

# 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：96106797

※申請日期：96.2.27

※IPC 分類：H4R<sup>3</sup>/<sub>00</sub>

## 一、發明名稱：(中文/英文)

以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

凌通科技股份有限公司

代表人：(中文/英文) 黃洲杰

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市公道五路二段 83 號 4 樓之 1

國籍：(中文/英文) 中華民國

## 三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 蔡明宏

2. 廖棟才

國籍：(中文/英文) 1.2.中華民國

**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】

本發明係關於一種消除開機關機爆音之電路，尤指一種以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路。

5

### 【先前技術】

隨著電子科技之快速進步，多媒體的應用日趨複雜，除了需在影像品質提升，同時對聲音訊號品質要求日益嚴格。圖1係一聲音訊號之示意圖，如圖所示，由於取樣的原因，該聲音訊號的電壓具有正電壓及負電壓。然而一般積體電路的工作電壓為 $0\sim V_{DD}$ 伏特，故先將該聲音訊號偏壓至 $V_{DD}/2$ 處。

習知技術在將聲音訊號偏壓時，係直接將一直流偏壓(DC bias) $V_{DD}/2$ 與該聲音訊號相加，然而此種方法會在開機時引發「Bo」的爆音。其主要係該聲音訊號的直流工作電壓由0伏特快速調整至 $V_{DD}/2$ 伏特，由於直流工作電壓的不連續性，故產生「Bo」的爆音。同理，在關機時，該聲音訊號的直流工作電壓由 $V_{DD}/2$ 伏特快速降低至0伏特，亦會引起「Bo」的爆音。

20 針對上述問題，另一習知技術係利用一數位至類比轉換器(DAC)以提供該直流偏壓( $V_{DD}/2$ 伏特)。如圖2所示，當一數位至類比轉換器的輸出電壓由0伏特調整至 $V_{DD}/2$ 伏特後，該數位至類比轉換器才在內部將聲音訊號加載至直流工作電壓。此方法由於係較緩和地將直流工作電壓由0伏特

調整至  $V_{DD}/2$  伏特，故不會有上述明顯的爆音。然而，直流工作電壓在 B、C 處仍有不連續性，亦會有爆音產生。同時，在該數位至類比轉換器在將直流工作電壓由 0 伏特調整至  $V_{DD}/2$  伏特的過程中，該直流工作電壓並非線性地增加，而係成階梯狀地增加，此會產生許多細微的雜訊。由於使用數位至類比轉換器，故整個系統的反應速度往往受限於數位至類比轉換器，而無法快速地開機或關機。為求能快速開機或關機，則需使用反應速度快的數位至類比轉換器，然而此舉又會大大地增加系統成本。由此可知，習知音訊電路仍有改善之空間。

#### 【發明內容】

本發明之目的係在提供一種以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路，俾可減少避免開關機時所產生的爆音或是細微的雜音。

本發明之另一目的係在提供一種以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路，俾可增加系統的反應速度，並達節省成本的目的。

依據本發明之一特色，本發明係提出一種以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路，其包含一切換器、一迴授網路、一運算放大器及一輸出網路。該切換器的第一輸入端連接至一低電位，第二輸入端連接至一參考電位，係用以在該電路開機或關機時進行切換；該迴授網路連接至該切換器，以提供一迴授電流，該迴授網路係由一第一電

阻及一第二電阻所組成，該第二電阻的一端連接至該切換器，其另一端連接至該第一電阻；該運算放大器的反相輸入端連接至該第一電阻及該第二電阻，其輸出端連接至該第一電阻之另一端；該輸出網路具有一輸出端，該輸出網路係由一第三電阻、一第四電阻及一電容所組成，該第三電阻的一端連接至該運算放大器的輸出端，其另一端連接至該輸出端、該第四電阻的一端、該電容的一端及該運算放大器的非反相輸入端，該第四電阻之另一端連接至該低電位，該電容之另一端連接至該低電位；其中，當切換器連接至該低電位時，該電路由該輸出網路的輸出端提供一緩和上昇之工作偏壓。

依據本發明之另一特色，本發明係提出一種消除開機關機爆音之電路，其包含一切換器、一迴授網路、一運算放大器、及一輸出網路。該切換器具有一第一輸入端與一第二輸入端，該第一輸入端連接至一低電位，該第二輸入端連接至一參考電位，用以在該電路開機時或關機時進行切換；該迴授網路連接至該切換器，係用以提供一迴授電流，該迴授網路係由一第一電阻、一第二電阻及一第五電阻所組成，該第二電阻之一第一端連接至該切換器，該第二電阻之一第二端連接至該第一電阻之一第一端及該第五電阻之一第一端，該第五電阻之一第二端連接至該低電位；該運算放大器的反相輸入端連接至該第一電阻之該第一端、該第二電阻之第二端及該第五電阻之該第一端，該運算放大器之輸出端連接至該第一電阻之一第二端；該輸

出網路具有一輸出端，該輸出網路係由一第三電阻、一第四電阻及一電容所組成，該第三電阻之一第一端連接至該運算放大器的輸出端，該第三電阻之一第二端連接至該輸出端、該第四電阻之一第一端、該電容之一第一端及該運算放大器的非反相輸入端，該第四電阻之一第二端連接至該低電位，該電容之一第二端連接至該低電位；其中，當

5 切換器連接至該低電位時，該電路由該輸出端提供緩和上昇的一工作偏壓。

#### 10 【實施方式】

圖3係本發明以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路的電路圖，其包含：一切換器310、一迴授網路320、一運算放大器330及一輸出網路340。

