



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I565367 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：100122332

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 24 日

(51) Int. Cl. : **H05B6/36 (2006.01)**

(30) 優先權：2010/06/25 美國 61/358,694

(71) 申請人：山特維克熱傳動公司 (美國) SANDVIK THERMAL PROCESS, INC. (US)
美國

(72) 發明人：派克 凱文 B PECK, KEVIN B. (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW	200527975A	TW	200947589A1
US	5095192	US	6807220B1
US	2008/0296282A1		

審查人員：陳基發

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 24 頁

(54) 名稱

用於加熱元件線圈之支撐結構

SUPPORT STRUCTURE FOR HEATING ELEMENT COIL

(57) 摘要

本發明揭示一種用於一加熱元件線圈之一垂直支撐結構之間隔件，其包含：一配合特徵，其在該間隔件之第一相對側上包含互補組件；一空腔，其通向該間隔件之第二相對側；及一延伸部，其自與該等配合特徵相交之一軸偏移，該延伸部包含經定大小以裝配該加熱元件線圈之一個別環圈之一凹窩。該間隔件可併入至用於一加熱元件線圈之一支撐結構中以將該線圈之毗鄰環圈互鎖，使得其保持為一共線及同心配置同時允許該線圈之該等環圈自中心軸一致地向內及向外自由移動。

Spacer for a vertical support structure of a heating element coil includes a mating feature including complimentary components on first opposing sides of the spacer, a cavity, open to second opposing sides of the spacer, and an extension offset from an axis intersecting the mating features, the extension including a pocket sized to fit an individual loop of the heating element coil. The spacer can be incorporated into a support structure for a heating element coil interlocking adjacent loops of the coil so that they are retained in a collinear and concentric arrangement while allowing the loops of the coil to move freely inward and outward from the central axis in unison.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10 . . . 間隔件總成
- 12 . . . 垂直堆疊間隔件
- 14 . . . 圓形環圈
- 16 . . . 間隔件
- 18 . . . 垂直通道
- 20 . . . 軌道
- 22 . . . 間隔件行支撐組件

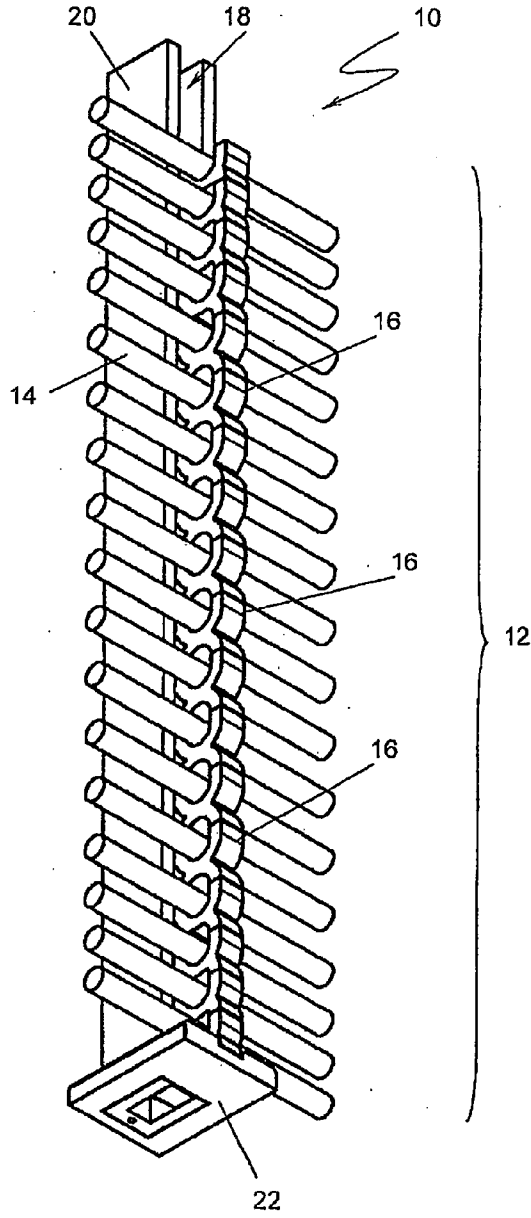


圖 1A

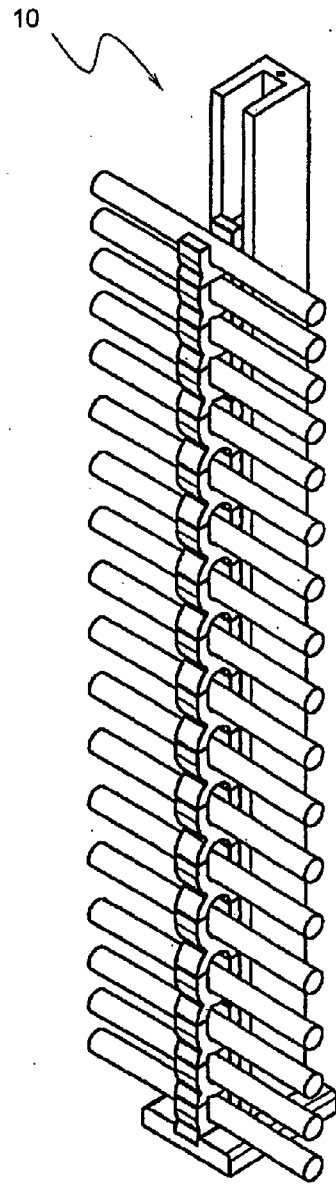


圖 1B

發明專利說明書

中文說明書替換本(103年6月17日)

(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：100122332

※ 申請日：100年6月24日

※IPC 分類：H05B 6/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於加熱元件線圈之支撐結構

SUPPORT STRUCTURE FOR HEATING ELEMENT COIL

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於一加熱元件線圈之一垂直支撐結構之間隔件，其包含：一配合特徵，其在該間隔件之第一相對側上包含互補組件；一空腔，其通向該間隔件之第二相對側；及一延伸部，其自與該等配合特徵相交之一軸偏移，該延伸部包含經定大小以裝配該加熱元件線圈之一個別環圈的一凹窩。該間隔件可併入至用於一加熱元件線圈之一支撐結構中以將該線圈之毗鄰環圈互鎖，使得其保持為一共線及同心配置同時允許該線圈之該等環圈自中心軸一致地向內及向外自由移動。

三、英文發明摘要：

Spacer for a vertical support structure of a heating element coil includes a mating feature including complimentary components on first opposing sides of the spacer, a cavity, open to second opposing sides of the spacer, and an extension offset from an axis intersecting the mating features, the extension including a pocket sized to fit an individual loop of the heating element coil. The spacer can be incorporated into a support structure for a heating element coil interlocking adjacent loops of the coil so that they are retained in a collinear and concentric arrangement while allowing the loops of the coil to move freely inward and outward from the central axis in unison.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	間隔件總成
12	垂直堆疊間隔件
14	圓形環圈
16	間隔件
18	垂直通道
20	軌道
22	間隔件行支撐組件

