

分割
子

公告本

分割案

申請日期	89 年 5 月 2 日
案 號	91101080 (由 89108293 分割)
類 別	H02K41/03

A4
C4

533658

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

須請委員明示本案
改換案後是否變更實質內容

裝
訂
線

一、發明 名稱	中 文	線性電動機及其製造方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 金弘中 (2) 片山博 (3) 牧晃司
	國 籍	(1) 韓國 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內 (2) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內 (3) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番 地
	代 表 人 名 姓	(1) 庄山悅彦

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

日本 1999年 5月 7日 11-127081 有主張優先權
 日本 2000年 2月 24日 2000-52265 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

(技術領域)

本發明有關於線性電動機及其製造方法，特別是對於電樞捲繞一個線圈，使所面向之磁極齒呈交錯之磁極在於上部及下部地具有二處之線性電動機及其製造方法者。

(背景技術)

以往已知以永久磁鐵來賦予線性電動機之場磁時，就可以以袖珍小型之構成之下可獲得很高的推力之事實，依而被提案種種構造之線性電動機。

日本專利公報特開昭63-310361號公報揭示，一種使引線處理簡單化以資低廉的製造之構造之線性脈衝電動機，該線性電動機之構造乃詳述於同公報，而其概要係如第12圖所示，說明於下。

在斷面呈コ字狀朝上開口之直線狀之電樞3上，在於其內側固定有斷面同為コ字狀之平行狀配置之二個軛，而在軛之底部分別長軸方向地捲繞有線圈4。二個軛乃分別具有朝上方延伸之二個磁極，在此磁極板之上面分別固定有磁極板，朝著另一方之磁極板而以等間隔地有突起狀之極齒20延伸，而互相面向之極齒20即呈交錯狀而形成如扒桿形之磁極面。

移動可能的支撐於電樞3之長軸方向之可動子6上設置有與上述磁極面而介著空氣間隙地面向之互平行狀之二組永久磁鐵7。而與上述磁極板之凸起之同一間隔的使磁極性之能反轉地予以著磁而成。在此種構成之下，對於捲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

繞於二個軛之線圈4上，供給相位差90度之二相之正弦波電流時，即以眾所習知之線性電動機之動作原理而可動子6乃可以在電樞3上移動於長軸方向。

(發明之揭示)

依先前技術時，線性電動機乃雖然得以簡單的構造之下可以使引線之處理簡化可以低廉的製造，惟另一方面具有下述之問題。即由於設於電樞3之二個磁極與磁極板乃呈上述之構造，所以通過由二個磁極上面延伸呈交錯狀之磁極板之極齒20間之間隙之磁通之漏洩量係全體而言很大，所以對於激磁電流而言，馬達之推力很小，再加上電樞3與可動子6之間之磁性吸引力係推向於一方之方向，所以在可動子6之支撐機構上有很大之負擔，由而使構造上易生歪變，引起種種弊害。

本發明之課題乃提供減少通過磁極板之極齒間之磁通之漏洩，以資減小電樞與可動子間之磁性吸引力之線性電動機及其製造方法者。

為了解決上述問題，由電樞及具有磁性之可動子所成之線性電動機中，電樞係具有至少備有第1面向部之第1極性之磁極與備有第2之面向部之第2極性之磁極，而可動子係挾持於上述第1之面向部，且可動子係被挾持於上述第2之面向部。

再者，在於線性電動機之製造方法乃，以疊層鋼板來分割製作，將用於捲繞線圈之電樞電芯，兩側之磁極，上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

部磁極齒與面向部之下部磁極齒成一體化而成之磁極組成，而將上述分割製作之電樞予以組合，以資構成備有第1面向部之第1極性之磁極及備有第2面向部之第2極性之磁極之電樞者。

(實施發明之最佳形態)

下面依圖說明本發明之實施形態。

第1圖係表示本發明之實施形態之線性電動機之構成圖，第2圖表示其斷面圖。

第1圖中，標號1係磁極，11a係磁極1之上部磁極齒，12b係磁極1之下部磁極齒，2係磁極，21b係磁極2之下部磁極齒，22a係磁極2之上部磁極齒，3係電樞，4係電樞線圈，5係電樞鐵芯，6係可動子，7係永久磁鐵，8乃磁極1之上部磁極齒11a與磁極2之下部磁極齒21b(磁極1之下部磁極齒12b與磁極2之上部磁極齒22a)之間隙，Ps係同時磁極面之相鄰之磁極齒中心間之極節距。

電樞3乃在該底部之電樞鐵芯5之兩側設磁極1、2，而對於斷面之コ字狀朝向開口之直線狀之組長之電樞鐵芯5之長軸方向的捲繞電樞繞線4(線圈4)。電樞3乃使之具備二個磁極1、2者。

磁極1乃在其上面朝向磁極2地備有突起狀之上部磁極齒11a、下部磁極齒12b、……而磁極2乃在其上面朝向磁極1的備有突起狀之下部磁極齒21b、上部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

磁極齒 2 2 b、……。詳細之，將磁極 1 之磁極齒分爲上下二段地令磁極 1 之突起狀之第 $(2n-1)$ 序號 $(n=1、2、3、……)$ 之磁極齒係下部，和 $(2n)$ 序號 $(n=1、2、3、……)$ 之磁極齒即係成爲上部地同樣分爲二段來延伸。自磁極 1 及磁極 2 之上部磁極齒全體定義爲上部磁極面，下部磁極齒全體即定義爲下部磁極面，即該磁極 1 與磁極 2 之互相面向之磁極齒之呈爲交錯狀之磁極面使之在於上部及下部地使之具有二處之構造。

