

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： 95140236

※ 申請日期： 95. 12. 31

※IPC 分類： H03F 42 (2006.01)

一、發明名稱： (中文/英文)

具有補償功能之放大器/ AMPLIFIERS WITH COMPENSATION

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)(簽章)

史帝文 派克/Steven Parker

住居所或營業所地址：

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 2 人)

姓 名：

1. 塞哈 史達佳/SEHAT SUTARDJA

2. 法伯 阿瑞/FARBOD ARAM

國 籍： (中文/英文)

1.2. 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 11 月 02 日 、 11/264,921

2. 美國 、 2005 年 12 月 02 日 、 11/292,436

3. 美國 、 2005 年 12 月 02 日 、 11/292,589

☐ 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：

一種放大器電路，包括一第一運算互導放大器、一第三放大器、一第四運算互導放大器、一反饋電阻及一電容；其中該第一運算互導放大器具有一與該第一放大器之輸出通信的輸入；該第三放大器具有一與該第一放大器之輸入通信的輸入和一輸出；該第四運算互導放大器具有一與該第三放大器之輸出通信的輸入和一輸出；該反饋電阻與該第四運算互導放大器的輸入和輸出通信；該電容與該第四運算互導放大器的輸出通信，並與該第二運算互導放大器的輸入通信。

六、英文發明摘要：

An amplifier circuit comprises a first operational transconductance amplifier (OTA) has an input that communicates with the output of the first amplifier. A third amplifier has an input that communicates with the input of the first amplifier and an output. A fourth OTA has an input that communicates with the output of the third amplifier and an output. A feedback resistance communicates with the input and the output of the fourth OTA. A capacitance communicates with the output of the fourth OTA and with the input of the second OTA.

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：

52	第一放大器模組	53	放大器
55	放大器模組	54	第二放大器
62	放大器	66	放大器
70	反饋電阻	80	直流增益通道
76	電容器	84	高頻增益通道
100	放大器電路	101	放大器
101-M	外加放大器		

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】

本發明係關於放大器，更係關於具有補償功能的放大器。

【先前技術】

放大器可包括一或多級，且每一級可包括提供增益的放大器。隨著頻率的增加，放大器提供的增益趨向下降，這限制了放大器的頻寬。隨著電子計算裝置之工作頻率的增加，具有高頻寬及增益與低雜訊的放大器變得愈發重要。

米勒(Miller)補償是一種傳統的頻率補償技術，其涉及利用增加增益級之有效輸入電容的方式將一增益級的主導極點移動到較低頻率的技術。米勒補償電路包括利用米勒效應的米勒電容，當米勒電容依反饋方式連接時，電容在放大器的輸入處要大得多。雖然使用該方法可將主導極點移動到較低頻率上，但是系統的增益和頻寬仍稍受限制。

現請參閱圖 1 和圖 2，顯示者為一具有米勒補償的放大器電路 10，其包括一第一和一第二放大器 14 和 16，其中第一放大器 14 的輸出與第二放大器 16 的輸入通信。一米勒電容 18 的第一端與第二放大器 16 的輸入通信，且米勒電容 18 的一第二端與第二放大器 16 的輸出通信。

放大器電路 10 的輸入電壓被施加到第一放大器 14 的輸入，其輸出電壓則可由第二放大器 16 的輸出獲得參

考。由於米勒補償效應之故，第二放大器 16 的互導 g_m 可被增加，這增加了放大器電路 10 的頻寬，且具有米勒補償的放大器的增益具有 20 dB/decade 斜率，由圖 2 可知。

放大器也可與切換式電容性輸入信號一起使用，其中切換式電容性輸入信號可在類比數位轉換器(ADC)、數位類比轉換器(DAC)、濾波器和/或其它電路中產生。諸如圖 1 所示的傳統放大器傾向於難以在雜訊量為可接受程度的條件下提供足夠的增益和頻寬，特別是對於一切換式電容性輸入信號而言。

【發明內容】

本發明之第一態樣提出一種放大器電路，其包括包括一第一放大器、一第二運算互導放大器、一第三放大器、一第四運算互導放大器、一反饋電阻及一電容；其中該第一放大器具有一輸入和一輸出；該第二運算互導放大器具有一與該第一放大器之輸出通信的輸入；該第三放大器具有一與該第一放大器之輸入通信的輸入和一輸出；該第四運算互導放大器具有一與該第三放大器之輸出通信的輸入和一輸出；該反饋電阻與該第四運算互導放大器的輸入和輸出通信；該電容與該第四運算互導放大器的輸出通信，並與該第二運算互導放大器的輸入通信。

此外，本發明還提出包括上述放大器電路的數位類比轉換器、類比數位轉換器和濾波器，該等數位類比轉換器、類比數位轉換器和濾波器更包括一產生一切換式電容輸入信號的電路，其中該切換式電容輸入信號被輸入至該放大器電路的輸入。

本發明之第二態樣提出另一種放大器電路，其包括一第一運算互導放大器、一第二運算互導放大器、一第三運算互導放大器、一第四運算互導放大器及一切換式電容電路；其中該第一運算互導放大器具有一輸入和一輸出；該第二運算互導放大器具有一與該第一運算互導放大器之輸出通信的輸入；該第三運算互導放大器具有一與該第一運算互導放大器之輸入通信的輸入；該第四運算互導放大器具有一與該第三運算互導放大器之輸出通信的輸入和與該第二運算互導放大器之輸入通信的輸出；該切換式電容電路將一電容選擇性耦合至該第三運算互導放大器的輸入和輸出之至少一者。

再者，本發明還提出包括上述另種放大器電路的數位類比轉換器、類比數位轉換器和濾波器，該等數位類比轉換器、類比數位轉換器和濾波器更包括一產生一切換式電容輸入信號的電路，其中該切換式電容輸入信號被輸入至該第一運算互導放大器的輸入。

本發明之第三態樣提出又一種放大器電路，其包括一第一放大器模組、一第二放大器模組及一電容；該第一放大器模組包括一輸入和一輸出，並具有一第一增益、一第一頻寬和一第一輸出阻抗；該第二放大器模組包括一輸出及一與該第一放大器模組的輸入通信的輸入，並具有一小於該第一增益的第二增益、一大於該第一頻寬的第二頻寬和一小於該第一輸出阻抗的輸出阻抗；該電容與該第二放大器模組的輸出通信，並與該第一放大器模組的一輸出通信。

【實施方式】

以下對於較佳實施例的描述在本質上僅屬示範性質，且非用以限制本發明、其應用或使用。在本文中之模組及電路和/或設備之用語係指專用積體電路(ASIC)、電子電路、執行一或多軟體或韌體程式的處理器(共用、專用或群)和記憶體、組合邏輯電路、和/或提供相同功能的其它合適裝置。本文中所述短語“A、B和C中的至少一者”應被解釋為對A、B及C加以非互斥邏輯運算(A或B或C)。當了解的是，本案之方法中的步驟可按不同順序執行而不改變其原理。為達清楚表明之效，附圖中將以相同的標號來標示相似的元件。

現請參閱圖3A，本發明之具補償功能之放大器電路50的電性示意圖被示於其中。雖然放大器電路的特定示例將被示出和描述，但是其它組合也屬本發明之範圍。放大器電路50包括具有一輸入和一輸出的一第一放大器模組52，其輸入與一放大器模組55的輸入相溝通，放大器模組55的輸出則透過一電容器56耦合到放大器模組52的輸出。

