

Gas Pressure LED

摘要

使用桶裝瓦斯，往往都是在瓦斯用光時才發現已無瓦斯，並不從得知瓦斯剩餘量，如果必須時常走近觀看的話既繁瑣又浪費時間。為了避免以上狀況，本產品改良自傳統瓦斯壓力表，增加 LED 與壓力感測器，透過顯示不同狀況的 LED 燈讓使用者明白當下瓦斯殘存量不必走近確認，透過 LED 燈從遠處就可以立即得知瓦斯殘存量。

1. 前言

1.1 背景

根據統計，國內每個月使用 20 公斤重的桶裝瓦斯，高達 700 萬桶[1]。小吃攤販在外做生意，大多數都是使用桶裝瓦斯。在某些偏遠的地區，甚至沒有安裝天然氣管線，只能使用桶裝瓦斯[2]。現代人追求快速，速食文化快速發展，城市裡的人幾乎都是外食族，鮮少會在家裡面自己動手煮飯，但是仍有許多鄉下地區在家開伙，或是偏遠地區的家庭沒有天然氣管線。不論家庭的伙食、洗澡，或是小吃攤販在外做生意，都需要用到桶裝瓦斯。

1.2 動機

為了瓦斯桶存量不足，或是冬天到了不想出門，許多家庭會準備多一些的桶裝瓦斯，怕危險或是空間也不足?疏忽瓦斯的危險性，就有可能釀成重大火災。準備少少的瓦斯桶，又需要常常打電話叫瓦斯，非常麻煩，不會放置過多或過少的瓦斯桶，如何準備適當的瓦斯桶，就是一個問題。

洗澡時才發覺瓦斯沒了，滿身泡沫傷腦筋沒有熱水、煮飯中火變小最後沒瓦斯沒有火，家人等著吃飯，早知道就先叫瓦斯、瓦斯叫了很久怎麼還不來?這些都是使用桶裝瓦斯常見的窘境。有使用過桶裝瓦斯的經驗，應該都會遇到瓦斯存量見底，火突然熄滅的狀況，這時如果有個裝置可以明顯知道瓦斯剩餘量，就可以提前準備適量的瓦斯桶，避免不必要的狀況發生。

1.3 目的

由於 LED 設備廉價且普及又省電，再加上台灣以小吃夜市聞名全球的飲食文化，無論是在小吃攤販、夜市、自家廚房、傳統市場，都可以看到桶裝瓦斯，雖說現在已經有了天然氣管道，但部分偏遠地區與夜市小吃桶裝瓦斯的使用率還是偏高，再加上台灣各地夜市文化都很盛行，不管大小夜市都必定有使用桶裝瓦斯的攤販。「時間就是金錢」，透過燈號判斷存量，提前準備瓦斯桶避免突然的瓦斯耗盡，把急忙更換瓦斯的時間省下來拿去做其他的工作。

2. 未來規劃

2.1 應用產品介紹

此瓦斯壓力顯示器是運用不同的 LED 顏色來判斷瓦斯存量，藉此讓使用者明白瓦斯桶的使用情況，如 LED 顯示紅色則瓦斯量為 0，LED 顯示綠色則瓦斯量充足，LED 顯示黃色表示瓦斯量即將不足。雖說傳統瓦斯壓力表有刻度計，卻要走近看或搖動瓦斯桶判斷目前的瓦斯存量，有沒有方法是在適當的距離可以判斷目前瓦斯存量？本設計是運用 LED 的顏色顯示讓使用者不用走近觀看刻度計就可以馬上知道瓦斯的殘存量。

此產品不管是對於小吃攤販、夜市或是一般家庭都很實用，可以解決過去常常瓦斯存量用盡，爐火突然熄滅才急急忙忙的更換瓦斯桶或是再打電話叫瓦斯，預先知道瓦斯存量即將見底，準備足夠的瓦斯才可避免瓦斯突然沒了的窘境。

