



(21) 申請案號：104124757

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 30 日

(51) Int. Cl. : H02K41/02 (2006.01)

(30) 優先權：2014/08/22 澳大利亞 2014903318

(71) 申請人：昂科有限公司 (澳大利亞) ANCA PTY LTD (AU)  
澳大利亞

(72) 發明人：麥克拉斯基 帕特 MCCLUSKEY, PAT (AU)；威索基 菲利普 WYSOCKI, PHILIP (AU)；哈爾 蒂姆 HAAR, TIM (AU)

(74) 代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 24 頁

(54) 名稱

線性馬達

LINEAR MOTOR

(57) 摘要

一種線性馬達，包含一移動件及一定子，該移動件具有一圓筒體會形成一伸長的圓孔，且該定子係為一伸長軸設在該孔內。該圓筒體包含多數個電繞線組，且該軸包含一同步或可變的磁阻拓撲，或多數個磁鐵。該等繞線組的電充能會造成該圓筒體與該軸之間的相對運動及/或力產生。該圓筒體係被設在一殼體內，並有一冷卻劑空間被形成於該圓筒體與該殼體之一朝內的圓筒形表面之間。該冷卻劑空間係沿該圓筒體之長度的至少一主要部份形成，且該冷卻劑空間實質上為圓筒形且為實質上恒定的截面。

A linear motor 30, including a mover and a stator, the mover having a cylindrical body 33 that forms an elongate circular bore 31 and the stator being an elongate shaft disposed within the bore. The cylindrical body 33 includes a plurality of electrical windings 32 and the shaft includes a synchronous or variable reluctance topology, or a plurality of magnets. Electrical energising of the windings 32 results in relative movement and/or force generation between the cylindrical body 33 and the shaft. The cylindrical body 33 being disposed within a housing 37 with a coolant space 35 being formed between the cylindrical body 33 and an internally facing cylindrical surface 38 of the housing 37. The coolant space 35 being formed along at least a major portion of the length of the cylindrical body 33 and the coolant space 35 being substantially cylindrical and of substantially constant cross-section.

指定代表圖：

符號簡單說明：

30 . . . 線性馬達

31 . . . 圓孔

32 . . . 繞線組

33 . . . 圓筒體

34、36、39 . . . 外表面

35 . . . 冷卻劑空間

37 . . . 殼體

38 . . . 內表面

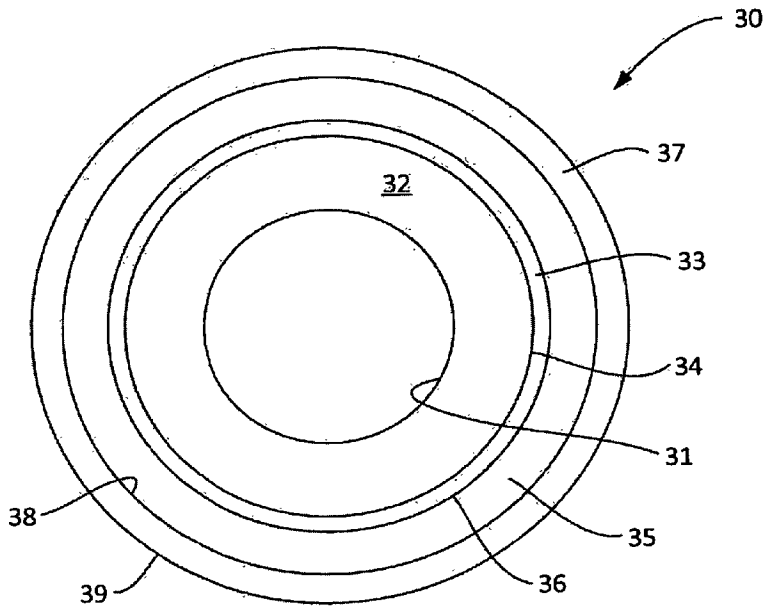


圖3

# 發明摘要

※ 申請案號： 104124757

※ 申請日： 104.7.30

※IPC 分類： H02K 41/02 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

線性馬達

LINEAR MOTOR

### 【中文】

一種線性馬達，包含一移動件及一定子，該移動件具有一圓筒體會形成一伸長的圓孔，且該定子係為一伸長軸設在該孔內。該圓筒體包含多數個電繞線組，且該軸包含一同步或可變的磁阻拓撲，或多數個磁鐵。該等繞線組的電充能會造成該圓筒體與該軸之間的相對運動及/或力產生。該圓筒體係被設在一殼體內，並有一冷卻劑空間被形成於該圓筒體與該殼體之一朝內的圓筒形表面之間。該冷卻劑空間係沿該圓筒體之長度的至少一主要部份形成，且該冷卻劑空間實質上為圓筒形且為實質上恒定的截面。

### 【英文】

A linear motor 30, including a mover and a stator, the mover having a cylindrical body 33 that forms an elongate circular bore 31 and the stator being an elongate shaft disposed within the bore. The cylindrical body 33 includes a plurality of electrical windings 32 and the shaft includes a synchronous or variable reluctance topology, or a plurality of magnets. Electrical energising of the windings 32 results in relative movement and/or force generation between the cylindrical body 33 and the shaft. The cylindrical body 33 being disposed within a housing 37 with a coolant space 35 being formed between the cylindrical body 33 and an internally facing cylindrical surface 38 of the housing 37. The coolant space 35 being formed along at least a major portion of the length of the cylindrical body 33 and the coolant space 35 being substantially cylindrical and of substantially constant cross-section.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 3 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

