



(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 I862023 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：112127291

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 21 日

(51) Int. Cl. : G06F11/30 (2006.01)

G06F1/26 (2006.01)

G06F13/00 (2006.01)

(71) 申請人：新唐科技股份有限公司 (中華民國) NUVOTON TECHNOLOGY CORPORATION
(TW)

新竹市研新三路 4 號

(72) 發明人：周世文 CHOU, SHIH-WEN (TW)

(74) 代理人：洪澄文；洪茂

(56) 參考文獻：

TW 201800957A

CN 114779915A

CN 114924639A

US 9400546B1

審查人員：簡大翔

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：3 共 40 頁

(54) 名稱

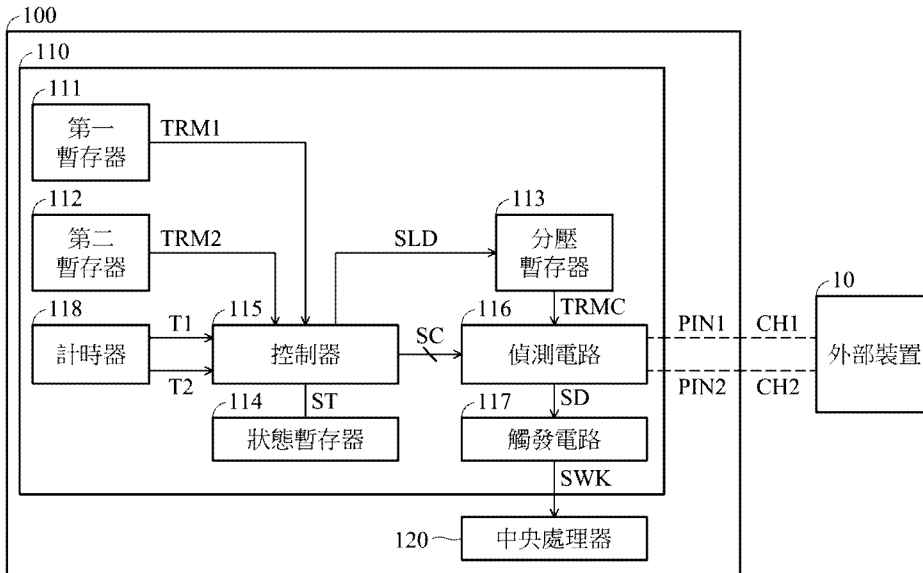
偵測裝置及其偵測方法

(57) 摘要

一種偵測裝置，適用於電子裝置，包括分壓暫存器、控制器、偵測電路以及觸發電路。分壓暫存器儲存分壓碼。控制器根據狀態信號，產生控制信號。偵測電路根據分壓碼產生參考電壓，且根據控制信號判斷第一腳位以及第二腳位之任一者之電壓值與參考電壓之關係而產生偵測信號。當偵測信號之邏輯位準發生改變時，觸發電路產生喚醒信號以喚醒中央處理器。

A detection device adapted in an electronic device includes a voltage division register, a controller, a detection circuit, and a trigger circuit. The voltage division register stores a voltage division code. The controller generates a control signal according to a state signal. The detection circuit generates a reference voltage according to a voltage division code, and determines the relationship of either one of the voltages of a first pin and a second pin to the reference voltage according to the control signal to generate the detection signal. When the logic level of the detection signal is changed, the trigger circuit generates a wakeup signal to wake up a central processing unit.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

10:外部裝置

100:電子裝置

110:偵測裝置

111:第一暫存器

112:第二暫存器

113:分壓暫存器

114:狀態暫存器

115:控制器

116:偵測電路

117:觸發電路

118:計時器

120:中央處理器

PIN1:第一腳位

PIN2:第二腳位

CH1:第一通道

CH2:第二通道

TRM1:第一修整碼

TRM2:第二修整碼

TRMC:分壓碼

ST:狀態信號

SLD:載入信號

SC:控制信號

SD:偵測信號

SWK:喚醒信號

T1:第一時間信號

T2:第二時間信號



I862023

【發明摘要】

【中文發明名稱】偵測裝置及其偵測方法

【英文發明名稱】DETECTION DEVICE AND DETECTION METHOD THEREOF

【中文】

一種偵測裝置，適用於電子裝置，包括分壓暫存器、控制器、偵測電路以及觸發電路。分壓暫存器儲存分壓碼。控制器根據狀態信號，產生控制信號。偵測電路根據分壓碼產生參考電壓，且根據控制信號判斷第一腳位以及第二腳位之任一者之電壓值與參考電壓之關係而產生偵測信號。當偵測信號之邏輯位準發生改變時，觸發電路產生喚醒信號以喚醒中央處理器。

【英文】

A detection device adapted in an electronic device includes a voltage division register, a controller, a detection circuit, and a trigger circuit. The voltage division register stores a voltage division code. The controller generates a control signal according to a state signal. The detection circuit generates a reference voltage according to a voltage division code, and determines the relationship of either one of the voltages of a first pin and a second pin to the reference

voltage according to the control signal to generate the detection signal. When the logic level of the detection signal is changed, the trigger circuit generates a wakeup signal to wake up a central processing unit.

【指定代表圖】第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

10: 外部裝置

100: 電子裝置

110: 偵測裝置

111: 第一暫存器

112: 第二暫存器

113: 分壓暫存器

114: 狀態暫存器

115: 控制器

116: 偵測電路

117: 觸發電路

118: 計時器

120: 中央處理器

PIN1: 第一腳位

PIN2: 第二腳位

CH1: 第一通道

CH2: 第二通道

TRM1: 第一修整碼

TRM2: 第二修整碼

TRMC: 分壓碼

ST: 狀態信號

SLD: 載入信號

SC: 控制信號

SD: 偵測信號

SWK: 喚醒信號

T1: 第一時間信號

T2: 第二時間信號

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】偵測裝置及其偵測方法

【英文發明名稱】DETECTION DEVICE AND DETECTION METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種偵測裝置及其偵測方法，特別係有關於一種利用 USB Type-C 之配置通道 (configuration channel) 偵測是否正確電性連接至外部裝置之偵測裝置及其偵測方法。

【先前技術】

【0002】 USB Type-C 帶來的其中一個好處是，提供較高的供電能力。傳統的 USB 電纜只容許提供 2.5W 的功率，然而 USB Type-C 電纜則容許提供高達 15W 之最大功率，若是採用了電源傳輸 (Power Deliver, PD) 協定的話，最高可提供 100W 之最大功率，這也容許透過 USB 連接埠而為大型設備如監視器、筆記型電腦等較高耗電之設備進行供電。

【0003】 符合 USB Type-C 之電子裝置能夠透過測量每個端子上 CC1 以及 CC2 腳位的狀態即可瞭解電纜和插座的方向，也可透過 CC1 以及 CC2 腳位之電性狀態而判斷電子裝置是否正確電性連接至外部裝置。

【0004】 然而，在待機狀態下，儘管與CC1以及CC2腳位電性連接之電路的耗電量並不大，但在講求綠能的時代，長時間累積起來功率損耗也是非常可觀。因此，有必要降低與CC1以及CC2腳位電性連接之電路於待機狀態下之耗電量，進而達成省電之目的。