放大器模組55的增益可小於放大器模組52的增益，放大器模組52的增益則可大於或等於100，故放大器模組55之增益可小於100。在一些實施方式中，放大器模組55的增益實質上小於100，並可具有非常高的頻寬和低輸出阻抗，其中該頻寬可大於放大器模組52的頻寬，該輸出阻抗則可大於放大器模組55的輸出阻抗。放大器模組55可包括一互導放大器，而放大器電路50具有第一直流(DC)路徑57和第二高頻路徑58。

現請參閱圖 3B-3D，放大器的各種組合可被用在放大器電路 50 的放大器模組 52 和 55 中，其中圖式中所示僅為特定例，其它組合仍屬本發明之範圍。在圖 3B 中，放大器模組 52 可包括放大器 53。在圖 3C 中，放大器模組 55 可包括互導放大器。在圖 3D 中，放大器模組 52 可包括米勒補償放大器，且仍可有其它變化。

請往回參閱圖 3C，放大器電路 50 包括放大器模組 52，放大器模組 52 包括一第一放大器 53，該第一放大器 53 具有與一第二放大器 54 的輸入相溝通的輸出，其輸入並被耦合至放大器模組 55。放大器模組 55 包括一放大器 62、一放大器 66 和一反饋電阻 70，其中放大器 62 的一輸出被耦合至放大器 66 的一輸入，反饋電阻 70 被連接在放大器 66 的輸入與一輸出之間。一電容器 56 將放大器 66 的輸出電容性地耦合至放大器 54 的輸入。放大器 53 和 54 提供了一直流(DC)增益通道 80，其中 DC 增益通道 80 的增益可利用其它放大器加以調節。此外，放大器 62 和 66 與電容 56 提供了一高頻增益通道 84。

現請參閱圖 3D，放大器模組 52 可包括放大器 53 和一具有電容性反饋 C_M 的米勒補償放大器 85。一外加放大器 86 可被提供在米勒補償放大器 85 的輸出與放大器 54 的輸入之間，不過其它組合仍是可行的。

現請參照圖 4A-4C，其中顯示放大器電路的增益和頻寬的示例性圖。圖 3A 中的放大器電路 50 具有其它較高增益的頻寬，增益的斜率被增為 40dB/decade，從而使得增益較遲但較快下降，這是可被了解到的。其它增益級可將斜率進一步增加為 60dB/decade，如圖 4B 所示。增益

一頻寬響應的區域可具有 20、40 及 60 等 dB/decade 的斜率，其係視增益級及/或設置而定，如圖 4C 所示。

現請參閱圖 5 和 6，其顯示具有補償功能和額外增益之其它放大器的電性示意圖。一或多個外加放大器可被提供在 DC 增益路徑 80 中，以提供額外的增益。在圖 5 中，一放大器電路 90 包括被連接在放大器電路 90 的輸入和放大器 54 之間的放大器 53 和 101。在圖 6 中，一放大器電路 100 包括被連接在放大器 52-2 與 54 之間的一或多個外加放大器 101-M，其中 M 是大於 1 的整數。外加放大器級可被加入 DC 通道中以提供所需之額外增益，這是可以被理解的。

本發明之放大器電路在高頻和低頻上有較佳的增益和定居時間(settling time)。放大器電路在低電壓操作時具有高增益，因為每一級現在可被配置為一非串接設置。

現請參閱圖 7A 和 7B，放大器電路 108 包括一放大器 110，該放大器 110 具有一輸入和一被耦合至放大器 114 之輸入的輸出。放大器 110 的輸入透過一電容 116 耦合至放大器 118 的一輸入。放大器 118 的一輸出被耦合至放大器 120 的一輸入。放大器 120 的一輸出透過一電容 122 被耦合至放大器 114 的輸入。

一反饋電阻 124 被連接至放大器 120 的輸入和輸出，且一反饋電阻 126 被連接至放大器 118 的輸入和輸出，且反饋電阻 126 可具有一高電阻值。舉例而言，反饋電阻 126 的電阻值可大於電阻 124 的電阻值。再者，反饋電阻 126 甚可具有非常高的電阻值，如接近無窮大。一負載電容 128 可被連接至放大器 114 的一輸出。在圖 7B 中，與

相對高之反饋電阻 126 相關聯的寄生電容 129 會限制電路的頻寬。

在圖 7C 中，本發明之一放大器電路 130 被示出，其可包括一切換式電容以模擬高反饋電阻 126，同時沒有與寄生電容相關聯的問題。放大器電路 130 包括一放大器 110，該放大器 110 的一輸出被耦合至放大器 114 的一輸入。放大器 110 的一輸入亦為一電容 116 耦合至放大器 118 的一輸入，放大器 118 的一輸出被耦合至放大器 120 的輸入，放大器 120 的一輸出則透過電容 122 耦合至放大器 114 的輸入。

放大器 118 的輸入和輸出可與一切換式電容電路 131 相溝通，其中該切換式電容電路 131 包括第一和第二開關 132、134。一電容 136 被連接在開關 132 和 134 與地等參考電位之間。在第一階段 Φ_1 期間，第一開關 132 被閉合，且第二開關 134 被打開，且電容 136 被充電。在第二階段 Φ_2 期間，第一開關 132 被打開，且第二開關 134 被閉合，這使得電容 136 得進行放電。該第一和第二階段可對應於切換輸入的第一和第二階段，且/或反之亦然。一反饋電阻器 124 被連接至放大器 120 的輸入和輸出，一負載電容 146 可被連接至放大器 114 的一輸出。在一些應用中，放大器 130 可接收一切換輸入，該切換輸入可以是電容性 ADC、DAC、及濾波器等中所用的切換式電容性輸入。

現請參閱圖 8 和 9，其顯示包括圖 7C 之一切換式電容電路 148 和放大器 130 的示例性電路。放大器電路 130 的一輸入電壓可以是一切換式電容輸入，其中切換式電容輸入可由濾波器、數位類比轉換器(DAC)、類比數位轉換

器(ADC)及其它電路等產生，而其它種類的輸入和/或其它切換式電容電路亦可被使用。切換式電容電路 148 包括第一和第二開關 152 和 154。一電容 158 被連接在開關 152 和 154 與地等參考電位之間。在一第一階段 Φ_1 期間，第一開關 152 被閉合，第二開關 154 被打開，且電容 158 被充電。在一第二階段 Φ_2 期間，第一開關 152 被打開，第二開關 154 被閉合，且電容 158 經由放大器 100 放電。

現請參閱圖 10，一放大器電路 180 與圖 7C 所示者相似，並更包括放大器 182-1、182-2、...182-X，其中 X 是一大於零的整數。外加放大器 182 會使圖 4 所示的區域 200 中的增益-頻寬響應的斜率增加。

如上所述的任一放大器電路可被設置為一差動模式。現以圖 11 所示為例說明，圖 7C 的放大器可被設置為差動模式，而本案中所描述的其它放大器也可被配置為差動模式。本發明之一接收差動切換輸入的放大器 202 被示出，該放大器 202 包括一差動放大器 110D，差動放大器 110D 的差動輸出被耦合至差動放大器 114D 的差動輸入。差動放大器 110D 的差動輸入還透過電容 116-1 和 116-2 被耦合至差動放大器 118D 的差動輸入，差動放大器 118D 的差動輸出被耦合至差動放大器 120D 的差動輸入，差動放大器 120D 的差動輸出則透過電容 122-1 和 122-2 耦合至差動放大器 114D 的差動輸入。

