(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 11 月 17 日(17.11.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/181969 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 45/14 (2006.01) *B29L 31/08* (2006.01)
B29C 45/27 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063900

(22) 国際出願日: 2016 年 5 月 10 日(10.05.2016)

(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 2015-098777 2015 年 5 月 14 日(14.05.2015) JP

(71) 出願人: アイシン・エィ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根１０番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 郡 智基(KORI Motoki); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根１０番地 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所 (AICHI, TAKAHASHI, IWAKURA & ASSOCIATES); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅３丁目２６番１９号 名駅永田ビル Aichi (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, 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).

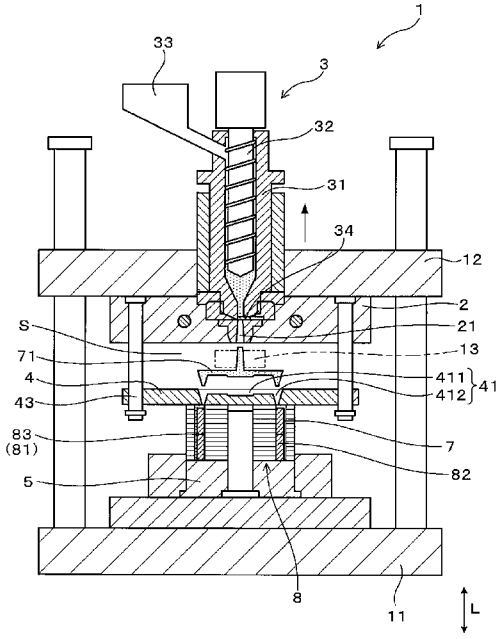
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: RESIN FILLING METHOD

(54) 発明の名称 : 樹脂充填方法

Fig. 2



(57) **Abstract**: Provided is a resin filling method capable of preventing a laminated iron core from floating and extracting residual resin and capable of preventing damage to the laminated iron core. In a filling step, the laminated iron core (8) is in a state pinched between a passage plate (4) that overlaps an upper die (2) and a lower die (5) and a resin (7) in a molten state pressurized by a pressurization unit (3) fills a gap for filler (83) in the laminated iron core (8) via a first flow passage (21) in the upper die (2) and a second flow passage (41) in the passage plate (4). In a resin removal step, the upper die (2) and pressurizing unit (3) are raised and remaining residual resin (71) is extracted from the second flow passage (41) in the passage plate (4) in a state wherein the passage plate (4) hanging from the upper die (2) is placed on the laminated iron core (8).

(57) 要約: 積層鉄心の浮き上がりを防止して残留樹脂を取り出すことができ、積層鉄心に傷が付くことを防止することができる樹脂充填方法を提供すること。充填工程においては、上型（２）に重なる流路プレート（４）と下型（５）との間に積層鉄心（８）を挟み込んだ状態で、加圧ユニット（３）によって加圧される溶融状態の樹脂（７）を、上型（２）の第１流路（２１）及び流路プレート（４）の第２流路（４１）を経由して積層鉄心（８）の充填用隙間（８３）へ充填する。樹脂取出工程においては、上型（２）及び加圧ユニット（３）を上昇させ、上型（２）から垂下された流路プレート（４）が積層鉄心（８）の上に載置された状態において、流路プレート（４）の第２流路（４１）に残された残留樹脂（７１）を取り出す。

WO 2016/181969 A1

明　細　書

発明の名称 ： 樹脂充填方法

技術分野

[0001]　本発明は、回転電機用ロータの積層鉄心の配置穴に磁石が配置されて形成される充填用隙間へ樹脂を充填する樹脂充填方法に関する。

背景技術

[0002]　回転電機に用いられるロータを製造する技術としては、複数の電磁鋼板が積層された積層鉄心に配置穴を設け、配置穴に磁石を配置したときに形成される隙間に熱硬化性樹脂を充填する技術が知られている。例えば、射出成形方法を適用した樹脂封止装置としては、特許文献１に開示されたものがある。特許文献１においては、下型ユニットと上型ユニットとの間に鉄心を挟持し、鉄心の収容空間と磁石との隙間に溶融樹脂を充填する。また、上型ユニットにおいては、溶融樹脂を通過させるスプールブッシュが設けられた上型ユニットの第１昇降板及び第２昇降板の下方に、鉄心の外周面を規制する位置規制筒が設けられた第３昇降板が、支持ロッドを介して垂下可能な状態で取り付けられている。そして、上型ユニットが下型ユニットへ下降するときには、第３昇降板の位置規制筒が下型ユニットに載置された鉄心を規制し、下型ユニットと上型ユニットとの間に鉄心が挟持される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－８８３２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　上記特許文献１の樹脂封止装置においては、鉄心における隙間に樹脂が充填された後であって、鉄心から第３昇降板を上昇させるときには、第３昇降板における樹脂の流路に残された樹脂を、鉄心における隙間に充填された樹脂から分断している。このとき、下型ユニットからの鉄心の浮き上がりを防

止するものがない。すなわち、流路に残された樹脂と鉄心における隙間に充填された樹脂とが繋がっているために、第３昇降板の上昇に伴って、鉄心が下型から浮き上がってしまうおそれがある。

そして、鉄心が下型から浮き上がってしまった状態において、第３昇降板における流路に残された樹脂が、鉄心における隙間に充填された樹脂から分断されることがある。この場合には、浮き上がった鉄心が落下するときに、この鉄心に傷が付くおそれがある。

[0005] 本発明は、かかる背景に鑑みてなされたもので、積層鉄心の浮き上がりを防止して残留樹脂を取り出すことができ、積層鉄心に傷が付くことを防止することができる樹脂充填方法を提供しようとして得られたものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、回転電機用ロータの積層鉄心の中心軸線の方向に沿って設けられた配置穴に磁石が配置され、該配置穴の内壁面と該磁石とにより形成される充填用隙間へ樹脂を充填する樹脂充填方法において、

第１流路が設けられた上型と、該上型に連結されて上記第１流路へ加圧した溶融状態の樹脂を導入する加圧ユニットと、溶融状態の樹脂を上記第１流路から上記充填用隙間へ導くための第２流路が設けられ、上記上型の下方に位置し該上型に対して相対的に昇降可能な流路プレートと、上記積層鉄心が載置される下型とを用い、

上記上型に当接した上記流路プレートと上記下型との間に上記積層鉄心を挟んだ状態で、上記加圧ユニットによって加圧される溶融状態の樹脂を、上記第１流路及び上記第２流路を経由して上記充填用隙間へ充填する充填工程と、

上記流路プレートに対して上記上型及び上記加圧ユニットを上昇させて該上型と上記流路プレートとの間に空間を設けた後、上記流路プレートが上記積層鉄心の上に載置された状態において、上記流路プレートの上記第２流路に残された残留樹脂を取り出す樹脂取出工程と、

上記流路プレートを上記積層鉄心から上昇させた後、該積層鉄心を上記下

型から取り出す鉄心取出工程と、を含む樹脂充填方法にある。

発明の効果

[0007] 上記樹脂充填方法においては、流路プレートによって積層鉄心の浮き上がりを防止した状態で、流路プレートの第２流路に残された残留樹脂を、積層鉄心における充填用隙間に充填された樹脂から分断する。

そのため、上記樹脂充填方法によれば、積層鉄心の浮き上がりを防止して残留樹脂を取り出すことができ、積層鉄心に傷が付くことを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例１にかかる、積層鉄心の充填用隙間へ樹脂を充填する状態の樹脂充填装置を示す説明図。

[図2]実施例１にかかる、積層鉄心に載置された流路プレートから残留樹脂を取り出す状態の樹脂充填装置を示す説明図。

[図3]実施例１にかかる、樹脂を充填した後の積層鉄心を取り出す状態の樹脂充填装置を示す説明図。

[図4]実施例１にかかる、配置穴に磁石が配置された積層鉄心をその中心軸線の方向から見た状態で示す説明図。

[図5]実施例２にかかる、積層鉄心の充填用隙間へ樹脂を充填する状態の樹脂充填装置を示す説明図。

[図6]実施例２にかかる、積層鉄心に載置された流路プレートから残留樹脂を取り出す状態の樹脂充填装置を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0009] 上述した樹脂充填方法における好ましい実施の形態について説明する。

