

(21) 申請案號：102106823

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 27 日

(51) Int. Cl. : **H04L27/00 (2006.01)**

**G06K7/00 (2006.01)**

**H02J17/00 (2006.01)**

(71) 申請人：凌通科技股份有限公司 (中華民國) GENERALPLUS TECHNOLOGY INC. (TW)

新竹市科學工業園區工業東四路 19 號

(72) 發明人：莊瑞旭 CHUANG, JOSON (TW)

(74) 代理人：葉信金

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 53 頁

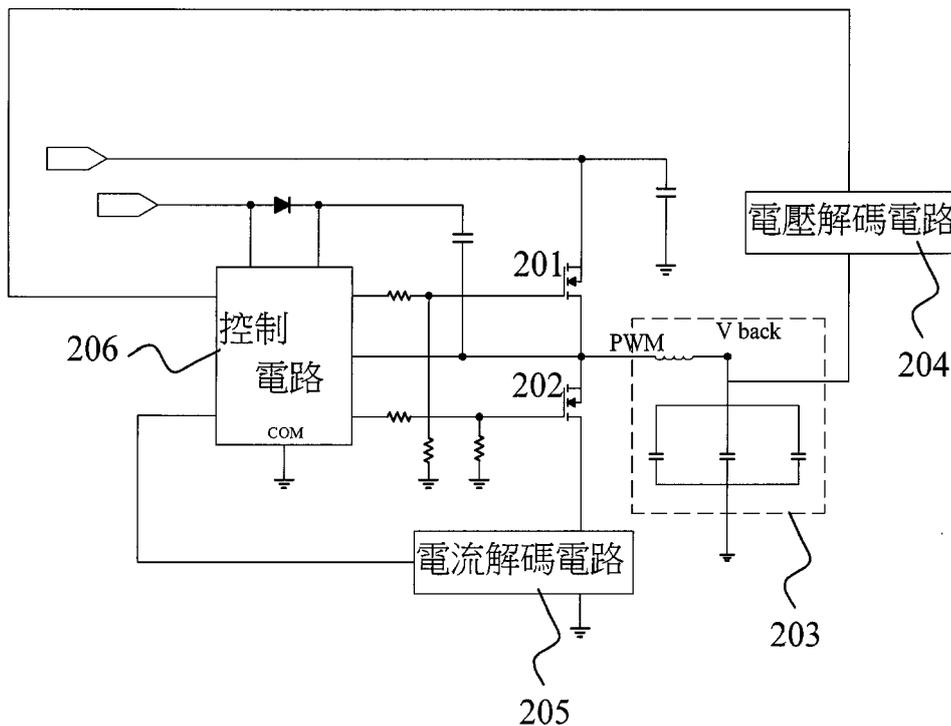
(54) 名稱

應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路

CIRCUIT FOR SIGNAL DECODING IN RFID OR WIRELESS POWER CHARGING

(57) 摘要

本發明關於一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路。本發明的實施方式是在上橋開關或下橋開關額外加入一電流感測電阻，且根據該電流感測電阻上的訊號進行解碼。由於一般無線電力或射頻識別(RFID)的電壓解碼，常常在重載時，訊號變化過大，導致解碼產生錯誤，導致正在無線充電的行動裝置不斷的往復進行充電、離線…。本案採用電流與電壓同時解碼的技術，使得無論輕載或重載，皆可以解碼成功。



201：上橋開關

202：下橋開關

203：LC 諧振電路

204：電壓解碼電路

205：電流解碼電路

206：控制電路

第 2 圖

# 發明摘要

(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：107106827

※ 申請日：102.2.27

※ IPC 分類： H04L 27/00 (2006.1)  
G06K 7/00 (2006.1)  
H02J 17/00 (2006.1)

## 【發明名稱】

應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路

Circuit for Signal Decoding in RFID or Wireless  
Power Charging

## 【中文發明摘要】

本發明關於一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路。本發明的實施方式是在上橋開關或下橋開關額外加入一電流感測電阻，且根據該電流感測電阻上的訊號進行解碼。由於一般無線電力或射頻識別（RFID）的電壓解碼，常常在重載時，訊號變化過大，導致解碼產生錯誤，導致正在無線充電的行動裝置不斷的往復進行充電、離線…。本案採用電流與電壓同時解碼的技術，使得無論輕載或重載，皆可以解碼成功。

**【 英文發明摘要 】**

A circuit for signal decoding in RFID or wireless power charging is provided in the present invention. The implement of the present invention is to add a current sense resistor connected to the up arm switch or low arm switch to decode the signal on the current sense resistor. Since the error would occur in the original voltage decoder of the wireless power or RFID when the load is heavy such that the charge status and then the off-line status and then the charge status... occurs in cycle when the mobile device is under charge. Since the present invention uses the voltage and current for decoding at the same time, the decoding rate would greatly increased when the load is light either heavy.

**【指定代表圖】**

**【本案指定代表圖為】**：第（ 2 ）圖。

**【本代表圖之元件代表符號簡單說明】**

201：上橋開關

202：下橋開關

203：LC 諧振電路

204：電壓解碼電路

205：電流解碼電路

206：控制電路

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 發明專利說明書

## 【發明名稱】

應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路

Circuit for Signal Decoding in RFID or Wireless  
Power Charging

## 【發明所屬之技術領域】

**【0001】** 本發明係關於一種射頻識別（Radio Frequency Identification，RFID）或無線電力傳輸回饋的技術，更進一步來說，本發明係關於一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路與方法。

## 【先前技術】

**【0002】** 無線充電技術是完全不借助電線，利用磁鐵為設備充電的技術。無線充電技術，源於無線電力輸送技術，利用磁共振在充電器與設備之間的空氣中傳輸電荷，線圈和電容器則在充電器與設備之間形成共振，實現電能高效傳輸的技術。無線充電具有更安全、且沒有外露的連接器、漏電、跑電等特性，也因此避免了有線充電的多種問題。

**【0003】** 由於此技術的發展，無線充電聯盟（Wireless Power Consortium）因應時勢而產生，此無線充電聯盟的指標性意義是推動 Qi 標準，有了標準化，才能更有效的倡導無線充電的規範。Qi 無線充電規範內，提

到發射器充電過程中，需將載在發射功率的 LC 諧振體上的訊號解出，做為控制功率及程序處理的訊號，因此訊號的傳遞是否正確會變得相當重要。

**【0004】** 第 1A 圖繪示為無線充電聯盟所訂定的標準傳送端的電路圖。第 1B 圖以及第 1C 圖繪示為無線充電聯盟所訂定的標準接收端的電路圖。請先參考第 1A 圖，此電路的傳送端電路包括一半橋轉換器 101、一諧振電路 102、一控制電路 103 以及一解碼電路 104。另外，請參考 1B 圖，此種接收端的電路包括一線圈 L101、一橋式整流器 B101、一接收端電容 C101、一整流電容 C102、一調變電阻 R101、一傳送開關 SW101 以及一通訊電路 COMM。上述電路的耦接關係如圖所繪示。

**【0005】** 其中，接收端的部分可以被當作是行動裝置（例如手機）內建的無線充電電路或是無線射頻辨識（RFID）裝置（例如悠遊卡）。當接收端的線圈 L101 收到由傳送端傳送的磁場電力後，經過整流傳送給行動裝置或無線射頻辨識（RFID）裝置的積體電路後，行動裝置或無線射頻辨識（RFID）裝置會透過通訊電路 COMM 控制傳送開關 SW101。舉例來說，通訊電路 COMM 要傳送的碼為『1』時，通訊電路 COMM 會控制傳送開關 SW101 導通，通訊電路 COMM 要傳送的碼為『0』時，通訊電路 COMM 會控制傳送開關 SW101 截止。

**【0006】** 當傳送開關 SW101 導通，反應在傳送端的諧振電路 102 上時，諧振電路 102 的品質因數下降，

導致諧振電路 102 上的弦波的振幅會下降；當傳送開關 SW101 截止，諧振電路 102 的品質因數上升，反應在傳送端的諧振電路 102 上時，諧振電路 102 上的弦波的振幅會上升；此種傳送方式，在無線通訊領域被稱做振幅位移鍵控（Amplitude Shift Keying，ASK）。

**【0007】** 接下來，請參考第 1C 圖，此種接收端的電路同樣包括一線圈 L101、一橋式整流器 B101、一接收端電容 C101、一整流電容 C102，與第 1B 圖不同的是，此電路不包括調變電阻 R101，反之，此電路另外包括第一調變電容 C103、第二調變電容 C104、第一傳送開關 SW102、第二傳送開關 SW103 以及通訊電路 COMM。上述電路的耦接關係如圖所繪示。

**【0008】** 同樣的，上述接收端的部分可以被當作是行動裝置（例如手機）內建的無線充電電路或是無線射頻辨識（RFID）裝置（例如悠遊卡）。當接收端的線圈 L101 收到由傳送端傳送的磁場電力後，經過整流傳送給行動裝置或無線射頻辨識（RFID）裝置的積體電路後，行動裝置或無線射頻辨識（RFID）裝置會透過通訊電路 COMM 控制第一與第二傳送開關 SW102、SW103 進行傳碼的動作。較為不同的是，開關所耦接的元件改為電容，因此，開關導通時，會造成頻率飄移，因此邏輯 1 與邏輯 0 的增益會有所不同。由於傳碼的動作與上述類似，故不予贅述。

**【0009】** 較為特別的是，此種無線充電或無線射頻辨識（RFID）的傳送端是採用兩種控制模式。第一種控

制模式是變頻控制，一般來說，控制上述半橋轉換器 101 的控制電路 103 所輸出的控制訊號是一種特殊的脈波寬度調變（Pulse Width Modulation, PWM）訊號，此種脈波寬度調變訊號係固定責任週期，當輕載時，脈波寬度調變訊號的頻率下降，當重載時，脈波寬度調變訊號的頻率上升。因為系統處於工作頻率不斷變化，造成品質因數皆在變動，正常的通訊變得困難辨別，會因負載、電感及通訊電容甚至是不同的線圈及位置皆會有影響。

**【0010】** 當負載重載時，頻率偏移導致電路操作在偏諧振點，此時透過線圈傳送資料，單純使用無線充電聯盟的標準解碼電路常常導致解碼錯誤。

**【0011】** 另一種操作模式則是固定給予上述半橋轉換器 101 的脈波寬度與頻率，改變上述半橋轉換器 101 的輸入電壓的操作模式。當輕載時，輸入電壓下降，當重載時，輸入電壓上升。同樣的，當負載重載時，傳送端所收到的接收端的傳碼變動過大，超出解碼電路所使用的類比電路的輸入與輸出的極限，單純使用無線充電聯盟的標準解碼電路常常導致解碼錯誤。

**【0012】** 申請人將無線充電聯盟的標準解碼電路實施後，送交 QI 標準檢驗，五個標準測試線圈中，會有三個線圈無法通過檢驗。另外，申請人使用上述無線充電電路配合 QI 標準電路，針對行動裝置進行充電實驗，在實驗的過程中，負載較重時或行動裝置擺放位置偏移時，會造成行動裝置發生充電、離線、充電、離線…循環

發生的現象。同時，行動裝置會以一個週期循環發生螢幕發光、螢幕熄滅的現象。

**【發明內容】**

**【0013】** 本發明的一目的在於提供一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，藉此，避免在輕載或重載的情況下解碼失敗。

**【0014】** 本發明的另一目的在於提供一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼方法，用以在嚴苛的環境下仍舊可以順利解碼。

**【0015】** 有鑒於此，本發明提供一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路。此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路包括一上橋開關、一下橋開關、一 LC 諧振電路、一電壓解碼電路、一電流解碼電路、以及一控制電路。上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，上橋開關的第一端耦接一電源電壓。下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，下橋開關的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關的第二端耦接一共接電壓。

**【0016】** LC 諧振電路包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端，其中，LC 諧振電路的第一端耦接上橋開關的第二端以及下橋開關的第一端，LC 諧振電路的第二端耦接共接電壓。電壓解碼電路耦接 LC 諧振電路的諧振解碼端，用以根據 LC 諧振電路的諧振解碼端的訊號

之振幅變化，解碼出一第一回授資料。電流解碼電路耦接上述下橋開關第二端與共接電壓之間，用以針對流過上述下橋開關的電流變化，解碼出一第二回授資料。控制電路耦接上述上橋開關的控制端、上述下橋開關的控制端、電壓解碼電路以及電流解碼電路，用以將第一回授資料與第二回授資料進行解碼，並檢查該第一回授資料與該第二回授資料內的檢查碼是否符合一規範，並且，控制電路由第一回授資料以及第二回授資料中，取出其中之一符合上述規範的回授資料作為控制上橋開關與下橋開關的參考。

**【0017】** 當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，控制電路檢查第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，控制電路檢查第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫。當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，控制電路檢查第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，控制電路檢查第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

**【0018】** 本發明另外提供一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路。此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路包括一上橋開關、一下橋開關、一 LC 諧振電路、一電壓解碼電路、一電流解碼電路、以及一控制電路。上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，上橋開關的第一端耦接一電源電壓。下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，下

橋開關的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關的第二端耦接一共接電壓。

**【0019】** LC 諧振電路包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端，其中，LC 諧振電路的第一端耦接上橋開關的第二端以及下橋開關的第一端，LC 諧振電路的第二端耦接共接電壓。電壓解碼電路耦接 LC 諧振電路的諧振解碼端，用以根據 LC 諧振電路的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料。電流解碼電路耦接上述上橋開關第二端與該電源電壓之間，用以針對流過上述上橋開關的電流變化，解碼出一第二回授資料。控制電路耦接上述上橋開關的控制端、上述下橋開關的控制端、電壓解碼電路以及電流解碼電路，用以將第一回授資料與第二回授資料進行解碼，並檢查該第一回授資料與該第二回授資料內的檢查碼是否符合一規範，並且，控制電路由第一回授資料以及第二回授資料中，取出其中之一符合上述規範的回授資料作為控制上橋開關與下橋開關的參考。

**【0020】** 當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，控制電路檢查第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，控制電路檢查第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫。當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，控制電路檢查第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，控制電路檢查第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

**【0021】** 依照本發明較佳實施例所述之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，上述電壓解碼電路包括一峰值檢測電路、一隔離電容、一直流偏壓電路、一緩衝電路、一放大器、一第一濾波電路、一第二濾波電路以及一比較器。峰值檢測電路包括一輸入端以及一輸出端，其中，峰值檢測電路的輸入端耦接初級側感應線圈的第二端。隔離電容包括一第一端以及一第二端，其中，隔離電容的第一端耦接峰值檢測電路的輸出端。直流偏壓電路耦接隔離電容的第二端，用以提供隔離電容的第二端的訊號一直流偏壓。

**【0022】** 緩衝電路包括一輸入端以及一輸出端，其中，緩衝電路的輸入端耦接隔離電容的第二端。放大器包括一輸入端以及一輸出端，其中，放大器的輸入端耦接緩衝電路的輸出端，用以放大緩衝電路的輸出端的訊號。第一濾波電路包括一輸入端以及一輸出端，其中，第一濾波電路的輸入端耦接放大器的輸出端。第二濾波電路包括一輸入端以及一輸出端，其中，第二濾波電路的輸入端耦接第一濾波電路的輸出端，用以將第一濾波電路的輸出端的訊號過濾為直流訊號。比較器包括一第一輸入端、第二輸入端以及一輸出端，其中，比較器的第一輸入端耦接第一濾波電路的輸出端，比較器的第二輸入端耦接第二濾波電路的輸出端，比較器的輸出端耦接控制電路，其中，比較器用以比較第一濾波電路的輸出端所輸出的交流訊號與第二濾波電路所輸出的直流訊號的差異，輸出第一

回授資料。

**【0023】** 依照本發明較佳實施例所述之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，上述電流解碼電路包括一電流感測電阻、一初級放大器以及一強電流解碼電路。電流感測電阻包括一第一端以及一第二端，其中，電流感測電阻的第一端耦接該下橋開關的第二端，電流感測電阻的第二端耦接共接電壓。初級放大器包括一輸入端以及一輸出端，其中，初級放大器的輸入端耦接電流感測電阻的第一端，用以放大該電流感測電阻的第一端上的電流感測訊號。在另一實施例中，電流感測電阻的第一端耦接上橋開關的第二端，電流感測電阻的第二端耦接電源電壓。

**【0024】** 強電流解碼電路包括一第一濾波器、一第二濾波器以及一第一比較器。第一濾波器包括一輸入端以及一輸出端，其中，第一濾波器的輸入端耦接初級放大器的輸入端，用以過濾初級放大器的輸出端的訊號之雜訊。第二濾波器包括一輸入端以及一輸出端，其中，第二濾波器的輸入端耦接初級放大器的輸入端，用以將初級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓。第一比較器包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，比較器的第一輸入端耦接第一濾波器的輸出端，比較器的第二輸入端耦接該第二濾波器的輸出端，比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出第二回授資料。

**【0025】** 依照本發明較佳實施例所述之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，上述電流解碼電路更包括一弱電流解碼電路，此弱電流解碼電路包括一二級放大器、一第三濾波器、一第四濾波器以及一第二比較器。二級放大器包括一輸入端以及一輸出端，其中，二級放大器的輸入端耦接初級放大器的輸出端，用以放大初級放大器的輸出端上的訊號。第三濾波器包括一輸入端以及一輸出端，其中，第三濾波器的輸入端耦接二級放大器的輸入端，用以過濾二級放大器的輸出端的訊號之雜訊。第四濾波器包括一輸入端以及一輸出端，其中，第四濾波器的輸入端耦接二級放大器的輸入端，用以將二級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓。

**【0026】** 第二比較器包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，第二比較器的第一輸入端耦接第三濾波器的輸出端，比較器的第二輸入端耦接第四濾波器的輸出端，比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出一第三回授資料。其中，控制電路耦接第二比較器，且控制電路檢查第三回授資料檢查內的檢查碼是否符合上述規範，並且，控制電路由第一回授資料、第二回授資料以及第三回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制上橋開關與下橋開關的參考。

**【0027】** 依照本發明較佳實施例所述之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，上述應用於無

線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路更包括一第二上橋開關以及一第二下橋開關。第二上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，第二上橋開關的第一端耦接電源電壓，該第二上橋開關的控制端耦接控制電路。第二下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，第二下橋開關的第一端耦接第二上橋開關的第二端，第二下橋開關的控制端耦接控制電路，第二下橋開關的第二端耦接該共接電壓。其中，LC 諧振電路的第二端透過第二下橋開關耦接共接電壓，其中，第二下橋開關的第一端耦接 LC 諧振電路的第二端，其中，上橋開關的控制端所接收的訊號與第二下橋開關的控制端所接收的控制訊號同相位，下橋開關的控制端所接收的訊號與第二上橋開關的控制端所接收的控制訊號同相位。換句話說，本案的無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路亦可以使用全橋轉換器實施。