差動放大器 118D 的差動輸入和差動輸出與切換式電容電路 131-1 和 131-2 相溝通。負載電容(未示出)可被連接到差動放大器 114D 的差動輸出。

本案中所述放大器可以是放大器、運算放大器、運算

互導放大器(OTA)、具有米勒補償的放大器和/或其它合適的放大器。OTA 是互導類型的設備，輸入電壓根據互導 g_m 控制一輸出電流。換言之，OTA 是一壓控電流源(VCCS)，其與傳統放大器之壓控電壓源(VCVS)的角色不同。

OTA 的互導參數係受一放大器偏置電流控制。根據該受控互導，輸出電流是施於輸入引腳間之電壓差的函數。OTA 與傳統運算放大器之間有兩個關鍵差異。第一、因 OTA 為一電流源，故該裝置的輸出阻抗高，運算放大器的輸出阻抗在相較之下很低。第二、電路設計中可不利用負反饋的 OTA，即不利用反饋來降低電路性能對設備參數的敏感性。

現請參閱圖 12A-12G，本發明的各種示例性實施方式被示出。現請參閱圖 12A，本發明可被實現為硬碟驅動裝置 400 中的放大器、ADC、DAC、濾波器和其它電路。在一些實施方式中，HDD 400 中的信號處理和/或控制電路 402 和/或其它電路(未示出)可處理資料、執行編碼和/或加密、執行計算及/或對輸出至及/或接收自磁儲存媒體 406 的資料加以格式化。

HDD 400 可經由一或多有線或無線通信鏈路 408 與電腦主機設備(未示出)、個人數位助理、行動電話、媒體或 MP3 播放器等行動式計算設備、和/或其它設備進行通信。HDD 400 可被連接至隨機存取記憶體(RAM)等記憶體 409、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體、唯讀記憶體(ROM)和/或其它合適的電子資料儲存裝置。

現請參閱圖 12B，本發明可被實施於數位影音光碟

(DVD)驅動裝置 410 中的放大器、ADC、DAC、濾波器和
其它電路中。DVD 410 中的信號處理和/或控制電路 412
和/或其它電路(未示出)可處理資料、執行編碼和/或加
密、執行計算、和/或對讀取自光儲存媒體 416 的資料和/
或寫入至光儲存媒體 416 的資料加以格式化。在一些實施
方式中，DVD 410 中的信號處理和/或控制電路 412 和/或
其它電路(未示出)還可執行編碼和/或解碼等其它功能和/
或與 DVD 驅動器相關聯的任何其它信號處理功能。

DVD 驅動器 410 可經由一或多有線或無線通信鏈路
417 與電腦、電視或其它設備等輸出設備(未示出)進行通
信。DVD 驅動器 410 可與以非揮發性方式儲存資料的大
容量資料儲存裝置 418 進行通信。大容量資料儲存裝置
418 可包括硬碟驅動器(HDD)，且 HDD 可具有圖 12A 所
示之配置。HDD 可以是包括一或多個直徑小於約 1.8 英吋
的微型 HDD。DVD 410 可被連接至 RAM、ROM 等記憶
體 419、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體和/或其
它合適的電子資料儲存裝置。

現請參閱圖 12C，本發明可被實施於高解析度電視
(HDTV)420 中的放大器、ADC、DAC、濾波器和其它電
路中。HDTV 420 接收有線或無線格式的 HDTV 輸入信
號，並為一顯示器 426 產生一 HDTV 輸出信號。在一些
實施方式中，HDTV 420 的信號處理和/或控制電路 422 和
/或其它電路(未示出)可處理資料、執行編碼和/或加密、
執行計算、格式化資料和/或執行其它任何可能需要類型
的 HDTV 處理。

HDTV 420 可與光和/或磁儲存裝置等以非揮發性方

式儲存資料的大容量資料儲存裝置 427 進行通信。至少一 HDD 可具有圖 12A 所示的配置，且/或至少一 DVD 可具有圖 12B 所示的配置，其中 HDD 可以是包括一或多個直徑小於約 1.8 英吋之碟片的微型 HDD。HDTV 420 可被連接至 RAM 及 ROM 等記憶體 428、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體和/或其它合適的電子資料儲存裝置。HDTV 420 還可支援經由 WLAN 網路介面 429 與 WLAN 進行連接。

現請參閱圖 12D，本發明可作為或被實施於車輛 430 控制系統的放大器、ADC、DAC、濾波器和其它電路、WLAN 介面、車輛控制系統之大容量資料儲存裝置和/或電源供應器 433 中。在一些實施方式中，本發明實現了自溫度感測器、壓力感測器、旋轉感測器、氣流感測器和/或其它任何合適的感測器等一或多感測器接收輸入、並/或產生引擎操作參數、傳動操作參數和/或其它控制信號等輸出控制信號的動力系控制系統 432。

本發明還可被實施於車輛 430 的其它控制系統 440 中。控制系統 440 可同樣自輸入感測器 442 接收信號並/或將控制信號輸出至一或多個輸出裝置 444。在一些實施方式中，控制系統 440 可以是防鎖剎車系統(ABS)、導航系統、遠端資訊系統、車輛遠端資訊系統、車道偏離系統、自適應巡航控制系統、及立體音響、DVD、光碟等車輛娛樂系統等的一部分，不過仍有其它實施方式。

動力系控制系統 432 可與以非揮發性方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 446 進行通信，其中大容量資料儲存裝置 446 可包括硬碟驅動器 HDD 和/或 DVD 等光和/或

磁儲存裝置。至少一 HDD 可具有圖 12A 所示的配置，且/或至少一 DVD 可具有圖 12B 所示的配置。HDD 可以是包括一或多個直徑小於約 1.8 英吋之碟片的微型 HDD。動力系控制系統 432 可被連接至 RAM 及 ROM 等記憶體 447、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體和/或其它合適的電子資料儲存裝置。動力系控制系統 432 還可支援經由 WLAN 網路介面 448 與 WLAN 進行連接。此外，控制系統 440 還可包括大容量資料儲存裝置、記憶體和/或 WLAN 介面(都未示出)。

現請參閱圖 12E，本發明可被實施於一可包括行動天線 451 之行動電話 450 中的放大器、ADC、DAC、濾波器和/或其它電路中。在一些實施方式中，行動電話 450 包括麥克風 456、揚聲器和/或音頻輸出插孔等音頻輸出 458、顯示器 460 和/或小鍵盤、點擊裝置、語音啟動(actuation)和/或其它輸入裝置等輸入裝置 462。行動電話 450 中的信號處理和/或控制電路 452 和/或其它電路(未示出)可處理資料、執行編碼和/或加密、執行計算、格式化資料和/或執行其它行動電話功能。

行動電話 450 可與光和/或磁儲存裝置等以非揮發性方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 464 進行通信，其中光和/或磁儲存裝置可以是硬碟驅動器 HDD 和/或 DVD 等。至少一 HDD 可具有圖 12A 所示的配置，且/或至少一 DVD 可具有圖 12B 所示的配置，其中 HDD 可以是包括一或多個直徑小於約 1.8 英吋之碟片的微型 HDD。行動電話 450 可被連接至 RAM 與 ROM 等記憶體 466、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體和/或其它合適的電子資料

儲存裝置。行動電話 450 還可支援經由 WLAN 網路介面 468 與 WLAN 進行連接。

現請參閱圖 12F，本發明可被實現於機上盒 480 的放大器、ADC、DAC、濾波器和其它電路中。機上盒 480 從寬頻帶源等源處接收信號，並輸出適於電視機和/或監視器和/或其它視頻和/或音頻輸出裝置等顯示器 488 的標準和/或高清晰度音頻/視頻信號。機上盒 480 的信號處理和/或控制電路 484 和/或其它電路(未示出)可處理資料、執行編碼和/或加密、執行計算、格式化資料和/或執行任何其它的機上盒功能。