まず、上記樹脂充填方法による具体的な作用効果について説明する。

樹脂充填方法においては、充填工程として、上型に重なる流路プレートと下型との間に積層鉄心を挟持し、加圧ユニットによって加圧される溶融状態の樹脂を、第１流路及び第２流路を経由して充填用隙間へ充填する。このとき、充填用隙間に樹脂が充填されるとともに、第１流路及び第２流路には、

不要な樹脂の部分としての残留樹脂が残される。

[0010] 次いで、樹脂取出工程として、上型及び加圧ユニットを上昇させ、流路プレートが積層鉄心の上に載置された状態において、流路プレートの第２流路に残された残留樹脂を取り出す。具体的には、上型及び加圧ユニットを上昇させるときには、流路プレートが上型及び加圧ユニットに対して相対的に下降し、上型と流路プレートとの間に空間が形成される。そして、第２流路に残された残留樹脂は、上型と流路プレートとの間の空間を利用して、外部に取り出す。

[0011] このとき、流路プレートが積層鉄心の上に載置されていることにより、流路プレートによって浮き上がりが防止された積層鉄心における隙間に充填された樹脂から、第２流路に残された残留樹脂を分断することができる。これにより、下型に載置された積層鉄心が中心軸線の方向に浮き上がることを防止して、第２流路に残された残留樹脂を、積層鉄心における充填用隙間に充填された樹脂から分断することができる。そのため、浮き上がった積層鉄心が落下することがなく、積層鉄心に傷が付くことを防止することができる。

その後、鉄心取出工程として、上型及び加圧ユニットをさらに上昇させることによって、流路プレートを積層鉄心から上昇させた後、積層鉄心を下型から取り出す。

[0012] また、上記樹脂充填方法においては、上記第１流路は、下方に行くほど流路断面積が拡大する状態で形成されていてもよい。

この場合には、上型及び加圧ユニットを上昇させるときには、下方に行くほど流路断面積が拡大する第１流路に残された残留樹脂を、第２流路の水平流路部に残された残留樹脂に繋がる状態で、第１流路から容易に抜き出すことができる。

[0013] また、上記第２流路は、上記第１流路に繋がる状態で上記流路プレートの上面に設けられた水平流路部と、該水平流路部に繋がり、下方に行くほど流路断面積が縮小する状態で形成され、開口下端が上記充填用隙間と対向するゲート流路部とを有していてもよい。

この場合には、第２流路のゲート流路部の流路断面積が下方に行くほど縮小していることにより、上型及び加圧ユニットが上昇した状態において、第２流路に残された残留樹脂の取出しを容易にすることができる。また、ゲート流路部に残された残留樹脂は、ゲート流路部の開口下端において、積層鉄心における充填用隙間に充填された樹脂の表面から容易に分断することができる。

[0014] また、上記配置穴は、上記積層鉄心の中心軸線を中心として放射状に複数設けられており、上記流路プレートの上記第２流路は、上記複数の配置穴のうちの１つ又は複数の配置穴に形成された上記充填用隙間へ溶融状態の樹脂を導くものであり、少なくとも上記流路プレートと上記下型とを、該下型に載置された上記積層鉄心の中心軸線を中心として相対的に回転させ、上記１つ又は複数の配置穴を選択配置穴として、該選択配置穴のそれぞれと上記流路プレートの上記第２流路とを順次対向させる相対回転機構を用い、上記充填工程においては、上記流路プレートの上記第２流路からいずれかの上記選択配置穴の上記充填用隙間へ溶融状態の樹脂を充填し、上記樹脂取出工程においては、上記第２流路に残された残留樹脂を取り出し、上記樹脂取出工程を行った後であって上記鉄心取出工程を行う前には、上記相対回転機構によって、上記選択配置穴を、溶融状態の樹脂が充填されていない上記配置穴に変更するインデックス工程を行い、その後、上記充填工程と上記樹脂取出工程とを再び行うことができる。

[0015] この場合には、相対回転機構によって、少なくとも流路プレートと下型とを相対的に所定角度回転させることによって、積層鉄心の所定数の選択配置穴ごとに溶融状態の樹脂の充填及び残留樹脂の取出しを行うことができる。これにより、各選択配置穴の充填用隙間へ溶融状態の樹脂を充填する際に、全ての配置穴の充填用隙間に対して一度に溶融状態の樹脂を充填する場合に比べて、この溶融状態の樹脂に与える圧力を容易に高めることができる。そのため、充填用隙間への溶融状態の樹脂の充填効率を高めることができ、加圧ユニットを小型化して、樹脂充填方法に用いる装置の小型化を図ることが

できる。

実施例

[0016] 以下に、樹脂充填方法にかかる実施例について、図面を参照して説明する。

（実施例１）

本例の樹脂充填方法においては、図１に示すように、回転電機用ロータの積層鉄心８の中心軸線の方向Ｌに沿って設けられた配置穴８１に磁石８２が配置されて、配置穴８１の内壁面と磁石８２との間に形成される充填用隙間８３へ樹脂７を充填する。また、樹脂充填方法においては、上型２、加圧ユニット３、流路プレート４及び下型５を備える樹脂充填装置１を用いる。上型２には、加圧ユニット３から溶融状態の樹脂７が導入される第１流路２１が設けられている。加圧ユニット３は、上型２の上部に連結されており、第１流路２１へ加圧した溶融状態の樹脂７を導入するものである。流路プレート４は、上型２の下方に位置して、上型２に対して相対的に昇降可能である。また、本例の流路プレート４は、上型２の下方に垂下可能な状態で取り付けられている。流路プレート４には、溶融状態の樹脂７を第１流路２１から充填用隙間８３へ導くための第２流路４１が設けられている。下型５は、積層鉄心８が載置され、上型２及び流路プレート４との間に積層鉄心８を挟持するものである。

[0017] 樹脂充填方法においては、充填工程、樹脂取出工程及び鉄心取出工程を行って、積層鉄心８の配置穴８１における充填用隙間８３への溶融状態の樹脂７の充填を行う。

充填工程においては、図１に示すように、上型２に当接した流路プレート４と下型５との間に積層鉄心８を挟み込み、加圧ユニット３によって加圧される溶融状態の樹脂７を、第１流路２１及び第２流路４１を経由して充填用隙間８３へ充填する。樹脂取出工程においては、図２に示すように、流路プレート４に対して上型２及び加圧ユニット３を上昇させ、上型２と流路プレート４との間に空間Ｓを設けた後、上型２から垂下された流路プレート４が

積層鉄心８の上に載置された状態において、流路プレート４の第２流路４１に残された残留樹脂７１を取り出す。鉄心取出工程においては、図３に示すように、上型２及び加圧ユニット３をさらに上昇させて、流路プレート４を積層鉄心８から上昇させた後、積層鉄心８を下型５から取り出す。

[0018] まず、本例の樹脂充填方法に用いる樹脂充填装置１等について説明する。

本例の回転電機用ロータは、ステータの内周側に配置され、ステータに対して相対的に回転するインナーロータである。積層鉄心８は、その中心軸線の方向Ｌに積層された複数の電磁鋼板８０によって形成されている。図４に示すように、積層鉄心８には、その中心軸線を中心として放射状に複数の配置穴８１が形成されている。各配置穴８１は、複数の電磁鋼板８０を貫通する状態で形成されている。積層鉄心８の中心部には、その中心軸線の方向Ｌに沿った中心穴８４が形成されている。各配置穴８１に配置された磁石（永久磁石）８２は、充填用隙間８３に充填された樹脂７によって積層鉄心８に固定される。

