

双面影印

公告本

申請日期	88.5.4
案號	89114227(由88101708分割)
類別	H02K33/8, F04B35/04

A4
C4

453014

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	線性馬達與線性壓縮機(二)
	英 文	LINEAR MOTOR AND LINEAR COMPRESSOR
二、發明 創作人	姓 名	(1)山本秀夫 (2)澀谷浩洋 (3)濱岡孝二
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)日本國大阪府柏原市高井田1559-2 (2)日本國奈良縣奈良市學園大和町6丁目696-3-503 (3)日本國大阪府大阪市平野區加美南2丁目5-2-510
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商・松下冷機股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5號
	代 表 人 姓 名	窪田正

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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

1998,4,28

特願平10-118358

1998,10,8

特願平10-286228

1998,10,8

特願平10-286260

1997,08,07

特願平9-212827(無)

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

五、發明說明 (1)

本發明係有關一種活動磁力型的線性馬達，進而有關一種線性壓縮機。

最近幾年，線性馬達已經廣受開發，如今在歐洲及美洲，線性馬達已被研究用於外太空使用的斯特林引擎上。最近幾年，美國SUNPOWER有限公司已經開發出一種在普通環境下使用的線性壓縮機與用於線性壓縮機的活動磁力線性馬達(Nicholas R. van der Walt, Reuven Unger: Linear Compressors-amturning technology, International Appliance Technical Conference, pp1-6, 1994)。

第37圖為傳統線性馬達之圖解。

線性馬達通常以數字300表示，其係由一個圓柱形的內偏轉線圈301、一個具有兩個磁極部分302、303之外偏轉線圈304、一個纏繞於一根中心軸305上之線圈306、以及一個具有圓柱形永久磁鐵307的活動元件308構成。

在此結構中，於供應交流電給線圈306時，磁極部分302、303之軸向方向上會交替地產生不同的磁極，且活動元件308之永久磁鐵307磁引力與排斥作用產生了一個與線圈內電流大小及永久磁鐵307內磁通量密度成比例之推力，而使活動元件308隨交流電頻率同步作往復運動。

於上述之傳統範例中，內偏轉線圈301及外偏轉線圈304係利用將多塊具有高磁導率之薄板(薄金屬板)彼此堆疊的一個方式建構而成，馬達之渦電流損失顯示其具有和偏轉線圈材料之板厚平方成比例的性質，因此，與偏轉線圈僅由一個金屬組塊所形成的情況比較起來，傳統範例中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

的這種結構能夠減少渦電流損失，而改善由於鐵芯耗損(鐵損)造成的馬達效率下降情形。

然而，傳統線性馬達結構會產生一個問題，亦即由於偏轉線圈為圓柱形，其內圓周截面與外圓周截面尺寸不同，因此在裝配時很難精確地將具有均勻厚度的薄板朝其中心軸堆疊，有鑑於此，諸塊薄板係預先作成不同之厚度，而將外圓周截面設計稍微加厚使其成為楔形，然而這會導致極高的製造成本。

再者，第38圖繪示了傳統線性壓縮機結構的一個橫面圖，於第38圖中，線性壓縮機以數字400表示，其係由一個氣缸401、一個插入氣缸401內並可作往復運動的活塞402、面對著活塞402頭部之加壓室403、以及一個受加壓室403內的氣體壓力作用時可開啟或關閉的吸入(進氣)閥(未示出)與放洩(排氣)閥(未示出)。

線性壓縮機400還配備了一具使活塞402作往復運動的線性馬達406與一根用以支撐活塞402讓其能夠作往復運動的共振彈簧407。線性馬達406包括有一個圓柱形的內偏轉線圈408、一個具有兩個磁極部分409、410之外偏轉線圈411、一個線圈413以及一個具有圓柱形永久磁鐵414的活動元件415，該活動元件415係與活塞402連接。

於供應交流電給線圈413時，磁極部分409、410之軸向方向上會交替地產生不同的磁極，活動元件415之永久磁鐵414的磁引力與排斥作用產生了一個與線圈413內電流大小及永久磁鐵414內磁通量密度成比例之推力，而使活

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (3)

動元件415隨交流電頻率同步作往復運動，而使活塞402亦作往復運動。再者，當加壓室403內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥進入加壓室403內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥自加壓室403排出，使其作為一部壓縮機。

鐵芯耗損(鐵損)如渦電流損失及磁滯耗損有礙馬達與壓縮機之改良，由於渦電流損失與偏轉線圈材質厚度的平方成比例，因此利用薄板堆疊方式來建構偏轉線圈效果較佳，然而如上所述，傳統線性馬達或傳統線性壓縮機之線性馬達係由圓柱形結構之偏轉線圈組成，且這種圓柱形結構之偏轉線圈於裝配時很難精確地將諸塊薄板朝其中心軸堆疊。

本發明乃為了解決這些問題而開發，因此本發明之目的在於提供一種能夠減少渦電流損失而增進馬達效率之線性馬達，並有助於以較低成本製造偏轉線圈。

本發明另一個目的在於提供一種能夠增進壓縮效率的線性壓縮機並促進其製造過程。

為了解決這些問題，本發明提供了一種線性馬達，其包括有一根中心軸、若干個利用將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之金屬薄板彼此堆疊的一個方式建構而成之菱形內偏轉線圈、以及若干個同樣利用將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之金屬薄板彼此堆疊的一個方式建構而成之外偏轉線圈，每個線圈均纏繞於外偏轉線圈的三個磁極部分之中央部分上面，以朝軸向方向交替地產生

(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)

不同的磁極，其中具有三個磁極部分之該外偏轉線圈的一個表面係與對應的內偏轉線圈成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙，而使內偏轉線圈及外偏轉線圈形成各偏轉線圈組塊，且偏轉線圈組塊係配置於中心軸周圍而形成一個多角形結構，使薄板堆疊方向垂直(正交)於包含中心軸的一根軸之徑向方向，並配置了一個可沿中心軸方向移動之活動元件，該元件具有一對朝徑向方向磁化之平板狀永久磁鐵，而使其等之磁化方向於內偏轉線圈與外偏轉線圈之間沿著中心軸的一個方向以預定之間隔彼此朝相反方向配置。

這樣可減少鐵芯耗損而增進馬達效率，並有助於線性馬達之製造。

再者，本發明提供了一種線性馬達，其包括有：若干個利用將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板堆疊的一個方式建構而成之菱形內偏轉線圈；若干個利用將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板堆疊的一個方式建構而成之外偏轉線圈，每個外偏轉線圈均具有朝薄板堆疊方向切割而成的第一及第二開槽，以形成第一磁極部分、第二磁極部分以及第三磁極部分，外偏轉線圈的一個表面固定著磁極部分，並與內偏轉線圈成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙而構成各組偏轉線圈組塊，使其沿著薄板表面形成一條磁路；若干個纏繞於第二磁極部分上以在第一磁極部分、第二磁極部分以及第三磁極部分中交替地產生不同磁極的線圈；一個供將該組偏

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

轉線圈組塊固定使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而界定出一個預定空間的平板狀底座；一個安裝在底座中而配置於內偏轉線圈間的軸承；一個活動元件，其包括有若干對朝內偏轉線圈及外偏轉線圈之相反方向磁化的平板狀永久磁鐵，且每個均沿著軸承的一個方向以預定之間隔配置於間隙中，而使其等之磁化方向彼此相反，其中當活動元件沿著軸向方向移動時，第一平板狀永久磁鐵始終會與第一磁極部分及第二磁極部分交叉，而第二平板狀永久磁鐵始終與第二磁極部分及第三磁極部分交叉；以及一根以整體方式裝於活動元件中並插入軸承內的軸。

同樣地，利用這種結構可減低內偏轉線圈及外偏轉線圈中的鐵芯耗損，以增進馬達之效率，而且線性馬達之製造會變的更容易。

再者，本發明提供了一種線性馬達，其包括有：若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板堆疊而成的菱形內偏轉線圈；若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板堆疊而成的外偏轉線圈，每個外偏轉線圈均包括有多條朝薄板堆疊方向切割而成的開槽，以形成多個磁極部分；若干個除了配置於外偏轉線圈兩端的磁極部分之外還分別纏繞於所有磁極部分上面、並於相鄰磁極部分內交替地產生不同磁極的線圈；一組由內偏轉線圈、外偏轉線圈以及諸線圈所組成的偏轉線圈組塊，且每個均作成使固定磁極部分之外偏轉線圈的一個表面係以固定間隙和內偏轉線圈成反向關係配置，而使磁路能夠沿著薄板

(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)

表面形成；一個供將該組偏轉線圈組塊固定使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而界定出一個預定空間的平板狀底座；一個安裝在底座中而配置於該組偏轉線圈阻塊之內偏轉線圈間的軸承；一個活動元件，其中各組平板狀永久磁鐵係與開槽之數目相當，並朝面向內偏轉線圈及外偏轉線圈的方向磁化，且其等係沿著軸承之方向以預定間隔配置於內偏轉線圈與外偏轉線圈之間的一個間隙中，而使其等之磁化方向彼此相反，其中當活動元件沿著軸向方向移動時，每個平板狀永久磁鐵始終同時與外偏轉線圈的相鄰磁極部分交叉；以及一根以整體方式裝於活動元件中並插入軸承內的軸。

利用這種結構可得到相當大的推力，因而增進了馬達之效率。

此外，根據本發明，提供了一種關於此實施例的線性馬達，其包括有：若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板堆疊而成的菱形內偏轉線圈；若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板堆疊而成的外偏轉線圈，其中有多條開槽係將外偏轉線圈朝薄板堆疊方向切割而成，以形成多個磁極部分；若干個分別纏繞於諸磁極部分之所有偶數磁極部分上面、並於相鄰磁極部分內交替地產生不同磁極的線圈；一組由內偏轉線圈、外偏轉線圈以及諸線圈所組成的偏轉線圈組塊，且每個均作成使固定諸磁極部分之外偏轉線圈的一個表面以固定間隙和內偏轉線圈成反向關係配置，而使磁路能夠沿著薄板表面形成；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

一個供將該組偏轉線圈組塊固定使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而界定出一個預定空間的平板狀底座；一個安裝在底座中而配置於該組偏轉線圈阻塊之內偏轉線圈間的軸承；一個活動元件，其中各組平板狀永久磁鐵係與開槽之數目相當，並朝面向內偏轉線圈及外偏轉線圈的方向磁化，且其等係沿著軸承的一個方向以預定之間隔配置於內偏轉線圈與外偏轉線圈之間的一個間隙中，而使其等之磁化方向彼此相反，其中當活動元件沿著軸向方向移動時，每個平板狀永久磁鐵始終同時與外偏轉線圈的相鄰磁極部分交叉；以及一根以整體方式裝於活動元件中並插入軸承內的軸。

同樣地，利用這種結構可得到相當大的推力，因而增進了馬達之效率。

再者，本發明提供了一種線性壓縮機，其包括有：若干個將多塊具有高磁導率之薄板堆疊而成的菱形內偏轉線圈；若干個將多塊大體上具有高磁導率之薄板堆疊而成的外偏轉線圈，其中有兩條開槽朝薄板堆疊方向形成，以在其內形成三個磁極部分；若干個纏繞於該外偏轉線圈三個磁極部分之中央磁極部分上面、以在該三個磁極部分內交替地產生不同磁極的線圈；一組由該內偏轉線圈與該外偏轉線圈組成的偏轉線圈組塊，且每個均作成使固定該磁極部分之外偏轉線圈的一個表面與該內偏轉線圈成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙；一個用以固定該偏轉線圈組塊使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配

(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)

置而在其間形成一個預定空間的平板狀底座；一個裝於該底座中而配置在該內偏轉線圈之間的氣缸；一個活動元件，其包括有若干對朝該內偏轉線圈與外偏轉線圈之相反方向磁化、並設置在該內偏轉線圈與外偏轉線圈之間的間隙內之平板狀永久磁鐵，以在其間界定出一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反；一個配置在與該活動元件一體成形並插入該氣缸內的軸頂部之活塞；以及一根接於該軸之彈簧。

這種結構能增進線性馬達之效率並有助於其製造。

藉由下列較佳實施例之詳細說明並參看諸幅附圖，則本發明之目的及特色將會變的更容易瞭解，其中：

第1圖繪示了本發明第一項實施例之線性馬達橫截面圖；

第2圖為沿第1圖之線段A-A所取的橫截面圖；

第3圖繪示了本發明第二項實施例之線性馬達橫截面圖；

第4圖繪示了本發明第三項實施例之線性馬達橫截面圖；

第5圖為沿第4圖之線段A-A所取的橫截面圖；

第6圖繪示了本發明第四項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈分解圖；

第7圖繪示了本發明第七項實施例之線性馬達橫截面圖；

第8圖繪示了本發明第十項實施例之線性馬達的一個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

山

五、發明說明 (9)

活動元件透視圖；

第9圖繪示了本發明第十二項實施例之線性馬達垂直橫截面圖；

第10圖為可用以說明永久磁鐵與磁極之間的一個位置關係之結構圖；

第11圖繪示了本發明第十三項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈與底座之透視圖；

第12圖繪示了本發明第十四項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈與底座之透視圖；

第13圖繪示了本發明第十五項實施例之線性馬達的一個內偏轉線圈、外偏轉線圈以及底座之透視圖；

第14圖繪示了本發明第十六項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈分解圖；

第15圖繪示了本發明第十七項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈分解圖；

第16圖繪示了本發明第十八項實施例之線性馬達的一個活動元件透視圖；

第17圖繪示了本發明第十九項實施例之線性馬達的一個活動元件透視圖；

第18圖繪示了本發明第二十項實施例之線性馬達的一個活動永久磁鐵組件分解圖；

第19圖繪示了本發明第二十一項實施例之線性馬達橫截面圖；

第20圖繪示了本發明第二十二項實施例之線性馬達橫

(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)

截面圖；

第21圖繪示了本發明第二十三項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖；

第22圖為沿第21圖之線段A-A所取的前橫截面正視圖；

第23圖繪示了本發明第二十四項實施例之線性壓縮機的一個活動元件透視圖；

第24圖繪示了具有第23圖之活動元件的線性壓縮機之前橫截面正視圖；

第25圖繪示了本發明第二十四項實施例的一個變更設計之透視圖；

第26圖繪示了本發明第二十五項實施例之線性壓縮機的一個活動元件透視圖；

第27圖繪示了本發明第二十七項實施例之線性壓縮機的一個氣缸透視圖；

第28圖繪示了本發明第二十八項實施例之線性壓縮機的一個活動元件透視圖；

第29圖繪示了本發明第二十八項實施例之線性壓縮機的一個前橫截面正視圖；

第30圖繪示了本發明第二十九項實施例之線性壓縮機的一個活動元件透視圖；

第31圖繪示了本發明第三十項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖；

第32圖繪示了一塊板簧範例之平面圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (11)

第33圖繪示了用以說明第三十項實施例之效應的一個線性壓縮機平面橫截面圖；

第34圖繪示了本發明第三十一項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖；

第35圖繪示了本發明第三十二項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖；

第36圖繪示了本發明第三十三項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖；

第37圖繪示了傳統線性馬達之橫截面圖；

第38圖繪示了傳統線性壓縮機結構之橫截面圖。

下文將參看諸幅附圖敘述本發明之各項實施例，於實施例之敘述中，相對應或相同之元件將以相同參考編號表示。

(第一項實施例)

第1圖繪示了本發明第一項實施例之線性馬達橫截面圖，而第2圖為沿第1圖中之線段A-A所取的橫截面圖。

於圖解中，每個內偏轉線圈係以數字1表示，其等係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板2朝與該軸17之特定直徑方向(沿第1圖中之線段A-A方向或與線段A-A方向垂直之方向)垂直的方向堆疊成一個菱形結構。再者，每個外偏轉線圈以數字3表示，其等係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4朝與一根含有中心軸5之軸17的特定直徑方向(沿第1圖中之線段A-A方向或與線段A-A方向垂直之方向)垂直之方向堆疊成一個菱形

(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)

結構，並有三個磁極部分6、7及8沿著某一軸向方向配置。外偏轉線圈3的表面固定著磁極部分6、7及8，其係與內偏轉線圈1成反向關係配置於內偏轉線圈1外側，以在其間界定出一個預定之間隙9，藉以形成各個偏轉線圈組塊10。再者，偏轉線圈組塊10係配置在中心軸5周圍，而使諸塊薄板2、4堆疊方向與軸17之特定直徑方向垂直，使整個偏轉線圈80形成大體上為正多邊形的一個結構。

此外，每個線圈12係纏繞於三個磁極部分6、7及8之中央磁極部分7上面，以在三個磁極部分6、7及8內交替地產生不同的磁極，諸線圈12係分別纏繞於偏轉線圈組塊10中，並以平行方式連接。

於此例中，分別構成內偏轉線圈1及外偏轉線圈3的薄板2、4係由一種無方向性的磁鋼板及鋼片(例如Shin Nippon Seitetsu製造的35H440)製成，且在沿著其等表面流動之磁通量中具有高飽和度的磁通量密度，並由於其等表面被一絕緣層覆蓋而具有低鐵損之性質。

活動元件(移動部分)以數字13表示，其係由一對平板狀永久磁鐵14、15、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。永久磁鐵14、15最好是由一種Nd-Fe-B類的稀土磁鐵製成，這些永久磁鐵14、15係由永久磁鐵支座16軸向地(沿著中心軸5之方向)固定，以在其間界定一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反，其等並座落於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙9內。

永久磁鐵支座16與軸17係由一種非磁性材料製成，例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)

如鋁和不鏽鋼。有一個軸承18使軸17作平穩的往復運動，並可使用任何的結構，例如含有線性滾珠軸承與含油金屬軸承的各種傳統結構。用以支撐軸承18的凸緣部分70、71係由一種非磁性材料製成。

在這種結構的線性馬達中，永久磁鐵15產生了一個磁通量19，經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而回到永久磁鐵15，並於間隙9中產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

再者，於供應交流電給線圈12時，磁極部分6、7及8之軸向方向上會交替地產生不同的磁極，且活動元件13之永久磁鐵14、15的磁引力與推斥作用產生了一個與線圈12內電流大小及永久磁鐵14、15內磁通量密度成比例之推力，而使活動元件13與軸17一起隨著交流電的頻率同步作往復運動。

在此例中，由於來自永久磁鐵14、15之磁通量19於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3內之薄板2、4平面中循環，因而減少了鐵損現象。此外，當磁通量19於薄板2、4平面內循環時，垂直於磁通量19的方向上可能會產生一個渦電流20，此電流係與磁通量密度成比例。然而與楔形薄板比較起來，由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係將多塊具有高磁導率及具有絕緣表面之薄板2、4朝與軸17之直徑方向垂直的方向堆疊成一個菱形結構，因此幾乎不會產生渦電流，而巨幅減少鐵損現象，這有助於增進馬達之效率。

(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)

除此之外，由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係僅將多塊薄板2、4堆疊成一個菱形結構，因此線性馬達中的偏轉線圈將變的相當容易製造。

另外，Nd-Fe-B類的稀土磁鐵難以進行機械加工，且圓柱形結構由於加工困難而導致成本高昂。於此實施例中，由於採用了易於加工的平板狀永久磁鐵14、15，磁鐵之製造變的很簡單，這有助於降低磁鐵成本，因而降低馬達之成本。

雖然在上述中偏轉線圈組塊10的數目為4，然而偏轉線圈組塊之數目並無限制，只要是使用多個、亦即兩個以上的偏轉線圈組塊即可。

再者，雖然上述中薄板2、4大體上為矩形結構，然而其等未必一定要為矩形，各種修正如平行四邊形或橢圓形均可適用。

再者，雖然已經根據範例敘述過磁極數目為3，然進一步將偏轉線圈、磁鐵以及線圈彼此朝軸向方向串連之結構亦適用。

(第二項實施例)

第3圖繪示了本發明第二項實施例之線性馬達橫截面圖，此線性馬達之結構與上述第1及2圖中繪示者類似。

於第3圖中，中心軸5的左側顯示出活動元件13到達某個下(底)死點，而其右側顯示活動元件13抵達某個上(頂)死點。每對平板狀永久磁鐵14、15係配置成當活動元件13移動到下死點與上死點的中央時，始終會同時與外偏轉線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

圖3的兩個磁極部分交叉，也就是說在中心軸的方向上，永久磁鐵14、15與外偏轉線圈3磁極部分6、7及8之間的位置關係乃設定成在下死點處，永久磁鐵15同時與外偏轉線圈3的磁極部分6、7交叉，而永久磁鐵14則同時與外偏轉線圈3的磁極部分7、8交叉；而在上死點處，永久磁鐵15同時與磁極部分6、7兩者交叉，而永久磁鐵14則同時與磁極部分7、8兩者交叉。

在如此配置的線性馬達中，於下死點處，自永久磁鐵14之N極產生的磁通量19首先通過外偏轉線圈3的磁極部分8，接著通過其之磁極部分7而環繞著線圈12之開槽22，之後抵達永久磁鐵15之S極。此外，其首先通過磁極部分8，接著通過磁極部分6而環繞著線圈12之開槽21，最後抵達永久磁鐵15之S極。再者，其經由永久磁鐵15之N極與內偏轉線圈1而回到永久磁鐵14之S極。因此，由於每對平板狀永久磁鐵15、14係配置成當活動元件13移動到下死點與上死點之中央時始終會同時與外偏轉線圈3的兩個磁極部分交叉，因此永久磁鐵15、14所產生的磁通量會有效地影響線圈12之開槽22、21，且永久磁鐵15、14與線圈12之組合會有效地產生一個磁力，藉以提供巨大之推力。

如上所述，本實施例之線性馬達的一個特色在於每對平板狀永久磁鐵係配置成當活動元件移動時，始終會同時與外偏轉線圈的兩個磁極部分交叉。這樣可利用永久磁鐵及線圈有效地產生一個磁力，以提供巨大之推力。

(第三項實施例)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (16)

第4圖繪示了本發明第三項實施例之線性馬達橫截面圖，而第5圖為沿第4圖之線段A-A所取的一個橫截面圖。

於諸圖中，每個內偏轉線圈1係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板2堆疊成一個菱形結構，再者，每個外偏轉線圈3係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4堆疊成一個菱形結構，其中開槽21、22係沿一根軸5之方向切割而成，以形成三個磁極部分6、7及8。用以固定諸磁極部分6、7及8之外偏轉線圈3的一個表面係與對應之內偏轉線圈1成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙9，從而構成每組偏轉線圈組塊10。除此之外，該組偏轉線圈組塊10係固定在一個平板狀底座11上面，而使其等之內偏轉線圈側面彼此成對置關係而界定出一個預定之間隔。

此外，每個線圈12均纏繞於外偏轉線圈3的三個磁極部分6、7及8之中央磁極部分7上面，以在三個磁極部分6、7及8中交替地產生不同的磁極，且諸線圈12係以並聯方式個別纏繞在兩個外偏轉線圈3中。

於此例中，分別構成內偏轉線圈1與外偏轉線圈3的薄板2、4係由一種無方向性的磁鋼板及鋼片(例如Shin Nippon Seitetsu製造的35H440)製成，且在沿著其等表面流動之磁通量上具有高飽和度的磁通量密度，並由於其等表面被一絕緣層覆蓋而具有低鐵損之性質。

活動元件以數字13表示，其係由若干對平板狀永久磁鐵14、15、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。每對

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

永久磁鐵均朝相反方向磁化，而使每個內偏轉線圈1及每個外偏轉線圈3面對面配置(沿著線段A-A之方向)。永久磁鐵14、15最好是由一種Nd-Fe-B類的稀土磁鐵製成，這些永久磁鐵14、15係由永久磁鐵支座16軸向地(沿著中心軸5之方向)固定，以在其間界定出一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反，其等並座落於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間の間隙9內。

有一個軸承18使軸17作平穩的往復運動，其可使用任何具有穩定軸向旋轉功能的結構，例如可採用含有線性滾珠軸承與含油金屬軸承的各種傳統結構。

在這種結構的線性馬達中，永久磁鐵15產生了一個磁通量19，其通過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而回到永久磁鐵15，並於間隙9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

再者，於供應交流電給線圈12時，磁極部分6、7及8之軸向方向上會交替地出現不同的磁極，且活動元件13之永久磁鐵14、15的磁引力與推斥作用產生了一個與線圈12內電流大小及永久磁鐵14、15內磁通量密度成比例之推力，而使活動元件13與軸17一起隨著交流電的頻率同步作往復運動。

於此例中，由於來自永久磁鐵14、15的磁通量19於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3內之薄板2、4平面中循環，此外，當磁通量19於薄板2、4平面內循環時，垂直於磁通量19

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (18)

的方向上可能會產生一個渦電流20，此電流與磁通量密度的平方成比例，並與偏轉線圈材質的厚度成比例。由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係將多塊具有高磁導率及具有絕緣表面之薄板2、4彼此堆疊成一個菱形結構，因此幾乎不會產生渦電流，而巨幅減少鐵損現象，因此能夠增進馬達之效率。

除此之外，由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係僅將多塊薄板2、4堆疊而形成一個菱形結構，因此線性馬達中的偏轉線圈將變的極為容易製造。

另外，Nd-Fe-B類的稀土磁鐵難以進行機械加工，且圓柱形結構由於加工困難而導致成本高昂。於此實施例中，由於採用了易於加工的平板狀永久磁鐵14、15，磁鐵之製造變的很簡單，這有助於降低磁鐵成本，因而降低馬達之成本。

雖然在上述中諸線圈12係纏繞於外偏轉線圈3中，然亦可使用一種將線圈12纏繞於內偏轉線圈1中的結構。

此外，雖然上述中外偏轉線圈3的磁極部分數目為3，然進一步將偏轉線圈、磁鐵以及線圈朝軸向方向串連之結構亦適用。

因此如上所述，本實施例之線性馬達包括有若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板2堆疊成菱形結構之內偏轉線圈1；若干個將多塊大體上具有矩形結構及具有高磁導率與若干條軸向開槽之薄板4堆疊而成的外偏轉線圈；若干個纏繞於外偏轉線圈3的三個磁極部分6、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

44

五、發明說明 (19)

7及8之中央磁極部分上面、以沿該軸5方向交替地產生不同磁極的線圈；一組利用將具有磁極部分6、7及8之外偏轉線圈3的一個表面與內偏轉線圈1成反向關係配置而在其間界定出一個預定間隙之方式建構而成的偏轉線圈組塊10；用以固定該組偏轉線圈組塊10使其等之內偏轉線圈1側面彼此成反向關係配置而在其間界定出一個預定間隔的平板狀底座11；安裝於底座11中並配置在內偏轉線圈1之間的軸承18；一個活動元件13，其內的每對平板狀永久磁鐵14、15均朝面向內偏轉線圈1及外偏轉線圈3的方向磁化、並以預定之間隔軸向地配置而使其等之磁化方向彼此相反並配置於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙9內；以及一根與活動元件13一體成形並插入軸承18內的軸17。

因此這樣能夠降低鐵損之渦電流損失而增進馬達效率，並有助於馬達之製造而降低製造成本。

(第四項實施例)

第6圖繪示了本發明第四項實施例之線性馬達的外偏轉線圈分解圖，此線性馬達之結構整體而言與第4及5圖中繪示者類似。

於第6圖中，外偏轉線圈3係將多塊具有高磁導率之薄板4堆疊而成，並由三個對應於三個磁極部分6、7及8之分離組塊23、24及25組成。有一個線圈26單獨纏繞著，並裝配於中央組塊24上方，之後利用熔接、配合、填密或類似方法將三個組塊23、24及25組合。

