

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96138905

※申請日期：96年10月17日

※IPC分類：H02K 15/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 馬達用轉子及其之製造方法

(英) Rotor for motor and manufacturing method thereof

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 山洋電氣股份有限公司

(英) SANYO DENKI CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山本茂生

(英) 1. YAMAMOTO, SHIGEO

地址：(中) 日本國東京都豐島區北大塚一丁目一五番一號

(英) 15-1, Kitaotsuka 1-chome, Toshima-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 宮下利仁

(英) MIYASHITA, TOSHIHITO

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 松下孝

(英) MATSUSHITA, TAKASHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 田中憲仁

(英) TANAKA, NORIHITO

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2006/10/17 ; 2006-282952 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：馬達用轉子及其之製造方法

本發明提供即使以高速旋轉亦可防止線捲繞層內浸漬之樹脂破損的馬達用轉子。本發明係將由強化纖維材料構成之線，以在線捲繞層 9 之外周面 9a 與筒本體 53 之內周面 53a 間形成間隙的程度，捲繞於永久磁石層 5 上以形成線捲繞層 9。於線捲繞層 9 浸漬硬化性樹脂。使接連於形成線捲繞層 9 之線的連續線，通過線通過用凹部 33a，並導入於環狀通路 35 內，再以高張力捲繞於通路 35 之底部上而形成連續線捲繞層 13。於連續線捲繞層 13 浸漬硬化性樹脂。將筒體 17 藉由熱套安裝於第 1 及第 2 環狀構件 21, 7。通過樹脂填充用通路 27a 及線通過用凹部 33a，將硬化性樹脂填充於線捲繞層 9 之外周面 9a 與筒本體 53 之內周面 53a 間の間隙。通過樹脂填充用通路 27a，將硬化性樹脂填充於連續線捲繞層 13 之外周面 13a 與筒本體 53 之內周面 53a 間の間隙。使含於硬化性樹脂之氣泡通過樹脂填充用通路 27a 及線通過用凹部 33a 並脫泡後，予以加熱並使之硬化。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：旋轉軸構造體；3：間隔壁構件；5：永久磁石層；
7：第2環狀構件；9：線捲繞層；9a：外周面；
11：樹脂層；13：連續線捲繞層；13a：外周面；
15：樹脂層延長部；17：筒體；19：旋轉軸；
19A：第1旋轉軸部；19B：第2旋轉軸部；
21：第1環狀構件；23：軸中央部；25：小徑部；
27：大徑部；27a：樹脂填充用通路；29：磁石安裝部；
31：筒狀部；33：間隔壁部；33a：線通過用凹部；
35：通路；49：環狀部；51：軸襯部；51a：端面；
53：筒本體；53a：內周面；54：開口部；55：凸緣部；
55a：內面；56：開口部；X：軸線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於馬達用轉子及其之製造方法。

【先前技術】

通常，馬達用轉子係具備設於旋轉軸之磁石安裝部、及由複數個永久磁石配置於磁石安裝部之表面所構成的永久磁石層。然而，當馬達用轉子以高速旋轉時，會有因離心力造成複數個永久磁石破損的顧慮。因此，如日本專利第 2847756 號公報所示，已有提案一種馬達用轉子，其係具備將由強化纖維材料構成之線捲繞於永久磁石層上所形成的線捲繞層、且相對旋轉軸配置於磁石安裝部之軸線方向之兩側的第 1 及第 2 環狀構件、以及對第 1 及第 2 環狀構件固定且接觸並覆蓋線捲繞層表面的筒體。此外，於線捲繞層浸漬有硬化性樹脂。又，第 1 及第 2 環狀構件與筒體係藉由焊接來固定。

〔專利文獻 1〕日本專利第 2847756 號公報

【發明內容】

〔發明欲解決之課題〕

然而，線捲繞層內浸漬之硬化性樹脂，雖可達成連結線與線之作用但樹脂本身之強度低。因此，習知馬達用轉子，若以 15 萬轉/分以上之高速旋轉時，則會因離心力造成筒體鼓起，並導致在筒體與線捲繞層間產生空隙。因此

，當離心力沿空隙方向施加於線捲繞層內浸漬之樹脂時，會有樹脂破損的顧慮。

本發明之目的在於提供即使以高速旋轉亦可防止線捲繞層內浸漬之樹脂破損的馬達用轉子及其製造方法。

本發明之其他目的在於提供易於將捲繞線捲繞層之線之末端固定的馬達用轉子及其製造方法。

〔用以解決課題之手段〕

〔發明效果〕

本發明改良對象之馬達用轉子具備：設於旋轉軸之磁石安裝部；將複數個永久磁石配置於磁石安裝部之表面所構成的永久磁石層；將由強化纖維材料構成之線捲繞於永久磁石層上所形成的線捲繞層；對旋轉軸所設置且分別配置於磁石安裝部之軸線方向兩側的第 1 及第 2 環狀構件；以及對第 1 及第 2 環狀構件固定且從旋轉軸之徑方向外側覆蓋線捲繞層表面的筒體。又，於線捲繞層浸漬有硬化性樹脂。此外，此處所謂「分別配置於磁石安裝部之軸線方向兩側的第 1 及第 2 環狀構件」係包含將第 1 及/或第 2 環狀構件配置成貼近磁石安裝部、及將第 1 及/或第 2 環狀構件配置成與磁石安裝部隔著間隔的兩種情況。本發明之馬達用轉子中，於線捲繞層之外周面與筒體之內周面間形成有間隙。又，於該間隙形成有由填充硬化性樹脂且硬化性樹脂硬化後所構成的樹脂層。以本發明之方式，若將樹脂層形成於線捲繞層之外周面與筒體之內周面間間隙

，則在線捲繞層之外周面與筒體之內周面之間會充分填滿樹脂。其結果，馬達用轉子即使以高速旋轉在筒體與線捲繞層之間亦不會產生空隙。又，與浸漬於線捲繞層內之硬化性樹脂之一部分硬化後所形成之厚度較薄的樹脂層相較，僅以硬化性樹脂所積極形成之樹脂層對筒體的接合強度較高。因此，即使馬達用轉子以高速旋轉導致離心力施加於線捲繞層內浸漬之樹脂，亦可藉由積極形成於線捲繞層外側之樹脂層，以防止在浸漬於線捲繞層內之樹脂與線之間產生剝離。

特別是，使用於旋轉軸以 15 萬轉/分以上高速旋轉之高速旋轉馬達的馬達用轉子，因其離心力導致線捲繞層內之樹脂易於剝離，且亦易破裂。因此，若於此種高速旋轉馬達使用本發明之馬達用轉子，即可有效防止線捲繞層內之樹脂產生剝離或破裂。

較佳為，第 1 環狀構件係嵌合在位於筒體之旋轉軸之軸線方向之一側的開口部內，且在第 1 環狀構件形成 1 個以上供將硬化性樹脂填充於線捲繞層與筒體間的樹脂填充用通路。又，預先以第 2 環狀構件來密封筒體的另一側開口部。如此，由於即可在將第 1 環狀構件嵌合於位在筒體之旋轉軸之軸線方向之一側的開口部內之後，將硬化性樹脂填充於線捲繞層與筒體之間，因此可將線捲繞層與筒體間之間隙以硬化性樹脂完全填滿。

1 個以上之樹脂填充用通路，較佳係沿軸線方向貫通第 1 環狀構件且向徑方向外側開口，並進一步沿旋轉軸之

圓周方向隔著間隔所形成。如此，藉由 1 個以上之樹脂填充用通路向徑方向外側開口，即可沿筒體之內周面來填充足夠之硬化性樹脂。又，沿旋轉軸之圓周方向隔著間隔形成 1 個以上之樹脂填充用通路，藉此除易於填充硬化性樹脂外，當使含於硬化性樹脂之氣泡脫泡時，亦不會偏於局部以進行脫泡。此外，1 個以上之樹脂填充用通路，亦可沿軸線方向貫通第 1 環狀構件以形成為貫通孔。即使形成此種貫通孔，亦可將硬化性樹脂填充於線捲繞層與筒體之間。

