

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：96143555

※申請日期：96.11.16

※IPC 分類：H02P

一、發明名稱：(中文/英文)

H02K 41/03 (2006.01)

H02K 16/00 (2006.01)

開關磁阻線性馬達/發電機

SWITCHED RELUCTANCE LINEAR MOTOR/GENERATOR

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

朱利歐 盧卡斯 托拉巴

LUCAS TORRALBA, JULIO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

西班牙馬德里市加斯德亞那路114-3號

PASEO DE LA CASTELLANA, NUMERO 114-3°, PTA 7, 28046

MADRID, SPAIN

國 籍：(中文/英文)

西班牙 SPAIN

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 朱利歐 盧卡斯 托拉巴

LUCAS TORRALBA, JULIO

2. 曼紐 皮尼雅 馬丁

PINILLA MARTIN, MANUEL

國 籍：(中文/英文)

1. 西班牙 SPAIN

2. 西班牙 SPAIN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 西班牙；2006年11月17日；P200602943

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明與線性開關磁阻電動機器有關，其可能被模糊地操作為發電機或馬達，具有一連串的特性，其允許使質量功率比及製造成本最佳化。該機器有幾個被單一磁通穿過的氣隙，在其中獲得磁力。此磁通由置於有源零件的一組線圈(6)饋給，這些有源零件是兩個軛鐵(4)和(5)，該磁通在此二軛鐵內是封閉的，在所提到的磁路裏也可能有其他有源零件，磁通穿過它是不封閉的。一組無源元件，通常是平移件(1)和(2)，其在做相對於有源零件的移動時，會產生關於位置的回路磁阻的變化，該變化將產生磁力。本發明最獨特的特性就是磁通僅通過兩個有源零件(4-5)的連接處返回，允許在質量、重量和成本方面得到期望的降低。

六、英文發明摘要：

The invention consists on a linear switched reluctance electrical machine that may be operated indistinctly as a generator or a motor, with a series of characteristics that allow the optimization of the mass to power ratio, as well as the manufacturing cost. The machine has several air gaps, crossed by a single magnetic flux, in which the magnetic force is obtained. This flux is fed by a set of coils (6) placed in the active parts, these active parts are two yokes (4) and (5) in which the magnetic flux closes, there might be other active parts in the mentioned magnetic circuit through which the magnetic flux does not close. A set of passive elements, normally the translators (1) and (2), produce, while moving relatively to the active part, a variation of the reluctance of the circuit with respect to the position which causes a magnetic force. The most unique characteristic of the present invention is that the magnetic flux only returns through the two butt active parts (4-5), allowing the desired reduction in mass, weight and cost.

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 | 平 移 件 |
| 2 | 平 移 件 |
| 3 | 中 間 定 子 |
| 4 | 軛 鐵 |
| 5 | 軛 鐵 |
| 6 | 線 圈 |

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一個高比功率開關磁阻機器，其可作為馬達或發電機，在任何情況下是線性的。這樣的一種機器有許多特性使得它的製造非常經濟，並且它可以被應用在需要此機器執行致動作用或從外部機力源提取能量的任何地方；其特別地適用於有必要最小化所輸送或提取之功率與重量或成本間的比率時的情況。

本發明首選的應用領域是來自海洋能的發電，該能量來自自由波浪產生的海平面波動，然它亦可應用在需要類似性能的任何其他條件下。

【先前技術】

本發明首選的應用領域是在前段中已提到的亦即來自海平面波動的海洋能的發電；其中能量提取系統基於由兩部分組成的浮標，它們中的一個跟隨海面自由的浮動，而另一個有一相對於該第一者減少的振盪幅度；這將引起往復的相對運動，使得從浮標-海系統中提取能量是可能的。這個運動的主要特性是大的力和小的速度的表現，這對於一個高效的能量提取裝置來講是相當大的困難。

