



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I644503 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：103126860

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 06 日

(51) Int. Cl. : **H02K15/08 (2006.01)****H02K3/30 (2006.01)****B29C45/17 (2006.01)****B29K103/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/09/04 日本

2013-183219

(71) 申請人：日商杜邦帝人先進紙股份有限公司 (日本) DUPONT TEIJIN ADVANCED PAPERS (JAPAN), LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：成瀨新二 NARUSE, SHINJI (JP)；藤森竜士 FUJIMORI, TATSUSHI (JP)；近藤千尋 KONDO, CHIHIRO (JP)；田中康紀 TANAKA, YASUNORI (JP)

(74) 代理人：陳傳岳；郭雨嵐

(56) 參考文獻：

TW 201218580A

CN 101675572A

JP 2011-86801A

US 2013/0127579A1

WO 2012/090424A1

審查人員：林迺信

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 28 頁

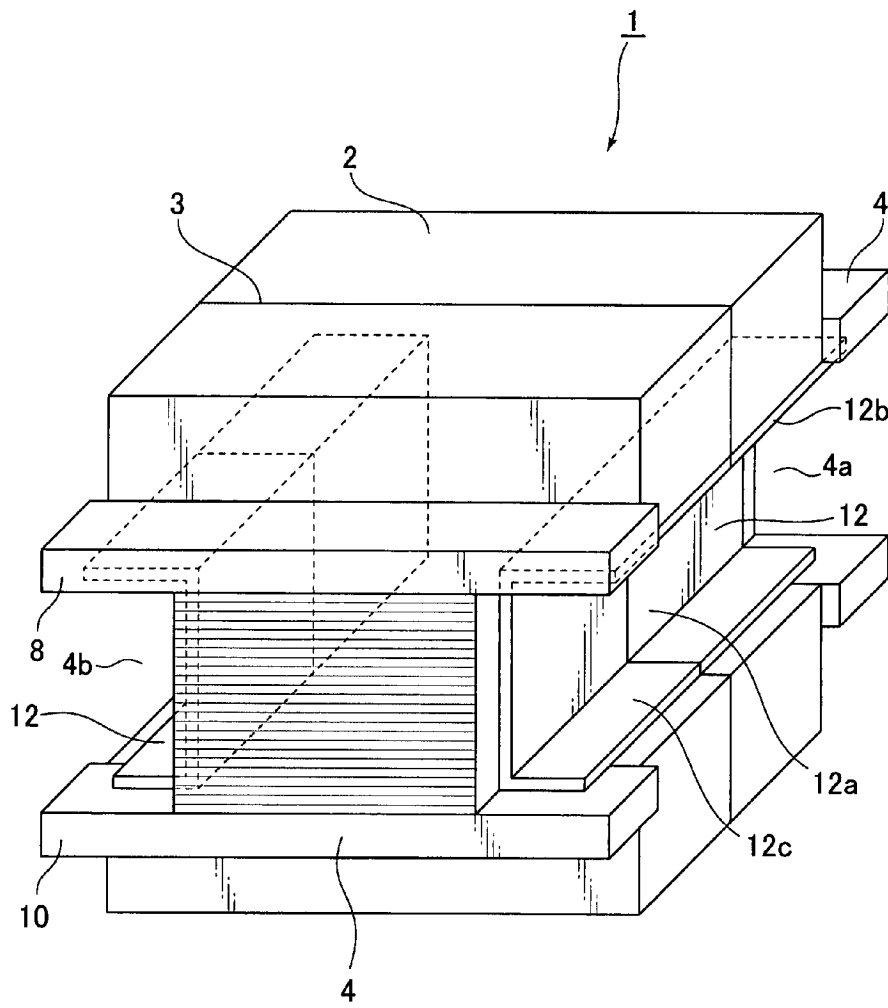
(54) 名稱

用於馬達之線軸、使用該線軸的馬達、馬達發電機、發電機及用於馬達之線軸的製造方法

(57) 摘要

本發明係一種用於馬達之線軸之製造方法，該線軸係使捲線纏繞，其特徵為：將絕緣片材及芯材配置於射出成型的孔穴內，並以射出樹脂的射出成型形成用於馬達之線軸；用於馬達之線軸係由絕緣片材與樹脂成型體所構成。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1 . . . 線軸

