

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：95131328

※申請日期：95.8.25

※IPC 分類：H3k 17/56 (2006.01)

H02M 3/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高電壓高側電晶體驅動器/HIGH VOLTAGE HIGH SIDE TRANSISTOR
DRIVER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

邁威爾世界貿易有限公司/Marvell World Trade Ltd.

代表人：(中文/英文) 史蒂文 派克/ Steven Parker

住居所或營業所地址：(中文/英文)

巴貝多國 BB14027 聖麥可市布靈頓山莊砲台路 L 層/

L'Horizon, Gunsite Road, Brittons Hill, St. Michael, Barbados BB14027

國 籍：(中文/英文) 巴貝多/ Barbados

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

塞哈 史達佳/SEHAT SUTARDJA

國 籍：(中文/英文) 美國 / US

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、2005年09月27日、60/720,866
2. 美國、2006年01月27日、60/762,738
3. 美國、2006年03月03日、11/367,638

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

五、中文發明摘要：

一種高側電晶體驅動器，其包括一發送器模組、一轉換器模組及一接收器模組，該發送器模組用以產生功率輸入信號；該轉換器模組用以接收一功率輸入信號，並產生一輸出信號，且該輸出信號具有高於該功率輸入信號的電壓；該接收器模組則用以接收該輸出信號及該功率輸入信號，並根據該輸出信號及該功率輸入信號將一電晶體在開啟和關閉狀態之間切換。

六、英文發明摘要：

A high side transistor driver includes a sender module that generates a power input signal. A converter module receives the power input signal and generates an output signal that has a higher voltage than the power input signal. A receiver module receives the output signal and the power input signal and transitions a transistor between ON and OFF states based on the output signal and the power input signal.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

26	節點	58	高側電晶體
84	高電壓節點	100	高側電晶體電路
102	轉換器模組	104	發送器模組
106	變壓器	108	整流器
110	功率輸入信號	112	直流輸出信號
114	波形辨別接收器模組	122	嵌入信號
130	接收器模組	132	傳輸模組
134	電容器		

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

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於高側電晶體驅動器，更係關於高電壓高側電晶體驅動器。

【先前技術】

高側電晶體驅動器被用以驅動連接到正電源並浮置(即不參考地電位)的高側電晶體，其中電晶體可以是 MOSFET (金氧化半場效電晶體)或 IGBT(絕緣閘雙極性電晶體)。高側電晶體可能需要高電壓位準轉換器等位準轉換器所為之電壓轉換，不過高側電晶體等浮置電晶體可能很難被快速開啟與關閉。

現請參閱圖 1，其顯示一電晶體驅動器電路 10 示例。該電晶體驅動器電路 10 包括一高側電晶體 12 及一低側電晶體 14。一高側電晶體驅動器 16 連接到高側電晶體 12 的閘極 18，並選擇性開啟及關閉高側電晶體 12。低側電晶體驅動器 20 連接至低側電晶體 14 的閘極 22，並選擇性開啟及關閉低側電晶體 14。高側電晶體驅動器 16 和低側電晶體驅動器 20 可被整合在電晶體驅動器模組 24 中。舉例而言，驅動器 16 及 20 根據輸入信號 28 及 30 開啟及關閉電晶體 12 及 14，以改變輸出節點 26 的電流及/或電壓。

現請參閱圖 2，其更詳細顯示高側電晶體 12 及高側電晶體驅動器 16 的示例性設置。輸入信號 28 經由高電壓

位準轉換器 40 及反相器 42 被輸入至高側電晶體驅動器 16。舉例而言，高電壓位準轉換器 40 可包括一高壓電晶體。雖然圖中僅示出一個高電壓電晶體，但實際操作上可能需要更多的高電壓電晶體來實現高電壓位準轉換器 40。一般而言，在同一晶粒上整合多個高電壓電晶體和其它低壓電晶體(未示出)是有困難的。

此外，對於某些應用(例如螢光燈鎮流驅動器)來說，大於600伏特的電壓應力可被施加到高電壓電晶體上。高側電晶體驅動器 16 的電路需能浮動在較地電位高出一類似電壓的電位上。因此，可以使用厚氧化層絕緣體上矽(SOI)處理等特殊半導體製程。然而，由於高電壓電晶體有很大的介面電容，因此所形成的電路一般都操作很慢；以一些實現圖2所示之高側電晶體驅動器 16 的鎮流驅動器而言，其可能僅最大以 50 kHz 的操作速度進行。

【發明內容】

本發明的第一態樣為一種高側電晶體驅動器，其包括一發送器模組、一轉換器模組及一接收器模組，該發送器模組用以產生一功率輸入信號；該轉換器模組用以接收該功率輸入信號，並產生具有較該功率輸入信號之電壓高之電壓的一輸出信號；該接收器模組用以接收該輸出信號及該功率輸入信號，並根據該輸出信號及該功率輸入信號將一電晶體切換於在導通和關斷狀態之間。

