝置 905 可以包括一可切換的終端電阻（上拉或下拉裝置）925，該裝置可以被連接到纜線 950 的一控制匯流排上。此外，匯點裝置 955 可以包括一可切換的終端電阻（上拉或下拉裝置）975，該裝置可以被連接到纜線 950 的一控制匯流排上。

在一些實施例中，源裝置 905 可以進一步包括一參考感測（RSEN）元件 920 用於藉由電測量（如對電壓或電流的測量）感測匯點之終端電阻 975。在一些實施例中，RSEN 係可運行的以便藉由被動或主動的方法來檢測匯點之終端電阻 975 的存在性的一部件或裝置。在一些實施例中，源裝置 905 係可運行的以便根據 RSEN 元件 920 未能檢測到匯點終端電阻來確定在源裝置 905 與匯點裝置 955 之間的纜線 950 的斷開。

在以上說明中，出於解釋的目的，陳述了很多具體細節來提供對本發明的透徹理解。然而，對熟習該項技術者而言，將會清楚的是可以沒有該等具體細節中的一些來實施本發明。在其他情況中，以框圖的形式顯示了眾所周知的結構和裝置。在圖示的多個元件之間可以有中間結構。在此說明或者顯示的元件可以具有未顯示或說明的額外輸入或輸出。所示多個元件或者部件還能夠以不同的排列或者順序來安排，包括任意欄位的重新排序或者欄位長度的改變。

本發明可以包括多個不同的方法。本發明的該等方法

可以由硬體部件來執行或者可嵌入多個電腦可讀的指令中，它們可以用來致使一通用或專用的處理器或者用該等指令程式設計的多個邏輯電路來執行該等方法。可替代地，該等方法可以藉由硬體和軟體的組合來實施。

可以將本發明的某些部分作為一種電腦程式產品，該電腦程式產品包括電腦可讀媒體，可由一或多個處理器執行的電腦程式指令已經存儲在該電腦可讀媒體上，該等指令可用於對電腦（或其他電子裝置）進行程式設計以便執行根據本發明的方法。該電腦可讀媒體可以包括，但不限於，軟碟、光碟、CD-ROM（光碟唯讀記憶體）、以及磁光碟、ROM（唯讀記憶體）、RAM（隨機存取記憶體）、EPROM（可擦除可程式唯讀記憶體）、EEPROM（電可擦除可程式唯讀記憶體）、磁或者光卡、快閃記憶體、或者用於存儲電子指令的其他類型的媒體/電腦可讀媒體。此外，本發明還可以作為電腦程式產品被下載，其中該程式可以從一台遠端電腦傳送至一台請求電腦上。

該等方法中很多都是以其最基本的形式進行說明的，但從任何該方法中都可以添加或者刪除多個方法，並且從任意所述消息中都還可以添加或者減除資訊，而不背離本發明的基本範圍。熟習該項技術者應當清楚的是可以做出很多進一步的修改與適配。該等具體的實施例並不用於限制本發明，而是為了解釋本發明。

如果說到一元件“A”連接到元件“B”或者與之相連接，那麼元件A可以直接地連接到元件B或者間接地藉

由（例如）元件 C 進行連接。當本說明書提到一部件、特徵、結構、方法、或者特性 A “導致” 一部件、特徵、結構、方法、或者特性 B 時，它係指 “A” 至少是 “B” 的部分原因，但是還可以有至少一個其他的部件、特徵、結構、方法、或者特性幫助導致 “B”。如果本說明書指出一部件、特徵、結構、方法、或者特性 “可以”、“也許”、或者 “能夠” 被包括，則該具體的部件、特徵、結構、方法、或者特性並不是必須被包括。如果本說明書提到 “一個” 或者 “一種” 元件，這並不意味著僅有一個所述元件。

一個實施例係本發明的一實現方式或者一實例。本說明書提到的 “一種實施例”、“一個實施例”、“一實施例”、“一些實施例”、或者 “其他實施例” 係指與該等實施例相關說明的一個具體的特點、結構、或者特性被包括在至少一些實施例之中，但不是必須包括在所有實施例之中。“一種實施例”、“一個實施例”、“一實施例”、或者 “一些實施例” 等不同的表現形式並不是必須全部都針對同一批實施例。應當理解，在本發明的示例性實施例的以上說明中，本發明的不同特徵有時在一個單一實施例、圖示、或其說明中共同構成一組，其目的係使本揭露流暢並幫助理解一或多個不同的發明方面。

