

(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
2014 年 9 月 12 日(12.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/136492 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/051516
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 24 日(24.01.2014)
- (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 2013-047252 2013 年 3 月 8 日(08.03.2013) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宝積 宣至(HOUZUMI, Nobuji); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 松前 太郎(MATSUMAE, Tarou); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 黒川 芳輝(KUROKAWA, Yoshiteru); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 坂本 秀(SAKAMOTO, Suguru); 〒1056111 東京都港区浜松

町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 滝本 亨(TAKIMOTO, Tohru); 〒9150861 福井県越前市今宿町第 2 0 号 1 番地 株式会社 T O P 内 Fukui (JP). 山田 眞吾(YAMADA, Shingo); 〒9150861 福井県越前市今宿町第 2 0 号 1 番地 株式会社 T O P 内 Fukui (JP).

(74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

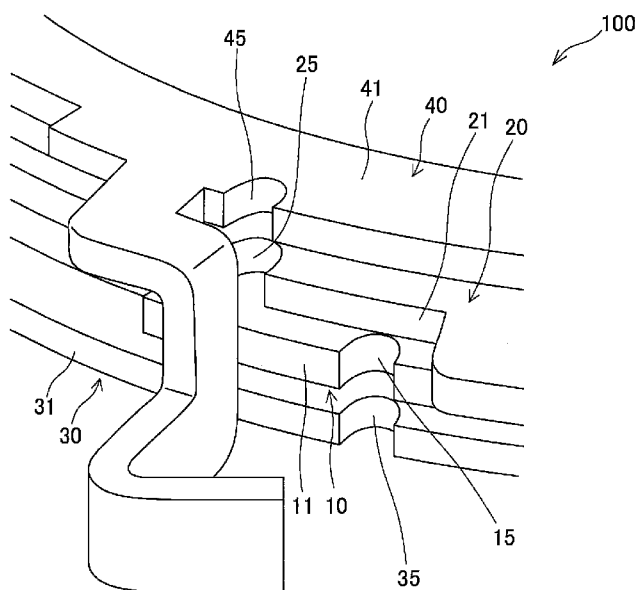
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: BUSBAR UNIT

(54) 発明の名称: バスバーユニット



(57) Abstract: A busbar unit in which the following are formed via secondary insert-molding: a primary-molded member formed by primary insert-molding a plurality of primary-molding busbars; and a plurality of secondary-molding busbars. The primary-molding busbars and the secondary-molding busbars are arranged in parallel in the axial direction thereof. Each primary-molding busbar is provided with an insertion hole, and a supporting pin that supports another primary-molding busbar during primary insert-molding is inserted through said insertion hole in the aforementioned axial direction. Each secondary-molding busbar is provided with a through-hole that faces an insertion hole and allows an insulating resin to pass therethrough during secondary insert-molding.

(57) 要約: 複数の 1 次成形用バスバーを 1 次インサート成形して形成された 1 次成形部材と、複数の 2 次成形用バスバーと、を 2 次インサート成形して形成されるとともに、1 次成形用バスバー及び 2 次成形用バスバーがバスバー軸方向に並設されるバスバーユニットであって、1 次成形用バスバーは、1 次インサート成形時に他の 1 次成形用バスバーを支持する支持ピンをバスバー軸方向に挿通させる挿通孔を備え、2 次成形用バスバーは、挿通孔と対向する位置に、2 次インサート成形時に絶縁性樹脂の通過を可能とする貫通孔を備える。



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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： バスバーユニット

技術分野

[0001] 本発明は、モータや発電機の巻線に接続されるバスバーユニットに関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 1 - 2 0 5 8 7 5 Aには、U相バスバー、V相バスバー及びW相バスバーの3つの環状バスバーの間に絶縁性樹脂を介在させ、これらバスバーをステータ軸方向に積層したバスバーユニットが開示されている。

発明の概要

[0003] このようなバスバーユニットでは、絶縁性樹脂によってバスバー同士を電氣的に絶縁している。しかしながら、金型内に配設された複数のバスバーをインサート成形してバスバーユニットを形成する場合には、インサート成形の過程において絶縁性樹脂内に空気溜まりが形成されることがある。バスバー間の絶縁性樹脂内に空気溜まりが形成されると、バスバーユニットでのバスバー間の電気絶縁性が低下してしまう。

[0004] 本発明の目的は、空気溜まりに起因するバスバー間の電気絶縁性の低下を防止できるバスバーユニットを提供することである。

[0005] 本発明のある態様によれば、複数の1次成形用バスバーを1次インサート成形して形成された1次成形部材と、複数の2次成形用バスバーと、を2次インサート成形して形成されるとともに、前記1次成形用バスバー及び前記2次成形用バスバーがバスバー軸方向に並設されるバスバーユニットであって、前記1次成形用バスバーは、1次インサート成形時に他の前記1次成形用バスバーを支持する支持ピンをバスバー軸方向に挿通させる挿通孔を備え、前記2次成形用バスバーは、前記挿通孔と対向する位置に、2次インサート成形時に絶縁性樹脂の通過を可能とする貫通孔を備える、バスバーユニットが提供される。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図 1 は、3 相交流モータを構成するステータの概略構成図である。
- [図2]図 2 は、バスバーユニットの斜視図である。
- [図3]図 3 は、絶縁部を省略した状態のバスバーユニットの斜視図である。
- [図4A]図 4 A は、U 相バスバーの斜視図である。
- [図4B]図 4 B は、U 相バスバーの平面図である。
- [図5A]図 5 A は、V 相バスバーの斜視図である。
- [図5B]図 5 B は、V 相バスバーの平面図である。
- [図6A]図 6 A は、W 相バスバーの斜視図である。
- [図6B]図 6 B は、W 相バスバーの平面図である。
- [図7A]図 7 A は、N 相バスバーの斜視図である。
- [図7B]図 7 B は、N 相バスバーの平面図である。
- [図8]図 8 は、1 次インサート成形に用いられる第 1 金型の縦断面図である。
- [図9]図 9 は、1 次インサート成形の 1 次セット工程を説明する図である。
- [図10]図 10 は、第 1 金型の下型の支持部の拡大断面図である。
- [図11]図 11 は、1 次インサート成形の 1 次成形工程を説明する図である。
- [図12A]図 12 A は、第 1 金型の上型を開いた状態での上型及び下型の支持ピンを示す図である。
- [図12B]図 12 B は、第 2 金型の上型を閉じた状態での上型及び下型の支持ピンを示す図である。
- [図13]図 13 は、バスバーユニットを構成する 1 次成形部材の斜視図である。
- 。
- [図14]図 14 は、1 次成形部材の一部縦断面図である。
- [図15]図 15 は、2 次インサート成形に用いられる第 2 金型の縦断面図である。
- [図16A]図 16 A は、2 次インサート成形の 2 次セット工程の前半を説明する図である。
- [図16B]図 16 B は、2 次インサート成形の 2 次セット工程の後半を説明する

図である。

[図17]図 1 7 は、W相バスバー及びN相バスバーが配設された 1 次成形部材の斜視図である。

[図18]図 1 8 は、2 次インサート成形の 2 次成形工程を説明する図である。

[図19]図 1 9 は、絶縁部を省略した状態のバスバーユニットの一部拡大斜視図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0008] 図 1 は、3 相交流モータを構成するステータ 1 を示す構成図である。

[0009] ハウジング 2 に保持された円環状のステータコア 3 には、図示しないティースが内側に突出するように複数形成されている。各ティースには銅線が巻き回され、巻き回された導線によってコイル 4 が構成されている。

[0010] ステータコア 3 には、1 8 個のコイル 4 が、ステータ 1 の周方向に沿って環状に配設される。コイル 4 は U 相コイル 4 U、V 相コイル 4 V 及び W 相コイル 4 W から構成され、2 つで 1 組の同一相のコイル 4 がステータ 1 の周方向に 1 2 0 度間隔で配置される。したがって、1 組の U 相コイル 4 U、1 組の V 相コイル 4 V 及び 1 組の W 相コイル 4 W が、ステータ 1 の周方向に沿って交互に 3 セット配設される。

[0011] 隣接する同相のコイル 4 U、4 V、4 W では、それぞれの巻線端末 5 同士が結線される。また、U 相コイル 4 U、V 相コイル 4 V 及び W 相コイル 4 W は、もう一方の巻線端末 6 を介して、バスバーユニット 1 0 0 (図 2 参照) に接続される。

[0012] 図 2 及び図 3 を参照して、モータに設けられるバスバーユニット 1 0 0 について説明する。図 2 はバスバーユニット 1 0 0 の斜視図であり、図 3 は絶縁部 5 0 a を省略した状態のバスバーユニット 1 0 0 の斜視図である。

[0013] バスバーユニット 1 0 0 は、ステータ 1 (図 1 参照) と同心状にステータ 1 の軸方向端部に取り付けられる。バスバーユニット 1 0 0 は、U 相コイル 4 U に接続される U 相バスバー 1 0 と、V 相コイル 4 V に接続される V 相バ

スバー 20 と、W 相コイル 4W に接続される W 相バスバー 30 と、各相コイル 4U、4V、4W に接続される中性点用バスバーである N 相バスバー 40 と、これらバスバー 10、20、30、40 を絶縁状態で保持する絶縁部 50a と、から構成される。

[0014] バスバーユニット 100 は、上記 4 つのバスバー 10、20、30、40 を絶縁性樹脂を用いてインサート成形することで一体形成される。本実施形態によるバスバーユニット 100 は、U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 を絶縁性樹脂を用いて 1 次インサート成形して 1 次成形部材 200（図 13 参照）を形成した後に、当該 1 次成形部材 200、W 相バスバー 30 及び N 相バスバー 40 を絶縁性樹脂を用いて 2 次インサート成形して製造される。

[0015] 図 4A 及び図 4B に示すように、U 相バスバー 10 は、U 相コイル 4U の巻線端末 6 に接続されるバスバーである。

[0016] U 相バスバー 10 は、板状円環部材として形成される本体部 11 と、本体部 11 からバスバー径方向外側に延設される延設部 12 と、延設部 12 の外側端に設けられるコイル接続部 13 と、本体部 11 からバスバー軸方向に延設され、外部配線に接続される U 相端子 14 と、を有する。U 相バスバー 10 は、導電性の板状素材から打ち抜かれた部材を折り曲げ加工等することによって形成される。

[0017] 延設部 12 は、本体部 11 の周方向に等間隔に 3 つ設けられる。コイル接続部 13 は、延設部 12 の先端にフック状に形成される。コイル接続部 13 は、U 相コイル 4U の巻線端末 6 に接続される。

[0018] 図 5A 及び図 5B に示すように、V 相バスバー 20 は、V 相コイル 4V の巻線端末 6 に接続されるバスバーである。

[0019] V 相バスバー 20 は、板状円環部材として形成される本体部 21 と、本体部 21 からバスバー径方向外側に延設される延設部 22 と、延設部 22 の外側端に設けられるコイル接続部 23 と、本体部 21 からバスバー軸方向に延設され、外部配線に接続される V 相端子 24 と、を有する。V 相バスバー 2

0は、導電性の板状素材から打ち抜かれた部材を折り曲げ加工等することによって形成される。

[0020] 延設部22は、本体部21の周方向に等間隔に3つ設けられる。コイル接続部23は、延設部22の先端にフック状に形成される。コイル接続部23は、V相コイル4Vの巻線端末6に接続される。

[0021] 図6A及び図6Bに示すように、W相バスバー30は、W相コイル4Wの巻線端末6に接続されるバスバーである。

[0022] W相バスバー30は、板状円環部材として形成される本体部31と、本体部31からバスバー径方向外側に延設される延設部32と、延設部32の外側端に設けられるコイル接続部33と、本体部31からバスバー軸方向に延設され、外部配線に接続されるW相端子34と、を有する。W相バスバー30は、導電性の板状素材から打ち抜かれた部材を折り曲げ加工等することによって形成される。