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】

本發明係關於一種用於一線圈加熱元件之一支撐結構。特定而言，本發明係關於一種具有協作配合特徵且配置成一垂直堆疊之間隔件，該間隔件在加熱元件之熱膨脹期間維持加熱元件線圈之共線性、同心性及定中心之一或多者。本發明亦係關於一種包含此一間隔件之支撐結構(例如，用於處理半導體組件之一爐中之一支撐結構)及一種用此一間隔件來支撐一線圈加熱元件之方法。

【先前技術】

在以下先前技術論述中，參考某些結構及/或方法。然而，不應將以下參考理解為承認此等結構及/或方法構成先前技術。申請人明確地保留證明此等結構及/或方法不符合先前技術之權利。

金屬電阻合金係在建構電加熱元件總成中使用之一主要材料。典型FeCrAl合金藉由在外表面上形成一保護性氧化物塗層來達成其高溫穩定性及長壽命。此氧化物層有助於材料之熱強度且保護芯合金以免形成其他氧化物及氮化物而將金屬線迅速消耗。該保護性氧化物層係藉由將包含於加熱合金中之鋁氧化而形成。FeCrAl電阻合金之已知性質中之一者係隨時間永久性伸長。伸長主要係在該合金之熱循環期間時引起的。金屬線在被加熱時膨脹，由於氧化物膨脹係數小於金屬芯，因此在氧化物塗層中形成抗拉應力且因此在氧化物表面中形成裂縫。新曝露之合金在已曝露

區域上形成更多氧化物並將該表面「修復」。在金屬線被冷卻時，由於合金與氧化物在熱膨脹上之不同而形成壓縮力。該等壓縮力導致某些氧化物自材料脫落或「剝落」。伸長部之某一部分變為永久性的且該效應隨時間而累積。

已開發出各種改良措施(例如，粉末冶金)來最小化合金之永久性伸長特性。已發現最小化在合金中所引發之應力幫助減少伸長且大體延長元件壽命。將應力引入至金屬線中之一個來源係在金屬線之螺旋線圈膨脹並推動環繞元件總成之熱設施時形成之力。已採用各種方法來嘗試減輕此狀況。在金屬線與絕緣部之間留出一小間隔為線圈膨脹提供空間，但此等設計不能解決線圈之共線性及同心性問題。此等先前技術方法通常依賴於允許膨脹及收縮(以及永久性伸長)之陶瓷間隔件列中之某種形式之槽，但不提供確保線圈之共線性及同心性之機制。由於此等總成係垂直安裝的，因此重力在線圈匝上形成一向下力並促使線圈之下部部分之直徑增加而上部匝縮緊。此可導致增加之力先於上部部分而施加至底部匝，從而造成下部部分加速老化。同樣，在諸如電力端子等位置處亦可經歷增加之力，在電力端子處線圈在一定程度上固定就位且施加有來自重力之額外向下力。某些先前技術嘗試藉由將突出部附接至加熱元件線圈以阻擋其穿過間隔件總成來糾正此狀況。此可幫助減輕材料在總成之下部部分中之累積，但對加熱金屬線溫度均勻性具有負面影響且具有潛在失敗風險。此外，此等方法不能解決使線圈保持共線及定中心之問題。

不存在使線圈保持共線之限制機制，因此一個線圈可相對一毗鄰線圈水平移動從而導致加熱元件表面沿垂直軸之不規則散佈。此可導致加熱元件內之溫度均勻性減小。一旦線圈之變形在總成中之某一點處起始，變形在彼位置處通常隨時間而持續惡化。因此，該變形亦可導致減小之元件壽命。

溫度均勻性及總壽命亦可受總成內線圈之定中心之影響。先前技術亦未提供用於維持線圈之定中心之一機制。

業內需要一種元件總成，其允許線圈在熱循環期間隨其膨脹及收縮而自由移動同時維持加熱元件線圈之同心性、共線性及定中心。

【發明內容】

實例性實施例克服先前技術之問題及限制。例如，將線圈沿圓周互鎖為一系列行並限制相對於加熱元件線圈中之毗鄰匝之移動的間隔件允許線圈匝保持同心及共線。同時，允許該等經互鎖間隔件行相對於線圈總成之中心而隨該線圈膨脹及收縮向內及向外滑動。此允許該線圈自由地膨脹至提供於該線圈總成之外徑(OD)與絕緣部之內徑(ID)之間的時間隔中。

支撐件亦可充當該等間隔件行之導引件且優先地，該等支撐件係圍繞圓周均勻地配置同時與該線圈總成之中心對準。此形成促使該線圈總成在該加熱元件總成內保持定中心之力向量。

一種用於一加熱元件線圈之一支撐結構之一實例性實施

例，該支撐結構將該線圈之毗鄰環圈互鎖使得其保持為一
共線及同心配置同時允許該線圈之環圈自中心軸一致地向
內及向外自由移動，該實施例包括複數個垂直支撐件行總
成，其每一者圍繞該加熱元件線圈之一圓周而定位，其中
該垂直支撐件行包含具有一節距之複數個個別間隔件，該
垂直支撐件行至少部分地駐留於一垂直通道內，且其中該
垂直支撐件行可在該垂直通道內滑動地移動。

一種用於一加熱元件線圈之一垂直支撐結構之間隔件，
該間隔件之一實例性實施例包括：一配合特徵，其在間隔
件之第一相對側上包含互補組件；一空腔，其通向間隔件
之第二相對側；及一延伸部，其自與該等配合特徵相交之
一軸偏移，該延伸部包含經定大小以裝配加熱元件線圈之
一個別環圈的一凹窩。

一種在加熱後即相對於一加熱元件線圈之一中心位置控
制一位置之方法，該方法之一實例性實施例包括將一加熱
元件線圈之個別環圈安裝於一垂直堆疊間隔件行中，其中
藉由間隔件相對於該中心位置之一徑向向外移動來容納加
熱元件線圈在加熱後即增加之一長度，同時維持毗鄰間隔
件上之配合特徵之協作。

