

(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  
2021年4月8日(08.04.2021)



(10) 国際公開番号

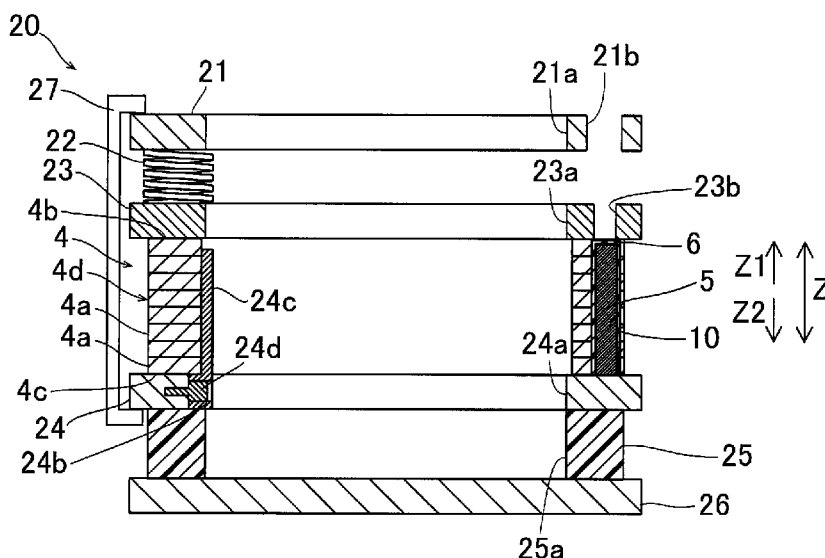
WO 2021/065614 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 15/02 (2006.01) H02K 15/12 (2006.01)  
H02K 15/03 (2006.01) H02K 1/27 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/035759
- (22) 国際出願日: 2020年9月23日(23.09.2020)
- (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 2019-180658 2019年9月30日(30.09.2019) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・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). アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI)
- (72) 発明者: 平松 朋子 (HIRAMATSU, Tomoko); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP). 小島義偉(KOJIMA, Tomoi); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 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, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: ROTOR CORE MANUFACTURING METHOD AND ROTOR CORE MANUFACTURING SYSTEM

(54) 発明の名称: ロータコアの製造方法およびロータコアの製造システム

FIG.3



(57) Abstract: This rotor core manufacturing method comprises: a step for moving a laminated core from a resin injection device to a heating device for curing, which is a separate device from the resin injection device, the laminated core being in a state of being disposed in a tool and in a state where resin material has been injected into a magnet storage part; and a step for curing the resin material in the magnet storage part by heating the laminated core in the heating device for curing.

(57) 要約: このロータコアの製造方法は、治具に配置された状態で、かつ、磁石収容部に樹脂材が注入された状態の積層コアを、樹脂注入装置から、樹脂注入装置とは別個の装置である硬化用加熱装置に移動させる工程と、積層コアを硬化用加熱装置において加熱することによって、磁石収容部内の樹脂材を硬化させる工程とを備える。



WO 2021/065614 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, 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,  
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, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

ロータコアの製造方法およびロータコアの製造システム

技術分野

[0001] 本発明は、ロータコアの製造方法およびロータコアの製造システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、永久磁石が挿入される磁石収容部に樹脂材を注入するロータコアの製造方法およびロータコアの製造システムが知られている。このようなロータコアの製造方法およびロータコアの製造システムは、たとえば、特許第6180569号公報に開示されている。

[0003] 上記特許第6180569号公報には、複数枚の鉄心片が積層された回転子積層鉄心の複数の磁石挿入孔の各々に永久磁石を挿入し、各磁石挿入穴に永久磁石を樹脂封止する方法が開示されている。具体的には、上記特許第6180569号公報には、樹脂を加熱して溶融させるとともに溶融された樹脂を回転子積層鉄心の磁石挿入孔に供給することが可能な樹脂封止装置が開示されている。樹脂封止装置には、回転子積層鉄心を（回転子積層鉄心の軸方向に）挟み込むことにより回転子積層鉄心を押圧可能に構成された上型および下型が設けられている。

[0004] また、樹脂封止装置は、上型および下型により回転子積層鉄心を押圧した状態で、樹脂封止装置内に保持された樹脂を加熱して溶融させるとともに、溶融した樹脂を回転子積層鉄心の磁石挿入孔の各々に供給するように構成されている。これにより、回転子積層鉄心の磁石挿入穴に供給された樹脂が、電磁鋼板同士の間から漏れるのが抑制されている。そして、樹脂封止装置は、各磁石挿入穴に樹脂が充填された後も加熱状態を所定の時間維持することによって、各磁石挿入穴の樹脂を熱硬化させるように構成されている。

先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6180569号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許第6180569号公報に記載のロータコア（回転子積層鉄心）の製造方法では、各磁石挿入穴への樹脂の供給工程および樹脂の熱硬化工程の各々が、同一の樹脂封止装置において行われている。このため、樹脂封止装置の占有時間が過度に長くなる場合がある。この場合、複数の装置における工程が順番に行われる製造ライン上において複数のロータコアを連続で製造する場合に、樹脂封止装置の前の工程を終えた積層コアが樹脂封止装置における工程に移行する際の待機時間が長くなるという不都合がある。このため、複数のロータコアの製造に要する時間が長くなるため、生産性が低下するという問題点がある。

[0007] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、連続的に複数のロータコアを製造する場合に、ロータコアの生産性の低下を抑制することが可能なロータコアの製造方法およびロータコアの製造システムを提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、この発明の第1の局面におけるロータコアの製造方法は、複数の電磁鋼板が積層され、電磁鋼板の積層方向に延びる磁石収容部を有する積層コアを準備する工程と、磁石収容部に永久磁石を配置する工程と、積層コアを積層方向に押圧する治具に、積層コアを配置する工程と、治具に積層コアが配置された状態で、かつ、磁石収容部に永久磁石が挿入された状態で、樹脂注入装置において、磁石収容部に、熔融した樹脂材を注入する工程と、治具に配置された状態で、かつ、磁石収容部に樹脂材が注入された状態の積層コアを、樹脂注入装置から、樹脂注入装置とは別個の装置である硬化用加熱装置に移動させる工程と、積層コアを硬化用加熱装置に

移動させる工程の後、治具に配置された状態で、かつ、磁石収容部に樹脂材が注入された状態の積層コアを、硬化用加熱装置において加熱することによって、磁石収容部内の樹脂材を硬化させる工程と、を備える。

[0009] この発明の第1の局面によるロータコアの製造方法は、上記のように、治具に配置された状態の積層コアを樹脂注入装置から硬化用加熱装置に移動させる工程と、治具に配置された状態の積層コアを樹脂注入装置とは別個の硬化用加熱装置において加熱することによって磁石収容部内の樹脂材を硬化させる工程とを備える。これにより、樹脂材の注入工程および樹脂材の硬化工程が互いに別個の装置において実行されるので、樹脂注入装置の占有時間が過度に長くなるのを防止することができる。すなわち、複数の装置における工程が順番に行われる製造ライン上において連続的に複数のロータコアを製造する場合に、樹脂注入工程の前の工程を終えた積層コアが、樹脂注入工程に移行する際に、待機時間が過度に長くなるのを防止することができる。これにより、連続的に複数のロータコアを製造する場合に、ロータコアの製造時間を短縮化することができるので、ロータコアの生産性の低下を抑制することができる。また、積層コアは、治具に配置された状態で樹脂注入装置から硬化用加熱装置に移動するので、移動中に樹脂材が電磁鋼板同士の間から漏れるのを防止することができる。

[0010] この発明の第2の局面におけるロータコアの製造システムは、複数の電磁鋼板が積層され、電磁鋼板の積層方向に延びる磁石収容部を有するロータコアの製造システムであって、積層コアを積層方向に押圧する治具に積層コアが配置された状態で、かつ、磁石収容部に永久磁石が挿入された状態で、積層コアの磁石収容部に、溶融した樹脂材を注入する樹脂注入装置と、治具に配置された状態で、かつ、磁石収容部に樹脂材が注入された状態の積層コアを加熱することによって、磁石収容部内の樹脂材を硬化させる硬化用加熱装置と、治具に配置された状態で、かつ、磁石収容部に樹脂材が注入された状態の積層コアを、樹脂注入装置から硬化用加熱装置に移動させる移動機構と、を備える。