【發明內容】

【0005】 本發明在此提出一種用於偵測USB Type-C之裝置是否正確電性連接之偵測裝置以及偵測方法，透過判斷USB Type-C之第一配置通道或第二配置通道之電壓是否發生變化且超過臨限值而判斷外部裝置是否正確電性連接至電子裝置。此外，偵測裝置以及偵測方法於一段時間內才執行一次，並且透過複數個開關將偵測裝置在不動作的時候與供應電壓完全電性隔離，使得偵測裝置的耗電量得以降至最低。

【0006】 有鑑於此，本發明提出一種偵測裝置適用於一電子裝置。上述偵測裝置包括一分壓暫存器、一控制器、一偵測電路以及一觸發電路。上述分壓暫存器儲存一分壓碼。上述控制器根據一狀態信號，產生一控制信號。上述偵測電路根據上述分壓碼產生一參考電壓，且根據上述控制信號，判斷一第一腳位以及一第二腳位之任一者之電壓值與上述參考電壓之關係而產生一偵測信號。當上述偵測信號之邏輯位準發生改變時，上述觸發電路產生一喚醒信號以喚醒一中央處理器。

【0007】 根據本發明之一實施例，上述電子裝置係符合USB P230073800TWF_CWY

Type-C之規格。上述第一腳位係為USB Type-C之一第一配置通道，上述第二腳位係為USB Type-C之一第二配置通道。上述中央處理器根據上述喚醒信號，判斷電性連接至上述電子裝置之一外部裝置係為正確電性連接。

【0008】 根據本發明之一實施例，上述偵測裝置更包括一第一暫存器、一第二暫存器以及一狀態暫存器。上述第一暫存器儲存一第一修整碼。上述第二暫存器儲存一第二修整碼。上述狀態暫存器儲存上述狀態信號。上述控制器根據上述狀態信號，將上述第一修整碼以及上述第二修整碼之一者儲存於上述分壓暫存器。

【0009】 根據本發明之一實施例，當上述狀態信號係為一第一狀態時，上述電子裝置係為一供電模式。當上述狀態信號係為一第二狀態時，上述電子裝置係為一受電模式。當上述狀態信號係為一第三狀態時，上述電子裝置係為一雙模式。當上述電子裝置係為上述雙模式時，上述電子裝置係為上述供電模式以及上述受電模式之任一者。

【0010】 根據本發明之一實施例，上述偵測電路包括一比較器、一第一開關、一分壓電路、一第二開關、一第三開關、一第一上拉電阻、一第四開關、一第二上拉電阻、一第五開關、一第一下拉電阻、一第六開關、一第二下拉電阻以及一第七開關。上述比較器用以比較一偵測電壓以及上述參考電壓，而產生上述偵測信號。上述第一開關根據一第一控制信號，而將一供應電壓對上述比較器供電。上述分壓電路根據上述分壓碼而產生一分壓比例，且將上述

供應電壓分壓為上述參考電壓。上述第二開關根據一第二控制信號，而將上述供應電壓提供至上述分壓電路。上述第三開關根據一第三控制信號，選擇上述第一腳位以及上述第二腳位之一者而產生上述偵測電壓，且於一第一既定時間後選擇上述第一腳位以及上述第二腳位之另一者而產生上述偵測電壓。上述第一上拉電阻電性連接於上述供應電壓以及上述第一腳位之間。第四開關根據一第四控制信號，將上述供應電壓提供至上述第一上拉電阻。上述第二上拉電阻電性連接於上述供應電壓以及上述第二腳位之間。上述第五開關根據一第五控制信號，將上述供應電壓提供至上述第二上拉電阻。上述第一下拉電阻電性連接於上述第一腳位以及一接地端之間。上述第六開關根據一第六控制信號，將上述第一腳位電性連接至上述第一下拉電阻。上述第二下拉電阻電性連接於上述第二腳位以及上述接地端之間。上述第七開關根據一第七控制信號，將上述第二腳位電性連接至上述第二下拉電阻。

【0011】 根據本發明之一實施例，上述控制信號包括上述第一控制信號、上述第二控制信號、上述第三控制信號、上述第四控制信號、上述第五控制信號、上述第六控制信號以及上述第七控制信號。

【0012】 根據本發明之一實施例，當上述狀態信號係為上述第一狀態時，上述控制器導通上述第一開關、上述第二開關、上述第四開關以及上述第五開關，且將上述第一修整碼載入上述分壓暫存器，使得上述分壓電路產生一第一參考電壓。當上述外部裝置並

未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述受電模式時，上述偵測電壓係維持上述供應電壓，且上述偵測信號係維持一第一邏輯位準。當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述受電模式時，上述偵測電壓係自上述供應電壓降至低於上述第一參考電壓，使得上述偵測信號自上述第一邏輯位準轉換至一第二邏輯位準。上述觸發電路根據發生改變之上述偵測信號，產生上述喚醒信號以喚醒上述中央處理器。

【0013】 根據本發明之另一實施例，當上述狀態信號係為上述第二狀態時，上述控制器導通上述第一開關、上述第二開關、上述第六開關以及上述第七開關，且將上述第二修整碼載入上述分壓暫存器，使得上述分壓電路產生一第二參考電壓。上述第一參考電壓以及上述第二參考電壓係為不同。當上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述供電模式時，上述偵測電壓係維持上述接地端之電壓位準，且上述偵測信號維持上述第二邏輯位準。當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式時，上述偵測電壓係自上述接地端之電壓位準上升至高於上述第二參考電壓，使得上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準。上述觸發電路根據發生改變之上述偵測信號，產生上述喚醒信號以喚醒上述中央處理器。

【0014】 根據本發明之另一實施例，當上述狀態信號係為上述第三狀態時，上述控制器導通上述第一開關、上述第二開關、上述第四開關以及上述第五開關，且將上述第一修整碼載入上述分壓

暫存器，使得上述分壓電路產生上述第一參考電壓。當上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述受電模式時，上述偵測電壓係維持上述供應電壓。當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述受電模式時，上述偵測電壓係自上述供應電壓降至低於上述第一參考電壓，使得上述偵測信號自上述第一邏輯位準轉換至上述第二邏輯位準。當上述偵測信號並未發生改變時，上述控制器不導通上述第四開關以及上述第五開關、將上述第二修整碼載入上述分壓暫存器且導通上述第六開關以及上述第七開關。當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式時，上述偵測電壓係自上述接地端之電壓位準上升至高於上述第二參考電壓，使得上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準。

【0015】 根據本發明之一實施例，上述偵測裝置更包括一計數器。上述計數器計數上述第一既定時間而產生第一時間信號，且計數一第二既定時間而產生一第二時間信號。上述偵測電路每隔上述第二既定時間，判斷上述第一腳位以及上述第二腳位之任一者之電壓值與上述參考電壓之關係而產生上述偵測信號。

【0016】 本發明更提出適用於一電子裝置之一種偵測方法，用以偵測一外部裝置是否電性連接至上述電子裝置。上述偵測裝置包括產生一參考電壓；判斷上述電子裝置之一第一腳位以及一第二腳位之任一者之電壓值與上述參考電壓之關係，而產生一偵測信號；以及當上述偵測信號之邏輯位準發生改變時，判斷電性連接

至上述電子裝置之上述外部裝置係為正確電性連接且喚醒上述電子裝置。

【0017】 根據本發明之一實施例，上述電子裝置係符合USB Type-C之規格，其中上述第一腳位係為USB Type-C之一第一配置通道，上述第二腳位係為USB Type-C之一第二配置通道。