又，本發明之馬達用轉子中，第 2 環狀構件可配置於與磁石安裝部之軸線方向之另一側端部鄰接的位置，與旋轉軸同心配置之環狀間隔壁構件可配置於第 1 及第 2 環狀構件之間。又，間隔壁構件係配置成位於與磁石安裝部之軸線方向之一側端部鄰接，且與第 1 環狀構件之間形成具有底部之環狀通路。於間隔壁構件之外周部，形成有 1 個以上之線通過用凹部，以使與形成線捲繞層之線接連的連續線通過，且使從樹脂填充用通路填充之硬化性樹脂通過。此外，通過線通過用凹部之連續線，係導入於環狀通路內並以高張力捲繞在底部上以形成連續線捲繞層。又，於連續線捲繞層浸漬硬化性樹脂。於連續線捲繞層之外周面與筒體之內周面間亦形成間隙。此外，將從樹脂填充用通路填充之硬化性樹脂填充於該間隙，並使該硬化性樹脂硬化以形成與樹脂層連接之樹脂層延長部。以此方式，若將連續線導入於環狀通路內並以高張力捲繞在通路之底部上

以形成連續線捲繞層，則藉由連續線捲繞層內之連續線與第 1 環狀構件及間隔壁構件之摩擦或連續線彼此之摩擦，線便不會從連續線捲繞層鬆脫，且易於確實固定形成線捲繞層之線的末端。此外，由於 1 個以上之線通過用凹部係以使從樹脂填充用通路填充之硬化性樹脂通過的方式所形成，因此即使設有間隔壁構件，亦可通過 1 個以上之線通過用凹部，將硬化性樹脂填充在線捲繞層之外周面與筒體之內周面之間。

連續線，較佳為以能防止連續線捲繞層之連續線鬆脫的張力（例如 3kgf 以上之高張力）捲繞在通路之底部上。

複數個線通過用凹部，較佳係沿旋轉軸之圓周方向隔著間隔所形成。如此，捲繞線捲繞層之線的末端位置即使在任何位置，亦可易於將形成線捲繞層之線導入至環狀通路內。又，當通過 1 個以上之線通過用凹部，將硬化性樹脂填充在線捲繞層之外周面與筒體之內周面之間時，亦可易於填充硬化性樹脂。

硬化性樹脂，較佳為使用熱硬化性樹脂。如此，在填充硬化性樹脂之後，亦可將硬化性樹脂保持於未硬化之狀態，於必要時再加熱以使樹脂硬化。

此外，本發明之馬達用轉子，可使用於以軸承支持旋轉軸兩端之兩軸式軸承型，及以軸承支持僅旋轉軸一側之端部之單軸式軸承型的兩種轉子。

可將旋轉軸設為具有將以軸承支持之第 1 旋轉軸部、

第 1 環狀構件、包含磁石安裝部之軸中央部、以及第 2 旋轉軸部，沿軸線方向依序排列所形成的複合構造。在使用該種旋轉軸時，間隔壁構件可由嵌合於軸中央部之筒狀部及一體設於筒狀部之一端的環狀間隔壁部所構成。此外，在筒狀部之一端與第 1 環狀構件抵接的狀態下，可形成藉由第 1 環狀構件、間隔壁部、以及筒狀部所圍成的通路。如此，藉由將間隔壁構件嵌合於旋轉軸構造體的軸中央部，即可容易形成供形成連續線捲繞層使用之環狀通路。

又，第 1 旋轉軸部、第 1 環狀構件、軸中央部、以及第 2 旋轉軸部，較佳為一體形成。如此，容易以切削加工或鑄造來形成複合構造。

軸中央部，能以具有一體形成於旋轉軸之中央部之圓柱形的方式來構成。於第 2 環狀構件，可使用具有嵌合於旋轉軸之軸襯部與從該軸襯部之軸中央部側之端部往徑方向延伸之環狀部呈一體的構造。第 2 環狀構件可在嵌合於第 2 旋轉軸部並與軸中央部之第 2 旋轉軸部側之端面抵接的狀態下定位。又，筒體係可將筒本體與從筒本體之另一開口部側之端部往徑方向內側延伸的環狀凸緣部一體形成。當使用此種構造之第 2 環狀構件與筒體時，將位於筒體之旋轉軸之軸線方向之一側之開口部的內周面與第 1 環狀構件的外周面結合。此外，亦能以將與筒體一體形成之凸緣部嵌合於軸襯部上且使凸緣部之環狀內面與第 2 環狀構件之軸襯部之外側端面抵接的方式，來將筒體與第 1 及第 2 環狀構件組合。如此，以將第 1 及第 2 環狀構件配置於

筒體內部之方式，藉由筒體與第 1 及第 2 環狀構件相對滑動，便容易將筒體安裝於第 1 及第 2 環狀構件。

藉由熱套的方式，其係使筒體加熱後將筒體安裝於第 1 及第 2 環狀構件之後再使筒體冷卻，即可將筒體安裝於第 1 及第 2 環狀構件。如此，被加熱而膨脹之筒體在安裝於第 1 及第 2 環狀構件後收縮，即可結實地安裝於第 1 及第 2 環狀構件。

此時，較佳為，在筒本體之一側開口部內，以於筒體內形成段差部的方式，一體形成往旋轉軸之徑方向內側突出的突出部，並將間隔壁部之徑方向外側端部與段差部卡合。如此，使筒體之卡合用段差部與設於間隔壁部之被卡合用突部卡合，即可謀求防止筒體之脫落。

本發明之馬達用轉子，可依以下方式製造。

準備具有將以軸承支持之第 1 旋轉軸部、第 1 環狀構件、包含磁石安裝部之軸中央部、以及第 2 旋轉軸部沿軸線方向依序排列所一體形成之複合構造的旋轉軸作為旋轉軸。又，於第 1 環狀構件，在嵌合於位在筒體之旋轉軸之軸線方向之一側的開口部內之後，預先形成 1 個以上供將硬化性樹脂填充於線捲繞層與筒體間利用的樹脂填充用通路。此外，準備環狀間隔壁構件，其係於外周部形成有 1 個以上之線通過用凹部，以使與形成線捲繞層之線接連的連續線通過，且使從樹脂填充用通路填充之硬化性樹脂通過，並與旋轉軸同心配置且配置於第 1 及第 2 環狀構件之間。接著，將間隔壁構件以嵌合於旋轉軸之軸中央部，並

於間隔壁構件與第 1 環狀構件之間形成具有底部之環狀通路的方式配置。如此，除準備各構件外，首先在包含於軸中央部之磁石安裝部上形成永久磁石層。其次，在形成前述永久磁石層之前或之後，以將第 2 環狀構件抵接於軸中央部之軸線方向之另一側端部的方式，將第 2 環狀構件嵌合於第 2 旋轉軸部並相對於旋轉軸將第 2 環狀構件固定。接著，將由強化纖維材料構成之線，以在連接間隔壁構件之徑方向外側之外周部與述第 2 環狀構件之徑方向外側之外周部的假想面間形成間隙之程度，捲繞在永久磁石層上以形成線捲繞層。其次，於線捲繞層浸漬第 1 硬化性樹脂。接著，使接連於形成線捲繞層之線的連續線，通過線通過用凹部，以導入於環狀通路內，並以在連接第 1 環狀構件之徑方向外側之外周部與間隔壁構件之徑方向外側之外周部的假想面間形成間隙之程度，以高張力捲繞在底部上而形成連續線捲繞層。其次，於連續線捲繞層浸漬第 2 硬化性樹脂。其次，以從旋轉軸之徑方向外側覆蓋線捲繞層及連續線捲繞層之表面的方式，相對於第 1 及第 2 環狀構件將筒體固定。之後，通過形成於第 1 環狀構件之 1 個以上之樹脂填充用通路及形成於間隔壁構件之 1 個以上之線通過用凹部，將第 3 硬化性樹脂填充於線捲繞層之外周面與筒體之內周面間間隙。又，通過 1 個以上之樹脂填充用通路，將第 4 硬化性樹脂填充於連續線捲繞層之外周面與筒體之內周面間間隙。最後，使第 3 及第 4 硬化性樹脂硬化。

99年3月12日修正替換頁

若以上述方式製造馬達用轉子，則僅以嵌合等單純之作業來組合各零件，即可製造本發明之馬達用轉子。又，由於可在將筒體安裝於第 1 及第 2 環狀構件之後，將硬化性樹脂填充於線捲繞層與筒體之間，因此能以硬化性樹脂將線捲繞層與筒體之間充分填滿。

第 1～第 4 硬化性樹脂均使用相同材質之熱硬化性樹脂時，較佳係在第 1 及第 2 硬化性樹脂硬化前，填充第 3 及第 4 硬化性樹脂，並使第 1～第 4 硬化性樹脂一起硬化。如此，可提高第 1～第 4 硬化性樹脂之樹脂相互結合強度。

