公告本

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：92134542

※ 申請日期：92.12.8　　※IPC 分類：G05F 1/10
H03K 17/687

壹、發明名稱：（中文/英文）

開 關 電 路

貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

新電元工業股份有限公司

代表人：（中文/英文）（簽章）

高崎 泰明

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本東京都千代田區大手町 2-2-1

國　籍：（中文/英文）

日本

參、發明人：（共 5 人）

1.**姓　名：**（中文/英文）

久保田 健一

住居所地址：（中文/英文）

日本埼玉縣飯能市南町 10 番 13 號 新電元工業股份有限公司工場內

國　籍：（中文/英文）

日本

2.姓　名：(中文/英文)
大島 正樹

住居所地址：(中文/英文)
日本埼玉縣飯能市南町10番13號 新電元工業股份有限公司工場內

國　籍：(中文/英文)
日本

3.姓　名：(中文/英文)
野崎 幸弘

住居所地址：(中文/英文)
日本埼玉縣飯能市南町10番13號 新電元工業股份有限公司工場內

國　籍：(中文/英文)
日本

4.姓　名：(中文/英文)
芳賀 浩之

住居所地址：(中文/英文)
日本埼玉縣飯能市南町10番13號 新電元工業股份有限公司工場內

國　籍：(中文/英文)
日本

5.姓　名：(中文/英文)
林 賢知

住居所地址：(中文/英文)
日本埼玉縣飯能市南町10番13號 新電元工業股份有限公司工場內

國　籍：(中文/英文)
日本

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：　年　月　日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☑ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】

1. 日本；2003.01.16；2003-007728
2.
3.
4.
5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數　順序註記】

1.
2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物　【格式請依：寄存機構；日期；號碼　順序註記】

☐ 國外微生物　【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼　順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

關 Q12 之導通電壓以及主開關 Q11 之導通電壓比較放大。

（專利文獻 1）

日本專利特開平 1-26250 號公報（第 2-4 頁、第 1 圖）

【發明內容】

首先，在第 1 習知例中，為了使電阻元件 R11 之電流與主開關 Q11 之導通電流成比例，電阻元件 R11 之電壓必須在電流檢測用開關 Q12 之導通電壓之一半以下。因此，為了放大波形達到控制電路可以使用之位準，因此必須要有高增益之放大器。因為在電流波形中包含有高頻成分，因此必須以高增益來放大至高頻為止，在實用上成為困難點。

此外，在第 2 習知例中，因為必須使基準電流通過電流檢測用開關 Q12，並將電流檢測用開關 Q12 之導通電壓以及主開關 Q11 之導通電壓比較放大，因此輸出信號並不是即時電流波形，而是對於某一時點的電流值之大小判斷結果。

本發明有鑑於上述問題，其目的係提供一種開關電路，具備：電流檢測電路，係以高速之即時波形之形態檢測出主開關電流波形，並以大信號形態、低阻抗輸出。

為了達成上述目的之本發明，具備：可以將放大器之輸入電壓差保持在大致 0V，並可以得到大電流波形輸出之電流檢測電路。此外，在第 1 電阻元件與輔助開關之間，連接閘極信號與主開關之閘極信號同步之第 3 開關，藉此，來使第 2 電阻元件之電壓波形與主開關之電流波形相似

，而可以以大電壓信號之形態來處理高速電流波形。

若將第 1 電阻元件作為多晶矽電阻而形成於絕緣膜上，則可以將與主開關之絕緣變得簡單，而可以達到高集積化、低寄生電容，而可以更高速地動作。若形成第 1 電阻元件，使其溫度係數比主開關還要大之正值，則使用第 1 電阻元件之電流檢測電路，會有更強之熱變防止功能，而可以簡單地提供開關電路。因此，可以容易地形成有許多優點之電流檢測電路。

【實施方式】

以下，使用圖式來說明本發明之開關電路之實施例。圖 1 係表示本發明之開關電路之第一實施例。1 為輸入電源，2 為負載，3 為固定電位，4 為驅動電路，Q 為開關，R 為電阻，Amp 為放大器。

