

發明人 2

姓 名：(中文) 史考特·基

(英文) Kee, Scott D.

住居所地址：(中文) 美國加州托斯汀亞文大道二四八〇號

(英文) 2480 Irvine Boulevard, Apt. 301, Tustin,  
CA 92782, U. S. A.發明人 3

姓 名：(中文) 青木一朗

(英文) Aoki, Ichiro

住居所地址：(中文) 美國加州阿卡迪亞西帕米拉路五十二號

(英文) 52 West Pamela Road, Arcadia, CA 91007,  
U. S. A.



(1)

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明屬於放大器的領域。更明確地說,本發明屬於可以操作於較高供給電壓的交叉差動放大器。

### 【先前技術】

於本技藝中已知有高效飽和放大器及開關功率放大器。使用此等放大器的一缺點為相對於直流電源的高峰值電壓,使得主動裝置必須忍受於這些操作模式中。為了改良電晶體的增益、開關速度、及導通電阻,裝置的崩潰電壓通常被降低。此項取捨是所有現代半導體裝置所禁止的,該等半導體裝置包含但並不限定於場效電晶體(FET)、雙極性接面電晶體(BJT)、異質接面雙極性電晶體(HBT)、高電子遷移率電晶體(HEMT)、金屬半導體場效電晶體(MESFET)、金氧半場效電晶體(MOSFET)、及接面場效電晶體(JFET)。此影響同時也無關於裝置係由何半導體材料系統所製造,包含砷化鎵(GaAs)、磷化銦(InP)、矽鍺(SiGe)、及矽製程,例如矽二極(Si BJT)、互補金氧場效電晶體(CMOS)製程,及絕緣層上有矽(SOI)技術。

於高效開關放大器中、於崩潰電壓之降低可能是一問題。不像很多應用中,其中可以被看到之最大電壓典型係為電源的直流電壓所限制,高效開關放大器例如 D 類、F 類、反 F 類、電流模式 D 類及 E/F 類可能需要可為裝置所見之峰值電壓為幾倍於直流電源。例如 F 類可能需要至

(2)

少兩倍之電源電壓的峰值電壓,而 E 類需要裝置忍受超出 3.5 倍之電源電壓,而不能崩潰。

此相對於直流電源電壓的高峰值電壓由於使用電感以連接至主動裝置至直流電源電壓的結果所造成。第 1 圖為使用於例如 E 類、F 類及 E/F 類中之飽和及開關放大器中之大致電路拓樸圖。主動裝置經由一電感被連接至直流電源。因為於穩定狀態下,任何電感間之直流(或平均)電壓降為零,所以電壓波形可能具有等於電源電壓的平均電壓。此對應於對波形的限制,在於在供給電壓上之平均區域與在其下之區域必須相等。可以由描繪代表開關放大器之典型波形之第 2 圖看出,在電源電壓的上下陰影有相等面積。

可以由第 2 圖看出,主動裝置花相當大部份之時間於一低壓裝態中。使得主動裝置可以於此時導通其電流主體,藉以降低裝置中之功率消耗,造成高效。不好的是,此造成在電源電壓下很大之面積,需要一相等大面積於其上。因此,於開關不為低時之電壓可以遠大於電源電壓,通常係係於兩至四之因數。

例如,於一典型 CMOS 製程中,裝置崩潰可以低於 6 伏,而電源電壓於很多狀態下,係 3.3 伏或更高。於 3.3 伏之電源中,E 類放大器可以產生具有峰值電壓大於 11 伏之波形,幾乎為 CMOS 裝置可忍受之 6 伏崩潰電壓的兩倍。因此,於本案中,電源電壓可以改變,可以使用一更貴之高壓製程、或可使用具有低峰值電壓之較低效型之功率放大器。若

(3)

電源電壓不能改變,例如其為一電池或其他相同電源的電路不能改變其電源電壓,則傳統開關放大器的高峰至電源比例強迫於成本或效能上作犧牲。

### 【發明內容】

依據本發明,提供有一交叉差動放大器,其克服現行放大器的已知問題。

更明確地說,提供有一交叉差動放大器,其允許具有低崩潰電壓的裝置,例如高頻電晶體或積體電路電晶體被與較高電源電壓一起使用。

依據本發明之一例示實施例,提供有一交叉差動放大器。該交叉差動放大器包含一電感其一第一端連接至一直流電源。例如電晶體的第一及第二開關裝置係連接至該電感的第二端。第一及第二放大器將其供給端連接至第一及第二開關裝置。第一及第二開關係被架構以交替方式連接兩放大器至該電感,使得每一放大器接收電流及使得在電感第二端上之平均電壓係大於在其供給點之放大器之一平均電壓。

本發明提供很多重要技術優點。本發明之一重要技術優點為一放大器,其可以用於高效之切換模式,例如 E 類、反 F 類、E/F<sub>xx</sub> 類、電流模式 D 類、及其他適當類別,同時操作在較高電源電壓並使用較低崩潰電壓裝置。

熟習於本技藝者將了解本發明之優點及優良特性,以及,本發明之其他重要態樣將於讀取以下詳細說明配合上

(4)

附圖加以了解。

### 【實施方式】

於說明中,相同部件係以相同參考標號於整個說明書及圖式中作標示。圖式並不必要成比例繪出,同時,某些特性可以大概方式以簡要及確實方式示出。

第3圖為依據本發明之一例示實施例之交叉差動放大器300圖。交叉差動放大器300可以包含兩放大部302及304,其經由一雙向開關308共用一共同供給電感306。放大部302及304係以彼此相對不同相加以驅動,使得其峰值電壓發生於不同時間。藉由換向供給電感306於放大部302及304之間,於供給電感306之端子的平均電壓係大於在個別放大部302及304之平均電壓。

例如,於一例示實施法中,兩放大部302及304係以互補方式加以驅動,供給電感306連接被切換,以保持放大部302或304具有一高壓連接至供給電感306。於一例示實施例中,此作業產生第4圖之波形402至406。於此例示實施例中,因為供給電感306並未曝露至放大部302及304之低壓,所以在電感電壓波形402之上之直流供給電壓下的面積係大量被降低。這允許在直流供給上之面積降低,大量地降低峰值電壓。若放大部302及304為開關放大器,使得於每一放大部之導通循環中之電壓近乎零,則交叉差動技術可以造成於峰值電壓中之兩因數的降低。

第5圖為依據本發明之一例示實施例之三向交叉差動

(5)

放大器 500 的圖。藉由使用兩個以上之放大器,每一放大器具有不同相位,電感可以換向於放大部 502 至 506 之間,以更均勻地降低在放大部 502 至 506 上之峰值電壓。例如,於一例示實施例中,三個放大部 502 至 506 可以被使用,於任兩放大部間均分離 120 度的相位分隔。此操作造成用於幾放大部 502 至 506 之峰值電壓發生於該循環的三個不同點,使得開關 508 可以換向電感 510 至一電壓,其係相當接近整個循環的峰值裝置電壓。

此技術可以延伸以利用想要放大器的一穩定數 "n",藉由使用一 n 向開關連接電感 510 至具有不同操作相位的 "n" 放大器。藉由使用較大量放大器,峰值電壓可以接近直流電源電壓。

