

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：91146997

※ 申請日期：91.12.3

※IPC 分類：H05M 3/335 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

不受過去數據所影響之雜訊免除型已調變變壓器耦接閘極控制的訊號  
傳遞方法及裝置

HISTORY-INDEPENDENT NOISE-IMMUNE MODULATED  
TRANSFORMER-COUPLED GATE CONTROL SIGNALING METHOD  
AND APPARATUS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商卷藤邏輯公司  
CIRRUS LOGIC, INC.

代表人：(中文/英文)

史帝芬 林  
LIN, STEVEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德克薩斯州奧斯汀市維亞佛杜納街2901號  
LEGAL DEPARTMENT 2901 VIA FORTUNA DRIVE AUSTIN, TEXAS  
78746, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

約翰 L 密藍森

MELANSON, JOHN L.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年12月11日；11/954,202

2. 美國；2008年06月30日；12/164,217

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於具有變壓器耦接開極控制之功率切換電路，更明確而言係關於使用調變至高於編碼代碼序列之切換速率之一速率的控制訊號之開極驅動控制電路，該代碼序列指示功率切換電路之至少一切換時間。

本申請案係在2007年12月11日申請並且具有至少一位共同發明人且讓渡給相同受讓人之美國專利申請案序號11/954,202的部分連續申請案，其揭示內容以提及方式併入本文中。

### 【先前技術】

開極驅動電路之變壓器耦接用於功率切換電路中，其中該變壓器開極控制訊號需要與切換控制電路之完全DC隔離，或者其中用於切換電晶體之至少一者的開極控制電壓相對於控制器積體電路操作電壓足夠高，以便開極控制訊號之變壓器耦接放鬆用於控制電路驅動輸出之電壓處置要求。變壓器亦可用於步升較低電壓切換訊號，以便從較低電壓來源容易地產生驅動電晶體之至少一者之開極所需的較高電壓。此一單側變壓器耦接電路在頒予Andersen等人之美國專利第7,078,963號中顯示，其中變壓器用於將控制電路耦接至正側切換電晶體。

然而，此類實施方案通常需要相對大量被動組件以完成電路，例如電阻器、電容器及/或減震/保護二極體，以確保耦接至變壓器次級繞組的電晶體之開極不受損壞或錯誤

控制，以及變壓器不因來自負載循環非50%之淨DC磁化電流而飽和。

對上述問題之解決方案，如美國專利第5,206,540號中所揭示者，需要驅動多個電壓以通知已隔離切換電路，以便改變功率器件閘極控制訊號之狀態或經受可錯誤觸發閘極控制訊號之邊緣雜訊(尖峰)。一般需要藉由構造或供應參考時脈訊號至已隔離切換電路同步化，並且此類參考時脈訊號產生消耗功率以及需要額外電路。

因此，需要提供變壓器隔離閘極驅動電路，其需要極少或不需要被動組件以實現寬脈衝寬度範圍並且提供強固及雜訊免除型操作。另外需要提供此一變壓器隔離閘極驅動電路，其不需要已隔離閘極驅動電路之同步化。

### 【發明內容】

提供需要極少或不需要被動組件以實現具有停用能力之寬脈衝寬度範圍、提供強固及雜訊免除型操作而不需要同步化時脈的變壓器隔離閘極驅動電路之上述目標係在閘極驅動控制電路及操作方法中實現。電路可藉由變壓器及一組積體電路提供，其中一者在變壓器之主要側提供控制訊號，另一者從變壓器之次級側提供閘極驅動訊號。

在變壓器之主要側上，控制電路產生耦接至變壓器之主要繞組的已調變控制訊號。解調變器係提供於變壓器之次級側上並且耦接至次級繞組，以解調變藉由主要繞組上之控制電路施加的控制訊號。已調變控制訊號處於高於切換功率級之實際閘極控制速率的較高頻率下，並且使用已調

變控制訊號之多個週期內的相對邊緣時序以依據已指派代碼指示事件。代碼包括至少一開啟事件，其用於依據第一已指派代碼指定功率切換電晶體之開啟時間。解調變器回應偵測開啟事件而開啟功率切換電晶體之閘極，以及回應任何未指派其他代碼序列而關閉功率切換電晶體之閘極，並且亦可依據指定關閉事件之另一代碼關閉功率切換電晶體。調變方案係選擇成具有零平均DC電壓，以便變壓器內不產生淨磁化電流。

可在開啟及/或關閉事件後提供解調變器控制之遮沒以改良切換事件期間的雜訊免除性以及減小功率消耗。可藉由停止已調變控制訊號之產生、忽略位於解調變器之已調變控制訊號或藉由依據嵌入至已調變控制訊號內之遮沒代碼編碼遮沒事件實行遮沒。

從如附圖中所解說的下文，更特定言之係本發明之較佳具體實施例的說明，將清楚本發明之前述及其他目的、特徵及優點。

### 【實施方式】

本發明包含用於提供控制切換功率級之一或多個切換器件之閘極的驅動訊號之電路及方法。變壓器用於將至少一閘極驅動電路與控制器積體電路隔離，並且控制訊號係在實質上高於切換功率級之切換控制速率的一速率下調變，例如高10倍，其以極少額外組件允許額外或冗餘資訊之傳輸以及強固操作。併入上文之專利，美國專利申請案序號11/954,202，揭示並主張此類已調變控制方案及電路。然

而，本發明藉由引入特定調變方案提供進一步強固性及雜訊免除性，該等特定調變方案使用藉由已調變控制訊號之相對轉換時序指示的代碼以實現切換電路之控制。亦可併入已調變控制訊號之遮沒或已解調變結果之遮沒以在切換事件期間及周圍提供進一步雜訊免除性。

現在參考圖1A，顯示根據本發明之一具體實施例的切換功率電路。將控制器10，其可係包括連續邊緣調變器 (consecutive-edge modulator; CEM) 之脈衝寬度調變器 (pulse-width modulator; PWM) 或其他切換調變器類型，例如脈衝頻率調變器 (pulse frequency modulator; PFM)，耦接至切換功率級16A，其包含功率切換電晶體N1及N2。藉由變壓器T1將功率切換電晶體N1之閘極耦接至控制器電路10，以及解調變器12，其解碼/解調變存在於從控制器10提供至變壓器T1之主要繞組的已調變控制訊號內之閘極控制資訊。將功率切換電晶體N2之閘極直接耦合至控制器10，並且因此在切換控制速率而非已調變速率下提供。提供整流器14以產生電源供應電壓，其係藉由電容器C1過濾並且供應至解調變器12。將整流器14之輸出的負軌道連接至電晶體N1之汲極，以便藉由解調變器12產生之閘極控制電壓"浮動"以維持橫跨電晶體N1之閘極汲極端子的正確控制電壓。