**【0028】** 本發明之精神是在於在上橋開關或下橋開關的電流路徑上加入一電流解碼電路，用以根據上述路徑上的電流訊號進行解碼。由於一般無線電力或射頻識別（RFID）的電壓解碼，常常在重載時，訊號變化過大，導致解碼產生錯誤，導致正在無線充電的行動裝置不斷的往復進行充電、離線…。本案採用電流與電壓同時解碼的技術，使得無論輕載或重載，皆可以解碼成功。

**【0029】** 為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖

式，作詳細說明如下。

**【圖式簡單說明】**

**【0030】** 第 1A 圖繪示為無線充電聯盟所訂定的標準傳送端的電路圖。

**【0031】** 第 1B 圖繪示為無線充電聯盟所訂定的第一種標準接收端的電路圖。

**【0032】** 第 1C 圖繪示為無線充電聯盟所訂定的第二種標準接收端的電路圖。

**【0033】** 第 2 圖繪示為本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。

**【0034】** 第 3 圖繪示為本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。

**【0035】** 第 4 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電壓解碼電路的電路圖。

**【0036】** 第 5 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電流解碼電路的電路圖。

**【0037】** 第 6 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電流解碼電路的電路圖。

**【0038】** 第 7 圖是依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電流解碼電路的電路圖。

**【0039】** 第 8 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。

**【0040】** 第9圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。

**【實施方式】**

**【0041】** [第一實施例]

**【0042】** 第2圖繪示為本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。請參考第2圖，此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路包括一上橋開關201、一下橋開關202、一LC諧振電路203、一電壓解碼電路204、一電流解碼電路205、以及一控制電路206。

**【0043】** 上橋開關201包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，上橋開關201的第一端耦接一電源電壓VDD。下橋開關202包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，下橋開關202的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關202的第二端耦接一共接電壓VCOM。LC諧振電路203包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端V<sub>back</sub>，其中，LC諧振電路203的第一端耦接上橋開關201的第二端以及下橋開關202的第一端，LC諧振電路203的第二端耦接共接電壓VCOM。電壓解碼電路204耦接LC諧振電路203的諧振解碼端。電流解碼電路205耦接上述下橋開關202第二端與共接電壓VCOM之間。控制電路206耦接上述上橋開關201的控制端、上述下橋開關

202 的控制端、電壓解碼電路 204 以及電流解碼電路 205。

**【0044】** 由先前技術可以知道，當接收端傳送 1 時，透過線圈反映到傳送端的電壓會下降，電壓解碼電路 204 則是用來根據 LC 諧振電路 203 的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料。另外，本實施例中，額外增加了電流解碼電路 205。電流解碼電路 205 耦接上述下橋開關 202 的第二端與共接電壓之間。同樣的，當接收端傳送 1 時，透過線圈反映到傳送端的電壓會下降，這種情況也會反映在流過下橋開關 202 的電流上，因此，電流解碼電路 205 係用以針對流過上述下橋開關 202 的電流變化，解碼出一第二回授資料。

**【0045】** 由於在先前技術中，負載為重載時，訊號變化過大，常常導致電壓解碼電路 204 無法解碼。此時，電流解碼電路 205 便得以發揮功效。由於流過下橋開關 202 的電流很大，為了感測其電流，最一般的作法是在下橋開關 202 串接電流感測電阻。再者，為了電路整體效率，此電流感測電阻不可以選擇大電阻，一般來說，電流感測電阻會選用大約 0.2 歐姆。因此，導致電流感測訊號的擺動幅度會非常小。電壓解碼電路 204 會無法解碼成功的原因一般來說是訊號擺動幅度過大，導致電路飽和。在此例中，利用訊號擺幅較小的電流感測訊號進行電流解碼，正好補償了電壓解碼的缺陷。讓電路可以操作在超高負載，電路也可以從原本只是用於小功率傳輸，變成可以同時適用於大功率傳輸與小功率傳輸。

**【0046】** 由此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路可以看出，本實施例是採用半橋架構。另外，本實施例係採用電壓解碼與電流解碼並行的實施方式。且電流解碼係參考下橋開關的電流。由於上橋開關 201 的電流與下橋開關 202 的電流皆可已被採用，以下額外提供另一應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路讓所屬技術領域具有通常知識者可以理解本發明。

**【0047】** 第 3 圖繪示為本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。請參考第 3 圖，此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路包括一上橋開關 301、一下橋開關 302、一 LC 諧振電路 303、一電壓解碼電路 304、一電流解碼電路 305、以及一控制電路 306。

**【0048】** 上橋開關 301 包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，上橋開關 301 的第一端係透過一電流解碼電路 305 耦接一電源電壓 VDD。下橋開關 302 包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，下橋開關 302 的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關 302 的第二端耦接一共接電壓 VCOM。LC 諧振電路 303 包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端，其中，LC 諧振電路 303 的第一端耦接上橋開關 301 的第二端以及下橋開關 302 的第一端，LC 諧振電路 303 的第二端耦接共接電壓 VCOM。電壓解碼電路 304 耦接 LC 諧振電路 303 的諧振解碼端。電流解碼電路 305 耦接上述上橋開關 301 第二端與電源電

壓 VDD 之間。控制電路 306 耦接上述上橋開關 301 的控制端、上述下橋開關 302 的控制端、電壓解碼電路 204 以及電流解碼電路 305。

**【0049】** 同樣的道理，由先前技術可以知道，當接收端傳送 1 時，透過線圈反映到傳送端的電壓會下降，電壓解碼電路 304 則是用來根據 LC 諧振電路 303 的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料。另外，本實施例中，額外增加了電流解碼電路 305。電流解碼電路 305 耦接上述上橋開關 301 的第二端與共接電壓之間。同樣的，當接收端傳送 1 時，透過線圈反映到傳送端的電壓會下降，這種情況也會反映在流過上橋開關 301 的電流上，因此，電流解碼電路 305 係用以針對流過上述上橋開關 301 的電流變化，解碼出一第二回授資料。

**【0050】** 由於在先前技術中，負載為重載時，訊號變化過大，常常導致電壓解碼電路 304 無法解碼。此時，電流解碼電路 305 便得以發揮功效。由於流過上橋開關 301 的電流很大，為了感測其電流，最一般的作法是在上橋開關 301 與電源電壓 VDD 之間耦接電流感測電阻。再者，為了電路整體效率，此電流感測電阻不可以選擇大電阻，一般來說，電流感測電阻會選用大約 0.2 歐姆。因此，導致電流感測訊號的擺動幅度會非常小。電壓解碼電路 204 會無法解碼成功的原因一般來說是訊號擺動幅度過大，導致電路飽和。在此例中，利用訊號擺幅較小的電流感測訊號進行電流解碼，正好補償了電壓解碼的缺陷。讓電路可

以操作在超高負載，電路也可以從原本只是用於小功率傳輸，變成可以同時適用於大功率傳輸與小功率傳輸。

**【0051】** 上述第 2 圖與第 3 圖的實施例中，LC 諧振電路 203 與 303 是以電感與三個諧振電容實施。然所屬技術領域具有通常知識者應當知道，LC 諧振電路 203 與 303 也可以使用如先前技術的諧振電路 102，在此不予贅述。

**【0052】** 無線充電聯盟已經定義好對此電路的控制方式。然而，此種控制方式會造成系統的工作頻率不斷變化，因而諧振的品質因數皆在變動。輕載與重載時，操作頻率不同，品質因數的上升下降，也造成了正常的通訊變得困難辨別。另外，此電路會因負載、電感及通訊電容甚至是不同的線圈及位置皆會有影響。例如功率大時，諧振點的電壓有可能無法很清楚的辨別，電壓解碼電路 204 與 304 是無法進行解碼，換句話說，即使被充電的行動裝置位置放置正確，電壓解碼電路 204 與 304 解到的碼仍是錯誤的，造成內部電路的循環多餘檢查碼（Cycle Redundancy Check，CRC）或同位元檢查（Parity check）無法通過，導致充電斷線。

**【0053】** 然，在此實施例中，此電路額外具有電流解碼電路 205 與 305，因此，當負載為重載時，電壓解碼電路 204 或 304 所解碼出的第一回授資料 FD1 不正確，導致控制電路 206 或 306 檢查第一回授資料 FD1 的檢查碼不正確後，控制電路 206 或 306 檢查第二回授資料 FD2 的

檢查碼，則可以通過檢測，如此，此電路便可以避免負載為重載時，斷絕與外部行動裝置的聯繫，讓外部行動裝置不會在快要沒有電的時候，持續反覆的充電、離線、充電、離線的循環。

**【0054】** 同樣的，當負載為輕載時，也可能導致電流解碼電路 205 或 305 所解碼出的第二回授資料 FD2 不正確，控制電路 206 或 306 檢查第二回授資料 FD2 的檢查碼不正確後，控制電路 206 或 306 會檢查第一回授資料 FD1 的檢查碼，若通過檢測，則取用第一回授資料 FD1 作為控制的依據，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

**【0055】** 由於控制電路 206 或 306 可以取得第一回授資料 FD1 與第二回授資料 FD2，並且同時檢查第一回授資料 FD1 與第二回授資料 FD2 是否通過檢查碼。若同時通過，則控制電路 206 或 306 可以選擇其中之一作為控制上橋開關 201、301、下橋開關 202、302 的依據。

**【0056】** [ 第二實施例 ]

**【0057】** 第 4 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電壓解碼電路的電路圖。請參考第 4 圖，此電壓解碼電路包括一個由二極體 D6、電阻 R31 與電容 C39 所構成的峰值檢測電路、一隔離電容 C33、一個由電阻 R43 與 R42 分壓構成的直流偏壓電路、一個由放大器構成的緩衝電路 U7A、由電阻 R44、R45、R46、電容 C36、C37 與放大器 U7B 構成的訊號放大器、一個由電阻 R48 與電容 C42 構成的第一濾波電路、一個由電阻 R19

與電容 C27 構成的第二濾波電路以及一個由電阻 R18、R29 與放大器 U7C 構成的施密特觸發器（比較器）。

**【0058】** 首先，在節點 V<sub>back</sub> 的電壓會經過上述由二極體 D6、電阻 R31 與電容 C39 所構成的峰值檢測電路得到峰值訊號。由於上述峰值訊號具有直流成分，且此直流成分並不一定適合後續放大器所使用，因此峰值訊號需要經過隔離電容 C33，將此峰值訊號的直流部分濾除。接下來，此濾除直流部分的峰值訊號會透過電阻 R43 與 R42 被另外加入適合後續處理的直流偏壓。接下來，此訊號藉由訊號放大器將訊號放大。之後，放大後的訊號會初步經過一截止頻率較高的低通濾波器進行雜訊濾除。接下來，濾除雜訊的訊號會被輸入到上述施密特觸發器的正輸入端以及第二濾波器，第二濾波器主要是把上述濾除雜訊的訊號過濾為直流訊號並給予上述施密特觸發器的負輸入端。接下來，施密特觸發器便會輸出第一回授資料 FD1。控制電路 206 或 306 會檢查第一回授資料 FD1 的循環多餘檢查碼或同位元檢查來判定第一回授資料 FD1 是否正確。

**【0059】** 由上述電路可以看出，由於此電路增益是固定的，訊號的大小會影響到電壓解碼訊號 FD1 是否正確。假設電路工作在高負載狀態，此時，訊號的大小會過大，導致由電阻 R44、R45、R46、電容 C36、C37 與放大器 U7B 構成的訊號放大器飽和，如此，將導致第一回授資料 FD1 的檢查碼不正確。因此，以下實施例再提供一種電

流解碼電路，避免上述電壓解碼電路工作不正確導致被充電的行動裝置離線。

**【0060】** [第三實施例]

**【0061】** 第5圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電流解碼電路的電路圖。請參考第5圖，此電流解碼電路係包括一耦接在下橋開關202的電流感測電阻R32、一個由電阻R54、R66、R68、電容C28以及放大器U7D所構成的初級放大器501以及一強電流解碼電路502。其中，強電流解碼電路502包括一高截止頻率的濾波器（電阻R22與電容C40）、一低截止頻率的濾波器（電阻R23與電容C43）以及一比較器U9A。

**【0062】** 此電路是透過電流感測電阻R32將原本流過下橋開關202的電流轉成電流感測電壓IDC，之後，透過初級放大器將電流感測電壓IDC進行初步放大，接下來，在將放大後的訊號濾除雜訊（電阻R22與電容C40）及取直流（電阻R23與電容C43）後，進行比較以獲得第二回授資料FD2。

**【0063】** 由於重載時，電路操作的頻率離共振點較接近，導致增益很大，但是電流感測電壓IDC的訊號較小，因此，此電路可以彌補上述電壓解碼電路所造成的解碼錯誤，避免誤判導致正在被充電的行動裝置離線。

**【0064】** 第6圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電流解碼電路的電路圖。請參考第6圖，此電流解碼電路係包括一耦接在上橋開關301

的電流感測電阻 R32、一個由電阻 R54、R66、R68、電容 C28 以及放大器 U7D 所構成的初級放大器 601 以及一強電流解碼電路 602。其中，強電流解碼電路 602 包括一高截止頻率的濾波器（電阻 R22 與電容 C40）、一低截止頻率的濾波器（電阻 R23 與電容 C43）以及一比較器 U9A。

**【0065】** 請同時參考第 5 圖與第 6 圖，所屬技術領域具有通常知識者可以看出，第 6 圖的電路與上述第 5 圖的電路之差異僅在於，電流感測電阻 R32 的位置。由於工作原理相同，故不予贅述。

**【0066】** [ 第四實施例 ]

**【0067】** 第 7 圖是依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電流解碼電路的電路圖。請參考第 7 圖，此電路係耦接在第 5 圖的初級放大器 501 的輸出端( AMP I OUT)或第 6 圖的初級放大器 601 的輸出端( AMP I OUT)。此電流解碼電路包括一二級放大器 701、一第三濾波器 702、一第四濾波器 703 以及一第二比較器 704。同樣的，由於電流感測電壓 IDC 的訊號較小，若輕載時，電流感測電壓 IDC 的訊號會變的更小，導致第 5 圖與第 6 圖的電流解碼電路無法順利解出正確的碼。在此例中，額外將上述初級放大器 501 / 601 的訊號再透過二級放大器 701 放大，之後，用第三濾波器 702 進行雜訊過濾，第四濾波器 703 進行直流擷取以及第二比較器 704 進行信號比較以獲得一第三回授資料 FD3。

**【0068】** 而控制電路 206 或 306 則透過檢查上述

第一回授資料 FD1、第二回授資料 FD2 以及第三回授資料 FD3 內的檢查碼是否符合規範，並且，控制電路由上述第一回授資料 FD1、第二回授資料 FD2 以及第三回授資料 FD3 中，取出其中之一符合規範的回授資料作為控制上橋開關與下橋開關的參考。

**【0069】**           〔第五實施例〕

**【0070】**           第 8 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。請參考第 8 圖以及第 2 圖，此電路與第 2 圖的電路之差異在於，第 2 圖的電路係屬於半橋架構，第 8 圖的實施例則是屬於全橋的架構。此電路額外多了兩個電子開關 801 與 802，其中，電子開關 801 的閘極與下橋開關 202 的閘極接收同一控制訊號 S2，電子開關 802 的閘極與上橋開關 201 的閘極接收同一控制訊號 S1。

**【0071】**           第 9 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。請參考第 9 圖以及第 3 圖，此電路與第 3 圖的電路之差異在於，第 3 圖的電路係屬於半橋架構，第 9 圖的實施例則是屬於全橋的架構。此電路額外多了兩個電子開關 901 與 902，其中，電子開關 901 的閘極與下橋開關 302 的閘極接收同一控制訊號 S2，電子開關 902 的閘極與上橋開關 301 的閘極接收同一控制訊號 S1。

**【0072】**           由於上述兩個全橋電路的解碼電路之運作與與上述第 2 圖與第 3 圖的半橋電路的解碼電路之運

作相同，其差異僅有全橋與半橋的控制模式不同，故不予贅述。

**【0073】** 綜上所述，本發明之精神是在於在上橋開關或下橋開關的電流路徑上加入一電流解碼電路，用以根據上述路徑上的電流訊號進行解碼。由於一般無線電力或射頻識別（RFID）的電壓解碼，常常在重載時，訊號變化過大，導致解碼產生錯誤，導致正在無線充電的行動裝置不斷的往復進行充電、離線…。本案採用電流與電壓同時解碼的技術，使得無論輕載或重載，皆可以解碼成功。

**【0074】** 在較佳實施例之詳細說明中所提出之具體實施例僅用以方便說明本發明之技術內容，而非將本發明狹義地限制於上述實施例，在不超出本發明之精神及以下申請專利範圍之情況，所做之種種變化實施，皆屬於本發明之範圍。因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### **【主要元件符號說明】**

**【0075】** 101：半橋轉換器

**【0076】** 102：諧振電路

**【0077】** 103：控制電路

**【0078】** 104：解碼電路

**【0079】** L101：線圈

**【0080】** B101：橋式整流器

**【0081】** C101：接收端電容

- 【 0082】 C102：整流電容
- 【 0083】 R101：調變電阻
- 【 0084】 SW101：傳送開關
- 【 0085】 COMM：通訊電路
- 【 0086】 C103：第一調變電容
- 【 0087】 C104：第二調變電容
- 【 0088】 SW102：第一傳送開關
- 【 0089】 SW103：第二傳送開關
- 【 0090】 201：上橋開關
- 【 0091】 202：下橋開關
- 【 0092】 203：LC諧振電路
- 【 0093】 204：電壓解碼電路
- 【 0094】 205：電流解碼電路
- 【 0095】 206：控制電路
- 【 0096】 VDD：電源電壓
- 【 0100】 VCOM：共接電壓
- 【 0101】 FD1：第一回授資料
- 【 0102】 FD2：第二回授資料
- 【 0103】 FD3：第三回授資料
- 【 0104】 D6：二級體
- 【 0105】 R18、R19、R22、R23、R29、R31、R42、  
R43、R44、R45、R46、R48、R54、R66、R68：電阻
- 【 0106】 C27、C28、C36、C37、C39、C40、C42、  
C43：電容

- 【 0107】 C33：隔離電容
- 【 0108】 U7A：緩衝電路
- 【 0109】 U7B、U7C、U7D：放大器
- 【 0110】 V back：諧振解碼端
- 【 0111】 R32：電流感測電阻
- 【 0112】 501：初級放大器
- 【 0113】 502：強電流解碼電路
- 【 0114】 U9A：比較器
- 【 0115】 IDC：電流感測電壓
- 【 0116】 602：強電流解碼電路
- 【 0117】 AMP I OUT：初級放大器 501／601 的

