I301688

（此處由本局於收文時黏貼條碼）

759777

公告本

發明專利說明書

（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：94143653

※申請日期：94 年 12 月 09 日　　※IPC 分類：H02K 41/02、9/00 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 線形馬達及其製造方法以及使用該線形馬達的載台裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：（中）住友重機械工業股份有限公司
（英）SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.
代表人：（中）1.日納義郎
（英）
地　址：（中）日本國東京都品川區北品川五丁目九番一一號
（英）9-11, Kitashinagawa 5-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8686 Japan
國籍：（中英）日本　　JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1.姓　名：（中）篠平大輔
（英）SHINOHIRA, DAISUKE
國　籍：（中）日本
（英）JAPAN

2.姓　名：（中）臼井道太郎
（英）USUI, DOTARO
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　　；2005/01/27；2005-020217 ☑有主張優先權

I301688

（此處由本局於收文時黏貼條碼）

759777

公告本

發明專利說明書

（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：94143653

※申請日期：94 年 12 月 09 日　　※IPC 分類：H02K 41/02、9/00 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 線形馬達及其製造方法以及使用該線形馬達的載台裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：（中）住友重機械工業股份有限公司
（英）SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.
代表人：（中）1.日納義郎
（英）
地　址：（中）日本國東京都品川區北品川五丁目九番一一號
（英）9-11, Kitashinagawa 5-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8686 Japan
國籍：（中英）日本　　JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1.姓　名：（中）篠平大輔
（英）SHINOHIRA, DAISUKE
國　籍：（中）日本
（英）JAPAN

2.姓　名：（中）臼井道太郎
（英）USUI, DOTARO
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　　；2005/01/27；2005-020217 ☑有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種在線圈的周圍供給冷卻水，俾使可抑制線形馬達的發熱而構成的線形馬達及其製造方法、以及使用該線形馬達的載台裝置。

【先前技術】

例如，在使用於半導體裝置或液晶製造裝置等的精密位置定位裝置中，使用線形馬達，作爲用來驅動載置有基板等的被加工物的載置台的驅動手段，藉由一對的線形馬達並進驅動控制載台的兩端。

在這種線形馬達中，係由複述個線圈配設成一行的線圈部；以及以與線圈行相對向的方式配置的複數個永久磁鐵配設成一行的磁鐵軛部所構成。然後，藉由與線圈部通電而產生電磁力，與永久磁鐵相對產生推力（驅動力）。

又，作爲線形馬達的構成有：磁鐵軛部成爲固定側、線圈部成爲可動側的可調線圈方式；以及線圈部成爲固定側、磁鐵軛部成爲可動側之可調線圈方式。

即使在上述 2 方式的任一方式中，當因線圈的發熱引起溫度上升時，由於線圈本身的阻抗值上升，因此使驅動電流降低。在線形馬達中，因爲推力與驅動電流成正比，故當驅動電流降低時，推力亦降低。

又，從線圈產生的熱對外部環境造成影響。因此，在線形馬達中，爲了減少因爲線圈的發熱產生的影響，而設

置用來冷卻線圈部的冷卻手段。該冷卻手段係例如在線圈部安裝冷卻配管，對冷卻配管供給冷媒或純水，以冷卻線圈的熱（例如參照專利文獻1）。

又，在線形馬達中，期望提高線圈的冷卻效率，例如藉由稱爲保持器及塑模的樹脂材覆蓋複數個線圈，更進而藉由不鏽鋼等金屬或石墨纖維強化其周圍的 CFRP（Carbon Fiber Reinforced Plastics，碳纖維強化高分子複合材料）等的樹脂材，或是以由陶瓷等所構成的蓋構件加以覆蓋，於上述樹脂材與蓋構件之間形成冷卻用流路。然後，在該冷卻構造中，於冷卻用流路使惰性冷煤（氟系惰性液體）流動，藉由與惰性冷煤的熱交換回收線圈的熱而構成。該惰性冷煤雖然沒有損害線形馬達本身的功能之疑慮且具有對於線圈的絕緣性沒有影響的性質，但是由於比熱較低，因此難以提高冷卻效率。

〔專利文獻1〕日本特開2003-224961號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

然而在線形馬達中，由於是利用使電流在線圈行流動而產生推力（驅動力）的構成，故在獲得更大的推力時，或提高可動部的移動速度而高速移動時，由於線圈的發熱量增大，故導致線形馬達本身的性能降低，使得精密地進行位置定位之裝置例如半導體製造裝置等，雷射干涉計等的計測機器受到影響，且支持可動部的構造構件因爲溫度

變化而產生所謂變形的現象，成爲精密的位置定位之障礙。

檢討因應這種線圈的發熱量增大之狀況，期望更提高冷卻效率，例如在上述線圈的冷卻構造中，使用比惰性冷煤比熱高的水做爲冷卻液。

然而，對於上述樹脂材與蓋構件之間所形成的冷卻用流路供給水，以提高冷卻效率時，水浸透覆蓋線圈的樹脂材，而引起絕緣破壞，侵入樹脂與線圈之間的水分因爲發熱而氣化膨脹，使集中在端面的應力超過樹脂強度，而使樹脂產生裂縫，產生所謂樹脂成分或金屬離子溶出的問題。