已為吾人所熟知，波浪是由風越過寬廣的海面時不間斷運動所引起的。它們行進數千里而幾乎沒有能量消耗。波浪能其特徵是與風能相比更加可預知的和集中的，因此，波浪能是重要的高能的世界資源。據估計全球的波浪發電資源是2 TW，其相當於平均世界電力消耗。

用於從系統中提取能量且以高力量速度比為特徵的傳統解決方案是基於使用水力的、機力的、電力的混合系統。這些系統是複雜的並且在惡劣環境下的維護是非常昂貴的。由眾多機械部件組成的這樣複雜的系統，其可用性必然是較低的，特別是由於往復的運動。

另一方面，在開關磁阻發電機的常見設計中，由線圈產生的磁通在只穿過平移件和定子間的一個氣隙後封閉，為此目的要迫使這些元件有大量的鐵磁體。

以更具體的方式說明，在傳統的開關磁阻機器中，每一個線圈只在一個氣隙中產生磁通，這暗示著不使用大量的鐵磁體，將獲得較大的成本和重量的結果。

我們敘述其他電動機器的存在用於從波浪振盪中直接發電，其在平移件裏使用稀土永磁體，使得機器的成本和重量相當高。甚至在外部柵極不存在時，這些機器在操作期間有一個開路電壓，使得機器的維護更加危險並且導致萬一在故障時使它的相位之一部分斷開將是不可能的。線性機器的其他設計已被烏普薩拉大學(Uppsala University)(瑞典)提議，其基於在八角形截面上放置永磁體並且在定子裏具有分散式的繞組，是一個真正比較昂貴的並且是難於製造的解決方案。

【發明內容】

本發明中提議的發電機或馬達、亦即所提議的線性開關磁阻機是一種在與以上所描述的相似的環境裏用於發電的純粹機電式有利方案，且因此提供了相較於迄今為止已知

的系統較高可用性和相對低得多的維修費用。

本發明中提議的機器的常規操作與開關磁阻機類似，所以，一組線圈同步於可動部分的位移被供電，因此，依據發電機或馬達操作模式，當磁阻增加或減少時，對應相位分別被供電。

關於傳統開關磁阻機的修改，當有必要獲得一個大的力量重量比率時，在其功能性上允許一個大的改進，如上述的海洋能發電的應用就是如此。藉由除去與氣隙力發電不直接相關的機器部分，可獲得材料上的大大節省和可達成的功率密度上的巨大增加。另一方面，本發明的機器實體允許較長的平移件結構是非常經濟的；在機器上增加有用的行程僅意味著一個小的額外費用。

本著這一目的，根據本發明設計的更具體方式，同一磁通跨越幾個氣隙，連接一群平移件與其他群的定子，並且只在兩個定子裏或末端平移件封閉，此後稱其為"軛鐵"。在每個氣隙上，通過轉換適當的相位有可能獲得力，所以，可得到的力與機器重量之間的比率是非常高的。

線圈可能被附接在定子或平移件上。如果線圈被附接在平移件上，那麼有必要使用滑環或可撓連接。在本發明中，幾個氣隙與線圈被順序放置，在相應的圖式裏可以觀察到，我們將在後續中敘述。

本發明可應用於與開關磁阻機之操作相容的任何數量平移件和定子極數，也適用於任何數量的平移件和定子。同樣地，也可應用於層積的或大塊的鐵磁結構。

本發明固有的優點是無源結構一旦由塊狀的或層狀的鐵磁性材料製成將是非常地便宜和輕的。這樣的改進引起機器對上較長行程的比例是非常經濟的。同樣地，機器有一個低的無源零件(如果是平移件)的慣量，其使得它對於需要長時間運轉和快的加速度的致動器來說是非常有吸引力的。