本發明的第二態樣為一種用於螢光燈的鎮流器，其包

括如本發明第一態樣之高側電晶體驅動器，其中該鎮流器根據該電晶體的狀態向該螢光燈提供電流和/或電壓。

本發明的第三態樣為一種高側電晶體驅動器，其包括一輸入模組、一轉換器模組及一接收器模組，該輸入模組包括一變壓器，用以接收一驅動器輸入信號，並根據該驅動器輸入信號產生一驅動器信號，其中該驅動器輸入信號包括脈衝；該轉換器模組包括一變壓器，用以接收一功率輸入信號，並產生一輸出信號，且該輸出信號具有高於該功率輸入信號的電壓；該接收器模組則用以接收該輸出信號及該驅動器信號，並根據該輸出信號及該驅動器信號將一電晶體在開啟和關閉狀態之間切換。

【實施方式】

以下之描述在本質上僅屬示例性，絕非用以限制本公開內容及其應用或使用。為了清楚起見，附圖中相同的標號標識相同的元件。本文中使用的模組、電路及/或元件等術語是指執行一或多個軟體或韌體程式的專用積體電路(ASIC)、電子電路、處理器(共用的、專用的或群組的)和記憶體、組合邏輯電路、及/或用以提供所描述之功能的其它適當元件。本文中使用的短語“A、B和C中的至少一個”應指使用XOR邏輯運算之邏輯(A或B或C)。應當理解的是，本發明之方法的步驟可在不改變其公開原理的條件下依不同順序受執行。

本發明的高側電晶體驅動器包括一變壓器，並去掉了

圖 2 所示之高電壓位準轉換器中使用的一或多個高電壓電晶體。變壓器實現高頻功率遞送功能，並在某些實現方式中還實現嵌入信號傳導功能。

現請參閱圖 3，一高側電晶體電路 50 包括一轉換器模組 52、一輸入信號模組 54、一接收器模組 56、及一高側電晶體 58。輸入信號模組 54 接收功率輸入節點 60 和 62 處的功率輸入信號，其中功率輸入信號可以是圖式中的方波信號 64，但也可為其它輸入信號。轉換器模組 52 可以包括一變壓器 66 及一整流器 68。轉換器模組 52 將功率輸入信號轉換一直流輸出信號 70，該信號 70 並接著被輸出到接收器模組 56。轉換器模組 52 實現了將功率從低側(即功率輸入信號 64)遞送到高側(即直流輸出信號 70)的高頻推挽直流/直流轉換器。舉例而言，變壓器 66 可以足夠小，以降低製造成本和空間需求，因此變壓器 66 可能需要較高的操作頻率。變壓器 66 將直流輸出信號 70 與功率輸入信號 64 隔離開。

輸入信號模組 54 包括一變壓器 72，並在輸入節點 76 和 78 處接收一驅動器輸入信號 74。驅動器輸入信號 74 可包括輸入脈衝(圖中示為 80)或其它可用以避免變壓器 72 之核心飽和的輸入信號。輸入信號模組 54 將驅動器信號 82 輸出到接收器模組 56，接收器模組 56 接收並處理驅動器信號 82，並將輸入脈衝 80 轉換為適於驅動高側電晶體 58 的高或低信號。轉換器模組 52 提供驅動高側電晶體 58 所需的能量，輸入信號模組 54 決定高側電晶體 58

的開啟或關閉狀態。高側電晶體 58 從高電壓節點 84 接收 600 伏特等高電壓，且當高側電晶體 58 開啟時，輸出節點 62 透過高側電晶體 58 從高電壓節點 84 接收該高電壓。

現請參閱圖 4A，其顯示包括嵌入信號通信功能的高側電晶體電路 100。高側電晶體電路 100 包括一轉換器模組 102 及一發送器模組 104。轉換器模組 102 包括一變壓器 106 及一整流器 108。轉換器模組 102 將功率輸入信號 110 轉換為直流輸出信號 112，圖中一波形辨別接收器模組 114 之類的解碼元件接收該直流輸出信號 112，並使用來自直流輸出信號 112 的能量來驅動高側電晶體 58。

現請參閱圖 4B 和 4C，轉換器模組 102 可包括不同的電路設置。舉例而言，轉換器模組 102 可實現圖 4B 所示之一 H 橋式驅動器設置，並可實現圖 4C 所示之一中央抽頭推挽驅動器。

現請參閱圖 4A 和圖 5，發送器模組 104 輸出功率輸入信號 110，其中功率輸入信號 110 可為標號 120 所指之方波信號。功率輸入信號 110 還包括一用以決定高側電晶體 58 之開啟或關閉狀態的嵌入信號 122，其中嵌入信號 122 可以是干擾功率輸入信號 110 之正常波形的擾動波形(即具有較長周期/較低頻率的高和/或低脈衝)。

波形辨別接收器模組 114 接收嵌入信號 122(經由功率輸入信號 110 為之)，並相應控制高側電晶體 58 的開啟或關閉狀態。波形辨別接收器模組 114 包括檢測功率輸入信號 110 之波形改變的電路，此時得以嵌入信號 122 觸發

波形辨別接收器模組 114 等方式操作，以便使高側電晶體 58 從關閉變為開啟或從開啟變為關閉。

嵌入信號 122 可以是在開始時為低位準而後變為高位準的方波，如 124 所示。或者，嵌入信號 122 亦可為開始時為高位準而後變為低位準的方波，如 126 所示。在任一情形下，嵌入信號 122 都沒有直流值，以避免使變壓器 106 飽和。換言之，只要各個脈衝具有相等的振幅，且嵌入信號 122 不使變壓器 106 飽和，那麼嵌入信號 122 就不會帶給轉換器模組 102 不良的影響。當嵌入信號 122 的週期低於一閾值(例如小於轉換器模組 102 之時鐘週期的 3 到 4 倍)時，變壓器 106 的核心便不會飽和。

