

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：92120761

※ 申請日期：92.7.30

※IPC 分類：H01H15/20, 4/7

壹、發明名稱：(中文/英文)

電磁操作裝置

MAGNETIC ACTUATOR

貳、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三菱電機股份有限公司/MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中文/英文) 野間口有/NOMAKUCHI, TAMOTSU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內2丁目2番3號

2-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

參、發明人：(共6人)

姓名：(中文/英文)

1. 中川隆文/NAKAGAWA, TAKAFUMI

2. 月間滿/TSUKIMA, MITSURU

3. 竹內敏惠/TAKEUCHI, TOSHIE

4. 小山健一/KOYAMA, KENICHI

5. 松田哲也/MATSUDA, TETSUYA

6. 遠矢將大/TOHYA, NOBUMOTO

住居所地址：(中文/英文)

1. 至 6. 地址同

日本國東京都千代田區丸之內2丁目2番3號 三菱電機股份有限公司內

c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA, 2-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎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. 日本國 2002 年 8 月 27 日 特願 2002-246335 （主張優先權）
2. 日本國 2003 年 2 月 21 日 特願 2003-043838 （主張優先權）
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用以驅動使用於電力傳送配電系統之斷路器的操作裝置，尤其係關於一種具備永久磁鐵與電磁線圈的電磁操作裝置。

【先前技術】

第 19 圖係習知開閉裝置 500 的主要構造圖(例如：參考專利文獻 1)。

圖中，100 係電磁操作裝置，200 係直接連接於電磁操作裝置 100 而進行電路開閉的開關。300、301 係為彈簧，其在電磁操作裝置 100 的上、下部設置 2 處，而且藉由電磁操作裝置 100 進行開關 200 的開閉驅動時，該彈簧 300、301 係用以協助該開閉驅動。

如第 18 圖所示，上述電磁操作裝置 100 的主要構造係包括：將各個左側軛部 201、右側軛部 202、上軛部 203、下軛部 204 形成一體後，由沖切的磁性鋼板層疊所形成的軛部 250；在左側軛部的磁柱部 201a、右側軛部的磁柱部 202a 上，分別藉由實心的內軛部 201b、202b 安裝的永久磁鐵 205；在軛部 250 內，可移動預定行程的活動件 206；以及第 1、第 2 線圈 207、208。並且，該第 1、第 2 線圈 207、208 設有具備相等的起磁力(AT)之構件。然後，在活動件 206 上，設有貫穿上、下軛部 203、204 且與上述開關 200 連接的桿子 209。在上述永久磁鐵 205 與活動件 206 之間設有空隙 g。此外，該第 18 圖係表示在圖的上部設置

開關 200 的例子，與第 19 圖的安裝位置不同。

上述活動件 206 係藉由永久磁鐵 205 產生的磁場，保持於例如上軛部 203 的第 1 部位 203a。然後，實施激磁以使第 2 線圈 208 具有與永久磁鐵相同的磁性，藉此方式，可消除保持於上軛部 203 之活動件 206 的保持力，同時朝下軛部 204 側移動預定行程，當活動件 206 到達下軛部 204 而停止上述第 2 線圈 208 的激磁時，透過永久磁鐵 205 產生的磁場，可使活動件 206 保持於下軛部 204 的第 2 部位 204a。上述預定行程的長度係為例如開啟上述開關 200 的接點 210 所需的值。第 18 圖所示的例中，活動件 206 係保持於下軛部 204 的第 2 部位 204a，且在該活動件 206 與上軛部 203 之間具有相當於上述行程的空隙 G。第 19 圖所示之上述彈簧 301 係在激磁上述第 2 線圈 208 並使活動件 206 的移動開始時，可藉由桿子 209 來協助上述開關 200 的接點進行開啟驅動，當接點從第 18 圖所示的狀態關閉時，上部彈簧 300 會予以協助。

繼之，同樣地激磁第 1 線圈 207 時，可使活動件 206 移動至第 18 圖所示之上軛部 203 側而關閉開關 200 的接點 210，同時保持於上軛部 203 的第 1 部位 203a。

接著，參考第 17 圖(a)至(c)，說明活動件 206 的動作原理。此外，該圖

17 亦為在圖的上部設置斷路器 200 的例子，與上述第 19 圖的位置不同。

(1) 第 17 圖(a)係表示接點 210 呈關閉狀態，且活動件 206

保持於上軌部 203 的第 1 部位 203a，第 1、第 2 線圈 207、208 為沒有被激磁的情況。在此，圖中的 N 係表示永久磁鐵於活動件 206 的面所形成的極，而 S 係表示永久磁鐵在第 18 圖所示之磁柱部 201a、202a 的面所形成的極。在該狀態下，永久磁鐵 205 形成兩個磁路 L_1 與 L_2 ，而分別產生磁通 Φ_{pm1} 與 Φ_{pm2} 。因為 $\Phi_{pm1}(L_1)$ 路徑的磁電阻較低，所以 $\Phi_{pm1} \gg \Phi_{pm2}$ 。因此，在活動件 206 與上軌部 203 之間會產生吸引力。於此，以吸引力 $F = \Phi^2 / S / \mu_0 = Bg^2 S / \mu_0$ 來表示，Bg 係表示空隙中的磁通密度，S 係活動件 206 與上軌部 203 連接的面積。

(2)繼之，如第 17 圖(b)所示，激磁第 2 線圈 208 時會產生磁通 $\Phi_{coil2-1}$ 與 $\Phi_{coil2-2}$ 。上述磁通與永久磁鐵 205 產生的磁通 Φ_{pm1} 、 Φ_{pm2} 合成，且 $\Phi_{pm2} + \Phi_{coil2-1} > \Phi_{pm1} - \Phi_{coil2-2}$ 時，會產生使活動件 206 朝下軌部 204 方向拉引的拉引力。

(3)當活動件 206 從上軌部 203 分離時，形成 $\Phi_{pm2} + \Phi_{coil2-1} \gg \Phi_{pm1} - \Phi_{coil2-2}$ ，所以如第 17 圖(c)所示，活動件 206 移動預定行程而到達下軌部 204 的第 2 部位 204a。

(4)於此，停止第 2 線圈 208 的激磁時，形成 $\Phi_{pm1} \ll \Phi_{pm2}$ ，同樣地，如第 17 圖(c)所示，活動件 206 保持於下軌部 204 的第 2 部位 204a。

如上所述，藉由活動件 206 在軌部 250 內移動預定行程，而將直接連接於活動件 206 之桿子 209 上所安裝的開關 200 的接點 210 打開，即可進行電力傳送配電系統的電流關斷。

從上述第 17 圖(c)之接點 210 的開啟狀態至第 17 圖(a)之接點 210 的閉合狀態，係透過激磁第 1 線圈 207，利用與上述相同的原理，使活動件 206 朝上軛部 203 的方向移動，停止第 1 線圈 207 的激磁，藉由永久磁鐵 205 的磁通 Φ_{pm1} ，將可活動件 206 保持於上軛部 203 的第 1 部位 203a，同時使開關 200 之接點 210 關閉，以進行電流的導通。

【專利文獻】

EP 0 721 650 B1 號公報

【發明內容】

發明所欲解決之課題

如上所述，在使用於習知開閉裝置 500 的電磁操作裝置 100 中，用以將活動件 206 保持於第 1 或第 2 部位的永久磁鐵 205，係藉由實心的內軛部 201b、202b 安裝於磁柱 201a、202a，所以從存在於用以驅動活動件 206 之線圈 207、208 所形成的磁路上的事實得知，藉由省略圖示之激磁電源的導通、關斷，會在上述永久磁鐵 205 及內軛部 201b、202b 上產生渦電流。

該渦電流不僅會損害電磁操作裝置 200 的響應特性，而且會有導致上述激磁電源大型化及成本上升的問題。

就本發明的主要目之一而言，藉由將永久磁鐵設置於與驅動活動件之磁路不同的磁路上，即可降低渦電流的產生。

亦即，本發明提供一種電磁操作裝置，其係形成由第

1 軛部分擔以線圈激磁所產生之活動件驅動用磁路，且由第 2 軛部分擔永久磁鐵所產生之活動件保持用磁路的構造，藉此可使令響應特性提昇且獲致小型低成本的電源。本發明的另一目的乃在於：當開閉裝置的接點開啟、關閉時，使設置於軛部內之活動件所保持的軛部側、與相反側的軛部和活動件之間的磁隙不同，而得以提昇電磁操作裝置的控制特性。

又，本發明的目的在於使下軛部的剖面積小於上軛部，並且使線圈的起磁力不同，以達成輕量化、成本降低。

解決問題之手段

本發明之電磁操作裝置係具備：設置於第 1 軛部內而往復移動於第 1 方向的活動件；以及搭載永久磁鐵且附設於上述第 1 軛部的第 2 軛部；其特徵為：

在上述第 1 軛部具有與上述活動件接觸的第 1、第 2 部位，同時設有第 1、第 2 線圈，並且上述活動件係藉由激磁上述第 1 或第 2 線圈而在上述第 1 軛部形成第 1 磁路，同時朝上述第 1 軛部的第 1 部位或第 2 部位，往復移動預定的行程者，

而上述永久磁鐵係設置於上述第 1 軛部、第 2 軛部及活動件所構成的第 2 磁路上，並且可透過該磁通使上述活動件保持於上述第 1 軛部的第 1 或第 2 部位，同時設有用以使上述活動件驅動於上述第 1 方向的驅動機構。

【實施方式】

實施形態 1

以下，參考第 1 圖至第 6 圖、第 8 圖，說明本發明實施形態 1 之電磁操作裝置。

第 1 圖係表示電磁操作裝置 100 之主要構成零件的示意圖，而第 2 圖係表示安裝完成後的示意圖。第 3 圖係表示從第 1 圖之 A 箭號方向觀看軛部、活動件的概念圖。

圖中，1 係第 1 軛部、1a 係上軛部、1b 係下軛部、1c 係側軛部、2 係活動件、3 係第 1 線圈、4 係第 2 線圈、5 係第 2 軛部、6 係永久磁鐵、7 係磁極(pole)、8 係第 1 部位、9 係第 2 部位。209 為桿子，其貫穿上下軛部 1a、1b 而與活動件 2 連結，且連接於開關 200 的接點 210。

第 1 軛部 1 係將上軛部 1a、下軛部 1b、側軛部 1c 及磁極 7 形成一體後，由沖切的電磁薄鋼板層疊形成者。上軛部 1a 具有連接保持活動件 2 的第 1 部位 8，同樣地下軛部 1b 亦具有第 2 部位 9。

在該第 1 軛部 1 內，相當於第 1 圖垂直方向的第 1 方向，設有可往復移動預定行程的活動件 2，以及第 1、第 2 線圈 3、4。並且，在與上述第 1 方向垂直的第 2 方向上，以夾置連接側軛部 1c 之方式設置的 1 對第 2 軛部 5。

上述活動件 2 係為電磁薄鋼板或薄鋼板的層疊構造，且設有與開關 200 相連接的桿子 209。此外，在活動件 2 與磁柱 7 之間具有空隙 g。成對的上述第 2 軛部 5 係為實心(solid)鋼板製的矩形構造，並藉由省略圖示之螺栓或鎖緊零件安裝於上述側軛部 1c。永久磁鐵 6 係設置於上述第 2 軛部 5 之長度方向中央部，該永久磁鐵 6 在組裝狀態下

