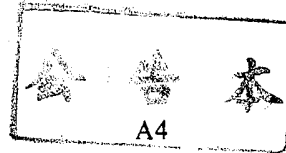


380348



申請日期	87.6.12.
案號	87109368
類別	H04M ¹ / ₀₀ , H04B ³ / ₃₆ , H03F ³ / ₁₂

(以上各欄由本局填註)

380348

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	「具掛鉤開關控制之隔離放大器」
	英文	「Isolation Amplifier With Hook Switch Control」
二、發明 創作人	姓名	麥克·甘布薩
	國籍	美國
	住、居所	美國麻薩諸塞州波士頓市朗費羅地方 四號2602室
三、申請人	姓名 (名稱)	美商克萊電子公司
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國麻薩諸塞州畢佛利市且瑞希大道78號
	代表人 姓名	湯姆·沙格

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期：1997/6/12 案號：08/873,674，☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明背景

電話介面裝置如數據機等一般是用以連接電話線到使用者裝置如電腦，通常這些裝置一般人都包括：一裝置介面以連接電腦，一電話線介面以連接電話線。電話線介面一般包括通稱為資料存取配置(DAA)的這種電路，其傳送並接收各種電話線信號而且提供標準規格的電話線介面。

介面裝置中的電路能包括一隔離放大器電路，其接收電腦的信號並將其連接至電話線同時提供使用者裝置與電話線之間要求的隔離。放大器電路能包括第一與第二放大級，其光學地互相隔離而且互相連接。在典型配置中，第一放大器級驅動一光學發射元件如發光二極體(LED)，其光學地連接一光感元件如第二放大器級中的光二極體，一反射圓頂通常位於LED上而光二極體則提供光學耦合。

通常自使用者裝置連接至第一放大器級的信號是雙極信號，亦即，其電位在正負電壓之間擺動。為了使隔離放大器能在不削減雙極信號之下處理該信號，介面裝置通常包括一預偏壓電路其連續施加一DC預偏壓電壓到放大器以提高放大器的DC電位，以便能處理雙極輸入信號。

介面裝置也能包括切換電路，通稱為掛鉤開關，其在脫鉤情況下與電話線連接，以允許電流在大眾交換電話網路(PSTN)與使用者裝置之間流動。在掛鉤情況下掛鉤開關是開啟的以防止電流流到PSTN，一習知掛鉤開關電路包括一繼電器，使用者裝置經由控制信號可控制它，當信號作用時可關閉繼電器以便與電話線連接，而且當無作用時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂



五、發明說明()

會開啟繼電器。

在一些習用系統中，掛鉤開關控制信號與掛鉤開關本身是光學地隔離，控制信號使一光學發射裝置如 LED 動作，該 LED 光學地連接一光感裝置如光電晶體或光二極體。當掛鉤開關信號無作用時光二極體即切換成脫鉤狀態以關閉掛鉤開關並藉以連接電話線。

授予克拉斯的美國專利第 5,555,293 號說明一種典型的 DAA 電話介面裝置，其敘述一種典型的習用介面配置，該 293 號專利所述的 DAA 包括一隔離放大器，具有光學耦合級用以在電話線與用戶設備之間傳輸信號。該裝置也包括另一個由脫鉤控制線驅動的掛鉤開關電路，脫鉤控制與掛鉤開關電路光學地連接，其包括一對 FET 裝置。該 293 號專利因此說明一些習用系統，其利用個別與獨立的電路來提供線路信號隔離/放大及掛鉤開關控制。

因此習用電話介面裝置如 DAA 可包括許多電路以實施並控制使用者裝置如數據機，電腦與電話網路之間的介面。這種硬體密集系統很貴，因此減少這類系統中的許多電子元件是重要的，以減少總大小與成本。

發明之概述

本發明揭示一種介面電路與方法用以提供電話線與使用者電話裝置如數據機及/或主電腦之間的介面，本發明的電路包括一隔離放大器電路，其接在使用者電話裝置與電話線之間並連接電話裝置與電話線之間的信號。一偏壓裝置連接放大器電路以偏壓或預偏壓放大器電路以便其能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明()

處理信號中的雙極變化。可切換偏壓裝置以便它能在一偏壓狀態(其中施加一預偏壓至放大器電路)與一未偏壓狀態(其中不施加一預偏壓至放大器電路)之間切換。介面電路也包括一掛鉤開關電路，其控制電話裝置與電話線的連接，掛鉤開關可在一連接狀態(其中電流能在電話裝置與電話線之間流動)與一未連接狀態(其中切斷電流的流動)之間切換，介面裝置也包括裝置用以連接偏壓裝置至掛鉤開關電路，以便偏壓裝置在偏壓狀態與未偏壓狀態之間切換時，掛鉤開關即在連接狀態與未連接狀態之間切換。因此本發明提供一種電話介面電路，其中掛鉤開關的控制也控制施加一預偏壓至放大器，與/或放大器預偏壓的控制也控制掛鉤開關。

