



(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 I626818 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：105141027 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 12 日

(51) Int. Cl. : *H02K1/16 (2006.01)* *H02K1/18 (2006.01)*
H02K15/02 (2006.01) *H02K15/08 (2006.01)*

(30) 優先權：2016/11/29 世界智慧財產權組織 PCT/JP2016/085378
 2015/12/15 日本 2015-243672

(71) 申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
 日本

(72) 發明人：司城大輔 SHIJO, DAISUKE (JP)；武田竜司 TAKEDA, RYUJI (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

(56) 參考文獻：

JP	2000-232740A	JP	2007-295668A
JP	5357187B2	US	2013/0093374A1

審查人員：張嘉德

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：8 共 31 頁

(54) 名稱

鐵芯片、分割積層鐵芯及定子、以及分割積層鐵芯之製造方法

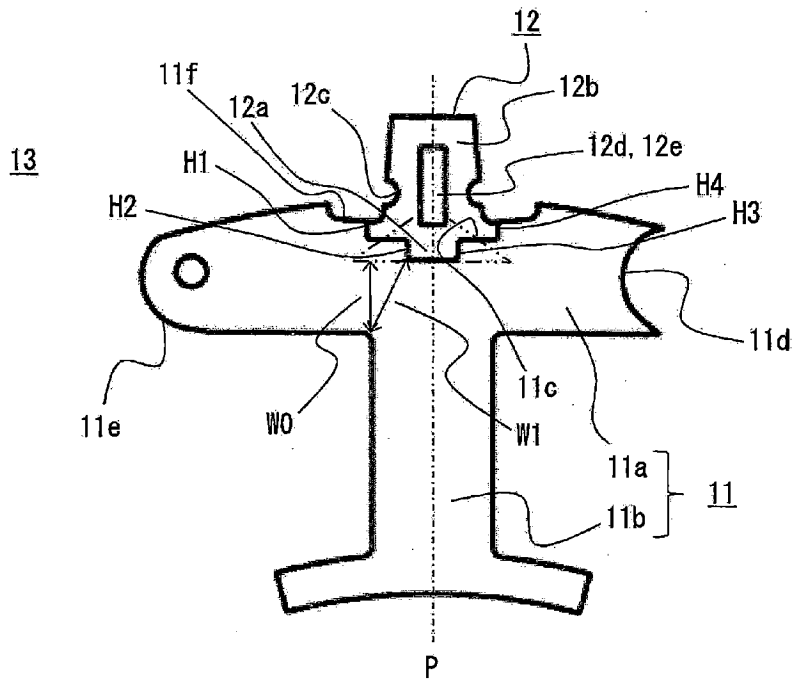
CORE SHEET, SPLIT LAMINATED CORE, STATOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SPLIT LAMINATED CORE

(57) 摘要

本發明之鐵芯片(13)係包含：T 字形之鐵芯部(11)，包含分割背軛部(11a)、及從分割背軛部(11a)之中央部突設的齒部(11b)；以及廢料部(12)，嵌合於分割背軛部(11a)之與突設齒部(11b)的一側為相反側的徑向外側之中央；分割背軛部(11a)係在外周面之中央部具備以周方向之寬度朝向徑向內側變窄的方式凹陷成階梯狀的嵌合凹部(11c)；廢料部(12)係具備與嵌合凹部(11c)嵌合之朝向徑向內側突出的階梯狀之嵌合凸部(12a)。

The core sheet (13) of present invention has: a T-shaped core part (11) having a split back yoke part (11a) and a teeth part (11b) formed and projected at the center part of the split back yoke part (11a); and a scrap part (12) fitted in the center of the radial outer side opposite to the side where the teeth part (11b) of the split back yoke part (11a) is formed. The split back yoke part (11a) has a fitting recessed part (11c) recessed to be stair-shape so as to let the circumferential width become narrower toward radial inner side on the center of the circumference surface. The scrap part (12) has a fitting projected part (12a) fitted with the fitting recessed part (11c) and projects toward radial inner side to be stair-shape.