係隔著上述活動件 2 及空隙 g 而形成相對向配置。

於此，第 3 圖(a)係表示活動件 2 連接於上軌部 1a 的第 1 部位 8，且該活動件 2 係藉由設置於上述第 2 軌部 5 之永久磁鐵 6 所保持的狀態。

此外，該狀態係為開關 200 的接點 210 形成閉極的狀態。另一方面，第 3 圖(b)係表示與上述方式同樣地，活動件 2 係連接保持於下軌部 1b 之第 2 部位的狀態，且開關 200 的接點 210 形成開極的狀態。然後，如第 3 圖(a)、(b)所示，在活動件 2 的端面與上軌部 1a 的第 1 部位 8 之間設有第 1 空隙 $G8$ ，且在活動件 2 的端面與下軌部 1b 的第 2 部位 9 之間設有第 2 空隙 $G9$ 。

繼之，說明關於第 1 軌部 1 與第 2 軌部 5 所形成的磁路。在第 1 軌部 1 上，利用未圖示之線圈激磁電源，將第 1 線圈 3 或第 2 線圈 4 激磁所產生之第 1 磁路的磁通流通於軌部 1 內及活動件 2 內。而此係相當於例如習知技術所示之第 17 圖(b)或後述第 8 圖(b)的 Φ_{coil_2-1} 、 Φ_{coil_2-2} 。

透過該第 1 磁路的磁通，活動件 2 得以於軌部 1 之第 1 方向往復移動行程 $G1$ 及行程 $G2-t$ 。於此，令開關 200 動作，使之從第 3 圖(a)之接點 210 的關閉狀態成為第 3 圖(b)之接點 210 的開啟狀態時，係如第 8 圖(b)所示，藉由激磁第 2 線圈 4 而產生 Φ_{coil_2-1} 、 Φ_{coil_2-2} ，並驅動活動件 2，使之從上軌部 1a 之第 1 部位 8 移至下軌部 1b 之第 2 部位，移動相當於預定行程即 $G2-t$ 的距離。

又，從第 3 圖(b)之接點 210 的開啟狀態至第 3 圖(a)

的閉合狀態係可藉由激磁第 1 線圈 3 並驅動活動件 2 之方式完成。藉此方式，軛部 1 具有形成磁路的功能，而該磁路上流通有藉由激磁第 1 線圈 3 或第 2 線圈 4 所產生之第 1 磁路的磁通。因此，為了降低伴隨線圈激磁而產生於軛部 1 內的渦電流，軛部 1 係採用電磁薄鋼板的層疊構造。

又，活動件 2 亦基於相同的理由而形成電磁薄鋼板的層疊構造，如第 4 圖所示，其係隔著鋼板製端板 10 並藉由鎖緊螺栓 11 而形成堅固的構造。

在此，上述第 1、第 2 線圈 3、4 亦可由複數卷線所構成的線圈形成，再者，不需為了驅動活動件 2，而如上述般指定所需的線圈以作為第 1、第 2 線圈，使這些線圈配合電磁操作裝置 100 的控制特性而設置複數個即可。並且，該位置亦可為在設置有例如第 2 線圈 4 的部位上，設置具有第 1 線圈功能的第 3 線圈之構成。

如第 1 圖所示，第 2 軛部 5 係安裝於與第 1 方向垂直的第 2 方向，且永久磁鐵 6 所產生之第 2 磁路之磁通的路徑係為第 2 軛部 5→側軛部 1c→上軛部 1a 或下軛部 1b→活動件 2→永久磁鐵 6→第 2 軛部 5。

換言之，在本發明之實施形態 1 及包括後述所有實施形態 2 至 6 中，第 2 軛部 5 均具有供永久磁鐵 6 之磁通流通的磁路功能，而未具有供上述第 1 或第 2 線圈所產生之磁通流通的第 1 磁路功能。也就是說，如第 1 圖或後述之第 9 圖、第 10 圖所示，永久磁鐵係設置於由第 1 磁路以外之第 1 軛部、第 2 軛部及活動件 2 所製成的第 2 磁路上。

因此，雖然第 2 軛部 5 係採用實心鋼板製品，然而並非必須為此種構造，就製造方法、成本等的考量而言，亦可如第 1 圖(b)所示，採用電磁薄鋼板或薄鋼板的層疊構造。再者，雖然第 1 軛部 1 及活動件 2 係由電磁薄鋼板層疊而成，但是亦可為薄鋼板層疊的構成。此外，雖然第 2 軛部 5 係形成一對軛部，但是並非必須形成一對，亦可為設置於第 1 軛部單邊的構造。

以下說明活動件 2 的構造。如第 4 圖所示，與活動件 2 之第 1 方向的兩端面 2b，即第 1 軛部之第 1 部位 8 或第 2 部位 9 接觸的端面部分乃形成梯形。換言之，端面 2b 之磁通所流通之剖面積乃小於端面 2b 以外之一般部 2a(平行於端面 2b 之活動件 2 的任意剖面)之磁通所流通的剖面積。藉由採用此種構造，可使位於活動件 2 及軛部 1 之第 1 或第 2 部位 8、9 間之線圈所產生的磁吸力最適當化，俾提昇電磁操作裝置 100 的控制特性。又，雖然第 4 圖中兩端面 2b 形成梯形，然而並不限於此，亦可形成凹狀或凸狀，而活動件 2 之端面 2b 與一般部 2a 相比較，只要磁通所流通的剖面積較小即可。

再者，如第 4 圖所示，雖然形成將鋼板製端板 10 設置於兩端的構造，然而亦可形成將其設置於兩端及中央部共 3 個部位的構造。

繼之，說明活動件 2 之其他實施形態。

如第 5(a)圖所示，在端板 10a 上設有部分剖開的開口部 10b。此外，第 5 圖所示之電磁操作裝置 100 的詳細結

構將於實施形態 2 中說明。之所以設置該開口部 10b 係由於：當活動件 2c 由第 2 部位 9 所保持時(開極狀態)，就如上所述，小幅的保持力即已足夠，在上述第 2 部位 9 保持活動件 2c 時，永久磁鐵 6 及活動件 2c 間的空隙會變大，得以使從永久磁鐵 6 到達活動件 2c 的磁通減少，俾提昇電磁操作裝置 100 的控制特性。因此，當活動件 2c 位於第 2 部位 9 時，上述開口部 10b 為在與永久磁鐵 6 相對向的部位，具有與永久磁鐵 6 大小一致或相當的尺寸。

以下，參考第 6 圖，詳細說明該活動件 2c 的詳細結構。

第 6 圖(a)係活動件 2c 的側剖視圖，第 6 圖(b)係第 6 圖(a)之 A—A 的剖視圖。第 6 圖(c)係表示設置於後述層疊板 2d 之凹部 2e 的重疊狀態圖。

活動件 2c 的構造係包括：栓入活動軸 209 而固接的長方體活動鐵心 16；層疊由固接於該活動鐵心 16 之 C 型薄板所構成的層疊板 2d 之層疊部 2f；以及鎖緊該層疊部 2f 的端板 10a。在層疊板 2d 上設有凹部 2e，藉由在層疊狀態下使該凹部 2e 相互重疊，可確保層疊尺寸的精確度，同時對於施加在層疊板 2d 的機械外力，亦具有防滑效果。

又，在端板 10a 上於稍微偏靠層疊部 2f 之端面 2g 的部位，設有端板端面 10c。藉由設置此種端板端面 10c，得以緩和產生於層疊板 2d 的端部應力。

雖然電磁操作裝置 100 的動作原理係與習知技術相同，然而在此，參考第 8(a)圖至第 8(c)圖再說明一次。

(1)第 8(a)圖係表示開關 200 之接點 210 形成關閉的狀態，

活動件 2 保持於第 1 軛部 1 的第 1 部位 8，且第 1、第 2 線圈 3、4 沒有施加激磁。在此狀態下，永久磁鐵 6 形成兩個磁路 L_1 與 L_2 ，且分別產生磁通 Φ_{pm1} 與 Φ_{pm2} 。如第 3 圖 (a) 所示，因為磁路 L_2 上具有空隙 $G1$ ，故 Φ_{pm1} 的路徑較 Φ_{pm2} 的磁電阻低，且形成 $\Phi_{pm1} \gg \Phi_{pm2}$ ，故在活動件 2 與軛部 1 之間會產生吸引力。該吸引力係如習知例的式子所示。

(2) 激磁第 2 線圈 4 使之與永久磁鐵 6 之極性相同時，如第 8 圖 (b) 所示，產生磁通 $\Phi_{coil2-1}$ 與 $\Phi_{coil2-2}$ 。與產生永久磁鐵 6 的磁通 Φ_{pm1} 、 Φ_{pm2} 合成而形成 $\Phi_{pm2} + \Phi_{coil2-1} > \Phi_{pm1} - \Phi_{coil2-2}$ 時，使活動件 2 產生朝向軛部 1 之第 2 部位 9 方向拉引的拉引力。

(3) 當活動件 2 從軛部 1 的第 1 部位 8 分離時，形成 $\Phi_{pm2} + \Phi_{coil2-1} \gg \Phi_{pm1} - \Phi_{coil2-2}$ ，所以如第 8 圖 (c) 所示，活動件 2 移動預定行程而到達軛部 1 的第 2 部位 9。

(4) 在此，停止第 2 線圈 4 的激磁時，相同地如第 8 圖 (c) 所示，活動件 2 係保持於軛部 1 的第 2 部位 9。

(5) 繼之，欲驅動活動件 2，使之從第 8 圖 (c) 的狀態成為第 8 圖 (a) 的狀態時，藉由激磁第 1 線圈 3 且利用相同於上述動作的原理，即可使活動件 2 移動預定行程。

如上所述，活動件 2 在軛部 1 內移動，藉以開閉連結於活動件 2 之開關 200 的接點 210，以進行電力傳送配電系統的電流切斷、切入。

又，在此，詳細說明本實施形態 1 的第 1 空隙 $G1$ 與

第 2 空隙 G_2 。

第 3 圖所示之第 1 空隙 G_1 係活動件 2 與上軛部 1a 之第 1 部位 8 的空隙，第 2 空隙 G_2 係活動件 2 與下軛部 1b 之第 2 部位 9 的空隙。再者，如第 3 圖(a)(b)所示，空隙 $G_2 - t$ 係為設置於下軛部 1b 上之鋁、SUS 或銅等非磁性材料的間隔板(spacer)13 與活動件 2 之間的空隙。

在此，將上述第 1 空隙 G_1 及第 2 空隙 G_2 稱為磁隙，將上述空隙 $G_2 - t$ 稱為機械式空隙。而且，磁隙 G_1 與 G_2 係為不同值， $G_1 < G_2$ 且 $G_2 = G_1 + t$ 。上述活動件 2 的行程係為 $G_2 - t$ 與 G_1 。

此外，如後述第 5 圖所示，使磁通從活動件 2 的抵接面以外逸散，而得以縮小開極保持力時，或者當上軛部 1a 的厚度 $W_1 >$ 下軛部 1b 的厚度 W_2 ，得以縮小開極保持力時，亦可使 $G_1 = G_2$ 。

如上所述，之所以採用第 1 空隙 $G_1 \neq$ 第 2 空隙 G_2 係由於：活動件 2 的保持力在開閉裝置 500 開極狀態時大幅小於閉極狀態，而將接點 210 保持於關閉狀態亦即將活動件 2 保持在第 1 部位 8(上側)時(閉極狀態)，與將接點 210 保持於開啟狀態亦即將活動件 2 保持在第 2 部位 9(下側)時(開極狀態)，活動件 2 的保持力不相同之故。在開極狀態下，只要在發生地震時，活動件不會不經意地移動成閉極狀態即可，所以與閉極狀態相比較，保持力可大幅變小。