本實施例之開關電路，具備由以導通電壓來顯示電阻特性之 P 通道 MOSFET 所構成之主開關 Q1，此主開關 Q1 之閘極連接到驅動電路 4。此外，主開關 Q1 之源極與連接到固定電位 3，汲極則連接到負載電路 2。另外，亦可以將固定電位 3 連接到主開關 Q1 之汲極，負載電路 2 連接到主開關 Q1 之源極。此開關電路具備電流檢測電路，此電流檢測電路具備比主開關 Q1 之導通電阻還要高(例如 10000 倍)之電阻值之第 1 電阻元件 R1，此第 1 電阻元件 R1 連接到固定電位 3 或是負載電路 2。此外，第 1 電阻元件 R1 可以是普通之擴散電阻，亦可以是多晶矽電阻。此外，若將第 1 電阻元件 R1 之溫度係數設成與主開關 Q1 之導通電阻

相同，則可以構成正確之電流檢測電路。此外，使用此電流檢測電路之開關電路，可以設定在溫度上昇之同時，過電流檢出點可以移到較低電流側。

電流檢測電路包含有由P通道之MOSFET所構成之輔助開關Q2，第1電阻元件R1與源極連接。此外，電流檢測電路亦具備放大器Amp。此放大器Amp之正極連接到主開關Q1之汲極，負極與輔助開關Q2之源極以及第1電阻元件R1連接，輸出則連接到輔助開關Q2之閘極。藉此，將第1電阻元件R1所產生之電壓與主開關Q1之導通電壓加以比較放大，並輸出到輔助開關Q2之閘極。此外，電流檢測電路具備第2電阻元件R2，此第2電阻元件R2連接到輔助開關Q2之汲極，用來放大主開關Q1之導通電流並產生電壓。

具備電流檢測電路之開關電路係如以上構成，並以以下之方式來作用。首先，當主開關Q1導通時，則主開關Q1產生導通電壓，放大器Amp檢測出導通電壓。藉由主開關Q1之導通，使連接到固定電位3之第1電阻元件R1產生電壓，放大器Amp檢測出此電壓。將放大器所檢測出之導通電壓與第1電阻元件R1上所產生之電壓加以比較放大，產生電壓，並輸出到輔助開關Q2之閘極。即，導通電流檢出時，放大器Amp之輸入端之電壓差約為0V，因此由兩個電阻元件R1、R2、輔助開關Q2、以及放大器Amp所構成之電流檢測電路可以容易地高增益化，並且可以放大到高速信號，而可以將主開關Q1之導通電流信號以低阻抗

輸出來供應。

圖 2 係表示第二實施例。此實施例大致上與第一實施例相同，但在此實施例中，主開關 Q1 係由 N 通道之 MOSFET 所構成。在此情形之電流檢測，亦可以與第一實施例同樣來實施。惟，驅動電路 4 之輸出電壓極性與第一實施例不同，在第一實施例中，係以相對於源極電位為負的閘極電位來使主開關 Q1 導通，在本實施例中，係以相對於源極電位為正的閘極電位來使主開關 Q1 導通。

圖 3 係表示第三實施例。此實施例中，第 1 電阻元件 R1 連接到第 3 開關 Q3 之源極，此第 3 開關 Q3 之汲極則與輔助開關 Q2 之源極連接。此外，此第 3 開關 Q3 之閘極連接到驅動電路 4，第 3 開關 Q3 之閘極信號與主開關 Q1 之閘極信號同步。即，在本實施例中，由於主開關 Q1 為 P 通道之 MOSFET，因此第 3 開關 Q3 亦為 P 通道 MOSFET。

在此第三實施例，由於主開關 Q1 之閘極信號係與第 3 開關 Q3 之閘極信號同步，因此若主開關 Q1 為斷開(off)狀態，則第 3 開關亦斷開，而可以防止當主開關 Q1 在斷開狀態時大電流通過第 1 電阻元件 R1。藉此，可實現低消耗功率之電流檢測電路。此外，接下來之圖 4 係表示關於此第三實施例之動作波形。