輸出端

- 【 0118】 701：二級放大器
- 【 0119】 702：第三濾波器
- 【 0120】 703：第四濾波器
- 【 0121】 704：第二比較器
- 【 0122】 801、802、901、902：電子開關
- 【 0123】 S1、S2：控制訊號

## 申請專利範圍

1、應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，包括：

一上橋開關，其中，該上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該上橋開關的第一端耦接一電源電壓；

一下橋開關，該下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該下橋開關的第一端耦接該上橋開關的第二端，該下橋開關的第二端耦接一共接電壓；

一 LC 諧振電路，包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端，其中，該 LC 諧振電路的第一端耦接該上橋開關的第二端以及該下橋開關的第一端，該 LC 諧振電路的第二端耦接該共接電壓；

一電壓解碼電路，耦接該 LC 諧振電路的諧振解碼端，用以根據該 LC 諧振電路的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料；

一電流解碼電路，耦接上述下橋開關第二端與共接電壓之間，用以針對流過上述下橋開關的電流變化，解碼出一第二回授資料；以及

一控制電路，耦接上述上橋開關的控制端、上述下橋開關的控制端、該電壓解碼電路以及該電流解碼電路，用以將該第一回授資料與該第二回授資料進行解碼，並檢查該第一回授資料與該第二回授資料內的檢查碼是否符合一規範，並且，該控制電路由該第一回授資料以及該第二

回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考，其中，

當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫，其中，

當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

2、如申請專利範圍第 1 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該諧振電路包括：

一初級側感應線圈，包括一第一端與一第二端，其中該初級側感應線圈的第一端耦接該 LC 諧振電路的第一端；以及

一諧振電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該諧振電容的第一端耦接該初級側感應線圈的第二端，該諧振電容的第二端耦接該共接電壓。

3、如申請專利範圍第 2 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電壓解碼電路

包括：

一峰值檢測電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該峰值檢測電路的輸入端耦接該初級側感應線圈的第二端；

一隔離電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該隔離電容的第一端耦接該峰值檢測電路的輸出端；

一直流偏壓電路，耦接該隔離電容的第二端，用以提供該隔離電容的第二端的訊號一直流偏壓；

一緩衝電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該緩衝電路的輸入端耦接該隔離電容的第二端；

一放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該放大器的輸入端耦接該緩衝電路的輸出端，用以放大該緩衝電路的輸出端的訊號；

一第一濾波電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第一濾波電路的輸入端耦接該放大器的輸出端；

一第二濾波電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第二濾波電路的輸入端耦接該第一濾波電路的輸出端，用以將該第一濾波電路的輸出端的訊號過濾為直流訊號；以及

一比較器，包括一第一輸入端、第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第一濾波電路的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第二濾波電路的輸出端，該比較器的輸出端耦接該控制電路，

其中，該比較器用以比較該第一濾波電路的輸出端所

輸出的交流訊號與該第二濾波電路所輸出的直流訊號的差異，輸出該第一回授資料。

4、如申請專利範圍第 3 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該峰值檢測電路包括：

一二極體，包括一陽極以及一陰極，其中，該二極體的陽極耦接該初級側感應線圈的第二端；

一電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該電容的第一端耦接該二極體的陰極，該電容的第二端耦接該共接電壓；以及

一電阻，包括一第一端以及一第二端，其中，該電阻的第一端耦接該電容的第一端，該電阻的第二端耦接該電容的第二端，其中該電阻的第一端為該峰值檢測電路的輸出端。

5、如申請專利範圍第 1 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電流解碼電路包括：

一電流感測電阻，包括一第一端以及一第二端，其中，該電流感測電阻的第一端耦接該下橋開關的第二端，該電流感測電阻的第二端耦接該共接電壓；以及

一初級放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該初級放大器的輸入端耦接該電流感測電阻的第一端，用

以放大該電流感測電阻的第一端上的電流感測訊號；

一強電流解碼電路，包括：

一第一濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第一濾波器的輸入端耦接該初級放大器的輸入端，用以過濾該初級放大器的輸出端的訊號之雜訊；

一第二濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第二濾波器的輸入端耦接該初級放大器的輸入端，用以將該初級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓；以及

一第一比較器，包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第一濾波器的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第二濾波器的輸出端，該比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出該第二回授資料。

6、如申請專利範圍第 5 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電流解碼電路更包括：

一弱電流解碼電路，包括：

一二級放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該二級放大器的輸入端耦接該初級放大器的輸出端，用以放大該初級放大器的輸出端上的訊號；

一第三濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第三濾波器的輸入端耦接該二級放大器的輸入端，

用以過濾該二級放大器的輸出端的訊號之雜訊；

一第四濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第四濾波器的輸入端耦接該二級放大器的輸入端，用以將該二級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓；以及

一第二比較器，包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第三濾波器的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第四濾波器的輸出端，該比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出一第三回授資料，

其中，該控制電路耦接該第二比較器，且該控制電路檢查該第三回授資料檢查內的檢查碼是否符合該規範，並且，該控制電路由該第一回授資料、該第二回授資料以及該第三回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考。

7、如申請專利範圍第 1 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，更包括：

一第二上橋開關，其中，該第二上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該第二上橋開關的第一端耦接該電源電壓，該第二上橋開關的控制端耦接該控制電路；

一第二下橋開關，該第二下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該第二下橋開關的第一端耦

接該第二上橋開關的第二端，該第二下橋開關的控制端耦接該控制電路，該第二下橋開關的第二端耦接該共接電壓；

其中，該 LC 諧振電路的第二端透過該第二下橋開關耦接該共接電壓，其中，該第二下橋開關的第一端耦接該 LC 諧振電路的第二端，

其中，該上橋開關的控制端所接收的訊號與該第二下橋開關的控制端所接收的控制訊號同相位，該下橋開關的控制端所接收的訊號與該第二上橋開關的控制端所接收的控制訊號同相位。

8、應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，包括：

一上橋開關，其中，該上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該上橋開關的第一端耦接一電源電壓；

一下橋開關，該下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該下橋開關的第一端耦接該上橋開關的第二端，該下橋開關的第二端耦接一共接電壓；

一 LC 諧振電路，包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端，其中，該 LC 諧振電路的第一端耦接該上橋開關的第二端以及該下橋開關的第一端，該 LC 諧振電路的第二端耦接該共接電壓；

一電壓解碼電路，耦接該 LC 諧振電路的諧振解碼

端，用以根據該 LC 諧振電路的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料；

一電流解碼電路，耦接上述上橋開關第二端與該電源電壓之間，用以針對流過上述上橋開關的電流變化，解碼出一第二回授資料；以及

一控制電路，耦接上述上橋開關的控制端、上述下橋開關的控制端、該電壓解碼電路以及該電流解碼電路，用以將該第一回授資料與該第二回授資料進行解碼，並檢查該第一回授資料與該第二回授資料內的檢查碼是否符合一規範，並且，該控制電路由該第一回授資料以及該第二回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考，其中，

當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫，其中，

當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

9、如申請專利範圍第 8 項所記載之應用於無線充電

或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該諧振電路包括：

一初級側感應線圈，包括一第一端與一第二端，其中該初級側感應線圈的第一端耦接該 LC 諧振電路的第一端；以及

一諧振電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該諧振電容的第一端耦接該初級側感應線圈的第二端，該諧振電容的第二端耦接該共接電壓。

10、如申請專利範圍第 9 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電壓解碼電路包括：

一峰值檢測電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該峰值檢測電路的輸入端耦接該初級側感應線圈的第二端；

一隔離電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該隔離電容的第一端耦接該峰值檢測電路的輸出端；

一直流偏壓電路，耦接該隔離電容的第二端，用以提供該隔離電容的第二端的訊號一直流偏壓；

一緩衝電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該緩衝電路的輸入端耦接該隔離電容的第二端；

一放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該放大器的輸入端耦接該緩衝電路的輸出端，用以放大該緩衝電路的輸出端的訊號；

一第一濾波電路，包括一輸入端以及一輸出端，其

中，該第一濾波電路的輸入端耦接該放大器的輸出端；

一第二濾波電路，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第二濾波電路的輸入端耦接該第一濾波電路的輸出端，用以將該第一濾波電路的輸出端的訊號過濾為直流訊號；以及

一比較器，包括一第一輸入端、第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第一濾波電路的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第二濾波電路的輸出端，該比較器的輸出端耦接該控制電路，

其中，該比較器用以比較該第一濾波電路的輸出端所輸出的交流訊號與該第二濾波電路所輸出的直流訊號的差異，輸出該第一回授資料。

11、如申請專利範圍第 10 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該峰值檢測電路包括：

一二極體，包括一陽極以及一陰極，其中，該二極體的陽極耦接該初級側感應線圈的第二端；

一電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該電容的第一端耦接該二極體的陰極，該電容的第二端耦接該共接電壓；以及

一電阻，包括一第一端以及一第二端，其中，該電阻的第一端耦接該電容的第一端，該電阻的第二端耦接該電容的第二端，其中該電阻的第一端為該峰值檢測電路的輸

出端。

12、如申請專利範圍第 8 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電流解碼電路包括：

一電流感測電阻，包括一第一端以及一第二端，其中，該電流感測電阻的第一端耦接該上橋開關的第一端，該電流感測電阻的第二端耦接該電源電壓；以及

一初級放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該初級放大器的輸入端耦接該電流感測電阻的第一端，用以放大該電流感測電阻的第二端上的電流感測訊號；

一強電流解碼電路，包括：

一第一濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第一濾波器的輸入端耦接該初級放大器的輸入端，用以過濾該初級放大器的輸出端的訊號之雜訊；

一第二濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第二濾波器的輸入端耦接該初級放大器的輸入端，用以將該初級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓；以及

一第一比較器，包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第一濾波器的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第二濾波器的輸出端，該比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出該第二回授資料。

13、如申請專利範圍第 12 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電流解碼電路更包括：

一弱電流解碼電路，包括：

一二級放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該二級放大器的輸入端耦接該初級放大器的輸出端，用以放大該初級放大器的輸出端上的訊號；

一第三濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第三濾波器的輸入端耦接該二級放大器的輸入端，用以過濾該二級放大器的輸出端的訊號之雜訊；

一第四濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第四濾波器的輸入端耦接該二級放大器的輸入端，用以將該二級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓；以及

一第二比較器，包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第三濾波器的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第四濾波器的輸出端，該比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出一第三回授資料，

其中，該控制電路耦接該第二比較器，且該控制電路檢查該第三回授資料檢查內的檢查碼是否符合該規範，並且，該控制電路由該第一回授資料、該第二回授資料以及該第三回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料

作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考。

14、如申請專利範圍第 8 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，更包括：

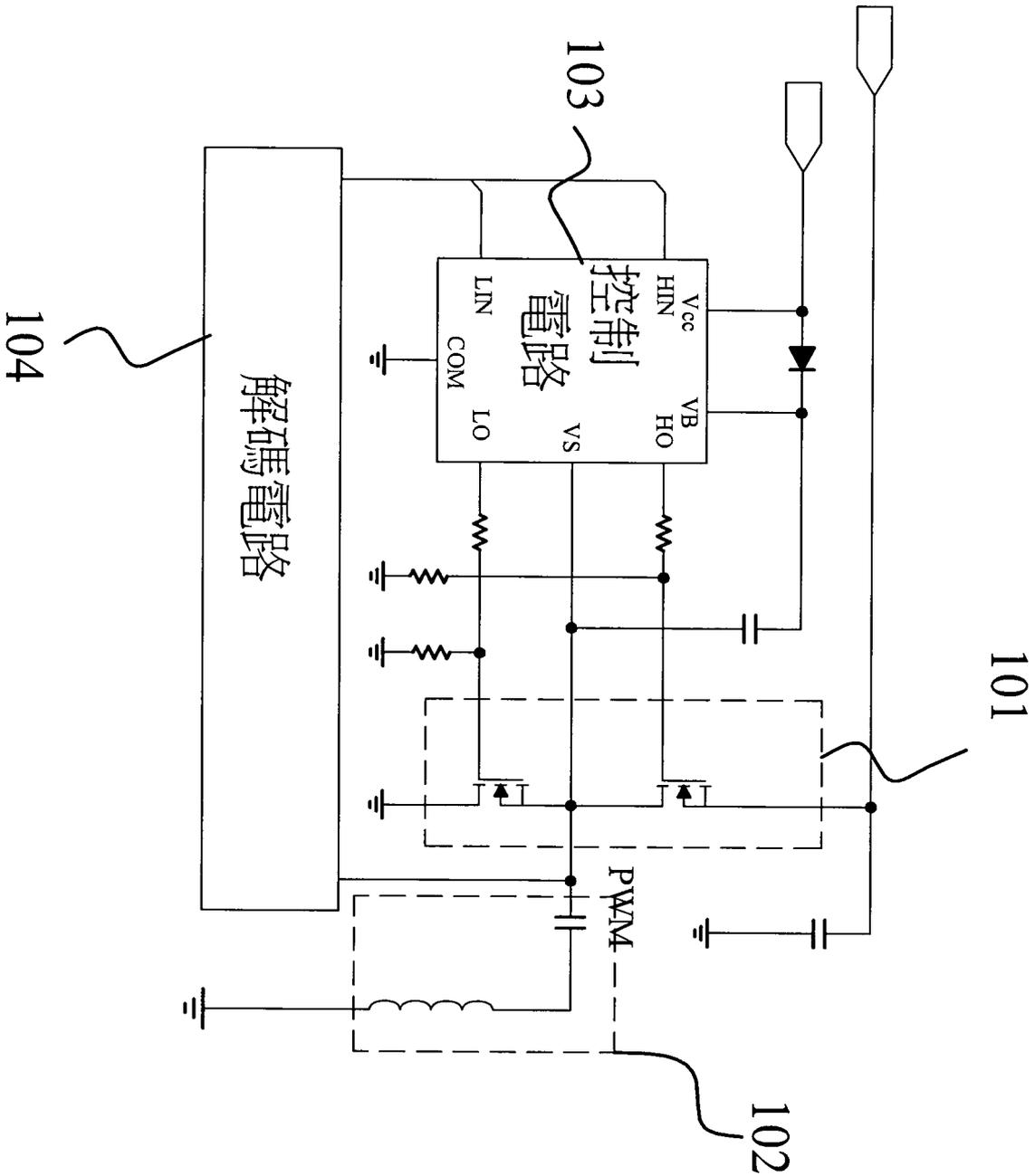
一第二上橋開關，其中，該第二上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該第二上橋開關的第一端耦接該電源電壓，該第二上橋開關的控制端耦接該控制電路；

一第二下橋開關，該第二下橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該第二下橋開關的第一端耦接該第二上橋開關的第二端，該第二下橋開關的控制端耦接該控制電路，該第二下橋開關的第二端耦接該共接電壓；

其中，該 LC 諧振電路的第二端透過該第二下橋開關耦接該共接電壓，其中，該第二下橋開關的第一端耦接該 LC 諧振電路的第二端，

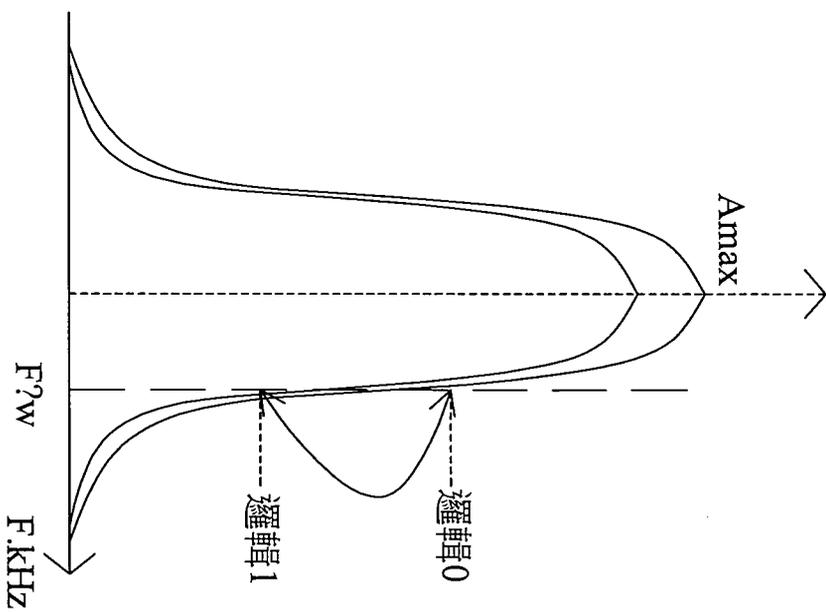
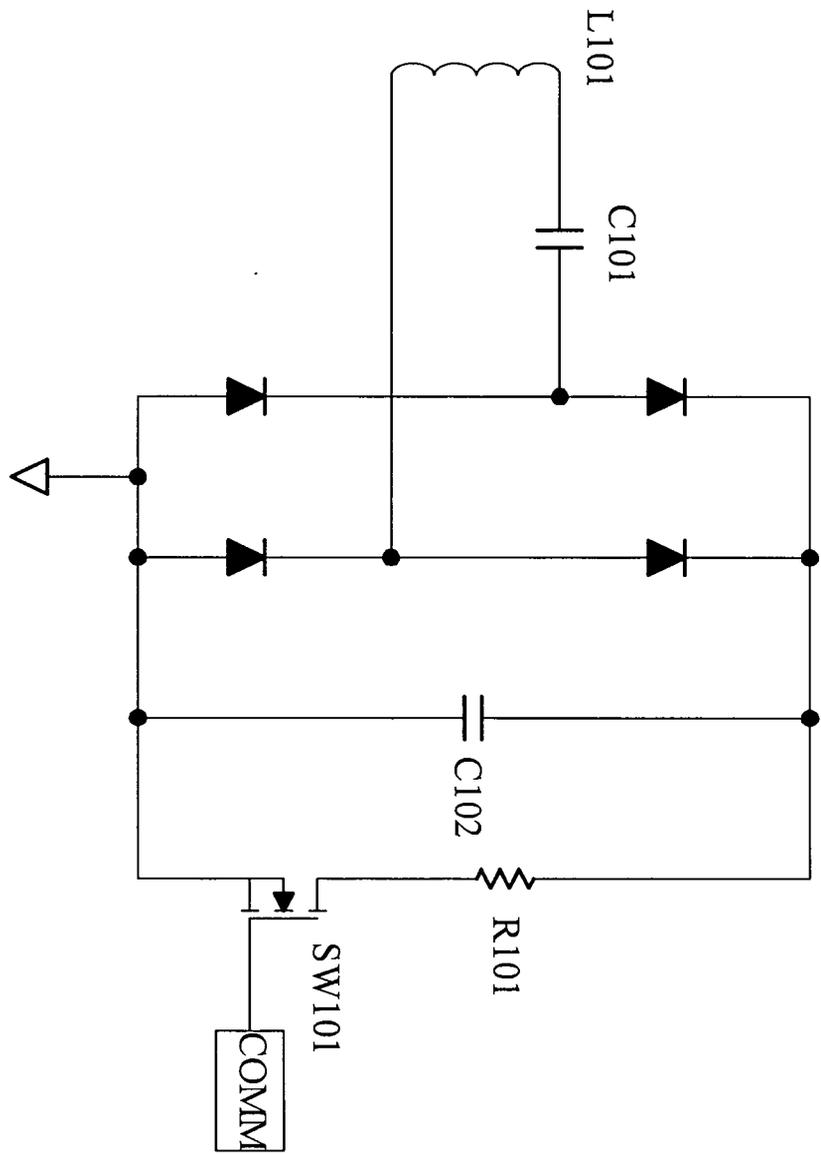
其中，該上橋開關的控制端所接收的訊號與該第二下橋開關的控制端所接收的控制訊號同相位，該下橋開關的控制端所接收的訊號與該第二上橋開關的控制端所接收的控制訊號同相位。

