

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年12月8日(08.12.2016)



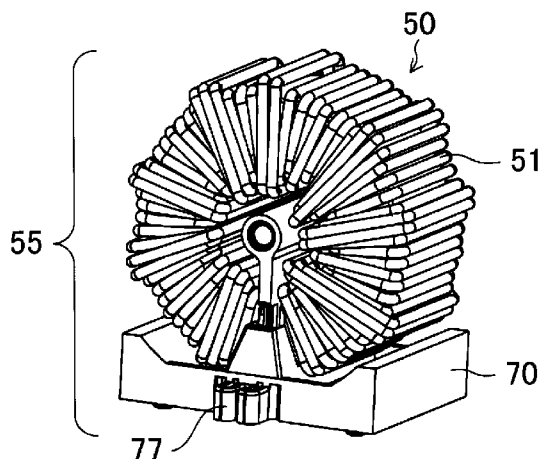
(10) 国際公開番号  
WO 2016/195003 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01F 17/06 (2006.01) H01F 27/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066366
- (22) 国際出願日: 2016年6月2日(02.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-113162 2015年6月3日(03.06.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社エス・エッチ・ティ (SHT CORPORATION LIMITED) [JP/JP]; 〒5980047 大阪府泉佐野市りんくう往来南5番6 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 井上 雅文 (INOUE Masafumi); 〒5980047 大阪府泉佐野市りんくう往来南5番6 株式会社エス・エッチ・ティ内 Osaka (JP). ▲高▼橋康臣 (TAKAHASHI Yasuomi); 〒5980047 大阪府泉佐野市りんくう往来南5番6 株式会社エス・エッチ・ティ内 Osaka (JP). 今西 恒次 (IMANISHI Tsunetsugu); 〒5980047 大阪府泉佐野市りんくう往来南5番6 株式会社エス・エッチ・ティ内 Osaka (JP). 吉森 平 (YOSHIMORI Hitoshi); 〒5980047 大阪府泉佐野市りんくう往来南5番6 株式会社エス・エッチ・ティ内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 丸山国際特許事務所 (MARUYAMA & CO.); 〒5400026 大阪府大阪市中央区本町2丁目1番13号 住友生命・大西ビル10階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COIL DEVICE

(54) 発明の名称: コイル装置



(57) Abstract: The present invention provides a coil device formed by mounting a coil component on a casing. The coil device is provided with a core 20, a coil 51 that is wound around the core, and a casing 70 on which the core is mounted, and is formed by cutting a molded core 20, which comprises an annular magnetic body comprising a magnetic material and an insulating resin cover part that covers the magnetic body, at a first cut section and a second cut section that traverse the outer peripheral surface and the inner peripheral surface and that come closer to each other in the inner peripheral direction of the molded core, thereby obtaining a body 30 and a segment 40, and positioning the segment in a cutout part 31 formed in the body. The resin cover part 22 has a body-side flange part 25 and a segment-side flange part 27 that protrude from the outer periphery and/or sideways. The casing has a recess 72 into which the body-side flange part and the segment-side flange part are inserted.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/195003 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

本発明は、コイル部品をケーシングに装着してなるコイル装置を提供する。本発明に係るコイル装置は、磁性材料からなる環状の磁性体と前記磁性体を覆う絶縁性の樹脂被覆部とを含むモールドコア 20 を、外周面と内周面を横断し、互いにモールドコアの内周方向に向けて接近する第 1 切断部と第 2 切断部で切断し、本体 30 とセグメント 40 を得て、本体に形成された切欠き部 31 にセグメントを配置してなり、樹脂被覆部 22 は、外周及び又は側方に向けて本体側鏝部 25 とセグメント側鏝部 27 が突設されてなる、コアと、前記コアに巻回されるコイル 51 と、前記コアを載置するケーシング 70 と、を具えるコイル装置であって、前記ケーシングは、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部が挿入される凹み 72 を有する。

## 明 細 書

**発明の名称**： コイル装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、電源回路やインバータなどの交流機器における整流回路、雑音防止回路、共振回路等に装備されるコイル装置に用いられるコア、これを用いたコイル装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 各種交流機器の回路に搭載されるコイル装置は、環状のコアにコイルを巻装したコイル部品をケーシングに装着して構成される。

巻線を容易に行なうために、一部に空隙を形成したコアを形成し、この空隙から予め巻線された空芯コイルを挿入し、その後、空隙を磁性又は非磁性の充填材によって埋め戻している（たとえば、特許文献1の図10参照）。

[0003] これに対し、出願人は、予め環状に形成されたコアを2箇所切断してセグメントを切り出し、残されたC字状の本体に形成された切欠き部にセグメントを嵌め込み、各々の端面どうしを当接させたギャップレスコアを提案している（特許文献2参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-135091号公報

特許文献2：特願2013-244043号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] そして、出願人は、特許文献2のコイル部品について、ケーシングに装着してコイル装置を作製し、得られたコイル装置を基板に実装することで、コイル装置を取り扱いにすぐれた部品として形成することに想到し、本発明に至った。

[0006] 本発明の目的は、コイル部品をケーシングに装着してなるコイル装置を提

供することである。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るコイル装置は、

磁性材料からなる環状の磁性体と前記磁性体を覆う絶縁性の樹脂被覆部とを含むモールドコアを、外周面と内周面を横断し、互いにモールドコアの内周方向に向けて接近する第1切断部と第2切断部で切断し、前記第1切断部で切断された本体側第1端面と、前記第2切断部で切断された本体側第2端面と、を有する本体と、前記第1切断部で切断されたセグメント側第1端面と、前記第2切断部で切断されたセグメント側第2端面と、を有するセグメントを得て、前記本体の前記本体側第1端面と前記本体側第2端面との間に形成された切欠き部に、前記本体側第1端面と前記セグメント側第1端面、前記本体側第2端面と前記セグメント側第2端面が、夫々対向するよう前記セグメントを配置してなり、前記樹脂被覆部は、前記本体側第2端面側の端縁から外周側及び／又は側方に向けて本体側鏝部が突設されると共に、前記セグメント側第2端面側の端面から外周側及び／又は側方に向けてセグメント側鏝部が突設されてなる、コアと、

前記コアに巻回されるコイルと、

前記コアを載置するケーシングと、

を具えるコイル装置であって、

前記ケーシングは、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部が挿入される凹みを有する。

[0008] 前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部は、突き合わされて前記ケーシングの前記凹みに挿入することができる。

[0009] 前記本体側第2端面と前記セグメント側第2端面の間には夫々第2樹脂プレートが挿入され、

前記凹みには、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部を隙間を存して保持する間隔保持部材が突設されている。

前記ケーシングの前記凹みは、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部を

接近させる方向に押圧する押え片が形成されている。

[0010] 前記本体側鏝部及び／又はセグメント側鏝部には、対向面とは逆側に被係止部が形成されており、

前記ケーシングの前記凹みには、前記被係止部を係止する係止部が形成されている。

[0011] 前記ケーシングの前記凹みの内側面には、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部の側面を案内するガイドが凹設されている、

[0012] 前記ケーシングの外側面には、前記コイルの引き出し線を保持する保持手段が形成されている。

### 発明の効果

[0013] 本発明のコイル装置によれば、コイル部品は、本体側鏝部とセグメント側鏝部をケーシングの凹みに挿入するだけで簡便に作製でき、得られたコイル装置は取り扱いが容易である。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明のギャップ付きコアの側面図である。

[図2]図2は、本発明のギャップ付きコアの斜視図である。

[図3]図3は、磁性体の斜視図である。

[図4]図4は、切断前のモールドコアの側面図である。

[図5]図5は、切断前のモールドコアの底面図である。

[図6]図6は、切断前のモールドコアの斜視図である。

[図7]図7は、切断前のモールドコアを図6とは逆側から見た斜視図である。

[図8]図8は、モールドコアを連結する工程を示す斜視図である。

[図9]図9は、モールドコアを連結した状態を示す斜視図である。

[図10]図10は、モールドコアの切断工程を示す側面図である。

[図11]図11は、モールドコアが本体とセグメントに切断された状態を示す斜視図である。

[図12]図12は、セグメントに装着されるアタッチメントの斜視図である。

[図13]図13は、セグメントにアタッチメントを装着する工程を示す斜視図

である。

[図14]図14は、アタッチメントを装着したセグメントを、本体に装着したギャップ付きコアの斜視図である。

[図15]図15は、ギャップ付きコアの樹脂被覆部の断面図である。

[図16]図16は、異なる実施形態のアタッチメントの斜視図である。

[図17]図17は、図16のアタッチメントをセグメントに装着する工程を示す斜視図である。

[図18]図18は、図16のアタッチメントを装着したセグメントを、本体に装着したギャップ付きコアの斜視図である。

[図19]図19は、空芯コイルを本体に挿入する工程を示す斜視図である。

[図20]図20は、空芯コイルに挿入された本体に、アタッチメントを装着したセグメントを挿入する工程を示す斜視図である。

[図21]図21は、ギャップ付きコアに空芯コイルを嵌めたコア部品の斜視図である。

[図22]図22は、コア部品の装着されるケーシングの斜視図である。

[図23]図23は、ケーシングの平面図である。

[図24]図24は、ケーシングの側面図である。

[図25]図25は、ケーシングにコア部品を装着する工程を示す斜視図である。

。

[図26]図26は、コア部品をケーシングに装着した状態を示す斜視図である。

。

[図27]図27は、本発明に係るコア装置の斜視図である。

[図28]図28は、ギャップレスコア用のモールドコアの側面図である。

[図29]図29は、ギャップレスコア用のモールドコアの斜視図である。

[図30]図30は、ギャップレスコア用のセグメントに装着されるアタッチメントの斜視図である。

[図31]図31は、図30のアタッチメントをセグメントに装着する工程を示す斜視図である。

[図32]図32は、ギャップレスコアを装着するケーシングの斜視図である。

[図33]図33は、ギャップレスコアからなるコア部品をケーシングに装着したコア装置の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、まず、ギャップ付きコア10について図面を参照して説明した後、このギャップ付きコア10を用いたコイル部品50及びこれをケーシング70に装着したコイル装置55の一実施形態について説明を行なう。