因此，將由永久磁鐵 6 產生之磁通所提供之活動件 2 的保持力，設定為對應電磁操作裝置 100 之開閉狀態之空

隙 G1 或 G2，藉此方式，可形成最適當的保持力，並可提升電磁操作裝置 100 的控制特性。

此外，雖然本實施例中 $G2 > G1$ ，但是並不侷限於此，亦可根據開關 200 與電磁操作裝置 100 的配置關係，在上軛部 1a 設置非磁性材料間隔板 13。

再者，如後述第 5 圖所示，使磁通從活動件 2 的抵接面以外逸散，而得以令開極保持力變小時，或者 $G1 > G2$ ，得以令開極保持力變小時，可使 $W_1 = W_2$ 。

實施形態 2

茲參考第 5 圖、第 7 圖，說明實施形態 2 之電磁操作裝置 100。

第 5 圖(a)係電磁操作裝置 100 的正視圖，第 5 圖(b)係側視圖。又，第 5 圖(a)中，省略了一部分第 2 軛部 5 的描繪。

第 5 圖(a)中，1a 係第 1 軛部 1 的上軛部、1b 係下軛部、2c 係活動件、3a 係第 1 線圈、4a 係第 2 線圈、10a 係活動件 2c 的端板、10b 係設置於上述端板 10a 的開口部、12 係設置於上軛部 1a 與活動件 2c 之間的彈簧、15 係設置於第 2 軛部 5 的起重螺栓(jack bolt)、 W_1 係上述上軛部 1a 之上述第 1 方向的厚度、 W_2 係下軛部 1a 之上述第 1 方向的厚度。

如上所述，開關 200 之接點 210 在開極狀態下所需的保持力與閉極狀態相比較可大幅縮小。因此，活動件 2c 在下軛部 1b 的第 2 部位 9 時與在上軛部 1a 之第 1 部位 8

時相比較，下軛部 1b 的磁通密度可較小。換言之，亦可使第 1 軛部 1 之下軛部 1b 之上述第 1 方向的厚度 W_2 小於上軛部 1a 的厚度 W_1 。

以上述方式，可藉由縮小下軛部 1b 的厚度來調整保持力，同時亦可減少電磁操作裝置 100 的重量。

又，當活動件 2c 從第 1 部位 8 移動至第 2 部位 9 時，設置於上軛部 1a 及活動件 2c 之間的彈簧 12 會協助移動，所以第 2 線圈 4a 的起磁力(AT)與第 1 線圈 3a 相比較得以變小，故第 2 線圈 4a 的剖面積會變小而形成小型化，故可達成電磁操作裝置 100 的小型化、輕量化及電源的小容量化。

再者，如第 7 圖(a)所示，在上軛部 1a、下軛部 1b 的第 1、第 2 部位 8、9 上設置凹部 1d，藉由調整活動件 2c 與上、下軛部 1a、1b 接觸相對向之面積，即可調整保持力。此外，如第 7 圖(b)所示，設置凸部 1e 同樣也可調整保持力。

又，如第 5 圖(b)所示，在第 2 軛部 5 設置起重螺栓 15，藉由操作該起重螺栓 15 即可在第 1 軛部 1 與第 2 軛部 5 之間形成空隙。也就是說，可使設置於第 2 軛部 5 之永久磁鐵 6 與活動件 2c 之間的空隙變大。藉此方式，得以在第 1 軛部 1 與第 2 軛部 5 所形成的空隙中，插入省略圖示的薄鋼板或電磁鋼板等薄板。

藉由採用此種構造，可改變永久磁鐵 6 與活動件 2c 之間的空隙並可調整保持力。

實施形態 3

實施形態 1、2 中，表示第 2 軛部 5 的形狀為矩形構造，然而在本實施形態 3 中，如第 9 圖所示，第 2 軛部 5a 係形成 E 形。並且，將永久磁鐵 6a 設置於上述 E 形的中央凸部，當將該永久磁鐵 6a 安裝於側軛部 1c 時係隔著空隙 g 與活動件 2 相對向。

上述一對軛部 5a 係藉由省略圖示的螺栓或鎖緊零件安裝於側軛部 1c。此外，該第 2 軛部 5a 亦可為實心鋼板、電磁薄鋼板或薄鋼板的任一種層疊構造。

又，在該第 2 軛部 5a 配置永久磁鐵 6a 的位置關係亦可為：如第 10 圖(a)所示，在第 2 軛部 5a 的兩端凸部、連接兩端凸部之省略圖式的第 1 軛部 1 端面，或者如第 10 圖(b)所示在兩端凸部的根部，或者如第 10 圖(c)所示在中央凸部的根部，設置永久磁鐵 6a 皆可。再者，亦可如第 10 圖(d)、(f)所示，形成上述的結合構造、或者後述第 10 圖(e)的配置。亦即，該構造亦可以是在構成第 2 軛部 5a 之磁路的構件端面、或夾裝在磁路中間或者第 2 軛部 5a 之構成構件上。

換言之，除了藉由第 1、第 2 線圈 3、4 之激磁而形成於第 1 軛部 1 與活動件 2 的第 1 磁路之外，永久磁鐵 6a 亦可為設置於由第 1 軛部 1、第 2 軛部 5 及活動件 2 所形成之第 2 磁路上的構造。

實施形態 4

實施形態 1 至 3 中，電磁操作裝置 100 係形成將第 2

軛部 5、5a 配置於第 2 方向的構造，而在本實施形態 4 中，係如第 11 圖、第 12 圖所示將 E 形的第 2 軛部 5b 配置於第 1 方向，並且藉由省略圖示的螺栓或鎖緊零件安裝於上軛部 1a、下軛部 1b

於此，第 11 圖係表示主要構成零件的示意圖，第 12 圖係表示安裝完成後之電磁操作裝置 100 的示意圖。永久磁鐵 6b 係設置於 E 形第 2 軛部 5b 之上述 E 形的中央凸部，且其在安裝於軛部 1 時係隔著空隙 g 與活動件 2 相對向，然而除了上述構造之外，也可以形成上述第 10 圖(a)至(d)(f)的配置。此外，本實施形態 4 之第 2 軛部 5b 亦可為實心鋼板、電磁或薄板積層的任一種層疊構造。再者，雖然第 2 軛部乃形成有 1 對軛部，但是不一定要具有 1 對，亦可為設置於第 1 軛部單邊的構造。

實施形態 5

如第 13 圖的示意圖所示，本實施形態 5 係表示將第 2 軛部 5c 的形狀形成 C 形且設置於第 1 方向的構造。

如第 13 圖所示，第 2 軛部 5c 係以在 C 形凹部夾置第 1 線圈 3 之方式配置，且第 2 軛部 5c 上面的凸部係藉由省略圖示的螺栓或鎖緊零件安裝於上軛部 1a。在另一邊的凸部(第 13 圖中，下面的凸部)則設置有永久磁鐵 6c，其係與活動件 2 相對向，然而，也可形成上述第 10 圖(e)的配置。

與上述同樣地，該第 2 軛部 5c 可為實心鋼板、電磁或薄板積層的任一種層疊構造。再者，第 13 圖係表示將第 2 軛部 5c 安裝於上軛部 1a 的例子，然而亦可為安裝於下軛

部 1b 的構造。又，雖然將第 2 軌部 5c 形成有 1 對軌部，但是不一定要具有 1 對，亦可為設置於第 1 軌部單邊的構造。

實施形態 6

如第 14 圖的示意圖所示，本實施形態 6 之電磁操作裝置 100 僅形成 1 個激磁線圈，且該線圈 3a 係設置於軌部 1 內，並且如第 15 圖所示，形成在上軌部 1a 的第 1 部位 8 與活動件 2 之間具備彈簧 12 的構造。

參考第 16 圖說明具備此種構造之電磁操作裝置 100 的動作。第 15 圖係相當於第 16 圖(c)，亦即接點 210 之開極狀態的情形。在該狀態下，藉由第 16 圖所示之永久磁鐵 6c 的磁通 Φ_{pm1} ，可令活動件 2 保持在第 2 部位 9。繼之，關閉接點 210 以逆激磁線圈 3a 時，則如第 16 圖(b)所示，形成相反的磁路。藉此構造，線圈 3a 之磁通 $\Phi_{coil\ 1_2}$ —永久磁鐵磁通 Φ_{pm1} 所產生的磁吸力變小，可使活動件 2 從第 2 部位 9 至第 1 部位 8 驅動預定的行程。另一方面，欲令活動件 2 從第 16 圖(a)的接點 210 從閉極狀態移動至第 16 圖(c)的開極狀態時，可透過激磁線圈 3a 產生 $\Phi_{coil\ 1_1}$ 。

該 $\Phi_{coil\ 1_1}$ 只要為藉由上述永久磁鐵 6c 的磁通 Φ_{pm1} ，而能夠抵消活動件 2 保持於上軌部 1a 之第 1 部位 8 的吸引力之磁通即可。將上述吸引力抵消時，透過設置於活動件 2 與上軌部 1a 之間的彈簧 12，得以使活動件 2 朝下軌部 1b 的第 2 部位 9 移動。

藉由採用此種構造，可縮小線圈 3a 的起磁力，因此，

不僅可獲得小型的電磁操作裝置 100，亦可縮小線圈電源。

並且，雖然以將第 2 軛部 5c 安裝於上軛部 1a 為例說明，然而不受限於此，也可安裝於下軛部 1b，再者，由習知技術所示之第 19 圖開閉裝置 500 的輔助彈簧 300、301 兩者的彈力均衡看來，亦可將彈簧 12 設置於下軛部 1b 與活動件 2 之間。又，彈簧 12 並非侷限在上、下軛部 1a、1b，也可以為設置於第 1 軛部 1 的外部，而將活動件 3 驅動於第 1 方向的作動機構。又，雖然以設置彈簧 12 為例說明，但是並不限定於彈簧 12，亦可為利用油壓、空壓的機構或是橡膠等其他彈性體。再者，雖然第 2 軛部 5c 形成 C 形且安裝於第 1 方向，但是並不侷限於此，也可以為矩形狀或 E 形且安裝於第 2 方向。

此外，雖然以設置 1 個線圈 3a 為例，然而該線圈亦可為複數個線圈，或者如實施形態 1 所示，設置第 1、第 2 線圈亦可。

雖然以電磁操作裝置 100 使用於電路開閉裝置 500 之開關 200 的開閉動作為例說明，然而並不侷限於此，當然也可以應用在氣體或液體之輸送路的閥開關，或門開關等往復運動的機器。此時，不需設置習知例所示之第 19 圖的彈簧 300、301，即可獲致開閉裝置 500 的小型化。

【發明的效果】

如上述之說明，由於本發明係形成由第 1 軛部分擔以線圈激磁所產生之活動件驅動用磁路，且由設置於第 2 軛

部之永久磁鐵分擔活動件保持用磁路的構造，所以得以提供一種令響應特性提昇的電磁操作裝置。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 (a) 及 (b) 表示本發明實施形態 1 之操作裝置主要構成零件的示意圖。