[0023] 延設部32は、本体部31の周方向に等間隔に3つ設けられる。コイル接続部33は、延設部32の先端にフック状に形成される。コイル接続部33は、W相コイル4Wの巻線端末6に接続される。

[0024] 図7A及び図7Bに示すように、N相バスバー40は、U相コイル4U、V相コイル4V及びW相コイル4Wの巻線端末6に接続されるバスバーである。

[0025] N相バスバー40は、板状円環部材として形成される本体部41と、本体部41からバスバー径方向外側に延設される延設部42と、延設部42の外側端に設けられるコイル接続部43と、を有する。N相バスバー40は、導電性の板状素材から打ち抜かれた部材を折り曲げ加工等することによって形成される。

[0026] 延設部42は、本体部41の周方向に等間隔に9つ設けられる。コイル接続部43は、延設部42の先端にフック状に形成される。コイル接続部43は、U相コイル4Uの巻線端末6、V相コイル4Vの巻線端末6及びW相コイル4Wの巻線端末6に接続される。

[0027] 図3に示すように、バスバーユニット100は、ステータ1側から順番にN相バスバー40、V相バスバー20、U相バスバー10、W相バスバー30が並設されて構成されている。これらバスバー10、20、30、40のステータ周方向の相対位置は、延設部12、22、32、42及びコイル接続部13、23、33、43がステータ周方向に等間隔にずれるように調整される。バスバーユニット100は、図示しない電源から供給される電流を、外部端子としてのU相端子14、V相端子24及びW相端子34を介して、U相コイル4U、V相コイル4V及びW相コイル4Wに供給する。

[0028] 以下では、バスバーユニット100をインサート成形によって形成する工程について説明する。バスバーユニット100は、1次インサート成形で得られた1次成形部材200（図13参照）を2次インサート成形することで形成される。

[0029] まず、図8～図14を参照して、1次インサート成形について説明する。

[0030] 1次インサート成形では、図8に示す第1金型300を用いて1次成形部材200（図13参照）を形成する。図8に示すように、第1金型300は、鉛直方向下方に配置される第1下型310と、第1下型310の上方に配置される第1上型320と、を備える。

[0031] 第1上型320は、当該第1上型320を上下方向に貫通し、第1金型300内に絶縁性樹脂を注入するための注入孔330を有している。

[0032] 第1下型310は、当該第1下型310の底面から上方向に突出するとともに、U相バスバー10及びV相バスバー20を支持する支持部340を有している。支持部340は、円柱状の突起であり、支持部340の下側から上側に向かって外径が段階的に縮径するように形成されている。つまり、支持部340は、U相バスバー10の内周縁が載置される第1段部341と、U相バスバー10の内径よりも小さい内径を有するV相バスバー20の内周縁が載置される第2段部342と、を有する階段状部材として形成されている。

[0033] 第1段部341及び第2段部342は、U相バスバー10及びV相バスバ

ー 20 を載置可能な環状平面として形成されている。第 2 段部 342 は第 1 段部 341 よりも上方位置に設けられており、第 2 段部 342 の外径は第 1 段部 341 の外径よりも小さく形成されている。

[0034] なお、第 1 金型 300 の第 1 上型 320 及び第 1 下型 310 には、U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 のコイル接続部 13、23 や U 相端子 14、V 相端子 24 等が挿入される図示しない挿入孔が形成される。

[0035] 1 次インサート成形では、最初に、U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 を第 1 下型 310 にセットする 1 次セット工程が行われる。

[0036] 図 8 及び図 9 に示すように、1 次セット工程では、U 相バスバー 10 を第 1 下型 310 の支持部 340 に挿通させた状態で、当該 U 相バスバー 10 を第 1 段部 341 上に載置する。その後、V 相バスバー 20 を第 1 下型 310 の支持部 340 に挿通して、V 相バスバー 20 を第 2 段部 342 上に載置する。これにより、U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 は、バスバー軸方向に所定間隔をあけて離間するように配置される。なお、図 9 では、U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 の延設部 12、22 やコイル接続部 13、23 等の記載は省略されている。

[0037] 図 10 に示すように、第 1 下型 310 の支持部 340 には、隣接するように支持部 340 にセットされた U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 のバスバー軸方向の間隔を保持する間隔保持部材 343 と、間隔保持部材 343 が摺動する摺動孔 344 とが設けられている。

[0038] 摺動孔 344 は、水平方向に延設された孔である。間隔保持部材 343 は、例えば先端が尖った板状部材であって、支持部 340 に対して径方向に移動可能なように摺動孔 344 内に設置される。間隔保持部材 343 及び摺動孔 344 はそれぞれ、支持部 340 の周方向に等しい間隔をあけて 4 つ設けられる。

[0039] 間隔保持部材 343 は、通常時には摺動孔 344 内に収容されており、U 相バスバー 10 及び V 相バスバー 20 が第 1 下型 310 にセットされた後に摺動孔 344 から径方向外側に突出し、U 相バスバー 10 と V 相バスバー 2

0の間の隙間に挿入される。このようにU相バスバー10及びV相バスバー20の間に間隔保持部材343を挿入することで、インサート成形時に注入される絶縁性樹脂の圧力によってU相バスバー10及びV相バスバー20が軸方向に移動することが規制される。これにより、バスバーユニット100において、U相バスバー10及びV相バスバー20のバスバー軸方向の間隔が狭くなってしまうことを防止できる。つまり、U相バスバー10及びV相バスバー20間の絶縁距離を確保することができる。

[0040] 間隔保持部材343を挿入する挿入工程実行後、図11に示すように、第1上型320は第1下型310に対して閉じられる。なお、図11では、U相バスバー10及びV相バスバー20の延設部12、22等の記載は省略されている。

[0041] 図12Aに示すように、第1下型310にはV相バスバー20を下側から支持する支持ピン311が設けられており、第1上型320にはU相バスバー10を上側から支持する支持ピン321が設けられている。第1下型310の支持ピン311は、当該第1下型310の底面から上方向に突出しており、V相バスバー20の外縁に沿って所定の間隔をあけて複数設けられている。第1上型320の支持ピン321は、当該第1上型320の底面から下方向に突出しており、U相バスバー10の外縁に沿って所定の間隔をあけて複数設けられている。

[0042] 図4A及び図12Aに示すように、U相バスバー10の本体部11には、1次インサート成形時にV相バスバー20を支持する支持ピン311をバスバー軸方向に挿通させる挿通孔15が形成されている。また、図5A及び図12Aに示すように、V相バスバー20の本体部21には、1次インサート成形時にU相バスバー10を支持する支持ピン321をバスバー軸方向に挿通させる挿通孔25が形成されている。

[0043] 図11に示すように第1上型320が閉じられると、図12Bに示すように第1下型310の支持ピン311の先端部分が、U相バスバー10の挿通孔15を通じて、V相バスバー20の外縁部分を下側から支持する。この時

、第1上型320の支持ピン321の先端部分は、V相バスバー20の挿通孔25を通じて、U相バスバー10の外縁部分を上側から支持する。支持ピン311、321の先端部分には、支持するU相バスバー10、V相バスバー20の外周面に対向する突起311a、321aが形成されており、突起311a、321aにより成形時におけるU相バスバー10、V相バスバー20のバスバー径方向の移動が規制される。

[0044] 図11に示すように、第1上型320が第1下型310に対して閉じられると、U相バスバー10及びV相バスバー20は、支持部340及び支持ピン311、321を介して、所定の隙間を有した積層状態で保持される。この状態で、第1上型320の注入孔330から溶融した絶縁性樹脂を、第1上型320と第1下型310との間に画成される空間内に注入する1次成形工程が行われる。この時、絶縁性樹脂の注入圧によってU相バスバー10及びV相バスバー20には上下方向に大きな力が作用するが、U相バスバー10及びV相バスバー20の間には間隔保持部材343（図10参照）が挿入されているので、U相バスバー10及びV相バスバー20間の間隔は電気絶縁性を確保するために必要な所定間隔に維持される。

[0045] 絶縁性樹脂の硬化後、間隔保持部材343を支持部340の摺動孔344内に收容してから第1上型320及び第1下型310を取り外すことで、図13に示すような1次成形部材200が得られる。

[0046] 図13及び図14に示すように、1次成形部材200は、U相バスバー10、V相バスバー20及び絶縁部50bからなる円環状の一体成形部材である。1次成形部材200の絶縁部50bは、1次成形工程で注入された絶縁性樹脂が硬化したものである。1次成形部材200の絶縁部50bには、間隔保持部材343に対応する孔51や支持ピン311、321に対応する孔52が形成されている。

[0047] 図14に示すように、1次成形部材200の絶縁部50bの軸方向の一端には2次インサート成形時に使用されるN相バスバー40を收容可能な第1收容凹部53が形成され、絶縁部50bの軸方向の他端には2次インサート

成形時に使用されるW相バスバー30を収容可能な第2収容凹部54が形成される。また、絶縁部50bの一端寄りの内周面55は、U相バスバー10及びV相バスバー20の内周面よりも内径が小さくなるように形成されている。つまり、1次成形部材200は、絶縁部50bの一端側の内周面55が最も内側に位置するように構成されている。

[0048] 1次成形部材200における絶縁部50bの第1収容凹部53、第2収容凹部54及び内周面55は、1次インサート成形の1次成形工程にて形成される。

[0049] 次に、図15～図19を参照して、2次インサート成形について説明する。

[0050] 2次インサート成形では、図15に示す第2金型400を用いてバスバーユニット100を形成する。図15に示すように、第2金型400は、鉛直方向下方に配置される第2下型410と、第2下型410の上方に配置される第2上型420と、を備える。

[0051] 第2上型420は、当該第2上型420を上下方向に貫通し、第2金型400内に絶縁性樹脂を注入するための注入孔430を有している。

[0052] 第2下型410は、W相バスバー30を下側から支持する支持ピン440と、1次成形部材200の径方向位置を位置決めする軸部450と、を有している。

[0053] 支持ピン440は、第2下型410の底面から上方向に突出しており、W相バスバー30の外縁に沿うように所定の間隔をあけて複数設けられる。軸部450は、第2下型410の底面から上方向に突出する円柱状部材として形成されている。

[0054] なお、第2上型420及び第2下型410には、U～N相バスバー10、20、30、40のコイル接続部13、23、33、43や各端子14、24、34等が挿入される図示しない挿入孔が形成される。

[0055] 2次インサート成形では、図16A及び図16Bに示すように、W相バスバー30、N相バスバー40及び1次成形部材200を第2下型410にセ

ットする２次セット工程が行われる。なお、図１６Ａ及び図１６Ｂでは、Ｕ～Ｎ相バスバー１０、２０、３０、４０のコイル接続部１３、２３、３３、４３等の記載は省略されている。

[0056] 図１６Ａに示すように、２次セット工程では、Ｗ相バスバー３０を第２下型４１０の軸部４５０に挿通させた状態で、Ｗ相バスバー３０を支持ピン４４０上に載置する。その後、環状の１次成形部材２００を第２下型４１０の軸部４５０に挿通させ、１次成形部材２００をＷ相バスバー３０上に載置する。

[0057] １次成形部材２００の絶縁部５０ｂの内周面５５（図１４参照）は第２下型４１０の軸部４５０に対して摺接可能に形成されているので、２次セット工程において絶縁部５０ｂの内周面５５が軸部４５０の外周面に接した状態で１次成形部材２００が軸部４５０に配設されることで、第２金型４００内での１次成形部材２００の径方向位置が規定される。

[0058] 図１６Ｂに示すように、１次成形部材２００が第２下型４１０にセットされた状態では、Ｗ相バスバー３０は、１次成形部材２００の絶縁部５０ｂの第２收容凹部５４内に收容される。この時、Ｗ相バスバー３０の外周面は、当該Ｗ相バスバー３０の外側に位置する第２收容凹部５４の内周面５４ａ（図１４参照）に当接している。Ｗ相バスバー３０が第２收容凹部５４内に收容されるように配置されることで、インサート成形時におけるＷ相バスバー３０の径方向への移動が規制される。

