

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：93125552

※申請日期：93年08月26日

※IPC分類：

一、發明名稱：

(中) 圓柱型線型電動機用轉子
(英)

H02K 41/03 (2006.01)

H02K 1/34 (2006.01)

H02K 33/16 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 山洋電氣股份有限公司
(英) SANYO DENKI CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山本茂生
(英)

地址：(中) 日本國東京都豐島區北大塚一丁目一五番一號
(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 唐玉琪
(英) TANG, YUQI
國籍：(中) 大陸地區
(英) CHINA

2. 姓名：(中) 杉田聰
(英) SUGITA, SATOSHI
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 ; 2003/08/27 ; 2003-303027 有主張優先權

2. 日本 ; 2004/08/23 ; 2004-242594 有主張優先權

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：93125552

※申請日期：93年08月26日

※IPC分類：

一、發明名稱：

(中) 圓柱型線型電動機用轉子
(英)

H02K 41/03 (2006.01)

H02K 1/34 (2006.01)

H02K 33/16 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 山洋電氣股份有限公司
(英) SANYO DENKI CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山本茂生
(英)

地址：(中) 日本國東京都豐島區北大塚一丁目一五番一號
(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 唐玉琪
(英) TANG, YUQI
國籍：(中) 大陸地區
(英) CHINA

2. 姓名：(中) 杉田聰
(英) SUGITA, SATOSHI
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 ; 2003/08/27 ; 2003-303027 有主張優先權

2. 日本 ; 2004/08/23 ; 2004-242594 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明，是有關在圓柱型線型電動機的固定件的內部往復直線運動的圓柱型線型電動機用轉子。

【先前技術】

以往，在圓柱型線型電動機用轉子的轉子芯中，因磁束的路徑的關係，是採用轉子芯被固定的直動軸的徑方向是成爲層疊方向地層疊矽鋼板的層疊構造。這種層疊構造，是如日本特開 2000-236653 的第 7 圖。且在日本特開 2002-359962 中，申請人是顯示先被提案的圓柱型線型電動機的構造。在此前案的圖中的圓柱型線型電動機中，在轉子的角柱狀的磁鐵安裝部安裝永久磁鐵列。

〔專利文獻 1〕日本特開 2000-236653（第 7 圖）

〔專利文獻 2〕日本特開 2002-359962

【發明內容】

（本發明所欲解決的課題）

在習知的轉子芯中，爲了降低渦流損失而採用前述的層疊構造。但是如日本特開 2002-359962 的實施例，依據動作條件即使在轉子芯不採用鋼板的層疊構造實質上也有無問題產生的情況。

實際上考慮轉子芯的量產的情況時，如日本特開 2000-236653 的第 7 圖的層疊構造的轉子芯，其構造很複

(2)

雜，且因為必需準備形不同的鋼板複數種類，製造成本高，不實用。對於此，如日本特開 2002-359962 的實施例的轉子芯，藉由削出加工形成轉子芯是較實用。但是在後者的轉子芯的構造中，不適合將轉子芯便宜生產。

本發明的目的，是提供一種不需要削出加工，可以便宜製造，且磁性特性不會下降的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的其他的目的，是提供一種零件的種類不會增加，可達成上述目的的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的其他的目的，是提供一種利用止轉構造改善磁性特性的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的別的目的，是提供一種製造容易的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的其他的目的，是提供一種轉子的損傷的發生少的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的進一步其他的目的，是提供一種可以使轉子芯更輕小的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的其他的目的，是提供一種可以使轉子芯的重量較輕的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的其他的目的，是提供一種可以提高轉子芯及直動軸之間的軸線方向的結合強度的圓柱型線型電動機用轉子。

本發明的更別的目的，是提供一種比習知便宜的圓柱型線型電動機。

(3)

(用以解決課題的手段)

本發明，是以具備固定於往復直線運動可能的 1 條以上的直動軸的轉子芯的圓柱型線型電動機用轉子作為改良的對象。在本發明中，將轉子芯，由在直動軸的軸線方向使複數枚的電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所構成。層疊軛，是具有位在沿著直動軸延伸將直動軸挾住於其間地相面對的位置關係的一對的側面。在一對的側面中，並列於軸線方向地使複數永久磁鐵分別固定。而且，複數永久磁鐵，其出現於鄰接 2 個永久磁鐵的外側表面的極性是相異，通過層疊軛出現於相面對的 2 個永久磁鐵的外側表面的極性是配置成不同。如此的話，相面對的 2 個永久磁鐵間磁束會流動，在電磁鋼板的層疊方向中，來自永久磁鐵的磁束是難流動。因此，可以構成在直動軸的軸線方向使複數電磁鋼板層疊，且渦流損失實質上不會產生的層疊軛。

1 條以上的直動軸，是具備：轉子芯被固定的固定部分、及對於固定部分位置於軸線方向兩側各別被軸承支撐的一對被支撐部分。

1 條的直動軸是從一方的端部至他方的端部為止與軸線相互垂直的方向的橫剖面形狀等同的直線狀型的軸也可以。但是直動軸，其與固定部分的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀，是比與被支撐部分的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀小的形狀較佳。使用這種直動軸的話，即使縮小固定部分的橫剖面形狀的面積，也可以在直動

(4)

軸的周圍確保需要的層疊軛的厚度。因此可以縮小層疊軛的橫剖面形狀的面積，使層疊軛比習知輕小且其重量較輕。其結果，使線型電動機的推力更大，可以加大電動機的驅動加速度。

然而此如縮小固定部分的橫剖面形狀的話，單純在層疊軛形成貫通孔，只將直動軸壓入此貫通孔，無法將層疊軛固定於直動軸。在此將構成層疊軛的電磁鋼板，由複數枚的分割電磁鋼板片所構成。複數枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成層疊軛的一層的電磁鋼板地決定。如此的話藉由進行從直動軸的徑方向外側使複數分割電磁鋼板片接近直動軸的作業，就可以將直動軸的外周面由複數分割電磁鋼板片所包圍。因此即使縮小的直動軸的固定部分的橫剖面形狀，也可以確實將層疊軛固定於固定部分。

將電磁鋼板由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成的情況時，是將 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，可以包圍 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成層疊軛的一層的電磁鋼板地決定即可。然而此情況，使 2 枚的分割電磁鋼板片，為相同形狀較佳。如此的話因為準備 1 種類的分割電磁鋼板片即可，所以可以下降層疊軛的製造成本。

且在 2 枚的分割電磁鋼板片中，分別設置 1 個以上的嵌合部及 1 個以上的被嵌合部也可以。這種情況，2 枚的分割電磁鋼板片組合的狀態下，2 枚的分割電磁鋼板片的一方的分割電磁鋼板片的 1 個以上的嵌合部是嵌合他方的

(5)

分割電磁鋼板片的 1 個以上的被嵌合部，他方的分割電磁鋼板片的 1 個以上的嵌合部是嵌合一方的分割電磁鋼板片的 1 個以上的被嵌合部。如此的話，藉由嵌合部及被嵌合部的嵌合，可以阻止 2 枚的分割電磁鋼板片的移動。其結果，層疊軛的組裝容易。然而依據分割電磁鋼板片的形狀，是預先層疊複數枚的分割電磁鋼板片構成 2 種類的分割層疊軛也可以。而且將 2 種類的分割層疊軛及 1 條以上的直動軸挾住於其間地組合來構成層疊軛也可以。

然而在層疊軛中，將貫通層疊軛的貫通體與 1 條以上的直動軸平行地並列配置也可以。此情況電磁鋼板也是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成較佳。而且 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成層疊軛的一層的電磁鋼板且形成貫通體插入的插入孔地決定。特別是，此貫通體，是使用與直動軸的軸線平行延伸的中心線相互垂直方向的橫剖面形狀是 H 形狀者較佳。如此的話藉由將貫通體插入插入孔，就可以簡單阻止位置於貫通體的兩側的 2 枚的分割電磁鋼板片分離。

且 2 枚的分割電磁鋼板片組合時，2 枚的分割電磁鋼板片的連結部，是可以使用對於連結第 1 及第 2 直動軸的中心的假想線為 45 度以下的角度地交叉傾斜的形狀的分割電磁鋼板片。使用此分割電磁鋼板片的話，藉由將分割電磁鋼板片複數枚重疊構成的 2 個分割層疊軛相互地各別對齊連結部地接近組合，就可以簡單地將層疊軛對於直動

(6)

軸的固定部分固定。

形成 1 個以上的嵌合部及 1 個以上的被嵌合部的場所是任意。例如，將這些形成於連結部也可以。且將 1 個以上的嵌合部設在與連結部之間第 1 軸接觸部存在的位置，將 1 個以上的被嵌合部設在與連結部之間第 2 軸接觸部存在的位置也可以。

且第 1 及第 2 直動軸的固定部分的形狀是不限定於圓柱形狀，非圓柱形狀也可以。

且，本案的其他的態樣的發明，是以具備固定於往復直線運動可能的 1 條以上的直動軸的轉子芯的圓柱型線型電動機用轉子作為改良的對象。在本發明中，將轉子芯，由在直動軸的軸線方向使複數枚的電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所構成。此層疊軛的電磁鋼板的層疊構造，是對於磁束的路徑磁性阻力變大的構造。但是採用在直動軸的軸線方向使複數枚的電磁鋼板層疊的構造的情況時，是與旋轉電機的旋轉件芯同樣，因為需要同一形狀的電磁鋼板的枚數層疊即可，所以製造成本可大幅下降。在本發明中，將具有比層疊軛的層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在層疊軛內形成朝層疊方向完全地延伸的磁路的磁性體，配置於層疊軛的內部。如此的話，轉子芯的層疊方向的磁性阻力的增加可以由磁性體降低。因此即使使用層疊於軸線方向構造的層疊軛，轉子芯的磁性特性與習知相比也不會大幅下降。因此依據本發明，不需要削出加工，可以便宜製造，且可以提供磁性的特性不會下降的圓柱型線型電動

(7)

機用轉子。

圓柱型線型電動機用轉子，是在轉子芯具有勵磁捲線也可以，在轉子芯固定 N 極及 S 極交互並列配置的複數永久磁鐵也可以。在轉子芯固定複數永久磁鐵的話，轉子的動作成爲容易。

磁性體的構造是任意。例如，由貫通層疊軛的直動軸將磁性體所構成的話，新的零件點數不會增加，可以獲得不需要削出加工的便宜的圓柱型線型電動機用轉子。這種磁性體，是例如，可以由碳鋼或純鐵等的磁性材料形成。

且直動軸的條數及形狀是任意。與層疊軛的直動軸相互垂直的方向的橫剖面形狀是非圓形的情況時，使用平行地並列的二條圓柱狀的直動軸較佳。而且，使二條的圓柱狀的直動軸分別構成磁性體地分別由磁性阻力小的材料形成。如此的話，對於構成層疊軛的複數枚的電磁鋼板的直動軸的止轉及定位容易達成，轉子的製造成爲容易。

