

Case Study 11Electrical Kettle 電熱水壺

簡介

相信大部份家庭和辦公室,都會有一瓶熱水。從前,我們會用明火把水煲熱,然後倒到保溫瓶中保溫,但用這方法,工序繁複,而且保溫瓶中的水溫不斷下降,無法保證我們能隨時飲用到熱水。人們便發明了電熱水壺,它既安全,方便,衛生,其長期電熱保溫功能又可保證我們隨時能享用熱騰騰的開水,為我們的生

活帶來了不少方便。下圖為一電熱水壺的外觀圖。



Fig. 45 電熱水壺的外觀

電熱水壺結構

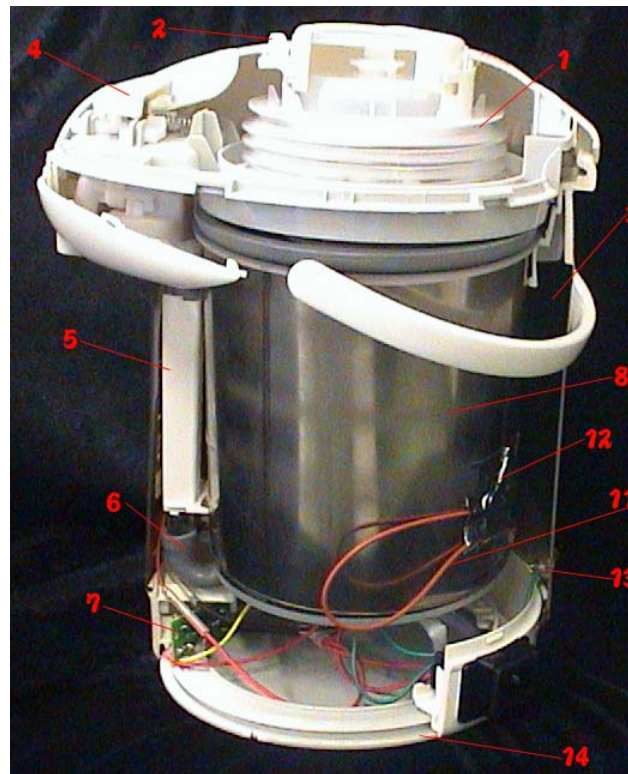


Fig. 46 電熱水壺的內部結構

1. 泵

電熱水壺有別於傳統式水煲,用傳統的水煲倒水時,我們需把水煲提起傾斜至可把水倒出為止,電熱水壺內有一個樣子好像用來為水泡氣泵的氣泵.它們的原理都是一樣,以軟膠造成,外形呈風琴狀,易於摺疊.在未受壓時,泵的體積相當大,但當受壓時,泵內的空氣便會被壓至水壺的內膽,內膽壓力增加再把水壓出排水口.

2. 水泵開關

市面上大部分的電熱水壺都是沒有電制開關的,即只要插上了插頭便會自動通電加熱.唯一可控制的開關是水泵的開關.水泵的按鈕被按下時是循著一條軌道的.而水泵開關其實是一個環狀的膠圈,膠圈的末端有些伸出來的倒扣位.當水泵被扭至”關”時,倒扣位剛好是阻塞著水泵按鈕的軌道,使水泵按鈕不能被按下.當水泵被扭至”開”時,倒扣位並沒阻塞著水泵按鈕的軌道,所以水泵能順利被壓下.

3. 中空設計

空氣本身是一種良好的絕熱體,為安全及省電,電熱水壺多是由內外兩層組成的,兩層中包含著空氣,用以隔熱.當電熱水壺加熱時,水壺的內膽可達 95 度攝氏的高溫,如沒有良好的隔熱設施,水壺的外殼也可燙傷使用者.另外把水加熱時所需的電量不少,如加熱時熱力會同時流失到外殼的話,便會浪費大量電

能。

4. 壺蓋開關

壺蓋關上時,它與壺身之間是以扣位鎖緊的,這個扣位後面有一條彈弓,長期把扣位推至緊扣壺身的位置.當我們要打開壺對時,我們需把壺蓋開關拉上,開關的另一端便會碰到扣位,把扣位推後,扣位被移後之後,壺蓋便能打開.

5. 水量顯示

當電熱水壺內盛滿水時,水的壓力會把水壓入這條透明膠管,並把水向上引致排水口.當壺內的水位下降時,水壓會減低,使水量顯示管內的水位同時下降,所以這水量顯示管的水位便可代表電熱水壺內的水量了.

6. 矽膠管

我們可以看見在熱水壺內,水所走的路線並非直線,有些位置甚至需要 180 度轉彎,而且,這些管道中有些地方有必要用不同的物料造成,如水量顯示管必須是透明的.所以整條管道一些接合的物料來把不同部分接上.這種接合物料需要能承受高溫;又要有彈性,能緊緊的與兩種不同的物料密封地接合;物料更要能容易地造出所需形狀.矽膠便是一種能乎合以上三個要求的物料.