[0019] また、樹脂７は、加熱すると軟化して可塑性し、冷却すると固化する性質を有する熱可塑性樹脂である。従来の回転電機用ロータの樹脂充填方法においては、配置穴８１へ磁石８２を固定する際には、耐熱性を重視して熱硬化性樹脂が用いられている。このことに反し、本例の樹脂充填方法においては、耐熱性を確保することができる熱可塑性樹脂を用いる。なお、熱可塑性樹脂としては、耐熱性の高い液晶ポリマーとしての液晶ポリエステル（通称ＬＣＰ）が好適である。

[0020] 図１に示すように、下型５は、ベッド１１の上面に取り付けられており、上型２は、ベッド１１に対して昇降する昇降ベース１２の下面に取り付けられている。加圧ユニット３は、スクリュー３２の軸線方向が上下方向（鉛直方向）に向けられた状態で、昇降ベース１２に取り付けられている。昇降ベース１２は、図示しない昇降機構によって昇降する。下型５には、積層鉄心８の中心穴８４内に差し込まれて、下型５に対する積層鉄心８の位置決めを行う位置決めコレット５１が上方に突出して設けられている。

[0021] 加圧ユニット３は、樹脂７を貯留して加熱するシリンダー３１と、シリンダー３１内に回転及び摺動が可能な状態で配置されたスクリュー３２と、シリンダー３１内に固形状態の樹脂７を投入するためのホッパー３３とを有している。シリンダー３１にはヒータ３１１が設けられており、スクリュー３２の外周面には螺旋状突起３２１が設けられている。ホッパー３３からシリンダー３１内に投入される固形状態の樹脂７は、シリンダー３１のヒータ３１１によって加熱されて溶融され、溶融状態の樹脂７は、スクリュー３２の螺旋状突起３２１によって圧力が付与されて上型２の第１流路２１へ押し出される。

[0022] 図１に示すように、上型２には、第１流路２１が内部に形成されたスプールブッシュ２２と、加圧ユニット３から第１流路２１へ押し出される溶融状態の樹脂７を冷却するための冷却器２３とが埋設されている。第１流路２１は、下方に行くほど流路断面積が拡大する状態で形成されている。冷却器２３は、樹脂７の流動性に応じて、流路プレート４及び下型５のいずれかに埋設することもできる。

また、上型２には、流路プレート４を上型２の下方に垂下させるための垂下ロッド４３が下方に向けて配設されている。流路プレート４には、垂下ロッド４３を挿通するための挿通穴４２が設けられており、垂下ロッド４３の下端部付近には、流路プレート４を掛止するための掛止部４３１が設けられている。

[0023] シリンダー３１の下端部とスプールブッシュ２２との間には、スプールブッシュ２２内の第１流路２１を遮断することが可能な遮断プレート３４が配置されている。遮断プレート３４は、第１流路２１へ溶融状態の樹脂７を導入するときには、第１流路２１から退避し、第１流路２１への溶融状態の樹脂７の導入を停止するときには、第１流路２１を遮断するものである。

また、充填用隙間８３への樹脂７の充填を行った際に、第１流路２１に残される残留樹脂７１は、遮断プレート３４が第１流路２１を遮断することにより、シリンダー３１内の樹脂７から分断される。

[0024] 流路プレート４の第２流路４１は、水平流路部４１１と複数のゲート流路部４１２とによって形成されている。水平流路部４１１は、第１流路２１に繋がる状態で流路プレート４の上面に溝状に形成されている。水平流路部４１１は、流路プレート４の上面と上型２の下面とが合わさるときに、溶融状態の樹脂７が通過する流路を形成する。水平流路部４１１は、第１流路２１と複数のゲート流路部４１２とを連通させる形状に形成されている。

[0025] 図１に示すように、ゲート流路部４１２は、水平流路部４１１に繋がる状態で、流路プレート４の上面から下面へ貫通して形成されている。ゲート流路部４１２は、下方に行くほど流路断面積が縮小する状態で形成されている。ゲート流路部４１２の開口下端は、最も縮小しており、充填用隙間８３と対向する。ゲート流路部４１２の形成数は、充填用隙間８３の形成数と同じである。

本例の流路プレート４の第２流路４１は、第１流路２１と、積層鉄心８における複数の充填用隙間８３とを連通する状態で形成されている。そして、第１流路２１から複数の充填用隙間８３へ溶融状態の樹脂７が同時に供給される。

[0026] 図３に示すように、流路プレート４は、上型２及び加圧ユニット３が上方位置に退避するときには、垂下ロッド４３によって上型２から自重によって垂下された状態にある。そして、上型２及び加圧ユニット３が積層鉄心８に向かって下降するときには、流路プレート４が積層鉄心８の上に載置され、流路プレート４の上に上型２が重なるまで上型２及び加圧ユニット３が下降する。そして、昇降ベース１２による推力が上型２及び流路プレート４を介して下型５に載置された積層鉄心８に加わり、積層鉄心８が流路プレート４と下型５との間に挟持される。

[0027] 図２に示すように、上型２及び加圧ユニット３が積層鉄心８から離れるよう上昇するときには、流路プレート４が垂下ロッド４３の掛止部４３１によって掛止されるまでは、流路プレート４が積層鉄心８の上に載置された状態が維持される。そして、図３に示すように、上型２及び加圧ユニット３がさ

らに上昇し、流路プレート４が垂下ロッド４３の掛止部４３１によって掛止されるときには、流路プレート４が、積層鉄心８から離れて上型２及び加圧ユニット３とともに上昇する。

[0028] 次に、本例の樹脂充填方法について詳説する。

樹脂充填方法においては、流路プレート４が積層鉄心８の上に載置され、流路プレート４によって積層鉄心８の浮き上がりを防止した状態で、流路プレート４の第２流路４１に残された残留樹脂７１を、積層鉄心８における充填用隙間８３に充填された樹脂７から分断する。

具体的には、まず、準備工程として、下型５の位置決めコレット５１を積層鉄心８の中心穴８４に挿入するようにして、積層鉄心８を下型５に配置する。また、積層鉄心８における複数の配置穴８１のそれぞれに磁石８２を配置する。このとき、各配置穴８１における各磁石８２の位置決めが適宜行われて、配置穴８１の内壁面と磁石８２の外壁面との間に充填用隙間８３が形成される。

[0029] また、加圧ユニット３において、ホッパー３３からシリンダー３１内に固形状の樹脂７を投入し、シリンダー３１のヒータ３１１によって樹脂７を加熱して溶融させる。このとき、上型２、加圧ユニット３及び流路プレート４が配設された昇降ベース１２は上昇した位置にある。

次いで、充填工程として、昇降機構によって昇降ベース１２を下降させ、上型２、加圧ユニット３及び流路プレート４を積層鉄心８に近づける。そして、積層鉄心８の上に流路プレート４が載置され、流路プレート４の上に上型２が当接し、昇降機構による推力を受けて、積層鉄心８が、上型２に重なる流路プレート４と下型５との間に挟持される。

[0030] 次いで、図１に示すように、加圧ユニット３のスクリュー３２を回転させ、シリンダー３１内における溶融状態の樹脂７を上型２の第１流路２１へと送り出す。このとき、遮断プレート３４は、第１流路２１から退避させておく。そして、第１流路２１へ送り出された溶融状態の樹脂７は、第２流路４１の水平流路部４１１からゲート流路部４１２へと流れ、ゲート流路部４１

２から配置穴８１の充填用隙間８３へ充填される。溶融状態の樹脂７は、第１流路２１を通過する際に、上型２に埋設された冷却器２３によって冷やされる。そして、充填用隙間８３に樹脂７が充填されるとともに、第１流路２１及び第２流路４１には、不要な樹脂７の部分としての残留樹脂７１が残される。また、充填用隙間８３への樹脂７の充填が行われた後には、遮断プレート３４によって第１流路２１を遮断する。