磁性體，可以由直動軸貫通的筒狀部所構成。如此的話，零件點數雖增加，但藉由筒狀部可以提高層疊軛的強度。且，藉由將筒狀部的橫剖面的外側輪廓形狀各種地設定，對於複數枚的電磁鋼板的筒狀部的止轉及定位可以容易達成。

在磁性體的筒狀部的一端，將與層疊軛的層疊方向的一方的端面抵接的塊體部一體設置較佳。如此的話，藉由塊體部防止層疊軛與圓柱型線型電動機的殼直接碰撞，可以防止轉子的損傷。且，在塊體部設置與層疊方向平行的

(8)

分支孔，抵接層疊軛的塊體部的側是藉由從相反側螺絲結合，就可將磁性體及層疊軛強力且容易地固定。

可使層疊軛，具有與直動軸相互垂直的方向的橫剖面形狀是成爲多角形形狀的角柱構造。而且在層疊軛的外周可以形成與直動軸平行延伸的複數永久磁鐵搭載面。此情況，在層疊軛的內部對應複數永久磁鐵搭載面地形成複數磁性體嵌合孔，在複數磁性體嵌合孔嵌合各別構成磁性體的複數分割磁性體較佳。如此的話，可以形成良好的磁路，可以降低轉子芯的層疊方向的磁性阻力。

在層疊軛的外周表面形成朝層疊方向延伸的溝，可以在此溝配置位置檢測用線型刻度（對於轉子的固定件的位置檢測用的刻度）。這種溝，是藉由將構成層疊軛的複數電磁鋼板的形狀適宜地設定就可以簡單地形成。在層疊軛的層疊方向的一方的端面設置具有與溝連續的面的台座，橫跨溝及台座地配置位置檢測用線型刻度的話，藉由將台座的尺寸適宜地變更，就可將位置檢測用線型刻度設定於所期的尺寸。

使用本發明的轉子的圓柱型線型電動機，是具備圓柱型的固定件及轉子。固定件，是具有固定件芯及複數勵磁捲線。轉子，是具有：固定於 1 條以上的直動軸的轉子芯、及固定於轉子芯的複數永久磁鐵，使固定件的內部直線地移動。而且，轉子芯，是由在直動軸的軸線方向使複數枚的電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所組成。在此層疊軛的內部中，配置有具有比層疊軛的層疊方向的磁性阻力小的

(9)

磁性阻力且在層疊軛形成朝層疊方向完全地延伸的磁路的磁性體。如此的話，與習知相比可以下降圓柱型線型電動機的製造成本。

(發明之效果)

依據本發明，可以獲得一種不需要削出加工，可以便宜製造，且磁性特性不會下降的圓柱型線型電動機用轉子。

【實施方式】

以下，參照圖面說明供實施本發明用的最良的形態。第 1 圖是具有本發明的一實施的形態的轉子的圓柱型線型電動機的剖面圖。如第 1 圖所示，本例的圓柱型線型電動機，是具有：殼 1、及固定件 3、及轉子 5、及檢測轉子 5 的位置的線型檢測器 7。殼 1，是具備非磁性材料（例如鋁合金）製的一對的端部托架 11 及 13。端部托架 11 及 13，是固定於後述固定件 3 的固定件芯 15 的兩端。

固定件 3，是具有圓柱型的固定件芯 15 及的複數勵磁捲線 19。固定件芯 15，是位置於端部托架 11 及 13 之間。固定件芯 15，是具有：軛 21、及朝轉子 5 的軸線方向隔有預定間隔地配置的複數磁極部 23…。然而對於固定件芯 15 的構造，因為是公知所以說明省略。在形成於固定件芯 15 的鄰接的 2 個磁極部 23…間的槽中，將捲線導體呈環狀捲繞的勵磁捲線 19…的一部分被分別嵌合。

(10)

然而，在線型檢測器 7 中，可以使用具備霍爾檢測器（霍爾元件）8 者。且，在一對的端部托架 11 及 13 中，在後述軸承 11a、13a 形成可以從外部補給潤滑油的潤滑油補給路 10、12。

轉子 5，是如第 2 圖的立體圖所示，具有：二條的第 1 及第 2 直動軸 27A、27B、及由固定於直動軸 27A、27B 的層疊軛 29 組成的轉子芯 29、及固定於轉子芯 29 的複數永久磁鐵 31…。然而，在第 2 圖中，第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的長度尺寸形成比實際的長度短。第 1 及第 2 直動軸 27A、27B，是平行地並列配置，皆具有相同形狀及尺寸。如第 3 圖所示，1 條的直動軸（27A、27B），是具備：固定部分 27a 及位置在對於此固定部分 27a 的軸線方向兩側的一對的被支撐部分 27b。固定部分 27a，是具有圓柱形狀，固定有轉子芯。一對的被支撐部分 27b，是具有固定部分 27a 及同心的圓柱形狀，如第 1 圖所示，在一對的端部托架 11、13 內的軸承 11a、13a 各別往復直線運動可能地被支撐。第 1 及第 2 直動軸 27A、27B，其與固定部分 27a 的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀，是比與被支撐部分 27b 的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀小的形狀。且，第 1 及第 2 直動軸 27A、27B，是藉由具有比後述層疊軛 29 的層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在層疊軛 29 內形成朝層疊方向完全地延伸的磁路的磁性體（以下，稱磁路形成用磁性體）地形成。具體上第 1 及第 2 直動軸 27A、27B（磁路形成用磁性體）

(11)

，是由碳鋼形成。

層疊軛 29，其與層疊軛 29 的第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 相互垂直的方向的橫剖面形狀是成爲非圓形（本例中爲長方形）的四角柱構造。此，層疊軛 29，是在第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的軸線方向使複數長方形的電磁鋼板 33 層疊的結構。然而如後述 1 枚或是 1 層的電磁鋼板 33，是由 2 枚的分割電磁鋼板片構成。在層疊軛 29 中，分別形成貫通近接幾乎中央部的第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的 2 個貫通孔 35、35。2 個貫通孔 35、35，是與長方形的一對的長邊平行地並列形成。層疊軛 29 的外周面 30A~30D 內，位在朝軸線方向延伸且相互面對的位置關係的一對的外周面 30A、30C，是構成搭載複數永久磁鐵 31... 的永久磁鐵搭載面。永久磁鐵 31，是具有幾乎直方體的板形狀。複數永久磁鐵 31...，是與固定件 3 的複數磁極部 23 相面對，在與第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的軸線方向相互垂直的方向使其長度方向配置地位置。在本例中，出現於鄰接的 2 個永久磁鐵 31 的外側表面的極性是相異，通過層疊軛 29 出現於相面對的 2 個永久磁鐵 31 的外側表面的極性是不同，地配置複數永久磁鐵 31...。

1 枚的電磁鋼板 33，是如第 4 圖所示，由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 所構成。第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 的形狀，是可以包圍第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 地組合的狀態下可以形成構成層疊軛 29 的一層的電磁鋼板 33 地決定。第 1 分割

(12)

電磁鋼板片 61A 的輪廓，是具備：與第 1 直動軸 27A 的固定部分 27a 的外周面及第 2 直動軸 27B 的固定部分 27a 的外周面各別接觸的第 1 及第 2 軸接觸部 61a、61b、及連結第 1 及第 2 軸接觸部 61a、61b 的連結部 61c。第 2 分割電磁鋼板片 61B 的輪廓也與第 1 分割電磁鋼板片 61A 的輪廓同樣，具備：與第 2 直動軸 27B 的固定部分 27a 的外周面及第 1 直動軸 27A 的固定部分 27a 的外周面各別接觸的第 1 及第 2 軸接觸部 61a、61b、及連結第 1 及第 2 軸接觸部 61a、61b 的連結部 61c。

而且，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 是朝箭頭 A1、A2 的方向各別移動。如此的話在包圍第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 地組合的狀態下，在第 1 分割電磁鋼板片 61A 的第 1 軸接觸部 61a 及第 2 分割電磁鋼板片 61B 的第 2 軸接觸部 61b 之間使第 1 直動軸 27A 被挾持的狀態下，成爲在第 1 分割電磁鋼板片 61A 的第 2 軸接觸部 61b 及第 2 分割電磁鋼板片 61B 的第 1 軸接觸部 61a 之間使第 2 直動軸 27B 被挾持的狀態。且第 1 分割電磁鋼板片 61A 的連結部 61c 及第 2 分割電磁鋼板片 61B 的連結部 61c 會成爲抵接狀態。如此，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 組合時，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 的連結部 61c，是對於連結第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的中心的假想線 L1 由 45 度以下的角度交叉地傾斜。

且，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 的輪廓，是分別具有嵌合部 61d 及被嵌合部 61e。嵌合部 61d，是

(13)

設在與連結部 61c 之間第 1 軸接觸部 61a 存在的位置。被嵌合部 61e，是設在與連結部 61c 之間第 2 軸接觸部 61b 存在的位置。而且，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 組合的狀態下，第 1 分割電磁鋼板片 61A 的嵌合部 61d 是嵌合第 2 分割電磁鋼板片 61B 的被嵌合部 61e，第 2 分割電磁鋼板片 61B 的嵌合部 61d 是嵌合第 1 分割電磁鋼板片 61A 的被嵌合部 61e。藉由設置這種嵌合構造，可阻止第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 61A、61B 的組合狀態容易崩潰。

在本例的轉子 5 中，二條的直動軸 27A、27B 其本身，是具有比層疊軛 29 的層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在層疊軛 29 內形成朝層疊方向完全地延伸的磁路。因此可以降低轉子芯的層疊方向的磁性阻力的增加。其結果，即使使用在軸線方向使電磁鋼板 33 層疊的構造的層疊軛 29 構成轉子芯，轉子芯的磁性特性與習知相比不會大幅地下降。且，在本例的轉子 5 中，因為使用平行地並列的二條的直動軸 27A、27B，可以容易達成對於複數枚的電磁鋼板 33 的直動軸 27A、27B 止轉及定位。

且，在此例中，第 1 及第 2 直動軸 27A、27B，其與固定部分 27a 的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀，是比與被支撐部分 27b 的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀小的形狀。因此，縮小層疊軛 29 的橫剖面形狀的面積，可以使層疊軛 29 比習知輕小且其重量變輕。且，因為將第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的外周面由第 1 及第

(14)

2 分割電磁鋼板片 61A、61B 所包圍，所以即使縮小第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的固定部分 27a 的橫剖面形狀，也可在固定部分 27a 將層疊軛 29 確實地固定。在此例中，將第 1 分割電磁鋼板片 61A 複數枚層疊並相互固定地構成第 1 分割層疊軛，將第 2 分割電磁鋼板片 61B 複數枚層疊並相互固定地構成第 2 分割層疊軛。而且組合這些第 1 及第 2 分割層疊軛地構成層疊軛 29。