在這種結構的外偏轉線圈3中，由於線圈係利用一部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

機器以正常方式單獨纏繞，因而增加了空間係數，使其於固定之圈數條件下能夠減少外偏轉線圈3尺寸，藉以減少線性馬達之尺寸。

附帶一提，雖然在上述中偏轉線圈組塊10的數目為2，然而其數目並不限於此，只要可以的話，可配置多個偏轉線圈組塊10。

再者，內偏轉線圈1與外偏轉線圈3亦可為圓柱形結構。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，外偏轉線圈係由三個對應於三個磁極部分6、7及8之分離組塊23、24及25構成，之後將線圈26裝配於中央磁極部分7上方，並將三個組塊23、24及25彼此組合。

因此，線圈12之空間係數變的更高，並能減少線性馬達之尺寸。

(第五項實施例)

本發明第五項實施例之線性馬達結構與第4及5圖中繪示者類似，有鑑於此，下文中將參看第4及5圖敘述本實施例。

於第4及5圖中，有一個由非磁性材料製成的底座11將每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈3牢牢地固定，具體而言，採用相對磁導率接近1的材料較佳，例如鋁。

於上述結構之線性馬達中，來自永久磁鐵15的一個磁通量19經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而回到同一永久磁鐵15，並於間隙

五、發明說明 (21)

9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

雖然內偏轉線圈1及外偏轉線圈3均與底座11接觸，由於底座11係由某種非磁性材料製成，因此於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中循環的磁通量並不會到達底座11，而使底座11內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

附帶一提，雖然上述中的偏轉線圈組塊10數目為2，然而其數目並不限於此，只要可以的話，可配置多個偏轉線圈組塊10。

另外，內偏轉線圈1與外偏轉線圈3亦可形成圓柱形結構。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，用以固定偏轉線圈組塊5之底座11係由一種非磁性材料製成，因此底座11內並不會發生鐵損現象，從而增進馬達之效率。

(第六項實施例)

本發明第六項實施例之線性馬達結構與第4及5圖中繪示者類似，有鑑於此，下文中將參看第4及5圖敘述本實施例。

於第4及5圖中，用以牢牢固定每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈3之底座11係由某種具有高電阻率(電阻係數)的材料製成，具體而言，採用相對磁導率接近1且電阻率較鋁大十倍的材料較佳，例如SUS及陶瓷。

於上述結構之線性馬達中，來自永久磁鐵15的一個磁通量19會經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(22)

、外偏轉線圈3以及間隙9而回到同一永久磁鐵15，並於間隙9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

雖然內偏轉線圈1及外偏轉線圈3均與底座11接觸，由於底座11係由某種具有高電阻率的非磁性材料製成，因此在內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中循環的磁通量並不會到達底座11，而使底座11內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

此外，由於底座11具有高電阻率，內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中產生的渦電流幾乎不會漏進底座11內，因此底座11內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

附帶一提，雖然上述中的偏轉線圈組塊10數目為2，然而其數目並不限於此，只要可以的話，可配置多個偏轉線圈組塊10。

另外，內偏轉線圈1與外偏轉線圈3亦可形成圓柱形結構。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，用以固定偏轉線圈組塊5之底座11係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，因此底座11內並不會發生鐵損現象，從而增進馬達之效率。

(第七項實施例)

第7圖繪示了本發明第七項實施例之線性馬達橫截面圖。

於圖解中，每個內偏轉線圈1係將多塊大體上為矩形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

約

五、發明說明 (23)

結構並具有高磁導率之薄板2堆疊成一個菱形結構，再者，每個外偏轉線圈3係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4堆疊成一個菱形結構，其內的三個磁極部分6、7及8沿著一根軸5形成。用以固定磁極部分6、7及8之外偏轉線圈3的一個表面係與對應的內偏轉線圈1成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙9，從而構成每組偏轉線圈組塊10。除此之外，該組偏轉線圈組塊10係固定在一個平板狀底座11上面，使其等之內偏轉線圈側面彼此成對置關係而在其間界定出一個預定之間隔。

底座11上面形成有若干個突起部分30，其每個寬度均等於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間の間隙9寬度，內偏轉線圈1及外偏轉線圈3被緊壓於底座11上而固定於該處，使突起部分30能夠插入間隙9中。

此外，每個線圈12係纏繞於外偏轉線圈3的三個磁極部分6、7及8之中央磁極部分7上面，以在三個磁極部分6、7及8內交替地產生不同的磁極，諸線圈12係分別纏繞在兩個外偏轉線圈3內，並以平行方式連接。

活動元件以數字13表示，其係由若干對朝面向每個內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之方向磁化的平板狀永久磁鐵14、15、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。永久磁鐵14、15最好是由一種Nd-Fe-B類的稀土磁鐵製成，這些永久磁鐵14、15乃由永久磁鐵支座16軸向地固定，以在其間界定一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反，其等並座落於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間の間隙9內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

於上述結構之線性馬達中，來自永久磁鐵15的一個磁通量經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而回到同一永久磁鐵15，並於間隙9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

在此例中，由於每個在底座11上形成的突起部分30寬度等於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙9寬度，且內偏轉線圈1及外偏轉線圈3被緊壓於底座11上面而固定於該處，使突起部分30與間隙9成一直線，因此可確保內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的距離、亦即間隙9具有相當高之精確度。再者，由於來自永久磁鐵14、15之磁通量19的磁路變化減少，因此亦可減少磁通量19之變化，因而增加了線性馬達推力的穩定性。此外，內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙9寬度容易精確地控制，以促進線性馬達之製造。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，每個在底座11上面所形成的突起部分30寬度均等於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙9寬度，且內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係固定於底座11上，使突起部分30被裝配在間隙9中，因此可確保內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間具有精確的間隙9寬度，從而限制馬達之推力變化，此外並能促進馬達之製造。

(第八項實施例)

本發明第八項實施例之線性馬達結構與第4及5圖中繪

五、發明說明 (25)

示者類似，有鑑於此，下文中將參看第4及5圖敘述本實施例。

於第4及5圖中，活動元件13係由若干對朝面向每個內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之方向磁化的平板狀永久磁鐵14、15、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。活動元件13的永久磁鐵支座係由一種非磁性材料製成，詳細地說，採用相對磁導率接近1的材料較佳，例如鋁。

在這種結構的線性馬達中，來自永久磁鐵15的一個磁通量19經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而回到同一永久磁鐵15，並於間隙9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

雖然有一部份的磁通量19試圖另行通過永久磁鐵支座16，然而由於永久磁鐵支座16係由某種非磁性材料製成，因此磁通量19幾乎不會通過永久磁鐵支座16，而使永久磁鐵支座16內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，活動元件13係由一種非磁性材料製成，因此可減少活動元件13中的鐵損現象，因而增進馬達之效率。

(第九項實施例)

本發明第九項實施例之線性馬達結構與第4及5圖中繪示者類似，有鑑於此，下文中將參看第4及5圖敘述本實施例。

於第4及5圖中，活動元件13係由若干對朝面向每個內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (26)

偏轉線圈1與外偏轉線圈3之方向磁化的平板狀永久磁鐵14、15、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。再者，活動元件13的永久磁鐵支座16係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，詳細地說，採用相對磁導率接近1且電阻率較鋁大十倍的材料較佳。由於要求活動元件13的重量要輕，因此具有高楊氏模數的輕型陶瓷、樹脂材料都相當適合。

在這種結構的線性馬達中，來自永久磁鐵15的一個磁通量19經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而回到同一永久磁鐵15，並於間隙9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

雖然有一部份的磁通量19試圖另行通過永久磁鐵支座16，然而由於永久磁鐵支座16係由某種非磁性材料製成，因此磁通量19幾乎不會通過永久磁鐵支座16，而使永久磁鐵支座16內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

此外，由於永久磁鐵支座16具有高電阻率，因此即使會有一部份的磁通量通過永久磁鐵支座16，也不會發生鐵損現象。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，活動元件13係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，因此可進一步減少活動元件13中的鐵損現象，因而增進馬達之效率。

(第十項實施例)

第8圖繪示了本發明第十項實施例之線性馬達的一個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

活動元件(活動組件)透視圖，此線性馬達之整體結構與第4及5圖中所示者類似。

於第8圖中，活動組件13包括有一對矩形或正方形的活動組件底座33、34；多根用以支撐活動組件底座33、34使其大體上形成立方體結構的支柱35；若干對配置於立方體結構兩個側面(表面)36、37上之該對活動組件底座間的永久磁鐵14、15，其等係以反向關係配置，其間並配置了一塊隔板38，以建立一個預定之間隔；以及用以聯結兩個內偏轉線圈1之間的一個空間內之活動組件13與一根軸17的支撐組件39。

這種結構的活動組件13具有結構上之強度且重量輕，再者，可將該對平板狀永久磁鐵14、15以預定的一個軸向間距精確地固定在內偏轉線圈與外偏轉線圈3之間の間隙9內。此外，由於用以聯結活動組件13與軸17的支撐組件39係配置於內偏轉線圈1之間，因此可縮小活動組件之尺寸。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，活動組件13包括有一對矩形的活動組件底座33、34；多根用以支撐活動組件底座33、34使其大體上形成立方體結構的支柱35；若干對配置於該對活動組件底座之間的永久磁鐵14、15，並於其間配置了一塊隔板38，以建立一個預定之間隔；以及若干個用以聯結兩個內偏轉線圈1之間的空間內之活動組件13與軸17的支撐組件39，因此可確保活動組件13之強度，並使馬達更容易製造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

(第十一項實施例)

本發明第十一項實施例之線性馬達活動組件結構與第8圖中繪示者類似，且此線性馬達的整個結構亦與第4及5圖中繪示者類似。

於第8圖中，活動組件13包括有一對矩形的活動組件底座33、34；多根用以支撐活動組件底座33、34使其大體上形成立方體結構的支柱35；若干對配置於立方體結構的兩個側面36、37上之該對活動組件底座之間的永久磁鐵14、15，其等係以反向關係互相配置，其間並配置了一塊隔板38，以建立一個預定之間隔；以及用以聯結兩個內偏轉線圈1之間的一個空間內之活動組件13與一根軸17的支撐組件39。

於此例中，與永久磁鐵14、15接觸之活動組件底座33、34及諸塊隔板38係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，詳細地說，該材料之相對磁導率接近1且電阻率較鋁大十倍。此外，由於要求活動元件13的重量要輕，因此具有高楊氏模數的輕型陶瓷、樹脂材料或類似材料都相當適合。

再者，不與永久磁鐵14、15接觸的支撐組件39最好是由像鋁這種相對磁導率接近1的材料製成。

在這種結構的線性馬達中，來自永久磁鐵15的一個磁通量19經過間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、永久磁鐵14、外偏轉線圈3以及間隙9而返回同一永久磁鐵15，並於間隙9內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (29)

，其將於薄板2、4平面內循環。

雖然有一部份的磁通量19試圖通過活動組件底座33、34、隔板38以及支撐組件39，然而由於活動組件底座33、34、隔板38以及支撐組件39係由某種非磁性材料製成，因此磁通量19幾乎不會通過活動組件底座33、34、隔板38以及支撐組件39，因此活動組件底座33、34、隔板38以及支撐組件39內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

此外，由於和永久磁鐵14、15接觸的活動組件底座33、34及諸塊隔板38具有高電阻率，即使有一部份的磁通量19通過活動組件支座16，亦不會發生鐵損現象。

如上所述，由於本實施例之線性馬達的活動組件底座33、34及隔板38係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，且支撐組件39亦由某種非磁性材料製成，因此不僅可確保活動組件13之強度，亦可促進線性馬達之製造，甚至可進一步減少活動組件13中的鐵損現象而增進馬達之效率。
(第十二項實施例)

第9圖繪示了本發明第十二項實施例之線性馬達垂直橫截面圖，而第10圖為可用以說明永久磁鐵與磁極之間的一個位置關係之結構圖，第9圖中繪示之線性馬達水平橫截面圖與第4圖中繪示者相同，因此第4圖亦可用以說明此第十二項實施例。

於第4、9及10圖中，每個內偏轉線圈1係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板2堆疊成一個菱形結構。再者，每個外偏轉線圈3係將多塊大體上為矩形結構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (30)

並具有高磁導率之薄板4堆疊成一個菱形結構，其中有兩條開槽21、22沿著薄板4的一個堆疊方向切割而成，以形成第一磁極部分6、第二磁極部分7以及第三磁極部分8。用以支撐磁極部分6、7及8之外偏轉線圈3的一個表面係與對應之內偏轉線圈1成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙9，而使磁路19a能夠沿著薄板2、4表面形成，從而構成了每組偏轉線圈組塊10。除此之外，該組偏轉線圈組塊10係固定在一個平板狀底座11上面，而使其等之內偏轉線圈側面彼此成對置關係而在其間界定出一個預定之空間。

此外，每個線圈12均纏繞於外偏轉線圈3的三個磁極部分6、7及8之第二磁極部分7上面，以在三個磁極部分6、7及8中交替地產生不同的磁極，且諸線圈12乃以並聯方式個別纏繞於兩個外偏轉線圈3中。

於此例中，分別構成內偏轉線圈1與外偏轉線圈3的薄板2、4係由一種無方向性的磁鋼板及鋼片(例如Shin Nippon Seitetsu製造的35H440)製成，且在沿著其等表面流動之磁通量上具有高飽和度的磁通量密度，並由於其等表面被一絕緣層覆蓋而具有低鐵損之性質。

活動元件(組件)以數字13表示，其係由若干對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。每對永久磁鐵均朝相反方向磁化，而使每個內偏轉線圈1及每個外偏轉線圈3面對面配置(沿著線段A-A之方向)。永久磁鐵14、15最好是由一種Nd-Fe-B類的稀

五、發明說明 (31)

土磁鐵製成，這些永久磁鐵14、15係由永久磁鐵支座16軸向地(沿著中心軸5之方向)固定，以在其間界定一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反，並座落於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙9內。

有一個軸承18使軸17作平穩的往復運動，其可使用任何具有穩定軸向旋轉功能的結構，例如可採用包括線性滾珠軸承與含油金屬軸承的各種傳統結構。

於第10圖中，線段B-B的左側顯示出活動元件13到達某個下(底)死點，而其右側顯示活動元件13抵達某個上(頂)死點。每對平板狀永久磁鐵14、15係配置成當活動元件13移動到下死點與上死點的中央時，第一平板狀永久磁鐵15始終會同時與第一磁極部分6及第二磁極部分7交叉，而第二平板狀永久磁鐵14則同時與第二磁極部分及第三磁極部分8交叉。

在這種結構的線性馬達中，來自第一及第二平板狀永久磁鐵15、14的磁路19a(以實線表示)通過第一平板狀永久磁鐵15、間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、第二平板狀永久磁鐵14、間隙9、外偏轉線圈3以及間隙9，然後回到第一平板狀永久磁鐵15而環繞著開槽21或22，並於間隙9內進一步產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3中，其將於薄板2、4平面內循環。

再者，於供應交流電給線圈12時，第一磁極部分6、第二磁極部分7以及第三磁極部分8之軸向方向上會交替地出現不同的磁極，且活動元件13之第一及第二永久磁鐵15

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (32)

、14的磁引力與推斥作用會產生一個與線圈12內電流大小及永久磁鐵14、15所產生的磁通量密度成比例之推力，而使活動元件13與軸17一起隨著交流電的頻率同步作往復運動。

此外，有一條磁路19b(以虛線表示)延伸通過第二平板狀永久磁鐵14、間隙9、第二磁極部分7、間隙9以及第一平板狀永久磁鐵15，且由於未環繞著開槽21或22，故此磁路無益於軸向推力。

如第10圖中所示，由於在下死點處，第一平板狀永久磁鐵15與第一磁極部分6交叉而第二平板狀永久磁鐵14與第二磁極部分7交叉，因而由第二平板狀永久磁鐵14之N極產生的磁通量會通過第三磁極部分8，接著通過第一磁極部分6而環繞著開槽21、22，之後回到第一平板狀永久磁鐵15之S極。此外，其將通過第二磁極部分7，並接著通過第一磁極部分6而環繞著開槽21，之後回到第一平板狀永久磁鐵15之S極。

再者，由於在上死點處第一平板狀永久磁鐵15與第二磁極部分7交叉而第二平板狀永久磁鐵14與第三磁極部分8交叉，因而來自第二平板狀永久磁鐵14之N極的磁通量會通過第三磁極部分8，接著通過第一磁極部分6而環繞著開槽21、22，之後回到第一平板狀永久磁鐵15之S極。此外，其將通過第三磁極部分7，並接著通過第二磁極部分6而環繞著開槽22，之後回到第一平板狀永久磁鐵15之S極。

因此，由於該對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (33)

配置成當活動元件13移動到下死點與上死點的中央時始終會同時與外偏轉線圈的兩個磁極部分交叉，因此第一及第二平板狀永久磁鐵15、14所產生之磁通量會有效地影響線圈12的開槽21、22，故第一及第二平板狀永久磁鐵15、14與線圈12內流動之交流電會有效地產生一個磁力，藉以提供巨大之推力。

再者，第一及第二平板狀永久磁鐵15、14所產生之磁通量19a磁路將於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3內的薄板2、4平面中循環。當磁通量於薄板2、4平面內循環時，垂直於磁通量的方向上可能會產生一個渦電流20，此電流與磁通量密度的平方成比例，並與偏轉線圈材質的厚度成比例。由於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係將多塊具有高磁導率並具有絕緣表面之薄板2、4彼此堆疊成一個菱形結構，因此幾乎不會產生渦電流，而巨幅減少鐵損現象，因此能夠增進馬達之效率。

此外，由於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3係僅將多塊薄板2、4堆疊而形成一個菱形結構，因此線性馬達中的偏轉線圈將變的極為容易製造。

另外，Nd-Fe-B類的稀土磁鐵難以進行機械加工，且圓柱形結構由於加工困難而導致成本高昂。於此實施例中，由於採用了易於加工的第一及第二平板狀永久磁鐵15、14，因此磁鐵之製造變的很簡單，這有助於降低磁鐵成本，因而降低馬達之成本。

雖然在上述中諸線圈12係纏繞於外偏轉線圈3中，然

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (34)

亦可將線圈12纏繞於內偏轉線圈1中。

因此如上所述，本實施例之線性馬達包括有若干個將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板2堆疊而成的菱形內偏轉線圈1；若干個將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4堆疊而成的外偏轉線圈，其中有兩條開槽21、22係將外偏轉線圈3朝薄板4堆疊方向切割而成，以形成第一磁極部分6、第二磁極部分7以及第三磁極部分8；偏轉線圈3的一個表面支撐著磁極部分，並與內偏轉線圈1成反向關係配置而在其間界定出一個預定之間隙而構成各組偏轉線圈組塊10，使其沿著該等薄板表面而形成一條磁路；若干個纏繞於第二磁極部分7，以在第一磁極部分6、第二磁極部分7以及第三磁極部分8中交替地建立不同磁極的線圈12；用以固定該組偏轉線圈組塊10使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而界定出一個預定空間的平板狀底座11；一個安裝於底座11中並配置在內偏轉線圈之間的軸承18；一個活動元件，其包括有若干對朝內偏轉線圈1及外偏轉線圈3之相反方向磁化的第一及第二平板狀永久磁鐵15、14，且每個均沿著軸承18之軸向方向以預定的間隔配置於間隙9內，而使其等之磁化方向彼此相反，其中當活動元件13沿著軸向方向移動時，第一平板狀永久磁鐵15始終會與第一磁極部分6及第二磁極部分7交叉，而第二平板狀永久磁鐵14始終與第二磁極部分7及第三磁極部分8交叉；此外還包括了以整體方式裝於活動元件13中並插入軸承18內的軸17。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (35)

因此，可以減少內偏轉線圈1與外偏轉線圈3中的鐵損現象而增進馬達之效率，並使線性馬達之製造變的更為容易。

(第十三項實施例)

第11圖繪示了本發明第十三項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈與底座之透視圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10圖中繪示者類似。

於第11圖中，參考編號63表示於外偏轉線圈3之第一磁極部分6與第三磁極部分3的兩個端面上，若干個朝薄板(4)堆疊方向所形成的孔，該孔63的總數為4。再者，數字64描繪了諸如虎鉗等桿形構件，其等係分別插入諸孔63內，而使外偏轉線圈3能夠牢牢地固定在底座中。

在這種結構的線性馬達中，外偏轉線圈3的兩個端面均被插入底座11中，且外偏轉線圈乃藉由桿形構件64固定於該處，因此，外偏轉線圈3可牢牢地固定於底座11中，並可確保由多塊薄板堆疊而成的外偏轉線圈3強度。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，諸孔係於第一磁極部分6與第三磁極部分8中，朝外偏轉線圈3諸塊薄板4的堆疊方向形成，而外偏轉線圈3乃藉由桿形構件64固定於底座11中，因此，外偏轉線圈3可牢牢地固定於底座11中，並可確保由多塊薄板堆疊而成的外偏轉線圈3強度。

(第十四項實施例)

第12圖繪示了本發明第十四項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈與底座之透視圖，此線性馬達的整個結構與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (36)

第4、9及10圖中繪示者類似。

於第12圖中，參考編號26表示於外偏轉線圈3之第一磁極部分6與第三磁極部分3中，朝薄板(4)堆疊方向所形成的穿孔，而數字27表示插入諸穿孔26內使外偏轉線圈3能夠牢牢地固定於底座11上的貫穿桿。

在這種結構的線性馬達中，由於外偏轉線圈3係透過諸根貫穿桿27而固定於底座11上，使外偏轉線圈3的兩個端面均被插入底座11中，因此外偏轉線圈3可牢牢地固定於底座11中，並可確保由多塊薄板堆疊而成的外偏轉線圈3強度。此外，線性馬達之製造將變的更為容易。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，諸穿孔26係於外偏轉線圈3之第一及第三磁極部分6、8中，朝諸塊薄板(4)的堆疊方向形成，且外偏轉線圈3乃透過貫穿桿27而固定於底座11中，因此，不僅外偏轉線圈3可牢牢地固定於底座11中，並可確保由多塊薄板堆疊成的外偏轉線圈3強度，甚至能夠促進線性馬達之製造。

(第十五項實施例)

第13圖繪示了本發明第十五項實施例之線性馬達的一個內偏轉線圈、外偏轉線圈以及底座之透視圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10圖中繪示者類似。

參考編號27、28表示分別與外偏轉線圈3及內偏轉線圈1接觸之一部份底座11內所形成的孔，於此例中，由於磁通量於內偏轉線圈1及外偏轉線圈3的薄板2、4平面中循環，為使通過底座11之通量盡可能減至最低，則底座11材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明 (37)

料必須是一種非磁性材料。此外，由於底座11必須具備良好的可加工性，因此較佳的材料為鋁。

在這種結構的線性馬達中，自內偏轉線圈1及外偏轉線圈3漏進底座11中的磁通量得以減少，以抑制底座11內由於磁通量漏損而發生的鐵損現象，並可增進馬達之效率。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，底座11被設計成在其分別與外偏轉線圈3及內偏轉線圈1接觸的部分具有孔27、28，因此可減少底座11的鐵損現象而增進馬達之效率。

(第十六項實施例)

第14圖繪示了本發明第十六項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈分解圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10圖中繪示者類似。

於第14圖中，參考編號81表示構成第一開槽21之第一磁極側壁表面的第一磁極組塊1B，編號82則表示構成第一開槽21之第二磁極側壁表面及內偏轉線圈側壁表面與第二開槽22之第二磁極側壁表面及內偏轉線圈側壁表面的第二磁極組塊2B，而編號83表示構成第二開槽22之第三磁極側壁表面的第三磁極組塊3B。外偏轉線圈3係由第一磁極組塊81(1B)、第二磁極組塊82(2B)以及第三磁極組塊83(3B)構成，於將單一線圈12直接纏繞於第二磁極組塊82之後，利用熔接、配合、填密或類似方法將三個組塊81至83加以組合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (38)

於上述所形成之外偏轉線圈3中，由於線圈26係利用一部機器，以第一及第二開槽21、22之內偏轉線圈相反側壁表面作為導引而直接垂直纏繞於獨立的第二磁極組塊82上，因此增加了空間係數，而使外偏轉線圈3之尺寸於固定圈數的條件下得以減少，藉以減少馬達之尺寸。

附帶一提，雖然於上述中配置使用之偏轉線圈組塊10數目為2，然而偏轉線圈組塊10之數目並不限於此，亦可配置多個偏轉線圈組塊10。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，外偏轉線圈3包括有第一開槽21、第二開槽22、構成第一開槽21之第一磁極側壁表面的第一磁極組塊81、構成第一開槽21之第二磁極側壁表面及內偏轉線圈相反側壁表面與第二開槽22之第二磁極側壁表面及內偏轉線圈相反側壁表面的第二磁極組塊82、以及構成第二開槽22之第三磁極側壁表面的第三磁極83，三個組塊均於將線圈26纏繞於第二磁極組塊82之後組合，因此增加了線圈26之空間係數而減少線性馬達之尺寸。

(第十七項實施例)

第15圖繪示了本發明第十七項實施例之線性馬達的一個外偏轉線圈分解圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10圖中繪示者類似。

於第15圖中，參考編號84表示構成第一開槽21之第一磁極側壁及內偏轉線圈相反側壁表面與第二開槽22之第三磁極側壁表面及內偏轉線圈反面的一個側偏轉線圈組塊，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

五、發明說明 (39)

編號85則表示構成第一開槽21之第二磁極側壁表面與第二開槽22之第二磁極側壁表面的一個中央偏轉線圈組塊。外偏轉線圈3係由側偏轉線圈組塊84與中央組塊85構成。有一個線圈26被裝配在中央偏轉線圈組塊85上方，之後利用熔接、配合、填密或類似方法將兩個組塊84、85組合。

在這種結構的外偏轉線圈3中，可利用一部機器將線圈26各自垂直地纏繞，或者利用一部機器纏繞於個別之中央偏轉線圈組塊85上面，因此增加了空間係數，並可在固定的圈數下減少外偏轉線圈3之尺寸，於是縮小了線性馬達之尺寸。

附帶一提，雖然上述中使用之偏轉線圈組塊10數目為2，然而其數目並不限於此，亦可配置多個偏轉線圈組塊10。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，外偏轉線圈3係由第一開槽21、第二開槽22、構成第一開槽21之第一磁極側壁表面及內偏轉線圈反面與第二開槽22之第三磁極側壁表面及內偏轉線圈相反側壁表面的側偏轉線圈組塊84、以及構成第一開槽21之第二磁極側壁表面與第二開槽22之第二磁極側壁表面的中央偏轉線圈組塊85構成，於將線圈26裝配在中央偏轉線圈組塊85上方之後，將兩個組塊84、85組合，因此增加了空間係數，而使線性馬達之尺寸減少。

(第十八項實施例)

第16圖繪示了本發明第十八項實施例之線性馬達的一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (40)

個活動元件透視圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10圖中繪示者類似。

於第16圖中，活動元件13係採用一個具有六角形結構的框架40，並建構成使第一及第二平板永久磁鐵15、14被配置在框架的兩側，其每個均位於每個內偏轉線圈1與每個外偏轉線圈3之間，以朝軸向方向界定出一個預定之間隔41。活動元件13更包括有用以聯結上述內偏轉線圈1之間的一個空間內之活動元件13與一根軸17的支撐組件39。

這種結構之活動元件13具有結構上的強度且重量輕，並將該對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14以預定間隔41沿軸向方向精確地固定在內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的間隙內。此外，由於用以聯結活動元件13與軸17的支撐組件39係配置於內偏轉線圈1之間的空間內，因此可減少活動元件13之尺寸。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，活動元件13係作成六角形之框架40，並建構成使第一及第二平板永久磁鐵15、14被以預定之間隔41軸向地配置在框架40的兩側而使其位於內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間，使活動元件13與軸17在內偏轉線圈1之間的一個空間內透過支撐組件39彼此聯結，因此可確保活動組件的強度，並使線性馬達變的更容易製造。