2 . . . 芯材

3 . . . 中央部分

4 . . . 樹脂成型體

4a . . . 溝部

4b . . . 溝部

8 . . . 上板部

10 . . . 下板部

12 . . . 絕緣片材

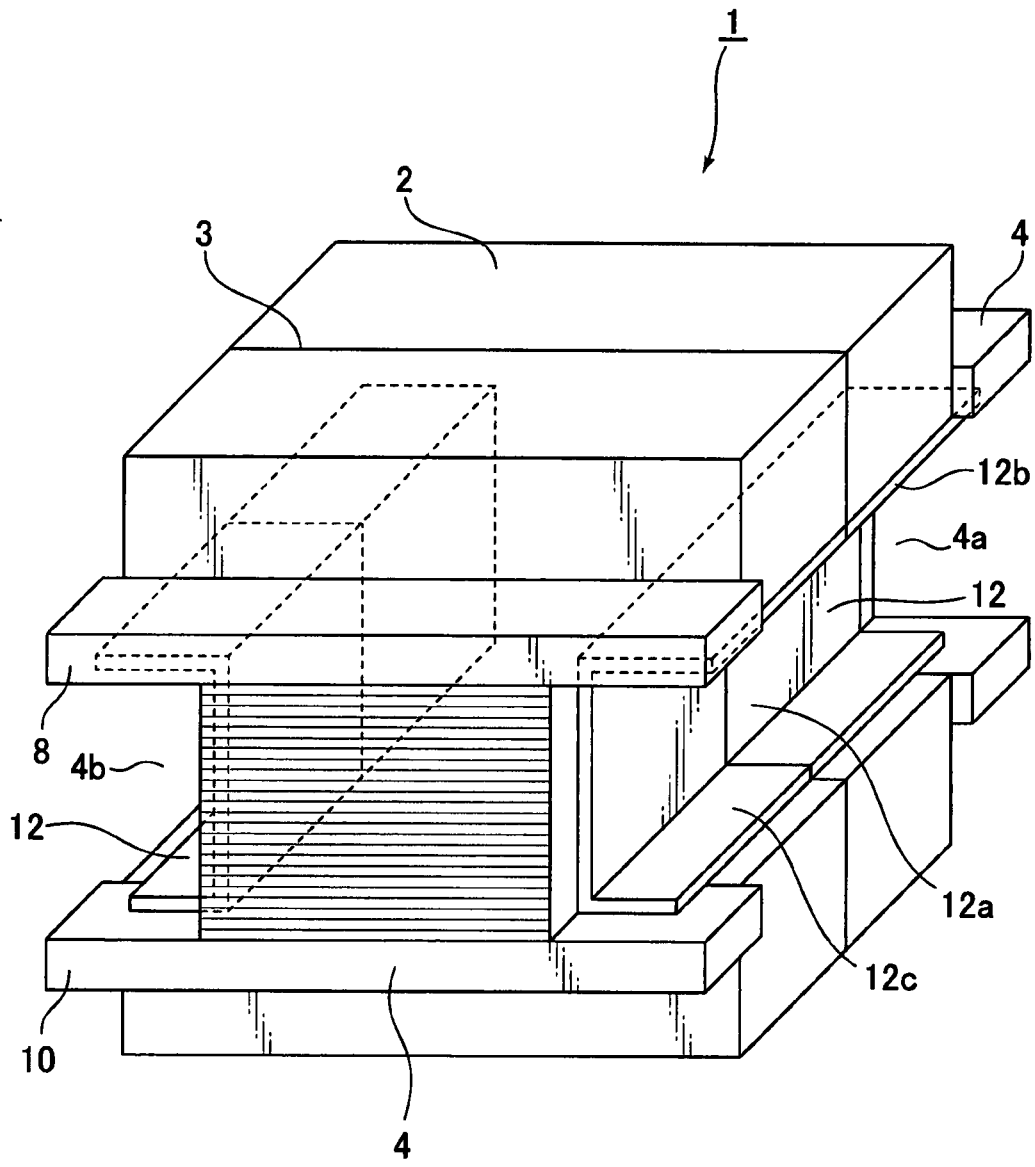
12a . . . 中央部

12b . . . 上側折曲部

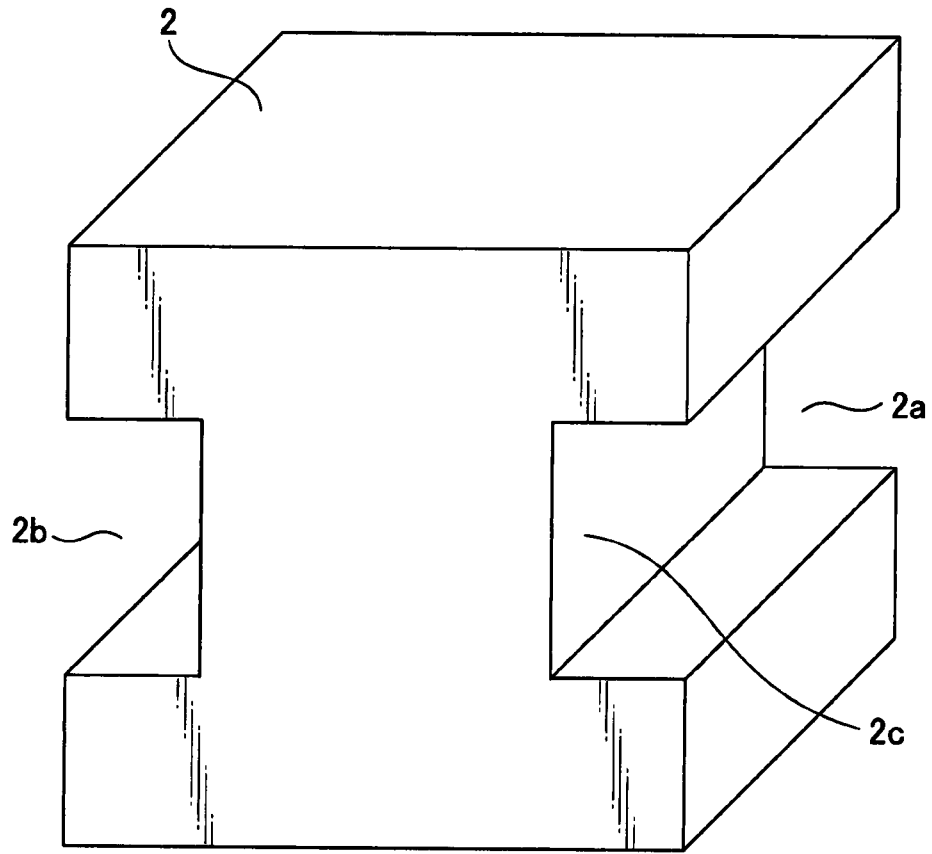
12c . . . 下側折曲部

第一圖

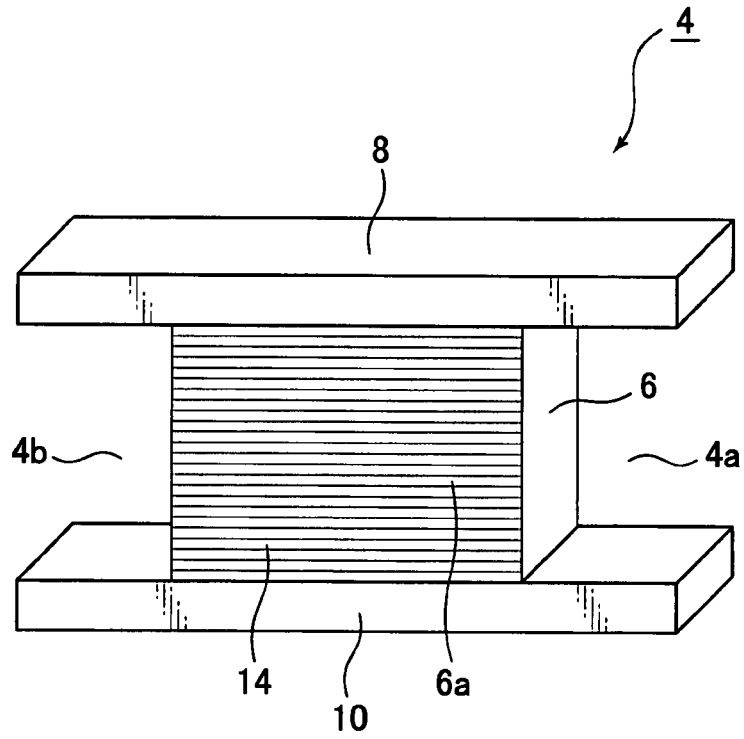
圖式



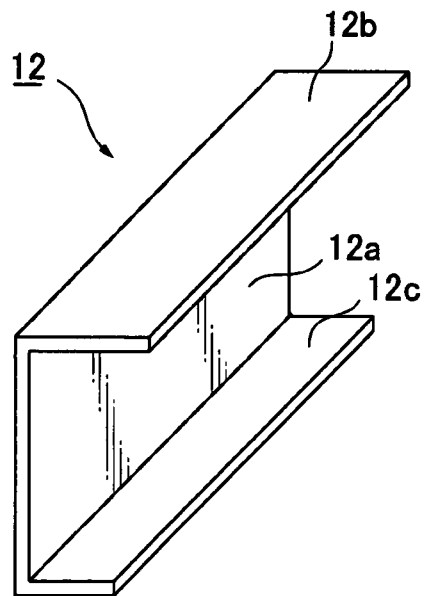
第一圖



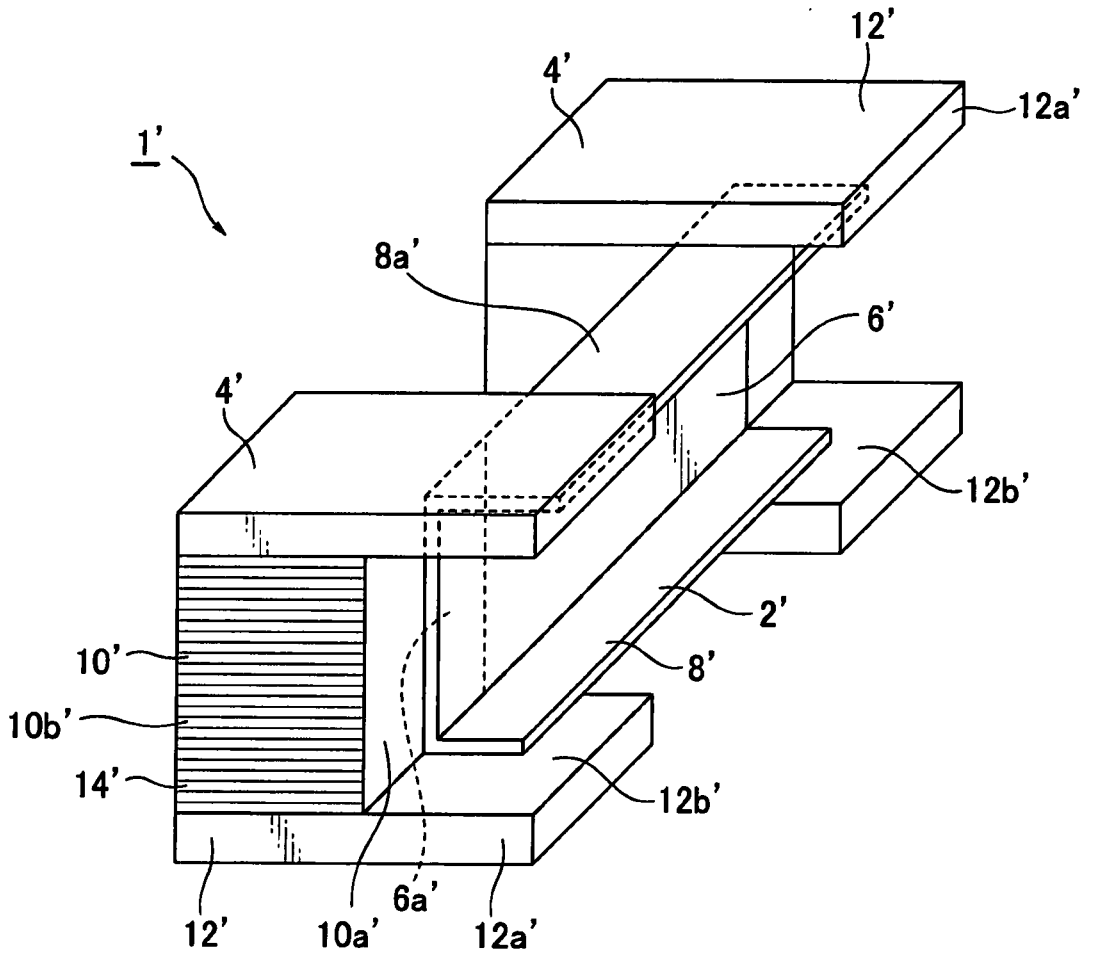
第二圖



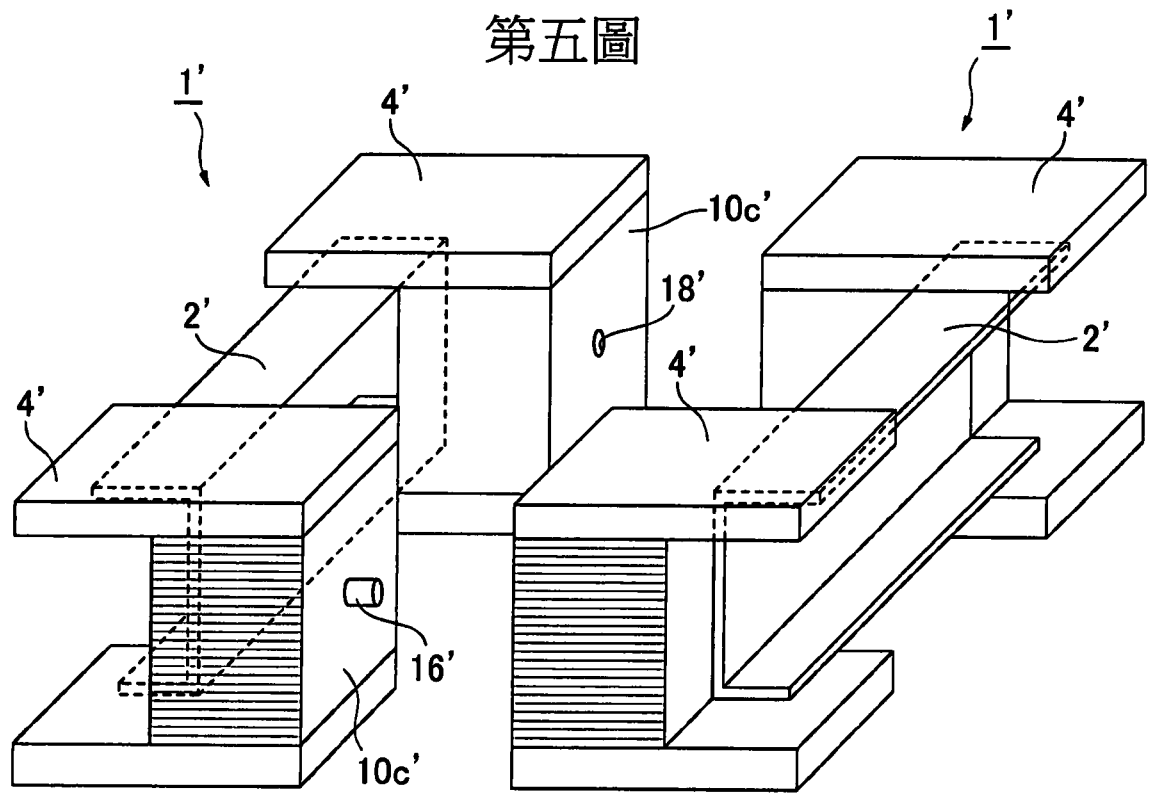
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖



【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於馬達之線軸、使用該線軸的馬達、馬達發電機、發電機及用於馬達之線軸的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於馬達之線軸，更詳細而言，係在例如構成油電混合車或電動車等之馬達發電機的馬達定子等之中用以纏繞捲線的用於馬達之線軸，並關於其製造方法。

【先前技術】

【0002】 油電混合車或電動車中，搭載具電動馬達及發電機之選擇性機能的馬達發電機。此馬達發電機，例如具備：圓柱狀轉子，固定於以可繞著軸心旋轉的輸出軸並被該輸出軸支撐；馬達定子，具有相對該轉子之外周面隔著一預定間隙的內周面；及馬達殼體，收納該馬達定子。構成此馬達發電機的馬達定子，一般係以芯材與捲線所構成，為了使該芯材與捲線之間絕緣，而將捲線纏繞於馬達用的線軸，再將纏繞有該捲線的線軸嵌入芯材。以往，作為此種用於馬達之線軸，一般係以合成樹脂所構成，例如，只要是集中繞組(*concentrated winding*)定子的情況，則使用聚苯硫醚等(例如，參照日本特開2005-102454號公報及日本特開2002-142399號公報)。又，亦有人揭示使聚苯硫醚與芯材一體成型的方法(日本特開平11-341714號公報)。