圖 4 由上面開始，分別為主開關 Q1 之閘源極間電壓 Vgs、主開關 Q1 之汲源極間電壓 Vds、主開關 Q1 之汲源極間電流 Ids、以及在第 2 電阻元件 R2 所產生之電流信號輸出。在第三實施例的情形，由於主開關 Q1 為 P 通道之

MOSFET，因此 Vgs、Vds、以及 Ids 之波形係以負電壓、負電流動作。當主開關 Q1 開啟時所產生之峰值電流 Idsp，係假定在負載中含有寄生電容成分的情形。第 2 電阻元件 R2 之電壓與將主開關 Q1 之電流極性反轉後之波形相似。此外，在圖 3 中之 ton、toff 為開啟與關閉時之延遲時間，t1、t2 為下降、上升時之時間。

此外，在此實施例中，主開關 Q1 亦可以為 N 通道之 MOSFET。但是，由於第 3 開關 Q3 之閘極係與主開關 Q1 之閘極同步，因此一般來說第 3 開關 Q3 亦大多使用 N 通道之 MOSFET。此時，驅動電路 4 之輸出電壓極性相對於源極電壓為正之閘極電壓會使主開關 Q1 導通。

圖 5 係表示第四實施例。在此實施例中，在第三實施例之構成之外，加上在第 3 開關 Q3 之閘極與驅動電路 4 之間，連接延遲電路 5。此外，在此實施例中，第 1 電阻元件與主開關 Q1 具有相同單元結構而固定閘極偏壓之 MOSFET 所構成之電流檢測用開關 Q4。此外，此 MOSFET 有比主開關 Q1 之導通電阻還要高之電阻值(例如 10000 倍)。此電流檢測用開關 Q4 之閘電極連接到低位準閘極電壓產生電路。

在此實施例中，由於在第 3 開關之閘極與驅動電路 4 之間連接延遲電路 5，因此在高側之主開關 Q1 打開時，可以防止負載電路 2 中寄生電容充電電流 Idsp 之成分以波形形態出現在檢測信號之中，而可以防止過電流保護電路之誤動作。此外，在此情形，一般而言延遲時間係使用 t1

左右之值。因此，延遲電路 5 之特性為只有在 Q3 打開時延遲 t1 左右，Q3 在關閉時之延遲時間為 0。

此外，第 1 電阻元件與主開關 Q1 具有相同單元結構，並有比主開關之導通電阻還要高之電阻值，藉由使用固定閘極偏壓之電流檢測用開關 Q4，此電流檢測用開關 Q4 之導通電阻與主開關 Q3 具有相同之溫度特性與誤差，因此可以容易地提昇電流檢測精度。因此，可以容易地實現高精度之電流檢測電路。

圖 6 係表示第五實施例。此實施例為逆向電流檢測電路。從第一實施例到第四實施例之電流檢測電路，都是以由電源 3 通過主開關 Q1 流到負載電路 2 之方向之電流為正值時為前提。此第五實施例係由負載電路 2 通過主開關 Q1 流到輸入電源 1 之方向之電流為正值時之電流檢測電路。放大器 Amp 只有在 Q1 之源極、汲極間被施加正電壓時，才使輔助開關 Q2 導通而動作。此時主開關 Q1 之逆電流波形產生在第 2 電阻元件 R2，使用第 2 電阻元件 R2 之電壓波形來實行逆電流檢測。

圖 7 係表示第六實施例。在此實施例，固定電位 3 係輸入電壓為負極時之實施例。此開關電路，具備以導通電壓來顯示電阻特性之 N 通道 MOSFET 所構成之主開關 Q1，此主開關 Q1 之閘極與驅動電路 4 連接。此外，主開關 Q1 之源極接地，汲極與負載電路 2 連接。另外，當主開關 Q1 為 P 通道 MOS 時，則可以主開關 Q1 之汲極接地，主開關 Q1 之源極與負載電路 2 連接。此開關電路具備電流檢測電

路，此電流檢測電路具備電阻值比主開關 Q1 之導通電阻還要高(例如 10000 倍)之第 1 電阻元件 R1，此第 1 電阻元件 R1 接地。另外，第 1 電阻元件 R1 可以是普通之擴散電阻，亦可以是多晶矽電阻。此外，將第 1 電阻元件 R1 之溫度係數係設成與主開關 Q1 相同，以構成正確之電流檢測電路。此外，使用此電流檢測電路之開關電路可以設定使得在溫度上昇之同時，過電流檢出點可以移到低電流側。