因此，本發明之目的在於提供一種解決上述課題的線形馬達及線行馬達的線圈製造方法、以及使用該線形馬達的載台裝置。

〔用以解決課題之手段〕

爲了解決上述課題，本發明係具有以下的特徵。

申請專利範圍第 1 項記載的發明，其特徵係具備有：並設複數個線圈的線圈部；以與前述線圈部相對向的方式，並設複數個永久磁鐵的磁鐵軛部；覆蓋前述線圈部的蓋構件；以及形成於前述蓋構件的內側，藉由冷卻水的供給，冷卻前述線圈部的線圈冷卻部，前述線圈部係於前述複數個線圈的周圍形成樹脂材，於前述樹脂材的表面形成玻璃膜。

申請專利範圍第 2 項記載的發明，係在前述蓋構件的內面形成玻璃膜。

申請專利範圍第 3 項記載的發明，係前述線圈部於前述複數個線圈的周圍形成第 1 玻璃膜，於前述第 1 玻璃膜的表面形成樹脂材，於前述樹脂材的表面形成第 2 玻璃膜。

申請專利範圍第 4 項記載的發明，其中，前述線圈部係具備有：將從前述複數個線圈拉出的導線導引至前述蓋構件的外部之導線通路，於該導線通路的外周形成玻璃膜。

申請專利範圍第 5 項記載的發明，前述冷卻水爲純水。

申請專利範圍第 6 項記載的發明，其特徵係具備有：並設複數個線圈的第 1 步驟；於前述複數個線圈的周圍形成樹脂材的第 2 步驟；於前述樹脂材的表面形成玻璃膜的第 3 步驟；以形成供給冷卻水的冷卻水流路的蓋構件，覆蓋前述玻璃膜的周圍的第 4 步驟；將拉出從前述線圈拉出的導線之導線通路，安裝於前述蓋構件的端部內側之第 5 步驟；以及以使具有複數個永久磁鐵的磁鐵軛部與前述線圈部相對向的方式，安裝前述磁鐵軛部的第 6 步驟。

申請專利範圍第 7 項記載的發明，其特徵爲，係於驅動手段使用申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之線形馬達的載台裝置。

〔發明之效果〕

根據本發明，由於在複數個線圈周圍形成樹脂材，且在樹脂材的表面形成玻璃膜，因此藉由冷卻水的供給，可有效率地冷卻線圈的熱，並且藉由玻璃膜可防止冷卻水浸透線圈及樹脂材，防止因冷卻水產生絕緣破壞或裂縫。又，可防止線圈表面的絕緣材或金屬離子溶出。

又，根據本發明，由於在蓋構件的內面形成玻璃膜，因此可防止因爲冷卻水使金屬離子從蓋構件溶出。

又，根據本發明，由於在複數個線圈的周圍形成第 1 玻璃膜且在樹脂材的表面形成第 2 玻璃膜，故藉由雙重的玻璃膜可防止冷卻水浸透，可防止因爲冷卻水使線圈表面的絕緣材或金屬離子溶出。

而且，根據本發明，由於具有將從複數個線圈拉出的導線導引至蓋構件的外部之導線通路，且在導線通路的外周形成玻璃膜，因此可防止冷卻水浸透導線，可防止因爲冷卻水使絕緣材或金屬離子溶出。

【實施方式】

以下，參照圖面，說明用來實施本發明的最佳形態。

〔實施例 1〕

第 1 圖係應用本發明之線形馬達的一實施例的載台裝置的平面圖。如第 1 圖所示，載台裝置 10 爲 XY 載台，係具有：固定在混凝土製的基礎上的基座 14、在基座 14

上移動的可動部 16、在 Y 方向驅動可動部 16 的兩端部之一對的線形馬達 20。

可動部 16 係具有：藉由線形馬達 20 加以驅動的滑塊 18；以連結滑塊 18 間的方式，橫架於與移動方向垂直的 X 方向之 Y 滑塊 24；在 Y 滑塊 24 上移動至 X 方向的 X 滑塊 26。

滑塊 18 被導引至延伸於 Y 方向的導引部 30，並可滑動地被支持於 Y 方向，且藉由作爲驅動手段的線形馬達 20 之推力（驅動力），控制 Y 方向的移動。

可動部 16 一邊藉由導引部 30 導引設置於左右兩端的滑塊 18，一邊藉由線形馬達 20 的驅動力驅動至 Y 方向。又，各線形馬達 20 係控制同時產生相同的驅動力，以使得配置於可動部 16 的兩端之一對的滑塊 18 並進。

