

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252694 A1

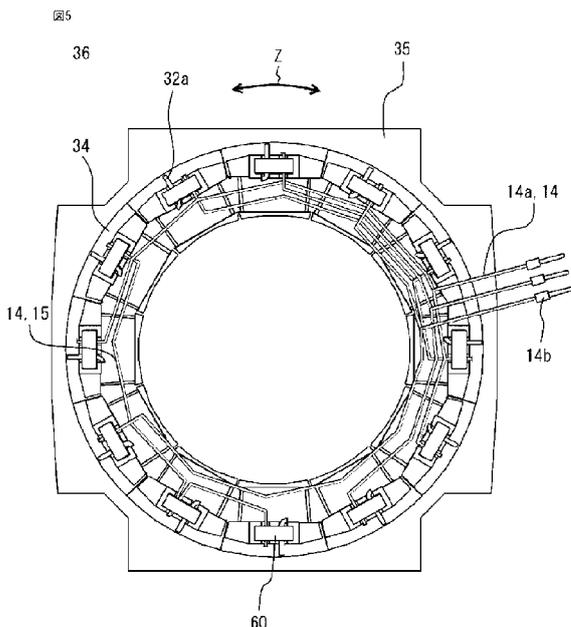
- (51) 国際特許分類:
H02K 3/52 (2006.01) H02K 15/06 (2006.01)
H02K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/044768
- (22) 国際出願日: 2023年12月14日(14.12.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-092057 2023年6月5日(05.06.2023) JP
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山本 拓也 (YAMAMOTO Takuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山代論(YAMASHIRO Satoshi); 〒1008310 東京都千

代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 日野 辰郎(HINO Tatsuro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中村 嘉智(NAKAMURA Yoshitomo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 袖岡 寛(SODEOKA Satoru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 弁理士法人 ぱるも特許事務所(PALMO PATENT FIRM, P.C.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: ARMATURE OF ROTARY ELECTRIC MACHINE, ROTARY ELECTRIC MACHINE, AND METHOD FOR MANUFACTURING LEAD WIRE OF ARMATURE OF ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機の電機子、回転電機、および、回転電機の電機子のリード線の製造方法



(57) Abstract: The present invention comprises: an armature core (31) that has a yoke portion (31a) formed in an annular shape and a plurality of tooth portions (31b) protruding inward (X2) in the radial direction (X) from the inner circumference side of the yoke portion (31a) and formed at intervals in the circumferential direction (Z); an insulating member (33) installed on each of the tooth portions (31b); a coil (32) wound around the tooth portions (31b) via an insulating member (33); and a lead wire (14) electrically connected to at least one of the winding start terminal portion or the winding end terminal portion of the coil (32). The lead wire (14) has a plurality of bent portions (15c1 to 15c4) when viewed from the axial direction (Y).

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, ME, 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).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：環状に形成されたヨーク部 (31a) と、ヨーク部 (31a) の内周側から径方向 (X) の内側 (X2) に突出するとともに周方向 (Z) に間隔を隔てて形成された複数のティース部 (31b) とを有する電機子鉄心 (31) と、各ティース部 (31b) に設置された絶縁部材 (33) と、絶縁部材 (33) を介してティース部 (31b) に巻回されたコイル (32) と、コイル (32) の巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電気的に接続されたリード線 (149) とを備え、リード線 (14) は、軸方向 (Y) から見ると、複数の折り曲げ部 (15c1~15c4) を有する。

明 細 書

発明の名称：

回転電機の電機子、回転電機、および、回転電機の電機子のリード線の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、回転電機の電機子、回転電機、および、回転電機の電機子のリード線の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の回転電機の電機子は、内周部に沿って複数の磁極歯を有する固定子鉄心と、この固定子鉄心の各磁極歯に絶縁部材を介して巻回される巻線とから構成される。固定子鉄心の端面には、巻線末端部を拘束する拘束部が設けられている。拘束部には、拘束溝が設けられており、巻線の巻始め末端部、または、巻線の巻終わり末端部を拘束する。また、その拘束溝には、巻線の巻始め末端部どうしを接続し、さらに、電源側リード線を接続する渡り線、また、巻線の巻終わり末端部どうしを接続し、中性点を形成する渡り線も、拘束される。拘束された巻線の末端部および渡り線は、拘束部に嵌め込まれる金属片により、接続される。そして、渡り線が円弧に成形され、各磁極歯の上を通して所望の巻線間を接続することで電機子の巻線間の結線を容易にしている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6977820号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の回転電機の電機子は、渡り線を円弧に成形されているために、例えば、渡り線に太い単線を用いた場合、渡り線の剛性が高く、成形した渡り線

がスプリングバックにより戻ろうとすることで、形状を維持することが難しくなる。このため、渡り線を拘束溝に挿入し、磁極歯に沿わせて配線する作業時に再度所望の形状に沿わせて配線する必要があり、作業性が悪いという問題点があった。

[0005] また、渡り線を所望の形状にするために、その形状に合わせた成型型に導線押し付けて成形する必要があるが、渡り線の形状ごとに成型型が必要となり、成型型の費用がかかるという問題点があった。

[0006] さらに、渡り線が配置された状態で、渡り線の途中が拘束されていないので、渡り線が不安定となり、例えば、別の渡り線を配線する際にズレたり、拘束溝への金属片の挿入の際にズレたりした場合に、所望の位置に配置しなおす作業が生じ、渡り線の配線作業時間を短縮できないという問題点があった。

[0007] また、配線した後にもマテリアルハンドリングおよび後工程での振動などで渡り線に外力がかかると渡り線が位置ズレまたは脱落が生じる可能性があり、手直しの手間がかかるという問題点があった。

[0008] 本開示は、上記のような課題を解決するための技術を開示するものであり、リード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる回転電機の電機子、回転電機、および、回転電機の電機子のリード線の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示される回転電機の電機子は、
環状に形成されたヨーク部と、前記ヨーク部の内周側から径方向の内側に突出するとともに周方向に間隔を隔てて形成された複数のティース部とを有する電機子鉄心と、
各前記ティース部に設置された絶縁部材と、
前記絶縁部材を介して前記ティース部に巻回されたコイルと、
前記コイルの巻始め端末部または巻終わり端末部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続されたリード線とを備えた回転電機の電機子において、

前記リード線は、軸方向から見ると、複数の折り曲げ部を有するものである。

また、本開示される回転電機は、
上記記載の回転電機の電機子を備えたものである。

また、本開示される回転電機の電機子のリード線の製造方法は、
リール状の線材をあらかじめ設置された長さ送り出す送り出し工程と、
前記線材をあらかじめ設定された角度で折り曲げる折り曲げ工程とを繰り返した後、
前記線材をあらかじめ設定された位置で切断し、複数の前記折り曲げ部を複数有する前記リード線を成形するものである。

発明の効果

[0010] 本開示される回転電機の電機子、回転電機、および、回転電機の電機子のリード線の製造方法によれば、
リード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1による回転電機の構成を示す断面図である。
[図2]図1に示した回転電機の電機子の積層コアの構成を示す斜視図である。
[図3]図3Aは、図1に示した回転電機の電機子のインシュレータの構成を示す斜視図、図3Bは、図1に示した回転電機の電機子のインシュレータの構成を示す斜視図である。
[図4]図1に示した回転電機の電機子の巻線組立品の構成を示す斜視図。
[図5]図1に示した回転電機の電機子にリード線を配線した平面図である。
[図6]図5に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。
[図7]図5に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。
[図8]図6に示した工程後の、別のリード線を配線する工程を説明する斜視図

である。

[図9]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図10]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図11]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図12]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図13]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図14]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図15]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図16]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図17]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図18]実施の形態2による回転電機の電機子の構成を示す平面図である。

[図19]図18に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。

[図20]図18に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。

[図21]図18に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。

[図22]実施の形態2による回転電機の電機子の他のリード線の配線の工程を説明する平面図である。

[図23]実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明する図である。

[図24]図5に示した回転電機の電機子にモールドしてリード線を固定した構成を示す斜視図である。

[図25]図25Aは、実施の形態3による回転電機のコイルを形成する線材を示す断面図である。図25Bは、実施の形態3による回転電機のリード線および渡り線を形成する線材を示す断面図である。図25Cは、実施の形態3による回転電機のリード線および渡り線を形成する他の線材を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下の説明において、回転電機100における各方向を、それぞれ周方向Z、軸方向Y、径方向X、径方向Xの外側X1、径方向Xの内側X2として示す。よって、他の部分においても、これらの方向は同一方向となり、当該方向を基準として各方向を示して説明する。

[0013] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1による回転電機の構成を示す断面図である。図2は、図1に示した回転電機の電機子の積層コアの構成を示す斜視図である。図3は、図1に示した回転電機の電機子のインシュレータの構成を示す斜視図であり、図3Aは、軸方向Yの結線側のインシュレータの構成を示す斜視図、図3Bは、軸方向Yの反結線側のインシュレータの構成を示す斜視図である。図4は、図1に示した回転電機の電機子の巻線組立品の構成を示す斜視図。

[0014] 図5は、図1に示した回転電機の電機子にリード線を配線した平面図である。図6は、図5に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。図7は、図5に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。図8は、図6に示した工程後の、別のリード線を配線する工程を説明する斜視図である。図9から図17および図23は、実施の形態1による回転電機の電機子のリード線の製造工程を説明す

る図である。図24は、図5に示した回転電機の電機子にモールドしてリード線を固定した構成を示す斜視図である。

[0015] 図1に示すように、回転電機30は、電機子36と界磁子37とを備える。電機子36は、電機子鉄心としての積層コア31に絶縁部材としてのインシュレータ33を介してコイル32が巻回された巻線組立品34が環状に配置される。電機子36は、フレーム35に圧入または焼き嵌めして設置される。界磁子37は、電機子36の内周側に配置され永久磁石を有する。さらに、電機子36と界磁子37を保持する結線側のブラケット38aと、反結線側のブラケット38bと、電源コネクタ39を備えている。また、界磁子37は、図示しないベアリングによりブラケット38a、38bと回転可能に保持されている。

[0016] 図2に示すように、積層コア31は、軸方向Yに積層される複数枚の電磁鋼板310によって形成される。積層コア31の径方向Xの外側X1の外周側には、周方向Zに延在したヨーク部31aが形成される。ヨーク部31aの径方向Xの内側X2の内周側には、ヨーク部31aの周方向Zの中央の位置から、径方向Xの内側X2に突出するティース部31bが形成される。積層コア31の径方向Xの内側X2の端部には、周方向Zの両側に広がる形状の突出部31cがそれぞれ形成される。

[0017] インシュレータ33は、図3に示すように、2つのインシュレータ33a、33bを有する。なお、いずれかのインシュレータまたは両方のインシュレータをさす場合には、インシュレータ33とのみ示す。図3Aに示すように、積層コア31の軸方向Yの結線側に装着されるインシュレータ33aは、外鏝部33a1、内鏝部33a2、および、胴部33a3を備える。外鏝部33a1には、第1拘束溝33c、および、第2拘束溝33dを備える。図3Bに示すように、積層コア31の軸方向Yの反結線側に装着されるインシュレータ33bは、外鏝部33b1、内鏝部33b2、および、胴部33b3を備える。

[0018] 図4に示すように、巻線組立品34は、インシュレータ33a、33bの

外鍔部 33a1、33b1 が、ヨーク部 31a を軸方向 Y の両側から覆い、内鍔部 33a2、33b2 は、突出部 31c を軸方向 Y の両側から覆い、胴部 33a3、33b3 は、ティース部 31b を軸方向 Y の両側から覆う。このように、積層コア 31 にインシュレータ 33a、33b が装着され、かつコイル 32 が巻回され形成される。コイル 32 は、インシュレータ 33a、33b を介してティース部 31b に巻回される。また積層コア 31 の周方向 Z の両側面と、巻回されるコイル 32 との間には、図示していないが、例えば絶縁フィルムなどの絶縁部材が配置される。

[0019] またここでは、巻線組立品 34 は、反結線側のインシュレータ 33b 側から、もう一つ別のインシュレータ 33a、33b が装着された積層コア 31 に連続して巻回して巻線組立品 34 を形成し、2 個の巻線組立品 34 で一組の連続巻きでコイル 32 が構成される。なお、巻線組立品 34 を 2 個一組の連続巻きのコイル 32 が巻回される例を示したが、これに限られることはなく、コイルを 1 個ずつの巻線組立品で巻回してもよいし、また、例えば、コイルを 3 個の巻線組立品を連続して巻回して構成してもよい。

[0020] 軸方向 Y の結線側のインシュレータ 33a の第 1 拘束溝 33c には、巻線組立品 34 をなすコイル 32 のコイル末端部 32a が、第 2 拘束溝 33d には、後に、リード線 14 の末端部が、外鍔部 33a1 の径方向内周側から外周側に突出する形で挿入される。そして、このように形成された複数の巻線組立品 34 が環状に配置され、圧入または焼嵌めによってフレーム 35 に嵌め込まれ、電機子 36 が形成される。

[0021] 図 5 に示すように、インシュレータ 33 に巻線されたコイル 32 は、リード線 14 と電氣的に接続される。リード線 14 は、コイル 32 の巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続するものであり、ここでは、三相交流の U、V、W 相を外部からコイル 32 に入力する電源線 14a、および、中性線となりコイル 32 間を接続する渡り線 15 である。さらに、U、V、W 相の電源線 14a を電源コネクタ 39 へ接続するため、電源線 14a の端部である入力部 14b を備える。

[0022] なお、リード線14は軸方向Yから見て、インシュレータ33の巻線されたコイル32上に配置される。よって、インシュレータ33の外鍔部33a1と内鍔部33a2の間のコイル32が巻き回される領域上に、後述するリード線14の折り曲げ部15c1、15c2、15c3、15c4（図7および図8参照）が配置される。なお、以下の説明において、リード線14のいずれかの折り曲げ部または全ての折り曲げ部をさす場合には、折り曲げ部15cと示す場合もある。

[0023] リード線14は、導電性の高い銅またはアルミニウムなどの導電性を有する線材に絶縁性の高いビニールなどの被覆で覆ったもので構成されている。なお、線材はより線でもよいが、剛性の高い単線の方が成形形状を保ちやすくよい。また、コイル32と同じ材質の導電性を有する線材にエナメル皮膜を覆って絶縁したもので構成してもよい。さらに、絶縁していない導電性を有する線材でもよいが、その場合、対地間、コイル32間、リード線14間の絶縁性能を確保するため、絶縁距離を確保する必要がある。また、線材の断面は円だけでなく、略長方形でもよい。

[0024] 次に、上記のように構成された実施の形態1の回転電機の電機子36の渡り線15を配線する工程について図6から図8を用いて説明する。なお、各図において、複数の巻線組立品34を区別するために、巻線組立品34a、34b、34c、34d、34eとそれぞれ符号を付して説明する。

[0025] まず、図7および図8に示すように、渡り線15の一方の端末部15aが巻線組立品34aのインシュレータ33aに設けられた第2拘束溝33dに挿入される。そして、巻線組立品34aのコイル32の上部で折り曲げられた折り曲げ部15c1が設置される。次に、周方向に隣接する巻線組立品34bのコイル32の上部の方向に渡り線15が延びる。そして、巻線組立品34bのコイル32の上部で折り曲げられた折り曲げ部15c2が設置される。そして、周方向に隣接する巻線組立品34cのコイル32の上部の方向に渡り線15が延びる。