該切換器310第一輸入端311連接至一低電位，第二輸入端312連接至一參考電位 $V_{ref}$ ，係用以在該電路開機或關機時進行切換。當開機時，該切換器310係將輸出端313切換為連接至低電位。當關機時，該切換器310係將輸出端313切換為連接至參考電位 $V_{ref}$ 。其中，該參考電位 $V_{ref}$ 為一高電位( $V_{DD}$ )的三分之一。

15

迴授網路320連接至該切換器310，以提供一迴授電流 $I$ 。該迴授網路320係由一第一電阻 $R1$ 及一第二電阻 $R2$ 所組成，該第二電阻 $R2$ 的一端連接至該切換器310，其另一端連接至該第一電阻 $R1$ 。其中，該第一電阻 $R1$ 之電阻值為該第二電阻 $R2$ 之電阻值的三倍。

20

運算放大器330的反相輸入端連接至該第一電阻R1及該第二電阻R2，其輸出端331連接至該第一電阻R1之另一端，運算放大器330的輸出端331係提供一輸出電壓 $V_O$ 。

輸出網路340具有一輸出端341，該輸出網路340係由一第三電阻R3、一第四電阻R4及一電容C所組成。該第三電阻R3的一端連接至該運算放大器330的輸出端331，其另一端連接至該輸出端341、該第四電阻R4的一端、該電容C的一端及該運算放大器330的非反相輸入端。該第四電阻R4之另一端連接至低電位，該電容C之另一端連接至低電位。其中，該第三電阻R3之電阻值與該第四電阻R4之電阻值相同。

當開機時，切換器310之輸出端313切換為連接至低電位，該電路由該輸出網路340的輸出端341提供一緩和上昇之工作偏壓 $V_M$ 。當關機時，切換器310之輸出端313切換為連接至該參考電位 $V_{ref}=V_{DD}/3$ ，該電路將該輸出網路340的輸出端341上的該工作偏壓 $V_M$ 緩和下降。

當開機時，切換器310之輸出端313切換為連接至低電位時，該工作偏壓 $V_M$ 為一時間的指數(exponential)函數。圖4係說明本發明消除開機關機爆音電路的輸出端341電壓( $V_M$ )示意圖，其中， $V_{OS}$ 是由於要避免一開始無法起動而設置，故在RAMP UP時 $V_{OS}$ 為正電壓，在RAMP DOWN時 $V_{OS}$ 則為負電壓。亦即，當該工作偏壓 $V_M$ 大於等於0伏特且小於該高電位( $V_{DD}$ )的四分之一時，該工作偏壓 $V_M$ 為

$2V_{OS} \cdot (e^{\frac{2t}{RC}} - 1)$ ，當中， $V_{OS}$ 為該運算放大器330的輸入偏移電壓， $R$ 為該第三電阻之電阻值， $C$ 為該電容之電容值。

當該工作偏壓大於等於該高電位( $V_{DD}$ )的四分之一且小於該高電位( $V_{DD}$ )的二分之一時，該工作偏壓 $V_M$ 為

$$5 \quad \frac{V_{DD}}{4} \cdot (1 - e^{-\frac{2t}{RC}}) + \frac{V_{DD}}{4}$$

電阻之電阻值， $C$ 為該電容之電容值。

圖5係本發明開機時計算該工作偏壓 $V_M$ 之示意圖。一般單電源聲音放大器(audio amp)的訊號接地面(signal plane)會定在 $V_{DD}/2$ ，使得聲音訊號的電壓振幅(voltage swin)最大。故所以會設定該第三電阻 $R3$ 之電阻值與該第四電阻 $R4$ 之電阻值相同，俾能在 $V_{DD}/4$ 得到對稱的雙對數波型。因此可推知該運算放大器330的負回授增益(gain)為4，即該第一電阻 $R1$ 之電阻值為該第二電阻 $R2$ 之電阻值的三倍( $R1/R2=3$ )。

15 當開機時、且該工作偏壓 $V_M$ 大於等於0伏特且小於該高電位的四分之一( $0 \leq V_M < V_{DD}/4$ )、輸入偏移電壓 $V_{OS}$ 大於0伏特( $V_{OS} > 0$ )、切換器310之輸出端313切換為連接至低電位( $V_{MC} = \text{Ground}$ )、 $R1/R2=3$ 、 $R3=R4=R$ 、且輸出端341上的工作偏壓 $V_M$ 初始值為0伏特( $V_M(0)=0$ )時，工作偏壓

20  $V_M$ 的公式推導如下：

$$V_O = (1 + \frac{R1}{R2}) \times (V_M + V_{OS}) = 4(V_M + V_{OS})$$

$$I_{R3} = \frac{V_O - V_M}{R3} = \frac{3V_M + 4V_{OS}}{R}$$



$$I_{R4} = \frac{V_M}{R4} = \frac{V_M}{R}$$

$$I_C = C \frac{dV_M}{dt} = I_{R4} - I_{R3} = \frac{2V_M + 4V_{OS}}{R}$$

$$C \frac{dV_M}{dt} - \frac{2V_M + 4V_{OS}}{R} = 0$$

$$\frac{dV_M}{dt} - \frac{2}{RC}(V_M + 2V_{OS}) = 0 \quad (1)$$

5 公式(1)為一階一次微分方程式，而一階一次微分方程式

$\frac{dy}{dt} - \alpha y = 0$  的其解為  $y = K \cdot e^{\alpha t}$  而  $K = y(0)$ 。故令  $x = V_M + 2V_{OS}$  可推導出

