

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97144355

※申請日期：97 年 11 月 17 日

※IPC 分類：H02B 13/02 (2006.01)
H01H 33/66 (2006.01)
H02B 13/075 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 真空絕緣開關裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司

(英) HITACHI, LTD.

代表人：(中) 1. 古川 一夫

(英) 1. FURUKAWA, KAZUO

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目六番六號

(英) 6-6, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 小澤 裕之

(英) OZAWA, HIROYUKI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 土屋 賢治

(英) TSUCHIYA, KENJI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 小林 將人

(英) KOBAYASHI, MASATO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 森田 步

(英) MORITA, AYUMU

國 籍：(中) 日本

— (英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/12/21 ; 2007-331114 ☒ 有主張優先權

— (英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/12/21 ; 2007-331114 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於真空絕緣開關裝置，具體上是關於抑制採用固體絕緣方式的真空絕緣開關裝置受到絕緣破壞之技術。

【先前技術】

受電設備設置有：用於隔斷負載電流或事故電流的真空隔斷器、負載的維修檢查時用於確保作業者安全的斷路器和接地開閉器、系統電壓・電流的檢測裝置、以及收納有保護斷電器等的閉鎖型配電盤（以下稱為適當開關裝置）。

該開關裝置的絕緣方式有多種多樣，除了以往的氣中絕緣盤、使用 SF₆ 氣體的密封式 GIS 之外，近來基於配合環境的觀點而有固體絕緣、壓縮空氣絕緣、全真空絕緣等登場。

例如，專利文獻 1 中記載有一種真空絕緣開關裝置，係將在真空容器內集積隔斷、斷路、及接地功能而形成的開閉器部以環氧樹脂模壓使其固體絕緣，並將從開閉器部拉出的母線側導體及負載側導體固體絕緣。

[專利文獻 1]日本專利特開 2007-14087 號公報

【發明內容】

但是，專利文獻 1 所記載的開關裝置並未充分考慮到

有隨著採用固體絕緣方式而來的絕緣破壞之虞。

即，專利文獻 1 的真空絕緣開關裝置，在絕緣性套管和電纜頭絕緣構件的接合界面產生空隙（氣孔、氣泡、空洞），該絕緣性套管係覆蓋從開閉器部的模壓樹脂拉出的拉出部之導體，該電纜頭絕緣構件係覆蓋被拉出的導體所連接之電纜頭的導體，且其覆蓋套管外周而設。

電纜頭絕緣構件表面被接地，因此套管和電纜頭絕緣構件的界面之空隙被施加導體的高電位和電纜頭絕緣構件的接地電位間之高電場，因而在空隙產生部分放電以致電纜頭絕緣構件等劣化，其結果有引起絕緣破壞之虞。

因此，本發明之課題在於抑制起因於採用固體絕緣方式的真空絕緣開關裝置之固體絕緣材間之接合界面被施加高電場所受到的絕緣破壞。

為了解決上述課題，本發明之真空絕緣開關裝置，其前提構成爲具備：真空容器；固定接點，被收容在真空容器內；可動接點，係以可與固定接點接近分離的方式被收容在真空容器內；驅動機構，用於將可動接點朝接近分離方向驅動；模壓樹脂，用於將真空容器周圍模壓；絕緣性之套管，係連接在固定接點，且覆蓋從模壓樹脂被拉出的導體之拉出部；及電纜頭的絕緣構件，係覆蓋在拉出部的導體所連接之電纜頭的導體，且其覆蓋套管外周而設的外表面被接地。

然後，其特徵爲在套管內部的至少與電纜頭絕緣構件之前端部相對向之位置，埋入被接地的導電構件。

即，套管和覆蓋套管之電纜頭絕緣構件之間的界面產生空隙，特別是電纜頭絕緣構件前端部相對向之位置的空隙被施加高電場。此點，在套管內部的至少與電纜頭絕緣構件前端部相對向之位置，藉由埋入被接地的導電構件之方式，就可緩和被施加在空隙的電場。其結果可抑制起因於高電場的在空隙的部分放電，及起因於此之套管及電纜頭絕緣構件之劣化、絕緣破壞。

於該情形下，在電纜頭絕緣構件前端部相對向之套管的模壓樹脂側根部，對導體埋入以環狀被接地之導電構件亦可。在套管以被覆電纜頭絕緣構件的方式覆蓋時，套管根部和電纜頭絕緣構件之界面容易被施加高電場，但是藉由在套管根部對導體以環狀埋入導電構件的方式，可有效地抑制絕緣破壞。

且，藉由在母線側導體的套管及負載側導體的套管之各個的內部埋入導電構件之方式，可抑制母線側及負載側兩方所受到的絕緣破壞。

且，可在模壓樹脂外表面形成被接地的導電層，且將導電構件連接在導電層。

另一方面，將埋入在母線側導體及負載側導體任一方之套管的導電構件連接在導電層，將埋入在另一方之導電構件不連接在導電層而當作浮遊電位，且亦可當作電位測定用端子。

即，當作浮遊電位的導電構件，在導體未被通電時不產生電壓，在導體被通電時產生電壓，因此以例如計測該

端子之電壓、或在該端子連接 LED (Light Emitting Diode) 等簡易的方法，就可檢測導體之通電。

此外，該電位測定用端子變成比被施加在導體的電壓低很多的電位，因此亦可達成抑制被施加在空隙之高電場之效果。且，相較於如習知技術要裝設檢測導體之通電的專用端子的情形，可謀求減少零件數。

此外，可將用於模壓真空容器的模壓樹脂和套管一體形成。於該情形下，只要在套管以外部位的表面形成接地導電層即可。

根據本發明，可抑制起因於採用固體絕緣方式的真空絕緣開關裝置之固體絕緣材間的接合界面被施加高電場所受到的絕緣破壞。

【實施方式】

以下，利用圖面說明適用本發明的真空絕緣開關裝置之實施形態。此外，以下說明中，對於同一功能零件附加同一符號而省略重複說明。

第 1 圖~第 3 圖顯示各個將本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線盤所適用的一實施形態之側面圖、前面圖、立體圖，第 4 圖係該真空絕緣開關裝置的電氣電路之示意圖。本實施形態之真空絕緣開關裝置的框體 1 內部係從上方起分別被區隔成低壓控制區隔部 2、高壓開關區隔部 3、及母線、電纜區隔部 4。

高壓開關區隔部 3 內配置有：真空 2 切點 3 位置型之

容器 80 內的 2 個固定接點 81、以及被設成可對該等接近分離的 2 個可動接點 82，且構成 2 切點。

如第 1 圖所示，在左側的一方之固定接點 81 連接有構成模壓樹脂 12 內的母線側導體之饋電線 83，母線側導體係透過饋電線 83 朝真空容器 80 及覆蓋真空容器 80 的模壓樹脂 12 外方被拉出，連接模壓樹脂 12 外方的母線側電纜頭 5 的導體。且，在右側的另一方之固定接點 81 連接有構成模壓樹脂 12 內的負載側導體之饋電線 84，負載側導體係透過饋電線 84 朝真空容器 80 及覆蓋真空容器 80 的模壓樹脂 12 外方被拉出，連接模壓樹脂 12 外方的負載側電纜頭 6 的導體。且，包含左右雙方的固定接點 81 及可動接點 82 的近旁周圍係被電弧密封件 90 覆蓋。

各可動接點 82 係藉由以不銹鋼等未被高溫燒鈍的金屬所補強過的可動導體 85 而彼此被連結。該可動導體 85 連結著真空絕緣操作棒 86。該真空絕緣操作棒 86 係透過金屬波形管 87 而被導出至真空容器 80 外，連結在氣中絕緣操作棒 88。該氣中絕緣操作棒 88 係連結在藉由操作裝置 11 操作的操作棒 111。

各可動接點 82 係藉由操作棒 111 而被驅動，且停止在第 5 圖所示之用於通電的關閉位置 Y1、用於隔斷電流的開啓位置 Y2、及爲了對雷等突波電壓確保維修作業者的安全的斷路位置 Y3 等 3 個位置。

各可動接點 82 係如第 5 圖所示，在各個開啓位置 Y2 確保隔斷間隙 g2 且在斷路位置 Y3 確保斷路間隙 g3。該

開閉器（真空 2 切點 3 位置型隔斷斷路器 BDS）8、附真空接通容器之接地開閉器（ES）9、電壓檢測器（VD）10、以及操作裝置 11 等。

配置在高壓開關區隔部 3 內的真空 2 切點 3 位置型之開閉器（BDS）8、附真空接通容器的接地開閉器（ES）9、和電壓檢測器（VD）10，係藉由如第 1 圖所示之環氧等模壓樹脂 12 而一體被模壓。藉此，開閉器部被單元化而可謀求小型輕量化。該單元化後之開閉器部係相分離構造，進而在其相間配置遮蔽層，可抑制相間產生短路事故。上述模壓樹脂 12 外表面係藉由被塗布的導電塗料而被接地，可確保接觸之安全性。

且，在母線、電纜區隔部 4 內配置有母線側電纜頭 5，係以電纜頭固體絕緣材覆蓋從開閉器 8 的模壓樹脂 12 被拉出的母線側導體所形成。且，關於負載側也同樣地配置有負載側電纜頭 6，係以電纜頭固體絕緣材覆蓋從模壓樹脂 12 被拉出的負載側導體所形成。再者，配置有套管 CT7 等。

母線側、及負載側導體係藉由固體絕緣而被無氣體化，可確保其使用性和安全性。且，電壓檢測器 10 係亦可檢測因真空容器內真空度劣化所產生的電量以提高維修檢測性之構件。