有源和無源元件都可有一不會影響它的磁性行為的機械加強物。

為了降低鐵損失，用於平移件和定子的突出材料將是磁性的疊片，但是在非常低的速度應用中，也可能使用實心的磁鐵。為了提供匝絕緣，線圈將是由漆包銅製成的。在線圈的外面，將應用由經環氧樹脂浸漬的玻璃纖維製成的對地絕緣體。為了降低接線端的數量，所有的線圈都被串聯連接。

平移件與定子之間的滑動導引將以類似電梯的方式用軌道和滑動單元施行。

機器的驅動必須透過功率電子設備，此設備負責在磁阻變動為恰當的相應階段(時刻)關閉或打開每一相位，在馬達模式中增加磁阻及在發電機模式中減少磁阻。為了使機器的運動與功率電子傳動系的操作同步，使用一組感測器檢測平移件與定子之間的相對位置。

根據先前所提到的理由，應瞭解本發明可應用於許多產業領域，當作發電機或致動器。本發明的特點是，通過使用標準的電動機器製造技術，使其格外的適合大量生產。

本發明所提到的機器設計非常可能升級到較大的功率，一旦擴大它的三個面向當中任一者，它的功率可能會增加，這三個面向是：在有源器件裏的極數，機器的寬度及中間平移件和定子的數量。因此，該機器可產生的功率是與它的有源零件的體積成比例的。這裏所提到的功率增加可為僅通過增加相同零件的數量來實現。

【實施方式】

如先前已經敘述的，圖1顯示了一個具有兩個平移件(1)和(2)的機器，這兩個平移件由於其間一個未被顯現的機械聯結而一起運動。置於平移件(1)和(2)之間的中間定子(3)及兩個靜態的軛鐵(4)和(5)在兩個平移件上同時地施力。符號(6)識別對應的線圈。

另一方面，圖2顯示了以箭頭體現的磁通，其在機器內部環流；該磁通是由以(a)相位環流的電流產生的，其線圈(6)由參考塊(a)和(a')顯示，相應於一個線圈的兩邊。在圖2中可觀察到的是，由連接到軛鐵(4)和(5)及中間定子(3)上的線圈之磁動勢饋給的同一個磁通，穿過軛鐵(4)和(5)只返回一次。

在所敘述的圖2中，有可能觀察到大的功率密度，其可通過本發明機器的拓撲結構實現，該機器消除了大量的材料，在傳統的設計裏需要這些材料用於磁通的返回但不會產生任何磁力。相似地，本發明中的機器顯示了一個重要的經濟優勢：應歸於可以消除大量的不必要的材料。

根據本發明中實用實施例的一個具體例子，一個線性開

關磁阻機可能是三相電機，在定子裏有六極，相應的在平移件裏有四極，此為最常見用於旋轉式電機的機器並完全地適用於線性開關磁阻機。與上述圖式一致的設計是基於兩個定子、上述的軛鐵(4)和(5)及中央定子(3)，它們全都具有被集中線圈(6)附接的極性。在每一對定子間都放置了平移件(1-2)。所有的平移件都被機械地連接且因此一起移動。

【圖式簡單說明】

為補充說明及為有助於對依據一較佳實施例之本發明特性的理解，在此亦包含一組相應於該較佳實施例的圖式。此實施例係用於說明目的，因此它不是對本發明範圍的限制。

圖1顯示了一依據本發明製作之線性開關磁阻機的示意圖，其是具有兩個平移件和一個中間定子的機器架構。

圖2顯示了磁通依一示意方式流過前一圖中所描述之機器的流動方向。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|------|
| 1 | 平移件 |
| 2 | 平移件 |
| 3 | 中間定子 |
| 4 | 軛鐵 |
| 5 | 軛鐵 |
| 6 | 線圈 |