電流檢測電路具備由 N 通道 MOSFET 所構成之輔助開關 Q2，此第 1 電阻元件 R1 與源極連接。此外，電流檢測電路具備放大器 Amp。此放大器 Amp 之正極與主開關 Q1 之汲極連接，負極與輔助開關 Q2 之源極以及第 1 電阻元件 R1 連接，輸出則連接到輔助開關 Q2 之閘極。藉由以上之構成，可將在第 1 電阻元件 R1 所產生之電壓與主開關 Q1 之導通電壓加以比較放大，並輸出至輔助開關 Q2 之閘極。此外，電流檢測電路具備第 2 電阻元件 R2，此第 2 電阻元件 R2 與輔助開關 Q2 之汲極連接，用來放大主開關 Q1 之導通電流並產生電壓。

此外，本實施例之負載電路，具備由 P 通道 MOSFET 所構成之高側開關 Q5。此高側開關 Q5 之汲極與主開關之汲極、放大器 Amp 之正極、以及負載連接，源極則連接到固定電位 3。此外，閘極連接到驅動電路 4，主開關 Q1 與高側開關 Q5 構成 CMOS 反相器。具備電流檢測電路之開關電路如以上之構成，其基本動作原理與第一實施例大致相同，僅極性為反轉後之動作。

圖 8 係表示第七實施例。此實施例為在第四實施例中，當固定電位 3 為輸入電壓之負極時之應用實施例。此實施例之第 1 電阻元件連接到第 3 開關 Q3 之源極，此第 3 開關 Q3 之汲極與輔助開關 Q2 之源極連接。此外，在此實施例中，第 1 電阻元件與主開關 Q1 具有相同單元構造，使用固定閘極偏壓 MOSFET 所構成之電流檢出用開關 Q4。此外，此 MOSFET 具有比主開關 Q1 之導通電阻還要高之電阻值（例如 10000 倍）。

此第 3 開關 Q3 之閘極連接到驅動電路 4，此第 3 開關 Q3 之閘極信號係與主開關 Q1 之閘極信號同步。即，在本實施例中，由於主開關 Q1 為 N 通道 MOSFET，因此第 3 開關 Q3 亦為 N 通道 MOSFET。在此實施例中，於第 3 開關 Q3 之閘極與驅動電路 4 之間，連接延遲電路 5。此電流檢測用開關 Q4 之閘極連接到高位準閘極電壓產生電路。

在此第七實施例中，由於主開關 Q1 之閘極信號與第 3 開關 Q3 之閘極信號同步，因此當主開關 Q1 為斷開狀態時，第 3 開關 Q3 亦斷開，故可防止當主開關 Q1 為斷開狀態時大電流通過電流檢測用開關 Q4。藉此，可以實現低消耗功率之電流檢測電路。此外，由於第 3 開關之閘極與驅動電路 4 之間連接有延遲電路 5，因此若只有在打開時加以延遲，則在低位準之主開關 Q1 打開時，可以防止負載電路 2 中之寄生電容充電電流 Idsp 之成分以波形之形態出現在檢測信號之中，而可以防止過電流保護電路之誤動作。

此外，第 1 電阻元件與主開關 Q1 具有相同單元構造，

且具有比主開關 Q1 之導通電阻還要高之電阻值，並使用固定閘極偏壓 MOSFET 所構成之電流檢出用開關 Q4，此電流檢測用開關 Q4 之導通電阻與主開關 Q3 具有相同之溫度特性與誤差，因此可以容易地提昇電流檢測精度。因此，可以容易地實現高精確度之電流檢測電路。

