

公告本

417126

申請日期	87-11-24
案 號	87119442
類 別	1401/H31/000

A4
C4

417126

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	熱 開 關 總 成
	英 文	THERMAL SWITCH ASSEMBLY
二、發明 創作人	姓 名	(1)詹姆斯·B·卡拉波迪斯 (2)威廉·F·奎因
	國 籍	美 國
	住、居所	(1)美國北卡羅來納州三木道887號 (2)美國俄亥俄州格林威治S·R·13號
三、申請人	姓 名 (名稱)	艾默生電氣公司 (EMERSON ELECTRIC CO.)
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國米蘇里州聖路易市西佛羅里桑街8000號
	代 表 人 姓 名	丹尼斯·J·格林

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申請專利，申請日期：1997-11-24 案號：977,077 ， ☒ 有 ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(01)

發明背景

本案為美國專利申請案第08/850,082號申請日1997年5月2日之部分連續案，該案又為美國專利申請案第08/977,077號申請日1997年11月24日之部分連續案。

本案係關於熱控開關領域，特別係關於使用感溫形狀記憶合金接觸件用於完成電路及斷路。本發明之熱控開關特別可應用於蓄電池且將參照蓄電池說明。但需了解本發明有更廣義態樣且可用於其他器件。

形狀記憶合金可用於替代熱控開關的雙金屬。形狀記憶合金之開關接觸臂於常溫形狀變形，及於升高溫度改變成復原形狀。此種形狀記憶合金接觸臂之形狀改變產生不同接觸臂位置其可用於開關電路。

形狀記憶合金製成之電開關組件合併於蓄電池而於蓄電池過熱時使蓄電池電路斷路。但形狀記憶合金製成之開關組件難以以可提供可靠操作且保護形狀記憶合金不接觸腐蝕性蓄電池環境之方式併入蓄電池之構造。因此需要有一種自行的更整體密封之熱控開關總成其可以方便可靠方式用於蓄電池及其他器件。

用於防止蓄電池之熱散逸的熱控開關需具有低電阻，故於蓄電池正常充放電間不會浪費能量。形狀記憶合金製成之載流引動器難以達成低電阻。為了保護蓄電池不會熱散逸，也需保護開關功能為單擊熔絲而一旦斷路後即不會再度封閉。

發明概述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(02)

自行約束封閉式熱控開關總成包括一形狀記憶合金接觸件夾置於一對導電金屬外件間。接觸件有一接觸臂其可藉由於常溫之變形形狀與升高溫度之復原形狀間改變而完成或切斷成對外件間之電流通路。

根據本發明之一主要態樣，具有形狀記憶合金製成之載流引動器之開關其對應於過流或過熱條件下具有電阻低於 $20\text{ m}\Omega$ ，更佳低於 $12\text{ m}\Omega$ 及最佳低於約 $5-7\text{ m}\Omega$ 。

根據本發明之另一態樣，形狀記憶合金之載流引動器具有封閉位置可以至少 150 g 之高接觸力接合固定接點。

根據本發明之另一態樣，具有前述特徵之開關於 $15-32^\circ\text{C}$ 具有至少 3 A 之連續額定電流。

較佳配置中，形狀記憶金屬之載流引動器具有一端緣其係與開關關閉位置之固定接面作線接觸。

根據本案之另一態樣，一種具有形狀記憶金屬之載流引動器之開關藉由於升溫移動至開關開位置及即使溫度返回正常溫度仍保持開作為單擊熔絲。

根據另一配置，具有形狀記憶金屬之載流引動器之開關包括改良介電墊片夾置於一對金屬片間之引動器安裝部。墊片為極硬質電絕緣材料具有高溫強度，低吸水性及高熱偏轉溫度。

單擊開關之較佳配置中，形狀記憶金屬之載流引動器被變形至低於 8% 及最佳不大於約 4% 之應變。

過去藉由以貴金屬塗覆開關之整個載流金屬部件包括外表面及周面而獲得低電阻。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(03)

一種配置中，形狀記憶合金之接觸件平面圖大致為E形，細長接觸臂係由E之中央腳界定。

根據較佳配置，接觸件之周緣部於圓周受中斷故圓周弧度大致小於360度但至少要有270度。

電絕緣體設置於接觸件周部與外構件之一間。接觸臂當於常溫處於變形形狀時接合該外構件，當於升高溫度呈復原形狀時則與該外構件間脫離接合。

一種配置中，該對外構件其間有一空穴，細長接觸臂係定位於該空穴，外構件其中有一凹部面對該空穴。

外構件具有向外延伸之周邊凸緣由電絕緣材料之密封環所包圍。金屬夾環環繞密封環且被夾緊於外構件之凸緣而固定在一起同時牢固壓迫密封環抵靠凸緣而密封空穴。

一種配置中，該對外構件包括一蓋體及一底件。底件為鋁製，而蓋件為冷軋鋼鍍有貴金屬製。

本發明之主要目的係提供一種具有極低電阻之形狀記憶金屬製成的載流引動器之開關。

本發明之又一目的係提供一旦打開不會再封閉的開關因而作為單擊熔絲。

本發明之另一目的係提供此種開關具有介電墊片其極為硬質，具有高抗拉強度，低吸水性及高熱偏轉溫度。

本發明之另一目的係提供一種自容式密封熱控開關總成其具有形狀記憶合金之接觸件。

本發明也有一目的係提供一種整合一體之熱控開關總成其可附接至蓄電池及其他器件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(04)