在一實施例中，隔離放大器包括第一放大器級與第二放大器級，其光學地互相連接以提供電話線與使用者電話裝置之間要求的 DC 隔離。光學耦合裝置包括一光學發射裝置如 LED，在一反射元件如反射圓頂之下。電流流過 LED，由反射圓頂連接光學輻射至第一光感裝置如光電晶體或光二極體，其連接第一放大器級而第二光感裝置連接第二放大器級。流過 LED 的電流也施加 DC 預偏壓至放大器以適應接至電話線的信號的雙極特性。流過 LED 的電流受施加到開關如電晶體的控制信號所控制，以便能從外部控制預偏壓的施加及第一與第二放大器級的連接。

在一實施例中，掛鉤開關電路包括一光感裝置如光二極體或光電晶體，其位置接近於用以連接第一和第二放大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂



五、發明說明()

器級的同一光學反射元件。當預偏壓信號作用以施加預偏壓至放大器時，光學輻射也從 LED 連接到掛鉤開關電路的光感裝置。掛鉤開關關閉以使電流在電話線中流動，因此用以操作預偏壓開關的控制信號也使掛鉤開關操作，以便掛鉤開關關閉而進入脫鉤狀態時，也施加預偏壓至放大器電路。

本發明的介面裝置將預偏壓動作與掛鉤開關功能合併成單一操作，在一實施例中，這可藉由在相同的光學反射圓頂下形成多個光學耦合電路而達成。尤其是在一實施例中，第一與第二放大器級的光感裝置及掛鉤開關電路與 LED 都在相同光學反射圓頂下形成。

本發明的電話介面電路及方法與習用方法相比可提供許多優點，例如藉由合併放大器預偏壓與掛鉤開關功能，本發明可減少電路空間與成本，用單一光學隔離/連接裝置來提供光學隔離/連接供放大器級以及掛鉤開關控制電路用。單一光學耦合裝置的使用，其中許多裝置是習用的，可節省電路空間與成本，這對於競爭激烈的電信硬體工業是極重要的。

此外，切換預偏壓的使用可實施減少介面裝置的總功率消耗。僅施加預偏壓，因此當介面在脫鉤及使用時會消耗功率，在習知系統中，預偏壓的施加是連續的，因而導致一定程度的功率浪費。

附圖之簡單說明

由本發明較佳實施例的更特別說明並配合附圖所示，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

將可明了本發明的上述與其他目標，特徵及優點，不同視圖中的相同參考字元是指同一元件，附圖不必按照比例，其目的在強調本發明原理的說明。

圖 1 是本發明介面電路實施例的示意方塊圖。

圖 2 是圖 1 介面電路的詳細示意電路圖。

圖 3 是脫鉤狀態中不施加傳送信號之下，放大器輸出電壓相對於時間的示意圖。

圖 4a 是典型雙極電壓信號施加到本發明電路的示意圖。

圖 4b 是脫鉤狀態中，圖 4a 的傳送信號施加到放大器之下放大器輸出電壓相對於時間的示意圖。

圖 5 是掛鉤狀態下放大器輸出電壓相對於時間的示意圖。

較佳實施例之詳細說明

圖 1 的示意方塊圖在說明本發明介面電路 10 的一實施例，電路 10 能執行 DAA 的功能因此提供使用者裝置如電腦及/或數據機與大眾交換電話網路(PSTN)之間的介面，其由電話線 12 連接到介面電路 10。電路 10 提供傳送(Tx)模式，其中信號從使用者裝置傳到電話線 12，與接收(Rx)模式，其中信號從電話線 12 傳到使用者裝置。

傳送隔離放大器包括第一放大器級 14 與第二放大器級 16，其藉由光學耦合電路或光耦器 18 而互相光學地隔離與連接，來自使用者裝置的傳送信號在 Tx 線路 37 上的第一放大器級 14 中接收，並放大或者由第一放大器級 14 處理並由光耦器 18 連接到第二放大器級 16。來自第二放大器級 16 的放大傳送信號接到混合介面電路 20，其當成

五、發明說明()