在此，參照第 2 圖說明線形馬達 20 的構成。如第 2 圖所示，線形馬達 20 係由：爲可調磁鐵型（MM 型）且固定於基座 14 上的線圈部 60、和在線圈部 60 的延伸方向移動的磁鐵軛部 62 所構成。線圈部 60 係並設有後述的複數個線圈 66（參照第 4 圖），磁鐵軛部 62 具有與線圈 66 相對向地配置的永久磁鐵 68。

又，線圈部 60 的線圈 66 係與永久磁鐵 46 相對向地配置，藉由驅動電壓的施加，產生與永久磁鐵 46 相對的 Y 方向的推力（驅動力）。

因而，線形馬達 20 藉著從線圈部 60 產生與永久磁鐵 46 相對的洛倫茲力，以使得 Y 方向的驅動力施加於滑塊

18而構成，藉由控制施加在線圈部60的線圈66的電壓，產生驅動力，以使得以一定速度在Y方向移動滑塊18。

線圈部60係在前端上部設置有供給用來冷卻線圈66的冷卻水之冷卻水供給口70，在後端下部設置有排出冷卻水的冷水排出口72。因而，從冷卻水供給口70所供給的冷卻水，一邊流到後方向（Y方向），一邊流到下方，並從冷水排出口72排出。

又，在線圈部60的內部形成有後述的冷卻水流路74，從冷卻水供給口70所供給的冷卻水，在將充填於冷卻水流路74的全域之冷卻水推流到後方向（Y方向）之同時，在流動的過程中進行熱交換，回收各線圈66的熱。

在本實施例中，使用含氯的自來水做爲冷卻水亦可，或是使用已除去雜質的純水亦可。又，冷卻水由於比熱高於惰性冷煤，因此冷卻效率佳，可充分冷卻線圈66的發熱。因此，當增大線形馬達20的推力（驅動力）時，或是高速移動滑塊18時，雖考慮增大線圈66的發熱量，但是藉由對冷卻水流路74供給冷卻水，可有效地冷卻以往所使用的惰性冷煤。

第3圖（A）係線圈部60的內部構造的縱剖面圖，第3圖（B）係放大A部的放大剖面圖。如第3圖（A）、（B）所示，線圈部60係藉由塑模（樹脂材）76一體化兩行的線圈66者，並覆蓋於蓋構件78。在塑模76的表面形成有玻璃膜80。玻璃膜80由於爲無機材，因此具有絕緣性，可防止水浸透。

然後，在蓋構件 78 的內壁與玻璃膜 80 的表面之間隙，形成有使冷卻水流動的冷卻水流路 74。此外，蓋構件 78 係藉由不鏽鋼材、樹脂材或陶瓷而形成。

該玻璃膜 80 係例如藉由塗敷將稱爲液體玻璃之已液狀化的玻璃材形成均勻的厚度（數微米）。又，藉著使用稱爲玻璃塗敷劑之液狀的塗敷劑，可成爲常溫的塗敷，容易形成玻璃膜 80。如此，藉由玻璃膜 80 覆蓋線圈 66 的表面全體，可防止在冷卻水流路 74 流動的冷卻水浸透於線圈 66 側。因此，可防止因爲冷卻水引起絕緣破壞，而導致線圈表面的絕緣材或金屬離子溶出。

此外，以使用石英玻璃作爲玻璃膜 80 較佳。又，玻璃塗敷劑由於與矽土皮膜完全不同的強固亦可以較低溫形成，故在製法上較容易，以低成本在塑模 76 的表面全體塗敷強度足夠的玻璃膜 80。

第 4 圖係並設兩行的線圈 66 的狀態之斜視圖。如第 4 圖所示，線圈部 60 係兩側爲 90 度彎曲的ㄈ字狀的線圈 66 並設在進行方向（X 方向）的兩個線圈行 60A、60B，分別被相對向配置在 180 度不同的方向上，以第 1 線圈行 60A 的線圈 66 與第 2 線圈行 60B 的線圈 66 相互嵌合的方式組合。

因而，第 1 線圈行 60A 之線圈 66 的直線部 66A 嵌合於第 2 線圈行 60B 的線圈 66 的凹部 66C，第 2 線圈行 60B 的線圈 66 的直線部 66A，嵌合於第 1 線圈行 60A 的線圈 66 的凹部 66C，以使得第 1 線圈行 60A 之線圈 66 的

直線部 66A 和第 2 線圈行 60B 的線圈 66 的直線部 66A 重合，彼此互相組合。然後，複數個線圈 66 由於分爲 U 相、V 相、W 相的 3 相加以控制，故從各相兩條兩條地拉出導線。

第 5 圖係線圈部 60 的右側面圖。第 6 圖（A）係沿著第 5 圖中的 V-V 線之縱剖面圖，第 6 圖（B）係放大 B 部之放大剖面圖。如第 5 圖及第 6 圖（A）、（B）所示，線圈部 60 係於收納有複述個線圈 66 的蓋構件 78 的兩端，嵌合固定有長方形狀的區塊 82、84。此外，藉由不鏽鋼等的金屬材形成蓋構件 78 及區塊 82、84 時，藉由融接接合嵌合部分，而成爲氣密構造。