[0011] この発明の第2の局面によるロータコアの製造システムでは、上記のように、ロータコアの製造システムは、治具に配置された状態の積層コアを樹脂注入装置から硬化用加熱装置に移動させる移動機構と、樹脂注入装置とは別個に設けられ、治具に配置された状態の積層コアを加熱することによって磁石収容部内の樹脂材を硬化させる硬化用加熱装置と、を備える。これにより、樹脂材の注入工程および樹脂材の硬化工程が互いに別個の装置において実行されるので、樹脂注入装置の占有時間が過度に長くなるのを防止することができる。すなわち、複数の装置における工程が順番に行われる製造ライン上において連続的に複数のロータコアを製造する場合に、樹脂注入工程の前の工程を終えた積層コアが、樹脂注入工程に移行する際に、待機時間が過度に長くなるのを防止することができる。これにより、連続的に複数のロータコアを製造する場合に、ロータコアの製造時間を短縮化することができるので、ロータコアの生産性の低下を抑制することが可能なロータコアの製造システムを提供することができる。また、移動機構は、治具に配置された状態の積層コアを樹脂注入装置から硬化用加熱装置に移動させるので、移動中に樹脂材が電磁鋼板同士の間から漏れるのを防止することが可能なロータコアの製造システムを提供することができる。

### 発明の効果

[0012] 本発明によれば、連続的に複数のロータコアを製造する場合に、ロータコアの生産性の低下を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態によるロータ（回転電機）の構成を示す平面図である。

[図2]本実施形態によるロータコアを押圧する治具（上方プレート）の構成を示す平面図である。

[図3]本実施形態による積層コアを押圧する治具、および、治具に配置された完成後のロータコアを示す断面図（図2の1000-1000線に沿った断面図）である。

[図4]本実施形態によるロータコアを押圧する治具の下方プレートの構成を示

す平面図である。

[図5]本実施形態によるロータコアの製造システムの構成を示す概略図である。

[図6]本実施形態によるロータコアの製造方法を示すフロー図である。

[図7]本実施形態によるロータコアの製造装置の構成を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0015] [本実施形態]

図1～図7を参照して、本実施形態によるロータコア4の製造方法およびロータコア4の製造システムについて説明する。

[0016] 本願明細書では、「軸方向」とは、ロータ1（ロータコア4）の回転軸線C1に沿った方向を意味し、図中のZ方向を意味する。また、「積層方向」とは、ロータコア4の電磁鋼板4a（図3参照）が積層する方向を意味し、図中のZ方向を意味する。また、「径方向」とは、ロータ1（ロータコア4）の径方向（R1方向またはR2方向）を意味し、「周方向」は、ロータ1（ロータコア4）の周方向（E1方向またはE2方向）を意味する。

[0017] （ロータコアの構造）

まず、図1を参照して、本実施形態のロータコア4の構造について説明する。

[0018] 図1に示すように、回転電機100は、ロータ1とステータ2とを備える。また、ロータ1およびステータ2は、それぞれ、円環状に形成されている。そして、ロータ1は、ステータ2の径方向内側に対向して配置されている。すなわち、本実施形態では、回転電機100は、インナーロータ型の回転電機として構成されている。また、ロータ1の径方向内側には、シャフト3が配置されている。シャフト3は、ギア等の回転力伝達部材を介して、エンジンや車軸に接続されている。たとえば、回転電機100は、モータ、ジェネレータ、または、モータ兼ジェネレータとして構成されており、車両に搭載されるように構成されている。

[0019] また、ロータコア4は、複数の電磁鋼板4a（図3参照）が積層され、電磁鋼板4aの積層方向に延びる磁石収容部10を有する積層コア4dを備える。また、ロータコア4は、積層コア4dの磁石収容部10に挿入される永久磁石5を備える。磁石収容部10は、積層コア4dに複数（本実施形態では32個）設けられている。すなわち、回転電機100は、埋込永久磁石型モータ（IPMモータ：Interior Permanent Magnet Motor）として構成されている。また、磁石収容部10は、積層コア4d（ロータコア4）のうちの径方向外側の部分に配置されている。すなわち、磁石収容部10と積層コア4d（ロータコア4）の外周面40との距離は、磁石収容部10と積層コア4d（ロータコア4）の後述する内周面4eとの距離よりも小さい。なお、互いに隣接する2つの磁石収容部10は、V字状に配置されている。なお、磁石収容部10の配置は、これに限られない。

[0020] また、ステータ2は、ステータコア2aと、ステータコア2aに配置されたコイル2bとを含む。ステータコア2aは、たとえば、複数の電磁鋼板（珪素鋼板）が軸方向に積層されており、磁束を通過可能に構成されている。コイル2bは、外部の電源部に接続されており、電力（たとえば、3相交流の電力）が供給されるように構成されている。そして、コイル2bは、電力が供給されることにより、磁界を発生させるように構成されている。また、ロータ1およびシャフト3は、コイル2bに電力が供給されない場合でも、エンジン等の駆動に伴って、ステータ2に対して回転するように構成されている。なお、図1では、コイル2bの一部のみを図示しているが、コイル2bは、ステータコア2aの全周に亘って配置されている。

[0021] 永久磁石5は、積層コア4d（ロータコア4）の軸方向に直交する断面が長方形形状を有している。たとえば、永久磁石5は、磁化方向（着磁方向）が短手方向となるように構成されている。

[0022] また、ロータコア4は、磁石収容部10に充填されている樹脂材6（図3参照）を備える。樹脂材6は、磁石収容部10に配置されている永久磁石5

を固定するように設けられている。樹脂材6は、第1温度T1において溶融するとともに第1温度T1よりも高い第2温度T2において硬化する材料（熱硬化性樹脂）により構成されている。詳細には、樹脂材6は、第1温度T1よりも低い常温において固形（フレーク状、ペレット状、または、粉状など）であり、常温から加熱されて、樹脂材6の温度が第1温度T1以上になると溶融する。そして、樹脂材6は、第1温度T1以上でかつ第2温度T2未満の状態では、溶融状態を維持する（硬化しない）ように構成されている。そして、樹脂材6は、第2温度T2以上の温度に加熱されることにより、硬化するように構成されている。なお、図1では、簡略化のため、樹脂材6の図示を省略している。

[0023] たとえば、樹脂材6として、特開2000-239642号公報に記載されているような合成樹脂材を用いることが可能である。すなわち、樹脂材6は、ウレトジオン環を100eq/T以上有する第1化合物を10%以上100%以下と、分子末端に活性水素基を有する第2化合物を0%以上90%以下と、グリシジル基を有する第3化合物を0%以上90%以下とを含有し、かつ、第1～第3化合物のいずれにも分子末端にイソシアネート基を含まないことを特徴とする反応性ホットメルト接着剤組成物を含む。

[0024] （治具の構造）

次に、図2～図4を参照して、本実施形態の治具20の構造について説明する。なお、以下の説明では、治具20に積層コア4dが配置された状態についての治具20の構造について説明する。

[0025] 図2に示すように、治具20は、上方プレート21を含む。また、図3に示すように、治具20は、押圧ばね22と、押圧プレート23と、下方プレート24と、断熱部材25と、位置決めプレート26と、クランプ部材27と、を含む。なお、上方プレート21、押圧プレート23、下方プレート24、および位置決めプレート26の各々は、SUS（ステンレス）製である。

[0026] 図2に示すように、上方プレート21は、中心部に貫通孔21aを有し、

円環状に形成されている。また、上方プレート21は、複数の樹脂注入孔21bを含む。樹脂注入孔21bは、後述する樹脂注入装置103のノズル103a（図7参照）が挿入可能に設けられている。なお、樹脂注入孔21bは、複数（本実施形態では32個）の磁石収容部10の各々とオーバーラップするように設けられている。

[0027] なお、後述する予熱用加熱装置102（図5参照）の誘導加熱コイル102a（図7参照）は、上方プレート21の貫通孔21a、および、後述する押圧プレート23の貫通孔23aの各々を介して、積層コア4dの径方向内側に挿入される。また、図示は省略するが、硬化用加熱装置104に設けられる誘導加熱コイルも、同様に、上方プレート21の貫通孔21a、および、後述する押圧プレート23の貫通孔23aの各々を介して、積層コア4dの径方向内側に挿入される。