2-4 線轉換器，並接著通過掛鉤開關 22，當掛鉤開關控制線 24 關閉時，其將傳送信號送入電話線 12。

2-4 線轉換器 20 允許電路 10 與使用者裝置使用標準 2 線端與環電話線 12 在傳送/接收配置中操作，各傳送與接收模式利用 2 條線，而 2-4 線轉換器依介面的操作模式而在傳送與接收電路之間切換 2 個標準端與環電話線。

經由光耦器 18 通過線路 26 而將放大器預偏壓施加到放大器，當控制線 28 上的脫鉤/預偏壓控制信號作用時，即施加預偏壓到放大器。此外脫鉤/預偏壓信號的動作會經由掛鉤開關控制線 24 而命令介面電路 10 到達脫鉤狀態。當掛鉤開關控制線 24 動作時，掛鉤開關 22 即關閉以使電流能在 PSTN 與使用者裝置之間的電話線 12 中流動，因此使用單一控制線 28 來施加預偏壓到隔離放大器並控制介面電路 10 以及尤其是掛鉤開關 22 的掛鉤情況，當控制線 28 不動作時，預偏壓即從隔離放大器電路中去除並開啟掛鉤開關 22，以便不允許電流流到電話線 12 以及從電話線 12 中流出。

電路的接收部分與傳送部分類似，除了預偏壓與掛鉤開關控制之外。接收隔離放大器包括第一放大器級 30，其由光學耦合電路或光耦器 34 連接至第二放大器級 32。來自 PSTN 的信號從電話線 12 通過掛鉤開關 22 與 2-4 線轉換器 20，並沿著線路 36 傳送到接收電路，放大的接收信號經由線路 38 而傳輸到使用者裝置。

圖 2 是本發明介面電路 10 的更詳細示意圖，本發明

五、發明說明 ()

的隔離放大器電路能包括電阻 R_1, R_2, R_3 ，放大器 50，58 與光學耦合電路 52，其能包括 LED53 與光感電晶體或光二極體 55，56。隔離放大器是單極光電放大器，施加在線路 37 的 Tx 端的輸入信號通常是雙極正弦波形，其在接地電位的上下擺動，因為放大器是由單一端點電源供應 V_{cc} 所驅動，因此施加預偏壓到放大器以防止在接地處將信號削減，線路 82 上複合放大器電路的輸出電壓 V 是從以下公式求出：

$$V = (K_3)(R_3) \left[\frac{V_{cc}}{R_2} + \frac{V_0 \sin \omega}{R_1} \right] \quad (1)$$

其中 V_0 是施加到放大器 50 輸入的峰電壓，而

$$K_3 = \frac{K_2}{K_1}$$

其中 K_1 是 LED53 電流與光二極體 55 發展出的光產生電流之電流傳輸比；及 K_2 是 LED53 電流與光二極體 56 發展出的光產生電流之電流傳輸比。

因為輸入信號 V_0 通過接地電位的上下，而且因為使用單極電源供應 V_{cc} ，而施加預偏壓到放大器以便線路 82 的放大器輸出 V 設定為 DC 靜態輸出電壓 V_0 ，其電位在接地之上與 V_{cc} 之下，以便線路 37 上的輸入信號不會被單一端點放大器 50 削減，一般可將 V_0 設定為 $V_{cc}/2$ 。

為了說明之便，不將傳送信號施加到 Tx 端，亦即 $V_0=0$ ，並假設總傳輸增益 $K_3=1$ ，接著公式 1 可減化為：

$$V = V_{cc} \left[\frac{R_3}{R_2} \right] \quad (2)$$

五、發明說明 ()

所以例如若 $V_{cc}=5$ 伏而 $V_0=2.5$ 伏，則比例 $R3/R2=1/2$ ，根據要求的 $1/2$ 比而選擇電阻 $R3$ 與 $R2$ 會在期望的 2.5 伏電位產生靜態輸出電壓 V_0 。

在放大器 50 的反相點，由注入點 91 的電流產生靜態輸出電壓 V_0 ，其導致 LED 電流 I_f 流動，一產生的光電流 I_1 ，其大小等於設出點 91 的 I_f ，以使點 91 維持在虛擬接地，以數學公式表示為 $I_1=(I_f)(K1)$ ，LED53 輸出的光也打在光二極體 56 上而使電流 I_2 在放大器 58 的非反相點流動，此在 82 產生一輸出電壓 $V=(I_2)(R3)$ 。