在一方的區塊 82 貫通有冷卻水供給口 70，在另一方的區塊 84 貫通有冷卻水排出口 72。然後，冷卻水供給口 70 及冷卻水排出口 72 係由金屬管所構成，其外周之全周藉由溶接與區塊 82、84 嵌合，而成爲氣密構造。

又，各線圈 66 的導線 86（6 條）係插通於導線導引構件 88 且拉出到外部。導線導引構件 88 係由不鏽鋼等的金屬管所構成，一端插入於線圈 66 側，另一端貫通於區塊 84。又，在內部於具有導線通路的導線導引構件 88 的外周亦塗敷有液體玻璃，在導線導引構件 88 的外周全體形成有玻璃膜 89。因此，冷卻水藉由玻璃膜 89 可防止浸透導線導引構件 88。因此，可防止導線 86 因爲冷卻水引起絕緣破壞，而導致絕緣材或金屬離子溶出。

在此，說明線形馬達 20 之製造方法的步驟。

（步驟 1）並設複數個線圈 66（參照第 4 圖）。

（步驟 2）將從線圈 66 拉出的導線 86 插入到導線導引構件 88。

（步驟 3）在複數個線圈 66 的周圍形成塑模 76（參照第 3 圖（A）（B））。

（步驟 4）在塑膜 76 的表面塗敷液體玻璃，形成玻璃膜 80（參照第 3 圖（A）（B））。

（步驟 5）藉由形成供給冷卻水的冷卻水流路 74 之蓋構件 78，覆蓋玻璃膜 80 的周圍（參照第 3 圖（A）（B））。

（步驟 6）將插入有導線 86 的導線導引構件 88 安裝於蓋構件 78 的端部內側（參照第 6 圖（A）（B））。

（步驟 7）藉由溶接於蓋構件 78 的兩端接合區塊 82、84。

（步驟 8）將磁鐵軛部 62 安裝於線圈部 60，以使得具有複述個永久磁鐵 68 的磁鐵軛部 62 與線圈部 60 相對向（參照第 2 圖）。

第 7 圖係放大變形例 1 的 A 部之縱剖面圖。如第 7 圖所示，在變形例 1 中，於蓋構件 78 的內面也塗敷有玻璃膜 90。因此，可防止因爲冷卻水，導致金屬離子從蓋構件 78 溶出。

第 8 圖係放大變形例 2 的 A 部之縱剖面圖。如第 8 圖所示，在變形例 2 中，在複數個線圈 66 的周圍塗敷第 1 玻璃膜 92，在第 1 玻璃膜 92 的表面塑模樹脂材 76，在樹

脂材 76 的表面塗敷第 2 玻璃膜 94。因此，在變形例 2 中，藉由雙重的玻璃膜 92、94，由於可防止冷卻水浸透，故可防止因冷卻水導致絕緣破壞或裂縫的產生，確實防止線圈表面的絕緣材或金屬離子溶出，使耐久性提升。

〔產業上利用的可能性〕

在上述實施例中，雖舉出使用在載台裝置的線形馬達爲例，但在作爲其他裝置的驅動手段使用的線形馬達亦可應用本發明。

又，在上述實施例中，雖說明可調磁鐵型（MM 型）的線形馬達，但本發明當然亦可應用於可調線圈型（MC 型）的線形馬達。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係應用本發明之線形馬達的一實施例的載台裝置的平面圖。