指定代表圖：



第3圖

符號簡單說明：

11 . . . 鐵芯部

11a . . . 分割背軛部

11b . . . 齒部

11c . . . 嵌合凹部

11d . . . 卡合凹部

11e . . . 卡合凸部

11f . . . 切口

12 . . . 廢料部

12a . . . 嵌合凸部

12b . . . 夾持部

12c . . . 切口

12d . . . 固定用凹部

12e . . . 固定用凸部

13 . . . 鐵芯片

H1 至 H4 . . . 平行面

P . . . 線段

W0、W1 . . . 磁路寬度

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

鐵芯片、分割積層鐵芯及定子、以及分割積層鐵芯之製造方法

CORE SHEET, SPLIT LAMINATED CORE, STATOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SPLIT LAMINATED CORE

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種從旋轉電動機或變壓器之製造中所用的薄板狀之鋼板衝裁而成的鐵芯片、積層複數個鐵芯片而成的分割積層鐵芯、將經絕緣之線圈捲裝於複數個分割積層鐵芯而成的定子、以及分割積層鐵芯之製造方法。

【先前技術】

【0002】積層鐵芯係從薄板狀之鋼板衝裁鐵芯片，並將複數片之鐵芯片予以積層結合所製造，且用於旋轉電動機之鐵芯或變壓器之鐵芯等中。以往的積層鐵芯之製造方法係在鐵芯片之積層間使用 鉚接結合之固定手段，但為了減小製品之鐵損的目的，亦有揭示一種在製品部不保留鉚接部的積層鐵芯之製造方法(例如，參照專利文獻 1)。

【0003】在專利文獻 1 所記載的積層鐵芯之製造方法中，首先，使用連續沖壓模具，從鋼板衝裁出作為製品來利用的鐵芯部，以及於衝裁後藉由推回(push back)而往回

壓入的廢料部成為一體後的鐵芯片。在此所謂的推回係指將衝裁部從鋼板暫時地以半衝裁狀態、或完全衝裁狀態進行衝裁加工為大致呈分離狀態之後，將該衝裁部再次往回壓入衝裁孔之中的加工方法。

【0004】其次，將衝裁後的鐵芯片依順序積層於沖壓模具之模具內，且使用設置於前述廢料部的鉚接部，於每達預定片數時暫時地結合積層後的鐵芯片，藉此形成積層鐵芯。其次，在藉由接著、熔接等來正式結合從連續沖壓模具取出的積層鐵芯之鐵芯部之後，去除廢料部，而獲得成為製品的積層鐵芯。依據如此之製造方法，因在成為製品的積層鐵芯本身中不保留鉚接部等的結合手段，故可減小積層鐵芯之鐵損，且可提高積層鐵芯之磁氣性能。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0005】

專利文獻 1: 日本特開 2007-295668 號公報(段落 [0013]、第 3 圖)

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

【0006】然而，專利文獻 1 所記載的積層鐵芯之製造方法中，在將廢料部從積層鐵芯之徑向外側卸下時，必需使卡合凸部朝向開縫側變形，因此廢料部之分離需要較大之力，且其設備亦會大型化。此外，會有以下的課題：卡合凸部附近的積層鐵芯之外周面會變形，在將積層鐵芯壓

入收容積層鐵芯的框架之際，由於在廢料部分離時於鐵芯部之外周面所發生的上述之變形，會破壞框架與積層鐵芯之組裝性，使定子之正圓度惡化。

【0007】又，亦有以下的課題：如專利文獻 1 所記載的積層鐵芯之製造方法，在卡合凸部為朝向積層鐵芯之徑向外側變小的鳩尾槽(dovetail groove)形狀的情況下，積層齒部與積層分割背軛部之連接部中的磁路寬度由於朝向沿著周方向擴展的鳩尾槽之底部之周方向的擴展而變小，故積層鐵芯之磁路的磁阻會增加，而無法提高利用此的馬達之轉矩。

【0008】另外，又有以下的課題：在欲將廢料部朝向積層鐵芯之積層方向卸下時，因在積層鐵芯之上下端面係安裝有將捲裝於積層鐵芯的線圈和積層鐵芯予以電性絕緣的絕緣構件，故必需以廢料部能夠朝向積層方向移動之方式來設計此等的絕緣構件、廢料部，使得彼此之形狀變得複雜而難以確保絕緣、卡合凸部之剛性等。

【0009】再者，有以下的課題：在使廢料部朝向積層方向滑動時，即便是構成積層的鐵芯片間之些微偏移亦會使廢料部之分離所需之力增大，藉此會使積層鐵芯發生變形而使積層鐵芯之組裝精度惡化，並且，為了防止該課題而有更高之加工精度的要求，因而有製品之製造成本上升的課題。