$dx = dV_M$ 、 $x(0) = 2V_{OS}$ 。因此公式(1)可改寫為：

$$\frac{dx}{dt} - \frac{2}{RC}x = 0 \quad (2)$$

由公式(2)可知：

$$10 \quad x = K \cdot e^{\frac{2t}{RC}}, \quad K = x(0) = 2V_{OS} \quad (3)$$

將  $x = V_M + 2V_{OS}$  代入公式(3)中，因此可得到：

$$V_M = 2V_{OS} \cdot (e^{\frac{2t}{RC}} - 1) \quad (4)$$

當開機時、且該工作偏壓大於該高電位的四分之一且  
 小於等於該高電位的二分之一 ( $V_{DD}/4 \leq V_M \leq V_{DD}/2$ )、輸入  
 15 偏移電壓  $V_{OS}$  大於 0 伏特 ( $V_{OS} > 0$ )、切換器 310 之輸出端 313  
 切換為連接至低電位、 $R1/R2=3$ 、 $R3=R4=R$ 、且輸出端 341  
 上的工作偏壓  $V_M$  初始值為  $V_{DD}/4$  伏特 ( $V_M(0) = V_{DD}/4$ )  
 時，工作偏壓  $V_M$  的公式推導如下：

$$I_{R3} = \frac{V_O - V_M}{R3} = \frac{V_{DD} - V_M}{R}$$

$$20 \quad I_{R4} = \frac{V_M}{R4} = \frac{V_M}{R}$$

$$I_C = C \frac{dV_M}{dt} = I_{R4} - I_{R3} = \frac{-2V_M + V_{DD}}{R}$$

$$\therefore C \frac{dV_M}{dt} + \frac{2V_M - V_{DD}}{R} = 0$$

$$\frac{dV_M}{dt} + \frac{2}{RC} (V_M - \frac{V_{DD}}{2}) = 0 \quad (5)$$

公式(5)為一階一次微分方程式，而一階一次微分方程式

5  $\frac{dy}{dt} - \alpha y = 0$  的解為  $y = K \cdot e^{\alpha t}$  而  $K = y(0)$ 。故令  $x = V_M - \frac{V_{DD}}{2}$  可推導出

$dx = dV_M$ ， $x(0) = -\frac{V_{DD}}{4}$ 。因此公式(5)可改寫為：

$$\frac{dx}{dt} + \frac{2}{RC} x = 0 \quad (6)$$

由公式(6)可知：

$$x = K \cdot e^{-\frac{2t}{RC}} \text{ 其中 } K = x(0) = -\frac{V_{DD}}{4} \quad (7)$$

10 將  $x = V_M - \frac{V_{DD}}{2}$  代入公式(7)中，因此可得到：

$$V_M = \frac{V_{DD}}{4} \cdot (1 - e^{-\frac{2t}{RC}}) + \frac{V_{DD}}{4} \quad (8)$$

依據公式(4)、公式(8)，該工作偏壓  $V_M$  對時間的關係即可畫出圖5。由公式(4)、公式(8)及圖5可知，本發明消除開機關機爆音電路的輸出工作偏壓  $V_M$  係一連續之波形，故  
15 不會在開機時產生明顯的爆音，亦不會產生許多細微的雜訊。

當關機時、且該工作偏壓  $V_M$  大於該高電位的四分之一且小於等於該高電位的二分之一 ( $V_{DD}/4 \leq V_M \leq V_{DD}/2$ )、輸入偏移電壓  $V_{OS}$  小於0伏特 ( $V_{OS} < 0$ )、切換器310之輸出端  
20 313 切換為連接至該參考電位 ( $V_{MC} = V_{DD}/3$ )、 $R1/R2 = 3$ 、

$R_3=R_4=R$ 、且輸出端 341 上的工作偏壓  $V_M$  初始值為  $V_{DD}/2$  伏特 ( $V_M(0)=V_{DD}/2$ ) 時，工作偏壓  $V_M$  的公式推導如下：

$$\begin{aligned} V_O &= \frac{V_{DD}}{3} + \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \times \left(V_M + V_{OS} - \frac{V_{DD}}{3}\right) = \frac{V_{DD}}{3} + 4 \times \left(V_M + V_{OS} - \frac{V_{DD}}{3}\right) \\ &= 4V_M + 4V_{OS} - V_{DD} \end{aligned}$$

$$I_{R_3} = \frac{V_O - V_M}{R_3} = \frac{3V_M + 4V_{OS} - V_{DD}}{R}$$

$$5 \quad I_{R_4} = \frac{V_M}{R_4} = \frac{V_M}{R}$$

$$I_C = C \frac{dV_M}{dt} = I_{R_4} - I_{R_3} = \frac{2V_M + 4V_{OS} - V_{DD}}{R}$$

$$C \frac{dV_M}{dt} - \frac{2V_M + 4V_{OS} - V_{DD}}{R} = 0$$

$$\frac{dV_M}{dt} - \frac{2}{RC} \left(V_M + 2V_{OS} - \frac{V_{DD}}{2}\right) = 0 \quad (9)$$

公式(9)為一階一次微分方程式，而一階一次微分方程式：

$$10 \quad \frac{dy}{dt} - \alpha y = 0 \text{ 的解為 } y = K \cdot e^{\alpha t} \text{ 而 } K = y(0)。 \text{ 故令 } x = V_M + 2V_{OS} - \frac{V_{DD}}{2} \text{ 可推導}$$

出  $dx = dV_M$ ， $x(0) = 2V_{OS}$ 。因此公式(9)可改寫為：

$$\frac{dx}{dt} - \frac{2}{RC} x = 0 \quad (10)$$

由公式(10)可知：

$$x = K \cdot e^{\frac{2t}{RC}} \quad , \quad K = x(0) = 2V_{OS} \quad (11)$$

15 將  $x = V_M + 2V_{OS} - \frac{V_{DD}}{2}$  代入公式(11)中，因此可得到：

$$V_M = 2V_{OS} \cdot \left(e^{\frac{2t}{RC}} - 1\right) + \frac{V_{DD}}{2} \quad (12)$$

當關機時、且該工作偏壓  $V_M$  大於等於 0 伏特且小於該高電位的四分之一 ( $0 \leq V_M < V_{DD}/4$ )、輸入偏移電壓  $V_{OS}$  小

