

(21)申請案號：101122994

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 27 日

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

(30)優先權：2011/06/27 日本 2011-142207

(71)申請人：山洋電氣股份有限公司 (日本) SANYO DENKI CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：唐玉琪 TANG, YUQI (CN)；杉田聰 SUGITA, SATOSHI (JP)；宮入茂德 MIYAIRI, SHIGENORI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：22 共 45 頁

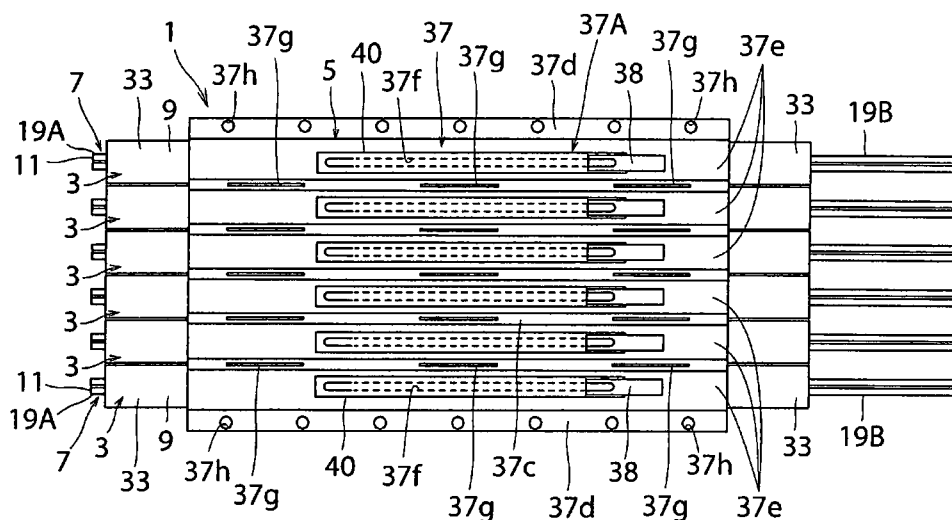
(54)名稱

線性馬達

LINEAR MOTOR

(57)摘要

本發明之課題係在於提供能夠容易將背軛安裝於複數個線性馬達單元之線性馬達。用以解決課題之手段為，藉由具備將 6 個線性馬達單元(3)全體包住的包圍部之背軛組套件，來構成背軛(5)，該背軛係構成 6 個線性馬達單元(3)各自的磁路之一部分。背軛組套件係由將以矽鋼板所構成之磁性板進行沖壓加工而成的第 1 及第 2 分割組套件(37A, 37B)與 5 個區隔壁部(39)所構成。



1：線性馬達

3：線性馬達單元

5：背軛

7：可動子

9：固定子

11：直接傳動軸

19A：一對直接傳動軸端構件

19B：一對直接傳動軸端構件

33：端托架

37A：第 1 及第 2 分割組套件

37c：組套件本體

37d：安裝板部

37e：圓弧部

37f：貫通孔

37g：貫通孔

37h：貫通孔

38：線束

40：樹脂成形材

(21)申請案號：101122994

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 27 日

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

(30)優先權：2011/06/27 日本 2011-142207

(71)申請人：山洋電氣股份有限公司 (日本) SANYO DENKI CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：唐玉琪 TANG, YUQI (CN)；杉田聰 SUGITA, SATOSHI (JP)；宮入茂德 MIYAIRI, SHIGENORI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：22 共 45 頁

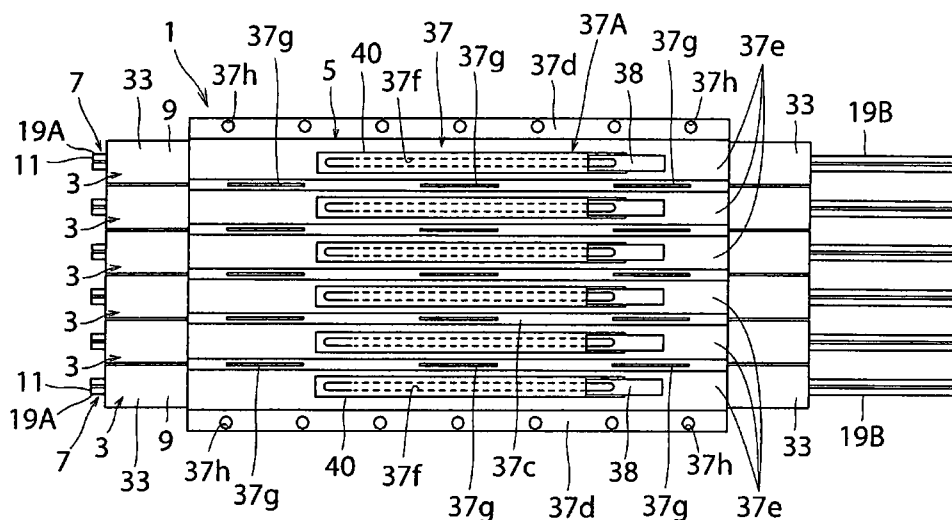
(54)名稱

線性馬達

LINEAR MOTOR

(57)摘要

本發明之課題係在於提供能夠容易將背軛安裝於複數個線性馬達單元之線性馬達。用以解決課題之手段為，藉由具備將 6 個線性馬達單元(3)全體包住的包圍部之背軛組套件，來構成背軛(5)，該背軛係構成 6 個線性馬達單元(3)各自的磁路之一部分。背軛組套件係由將以矽鋼板所構成之磁性板進行沖壓加工而成的第 1 及第 2 分割組套件(37A, 37B)與 5 個區隔壁部(39)所構成。



1：線性馬達

3：線性馬達單元

5：背軛

7：可動子

9：固定子

11：直接傳動軸

19A：一對直接傳動軸端構件

19B：一對直接傳動軸端構件

33：端托架

37A：第 1 及第 2 分割組套件

37c：組套件本體

37d：安裝板部

37e：圓弧部

37f：貫通孔

37g：貫通孔

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101122994

※申請日：101年06月27日

※IPC分類：H02K 41/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

線性馬達

Linear motor

二、中文發明摘要：

本發明之課題係在於提供能夠容易將背軛安裝於複數個線性馬達單元之線性馬達。

用以解決課題之手段為，藉由具備將6個線性馬達單元(3)全體包住的包圍部之背軛組合作件，來構成背軛(5)，該背軛係構成6個線性馬達單元(3)各自的磁路之一部分。背軛組合作件係由將以矽鋼板所構成之磁性板進行沖壓加工而成的第1及第2分割組合作件(37A，37B)與5個區隔壁部(39)所構成。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：線性馬達

3：線性馬達單元

5：背軛

7：可動子

9：固定子

11：直接傳動軸

19A，19B：一對直接傳動軸端構件

33：端托架

37A：第1及第2分割組合作件

37c：組合作件本體

37d：安裝板部

37e：圓弧部

37f：貫通孔

37g：貫通孔

37h：貫通孔

38：線束

40：樹脂成形材

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可動子對固定子往復移動之線性馬達。

【先前技術】

在日本專利第 4385406 號公報，揭示有複數個線性馬達單元，其具備可動子、和固定子，該可動子具備朝軸線方向往復移動之直接傳動軸及安裝於直接傳動軸之永久磁鐵列，該固定子具有配置有複數個激磁繞組之構造，而該複數個激磁繞組係將繞組導體捲繞成線圈狀，使得可動子在內部空間內往復移動。複數個線性馬達單元分別配置成直接傳動軸呈平行排列。在複數個線性馬達單元各自的固定子的外側，複數個線性馬達單元設有構成各自的磁路的一部分並由磁性材料管所構成之背軛（back yoke）。又，設有背軛之複數個線性馬達單元係被塊狀的框架與蓋所夾持而支承著。

[專利文獻 1] 係日本專利第 4385406 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

在這樣的以往的線性馬達，由於將由管所構成的背軛分別安裝於複數個線性馬達單元，故，製造作業繁雜。又，需要使用用來支承複數個線性馬達單元之塊狀的框架及蓋，會有線性馬達的體積及重量變大之問題。

本發明的目的係在於提供能夠容易將背軛安裝於複數個線性馬達單元之線性馬達。

本發明的其他目的係除了上述目的外，在於提供可縮小線性馬達的體積及重量之線性馬達。

[用以解決課題之手段]

本發明的線性馬達係具備有複數個線性馬達單元與背軛。複數個線性馬達單元，係使用具備有可動子與固定子之複數個線性馬達單元，該可動子是具備有可朝軸線方向往復移動之直接傳動軸及安裝於直接傳動軸上並由複數個永久磁鐵所構成之 1 個以上的永久磁鐵列，該固定子是具有複數個激磁繞組配置成沿著直接傳動軸的軸線排列的構造，該複數個激磁繞組是將繞組導體捲繞成線圈狀，使得可動子在內部空間內往復移動者。複數個線性馬達單元分別配置成與直接傳動軸呈平行排列。背軛係設在複數個線性馬達單元各自的固定子的外側，構成複數個線性馬達單元各自的磁路之一部分。又，背軛係藉由以磁性材料所構成且具備包住複數個線性馬達單元全體的包圍部之背軛組合作所構成。

如本發明，若藉由具備包圍複數個線性馬達單元全體的包圍部之背軛組合作構成背軛，使得能夠僅對複數個線性馬達單元全體組合背軛組合作，即可容易將背軛安裝於複數個線性馬達單元。又，在本發明的線性馬達，可將背軛直接安裝於外部的被安裝構件等，不需要如以往般採用