【0010】本發明係為了解決上述課題而開發完成者，其目的在於提供一種鐵芯片、分割積層鐵芯、定子、分割

積層鐵芯之製造方法，可用小型設備來製造高正圓度的定子，可確保絕緣材料、積層鐵芯之設計的自由度且提高積層鐵芯之磁氣性能，亦可提高製品之組裝精度、作業性。

〔解決課題之手段〕

【0011】本發明之鐵芯片係由磁性材料所構成，且包含：

T字形之鐵芯部，包含分割背軛部、及從前述分割背軛部之中央部突設的齒部；以及

廢料部，嵌合於前述分割背軛部之與突設前述齒部的一側為相反側的徑向外側之中央；

前述分割背軛部係在外周面之中央部具備以周方向之寬度朝向徑向內側變窄的方式凹陷成階梯狀的嵌合凹部；

前述廢料部係具備與前述嵌合凹部嵌合之朝向徑向內側突出的階梯狀之嵌合凸部。

【0012】本發明之分割積層鐵芯係積層複數個前述鐵芯部而成。

又，本發明之定子係使複數個前述分割積層鐵芯組合成環狀，且具備捲裝於各前述分割積層鐵芯之積層齒部的線圈。

【0013】本發明之分割積層鐵芯之製造方法係具備：

鐵芯片衝裁步驟，從磁性材料衝裁鐵芯片，該鐵芯片係包含：T字形之鐵芯部，包含分割背軛部、及從前述分割背軛部之中央部突設的齒部；以及廢料部，嵌合於前述

分割背軛部之與突設前述齒部的一側為相反側的徑向外側之中央；前述分割背軛部係在外周面之中央部具備以周方向之寬度朝向徑向內側變窄的方式凹陷成階梯狀的嵌合凹部；前述廢料部係具備與前述嵌合凹部嵌合之朝向徑向內側突出的階梯狀之嵌合凸部；該鐵芯片衝裁步驟並具有：嵌合用凹凸部形成步驟，在衝裁前述嵌合凸部的同時形成前述嵌合凹部之後，將前述嵌合凸部往回壓入前述嵌合凹部以嵌合固定前述嵌合凸部和前述嵌合凹部；

鐵芯片積層步驟，積層複數個前述鐵芯片；

廢料部固定步驟，暫時地結合於軸向鄰接之前述廢料部彼此；

積層間固著步驟，正式結合於軸向鄰接之前述鐵芯部彼此；以及

積層廢料部分離步驟，在前述積層間固著步驟之後，將前述廢料部積層之部分的積層廢料部朝向徑向外側拔出，而從前述鐵芯部積層之部分的分割積層鐵芯卸下並予以分離。

〔發明效果〕

【0014】依據本發明之鐵芯片、分割積層鐵芯、定子、分割積層鐵芯之製造方法，由於從分割積層鐵芯卸下的積層廢料部之積層嵌合凸部的形狀為朝向分割積層鐵芯之徑向內側變小的階梯狀，所以可輕易地將積層廢料部從分割積層鐵芯朝向徑向外側卸下。由於可在分離作業時防止分割積層鐵芯之變形，所以可製造組裝精度和正圓度較高的

圖。

第 8 圖係本發明之實施形態 1 的樹脂製絕緣器之構成圖和組裝後之立體圖。

【實施方式】

【0017】

〔實施形態 1〕

以下，使用圖式來說明本發明之實施形態 1 的鐵芯片、分割積層鐵芯、定子、及分割積層鐵芯之製造方法。

另外，在本說明書中，沒有特別預先說明而稱「軸向」、「周方向」、「徑向」、「內側」、「外側」、「內周面」、「外周面」時，係分別指定子之「軸向」、「周方向」、「徑向」、「內側」、「外側」、「內周面」、「外周面」。

【0018】第 1 圖(a)係本發明之實施形態 1 的定子 100 之立體圖，第 1 圖(b)為其俯視圖。

定子 100 係包含：組合成環狀的 12 個分割積層鐵芯 110；以及隔著樹脂製之絕緣體 5 捲裝於分割積層鐵芯 110 之積層齒部 110b 的線圈 4。

【0019】第 2 圖係藉由絕緣體 5 來模製捲裝線圈 4 之部分(線圈捲裝部)的鐵芯片積層體 130 之立體圖。鐵芯片積層體 130 係包含：分割積層鐵芯 110；以及積層廢料部 120，其以沿著軸向延伸的方式嵌合於分割積層鐵芯 110 之分割積層背軛部 110a 之外周面的中央部，且朝向徑向外側突出。

【0020】第 3 圖係構成鐵芯片積層體 130 之各積層的

鐵芯片 13 之俯視圖。鐵芯片 13 係包含：成為製品部的鐵芯部 11；以及廢料部 12，其藉由推回而朝向鐵芯部 11 嵌合固定。鐵芯部 11 係具有由分割背軛部 11a 和齒部 11b 所構成的大致 T 字形，從分割背軛部 11a 中央部突設有齒部 11b。

【0021】如第 3 圖所示，在分割背軛部 11a 之與突設齒部 11b 的一側為相反側的外周面之中央部，係設置有可供廢料部 12 嵌合固定之凹陷成階梯狀的嵌合凹部 11c。又，在分割背軛部 11a 之兩端，係設置有在形成定子 100 時使鄰接之鐵芯部 11 相互地卡合的卡合凹部 11d 和卡合凸部 11e。