第 2 圖表示本發明實施形態 1 之操作裝置的示意圖。

第 3 圖 (a) 及 (b) 表示本發明實施形態 1 之操作裝置之軛部、活動件的概念圖。

第 4 圖係表示本發明實施形態 1 之活動件的示意圖。

第 5 圖 (a) 及 (b) 係表示本發明實施形態 1 之活動件的其他實施形態及實施形態 2 的操作裝置圖。

第 6 圖 (a) 至 (c) 係表示本發明實施形態 1 之活動件的其他實施形態圖。

第 7 圖 (a) 及 (b) 係表示本發明實施形態 2 之操作裝置圖。

第 8 圖 (a) 至 (c) 係表示本發明實施形態 1 至 6 之操作裝置的動作原理說明圖。

第 9 圖係表示本發明實施形態 3 之操作裝置的示意圖。

第 10 圖 (a) 至 (f) 係表示發明實施形態 3 之第 2 軛部的示意圖。

第 11 圖表示本發明實施形態 4 之操作裝置主要構成零件的示意圖。

第 12 圖係表示發明實施形態 4 之操作裝置的示意圖。

第 13 圖係表示發明實施形態 5 之操作裝置的示意圖。

第 14 圖係表示發明實施形態 6 之操作裝置的示意圖。

第 15 圖表示本發明實施形態 6 之軛部、活動件的概念圖。

第 16 圖 (a) 至 (c) 係表示本發明實施形態 6 之操作裝置的動作原理說明圖。

第 17 圖 (a) 至 (c) 係習知操作裝置的動作原理說明圖。

第 18 圖係表示習知操作裝置的圖。

第 19 圖係表示習知開閉裝置的圖。

1、250 軛部	1a、203 上軛部
1b、204 下軛部	1c、201、202 側軛部
1d、2e 凹部	1e 凸部
2、2c、206 活動件	2a 活動件一般部
2b 活動件端面	2d 層疊板
2f 層疊部	2g 層疊部端面
3、3a、207 第 1 線圈	4、4a、208 第 2 線圈
5、5a、5b、5c 第 2 軛部	
6、6a、6b、6c、205 永久磁鐵	
7、201a、202a 磁極	8、203a 第 1 部位
9、204a 第 2 部位	10、10a 端板
10b 開口部	10c 端板端面
11 鎖緊螺栓	12、300、301 彈簧
13 間隔板	15 起重螺栓
16 活動鐵心	17 薄板
100 電磁操作裝置	200 開關
201b、202b 內軛部	209 桿子
210 接點	500 開閉裝置

g 空隙

$G2$ 第 2 空隙

$L1、L2$ 磁路

W_1 上軛部厚度

$G1$ 第 1 空隙

$G2-t$ 機械空隙

t 間隔板之厚度

W_2 下軛部厚度

伍、中文發明摘要：

本發明提供一種電磁操作裝置，在用以驅動使用於習知電力傳送配電系統之開閉裝置(500)的電磁操作裝置(100)中，用以將活動件(2)保持於軛部(1)的永久磁鐵(6)係設置於用以驅動活動件(2)之激磁線圈(3)、(4)所構成的磁路上，所以隨著激磁電源的導通、關斷會產生渦電流，而損害電磁操作裝置(100)的響應特性，同時對電源造成不良影響。為了解決此問題，而將永久磁鐵(6)設置於與激磁線圈(3)、(4)所構成的磁路不同的磁路上，以減少渦電流的發生。

其中，在第 1 軛部(1)內設置有：往復移動於第 1 方向的活動件(2)；以及設有第 1、第 2 線圈(3)、(4)，且裝設於第 2 方向的第 2 軛部(5)；而在第 2 軛部(5)上，永久磁鐵(6)與活動件(2)係相對向配置。

陸、英文發明摘要：

A magnetic actuator includes a first yoke(1), an armature(2) which is provided inside the first yoke(1) and made movable in reciprocating motion along a first direction inside the first yoke(1), first and second coils(3)(4) fitted inside the first yoke(1), a pair of second yokes(5) affixed to the first yoke(1) along a second direction, and permanent magnets(6) affixed to the second yokes(5) in a manner that the permanent magnets(6) are positioned face to face with the armature(2). In the magnetic actuator thus constructed, fluxes generated by the first and second coils(3)(4) pass through first magnetic circuits whereas fluxes generated by the permanent magnets(6) pass through second magnetic circuits differing from the first magnetic circuits.

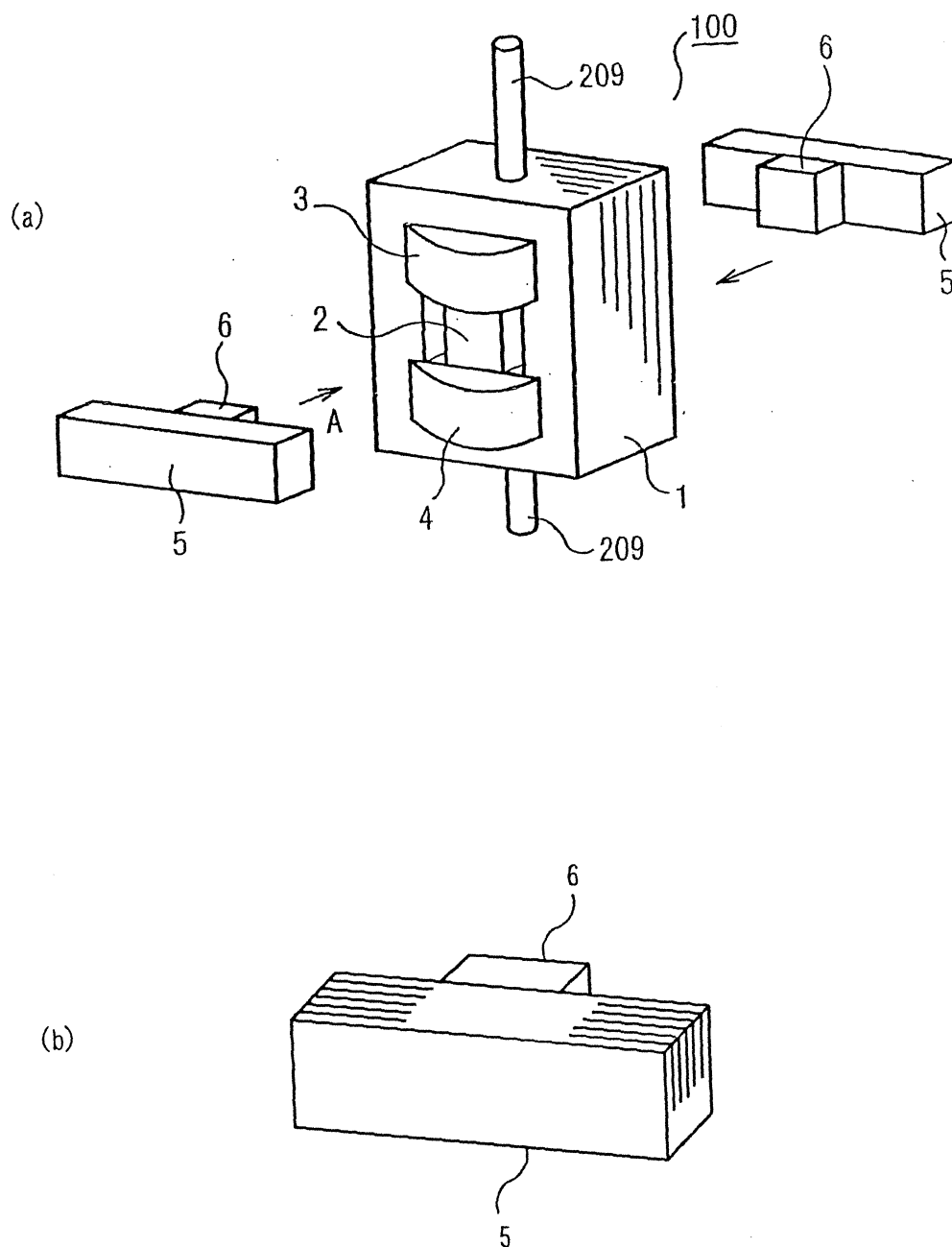
柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

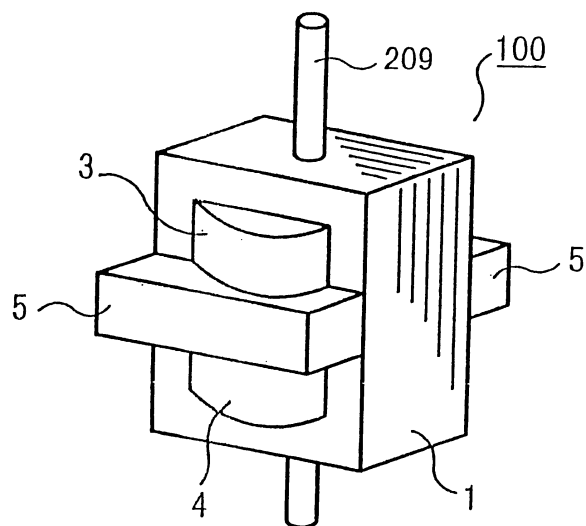
(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	軛部	2	活動件
3	第 1 線圈	4	第 2 線圈
5	第 2 軛部	100	電磁操作裝置
209	桿子		

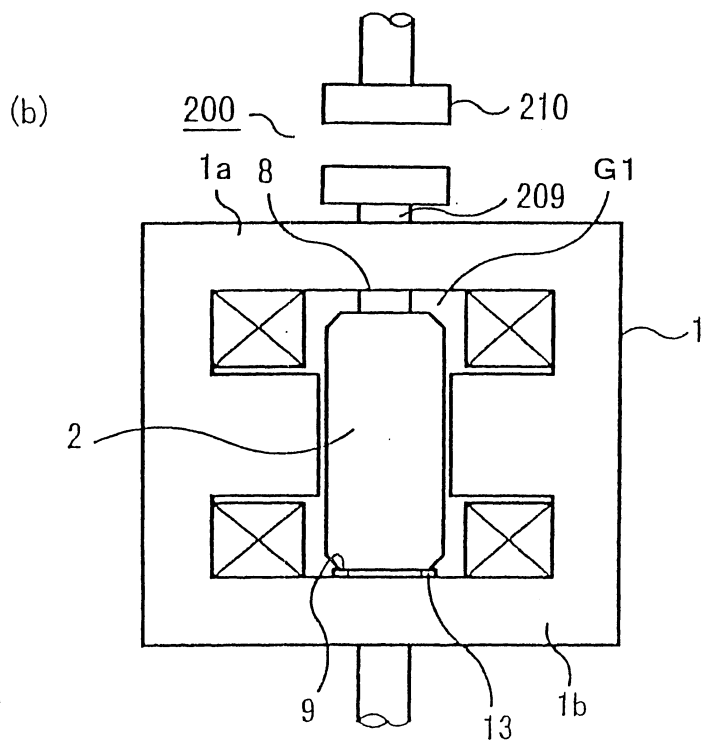
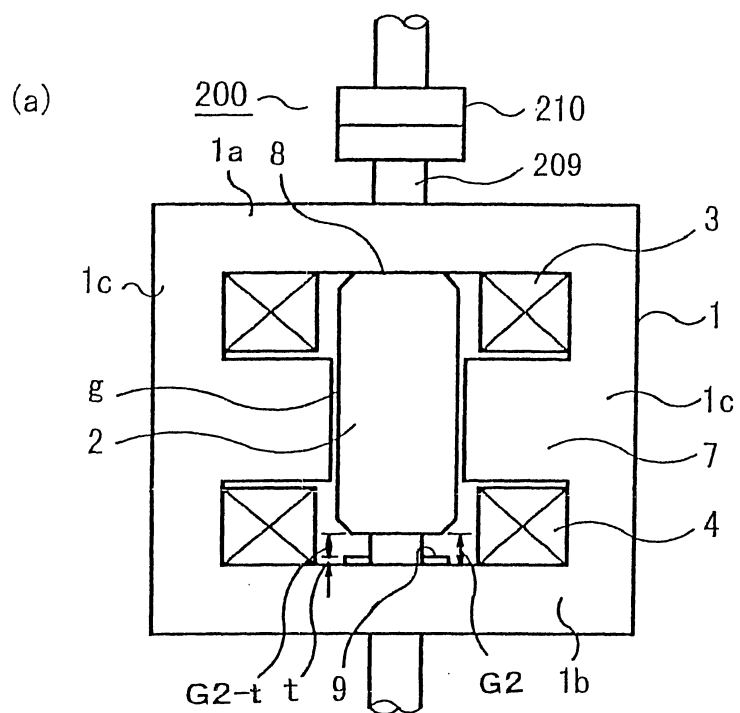
捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