30...線性馬達

31...圓孔

32...繞線組

33...圓筒體

34、36、39...外表面

35...冷卻劑空間

37...殼體

38...內表面

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

線性馬達

LINEAR MOTOR

## 【技術領域】

發明領域

[0001]本發明係有關於一種線性馬達。

## 【先前技術】

發明背景

[0002]線性馬達係廣泛使用於各種機器和裝置中。線性馬達的形式包含平床線性馬達及管狀線性馬達。線性馬達會提供直接的直線運動，相對於旋轉馬達所提供的直線運動係譬如透過齒輪或螺桿、皮帶或帶輪等來將旋轉運動轉變成直線運動。用以將旋轉運動轉變成直線運動的裝置之消除會減少驅動配置件的複雜性和成本。線性馬達能以非常高的速度操作，並具有高加速度。線性馬達亦是非常可靠，因為它們具有甚少的移動部件且極為精確並能以低震動操作。

[0003]線性馬達包含一施力件或移動件及一定子。該移動件是該馬達的移動部件，而該定子是恒定不動的。該移動件包含線圈，且該定子是磁性或磁場反應性的譬如包括磁鐵，因此當該等線圈被充能時，該移動件與定子之間的相對運動及/或力將會發生。

[0004]一典型的線性馬達包含一殼體其截面為方形，且

其包含一中孔為圓形。該殼體包含繞線組等圍繞該孔包捲。一圓形截面的軸會延伸穿過該孔並突出兩端外。該軸納裝該等磁鐵(若它們被使用)。該殼體或該軸之任一者能被恒定，而使該殼體或該軸的另一者能夠移動或提供力。所造成的移動及/或力是直線的。

[0005]線性馬達在操作時會產生熱，因此它們通常包含一冷卻劑系統來散熱。在某些習知的配置中，該冷卻劑系統包含冷卻劑附接物等，它們係被施設於該殼體的一或更多個表面，且冷卻劑會通過該等附接物來散熱。在某些配置中，一冷卻劑附接物係被施設於該方形殼體的一面上並延伸該殼體的長度。在其它配置中，一冷卻劑附接物係被施設於該殼體的二或更多面上，且各附接物會延伸該殼體的長度。一冷卻劑附接物被施設於該殼體的全部四面並非正常的，因為通常該殼體具有外部配件或連接物，譬如用以將其安裝於機器或裝置的組件等，因此，通常該冷卻劑附接物係僅施設於該殼體的一或二面上。此意指該等冷卻劑附接物對在該線性馬達之相隔或遠離於該等被施設冷卻劑附接物處的區段中所產生的熱之消散會是較無效率的。

[0006]例如參見圖1，其中一習知的線性馬達10之一示意截面圖係被示出。該線性馬達10具有一方形殼體11包圍著一圓形線圈或繞線12。一冷卻劑附接物13係施設於該殼體11的頂壁14。在圖1中可以看出，該底壁15係相隔於該冷卻劑附接物13最遠。故而在鄰近該底壁15之繞線12中所產生的熱，會比鄰近該頂壁14或鄰近該側壁16或17等所產生

的熱較不容易消散。

[0007]又，即使在一線性馬達之靠近一冷卻劑附接物的各區段中，於該等線圈和該殼體的外側壁之間間隔亦會改變。例如，圖1示出該繞線12在該殼體11的邊角處會比在所示邊角的中間處相隔於該殼體11的頂、底和側壁等有一較大的量。因此即使在該殼體被設有冷卻劑附接物的壁上之熱消散亦會不同。

[0008]故，在該習知技術的某些形式中，於該線性馬達中所產生的熱並未均勻地散除，而且，在該馬達內所產生的熱會有很大的熱變化，此二者皆會影響該線性馬達之緊鄰處的熱敏性組件。若該線性馬達係使用於高精度機具中，譬如高精度研磨和銑削機具等，此會是一特別的問題，其中即使有小的溫度升降亦會影響該機具的精確性。

[0009]線性馬達亦會比其它的致動器譬如滾珠螺桿更有效率，且若它們產生的熱能被充分地散除則它們的使用將會是較佳的。

[0010]線性馬達亦會較難以安裝於機具和裝置。申請人所知的大部份線性馬達係為“可面對安裝的”，其意指該馬達的殼體之一面會對抵該馬達要被使用的機具之一面來安裝。圖2示出此一安裝，並示出一線性馬達20具有一方形截面的長方形殼體21，及一伸長的軸22延伸穿過該殼體21。該有陰影線的殼體表面23形成一安裝面，並包含四個螺紋孔24用以承接固緊物來將該線性馬達20恒定於一機器。四個另外的螺紋孔26(只有其中三個可見於圖2中)係形成於該

殼體21的前表面27上，用以由該前表面將該線性馬達20恒定於一機器。雖該等表面23或27之任一者會提供牢固的恒定，但可至將該等線性馬達20恒定於該機具的固緊物之已備妥通路通常未被提供，因此將該線性馬達20安裝及移除於該機具並不容易。

[0011]本發明之一目的係為克服或至少消解與習知技術之配置相關聯的一或多種困難。

### 【發明內容】

#### 發明概要

[0012]在本發明之一實施例中係提供一種線性馬達，其包含一移動件及一定子，該移動件具有一圓筒體會形成一伸長的圓孔，且該定子為一伸長軸設在該孔內，該圓筒體包含多數個電繞線組，且該定子包含一同步或可變的磁阻拓撲，或包含多數個磁鐵，因此該等繞線組的電充能會在該圓筒體與該軸之間造成相對運動或力的產生，該圓筒體係設在一殼體內，並有一冷卻劑空間被形成於該圓筒體與該殼體之一朝內的圓筒形表面之間，該冷卻劑空間係沿該圓筒體之長度的至少一主要部份來被形成，該冷卻劑空間係實質上為圓筒形且實質上為恒定的截面。