[0016] 図1及び図2は、本発明の一実施形態に係るギャップ付きコア10の平面図と斜視図である。ギャップ付きコア10は、一部に切欠き部31（図1中矢印で示す範囲）が形成された本体30と、本体30の切欠き部31に嵌まるセグメント40から構成される。

[0017] 図1に示すように、セグメント40と、セグメント40の切り出された本体30の切欠き部31は、夫々当接面が本体30の内周面に向けて接近する形状、すなわち、略扇形状である。本体30の切欠き部31は、端面となる本体側第1端面32と本体側第2端面33を有し、セグメント40は、端面となるセグメント側第1端面42とセグメント側第2端面43を有する。

[0018] そして、本体30の切欠き部31に、セグメント40は、本体側第1端面32とセグメント側第1端面42が対向し、本体側第2端面33とセグメント側第2端面43が対向するよう挿入される。本体側第1端面32とセグメント側第1端面42、本体側第2端面33とセグメント側第2端面43は、夫々当接せず、ギャップ11, 11を存して対向している。

[0019] 上記構成のギャップ付きコア10は、以下の要領で作製することができる。

[0020] まず、磁性体21を含むモールドコア20を作製する。

モールドコア20は、図3に示すように、磁性材料からなる磁性体21の周面を、図4乃至図7に示すように絶縁性の樹脂被覆部22で覆ったものである。

[0021] 図3では、磁性体21の断面を略矩形に形成しているが、磁性体21の断

面形状は、円形、楕円形等としてもよい。

[0022] また、モールドコア20の形状は、トロイダル形状（円環状）、楕円環状、長円環状、矩形環状、或いは、涙滴状等を採用できる。図4乃至図7は、トロイダル形状のモールドコア20である。

[0023] 磁性体21に採用される磁性材料として、鉄系、鉄-ケイ素系、鉄-アルミニウム-ケイ素系、鉄-ニッケル系の材料、鉄系やCo系のアモルファス材料などを例示できる。磁性体21は、磁性材料からなる粉末を加圧成形してなる圧粉成形体、磁性材料からなる粉末を焼結してなるフェライトコアの成形体、磁性材料からなる薄板を積層又は巻回した積層コアとすることができる。

[0024] 上記種々の磁性材料の中で、磁性体21として圧粉成形体を採用することが好適である。圧粉成形体は、寸法精度が高く、また、設計自由度も高いためである。

[0025] 一方、圧粉成形体からなる磁性体21は、切断刃（砥石）を用いて切断すると、切断刃を当てたときに周面が崩れてしまうことがある。そこで、圧粉成形体からなる磁性体21を絶縁性樹脂によりインサート成型し、図4乃至図7に示すように磁性体21の周面に樹脂被覆部22を形成することでモールドコア20を得ることが好適である。これにより、切断の際に磁性体21が崩れてしまうことを防止できる。なお、モールドコア20は、樹脂粉体コーティング工法によって作製することもできる。

[0026] 樹脂被覆部22は、上述した本体側第2端面33とセグメント側第2端面43に相当する位置に、外周側及び／又は側方に向けて突出した鏝部23が形成されている。鏝部23は、モールドコア20を切断する際に、切断装置の治具への位置決め及び固定のための保持部になると共に切断位置を規定する。また、後述するとおり、コイル部品50を並べてまとめて切断する際に、コイル部品50どうしを互いに連結するために用いられる。

[0027] 鏝部23は、切断されて本体側鏝部25とセグメント側鏝部27となり、本体側鏝部25は、空芯コイル51を挿入する際に治具への位置決め及び空

芯コイル51の抜止めとなる。また、セグメント側鏝部27は、セグメント40を本体30に装着した際に空芯コイル51の抜止めとなる。さらに、本体側鏝部25とセグメント側鏝部27は、コイル部品50をケーシング70に装着する際に、ケーシング70への位置決め及び固定に用いることができる。

[0028] より詳細には、鏝部23は、樹脂被覆部22から外周側に突出すると共に、側方に突出している。鏝部23の外周側は、本体側鏝部25となる側に本体側被係止部が形成されている。図示の本体側被係止部は、本体側鏝部25の幅方向に形成された溝25aである。

[0029] また、鏝部23の側方には、本体側鏝部25となる側に、一方が凹条25b、他方が凸条25cである本体側係合部が形成されている。これら本体側係合部は、コイル部品50をまとめて切断する際に、隣り合うコイル部品50の本体側係合部と係合し、位置決め及び回止めの役割をなす。

[0030] 樹脂被覆部22の内側には、前記した本体側鏝部25の逆側、すなわち、本体側第2端面33と連続するように、モールドコア20の内周側に延びる連結部材28が突設されている。連結部材28は、図8及び図9に示すように、コイル部品50どうしを並べ、まとめて切断する際に、隣り合うコイル部品50と係合し、コイル部品50の位置決め役割をなす。たとえば、連結部材28は、モールドコア20の中心に延びた先端に一方の面が凸軸28a（図7参照）であり、他方の面が凸軸28aの嵌まる軸孔28bとすることができる。

[0031] また、樹脂被覆部22には、側面に複数の孔24が形成されている。これは、インサート成型時にモールドコア20を金型内で位置決めするためのインサートピンにより形成される。これら孔24は、一部を後述するアタッチメント60の装着に利用することができる。

[0032] さらに、図4乃至図6に示すように、樹脂被覆部22には、一方の側面に複数のリブ29が突設されている。図示では3つのリブ29を樹脂被覆部22から突設している。これらリブ29は、後述する図8及び図9に示すよう

に、モールドコア20をまとめて切断する際にモールドコア20どうしの間隔を確保するスペーサーの役割をなす。

[0033] なお、望ましくは、リブ29は、本体30側とセグメント40側に少なくとも1ずつ形成する。図示では、リブ29は、本体30に2つ、セグメント40に1つである。

[0034] リブ29は、モールドコア20をまとめて切断する際に利用されるのみであり、切断の後、コイル部品50の作製や構成には不要である。従って、モールドコア20を切断した後は、取り除く必要がある。そこで、リブ29は、リブ29の周囲を薄肉に構成し、指で軽く斜め方向に押すだけで切除できる構成とすることが望ましい。

[0035] また、図7に示すように、樹脂被覆部22には、リブ29とは逆側の面に、リブ29が嵌まる嵌合孔29aを設けている。これにより、モールドコア20をまとめて切断する際に、隣り合うモールドコア20のリブ29を嵌合孔29aに嵌めることで、モールドコア20どうしの間隔を確保するだけでなく、モールドコア20どうしを位置決めすることができる。

[0036] 上記構成のモールドコア20は、切断刃を用い、図10及び図11に示すように、2カ所で切断され、本体30とセグメント40に切断される。モールドコア20の切断は、1つずつ実施することもできるが、複数のモールドコア20を並べて連結し、まとめて切断することで、作業効率を可及的に高められる。

[0037] この場合、まず、モールドコア20どうしを連結する。より詳細には、図8及び図9に示すように、複数のモールドコア20を並べ、モールドコア20の鏝部23の凹条25bと、隣り合うモールドコア20の鏝部23の凸条25cを係合させるとともに、連結部材28の凸軸28aと軸孔28bを係合させる。このとき、リブ29は、隣り合うモールドコア20の側面に当接し、これらの間隔を確保する。なお、樹脂被覆部22に嵌合孔29aを形成した場合には、リブ29を隣り合うモールドコア20の嵌合孔29aに嵌めることで、モールドコア20どうしの位置決めにも役立つ。

[0038] 図示では、説明をわかりやすくするために、2つのモールドコア20を並べて連結しているが、複数であれば2つに限定されるものではない。5～10個のモールドコア20を連結し、まとめて切断することが好適である。

[0039] そして、並べられたモールドコア20に対し、切断刃を挿入し、図10及び図11に示すように、モールドコア20を切断する。切断は、切断によりモールドコア20が本体30とセグメント40に分断されるように第1切断部26Aと第2切断部26Bの2カ所を実施する。第2切断部26Bは、鏝部23に実施する。第1切断部26Aと第2切断部26Bへの切断は、同時に実施することもできるし、何れかの切断を行なった後、他方の切断を行なってもよい。望ましくは、第1切断部26Aと第2切断部26Bのなす角度が90°以下であり、図示の実施形態では、これらのなす角度が80°になるように実施している。なお、図10及び図11ではリブ29は図示を省略しているが、モールドコア20を切断したときに、セグメント40が切り終わり時に落下してしまう虞がある。従って、切断時、特に2つめの切断を行なう際にリブ29を治具等で掴んで、その落下を防止することが望ましい。

[0040] モールドコア20の切断は、回転する切断刃などによって行なうことができる。切断刃として、メタルボンドされたダイヤモンド砥石を例示することができる。モールドコア20の切断に際し、切断代をゼロとして切断を行なうことはできず、切断刃の厚さに応じた切断代が必要となる。つまり、モールドコア20を切断し、セグメント40を切り出した本体30の切欠き部31に対して、セグメント40は、切断代分だけ小さくなる。この切断代がギャップ11に相当する。従って、ギャップ11の幅に合わせた刃厚の切断刃を採用すればよい。望ましくは、切断刃は、0.5mm～1.2mmの刃厚又は0.7mmよりも刃厚の薄いものを用いることが好適である。

[0041] なお、ギャップ11、11の幅は同じとすることができるが、異なる幅としてもよい。この場合、ギャップ幅に合わせて、第1切断部26Aと第2切断部26Bで刃厚の異なる切断刃を用いればよい。

[0042] また、ギャップ11を本体側第1端面32とセグメント側第1端面42、

本体側第2端面33とセグメント側第2端面43との間に設ける場合、端面を直接突き合わせる構成に比べて端面の面粗度を落としてもインダクタンスに与える影響は小さくできる。従って、切断刃によるモールドコア20の切断スピードを速めて、切断作業の効率を向上させることができる利点がある。