第 6 圖為交叉差動放大器 600 的例示實施例之圖,其中開關 508 已經被實施為 "n" 兩端開關 602 至 606。此拓樸允許開關 508 予以為傳統兩端開關 602 至 606,例如電晶體所實施。

第 7A 圖為依據本發明之一例示實施例之交叉差動放大器 700A 的圖。於此例示實施例中,裝置 702 及 706 係用以作為開關,以將電感 701 換向於裝置 704 及 708 之間,其操作為放大器。裝置 702 及 706 連接至裝置 704 及 708 之節點可以使用作為輸出並可以驅動一差動負載、個別單端負載或其他適當之負載。裝置 702 及 706 可以以互補方式操作,以交換方式連接電感 710 至裝置 704 及 708,以藉由時間而降低在裝置 704 及 708 上之峰值電壓,在電感 710

(6)

之換向端上之電壓係遠低於電源電壓。

裝置 702、裝置 704、裝置 706 及裝置 708 可以為 Si 電晶體、SiGe 電晶體、GaAs 電晶體、CMOS 電晶體、CMOS SOI 電晶體、HBT 電晶體、LDMOS 電晶體、HEMT 電晶體、MESFET 電晶體或其他具有控制端(包含但不限制一閘極或基極)及兩導通端(包含但並不限定於射極及集極或汲極及源極)之適當開關或三端裝置。於一例示實施例中,裝置 704 及 708 可以為具有可控制電流大小之電流源、可以為開關或操作為開關之裝置、或可以其他適當裝置。裝置 702 及裝置 706 可以為開關、操作為開關之裝置、或其他適當之裝置。

交叉差動放大器 700A 可以操作,以使得裝置 704 及裝置 708 被使用作為換向開關,而使用裝置 702 及裝置 706 作為放大裝置。以此模式,裝置 704 及裝置 708 交替地強迫裝置 702 及裝置 706 支援在電感 710 之第二端子上之電壓,允許對於相同直流電源電壓,在裝置 702 及裝置 706 之峰值電壓的降低。

交叉差動放大器 700A 可以被使用,以使得所有四個裝置均為開關,使得每一對之開關放裝置作動為另一個之換向器,或以其他適當方式。

第 7C 圖為交叉差動放大器 700C 之圖,其中電感 710 已經被放置在電路的接地側及電源電壓被直接連接至裝置 702 及裝置 706。交叉差動放大器 700C 有關於其行為可以實質操作如同交叉差動放大器 700A。於交叉差動放大器



(7)

700C 中,裝置 704 及裝置 708 可以使用作開關,以連接裝置 702 及裝置 706 於供給 712 及電感 710 之間,造成在裝置 702 及 706 上之相同峰值電壓降低作用。於此時,電感被連接至地,使得作用藉由連接裝置 702 及 706 至電感 710 加以完成,以降低電感看到電壓遠高於地之時間。例如,於一例示實施例中,裝置 704 及 708 可以操作以將電感 710 換向於裝置 702 及 706 之間,以保持電感於整個循環中被連接至放大裝置,其係在其輸出端具有幾乎負電壓。

交叉差動放大器 700C 同時也操作,以使得裝置 702 及裝置 706 被使用作為換向開關,同時,使用裝置 704 及 708 作為放大裝置。於此模式中,裝置 702 及 706 交替強迫放大裝置支援於電源電壓與電感 710 之換向點間之電壓差,允許於裝置 704 及 708 上之峰值電壓的降低。

交叉差動放大器 700C 可以被使用,以使得所有四個裝置均為開關,使得每一對放大開關換向另一個之電流,或以其他適當方式進行。

第 7B 圖為依據本發明之一例示實施例之交叉差動放大器 700B 的電路圖。交叉差動放大器 700B 包含電感 710A 連接至裝置 702 及裝置 706,及電感 710B 連接至裝置 704 及裝置 708。因為這些電感係彼此串聯連接並連接至直流電源 712,此實施法同時也以交叉差動放大器 700A 以實質相同方式操作。藉由使用裝置 702 及 706 作為開關,以換向於電感 710A 及 710B 於作為放大裝置的裝置 704 及 708 之間,對於一給定直流電源電壓,在電感 710A 及

(8)

710B 上之電壓漣波可以降低。

交叉差動放大器 700B 也可以操作,以使得裝置 704 及裝置 708 被使用作為換向開關,而使用裝置 702 及 706 為放大裝置。於此模式中,裝置 704 及 708 交替地強迫放大裝置以支援於供給電感 710A 及 710B 間之電壓差,允許於裝置 702 及 706 上之峰值電壓的降低。

交叉差動放大器 700B 同時也可以被使用,以使得四個裝置均是開關,使得每一對放大開關換向另一對之電流,或其他適當方式。

於操作中,交叉差動放大器 700A、700B 及 700C 之放大器的負載網路及偏壓點可以加以選擇,以允許操作於 A 類、A/B 類、B 類、C 類、E 類、反 F 類、E/F<sub>xx</sub> 類(簡化開關放大器 E/F 族之開關器操作類別)。E/F 類放大器例係由美國專利申請案第 09/974,557 號申請於 2001 年十月 9 日之"E/F 類開關功率放大器"所提供,該案係併入作為參考。交叉差動放大器 700A 至 700C 可以被使用於使用開關放大器諧調,因為所有四個裝置可以被作用以同時操作於高效 E 類、反 F 類、電流模式 D 類、及 E/F<sub>xx</sub> 類模式。

第 8 圖為依據本發明之例示實施例的可以操作於 E 類模式中之交叉差動放大器 800 電路圖。交叉差動放大器 800 包含裝置 802、裝置 804、裝置 806 及裝置 808,這些均可以被操作為開關或其他適當之裝置。裝置 802 及裝置 808 可以操作為第一組,以相對於裝置 806 及裝置 804 之相位,使得電流被驅動經電感 836、電容 830、及電阻 832,以

(9)

第一方向流經裝置 802 及裝置 808,然後,於第二方向流經裝置 806 及裝置 804。電感 826、電容 830 及電阻 832 可以大小作成以諧振於操作頻率,並供給於操作頻率的適當阻抗,以補償電容 818、電容 820、電容 822 及電容 824,其可以分別為裝置 802 至 808 的內部電容,或其他適當電容,以允許交叉差動放大器 800 操作於 E 類模式之操作中。於一例示實施例中,電容 818 至 824 可以分別為裝置 802 至 808 的本質電容、或可以於裝置 802 至 808 及外部元件或特性間之電容、或可以為此等電容的適當組合,或可以包含其他適當之電容器或電容值。於另一例示實施例中,電阻 832 可以為一予以驅動之電阻負載,或一予以驅動之無功負載的電阻分量、一天線、放大器或其他電路的輸入、或其他適當負載或負載的組合。