【0022】廢料部 12 係包含：嵌合凸部 12a，其朝向徑向內側突出成能與分割背軛部 11a 之嵌合凹部 11c 嵌合固定的階梯狀；以及夾持部 12b，其為了將積層鐵芯片 13 之後的鐵芯片積層體 130 藉由捲線機等之製造裝置夾持並固定而使用。

【0023】嵌合凹部 11c 及嵌合凸部 12a 之形狀的特徵在於：周方向之寬度朝向徑向內側變窄的階梯狀。本實施形態之齒部 11b 與分割背軛部 11a 之連接部中的磁路寬度 $W1$ ，係比具有第 3 圖之二點鏈線所示之先前技術的鳩尾槽狀之卡合部的鐵芯片之齒部與分割背軛部之連接部中的磁路寬度 $W0$ 還能取得較寬。藉此，可將利用鐵芯片 13 的分割積層鐵芯 110 之磁路的磁阻降得比先前技術還低，而可提高使用定子 100 的馬達之轉矩特性。

【0024】又，嵌合凸部 12a 係相對於將齒部 11b 沿著徑向分為二的線段 P 呈對稱的形狀，且在周方向端部具有與線段 P 互相平行的平行面 H1 至 H4。藉此，在鐵芯片 13 之製造過程中，即便廢料部 12 被壓入鐵芯部 11，亦不會發生將廢料部 12 朝向鐵芯部 11 之徑向外側推出之力，而可維持廢料部 12 之壓入狀態。在本實施形態中，嵌合凸部 12a 雖然是二階之階梯狀，但亦可配合卡合強度之增減或磁路之確保所需的分割背軛部 11a 之寬度尺寸而將階數變更成三階以上。

【0025】夾持部 12b 係具有寬度朝向鐵芯片 13 之徑向外側變窄的漸縮狀。此是為了容易進行與線圈的捲線機等之製造裝置的定位所致。又，在夾持部 12b 係在周方向之側面設置有切口 12c，成為對製造裝置之固定或將積層廢料部 120 卸下時進行卡止的部分。

【0026】在廢料部 12 之表面、背面，係分別設置有固定用凹部 12d 和固定用凸部 12e。鐵芯片 13 係在積層時，藉由於積層方向鄰接的廢料部 12 彼此之對向的固定用凹部 12d 和固定用凸部 12e 相互地鉚接而固定於積層方向。另外，固定用凹部 12d 和固定用凸部 12e，無論是將哪一個設置於表面皆可，當然不必於積層端面。

【0027】經積層且經鉚接而固定後的鐵芯片積層體 130 之積層廢料部 120，係發揮用以將積層後的鐵芯部 11 暫時地結合成積層狀態的固定部之任務。暫時地結合後的鐵芯片積層體 130 係在暫時結合之狀態下，利用壓鑄成型，藉

驟。

【0034】接著，在第 4 圖(b)所示之切口衝裁步驟中，以形成於鋼板 14 的定位孔 15 作為基準位置，衝裁出用以形成作為設置於夾持部 12b 之切口 12c 部分的切口孔 16。其次，在第 4 圖(c)所示之夾持部外周衝裁步驟中，衝裁出包含成為廢料部 12 之夾持部 12b 的部分之外周、和分割背軛部 11a 之嵌合凹部 11c 周邊之外周部分的區域 17。

【0035】接著，在第 4 圖(d)所示之固定用凹凸部形成步驟中，在廢料部 12 之夾持部 12b 之中央部的表面和背面，分別藉由沖壓加工同時形成用以利用鉚接來固定積層時相鄰之鐵芯片 13 彼此的固定用凹部 12d 和固定用凸部 12e。

【0036】其次，在第 4 圖(e)所示之嵌合用凹凸部形成步驟中，在衝裁廢料部 12 之嵌合凸部 12a 的同時形成嵌合凹部 11c 之後，將嵌合凸部 12a 往回壓入嵌合凹部 11c 以將兩者嵌合固定。

【0037】接著，在第 4 圖(f)所示之外周衝裁步驟中，衝裁出已在夾持部外周衝裁步驟中衝裁之區域 17 所含的部分以外之鐵芯部 11 的外周。藉此，能切出由廢料部 12 及鐵芯部 11 所構成的鐵芯片 13，該鐵芯部 11 係能使廢料部 12 之嵌合凸部 12a 嵌合固定於分割背軛部 11a 之嵌合凹部 11c。

【0038】藉由第 4 圖(a)至第 4 圖(f)之步驟，切出所期望片數之鐵芯片 13，且依順序積層並鉚接固定設置於廢料部 12 的固定用凹部 12d 和固定用凸部 12e(廢料部固定步

