

- 180 . . . 後側面
- 184 . . . 錨定區段
- 186 . . . 導體
- 188 . . . 導體
- 190 . . . 接觸區段
- 192 . . . 脆弱點
- 194 . . . 保持器區段
- 196 . . . 軌條區段
- 198 . . . 孔隙
- 200 . . . 非導體
- 206 . . . 突片
- 212 . . . 狹槽
- 214 . . . 狹槽
- 216 . . . 偏壓元件
- 218 . . . 偏壓元件

公告本

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：100130786

※申請日：100.8.26

※IPC 分類：H01H 7/10 (2006.01)
H01C 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

小型瞬時電壓突波抑制裝置

COMPACT TRANSIENT VOLTAGE SURGE SUPPRESSION DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種瞬時電壓突波抑制裝置，其包含具有一小型厚度之一變阻器總成及回應於不同過電壓狀況而在該變阻器總成突變失效之前將該變阻器總成斷開連接之兩個不同斷開連接元件。

三、英文發明摘要：

A transient voltage surge suppression device includes a varistor assembly having a compact thickness, and two different disconnect elements responsive to distinct overvoltage conditions to disconnect a varistor assembly prior catastrophic failure thereof.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

120	端子
122	端子
132	基板
134	變阻器
140	短路斷開連接元件
142	熱斷開連接元件
150	側面
152	側面
160	側面
162	側面
166	接觸件
180	後側面
184	錨定區段
186	導體
188	導體
190	接觸區段
192	脆弱點
194	保持器區段
196	軌條區段
198	孔隙
200	非導體

206	突片
212	狹槽
214	狹槽
216	偏壓元件
218	偏壓元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之領域大體上係關於電路保護裝置，且更具體言之，本發明之領域係關於瞬時電壓突波抑制裝置。

【先前技術】

已回應於保護現代技術社會所依賴之激增電子裝置免受短或瞬時持續時間之高電壓的需要而開發瞬時電壓突波抑制裝置，有時被稱為突波保護裝置。可藉由(例如)與電子裝置本身接觸之人體所傳播之靜電放電或瞬時現象或經由給電子裝置供電之線路側端電路中之某些狀況而產生瞬時電壓。因此，電子裝置通常不包含經設計以保護裝置免受某些過電壓狀況或突波之內部瞬時電壓突波抑制裝置，且給一電力分佈系統中之電子裝置供電之線路側端電路通常亦不包含瞬時電壓突波抑制裝置。通常採用瞬時電壓保護設備之電氣設備之實例包含電信系統、電腦系統及控制系統。

用於電力系統之瞬時電壓突波抑制裝置通常用以保護可包含由系統供電之電氣設備之昂貴部件、臨界負載或相關聯電子裝置之指定電路。突波抑制裝置通常展示一高阻抗，但當一過電壓事件發生時，裝置切換至一低阻抗狀態以便將過電壓誘發電流分流或轉移至電接地。因此，破壞性電流係自流動轉移至相關聯負載側端電路，藉此保護對應設備、負載及電子裝置免受損害。然而，期望得到改良方案。

【發明內容】

電力系統在正常操作狀況下經受一極窄範圍內之電壓。然而，系統干擾(諸如雷擊及開關突波)可產生超過電路在正常操作狀況期間所經歷之位準之瞬時或持續電壓位準。此等電壓變動通常被稱為過電壓狀況。如先前所提及，已開發瞬時突波抑制裝置以保護電路免受此等過電壓狀況。

瞬時突波抑制裝置通常包含一或多個具電壓依賴性之非線性電阻元件(被稱為變阻器)，其等可為(例如)金屬氧化物變阻器(MOV)。一變阻器之特徵為：當暴露於一正常操作電壓時具有一較高電阻且當暴露於一較大電壓(諸如與過電壓狀況相關聯)時具有一低很多之電阻。通過變阻器之電流路徑之阻抗實質上低於裝置在低阻抗模式下操作時受保護電路之阻抗，否則實質上高於受保護電路之阻抗。當過電壓狀況出現時，變阻器自高阻抗模式切換至低阻抗模式且使過電壓誘發之電流突波遠離受保護電路並將該等過電壓誘發之電流突波分流或轉移至電接地，且當過電壓狀況消退時，變阻器返回至一高阻抗模式。

雖然既有瞬時突波抑制裝置已在保護電力系統及電路免受瞬時過電壓事件上取得一些成功，但其等易受仍可導致瞬時電壓抑制裝置意欲保護之負載側端電路受損之某些失效模式的影響。

更具體言之，變阻器回應於極端過電壓事件(即，極高過電壓狀況)而非常快速地切換至低阻抗模式，且變阻器因暴露於極高電壓及電流而快速降級且有時可突變失效。

突波抑制裝置之突變失效本身可導致意欲保護之負載側端電路受損。

已知瞬時突波抑制裝置之另一問題在於：若過電壓狀況(甚至對於低至中等過電壓狀況)持續一段時間，則變阻器(例如MOV)會過熱且有時會突變失效。若失效發生在MOV處於一導電狀態時，則短路狀況及電弧可導致進一步損害。

為解決此等問題，已結合一串聯連接之熔斷器或斷路器而使用已知突波抑制裝置。就此而言，熔斷器或斷路器可對由過電壓狀態(其中至少在某段持續時間內突波抑制裝置中之變阻器無法完全抑制過電壓狀況)引起之過電流狀況作出更有效地回應。

雖然串聯連接之瞬時突波抑制裝置與熔斷器或斷路器可回應於否則可導致損害之過電壓狀況而有效斷開電路，但此並非一完全圓滿之解決方案。在MOV因持續過電壓狀況而變為部分導電之情況中，熔斷器或斷路器無法在流動通過MOV之電流低於熔斷器或斷路器之額定值之條件下操作。在此等狀況中，一段時間內流動通過MOV之甚至較小電流可產生會引起MOV失效之MOV之熱逸狀況及過熱。如上所提及，此可引起短路狀況且裝置之一突變失效可呈現實際問題。

除以上所注之性能及可靠性問題之外，串聯連接之瞬時突波抑制裝置與熔斷器或斷路器需要額外成本及安裝空間。額外維護問題亦源自於具有此等串聯連接之組件。

103年8月22日 修正

已致力於提供一瞬時電壓突波保護裝置，其提供過電壓狀況之一全範圍內之安全及有效操作，同時避免變阻器元件之突變失效。例如，Ferraz Shawmut已引進市場上標稱為一TPMOV®裝置之一熱保護突波抑制裝置。TPMOV®裝置係在美國專利第6,430,019號中加以描述且包含經設計以將一MOV斷開連接並防止其達到一突變失效點之熱保護特徵。TPMOV®裝置意欲消除對一串聯連接之熔斷器或斷路器之任何需要。

然而，TPMOV®裝置仍然易受仍可導致損害之失效模式的影響。具體言之，若MOV在一極端過電壓事件中快速失效，則可在熱保護特徵可操作之前導致短路狀況，且可導致嚴重電弧狀況及潛在突變失效。另外，TPMOV®裝置之構造有些複雜且依賴一可移動電弧遮護罩來將MOV斷開連接亦及依賴一電氣微型開關來實施。該電弧遮護罩之存在增加裝置之總尺寸。期望得到更小型且更低成本之選擇。

又，目前可取得之TPMOV®裝置及其他裝置包含經環氧樹脂罐封或囊封之MOV圓盤。雖然此等經囊封之MOV可具有效性，但其等趨向於需要較佳應避免之額外製造步驟及成本。

下文中描述克服以上所論述缺點之小型瞬時電壓突波保護裝置之例示性實施例。如下所解釋，更小、更便宜且更有效之裝置具有一惟一變阻器總成及不同之第一及第二斷開連接操作模式以可靠地保護變阻器免於在全部各種過電壓狀況中失效。

【實施方式】

參考以下圖式而描述非限制性及非窮舉性實施例，其中若無另外說明，則相同元件符號意指全部各種圖式中之相同部件。

現轉至圖式，圖1係包含一大體上較薄且為矩形之盒狀外殼102之一例示性突波抑制裝置100之一透視圖。因此，在所示實例中，外殼102包含相對之主表面或側面104與106、與側面104與106之鄰接邊緣互連之上下表面或上下側面108與110及與側面104與106之鄰接邊緣及上側面108與下側面110之鄰接邊緣互連之側向側面112與114。全部側面104、106、108、110、112及114大體上為平坦平面且大體上平行於各自相對側面而延伸以形成一大體上正交外殼102。在其他實施例中，外殼102之側面無需為平坦平面，亦無需經正交配置。外殼102可為各種幾何形狀。

另外，在所描繪實施例中，外殼主表面106有時可被稱為裝置100之一前表面且實質上為不含於其內延伸或於其中穿過之開口或孔隙之一實心表面，而外殼主表面104(亦顯示在圖2中)可被稱為一後表面。與前表面106不同，後表面104僅在與側面108、112及114鄰接之裝置100之周邊上延伸。即，在所示例示性實施例中，後表面104係具有將後側面上之裝置100之組件暴露之一大中心開口之一框狀元件。就此而言，前側面106完全覆蓋及保護裝置100之前側面上之裝置100之內部組件，而後側面104大體上暴露後側面上之裝置100之組件。然而，外殼102之其他配置係

可行且可用在其他實施例中以給裝置100之前後側面提供變動封閉度數。

外殼102具有小於已知突波抑制裝置(諸如上述TPMOV®裝置)之一小型輪廓或厚度T。另外，外殼主側面104及106之外周邊近似為方形，且側面108、110、112及114為細長矩形，但在其他實施例中外殼102可為其他比例。

外殼102之上側面108形成有一大體上細長開口116，下述之一熱斷開連接元件之一部分可突出穿過該開口以視覺指示裝置100之一狀態。同樣地，外殼102之下側面110包含一開口(圖中未顯示)，一指示突片204突出進入該開口以亦提供裝置之一狀態之視覺指示。

