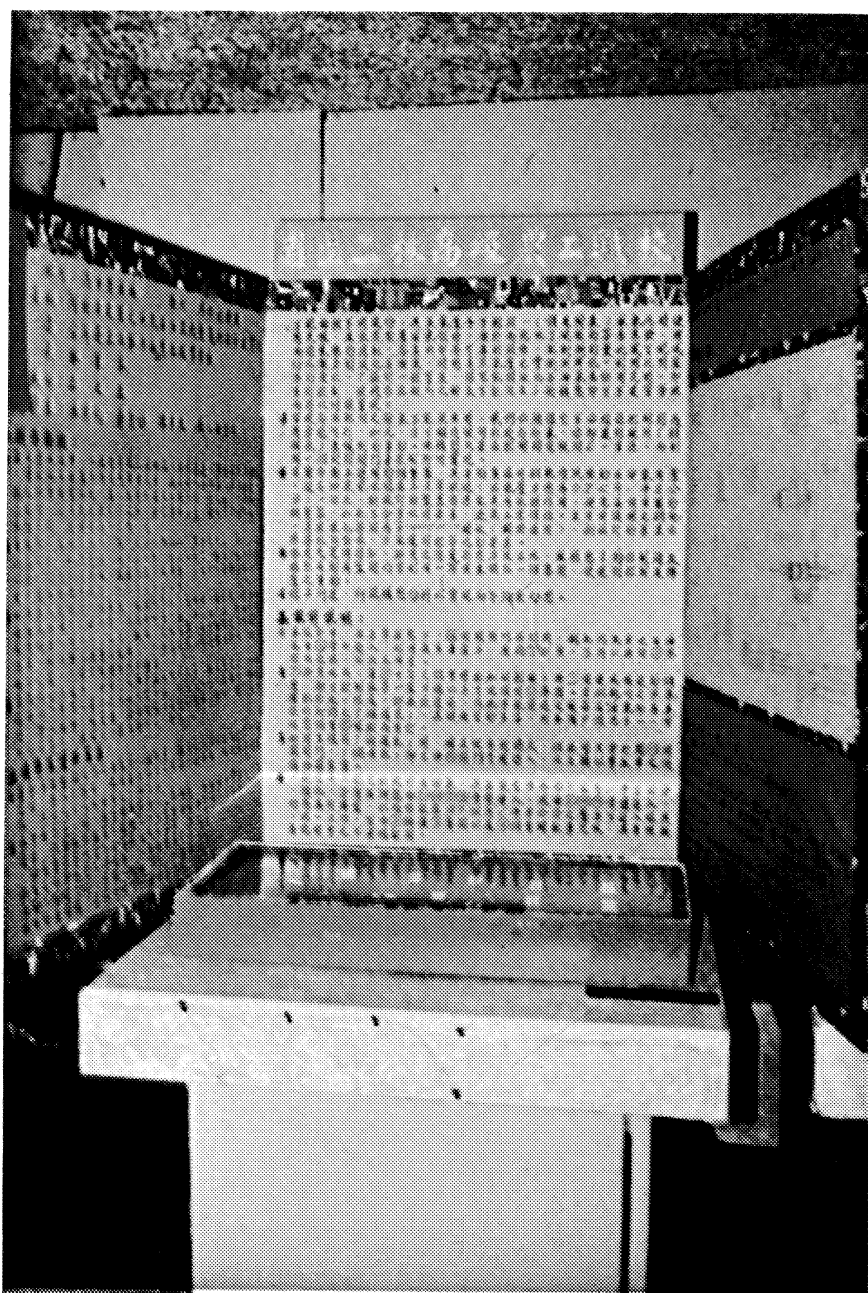


「附儲備裝置之液化石油氣調整器」 的 設 計 及 實 作

高中組第一名

省立二林農工

製作學生：陳清化 蔡志錫 陳吉文
指導老師：莊 文 正



一、創作動機：

(一)在日常生活中一般使用液化石油氣（瓦斯）的家庭、餐館或飲食攤販，當發現石油氣已用完或快完時，再行通知石油氣代銷商送達，往往因為時間短促，商人配送不及或服務欠佳，須施延三十分鐘以上時間，尤其在正值炊作之時，更常屢喚不來。因此常常有「菜餚半熟猶在鍋，屢呼煤氣不送來」之嘆。