[0013]一上述類型的線性馬達係被擬想能提供超過習知技術的優點，因為其會提供該等繞線組周圍的均勻散熱。即是，該圓筒形冷卻劑空間會以一方式包圍該等繞線組，而使該等繞線組與該冷卻劑空間之間間隔係為恒定的，或換言之，該等繞線組至該冷卻劑空間的接近程度是

恒定的或不會改變。有利的是，此意指該等繞線組的所有各區段皆會被同等地冷卻，因此該線性馬達不會在該馬達的某些部份產生比其它部份更大的熱。此容許一依據本發明的線性馬達能被較輕易地安裝在緊鄰熱敏性組件附近，而得以一更可斷定的方式不會影響該等組件的操作，或影響該等組件。另一結果亦會被有利地得到，即若在該線性馬達的緊鄰區域之組件上的熱效應由於使用本發明而可忽略或斷定，則使用該線性馬達之機具或設備的設計可以較為減少困難。又，源自使用線性馬達的優點將能在因為有與習知的線性馬達相關聯之困難而不能夠使用線性馬達的機具或設備中被達成。

[0014]一依據本發明的線性馬達亦能有比習知的線性馬達更精小的形狀，因為該殼體的形狀會由於沒有前述的該種冷卻劑附接物而更為精小。且，該線性馬達的圓筒體可被設計成能套合於既有的致動器殼體中，譬如滾珠螺桿殼體等，即若可能須要在適當地修正該殼體之後，譬如在增加該殼體的內徑之後，將該圓筒體滑入該殼體內。此意指再裝配是可能的，因此可容許源自使用線性馬達的優點能被體現於先前使用其它形式的驅動器之機具或設備中。

[0015]例如，由於改良的熱消散及容易再裝配，一依據本發明的線性馬達係被預期能夠較容易取代既有的滾珠螺桿致動器，用以改良性能。

[0016]上述的冷卻劑配置能在該線性馬達與周圍組件之間形成一熱阻障。藉著以該冷卻劑空間(其係實質上為圓

筒形)來完全地包圍該等繞線組，由該線性馬達的熱移轉能被最小化，甚至是可忽略的。此亦不同於該習知技術，其係使用一冷卻劑附接物施設於一方形殼體的僅一面上，或甚至該殼體的二或三面上者；而熱散逸能經由該殼體的各面發生它們並沒有一冷卻劑附接物。

[0017]此外，在一依據本發明的線性馬達中，一絕緣層可被置設在該冷卻劑空間內，譬如對抵該殼體之該朝內的圓筒形表面，用以減少由該冷卻劑空間至該線性馬達外部的熱移轉。此乃是合宜的，若該線性馬達的冷卻劑系統係能夠移除全部，或實質上全部所產生的熱，其會被捕捉於該冷卻劑空間內。該絕緣層應是低熱導性的。該絕緣層可例如由橡膠或陶瓷製成。其它可能者包括塑膠、複合物(玻璃纖維、G11、碳纖維)或環氧樹脂。

[0018]又再，該線性馬達的相反兩端可由一熱及/或電絕緣層或材料製成，以在該馬達的各端形成一熱及/或導電阻障，俾更能將所產生的熱捕捉於該冷卻劑空間內。該熱及/或電的絕緣層或材料可由上述有關於該絕緣層的材料製成。

[0019]該冷卻劑空間可被以任何適當的方式形成。在本發明的某些形式中，該圓筒體的繞線組係位於一圓筒內，其會延伸該等繞線組的長度，且該冷卻劑空間係形成在該圓筒相反於該等繞線組的一面上。在本發明之此形式中，該圓筒形殼體會圍繞該圓筒延伸，且係相隔於該圓筒來形成該冷卻劑空間。該圓筒可由鋁或其它適當的金屬，或其

它非磁性材料形成。該圓筒可與該等繞線組的外表面接觸，或盡可能地靠近該表面，俾使來自該等繞線組的熱會直接地傳導至該圓筒以消散於該冷卻劑空間中。在本發明的某些形式中，該等繞線組係被浸入或掩埋於一樹脂中，譬如一環氧樹脂，且該圓筒可與最外的繞線組之樹脂塗層接觸。

[0020]在本發明的上述形式中，其中該圓筒體的繞線組係設在一圓筒內，該圓筒體可被提供成沒有一殼體，以供稍後插入一殼體中。此會是適宜的，例如若該殼體係為一機器之一整體部份時，譬如為一機器之一鑄造部件的一部份時。此亦會是適宜的，若本發明的線性馬達被用來取代一滾珠螺桿，且該滾珠螺桿的殼體係被用來(也許有些修正)容納該圓筒體。因此本發明會擴伸至一如所述的圓筒體係為該殼體之一分開組件者，但其係構製成能以所述的方式來與一殼體交互作用。本發明在此方面乃是獨特的，因沒有申請人所知的線性馬達能被以本發明中所推薦的方式插入一既有的殼體內。

[0021]該冷卻劑空間可具有至少一入口和出口，俾使冷卻劑能經由該入口被注入該冷卻劑空間內，並經由該出口被排出。該冷卻劑能在由該入口再注入該冷卻劑空間內之前被冷卻，或該冷卻劑可為一種不是再使用者，例如水。

[0022]該冷卻劑空間可為遍其長度皆開放的，或其可包含通道或擾亂物等來引導或阻撓通過該冷卻劑空間的冷卻劑流，或使該冷卻劑流成為亂流。在本發明的某些形式中，

該冷卻劑空間可包含一螺卷或螺旋物，而使冷卻劑會在該入口和出口之間以一螺旋路徑流動。此會增加該冷卻劑在其達到該出口之前將耗用於該冷卻劑空間內的時間。

[0023]或者，該冷卻劑空間可包含凸出物等，其係為該冷卻劑在該入口與出口之間必須流過者。其它的結構包含突片等，其會延伸該線性馬達的縱向。該等突片可僅沿一方向將冷卻劑導引於一對相鄰的突片之間，或該等突片能被構設成可供該冷卻劑沿一相鄰的突片對作返回運動。該冷卻劑可為液體或氣體，雖然液體是最可能的。