支承複數個線性馬達單元之塊狀的框架及蓋等的構件。因此，能夠縮小線性馬達的體積及重量。

背軛組合件係具備有固定於前述包圍部的內部，用來將鄰接的 2 個線性馬達單元間區隔使得在兩者之間形成共通磁路之 1 個以上的區隔壁部為佳。藉此，能夠容易在鄰接的 2 個線性馬達單元之間形成共通磁路。

背軛組合件的包圍部係由被組合成分割面沿著複數個線性馬達單元排列的方向延伸之可分割的第 1 及第 2 分割組合件所構成，區隔壁部可經由嵌合構造固定於第 1 及第 2 分割組合件。藉此，僅藉由將第 1 及第 2 分割組合件與區隔壁部組合，就能夠容易組裝背軛組合件。

第 1 及第 2 分割組合件係具有相同尺寸及形狀為佳。藉此，能夠將 1 種的分割組合件使用於第 1 及第 2 分割組合件中的任一分割組合件。

第 1 及第 2 分割組合件係可藉由將磁性板進行沖壓加工來成形。藉此，即使第 1 及第 2 分割組合件的形狀為複雜的形狀，藉由沖壓加工能夠容易地形成第 1 及第 2 分割組合件。又，因使用磁性板，所以能夠縮小線性馬達的體積及重量。

一般在複數個激磁繞組，連接有分別對激磁繞組供給電力之導線。在此情況，在第 1 及第 2 分割組合件的至少其中一方，形成有供導線通過之貫通孔為佳。藉此，能夠容易將導線導出至外部。

貫通孔係可由延伸於軸線方向之細縫所構成。在此情

況，貫通孔的軸線方向中心與第 1 分割組零件或第 2 分割組零件的軸線方向中心之間的尺寸係為 $1/4 \tau_p \sim 1/2 \tau_p$ (τ_p =永久磁鐵列的複數個永久磁鐵的間距) 的範圍內，貫通孔的軸線方向的長度尺寸為 $(n-1/2) \tau_p \sim (n+1/2) \tau_p$ (n =自然數， τ_p =永久磁鐵列的複數個永久磁鐵的間距) 為佳。藉此，能夠縮小因細縫端部所引起之頓轉的影響。

固定子可具備有：在內部配置有可動子且裝設有激磁繞組之絕緣管。在此情況，在絕緣管的軸線方向的兩端，固定有一對端托架，該等端托架固定有軸承，該軸承可將直接傳動軸的兩端朝軸線方向移動且不能朝周方向旋轉地支承著。又，背軛組零件係跨越配置於一對端托架為佳。藉此，僅藉由將激磁繞組裝設於絕緣管，就可容易地配置複數個激磁繞組。又，能夠將背軛組零件穩固地固定於複數個線性馬達單元。

直接傳動軸係由筒狀的直接傳動軸本體和一對直接傳動軸端構件所構成，該直接傳動軸本體是收容有由排列成相同極性的磁極相對的複數個永久磁鐵所構成之永久磁鐵列，而該一對直接傳動軸端構件是連接於直接傳動軸本體的軸線方向的兩端並分別支承於一對軸承。在此情況，直接傳動軸本體與一對直接傳動軸端構件係藉由連結片所連結，直接傳動軸本體係嵌合並固定於連結片的外周部，直接傳動軸端構件是嵌合並固定於連結片的內周部為佳。藉此，僅藉由嵌合作業，就可經由連結片容易地將直接傳動

軸本體與一對直接傳動軸端構件加以連接。

連結片的外周部係具有位於直接傳動軸本體的長方向中心側之光滑面部和位於與直接傳動軸本體的長方向中心分離之側的粗面部，直接傳動軸本體的兩端部係與連結片的光滑面部和粗面部雙方接觸配置為佳。藉此，既可將直接傳動軸本體與連結片保持同芯，亦可將直接傳動軸本體與連結片穩固地固定。

又，可在連結片的外周部形成複數個凹部，在直接傳動軸本體的兩端部，形成嵌合於複數個凹部之複數個凸部。藉此，利用連結片的複數個凹部與直接傳動軸本體的複數個凸部之嵌合，能夠強固地固定連結片與直接傳動軸本體。

【實施方式】

以下，詳細地說明本發明的實施形態的一例。圖 1 及圖 2 係本發明的線性馬達的一例的正面圖及右側面圖。如本圖所示，本例的線性馬達 1 係具有 6 個線性馬達單元 3 和背軛 5。1 個線性馬達單元 3 係如圖 3 所示，具有可動子 7 與固定子 9。再者，圖 3 係線性馬達單元 3 的斷面圖，但，為了容易理解，以平面顯示後述的一對直接傳動軸端構件 19A，19B、永久磁鐵 21 及連結片 25。可動子 7 係具有直接傳動軸 11；永久磁鐵列 13；和線性刻度 15。直接傳動軸 11 係具有直接傳動軸本體 17、和一對直接傳動軸端構件 19A，19B，朝軸線方向往復移動。如圖 4 及

圖 5 所示，直接傳動軸本體 17 係藉由以非磁性的不銹鋼所成的圓筒形管所構成，在內部收容有永久磁鐵列 13。再者，圖 4 為圖 3 的局部放大圖，圖 5 係以斷面顯示圖 4 中之後述的連結片 25 及直接傳動軸端構件 19A 之圖。永久磁鐵列 13 係具有複數個圓柱形的永久磁鐵 21 隔著以鐵等的磁性材料所構成的間隔件 23 排列著的構造。複數個永久磁鐵 21 係相鄰的 2 個永久磁鐵在軸線方向上排列成相同極性的磁極相對。

如圖 3 所示，一對直接傳動軸端構件 19A，19B 係具有細長的圓柱形。一對直接傳動軸端構件 19A，19B 係連接於直接傳動軸本體 17 的軸線方向的兩端，分別可朝推力方向滑動地支承於後述的一對軸承 35。在位於面對圖 3 時之右側的直接傳動軸端構件 19B，安裝有線性刻度 15。線性刻度 15 係配置成與配置在線性馬達的外部之未圖示的線性感測器相對向。藉由線性刻度 15 與未圖示的線性感測器，構成用來檢測可動子 7 的位置之位置檢測裝置。再者，在圖 2 中，省略了線性刻度的圖式。一對直接傳動軸端構件 19A，19B 係如圖 4 及圖 5 所示，藉由連結片 25 連結於直接傳動軸本體 17。連結片 25 係由鐵、不銹鋼等的金屬材料所構成，如圖 5 所示，在內部具有中空部 25a。中空部 25a 係具有小徑部 25b；和徑尺寸較小徑部 25b 大且位於小徑部 25b 的兩側之大徑部 25c，25d。換言之，在中空部 25a 的接近軸線方向中央之部分，形成有朝徑方向內側突出的突部 25e。又，如圖 4 所示，連結片 25

的外周部 25f 係具有位於直接傳動軸本體 17 的長方向中心側且表面光滑的光滑面部 25g；和位於與直接傳動軸本體 17 的長方向中心分離之側且表面粗的粗面部 25h。粗面部 25h 係以加工器具賦予 0.1~0.3mm 左右的刺之這種傷痕來形成的。又，直接傳動軸本體 17 的兩端部的內周面係與光滑面部 25g 和粗面部 25h 接觸而配置著。在本例，在對連結片 25 的外周部 25f 塗佈接著劑後，將連結片 25 壓入至直接傳動軸本體 17 內。因此，連結片 25 與直接傳動軸本體 17 係藉由塑性變形與接著力被穩固地固定著。一對直接傳動軸端構件 19A，19B 係如圖 5 所示，嵌合固定於連結片 25 的內周部的大徑部 25c。一對直接傳動軸端構件 19A，19B 係具有在端部形成母螺紋之孔部 19c。形成於孔部 19c 之母螺紋係與配置於連結片 25 的中空部 25a 內之螺絲 27 螺合。藉此，一對直接傳動軸端構件 19A，19B 被強固地固定於連結片 25。

如圖 3 所示，固定子 9 係具有絕緣管 29、複數個激磁繞組 31A~31I、一對端托架 33 和一對軸承 35。絕緣管 29 係藉由在表面塗佈有玻璃環氧、絕緣塗料等之不銹鋼等所形成。絕緣管 29 係如圖 6(A) 及 (B) 所示，厚度 0.2mm 左右的圓筒形本體部 29a；和自本體部 29a 朝徑方向延伸之圓環狀形的 10 個隔壁部 29b。又，在鄰接的 2 個隔壁部 29b 之間，分別配置有激磁繞組 31A~31I。激磁繞組 31A~31I 係在繞組導體位於相鄰的 2 個隔壁部 29b 間之絕緣管 29 的本體部 29a 上捲繞成線圈狀而構成的。在

激磁繞組 31A~31I，以連續的 3 個激磁繞組作為 1 個單元，供給以電氣角各 120 度之位相偏移之 3 相激磁電流。其結果，在激磁繞組 31A~31I，電流以 U 相、V 相、W 相、U 相、V 相、W 相、U 相、V 相、W 相的順序流動。在激磁繞組 31A~31I，分別連接有一對導線 31j，該等導線係分別對激磁繞組 31A~31I 供給電力。

如圖 7 的斷面圖所示，一對端托架 33 係由鋁等的金屬材料或具有加工性的塑膠等所形成，具有圓筒形狀。1 個端托架 33 係在內部具有中空部 33a。中空部 33a 係具有小徑部 33b；和徑尺寸較小徑部 33b 大的大徑部 33c。絕緣管 29 的端部係嵌合固定於端托架 33 的小徑部 33b 內。軸承 35 係嵌合固定於端托架 33 的大徑部 33c。如圖 3 所示，一對軸承 35 在分別固定於一對端托架 33 之狀態下，將可動子 7 的直接傳動軸 11 的兩端可朝推力方向（軸線方向）滑動（移動）且不能朝周方向旋轉地支承著。