於是將第 1 序號之上部磁極齒 1 1 a 與下部磁極齒 1 2 b 定義爲第 1 面向部，第 2 序號之下部磁極齒 2 1 b 與上部磁極齒 2 2 a 定義爲第 2 面向部即第 $(2n-1)$ 序號成爲第 1 之面向部第 $(2n)$ 序號即成爲第 2 面向部之電樞構造也。

再者，使各面向部之上部磁極齒與下部磁極齒之間設置一定之間隙，而在此間隙 8 通過具有磁性之可動子時即會形成可動子之由第 1 面向部所挾持且亦由上述第 2 面向部所挾時之構造。

如上述地予以構成之結果，在本實施形態之線性電動機乃形成各面向部之上部磁極齒與下部磁極齒間之間隙有磁通之交替地上下地流過於上部與下部之磁極齒間之電樞組成，而穿通於間隙地令可動子行相對運動之構造。

第 2 圖中，支撐機構（電樞側）1 4 乃支撐在電樞 3 側行相對運動之可動子 6，支撐機構（可動子側）1 5 乃支撐在可動子側相對移動之可動子之機構。可動子 6 係由

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(5)

支撐機構 1 4、1 5 所支撐而通過隧道一般地在間隙 8 相對移動。

本實施形態之線性電動機中，使電樞 3 之磁極齒備有上部及下部之二處，而可動子 6 係相對移動於上部磁極齒與下部磁極齒之間，惟如果從可動子 6 之中心至上、下磁極齒之距離為相同時，作用於可動子 6 與上部磁極齒之吸引力、及作用於可動子 6 與下部磁極齒之吸引力之大小係相同，並且吸引力之會作用之方向係相同，因此得將全體之吸引力相殺（抵消）成爲零。因此得將可動子 6 與電樞 3 之磁極齒間之吸引力減少由而可以減輕支撐機構 1 4、1 5 之負擔。

第 3 圖表示本實施形態之線性電動機之磁通流之概念圖。將電樞線圈 4 激磁時，安裝於磁極 1 之上下之磁極齒成 N 極時，安裝於磁極 2 之上下磁極齒將成爲 S 極。此時磁通係從磁極 1 之上部磁極齒 1 1 a 而流向磁極 2 之下部磁極齒 2 1 b，同樣磁通係由磁極 1 之下部磁極齒 1 2 b 而向磁極 2 之上部磁極齒 2 2 a。所以上部磁極面與下部磁極面之間間隙 8 乃每極節距地磁通之流動方向會成爲相反方向。

因此在本實施形態之線性電動機之磁通之流動係，由上部之磁極齒而穿過可動子 6 之永久磁鐵 N 極、S 極而流向下部磁極齒，又從下部之磁極齒而穿過可動子 6 之永久磁鐵 S 極、N 極而流通於上部磁極齒。由而有效磁通之磁氣電路之磁路變短，磁氣阻抗變小，增加有效磁通，減少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

漏洩之磁通。

按以往之扒桿形線性電動機係磁極面係只有一面，磁通之流動乃從電樞 3 之 N 極齒橫向經過可動子 6 之永久磁鐵 S 極、N 極而回至電樞 3 之 S 極齒地回流。所以有效磁通之磁氣電路之磁路成爲較長。

因此以往之扒桿形之磁氣阻抗大，因此不通過可動子 6 之永久磁鐵而從電樞 7 之 N 極齒直接流至相鄰之電樞之 S 極齒之漏洩磁通會變多。

下面說明將第 1 圖之電樞組成串聯或並聯的複數個排列之說明，第 4 圖係表示將第 1 圖之電樞組成串聯的排列了二個之線性電動機。

第 4 圖中，一般而言，電樞組成 A 之磁極齒 a 與其相鄰之電樞組成 B 之磁極齒 b 之節距之能成爲

$(k \cdot P + P / M) \{ (k = 0, 1, 2, \dots) (M = 2, 3, 4, \dots) \}$ 地將電樞 A 及電樞組成 B 串聯的予以排列。

本例中，極節距（極節距 P 係選用電樞磁極節距 P_s 或可動子極節距 P_m 其中之一）。M 表示馬達之相數，即第 4 圖中 $K = 3$ ， $M = 2$ 。

第 4 圖中，使電樞磁極節距 P_s 與可動子極節距 P_m 值爲相同之值，或不同之值也可以。如果使電樞磁極節距 P_s 與可動子極節距 P_m 之值不同時，具有減低作用於永久磁鐵 7 與磁極齒間之推力脈動之效果。

在可動子 6 係使相鄰之磁極之成爲異極地將永久磁鐵

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(7)

7 複數個地予以配置，而對於第 2 圖所示著磁於 Z 方向。

如第 2 圖所示，以支撐機構 1 4、1 5 而將可動子 6 支撐於電樞組成 A 及電樞組成 B 之上下部磁極面間之間隙 8，而交互的激磁電樞組成 A 及電樞組成 B 之電樞線圈 4 時，即在上部磁極面與下部磁極面間之間隙 8 乃每極節距有相反方向之磁通之流動。而由移動上之必須之 $P/2$ 而發生推力，於是可動子 6 會相對移動。