2.2 本文方法

瓦斯的殘餘量決定了壓力的大小，不同的壓力通過壓力感測器將會使 LED 產生顏色，根據顏色再行判斷當前的瓦斯剩餘量。

● LED 顯示燈號表示瓦斯量

運用壓力表的壓力使其對應相對的瓦斯殘存量(運用壓力表的壓力不同輸出不同的 LED)如：

LED 顯示紅色-瓦斯殘存量為 0%

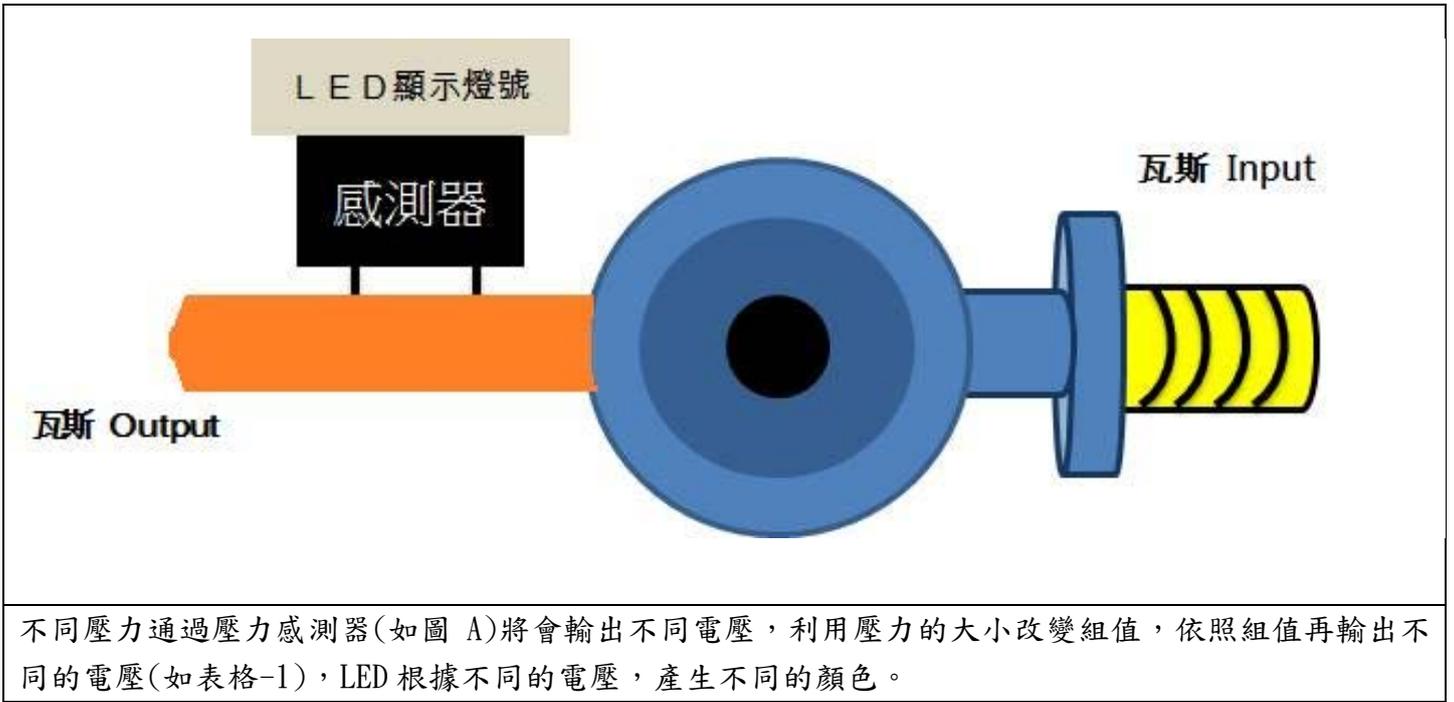
LED 顯示黃色-瓦斯殘存量為 0%~10%(壓力表壓力 0%~10%)

LED 顯示綠色-瓦斯殘存量為 10%以上(壓力表壓力 10%↑)

● 產品改良部份

傳統的瓦斯壓力表是透過指針，顯示目前的瓦斯量，需要靠近壓力表去觀看剩餘的瓦斯量。跟舊型的比較起來，改良過後的壓力表，我們加裝了感測器在瓦斯 Output 的前方，在感測器的旁邊也加裝了 LED 顯示燈號，可以讓使用者不必反覆地靠近瓦斯桶旁邊，明顯地確認目前的瓦斯剩餘量，如示意圖所示：

● 產品示意圖

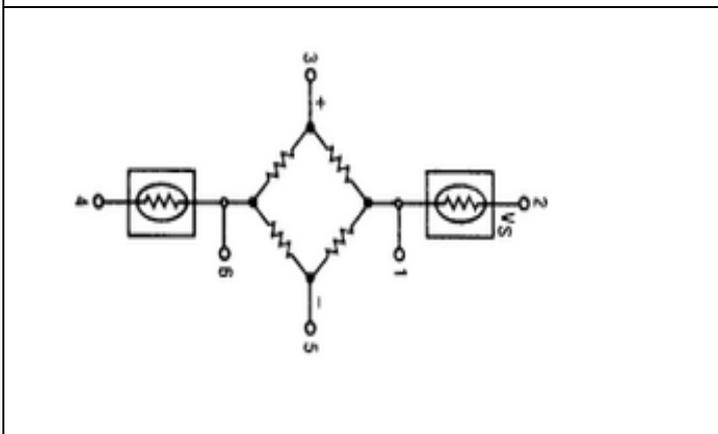


不同壓力通過壓力感測器(如圖 A)將會輸出不同電壓，利用壓力的大小改變組值，依照組值再輸出不同的電壓(如表格-1)，LED 根據不同的電壓，產生不同的顏色。

● 壓力感測器

<p>input output</p> <p>壓力感測器</p>	<p>Pin 1) Temperature Output (+) Pin 2) VS Pin 3) Output (+) Pin 4) Ground Pin 5) Output (-) Pin 6) Temperature Output (-)</p>	<p>Input 瓦斯輸入 output 瓦斯輸出 Pin1 接腳 1 溫度輸出正極 Pin2 接腳 2 Pin3 接腳 3 電壓輸出正極 Pin4 接腳 4 接地 Pin5 接腳 5 電壓輸出負極 Pin6 接腳 6 溫度輸出負極</p>
---	---	--

