



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201216593 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：099133675

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 04 日

(51)Int. Cl. : *H02K1/06 (2006.01)* *H02K5/04 (2006.01)*

(71)申請人：鎮源綠能股份有限公司 (中華民國) (TW)

臺北市內湖區瑞光路 258 巷 2 號 4 樓之 3

(72)發明人：劉紹卿 (TW)

(74)代理人：蘭超群

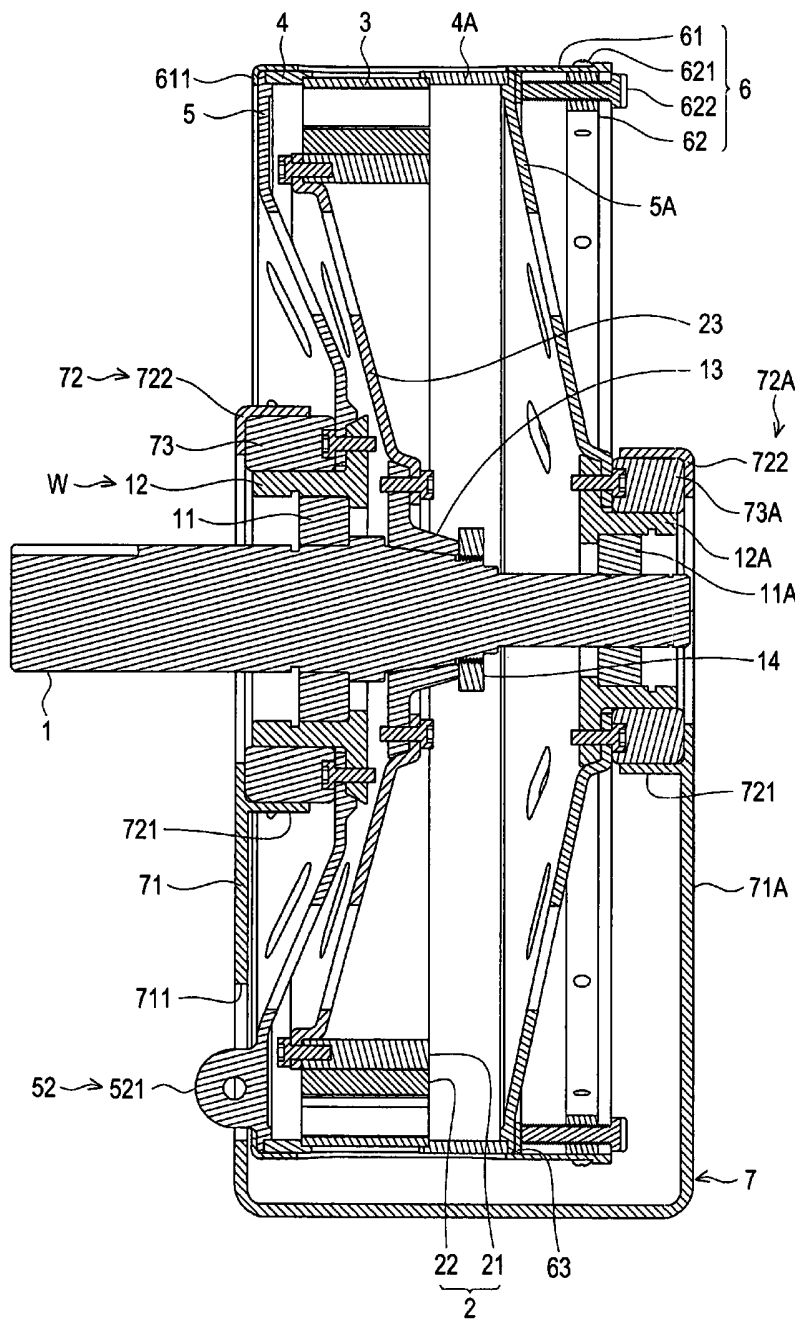
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 42 頁

(54)名稱

可輕量化的電動機、電動機的輕量化方法以及性能調整方法

(57)摘要

一種可輕量化的電動機、電動機的輕量化方法以及性能調整方法，藉由改變蓋體的形狀、改變導磁線圈的固定方式、以及改變電動機機體的固定方式(三個固定點的固定方式)，即能大幅減輕電動機的重量而符合輕量化需求。藉由上述原用以輕量化之改變導磁線圈的固定方式，係還能經由改變矽鋼片厚度而在相同機體上相應地改變功率和調整扭力，從而兼具有可自由調整電動機性能的功效。



- 1：軸心
- 2：磁鐵環
- 3：導磁線圈
- 4：固定環
- 4A：固定環
- 5：蓋體
- 5A：蓋體
- 6：迫緊結構
- 7：機體固定座
- 11：軸承
- 11A：軸承
- 12：軸承套
- 12A：軸承套
- 13：連接件
- 14：固定螺帽
- 21：導磁盤
- 22：磁鐵
- 23：銜接盤
- 52：止旋結構
- 61：薄型環
- 62：迫緊環
- 63：迫緊墊圈
- 71：牆板
- 71A：牆板
- 72：擋止結構
- 73：防震墊圈
- 73A：防震墊圈
- 521：凸耳
- 611：擋緣
- 621：固定螺絲
- 622：迫緊螺絲
- 711：止旋部
- 721：擋止基部
- 722：擋止蓋部
- W：軸承固定結構

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電動機，特別是指一種可輕量化的電動機、以及電動機的輕量化方法和性能調整方法。

【先前技術】

電動機，係為馬達和發電機的統稱，為方面說明，以下將以軸承做為分界，而將電動機區分為『軸承以內結構』和『軸承以外結構』。

習知馬達或發電機的結構大致相同，主要係由軸心將旋轉能量傳遞到『轉子結構』，且軸心係經由軸承來與『定子結構』結合為穩固的、內圓周與外圓周磁場相對應的旋轉結構；當然，亦可反過來以軸心為固定點，而改由軸心以外的構件當做『轉子結構』，至於與軸心一體的構件則改為『定子結構』，惟於此不多贅述。

習知電動機已如前述係可區分為『轉子結構』和『定子結構』，茲分述其結構如下。

一、『軸承以內結構』（簡稱轉子結構）：磁鐵環（包含磁鐵和導磁盤）係經由轉子盤而固定於兩軸承之間的軸心，且其係藉由導磁盤而將磁鐵精準地固定、排列於以軸心為中心點的外徑，此一外徑的大小和磁鐵的大小係須視所需的功率、轉速而定。

而設於導磁盤的磁鐵，因為傳導著來自於軸心的扭力來與導磁線圈進行電磁交換，所以，「導磁盤」必須具有在承受扭力及震動時「不可變形的結構強度」。

至於軸心，由於其係為全部力量的輸出入點，所以軸心必須承受足夠

功率的扭力，在某些應用上係還必須承受強大的徑向力量，因此，「軸心」必然需要「足夠強壯的結構」。

二、『軸承以外結構』（簡稱定子結構）：導磁線圈係定位於前述被軸心帶動旋轉的磁鐵環外緣處，而該等定位方式係利用前蓋體、後蓋體以及設於該前、後蓋體之間的桶身來定位導磁線圈，且前、後蓋體係與軸承定位在一起，以使磁鐵環的外緣與導磁線圈之間能精確且穩固地保持著很近的距離，從而在旋轉時不會受到強大磁場的吸引而接觸或移位。

前、後蓋體以及中間的桶身通常也肩負著電動機與固定點的固定任務，因此，所述「前、後蓋體以及中間的桶身」乃會設計的「很強壯」。

詳細而言：

(1)軸心強度必須能夠傳導及承受施力的扭力到磁鐵，軸心也必須能承受徑向力量而不致於讓軸心變形。

(2)無論是馬達或發電機，係均具有旋轉施力點以及固定點這兩個相對力量，且這兩個相對力量亦必然會以軸承為分界線。

以『軸承以內結構』為旋轉施力點、而『軸承以外結構』為固定點為例說明如下：首先，軸心強度必須能夠傳導及承受施力的扭力到磁鐵，軸心也必須能承受徑向力量而不致於讓軸心變形。再者，『軸承以外結構』主要有導磁線圈的固定以及機體安裝固定的問題，導磁線圈的固定通常會利用中間桶身來固定住導磁線圈，或是利用兩個蓋體鎖緊外桶身來夾緊導磁線圈。

前後蓋體及桶身係需能支持住導磁線圈，以使因為磁電轉換所產生的扭力，不會讓導磁線圈產生旋轉移動及震動。

另外，前後蓋體及桶身也必須具有固定住整顆電動機的能力，換言之，電動機軸心所產生或帶動的徑向（軸向）震動力量，將全部經由軸承傳到電動機的前後蓋體，而若係使用桶身來固定時，又必須經由前後蓋體、再傳到桶身。所以，前後蓋體與桶身在設計時，乃必須有足夠強壯的結構強度來支持軸承所產生的力量及電動機本身的重量。

因此，如何設計出一種既能符合所需的結構強度，又能將結構予以輕量化、甚至於還可自由調整電動機性能的本發明，乃為本案發明人所亟欲解決的一大課題。

【發明內容】

本發明的目的之一在於提供一種可輕量化的電動機及其輕量化方法，藉由特殊的設計、特殊的方法，來使電動機能夠輕量化，且結構強度方面則仍能符合電動機的需求、甚至是更高的需求，從而能夠降低成本。

本發明的目的之二在於提供一種電動機的性能調整方法，藉由原用以達到輕量化的所述特殊設計、特殊方法（例如：改變導磁線圈的固定方式），係還能經由改變矽鋼片厚度而在相同機體上相應地改變功率和調整扭力，從而兼具有可自由調整電動機性能的功效。

為達上述目的，本發明係提供一種可輕量化的電動機，其特徵在於包含：一軸心、一對設於該軸心上的軸承、一磁鐵環、一與該磁鐵環彼此間如同心圓設置的導磁線圈以及一對分別定位於各該軸承的蓋體，該導磁線圈和磁鐵環中位於外者為外圍構件，位於內者為內圍構件，該外圍構件係定位於該對蓋體之間，該內圍構件則與軸心固定在一起；此外，該電動機還包含：一對固定環，係分別定位於各該蓋體與外圍構件之間，該外圍構

件、該對固定環和該對蓋體之間係彼此軸向鄰接且彼此穩固地定位在一起，該外圍構件和該對固定環乃組成一外圍組件；以及，一迫緊結構，係迫緊於該對蓋體之間的相對外側，該迫緊結構乃將該對蓋體和該外圍組件乃彼此穩固地迫緊在一起；其中，該對蓋體中之至少一蓋體的蓋面係為圓錐鼓起狀。

本發明還提供一種電動機的輕量化方法，其特徵在於：該電動機包含一軸心、一磁鐵環、一與該磁鐵環彼此間設置成同心圓方式的導磁線圈以及一對蓋體，該導磁線圈和磁鐵環中位於外者為外圍構件，位於內者為內圍構件，該外圍構件係定位於該對蓋體之間，該內圍構件則與軸心固定在一起；該輕量化方法則包含：將該對蓋體中之至少一蓋體的蓋面形狀，予以設計成圓錐鼓起狀；提供一對固定環，使該對固定環分別定位於各該蓋體與外圍構件之間，且該外圍構件、該對固定環和該對蓋體之間係以軸向鄰接方式彼此穩固地定位在一起，該外圍構件和該對固定環乃組成一外圍組件；以及，提供一迫緊結構，使該能相對迫緊的迫緊結構迫緊於該對蓋體之間的相對外側，以將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起。