[0024]在本發明的其它實施例中係提供一種線性馬達，其包含一移動件及一定子，該移動件具有一圓筒體會形成一伸長的圓孔，且該定子係為一伸長的軸設在該孔內，該圓筒體包含多數個電繞線組，且該軸包含一同步或可變的磁阻拓撲，或包含多數個磁鐵等，而該等繞線組的電充能會造成該圓筒體與該軸之間的相對運動及/或力產生，該圓筒體係設在一殼體內，其具有相反的第一和第二端，而該圓筒體包含一凸緣可供附接於該第一和第二端之一者，以將該圓筒體安裝於該殼體內。

[0025]使用一形成於該第一和第二端之一者上的凸緣，可容許該線性馬達被牢固地恒定於定位，且另外，容許備妥的通路可至固緊物以將該線性馬達恒定於機具。此意指該線性馬達的安裝及移除於該機具會比在使用面對安裝物的習知線性馬達中更容易。

[0026]在本發明之該實施例中，其中該殼體包含一凸緣

形成於該第一和第二端之一者上用以將該殼體安裝於一機器，該殼體可為一圓筒形殼體，或其可如同習知技術之亦使用面對安裝的線性馬達而為一方形殼體。在任一形式中，可至固緊物之改良的通路以供安裝和移除該線性馬達的利益會被提供。

### 【圖式簡單說明】

[0027] 為使本發明可被更完全地瞭解，一些實施例現將參照該等圖式來被說明，其中：

[0028] 圖1以截面示意地示出一習知技術的線性馬達配置具有一冷卻劑附接物。

[0029] 圖2示出一習知技術的線性馬達具有一面對安裝配置。

[0030] 圖3為一依據本發明之一實施例的線性馬達之一截面圖。

[0031] 圖4為一依據本發明之一實施例用以安裝在一機器組件的線性馬達之一分解圖。

[0032] 圖5為一依據本發明之用於一線性馬達的圓筒體之一示圖。

[0033] 圖6為一依據本發明之一用於一線性馬達的圓筒體之一變化示圖。

[0034] 圖6a為圖6之圓筒體的一部份之一詳細圖。

### 【實施方式】

詳細說明

[0035] 參閱圖3，一線性馬達30之一截面係被示出，其

中該截面係垂直於該馬達的縱軸所採者。該馬達30包含一伸長的圓孔31被電繞線組32(例如銅繞線組)界定，及一圓筒或圓筒體33其係與該等繞線組32的外表面34觸抵銜接，但其在擇變的實施例中可稍微相隔於該外表面34。

[0036]一冷卻劑空間35會包圍該筒體33，並形成一空間，冷卻劑能在其內流動來消散該等繞線組32所產生的熱。該冷卻劑可為液體或氣體，雖液體係最有可能。該冷卻劑空間35係界定於該筒體33的外表面36與該圓筒形殼體37的朝內表面38之間。在圖3中，該殼體37係被示為該內表面38及該外表面39上皆是圓筒形的。但，應請瞭解該殼體有關於該外表面的形狀對本發明並不特別重要，且例如，該殼體可為方形或矩形來作為一例，或其它的形狀。同樣地，該外表面可包含用以散熱的突片，安裝凸耳等或種種其它配件譬如可能須要用來將該殼體相對於一機器或機器組件恒定於定位者。

[0037]一絕緣層可對抵該殼體37的內表面38被置設在該冷卻劑空間內。該絕緣層可具有低導熱性，且可例如由橡膠或陶瓷製成。該絕緣層會減少由該冷卻劑空間35穿過該殼體37而至該線性馬達30外部的熱移轉。

[0038]該線性馬達30亦可包含一伸長的軸其係緊密地配設在該孔31內。在不限於該等圖中所示之本發明的形式中，該軸可為一中空軸其係非磁性的，且其包含多數個磁體，譬如稀土磁鐵等，且在本發明的某些形式中，它們可被以鋼間隔物相隔開。該軸可包含磁鐵等，它們係被以磁

鐵極性倒反地併排組合。在某些配置中，二或更多個磁鐵可被併排設置且該磁鐵極性在相同方向，然後下一組的磁鐵將會以該極性在相反方向而來相鄰於該第一組被組合。間隔物可被介設於該等相鄰的磁鐵或相鄰組的磁鐵組之間。在有關圖3的配置中，當該等繞線組32被充能時，則該軸將會在該孔31內移動，或若該軸是恒定的，則該等繞線組32及所述之繞該等繞線組32延伸的其它組件將會全部一起相對於該軸移動。該等繞線組32之該充能化的控制會造成該軸與該等繞線組之間的相對運動及/或力的控制。

[0039]該冷卻劑空間35會形成一空間，冷卻劑能在其內流動於一入口及一出口之間，用以消散該等繞線組32內所產生的熱。該圓筒殼體37會有效地形成一冷卻套，以將冷卻劑圍限於該筒體33的外表面36與該殼體37的內表面38之間。會促成冷卻劑流入及流出該冷卻劑空間35的該入口和出口可被設在任何適當的位置，並採取任何適當的形式。該冷卻劑能在壓力下，或可藉重力饋送而經由一孔口被注入該冷卻劑空間35中。

[0040]該冷卻劑空間35在圖3中係被示為一開放空間。雖此係可接受的，一較佳實施例係示於圖4中，其中一螺卷或螺旋形成物40會沿該筒體33的長度延伸，且其會沿該長度造成一螺旋路徑，冷卻劑可在其內流動。此能增加冷卻劑要離開該冷卻劑空間35所費的時間，並因而能容許該空間35內的冷卻劑吸收一較大量的熱以供散熱。對此一螺旋形成物的變化配置包括一系列平行且相隔開的圓筒形凸緣