【0018】 根據本發明之一實施例，上述偵測方法更包括：當上述電子裝置係為一供電模式時，將一供應電壓透過一第一上拉電阻提供至上述第一腳位，且將上述供應電壓透過一第二上拉電阻提供至上述第二腳位，其中上述參考電壓係為一第一參考電壓；依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第一參考電壓相比，而產生上述偵測信號；當上述偵測信號自一第一邏輯位準轉換至一第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為一受電模式；以及當上述偵測信號係維持上述第一邏輯位準時，判斷上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述受電模式。

【0019】 根據本發明之另一實施例，上述偵測方法更包括：當上述電子裝置係為上述受電模式時，將一接地端透過一第一下拉電阻電性連接至上述第一腳位，且將上述接地端透過一第二下拉電阻電性連接至上述第二腳位，其中上述參考電壓係為一第二參考電壓；依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第二參考電壓相比，而產生上述偵測信號；當上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性

連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式；以及當上述偵測信號維持上述第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置並位電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述供電模式。上述第一參考電壓以及上述第二參考電壓係為不同。

【0020】 根據本發明之另一實施例，上述偵測方法更包括：當上述電子裝置係為一雙模式時，上述參考電壓係為上述第一參考電壓，將上述供應電壓透過上述第一上拉電阻以及上述第二上拉電阻分別提供至上述第一腳位以及上述第二腳位；依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第一參考電壓相比，而產生上述偵測信號；當上述偵測信號自上述第一邏輯位準轉換至上述第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述受電模式；當上述偵測信號係維持上述第一邏輯位準時，將上述參考電壓調整至上述第二參考電壓、將上述第一上拉電阻以及上述第二上拉電阻分別與上述第一腳位以及上述第二腳位電性隔離，且將上述接地端透過上述第一下拉電阻以及上述第二下拉電阻分別電性連接至上述第一腳位以及上述第二腳位；依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第二參考電壓相比，而產生上述偵測信號；當上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式；以及當上述偵測信號維持上述第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置並位電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述供電模式。

【0021】 根據本發明之一實施例，上述依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述參考電壓相比而產生上述偵測信號之步驟更包括：選擇上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓之一者與上述參考電壓相比，而產生上述偵測信號；以及當上述偵測信號維持上述第一邏輯位準或上述第二邏輯位準一第一既定時間時，選擇上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓之另一者與上述參考電壓，而再次產生上述偵測信號。

【0022】 根據本發明之一實施例，上述偵測方法每隔一第二既定時間執行一次。

【圖式簡單說明】

【0023】

第1圖係顯示根據本發明之一實施例所述之電子裝置之電路圖；

第2圖係顯示根據本發明之一實施例所述之偵測電路之電路圖；以及

第3圖係顯示根據本發明之一實施例所述之偵測方法之流程圖。

【實施方式】

【0024】 以下說明為本揭露的實施例。其目的是要舉例說明本揭露一般性的原則，不應視為本揭露之限制，本揭露之範圍當以申請專利範圍所界定者為準。

【0025】 值得注意的是，以下所揭露的內容可提供多個用以

實踐本揭露之不同特點的實施例或範例。以下所述之特殊的元件範例與安排僅用以簡單扼要地闡述本揭露之精神，並非用以限定本揭露之範圍。此外，以下說明書可能在多個範例中重複使用相同的元件符號或文字。然而，重複使用的目的僅為了提供簡化並清楚的說明，並非用以限定多個以下所討論之實施例以及/或配置之間的關係。

【0026】 此外，以下說明書所述之一個特徵連接至、耦接至以及/或形成於另一特徵之上等的描述，實際可包含多個不同的實施例，包括該等特徵直接接觸，或者包含其它額外的特徵形成於該等特徵之間等等，使得該等特徵並非直接接觸。

【0027】 此外，實施例中可能使用相對性的用語，例如「較低」或「底部」及「較高」或「頂部」，以描述圖式的一個元件對於另一元件的相對關係。能理解的是，如果將圖式的裝置翻轉使其上下顛倒，則所敘述在「較低」側的元件將會成為在「較高」側的元件。

【0028】 能理解的是，雖然在此可使用用語「第一」、「第二」、「第三」等來敘述各種元件、組成成分、區域、層、及/或部分，這些元件、組成成分、區域、層、及/或部分不應被這些用語限定，且這些用語僅是用來區別不同的元件、組成成分、區域、層、及/或部分。因此，以下討論的一第一元件、組成成分、區域、層、及/或部分可在不偏離本揭露一些實施例之教示的情況下被稱為一第二元件、組成成分、區域、層、及/或部分。

【0029】 本揭露一些實施例可配合圖式一併理解，本揭露實施例之圖式亦被視為本揭露實施例說明之一部分。需了解的是，本揭露實施例之圖式並未以實際裝置及元件之比例繪示。在圖式中可能誇大實施例的形狀與厚度以便清楚表現出本揭露實施例之特徵。此外，圖式中之結構及裝置係以示意之方式繪示，以便清楚表現出本揭露實施例之特徵。

【0030】 在此，「約」、「大約」、「大抵」之用語通常表示在一給定值或範圍的20%之內，較佳是10%之內，且更佳是5%之內，或3%之內，或2%之內，或1%之內，或0.5%之內。在此給定的數量為大約的數量，亦即在沒有特定說明「約」、「大約」、「大抵」的情況下，仍可隱含「約」、「大約」、「大抵」之含義。

【0031】 除非另外定義，在此使用的全部用語(包括技術及科學用語)具有與此篇揭露所屬之一般技藝者所通常理解的相同涵義。能理解的是，這些用語，例如在通常使用的字典中定義的用語，應被解讀成具有與相關技術及本揭露的背景或上下文一致的意思，而不應以一理想化或過度正式的方式解讀，除非在本揭露實施例有特別定義。

【0032】 在本揭露一些實施例中，關於接合、連接之用語例如「連接」、「互連」等，除非特別定義，否則可指兩個結構係直接接觸，或者亦可指兩個結構並非直接接觸，其中有其它結構設於此兩個結構之間。且此關於接合、連接之用語亦可包括兩個結構都可移動，或者兩個結構都固定之情況。

【0033】 在圖式中，相似的元件及/或特徵可具有相同的元件符號。相同類型的各種元件可透過在元件符號後面加上字母或數字來區分，用於區分相似元件及/或相似特徵。

【0034】 第1圖係顯示根據本發明之一實施例所述之電子裝置之電路圖。如第1圖所示，電子裝置100包括偵測裝置110以及中央處理器120，其中電子裝置100之第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2係分別透過第一通道CH1以及第二通道CH2而與外部裝置10電性連接。根據本發明之一實施例，電子裝置100以及外部裝置10係符合USB Type-C之規格，其中第一腳位PIN1係為USB Type-C之第一配置通道(即，CC1)，第二腳位PIN2係為USB Type-C之一第二配置通道(即，CC2)。

【0035】 如第1圖所示，偵測裝置110包括第一暫存器111、第二暫存器112、分壓暫存器113、狀態暫存器114、控制器115、偵測電路116以及觸發電路117。第一暫存器111儲存第一修整碼TRM1，第二暫存器112儲存第二修整碼TRM2。

【0036】 狀態暫存器114用以儲存狀態信號ST，並提供給控制器115。根據本發明之一實施例，當狀態信號ST係為第一狀態時，電子裝置100係為供電模式。根據本發明之另一實施例，當狀態信號係為第二狀態時，電子裝置100係為受電模式。根據本發明之另一實施例，當狀態信號係為第三狀態時，電子裝置100係為雙模式。