使用此技術時,用作為 E 類操作之電感 810 並未在其間有大電壓很長之時間段,因為其並未直接連接至地端,如同於傳統 E 類放大器的例子一般。以此方式,在為裝置 802、裝置 806、及電感 810 所共享的節點的峰值電壓係低於傳統 E 類開關差動放大器的等效節點的峰值電壓,傳統 E 類差動放大器係例如使用獨立電感以連接每一放大裝置至電源者、或一傳統 E 類開關放大器的等效節點者。藉由選擇用於電感 826、電容 830、電阻 832、及電容 818 至 824 之適當值,每一裝置 802 至 808 可以被當電壓係於或接近零時被切換,以最小化由於電容 818 至 824 之導通切換損失(等於  $1/2 CV_2 f_0$ ),其造成不想要的功率損失及受熱

(10)

。交叉差動放大器 800 可以用如第 7B 及 7C 圖所示之架構中,以供給電感在其他適當位置。另外,負載網路可以由第 8 圖所繪之串聯 RLC 網路構成,或其他適當單端或差動負載,符合每一放大裝置的 E 類諧調條件者。

第 9 圖為依據本發明之例示實施例之操作於電流模式 D 類、反 F 類或 E/F<sub>xx</sub> 模式操作的交叉差動放大器 900 的電路圖。交叉差動放大器 900 包含裝置 902、裝置 904、裝置 906 及裝置 908,每一裝置均可以操作為開關或其他適當裝置,及電感 910 及電源電壓 912。裝置 902 及裝置 908 操作於彼此同相,並相反於裝置 906 及裝置 904 之相位,使得於第一狀態操作中,電流流經電感 910 及裝置 902 經過由電容 918、電阻 920 及電感 922 所形成之負載,並經過裝置 908。同樣地,第二狀態的操作中,電流流經電感 910 及裝置 906 經由並聯連接之電容 918、電阻 920 及電感 922,及流經裝置 904。電感 922、電容 918 及電阻 920 係被選擇以提供用於電流模式 D 類、反 F 類或 E/F<sub>xx</sub> 類的適當諧調。於一例示實施例中,電阻 920 可以為予以驅動的電阻性負載、予以驅動之無功負載的電阻分量、一天線、放大器或其他電路的輸入、或其他適當負載或負載的組合。

使用此技術,可以用於電流模式 D 類、反 F 類及 E/F<sub>xx</sub> 操作之供給電容 910 可以被避免其間之大電壓,一時間段,因為其並未直接連接至地該循環的大部份,如同在傳統電流模式 D 類、反 F 類及 E/F<sub>xx</sub> 放大器的情形。此架構允許為電感 910 及裝置 902 及 906 所共享的節點的峰值電壓低

(11)

於傳統反 F 或  $E/F_{xx}$  類開關差動放大器的等效節點的峰值電壓,其係使用兩電感連接兩裝置至電壓源,每一個別連接,或連接至一傳統反 F 類、電流模式 D 類、或  $E/F_{xx}$  類開關放大器之等效節點。交叉差動放大器 900 同時也用於第 7B 及 7C 圖所示之架構中,其中供給電感係於其他適當位置。另外,負載網路可以為一適當單端或差動網路,其造成電流模式 D 類、反 F 或  $E/F_{xx}$  類操作。

第 10 圖為依據本發明之一例示實施例之可以操作於  $E/F_{xx}$  類模式之具本質電容的交叉差動放大器 1000 的電路圖。

交叉差動放大器 1000 包含裝置 1002、裝置 1004、裝置 1006、及裝置 1008,其可以操作為開關、電流源、或其他適當裝置。裝置 1002 及 1006 連接至電感 1010。裝置 1002 及裝置 1008 操作於彼此同相,並相反於裝置 1006 及裝置 1004 的相位,使得第一狀態的操作的電流流經電感 1010 及裝置 1002 越過由電感 1028、電容 1026 及電阻 1032 所形成之負載,並經裝置 1008。於第二操作狀態中,電流流經電感 1010 及裝置 1006,然後,越過由電容 1026、電感 1028、及電阻 1032 所形成之負載並經裝置 1004。電感 1028 及電容 1026 係被選擇,以諧振於操作頻率,並補償電容 1018 至電容 1024,以提供反 F 類模式或  $E/F_{xx}$  類模式之操作。電容 1018 至 1024 可以為裝置的本質或寄生電容、外部電容、或其他電容值。同樣地,交叉差動放大器 1000 的其他本質或寄生電容可以補償。於一例示實施例

(12)

中,電阻 1032 可以為予以驅動之電阻負載、予以驅動之無功負載的電阻成份、一天線、一放大器或其他電路的輸入、或其他適當負載或負載的組合。

使用此技術,可以用於  $E/F_{xx}$  操作之電感 1010 可以避免具有大電壓於其間,一較長時間段,因為在循環的大部份中,其並未直接連接至地,如同於傳統反  $F$  類及  $E/F_{xx}$  類放大器中般。此架構允許為電感 1010 及裝置 1002 及 1006 所共享之節點的峰值電壓低於一傳統開關差動放大器或傳統開關放大器之相等節點的峰值電壓,傳統開關差動放大器例如使用兩分離電感以個別連接兩裝置至電壓源者。交叉差動放大器 1000 也可以用於示於第 7B 及 7C 圖中之架構中,以供給電感在其他之適當位置。另外,所用負載網路也可以是任意適當單端或差動網路,其造成  $E/F_{xx}$  類操作者。

第 11 圖為依據本發明例示實施例之分布式主動變壓器 1100 的電路圖。分布式主動變壓器 1100 包含連接以提供一次繞組段 1110、1112、1114、及 1116 之交叉差動放大器 1102、1104、1106 及 1108。二次繞組 1118 包含輸出 1120,其係磁連接至一次繞組段 1110 至 1116。經由每個一次繞組段的電流係為相關交叉差動放大器所控制,以提供一分布式變壓器架構,其使用交叉差動放大器作為一次繞組段。雖然四交叉差動放大器顯示於此實施法中,但任意數量之放大裝置可以組合於該分布式主動變壓器中。各種交叉差動放大器可以用於如第 7B 及 7C 圖所示之架

(13)

構中,以電感在其他適當之位置。

雖然本發明之系統與方法的例示實施例已經詳細說明,但熟習於本技藝者可以得知各種替代與修改可以在不脫離隨附之申請專利範圍的精神及範圍下加以完成。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為使用電感用於供給連接之典型飽和或開關放大器的電路圖;

第 2 圖為由於電感式電源連接,在電源電壓上及下之相等面積之典型飽和或開關放大器波形圖;

第 3 圖為本發明例示實施例之交叉差動放大器的電路圖;

第 4 圖為依據本發明一例示實施例之電壓波形圖;

第 5 圖為依據本發明一例示實施例之具有三換向放大器的交叉差動放大器電路圖;

第 6 圖為依據本發明一例示實施例之實施  $n$  向換向開關之具幾個兩端開關之交叉差動放大器電路圖;

第 7A 至 7C 圖為依據本發明實施例之交叉差動放大器電路圖;

第 8 圖為依據本發明之實施例之操作於 E 類模式之交叉差動放大器電路圖;

第 9 圖為依據本發明之實施例之操作於反 F 類、電流模式 D 類或  $E/F_{xx}$  類模式之交叉差動放大器電路圖;

第 10 圖為依據本發明之實施例之具有本質電容並可

(14)