根據已知技術(諸如射出成型)，外殼102可由一絕緣或非導電材料(諸如塑膠)形成。然而，可為其他非導電材料及技術以在另外及/或替代實施例中製造外殼102。另外，外殼102可由用於下述變阻器總成之至少前側面之共同界定一封閉體之兩個或兩個以上部件形成及組裝。

在所示實施例中，片式端子120及122自外殼102之下側面110延伸。片式端子120及122為具有倒角前緣及於其中穿過之孔隙之大體上平坦導電元件。此外，片式端子120與122係彼此偏移隔開，但大體上為平行平面。第一端子120係更靠近後側面104且沿平行於後側面104之一平面延伸，而端子122係更靠近前側面106且沿平行於前側面106之一平面延伸。在其他實施例中端子可為其他配置，且應認識到所示片式端子並非必需。即，可根據需要而同樣提

供除片型端子以外之端子以建立至電路之電連接，如下所簡述。

片式端子 122 與 120 可經由至一電路板或連接至電路之另一裝置之插入連接而分別與一電力線 124 及標示為 128 之一接地線、接地平面或中性線連接。在裝置 100 中，下述之一變阻器元件係連接於端子 120 與 122 之間。若電力線 124 中出現一過電壓狀況，則該變阻器元件提供一低阻抗接地路徑。該低阻抗接地路徑有效導引否則潛在破壞性之電流以使其遠離及繞過連接至電力線 124 之下游電路。在正常操作狀況中，該變阻器提供一高阻抗路徑使得該變阻器無法有效汲取電流且不影響電力線 124 之電壓。該變阻器可切換於高阻抗模式與低阻抗模式之間以獨立地或結合其他裝置 100 而調節電力線 124 上之電壓。另外且如下所解釋，該變阻器可在至少兩個不同操作模式下回應於電力線 124 中之不同操作過電壓狀況而與電力線 124 斷開連接以確保該變阻器不會突變失效。必須在被斷開連接之後移除及替換裝置 100。

圖 2 係所示裝置 100 之一後透視圖，其中暴露一變阻器總成 130 之一後側面。變阻器總成 130 包含一絕緣基板 132 及一變阻器元件 134。端子 120、122 係顯示在變阻器總成 130 之相對側面上。電力線 124 之電壓電位係橫跨端子 120、122 而設置，且接著橫跨變阻器元件 134。

圖 3 係裝置 100 之一部分前透視圖，其包含各提供將變阻器 134 斷開連接之一不同模式之變阻器總成 130、一短路斷

開連接元件140及一熱斷開連接元件142。短路斷開連接元件140及熱斷開連接元件142係各定位在與變阻器134相對之絕緣基板132之另一側面上。端子122係連接至短路電流元件140，且端子120係連接至變阻器134。

視情況且如圖3中所示，外殼102之側面之一或多者可全部或部分透明使得可透過外殼102而看見變阻器總成130、短路斷開連接元件140及熱斷開連接元件142之一或多者。替代地，視窗可設置在外殼中以顯露變阻器總成130、短路斷開連接元件140及熱斷開連接元件142之選擇部分。

圖4係裝置100之一後分解圖，其自左至右包含端子120、變阻器134、絕緣基板132、短路元件140、熱斷開連接元件142及端子122。圖7顯示與圖4反向之相同組件之前分解圖。外殼102未顯示在圖4及圖7中，但應瞭解，在所描繪之說明性實施例中，圖4及圖7中所示之組件大體上係包含在外殼102中或通過外殼102而暴露，如圖1及圖2中所示。

變阻器134係一非線性變阻器元件，諸如一金屬氧化物變阻器(MOV)。因為MOV係一熟知變阻器元件，所以本文中將不再詳加描述，只是應注意其係形成於具有相對且大體上平行之表面或側面150與152及略微圓形之轉角之一大體上矩形組態中。變阻器134具有一大體上恆定厚度且完全為實心(即，不包含任何空隙或開口)。如此項技術中所瞭解，MOV係回應於施加電壓而自一高阻抗狀態或模式切換至一低阻抗狀態或模式。變阻器在一過電壓狀況中切換

狀態且散熱，其中橫跨端子120與122而設置之電壓超過變阻器之一嵌位電壓，使該變阻器變為導電以將電流轉移至電接地。

與習知突波抑制裝置(諸如以上所論述之裝置)不同，變阻器134無需為一經環氧樹脂罐封或否則囊封之變阻器元件，因為裝置100之構造及組裝消除對此等囊封之任何需要。因此，避免與囊封變阻器134相關聯之製造步驟及成本。

端子120係形成為表面安裝至變阻器元件134之側面152之一大體上平坦導電構件。根據已知技術，端子120可由導電金屬或金屬合金之一薄片製成，且如所繪示實施例中所示，端子120包含與變阻器元件134之輪廓形狀互補之一大體上方形上區段及自該上區段延伸之一接觸片，如圖式中所示。使用此項技術中已知之一高溫焊接來將端子120之該方形上區段焊接至變阻器之側面152。端子120之該方形上區段提供與變阻器134接觸之一大區域。在其他實施例中，端子120可具有如所期望之諸多其他形狀，且該接觸片可經分離設置以取代形成一體(如所示)。

與包含表面安裝端子120之側面152相對之變阻器元件134之側面150係表面安裝至基板132，如下所述。

基板132(亦分別顯示在圖5及圖6之後視圖及前視圖中)為由一非導電或絕緣材料形成為一大體上方形形狀且具有相對表面或側面160與162之一薄元件。在一實施例中，板132可由一陶瓷材料製成且更具體言之由氧化鋁陶

瓷製成以給變阻器元件134提供一完好結構基底以及在裝置100操作時能夠經受電弧，如下進一步所解釋。當然，在其他實施例中，其他絕緣材料係已知且可用以製造板132。

在側面160(圖5及圖6中所示)上，板132具有可在一電鍍程序或此項技術已知之另一技術中由導電材料形成之一中心定位且方形形狀之平坦接觸件164。在相對側面162上，板132具有同樣可在一電鍍程序或此項技術已知之另一技術中由導電材料形成之一中心定位且方形形狀之平坦接觸件166。接觸件164、166之各者界定板132之各自側面160、162上之一接觸區，且如所繪示之例示性實施例中所示，接觸件166形成比側面160上之接觸件164之對應接觸區大很多之側面162上之一接觸區。雖然圖中顯示不同比例之方形接觸區，但在其他實施例中接觸件164、166未必為方形且接觸件164之其他幾何形狀可滿足要求。同樣地，不同比例之接觸區並非必需且在一些實施例中可視為可選。

如圖5及圖6中最佳所示，絕緣板132進一步具有完全延伸穿過板132之厚度之貫孔。該等貫孔可經由一導電材料而電鍍或否則填充以形成將各自側面160與162上之接觸件164與166互連之導電通孔168。就此而言，憑藉接觸件164、166及通孔168而提供自板132之一側面160延伸至另一側面162之導電路徑。

如圖5中所示，在一例示性實施例中，板132之側向側面

共用約38毫米之一尺寸d，且在所示實例中，板具有約0.75毫米至1.0毫米之一厚度t。當然，其他尺寸係可行且可被採用。

如圖6中所示，板132之側面160除包含接觸件164之外，亦包含用於短路元件140之一錨定元件170。錨定元件170可為形成於側面160之表面上之一電鍍或印刷元件，且可由一導電材料形成。錨定元件170在側面160之表面上係電隔離，且僅在安裝短路電流元件140時提供機械保持用途。雖然圖中顯示錨定元件170之一例示性形狀，但可為各種其他形狀。

如圖4、圖7及圖8中所見，短路斷開連接元件140大體上為包含彼此相對之一後側面180及一前側面182之一平坦導電元件。更具體言之，短路斷開連接元件140係經形成以包含一錨定區段184、自錨定區段184延伸之側向導體186與188及與錨定區段184縱向隔開但與導體186、188互連之一接觸區段190。導體186及188自錨定區段184之側向邊緣向上縱向延伸一距離、旋轉約 180° 及朝錨定部分184向下延伸另一距離，且接著旋轉約 90° 以與接觸區段190接合。在所示實例中，接觸區段190係形成於具有約等於板接觸件164之接觸區之一接觸區之一方形形狀中。

可使用一低溫焊接來將接觸區段190表面安裝至板接觸件164以於其等之間形成一熱斷開連接接合，而使用高溫焊接來將錨定區段184表面安裝至板錨定元件170。因此，錨定區段184係有效地安裝及錨定在板132之側面160上之

一固定位置中，而接觸區段190可在該低溫接合弱化時自板接觸件164移動及分開，如下進一步所述。

短路斷開連接元件140之導體186及188進一步形成有橫截面積減小之變窄區段192，有時被稱為脆弱點。脆弱點192在暴露於一短路電流狀況時會熔化及分裂使得導體186及188不再傳導電流且因此將變阻器元件134與電力線124(圖1)斷開連接。導體186及188之長度(其係藉由180°旋轉而加長)亦及脆弱點之數量及面積決定導體186、188之一短路額定值。因此，該短路額定值可隨導體186、188之不同組態而變動。

如圖4中最佳所示，短路斷開連接元件140亦包含一保持器區段194及自錨定區段184、導體186、188及接觸區段190之平面延伸之軌條區段196。保持器區段194包含與熱斷開連接元件142配合之一孔隙198，如下所述，且軌條196充當熱斷開連接元件142移動時之安裝及引導特徵。

在所繪示實例中，端子122係顯示為與短路斷開連接元件140分離之一設置元件。在一例示性實施例中，端子122係焊接至錨定區段184。然而，在另一實施例中，端子122可與錨定區段184整合在一起或否則附接至錨定區段184。

如圖4及圖7中所示，熱斷開連接元件142包含由(例如)模製塑膠製成之一非導電體200。本體200形成有相對延伸之指示突片204與206、偏壓元件凹穴208與210及在本體之側向側面上縱向延伸之細長狹槽212與214。當安裝熱斷開連接元件142時狹槽212及214容納軌條196(圖4)，且凹穴