[0031] 次いで、充填用隙間８３及び各流路２１，４１における樹脂７が固化した後には、図２に示すように、樹脂取出工程として、昇降機構によって昇降ベース１２を、流路プレート４が積層鉄心８から離れない所定の位置まで上昇させる。このとき、流路プレート４が積層鉄心８の上に残された状態で、上型２及び加圧ユニット３が上昇し、上型２と流路プレート４との間に空間Ｓが形成される。また、流路プレート４から上型２が上昇するときには、下方に行くほど流路断面積が拡大する第１流路２１に残された残留樹脂７１が、第２流路４１の水平流路部４１１に残された残留樹脂７１に繋がる状態で第１流路２１から抜き出される。

[0032] このとき、より具体的には、第１流路２１に残された残留樹脂７１は、遮断プレート３４によってシリンダー３１の樹脂７から分断されている。また、第１流路２１に残された残留樹脂７１が凝固する際には、この残留樹脂７１が第１流路４１のテーパ状の内壁面から離れる方向に収縮する。これにより、第１流路２１に残された残留樹脂７１は、第１流路２１から容易に抜き出される。そして、第１流路２１に残されていた残留樹脂７１が、流路プレート４の上面から上方に突出する状態で露出する。

[0033] 次いで、同図に示すように、上型２と流路プレート４との間の空間Ｓを利用して、搬出装置１３によって、第１流路２１に残された残留樹脂７１を把持し、この第２流路４１に残された残留樹脂７１を第２流路４１から抜き出す。このとき、下方に行くほど流路断面積が縮小する第２流路４１のゲート流路部４１２に残された残留樹脂７１は、樹脂７が凝固する際に、ゲート流路部４１２のテーパ状の内壁面のうち、積層鉄心８の外径側の壁面から離れ

る方向に収縮する。そして、残留樹脂７１は、積層鉄心８の内径側の壁面に対しては付着している状態となる。そのため、ゲート流路部４１２の開口下端において、積層鉄心８における充填用隙間８３に充填された樹脂７の表面から容易に分断しやすい状態となっている。

[0034] そのため、搬送装置１３によって、第１流路２１に残されていた残留樹脂７１を把持して、第１流路２１及び第２流路４１に残された残留樹脂７１の全体を持ち上げることにより、積層鉄心８における充填用隙間８３に充填された樹脂７の表面から第１流路２１及び第２流路４１に残された残留樹脂７１の全体を分断し、この残留樹脂７１の全体を容易にて取り出すことができる。

[0035] また、第２流路４１のゲート流路部４１２に残された残留樹脂７１を、充填用隙間８３に充填された樹脂７から分断するときには、流路プレート４が積層鉄心８の上に載置されていることにより、積層鉄心８の浮き上がりが防止される。これにより、浮き上がった積層鉄心８が落下することがなく、積層鉄心８に傷が付くことを防止することができる。また、下型５に載置された積層鉄心８が中心軸線の方向Ｌに位置ずれしにくい状態で、残留樹脂７１を樹脂７から分断することができる。さらに、残留樹脂７１と充填用隙間８３に充填された樹脂７とが分断される際に、充填用隙間８３に充填された樹脂７の表面を流路プレート４によって押さえることができる。そのため、充填用隙間８３に充填された樹脂７の表面（分断面）が荒れにくくすることができる。

[0036] その後、図３に示すように、鉄心取出工程として、昇降機構によって昇降ベース１２をさらに上昇させ、上型２及び加圧ユニット３がさらに上昇するとともに、垂下ロッド４３の掛止部４３１によって流路プレート４が掛止され、垂下ロッド４３によって流路プレート４が持ち上げられて、流路プレート４がその自重によって上型２の下方に垂下される。そして、流路プレート４が積層鉄心８から上方に離れた後、積層鉄心８の中心穴８４から位置決めコレット５１を抜き出すようにして、積層鉄心８を下型５から取り出す。

このように、本例の樹脂充填方法によれば、積層鉄心８の浮き上がりを防止して残留樹脂７１を取り出すことができ、積層鉄心８に傷が付くことを防止することができる。

[0037] （実施例２）

本例の樹脂充填方法においては、積層鉄心８における複数の配置穴８１の充填用隙間８３の全体に対して同時に樹脂７を充填する代わりに、複数の配置穴８１の充填用隙間８３の所定数ごとに樹脂７を順次充填する。

図５に示すように、本例の流路プレート４の第２流路４１は、積層鉄心８における複数の配置穴８１のうちの所定数の配置穴８１に形成された充填用隙間８３へ溶融状態の樹脂７を導くものである。本例の樹脂充填方法に用いる樹脂充填装置１は、積層鉄心８に複数の配置穴８１が形成された、積層鉄心８の中心軸線の周りの周方向の所定の間隔に合わせて、下型５を所定角度ずつ回転させる相対回転機構６を有している。

[0038] 相対回転機構６は、上型２、加圧ユニット３及び流路プレート４に対して下型５を、下型５に載置された積層鉄心８の中心軸線を中心として回転させ、所定数の配置穴８１を選択配置穴８１Ａとして、選択配置穴８１Ａのそれぞれと流路プレート４の第２流路４１におけるゲート流路部４１２とを順次対向させるよう構成されている。

本例の選択配置穴８１Ａは、互いに隣接する２つの配置穴８１である。また、加圧ユニット３は、第２流路４１における水平流路部４１１の流路長さを小さくするために、積層鉄心８の中心部に対向する位置から、積層鉄心８の径方向にオフセットした位置に配置されている。なお、加圧ユニット３は、積層鉄心８の中心部に対向する位置に配置することもできる。

[0039] 選択配置穴８１Ａは、全ての配置穴８１のうちの所定数の配置穴８１として、種々のパターンで設定することができる。例えば、選択配置穴８１Ａは、隣接する所定数の配置穴８１とする以外にも、積層鉄心８の中心軸線を間に挟む径方向の両側に位置する所定数の配置穴８１とすることができる。例えば、選択配置穴８１Ａは、全ての配置穴８１を２～４つのグループに分け

、このグループの１つずつとすることができる。

また、相対回転機構６は、下型５を回転させる以外にも、下型５に対して、流路プレート４、あるいは上型２、加圧ユニット３及び流路プレート４を所定角度ずつ回転させる構造とすることもできる。

[0040] 本例の樹脂充填方法においては、所定数の配置穴８１のグループごとに充填工程及び樹脂取出工程を繰り返し行って、全ての充填用隙間８３に対して溶融状態の樹脂７を充填する。また、樹脂取出工程を行った後であって鉄心取出工程を行う前にはインデックス工程を行い、相対回転機構６によって、選択配置穴８１Ａを、溶融状態の樹脂７が充填されていない配置穴８１に変更する。

まず、図５に示すように、充填工程においては、流路プレート４の第２流路４１から所定数の第１の選択配置穴８１Ａの充填用隙間８３へ溶融状態の樹脂７を充填する。次いで、図６に示すように、樹脂取出工程においては、流路プレート４が積層鉄心８の上に残された状態で、上型２及び加圧ユニット３を所定位置まで上昇させる。そして、上型２と流路プレート４との間に形成された空間Ｓを利用して、第１流路２１及び第２流路４１の全体に残された残留樹脂７１を取り出す。

[0041] 次いで、インデックス工程においては、相対回転機構６によって下型５を所定角度回転させ、選択配置穴８１Ａを、第１の選択配置穴８１Ａから溶融状態の樹脂７が充填されていない第２の選択配置穴８１Ａに変更する。次いで、再び充填工程を行い、流路プレート４の第２流路４１から所定数の第２の選択配置穴８１Ａの充填用隙間８３へ溶融状態の樹脂７を充填する。次いで、再び樹脂取出工程を行い、流路プレート４が積層鉄心８の上に残された状態で、上型２及び加圧ユニット３を所定位置まで上昇させる。そして、上型２と流路プレート４との間に形成された空間Ｓを利用して、再び第１流路２１及び第２流路４１の全体に残された残留樹脂７１を取り出す。