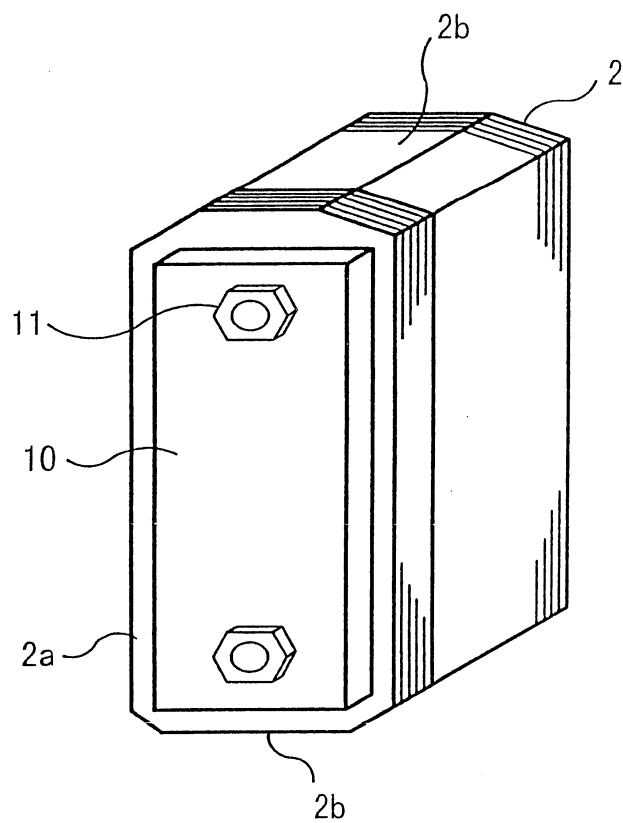
第 1 圖



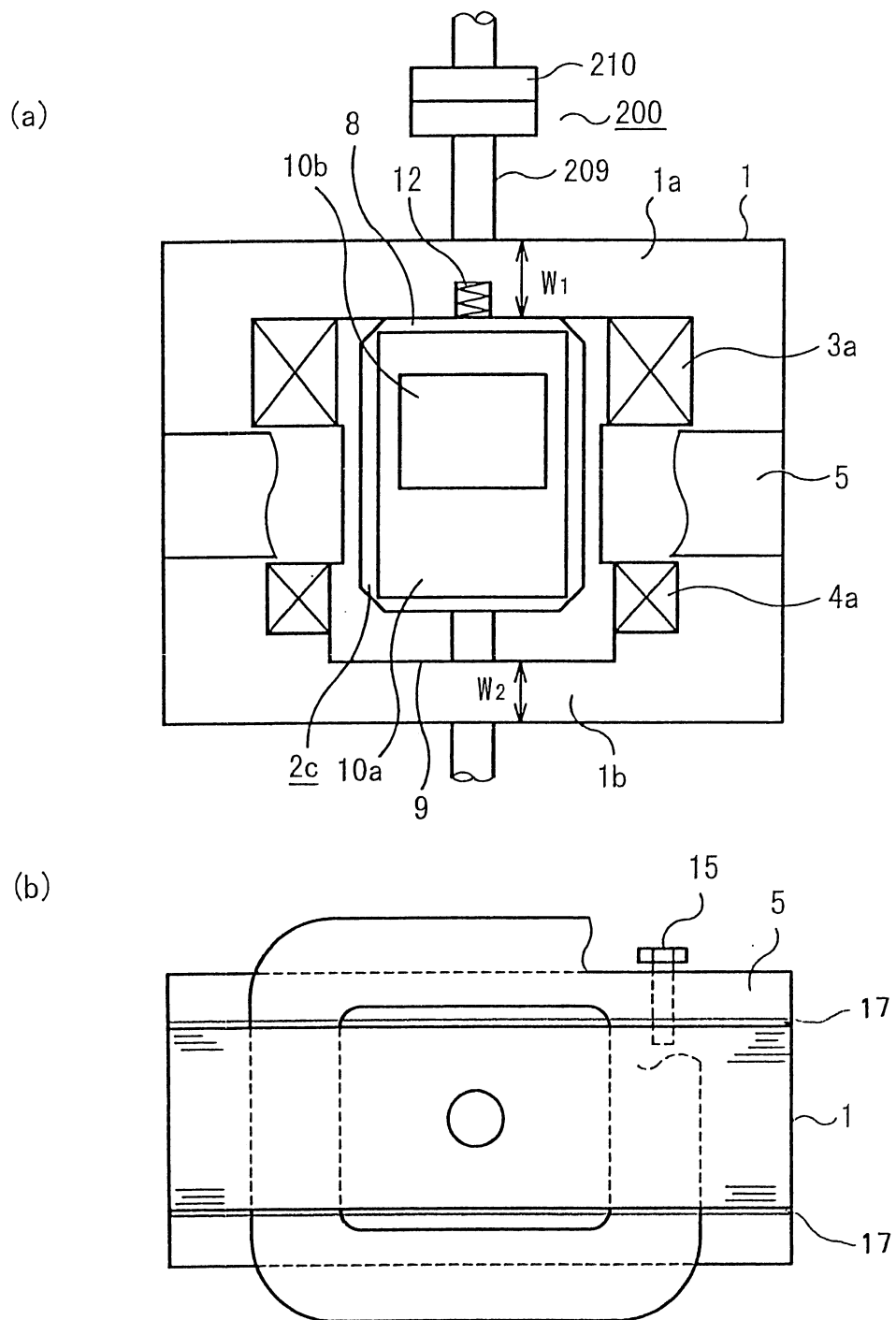
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

