

# 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：94111685

※申請日期：94年04月13日

※IPC分類：

H02K 41/03 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

## 一、發明名稱：

(中) 密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機  
(英)

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 安川電機股份有限公司  
(英) KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI代表人：(中) 1. 利島康司  
(英)地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號  
(英) 2-1, Kurosaki-shiroishi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi,  
Fukuoka 806-0004 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 貞包健一  
(英) SADAKANE, KENICHI國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN2. 姓 名：(中) 鹿山透  
(英) SHIKAYAMA, TORU國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN3. 姓 名：(中) 安部達雄  
(英) ABE, TATSUO國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN4. 姓 名：(中) 坂井明雄  
(英) SAKAI, AKIO

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

5. 姓 名：(中) 吉田秀作  
(英) YOSHIDA, SHUSAKU

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 ; 2004/05/18 ; 2004-148203 ☒ 有主張優先權

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

5. 姓 名：(中) 吉田秀作  
(英) YOSHIDA, SHUSAKU

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 ; 2004/05/18 ; 2004-148203 ☒ 有主張優先權

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於用於半導體製造裝置或工作母機之工作台導送，並且對減低線型電動機的溫度上升及長期絕緣可靠性都有要求之密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機。

### 【先前技術】

過去以來，用於半導體製造裝置或工作母機之工作台導送，並且用封蓋遮蓋電樞繞組，將冷媒流通至設在電樞繞組與封蓋之間的冷媒通路，而用冷媒來回收來自電樞繞組的發熱量，並減低線型電動機表面的溫度上升之密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機，在例如：日本專利文獻 1、日本專利文獻 2 已有記載。以下用圖面說明日本專利文獻 1 的線型電動機。

日本專利文獻 1：特開 2002-27730 號公報（第 4 頁，第 1 圖）

日本專利文獻 2：特開 2000-4572 號公報

第 16 圖為表示先前技術之密封式線型電動機的全體立體圖。第 16 圖中，圖號 10 為定子，圖號 11 為筐體，圖號 12 為封蓋，圖號 13 為封蓋固定用的螺栓，圖號 14 為壓制板，圖號 15 為端子座，圖號 16 為冷媒供應口，圖號 17 為冷媒排出口，圖號 18 為電樞繞組，圖號 25 為動子，圖號 26 為磁軛支撐構件，圖號 27 為磁軛，圖號 28

(2)

為永久磁鐵。其中一方的動子 25 具有由平板狀的 2 個磁軛、及安裝在各磁軛 27 的表面之永久磁鐵 28、及插入至二個磁軛 27 之間並且全體合計有 4 個的磁軛支撐構件 26 所構成，且兩端開口之中空空間部。然且，上述永久磁鐵 28 係交互極性相異相鄰複數個磁鐵並排配置在磁軛 27 上。然而，動子 25 係藉由用滑動器及導軌（未圖示）所組成的滾珠螺桿之直線導引或者靜壓軸承導引等來支撐。

另外，另一方的定子 10 則是電樞藉由動子 25 的永久磁鐵 28 及磁隙而相對向配置在動子 25 的中空空間部內，詳情於以下的第 17 圖中說明。

第 17 圖為本發明的密封式線型電動機之沿著第 16 圖的 A—A 線之正面剖面圖。另外，第 18 圖為表示把第 17 圖的封蓋 12 除去後之定子內部的構造。第 17 圖和第 18 圖中，定子 10 係由具有內部中空之平板狀之金屬製的筐體 11、及為了覆蓋該筐體 11 的中空部分而形成筐體 11 的外形之板狀的封蓋 12、及用來將該封蓋 12 固定在筐體 11 之螺栓 13、及具有該螺栓 13 的穿孔，以均等的負荷用來壓制封蓋 12 之壓制板 14、及配置在筐體 11 的中空室內之構成電樞的 3 相的電樞繞組 18、及固定電樞繞組 18 之繞組固定框 19、及比筐體 11 和封蓋 12 的緣還稍大些所形成之 O 封圈 21、及用來固定繞組固定框 19 和筐體 11 之螺栓 23 所構成。封蓋 12 和繞組固定框 19 的材質採用樹脂製，此處則是使用熱硬化性樹脂例如：環氧樹脂或熱可塑性樹脂例如：聚苯硫醚（PPS）。筐體 11 之空洞部的形狀

(3)

係圍繞電樞繞組 18 的外周所形成。電樞繞組 18 配置在形成爲平板狀之繞組固定框 19 的兩面。與電樞繞組 18 成一體之繞組固定框 19 配置在筐體 11 的中空內，以螺栓 23 來與筐體 11 固定。在筐體 11 表面背面的緣設有環繞的溝，在該溝配置有 O 封圈 21。然後，封蓋 12 配置在筐體 11 的表面背面致使在筐體 11 有蓋。由封蓋 12 的上面沿著筐體 11 的緣鋪設有壓制板 14，用螺栓 13 來鎖緊，封蓋 12 與筐體 11 就被固定。電樞繞組 18 係由已備有 3 相分的集中繞組線圈之複數個線圈群所構成，張貼在繞組固定框 19 的左右兩側。電樞繞組 18 由安裝在筐體 11 之端子座 15 供應電力。端子座 15 及電樞繞組 18 用引線（未圖示）分別電連接著。另外，冷媒由設在筐體 11 的冷媒供應口 16 供應，由冷媒排出口 17 排出。其間冷媒流通位在電樞繞組 18 與封蓋 12 之間的冷媒通路 20，將發熱的電樞繞組 18 冷卻。

這種方式所構成之密封式線型電動機，將與動子 25 及定子 10 的電相對位置相對應的 3 相交流電流流到電樞繞組 18，故與永久磁鐵 28 所形成的場磁鐵發生作用而對動子 25 產生推力，動子 10 則朝第 16 圖的箭頭所示的行進方向移動。這時候因銅損而發熱之電樞繞組 18 藉由流通冷媒通路 20 的冷媒來冷卻，所以能抑制封蓋 12 的表面溫度上升。

【發明內容】

(4)

## &lt; 發明所欲解決之課題 &gt;

不過，過去技術之密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機，由於通過冷媒通路 20 的冷媒流通電樞繞組 18 的表面，而會引起以下的問題。

(1) 過去的密封式線型電動機，冷媒是使用氟類惰性冷媒（例如，日本住友 3M 株式會社製氫化氟醚（Hydrofluoroether, HFE））。HFE 的導電率極小只有  $0.002$  ( $\mu S/cm$ )，所以有效用來作為不致使電樞繞組絕緣破壞直接就能冷卻之冷媒。但是，相對於 HFE 的熱傳導率為  $0.07$  ( $W/(m \cdot K)$ )，水則為  $0.6$  ( $W/(m \cdot K)$ ) 大約為 HFE 的 8 倍，因而 HFE 比水還壓倒性小，電樞繞組與 HFE 間的熱傳導率很小。其結果是熱從電樞繞組移到冷媒之熱移動量變少，同時熱移到封蓋表面之熱移動量變多，而封蓋表面的溫度上升增高。

(2) 解決上述第 (1) 項的問題之對策，想到的是變更為熱傳導率較大的冷媒也就是變更為水。水的傳導率如上述也有 HFE 的大約 8 倍  $/ (m \cdot K)$ ，所以能大幅減低封蓋表面溫度上升。但是，將水作為冷媒使用則會引起另外的問題。一般構成電樞繞組的導線使用具有用來絕緣的包覆層之漆包線，不過繞組作業時或電樞繞組固定時引起導線與其他物體間的接觸，會在導線的包覆層存在有微小的損傷（針孔）。冷媒使用導電率超過  $1$  ( $\mu S/cm$ ) 的純水時，從較大針孔處發生絕緣破壞。再則，即使針孔的孔徑或深度都很微小，也會由於加諸在電樞繞組之推力的

(5)

反作用（機械應力）或隨著電流的施加造成繞組的發熱（熱應力）、泡水時施加電壓所形成之水中樹枝狀（Tree）現象，針孔因而變大，短期間內就產生絕緣破壞。

（3）使用導電率較小的冷媒（HFE）卻要達到與水相匹敵的冷卻能力，想到的是薄化封蓋的厚度而加大冷媒通路剖面積並減小從電樞繞組至封蓋表面的熱電阻、或者使冷媒的供應壓力增大並增加流量的 2 種。但是，若是薄化封蓋的厚度則會因冷媒的壓力而增大封蓋的變形（封蓋往空隙側的膨脹量），若是封蓋的厚度不改變但使冷媒的供應壓力增大，同樣封蓋的變形會增大。其結果是封蓋的厚度就連冷媒流量都無法改變，更無法減低封蓋表面的溫度上升。