208及210容納呈螺旋壓縮彈簧形式之偏壓元件216及218。

指示突片206係插入穿過短路斷開連接元件140之保持器區段194中之孔隙198(圖4)，且彈簧216、218安置在軌條196之上邊緣上(如圖14中進一步所示)並提供抵著保持器區段194之一向上導引偏壓力。在正常操作中，且因為接觸區段190係焊接至板接觸件164(圖7)，所以該偏壓力不足以克服焊接接合且接觸區段190處於靜態平衡並保持在適當位置。然而，當焊接接合弱化時，諸如處於一低至中等但持續之過電壓狀況，作用在保持器區段194上之偏壓力克服弱化焊接接合且導致接觸區段190遠離板接觸件164。

圖8係裝置100之一製造步驟之一前組裝圖，其中端子122係焊接至短路斷開連接元件140之錨定區段184。因此，保證短路斷開連接元件140與端子122之間之牢固機械及電連接。

圖9顯示安裝至變阻器總成130之短路斷開連接元件140。具體言之，使用一低溫焊接來將接觸區段190表面安裝至板接觸件164(圖6及圖7)且使用一高溫焊接來將錨定區段184安裝至板錨定元件170(圖6及圖7)。

圖10及圖11亦顯示使用一高溫焊接而表面安裝至變阻器元件134之端子120。如圖10中最佳所示，變阻器134係夾於端子120與板132之一側面之間，且板132係夾於變阻器134與短路斷開連接元件140之間。一小型總成因組件之直接的表面安裝接合而導致，從而給出厚度T(圖1)比已知突波抑制裝置減小很多之裝置100。

圖 12及圖 13顯示安裝至圖 9中所示總成之熱斷開連接元件 142。突片 206係插入穿過短路斷開連接元件 140之保持器區段 194，且狹槽 212、214係容納在軌條 196上(亦顯示在圖 4中)。偏壓元件 216、218(圖 4)在被安裝時由熱斷開連接元件 142壓縮。

圖 14繪示處於正常操作之具有短路電流元件 140及熱斷開連接元件 142之裝置 100。熱斷開連接元件 142之偏壓元件 216及 218提供一向上導引偏壓力(以圖 15中之箭頭 F 指示)。然而，在正常操作中，該偏壓力 F 不足以抵消短路斷開連接元件 140之接觸區段 190至板接觸件 164之焊接接合(圖 6及圖 7)。

圖 15及圖 16繪示裝置之一第一斷開連接模式，其中熱斷開連接元件 142操作以將變阻器 134斷開連接。

如圖 15及圖 16中所示，因為當變阻器元件在一過電壓狀況中加熱且變為導電時焊接接合弱化，所以偏壓力 F 抵抗弱化焊接接合以達鬆開程度，其中如圖 16中所示，偏壓元件導致熱斷開連接元件 142變為在軌條 196上沿一線性方向軸向移位及移動。因為熱斷開連接元件 142之突片 206係耦合至短路電流元件 140之保持器區段 194，所以當熱斷開連接元件 142移動時保持器 194亦移動，保持器 194拉動接觸區段 190且使接觸區段 190與板接觸件 164分開。因此，切斷通過板 132之電連接，且變阻器 134變為與端子 122及電力線 124(圖 1)斷開連接。

當接觸區段 190係移動時，一弧隙(arc gap)係產生於接

觸區段 190 之原焊接位置與圖 16 中所示之其移位位置之間。可發生之任何電弧係安全含於絕緣板 132 與熱斷開連接元件 142 之間之間隙中，且與絕緣板 132 之相對側面上之變阻器元件 134 機械及電隔離。

當熱斷開連接元件 142 移動時，偏壓元件在熱斷開連接元件 142 被鬆開以導致導體 186、188 在接觸區段 190 之接近處折疊、彎曲或否則變形(如圖 16 之區域 230 中所指示)之後產生作用在熱斷開連接元件 142 上之充足力。因為導體 186、188 係形成為導電材料之薄的撓性帶(具有 0.004 英寸或更小之一例示性厚度)，所以其等極易在熱斷開連接元件 142 開始移動之後變形。如圖 16 中所示，熱斷開連接元件 142 可沿一線性軸向上移動直至指示突片 206 突出穿過外殼 102 之上側面 108(圖 1)以提供裝置 100 已操作且需要替換之視覺指示。

圖 17 繪示裝置 100 之一第二斷開連接模式，其中短路斷開連接元件 140 已操作以將變阻器 134 與端子 122 及電力線 124(圖 1)斷開連接。如圖 17 中所見，導體 186 及 188 已於脆弱點 192(圖 4 及圖 7)處分裂且無法再於短路斷開連接元件 140 之錨定區段 184 與接觸區段 190 之間傳導電流。因此，中斷與板接觸件 164 及至板 132 之另一側面(其上駐留變阻器元件 134)之導電穿過 168 的電接觸，且變阻器 134 因此不再連接至端子 122 及電力線 124。在極端過電壓事件中，短路斷開連接元件 140 將在比熱斷開連接元件 142 否則將需要之時間少很多之時間內以此一方式操作。因此，在熱保護

元件 142 有時間起作用之前避免變阻器元件 134 之快速失效，且亦避免所致短路狀況。

圖 18 至圖 20 繪示在諸多態樣中類似於上述裝置 100 之一突波抑制裝置 300 之另一例示性實施例。因此，圖 18 至圖 20 中以相同元件符號指示裝置 300 與 100 之共同特徵。因為上文中已詳細描述共同特徵，因此可無需另外論述。

與裝置 100 不同，變阻器總成 130 進一步具有由熱斷開連接元件 142 攜載之一可分離接觸橋接器 302 (圖 20 中最佳所示)。接觸橋接器 302 之相對端部 308、310 係經由低溫焊接而分別焊接至短路元件 140 之遠端 304、306。同樣地，橋接器 302 之接觸區段 190 係經由低溫焊接而焊接至基板 132 之接觸件 164 (圖 7)。

如圖 18 中所示，在裝置 300 之正常操作中，將橋接器 302 之端部 308、310 與接觸區段連接之低溫焊接接合係足夠強以經受通過裝置 100 之電流流動，如上所論述。

因為當變阻器元件在一過電壓狀況中加熱且變為導電時低溫焊接接合弱化，所以偏壓力 F 抵抗弱化焊接接合以達鬆開程度，且橋接器 302 之端部 308、310 及接觸區段 190 與短路元件 140 之端部 304、306 及基板 132 之接觸件 164 分離。當此發生時，且如圖 19 及圖 20 中所示，熱斷開連接元件 142 之偏壓元件導致熱斷開連接元件 142 變為沿一線性方向軸向移位及移動。因為熱斷開連接元件 142 之突片 206 (圖 19) 係耦合至接觸橋接器 302 之保持器區段 194 (圖 20)，所以當熱斷開連接元件 142 移動時接觸橋接器 302 亦

移動。因此，切斷經由接觸件 164 之通過板 132 之電連接，且變阻器 134 因此變為與端子 122 及電力線 124 (圖 1) 斷開連接。同樣地，切斷開連接觸橋接器 302 之端部 308、310 與短路元件 140 之端部 304、306 之間之電連接。此結果有時被稱為一「三重中斷 (triple break)」特徵，其中三個接觸點係經由三個不同低溫焊接接合而中斷。三重中斷動作使裝置 300 能夠在比裝置 100 高之系統電壓下執行。

裝置 300 之短路操作實質上類似於上述裝置 100。然而，裝置 300 包含允許短路元件 140 經受 (例如) 高能量脈衝電流且不變形或否則損及裝置 300 之操作之變阻器總成 130 中之焊接錨 312。此等高能量脈衝電流可由測試程序引起或由不再成為一電氣系統之問題且與裝置 300 之用途無關之電流突波引起。焊接錨 312 將短路電流元件 140 結合至基板 132 且不會產生電連接。如所示，焊接錨 312 可定位於短路電流元件中之相鄰脆弱點之間或所期望之其他位置處。

現可自所述之例示性實施例而明白本發明之益處及優點。

本發明已揭示包含一非導電外殼及一變阻器總成之一瞬時電壓突波抑制裝置之一實施例。該變阻器總成包含：一絕緣基板，其固定安裝在該外殼中，該絕緣板具有相對之第一及第二側面；及一變阻器元件，其具有相對之第一及第二側面，該變阻器之該等相對第一及第二側面之一者係表面安裝至該板之該等相對側面之一者，且該變阻器元件可回應於一施加電壓而在一高阻抗模式及一低阻抗模式

下操作。

視情況，變阻器元件可實質上為矩形。變阻器元件可為一金屬氧化物變阻器，且絕緣基板可為一陶瓷板。該陶瓷板可包括氧化鋁陶瓷。絕緣基板可進一步包含延伸於相對側面之間之複數個導電通孔。絕緣基板亦可包含設置在第一側面上之一第一導電接觸件及設置在第二側面上之一第二導電接觸件，且該等第一及第二導電接觸件由該複數個導電通孔互連。該第一導電接觸件可建立至變阻器元件之第一及第二側面之一者之電連接。裝置亦可包含連接至變阻器元件之第一及第二側面之另一者之一第一端子及連接至該第二導電接觸件之一第二端子。該等第一及第二端子可包含自外殼之一共同側面突出之片式端子。

基板上之第一及第二導電接觸件之各者可為實質平坦。第一導電接觸件可界定一第一接觸區且第二導電接觸件可界定一第二接觸區，且該第一接觸區大於該第二接觸區。

裝置可進一步包含一短路斷開連接元件，且該短路斷開連接元件之一部分表面安裝至基板之第二導電接觸件。該短路斷開連接元件可包含形成有複數個脆弱點之一撓性導體。一第一端子可安裝至該短路斷開連接元件且自該短路斷開連接元件延伸，且該第一端子可包含自外殼之一側面突出之一片式接觸件。