第 2 圖係表示線形馬達 20 的構成之斜視圖。

第 3 圖係表示線圈部 60 的內部構造之圖，（A）係線圈部 60 的縱剖面圖，（B）係放大 A 部的放大剖面圖。

第 4 圖係並設兩行的線圈 66 的狀態之斜視圖。

第 5 圖係線圈部 60 的右側面圖。

第 6 圖係線圈部 60 的內部之圖，（A）係沿著第 5 圖中的 V-V 線之縱剖面圖，（B）係放大 B 部之放大縱剖面圖。

第 7 圖係放大變形例 1 的 A 部之縱剖面圖。

第 8 圖係放大變形例 2 的 A 部之縱剖面圖。

【主要元件符號說明】

10：載台裝置

14：基座

18：滑塊

20：線形馬達

24：Y 滑塊

60：線圈部

62：磁鐵軛部

66：線圈

68：永久磁鐵

70：冷卻水供給口

72：冷卻水排出口

74：冷卻水流路

76：塑模

78：蓋構件

80、89、90：玻璃膜

82、84：區塊

86：導線

88：導線導引構件

92：第 1 玻璃膜

94：第 2 玻璃膜

五、中文發明摘要

發明之名稱：線形馬達及其製造方法以及使用該線形馬達的載台裝置

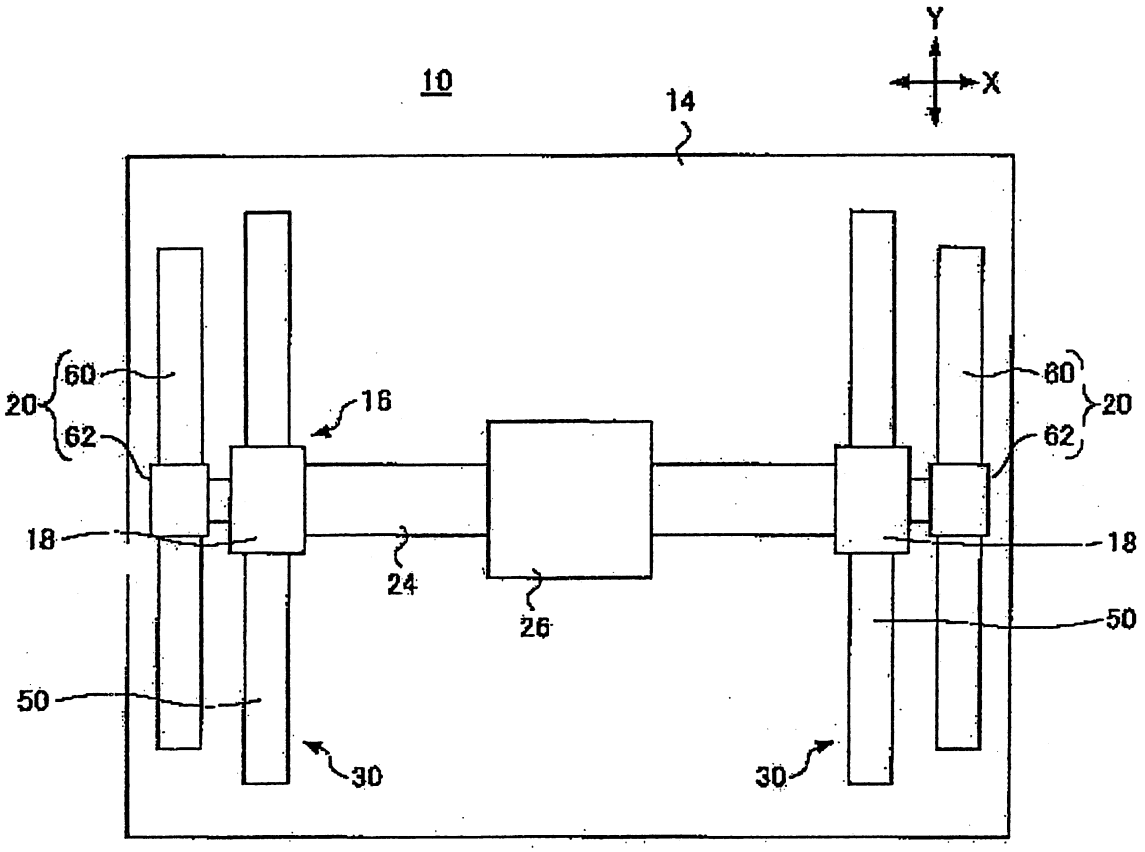
本發明係以提高線圈的冷卻效率爲課題。

線圈部 60 係藉由塑模（樹脂材）76 一體化 2 行的線圈 66，並以蓋構件 78 加以覆蓋。在塑模 76 的表面形成有玻璃膜 80。玻璃膜 80 由於爲無機材，因此具有絕緣性，可防止水浸透。然後，在蓋構件 78 的內壁與玻璃膜 80 的表面之間隙，形成可讓冷卻水流動的冷卻水流路 74。該玻璃膜 80 係藉由塗佈液體玻璃，形成均勻的厚度（數微米）。如此，由於藉由玻璃膜 80 覆蓋線圈 66 的表面全體，因此可防止在冷卻水流路 74 流動的冷卻水浸透至線圈 66 側。因此，可防止因爲冷卻水導致的絕緣破壞或裂縫的產生，可防止線圈表面的絕緣材或金屬離子溶出。