於0伏特 ( $V_{OS} < 0$ )、切換器310之輸出端313切換為連接至該參考電位 ( $V_{MC} = V_{DD}/3$ )、 $R1/R2=3$ 、 $R3=R4=R$ 、且輸出端341上的工作偏壓  $V_M$  初始值為  $V_{DD}/4$  伏特 ( $V_M(0) = V_{DD}/4$ ) 時，工作偏壓 ( $V_M$ ) 的公式推導如下：

$$\begin{aligned}
 5 \quad I_{R3} &= \frac{V_O - V_M}{R3} = \frac{-V_M}{R} \\
 I_{R4} &= \frac{V_M}{R4} = \frac{V_M}{R} \\
 I_C &= C \frac{dV_M}{dt} = I_{R4} - I_{R3} = \frac{-2V_M}{R} \\
 C \frac{dV_M}{dt} + \frac{2V_M}{R} &= 0 \\
 \frac{dV_M}{dt} + \frac{2}{RC} V_M &= 0
 \end{aligned} \tag{13}$$

10 公式(13)為一階一次微分方程式，而一階一次微分方程式：

$$\frac{dy}{dt} - \alpha y = 0 \quad \text{的解為} \quad y = K \cdot e^{\alpha t} \quad \text{而} \quad K = y(0) \quad \text{。故} \quad V_M = K \cdot e^{-\frac{2t}{RC}} \quad ,$$

$K = V_M(0) = \frac{V_{DD}}{4}$ ，因此可得到：

$$V_M = \frac{V_{DD}}{4} \cdot e^{-\frac{2t}{RC}} \tag{14}$$

15 依據公式(12)、公式(14)，該工作偏壓  $V_M$  對時間的關係即可畫出如圖6所示。由公式(12)、公式(14)及圖6可知，本發明消除開機關機爆音電路的輸出工作偏壓  $V_M$  係一連續之波形，故不會在關機時產生明顯的爆音，亦不會產生許多細微的雜訊。

20 圖7係本發明的另一實施例的電路圖，其係將參考電壓  $V_{ref}$  由  $V_{DD}/3$  改為  $V_{DD}$ 。其中，第五電阻  $R5$  之電阻值相同

於該第一電阻R1之電阻值，第六電阻R6之電阻值為該第五電阻R5之電阻值的一半，亦即 $R5/R6=2$ 。A點左邊之戴維寧等效電路與圖3相同，藉此可將參考電壓 $V_{ref}$ 改為 $V_{DD}$ ，俾方便整合至一積體電路中。

- 5 由上述說明可知，本發明除開機關機爆音之電路可消除習知電路在開關機時所產生的爆音，同時避免習知技術使用數位至類比轉換器所產生的細微的雜訊。由於本發明僅使用運算放大器及電阻、電容網路，不僅較習知技術使用數位至類比轉換器更省成本，而達到降低成本之目的，
- 10 同時本發明電路的反應速度亦較習知技術快，可達到快速開關機的目的。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

15

#### 【圖式簡單說明】

圖1係一聲音訊號之示意圖。

圖2係一聲音訊號被一直流工作偏壓之偏壓示意圖。

圖3係本發明消除開機關機爆音之電路的電路圖。

- 20 圖4係本發明消除開機關機爆音電路的輸出端電壓示意圖。

圖5係本發明開機時計算該工作偏壓之示意圖。

圖6係本發明關機時計算該工作偏壓之示意圖。

圖7係本發明的另一實施例的電路圖。

## 【主要元件符號說明】

切換器	310	迴授網路	320
5 運算放大器	330	輸出網路	340
第一輸入端	311	第二輸入端	312
輸出端	313	輸出端	331
輸出端	341	電容	C
第一電阻	R1	第二電阻	R2
10 第三電阻	R3	第四電阻	R3

## 五、中文發明摘要：

本發明係有關於一種以緩和變化之波形消除開機關機爆音之電路，其包含一切換器、一迴授網路、一運算放大器及一輸出網路。當開機時，切換器的第一輸入端連接至一低電位，由輸出網路的輸出端提供緩和上昇之工作直流偏壓。當關機時，切換器的第一輸入端連接至一參考電位，由輸出網路的輸出端提供緩和下降之工作直流偏壓。藉此，以避免開關機時所產生的爆音或是細微的雜音，同時增加系統的反應速度，進而達到節省成本的目的。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種消除開機關機爆音之電路，其包含：

一切換器，具有一第一輸入端與一第二輸入端，該第一輸入端連接至一低電位，該第二輸入端連接至一參考電  
5 位，以在該電路開機時或關機時進行切換；

一迴授網路，連接至該切換器，係用以提供一迴授電  
流，該迴授網路係由一第一電阻及一第二電阻所組成，該  
第二電阻的一第一端連接至該切換器，其另該第二電阻之  
一第二端連接至該第一電阻之一第一端；

10 一運算放大器，其反相輸入端連接至該第一電阻之該  
第一端及該第二電阻，該運算放大器之輸出端連接至該第  
一電阻之一第二端；以及

一輸出網路，其具有一輸出端，該輸出網路係由一第  
三電阻、一第四電阻及一電容所組成，該第三電阻的一第  
15 一端連接至該運算放大器的輸出端，該第三電阻之一第二  
端連接至該輸出端、該第四電阻的一第一端、該電容的一  
第一端及該運算放大器的非反相輸入端，該第四電阻之一  
第二端連接至該低電位，該電容之一第二端連接至該低電  
位；

20 其中，當切換器連接至該低電位時，該電路由該輸出  
端提供緩和上昇的一工作偏壓。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電路，其中，當切換  
器連接至該參考電位時，該電路由該輸出端的該工作偏壓  
為緩和下降。