在本例的圓柱型線型電動機用轉子中，因為藉由層疊軛 29 使出現於相面對的 2 個永久磁鐵 31 的外側表面的極性不同地，配置複數永久磁鐵 31...，所以在相面對的 2 個永久磁鐵 31 間磁束流動，在電磁鋼板 33 的層疊方向磁束流動難。因此，可以構成在直動軸的軸線方向使複數電磁鋼板層疊，且渦流損失實質上不會產生的層疊軛。

如第 3 圖所示的直動軸（27A、27B）中，固定部分 27a 及一對的被支撐部分 27b 之間的階段部，是藉由與直動軸的軸線相互垂直的環狀面 27c 形成。但是固定部分 27a 及一對的被支撐部分 27b 之間的階段部，是可以採用各種的形狀。例如，如第 5 圖所示的直動軸（127A、127B）中，固定部分 127a 及一對的被支撐部分 127b 之間的階段部是形成藉由從固定部分 127a 隨著朝向一對的被支撐部分 127b，從直動軸 127 的軸線遠離地傾斜的傾斜面 127c。

且，構成 1 枚的電磁鋼板的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片也可以採用各種的形狀。如第 6 圖所示的電磁鋼

(15)

板 133，也由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 161A、161B 所構成。第 1 分割電磁鋼板片 161A 的連結部 161c，是具有：從第 1 軸接觸部 161a 的端部延伸至第 1 直動軸 127A 的接線上的接線部 161f、及延伸至連結第 1 及第 2 直動軸 127A、127B 的中心的線上的抵接部 161g。第 2 分割電磁鋼板片 161B 的連結部 161c，也具有：從第 1 軸接觸部 161a 的端部延伸至第 2 直動軸 127B 的接線上的接線部 161f、及延伸至連結第 1 及第 2 直動軸 127A、127B 的中心的線上的抵接部 161g。而且，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 161A、161B 是在可包圍第 1 及第 2 直動軸 127A、127B 地組合的狀態下，成為第 1 分割電磁鋼板片 161A 的抵接部 161g 及第 2 分割電磁鋼板片 161B 的抵接部 161g 抵接的狀態。

且，在本例中，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 161A、161B 的形狀，是在包圍第 1 及第 2 直動軸 127A、127B 地組合的狀態下對於抵接部 161g 的位置，形成插入孔 162 地決定。在此插入孔 162 內，是配置與第 1 及第 2 直動軸 127A、127B 平行地並列的貫通體 128。貫通體 128 的與第 1 及第 2 直動軸 127A、127B 的軸線平行地延伸的中心線相互垂直方向的橫剖面形狀為 H 形狀。使用本例的電磁鋼板 133 的話，因為藉由貫通體 128 維持第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 161A、161B 的結合，所以第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 161A、161B 的輪廓，即使分別不具有嵌合部及被嵌合部也無妨。

(16)

如第 7 圖所示的電磁鋼板 233，是由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 261A、261B 所構成。本例的電磁鋼板 233，是插入孔未形成的點以外，是具有與第 6 圖的電磁鋼板 133 相同的構造。

如第 8 圖所示的電磁鋼板 333，是由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 361A、361B 所構成。第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 361A、361B 的輪廓，是分別具有嵌合部 361d 及被嵌合部 361e。第 1 分割電磁鋼板片 361A 的嵌合部 361d，是由朝向第 2 分割電磁鋼板片 361B 突出的突出部形成，第 2 分割電磁鋼板片 361B 的嵌合部 361d，是由朝向第 1 分割電磁鋼板片 361A 突出的突出部形成。第 1 分割電磁鋼板片 361A 的被嵌合部 361e，是由對於第 2 分割電磁鋼板片 361B 凹且使第 2 分割電磁鋼板片 361B 的嵌合部 361d 嵌合的凹部形成。第 2 分割電磁鋼板片 361B 的被嵌合部 361e，是由對於第 1 分割電磁鋼板片 361A 凹且使第 1 分割電磁鋼板片 361A 的嵌合部 361d 嵌合的凹部形成。

如第 9 圖所示的電磁鋼板 433，是由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 461A、461B 所構成。第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 461A、461B 的輪廓，是與第 8 圖的電磁鋼板 333 同樣各別具有嵌合部 461d 及被嵌合部 461e。

且，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 461A、461B 的連結部 461c，是具有：延伸至第 1 直動軸 27A 及第 2 直動軸

(17)

27B 之間的 3 個直線部 461h~461j、及朝與直線部 461h~461j 相互垂直方向延伸地連結直線部 461h 及直線部 461i 的直線部 461k、及朝與直線部 461h~461j 相互垂直方向延伸地連結直線 461i 及直線部 461j 的直線部 461m。而且，第 1 分割電磁鋼板片 461A 的線部 461h 及第 2 分割電磁鋼板片 461B 的線部 461j 相互抵接，第 1 分割電磁鋼板片 461A 的直線部 461i 及第 2 分割電磁鋼板片 461B 的直線部 461i 相互抵接，第 1 分割電磁鋼板片 461A 的直線部 461j 及第 2 分割電磁鋼板片 461B 的直線部 461h 相互抵接，第 1 分割電磁鋼板片 461A 的直線部 461k 及第 2 分割電磁鋼板片 461B 的直線部 461m 相互抵接，第 1 分割電磁鋼板片 461A 的直線部 461m 及第 2 分割電磁鋼板片 461B 的直線部 461k 相互抵接。由此，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 461A、461B 的連結部 461c，是分別形成卡合階段部，第 1 分割電磁鋼板片 461A 及第 2 分割電磁鋼板片 461B 相互強力地結合。

如第 10 圖所示的電磁鋼板 533，是由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 561A、561B 所構成。在此例中，第 1 及第 2 直動軸 527A、527B 的固定部分 527a 的剖面，是形成接近長方形的形狀，即非圓形形狀。具體上，固定部分 527a 的剖面，是具有：二條的平行的邊 527d、527e、及各別連結邊 527d、527e 的端部地朝外側凸的二條的彎曲邊 527f、527g。第 1 分割電磁鋼板片 561A 的輪廓的第 1 軸接觸部 561a，是抵接第 1 直動軸

(18)

527A 的邊 527d 及邊 527e 的半部及彎曲邊 527f 及彎曲邊 527g 的半部。而且，第 1 分割電磁鋼板片 561A 的輪廓的第 2 軸接觸部 561b，是抵接第 2 直動軸 527B 的邊 527e 的半部及彎曲邊 527g 的半部。且，第 2 分割電磁鋼板片 561B 的輪廓的第 1 軸接觸部 561a，是抵接第 2 直動軸 527B 的邊 527d 及邊 527e 的半部及彎曲邊 527f 及彎曲邊 527g 的半部。而且，第 2 分割電磁鋼板片 561B 的輪廓的第 2 軸接觸部 561b，是抵接第 1 直動軸 527A 的邊 527e 的半部及彎曲邊 527g 的半部。

第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 561A、561B 的各連結部 561c，是延伸至連結第 1 及第 2 直動軸 527A、527B 的中心的線上。在本例中，第 1 及第 2 分割電磁鋼板片 561A、561B 的各連結部 561c 的輪廓是分別具有嵌合部 561d 及被嵌合部 561e。第 1 分割電磁鋼板片 561A 的嵌合部 561d，是藉朝向第 2 分割電磁鋼板片 561B 突出的突出部形成，第 2 分割電磁鋼板片 561B 的嵌合部 561d，是由朝向第 1 分割電磁鋼板片 561A 突出的突出部形成。第 1 分割電磁鋼板片 561A 的被嵌合部 561e，是由對於第 2 分割電磁鋼板片 561B 凹且嵌合第 2 分割電磁鋼板片 561B 的嵌合部 561d 的凹部形成。第 2 分割電磁鋼板片 561B 的被嵌合部 561e，是由對於第 1 分割電磁鋼板片 561A 凹且嵌合第 1 分割電磁鋼板片 561A 的嵌合部 561d 的凹部形成。

轉子的構造可以採用各種。如第 11 圖所示的轉子

(19)

605 的層疊軛 629，其與層疊軛 629 的直動軸 627A、627B 相互垂直的方向的橫剖面形狀是成爲幾乎正方形的四角柱構造。而且在直動軸 627A、627B 的軸線方向使複數枚的正方形的電磁鋼板 633 層疊地構成層疊軛 629。在層疊軛 629 的外周形成與直動軸 627A、627B 平行地延伸地搭載複數永久磁鐵 631... 的 4 個矩形狀的永久磁鐵搭載面 630A~630D。在本例中，各別位置於 4 個永久磁鐵搭載面 630A~630D 上且在周方向並列的 4 個永久磁鐵 631...，是在其外側表面使相同極性出現地配置。

且如第 12 圖所示，將各別配置於 4 個永久磁鐵搭載面 630A~630D 的永久磁鐵 631，於周方向使並列的 4 個永久磁鐵交互極性不同地配置也可以。

且，如第 13 圖所示，將各別配置於 4 個永久磁鐵搭載面 630A~630D 的永久磁鐵 631，使配置於鄰接的 2 個永久磁鐵搭載面 630A 及 630B 上的複數永久磁鐵 631 在由相同圖案並列的永久磁鐵的表面交互 N 極及 S 極地出現地配置。且使配置於剩下的相鄰接的 2 個永久磁鐵搭載面 630C 及 630D 上的複數永久磁鐵 631 在由相同圖案並列的永久磁鐵的表面交互 S 極及 N 極地出現地配置。

在構成第 14 圖 (a) 所示的轉子 705 的層疊軛 729 的複數枚的電磁鋼板 733，是形成 4 個貫通孔。由此，在層疊軛 729 的內部，是形成 4 個永久磁鐵嵌合孔 737...。4 個永久磁鐵嵌合孔 737...，是沿著層疊軛 729 的外周面地形成層疊軛 729 的緣部。在 4 個永久磁鐵嵌合孔 737... 中

(20)

，分別嵌合有板狀的永久磁鐵群 739。永久磁鐵群 739，是具有使複數永久磁鐵 731... 的外側表面的極性交互變換地配置，相鄰接的 2 個永久磁鐵是藉由由非磁性體組成的隔片 741 平行並列地接合的構造。

第 14 圖 (b) ~ (d)，是與如第 14 (a) 圖所示的轉子及永久磁鐵群的結構不同的永久磁鐵群。如第 14 (b) 圖所示的永久磁鐵群 2139，是不使用隔片，其他是具有與第 14 圖 (a) 所示的永久磁鐵群 739 相同的構造。如第 14 (c) 圖所示的永久磁鐵群 3139，是在一體物的板狀的永久磁鐵材料使 N 極及 S 極朝交互出現地著磁的結構。且，如第 14 (d) 圖所示的永久磁鐵群 4139，是在一體物的永久磁鐵材料使複數永久磁鐵部 4131 及隔片部 4141 交互形成地著磁的結構。隔片部 4141，是對於鄰接的 2 個永久磁鐵部 4131 使著磁方向 90 度旋轉，形成沿著該 2 個永久磁鐵部 4131 的極性的磁路地著磁。即，永久磁鐵群 4139，是由戟型磁鐵配列構成。永久磁鐵群 4139，是在預先著磁狀態下固定於層疊軛也可以，將永久磁鐵材料固定於層疊軛後，藉由永久磁鐵著磁地形成也可以。