(第十九項實施例)

第17圖繪示了本發明第十九項實施例之線性馬達的一個活動元件透視圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

66

五、發明說明 (41)

圖中繪示者類似。

於第17圖中，活動元件13包括有一對活動永久磁鐵組件45，其每個均具有一對由矩形活動組件底座43環繞並以預定間隔配置的第一及第二平板狀永久磁鐵15、14，其間並配置了一塊隔板38；該活動元件13還包括有多根用以支撐該對活動永久磁鐵組件45的支柱46，使活動元件13形成一個大體上為立方體的框架結構，活動元件13與軸17係於內偏轉線圈1之間的一個空間內透過支撐組件39而彼此聯結。

此結構之活動元件13具有其結構上的強度且重量輕，且該對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14能夠相當精確地以預定之間隔軸向地固定在內偏轉線圈1與外偏轉線圈3之間的一個間隙9內。此外，由於用以聯結活動元件13與軸17的支撐組件39係配置於內偏轉線圈1之間的一個空間內，因此可減少活動元件13之尺寸。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，活動元件13包括有一對活動永久磁鐵組件45，其每個均具有由矩形活動組件底座43環繞並以預定之間隔配置的第一及第二平板狀永久磁鐵15、14，其間並插入一塊隔板；該活動元件13還包括有多根用以支撐該對活動永久磁鐵組件45的支柱46，而使活動元件13形成一個大體上為立方體的框架結構，活動元件13與軸17係於內偏轉線圈1之間的一個空間內透過支撐組件39而彼此聯結，這樣可確保活動元件13之強度，並促進線性馬達之製造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (42)

(第二十項實施例)

第18圖繪示了本發明第二十項實施例之線性馬達的一個活動永久磁鐵組件分解圖，此線性馬達的整個結構與第4、9及10圖中繪示者類似。

於第18圖中，活動永久磁鐵組件以編號45表示，其包括有一個矩形或正方形的框架、一對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14以及一塊隔板38。矩形框架包括有一個其內側具有一條凹槽的U形框架47和一個桿形加壓器48，且該對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14乃藉將其突起部分裝入凹槽中而插入矩形框架內。隔板38係配置在第一與第二平板狀永久磁鐵15、14之間，且同樣具有突起部分以裝入同一凹槽內。

此結構之活動永久磁鐵組件45具有結構上的強度且重量輕，並進一步將該對第一及第二平板狀永久磁鐵15、14精確地加以固定，以界定出一個預定之間隔。

如上所述，於本實施例之線性馬達中，由於活動永久磁鐵組件45係由其內側具有一條凹槽和一個桿形加壓器48之U形框架47的矩形框架、一對用以插入矩形框架中並具有突起部分以裝入凹槽內的第一及第二平板狀永久磁鐵15、14、以及一塊配置在第一與第二平板狀永久磁鐵15、14之間並具有突起部分以裝入凹槽內的隔板38組成，因此可確保活動組件所需之強度，此外並促進了線性馬達之製造。

(第二十一項實施例)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (43)

第19圖繪示了本發明第二十一項實施例之線性馬達橫截面圖。

於第19圖中，每個外偏轉線圈49係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4彼此堆疊建構而成，而有三條開槽21、22、55係將諸塊堆疊薄板朝堆疊方向切割而成，以建立第一磁極部分6、第二磁極部分7、第三磁極部分8以及第四磁極部分50。

為使不同之磁極能夠於外偏轉線圈49的四個磁極部分6、7、8及50中形成，則將每個線圈12纏繞於第二磁極部分7上，而將每個線圈52纏繞於第三磁極部分8上。線圈12與線圈52係個別纏繞在兩個外偏轉線圈49上。

活動元件(組件)53係由兩組第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14及54、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。第一至第三平板狀永久磁鐵15、14及54最好是由一種Nd-Fe-B類的稀土磁鐵製成，其等係由永久磁鐵支座16以預定的一個軸向間隔固定，使其能夠交替地朝相反方向磁化，並插入內偏轉線圈1與外偏轉線圈49之間的間隙9內。

於上述結構之線性馬達中，第一與第二平板狀永久磁鐵15、14之間所形成之磁路與上述第十二項實施例中所述者相同，由第二及第三平板狀永久磁鐵14、54產生的一條磁通量磁路通過第三平板狀永久磁鐵54、間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、第二平板狀永久磁鐵14、間隙9、外偏轉線圈49以及間隙9而回到第三平板狀永久磁鐵54而環繞著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (44)

開槽22或55，並於間隙9內進一步產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈49中，其將於薄板2、4平面內循環。

再者，於供應電流值相同而(線圈電流)方向彼此相反之交流電給線圈12、52時，第一磁極部分6、第二磁極部分7、第三磁極部分8以及第四磁極部分50之軸向方向上會交替地出現不同的磁極，且活動元件53之第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14及54的磁引力與推斥作用會產生一個與線圈12、52內電流大小及第一至第三平板狀永久磁鐵15、14及54所產生的磁通量密度成比例之推力，而使活動元件53與軸17一起隨著交流電的頻率同步作往復運動。

於此例中，由於軸向推力與線圈12、52內電流大小及第一至第三平板狀永久磁鐵15、14及54所產生的磁通量密度成比例，因此可達到更高的推力。

再者，該組第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14及54中的每一塊磁鐵係配置成當活動元件53移動到下死點與上死點的中央時始終會同時與外偏轉線圈49的兩個磁極交叉，之後，來自第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14及54的磁通量會有效地影響開槽21、22及55，且第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14、54與線圈12、52內流動之交流電可以有效地產生磁力而提供一個巨大之推力。

再者，由第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14及54所產生的磁通量磁路51將於內偏轉線圈1及外偏轉線圈49內之薄板2、4平面中循環。當磁通量於薄板2、4平面內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (45)

循環時，垂直於磁通量的方向上會產生一個渦電流20，此電流與磁通量密度的平方成比例，並與偏轉線圈材質的厚度成比例。由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈49係將多塊具有高磁導率及具有絕緣表面之薄板2或4彼此堆疊而形成一個菱形結構，因此幾乎不會產生渦電流，而巨幅減少鐵損現象，因此能夠增進馬達之效率。

此外，由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈49係僅將多塊薄板2或4堆疊而形成一個菱形結構，因此線性馬達中的偏轉線圈將變的極為容易製造。

另外，Nd-Fe-B類的稀土磁鐵難以進行機械加工，且圓柱形結構由於加工困難而導致成本高昂。於此實施例中，由於採用了易於加工的第一、第二及第三平板狀永久磁鐵15、14及54，因此磁鐵之製造變的很簡單，這有助於降低磁鐵成本，因而降低馬達之成本。

此外，雖然在上述中諸線圈12、52係纏繞於外偏轉線圈49中，然亦可將線圈12、52插入內偏轉線圈1中。

再者，雖然上述中磁極部分之數目為4，亦可進一步將偏轉線圈、磁鐵以及線圈朝軸向方向串連。

如上所述，本實施例之線性馬達包括有若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板2堆疊而成的菱形內偏轉線圈1；若干個將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4堆疊而成的外偏轉線圈49，其中有多條開槽21、22、55係將外偏轉線圈49朝薄板4堆疊方向切割而成，以形成多個磁極部分；若干個除了配置於外偏轉線圈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (46)

49兩端的磁極部分上面之外，還分別纏繞於所有的磁極部分上面，並於相鄰磁極部分中交替地產生不同磁極的線圈12、52；一組偏轉線圈組塊10，其每個均包括有內偏轉線圈1、外偏轉線圈49以及線圈12、52，且每個均作成使外偏轉線圈49的一個表面支撐著磁極部分，並以預定之間隙和內偏轉線圈1成反向關係配置，以沿著薄板2、4表面形成一條磁路；一個用以固定該組偏轉線圈組塊10使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而界定出一個預定空間的平板狀底座11；一個安裝於底座11中並配置在該組偏轉線圈組塊之內偏轉線圈之間的軸承18；一個活動元件53，其內的每組平板狀永久磁鐵15、14、54數目等於開槽21、22、55之數目，並朝內偏轉線圈1及外偏轉線圈49之相反方向磁化，且沿著軸承18之軸向方向以預定的間隔配置在內偏轉線圈1與外偏轉線圈49之間の間隙9內，而使其等之磁化方向彼此相反，其中當活動元件53沿著軸向方向移動時，每個平板狀永久磁鐵15、14、54始終會同時與外偏轉線圈49之相鄰磁極部分交叉；以及一根以整體方式裝於活動元件53中並插入軸承18內的軸17。

利用這種結構可達到更高的推力，並可減少內偏轉線圈與外偏轉線圈的鐵損現象而增進馬達之效率，並進一步使線性馬達之製造變的更為容易。

(第二十二項實施例)

第20圖繪示了本發明第二十二項實施例之線性馬達橫截面圖。

五、發明說明 (47)

於第20圖中，每個外偏轉線圈56係將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板4彼此堆疊建構而成，而有四條開槽21、22、55、57係將諸塊堆疊薄板朝堆疊方向切割而成，以建立第一磁極部分6、第二磁極部分7、第三磁極部分8、第四磁極部分50以及第五磁極部分58。為使不同之磁極能夠於外偏轉線圈56的五個磁極部分6、7、8、50及58中形成，則將每個線圈12纏繞於第二磁極部分7上，而將每個線圈59纏繞於第四磁極部分50上。線圈12與線圈59係個別纏繞在兩個外偏轉線圈56上面。

活動元件(組件)60係由兩組第一平板狀永久磁鐵15、第二平板狀永久磁鐵14、第三平板狀永久磁鐵54以及第四平板狀永久磁鐵61、一個永久磁鐵支座16以及一根軸17組成。第一至第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61最好是由一種Nd-Fe-B類的稀土磁鐵製成，其等係由永久磁鐵支座16以預定的一個軸向間隔固定，使其能夠交替地朝相反方向磁化，並插入內偏轉線圈1與外偏轉線圈56之間的間隙9內。

於上述結構之線性馬達中，在第一、第二以及第三平板狀永久磁鐵15、14及54之間形成的磁路與上述第十二項實施例中所述者相同，由第三及第四平板狀永久磁鐵54、61產生的一條磁通量磁路通過第三平板狀永久磁鐵54、間隙9、內偏轉線圈1、間隙9、第四平板狀永久磁鐵61、間隙9、外偏轉線圈56以及間隙9而回到第三平板狀永久磁鐵54而環繞著開槽55或57，並於間隙9內進一步產生一個靜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (48)

態磁場。於內偏轉線圈1及外偏轉線圈56中，其將於薄板2、4平面內循環。

再者，於供應電流值相同而(線圈電流)方向彼此相反之交流電給線圈12、59時，第一磁極部分6、第二磁極部分7、第三磁極部分8、第四磁極部分50以及第五磁極部分58之軸向方向上會交替地出現不同的磁極，且活動元件60之第一、第二、第三及第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61的磁引力與推斥作用會產生一個與線圈12、59內電流大小及第一至第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61所產生的磁通量密度成比例之推力，而使活動元件60與軸17一起隨著交流電的頻率同步作往復運動。

因此，由於軸向推力與線圈12、59內電流大小及第一至第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61所產生的磁通量密度成比例，因此可達到更高的推力。

再者，該兩組第一、第二、第三及第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61中的每一塊磁鐵係配置成當活動元件60移動到下死點與上死點的中央時始終會同時與外偏轉線圈56的兩個磁極交叉，之後，來自第一、第二、第三及第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61的磁通量會有效地影響開槽21、22、55及61，且第一、第二、第三及第四平板狀永久磁鐵15、14、54、61與線圈12、59內流動之交流電可以有效地產生磁力而提供一個巨大之推力。

再者，由第一、第二、第三及第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61所產生的磁通量磁路62將於內偏轉線圈1及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (49)

外偏轉線圈56之薄板2、4平面中循環。當磁通量於薄板2、4平面內循環時，垂直於磁通量之方向上會產生一個渦電流20，此電流與磁通量密度之平方成比例，並與偏轉線圈材質的厚度成比例。由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈56係將多塊具有高磁導率及具有絕緣表面之薄板2或4彼此堆疊而形成一個菱形結構，因此幾乎不會產生渦電流，而巨幅減少鐵損現象，因此能夠增進馬達之效率。

此外，由於每個內偏轉線圈1及外偏轉線圈56係僅將多塊薄板2或4堆疊而形成一個菱形結構，因此線性馬達中的偏轉線圈將變的極為容易製造。

另外，Nd-Fe-B類的稀土磁鐵難以進行機械加工，且圓柱形結構由於加工困難而導致成本高昂。於此實施例中，由於採用了易於加工的第一、第二、第三及第四平板狀永久磁鐵15、14、54及61，因此磁鐵之製造變的很簡單，這有助於降低磁鐵成本，因而降低馬達之成本。

此外，雖然在上述中諸線圈12、59係纏繞於外偏轉線圈56中，然亦可將線圈12、59插入內偏轉線圈1中。

再者，雖然上述中磁極部分之數目為5，亦可進一步將偏轉線圈、磁鐵以及線圈朝軸向方向串連。

如上所述，本實施例之線性馬達包括有若干個將多塊大體上具有矩形結構及高磁導率之薄板堆疊而成的菱形內偏轉線圈；若干個將多塊大體上為矩形結構並具有高磁導率之薄板堆疊而成的外偏轉線圈，其中有多條開槽係將外偏轉線圈朝薄板堆疊方向切割而成，以形成多個磁極部分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

；若干個分別纏繞於多個磁極部分的所有偶數磁極部分上，並於相鄰磁極中交替地產生不同磁極的線圈；一組偏轉線圈組塊，其每個均包括有內偏轉線圈、外偏轉線圈以及線圈，且每個均作成使外偏轉線圈的一個表面支撐著磁極部分，並以預定之間隙和內偏轉線圈成反向關係配置，以沿著薄板表面形成一條磁路；一個用以固定該組偏轉線圈組塊使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而界定出一個預定空間的平板狀底座；一個安裝於底座11中以配置在該組偏轉線圈組塊之內偏轉線圈之間的軸承；一個活動元件，其內的每組平板狀永久磁鐵數目等於開槽之數目，並朝內偏轉線圈及外偏轉線圈之相反方向磁化，且沿著軸承之軸向方向以預定的間隔配置在內偏轉線圈與外偏轉線圈之間的間隙內，而使其等之磁化方向彼此相反，其中當活動元件沿著軸向方向移動時，每個平板狀永久磁鐵始終會同時與外偏轉線圈的相鄰磁極部分交叉；以及一根以整體方式裝於活動元件中並插入軸承內的軸。

利用這種結構可達到更高的推力，並可減少內偏轉線圈與外偏轉線圈的鐵損現象而增進馬達之效率，並進一步使線性馬達之製造變的更為容易。

(第二十三項實施例)

第21圖繪示了本發明第二十三項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖，而第22圖為沿第21圖之線段A-A所取的前橫截面正視圖；

於第21及22圖中，線性壓縮機通常以編號100表示，

五、發明說明 (51)

其係由一個氣缸102、一個插入氣缸102內並能夠作往復運動的活塞103、一個面對活塞103頭部104而界定之加壓室105、以及一個能夠根據加壓室105內之氣壓開啟或關閉的吸入(進氣)閥106及放洩(排氣)閥107。

此外，線性壓縮機100還配備了一具能使活塞103作往復運動的線性馬達108與一根用以支撐活塞103讓活塞103能夠作往復運動的共振彈簧109。

下文將敘述線性馬達108之結構。於第21、22圖中，參考編號110表示內偏轉線圈，其每個均利用將多塊具有高磁導率之薄板111堆疊的一個方式形成一個菱形結構。再者，編號112表示外偏轉線圈，其每個均利用將多塊具有高磁導率之薄板113堆疊的一個方式形成一個菱形結構。於每個外偏轉線圈112內，開槽114、115係沿著薄板113堆疊方向形成，以建立三個磁極部分116、117、118。用以固定磁極部分116、117、118之外偏轉線圈112的一個表面係與對應之內偏轉線圈110成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙119，從而構成各個偏轉線圈組塊120、121。此外，兩個偏轉線圈組塊120、121係固定在一個平板狀底座122上面，使其等彼此成對置關係而在其等之內偏轉線圈側面之間界定出一個預定空間。

再者，有一個線圈123被纏繞在每個外偏轉線圈112之中央磁極部分117上面，以在外偏轉線圈112的三個磁極部分116、117、118中交替地產生不同的磁極。諸線圈123乃個別配置於外偏轉線圈112中，並以平行方式連接。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (52)

再者，活動元件(組件)124係由若干對朝內偏轉線圈110及外偏轉線圈112之相反方向磁化的平板狀永久磁鐵125、126以及一個永久磁鐵支座127組成。永久磁鐵125、126最好是由一種Nd-Fe-B類的稀土磁鐵製成，且永久磁鐵125、126係由永久磁鐵支座127以預定之間隔朝活塞103的軸向方向固定，而使其等之磁化方向彼此相反，並於內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間配置了若干個間隙119。

活動元件124係透過活動元件支座127而與一根軸129聯結。

其次，下文將敘述此結構之線性馬達1的運作。

於每個偏轉線圈組塊中，自永久磁鐵126之N極產生的一個磁通量130通過間隙119、外偏轉線圈112、間隙119、永久磁鐵125之S極、永久磁鐵125之N極、內偏轉線圈110以及間隙119而回到永久磁鐵126之S極，且進一步於間隙119內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈110及外偏轉線圈112中，其將於薄板111、113平面內循環。

此外，於供應一交流電給線圈123時，磁極部分116、117及118之軸向方向上會交替地產生不同的磁極，因此活動元件124之永久磁鐵125、126的磁引力與推斥作用產生了一個與線圈123內電流大小及永久磁鐵125、126之磁通量密度成比例之推力，而使活塞103與活動元件124一起作往復運動。再者，當加壓室105內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106注入加壓室105內，而當其內處於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始

五、發明說明 (53)

高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，而使線性壓縮機100完成一項冷卻作用。

於此例中，直接作用之線性馬達108係與活塞103一體成形，而活塞103隨著線性馬達108之活動元件124的往復移動而在氣缸102內作往復運動，且線性壓縮機100之機械滑動耗損產生源僅視活塞103與氣缸102之間的結果而定。因此，由於線性壓縮機100的機械滑動耗損產生源受到限制，因此可降低機械耗損，並增進壓縮機的效率。

再者，來自永久磁鐵125、126的磁通量130於內偏轉線圈110及外偏轉線圈112內之薄板111、113平面中循環，當磁通量130於薄板111、113平面內循環時，垂直於磁通量130的方向上會產生一個渦電流131，此電流係與磁通量密度的平方及偏轉線圈材質厚度的平方成比例。然而由於每個內偏轉線圈110及外偏轉線圈112係將多塊具有高磁導率及具有絕緣表面之薄板111、113彼此堆疊成一個菱形結構，因此幾乎不會產生渦電流，而巨幅減少鐵損現象，這有助於增進壓縮機的效率。

此外，由於每個內偏轉線圈110及外偏轉線圈112係僅將多塊薄板111、113堆疊而形成一個菱形結構，因此線性壓縮機100將變的相當容易製造。

另外，Nd-Fe-B類的稀土磁鐵難以進行機械加工，且圓柱形結構由於其加工困難而導致成本高昂。於此實施例中，由於採用了易於加工的平板狀永久磁鐵125、126，因而簡化了磁鐵之製造，這有助於降低磁鐵成本，因而降低

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (54)

線性壓縮機之成本。

雖然在上述中線圈123係纏繞於外偏轉線圈112中，然將線圈123纏繞於內偏轉線圈110中亦相當適合。

雖然上述中磁極部分之數目為3，然進一步將內偏轉線圈110、外偏轉線圈112、磁鐵125、126以及線圈123朝軸向方向串連的一個結構亦相當適合。

如上所述，本實施例之線性壓縮機包括有若干個將多塊具有高磁導率之薄板111堆疊而成的菱形內偏轉線圈110；若干個將多塊具有高磁導率之薄板113堆疊而成的外偏轉線圈112，其中有兩條開槽114、115係朝薄板堆疊方向形成，以在其內建立三個磁極部分116、117、118；若干個纏繞於外偏轉線圈112的三個磁極部分116、117、118之中央磁極部分117上面、以在三個磁極部分116、117、118中交替地建立不同磁極的線圈；一組偏轉線圈組塊120、121，其每個均包括有內偏轉線圈110及外偏轉線圈112，並作成使支撐磁極部分116、117、118之外偏轉線圈112的一個表面與內偏轉線圈110成反向關係配置而在其間界定出一個預定之間隙119；一個用以固定偏轉線圈組塊120、121使其等之內偏轉線圈110側面彼此成反向關係配置而在其間形成一個預定空間的平板狀底座122；一個安裝於底座122中並配置於內偏轉線圈110中央的氣缸102；一個活動元件124，其包括有若干對朝內偏轉線圈110及外偏轉線圈112之相反方向磁化、並座落於內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的間隙119內之平板狀永久磁鐵125、126，以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

66

五、發明說明 (55)

在其間界定出一個預定之間隔，而使磁化方向彼此相反；一個配置在與活動元件124一體成形並插入氣缸102內的軸129頂部之活塞103；以及一根接於該軸129之彈簧109。此結構能增進線性壓縮機100之效率而有助於其製造。

(第二十四項實施例)

第23圖繪示了本發明第二十四項實施例之線性壓縮機的一個活動元件(組件)透視圖，而第24圖繪示了具有第23圖之活動元件的線性壓縮機之前橫截面正視圖。

於第23及24圖中，活動元件124係作成大體上為六角形的一個結構，而每對平板狀永久磁鐵125、126均朝各方向磁化，每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112則面對面配置，而使其等之磁化方向彼此相反，並配置於六角形結構的兩側132、133，利用將每個永久磁鐵支座127插入其間的一個方式，以預定之間隔朝活塞103的軸向方向配置在每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112之間。

永久磁鐵支座127係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，具體而言，採用相對磁導率接近1且相對電阻較鋁大十倍的材料較佳。此外，由於要求活動元件124的重量要輕，因此具有高楊氏模數的輕型陶瓷、樹脂材料或類似材質都相當適合。

活動元件124係透過一個活動元件支座128而接於位在活塞103另一側的軸129上。

下文將敘述上述結構之線性壓縮機100的運作。

當有一交流電作用於線圈123上時，透過活動元件支

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (56)

座128接於位在軸129另一側之活動元件124上面的活塞103會作往復運動。再者，當加壓室105內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106進入加壓室105內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，因此可作為一部壓縮機100。

於組裝線性壓縮機100之過程中，將一氣缸102裝於底座122上，並將活塞103套入氣缸102內，同時將活動元件124插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的一個間隙119內而使其間維持特定的餘隙，之後將一根共振彈簧109裝於活塞另一側的軸129上。因此，這種裝配方式能使線性壓縮機100更容易製造。

此外，由於活動元件124係作成大體上為六角形的一個結構，因此活動元件124具有相當高的結構強度，並能承受永久磁鐵125、126受內偏轉線圈110及外偏轉線圈112吸引時產生的應力。

雖然上述中已經根據範例敘述過活動元件124係形成大體上為六角形的一個結構，然而使用大體上如第25圖中繪示之U形結構亦相當適合。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100中，活動元件124係形成大體上為六角形的一個結構，而每對平板狀永久磁鐵125、126均朝內偏轉線圈110及外偏轉線圈112之相反方向磁化，並以預定之間隔沿著活塞103的軸向方向而配置於插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的六角形結構兩側，而使其等之磁化方向彼此相反，而活動元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (57)

支座128乃用以聯結活動元件124與位在活塞另一側的軸129，這種結構能使線性壓縮機100更容易製造。

(第二十五項實施例)

第26圖繪示了本發明第二十五項實施例之線性壓縮機的一個活動元件透視圖，此線性壓縮機的結構整體而言與第21及22圖中繪示者類似。

於第26圖中，活動元件124係作成大體上為六角形的一個結構，而每對平板狀永久磁鐵125、126均朝各方向磁化，每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112則面對面配置，而使其等之磁化方向彼此相反，並配置於六角形結構的兩側132、133，利用將每個永久磁鐵支座127插入其間的一個方式，以預定之間隔朝活塞103的軸向方向配置在每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112之間。

永久磁鐵支座127係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，具體而言，採用相對磁導率接近1且相對電阻較鋁大十倍的材料較佳。此外，由於要求活動元件124的重量要輕，因此具有高楊氏模數的輕型陶瓷、樹脂材料或類似材質都相當適合。

活動元件124係透過一個活動元件支座128'而接於一根軸129上。

下文將敘述上述結構之線性壓縮機100的運作。

當有一交流電作用於線圈123上時，透過活動元件支座128'接於活動元件124的一個內側組件之活動元件124上面的活塞103會作往復運動；再者，當加壓室105內部處於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (58)

低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106進入加壓室105內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，因此可作為一部壓縮機100。

由於活動元件124係透過活動元件支座128'接於兩個內偏轉線圈110之間的一個空間內之軸129上，即使當活動元件124作往復運動時，活動元件124之移動位置仍會落在內偏轉線圈110之高度範圍內，因此能夠朝其高度方向減少線性壓縮機100的尺寸。

此外，由於活動元件124係接於軸129之中央部分，因此具有相當好的結構平衡性，且其結構將變的更加堅固。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100中，活動元件124係形成大體上為六角形的一個結構，而每對平板狀永久磁鐵125、126均朝內偏轉線圈110及外偏轉線圈112之相反方向磁化，並以預定之間隔沿著活塞103的軸向方向配置於插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的六角形結構兩側，而使其等之磁化方向彼此相反，而活動元件支座128'乃配置在兩個內偏轉線圈110之間的一個空間內，用以聯結活動元件124與軸129，這種結構能減少線性壓縮機100於其高度方向上的尺寸，並提供更堅固的一個結構。

(第二十六項實施例)

本實施例之線性壓縮機結構整體而言與第21及22圖中繪示者類似，因此下文將參看第21及22圖敘述本實施例之線性壓縮機。

五、發明說明 (59)

於第21及22圖中，一線性壓縮機100係由一個氣缸102、一個插入氣缸102內並能夠作往復運動的活塞103、一個面對活塞103頭部104而界定之加壓室105、以及一個能夠根據加壓室105內之氣壓開啟或關閉的吸入閥106及放洩閥107。

氣缸102係安裝於構成線性馬達108之底座122上。兩個包括有線性馬達108之內偏轉線圈110及外偏轉線圈112的偏轉線圈組塊120、121係彼此成反向關係配置，而在內偏轉線圈110側面之間界定出一個預定之間隔，並固定於平板狀底座122上面。於此例中，內偏轉線圈110及外偏轉線圈112乃設計成除了底座122之外不會與他者接觸，亦即不會與氣缸102及其他含鐵材料製成的元件接觸。

在這種結構的線性壓縮機100中，自永久磁鐵126之N極產生的一個磁通量130通過間隙119、外偏轉線圈112、間隙119、永久磁鐵125之S極、永久磁鐵125之N極、內偏轉線圈110以及間隙119而回到永久磁鐵126之S極，於內偏轉線圈110及外偏轉線圈112中，其將於內偏轉線圈110及外偏轉線圈112之薄板111、113平面內循環。

雖然內偏轉線圈110及外偏轉線圈112與底座122接觸，而底座122係由一種非磁性材料製成，因此在內偏轉線圈110及外偏轉線圈112中流動的磁通量不會在底座122中循環，而使底座122內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

此外，由於內偏轉線圈110及外偏轉線圈112除了底座

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (60)

122之外並不會與他者接觸，因此鐵質構件如氣缸102內並不會由於不必要的渦電流而發生鐵損現象。

如上所述，本實施例之線性壓縮機100係作成內偏轉線圈110及外偏轉線圈112除了底座122之外不會與他者接觸，因此可減少線性壓縮機100內之鐵損現象，因而增加了線性壓縮機之效率。