如上所述地將電樞組成串聯的排列的二個，而成爲可動子 6 之通過電樞組成 A 及 B 之上部磁極面與下部磁極面間之間隙 8 相對移動之線性電動機。

本例之第 4 圖中對於將二個電樞組成串聯的排列爲例做說明，惟電樞組成之複數個串聯之排列也是同樣之道理。

第 5 圖表示第 1 圖之電樞組成之二個並列的配置之線性電動機。第 5 圖中，將電樞組成 A 及電樞組成 B 排在一起並列的予以配置，而做爲可動子而相鄰之磁極之能成爲異極的複數個的配置了永久磁鐵 7，使可動子 6 a 及可動子 6 b 予以成一體化的形成。此時可動子 6 a 與可動子 6 b 係使之偏差 $P/2$ 節距份。或相對的將可動子 6 a 及可動子 6 b 排成一齊，而使電樞組成 A 與電樞組成 B 只偏差 $P/2$ 節距亦可以。

又在第 5 圖之並列配置中，與第 4 圖之串聯配置同樣地電樞磁極節距 P_s 與可動子磁極節距 P_m 之值爲相同值或不同值亦可。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

與第4圖同樣，由第2圖所示之支撐機構14、15而將可動子6a及可動子6b分別支撐於電樞組成A及電樞組成B之上下部磁極齒之間隙8，而交替的將電樞組成A及電樞組成B之電樞線圈4激磁時，在上部磁極面與下部磁極面之間之間隙8乃以每一極節距地有相反之磁通之流動，而由移動所必須之 $P/2$ 發生推力，可動子6即會相對移動。

如上所述，將二個電樞組成並列的予以配置，使二個可動子予以成一體化，由而成為可動子6a及可動子6b乃分別通過電樞組成A及B之上部磁極面與下部磁極面間之間隙8地行相對移動之線性電動機。

本例中，第5圖乃二個電樞組成並列的予以配置，而將二個可動子予以成一體化為例做說明，惟將複數個之電樞組成並列的予以配置，而將複數個之可動子予以成一體化時也是同樣之道理。

如上所述，當將電樞組成直串或並列地配置複數個時，令相鄰之電樞或相鄰之可動子之其中之一之磁極齒之節距之成為 $(kP + P/M)$ { $(k = 0, 1, 2, \dots)$ }， $(M = 2, 3, 4, \dots)$ 地使各電樞或各可動子分別予以成一體化的予以配置時，即可能互相行相對移動也。此時： P 為極節距， M 為電動機之相數。

第6圖係表示本發明之其他實施形態之電樞組成之串聯配置之概略圖。

第6圖係排列了四個電樞組成，而二個之電樞組成為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

1 相，極節距為 P 時，

將同相間之相鄰之電樞組成之磁極齒之節距為
 (kP) { $(K = 0, 1, 2, \dots)$ } 異相間之相鄰
 之電樞組成之磁極齒之節距為

$(kP + P/M)$ { $(K = 0, 1, 2, \dots)$ } $(M =$
 $2, 3, 4, \dots)$ } { k 為相鄰之電樞組成之可能配
 置範圍的自由的可以選定之數目， M 為馬達之相數 } 之
 二相之線性電動機之串聯配置。

第 6 圖 (a) 係，電樞組成之 A 相，B 相，A 相，B
 相之配置。

第 6 圖 (b) 係，電樞組成之 A 相，A 相，B 相，B
 相之配置者。

如第 6 圖地將多數之電樞組成做為一相地予以配置而
 可以成為可以獲得大推力之線性電動機。本例乃在第 6 圖
 中將電樞組成排置了四個，而二個之電樞組成做為一相之
 線性電動機為例，惟複數個地串聯的配置電樞組成也是同
 樣之道理。又並聯的配置複數個之電樞，而將複數個之可
 動子成一體化者也同樣也。

第 7 圖表示本發明之可動子之其他實施形態。

按第 1 圖之可動子 6 係使相鄰之磁極之能成為異極狀
 的配置了複數個之永久磁鐵 7，惟第 7 圖所示之可動子 6
 即，替代替永久磁鐵 7 而使用平板狀之強磁性體，而在此
 強磁性體之兩面即以一定間隔地設置凸之磁極齒 1 3。

當於平板狀之強磁性體之兩面設置凸之磁極齒 1 3 時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（10）

，即在於電極之磁極面之間而磁氣阻抗會有所變化，詳述之，凸之磁極齒 1 3 與電樞之磁極面間之磁氣阻抗乃較強磁性體之平板部 1 6 與電樞之磁極面之間之磁氣阻抗小。利用此磁氣阻抗之變化就可以成爲移動自如之可動子。

本例中，使凸之磁極齒 1 3 成爲強磁性體，而在平板部 1 6 設置永久磁鐵，由而做成複合型可動子也可能。再者，使凸之磁極齒 1 3 做成爲強磁性體而平板部 1 6 做爲非磁性體之組合者亦可以。

第 8 圖表示將第 7 圖之平板狀之可動子做成圓筒型可動子之例子。軸 3 5 即採強磁性體 3 6 與非磁性體 3 7 之組合，又兼用永久磁鐵也可以。

第 9 圖係表示本發明之可動子之其他實施例。第 9 圖中可動子 6 係做成無端狀皮帶或鏈條，而埋入了強磁性體 3 4 之構造，替代於強磁性體而設置永久磁鐵亦可以。

下面說明本發明之線性電動機之製造方法。

第 1 0 圖表示第 1 圖之線性電動機之分解圖。分割的製作磁極 1、2 及磁極齒 1 1 a、1 2 b、2 1 b、2 2 a。而組合磁極 1 與磁極齒 1 1 a、1 2 b，磁極 2 與磁極齒 2 1 b、2 2 b 而製造電樞組成。此時將一側之磁極及同磁極上下之磁極齒以成一體化之壓製加工來組合亦可能。又兩側之磁極，磁極齒予以成一體化之壓製加工來組合亦可以。