或突片等，其包含開孔或斷口等，可容許冷卻劑經由該等凸緣或突片流動於該線性馬達的相反兩端之間。此等配置可被使用於液體或空氣冷卻。其它的配置亦可被用來在該冷卻劑空間35內造成一迴旋的路徑，用以減緩通過該冷卻劑空間的流速，或造成一亂流，或用以確保冷卻劑會完全地圍繞該冷卻劑空間35並圍繞該等繞線組32來均勻地流動。

[0041]重要的是，該內表面38係實質上為圓筒形，因此該冷卻劑空間35亦會被形成為實質上圓筒形的，且遍及該等繞線組32的長度皆為實質上恒定不變的截面，縱使有如上述之螺旋形成物或凸緣或突片等的存在。

[0042]請參閱圖4，該圓筒體33係被示為由該圓筒殼體37移除，俾能示出該螺卷40其係形成於該圓筒體33的外表面36上。該螺卷40的外表面41係在一高度，其會非常緊密地套抵或靠近於該殼體37的內表面38。此緊密套合係意圖要防止通過該螺卷40的冷卻劑流體越過該等外表面41的頂部而洩漏。雖一些洩漏能被容忍，但目的是要使該冷卻流體的絕大部份由該線性馬達30的一端至另一端，沿該螺卷40採取一螺旋路徑。

[0043]未能見於圖4中的是該等繞線組32，它們係徑向地位於該圓筒體33內。

[0044]亦未能見於圖4中的是一敷設於該殼體37之內表面38上的絕緣層，其目的為減少由該冷卻劑空間35至該線性馬達30外部的熱移轉。

[0045]圖4亦示出一機器組件45，而該圓筒殼體37已被

一體地形成於其中。該殼體37的內表面38和外表面39亦被示別於圖4中。

[0046] 擇變於該圖4的配置，該殼體37可藉適當的固緊物被附接於該機器組件45，譬如附接於一端或底下表面。

[0047] 該線性馬達30的其它組件已被組合於該殼體37的外部，且在圖4中係準備插入該殼體37內。圖4方便地示出該殼體37的外表面39不須要為圓筒形，而是，可包含一形狀或輪廓能適合附接於該機器組件45，並可適於其它組件對該殼體37的附接，譬如冷卻劑入口和出口部件等。

[0048] 圖5示出圓筒體47之一形式，其係非常類似於圖4的圓筒體33，但示出使用突片48等其會延伸該筒體47的縱長。該等突片48會僅以一方向(於所示實施例中為軸向)在一對相鄰的突片之間導引冷卻劑，但該等突片能被構設成可藉在它們被示出的端點之前終止一些該等突片，以使該冷卻劑能沿一對相鄰的突片而返回移動。

[0049] 請回參圖4，其亦示出本發明的第二實施例之一例，其中該線性馬達30包含一安裝凸緣50，其係附接於該圓筒體33的一端，且其包含螺絲孔51等可供承接螺絲52來螺合銜接於該殼體37的安裝面54之螺紋孔53內。擇變於該等螺絲52之例包括使用螺樁、焊接或膠合。所示的配置能使該圓筒體33和其內的相關組件等牢固地恆定於該殼體37，及該機器組件45。應可輕易地瞭解，在所示的配置中，接近該等螺絲52係可容易地達成，若相較於圖2的配置，其中接近螺絲會較為困難。

[0050]顯然地，該凸緣50的形狀可以採用其它的形式，且一較多或較少數目的螺絲孔和螺絲亦可被使用。

[0051]圖6和6a示出一圓筒體60，其係非常類似於圖4的圓筒體33，但其包含一縱向隙縫或間隙G在相反兩端62與63之間完全地穿過該筒體60(見圖6a可較佳地示出該間隙G)。此形式的圓筒體會消除該圓筒體60中之電磁感應的形成，因此一否則將會反抗該線性馬達的移動件與定子間之相對運動的磁場不會發展生成。換言之，在一依據本發明的線性馬達中，該圓筒體能被形成圓形，但會縱向地裂縫來防止電磁感應(大渦電流)，其將會有利地消除高速用途的大嵌合力。

[0052]由圖3和4之線性馬達30的構造將會瞭解，該馬達30能夠提供繞該等繞線組32之全部周面的均勻散熱。且，藉著所揭的配置，該冷卻劑空間會在該線性馬達30與其它的機器組件譬如該機器組件45之間形成一熱阻障。故，若機器組件是熱敏感的，則由該線性馬達30產生的熱不會積存或保留在定位來影響該等組件。使用如前所述的絕緣層來與該殼體37的內表面接觸將會有助於此，且若在該馬達30的各端使用一熱阻障亦同。再者，被形成為該圓筒體33之一整體部份(例如以機製或鑄造所形成)的該螺卷40之提供，會允許該冷卻劑空間35能被容易地整合於該線性馬達30中。此乃與習知技術有差別，其中係有一冷卻劑附接物附接於一線性馬達的殼體之一壁(如圖1中所示)，故會有如前所述的後果缺點。

[0053]被揭露於圖3和4中的線性馬達係預期能增加一相同尺寸的習知馬達之力輸出。此會發生乃因為力輸出係相對於被該馬達引取的電流之量。若該電流和力增加，則該熱亦會增加。若該熱的一部份被移除，則該電流可以增加，因為與熱積存相關聯的困難不會實現。