[0042] 充填工程、樹脂取出工程及びインデックス工程としては、配置穴８１のグループ数に応じた回数を行うことができる。そして、全ての配置穴８１にお

ける充填用隙間８３に対して樹脂７の充填を行うとともに、第１流路２１及び第２流路４１の全体に残された残留樹脂７１を取り出した後には、鉄心取出工程として、積層鉄心８を下型５から取り出す。

[0043] 本例においては、相対回転機構６によって、上型２、加圧ユニット３及び流路プレート４と下型５とを相対的に所定角度回転させることによって、積層鉄心８の所定数の選択配置穴８１Ａごとに溶融状態の樹脂７の充填及び残留樹脂７１の取出しを行うことができる。これにより、各選択配置穴８１Ａの充填用隙間８３への溶融状態の樹脂７を充填する際に、全ての配置穴８１の充填用隙間８３に対して一度に溶融状態の樹脂７を充填する場合に比べて、溶融状態の樹脂７に与える圧力を容易に高めることができる。そのため、充填用隙間８３への溶融状態の樹脂７の充填効率を高めることができ、加圧ユニット３を小型化して、樹脂充填装置１の小型化を図ることができる。

本例においても、その他の構成及び図中の同じ符号が示す構成要素は実施例１と同様であり、実施例１と同様の作用効果を得ることができる。

[0044] （その他の変形例）

上記実施例１，２においては、積層鉄心８を下型５に載置した後に、磁石８２を配置穴８１に配置するようにした。これ以外にも、搬送用の板状パレットに積層鉄心８を載置するとともに、この積層鉄心８の配置穴８１に磁石８２を配置した後、この板状パレットを搬送して、下型５に載置するようにしてもよい。

[0045] また、上記実施例１，２においては、流路プレート４の構成を、上型２から自重によって垂下可能であって、積層鉄心８の表面に載置される構成とした。これ以外にも、流路プレート４は、下型５に設けられた昇降機構によって下型５に対して昇降可能な状態で取り付けることもできる。また、流路プレート４は、上型２に設けられた昇降機構によって上型２に対して昇降可能な状態で取り付けることもできる。これらの場合には、流路プレート４の第２流路４１に残された残留樹脂７１を第２流路４１から抜き出す際に、下型５又は上型２に設けられた昇降機構によって、積層鉄心８を下方に押圧する

ようにしてもよい。

[0046] また、上記実施例１，２においては、１台のスクリューシリンダーとしての加圧ユニット３を用いる場合について説明した。これ以外にも、加圧ユニット３は、上型２に対して複数台配置することもできる。

[0047] また、上記実施例１，２に示した樹脂充填方法は、熱可塑性樹脂である樹脂７を用いた射出成形方法である。そのため、加圧ユニット３内には、溶融状態の樹脂７を溜めておくことができる。そのため、上記実施例１，２に示した樹脂充填方法によれば、熱硬化性樹脂を用いた従来の一般的な樹脂充填方法に比べて、樹脂材料のロスを減らすことができ、樹脂充填装置１のランニングコストを抑制することができる。

[0048] また、一般的に、積層鉄心８の充填に熱硬化性樹脂を用いる場合には、充填量に応じた大きさのタブレット材料を用いる。そのため、複数種類のサイズの積層鉄心８に熱硬化性樹脂の充填を行う際には、複数種類の熱硬化性樹脂のタブレット材料を準備する必要がある。これに対して、積層鉄心８の充填に熱可塑性樹脂を用いる場合には、一般的に粒状材料を用いることができ、複数種類のサイズの積層鉄心８に対してフレキシブルに対応することができる。

請求の範囲

[請求項1] 回転電機用ロータの積層鉄心の中心軸線の方向に沿って設けられた配置穴に磁石が配置され、該配置穴の内壁面と該磁石とにより形成される充填用隙間へ樹脂を充填する樹脂充填方法において、

第１流路が設けられた上型と、該上型に連結されて上記第１流路へ加圧した溶融状態の樹脂を導入する加圧ユニットと、溶融状態の樹脂を上記第１流路から上記充填用隙間へ導くための第２流路が設けられ、上記上型の下方に位置し該上型に対して相対的に昇降可能な流路プレートと、上記積層鉄心が載置される下型とを用い、

上記上型に当接した上記流路プレートと上記下型との間に上記積層鉄心を挟んだ状態で、上記加圧ユニットによって加圧される溶融状態の樹脂を、上記第１流路及び上記第２流路を経由して上記充填用隙間へ充填する充填工程と、

上記流路プレートに対して上記上型及び上記加圧ユニットを上昇させて該上型と上記流路プレートとの間に空間を設けた後、上記流路プレートが上記積層鉄心の上に載置された状態において、上記流路プレートの上記第２流路に残された残留樹脂を取り出す樹脂取出工程と、

上記流路プレートを上記積層鉄心から上昇させた後、該積層鉄心を上記下型から取り出す鉄心取出工程と、を含む樹脂充填方法。

[請求項2] 上記第１流路は、下方に行くほど流路断面積が拡大する状態で形成されている、請求項１に記載の樹脂充填方法。

[請求項3] 上記第２流路は、上記第１流路に繋がる状態で上記流路プレートの上面に設けられた水平流路部と、該水平流路部に繋がり、下方に行くほど流路断面積が縮小する状態で形成され、開口下端が上記充填用隙間と対向するゲート流路部とを有している、請求項１又は２に記載の樹脂充填方法。

[請求項4] 上記樹脂は、熱可塑性樹脂である、請求項１～３のいずれか一項に記載の樹脂充填方法。

[請求項5] 上記配置穴は、上記積層鉄心の中心軸線を中心として放射状に複数設けられており、

上記流路プレートの上記第２流路は、上記複数の配置穴のうちの１つ又は複数の配置穴に形成された上記充填用隙間へ溶融状態の樹脂を導くものであり、

少なくとも上記流路プレートと上記下型とを、該下型に載置された上記積層鉄心の中心軸線を中心として相対的に回転させ、上記１つ又は複数の配置穴を選択配置穴として、該選択配置穴のそれぞれと上記流路プレートの上記第２流路とを順次対向させる相対回転機構を用い、