[0028] 押圧ばね22は、上方プレート21と、押圧プレート23との間に設けられている。また、押圧ばね22は、回転軸線C1方向から見て、周方向に沿って、等角度間隔に複数設けられている。なお、本実施形態では、押圧ばね22は、4つ設けられている。複数の押圧ばね22の各々は、治具20に積層コア4dが配置された状態で、上方（Z1方向側）から見て、積層コア4dとオーバーラップする位置に設けられている。

[0029] また、図3に示すように、押圧プレート23は、積層コア4dの上端面4bに配置されている。押圧プレート23は、押圧ばね22の付勢力により、積層コア4dの上端面4bを押圧するように設けられている。

[0030] また、押圧プレート23は、中心部に貫通孔23aを有し、円環状に形成されている。また、押圧プレート23は、複数の樹脂注入孔23bを含む。複数の樹脂注入孔23bは、上方（Z1方向側）から見て、上方プレート21の複数の樹脂注入孔21bとオーバーラップする位置に設けられている。なお、複数の樹脂注入孔23bは、後述する樹脂注入装置103のノズル103a（図7参照）が挿入可能に設けられている。

[0031] また、積層コア4dは、下方プレート24に配置（載置）されている。す

なわち、下方プレート24は、積層コア4dの下端面4cと接触している。下方プレート24は、中心部に貫通孔24aを有し、円環状に形成されている。また、下方プレート24は、複数（本実施形態では3つ）の切り欠き部24bを含む。複数の切り欠き部24bは、貫通孔24aの内周縁において、略等角度間隔（図4参照）で設けられている。

[0032] 複数の切り欠き部24bの各々には、L字状の位置決め部24cが設けられている。複数の位置決め部24cにより、下方プレート24に対する積層コア4dの径方向および周方向の位置が決められる。位置決め部24cは、締結ボルト24dにより、下方プレート24に固定（締結）されている。

[0033] また、断熱部材25は、下方プレート24と、位置決めプレート26との間に挟まれるように設けられている。断熱部材25は、中心部に貫通孔25aを有し、円環状に形成されている。また、断熱部材25は、樹脂製である。

[0034] また、位置決めプレート26は、下方プレート24の下方側（Z2方向側）に設けられている。位置決めプレート26は、後述する各装置（101～104）における治具20の位置決めに用いられる。

[0035] また、クランプ部材27は、U字形状を有しており、上方プレート21と下方プレート24とを挟み込むように設けられている。これにより、上方プレート21と下方プレート24とが、積層コア4dを、上下方向（Z方向）に挟み込むとともに押圧する。なお、上方プレート21は、押圧プレート23を介して間接的に積層コア4dを、下方プレート24とにより挟み込むとともに押圧している。その結果、治具20に積層コア4dが固定される。クランプ部材27は、複数（本実施形態では4つ）設けられている。複数のクランプ部材27は、回転軸線C1方向から見て、周方向に沿って、略等角度間隔（すなわち90度間隔）に設けられている。

[0036] （ロータコアの製造システム）

次に、図5を参照して、ロータコア4の製造システム200について説明する。

- [0037] 図5に示すように、ロータコア4の製造システム200は、組立装置101と、予熱用加熱装置102と、樹脂注入装置103と、硬化用加熱装置104と、を備える。また、ロータコア4の製造システム200は、積層コア4dを搬送する搬送用コンベア105を備える。なお、組立装置101、予熱用加熱装置102、樹脂注入装置103、および硬化用加熱装置104は、互いに別個の装置である。また、搬送用コンベア105は、請求の範囲の「搬送機構」および「移動機構」の一例である。
- [0038] 組立装置101は、治具20に積層コア4dを配置する（組み付ける）ように構成されている。具体的には、組立装置101は、治具20に積層コア4dを配置するとともに、永久磁石5を磁石収容部10に配置（挿入）するように構成されている。
- [0039] 予熱用加熱装置102は、積層コア4dを加熱することにより予熱するように構成されている。具体的には、予熱用加熱装置102は、治具20に配置された状態の積層コア4dを、第1温度 $T_1$ （たとえば $50^{\circ}\text{C}$ ）以上第2温度 $T_2$ （たとえば $120^{\circ}\text{C}$ ）未満で加熱することにより予熱するように構成されている。なお、第1温度 $T_1$ とは、樹脂材6が溶融する温度（溶融が開始される温度）である。また、第2温度 $T_2$ とは、樹脂材6が硬化（熱硬化）する温度（硬化（熱硬化）が開始される温度）であるとともに第1温度 $T_1$ よりも大きい温度である。
- [0040] 樹脂注入装置103は、磁石収容部10に樹脂材6を注入するように構成されている。具体的には、樹脂注入装置103は、治具20に積層コア4dが配置された状態で、かつ、磁石収容部10に永久磁石5が挿入された状態で、磁石収容部10に、第1温度 $T_1$ 以上で溶融した樹脂材6を注入するように構成されている。
- [0041] 硬化用加熱装置104は、積層コア4dを加熱することによって、磁石収容部10内の樹脂材6を硬化させるように構成されている。具体的には、硬化用加熱装置104は、治具20に配置された状態で、かつ、磁石収容部10に樹脂材6が注入された状態の積層コア4dを、樹脂材6が硬化する温度

である第2温度T2以上で加熱することによって、磁石収容部10内の樹脂材6を硬化させるように構成されている。

[0042] ここで、本実施形態では、搬送用コンベア105は、治具20に配置された状態で、かつ、磁石収容部10に樹脂材6が注入された状態の積層コア4dを、樹脂注入装置103から硬化用加熱装置104に移動させる（搬送する）ように構成されている。搬送用コンベア105は、治具20に配置された状態の積層コア4dを、組立装置101、予熱用加熱装置102、樹脂注入装置103、および硬化用加熱装置104の順で搬送するように構成されている。

[0043] 搬送用コンベア105は、各装置において製造工程が実行されている間は停止するとともに、各装置において製造工程が完了した場合は稼働を再開し、次の工程の装置に積層コア4dを搬送するように構成されている。

[0044] また、ロータコア4の製造システム200は、搬送用コンベア105により、列状に並んだ複数の積層コア4dを同時に搬送するように構成されている。これにより、たとえば1つの積層コア4dが硬化用加熱装置104に配置されている場合、後続の積層コア4dは樹脂注入装置103内に配置されている。すなわち、列状に並んで配置される複数の積層コア4dは、互いに異なる装置内に設けられている。

[0045] （ロータコアの製造方法）

次に、図6を参照して、ロータコア4の製造方法について説明する。

[0046] まず、図6に示すように、ステップS1において、積層コア4dを準備する工程が行われる。具体的には、複数の電磁鋼板4aが積層されることによって、積層コア4dが形成される。この際、プレス加工によって、電磁鋼板4aの積層方向に延びる磁石収容部10が積層コア4dに形成される。

[0047] 次に、ステップS2において、組立装置101において、治具20に積層コア4dを配置する工程が行われる。この工程では、上方プレート21（押圧プレート23）と下方プレート24とによって、積層コア4dが上下方向（Z方向）に挟み込まれるとともに押圧されるように、積層コア4dが治具

20に配置される。具体的には、まず、下方プレート24に積層コア4dを配置（載置）する工程が行われる。次に、下方プレート24に積層コア4dが配置された状態で、磁石収容部10に永久磁石5を配置する工程が行われる。そして、下方プレート24と上方プレート21とがクランプ部材27によりクランプ（連結）されるとともに、押圧プレート23により積層コア4dの上端面4bが押圧される。なお、治具20に積層コア4dを配置する工程（ステップS2の工程）は、断熱部材25が設けられた治具20に積層コア4dを配置する工程である。

[0048] 次に、ステップS3において、積層コア4dを予熱する工程が行われる。具体的には、予熱用加熱装置102において、治具20に配置された状態の積層コア4dを、第1温度T1以上第2温度T2未満で加熱することにより予熱する工程が行われる。

[0049] また、ロータコア4の製造方法は、治具20に配置された状態の積層コア4dを、搬送用コンベア105により、組立装置101から樹脂注入装置103まで搬送することにより移動させる工程を備える。具体的には、この工程は、搬送用コンベア105により積層コア4dを組立装置101から予熱用加熱装置102まで搬送することにより移動させる工程（ステップS2とステップS3との間の工程）と、搬送用コンベア105により積層コア4dを予熱用加熱装置102から樹脂注入装置103まで搬送することにより移動させる工程（ステップS3とステップS4との間の工程）とを含む。