操作於反 F 類、電流模式 D 類、或 E/F<sub>xx</sub> 類模式之交叉差動放大器電路圖；及

第 11 圖為依據本發明之例示實施例之分布主動變壓器的電路圖。

### 主要元件對照表

300	交叉差動放大器
302	放大部
304	放大部
306	供給電感
308	雙向開關
402	波形
404	波形
406	波形
500	交叉差動放大器
502	放大部
504	放大部
506	放大部
508	開關
510	電感
600	交叉差動放大器
602	兩端開關
604	兩端開關
606	兩端開關



(15)

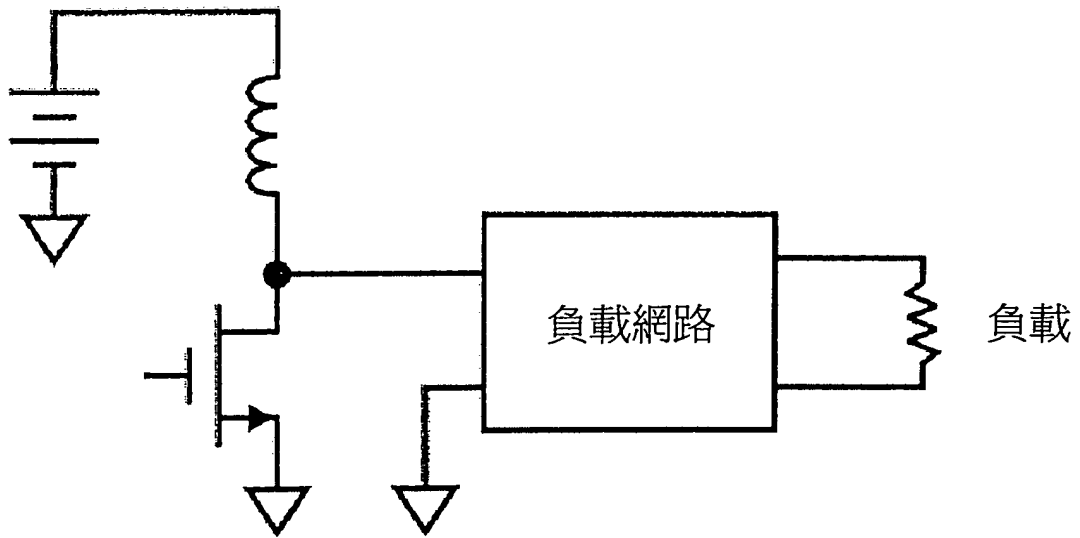
700A	交叉差動放大器
700B	交叉差動放大器
700C	交叉差動放大器
702	裝置
704	裝置
706	裝置
708	裝置
710	電感
710A	電感
710B	電感
712	直流電源
800	交叉差動放大器
802	裝置
804	裝置
806	裝置
808	裝置
810	電感
818	電容
820	電容
822	電容
824	電容
826	電感
830	電容
832	電阻

(16)

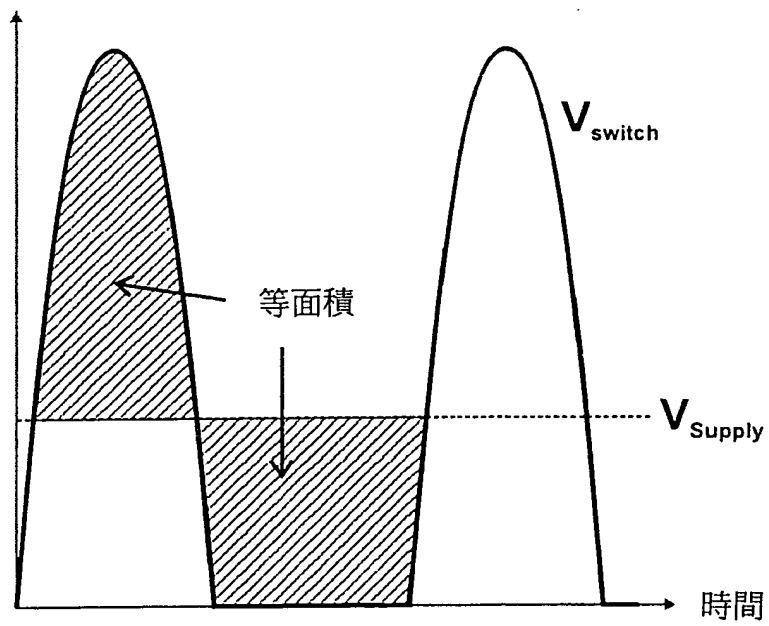
900	交叉差動放大器
902	裝置
904	裝置
906	裝置
908	裝置
910	電感
912	電源電壓
918	電容
920	電阻
922	電感
1000	交叉差動放大器
1002	裝置
1004	裝置
1006	裝置
1008	裝置
1010	電感
1018	電容
1020	電容
1022	電容
1024	電容
1026	電容
1028	電感
1032	電阻
1100	主動變壓器

(17)

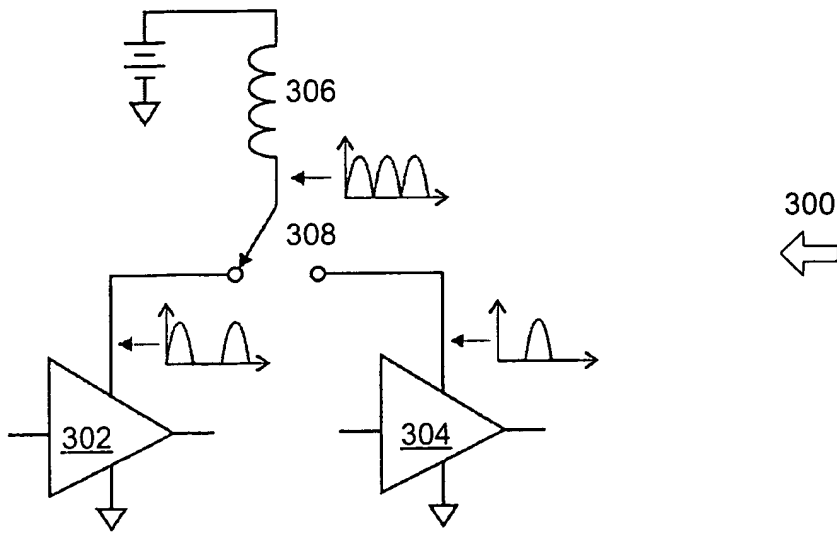
1102	交叉差動放大器
1104	交叉差動放大器
1106	交叉差動放大器
1108	交叉差動放大器
1110	一次繞組段
1112	一次繞組段
1114	一次繞組段
1116	一次繞組段
1118	二次繞組
1120	輸出