[0059] １次成形部材２００のセット後、Ｎ相バスバー４０が１次成形部材２００上に載置される。Ｎ相バスバー４０が１次成形部材２００上に載置された状態では、図１７に示すように、Ｎ相バスバー４０は１次成形部材２００の絶縁部５０ｂの第１收容凹部５３内に收容される。この時、Ｎ相バスバー４０の外周面は、当該Ｎ相バスバー４０の外側に位置する第１收容凹部５３の内周面５３ａに当接している。Ｎ相バスバー４０が第１收容凹部５３内に收容されるように配置されることで、インサート成形時におけるＮ相バスバー４０の径方向への移動が規制される。

- [0060] 上記した2次セット工程実行後、図18に示すように、第2上型420は第2下型410に対して閉じられる。その後、第2上型420の注入孔430から熔融した絶縁性樹脂を、第2上型420と第2下型410との間に画成される空間内に注入する第2次成形工程が行われる。なお、図18では、U～N相バスバー10、20、30、40のコイル接続部13、23、33、43等の記載は省略されている。
- [0061] 2次成形工程において第2金型400内に注入された絶縁性樹脂の硬化後、第2上型420及び第2下型410を取り外すことで、図2に示すような円環状のバスバーユニット100が得られる。バスバーユニット100の絶縁部50aは、2次成形工程で注入された絶縁性樹脂が硬化したものである。
- [0062] 上記の通り、本実施形態では、1次成形部材200を2次インサート成形することで、バスバーユニット100を一体形成している。1次成形部材200の絶縁部50bには間隔保持部材343に対応する孔51や支持ピン311、321に対応する孔52が形成されているが、これら孔51、52には2次インサート成形時の絶縁性樹脂が流れ込み、孔51、52は絶縁性樹脂によって埋められる。
- [0063] 1次成形部材200において、支持ピン311、321に対応する孔52は、第1収容凹部53及び第2収容凹部54が設けられる絶縁部50bの端面に開口している。そのため、2次インサート成形時に第1収容凹部53及び第2収容凹部54にN相バスバー40及びW相バスバー30が配設されると、N相バスバー40の本体部41及びW相バスバー30の本体部31によって孔52の開口が塞がれる。孔52が塞がれた状態で2次インサート成形すると、絶縁性樹脂が孔52内に流入せず、孔52は空気溜まりとしてバスバーユニット100の内部に残ってしまう。このようにバスバーユニット100内に空気溜まりが形成されると、絶縁性樹脂の電気絶縁性よりも空気の電気絶縁性の方が低いため、バスバー間の電気絶縁性が低下してしまう。
- [0064] そこで、図6B及び図19に示すように、W相バスバー30の本体部31

には、U相バスバー10の挿通孔15と対向する位置、つまり支持ピン311（図12A参照）による絶縁部50bの孔52と対応する位置に、2次インサート成形時における絶縁性樹脂の通過を可能とする貫通孔35が形成されている。W相バスバー30には、U相バスバー10の挿通孔15の数と同数の貫通孔35が設けられる。

[0065] また、図7B及び図19に示すように、N相バスバー40の本体部41には、V相バスバー20の挿通孔25と対向する位置、つまり支持ピン321（図12A参照）による絶縁部50bの孔52と対応する位置に、2次インサート成形時における絶縁性樹脂の通過を可能とする貫通孔45が形成されている。N相バスバー40には、V相バスバー20の挿通孔25の数と同数の貫通孔45が設けられる。

[0066] 2次インサート成形時の2次セット工程において、1次成形部材200の孔52とW相バスバー30の貫通孔35及びN相バスバー40の貫通孔45とが一致するように、W相バスバー30及びN相バスバー40をセットすることで、2次成形工程時に貫通孔35、45を通じて1次成形部材200の孔52に絶縁性樹脂を流入させることが可能となる。これにより、2次インサート成形によって得られるバスバーユニット100の内部に、空気溜まりが形成されることを防止できる。

[0067] なお、1次インサート成形では、V相バスバー20の挿通孔25を通過した支持ピン321によってU相バスバー10を支持し、U相バスバー10の挿通孔15を通過した支持ピン311によってV相バスバー20を支持するので、U相バスバー10及びV相バスバー20は挿通孔15、25の位置をバスバー周方向にずらして配置される。2次インサート成形では、W相バスバー30は貫通孔35がU相バスバー10の挿通孔15と一致するように配置され、N相バスバー40は貫通孔45がV相バスバー20の挿通孔25と一致するように配置される。そのため、U相バスバー10の挿通孔15及びW相バスバー30の貫通孔35と、V相バスバー20の挿通孔25及びN相バスバー40の貫通孔45とは、図19に示すようにバスバー周方向にずれ

た状態となる。

[0068] 上記した実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0069] 本実施形態では、第1金型300の支持部340にセットされたU相バスバー10及びV相バスバー20の間に間隔保持部材343を挿入した状態で1次インサート成形が行われるので、成形時に注入される絶縁性樹脂の圧力によってU相バスバー10及びV相バスバー20がバスバー軸方向に移動することが規制される。したがって、U相バスバー10及びV相バスバー20のバスバー軸方向の間隔を一定間隔に維持でき、バスバー間における電気絶縁性を確保することが可能となる。

[0070] U相バスバー10及びV相バスバー20を1次インサート成形して1次成形部材200を形成した後に、1次成形部材200、W相バスバー30及びN相バスバー40を2次インサート成形するので、成形精度を高めることができ、U相バスバー10とW相バスバー30の間隔及びV相バスバー20とN相バスバー40の間隔を一定間隔に維持することができる。

[0071] 1次インサート成形では、U相バスバー10を支持部340の第1段部341に載置し、その後U相バスバー10よりも内径の小さいV相バスバー20を支持部340の第2段部342に載置するので、第1金型300内においてU相バスバー10及びV相バスバー20をバスバー軸方向に離間した状態で配置することが容易となる。

[0072] 1次成形部材200の絶縁部50bの内周面55は第2金型400の第2下型410の軸部450に対して摺接可能に形成されるので、2次インサート成形において軸部450が1次成形部材200に挿入されることで、第2金型400内での1次成形部材200の径方向位置を規定することができる。これにより、バスバーユニット100の成形精度を高めることができる。

[0073] 第2金型400内にセットされた状態では、N相バスバー40及びW相バスバー30は1次成形部材200の第1收容凹部53及び第2收容凹部54に收容されるので、成形時に注入される絶縁性樹脂の圧力によって、N相バスバー40及びW相バスバー30がバスバー径方向に移動することが規制さ

れる。これにより、バスバーユニット１００の成形精度を高めることができる。

[0074] １次インサート成形用のＵ相バスバー１０は支持ピン３１１を挿通させる挿通孔１５を備え、Ｖ相バスバー２０は支持ピン３２１を挿通させる挿通孔２５を備える。そして、２次インサート成形用のＷ相バスバー３０はＵ相バスバー１０の挿通孔１５と対向する位置に絶縁性樹脂を通過可能とする貫通孔３５を備え、Ｎ相バスバー４０はＶ相バスバー２０の挿通孔２５と対向する位置に絶縁性樹脂を通過可能とする貫通孔４５を備える。これにより、支持ピン３１１、３２１に対応する孔５２を有する１次成形部材２００を２次インサート成形する際に、Ｗ相バスバー３０及びＮ相バスバー４０の貫通孔３５、４５を通じて孔５２に絶縁性樹脂を流入させることが可能となる。したがって、２次インサート成形によって得られるバスバーユニット１００の内部に、空気溜まりが形成されることを防止できる。これにより、空気溜まりに起因するバスバー間での電気絶縁性の低下を防ぐことが可能となる。

[0075] Ｕ相バスバー１０の挿通孔１５及びＷ相バスバー３０の貫通孔３５と、Ｖ相バスバー２０の挿通孔２５及びＮ相バスバー４０の貫通孔４５とはバスバー一周方向にずらして配置するので、１次インサート成形においてＵ相バスバー１０及びＶ相バスバー２０を支持する際に支持ピン３１１、３２１同士が干渉することを防止することができる。

[0076] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0077] 本実施形態では、バスバーユニット１００は、モータに適用されるものとしたが、発電機に適用されるものであってもよい。

[0078] 本実施形態では、Ｕ相バスバー１０、Ｖ相バスバー２０、Ｗ相バスバー３０及びＮ相バスバー４０は円環形状であるが、円弧状であってもよい。

[0079] また、本実施形態では、１８個のコイル４を有する３相交流モータを例示したが、コイルの個数はこれに限定されない。

[0080] さらに、本実施形態のバスバーユニット１００では、ステータ側からＮ相バスバー４０、Ｖ相バスバー２０、Ｕ相バスバー１０、Ｗ相バスバー３０の順に配設されているが、その他の並び順であってもよい。この場合、バスバー軸方向の中央側に配設される２つのバスバーが１次インサート成形されて１次成形部材を構成し、この１次成形部材と残りの２つのバスバーが２次インサート成形されてバスバーユニットを構成する。

[0081] 本願は２０１３年３月８日に日本国特許庁に出願された特願２０１３－４７２５２に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 複数の1次成形用バスバーを1次インサート成形して形成された1次成形部材と、複数の2次成形用バスバーと、を2次インサート成形して形成されるとともに、前記1次成形用バスバー及び前記2次成形用バスバーがバスバー軸方向に並設されるバスバーユニットであって、

前記1次成形用バスバーは、1次インサート成形時に他の前記1次成形用バスバーを支持する支持ピンをバスバー軸方向に挿通させる挿通孔を備え、

前記2次成形用バスバーは、前記挿通孔と対向する位置に、2次インサート成形時に絶縁性樹脂の通過を可能とする貫通孔を備える、バスバーユニット。

[請求項2] 請求項1に記載のバスバーユニットであって、

前記複数の1次成形用バスバーは、第1バスバー及び第2バスバーから構成され、

前記複数の2次成形用バスバーは、前記1次成形部材の第1バスバー側端部に配設される第3バスバーと、前記1次成形部材の第2バスバー側端部に配設される第4バスバーとから構成され、