回到圖 1 及圖 2 進行說明。上述所說明之線性馬達單元 3 係以直接傳動軸 11 呈平行的方式排列有 6 個。又，6 個線性馬達單元 3 係被背軛 5 所包圍。

背軛 5 係設在 6 個線性馬達單元 3 各自的固定子 9 的外側，構成 6 個線性馬達單元 3 各自的磁路之一部分。此背軛 5 係藉由包含有第 1 及第 2 分割組零件 37A，37B 和 5 個區隔壁部 39 之背軛組零件所構成。第 1 及第 2 分割組零件 37A，37B 係具有相同尺寸及形狀，將厚度 0.5~1.0mm 的矽鋼板或 SPCC 所構成的磁性板進行沖壓加

工而成形的。因第 1 及第 2 分割組合作件 37A, 37B 具有相同尺寸及形狀, 所以, 參照顯示 1 個分割組合作件的正面及右側面之圖 8 (A) 及 (B), 說明其構造。如圖 8 (A) 及 (B) 所示, 第 1 及第 2 分割組合作件 37A, 37B 係具有組合作件本體 37c 和配置於與組合作件本體 37c 的軸線方向正交之方向的兩端的一對安裝板部 37d。組合作件本體 37c 係具有 6 個圓弧部 37e。圓弧部 37e 分別與固定子 9 的激磁繞組 31A~31I 的一部分相對向。在 6 個圓弧部 37e 的中央, 分別形成有供連接於激磁繞組 31A~31I 之導線 31j (參照圖 3) 通過的貫通孔 37f。貫通孔 37f 係由位於直接傳動軸 11 的軸線方向中央並延伸於軸線方向之細縫所構成, 軸線方向的長度尺寸 L 為 $(n-1/2) \tau_p \sim (n+1/2) \tau_p$ (n =自然數, τ_p =永久磁鐵列的複數個永久磁鐵的間距: 圖 3)。貫通孔 37f 的軸線方向中心與第 1 及第 2 分割組合作件 37A, 37B 的軸線方向中心之間的尺寸係設定在 $1/4 \tau_p \sim 1/2 \tau_p$ (τ_p =永久磁鐵列的複數個永久磁鐵的間距) 的範圍內為佳。在本例, 如圖 2 所示, 將連接於激磁繞組 31A~31I 之導線 31j 束起之線束 38 自貫通孔 37f 的一方的端部導出到外部。又, 以由絕緣材料所構成之蓋或樹脂成形材 40 將各導線 31j 與貫通孔 37f 的大部分予以覆蓋。在 6 個圓弧部 37e 的鄰接的 2 個圓弧部 37e 之間, 利用來支承後述的區隔壁部 39 之貫通孔 37g 各形成有 3 個。3 個貫通孔 37g 分別由延伸於直接傳動軸 11 之細縫所構成, 等間隔地配置於軸線方向上。一對安裝板部 37d 係具有

細長的平板形狀。在一對安裝板部 37d，各形成有 7 個用來將線性馬達安裝於外部的被安裝構件之貫通孔 37h。第 1 分割組合作件 37A 的一對安裝板部 37d 分別抵接於第 2 分割組合作件 37B 的一對安裝板部 37d。因此，如圖 1 所示，第 1 及第 2 分割組合作件 37A，37B 被組合成分割面 A 延伸於 6 個線性馬達單元 3 所排列之方向上。又，第 1 及第 2 分割組合作件 37A，37B 與 6 個線性馬達單元 3 和後述的 5 個區隔壁部 39 排列於預定的位置並組裝，藉由由環氧樹脂等所構成之接著劑或成形樹脂成形加以一體化。如圖 2 所示，第 1 及第 2 分割組合作件 37A，37B 係在兩者已被組裝的狀態下，配置於 6 個線性馬達單元 3 的一對端托架 33 之間。在本例，藉由第 1 及第 2 分割組合作件 37A，37B，構成將 6 個線性馬達單元 3 全體包住之背軛 5 的包圍部。

5 個區隔壁部 39 係如圖 9 所示，分別將與第 1 及第 2 分割組合作件 37A，37B 相同厚度的矽鋼板或 SPCC 所構成之磁性板進行沖壓加工而成形的。區隔壁部 39 係具有細長的板形狀，並具備壁部本體 39a；及自壁部本體 39a 的兩側部突出之各 3 個突出部 39b。1 個區隔壁部 39 係藉由從一方的側部突出之 3 個突出部 39b 嵌合於第 1 分割組合作件 37A 的貫通孔 37g 內，自另一方的側部突出之 3 個突出部 39b 嵌合於第 2 分割組合作件 37B 的貫通孔 37g 內，來配置於鄰接的 2 個線性馬達單元 3 之間。藉此，區隔壁部 39 將鄰接的 2 個線性馬達單元 3 間區隔，使得在兩者之

間形成共通磁路。

若依據本例的線性馬達，藉由對於 6 個線性馬達單元 3 全體僅組合一組的背軛組合作件（第 1 及第 2 分割組合作件 37A，37B 及 5 個區隔壁部 39）能夠容易地安裝背軛 5。又，背軛 5 的安裝板部 37d 直接安裝於外部的被安裝構件等即可，不需要如以往般採用將複數個線性馬達單元束起之塊狀的框架及蓋等的構件。因此，能夠縮小線性馬達 1 的體積及重量。

再者，在本發明的線性馬達，除了圖 4 及圖 5 所示的連結片以外，亦可採用如圖 10 及圖 11 的斷面圖所示的各種連結片。圖 10 所示的連結片，除了中空部內的突部以外，具有與圖 4 及圖 5 所示的連結片 25 相同構造。因此，對於突部以外的構件，賦予圖 4 及圖 5 之符號加上 100 的符號，並省略其說明。本例的連結片 125 係在突部 125e 形成有母螺紋 125j。因此，配置於連結片 125 的中空部 125a 內之螺絲（參照圖 5 的螺絲 27）係螺合於突部 125e 的母螺紋 125j。

針對圖 11 所示的連結片的構件，賦予數字 200 以上的符號，並省略其說明。圖 11 所示的連結片 225，不具有中空部，而具有連結片本體 225k；和自連結片本體 225k 朝一對直接傳動軸端構件（參照圖 5 的直接傳動軸端構件 19A）側突出之突出部 225m。在突出部 225m，形成有公螺紋 225n。公螺紋 225n 係螺合於形成在一對直接傳動軸端構件的端部的孔內之母螺紋。若採用本例的連結

片 225，則可不使用螺絲，而將連結片 225 固定於一對直接傳動軸端構件。

圖 12~圖 14 係本發明的其他實施形態之線性馬達的正面圖、右側面圖及底面圖。再者，圖 13 係顯示安裝後述的線性刻度 315 及線性感測器 347 前的狀態。本例的線性馬達係除了背軛以外，具有與圖 1~圖 9 所示的線性馬達相同構造。因此，對於背軛以外的構件，賦予圖 1 及圖 2 的符號加上 300 的符號，並省略其說明。在本例的線性馬達的背軛 305 的第 1 分割組合作件 337A，安裝有當將線性馬達 301 安裝於外部的被安裝構件時使用之第 1 及第 2 安裝用構件 341A，341B。第 1 及第 2 安裝用構件 341A，341B 均藉由鋁塊形成為接近長方體之形狀。第 1 及第 2 安裝用構件 341A，341B 的與背軛 305 相對向之面 341c 具有沿著背軛 305 的外面之形狀，使得可與背軛 305 接觸。又，第 1 及第 2 安裝用構件 341A，341B 係藉由貫通設於第 1 及第 2 分割組合作件 337A，337B 的安裝板部 337d 之貫通孔並螺合於形成在第 1 及第 2 安裝用構件 341A，341B 內的母螺紋之螺絲 343，來固定在第 1 及第 2 分割組合作件 337A，337B。在面對圖 13，位於右側的第 2 安裝用構件 341B，形成有 6 個凹部 341e。當直接傳動軸 311 朝面對圖 14 時之左側移動時，線性刻度 315 的端部會進入到凹部 341e 內。又，如圖 14 所示，在第 2 安裝用構件 341B，以與線性刻度 315 相對向的方式安裝有線性感測器 347。

本發明的線性馬達可組合複數個來加以使用。圖 15 係顯示將圖 12~圖 14 所示的線性馬達 2 個予以組合使用之例子的正面圖。在此例，一方的線性馬達 301A 與另一方的線性馬達 301B 相互面對排列成第 2 分割組合作件 337B 彼此相對向。又，一方的線性馬達 301A 的第 2 分割組合作件 337B 的複數個圓弧部 337e，係在另一方的線性馬達 301B 的第 2 分割組合作件 337B 的複數個圓弧部 337e 之鄰接的 2 個圓弧部 337e 之間相對向。

圖 16 及圖 17 係本發明的其他實施形態之線性馬達的正面圖及右側面圖。本例的線性馬達，除了背軛以外，具有與圖 1~圖 9 所示的線性馬達相同的構造。因此，對於背軛以外的構件，賦予圖 1~圖 9 的符號加上 400 的符號，並省略其說明。本例的線性馬達的背軛 405 的第 1 及第 2 分割組合作件 437A，437B 係具有相同尺寸及形狀，將厚度 0.5~1.0mm 的矽鋼板或 SPCC 所構成的磁性板進行沖壓加工而成形的。第 1 及第 2 分割組合作件 437A，437B 分別具有配置在於組合作件本體 437c 與組合作件本體 437c 的兩端之一對安裝板部 437d。組合作件本體 437c 係具有：矩形的平板形狀的底壁部 437j；在與底壁部 437j 的軸線方向正交之方向相對向的兩邊豎立之一對側壁部 437k。