3. 如申請專利範圍第1項所述之電路，其中，該第一電阻之電阻值為該第二電阻之電阻值的三倍。

4. 如申請專利範圍第3項所述之電路，其中，該第三電阻之電阻值與該第四電阻之電阻值相同。

5 5. 如申請專利範圍第4項所述之電路，其中，該參考電位為一高電位的三分之一。

6. 如申請專利範圍第5項所述之電路，其中，當切換器連接至該低電位時，該工作偏壓為一時間的指數函數。

7. 如申請專利範圍第6項所述之電路，其中，當該工作偏壓大於等於0伏特且小於該高電位的四分之一時，該工作偏壓為  $2V_{OS} \cdot (e^{\frac{2t}{RC}} - 1)$ ，當中， $V_{OS}$  為該運算放大器的輸入偏移電壓， $R$  為該第三電阻之電阻值， $C$  為該電容之電容值。

8. 如申請專利範圍第7項所述之電路，其中，當該工作偏壓大於等於該高電位的四分之一且小於該高電位的二分之一時，該工作偏壓為  $\frac{V_{DD}}{4} \cdot (1 - e^{-\frac{2t}{RC}}) + \frac{V_{DD}}{4}$ ，當中， $V_{DD}$  為該高電位的電壓。

9. 如申請專利範圍第5項所述之電路，其中，當切換器連接至該參考電位時，該工作偏壓為一時間的指數函數。

10 10. 如申請專利範圍第9項所述之電路，其中，當該工作偏壓大於該高電位的四分之一且小於等於該高電位的二分之一時，該工作偏壓為  $2V_{OS} \cdot (e^{\frac{2t}{RC}} - 1) + \frac{V_{DD}}{2}$ ，當中， $V_{OS}$  為該

運算放大器的輸入偏移電壓，R為該第三電阻之電阻值，C為該電容之電容值。

11. 如申請專利範圍第10項所述之電路，其中，當該工作偏壓大於等於0伏特且小於等於該高電位的四分之一時，該工作偏壓為  $\frac{V_{DD}}{4} \cdot e^{-\frac{2t}{RC}}$ ，當中， $V_{DD}$ 為該高電位的電壓。

12. 一種消除開機關機爆音之電路，其包含：

一切換器，具有一第一輸入端與一第二輸入端，該第一輸入端連接至一低電位，該第二輸入端連接至一參考電位，用以在該電路開機時或關機時進行切換；

一迴授網路，連接至該切換器，係用以提供一迴授電流，該迴授網路係由一第一電阻、一第二電阻及一第五電阻所組成，該第二電阻之一第一端連接至該切換器，該第二電阻之一第二端連接至該第一電阻之一第一端及該第五電阻之一第一端，該第五電阻之一第二端連接至該低電位；

一運算放大器，其反相輸入端連接至該第一電阻之該第一端、該第二電阻之第二端及該第五電阻之該第一端，該運算放大器之輸出端連接至該第一電阻之一第二端；以及

一輸出網路，其具有一輸出端，該輸出網路係由一第三電阻、一第四電阻及一電容所組成，該第三電阻之一第一端連接至該運算放大器的輸出端，該第三電阻之一第二端連接至該輸出端、該第四電阻之一第一端、該電容之一第一端及該運算放大器的非反相輸入端，該第四電阻之一