前記第1バスバーは、1次インサート成形時に前記第2バスバーを支持する支持ピンを挿通させる第1バスバー挿通孔を有し、

前記第2バスバーは、1次インサート成形時に前記第1バスバーを支持する支持ピンを挿通させる第2バスバー挿通孔を有し、

前記第3バスバーは、前記第1バスバー挿通孔と対向する位置に、2次インサート成形時における絶縁性樹脂の通過を可能とする第3バスバー貫通孔を有し、

前記第4バスバーは、前記第2バスバー挿通孔と対向する位置に、2次インサート成形時における絶縁性樹脂の通過を可能とする第4バスバー貫通孔を有する、

バスバーユニット。

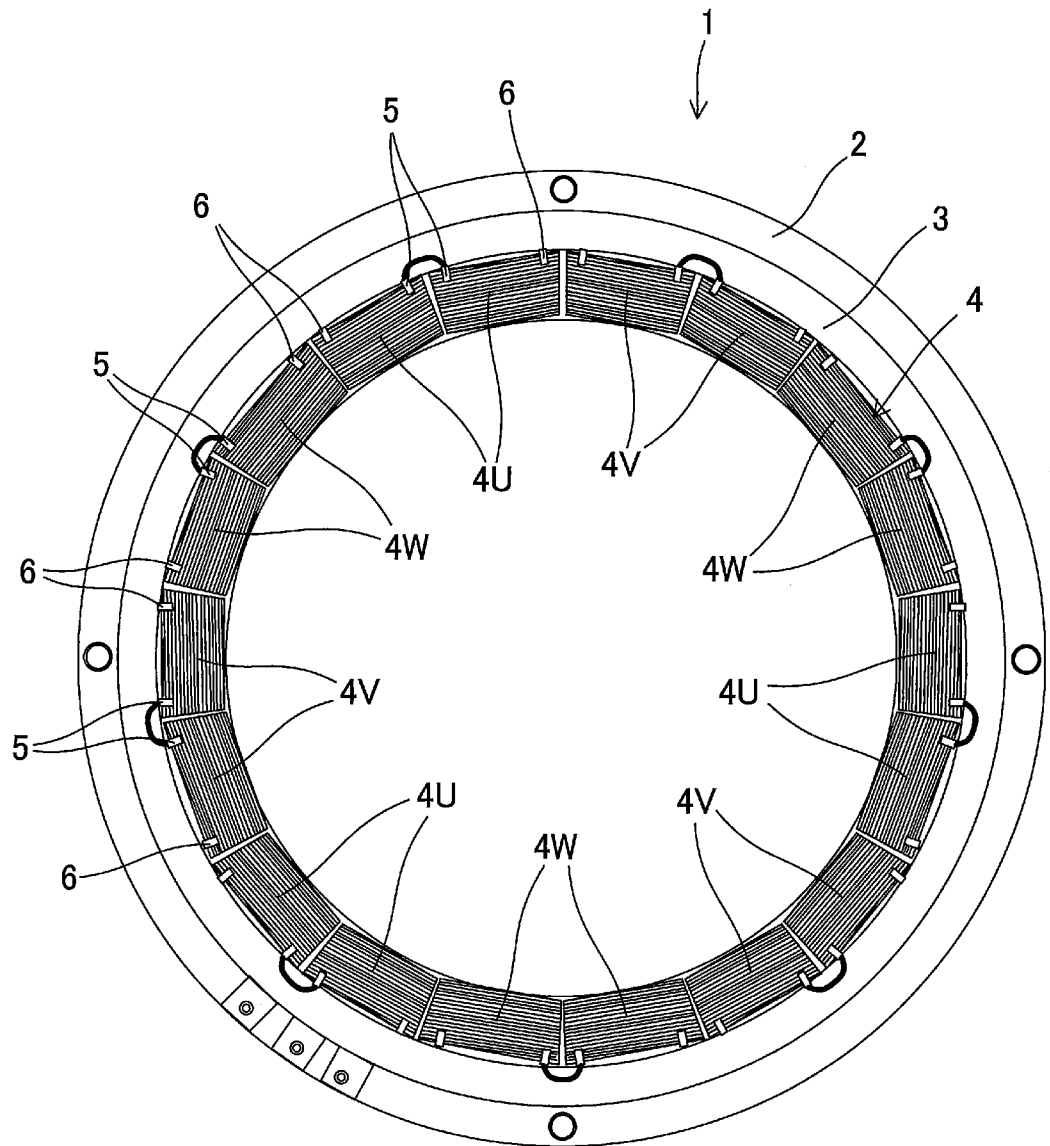
[請求項3]

請求項2に記載のバスバーユニットであって、

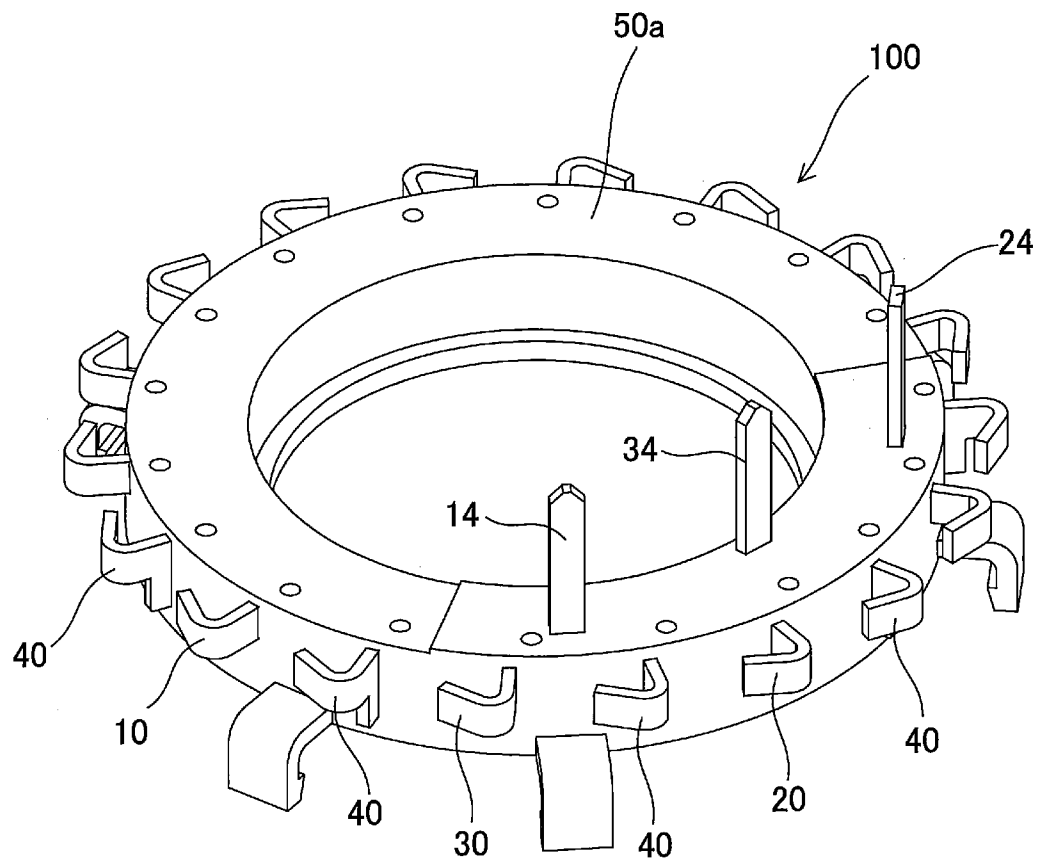
前記第1バスバー挿通孔及び前記第3バスバー貫通孔と、前記第2バスバー挿通孔及び前記第4バスバー貫通孔とは、バスバー周方向にずらして配置される、

バスバーユニット。

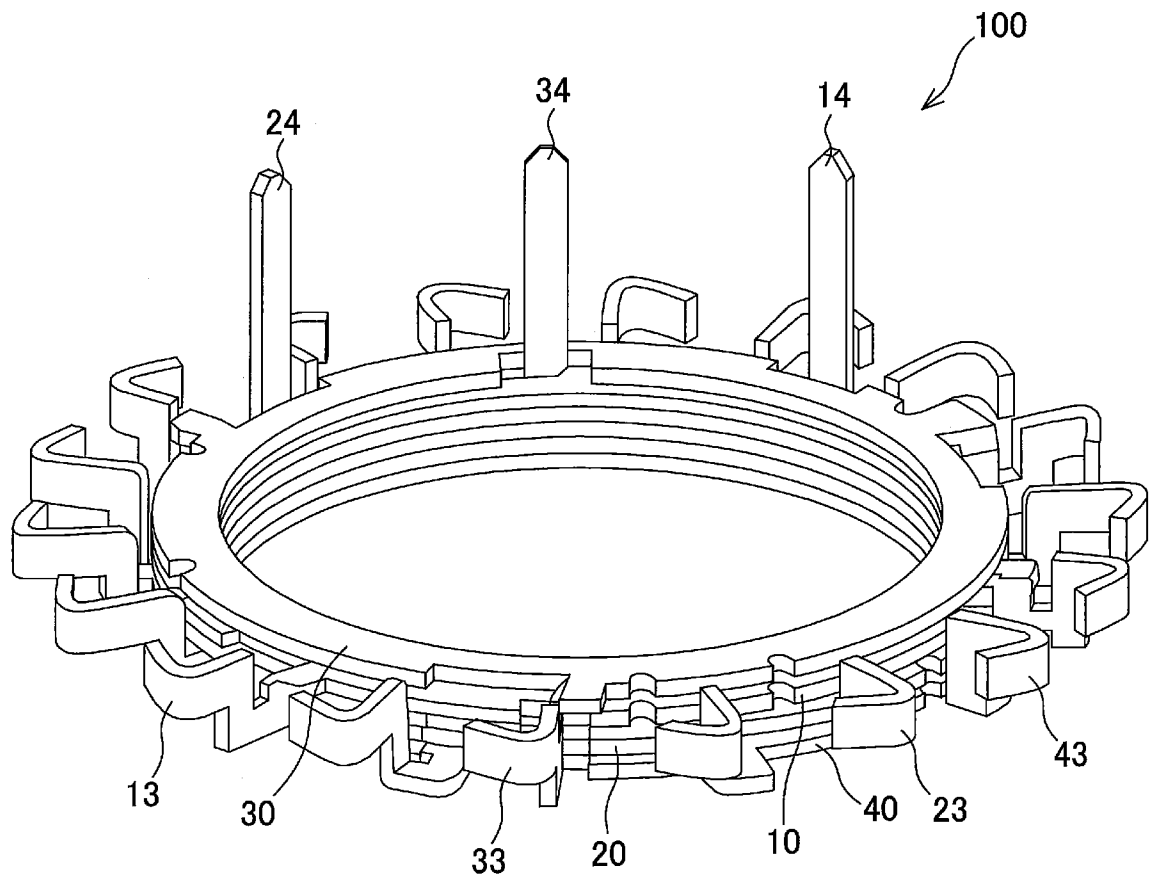
[図1]



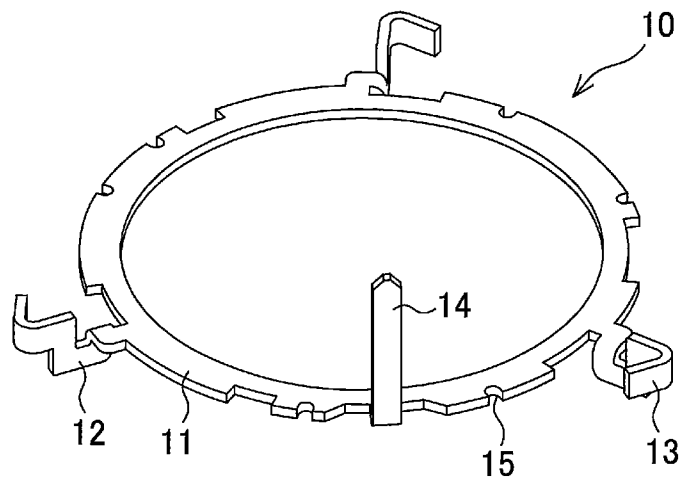
[図2]



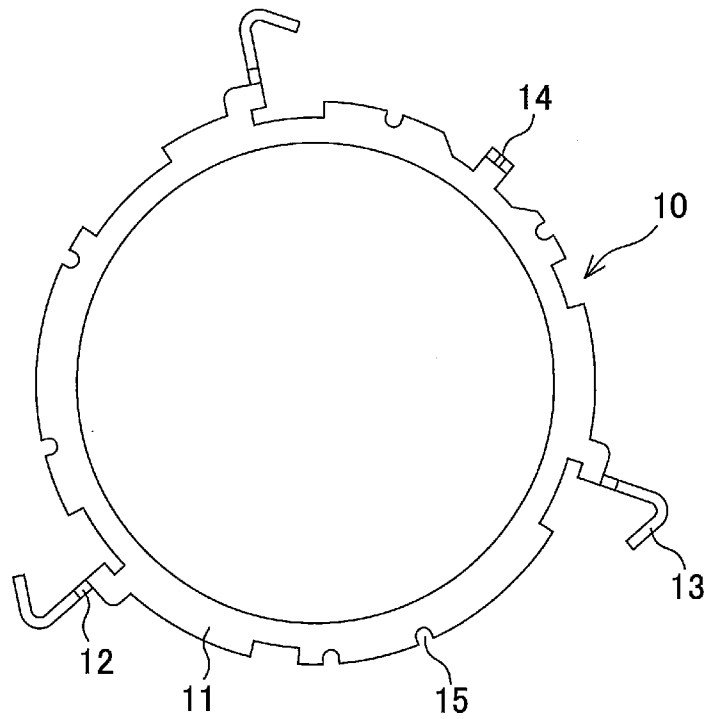
[図3]