機上盒 480 可與以非揮發性方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 490 進行通信，其中大容量資料儲存裝置 490 可包括硬碟驅動器 HDD 和/或 DVD 等光和/或磁儲存裝置。至少一 HDD 可具有圖 12A 所示的配置，且/或至少一 DVD 可具有圖 12B 所示的配置，其中 HDD 可以是包括一或多個直徑小於約 1.8 英吋之碟片的微型 HDD。機上盒 480 可被連接至 RAM 與 ROM 等記憶體 494、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體和/或其它合適的電子資料儲存裝置。機上盒 480 還可支援經由 WLAN 網路介面 496 與 WLAN 進行連接。

現請參閱圖 12G，本發明可被實施於媒體播放器 500 中的放大器、ADC、DAC、濾波器和其它電路中。在一些實施方式中，媒體播放器 500 包括顯示器 507 和/或小鍵盤、觸摸盤等用戶輸入 508。在一些實施方式中，媒體播放器 500 可透過顯示器 507 和/或用戶輸入 508 而使用一圖形用戶介面(GUI)，其中圖形用戶介面通常採用功能

表、下拉功能表、圖示的圖形、及指向和點擊(point-and-click)介面。媒體播放器 500 還包括揚聲器和/或音頻輸出插孔等音頻輸出 509。媒體播放器 500 的信號處理和/或控制電路 504 和/或其它電路(未示出)可處理資料、執行編碼和/或加密、執行計算、格式化資料和/或執行任何其它媒體播放器功能。

媒體播放器 500 可與以非揮發性方式儲存壓縮音頻和/或視頻內容等資料的大容量資料儲存裝置 510 進行通信。在一些實施方式中，壓縮音頻文件包括與 MP3 格式或其它合適的壓縮音頻和/或視頻格式相容的文件。大容量資料儲存裝置可包括硬碟驅動器 HDD 和/或 DVD 等光和/或磁儲存裝置。至少一 HDD 可具有圖 12A 所示之配置，且/或至少一 DVD 可具有圖 12B 所示的配置，其中 HDD 可以是包括一或多個直徑小於約 1.8 英吋之碟片的微型 HDD。媒體播放器 500 可被連接到 RAM 與 ROM 等記憶體 514、快閃記憶體等低等待時間非揮發性記憶體和/或其它合適的電子資料記憶儲存裝置。媒體播放器 500 還可支援經由 WLAN 網路介面 516 與 WLAN 進行連接，且其它實施方式亦存在。

閱讀過以上說明後，本領域技術人員可知本發明之教示內容得以各種形式實現之。因此，雖然本發明已以特定實施例描述如上，但本發明的實際範圍不應如此受限，因為本領域技術人員在研究過附圖、說明書和所附權利要求書後能輕易做出修改。

【圖式簡單說明】

本發明可從具體實施方式和附圖而被更加充分理解，其中：

圖 1 是習用之具有米勒補償功能之放大器的電性示意圖；

圖 2 是圖 1 所示放大器之增益和頻寬的示意圖；

圖 3A 是本發明之一具有補償功能之示例性放大器的電性示意圖；

圖 3B 是本發明之一具有補償功能之示例性放大器的電性示意圖；

圖 3C 是本發明之一具有補償功能之示例性放大器的電性示意圖；

圖 3D 是本發明之具有補償功能之示例性放大器的電性示意圖；

圖 4A-4C 是放大器之示例性增益和頻寬的示意圖；

圖 5 和 6 是本發明之具有補償和外加增益級之放大器的電性示意圖；

圖 7A 是本發明之示例性放大器的電性示意圖；

圖 7B 是圖 7A 之具有寄生電容之放大器的電性示意圖；

圖 7C 是本發明之具有一切換式電容電路之放大器的電性示意圖；

圖 8 是一包括圖 7C 之切換式電容電路和放大器之示例性切換輸入的功能方塊圖；

圖 9 是一示例性切換式電容電路的功能方塊圖和電性示意圖；

圖 10 是加以外加放大器級之圖 7C 所示放大器的電性示意圖；

圖 11 是圖 7C 之放大器加以差動設置的電性示意圖；

圖 12A 是一硬碟驅動器的功能方塊圖；

圖 12B 是一數位影音光碟(DVD)的功能方塊圖；

圖 12C 是一高解析度電視的功能方塊圖；

圖 12D 是一車輛控制系統的功能方塊圖；

圖 12E 是一行動電話的功能方塊圖；

圖 12F 是一機上盒的功能方塊圖；以及

圖 12G 是一媒體播放器的功能方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	放大器電路	14	第一放大器
16	第二放大器	18	米勒電容
50	放大器電路	52	第一放大器模組
55	放大器模組	56、76	電容器
57	第一直流路徑	58	第二高頻路徑
53	放大器	54	第二放大器
62	放大器	66	放大器
70	反饋電阻	80	直流增益通道
84	高頻增益通道	85	米勒補償放大器
86	外加放大器	90	放大器電路
101	放大器	100	放大器電路
101-M	外加放大器	108	放大器電路

110	放大器	114	放大器
116	電容	118	放大器
120	放大器	122	電容
124	反饋電阻	126	反饋電阻
128	負載電容	129	寄生電容
130	放大器電路	131	切換式電容電路
132	第一開關	134	第二開關
136	電容	148	切換式電容電路
154	第二開關	152	第一開關
110D	差動放大器	158	電容
114D	差動放大器	180	放大器電路
182-1	放大器	182-X	放大器
116-1	電容	202	放大器
116-2	電容	120D	差動放大器
118D	差動放大器	122-1	電容
122-2	電容	131-1	切換式電容電路
131-2	切換式電容電路	200	區域
400	硬碟驅動裝置	402	信號處理和/或控制電路
406	磁儲存媒體	408、417	通信鏈路
409	記憶體	410	數位影音光碟驅動裝置
412	信號處理和/或控制電路	418	大容量資料儲存裝置
416	光儲存媒體	420	高解析度電視
419	記憶體	422	信號處理和/或控制電路
427	大容量資料儲存裝置	426	顯示器
429	WLAN 網路介面	428	記憶體
432	動力系控制系統	430	車輛

433	電源供應器	442	感測器
440	控制系統	446	大容量資料儲存裝置
444	輸出裝置	448	WLAN 網路介面
447	記憶體	451	行動天線
450	行動電話	452	信號處理和/或控制電路
456	麥克風	458	音頻輸出
460	顯示器	464	大容量資料儲存裝置
462	輸入裝置	468	WLAN 網路介面
466	記憶體	480	機上盒
484	信號處理和/或控制電路	488	顯示器
494	記憶體	490	大容量資料儲存裝置
500	媒體播放器	496	WLAN 網路介面
504	信號處理和/或控制電路	507	顯示器
508	用戶輸入	509	音頻輸出
514	記憶體	510	大容量資料儲存裝置
516	WLAN 網路介面		

十、申請專利範圍：

1.一種放大器電路，包括：

- 一第一運算互導放大器，具有一輸入和一輸出；
- 一第二運算互導放大器，具有一與該第一運算互導放大器之輸出通信的輸入；
- 一第三運算互導放大器，具有一與該第一運算互導放大器之一輸入通信的輸入；
- 一第四運算互導放大器，具有一與該第三運算互導放大器之一輸出通信的輸入和與該第二運算互導放大器之輸入通信的輸出；以及