(二)目前液化石油氣用戶，縱使液化氣鋼瓶口裝有壓力表，但仍不免斷氣停炊，推其原因，有下述二點（一）依安全規定，鋼瓶與爐具必須保持一公尺以上距離，故壓力表常被忽視，以致不能發揮效用。（二）壓力表無聲無響，不能發生警示作用。

(三)如果吾人能設計一種裝置，使它像摩托車之預備油箱裝置，在液化石油氣快用完（殘存某一限度的餘氣）時，即不能出氣，然後將此裝置的某一閥門轉到使用「儲備」氣的位置，又可繼續使用該殘存餘氣，如此便可一面警示使用人，一面讓使用人從容購置新氣，而無斷炊之虞，上述之煩惱即得解除。

(四)在我們課程中，目前正在學習機械設計大意，機工實習等，如果能將所學應用於解決日常生活的煩惱，改良現有的一般器具，那正是「學以致用」的實踐，更是理論與實際的證驗，因此、我們在老師的指導下，展開了一連串的研究，製作……。

二、構想及資料蒐集：

(一)基於上述動機，我們必須設計一種裝置，讓它能因液化石油氣屆快用完時，即自行控制，使殘存在瓶內之餘氣不能流出，而此殘存之餘氣，就是用於緩衝時間的「儲備氣」。

(二)依學理而言，同一容器內液體氣化之蒸氣壓，不因殘存量的大小而變化，但所幸這理論並不適用於台灣區現所使用的液化石油氣（L.P.G）。因為目前台灣區所使用之液化石油氣，其組成之化學成份可分兩種：（一）高雄氣成份為丙烷（ C_3H_8 ）佔30%，丁烷（ C_4H_{10} ）佔70%，（二）苗栗氣成份為丙烷，丁烷各佔50%因含有丙烷、丁烷兩種不同成份，其蒸氣壓各不相同，（見下表）故氣化時便有先後，且在蒸發產生氣體時，由於丙烷比丁烷輕而容易蒸發，因而隨氣體的消耗，容

器內部存下來的液體，就漸漸的變成丁烷成份比較多的液化石油氣，同時其蒸氣壓也會漸漸降低。利用此間壓力的變化，「設計一種裝置，讓它能因液化石油氣屆快用完時，即自行控制，使殘存在瓶內之餘氣不能流出」的構想即可不違背學理而得以付諸實現。

溫度 (°C)	0	10	20	30	40
丙烷蒸體壓 (公斤/平方公分)	3.9	5.4	7.4	9.5	12.7
丁烷蒸氣壓 (公斤/平方公分)	0	0.4	1.0	1.8	2.7

(三)當殘存在瓶內之餘氣不能流出時，我們必須讓它不必經過控制閥而有旁道可行，如此，方可繼續使用此殘存餘氣，亦即達到使用「儲備氣」來緩衝的目的。此構想只要在控制閥前後端引一旁道，而利用一個開關閥門來控制即可實現。

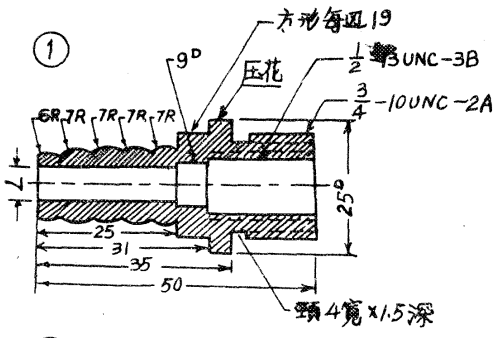
(四)目前市面上通用的調整器，其目的旨在將鋼瓶內流出的石油氣降壓，使石油氣能在爐具上正常燃燒（出氣壓力應 0.7公斤/平方公分）。因此，新設計的裝置亦應能具有此種作用，使免再用目前的調整器，如此乃合乎經濟要求，更具工業價值。且目前通用之鋼瓶，其出氣孔接頭為 $\frac{7}{8}$ 14UNF-2A.LH螺紋（國際通用），新設計的裝置亦應準此而發展，方能達到標準化的要求。