應瞭解，上述概括性闡述及下文詳細闡述兩者皆係實例
性及說明性且旨在提供對所請求發明之進一步解釋。

【實施方式】

可結合附圖閱讀以下詳細闡述，在附圖中相同編號表示
相同元件且其中：

參考圖 1A 及圖 1B，一間隔件總成 10 之一實例性實施例包含若干列之垂直堆疊間隔件 12，其為垂直定向線圈之個別圓形環圈 14 提供支撐。未完整地展示垂直定向線圈，而是僅將其個別圓形環圈 14 展示於其中個別圓形環圈 14 與間隔件總成 10 交互作用之區域中以允許觀察間隔件總成 10。垂直堆疊間隔件 12 形成一行 16 且可具有各種節距尺寸以允許調整線圈之圓形環圈 14 之間的間距從而有利地散佈線圈所耗散之電力以達成一期望之溫度分佈特性。垂直堆疊間隔件 16 之行 12 中之個別間隔件 16 中之任一者的橫向移動皆受一垂直通道 18 (例如，一軌道 20 中之一通道) 或其他限制裝置限制，從而使間隔件 16 保持對準同時仍允許通道 18 之界限內之向內及向外移動。垂直通道 18 可係如圖解說明之一單獨組件，或者可藉由將一特徵併入至加熱絕緣物中而整體或部分地形成。一間隔件行支撐組件 22 將間隔件 16 與線圈之組合重量跨越支撐表面 (未展示) 散佈且維持通道 18 及垂直堆疊間隔件 16 之行 12 之定向。一類似間隔件行支撐組件 (未展示) 係位於垂直堆疊間隔件 16 之行 12 之頂部處以限制間隔件總成之頂部。

現參考圖 2，每一間隔件 16 經建構以使其具有一凹窩 30，在凹窩 30 中捕獲並支撐垂直定向線圈之圓形環圈 14。間隔件亦具有一配合特徵 32a、32b，例如，一突出部 34，其在被置於垂直堆疊間隔件 16 之行 12 中時與一毗鄰間隔件上之一凹部 36 配合。毗鄰間隔件中之配合特徵 32a、32b 連同重力及線圈之重量一起工作以將毗鄰間隔件互鎖為連續

垂直關係，例如互鎖成一行12。其他垂直關係亦係可能的，包含(例如)交錯、交替及逐步階或逐階梯。配合特徵32a、32b可簡單嵌套在一起以促成容易組裝，但另一選擇係若期望可將配合特徵32a、32b修改為一更具強制性的鎖定方法(例如一「鳩尾」式鎖定)或可併入有一扣件，此並不偏離本發明之精神。

另一選擇係，一行12之末端處之突出部34可與行支撐組件22之一部分配合，或者凹部36可與相對行支撐組件之一部分配合。中心空腔38橫穿間隔件之至少某些(另一選擇係全部)寬度且經併入以減少間隔件16之總質量，而此又減少加熱間隔件16所需之能量及間隔件16中之能量儲存，此舉可影響間隔件16之冷卻速率。

圖2中所繪示之間隔件16係具有一較大節距尺寸之一典型間隔件。節距尺寸係由自含有頂部平坦表面42之平面至含有底部平坦表面44(除突出部34之外)之平面之距離界定。節距尺寸又確定線圈總成中之圓形環圈14之間之距離。

圖3繪示具有一較小節距尺寸之一間隔件16之另一實例性實施例。該實施例由如結合圖2中之間隔件16繪示及闡述之較大節距間隔件16之相同基本特徵組成。亦即，此等特徵包含：一凹窩30；一配合特徵32a、32b，其具有一突出部34及一凹部36；及中心空腔38。與圖2中所繪示之間隔件相比，圖3中之間隔件之實施例中之明顯不同在於圖3中之間隔件16具有可用來配合至間隔件行支撐組件22之一

平坦基座 50。平坦基座 50 提供用於支撐間隔件行之額外表面積及一平滑表面以減小平坦基座 50 與間隔件行支撐組件 22 之間的摩擦。

圖 4 中展示間隔件支撐總成中之組件之關係。間隔件行支撐組件 22 包含壓製於其頂部表面之至少一部分中的一導槽 60。導槽 60 將最後(最下部)間隔件 16 之平坦基座 50 部分對準至間隔件行支撐組件 22 之中心軸。一容座 62 形成於間隔件行支撐組件 22 內且穿過間隔件行支撐組件 22 之至少一部分，並在使用時用於捕獲垂直通道 18 及維持間隔件行 12 與垂直通道 18 之對準。間隔件行支撐組件 22 中之開口或空隙亦藉由捕獲行 12 中之最後(最下部)間隔件 16 之突出部 34 而拘限間隔件行 12 之向內橫向移動。間隔件行 12 之向外橫向移動係由垂直通道 18 之最內表面限定。可藉由使用表面增強技術(例如，拋光、研磨、選擇性塗佈等)來增強平坦基座 50 與導槽 60 之間之界面以最小化摩擦且因此允許間隔件支撐行 12 沿期望之軸更自由地移動。此外，若期望可在此界面處併入小軸承或其他結構以甚至更多地減少摩擦。

圖 5 中展示一實例性間隔件行支撐組件 22 之一側視圖，其詳細描述間隔件行 12 中之最後(最下部)間隔件 16 之所捕獲突出部 34 與間隔件行支撐組件 22 中之導槽 60 的關係。經互鎖間隔件 16 之一部分 70 駐留於垂直通道 18 內以使間隔件 16 保持對準(共線)且沿一優先方向朝向加熱元件線圈之中心定向，同時仍被允許在垂直於加熱元件線圈直徑及垂直間隔件行 12 之切線的一軸上向內及向外可滑動地移動。間

隔件16可自加熱元件線圈之中心向外移動之最大距離係由間隔件16之外表面與垂直支撐件18之內表面之間的間隔72界定。朝向加熱元件線圈之中心之此最大向內移動係由間隔件突出部34之最內表面與間隔件行支撐組件22中之容座的干涉程度(interference)限制。

在圖5中，金屬線係支撐於間隔件行支撐組件22之下部表面上方一距離D處。此允許金屬線自由散熱且不與其上擱置有間隔件行支撐組件之表面接觸。一適合距離之一實例係9.35 mm。

參考圖6，數個垂直元件支撐結構行80A至80H係圍繞一加熱線圈結構82之圓周配置。該配置係自一中心位置84沿圓周等距的且以相對成對形式配置(亦即，80A對80E，80B對80F等)。類似於圖4中所示之情形，垂直元件支撐結構80A至80H係自間隔件行支撐組件22所位於的末端查看。

參考圖7，其以透視圖形式展示垂直元件支撐結構80A至80H圍繞一加熱線圈結構82之圓周而配置。該視圖圖解說明線圈82固持於一間隔件16之凹窩30中之一實例。間隔件16係以一垂直行12形式配置於垂直元件支撐結構80A至80H之通道18中。為易於觀察，在圖7中未個別地標記此等特徵中之每一者。

圖8示意性地表示圍繞加熱線圈之圓周配置之垂直元件支撐結構(圖6及圖7中之80A至80H)之力及移動。加熱線圈及垂直元件支撐結構之移動係由箭頭90A至90H以理想化

方式表示。隨著加熱元件線圈82之溫度增加，線圈長度增加，從而致使線圈直徑增加且平均直徑自一第一位置92移動至一第二位置94。垂直間隔件行12引導該移動自中心位置84相對向外同時維持同心性。同時，毗鄰線圈環圈保持互鎖，從而使線圈環圈保持共線及同心。在加熱元件冷卻並收縮時，平均直徑自第二位置94減小至第一位置92。垂直支撐之間隔件16之行12引導該移動返回至加熱元件總成之中心。以一類似方式容納永久性伸長，其中加熱元件線圈隨時間伸長從而增加平均線圈直徑。垂直支撐之間隔件16之行12維持加熱元件總成之共線性、同心性及定中心。