支撐機構（電樞側）1 4 即固定於電樞組成，而將可動子支撐於左右，上下。

五、發明說明(11)

第 1 1 圖表示本發明之線性電動機之其他製造方法。此製造方法係以疊層鋼板來製造，捲繞線圈 4 之電樞鐵芯，兩側之磁極，上部磁極齒 1 1 a 及對向部之下部磁極齒 2 1 b 之成一體化之磁極組成 3 1 A 之製造方法。

將磁極組成 3 1 A 左右變更地予以配置時即成為其他之磁極組成 3 1 A'。在磁極組成 3 1 A 與其他磁極組成 3 1 A' 之間即設置支撐機構 3 2，導管 3 3。由而第 (2 n - 1) 序號將成為相當於第 1 面向部之磁極組成 3 1 A。第 (2 n) 序號將成為相當於第 2 面向部之其他磁極組成 3 1 A' 之電樞構造者。

將磁極組成 3 1 A 及 3 1 A' 分割為左・右一半地予以製作成組成化，而將由左右而挾持線圈 4 地予以組合之方法亦可能也。

再者本發明之實施形態係以線性電動機為例做說明。惟本實施形態之可動子及電樞組成乃亦可利用於，對於電樞組成之線圈供給交流電流，由而使可動子行相對往復移動之振動型線型致電器者。

(產業上之利用可能性)

如上所說明，依本發明時，使有效磁通之磁氣回路變短，由而可以減少磁極齒之漏洩磁通。

又可使，與可動子之進行方向成垂直的動作之可動子與電樞間之全體之吸引力抵消(相殺)為零。因此可以使可動子與電樞之磁極面間之吸引力減少而可以使支撐機構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（12）

之負擔減少也。

又以疊層鋼板來分割製作，捲繞線圈之電樞鐵芯，兩側之磁極，上部磁極齒與面向部之下部磁極齒之成一體化之磁極組成等之電樞組成，由而很容易且有效率的製作本發明之電樞者。

圖式之簡單說明

第 1 圖係依本發明之一實施形態之線性電動機之構成圖。

第 2 圖係第 1 圖之線性電動機之斷面圖。

第 3 圖係表示第 1 圖之線性電動機之磁通流線之概念圖。

第 4 圖係將本發明之電樞組成之二個串聯的配置而成之線性電動機。

第 5 圖係將本發明之電樞組成之二個，並聯的配置而成之線性電動機。

第 6 圖係依本發明之其他實施形態之電樞組成之串聯配置概略圖。

第 7 圖係表示本發明之可動子之其他實施形態（其一）之構成圖。

第 8 圖係表示本發明之可動子之其他實施形態（其二）之構成圖。

第 9 圖表示本發明之可動子之其他實施形態（其三）構成圖。

五、發明說明 (13)

第 1 0 圖表示本發明之線性電動機之製造方法之圖。

第 1 1 圖表示本發明之線性電動機之其他製造方法之圖。

第 1 2 圖表示依先前技術之線性脈衝電動機之概略圖。

主要元件對照表

1	磁極
2	磁極
3	電樞
4	線圈 (電樞線圈)
5	電樞鐵芯
6	可動子
6 a	可動子
6 b	可動子
7	永久磁鐵
8	間隙
1 1 a	上部磁極齒
1 2 b	下部磁極齒
1 3	磁極齒
1 4	支撐機構
1 5	支撐機構
1 6	平板部
2 0	極齒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

- | | |
|---------------|--------------|
| 2 1 b | 下部磁極齒 |
| 2 2 a | 上部磁極齒 |
| 3 1 A (A ') | 磁極單元 |
| 3 2 | 支撐機構 |
| 3 3 | 導管 |
| 3 4 | 強磁性體 |
| 3 5 | 軸 |
| 3 6 | 強磁性體 |
| 3 7 | 非磁性體 |
| P s | 磁極節距 (電樞) |
| P m | 磁極節距 (可動子) |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：線性電動機及其製造方法)

本發明係有關於線性電動機及其製造方法。

該線性電動機係具有：包括上部磁極部與下部磁極部之複數個疊層鋼板；及

由前述複數個疊層鋼板所構成之磁極單元；及具有前述磁極單元且捲繞有線圈之電樞；以及通過前述上部磁極部與前述下部磁極部之間的可動子。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱：)

六、申請專利範圍

1. 一種線性電動機，其特徵為：

具有：

包括上部磁極部與下部磁極部之複數個疊層鋼板；及
由前述複數個疊層鋼板所構成之磁極單元；及
具有前述磁極單元且捲繞有線圈之電樞；以及
通過前述上部磁極部與前述下部磁極部之間的可動子

2. 一種線性電動機，其特徵為：

具有：

組合上部磁極部、下部磁極部及電樞電芯所構成，且
具有第一面向部之第一磁極單元；及

組合上部磁極部、下部磁極部及電樞電芯所構成，且
具有第二面向部之第二磁極單元；及

具有前述第一磁極單元與前述第二磁極單元之電樞。

3. 一種線性電動機之製造方法，係用來製造：由以
磁性體所形成之電樞、捲繞在該電樞之線圈及根據作用於
該電樞所產生之磁場而與該電樞可相對地移動之可動子所
構成，更具有：被磁氣式地結合在所述電樞的一方之磁極
，在相對於該可動子的移動方向為略垂直方向上分成第一
段及第二段而排列之一方的磁極齒列；及