一切換式電容電路，將一電容選擇性耦合至該第三運算互導放大器的輸入和輸出之至少一者。

2.如申請專利範圍第1項所述之放大器電路，更包括一電阻，具有一與該第四運算互導放大器之輸入通信的輸入和一與該第四運算互導放大器的輸出通信的輸出。

3.如申請專利範圍第1項所述之放大器電路，其中該切換式電容電路包括：

一第一開關，具有一與該第三運算互導放大器的輸入通信的第一端子；

一第二開關，具有一與該第三運算互導放大器的輸出通信的第一端子；以及

一電容，具有一與該第一和第二開關之第二端子通信的端部。

4.如申請專利範圍第1項所述之放大器電路，更包括一電容，該電容具有一與該第一運算互導放大器之輸入通信的端部、及一與該第二運算互導放大器之輸出通信的對立

端。

- 5.如申請專利範圍第 1 項所述之放大器電路，更包括 N 個外加運算互導放大器，該 N 個外加運算互導放大器被串聯連接在該第一運算互導放大器的輸出與該第二運算互導放大器的輸入之間。
- 6.一種數位類比轉換器，包括申請專利範圍第 1 項所述之放大器電路，並更包括一產生一切換式電容輸入信號的電路，其中該切換式電容輸入信號被輸入至該第一運算互導放大器的輸入。
- 7.一種類比數位轉換器，包括申請專利範圍第 1 項所述之放大器電路，並更包括一產生一切換式電容輸入信號的電路，其中該切換式電容輸入信號被輸入至該第一運算互導放大器的輸入。
- 8.一種濾波器，包括申請專利範圍第 1 項所述之放大器電路，並更包括一產生一切換式電容輸入信號的電路，其中該切換式電容輸入信號被輸入至該第一運算互導放大器的輸入。
- 9.如申請專利範圍第 6 項所述之數位類比轉換器，其中該切換式電容輸入信號包括第一和第二階段，且其中該切換式電容電路中的開關係根據該切換式電容輸入信號的第一和第二階段來切換。
- 10.如申請專利範圍第 7 項所述之類比數位轉換器，其中該切換式電容輸入信號包括第一和第二階段，且其中該切換式電容電路中的開關係根據該切換式電容輸入信號的第一和第二階段來切換。
- 11.如申請專利範圍第 8 項所述之濾波器，其中該切換式

電容輸入信號包括第一和第二階段，且其中該切換式電容電路中的開關根據該切換式電容輸入信號的第一和第二階段來切換。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之放大器電路，其中該放大器電路被配置為一差動模式。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之放大器電路，更包括一電容，具有一與該第一運算互導放大器的輸入通信的端部、及一與該第三運算互導放大器的輸入通信的對立端。