裝置亦可進一步包含耦合至短路斷開連接元件且導致短路斷開連接元件在一第一斷開連接操作模式下與第二導電

接觸件分開之一熱斷開連接元件。該熱斷開連接元件可經組態以使短路斷開連接元件之一部分在該第一斷開連接操作模式下移位及彎曲。該熱斷開連接元件可經彈簧偏壓，且亦可包含具有具形成於其內之各自縱向狹槽之相對側面之一非導體。短路斷開連接元件可形成有第一及第二軌條，且該等第一及第二軌條可容納在該熱斷開連接元件之該等各自第一及第二縱向狹槽中。短路斷開連接元件之一部分可經由一低溫焊接而焊接至第一導電接觸件，且該熱斷開連接元件可在焊接連接弱化時迫使短路斷開連接元件之該部分遠離第二接觸件。

視情況，裝置之外殼可實質上為矩形，且外殼之至少一部分可為透明。一短路斷開連接元件可連接至變阻器元件且一熱斷開連接元件可耦合至該短路斷開連接元件。該短路斷開連接元件及該熱斷開連接元件可定位在絕緣板之側面之一者上，且變阻器可定位在絕緣板之另一側面上。裝置可進一步包含將該熱斷開連接元件與該短路斷開連接元件互連之一可分離接觸橋接器。該接觸橋接器可在至少兩個位置中與該短路斷開連接元件分離，且該接觸橋接器可經由一低溫焊接接合而進一步連接至MOV。

裝置可視情況包含附接至與絕緣板相對之變阻器之一側面之一第一實質平坦端子。一第二實質平坦端子可在與變阻器元件相對之絕緣基板之側面上延伸。

裝置可視情況包含一短路斷開連接元件，且絕緣基板夾於變阻器與該短路斷開連接元件之間。一熱斷開連接元

件可安裝至該短路電流元件且可沿一線性軸移動。該熱斷開連接元件之一部分可經組態以在處於一斷開連接位置時突出穿過外殼之一部分，藉此提供熱斷開連接操作模式之視覺指示。

絕緣基板可具有約0.75毫米至約1.0毫米之一厚度。亦可提供一短路斷開連接元件。該短路斷開連接元件可大體上平坦且具有約0.004英寸或更小之一厚度。裝置可包含用於將變阻器連接至一電路之第一及第二端子及可操作以回應於該電路中之不同操作狀況而將變阻器斷開連接之第一及第二斷開連接元件。

變阻器總成可包含一第一側面及一第二側面，且外殼實質上圍封變阻器總成之該第一側面且實質上暴露變阻器總成之該第二側面。可不囊封變阻器元件。

變阻器總成可視情況包含形成有複數個脆弱點之一短路電流元件及將該短路電流元件結合至絕緣基板之複數個焊接錨。該複數個焊接錨之至少一些可定位於該短路電流元件中之相鄰脆弱點之間。

此書面描述使用實例來揭示本發明(包含最佳模式)亦及使熟習技術者能夠實踐本發明(包含製造及使用任何裝置或系統及執行任何併入方法)。本發明之可獲專利範疇係由申請專利範圍界定，且可包含熟習技術者可想到之其他實例。意欲此等其他實例係在申請專利範圍之範疇內，只要其等具有不與申請專利範圍之文字語言相異之結構元件，或只要其等包含與申請專利範圍之文字語言無實質不

同之等效結構元件。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一例示性突波抑制裝置之一透視圖。

圖 2 係圖 1 中所示裝置之一後透視圖。

圖 3 係圖 1 及圖 2 中所示裝置之一部分前透視圖。

圖 4 係圖 1 至圖 3 中所示裝置之一分解圖。

圖 5 係圖 1 至圖 4 中所示裝置之一變阻器子總成之一部分之一前視圖。

圖 6 係圖 5 中所示變阻器子總成之部分之一後視圖。

圖 7 係圖 1 至圖 3 中所示裝置之另一分解圖。

圖 8 係圖 1 至圖 3 中所示裝置之一例示性短路斷開連接元件之一前視圖。

圖 9 係包含圖 8 之短路斷開連接元件之一焊接總成之一前視圖。

圖 10 係圖 9 中所示總成之一側視圖。

圖 11 係圖 9 中所示總成之一後視圖。

圖 12 係具有一熱斷開連接元件之圖 9 中所示總成之一部分之一前透視組裝圖。

圖 13 係圖 12 中所示總成之一側視圖。

圖 14 繪示處於正常操作之包含短路電流元件及熱斷開連接元件之裝置。

圖 15 及圖 16 繪示裝置之一第一斷開連接模式，其中熱斷開連接元件操作以將變阻器斷開連接。

圖 17 繪示裝置之一第二斷開連接模式，其中短路斷開連

接元件已操作以將變阻器斷開連接。

圖 18 處於正常操作之另一例示性突波抑制裝置之一部分前透視圖。

圖 19 係類似於圖 18 但顯示熱斷開連接元件已操作以將變阻器斷開連接之一視圖。

圖 20 係類似於圖 19 且未顯示熱斷開連接元件之一視圖。

【主要元件符號說明】

100	突波抑制裝置
102	外殼
104	後側面
106	前側面
108	上側面
110	下側面
112	側向側面
114	側向側面
116	開口
120	端子
122	端子
124	電力線
128	接地線
130	變阻器總成
132	基板
134	變阻器
140	短路斷開連接元件

142	熱斷開連接元件
150	側面
152	側面
160	側面
162	側面
164	接觸件
166	接觸件
168	導電通孔
170	錨定元件
180	後側面
182	前側面
184	錨定區段
186	導體
188	導體
190	接觸區段
192	脆弱點
194	保持器區段
196	軌條區段
198	孔隙
200	非導體
204	突片
206	突片
208	凹穴
210	凹穴

212	狹槽
214	狹槽
216	偏壓元件
218	偏壓元件
230	區域
300	突波抑制裝置
302	接觸橋接器
304	遠端
306	遠端
308	端部
310	端部
312	焊接錨

七、申請專利範圍：

1. 一種瞬時電壓突波抑制裝置，其包括：
 - 一非導電外殼；及
 - 一變阻器總成，其包括：
 - 一絕緣基板，其固定安裝在該外殼中，該絕緣基板具有相對之第一主側面及第二主側面；及
 - 一變阻器元件，其具有相對之第一主側面及第二主側面，該變阻器元件之該等相對第一主側面及第二主側面之一者係表面安裝至該絕緣基板之該等相對第一主側面及第二主側面之一者；
其中該變阻器元件可回應於一施加電壓而在一高阻抗模式及一低阻抗模式下操作；
 - 一短路斷開連接元件，該絕緣基板夾於該變阻器元件與該短路斷開連接元件之間。
2. 如請求項 1 之裝置，其中該短路斷開連接元件包括形成有複數個脆弱點之一撓性導體。
3. 如請求項 2 之裝置，其進一步包括安裝至該短路斷開連接元件且自該短路斷開連接元件延伸之一第一端子。
4. 如請求項 3 之裝置，其中該第一端子包括自該外殼之一側面突出之一片式接觸件。
5. 如請求項 1 之裝置，其進一步包括耦合至該短路斷開連接元件且在一第一斷開連接操作模式下可操作。
6. 如請求項 5 之裝置，其中該熱斷開連接元件係經組態以使該短路斷開連接元件之一部分在該第一斷開連接操作

模式下移位及彎曲。

7. 如請求項5之裝置，其中該熱斷開連接元件係經彈簧偏壓。
8. 如請求項5之裝置，其中該熱斷開連接元件包含具有具形成於其內之各自縱向狹槽之相對側面之一非導電體，該短路斷開連接元件形成有第一及第二軌條，且該等第一及第二軌條被容納在該等各自第一及第二縱向狹槽中。
9. 如請求項5之裝置，其中該絕緣基板係被提供有一導電接觸件，且其中該短路斷開連接元件之一部分係經由一低溫焊接而焊接至該導電接觸件，且該熱斷開連接元件在該焊接連接弱化時迫使該短路斷開連接元件之該部分遠離該導電接觸件。
10. 如請求項1之裝置，其進一步包括安裝至該短路電流元件且可沿一線性軸移動之一熱斷開連接元件。
11. 如請求項10之裝置，其中該熱斷開連接元件之一部分係經組態以在處於一斷開連接位置時突出穿過該外殼之一部分，藉此提供熱斷開連接操作模式之視覺指示。
12. 如請求項1之裝置，其中該絕緣基底板具有約0.75毫米至約1.0毫米之一厚度。
13. 如請求項1之裝置，其中該短路斷開連接元件係大體上平坦且具有小於約0.004英寸之一厚度。
14. 如請求項1之裝置，其中該變阻器總成包含一第一側面及一第二側面，該外殼實質上圍封該變阻器總成之該第