圖式

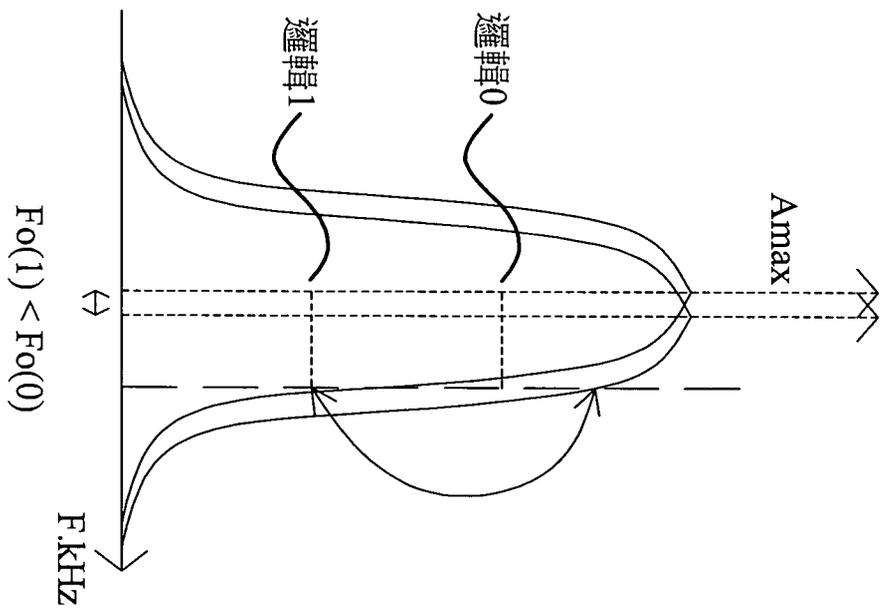
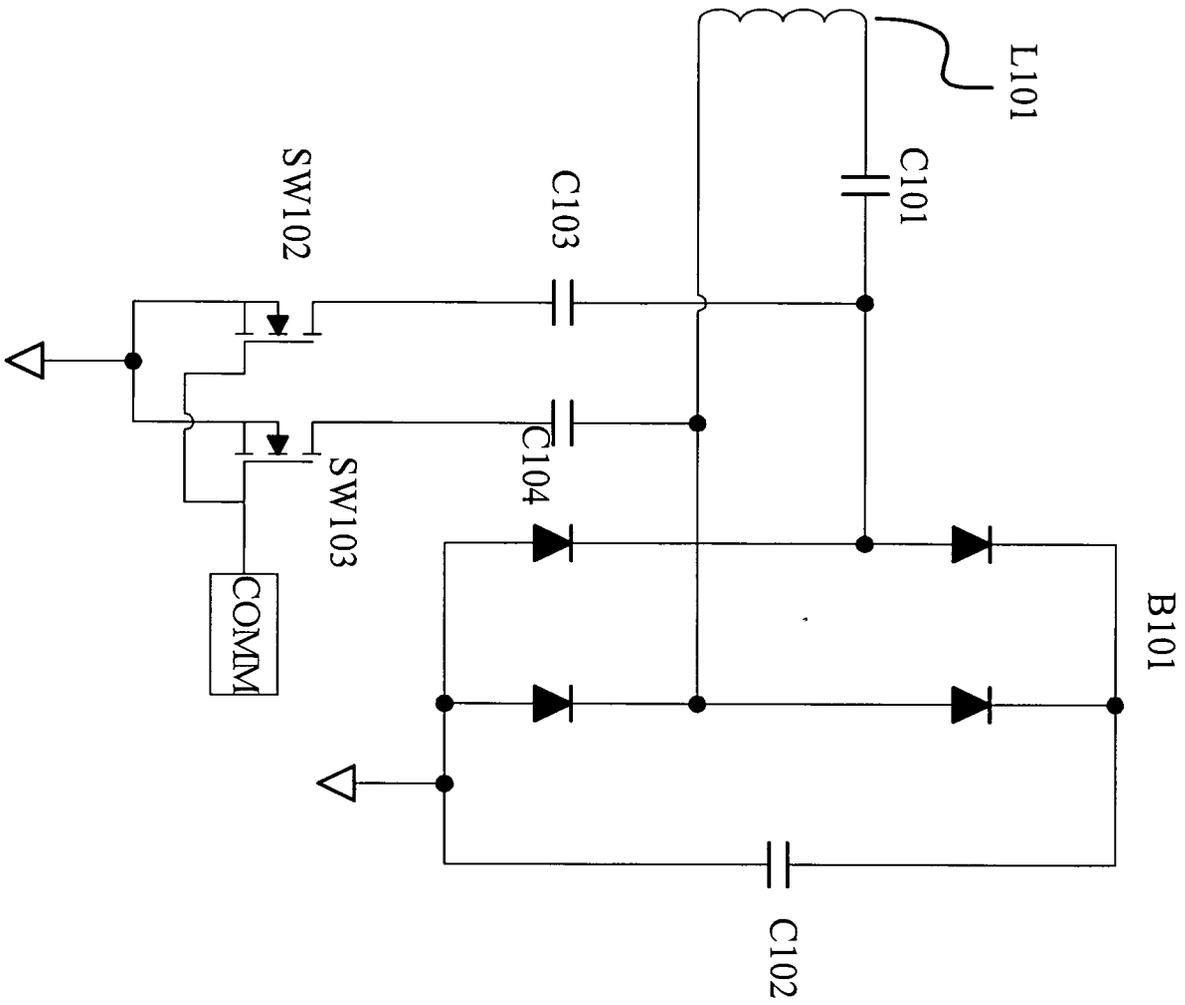


第 1A 圖 (先前技術)

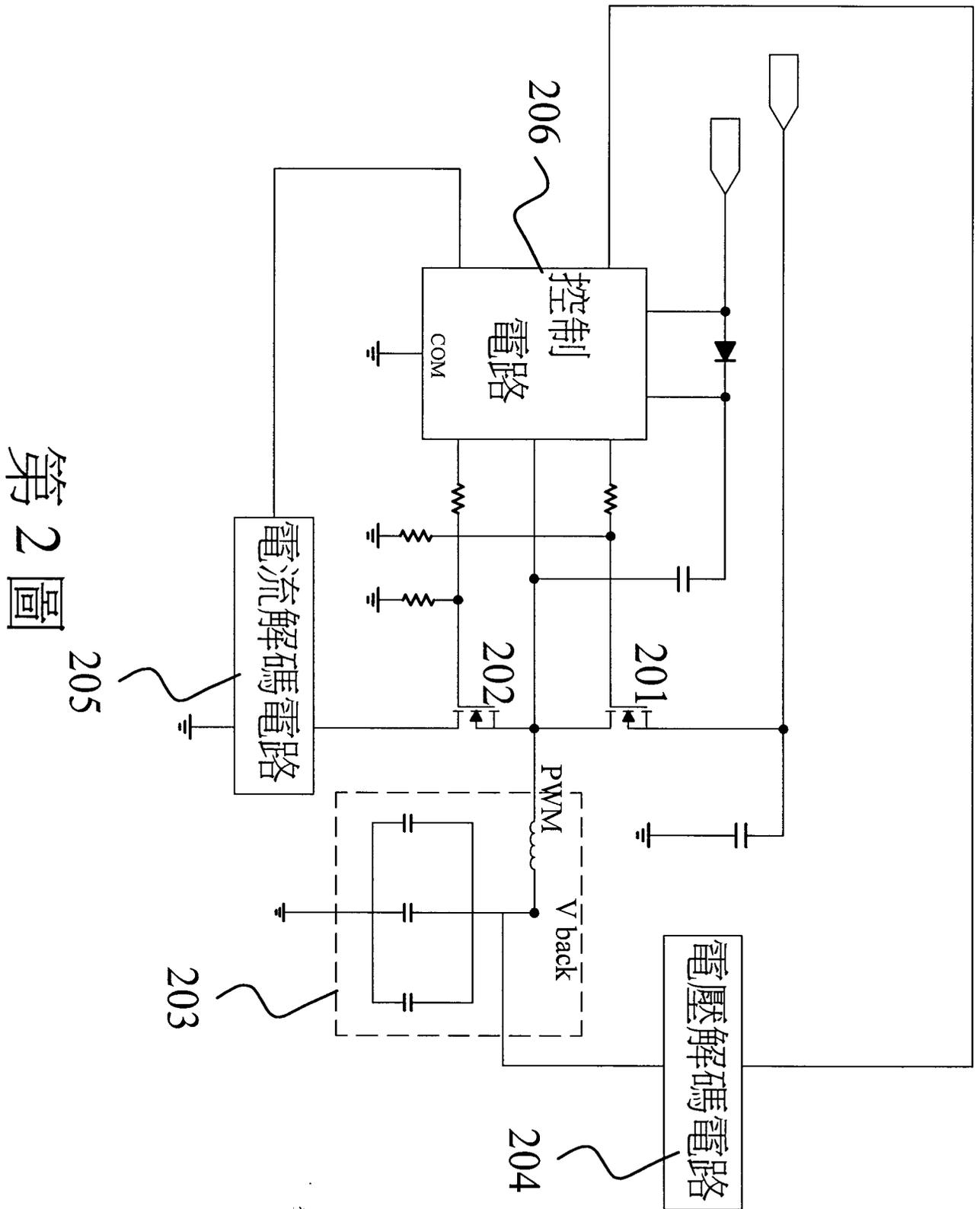
B101



第 1B 圖 (先前技術)

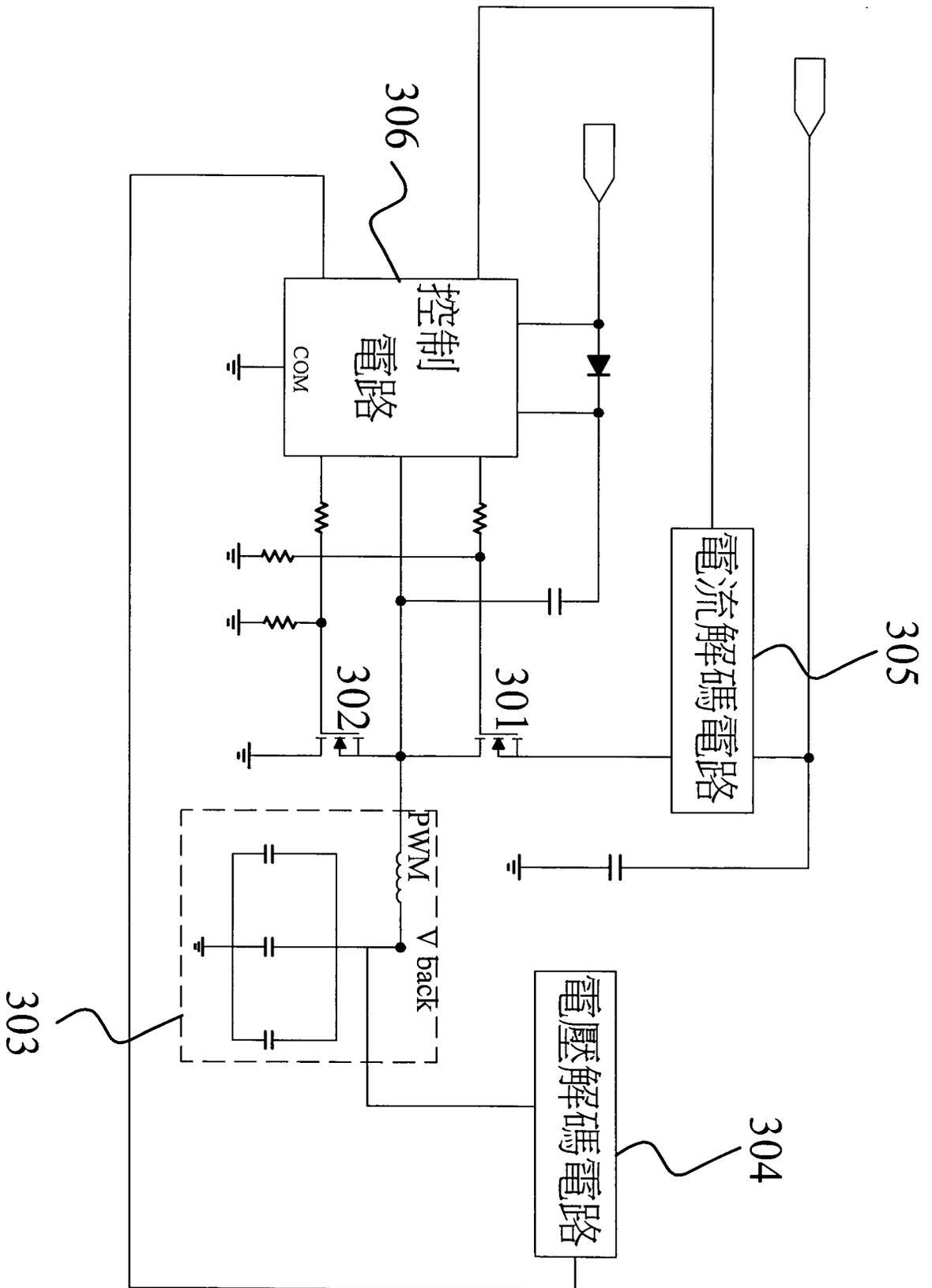


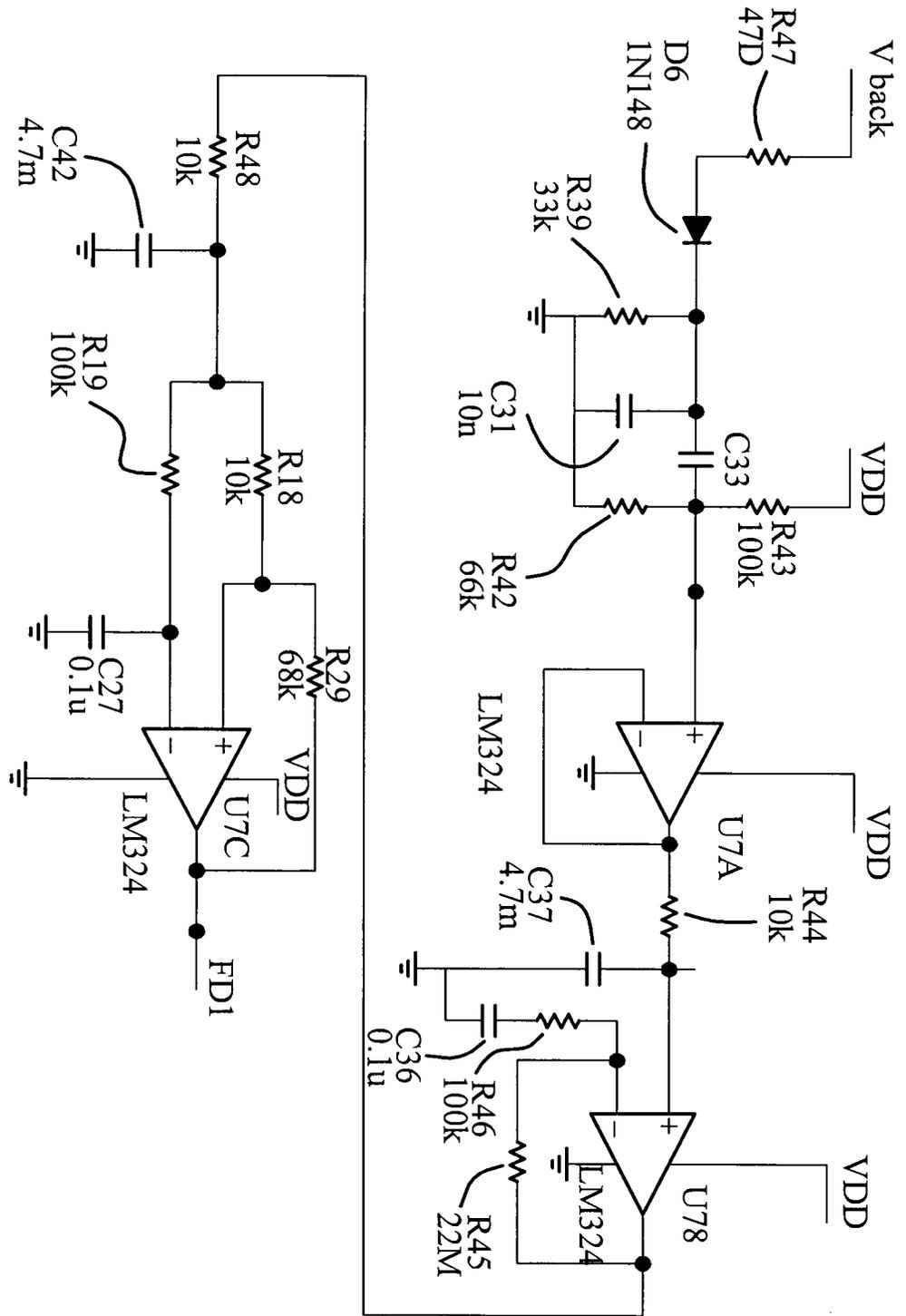
第 1C 圖 (先前技術)