藉此，電動機乃能輕量化，且其結構強度仍能符合電動機的需求、甚至是更高的需求，從而能夠節省材料成本和安裝支撐成本，並能同時解決必須輕量化後才能應用的市場。

本發明另提供一種電動機的性能調整方法，其特徵在於：該電動機包含一軸心、一磁鐵環、一與該磁鐵環彼此間設置成同心圓方式的導磁線圈以及一對蓋體，該導磁線圈係定位於該對蓋體之間，該磁鐵環則與軸心固定在一起；該性能調整方法則包含：提供一對固定環，使該對固定環分別

定位於各該蓋體與導磁線圈之間，且該導磁線圈、該對固定環和該對蓋體之間係以軸向鄰接方式彼此穩固地定位在一起，該導磁線圈和該對固定環乃組成一外圍組件；提供一迫緊結構，使該能相對迫緊的迫緊結構迫緊於該對蓋體之間的相對外側，以將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起；以及，改變該導磁線圈的寬度，再相應地改變該對固定環的寬度，且改變前之外圍組件的總寬度係須等於改變後之外圍組件的總寬度，改大該導磁線圈的寬度係能相應提升電動機的性能，改小該導磁線圈的寬度則能相應降低電動機的性能。

藉此，乃能經由改變矽鋼片厚度而在相同機體上相應地改變功率和調整扭力，從而具有可自由調整電動機性能的功效。

為了能夠更進一步瞭解本發明之特徵、特點和技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，惟所附圖式僅提供參考與說明用，非用以限制本發明。

【實施方式】

本發明係提供一種可輕量化的電動機、電動機的輕量化方法以及性能調整方法，主要係在將電動機予以輕量化，藉以節省材料成本、安裝支撐成本，並能解決必須輕量化後才能應用的市場，並能藉由矽鋼片厚度的可自由調整，而得以在相同機體上相應地改變功率和調整扭力，從而兼具有可自由調整電動機性能的功效。

請參閱第1～3圖所示，電動機，係指馬達或發電機。而該電動機包含：一軸心1、一對設於該軸心上的軸承11、11A、一磁鐵環2、一與該磁鐵環彼此間呈同心圓般地設置的導磁線圈3、以及一對分別定位於

各該軸承 1 1、1 1 A 外緣的蓋體 5、5 A。其中，導磁線圈 3 係由多數彼此重疊設置的矽鋼片、以及纏繞於矽鋼片的線圈（圖未示）所組成，而磁鐵環 2 則由導磁盤 2 1、以及多數環設於該導磁盤上的磁鐵 2 2 所組成；又，該導磁線圈 3（即：第 3 圖中的外圍構件 X）係定位於該對蓋體 5、5 A 之間，而磁鐵環 2（即：第 3 圖中的內圍構件 Y）則藉由一銜接盤 2 3 來與軸心 1 固定在一起。

『軸承以外結構』與『軸承以內結構』之間的旋轉分離點係為兩軸承 1 1、1 1 A，該兩軸承 1 1、1 1 A 的外緣分別套固有一軸承套 1 2、1 2 A，兩蓋體 5、5 A 則分別螺固於兩軸承套 1 2、1 2 A 的周緣。軸承 1 1、1 1 A 係直接穿套於軸心 1 的兩處，藉由軸心 1、兩軸承 1 1、1 1 A、兩軸承套 1 2、1 2 A 以及兩蓋體 5、5 A 的位置配合，再加上兩固定環 4、4 A，係能讓導磁線圈 3 與磁鐵環 2 之間有著準確的位置對準。

電動機的輕量化方法，以及電動機的性能調整方法，將分述如下。

一、輕量化方法：改變蓋體 5、5 A 的形狀、改變導磁線圈 3 的固定方式、以及改變電動機機體的固定方式，即能大幅減輕『軸承以外結構』的重量。

（1）改變蓋體 5、5 A 的形狀：

將蓋體 5 或蓋體 5 A 的蓋面形狀予以設計成圓錐鼓起狀，或者亦可將該對蓋體 5、5 A 兩者的蓋面形狀均設計成圓錐鼓起狀，甚至亦可將銜接盤 2 3 的盤面形狀亦設計成圓錐鼓起狀。電動機的兩蓋體 5、5 A 並不需兩片均為圓錐鼓起狀，僅須其中之一是圓錐鼓起狀、而另一是平面狀即可，

因為軸心 1 會將「圓錐鼓起狀蓋體」的圓錐形不變形力量，經由"角接觸軸承"抵抗軸向力量的特性，而將圓錐形不變形的力量傳導到「平面狀蓋體」上。

其原理為：如同鐵鋁罐汽水瓶的底部一般，利用薄薄的圓錐鼓起狀的鋁皮，就可輕易地抵抗每平方公分 10 公斤以上的壓力，因為，當壓力施加於底部的內面時，也就是所述底部的鼓起面，力量會均勻分配到整個圓錐的鼓起面，而施力於圓錐面的向下(軸向)力量會由於圓錐的形狀，而使得向下的壓力大部分會抵消於圓錐狀的立體圓形的互相推擠、抵消，而不致於變形。本發明電動機的蓋體 5、5 A（甚至再包含銜接盤 2 3）即利用該等圓錐鼓起狀的蓋面設計，而讓薄皮結構能夠抵抗更大的力量。

因此，本發明僅需薄皮結構，就能達到電動機之蓋體 5、5 A 所應有的結構強度，與習知電動機的蓋體相較乃讓重量大幅減輕；再加上，圓錐鼓起狀的薄皮結構係很適合於使用複合材料的加工法，所以，同樣強度的結構當中，使用圓錐鼓起狀設計與複合材料加工的做法，其重量會比習知的平面金屬結構來得輕，且輕超過數倍。

也使得圓錐鼓起狀的蓋體 5、5 A 和銜接盤 2 3，在更大圓周的電動機應用時，也就是薄型電動機應用時，能夠因為圓錐鼓起狀設計的不扭曲特性，而會有更突顯的效果。

本發明電動機除了軸承 1 1、1 1 A 以及與軸承有所接觸者（即：軸承 1 1、1 1 A、軸心 1 以及軸承套 1 2、1 2 A）係為金屬零件之外，其餘均可以是複合材料（即：玻璃纖維、碳纖維或克維拉纖維...等）零件，因為考慮到軸承 1 1、1 1 A 的發熱問題，所以與軸承有接觸的部分都採

用金屬零件，另一個原因是：較厚的實心零件較不適合複合材料的製造，薄皮零件較符合複合材料的製造。

複合材料的加工方式係有多種，而若使用航空級的複合材料工法：「碳纖維」加「真空灌注樹脂」加「高壓艙熱硬化成形」的工法，係可讓複合材料的強度達到幾乎連「鈦金屬」也無法達到的「重量強度比」。

另外，當結構更大型時，將更能展現出複合材料工法的優勢，複合材料的模具製造容易且便宜，且大型物件的複合材料生產成本比起金屬加工還便宜。

其中，所述的蓋體 5、5 A 與軸承套 1 2、1 2 A 是分開的，也就是軸承 1 1、1 1 A 與蓋體 5、5 A 不接觸。

前述亦可將銜接盤 2 3 的盤面設計為圓錐鼓起狀的原因在於：磁鐵環 2 必須與軸心 1 固定，磁鐵環 2 必須非常接近導磁線圈 3 的內緣，但又必須完全沒有接觸，從而構成磁與電能量的轉移，而這種轉移過程會因為磁阻的關係而產生強大的旋轉扭力。

因此，軸心 1 與磁鐵環 2 之間亦需要一夠強壯的結構來固定，以讓電動機在動作時不會扭曲，也讓磁推力所產生的扭力能與軸心 1 連結，將銜接盤 2 3 的盤面設計為圓錐鼓起狀時，即具有所述足夠強壯的結構強度。

當銜接盤 2 3 的盤面亦設計為圓錐鼓起狀時，當然亦同樣可以使用薄皮結構來構成，接著再用一般螺絲將磁鐵環 2 固定於銜接盤 2 3 的周緣，最後再鎖固在連接件 1 3 的周緣上，該連接件 1 3 則須與軸心 1 鎖緊。

事實上，銜接盤 2 3 僅需承載磁鐵環 2 的重量(震動重量)以及磁推力所構成的扭力到軸心 1 即可，並不需承載徑向力量，所以銜接盤 2 3 的結

構強度並不需要有多餘的力量來承受徑向力量。

(2) 改變導磁線圈 3 的固定方式：

請參閱第 1～5 圖所示，係先提供一對固定環 4、4 A，再提供一迫緊結構 6。

該對固定環 4、4 A 係分別定位於各該蓋體 5、5 A 與導磁線圈 3 之間，且該導磁線圈 3、該對固定環 4、4 A 和該對蓋體 5、5 A 之間係以軸向鄰接方式彼此穩固地定位在一起（如第 4、5 圖所示）。

如第 4、5 圖所示，該對固定環 4、4 A 之間的相對內側的周緣係各設有一第一定位結構 4 1（如圖所示係為一環形凹溝），該對固定環 4、4 A 係各以其第一定位結構 4 1 來分別定位於導磁線圈 3 的兩側周緣；該對蓋體 5、5 A 之間的相對內側的周緣係各設有一第二定位結構 5 3（如圖所示亦為一環形凹溝），該對蓋體 5、5 A 係各以其第二定位結構 5 3 來分別定位於該對固定環 4、4 A 之間的相對外側的周緣。此時再以迫緊結構 6 予以相對迫緊，就能彼此穩固定位。

如第 1～4 圖所示，該能相對迫緊的迫緊結構 6 係迫緊於該對蓋體 5、5 A 的相對外側（此一相對外側，係指該對蓋體之間的相對外側），以將該對蓋體 5、5 A 和該導磁線圈 3 彼此穩固地迫緊在一起。

至於迫緊結構 6，其做法係有多種：

其中之一係包括：一薄型環 6 1 和一迫緊環 6 2，該薄型環 6 1 的一側係具有一圈擋緣 6 1 1，另側則藉由固定螺絲 6 2 1 而徑向螺固有該迫緊環 6 2，迫緊環 6 2 則軸向螺接有多數迫緊螺絲 6 2 2，各該迫緊螺絲 6 2 2 係穿出於迫緊環 6 2 而順勢抵接於蓋體 5 A 的周緣。如圖，藉由迫

緊結構 6，蓋體 5 的周緣係抵接於薄型環 6 1 的擋緣 6 1 1，蓋體 5 A 的周緣則受到該些迫緊螺絲 6 2 2 的迫緊，當迫緊螺絲 6 2 2 螺接的愈深入時，該對蓋體 5、5 A 和導磁線圈 3 乃能被穩固地迫緊於該迫緊螺絲 6 2 2 與該薄型環的擋緣 6 1 1 之間。當然，迫緊螺絲 6 2 2 與蓋體 5 A 之間，係可進一步增設一迫緊墊圈 6 3。