如第 15 圖所示的轉子 805 中，直動軸 827 的條數是 1 條。本例的轉子 805 也與第 11 圖的轉子同樣，使直動軸 827 由磁路形成用磁性體構成。且，在本例的轉子 805 中，使層疊軛 829 具有圓柱構造地，使電磁鋼板 833，具有幾乎圓形的板形狀。

如第 16 圖所示的轉子 905 的直動軸 927，其條數是 1

(21)

條，爲了降低通過直動軸 927 的漏出磁束，由非磁性或是弱磁性體的 SUS 材料形成。層疊軛 929，是具有圓筒形狀。然而，在第 16 圖中，雖圖示省略，但是在轉子芯 929 中，是固定有複數圓環狀的永久磁鐵。層疊軛 929，是使圓環狀的電磁鋼板 933 層疊地構成。在本例中，在層疊軛 929 及直動軸 927 之間配置由磁路形成用磁性體組成的筒狀部 943。筒狀部 943，是具有細長圓筒形，在中心的孔 943a 中讓直動軸 927 貫通。在本例的轉子 905 中，藉由筒狀部 943，具有比層疊軛 929 的層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在層疊軛 929 形成朝層疊方向延伸的磁路。且，在本例的轉子 905 中，藉由筒狀部 943 可以提高層疊軛 929 的強度。

如第 17 (a) 圖所示的轉子 1005 的直動軸 1027，條數是 1 條，爲了降低通過直動軸的漏出磁束，由非磁性或是弱磁性體的 SUS 材料形成。層疊軛 1029，是具有圓筒形狀。然而，對於本例，雖也圖示省略，但是在轉子芯 1029 中，是固定有複數圓環狀的永久磁鐵。層疊軛 1029，是由圓環狀的電磁鋼板 1033 層疊地構成。在本例中，在層疊軛 1029 及直動軸 1027 之間磁路配置由形成用磁性體組成的筒狀結構體 1043。筒狀結構體 1043，是如第 17 (b) 圖所示，具有筒狀部 1043a 及塊體部 1043b。筒狀部 1043a，是具有細長圓筒形。塊體部 1043b，具有長度尺寸比筒狀部 1043a 小，徑方向尺寸大的圓筒形，並設置於筒狀部 1043a 的一端。在連續延伸至筒狀部 1043a 及塊

(22)

體部 1043b 內的中心的孔 1043c 貫通有直動軸 1027。由此，塊體部 1043b，是與層疊軛 1029 的層疊方向的一方的端面抵接。在本例的轉子 1005 中，藉由筒狀結構體 1043，具有比層疊軛 1029 的層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在層疊軛 1029 形成朝層疊方向延伸的磁路。且，藉由塊體部 1043b 防止層疊軛 1029 與圓柱型線型電動機的殼直接碰撞，可以防止轉子 1005 的損傷。

如第 18 圖所示的轉子 1105 的直動軸 1127，條數是 1 條，爲了降低通過直動軸的漏出磁束，由非磁性或是弱磁性體的 SUS 材料形成。層疊軛 1129，是具有四角柱構造。然而，對於本例，雖也圖示省略，但是在搭載轉子芯 1129 的 4 個永久磁鐵的面 1130A~1130D 中，是配置複數永久磁鐵。層疊軛 1129，是使幾乎正方形的電磁鋼板 1133 層疊的結構。在本例中，在層疊軛 1129 的內部，是形成對應於 4 個永久磁鐵搭載面 1130A~1130D 沿著直動軸 1127 延伸的 4 個磁性體嵌合孔 1145A~1145D。4 個磁性體嵌合孔 1145A~1145D 是具有直方體狀的內部空間。而且，在 4 個磁性體嵌合孔 1145A~1145D 各別嵌合構成磁路形成用磁性體的板狀的分割磁性體 1143A~1143D。在本例的轉子 1105 中，藉由分割磁性體 1143A~1143D，具有比層疊軛 1129 的層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在層疊軛 1129 形成朝層疊方向延伸的磁路。且，藉由板狀的分割磁性體 1143A~1143D，可以提高對於複數枚的電磁鋼板 1133 的直動軸 1127 的定位精度及機械強度。

(23)

如第 19 圖所示的轉子 1205 是與如第 11 圖所示的轉子 605 同樣，使二條的直動軸 1227 由磁路形成用磁性體構成。在構成此轉子 1205 的層疊軛 1229 的複數枚的電磁鋼板 1233，是形成 4 個貫通孔。由此，在層疊軛 1229 的內部中，是形成 4 個永久磁鐵嵌合孔 1237…。4 個永久磁鐵嵌合孔 1237…，是沿著層疊軛 1229 的外周面地形成層疊軛 1229 的緣部。在 4 個永久磁鐵嵌合孔 1237…中，分別嵌合板狀的永久磁鐵群 1239。永久磁鐵群 1239，是使複數永久磁鐵 1231…是外側表面的極性交互變換地平行地並列接合。

在層疊軛 1229 的層疊方向的一方的端面中，是固定有台座 1251。在層疊軛的外周表面，是形成朝複數枚的電磁鋼板 1233 的層疊方向延伸的溝 1253。且橫跨此溝 1253 及刻度台座 1251 地固定位置檢測用線型刻度 1252。位置檢測用線型刻度 1252，是對於轉子的固定件的位置檢測所使用的刻度，形成朝與細長金屬板長度方向相互垂直的方向延伸的溝。而且，由設在固定件側的光學式讀取機進行刻度的顯示的讀取地進行位置檢測。溝 1253 的溝深度是 0.2mm 程度，幾乎無朝推力的影響。且，溝 1253 因為是在電磁鋼板 1233 的沖孔加工時同時形成，所以可便宜地製造，且可以提高機械精度。且，可以提高位置檢測用線型刻度 1252 的固定位置的精度。

如第 20 圖所示的轉子 1305 是與如第 11 圖所示的轉子 605 同樣，將二條的直動軸 1327 由磁路形成用磁性體

(24)

構成。在構成此轉子 1305 的層疊軛 1329 的複數枚的電磁鋼板 1333，形成 2 個永久磁鐵搭載面 1330A，1330B，使永久磁鐵 1331 被固定。在未搭載層疊軛 1329 的永久磁鐵 1331 的面，是設有朝電磁鋼板 1333 的層疊方向延伸的溝 1353。而且，在溝 1353 中，是固定有位置檢測用線型刻度 1352。在本例中，零件點數不會增加，可使線型刻度精度佳地固定，可以達成省空間化。

【圖式簡單說明】

〔第 1 圖〕具有供實施本發明用的最良的形態的一例的轉子的圓柱型線型電動機的剖面圖。

〔第 2 圖〕如第 1 圖所示的圓柱型線型電動機所使用的轉子的立體圖。

〔第 3 圖〕如第 2 圖所示的轉子所使用的直動軸的平面圖。

〔第 4 圖〕如第 2 圖所示的轉子所使用的電磁鋼板的平面圖。

〔第 5 圖〕其他的例的直動軸的平面圖。

〔第 6 圖〕其他的例的電磁鋼板的平面圖。

〔第 7 圖〕其他的例的電磁鋼板的平面圖。

〔第 8 圖〕其他的例的電磁鋼板的平面圖。

〔第 9 圖〕其他的例的電磁鋼板的平面圖。

〔第 10 圖〕其他的例的電磁鋼板的平面圖。

〔第 11 圖〕其他的例的轉子的立體圖。

(25)

[第 12 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

[第 13 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

[第 14 圖] (a) 是其他的例的轉子的立體圖， (b) ~ (d) ，是第 14 圖 (a) 所使用的永久磁鐵群的變形例。

[第 15 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

[第 16 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

[第 17 圖] (a) 是其他的例的轉子的立體圖， (b) ，是第 17 圖 (a) 所使用的筒狀結構體的立體圖。

[第 18 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

[第 19 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

[第 20 圖] 其他的例的轉子的立體圖。

【主要元件符號說明】

1 : 殼

3 : 固定件

5 : 轉子

7 : 線形檢測器

8 : 霍爾檢測器 (霍爾元件)

10、12 : 潤滑油補給路

11、13 : 端部托架

11a、13a : 軸承

15 : 固定件芯

19 : 勵磁捲線

(26)

21 : 軛

23 : 磁極部

27a : 固定部分

27A、27B : 直動軸

27b : 被支撐部分

27c : 環狀面

29 : 層疊軛 (轉子芯)

30A ~ 30D : 外周面

31 : 永久磁鐵

33 : 電磁鋼板

35 : 貫通孔

61A、61B : 分割電磁鋼板片

61a、61b : 軸接觸部

61c : 連結部

61d : 嵌合部

61e : 被嵌合部

127 : 直動軸

127a : 固定部分

127A、127B : 直動軸

127b : 被支撐部分

127c : 傾斜面

128 : 貫通體

133 : 電磁鋼板

161a : 軸接觸部

(27)

161A、161B：分割電磁鋼板片

161c：連結部

161f：接線部

161g：抵接部

162：插入孔

233：電磁鋼板

261A、261B：分割電磁鋼板片

333：電磁鋼板

361A、361B：分割電磁鋼板片

361d：嵌合部

361e：被嵌合部

433：電磁鋼板

461A、461B：分割電磁鋼板片

461c：連結部

461d：嵌合部

461e：被嵌合部

461h～461m：直線部

527a：固定部分

527A、527B：直動軸

527d、527e：邊

527f、527g：彎曲邊

533：電磁鋼板

561a：軸接觸部

561A、561B：分割電磁鋼板片

(28)

561b : 軸接觸部
561c : 連結部
561d : 嵌合部
561e : 被嵌合部
605 : 轉子
627A、627B : 直動軸
629 : 層疊軛
630A~630D : 永久磁鐵搭載面
630C : 永久磁鐵搭載面
631 : 永久磁鐵
633 : 電磁鋼板
705 : 轉子
729 : 層疊軛
731 : 永久磁鐵
733 : 電磁鋼板
737 : 永久磁鐵嵌合孔
739 : 永久磁鐵群
741 : 隔片
805 : 轉子
827 : 直動軸
829 : 層疊軛
833 : 電磁鋼板
905 : 轉子
927 : 直動軸

(29)