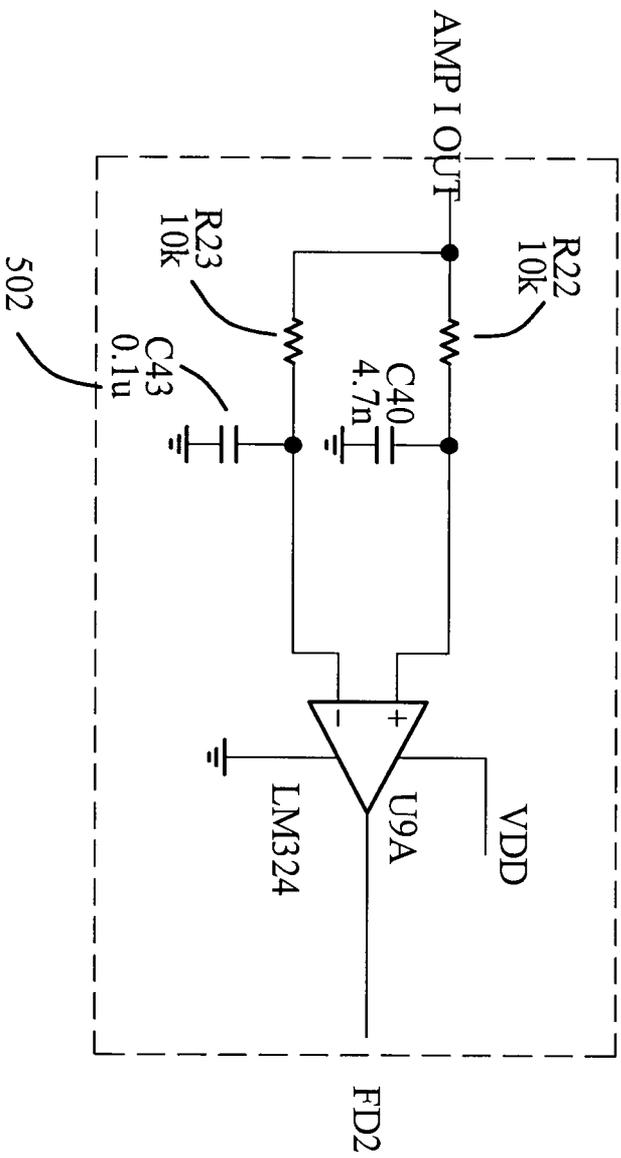
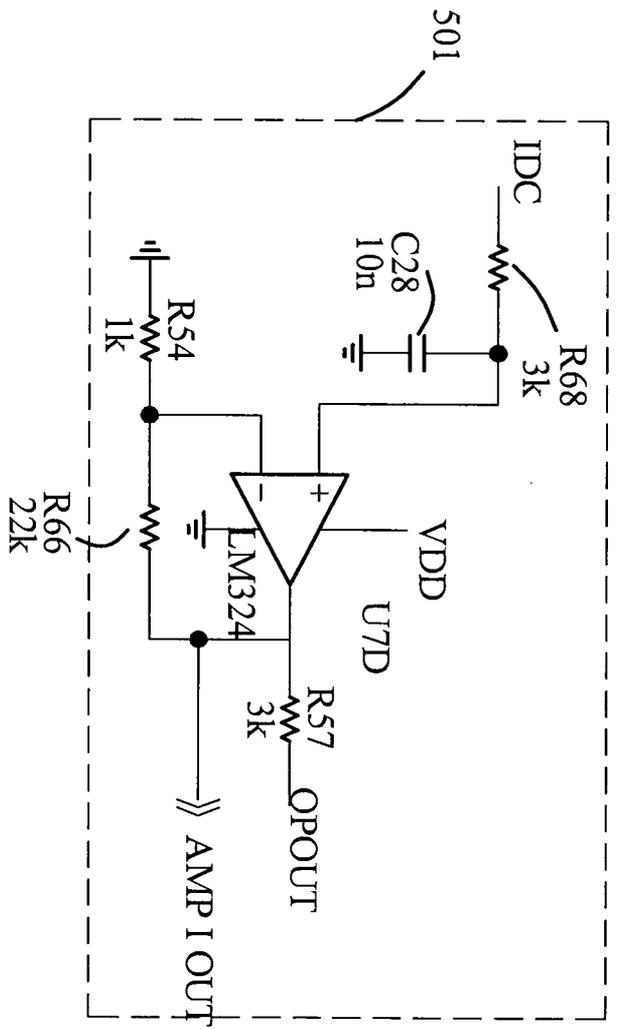
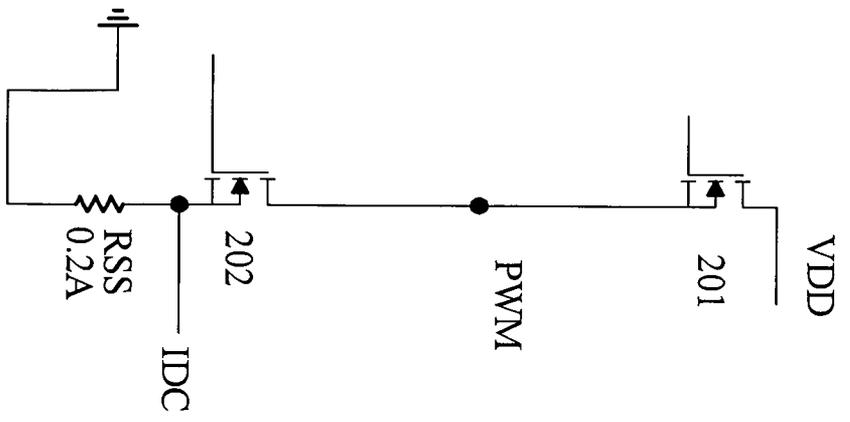
第 2 圖

第 3 圖

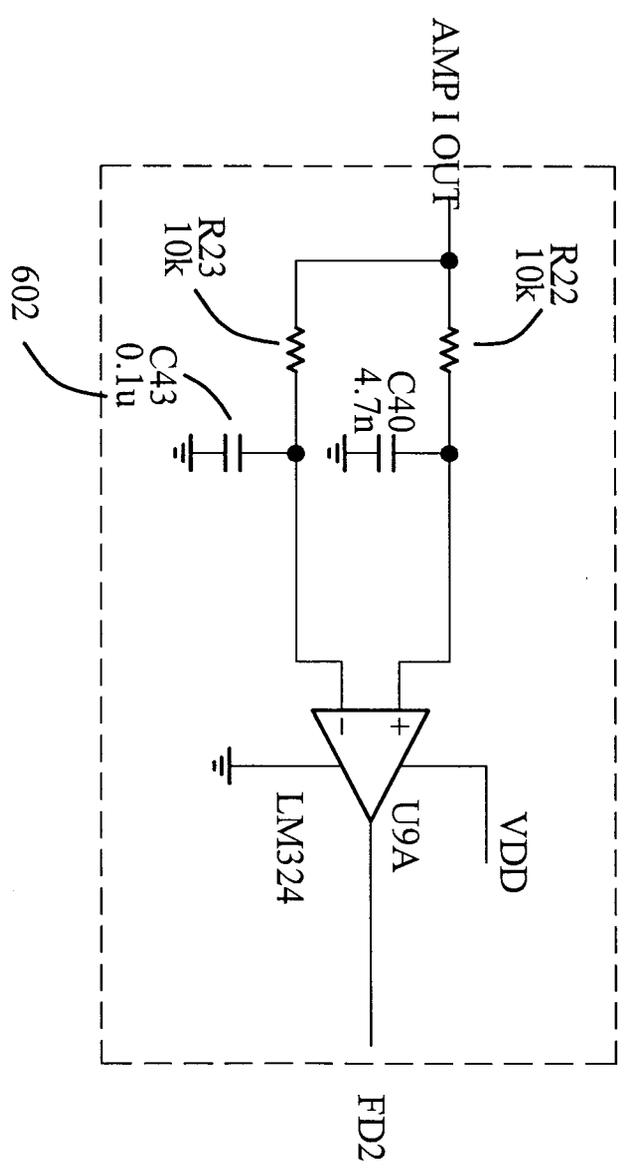
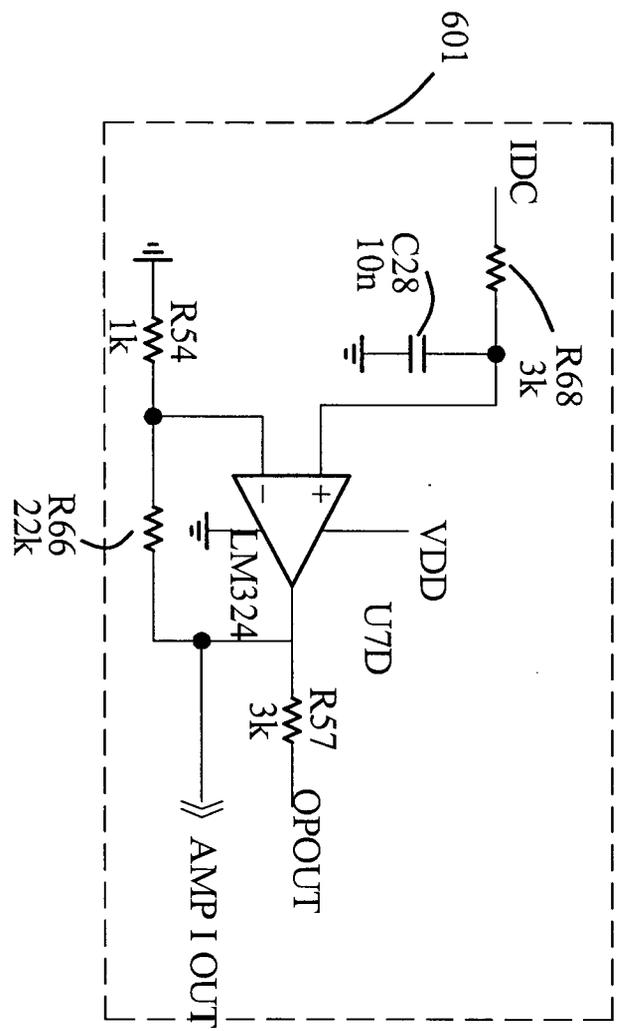
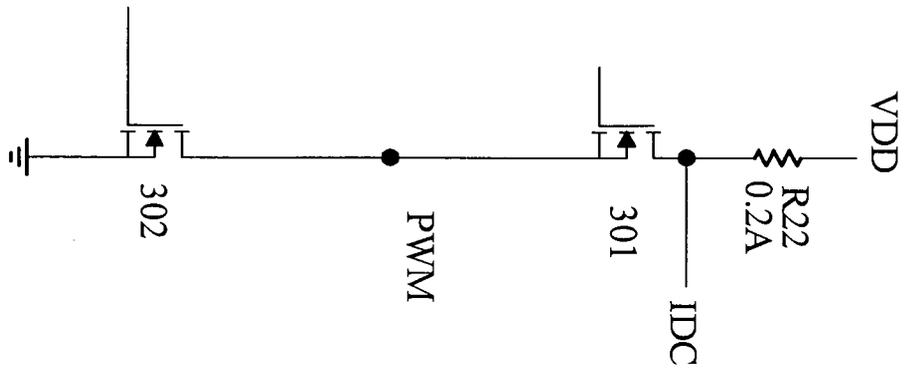