[0054]又，使用該安裝凸緣50的所揭配置亦被預期可使本發明的線性馬達能取代滾珠螺桿和滾珠螺帽等，它們亦用凸緣安裝者，而來供改良性能。

[0055]可被用於一依據本發明且包含依據圖3和4之實施例的線性馬達之冷卻劑可為一任何適當形式的冷卻液體，或者，空氣冷卻亦可被使用。如前所述，該冷卻劑路徑不必一定要採取一螺旋或螺卷形式，而是，該冷卻劑空間可僅為一開放的圓筒形空間，或可包含凸出物、突片或其它阻撓物或擾亂物等來改變通過該冷卻劑空間的流動方向，或用以造成亂流。

[0056]本發明有利地將一冷卻劑空間或外套整合於一線馬達中，且在一變化形式中可提供凸緣安裝。該等改良各皆特別地適合線性馬達被使用於機器工具產業中。線性馬達已在一般實務中被使用於機器工具產業中迄今日，儘管它們提供一些優點，但線性馬達在它們的熱輸出及其安裝困難性等方面是有缺陷的。線性馬達的熱輸出對高精度機器會特別有問題，尤其是若該等機器需要能提供高度精確的可重複性時。在該類型的機器中，於該機器的組件中由一線性馬達的熱輸出所造成的熱生長不能被忍受。線性馬達

已被應用於機器工具產業中，迄今所提供之不佳的熱消散已導致需要分開的冷卻系統被用來最小化該馬達與該等機器組件之間的熱移轉。不利的是，此會增加成本和複雜性。

[0057]於此所述的本發明係可容易不同於被具體描述者地來變化、修正及/或添加，且應請瞭解本發明包含所有落諸於本揭露之精神和範圍內的全部該等變化、修正及/或添加。

[0058]遍及本說明書的描述中，該“包含”一詞及其變化用語，譬如“包括”和“含有”等，係非意要排除其它的添加物或組件或完整物。

### 【符號說明】

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 10、20...習知的線性馬達 | 33、47、60...圓筒體    |
| 11、21、37...殼體   | 34、36、39、41...外表面 |
| 12...繞線         | 35...冷卻劑空間        |
| 13...冷卻劑附接物     | 38...內表面          |
| 14...頂壁         | 40...螺旋形成物        |
| 15...底壁         | 45...機器組件         |
| 16、17...側壁      | 48...突片           |
| 22...軸          | 50...安裝凸緣         |
| 23、27...殼體表面    | 51...螺絲孔          |
| 24、26、53...螺紋孔  | 52...螺絲           |
| 30...線性馬達       | 54...安裝面          |
| 31...圓孔         | 62、63...相反兩端      |
| 32...繞線組        | G...間隙            |

## 申請專利範圍

1. 一種線性馬達，包含一移動件與一定子，該移動件具有一圓筒體會形成一伸長的圓孔，且該定子為一伸長的軸設在該孔內，該圓筒體包含多數個電繞線組且該軸包含一同步或可變的磁阻拓撲，或包含多數個磁鐵，而該等繞線組的電充能會造成該圓筒體與該軸之間的相對運動及/或力產生，該圓筒體係被設在一殼體內，並有一冷卻劑空間被形成於該圓筒體與該殼體之一朝內的圓筒形表面之間，該冷卻劑空間係沿該圓筒體的長度之至少一主要部份形成，該冷卻劑空間係實質上為圓筒形且為實質上恒定的截面。
2. 如請求項1之線性馬達，該圓筒體包含一圓筒且該等繞線組係位在該圓筒內，該冷卻劑空間形成於該圓筒相反於該等繞線組的一面上。
3. 如請求項2之線性馬達，該圓筒係與該等繞線組的外表面接觸，因此源自該等繞線組的熱會由該等繞線組直接地傳導至該圓筒以消散於該冷卻劑空間中。
4. 如請求項2或3之線性馬達，該等繞線組係被浸在一樹脂中，且該圓筒係在該等繞線組的最外表面上與該樹脂接觸。
5. 如請求項2之線性馬達，該圓筒係相隔於該等繞線組的外表面而在該圓筒與該等繞線組的相對表面之間造成一圓筒形間隙。

6. 如請求項1之線性馬達，一絕緣層係被施設於該殼體之該朝內的圓筒形表面上，該絕緣層係為低熱導性。
7. 如請求項1之線性馬達，該線性馬達的相反兩端係由一熱絕緣層或材料製成以在該馬達的各端形成一熱阻障。
8. 如請求項1之線性馬達，該線性馬達的相反兩端係由一電絕緣層或材料製成以在該馬達的各端形成一導電阻障。
9. 如請求項1之線性馬達，該冷卻劑空間包含一入口及一出口。
10. 如請求項1之線性馬達，該冷卻劑空間係開放遍及其長度。
11. 如請求項1之線性馬達，該冷卻劑空間包含通道或擾亂物等來引導或阻撓該冷卻劑流過該冷卻劑空間。
12. 如請求項1之線性馬達，該冷卻劑空間包含一螺卷或螺旋物來以一螺卷或螺旋路徑引導冷卻劑流動於該入口與出口之間。
13. 如請求項1之線性馬達，該圓筒體係在該圓筒體的相反兩端之間縱向地裂縫以在該圓筒體中形成一縱向間隙來防止電磁感應。
14. 如請求項1之線性馬達，該殼體具有相反的第一和第二端，且該圓筒體包含一凸緣可供附接於該等第一和第二端之一者以將該圓筒體安裝於該殼體內。
15. 一種線性馬達，包含一圓筒體會形成一伸長的圓孔，及一伸長的軸設在該孔內，該圓筒體包含多數個電繞線組

且該軸包含多數個磁鐵，而該等繞線組的電充能會造成該圓筒體與該軸之間的相對運動，該圓筒體係設在一殼體內其具有相反的第一和第二端，而該圓筒體包含一凸緣可供附接於該第一和第二端之一者以將該圓筒體安裝於該殼體內。