第二端連接至該低電位，該電容之一第二端連接至該低電位；

其中，當切換器連接至該低電位時，該電路由該輸出端提供緩和上昇的一工作偏壓。

5 13. 如申請專利範圍第12項所述之電路，其中，當切換器連接至該參考電位時，該電路由該輸出端提供緩和下降的該工作偏壓。

14. 如申請專利範圍第12項所述之電路，其中，該第一電阻之電阻值與該第二電阻之電阻值相同。

10 15. 如申請專利範圍第14項所述之電路，其中，該第五電阻之電阻值為該第二電阻之電阻值一半。

16. 如申請專利範圍第15項所述之電路，其中，該第三電阻之電阻值與該第四電阻之電阻值相同。

15 17. 如申請專利範圍第16項所述之電路，其中，該參考電位與一高電位相同。

18. 如申請專利範圍第17項所述之電路，其中，當切換器連接至該低電位時，該工作偏壓為一時間的指數函數。

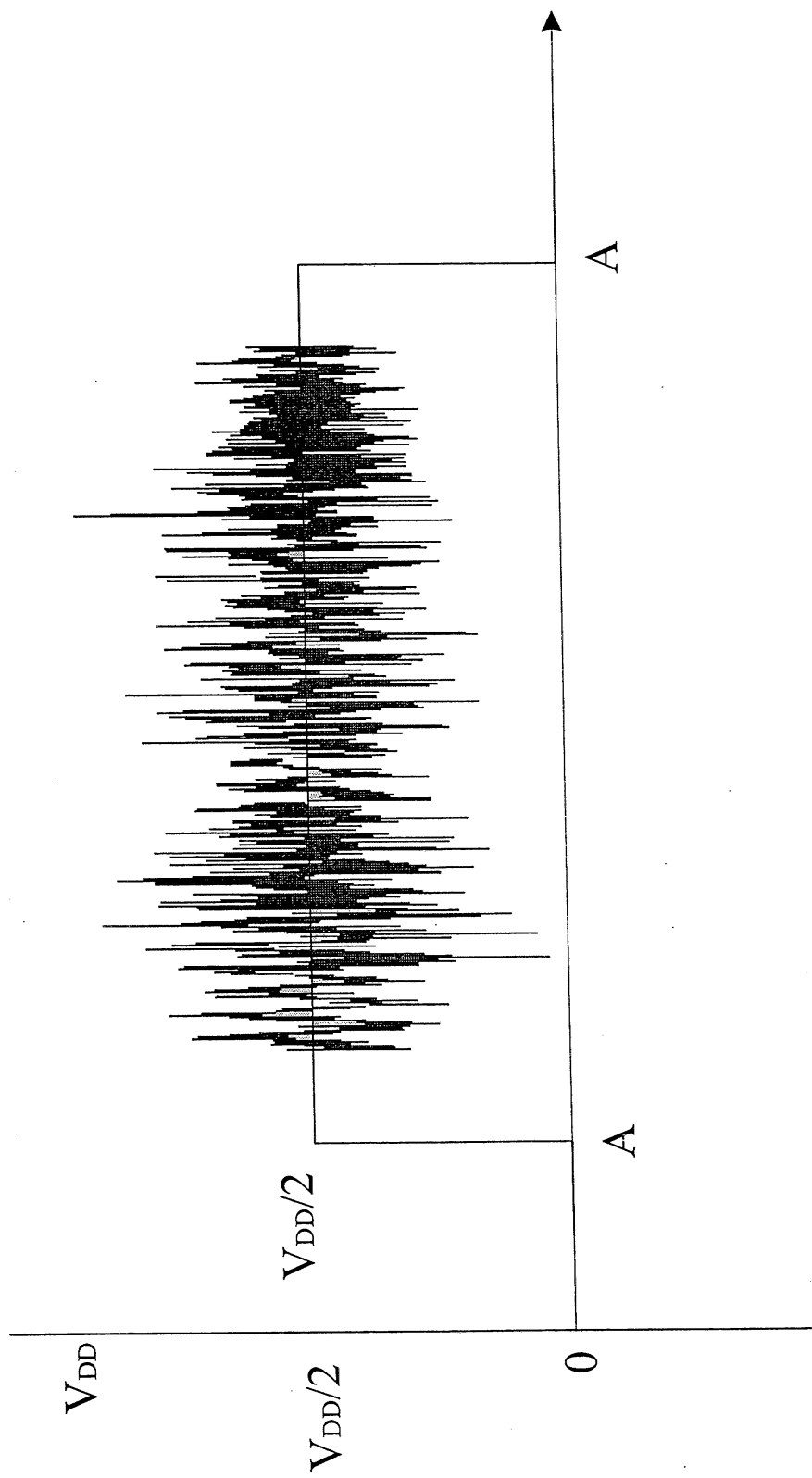


圖 1

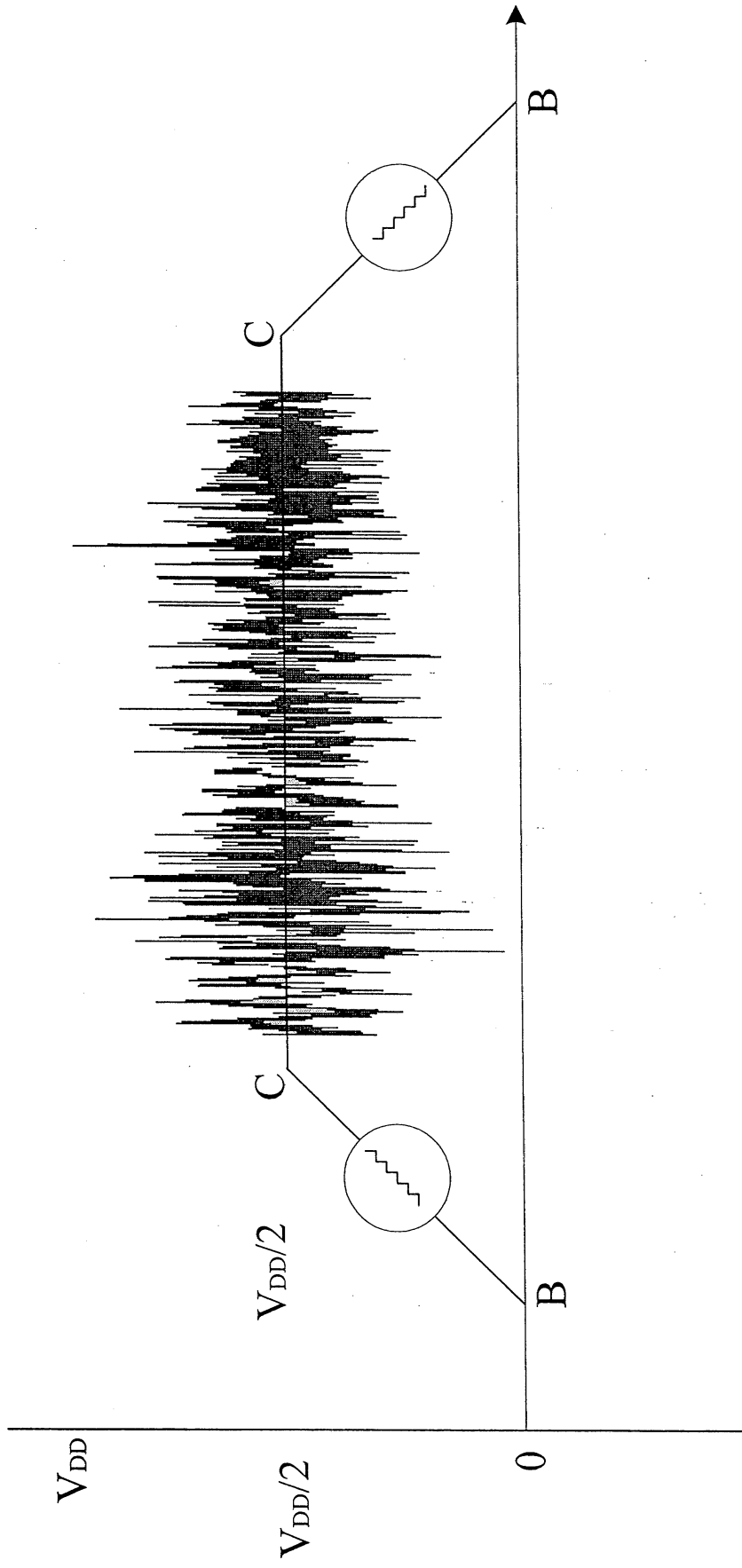


圖 2

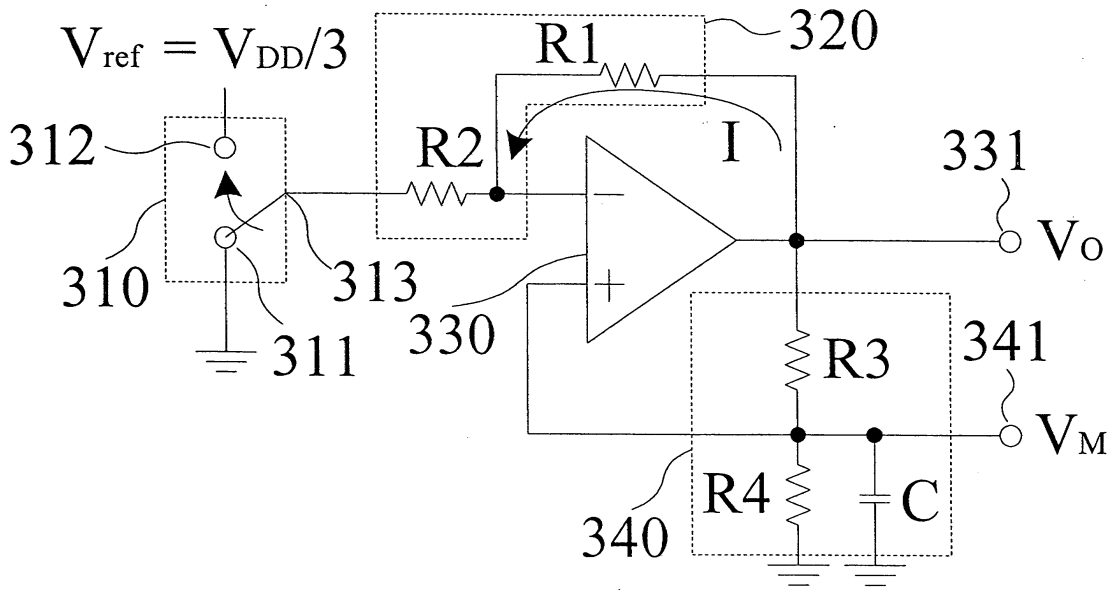


圖 3

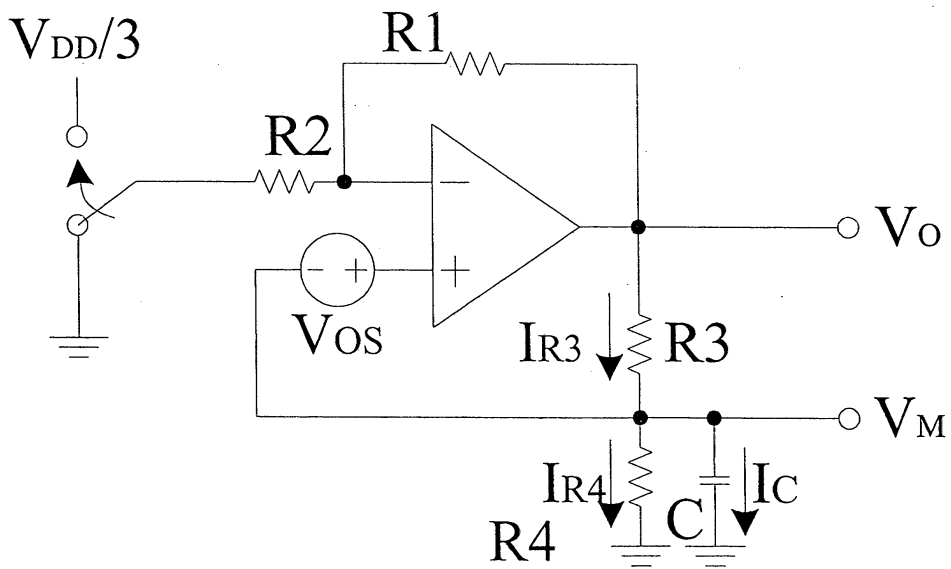


圖 4

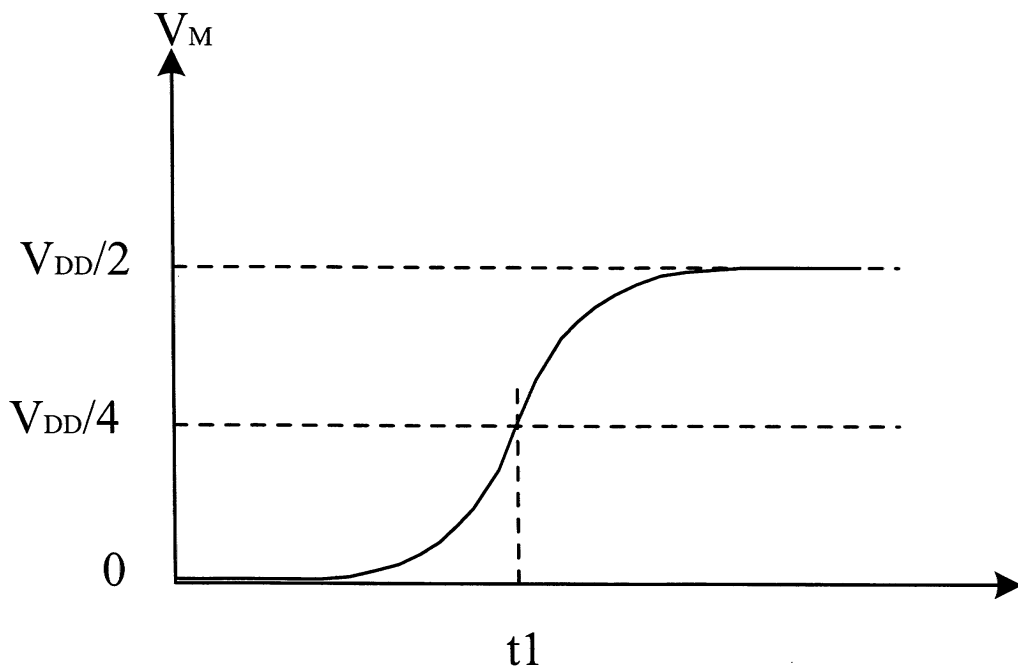


圖 5

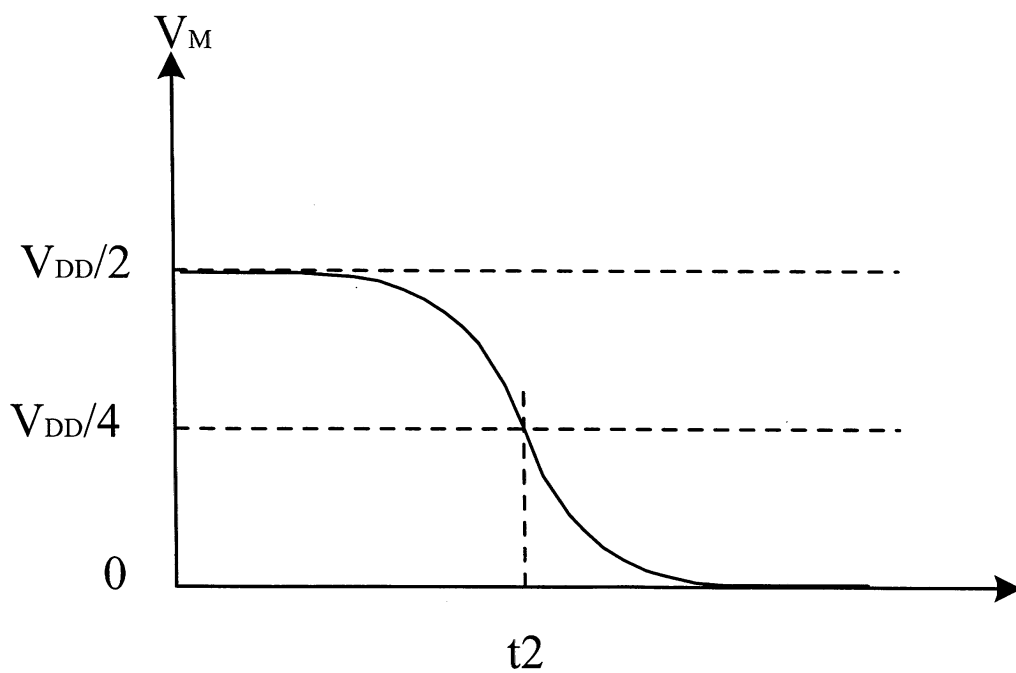


圖 6