[0026] さらに、巻線組立品34cのコイル32の上部で折り曲げられた折り曲げ

部15c3が設置される。そして、周方向に隣接する巻線組立品34dのコイル32の上部に渡り線15が延びる。そして、巻線組立品34dのコイル32の上部で折り曲げられた折り曲げ部15c4が設置される。そして、巻線組立品34dのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに向かい、渡り線15が延びていき、渡り線15のもう一方の末端部15bが巻線組立品34dのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに挿入される。

[0027] ここでは、渡り線15は、軸方向Yから見ると、折り曲げ部15c1、15c2、15c3、15c4の4箇所形成している。これらは、渡り線15が設置される間に存在するコイル32の数、すなわちティース部31bの数と同一である。よって、渡り線15を設置する際に、この折り曲げ部15c1、15c2、15c3、15c4の設置位置を、ティース部31bのコイル32を目標として行うことができるため、渡り線15の設置に対する作業性が向上できる。また、この折り曲げ部15c1、15c2、15c3、15c4の数を確認することで、接続するコイル32間に対応するティース部31bの数を把握できるため、渡り線15の設置間違いを防止できる。

[0028] ただし、リード線14の折り曲げ部15cの個数は、ティース部31bと同一の数でなくてもよく、同じティース部31bの上部で最大1個となるように配置されていればよい。ただし、図23に示すように、リード線14にて周方向Zに隣り合うティース部31bを接続する場合には、2個の折り曲げ部を有してもよい。その場合、図23に示すように、周方向Zに異なる方向に2回曲げた折り曲げ部15c16および折り曲げ部15c17、または、折り曲げ部15c17および折り曲げ部15c18を有することとなる。

[0029] 次に、図6に示すように、巻線組立品34dと巻線組立品34eとの間に、別の渡り線15を配置する。この渡り線15は、一方の末端部が巻線組立品34dのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに挿入され、巻線組立品34dのコイル32の上部で折り曲げられた折り曲げ部15c5が設置される。そして、周方向に隣接する巻線組立品34eのコイル32の上部に渡り線15が延びる。そして、巻線組立品34eのコイル32の上部で折り曲

げられた折り曲げ部15c6が設置される。そして、インシュレータ33aの第2拘束溝33dに向かい、渡り線15が延びていき、渡り線15のもう一方の末端部が巻線組立品34eのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに挿入される。

[0030] そして、この状態で、導電性の金属片60を渡り線15が配線された巻線組立品34a、34d、34eのインシュレータ33aの各拘束溝33c、33dに挿入して設置する。そして、当該金属片60により、コイル32のコイル末端部32a、および、渡り線15の末端部15a、15bに接触、導通させることで、渡り線15とコイル32とを電氣的に接続する。さらに、図7および図8に示すような、余分な末端部15a、15bを切断し、図6の結線状態となる。そして、その他の渡り線15、電源線14aも同様に、図5に示す状態に結線することで、電機子36のコイル32とリード線14との電氣的な接続が完了する。この後、図1に示す界磁子37とブラケット38a、38bと電機子36を組み合わせ、電源コネクタ39に入力部14bを挿入することで、回転電機30が製作される。

[0031] 次に、上記のように構成されるリード線14の製造方法について図9から図17を交えて説明する。まず、図9に示すように、送り軸70によりリール700から巻き取られた線材16が、ガイド71および曲げ軸72に設けられた2つの円筒形の突起部72aの間を通過して送出される。

[0032] 次に、図10に示すように、曲げ軸72を反時計回り方向R1に回転させることで、線材16をあらかじめ設定された角度に曲げ、折り曲げ部15c1を形成する。次に、図11に示すように、曲げ軸72が線材16に当たらない位置まで紙面奥側に退避させる。この際、剛性が高い太い単線を用いた場合、曲げ軸72を退避した時点で、スプリングバックにより時計回り方向R2に戻ろうとするので、図10の状態です少し大きめの角度に曲げてから、曲げ軸72を退避すれば、折り曲げの精度が向上する。

[0033] 次に、図12に示すように、さらに線材16を送り軸70によりあらかじめ設定された量だけ送る。そして、曲げ軸72の突起部72aの位置が図1

2に示す状態まで回転させた後、紙面手前側に移動し、線材16が曲げ軸72の突起部72aの間を通った状態にする。この状態から、図13に示すように、時計回り方向R2に曲げ軸72を回転させることで、線材16を図の上方向側のあらかじめ設定された角度まで曲げ、折り曲げ部15c2を形成する。

[0034] 次に、図14に示すように、曲げ軸72を反時計回り方向R1に戻し、曲げ軸72を図12と同様の状態まで戻した後、線材16を送り軸70であらかじめ設定された長さ送って、図15に示すような状態にする。そして、曲げ軸72を、図16に示すように、あらかじめ設定された角度まで時計回り方向R2に回転させ、線材16を折り曲げ、折り曲げ部15c3を形成する。以降、同様に、曲げたい箇所まで送り、曲げたい角度に曲げを繰り返し、折り曲げ部15c4を形成し、図17に示すように、必要なリード線14の形状が成形され、必要な長さで切断してリード線14、ここでは図7に示した一方の渡り線15を形成する。

[0035] このように、実施の形態1の回転電機30の電機子36によれば、リード線14を折り曲げて成形するために、リード線14に剛性が高い太い単線を用いた場合でも、剛性を考慮して、少し折り曲げ角度を大きく設定することで、スプリングバックによりあらかじめ設定された形状に成形することができ、成形後のリード線14の形状精度を高めることができる。

[0036] また、図9から図17に示す装置で、複数の折り曲げ部15c1、15c2、15c3、15c4を自動的に順番に成形でき、リード線14の製作作業性が向上する。さらに、図9から図17の作り方によれば、形状の異なる複数種類の渡り線15を成形する場合でも、送り量と曲げの角度とを設定するだけで、1つの装置であらかじめ設定された形状に成形したリード線14を製作でき、治具の種類を削減でき、段取り替えの手間も抑制できるので、リード線14の成形作業性を向上できる。

[0037] さらに、第1拘束溝33cには、巻線組立品34をなすコイル32のコイル端末部32aが、第2拘束溝33dには、リード線14の端末部15a、

15 b が、外鍔部 33 a 1 の径方向 X の内側 X 2 から外側 X 1 に挿入される例を示したが、これに限られるものではなく、例えば、図 6 の巻線組立品 34 a のコイル末端部 32 a を第 1 拘束溝 33 c に入れ、巻線組立品 34 d のコイル末端部 32 a を第 2 拘束溝 33 d に入れてもよく、入れやすい位置の各拘束溝 33 c、33 d に入れて構成してもよい。

[0038] また、コイル末端部 32 a とリード線 14 の末端部 15 a、15 b をインシュレータ 33 a の各拘束溝 33 c、33 d へ挿入し、金属片 60 を設置して接触導通させることで電氣的に接続する例を説明したが、これに限られることはなく、例えば、ろう付け、はんだ付け、圧着端子もしくは圧接端子により、コイル末端部 32 a とリード線 14 の末端部 15 a、15 b とを電氣的に接続してもよい。また、リード線 14 は、接続端部以外の部分においては固定されていない。なお、リード線 14 は、図 24 に示すように、リード線 14 の接続端部以外の部分をモールド部 41 によって固定してもよい。

[0039] なお、先に示した各折り曲げ部は、各インシュレータより径方向 X の外側 X 1 には形成されていない。また、先に示した 1 つのリード線に対する折り曲げ部は、周方向 Z に複数存在する。また、先に示した 1 つのリード線に対する複数の折り曲げ部は、軸方向 Y において、重なった位置に形成されることはない。

[0040] 上記のように構成された実施の形態 1 の回転電機の電機子によれば、環状に形成されたヨーク部と、前記ヨーク部の内周側から径方向の内側に突出するとともに周方向に間隔を隔てて形成された複数のティース部とを有する電機子鉄心と、各前記ティース部に設置された絶縁部材と、前記絶縁部材を介して前記ティース部に巻回されたコイルと、前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続されたリード線とを備えた回転電機の電機子において、前記リード線は、軸方向から見ると、複数の折り曲げ部を有するので、リード線に折り曲げ部を形成するのみで設置可能となるため、リード線の配

線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0041] また、上記のように構成された実施の形態1の回転電機によれば、上記記載の回転電機の電機子を備えたので、リード線に折り曲げ部を形成するのみで設置可能となるため、リード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0042] また、上記のように行われた実施の形態1の回転電機の電機子のリード線の製造方法によれば、リール状の線材をあらかじめ設置された長さ送り出す送り出し工程と、前記線材をあらかじめ設定された角度で折り曲げる折り曲げ工程とを繰り返した後、前記線材をあらかじめ設定された位置で切断し、複数の前記折り曲げ部を複数有する前記リード線を成形するので、リード線に折り曲げ部を形成するのみで設置可能となるため、リード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0043] さらに、上記のように構成された実施の形態1の回転電機の電機子によれば、前記リード線の前記折り曲げ部の数は、軸方向から見ると、前記コイルの巻始め端末部または巻終わり端末部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続された間に存在する前記ティース部の数と同じ数であるので、折り曲げ部の数を確認することで、接続する間に存在するティース部の数が把握できるため、リード線の設置間違いを防止できる。

[0044] さらに、上記のように構成された実施の形態1の回転電機の電機子によれば、前記リード線の前記折り曲げ部は、軸方向から見て、前記コイルが巻回された領域上に配置されているので、

さらにリード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0045] さらに、上記のように構成された実施の形態 1 の回転電機の電機子によれば、

前記リード線の前記折り曲げ部は、軸方向においては、重なった位置に形成されることなく配置されているので、

さらにリード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0046] さらに、上記のように構成された実施の形態 1 の回転電機の電機子によれば、

前記リード線は、接続端部において、前記コイルの巻始め端末部または巻終わり端末部の少なくともいずれか一方に接する端子と接続されているので、

さらにリード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0047] さらに、上記のように構成された実施の形態 1 の回転電機の電機子によれば、

前記リード線は、接続端部以外の部分が固定されていないので、

さらにリード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0048] さらに、上記のように構成された実施の形態 1 の回転電機の電機子によれば、

前記リード線は、接続端部以外の部分がモールド部によって固定されているので、

さらにリード線の配線作業が容易にでき、かつ、作業時間が短縮でき、かつ、投資費用が削減できる。

[0049] 実施の形態 2.

図 18 は、実施の形態 2 による回転電機の電機子の構成を示す平面図である。

図19から図21は、図18に示した回転電機の電機子にリード線の配線の工程を説明する平面図である。図22は、実施の形態2による回転電機の電機子の他のリード線の配線の工程を説明する平面図である。図において、上記実施の形態1と同様の部分は同一符号を付して省略する。また、上記実施の形態1と同様の部分は同一符号を用いて説明する。また、このことは以下の実施の形態においても同様であるため、その説明は適宜省略する。

[0050] 上記実施の形態1では、図7に示すように、渡り線15を渡り線15が通る各巻線組立品34a~34dのコイル32の上部の位置で折り曲げ、折り曲げ部15c1、15c2、15c3、15c4を形成する例を示したが、これに限られることはない。また、図6に示すように、渡り線15が巻線組立品34のコイル32の径方向Xの中央付近を通っている例を示したが、これに限られることはない。本実施の形態2では、渡り線15の他の例について説明する。なお、他の上記実施の形態1と同様の部分は説明を適宜省略する。

[0051] 図19に示すように、渡り線151の一方の末端部15aが巻線組立品34aのインシュレータ33aに設けられた第2拘束溝33dに挿入される。そして、巻線組立品34aのインシュレータ33aの外鏝部33a1の近傍で折り曲げられた折り曲げ部15c7が設置される。次に、周方向に隣接する巻線組立品34bと巻線組立品34cとの周方向Zの間まで渡り線15が延びる。そして、巻線組立品34bと巻線組立品34cとの周方向Zの上で折り曲げられた折り曲げ部15c8が設置される。そして、周方向Zに隣接する巻線組立品34dのインシュレータ33aの外鏝部33a1の近傍まで渡り線15が延びて、インシュレータ33aの外鏝部33a1の近傍で折り曲げられた折り曲げ部15c9が設置される。そして、巻線組立品34dのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに向かい、渡り線15が延びていき、渡り線15のもう一方の末端部15bが巻線組立品34dのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに挿入される。

[0052] このように、本実施の形態2では、上記実施の形態1と異なり、巻線組立

品34bのコイル32の上部と、巻線組立品34cのコイル32の上部のそれぞれでは折り曲げ部を有していない。よって、本実施の形態2の渡り線151によれば、折り曲げ回数を上記実施の形態1に比べ1回減らすことができ、渡り線151の成形作業の時間を短縮できる。

[0053] さらに、図19に示すように、渡り線151が巻線組立品34bおよび巻線組立品34cのインシュレータ33aの内鏝部33a2と接するような経路を経て、配置されている。このように構成することで、渡り線151を配線した後、渡り線151の位置が安定し、別のリード線を配置する際、渡り線151のズレが生じにくく、配線作業性が向上する。

[0054] 次に、図20に示すように、巻線組立品34dと巻線組立品34eとの間に、別の渡り線152を配置する。この渡り線152は、一方の端末部15aが巻線組立品34dのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに挿入され、巻線組立品34dのインシュレータ33aの近傍で折り曲げられた折り曲げ部15c10が設置される。そして、周方向Zに隣接する巻線組立品34eのインシュレータ33aの内鏝部33a2と接するように渡り線15が延びる。そして、巻線組立品34eのインシュレータ33aの内鏝部33a2の近傍で折り曲げられた折り曲げ部15c11が設置される。そして、インシュレータ33aの第2拘束溝33dに向かい、渡り線15が延びていき、渡り線15のもう一方の端末部が巻線組立品34eのインシュレータ33aの第2拘束溝33dに挿入される。

[0055] さらに、図20に示すように、渡り線152をインシュレータ33aの内鏝部33a2と接するような経路を経て、配置されているため、渡り線152の位置が安定し、上記場合と同様の効果を奏する。

[0056] また、図21に示すように、電源線141、142を、各巻線組立品34のコイル32の上部で折り曲げるよりも少ない折り曲げ回数が、電源線141では、6個のコイル32を跨がって接続されているが、折り曲げられた箇所は、軸方向Yから見ると、折り曲げ部14c1、14c2、14c3、14c4の4箇所である。また、電源線142では、3個のコイル32を跨が

って接続されているが、折り曲げられた箇所は、軸方向Yから見ると、折り曲げ部14c5、14c6の2箇所である。このように電源線141、142の形状を成形しており、成形の作業時間を短縮できる。

[0057] また、電源線141、142は、インシュレータ33aの内鍔部33a2だけでなく、インシュレータ33aの外鍔部33a1とも接するような経路を経て配線されており、より電源線141、142の位置が安定する。

[0058] このように、軸方向Yから見た場合のリード線14の折り曲げの箇所数は、リード線にて接続する間に存在するティース部31b（コイル32）の数よりも少ない数であるので、リード線14の成形作業時間を短縮できる。また、リード線14は、接続端部以外においてインシュレータ33に接して配置されている箇所を有するため、配線後のリード線14の位置が安定し、別のリード線14を配置する際、位置のズレが生じにくく、配線作業性が向上する。さらに、配線作業後のマテリアルハンドリングおよび後工程でもリード線14がズレることなく、手直しの手間もかからず、安価な回転電機の電機子を提供できる。

[0059] なお、リード線14の形状はこれに限られるものではなく、例えば、図2に示すように、折り曲げ部15c12、折り曲げ部15c13、折り曲げ部15c14、折り曲げ部15c15を形成し、渡り線151をインシュレータ33aの内鍔部33a2だけでなく、インシュレータ33aの外鍔部33a1とも接するような経路を経て配線してもよく、このように構成すれば、さらに、渡り線151の位置が安定する。

[0060] 上記のように構成された実施の形態2の回転電機の電機子によれば、上記実施の形態1と同様の効果を奏するとともに、前記リード線の折り曲げ部の数は、軸方向から見ると、前記コイルの巻始め端末部または巻終わり端末部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続された間に存在する前記ティース部の数よりも少ない数であるので、折り曲げの回数を減らすことでリード線を成形する作業時間を短縮できる。

[0061] さらに、上記のように構成された実施の形態2の回転電機の電機子によれ

ば、

前記リード線は、接続端部以外の部分において、前記絶縁部材に接して配置されている箇所を有するので、

リード線が絶縁部材と接するので、リード線の位置を安定化でき、配線の作業時間を短縮できる。また、配線した後もマテリアルハンドリングおよび後工程でリード線がズレることなく、手直しの手間もかからず、安価な回転電機の電機子を提供できる。

[0062] 実施の形態3.