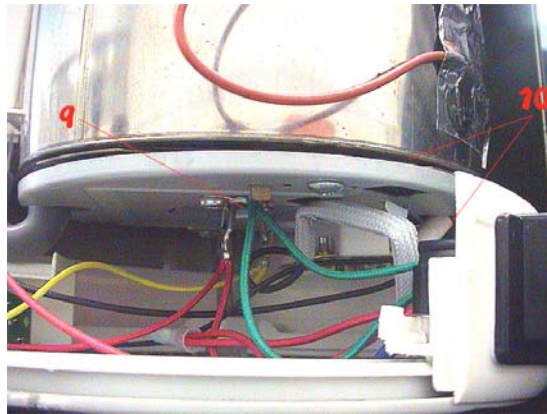
7. 加熱/保溫顯示燈

現時的電熱水壺一般都有加熱和保溫兩種功能,水壺內的感應器,感應到壺內的溫度下降至某一溫度時電熱水壺便會開始加熱(煲水),這時候加熱燈號就會亮起.但在把水煲熱後電熱水壺又會長期把水保持在一定溫度,這時候保溫燈號便會亮起.

8. 不銹鋼內膽

電熱水壺的內膽即是電熱水壺的盛水部份,內膽以不銹鋼片造成.由於不銹鋼是一種導熱性能良好的金屬,而發熱線設計成直接與內膽接觸,所以能有效地把發熱線的熱能傳遞到水中,把水加熱.另外不銹鋼是一種鐵碳合金,它有鐵的堅硬特性但又不會像鐵般容易生銹,所以很適合用作盛水的器皿.

內膽的內層塗上了一層聚四氟乙烯.除熔融的鹼金屬外,聚四氟乙烯幾乎不受任何化學試劑腐蝕。例如在濃硫酸、硝酸、鹽酸,甚至在王水中煮沸,其重量及性能均無變化,也幾乎不溶於所有的溶劑,只在 300℃ 以上稍溶於全烴烴。聚四氟乙烯防潮,防火,不易被氧化、對紫外線亦極穩定,所以具是一種十分耐用的表面塗料。



9. 電熱片(高溫發熱線)

由於電熱水壺內的空位不多,容不下傳統的管狀發熱線,所以改用了電熱片。電熱片的原理和管狀發熱線差不多,亦是用高電阻值的物料,作為基本材料,在電流流過時產生高熱。雲母的底部鋪上了雲母,用來絕緣和隔熱。

10. 熱敏電阻

電熱水壺的熱敏電阻外形就像電飯煲的熱敏電阻。在電飯煲的中央部份我們可以看見一個圓圓的,下面裝有彈弓的熱敏電阻。當電飯煲的內膽被放進外殼時,這個熱敏電阻會微微向下座,當內膽被取走時熱敏電阻又會彈起。這個設計的作用是確保熱敏電阻和內膽有緊密的接觸,防止因接觸不良而導致過熱。雖然,電熱水壺不像電飯煲般,會不時被取出內膽,但它仍沿用這設計用鋼片造出少許彈力,使內膽底部的熱敏電阻緊貼內膽。

熱敏電阻是一種安全裝置,它會隨著溫度改變其電阻值。在過熱時敏電阻便會產生作用,斷開整個電路。但有一點是很有趣的,水的沸點是 100 度攝氏,但熱敏電阻的斷電溫度是 95 度攝氏,即是電熱水煲只能把水煲至 95 度攝氏。有這差距的原因是在 100 度攝氏時,會有大量的水同時變成水蒸氣,煲內的壓力會大大增加,而電熱水煲的排氣口不多,壓力可能因無法排出而造成危險。而且當電熱水壺的水溫高致 100 度攝氏時,我們按制倒水時,流出來的並不是水,而是噴出來的蒸氣。這高溫的蒸氣可以燙傷皮膚造成危險。

11. 帶狀加熱器(低溫發熱線)

電熱水壺在把水煲熱後會長期把水保持在一定溫度,即是長期以通電的發熱線來把水加熱。但如果以高溫發熱線來加熱,溫度會提升得很快,壺的水會很快便再次達到安全警戒線的溫度,熱感阻會很快再次斷電。這樣通電和斷電的週期變得相當短。整個電路在多次短促的通電/斷電和升溫/降溫的週期下,穩定性和整體壽命都會大大降低,所以電熱水壺在設計上分為高、低溫發熱線,分別負責煲水和保溫。低溫發熱線的加熱溫度較低,不會導致熱感電阻斷電,所以能在接上電源後一直通電。

帶狀加熱器的中心為一條高電阻值的發熱線,外面包上矽膠作絕緣用。雖然加熱器只被圍在電熱水壺內膽的外圍,但由於金屬內膽的導熱性能良好,所以加

熱器的熱力能有效地傳到水中。

電熱水壺的非正常狀況控制

電熱水壺工作時主要控制的非正常狀況包括：

- 防干燒：
即在沒有水的情況下，防止燒壞水壺；
- 防過熱、防沸騰：
即防止水溫達到 100 度而發生沸騰。在水沸騰時，會有大量的水同時變成水蒸氣，煲內的壓力會大大增加，而電熱水煲的排氣口不多，壓力可能因無法排出而造成危險。而且當電熱水壺的水溫高致 100 度攝氏時，我們按制倒水時，流出來的並不是水，而是噴出來的蒸氣。這高溫的蒸氣可以燙傷皮膚造成危險。

電熱水壺的輸入—傳感器

電熱水壺中的熱敏電阻起到的就是傳感器作用。它出了可以使電熱水壺正常工作外，還可以對一些非正常狀況進行控制。其原理在上面已經介紹了。電熱水壺正常工作外，還可以對一些非正常狀況進行控制。其原理在上面已經介紹了。