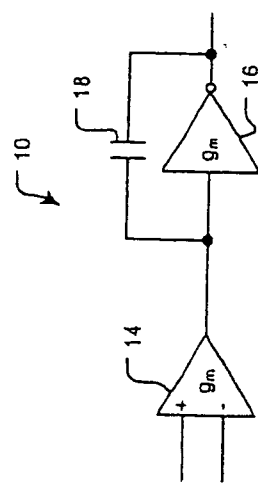


圖 1

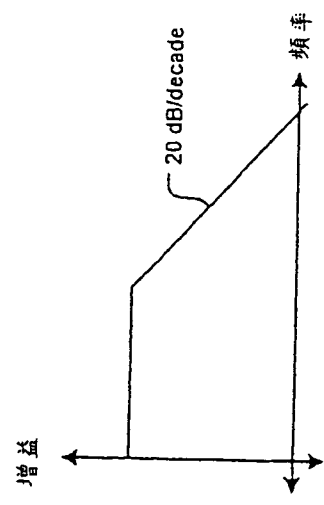


圖 2

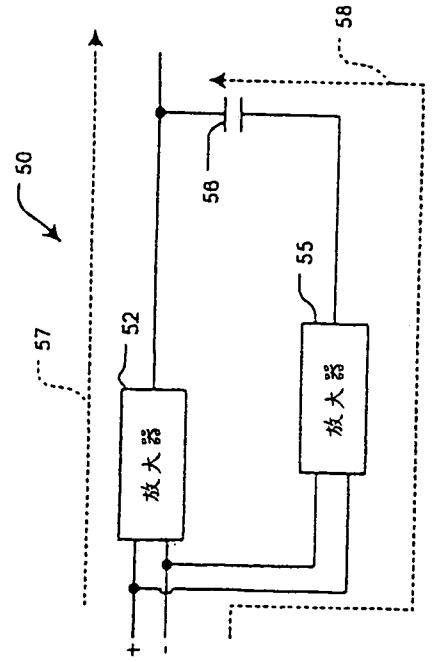


圖 3A

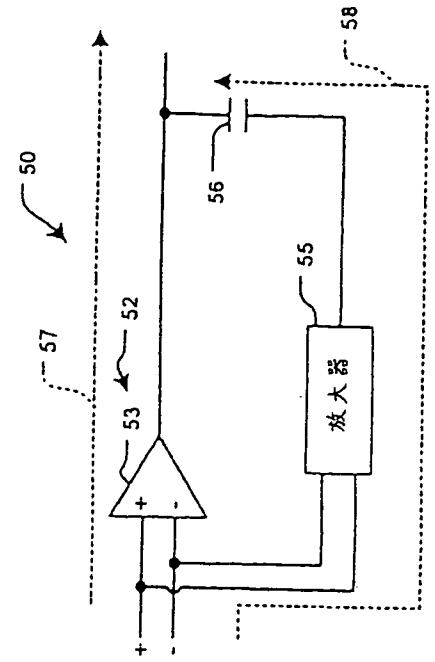


圖 3B

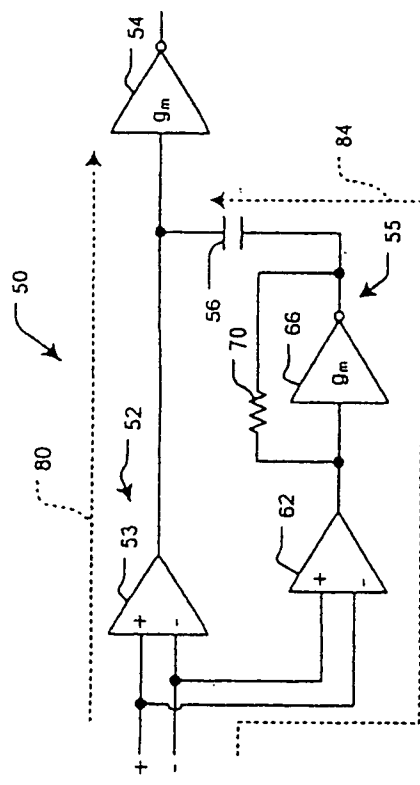


圖 3C

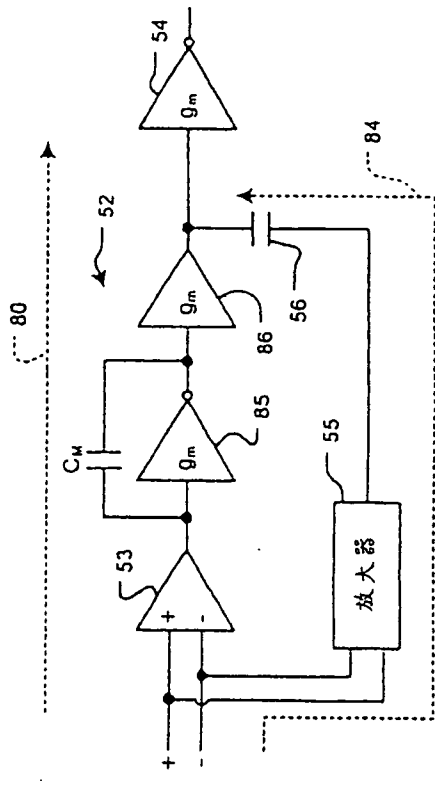


圖 3D

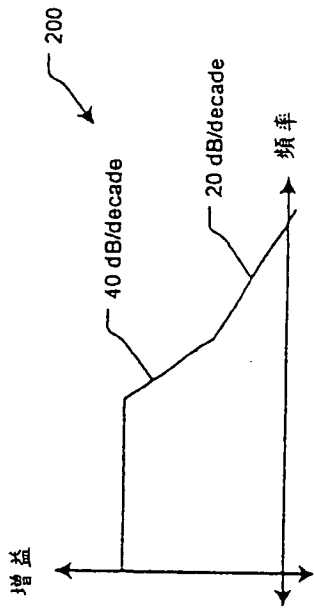


圖 4A

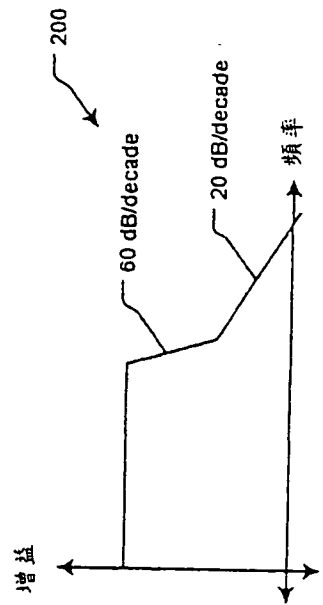


圖 4B

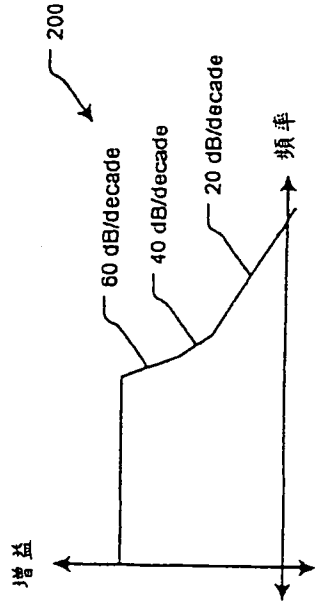


圖 4C

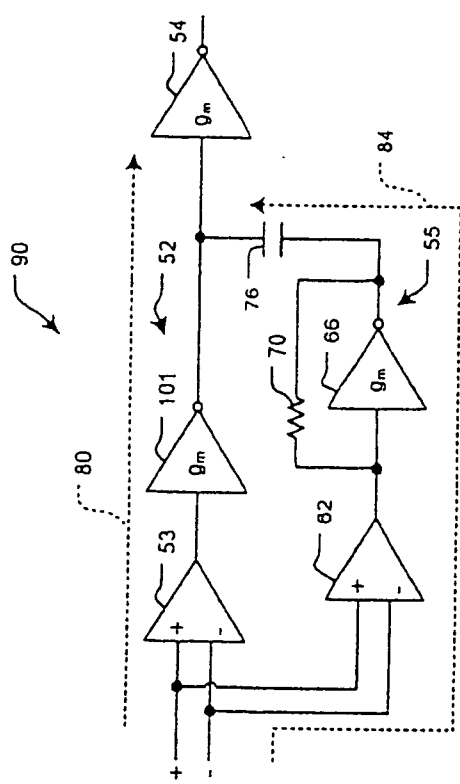


圖 5

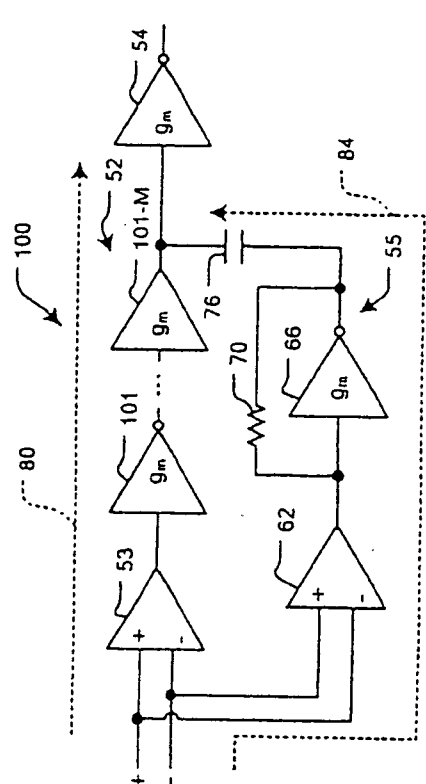
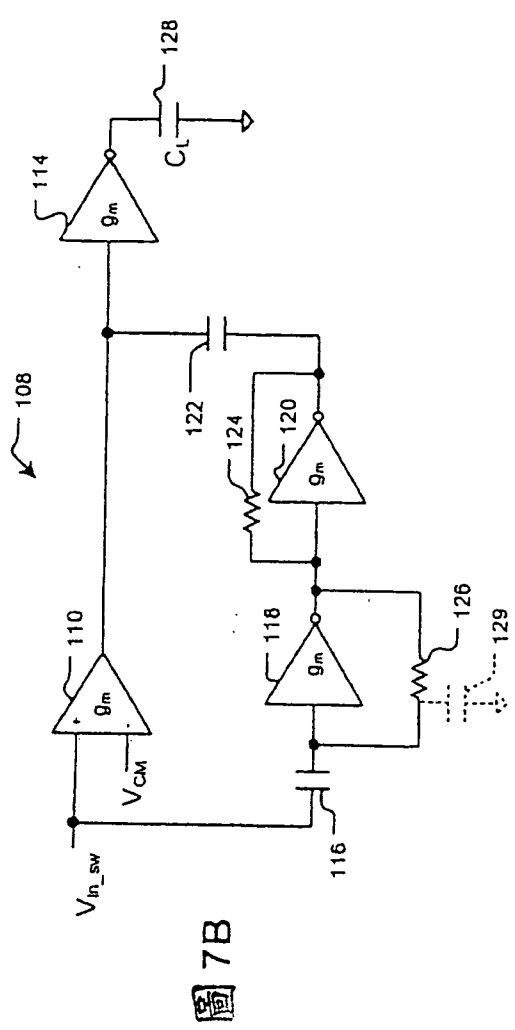
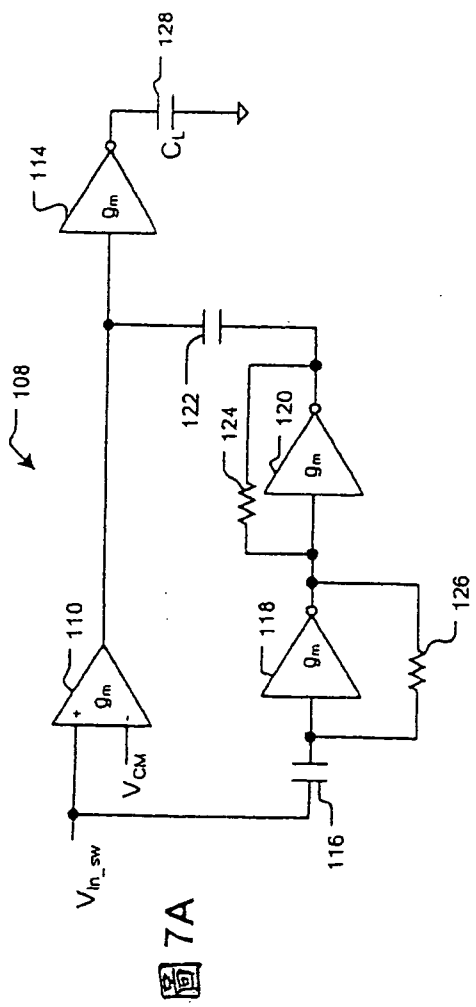