[0050] 次に、ステップS4において、磁石収容部10に樹脂材6が注入される工程が行われる。具体的には、治具20に積層コア4dが配置された状態で、かつ、磁石収容部10に永久磁石5が挿入された状態で、樹脂注入装置103において、磁石収容部10に、第1温度T1以上で熔融した樹脂材6を注入する工程が行われる。

[0051] ここで、本実施形態では、樹脂注入装置103において磁石収容部10に樹脂材6を注入する工程（ステップS4の工程）は、樹脂注入装置103において第1温度T1以上第2温度T2未満で加熱されることによって固体状

態から液体状態に溶融された樹脂材 6 を、樹脂注入装置 103 によって磁石収容部 10 に注入する工程である。すなわち、樹脂注入装置 103 は、樹脂注入装置 103 内において固体状態で保持されている樹脂材 6 を、樹脂注入装置 103 に設けられる加熱ヒータ等により溶融して液体状態に変化させることが可能に構成されている。

[0052] また、ロータコア 4 の製造方法は、搬送用コンベア 105 により、治具 20 に配置された状態で、かつ、磁石収容部 10 に樹脂材 6 が注入された状態の積層コア 4 d を、樹脂注入装置 103 から硬化用加熱装置 104 に搬送することにより移動させる工程（ステップ S4 とステップ S5 との間の工程）を備える。すなわち、積層コア 4 d は、治具 20 による押圧状態が維持されたまま、樹脂注入装置 103 から、樹脂注入装置 103 とは異なる硬化用加熱装置 104 に搬送される。

[0053] ここで、本実施形態では、積層コア 4 d を組立装置 101 から予熱用加熱装置 102 まで移動させる工程、積層コア 4 d を予熱用加熱装置 102 から樹脂注入装置 103 に移動させる工程、および、積層コア 4 d を樹脂注入装置 103 から硬化用加熱装置 104 まで移動させる工程は、同一の治具 20 に積層コア 4 d が配置された状態を維持したまま、搬送用コンベア 105 により、積層コア 4 d を組立装置 101、予熱用加熱装置 102、樹脂注入装置 103、および硬化用加熱装置 104 の順に搬送することにより移動させる工程を含む。すなわち、積層コア 4 d は、組立装置 101 において治具 20 に配置されてからは一度も治具 20 から取り外されることなく、組立装置 101、予熱用加熱装置 102、樹脂注入装置 103、および硬化用加熱装置 104 の順に搬送される。

[0054] また、積層コア 4 d を組立装置 101、予熱用加熱装置 102、樹脂注入装置 103、および硬化用加熱装置 104 の順で移動させる（搬送する）工程は、断熱部材 25 が設けられた治具 20 に配置された積層コア 4 d を、組立装置 101、予熱用加熱装置 102、樹脂注入装置 103、および硬化用加熱装置 104 の順で移動させる工程である。すなわち、積層コア 4 d は、

断熱部材 25 による位置決めプレート 26 に対する断熱効果が維持されたまま、組立装置 101、予熱用加熱装置 102、樹脂注入装置 103、および硬化用加熱装置 104 の順で移動（搬送）される。

[0055] 次に、ステップ S5 において、積層コア 4d を加熱することによって、磁石収容部 10 の樹脂材 6 を熱硬化する工程が行われる。具体的には、治具 20 に配置された状態で、かつ、磁石収容部 10 に樹脂材 6 が注入された状態の積層コア 4d を、硬化用加熱装置 104 において第 2 温度 T2 以上で加熱することによって、磁石収容部 10 内の樹脂材 6 を硬化させる工程が行われる。なお、この工程においても、断熱部材 25 による位置決めプレート 26 に対する断熱効果は維持されている。

[0056] [本実施形態の効果]

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0057] 本実施形態では、上記のように、ロータコア（4）の製造方法は、複数の電磁鋼板（4a）が積層され、電磁鋼板（4a）の積層方向に延びる磁石収容部（10）を有する積層コア（4d）を準備する工程と、磁石収容部（10）に永久磁石（5）を配置する工程と、積層コア（4d）を積層方向に押圧する治具（20）に、積層コア（4d）を配置する工程と、を備える。また、ロータコア（4）の製造方法は、治具（20）に積層コア（4d）が配置された状態で、かつ、磁石収容部（10）に永久磁石（5）が挿入された状態で、樹脂注入装置（103）において、磁石収容部（10）に、溶融した樹脂材（6）を注入する工程を備える。また、ロータコア（4）の製造方法は、治具（20）に配置された状態で、かつ、磁石収容部（10）に樹脂材（6）が注入された状態の積層コア（4d）を、樹脂注入装置（103）から、樹脂注入装置（103）とは別個の装置である硬化用加熱装置（104）に移動させる工程を備える。また、ロータコア（4）の製造方法は、積層コア（4d）を硬化用加熱装置（104）に移動させる工程の後、治具（20）に配置された状態で、かつ、磁石収容部（10）に樹脂材（6）が注入された状態の積層コア（4d）を、硬化用加熱装置（104）において加

熱することによって、磁石収容部（10）内の樹脂材（6）を硬化させる工程を備える。

[0058] これにより、樹脂材（6）の注入工程および樹脂材（6）の硬化工程が互いに別個の装置において実行されるので、樹脂注入装置（103）の占有時間が過度に長くなるのを防止することができる。すなわち、複数の装置における工程が順番に行われる製造ライン上において連続的に複数のロータコア（4）を製造する場合に、樹脂注入工程の前の工程を終えた積層コア（4d）が、樹脂注入工程に移行する際に、待機時間が過度に長くなるのを防止することができる。これにより、連続的に複数のロータコア（4）を製造する場合に、ロータコア（4）の製造時間を短縮化することができるので、ロータコア（4）の生産性の低下を抑制することができる。また、積層コア（4d）は、治具（20）に配置された状態で樹脂注入装置（103）から硬化用加熱装置（104）に移動するので、移動中に樹脂材（6）が電磁鋼板（4a）同士の間から漏れるのを防止することができる。

[0059] また、本実施形態では、上記のように、積層コア（4d）を硬化用加熱装置（104）に移動させる工程は、治具（20）に配置された状態で、かつ、磁石収容部（10）に樹脂材（6）が注入された状態の積層コア（4d）を、搬送用コンベア（105）により、樹脂注入装置（103）から硬化用加熱装置（104）に搬送することにより移動させる工程である。このように構成すれば、搬送機構（105）により、樹脂注入装置（103）から硬化用加熱装置（104）に積層コア（4d）を搬送する工程を自動化することができる。その結果、ロータコア（4）の製造に要する人的な労力を低減することができる。

[0060] また、本実施形態では、上記のように、樹脂材（6）は、第1温度（T1）以上で溶融するとともに、第1温度（T1）よりも大きい第2温度（T2）以上で硬化するように構成されている。また、樹脂注入装置（103）において磁石収容部（10）に樹脂材（6）を注入する工程は、樹脂注入装置（103）において第1温度（T1）以上第2温度（T2）未満で加熱され

ることによって固体状態から液体状態に溶融された樹脂材（６）を、樹脂注入装置（１０３）によって磁石収容部（１０）に注入する工程である。また、樹脂材（６）を硬化させる工程は、硬化用加熱装置（１０４）において樹脂材（６）を第２温度（ $T_2$ ）以上で加熱することによって、磁石収容部（１０）内の樹脂材（６）を硬化させる工程である。このように構成すれば、樹脂注入装置（１０３）において、樹脂材（６）が硬化する温度である第２温度（ $T_2$ ）未満で樹脂材（６）が加熱されることによって、樹脂注入装置（１０３）において樹脂材（６）が硬化するのを容易に防止することができる。その結果、樹脂注入装置（１０３）において硬化した残留樹脂が形成されるのを防止することができる。ここで、樹脂注入装置（１０３）において残留した樹脂材（６）は、使用されず廃棄される。したがって、樹脂注入装置（１０３）において硬化した残留樹脂が形成されるのを防止することによって、樹脂材（６）の使用効率を向上（歩留まりを向上）させることができる。