圖1A之電路相對於輸出正電源供應軌道及接地隔離，使得不需要控制器10在所有操作條件下於開啟功率切換電晶體N1所需的閘極驅動電壓下操作。另外，透過以藉由整流

器 14 產生並且在功率切換電晶體 N1 之汲極電壓上方浮動之電源供應電壓操作解調變器 12，低電壓電路可用於實施解調變器 12 及整流器 14，即使電源供應電壓  $V+$  係相對高電壓。圖 1B 之電路類似於圖 1A 之電路，除了以 P 通道電晶體 P1 替代正軌道開關以形成切換功率級 16B 外。在圖 1B 之電路中，需要高正閘極電壓以在所有操作條件下完全關閉 P 通道電晶體 P1。因此，整流器 14 之正輸出係參考正輸出電源供應軌道，使得從整流器 14 供應至解調變器 12 之低電壓在需要時足以開啟電晶體 P1，並且當將解調變器 12 之輸出設定為電壓  $V+$  時完全關閉電晶體 P1。圖 1A 至 1B 之部分隔離電路特別可應用於一些應用，例如切換功率音訊放大器及 DC-DC 轉換器。然而，本發明之技術亦可用於提供完全隔離切換功率級。

現在參考圖 2A，顯示根據本發明之另一具體實施例的切換功率電路。所描述之具體實施例使用變壓器 T1 將控制器 IC 20A 與切換功率級完全隔離。解調變器積體電路 IC 25A 及 IC 25B 分別為電晶體 P1 及 N2 提供閘極控制訊號。如同在圖 1B 之電路內，解調變器積體電路 IC 25A 係參考輸出正電源供應軌道，並且同樣地，解調變器積體電路 IC 25B 係參考輸出負電源供應軌道，使得解調變器積體電路 IC 25A 及 IC 25B 兩者均可以低電壓技術實施。藉由控制 IC 20A 提供至變壓器 T1 之已調變控制訊號具有可針對解調變器積體電路 IC 25A 及解調變器積體電路 IC 25B 分離編碼之資訊，例如用於指定電晶體 P1 及 N2 之開啟時間及關閉時間的特定代



碼或指示應停用或持續啟用(100%負載循環)電晶體P1及N2之一或兩者的其他代碼，或者針對電晶體P1及N2之一或兩者從已指示切換時間引入偏移的代碼。電容器C1及C2過濾包括於解調變器積體電路IC 25A及IC 25B內之整流器電路的輸出，其係從與已調變控制訊號相同之繞組導出。在所描述具體實施例中，單一已調變控制訊號編碼控制兩個切換功率電晶體P1及N2所需的切換資訊。然而，可提供分離已調變控制訊號以分離變壓器，其將控制器積體電路20A耦接至解調變器積體電路IC 25A及IC 25B。

圖2B解說根據本發明之另一具體實施例的功率切換電路。在圖2B之具體實施例中，藉由電晶體對P1、N2及P2-N3實施全橋切換電路。如同圖1B之電路內，僅藉由已調變控制訊號隔離及控制P通道(正軌道)切換電晶體。解調變器積體電路IC 25C藉由解碼透過電晶體T2耦接之控制資訊提供功率切換電晶體P1及P2兩者之控制，同時直接從控制器積體電路20B控制功率切換電晶體N2及N3。電容器C1過濾解調變器積體電路IC 25C之整流器輸出，其係參考輸出電源供應軌道V+。

現在參考圖3，顯示根據本發明之另一具體實施例的功率切換電路。在圖3之具體實施例中，藉由電晶體對N1-N2、N3-N4及N5-N6實施三相切換電路。如同圖2A及圖2B之電路內，僅藉由已調變控制訊號隔離及控制P通道(正軌道)切換電晶體，其係藉由獨立變壓器T2至T4提供。三個解調變器積體電路IC 25D至IC 25F藉由解碼透過對應變壓

器 T2 至 T4 耦接的控制資訊分別提供功率切換電晶體 N1、N3 及 N5 之獨立控制及偏壓。直接從控制器積體電路 20B 直接控制功率切換電晶體 N2、N4 及 N6。電容器 C1 至 C3 過濾解調變器積體電路 IC 25D 至 IC 25F 之整流器輸出，其係分別獨立地參考對應功率切換電晶體 N1、N3 及 N5 之汲極。圖 3 之具體實施例因此在三相控制應用中提供 N 通道器件之使用，同時對功率切換電晶體 N1、N3 及 N5 之每一者維持低電壓閘極控制要求。可移除一變壓器、解調變器電路及切換電晶體對以提供類似全橋組態。

現在參考圖 4，顯示根據本發明之另一具體實施例的切換功率電路。所解說之具體實施例揭示可用於圖 1A 至 3 內所解說之上述具體實施例內的解調變器 IC 25 及控制器 IC 20 之結構細節。圖 4 之具體實施例解說除變壓器 T2 及功率切換電晶體外需要極少或不需要外部組件之"二晶片"解決方案。其他封裝配置也可行，包括單一 IC 及離散/多 IC 實施方案，並且本發明可予以考慮。因此，圖 4 內所解說之實施方案僅解說一可能器件封裝配置，而非將本發明之範疇限制於此。顯示一晶體 X1，其係連接至控制器 IC 20 以為內部時脈產生器 23 提供參考，但亦可替代地使用內部時脈電路，從而進一步減少外部組件要求。另外，由於本發明之調變技術因使用特定代碼序列及調變方案(對於其代碼值係從相對邊緣(轉換)位置決定)而不受狀態過去數據所影響，同步化時脈要求與純頻率調變(FM)或相位調變(PM)控制訊號所需者相比得以放鬆。控制器 IC 20 接收輸入訊

號  $V_{in}$  並使用以  $\Delta$ - $\Sigma$  調變器 (DSM) 為主之脈衝寬度調變器 (PWM) 控制器 21 在切換頻率  $F_s$  下將輸入訊號之電壓轉換為脈衝寬度調變訊號。調變器 22 將 DSM PWM 控制器 21 之輸出轉換為解說為  $8F_s$  之較高速率，其係提供至變壓器 T2 之主要繞組。