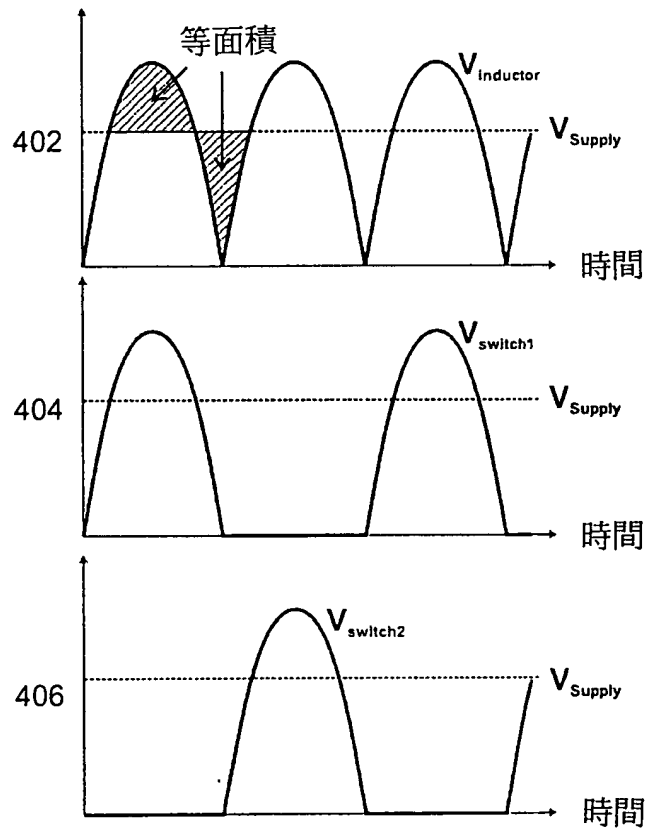
第1圖



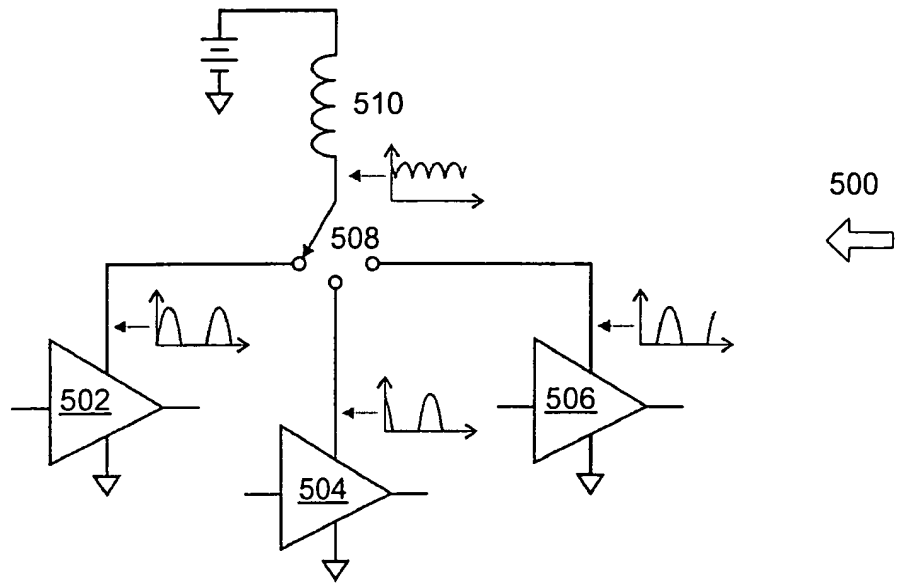
第2圖



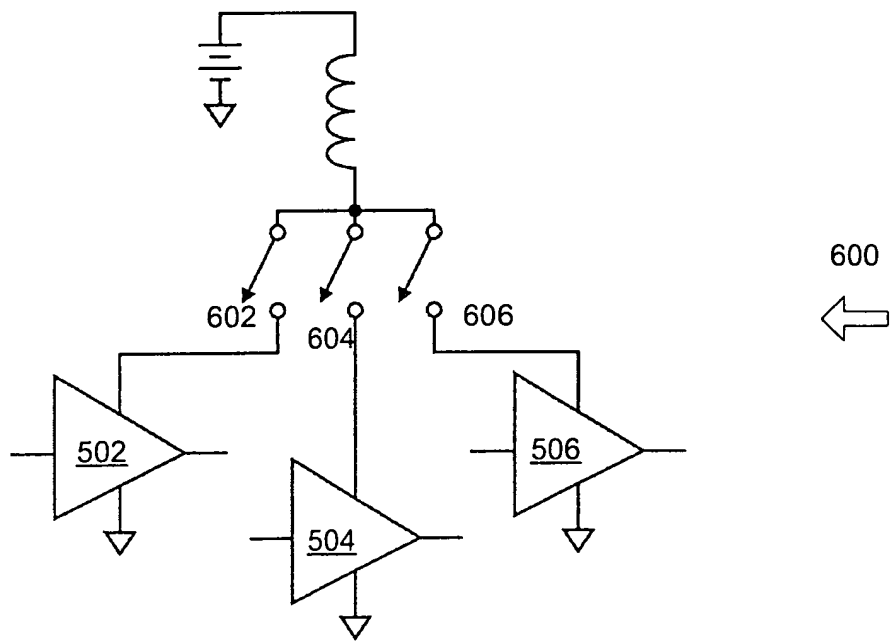
第3圖



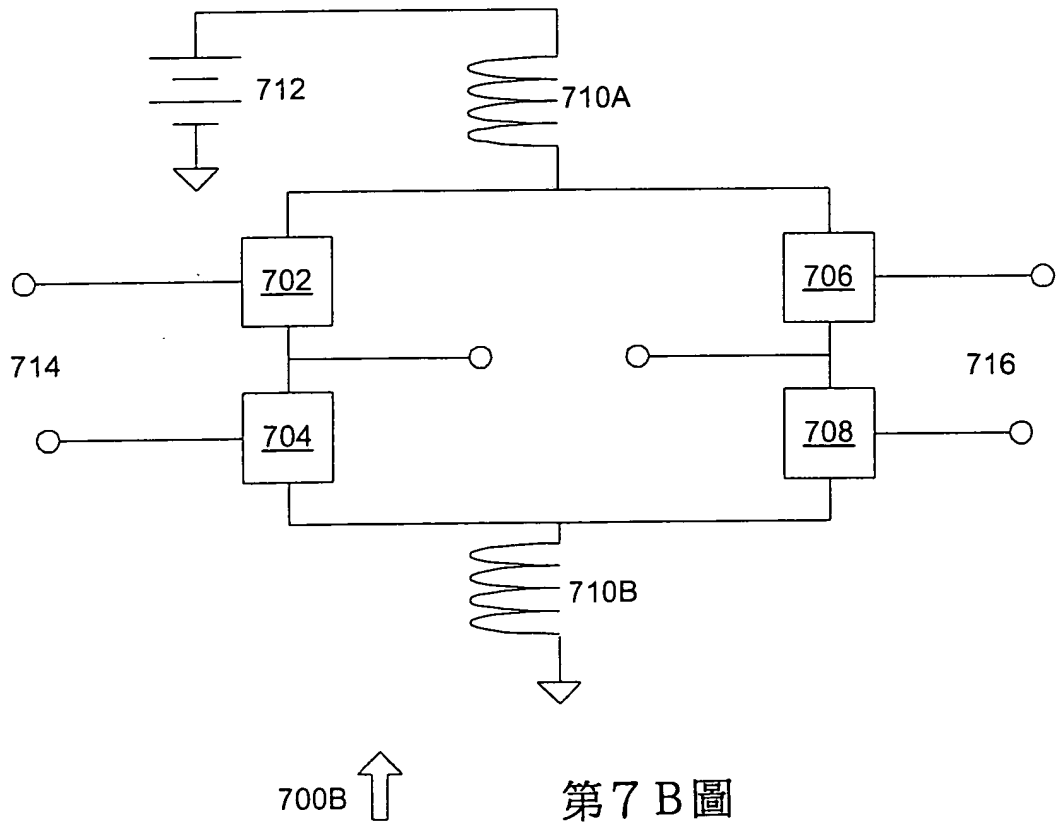
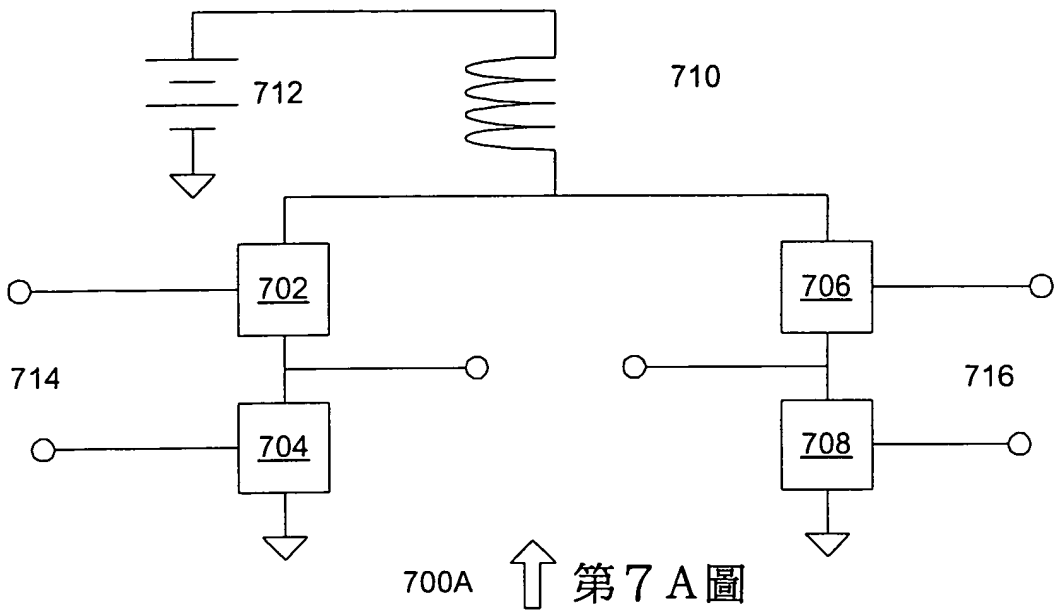
第4圖