十、申請專利範圍：

1. 一種線性開關磁阻馬達/發電機，包括：

至少二平移件(1, 2)及一定子(3)，其中該定子置於該平移件(1, 2)之間；

具有磁極之二軛鐵(4, 5)，有線圈連接於其上，使得由線圈產生的磁通穿過平移件(1, 2)和定子(3)以自身封閉；及

數個氣隙，

其中該磁通穿過該平移件(1, 2)和定子(3)，且具有以下特色：該磁通只在穿過由兩個最外側定子或者兩個最外側平移件定義的兩軛鐵(4, 5)而封閉，該磁通大部分與該中間鐵磁元件的氣隙正交；

該馬達/發電機被一動力電子設備驅動，並被建構在磁阻適當變化之對應時刻關閉或開啟各相位，在馬達模式中增加磁阻，且在發電機模式中降低該磁阻；及

該至少一定子包括磁極，且一組中間線圈連接至該磁極且建構以產生額外之磁通，且導引該磁通通過該線圈之內部。

2. 根據請求項1的線性開關磁阻馬達/發電機，進一步包括一組感測器檢測平移件與定子之間的相對位置。

3. 根據請求項1的線性開關磁阻馬達/發電機，其中該平移件(1, 2)因其機械聯結而一起運動，且該等平移件被建構成被該磁通穿過，使得作用於該等平移件上的力會累加。

十一、圖式：

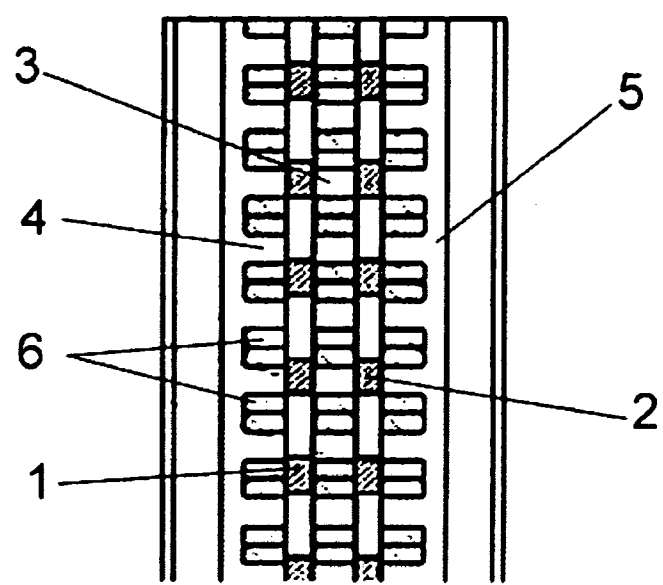


圖 1

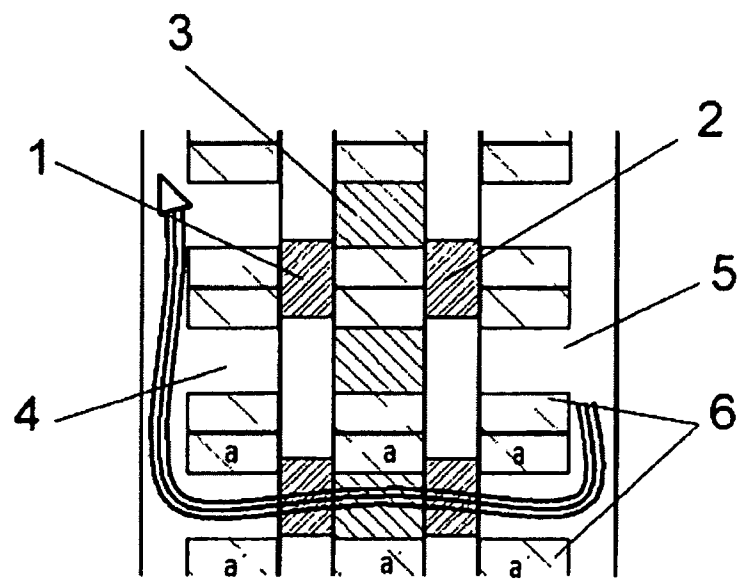


圖 2