然而，在以此種合成樹脂構成線軸的情況中，該線軸的厚度其下限為0.6mm左右，其必定無法充分對應近年來馬達發電機等逐漸高效率化、大輸出化

及小型化的趨勢。又，在與芯材一體成型的方法中，在使用於油電混合車或電動車等的大尺寸馬達發電機的情況下，具有「在芯材因成型時周圍溫度的變化而膨脹時，合成樹脂難以跟著膨脹而容易產生裂縫」等的問題。

此情況下，關於小型化，有人提出一種用於馬達之線軸，其中，線軸本體部及套環部係由絕緣紙所構成，且該絕緣紙構成之線軸本體部及套環部中，至少與捲線接觸的面係由芳香族聚醯胺纖維所構成(日本特開2008-263704號公報)。此技術中，係使用在基材的正反兩側透過黏著劑設置芳香族聚醯胺纖維所形成之耐熱片材所構成的絕緣紙，並使用丙烯酸系黏著劑或是含有環氧樹脂成分、苯酚樹脂成分、丙烯酸樹脂成分及咪唑系硬化劑成分的熱硬化性樹脂組成物作為黏著劑。

此處，要求高效率及大輸出的馬達發電機用線軸，必須同時滿足下述五個特性：

- (1)薄(低厚度)；
- (2)防止捲線與芯材的接地障礙(高耐電壓、可承受部分放電)；
- (3)可承受捲線的發熱(耐熱性)；
- (4)具有機械強度；
- (5)因為與芯材良好的密合，而有效率地將捲線的發熱傳遞至芯材(放熱

性)。特別是若為低厚度，則意味可以變薄的部分增加捲線的量，而使線積率增加，進而能夠實現大輸出化，此被認為係極為重要的特性。

【發明內容】

【0003】 本發明之目的在於提供一種用於馬達之線軸，其可承受馬達發電機等的高效率化、大輸出化。

【0004】 本案發明人鑒於此狀況，對於可承受馬達發電機等的高效率化、大輸出化之用於馬達之線軸的開發進行詳盡研討，進而完成本發明。

第一態樣中，本發明提供一種製造方法，其係使捲線纏繞的用於馬達之線軸的製造方法，此方法係在射出成型的孔洞內配置絕緣片材及芯材，並藉由射出樹脂的射出成型而形成用於馬達之線軸，而用於馬達之線軸係由絕緣片材與樹脂成型體所構成。

第二態樣中，本發明提供一種如第一態樣之製造方法，其中，用於馬達之線軸包含線軸本體部，其至少一部分為該絕緣片材。

第三態樣中，本發明提供一種如第一或第二態樣之製造方法，其中，用於馬達之線軸，具備與該線軸本體部兩端連結的一對樹脂成型體。

第四態樣中，本發明提供一種如第一至第三態樣中任一項之製造方法，其中，該絕緣片材與樹脂成型體，係以不使用黏著劑的方式連接固定。

第五態樣中，本發明提供一種如第一至第四態樣中任一項之製造方法，其中，樹脂成型體浸漬於絕緣片材與樹脂成型體相接的面。

第六態樣中，本發明提供一種如第一至第五態樣中任一項之製造方法，其中，樹脂成型體中具有用以決定捲線位置的溝槽。

第七態樣中，本發明提供一種如第一至第六態樣中任一項之用於馬達之線軸的製造方法，其中，在使樹脂成型體成型時，同時進行與絕緣片材的接著。

第八態樣中，本發明提供一種如第一至第七態樣中任一項之製造方法，其中，該樹脂成型體，係使用具有醯胺鍵結之聚合物所形成的樹脂成型體，而

該絕緣片材與該樹脂成型體抵接的面，係由以醃胺纖維體與醃胺短纖維所形成之醃胺紙所構成。

第九態樣中，本發明提供一種用於馬達之線軸，其係由如第一至第八態樣中任一項之製造方法所製作。

第十態樣中，本發明提供一種馬達，其使用將捲線纏繞於如第九態樣之用於馬達之線軸的定子。

第十一態樣中，本發明提供一種馬達發電機，其使用將捲線纏繞於如第九態樣之用於馬達之線軸的定子。

第十二態樣中，本發明提供一種發電機，其使用將捲線纏繞於如第九態樣之用於馬達之線軸的定子。

【圖式簡單說明】

【0005】 第一圖係包含本發明之一實施態樣之芯材的用於馬達之線軸的立體圖。

第二圖係第一圖之芯材的立體圖。

第三圖係構成第一圖之用於馬達之線軸的樹脂成型體的立體圖。

第四圖係構成第一圖之用於馬達之線軸的彎折絕緣片材的立體圖。

第五圖係比較態樣之用於馬達之線軸的立體圖。

第六圖係顯示在與定子芯組合時，第五圖之用於馬達之線軸的配置的立體圖。

【實施方式】

【0006】 以下，雖參照圖式說明本發明之用於馬達之線軸的較佳實施態樣，但本發明並未特別被限定於此。第一圖係示意顯示本發明之較佳實施態樣的用於馬達之線軸1之構成的立體圖。

用於馬達之線軸1，具備芯材2，係由矽鋼板等的金屬所形成。如第二圖所示，芯材2具有略長方體狀。詳細而言，芯材2具有略H形的剖面，其左右側壁在高度方向的中央位置，形成前後延伸的剖面為矩形的溝部2a、2b。

如第一圖所示，線軸1具備分別配置於芯材2前後的樹脂成型體4。如第三圖的立體圖所示，樹脂成型體4具有長方體狀的本體部6、以及分別配置於本體部6之上下的上板部8與下板部10。本實施態樣之用於馬達之線軸1中，本體部6、上板部8與下板部10係藉由樹脂一體成型。

上板部8與下板部10，在橫向上具有比本體部6更長的長度(寬度)，且具有與本體部6略為相同的深度。該等上板部8與下板部10，其係以左右兩側部從本體部6往外突出的方式配置於本體部6的上下兩側。結果，樹脂成型體4，亦具有略H形的剖面，其左右側壁在高度方向之中央位置形成前後延伸之剖面為矩形的溝部4a、4b。

本實施態樣的線軸1中，樹脂成型體4，係以其溝部4a、4b與芯材2之溝部2a、2b對齊的方式，相對於芯材2進行配置。

【0007】 本實施態樣之線軸1，進一步具備絕緣片材12。絕緣片材12，如第四圖之立體圖所示，具備以將長方形之絕緣片材的上下緣部往相同方向略直角地彎折的方式而形成的中央部12a，並具有以上側折曲部12b、下側折曲部12c所構成的?字形的剖面形狀。