- 929 : 層疊軛
- 929 : 層疊軛 (轉子芯)
- 933 : 電磁鋼板
- 943 : 筒狀部
- 943 a : 孔
- 1005 : 轉子
- 1027 : 直動軸
- 1029 : 層疊軛 (轉子芯)
- 1033 : 電磁鋼板
- 1043 : 筒狀結構體
- 1043 a : 筒狀部
- 1043 b : 塊體部
- 1043 c : 孔
- 1105 : 轉子
- 1127 : 直動軸
- 1129 : 層疊軛 (轉子芯)
- 1130A ~ 1130D : 永久磁鐵搭載面
- 1133 : 電磁鋼板
- 1143A ~ 1143D : 分割磁性體
- 1145A ~ 1145D : 磁性體嵌合孔
- 1205 : 轉子
- 1227 : 直動軸
- 1229 : 層疊軛
- 1231 : 永久磁鐵

(30)

1233 : 電磁鋼板

1237 : 永久磁鐵嵌合孔

1239 : 永久磁鐵群

1251 : 刻度台座

1252 : 位置檢測用線形刻度

1253 : 溝

1305 : 轉子

1327 : 直動軸

1329 : 層疊軛

1330A、1330B : 永久磁鐵搭載面

1331 : 永久磁鐵

1333 : 電磁鋼板

1352 : 位置檢測用線形刻度

1353 : 溝

3139 : 永久磁鐵群

4131 : 永久磁鐵部

4139 : 永久磁鐵群

4141 : 隔片部

五、中文發明摘要

發明之名稱：圓柱型線型電動機用轉子

〔課題〕提供一種不需要削出加工，可以便宜製造，且磁性特性不會下降的圓柱型線型電動機用轉子。

〔技術內容〕由使轉子在芯第 1 及第 2 直動軸 27A、27B 的軸線方向層疊複數枚的電磁鋼板 33 地構成的層疊軛 29 所構成。固定於層疊軛 29 的複數永久磁鐵 31，是通過層疊軛 29 使出現於相面對的 2 個永久磁鐵 31 的外側表面的極性是配置成不同。第 1 及第 2 直動軸 27A、27B，是具備對於固定部分 27a 及固定部分 27a 位置在軸線方向兩側的一對的被支撐部分 27b。第 1 及第 2 直動軸 27A、27B，是具有使與固定部分 27a 的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀，比與被支撐部分 27b 的軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀小的形狀。1 枚的電磁鋼板 33，是由具有相同形狀的 2 枚的第 1 及第 2 分割電磁鋼板片所構成。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種圓柱型線型電動機用轉子，是具備固定於往復直線運動可能的 1 條以上的直動軸的轉子芯的圓柱型線型電動機用轉子，前述轉子芯，是由在前述直動軸的軸線方向使複數電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所構成，前述層疊軛，是具有沿著前述直動軸延伸並位在將前述直動軸挾住於其間的相面對位置關係的一對的側面，在前述一對的側面，並列於前述軸線方向地使複數永久磁鐵分別被固定，前述複數永久磁鐵，是使出現於鄰接的 2 個前述永久磁鐵的外側表面的極性相異，通過前述層疊軛使出現於相面對的 2 個前述永久磁鐵的外側表面的極性是配置成不同。

2. 如申請專利範圍第 1 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 1 條以上的直動軸，是具備：固定前述轉子芯的固定部分、及對於前述固定部分位置於前述軸線方向兩側並各別由軸承支撐的一對支撐部分，進一步，前述 1 條以上的直動軸，是使與前述固定部分的前述軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀，比與前述被支撐部分的前述軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀小的形狀，前述電磁鋼板是由複數枚的分割電磁鋼板片所構成，前述複數枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定。

3. 如申請專利範圍第 2 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前

(2)

述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定。

4.如申請專利範圍第 2 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定，前述 2 枚的分割電磁鋼板片，是具有相同形狀。

5.如申請專利範圍第 2 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定，前述 2 枚的分割電磁鋼板片，是分別具有 1 個以上的嵌合部及 1 個以上的被嵌合部，在前述 2 枚的分割電磁鋼板片組合的狀態下，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的一方的前述分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的嵌合部是嵌合他方的前述分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的被嵌合部，前述他方的分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的嵌合部是嵌合前述一方的分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的被嵌合部。

6.如申請專利範圍第 2 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 1 條以上的直動軸，是由平行配置的第 1 及第 2 直動軸所組成。

(3)

7.如申請專利範圍第 6 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述第 1 及第 2 直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定。

8.如申請專利範圍第 6 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 2 枚的分割電磁鋼板片，是具有相同形狀。

9.如申請專利範圍第 8 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述分割電磁鋼板片的輪廓，是具備：前述第 1 直動軸的前述固定部分的外周面及前述第 2 直動軸的前述固定部分的外周面各別接觸的第 1 及第 2 軸接觸部、及連結前述第 1 及第 2 軸接觸部的連結部，且 2 枚的前述分割電磁鋼板包圍前述第 1 及第 2 直動軸地組合的狀態下，成爲一方的前述分割電磁鋼板的前述第 1 軸接觸部及他方的前述分割電磁鋼板的前述第 2 軸接觸部之間使前述第 1 直動軸挾持的狀態，成爲前述一方的分割電磁鋼板的前述第 2 軸接觸部及前述他方的分割電磁鋼板的前述第 1 軸接觸部之間使前述第 2 直動軸挾持的狀態，且成爲前述一方的分割電磁鋼板的前述連結部及前述他方的分割電磁鋼板的前述連結部抵接的狀態地，構成一枚的電磁鋼板地決定前述分割電磁鋼板的前述輪廓形狀。

10.如申請專利範圍第 9 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述分割電磁鋼板片的前述輪廓，是具有 1 個以上的嵌合部及 1 個以上的被嵌合部，2 枚的前述分割電

(4)

磁鋼板片組合的狀態下，2枚的前述分割電磁鋼板片的一方的前述分割電磁鋼板片的前述1個以上的嵌合部是嵌合他方的前述分割電磁鋼板片的前述1個以上的被嵌合部，前述他方的分割電磁鋼板片的前述1個以上的嵌合部是嵌合前述一方的分割電磁鋼板片的前述1個以上的被嵌合部地決定前述輪廓形狀。

11.如申請專利範圍第9項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，2枚的前述分割電磁鋼板片組合時，2枚的前述分割電磁鋼板片的前述連結部，是對於連結前述第1及第2直動軸的中心的假想線以45度以下的角度交叉地傾斜。

12.如申請專利範圍第10項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述1個以上的嵌合部及前述1個以上的被嵌合部是形成於前述連結部。

13.如申請專利範圍第10項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述1個以上的嵌合部，是設在與前述連結部之間使前述第1軸接觸部存在的位置，前述1個以上的被嵌合部是設在與前述連結部之間使前述第2軸接觸部存在的位置。

14.如申請專利範圍第6項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，在前述層疊軛中，貫通前述層疊軛的貫通體是與並列於前述1條以上的直動軸平行地配置，前述2枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述1條以上的直動軸地組合的狀態下形成前述貫通體插入的插入孔地決定。

(5)

15.如申請專利範圍第 14 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述貫通體，其與前述直動軸的軸線平行延伸的中心線相互垂直方向的橫剖面形狀是 H 形狀。

16.如申請專利範圍第 2 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，在前述層疊軛的外周表面形成朝前述層疊方向延伸的溝，於前述溝配置位置檢測用線型刻度。

17.如申請專利範圍第 16 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，在前述層疊軛的前述層疊方向的一方的端面設置具有與前述溝連續的面的台座，且使橫跨前述溝及前述台座地配置前述位置檢測用線型刻度。

18.一種圓柱型線型電動機用轉子，是具備固定於往復直線運動可能的 1 條以上的直動軸的轉子芯，其特徵為：前述轉子芯，是由在前述直動軸的軸線方向使複數電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所構成，具有比前述層疊軛的前述層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在前述層疊軛內形成可朝前述層疊方向完全地延伸的磁路的磁性體，是配置於前述層疊軛的內部。

19.如申請專利範圍第 18 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 1 條以上的直動軸，是構成前述磁性體地由碳鋼或是純鐵等的磁性材料所形成。

20.如申請專利範圍第 18 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，與前述層疊軛的前述軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀是非圓形，前述 1 條以上的直動軸是使並列於平行的二條以上的圓柱狀的直動軸、前述二條以上的圓

(6)

柱狀的直動軸分別構成前述磁性體地由比前述層疊軛磁性阻力小的材料形成。

21.如申請專利範圍第 18 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述磁性體，是具有貫通前述直動軸的筒狀部，前述筒狀部的與前述軸線方向相互垂直的方向的橫剖面的外側輪廓形狀是圓形或是多角形。

22.如申請專利範圍第 21 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，在前述磁性體的前述筒狀部的一端中，與前述層疊軛的前述層疊方向的一方的端面抵接的塊體部是一體設置。

23.如申請專利範圍第 18 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述層疊軛，其與前述直動軸相互垂直的方向的橫剖面形狀是成為多角形形狀的角柱構造，在前述層疊軛的外周是形成與前述直動軸平行延伸的複數永久磁鐵搭載面，在前述複數永久磁鐵搭載面上使複數永久磁鐵沿著前述直動軸地配置，在前述層疊軛的內部是形成對應前述複數永久磁鐵搭載面且沿著前述直動軸延伸的複數磁性體嵌合孔，在前述的複數磁性體嵌合孔嵌合各別構成前述磁性體的複數分割磁性體。

24.如申請專利範圍第 18 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，在前述層疊軛的外周表面形成朝前述層疊方向延伸的溝且在前述溝配置位置檢測用線型刻度。

25.如申請專利範圍第 24 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，在前述層疊軛的前述層疊方向的一方的端面設

(7)

置具有與前述溝連續的面的台座，且橫跨前述溝及前述台座地配置前述位置檢測用線型刻度。

26. 一種圓柱型線型電動機，是具備：具有固定件芯及複數勵磁捲線的圓柱型的固定件、及具有固定於 1 條以上的直動軸的轉子芯及固定於前述轉子芯的複數永久磁鐵並使前述固定件的內部直線地移動的轉子，其特徵為：前述轉子芯，是由在前述直動軸的軸線方向使複數電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所構成，具有比前述層疊軛的前述層疊方向的磁性阻力小的磁性阻力且在前述層疊軛內形成朝前述層疊方向完全地延伸的磁路的磁性體，是配置於前述層疊軛的內部。

27. 一種圓柱型線型電動機用轉子，是具備固定於往復直線運動可能的 1 條以上的直動軸的轉子芯的圓柱型線型電動機用轉子，而前述 1 條以上的直動軸，是具備固定前述轉子芯的固定部分及對於前述固定部分位置於前述軸線方向兩側各別藉由軸承支撐一對的被支撐部分，進一步，前述 1 條以上的直動軸，其與前述固定部分的前述軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀，是比前述被支撐部分的前述軸線方向相互垂直的方向的橫剖面形狀小的形狀，前述轉子芯，是由在前述直動軸的軸線方向使複數電磁鋼板層疊地構成的層疊軛所構成，前述電磁鋼板是由複數枚的分割電磁鋼板片所構成，前述複數枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定。