在實務中，控制器 IC 20 內之調變功能一般將藉由相同邏輯實行，其產生脈衝寬度調變控制資訊，並且可插入額外資訊，例如，以控制如圖 2B 內所解說之兩個切換電晶體，或者以提供額外控制資訊，以便控制電晶體開極補償電路，或實行其他控制操作。亦可提供冗餘資訊，例如，簡化解說範例為每一切換週期提供控制訊號之 8 個循環，其可編碼用於通知實際切換時間之 8 個或 8 個以上位元之資訊。

解調變器 IC 25 包括整流器 28，其可係被動整流器，例如供應電源供應電壓  $V_{s+}$  及  $V_{s-}$  之橋接器。或者，整流器 28 可係切換整流器，其從狀態機 27 接收控制訊號，以便依據已調變控制訊號 MCS 之期望極性控制整流之極性。藉由包括負載電阻器 R1 及斯密特 (Schmitt) 反相器 I1 之電路從變壓器 T2 之次級繞組擷取已調變控制訊號。可視需要包括鎖相迴路 (PLL) 26 以提供位於  $8F_s$  之時脈參考至狀態機 27，但不需要解碼本發明之已調變控制訊號，如下文所進一步詳細解說。亦可替代地使用其他參考時脈產生器電路，例如延遲鎖定迴路 (delay-locked loop; DLL)。狀態機 27 解碼已調變控制訊號 MCS 內之資訊，以提供開極驅動訊號輸入至緩

衝器 B1，其具有從切換功率級正電源供應軌道操作之輸出，其一般係高於電源供應軌道  $V_{s+}$  之電壓。解碼偵測嵌入至已調變控制訊號內之開啟事件代碼，並且狀態機 27 回應開啟事件而開啟開極控制訊號。如下文所詳細說明，關閉代碼可用於指定關閉事件，並且狀態機 27 回應其而關閉開極控制訊號。偵測錯誤(未辨識或未指派之代碼)一般將導致所有切換電晶體之關閉，以便保護功率轉換器及任何連接之器件。狀態機 27 亦可偵測特定遮沒代碼或遮沒條件，並且忽略用於時間間隔之其後已偵測代碼，從而將開極控制訊號保留在其當前狀態內。或者，遮沒事件可用於關閉開極控制訊號，該情形中連續發送開極開啟事件，直至發送遮沒事件以指示關閉事件。

現在參考圖 5A，顯示可用於實施圖 1A 及圖 1B 之整流器電路 14 及圖 4 之整流器電路 28 之整流器電路 28A。二極體 D1 至 D4 形成全波橋接器，並且電容器 C10 過濾已整流已調變控制訊號，以提供 DC 電源供應輸出  $V_{s+}$  及  $V_{s-}$ 。可將電容器 C10 提供於積體電路封裝外部，其包括解調變器及整流器電路。

現在參考圖 5B，顯示可用於實施圖 4 之整流器電路 28 的整流器電路 28B。藉由從狀態機 27 提供之訊號控制開關 S1A 及 S1B，以依據已調變控制訊號 MCS 之期望(或實際已偵測)極性控制整流極性。電容器 C10 過濾開關 S1A 及 S1B 之輸出以提供 DC 電源供應輸出  $V_{s+}$  及  $V_{s-}$ 。

現在參考圖 6A 至 6B，顯示信號波形圖式，其解說根據

本發明之具體實施例的上述已調變控制方案之操作。圖6A解說一調變方案，其使用調變控制訊號MCS之基本(較長)週期的半週期內之轉換，以通知二進制"1"值及使用此一轉換之缺失以通知二進制"0"值。因此，調變控制訊號MCS內之邊緣轉換的相對時序編碼二進制串流。雖然圖6A內所解說之特定具體實施例使用二進制編碼，本發明之其他具體實施例中可使用三進制或更高等級編碼。另外，如下文所解說，可包括遮沒狀態以藉由"關閉"已調變控制訊號節省功率，並且亦可從關閉狀態獲得資訊。圖6A亦解說用於二進制串流之特定編碼方案，其用於通知開啟及關閉事件，其通知解調變器及相關聯控制電路以開啟及關閉功率切換電晶體。指派所有零之"關閉事件"代碼以將閘極控制訊號閘極設定至解說為低電壓位準之狀態，其將關閉對應功率切換電晶體。指派交替一及零之"開啟事件"以將閘極控制訊號閘極設定至較高電壓值，從而開啟對應功率切換電晶體。用於開啟之代碼可非常長，從而增加電路之強固性，其高度符合需要，因為位於錯誤時間之功率切換電晶體之開啟可導致切換轉換器及連接之器件的災難性故障。如圖6A內所解說，在作出決策(例如藉由上述圖4內之狀態機27)以改變閘極控制訊號閘極之狀態前，偵測兩個連續零值。圖6B解說相同調變及編碼方案，其中對"關閉"狀態之轉換發生於二進制串流處於"1"狀態時，從而需要兩個連續一值之偵測以致能關閉電晶體之決策。任何其他未指派之型樣(例如未指派代碼)的偵測亦將導致解調變器

關閉電晶體。從調變控制訊號MCS可觀察到，由於邊緣間之相對時序處於2:1比率下，故頻率內之微小變更不會中斷操作，並且可有利地用於(例如藉由圖4之PWM控制器21)定位閘極控制訊號閘極之轉換。另外，如上所述，不需要PLL或其他參考時脈產生器以解碼調變控制訊號MCS，因為可藉由具有足以在某種可信度下區分2:1週期比率之穩定性及準確度的時序參考實行時序偵測，例如以電容器為主之斜波電路。

圖6C解說另一調變方案，其使用遮沒以避免由於藉由上述電路之功率切換動作產生之雜訊引起的錯誤觸發。如圖6A及圖6B內所解說之交替型樣再次用於通知閘極控制訊號閘極之開啟狀態，但在第一交替事件後遮沒該訊號。如上所述，可藉由調變器電路實行遮沒，其可將變壓器之繞組短路，或者可藉由時間間隔或週期計數決定遮沒，在該期間解調變器忽略調變控制訊號MCS之轉換。或者，"遮沒事件"可用於指示遮沒間隔之開始。遮沒藉由減少產生及偵測之轉換進一步減小調變器及/或解調變器之功率消耗。