一對安裝板部 437d 係具有與圖 8 所示的一對安裝板部 37d 相同尺寸及形狀。又，第 1 分割組合作件 437A 的一對安裝板部 437d 係分別接觸於第 2 分割組合作件 437B 的一對安裝板部 437d。

背軛 405 的 5 個區隔壁部 439 係具有與圖 9 所示的區隔壁部 39 相同形狀。又，1 個區隔壁部 439 係在配置於鄰接的 2 個線性馬達單元 403 之間的狀態下固定在第 1 及第 2 分割組合作件 437A，437B。

在本例的線性馬達 401，於背軛 405 與 6 個線性馬達單元 403 之間的空隙部，填充有由環氧所構成之接著劑或成形樹脂成形材 445。在本例的線性馬達，因第 1 及第 2 分割組合作件 437A，437B 的組合作件本體 437c 的底壁部 437j 係具有矩形的平板形狀，所以，能容易形成第 1 及第 2 分割組合作件 437A，437B，而能夠簡單地製造線性馬達。

圖 18 及圖 19 係本發明的其他實施形態之線性馬達的正面圖及右側面圖。本例的線性馬達，除了背軛以外，具有與圖 16 及圖 17 所示的線性馬達相同構造。因此，對於背軛以外的構件，賦予圖 16 及圖 17 的符號加上 100 的（對圖 1~圖 9 之符號加上 500 後的符號）符號，並省略其說明。本例的線性馬達的背軛 505 的第 1 及第 2 分割組合作件 537A，537B 所包含之一對安裝板部 537d 係配置於組合作件本體 537c 的軸線方向的兩端。本例的線性馬達 501 以及圖 16 及圖 17 所示的線性馬達 401，可因應外部的被安裝構件的安裝位置加以適宜採用。

圖 20 係本發明的線性馬達所能使用之其他可動子的部分斷面圖。

在本例的可動子，除了直接傳動軸本體及連結片以外

，具有與圖 4 及圖 5 所示的線性馬達的可動子相同構造。因此，對於直接傳動軸本體及連結片以外的構件，賦予圖 4 及圖 5 的符號加上數字 600 的符號，並省略其說明。如圖 21 (A) 及 (B) 所示，本例的線性馬達的連結片 625 的外周部 625f 的表面全體係形成光滑之光滑面。又，在外周部 625f，形成有在徑方向上相對向之 2 個矩形的凹部 625i。如圖 20 所示，在直接傳動軸本體 617，形成有分別嵌合於連結片 625 的 2 個凹部 625i 之凸部 617a。凸部 617a 係如圖 22 所示，藉由沖壓機 P，將嵌合有連結片 625 之直接傳動軸本體 617 予以沖壓形成的。連結片 625 與直接傳動軸本體 617 係藉由凹部 625i 與凸部 617a 之嵌合，可強固地固定著。

[產業上的利用可能性]

若依據本發明，藉由對複數個線性馬達單元全體僅組合一組的背軛組合作件，就能夠容易將背軛安裝於複數個線性馬達單元。因此，容易製造線性馬達。又，在本發明的線性馬達，因可將背軛直接安裝於外部的被安裝構件等，所以，不需要使用支承複數個線性馬達單元之塊狀的框架及蓋等的構件，能夠謀求線性馬達的小型化、輕量化。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明的線性馬達的一例的正面圖。

圖 2 係圖 1 所示的線性馬達的右側面圖。

圖 3 係使用於圖 1 所示的線性馬達之 1 個線性馬達單元的斷面圖。

圖 4 係圖 3 的局部放大圖。

圖 5 係以斷面顯示圖 4 中之連結片及直接傳動軸端構件的圖。

圖 6 (A) 及 (B) 係裝設有使用於圖 1 所示的線性馬達之激磁繞組的絕緣管的正面圖及從右側面觀看之局部放大斷面圖。

圖 7 係使用於圖 1 所示的線性馬達之端托架的斷面圖。

圖 8 (A) 及 (B) 係使用於圖 1 所示的線性馬達之第 1 分割組零件 (第 2 分割組零件) 的正面圖及右側面圖。

圖 9 係使用於圖 1 所示的線性馬達之區隔壁部的平面圖。

圖 10 係本發明的線性馬達所能使用之其他連結片的斷面圖。

圖 11 係本發明的線性馬達所能使用之其他連結片的斷面圖。

圖 12 係本發明的其他實施形態之線性馬達的正面圖。

圖 13 係圖 12 所示的線性馬達的右側面圖。

圖 14 係圖 12 所示的線性馬達的底面圖。

圖 15 係顯示將圖 12~圖 14 所示的線性馬達 2 個予以組合使用之例子的正面圖。

圖 16 係本發明的其他實施形態之線性馬達的正面圖。

圖 17 係圖 16 所示的線性馬達的右側面圖。

圖 18 係本發明的其他實施形態之線性馬達的正面圖。

圖 19 係圖 18 所示的線性馬達的右側面圖。

圖 20 係本發明的線性馬達所能使用之其他可動子的部分斷面圖。

圖 21 (A) 及 (B) 係使用於圖 20 所示的可動子之連結片的平面圖及斷面圖。

圖 22 係用來說明圖 20 所示的可動子的形成方法之圖。

【主要元件符號說明】

1：線性馬達

3：線性馬達單元

5：背軛

7：可動子

9：固定子

11：直接傳動軸

13：永久磁鐵列

17：直接傳動軸本體

19A，19B：一對直接傳動軸端構件

25：連結片

25g : 光滑面部

25h : 粗面部

29 : 絕緣管

31A~31I : 激磁繞組

31j : 導線

33 : 端托架

35 : 軸承

37A , 37B : 第 1 及 第 2 分割組合作件

39 : 區隔壁部

七、申請專利範圍：

1. 一種線性馬達，其特徵為具備有：

複數個線性馬達單元，其具備可動子與固定子，該可動子是具備有可朝軸線方向往復移動之直接傳動軸及由安裝於前述直接傳動軸上的複數個永久磁鐵所構成之永久磁鐵列，該固定子是具有複數個激磁繞組配置成沿著前述直接傳動軸的軸線排列的構造，該複數個激磁繞組是將繞組導體捲繞成線圈狀，使得可動子在內部空間內往復移動者；及

背軛，其設於前述複數個線性馬達單元各自的前述固定子的外側，構成前述複數個線性馬達單元各自的磁路之一部分，

前述複數個線性馬達單元係配置成各別的前述直接傳動軸呈平行排列，

前述背軛係藉由以磁性材料所構成且具備包住前述複數個線性馬達單元全體的包圍部之背軛組合件所構成。

2.如申請專利範圍第 1 項之線性馬達，其中，

前述背軛組合件係具備有 1 個以上的區隔壁部，其固定在前述包圍部的內部，區隔鄰接的 2 個前述線性馬達單元間，使得在兩者之間形成共通磁路。

3.如申請專利範圍第 2 項之線性馬達，其中，

前述背軛組合件的前述包圍部係由被組合成分割面延伸於前述複數個線性馬達單元所排列之方向的可分割的第 1 及第 2 分割組合件所構成，

前述區隔壁部係經由嵌合構造固定在前述第 1 及第 2 分割組合作件。

4.如申請專利範圍第 3 項之線性馬達，其中，
前述第 1 及第 2 分割組合作件係具有相同尺寸及形狀。

5.如申請專利範圍第 3 項之線性馬達，其中，
前述第 1 及第 2 分割組合作件係將磁性板進行沖壓加工而成形的。

6.如申請專利範圍第 3 項之線性馬達，其中，
在前述複數個激磁繞組，分別連接有對前述激磁繞組供給電力之導線，

在前述第 1 及第 2 分割組合作件中的至少其中一方，形成有供前述導線通過之貫通孔。

7.如申請專利範圍第 6 項之線性馬達，其中，
前述貫通孔係由延伸於前述軸線方向之細縫所構成，
前述貫通孔的前述軸線方向中心與前述第 1 分割組合作件或前述第 2 分割組合作件的前述軸線方向中心之間的尺寸係設定在 $1/4 \tau_p \sim 1/2 \tau_p$ (τ_p =前述永久磁鐵列的前述複數個永久磁鐵的間距) 的範圍內，

前述貫通孔的前述軸線方向的長度尺寸為 $(n-1/2) \tau_p \sim (n+1/2) \tau_p$ (n =自然數， τ_p =前述永久磁鐵列的前述複數個永久磁鐵的間距)。

8.如申請專利範圍第 1 項之線性馬達，其中，
前述固定子係具備有絕緣管，該絕緣管在內部配置有前述可動子且裝設有前述激磁繞組，

在前述絕緣管的前述軸線方向的兩端，固定有一對端托架，該等端托架固定有軸承，該軸承是用來將前述直接傳動軸的兩端可朝軸線方向移動且不能朝周方向旋轉地支承，

前述背軛組零件係配置橫跨前述一對端托架。

9.如申請專利範圍第8項之線性馬達，其中，

前述直接傳動軸係由筒狀的直接傳動軸本體和一對直接傳動軸端構件所構成，該直接傳動軸本體收容有由複數個前述永久磁鐵所構成之前述永久磁鐵列，前述永久磁鐵排列成相同極性的磁極相對，而該一對前述直接傳動軸端構件是連接於前述直接傳動軸本體的前述軸線方向的兩端並分別支承於前述軸承，