- [0043] 切断により、モールドコア20は、セグメント40の切り出された切欠き部31を有する本体30と、略扇形状のセグメント40に分断される。
- [0044] 図11に示すように、セグメント40の切り出された本体30は、第1切断部26Aで切断された本体側第1端面32と、第2切断部26Bで切断された本体側第2端面33を有しており、本体側第1端面32と本体側第2端面33との間に、切り出されたセグメント40と切断代分の間隔を有する切欠き部31が形成された略C字状の部材である。切欠き部31は、本体側第1端面32と本体側第2端面33が内周方向に向けて接近しており、本体側第1端面32と本体側第2端面33とのなす角度は、モールドコア20の内周側に向けて、第1切断部26Aと第2切断部26Bのなす角度と同じである。
- [0045] また、同様に図11に示すように、セグメント40も、第1切断部26Aで切断されたセグメント側第1端面42と、第2切断部26Bで切断されたセグメント側第2端面43を有し、セグメント側第1端面42とセグメント側第2端面43が内周方向に向けて接近する略扇形状の部材である。セグメント40のセグメント側第1端面42とセグメント側第2端面43とのなす角度は、モールドコア20の内周側に向けて、第1切断部26Aと第2切断部26Bのなす角度と同じである。
- [0046] モールドコア20を切断した後、不要となったリブ29を切除する。リブ29は、周縁を薄肉に形成することで、指で軽く斜め方向に押し込むだけで容易に切除することができる。リブ29を切除した本体30とセグメント40を前述した図1及び図2に示している。
- [0047] そして、得られた本体30に対し、セグメント40をその切欠き部31に

挿入することで、図1及び図2に示すように、切断代がギャップ11となったギャップ付きコア10を得ることができる。

[0048] ギャップ付きコア10は、本体30とセグメント40との間に非磁性のスペーサーを挿入することでギャップ11を確保することができる。

[0049] たとえば、スペーサーは、図12や図13に示すように、セグメント40のセグメント側第1端面42とセグメント側第2端面43に当接する2枚の樹脂プレート61、61をセグメント40の内周側と側方に沿って連結したアタッチメント60の形状とすることにより、セグメント40と一体化することができる。このとき、図示省略するが、アタッチメント60の内側面に、セグメント40のインサートピンによる孔24に嵌まるボスを突設しておき、ボスを孔24に嵌めることで、アタッチメント60をセグメント40に容易に装着することができる。

[0050] 図14は、アタッチメント60を内周側から取り付けたセグメント40を本体30に装着した斜視図、図15は、樹脂被覆部22の断面図を示している。図15を参照すると、本体30とセグメント40の端面どうしの対向位置に、樹脂プレート61、61が介在していることがわかる。

[0051] なお、アタッチメント60をセグメント40の外周側に装着する場合には、セグメント側鏝部27が邪魔になるため、アタッチメント60は、図16乃至図18に示すようにセグメント側第1端面42に当接する樹脂プレート61をセグメント40の外周側及び側方を覆うように一体に形成し、セグメント側第2端面43は、別途樹脂プレートを接着するか、後述するケーシング70の間隔保持部材76でギャップ11を確保すればよい。

[0052] また、アタッチメント60の側面は、図16乃至図18に示すように、セグメント40のインサートピンによる孔24にボス63を嵌める構成とすることで、アタッチメント60をセグメント40に容易に装着できる。また、セグメント側第1端面42よりも延伸し、その内面にボス63を形成して、本体30のインサートピンによる孔24にボス63を嵌める構成とすることで、セグメント40を本体30に容易に装着することができる。

[0053] セグメント40は、本体30から切り出しているから、本体30とセグメント40は、同じ磁気特性等を具備する。従って、別部材からセグメントを形成する場合に比べて極めて安定した磁気特性等を発揮できる。

[0054] さらに、モールドコア20から切り出されたセグメント40を本体30の切欠き部31に戻しているから、別部材からセグメントを形成する工程を不要とすることができ、加えて原材料のロスも殆んどなく、製造効率を可及的に高めることができる。

[0055] また、ギャップ11の幅は、切断刃の厚さで調節することができる。

[0056] 上記ギャップ付きコア10を利用したコイル部品50の製造方法について説明する。

まず、モールドコア20からセグメント40を切り出した後（図11）、本体30の本体側第1端面32より予め巻線された空芯コイル51を挿入する。図19は、本体30に空芯コイル51が挿入された状態を示している。

[0057] なお、空芯コイル51を本体30に挿入する際に、コイル挿入装置を用いる場合には、連結部材28の凸軸28a（図7参照）と軸孔28bを装置に位置決めし、本体側鉈部25を治具で挟むことによって、本体30を回転不能に固定することができる。そして、この状態で空芯コイル51を挿入すればよい。本体側鉈部25は、本体30から突出しているから、空芯コイル51の抜止めとなる。

[0058] 空芯コイル51を本体30に挿入した後、図20及び図21に示すように、本体30の切欠き部31にアタッチメント60を装着したセグメント40を挿し込んで固定することで、コイル部品50が作製される。なお、図20及び図21は、図12乃至図15に示すアタッチメント60を装着したセグメント40の挿入例である。アタッチメント60には、本体側第1端面32及び本体側第2端面33と対向する樹脂プレート61, 61（スペーサー）に夫々接着剤を塗布しておくことで、セグメント40を本体30に固定することができる。

[0059] アタッチメント60を使用しない場合には、セグメント40のセグメント

側第1端面42とセグメント側第2端面43にスペーサーとして樹脂プレート61, 61を夫々接着固定し、セグメント40を本体30の切欠き部31に差し込めばよい。

[0060] 上記により、本体30とセグメント40は環状となり、図21に示すように、空芯コイル51の巻回されたコイル部品50となる。

[0061] 作製されたコイル部品50は、基板等への実装用のケーシング70に装着して、図27に示すようなコイル装置55となる。

[0062] 図22乃至図24は、コイル部品50が装着されるケーシング70を示している。ケーシング70は、コイル部品50の外周形状に合わせて中央に向けて低くなったベース71を基体として構成される。

[0063] ベース71の中央は、側面が上向きに突出した立壁を有しており、これら立壁の内面には、コイル部品50の本体側鏝部25とセグメント側鏝部27が装着される鏝部固定部が形成されている。鏝部固定部は、本実施形態では凹み72である。この凹み72に本体側鏝部25とセグメント側鏝部27が挿入されて、固定される。

[0064] 凹み72には、本体側鏝部25とセグメント側鏝部27の側面を案内するガイド73が両側に凹設されると共に、本体側鏝部25とセグメント側鏝部27との対向面には夫々本体側鏝部25とセグメント側鏝部27を内向きに押圧する押え片74, 74が突設されている。図示の押え片74, 74は、本体側鏝部25とセグメント側鏝部27の挿入方向に平行な2条の突条である。

[0065] さらに、凹み72の内面には、本体側鏝部25に形成されている本体側被係止部と係合するケーシング側係止部が突設されている。本体側被係止部が溝25aである場合、ケーシング側係止部は、溝25aに嵌まるよう突出した係止片75とすることができる。

[0066] また、ギャップ11を構成したことで、本体側鏝部25とセグメント側鏝部27との間に隙間が生じている。そして、凹み72には、この隙間に嵌まって、本体側鏝部25とセグメント側鏝部27との間隔を維持する間隔保持

部材 76 が突設されている。

[0067] また、ケーシング 70 には、ベース 71 の側面に空芯コイル 51 の引き出し線 52, 52 (図 27 参照) を保持する保持手段 77, 77 が突設されている。保持手段 77 は、夫々内向きに屈曲した弾性を有する挿入部 77a, 77a と、該挿入部 77a, 77a の先端との間に引き出し線 52 を通し、引き出し線 52 を保持する受け部 77b を具える。挿入部 77a, 77a どうしの間から引き出し線 52 を挿入することで、挿入部 77a, 77a が弾性変形して、引き出し線 52 の通過を許容し、通過した引き出し線 52 は、挿入部 77a, 77a の先端と受け部 77b との間に嵌まって、保持される。

[0068] 上記構成のケーシング 70 に対し、図 25 に示すように、コイル部品 50 を装着することにより、図 26 に示すようにコイル装置 55 をなす。コイル部品 50 は、本体側鏝部 25 とセグメント側鏝部 27 を鏝部固定部となる凹み 72 に挿入することで、ケーシング 70 に取り付けられる。より詳細には、本体側鏝部 25 とセグメント側鏝部 27 の両側をガイド 73 に通して押し込むことで、本体側鏝部 25 とセグメント側鏝部 27 は凹み 72 に嵌まり、押え片 74, 74 に押されつつ挿入される。また、本体側鏝部 25 とセグメント側鏝部 27 との間に、凹み 72 の底面から突設されている間隔保持部材 76 が嵌まる。

[0069] そして、本体側鏝部 25 に形成されている本体側被係止部である溝 25a が、ケーシング側係止部である係止片 75 に嵌まることで、コイル部品 50 はケーシング 70 に対して脱落不能となる。

[0070] 続いて、空芯コイル 51 の引き出し線 52, 52 を夫々保持手段 77, 77 に挿入することで、図 27 に示すように、コイル装置 55 を得ることができる。

[0071] 上記実施形態では、ギャップ付きコア 10 について説明したが、前述した本体側第 1 端面 32 とセグメント側第 1 端面 42、本体側第 2 端面 33 とセグメント側第 2 端面 43 をギャップを存せず突き合わせたギャップレスコア

13にも本発明は適用可能である。すなわち、ギャップレスコア13の場合であっても、上記したモールドコア20の切断方法を採用することができる。

[0072] この場合、本体30の切欠き部31の内周側にセグメント40を押し込むことで、図28及び図29に示すように、本体側第1端面32とセグメント側第1端面42が密着し、本体側第2端面33とセグメント側第2端面43が密着する。セグメント40は、本体30よりも少し内側に押し込まれることになるが、コイル部品50又はコイル装置55として組み立てたときに、磁性体21内を通過する磁束は、最短の磁路である磁性体21の内周側を通ることになるから、外周側の断面積が欠損しても、実質的な断面積の減少はなく、安定したインダクタンス特性を発揮でき、磁気特性の低下はほとんどない。