可利用間隔件輪廓及垂直通道之替代組態。在圖9A及圖9B中以平面視圖形式繪示此等替代組態中之兩者。在圖9A及圖9B中，間隔件16可滑動地裝配至垂直通道18中。駐留於垂直通道18內之間隔件16之部分70係為不同於該間隔件之剩餘部分之一寬度(W)，以使其被通道中之一特徵(例如，一凸緣邊緣)捕獲。在圖9A中，存在兩個此種特徵，一第一凸緣邊100a及一第二凸緣邊100b；且間隔件16係由通道18中之此特徵100a、100b對稱地捕獲且在圖9B中存在一個此特徵100且間隔件16係由通道18中之此特徵100不對稱地捕獲。該特徵及該捕獲將間隔件16在垂直通道18內之行進限制在一第一方向(亦即，方向Y)上以回應於加熱線圈之直徑及/或位置的改變。

可連同圖4及圖5中所闡述之機制一起或獨立地使用任一種替代組態。利用此等替代組態具有加強間隔件列之最大

向內移動限制之益處。然而，此等替代組態可需要藉由將垂直通道滑套於間隔件上來安裝間隔件；因此，若間隔件斷裂，則替換該行內之一間隔件可更加困難。

可自所闡述之結構明瞭已形成的數個有利特徵。亦即，呈現一種支撐結構，其允許加熱元件線圈之膨脹及收縮同時使間隔件支撐行保持以一共線配置對準，從而限制加熱元件線圈之毗鄰環圈且使環圈保持共線、同心並維持總成中之加熱元件線圈之適當定中心。

儘管結合本發明之較佳實施例闡述了本發明，但熟悉此項技術者將瞭解在不背離隨附申請專利範圍所界定之本發明之精神及範疇之情況下，可作出未具體闡述之添加、刪除、修改及替代。

【圖式簡單說明】

圖1A係用於一加熱元件線圈之一支撐結構之一實施例的等角正視圖；

圖1B係圖1A中所示之用於一加熱元件線圈之一支撐結構之實施例的一等角後視圖；

圖2係一大節距間隔件之一等角詳細視圖；

圖3係一小節距間隔件之一等角詳細視圖；

圖4係支撐部件之一等角詳細視圖；

圖5係用於一加熱元件線圈之一支撐結構之一實施例的一側視圖；

圖6係展示圍繞一加熱線圈結構之圓周配置之垂直元件支撐結構之配置的一平面視圖；

圖7係圍繞一加熱線圈結構之圓周配置之垂直元件支撐結構之配置之一透視圖；

圖8係繪示作用於線圈上之定中心力向量的一圖示；

圖9A係垂直通道之兩側上之一替代間隔件輪廓及互鎖構件之一平面視圖；及

圖9B係垂直通道之一側上之一替代間隔件輪廓及互鎖構件之一平面視圖。

【主要元件符號說明】

10	間隔件總成
12	垂直堆疊間隔件
14	圓形環圈
16	間隔件
18	垂直通道
20	軌道
22	間隔件行支撐組件
30	凹窩
32a	配合特徵
32b	配合特徵
34	突出部
36	凹部
38	中心空腔
42	頂部平坦表面
44	底部平坦表面
50	平坦基座

60	導槽
62	容座
70	間隔件之部分
72	空間
80A-80H	垂直元件支撐結構
82	加熱元件線圈
84	中心位置
92	第一位置
94	第二位置
100	特徵
100a	第一凸緣邊
100b	第二凸緣邊
D	距離
W	寬度
Y	方向

七、申請專利範圍：

1. 一種用於一加熱元件線圈之支撐結構，其將該線圈之毗鄰環圈(loops)互鎖以使該等環圈保持為一共線(collinear)及同心配置，同時允許該線圈之該等環圈自中心軸一致(in unison)地向內及向外自由地移動，該支撐結構包括：

複數個垂直支撐件行總成(vertical support column assemblies)，其各自圍繞該加熱元件線圈之一圓周而定位，

其中各垂直支撐件行總成包含具有一節距之複數個個別的時間件，至少一部份的垂直支撐件行總成至少部分地駐留於一固定軌道之一垂直通道(channel)內，

其中毗鄰的時間件包含多個協作配合特徵(cooperating mating features)及多個協作凹窩形成特徵(cooperating pocket forming features)，該等凹窩形成特徵形成一凹窩以包圍該線圈之一環圈，且

其中當維持毗鄰的時間件之配合特徵之協作時，該垂直支撐件行總成可以平行於中心線之一軸向方向及垂直該中心線之一徑向方向在該垂直通道內滑動地移動。

2. 如請求項1之支撐結構，其中該垂直通道係加熱元件絕緣部之一整體部分。
3. 如請求項1之支撐結構，其中該垂直通道部分或整體地由一單獨(separate)組件組成。
4. 如請求項2或請求項3之支撐結構，其中該垂直通道之一

內表面限制該垂直支撐件行總成之一向外移動。

5. 如請求項3之支撐結構，其中該垂直通道係藉由一行支撐組件中之凹部而定位。
6. 如請求項1之支撐結構，其中該複數個垂直支撐件行總成係由一行支撐組件所支撐。
7. 如請求項5或請求項6之支撐結構，其中該行支撐組件併入有一構件以將該等垂直支撐件行總成之移動限定至與該加熱元件線圈之中心垂直軸相交之一軸。
8. 如請求項7之支撐結構，其中該行支撐組件限制該等垂直支撐件行總成之一向內移動。
9. 如請求項1之支撐結構，其中駐留於該垂直通道內之該間隔件之該部份之一寬度不同於該間隔件之剩餘部分且係由該通道捕獲(captured)。
10. 如請求項1之支撐結構，其中駐留於該垂直通道內之該間隔件之該部份之一寬度不同於該間隔件之剩餘部分且係由該通道對稱地捕獲。
11. 如請求項1之支撐結構，其中該凹窩係相對該線圈之一截面來定尺寸(sized)，以允許該線圈之該等環圈相對於該凹窩移動。
12. 如請求項1之支撐結構，其中該等協作配合特徵包含一強制性鎖定特徵(positive locking feature)。
13. 如請求項12之支撐結構，其中該強制性鎖定特徵包含一鳩尾連結(dove tail connection)。
14. 如請求項1之支撐結構，其中該等間隔件包含：