又，較佳為在使第 1～第 4 硬化性樹脂一起硬化前，使含於前述第 1～第 4 硬化性樹脂之氣泡，通過 1 個以上之樹脂填充用通路及 1 個以上之線通過用凹部以使其脫泡。如此，由於可使樹脂填滿樹脂層內而無間隙，因此馬達用轉子即使以高速旋轉，亦難以在筒體與線捲繞層之間產生空隙。

藉由熱套的方式，其係使筒體加熱後將筒體安裝於第 1 及第 2 環狀構件之後再使筒體冷卻，即可將筒體安裝於第 1 及第 2 環狀構件。如此，被加熱而膨脹之筒體在安裝於第 1 及第 2 環狀構件後收縮，便可結實地安裝於第 1 及第 2 環狀構件。

【實施方式】

以下，參照圖式詳細說明本發明之實施形態。圖 1 係使用於以 15 萬轉/分以上高速旋轉之高速旋轉馬達之本發

明之一實施形態之馬達用轉子的剖面圖。圖 2 (A) 及 (B) 係使用於本例之馬達用轉子之旋轉軸構造體的正視圖及右視圖。如圖 1 所示，本例之馬達用轉子具有：旋轉軸構造體 1、間隔壁構件 3、永久磁石層 5、第 2 環狀構件 7、線捲繞層 9、樹脂層 11、連續線捲繞層 13、樹脂層延長部 15、以及筒體 17。旋轉軸構造體 1，係包含本發明之旋轉軸 19，本例中係由麻田散系不鏽鋼構成。該旋轉軸構造體 1，如圖 2 (A) 及 (B) 所示，具有將以軸承支持之第 1 旋轉軸部 19A、第 1 環狀構件 21、軸中央部 23、以及第 2 旋轉軸部 19B，沿軸線方向（旋轉軸 19 之軸線 X 延伸之方向）依序排列並一體形成的複合構造。第 1 環狀構件 21 係形成於與後述磁石安裝部 29 之軸線 X 所延伸之方向之一側（與安裝後述第 2 環狀構件 7 之側的相反側）之端部鄰接的位置。第 1 環狀構件 21，係直徑尺寸比第 1 旋轉軸部 19A 大，並具有與第 1 旋轉軸部 19A 同心之小徑部 25 及直徑尺寸比小徑部 25 大之大徑部 27。於大徑部 27，形成有供將硬化性樹脂填充於線捲繞層 9 與筒體 17 之間的 4 個樹脂填充用通路 27a。4 個樹脂填充用通路 27a，係沿旋轉軸構造體 1 之圓周方向以等間隔所形成，並沿旋轉軸 19 之軸線 X 延伸之方向，貫通大徑部 27 且向徑方向外側開口。軸中央部 23 具有形成於旋轉軸構造體 1（旋轉軸 19）之中央部的圓柱形狀，並具有比第 1 環狀構件 21 小的直徑尺寸。於軸中央部 23 之面向圖 1 的左側部分，嵌合有後述間隔壁構件 3。軸中央部 23 之

未嵌合間隔壁構件 3 的部分（面向圖 1 右側部分）係構成磁石安裝部 29。

圖 3（A）及（B）係使用於本例之馬達用轉子之間隔壁構件 3 的正視圖及右側視圖。間隔壁構件 3，係麻田散系不鏽鋼構成，如圖 3（A）及（B）所示，具有嵌合於軸中央部 23 之筒狀部 31 及與筒狀部 31 之一端一體設置的環狀間隔壁部 33。筒狀部 31，係嵌合於軸中央部 23，且筒狀部 31 之一端與第 1 環狀構件 21 之大徑部 27 抵接。又，環狀間隔壁部 33 係與旋轉軸構造體 1（旋轉軸 19）同心配置。藉此，間隔壁部 33 便配置於第 1 環狀構件 21 與第 2 環狀構件 7 之間。在此狀態下，形成有由第 1 環狀構件 21、筒狀部 31、以及間隔壁部 33 所圍成的通路 35 [參照圖 7（B）]。於間隔壁部 33 之外周，形成有 4 個線通過用凹部 33a。4 個線通過用凹部 33a，係沿旋轉軸 19 之圓周方向隔著等間隔所形成，並沿軸線 X 延伸之方向貫通間隔壁部 33 且向徑方向外側開口。連續線 10 通過 4 個線通過用凹部 33a，該連續線 10 係接連於形成線捲繞層 9 之後述線 8 並形成後述連續線捲繞層 13 [參照圖 8（A）]。又，4 個線通過用凹部 33a 亦達成使從 4 個樹脂填充用通路填充之硬化性樹脂通過的作用。

圖 4 係使用於本例之馬達用轉子之永久磁石層 5 的分解立體圖。圖 4 係表示包含省略了第 1 旋轉軸部 19A 與第 1 環狀構件 21 之旋轉軸構造體 1 之轉子的構造。永久磁石層 5，如該圖 4 所示，係具備排列於旋轉軸 19 之軸

線 X 所延伸之方向之第 1 分割轉子磁極單元 37 及第 2 分割轉子磁極單元 39，並配置於磁石安裝部 29 之表面。第 1 分割轉子磁極單元 37，係以將 2 個第 1 類永久磁石磁極部 41 與由 2 個磁性材料構成之第 1 類突極部 43 沿旋轉軸 19 之圓周方向交互排列的方式配置於磁石安裝部 29 之一部分表面上所構成。第 2 分割轉子磁極單元 39，係以將 2 個第 2 類永久磁石磁極部 45 與由 2 個磁性材料構成之第 2 類突極部 47 沿旋轉軸 19 之圓周方向交互排列的方式配置於磁石安裝部 29 之剩下的一部分表面上所構成。第 1 分割轉子磁極單元 37 與第 2 分割轉子磁極單元 39，係排列配置於沿旋轉軸 19 之軸線 X 延伸之方向，以使沿平行於旋轉軸 19 之軸線 X 並通過第 1 類永久磁石磁極部 41 之中心的假想中心線 C1 與沿平行於軸線 X 並通過第 2 類永久磁石磁極部 45 之中心的假想中心線 C1' 一致，且使沿軸線 A 並通過第 1 類突極部 43 之中心的假想中心線 C2 與沿平行於軸線 X 並通過第 2 類突極部 47 之中心的假想中心線 C2' 一致。

又，第 1 類永久磁石磁極部 41 之極弧角比第 2 類永久磁石磁極部 45 之極弧角小，第 1 類突極部 43 之張開角比第 2 類突極部 47 之張開角大。

圖 5 (A) 及 (B) 係使用於本例之馬達用轉子之第 2 環狀構件 7 的右側視圖及後視圖。第 2 環狀構件 7，係由麻田散系不鏽鋼構成，如圖 5 (A) 及 (B) 所示，並以一體方式具有環狀部 49 與嵌合於旋轉軸 19 之軸襯部 51。

環狀部 49 係自軸襯部 51 之軸中央部 23 側的端部沿徑方向延伸。第 2 環狀構件 7，係在嵌合於第 2 旋轉軸部 19B 且軸中央部 23 之第 2 旋轉軸部 19B 側之端面與環狀部 49 抵接之狀態下定位。因此，第 2 環狀構件 7 係配置在與磁石安裝部 29 之軸線 X 延伸之方向之另一側（與安裝第 1 環狀構件 21 之側的相反側）之端部鄰接的位置。如此，第 1 環狀構件 21 及第 2 環狀構件 7，即分別形成於軸中央部 23 之軸線 X 延伸之方向的兩側。其結果，第 1 環狀構件 21 及第 2 環狀構件 7 便分別配置於磁石安裝部 29 的兩側。

線捲繞層 9，係將由醃胺纖維或碳纖維構成之強化纖維材料所構成之線，以高張力捲繞在永久磁石層 5 上所形成。於線捲繞層 9，浸漬有由熱硬化性樹脂（例如環氧樹脂）所構成之硬化性樹脂。此外，本實施形態中，雖使用熱硬化性樹脂作為硬化性樹脂，但亦可使用藉由紫外線等之照射來硬化的光硬化性樹脂。線捲繞層 9，係以在連接間隔壁構件 3 之徑方向外側之外周部與第 2 環狀構件 7 之徑方向外側之外周部的假想面與線捲繞層 9 之間形成間隙的程度，將線捲繞所形成 [參照後述圖 7 (D)]。因此，會在線捲繞層 9 之外周面 9a 與後述筒體 17 之筒本體 53 之內周面 53a 之間形成間隙。