接著，利用第 1 圖及第 5 圖說明被單元化後的開閉器部之詳細構成。真空 2 切點 3 位置型之開閉器（BDS）8 具備：具備絕緣筒 80a 的真空容器 80、各自被收納在真空

斷路間隙 g_3 被設定成保持相當於隔斷間隙 g_2 的大約一倍之極間距離。如此地，可將斷路時的斷路間隙 g_3 設定成隔斷間隙 g_2 的大約 2 倍，藉由保持複數個（該例中為 2 個）斷路間隙的方式，可進行多段形式的絕緣。

且，將相間加以固體絕緣並將接點之極間加以真空絕緣，以改變極間尺寸及極數的方式，設定「相間絕緣 > 斷路時的極間絕緣 > 隔斷時的極間絕緣 > 接地開閉器的極間絕緣」之關係，謀求相間的絕緣協調。藉此，至少抑制在一線接地，而可極力制止被事故波及。

且，上述之氣中絕緣操作棒 88 係如第 1 圖所示藉由橡膠或金屬之波形管 89 而被覆蓋以隔斷外氣。藉此，氣中絕緣操作棒 88 可確保對於長期使用之絕緣可靠性。

附真空接通容器的接地開閉器（ES）9 係如第 1 圖所示，具備：具備絕緣筒的真空容器 91、固定在真空容器 91 內且連接在饋電線 84 的固定接點 92、以及被配置成可與固定接點 92 接近分離的可動接點 93。

在可動接點 93 連結著真空絕緣操作棒 94。真空絕緣操作棒 94 係透過金屬波形管 95 被導出至真空容器 91 外，連結在接地開閉器用的絕緣操作棒 112。此外，在真空容器 80、91、各操作棒 111、112 例如使用不銹鋼製物，提高其耐環境性。且，如第 2 圖所示，各可動接點 93 係由導體 96 連接。

接著，利用第 6 圖說明對用於開閉器 8 通電的關閉位置 Y1、用於隔斷電流的開啓位置 Y2、爲了對雷等突波電

壓確保維修作業者安全的斷路位置 Y3 等 3 個位置之切換、及操作接地開閉器 9 之導通斷開的操作裝置 11 之詳細構成。

操作裝置 11 的構成零件係固定在設於高壓開關區隔部 3 內的支撐板 113。操作裝置 11 具備：第 1 操作機構 200，用於大略地將開閉器 8 的可動接點 82 在關閉位置 Y1 和開啓位置 Y2 進行切換操作；第 2 操作機構 300，用於將開閉器 8 的可動接點 82 在開啓位置 Y2 和斷路位置 Y3 進行切換操作；及第 3 操作機構 400，用於操作接地開閉器 9 的可動接點 93。

首先，利用第 1 圖及第 6 圖說明第 1 操作機構 200 的構成。第 6 圖中，在支撐板 113 將第 1 軸 201 可轉動地支撐著。在該第 1 軸 201，如第 1 圖所示地將桿 202 朝第 1 軸 201 的軸線方向固定有 3 個。該桿 202 前端側係各自連結在操作棒 111。且，在第 1 軸 201 的桿 202 相反側固定著桿 203。

在桿 203 透過連結構件 204 而連結著電磁鐵 205 的驅動軸 206。在驅動軸 206 固定著形成剖面 T 形狀的可動鐵芯 207。在可動鐵芯 207 周圍設有固定在支撐板 113 的固定鐵芯 208。在固定鐵芯 208 內部設有線圈 209 和圓環狀的永久磁鐵 210。在驅動軸 206 的桿 203 相反側的端部設有跳脫彈簧座 211。在該跳脫彈簧座 211 和固定鐵芯 208 之間設有跳脫彈簧 212。

電磁鐵 205 係於可動接點 82 被保持在關閉位置 Y1 的

狀態下，藉由線圈 209 和永久磁鐵 210 的吸引力，獲得保持力以對抗設在跳脫彈簧 212 和氣中絕緣操作棒 88 的壓接彈簧（未圖示）之蓄勢力。特別是構成永久磁鐵 210 的吸引力亦即所謂的磁氣門鎖方式。

接著，利用第 6 圖說明第 2 操作機構 300 之構成，該第 2 操作機構 300 係用於將開閉器 8 的可動接點 82 在開啓位置 Y2 和斷路位置 Y3 進行切換操作。在支撐板 113 上的第 1 軸 201 長方向的中間部固定著桿 301。在該桿 301 前端側設有聯鎖用銷 302。在該銷 302 抵接著輥 303。該輥 303 係可轉動地設在曲軸桿 304 的一側。該曲軸桿 304 係可轉動地被支撐在支撐板 113 下面側。

在曲軸桿 304 另一側前端連結著電磁鐵 305 的驅動軸 306。在驅動軸 306 固定著可動鐵芯 307。在可動鐵芯 307 周圍設有固定在支撐板 113 的固定鐵芯 308。在固定鐵芯 308 內部，朝上下方向配置著 2 個之線圈 309、310。在可動鐵芯 307 和固定鐵芯 308 的上部之間配置著回位彈簧 311。

電磁鐵 305 係藉由將各線圈 309、310 激磁的方式，使可動鐵芯 307 朝上下方向動作，藉由該動作使曲軸桿 304 轉動。藉由曲軸桿 304 的轉動，使聯鎖用銷 302 和輥 303 的抵接位置變更，阻止桿 203 在第 1 軸 201 周圍轉動，或使其可轉動。藉此，開閉器 8 的可動接點 82 被阻止從開啓位置 Y2 朝斷路位置 Y3 之移動而維持在開啓位置 Y2，且可進行從開啓位置 Y2 朝斷路位置 Y3 之移動。即

，該構成係成為開閉器 8 的可動接點 82 之開啓位置 Y2 和斷路位置 Y3 之間的第 1 聯鎖機構。

接著，利用第 6 圖說明第 3 操作機構 400 之構成，該第 3 操作機構 400 係用於操作接地開閉器 9 的可動接點 93。在支撐板 113 將第 2 軸 401 可轉動地支撐著。在該第 2 軸 401，如第 1 圖所示地將桿 402 朝第 2 軸 401 的軸線方向固定有 3 個。桿 402 前端側各自連結在操作棒 112。且，在第 2 軸 401 的桿 402 相反側固定著桿 403。

在桿 403 透過連結構件 404 連結著電磁鐵 405 的驅動軸 406。電磁鐵 405 和第 1 操作機構 200 的電磁鐵 205 係同樣之構成，在其驅動軸 406 固定著剖面形成 T 形狀的可動鐵芯 407。在該可動鐵芯 407 周圍設有固定在支撐板 113 的固定鐵芯 408。在固定鐵芯 408 內部配置有線圈 409 和圓環狀之永久磁鐵 410。在固定鐵芯 408 和支撐板 113 的下面之間設有隔斷用的彈簧 411。

該接地開閉器 9 的第 3 操作機構 400 和用於將開閉器 8 的可動接點 82 在開啓位置 Y2 和斷路位置 Y3 進行切換操作的第 2 操作機構 300 之間，設有第 2 聯鎖機構。

該第 2 聯鎖機構係於開閉器內的可動接點 82 位在用於對雷等突波電壓確保維修作業者安全的斷路位置 Y3 之位置時，可藉由電磁鐵 405 對接地開閉器 9 的可動接點 93 之固定接點進行接通。且，開閉器內的可動接點 82 位在用於隔斷電流的開啓位置 Y2 之位置時，不可藉由電磁鐵 405 對接地開閉器 9 的可動接點 93 之固定接點進行接通。

再者，在接地開閉器 9 的固定接點接通其可動接點 93 時，第 2 操作機構 300 的電磁鐵 205 不可動作。

具體而言，該第 2 聯鎖機構包含：銷 412，係設在第 3 操作機構 400 的電磁鐵 405 的驅動軸 406 下方端；軸 413，係在第 2 操作機構 300 的電磁鐵 305 下側與第 2 軸 401 平行地設置；桿（未圖示），係設在該軸 413，連結在第 2 操作機構 300 的電磁鐵 305 的驅動軸 306 下端；及桿 414，係設在軸 413，卡合銷 412。

接著，說明將上述本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線盤所適用的一實施形態之動作。在開閉器 8 內的可動接點 82 被設定在用於隔斷電流的開啓位置 Y2 之狀態下，藉由第 1 操作機構 200 的跳脫彈簧 212 之回位力，第 1 操作機構 200 的桿 203 在第 1 圖上係以第 1 軸 201 為支點被賦予順時鐘方向之轉動力。

因此，設在構成第 2 操作機構 300 的桿 301 前端側的聯鎖用銷 302，係抵接在輓 303 外周上面，抑制因跳脫彈簧 212 的回位力而更加朝順時鐘方向之轉動。即，阻止從用於隔斷電流的開啓位置 Y2 移行到為了對雷等突波電壓確保維修作業者安全的斷路位置 Y3。

接著，說明藉由第 1 操作機構 200 之從開啓位置 Y2 朝關閉位置 Y1 之操作（接通操作）。在第 1 操作機構 200 的電磁鐵 205 的線圈 209 通電後，其驅動軸 206 朝第 6 圖中的上方移動。藉由該驅動軸 206 朝上方之移動，桿 202 係以第 1 軸 201 為支點，在第 1 圖中朝逆時鐘方向轉動，