[0073] 図30は、ギャップレスコア13に採用されるセグメント40のアタッチメント60を示している。アタッチメント60は、セグメント40の側面及び内面のみを覆い、セグメント側第1端面42及びセグメント側第2端面43は露出したままである。このアタッチメント60は、上記実施形態と同様に、インサートピンにより樹脂被覆部22に形成された孔24に嵌まるボス63を突設しており、ボス63をセグメント40の孔24に嵌めて、図31に示すようにアタッチメント60をセグメント40に装着できる。また、本体30にセグメント40を装着する際にも、セグメント40よりも長く延伸した部分のボス63を本体30の孔24に嵌めればよい。

[0074] また、コイル部品50をケーシング70に装着してコイル装置55を作製する工程についても、上記実施形態と同様である。作製されたコイル装置55の断面図を図33に示す。この場合、ケーシング70の凹み72は、図32に示すように、ギャップが不要である分だけ、幅を狭く形成すればよい。

[0075] 上記説明は、本発明を説明するためのものであって、請求の範囲に記載の発明を限定し、或いは範囲を限縮するように解すべきではない。また、本発明の各部構成は、上記実施例に限らず、請求の範囲に記載の技術的範囲内で

種々の変形が可能であることは勿論である。

[0076] たとえば、同じ形状のモールドコア 20 を複数作製する場合、セグメント 40 は、セグメント 40 を切り出した本体 30 に戻さずに、他の本体 30 に戻すこともできる。

[0077] また、上記実施形態では、本体側第 1 端面 32 とセグメント側第 1 端面 42 を対向させ、本体側第 2 端面 33 とセグメント側第 2 端面 43 を対向させるようにしているが、本体側第 1 端面 32 とセグメント側第 2 端面 43 を対向させ、本体側第 2 端面 33 とセグメント側第 1 端面 42 を対向させる構成としても構わない。

[0078] 加えて、上記実施形態では、本体側第 1 端面 32 とセグメント側第 1 端面 42 の間、及び、本体側第 2 端面 33 とセグメント側第 2 端面 43 との間に、夫々ギャップ 11、11 を設けたギャップ付きコア 10 と、何れの端面も突き合わせたギャップレスコア 13 について説明したが、ギャップ 11 は、何れかの端面間のみ形成し、他方の端面間は突き合わせてギャップレスとしてもよい。

[0079] たとえば、本体側第 1 端面 32 とセグメント側第 1 端面 42 を突き合わせてギャップレスとし、本体側第 2 端面 33 とセグメント側第 2 端面 43 との間にギャップ 11 を設けた構成とすることで、コイル 51 内での漏れ磁束の発生を抑えることができる。その結果、コイル 51 と鎖交する磁束が小さくなるから、渦電流損を低減でき、発熱を抑えることができる。

[0080] また、上記とは逆に本体側第 2 端面 33 とセグメント側第 2 端面 43 を突き合わせてギャップレスとし、本体側第 1 端面 32 とセグメント側第 1 端面 42 との間にギャップ 11 を設けた構成とすることで、初期インダクタンスは小さくなり、飽和磁気特性の低下があるが、直流重畳特性の勾配を小さくできる利点がある。

## 符号の説明

[0081] 10 ギャップ付きコア  
11 ギャップ

- 20 モールドコア
- 25 本体側鏢部
- 27 セグメント側鏢部
- 30 本体
- 31 切欠き部
- 32 本体側第1端面
- 33 本体側第2端面
- 40 セグメント
- 42 セグメント側第1端面
- 43 セグメント側第2端面
- 50 コイル部品
- 51 空芯コイル
- 55 コイル装置
- 70 ケーシング

## 請求の範囲

- [請求項1] 磁性材料からなる環状の磁性体と前記磁性体を覆う絶縁性の樹脂被覆部とを含むモールドコアを、外周面と内周面を横断し、互いにモールドコアの内周方向に向けて接近する第1切断部と第2切断部で切断し、前記第1切断部で切断された本体側第1端面と、前記第2切断部で切断された本体側第2端面と、を有する本体と、前記第1切断部で切断されたセグメント側第1端面と、前記第2切断部で切断されたセグメント側第2端面と、を有するセグメントを得て、前記本体の前記本体側第1端面と前記本体側第2端面との間に形成された切欠き部に、前記本体側第1端面と前記セグメント側第1端面、前記本体側第2端面と前記セグメント側第2端面が、夫々対向するよう前記セグメントを配置してなり、前記樹脂被覆部は、前記本体側第2端面側の端縁から外周側及び／又は側方に向けて本体側鏝部が突設されると共に、前記セグメント側第2端面側の端面から外周側及び／又は側方に向けてセグメント側鏝部が突設されてなる、コアと、
- 前記コアに巻回されるコイルと、
- 前記コアを載置するケーシングと、
- を具えるコイル装置であって、
- 前記ケーシングは、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部が挿入される凹みを有する、
- ことを特徴とするコイル装置。
- [請求項2] 前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部は、突き合わされて前記ケーシングの前記凹みに挿入される、
- 請求項1に記載のコイル装置。
- [請求項3] 前記本体側第2端面と前記セグメント側第2端面の間には夫々第2樹脂プレートが挿入され、
- 前記凹みには、前記本体側鏝部と前記セグメント側鏝部を隙間を存して保持する間隔保持部材が突設されている、

請求項 1 に記載のコイル装置。

[請求項4] 前記ケーシングの前記凹みは、前記本体側鏢部と前記セグメント側鏢部を接近させる方向に押圧する押え片が形成されている、

請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のコイル装置。

[請求項5] 前記本体側鏢部及び／又はセグメント側鏢部には、対向面とは逆側に被係止部が形成されており、

前記ケーシングの前記凹みには、前記被係止部を係止する係止部が形成されている、

請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載のコイル装置。

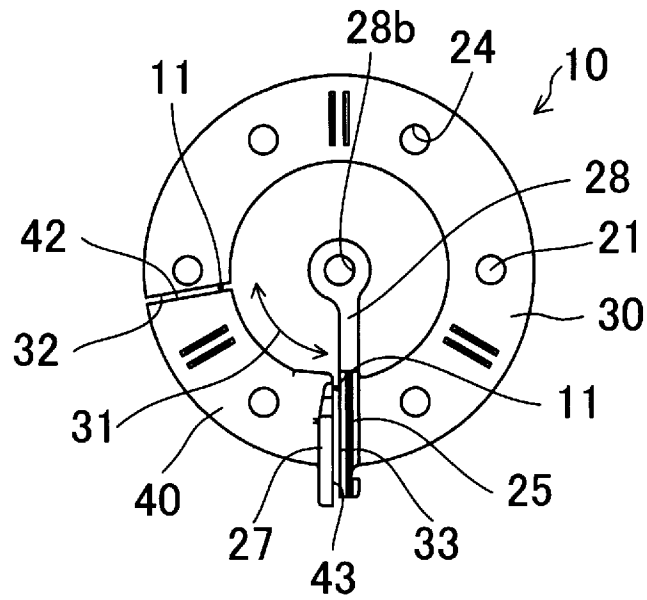
[請求項6] 前記ケーシングの前記凹みの内側面には、前記本体側鏢部と前記セグメント側鏢部の側面を案内するガイドが凹設されている、

請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載のコイル装置。

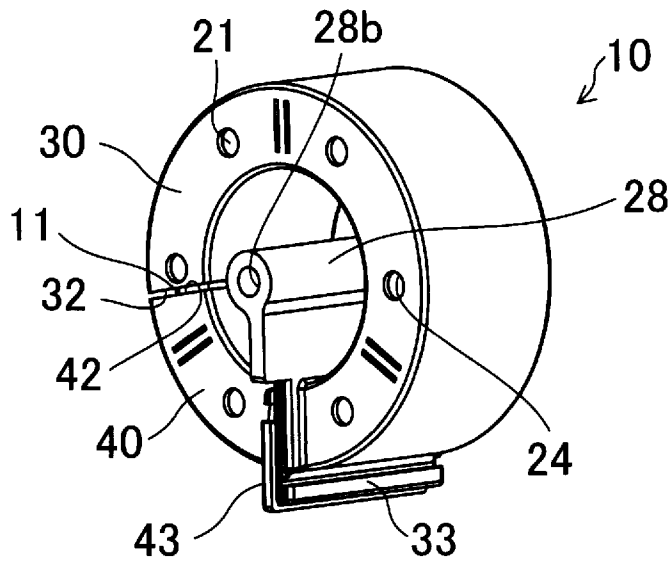
[請求項7] 前記ケーシングの外側面には、前記コイルの引き出し線を保持する保持手段が形成されている、

請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載のコイル装置。

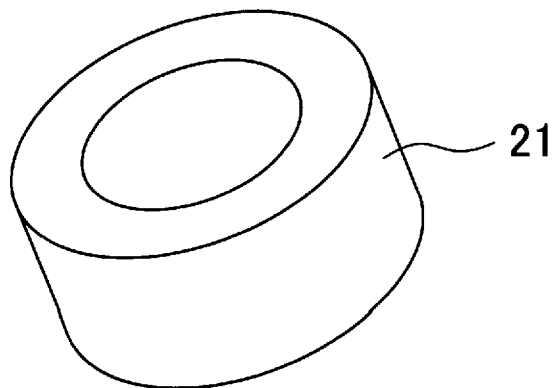
[図1]