其原理為：電動機係藉由導磁線圈 3 與磁鐵環 2 之間的相對旋轉來互換磁與電，在互換過程中則產生了兩個反向的對稱扭力，功率越大時，此一對稱扭力也越大。此一相對兩方向的對稱扭力，係分別由導磁線圈 3 與磁鐵環 2 所產生，且此二者必須牢固地固定住，不得產生接觸和偏離才能抵抗所述的對稱扭力，也才能產生磁與電的轉換。

此一方法的說明：

1>導磁線圈 3 的圓心度係易於被強大的磁力所扭曲。

2>導磁線圈 3 係被夾合定位於兩個固定環 4、4 A 之間。

3>兩蓋體 5、5 A 的周緣係設有如第 4、5 圖所示的第二定位結構 5 3，用以與固定環 4、4 A 的周緣來吻合進而定位，亦即：導磁線圈 3 係被夾持定位於兩固定環 4、4 A 之間而形成如第 1 圖所示的外圍組件 Z，此一外圍組件 Z 則夾持定位於兩蓋體 5、5 A 之間，從而使此五個零件（導磁線圈 3、兩固定環 4、4 A 和兩蓋體 5、5 A）彼此軸向疊接、且吻合地定位在一起，惟此五個零件之間並沒有牢固的固定力。

4>利用薄型環 6 1 及其一側的擋緣 6 1 1，以將上述的五個零件整個套起來，再利用薄型環 6 1 另側所螺固的迫緊環 6 2 係軸向螺入有多數迫緊螺絲 6 2 2，以利用螺入的迫緊螺絲 6 2 2 來抵接蓋體 5 A 的周緣（或

抵接於如圖所示的迫緊墊圈 6 3)，此時，上述五個零件就會緊緊地、穩固地結合為一體。

此時，原本導磁線圈 3 在未迫緊前所會有的扭曲問題，將會因為該迫緊結構 6 的迫緊，並經由兩固定環 4、4 A 而將兩蓋體 5、5 A 的不被扭曲的力量傳導到導磁線圈 3，從而讓導磁線圈 3 能被支撐住不變形。

此方法就如同罐頭的薄皮圓筒結構，會經由抓住罐頭兩端的平面圓蓋的外周緣，而使得罐頭的薄皮圓筒能夠因為抓住了罐頭兩端的平面圓蓋外周緣的 90 度角力量而不會被扭曲；除了利用所述平面圓蓋外周緣的 90 度角力量來將罐頭的筒狀薄皮予以支撐定型之外，最主要的站立力量係為圓筒型狀，因為圓桶的形狀讓 360 度的傾倒方向會因為抓住了兩端的平面圓蓋外周圓，而互相拉引平衡在中心圓，使得原先不具有軸向支撐力的平板能形成強大的軸向支撐力，從而得以承受強大向內迫緊的力量。

罐頭的結構可承受軸向重壓力，也說明了同為薄皮結構的本發明固定環 4、4 A 亦可被迫緊而不會變形。

而這種迫緊方式，亦為構成薄皮結構的另一個因素，因為使用薄型環 6 1 的軸向向內迫緊方式，使得整個『軸承以外結構』（除了與軸承套 1 2、1 2 A 連結的部份、以及迫緊環 6 2）沒有任何的螺絲固定孔，也就是『軸承以外結構』不需要有螺絲鎖入的結構厚度以及螺絲鎖入點的強度擴散厚度，使得機體達到真正無螺絲鎖入固定的薄皮結構。

也由於薄型環 6 1 係利用形成於其一側周緣處且呈環狀圍繞的擋緣 6 1 1 來平均地供蓋體 5 來抵接，所以不像習知使用螺絲固定方式係需有螺絲力量擴散結構的考量，也因此達到薄皮結構之力量係平均分配的可能。

其中之一則可為至少一繩體（圖未示），該至少一繩體係穿繞於該對蓋體5、5 A周緣的穿繞部（例如穿孔）之間並予以束緊，如此即能將該對蓋體5、5 A和該導磁線圈3彼此穩固地迫緊在一起。

其原理為：如同使用繩子綁住東西一樣，繩子很輕，惟其繞捆拉力係遠遠大於同重量物質的支撐力量。此方法等於用繩子將整個機體予以前後捆緊一樣，事實上，將具有穿繞部（例如穿孔）的蓋體5、5 A予以穿入繩子、再前後綁緊亦有相同的效果，所困擾者僅是生產與維修時會比較耗時。

其中之三（圖未示）係還可將兩蓋體5、5 A的周緣加寬，並在兩蓋體5、5 A的加寬處分別鑽設有多數彼此相對應的鑽孔，各該彼此相對應的鑽孔則各穿插一帶有螺牙的金屬桿，最後再利用螺接體（例如：螺帽等）的螺接於所述帶有螺牙的金屬桿，即能將兩蓋板5、5 A予以相對鎖緊而達到整個機體迫緊的作用，且螺接於每一金屬桿兩端的螺接體係均相對迫緊於該兩蓋體5、5 A的相對外側。

以上所述三種迫緊結構6，主要均是將所述的五個零件予以固定住而形成一體的力量，讓『軸承以內結構』能與『軸承以外結構』有準確牢固的旋轉運動對準能力。而這五個零件的固定目地主要還有導磁線圈3的扭力固定，當導磁線圈3與磁鐵環2作磁力交換時將會產生所述的相對扭力，上述利用薄型環6 1來固定的方法，係可將導磁線圈3所產生的一般扭力給固定住，但有些應用場合係為低速高扭力，或做為電磁煞車用途時，此固定方式將可能無法承受強大扭力。

所以，當電動機需要抵抗更強的扭力時，就需在所述五個零件上增設

一圓周卡榫，如第6～8圖所示，係在五個零件上增設鍵槽S，並在兩兩相接的鍵槽S內各插入一鍵體T，以讓此五個零件不會旋轉扭動，而此等圓周卡榫並不需如同軸心槽鍵一樣具有極強的結構強度，因為擋住扭力之處，係已為電動機的最大外徑位置，此時再加上薄型環61的迫緊力量，其抵抗扭力的力量將早已大於軸心扭力的固定能力。

(3) 改變電動機機體的固定方式（三個固定點的固定方式）：

請參閱第1～5圖所示，係包含：提供一對軸承固定結構W、提供一對擋止結構72、72A、以及提供一止旋結構52。

將各該軸承固定結構W固定於各該軸承11、11A的外緣與各該蓋體5、5A之固定孔51的孔緣之間，使該對軸承固定結構W與該對蓋體5、5A之間的固定處係能承受徑向力量。

將該對擋止結構72、72A擋止於該對軸承固定結構W之間的軸向相對外側，使該對擋止結構72、72A能承受軸向力量。

該止旋結構52係至少擋止於該對蓋體的其中之一（如圖所示者係擋止於蓋體5），且該對擋止結構72、72A和該止旋結構52係均與外界環境中的預定處固定在一起，例如固定於地面、桌面、或工作平台等上（如圖所示者係固定於一機體固定座7上，而該機體固定座7則設置或固定於地面、桌面、或工作平台等上）。

所述的軸承固定結構W係可為如圖所示的軸承套12、12A，各該軸承套12、12A係套接於各該軸承11、11A的外緣，各該具有固定孔51的蓋體5、5A，係以各該固定孔51的孔緣來與各該軸承套12、12A的周緣固定在一起。

所述的擋止結構7 2、7 2 A係可為如圖所示之擋止基部7 2 1和擋止蓋部7 2 2的組合。該機體固定座7係具有一對牆板7 1、7 1 A和一止旋部7 1 1，該對牆板7 1、7 1 A上各設有一擋止結構7 2、7 2 A，該對擋止結構7 2、7 2 A係擋止於該對軸承套1 2、1 2 A之間的軸向相對外側。

該對蓋體5、5 A中的至少一蓋體（如圖所示者係為蓋體5）係設有一止旋結構5 2，該止旋結構5 2係受到該機體固定座7之止旋部7 1 1的擋止。

其中，止旋部7 1 1係設於該機體固定座7的兩牆板7 1、7 1 A的其中之一，且係須與所述的止旋結構5 2相對應的牆板（如圖所示者係設於牆板7 1）。兩擋止基部7 2 1係分別形成於兩牆板7 1、7 1 A上，兩擋止蓋部7 2 2則分別與所述兩擋止基部7 2 1對合在一起，並利用一般螺絲予以螺固，各該擋止基部7 2 1和各該擋止蓋部7 2 2係均具有類似於擋緣6 1 1的擋止凸緣（未標示元件符號），從而使該對擋止結構7 2、7 2 A能擋止於該對軸承套1 2、1 2 A之間的軸向相對外側。當然，各該軸承套1 2、1 2 A與各該擋止結構7 2、7 2 A之間還可增設有一圈防震墊圈7 3、7 3 A，使擋止結構7 2、7 2 A擋止於該對防震墊圈7 3、7 3 A之間的軸向相對外側。

所述的止旋結構5 2係可為如圖所示的凸耳5 2 1，該凸耳5 2 1係設置於蓋體5的外側面（即第2圖的左側），當凸耳5 2 1伸入於機體固定座7的止旋部7 1 1內時，設有該凸耳5 2 1的蓋體5乃被限制住而無法旋轉。

其緣由為：電動機的機體固定，共有三個力量要能承受，1>輸出、輸入扭力、2>軸心 1 的軸向力量與徑向力量、以及 3>電動機本身的重量。

1>輸出、輸入扭力：

電動機的輸出、輸入力量，最終都會變成旋轉動力而由軸心 1 表達出來，其旋轉扭力會依輸出功率和不同轉速而有不同的大小，而輸出扭力的承受係完全由軸心 1 的強度來達到。另一相對扭力則會產生於導磁線圈 3，再由導磁線圈 3 傳導到『軸承以外結構』，同樣的，『軸承以外結構』也必須能承受此一相對扭力。

2>輸出、輸入軸的軸向力量與徑向力量：

若軸心 1 係銜接有一連軸器（圖未示）時，此電動機並不需要承受軸向及徑向力量，反之，在未銜接有連軸器時，電動機將直接連接負載裝置，而負載裝置有可能會有徑向的震動力、或軸向的推拉力、又或強大且單方向的徑向力量（當安裝有皮帶輪或直接驅動輪子時）來壓迫著軸承 1 1、1 1 A。

3>電動機本身的重量：

除了以上的輸出、入扭力和軸、徑向力量之外，一般電動機本身的重量也是在機體固定時很重要的一個承受度考量。

以上這些力量中的軸心的輸出、入扭力和軸、徑向力量都將經由軸承 1 1、1 1 A 傳達到『軸承以外結構』；而以上這些力量的全部（軸心的輸出、入扭力、軸、徑向力量、以及電動機本身重量）係都必須由電動機機體的固定點來承受。