【圖式簡單說明】

在附圖的該等圖例中藉由舉例而並非藉由限制顯示了本發明的多個實施例，其中類似的參考號表示類似的要素。

圖 1 係利用一檢測裝置或方法的實施例來檢測在多個裝置之間的一個斷開的圖示；

圖 2 係一時序圖，用來顯示對一裝置的斷開進行檢測的實施例；

圖 3 係一時序圖，用來顯示一方法的實施例，該方法用於建立一狀態，該狀態用於在一示例系統中對一裝置的斷開進行檢測；

圖 4 係一時序圖，用來顯示一方法的實施例，該方法用於在一示例系統中對一裝置的斷開進行檢測；

圖 5 係一時序圖，用來顯示一方法的實施例，該方法用於對裝置斷開的一錯誤表示進行處理；

圖 6 係一狀態圖，用來顯示一方法的實施例，該方法在裝置係斷開的一決定之後用於系統的恢復；

圖 7 係一方法和裝置的實施例的圖示，該方法和裝置用於檢測一裝置的斷開；

圖 8 係一流程圖，用於顯示一個方法的實施例，該方法用於檢測在多個裝置之間的連接的失去；並且

圖 9 係一源裝置的實施例的圖示，該源裝置用於檢測與一匯點裝置的連接的失去。

【主要元件符號說明】

第一裝置 100

第二裝置 110

纜線 120

第三裝置 130

第 n 個裝置 140

斷開 150

電測量終端檢測方法 160

測量裝置中的控制匯流排 CBUS 的連接狀態 205

附連裝置的終端 210

測量裝置有效時間段 215

物理纜線狀態 220、305、405

測量裝置 RSEN 值 225

CBUS 匯點裝置發現方法 310、410、510

匯點 TMDS 終端 315、415、515

CBUS 源發現方法 320、420、520

源終端監測時間段 325、425、525

源的 RSEN 事件 330、430、530

CBUS 上的上拉裝置 435、535

源 600

步驟 605

步驟 610

步驟 615

步驟 620

步驟 625、670

步驟 630

步驟 635

匯點 650

步驟 655

步驟 660
步驟 665
步驟 680
源裝置 710、905
匯點裝置 715、955
纜線 720、950
資料線 725、730
時鐘線 735、740
控制匯流排(CBUS) 745
RSEN 元件 750
步驟 802
步驟 804
步驟 806
步驟 808
步驟 810
步驟 812
步驟 814
步驟 816
步驟 818
步驟 820
步驟 822
步驟 824
步驟 826
傳輸元件 910

介面 915、965

感測(RSEN)元件 920

終端電阻 925、975

接收元件 960

七、申請專利範圍：

1. 一種基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，包括：

經由在一第一裝置及一第二裝置間之一介面發現該第一裝置與該第二裝置之一連接；

以該第一裝置執行在該第一裝置與該第二裝置間之該介面之一電測量，其中執行該電測量包括由該第一裝置感測該第二裝置之一元件之存在或不存在，該第二裝置經由該介面耦合至該第一裝置；並且

如果由該第一裝置進行的感測未能檢測到該第二裝置之該元件，當連接狀態訊號被聲明時，由該第一裝置判斷已失去連至該第二裝置的該連接；

對應至由該第一裝置判斷已失去連至該第二裝置的該連接，自該介面去能該第一裝置之一終端電阻之一連接；以及

在一時間段後，重新致能連至該介面之該第一裝置之該終端電阻之該連接。

2. 如請求項第 1 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，其中該第二裝置的元件係一終端電阻，並且其中該電測量係確定在該第二裝置中存在該終端電阻的一測量。

3. 如請求項第 2 項所述之基於電測量確定裝置的物理連

接狀態之方法，其中該介面包含在該第一裝置與該第二裝置之間的一控制匯流排，並且其中該電測量包括感測該第二裝置的該終端電阻是否與該控制匯流排相連接。

4. 如請求項第 3 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，其中直到該第二裝置用於發現該第一裝置連接到該第二裝置上的一方法完成時，該終端電阻才與該控制匯流排相連接。
5. 如請求項第 1 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，其中該第一裝置係一資料來源裝置，而該第二裝置係一資料匯點裝置。
6. 如請求項第 1 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，其中發現該連接狀態包括等待一特定的時間段，在該時間段內在該電測量中的一變化表明在物理連接上的一失去，該電測量的一狀態被忽略直到該連接狀態訊號被聲明。
7. 如請求項第 6 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，更包括在確定了與該第二裝置的連接已經失去之後將該連接狀態訊號改變為一無效的狀態。
8. 如請求項第 1 項所述之基於電測量確定裝置的物理連

接狀態之方法，其中發現該第一裝置與該第二裝置之連接包括發現該連接符合一介面協定。

9. 如請求項第 8 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之方法，其中該介面協定係 HDMI™（高清晰度多媒體介面）協定或 MHL™（移動高清晰度連接）協定。