本發明是用來解決上述問題，其目的是提供用冷媒來提高電樞繞組的長期絕緣可靠性，可用冷卻能力極高的水來冷卻，還能抑制封蓋往動子及定子的磁隙的變形量之密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機。

#### < 用以解決課題之手段 >

爲了解決上述問題，本發明的申請專利範圍第 1 項，是一種具備有：成形爲平板狀之複數個線圈群所組成之電樞繞組、及圍成框狀來設置前述電樞繞組之金屬製的筐體、及將前述筐體的兩開口部密閉之封蓋之密封式線型電動機電樞；其特徵爲具備有：以朝向長邊方向夾入的方式來固定前述電樞繞組的兩側面之二個的繞組固定框、及設於

(6)

形成在前述封蓋與前述繞組固定框之間的空間內之冷媒通路、及設於前述繞組固定框的冷媒通路側與前述筐體的間隙之密封材、及張貼在前述繞組固定框之接觸冷媒的表面側之防水膜。

另外，本發明的申請專利範圍第 2 項，如同申請專利範圍第 1 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：預先使前述封蓋彎曲，以相互對向於前述繞組固定框的方式配置前述封蓋所彎曲的凸面彼此間。

另外，本發明的申請專利範圍第 3 項，如同申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：用接線基板來構成固定前述電樞繞組之前述繞組固定框，在前述繞組固定框與用來往外部連接前述電樞繞組的電動機引線之端子座之間的空隙部分，以覆蓋前述電動機引線的方式來充填第 2 密封材。

另外，本發明的申請專利範圍第 4 項，如同申請專利範圍第 1 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：固定前述封蓋之壓制板為樹脂製。

另外，本發明的申請專利範圍第 5 項，是一種密封式線型電動機，具備有：申請專利範圍第 1~4 項所記載之密封式線型電動機電樞，及藉由磁隙與前述電樞成對向配置，並且交互地相鄰並排配置極性相異的複數個永久磁鐵之磁軛；前述電樞和前述磁軛的其中一方為定子，另一方則為動子，以相對行進的方式來設置前述電樞和前述磁軛。

(7)

另外，本發明的申請專利範圍第 6 項，是一種具備有：複數個線圈群所組成之電樞繞組、及設在前述電樞繞組的一面或兩面之封蓋、及形成在前述電樞繞組與前述封蓋之間之冷媒通路之密封式線型電動機電樞；在前述電樞繞組與前述冷媒通路之間，介有層積多層的樹脂層所形成之絕緣層積體。

另外，本發明的申請專利範圍第 7 項，如同申請專利範圍第 6 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：使金屬層層積在構成前述絕緣層積體之樹脂層上。

另外，本發明的申請專利範圍第 8 項，如同申請專利範圍第 6 或 7 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：前述樹脂層是一種充填有玻璃纖維或是碳纖維之樹脂層。

另外，本發明的申請專利範圍第 9 項，如同申請專利範圍第 7 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：前述金屬層是一種由在金屬箔上有接合劑或是黏接劑之金屬箔條帶所構成之金屬層。

另外，本發明的申請專利範圍第 10 項，如同申請專利範圍第 6 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：在前述冷媒通路內設有支柱，利用前述支柱將前述封蓋及前述樹脂層固定。

另外，本發明的申請專利範圍第 11 項，如同申請專利範圍第 6 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：預先使前述封蓋彎曲，將前述封蓋之彎曲的凸面，面對前述冷媒通路側來加以配置。

(8)

另外，本發明的申請專利範圍第 12 項，是一種具備有：申請專利範圍第 6~11 項的其中一項所記載之密封式線型電動機電樞、及藉由磁隙與前述電樞而成對向配置，並且交互地相鄰並排配置極性相異的複數個永久磁鐵之場磁鐵；前述電樞和前述場磁鐵的其中一方為定子，另一方則為動子，以相對行進的方式來設置前述場磁鐵和前述電樞之密封式線型電動機。

另外，本發明的申請專利範圍第 13 項，如同申請專利範圍第 12 項所記載之密封式線型電動機，其中：將前述電樞及前述場磁鐵形成為平板狀。

另外，本發明的申請專利範圍第 14 項，如同申請專利範圍第 12 項所記載之密封式線型電動機，其中：將前述電樞及前述場磁鐵形成為圓筒狀。

### 【實施方式】

以下，根據圖面具體說明本發明的實施例。

#### < 實施例 1 >

第 1 圖為表示本發明的第 1 實施例之密封式線型電動機的全體立體圖。第 2 圖為沿著第 1 圖中的 A-A 線之本發明的密封式線型電動機的正面剖面圖。第 3 圖為表示把第 2 圖的封蓋除去過後之定子內部的構造之側面圖。然而，本發明的構成要件與過去技術相同的部分附註相同的圖號，其說明則省略，只針對不同的點作說明。另外，動子

(9)

25 的構造與過去技術的構造完全相同。

第 1~3 圖中，圖號 1 為定子，圖號 2 為筐體，圖號 3 為封蓋，圖號 4 為繞組固定框，圖號 5 為冷媒通路，圖號 6 為螺栓，圖號 22 為繞組固定框支撐構件，圖號 24 為密封材。

以下是本發明的特徵：

即是朝向長邊方向用兩個的繞組固定框 4 將電樞繞組 18 的兩側面夾入來固定，並在封蓋 3 與繞組固定框 4 之間所形成之空間內設有冷媒通路 5 之點。

另外，在繞組固定框 4 的冷媒通路側與框體 2 的間隙，設有密封材 24，該密封材 24 是使流到冷媒通路 5 的冷媒，即使流到 2 個繞組固定框 4 所夾入的電樞繞組 18，電樞繞組 18 也不致於泡在水中。

另外，在電樞繞組 18 的上下部，插入設有用來支撐固定繞組固定框 4 的上下端部及筐體 2 的內周側之繞組固定框支撐構件 22。上述的筐體 2 及繞組固定框支撐構件 22 經由將螺栓 6 穿過設在筐體 2 的的穿孔後，該螺栓 6 鎖在繞組固定框支撐構件 22 的母螺紋中而加以固定。然後，上述的封蓋 3 及筐體 2 經由將螺栓 13 穿過設在封蓋 3 的孔後，該螺栓 1 鎖在筐體 2 的母螺紋中而加以固定。然而，穿孔和母螺紋的圖面則省略。

再則，有關繞組固定框表面則如第 4 圖所示。

第 4 圖為擴大第 2 圖的繞組固定框表面之部分剖面圖，第 4 圖中，圖號 18 為電樞繞組，圖號 22 為繞組固定框

(10)

支撐構件，圖號 4 為繞組固定框，圖號 29 為防水膜。

即是在繞組固定框 4 的接觸冷媒的表面側張貼有防水膜 29。

然則，有關電動機引線則如第 5 圖所示。

第 5 圖為擴大電動機引線連線部之部分剖面圖，第 5 圖中，圖號 2 為筐體，圖號 4 為繞組固定框，圖號 18 為電樞繞組，圖號 15 為端子座，圖號 31 為電動機引線，圖號 32 為密封材。

即是以連線機板來構成固定電樞繞組 18 的繞組固定框 4，在繞組固定框 4 及用來將電樞繞組 18 的電動機引線 31 連往外部之端子座 15 之間的空隙部分，以覆蓋電動機引線 31 方式來充填密封材 32。

然後，將固定封蓋 3 之壓制板 14 的材質設為熱傳導率比金屬還小的樹脂製。

這樣的構成，電樞繞組 18 的線圈構成與過去技術相同，因而與過去技術同樣，本發明的密封式線型電動機都是將與動子 25 及定子 1 的電相對位置相對應之預定的電流流到電樞繞組 18，故與永久磁鐵 28 所形成的場磁鐵發生作用而對動子產生動力。此時，冷媒流過設在封蓋 3 與繞組固定框 4 之間的冷媒通路 5，將發熱的電樞繞組 18 冷卻。

因此，本發明的第 1 實施例係朝向長邊方向用二個的繞組固定框 4 將電樞繞組 18 的兩側面夾入來固定，成為在形成在封蓋 3 與繞組固定框 4 之間的空間內設有冷媒通

(11)

路 5 之構成，且是成為在繞組固定框 4 的冷媒通路側與筐體 2 的間隙設有密封材 24 之構成，所以過去技術上會造成問題之冷媒與電樞繞組 18 的接觸就能解決。也就是即使較低導電率的冷媒，亦即是使用水，也由於電樞繞組 18 藉由繞組固定框 4 及密封材 24 來與水隔離，因而能夠防止電樞繞組 18 的絕緣破壞。然後，用水當作冷媒來提高冷卻能力，所以能夠減低封蓋 3 表面的溫度上升。