本發明之又一目的係提供一種所述該型熱控開關總成其操作可靠且製造及組裝相當容易。

圖式之簡單說明

圖1為根據本案構成之自容式密封熱控開關之剖面圖；

圖2為用於圖1之開關總成之接觸件之平面圖；

圖3為圖2之接觸件之側視平面圖；

圖4為具有開關總成安裝於其上之蓄電池之側視平面圖，且有部分被切除以剖面圖呈現方便說明；

圖5為開關閘刀件之側視平面圖；

圖6為介於一對金屬板於彎折應力下之開關閘刀件之側視平面圖；

圖7為開關閘刀之端部之放大側視平面圖；及

圖8為開關閘刀之改良端部之放大側視平面圖。

較佳具體例之說明

現在參照附圖，其中之顯示僅為了舉例說明本發明之較佳具體例而絕非意圖限制其範圍，圖1顯示根據本發明構成之自容式密封熱控開關總成A。

形狀記憶合金之載流引動器及接點B具有周緣部12夾置於一對導電金屬外構件C與D間，其分別標示為蓋件及底件。介電墊圈環或墊片14改置於蓋件C與接觸件B之周緣部12間。環14較佳為硬質材料例如液晶聚合物，但需了解也可使用其他材料。

介電墊片14較佳為相對硬材料，其具有高抗拉強度，低吸水性及高熱偏轉溫度。材料較佳具有抗拉強度至少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(05)

15,000psi及更佳至少20,000psi。於264之熱偏轉溫度較佳至少為500°F。於73°F經24小時後之吸水率較佳不大於約0.02%。介電墊片14可由多種不同具有預定性質之材料製成，其中一例為玻璃填充聚伸苯基硫化物。一種適當材料可以商品名SupecG410T得自奇異公司。另一種適當材料可以商品名RTP1300P-1系列得自RTP公司。另一種可得自奇異公司的材料為Valox EF 4530 PBTP樹脂。全部此等材料皆經過玻璃強化，但其他具有預定性質之材料也可利用。

介於外構件C與D間之中間空穴16容納由接觸件B之外周緣12延伸出之細長接觸臂18。臂18也界定形狀記憶金屬之載流引動器。底部外構件D大致為平坦或平面內面20面對空穴16。蓋外構件C也有大致為平坦或平面內面22面對空穴16。內面22也界定蓋件C之空穴或凹部30之底部，其可放大空穴16之垂直程度。接觸臂18具有一端件32接合蓋件C內面22而提供介於外構件C及D間之電流路徑。

外構件C與D具有向外延伸之周邊凸緣34及36於其上而提供與夾環共同合作的夾緊面且由電絕緣材料之密封環E包圍。環E較佳由相對軟之材料製成，其將於載荷下變形及流動而提供良好密封。聚丙烯屬於有用的材料之一例，但需了解多種其他材料也可滿足。密封環E具有向內延伸的上及下周邊凸部40及42其覆於凸緣34及36上方。下凸部42向內且向下延伸而止於筒形部44。

金屬夾環F環繞密封環E且具有向內延伸之周邊延伸件50及52其分別覆於周邊密封凸部40及凸緣34，及周邊密封凸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(06)

部 42 及凸緣 36 之外表面上。夾環延伸件 52 向內及向上延伸而止於筒形夾環部 54。

夾環 F 順著其延伸件 50 及 52 被捲邊夾緊而壓迫密封凸部 40 及 42 抵靠凸緣 34 及 36 而提供二表面 (概略指示於 60 及 62) 間之良好密封。絕緣環 14 及接觸件 B 之周緣部 12 係藉捲邊環 F 加壓夾持。

絕緣環 14 之直徑比接觸件 B 外周緣及凸緣 34 及 36 之外周緣更大。環 14 之外圓周可放大密封件 E 而防止環 14 相對於接觸件 B 的滑動，因而防止環 14 干擾開關臂 18 的運動。

外構件 C 及 D 具有大致平坦之圓形外端面 64 及 66 其係由夾環 F 沿軸向方向向外定位。外構件 C 及 D 具有筒形外端部 70 及 72，於底外構件 D 上之筒形外端部 72 之直徑略小於於蓋外構件 C 上之筒形外端部 70。純粹舉例言之而絕非限制其範圍，底外構件 D 上筒形外端部 72 直徑可比蓋外構件 C 上之筒形外端部 70 上之直徑小約 15 至 25%。

接觸件 B 較佳為鎳-鈦形狀記憶合金。但需了解也可使用其他形狀記憶合金例如基於銅之三元合金包括銅-鋅-鋁及銅-鎳-鋁。合金由變形形狀改變成復原形狀之過渡溫度範圍也可藉由選擇不同形狀記憶合金組成以及藉由改變熱處理過程顯著改變。

接觸件 B 被衝鍛並切割成圖 2 所示之扁平 E 形構型，然後加熱至其沃斯田鐵變形溫度。然後接觸件冷卻至合金之麻田散鐵狀態，載流接觸臂引動器 18 被彎折為具有預定構型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(07)

及位置的變形形狀。此種變形形狀概略如圖1所示，及鬆弛的變形載流接觸臂引動器18將延伸於面對內側之表面22上方。如此載流接觸臂引動器18於外構件C及D夾緊在一起時處理彎折應力下，故接觸臂18之終端32與面對內面22牢固鑿合。換言之，接觸臂18之鬆弛變形位置占據比兩相面對面20與22之間距更大的垂直距離。

當開關總成接觸升高的變形溫度時，麻田散鐵狀態改變成沃斯田鐵狀態，開關臂18返回復原形狀，概略如圖1之影線指示。採用雙向設計，接觸臂引動器18冷卻時將返回實線變形形狀，重新建立外構件C與D間之電連續性。使用根據本發明之較佳單向接觸材料，接觸臂於冷卻時保持復原形狀可作為單擊熔絲。

形狀記憶合金可選擇具有寬廣變形或過渡溫度範圍。選用合金具有過渡溫度接近必需保護的過溫條件溫度。用於蓄電池，曾經測試的合金過渡溫度例包括 62°C ， 73°C 及 $82^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。此等例之變形溫度範圍為約 $57-67^{\circ}\text{C}$ ， $58-78^{\circ}\text{C}$ 及 $77-87^{\circ}\text{C}$ 。需了解依據熱控開關總成之應用而定可選用寬度合金及變形溫度範圍。開關可製造成於約 $60-125^{\circ}\text{C}$ 之升高溫度範圍打開。較佳範圍為約 $65-75^{\circ}\text{C}$ 。