所述固定點，通常會在電動機的兩蓋體 5、5 A 或機體的桶身上，因

此，軸心 1 所產生的力量將經由軸承 1 1、1 1 A 傳達到兩蓋體 5、5 A 或機體的桶身，亦即：兩蓋體 5、5 A 以及機體的桶身等數個固定點，都必須能夠承受以上全部力量，所以『軸承以外結構』乃必須夠強壯(夠重)才能承受以上的全部力量。

其原理為：

本發明電動機的三個固定點：其一為(前)軸承 1 1 外周緣固定點(即：軸承固定結構 W(軸承套 1 2))，其二為(後)軸承 1 1 A 外周緣固定點(即：軸承固定結構 W(軸承套 1 2 A))，其三為兩蓋體 5、5 A 周緣的止旋擋住點(即：止旋結構 5 2)。

前述電動機之固定點所要承受的各種力量中，輸出、輸入軸的軸向力量與徑向力量、以及電動機本身的重量，將由(前)軸承 1 1 外周緣固定點和(後)軸承 1 1 A 外周緣固定點來承受與固定。

電動機的兩軸承 1 1、1 1 A 外周緣固定點，就在軸承套 1 2、1 2 A 的整個圓周，此等固定點亦為最直接且最接近軸心 1 所有力量的位置，所以可以完整承受軸承 1 1、1 1 A 全圓的徑向力量(例如：徑向震動力量)；而，經由擋止結構 7 2、7 2 A，係能有效的抵抗軸心 1 的軸向力量；又，電動機本身的重量也將一起傳導到所述兩軸承 1 1、1 1 A 外周緣固定點。

所以，整個電動機除了輸出、入扭力以外的全部力量(包括電動機本身的重量)，都將由兩軸承 1 1、1 1 A 外周緣固定點來承受，換言之，兩蓋體 5、5 A 及導磁線圈 3 的固定及迫緊結構 6，並不需要承受除了扭力以外的力量，從而使得電動機的『軸承以外結構』可以省下因為要承受

固定力量所增加的結構強度及重量，因此也使得兩軸承 1 1、1 1 A 外周緣固定點有更輕的電動機本身重量所需的承受力量。

兩軸承 1 1、1 1 A 外周緣固定點在套上防震墊圈 7 3、7 3 A 後，係可以讓電動機完全沒有固體或金屬來與固定點接觸，且由於所述防震墊圈 7 3、7 3 A 係為圓環狀，因此可達到全部力量方向的避震效果。

至於輸出、輸入扭力的處理，馬達動力的出發點與發電機動力的最終點，都會變成導磁線圈 3 與磁鐵環 2 之間的磁場相吸與互斥力，而此一磁場力量也將由兩股扭力來表達出去或進來。此等純粹的兩股扭力，一端的扭力係由軸心 1 來承受，另一端的相對扭力則由導磁線圈 3 來承受；軸心 1 的扭力係由軸心 1 本身的強度來承受（已如前述），而產生於導磁線圈 3 的相對扭力，則經由迫緊結構 6 的迫緊，而將導磁線圈 3 的扭力傳導到兩蓋體 5、5 A 的周緣。

至於傳導到兩蓋體 5、5 A 的周緣的扭力，則可藉由設於兩蓋體 5 和 5 A 或僅設於其中一蓋體 5 或 5 A 之周緣的止旋結構 5 2，再加上與之相對應的止旋部 7 1 1，而在該點處進行擋止，如此即可有效承受來自於導磁線圈 3 所產生的相對扭力。

此一止旋結構 5 2 係以設置於導磁線圈 3 的外緣為最佳，如此係還可更加省去克服扭力的迫緊結構，惟考慮讓導磁線圈 3 及固定環 4、4 A 的簡潔化，所以，將扭力傳導到兩蓋體 5、5 A 之後，由兩蓋體 5、5 A 上的止旋結構 5 2（止旋擋住點）來承受所產生的相對扭力。

事實上，所述的止旋擋住點，只要用繩體綁住，再往兩個相對徑向方向拉緊，就可以達到正與反的止旋的效果。

本發明電動機亦可直接利用至少一蓋體 5、5 A 為固定點，就能解決以上的全部力量(包括旋轉扭力)的固定，僅需加強兩蓋體 5、5 A 之一或兩蓋體本身、以及與軸承套 1 2、1 2 A 之間的連結強度至可承受徑向力量，再加上螺絲鎖入點的厚度即可，其它結構則仍依電動機的結構不需要改變。

二、性能調整方法(可在相同機體上改變輸出、輸入功率和調整轉速、扭力的方法)：

由於電動機的外圍組件 Z 係利用兩固定環 4、4 A 來夾持、定位住導磁線圈 3，因此，適能利用此等結構來達到所述在相同機體輸出、入不同功率和轉速的目的。

只要改用較大寬度的導磁線圈 3 (當然，磁鐵環 2 亦須加大) 來提升電動機的輸出功率和扭力，再搭配改用較小寬度的固定環 4 或及 4 A (如圖所示係可換掉寬大較大的固定環 4 A，而改用較小寬度的另一固定環(圖未示)) 即可，且改用前之外圍組件 Z 的總寬度與改用後之外圍組件 Z 的總寬度係須相同，換言之，導磁線圈 3 所增加的寬度，係須在固定環 4 或及 4 A 減回來，以讓導磁線圈 3 以及兩固定環 4、4 A 這三個零件的「寬度和」在改變前、後相等，如此既能輸出、輸入不同的功率、轉速和扭力，又能不須改變機體結構和機體大小，而能在相同機體上輸出、輸入不同的功率、轉速和扭力。

其原理為：

導磁線圈 3 主要係由：a. 適當導磁量的多層矽鋼片、b. 適當圈數的線圈、以及 c. 在矽鋼片與線圈之間絕緣的絕緣片所構成。多層矽鋼片以及線

圈係組成所述的導磁線圈 3。

a. 多層矽鋼片的厚度及大小決定了電動機的功率及轉速。矽鋼片係為用以將磁束集中，而矽鋼片的總厚度係可由黏合矽鋼片的層數來決定，越厚表示可導通的磁量越高，也就是可輸出、輸入的功率會越高。

如何可以改變轉速、功率和扭力，以馬達為例，欲降低轉速而增加扭力，係可增加矽鋼片的厚度和改變線圈圈數，使其因為磁場量的增加而增加了扭力，當然輸出功率也可以隨著增加。雖然此等做法實際上係讓矽鋼片的成本及重量都增加了，但這是一種只要小量的結構修改就可以做到的方法。

發電機也一樣，欲在較低轉速時達到相同功率的發電量，僅需增加矽鋼片的厚度以增加導磁量，並改變線圈的圈數，就可以在較低轉速時達到相同的目的。同樣的，此等做法實際上亦增加了矽鋼片的成本與重量，並沒有完整利用矽鋼片的效率。

事實上，此時只要將轉速轉的更快就可以發出比原先更大的功率。

b. 線圈的圈數決定了電動機的輸電壓、電流量。線圈捲繞在矽鋼片的導磁柱（未標示元件符號）上，係可以將電轉換為磁，也可以將磁轉換為電；而線圈的圈數及線徑則決定了電動機的輸出、輸入電壓、輸出、輸入功率、以及所產生的熱量。繞在導磁柱上的線圈圈數越多，其交流阻抗越高，作為馬達作用時係需要更高的電壓來推動，而作為發電機時則可產生更高的電壓，相對的，更多的圈數，交流阻抗也會愈高，通過的電流也會愈少。

發電機所產生的電壓會因為線圈數的增加而增加，也會因為磁場 N/S

的轉換速度加快而增加，而電流量會因為磁場的強度增加及線圈的阻抗減少而增加。

馬達的推動電壓也會因為線圈數較多而需要更高電壓推動，馬達高負載時則需要更低的線圈阻抗來通過更高的電流量，以產生更大的輸出扭力。線圈的熱量來自於較高的銅阻抗、以及通過線圈的較高電流量，增加銅線的線徑、以及減少電流量，將可減少線圈所產生的溫度。

c. 絕緣片係阻隔於線圈與矽鋼片之間，用以保持其間的良好電流隔離能力。雖然漆包線圈的外皮本身就是絕緣物質，惟其厚度仍不足以抵抗繞製於導磁柱時的機械壓力，也無法抵抗線圈的動作電壓和溫度，單靠漆包線圈將會造成矽鋼片與漆包線圈之間的電流短路。所以，必須有一層可以抵抗線圈繞製的機械壓力、高電壓、以及高溫的絕緣物，其結構有不同方式，包括：片狀結構（例如：所述的絕緣片），當然也可以使用噴塗方式來形成一層絕緣層，端視不同的電動機而有不同的絕緣作法。

至於如何利用調整兩固定環 4、4 A 的寬度，以在相同機體的情況下達到調整輸出、輸入功率、轉速及扭力的目地，茲說明如下。

假設電動機需要有更高的輸出功率或更大扭力時，僅需增加多層矽鋼片的厚度（即：導磁線圈 3 的寬度），然後再將其兩側固定環 4、4 A 的寬度減少掉所增加的導磁線圈 3 的寬度，如此組裝起來，除了「導磁線圈 3 的寬度」和「兩固定環 4、4 A 的寬度」係相對地一增、一減以外，其餘的機體結構完全不會受到影響。其中，所需減少的寬度量係由兩固定環 4、4 A 來分配。

再就是磁鐵環 2，係僅需將磁鐵 2 2 和導磁環 2 1 雙雙予以加大到與

導磁線圈3一樣寬即可。而導磁線圈3與磁鐵環2的對準，係僅需調整兩固定環4、4A的寬度即可，只要兩固定環4、4A所減掉的寬度，能與所增加的導磁線圈3的寬度一樣即可。

當然，如上所述的調整亦有其寬度的最大限制，以最初設計的導磁線圈3的最大寬度為限，而最小則理論上沒有限制，只要矽鋼片能供線圈纏繞即可。

因此，本發明藉由輕量化設計中的其中之一：改變導磁線圈3的固定方式（導磁線圈3夾持定位於兩固定環4、4A之間而形成外圍組件Z，外圍組件Z又夾持定位於兩蓋體5、5A之間，再利用迫緊結構6予以迫緊），係還能兼具有所述“可在相同機體上改變輸出、輸入功率和調整轉速、扭力”的功效；再者，本發明此一設計的調整方式，係可讓產品在相同機體、且不修改任何模具（僅修改固定環4、4A、導磁線圈3和磁鐵環2之寬度）的情況下，就可以去適應不同市場及不同應用的需求。

當然，電動機的導磁線圈3和磁鐵環2的內、外位置係可互調，也就是將原先導磁線圈3的位置改為磁鐵環2，而原先磁鐵環2的位置則改為導磁線圈3，因此，為了後述申請專利範圍在說明上的方便，所述導磁線圈3和磁鐵環2中位於外者係可令為外圍構件，位於內者則可令為內圍構件，而如圖所示之本發明位於外的外圍構件X係為導磁線圈3，如圖所示之本發明位於內的內圍構件Y係為磁鐵環2。原先做為動力輸出入點的軸心1，改為單支軸心固定即可，也就是只要固定住軸心1；原先的兩軸承11、11A外周緣固定點改為動力輸出入的固定點，同樣的，也可以由兩蓋體5、5A外周緣固定點來成為動力輸出、輸入的固定點。