圖式

1/3

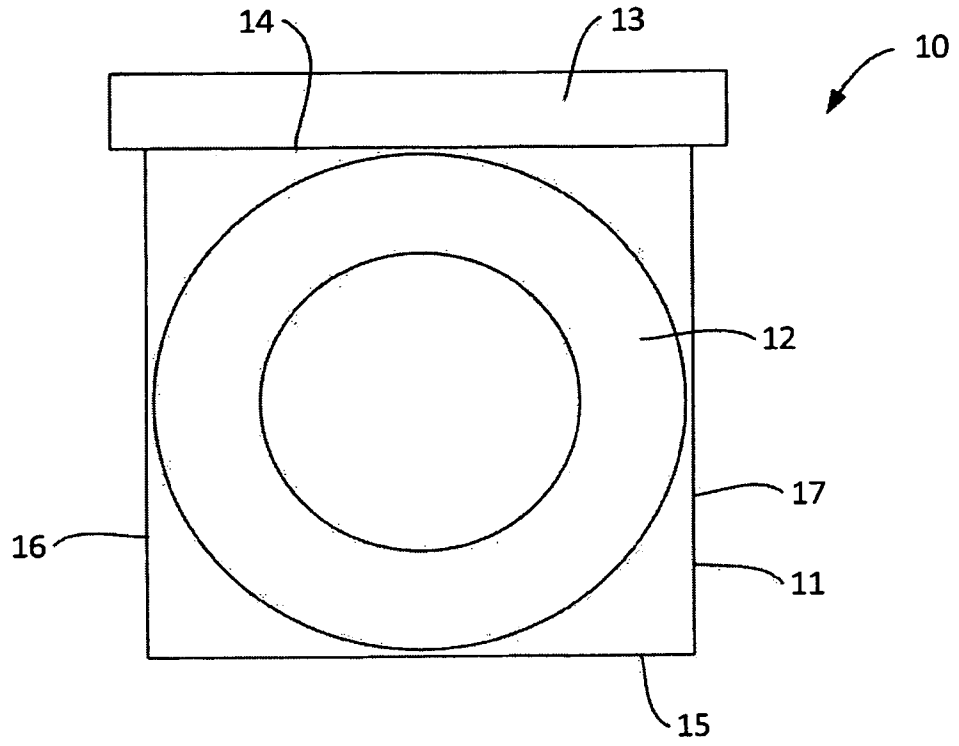


圖1

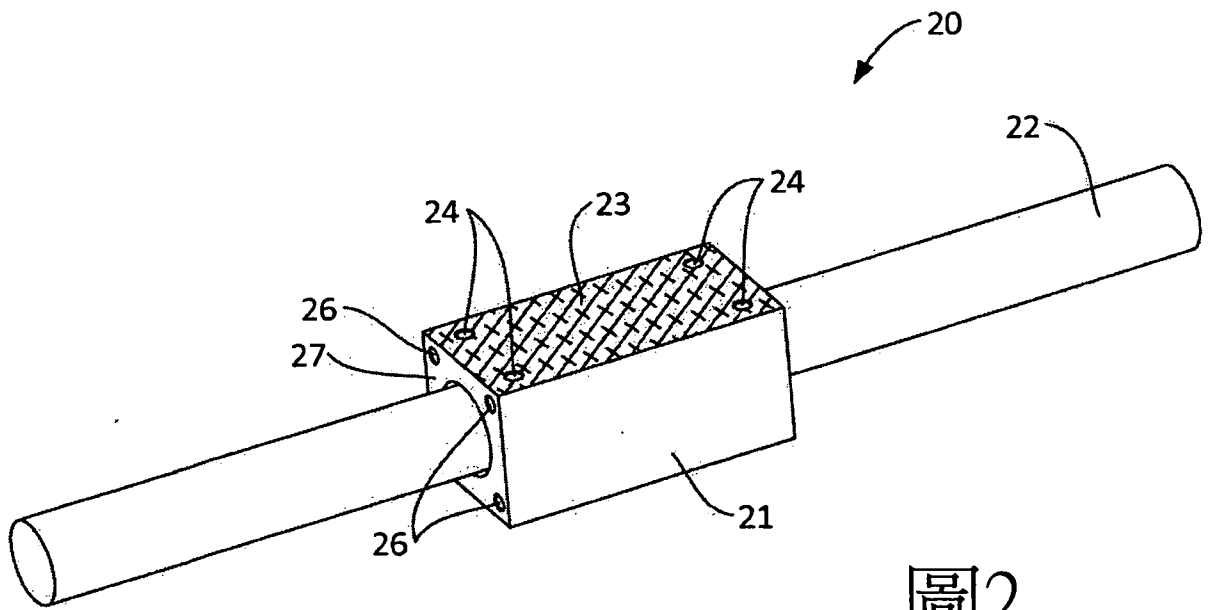