[0061] また、本実施形態では、上記のように、治具（２０）に積層コア（４ｄ）を配置する工程は、樹脂注入装置（１０３）および硬化用加熱装置（１０４）とは別個の装置である組立装置（１０１）において、治具（２０）に積層コア（４ｄ）を配置する工程である。また、ロータコア（４）の製造方法は、治具（２０）に配置された状態の積層コア（４ｄ）を、組立装置（１０１）から樹脂注入装置（１０３）まで移動させる工程を備える。また、積層コア（４ｄ）を組立装置（１０１）から樹脂注入装置（１０３）まで移動させる工程、および、積層コア（４ｄ）を樹脂注入装置（１０３）から硬化用加熱装置（１０４）まで移動させる工程は、同一の治具（２０）に積層コア（４ｄ）が配置された状態を維持したまま、積層コア（４ｄ）を組立装置（１０１）、樹脂注入装置（１０３）および硬化用加熱装置（１０４）の順で移動させる工程を含む。このように構成すれば、治具（２０）への積層コア（４ｄ）の組み付け工程、樹脂材（６）の注入工程、および、樹脂材（６）の硬化工程を互いに別個の装置において実行することができるので、組立装置

(101)、樹脂注入装置(103)、および硬化用加熱装置(104)の占有時間が過度に長くなるのを防止することができる。その結果、複数の装置における工程が順番に行われる製造ライン上において連続的に複数のロータコア(4)を製造する場合に、ロータコア(4)の製造時間をより短縮化することができる。また、同一の治具(20)に積層コア(4d)が配置された状態を維持したまま、積層コア(4d)を組立装置(101)、樹脂注入装置(103)および硬化用加熱装置(104)の順で移動させることによって、治具(20)の種類が増加するのを防止することができるとともに、治具(20)から積層コア(4d)を取り外す必要がない分、ロータコア(4)の製造時間が長くなるのを防止することができる。

[0062] また、本実施形態では、上記のように、ロータコア(4)の製造方法は、組立装置(101)において治具(20)に積層コア(4d)を配置する工程の後、でかつ、樹脂注入装置(103)において磁石収容部(10)に樹脂材(6)を注入する工程の前に、組立装置(101)、樹脂注入装置(103)および硬化用加熱装置(104)とは別個の装置である予熱用加熱装置(102)において、治具(20)に配置された状態の積層コア(4d)を加熱することにより予熱する工程を備える。また、積層コア(4d)を組立装置(101)から樹脂注入装置(103)まで移動させる工程は、積層コア(4d)を組立装置(101)から予熱用加熱装置(102)まで移動させる工程と、積層コア(4d)を予熱用加熱装置(102)から樹脂注入装置(103)まで移動させる工程とを含む。積層コア(4d)を組立装置(101)から予熱用加熱装置(102)まで移動させる工程、積層コア(4d)を予熱用加熱装置(102)から樹脂注入装置(103)に移動させる工程、および、積層コア(4d)を樹脂注入装置(103)から硬化用加熱装置(104)まで移動させる工程は、同一の治具(20)に積層コア(4d)が配置された状態を維持したまま、積層コア(4d)を組立装置(101)、予熱用加熱装置(102)、樹脂注入装置(103)、および硬化用加熱装置(104)の順で移動させる工程を含む。

[0063] このように構成すれば、治具（20）への積層コア（4d）の組み付け工程、積層コア（4d）の予熱工程、樹脂材（6）の注入工程、および、樹脂材（6）の硬化工程を互いに別個の装置において実行することができるので、組立装置（101）、予熱用加熱装置（102）、樹脂注入装置（103）、および硬化用加熱装置（104）の占有時間が過度に長くなるのを防止することができる。その結果、連続的に複数のロータコア（4）を製造する場合に、ロータコア（4）の製造時間をより一層短縮化することができる。また、同一の治具（20）に積層コア（4d）が配置された状態を維持したまま、積層コア（4d）を組立装置（101）、予熱用加熱装置（102）、樹脂注入装置（103）および硬化用加熱装置（104）の順で移動させることによって、治具（20）の種類が増加するのを防止することができるとともに、治具（20）から積層コア（4d）を取り外す必要がない分、ロータコア（4）の製造時間が長くなるのをより効果的に防止することができる。また、予熱用加熱装置（102）において積層コア（4d）を予熱することによって、樹脂材（6）を磁石収容部（10）に注入する際に、積層コア（4d）を高温状態にすることができる。その結果、樹脂材（6）を磁石収容部（10）に容易に注入することができる。

[0064] また、本実施形態では、上記のように、積層コア（4d）を組立装置（101）、予熱用加熱装置（102）、樹脂注入装置（103）、および硬化用加熱装置（104）の順で移動させる工程は、搬送機構（105）により、治具（20）に配置された状態の積層コア（4d）を、組立装置（101）、予熱用加熱装置（102）、樹脂注入装置（103）、および硬化用加熱装置（104）の順で搬送する工程である。このように構成すれば、搬送機構（105）により、組立装置（101）から硬化用加熱装置（104）までの搬送を自動化することができる。その結果、ロータコア（4）の製造に要する人的な労力をより低減することができる。

[0065] また、本実施形態では、上記のように、治具（20）に積層コア（4d）を配置する工程は、断熱部材（25）が設けられた治具（20）に積層コア

(4 d) を配置する工程である。また、積層コア (4 d) を組立装置 (101)、予熱用加熱装置 (102)、樹脂注入装置 (103)、および硬化用加熱装置 (104) の順で移動させる工程は、断熱部材 (25) が設けられた治具 (20) に配置された積層コア (4 d) を、組立装置 (101)、予熱用加熱装置 (102)、樹脂注入装置 (103)、および硬化用加熱装置 (104) の順で移動させる工程である。このように構成すれば、積層コア (4 d) を、組立装置 (101)、予熱用加熱装置 (102)、樹脂注入装置 (103)、および硬化用加熱装置 (104) の順で移動させる間において、断熱部材 (25) により断熱された状態に維持することができる。その結果、断熱部材 (25) により、積層コア (4 d) からの熱が治具 (20) に伝わることに起因して治具 (20) が加熱されるとともに劣化 (破損) するのを防止することができる。また、断熱部材 (25) により、予熱 (予備加熱) された積層コア (4 d) の熱を、積層コア (4 d) が樹脂注入装置 (103) に移動するまで維持することができる。

[0066] また、本実施形態では、上記のように、ロータコア (4) の製造システム (200) は、積層コア (4 d) を積層方向に押圧する治具 (20) に積層コア (4 d) が配置された状態で、かつ、磁石収容部 (10) に永久磁石 (5) が挿入された状態で、積層コア (4 d) の磁石収容部 (10) に、溶融した樹脂材 (6) を注入する樹脂注入装置 (103) を備える。また、ロータコア (4) の製造システムは、治具 (20) に配置された状態で、かつ、磁石収容部 (10) に樹脂材 (6) が注入された状態の積層コア (4 d) を加熱することによって、磁石収容部 (10) 内の樹脂材 (6) を硬化させる硬化用加熱装置 (104) を備える。また、ロータコア (4) の製造システムは、治具 (20) に配置された状態で、かつ、磁石収容部 (10) に樹脂材 (6) が注入された状態の積層コア (4 d) を、樹脂注入装置 (103) から硬化用加熱装置 (104) に移動させる移動機構 (105) を備える。

[0067] また、本実施形態では、上記のように、治具 (20) に積層コア (4 d) を配置する工程は、治具 (20) に含まれる上方プレート (21) と治具 (

20)に含まれる下方プレート(24)とによって、積層コア(4d)が上下方向に挟み込まれるとともに押圧されるように、積層コア(4d)を治具(20)に配置する工程である。これにより、積層コア(4d)が上方プレート(21)と下方プレート(24)とによって挟み込まれるとともに押圧されることによって、積層コア(4d)を治具(20)に安定して固定することができる。

[0068] これにより、樹脂材(6)の注入工程および樹脂材(6)の硬化工程が互いに別個の装置において実行されるので、樹脂注入装置(103)の占有時間が過度に長くなるのを防止することができる。すなわち、複数の装置における工程が順番に行われる製造ライン上において連続的に複数のロータコア(4)を製造する場合に、樹脂注入工程の前の工程を終えた積層コア(4d)が、樹脂注入工程に移行する際に、待機時間が過度に長くなるのを防止することができる。これにより、連続的に複数のロータコア(4)を製造する場合に、ロータコア(4)の製造時間を短縮化することができるので、ロータコア(4)の生産性の低下を抑制することが可能なロータコア(4)の製造システム(200)を提供することができる。また、移動機構(105)は、治具(20)に配置された状態の積層コア(4d)を樹脂注入装置(103)から硬化用加熱装置(104)に移動させるので、移動中に樹脂材(6)が電磁鋼板(4a)同士の間から漏れるのを防止することが可能なロータコア(4)の製造システム(200)を提供することができる。