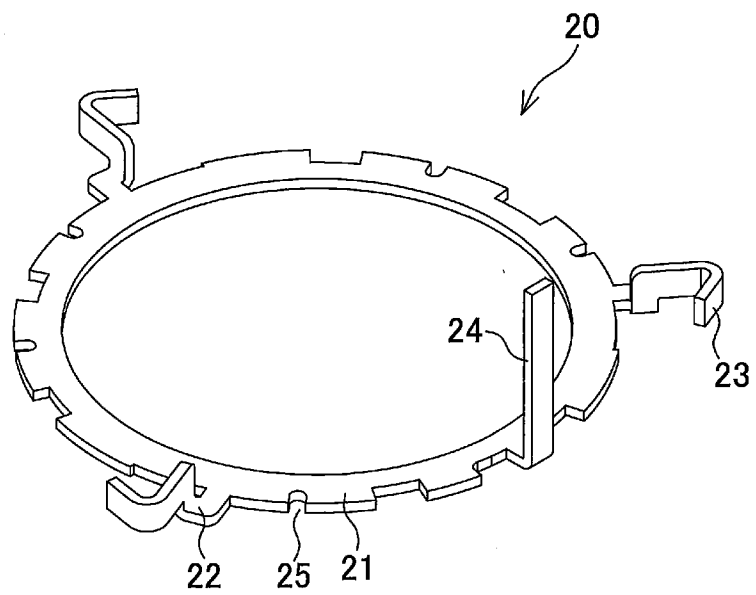
[図4A]



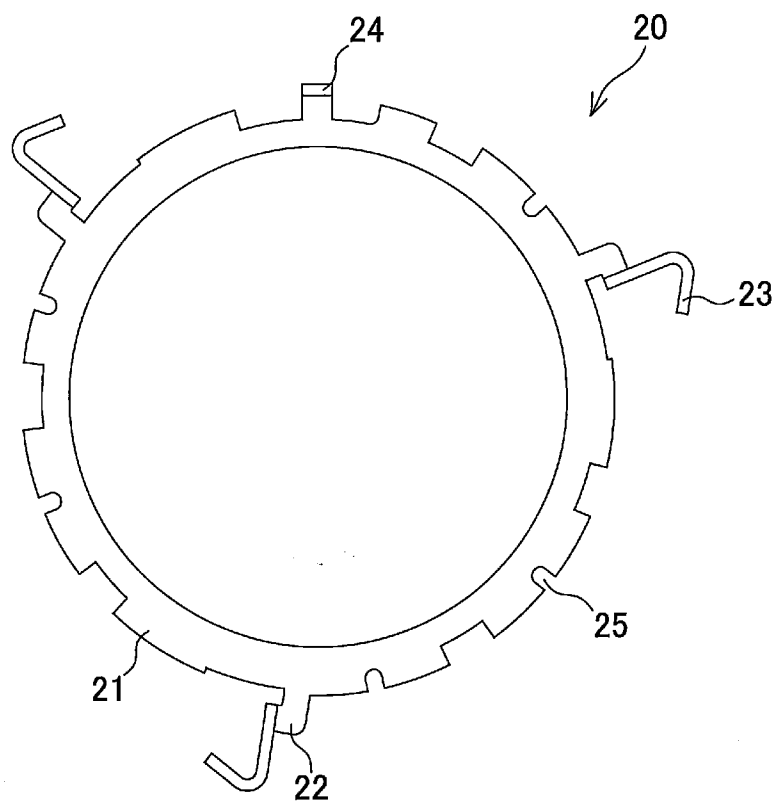
[図4B]



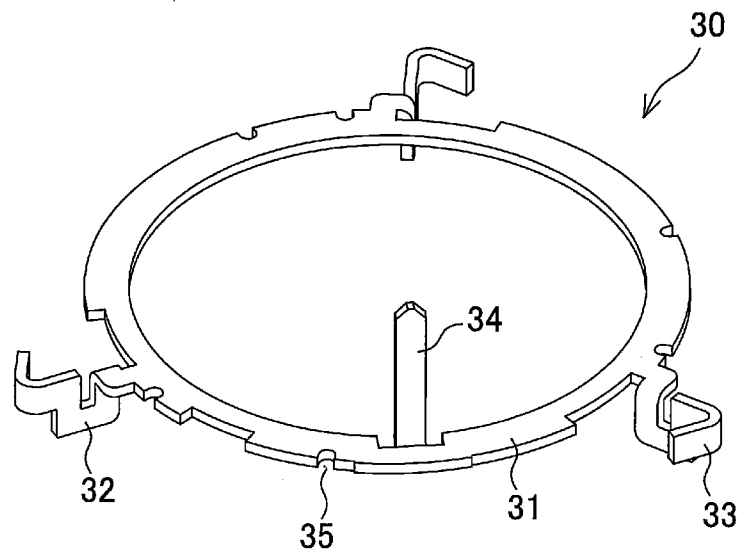
[図5A]



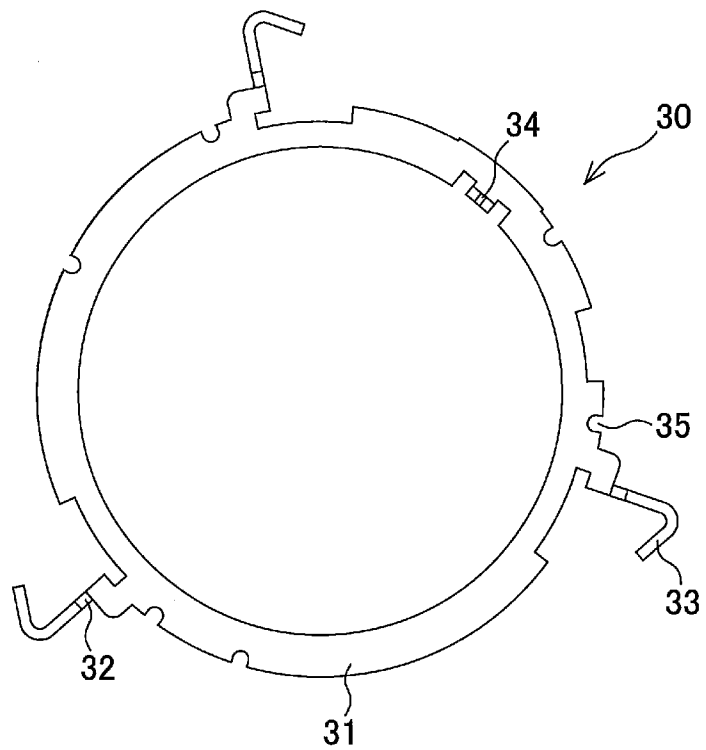
[図5B]



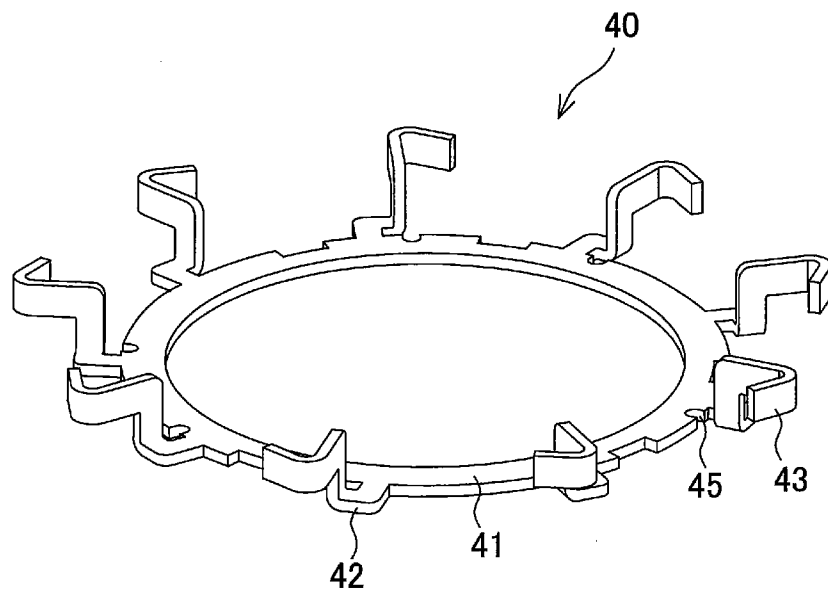
[図6A]



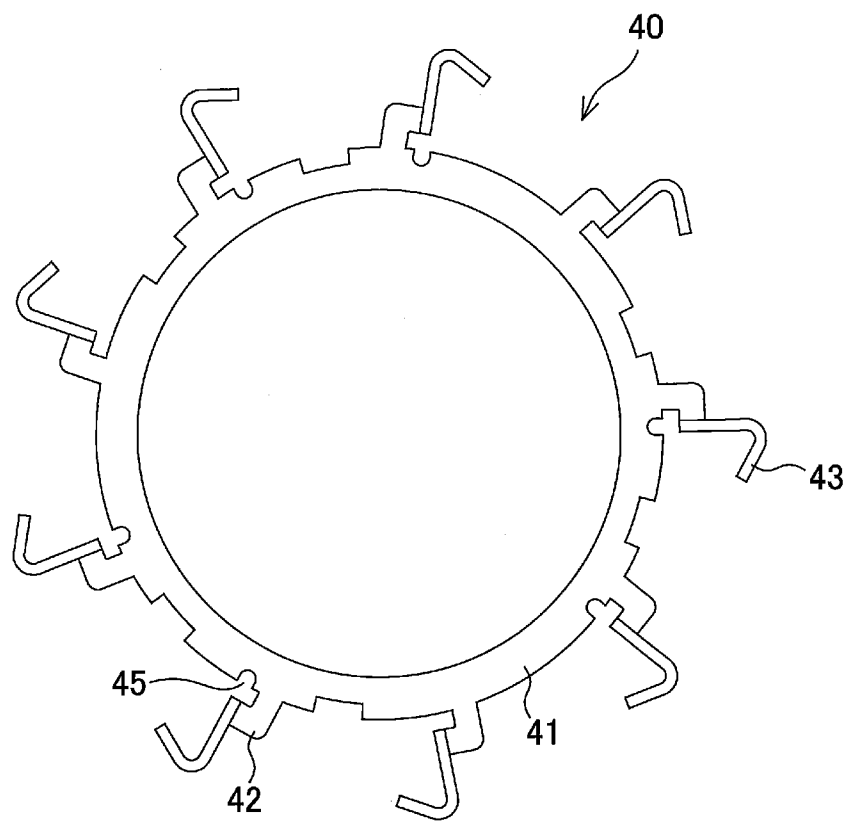
[図6B]