10. 一種基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，包括：

一介面，該介面用於同一第二裝置的一連接，其中該裝置係可運行的以發現連至該第二裝置之該連接，及聲明一連接狀態訊號以對應該發現；

一參考感測元件，該參考感測元件在與該第二裝置的介面上執行一電測量以檢測該第二裝置之一元件之存在或不存在，該第二裝置經由該介面耦合至該第一裝置；其中該裝置係用於在該參考感測元件未能檢測到該第二裝置的元件時，當該連接狀態訊號被聲明時，該裝置判斷已失去連至該第二裝置的該連接；

其中該裝置係用於去能連接自該介面之該裝置之一終端電阻之一連接，以對應判斷已失去連至該第二裝置之該連接。

11. 如請求項第 10 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該第二裝置的元件係一終端電阻。

12. 如請求項第 11 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該介面包括一條控制匯流排，並且其中該電測量檢測該終端電阻與該控制匯流排的連接。
13. 如請求項第 10 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該電測量係對該介面上的一電壓或電流的一測量。
14. 如請求項第 10 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該介面包括一對差分節點。
15. 如請求項第 10 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該裝置係一源裝置並且該第二裝置係一匯點裝置，該源裝置向該匯點裝置提供音頻/視頻資料。
16. 如請求項第 15 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該裝置係一 HDMI™（高清晰度多媒體介面）或 MHL™（移動高清晰度連接）相容的裝置。
17. 如請求項第 10 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該參考感測元件提供了一被動測量，該被動測量不在該裝置與該第二裝置之間的該介面

上施加一電壓或電流。

18. 如請求項第 10 項所述之基於電測量確定裝置的物理連接狀態之裝置，其中該參考感測元件提供了一主動測量，該主動測量在該裝置與該第二裝置之間的該介面上施加一固定量的電壓或電流。

19. 一種電腦可讀媒體，其上存儲有代表多個指令序列之資料，當該等指令序列由一處理器執行時它們致使該處理器執行多種操作，該等操作包括：

經由位於一源裝置與一匯點裝置間之一介面發現該源裝置與該匯點裝置的一連接，該源裝置通過該連接向該匯點裝置提供資料；

聲明一連接狀態訊號以對應至該發現；

致能該源裝置的一感測元件來通過對在該源裝置與該匯點裝置之間的該介面的一電測量，檢測該匯點裝置的一終端電阻的存在或不存在；並且

在未能在該介面上檢測到該終端電阻時，當該連接狀態訊號被聲明時，由該源裝置判斷已失去連至該匯點裝置的該連接；

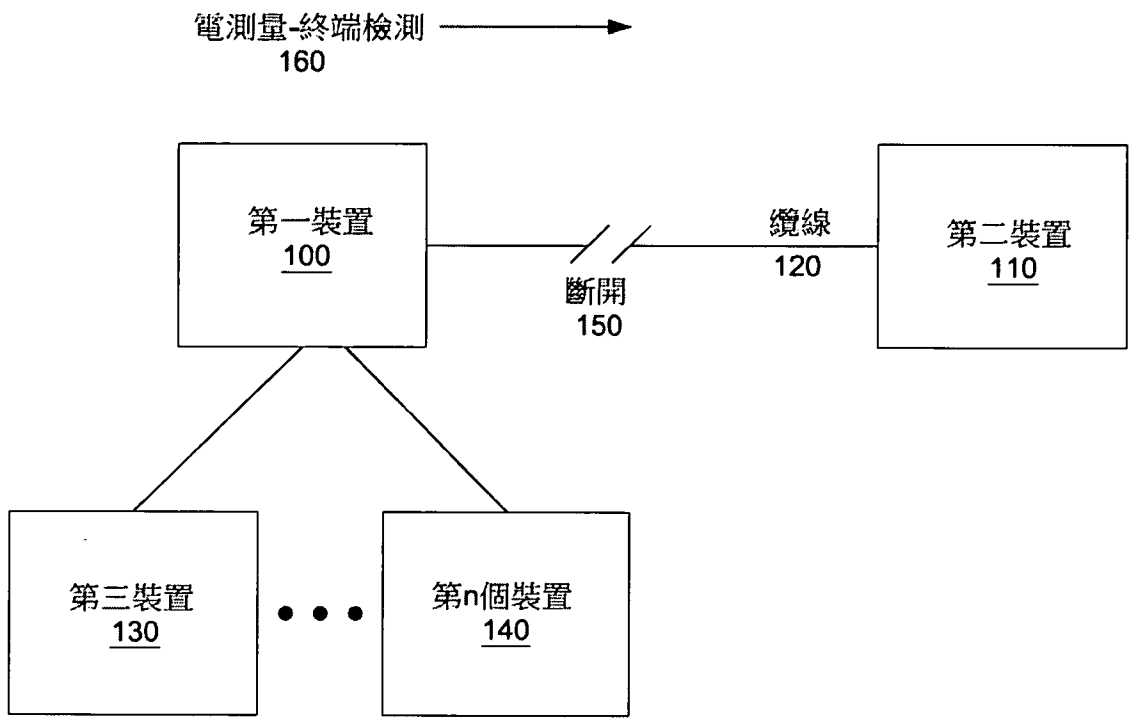
對應至由該源裝置判斷已失去連至該匯點裝置的該連接，自該介面去能該第一裝置之一終端電阻之一連接；以及