原先以機體（機體外緣）來固定的電動機，其最終及最原始的電力導線係由導磁線圈 3 拉出，再穿過兩蓋體 5、5 A 之一，最後則連接於輸入電源。

而以軸心來固定的電動機，其導磁線圈係已由原先的外定子變成了內定子，所以內定子之導磁線圈的電力導線，也由原先的機體外緣連接，改成以軸心固定方式來連接，因此，電動機的軸心 1 乃須為空心，電力導線則藉由穿入空心的軸心 1 內，而連接到內定子的導磁線圈。

通常軸心 1 需要較粗的結構來抵抗徑向力量及剪力，因為輸出、入力量的固定會在兩軸承 11、11 A 外周緣固定點、或兩蓋體 5、5 A 上，因此軸心 1 所要承受的徑向力量及剪力也會比較大，然而，較粗的軸心 1 卻會有較重的重量。

當挖空較粗的軸心 1 來作為電力導線的連接孔時，此一中空軸心 1 並沒有改變太大的結構強度，因為軸心 1 的主要承受力量會在其圓形軸的外緣，所以，中空軸心 1 的結構強度並沒有減少太多，換言之，等重量的中空軸心係比實心軸心要來的強壯，所以軸心 1 用以穿入電力導線的中空處也就剛好可以用來減輕較粗軸心的重量。

本發明特點：

使用兩片或一片圓錐鼓起狀的蓋體 5、5 A，利用圓錐形力量互相推擠抵消的原理，使得機體結構的主要強度可以用薄而輕的材質做到。

使用一片圓錐鼓起狀的蓋體 5 或 5 A 時，係可透過軸心 1 經由軸承 11、11 A 的固定力量，以及薄型環 61 的拉力，而可將力量傳達到另一邊。

當然，銜接盤 2 3 亦能設計成同樣的圓錐鼓起狀。

而圓錐鼓起狀的兩蓋體 5、5 A 及銜接盤 2 3，在大圓周電動機應用時，也就是薄型電動機應用時，係會因為圓錐鼓起狀的不扭曲力量，而有著更突顯的效果。

僅需調整兩固定環 4、4 A 的寬度，就可以在相同機體、不修改任何模具（僅修改固定環 4、4 A、導磁線圈 3 和磁鐵環 2 之寬度）的情況下，改變不同的功率、轉速和扭力。從而使同一模具的產品，可以因市場需求的不同，而只做內部小幅度的修改，就可以調整不同的輸出入功率、轉速和扭力，進而讓市場的空間更大。

由於係使用迫緊結構（含薄型環 6 1）6 之軸向相對向內迫緊的方式，使得『軸承以外結構』的固定不需要有螺絲鎖入的結構厚度、以及螺絲鎖入點的強度擴散厚度，所以『軸承以外結構』乃能做到真正的薄皮結構。

僅需使用迫緊結構（屬於薄皮結構）6 中的薄型環 6 1，將『軸承以外結構』的五個零件一次一起予以軸向相對向內迫緊而固定完成。這五個零件（兩蓋體 5、5 A、兩固定環 4、4 A 以及導磁線圈 3），均具有互相吻合定位的卡榫（如圖所示者係為第一定位結構 4 1 和第二定位結構 5 3），只要在薄型環 6 1 內套入這五個零件，並藉由迫緊螺絲 6 2 2 予以迫緊，從而使主要的『軸承以外結構』能夠固定完成。

而其不扭曲的結構強度，係會因為迫緊結構 6 的軸向相對向內迫緊，而將兩蓋體 5、5 A 之第二定位結構 5 3 的力量傳導到整個機體桶身，從而讓結構不會扭曲變形。

又因其可為薄皮結構而適合複合材料作法：整個電動機主要包含：兩

蓋體5、5A、兩固定環4、4A、薄型環61、銜接盤23、迫緊環62、軸心1、兩軸承11、11A、兩軸承套12、12A、連接件13、導磁線圈（多層矽鋼片、絕緣片及線圈）3、以及磁鐵盤（導磁盤21以及磁鐵22）2。其中，兩蓋體5、5A、兩固定環4、4A、薄型環61、銜接盤23係為薄皮結構，而薄皮結構係很適合複合材料的作法（實心結構也能以複合材料製成，缺點在於只是比較複雜些），因此其重量強度比會因為使用了複合材料的作法而更加減輕。當製作大型電動機時，複合材料工法的模具費用低，且大型物件可一體成型，不像金屬材料的大型模具費用高，且一體灌注成型物件係無法太大，又成品重量重、運輸和安裝成本均高，所以，當製作大型電動機時，複合材料工法將更突顯其優勢。

改變電動機機體的固定方式（三個固定點的固定方式），係藉由軸承固定結構W將使整個『軸承以外結構』可以更省材料、也變的更輕；止旋結構52僅需在兩蓋體5、5A的外緣產生一可擋住旋轉部位，就可以將旋轉扭力給擋住，或用繩體綁住該外緣，又或使用帶有螺牙的金屬桿和螺接體來鎖住該外緣，均亦可將旋轉扭力給擋住。又，這三個固定點係可以用防震墊圈73、73A及圖未示的防震卡桿（或圖未示的拉繩）來固定，使得電動機可以完全沒有固體與固定點接觸，而有良好的防震效果。當有需要以兩蓋體5、5A來固定時，僅需加強兩蓋體5、5A的結構強度、以及在兩蓋體5、5A上安裝固定點即可。

以上所述者，僅為本發明之較佳可行實施例而已，非因此即侷限本發明之專利範圍，舉凡運用本發明說明書及圖式內容所為之等效結構變化，均理同包含於本發明之權利範圍內，合予陳明。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明電動機的立體外觀圖。

第 2 圖為本發明電動機的剖面圖。

第 3 圖為本發明電動機立體分解圖。

第 4 圖為本發明電動機於組合前的剖面示意圖一（機體固定座省略未繪）。

第 5 圖為本發明電動機於組合前的剖面示意圖二，顯示第一、二定位結構（機體固定座省略未繪）。

第 6 圖為本發明電動機中，導磁線圈與固定環之間的定位方式立體圖。

第 7 圖為本發明電動機中，蓋體與固定環之間的定位方式立體圖。

第 8 圖為本發明電動機中，導磁線圈、固定環和蓋體之間彼此定位後的立體圖。

【主要元件符號說明】

1 軸心

1 1、1 1 A 軸承

1 2、1 2 A 軸承套

1 3 連接件

1 4 固定螺帽

2 磁鐵環

2 1 導磁盤

2 2 磁鐵

2 3 銜接盤

2 3 1 固定孔

3 導磁線圈

3 1 矽鋼片組

4、4 A 固定環

4 1 第一定位結構

5、5 A 蓋體

5 1 固定孔

5 2 止旋結構

5 2 1 凸耳

5 3 第二定位結構

6 迫緊結構

6 1 薄型環

6 1 1 擋緣

6 2 迫緊環

6 2 1 固定螺絲

6 2 2 迫緊螺絲

6 3 迫緊墊圈

7 機體固定座

7 1、7 1 A 牆板

7 1 1 止旋部

7 2 擋止結構

7 2 1 擋止基部

7 2 2 擋止蓋部

7 3、7 3 A 防震墊圈

S 鍵槽

T 鍵體

W 軸承固定結構

X 外圍構件

Y 內圍構件

Z 外圍組件

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99133675

※申請日： 99.10.4.

※IPC 分類：

H02K 1/06 (2006.01)
H02K 5/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可輕量化的電動機、電動機的輕量化方法以及性能調整方法

二、中文發明摘要：

一種可輕量化的電動機、電動機的輕量化方法以及性能調整方法，藉由改變蓋體的形狀、改變導磁線圈的固定方式、以及改變電動機機體的固定方式（三個固定點的固定方式），即能大幅減輕電動機的重量而符合輕量化需求。藉由上述原用以輕量化之改變導磁線圈的固定方式，係還能經由改變矽鋼片厚度而在相同機體上相應地改變功率和調整扭力，從而兼具有可自由調整電動機性能的功效。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

- 1、一種可輕量化的電動機，其特徵在於：該電動機包含一軸心、一對設於該軸心上的軸承、一磁鐵環、一與該磁鐵環彼此間如同心圓設置的導磁線圈以及一對分別定位於各該軸承的蓋體，該導磁線圈和磁鐵環中位於外者為外圍構件，位於內者為內圍構件，該外圍構件係定位於該對蓋體之間，該內圍構件則與軸心固定在一起，該電動機還包含：

一對固定環，係分別定位於各該蓋體與外圍構件之間，該外圍構件、該對固定環和該對蓋體之間係彼此軸向鄰接且彼此穩固地定位在一起，該外圍構件和該對固定環乃組成一外圍組件；以及

一迫緊結構，係迫緊於該對蓋體之間的相對外側，該迫緊結構乃將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起；

其中，該對蓋體中之至少一蓋體的蓋面係為圓錐鼓起狀。
- 2、如申請專利範圍第1項所述之可輕量化的電動機，其中該外圍構件和內圍構件的其中之一者係為導磁線圈，另一者則為磁鐵環。
- 3、如申請專利範圍第1項所述之可輕量化的電動機，其中該對固定環之間的相對內側的周緣係各設有一第一定位結構，該對固定環乃各以其第一定位結構來分別定位於該外圍構件的兩側周緣；該對蓋體之間的相對內側的周緣係各設有一第二定位結構，該對蓋體乃各以其第二定位結構來分別定位於該對固定環之間的相對外側的周緣。
- 4、如申請專利範圍第1項所述之可輕量化的電動機，其中該迫緊結構係包括一薄型環，該薄型環的一側係具有一圈擋緣，另側則環設有

成圈圍繞的多數迫緊螺絲，該對蓋體的其中之一的周緣係抵接於該薄型環的擋緣，該對蓋體的其中另一的周緣則受到該些迫緊螺絲的迫緊，該對蓋體和該外圍組件乃被穩固地迫緊於該薄型環的擋緣和迫緊螺絲之間。

- 5、一種電動機的輕量化方法，其特徵在於：該電動機包含一軸心、一磁鐵環、一與該磁鐵環彼此間設置成同心圓方式的導磁線圈以及一對蓋體，該導磁線圈和磁鐵環中位於外者為外圍構件，位於內者為內圍構件，該外圍構件係定位於該對蓋體之間，該內圍構件則與軸心固定在一起，該輕量化方法包含：

將該對蓋體中之至少一蓋體的蓋面形狀，予以設計成圓錐鼓起狀；提供一對固定環，使該對固定環分別定位於各該蓋體與外圍構件之間，且該外圍構件、該對固定環和該對蓋體之間係以軸向鄰接方式彼此穩固地定位在一起，該外圍構件和該對固定環乃組成一外圍組件；以及

提供一迫緊結構，使該能相對迫緊的迫緊結構迫緊於該對蓋體之間的相對外側，以將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起。