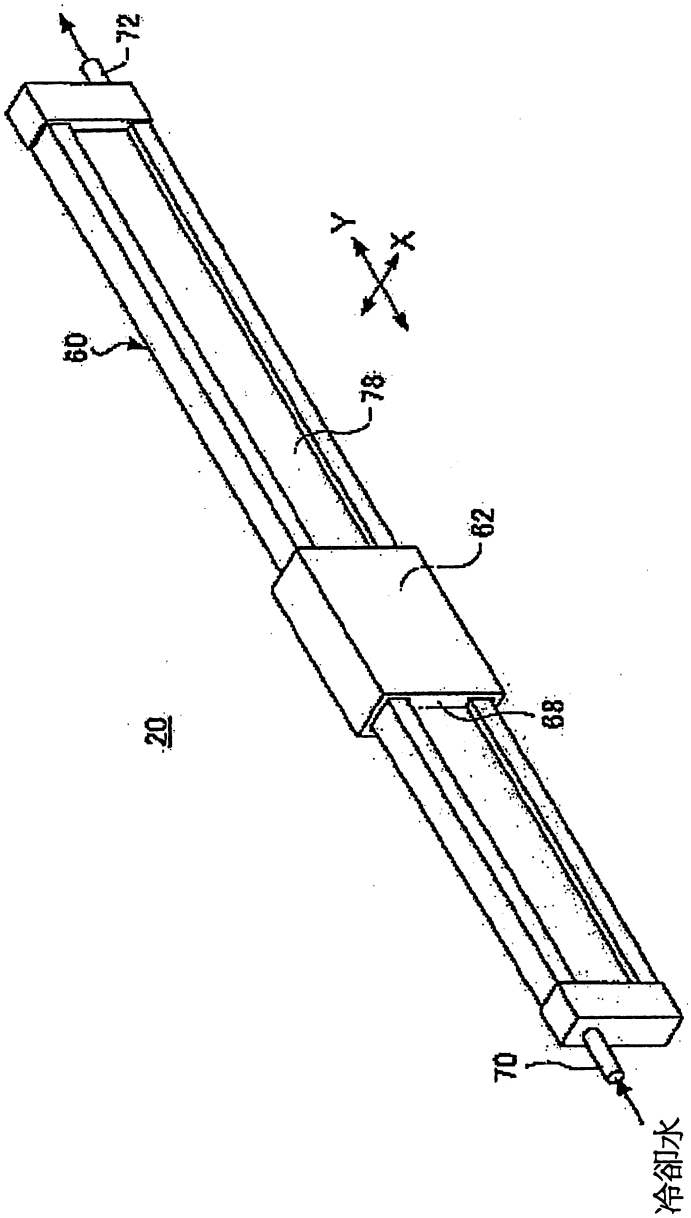
六、英文發明摘要

發明之名稱：

第1圖



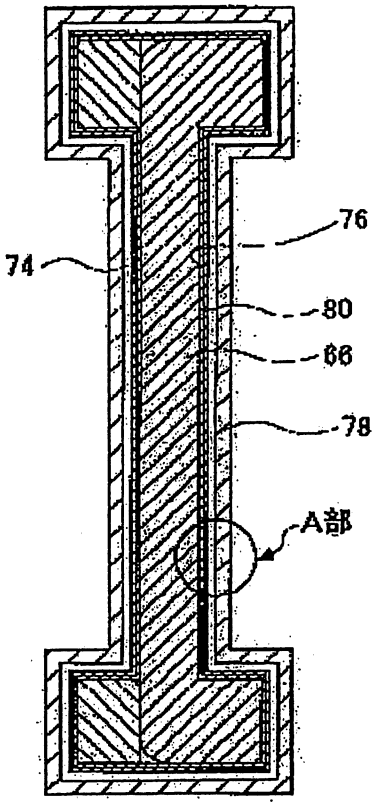
第2圖



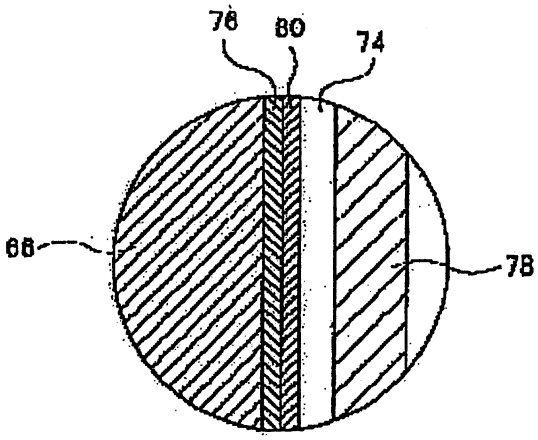
第3圖

(A)