在形成於該線捲繞層 9 與筒體 17 間之間隙，形成有樹脂層 11。該樹脂層 11，係在線捲繞層 9 之外周面 9a 與筒體 53 之內周面 53a 間之間隙，填充與浸漬於線捲繞層

9 相同的硬化性樹脂，並由該填充之硬化性樹脂硬化所形成。

連續線捲繞層 13，係由接連於形成線捲繞層 9 之後述線 8 的連續線 10，通過間隔壁部 33 之線通過用凹部 33a，並導入環狀通路 35 內，再捲繞於通路 35 之底部上而形成。又，連續線 10 係以連續線捲繞層 13 內之連續線 10 不會鬆脫左右的張力，捲繞在通路 35 之底部上。本例中，係以 3kgf 之高張力將連續線 10 捲繞在通路 35 之底部上。此外，只要是使連續線捲繞層 13 內之連續線 10 不會鬆脫左右的張力，亦能以 3kgf 以上之張力將連續線 10 捲繞在通路 35 之底部上。於連續線捲繞層 13 內，浸漬有與浸漬於線捲繞層 9 相同的硬化性樹脂。連續線捲繞層 13，係在連接第 1 環狀構件 21 之徑方向外側之外周部與間隔壁構件 3 之徑方向外側之外周部的假想面與連續線捲繞層 13 之間形成間隙的程度，將線捲繞所形成 [參照後述圖 8 (A)]。因此，會在連續線捲繞層 13 之外周面 13a 與後述筒體 53 之內周面 53a 之間形成間隙。

樹脂層延長部 15，係在該連續線捲繞層 13 之外周面 13a 與筒本體 53 之內周面 53a 間之間隙，將與浸漬於線捲繞層 9 相同的硬化性樹脂連續填充於樹脂層 11，並使該填充之硬化性樹脂硬化以與樹脂層 11 連續形成。

圖 6 (A) 及 (B) 係使用於本例之馬達用轉子之筒體 17 的右側視圖及後視圖。筒體 17，係由非磁性之鈦或鈦合金構成，如圖 6 (A) 及 (B) 所示，以一體方式具有筒

99年3月12日修正替換頁

本體 53 與從筒本體 53 之另一側開口部 56 側之端部往徑方向內側延伸的環狀凸緣部 55。又，筒本體 53 之一側開口部 56 之內周面與第 1 環狀構件 21 之外周面 21a 係結合在一起（參照圖 1 及圖 2）。又，凸緣部 55 係嵌合於軸襯部 51 上，且凸緣部 55 之環狀內面 55a 與第 2 環狀構件 7 之軸襯部 51 外側端面 51a 係抵接。本例中，筒體 17 係藉由熱套的方式安裝於第 1 及第 2 環狀構件 21, 7。藉此，筒本體 53 便從旋轉軸構造體 1 之徑方向外側覆蓋線捲繞層 9 之表面。又，以此方式，將筒體 17 組合於第 1 及第 2 環狀構件 21, 7，藉此第 1 環狀構件 21 即嵌合於筒本體 53 之一側開口部 54。又，第 2 環狀構件 7 係密封筒本體 53 之另一側開口部 56。

其次，針對本例之馬達用轉子的製造方法作說明。圖 7 (A) ~ (D) 係用來說明本例之馬達用轉子製造方法之前半部的圖，圖 8 (A) ~ (D) 係用來說明本例之馬達用轉子製造方法之後半部的圖。首先，如圖 7 (A) 及 (B) 所示，以使間隔壁構件 3 之筒狀部 31 的一端抵接於第 1 環狀構件 21 的方式，將間隔壁構件 3 嵌合於旋轉軸構造體 1 之軸中央部 23，以形成在間隔壁部 33 與第 1 環狀構件 21 間具有底部 35a 的環狀通路 35。其次，如圖 7 (B) 及 (C) 所示，在露出於軸中央部 23 外面之磁石安裝部 29 上，形成永久磁石層 5 (2 個第 1 類永久磁石磁極部 41、2 個第 1 類突極部 43、2 個第 2 類永久磁石磁極部 45、以及 2 個第 2 類突極部 47)。又，以使第 2 環狀構件 7

99年3月12日修正替換頁

之環狀部 49 抵接於軸中央部 23 之軸線 X 延伸方向之另一側（與安裝第 1 環狀構件 21 之側的相反側）之端部的方式，將第 2 環狀構件 7 嵌合於第 2 旋轉軸部 19B。

其次，如圖 7（D）所示，將由強化纖維材料構成之線 8，以在連接間隔壁部 33 之徑方向外側之外周部與環狀部 49 之徑方向外側之外周部的假想面 F1 間形成間隙之程度，以高張力捲繞在永久磁石層 5 上以形成線捲繞層 9。又，於線捲繞層 9 浸漬第 1 硬化性樹脂 R1。

其次，如圖 8（A）所示，使接連於形成線捲繞層 9 之線 8 的連續線 10，通過線通過用凹部 33a，以導入於環狀通路 35 內，並以在連接第 1 環狀構件 21 之徑方向外側之外周部與間隔壁構件 33 之徑方向外側之外周部的假想面 F2 間形成間隙之程度，以高張力捲繞在通路 35 之底部 35a（間隔壁構件 3 之筒狀部 31 的外周）上而形成連續線捲繞層 13。本例中，係以 3kgf 以上之張力將連續線 10 捲繞在通路 35 之底部 35a 上。又，於連續線捲繞層 13 浸漬第 2 硬化性樹脂 R2。本例中，係使用與浸漬於線捲繞層 9 之第 1 硬化性樹脂 R1 相同之硬化性樹脂作為第 2 硬化性樹脂 R2。此外，使用作為第 2 硬化性樹脂 R2 之硬化性樹脂，不限於與第 1 硬化性樹脂 R1 相同之硬化性樹脂。

其次，如圖 8（B）所示，藉由熱套的方式將筒體 17 安裝於第 1 及第 2 環狀構件 21, 7。具體而言，以將筒體 17 加熱使其膨脹後，使筒本體 53 之一側開口部 54 位於第 1 環狀

構件 21 之外周部，凸緣部 55 位於軸襯部 51 上的方式，將筒體 17 安裝於第 1 及第 2 環狀構件 21, 7。之後，使筒體 17 冷卻。藉此，筒體 17 會收縮，筒本體 53 之一側開口部 54 便與第 1 環狀構件 21 之外周部堅固結合，凸緣部 55 之環狀內面與第 2 環狀構件 7 之軸襯部 51 之外側端面堅固抵接。藉此，筒體 17 便結實地安裝於第 1 及第 2 環狀構件 21, 7。

其次，如圖 8 (C) 所示，通過樹脂填充用通路 27a 及線通過用凹部 33a，將第 3 硬化性樹脂 R3 填充於線捲繞層 9 之外周面 9a 與筒本體 53 之內周面 53a 間之間隙。其次，通過樹脂填充用通路 27a，將第 4 硬化性樹脂 R4 填充於連續線捲繞層 13 之外周面 13a 與筒本體 53 之內周面 53a 間之間隙。此外，第 3 及第 4 硬化性樹脂 R3, R4 係在第 1 及第 2 硬化性樹脂 R1, R2 硬化前填充。又，於第 3 及第 4 硬化性樹脂 R3, R4 亦使用與浸漬於線捲繞層 9 之第 1 硬化性樹脂 R1 相同之硬化性樹脂。此外，使用作為第 3 及第 4 硬化性樹脂 R3, R4 之硬化性樹脂，不限於與第 1 硬化性樹脂 R1 相同之硬化性樹脂。

其次，如圖 8 (D) 所示，將馬達用轉子配置於真空室 V 內，並以真空泵 P 將真空室 V 內抽成真空，以使含於第 1~第 4 硬化性樹脂 R1~R4 之氣泡，通過樹脂填充用通路 27a 及線通過用凹部 33a 以使之脫泡。接著，對馬達用轉子加熱，使第 1~第 4 硬化性樹脂 R1~R4 一起硬化，以完成馬達用轉子。

根據本例之馬達用轉子，由於在線捲繞層 9 之外周面 9a 與筒本體 53 之內周面 53a 間之間隙形成樹脂層 11，因此在线捲繞層 9 之外周面 9a 與筒本體 53 之內周面 53a 間填滿樹脂，即使馬達用轉子以高速（例如以 15 萬轉/分以上之轉速）旋轉，亦不易在筒本體 53 與線捲繞層 9 之間產生空隙。又，樹脂層 11 之硬化性樹脂相較於浸漬於線捲繞層 9 之硬化性樹脂，樹脂間更結實結合。因此，當馬達用轉子以高速旋轉即使離心力施加在浸漬於線捲繞層 9 內之樹脂，浸漬於線捲繞層 9 內之樹脂便可藉由樹脂層 11 保護。因此，可防止線捲繞層 9 內之樹脂破損。又，由於係在第 1 環狀構件 21 嵌合於筒本體 53 之一側開口部 54 之後，將硬化性樹脂填充於線捲繞層 9 與筒本體 53 之間，因此能以硬化性樹脂充分填滿線捲繞層 9 與筒本體 53 之間。又，可僅以嵌合等單純之作業來組合各零件（1, 3 等）來製造馬達用轉子。