雖然圖 4 和圖 5 所示之嵌入信號 122 僅示出了兩種信號擾動波形，但其它信號擾動波形也是可能的。例如，發送器模組 104 可能會將一電開啟定序信號嵌入至功率輸入信號 110 中。在一種實施方式中，該電開啟定序信號可引導波形辨別接收器模組 114 及/或高側的其它元件開始正常操作。在另一實施方式中，發送器模組 104 可將一斷電信號嵌入功率輸入信號 110 中，以令高側電晶體 58 斷電。

現請參閱圖 6，高側電晶體電路 100 可實現反向信號通信(即雙向通信)功能，並包括對轉換器模組 102 及/或發送器模組 104 做三態處理的功能。舉例而言，高側電晶體電路 100 可包括一位於傳輸模組 132 之電路的低側的接收器模組 130，其中接收器模組 130 與傳輸模組 132 和發送

器模組 104 互相通信，傳輸模組 132 與波形辨別接收器模組互相通信。

波形辨別接收器模組 114 可包括用以檢測高側電晶體電路 100 高側之各狀態的電路(未示出)。例如，波形辨別接收器模組 114 可檢測的狀態包括(但不僅限於)短路和超溫狀況。此外，波形辨別接收器模組 114 可自動檢測變壓器 106 之繞組的極性，或亦可在極性檢測搜索期間透過探測高側電流的改變來檢測繞組的極性。

轉換器模組 102 可被暫時禁用(例如被置於第三態)，以允許雙向通信(即允許傳輸模組 132 發送資料)。相反地，傳輸模組 132 在正常操作期間係處於第三態上。傳輸模組 132 向接收器模組 130 傳遞指出所檢測得之狀況的狀態資訊，並使用存儲在電容器 134 中的能量來操作和傳遞狀態資訊。在另一實現方式中，接收器模組 130 可與發送器模組 104 整合在一起，且/或傳輸模組 132 可與波形辨別接收器模組 114 整合在一起。

發送器模組 104 可產生一時間分配信號，以便通知傳輸模組 132，如發送器模組 104 決定傳輸模組 132 之傳輸用的時間分配時隙。傳輸模組 132 接收時間分配信號，並在時間分配時隙(如時間分配信號之後的 3 毫秒時隙)中發送通信資訊。

現請參閱圖 7，一用於螢光燈的鎮流器 200 可實現本發明。鎮流器 200 包括變壓器 106、全波或半波整流器 108、電解電容器 202、鎮流器邏輯模組 204、及波形辨別

接收器模組 114。舉例而言，電解電容器 202 可被用以對電壓進行濾波或平滑化，鎮流器邏輯模組 204 包括發送器模組 104，整流器 108 和波形辨別接收器模組 114 可由積體電路(IC)206 實現，其中波形辨別接收器模組 114 可共用整流器 108 的輸入引腳。

發送器模組 104 產生用以驅動圖 4 和圖 6 所示之高側電晶體 58 的輸入功率信號 110，鎮流器邏輯模組 204 產生用以驅動低側電晶體 210 的低側電晶體輸入信號 208。在啓動和/或操作期間，鎮流器邏輯模組 204 切換電晶體 58 和 210 的開啟和關閉狀態，以便改變螢光燈 212 的電流及/或電壓。

螢光燈 212 包括一密閉玻璃管 214，其包含水銀等第一材料和氬等第一惰性氣體，它們被共同標示為 216。管 214 被加壓，磷粉 218 可沿管 214 的內表面塗佈。管 214 包括位於管 214 兩端的電極 220A 和 220B(總地稱作電極 220)。根據電晶體 58 和 210 的開啟和關閉狀態，一電源被施加到電極 220。

當功率被施加到電極 220 時，電子透過氣體 216 從管 214 的一端遷移到另一端，此流動電子的能量將一些水銀從液體變為氣體。當電子和帶電原子運動通過管 214 時，其部份會與氣態水銀原子碰撞，該碰撞激勵了該等原子，並導致電子運動到較高能量的狀態。當電子返回較低能階時，它們釋放光子或光。水銀原子中的電子釋放紫外波長範圍內的光子。磷塗層 218 吸收紫外光子，導致磷塗層

218 中的電子躍遷到較高能階。當電子返回較低能階時，它們釋放波長與白光相對應的光子。

在啓動期間，一電流透過兩個電極 220 輸出，該電流流動產生了兩個電極 220 之間的電荷差。當螢光燈 212 開啓時，該二電極的燈絲都被迅速加熱，因此電子被發出，從而使管 214 中的氣體 216 離子化。一旦氣體被離子化，電極 220 之間的電壓差就會形成電弧。流動的帶電粒子激勵水銀原子，從而觸發發光過程。當更多的電子和離子流過一特定區域時，它們撞擊更多的原子，從而釋放電子並形成更多的帶電粒子。此時，電阻降低，而電流升高。鎮流器邏輯模組 204 在啓動期間和之後都對功率進行調節。2005 年 4 月 22 日提交之美國專利申請案 11/112,808 中更詳細地描述了可實現鎮流器邏輯模組 204 的示例性螢光燈和鎮流器，該申請案的全部內容併入本案中以供參閱。