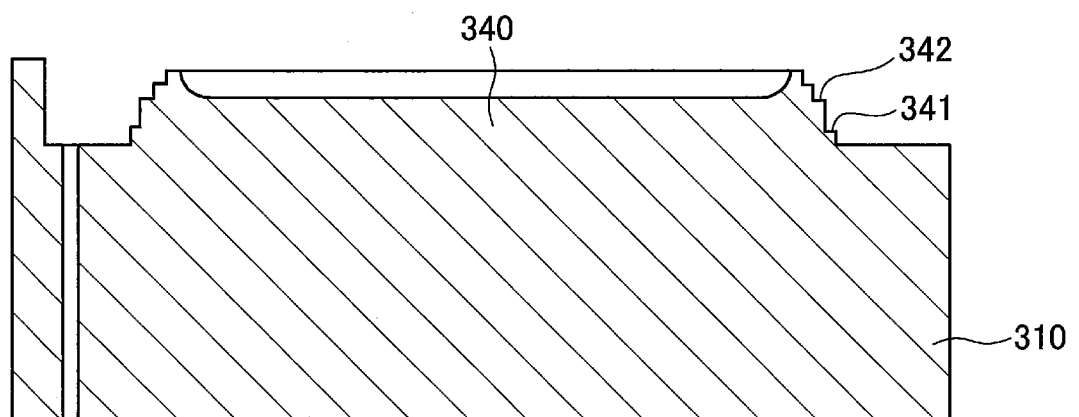
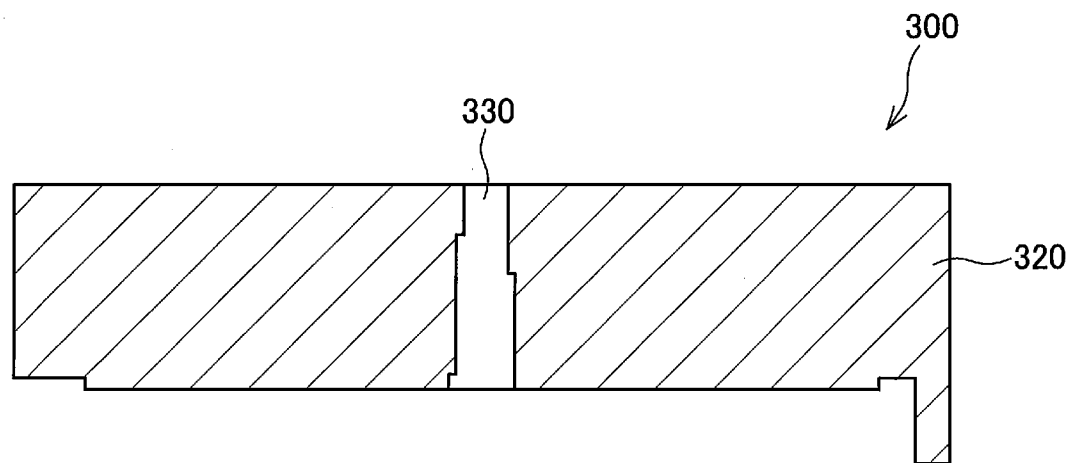
[図7A]



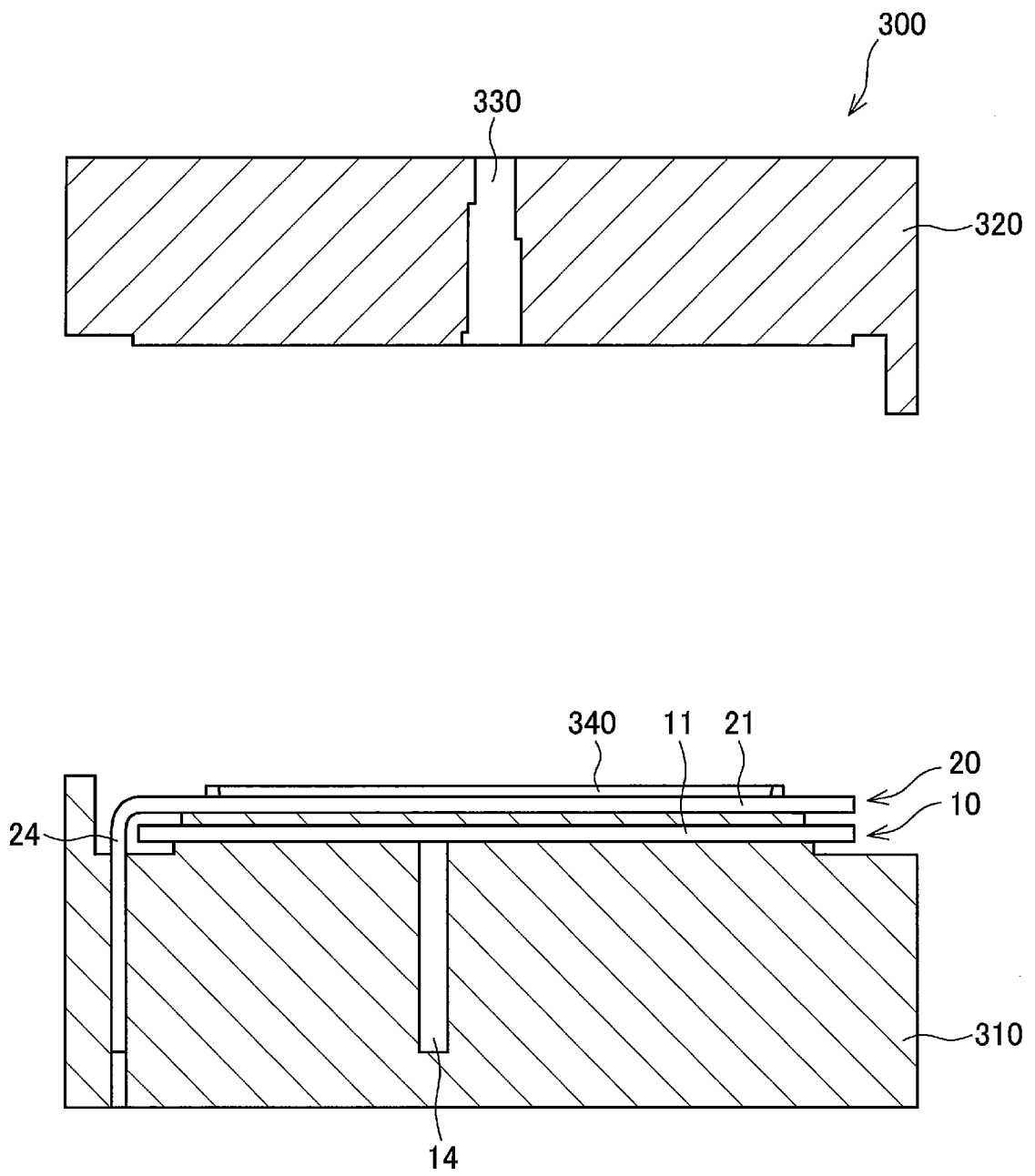
[図7B]



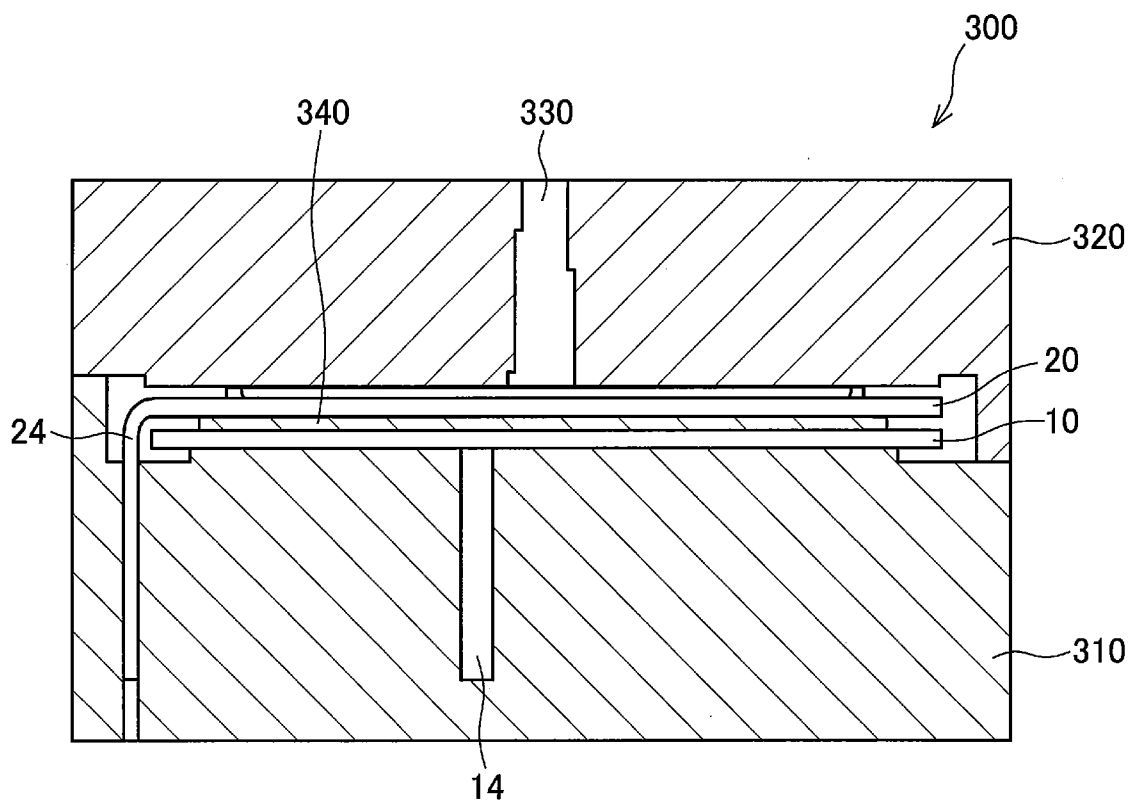
[図8]



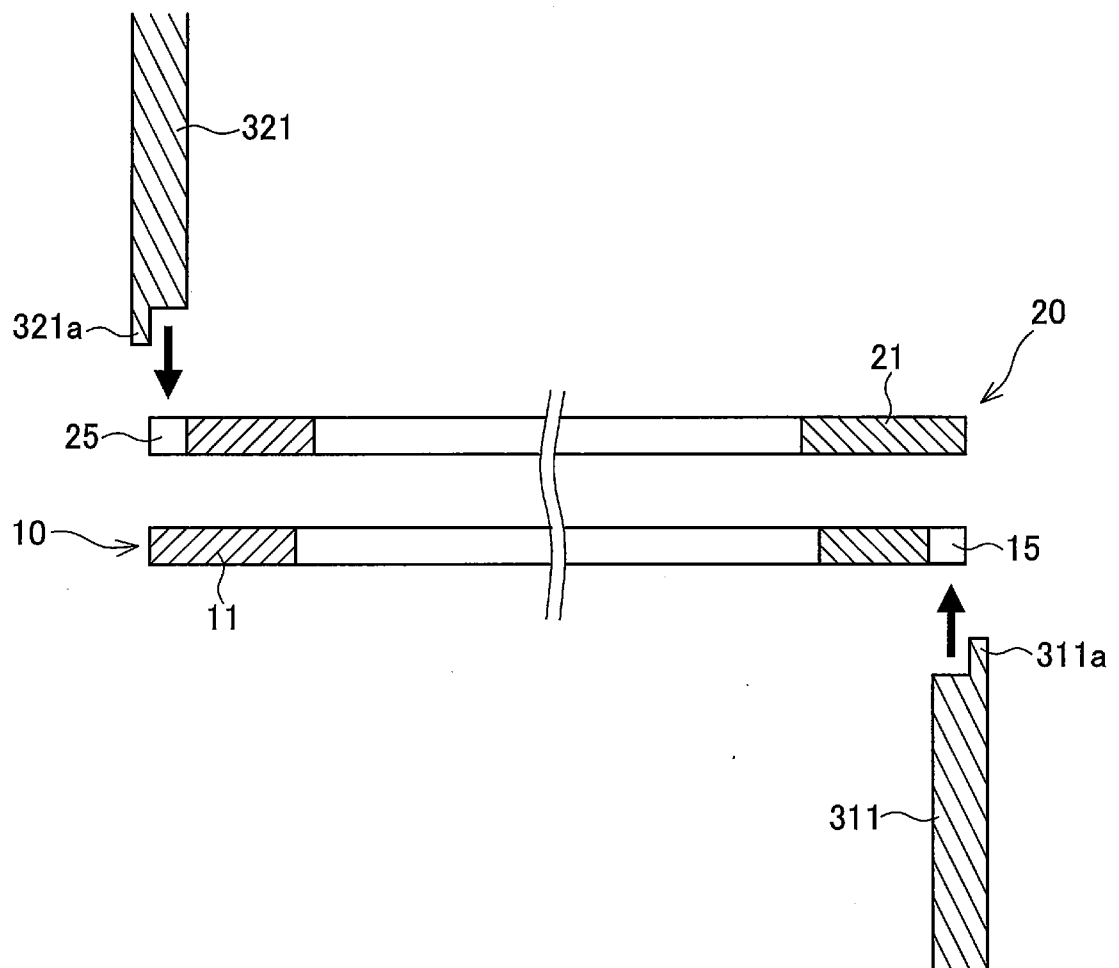
[図9]