(8)

28.如申請專利範圍第 27 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定。

29.如申請專利範圍第 27 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定，前述 2 枚的分割電磁鋼板片，是具有相同形狀。

30.如申請專利範圍第 27 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述 1 條以上的直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定，前述 2 枚的分割電磁鋼板片，是分別具有 1 個以上的嵌合部及 1 個以上的被嵌合部，在前述 2 枚的分割電磁鋼板片組合的狀態下，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的一方的前述分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的嵌合部是嵌合他方的前述分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的被嵌合部，前述他方的分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的嵌合部是嵌合前述一方的分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的被嵌合部。

31.如申請專利範圍第 27 項的圓柱型線型電動機用轉

(9)

子，其中，前述 1 條以上的直動軸，是由平行配置的第 1 及第 2 直動軸組成。

32.如申請專利範圍第 31 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述電磁鋼板是由 2 枚的分割電磁鋼板片所構成，前述 2 枚的分割電磁鋼板片的形狀，是可以包圍前述第 1 及第 2 直動軸地組合的狀態下形成構成前述層疊軛的一層的前述電磁鋼板地決定。

33.如申請專利範圍第 31 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 2 枚的分割電磁鋼板片，是具有相同形狀。

34.如申請專利範圍第 33 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述分割電磁鋼板片的輪廓，是具備：前述第 1 直動軸的前述固定部分的外周面及前述第 2 直動軸的前述固定部分的外周面各別接觸的第 1 及第 2 軸接觸部、及連結前述第 1 及第 2 軸接觸部的連結部，且 2 枚的前述分割電磁鋼板包圍前述第 1 及第 2 直動軸地組合的狀態下，成爲一方的前述分割電磁鋼板的前述第 1 軸接觸部及他方的前述分割電磁鋼板的前述第 2 軸接觸部之間使前述第 1 直動軸挾持的狀態，成爲前述一方的分割電磁鋼板的前述第 2 軸接觸部及前述他方的分割電磁鋼板的前述第 1 軸接觸部之間使前述第 2 直動軸挾持的狀態，且成爲前述一方的分割電磁鋼板的前述連結部及前述他方的分割電磁鋼板的前述連結部抵接的狀態地，構成一枚的電磁鋼板地決定前述分割電磁鋼板的前述輪廓形狀。

(10)

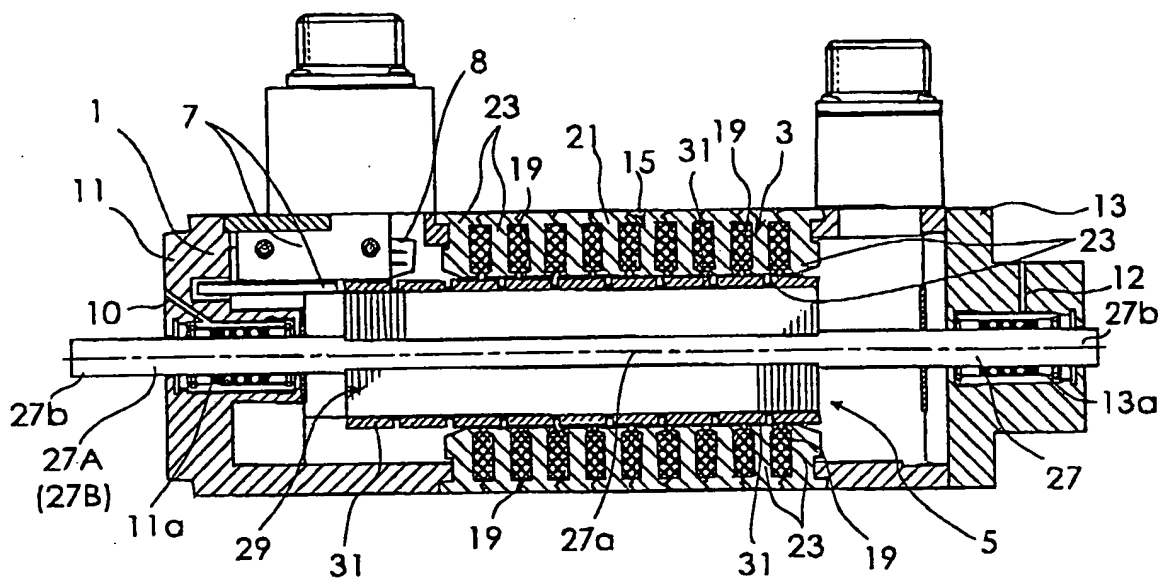
35.如申請專利範圍第 34 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述分割電磁鋼板片的前述輪廓，是具有 1 個以上的嵌合部及 1 個以上的被嵌合部，2 枚的前述分割電磁鋼板片組合的狀態下，2 枚的前述分割電磁鋼板片的一方的前述分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的嵌合部是嵌合他方的前述分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的被嵌合部，前述他方的分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的嵌合部是嵌合前述一方的分割電磁鋼板片的前述 1 個以上的被嵌合部地決定前述輪廓形狀。

36.如申請專利範圍第 34 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，2 枚的前述分割電磁鋼板片組合時，2 枚的前述分割電磁鋼板片的前述連結部，是對於連結前述第 1 及第 2 直動軸的中心的假想線以 45 度以下的角度交叉地傾斜。

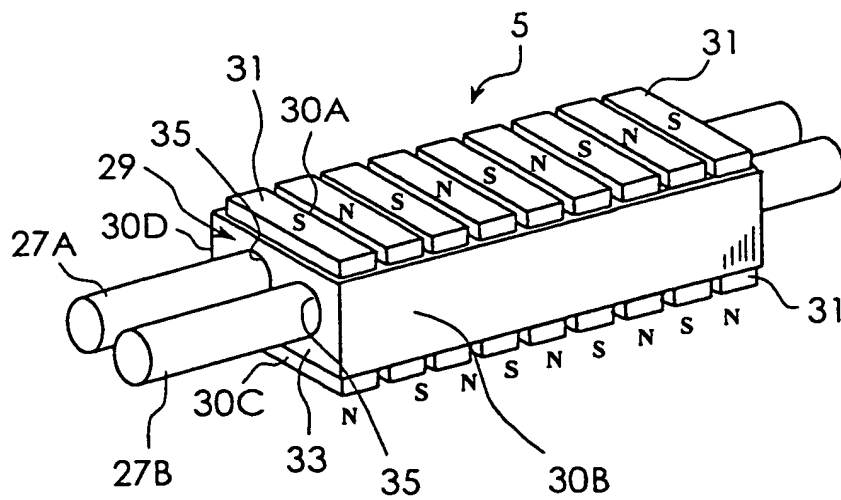
37.如申請專利範圍第 35 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 1 個以上的嵌合部及前述 1 個以上的被嵌合部是形成於前述連結部。

38.如申請專利範圍第 35 項的圓柱型線型電動機用轉子，其中，前述 1 個以上的嵌合部，是設在與前述連結部之間使前述第 1 軸接觸部存在的位置，前述 1 個以上的被嵌合部是設在與前述連結部之間使前述第 2 軸接觸部存在的位置。