(第二十七項實施例)

第27圖繪示了本發明第二十七項實施例之線性壓縮機的一個氣缸透視圖，本實施例之線性壓縮機結構整體而言與第21及22圖中繪示者類似。

本實施例係用以改良本發明上述第二十三項實施例之線性壓縮機100的氣缸102結構，其他結構則與第二十三項實施例中者相同，為簡化起見，其敘述將予以省略。

於第27圖之氣缸102內，有一條縫隙134朝軸向方向形成，以防止活動元件支座128於當活動元件124作往復運動時和氣缸102接觸。因此，即使活動元件124與活塞103一起作往復運動，活動元件124的活動元件支座128也不會與氣缸102接觸或妨礙其運作。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機中，縫隙134係於氣缸102的軸向方向形成，以防止移動中的活動元件支座128於當活動元件作往復運動時和氣缸102接觸，此提高了其可靠度。

(第二十八項實施例)

第28圖繪示了本發明第二十八項實施例之線性壓縮機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (61)

的一個活動元件透視圖，而第29圖繪示了本發明第二十八項實施例之線性壓縮機的一個前橫截面正視圖。

於第28及29圖中，活動元件124係作成大體上為六角形的一個結構，而每對平板狀永久磁鐵125、126均朝各方向磁化，每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112則面對面配置，而使其等之磁化方向彼此相反，並配置於六角形結構的兩側132、133，利用將每個永久磁鐵支座127插入其間的一個方式，以預定之間隔朝活塞103的軸向方向配置於每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112之間。

於此實施例中，活塞103包括有一個於其頂部形成之第一滑動組件135、一個位於第一滑動組件135之後並作成使活塞103直徑更小之非滑動組件136、以及一個位於非滑動組件136之後的第二滑動組件137，並有一個活動元件支座128'用以聯結活動元件124與位在非滑動組件136上面的活塞103。

下文將敘述這種結構之線性壓縮機100的運作。

當有一交流電作用於線圈123上時，透過活動元件支座128'接於兩個內偏轉線圈110之間的一個空間內之活塞103會作往復運動。再者，當加壓室105內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106進入加壓室105內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，因此可作為一部壓縮機100。

當活塞103作往復運動時，第二滑動組件137會與第一滑動組件135及非滑動組件136一起在氣缸102內滑動，也

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (62)

就是說，分別包含了第一滑動組件135與第二滑動組件137的兩個軸承分處於上下位置，而使活動元件124能夠進行相當穩定的軸向運動，並減少滑動耗損而增進線性壓縮機之效率。

於組裝線性壓縮機100之過程中，氣缸102係安裝於一底座122上，而活塞103則插入氣缸102內，同時將活動元件124插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的一個空間119內，之後將一根共振彈簧109設置在位於活塞另一側的軸129上面。於此例中，第二滑動組件137乃經由第一滑動組件135及非滑動組件136插入而在氣缸102內滑動，此時由於兩個軸承分處上下位置，於因此當活塞103被插入氣缸102內時，其軸並不會產生離心作用，且裝配過程變的相當容易，因此可促進線性壓縮機100的製造。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機中，活塞103包括有一個於其頂部形成之第一滑動組件135、一個位於第一滑動組件135之後並於活塞103內具有較小直徑的非滑動組件136、以及一個位於非滑動組件136之後的第二滑動組件137，而供將活動元件124聯結至活塞103的支座128'乃配置在非滑動組件136上面。利用這種結構，則活塞103可以穩定地移動，並減少滑動耗損，這有助於增進線性壓縮機100之效率，並使其製造更為容易。

(第二十九項實施例)

第30圖繪示了本發明第二十九項實施例之線性壓縮機的一個活動元件透視圖，此線性壓縮機結構整體而言與第

五、發明說明 (63)

24圖中繪示者類似。

於第30及24圖中，活動元件124係作成大體上為六角形的一個結構，而每對平板狀永久磁鐵125、126均朝各方向磁化，每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112則面對面配置，而使其等之磁化方向彼此相反，並配置於六角形結構的兩側132、133，利用將每個永久磁鐵支座127插入其間的一個方式，以預定之間隔朝活塞103的軸向方向配置於每個內偏轉線圈110和每個外偏轉線圈112之間。

再者，活動元件124之永久磁鐵支座127係由一種具有高電阻率的非磁性材料製成，詳細地說，採用相對磁導率接近1且電阻率較鋁大十倍的材料較佳。由於要求活動元件13的重量要輕，因此具有高楊氏模數的輕型陶瓷、樹脂材料都相當適合。

活動元件124係透過活動元件支座128接於位在活塞103另一側的軸129上，再者，有一個用以聯結活動元件124與軸129之強化件138除了插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間，另外還配置在六角形結構的一側(表面)。

下文將敘述這種結構之線性壓縮機100的運作。

當有一交流電作用於線圈123上時，透過活動元件支座128接於位在軸129另一側之活動元件124上面的活塞103會作往復運動。再者，當加壓室105內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106進入加壓室105內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，因此可作為一部壓縮機100。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (64)

於組裝線性壓縮機100之過程中，將一氣缸102裝於底座122上，並將活塞103插入氣缸102內，同時將活動元件124插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的一個空間119內，而使其間維持預定的餘隙，之後將一根共振彈簧109設置在活塞另一側的軸129上。於此例中，第二滑動組件137乃經由第一滑動組件135及非滑動組件136插入而在氣缸102內滑動，因此可促進線性壓縮機100的製造。

再者，由於活動元件124係作成大體上為六角形的一個結構，且用以聯結活動元件124與軸129之強化件138除了插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的兩側外，還配置在六角形結構的一側(表面)，因此活動元件124的結構相當堅固，並能有效地承受永久磁鐵125、126受內偏轉線圈110及外偏轉線圈112吸引時產生的應力。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100的活動元件124中，用以聯結活動元件124與軸129之強化件138除了插入內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的兩側之外，還配置在六角形結構的一側(表面)，這可提供一個更堅固的結構。

(第三十項實施例)

第31圖繪示了本發明第三十項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖，第31圖之線性馬達前橫截面正視圖類似於第22圖，再者，第32圖繪示了一塊板簧範例之平面圖，而第33圖繪示了用以說明本實施例之效應的一個線性壓縮機平面橫截面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始

五、發明說明 (65)

本實施例係有關第二十三項實施例之線性壓縮機100內偏轉線圈110及外偏轉線圈112的改良，而本實施例之線性壓縮機100的其他結構則與第二十三項實施例中者相同，因此為簡化起見，其敘述將予以省略。

於第31圖中，每個內偏轉線圈110a均作成使內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度(距離)144從中心位置C-C朝內偏轉線圈110a諸塊薄板111a堆疊方向而向兩端位置D-D逐漸加寬，亦即在中心位置C-C處，對內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度(距離)143逐漸變大。

此外，每個外偏轉線圈112a均作成使外偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度(距離)146從中心位置C-C朝外偏轉線圈112a諸塊薄板113a堆疊方向而向兩端位置D-D逐漸加寬，亦即在中心位置C-C處，對外偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度145加大。

下文將敘述上述結構之線性壓縮機100的運作。

於供應交流電給線圈123上時，與活動元件124一體成形之活塞103會作往復運動。再者，當加壓室105內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106進入加壓室105內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，因此可作為一部壓縮機100。

第32圖繪示了一塊螺旋形的板簧109。當板簧109與活塞103同時作往復運動時，板簧109之中心軸148會朝一根懸臂147之中心方向旋轉。由於板簧109係安裝於一根軸129

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (66)

上，且活動元件124亦安裝於該軸129上，因此活動元件124的軸亦同時隨著板簧109的軸轉動，如第33圖中所示。

自永久磁鐵126之N極發出一個磁通量130通過間隙119、外偏轉線圈112a、間隙119、永久磁鐵125之S極、永久磁鐵125之N極、內偏轉線圈110a以及間隙119而回到永久磁鐵126之S極，且進一步於間隙119內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a中，其將於內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a之薄板111a、113a平面內循環。於此例中，當間隙119之寬度(距離)變大時，間隙119內之磁通量密度減少，此時線性壓縮機100的推力會變小，因此間隙119之寬度盡可能越小越好。

如第33圖中所示，在以板簧作為共振彈簧的例子中，若內偏轉線圈及外偏轉線圈係作成上述實施例中提及的一個菱形結構而非形成本實施例之內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a的結構，由於板簧109係與活塞103同時作往復運動，因此必須將內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的寬度119加大到與板簧109之旋轉一致的值，以防止當板簧109的軸轉動時板簧109與內偏轉線圈110及外偏轉線圈112接觸。

有鑑於此，內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a係建構成使內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度144及外偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度146分別在中心位置C-C處對內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度143及在中心位置C-C處對外

五、發明說明 (67)

偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間間隙寬度145，朝內偏轉線圈110a向及外偏轉線圈112a諸塊薄板111a及113a之堆疊方向，從中心位置C-C向兩端位置D-D逐漸加寬，亦即內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a之結構決定了板簧109的旋轉角度。

因此，即使板簧109的軸由於板簧109隨著活塞103作往復運動而旋轉，仍可防止活動元件124碰到內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a。

此外，內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間及外偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間的平均間隙寬度可以減少，且磁通量密度減低所造成的影響較小，再者，可防止線性壓縮機100的推力降低。

此外，若每個內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a於中心位置C-C處被分成兩個部分，其結果會與將兩個結構相同之分離偏轉線圈加以組合的結果相同，這可促進線性壓縮機100的製造。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100中，內偏轉線圈110a係建構成使內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間間隙寬度144於中心位置C-C處對內偏轉線圈110a與永久磁鐵125、126之間間隙寬度143乃從中心位置C-C朝內偏轉線圈110a諸塊薄板111a堆疊方向而向兩端位置D-D逐漸加寬；而外偏轉線圈112a係建構成使外偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間間隙寬度146於中心位置C-C處對外偏轉線圈112a與永久磁鐵125、126之間間隙

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (68)

寬度145乃從中心位置C-C朝外偏轉線圈112a諸塊薄板113a堆疊方向而向兩端位置D-D逐漸加寬，因此，即使當板簧109隨著活塞103作往復運動而旋轉，活動元件124也不會碰到內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a，並可防止線性壓縮機100的推力降低。

(第三十一項實施例)

第34圖繪示了本發明第三十一項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖，此線性壓縮機的前橫截面正視圖與第22圖中繪示者類似，再者，其板簧結構與第32圖中繪示者類似。

本實施例係有關第二十三項實施例之線性壓縮機100內偏轉線圈110及外偏轉線圈112的改良，而本實施例之線性壓縮機100的其他結構則與第二十三項實施例中者相同，因此為簡化起見，其敘述將予以省略。

於第34圖中，其中一個內偏轉線圈110b係作成使內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度149、150維持在從中心位置C-C沿著內偏轉線圈111b諸塊薄板111b堆疊方向到一個末端位置E-E之間的範圍內之常數；而內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度149、151則從中心位置C-C沿著諸塊薄板111b堆疊方向朝另一端位置F-F逐漸加大，因此，內偏轉線圈110b之結構決定了板簧109的旋轉角度。另一方面，其他內偏轉線圈110b則形成了一個間隙，其寬度維持在中心位置C-C到另一端位置F-F之間範圍內的常數，並產生一個其寬度從中心位置C-

五、發明說明 (69)

C朝末端位置E-E逐漸加大的間隙。

再者，其中一個外偏轉線圈112b係作成使外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度152、153從中心位置C-C沿著外偏轉線圈112b諸塊薄板113b堆疊方向朝一個末端位置E-E逐漸加大；而外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度152、154則維持在從中心位置C-C沿著諸塊薄板113b堆疊方向到另一端位置F-F之間的一個範圍內之常數。同樣地，外偏轉線圈112b之結構決定了板簧109的旋轉角度。另一方面，其他外偏轉線圈112b則形成了一個間隙，其寬度維持在中心位置C-C到一端位置E-E之間範圍內的常數，並產生一個其寬度從中心位置C-C朝另一端位置F-F逐漸加大的間隙。

於供應交流電給線圈123上時，與活動元件124一體成形之活塞103會作往復運動。再者，當加壓室105內部處於低壓狀態時，膨脹氣體會經由吸入閥106進入加壓室105內，而當處於高壓狀態時，壓縮氣體會經由放洩閥107自加壓室105排出，因此可作為一部壓縮機100。

於此例中，板簧係如第32圖中繪示之螺旋狀型式，當板簧109與活塞103同時作往復運動時，板簧109之中心軸148會朝懸臂147之中心方向旋轉。由於板簧109係安裝於一根軸129上，且活動元件124亦安裝於該軸129上，因此活動元件124的軸亦同時隨著板簧109的軸轉動，如第33圖中所示。

自永久磁鐵126之N極發出的一个磁通量130通過間隙

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (70)

119、外偏轉線圈112b、間隙119、永久磁鐵125之S極、永久磁鐵125之N極、內偏轉線圈110b以及間隙119而回到永久磁鐵126之S極，且進一步於間隙119內產生一個靜態磁場。於內偏轉線圈110b及外偏轉線圈112b中，其將於內偏轉線圈110b及外偏轉線圈112b之薄板111b、113b平面內循環。於此例中，當間隙119之寬度(距離)變大時，間隙119內之磁通量密度減少，此時線性壓縮機100的推力會變小，因此間隙119之寬度盡可能越小越好。

在以板簧作為共振彈簧的例子中，若內偏轉線圈及外偏轉線圈係作成上述第33圖之實施例中提及的一個菱形結構而非形成本實施例之內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a的結構，由於板簧109係與活塞103同時作往復運動，因此必須將內偏轉線圈110與外偏轉線圈112之間的寬度119加大到與板簧109之旋轉一致的值，以防止當板簧109的軸轉動時板簧109與內偏轉線圈110及外偏轉線圈112接觸。

因此在本實施例中，內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a係設計成上述結構，利用這種結構，即使板簧109的軸由於板簧109隨著活塞103作往復運動而旋轉，活動元件124也不會碰到內偏轉線圈110b及外偏轉線圈112b。

此外，內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間及外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間的平均間隙寬度可進一步減少，且磁通量密度減低所造成的影響相當小，再者，線性壓縮機100的推力幾乎不會降低。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100中，內偏轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣

訂

線

五、發明說明 (71)

線圈110b係作成使內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度維持在從中心位置沿著內偏轉線圈110b諸塊薄板111b堆疊方向到一個末端位置之間範圍內的常數；而內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度則從中心位置沿著諸塊薄板111b堆疊方向朝另一端位置逐漸加大。再者，外偏轉線圈112b係作成使外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度從中心位置沿著外偏轉線圈112b諸塊薄板113b堆疊方向到一個末端位置逐漸加大；而外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度則維持在從中心位置沿著諸塊薄板113b堆疊方向到另一端位置之間的一個範圍內之常數。利用這種結構，即使板簧109隨著活塞103作往復運動而旋轉，活動元件124也不會碰到內偏轉線圈110b及外偏轉線圈112b，並可防止內偏轉線圈110b與外偏轉線圈112b之間的磁通量密度減少，因而防止線性壓縮機100之推力降低。

(第三十二項實施例)

第35圖繪示了本發明第三十二項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖，此線性壓縮機的前橫截面正視圖與第22圖中繪示者類似。

本實施例係有關第三十項實施例之線性壓縮機100內偏轉線圈110a及外偏轉線圈112a的改良，而本實施例之線性壓縮機100的其他結構則與第三十項實施例中者相同，因此為簡化起見，其敘述將予以省略。

於第35圖中，每個內偏轉線圈110c均作成使內偏轉線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (72)

圖110c與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度144從中心位置C-C朝內偏轉線圈110a諸塊薄板111c堆疊方向而向兩端位置D-D逐漸增加，亦即在中心位置C-C處，對內偏轉線圈110c與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度143逐漸變大。也就是說，內偏轉線圈110c面對外偏轉線圈112c的一面係作成向外偏轉線圈112c突出的一個曲線或凸面結構。此外，內偏轉線圈110c中和此曲面對置的表面係作成大體上一致且與其平行的一個曲線或凹面結構。因此，內偏轉線圈110c係將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為曲面之結構。

再者，每個外偏轉線圈112c均作成使外偏轉線圈112c與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度146從中心位置C-C朝外偏轉線圈112c諸塊薄板113c堆疊方向而向兩端位置D-D逐漸加寬，亦即在中心位置C-C處，對外偏轉線圈112c與永久磁鐵125、126之間の間隙寬度145加大。也就是說，外偏轉線圈112c面對內偏轉線圈110c的一面係作成向內偏轉線圈110c突出的一個曲線或凸面結構。此外，外偏轉線圈112c中和此曲面對置的表面係作成大體上一致且的曲線或凹面結構。因此，外偏轉線圈112c係將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為曲面之結構。

關於每個內偏轉線圈110c及外偏轉線圈112c之製造，則使用簡單的金屬模型將多塊具有相同形狀及尺寸之薄板予以堆疊，事實上，內偏轉線圈110c或外偏轉線圈112c與

五、發明說明 (73)

永久磁鐵125、126之間的間隙差異相當小，因此纏繞線圈123時不會有問題。

因此，除了具有上述第三十項實施例的效果外，本實施例還可促進內偏轉線圈110c及外偏轉線圈112c之製造。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100中，每個內偏轉線圈110c均作成使內偏轉線圈110c與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度144於中心位置C-C處對內偏轉線圈110c與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度143係從中心位置C-C沿著內偏轉線圈110a諸塊薄板111c堆疊方向朝兩端位置D-D逐漸增加，而使內偏轉線圈110c面對外偏轉線圈112c的一面係作成向外偏轉線圈112c突出的一個曲線結構，而內偏轉線圈110c中和此曲面對置的表面則作成大體上與第一次提及之內偏轉線圈110c曲面結構一致的一個曲線結構，而使內偏轉線圈110c能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為曲面之結構。再者，每個外偏轉線圈112c均作成使外偏轉線圈112c與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度146於中心位置C-C處對外偏轉線圈112c與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度145係從中心位置C-C沿著外偏轉線圈112c諸塊薄板113c堆疊方向朝兩端位置D-D逐漸加寬，而使外偏轉線圈112c面對內偏轉線圈110c的一面係作成向內偏轉線圈110c突出的一個曲線結構，而外偏轉線圈112c中和此曲面對置的表面則作成大體上與第一次提及之外偏轉線圈112c曲面結構一致的曲線結構，而使外偏轉線圈112c能夠藉將多塊具有相同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (74)

結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為曲面之結構。利用這種結構，甚至當板簧109隨著活塞103作往復運動而旋轉時，活動元件124也不會碰到內偏轉線圈110c及外偏轉線圈112c，而且能夠防止線性壓縮機100的推力由於內偏轉線圈110c與外偏轉線圈112c之間的磁通量密度減少而降低，甚至使內偏轉線圈110c及外偏轉線圈112c的製造更為容易。

(第三十三項實施例)

第36圖繪示了本發明第三十三項實施例之線性壓縮機的一個平面橫截面圖，此線性壓縮機的前橫截面正視圖與第22圖中繪示者類似。

本實施例係有關第三十一項實施例之線性壓縮機100內偏轉線圈110b及外偏轉線圈112b結構的改良，而本實施例之線性壓縮機100的其他結構則與第三十一項實施例中者相同，因此為簡化起見，其敘述將予以省略。

於第36圖中，其中一個內偏轉線圈110d係作成使內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間間隙寬度149、150維持在從中心位置C-C沿著內偏轉線圈110d諸塊薄板111d堆疊方向到一個末端位置E-E之間的範圍內之常數；而內偏轉線圈110d與永久磁鐵125、126之間間隙寬度149、151則從中心位置C-C沿著諸塊薄板111d堆疊方向朝另一端位置F-F逐漸加大，也就是說，內偏轉線圈110d面對外偏轉線圈112d的一面係作成其從中心位置C-C到另一端位置F-F之間的部分具有一個朝遠離外偏轉線圈112d之方向傾斜

五、發明說明 (75)

的結構。此外，內偏轉線圈110d另一面係作成大體上一致且與其平行的一個傾斜面。因此，內偏轉線圈110d係將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為傾斜面之結構。

另一方面，其他內偏轉線圈110d則形成了一個間隙，其寬度維持在從中心位置C-C到另一端位置F-F之間範圍內的常數，並產生一個其寬度從中心位置C-C朝末端位置E-E逐漸加大的間隙。同樣地，其他內偏轉線圈110d係將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上具有相同傾斜面之結構。

再者，其中一個外偏轉線圈112d係作成使外偏轉線圈112d與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度152、153從中心位置C-C沿著外偏轉線圈112b諸塊薄板1133堆疊方向朝一個末端位置E-E逐漸加大；而外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度152、154則維持在從中心位置C-C沿著諸塊薄板113b堆疊方向到另一端位置F-F之間的一個範圍內之常數。也就是說，外偏轉線圈112d面對內偏轉線圈110d的一面係作成其從中心位置C-C到另一端位置F-F之間的部分具有一個朝遠離內偏轉線圈110d之方向傾斜的結構。此外，外偏轉線圈112d另一面係作成大體上一致且與其平行的一個傾斜面。因此，外偏轉線圈112d係將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為傾斜面之結構。

同時，其他外偏轉線圈112d形成了一個間隙，其寬度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (76)

維持在從中心位置C-C到一端位置E-E之間範圍內的常數，並產生一個其寬度從中心位置C-C朝另一端位置F-F逐漸加大的間隙。同樣地，其他外偏轉線圈112d係將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上具有相同傾斜面之結構。

關於每個內偏轉線圈110d及外偏轉線圈112d之製造，則使用一個簡單的金屬模型將多塊具有相同形狀及尺寸之薄板予以堆疊，事實上，內偏轉線圈110d或外偏轉線圈112d與永久磁鐵125、126之間的間隙差異相當小，因此纏繞線圈123時不會有問題。

因此，除了具有上述第三十一項實施例的效果外，本實施例還可促進內偏轉線圈110d及外偏轉線圈112d之製造。

如上所述，於本實施例之線性壓縮機100中，內偏轉線圈110d係作成使內偏轉線圈110b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度149、150維持在從中心位置C-C沿著內偏轉線圈110d諸塊薄板111d堆疊方向到一個末端位置E-E之間的範圍內之常數；而內偏轉線圈110d與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度149、151則從中心位置C-C沿著諸塊薄板111d堆疊方向朝另一端位置F-F逐漸加大，而使內偏轉線圈110d面對外偏轉線圈112d的一面乃包含了從中心部分C-C朝遠離外偏轉線圈112d之方向傾斜到另一端位置F-F之間的範圍內之結構部分，而內偏轉線圈110d的另一面係作成大體上一致且與其平行的一個傾斜面，讓內偏轉線圈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (77)

110d能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供一個整體上為傾斜面之結構。外偏轉線圈112d係作成使外偏轉線圈112d與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度152、153從中心位置C-C沿著外偏轉線圈112d諸塊薄板113d堆疊方向朝一個末端位置E-E逐漸加大；而外偏轉線圈112b與永久磁鐵125、126之間的間隙寬度152、154則維持在從中心位置C-C沿著諸塊薄板113b堆疊方向到另一端位置F-F之間的一個範圍內之常數，而使外偏轉線圈112d面對內偏轉線圈110d的一面乃包含了從中心部分C-C朝遠離內偏轉線圈11d之方向傾斜到一個端位置E-E之間的範圍內之結構部分，而外偏轉線圈112d的另一面則作成大體上一致且與其平行的一個傾斜面，讓外偏轉線圈112d能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供整體上為傾斜面之結構。利用這種結構，即使彈簧板109隨著活塞103作往復運動而旋轉，活動元件124也不會碰到內偏轉線圈110d及外偏轉線圈112d，並可防止內偏轉線圈110d與外偏轉線圈112d之間的磁通量密度減少，以防止線性壓縮機100之推力降低。再者，內偏轉線圈110d及外偏轉線圈112d將更容易製造。

應該瞭解的是，前文係僅關於本發明之諸項較佳實施例，然而其應涵蓋了此處所發表之專利申請案中諸項實施例的所有變更及修正，並不會偏離本發明之精神與範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (78)

元件標號對照

1、110、110a、110b、110c、110d	18...軸承
、301、408....內偏轉線圈	19、130...磁通量
2、4、111、111a、111b、111c、111d	19a、19b、51、62...磁路
、113、113a、113b、113c....薄板	20、131...渦電流
3、49、56、112、112a、112b	21、22、55、57、114、115
、112c、112d、304、411...	開槽
外偏轉線圈	23、24、25...分離組塊
5、305...中心軸	26...穿孔
6、7、8、50、58、116、117	27...貫穿桿
、118、302、303、409、410...	27、28、63...孔
磁極部分	30...突起部分
9、119...間隙、空間	33、34、43...活動組件底座
10、120、121...偏轉線圈組塊	35、46...支柱
11、122...底座	36、37、132、133...側面
12、26、52、59、123、306	38...隔板
、413...線圈	39...支撐組件
13、53、60、124、308、415...	40、47...框架
活動元件、活動組件	41...間隔
14、15、54、61、125、126	45...永久磁鐵組件
、307、414 ...永久磁鐵	48...加壓器
16、127、128、128'...支座	64...桿形構件
17、129...軸	70、71...凸緣部分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (79)

- | | |
|----------------|--------------------------|
| 80...偏轉線圈 | 107...放洩閥 |
| 81...第一磁極組塊 | 108、300、406...線性馬達 |
| 82...第二磁極組塊 | 109、407...共振彈簧、板簧 |
| 83...第三磁極組塊 | 134...縫隙 |
| 84...側偏轉線圈組塊 | 135、137...滑動組件 |
| 85...中央偏轉線圈組塊 | 136...非滑動組件 |
| 100、40...線性壓縮機 | 138...強化件 |
| 102、401...氣缸 | 143、144、145、146、149、150、 |
| 103、402...活塞 | 151、152、153、154...間隙寬度 |
| 104...活塞頭 | 147...懸臂 |
| 105、403...加壓室 | 148...中心軸 |
| 106...吸入閥 | |

(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：

- 線性馬達與線性壓縮機(二)

本發明提供了一種線性壓縮機，其包括有：若干個將多塊具有高磁導率之薄板堆疊而成的菱形內偏轉線圈；若干個將多塊大體上具有高磁導率之薄板堆疊而成的外偏轉線圈，其中有兩條開槽朝薄板堆疊方向形成，以在其內形成三個磁極部分；若干個纏繞於該外偏轉線圈三個磁極部分之中央磁極部分上面、以在該三個磁極部分內交替地產生不同磁極的線圈；一組由該內偏轉線圈與該外偏轉線圈組成的偏轉線圈組塊，且每個均作成使固定該磁極部分之外偏轉線圈的一個表面與該內偏轉線圈成反向關係配置，以在其間界定出一個預定之間隙；一個用以固定該偏轉線

英文發明摘要(發明之名稱： LINEAR MOTOR AND LINEAR COMPRESSOR)

There is provided a linear compressor comprising: prismatic inner yokes each formed by piling up a large number of sheets each having a high magnetic permeability; outer yokes formed by piling up a large number of sheets each having a high magnetic permeability, where two slots are made in sheets piling-up directions to establish three magnetic pole portions therein; coils each wound around the central magnetic pole portion of said three magnetic pole portions of said outer yoke for alternately establishing different magnetic poles in said three magnetic pole portions; a set of yoke blocks each including said inner yoke and said outer yoke and made such that a surface of said outer yoke, carrying said magnetic pole portions, is placed in an opposed relation to said inner yoke to define a predetermined gap therebetween; a flat-plate-like base for