圖 9 係表示第八實施例。此實施例為逆向電流檢測電路，其係在第五實施例中固定電位 3 為輸入電壓之負極時之應用實施例。在第六實施例、第七實施例之電流檢測電路，都是以由負載電路 2 通過主開關 Q1 流到輸入電壓之負極之方向之電流為正值時為前提。圖 9 為由輸入電壓之負極通過主開關 Q1 流到負載電路 2 之方向之電流為正值時之電流檢測電路。放大器 Amp 只有在主開關 Q1 之源極、汲極間被施加負電壓時，才使輔助開關 Q2 導通而動作。此時主開關 Q1 之逆電流波形產生在第 2 電阻元件 R2，使用第 2 電阻元件 R2 之電壓波形來實行逆電流檢測。

依本發明，可獲得將放大器之輸入電壓差保持在約 0V，而可獲得大電流波形輸出之電流檢測電路。此外，在第 1 電阻元件與輔助開關之間，藉由連接閘極信號與主開關之閘極信號同步之第 3 開關，因此第 2 電阻元件之電壓波形與主開關之電流波形相似，而可獲得能以大電壓信號來處理高速電流波形之效果。

若將第 1 電阻元件作為多晶矽電阻而形成於絕緣膜上，則可以將與主開關之絕緣變得簡單，而可以達到高集積化、低寄生電容，而可以更高速地動作。若形成第 1 電阻

元件使得第 1 電阻元件之溫度係數比主開關還要大之正值，則使用第 1 電阻元件之電流檢測電路會有更強之熱變防止功能，而可以簡單地提供開關電路。因此，可以容易地形成有許多特長之電流檢測電路。

【圖式簡單說明】

(一)圖式部分

圖 1 為表示本發明開關電路之第 1 實施例概要之電路圖。

圖 2 為表示本發明開關電路之第 2 實施例概要之電路圖。

圖 3 為表示本發明開關電路之第 3 實施例概要之電路圖。

圖 4 為第 3 實施例之動作波形圖。

圖 5 為表示本發明開關電路之第 4 實施例概要之電路圖。

圖 6 為表示本發明開關電路之第 5 實施例概要之電路圖。

圖 7 為表示本發明開關電路之第 6 實施例概要之電路圖。

圖 8 為表示本發明開關電路之第 7 實施例概要之電路圖。

圖 9 為表示本發明開關電路之第 8 實施例概要之電路圖。

圖 10 表示開關電路之第 1 習知例概要之電路圖。

圖 11 為表示開關電路之第 2 習知例概要之電路圖。

(二)元件代表符號

Q1、Q11	主開關
Q2	輔助開關
Q3	第 3 開關
Q4、Q12	電流檢測用開關
Q5	高側開關
R1、R2、R11	電阻
Amp	放大器
1	輸入電源
2	負載電源
3	固定電位
4	驅動電路
5	延遲電路

伍、中文發明摘要：

為提供一種開關電路，係具備能以高速之即時波形之形態檢測出主開關電流波形、並以低阻抗輸出之電流檢測電路。

該開關電路係具備以導通電壓來顯示電阻特性之主開關 Q1，該主開關 Q1 之閘極與驅動電路 4 連接，而汲極或是源極之一方連接到固定電位 3，另一方連接到負載電路 2，其特徵為，設有電流檢測電路，其係包含：第 1 電阻元件 R1，係具有比連接到固定電位 3 之主開關 Q1 之導通電阻還要高的電阻值；輔助開關 Q2，係將該第 1 電阻元件 R1 連接至源極；放大器 Amp，係用來比較放大第 1 電阻元件 R1 所產生之電壓與主開關 Q1 之導通電壓，並輸出至輔助開關 Q2 之閘極；以及第 2 電阻元件 R2，係連接到輔助開關 Q2 之汲極，將主開關 Q1 之導通電流放大並產生電壓。