鎮流器 200 可包括延遲匹配模組 222。例如，電晶體 58 的操作可能在輸入功率信號 110 的處理期間被延遲。例如，在發送器模組 104 的輸出和電晶體 58 的回應之間可能存在延遲。延遲匹配模組 222 將該延遲添加到電晶體 210，即延遲匹配模組 222 偏移低側電晶體 210 的回應，以補償該延遲。鎮流器 200 可包括一用以動態調節延遲的校準電路。例如，鎮流器邏輯模組 204、發送器模組 104 或鎮流器 200 的其它元件可確定延遲，並相應調節延遲匹配模組 222。

現請參閱圖 8A，其更詳細示出本發明之一示例性鎮流器邏輯模組 204。鎮流器邏輯模組 204 包括高頻振盪器 300 和數位狀態機 302。例如，發送器模組 104 包括一高頻振盪器 300 和一數位狀態機 302，其中數位狀態機 302 產生該功率輸入信號 110，即數位狀態機 302 根據高頻振盪器 300 的輸出頻率輸出功率輸入信號 110。鎮流器邏輯模組 204 透過改變數位狀態機 302 的計數器值來改變輸出頻率。為提高輸出頻率的解析度，鎮流器邏輯模組 204 還可包括一數位內插器 304。以此方式為之，在最終平均目標振盪器頻率附近抖動數位狀態機 302 的計數器值時，鎮流器邏輯模組 204 可在數位域中實現更複雜的頻率掃描演算法。圖 8B 示出了鎮流器邏輯模組 204 的另一實現方式。

如圖 8A 和圖 8B 所示，鎮流器邏輯模組 204 在數位域中操作，以產生功率輸入信號 110 中的擾動波形。在數位域中，鎮流器邏輯模組 204 可先於某些事件產生擾動波形。例如，鎮流器邏輯模組 204 可在稍早時產生一方波擾動信號，以避免在正常脈衝和較低頻率(即擾動)脈衝的邊界處產生極窄脈衝。鎮流器邏輯模組 204 能準確調節較低頻率的脈衝，從而脈衝邊緣被精確定位，即在擾動脈衝之後可立即恢復正常脈衝。此外，轉換器模組 102 的時鐘信號可由數位狀態機 302 導出。以此方式為之，鎮流器邏輯模組 204 可將轉換器模組 102 的脈衝與擾動脈衝同步化。

鎮流器邏輯模組 204 可包括一或多個狀態模組 310。

例如，狀態模組 310 可實現一根據燈點亮重試來檢測燈壽命終點的演算法。以此方式為之，鎮流器邏輯模組 204 可避免過熱造成的損壞。此外，狀態模組 310 可透過掃描啓動電壓來實現過電壓燈檢測。

閱讀過以上揭露內容，本領域技術人員可知上述教示內容可以多種形式實現之。因此，雖然本案中公開之內容僅包括特定示例，但本案公開內容的真實範圍卻不應僅限於此，因為本領域技術人員可透國研讀附圖、說明書及所附申請專利範圍而對本發明實施例加以其它的修改。

本申請案主張 2005 年 9 月 27 日提交之美國臨時申請 No.60/720,866 的優先權，該臨時申請案的全部內容被併入本案中以供參閱。

【圖式簡單說明】

藉由詳細說明及附圖可更全面理解本發明，在附圖中：

圖 1 是一現有電晶體驅動器電路的示意圖；

圖 2 是一包括一高電壓電位轉換器之高側電晶體驅動器的示意圖；

圖 3 是本發明之一高側電晶體驅動器的功能方塊圖；

圖 4A 是本發明之一包括嵌入信號通信功能之高側電晶體驅動器的功能方塊圖；

圖 4B 是本發明之一包括一 H 橋式驅動器之轉換器模組的電路圖；

圖 4C 是本發明之包括一中央抽頭推挽驅動器之轉換器模組的電路圖；

圖 5 說明本發明之一包括嵌入信號通信功能的功率輸入信號；

圖 6 是本發明之一包括反向信號通信功能之高側電晶體驅動器的功能方塊圖；

圖 7 是本發明之一包括一高側電晶體驅動器之螢光燈鎮流器的功能方塊圖；

圖 8A 是本發明之一鎮流器邏輯模組的功能方塊圖；
及

圖 8B 是本發明之鎮流器邏輯模組之第二實現方式的功能方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	電晶體驅動器電路	12	高側電晶體
14	低側電晶體	16	高側電晶體驅動器
18	閘極	20	低側電晶體驅動器
22	閘極	24	電晶體驅動器模組
26	節點	28、30	輸入信號
40	高電壓位準轉換器	42	反相器
50	高側電晶體電路	52	轉換器模組
54	輸入信號模組	56	接收器模組
58	高側電晶體	60	功率輸入節點
62	功率輸入節點	64	方波信號(功率輸入信