在一時間段後，重新致能連至該介面之該源裝置之該終

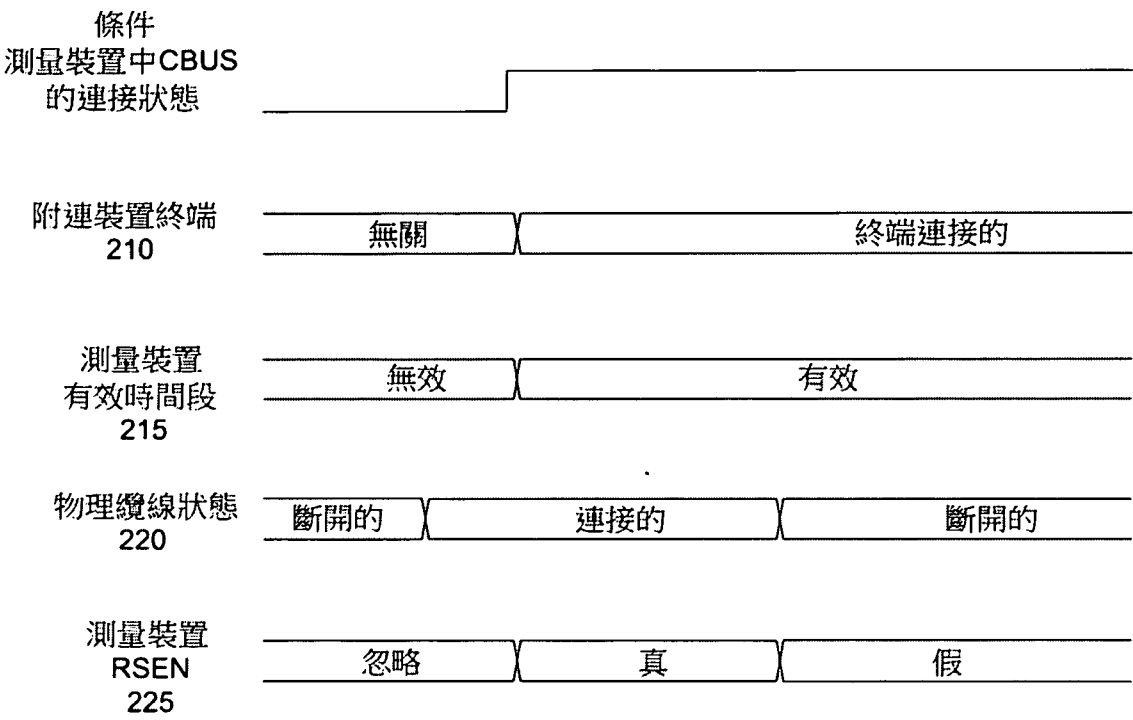
端電阻之該連接。

20. 如請求項第 19 項所述之電腦可讀媒體，其中該發現在該源裝置與該匯點裝置之間之連接利用了 HDMI™（高清晰度多媒體介面）協定或 MHL™（移動高清晰度連接）協定。