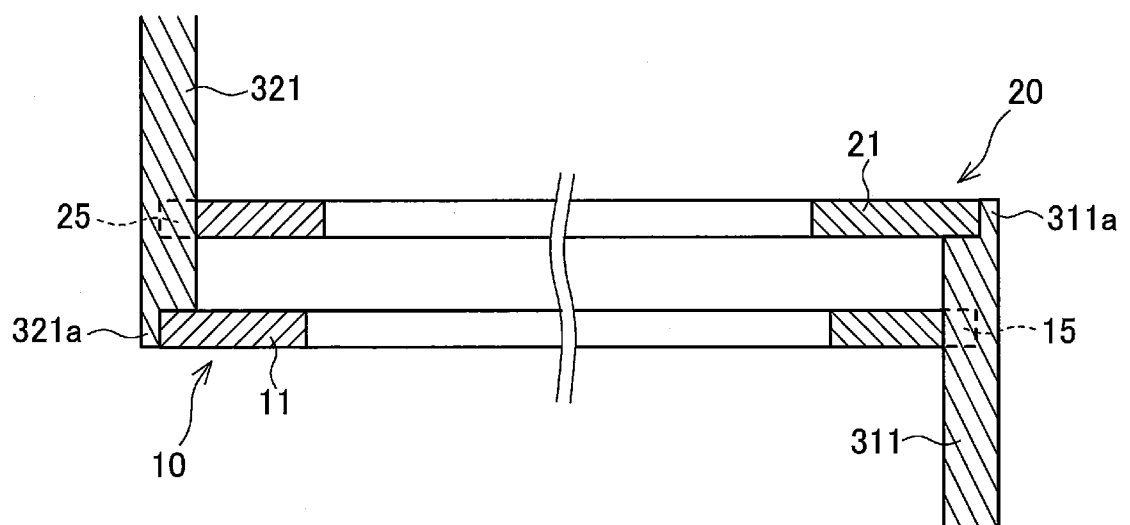
[図11]



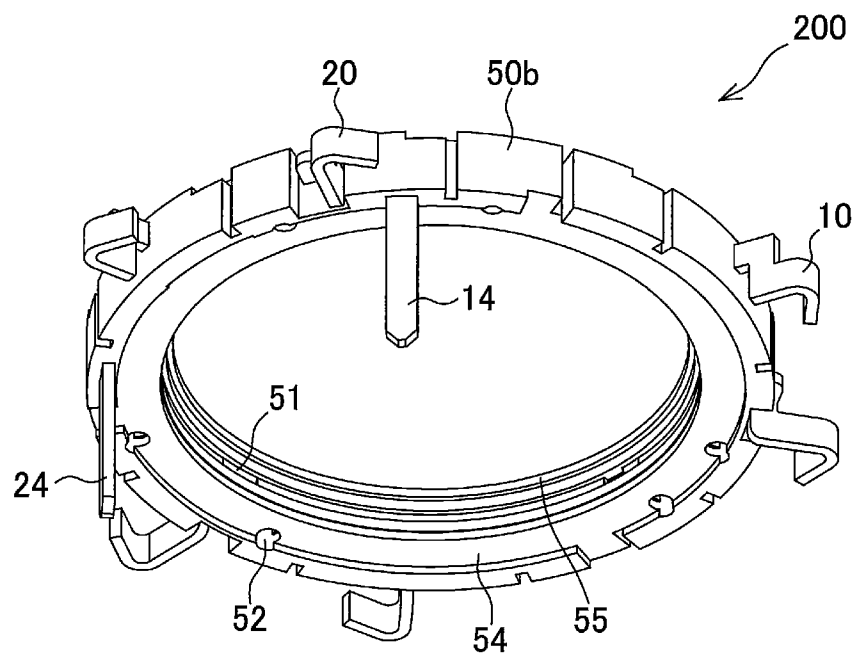
[図12A]



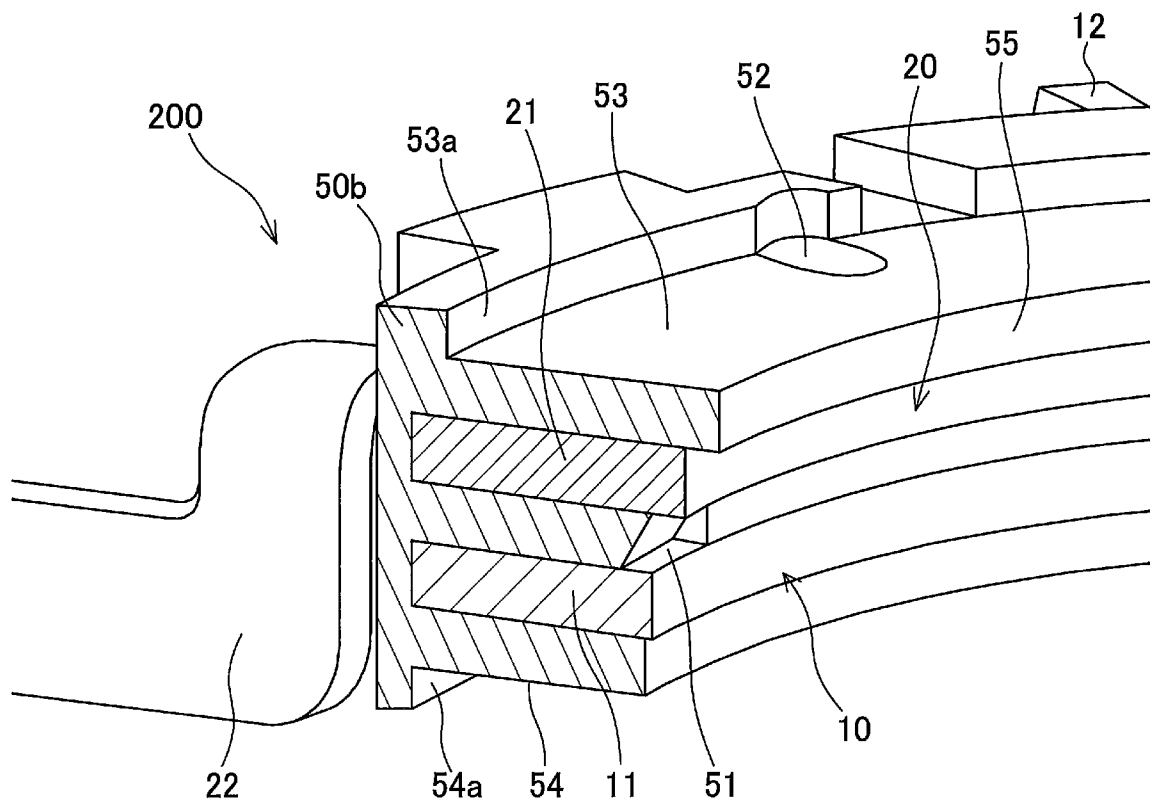
[図12B]



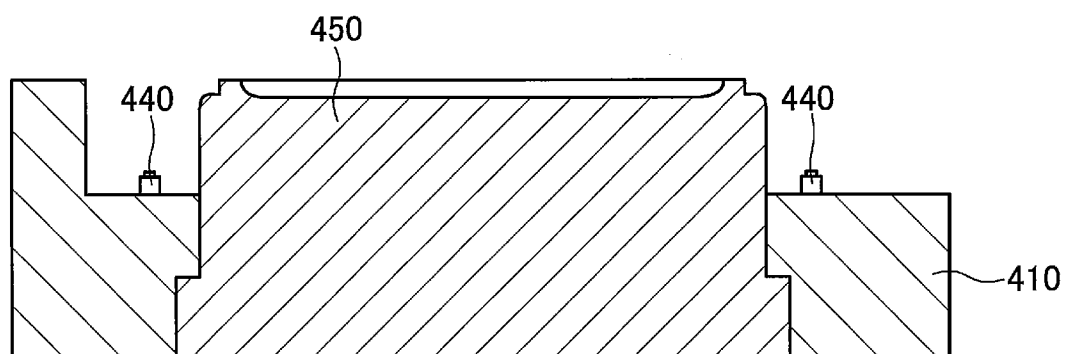
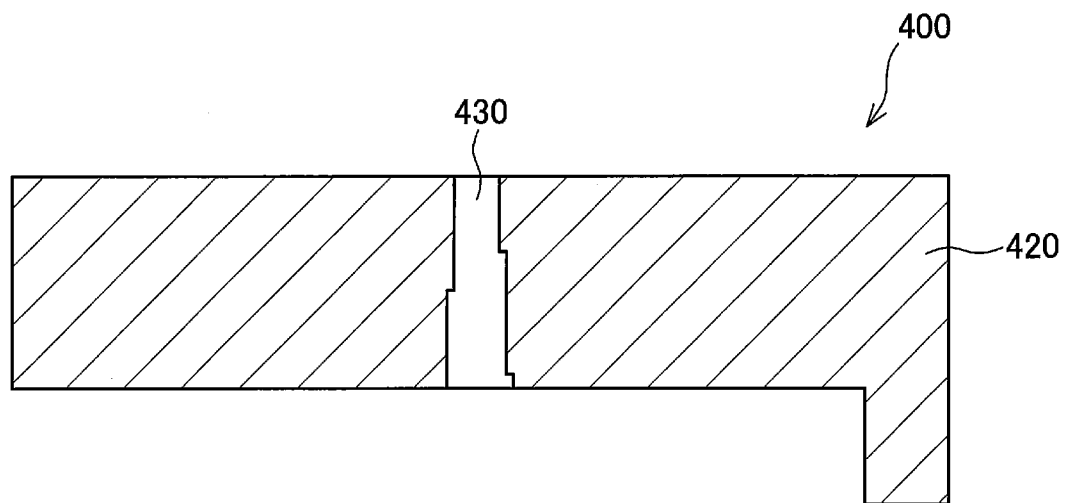
[図13]



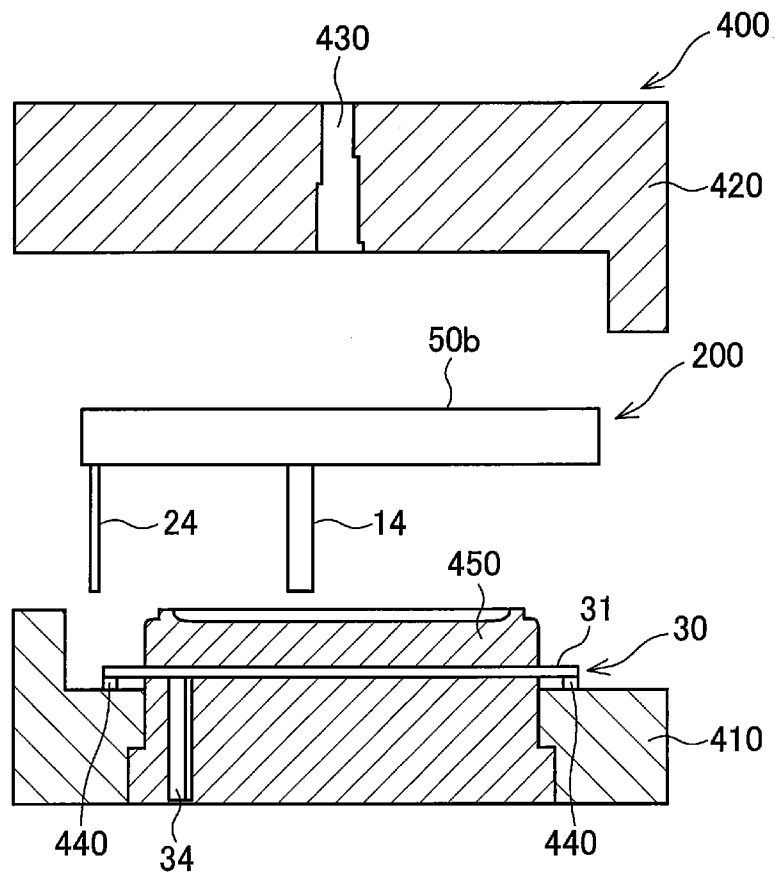
[図14]



