

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：96116933

※申請日期：96.5.11

※IPC 分類：

H03F 1/52

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

放大器

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

甯翔科技股份有限公司

代表人：(中文/英文) 陳榮祥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市民生路 261 號 11 樓

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共3人)

姓 名：(中文/英文)

1. 徐永珍/Yung-Jane Hsu

2. 陳柏菁/Po-Ching Chen

3. 鄭景元/Jing-Yuan Cheng

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

3. 中華民國/TW

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：

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種放大器，特別是關於一種輸入端自偏壓的放大器。

【先前技術】

放大器的輸入阻抗與輸入端偏壓係其設計的兩項重要因素。例如，欲放大具有高輸出阻抗的信號源所提供的信號，放大器的輸入級必須具有高輸入阻抗，以減少信號耦合損失所導致的信號衰減。然而，如果放大器的輸入級係採用一般具有高放大倍率的放大電路，由於其元件尺寸較大，導致輸入阻抗小，致使具有高輸出阻抗的信號源所供應的信號無法完全耦合至放大器，而造成信號的衰減。習知技術常利用偏壓電路提供放大器高輸入阻抗，但是會產生其他的問題。另一方面，信號源輸出端所需要的偏壓常與放大器輸入級的輸入端偏壓不同，造成放大器不適用在該信號源。如果放大器也能提供適當的偏壓給信號源的輸出端，便能增加該放大器輸入端的偏壓適應性，使該放大器適用於各種信號源，而擴展該放大器的應用範圍。

放大器的電路設計必須考量成本與整體電路的尺寸。特別是在某些較不重視雜訊因素的應用上，降低放大器的成本與尺寸反而是比較關鍵的因素。在不過度犧牲性能的前題下，縮小放大器的尺寸，例如單晶片化，以及降低成本，是設計者的目標。

美國專利第3595998號提出一種麥克風的前級放大器，使用一個極性相依偏壓電路來控制放大器FET的閘極電壓，並對信號源單獨偏壓。不過，該極性相依偏壓電路複雜且龐大，而且如同在美國專利第6812788號中所描述的，此電路的電阻阻值必須高達數十甚至數百 $G\Omega$ ，而且會引發嚴重的雜訊問題。此外，如此高阻值的電阻必須使用外掛電阻來實現，因此不能微型化，而且成本較高。

美國專利第5337011號提出一種麥克風的前級放大器，使用兩個疊接級改善阻抗匹配，避免增益的過度損失，而且抑制雜訊。但是此電路相當複雜，而且也不能解決輸入端偏壓適應性的問題。

美國專利第7110560號提出一種麥克風的前級放大器，使用一對交叉耦合的二極體來提供高輸入阻抗，並使用耦合電容以防止直流漏電流。不過，如同在美國專利申請案公開第20030194100號中所描述的，輸入端的交叉耦合二極體會引發其他問題，而且此技藝也不能解決輸入端偏壓適應性的問題。

美國專利申請案公開第20030194100號提出一種麥克風的輸入緩衝偏壓電路，使用限流器限制交叉耦合輸入偏壓二極體的電流，以提高輸入信號電壓。不過此技藝仍未解決輸入端偏壓適應性的問題。

美國專利第6888408號提出一種麥克風的前級放大器，使用兩級放大器來取代傳統的接面電晶體(JFET)，其第一級放大器可以最小化輸入電容，第二級放大器可以最

佳化增益。不過，第一級放大器必須設計成與信號源的輸出電容相匹配，因此需針對不同輸出電容的信號源設計第一級放大器，不但限制了放大器的應用範圍，而且成本較高。同時，此技藝也不能解決輸入端偏壓適應性的問題。

美國專利申請案公開第20050151589號提出一種電容性換能器的放大器電路，也是使用一對交差耦合的二極體來提供高輸入阻抗，但是增加一個伺服放大器回授輸出給該對交差耦合的二極體，以控制輸入偏壓點。不過，輸入端的交差耦合二極體會引發其他問題，而且此技藝也不能解決輸入端偏壓適應性的問題。

美國專利第6812788號提出一種電容性麥克風的放大器電路，藉由獨立的偏壓電源分別設定信號源與放大器輸入端的偏壓，以及使用二極體和高阻值電阻組成的網路來取代傳統的高輸入耦合電阻，並回授輸出給該輸入耦合網路。不過，此技藝需使用到雙偏壓電源，而且使用輸入耦合網路來提供高輸入阻抗，導致該放大器電路設計的複雜度及成本的增加。

【發明內容】

本發明的目的之一，在於提出一種輸入端可獨立偏壓的放大器。

特別地，本發明的目的之一，在於提出一種輸入端自偏壓的放大器。

本發明的目的之一，在於提出一種高輸入阻抗的放大

器。

特別地，本發明的目的之一，在於提出一種適用於與高輸出阻抗的信號源連接的放大器。

本發明的目的之一，在於提出一種可整合在單晶片中的放大器。

特別地，本發明的目的之一，在於提出一種降低電路複雜度及成本的放大器。

根據本發明，一種放大器包括信號源輸入端用以接收輸入信號，負載耦接一放大電路，以及自偏壓電路耦接該放大電路的輸入端，用以將該放大電路的輸入端偏壓在一直流準位，其中該負載與該自偏壓電路在該放大電路的電流路徑上，且分別位於該放大電路的二側。