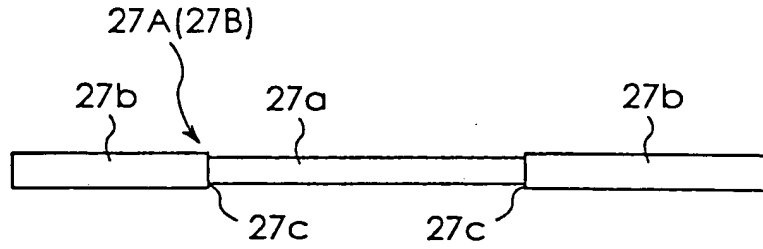
第1圖



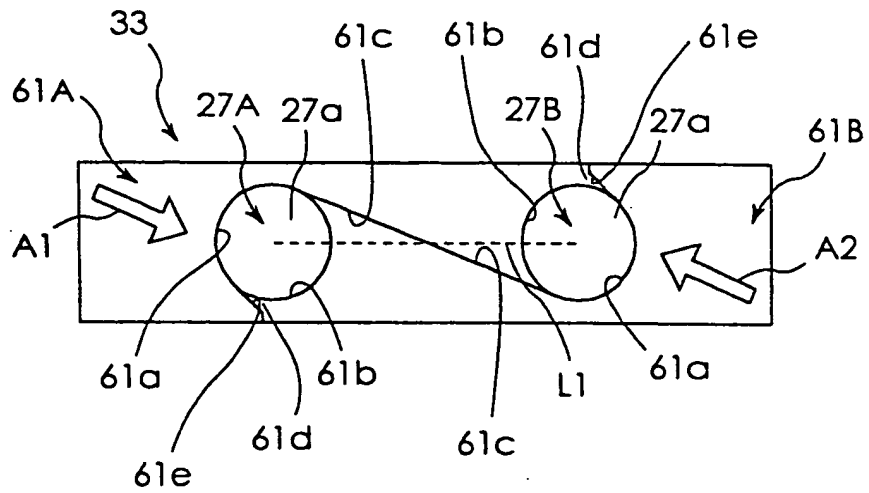
第2圖



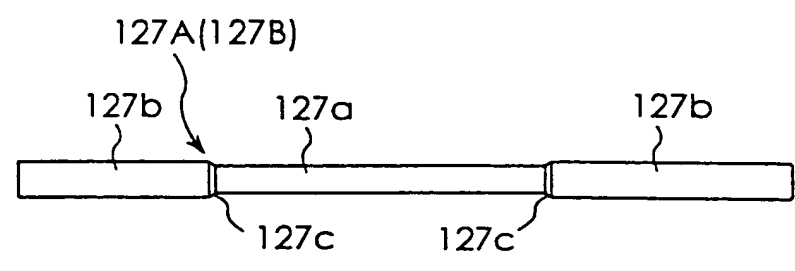
第3圖



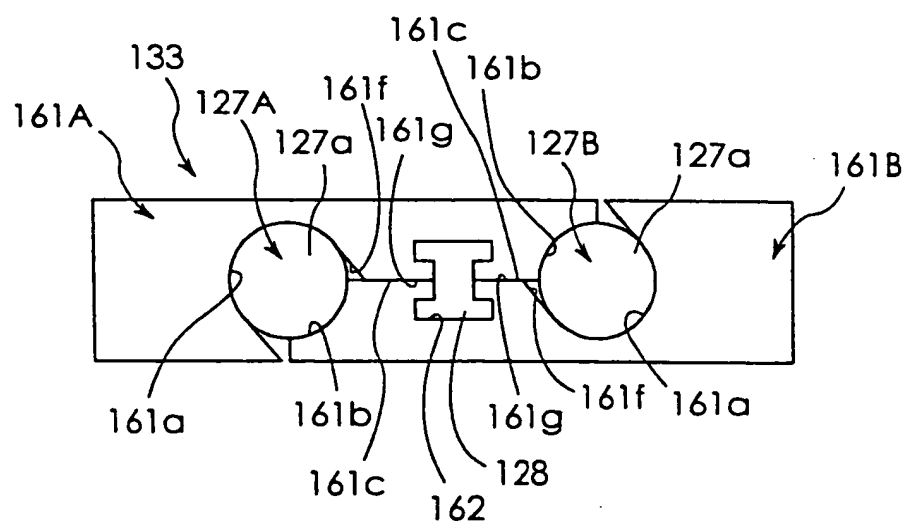
第4圖



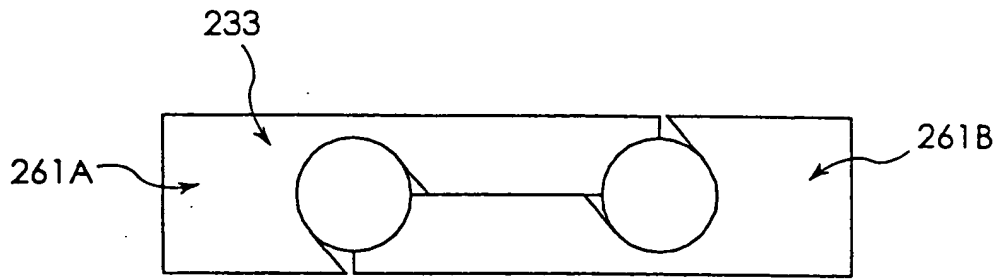
第5圖



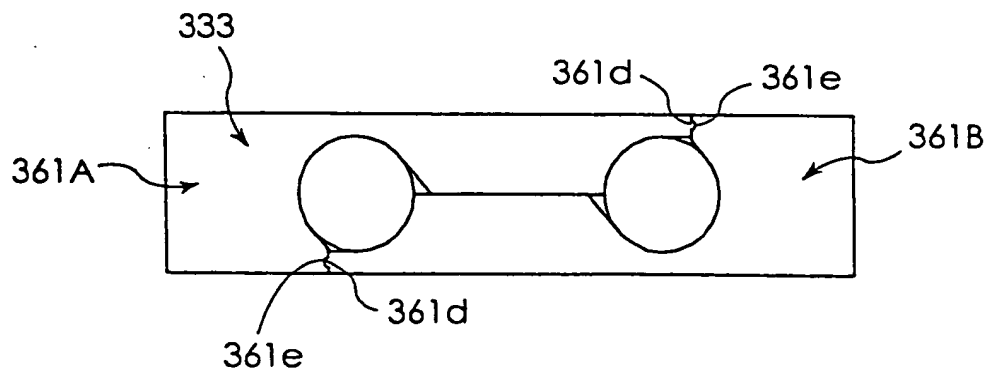
第6圖



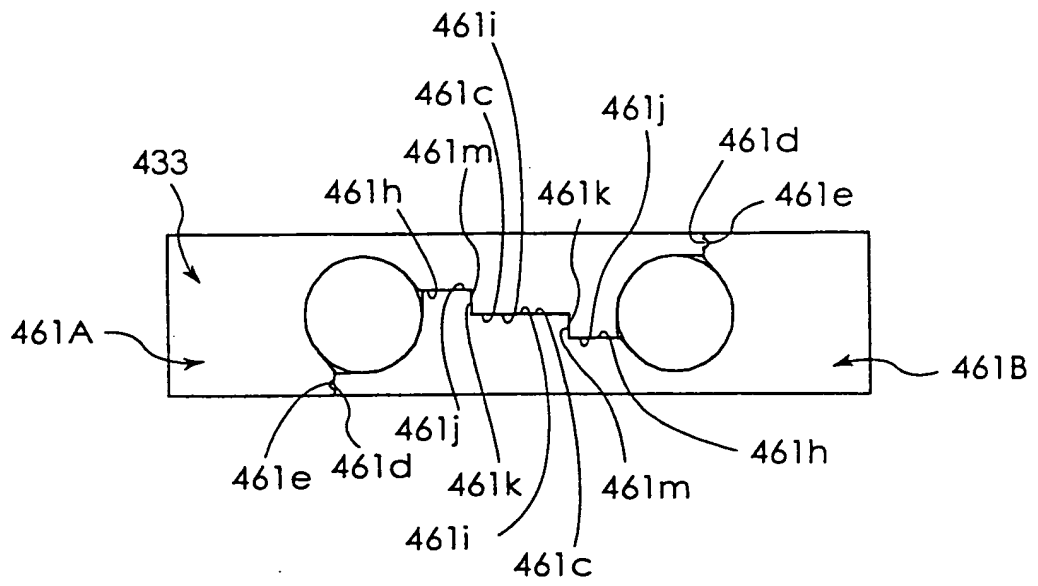
第7圖



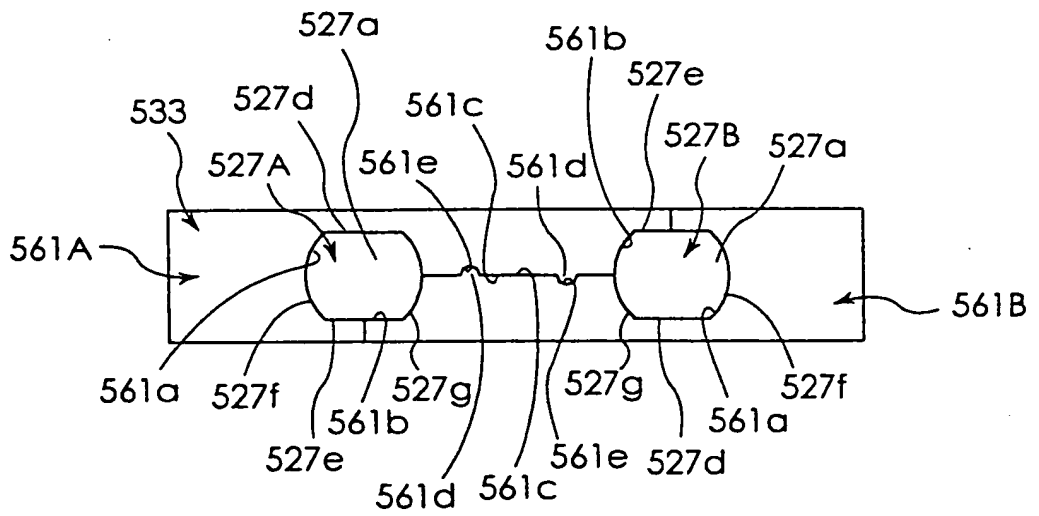
第8圖



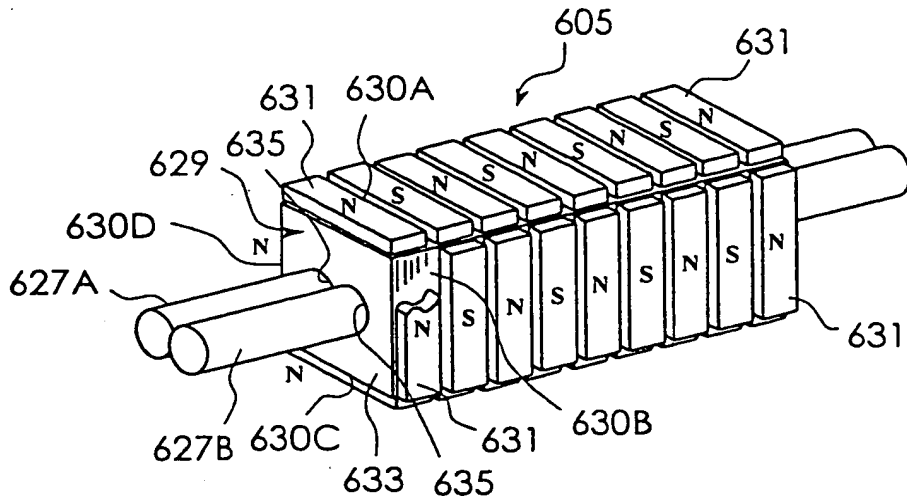
第9圖



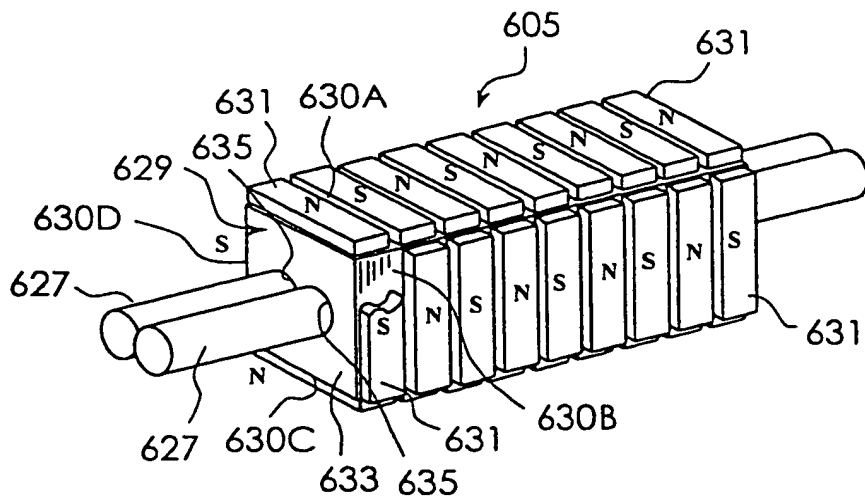
第10圖



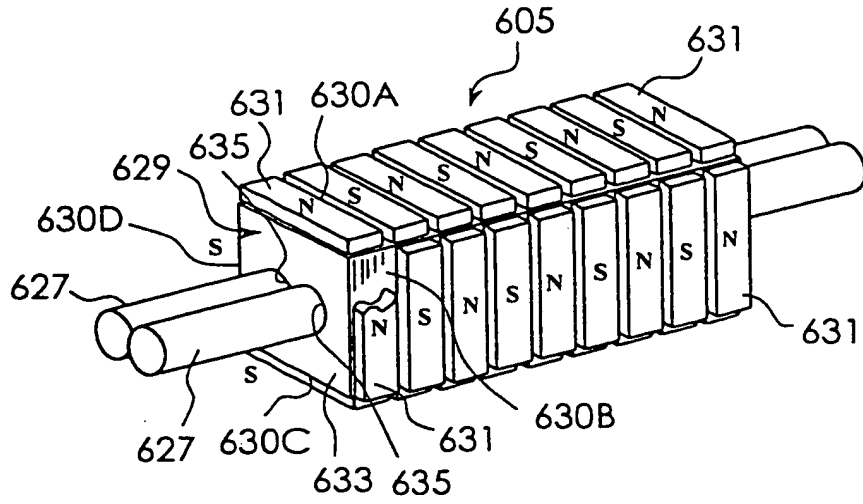
第11圖



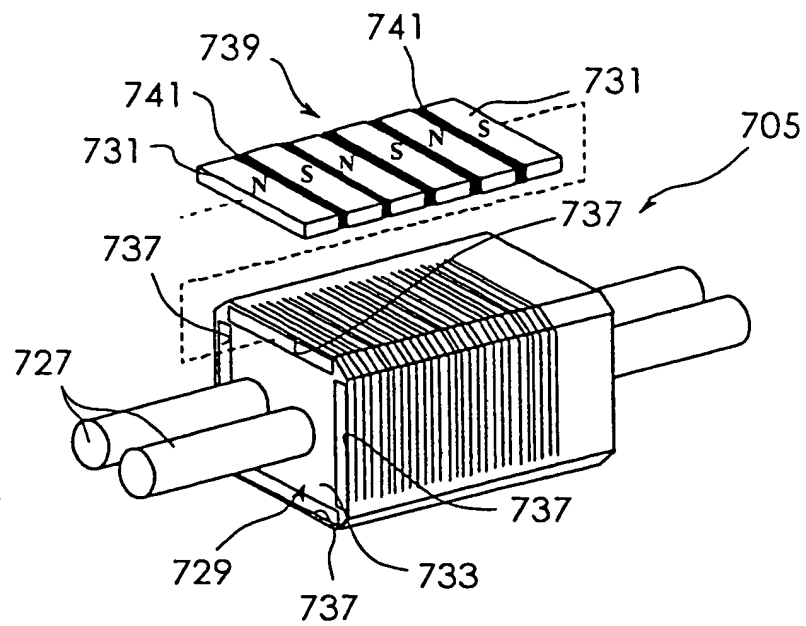
第12圖



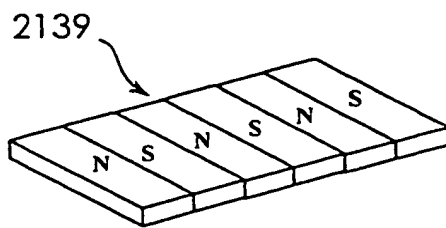
第13圖



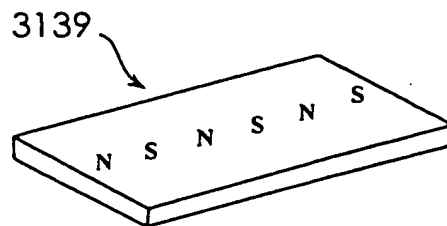
第14圖(a)



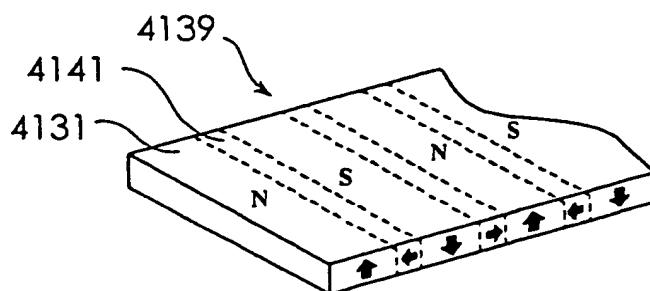
第14圖(b)