因此當脫鉤/預偏壓信號作用(低)時，電晶體 54 即導通電流 I_f 而 LED53 即發光，由光耦器 52 的反射圓頂將光反射到光二極體 55，56 以便放大器級 50，58 在光耦器 52 上連接，以便於線路 82 中提供輸出電壓 V 。若無信號施加在 Tx 輸入，則施加預偏壓以便僅有 DC 靜態電壓 V_0 出現在線路 82。惟，施加傳送信號時，線路 82 的輸出電壓 V 即依公式 1 的定義而調變。

82 處的輸出信號連接至電路 60 其功能為 2-4 線轉換器，其允許本發明電路的傳送與接收功能在 4 條線路中實施，其通過 2-4 線轉換器而連接至標準 2 線 PSTN。經由線路 84 而連接傳送信號到 PNP 達靈頓電晶體對 62 其功能為掛鉤開關。當達靈頓對 62 經由線路 86 而動作成飽和而使其導通電流時，線路 84 上的輸出信號即通過二極體橋接電路 64 而連接至電話線 12 的端與環線。

如圖 2 所示，在本發明的一實施例中，達靈頓對掛鉤

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明()

開關 62 經由控制線 86 而操作，其狀態由流過光學耦合電路 52 的光電晶體 57 中的電流控制，光電晶體 57 位於供 LED53 與光二極體 55，56 使用的相同反射圓頂之下，以便同時將流過 LED53 的電流接至所有 3 個裝置 55，56，57。如上所述，當脫鉤/預偏壓信號作用(低)而電流 I_f 流過 LED53 時，放大器級 50，58 即連接在一起，此外光電晶體 57 也同時動作以便達靈頓對 62 導通電流，亦即關閉掛鉤開關 62 以允許電流流過電話線 12。電路 66 是一回轉器電路或電子電感器，其具有低 DC 電阻與高 AC 阻抗以便從電話線汲取電流。

介面裝置 10 的接收電路包括電阻 R7 與 R8，放大器 68 與 80，電源供應電路 78，及光學耦合電路 70，其包括 LED72 與光二極體 74，76 與一光學反射圓頂。電話線 12 的端與環線上收到的輸入信號，則跨越二極體橋 64 並通過達靈頓對掛鉤開關 62 而經由線路 84 連接到 2-4 線轉換器 60。電路 60 將進入信號傳送到接收電路，放大器 68 提供的第一級放大則驅動 LED72，其由電源供應電路 78 驅動。電路 78 用電話線 12 的原始電源提供調節電力給接收電路，提供調節的輸入信號給線路 81 上的接收電路，信號經由放大器 68 與電阻 R8 而調變 LED72 的輸出，輸入信號經由反射圓頂通過光學光耦器 70 而接至光二極體 76 其傳送信號到放大器 80，處理過的接收信號經由線路 38 而連接至使用者裝置或數據機以便處理。

圖 3-5 包含電壓相對於時間的圖形，其說明本發明介

五、發明說明()

面電路 10 的各種操作情況，這些圖假設 $V_{cc}=5$ 伏與 $K3=1$ 。

圖 3 是線路 82 的電壓 V 的圖形，其在無輸入傳送信號施加在 Tx 的狀態中，即 $V_0=0$ 。它也顯示介面電路在脫鉤情況時的狀態。在此例中，線路 82 的輸出電壓 V 不隨時間而改變即 $V=V_0$ 靜態 DC 輸出電壓。

圖 4a 是施加到 Tx 輸入的典型時間變化信號的圖形，通常輸入信號是具有大小 V_0 的雙極電壓信號，亦即如圖 4A 所示，信號電壓隨著時間在正值(大於 0 伏)與負值(小於 0 伏)之間改變。

圖 4B 說明以下情況即本發明的介面電路是脫鉤的，而具有峰值大小 V_0 的圖 4A 的雙極電壓信號則施加在 Tx 輸入。線路 82 的電壓 V 是隨時間改變的電壓信號，其在偏壓的 DC 值 V_0 附近變化。

圖 5 是系統在掛鉤狀態下線路 82 的電壓 V 的圖形，亦即脫鉤/預偏壓信號是無作用(高)狀態，以便電流 I_f 不流入 LED53。在此情況下放大器級 50，58 是互相隔離而且不施加預偏壓到電路，結果，線路 82 的信號 V 是 0 伏的一定電位。

雖然已藉由參考較佳實施例而特別顯示並說明本發明，熟於此技術者將可了解的是在不偏離以下申請專利範圍定義的本發明之精神與範圍下，可對本發明作許多形式與細節上的變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