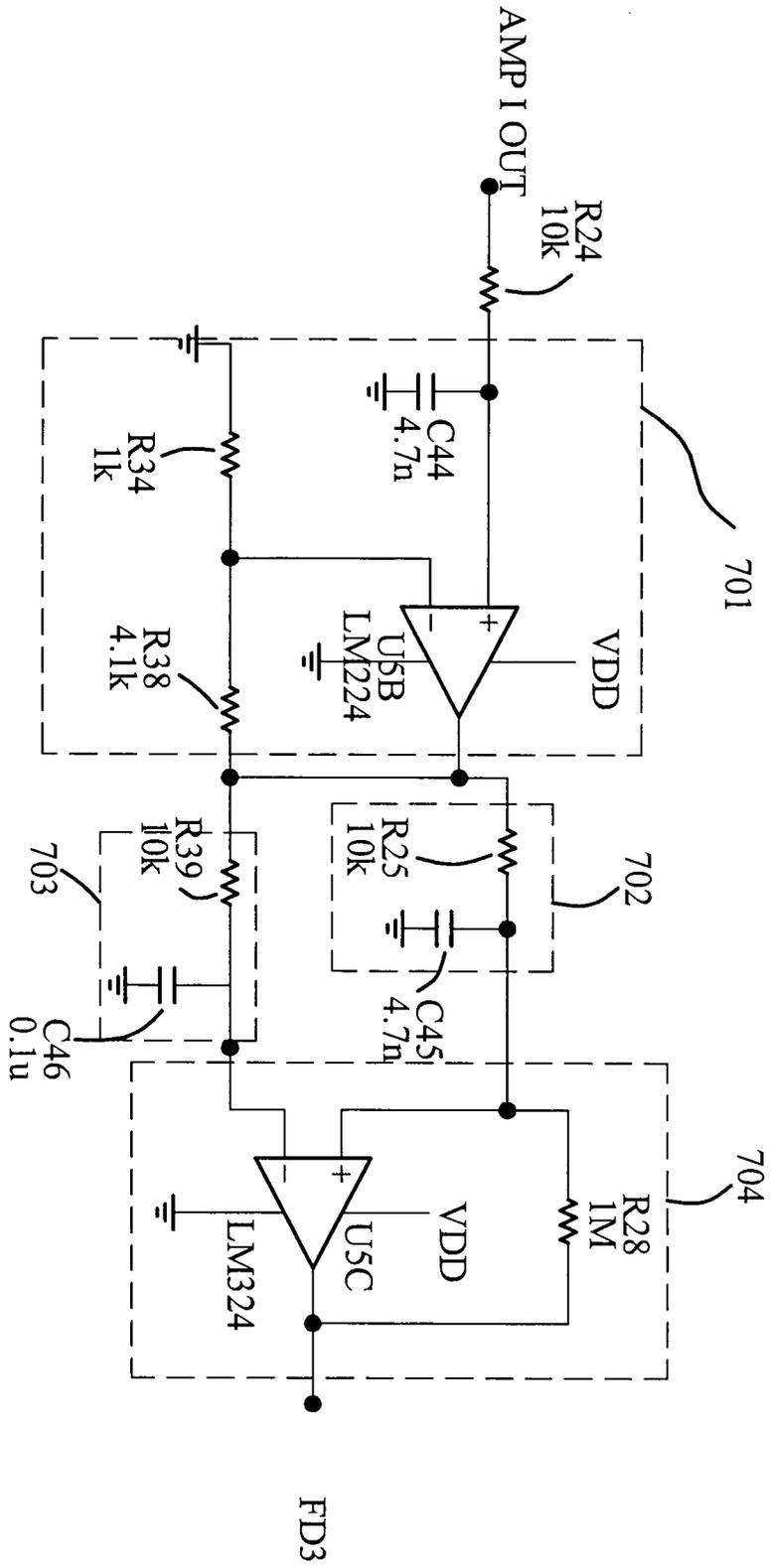
第4圖



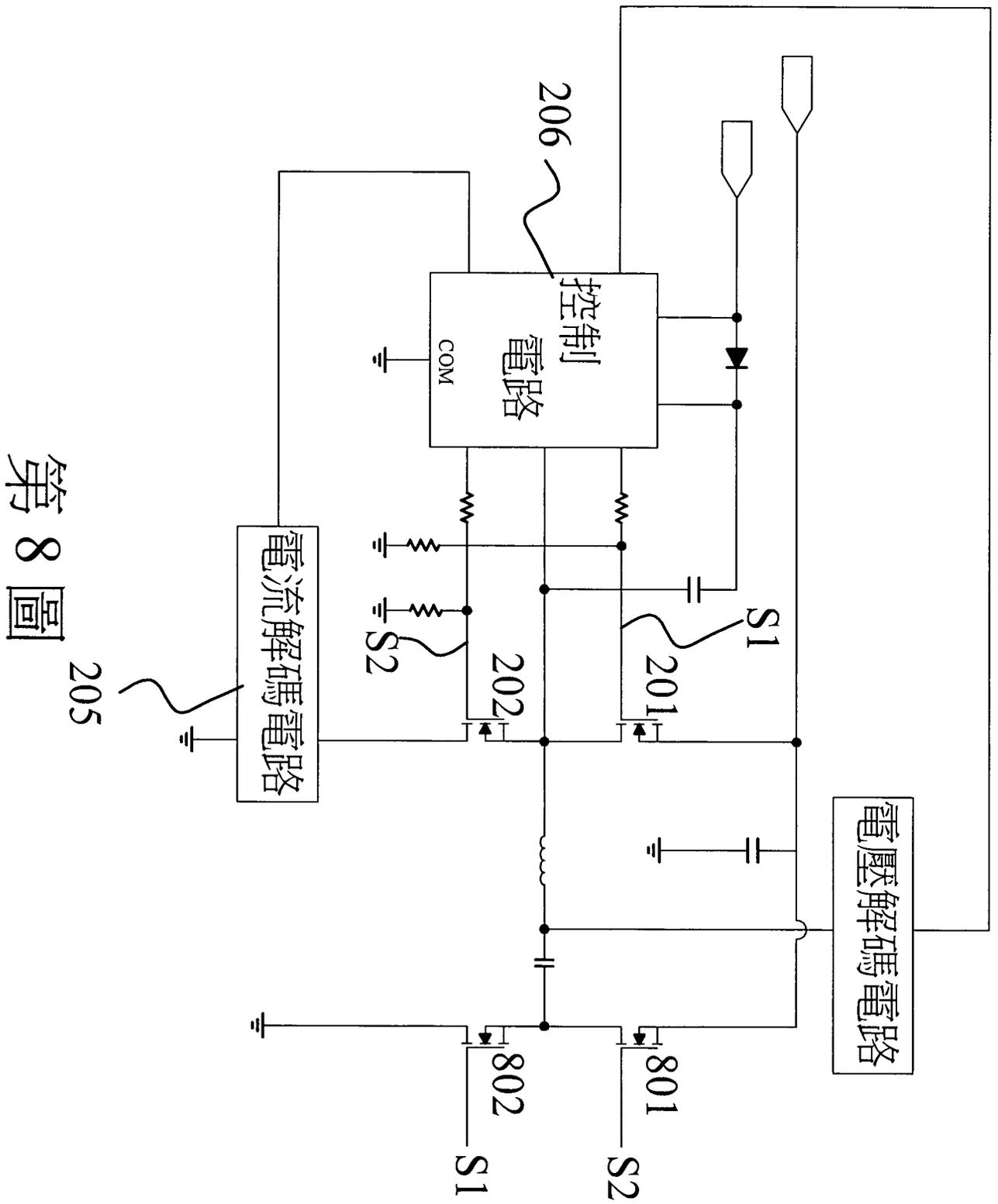
第 5 圖



第 6 圖

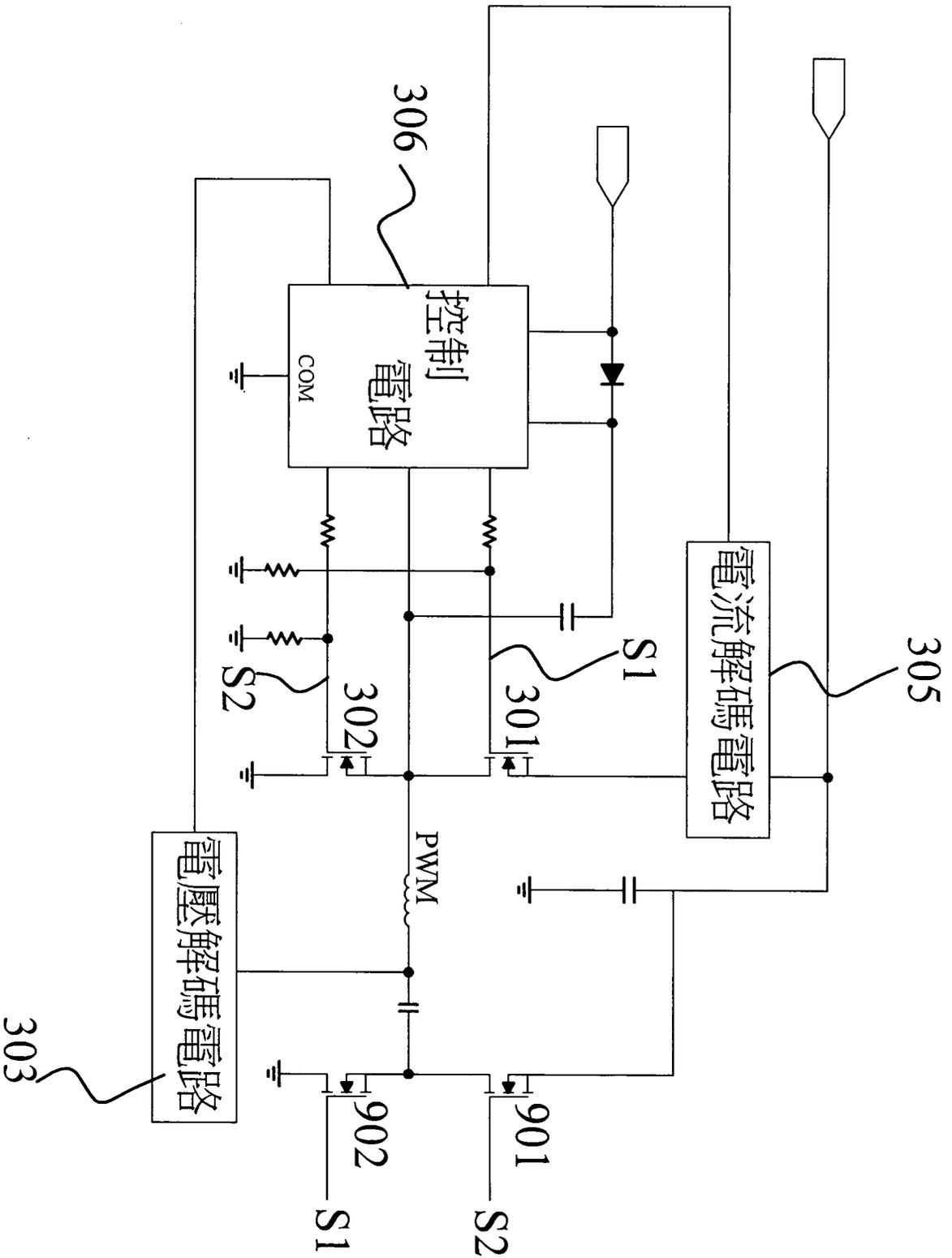


第7圖



第 8 圖

205



第 9 圖

**【英文發明摘要】**

A circuit for signal decoding in RFID or wireless power charging is provided in the present invention. The implement of the present invention is to add a current sense resistor connected to an upper switch or a lower switch to decode the signal on the current sense resistor. Since the error would occur in the original voltage decoder of the wireless power or RFID when the load is heavy and voltage signal swing is large, the charge status and the off-line status cyclically occur when the mobile device is charging. Since the present invention uses the voltage and current for decoding at the same time, the decoding would be succeed whenever the load is light or heavy.

# 發明專利說明書

## 【發明名稱】

應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路

Circuit for Signal Decoding in RFID or Wireless  
Power Charging

## 【發明所屬之技術領域】

**【0001】** 本發明係關於一種射頻識別（Radio Frequency Identification，RFID）或無線電力傳輸回饋的技術，更進一步來說，本發明係關於一種應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路。

## 【先前技術】

**【0002】** 無線充電技術是完全不借助電線，利用磁鐵為設備充電的技術。無線充電技術，源於無線電力輸送技術，利用磁共振在充電器與設備之間的空氣中傳輸電荷，線圈和電容器則在充電器與設備之間形成共振，實現電能高效傳輸的技術。無線充電具有更安全、且沒有外露的連接器、漏電、跑電等特性，也因此避免了有線充電的多種問題。

**【0003】** 由於此技術的發展，無線充電聯盟（Wireless Power Consortium）因應時勢而產生，此無線充電聯盟的指標性意義是推動 Qi 標準，有了標準化，才能更有效的倡導無線充電的規範。Qi 無線充電規範內，提

橋開關的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關的第二端耦接一共接電壓。

**【0019】** LC 諧振電路包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端，其中，LC 諧振電路的第一端耦接上橋開關的第二端以及下橋開關的第一端，LC 諧振電路的第二端耦接共接電壓。電壓解碼電路耦接 LC 諧振電路的諧振解碼端，用以根據 LC 諧振電路的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料。電流解碼電路耦接上述上橋開關第一端與該電源電壓之間，用以針對流過上述上橋開關的電流變化，解碼出一第二回授資料。控制電路耦接上述上橋開關的控制端、上述下橋開關的控制端、電壓解碼電路以及電流解碼電路，用以將第一回授資料與第二回授資料進行解碼，並檢查該第一回授資料與該第二回授資料內的檢查碼是否符合一規範，並且，控制電路由第一回授資料以及第二回授資料中，取出其中之一符合上述規範的回授資料作為控制上橋開關與下橋開關的參考。

**【0020】** 當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，控制電路檢查第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，控制電路檢查第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫。當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，控制電路檢查第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，控制電路檢查第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

回授資料。

**【0023】** 依照本發明較佳實施例所述之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，上述電流解碼電路包括一電流感測電阻、一初級放大器以及一強電流解碼電路。電流感測電阻包括一第一端以及一第二端，其中，電流感測電阻的第一端耦接該下橋開關的第二端，電流感測電阻的第二端耦接共接電壓。初級放大器包括一輸入端以及一輸出端，其中，初級放大器的輸入端耦接電流感測電阻的第一端，用以放大該電流感測電阻的第一端上的電流感測訊號。在另一實施例中，電流感測電阻的第一端耦接上橋開關的第一端，電流感測電阻的第二端耦接電源電壓。

**【0024】** 強電流解碼電路包括一第一濾波器、一第二濾波器以及一第一比較器。第一濾波器包括一輸入端以及一輸出端，其中，第一濾波器的輸入端耦接初級放大器的輸入端，用以過濾初級放大器的輸出端的訊號之雜訊。第二濾波器包括一輸入端以及一輸出端，其中，第二濾波器的輸入端耦接初級放大器的輸入端，用以將初級放大器的輸出端的訊號過濾為一直流電壓。第一比較器包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，比較器的第一輸入端耦接第一濾波器的輸出端，比較器的第二輸入端耦接該第二濾波器的輸出端，比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出第二回授資料。

**【0040】** 第9圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。

**【實施方式】**

**【0041】** [第一實施例]

**【0042】** 第2圖繪示為本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。請參考第2圖，此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路包括一上橋開關 201、一下橋開關 202、一 LC 諧振電路 203、一電壓解碼電路 204、一電流解碼電路 205、以及一控制電路 206。

**【0043】** 上橋開關 201 包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，上橋開關 201 的第一端耦接一電源電壓 VDD。下橋開關 202 包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，下橋開關 202 的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關 202 的第二端耦接一共接電壓 VCOM。LC 諧振電路 203 包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端 Vback，其中，LC 諧振電路 203 的第一端耦接上橋開關 201 的第二端以及下橋開關 202 的第一端，LC 諧振電路 203 的第二端耦接共接電壓 VCOM。電壓解碼電路 204 耦接 LC 諧振電路 203 的諧振解碼端。電流解碼電路 205 耦接上述下橋開關 202 第二端與共接電壓 VCOM 之間。控制電路 206 耦接上述上橋開關 201 的控制端、上述下橋開關 202

**【0046】** 由此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路可以看出，本實施例是採用半橋架構。另外，本實施例係採用電壓解碼與電流解碼並行的實施方式。且電流解碼係參考下橋開關的電流。由於上橋開關 201 的電流與下橋開關 202 的電流皆可已被採用，以下額外提供另一應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路讓所屬技術領域具有通常知識者可以理解本發明。

**【0047】** 第 3 圖繪示為本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路的電路方塊圖。請參考第 3 圖，此應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路包括一上橋開關 301、一下橋開關 302、一 LC 諧振電路 303、一電壓解碼電路 304、一電流解碼電路 305、以及一控制電路 306。

**【0048】** 上橋開關 301 包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，上橋開關 301 的第一端係透過一電流解碼電路 305 耦接一電源電壓 VDD。下橋開關 302 包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，下橋開關 302 的第一端耦接上橋開關的第二端，下橋開關 302 的第二端耦接一共接電壓 VCOM。LC 諧振電路 303 包括一第一端、一第二端以及一諧振解碼端 Vback，其中，LC 諧振電路 303 的第一端耦接上橋開關 301 的第二端以及下橋開關 302 的第一端，LC 諧振電路 303 的第二端耦接共接電壓 VCOM。電壓解碼電路 304 耦接 LC 諧振電路 303 的諧振解碼端 Vback。電流解碼電路 305 耦接上述上橋開關 301

第一端與電源電壓  $VDD$  之間。控制電路 306 耦接上述上橋開關 301 的控制端、上述下橋開關 302 的控制端、電壓解碼電路 304 以及電流解碼電路 305。

**【0049】** 同樣的道理，由先前技術可以知道，當接收端傳送 1 時，透過線圈反映到傳送端的電壓會下降，電壓解碼電路 304 則是用來根據 LC 諧振電路 303 的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料。另外，本實施例中，額外增加了電流解碼電路 305。電流解碼電路 305 耦接上述上橋開關 301 的第一端與電源電壓  $VDD$  之間。同樣的，當接收端傳送 1 時，透過線圈反映到傳送端的電壓會下降，這種情況也會反映在流過上橋開關 301 的電流上，因此，電流解碼電路 305 係用以針對流過上述上橋開關 301 的電流變化，解碼出一第二回授資料。

**【0050】** 由於在先前技術中，負載為重載時，訊號變化過大，常常導致電壓解碼電路 304 無法解碼。此時，電流解碼電路 305 便得以發揮功效。由於流過上橋開關 301 的電流很大，為了感測其電流，最一般的作法是在上橋開關 301 與電源電壓  $VDD$  之間耦接電流感測電阻。再者，為了電路整體效率，此電流感測電阻不可以選擇大電阻，一般來說，電流感測電阻會選用大約 0.2 歐姆。因此，導致電流感測訊號的擺動幅度會非常小。電壓解碼電路 304 會無法解碼成功的原因一般來說是訊號擺動幅度過大，導致電路飽和。在此例中，利用訊號擺幅較小的電流感測訊號進行電流解碼，正好補償了電壓解碼的缺陷。讓電路可

檢查碼，則可以通過檢測，如此，此電路便可以避免負載為重載時，斷絕與外部行動裝置的聯繫，讓外部行動裝置不會在快要沒有電的時候，持續反覆的充電、離線、充電、離線的循環。

**【0054】** 同樣的，當負載為輕載時，也可能導致電流解碼電路 205 或 305 所解碼出的第二回授資料 FD2 不正確，控制電路 206 或 306 檢查第二回授資料 FD2 的檢查碼不正確後，控制電路 206 或 306 會檢查第一回授資料 FD1 的檢查碼，若通過檢測，則取用第一回授資料 FD1 作為控制的依據，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

**【0055】** 由於控制電路 206 或 306 可以取得第一回授資料 FD1 與第二回授資料 FD2，並且同時檢查第一回授資料 FD1 與第二回授資料 FD2 是否通過檢查碼。若同時通過，則控制電路 206 或 306 可以選擇其中之一作為控制上橋開關 201、301、下橋開關 202、302 的依據。

**【0056】** [ 第二實施例 ]

**【0057】** 第 4 圖繪示為依照本發明實施例的應用於無線充電或射頻識別系統之電壓解碼電路的電路圖。請參考第 4 圖，此電壓解碼電路包括一個由二極體 D6、電阻 R39 與電容 C31 所構成的峰值檢測電路、一隔離電容 C33、一個由電阻 R43 與 R42 分壓構成的直流偏壓電路、一個由放大器構成的緩衝電路 U7A、由電阻 R44、R45、R46、電容 C36、C37 與放大器 U7B 構成的訊號放大器、一個由電阻 R48 與電容 C42 構成的第一濾波電路、一個由電阻 R19

與電容 C27 構成的第二濾波電路以及一個由電阻 R18、R29 與放大器 U7C 構成的施密特觸發器（比較器）。

**【0058】** 首先，在節點 Vback 的電壓會經過上述由二極體 D6、電阻 R39 與電容 C31 所構成的峰值檢測電路得到峰值訊號。由於上述峰值訊號具有直流成分，且此直流成分並不一定適合後續放大器所使用，因此峰值訊號需要經過隔離電容 C33，將此峰值訊號的直流部分濾除。接下來，此濾除直流部分的峰值訊號會透過電阻 R43 與 R42 被另外加入適合後續處理的直流偏壓。接下來，此訊號藉由訊號放大器將訊號放大。之後，放大後的訊號會初步經過一截止頻率較高的低通濾波器進行雜訊濾除。接下來，濾除雜訊的訊號會被輸入到上述施密特觸發器的正輸入端以及第二濾波器，第二濾波器主要是把上述濾除雜訊的訊號過濾為直流訊號並給予上述施密特觸發器的負輸入端。接下來，施密特觸發器便會輸出第一回授資料 FD1。控制電路 206 或 306 會檢查第一回授資料 FD1 的循環多餘檢查碼或同位元檢查來判定第一回授資料 FD1 是否正確。

**【0059】** 由上述電路可以看出，由於此電路增益是固定的，訊號的大小會影響到電壓解碼訊號 FD1 是否正確。假設電路工作在高負載狀態，此時，訊號的大小會過大，導致由電阻 R44、R45、R46、電容 C36、C37 與放大器 U7B 構成的訊號放大器飽和，如此，將導致第一回授資料 FD1 的檢查碼不正確。因此，以下實施例再提供一種電流解碼電路，避免上述電壓解碼電路工作不正確導致被充

述。

**【0073】** 綜上所述，本發明之精神是在於在上橋開關或下橋開關的電流路徑上加入一電流解碼電路，用以根據上述路徑上的電流訊號進行解碼。由於一般無線電力或射頻識別（RFID）的電壓解碼，常常在重載時，訊號變化過大，導致解碼產生錯誤，導致正在無線充電的行動裝置不斷的往復進行充電、離線…。本案採用電流與電壓同時解碼的技術，使得無論輕載或重載，皆可以解碼成功。

**【0074】** 在較佳實施例之詳細說明中所提出之具體實施例僅用以方便說明本發明之技術內容，而非將本發明狹義地限制於上述實施例，在不超出本發明之精神及以下申請專利範圍之情況，所做之種種變化實施，皆屬於本發明之範圍。因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

**【主要元件符號說明】**

- 【0075】** 101：半橋轉換器  
**【0076】** 102：諧振電路  
**【0077】** 103：控制電路  
**【0078】** 104：解碼電路  
**【0079】** L101：線圈  
**【0080】** B101：橋式整流器  
**【0081】** C101：接收端電容  
**【0082】** C102：整流電容

回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考，其中，

當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫，其中，

當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

2、如申請專利範圍第 1 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該 LC 諧振電路包括：

一初級側感應線圈，包括一第一端與一第二端，其中該初級側感應線圈的第一端耦接該 LC 諧振電路的第一端；以及

一諧振電容，包括一第一端以及一第二端，其中，該諧振電容的第一端耦接該初級側感應線圈的第二端，該諧振電容的第二端耦接該共接電壓。

3、如申請專利範圍第 2 項所記載之應用於無線充電

該初級放大器的輸入端耦接該電流感測電阻的第一端，用以放大該電流感測電阻的第一端上的電流感測訊號；

一強電流解碼電路，包括：

一第一濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第一濾波器的輸入端耦接該初級放大器的輸出端，用以過濾該初級放大器的輸出端的訊號之雜訊；

一第二濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第二濾波器的輸入端耦接該初級放大器的輸出端，用以將該初級放大器的輸出端的訊號過濾為一第一直流電壓；以及

一第一比較器，包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第一濾波器的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第二濾波器的輸出端，該比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出該第二回授資料。

6、如申請專利範圍第 5 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，其中，該電流解碼電路更包括：

一弱電流解碼電路，包括：

一二級放大器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該二級放大器的輸入端耦接該初級放大器的輸出端，用以放大該初級放大器的輸出端上的訊號；

一第三濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其

中，該第三濾波器的輸入端耦接該二級放大器的輸出端，用以過濾該二級放大器的輸出端的訊號之雜訊；

一第四濾波器，包括一輸入端以及一輸出端，其中，該第四濾波器的輸入端耦接該二級放大器的輸出端，用以將該二級放大器的輸出端的訊號過濾為一第二直流電壓；以及

一第二比較器，包括一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中，該比較器的第一輸入端耦接該第三濾波器的輸出端，該比較器的第二輸入端耦接該第四濾波器的輸出端，該比較器的輸出端根據其第一輸入端、第二輸入端的訊號的比較結果，輸出一第三回授資料，

其中，該控制電路耦接該第二比較器，且該控制電路檢查該第三回授資料檢查內的檢查碼是否符合該規範，並且，該控制電路由該第一回授資料、該第二回授資料以及該第三回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考。