【0037】 根據本發明之另一實施例，當電子裝置100係為雙

模式時，電子裝置100可為供電模式以及受電模式之任一者。換句話說，當電子裝置100係為雙模式時，電子裝置100可為供電模式，也可切換為受電模式。

【0038】 控制器115根據狀態信號ST，而將第一修整碼TRM1以及第二修整碼TRM2之一者透過載入信號SLD而寫入於分壓暫存器113且產生控制信號SC。偵測電路116根據分壓碼TRMC，而產生參考電壓(第1圖中未顯示)，且根據控制器115所產生之控制信號SC，偵測第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之任一者之電壓值而產生偵測信號SD。

【0039】 觸發電路117根據偵測信號SD，而產生喚醒信號SWK。根據本發明之一實施例，當偵測信號SD之邏輯位準發生改變時，觸發電路117產生喚醒信號SWK以將中央處理器120自待機模式喚醒。也就是，當偵測信號SD自低邏輯位準轉換置高邏輯位準或自高邏輯位準轉換至低邏輯位準時，觸發電路117產生喚醒信號SWK。換句話說，中央處理器120根據觸發電路117產生之喚醒信號SWK，判斷電性連接至電子裝置100之外部裝置10係為正確電性連接，因此恢復到正常以進行後續的動作。

【0040】 根據本發明之一實施例，當電子裝置100係為供電模式時，中央處理器120根據喚醒信號SWK，判斷電性連接至電子裝置100之外部裝置10係為受電模式。根據本發明之另一實施例，當電子裝置100係為受電模式時，中央處理器120根據喚醒信號SWK，判斷電性連接至電子裝置100之外部裝置10係為供電模式。

根據本發明之另一實施例，當電子裝置100係為雙模式時，中央處理器120根據喚醒信號SWK以及電子裝置100當下係為供電模式或受電模式，而判斷電性連接至電子裝置100之外部裝置10係為受電模式或供電模式。

【0041】 根據本發明之一實施例，如第1圖所示，偵測裝置110更包括計時器118。計時器118用以計數第一既定時間而產生第一時間信號T1，且計數第二既定時間而產生第二時間信號T2。控制器115根據狀態信號ST，透過控制信號SC控制偵測電路116偵測第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之一者之電壓值而產生偵測信號SD，且根據第一時間信號T1而控制偵測電路116偵測第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之另一者之電壓值而再次產生偵測信號SD。

【0042】 此外，控制器115根據第二時間信號T2，每隔第二既定時間產生一次控制信號SC，使得偵測電路116偵測第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之任一者之電壓值而產生偵測信號SD。根據本發明之一些實施例，第一既定時間係為1毫秒，第二既定時間係為1秒。也就是，控制器115每隔1秒的時間，致能偵測電路116偵測第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之一者之電壓值而產生偵測信號SD。當偵測信號SD於1毫秒內並未發生改變時，偵測第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之另一者之電壓值而產生偵測信號SD。

【0043】 第2圖係顯示根據本發明之一實施例所述之偵測電路之電路圖。根據本發明之一實施例，第2圖之偵測電路200係對應

至第1圖之偵測電路116。如第2圖所示，偵測電路200包括比較器210、第一開關SW1、分壓電路220、第二開關SW2、第三開關SW3、第一上拉電阻RP1、第四開關SW4、第二上拉電阻RP2、第五開關SW5、第一下拉電阻RD1、第六開關SW6、第二下拉電阻RD2以及第七開關SW7。

【0044】 比較器210包括正輸入端INP以及負輸入端INN，其中正輸入端INP接收偵測電壓VDT，負輸入端INN接收參考電壓VREF。比較器210用以將偵測電壓VDT與參考電壓VREF相比，而產生偵測信號SD。第一開關SW1根據第一控制信號SC1，而將供應電壓VDD對比較器210供電。

【0045】 根據本發明之其他實施例，正輸入端INP也可接收參考電壓VREF，負輸入端INN也可接收偵測電壓VDT，然而偵測信號SD之狀態也因此反相。以下係以第2圖之實施例進行說明解釋，並未以任何形式限定於此。分壓電路220根據分壓碼TRMC而產生分壓比例，且將供應電壓VDD分壓為參考電壓VREF。

【0046】 在第2圖之實施例中，分壓電路220包括第一電容C1以及第二電容C2，其中分壓碼TRMC用以調整第一電容C1以及第二電容C2所產生之分壓比例，使得分壓電路220將供應電壓VDD分壓而產生參考電壓VREF。根據本發明之其他實施例，分壓電路220也可使用電阻進行分壓，其中分壓碼TRMC用以調整電阻之比例。相較於使用電阻組成之分壓電路220，利用第一電容C1以及第二電容C2進行分壓不會產生直流電流，有助於降低功率損耗。

【0047】 根據本發明之一實施例，當第1圖之控制器115將第一修整碼TRM1載入分壓暫存器113時，分壓電路220利用第一電容C1以及第二電容C2所產生之分壓比例，將供應電壓VDD分壓而產生第一參考電壓VREF1。

【0048】 根據本發明之另一實施例，當第1圖之控制器115將第二修整碼TRM2載入分壓暫存器113時，分壓電路220第一電容C1以及第二電容C2所產生之分壓比例，將供應電壓VDD分壓而產生第二參考電壓VREF2。根據本發明之一些實施例，第一參考電壓VREF1以及第二參考電壓VREF2係為不同。根據本發明之一實施例，第一參考電壓VREF1係大於第二參考電壓VREF2。

【0049】 第二開關SW2根據第二控制信號SC2，而將供應電壓VDD提供至分壓電路220。第三開關SW3根據第三控制信號SC3，選擇第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之一者而產生偵測電壓VDT，且一段時間後選擇第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之另一者而產生偵測電壓VDT。

【0050】 第一上拉電阻RP1電性連接於供應電壓VDD以及第一腳位PIN1之間，第四開關SW4根據第四控制信號SC4，將供應電壓VDD提供至第一上拉電阻RP1。第二上拉電阻RP2電性連接於供應電壓VDD以及第二腳位PIN2之間，第五開關SW5根據第五控制信號SC5，將供應電壓VDD提供至第二上拉電阻RP2。

【0051】 第一下拉電阻RD1電性連接於第一腳位PIN1以及接地端GND之間，第六開關SW6根據第六控制信號SC6而將第一腳

位PIN1電性連接至第一下拉電阻RD1。第二下拉電阻RD2電性連接於第二腳位PIN2以及接地端GND之間，第七開關SW7根據第七控制信號SC7而將第二腳位PIN2電性連接至第二下拉電阻RD2。

【0052】 根據本發明之一實施例，第1圖之控制信號SC包括第一控制信號SC1、第二控制信號SC2、第三控制信號SC3、第四控制信號SC4、第五控制信號SC5、第六控制信號SC6以及第七控制信號SC7。根據本發明之一實施例，由於偵測電路200具有複數個開關，因此當偵測電路200不動作時，複數開關可全部不導通，使得流經偵測電路200之電流係為零。

【0053】 根據本發明之一實施例，當狀態信號ST係為第一狀態時，代表電子裝置100係為供電模式，控制器150導通第一開關SW1、第二開關SW2、第四開關SW4以及第五開關SW5，且將第一修整碼TRM1載入分壓暫存器113，使得分壓電路220產生第一參考電壓VREF1。當外部裝置10並未電性連接至電子裝置100或外部裝置10並非為受電模式時，偵測電壓VDT係維持供應電壓VDD，且偵測信號SD係維持高邏輯位準。