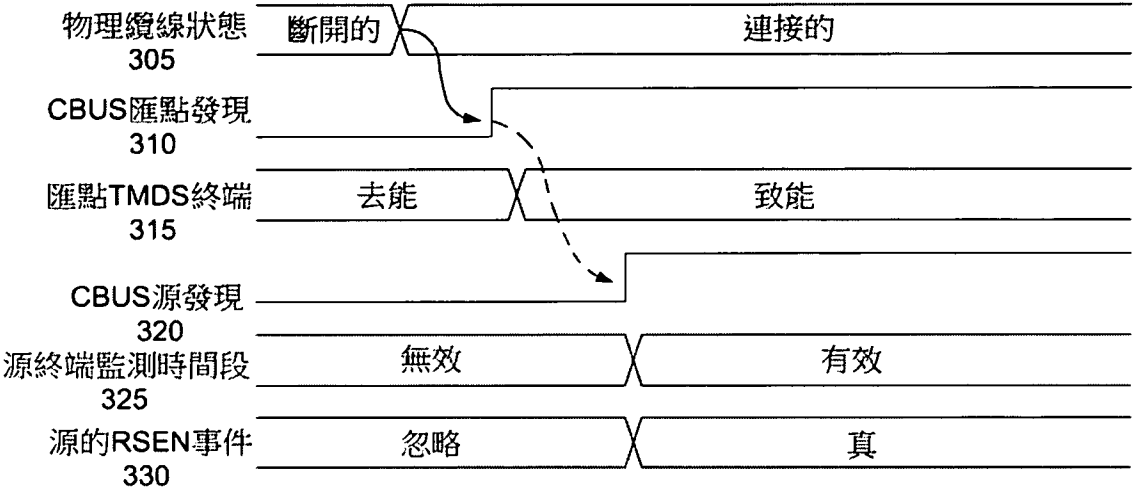
八、圖式：



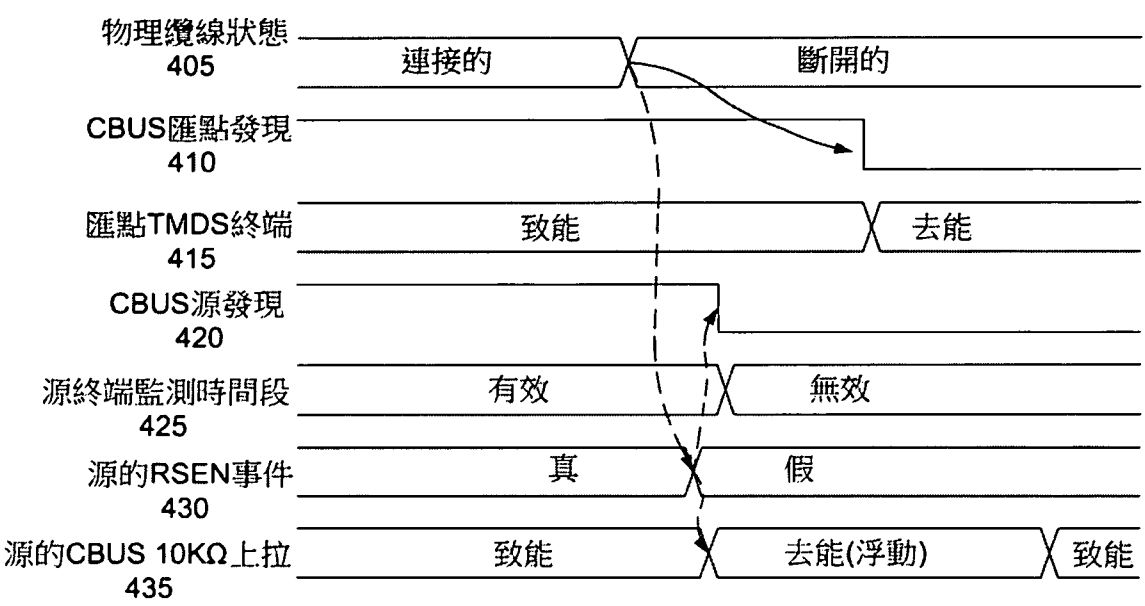
第一圖