一側面且實質上暴露該變阻器總成之該第二側面。

15. 如請求項1之裝置，其中該變阻器元件不被囊封。

八、圖式：

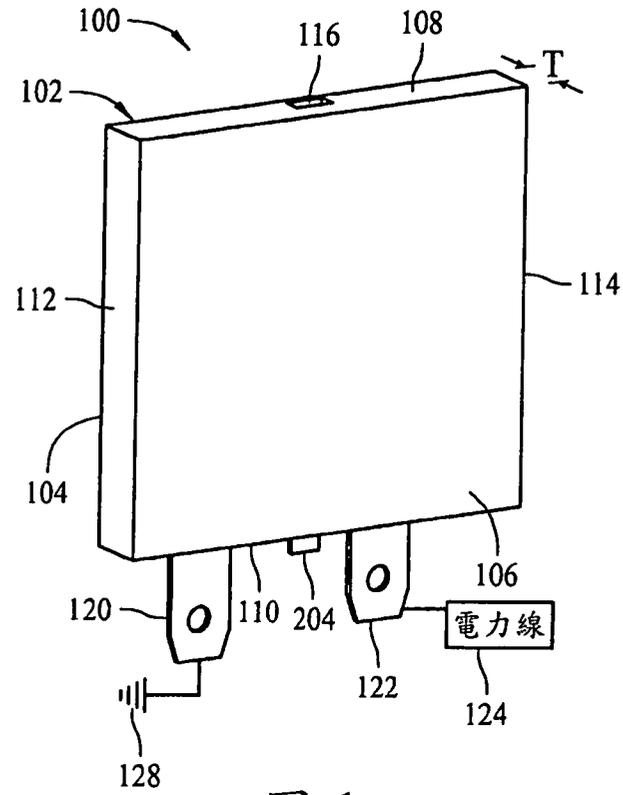


圖 1

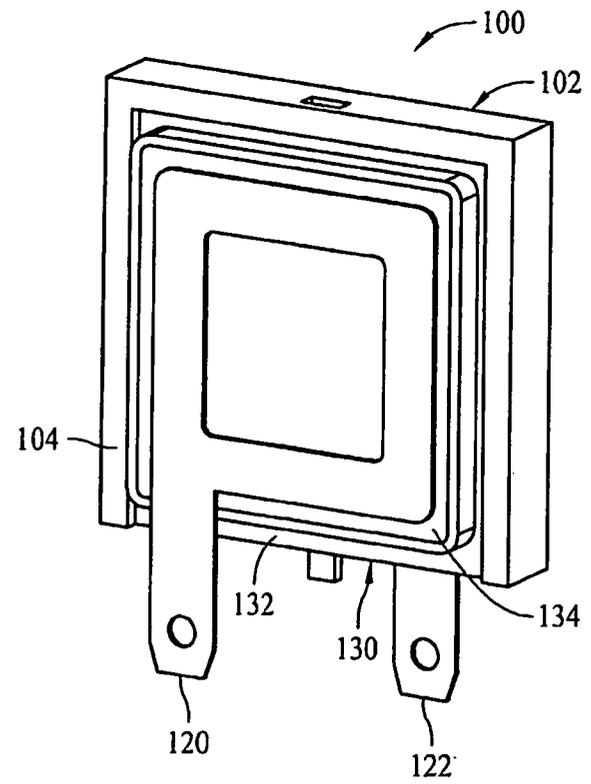


圖 2

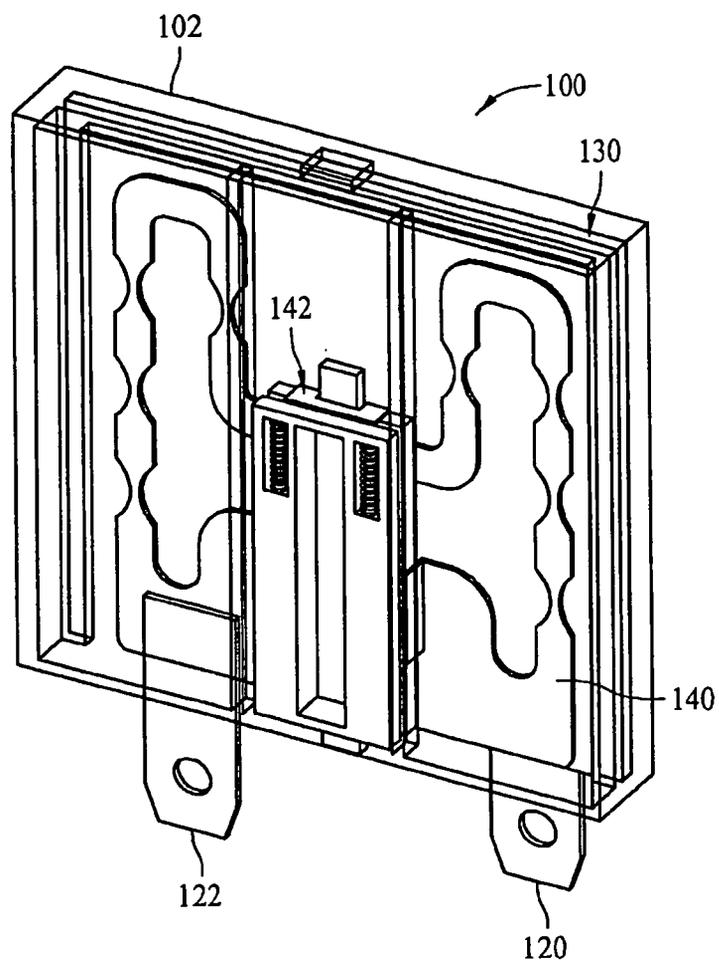


圖 3

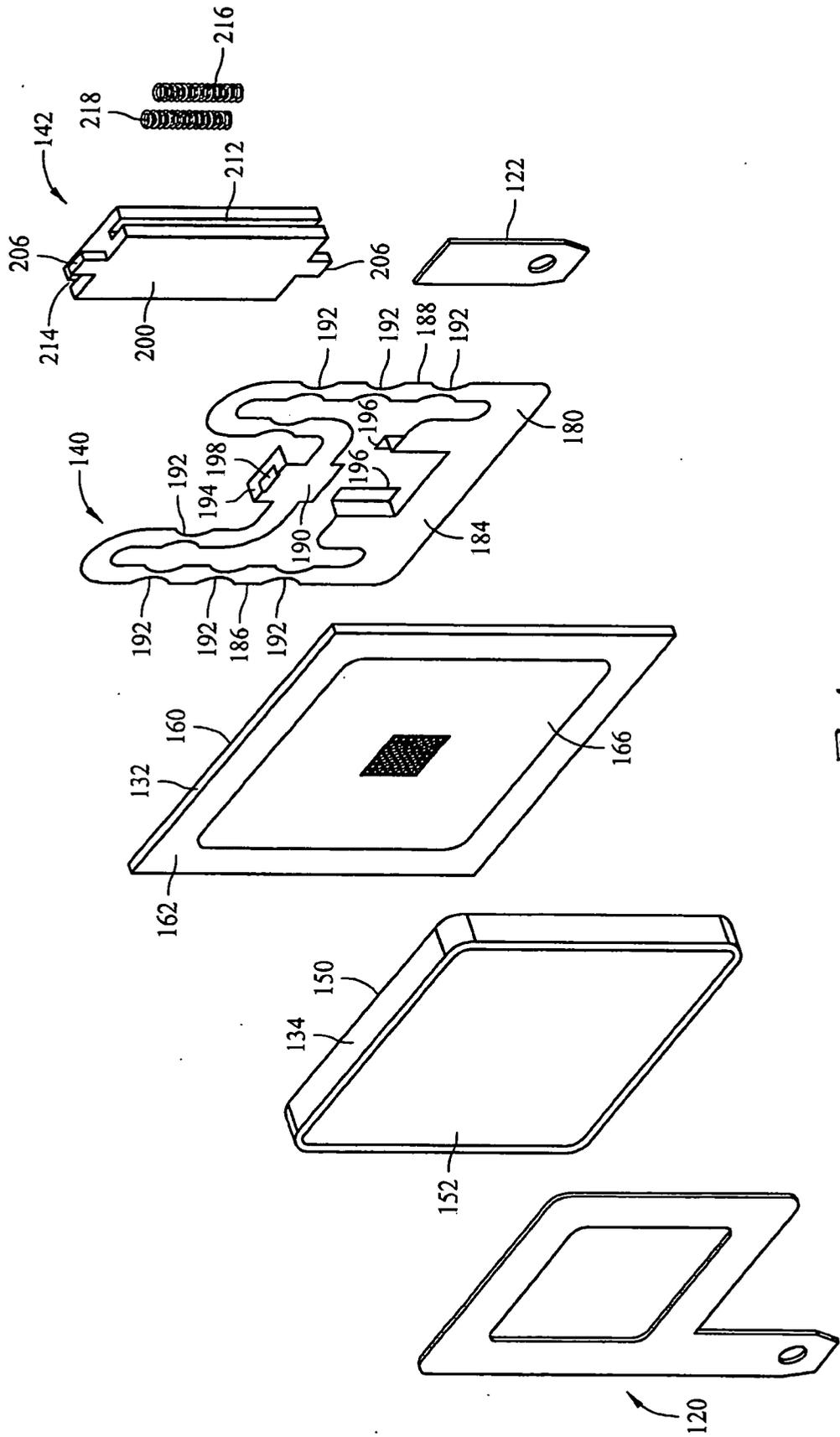