圖 9 係本發明之其他實施形態之馬達用轉子之筒體與間隔壁構件之卡合部分的放大圖。此外，圖 9 中，對與上述本發明之實施形態之馬達用轉子 1 共通的部位，在賦予馬達用轉子 1 之符號的數目加上 100 作為其符號並省略一部分之說明。此例中，在筒本體 153 之一側開口部 154 內，以於筒本體 153 內形成段差部 153b 的方式，一體形成往旋轉軸構造體 101 之徑方向內側突出的環狀突出部 153c。又，將間隔壁構件 133 之徑方向外側端部 133b 卡合於段差部 153b。此外，本例中，間隔壁構件 133 之徑

方向外側端部 133b 係向突出部 153c 側突出。此係為防止連續線捲繞層 113 之末端比間隔壁構件 133 突出至外部。以此方式，若於筒本體 153 內形成段差部 153b，則可將筒體 117 更堅固地安裝於第 1 及第 2 環狀構件。

此外，本實施形態中，雖明示了配置間隔壁構件 3, 103 以形成連續線捲繞層 13, 113 之例，但本發明中，間隔壁構件之配置及連續線捲繞層之形成係任意。在不形成連續線捲繞層時，第 1 環狀構件及第 2 環狀構件係分別接近磁石安裝部之兩側來安裝。又，此時線的末端係藉由樹脂層來固定。

根據本發明，由於將樹脂層形成在線捲繞層之外周面與筒體之內周面間之間隙，因此可將樹脂充分填滿於線捲繞層之外周面與內周面間之間，其結果即可得到即使馬達用轉子以高速旋轉，在筒體與線捲繞層之間不會產生空隙的優點。又，與浸漬於線捲繞層內之硬化性樹脂之一部分硬化所形成之厚度較薄的樹脂層相比，提高對僅以硬化性樹脂積極形成之樹脂層之筒體的接合強度。因此，當馬達用轉子以高速旋轉，即使離心力施加於浸漬於線捲繞層內之樹脂，藉由積極形成於線捲繞層外側之樹脂層，便可防止浸漬於線捲繞層內之樹脂與線之間產生剝離。

又，由於在第 1 環狀構件嵌合於位於筒體之旋轉軸之軸線方向之一側的開口部內之後，將硬化性樹脂填充於線捲繞層與筒體之間，因此能以硬化性樹脂將線捲繞層與筒體之間充分填滿。

此外，若設置間隔壁構件，並在間隔壁構件與第 1 環狀構件之間形成環狀通路，以將接連於形成線捲繞層之線的連續線，導入於環狀通路內再以高張力捲繞在通路之底部上而形成連續線捲繞層，則可得到不會因連續線捲繞層內之連續線與第 1 環狀構件及間隔壁構件之摩擦，或連續線彼此之摩擦造成線從連續線捲繞層鬆脫，並容易確實固定形成線捲繞層之線之末端的優點。

【圖式簡單說明】

〔圖 1〕係本發明之一實施形態之馬達用轉子的剖面圖。

〔圖 2〕（A）及（B）係使用於圖 1 所示之馬達用轉子之旋轉軸構造體的正視圖及右側視圖。

〔圖 3〕（A）及（B）係使用於圖 1 所示之馬達用轉子之間隔壁構件 3 的正視圖及右側視圖。

〔圖 4〕係使用於圖 1 所示之馬達用轉子之永久磁石層之分解立體圖。

〔圖 5〕（A）及（B）係使用於圖 1 所示之馬達用轉子之第 2 環狀構件的右側視圖及後視圖。

〔圖 6〕（A）及（B）係使用於圖 1 所示之馬達用轉子之筒體的右側視圖及後視圖。

〔圖 7〕（A）～（D）係供說明圖 1 所示之馬達用轉子製造方法之前半部所使用的圖。

〔圖 8〕（A）～（D）係供說明圖 1 所示之馬達用轉

子製造方法之後半部所使用的圖。

〔圖 9〕係本發明之其他實施形態之馬達用轉子之筒體與間隔壁構件之卡合部分的放大圖。

【主要元件符號說明】

1, 101 : 旋轉軸構造體

3, 103 : 間隔壁構件

5, 105 : 永久磁石層

7 : 第 2 環狀構件

8 : 線

9, 109 : 線捲繞層

9a, 109a : 外周面

10 : 連續線

11 : 樹脂層

13, 113 : 連續線捲繞層

13a, 113a : 外周面

15 : 樹脂層延長部

17, 117 : 筒體

19 : 旋轉軸

19A, 119A : 第 1 旋轉軸部

19B : 第 2 旋轉軸部

21, 121 : 第 1 環狀構件

21a : 外周面

23, 123 : 軸中央部

- 25, 125 : 小徑部
- 27 : 大徑部
- 27a : 樹脂填充用通路
- 29 : 磁石安裝部
- 31 : 筒狀部
- 33, 133 : 間隔壁部
- 33a : 線通過用凹部
- 133b : 端部
- 35 : 通路
- 35a : 底部
- 37 : 第 1 分割轉子磁極單元
- 39 : 第 2 分割轉子磁極單元
- 41 : 第 1 類永久磁石磁極部
- 43 : 第 1 類突極部
- 45 : 第 2 類永久磁石磁極部
- 47 : 第 2 類突極部
- 49 : 環狀部
- 51 : 軸襯部
- 51a : 端面
- 53, 153 : 筒本體
- 53a, 153a : 內周面
- 153b : 段差部
- 153c : 突出部
- 54, 154 : 開口部

55 : 凸緣部

55a : 內面

56 : 開口部

C1, C1', C2, C2' : 假想中心線

F1, F2 : 假想面

P : 真空泵

R1 : 第 1 硬化性樹脂

R2 : 第 2 硬化性樹脂

R3 : 第 3 硬化性樹脂

R4 : 第 4 硬化性樹脂

V : 真空室

X : 軸線

99年3月12日修正
補充

十、申請專利範圍

第 96138905 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 99 年 3 月 12 日修正

1. 一種馬達用轉子，其特徵為：

具備：

設於旋轉軸之磁石安裝部，

將複數個永久磁石配置於前述磁石安裝部之表面所構成的永久磁石層，

將由強化纖維材料構成之線捲繞於前述永久磁石層上所形成的線捲繞層，

對前述旋轉軸所設置且分別配置於前述磁石安裝部之前述旋轉軸之軸線方向兩側的第 1 及第 2 環狀構件，以及

對前述第 1 及第 2 環狀構件固定且從前述旋轉軸之徑方向外側覆蓋前述線捲繞層表面的筒體；

於前述線捲繞層浸漬有硬化性樹脂的馬達用轉子中，在前述線捲繞層之外周面與前述筒體之內周面間形成間隙，

於前述間隙填充硬化性樹脂以形成由前述硬化性樹脂硬化所構成的樹脂層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之馬達用轉子，其中

:

前述旋轉軸係使用於以 15 萬轉/分以上之高速旋轉的

99年3月12日修正替換頁

高速旋轉馬達。

3.如申請專利範圍第 1 項所記載之馬達用轉子，其中

:

前述第 1 環狀構件，係嵌合在位於前述筒體之前述軸線方向之一側的開口部內，且在前述第 1 環狀構件，形成有 1 個以上供將前述硬化性樹脂填充於前述線捲繞層與前述筒體間的樹脂填充用通路；

前述第 2 環狀構件，係密封前述筒體的另一側開口部

。

4.如申請專利範圍第 3 項所記載之馬達用轉子，其中

:

前述 1 個以上之樹脂填充用通路，係沿前述軸線方向貫通前述第 1 環狀構件且向徑方向外側開口，並進一步沿前述旋轉軸之圓周方向隔著間隔所形成。

5.如申請專利範圍第 1 項所記載之馬達用轉子，其中

:

前述第 2 環狀構件，係配置於與前述磁石安裝部之前述軸線方向之另一側端部鄰接的位置；

與前述旋轉軸同心配置之環狀間隔壁構件，係配置於前述第 1 及第 2 環狀構件之間；

前述間隔壁構件，係配置成位於與前述磁石安裝部之前述軸線方向之一側端部鄰接，且與前述第 1 環狀構件之間形成具有底部之環狀通路；

於前述間隔壁構件之外周部，形成有 1 個以上之線通

99年3月12日修正替換頁

過用凹部，以使與形成前述線捲繞層之前述線接連的連續線通過，且使從前述樹脂填充用通路填充之前述硬化性樹脂通過；

通過前述線通過用凹部之前述連續線，係導入於前述環狀通路內並以高張力捲繞在前述底部上以形成連續線捲繞層；

於前述連續線捲繞層浸漬有硬化性樹脂；

於前述連續線捲繞層之外周面與前述筒體之內周面間形成間隙；

將從前述樹脂填充用通路填充之前述硬化性樹脂填充於前述間隙，並使前述硬化性樹脂硬化以形成前述樹脂層之延長部。

6.如申請專利範圍第 5 項所記載之馬達用轉子，其中

:

前述連續線係以能防止前述連續線捲繞層之連續線鬆脫的張力捲繞在前述底部上。

7.如申請專利範圍第 6 項所記載之馬達用轉子，其中

:

前述張力為 3kgf 以上。

8.如申請專利範圍 5 項所記載之馬達用轉子，其中：

複數個前述線通過用凹部，係沿前述旋轉軸之圓周方向隔著間隔所形成。

9.如申請專利範圍第 1 或 5 項所記載之馬達用轉子，其中：

99年3月12日修正替換頁

前述硬化性樹脂為熱硬化性樹脂。

10.如申請專利範圍第 5 項所記載之馬達用轉子，其中：

前述旋轉軸具有將以軸承支持之第 1 旋轉軸部、前述第 1 環狀構件、包含前述磁石安裝部之軸中央部、以及第 2 旋轉軸部，沿前述軸線方向依序排列所形成的複合構造；

前述間隔壁構件，係由嵌合於前述軸中央部之筒狀部及一體設於前述筒狀部之一端的環狀間隔壁部所構成；

在前述筒狀部之一端與前述第 1 環狀構件抵接的狀態下，形成藉由前述第 1 環狀構件、前述間隔壁部、以及前述筒狀部所圍成的前述通路。

11.如申請專利範圍第 10 項所記載之馬達用轉子，其中：

第 1 旋轉軸部、前述第 1 環狀構件、前述軸中央部、以及第 2 旋轉軸部係一體形成。

12.如申請專利範圍第 10 項所記載之馬達用轉子，其中：

前述軸中央部，具有形成於前述旋轉軸之中央部的圓柱形狀；

前述第 2 環狀構件，具有嵌合於前述旋轉軸之軸襯部與從該軸襯部之前述軸中央部側之端部往徑方向延伸之環狀部呈一體的構造；

前述第 2 環狀構件，係在嵌合於前述第 2 旋轉軸部並

99年3月12日修正替換頁

與前述軸中央部之前述第 2 旋轉軸部側之端面抵接的狀態下定位；

前述筒體，係筒本體與從前述筒本體之前述另一開口部側之端部往徑方向內側延伸的環狀凸緣部一體形成；

以將前述筒體之前述一側開口部的內周面與前述第 1 環狀構件的外周面結合，並將前述凸緣部嵌合於前述軸襯部上且使前述凸緣部之環狀內面與前述第 2 環狀構件之前述軸襯部之外側端面抵接的方式，將前述筒體與前述第 1 及第 2 環狀構件組合。

13.如申請專利範圍第 5 項所記載之馬達用轉子，其中：

前述筒體係藉由熱套的方式固定於前述第 1 及第 2 環狀構件。

14.如申請專利範圍第 13 項所記載之馬達用轉子，其中：

在前述筒本體之前述一側開口部內，以於前述筒體內形成段差部的方式，一體形成往前述旋轉軸之徑方向內側突出的突出部；

前述間隔壁部之徑方向外側端部係與前述段差部卡合。

15.一種馬達用轉子的製造方法，該馬達用轉子具備：

設於旋轉軸之磁石安裝部；

將複數個永久磁石配置於前述磁石安裝部之表面所構

99年3月12日修正替換頁

成的永久磁石層；

將由強化纖維材料構成之線捲繞於前述永久磁石層上所形成的線捲繞層；

對前述旋轉軸以不往前述旋轉軸之軸線方向移動的方式設置且配置於前述磁石安裝部之前述軸線方向兩側的第1及第2環狀構件；以及

對前述第1及第2環狀構件固定且從前述旋轉軸之徑方向外側覆蓋前述線捲繞層之表面的筒體；

其特徵為：

準備具有將以軸承支持之第1旋轉軸部、前述第1環狀構件、包含前述磁石安裝部之軸中央部、以及第2旋轉軸部沿前述軸線方向依序排列所一體形成之複合構造的旋轉軸作為前述旋轉軸；

於前述第1環狀構件，在嵌合於位在前述筒體之前述軸線方向之一側的開口部內之後，形成1個以上供將前述硬化性樹脂填充於前述線捲繞層與前述筒體間利用的樹脂填充用通路；

準備環狀間隔壁構件，其係於外周部形成有1個以上之線通過用凹部，以使與形成前述線捲繞層之前述線接連的連續線通過，且使從前述樹脂填充用通路填充之前述硬化性樹脂通過，並與前述旋轉軸同心配置且配置於前述第1及第2環狀構件之間；

將前述間隔壁構件以嵌合於前述旋轉軸之前述軸中央部，並於前述間隔壁構件與前述第1環狀構件之間形成具

99年3月12日修正替換頁

有底部之環狀通路的方式配置；

在包含於前述軸中央部之磁石安裝部上形成前述永久磁石層；

在形成前述永久磁石層之前或之後，以將前述第 2 環狀構件抵接於前述軸中央部之前述軸線方向之另一側端部的方式，將前述第 2 環狀構件嵌合於前述第 2 旋轉軸部並相對於前述旋轉軸將前述第 2 環狀構件固定；

將由強化纖維材料構成之線，以在連接前述間隔壁構件之徑方向外側之外周部與前述第 2 環狀構件之徑方向外側之外周部的假想面間形成間隙之程度，捲繞在前述永久磁石層上以形成線捲繞層；

於前述線捲繞層浸漬第 1 硬化性樹脂；

使接連於形成前述線捲繞層之前述線的連續線，通過前述線通過用凹部，以導入於前述環狀通路內，並以在連接前述第 1 環狀構件之徑方向外側之外周部與前述間隔壁構件之徑方向外側之外周部的假想面間形成間隙之程度，以高張力捲繞在前述底部上而形成連續線捲繞層；

於前述連續線捲繞層浸漬第 2 硬化性樹脂；

以從前述旋轉軸之徑方向外側覆蓋前述線捲繞層及前述連續線捲繞層之表面的方式，相對於前述第 1 及第 2 環狀構件將前述筒體固定；

通過形成於前述第 1 環狀構件之前述 1 個以上之樹脂填充用通路及形成於前述間隔壁構件之前述 1 個以上之線通過用凹部，將第 3 硬化性樹脂填充於前述線捲繞層之外

99.3.12
年 月 日修正替換頁

周面與前述筒體之內周面間的前述間隙；

通過前述 1 個以上之樹脂填充用通路，將第 4 硬化性樹脂填充於前述連續線捲繞層之外周面與前述筒體之內周面間的前述間隙；

使前述第 3 及第 4 硬化性樹脂硬化。

16.如申請專利範圍第 15 項所記載之馬達用轉子的製造方法，其中：

前述第 1～第 4 硬化性樹脂均為相同材質之熱硬化性樹脂，在前述第 1 及第 2 硬化性樹脂硬化前，填充前述第 3 及第 4 硬化性樹脂，並使前述第 1～第 4 硬化性樹脂一起硬化。

17.如申請專利範圍第 16 項所記載之馬達用轉子的製造方法，其中：

在使前述第 1～第 4 硬化性樹脂一起硬化前，使含於前述第 1～第 4 硬化性樹脂之氣泡，通過前述 1 個以上之樹脂填充用通路及前述 1 個以上之線通過用凹部以脫泡。