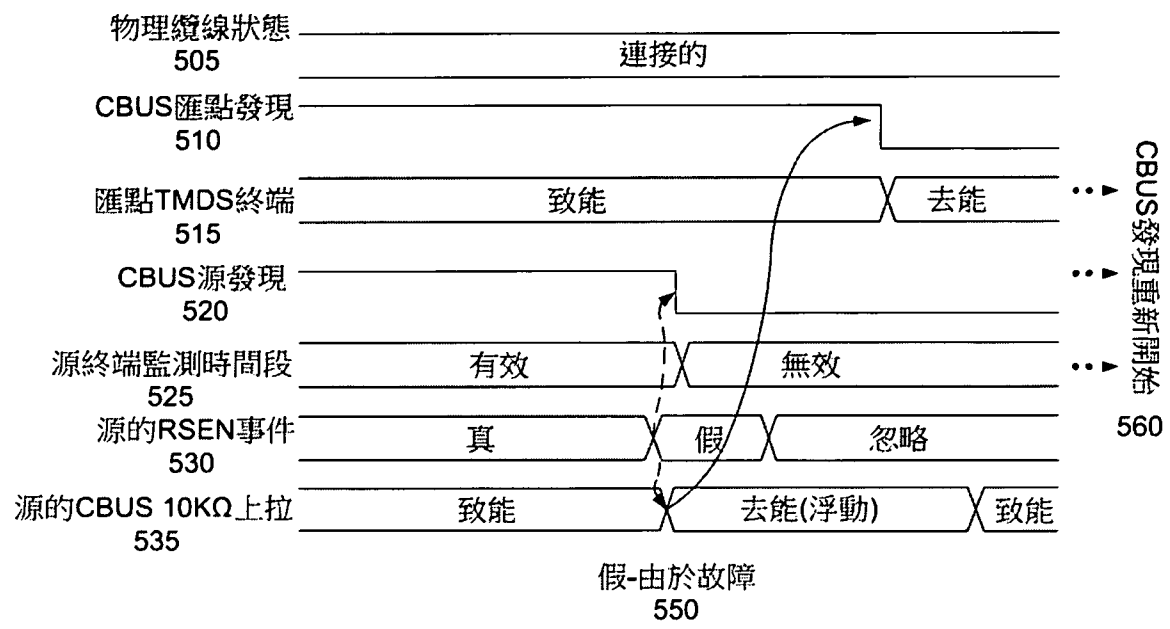
第二圖



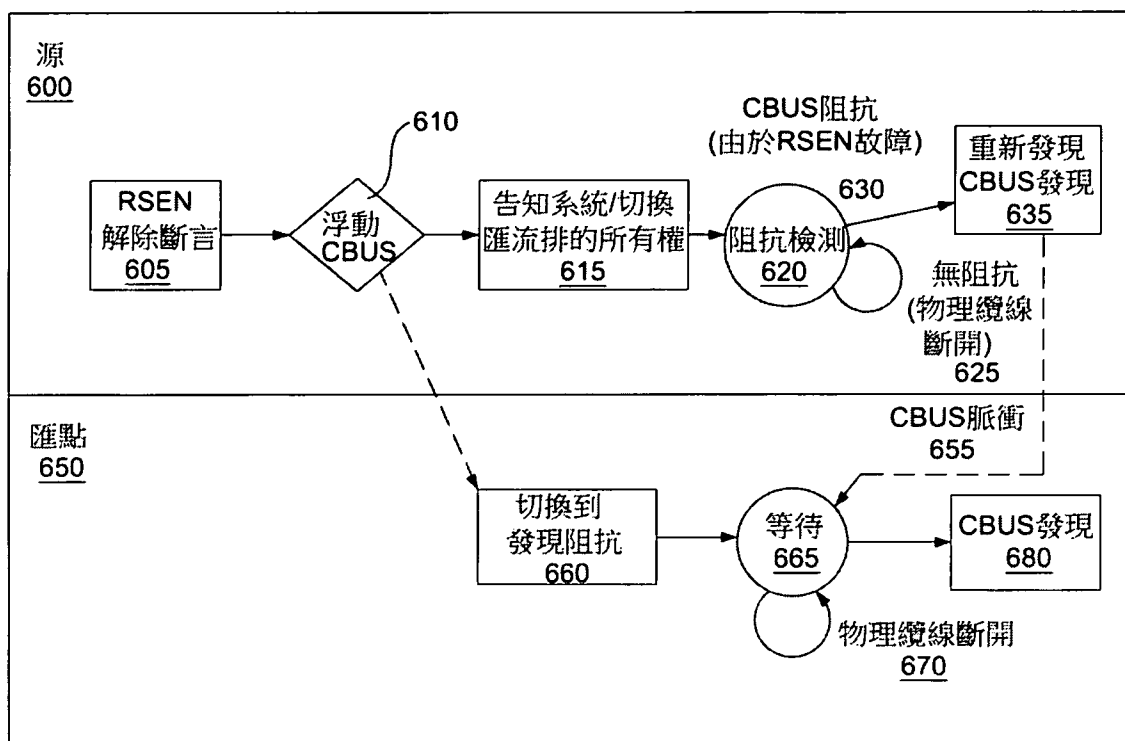
第三圖