圖 6



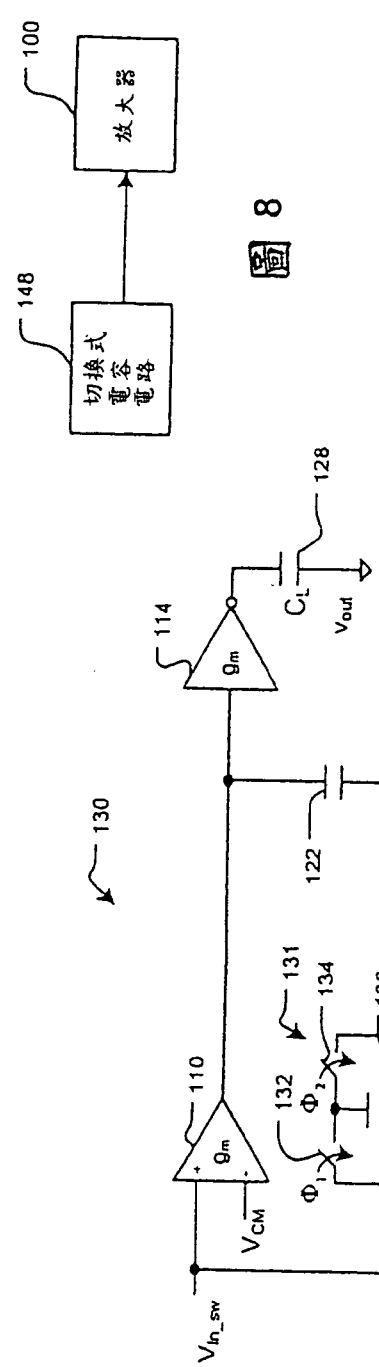


圖 7C

圖 8

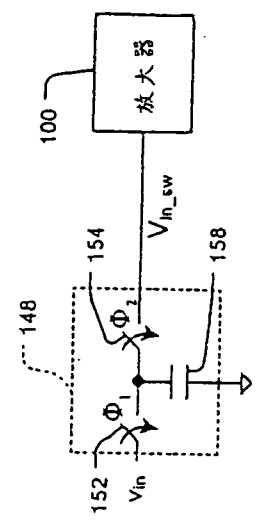
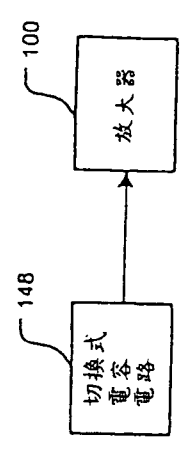


圖 9

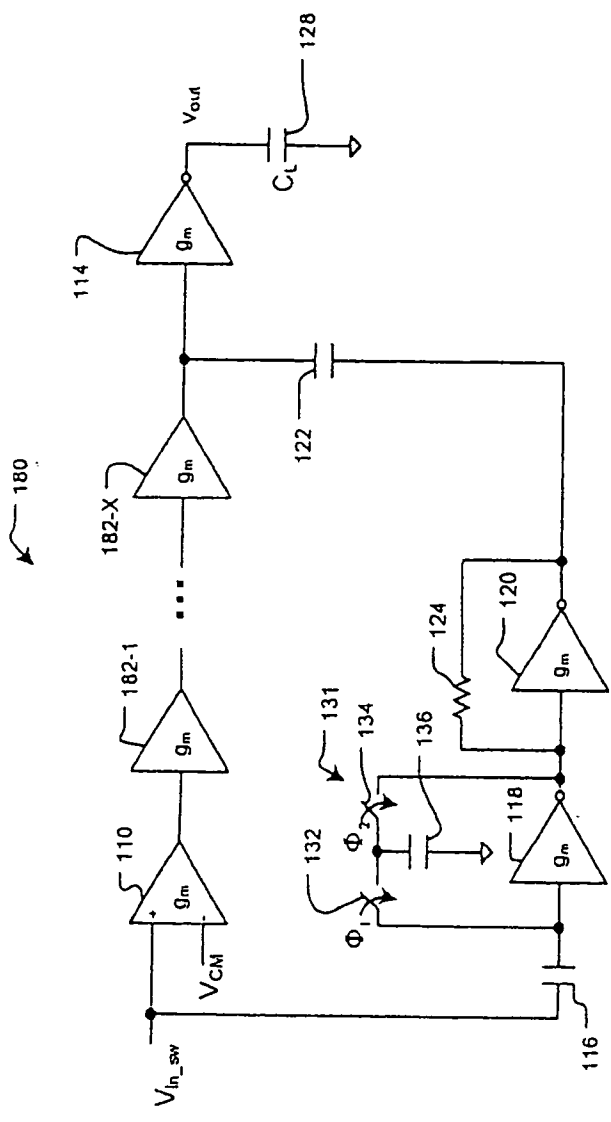
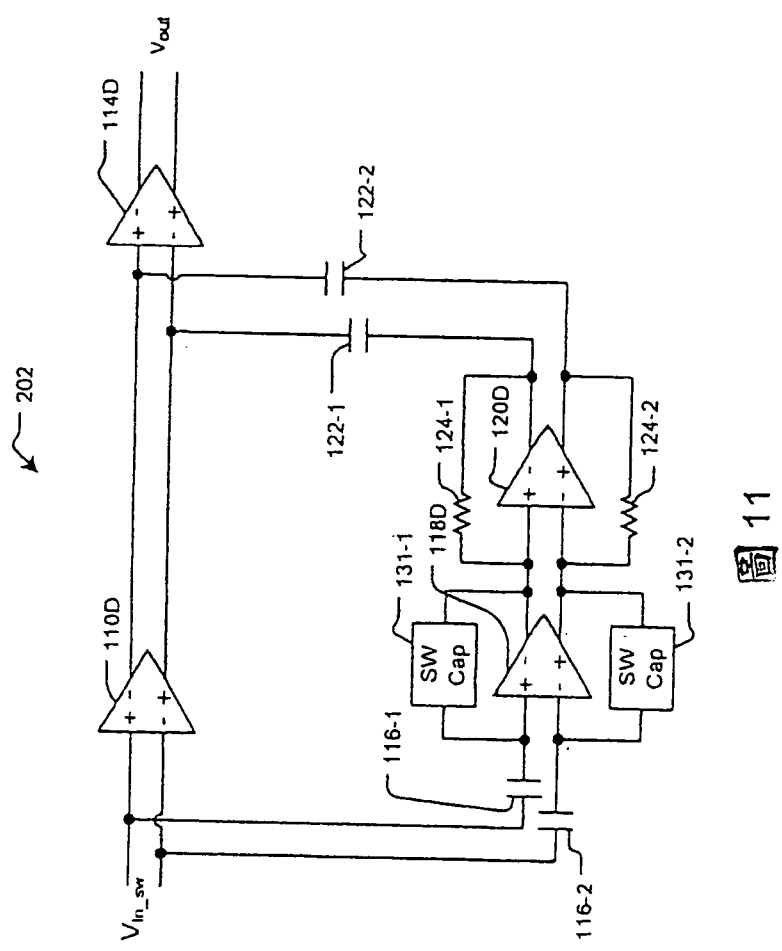