前述直接傳動軸本體與前述一對直接傳動軸端構件係藉由連結片來連結，

前述直接傳動軸本體係嵌合並固定於前述連結片的外周部，

前述直接傳動軸端構件係嵌合並固定於前述連結片的內周部。

10.如申請專利範圍第9項之線性馬達，其中，

前述連結片的前述外周部具有：位於前述直接傳動軸本體的長方向中心側之光滑面部；和位於自前述直接傳動軸本體的長方向中心分離之側的粗面部，

前述直接傳動軸本體的兩端部係與前述光滑面部和前述粗面部雙方接觸配置著。

11.如申請專利範圍第 9 項之線性馬達，其中，
在前述連結片的前述外周部形成有複數個凹部，
在前述直接傳動軸本體的兩端部，形成有用來嵌合於
前述複數個凹部之複數個凸部。

圖 1

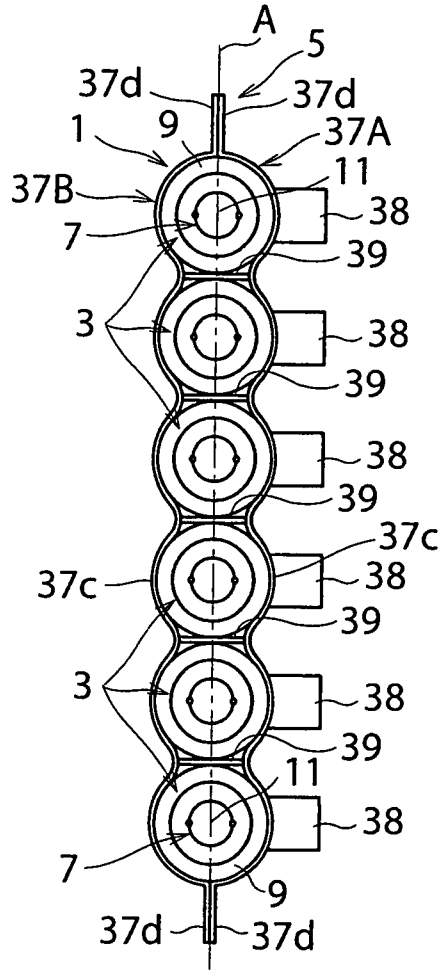


圖2

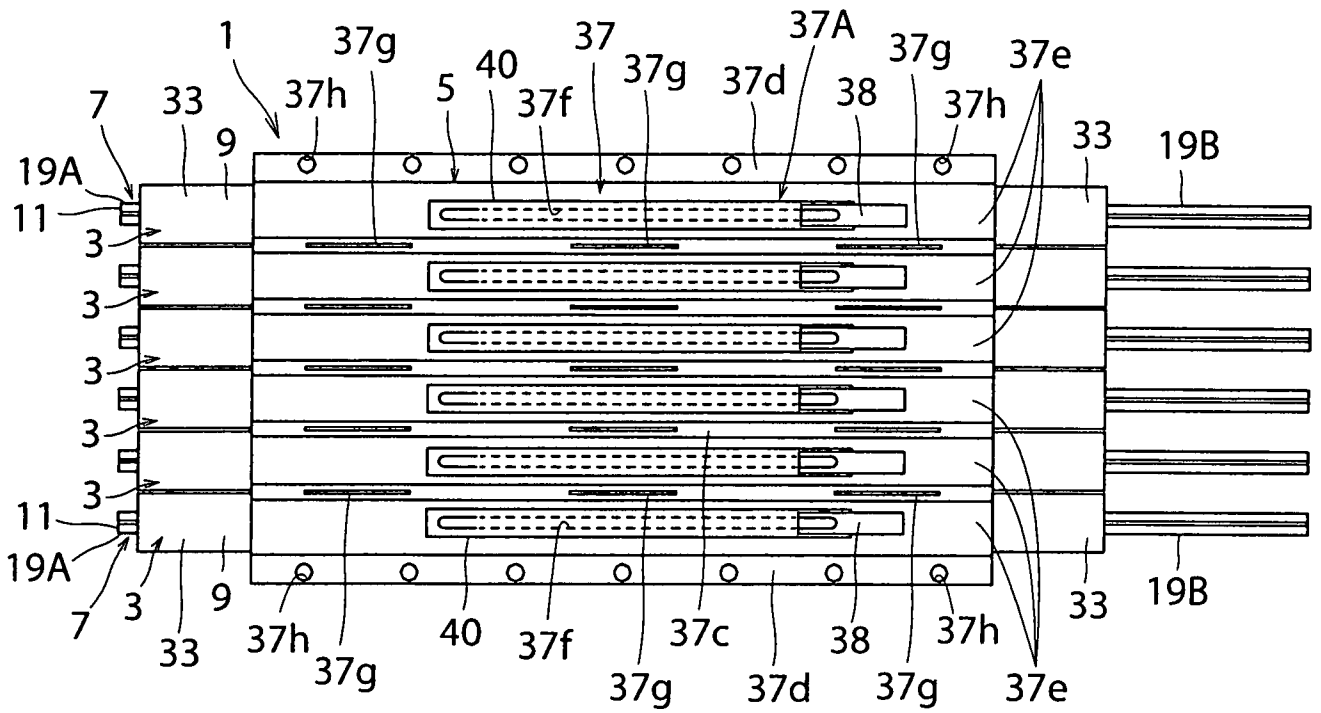


圖3

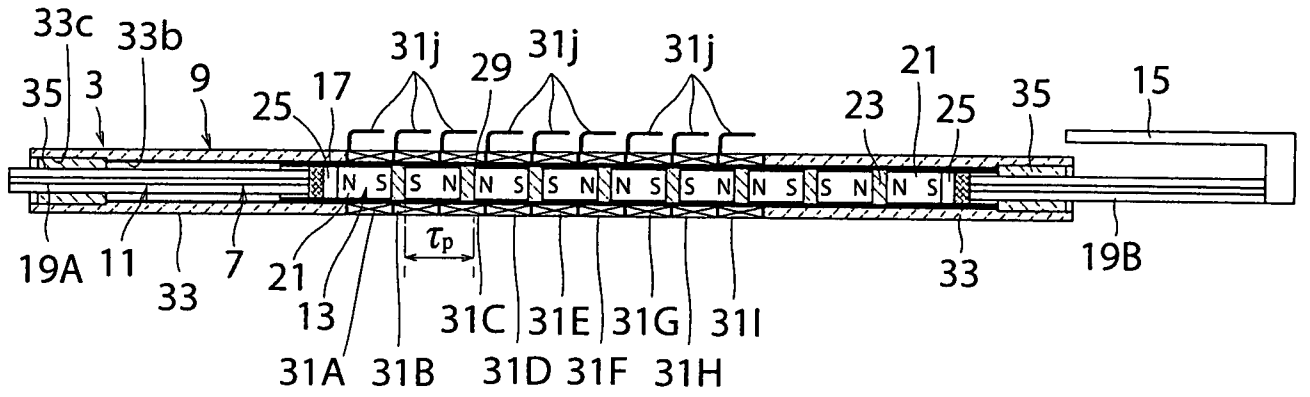


圖4

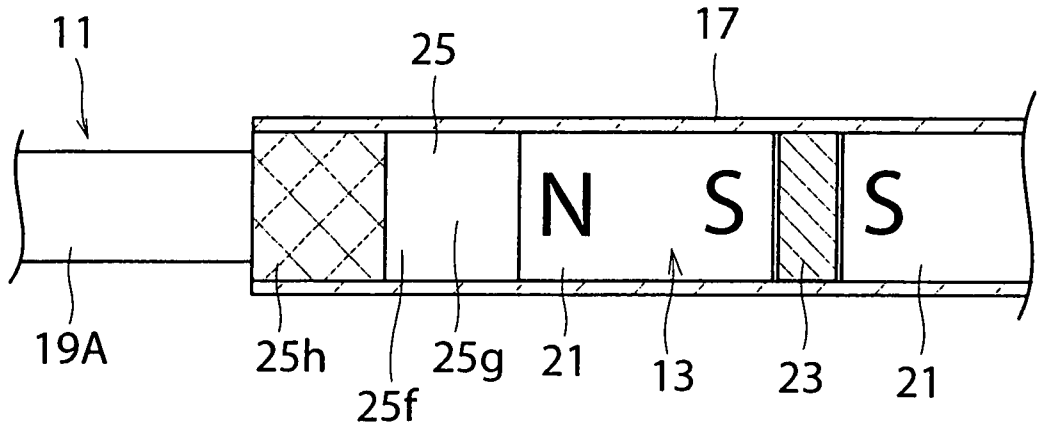


圖5

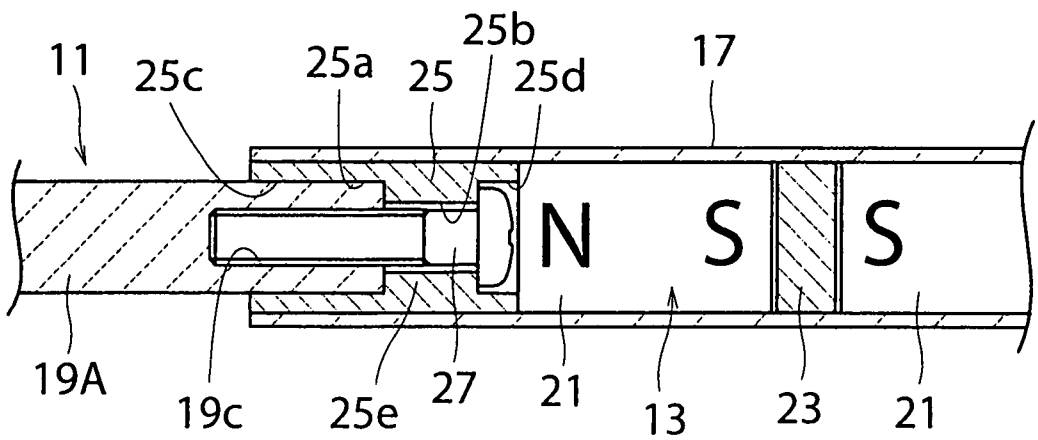


圖6

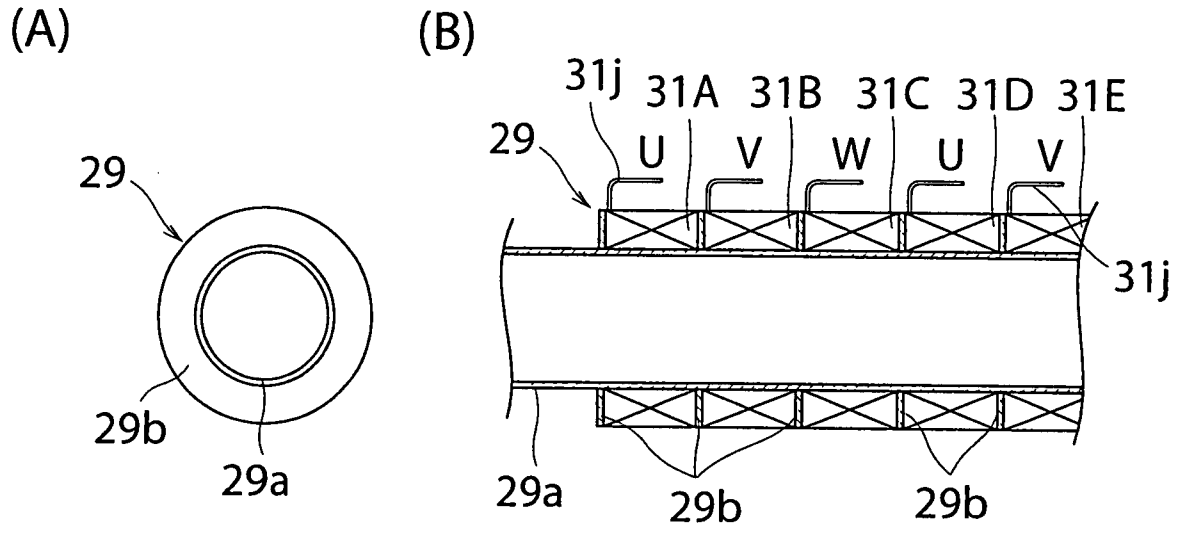


圖7

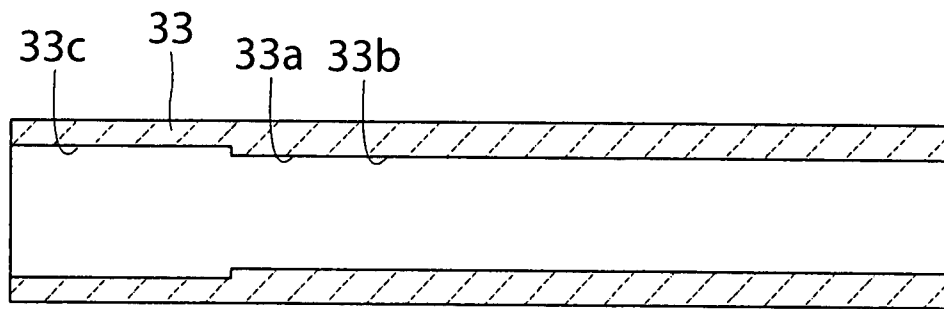