7、如申請專利範圍第 1 項所記載之應用於無線充電或射頻識別系統之訊號解碼電路，更包括：

一第二上橋開關，其中，該第二上橋開關包括一第一端、一第二端以及一控制端，其中，該第二上橋開關的第一端耦接該電源電壓，該第二上橋開關的控制端耦接該控制電路；

一第二下橋開關，該第二下橋開關包括一第一端、一

一電壓解碼電路，耦接該 LC 諧振電路的諧振解碼端，用以根據該 LC 諧振電路的諧振解碼端的訊號之振幅變化，解碼出一第一回授資料；

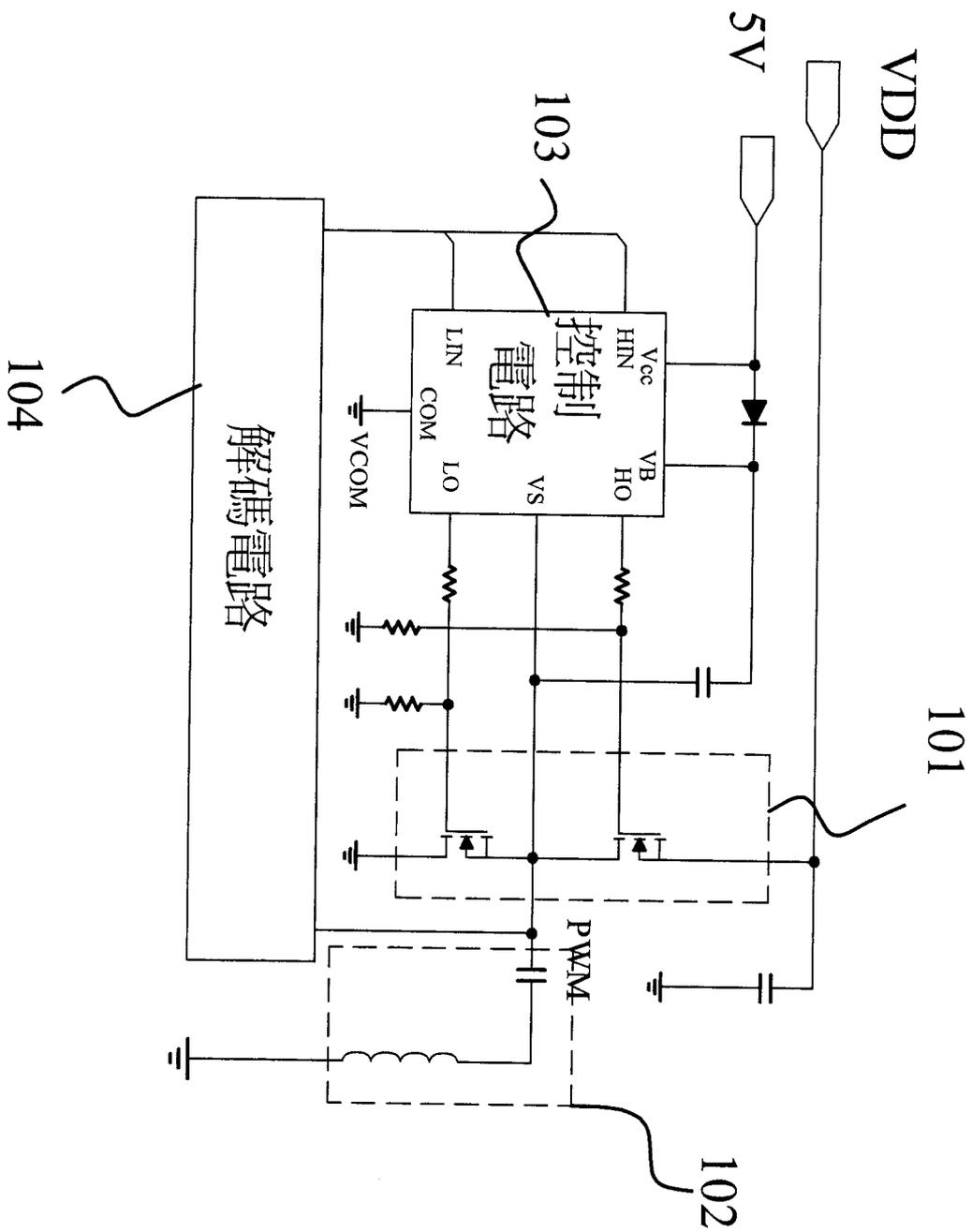
一電流解碼電路，耦接上述上橋開關第一端與該電源電壓之間，用以針對流過上述上橋開關的電流變化，解碼出一第二回授資料；以及

一控制電路，耦接上述上橋開關的控制端、上述下橋開關的控制端、該電壓解碼電路以及該電流解碼電路，用以將該第一回授資料與該第二回授資料進行解碼，並檢查該第一回授資料與該第二回授資料內的檢查碼是否符合一規範，並且，該控制電路由該第一回授資料以及該第二回授資料中，取出其中之一符合該規範的回授資料作為控制該上橋開關與該下橋開關的參考，其中，

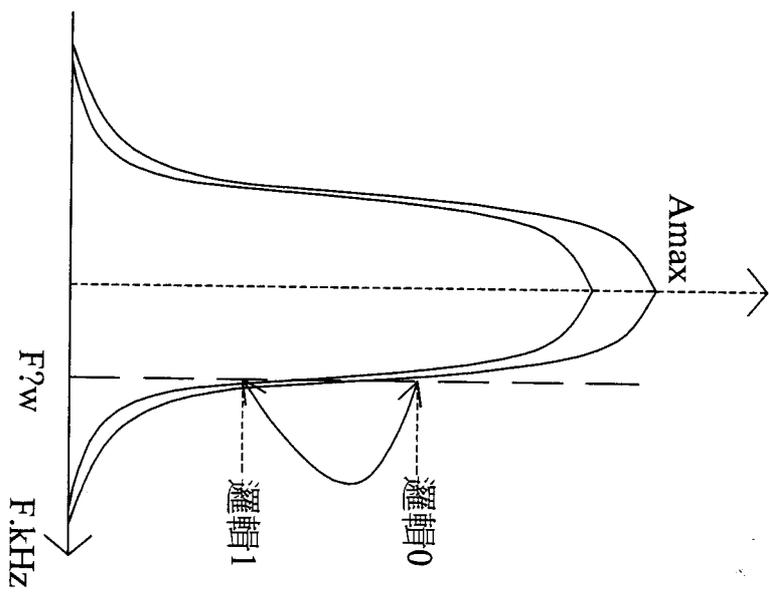
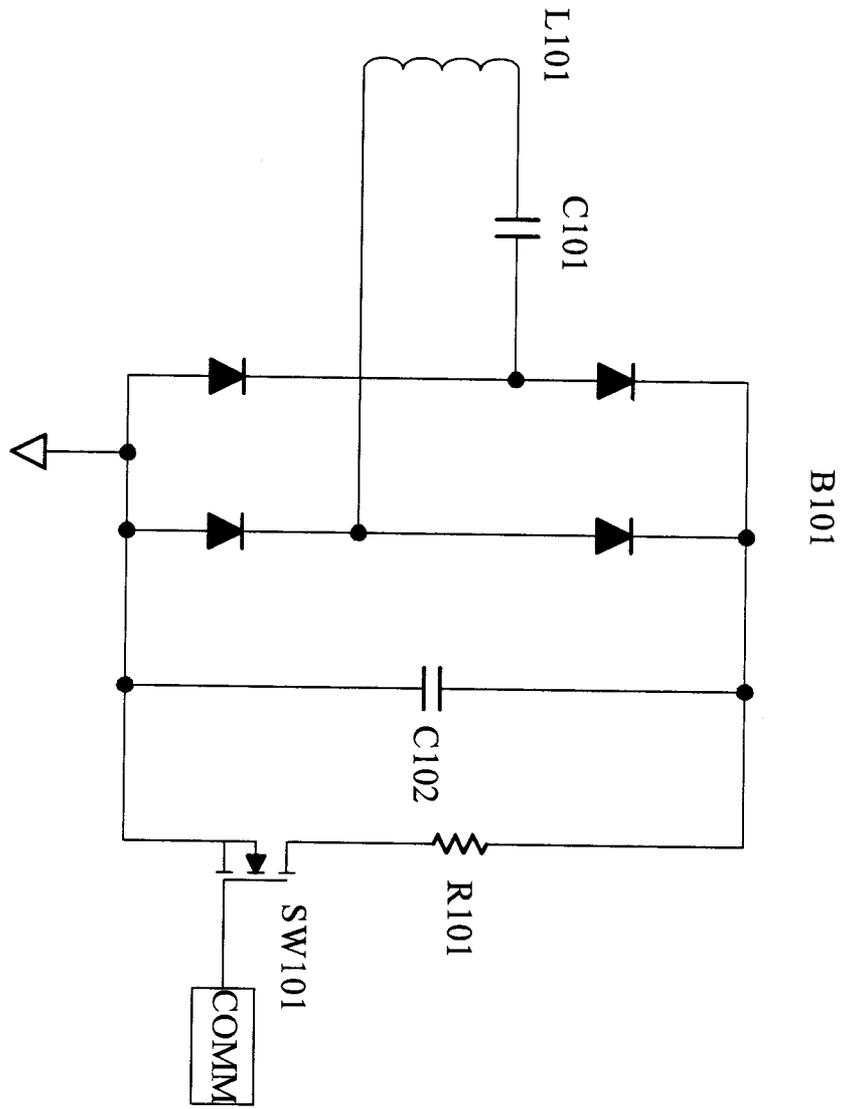
當負載為重載時，導致電壓解碼電路所解碼出的第一回授資料不正確，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載重載時，斷絕與外部電路的聯繫，其中，

當負載為輕載時，導致電流解碼電路所解碼出的第二回授資料不正確，該控制電路檢查該第二回授資料的檢查碼，認定不正確後，該控制電路檢查該第一回授資料的檢查碼，通過檢測，避免負載輕載時，斷絕與外部電路的聯繫。

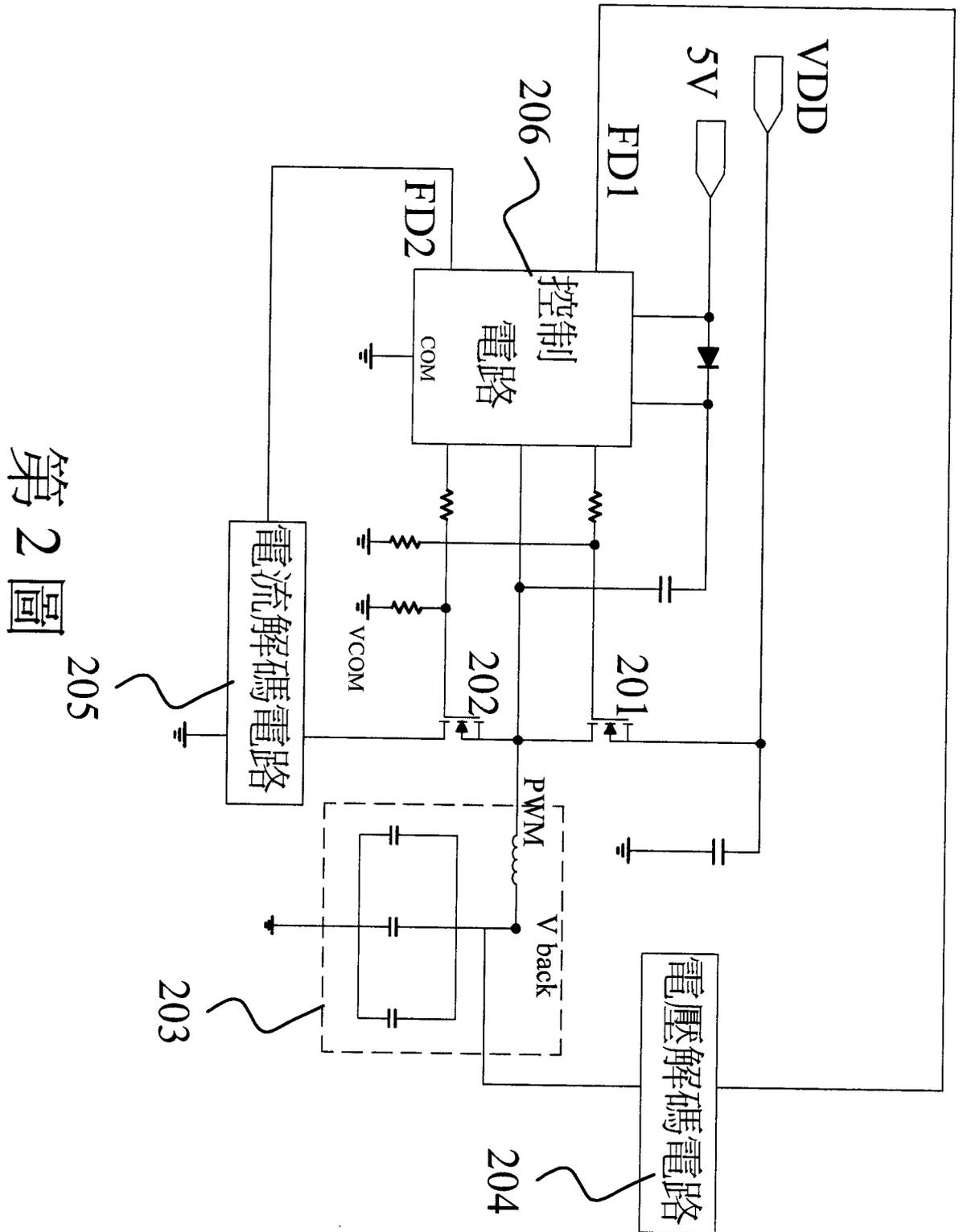
圖式



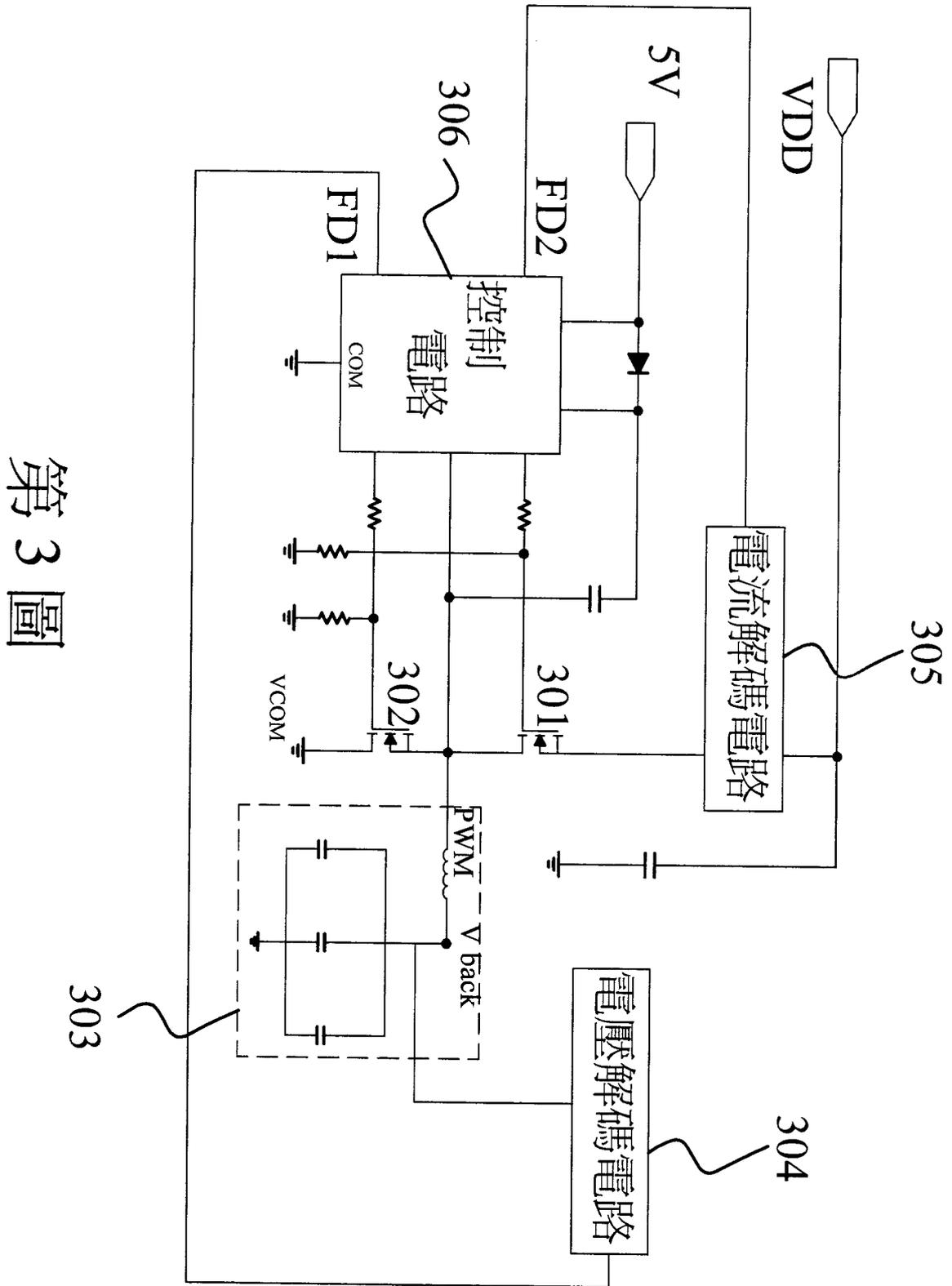
第 1A 圖 (先前技術)