如第一圖所示，絕緣片材12，以中央部12a之背面側與整齊配置之芯材2之溝部2a、2b與樹脂成型體4之溝部4a、4b的底部接觸的方式，安裝於芯材2與樹脂成型體4。

本實施態樣之用於馬達之線軸1中，面向各樹脂成型體4的本體部6外側的側面6a整體，形成多條溝槽14，其用以決定在水平方向延伸之捲線的位置。

具有此種構成的線軸1，係以下述方式製作：以使絕緣片材12相對芯材2成為第一圖所示之配置的方式，將芯材2與絕緣片材12配置於模具內。作為模具，可使用在這樣將芯材2與絕緣片材12配置於內部時，在內部留有與樹脂成型體4相同形狀之空間的模具。藉由將構成樹脂成型體4的樹脂注入模具內，而以樹脂填充與樹脂成型體4相同形狀的空間，進而得到如第一圖所示之線軸1。

【0008】 圖5係比較態樣之用於馬達之線軸1'的立體圖。

用於馬達之線軸1'，具備剖面為?字形的線軸本體2'，以及安裝於線軸本體2'之兩端的一對樹脂成型體4'。

線軸本體2'中，因為將長方形之絕緣片材的兩側緣部朝向相同方向略直角狀地彎折，使得其剖面形成?字形，其並具備中央部分6'以及兩側緣的一對折曲部8'、8a'。

樹脂成型體4'，具備長方體狀的本體部10'，以及設於本體部10'兩端的一對簷部12'、12'。比較態樣的用於馬達之線軸1'中，本體部10'與一對簷部12'、12'係一體成型。各簷部12'具有相同形狀，簷部12'的前側部分，形成從本體部10'突出的突出部12a'。結果，樹脂成型體4'具有略?字形的剖面形狀。接著，樹脂成型體4'中，形成以各簷部12'之突出部12a'的內側面12b'、在突出部12a'之突出方向上的本體部10'的側面10a'之三個面所圍住的空間，而使其剖面成為矩形。一對簷

部12'的突出部12a'的內側面12b'之間隔，與線軸本體2'之中央部分6'的寬度略為相等。

【0009】 線軸本體2'，其長邊方向的兩端，分別與各樹脂成型體4'連結。詳細而言，剖面為?字形的線軸本體2'，在其兩端，中央部分6'的外側面6a'與樹脂成型體4'的本體部10'之側面10a'接合，而各彎折部8'之外側面8a'與樹脂成型體4'之突出部12a'的內側面12b'接合，藉此連結固定於各樹脂成型體4'。

比較態樣之用於馬達之線軸1'中，面向各樹脂成型體4'之本體部10'外側的側面10b'的整個面上，形成多條溝槽14'，其在水平方向延伸，用以決定捲線的位置。

如圖6所示，比較態樣之用於馬達之線軸1'中，在一邊的樹脂成型體4'之本體部10'的背面10c'形成突起16'，而在另一邊的樹脂成型體4'之本體部10'的背面10c'形成凹部18'。該等突起16'及凹部18'，係以如圖6所示之配置，以隔著間隔的方式配置一對用於馬達之線軸1'，其係在將「配置在該一對用於馬達之線軸之間的定子芯材」與「用於馬達之線軸1'」連結時使用。

(絕緣片材)

【0010】 本發明中，可使用具有絕緣性的紙、不織布、薄膜或是其複合物、層積片材，作為絕緣片材。例如，可列舉：醯胺纖維體與醯胺短纖維所構成的醯胺紙等的絕緣紙、聚苯硫醚薄膜、聚醯亞胺薄膜、聚二醚酮薄膜、聚對苯二甲酸乙二酯薄膜、聚?二甲酸乙二酯薄膜等的塑膠薄膜，以及其層積片材。特佳為：其至少單側的面包含以醯胺纖維體與醯胺短纖維所構成之醯胺紙的積層片材。此處，作為用以將醯胺紙層積的黏著劑，可使用該技術領域中常用的任一適合的黏著劑，例如，可列舉：環氧類、丙烯酸類、酚類、聚胺甲酸乙酯類、矽類、聚酯類、醯胺類等的黏著劑，但不限定於此。又，在以黏著劑與上述薄

第7頁，共19頁(發明說明書)

膜層積的情況下，在一般的情況中，幾乎是將薄膜延伸，在以後述之本發明的熔融射出成型法製造用於馬達之線軸的情況中，因為收縮而導致容易引起積層片材的變形，故較宜使用將聚合物熔融製成的薄膜與上述醃胺紙重合並加熱加壓，而使聚合物熔融並浸漬於醃胺紙中的積層片材、將聚合物之製造物(織物)及醃胺紙抄合或重合並加熱加壓，而使樹脂熔融浸漬於醃胺紙中的積層片材、將樹脂熔融押出於醃胺紙上而使其熱融附著的積層片材等。

【0011】 上述積層片材的層數，可因應積層體的用途、目的適當選擇。可舉例如，日本特開2006-321183所記載之將樹脂熔融押出於醃胺紙上以使其熱融附著的方法所製作的芳香族聚醃胺樹脂與分子內具有環氧基之含環氧基的苯氧樹脂所構成的積層片材，例如，該含環氧基之苯氧樹脂之比例為30~50質量%的聚合物及醃胺紙的兩層積層片材、醃胺紙與該聚合物與醃胺紙的三層積層片材，但並不限於該等片材。

在絕緣片材與後述之樹脂成型體的接著性不足，導致在纏繞捲線時發生剝離的情況中，較佳為對於與絕緣片材之樹脂成型體相接的面進行表面處理，以提升接著性。此處表面處理，可舉例如：電漿表面處理、電暈表面處理、以液體浸漬所進行的表面處理等。藉由實施該等的表面處理，可提升絕緣紙表面的表面能量，而降低與樹脂成型體的界面能量，結果可提升與樹脂成型體的接著性。從處理的方便性來看，特佳為電漿表面處理。

絕緣片材的厚度，可因應絕緣片材的用途及目的適當選擇，只要在彎折、捲附等的加工性方面沒有問題，則可選擇任意厚度。一般而言，從加工性的觀點來看，宜為 $50\ \mu\text{m}$ ~ $1000\ \mu\text{m}$ (特佳為 $70\sim 200\ \mu\text{m}$)之範圍內的厚度，但並不限於此。

(醃胺)

【0012】 本發明中，醯胺係指醯胺鍵結的60%以上與芳香環直接鍵結的線性高分子化合物(芳香族聚醯胺)。作為此種醯胺，可舉例如：聚間伸苯基間苯二甲醯胺及其共聚物、聚對伸苯基對醯胺及其共聚物、聚(對伸苯基)-共聚(3,4'-二苯基醚)對醯胺等。該等的醯胺，可藉由例如使用間苯二甲酸氯化物及間苯二胺的習知的界面聚合法、溶液聚合法等，以進行工業上的製造而作為市售品取得，但並不僅限於此。該等醯胺之中，從具備良好的成型加工性、熱接著性、阻燃性、耐熱性等的特性之觀點來看，較佳使用聚間伸苯基間苯二甲醯胺。