具掛鉤開關控制之隔離放大器

一種具掛鉤開關控制之隔離放大器電路，包括第一與第二放大器級，其互相光學地隔離並且連接。一偏壓電路光學地連接放大器以提供一可切換預偏壓至放大器以允許放大器處理雙極電壓輸入信號，一掛鉤開關電路連接偏壓電路以便偏壓情況切換時，開啟或關閉掛鉤開關。可使用相同的光學耦合電路來連接第一與第二放大器級，並連接偏壓電路至掛鉤開關電路以實現電路空間與成本之節省。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：)

Isolation amplifier with hook switch control

An isolation amplifier circuit with hook switch control includes first and second amplifier stages optically isolated from and coupled to each other. A biasing circuit is optically coupled to the amplifier to provide a switchable prebias to the amplifier to allow the amplifier to process bipolar voltage input signals. A hook switch circuit is coupled to the biasing circuit such that as the bias condition is switched, the hook switch is opened or closed. The same optical coupling circuitry can be used to couple the first and second amplifier stages and to couple the biasing circuit to the hook switch circuit such that savings in circuit space and cost are realized.

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種介面電路用以提供電話線裝置與電話線之間之介面，該介面電路包含：
 - 一放大器電路，連接在電話裝置與電話線之間用以連接電話裝置與電話線之間之信號；
 - 偏壓裝置，連接放大器電路用以偏壓放大器電路以便放大器電路能處理雙極信號，偏壓裝置可在一偏壓狀態與一未偏壓狀態之間切換；
 - 一掛鉤開關電路，用以控制電話裝置與電話線之連接，掛鉤開關電路可在一連接狀態與一未連接狀態之間切換；以及
 - 裝置，用以連接偏壓裝置至掛鉤開關電路以便偏壓裝置在偏壓狀態與未偏壓狀態之間切換時，掛鉤開關即在連接狀態與未連接狀態之間切換。
2. 如申請專利範圍第 1 項之介面電路，更包含光學耦合裝置，用以光學地連接偏壓裝置與掛鉤開關電路。
3. 如申請專利範圍第 2 項之介面電路，其中光學耦合裝置包含一光學反射元件用以反射光學輻射。
4. 如申請專利範圍第 3 項之介面電路，其中光學耦合裝置更包含許多光感裝置用以接收來自光學反射元件之反射光學輻射，一該光感裝置連接掛鉤開關電路而另一該光感裝置連接放大器電路。
5. 如申請專利範圍第 1 項之介面電路，其中放大器電路包含連接至第二放大器級之第一放大器級。
6. 如申請專利範圍第 5 項之介面電路，更包含裝置用以光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

學地連接第一放大器級與第二放大器級。

7. 如申請專利範圍第 6 項之介面電路，其中用以光學地連接第一放大器級與第二放大器級之裝置，也光學地連接偏壓裝置與掛鉤開關電路。
8. 如申請專利範圍第 5 項之介面電路，更包含一光學反射元件用以光學地連接第一放大器級與第二放大器級。
9. 如申請專利範圍第 8 項之介面電路，其中掛鉤開關電路包含一光感裝置，其光學地連接該光學反射元件以控制掛鉤開關電路之切換。
10. 如申請專利範圍第 1 項之介面電路，其中電話裝置係一數據機。
11. 如申請專利範圍第 1 項之介面電路，其中電話裝置係一電腦。
12. 如申請專利範圍第 1 項之介面電路，介面電路係一資料存取配置(DAA)。
13. 一種隔離放大器，包含：
 - 一第一放大器級；
 - 一第二放大器級；
 - 偏壓裝置，連接放大器電路用以偏壓放大器電路以便放大器電路能處理雙極信號，偏壓裝置可在一偏壓狀態與一未偏壓狀態之間切換；
 - 一可切換信號輸出電路，用以提供一可切換信號輸出，可切換信號輸出電路與偏壓裝置連接，以便偏壓裝置在偏壓狀態與未偏壓狀態之間切換時，可切換信號輸出即

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

在一第一狀態與一第二狀態之間切換；以及
光學耦合裝置，用以光學地連接第一放大器級與第二放大器級並且光學地連接偏壓裝置與可切換信號輸出電路。

14. 如申請專利範圍第 13 項之隔離放大器，其中光學耦合裝置包含：

一光學反射元件，用以反射光學輻射；以及
許多光感裝置，用以接收來自光學反射元件之反射光學輻射，一該光感裝置連接掛鉤開關電路而另一該光感裝置連接第一及第二放大器級之一。