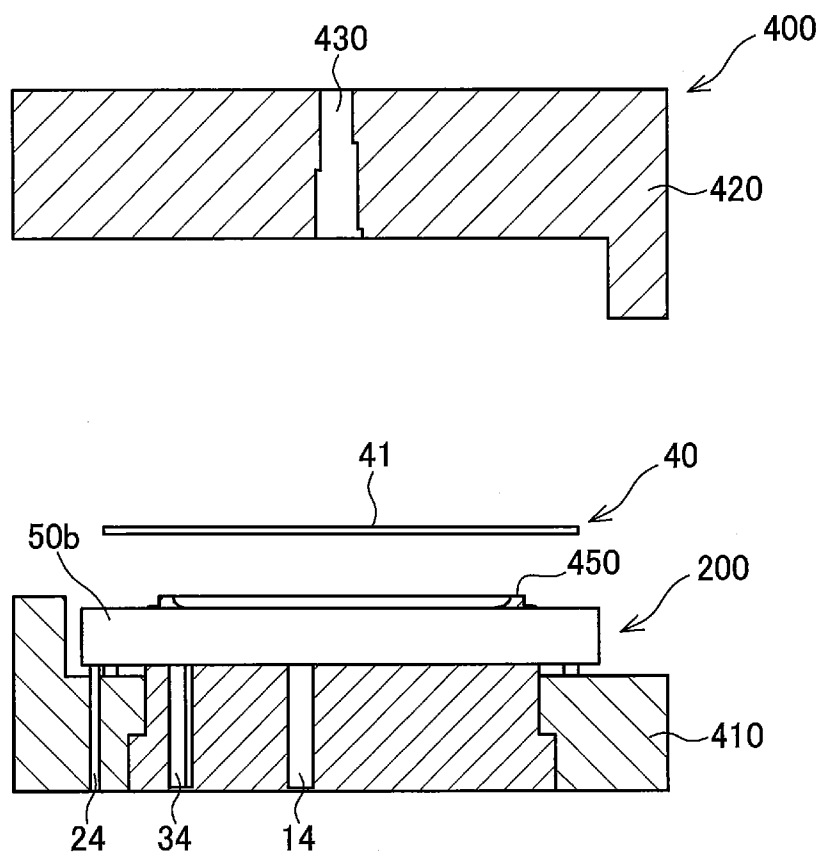
[図15]



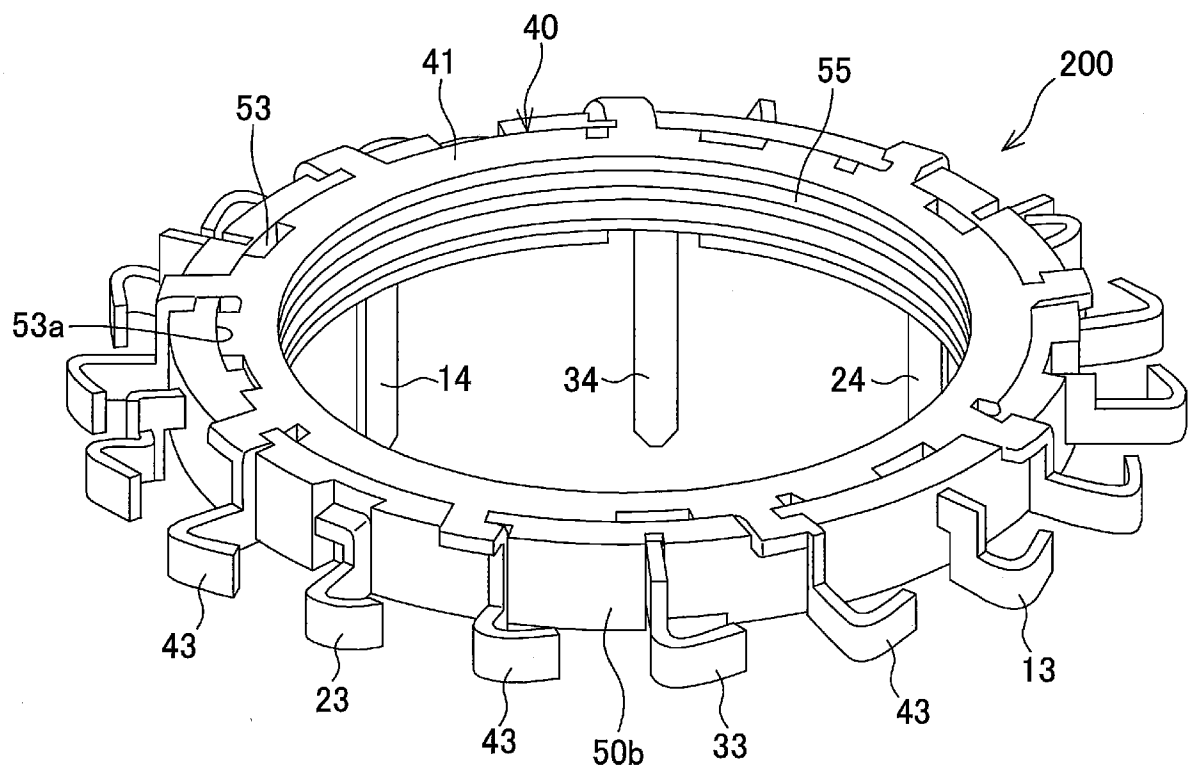
[図16A]



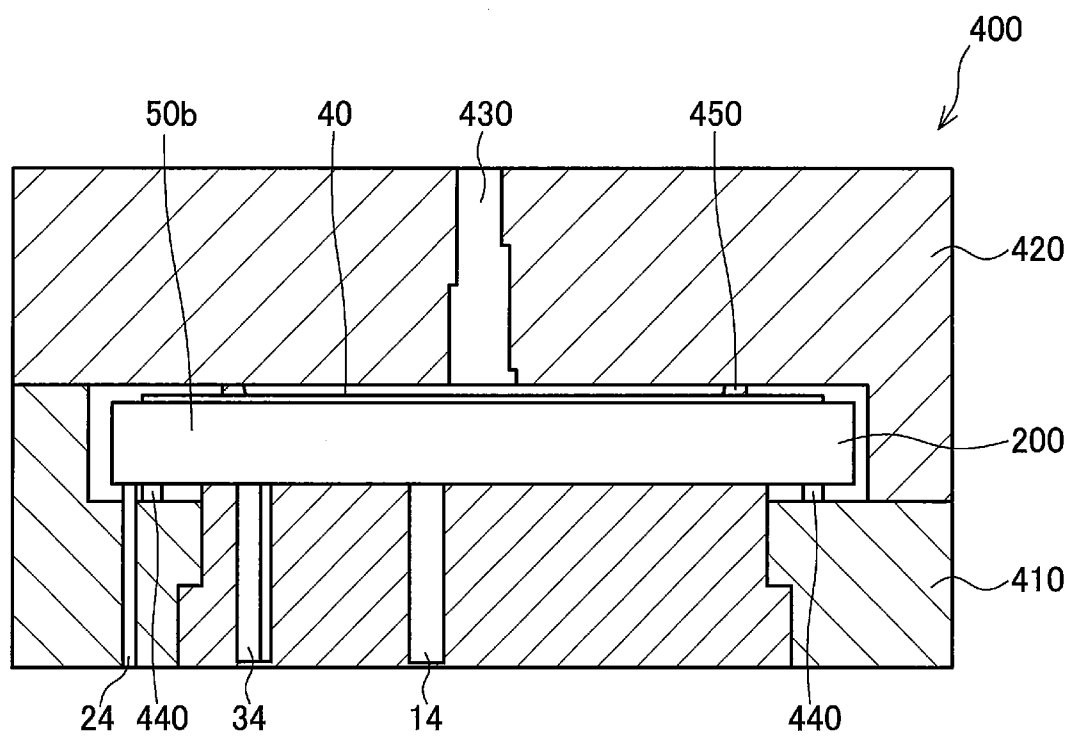
[図16B]



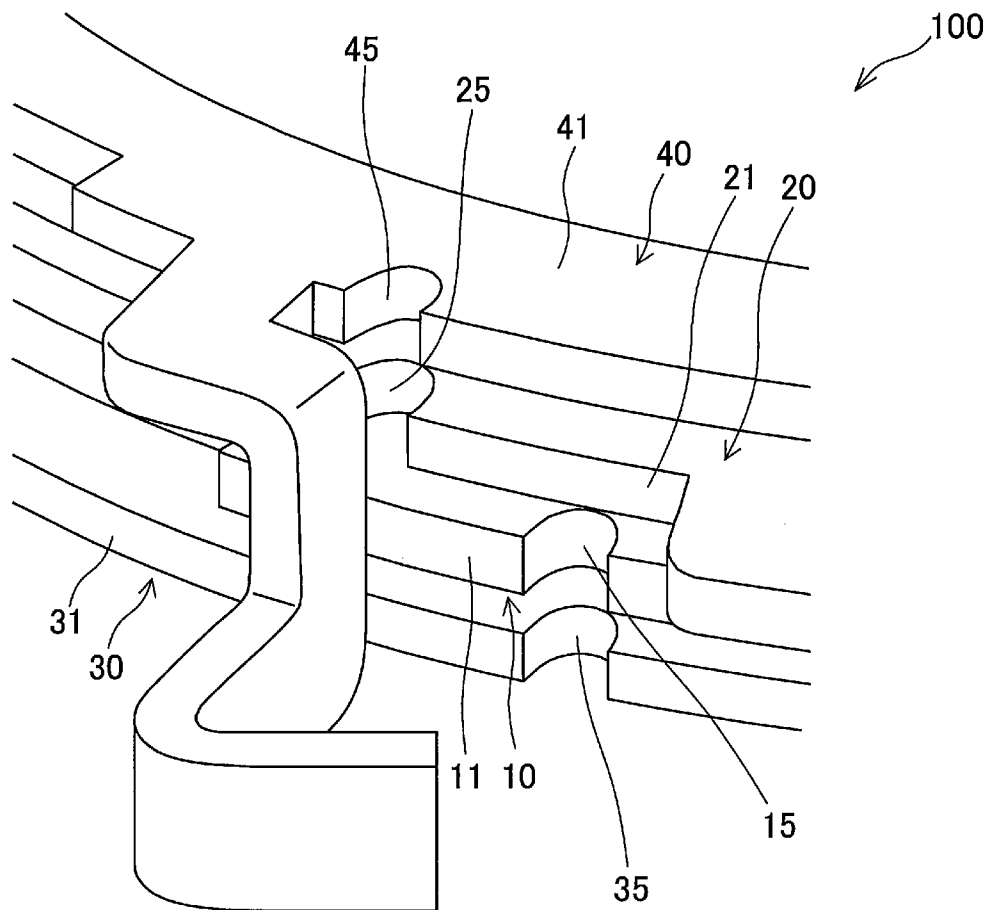
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/50(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)

H02K3/50

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-143019 A (Toyota Motor Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0019] to [0027]; fig. 4 to 11 (Family: none)	1-3
A	JP 2013-42633 A (NIDEC Corp.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0035] to [0037]; fig. 3 to 4 & CN 102957270 A	1-3
A	JP 2007-185038 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0029] to [0035]; fig. 9 to 11 (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"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
21 April, 2014 (21.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K3/50(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（I P C））

Int.Cl. H02K3/50

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2012-143019 A（トヨタ自動車株式会社）2012.07.26, 段落 0019-0027, 図 4-11（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2013-42633 A（日本電産株式会社）2013.02.28, 段落 0035-0037, 図 3-4 & CN 102957270 A	1-3
A	JP 2007-185038 A（松下電器産業株式会社）2007.07.19, 段落 0029-0035, 図 9-11（ファミリーなし）	1-3

☐ 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

「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

「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

「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

2 1 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

宮地 将斗

3 V

5 0 6 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7