蓄電池應用中，開關通常關閉而於升高溫度或變形溫度時打開。需了解可將熱控開關總成設置用於火災警報器等因此當開關總成遭遇升高的變形溫度時可導通電路而非斷路。然後接觸件於變形形狀時提供開路而於復原形狀時提供完整電路。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(09)

圖2顯示接觸件B於平面圖時大致為E形。細長接觸臂18為E字型之中腳且比其他二腳短。接觸件B之外周緣部12於圓周被接觸臂18之兩相對終端部32中斷。圓周中斷通常指示於80且顯示延伸約60弧。圓周中斷範圍為30-90度，故圓形周緣部12大致延伸少於360度，但至少要有270度。此種物理特性可輔助接觸件B之衝鍛與成形，提供於組裝後可靠的運作。

參照圖1，載流接觸臂引動器18係以開關總成A之中心縱軸82為軸大致於徑向方向延伸。接觸臂18交叉且延伸通過軸82。接觸臂18係於一徑向方向由軸82朝向終端部32延伸，及於相反的徑向方向由軸82朝向其與周緣部12之接點延伸。接觸臂18由軸82延伸至終端部32之部分比接觸臂18由軸82延伸至與周緣部12接頭部分更長。

當稱接觸臂18具有變形形狀及復原形狀時不一定表示接觸臂係如圖1所示的變形。例如接觸臂18可於接觸件B被加熱至沃斯田鐵變形溫度時向上彎折，而於冷卻後向下彎折於周緣部12平面。於此種配置，圖1對接觸臂18顯示之向上彎曲位置為復原形狀而於周緣部12之大致平坦位置為變形形狀。變形形狀僅為合金於其麻田散鐵狀態獲得的形狀，而復原形狀為合金於其沃斯田鐵狀態獲得的形狀。

圖4顯示蓄電池G具有一鋁蓋90及一鋁蓋92熔接於其上。蓋92之柱形孔94之直徑約等於夾環F之筒形端部54之外部直徑。蓋92及開關總成A被夾持於夾具，而夾環筒形部54之終端面大致齊平蓋92之外表面，如圖4所示位置。雷射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(09)

熔接(概略指示於96)隨後施加於夾環筒形部54之全圓周用於將筒形部熔接至蓋92。接線102熔接於底外構件D端面66。組裝妥的蓋及開關總成隨後定位於蓄電池篋90上如圖4所示位置。然後蓋92之周緣以雷射熔接於篋90，接線102向下凸起至包裹的多層總成H內部而形成蓄電池電極。

本案開關總成特佳用於鋰離子電化電池。此種電池之一例述於美國專利3,939,011，其揭示內容併述於此以供參考。顯然本案之改良可用於其他類型鋰離子蓄電池及其他非鋰蓄電池。蓄電池常時間極端快速充放電，或當再充電時被反轉極性可能過熱而造成爆炸風險。本案改良之熱控開關總成可響應過熱條件；或當蓄電池到達某個升高溫度時可中斷充放電而減少爆炸可能。

夾環F較佳為鍍鎳鋼。底外構件D為鋁而更能忍受蓄電池內部的腐蝕性環境。接觸件B包括其兩相對面及其周面較佳鍍有貴金屬如銀或金。蓋外構件C屬於冷軋鋼而其全表面特別外端64及內面22鍍有貴金屬如銀或金。為了低電阻率，底構件D之整個外表面也被覆以貴金屬。需了解依據熱控開關總成應用而定可使用其他金屬及鍍敷金屬。用於某些用途可忍受較高電阻時可刪除鍍層。

形狀記憶合金之接觸件10被衝鍛及切割成扁平構型，然後加熱至沃斯田鐵變形溫度接著冷卻至麻田散鐵溫度。然後開關閘刀引動器部18彎折為相對於安裝部12之永久變形位置，如圖3及圖5所示。開關閘刀引動器部18變形為如圖5所示，由式 $e = 1 / [(2R/t) + 1]$ 求出低於約4%應變，此處e

五、發明說明(10)

為 $\%$ 應變， R 為如圖4所示開關閘刀引動器部18之曲率半徑，而 t 為開關閘刀部18厚度。彎折應變量較佳低於約8%而最佳低於約4%。需了解此乃於開關閘刀部18之應變量估值。

$\%$ 應變量合所需，故一旦開關打開則不會再封閉。雖然開關閘刀件可被加熱處理變形而當冷卻時返回封閉位置，但根據本案較佳使開關閘刀件即使於冷卻後仍保持開啟。如此當開關閘刀部響應升高溫度條件由封閉位置移動至開啟位置時，即使於升高溫度條件不再存在時，仍可維持開啟。若開關閘刀部的變形超過指示的 $\%$ 應變，則將造成金屬的永久降伏超過彈性限度，如此將造成開關閘刀於冷卻時返回封閉位置。因此若希望獲得冷卻時可再度關閉的開關，則初次將開關閘刀引動器彎折至大於約8%之應變。

開關閘刀臂18於變形麻田散鐵狀態之垂直幅度於圖5指示於112。當開關閘刀件被夾置於金屬件C與D間時此種垂直高度降低。欲確保金屬件C之內面22與開關閘刀引動器部18末端32間有良好接觸，垂直高度112較佳減低至少15%，更佳至少20%及最佳至少25%。雖然此種垂直距離可作更大縮減，但最大值較佳不大於40%或造成金屬降伏的程度。圖6顯示垂直高度減低的開關閘刀引動器部18，處於表面20,22間之彎折應力下。舉例言之，若高度112為一吋之約千分之45-55，則高度112a縮小約一吋之千分之8-12。於垂直高度降低之112a，閘刀18端緣以至少150g之接觸力接合固定接觸面22。此種高度接觸力有助於維持開關於封閉位置之電阻極低，且有助於致能預定之連續額定電流。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(11)