15. 如申請專利範圍第 13 項之隔離放大器，其中隔離放大器連接一電話線與一電話裝置，並處理電話線與電話裝置之間之信號。

16. 如申請專利範圍第 15 項之隔離放大器，其中可切換信號輸出控制一掛鉤開關，其控制電話裝置與電話線之連接。

17. 一種方法用以提供電話線裝置與電話線之間之介面，

該方法包含：

連接電話裝置與電話線之間之放大器電路以連接電話裝置與電話線之間之信號；

連接一偏壓裝置至放大器電路，將放大器電路偏壓以使放大器電路能處理雙極信號，偏壓裝置可在一偏壓狀態與一未偏壓狀態之間切換；

提供一掛鉤開關電路用以控制電話裝置與電話線之連接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

，掛鉤開關電路可在一連接狀態與一未連接狀態之間切換；以及

連接偏壓裝置至掛鉤開關電路以便偏壓裝置在偏壓狀態與未偏壓狀態之間切換時，掛鉤開關電路即在連接狀態與未連接狀態之間切換。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中掛鉤開關電路係光學地連接偏壓電路。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

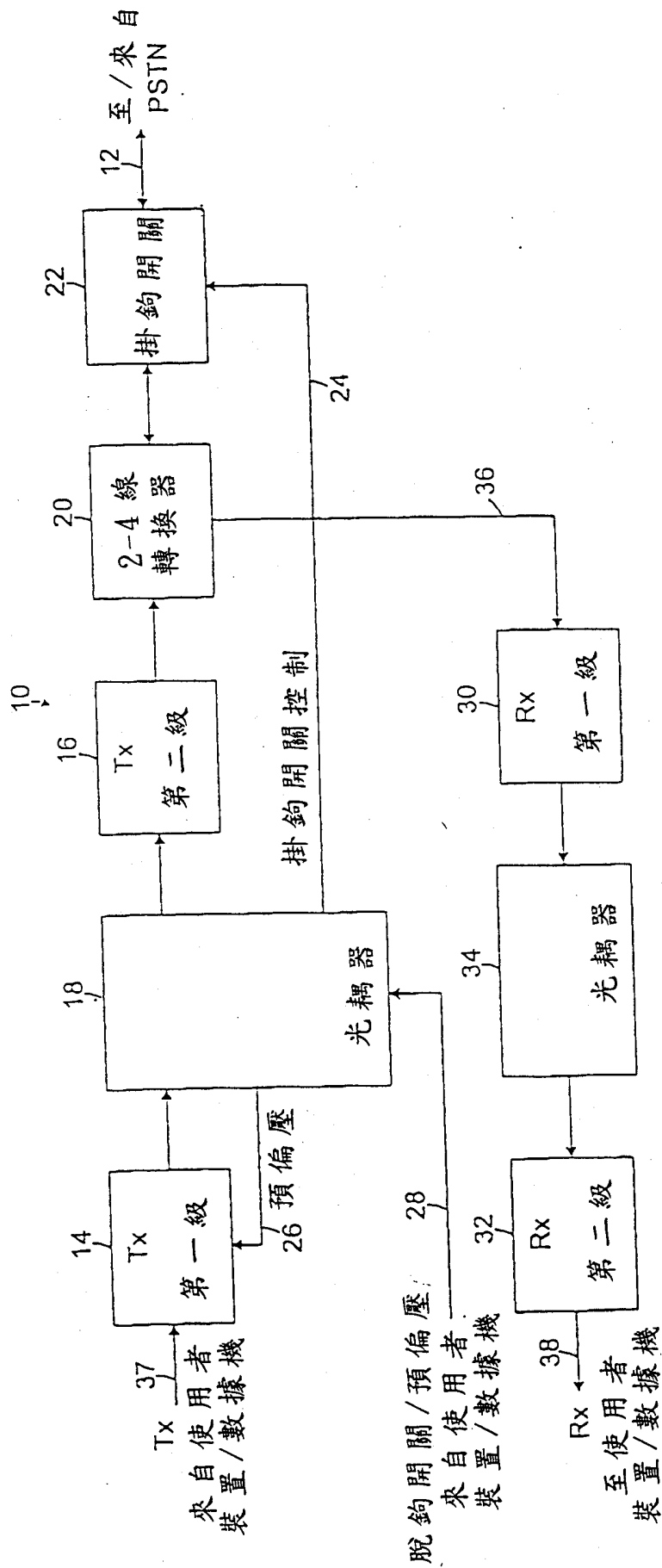
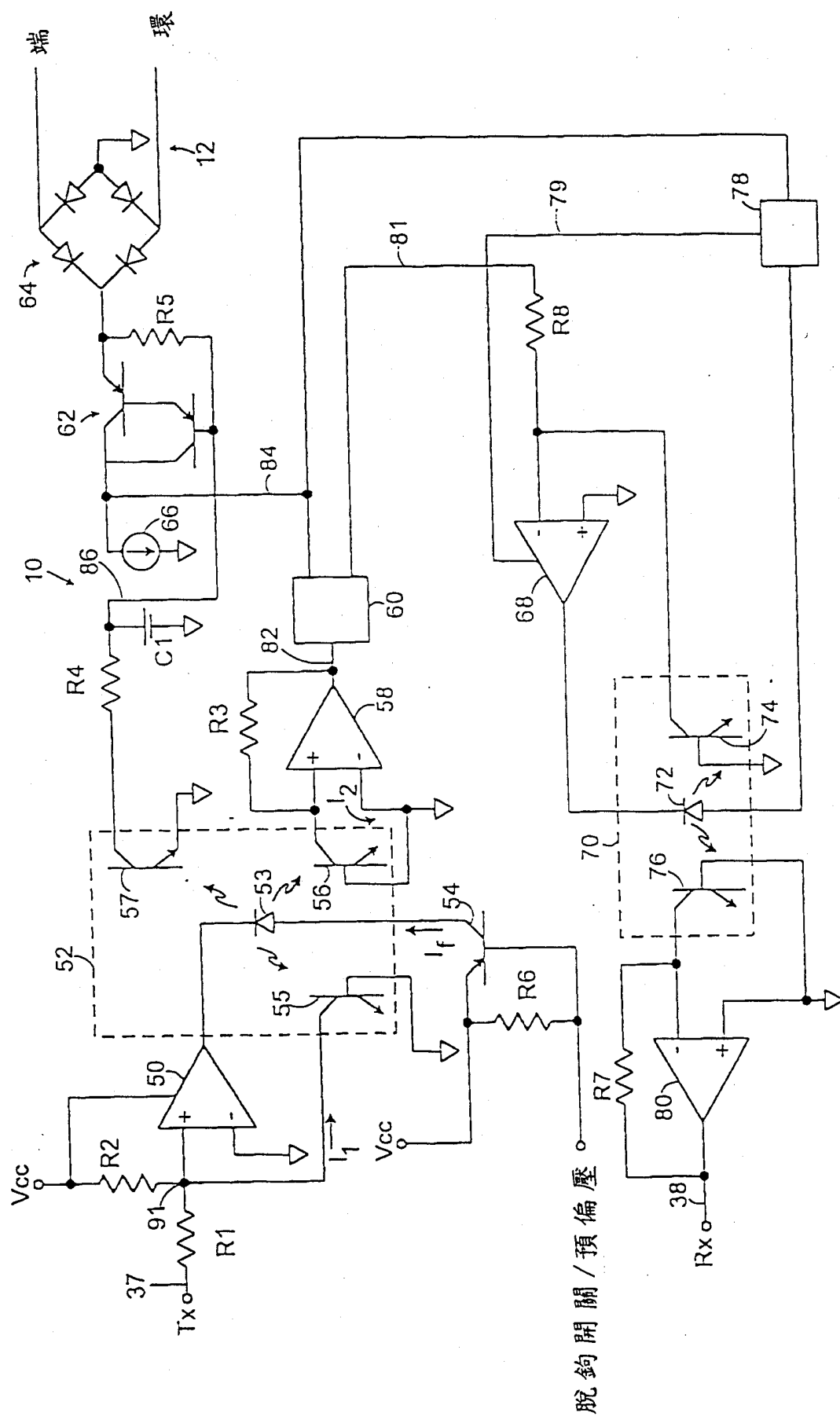