(接下頁)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

味

四、中文發明摘要（發明之名稱：_____）

（承上頁）

圈組塊使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而在其間形成一個預定空間的平板狀底座；一個裝於該底座中而配置在該內偏轉線圈之間的氣缸；一個活動元件，其包括有若干對朝該內偏轉線圈與外偏轉線圈之相反方向磁化、並設置在該內偏轉線圈與外偏轉線圈之間的間隙內之平板狀永久磁鐵，以在其間界定出一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反；一個配置在與該活動元件一體成形並插入該氣缸內的軸頂部之活塞；以及一根接於該軸之彈簧。

英文發明摘要（發明之名稱：_____）

holding the yoke blocks so that their inner yoke sides are in an opposed relation to each other to produce a predetermined space therebetween; a cylinder attached to said base to be positioned between said inner yokes; a moving element including pairs of flat-plate-like permanent magnets magnetized in opposing directions of said inner yokes and said outer yokes and located within said gaps between said inner yokes and said outer yokes in a state of being disposed to define a predetermined interval therebetween so that their magnetization directions are opposite to each other; a piston placed on a tip portion of a shaft constructed integrally with said moving element and inserted into said cylinder; and a spring connected to said shaft.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種線性壓縮機，其包括有：

若干個將多塊具有高磁導率之薄板堆疊而成的菱形內偏轉線圈；

若干個將多塊具有高磁導率之薄板堆疊而成的外偏轉線圈，其中有兩條開槽係朝薄板堆疊方向形成，以在其內建立三個磁極部分；

若干個纏繞於該外偏轉線圈之該三個磁極部分的中央磁極部分上面，以在該三個磁極部分中交替地建立不同磁極的線圈；

一組偏轉線圈組塊，其每個均包括了該內偏轉線圈及該外偏轉線圈，並作成使支撐該磁極部分之該外偏轉線圈的一個表面與該內偏轉線圈成反向關係配置而在其間界定出一個預定之間隙；

一個用以固定偏轉線圈組塊使其等之內偏轉線圈側面彼此成反向關係配置而在其間形成一個預定空間的平板狀底座；

一個安裝於該底座中並配置在該內偏轉線圈之間的氣缸；

一個活動元件，其包括有若干對朝該內偏轉線圈及該外偏轉線圈之相反方向磁化、並座落於該內偏轉線圈與該外偏轉線圈之間隙內之平板狀永久磁鐵，以在其間界定出一個預定之間隔，而使其等之磁化方向彼此相反；

一個配置在與該活動元件一體成形並插入該氣缸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

內的一根軸頂部之活塞；以及

一根接於該軸之彈簧109。

2. 如申請專利範圍第1項之線性壓縮機，其中該活動元件係作成大體上為六角形的一個結構，而每對該平板狀永久磁鐵均以該預定間隔沿著該活塞的軸向方向配置於插入該內偏轉線圈與該外偏轉線圈之間的該六角形結構兩側，並有一個活動元件支座用以聯結該活動元件與位在該活塞另一側的軸。
3. 如申請專利範圍第1項之線性壓縮機，其中該活動元件係作成大體上為六角形的一個結構，而每對該平板狀永久磁鐵均以該預定間隔沿著該活塞的軸向方向配置於插入該內偏轉線圈與該外偏轉線圈之間的該六角形結構兩側，並有一個活動元件支座配置於該內偏轉線圈間的一個空間內，用以聯結該活動元件與該軸。
4. 如申請專利範圍第1項之線性壓縮機，其中該內偏轉線圈與該外偏轉線圈係配置成除了該底座之外並不會與他者接觸。
5. 如申請專利範圍第3項之線性壓縮機，其中該氣缸有一條朝軸向方向形成之縫隙，以防止該活動元件支座於當活動元件作往復運動時和氣缸接觸。
6. 如申請專利範圍第3項之線性壓縮機，其中該活塞包括有一個於其頂部形成之第一滑動組件、位於該第一滑動組件之後且具有較小直徑的非滑動組件136、以及一個位於該非滑動組件之後的第二滑動組件，而供將該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

活動元件聯結至該活塞的活動元件支座係配置在該非滑動組件上面。

7. 如申請專利範圍第2項之線性壓縮機，其中有一個用以聯結該活動元件與該軸之強化件係除了配置在該內偏轉線圈與外偏轉線圈之間的兩個側面上，另外還配置在該大體上為六角形結構的一側。
8. 如申請專利範圍第4項之線性壓縮機，其中該內偏轉線圈係建構成使該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度於該大體上為中心之位置處對該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度乃從大體上為中心的一個位置朝該內偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向而向兩端位置逐漸加寬；而該外偏轉線圈係建構成使該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度於該大體上為中心之位置處對該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度乃從該大體上為中心位之位置朝該外偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向而向兩端位置逐漸加寬。
9. 如申請專利範圍第4項之線性壓縮機，其中該內偏轉線圈係作成使該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度維持在從中心位置C-C沿著該內偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向到一個末端位置之間的範圍內之常數，而該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度則從該中心位置沿著諸塊薄板堆疊方向朝另一端位置逐漸加大。再者，該外偏轉線圈係作成使該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度從中心位置沿著該外偏轉線圈諸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

塊薄板堆疊方向朝一個末端位置逐漸加大，而該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度則維持在從該中心位置沿著諸塊薄板堆疊方向到另一端位置之間的一個範圍內之常數。

10. 如申請專利範圍第4項之線性壓縮機，其中每個該內偏轉線圈均作成使該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度於該中心位置處對該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度係從一個中心位置沿著該內偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向朝兩端位置逐漸增加，而使該內偏轉線圈面對該外偏轉線圈的一面係作成向該外偏轉線圈突出的一個曲線結構，而該內偏轉線圈中和該曲面對置的表面係作成大體上與第一次提及之該內偏轉線圈曲面結構一致的一個曲線結構，而使該內偏轉線圈能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供整體上為曲面之結構。再者，每個該外偏轉線圈均作成使該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度於該中心位置處對該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度係從該中心位置沿著該外偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向朝兩端位置逐漸加寬，而使該外偏轉線圈面對該內偏轉線圈的一面係作成向該內偏轉線圈突出的一個曲線結構，而該外偏轉線圈中和該曲面對置的表面係作成大體上與第一次提及之該外偏轉線圈曲面結構一致的一個曲線結構，而使該外偏轉線圈能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

整體上為曲面之結構。

11. 如申請專利範圍第4項之線性壓縮機，其中該內偏轉線圈係作成使該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度維持在從一中心位置沿著該內偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向到一個末端位置之間的範圍內之常數；而該內偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度則從該中心位置沿著諸塊薄板堆疊方向朝另一端位置逐漸加大，而使該內偏轉線圈面對該外偏轉線圈的一面乃包含了從該中心位置朝遠離該外偏轉線圈的方向傾斜到另一端位置之間的一個範圍內之結構部分，而該內偏轉線圈的另一面則作成大體上一致且與其平行的一個傾斜面，讓該內偏轉線圈能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供整體上為傾斜面之結構。再者，該外偏轉線圈係作成使該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度從該中心位置沿著該外偏轉線圈諸塊薄板堆疊方向朝一個末端位置逐漸加大；而該外偏轉線圈與該永久磁鐵之間的間隙寬度則維持在從該中心位置沿著諸塊薄板堆疊方向到另一端位置之間的一個範圍內之常數，而使該外偏轉線圈面對該內偏轉線圈的一面乃包含了從該中心位置朝遠離該內偏轉線圈的方向傾斜到一個末端位置之間的範圍內之結構部分，而該外偏轉線圈的另一面則作成大體上一致且與其平行的一個傾斜面，讓該外偏轉線圈能夠藉將多塊具有相同結構及尺寸的薄板堆疊而成，以提供整體上為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