図25Aは、実施の形態3による回転電機のコイルを形成する線材を示す断面図である。図25Bおよび図25Cは、実施の形態3による回転電機のリード線および渡り線を形成する線材を示す断面図である。上記各実施の形態で記載した構造を有する回転電機のコイル32を形成する線材と、リード線14および渡り線15を形成する線材について説明する。

[0063] まず、コイル32を形成する線材は、図25Aに示すような、コイル導体32c2と、コイル導体32c2の外周を厚みW1で覆うエナメル被膜32c1とにて形成されている。これに対し、リード線14および渡り線15を形成する線材は、図25Bおよび図25Cに示すように、単線15d2またはより線15d3と、単線15d2またはより線15d3の外周を厚みW2または厚みW3で覆う外部被膜15d1とにて形成されている。このように、絶縁構造を持つ線材で電氣的に接続できる構造である。外部被膜15d1は、例えば、フッ素系樹脂またはPVC (polyvinyl chloride) にて形成され、エナメル被膜32c1に比べて強度および弾性が優れている。

[0064] また、外部被膜15d1の厚みW2、W3は、コイル導体32c2の外周を覆うのエナメル被膜32c1の厚みW1よりも大きいいため、折り曲げ部を成形する際に外部被膜15d1がコイル32のエナメル被膜32c1よりも破れにくく、絶縁強度が担保できる。また、より線15d3は単線15d2よりも変形しやすいため、成形作業に要する力が小さくて済む利点がある。

なお、より線 15 d 3 の場合の外部被膜 15 d 1 の厚み W 3 は、より線 15 d 3 の最外径部分から外部被膜 15 d 1 の外径までの最小距離を示している。

[0065] 上記のように構成された実施の形態 3 の回転電機の電機子によれば、上記各実施の形態と同様の効果を奏するとともに、前記リード線の外部被膜の厚さは、前記コイルの外部被膜の厚さよりも厚いので、絶縁距離が確保でき、絶縁強度が確保できる。また、強度および弾性が優れているので、破れにくく、絶縁強度がさらに確保できる。

[0066] さらに、上記のように構成された実施の形態 3 の回転電機の電機子によれば、前記リード線の芯線である導体がより線で形成されているので、単線に比べて変形しやすいため、成形作業に優れている。

[0067] 本開示は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1 つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも 1 つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも 1 つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

[0068] 以下、本開示の諸態様を付記としてまとめて記載する。

[0069] (付記 1)

環状に形成されたヨーク部と、前記ヨーク部の内周側から径方向の内側に突出するとともに周方向に間隔を隔てて形成された複数のティース部とを有する電機子鉄心と、

各前記ティース部に設置された絶縁部材と、

前記絶縁部材を介して前記ティース部に巻回されたコイルと、
前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続されたリード線とを備えた回転電機の電機子において、
前記リード線は、軸方向から見ると、複数の折り曲げ部を有する回転電機の電機子。

(付記 2)

前記リード線の前記折り曲げ部の数は、軸方向から見ると、前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続された間に存在する前記ティース部の数と同じ数である付記 1 に記載の回転電機の電機子。

(付記 3)

前記リード線の折り曲げ部の数は、軸方向から見ると、前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続された間に存在する前記ティース部の数よりも少ない数である付記 1 に記載の回転電機の電機子。

(付記 4)

前記リード線は、接続端部以外の部分において、前記絶縁部材に接して配置されている箇所を有する付記 1 から付記 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機の電機子。

(付記 5)

付記 1 から付記 4 のいずれか 1 項に記載の回転電機の電機子を備えた回転電機。

(付記 6)

リール状の線材をあらかじめ設置された長さ送り出す送り出し工程と、
前記線材をあらかじめ設定された角度で折り曲げる折り曲げ工程とを繰り返した後、
前記線材をあらかじめ設定された位置で切断し、複数の前記折り曲げ部を複数有する前記リード線を成形する付記 1 ないし付記 4 のいずれか 1 項に記載

の回転電機の電機子のリード線の製造方法。

符号の説明

[0070] 14 リード線、14a 電源線、14b 入力部、14c1 折り曲げ部、14c2 折り曲げ部、14c3 折り曲げ部、14c4 折り曲げ部、14c5 折り曲げ部、14c6 折り曲げ部、15 渡り線、15c 折り曲げ部、15c1 折り曲げ部、15c2 折り曲げ部、15c3 折り曲げ部、15c4 折り曲げ部、15c5 折り曲げ部、15c6 折り曲げ部、15c7 折り曲げ部、15c8 折り曲げ部、15c9 折り曲げ部、15c10 折り曲げ部、15c11 折り曲げ部、15c16 折り曲げ部、15c17 折り曲げ部、15c18 折り曲げ部、15d1 外部被膜、15d2 単線、15d3 より線、30 回転電機、35 フレーム、36 電機子、37 界磁子、31 積層コア、310 電磁鋼板、31a ヨーク部、31b ティース部、31c 突出部、32 コイル、32a コイル末端部、32c1 エナメル被膜、32c2 コイル導体、33 インシュレータ、33a インシュレータ、33b インシュレータ、33c 第1拘束溝、33d 第2拘束溝、33a1 外鍔部、33b1 外鍔部、33a2 内鍔部、33b2 内鍔部、33a3 胴部、33b3 胴部、34 巻線組立品、38a ブラケット、38b ブラケット、39 電源コネクタ、41 モールド部、R1 反時計回り方向、R2 時計回り方向、X 径方向、X1 外側、X2 内側、Y 軸方向、Z 周方向。

請求の範囲

- [請求項1] 環状に形成されたヨーク部と、前記ヨーク部の内周側から径方向の内側に突出するとともに周方向に間隔を隔てて形成された複数のティース部とを有する電機子鉄心と、
各前記ティース部に設置された絶縁部材と、
前記絶縁部材を介して前記ティース部に巻回されたコイルと、
前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続されたリード線とを備えた回転電機の電機子において、
前記リード線は、軸方向から見ると、複数の折り曲げ部を有する回転電機の電機子。
- [請求項2] 前記リード線の外部被膜の厚さは、前記コイルの外部被膜の厚さよりも厚い請求項1に記載の回転電機の電機子。
- [請求項3] 前記リード線の芯線である導体がより線で形成されている請求項1または請求項2に記載の回転電機の電機子。
- [請求項4] 前記リード線の前記折り曲げ部の数は、軸方向から見ると、前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続された間に存在する前記ティース部の数と同じ数である請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。
- [請求項5] 前記リード線の前記折り曲げ部の数は、軸方向から見ると、前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続された間に存在する前記ティース部の数よりも少ない数である請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。
- [請求項6] 前記リード線の前記折り曲げ部は、軸方向から見て、前記コイルが巻回された領域上に配置されている請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。
- [請求項7] 前記リード線の前記折り曲げ部は、軸方向においては、重なった位置

に形成されることなく配置されている請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。

[請求項8] 前記リード線は、接続端部以外の部分において、前記絶縁部材に接して配置されている箇所を有する請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。

[請求項9] 前記リード線は、接続端部において、前記コイルの巻始め末端部または巻終わり末端部の少なくともいずれか一方に接する端子と接続されている請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。

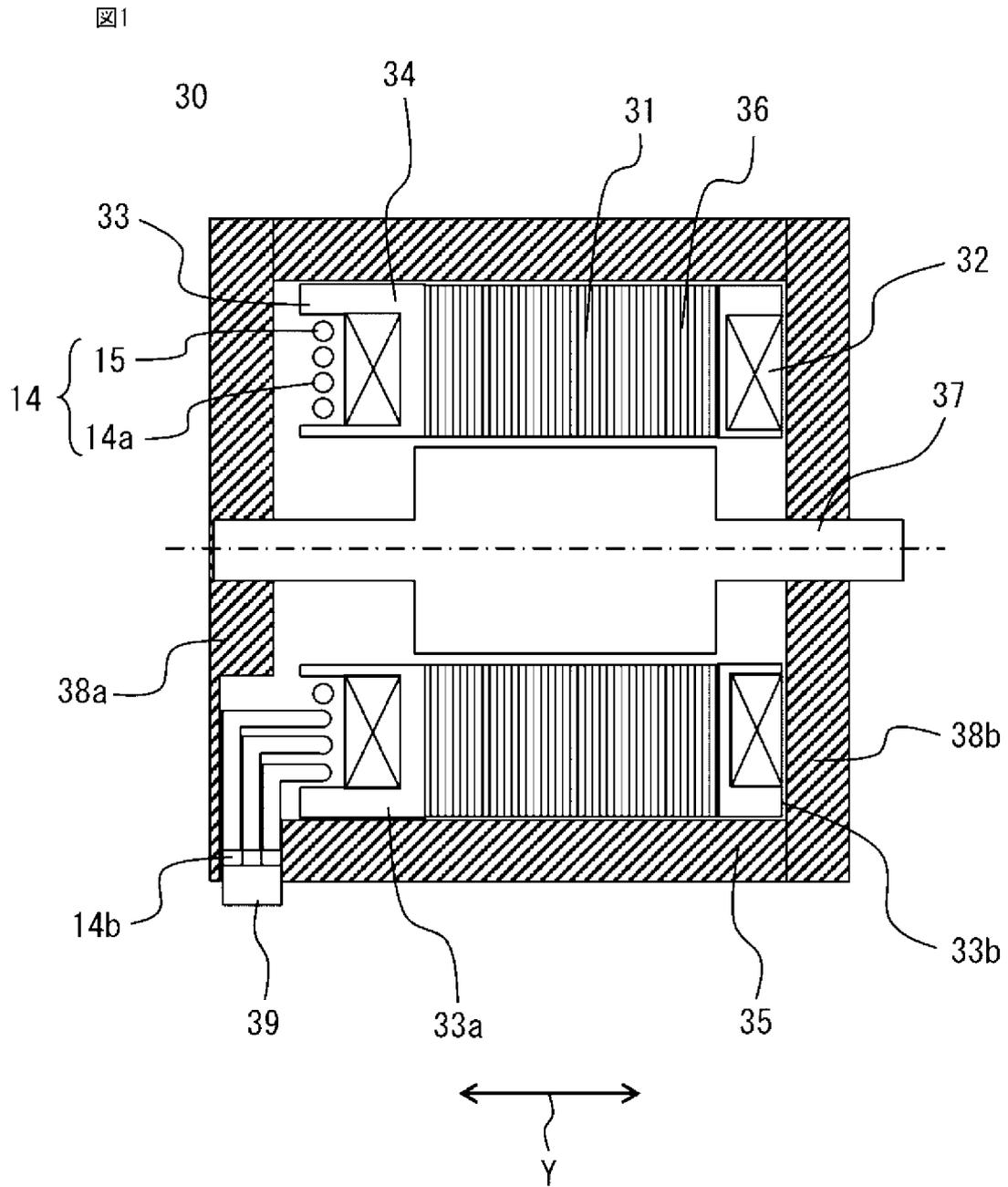
[請求項10] 前記リード線は、接続端部以外の部分が固定されていない請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。

[請求項11] 前記リード線は、接続端部以外の部分がモールド部によって固定されている請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の回転電機の電機子。

[請求項12] 請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の回転電機の電機子を備えた回転電機。

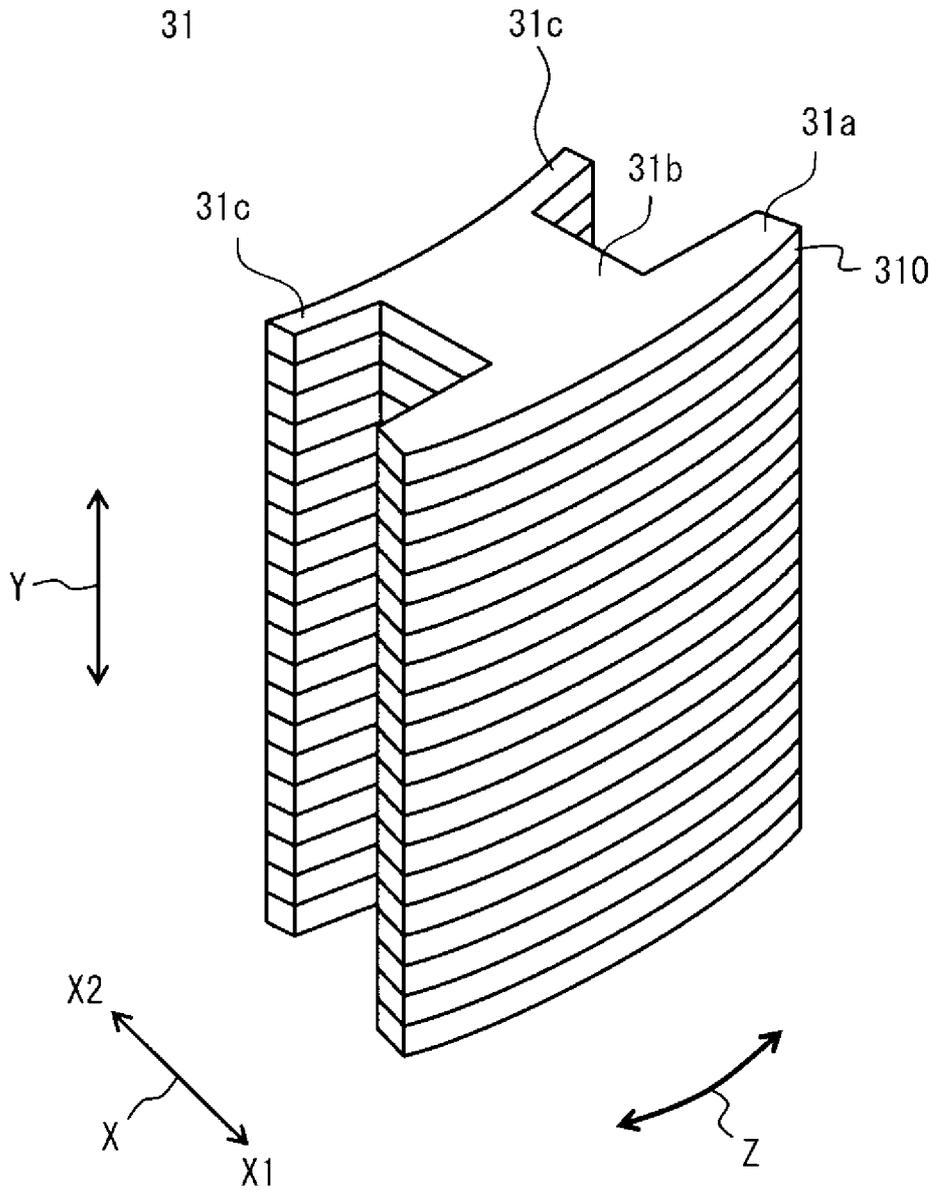
[請求項13] リール状の線材をあらかじめ設置された長さ送り出す送り出し工程と、
前記線材をあらかじめ設定された角度で折り曲げる折り曲げ工程とを繰り返した後、
前記線材をあらかじめ設定された位置で切断し、複数の前記折り曲げ部を複数有する前記リード線を成形する請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の回転電機の電機子のリード線の製造方法。