(醯胺纖維體)

【0013】 本發明中，醯胺纖維體係具有造紙性的薄膜狀醯胺粒子，亦稱為醯胺紙漿(參照日本特公昭35-11851號公報、日本特公昭37-5732號公報等)。

醯胺纖維體，與一般的木材紙漿相同，實施離解、精煉處理，而使用為造紙原料，此已廣泛地為人所知，而以保持適合造紙之品質為目的，可實施所謂的精煉處理。該精煉處理，可藉由碟狀磨漿設備、打漿設備、及其他可達成機械切斷作用的造紙原料處理設備來實施。此操作中，纖維體的形態變化，可以日本工業規格P8121中規定的瀘水度試驗方法(游離度)監控。本發明中，在實施精煉處理之後的醯胺纖維體的瀘水度，宜在10cm³~300cm³(加拿大標準游離度(JISP8121))的範圍內。瀘水度大於此範圍的纖維體，可能導致之後形成的醯胺紙的強度降低。另一方面，若得到小於10cm³的瀘水度，具有許多「投入之機械動力的使用效率變小，且每單位時間的處理量變少」的情況，更進一步，因為過度進行纖維體的細微化而容易導致所謂的連結功能低落。因此，即使如此得到小於10cm³的瀘水度，亦不被認為具有卓越的優點。

(醯胺短纖維)

【0014】 醃胺短纖維，係裁切將醃胺作為材料之纖維者，作為這種纖維，可舉例如：商品名稱為帝人(股份有限公司)之「TEIJIN CONEX(登錄商標)」、杜邦公司之「NOMEX(登錄商標)」等的可取得的纖維，但並不限定於此。

醃胺短纖維的長度，一般而言，可從1mm以上、未滿50mm，較佳為2~10mm的範圍內選擇。若短纖維的長度小於1mm，則片材材料的力學特性降低，另一方面，50mm以上者，在以濕式法製造醃胺紙時，容易產生「交連」、「成束」等，而容易成為缺陷的原因。

(醃胺紙)

【0015】 本發明中，醃胺紙，係主要以該醃胺纖維條體及醃胺短纖維所構成的片狀物，其厚度一般在 $20\ \mu\text{m}$ ~ $1000\ \mu\text{m}$ 、較佳在 25 ~ $200\ \mu\text{m}$ 的範圍內。更進一步，醃胺紙之基重一般在 $10\text{g}/\text{m}^2$ ~ $1000\text{g}/\text{m}^2$ 、較佳在 15 ~ $200\text{g}/\text{m}^2$ 的範圍內。此處，雖可以任意比例混合醃胺纖維條體與醃胺短纖維，但醃胺纖維條體/醃胺短纖維的比例(質量比)宜為 $1/9$ ~ $9/1$ 、較佳為 $2/8$ ~ $8/2$ 、特佳為 $3/7$ ~ $7/3$ ，但並不限於此範圍。

醃胺紙，一般係藉由將前述醃胺纖維條體與醃胺短纖維混合之後再將其片材化的方法所製造。具體而言，雖可使用例如，在以乾式將上述醃胺纖維條體及醃胺短纖維混合之後使用氣流形成片材的方法、將醃胺纖維條體及醃胺短纖維在液體媒介中分散混合之後將其排出於液體通透性((liquid permeability))的支持體，例如網或帶上而將其片材化，再去除液體使其乾燥的方法等，但在該等方法中，較宜選擇使用水作為媒介的通稱的濕式製造法。

濕式製造法中，一般的方法係將至少含有醃胺纖維條體、醃胺短纖維的單一或混合物之水性漿液送至造紙機並使其分散之後，藉由脫水、擠水及乾燥操作而將其作為片材纏繞。作為造紙機，可使用長網造紙機、圓網造紙機、傾斜

型造紙機以及將該等組合的組合式造紙機等。在使用組合式造紙機進行製造的情況中，藉由將摻合比例不同的漿液形成片材而使其合而為一，可得到複數紙層所構成的複合片材。在進行製造時，可因應需求，添加分散性提升劑、消泡劑、紙力增強劑等的添加劑。

將以上述之方法所得之醯胺紙在一對軋輥間於高溫高壓下進行熱壓，可提升其密度及機械強度。熱壓的條件，在使用例如金屬製軋輥的情況中，雖可例示為溫度100~400°C、線壓在50~400kg/cm的範圍內，但不限定於該等條件。熱壓時可層積複數醯胺紙。可以任意的順序多次進行上述的熱壓加工。

(樹脂成型體)

【0016】 本發明中，樹脂成型體係表示以下述所謂的熔融射出成型法所製作的成型體：將例如PPS樹脂(聚苯硫醚樹脂)、丙烯??丁二烯?苯乙烯共聚合體樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂、聚縮醛系樹脂、含醯胺鍵結的聚醯胺6、聚醯胺66、聚醯胺612、聚醯胺11、聚醯胺12、共聚合聚醯胺、聚醯胺MXD6、聚醯胺46、甲氧基甲基化聚醯胺、半芳香族聚醯胺等的聚合物，或是日本特開2006-321951號公報所示之含聚醯胺樹脂組成物的聚合物或該等混合物，或是該聚合物與玻璃纖維等的無機物之混合物在熔融的狀態下，置入預期的模具，而在冷卻後將其從模具脫離。特別是半芳香族聚醯胺與玻璃纖維之混合物的成型體，其耐熱性高，與含該醯胺紙之層積片材的接著性良好，故為較佳。作為此種混合物的例子，可舉杜邦公司的ZYTEL(登錄商標)HTN51G、52G等，但並不限定於此。

藉由在樹脂成型體與捲線連接的部分形成用以決定捲線位置的溝槽，藉此穩定捲線的位置，而能夠進行高精度的整齊纏繞，進而具有提升馬達發電機等的效率的效果，故為較佳。

(用於馬達之線軸的製造方法)

【0017】 本發明之製造方法，係在將絕緣片材與芯材插入射出成型用孔穴內的狀態下，預先將絕緣片材以其至少一部分與樹脂成型體之熔融部分接觸的方式配置，藉此熔融之聚合物可浸漬於絕緣片材的至少表面的部分。藉由以這樣的方式，製作一部分樹脂成型體與絕緣片材連結固定之用於馬達之線軸，則不需要使用黏著劑，而可在製作樹脂成型體時，同時進行連結固定。此處，浸漬係使熔融之聚合物浸入絕緣片材的空隙部分。特別是在絕緣片材包含該醯胺紙的情況下，使熔融之聚合物浸入構成醯胺紙的醯胺纖維體及/或醯胺短纖維之間。該醯胺紙的空隙雖為15~80%左右，但該浸漬的程度，較佳浸漬該空隙中的5%以上，更佳為20%以上，但並不限定於此。藉由浸漬，可增加聚合物與醯胺紙的接觸面積，而更加強化樹脂成型體與絕緣片材的接著。此外，具體而言，可藉由絕緣片材部分之密度的增加來確認浸漬程度。