66	變壓器	68	整流器
70	直流輸出信號	72	變壓器
74	驅動器輸入信號	76	輸入節點
78	輸入節點	80	脈衝
82	驅動器信號	84	高電壓節點
100	高側電晶體電路	102	轉換器模組
104	發送器模組	106	變壓器
108	整流器	110	功率輸入信號
112	直流輸出信號	114	波形辨別接收器模組
120	方波信號	122	嵌入信號
124	方波信號	126	方波信號
130	接收器模組	132	傳輸模組
134	電容器	200	鎮流器
202	電解電容器	204	鎮流器邏輯模組
210	電晶體	212	螢光燈
214	管	206	積體電路
220A	電極	220B	電極
218	磷塗層	216	氣體
222	延遲匹配模組	208	輸入信號
302	數位狀態機	300	高頻振盪器
310	狀態模組	304	數位內插器

十、申請專利範圍：

1. 一種高側電晶體驅動器，包括：

一發送器模組，用以產生一功率輸入信號，其中該功率輸入信號包括一嵌入信號，用以指出該高側電晶體之一所需狀態；

一轉換器模組，用以接收該功率輸入信號，並對該功率輸入信號進行轉換以產生具有較該功率輸入信號之電壓高的一輸出信號；

位於該高側電晶體驅動器的高電壓側的一第一接收器模組，用以接收該輸出信號及該功率輸入信號，並根據該輸出信號及該功率輸入信號在導通和關斷狀態之間轉換該高側電晶體，並且產生一狀態信號；

位於該高側電晶體驅動器的高電壓側的一傳輸模組，用以經由該轉換器模組將該狀態信號傳送至該高側電晶體驅動器的一低電壓側，其中該傳輸模組使用儲存於位於該高側電晶體驅動器的該高電壓側的一電容器中的能量傳送該狀態信號；以及

位於該高側電晶體驅動器的低電壓側的一第二接收器模組，用以接收該狀態信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該轉換器模組包括一變壓器，用以接收該功率輸入信號。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之高側電晶體驅動

器，其中該轉換器模組包括一整流器，用以與該變壓器互相通信，並產生該輸出信號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該第一接收器模組檢測該嵌入信號，並根據該嵌入信號轉換該高側電晶體。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該功率輸入信號具有一第一頻率及一第二頻率，其中該第二頻率低於該第一頻率，並用以指出該嵌入信號。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該狀態信號指出下列之至少一者：短路狀況、超溫狀況及與該轉換器模組通信之變壓器的極性。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，更包括：

一振盪器，用以產生一振盪信號；以及

一數位狀態機，根據該振盪信號產生該功率輸入信號。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之高側電晶體驅動器，更包括一數位內插器。

9. 一種螢光燈用之鎮流器，包括如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該鎮流器根據該高側電晶體的状态提供電流及/或電壓予該螢光燈。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之鎮流器，更包括一

包含該發送器模組的鎮流器邏輯模組。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該轉換器模組實現一直流/直流轉換器，且該發送器模組將該直流/直流轉換器與該嵌入信號同步化。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該功率輸入信號包括相位編碼與功率傳遞分量。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，更包括一延遲匹配模組，用以將一延遲添加至一低側電晶體，其中該延遲對應該高側電晶體驅動器的一延遲。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之高側電晶體驅動器，其中該發送器模組產生一時間分配信號，用以指出該第二接收器模組可接收該狀態信號的時機。