驟)，藉此重複此步驟就能獲得利用積層廢料部 120 來暫時地結合所期望片數之鐵芯片 13 的鐵芯片積層體 130(鐵芯片積層步驟)。

【0039】其次，實施將絕緣體 5 一體形成於分割積層鐵芯 110 的模製步驟(積層間固著步驟)。

將藉由積層廢料部 120 而處於暫時結合狀態的鐵芯片積層體 130，在夾持積層夾持用凸部 120b 之狀態下固定於絕緣體成形機之模具。分割積層鐵芯 110 係以壓鑄成型來一體成形，如第 2 圖所示，藉由以絕緣體 5 被覆積層齒部 110b 及其周邊部而正式結合。

【0040】其次，實施將線圈 4 捲裝於分割積層鐵芯的線圈捲裝步驟。

第 5 圖(a)係顯示線圈捲裝步驟之立體圖，第 5 圖(b)為其俯視圖。第 6 圖(a)係捲裝線圈 4 後的鐵芯片積層體 130 之立體圖，第 6 圖(b)為其俯視圖。

如第 5 圖(a)及(b)所示，正式結合後的分割積層鐵芯 110 係在保持與積層廢料部 120 嵌合的狀態(鐵芯片積層體 130 之狀態)下，藉由捲線機 300 來捲裝線圈 4。

【0041】首先，將積層廢料部 120 之積層夾持用凸部 120b 定位於捲線機 300 之夾持部 31a。其次，藉由捲線機 300 之按壓部 31b，將積層齒部 110b 如第 6 圖所示地從相反側推向夾持部 31a 側，藉此夾持鐵芯片積層體 130。此時，捲線機 300 的夾持部 31a 之旋轉軸心、按壓部 31b 之旋轉軸心、及積層齒部 110b 之徑向的中心軸係排列於一直

脂壓鑄成型而形成絕緣體 5 之後，捲裝線圈 4 之前。

【0046】在捲裝線圈 4，卸下積層廢料部 120 之後，將複數個分割積層鐵芯 110，以各自之積層齒部 110b 朝向中心方向突出於內側，且分割積層背軛部 110a 成為大致圓環狀的方式來連結，藉此獲得定子 100。

【0047】在以上之說明中，已說明了在分割積層鐵芯 110 之製造方法中，將藉由積層廢料部 120 暫時地結合的分割積層鐵芯 110 以絕緣體 5 一體成形，藉以正式結合積層間的情況，然而，如以下所詳述般，亦可藉由將絕緣樹脂之成形物被覆於分割積層鐵芯 110 且捲繞線圈 4 來正式結合。

【0048】第 8 圖(a)係樹脂製絕緣器 5a、5b 之構成圖。第 8 圖(b)係安裝樹脂製絕緣器 5a、5b 之後的鐵芯片積層體 130 之立體圖。

為了將樹脂製絕緣器 5a、5b 安裝於分割積層鐵芯 110，首先，將已結束第 4 圖(a)至第 4 圖(f)之各步驟的暫時結合狀態之鐵芯片積層體 130，用第 5 圖所示的捲線機 300 之夾持部 31a 和按壓部 31b 來夾住並予以固定。

【0049】其次，將樹脂製絕緣器 5a、5b 從暫時結合狀態的分割積層鐵芯 110 之上下被覆於積層齒部 110b 及其周邊部，且從其等之上捲裝線圈 4。藉此，能利用線圈 4 而牢固地結合分割積層鐵芯 110 之積層間。此時，樹脂製絕緣器 5a、5b 係拘束分割積層鐵芯 110 之積層齒部 110b 的周方向側壁，而線圈 4 係拘束積層齒部 110b 之積層方向，

【符號說明】

【0054】

4	線圈	5	絕緣體
5a、5b	樹脂製絕緣器	11	鐵芯部
11a	分割背軛部	11b	齒部
11c	嵌合凹部	11d	卡合凹部
11e	卡合凸部	11f	切口
12	廢料部	12a	嵌合凸部
12b	夾持部	12c	切口
12d	固定用凹部	12e	固定用凸部
13	鐵芯片	14	鋼板
15	定位孔	16	切口孔
17	區域	31a	夾持部
31b	按壓部	32	出線嘴
100	定子	110	分割積層鐵芯
110a	分割積層背軛部	110b	積層齒部
110c	積層嵌合凹部	120	積層廢料部
120a	積層嵌合凸部	120b	積層夾持用凸部
120c	積層切口	130	鐵芯片積層體
300	捲線機	H1 至 H4	平行面
P	線段	T	分離工具
W0、W1	磁路寬度	A	方向