接觸力係使用英斯壯(Instron)負荷及拉力試驗儀器測量。儀器探棒置於閘刀18上端緣，此時閘刀係處於圖6高度112的變形條件。然後施加向下方向力之探棒而將閘刀移動至占據表面20與22間之高度112a位置。然後使用測試儀器讀取力，力需大於150g。閘刀18之長度、寬度及厚度連同形狀記憶金屬之物理性質經選擇而於開關之封閉位置提供大於150g之接觸力。

圖7顯示開關閘刀引動器部18末端32，於閘刀部之上表面與閘刀末端交叉點具有相當銳利緣。此緣於開關關閉位置時係與金屬件C之內表面22大致做線接觸。圖8顯示圓化端32a，其仍然與金屬件C之內面22保持大致線接觸。雖然可提供多種其他末端形狀，但大致可與金屬片內面做線接觸。接合線係介於閘刀與內面鍍層表面之貴金屬鍍層間。閘刀18之上端緣與固定接面22間之線接面長度少於閘刀寬度，其理由有多種。例如閘刀可能略為扭曲，或端緣可能非與閘刀縱軸呈完美的方形，故接合線沿毗鄰閘刀一邊或另一邊之部分上端緣。閘刀端部也可製作成較小寬度，故閘刀上端緣之長度小於閘刀寬度。最小接觸力150g組成線接觸由於線接觸面積極小故可提供每單位面積極高力。

造成開關開啟的熱可來自 $I^2 R$ 加熱，由於蓄電池匯及終端之傳導熱或由於開關安裝環境的對流熱或其組合。述及熱控開關含蓋全部可響應任一種熱源的開關。

本案中，載流引動器及由開關閘刀引動器部18界定的形狀記憶金屬接點於開關關閉位置時係處於其屈服變形形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(12)

狀。於升高的工作溫度時，開關閘刀部變成沃斯田鐵復原形狀且移動至開關打開位置。冷卻時開關閘刀部不會移動回關閉位置，因此開關總成係作為單向熔絲功能。主要係藉由控制載流開關閘刀引動器於變形形狀時的應變達成。雖然形狀記憶金屬可被加工成開關於冷卻時再關閉，且本案也含蓋此種配置，但最佳配置為引動器冷卻時不會由復原位置全然返回其變形位置。

開關總成之全部載流金屬部件較佳鍍敷以貴金屬如銀、金、鉑或鈱而獲得良好導電率。鍍層可提供於載流金屬部件C及D及接觸件B之兩相對面及周面。但需了解貴金屬鍍層可以電鍍以外之方式例如藉真空沈積或濺散方式施用。雖然較佳載流金屬部件之整個外表面鍍敷貴金屬，但需了解對某些用途也可局部鍍敷小區域。

為了最佳導電率及低電阻，外金屬部件C及D可為黃銅或銅製成，及當貴金屬鍍層加刻痕、刮擦或以其他方式破裂時可減少腐蝕。

使用本案原理之一種雛型開關總成具有電阻率低於約5mΩ。根據本案，開關總成較佳具有電阻率低於20mΩ，更佳低於約12mΩ及最佳不大於約5或6mΩ。極低電阻率係藉由多種的特點組合達成，該等特點包括載流金屬部件之全部金屬面皆塗覆以貴金屬，於充分壓縮下組裝開關而確保接觸件安裝部與金屬片內面間的良好接合，對開關閘刀引動器提供充分挺度，並使其置於充分彎折應力下面而確保閘刀外端與外板內面間之良好接觸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明 (13)

雖然已經就正常關閉配置顯示及說明開關總成，但需了解使用本發明特點也可構成通常為開啟的開關。開關總成可用於其他溫度監視用途而打開電路或關閉電路或發出警報聲響。例如通常開啟的開關配置可用於火災警報器，而響應升高溫度移動至開關封閉位置產生可聽聞的信號。

本案之改良開關總成可更為縮小，尺寸僅供舉例說明之用。接觸件B之直徑約0.183吋及厚度約0.01吋。開關閘刀引動器部18之長度的0.092吋及寬度約0.036吋。根據本案之開關閘刀引動器之長度小於約0.20吋，較佳小於約0.15吋及更佳不大於0.10吋。引動器厚度小於約0.02吋，更佳小於約0.015吋及最佳不大於約0.010吋。此等尺寸可依貴金屬鍍層厚度增加千分之數吋。構成載流引動器之閘刀18長度係由其附接於接觸件B之底或周緣部12位置至閘刀之自由端測量。顯然本案原理可用於此種範圍以外的尺寸供其他目的之用。

根據本案之開關可製作成閘刀具有較大寬度及長度而提供又更低電阻及又更高之連續額定電流。例如開關製作成閘刀具有長度約0.200吋及閘刀寬度約0.118吋。閘刀厚度保持約0.010吋。此種開關之電阻小於0.5mΩ及於15-35℃之連續額定電流為20A。否則開關也可以大致具有前例相同構造，包括一貴金屬鍍層於全部表面及接觸力大於150g。

閘刀厚度較佳保持小於0.020吋，更佳小於0.015吋及最佳小於約0.010吋，此等數值可因鍍層厚度增加約0.001-0.002吋。若厚度增加則形狀記憶材料反應不佳。例如材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(14)