60

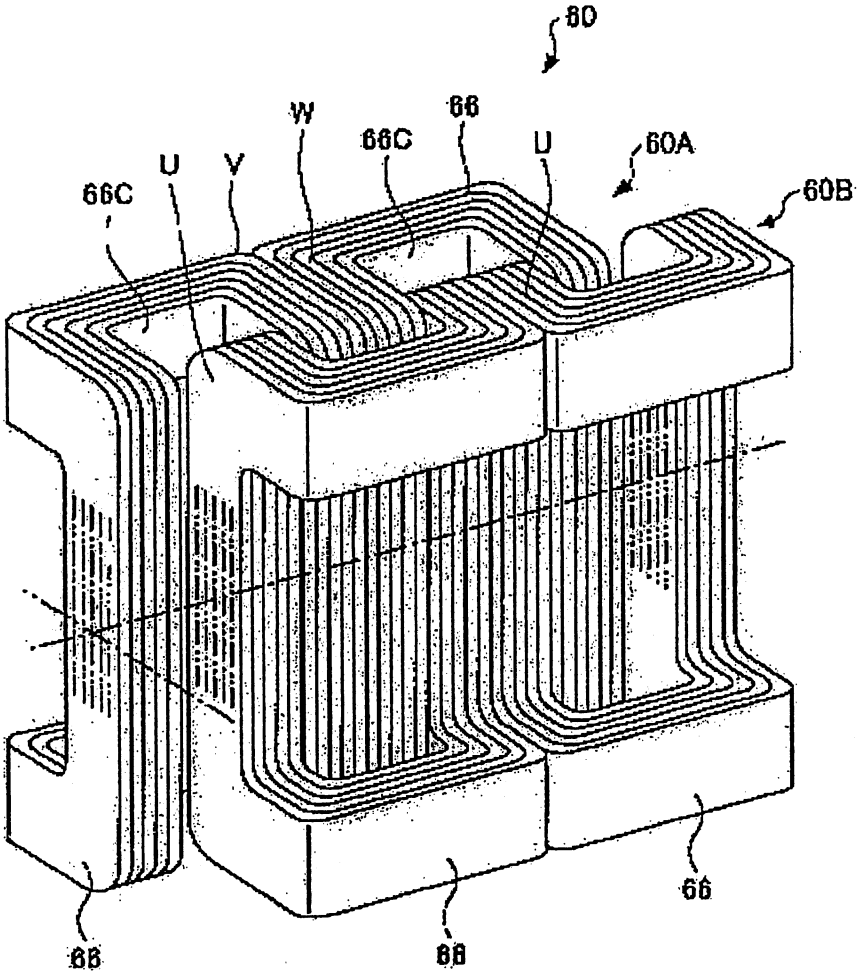


(B)

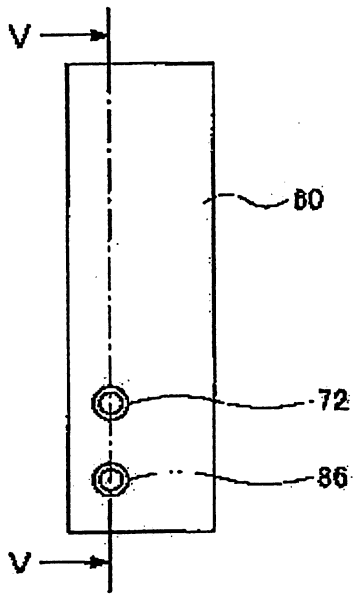


(A部擴大圖)