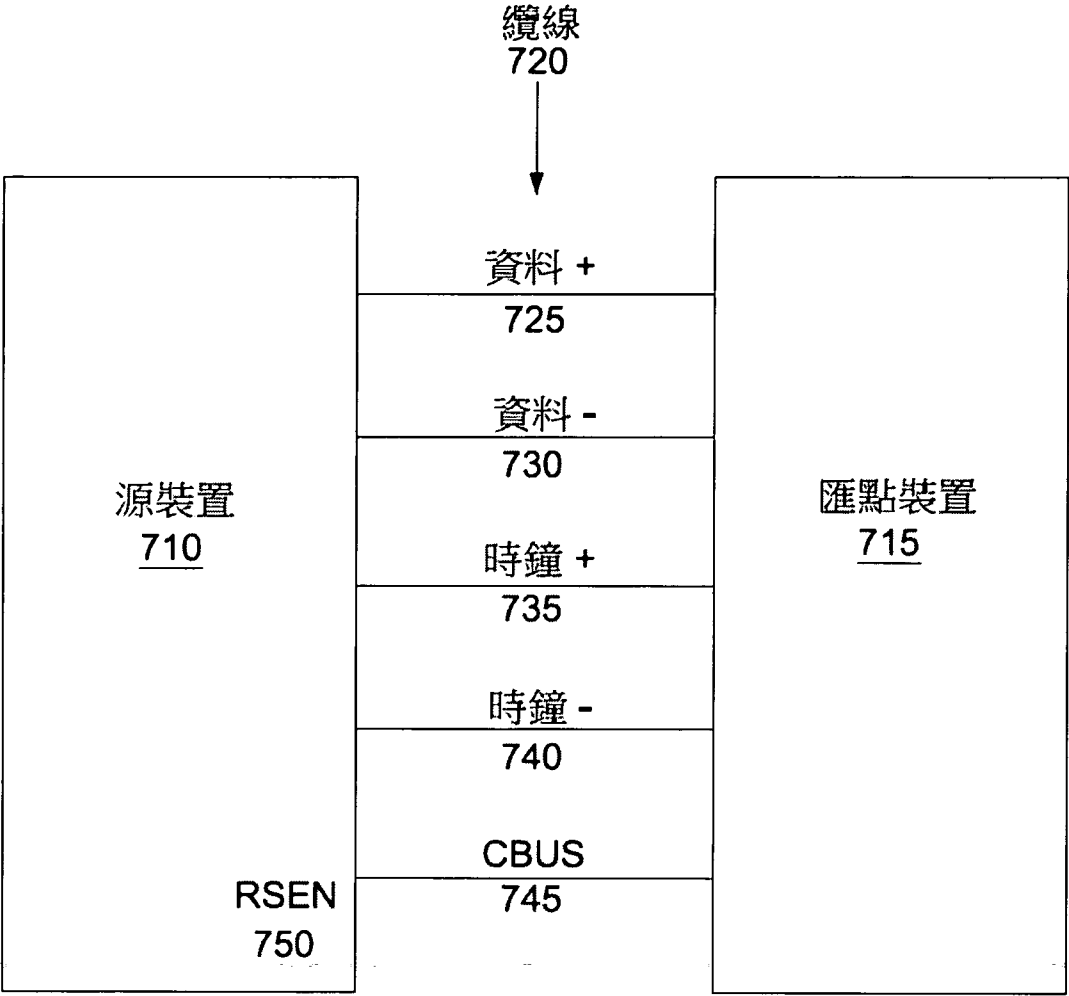
第四圖



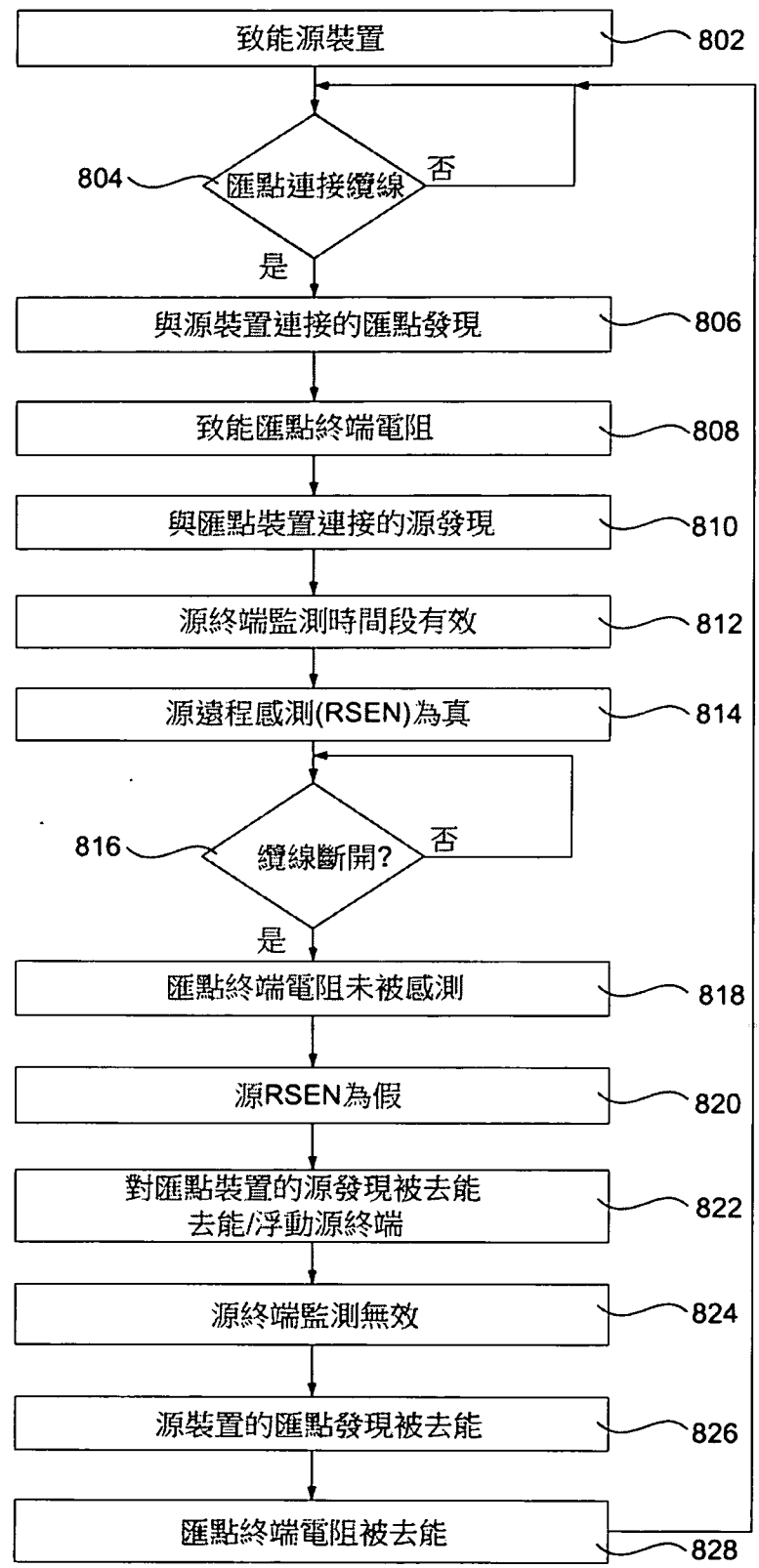
第五圖