變化地，該放大器更包括耦合電路耦接在該信號源輸入端與該放大電路的輸入端之間，用以從該信號源輸入端耦合該輸入信號到該放大電路，並使該信號源輸入端與該放大電路的輸入端可被獨立偏壓，以及偏壓電路耦接在電源電壓與該信號源輸入端之間，用以將該信號源輸入端偏壓在第二直流準位。

藉由該耦合電路與該些偏壓電路的配置，該放大器的信號源輸入端與放大電路的輸入端可使用單一偏壓，或者分別被偏壓在不同的直流準位。

由於放大電路的輸入端係使用自偏壓電路，因此可以簡化電路及降低成本。

該耦合電路可以使用電容、二極體、或二極體接法的

電晶體。

該些偏壓電路可以使用短路、電阻、二極體、二極體接法的電晶體、或其組合。

該放大電路可以使用單級放大電晶體、差動對、或疊接或串接的放大電路。

【實施方式】

圖1係根據本發明的第一個實施例，放大器100具有信號源輸入端102用以耦接信號源，例如具有高輸出阻抗的信號源的輸出端，從其接收輸入信號S1，經放大電路112放大後，於輸出端104產生輸出信號S2。放大電路112的電源輸入端116耦接外部電源電壓VDD以激活放大電路112。負載114位於放大電路112的電流路徑上，耦接在電源輸入端116與放大電路112之間。偏壓電路110耦接在放大電路112的電流路徑上，與負載114分別位於放大電路112的二側，偏壓電路108耦接在輸入端106與偏壓電路110之間，與偏壓電路110組成自偏壓電路，產生低電壓作為輸入端106及信號源輸入端102的偏壓，不需要另外提供電源電壓產生輸入端106及信號源輸入端102的偏壓，且輸入端106及信號源輸入端102的偏壓係自偏壓電路從放大電路112耦接負載114的另一側產生，因此可根據設計產生所需的偏壓而不會隨負載114的不同而改變，具有較佳的穩定性。上述放大器100的所有元件可被整合在單晶片上。

如圖2所示，在一實施例中，負載114為一電阻，偏壓

電路108為一個逆向偏壓的二極體，偏壓電路110包括一個電阻串聯一個順向偏壓的二極體，以及放大電路112為一單級放大電晶體(PMOS)。在不同的實施例中，偏壓電路108與110可以分別使用短路、電阻或二極體的組合，如此技藝之人士所習知的，二極體也可以使用二極體接法的電晶體，放大電路112可以使用差動對、或疊接或串接的放大電路。

圖3係本發明的第二個實施例，放大器150除了具有如圖1所示的結構外，更包括耦合電路118耦合信號源輸入端102與放大電路112的輸入端106，使信號源輸入端102與放大電路112的輸入端106可被獨立偏壓，以及偏壓電路120耦接在電源電壓VB與信號源輸入端102之間，用以將信號源輸入端102偏壓在某個直流準位。因此，信號源輸入端102與放大電路112的輸入端106可被偏壓在不同的直流準位，使信號源的輸出在損失極小的情況下耦合至放大電路112。由於信號源輸入端102與放大電路112的輸入端106被獨立偏壓，因此放大器150可適應不同的信號源。上述放大器150的所有元件可被整合在單晶片上。

如圖4所示，在一實施例中，耦合電路118是一個電容，例如此技藝之人士所習知的，該電容可以多晶矽-絕緣物-擴散層(polysilicon-insulator-diffusion)、金屬-絕緣物-擴散層(metal-insulator-diffusion)、多晶矽-絕緣物-多晶矽(polysilicon-insulator-polysilicon)、金屬-絕緣物-多晶矽(metal-insulator-polysilicon)或金屬-絕緣物-金屬

(metal-insulator-metal)等結構在半導體晶片上形成，負載114為一個電阻，偏壓電路120為一個逆向偏壓的二極體，偏壓電路108為一個逆向偏壓的二極體，偏壓電路110包括一個電阻串聯一個順向偏壓的二極體，以及放大電路112為一個單級放大電晶體(PMOS)。在不同的實施例中，耦合電路118可以使用逆向偏壓的二極體或任何可以使信號源輸入端102與放大電路112的輸入端106被獨立偏壓的電路，偏壓電路108、110與120可以分別使用短路、電阻、二極體、二極體接法的電晶體或其組合，放大電路112可以使用差動對、或疊接或串接的放大電路。

圖5係根據本發明的第三個實施例，放大器200具有信號源輸入端202用以接收輸入信號S1，放大電路212經電源輸入端216耦接外部電源電壓VDD而被激活，以放大輸入信號S1產生輸出信號S2至輸出端204，負載214位於放大電路212的電流路徑上，耦接在放大電路212與接地端GND之間，偏壓電路210耦接在放大電路212的電流路徑上，與負載214分別位於放大電路212的二側，偏壓電路208耦接在放大電路212的輸入端206與偏壓電路210之間，與偏壓電路210組成自偏壓電路，用以產生高電壓作為輸入端206及信號源輸入端202的偏壓，不需要另外提供電源電壓產生輸入端206及信號源輸入端202的偏壓，且輸入端206及信號源輸入端202的偏壓係自偏壓電路從放大電路212耦接負載214的另一側產生，因此可根據設計產生所需的偏壓而不會隨負載214的不同而改變，具有較佳的穩定性。同