圖6D依據本發明之另一具體實施例解說不與調變方案內之開啟或關閉事件相關聯的遮沒事件。發生於遮沒事件之末端的負半循環取消因正半脈衝引起之變壓器磁化，使得當無其他事件待插入時可在已調變控制訊號內之任何時間插入此一遮沒事件以減小功率消耗。變壓器之主要(控制器側)繞組在遮沒間隔期間短路或其他方式保持在零電

位。亦可藉由解調變器偵測遮沒事件並且用於忽略已調變控制訊號，從而進一步改良雜訊免除性。

圖7解說根據本發明之另一具體實施例的調變及編碼方案。在圖7中，調變控制訊號MCS係修改之FM(MFM)訊號，其減少傳送開啟事件及關閉事件代碼所需的轉換之總數。在所描述之調變控制方案中，111000111000...之序列指示開啟事件，而00000之序列視為關閉事件。不同於上文所解說之方案，一般需要參考時脈以解碼MFM，因為調變控制信號MCS之邊緣轉換的位置決定"1"位元是否存在。當如圖7之調變控制信號MCS內所解說發生四分之一週期之偏移時，現在邊緣轉換以藉由先前波形定義(其定義00000...位元流)之半週期為中心並且傳送"1"值。當邊緣位置向後偏移時，二進制值返回至零。

雖然已經參考較佳具體實施例對特定顯示及說明本發明，不過熟習本技藝的人士將會瞭解在不脫離本發明的精神與範圍下可能對前述及其它部分進行形式及細部的改變。

### 【圖式簡單說明】

圖1A至1B係描述根據本發明之具體實施例之功率切換電路的方塊圖。

圖2A至2B係描述根據本發明之其他具體實施例之功率切換電路的方塊圖。

圖3係描述根據本發明之另一具體實施例之功率切換電路的方塊圖。

圖4係描述根據本發明之另一具體實施例之功率切換電路的方塊圖。

圖5A至5B係顯示可用於實施圖4之整流器電路14及28的整流器電路之示意圖。

圖6A至6D係根據本發明之具體實施例描述圖1A至4內所描述之電路內的訊號之訊號波形圖，該等電路具有不同調變方案。

圖7係根據本發明之具體實施例描述圖1A至4內所描述之電路內的訊號之訊號波形圖，該等電路具有修改FM(MFM)調變方案。

#### 【主要元件符號說明】

10	控制器
12	解調變器
14	整流器電路
16A	切換功率級
16B	切換功率級
20	控制器IC
21	DSM PWM控制器
22	調變器
23	內部時脈產生器
25	解調變器IC
25	解調變器IC
27	狀態機
28	整流器電路



B1	緩衝器
C1至C3	電容器
C10	電容器
D1	二極體
D4	二極體
I1	斯密特反相器
MCS	已調變控制訊號
N1	功率切換電晶體
N2	功率切換電晶體
N3	電晶體
N4	電晶體
N5	電晶體
N6	電晶體
P1	P通道電晶體
P2	電晶體
R1	負載電阻器
S1A	開關
S1B	開關
T1	變壓器
T2	電晶體
T4	變壓器

## 五、中文發明摘要：

不受過去數據所影響之雜訊免除型已調變變壓器耦接閘極控制的訊號傳遞方法及裝置在具有一變壓器耦接閘極驅動器的切換功率電路中提供強固設計特性。經由變壓器耦接從該控制器電路提供處於實質上高於該切換電路閘極控制速率之一速率下的一已調變控制訊號至一解調變器。將藉由該已調變控制之多個週期內的相對轉換時序指定之代碼指派給閘極開啟及閘極關閉時序事件，其控制該(等)切換電晶體閘極，以及將未指派型樣解碼為閘極關閉事件，從而減小由於雜訊錯誤地啟動一切換電晶體之可能性。該已調變訊號係構造成解碼不需要訊號過去數據，從而消除一參考時脈之任何要求。遮沒可用於節省代碼間功率以及避免由於功率切換期間之雜訊事件引起的錯誤觸發。

**六、英文發明摘要：**

A history-independent and noise-immune modulated transformer-coupled gate control signaling method and apparatus provides robust design characteristics in switching power circuits having a transformer-coupled gate drive. A modulated control signal at a rate substantially higher than the switching circuit gate control rate is provided from the controller circuit to a demodulator via transformer coupling. Codes specified by relative timing of transitions in multiple periods of the modulated control are assigned to gate-on and gate-off timing events that control the switching transistor gate(s) and unassigned patterns are decoded as gate-off events, reducing the possibility that a switching transistor will be erroneously activated due to noise. The modulated signal is constructed so that signal history is not required for decoding, eliminating any requirement of a reference clock. Blanking may be employed to conserve power between codes and to avoid mis-triggering due to noise events during power switching.

## 十、申請專利範圍：

### 1. 一種電路，其包含：

一切換功率級，其用於在一切換速率下產生一切換功率輸出並且具有至少一功率切換電晶體；

一切換控制電路，其用於決定該至少一功率切換電晶體在該切換速率下之一開啟時間及一關閉時間，並且具有用於提供一已調變控制訊號之一輸出，該已調變控制訊號具有大於該切換速率之一已調變速率，其中該已調變控制訊號依據在該已調變控制訊號之多個週期中藉由該已調變控制訊號之相對轉換時序指定之代碼而編碼事件，該等事件包括對應於該至少一功率切換電晶體之該開啟時間之一開啟事件；

一變壓器，其用於將該切換控制電路之該輸出耦接至該至少一功率切換電晶體，藉此該至少一功率切換電晶體具有一閘極，其與該切換控制電路DC隔離，其中將該變壓器之一第一繞組連接至該切換控制電路；以及

一解調變器電路，其係連接至該變壓器之至少一第二繞組並且具有耦接至該至少一功率切換電晶體之該閘極的一輸出，其中該解調變器之該輸出係在該切換速率下從在該已調變速率下接收自該至少一第二繞組之一控制訊號產生的一閘極控制訊號，以及其中該解調變器在該開啟事件之偵測後判定該閘極控制訊號並且在另一代碼之偵測後取消判定(de-assert)該閘極控制訊號。