圖 4

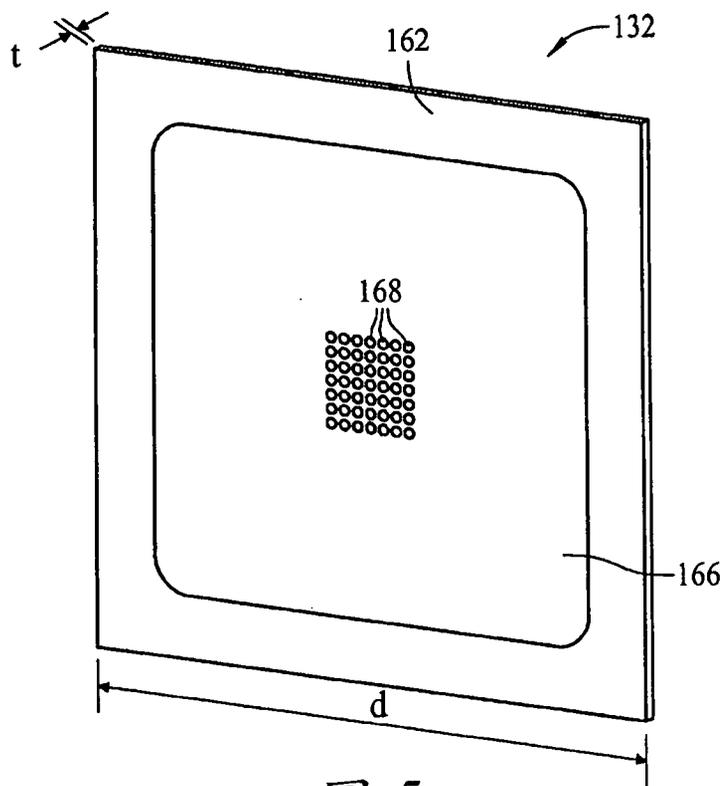


圖 5

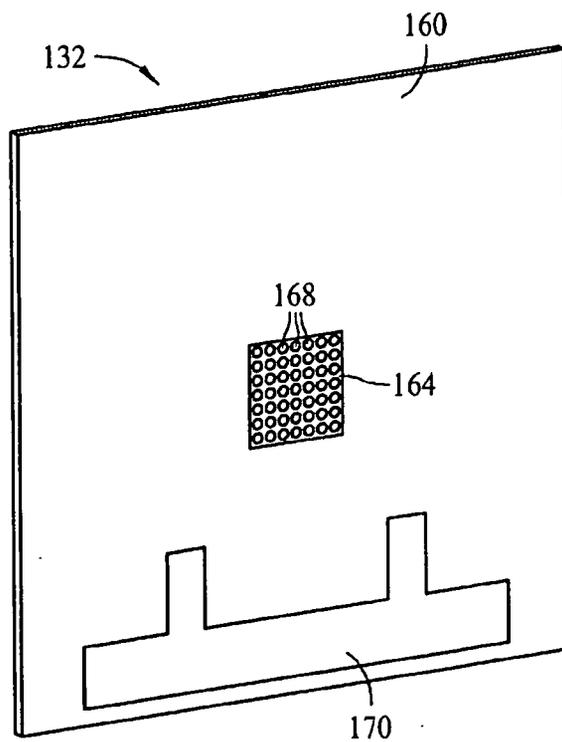


圖 6

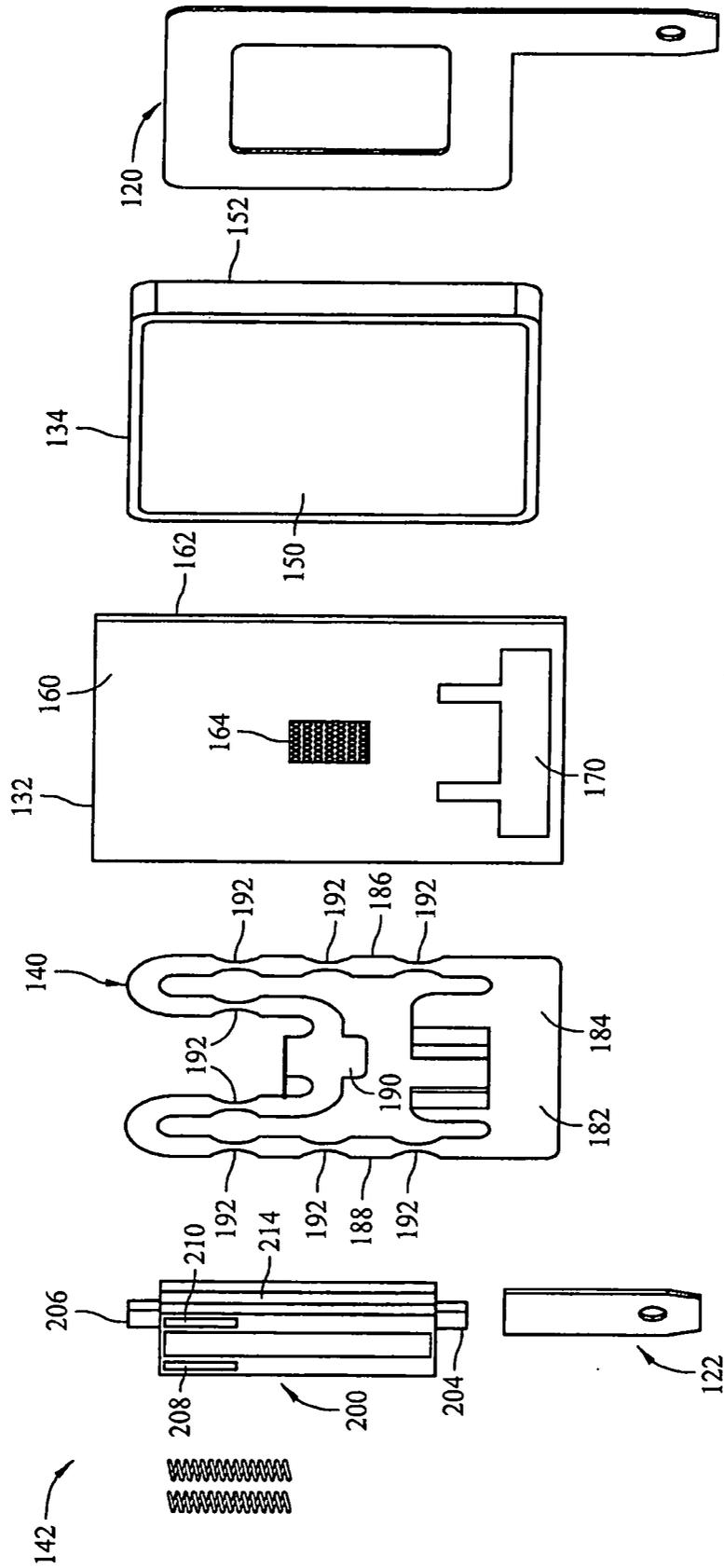


圖 7

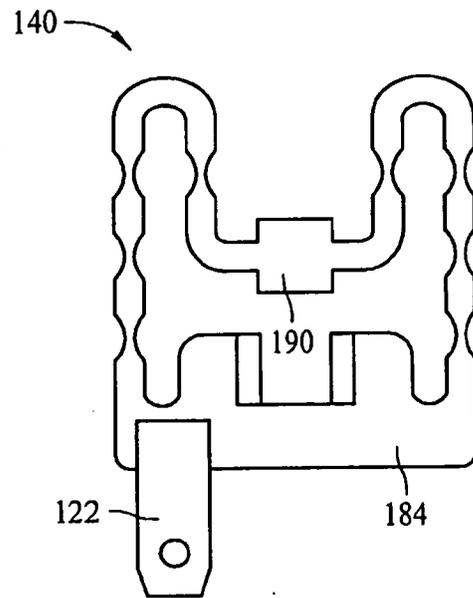


圖 8

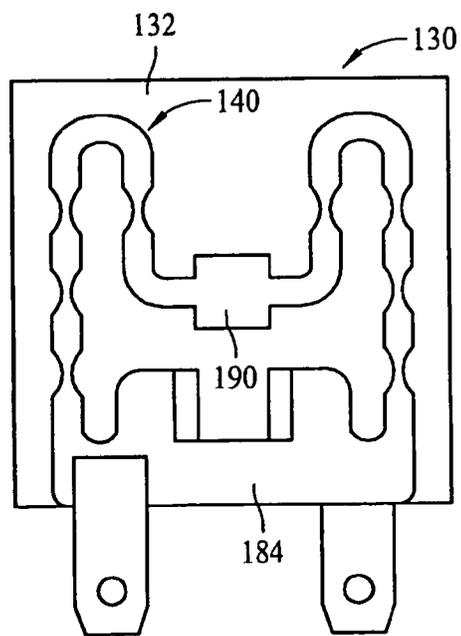