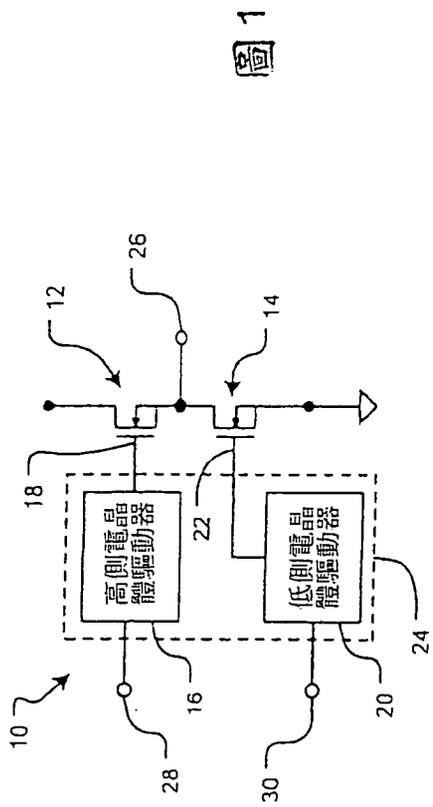


圖 1

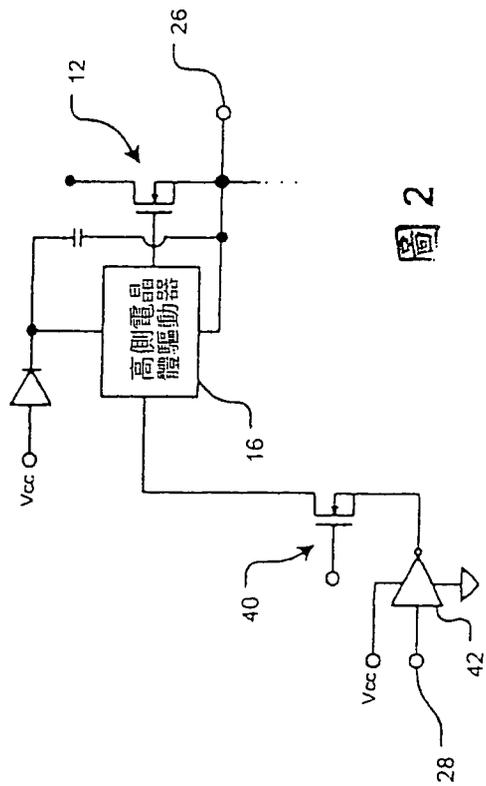


圖 2

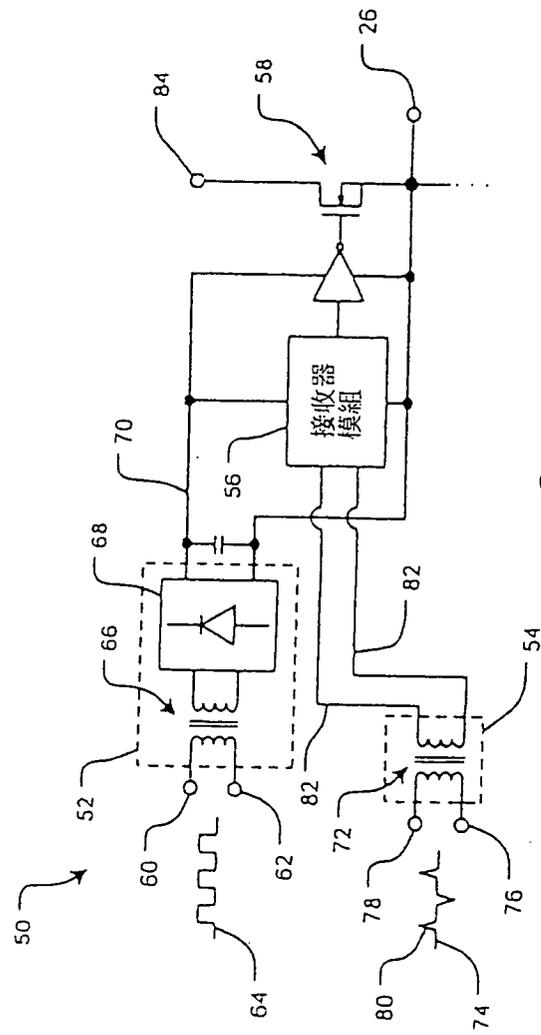


圖 3

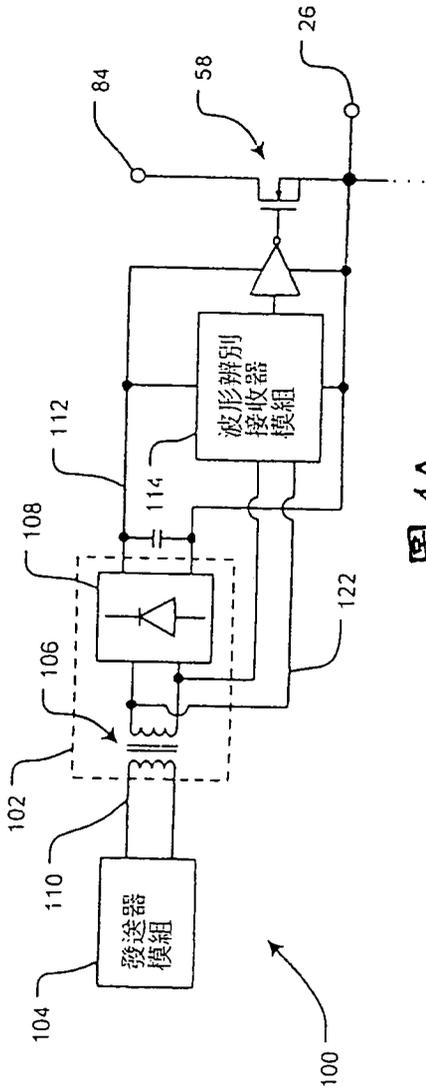