另外，因設成在繞組固定框 4 的接觸冷媒之表面側張貼防水膜 29 之構成，所以能夠防止冷媒滲入繞組固定框而造成絕緣電阻的劣化。

另外，因設成在電樞繞組 18 與用來將電樞繞組 18 的電動機引線連接到外部的端子座 15 之間的空隙部分，以覆蓋電動機引線的方式來充填密封材 32 之構成，所以能夠防止絕緣電阻的劣化且使絕緣性能的可靠性提高。

另外，將固定封蓋之壓制板的材質設成熱傳導率比金屬還小的樹脂製，故固定封蓋的壓制板用樹脂製比用金屬製還能減低表面的溫度上升。

## < 實施例 2 >

其次，說明本發明的第 2 實施例。

第 6 圖為表示本發明的第 2 實施例之密封式線型電動機的定子之正面剖面圖。

第 2 實施例與第 1 實施例不同之點為相對於第 1 實施例的封蓋 3 為直線狀的板，而第 2 實施例則是使封蓋預先

(12)

彎曲，而相互與繞組固定框 4 相對向來配置封蓋所彎曲過的凸面彼此間。第 6 圖中，圖號 3a 為表示預先彎曲過的封蓋，圖號 5a 為表示形成在彎曲過的封蓋 3a 與繞組固定框 4 之間的空間部之冷媒通路。即是封蓋 3a 係在冷媒流到冷媒通路 5a 時，其中央部相對繞組固定框 4 側而形成爲一點都不接觸的程度所彎曲過的形狀。冷媒流到冷媒通路 5a，則封蓋 3a 藉由該冷媒的壓力而變形使中央部往外側（與繞組固定框 4 相反側）突出。

因此，設成將封蓋 3a 預先彎曲過的形狀，所以凌駕第 1 實施例的效果，能夠抑制封蓋因冷媒的流量而往與動子相對向的空隙的變形。另外，比第 1 實施例更能增加冷媒流量，且能更加減低溫度上升。

然而，以上的實施例，已說明了在定子持有電樞繞組，在動子持有作為場磁鐵的永久磁鐵之構造，不過相反地也可以設成在定子持有永久磁鐵，在動子持有電樞繞組之構造。

另外，將動子的形狀設成口字形，不過設成只在凹形或單側並排永久磁鐵之構造，本發明當然也能成立。

### < 實施例 3 >

第 7 圖為表示本發明的第 3 實施例之密封式線型電動機；第 7a 圖為該全體立體圖，第 7b 圖為沿著第 7a 圖中的 A-A' 線把剖面切割出 1/4 之正面剖面圖。

本發明的構成要件與過去技術的構成相同的部位，附

(13)

註相同的圖號並作說明。

第 7 圖中，圖號 40 為樹脂層多層化所構成之絕緣層積體。本發明的動子 25 的構造與過去技術的構成完全相同。此外，定子 1 係由內部為中空的口字形之金屬製的筐體 2、及為了覆蓋筐體 2 的中空部分而形成筐體 2 的外形之板狀的封蓋 3、及用來將封蓋 3 固定在筐體 2 之封蓋固定用螺栓 13、及為了持有封蓋固定用螺栓 13 的穿孔且以均等的負荷壓制封蓋 3 之壓制板 14、及配置在筐體 2 的中空內之 3 相的電樞繞組 18 和絕緣層積體 40、及比筐體 2 的中空部還稍大些之 O 封圈 21 所構成。封蓋 3 的材質為樹脂製，使用例如：熱硬化性樹脂的環樣樹脂或熱可塑性的聚苯硫醚（PPS）。筐體 2 之中空部的形狀係圍繞電樞繞組 18 的外周所形成。與電樞繞組 18 成一體的繞組固定部（未圖示）配置在筐體 2 的中空內，繞組固定部與筐體 2 用螺栓來固定。在筐體 2 之表面背面的緣設有環繞的溝，在此溝配置有 O 封圈 21。然後，封蓋 3 配置在筐體 2 的表面背面。從封蓋 3 的上面沿著筐體 2 的緣鋪設有壓制板 14，用封蓋固定用螺栓 13 來緊接，封蓋 3 與筐體 2 就被固定。電樞繞組 18 係由 3 相分的複數個集中繞組線圈所構成，用樹脂與絕緣層積體 40 型模成一體。電力供應給電樞繞組 18 係由安裝在筐體 2 之端子座 15 來進行。端子座 15 與電樞繞組 18 係用引線（未圖示）分別電連接。另外，冷媒由設在筐體 2 的冷媒供應口 16 供應，由冷媒排出口 17 排出。其間，冷媒流通位在絕緣層積體 40 與封

(14)

蓋 3 之間之冷媒通路 5，將發熱的電樞繞組 18 冷卻。

第 8 圖為表示第 3 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。

第 8 圖中，圖號 41 為保護樹脂層，圖號 42 為黏著樹脂層，圖號 44 為型模樹脂層。絕緣層積體 40 為由冷媒通路 5 側起，層積保護樹脂層 41、黏著樹脂層 42、主絕緣樹脂層 43、型模樹脂層所構成。保護樹脂層 41 抑制冷媒往主絕緣樹脂層 43 吸水，並且有保護主絕緣樹脂層 43 的功能。也因而保護樹脂層 41 使用吸水率較小且即使是薄的厚度也不會破裂之聚醯亞胺樹脂或尼龍樹脂等。黏著樹脂層 42 具有將護樹脂層 41 與主絕緣樹脂層 43 黏著或是黏合的功能。也因而黏著樹脂層 42 使用環氧類、矽類樹脂、丙烯酸類的黏接劑。主絕緣樹脂層 43 有抑制冷媒的吸水、確保耐冷媒絕緣，並且即使在於電樞繞組 18 發熱造成溫度上升時仍不軟化而長期確保絕緣性的功能。也因而主絕緣樹脂層 43 使用吸水率較小又有較高絕緣電阻之樹脂材，也就是使用環氧樹脂或聚乙烯樹脂。型模樹脂層 44 具有將電樞繞組 18 與主絕緣樹脂層 43 緊固成一體的功能，使用一般所用作為型模材之環氧樹脂。

本發明與日本專利文獻 1 不同的部分是在位於定子的內部之電樞繞組與冷媒間備有樹脂層多層化所構成之絕緣層機體的部分。

利用這種構成，即使在電樞繞組的導線披覆有針孔，又即使推力的反作用或電樞繞組發熱、施加高電壓，多層

(15)

的樹脂層仍達到耐冷媒絕緣的功能，即使較高導電率的水滲水仍能抑制絕緣電阻的降低，且能長期間防止絕緣破壞。另外，保護樹脂層係保護主絕緣樹脂層，所以即使製作時在主絕緣樹脂層發生損傷（針孔），保護樹脂層仍能制止直接滲水到針孔處，又能抑制針孔繼續龜裂，且確保長期絕緣可靠性。其結果：使用較高冷卻能力的冷媒，也就是使用水，能夠減低線型電動機表面的溫度上升。

#### < 實施例 4 >

其次，說明本發明的第 4 實施例。

第 9 圖為表示第 4 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。第 9 圖中，圖號 125 為金屬層。第 4 實施例與第 3 實施例不同之點係將絕緣層積體 40 的保護樹脂層 41 更換成金屬層 45。金屬層 45 與第 3 實施例所使用之保護樹脂層 41 同樣，除了有保護主絕緣樹脂層 43 的功能，還有阻斷冷媒往主絕緣樹脂層 43 吸水的功能。也因而金屬層 45 使用薄的不銹鋼、矽鋼板等。

利用這樣的構成，與第 3 實施例同樣，即使較高導電率的水滲水，仍能夠長期間防止絕緣破壞。再則，金屬層阻斷冷媒往內側吸水，所以能夠消除主絕緣樹脂層吸水所造成的絕緣電阻降低。其結果：即使冷媒使用較高導電率的水，也完全不會引起電樞繞組的絕緣電阻降低或絕緣破壞，能夠減低線型電動機表面的溫度上升。

(16)

## &lt; 實施例 5 &gt;

其次，說明本發明的第 5 實施例。

第 10 圖為表示第 5 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。第 10 圖中，圖號 46 為金屬箔條帶。第 5 實施例與第 3 實施例不同之點係將金屬層 45 及黏著樹脂層 42 更換成金屬箔條帶 46。金屬箔條帶 46 為在薄的金屬箔的單面設有黏接劑或是黏著劑。

利用這樣的構成，金屬層及黏著樹脂層更換成極薄的金屬箔條帶，減少絕緣層積體的厚度，增加冷媒通路的厚度，而能夠更加減低線型電動機表面的溫度上升。

## &lt; 實施例 6 &gt;

其次，說明本發明的第 6 實施例。

第 11 圖為表示第 6 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。第 11 圖中，圖號 47 為高強度絕緣樹脂層。第 6 實施例與第 3~5 實施例不同之點係更換成已在主絕緣樹脂層 43 充填了玻璃纖維或是碳纖維之高強度絕緣樹脂層 47。