### 2. 如請求項1之電路，其中該已調變控制訊號編碼一二進

制串流並且其中藉由該二進制串流之型樣指定該等代碼。

3. 如請求項2之電路，其中藉由該已調變速率之一半週期內的已調變控制訊號之至少兩個轉換指示該二進制串流之一特定狀態。
4. 如請求項2之電路，其中藉由該二進制串流之零及一值之一交替型樣編碼該開啟事件。
5. 如請求項4之電路，其中該另一代碼包括指定一關閉事件之一關閉代碼，其中該解調變器在該關閉代碼之偵測後取消判定該閘極控制訊號，其中藉由零及一值之一交替型樣編碼該開啟事件並且藉由兩個或兩個以上相鄰零或一值編碼該關閉事件。
6. 如請求項1之電路，其中該另一代碼包括指定一關閉事件之一關閉代碼，以及其中該解調變器在該關閉代碼之偵測後取消判定該閘極控制訊號。
7. 如請求項6之電路，其中該切換控制電路在對應於該開啟事件及該關閉事件之代碼後延伸的遮沒週期內不產生該已調變控制訊號之轉換。
8. 如請求項1之電路，其中該切換控制電路在一未指派或不可辨識代碼之偵測後取消判定該閘極控制訊號。
9. 如請求項1之電路，其中該解調變器電路在開啟事件之偵測後延伸的遮沒週期期間不改變該閘極控制訊號。
10. 如請求項1之電路，其中該切換控制電路對在對應於該開啟事件之代碼後延伸的一遮沒週期不產生該已調變控

制訊號之轉換。

11. 如請求項1之電路，其中該等事件包括一遮沒事件，其中該解調變器電路在對應於該遮沒事件之一代碼之偵測後延伸的遮沒週期期間不改變該閘極控制訊號。

12. 一種電路，其包含：

一切換功率級，其用於在一切換速率下產生一切換功率輸出並且具有至少一功率切換電晶體；

一切換控制電路，其用於決定該至少一功率切換電晶體在該切換速率下之一開啟時間及一關閉時間，並且具有用於提供一已調變控制訊號之一輸出，該已調變控制訊號具有大於該切換速率之一已調變速率，以及其中該切換控制電路依據該已調變控制訊號之轉換間的相對時序編碼一或多個事件類型，該等事件類型包括指示該至少一功率切換電晶體之該開啟時間的一開始事件，以及其中該切換控制電路停止該已調變控制訊號之該等轉換以節省事件間功率；

一變壓器，其用於將該切換控制電路之該輸出耦接至該至少一功率切換電晶體，藉此該至少一功率切換電晶體具有一閘極，其與該切換控制電路DC隔離，其中將該變壓器之一第一繞組連接至該切換控制電路；以及

一解調變器電路，其係連接至該變壓器之至少一第二繞組並且具有耦接至該至少一功率切換電晶體之該閘極的一輸出，其中該解調變器之該輸出係在該切換速率下從在該已調變速率下接收自該至少一第二繞組之一控制

訊號產生的一開極控制訊號，以及其中該解調變器在該已調變控制訊號內的該開啟事件之偵測後判定該開極控制訊號。

13. 一種用於控制一切換功率級之方法，其包含：

產生一已調變控制訊號，其用於控制該切換功率級之至少一功率切換電晶體在該切換功率級之一切換速率下的一開啟時間及一關閉時間，其中該已調變控制訊號係在大於該切換功率級之該切換速率的一已調變速率下產生，其中該已調變控制訊號依據在該已調變控制訊號之多個週期內藉由該已調變控制訊號之相對轉換時序指定的代碼而編碼事件，該等事件包括對應於該至少一功率切換電晶體之該開啟時間的一開啟事件；

變壓器隔離該已調變控制訊號以提供一DC隔離控制訊號至該切換功率級之至少一功率切換電晶體；

從該已調變速率解調變該DC隔離控制訊號，以在該切換速率下控制該至少一功率切換電晶體；以及

與該解調變之結果一致地控制該至少一功率切換電晶體之一開極，其中在該開啟事件之偵測後開啟該至少一功率切換電晶體，以及其中在另一代碼之偵測後關閉該至少一功率切換電晶體。

14. 如請求項13之方法，其中該已調變控制訊號編碼一二進制串流並且其中藉由該二進制串流之型樣指定該等代碼。

15. 如請求項14之方法，其中藉由該已調變速率之一半週期

內的已調變控制訊號之至少兩個轉換指示該二進制串流之一特定狀態。

16. 如請求項 13 之方法，其中藉由該二進制串流之零及一值之一交替型樣編碼該開啟事件。
17. 如請求項 16 之方法，其中該另一代碼包括指定一關閉事件之一關閉代碼，其中該控制在該關閉代碼之偵測後藉由該解調變取消判定該閘極控制訊號，其中藉由零及一值之一交替型樣編碼該開啟事件並且藉由兩個或兩個以上相鄰零或一值編碼該關閉事件。
18. 如請求項 13 之方法，其中該另一代碼包括指定一關閉事件之一關閉代碼，以及其中該控制藉由該解調變在該關閉代碼之偵測後取消判定該閘極控制訊號。
19. 如請求項 18 之方法，其中該產生在對應於該開啟事件及該關閉事件之代碼後延伸的遮沒週期內不產生該已調變控制訊號之轉換。
20. 如請求項 13 之方法，其中該控制藉由該解調變在一未指派或不可辨識代碼之偵測後取消判定該閘極控制訊號。
21. 如請求項 13 之方法，其中該控制藉由該解調變在開啟事件之偵測後延伸的遮沒週期期間不改變該閘極控制訊號。
22. 如請求項 13 之方法，其中該產生對在對應於該開啟事件之代碼後延伸的一遮沒週期不產生該已調變控制訊號之轉換。
23. 如請求項 13 之方法，其中該等事件包括一遮沒事件，其



中該控制藉由該解調變而在對應於該遮沒事件之一代碼之偵測後延伸的遮沒週期期間不改變該閘極控制訊號。

24. 一種用於控制一切換功率級之方法，其包含：

產生一已調變控制訊號，其用於控制該切換功率級之一電晶體在該切換功率級之一切換速率下之一開啟時間及一關閉時間，其中該已調變控制訊號係在大於該切換功率級之該切換速率之一已調變速率下產生，其中該產生編碼藉由該已調變控制訊號之轉換間的相對時序指定之一或多個事件類型，該事件類型包括指示該電晶體之該開啟時間之一開啟事件，以及其中該產生停止產生該已調變控制訊號之該等轉換以節省事件間功率；