料無法於變形溫度時快速移動。較厚材料也較不穩定，原因為較厚材料於閘刀彎折至預定半徑時傾向於產生塑性變形。較厚材料也較不經濟。

本案之改良之自容式開關總成用於非腐蝕環境時無需密封。開關總成可以其他方式夾持在一起。主要特點為載流形狀記憶引動之安裝部及介電墊片係壓縮夾置於一對金屬外板間。壓縮乃必要者，故載流形狀記憶引動器之安裝部可與其接合之金屬板內面做最佳電接觸。為了獲得低導電率，開關之載流部件之全部外表面包括周面皆鍍敷以貴金屬。載流形狀記憶引動器於變形形狀之高度如圖5及6顯示112，該高度大致大於兩相對金屬片之內面間距。如此當開關組裝時將引動器置於顯著彎折應力下，故末端可與一板作良好電接觸，及提供大於150g的接觸力。「約」或「大致」等詞用於本案時除非另行指示或由其使用的上下文了解否則表示±10%。

閘刀尺寸依據開關用途而定可有顯著改變。對於具有連續額定電流至多約3A之小型開關而言，閘刀長度小於約0.120吋及寬度小於約0.050吋。更佳長度小於約0.100吋及寬度小於約0.040吋。閘刀厚度小於0.020吋，更佳小於0.015吋及最佳小於約0.010吋。關閉開關之電阻小於20mΩ，更佳小於約12mΩ及最佳不大於約5或6mΩ。接觸力大於150g。至於具有連續額定電流至多20A稍大型袖珍開關而言，閘刀長度小於約0.250吋及更佳小於約0.225吋。寬度小於約0.150吋及更佳小於約0.130吋。閘刀厚度小於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(15)

0.020吋更佳小於0.015吋及最佳少於約0.010吋。關閉的開關之電阻低於 $3\text{m}\Omega$ 更佳小於 $2\text{m}\Omega$ 及最佳低於 $1\text{m}\Omega$ 。接觸力大於150g。線接觸及全部表面上鍍層包括閘刀周緣鍍層乃全部具體例的重要特點。僅於閘刀兩相對面的鍍層表示電流流經閘刀材料本身，材料具有比貴金屬鍍層還更高的電阻。於閘刀周緣提供貴金屬層也可提供由閘刀頂至底通過周緣鍍層經由貴金屬之載流能力。

雖然已經就較佳具體例顯示及說明本發明，但業界人士研讀及了解本案將顯然易知相當變化及修改。本發明包括全部此等環境的變化及修改且僅受申請專利範圍之範圍所限。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱: 熱開關總成)

一種熱控開關具有由形狀記憶合金製成的載流開關閘刀引動器，該熱控開關具有電阻低於 $20\text{ m}\Omega$ 及接觸力大於 150 g 。引動器變形至低於約 8% 應變，極為硬質之高強度介電材料用作墊片。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱: THERMAL SWITCH ASSEMBLY)

A thermal switch having a current carrying switch blade actuator of shape memory metal has a resistance less than 20 milliohms and a contact force greater than 150 grams . The actuator is deformed to less than about 8% strain, and a very hard high strength dielectric material is used for a spacer.

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種熱控開關，其具有一形狀記憶金屬製成之載流開關閘刀引動器，該開關具有電阻低於 $20\text{ m}\Omega$ 。
2. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該電阻小於 $12\text{ m}\Omega$ 。
3. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該電阻小於約 $7\text{ m}\Omega$ 。
4. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關閘刀引動器具有兩相對外表面及一周面且全部表面皆鍍敷以貴金屬。
5. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關閘刀引動器具有開啟及關閉位置且響應升高溫度自動由其中一個位置移動至另一位置。
6. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關閘刀引動器具有通常關閉位置而響應升高溫度移動至開啟位置，該開關閘刀引動器經由於升高溫度降低時仍保持於開啟位置而作為單擊熔絲用途。
7. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關閘刀引動器具有變形狀態，其中於變形狀態係處於低於8%應變情況下。
8. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關閘刀引動器具有變形狀態，其中於變形狀態係處於低於5%應變情況下。
9. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關閘刀引動器具有厚度不大於約0.02吋。
10. 如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關引動器具有一固定安裝部及一活動部，及該活動部之長度不大於約0.30吋。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

六、申請專利範圍

11.如申請專利範圍第1項之開關，其中該開關具有固定接觸面，及該閘刀具有閘刀末端以大於150g之力接合固定接觸面。

12.一種熱控開關，其具有形狀記憶合金製成之一載流開關閘刀引動器，其具有變形狀態其中處於低於約8%應變條件下。

13.如申請專利範圍第12項之開關，其中該應變係低於約5%。

14.如申請專利範圍第12項之開關，其中該開關閘刀引動器具有正常關閉位置且響應升高溫度移動至開啟位置。

15.如申請專利範圍第14項之開關，其中該開關閘刀引動器藉由於升高溫度降低後仍保持開啟位置而作為單擊熔絲功能。

16.如申請專利範圍第12項之開關，其中該開關閘刀引動器具有兩相對外表面及一周面且全部表面皆鍍敷以貴金屬。

17.如申請專利範圍第12項之開關，其中該開關閘刀引動器之厚度不大於約0.02吋。

18.如申請專利範圍第12項之開關，其中該開關閘刀引動器具有一固定安裝部及一活動部，及該活動部之長度不大於約0.30吋。

19.一種熱控開關，其具有一介電墊片及一形狀記憶金屬製成之載流引動器安裝部壓縮夾置於一對金屬件間，該墊片具有一抗拉強度至少15,000psi。

六、申請專利範圍

20. 如申請專利範圍第19項之開關，其中該墊片具有於264psi之熱偏轉溫度至少500°F。

21. 如申請專利範圍第19項之開關，其中該墊片於73°F經24小時後之吸水率不大於約0.02%。

22. 一種熱控開關，其包括一形狀記憶金屬製之載流引動器閘刀，具有一閘刀末端以至少150g之接觸力接合固定接面，該閘刀具有頂面及底面及一周面鍍敷以貴金屬，故電流係由頂面之貴金屬鍍層通過於閘刀周面之貴金屬鍍層載至底面之貴金屬鍍層。