- 6、如申請專利範圍第5項所述之電動機的輕量化方法，其中該迫緊結構係為至少一繩體，該對蓋體的周緣係設有多數穿繞部，該至少一繩體則穿繞於該對蓋體周緣的穿繞部之間並予以束緊，以將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起。

- 7、如申請專利範圍第5項所述之電動機的輕量化方法，其中該迫緊結

構係包括一薄型環，該薄型環的一側係具有一圈擋緣，另側則環設有成圈圍繞的多數迫緊螺絲，該對蓋體的其中之一的周緣係抵接於該薄型環的擋緣，該對蓋體的其中另一的周緣則受到該些迫緊螺絲的迫緊，以將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起。

8、如申請專利範圍第5項所述之電動機的輕量化方法，係進一步包含：

提供一對軸承固定結構，該軸心上係設有一對軸承，各該蓋體係具有一固定孔，將各該軸承固定結構固定於各該軸承的外緣與各該蓋體之固定孔的孔緣之間，使該對軸承固定結構與該對蓋體之間的固定處能承受徑向力量；

提供一對擋止結構，將該對擋止結構擋止於該對軸承固定結構之間的軸向相對外側，使該對擋止結構能承受軸向力量；以及

提供一止旋結構，使該止旋結構至少擋止於該對蓋體的其中之一，且該對擋止結構和該止旋結構係均與外界環境中的預定處固定在一起。

9、一種電動機的性能調整方法，其特徵在於：該電動機包含一軸心、一磁鐵環、一與該磁鐵環彼此間設置成同心圓方式的導磁線圈以及一對蓋體，該導磁線圈係定位於該對蓋體之間，該磁鐵環則與軸心固定在一起，該性能調整方法包含：

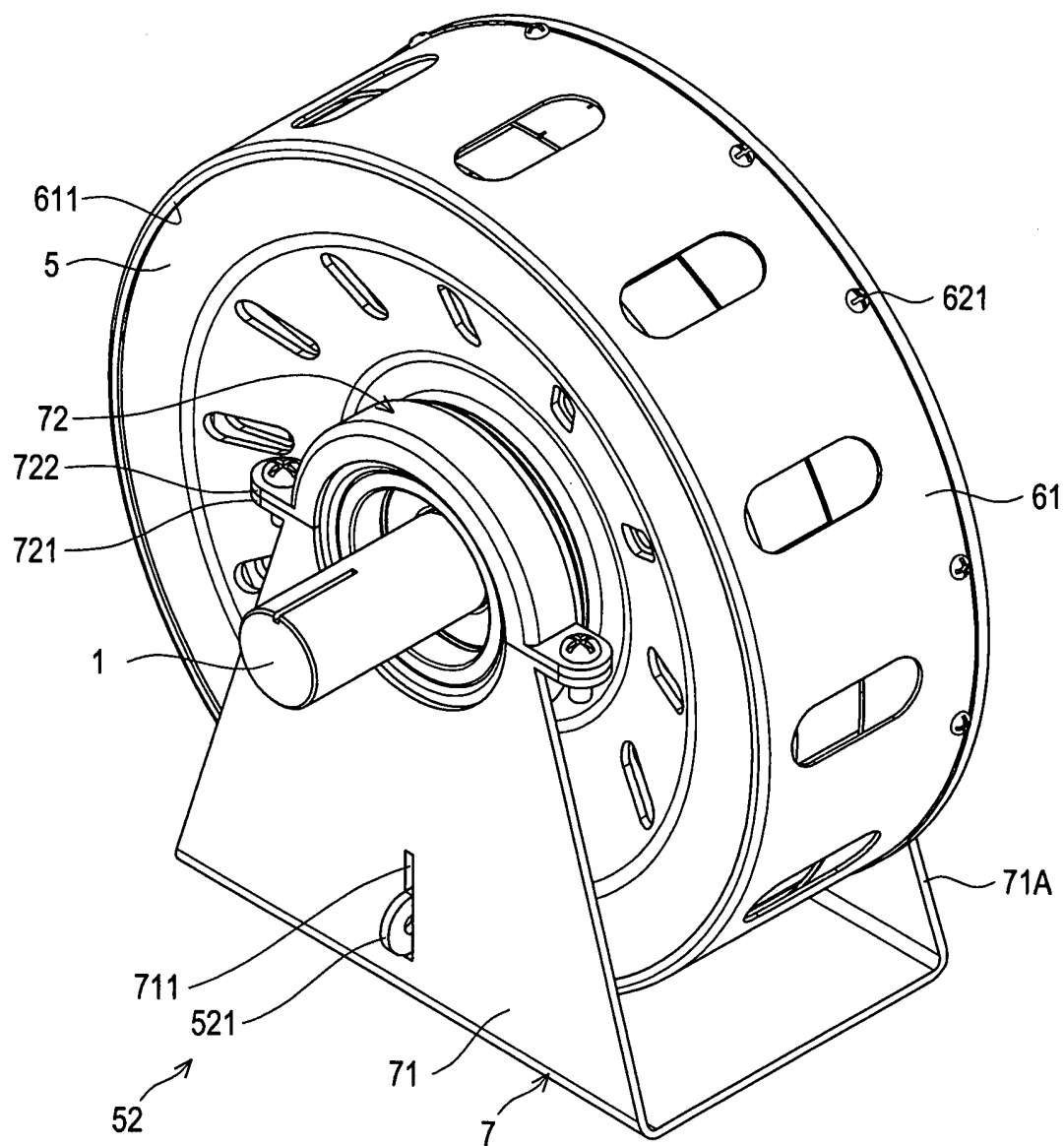
提供一對固定環，使該對固定環分別定位於各該蓋體與導磁線圈之間，且該導磁線圈、該對固定環和該對蓋體之間係以軸向鄰接方式彼此穩固地定位在一起，該導磁線圈和該對固定環乃組成一外圍組件；

提供一迫緊結構，使該能相對迫緊的迫緊結構迫緊於該對蓋體之間的相對外側，以將該對蓋體和該外圍組件彼此穩固地迫緊在一起；以及

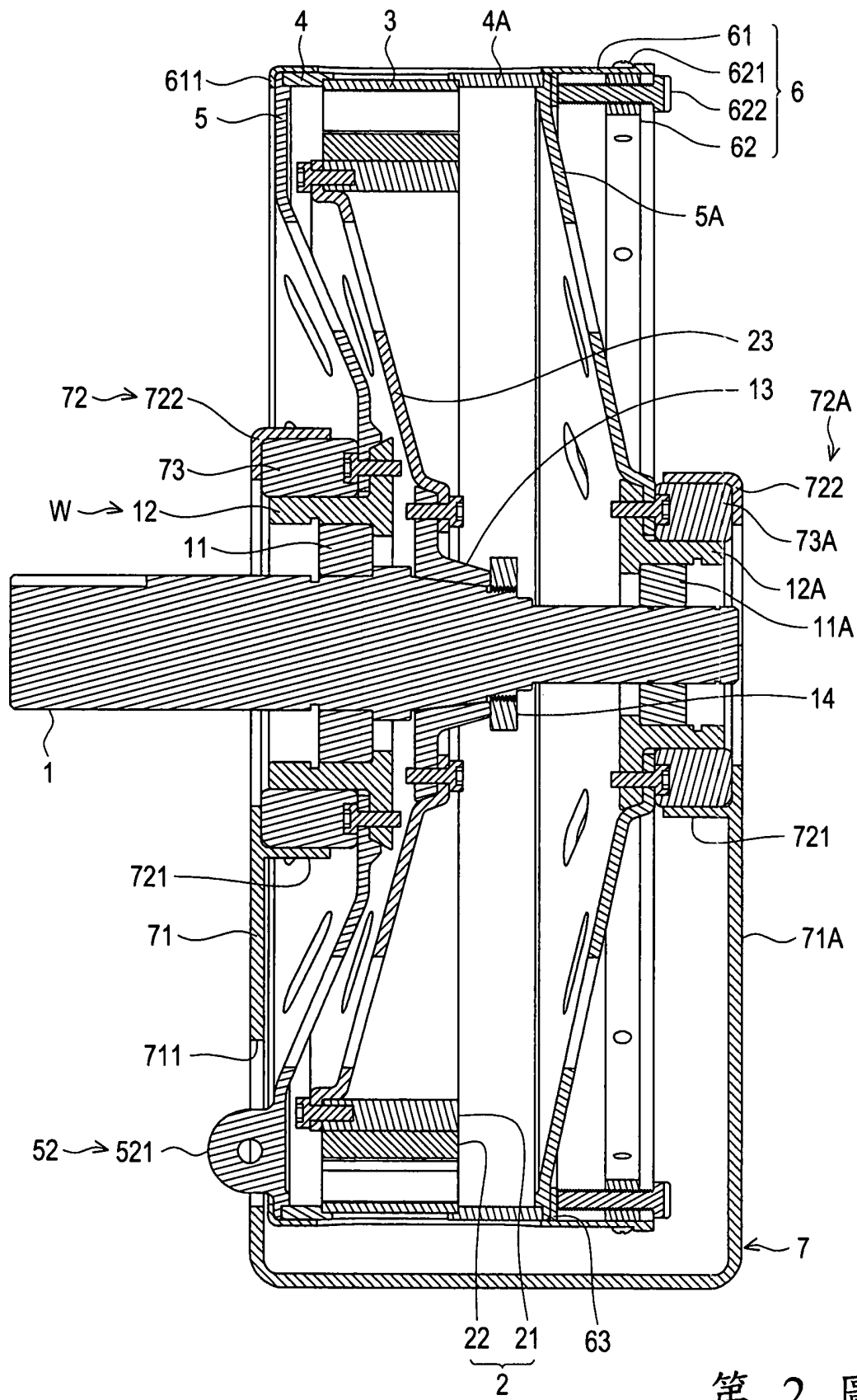
改變該導磁線圈的寬度，再相應地改變該對固定環的寬度，且改變前之外圍組件的總寬度係須等於改變後之外圍組件的總寬度，改大該導磁線圈的寬度係能相應提升電動機的性能，改小該導磁線圈的寬度則能相應降低電動機的性能。