使可動接點 82 朝關閉位置 Y1 方向移動。在該關閉狀態下，跳脫彈簧 212 和壓接彈簧形成被蓄勢準備接通動作之狀態。

此外，藉由該接通動作，聯鎖用銷 302 形成離開輓 303 外周面的狀態。且，輓 303 藉由第 2 操作機構 300 的回位彈簧 311，使位置不產生變化，保持在當初的位置。如上述，開閉器 8 呈關閉狀態時，第 2 操作機構 300 係從安全性強化需求之觀點而構成機械式聯鎖機構，使第 1 操作機構 200 不能進行斷路操作。即，實現隔斷、斷路間的機械式聯鎖之一的「可動接點存在於關閉位置時，不能進行斷路操作」。

接著，說明藉由第 1 操作機構 200 之從關閉位置 Y1 朝開啓位置 Y2 之操作（接通操作）。將第 1 操作機構 200 的電磁鐵 205 的線圈 209 朝與接通動作時反方向予以激磁，削除永久磁鐵 210 的磁通後，藉由跳脫彈簧 212 和壓接彈簧的蓄勢力，其驅動軸 206 朝第 1 圖中的下方移動。藉由該驅動軸 206 朝下方之移動，透過桿 203、第 1 軸 201，桿 301 朝第 1 圖中的順時鐘方向轉動，但該桿 301 順時鐘方向之轉動，因第 2 操作機構的聯鎖用銷 302 和輓 303 外周上面的抵接而被抑制。其結果可將開閉器 8 的可動接點 82 保持在開啓位置 Y2。

接著，說明第 2 操作機構 300 之從開啓位置 Y2 朝斷路位置 Y3 之操作（斷路操作）。在上述開閉器 8 的開啓狀態中，將第 2 操作機構 300 中的電磁鐵 305 之上側線圈

309 激磁後，其驅動軸 306 對抗回位彈簧 311 而朝上方移動。該驅動軸 306 朝上方之移動係透過曲軸桿 304 使輓 303 在第 1 圖中朝逆時鐘方向轉動。藉由該輓 303 逆時鐘方向之轉動，該輓 303 和聯鎖用銷 302 之抵接位置朝下方下降。其結果為透過桿 301、第 1 軸 201 及桿 202，操作棒 111 朝上方移動，開閉器 8 的可動接點 82 朝斷路位置 Y3 移動。

該斷路狀態中，第 1 操作機構 200 的電磁鐵 205 的可動鐵芯 207 形成比永久磁鐵 210 存在於更下方。因此，萬一在斷路狀態將第 1 操作機構 200 的電磁鐵 205 的線圈 209 激磁，也大致沒有磁通通過可動鐵芯 207，不會產生吸引力。即，實現隔斷器和斷路器間的機械式聯鎖「可動接點存在斷路位置時，不能進行接通操作」。

接著，說明第 2 操作機構 300 之從斷路位置 Y3 朝開啓位置 Y2 之操作。在斷路狀態中，將第 2 操作機構 300 的電磁鐵 205 的下側線圈 310 激磁後，藉由驅動軸 206 的上方移動、曲軸桿 304 的順時鐘方向轉動，輓 303 將抵接於它的聯鎖用銷 307 向上方上推，因此開閉器 8 的可動接點 82 移動到開啓位置 Y2。

開閉器 8 的可動接點 82 位在用於隔斷電流的開啓位置 Y2 時，第 2 聯鎖機構的桿 414 卡合在設於第 3 操作機構 400 的電磁鐵 405 的驅動軸 406 下方端的銷 412，因此不可能藉由電磁鐵 405 對接地開閉器 9 的可動接點 93 接通。

且，在接地開閉器 9 的固定接點接通其可動接點 93 時，第 2 聯鎖機的桿 414 卡合在設於電磁鐵 405 的驅動軸 406 下方端之銷 412，因此不可能進行藉由第 2 操作機構 300 的動作，再者，開閉器 8 的可動接點 82 位於對雷等突波電壓確保維修作業者安全的斷路位置 Y3 時，第 2 聯鎖機構的桿 414 可以移動設在電磁鐵 405 的驅動軸 406 下方端之銷 412，因此可藉由第 3 操作機構 400 接通接地開閉器 9。

此外，上述實施形態中，使用可在第 2 操作機構 300 轉動自如的輓 303，但該輓 303 可設計成部分圓弧狀的凸緣。且，可將第 1 操作機構 200 及第 3 操作機構 400 適當變更配置。再者，在第 1 操作機構 200 適用電磁操作方式，但亦可採用電動彈簧方式等其他操作方式。

接著，利用第 7 圖~第 9 圖說明關於這種真空絕緣開關裝置中的本發明之特徵部。第 7 圖係經模壓的真空 2 切點 3 位置型之開閉器 8、接地開閉器 9 之剖面圖。如上述，連接在開閉器 8 的左側固定接點 81 的饋電線 83、和連接在右側固定接點 81 的饋電線 84，係構成各母線側導體、負載側導體，該等係於模壓樹脂 12 內形成主電路。

且，在從母線側導體的真空容器 80 及覆蓋真空容器 80 的模壓樹脂 12 拉出的拉出部，設有覆蓋母線側導體的母線側套管 13。母線側套管 13 和模壓樹脂 12 一體地形成隨著從根側朝向前端側緩緩地縮徑並突出。同樣地，在從負載側導體的真空容器 80 及覆蓋真空容器 80 的模壓樹脂

12 拉出的拉出部，設有覆蓋母線側導體的負載側套管 14。負載側套管 14 和模壓樹脂 12 一體地形成隨著從根側朝向前端側緩緩地縮徑並突出。

且，如第 7 圖所示，在母線側套管 13、負載側套管 14 被覆著電纜頭固體絕緣材，係覆蓋各母線側電纜頭 5、負載側電纜頭 6 的導體，且外表面被接地。即，表面接地的各電纜頭固體絕緣材被設成覆蓋母線側套管 13、負載側套管 14。

因而，如第 7 圖所示，在母線側套管 13、負載側套管 14 的外表面、和各電纜頭固體絕緣材內表面之間的界面產生空隙 15，藉由對導體之通電，空隙 15 被施加高電場，最終有引起破壞絕緣之虞。

即，各構件之位置關係在以導體為中心軸時，從中心的導體朝放射方向形成套管 13、14、空隙 15、電纜頭 5、6 之固體絕緣材。電纜頭固體絕緣材外表面被接地，因此空隙 15 位於施加在導體的高電位和電纜頭固體絕緣材表面的接地電位之間，空隙 15 被施加高電場。起因於此，在空隙 15 產生部分放電，套管 13、14 或電纜頭絕緣構件劣化，其結果有引起破壞絕緣之虞。

如本實施形態之套管和電纜頭固體絕緣材的界面的空隙之情形，特別是相對向於電纜頭絕緣構件前端部之位置的空隙，換言之，在套管根部和電纜頭固體絕緣材的界面產生的空隙被施加高電場，因而有引起破壞絕緣虞。

因此，本實施形態中，在母線側套管 13 及負載側套

管 14 各個的內部，埋入有被接地的導電構件 17、18。換言之，在套管 13、14 和電纜頭固體絕緣材的界面的空隙 15 和導體之間，設有被接地的導電構件。

第 8 圖係僅顯示模壓樹脂 12 內的零件之立體圖。如第 7、8 圖所示，具體而言，各導電構件 17、18 係於各套管 13、14 根部以環狀被埋入各導體。換言之，在相對向於各套管 13、14 內部的電纜頭絕緣構件前端部之位置埋入有導電構件 17、18。導電構件 17 係由環部 17a、接地部 17b、及連接該等之橋接部 17c 所構成。且，導電構件 18 係由環部 18a、接地部 18b、及連接該等之橋接部 18c 所構成。在接地部 17b、18b 開設有螺絲孔。

如上述，模壓樹脂 12 表面形成有導電塗料所構成的接地導電層，各導電構件 17、18 係其接地部 17b、18b 被螺止固定在接地導電層而形成接地電位。

藉此，例如說明負載側之例，各構件的位置關係係以負載側導體為中心軸，從中心的導體朝放射方向形成負載側套管 14、導電構件 18、負載側套管 14、空隙 15、負載側電纜頭 6 之固體絕緣材。因而，高電場僅被施加在負載側導體和接地導電構件間的套管，而可緩和被施加在夾在導電構件 18 的接地電位和負載側電纜頭 6 的固體絕緣材表面的接地電位之間的空隙 15 之電場。其結果可抑制高電場所引起的在空隙 15 之部分放電、及起因於此之負載側套管 14 及負載側電纜頭 6 的固體絕緣材之劣化、絕緣破壞。

且，本實施形態的變形例，可將埋入在母線側及負載側任一方的導電構件連接在導電層，而不將埋入在另一方的導電構件連接導電層以當作浮遊電位，且當作電位測定用端子。

即，將埋入在負載側套管 14 的導電構件 18 當作電位測定用時，如第 9 圖所示，在導電構件 18 的接地部 18b 和模壓樹脂 12 表面之間夾著絕緣板 19 等，使導電構件不接地而成為浮遊電位。

於是，當作浮遊電位的導電構件，在導體未被通電時不產生電壓，在導體被通電時產生電壓，因此例如以計測該端子的電壓或在該端子連接 LED (Light Emitting Diode) 等簡易方法，即可檢測導體之通電。

再者，該電位測定用端子係比被施加在導體的電壓低很多的電位，因此抑制被施加在空隙 15 的高電場，亦可和上述同樣地達成抑制破壞絕緣的效果。藉此，不須如以往技術要裝設用於檢測導體通電的專用端子（電壓檢測器 10），因此可抑制破壞絕緣並謀求減少零件數。