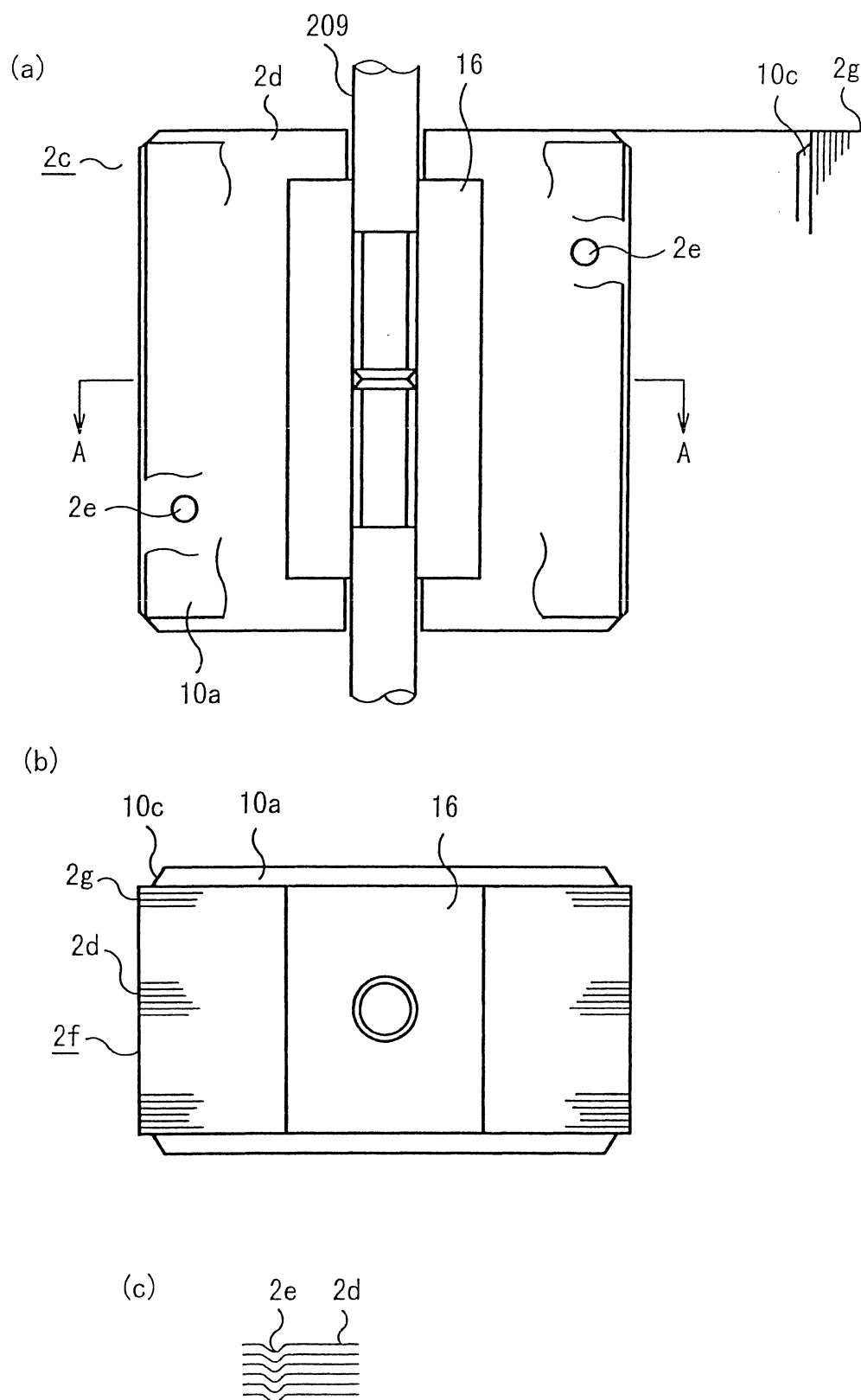
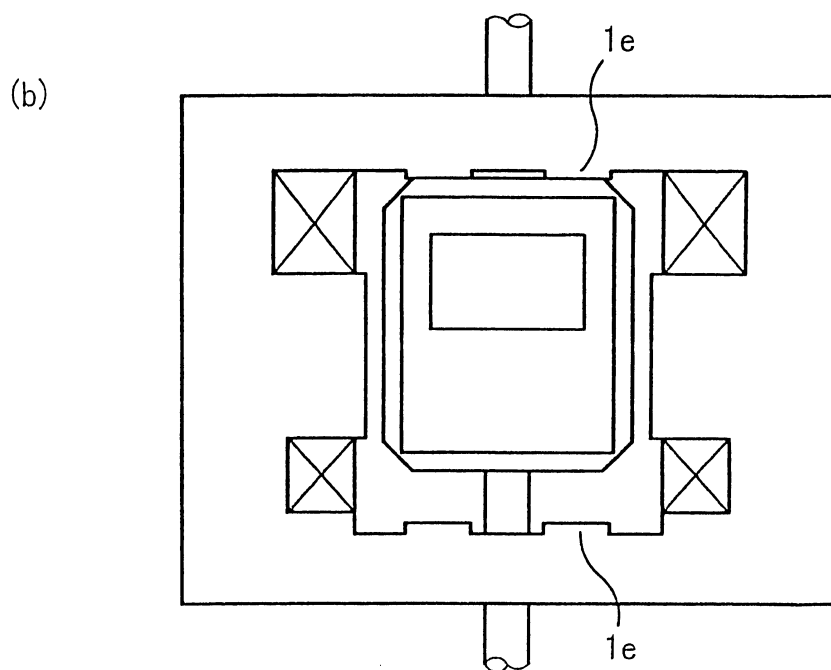
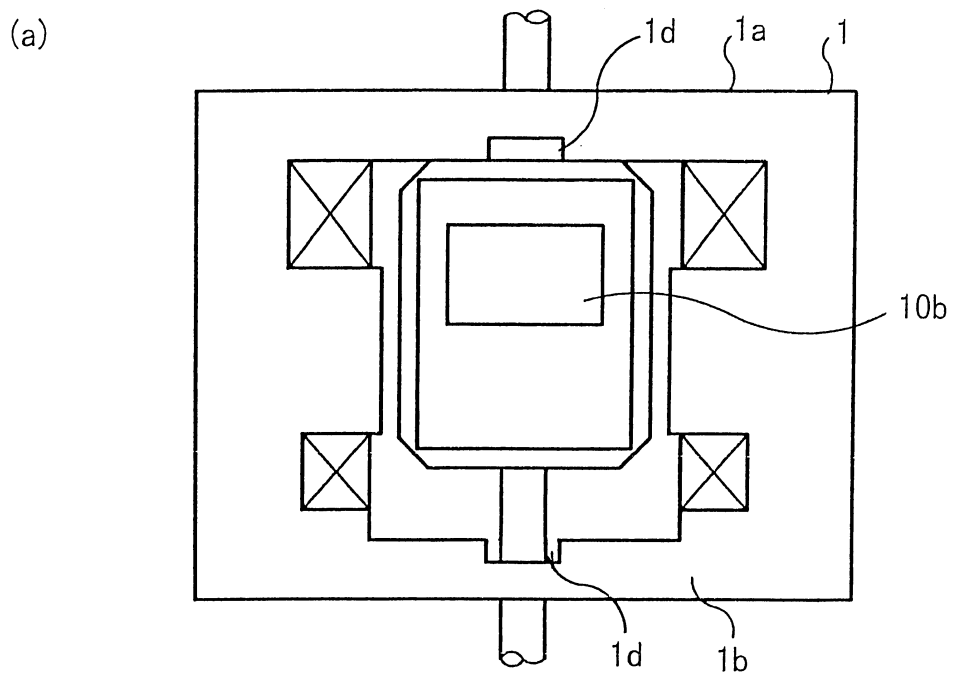
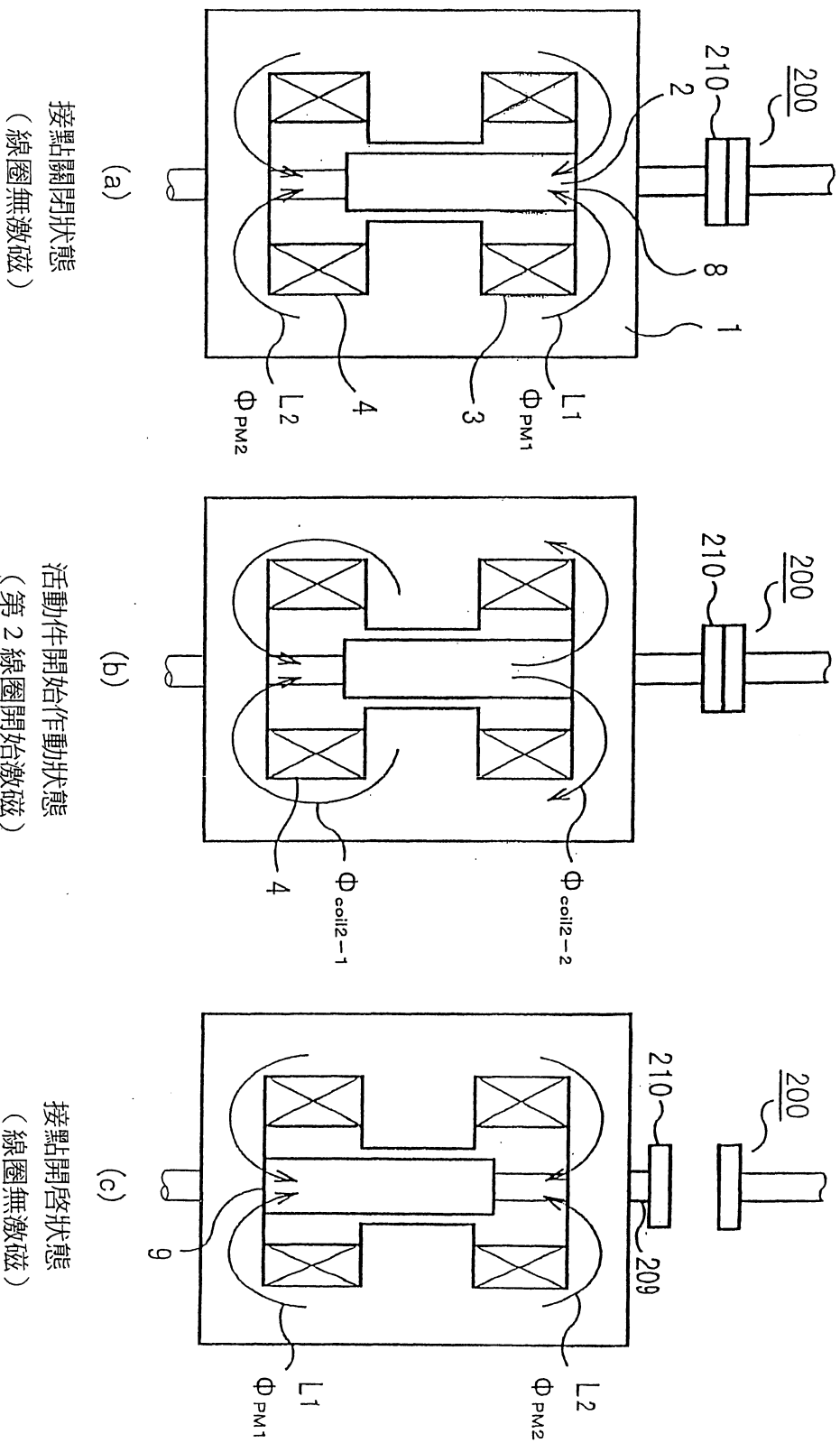