被磁氣式地結合在所述電樞的另一方之磁極，在相對於
該可動子的移動方向為略垂直方向上分成第1段及第2
段而排列之另一方的磁極齒列，

該一方的磁極齒列之第1段的磁極齒與其另一方的磁

六、申請專利範圍

極齒列之第1段的磁極齒是相對於該可動子的移動方向被交替地排列，

且該一方的磁極齒列之第2段的磁極齒與其另一方的磁極齒列之第2段的磁極齒是相對於該可動子的移動方向被交替地排列，

在該一方及另一方的第1段之磁極齒列與該一方及另一方的第2段之磁極齒列之間，該可動子被排列之線性電動機的製造方法，其特徵為：

預先藉由疊層鋼板分割製作將前述電樞的電芯部、前述磁極及前述磁極齒一體化之電樞組，而組合該已分割製作之電樞組與前述線圈，構成前述電樞。

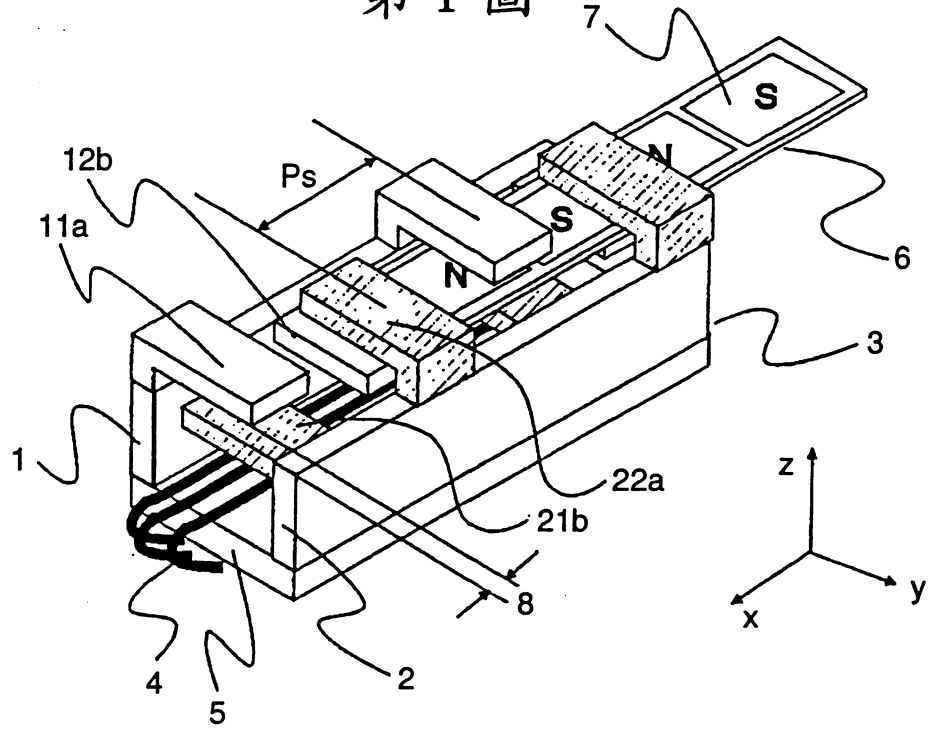
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