[0069] また、本実施形態では、上記のように、移動機構(105)は、搬送用コンベア(105)を含む。このように構成すれば、樹脂注入装置(103)から硬化用加熱装置(104)に積層コア(4d)を搬送するのを搬送用コンベア(105)によって自動化することができる。その結果、ロータコア(4)の製造に要する人的な労力を低減することができる。

[0070] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の

説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0071] たとえば、上記実施形態では、搬送用コンベア 105（搬送機構、移動機構）により積層コア 4 d を搬送する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、積層コア 4 d を作業者が（人手により）移動させてもよい。

[0072] また、上記実施形態では、搬送用コンベア 105（移動機構、搬送機構）により積層コア 4 d を搬送する例を示したが、本発明はこれに限られない。搬送用コンベア 105 以外の移動機構（たとえばロボットアーム）により積層コア 4 d を移動させてもよい。

[0073] また、上記実施形態では、組立装置 101、予熱用加熱装置 102、および樹脂注入装置 103 が互いに別個の装置である例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、組立装置 101、予熱用加熱装置 102、および樹脂注入装置 103 において行われる工程が、1つの装置において行われるように構成されていてもよい。

[0074] また、上記実施形態では、予熱用加熱装置 102 および硬化用加熱装置 104 が互いに別個の装置である例を示したが、本発明はこれに限られない。予熱用加熱装置 102 および硬化用加熱装置 104 が同一の装置であってもよい。

## 符号の説明

- [0075] 4 ロータコア  
4 a 電磁鋼板  
4 d 積層コア  
5 永久磁石  
6 樹脂材  
10 磁石収容部  
20 治具  
21 上方プレート  
24 下方プレート

2 5 断熱部材

1 0 1 組立装置

1 0 2 予熱用加熱装置

1 0 3 樹脂注入装置

1 0 4 硬化用加熱装置

1 0 5 搬送用コンベア（搬送機構、移動機構）

2 0 0 製造システム（ロータコアの製造システム）

T 1 第1温度

T 2 第2温度

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の電磁鋼板が積層され、前記電磁鋼板の積層方向に延びる磁石収容部を有する積層コアを準備する工程と、  
前記磁石収容部に永久磁石を配置する工程と、  
前記積層コアを前記積層方向に押圧する治具に、前記積層コアを配置する工程と、  
前記治具に前記積層コアが配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に前記永久磁石が挿入された状態で、樹脂注入装置において、前記磁石収容部に、溶融した樹脂材を注入する工程と、  
前記治具に配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に前記樹脂材が注入された状態の前記積層コアを、前記樹脂注入装置から、前記樹脂注入装置とは別個の装置である硬化用加熱装置に移動させる工程と、  
前記積層コアを前記硬化用加熱装置に移動させる工程の後、前記治具に配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に前記樹脂材が注入された状態の前記積層コアを、前記硬化用加熱装置において加熱することによって、前記磁石収容部内の前記樹脂材を硬化させる工程と、を備える、ロータコアの製造方法。
- [請求項2] 前記積層コアを前記硬化用加熱装置に移動させる工程は、前記治具に配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に前記樹脂材が注入された状態の前記積層コアを、搬送機構により、前記樹脂注入装置から前記硬化用加熱装置に搬送することにより移動させる工程である、請求項1に記載のロータコアの製造方法。
- [請求項3] 前記樹脂材は、第1温度以上で溶融するとともに、前記第1温度よりも大きい第2温度以上で硬化するように構成されており、  
前記樹脂注入装置において前記磁石収容部に前記樹脂材を注入する工程は、前記樹脂注入装置において前記第1温度以上前記第2温度未満で加熱されることによって固体状態から液体状態に溶融された前記

樹脂材を、前記樹脂注入装置によって前記磁石収容部に注入する工程であり、

前記樹脂材を硬化させる工程は、前記硬化用加熱装置において前記樹脂材を前記第2温度以上で加熱することによって、前記磁石収容部内の前記樹脂材を硬化させる工程である、請求項1または請求項2に記載のロータコアの製造方法。

[請求項4]

前記治具に前記積層コアを配置する工程は、前記樹脂注入装置および前記硬化用加熱装置とは別個の装置である組立装置において、前記治具に前記積層コアを配置する工程であり、

前記治具に配置された状態の前記積層コアを、前記組立装置から前記樹脂注入装置まで移動させる工程をさらに備え、

前記積層コアを前記組立装置から前記樹脂注入装置まで移動させる工程、および、前記積層コアを前記樹脂注入装置から前記硬化用加熱装置まで移動させる工程は、同一の前記治具に前記積層コアが配置された状態を維持したまま、前記積層コアを前記組立装置、前記樹脂注入装置、および前記硬化用加熱装置の順で移動させる工程を含む、請求項1～3のいずれか1項に記載のロータコアの製造方法。

[請求項5]

前記組立装置において前記治具に前記積層コアを配置する工程の後、でかつ、前記樹脂注入装置において前記磁石収容部に前記樹脂材を注入する工程の前に、前記組立装置、前記樹脂注入装置および前記硬化用加熱装置とは別個の装置である予熱用加熱装置において、前記治具に配置された状態の前記積層コアを加熱することにより予熱する工程をさらに備え、

前記積層コアを前記組立装置から前記樹脂注入装置まで移動させる工程は、前記積層コアを前記組立装置から前記予熱用加熱装置まで移動させる工程と、前記積層コアを前記予熱用加熱装置から前記樹脂注入装置まで移動させる工程とを含み、

前記積層コアを前記組立装置から前記予熱用加熱装置まで移動させ

る工程、前記積層コアを前記予熱用加熱装置から前記樹脂注入装置に移動させる工程、および、前記積層コアを前記樹脂注入装置から前記硬化用加熱装置まで移動させる工程は、同一の前記治具に前記積層コアが配置された状態を維持したまま、前記積層コアを前記組立装置、前記予熱用加熱装置、前記樹脂注入装置、および前記硬化用加熱装置の順で移動させる工程を含む、請求項4に記載のロータコアの製造方法。

[請求項6] 前記積層コアを前記組立装置、前記予熱用加熱装置、前記樹脂注入装置、および前記硬化用加熱装置の順で移動させる工程は、搬送機構により、前記治具に配置された状態の前記積層コアを、前記組立装置、前記予熱用加熱装置、前記樹脂注入装置、および前記硬化用加熱装置の順で搬送する工程である、請求項5に記載のロータコアの製造方法。

[請求項7] 前記治具に前記積層コアを配置する工程は、断熱部材が設けられた前記治具に前記積層コアを配置する工程であり、

前記積層コアを前記組立装置、前記予熱用加熱装置、前記樹脂注入装置、および前記硬化用加熱装置の順で移動させる工程は、前記断熱部材が設けられた前記治具に配置された前記積層コアを、前記組立装置、前記予熱用加熱装置、前記樹脂注入装置、および前記硬化用加熱装置の順で移動させる工程である、請求項5または請求項6に記載のロータコアの製造方法。

[請求項8] 前記治具に前記積層コアを配置する工程は、前記治具に含まれる上方プレートと前記治具に含まれる下方プレートとによって、前記積層コアが上下方向に挟み込まれるとともに押圧されるように、前記積層コアを前記治具に配置する工程である、請求項1～7のいずれか1項に記載のロータコアの製造方法。

[請求項9] 複数の電磁鋼板が積層され、前記電磁鋼板の積層方向に延びる磁石収容部を有する積層コアを備えるロータコアの製造システムであって

、  
前記積層コアを前記積層方向に押圧する治具に前記積層コアが配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に永久磁石が挿入された状態で、前記積層コアの前記磁石収容部に、溶融した樹脂材を注入する樹脂注入装置と、

前記治具に配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に前記樹脂材が注入された状態の前記積層コアを加熱することによって、前記磁石収容部内の前記樹脂材を硬化させる硬化用加熱装置と、