此外，藉由模壓樹脂 12 形成一體的開閉器部，係藉由在固定端子 20 及導電構件 17、18 的接地部 17b、18b 螺止的方式，被固定在框體。且，本實施形態中，由於在套管的根部分和電纜頭的界面容易施加高電場，因此顯示將導電構件埋入在各套管根部的情形，但不限於此，亦可對應套管及電纜頭的固體絕緣材形狀等埋入導電構件，以使被施加高電場的空隙之電場得到緩和。

第 10 圖及第 11 圖係顯示將本發明之真空絕緣開關裝置適用於當作母線區分盤之一實施形態，第 10 圖係顯示將本發明之真空絕緣開關裝置適用於當作母線區分盤之一實施形態之側面圖，第 11 圖係其電氣電路圖。

本實施形態係將真空 2 切點 3 位置型之開閉器 8 當作真空 2 切點 3 位置型之負載隔斷斷路器（LDS）使用。然後，藉由饋電線 83 將該開閉器 8 的各固定接點 81 連接在各母線側電纜頭 5，且在各饋電線 83 連接接地開閉器 9 而構成。

第 12 圖及第 13 圖係顯示將本發明之真空絕緣開關裝置適用於當作饋電線計測盤之一實施形態，第 12 圖係顯示將本發明之真空絕緣開關裝置適用於當作饋電線計測盤之一實施形態之側面圖，第 13 圖係其電氣電路圖。

本實施形態係將真空 2 切點 3 位置型之開閉器 8 當作真空斷路器（DS）使用。然後，藉由饋電線 83，將該開閉器 8 的一側（第 13 圖右側）的固定接點 81 連接在母線、電纜區隔部 4 內的單相捲線形計測用變壓器 500，且在饋電線 83 連接接地開閉器 9 而構成。

第 14 圖及第 15 圖係將本發明之真空絕緣開關裝置適用於當作母線計測盤之一實施形態，第 14 圖係顯示將本發明之真空絕緣開關裝置適用於當作母線計測盤之一實施形態之側面圖，第 15 圖係其電氣電路圖。

本實施形態係將真空 2 切點 3 位置型之開閉器 8 當作真空斷路器（DS）使用。然後，藉由一方之饋電線 83，

將該開閉器 8 的一側（第 15 圖右側）的固定接點 81 連接在母線、電纜區隔部 4 內的單相捲線形計測用變壓器 500，藉由另一方之饋電線 83，將開閉器 8 另一側（第 15 圖左側）的固定接點 81 連接在固體絕緣母線 5a，且在一方之饋電線 83 連接接地開閉器 9 而構成。

根據上述本發明之實施形態，可將真空 2 切點 3 位置型之開閉器當作隔斷斷路器或斷路器使用，因此可柔軟地對應使用者多樣化之要求。且，處理性、增設性亦佳。

且，根據上述本發明之實施形態，藉由真空 2 切點 3 位置型之開閉器之構成，可達成隔斷部和斷路部之二重化，其可靠性高。

且，根據上述本發明之實施形態，由於是一次電路完全相分離構造，因此可限制相間短路事故為最小限度，且將開閉器設計成真空和模壓之雙重絕緣構造，而可防止真空洩漏造成接地事故。再者，將開閉器的絕緣強調設定成「相間絕緣 > 斷路時的極間絕緣 > 隔斷時的極間絕緣 > 接地開閉器的極間絕緣」之關係，至少抑制在一線接地，由於可極力壓抑其事故之波及等理由，安全性優良。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示適用本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線盤之一實施形態之側面圖。

第 2 圖顯示適用本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線盤之一實施形態之前面圖。

第 3 圖顯示適用本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線盤之一實施形態之立體圖。

第 4 圖係適用本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線盤之一實施形態之電氣電路之示意圖。

第 5 圖係真空 2 切點 3 位置型之開閉器的詳細構成之示意圖。

第 6 圖係本發明之真空絕緣開關裝置之動作說明圖。

第 7 圖係經模壓的真空 2 切點 3 位置型之開閉器、及接地開閉器的剖面圖。

第 8 圖係僅顯示模壓樹脂內的零件之立體圖。

第 9 圖係本實施形態之變形例之示意圖。

第 10 圖顯示適用本發明之真空絕緣開關裝置當作母線區分盤之一實施形態之側面圖。

第 11 圖係適用本發明之真空絕緣開關裝置當作母線區分盤之一實施形態之電氣電路圖。

第 12 圖顯示適用本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線計測盤之一實施形態之側面圖。

第 13 圖係適用本發明之真空絕緣開關裝置當作饋電線計測盤之一實施形態之電氣電路圖。

第 14 圖顯示適用本發明之真空絕緣開關裝置當作母線計測盤之一實施形態之側面圖。

第 15 圖係適用本發明之真空絕緣開關裝置當作母線計測盤之一實施形態之電氣電路圖。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

5：母線側電纜頭

6：負載側電纜頭

8：開閉器

9：接地開閉器

12：模壓樹脂

13：母線側套管

14：負載側套管

15：空隙

17、18：導電構件

17a、18a：：：連結部

17b、18b：接地部

17c、18c：橋接部

19：絕緣板

20：固定端子

81：固定接點

82：可動接點

五、中文發明摘要

發明之名稱：真空絕緣開關裝置

本發明之課題在於抑制起因於採用固體絕緣方式的真空絕緣開關裝置之固體絕緣材之間的接合界面被施加高電場所受到的絕緣破壞。

其解決手段為真空絕緣開關裝置具備：在真空容器內收容有固定接點、和可與該固定接點接近分離的可動接點，用於將可動接點朝接近分離方向驅動的驅動機構；模壓樹脂，用於將真空容器周圍模壓；絕緣性之套管（13、14），係連接在固定接點及可動接點，且覆蓋從模壓樹脂被拉出的導體之拉出部；及電纜頭（5、6）的絕緣構件，係覆蓋在拉出部的導體所連接之電纜頭（5、6）的導體，且覆蓋套管（13、14）外周而設的外表面被接地；在套管（13、14）內部的電纜頭絕緣構件之前端部相對向之位置，埋入被接地的導電構件（17、18）。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1. 一種真空絕緣開關裝置，具備：真空容器；固定接點，被收容在該真空容器內；可動接點，係以可與前述固定接點接近分離的方式被收容在前述真空容器內；驅動機構，用於將該可動接點朝接近分離方向驅動；模壓樹脂，用於將前述真空容器周圍模壓；絕緣性之套管，係連接在前述固定接點，且覆蓋從前述模壓樹脂被拉出的導體之拉出部；及電纜頭的絕緣構件，係覆蓋在前述拉出部的導體所連接之電纜頭的導體，且覆蓋前述套管外周而設的外表面被接地；其特徵為：

在前述套管的內部的至少與前述電纜頭絕緣構件之前端部相對向之位置，埋入被接地的導電構件。

2. 如申請專利範圍第 1 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述導電構件係埋入在母線側導體的套管及負載側導體的套管之各自的內部。

3. 如申請專利範圍第 2 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述模壓樹脂外表面形成有被接地的導電層，埋入在前述母線側導體及負載側導體的套管內部之導電構件係各自連接在前述導電層。

4. 如申請專利範圍第 2 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述模壓樹脂外表面形成有被接地的導電層，埋入在前述母線側導體及前述負載側導體之任一方套管的導電構件係連接在前述導電層，埋入在另一方的導電構件係當作不連接前述導電層之浮遊電位，且當作電位測定用端子。

5. 如申請專利範圍第 1 項之真空絕緣開關裝置，其中，設有 2 個前述固定接點，且設有 2 個可各自與前述 2 個固定接點接近分離的前述可動接點，前述驅動機構係使 2 個可動接點一體地移動，使前述 2 個固定接點和前述 2 個可動接點同時地接近分離。

6. 如申請專利範圍第 1 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述模壓樹脂內部埋入有接地開閉器。

7. 一種真空絕緣開關裝置，具備：真空容器；固定接點，被收容在該真空容器內；可動接點，係以可與前述固定接點接近分離的方式被收容在前述真空容器內；驅動機構，用於將該可動接點朝接近分離方向驅動；模壓樹脂，用於將前述真空容器周圍模壓；絕緣性之套管，係連接在前述固定接點，且覆蓋從前述模壓樹脂被拉出的導體之拉出部；及電纜頭的絕緣構件，係覆蓋在前述拉出部的導體所連接之電纜頭的導體，且覆蓋前述套管外周而設的外表面被接地；其特徵為：