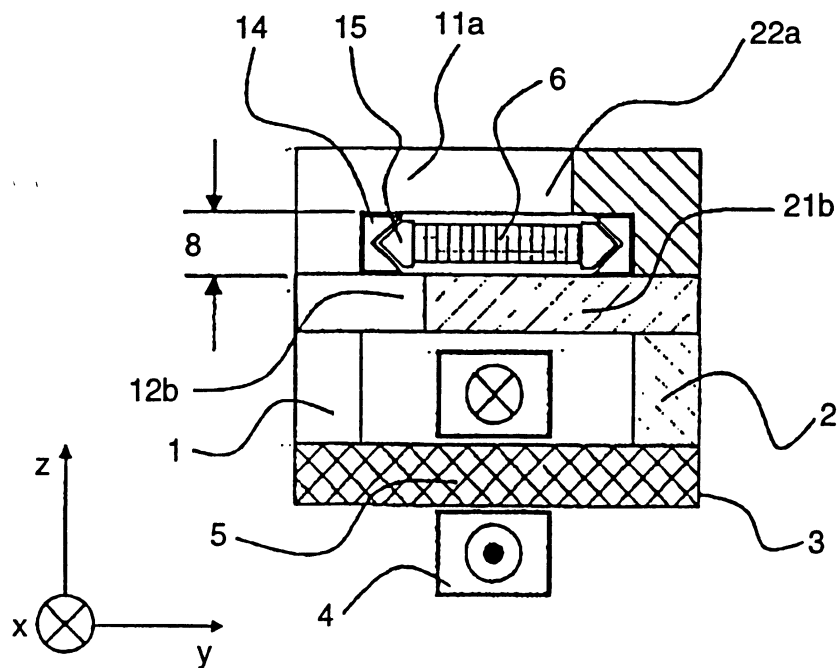
訂

線

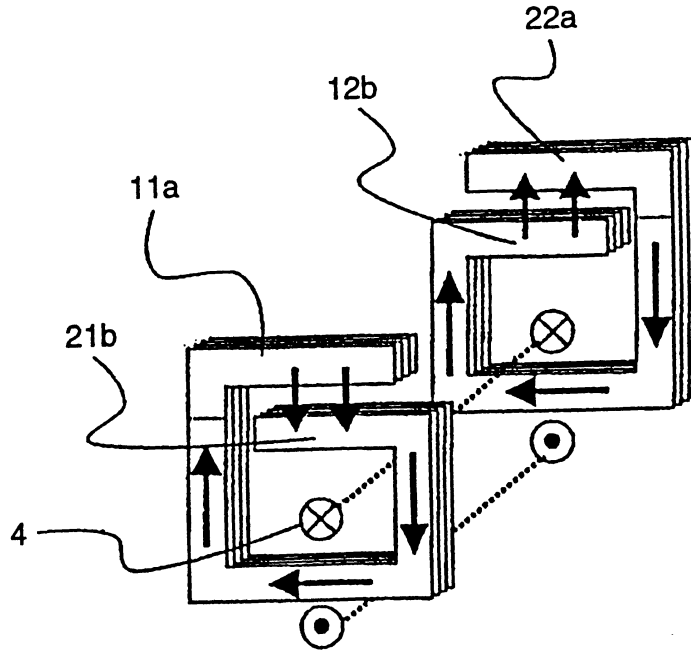
第 1 圖



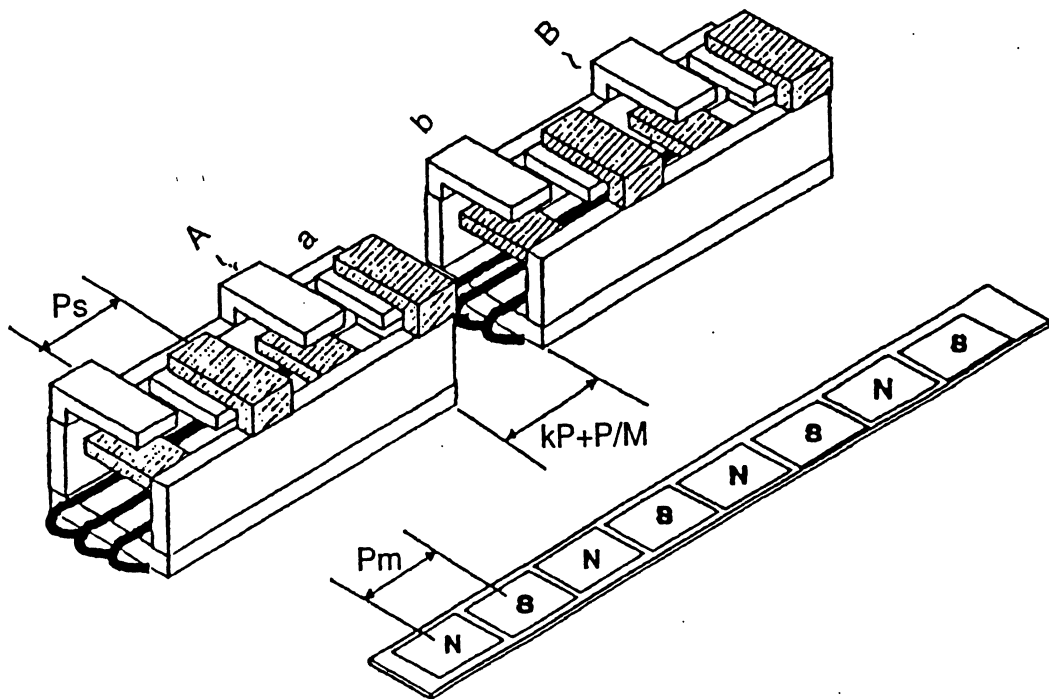
第 2 圖



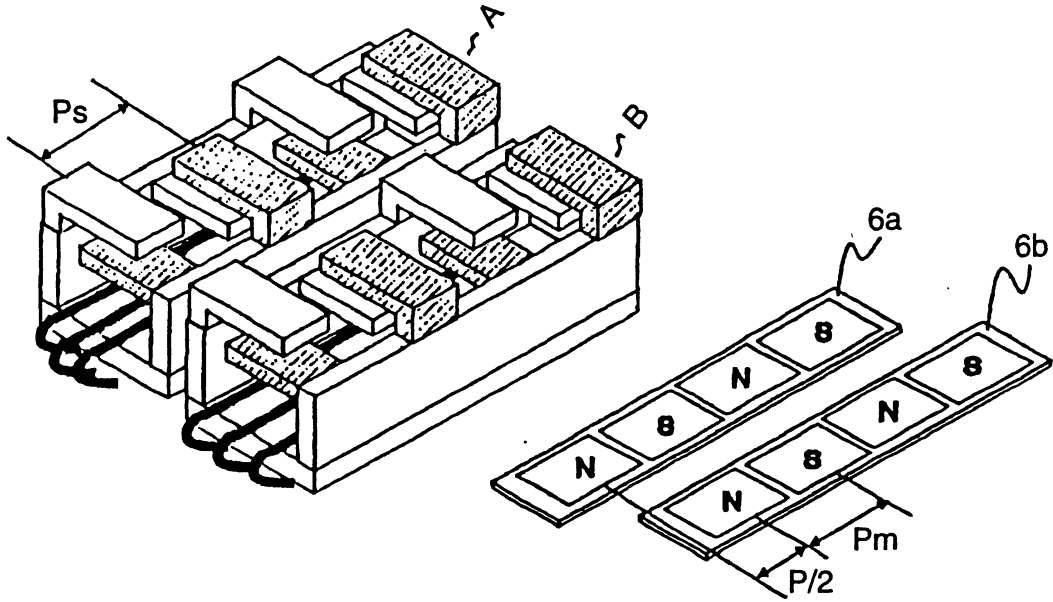
第 3 圖