(圖 A)壓力感測器接腳圖



(圖 B)感測器電路圖

$$\text{series} \rightarrow P = \frac{(V_{out} - V_{off})}{4.5} \times P_{range}$$

$$\text{series} \rightarrow P = \frac{(V_{out} - V_{off})}{2.7} \times P_{range}$$

(圖 C)壓力轉換公式

● 感測器型號(表格-1)

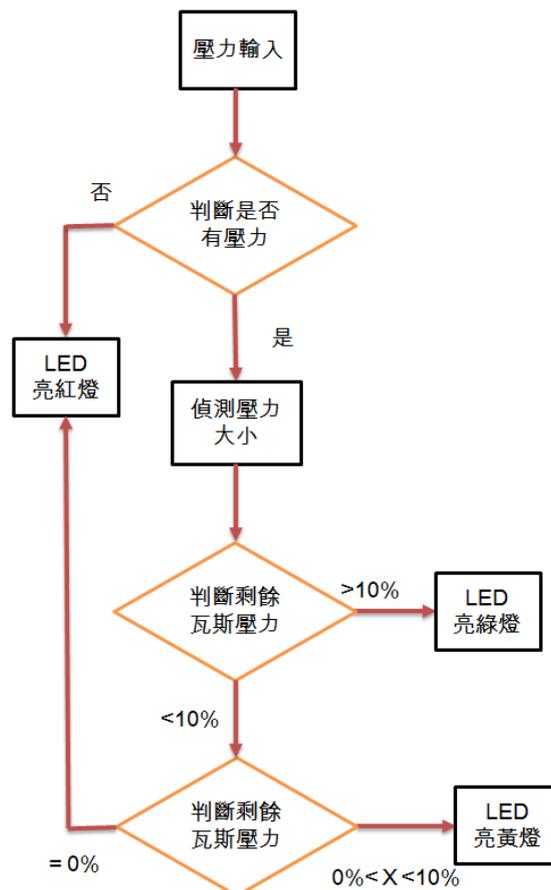
感測器型號	量測壓力	極限壓力	輸出電壓範圍
SCX01DN	0-1 psid	20 psid	18 mV
SCX05DN	0-5 psid	20 psid	60 mV
SCX15AN	0-15 psia	30 psia	90 mV
SCX15DN	0-15 psid	30 psid	90 mV
SCX30AN	0-30 psia	60 psia	90 mV
SCX30DN	0-30 psid	60 psid	90 mV
SCX100AN	0-100 psia	150 psia	100 mV
SCX100DN	0-100 psid	150 psid	100 mV
SCX150AN	0-150 psia	150 psia	90 mV
SCX150DN	0-150 psid	150 psid	90 mV

不同的感測器型號，能接受的壓力範圍不一樣，輸出的電壓就會有所改變。

	SCX01	SCX05	SCX15	SCX30	SCX100	SCX150
(psi)	0-1	0-5	0-15	0-30	0-100	0-150
(typ.) (mV/psi)	18	12	6	3	1	0.6
(Note 2) (mV)	17.82 ~ 18.18	59.4 ~ 60.6	89.1 ~ 90.9	89.1 ~ 90.9	99.0 ~ 101.0	89 ~ 91
(Note 11)	± 300 uV					
& (Note 3)	± 0.1%FSO (typ.), ± 0.5%FSO (max.)					
(0-70) (Note 4)	± 0.2%FSO (typ.), ± 1.0%FSO (max.)					
(0-70) (Note 4)	± 100 uV (typ.), ± 500 uV (max.)					
(Note 5)	± 0.2%FSO (typ.), ± 0.5%FSO (max.)					
(Note 6)	4.0 k					
(Note 7)	4.0 k					
(Note 8)	5.8Vdc (min.), 6.0Vdc (typ.), 6.2Vdc (max.)					
(Note 9)	100 usec					
(Note 10)	± 0.1 mV					

不同的感測器型號，電壓輸出的範圍。

● 本篇系統流程圖



透過壓力輸入，判斷目前是否有壓力可供偵測，如果為否，LED 亮紅燈，如果為有壓力可供偵測，在判斷目前的壓力量大小。

判斷輸入的壓力量大小，如果壓力量大於 10%，LED 亮綠燈，壓力量大小介在 0~10%，LED 亮黃燈，壓力量小於 10%，LED 亮紅燈。

3. 參考文獻

- [1]"防瓦斯氣爆 專家教民眾為瓦斯器具健檢"，<http://www.pgea.tw/~/i36c/vip2k13/pgea/pgeaxoops/modules/tadnews/index.php?nsn=18>。
- [2]"2013 年 05 月能源報導—活動花絮"，<http://energymonthly.tier.org.tw/outdatecontent.asp?ReportIssue=201305&Page=27>。