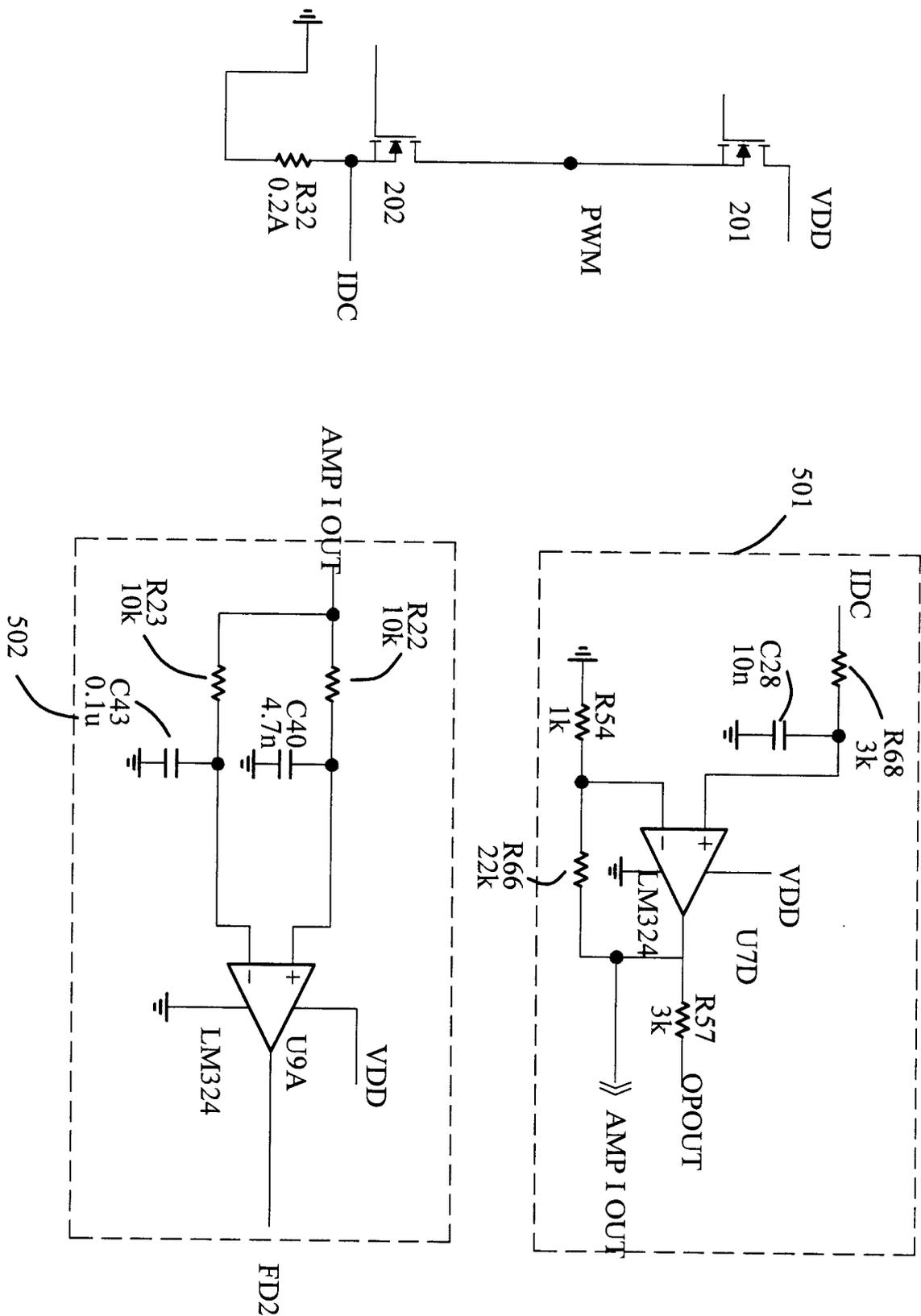
第 1B 圖 (先前技術)



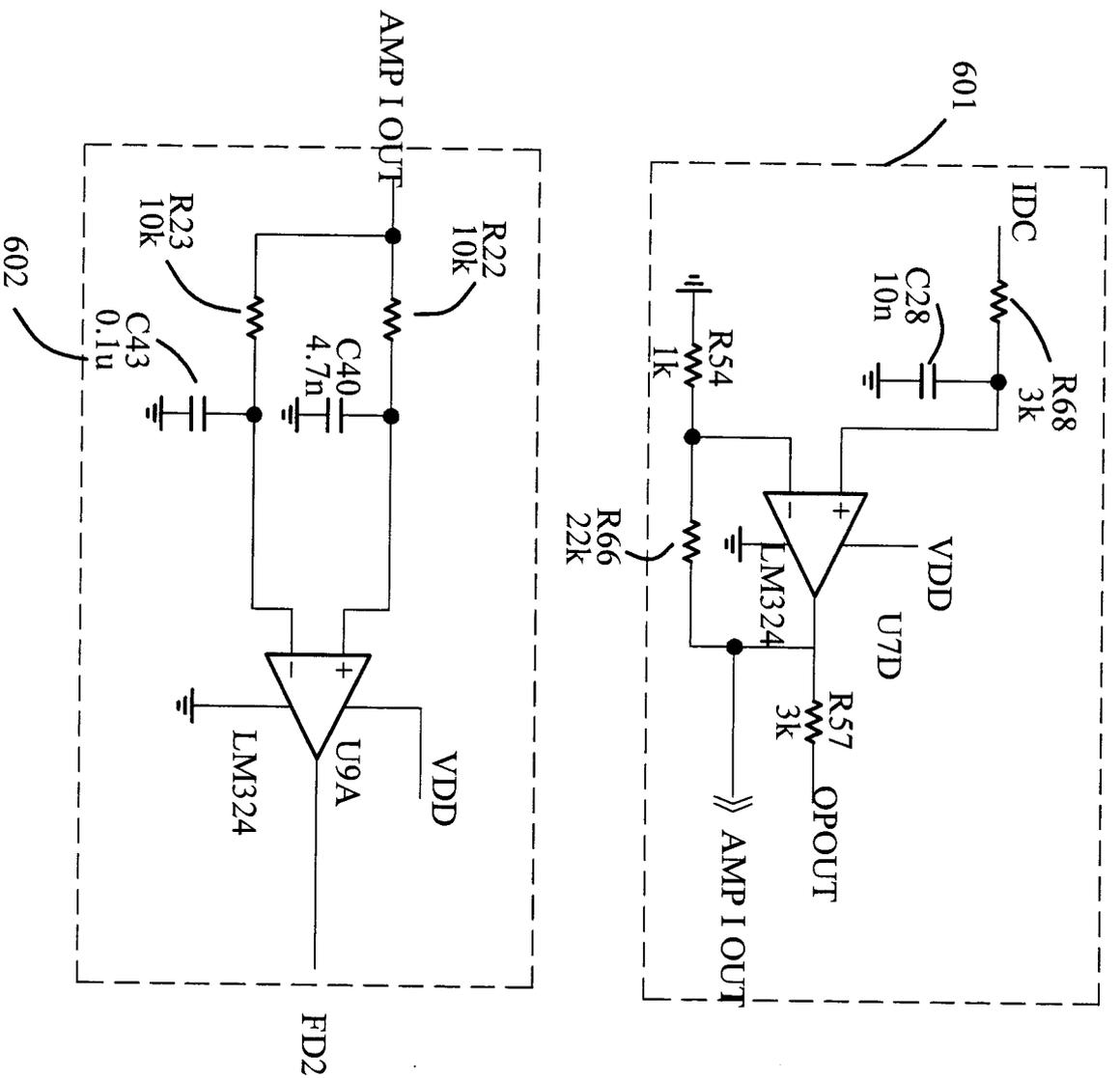
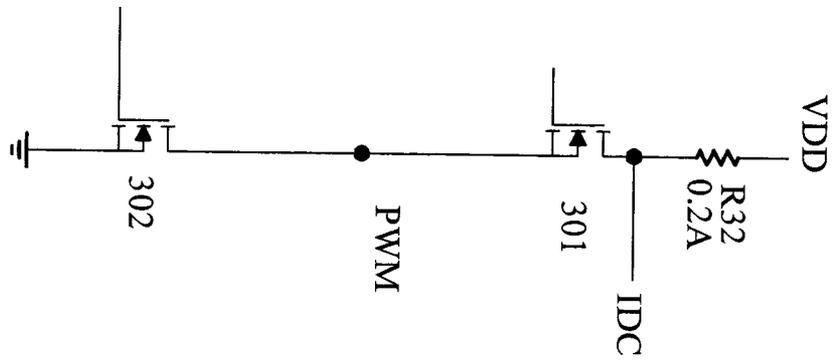
第2圖



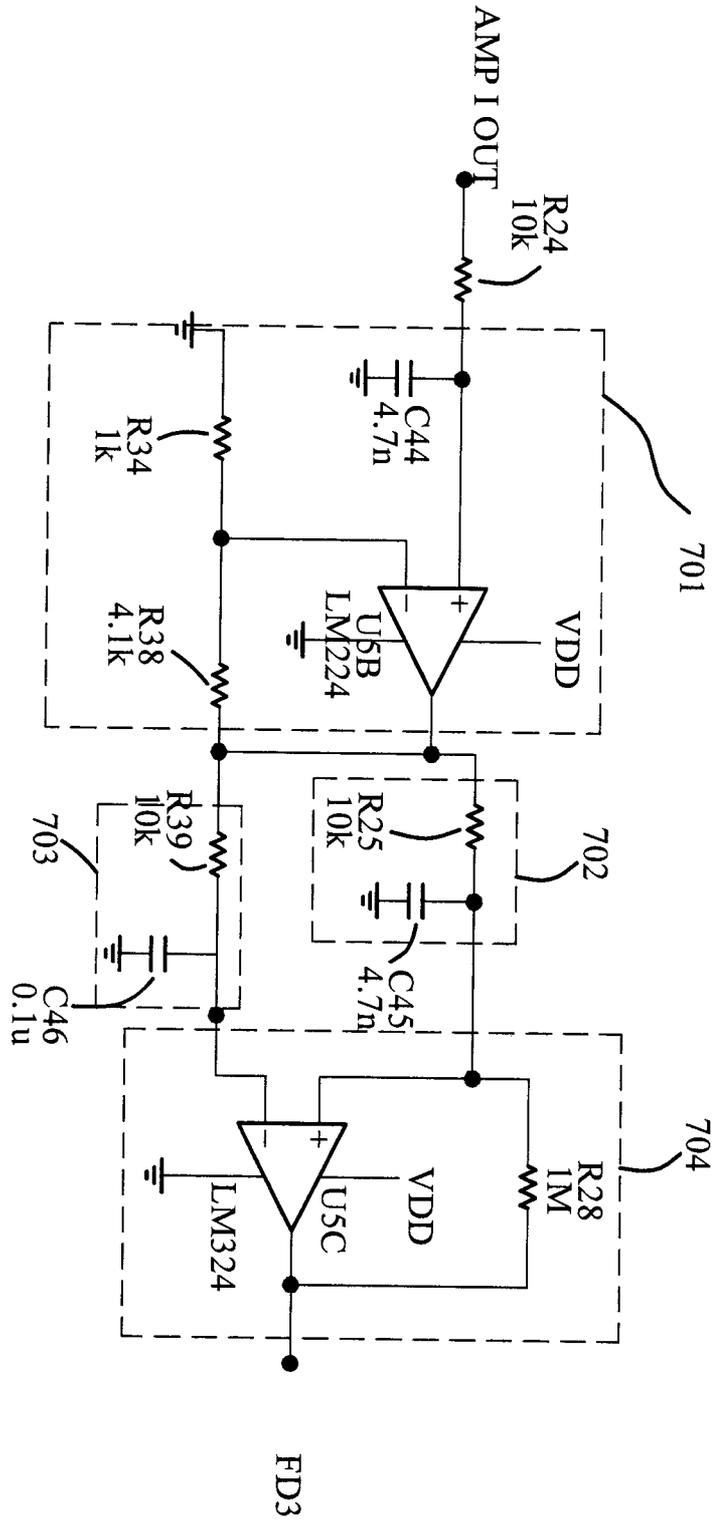
第 3 圖



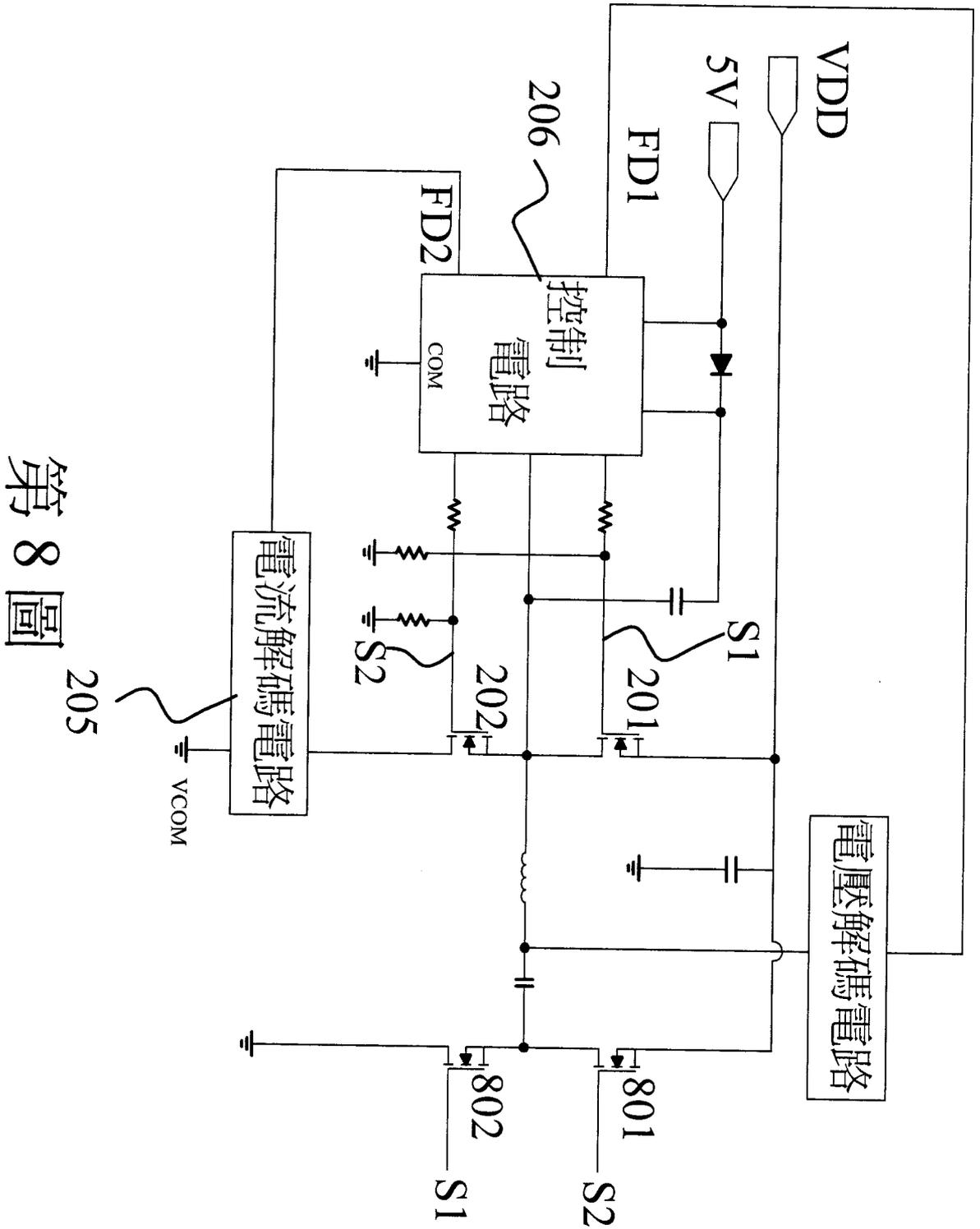
第5圖



第 6 圖



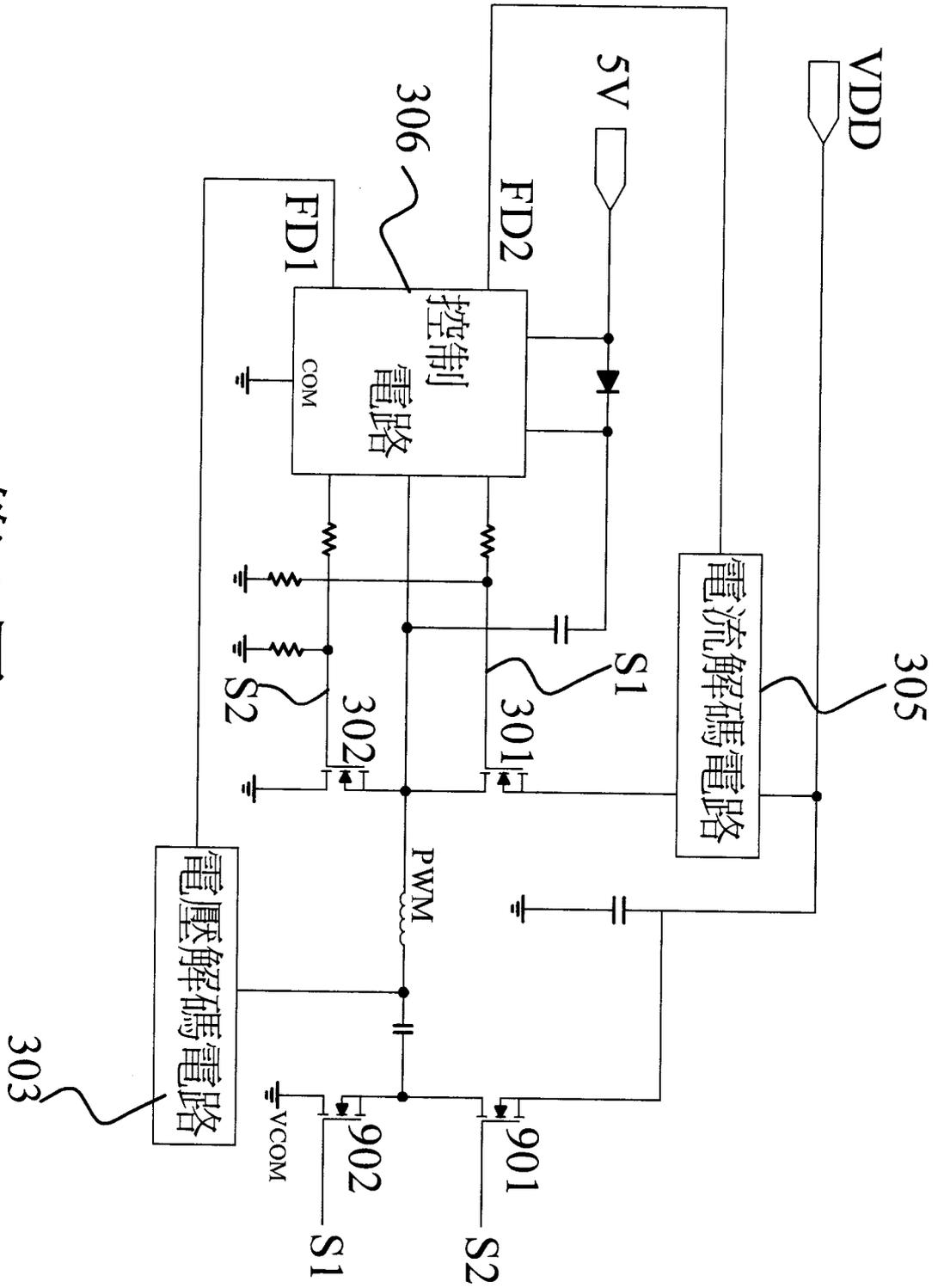
第7圖



第 8 圖

205

VCOM



第 9 圖