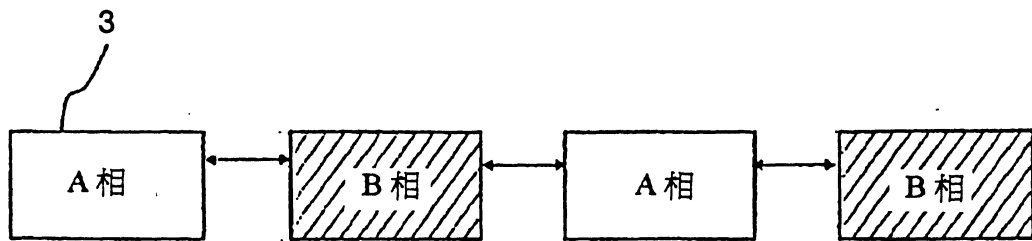
第 4 圖



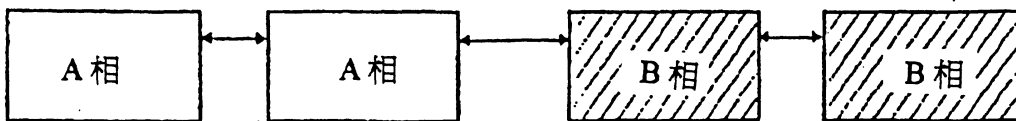
第 5 圖



第 6 圖

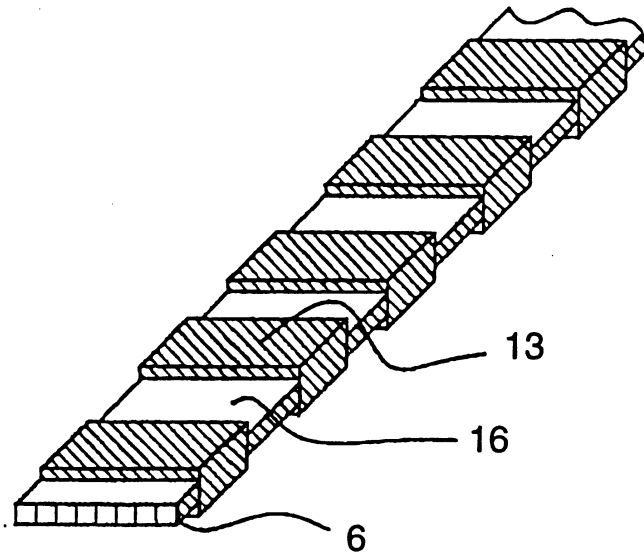


(a)電樞組之 A 相、B 相、A 相、B 相之配置

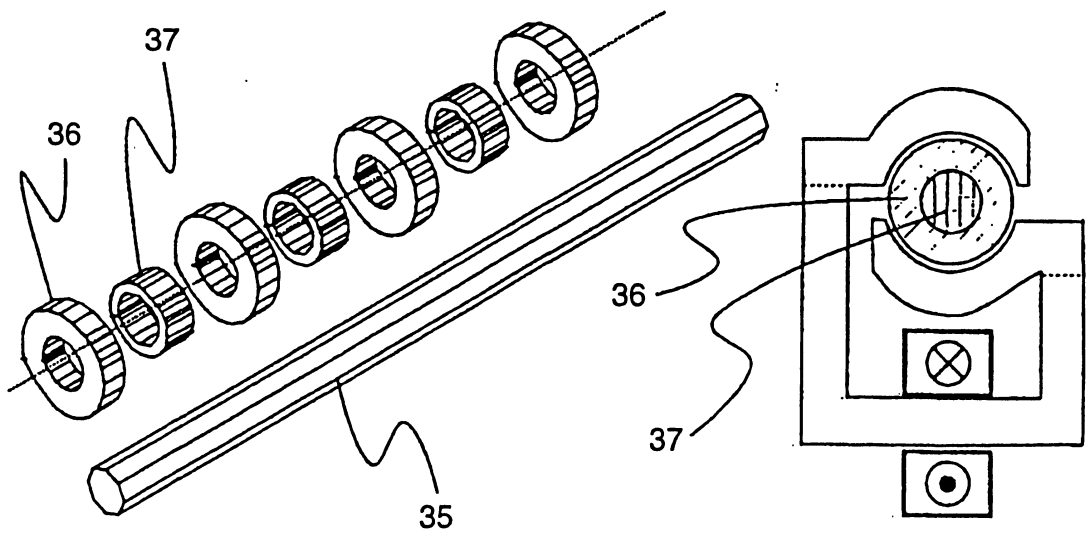