利用這樣的構成，能夠提高絕緣層積體的機械強度，所以即使在電樞繞組產生推力的反作用力或發熱，仍能防止絕緣層積體發生龜裂，且能防止龜裂部滲水所造成的絕緣破壞。也因而相對於比第 3~5 實施例還能相對機械應力或熱應力，則更加提高絕緣可靠性。

## &lt; 實施例 7 &gt;

(17)

其次，說明本發明的第 7 實施例。

第 12 圖為表示第 7 實施例且是沿著第 7a 圖中的 A-A' 線把剖面切割出 1/4 之密封式線型電動機的正面剖面圖。

第 12 圖中，圖號 50 為支柱，圖號 51 為支柱用 O 封圈，圖號 52 為支柱固定用螺栓，圖號 53 為支柱固定用嵌入螺紋，圖號 54 為支柱用封蓋。第 7 實施例與第 3~6 實施例不同之點係在冷媒通路 5 內設有支柱 50。在支柱 50 的前端放置有支柱用 O 封圈 51 並且埋入有支柱固定用嵌入螺紋 53，藉由支柱固定用螺栓來與支柱用封蓋 54 機械式連結。

利用這樣的構成，即使因冷媒流量增加而引起冷媒通路內的壓力上升，仍能抑制封蓋的變形量。也因而能夠增加冷媒流量，且能夠更加減低線型電動機表面的溫度上升。

#### < 實施例 8 >

其次，說明本發明的第 8 實施例。

第 13 圖為表示第 8 實施例且是沿著第 7a 圖中的 A-A' 線把剖面切割出 1/4 之密封式線型電動機的正面剖面圖。第 13 圖中，圖號 55 為彎曲封蓋。第 8 實施例與第 7 實施例不同之點係除去設在冷媒通路 5 內的支柱 50，配置預先彎曲成 V 形狀的封蓋 55 並使凸面面對冷媒通路 5 側。

(18)

利用這樣的構成，與第 7 實施例同樣，即使冷媒通路內的壓力上升，仍能夠抑制往封蓋的外側的膨脹量。也因而能夠增加冷媒流量且減低線型電動機表面的溫度上升。再則，與申請專利範圍第 5 項所記載的作比較，不用支柱等的構件，所以製作上容易且低價。

#### < 實施例 9 >

其次，說明本發明的第 9 實施例。

第 14 圖表示第 9 實施例之密封式線型電動機的全體立體圖。第 15 圖為沿著第 14 圖中的 A-A' 線把剖面切割出 1/4 之正面剖面圖。

在圖中，圖號 60 為動子，圖號 61 為筐體，圖號 62 為封蓋，圖號 63 為電樞繞組，圖號 64 為端子座，圖號 65 為冷媒供應口，圖號 66 為冷媒排出口，圖號 67 為冷媒通路，圖號 68 為絕緣層積體，圖號 70 為定子，圖號 71 為磁軛，圖號 72 為永久磁鐵。定子 70 朝行程方向，在長的圓柱狀的磁軛 71 的外周，配置有構成多極之複數個永久磁鐵 72。此外，動子 60 在中間配置有電樞繞組 63，在其內外周設有絕緣層積體 68、電樞繞組 67、封蓋 62。此處，筐體 61 及封蓋 62 使用不銹鋼，這兩者藉由熔接來接合。另外，電樞繞組 63 係將繞組固定部（未圖示）型模成一體，利用螺栓來與筐體 61 固定。冷媒由設在其中一方的筐體 61 之冷媒供應口 65 供應，通過筐體 61 內部的管路流到冷媒通路 67，之後透過另一方的筐體 61 內的管路

(19)

從冷媒排出口 66 排出。動子 60 係定子插入至其中空空間內，藉由線型導引或靜壓導引軸承等來支撐。這樣的構成，經預定的電流流到電樞繞組 63 就與永久磁鐵 72 所形成的場磁鐵發生作用，故對動子 60 產生推力，動子 60 則往箭頭所指的行進方向移動。此時電樞繞組所產生的發熱，藉由通過其表面的冷媒來回收，封蓋表面的溫度上升變為極小。

另外，擴大第 15 圖中的 B 部之電樞繞組為與第 3~6 實施例相同的構造，與把第 8~11 圖所示的電樞繞組形成為圓形的構造相同。如此，第 9 實施例與第 3~8 實施例不同之點係把電樞繞組及永久磁鐵形成為圓筒狀。

利用這樣的構成，與第 3~6 實施例同樣，能夠將較高冷卻能力的水作為冷媒使用，且能夠減低線型電動機表面的溫度上升。再則，第 3~8 實施例是將構成電樞的電樞繞組及構成場磁鐵的永久磁鐵形成為平板狀，作為扁平的密封式線型電動機，不過第 9 實施例是設成圓筒狀，能排除電樞繞組的線圈終端部，而能提供小體積的密封式線型電動機。

然而，第 1~8 實施例說明了在定子持有電樞繞組，在動子持有場磁鐵永久磁鐵之構造，第 9 實施例則說明了在動子持有電樞繞組，在定子持有場磁鐵永久磁鐵之構造，不過也可以是相反的構造。另外，第 3~8 實施例是將動子的形狀設成口字形，不過即使設成僅在凹型或單側並排永久磁鐵之構造，本發明也當然能成立。另外，已說明了以

(20)

複數個集中繞組線圈構成電樞繞組之 3 相的交流線型電動機，不過設成設有 1 個集中繞組線圈之所謂的音圈電動機（VCM），設成設有複數台動子及複數個集中繞組線圈之多自由度動作的 VCM 皆可。另外，已說明了用用來將電樞繞組固定在筐體之構件，也就是用繞組固定部（未圖示），不過也可以將繞組固定部形成為與主絕緣樹脂層或高強度樹脂層一體。再則，已說明了支柱與主絕緣樹脂層或高強度樹脂層形成為一體，不過即使有時將支柱形成為與兩樹脂層不同體，有時將支柱與封蓋形成為一體，當然仍能達到同樣的效果。另外，已說明了將彎曲封蓋形成為 V 形狀，不過即使形成為碗形狀，形成為凹狀（階梯狀），當然仍能達到同樣的效果。

#### 【發明之效果】

依據本發明之密封式線型電動機，具有以下的效果。

依據本發明的申請專利範圍第 1 項，電樞繞組與冷媒可完全不接觸。也就是即使使用較低導電率的冷媒，亦即是使用水，或者在電樞繞組的導線上有針孔，也由於電樞繞組藉由繞組定板來與水隔離，因而能防止水造成的絕緣破壞。另外，用水當作冷媒來提高冷卻能力，所以能減低封蓋表面的溫度上升。

另外，可以防止因冷媒滲到繞組固定框而裂化絕緣電阻。

另外，依據本發明的申請專利範圍第 2 項，由於封蓋

(21)

因冷媒的壓力而往與動子相對象的空隙之膨脹量變小，因而能夠增加冷媒流量，又能夠比申請專利範圍第 1 項所記載的構成更減低封蓋表面的溫度。

另外，依據本發明的申請專利範圍第 3 項，可以防止絕緣電阻的劣化，且與本發明的申請專利範圍第 1 項所記載或申請專利範圍第 2 項所記載的一起使用，就能夠使絕緣性能的可靠性提高。

另外，依據本發明的申請專利範圍第 4 項，固定封蓋的壓制板用樹脂製比用金屬製還能降低表面的溫度上升。

另外，依據本發明的申請專利範圍第 5 項，封蓋設為預先彎曲的形狀，故電樞繞組相對冷媒的耐絕緣性增高，將冷卻能力較高的水作為冷媒來使用就達成封蓋表面溫度小幅上升的電樞，與此電樞對向配置磁軛就能成不會發熱之密封式線型電動機。

依據本發明的申請專利範圍第 6 項，層積多層的樹脂層來介在電樞繞組與冷媒通路之間，樹脂層有耐冷媒絕緣的功能，抑制因較高導電率的水滲水而造成絕緣電阻的降低，可以長期間防止絕緣破壞。另外，經由將樹脂層多層化，外側的樹脂層有保護的功能，能制止直接滲水到內側的樹脂層的損傷（針孔）。也因而即使製造時有時在電樞繞組或內側的樹脂層發生針孔，有時機械應力（推力的反作用）、熱應力（繞組的發熱）、高電壓施加起作用，仍能抑制針孔繼續龜裂，且提高絕緣可靠性。其結果：可以使用較高冷卻能力的冷媒，亦即是可以使用水，且可以減

(22)