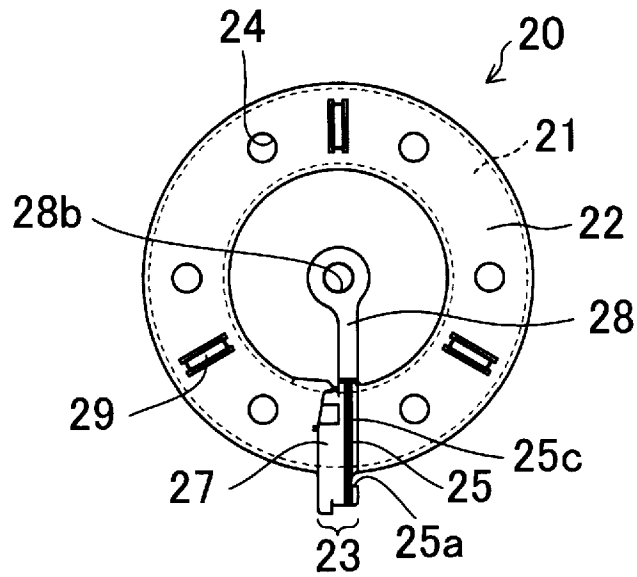
[図2]



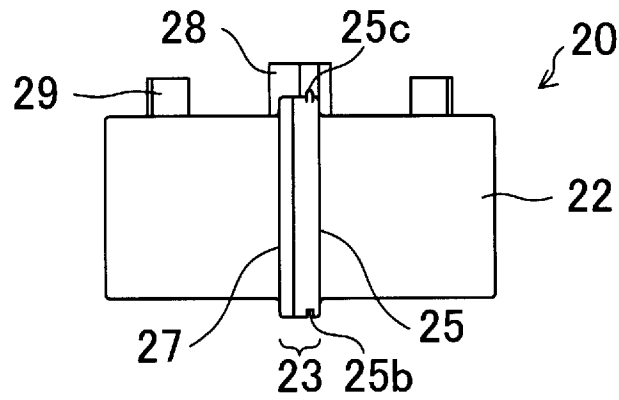
[図3]



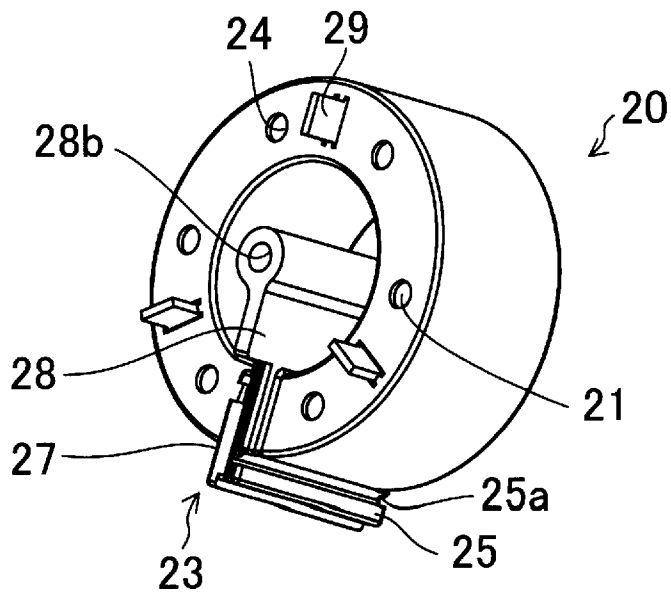
[図4]



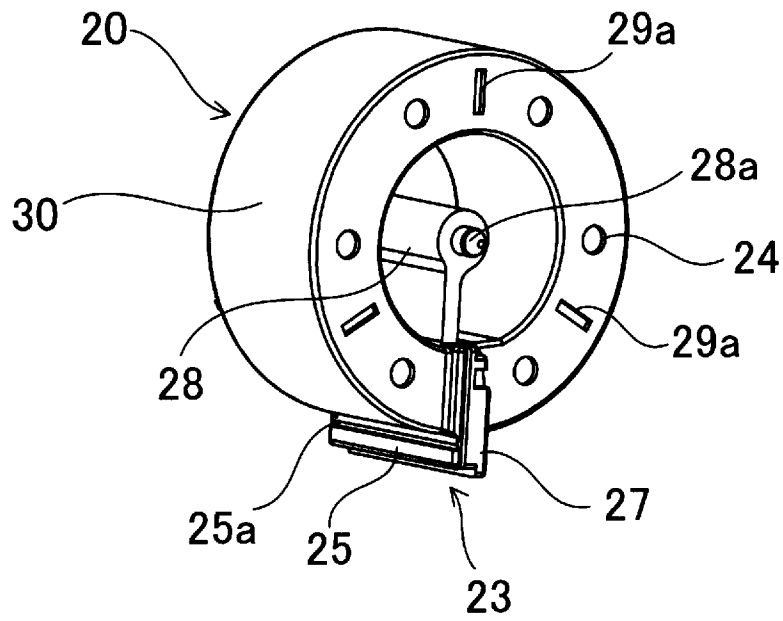
[図5]



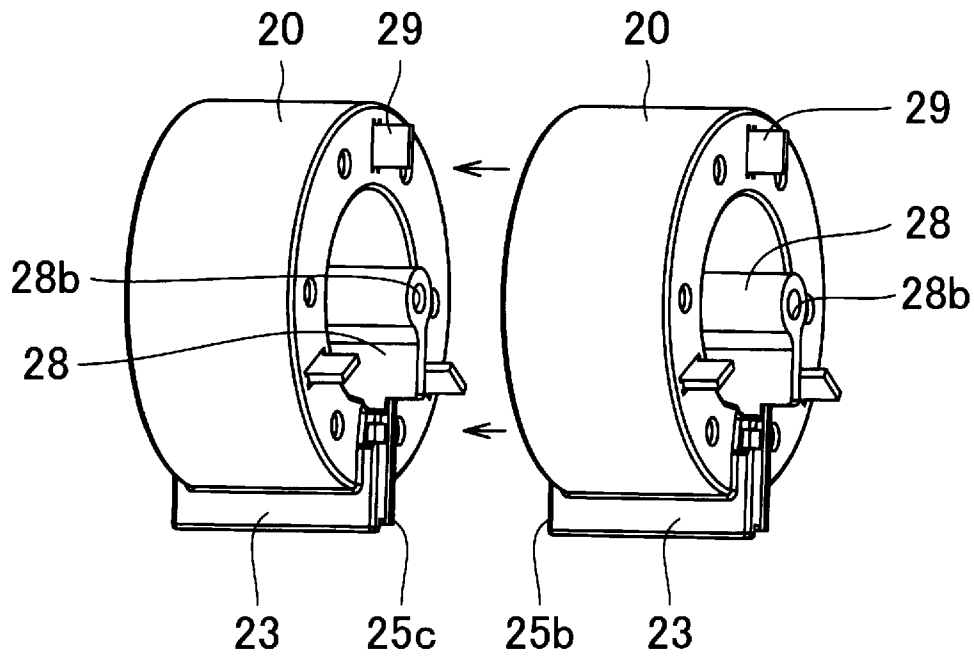
[図6]



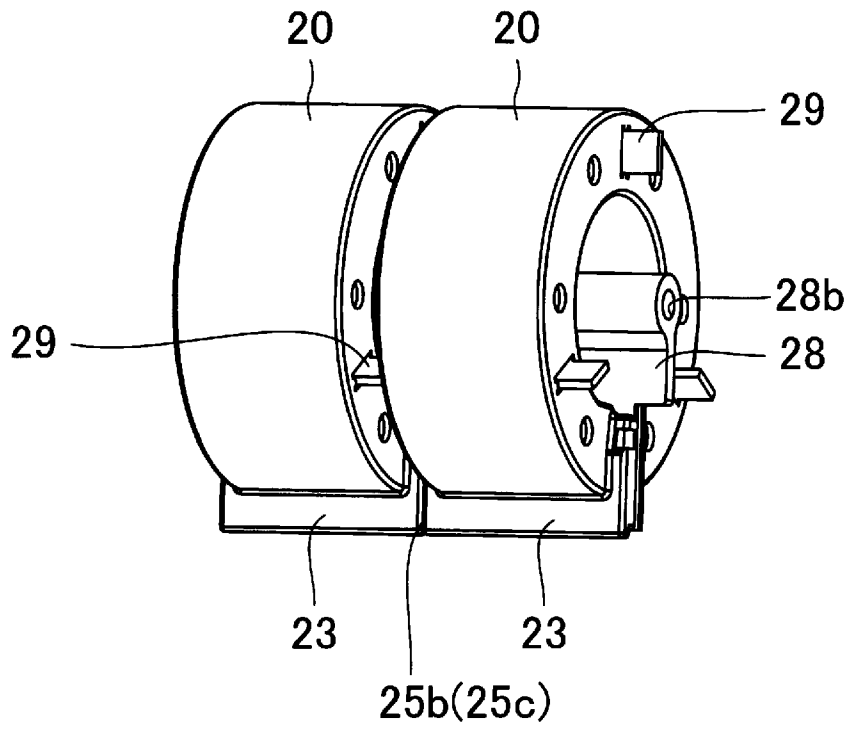
[図7]



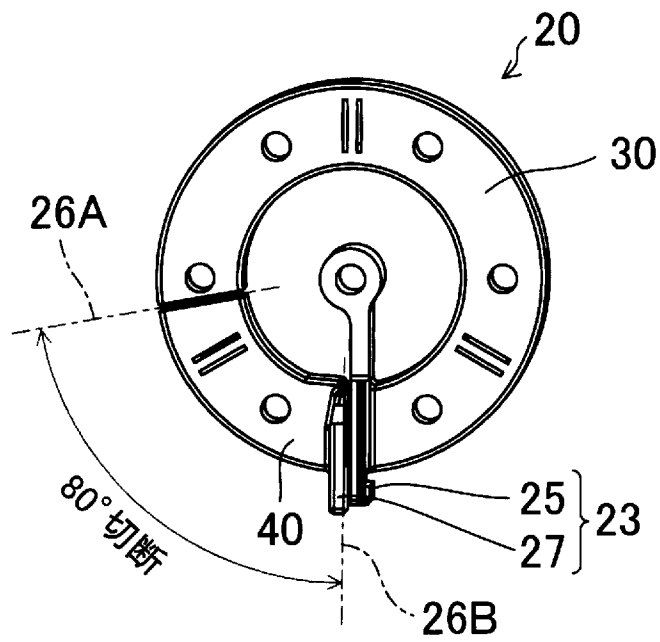
[図8]