[図1]



[図2]

図2



[図3]

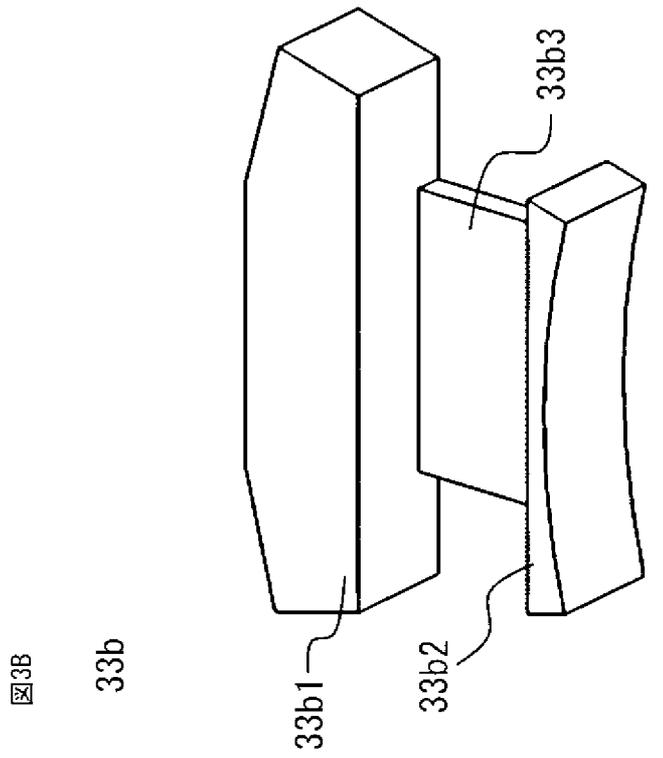
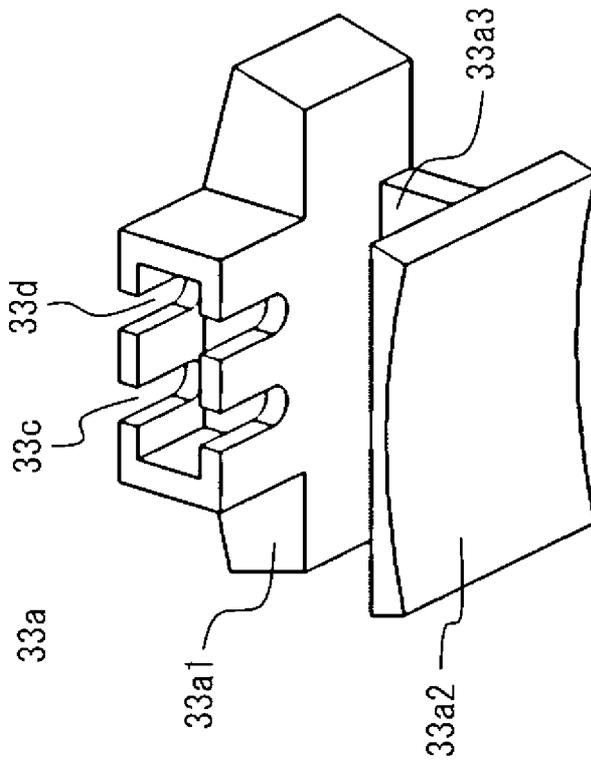


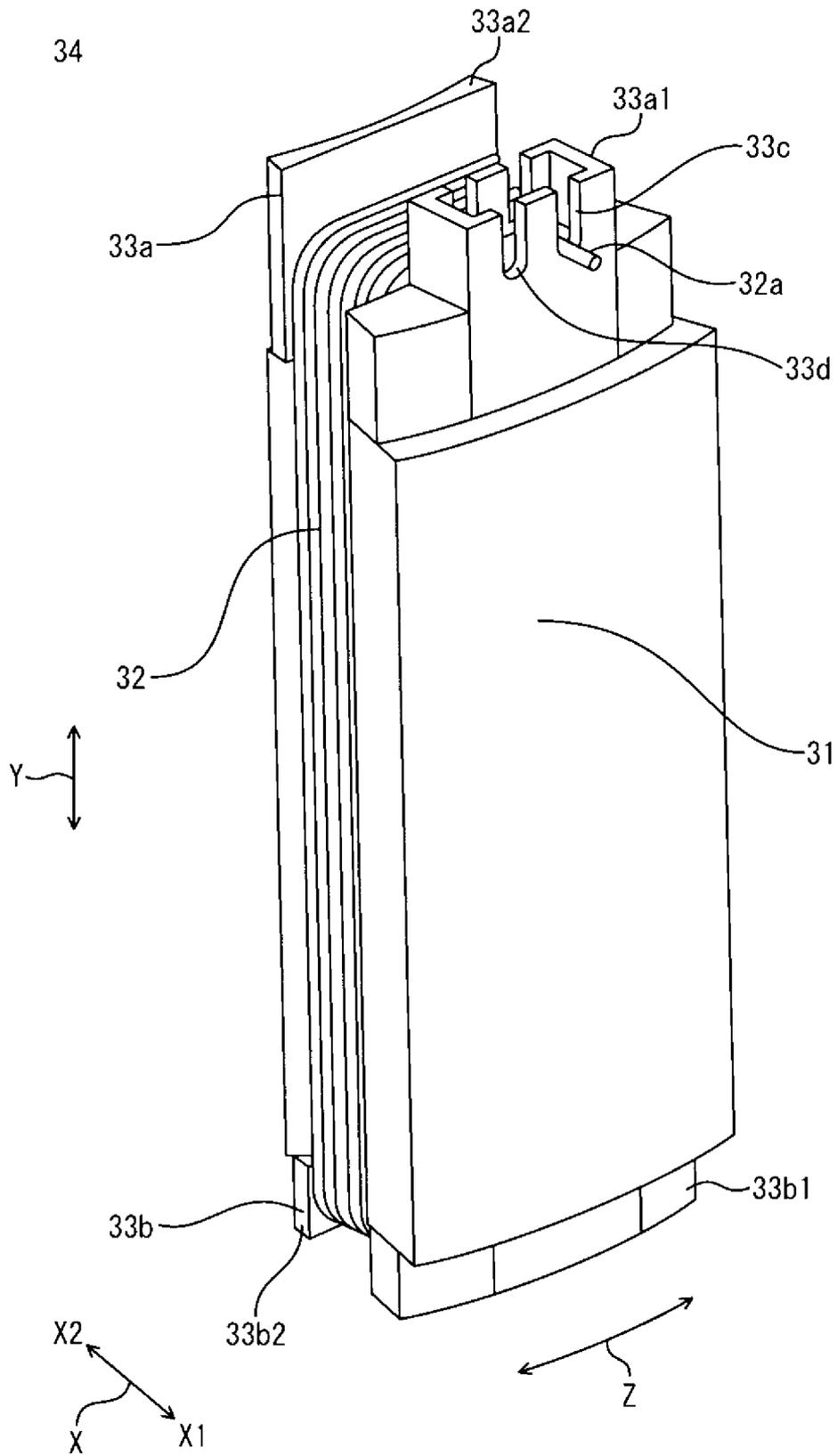
図3

図3A

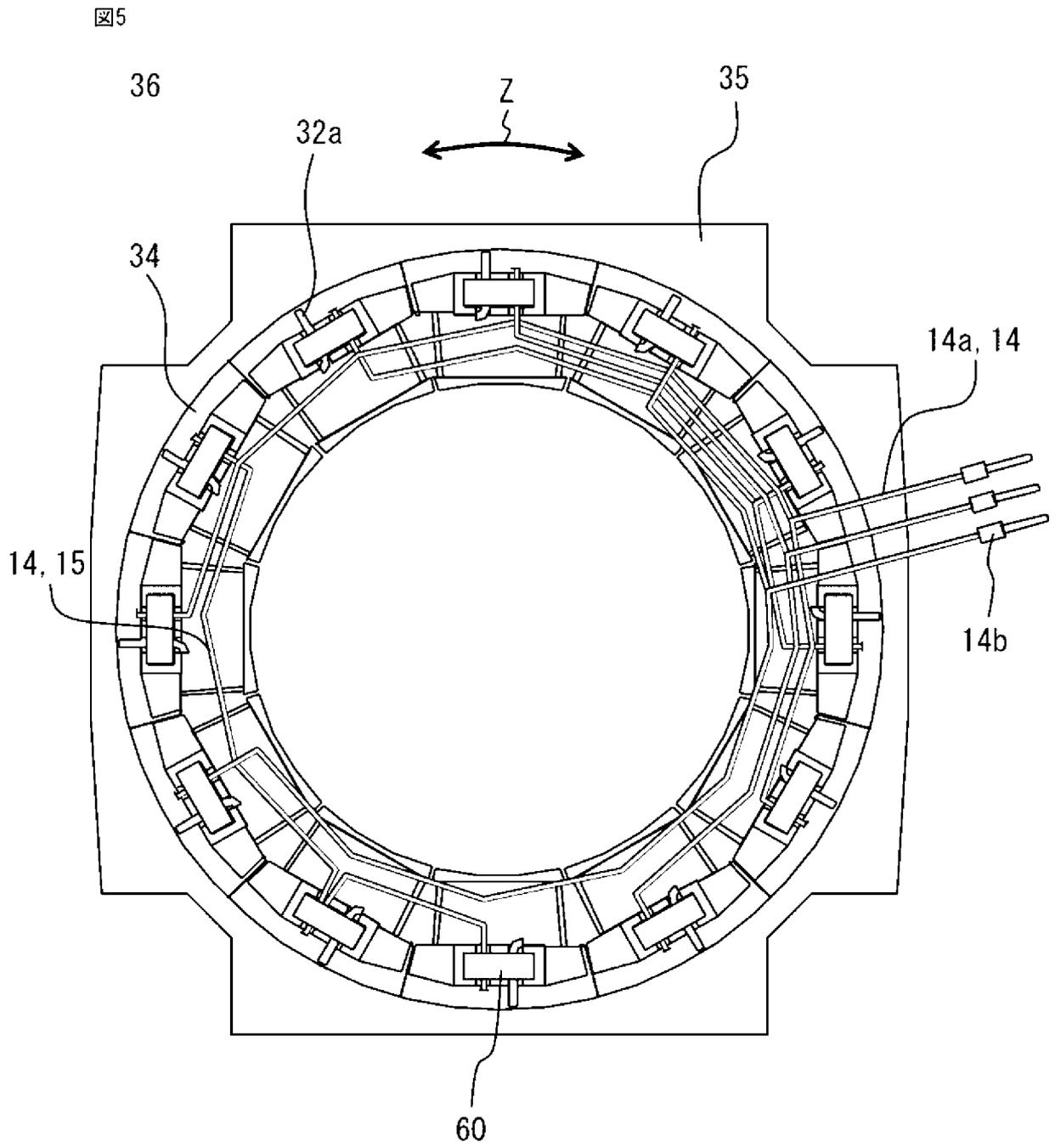


[図4]

図4

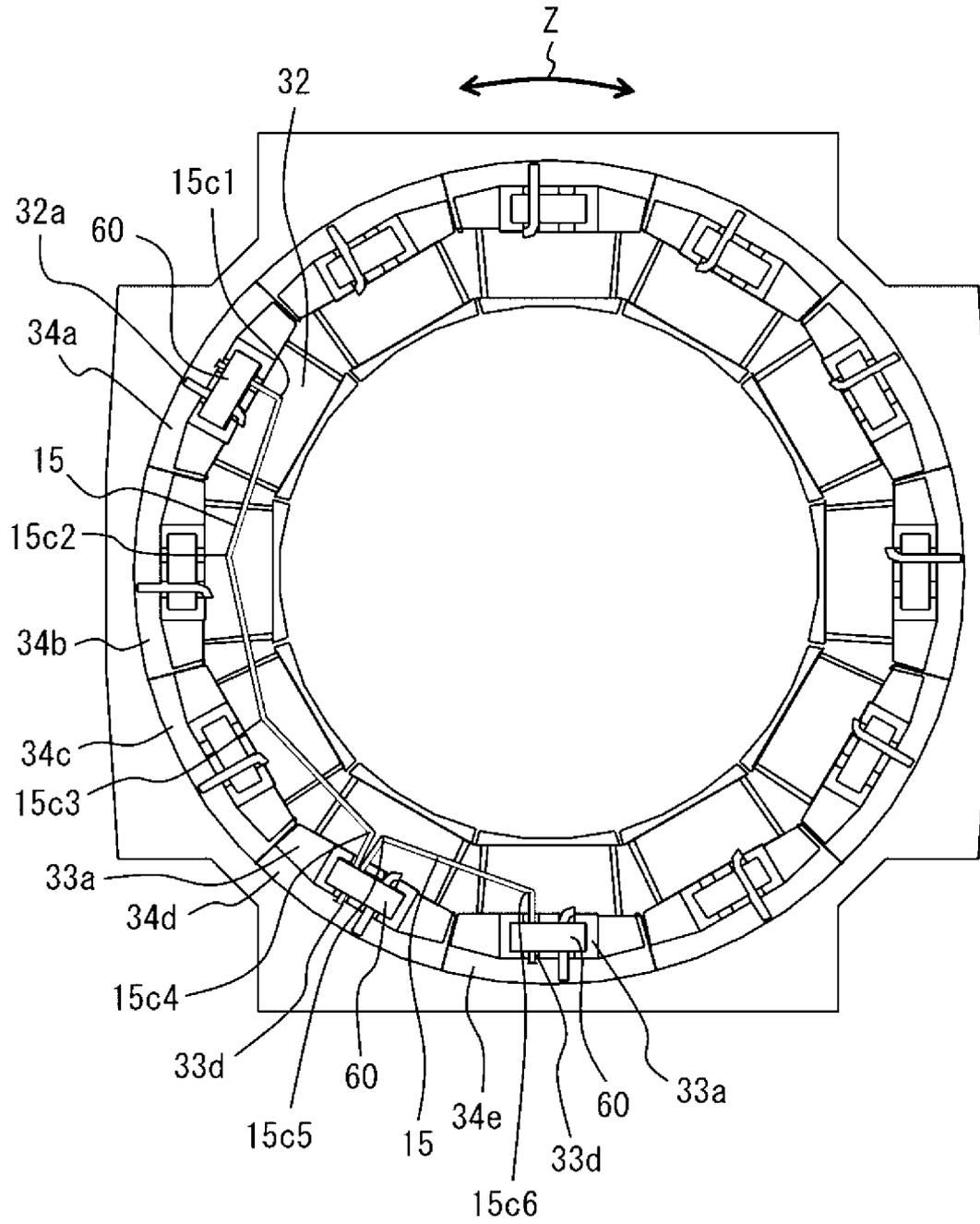


[図5]