【0054】 當外部裝置10電性連接至電子裝置100且外部裝置10係為受電模式時，偵測電壓VDT係自供應電壓VDD降至低於第一參考電壓VREF1，使得偵測信號SD自高邏輯位準轉換至低邏輯位準。觸發電路117根據發生改變之偵測信號SD，產生喚醒信號SWK以喚醒中央處理器120。

【0055】 根據本發明之另一實施例，當狀態信號ST係為第二

狀態時，代表電子裝置100係為受電模式，控制器115導通第一開關SW1、第二開關SW2、第六開關SW6以及第七開關SW7，且將第二修整碼TRM2載入分壓暫存器113，使得分壓電路220產生第二參考電壓VREF2。當外部裝置10並未電性連接至電子裝置100或外部裝置10並非為供電模式時，偵測電壓VDT係維持接地端GND之電壓位準，使得偵測信號SD維持低邏輯位準。

【0056】 當外部裝置10電性連接至電子裝置100且外部裝置10係為供電模式時，偵測電壓VDT係自接地端GND之電壓位準上升至高於第二參考電壓VREF2，使得偵測信號SD自低邏輯位準轉換至高邏輯位準。觸發電路117根據發生改變之偵測信號SD，產生喚醒信號SWK以喚醒中央處理器120。

【0057】 根據本發明之另一實施例，當狀態信號ST係為第三狀態時，控制器115導通第一開關SW1、第二開關SW2、第四開關SW4以及第五開關SW5，且將第一修整碼TRM1載入分壓暫存器113，使得分壓電路220產生第一參考電壓VREF1。當外部裝置10並未電性連接至電子裝置100或外部裝置10並非為受電模式時，偵測電壓VDT係維持為供應電壓VDD。

【0058】 當外部裝置10電性連接至電子裝置100且外部裝置10係為受電模式時，偵測電壓VDT係自供應電壓VDD降至低於第一參考電壓VREF1，使得偵測信號SD自高邏輯位準轉換至低邏輯位準。當偵測信號SD維持在高邏輯位準而並未發生改變時，控制器115將第二修整碼TRM2載入分壓暫存器113，且不導通第四開關

SW4以及第五開關SW5，更導通第六開關SW6以及第七開關SW7。

【0059】 當外部裝置10電性連接至電子裝置100且外部裝置係為供電模式時，偵測電壓VDT係自接地端GND之電壓位準上升至高於第二參考電壓VREF2，使得偵測信號SD自低邏輯位準轉換至高邏輯位準。

【0060】 換句話說，當電子裝置100係為供電模式時，觸發電路117根據偵測信號SD之下降緣，而產生喚醒信號SWK以喚醒中央處理器120；當電子裝置100係為供電模式時，觸發電路117根據偵測信號SD之上升緣，而產生喚醒信號SWK以喚醒中央處理器120。

【0061】 根據本發明之一些實施例，第三開關SW3係將第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之一者的電壓提供至偵測電壓VDT，當偵測信號SD經第一既定時間而未發生改變時，第三開關SW3根據第三控制信號SC3而將第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之另一者的電壓提供至偵測電壓VDT。

【0062】 第3圖係顯示根據本發明之一實施例所述之偵測方法之流程圖。以下針對偵測方法300之敘述，將搭配第1圖之電子裝置100以及第2圖之偵測電路200，予以詳細說明。

【0063】 首先，偵測電路116根據分壓暫存器113所儲存之分壓碼TRMC，產生參考電壓VREF(步驟S310)。如第2圖所示，第二開關SW2導通而將供應電壓VDD提供至分壓電路220，分壓電路220根據分壓碼TRMC而調整第一電容C1以及第二電容C2之比

例，而產生參考電壓VREF。

【0064】 根據本發明之一實施例，當分壓碼TRMC係為第一修整碼TRM1時，參考電壓VREF係為第一參考電壓VREF1。根據本發明之另一實施例，當分壓碼TRMC係為第二修整碼TRM2時，參考電壓VREF係為第二參考電壓VREF2。

【0065】 接著，利用比較器210判斷電子裝置100之第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之任一者之電壓值與參考電壓VREF之關係，而產生偵測信號(步驟S320)。根據本發明之一實施例，電子裝置100以及外部裝置10係符合USB Type-C之規格，其中第一腳位PIN1係為USB Type-C之第一配置通道(即，CC1)，第二腳位PIN2係為USB Type-C之一第二配置通道(即，CC2)。

【0066】 當偵測信號SD之邏輯位準發生改變時，判斷電性連接至電子裝置100之外部裝置10係為正確電性連接(步驟S330)，進而喚醒電子裝置100。根據本發明之一些實施例，當外部裝置10電性連接至電子裝置100時，比較器210分別將第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之電壓值依序與第一參考電壓VREF1或第二參考電壓VREF2相比。當外部裝置10正確電性連接至電子裝置100時，第一腳位PIN1或第二腳位PIN2之電壓值會發生變化，致使偵測信號SD發生變化。觸發電路117也根據發生變化之偵測信號SD，而產生喚醒信號SWK。

【0067】 詳細而言，當電子裝置100以及外部裝置10之一者係為供電模式且另一者係為受電模式時，第一腳位PIN1以及第二腳

位PIN2之一者的電壓值會自供應電壓VDD降至低於第一參考電壓VREF1，或者自接地端GND之電壓位準上升至高於第二參考電壓VREF2。透過比較器210確認第一腳位PIN1或第二腳位PIN2之電壓值變化的夠大而產生邏輯位準發生改變之感測信號SD，接著觸發電路117根據發生改變之感測電路SD而產生喚醒信號SWK。

【0068】 根據本發明之一實施例，當發現第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之一者的電壓值並未發生改變且維持第一既定時間時，切換至第一腳位PIN1以及第二腳位PIN2之另一者並判斷其電壓值與參考電壓VREF之關係。根據本發明之一實施例，偵測方法300每隔第二既定時間執行一次，以降低功率損耗。

【0069】 本發明在此提出一種用於偵測USB Type-C之裝置是否正確電性連接之偵測裝置以及偵測方法，透過判斷USB Type-C之第一配置通道或第二配置通道之電壓是否發生變化且超過臨限值而判斷外部裝置是否正確電性連接至電子裝置。此外，偵測裝置以及偵測方法於一段時間內才執行一次，並且透過複數個開關將偵測裝置在不動作的時候與供應電壓完全電性隔離，使得偵測裝置的耗電量得以降至最低。

【0070】 雖然本揭露的實施例及其優點已揭露如上，但應該瞭解的是，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作更動、替代與潤飾。此外，本揭露之保護範圍並未侷限於說明書內所述特定實施例中的製程、機器、製造、物質組成、裝置、方法及步驟，任何所屬技術領域中具有通常知識

者可從本揭露一些實施例之揭示內容中理解現行或未來所發展出的製程、機器、製造、物質組成、裝置、方法及步驟，只要可以在此處所述實施例中實施大抵相同功能或獲得大抵相同結果皆可根據本揭露一些實施例使用。因此，本揭露之保護範圍包括上述製程、機器、製造、物質組成、裝置、方法及步驟。另外，每一申請專利範圍構成個別的實施例，且本揭露之保護範圍也包括各個申請專利範圍及實施例的組合。