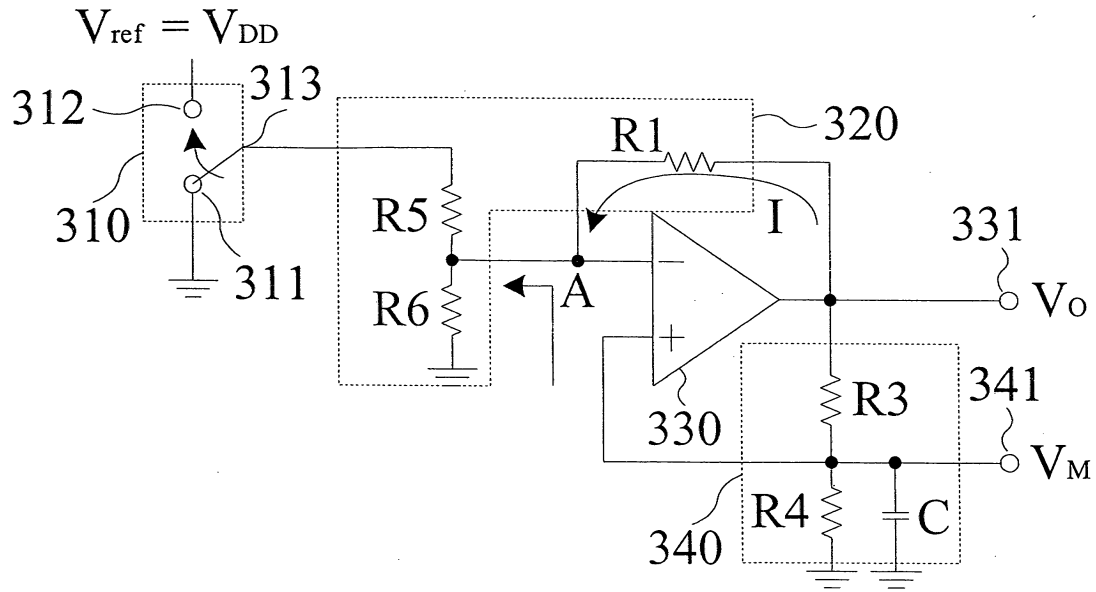


圖 7



## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(3)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

切換器	310	迴授網路	320
運算放大器	330	輸出網路	340
第一輸入端	311	第二輸入端	312
輸出端	313	輸出端	331
輸出端	341	電容	C
第一電阻	R1	第二電阻	R2
第三電阻	R3	第四電阻	R3

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」