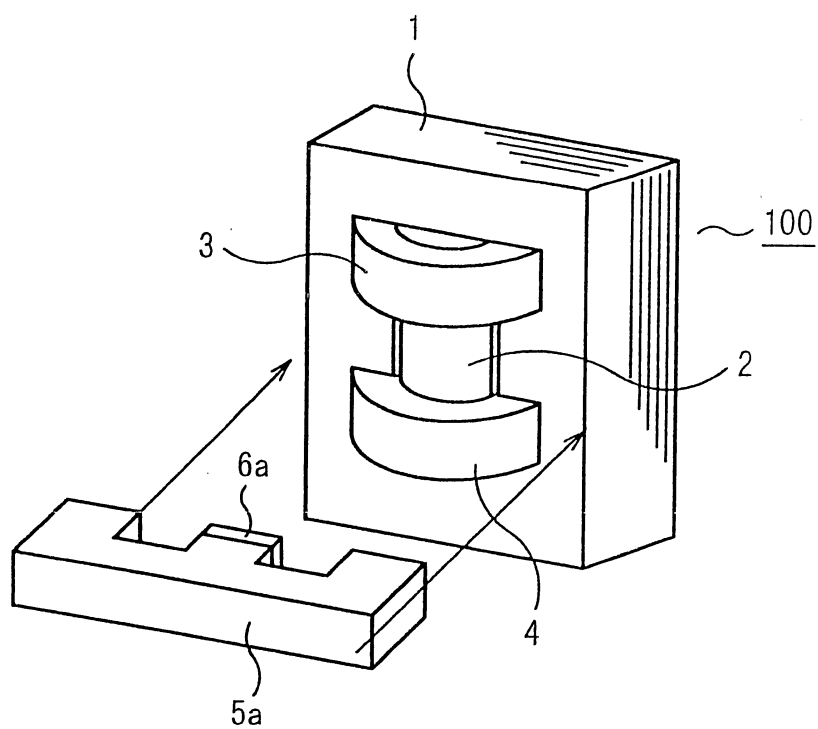
圖 6 第



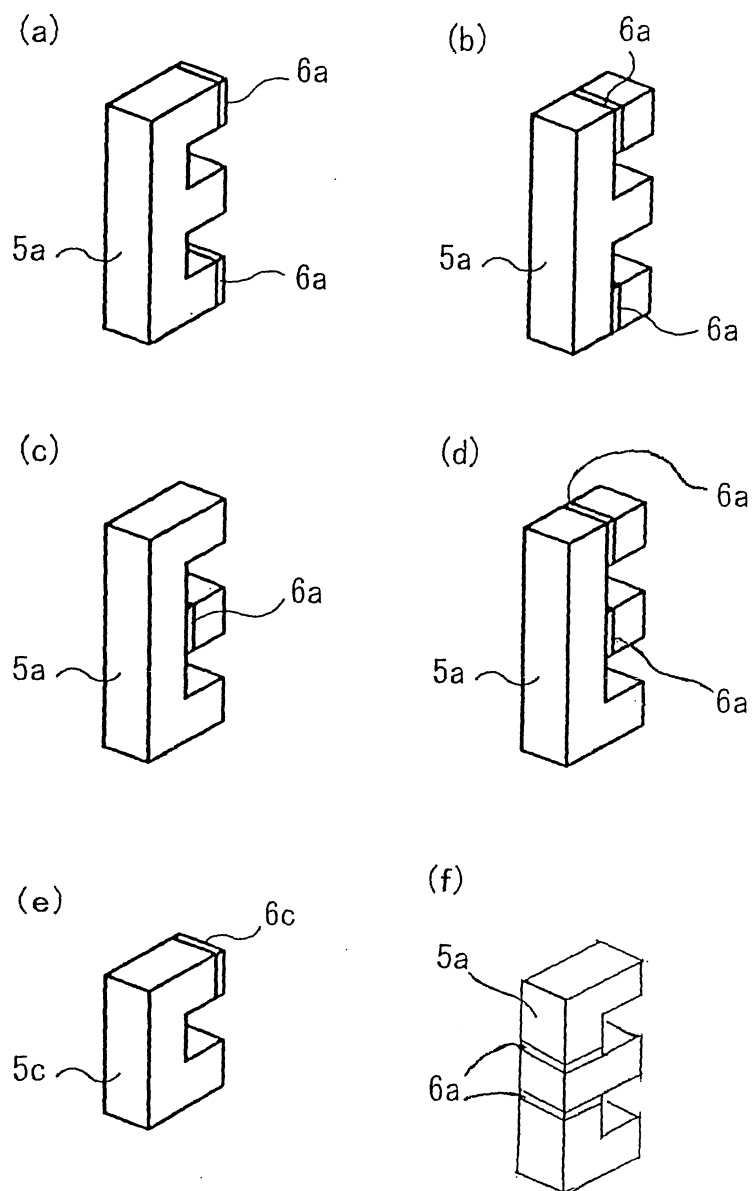
第 7 圖



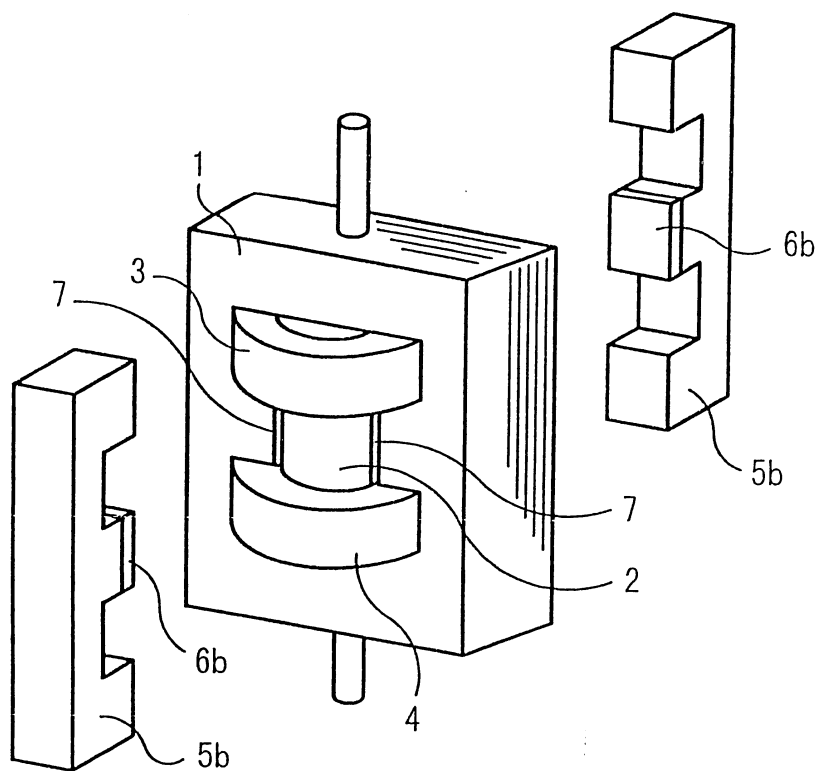
第8圖



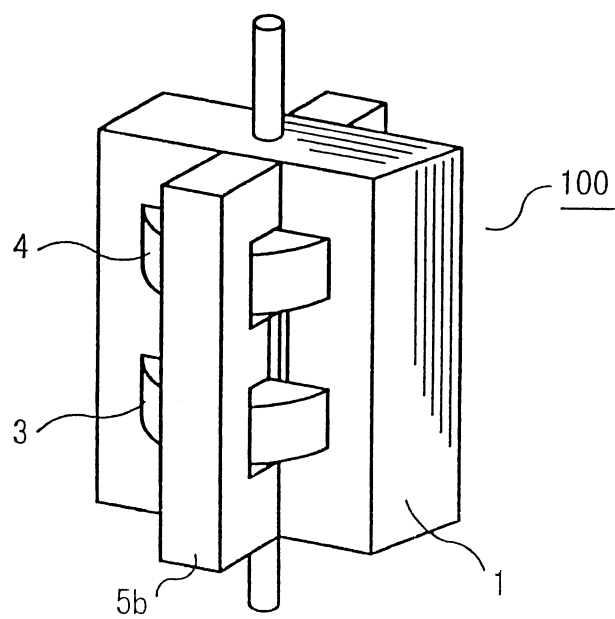
第 9 圖



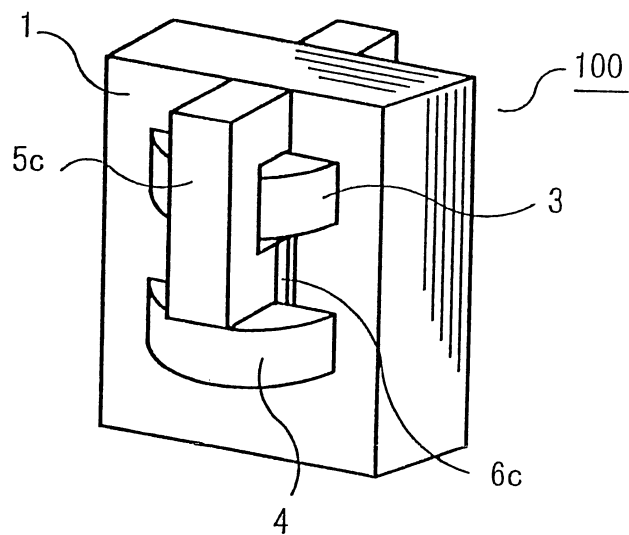
第10圖



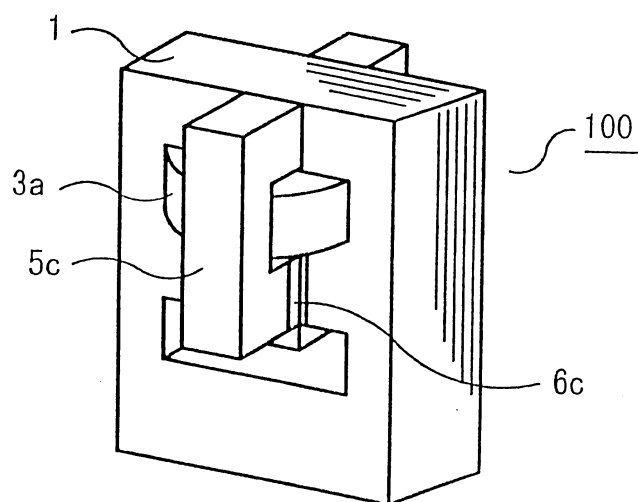
第11圖



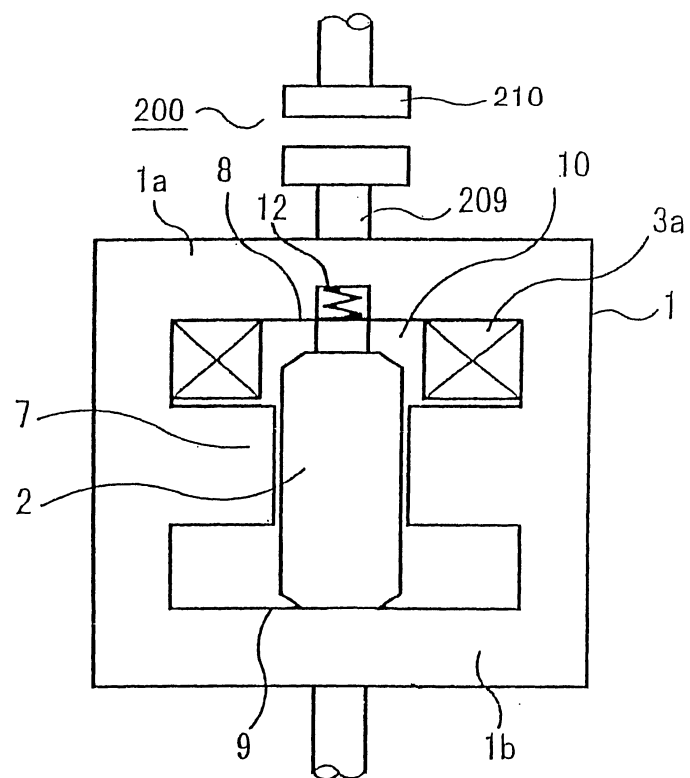
第12圖



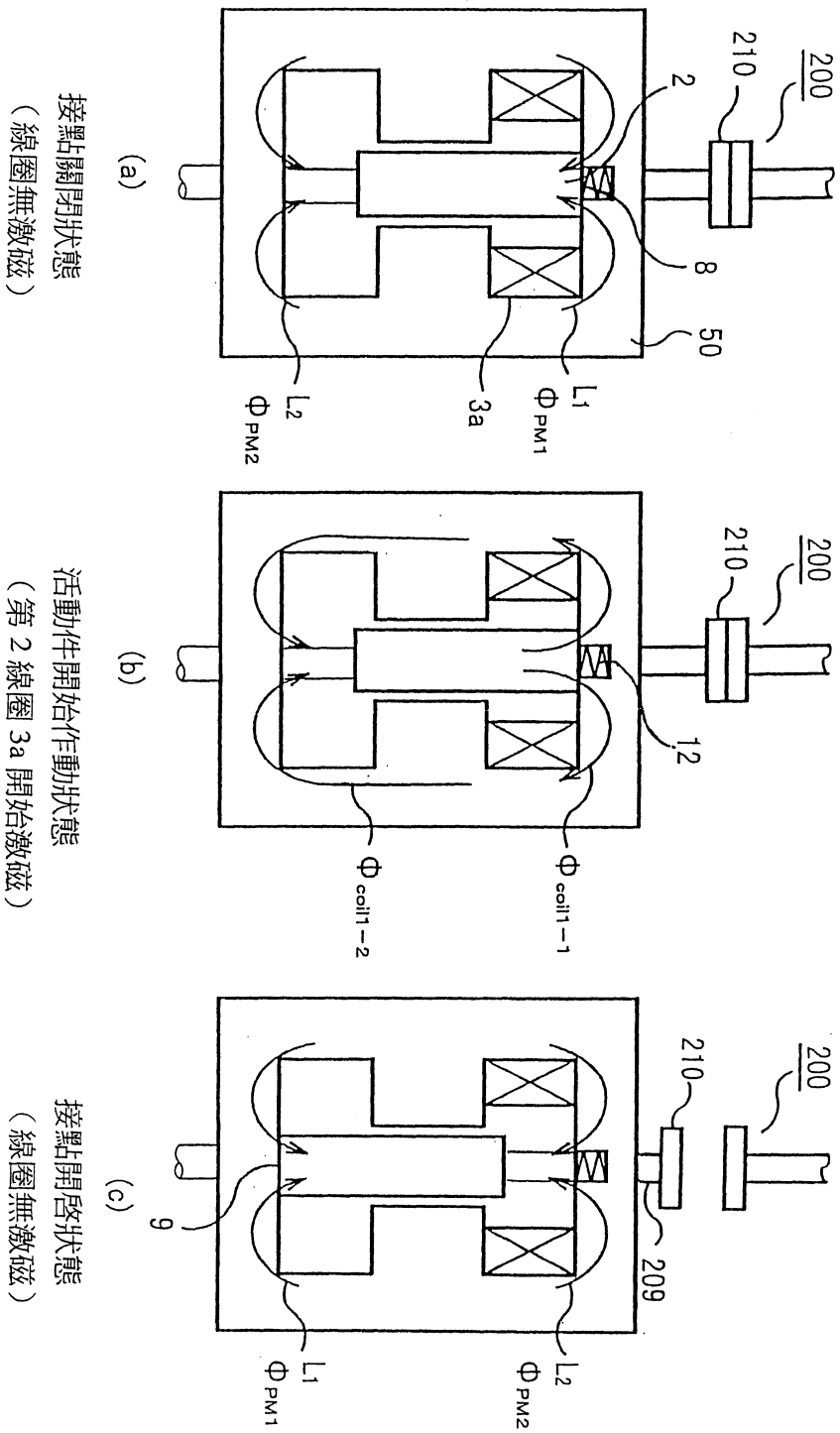
第13圖



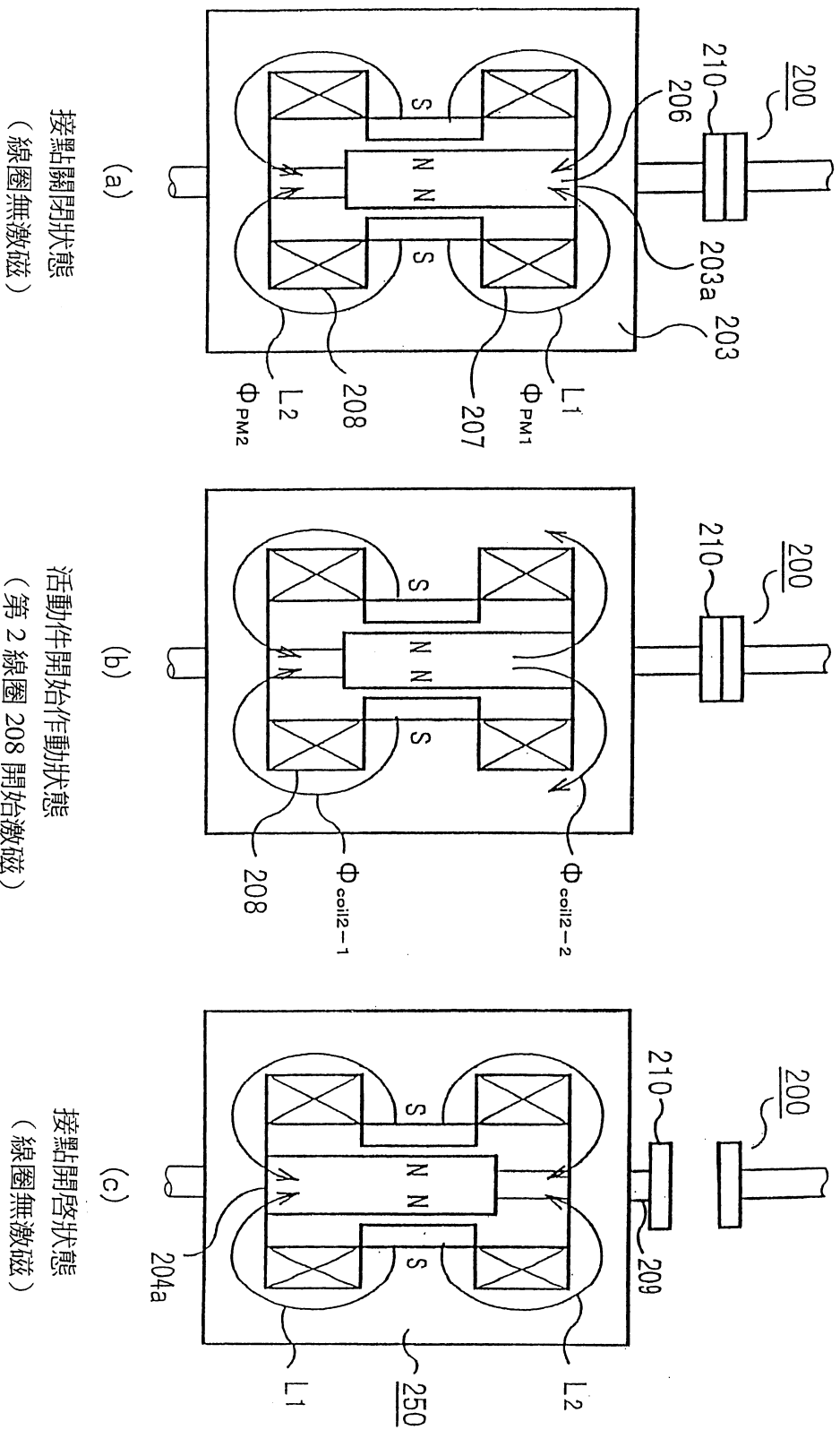
第14圖



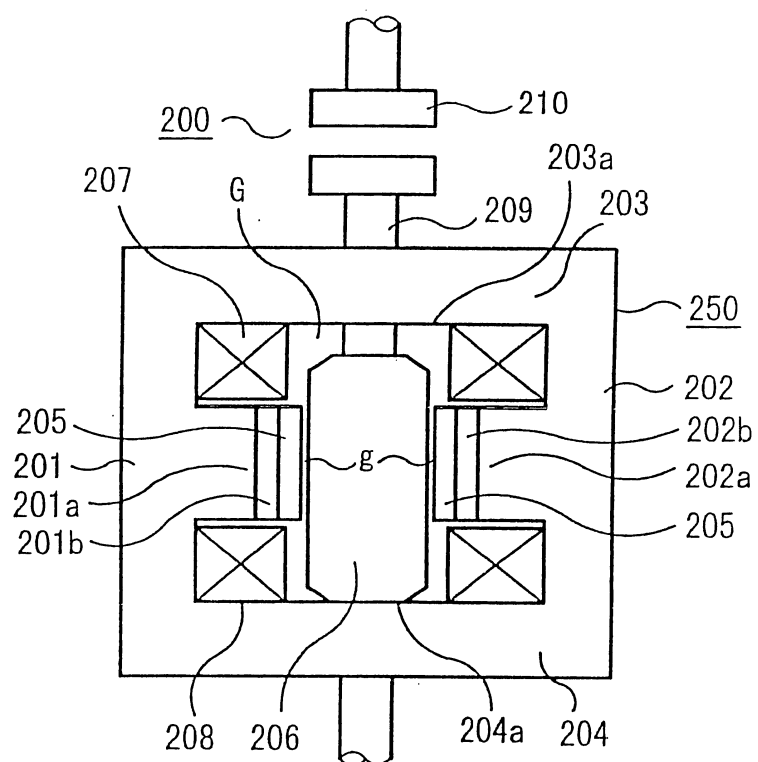
第15圖



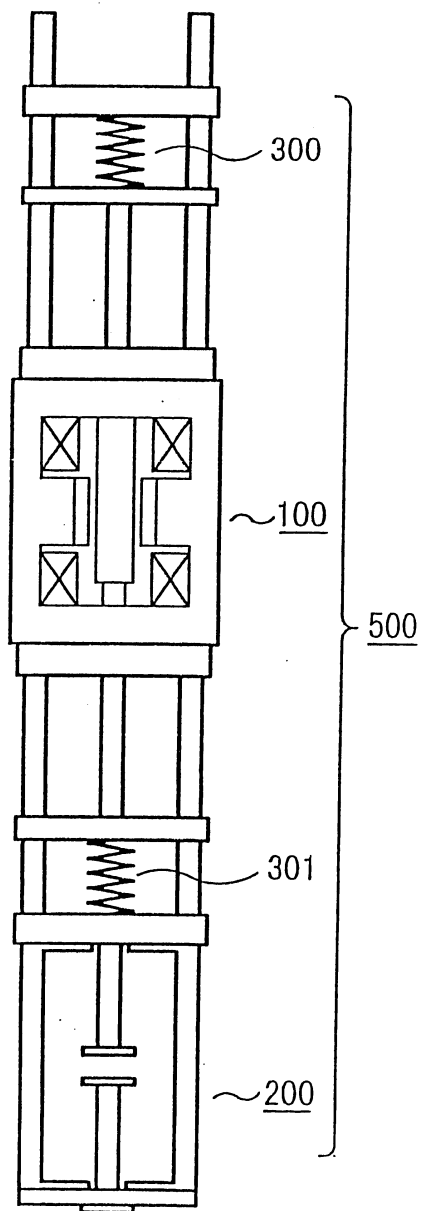
第16圖



第17圖



第18圖



第19圖

第 92120761 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(93 年 11 月 19 日)

1. 一種電磁操作裝置，具備：設置於層疊的第 1 軌部內且往復移動於第 1 方向的活動件；附設於上述第 1 軌部的第 2 軌部；以及永久磁鐵；其特徵為：

在上述第 1 軌部上具有與上述活動件接觸的第 1、第 2 部位，同時設有至少 1 個線圈，並且上述活動件係藉由激磁上述線圈而與上述第 1 軌部形成第 1 磁路，同時朝上述第 1 軌部的第 1 部位或第 2 部位往復移動預定行程，

而上述永久磁鐵係設置於上述第 1 軌部、第 2 軌部及活動件所構成的第 2 磁路上，並且可透過該磁通而使上述活動件保持於上述第 1 軌部的第 1 或第 2 部位，同時設有用以使上述活動件朝上述第 1 方向驅動之作動機構。

2. 一種電磁操作裝置，具備：設置於層疊的第 1 軌部內且往復移動於第 1 方向的活動件；以及安裝有永久磁鐵且附設於上述第 1 軌部的第 2 軌部；其特徵為：

在上述第 1 軌部上具有與上述活動件接觸的第 1、第 2 部位，同時設有第 1、第 2 線圈，並且上述活動件係藉由激磁上述第 1 或第 2 線圈而與上述第 1 軌部形成第 1 磁路，同時朝上述第 1 軌部的第 1 部位或第 2 部位往復移動預定的行程，

而上述永久磁鐵係設置於上述第 1 軛部、第 2 軛部及活動件所構成的第 2 磁路上，並且可透過該磁通而使上述活動件保持於上述第 1 軛部的第 1 或第 2 部位。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述永久磁鐵係設置於上述第 1 軛部與第 2 軛部的相對面之間、或者與上述活動件相對向的第 2 軛部之端面、或者構成第 2 軛部的構件之間。
4. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，當上述活動件保持於上述第 1 軛部的第 1 部位時，在上述活動件和上述第 1 軛部接觸的端面與上述第 2 部位之間，設有第 2 磁隙 G2，且當上述活動件保持於上述第 1 軛部的第 2 部位時，在上述活動件和上述第 1 軛部接觸的端面與上述第 1 部位之間，設有不同於上述第 2 磁隙 G2 的第 1 磁隙 G1。
5. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述第 2 軛部係配置於上述第 1 方向。
6. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述第 2 軛部係配置於與上述第 1 方向垂直的第 2 方向。
7. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述第 2 軛部係為層疊構造。
8. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述第 1 軛部之第 2 部位的剖面積係小於第 1 部位的剖面積。
9. 如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，當上述活動件在上述第 1 部位與第 2 部位保持於上述第 1 軛部

- 時，在上述活動件與上述第 1 軌部相接觸的面上，於上述第 1 軌部面設置有階梯狀的構造，以形成局部空隙。
- 10.如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，於上述第 2 軌部設置永久磁鐵及起重螺栓，藉由操作上述起重螺栓得以改變設置於上述第 2 軌部之上述永久磁鐵及上述活動件的空隙，同時在上述第 2 軌部及上述第 1 軌部之間設有薄板。
- 11.如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，設有將活動件朝第 1 方向驅動之動作機構，且上述第 1 線圈與上述第 2 線圈的起磁力不同。
- 12.如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述線圈係由複數個線圈形成。
- 13.如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述活動件與上述第 1 軌部相連接的端面之磁通所流通的剖面面積係小於上述端面以外之磁通所流通的剖面面積。
- 14.如申請專利範圍第 2 項之電磁操作裝置，其中，上述活動件係為層疊構造。
- 15.如申請專利範圍第 14 項之電磁操作裝置，其中，上述活動件係為層疊構造，且為藉由實心端板緊固的構造。
- 16.如申請專利範圍第 15 項之電磁操作裝置，其中，上述活動件係為層疊構造，且藉由實心端板所緊固，上述端板之端面係位於較層疊部端面更內側之處。