六、申請專利範圍

傾斜面之結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

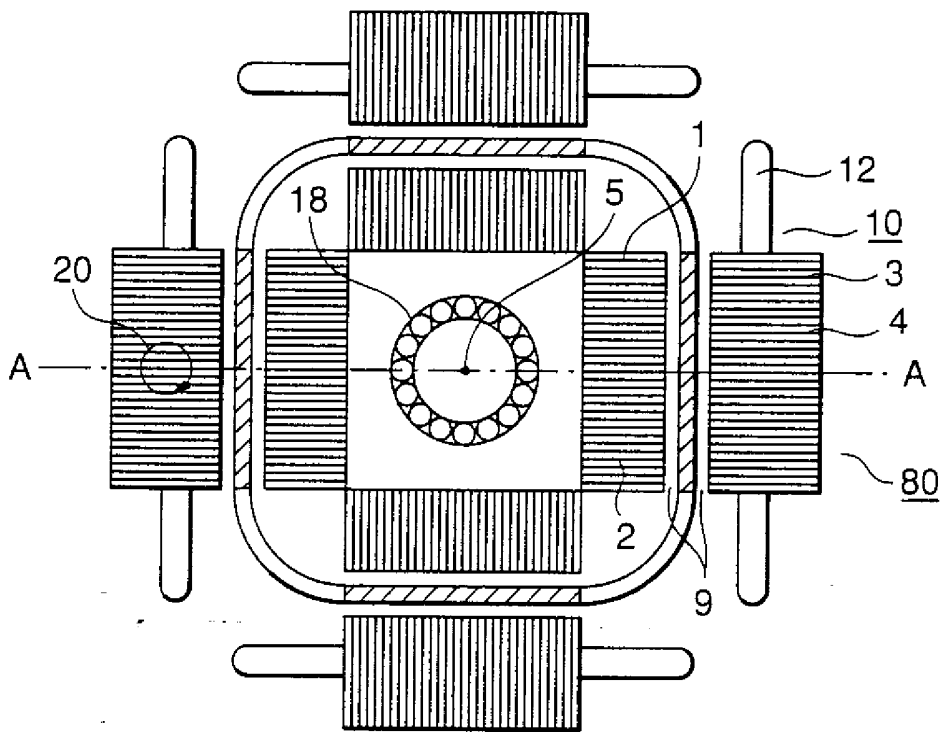
裝

訂

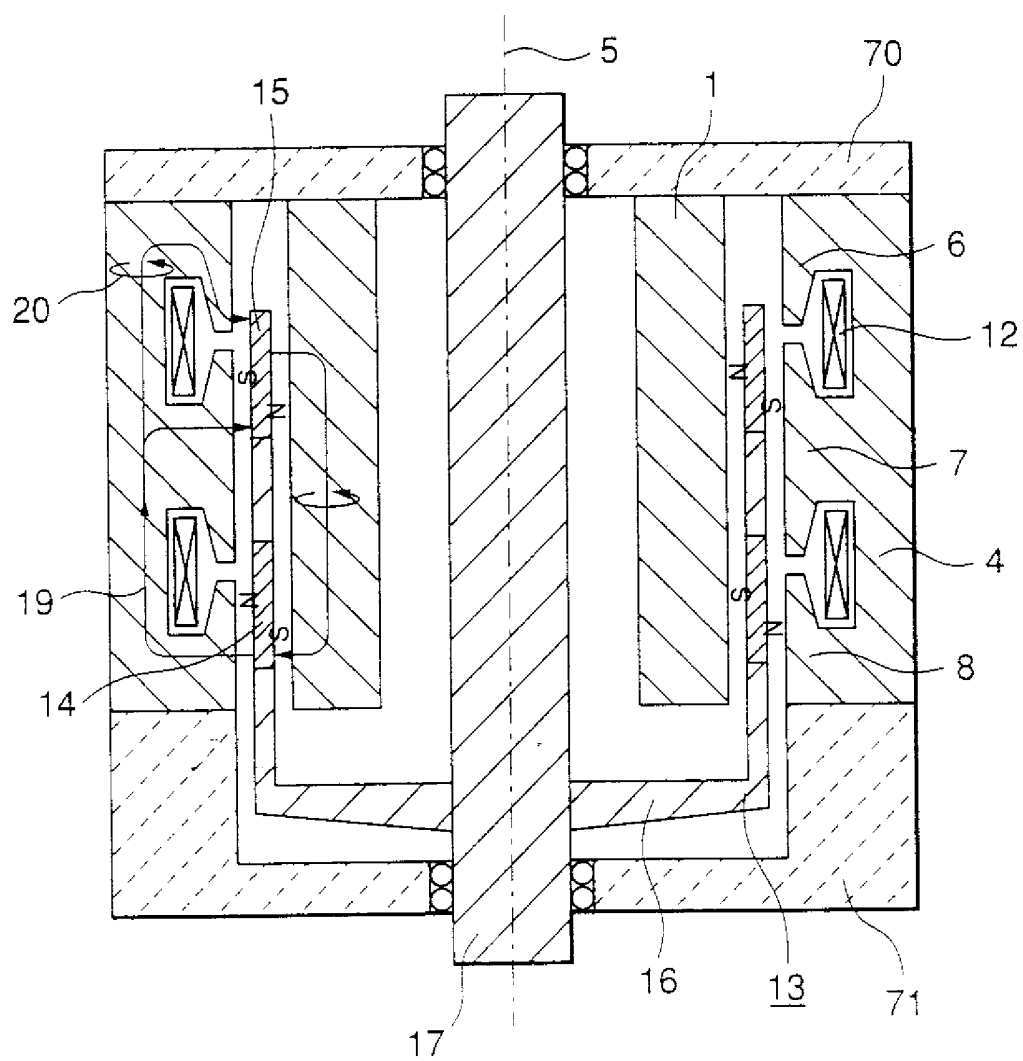
線

双面影印

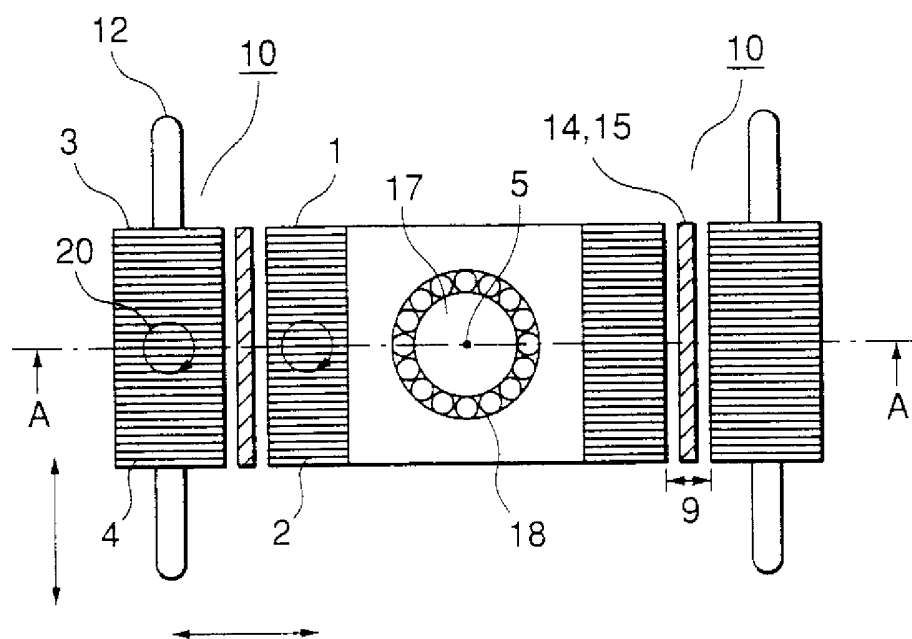
第 1 圖



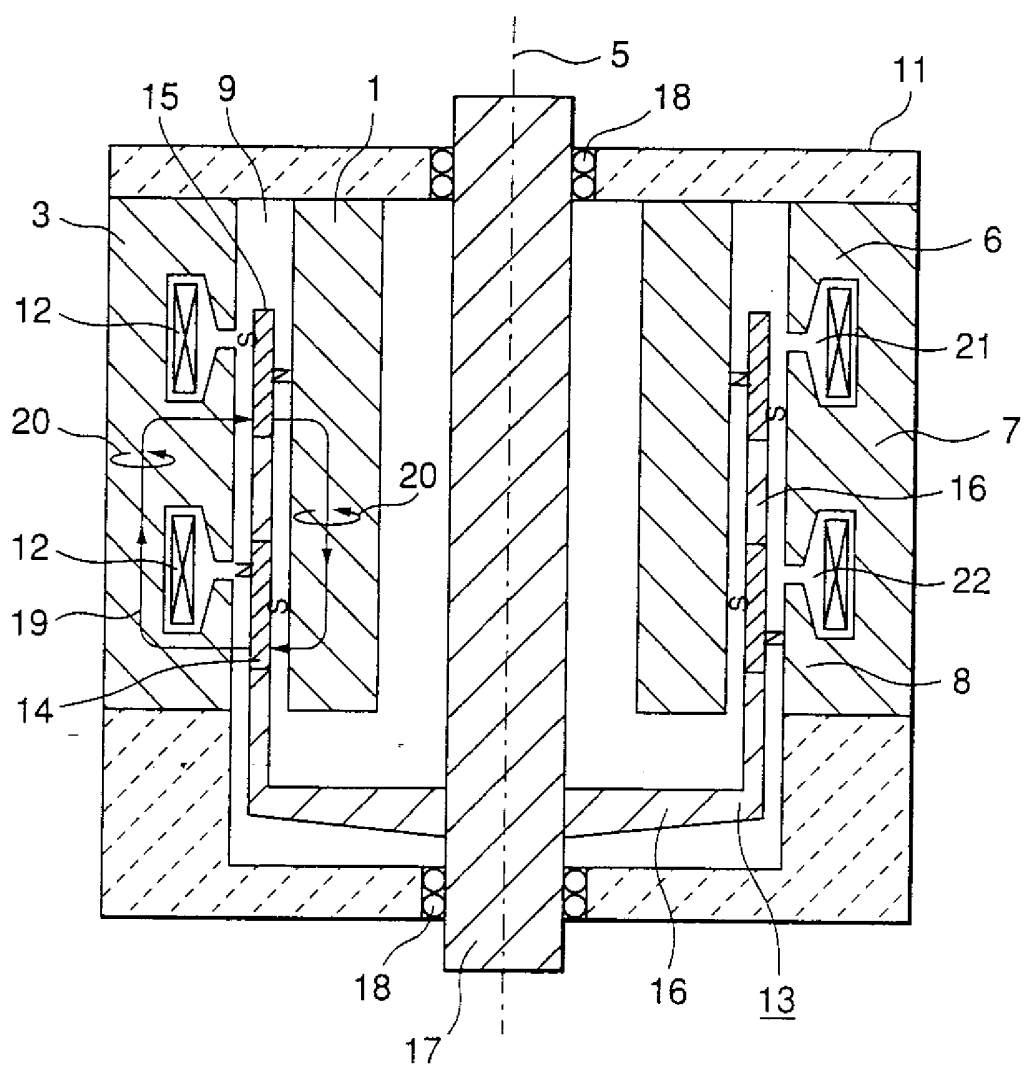
第 2 圖



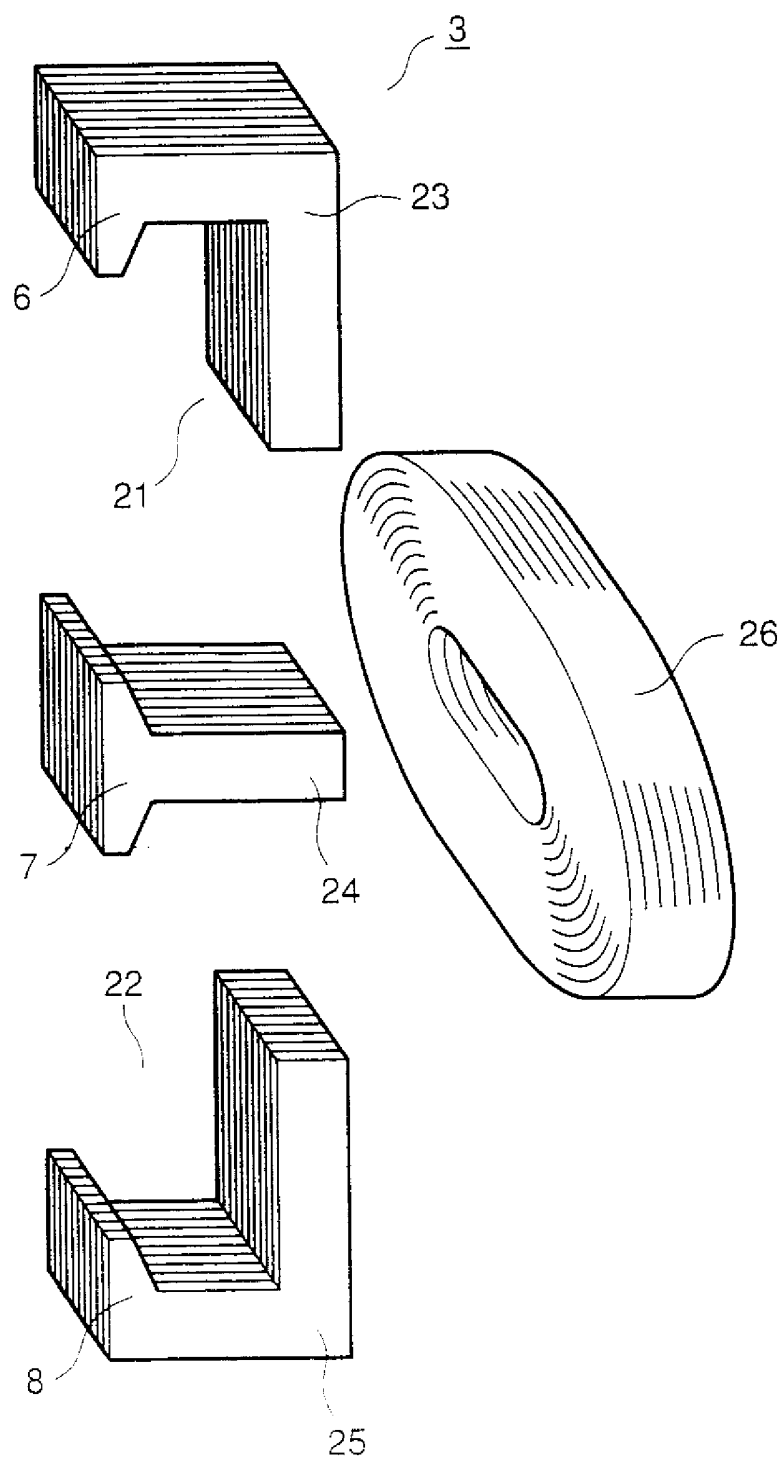
第 4 圖



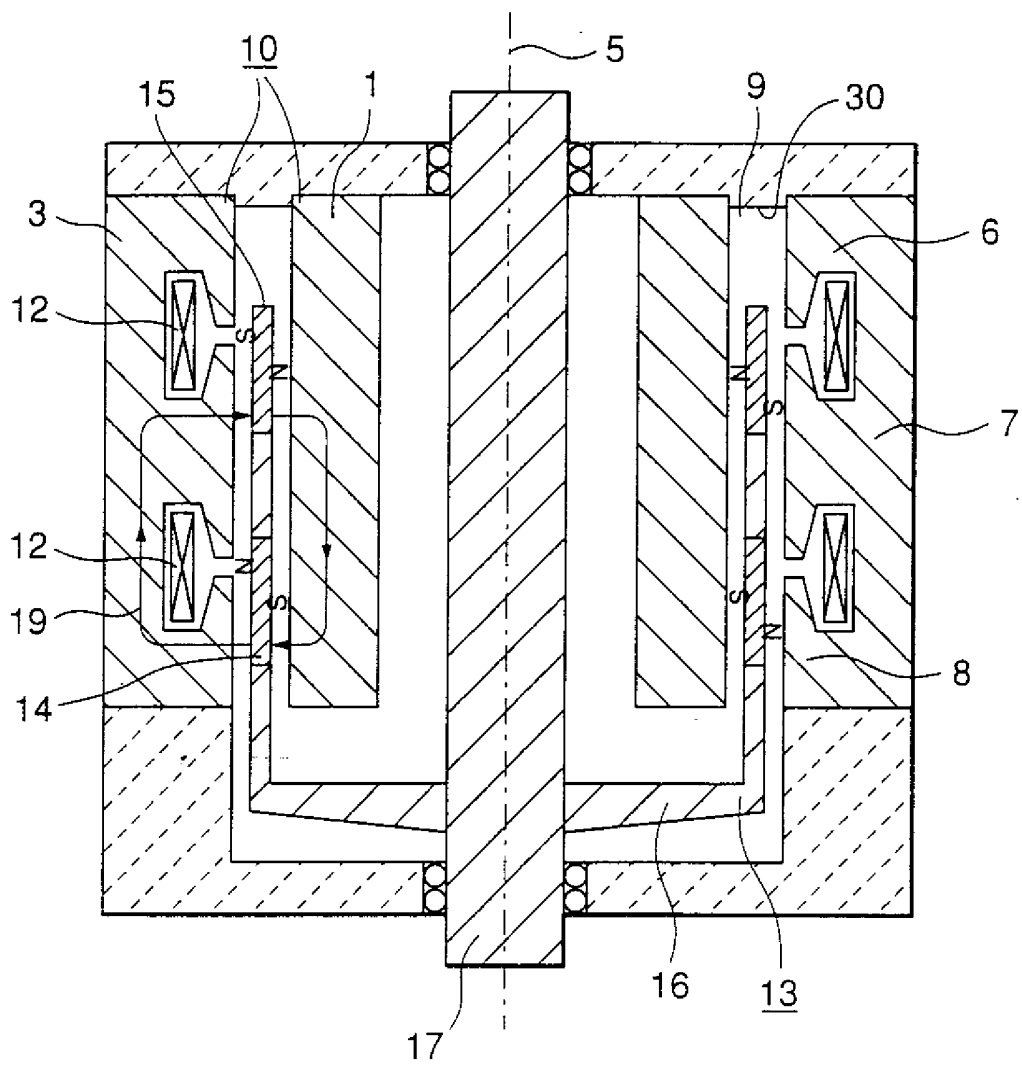
第 5 圖



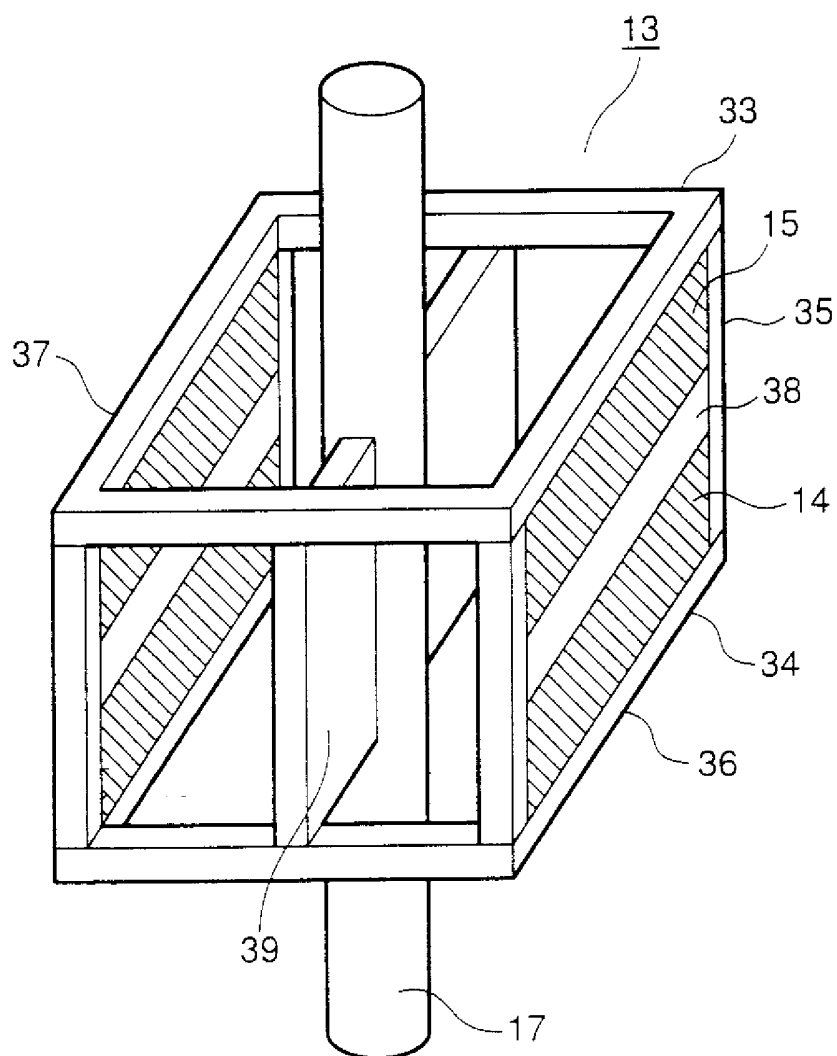
第 6 圖



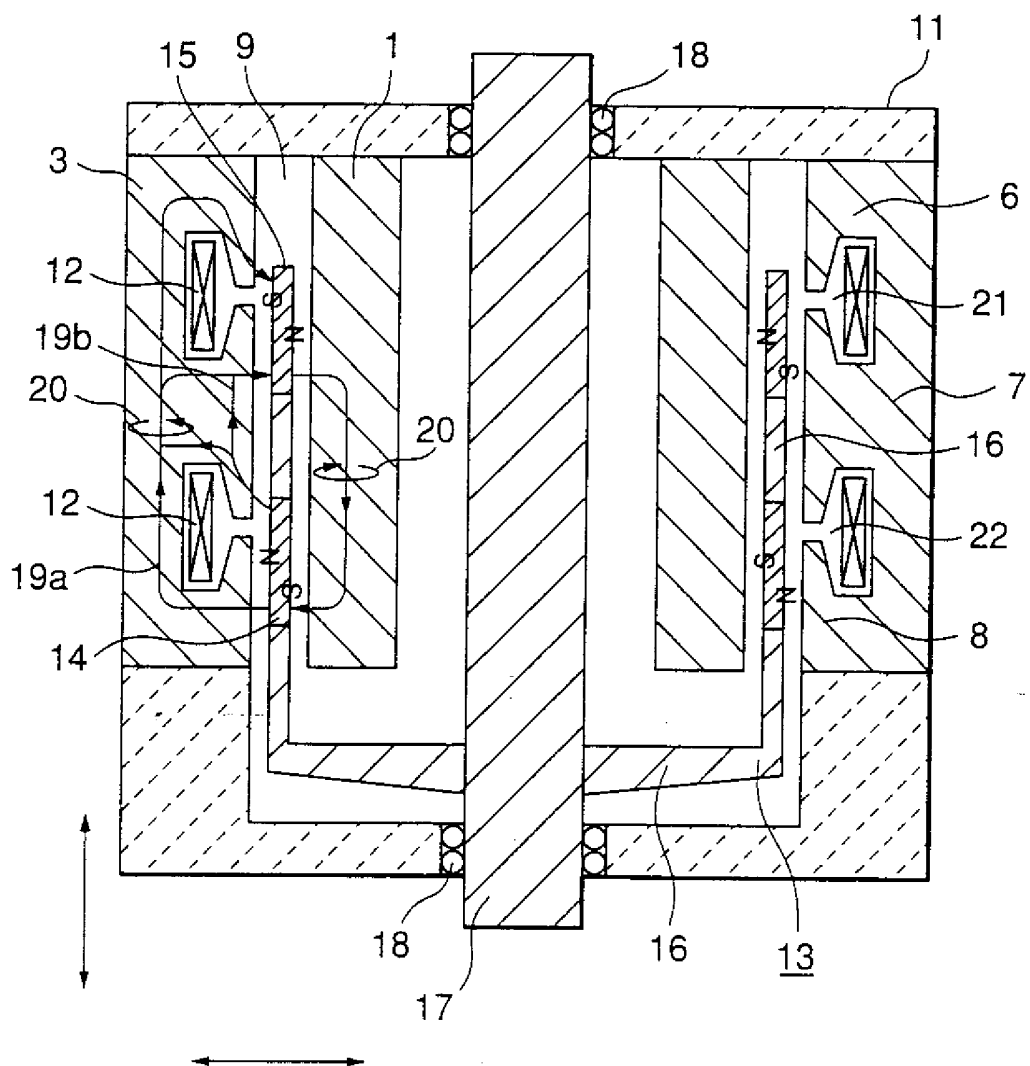
第 7 圖



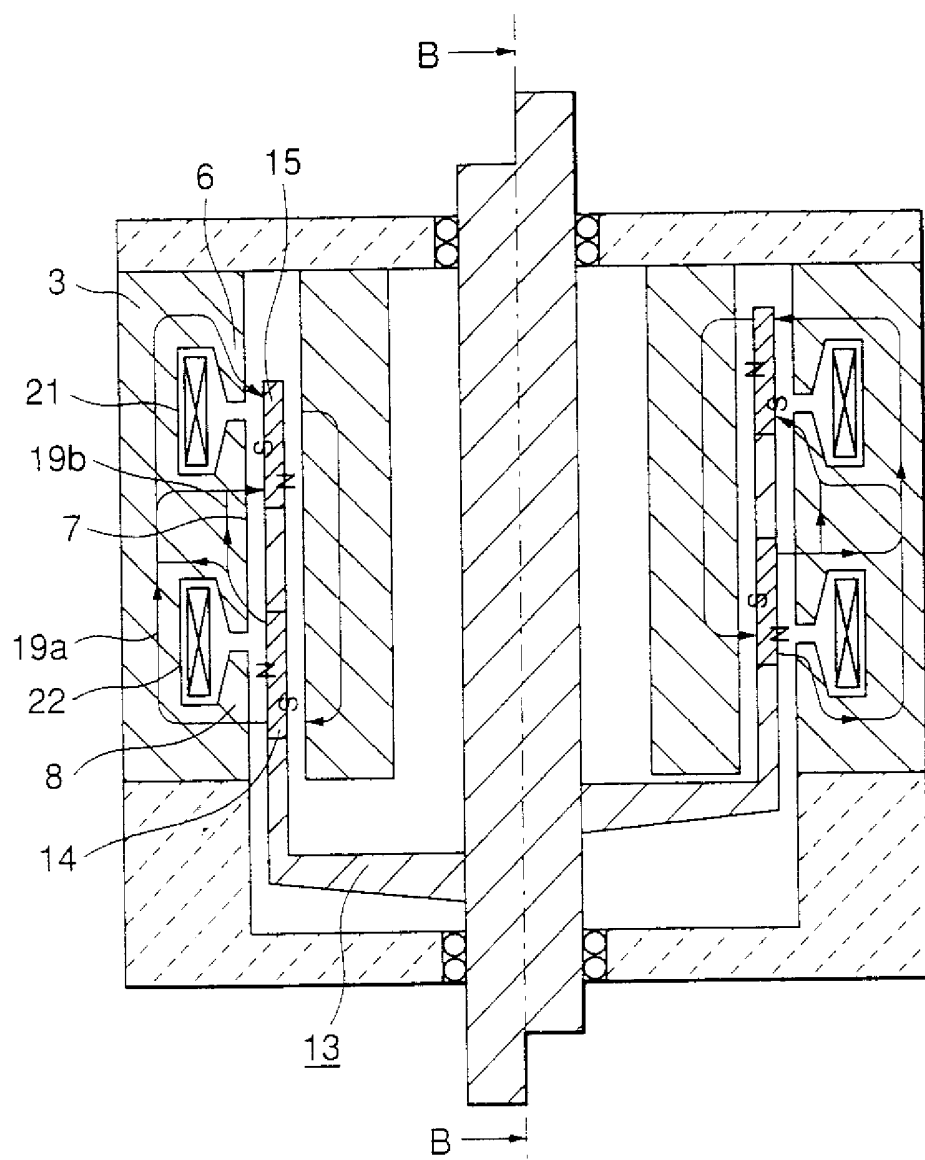
第 8 圖



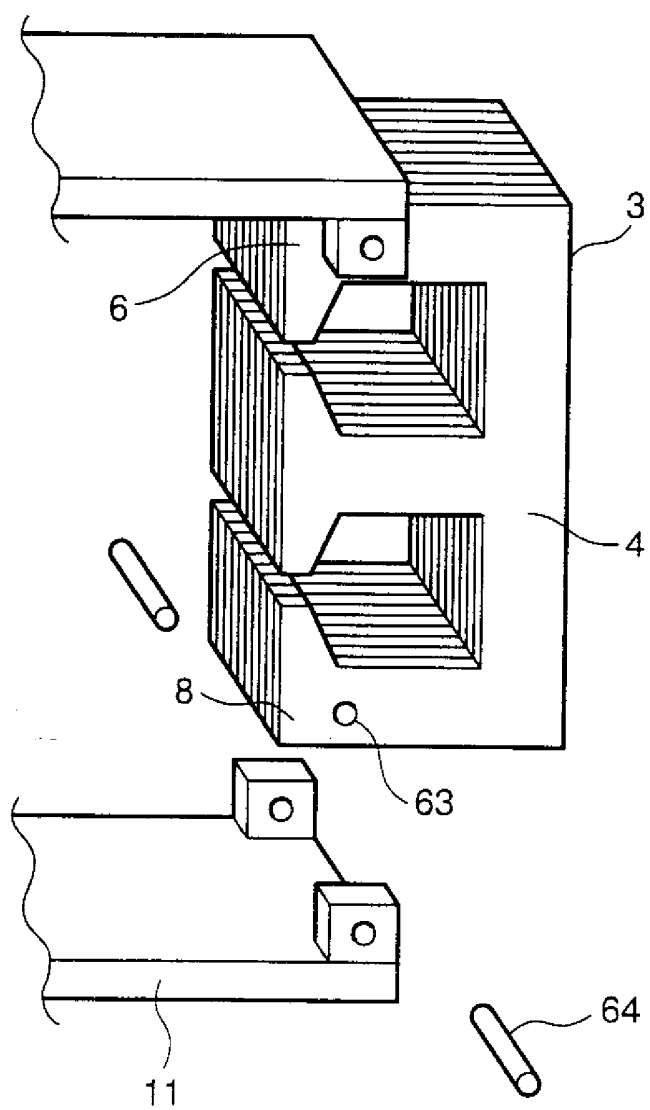
第 9 圖



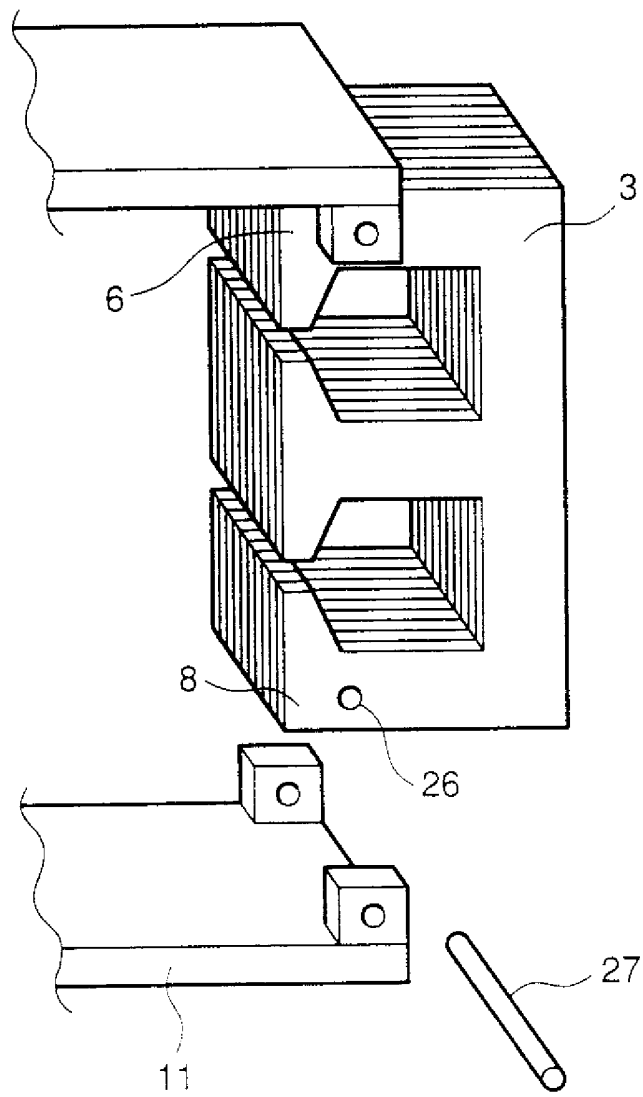
第 10 圖