在前述套管的前述模壓樹脂側之根部，對前述導體以環狀埋入被接地的導電構件。

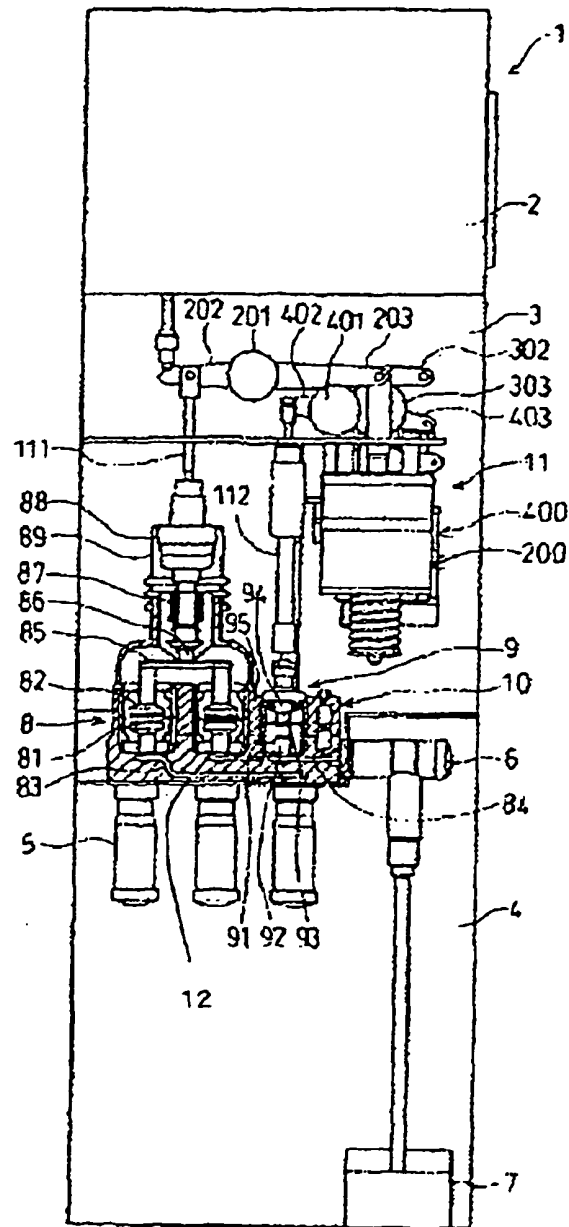
8. 如申請專利範圍第 7 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述導電構件係埋入在母線側導體的套管及負載側導體的套管之各自的內部。

9. 如申請專利範圍第 8 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述模壓樹脂外表面形成有被接地的導電層，埋入在前述母線側導體及負載側導體的套管內部之導電構件係各

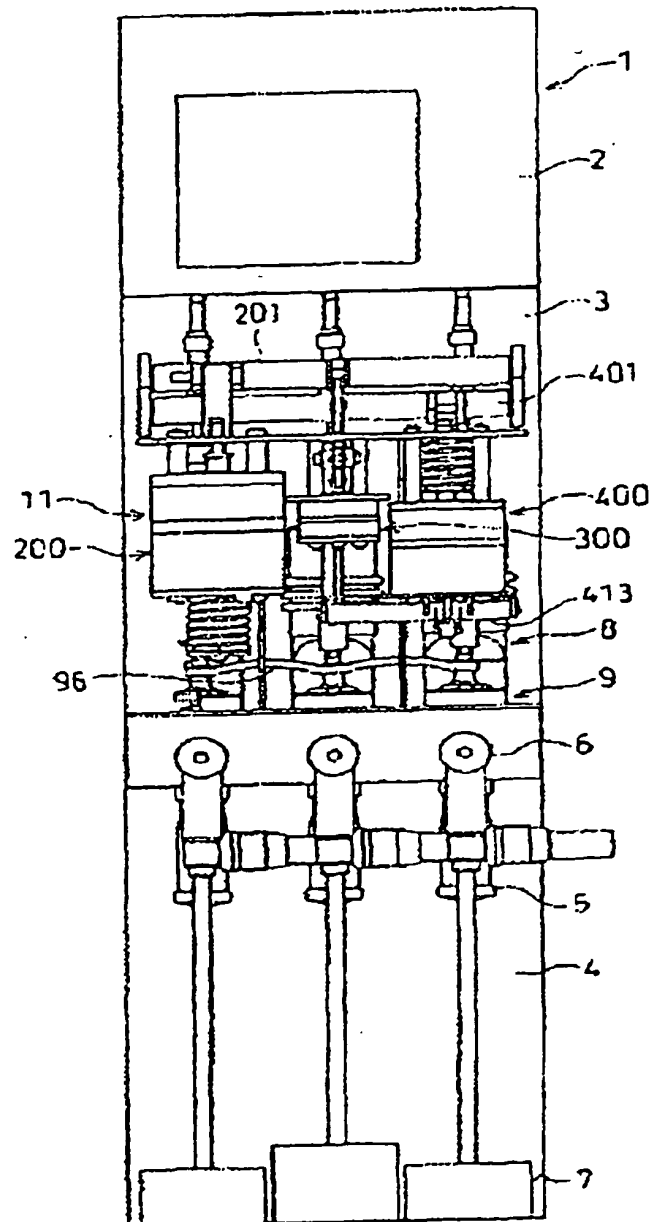
自連接在前述導電層。

10. 如申請專利範圍第 8 項之真空絕緣開關裝置，其中，前述模壓樹脂外表面形成有被接地的導電層，埋入在前述母線側導體及前述負載側導體之任一方套管的導電構件係連接在前述導電層，埋入在另一方的導電構件係當作不連接前述導電層之浮遊電位，且當作電位測定用端子。