樣地，偏壓電路208與210可以分別使用短路、電阻、二極體、二極體接法的電晶體或其組合，放大電路212可以使用單級放大電晶體、差動對、或疊接或串接的放大電路。上述放大器200的所有元件可被整合在單晶片中。

圖6係圖5的一個範例，其中偏壓電路208使用短路，偏壓電路210使用二極體接法的電晶體，放大電路212使用單級放大電晶體(NMOS)，負載214使用二極體接法的電晶體。

圖7係根據本發明的第四個實施例，放大器250除了如圖5所示的結構外，更包括耦合電路218耦接在信號源輸入端202與放大電路212之間，以及偏壓電路220耦接在電源電壓VB與信號源輸入端202之間。因此，信號源輸入端202與放大電路212的輸入端206可被偏壓在不同的直流準位，使放大器250適應不同的信號源。同樣地，耦合電路218可以使用電容、二極體或其他任何可以使信號源輸入端202與輸入端206被獨立偏壓的電路，電容可以使用在半導體晶片上以多晶矽-絕緣物-擴散層、金屬-絕緣物-擴散層、多晶矽-絕緣物-多晶矽、金屬-絕緣物-多晶矽、或金屬-絕緣物-金屬等結構形成的電容，偏壓電路208、210與220可以分別使用短路、電阻、二極體、二極體接法的電晶體或其組合，以及放大電路212可以使用單級放大電晶體、差動對、或疊接或串接的放大電路。上述放大器250的所有元件可被整合在單晶片中。

圖8係圖7的一個範例，其中耦合電路218使用二極

體接法的電晶體，偏壓電路 220 使用電阻，偏壓電路 208 使用短路，偏壓電路 210 使用二極體接法的電晶體，放大電路 212 使用單級放大電晶體(NMOS)，負載 214 使用二極體接法的電晶體。

【圖式簡單說明】

圖 1 係根據本發明的第一個實施例；

圖 2 係圖 1 的一個範例；

圖 3 係根據本發明的第二個實施例；

圖 4 係圖 3 的一個範例；

圖 5 係根據本發明的第三個實施例；

圖 6 係圖 5 的一個範例；

圖 7 係根據本發明的第四個實施例；以及

圖 8 係圖 7 的一個範例。

【主要元件符號說明】

100	放大器
102	信號源輸入端
104	輸出端
106	輸入端
108	偏壓電路
110	偏壓電路
112	放大電路
114	負載

116	電源輸入端
118	耦合電路
120	偏壓電路
150	放大器
200	放大器
202	信號源輸入端
204	輸出端
206	輸入端
208	偏壓電路
210	偏壓電路
212	放大電路
214	負載
216	電源輸入端
218	耦合電路
220	偏壓電路
250	放大器

五、中文發明摘要：

一種放大器，藉由自偏壓電路產生放大電路輸入端的電壓準位，以簡化該放大器的電路複雜度，達到降低尺寸及成本的目的。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種放大器，包括：