圖 9

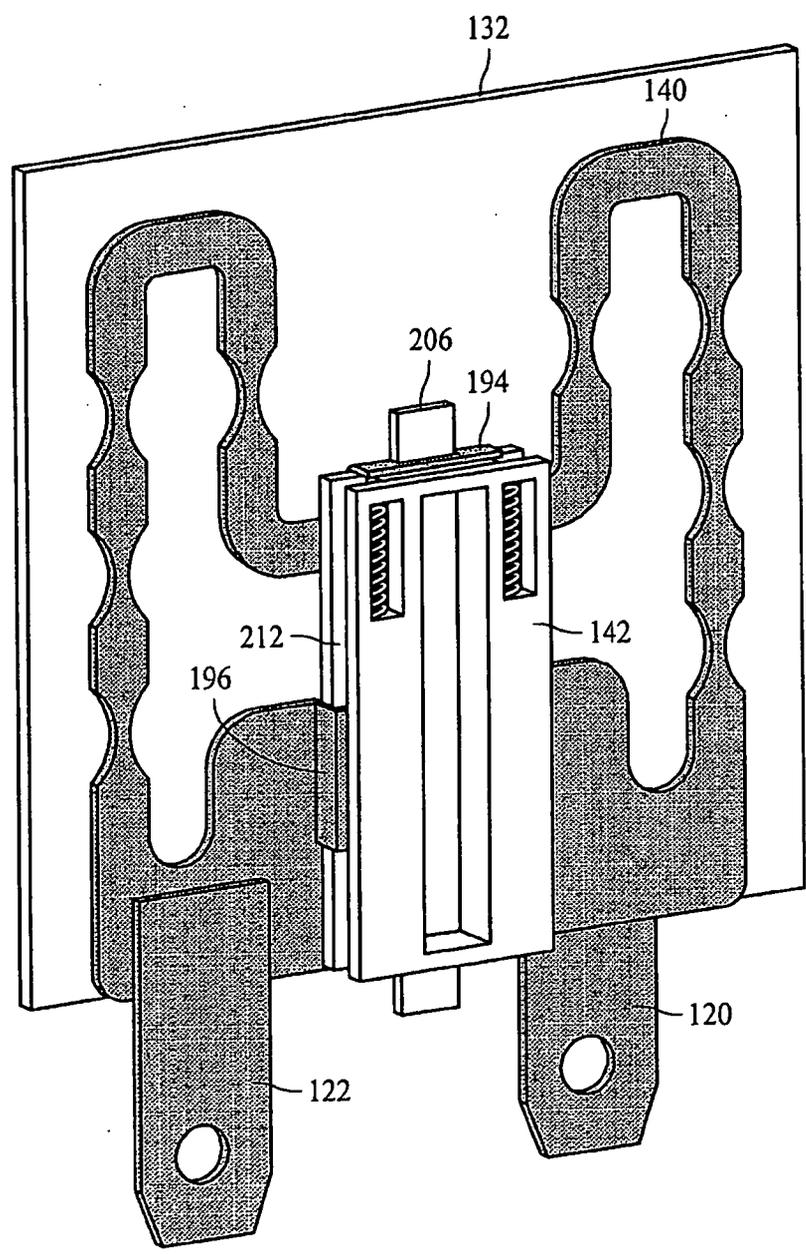


圖 12

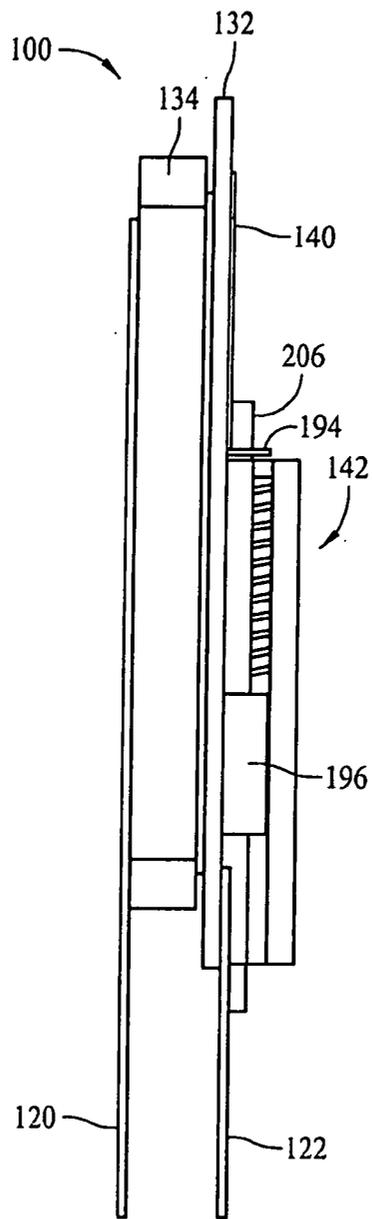


圖 13

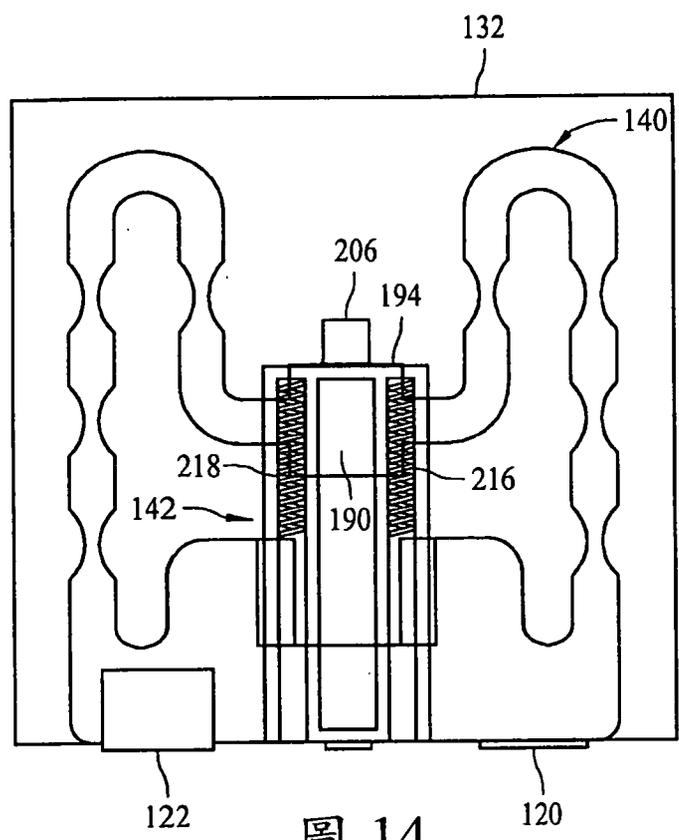


圖 14

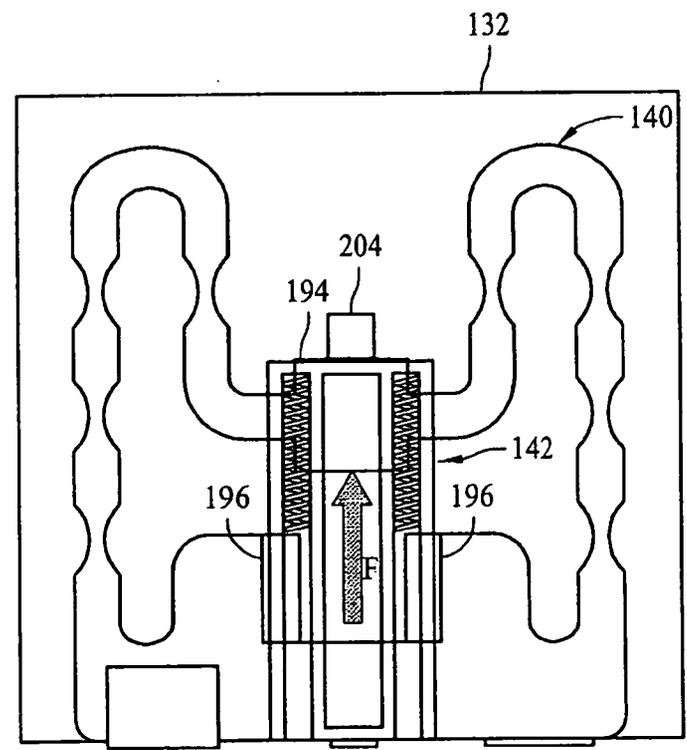


圖 15