【符號說明】

【0071】

10: 外部裝置

100: 電子裝置

110, 200: 偵測裝置

111: 第一暫存器

112: 第二暫存器

113: 分壓暫存器

114: 狀態暫存器

115: 控制器

116: 偵測電路

117: 觸發電路

118: 計時器

120: 中央處理器

210: 比較器

220: 分壓電路

300: 偵測方法

PIN1: 第一腳位

PIN2: 第二腳位

CH1: 第一通道

CH2: 第二通道

TRM1: 第一修整碼

TRM2: 第二修整碼

TRMC: 分壓碼

ST: 狀態信號

SLD: 載入信號

SC: 控制信號

SD: 偵測信號

SWK: 喚醒信號

T1: 第一時間信號

T2: 第二時間信號

SW1: 第一開關

SW2: 第二開關

SW3: 第三開關

SW4: 第四開關

SW5: 第五開關

P230073800TWF_CWY

SW6: 第六開關

SW7: 第七開關

RP1: 第一上拉電阻

RP2: 第二上拉電阻

RD1: 第一下拉電阻

RD2: 第二下拉電阻

INP: 正輸入端

INN: 負輸入端

VDD: 供應電壓

VDT: 偵測電壓

VREF: 參考電壓

VREF1: 第一參考電壓

VREF2: 第二參考電壓

C1: 第一電容

C2: 第二電容

SC1: 第一控制信號

SC2: 第二控制信號

SC3: 第三控制信號

SC4: 第四控制信號

SC5: 第五控制信號

SC6: 第六控制信號

SC7: 第七控制信號

P230073800TWF_CWY

GND: 接地端

S31 ~ S33: 步驟流程

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種偵測裝置，適用於一電子裝置，包括：

一分壓暫存器，儲存一分壓碼；

一控制器，根據一狀態信號而操作於一供電模式、一受電模式以及一雙模式之一者，且產生對應上述供電模式、上述受電模式以及上述雙模式之一者之一控制信號；

一偵測電路，根據上述分壓碼產生一參考電壓，且根據上述控制信號，判斷一第一腳位以及一第二腳位之任一者之電壓值與上述參考電壓之關係而產生一偵測信號；以及

一觸發電路，其中當上述偵測信號之邏輯位準發生改變時，上述觸發電路產生一喚醒信號以喚醒一中央處理器。

【請求項2】 如請求項1之偵測裝置，其中上述電子裝置係符合USB Type-C之規格；

其中上述第一腳位係為USB Type-C之一第一配置通道，上述第二腳位係為USB Type-C之一第二配置通道；

其中上述中央處理器根據上述喚醒信號，判斷電性連接至上述電子裝置之一外部裝置係為正確電性連接。

【請求項3】 如請求項1之偵測裝置，更包括：

一第一暫存器，儲存一第一修整碼；

一第二暫存器，儲存一第二修整碼；以及

一狀態暫存器，儲存上述狀態信號；

其中上述控制器根據上述狀態信號，將上述第一修整碼以及上述

第二修整碼之一者儲存於上述分壓暫存器。

【請求項4】 如請求項3之偵測裝置，其中當上述狀態信號係為一第一狀態時，上述電子裝置係為上述供電模式；

其中當上述狀態信號係為一第二狀態時，上述電子裝置係為上述受電模式；

其中當上述狀態信號係為一第三狀態時，上述電子裝置係為上述雙模式；

其中當上述電子裝置係為上述雙模式時，上述電子裝置係為上述供電模式以及上述受電模式之任一者。

【請求項5】 如請求項4之偵測裝置，其中上述偵測電路包括：
一比較器，用以比較一偵測電壓以及上述參考電壓，而產生上述偵測信號；

一第一開關，根據一第一控制信號，而將一供應電壓對上述比較器供電；

一分壓電路，根據上述分壓碼而產生一分壓比例，且將上述供應電壓分壓為上述參考電壓；

一第二開關，根據一第二控制信號，而將上述供應電壓提供至上述分壓電路；

一第三開關，根據一第三控制信號，選擇上述第一腳位以及上述第二腳位之一者而產生上述偵測電壓，且於一第一既定時間後選擇上述第一腳位以及上述第二腳位之另一者而產生上述偵測電壓；

一第一上拉電阻，電性連接於上述供應電壓以及上述第一腳位之間；

一第四開關，根據一第四控制信號，將上述供應電壓提供至上述第一上拉電阻；

一第二上拉電阻，電性連接於上述供應電壓以及上述第二腳位之間；

一第五開關，根據一第五控制信號，將上述供應電壓提供至上述第二上拉電阻；

一第一下拉電阻，電性連接於上述第一腳位以及一接地端之間；

一第六開關，根據一第六控制信號，將上述第一腳位電性連接至上述第一下拉電阻；

一第二下拉電阻，電性連接於上述第二腳位以及上述接地端之間；以及

一第七開關，根據一第七控制信號，將上述第二腳位電性連接至上述第二下拉電阻。

【請求項6】 如請求項5之偵測裝置，其中上述控制信號包括上述第一控制信號、上述第二控制信號、上述第三控制信號、上述第四控制信號、上述第五控制信號、上述第六控制信號以及上述第七控制信號。

【請求項7】 如請求項5之偵測裝置，其中當上述狀態信號係為上述第一狀態時，上述控制器導通上述第一開關、上述第二開關、上述第四開關以及上述第五開關，且將上述第一修整碼載入上述

分壓暫存器，使得上述分壓電路產生一第一參考電壓；

其中當上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述受電模式時，上述偵測電壓係維持上述供應電壓，且上述偵測信號係維持一第一邏輯位準；

其中當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述受電模式時，上述偵測電壓係自上述供應電壓降至低於上述第一參考電壓，使得上述偵測信號自上述第一邏輯位準轉換至一第二邏輯位準；

其中上述觸發電路根據發生改變之上述偵測信號，產生上述喚醒信號以喚醒上述中央處理器。

【請求項8】 如請求項7之偵測裝置，其中當上述狀態信號係為上述第二狀態時，上述控制器導通上述第一開關、上述第二開關、上述第六開關以及上述第七開關，且將上述第二修整碼載入上述分壓暫存器，使得上述分壓電路產生一第二參考電壓；

其中上述第一參考電壓以及上述第二參考電壓係為不同；

其中當上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述供電模式時，上述偵測電壓係維持上述接地端之電壓位準，且上述偵測信號維持上述第二邏輯位準；

其中當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式時，上述偵測電壓係自上述接地端之電壓位準上升至高於上述第二參考電壓，使得上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準；

其中上述觸發電路根據發生改變之上述偵測信號，產生上述喚醒信號以喚醒上述中央處理器。

【請求項9】 如請求項8之偵測裝置，其中當上述狀態信號係為上述第三狀態時，上述控制器導通上述第一開關、上述第二開關、上述第四開關以及上述第五開關，且將上述第一修整碼載入上述分壓暫存器，使得上述分壓電路產生上述第一參考電壓；

其中當上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述受電模式時，上述偵測電壓係維持上述供應電壓；

其中當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述受電模式時，上述偵測電壓係自上述供應電壓降至低於上述第一參考電壓，使得上述偵測信號自上述第一邏輯位準轉換至上述第二邏輯位準；

其中當上述偵測信號並未發生改變時，上述控制器不導通上述第四開關以及上述第五開關、將上述第二修整碼載入上述分壓暫存器且導通上述第六開關以及上述第七開關；

其中當上述外部裝置電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式時，上述偵測電壓係自上述接地端之電壓位準上升至高於上述第二參考電壓，使得上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準。