信號源輸入端，用以接收輸入信號；

放大電路，用以放大該輸入信號；

負載，耦接該放大電路；以及

自偏壓電路，耦接該放大電路的輸入端，用以將該放大電路的輸入端偏壓在一直流準位；

其中，該負載與該自偏壓電路在該放大電路的電流路徑上，且分別位於該放大電路的二側。

2. 如請求項1之放大器，更包括：

耦合電路，耦接在該信號源輸入端與該放大電路的輸入端之間，用以從該信號源輸入端耦合該輸入信號到該放大電路，並使該信號源輸入端與該放大電路的輸入端可被獨立偏壓；以及

偏壓電路，耦接在電源電壓與該信號源輸入端之間，用以將該信號源輸入端偏壓在第二直流準位。

3.如請求項2之放大器，其中該耦合電路包括電容耦接在該信號源輸入端與該放大電路的輸入端之間。

4.如請求項3之放大器，其中該電容包括以多晶矽-絕緣-擴散、金屬-絕緣-擴散、多晶矽-絕緣-多晶矽、金屬-絕緣-多晶矽或金屬-絕緣-金屬結構形成的電容。

5.如請求項2之放大器，其中該耦合電路包括逆向偏壓的二極體耦接在該信號源輸入端與該放大電路的輸入端之間。

6.如請求項2之放大器，其中該耦合電路包括電晶體接成的二極體在該信號源輸入端與該放大電路的輸入端之間。

7.如請求項2之放大器，其中該偏壓電路包括電阻耦接在該電源電壓與該信號源輸入端之間。

8.如請求項2之放大器，其中該偏壓電路包括逆向偏壓的二極體耦接在該電源電壓與該信號源輸入端之間。

9.如請求項2之放大器，其中該偏壓電路包括電晶體耦接成逆向偏壓的二極體在該電源電壓與該信號源輸入端之間。

10.如請求項1之放大器，其中該自偏壓電路包括：

第一偏壓電路，耦接該放大電路；以及

第二偏壓電路，耦接在該放大電路的輸入端與該第一偏壓電路之間。