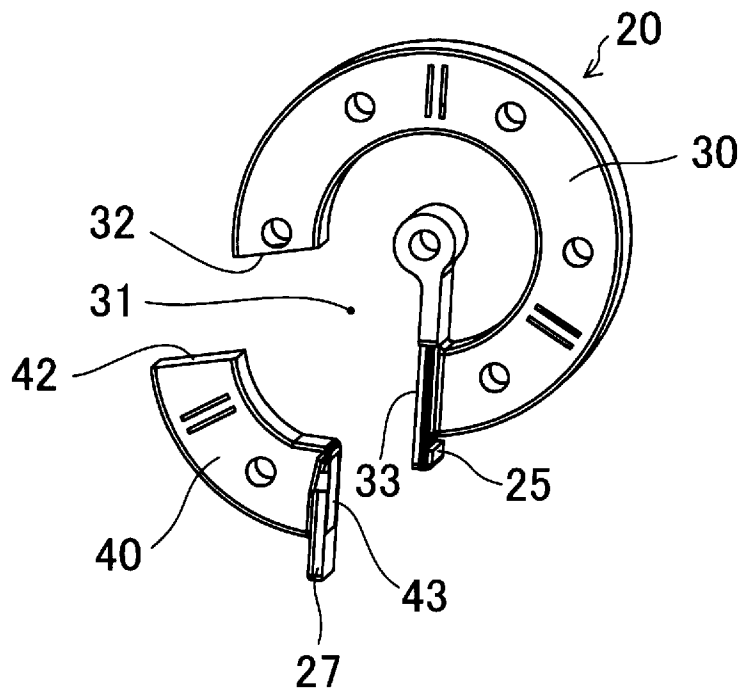
[図9]



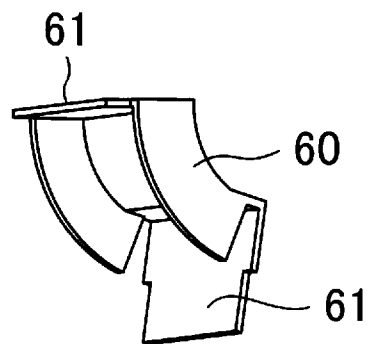
[図10]



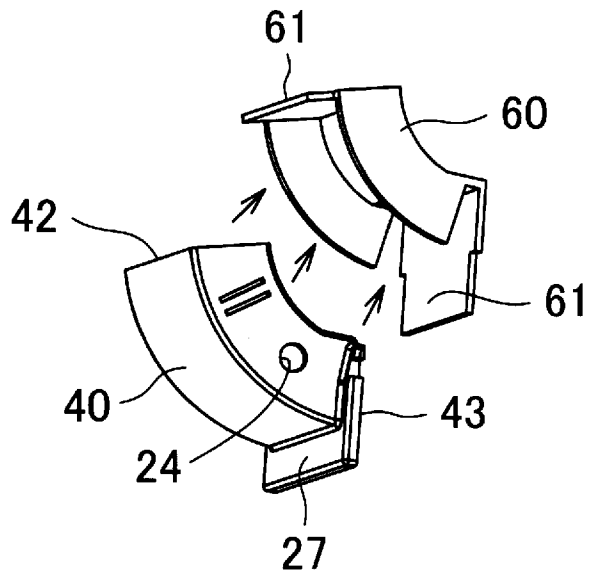
[図11]



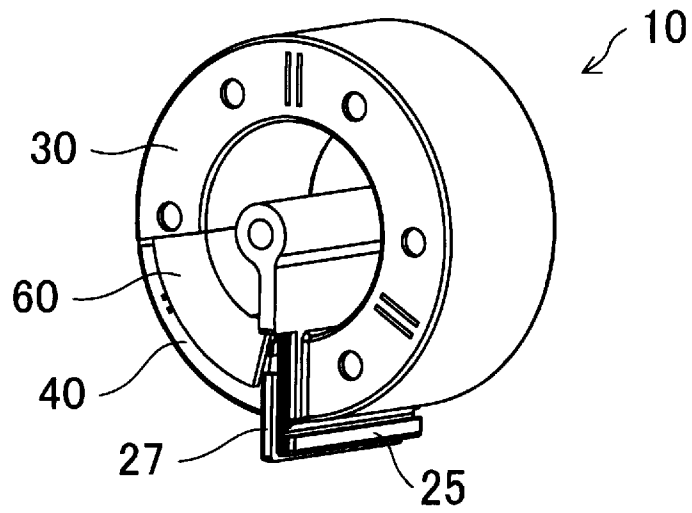
[図12]



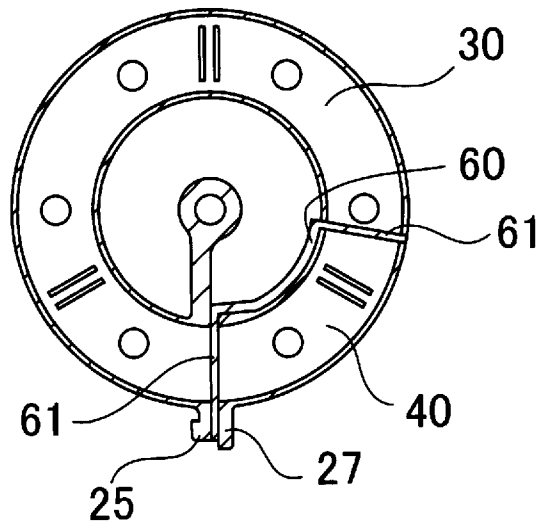
[図13]



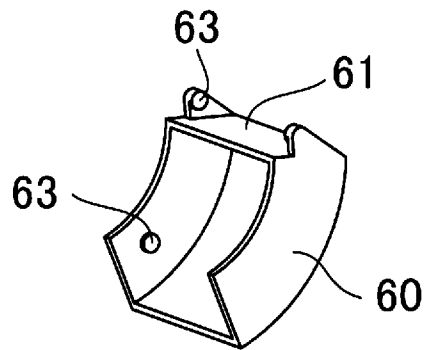
[図14]



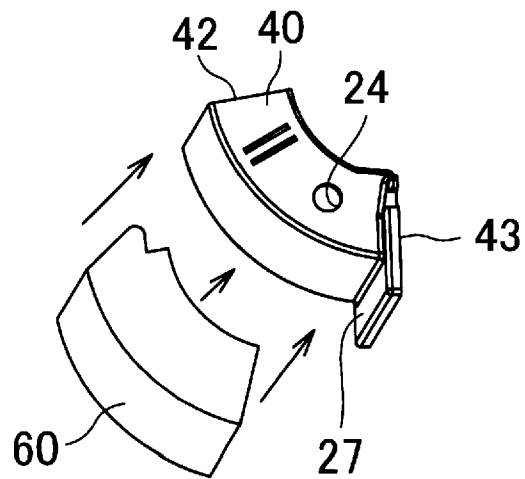
[図15]



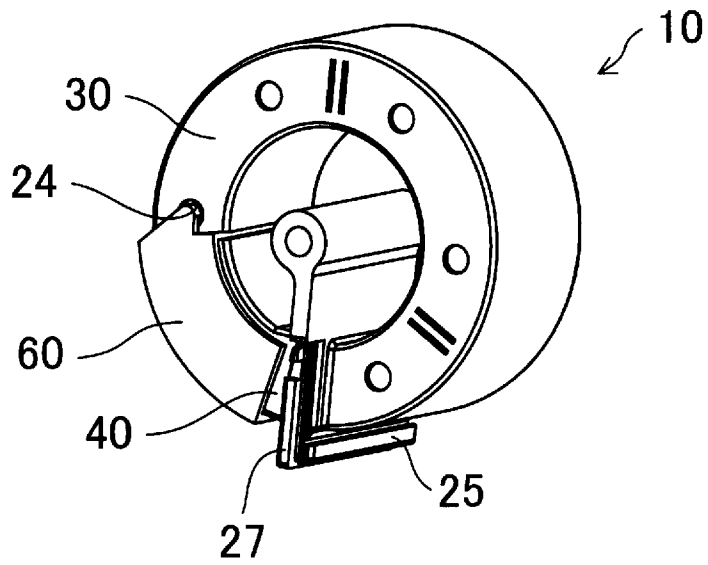
[図16]



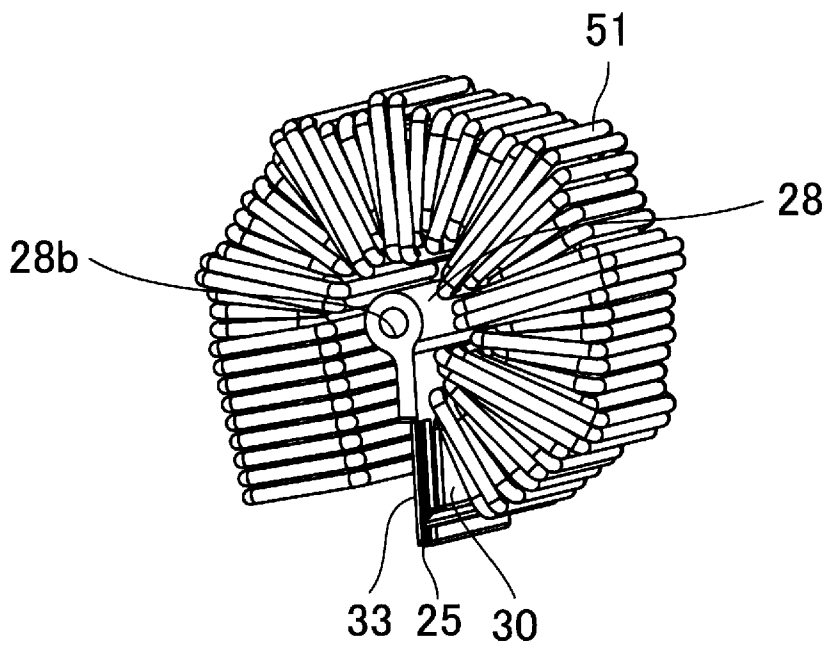
[図17]