圖 10



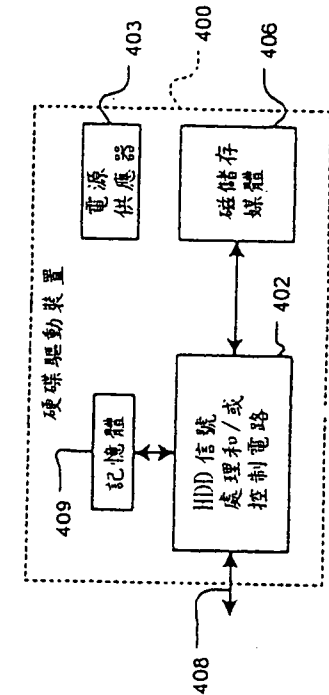


圖 12A

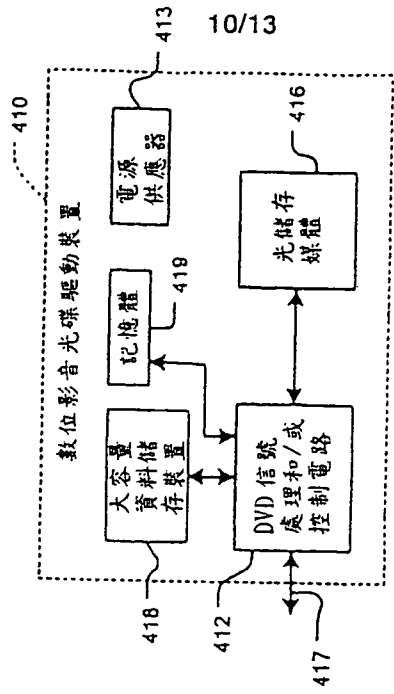


圖 12B

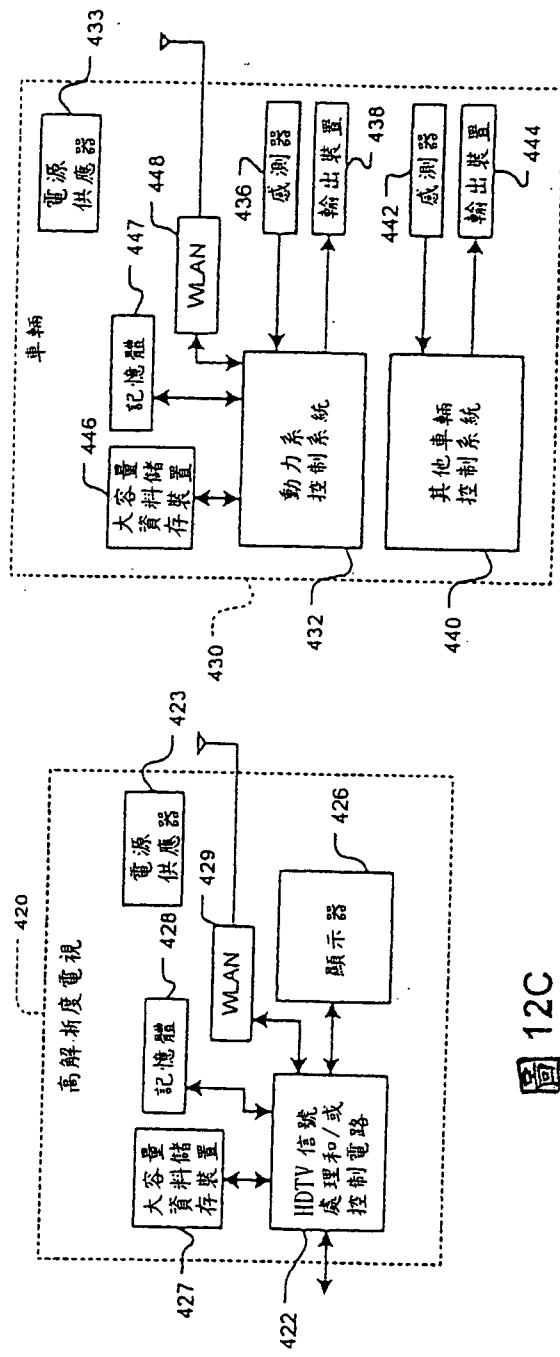


圖 12C

圖 12D

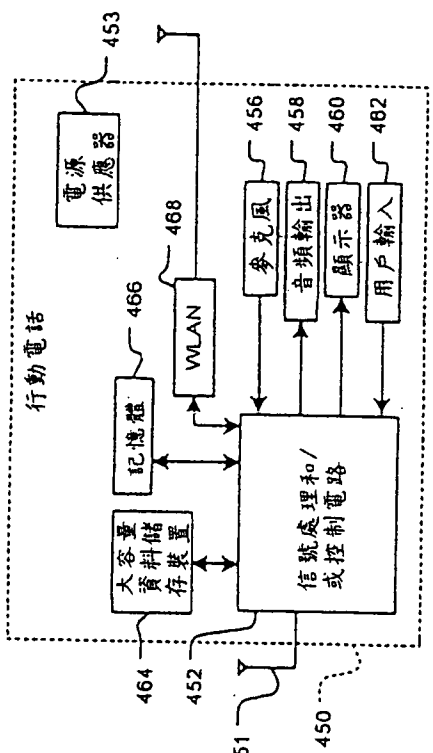


圖 12E

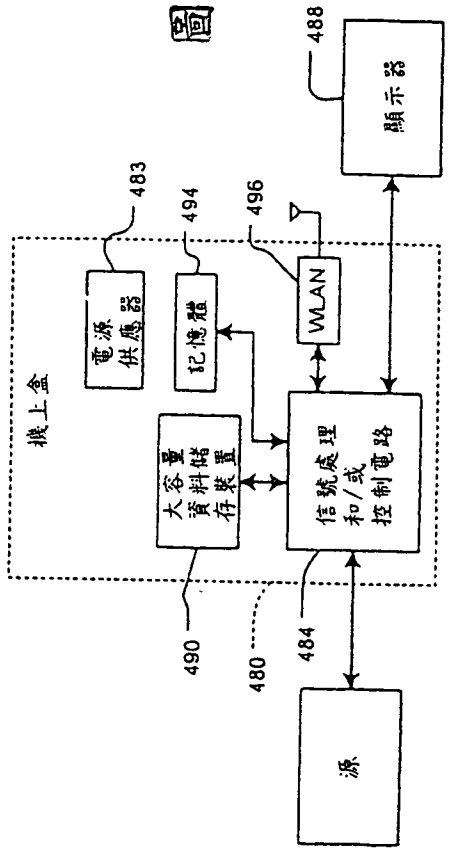


圖 12F

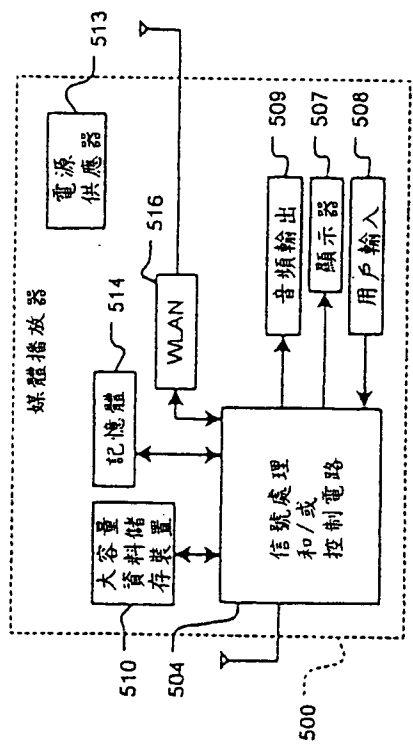


圖 12G