23. 如申請專利範圍第22項之開關，其中該閘刀之長度不大於0.250吋及寬度不大於0.140吋。

24. 如申請專利範圍第22項之開關，其中該閘刀之厚度不大於0.020吋。

25. 如申請專利範圍第22項之開關，其中該開關電阻低於約3mΩ。

26. 如申請專利範圍第22項之開關，其中該閘刀長度不大於0.150吋及寬度不大於0.050吋。

27. 如申請專利範圍第22項之開關，其中該開關之電阻低於約10mΩ。

28. 如申請專利範圍第22項之開關，其中該閘刀末端具有一閘刀端緣以線接觸接合固定接面。

29. 一種熱控開關，包括一形狀記憶金屬製成之載流引動器閘刀，其具有一閘刀末端以至少150g之接觸力接合固定接面，該開關具有電阻低於12mΩ，該開關具有厚度小

六、申請專利範圍

於0.020吋，該閘刀具有頂面及底面及一周面塗覆以貴金屬，及該閘刀具有變形狀態其中係處於低於8%應變條件下。

30.如申請專利範圍第29項之開關，其中該閘刀具有一閘刀端緣以線接觸接合固定接面。

31.如申請專利範圍第29項之開關，其包括一對板，其中一板上具有固定接面，該閘刀具有一底部，一介電墊片介於該板與底部間，該底部係接合另一板，及該墊片及該底部係處於二板間之壓縮條件下。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