圖 8

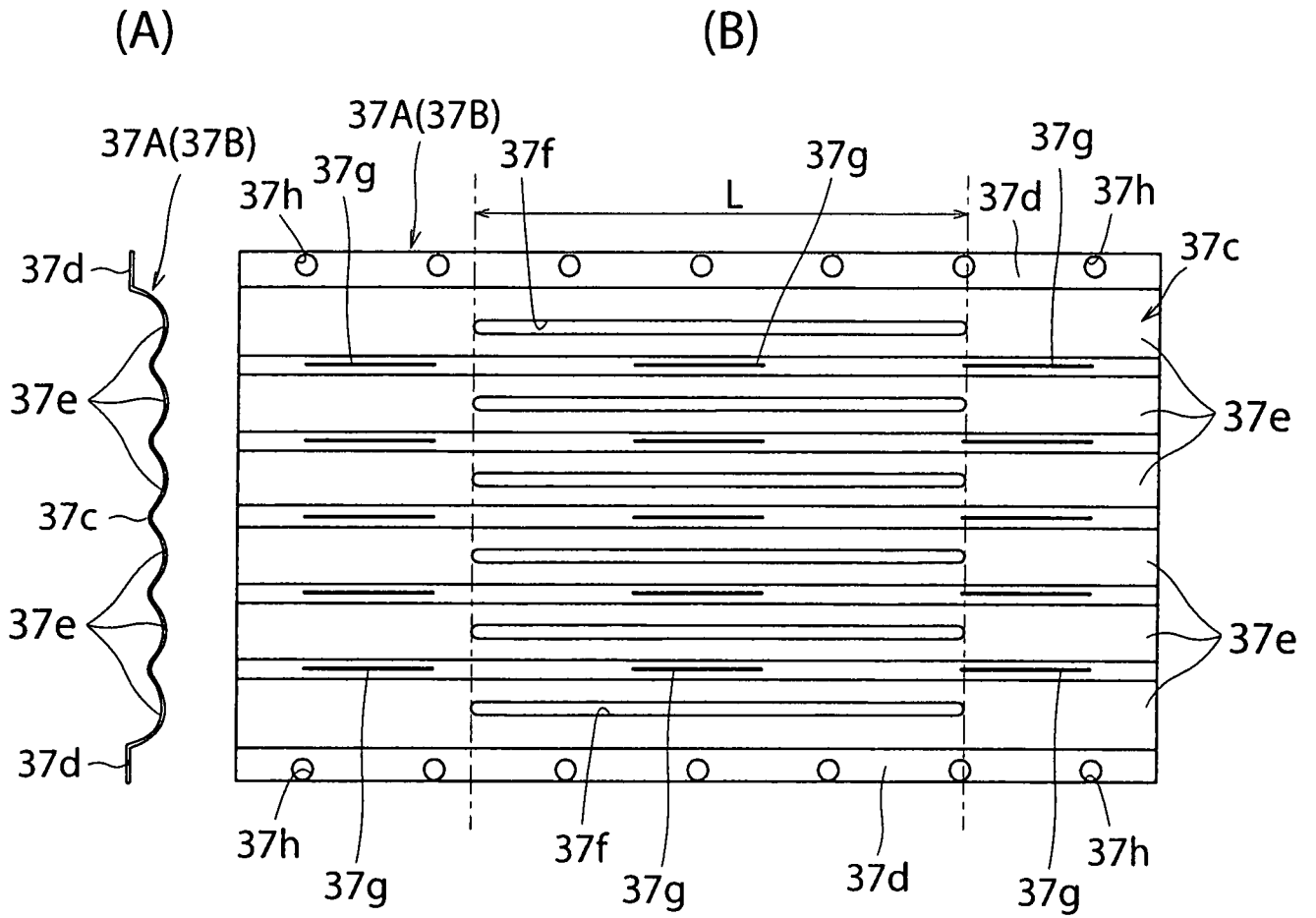


圖 9

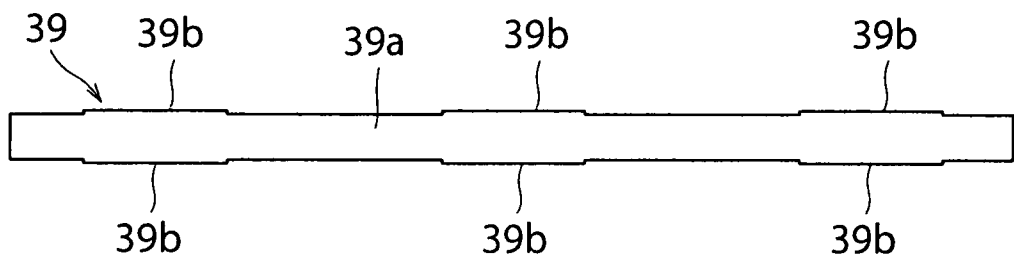


圖 10

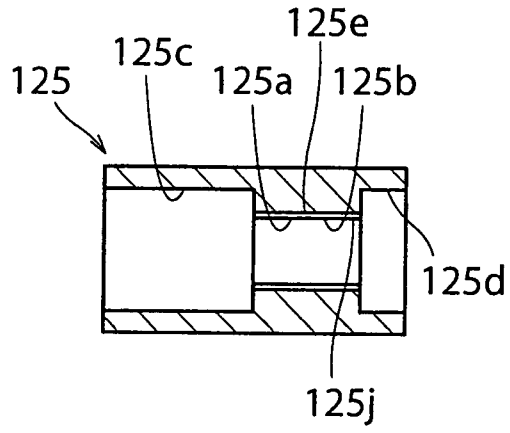


圖 11

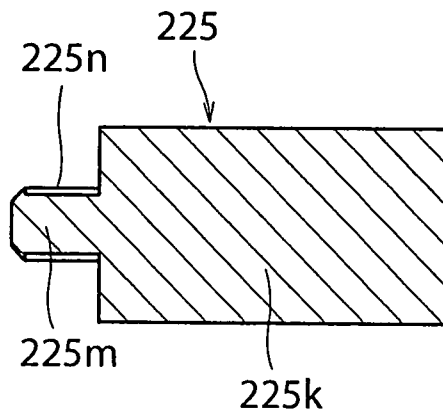


圖12

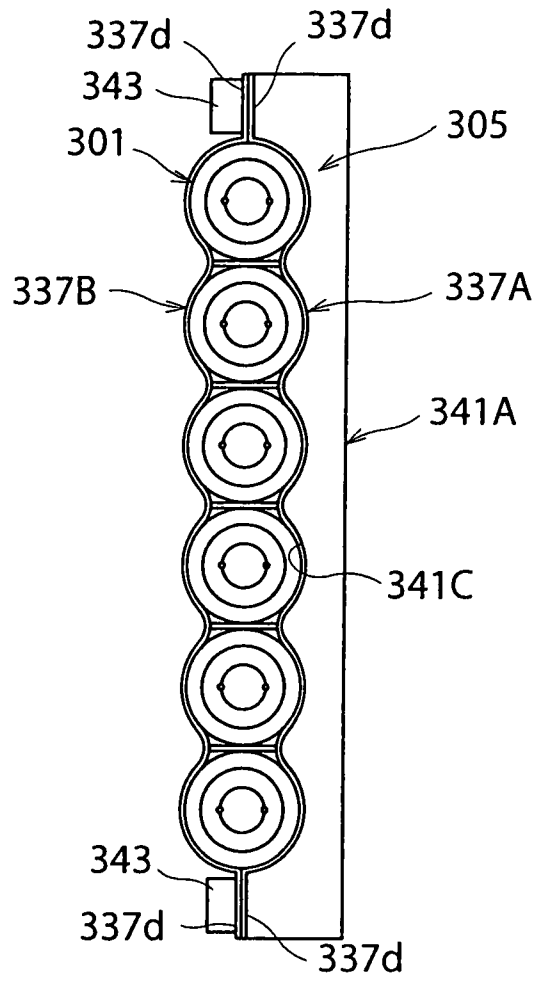


圖13

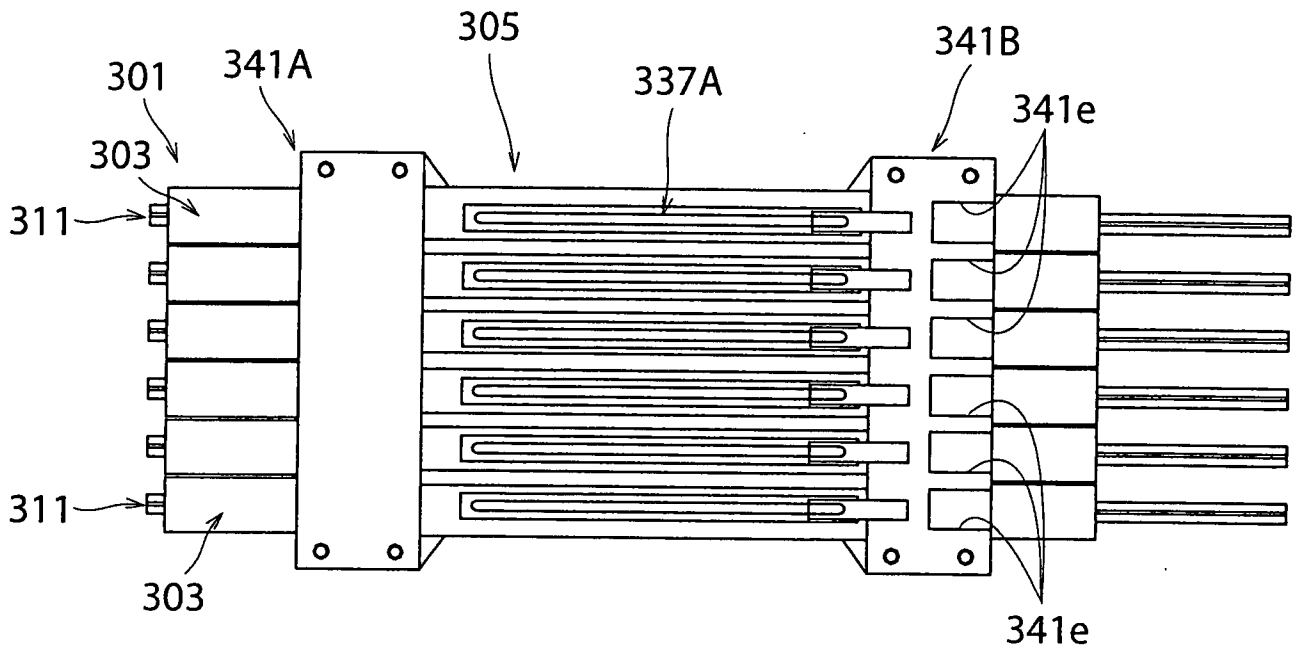


圖14

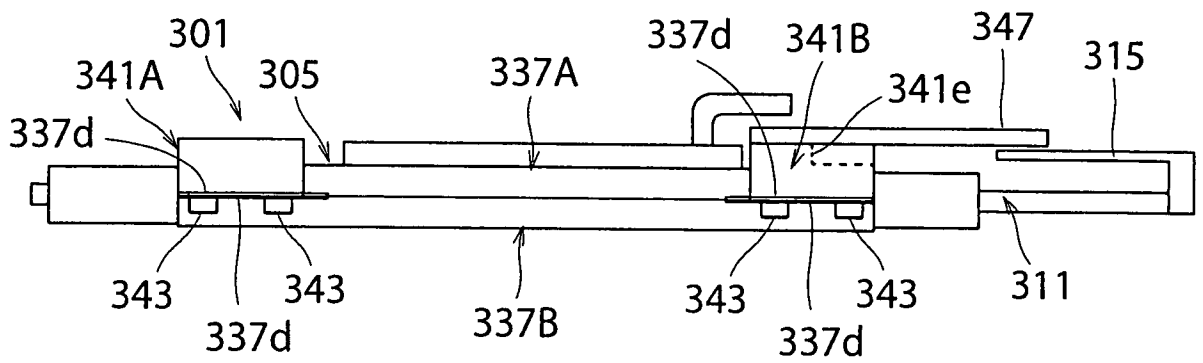