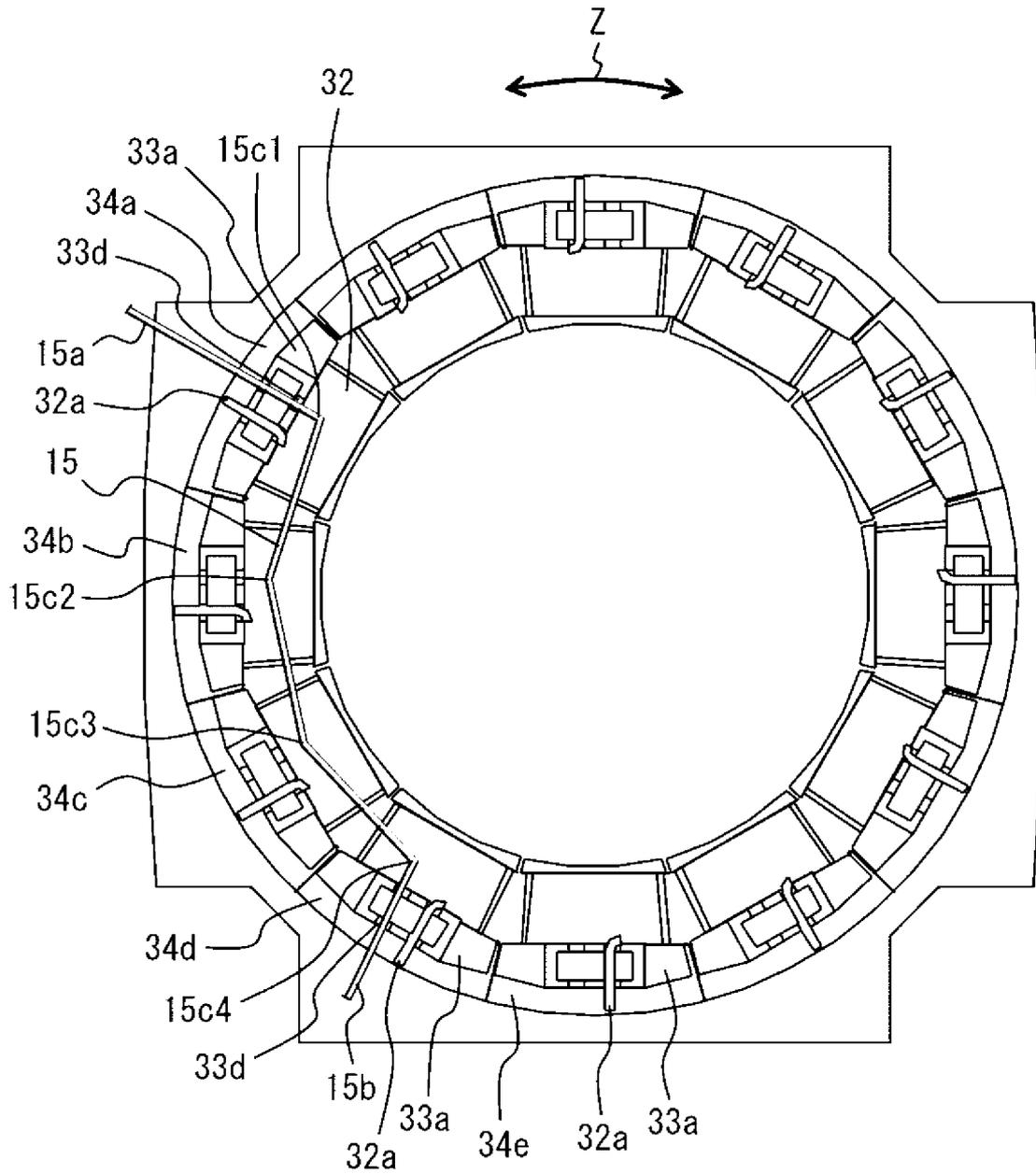
[図6]

図6



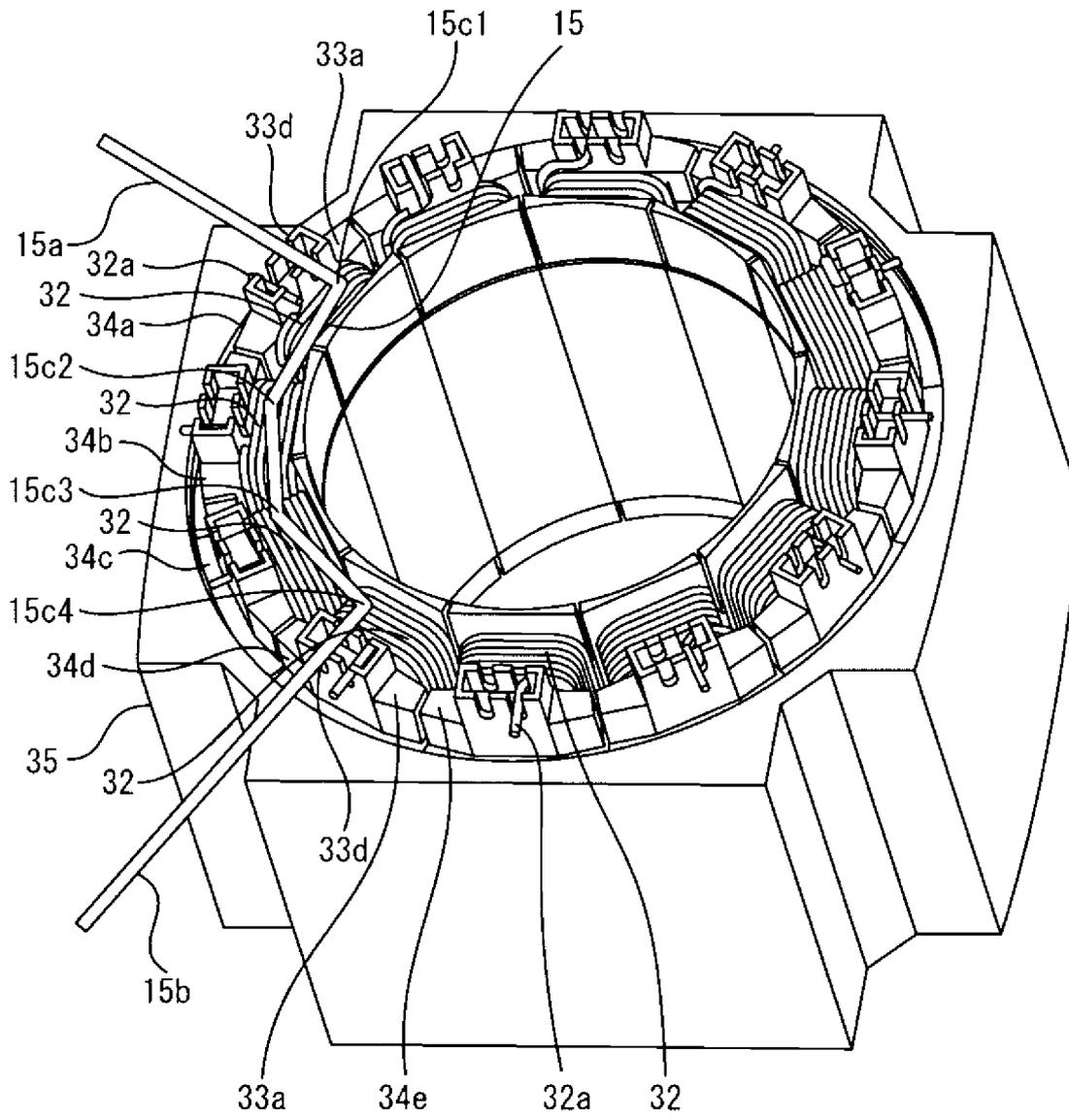
[図7]

図7



[図8]

図8



[図9]

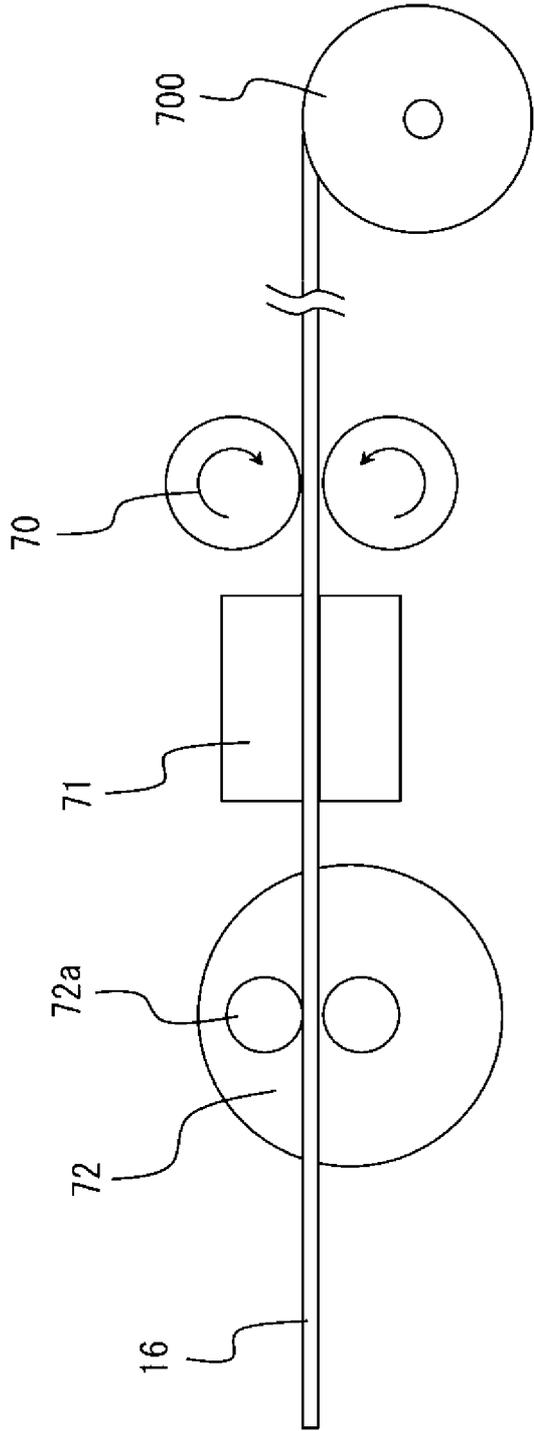
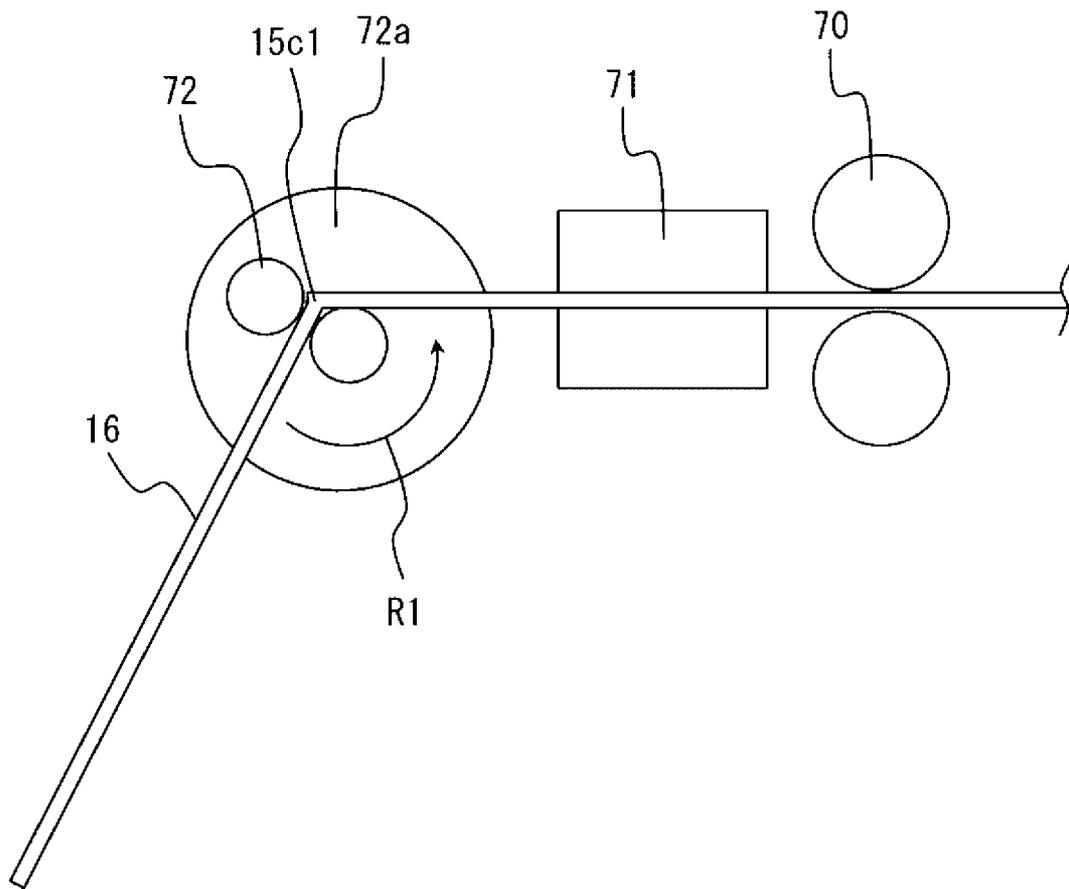


図9

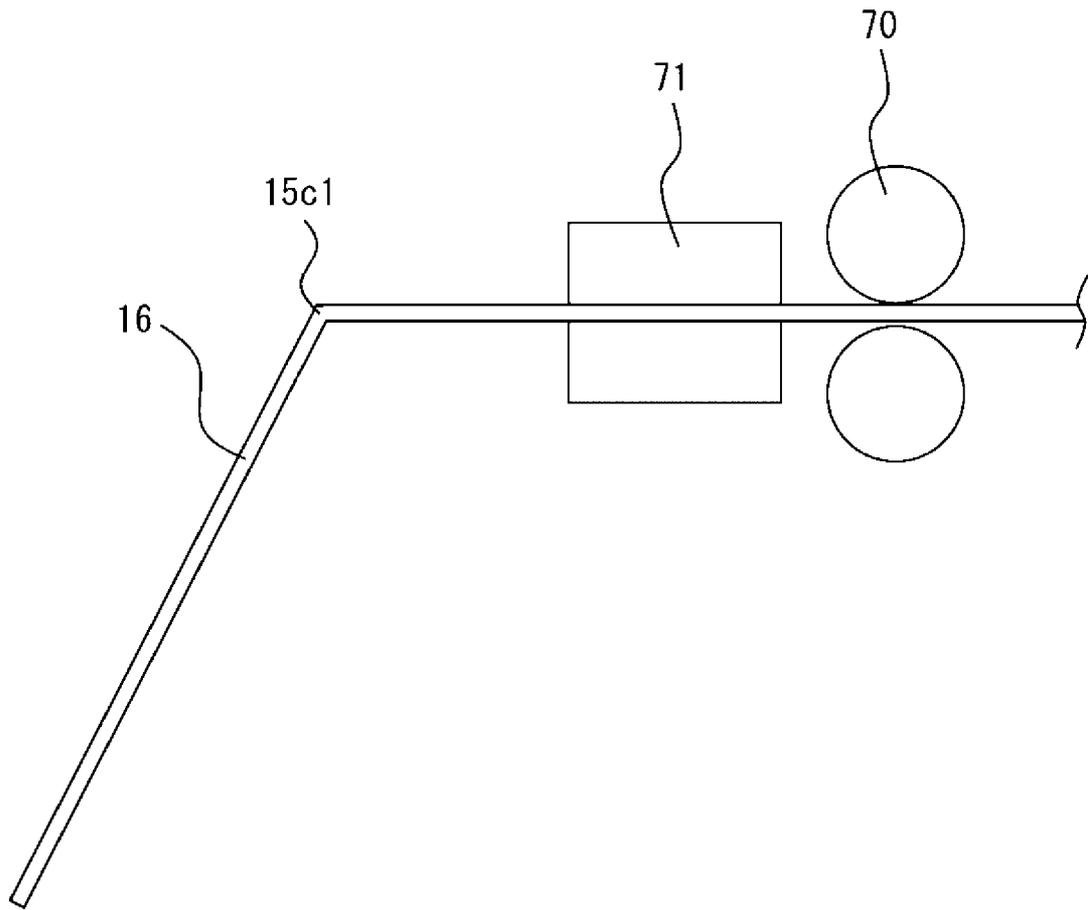
[図10]