天

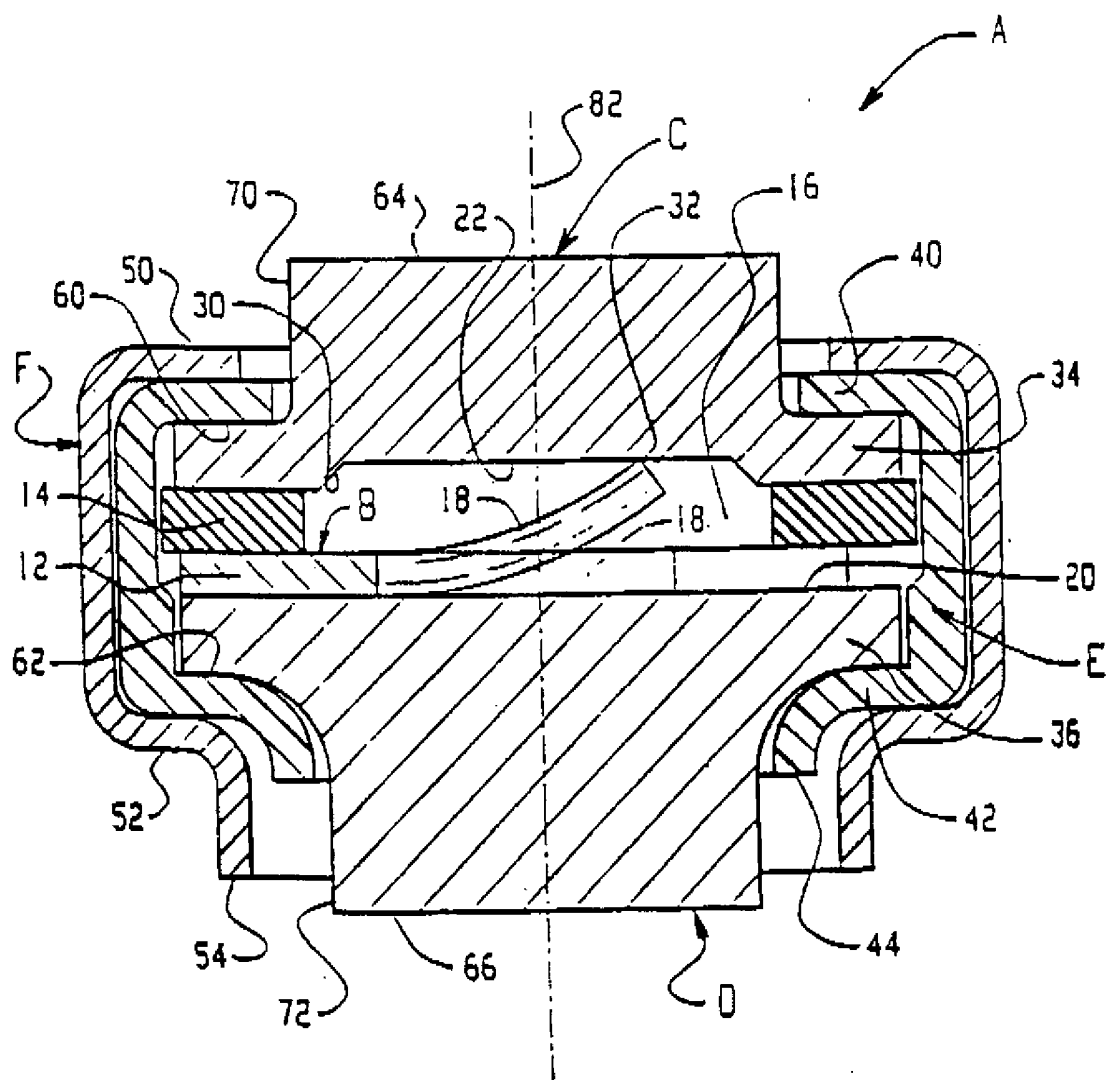


圖 1

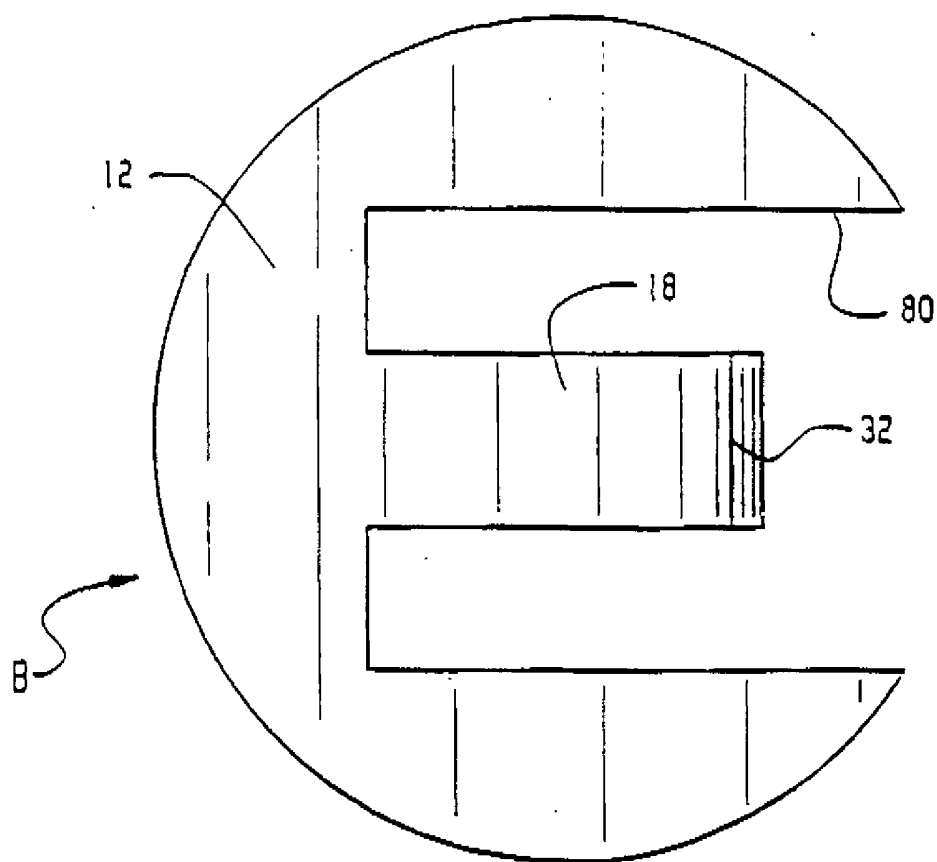


圖 2

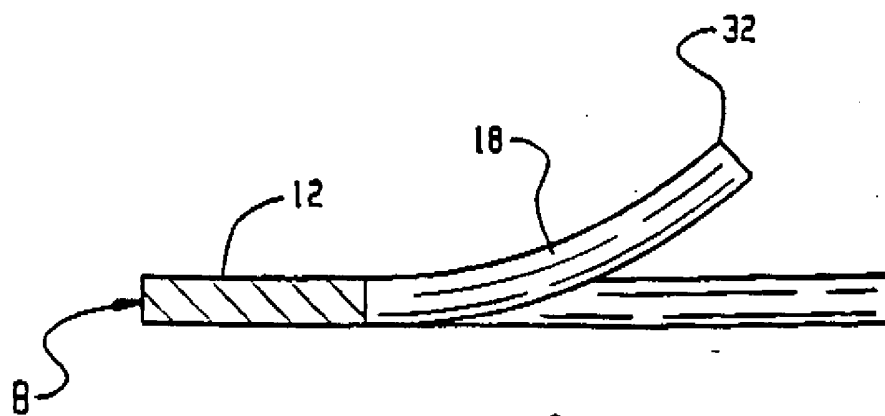
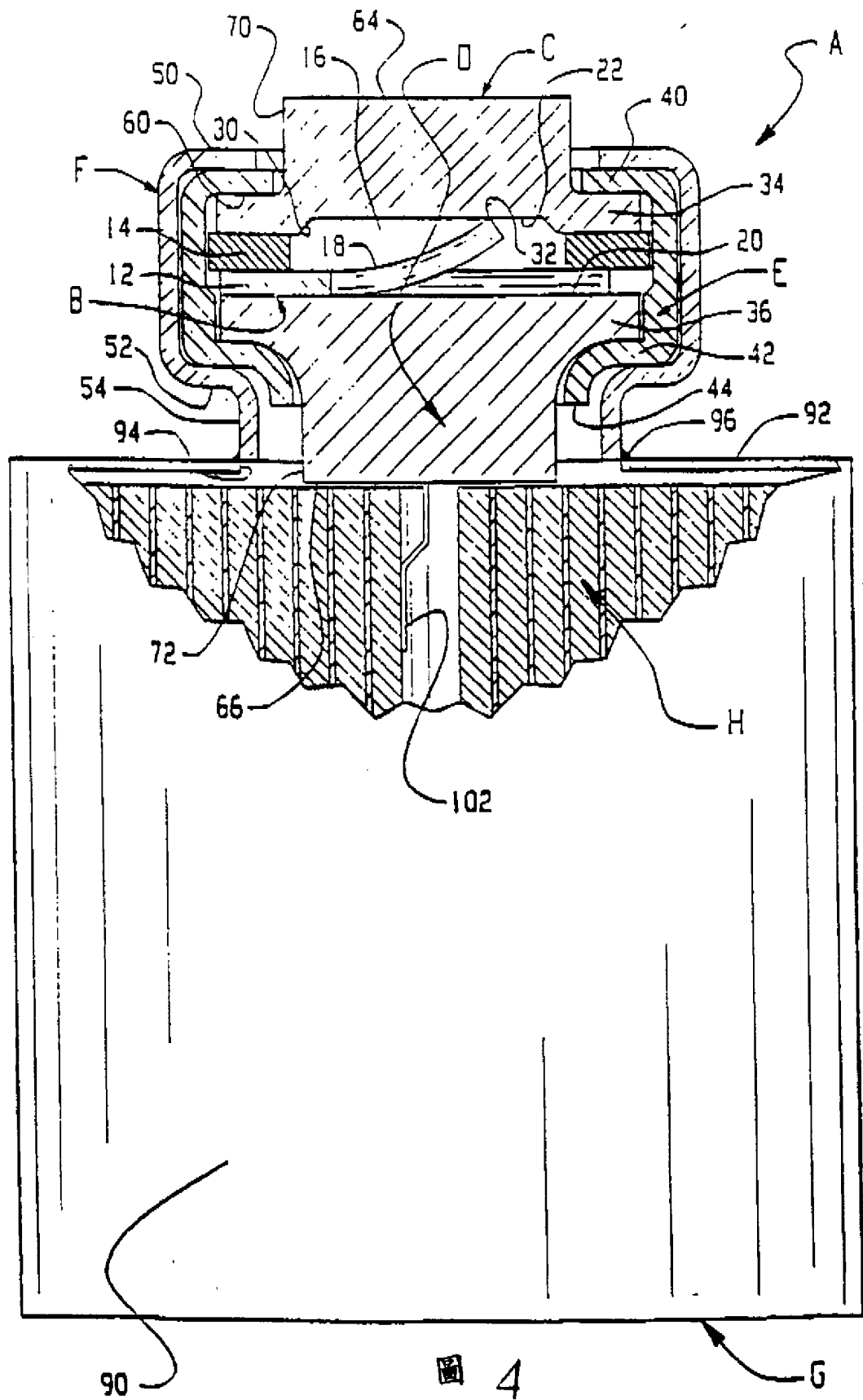