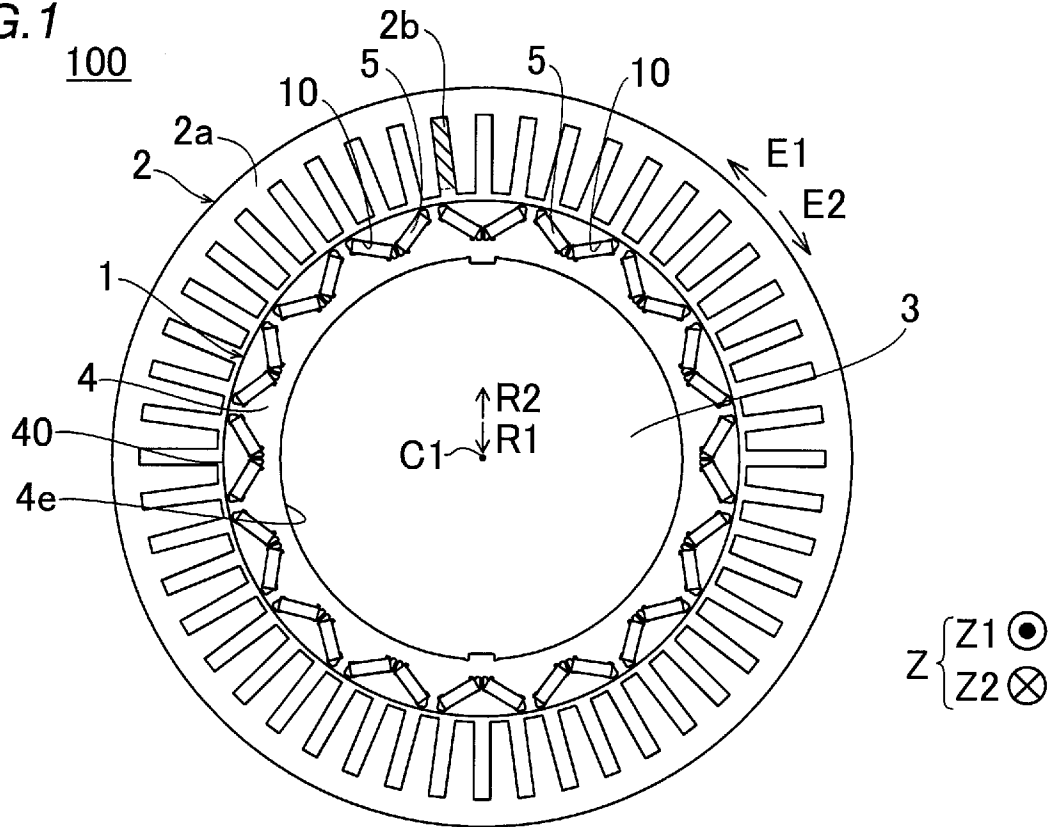
前記治具に配置された状態で、かつ、前記磁石収容部に前記樹脂材が注入された状態の前記積層コアを、前記樹脂注入装置から前記硬化用加熱装置に移動させる移動機構と、を備える、ロータコアの製造システム。

[請求項10]

前記移動機構は、搬送用コンベアを含む、請求項9に記載のロータコアの製造システム。

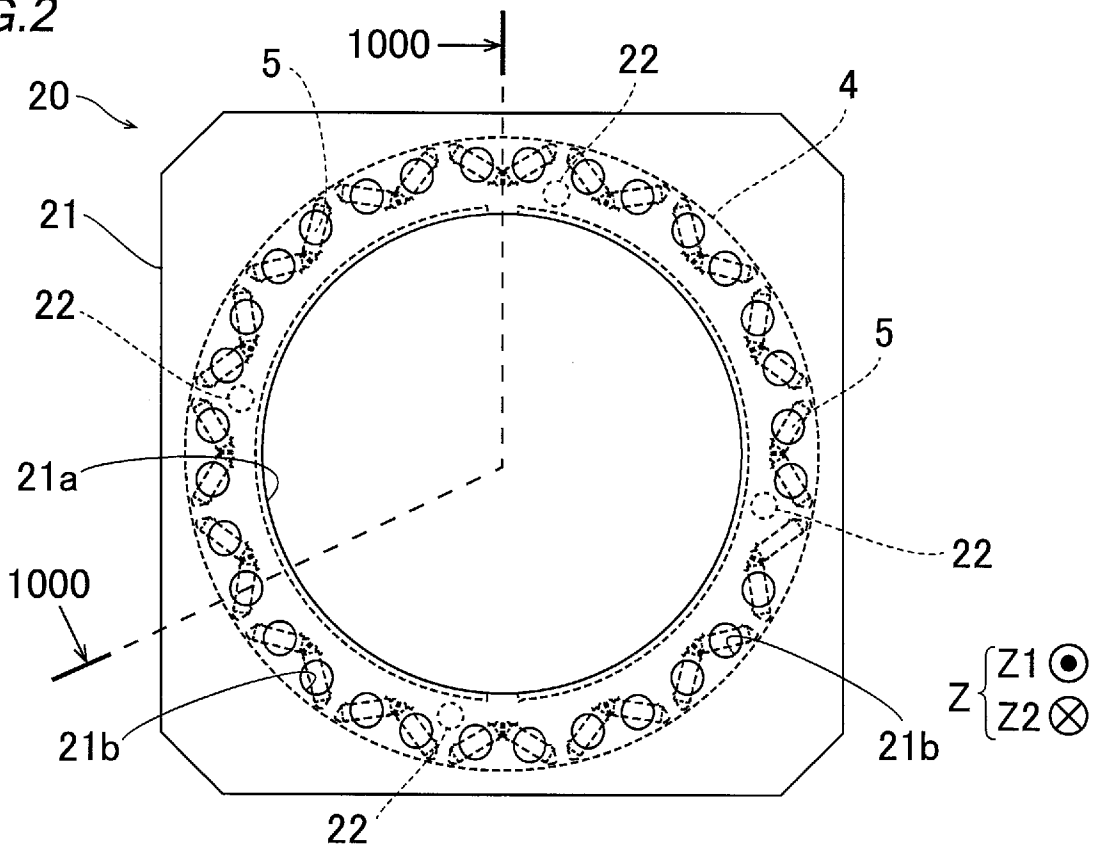
[図1]

FIG.1



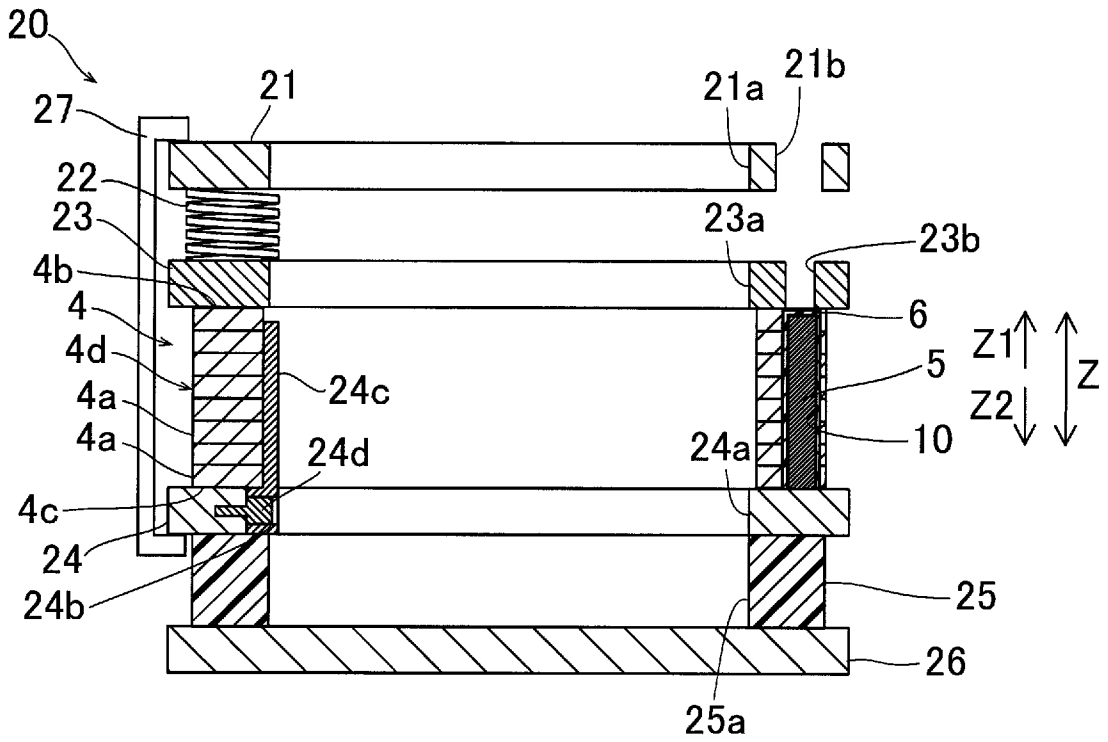
[図2]