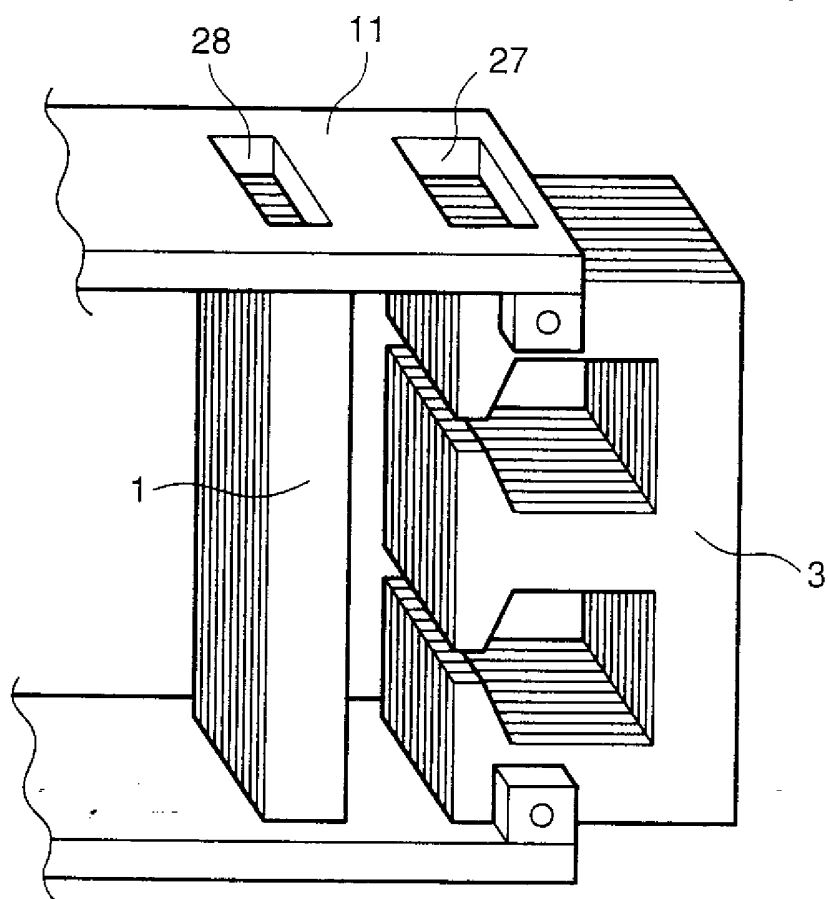
第 11 圖



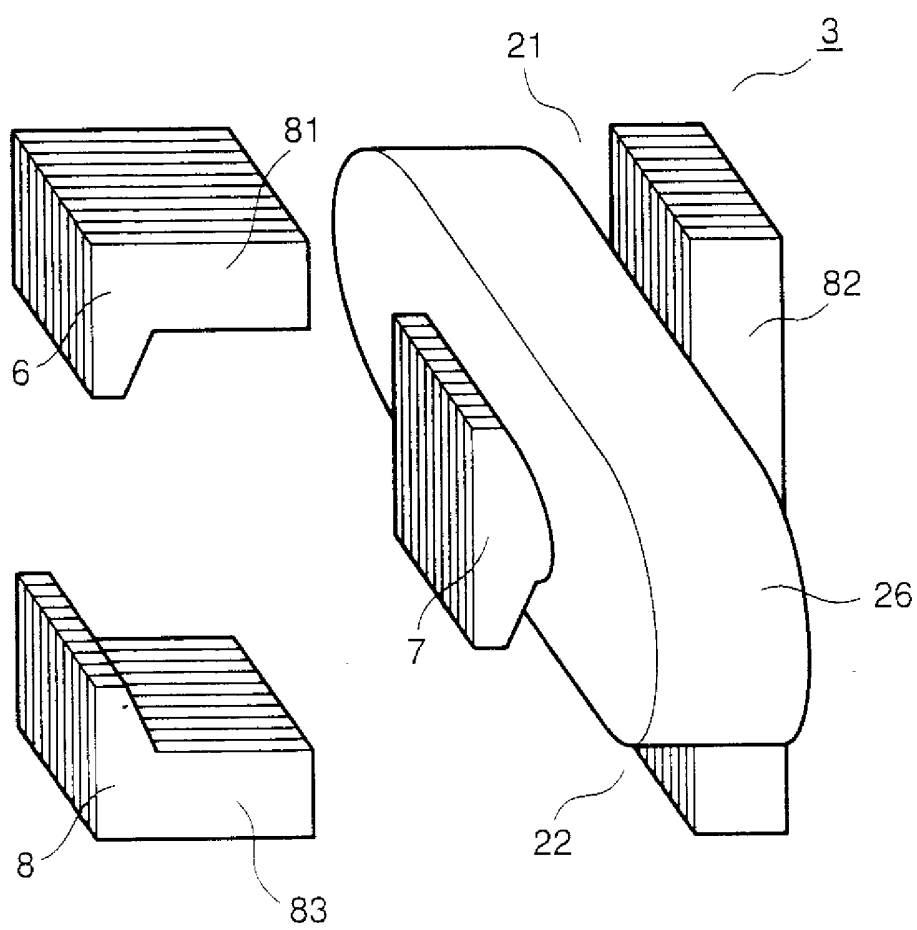
第 12 圖



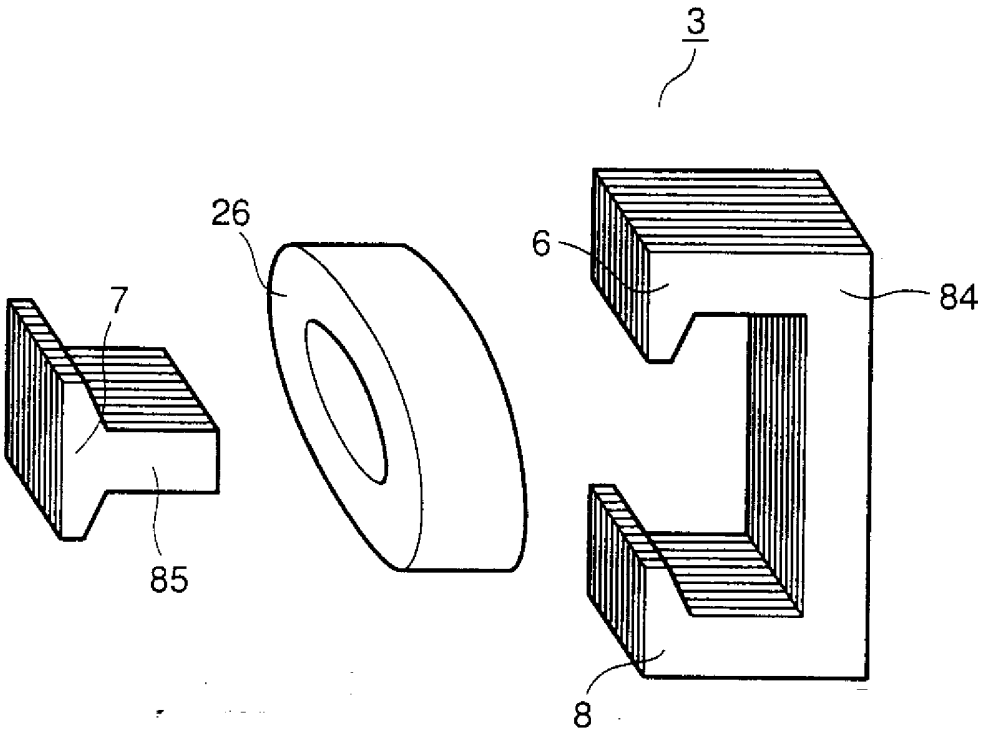
第 13 圖



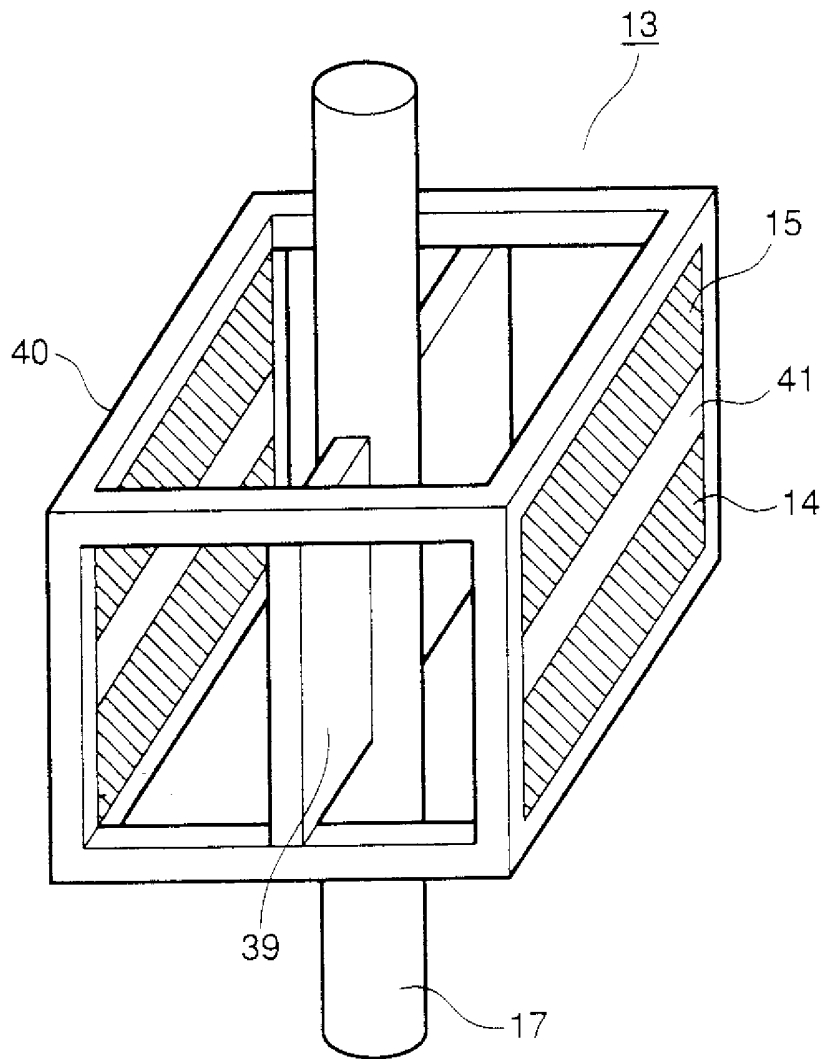
第 14 圖



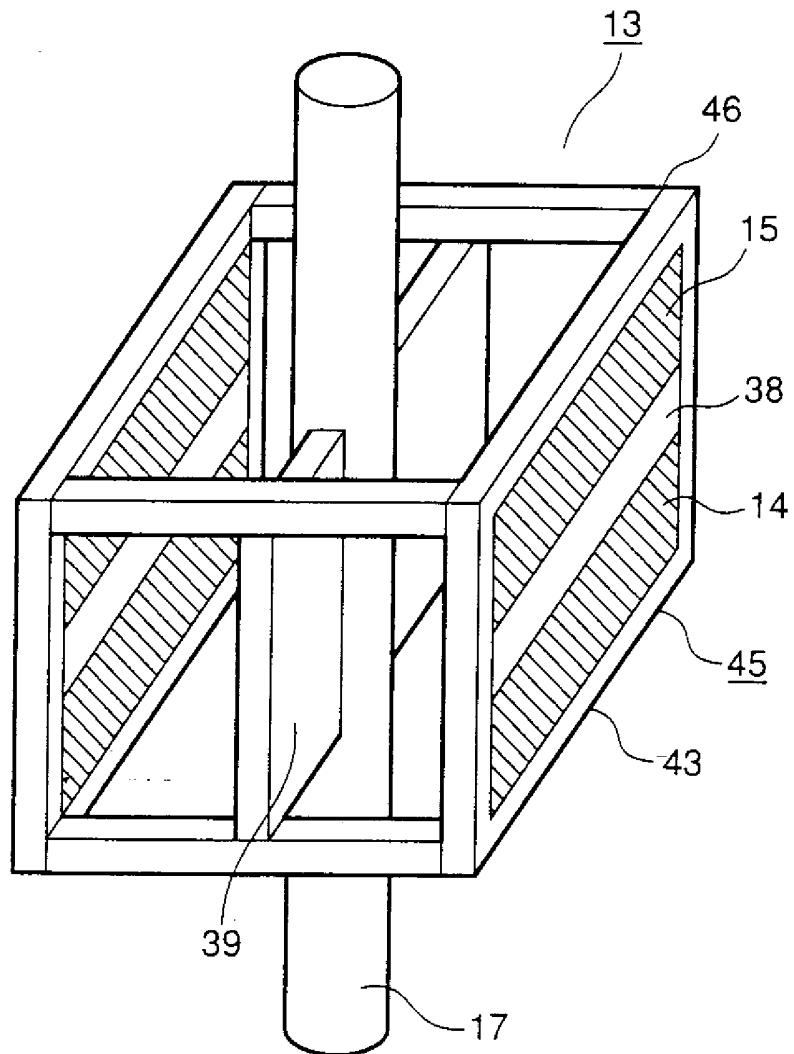
第 15 圖



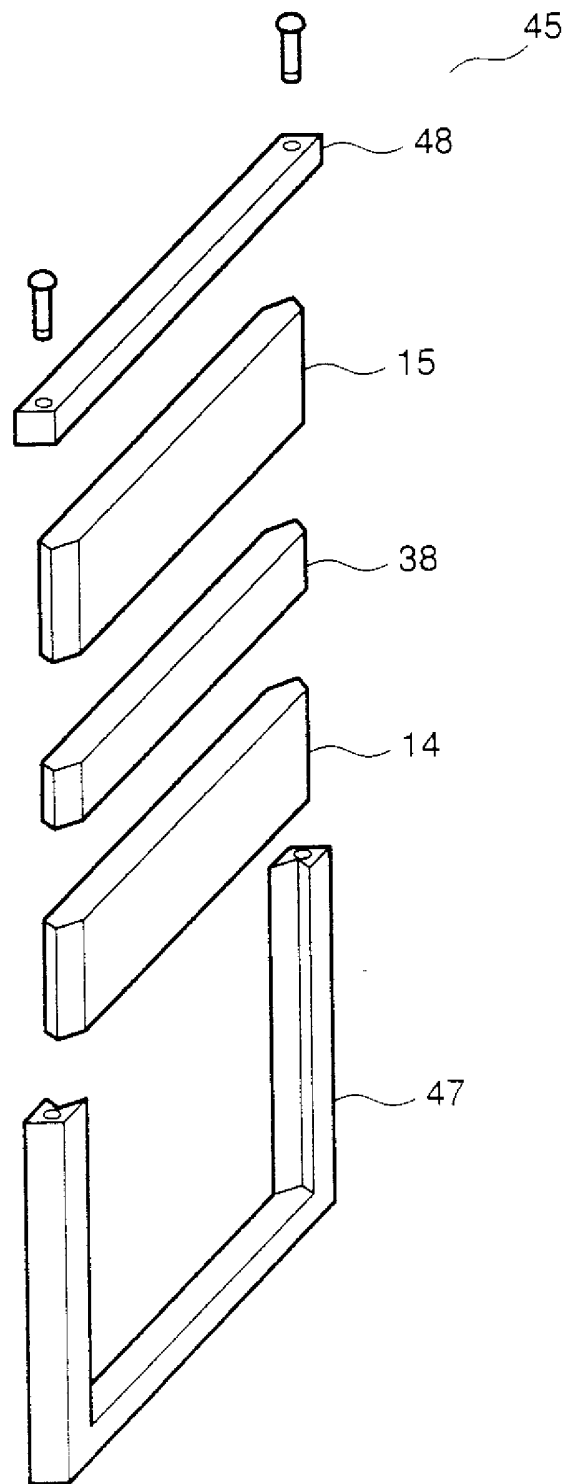
第 16 圖



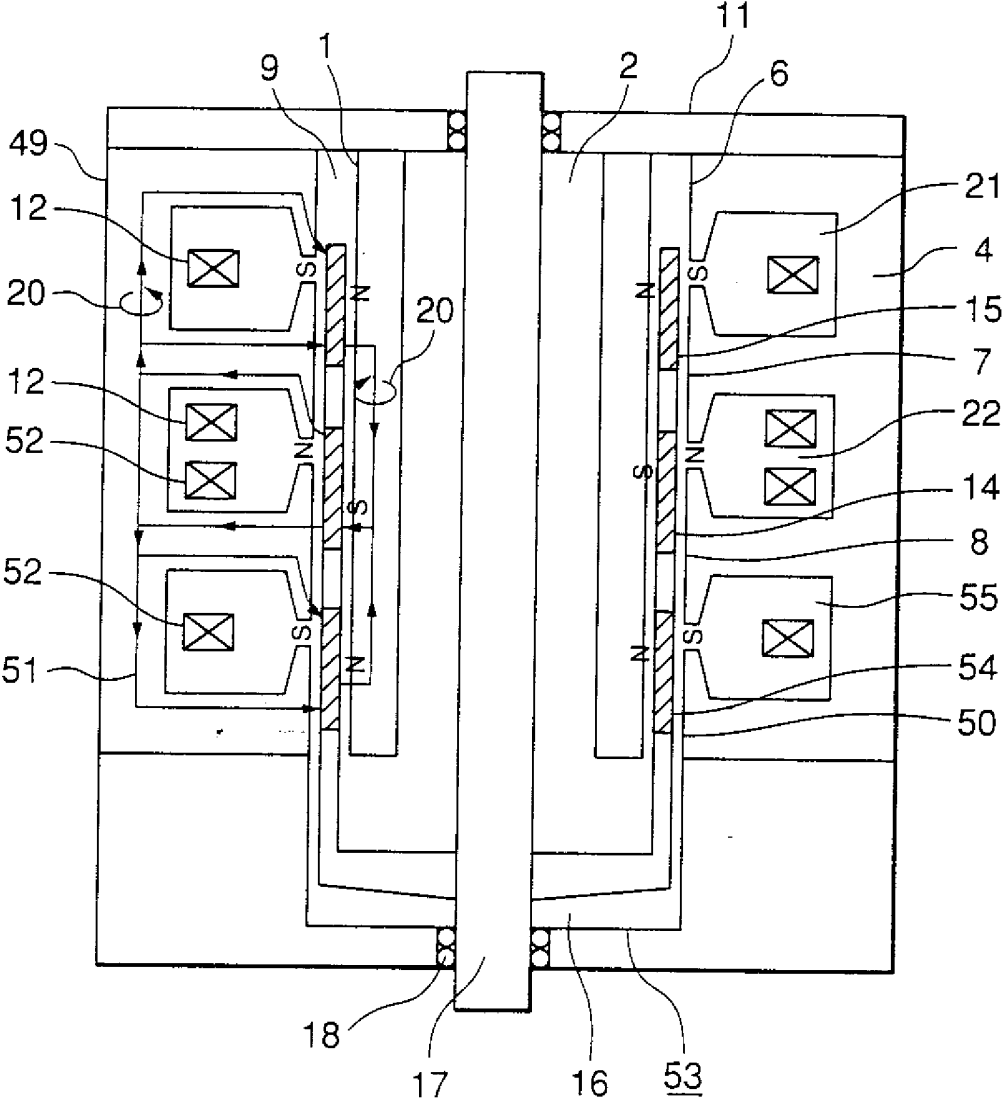
第 17 圖



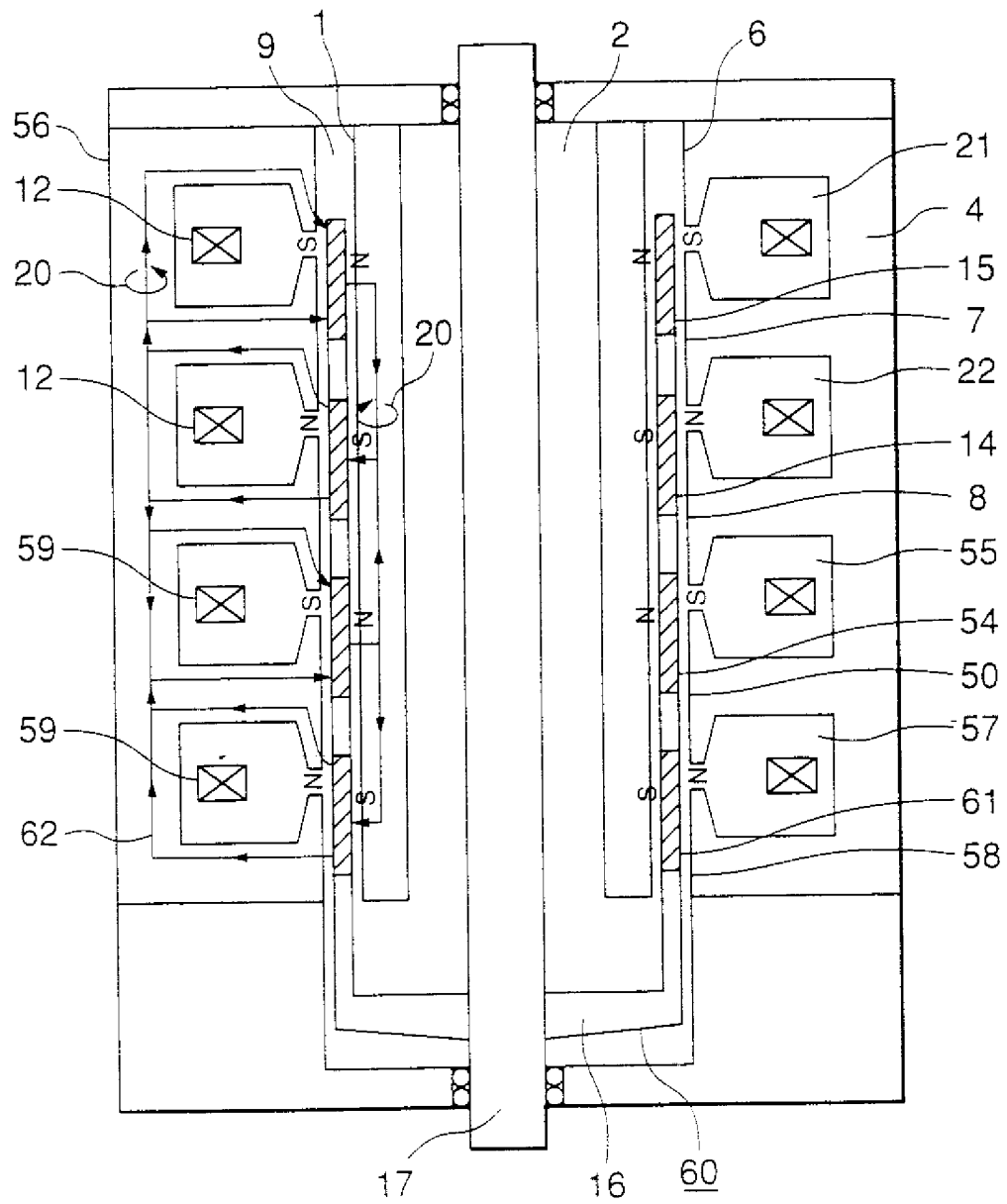
第 18 圖



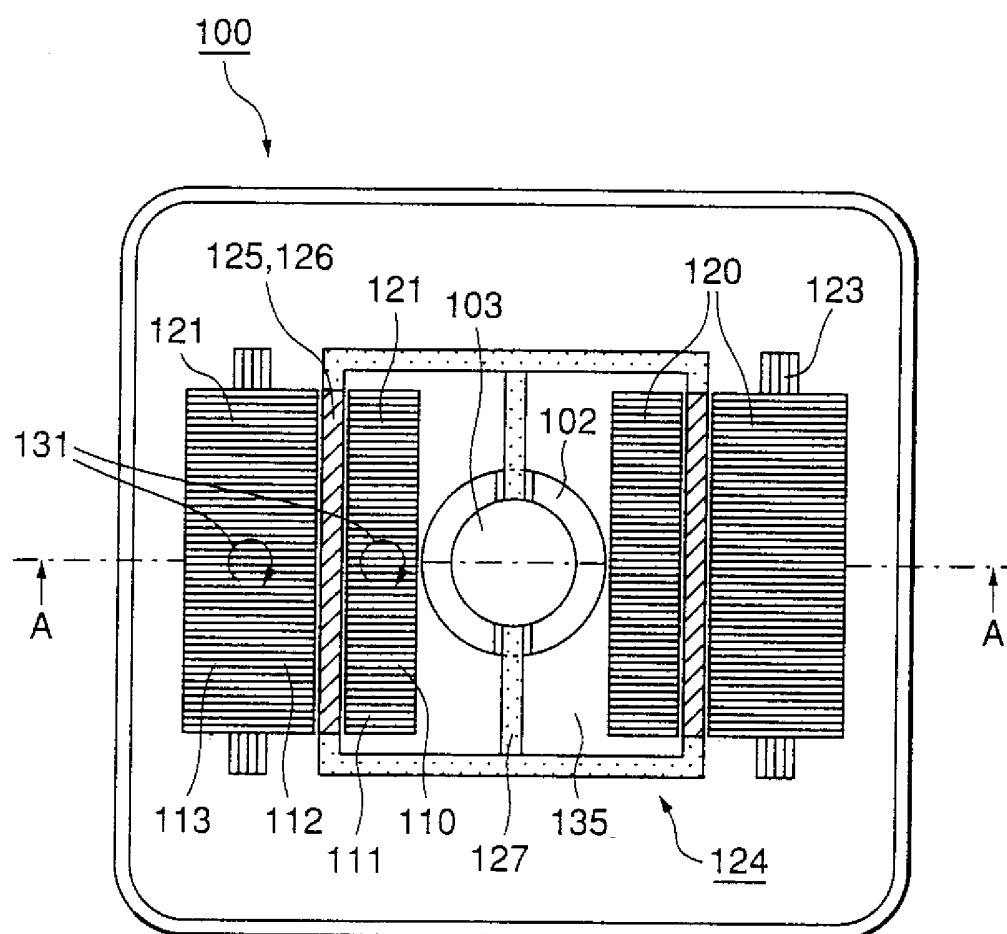
第 19 圖



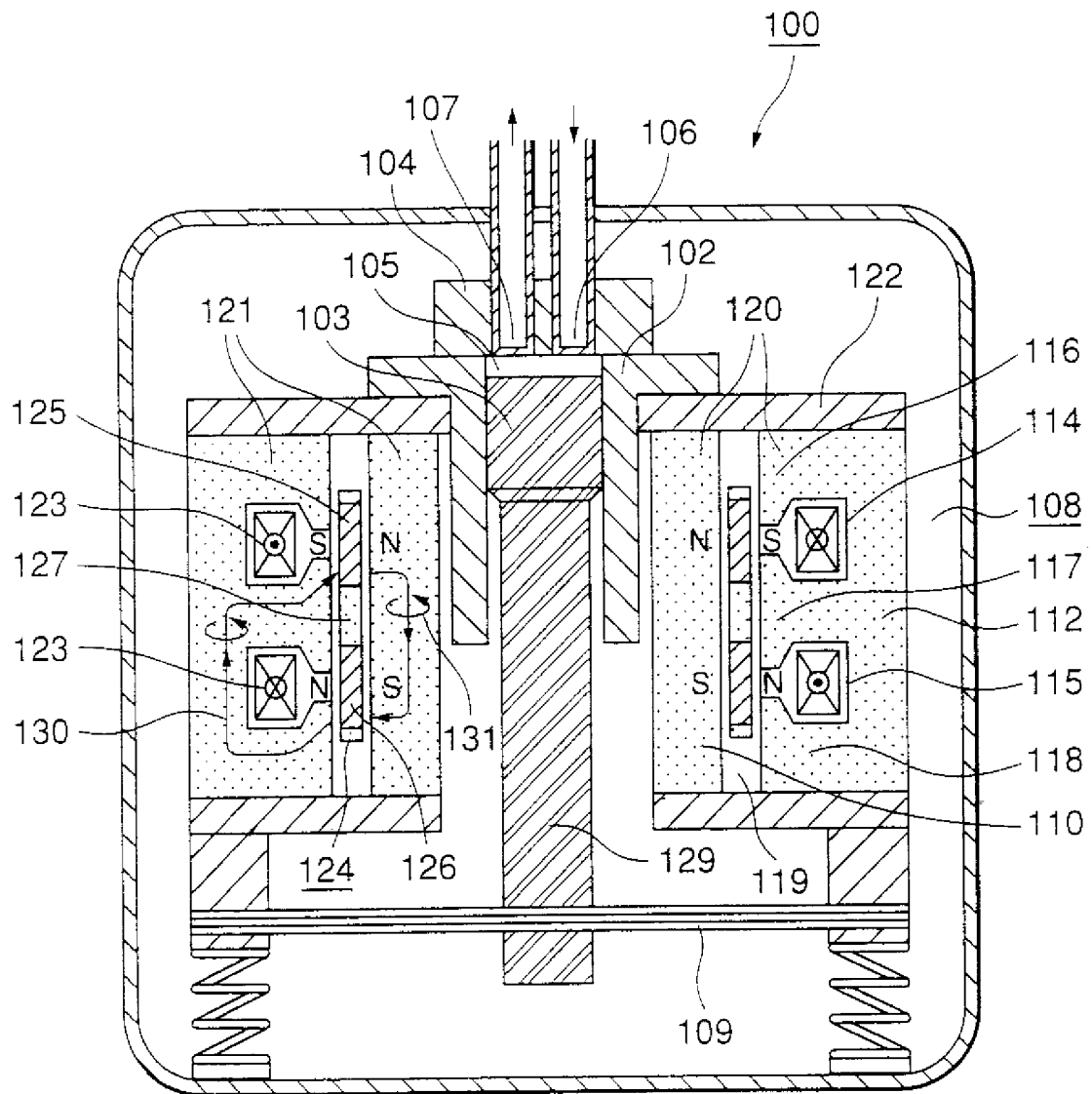
第 20 圖



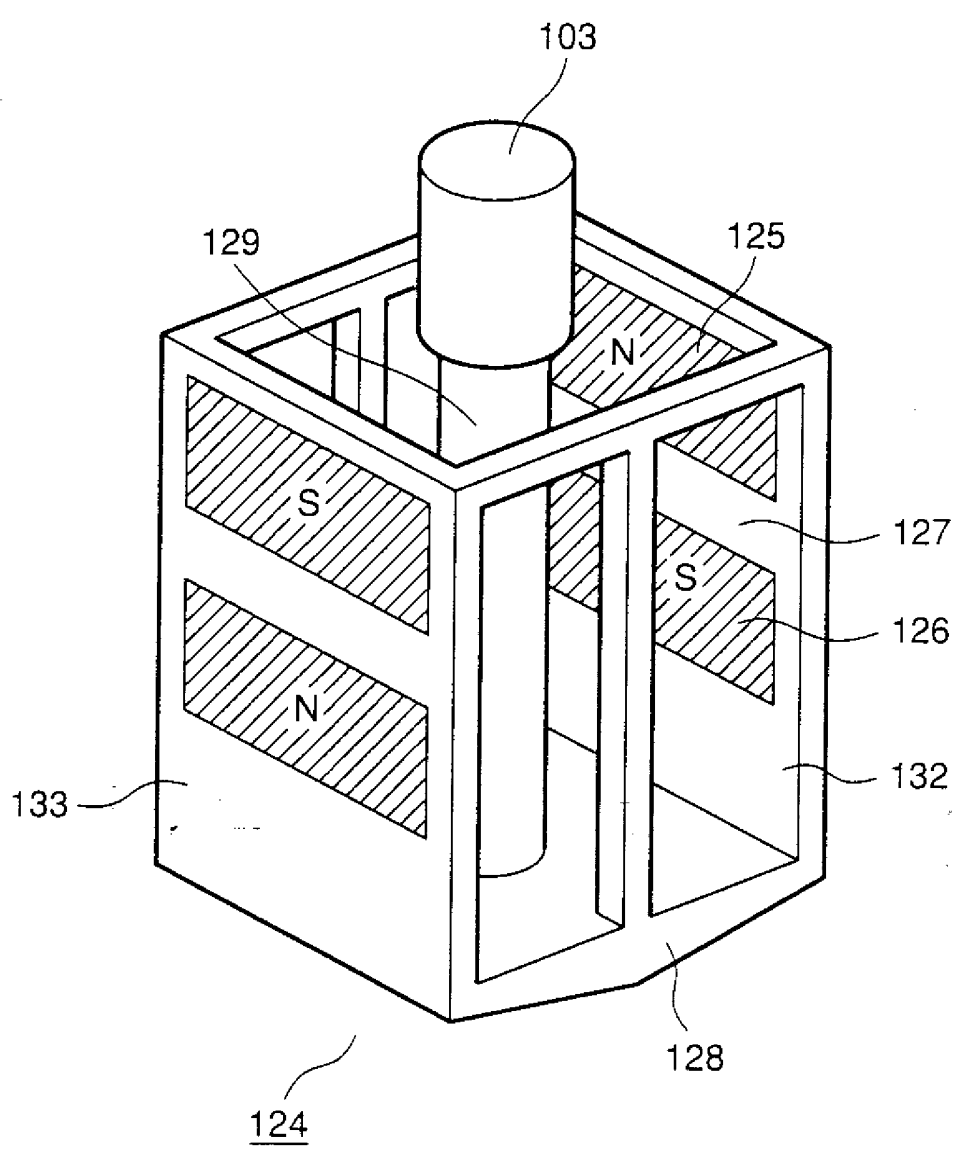
第 21 圖



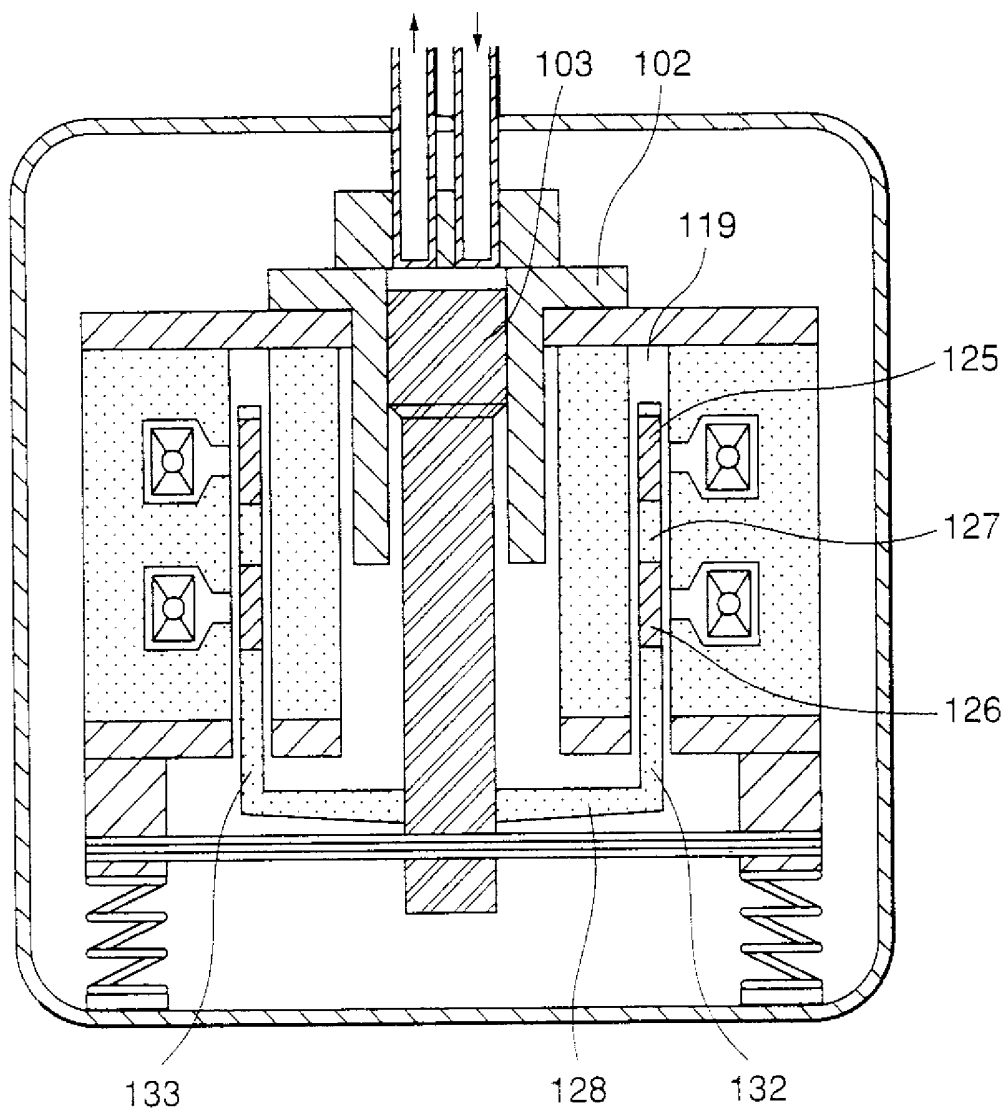
第 22 圖