陸、英文發明摘要：

圖 1

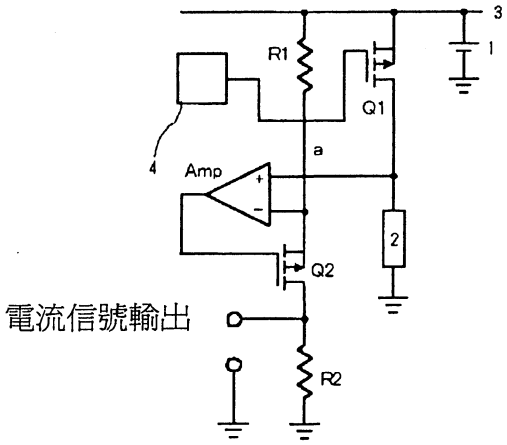


圖 2

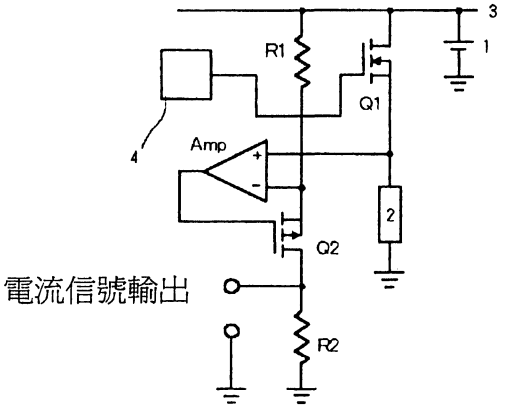


圖 3

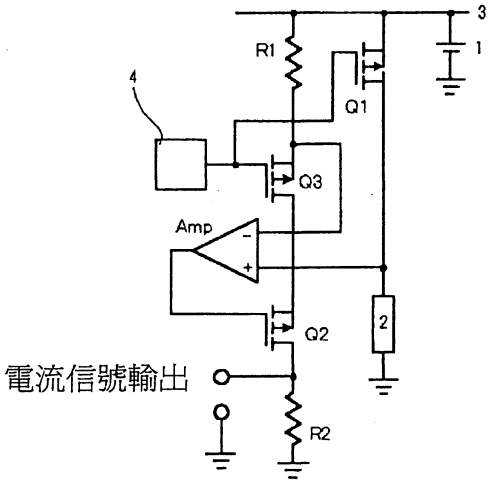

3
1
R1
Q1
4
Q3
Amp
Q2
2
電流信號輸出
R2

圖 4

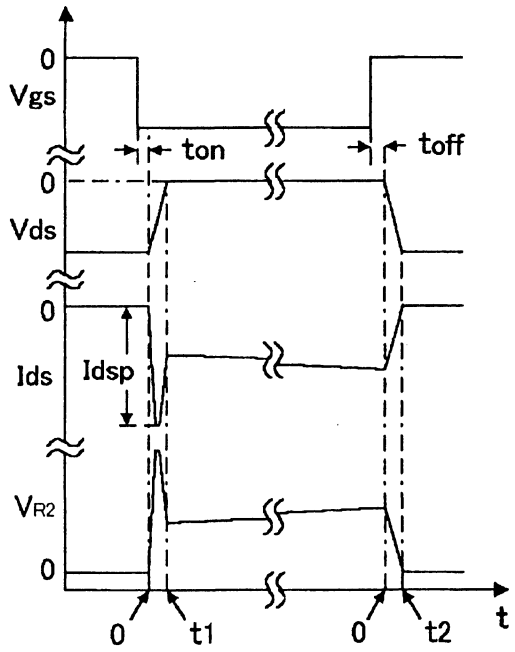

0
Vgs
ton
toff
0
Vds
0
Ids
Idsp
VR2
0
0
t1
0
t2
t

圖5

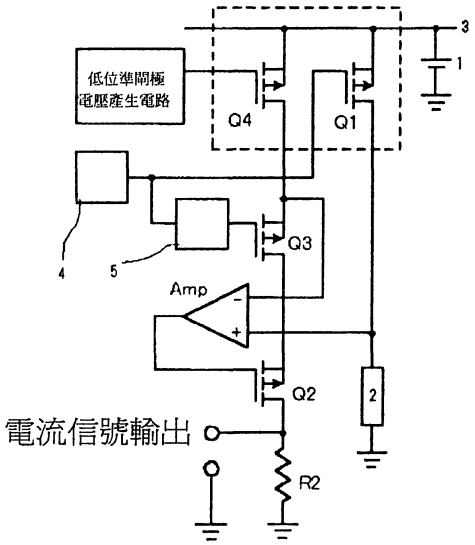

低位準閘極
電壓產生電路
Q4
Q1
3
1
Q3
4
5
Amp
Q2
2
電流信號輸出
R2

圖6

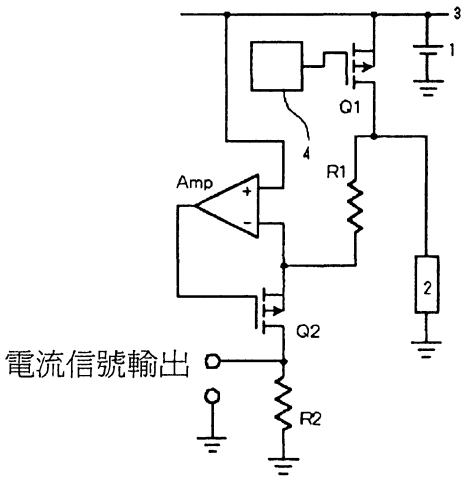

3
1
Q1
4
R1
Amp
2
Q2
電流信號輸出
R2

圖 7

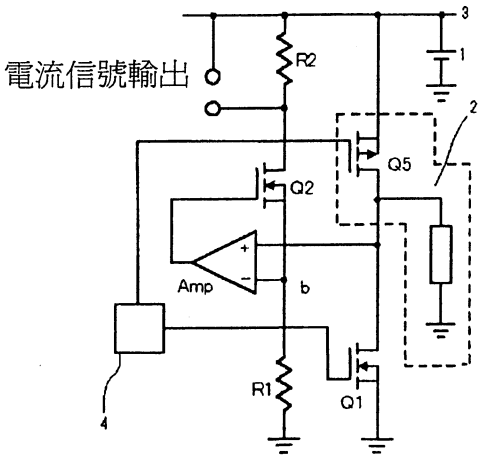
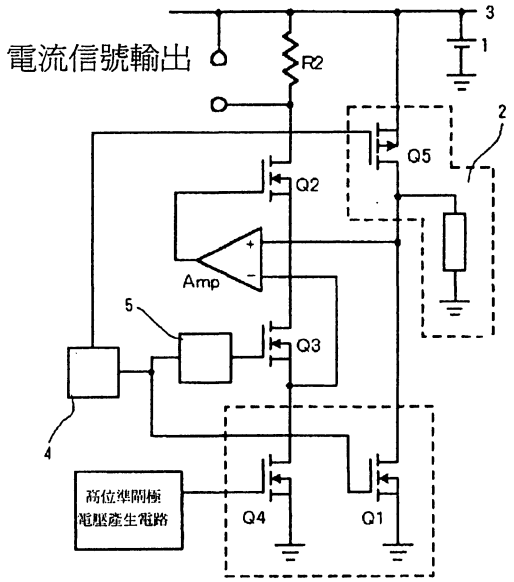

電流信號輸出
R2
3
1
2
Q5
Q2
Amp
b
R1
Q1
4

圖 8


電流信號輸出
R2
3
1
2
Q5
Q2
Amp
5
Q3
4
高位準閘極
電壓產生電路
Q4
Q1

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明:

1	輸入電源
2	負載電源
3	固定電位
4	驅動電路
AMP	放大器
Q1	主開關
Q2	輔助開關
R1、R2	電阻

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

94年5月27日修(更)正替換頁

94年5月27日修正補充

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用來檢測電力用開關之導通電壓，並檢測開關電流之電路。

【先前技術】

圖 10 係表示具備電流檢測電路之開關電路之第 1 習知例。此習知例中，具備由以導通電壓來顯示電阻特性之 MOSFET 所構成之主開關 Q11，此主開關 Q11 之閘極與驅動電路 4 連接。此外，主開關 Q11 之汲極與固定電位 3 連接，源極則連接到負載電路 2。此開關電路所具備之電流檢測電路，係具備電流檢測用開關 Q12，此電流檢測用開關 Q12 之汲極連接到固定電位，閘極則連接到驅動電路 4。此外，電流檢測用開關 Q12 之源極係與電阻元件 R11、以及放大器 Amp 之正極連接，主開關 Q11 之源極與放大器 Amp 之負極連接，以放大電阻元件 R11 之電壓之形態來檢測出電流。