【請求項10】 如請求項5之偵測裝置，更包括：

一計數器，計數上述第一既定時間而產生第一時間信號，且計數

一第二既定時間而產生一第二時間信號；

其中上述偵測電路每隔上述第二既定時間，判斷上述第一腳位以及上述第二腳位之任一者之電壓值與上述參考電壓之關係而產生上述偵測信號。

【請求項11】 一種偵測方法，適用於一電子裝置，用以偵測一外部裝置是否電性連接至上述電子裝置，其中上述偵測裝置包括：

機於上述電子裝置唯一供電模式、一受電模式以及一雙模式之一者，產生對應之一參考電壓；

判斷上述電子裝置之一第一腳位以及一第二腳位之任一者之電壓值與上述參考電壓之關係，而產生一偵測信號；以及

當上述偵測信號之邏輯位準發生改變時，判斷電性連接至上述電子裝置之上述外部裝置係為正確電性連接且喚醒上述電子裝置。

【請求項12】 如請求項11之偵測方法，其中上述電子裝置係符合USB Type-C之規格，其中上述第一腳位係為USB Type-C之一第一配置通道，上述第二腳位係為USB Type-C之一第二配置通道。

【請求項13】 如請求項12之偵測方法，更包括：

當上述電子裝置係為一供電模式時，將一供應電壓透過一第一上拉電阻提供至上述第一腳位，且將上述供應電壓透過一第二上拉電阻提供至上述第二腳位，其中上述參考電壓係為一第一參考電壓；

依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第一參考電壓相比，而產生上述偵測信號；

當上述偵測信號自一第一邏輯位準轉換至一第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為一受電模式；以及

當上述偵測信號係維持上述第一邏輯位準時，判斷上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述受電模式。

【請求項14】 如請求項13之偵測方法，更包括：

當上述電子裝置係為上述受電模式時，將一接地端透過一第一下拉電阻電性連接至上述第一腳位，且將上述接地端透過一第二下拉電阻電性連接至上述第二腳位，其中上述參考電壓係為一第二參考電壓；

依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第二參考電壓相比，而產生上述偵測信號；

當上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式；以及

當上述偵測信號維持上述第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置並未電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述供電模式；

其中上述第一參考電壓以及上述第二參考電壓係為不同。

【請求項15】 如請求項14之偵測方法，更包括：

當上述電子裝置係為一雙模式時，上述參考電壓係為上述第一參考電壓，將上述供應電壓透過上述第一上拉電阻以及上述第二上拉電阻分別提供至上述第一腳位以及上述第二腳位；

依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第一參考電壓相比，而產生上述偵測信號；

當上述偵測信號自上述第一邏輯位準轉換至上述第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述受電模式；

當上述偵測信號係維持上述第一邏輯位準時，將上述參考電壓調整至上述第二參考電壓、將上述第一上拉電阻以及上述第二上拉電阻分別與上述第一腳位以及上述第二腳位電性隔離，且將上述接地端透過上述第一下拉電阻以及上述第二下拉電阻分別電性連接至上述第一腳位以及上述第二腳位；

依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述第二參考電壓相比，而產生上述偵測信號；

當上述偵測信號自上述第二邏輯位準轉換至上述第一邏輯位準時，判斷上述外部裝置係電性連接至上述電子裝置且上述外部裝置係為上述供電模式；以及

當上述偵測信號維持上述第二邏輯位準時，判斷上述外部裝置並位電性連接至上述電子裝置或上述外部裝置並非為上述供電模式。

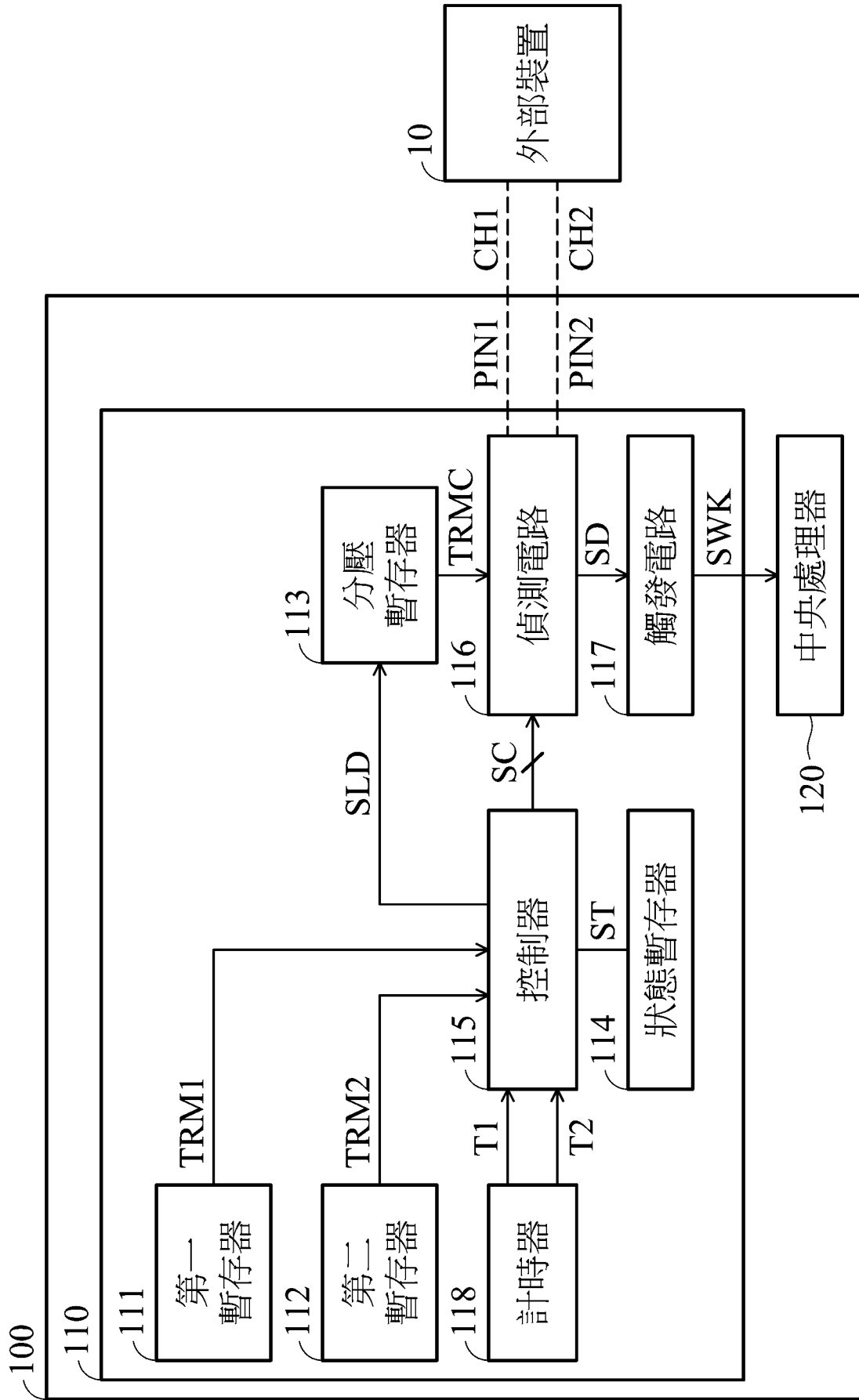
【請求項16】 如請求項14之偵測方法，其中上述依序將上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓與上述參考電壓相比而產生上述偵測信號之步驟更包括：