發明摘要

※ 申請案號：105141027

※ 申請日：105/12/12

※ I P C 分類：H02K 1/16 (2006.01)
H02K 1/18 (2006.01)
H02K 15/02 (2006.01)
H02K 15/08 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

鐵芯片、分割積層鐵芯及定子、以及分割積層鐵芯之製造方法

CORE SHEET, SPLIT LAMINATED CORE, STATOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SPLIT LAMINATED CORE

【中文】

本發明之鐵芯片(13)係包含：T字形之鐵芯部(11)，包含分割背軛部(11a)、及從分割背軛部(11a)之中央部突設的齒部(11b)；以及廢料部(12)，嵌合於分割背軛部(11a)之與突設齒部(11b)的一側為相反側的徑向外側之中央；分割背軛部(11a)係在外周面之中央部具備以周方向之寬度朝向徑向內側變窄的方式凹陷成階梯狀的嵌合凹部(11c)；廢料部(12)係具備與嵌合凹部(11c)嵌合之朝向徑向內側突出的階梯狀之嵌合凸部(12a)。

【英文】

The core sheet (13) of present invention has: a T-shaped core part (11) having a split back yoke part (11a) and a teeth part (11b) formed and projected at the center part of the split back yoke part (11a); and a scrap part (12) fitted in the center of the radial outer side opposite to the side where the teeth part (11b) of the split back yoke part (11a) is formed. The split back yoke part (11a) has a fitting recessed part (11c) recessed to be stair-shape so as to let the circumferential width become narrower toward radial inner side on the center of the circumference surface. The scrap part (12) has a fitting projected part (12a) fitted with the fitting recessed part (11c) and projects toward radial inner side to be stair-shape.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

11	鐵芯部	11a	分割背軛部
11b	齒部	11c	嵌合凹部
11d	卡合凹部	11e	卡合凸部
11f	切口	12	廢料部
12a	嵌合凸部	12b	夾持部
12c	切口	12d	固定用凹部
12e	固定用凸部	13	鐵芯片
H1 至 H4	平行面	P	線段
W0、W1	磁路寬度		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化表化學式。

定子。

【0015】又，與先前技術相較，因可減少絕緣體之形狀的限制，故無損安裝的絕緣體之功能，亦無損分割積層鐵芯之剛性。再者，由於藉由將積層嵌合凸部形成為周方向之寬度朝向徑向內側變窄的階梯狀，而可增大分割積層鐵芯之積層齒部與分割積層背軛部之連接部中的磁路寬度，所以可提供一種沒有使定子之磁路的磁阻增加之疑慮而鐵損較小的鐵芯片、分割積層鐵芯、定子、分割積層鐵芯之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0016】

第 1 圖係本發明之實施形態 1 的定子之立體圖和俯視圖。

第 2 圖係安裝有絕緣構件的本發明之實施形態 1 之鐵芯片積層體之立體圖。

第 3 圖係本發明之實施形態 1 的鐵芯片之俯視圖。

第 4 圖係顯示將本發明之實施形態 1 的鐵芯片從磁性鋼板衝裁而形成的鐵芯片衝裁步驟之俯視圖。

第 5 圖係顯示本發明之實施形態 1 的線圈捲裝步驟之立體圖和俯視圖。

第 6 圖係本發明之實施形態 1 之線圈捲裝後的鐵芯片積層體之立體圖和俯視圖。

第 7 圖係顯示將本發明之實施形態 1 的積層廢料部從分割積層鐵芯卸下的積層廢料部分離步驟之立體圖和俯視

由絕緣體 5 一體形成，成為經正式結合的鐵芯片積層體 130。

【0028】如上述般，積層廢料部 120 並非僅作為鐵芯片 13 之彼此的暫時結合用途來利用，亦可作為搬運至絕緣樹脂的成形機時之夾持用途、成形模具內之定位用途等來利用。因暫時地結合後的狀態之分割積層鐵芯 110 並未具有直接固著積層間彼此的部分，故恐有結合較弱而在搬運時鐵芯片 13 間分離之疑慮。在此，係在剛形成鐵芯片積層體 130 之後，將絕緣體 5 與分割積層鐵芯 110 一體成形以正式固著分割積層鐵芯 110 之積層間。

【0029】鐵芯片 13 之鐵芯部 11 積層的部分係成為鐵芯片積層體 130 之分割積層鐵芯 110，分割背軛部 11a 成為分割積層背軛部 110a，齒部 11b 成為積層齒部 110b，嵌合凹部 11c 成為積層嵌合凹部 110c，廢料部 12 成為積層廢料部 120，嵌合凸部 12a 成為積層嵌合凸部 120a，其他的部分亦相同。