低線型電動機表面的溫度上升。

依據本發明的申請專利範圍第 7 項，把樹脂層及金屬層層積起來介在電樞繞組與冷媒通路之間。使樹脂層介在電樞繞組與冷媒通路之間，就能達到與本發明的申請專利範圍第 6 項所記載同樣的效果，又金屬層阻斷冷媒往內側吸水，所以能消除因樹脂吸水冷媒而引起絕緣電阻的降低。比申請專利範圍第 1 項所記載的更能消除絕緣電阻的降低，且能確保長期間的絕緣可靠性。

依據本發明的申請專利範圍第 8 項，在樹脂層充填玻璃纖維或碳纖維，所以能提高樹脂層的機械強度。即使在與樹脂層成一體的電樞繞組產生推力的反作用力，仍能防止樹脂層發生龜裂，且能防止從龜裂發生部滲入冷媒水所造成的絕緣破壞。

依據本發明的申請專利範圍第 9 項，用極薄的金屬箔條帶來構成金屬層，所以能將樹脂層及金屬層的層積厚度薄化，以層積厚度變薄的份量來增加冷媒通路，能夠減低線型電動機表面的溫度上升。

依據本發明的申請專利範圍第 10 項，在冷媒通路設有支柱，藉由支柱將封蓋及樹脂層機械式固定，所以即使因冷媒流量增加而引起冷媒通路內的壓力上升，仍能夠抑制封蓋的變形量。也因而可以增加冷媒流量，又更能減低線型電動機表面的溫度上升。

依據本發明的申請專利範圍第 11 項，使封蓋預先彎曲，以凸面面對冷媒通路側的方式配置，所以與申請專利

(23)

範圍第 5 項所記載同樣，即使冷媒通路內的壓力上升，能夠抑制封蓋往外側的膨脹量。也因而能夠增加冷媒流量，且能夠減低線型電動機表面的溫度上升。與申請專利範圍第 10 項所記載的作比較，不用支柱等的構件，所以製作上容易且低價。

依據本發明的申請專利範圍第 12 項，使申請專利範圍第 6~11 項的其中 1 項之電樞與具有永久磁鐵之場磁鐵相對向，電樞及場磁鐵的其中一方設為定子，另一方則設為動子，所以能夠提供申請專利範圍第 6~11 項的效果之線型電動機。

依據本發明的申請專利範圍第 13 項，將構成電樞的電樞繞組及構成場磁鐵的永久磁鐵形成為平板狀，所以能夠提供申請專利範圍第 6~11 項的效果之扁平的線型電動機。

依據本發明的申請專利範圍第 14 項，將構成電樞的電樞繞組及構成場磁鐵的永久磁鐵形成為圓筒狀，所以能夠提供申請專利範圍第 6~11 項的效果之體積小型的線型電動機。

#### 【產業上利用的可能性】

本發明係由使多層的樹脂層或金屬層介在電樞繞組與冷媒之間所構成，即使將較高導電率的水當作冷媒來使用，仍不會引起絕緣電阻降低或絕緣破壞且可以減低線型電動機表面的溫度上升。也因而能夠適用於溫度上升極小且

(24)

要求要有長期絕緣可靠性之半導體曝光裝置或檢查裝置等的用途。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為表示本發明的第 1 實施例之密封式線型電動機的全體立體圖。

第 2 圖為沿著第 1 圖中的 A－A 線之密封式線型電動機的正面剖面圖。

第 3 圖為表示把第 2 圖的封蓋除去過後之定子內部的構造之側面圖。

第 4 圖為擴大第 2 圖的繞組固定框表面之部分剖面圖。

第 5 圖為擴大電動機引線連線部之部分剖面圖。

第 6 圖為表示本發明的第 2 實施例之密封式線型電動機的定子之正面剖面圖。

第 7 圖為表示本發明的第 3 實施例之密封式線型電動機；第 7a 圖為該全體立體圖，第 7b 圖為沿著第 7a 圖中的 A－A' 線把剖面切割出 1／4 之正面剖面圖。

第 8 圖為表示第 3 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。

第 9 圖為表示第 4 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。

第 10 圖為表示第 5 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。

(25)

第 11 圖為表示第 6 實施例且是第 7b 圖中之 B 部擴大圖。

第 12 圖為表示第 7 實施例且是沿著第 7a 圖中的 A－A' 線把剖面切割出 1／4 之密封式線型電動機的正面剖面圖。

第 13 圖為表示第 8 實施例且是沿著第 7a 圖中的 A－A' 線把剖面切割出 1／4 之密封式線型電動機的正面剖面圖。

第 14 圖表示第 9 實施例之密封式線型電動機的全體立體圖。

第 15 圖為沿著第 14 圖中的 A－A' 線把剖面切割出 1／4 之正面剖面圖。

第 16 圖為表示過去技術之密封式線型電動機的全體立體圖。

第 17 圖為沿著第 16 圖中的 A－A' 線之密封式線型電動機的正面剖面圖。

第 18 圖為表示了除去第 17 圖的封蓋過後之定子內部的構造之側面圖。

#### 【主要元件符號說明】

|              |            |
|--------------|------------|
| 1、10：定子      | 2、11：筐體    |
| 3、3a、12：封蓋   | 4、19：繞組固定框 |
| 5、5a、20：冷煤通路 | 6、23：螺栓    |
| 13：螺栓        | 14：壓制板     |

(26)

|              |                |
|--------------|----------------|
| 15 : 端子座     | 16 : 冷媒供應口     |
| 17 : 冷媒供應口   | 18 : 電樞繞組      |
| 21 : O 封圈    | 22 : 繞組固定框支撐構件 |
| 24 : 密封材     | 25 : 動子        |
| 26 : 磁軛支撐構件  | 27 : 磁軛        |
| 28 : 永久磁鐵    | 29 : 防水膜       |
| 31 : 電動機引線   | 32 : 密封材       |
| 40 : 絕緣層積體   | 41 : 保護樹脂層     |
| 42 : 黏著樹脂層   | 43 : 主絕緣樹脂層    |
| 44 : 型模樹脂層   | 45 : 金屬層       |
| 46 : 金屬箔條帶   | 47 : 高強度絕緣樹脂層  |
| 50 : 支柱      | 51 : 支柱用 O 封圈  |
| 52 : 支柱固定用螺栓 | 53 : 支柱固定用嵌入螺紋 |
| 54 : 支柱用封蓋   | 55 : 彎曲封蓋      |
| 60 : 動子      | 61 : 筐體        |
| 62 : 封蓋      | 63 : 電樞繞組      |
| 64 : 端子座     | 65 : 冷媒供應口     |
| 66 : 冷媒排出口   | 67 : 冷媒通路      |
| 68 : 絕緣層機體   | 70 : 定子        |
| 71 : 磁軛      | 72 : 永久磁鐵      |

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機

本發明是提供能用冷卻能力極高的水當作冷媒來冷卻而提高電樞繞組的長期絕緣可靠性，還可以抑制封蓋受到動子及定子的磁隙而導致的變形量之密封式線型電動機電樞及密封式線型電動機。

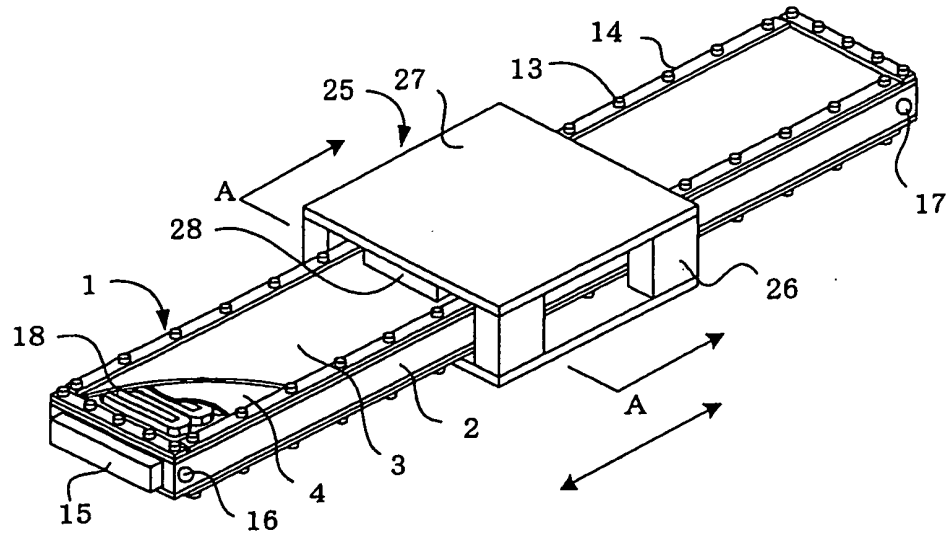
密封式線型電動機電樞則是以朝向長邊方向而用二個的繞組固定框（4）夾入電樞繞組（18）的兩側面的方式來固定，在封蓋（3）與繞組固定框（4）之間的空間內設有冷媒通路（5），爲了使電樞繞組（18）不致因流至冷媒通路（5）之冷媒洩漏到用二個的繞組固定框（4）所夾入之電樞繞組（18）而泡在水中，在筐體（2）與繞組固定框（4）的間隙設有密封材（24），並在繞組固定框（4）的接觸冷媒之表面側張貼有防水膜。