上記充填工程においては、上記流路プレートの上記第２流路からいずれかの上記選択配置穴の上記充填用隙間へ溶融状態の樹脂を充填し、

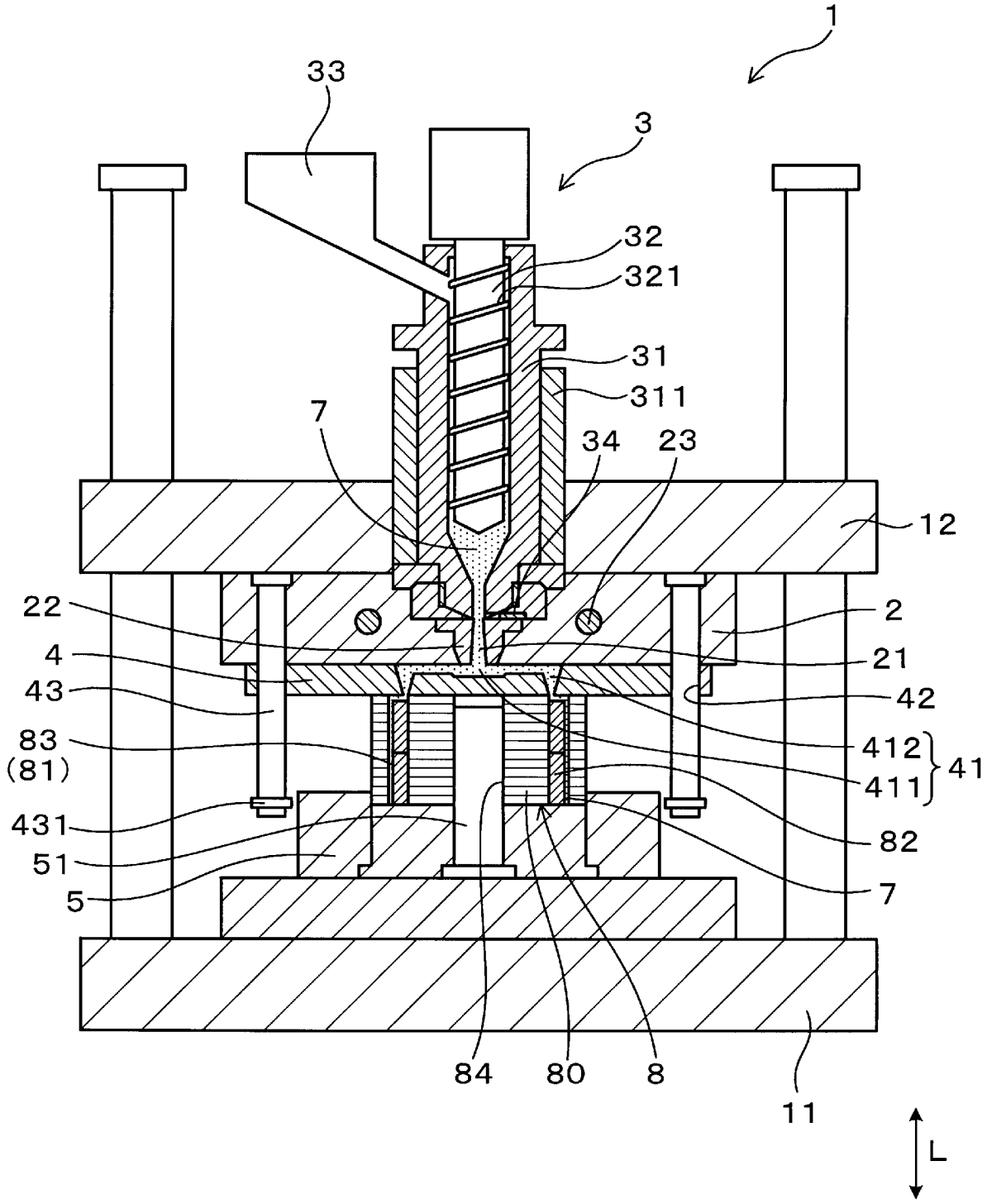
上記樹脂取出工程においては、上記第２流路に残された残留樹脂を取り出し、

上記樹脂取出工程を行った後であって上記鉄心取出工程を行う前には、上記相対回転機構によって、上記選択配置穴を、溶融状態の樹脂が充填されていない上記配置穴に変更するインデックス工程を行い、

その後、上記充填工程と上記樹脂取出工程とを再び行う、請求項１～４のいずれか一項に記載の樹脂充填方法。

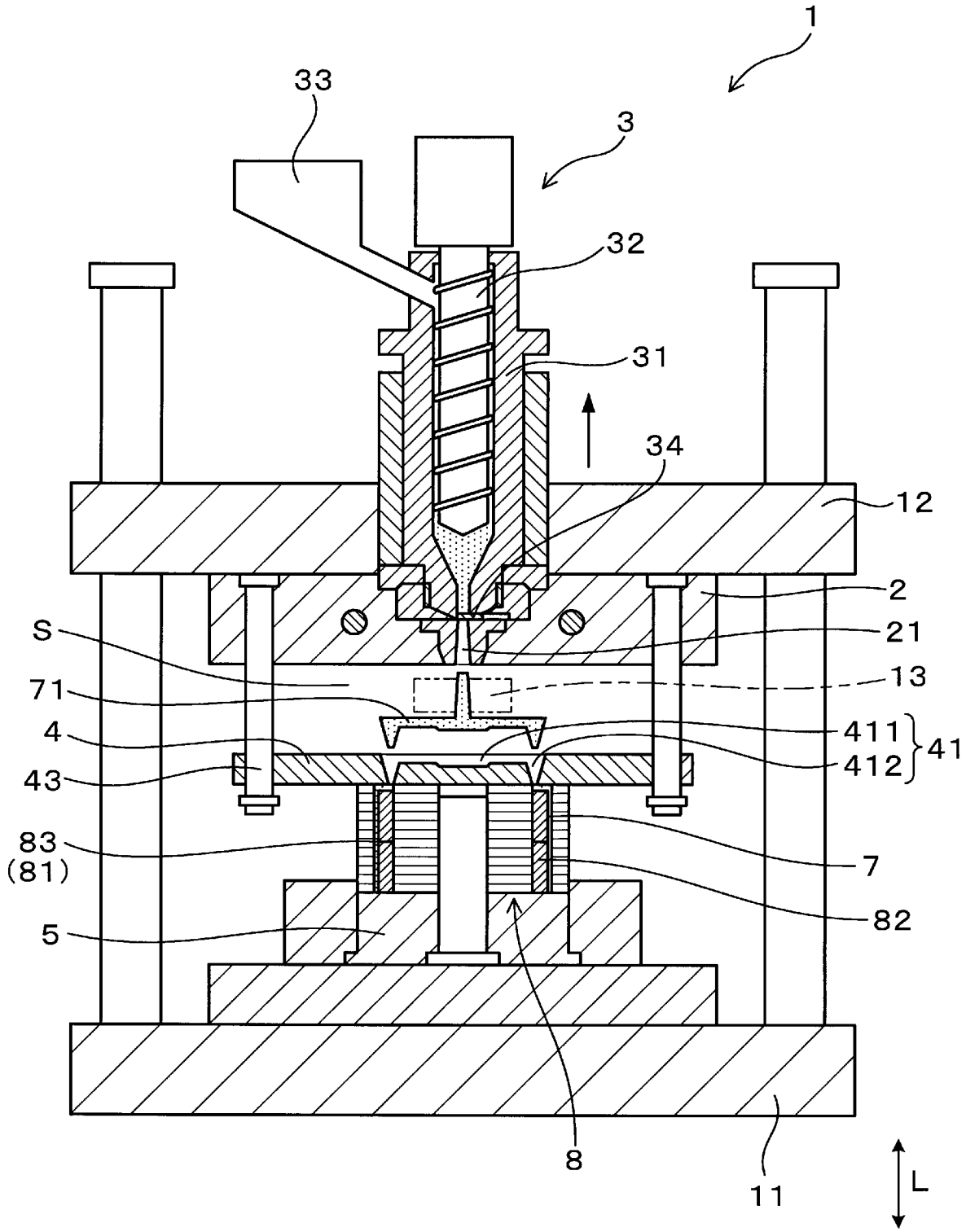
[図1]