又，藉由在將芯材插入孔穴內的狀態下進行射出成型，而不需要在僅使馬達之線軸成型之情況中所必要的結合部分。又，因為成型時的溫度變化所造成的樹脂與芯材的膨脹，而提升絕緣片材與芯材的密合性，進而效率良好地將捲線的發熱傳遞至芯材，而可防止溫度過度上升，以減少捲線的銅損耗，提升作為馬達的輸出。

以下，列舉實施例以說明本發明。此外，該等實施例，係舉例以說明本發明之內容，並未對本發明之內容有任何限定。

(實施例)

【0018】 (測定方法)

(1)基重、厚度的測定

依照JIS C2300-2實施。

(2)密度計算

以基重÷厚度進行計算。

(3)拉伸強度、拉伸伸度

依照JIS C2300-2實施。

(4)接合性

以目視觀察絕緣片材與樹脂成型體的接合部分，在接合部分無皺摺(絕緣片材的突起)者判斷為「良好」，有皺摺者判斷為「不良」。

(5)絕緣片材部分的外觀

以目視判斷在絕緣片材部分成型時的熱所造成的翹曲程度。

(6)絕緣片材部分與芯材的密合性

將含有芯材的用於馬達之線軸浸漬於環氧樹脂，在硬化之後，以含有石榴石微粒子之水刀(OMAX公司製Model 626)，切斷含芯材的用於馬達之線軸的中央部分(第一圖之3)以製做剖面，並測定線軸本體部分之絕緣片材部分與芯材(第二圖之2c)的距離的平均值，以測定絕緣片材部分與芯材之密合程度。

【0019】 (參考例)

(原料調製)

使用日本特開昭52-15621號公報所記載之定子與轉子的組合所構成的紙漿粒子之製造裝置(濕式沉澱機)，以製造聚間伸苯基間苯二甲醯胺的纖維體。並以離解機、精煉機處理該纖維體，以將其長度加權平均纖維長度調節為0.9mm。所得之醯胺纖維體的濾水度為90cm³。

另一方面，將杜邦公司製的甲基醯胺纖維(NOMEX(登錄商標)，單紗纖度2丹尼)裁切為長度6mm(以下記載為「醯胺短纖維」)。

(醃胺紙之製造)

將所調製之醃胺纖維體與醃胺短纖維分別分散於水中以製作漿液。將該等漿液，以使纖維體與醃胺短纖維成為1/1之摻合比例(重量比)的方式混合，在TAPPI式手工造紙設備(剖面積625cm²)中製作片狀物。接著，將其以金屬製研光輥(Calendar Roll)在溫度330°C、線壓300kg/cm的條件下進行熱壓加工，以得到如表1之實施例1、2以及表2之比較例1、2所示之醃胺紙。

(積層片材的製造)

日本特開2006-321183號公報的段落[0024]所記載之方法，使用以與上述相同的方式製造的醃胺紙(基重：37g/m²，厚度：51 μm，密度：0.73g/cm³)以及具有含環氧基之苯氧基樹脂50重量%的半芳香族聚醃胺樹脂組成物(日本特開2006-321183號公報的摻合例6)，得到包含將醃胺紙配置於外側的醃胺紙/樹脂組成物/醃胺紙(重量比37/54/37)的三層構造所構成之醃胺紙的積層片材，其顯示於表1的實施例3、4以及表2的比較例3、4。

又，以黏著劑將該醃胺紙(基重：37g/m²，厚度：51 μm，密度：0.73g/cm³)與東麗公司製的聚對苯二甲酸乙二酯薄膜(S28?16，厚度16 μm)貼合，而得到包含將醃胺紙配置於外側的醃胺紙/聚對苯二甲酸乙二酯薄膜/醃胺紙(重量比37/54/37)之三層構造所構成之醃胺紙的積層片材，其顯示於表1的實施例5、6及表2的比較例5、6。

(芯材的製造)

對於JIS C 2552所規定之無方向性電磁鋼板(厚度0.5mm、厚度公差0.04mm)進行沖壓，並將沖壓後的鋼板層積，以作為用於馬達鐵心的芯材(第二圖)。

【0020】 (實施例1及2)

(用於馬達之線軸的製造)

使用在參考例中所製造的醃胺紙或是積層片材作為絕緣片材，更進一步使用參考例中所製造的芯材，與作為聚合物之杜邦公司製的半芳香族聚醃胺(ZYTEL(登錄商標)HTN51G35G35EF)，在表1所示的條件下，進行插入成型(insert molding)，而得到包含如第一圖所示之芯材的用於馬達之線軸。亦即，藉由(1)預先將該芯材插入射出成型用的孔穴內，(2)預先將該絕緣片材置入相當於線軸本體部之兩側端面的部分，(3)導入杜邦公司製的半芳香族聚醃胺，藉由熔融射出成型法進行射出成型，而形成樹脂成型體、絕緣片材與芯材一體成型的線軸本體部，藉此使熔融的聚合物浸漬於絕緣片材的至少表面部分，而得到絕緣片材直接接合於樹脂成型體之表面的第一圖所示之含芯材的用於馬達之線軸。如此所得之用於馬達之線軸的主要特性值顯示於表1。

從表1的結果來看，實施例的用於馬達之線軸，其線軸本體部係由絕緣片材所構成，故厚度較小(最大厚度為135~140 μm)，而可期待因捲線的高積線化而帶來的高效率化。又，因為成型前、中、後之溫度變化所引起的芯材膨脹，亦因為可充分地高度追隨拉伸伸度，故與芯材的密合性良好，而能夠效率良好地將捲線的發熱傳遞至芯材。又可得知，絕緣片材與樹脂成型體之間亦充分地連結固定，故可期待具有充分的高絕緣破壞電壓，更進一步，因為所使用的醃胺紙與聚合物之耐熱性高，而被認為能夠充分承受捲線的發熱，作為能夠承受馬達發電機等的高效率化、大輸出化之用於馬達之線軸係為有用。特別是，因為實施例3及4中，積層片材之中間層的樹脂組成物與樹脂成型體的構造相似，故其在成型時軟化，而被認為能夠使絕緣片材與芯材之密合性最為良好。

【0021】 (表1)

特性	單位	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6
絕緣片材							
醃胺紙	wt%	3	3				
基重	g/m ²	115	115				
厚度	μm	135	135				
密度	g/cm ³	0.87	0.87				
積層片材	wt%			3	3	3	3
基重	g/m ²			128	128	128	128
厚度	μm			140	140	140	140
密度	g/cm ³			0.91	0.91	0.91	0.91
拉伸強度	kgf/15mm	17	17	15	15	24	24
拉伸伸度	%	15	15	13	13	18	18
聚合物							
半芳香族							
聚醃胺	wt%	97	97	97	97	97	97
成型							
聚合物溫度	°C	322	322	322	322	322	322
模具溫度	°C	81	152	81	152	81	152
接合性		良好	良好	良好	良好	良好	良好
絕緣紙部分 的外觀		良好	良好	良好	良好	稍微翹曲	稍微翹曲
絕緣紙部分 與芯材的密 合性	mm	0.4	0.4	0.3	0.25	0.45	0.5