## 六、英文發明摘要

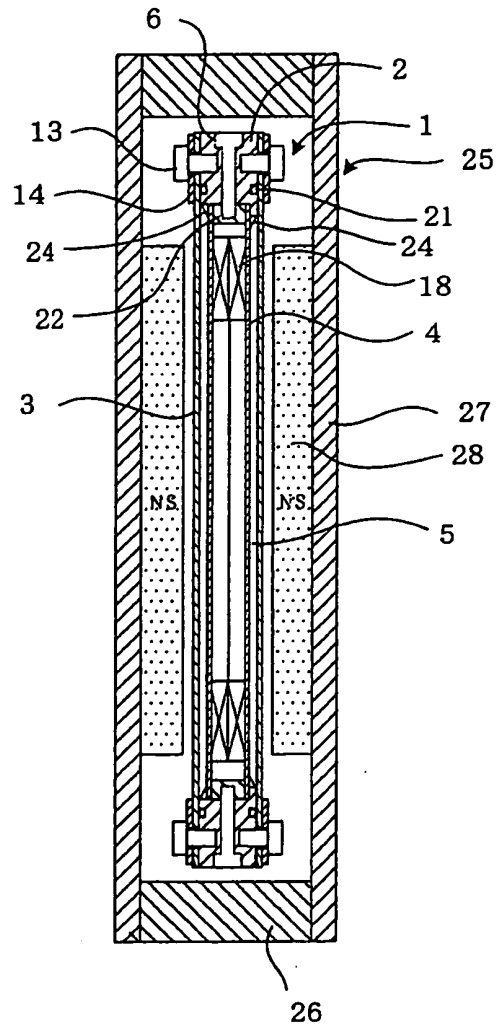
發明之名稱：

第1圖

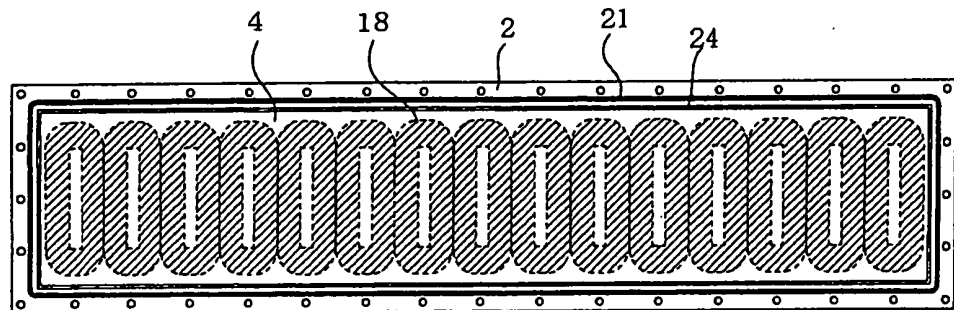
756993



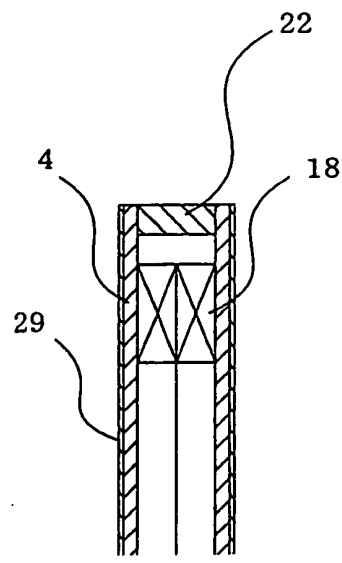
第2圖



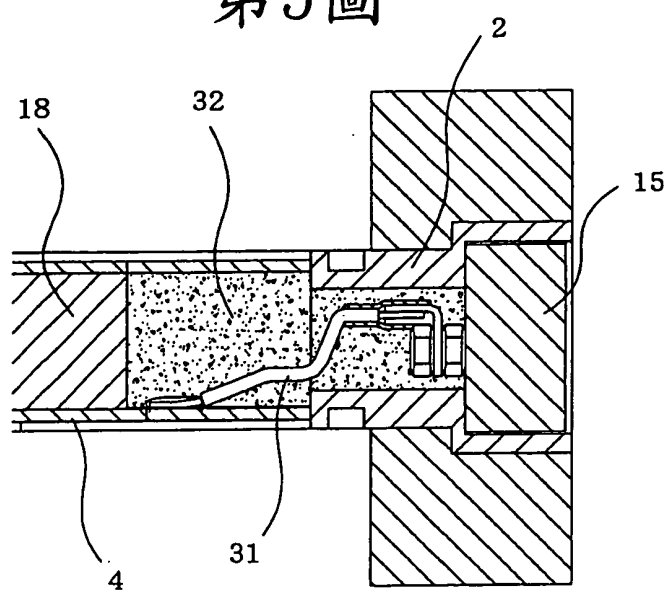
第3圖



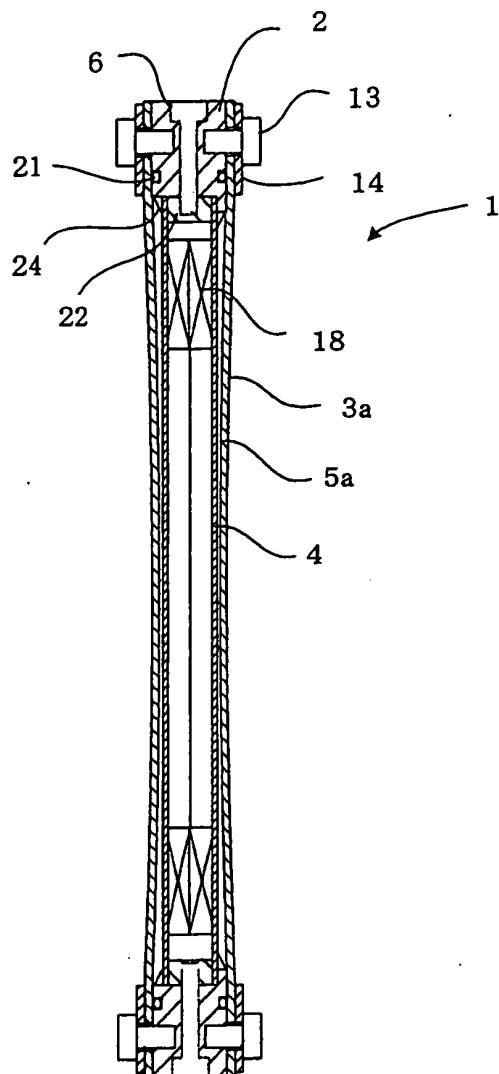
第4圖



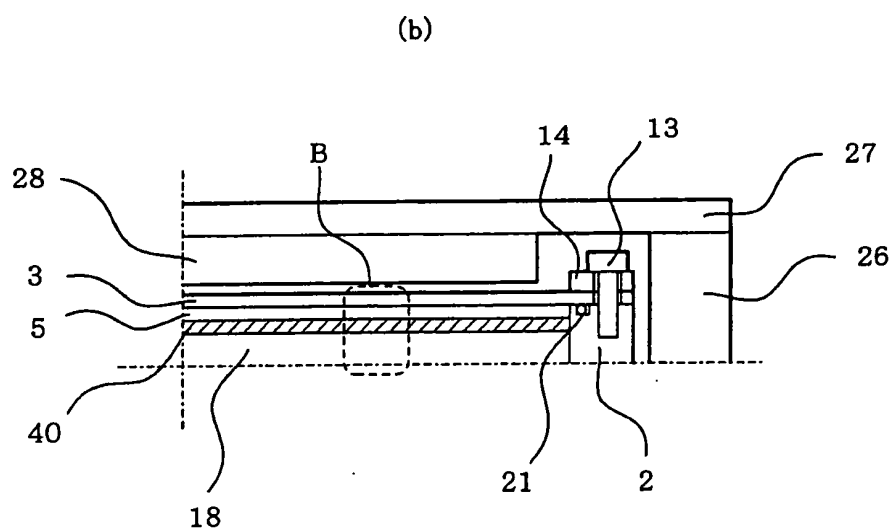
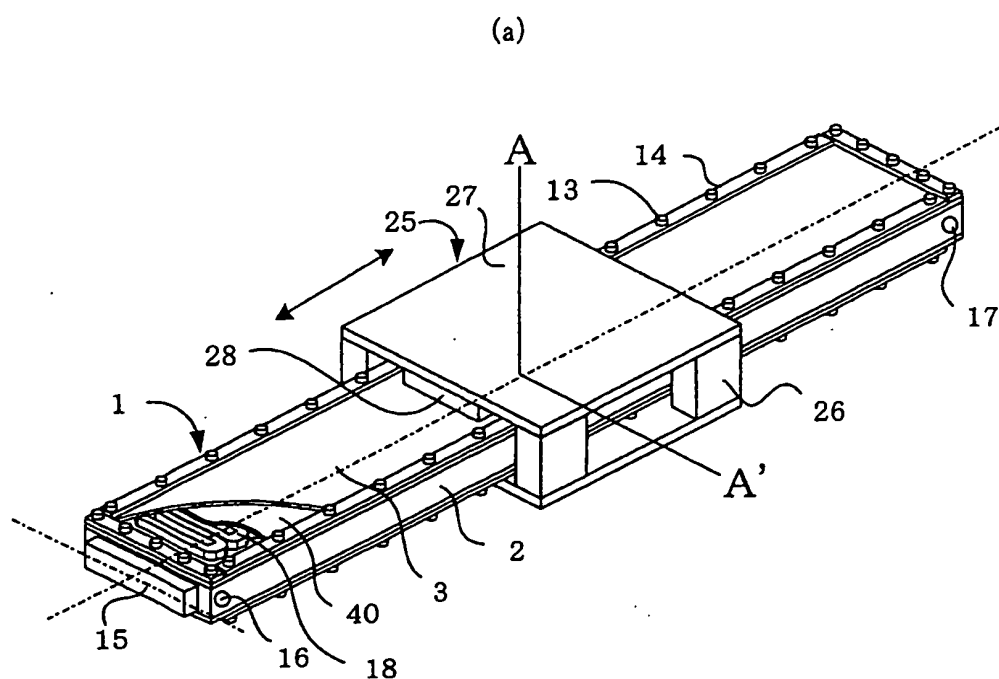
第5圖