図10



[図11]

図11



[圖12]

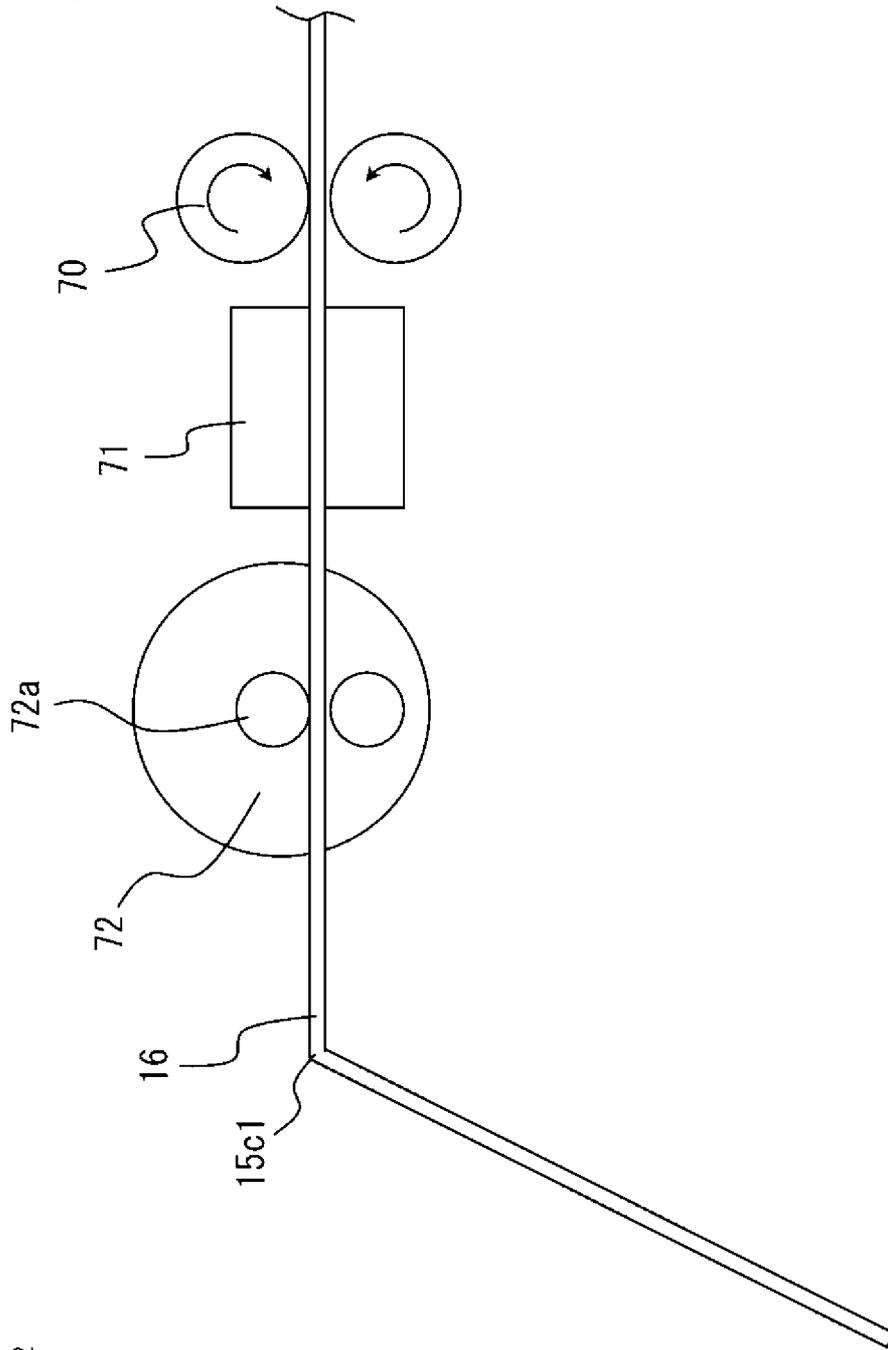


圖12

[圖13]

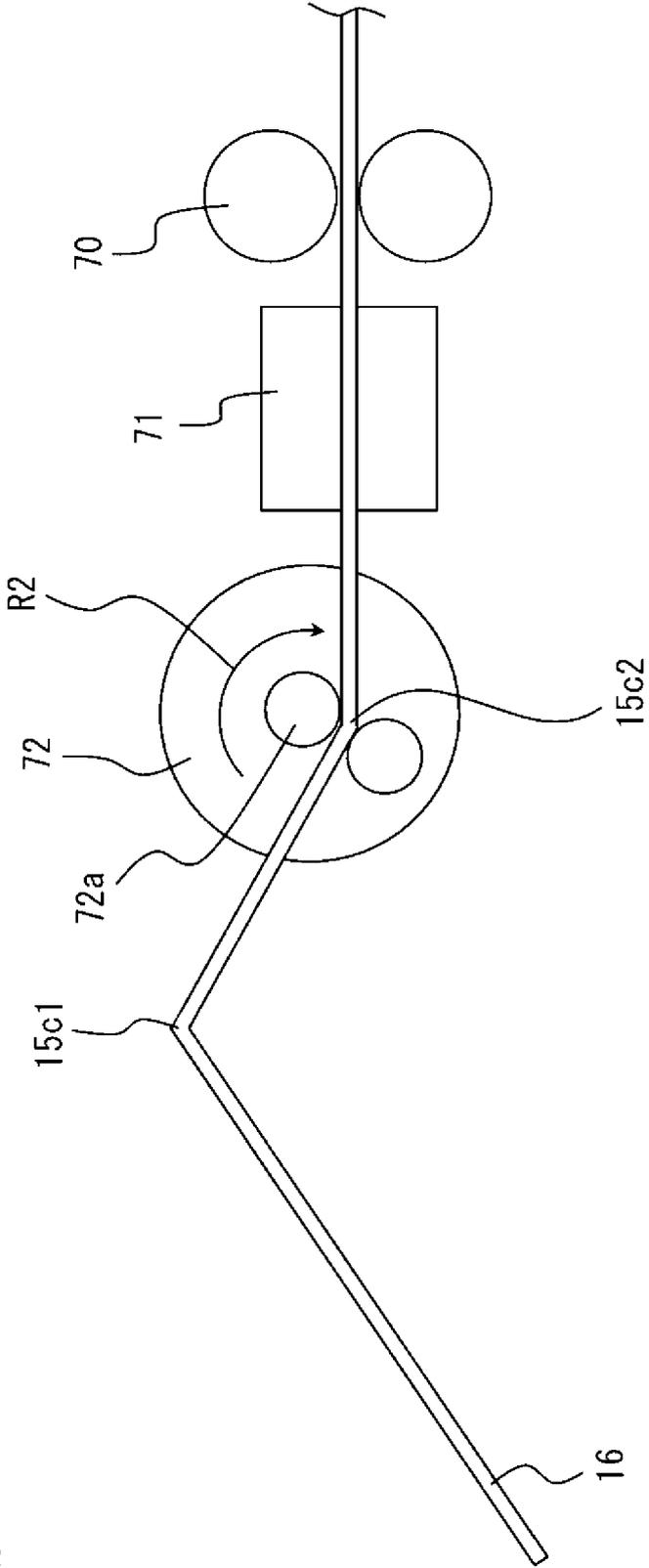


圖13

[圖14]

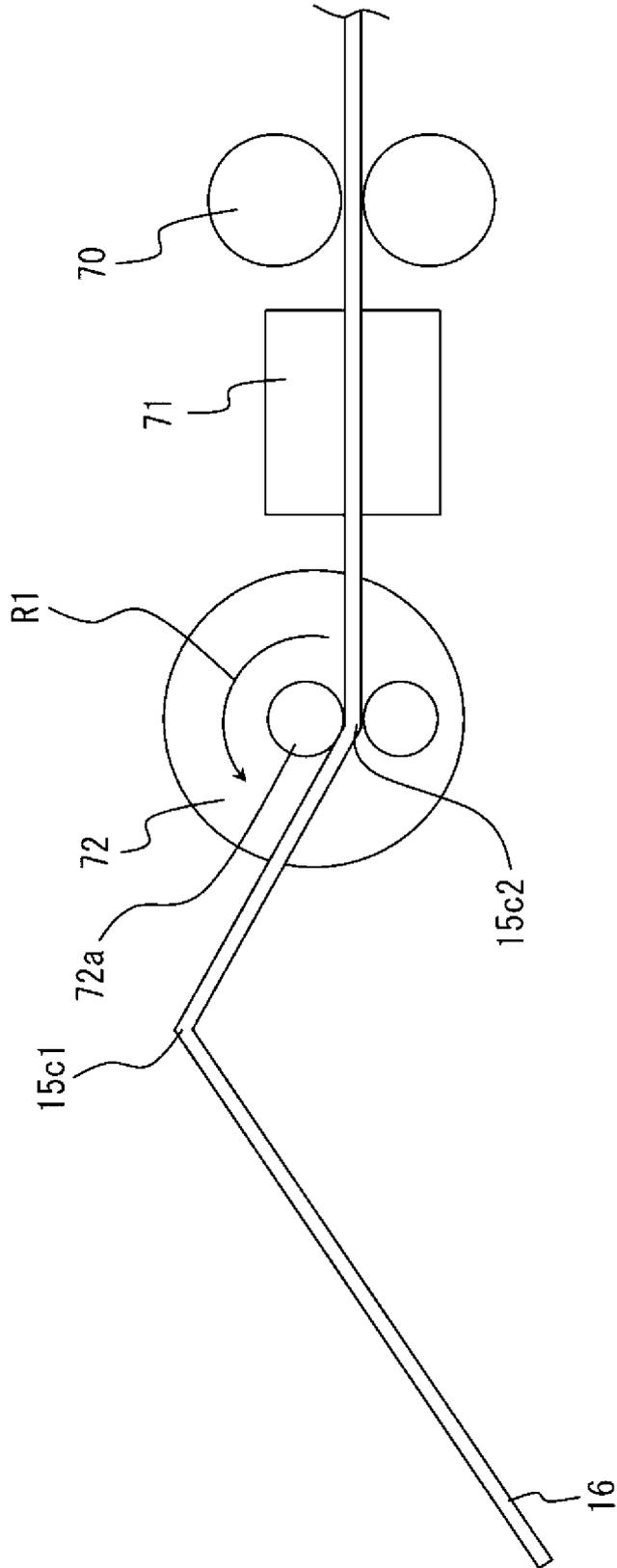
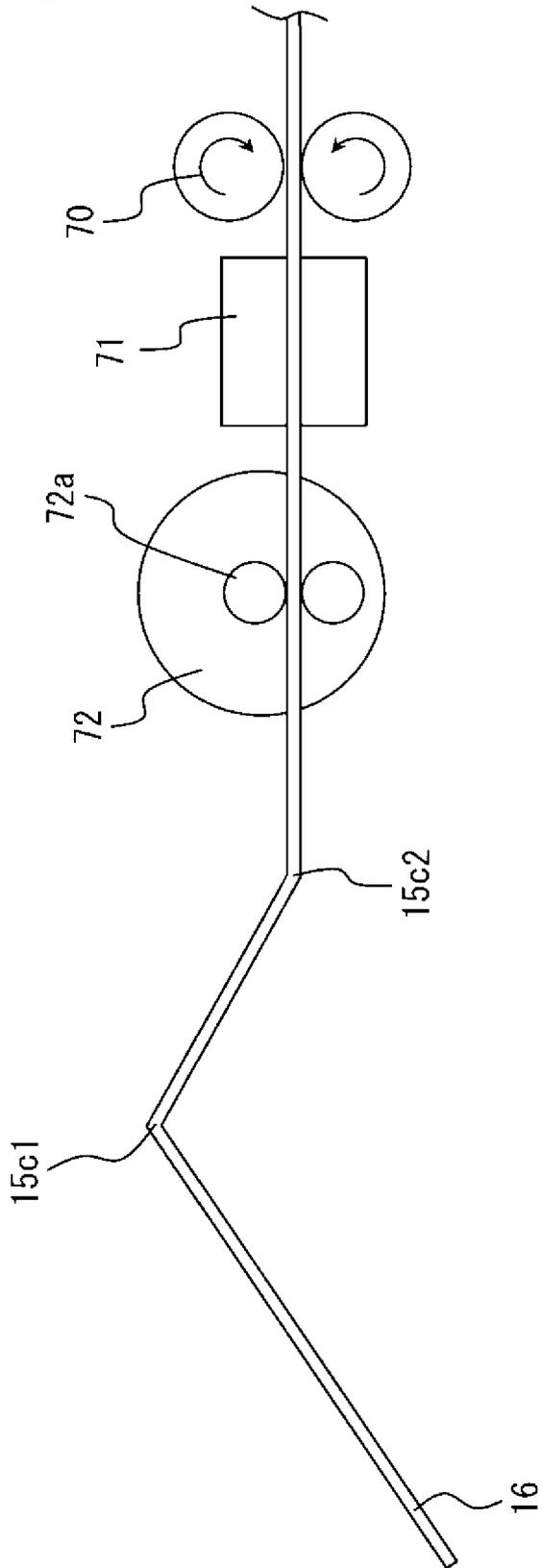


圖14

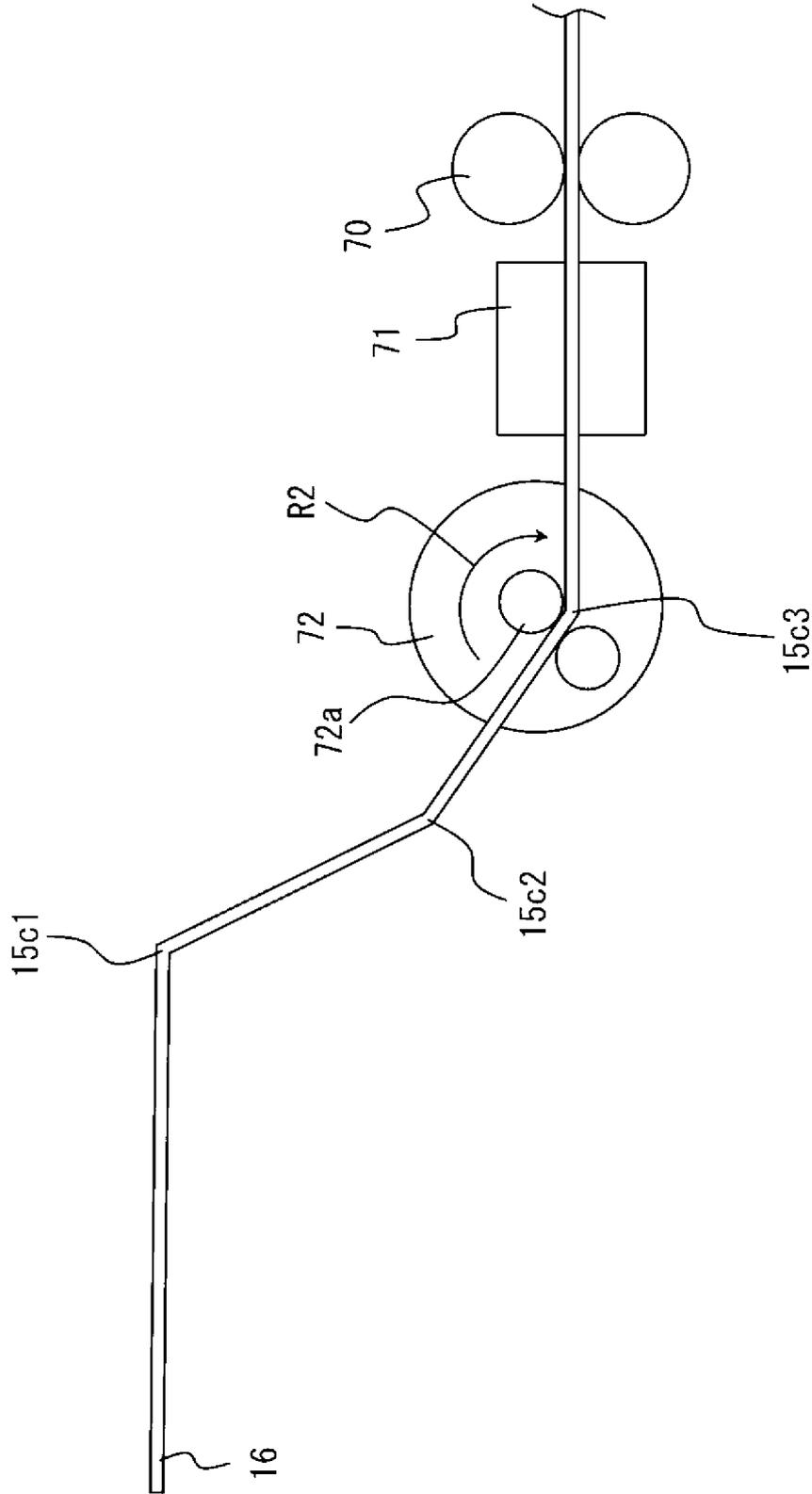
[図15]