變壓器隔離該已調變控制訊號以提供一DC隔離控制訊號至該切換功率級之至少一功率切換電晶體；

從該已調變速率解調變該DC隔離控制訊號，以在該切換速率下控制該至少一功率切換電晶體；以及

與該解調變之一結果一致地控制該至少一功率切換電晶體之一閘極，其中該解調變器在該已調變控制訊號內之該開啟事件之偵測後判定該閘極控制訊號。

25. 一種積體電路，其包含：

一對端子，其用於連接至具有從一輸入繞組強加之一已調變控制訊號之一變壓器之一輸出繞組，該輸入繞組載送用於控制一切換功率級之資訊，其中該切換功率級在一切換速率下產生一已切換功率輸出並且包括至少一功率切換電晶體，其中該已調變控制訊號係在大於該切

換功率級之該切換速率之一已調變速率下產生，其中該已調變控制訊號依據在該已調變控制訊號之多個週期內藉由該已調變控制訊號之相對轉換時序指定的代碼而編碼事件，該等事件包括對應於該至少一功率切換電晶體之該開啟時間的開啟事件；以及

一解調變器電路，其具有耦接至該對端子之輸入並且具有耦接至用於控制該至少一功率切換電晶體之該閘極之一驅動器電路之一輸出，其中該解調變器之該輸出係在該切換速率下從藉由該對端子接收自在該已調變速率下包含該資訊之該輸出繞組之一訊號產生之一閘極控制訊號，以及其中該解調變器在該開啟事件之偵測後判定該閘極控制訊號並且在另一代碼之偵測後取消判定該閘極控制訊號。

26. 一種積體電路，其包含：

一對端子，其用於連接至用於強加一控制訊號之一變壓器之一輸入繞組，該控制訊號載送用於控制耦接至該變壓器之一輸出繞組之一切換功率級之資訊，其中該切換功率級在一切換速率下產生一已切換功率輸出並且包括至少一功率切換電晶體，以及其中該控制訊號在高於該切換速率之一已調變速率下載送該資訊；以及

一切換控制電路，其具有耦接至該對端子之至少一者之一輸出，該輸出用於決定該至少一功率切換電晶體之一開啟時間及一關閉時間，並且在大於該切換速率之一已調變速率下產生該控制訊號，其中該已調變控制訊號