【0022】 (比較例1~6)

(用於馬達之線軸的製造)

使用參考例中所製造的醃胺紙或是積層片材作為絕緣片材，更進一步，使用杜邦公司製的半芳香族聚醃胺(ZYTEL(登錄商標)H T N 51 G 35 G 35 E F)作為聚合物，以表2所示之條件進行插入成型，而得到如第五圖所示之用於馬達的線軸。亦即，(1)預先將該絕緣片材置入射出成型用孔穴內的相當於線軸本體部之兩側端面的部分，(2)導入杜邦公司製的半芳香族聚醃胺，藉由熔融射出成

型法進行射出成型，而形成以樹脂成型體、絕緣片材及芯材一體成型所構成的線軸本體部，藉此使熔融之聚合物浸漬於絕緣片材的至少表面部分，而得到使絕緣片材直接接合於樹脂成型體之表面的第五圖所示之用於馬達之線軸。更進一步，將如此得到的用於馬達之線軸與第六圖所示之參考例中所製造的芯材組合。如此得到的用於馬達之線軸之主要特性值顯示於表2。

從表2的結果來看，比較例1~6之用於馬達之線軸，因為在製作線軸之後與芯材組合，故難以調整芯材與絕緣片材部分的密合性，導致絕緣片材與芯材之間間隙有變大的傾向。其導致在使用於馬達等時，捲線之發熱傳遞至芯材的效率低落，又，相反地，芯材之厚度差是朝變大方向的情況，被認為是在嵌入芯材時成為障礙的原因等，故相較於實施例，其被認為不足以作為能夠承受馬達發電機等的高效率化、大輸出化的用於馬達之線軸。

【0023】 (表2)

特性	單位	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
絕緣片材							
醃胺紙	wt%	3	3				
基重	g/m ²	115	115				
厚度	μm	135	135				
密度	g/cm ³	0.87	0.87				
積層片材							
基重	wt%			3	3	3	3
基重	g/m ²			128	128	128	128
厚度	μm			140	140	140	140
密度	g/cm ³			0.91	0.91	0.91	0.91
拉伸強度	kgf/15mm	17	17	15	15	24	24
拉伸伸度	%	15	15	13	13	18	18
聚合物							
半芳香族							
聚醃胺	wt%	97	97	97	97	97	97
成型							
聚合物溫度	°C	322	322	322	322	322	322
模具溫度	°C	81	152	81	152	81	152
接合性		良好	良好	良好	良好	良好	良好

絕緣紙部分 的外觀		良好	良好	良好	良好	翹曲	翹曲
絕緣紙部分 與芯材的密 合性	mm	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8

【符號說明】

【0024】

- 1 線軸
- 2 芯材
- 2a 溝部
- 2b 溝部
- 2c 芯材
- 3 中央部分
- 4 樹脂成型體
- 4a 溝部
- 4b 溝部
- 6 本體部
- 6a 側面
- 8 上板部
- 10 下板部
- 12 絕緣片材
- 12a 中央部

- 12b 上側折曲部
- 12c 下側折曲部
- 14 溝槽
- 1' 線軸
- 2' 線軸本體
- 4' 樹脂成型體
- 6' 中央部分
- 6a' 外側面
- 8' 折曲部
- 8a' 折曲部、外側面
- 10' 本體部
- 10a' 側面
- 10b' 側面
- 10c' 背面
- 12' 簷部
- 12a' 突出部
- 12b' 內側面
- 14' 溝槽
- 16' 突起
- 18' 凹部



I644503

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 用於馬達之線軸、使用該線軸的馬達、馬達發電機、發電機及用於馬達之線軸的製造方法

【中文】 本發明係一種用於馬達之線軸之製造方法，該線軸係使捲線纏繞，其特徵為：將絕緣片材及芯材配置於射出成型的孔穴內，並以射出樹脂的射出成型形成用於馬達之線軸；用於馬達之線軸係由絕緣片材與樹脂成型體所構成。

【英文】 無

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 線軸
- 2 芯材
- 3 中央部分
- 4 樹脂成型體
- 4a 溝部
- 4b 溝部
- 8 上板部
- 10 下板部
- 12 絕緣片材
- 12a 中央部

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於馬達之線軸的製造方法，該線軸係用以使捲線纏繞，該方法之特徵為：在射出成型的孔穴內配置絕緣片材及芯材，並藉由射出樹脂的射出成型來形成用於馬達之線軸；

用於馬達之線軸係由絕緣片材與樹脂成型體所構成。

【第2項】如申請專利範圍第1項之製造方法，其中，用於馬達之線軸，具備線軸本體部，其至少一部分為該絕緣片材。

【第3項】如申請專利範圍第2項之製造方法，其中，用於馬達之線軸，具備與該線軸本體部兩端連結的一對樹脂成型體。

【第4項】如申請專利範圍第1至3項中任一項之製造方法，其中，該絕緣片材與樹脂成型體，係以不使用黏著劑的方式連結固定。

【第5項】如申請專利範圍第1至3項中任一項之製造方法，其中，樹脂成型體浸漬於絕緣片材與樹脂成型體相接的面。

【第6項】如申請專利範圍第1至3項中任一項之製造方法，其中，樹脂成型體中，具有用以決定捲線位置的溝槽。

【第7項】如申請專利範圍第1至3項中任一項之製造方法，其中，在使樹脂成型體成型時，同時進行與絕緣片材的接合。

【第8項】如申請專利範圍第1至3項中任一項之製造方法，其中，該樹脂成型體，係使用具有醯胺鍵的聚合物所形成的樹脂成型體，與該樹脂成型體抵接的該絕緣片材的面，係由以醯胺纖維體與醯胺短纖維所形成之醯胺紙所構成。

【第9項】一種用於馬達之線軸，其特徵為：以如申請專利範圍第1至8

項中任一項之製造方法所製作。

【第10項】一種馬達，其特徵為：使用將捲線纏繞於如申請專利範圍第9項之用於馬達之線軸的定子。

【第11項】一種馬達發電機，其特徵為：使用將捲線纏繞於如申請專利範圍第9項之用於馬達之線軸的定子。

【第12項】一種發電機，其特徵為：使用將捲線纏繞於如申請專利範圍第9項之用於馬達之線軸的定子。



公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於馬達之線軸、使用該線軸的馬達、馬達發電機、發電機及用於馬達之線軸的製造方法

【中文】 本發明係一種用於馬達之線軸之製造方法，該線軸係使捲線纏繞，其特徵為：將絕緣片材及芯材配置於射出成型的孔穴內，並以射出樹脂的射出成型形成用於馬達之線軸；用於馬達之線軸係由絕緣片材與樹脂成型體所構成。

【英文】 無

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 線軸
- 2 芯材
- 3 中央部分
- 4 樹脂成型體
- 4a 溝部
- 4b 溝部
- 8 上板部
- 10 下板部
- 12 絕緣片材
- 12a 中央部

12b 上側折曲部

12c 下側折曲部

【特徵化學式】無