圖 15

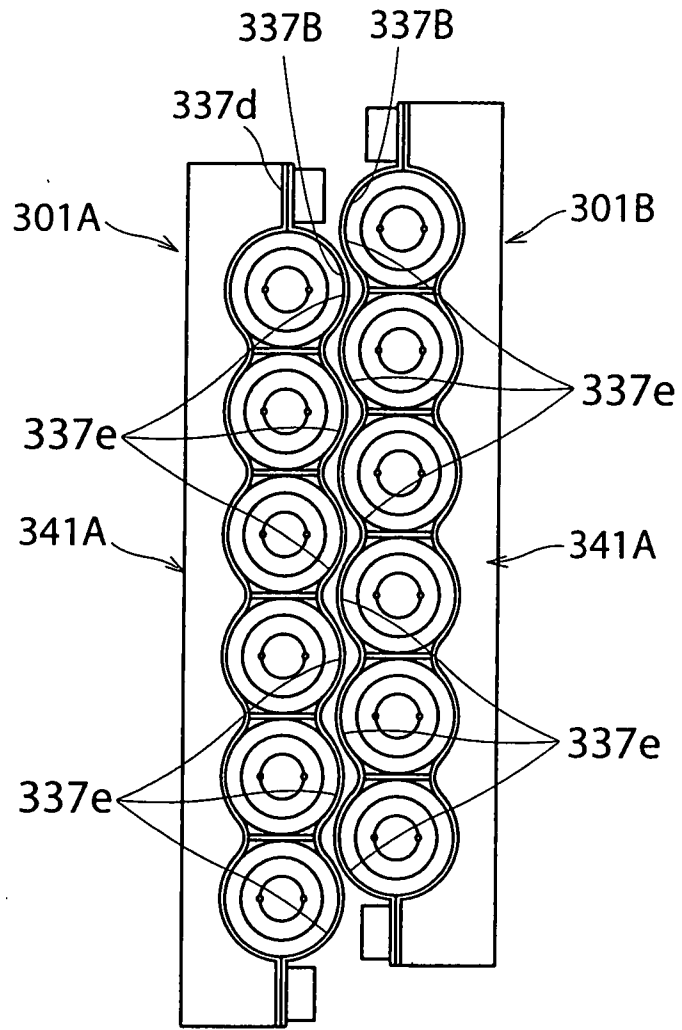


圖 16

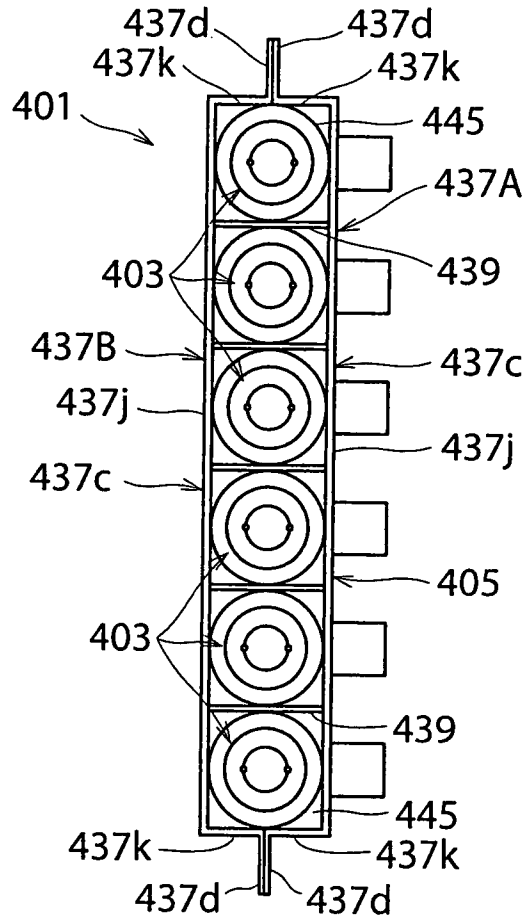


圖 17

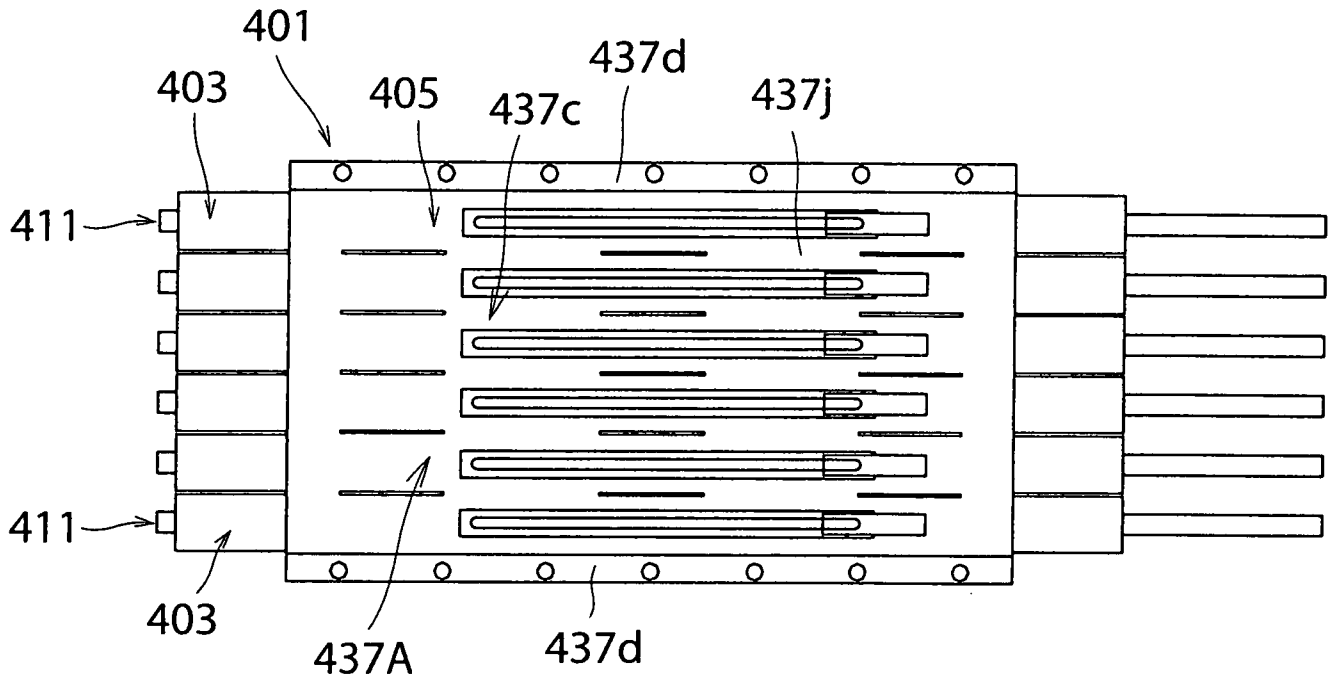


圖19

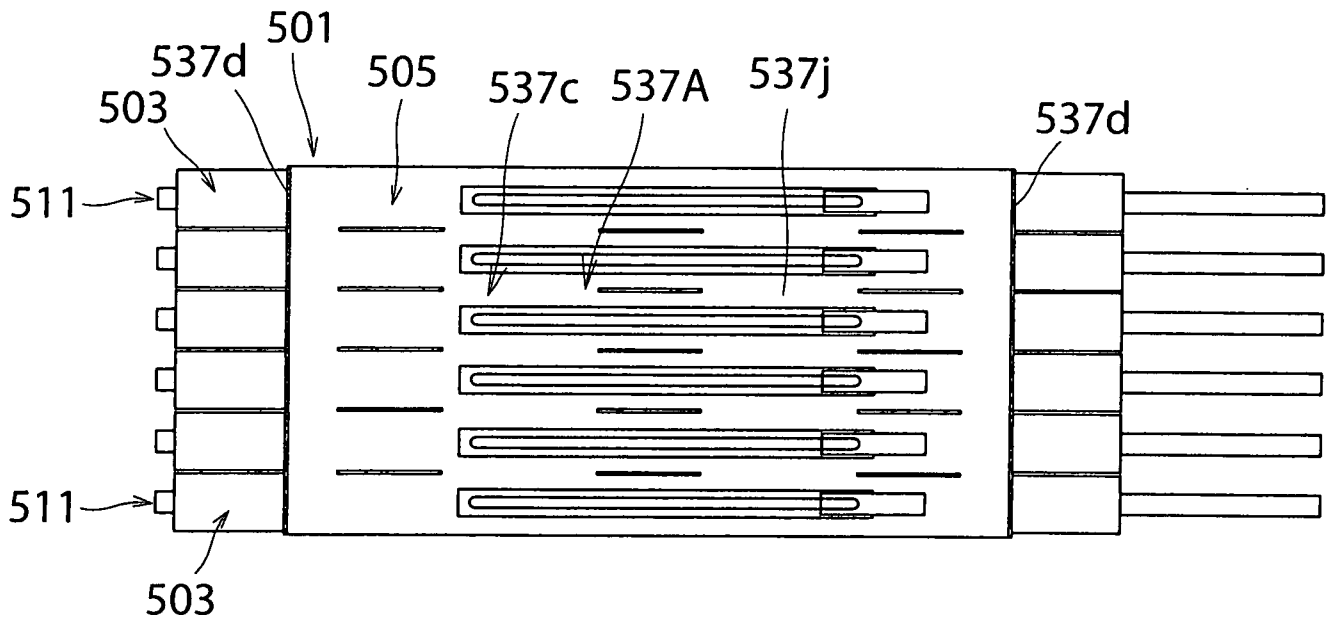


圖 20

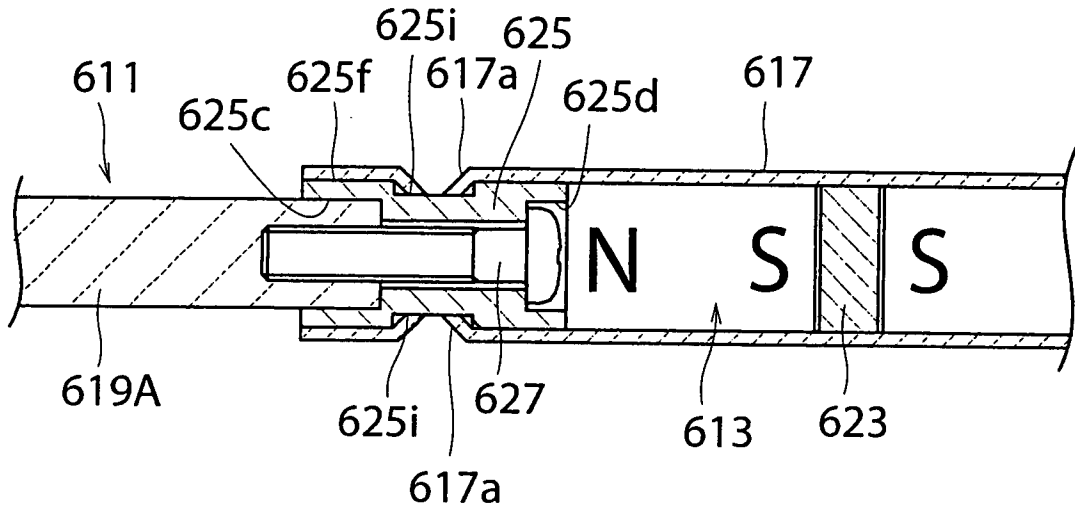


圖 21

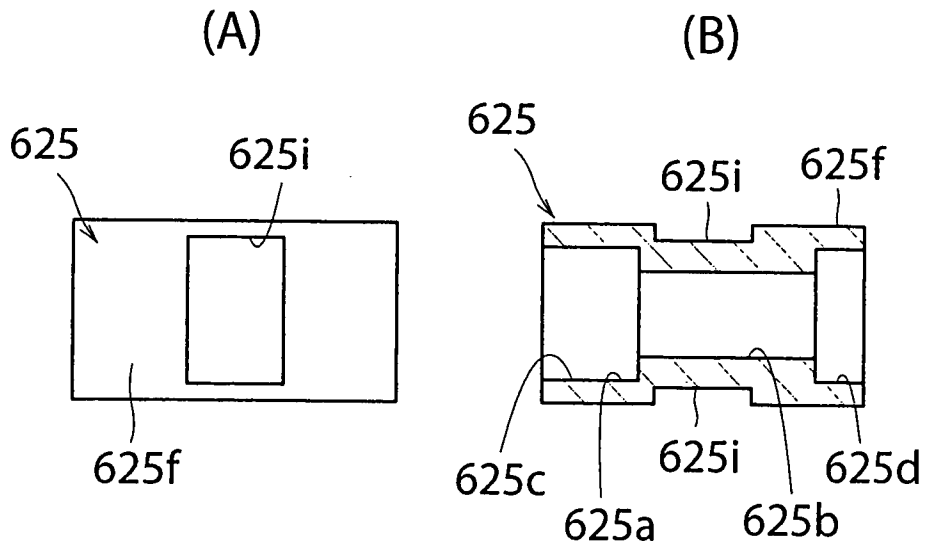


圖 22