依據在該已調變控制訊號之多個週期中藉由該已調變控制訊號之相對轉換時序指定之代碼而編碼事件，該等事件包括對應於該至少一功率切換電晶體之該開啟時間的一開啟事件。

十一、圖式：

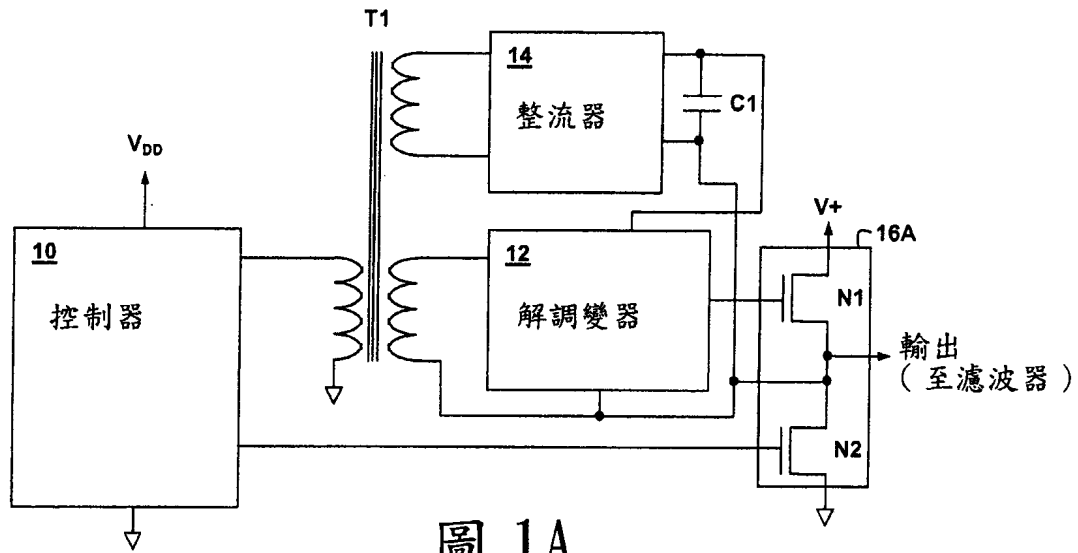


圖 1A

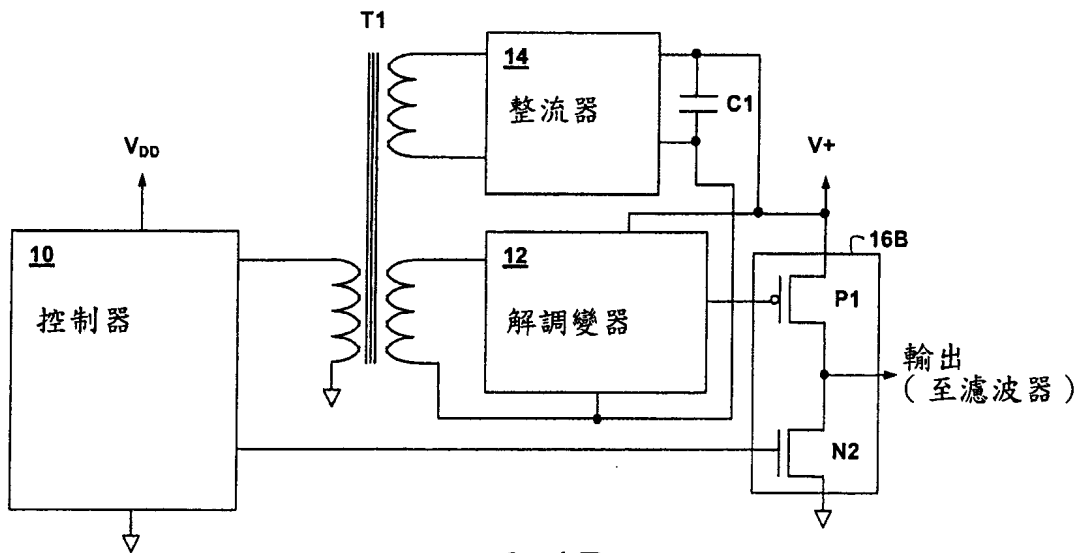


圖 1B

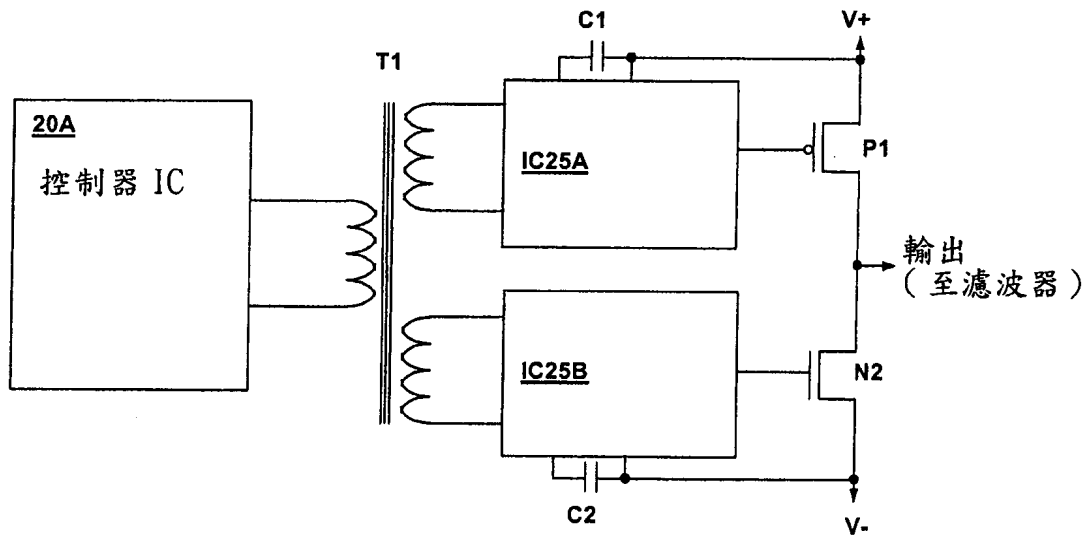


圖 2A

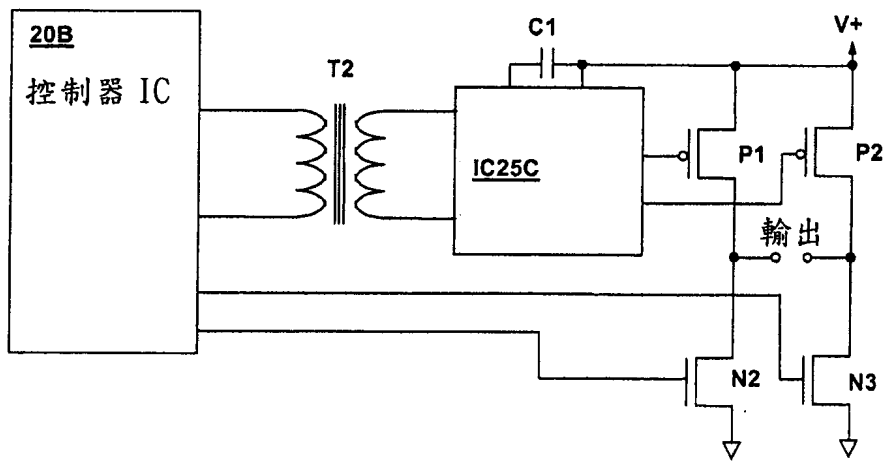


圖 2B

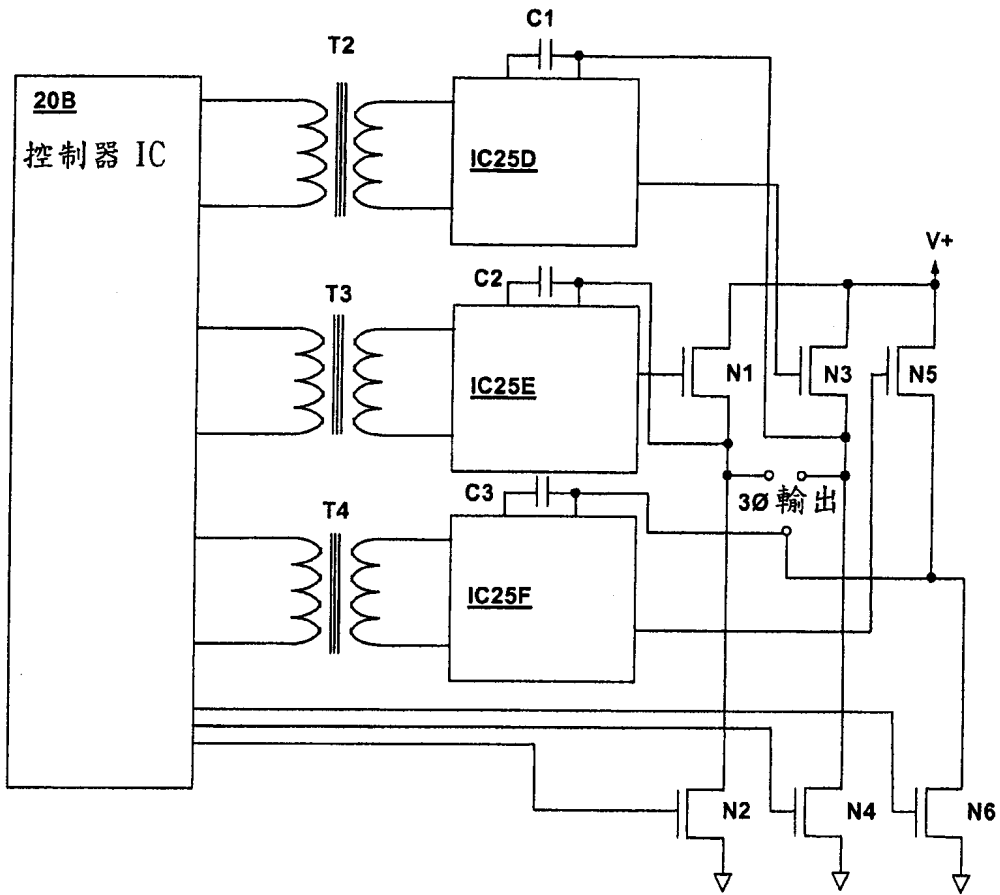


圖 3

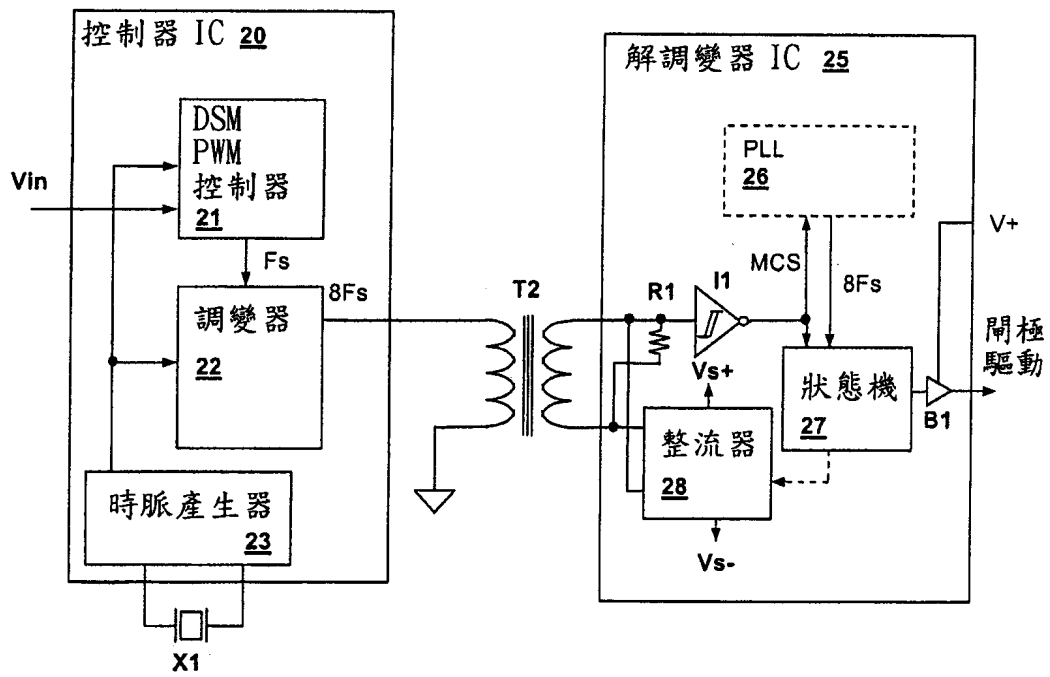


圖 4

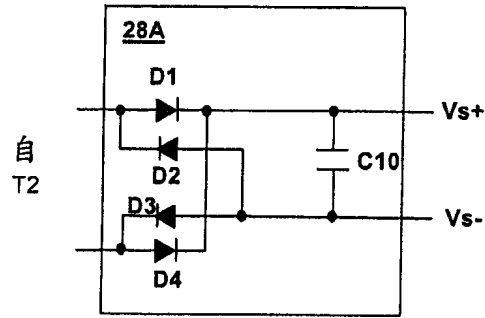


圖 5A

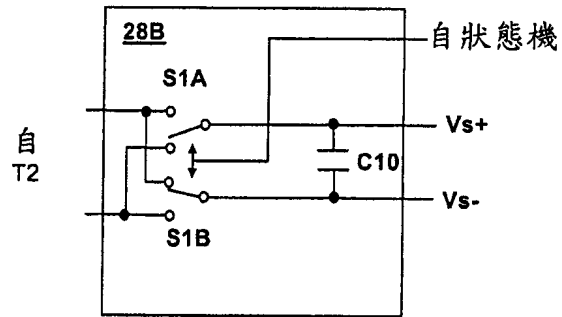


圖 5B