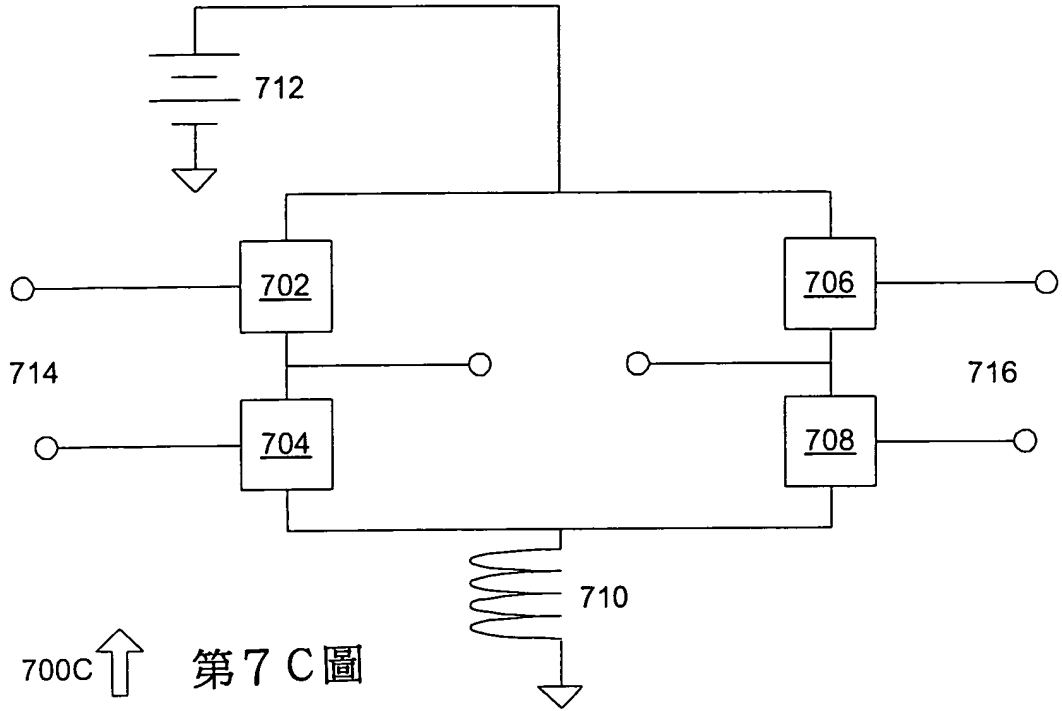


第5圖

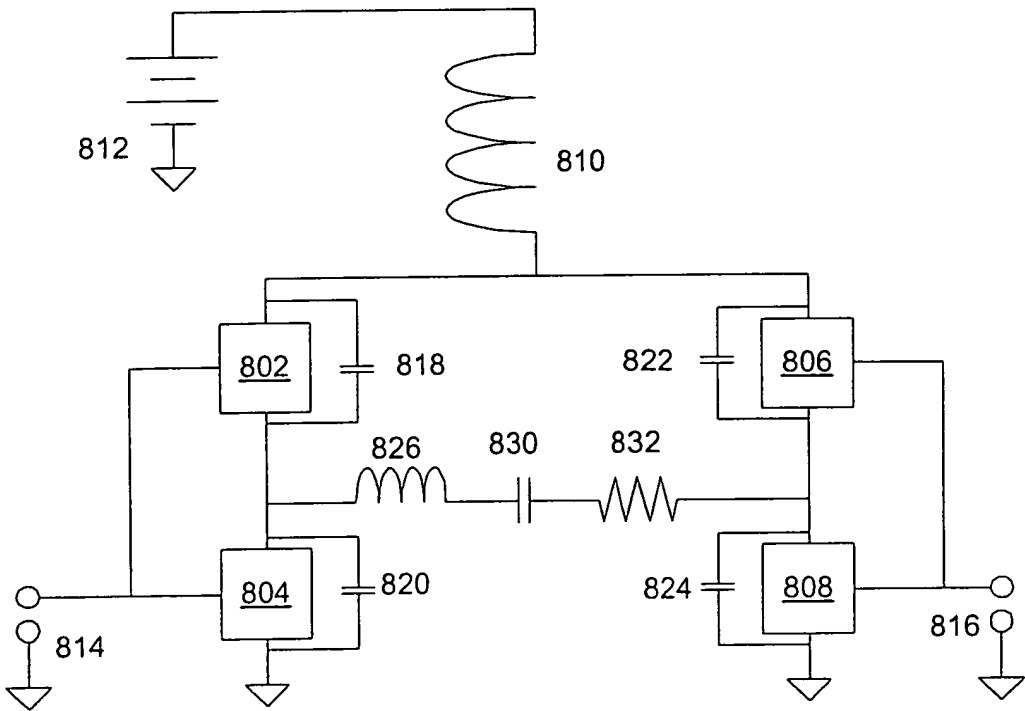


第6圖



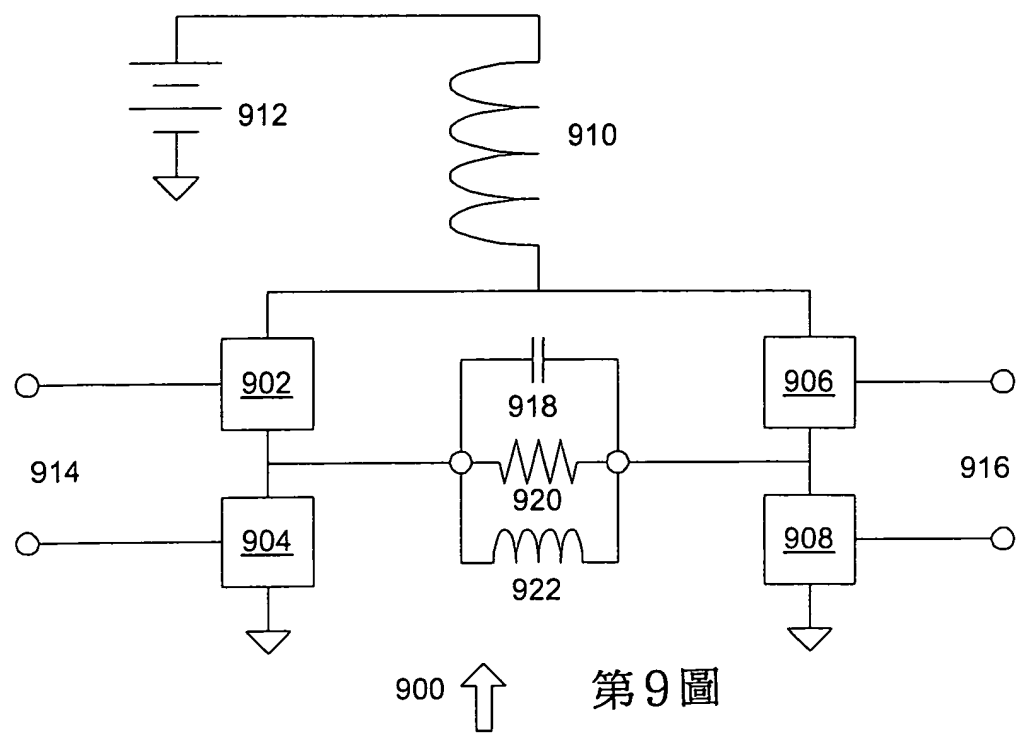


第7C圖

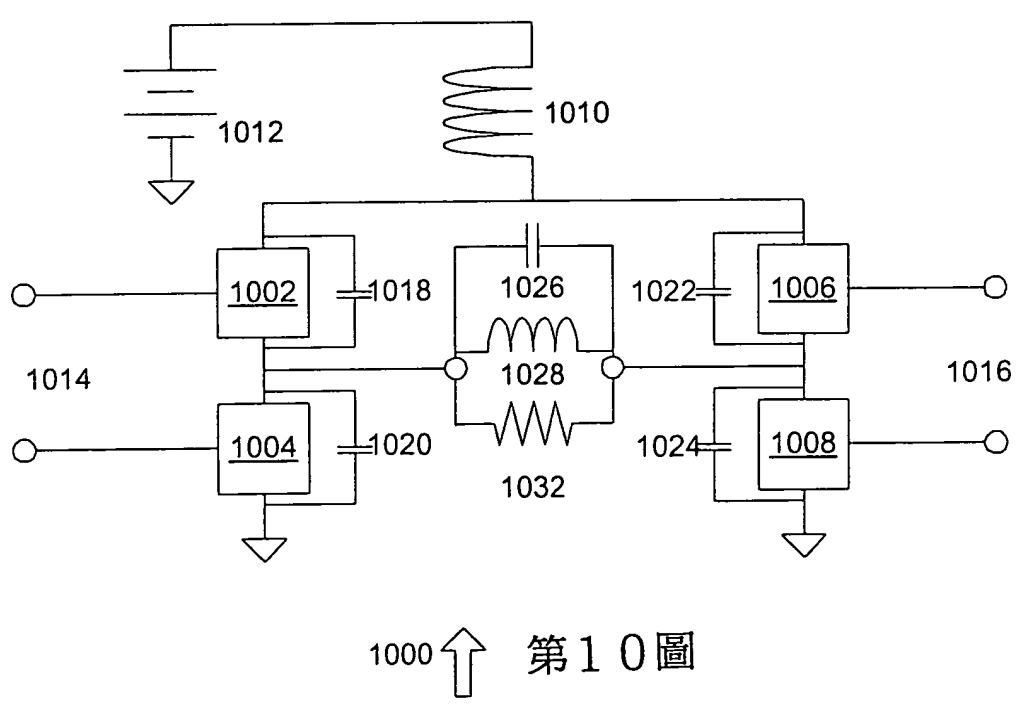


第8圖

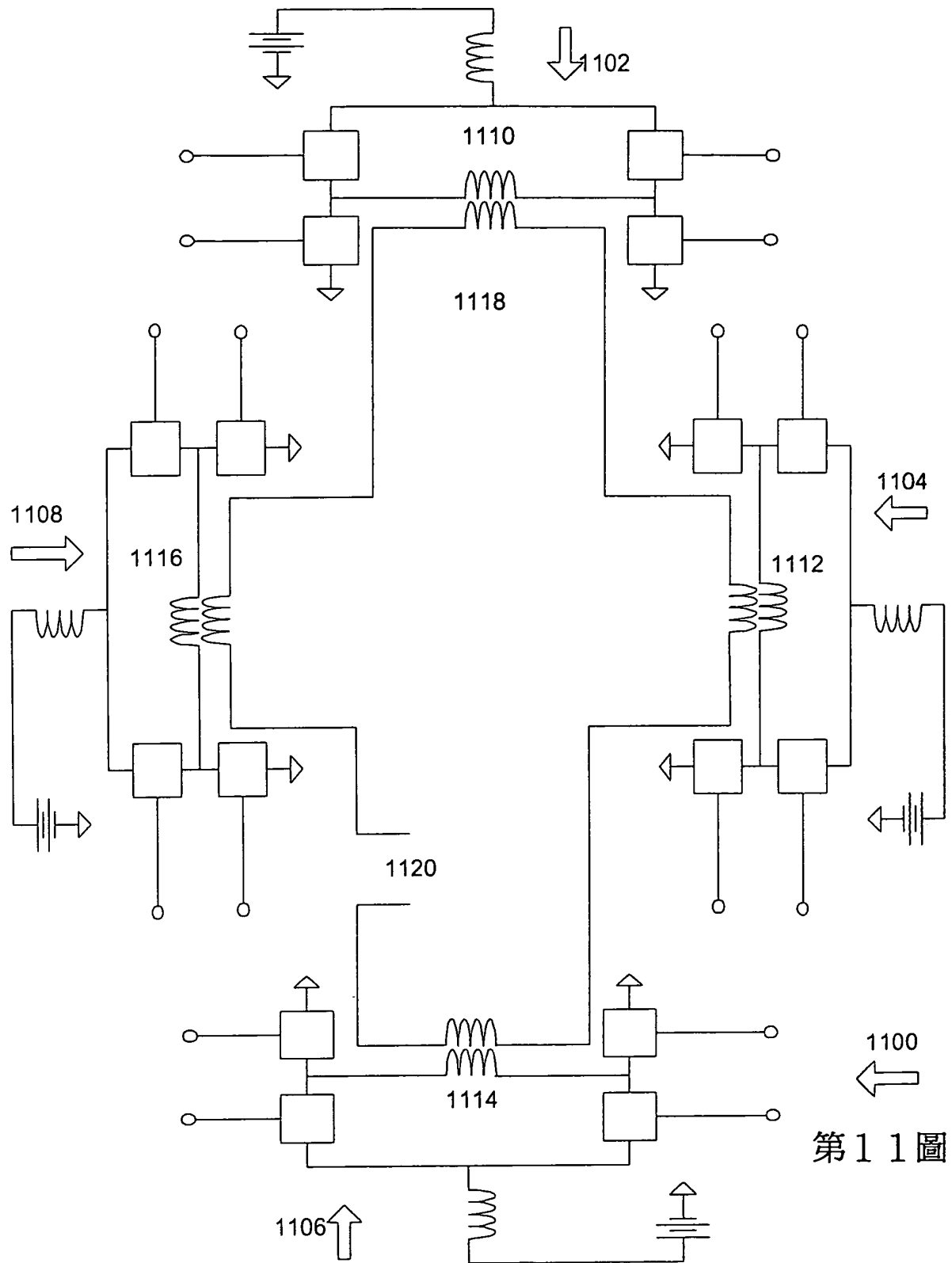




第9圖



第10圖



第 1 1 圖

年	月	日	修正替換頁
98	4	10	

# 發明專利說明書 公告本

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92104958 ※IPC分類：H03F 3/45(2006.01)

※申請日期：92年03月07日

## 壹、發明名稱：

(中文) 差動放大器

(英文) Differential amplifier

## 貳、發明人 (共 3 人)

### 發明人 1

姓名：(中文) 賽德 阿里 哈吉米里

(英文) HAJIMIRI, SEYED-ALI

住居所地址：(中文) 美國加州帕沙第納聖保羅城四二五號

(英文) 425 San Palo Place, Pasadena, CA 91107, U. S. A.

## 參、申請人 (共 1 人)

### 申請人 1

姓名或名稱：(中文) 加利福尼亞工業技術院

(英文) CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

住居所地址：(中文) 美國加州帕沙第納東加州路一二〇〇號

(或營業所) (英文) 1200 East California Boulevard, Pasadena, CA 91125, U. S. A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代表人：(中文) 1. 亞當 寇克倫

(英文) 1. COCHRAN, ADAM

## 肆、中文發明摘要

發明之名稱：差動放大器

年 月 日修正替換頁  
98 4 10

本案提供一差動放大器。該差動放大器包含一電感以其第一端連接至一直流電源。例如電晶體的第一及第二開關係連接至該電感的第二端。第一及第二放大器將其供給端連接至第一及第二開關。第一及第二開關係可操作以使該電感換向於放大器之間,以提供一放大信號同時限制在該電感上之漣波電壓,因而,限制了施加至諸放大器及諸開關間之最大電壓。

## 伍、英文發明摘要

發明之名稱：