[図15]

[図16]

図16



[図17]

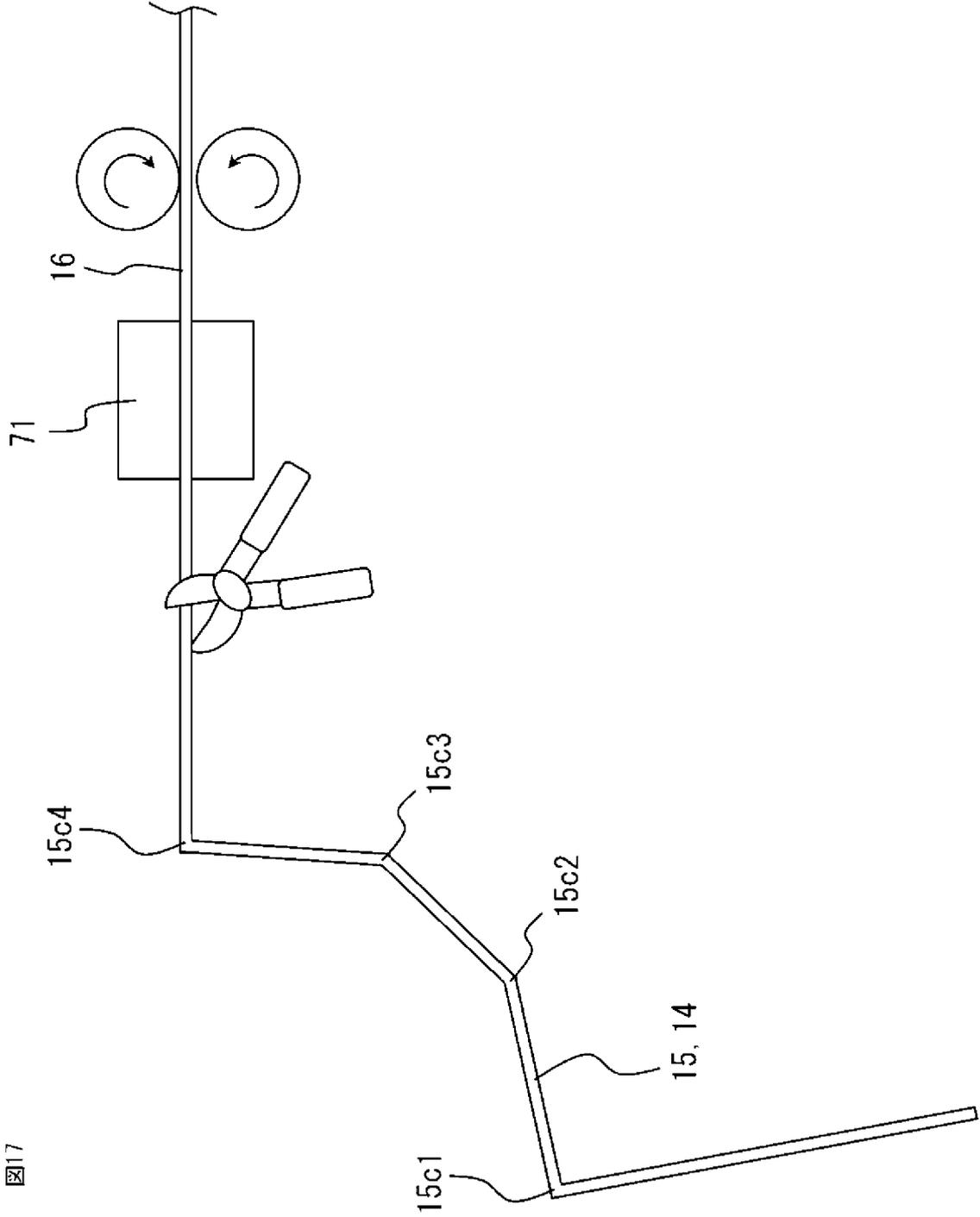
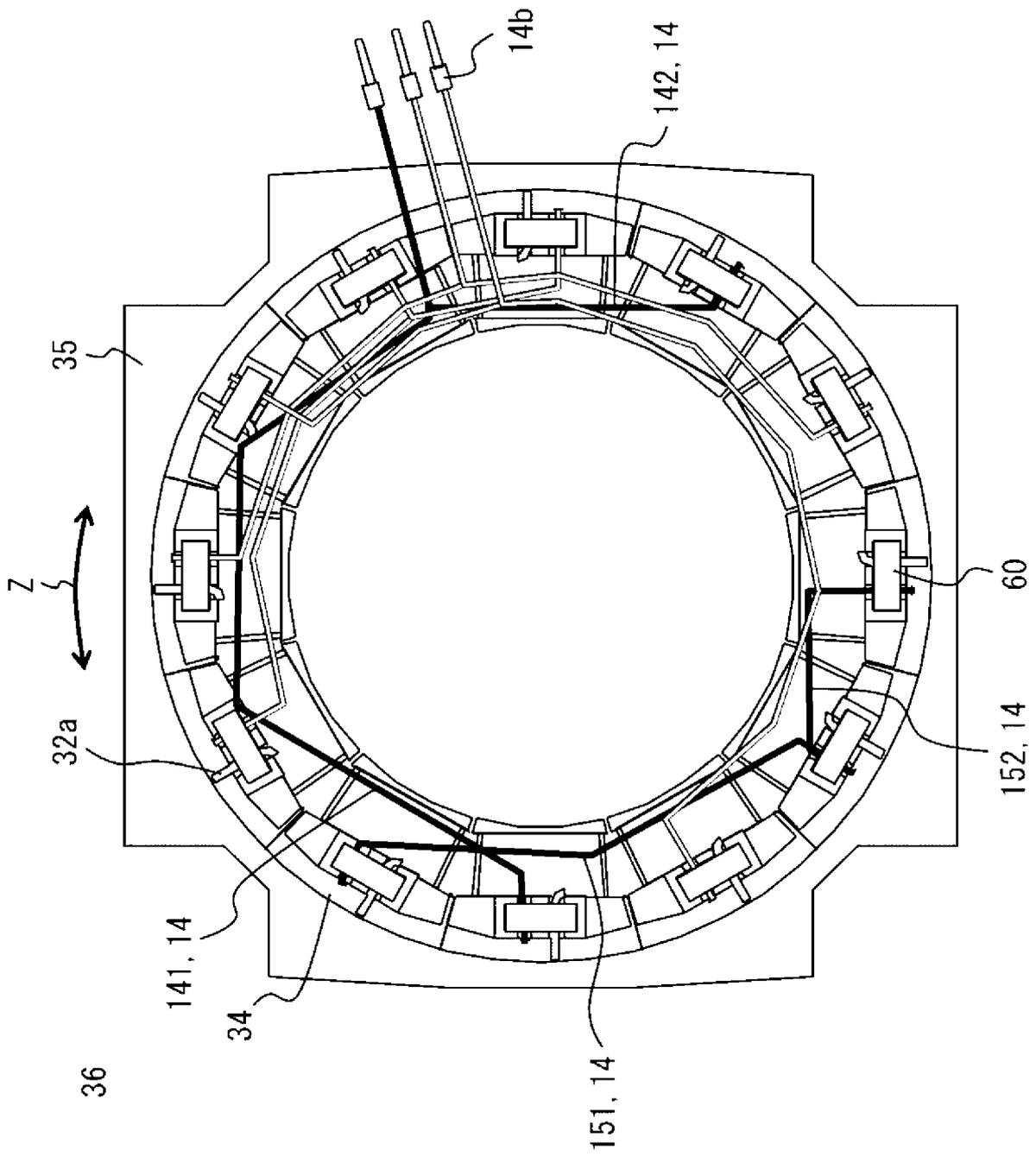


図17

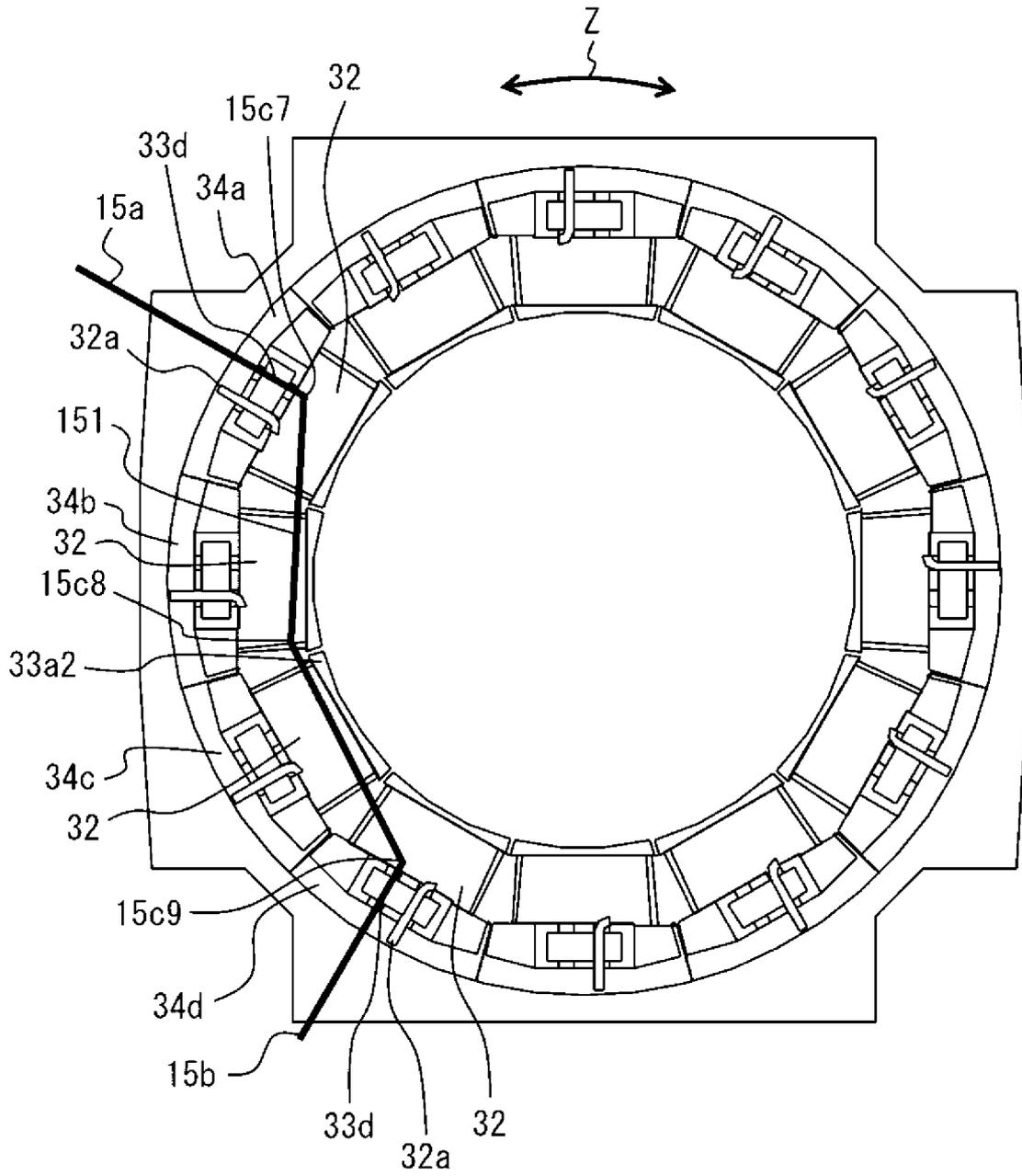
[18]



18

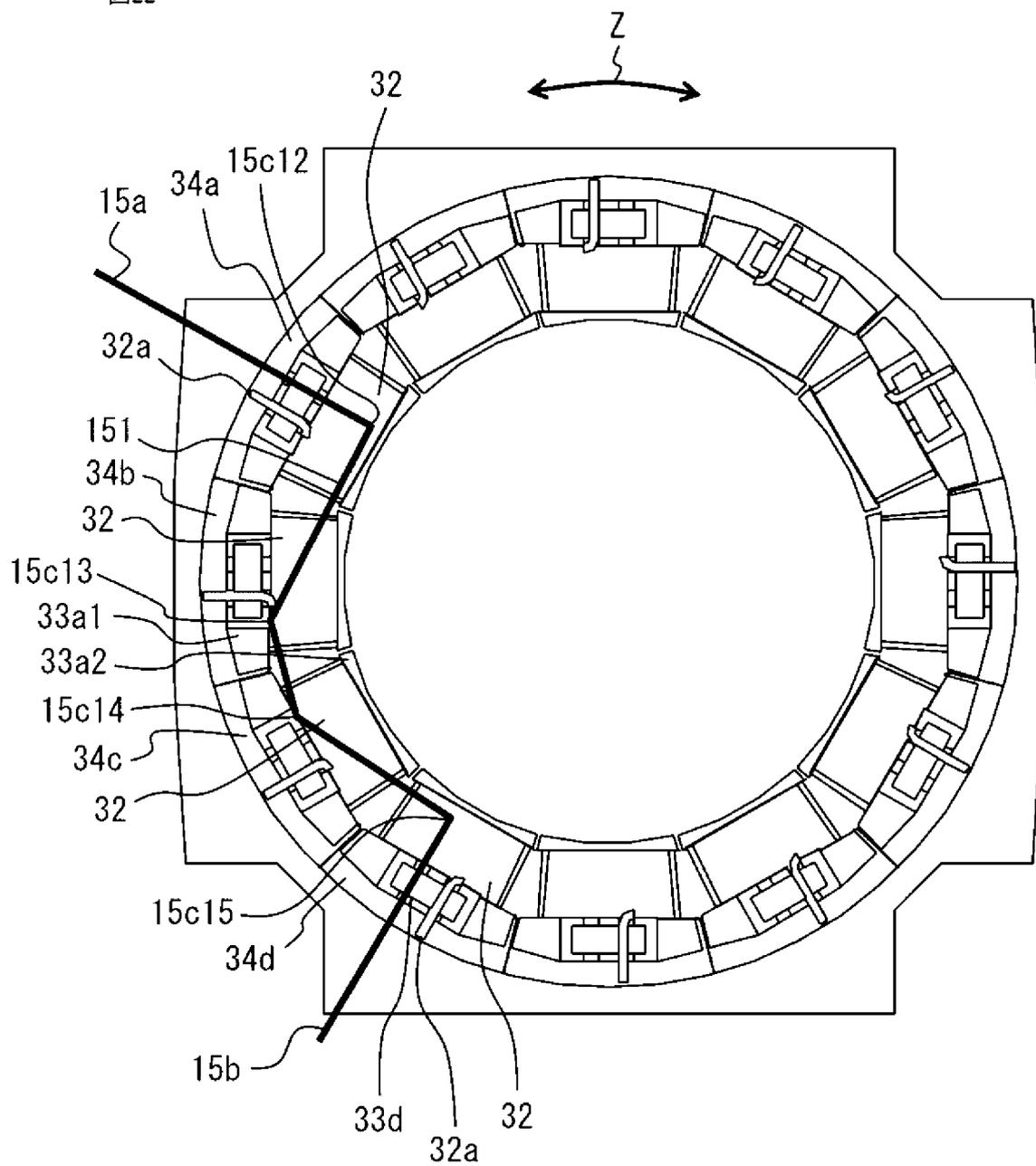
[図19]