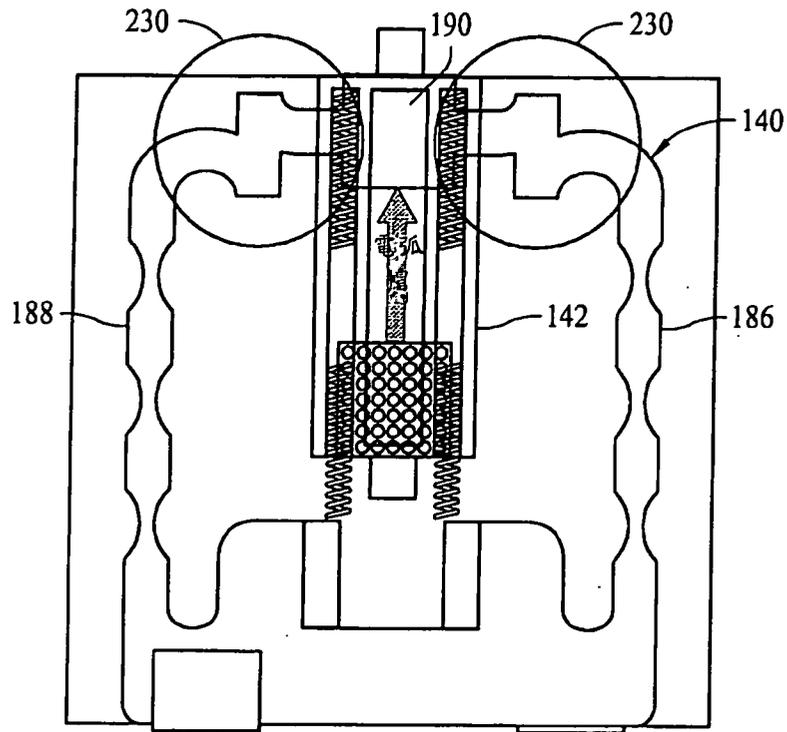


圖 16

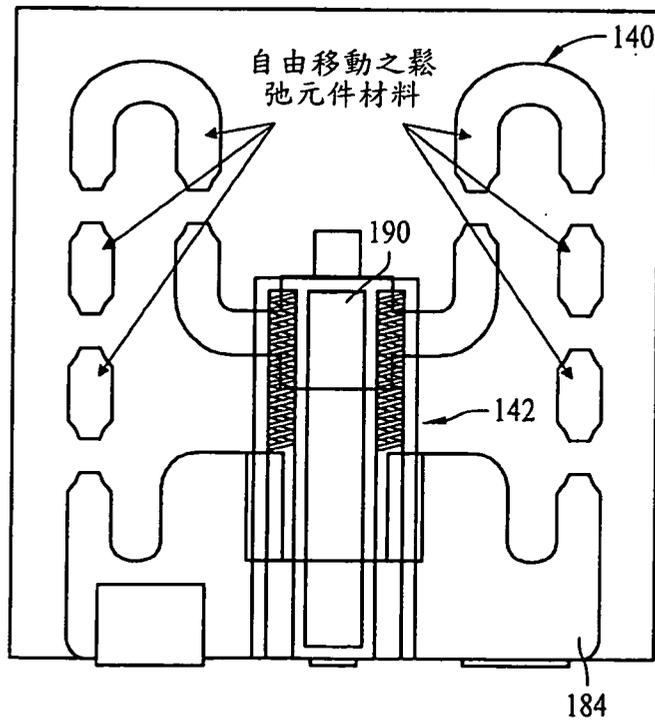


圖 17

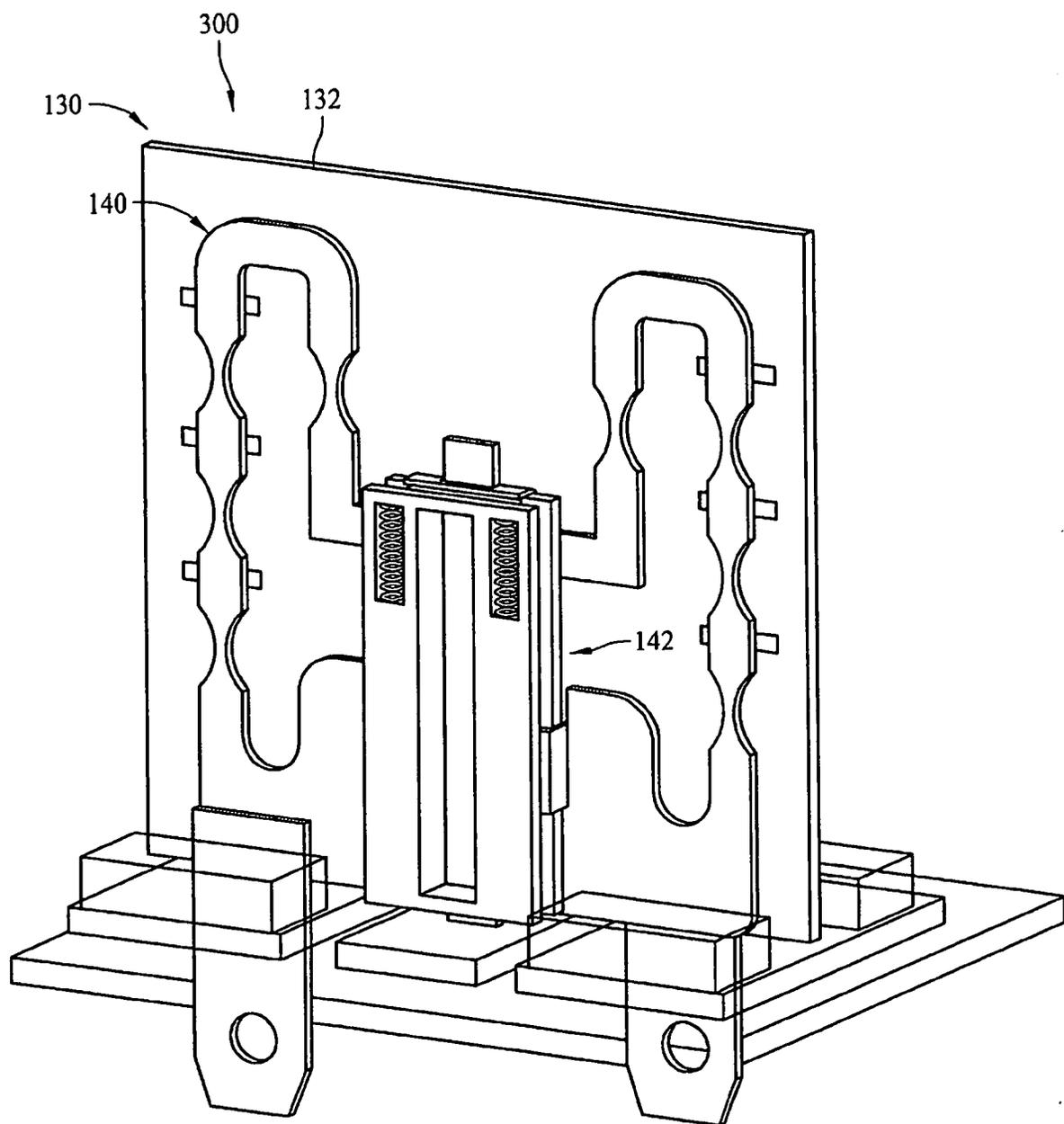


圖 18

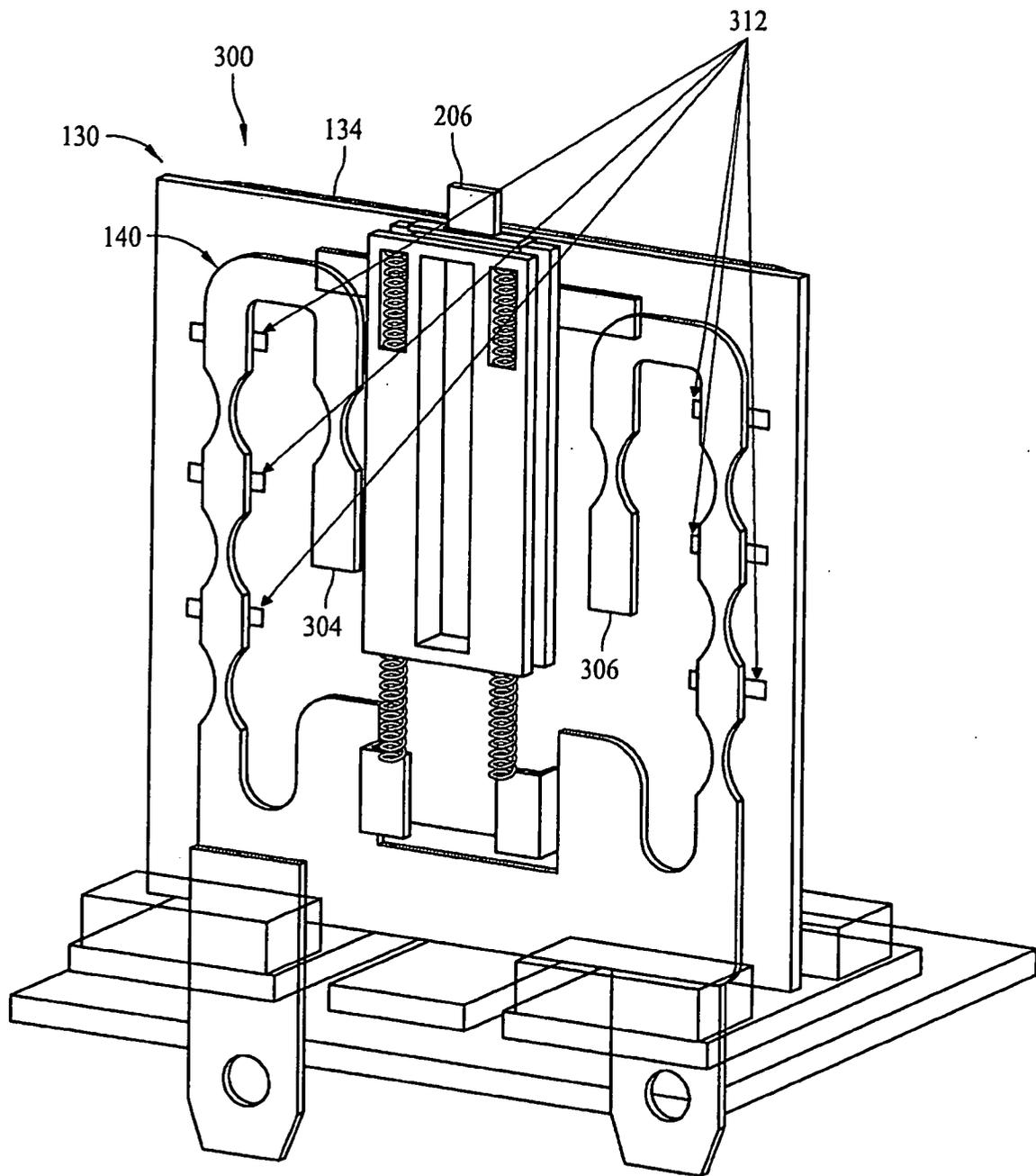


圖 19

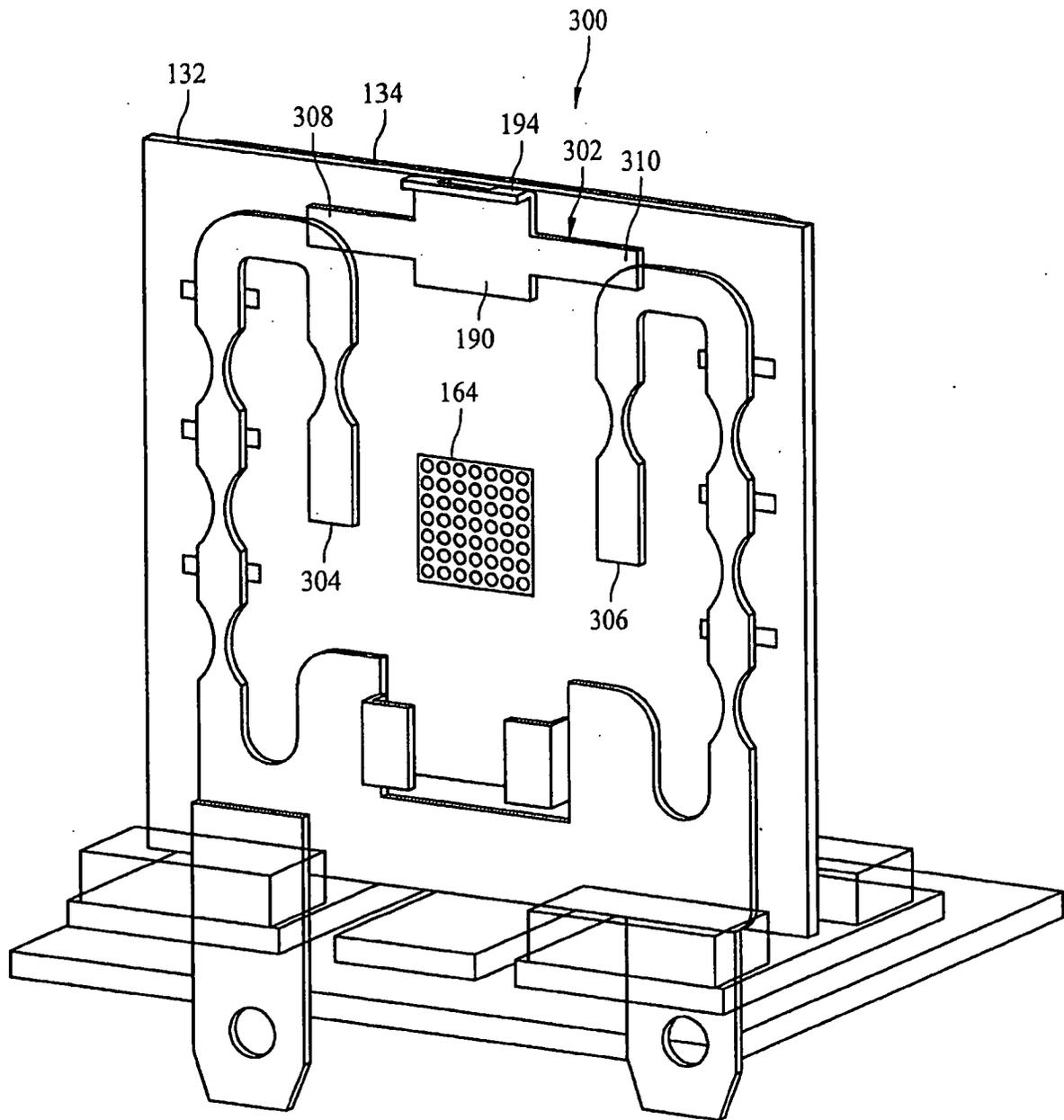


圖 20