(b)電樞組之 A 相、A 相、B 相、B 相之配置

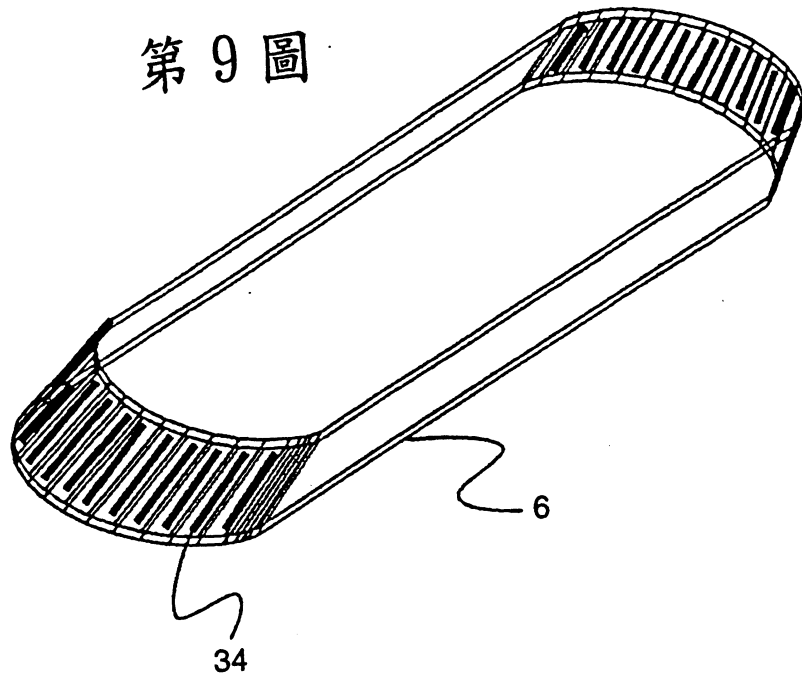
第 7 圖



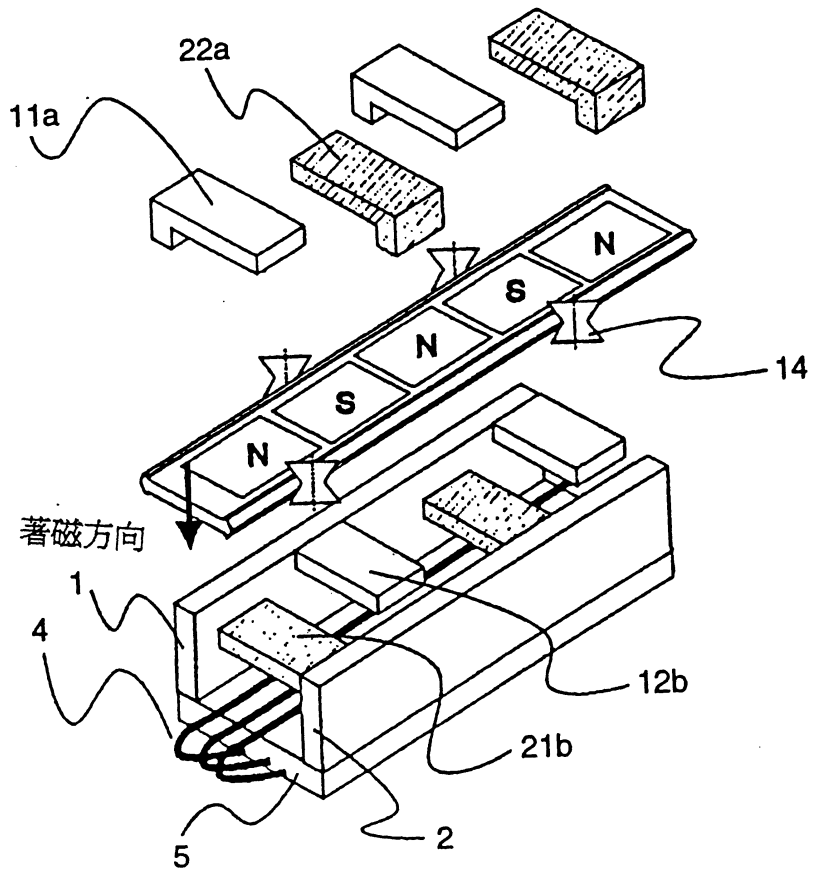
第 8 圖



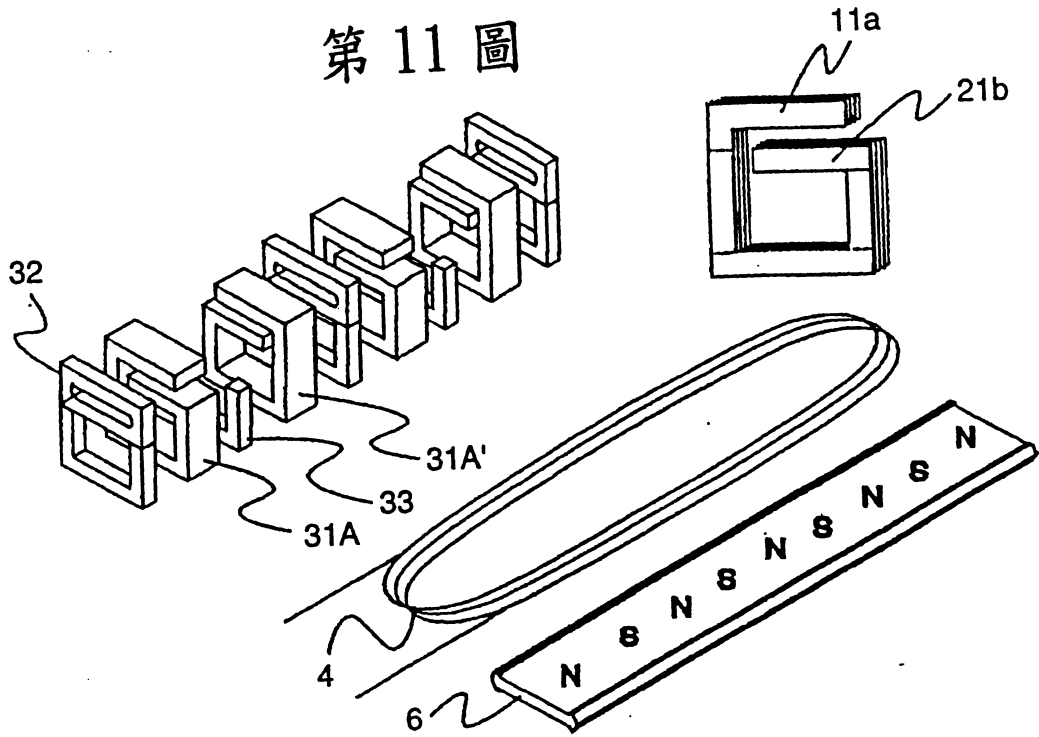
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