図19



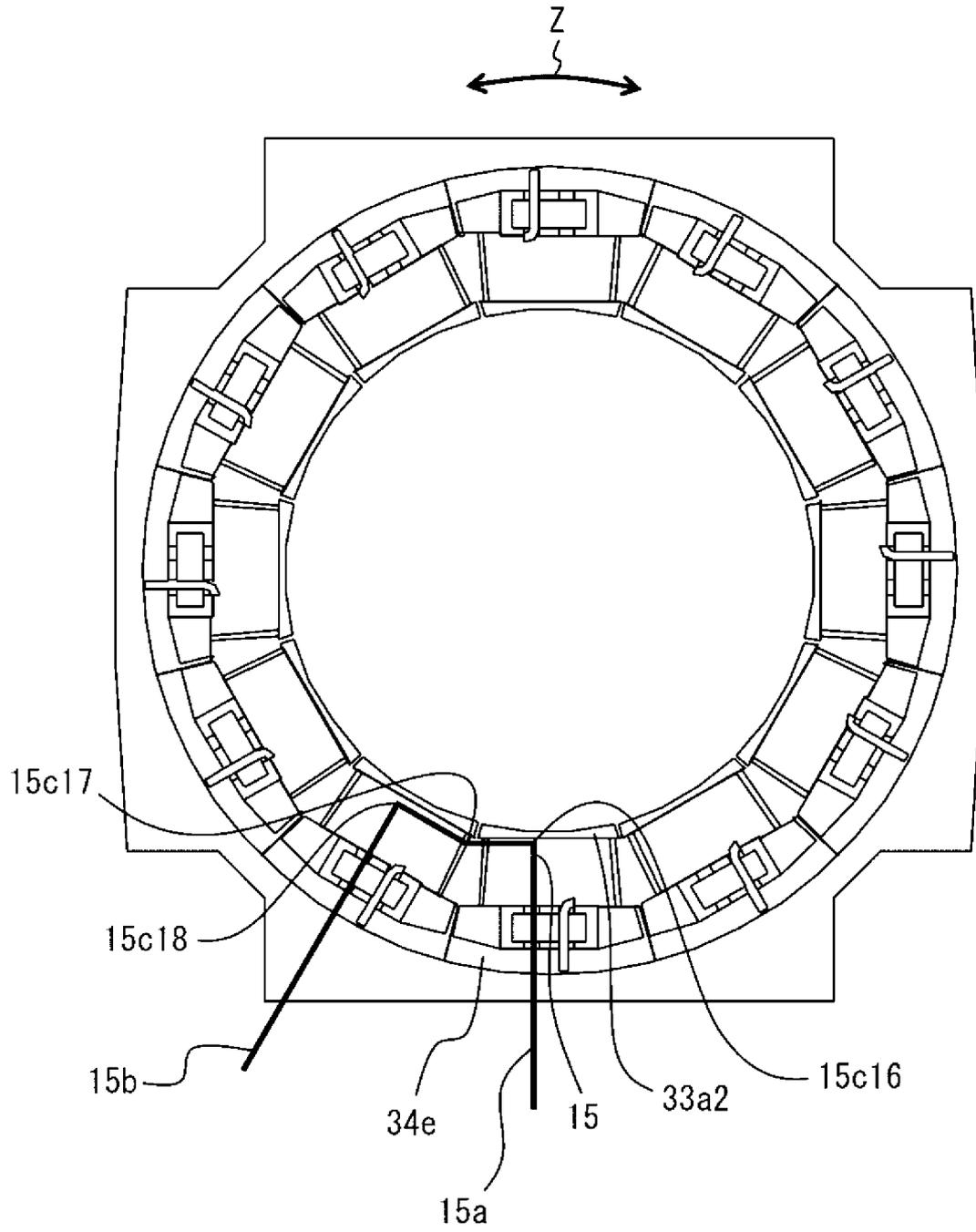
[図22]

図22



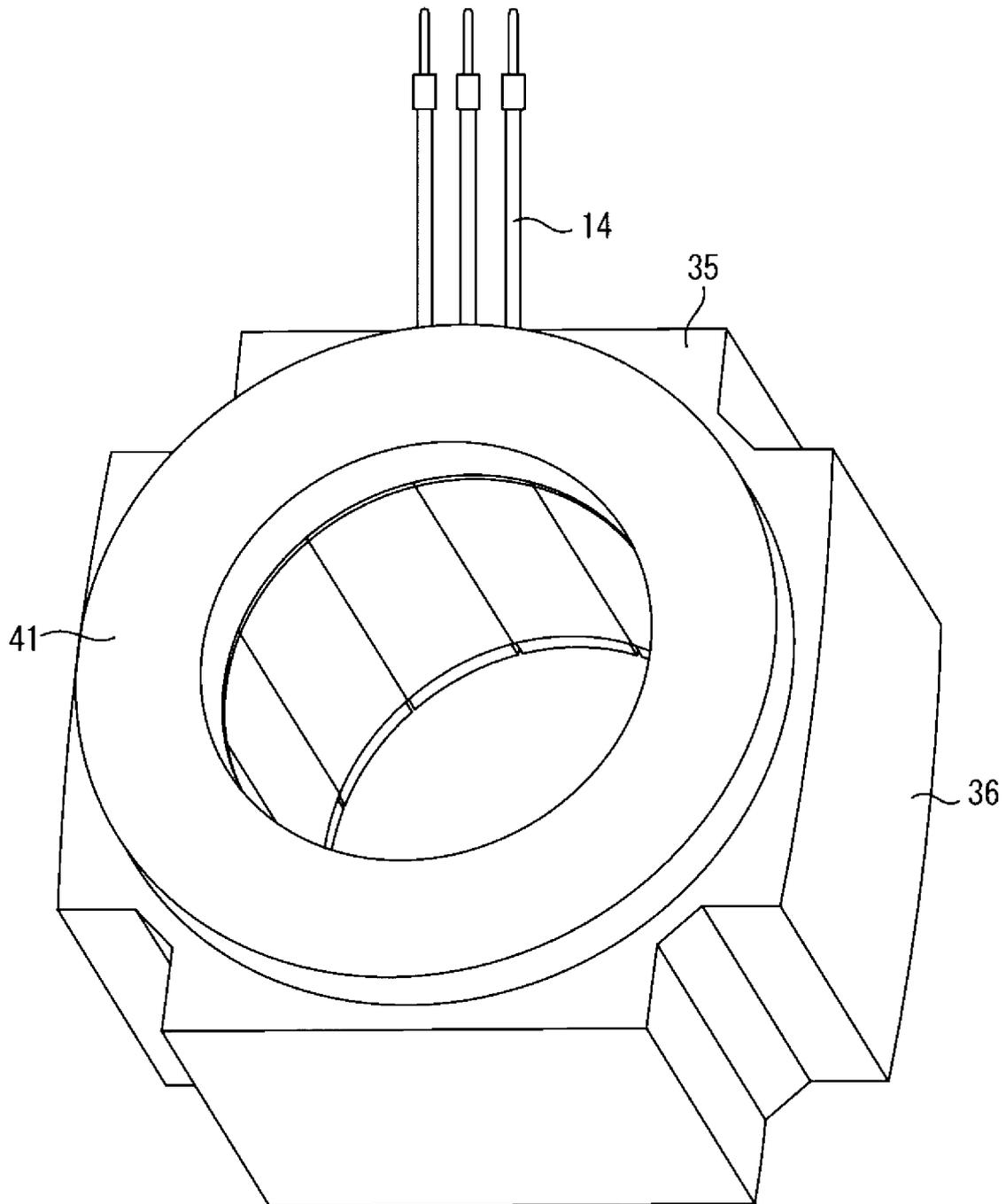
[図23]

図23



[図24]

図24



[図25]

図25

図25A

32

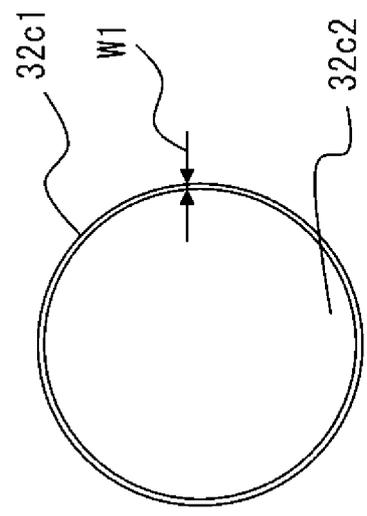


図25B

14, 15

W2

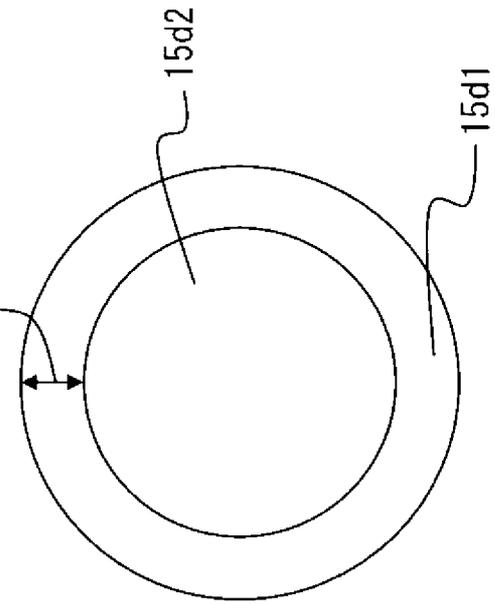
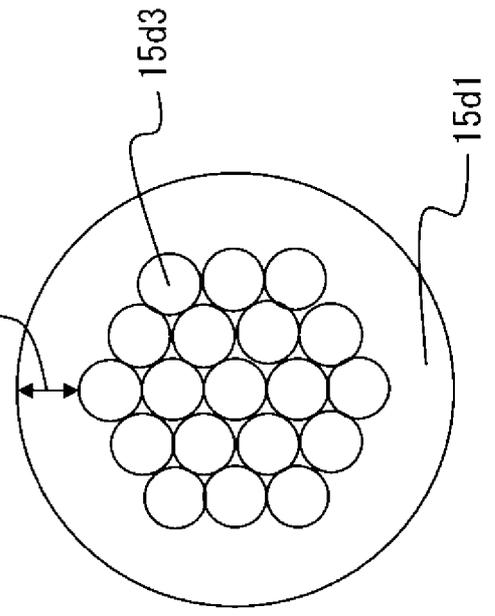


図25C

14, 15

W3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/044768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02K 3/52</i> (2006.01)i; <i>H02K 3/46</i> (2006.01)i; <i>H02K 15/06</i> (2006.01)i FI: H02K3/52 E; H02K3/46 C; H02K15/06		
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) H02K3/52; H02K3/46; H02K15/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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.
X	JP 2010-011627 A (ASMO CO., LTD.) 14 January 2010 (2010-01-14) paragraphs [0046]-[0118], fig. 1-21	1-7, 9, 11-12
Y	paragraphs [0046]-[0118], fig. 1-21	13
X	JP 2017-011831 A (YAZAKI CORPORATION) 12 January 2017 (2017-01-12) paragraphs [0014]-[0062], fig. 1-18	1-5, 8-9, 12
Y	paragraphs [0014]-[0062], fig. 1-18	13
Y	JP 2018-126059 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 09 August 2018 (2018-08-09) paragraphs [0015]-[0127], fig. 1-20	13
A	JP 2020-178530 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 29 October 2020 (2020-10-29) entire text, all drawings	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 February 2024		Date of mailing of the international search report 27 February 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/044768

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/019751 A1 (TOSHIBA CARRIER CORPORATION) 04 February 2021 (2021-02-04) entire text, all drawings	1-13
A	US 2012/0098380 A1 (WANG W.) 26 April 2012 (2012-04-26) entire text, all drawings	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/044768

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-011627	A	14 January 2010	(Family: none)	
JP	2017-011831	A	12 January 2017	(Family: none)	
JP	2018-126059	A	09 August 2018	US 2017/0353091 A1 paragraphs [0042]-[0158], fig. 1-20	
				WO 2016/104105 A1	
				EP 3240161 A1	
				CN 107005134 A	
JP	2020-178530	A	29 October 2020	WO 2019/026227 A1 entire text, all drawings	
				KR 10-2020-0019697 A	
				CN 111033954 A	
WO	2021/019751	A1	04 February 2021	EP 4007127 A1 entire text, all drawings	
				CN 114144962 A	
US	2012/0098380	A1	26 April 2012	CN 102457125 A	
				KR 10-2012-0041675 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/52(2006.01)i; H02K 3/46(2006.01)i; H02K 15/06(2006.01)i FI: H02K3/52 E; H02K3/46 C; H02K15/06		
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）） H02K3/52; H02K3/46; H02K15/06 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X	JP 2010-011627 A (アスモ株式会社) 14.01.2010 (2010-01-14) 段落 [0046] - [0118]、図1-21	1-7, 9, 11-12
Y	段落 [0046] - [0118]、図1-21	13
X	JP 2017-011831 A (矢崎総業株式会社) 12.01.2017 (2017-01-12) 段落 [0014] - [0062]、図1-18	1-5, 8-9, 12
Y	段落 [0014] - [0062]、図1-18	13
Y	JP 2018-126059 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 09.08.2018 (2018-08-09) 段落 [0015] - [0127]、図1-20	13
A	JP 2020-178530 A (三菱電機株式会社) 29.10.2020 (2020-10-29) 全文、全図	1-13
A	WO 2021/019751 A1 (東芝キャリア株式会社) 04.02.2021 (2021-02-04) 全文、全図	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.02.2024	国際調査報告の発送日 27.02.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中島 亮 3V 8373 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

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	US 2012/0098380 A1 (WANG WILLIAM) 26.04.2012 (2012 - 04 - 26) 全文、全図	1-13

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/044768

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-011627 A	14.01.2010	(ファミリーなし)	
JP 2017-011831 A	12.01.2017	(ファミリーなし)	
JP 2018-126059 A	09.08.2018	US 2017/0353091 A1 paragraphs [0042] to [0158], figures 1 to 20 WO 2016/104105 A1 EP 3240161 A1 CN 107005134 A	
JP 2020-178530 A	29.10.2020	WO 2019/026227 A1 全文、全図 KR 10-2020-0019697 A CN 111033954 A	
WO 2021/019751 A1	04.02.2021	EP 4007127 A1 全文、全図 CN 114144962 A	
US 2012/0098380 A1	26.04.2012	CN 102457125 A KR 10-2012-0041675 A	