圖2



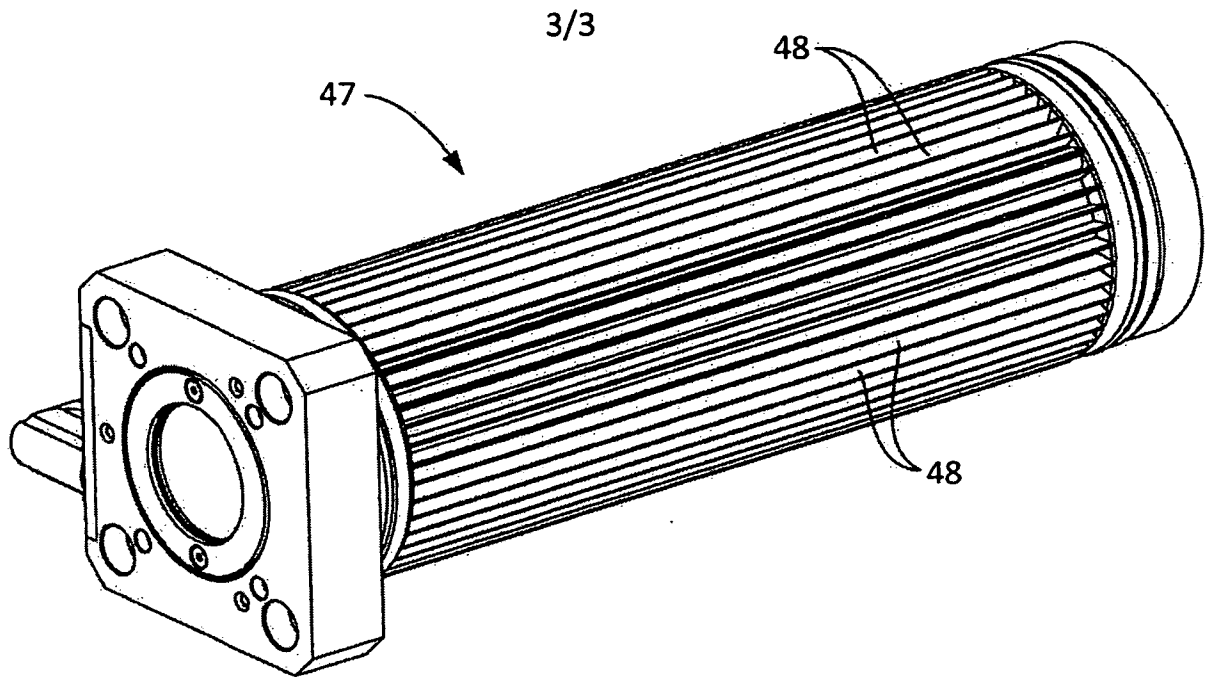


圖5

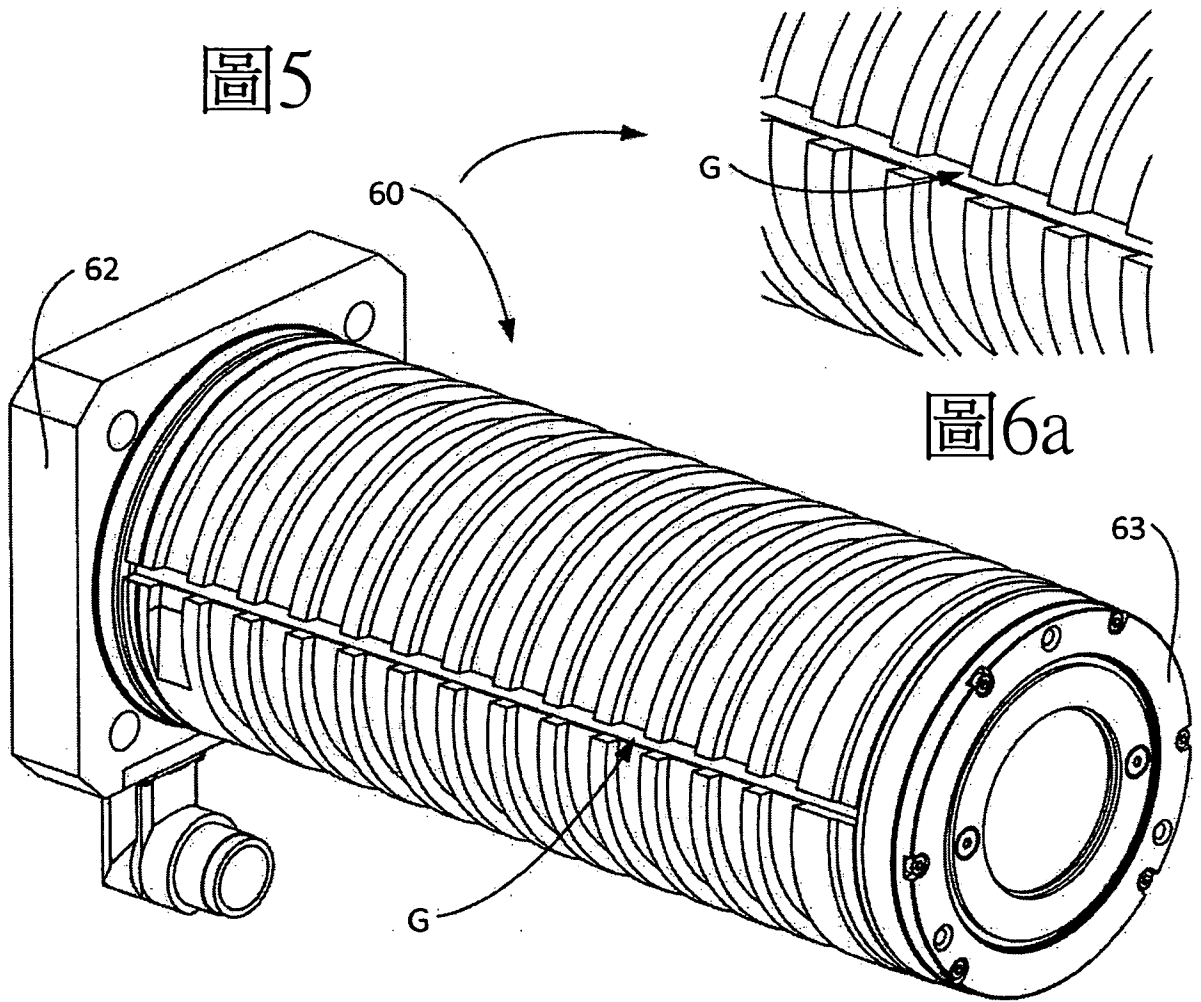


圖6a

圖6