圖 4A

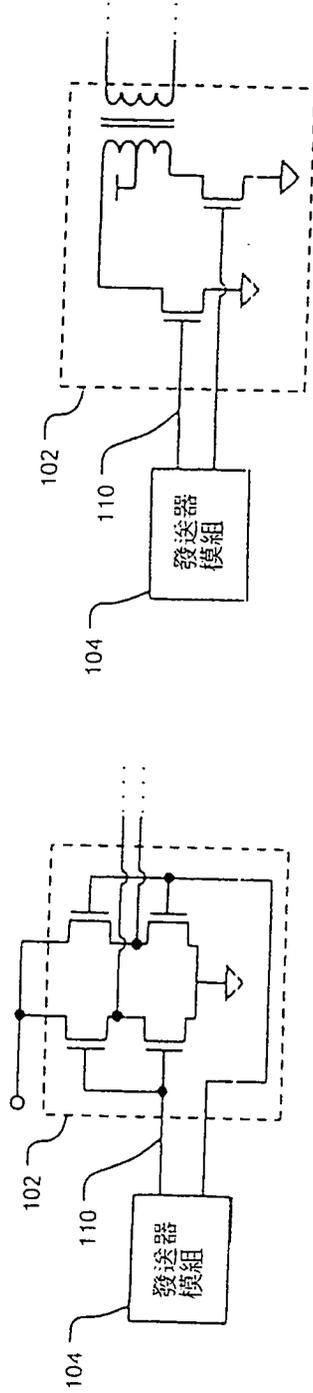


圖 4B

圖 4C

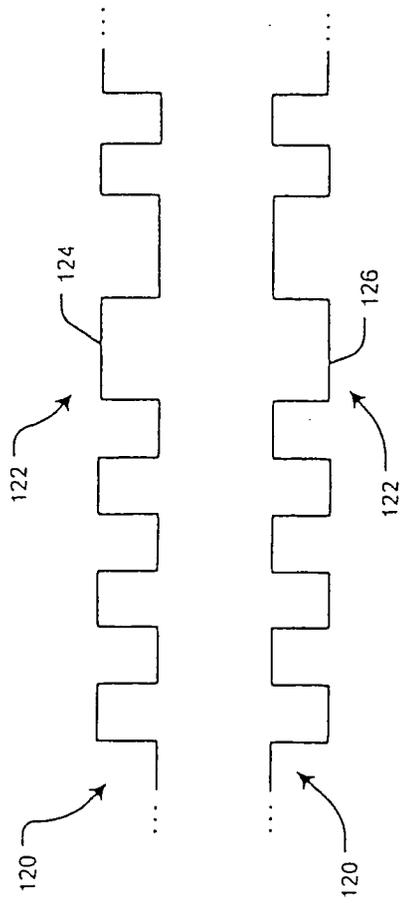


圖 5

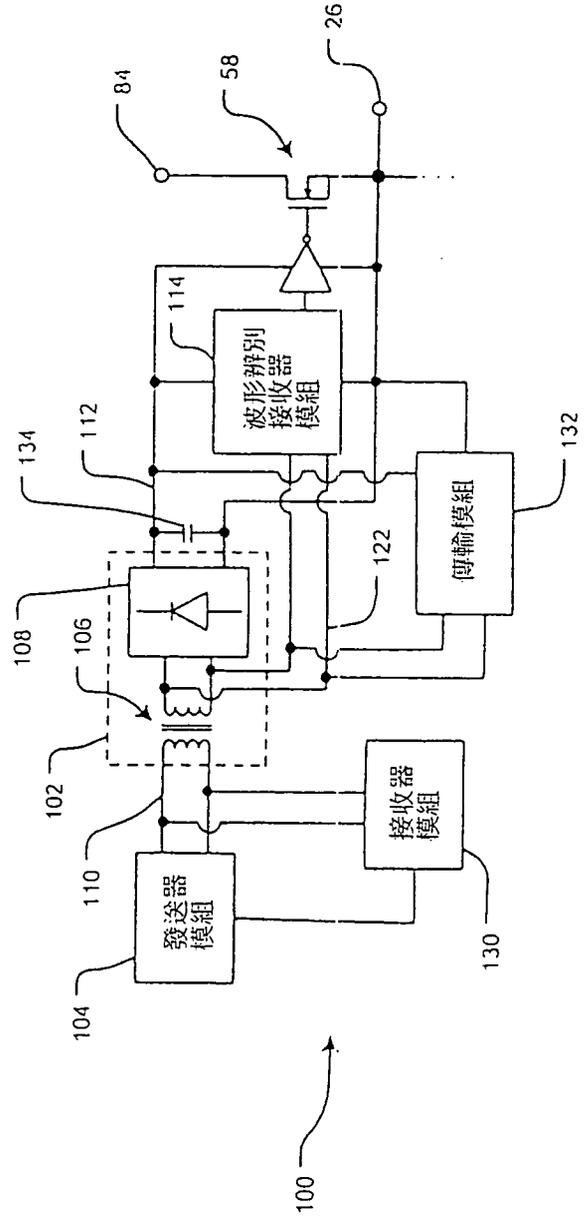