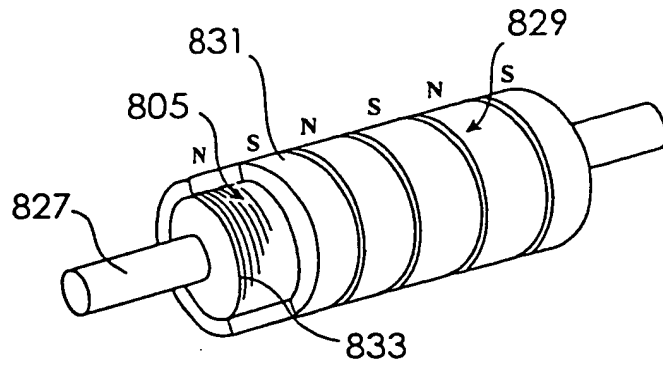
第14圖(c)



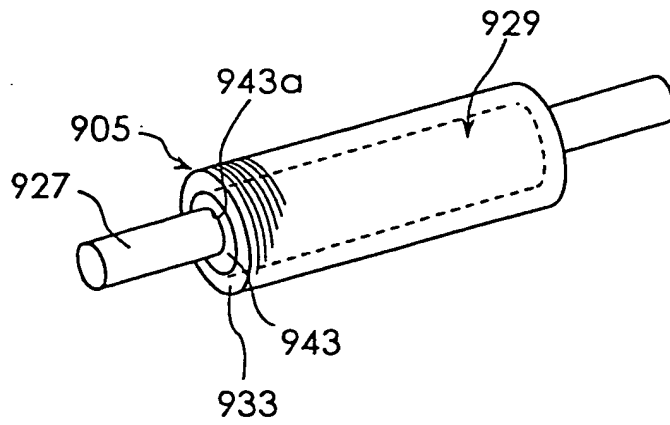
第14圖(d)



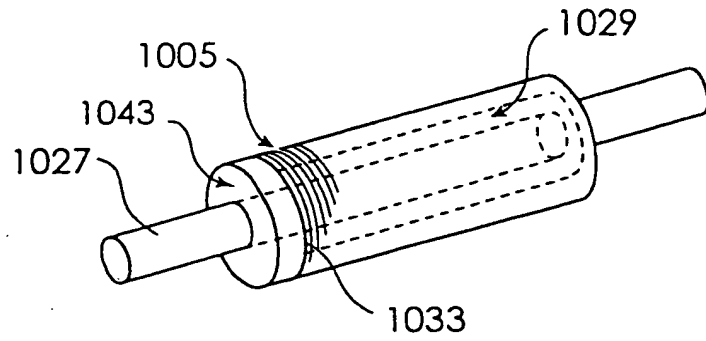
第15圖



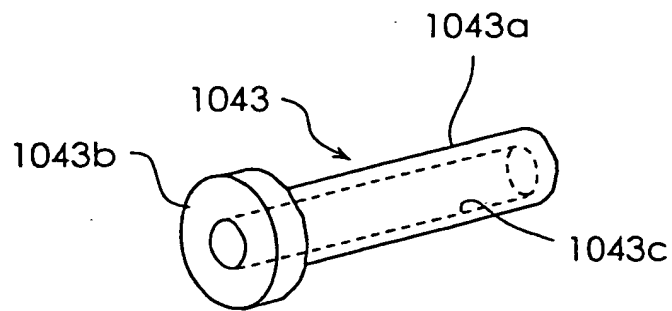
第16圖



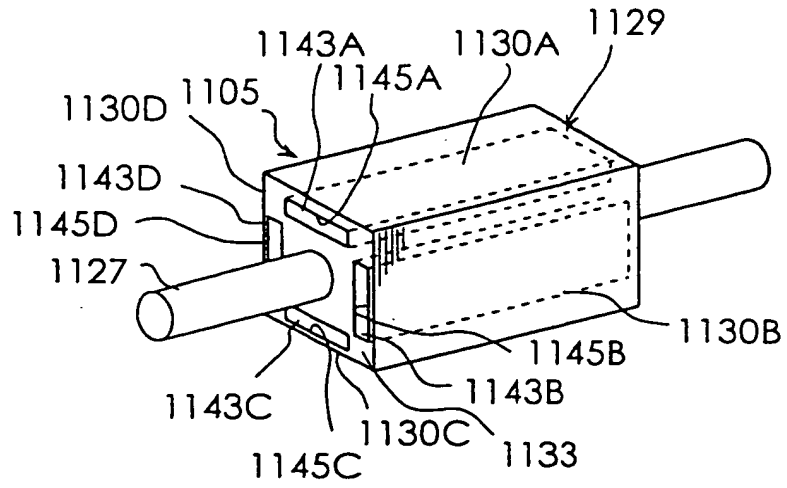
第17圖(a)



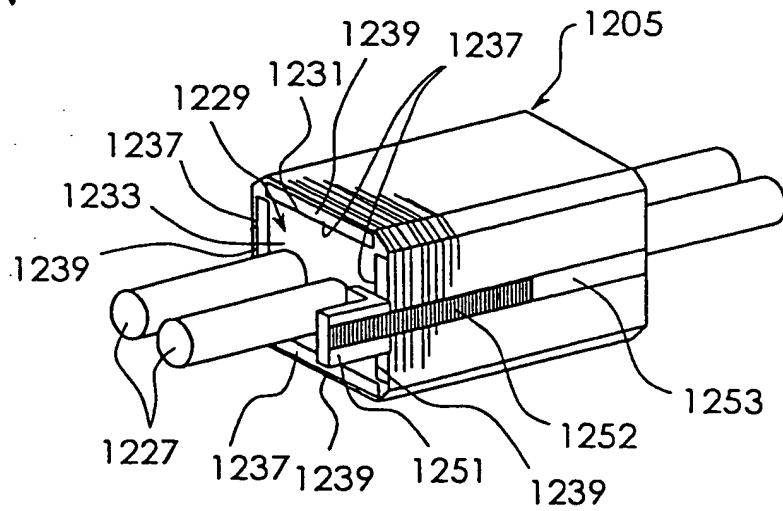
第17圖(b)



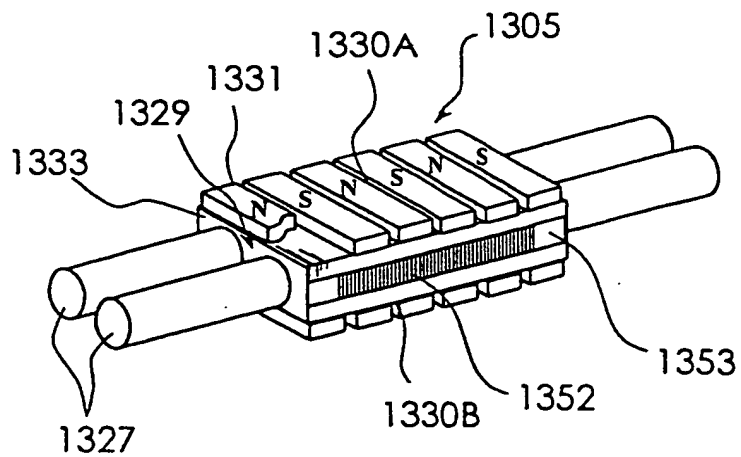
第18圖



第19圖



第20圖



七、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：

- | | |
|---------------|--------------|
| 1：殼 | 3：固定件 |
| 5：轉子 | 7：線形檢測器 |
| 8：霍爾檢測器（霍爾元件） | 10、12：潤滑油補給路 |
| 11、13：端部托架 | 11a、13a：軸承 |
| 15：固定件芯 | 19：勵磁捲線 |
| 21：軛 | 23：磁極部 |
| 27a：固定部分 | 27A、27B：直動軸 |
| 27b：被支撐部分 | |
| 29：層疊軛（轉子芯） | |
| 31：永久磁鐵 | |

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