11.如請求項10之放大器，其中該第一偏壓電路包括短路耦接該放大電路。

12.如請求項10之放大器，其中該第一偏壓電路包括電阻耦接該放大電路。

13.如請求項10之放大器，其中該第一偏壓電路包括順向偏壓的二極體耦接該放大電路。

14.如請求項10之放大器，其中該第一偏壓電路包括電晶體耦接成順向偏壓的二極體耦接該放大電路。

15.如請求項10之放大器，其中該第二偏壓電路包括短路在該放大電路的輸入端與該第一偏壓電路之間。

16.如請求項10之放大器，其中該第二偏壓電路包括電阻耦接在該放大電路的輸入端與該第一偏壓電路之間。

17.如請求項10之放大器，其中該第二偏壓電路包括逆向偏壓的二極體耦接在該放大電路的輸入端與該第一偏壓電路之間。

18.如請求項10之放大器，其中該第二偏壓電路包括電晶體耦接成逆向偏壓的二極體在該放大電路的輸入端與該第一偏壓電路之間。

19.如請求項2之放大器，其中該直流準位與該第二直流準位不相等。

20.如請求項1之放大器，其中該放大電路包括單級放大電晶體。

21.如請求項20之放大器，其中該單級放大電晶體係NMOS或PMOS電晶體。

22.如請求項1之放大器，其中該放大電路包括差動對。

23.如請求項1之放大器，其中該放大電路包括疊接的放大電路。

24.如請求項1之放大器，其中該放大電路包括串接的放大電路。

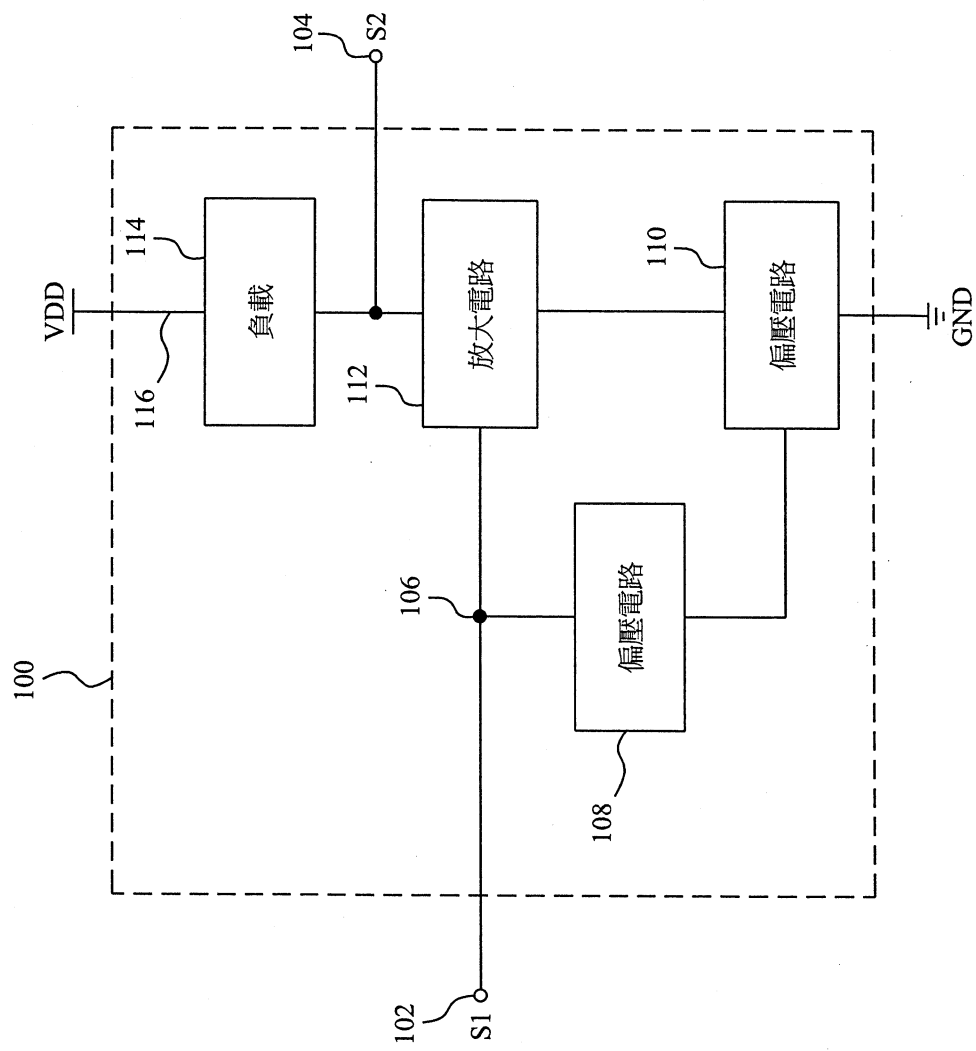


圖1

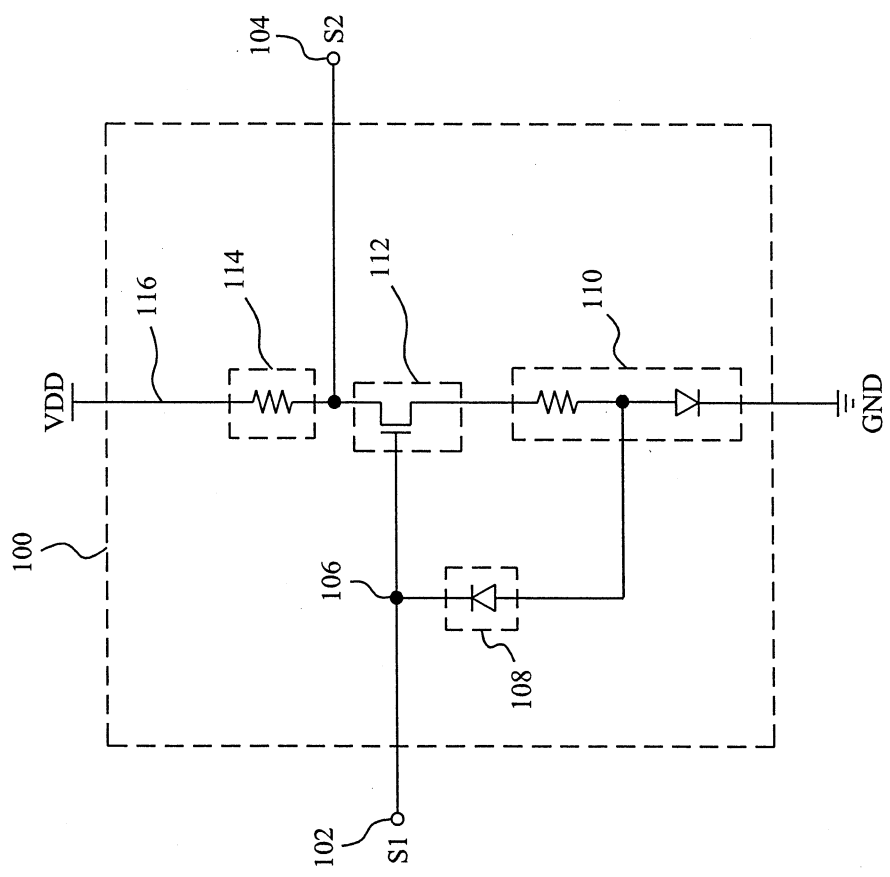


圖 2

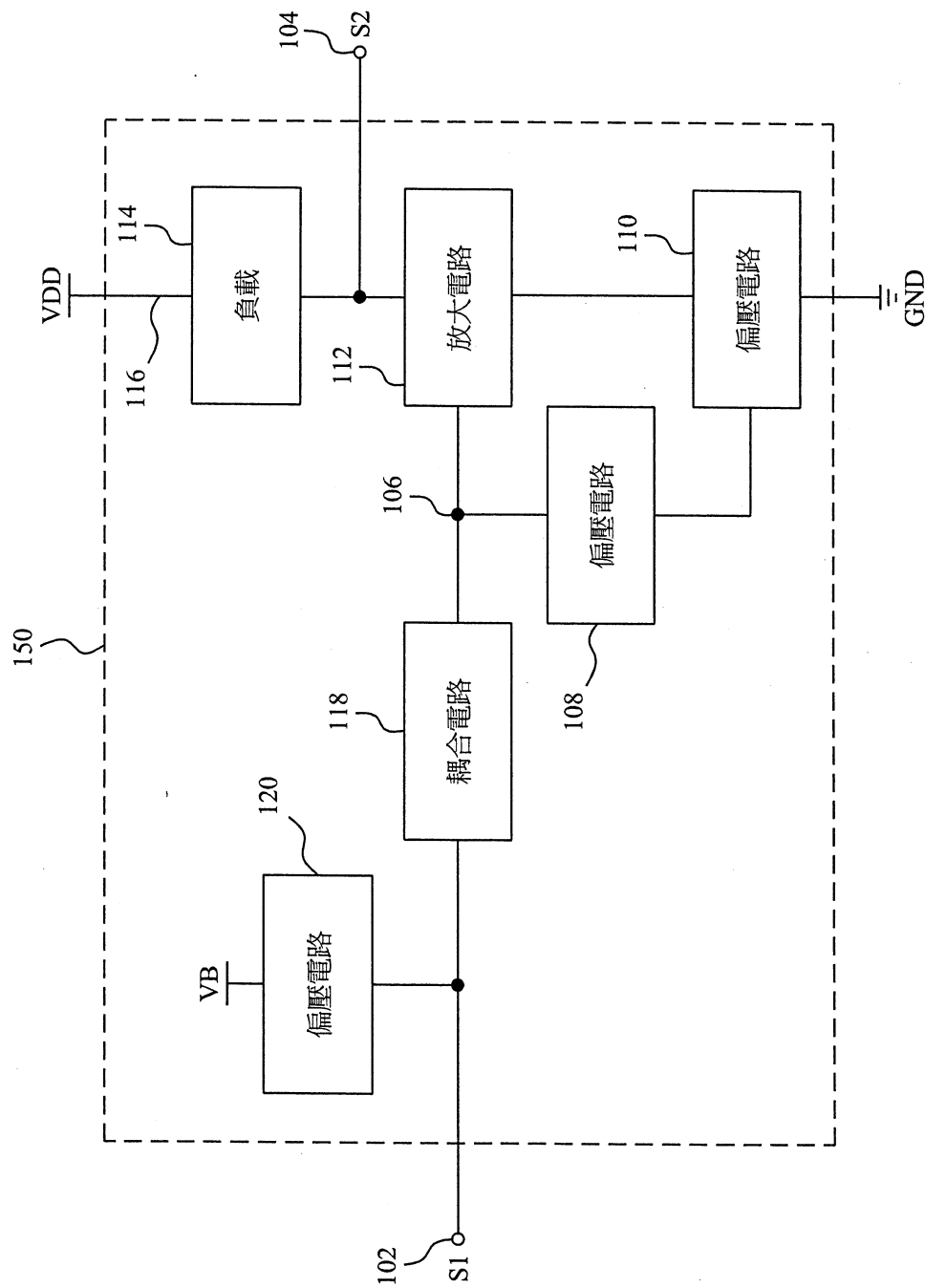


圖3

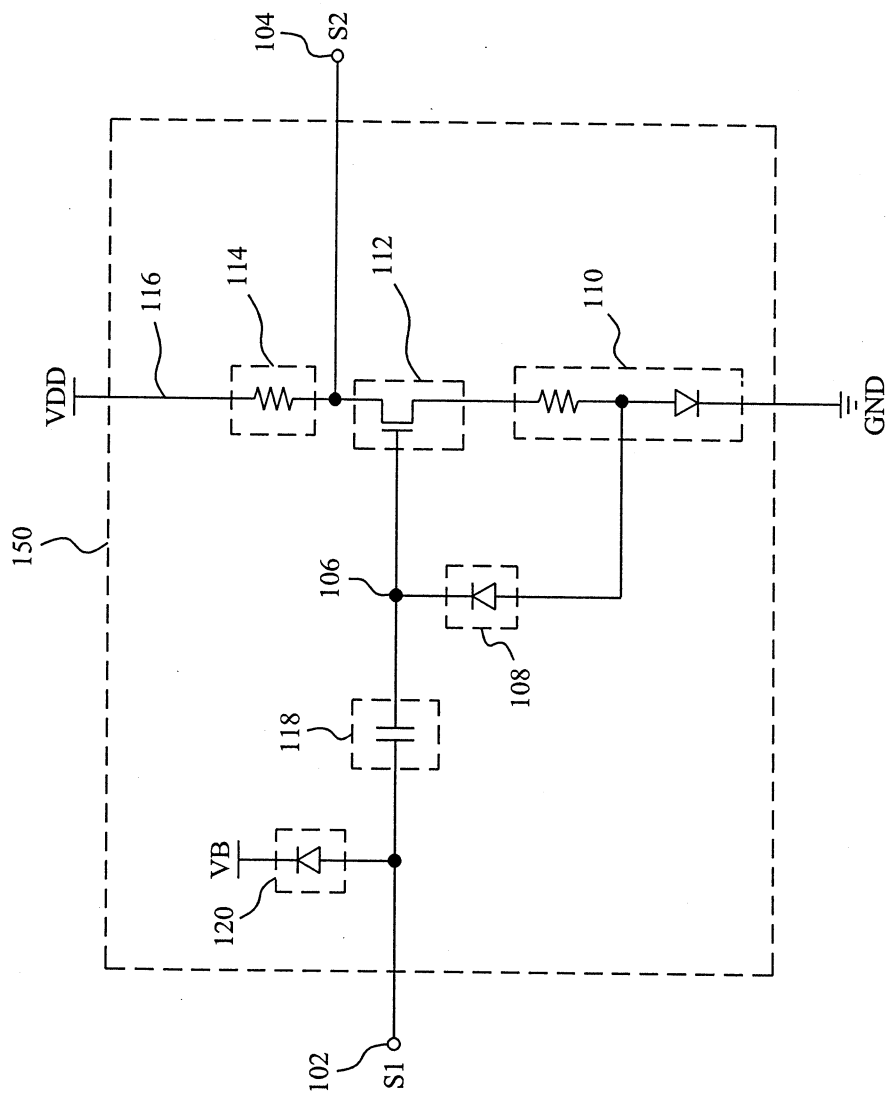