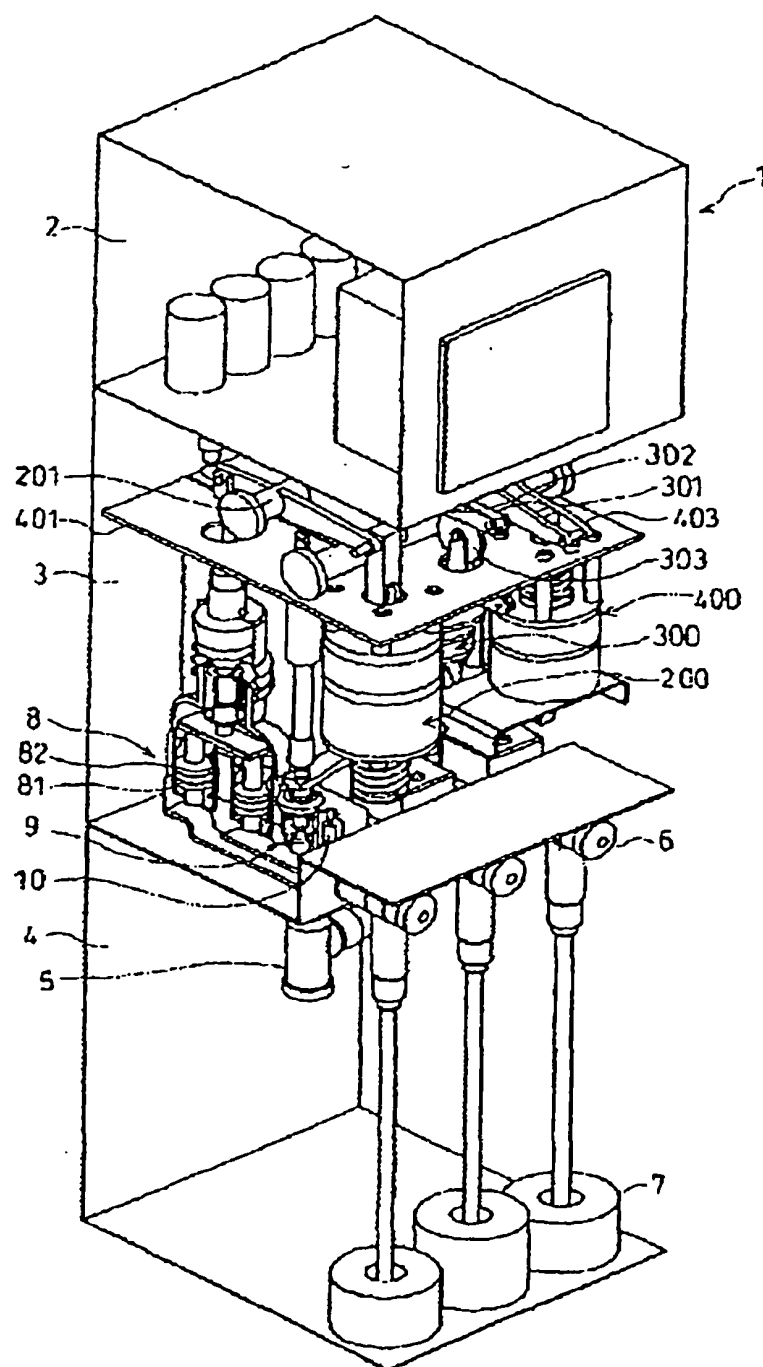
第1圖



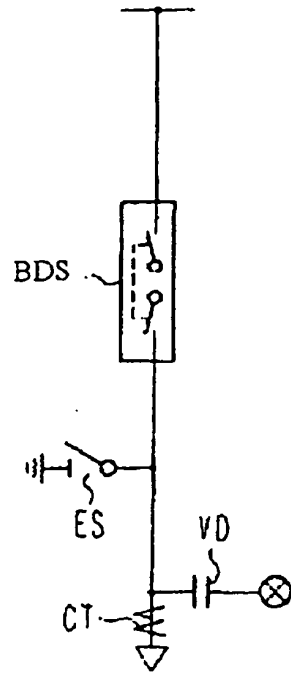
第2圖



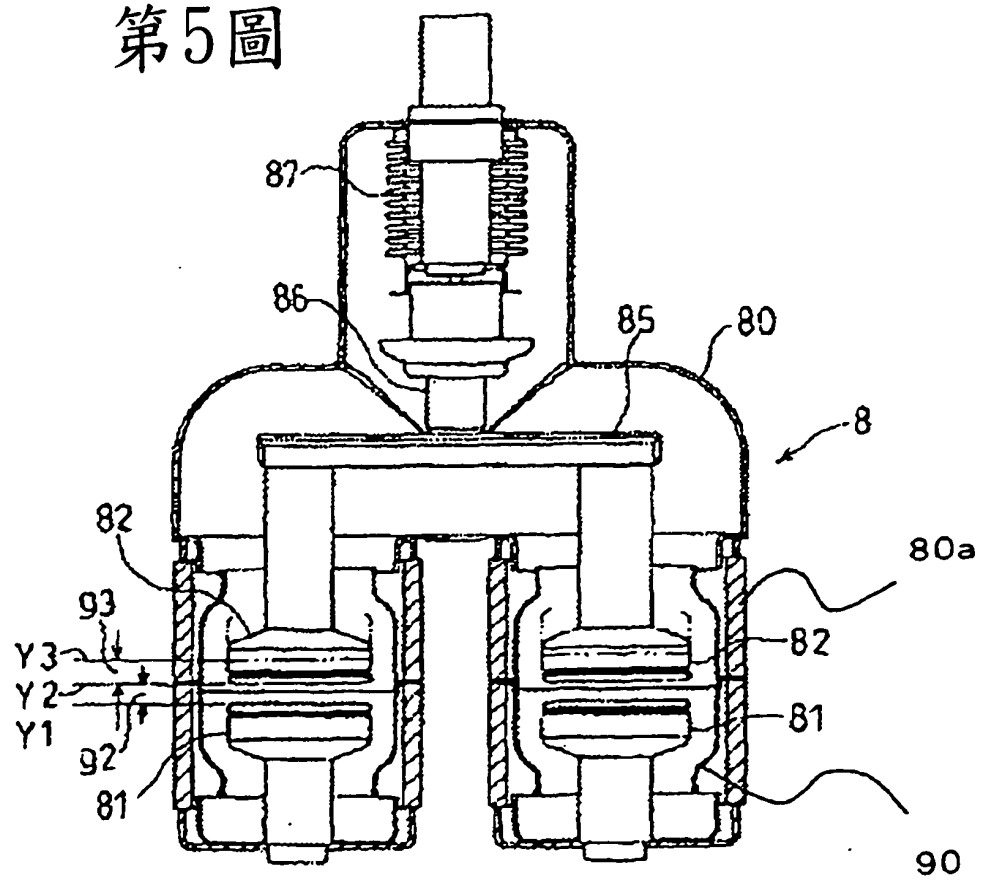
第3圖



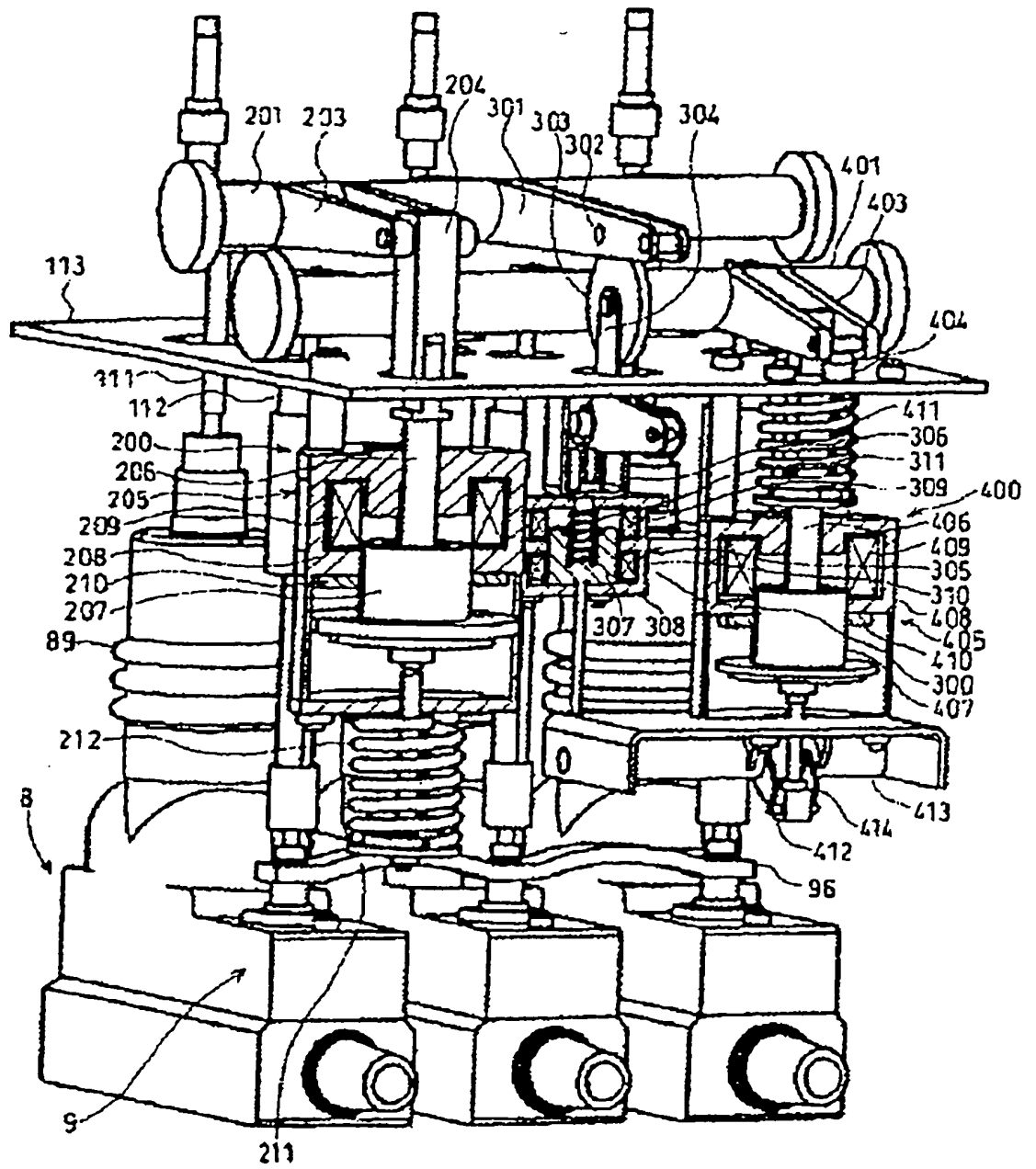
第4圖



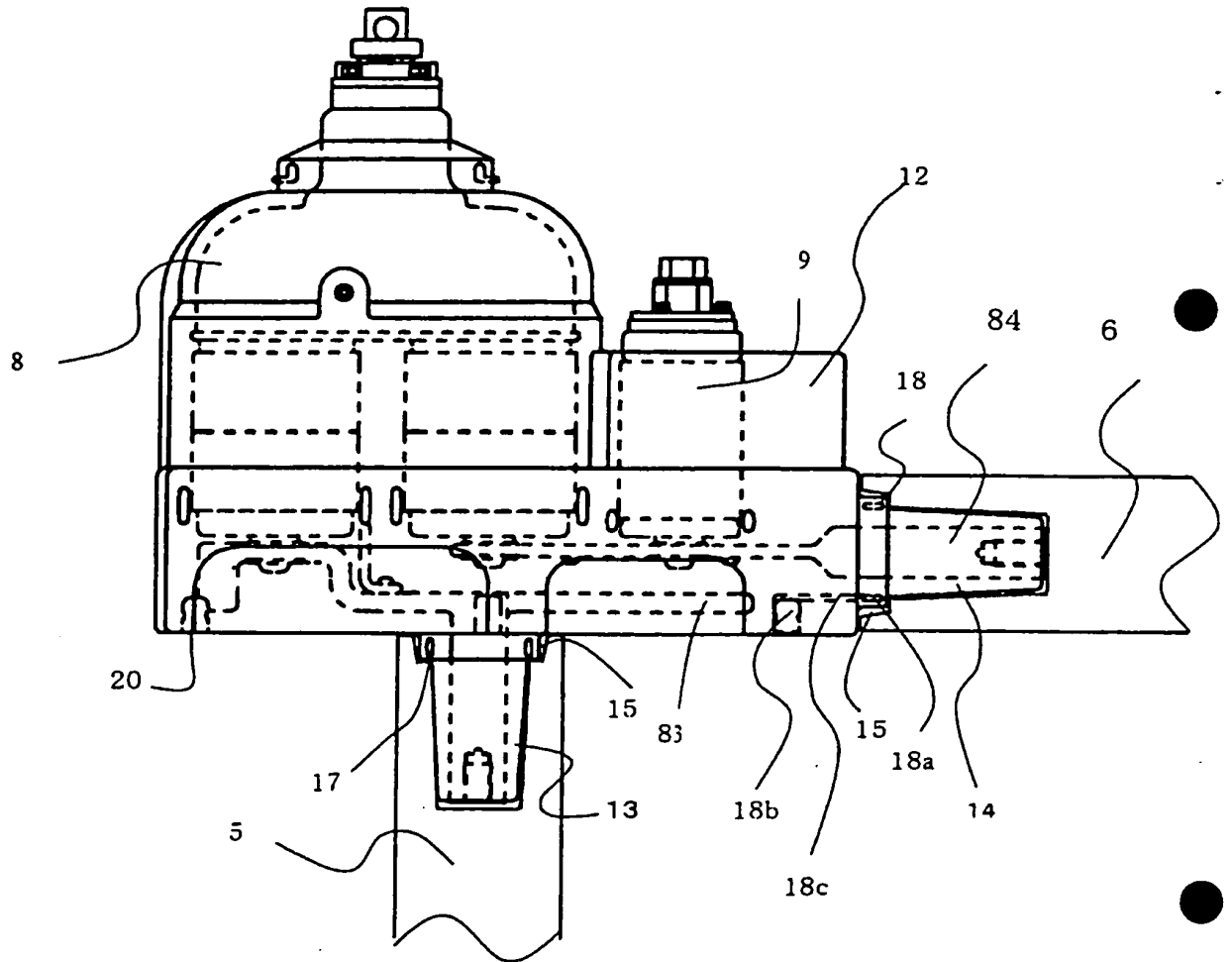
第5圖



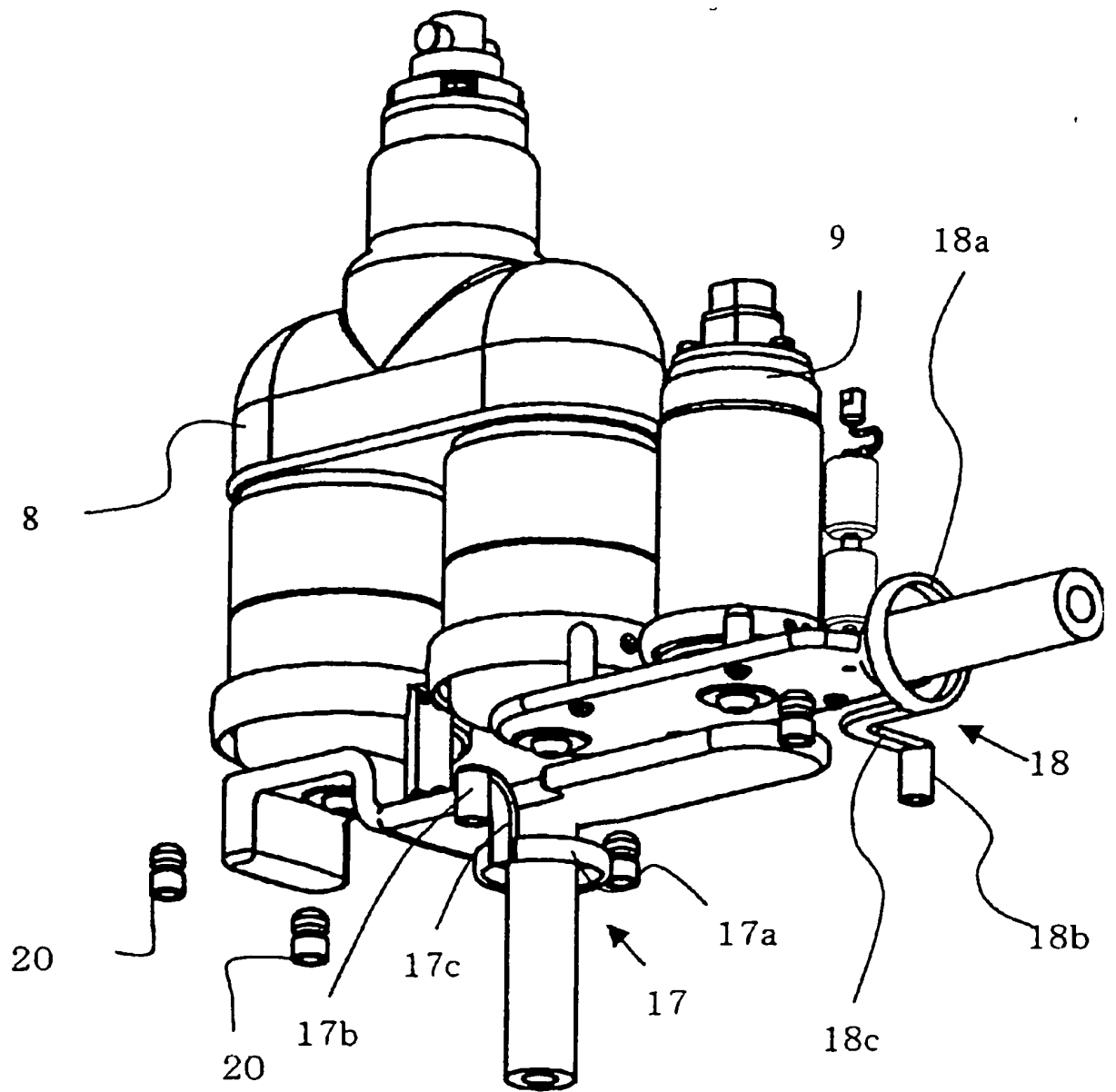
第6圖



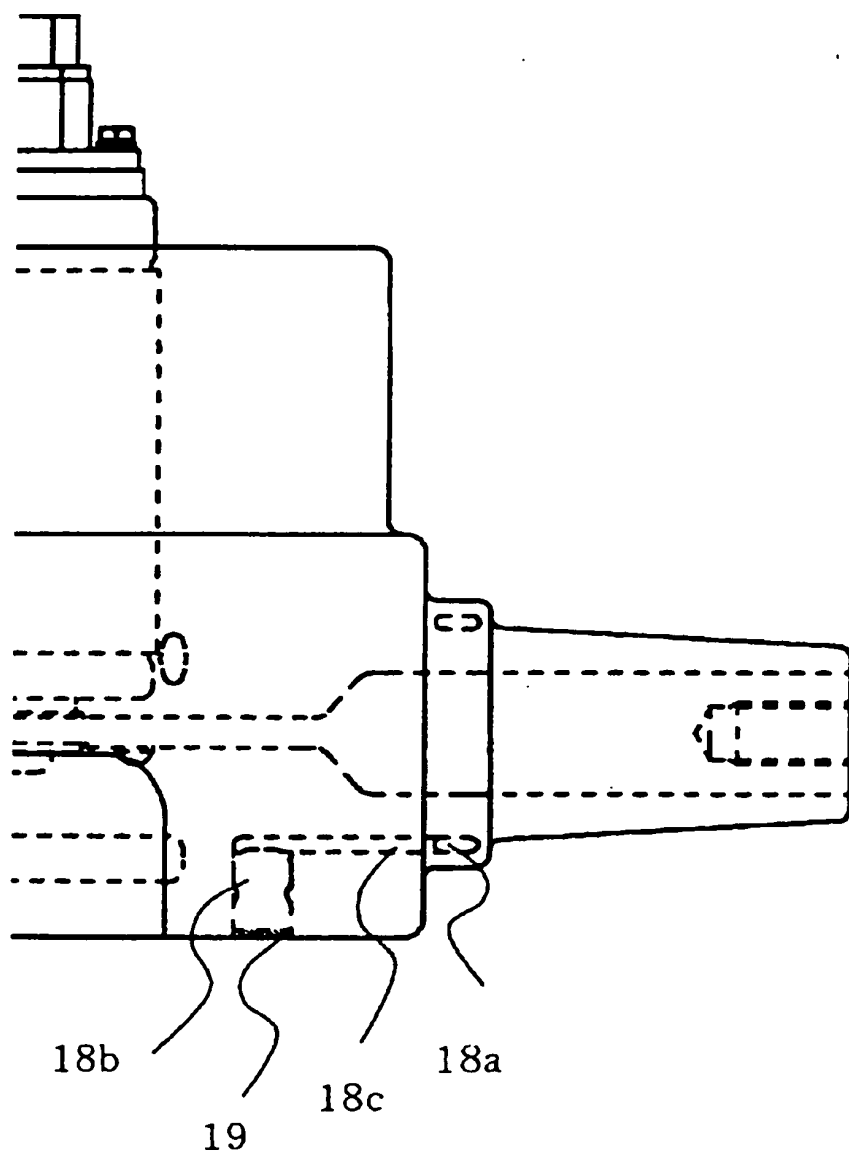