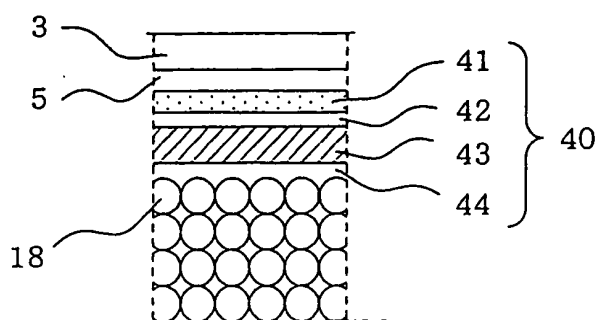
第6圖



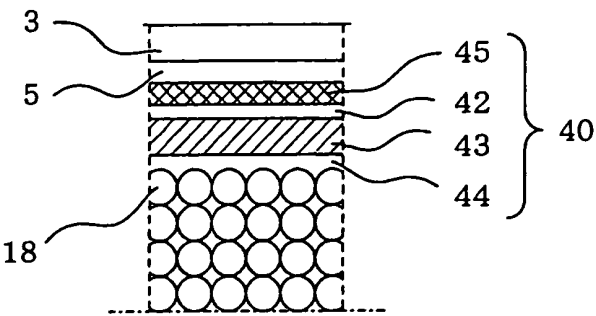
第7圖



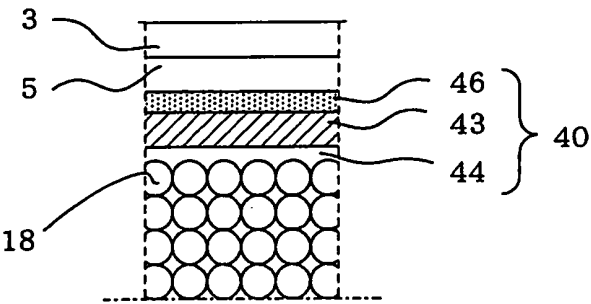
第8圖



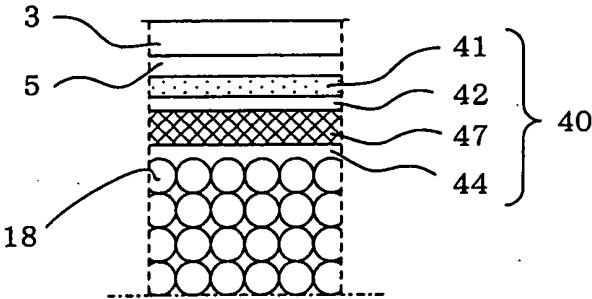
第9圖



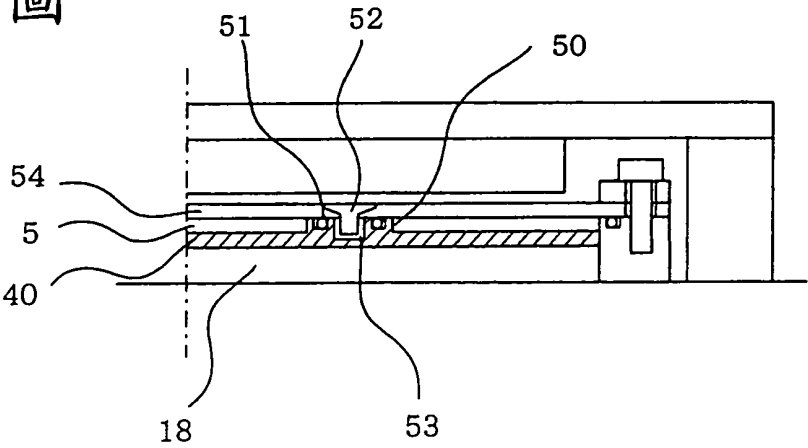
第10圖



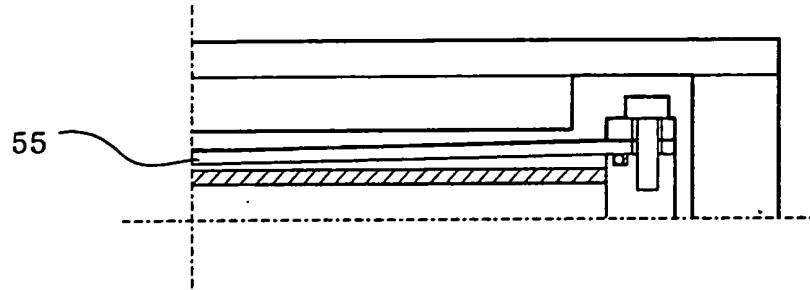
第11圖



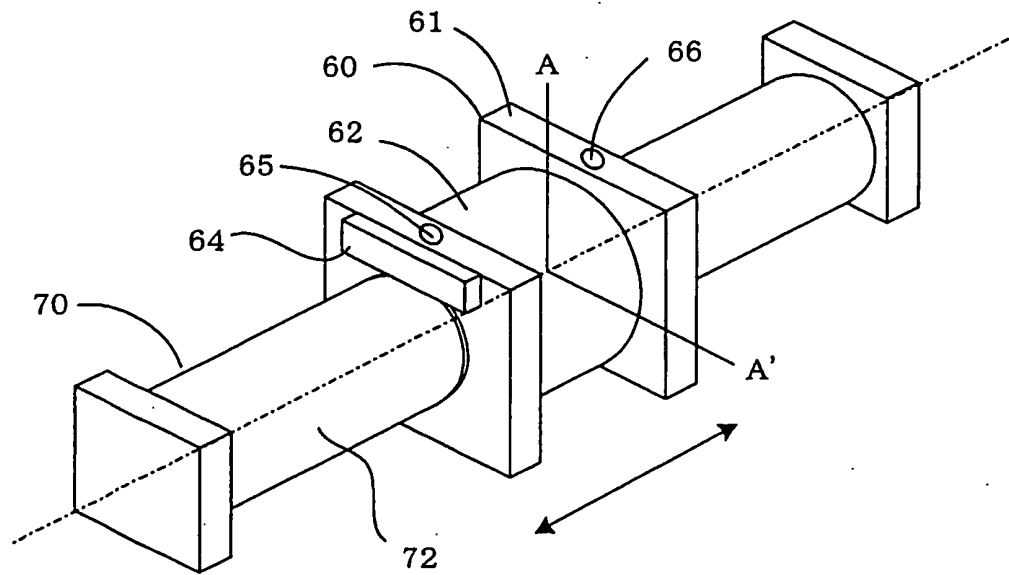
第12圖



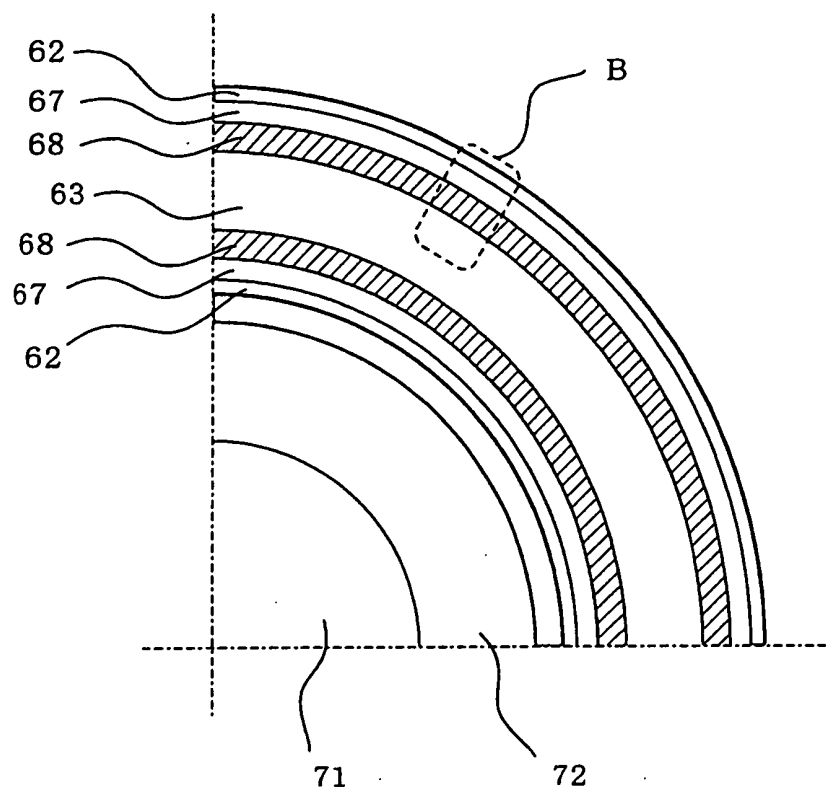
第13圖



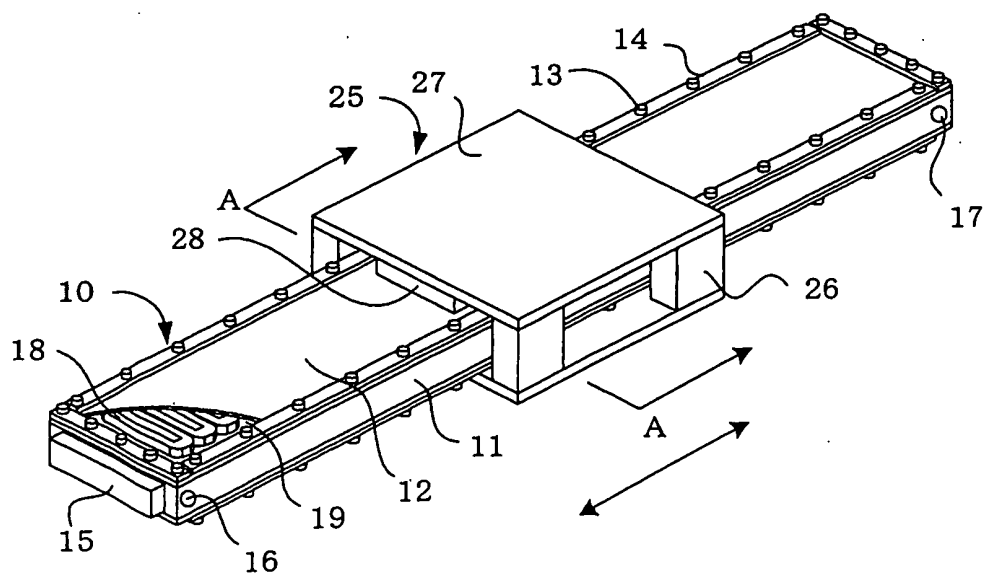
第14圖



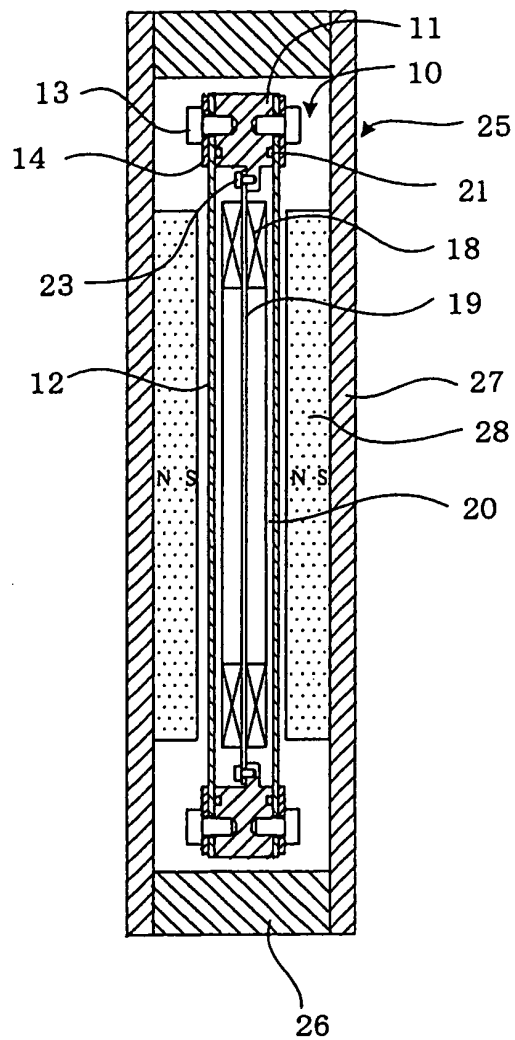
第15圖



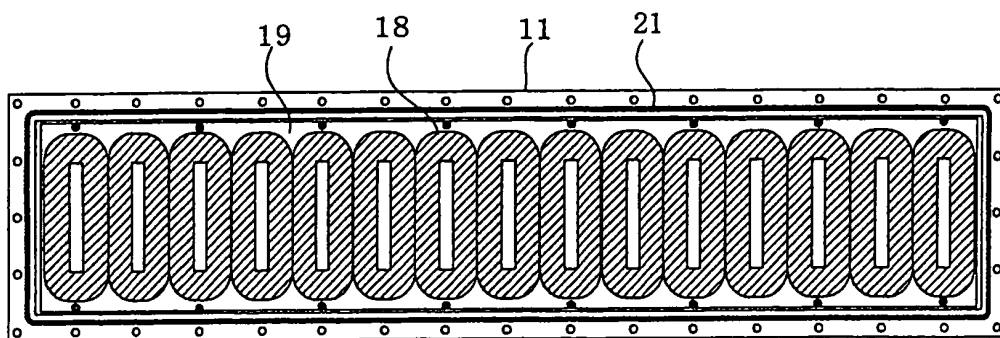
第16圖



第17圖



第18圖



七、(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 定子
- 2 筐體
- 3 封蓋
- 4 繞組固定框
- 5 冷媒通路
- 6 螺栓
- 13 螺栓
- 14 壓制板
- 18 電框繞組
- 21 ○封圈
- 22 繞組固定框支撐構件
- 24 密封材
- 25 動子
- 26 磁軌支撐構件
- 27 磁軌