圖 3



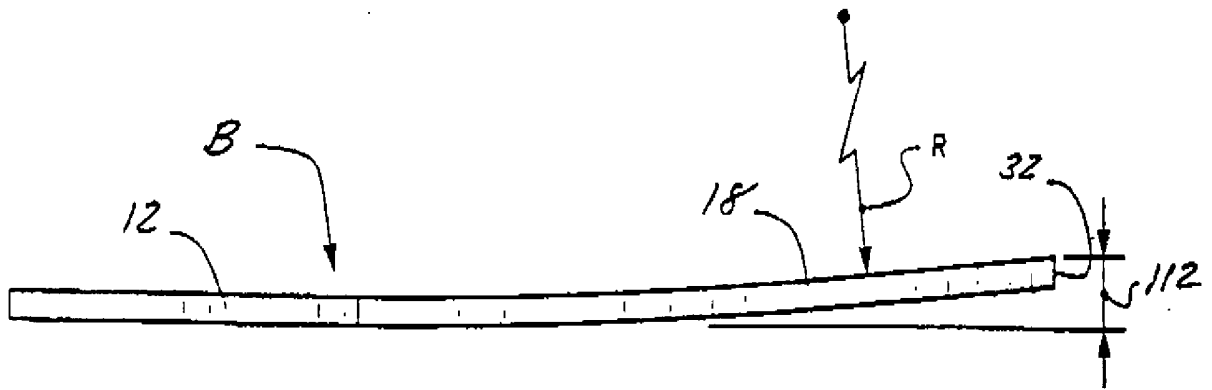


圖 5

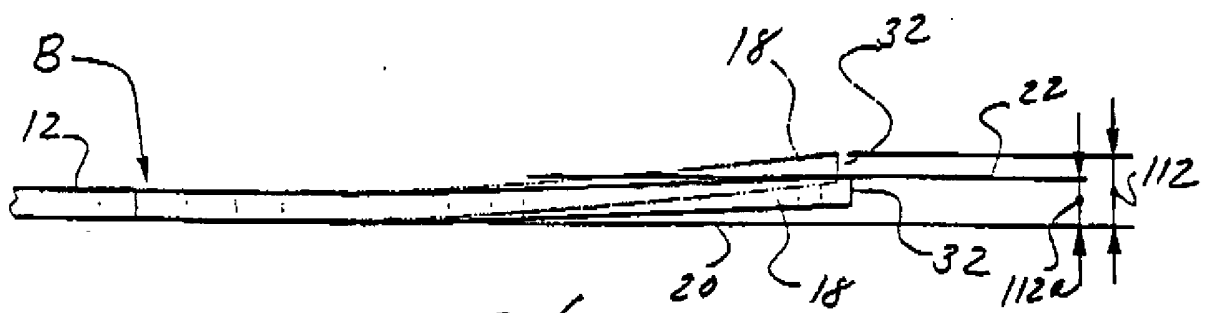


圖 6

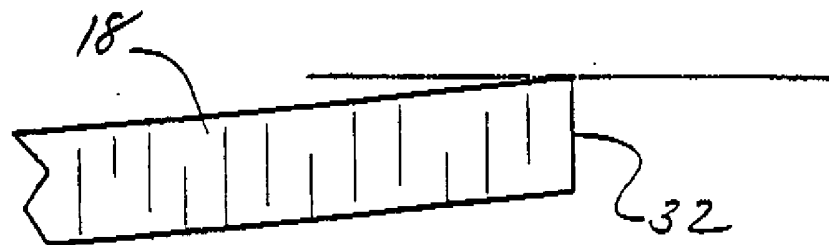


圖 7

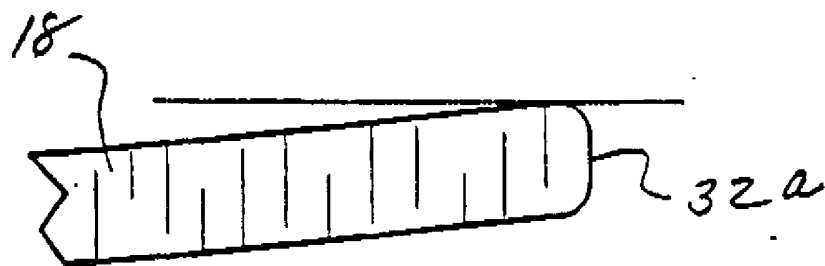


圖 8