此外，圖 11 係表示第 2 習知例(參考專利文獻 1)。此習知例具備由以導通電壓來顯示電阻特性之 MOSFET 所構成之主開關 Q11，此主開關 Q11 之閘極連接到驅動電路 4。此外，主開關 Q11 之汲極連接到固定電位 3，源極則與負載電路 2 連接。此開關電路所具備之電流檢測電路，係具備電流檢測用開關 Q12，此電流檢測用開關 Q12 之汲極連接到固定電位，閘極則連接到驅動電路 4。此外，基準電流通過電流檢測用開關 Q12，放大器 Amp 會將電流檢測用開

I249090 年 月 日修(更)正替換頁
104.10.1

拾、申請專利範圍：

1．一種開關電路，係具有開關元件，其特徵在於：係具備由以導通電壓來顯示電阻特性之 MOSFET 所構成之主開關，於該主開關之閘極電極連接驅動電路，且將該主開關之汲極或源極之一方連接於固定電位，另一方連接到負載電路；並且，設有電流檢測電路，其係具備：

第 1 電阻元件，係具有較該主開關之導通電阻高的電阻值；

輔助開關，係將該第 1 電阻元件連接至源極之由 MOSFET 所構成者；

放大器，係將該第 1 電阻元件所產生之電壓與該主開關之導通電壓加以比較放大，並輸出至該輔助開關之閘極；

第 2 電阻元件，係連接於該輔助開關之汲極，將該主開關之導通電流放大，並產生電壓；以及

第 3 開關，連接在該第 1 電阻元件與輔助開關之間，且其閘極信號與該主開關之閘極信號同步。

2．如專利申請範圍第 1 項之開關電路，其中，該第 1 電阻元件之一端子與該主開關同樣地連接於固定電位。

3．如申請專利範圍第 1 或 2 項之開關電路，其中，該第 1 電阻元件之一端子係連接於該主開關之負載電路連接端子，該第 1 電阻元件之另一端子則連接於該輔助開關之源極。

4．如申請專利範圍第 1 項之開關電路，其中，該第 1

I249090 年月日修(更)正替換頁 101.11

電阻元件，係與該主開關具有相同單元構造而固定閘極偏壓之MOSFET，或是多晶矽電阻。

5．如專申請利範圍第4項之開關電路，其中，該第1電阻元件之一端子與該主開關同樣地連接於固定電位。

6．如專利申請範圍第4或5項之開關電路，其中，該第1電阻元件之一端子與該主開關之負載電路連接端子連接，該第1電阻元件之另一端子則與該輔助開關之源極連接。

拾壹、圖式：

如次頁。

94年5月7日修正

圖 9

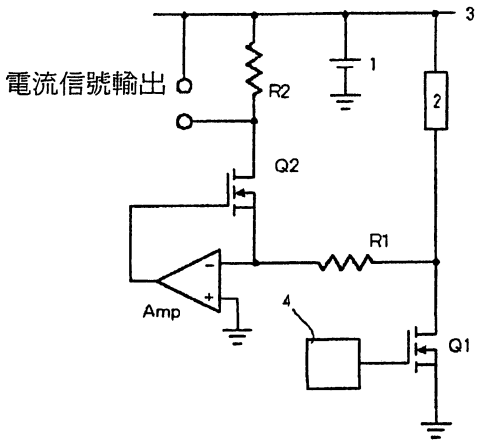


圖 10

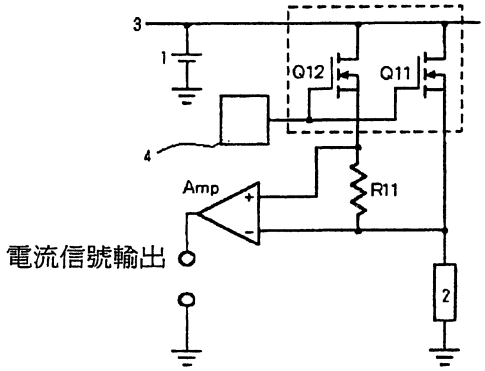


圖 11