Fig. 1


1
33
3
32
321
31
311
7
34
23
12
22
2
4
21
43
42
83
(81)
412
411
41
431
82
51
7
5
84
80
8
11
L

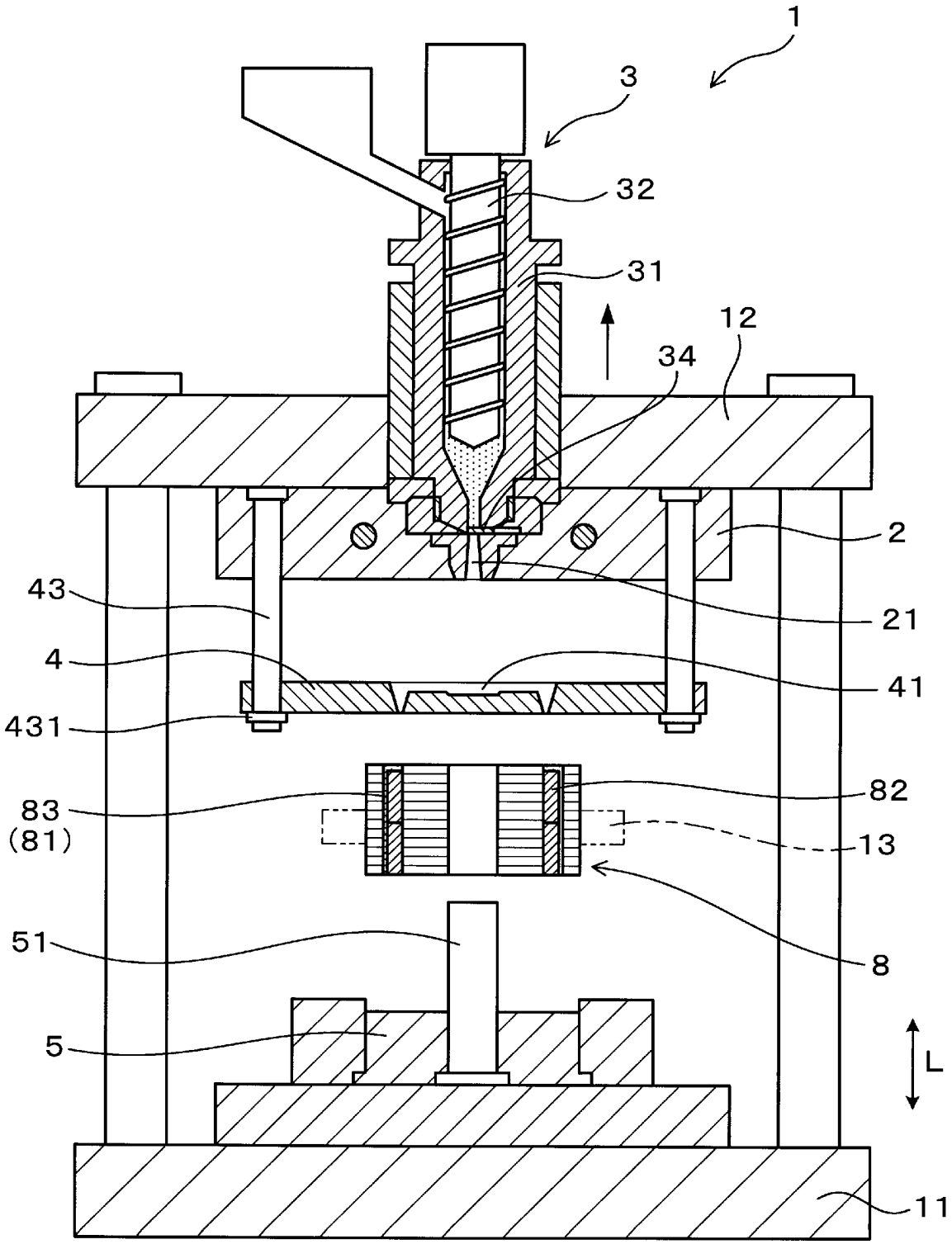
[図2]

Fig. 2



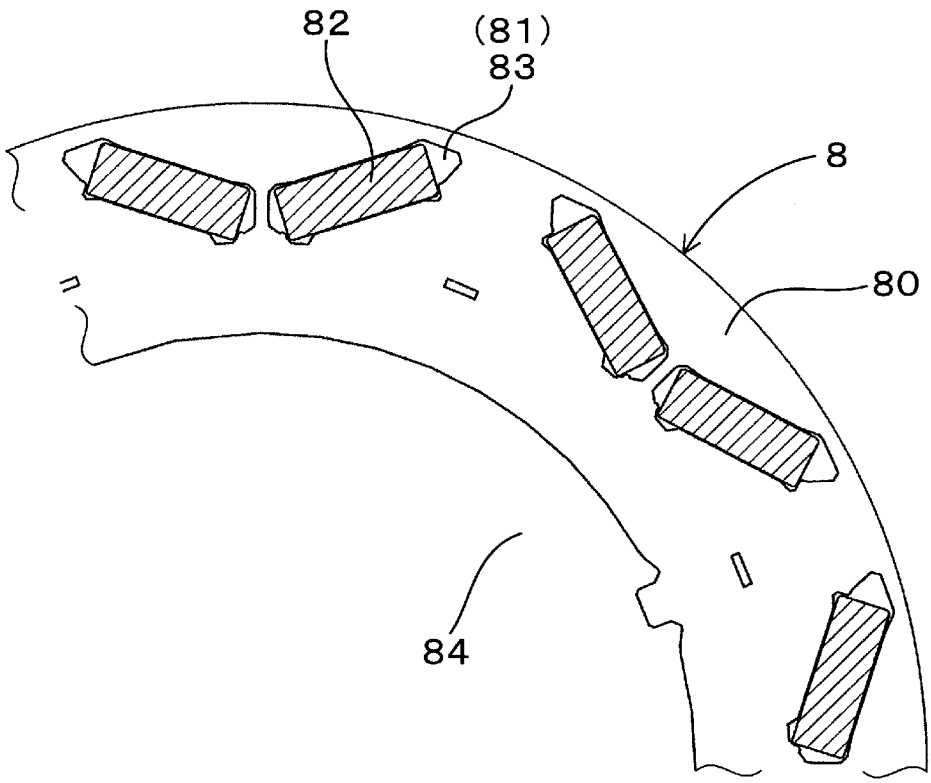
[図3]

Fig. 3



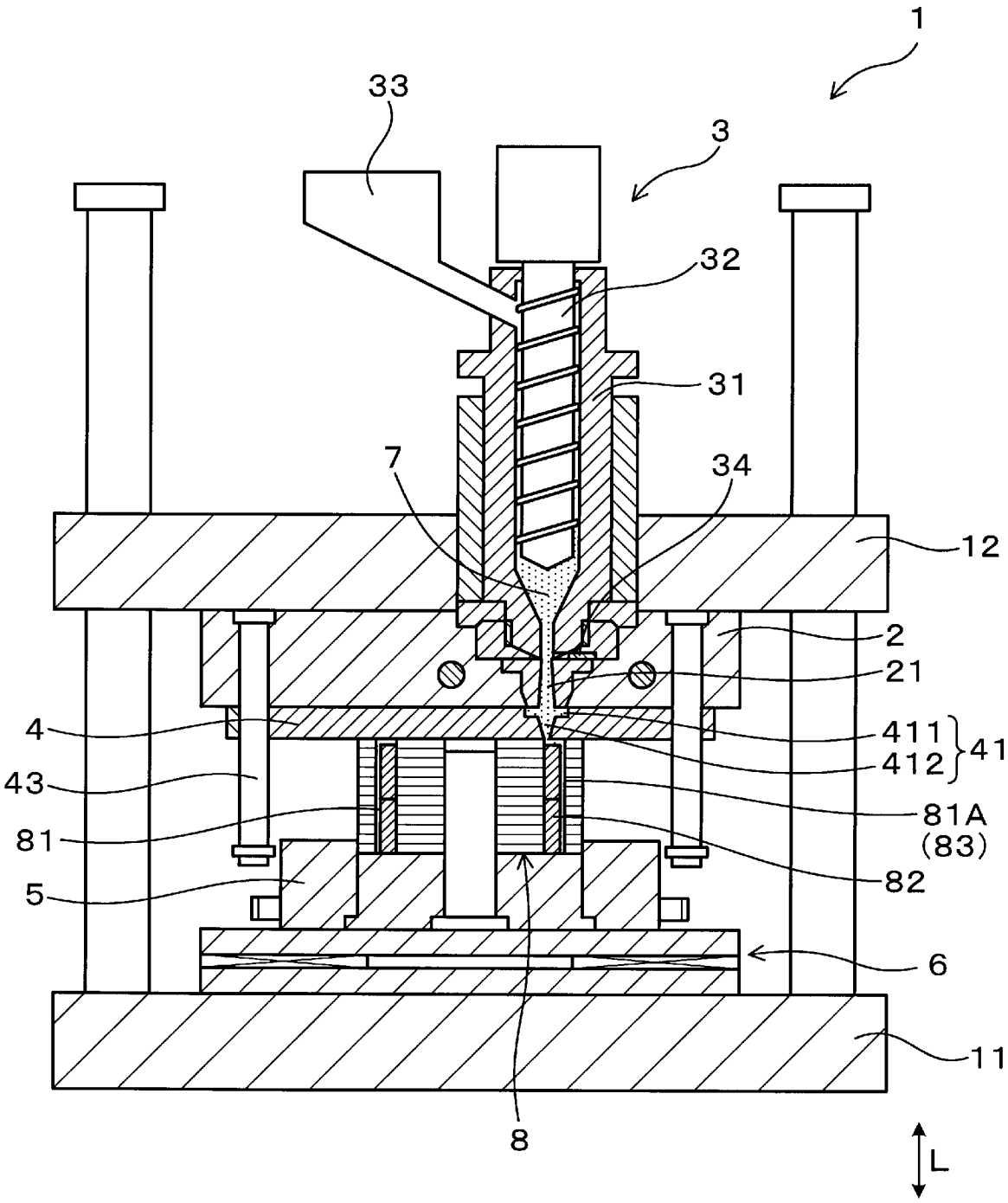
[図4]