一配合特徵，其包含該間隔件之若干第一相對側上之互補(complimentary)組件；

一空腔，其開向(open)該間隔件之若干第二相對側；及

一延伸部，其自與該等配合特徵相交之一軸偏移，該延伸部包含經定大小以裝配(fit)該加熱元件線圈之一個別環圈的一凹窩。

15. 如請求項14之支撐結構，其中該空腔係定位於該等互補組件之間。
16. 如請求項14之支撐結構，其中該等互補組件係一突出部及一凹部。
17. 如請求項14之支撐結構，其中與該延伸部相對之該間隔件之一部分之一寬度不同於該間隔件之剩餘部分。
18. 如請求項17之支撐結構，其中具有一不同寬度之該間隔件之該部分經調適以由用於一加熱元件線圈之一支撐結構之一通道所捕獲。
19. 如請求項1之支撐結構，其中該等間隔件之一徑向向外移動維持該加熱元件線圈之該等個別的環圈之同心性。
20. 如請求項1之支撐結構，其中該等間隔件之一徑向向外移動維持該加熱元件線圈之一共線性、一同心性及一定中心。

八、圖式：

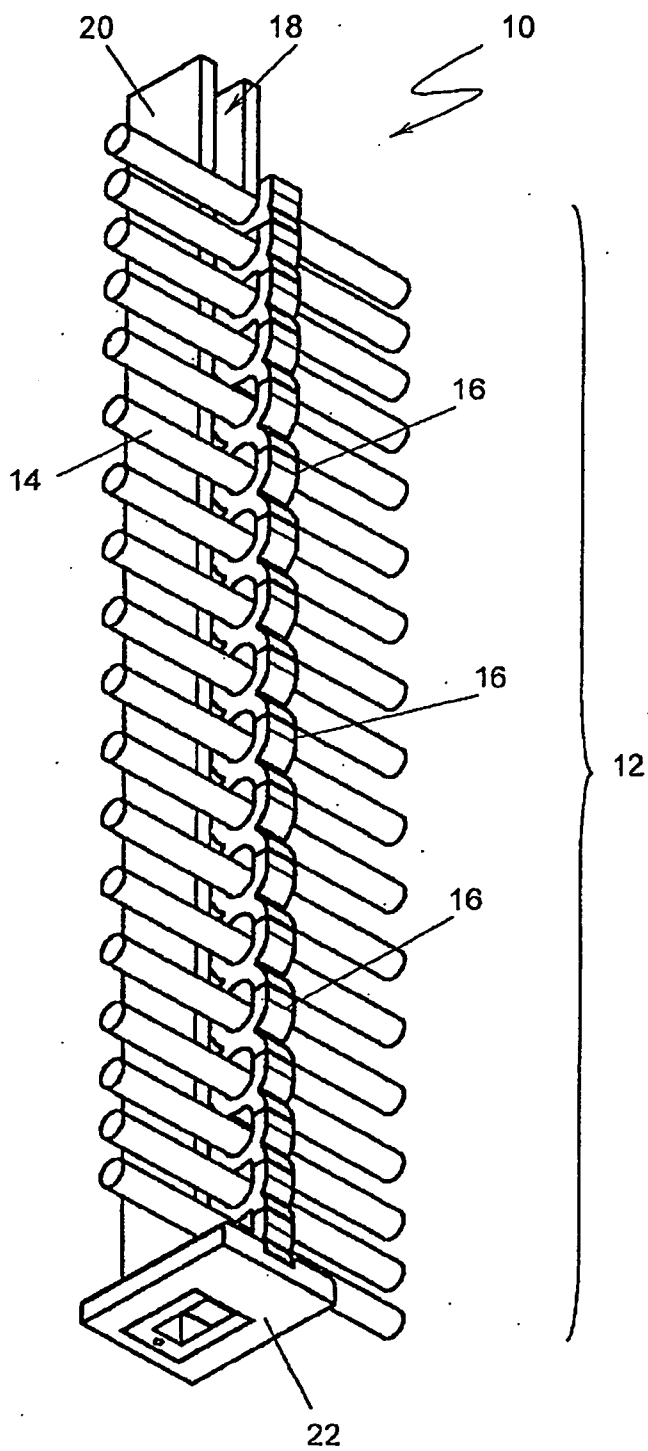