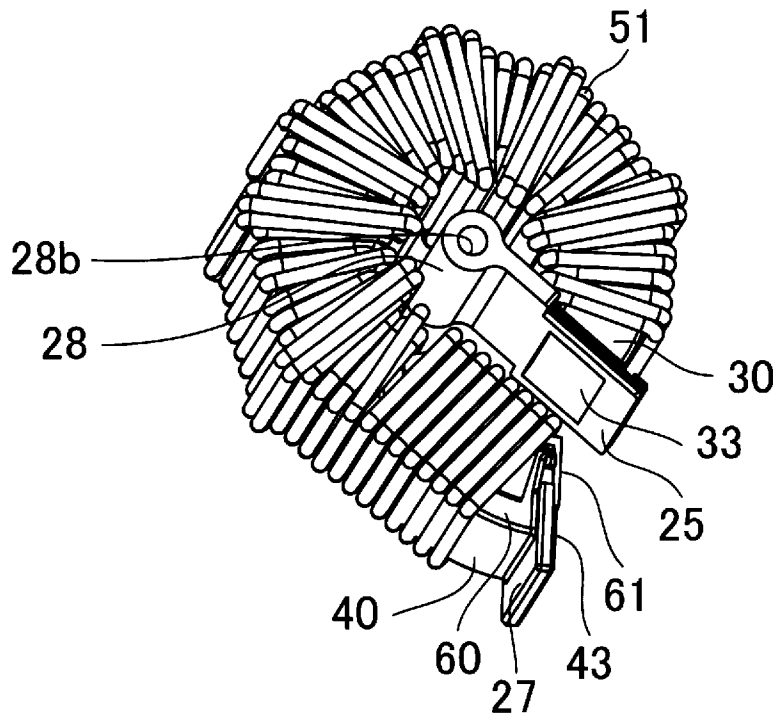
[図18]



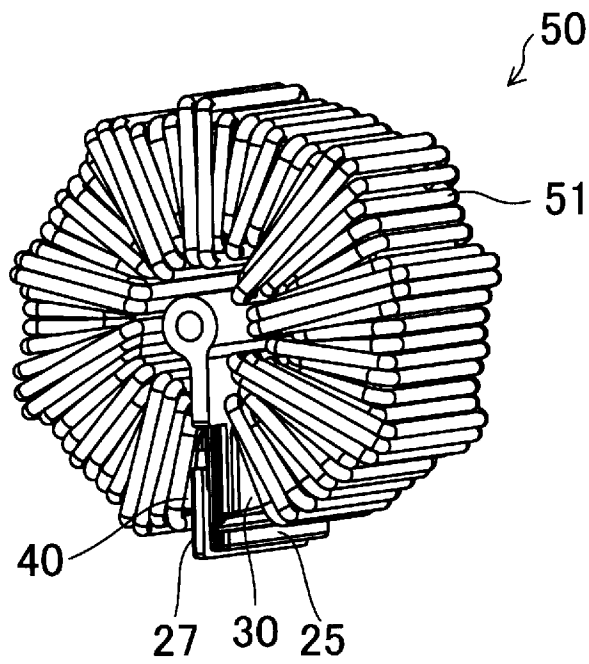
[図19]



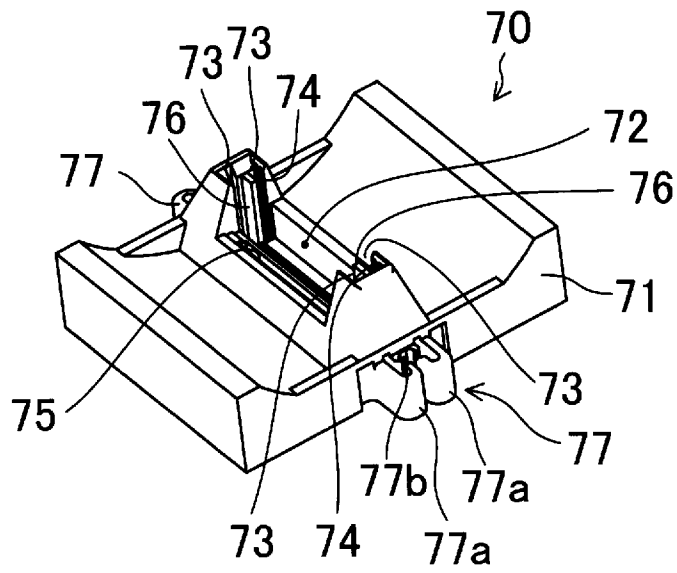
[図20]



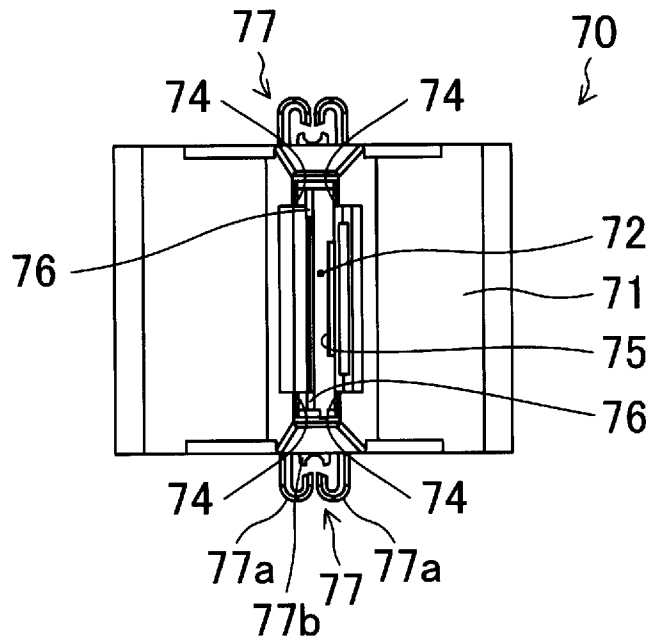
[図21]



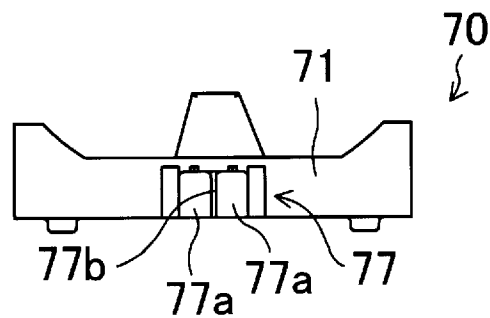
[図22]



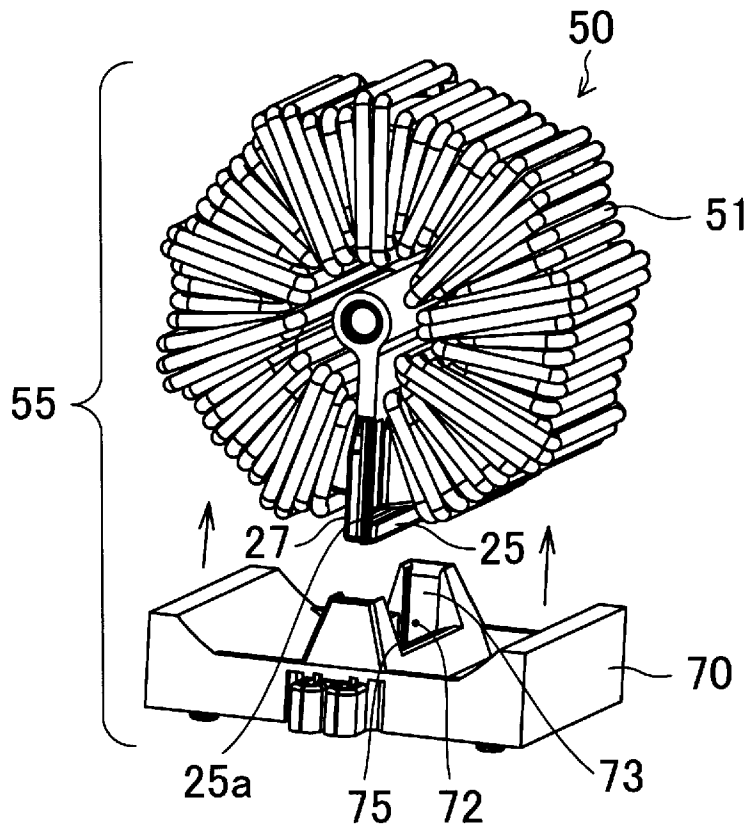
[図23]



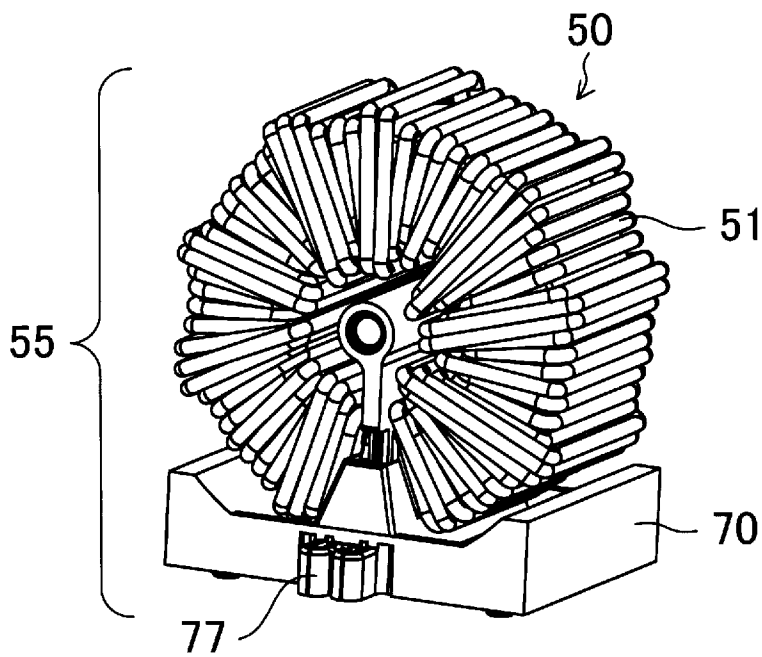
[図24]