【0030】另外，在後述的將積層廢料部 120 之積層嵌合凸部 120a 從分割積層背軛部 110a 之積層嵌合凹部 110c 卸下的積層廢料部分離步驟中，恐有因分割積層背軛部 110a 變形而在分割積層背軛部 110a 之外周面發生毛邊，而在保持分割積層背軛部 110a 之外周面以構成定子 100 時，無法確保定子 100 之正圓度的疑慮。因而，在本實施形態中，係在鐵芯片 13 之分割背軛部 11a 的外周面中央部，設置沿著徑向稍微凹陷的切口 11f，且在該切口 11f 之中配置

嵌合凹部 11c。藉此構成為：即便萬一發生毛邊，仍不會使毛邊突出於定子 100 之最外周面，而可以確保定子 100 之正圓度。

【0031】積層廢料部 120 係於將絕緣體 5 與分割積層鐵芯 110 一體成形且將線圈 4 捲裝於積層齒部 110b 之後，藉由朝向分割積層鐵芯 110 之徑向外側(第 2 圖之 A 方向)拔出，就能夠從分割積層背軛部 110a 之積層嵌合凹部 110c 卸下。

【0032】其次，詳細地說明本實施形態中的定子 100 之製造方法。

第 4 圖係顯示從磁性鋼板使用沖壓模具，將鐵芯片 13 衝裁而形成的鐵芯片衝裁步驟之示意圖。

如第 4 圖所示，鐵芯片衝裁步驟係沿著向右箭頭 B 之方向進行。圖中之網點部分係在鐵芯片衝裁步驟中依順序衝裁的部分。

第 4 圖(a)係顯示最初之步驟，第 4 圖(f)係顯示最後之步驟，圖中之向下箭頭 C 之方向所示的圖係衝裁完成後的鐵芯片 13 之俯視圖。

【0033】最初，在第 4 圖(a)所示的定位孔衝裁步驟中，在由磁性鋼板等之磁性材料所構成的薄板狀之鋼板 14，衝裁出成為以後之各沖壓加工的定位之基準的二個定位孔 15。鋼板 14 係使用 0.2mm 至 0.5mm 之板厚者。當一個步驟結束時，鋼板 14 就依預定尺寸(沿著鋼板 14 之長邊方向相鄰的定位孔 15 間之間隔)逐步搬運，行進至下一個步

線上。

【0042】其次，使捲線機 300 之夾持部 31a 和按壓部 31b 旋轉，藉此，從出線嘴 32 將電線隔著絕緣體 5 捲繞於積層齒部 110b。如此，將線圈 4 捲裝於分割積層鐵芯 110 之積層齒部 110b。

【0043】因積層夾持用凸部 120b 可作為將鐵芯片積層體 130 對於捲線機 300 之搬運用途及定位用途來使用，故不必在分割積層背軛部 110a 設置定位用的溝槽等，而可取得較大的分割積層鐵芯 110 之磁路。另外，積層夾持用凸部 120b 係形成為朝向鐵芯片積層體 130 之徑向外側變細的漸縮形狀，藉此，可容易藉由內側為相同形狀的捲線機 300 之夾持部 31a 來進行定位。

【0044】在線圈 4 捲裝後，接著實施積層廢料部分離步驟。

第 7 圖(a)係顯示使用分離工具 T 將積層廢料部 120 從分割積層鐵芯 110 卸下的積層廢料部分離步驟之立體圖，第 7 圖(b)為其俯視圖。積層廢料部 120 之積層嵌合凸部 120a 係能從分割積層鐵芯 110 之積層嵌合凹部 110c，朝向徑向外側(第 7 圖之箭頭 A 方向)拔出而卸下。

【0045】如第 7 圖(b)所示，由於在積層廢料部 120 之周方向的兩側形成有積層切口 120c，所以分離工具 T 可確實地夾持積層廢料部 120，而容易進行積層廢料部 120 從分割積層鐵心 110 之分離。另外，在本實施形態中，是在捲裝線圈 4 之後卸下積層廢料部 120，但亦可在將絕緣樹

並且亦使周方向之結合更牢固。

【0050】另外，在上述之說明中，是藉由樹脂製絕緣器 5a、5b 之安裝和捲裝線圈 4 來正式結合，然而，若在從上下被覆後的樹脂製絕緣器 5a、5b 彼此於軸向對向而配合的部分設置嵌合部以拘束積層方向，就能利用樹脂製絕緣器 5a、5b 之安裝來正式結合分割積層鐵芯 110 之積層間。

【0051】依據本發明之實施形態 1 的鐵芯片、分割積層鐵芯、定子、分割積層鐵芯之製造方法，由於從分割積層鐵芯 110 卸下的積層廢料部 120 之積層嵌合凸部 120a 的形狀為朝向分割積層鐵芯 110 之徑向內側變小的階梯狀，所以可輕易地將積層廢料部 120 從分割積層鐵芯 110 朝向徑向外側卸下。由於可在分離作業時防止分割積層鐵芯 110 之變形，所以可製造組裝精度和正圓度較高的定子 100。