(五)依虎克定律得知，彈簧之應變與應力成正比，故構想1.的控制閥及構想4.的降壓閥均可利用一彈簧來頂住一個塞閥，使達到控制及降壓之目的。

(六)綜上所述，所設構想均得以實現而不淪於幻想。

三、設計圖式：（請見附圖）

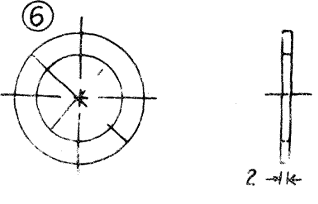
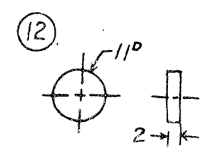
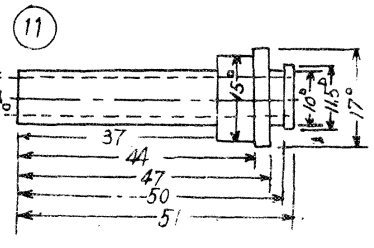
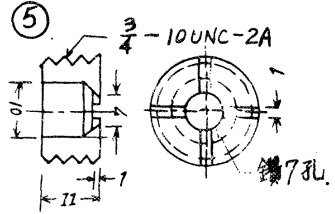
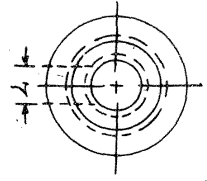
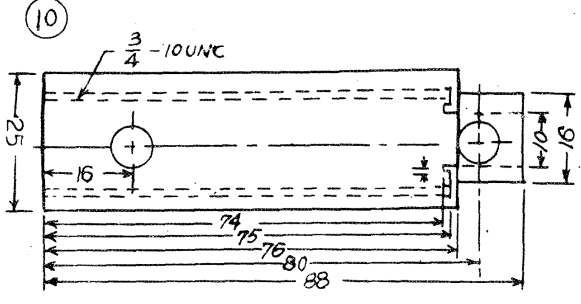
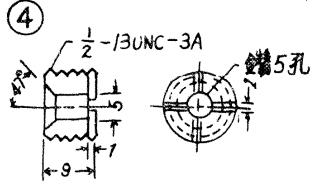
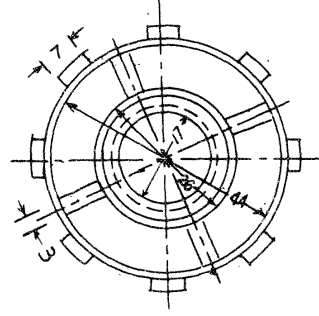
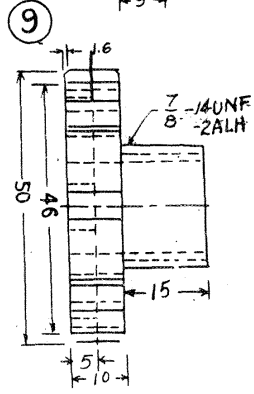
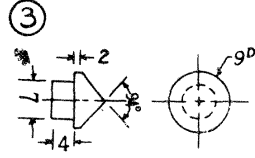
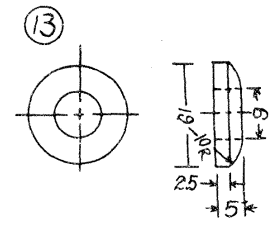
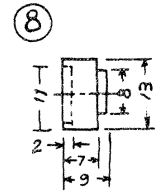
四、設計說明：