圖 6

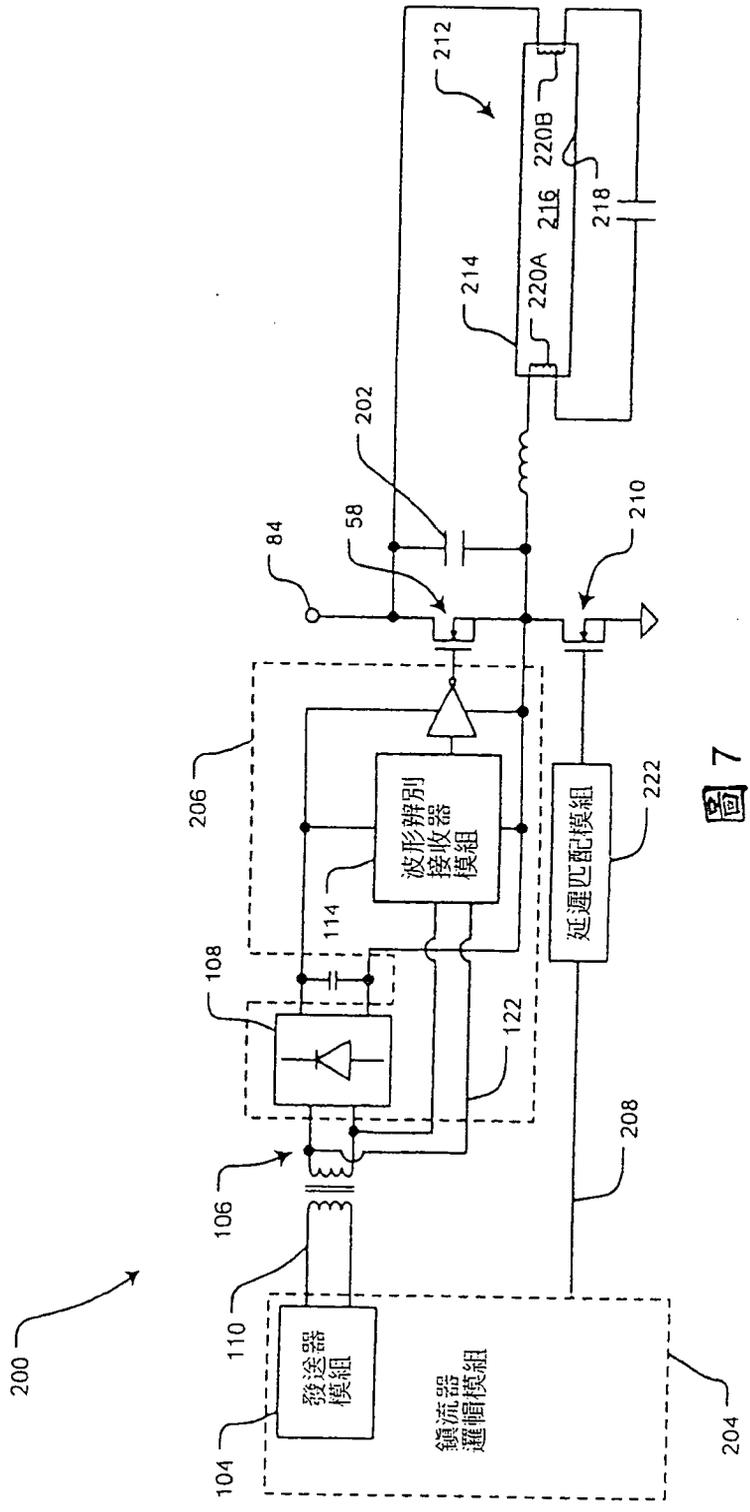


圖 7

10年12月11日修正替換頁

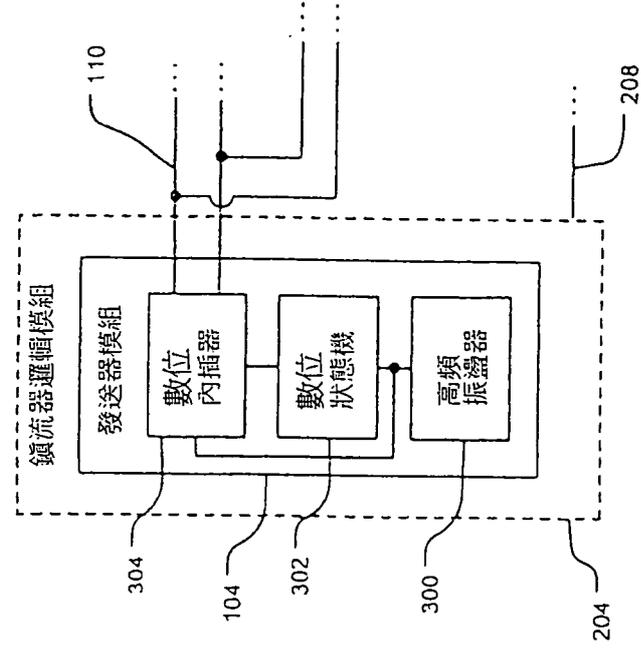


圖 8B

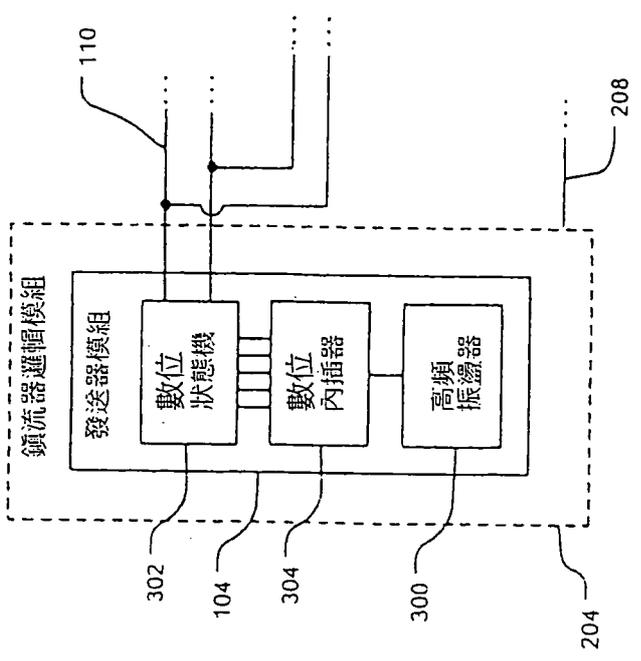


圖 8A