**DIFFERENTIAL AMPLIFIER**

A differential amplifier is provided. The cross-differential amplifier includes an inductor connected to a direct current power source at a first terminal. A first and second switch, such as transistors, are connected to the inductor at a second terminal. A first and second amplifier are connected at their supply terminals to the first and second switch. The first and second switches are operated to commutate the inductor between the amplifiers so as to provide an amplified signal while limiting the ripple voltage on the inductor and thus limiting the maximum voltage imposed across the amplifiers and switches.

## 拾、申請專利範圍

附件 3： 第 92104958 號 專利 申請 案  
中文 申請 專利 範圍 替換 本

民國 99 年 1 月 14 日 修正  
年 月 日 修正 本

1. 一種差動放大器,包含:

一電感,其一第一端連接至一直流電源;

開關機構,連接至該電感的第二端;及

多數放大器,於其供給端連接至開關機構;

其中該開關機構以交替方式連接至該等放大器,使得在該電感的該第二端上的平均電壓係大於在該等放大器之一的供給端的平均電壓,以降低在該電感上之電壓漣波。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之差動放大器,更包含負載機構,用以提供具射頻操作頻率的一反 F 類負載。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之差動放大器,更包含負載機構,用以提供具射頻操作頻率的 D 類負載。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之差動放大器,更包含負載機構,用以提供具射頻操作頻率的 E/F<sub>xx</sub> 類負載。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之差動放大器,更包含負載機構,用以提供具射頻操作頻率的 E/F<sub>odd</sub> 類負載。