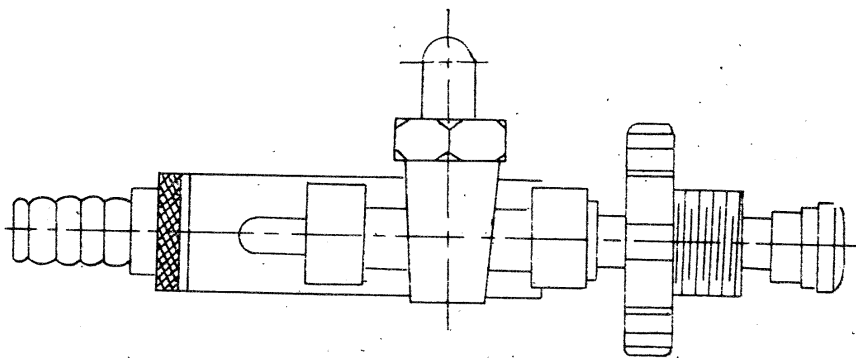
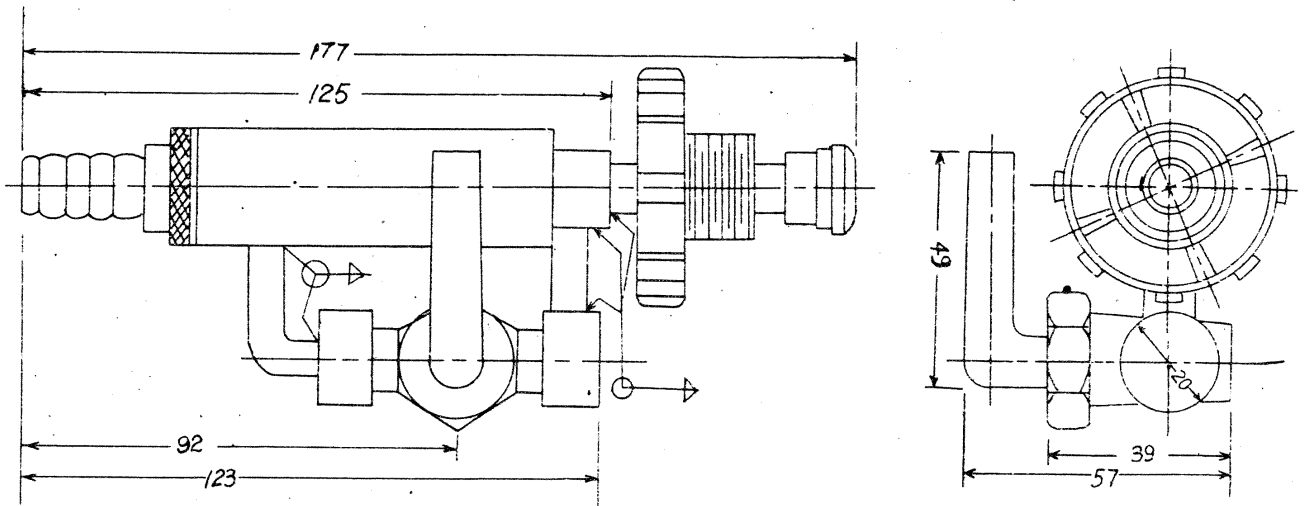
⑦
自由長度=30 材料:鋼絲
最大壓縮長度=15 線之直徑=1.5
最小壓縮長度=25 壓縮五時需力4kg
圈數=10圈(左旋) 外徑:9.5 內徑:8

②

自由長度=42 圈數=13圈(左旋)
最大壓縮長度=10 材料=鋼絲
最小壓縮長度=32 線之直徑=0.8
壓縮20時需力0.5公斤



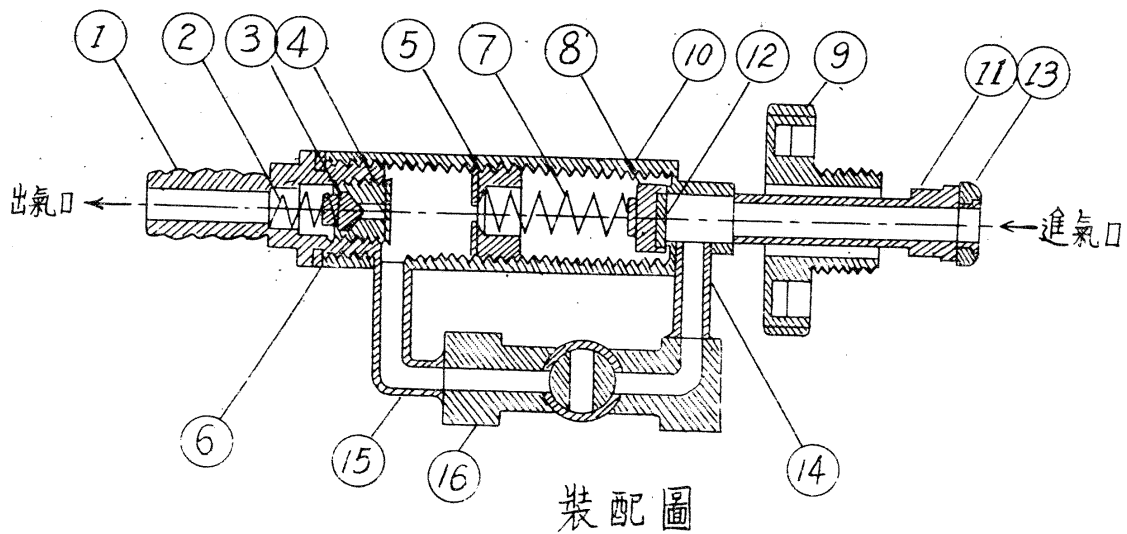
另 件 圖			
編號	名稱	符號	規 格
14	鋼管		長=20 外徑=7 內徑=5
15	肘管		外徑=7 內徑=5 角度=90°
16	塞閘		選耐壓大於10kg/cm²者尺寸選合用