【0052】又，與先前技術相較，因可減少絕緣體 5 之形狀的限制，故無損所安裝的絕緣體 5 之功能，且無損分割積層鐵芯 110 之剛性。再者，由於藉由將積層嵌合凸部 120a 形成為周方向之寬度朝向徑向內側變窄的階梯狀，而可增大分割積層鐵芯 110 之積層齒部 110b 與分割積層背軛部 110a 之連接部中的磁路寬度 $W1$ ，所以可以提供一種沒有使定子 100 之磁路的磁阻增加之疑慮而鐵損較小的鐵芯片 13、分割積層鐵芯 110、定子 100、分割積層鐵芯之製造方法。

【0053】另外，本發明係能夠在其發明之範圍內使實施形態適當變化、省略。

申請專利範圍

1. 一種鐵芯片，係由磁性材料所構成，該鐵芯片包含：
 - T 字形之鐵芯部，包含分割背軛部、及從前述分割背軛部之中央部突設的齒部；以及
 - 廢料部，嵌合於前述分割背軛部之與突設前述齒部一側為相反側的徑向外側之中央；
 - 前述分割背軛部係在外周面之中央部具備以周方向之寬度朝向徑向內側變窄的方式凹陷成階梯狀的嵌合凹部；
 - 前述廢料部係具備與前述嵌合凹部嵌合之朝向徑向內側突出的階梯狀之嵌合凸部。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之鐵芯片，其中，前述嵌合凹部之周方向的端面係皆互相平行地形成。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之鐵芯片，其中，前述廢料部係於前述廢料部之積層方向的一面具有將積層方向鄰接之鐵芯片彼此嵌合之固定用凸部；並且於前述廢料部之積層方向的另一面具有將積層方向鄰接之鐵芯片彼此嵌合之固定用凹部。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之鐵芯片，其中，前述廢料部為朝向徑向外側變細的漸縮形狀。
5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之鐵芯片，其中，前述廢料部之周方向的兩端面係具有沿著周方向凹陷的切口。
6. 一種分割積層鐵芯，係積層複數個申請專利範圍第 1

項至第 5 項中任一項所述之鐵芯片的前述鐵芯部而成。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之分割積層鐵芯，其中，前述分割積層鐵芯之積層齒部的線圈捲裝部係藉由絕緣體模製者。
8. 一種定子，係將複數個申請專利範圍第 6 項或第 7 項所述之分割積層鐵芯組合成環狀，且具備捲裝於各前述分割積層鐵芯之積層齒部的線圈。
9. 一種分割積層鐵芯之製造方法，係具備：

鐵芯片衝裁步驟，從磁性材料衝裁鐵芯片，該鐵芯片係包含：T 字形之鐵芯部，包含分割背軛部、及從前述分割背軛部之中央部突設的齒部；以及廢料部，嵌合於前述分割背軛部之與突設前述齒部的一側為相反側的徑向外側之中央；前述分割背軛部係在外周面之中央部具備以周方向之寬度朝向徑向內側變窄的方式凹陷成階梯狀的嵌合凹部；前述廢料部係具備與前述嵌合凹部嵌合之朝向徑向內側突出的階梯狀之嵌合凸部；該鐵芯片衝裁步驟包含：嵌合用凹凸部形成步驟，在衝裁前述嵌合凸部的同時形成前述嵌合凹部之後，將前述嵌合凸部往回壓入前述嵌合凹部以嵌合固定前述嵌合凸部和前述嵌合凹部；

鐵芯片積層步驟，積層複數個前述鐵芯片；

廢料部固定步驟，暫時結合軸向鄰接之前述廢料部彼此；

積層間固著步驟，正式結合軸向鄰接之前述鐵芯部彼此；以及

積層廢料部分離步驟，在前述積層間固著步驟之後，將前述廢料部積層之部分的積層廢料部朝向徑向外側拔出，而從前述鐵芯部積層之部分的分割積層鐵芯卸下並予以分離。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之分割積層鐵芯之製造方法，其中，前述積層間固著步驟為將絕緣體一體形成於前述分割積層鐵芯的模製步驟。
11. 如申請專利範圍第 9 項或第 10 項所述之分割積層鐵芯之製造方法，其中，前述積層廢料部分離步驟係夾持積層夾持用凸部而進行，該積層夾持用凸部係連接於前述積層廢料部之前述嵌合凸部積層之部分的積層嵌合凸部，且朝向徑向外側突出。