- 10、如申請專利範圍第9項所述之電動機的性能調整方法，其中該導磁線圈係包括矽鋼片和線圈，所述改變該導磁線圈的寬度即係在改變其矽鋼片的厚度。

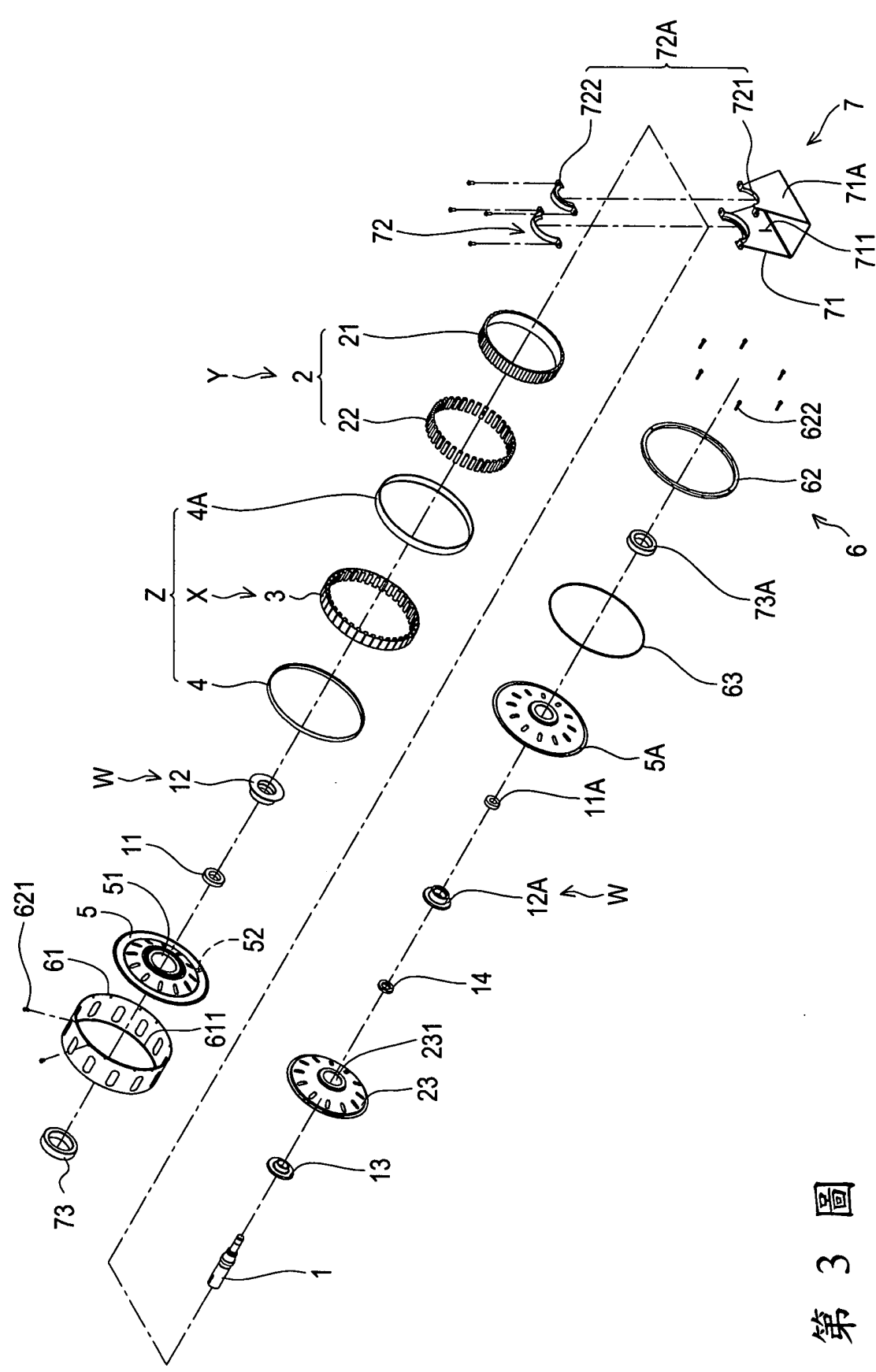
八、圖式：



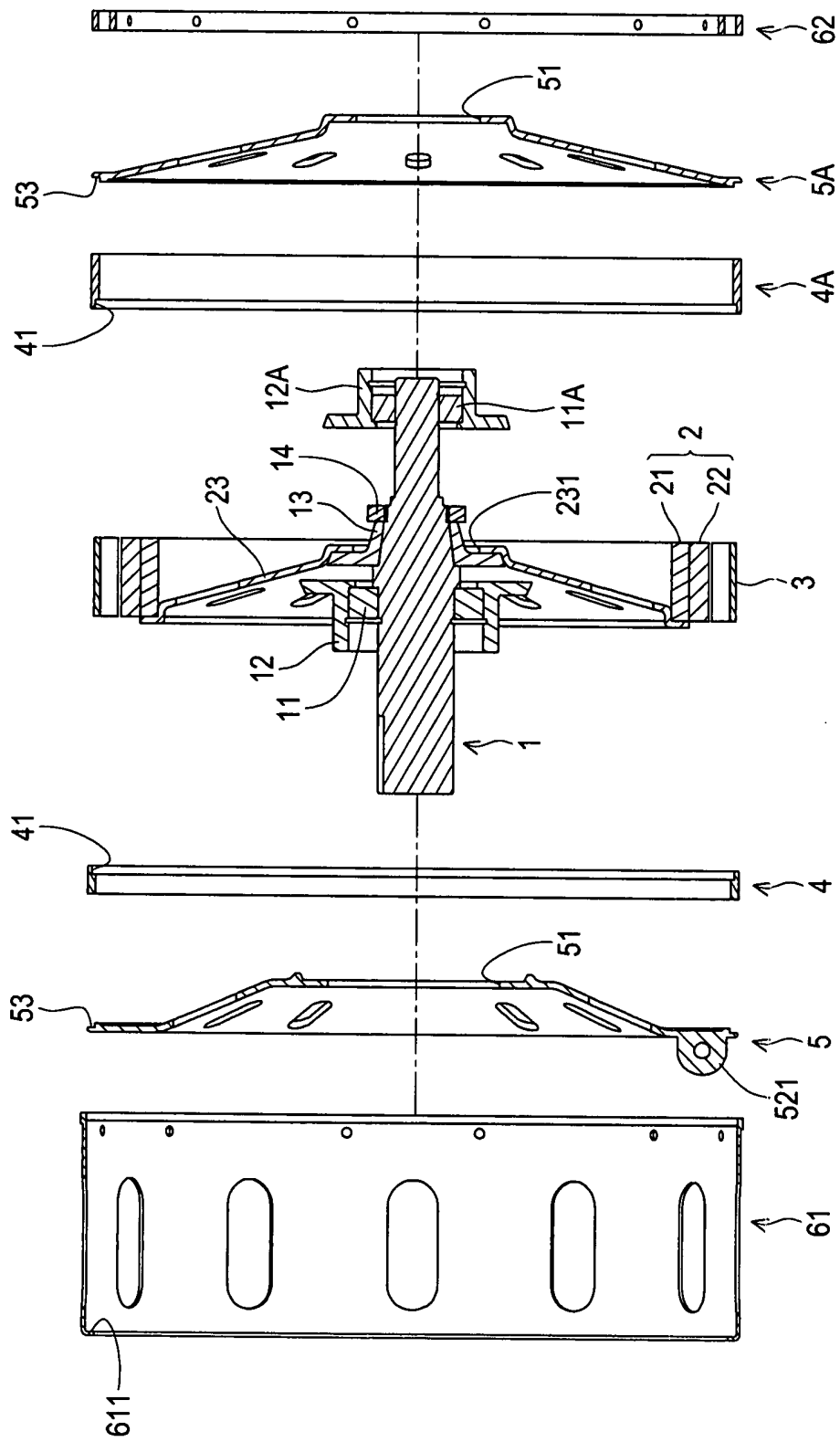
第 1 圖



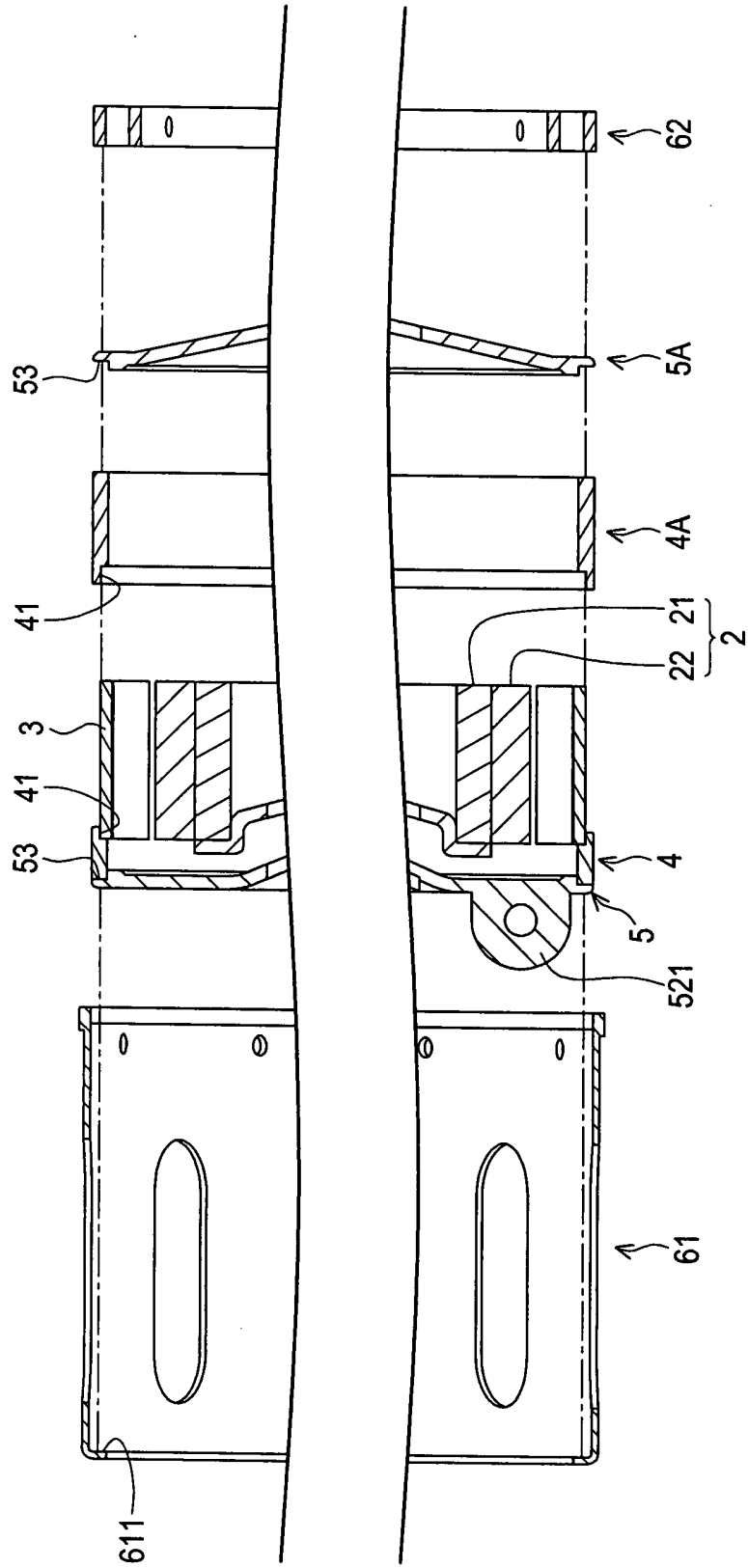
第 2 圖



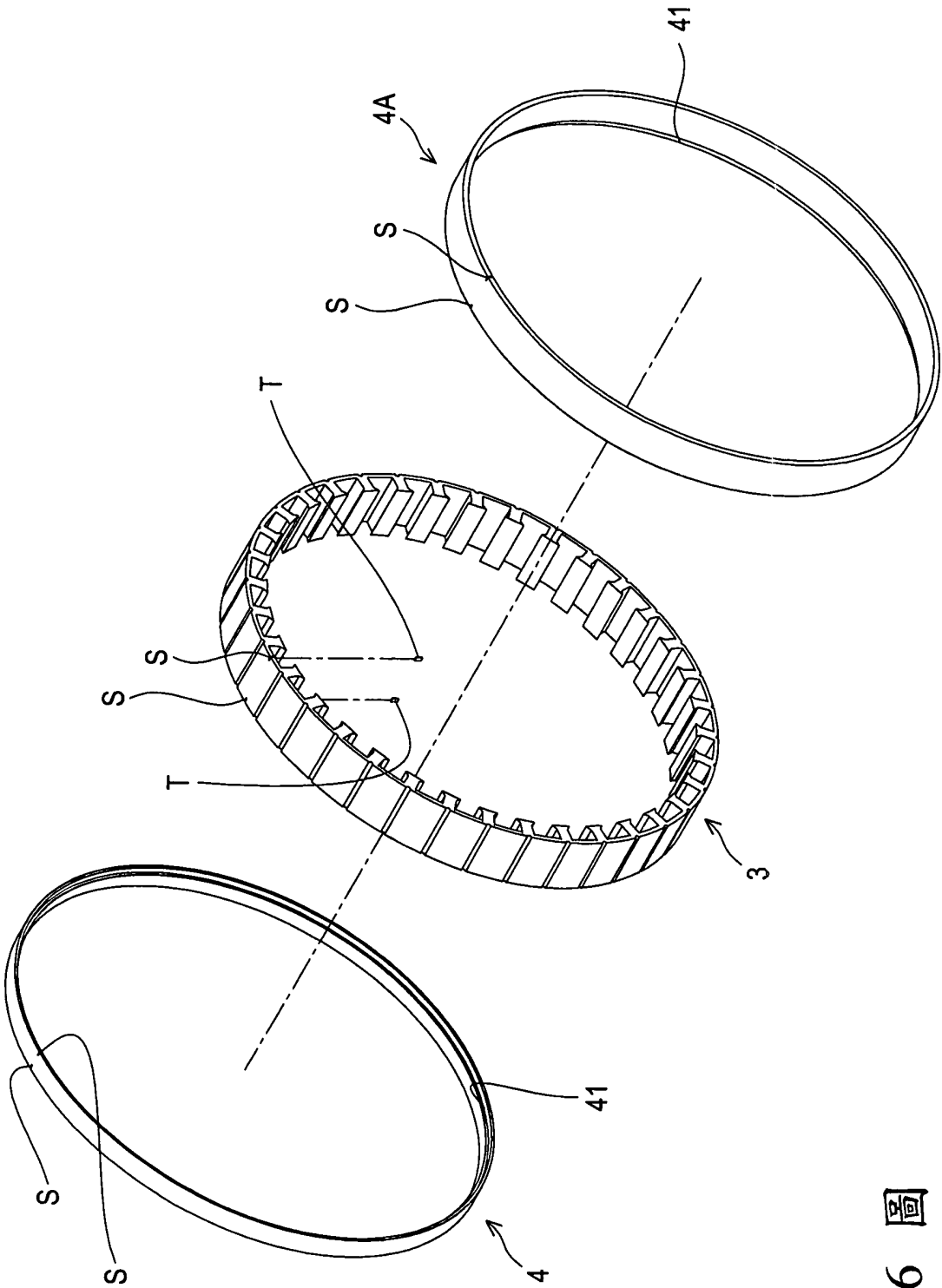
第 3 圖



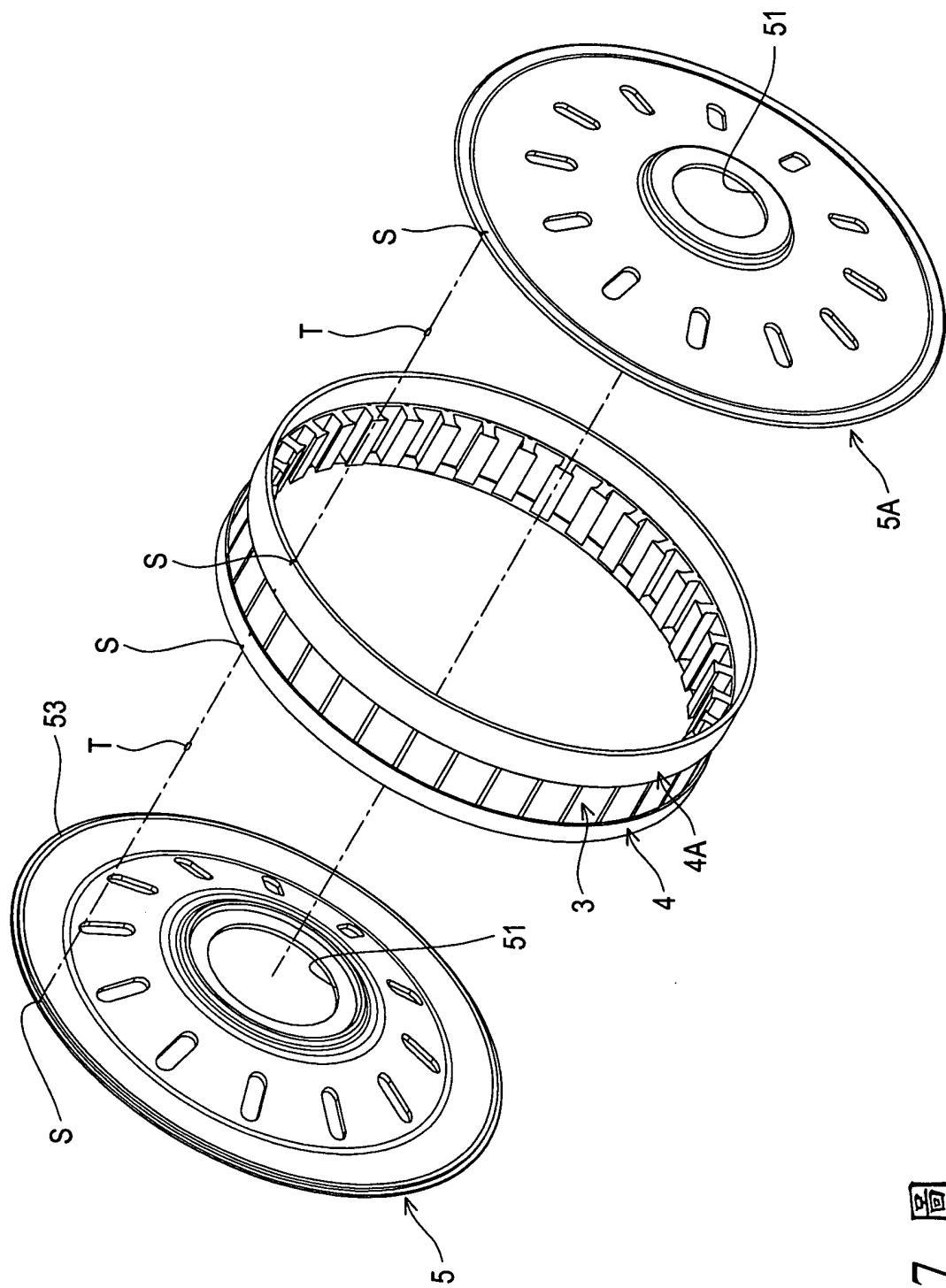
第 4 圖



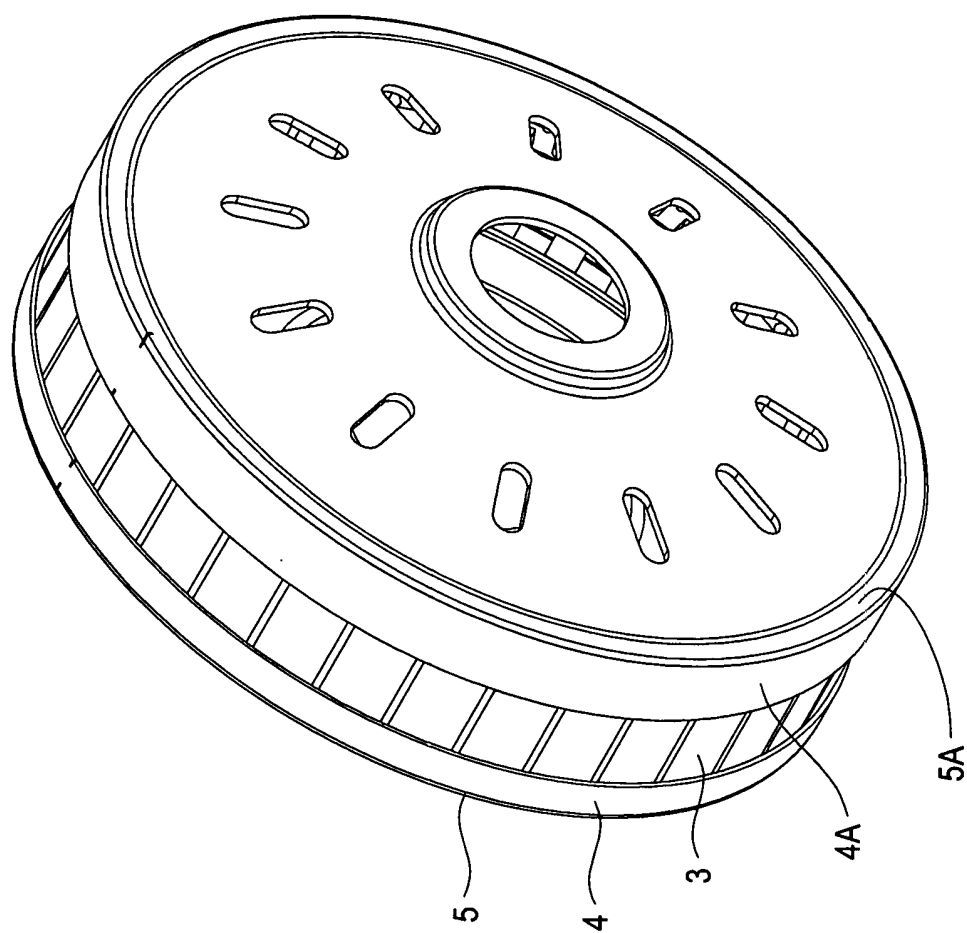
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

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 軸心

1 1、1 1 A 軸承 1 2、1 2 A 軸承套

1 3 連接件 1 4 固定螺帽

2 磁鐵環

2 1 導磁盤 2 2 磁鐵 2 3 銜接盤

3 導磁線圈

4、4 A 固定環

5、5 A 蓋體 5 2 止旋結構 5 2 1 凸耳

6 迫緊結構

6 1 薄型環 6 1 1 擋緣

6 2 迫緊環 6 2 1 固定螺絲 6 2 2 迫緊螺絲

6 3 迫緊墊圈

7 機體固定座

7 1、7 1 A 牆板 7 1 1 止旋部

7 2 擋止結構 7 2 1 擋止基部 7 2 2 擋止蓋部

7 3、7 3 A 防震墊圈

W 軸承固定結構

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：