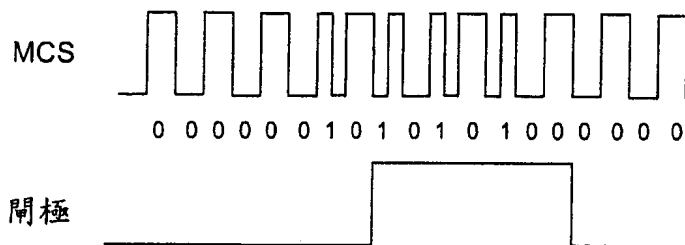


圖 6A

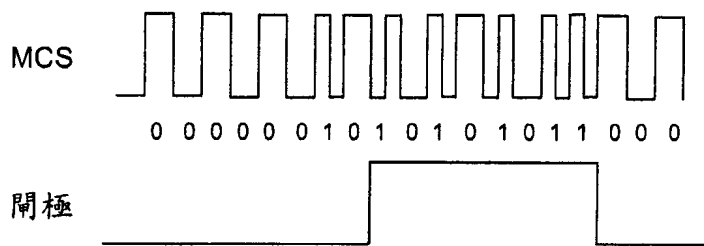


圖 6B

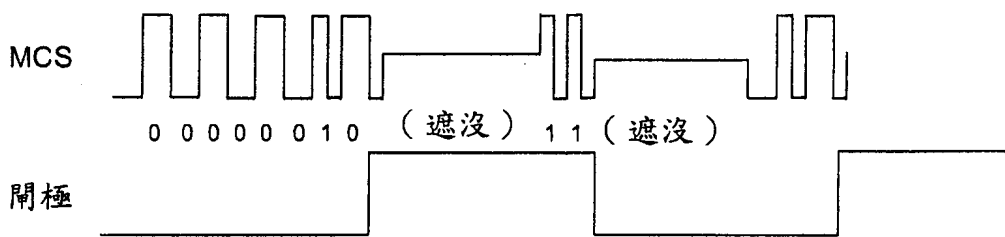


圖 6C

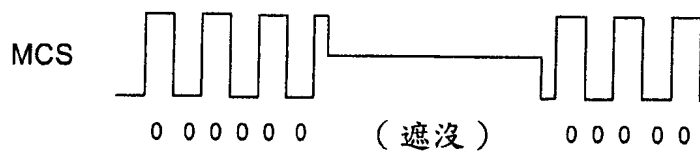


圖 6D

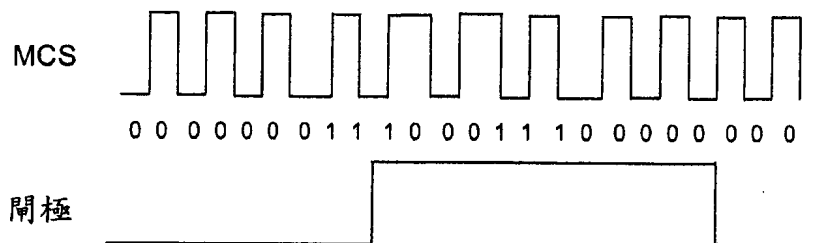


圖 7

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1A及1B ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	控制器
12	解調變器
14	整流器電路
16A	切換功率級
16B	切換功率級
C1	電容器
N1	功率切換電晶體
N2	功率切換電晶體
P1	P通道電晶體
T1	變壓器

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)