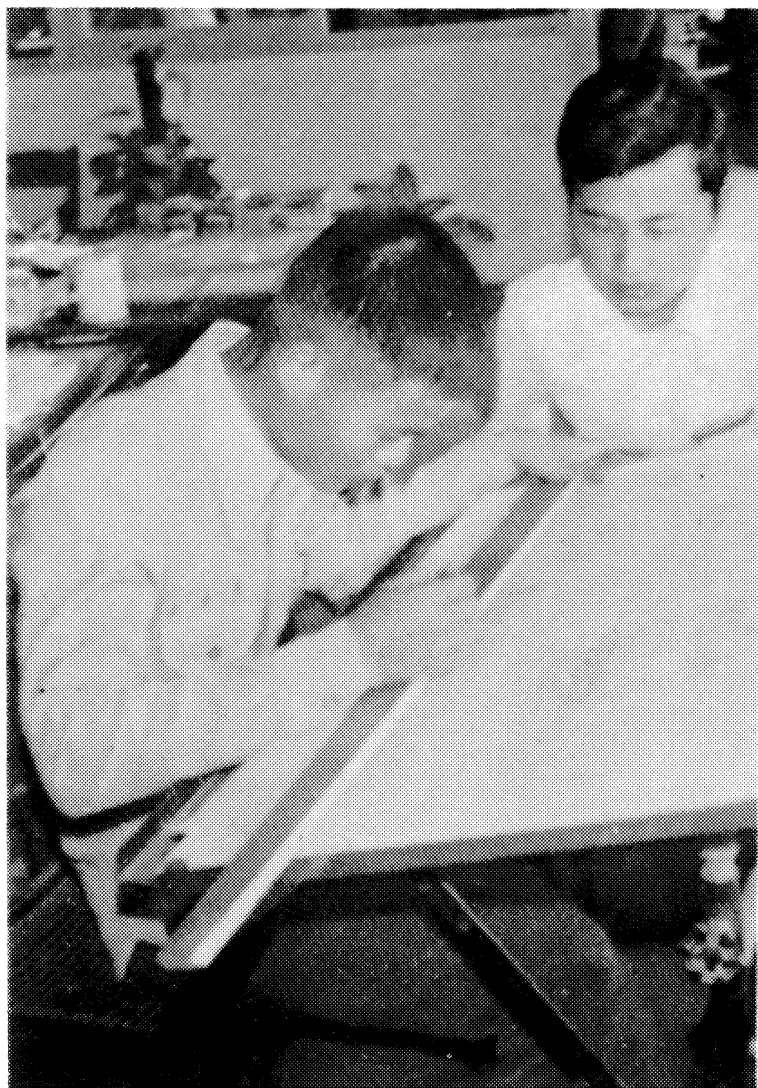
組合三視圖

說明：

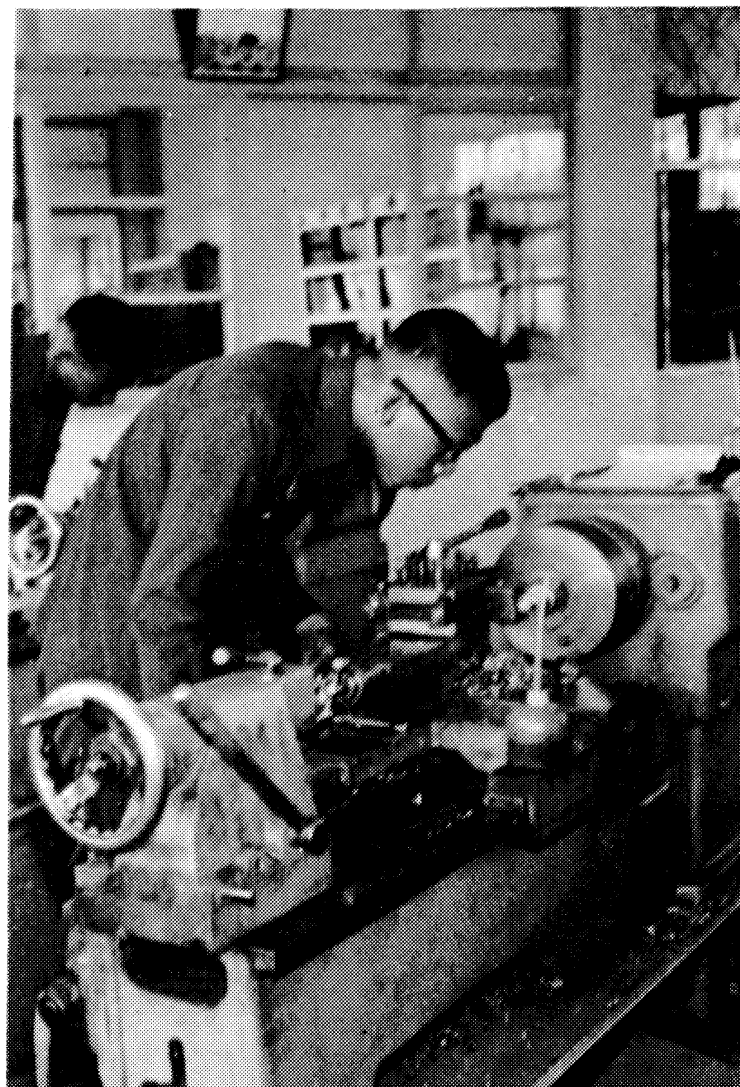
- 一、為適應國際通用液化煤氣接頭裝置，本設計螺牙部份一律採阿英制尺寸。
- 二、為適應國內部訂標準除螺牙採英制尺寸外其餘設計公制尺寸。



裝配圖



(一)繪感設計圖式



(二)實作過程

- (一)本設計中，在正常狀態下，⑬開關閥門係關閉，鋼瓶內流出之石油氣由⑪管口進入，利用其自身壓力，壓縮⑦彈簧，乃得以頂開⑫塞閥而通過，因此而降壓。
- (二)⑦彈簧後端，藉⑤中空之調整螺栓加以控制。將⑤前進或後退的調整，即可控制在某一壓力值以上才能頂開⑫塞閥。若鋼瓶內之蒸氣壓低於此一限度，即無法通過，而此不能通過之殘存石油氣即為本設計所謂之「儲備氣」其儲備量的多寡，因各用戶情況不一，可任意調整⑤螺栓自訂。
- (三)如用至僅存「儲備氣」時，爐具便自行熄火，但此時只要打開⑬開關閥門「儲備氣」即可由⑬閥門管道進入，此正類似摩托車之預備油箱裝置。
- (四)一般爐具上穩定燃燒的石油氣，其出氣壓力為0.7公斤／平方公分，因此，不管石油氣由⑪⑫⑦⑤管道進入，或由⑪⑭⑬管道進入，均應再行降壓，以確保能在0.7公斤／平方公分之壓力下送入爐具，此一工作，可由②彈簧③塞閥以及④調整螺栓來完成，其原理與本說明中之1.2.項相同。
- (五)本作品係裝置於容裝液化石油氣之鋼瓶出氣孔接頭，再接引入爐具。

五、製作成品：請見展出作品（附照一、二）

於機工實習課中，利用本校實習工廠車床設備實作。

六、成本比較：

- (一)市面現用之整器每個售價約120元，且易損壞，每須整個換新。
- (二)本作品成本只需40元，且堅固耐用，唯一會損壞處，為彈簧久會呈現彈簧性疲乏，但只要將彈簧換新即可。（每條彈簧約2.5元）。

七、參考資料：

- (一)台灣區液化石油氣知識手冊（裕台公司）
- (二)高中機械設計（大中國圖書公司）
- (三)機工學（張甘棠著、中國工業職業教育學會）