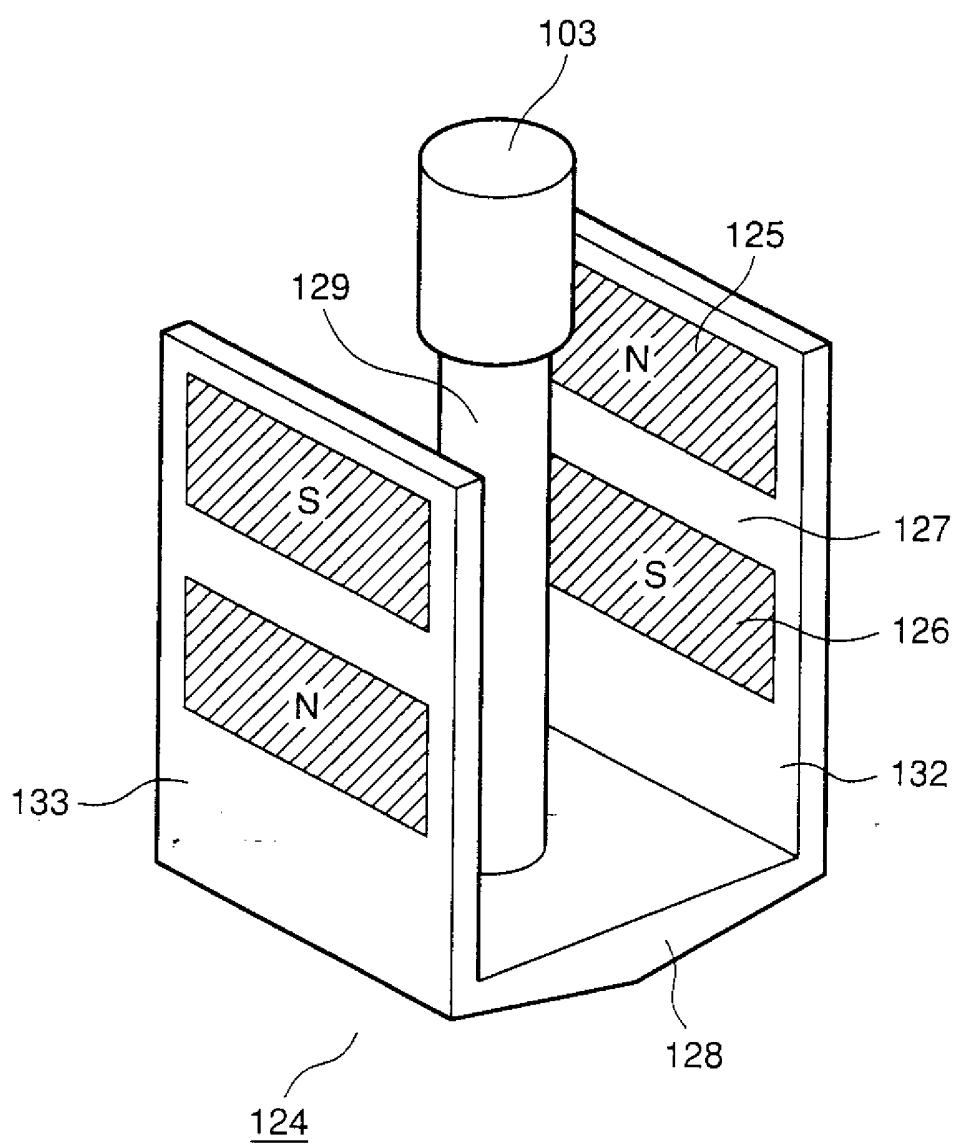
第 23 圖



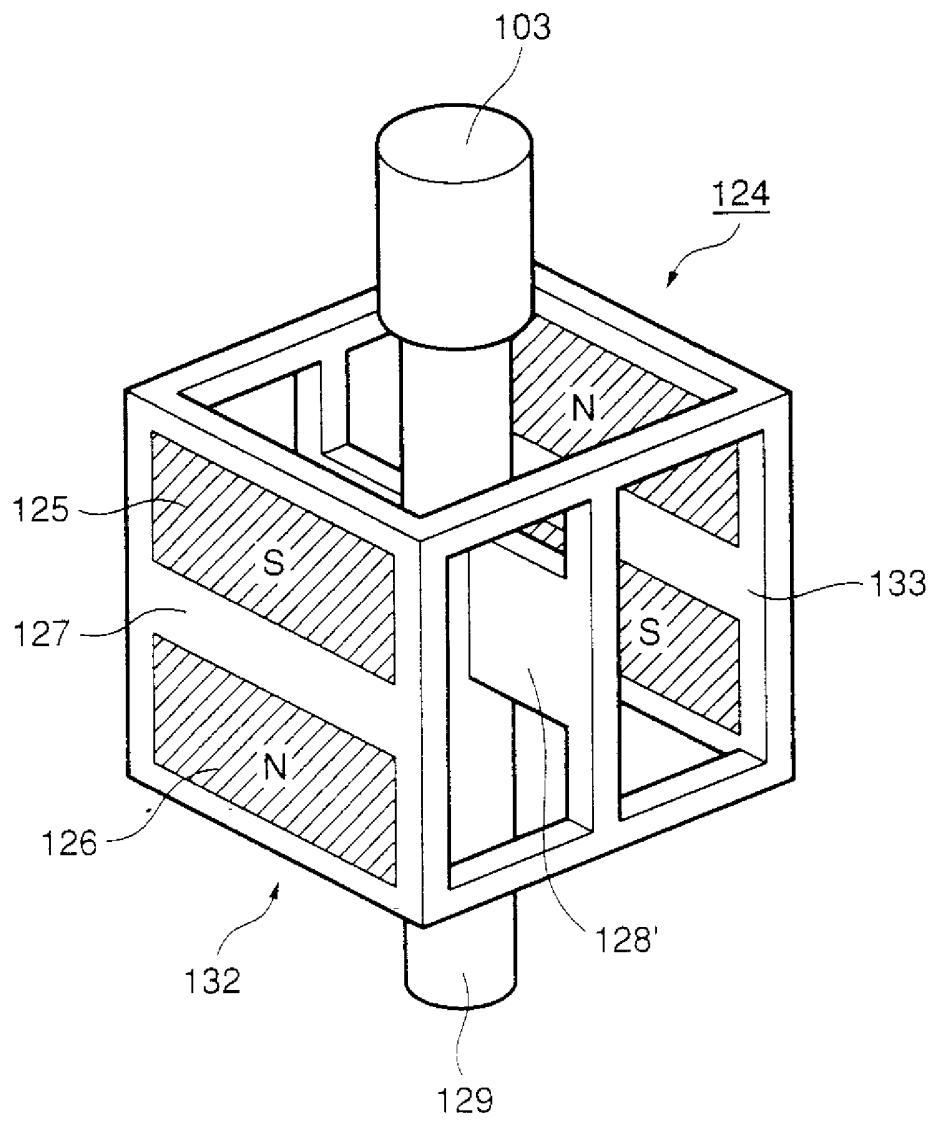
第 24 圖



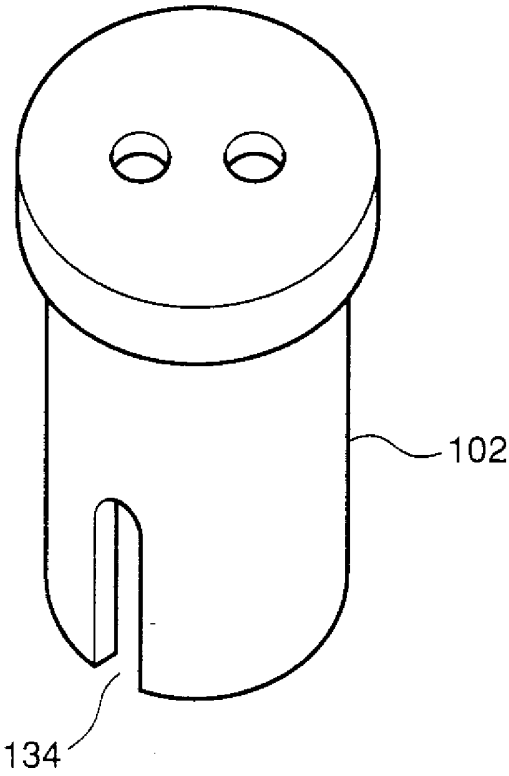
第 25 圖



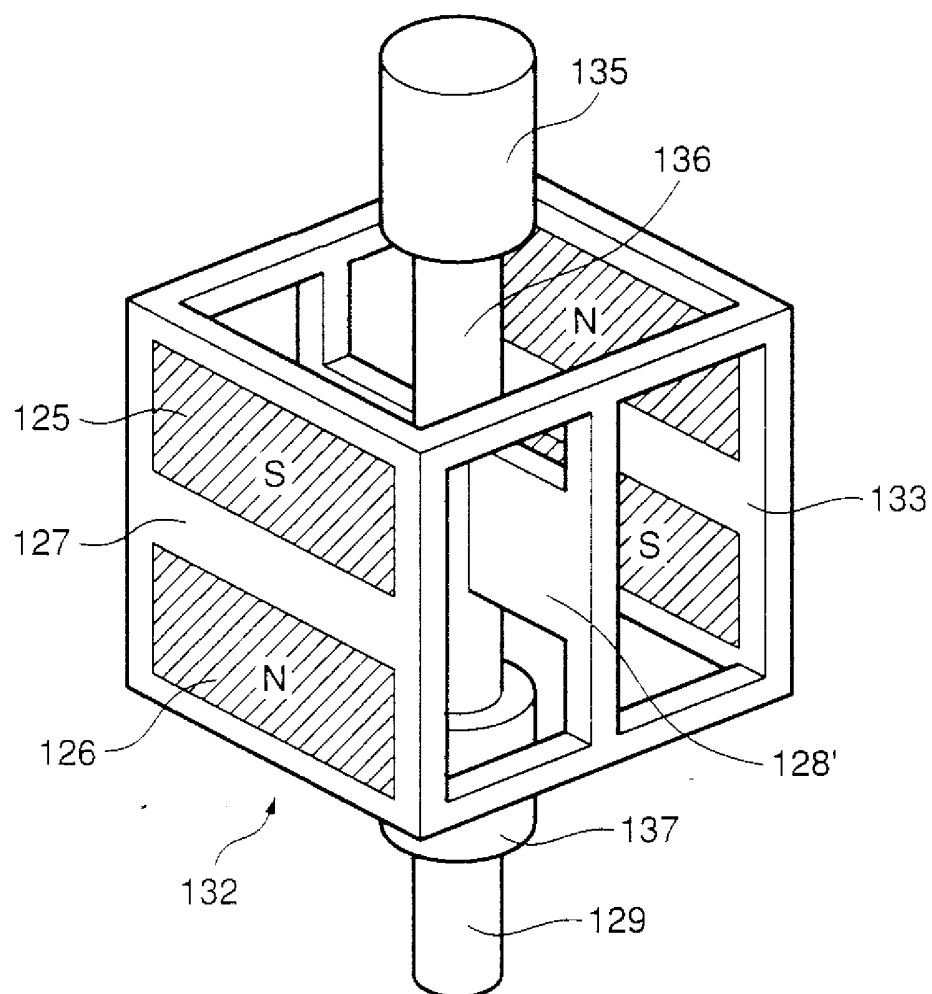
第 26 圖



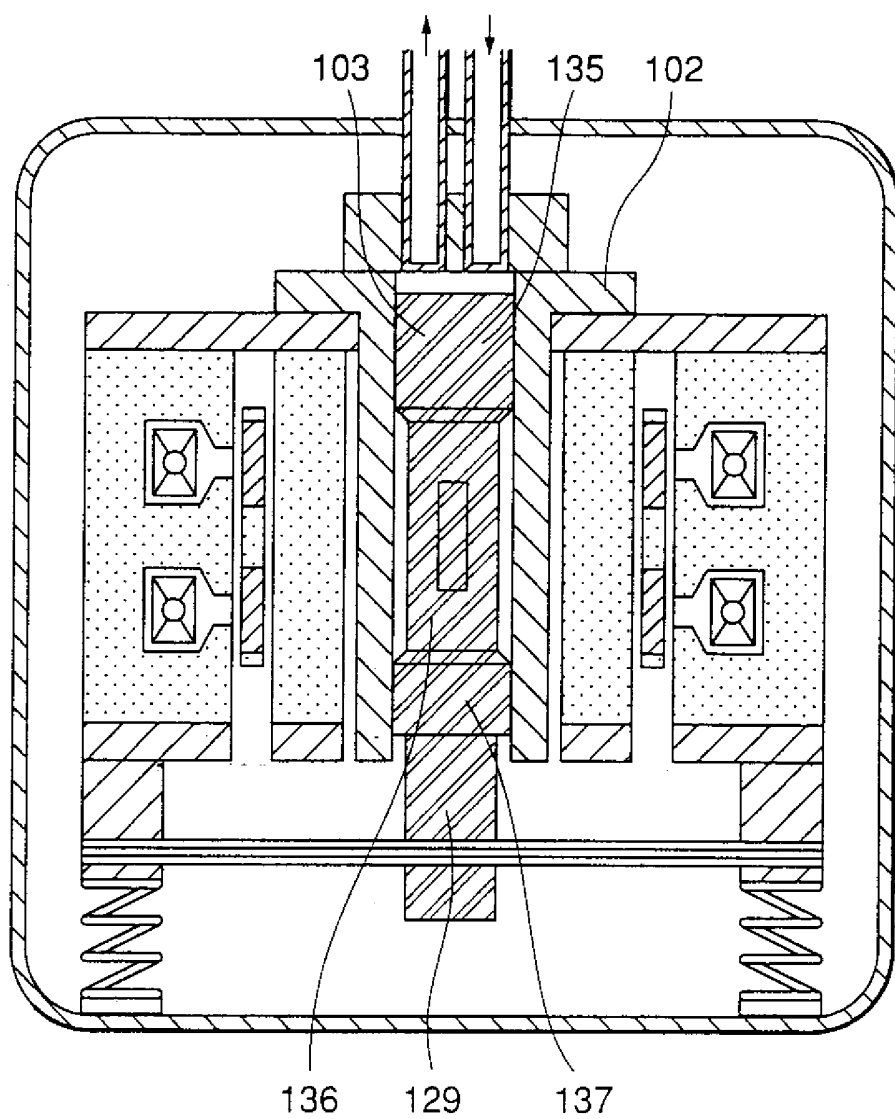
第 27 圖



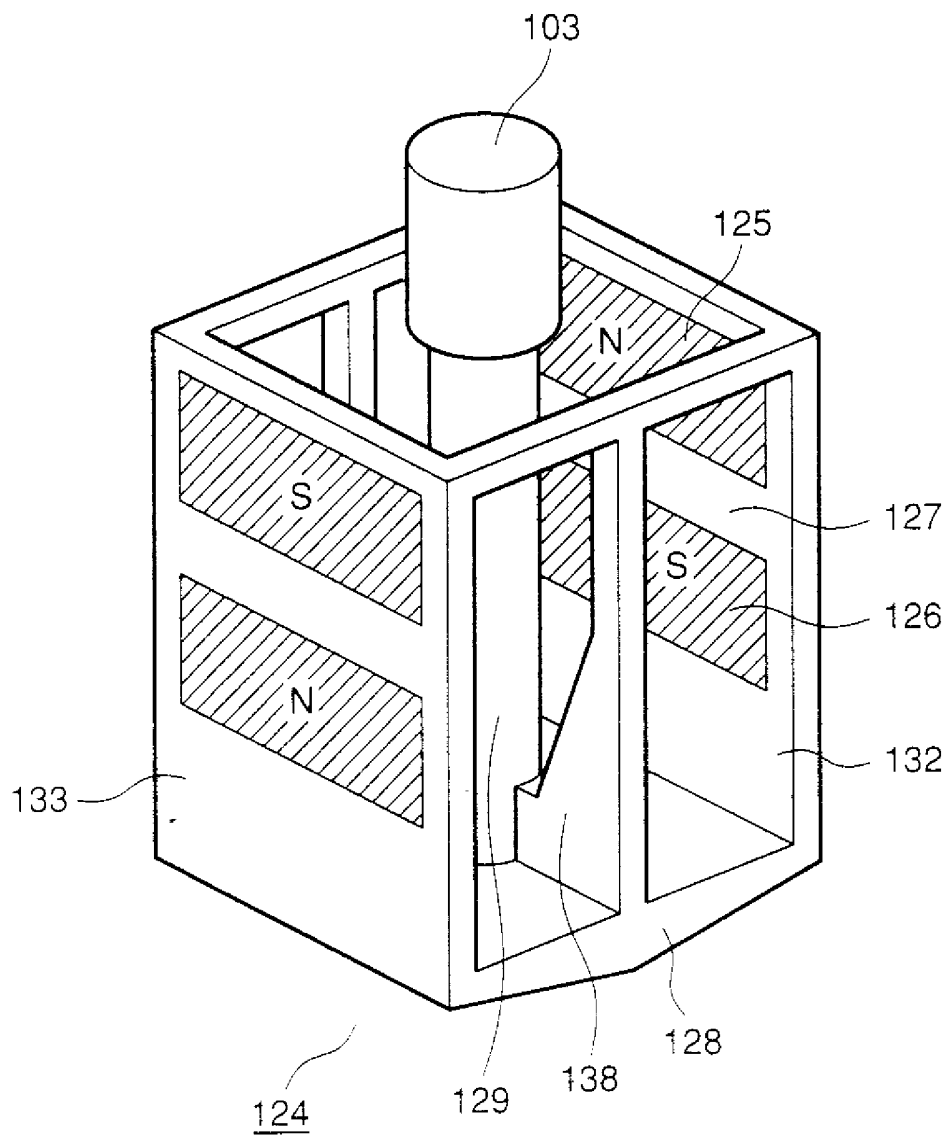
第 28 圖



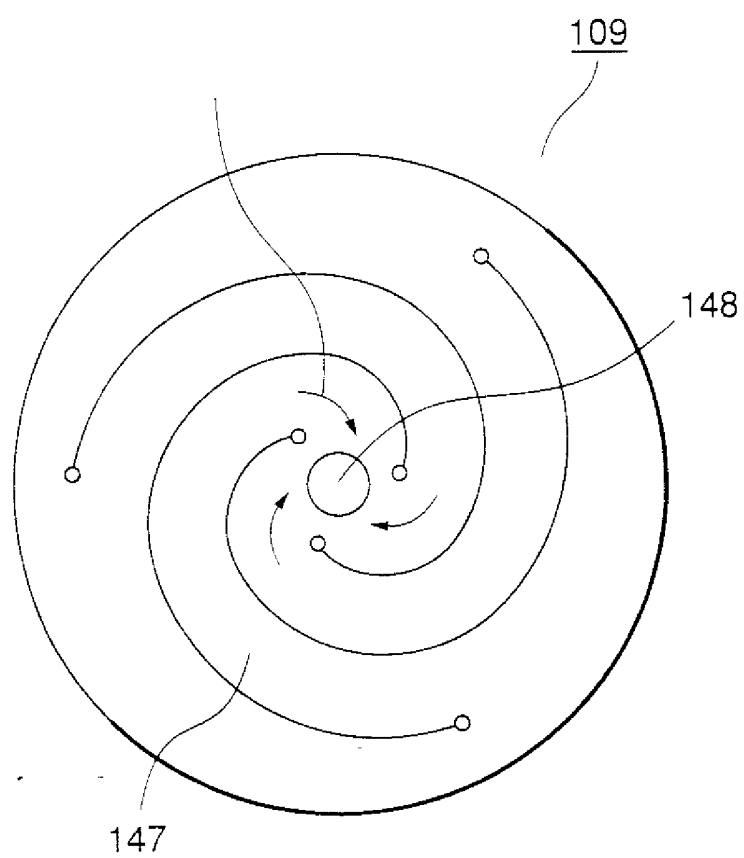
第 29 圖



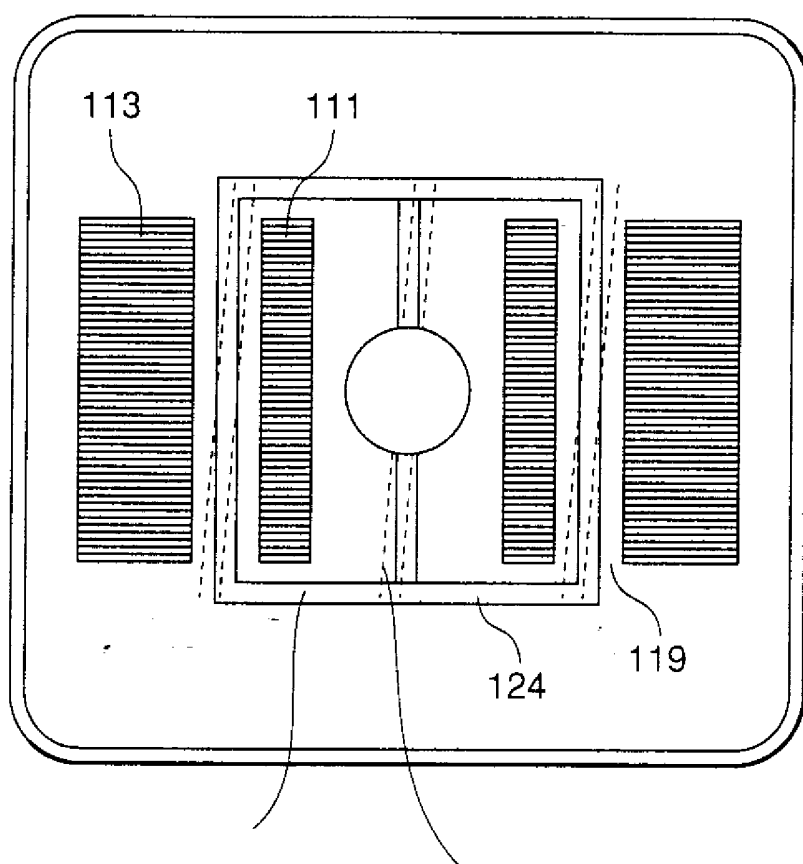
第 30 圖



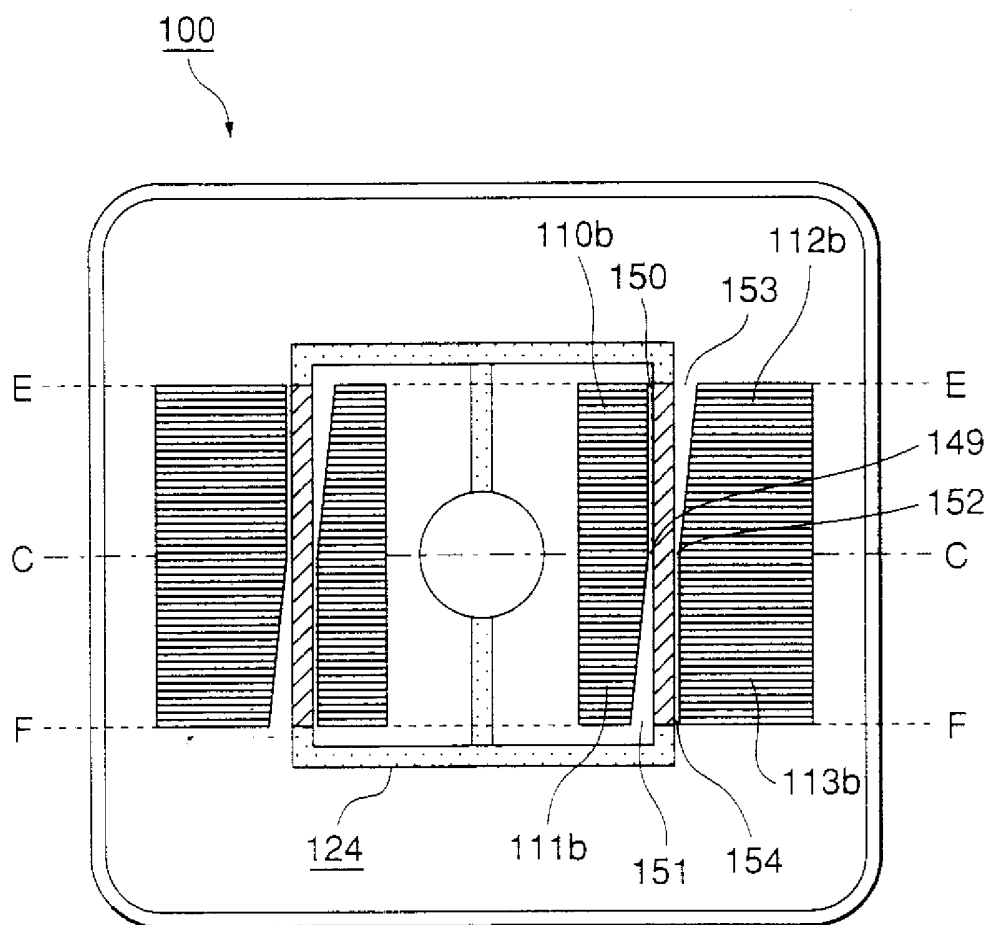
第 32 圖



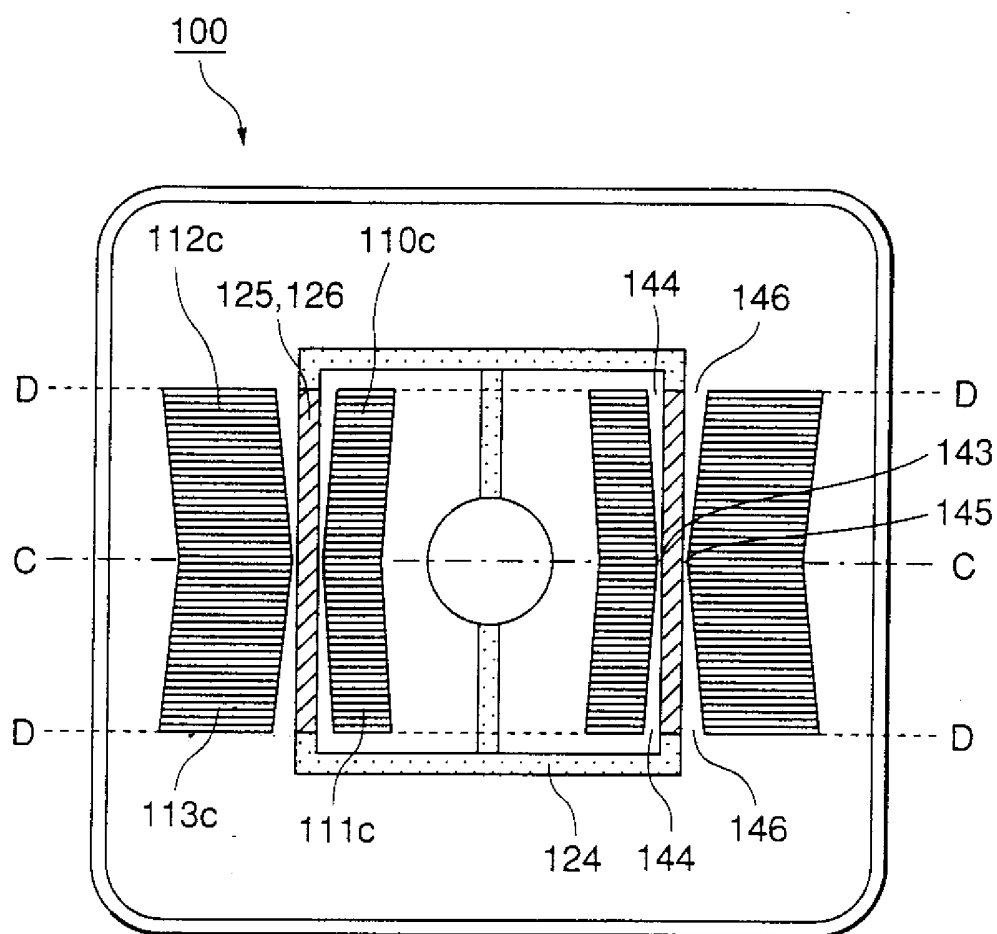
第 33 圖



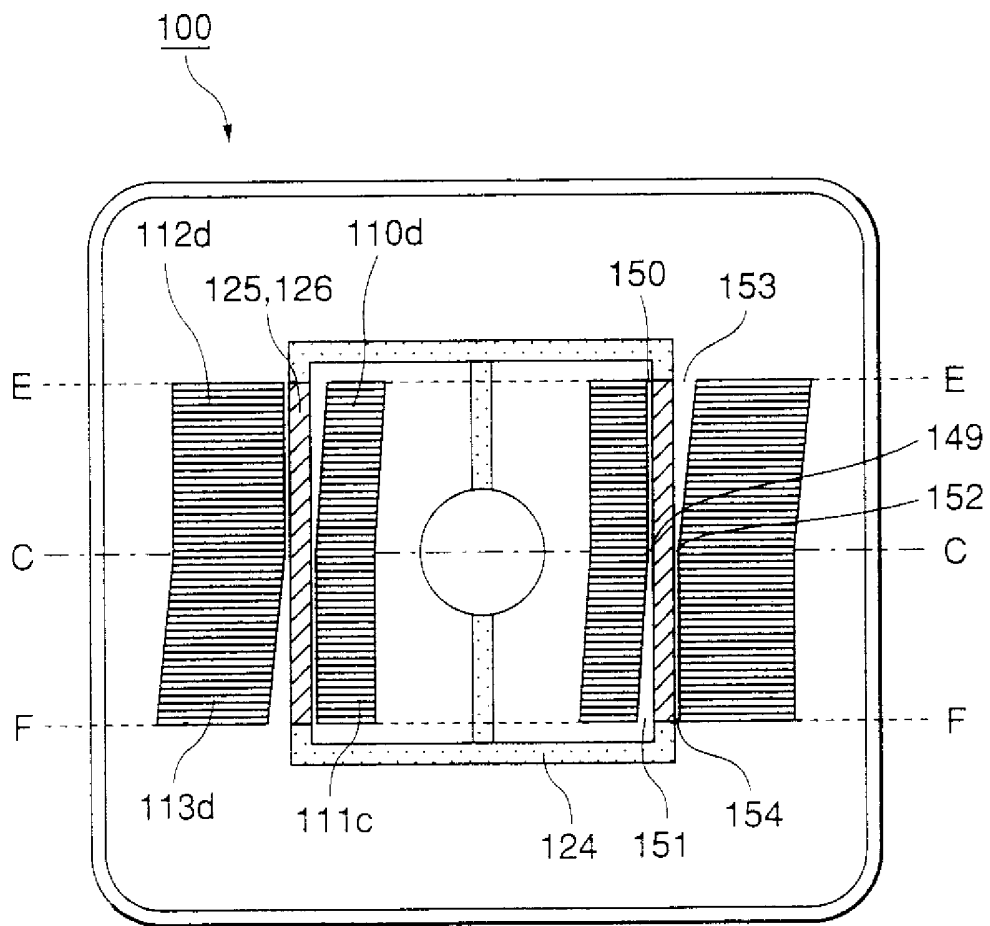
第 34 圖



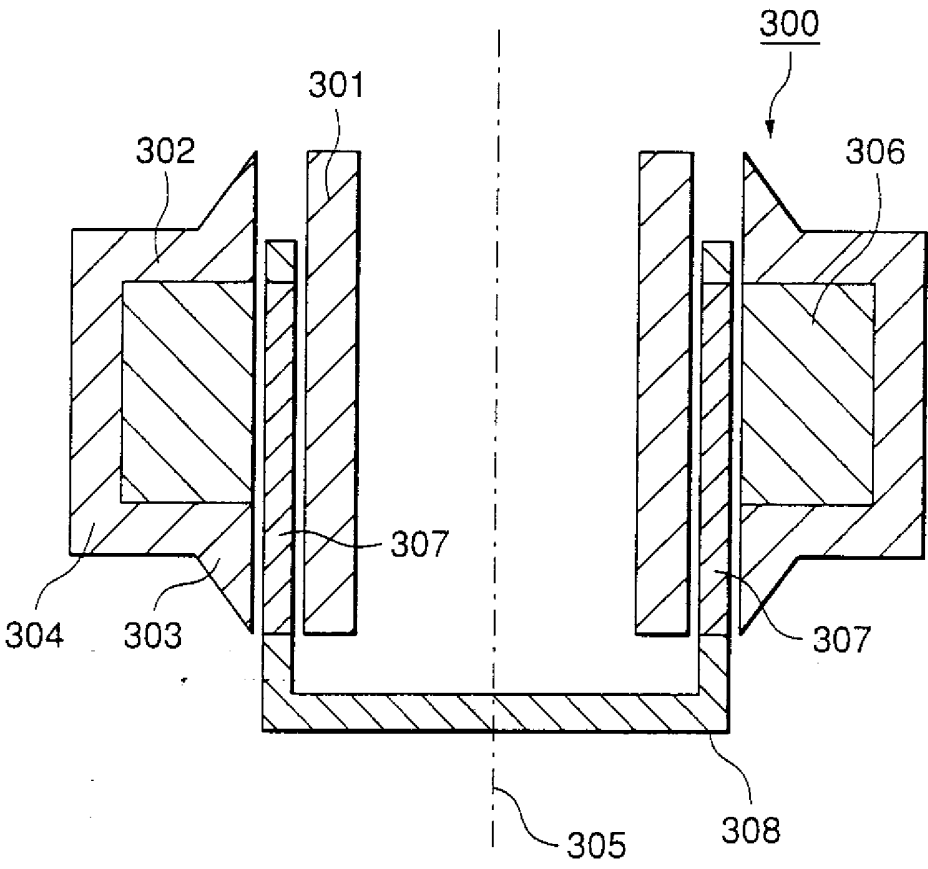
第 35 圖



第 36 圖



第 37 圖



第 38 圖