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之差動放大器,更包含負載機構,用以提供具射頻操作頻率的 E 類負載。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之差動放大器,更包含負載機構,用以提供降低電感在射頻的電壓漣波。

8. 一種差動放大器, 包含:

一電感, 其第一端連接至一直流電源;

第一主動裝置機構, 用以降低電感上之電壓鏈波, 該第一主動裝置在電感的第二端連接至電感; 及

第二主動裝置機構, 用以放大信號, 該第二主動裝置機構連接至第一主動裝置機構, 以形成一輸出;

其中該第一主動裝置機構與該第二主動裝置機構係以交替方式連接至該電感。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之差動放大器, 其中該第二主動裝置機構係操作為被控制之電流源。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之差動放大器, 更包含第二主動裝置機構, 用以放大射頻之信號。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之差動放大器, 更包含負載機構, 用以提供具射頻操作頻率的 E 類負載係連接至該等輸出。

12. 如申請專利範圍第 8 項所述之差動放大器, 更包含負載機構, 用以提供具射頻操作頻率的 E/F<sub>xx</sub> 類負載。

13. 如申請專利範圍第 8 項所述之差動放大器, 更包含負載機構, 用以提供具射頻操作頻率的 E/F<sub>odd</sub> 類負載。

14. 一種差動放大器, 包含:

一電感, 其第一端連接至一直流電源;

一第一開關機構及一第二開關機構連接至電感的第二端;

一第三開關機構及一第四開關機構連接至該第一開關

機構及第二開關機構,以形成一輸出;及

該第一開關機構及該第三開關機構係被操作於射頻操作頻率,以形成含該電源的第一電流路徑,及該第二開關機構及該第四開關機構係被操作於射頻操作頻率,以形成含該電源的第二電流路徑。

- 陸、 (一)、 本案指定代表圖為：第 3 圖  
(二)、 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

98. 4. 10 年 月 日修正替換頁

300 : 交叉差動放大器  
302 : 放大部  
304 : 放大部  
306 : 電感  
308 : 雙向開關

柒、 本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無