圖4

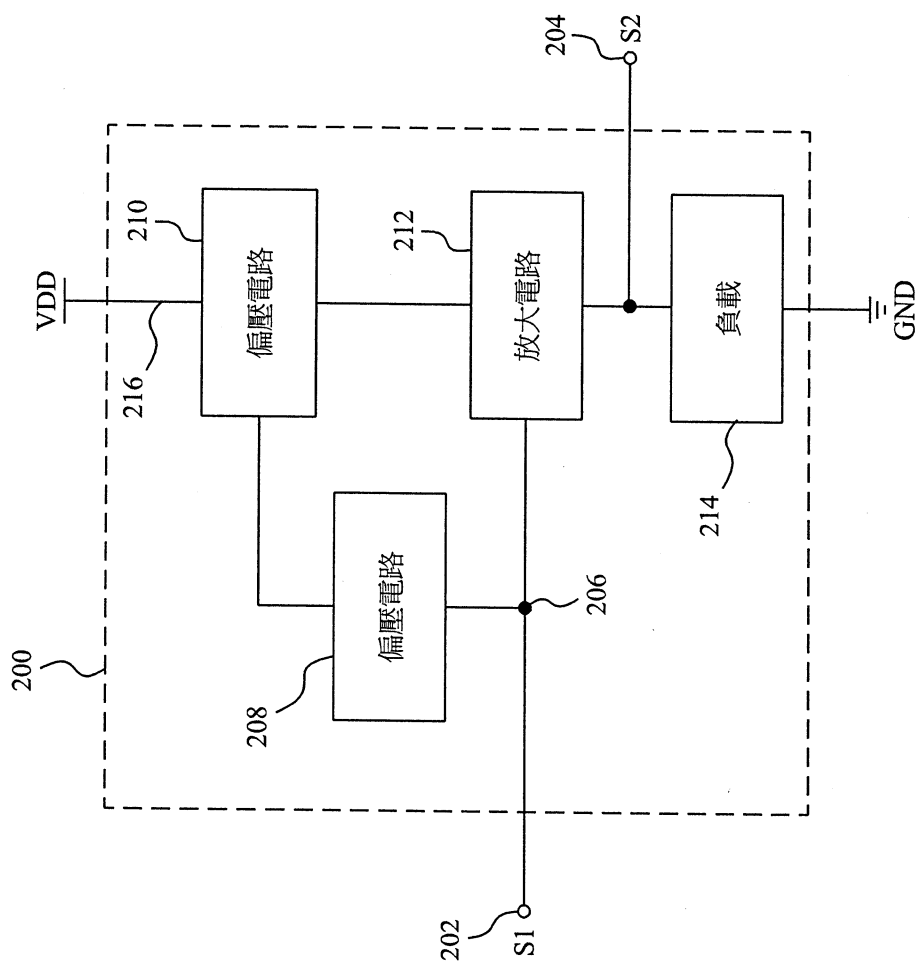


圖5

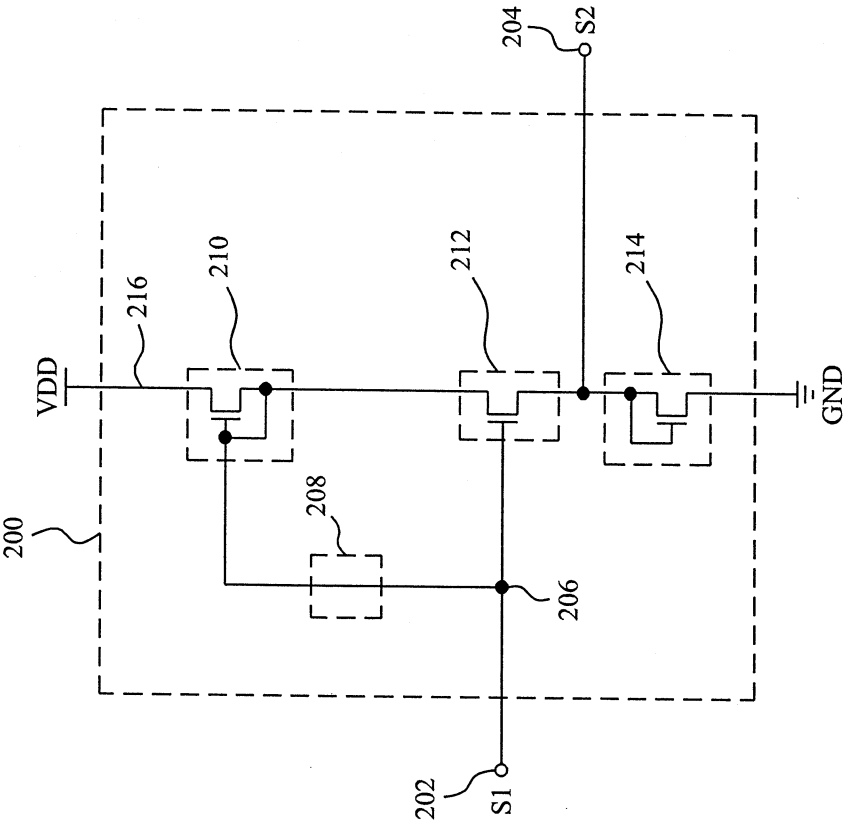


圖6

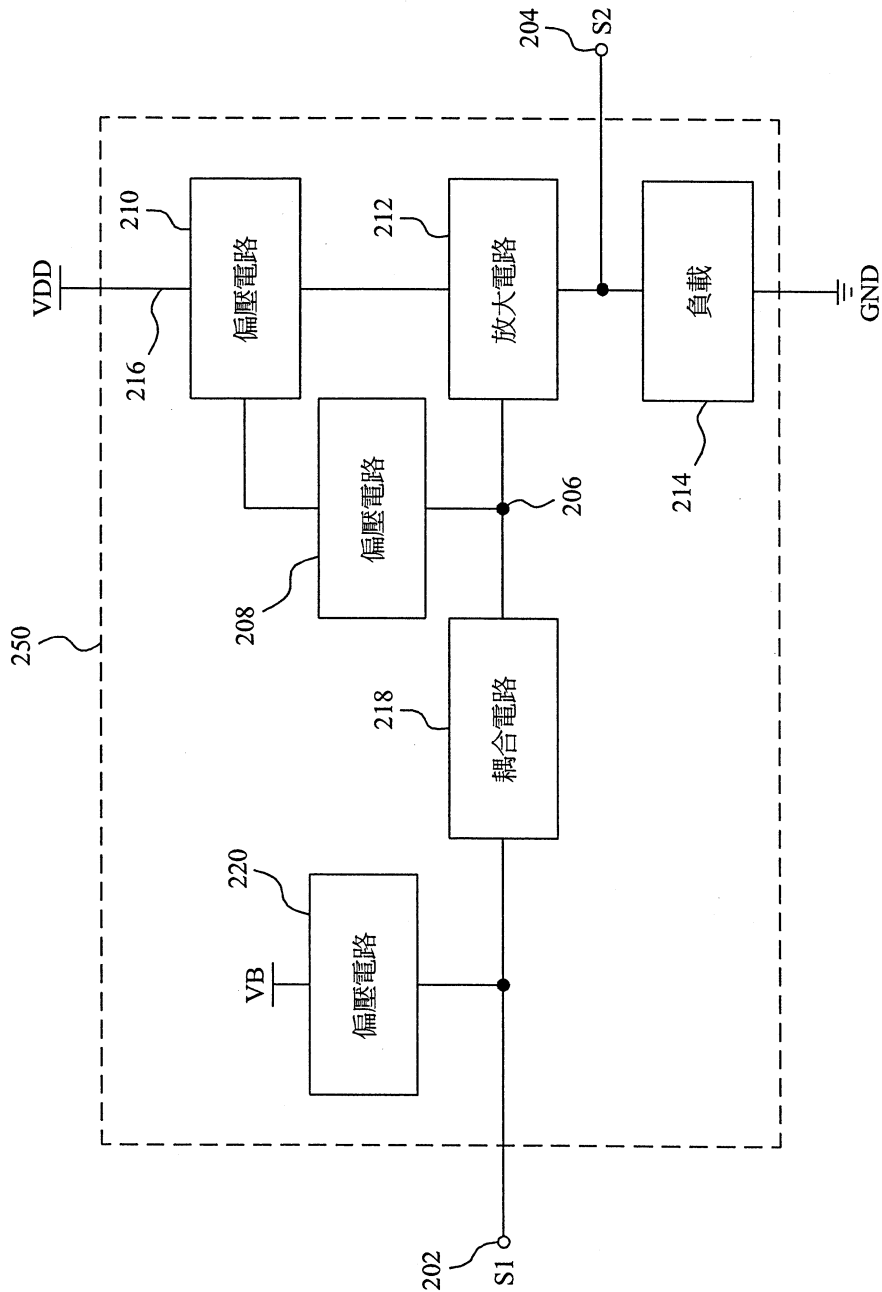


圖7

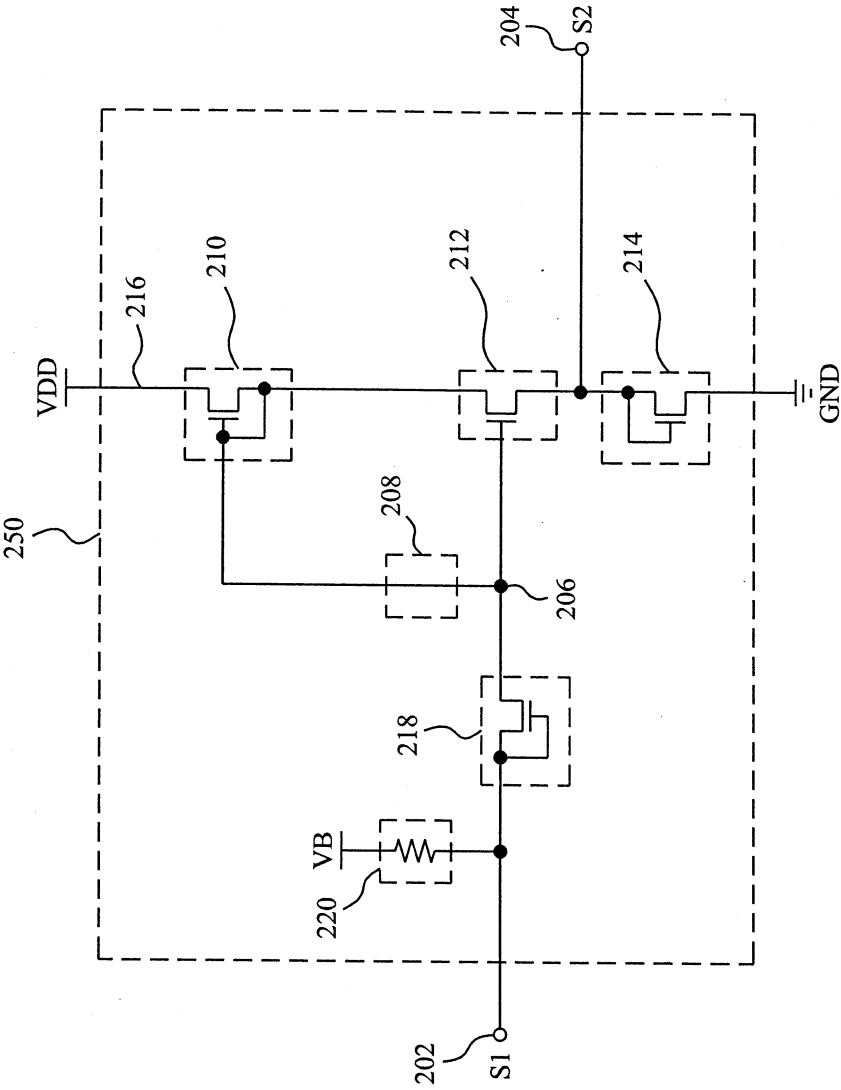


圖 8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	放大器
102	信號源輸入端
104	輸出端
106	輸入端
108	偏壓電路
110	偏壓電路
112	放大電路
114	負載
116	電源輸入端

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：