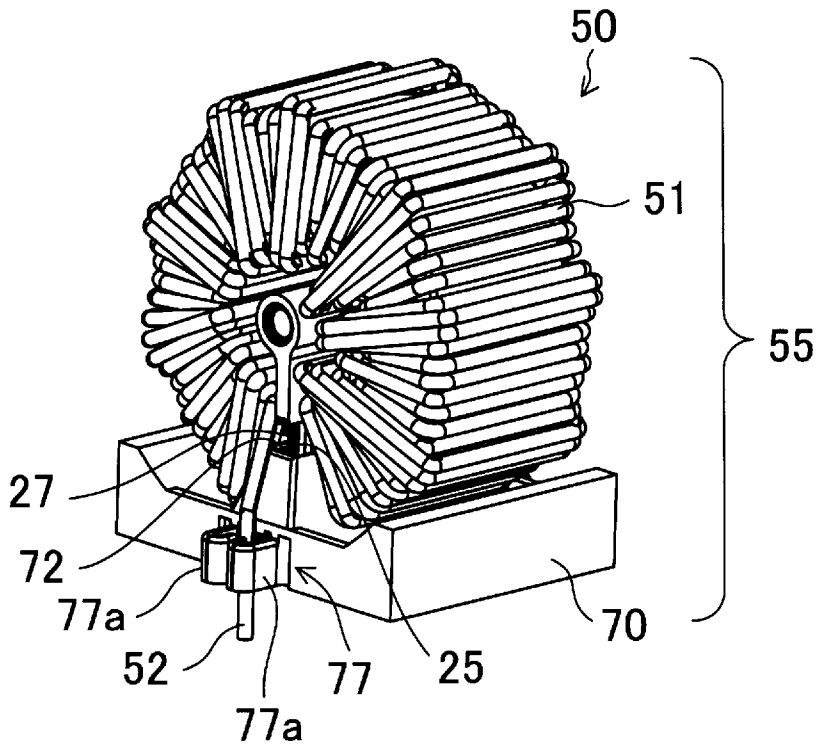
[図25]



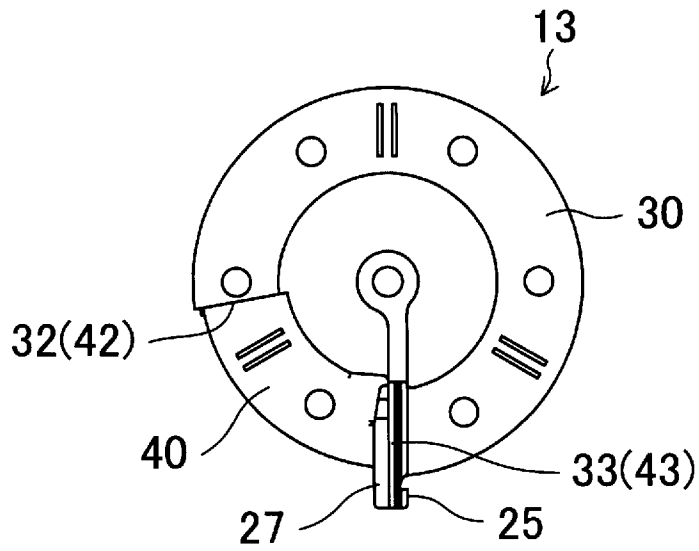
[図26]



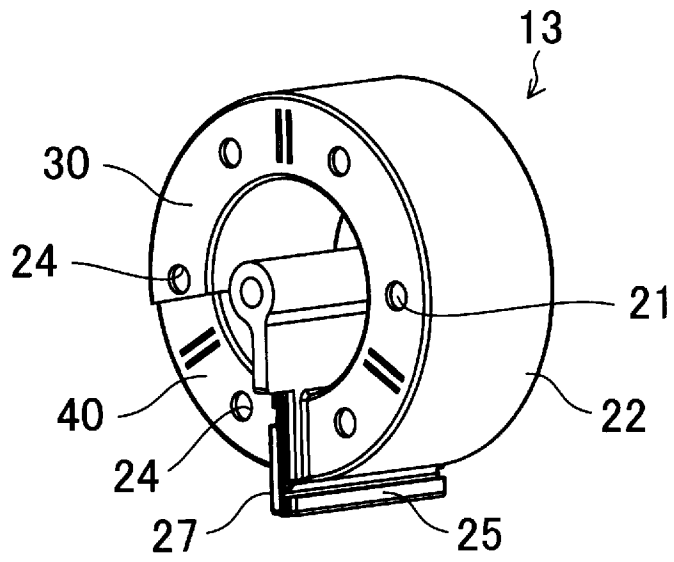
[図27]



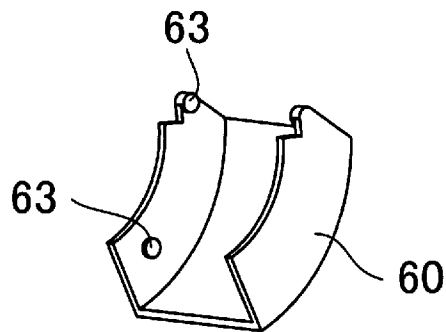
[図28]



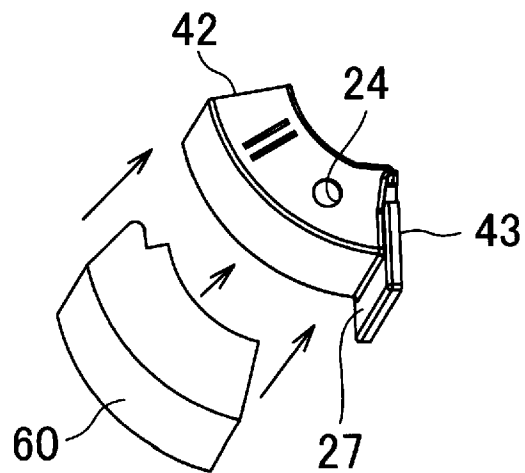
[図29]



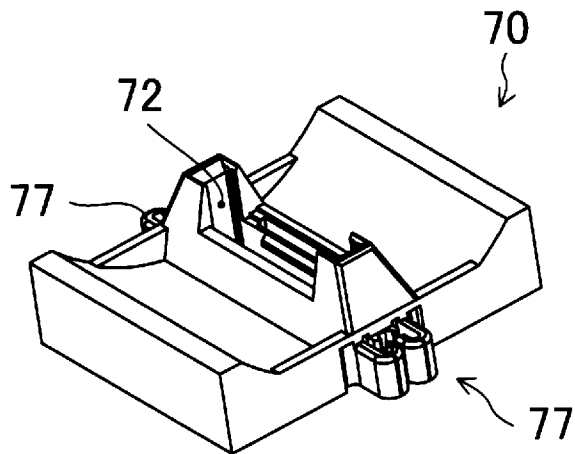
[図30]



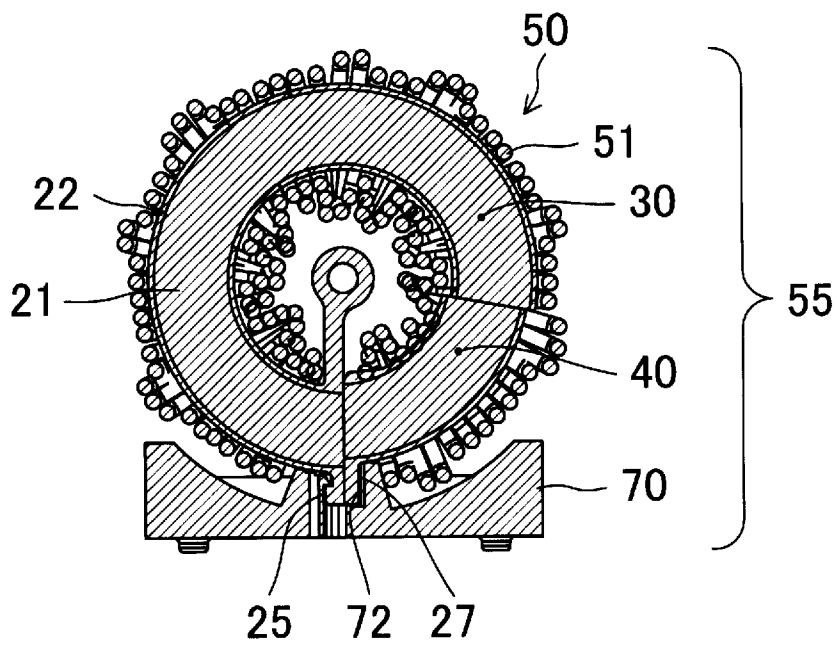
[図31]



[図32]



[図33]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/066366

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H01F17/06(2006.01)i, H01F27/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01F17/06, H01F27/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-29527 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 March 1978 (18.03.1978), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-7
A	JP 4-206909 A (Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.), 28 July 1992 (28.07.1992), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 8-17649 A (TDK Corp.), 19 January 1996 (19.01.1996), entire text; fig. 1 to 23 (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 July 2016 (29.07.16)	Date of mailing of the international search report 09 August 2016 (09.08.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/066366

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-123827 A (Nagano Japan Radio Co., Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F17/06(2006.01)i, H01F27/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F17/06, H01F27/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 53-29527 A（三菱電機株式会社） 1978.03.18, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
29.07.2016

国際調査報告の発送日  
09.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁（ISA/J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	5D	9368
五貫 昭一		
電話番号 03-3581-1101 内線		3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 4-206909 A (三井石油化学工業株式会社) 1992.07.28, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 8-17649 A (ティーディーケイ株式会社) 1996.01.19, 全文, 第1-23図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 2009-123827 A (長野日本無線株式会社) 2009.06.04, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-7