Fig. 4



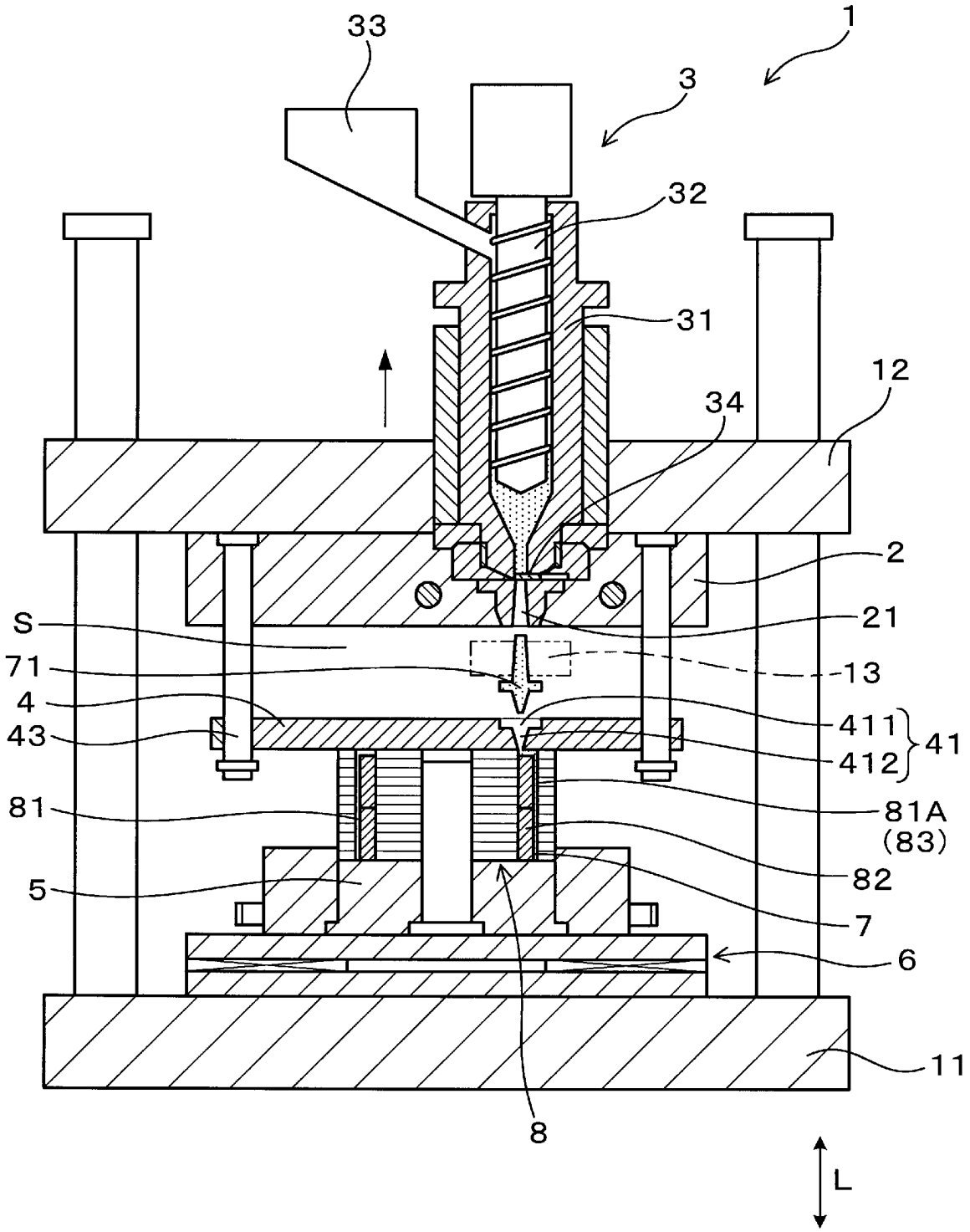
[図5]

Fig. 5



[図6]

Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C45/14(2006.01)i, *B29C45/27*(2006.01)i, *B29L31/08*(2006.01)n

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)
B29C45/14, B29C45/27, H02K1/27, H02K15/02, B29L31/08

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.
Y	JP 2012-125029 A (Mitsui High-Tec Inc.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 9 & US 2013/0228280 A1 paragraphs [0046] to [0047]; fig. 9 & WO 2012/077426 A1 & EP 2651017 A1 & CN 103081317 A	1-4
Y	JP 2009-154532 A (Panasonic Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0074], [0100] to [0106]; fig. 4 to 6 & US 2010/0258975 A1 paragraphs [0115], [0143] to [0147]; fig. 4 to 6 & WO 2009/072262 A1 & KR 10-2010-0084667 A & CN 101878555 A	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 July 2016 (15.07.16)	02 August 2016 (02.08.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-211748 A (Mitsui High-Tec Inc.), 10 August 2006 (10.08.2006), claim 1; paragraphs [0014] to [0019], [0031], [0040]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4-5
Y	JP 2015-6088 A (Toyota Boshoku Corp.), 08 January 2015 (08.01.2015), paragraph [0017] & US 2014/0375165 A1 paragraph [0025] & DE 102014211539 A1 & CN 104242510 A	4
A	JP 2015-23597 A (Aisin AW Co., Ltd.), 02 February 2015 (02.02.2015), paragraphs [0031] to [0035] (Family: none)	1-5
P,X	JP 2015-126671 A (Toyota Motor Corp.), 06 July 2015 (06.07.2015), paragraphs [0009] to [0021], [0025] to [0026]; fig. 10 to 11 (Family: none)	1,3-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６３９００

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29C45/14(2006.01)i, B29C45/27(2006.01)i, B29L31/08(2006.01)n

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.　B29C45/14, B29C45/27, H02K1/27, H02K15/02, B29L31/08

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
Y	JP 2012-125029 A (株式会社三井ハイテック) 2012.06.28, [0031]-[0032], [図 9] & US 2013/0228280 A1 [0046]-[0047], FIG. 9 & WO 2012/077426 A1 & EP 2651017 A1 & CN 103081317 A	1-4
Y	JP 2009-154532 A (パナソニック株式会社) 2009.07.16, [0074], [0100]-[0106], [図 4]-[図 6] & US 2010/0258975 A1 [0115], [0143]-[0147], FIGS. 4-6 & WO 2009/072262 A1 & KR 10-2010-0084667 A & CN 101878555 A	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
１５．０７．２０１６	０２．０８．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｒ　９１６９
今井　拓也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７１

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
Y	JP 2006-211748 A (株式会社三井ハイテック) 2006.08.10, [請求項 1],[0014]-[0019],[0031],[0040],[図 1]-[図 2] (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 2015-6088 A (トヨタ紡績株式会社) 2015.01.08, [0017] & US 2014/0375165 A1 [0025] & DE 102014211539 A1 & CN 104242510 A	4
A	JP 2015-23597 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2015.02.02, [0031]-[0035] (ファミリーなし)	1-5
P,X	JP 2015-126671 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.07.06, [0009]-[0021],[0025]-[0026],[図 10]-[図 11] (ファミリーなし)	1,3-4