18.如申請專利範圍第 15 項所記載之馬達用轉子的製造方法，其中：

將前述筒體藉由熱套的方式固定於前述第 1 及第 2 環狀構件。

圖 1

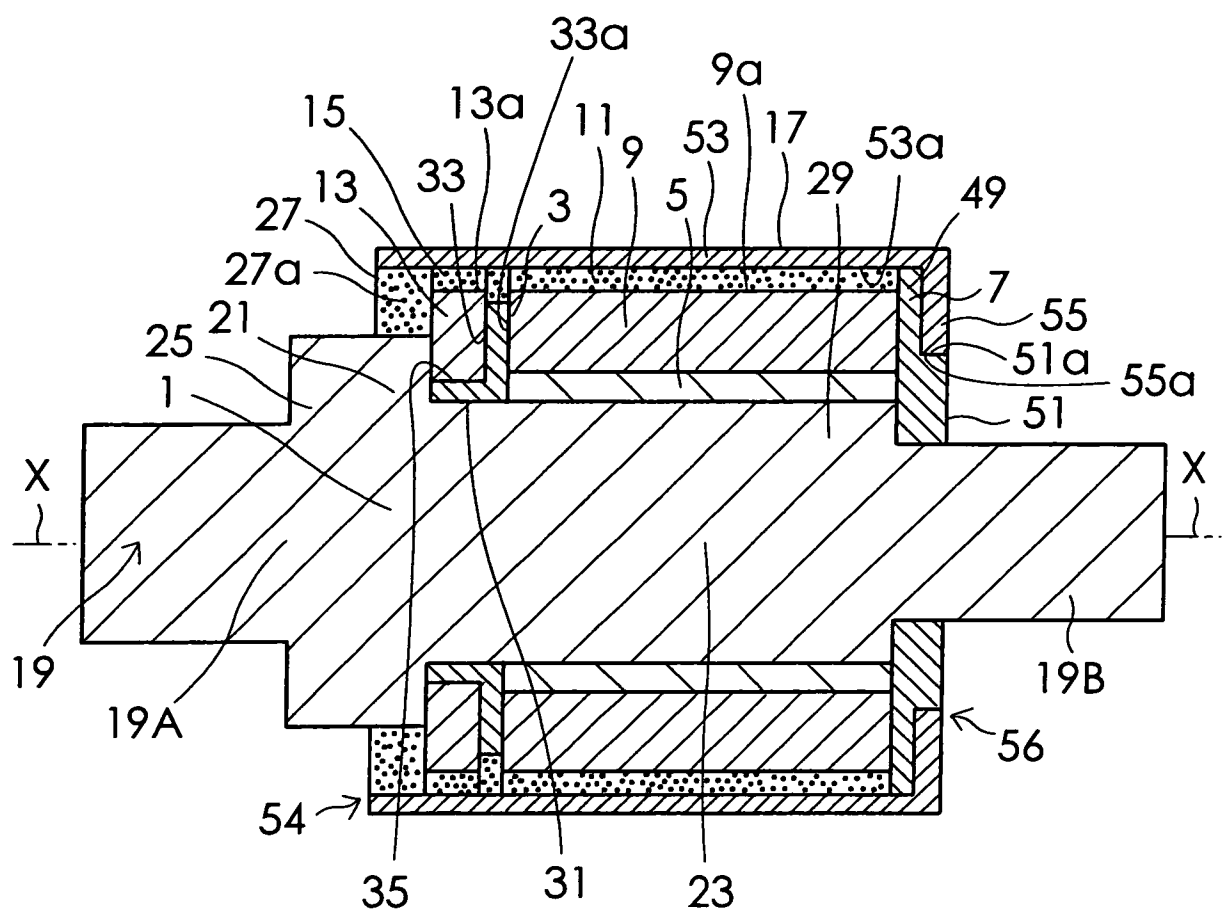


圖 2

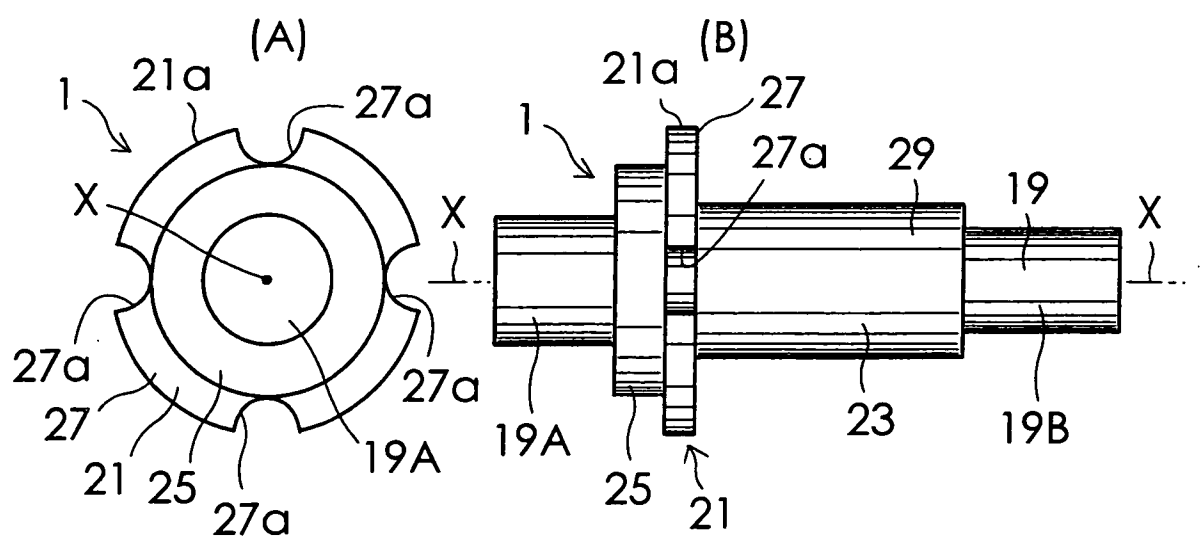


圖5