圖 I



2

380348

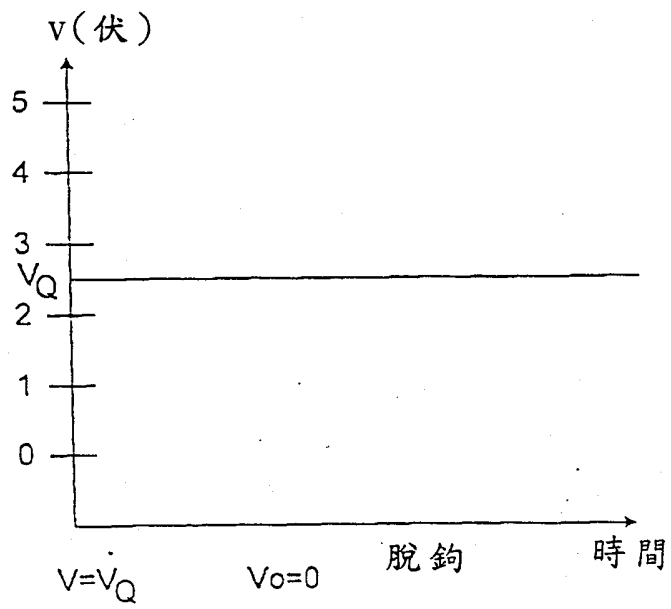


圖 3

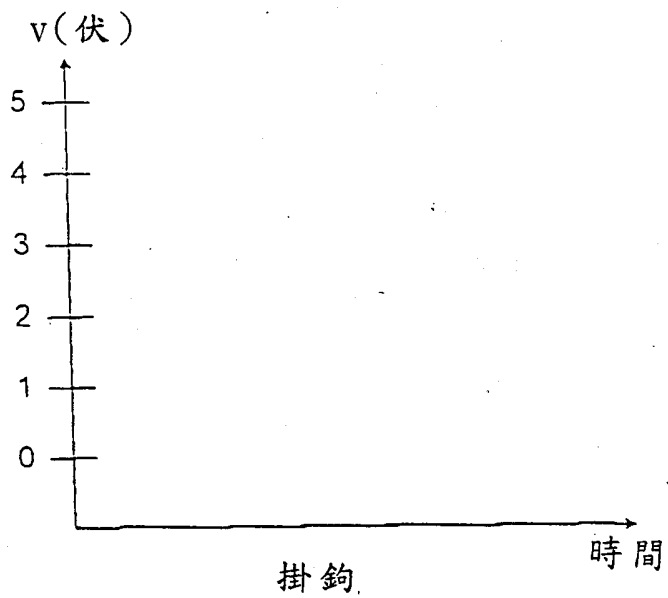


圖 5

380348

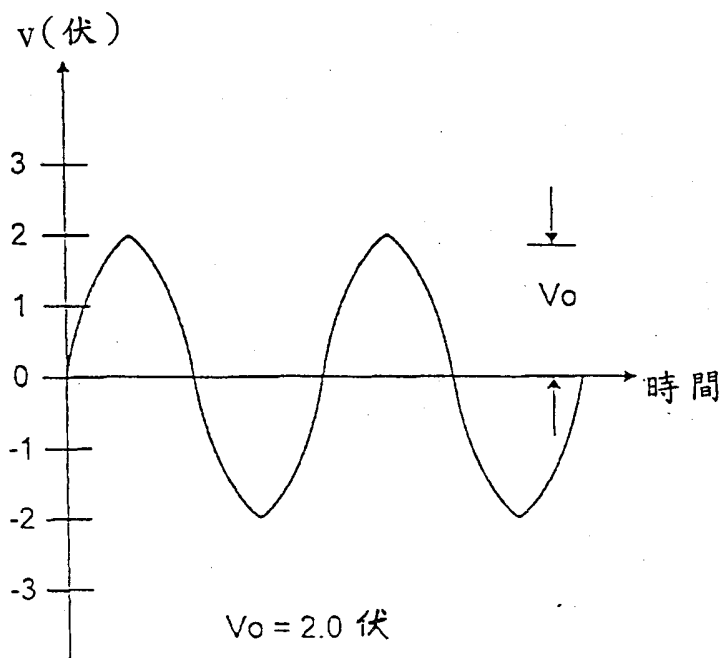


圖 4A

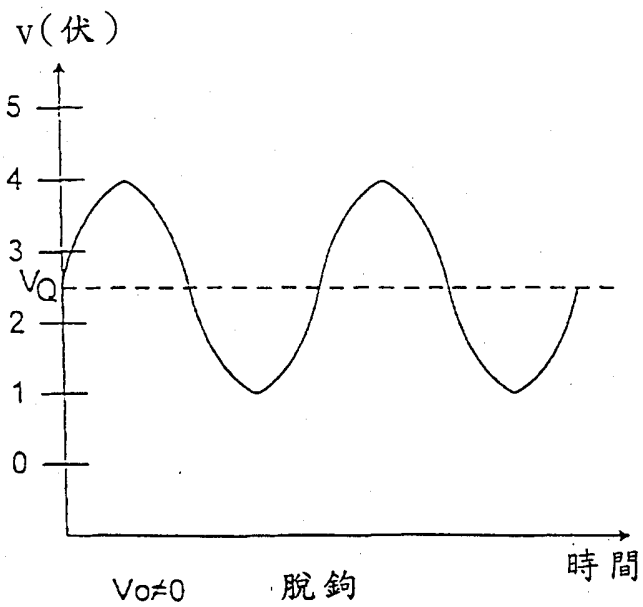


圖 4B