選擇上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓之一者與上述參考電壓相比，而產生上述偵測信號；以及

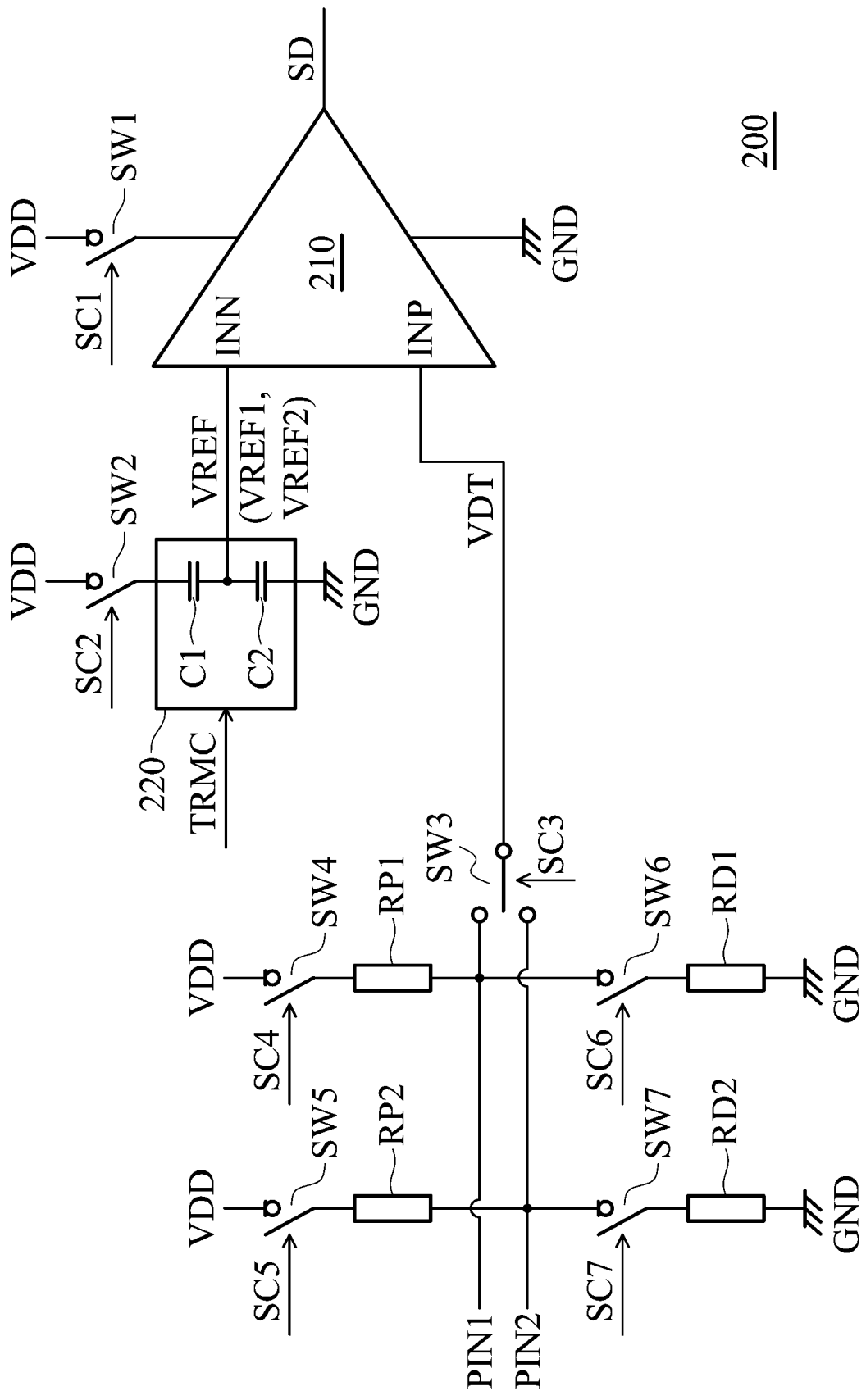
當上述偵測信號維持上述第一邏輯位準或上述第二邏輯位準一第一既定時間時，選擇上述第一腳位之電壓以及上述第二腳位之電壓之另一者與上述參考電壓，而再次產生上述偵測信號。

【請求項17】 如請求項11之偵測方法，其中上述偵測方法每隔一第二既定時間執行一次。

【發明圖式】

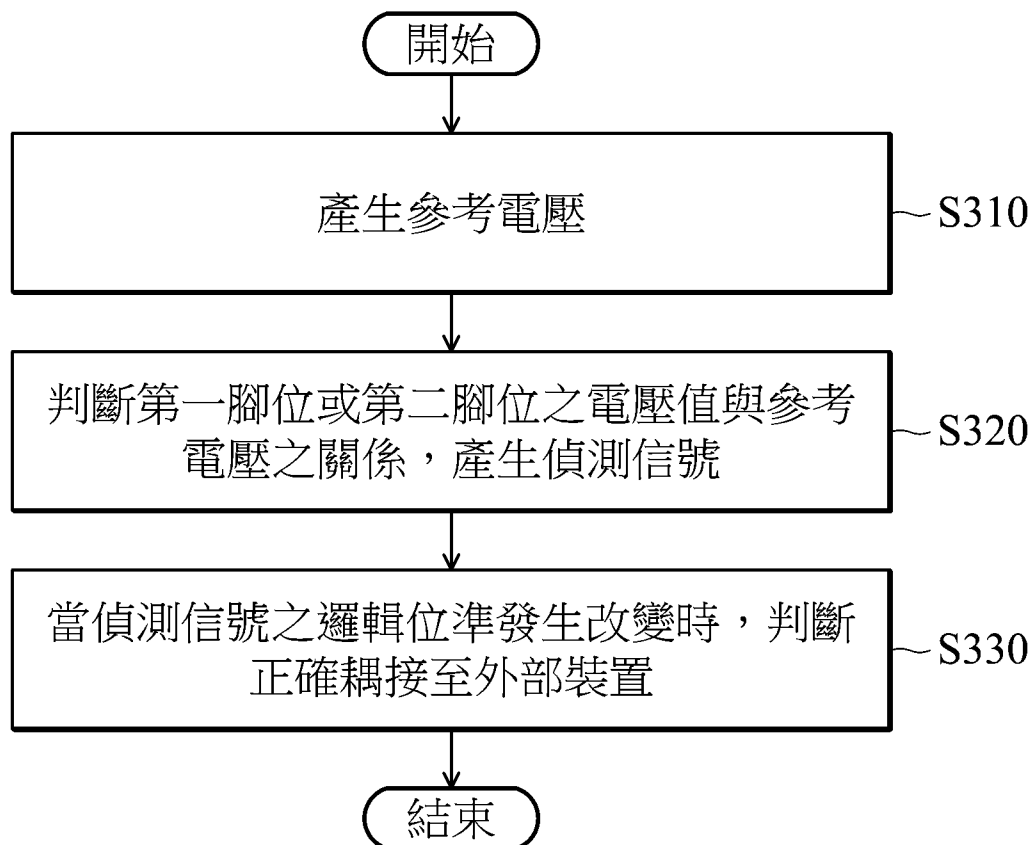


第 1 圖



200

第 2 圖



300

第 3 圖