- 28 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：

民國 100 年 6 月 17 日修正<sup>1</sup>本

## 十、申請專利範圍

1.一種密封式線型電動機電樞，是具備有：形成平板狀之複數個線圈群所組成之電樞繞組、及圍成框狀來設置前述電樞繞組之金屬製的筐體、及設在用以將前述筐體之兩開口部密封的一面或兩面之封蓋、及形成在前述電樞繞組與前述封蓋之間的冷媒通路；其特徵為：

用型模樹脂來對前述電樞繞組進行型模；

在前述電樞繞組與前述冷媒通路之間，介有層積多層的樹脂層所形成之絕緣層積體。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：

使金屬層層積在構成前述絕緣層積體之樹脂層上。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：

前述樹脂層是一種充填有玻璃纖維或是碳纖維之樹脂層。

4.如申請專利範圍第 2 項所記載之密封式線型電動機電樞，其中：

前述金屬層是一種由在金屬箔上有接合劑或是黏接劑之金屬箔條帶所構成之金屬層。

5.一種密封式線型電動機，其特徵為：

具備有：如申請專利範圍第 1 至 4 項中任 1 項所記載

之密封式線型電動機電樞，及藉由磁隙與前述電樞而成對向配置，並且交互地相鄰並排配置極性相異的複數個永久磁鐵之場磁鐵；前述電樞和前述場磁鐵的其中一方為定子，另一方則為動子，以相對行進的方式來設置前述場磁鐵和前述電樞。

6.如申請專利範圍第 5 項所記載之密封式線型電動機，其中：

將前述電樞及前述場磁鐵形成為平板狀。

7.如申請專利範圍第 5 項所記載之密封式線型電動機，其中：

將前述電樞及前述場磁鐵形成為圓筒狀。