圖 1A

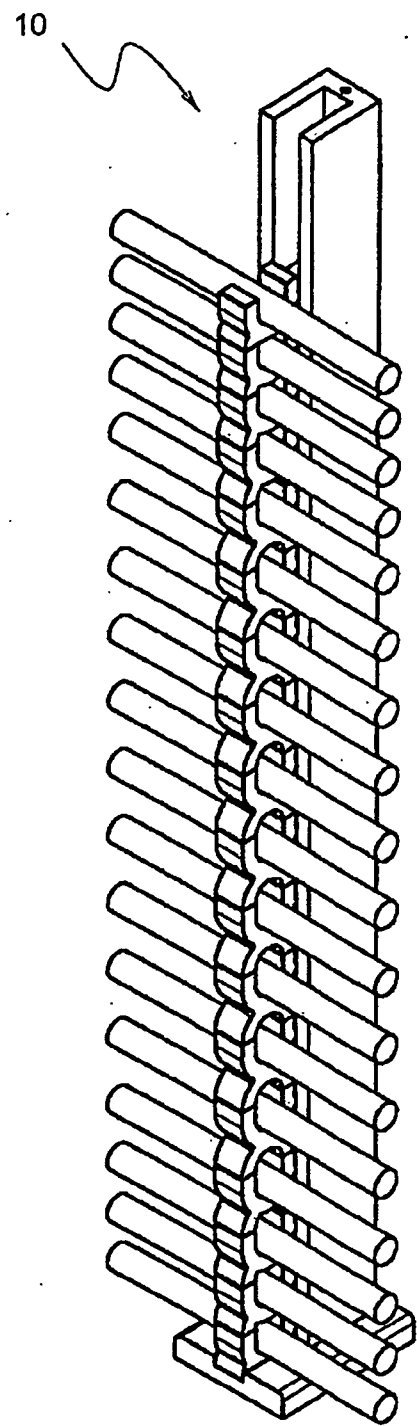


圖 1B

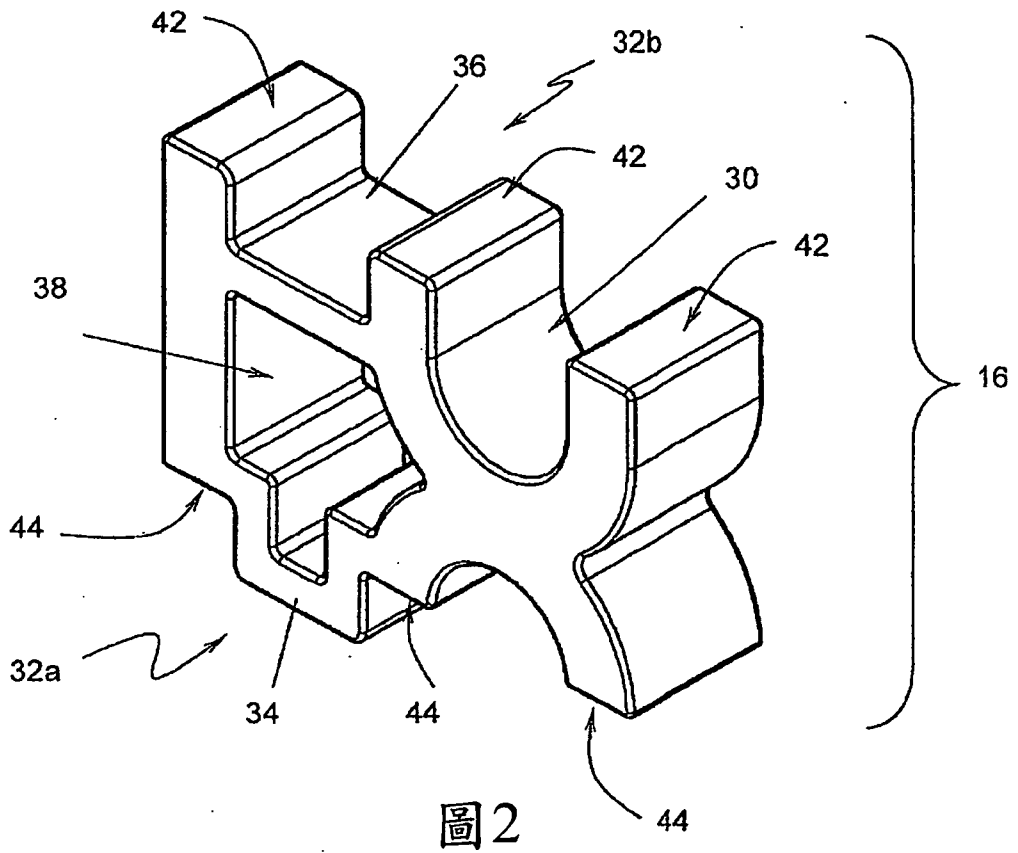


圖2

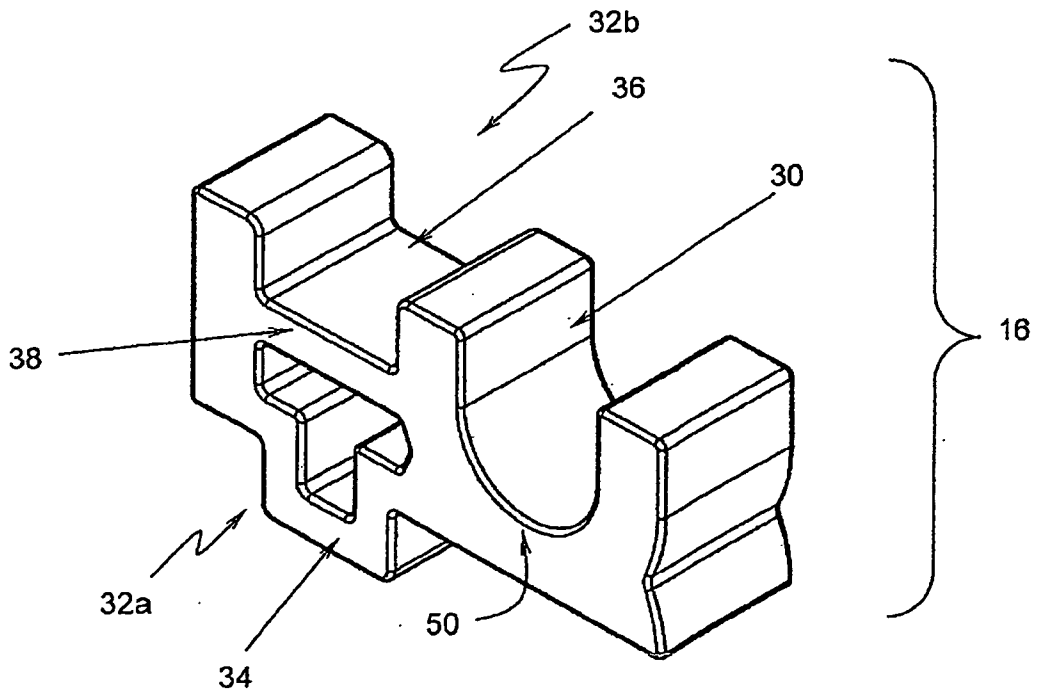


圖3

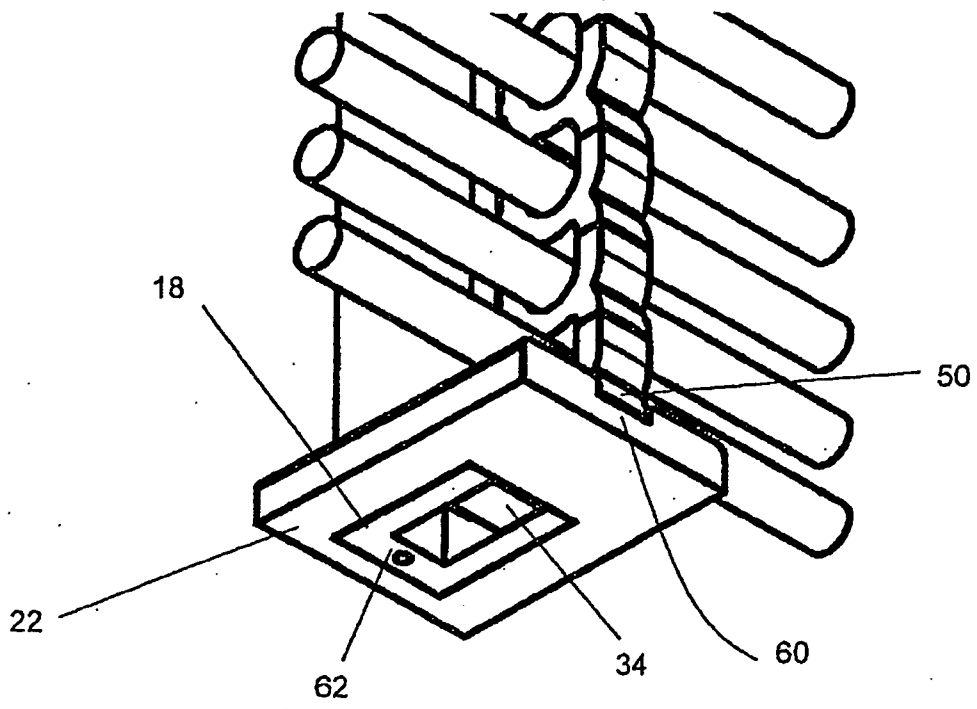


圖 4

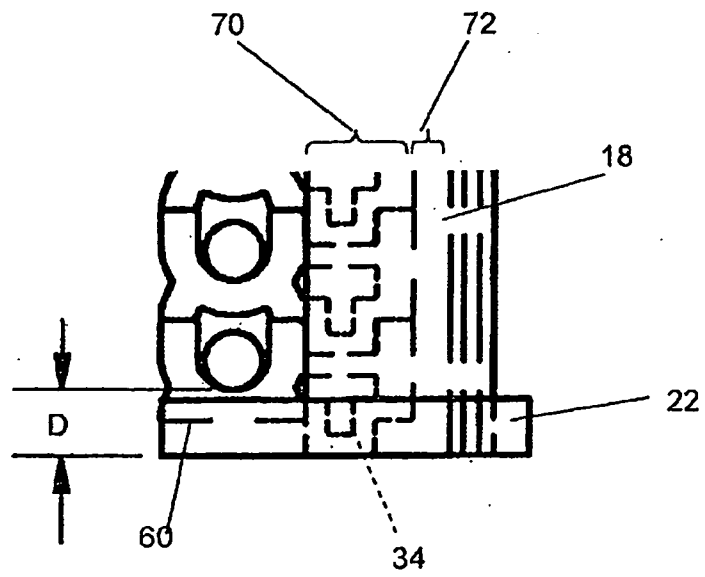