第7圖



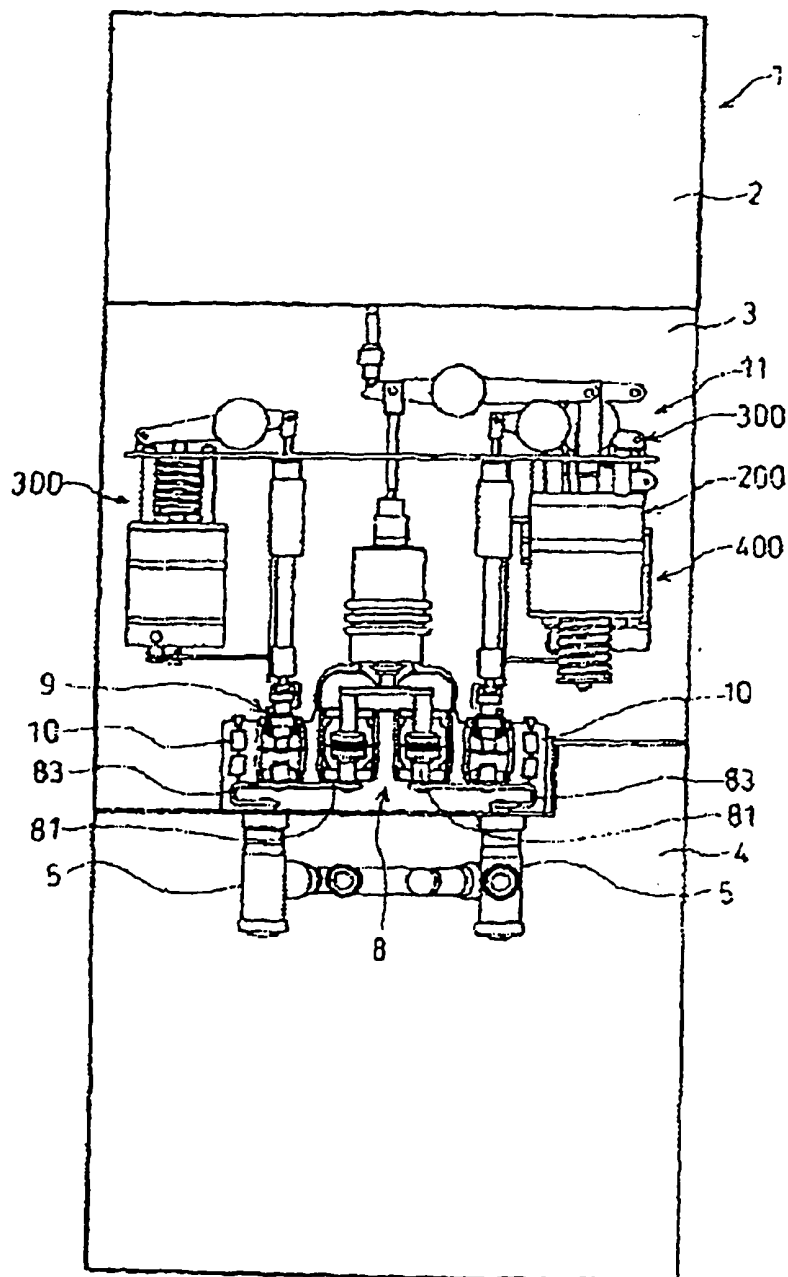
第8圖



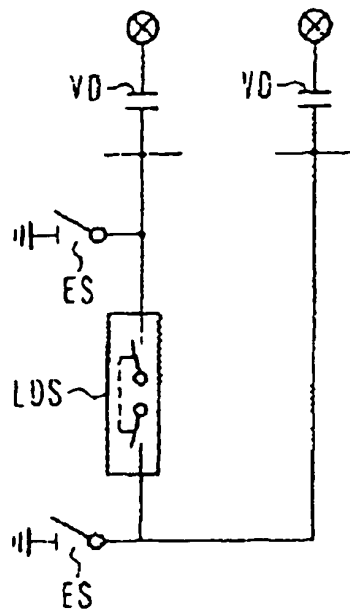
第9圖



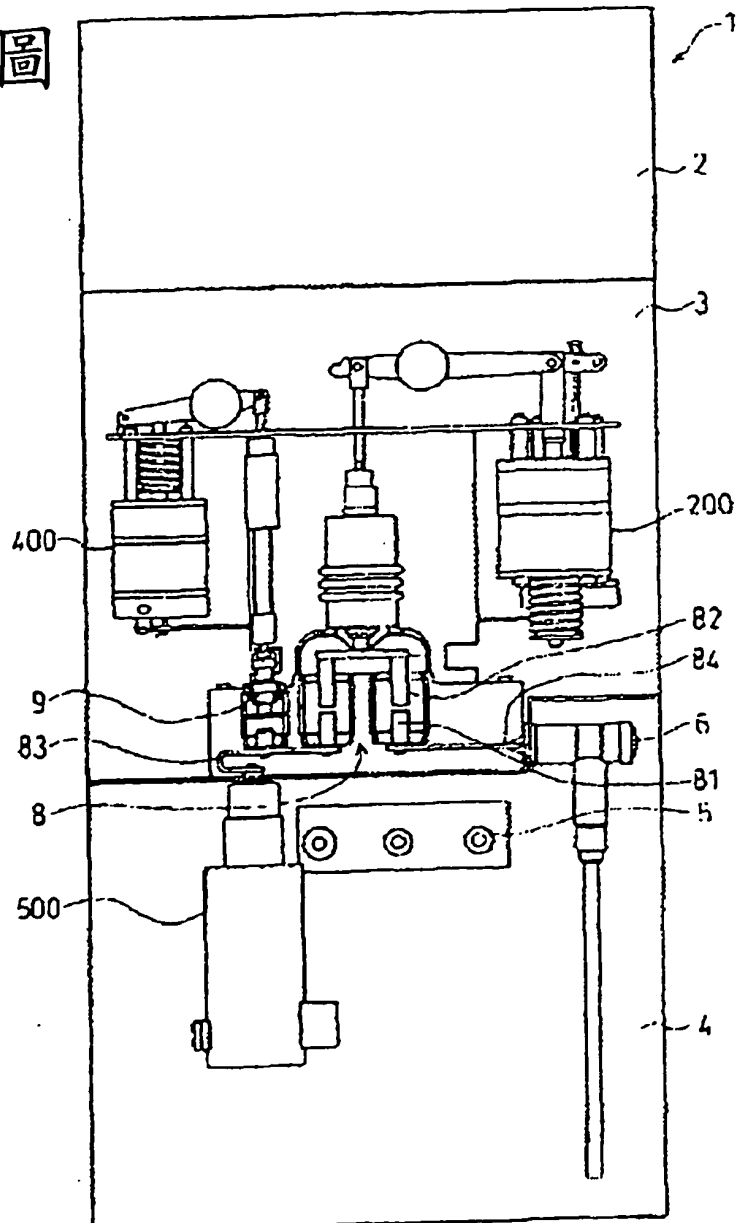
第10圖



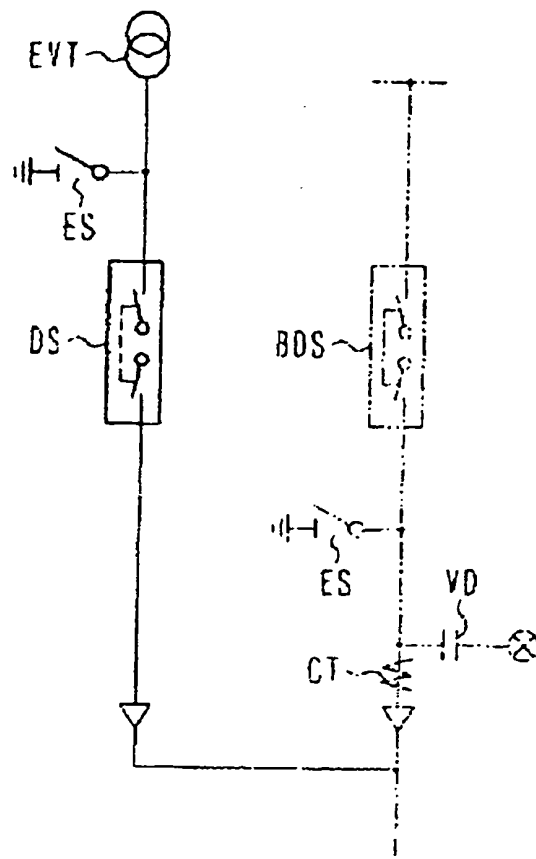
第11圖



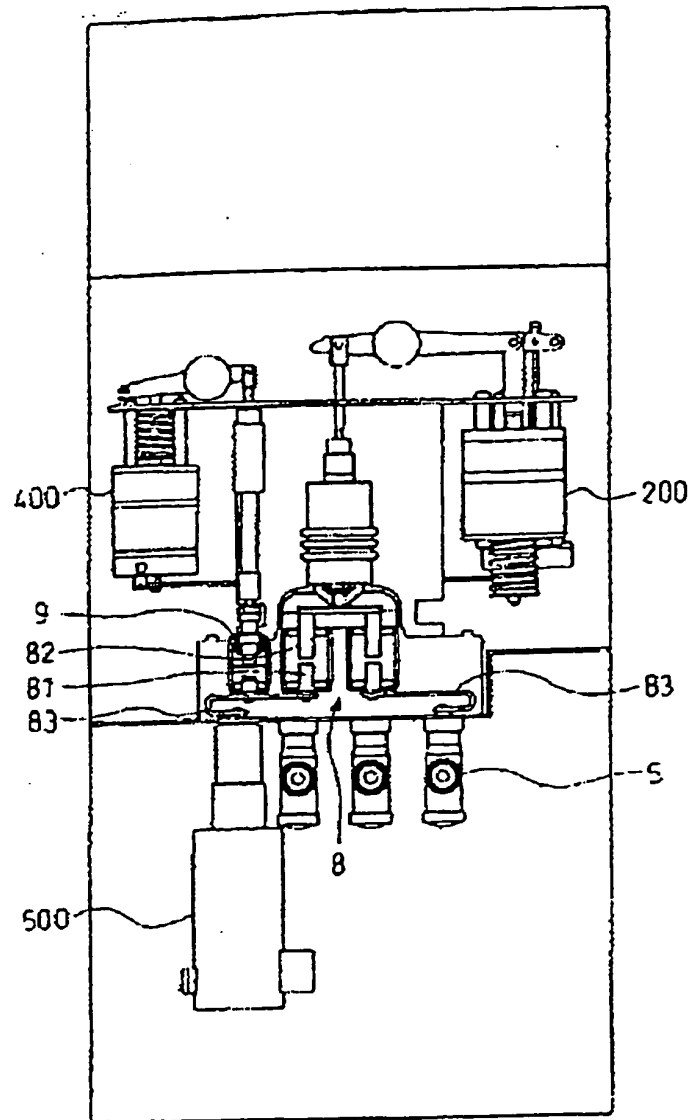
第12圖



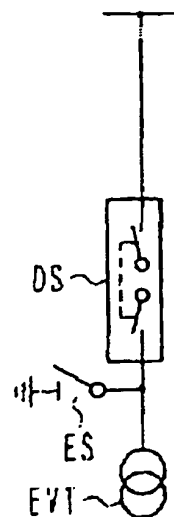
第13圖



第14圖



第15圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (7) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 5：母線側電纜頭
- 6：負載側電纜頭
- 8：開閉器
- 9：接地開閉器
- 12：模壓樹脂
- 13：母線側套管
- 14：負載側套管
- 15：空隙
- 17、18：導電構件
- 18a：連結部
- 18b：接地部
- 18c：橋接部
- 20：固定端子
- 83、84：饋電線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無