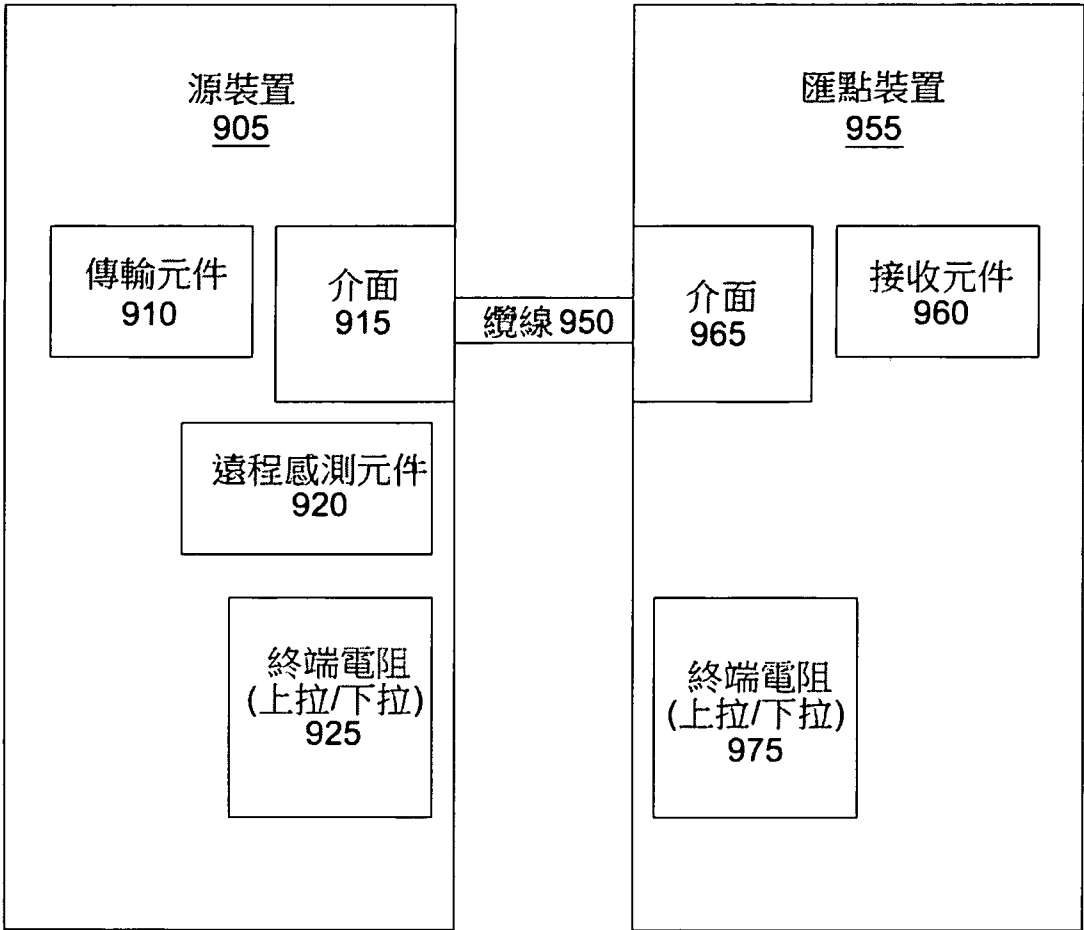
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