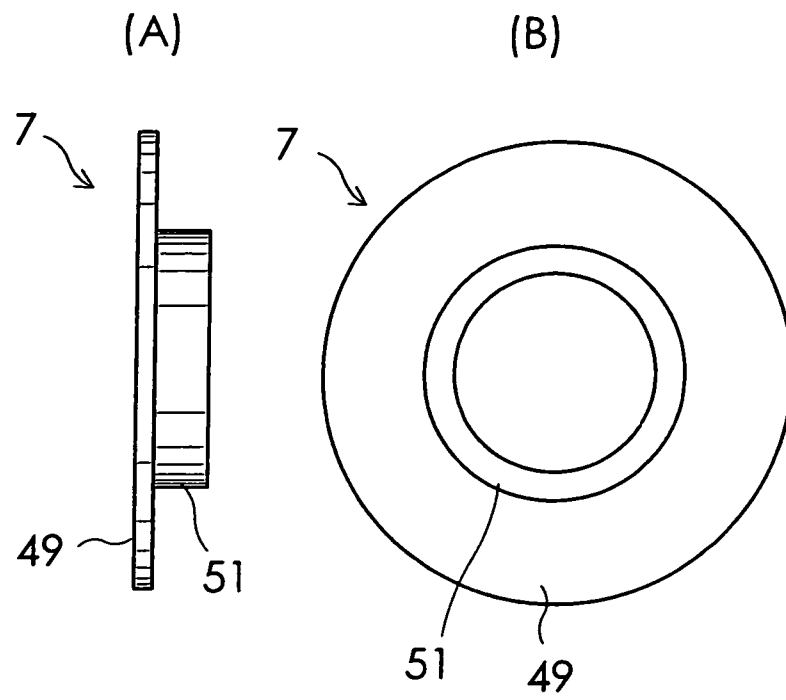


圖6

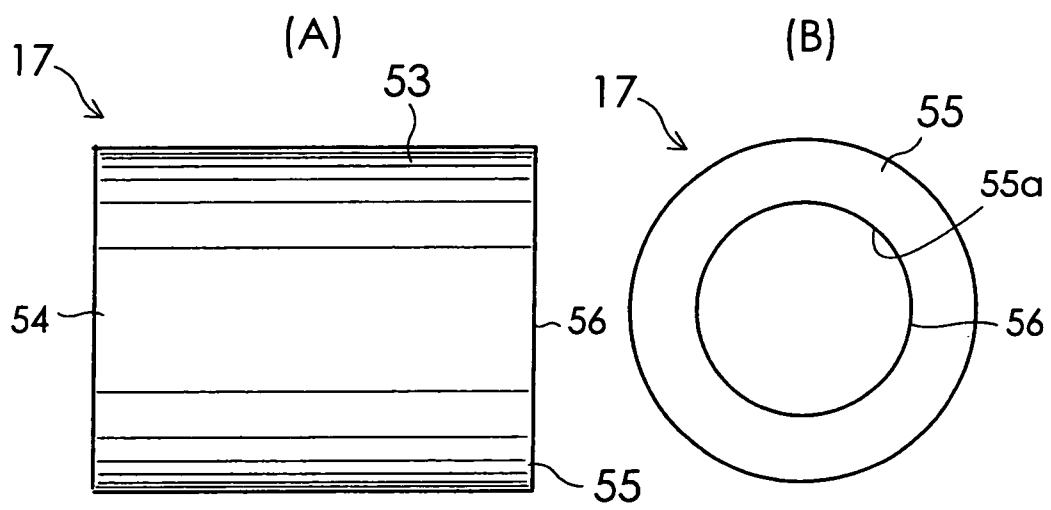


圖 7

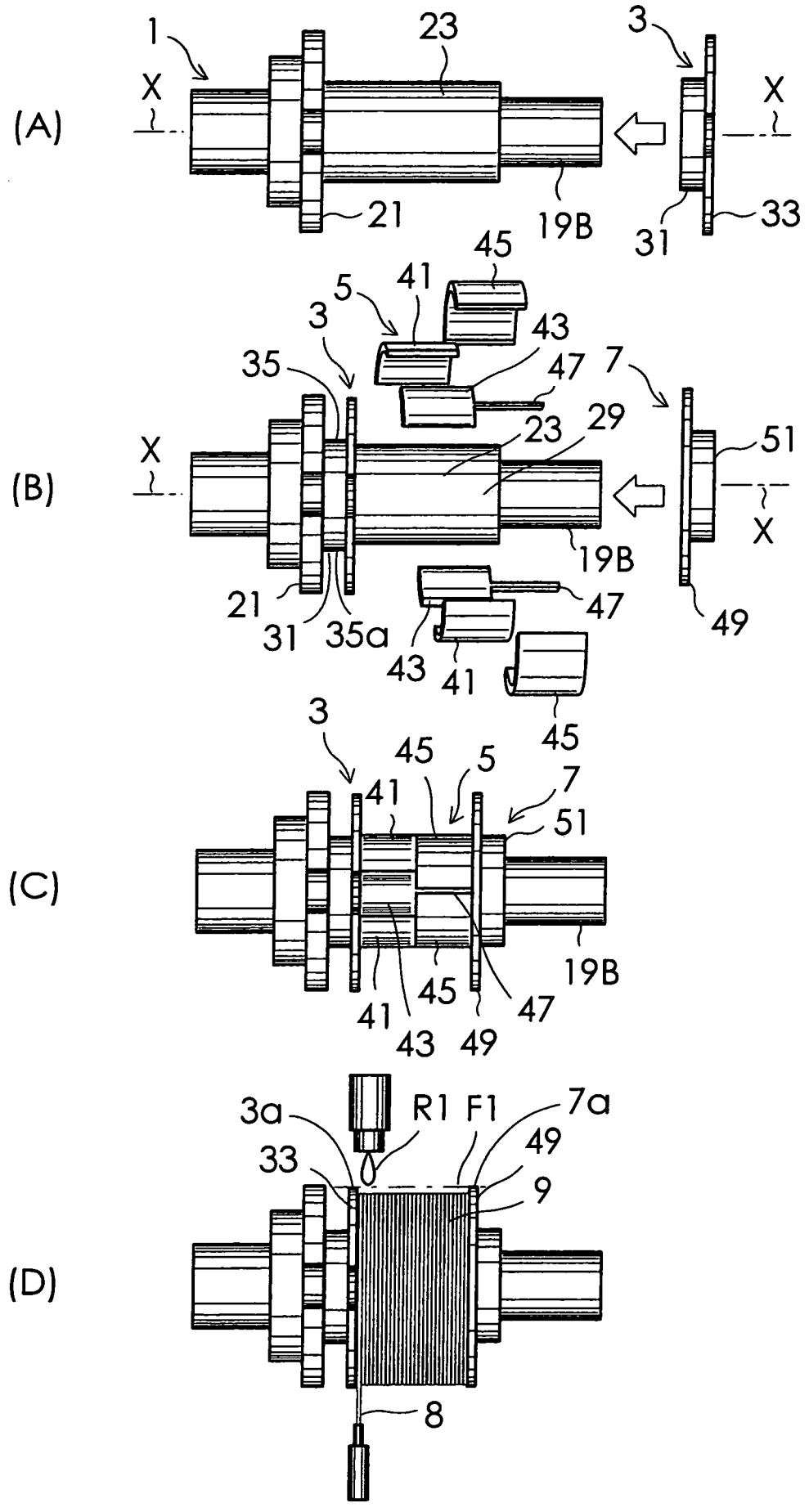


圖 8

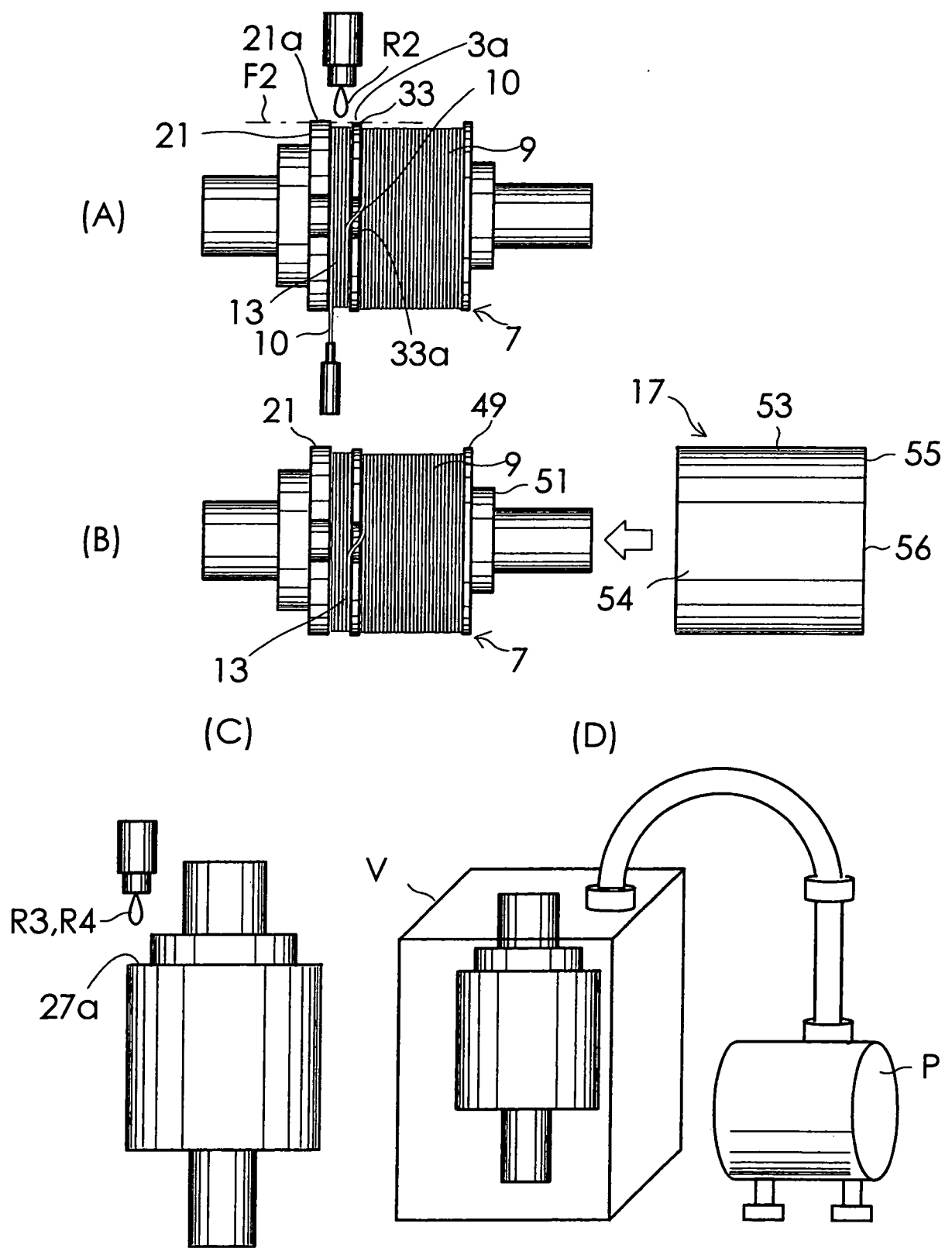


圖9