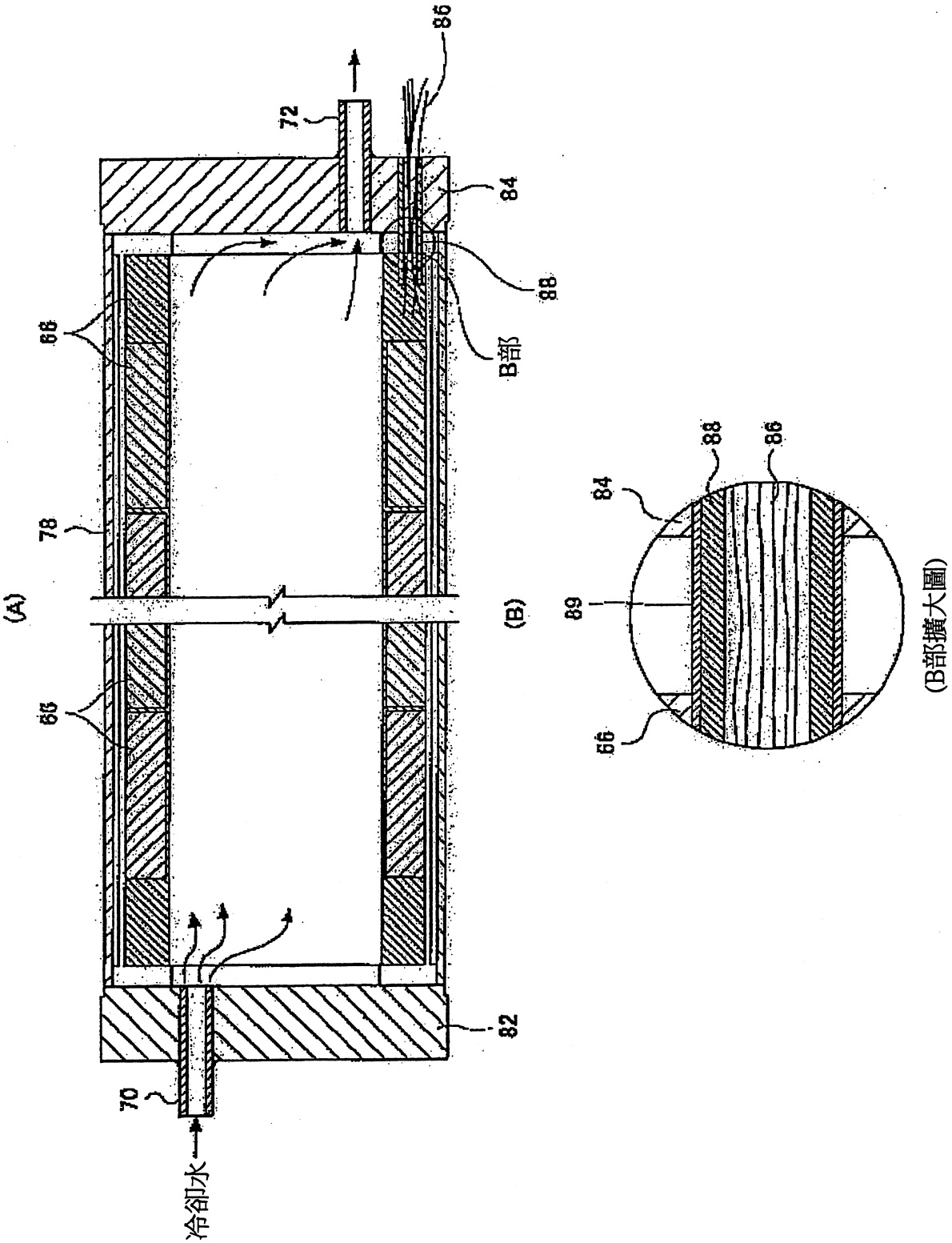
第4圖



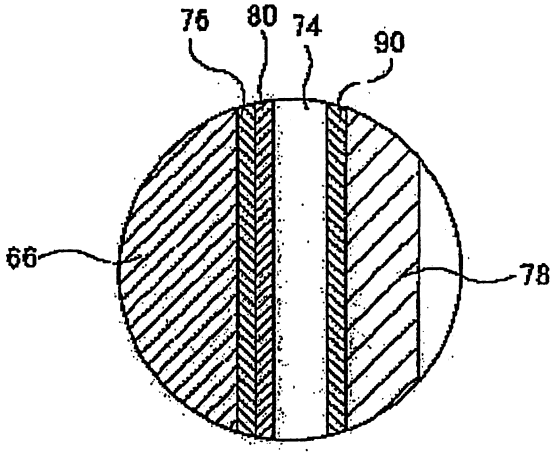
第5圖



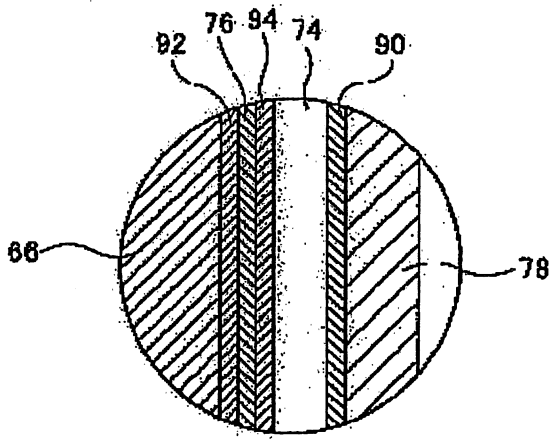
第6圖



第7圖



第8圖



七、指定代表圖：

（一）、本案指定代表圖為：第（ 3 ）圖

（二）、本代表圖之元件符號簡單說明：

60：線圈部

66：線圈

74：冷卻水流路

76：塑模

78：蓋構件

80：玻璃膜

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

年 月 日修(更)正替換頁
97. 5. 19

十、申請專利範圍

第94143653號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國97年5月19日修正

1. 一種線形馬達，其特徵係具備有：

並設複數個線圈的線圈部；

以與前述線圈部相對向的方式，並設複數個永久磁鐵的磁鐵軛部；

覆蓋前述線圈部的蓋構件；以及

形成於前述蓋構件的內側，藉由冷卻水的供給，冷卻前述線圈部的線圈冷卻部，

前述線圈部係於前述複數個線圈的周圍形成樹脂材，於前述樹脂材的表面形成玻璃膜。

2. 如申請專利範圍第1項之線形馬達，其中，在前述蓋構件的內面形成玻璃膜。

3. 如申請專利範圍第1或2項之線形馬達，其中，前述線圈部係於前述複數個線圈的周圍形成第1玻璃膜，於前述第1玻璃膜的表面形成樹脂材，於前述樹脂材的表面形成第2玻璃膜。

4. 如申請專利範圍第1或2項之線形馬達，其中，前述線圈部係具備有：將從前述複數個線圈拉出的導線導引至前述蓋構件的外部之導線通路，於該導線通路的外周形成玻璃膜。

5. 如申請專利範圍第1或2項之線形馬達，其中，

年 月 日修(更)正替換頁
97.5.19

前述冷卻水爲純水。

6. 一種線形馬達的製造方法，其特徵係具備有：

並設複數個線圈的第 1 步驟；

於前述複數個線圈的周圍形成樹脂材的第 2 步驟；

於前述樹脂材的表面形成玻璃膜的第 3 步驟；

以形成供給冷卻水的冷卻水流路的蓋構件，覆蓋前述玻璃膜的周圍的第 4 步驟；

將拉出從前述線圈所拉出的導線之導線通路，安裝於前述蓋構件的端部內側之第 5 步驟；以及

以使具有複數個永久磁鐵的磁鐵軛部與前述線圈部相對向的方式，安裝前述磁鐵軛部的第 6 步驟。

7. 一種載台裝置，其特徵爲，係於驅動手段使用申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之線形馬達。