圖 5

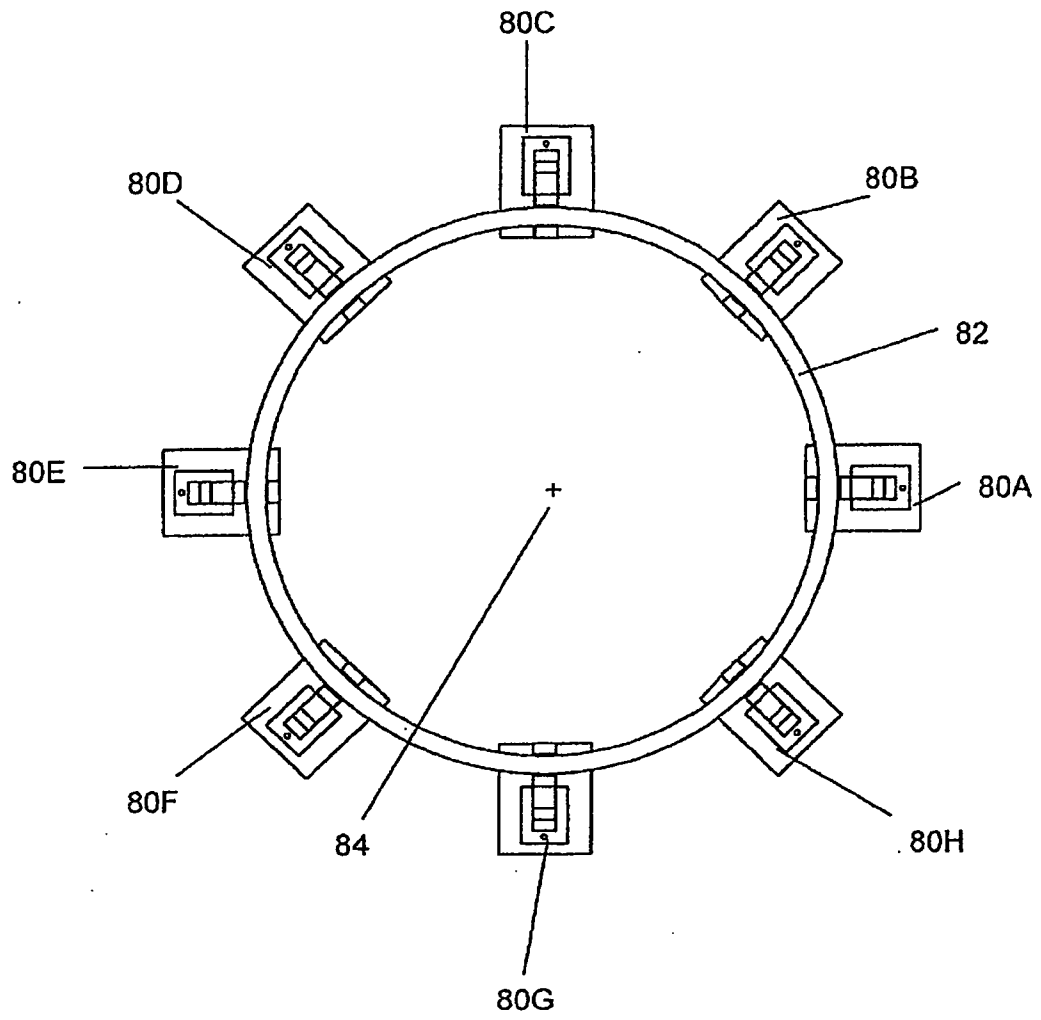


圖6

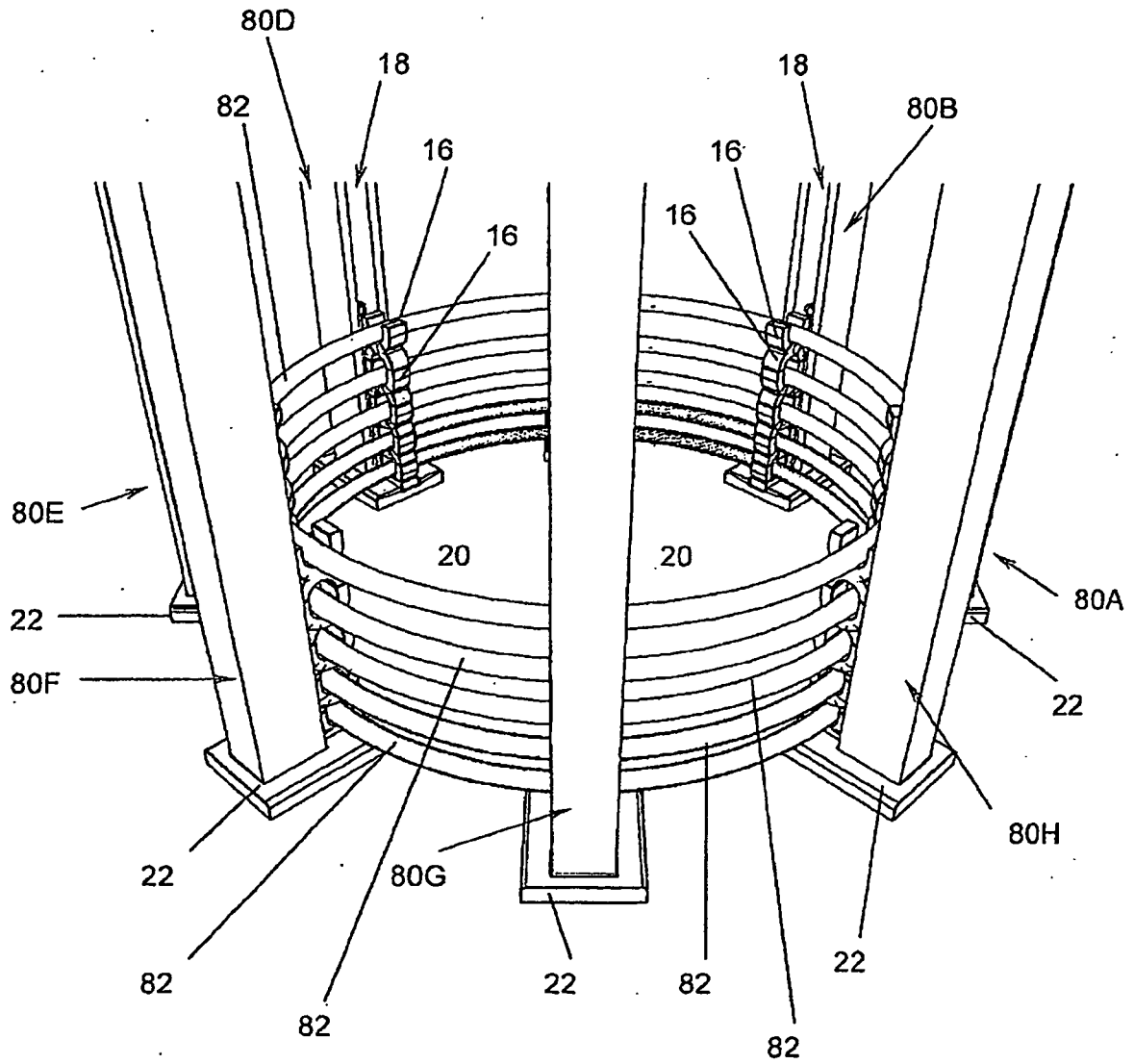


圖7

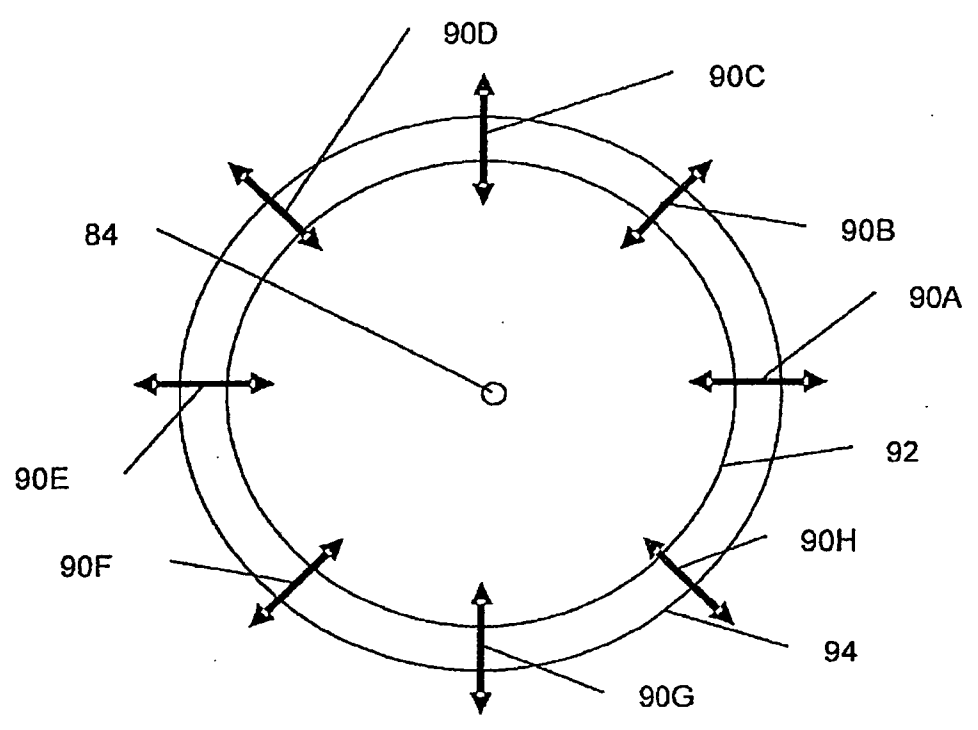


圖 8

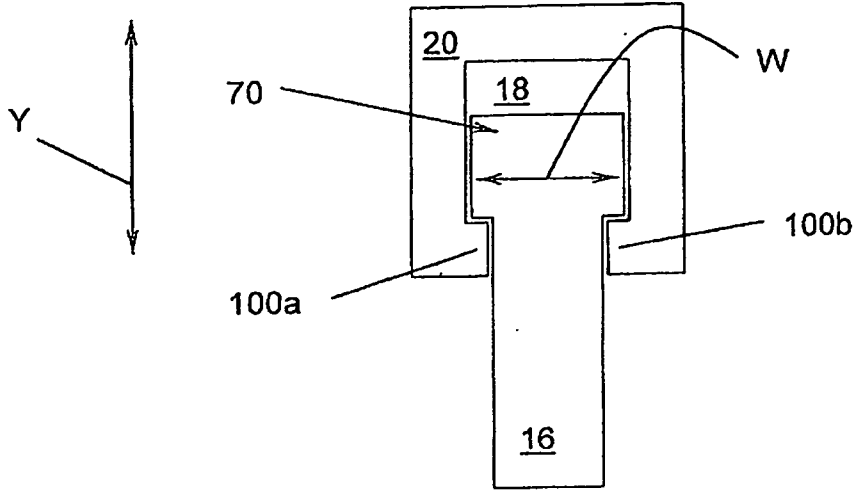


圖9A

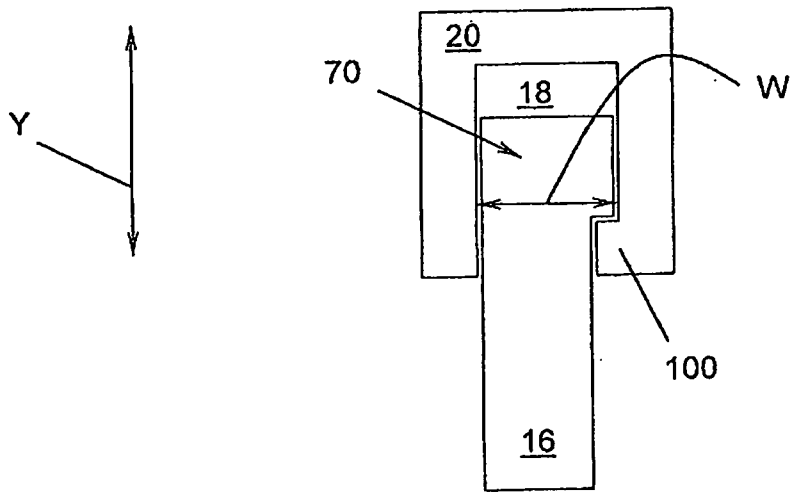


圖9B