FIG.2



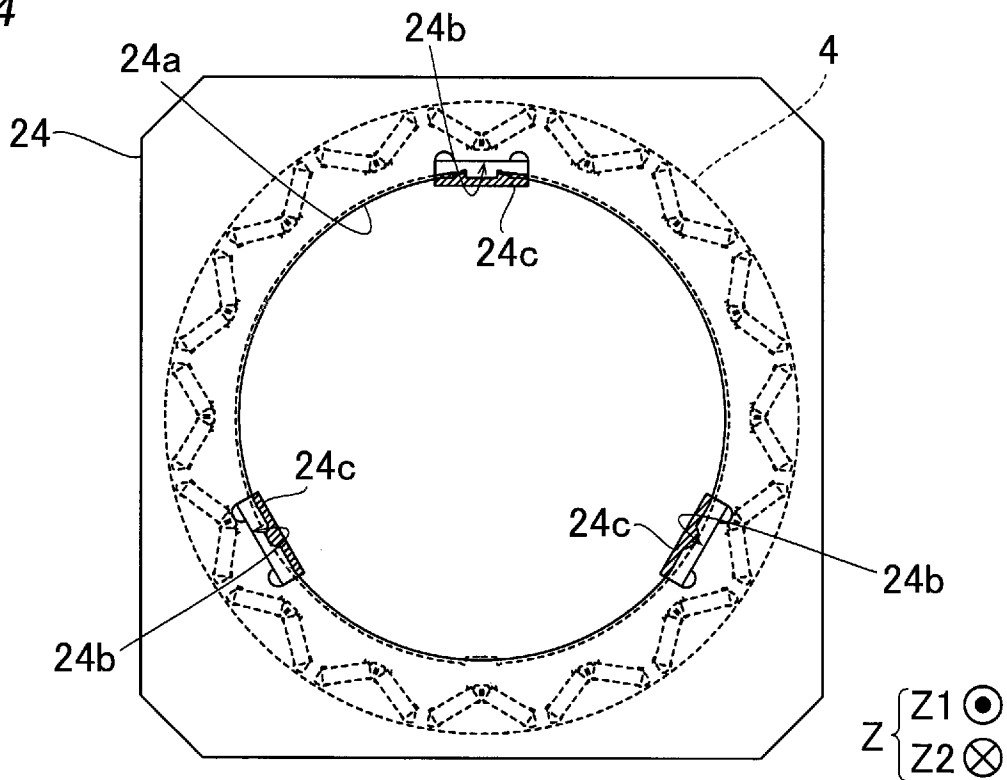
[図3]

FIG.3

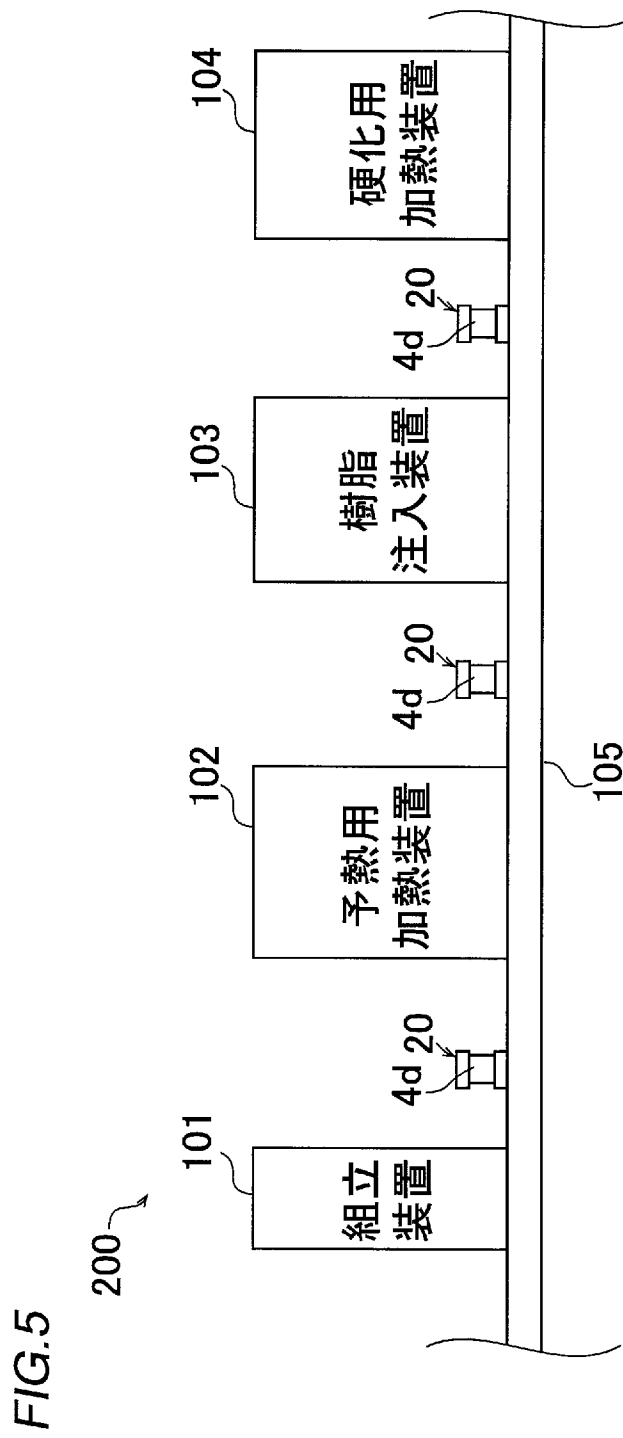


[図4]

FIG.4

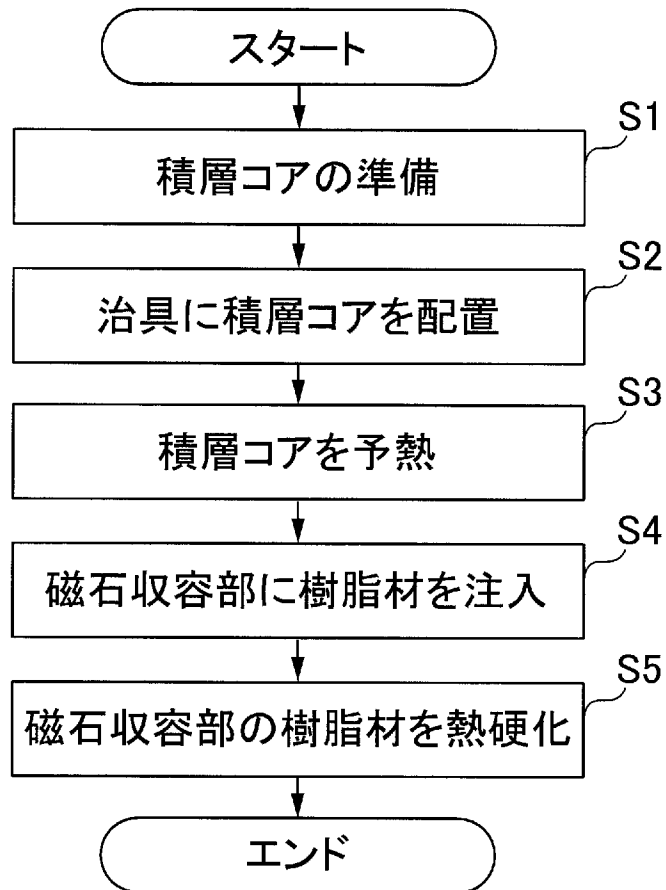


[図5]



[図6]

FIG.6





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/035759

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H02K 15/02(2006.01)i; H02K 15/03(2006.01)i; H02K 15/12(2006.01)i; H02K 1/27(2006.01)i

FI: H02K15/03 Z; H02K1/27 501D; H02K1/27 501K; H02K15/12 E; H02K15/02 J; H02K15/02 F

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)

H02K15/02; H02K15/03; H02K15/12; H02K1/27

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2016-5396 A (OKUMA CORPORATION) 12 January 2016	1-4, 9-10
Y	(2016-01-12) paragraphs [0030]-[0047], fig. 1-6	5-8
Y	JP 2014-91220 A (APIC YAMADA CORPORATION) 19 May 2014 (2014-05-19) paragraphs [0041]-[0055]	5-8
A	JP 2013-162640 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 19 August 2013 (2013-08-19) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2009-268307 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 12 November 2009 (2009-11-12) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2016-119766 A (TOYOTA BOSHOKU CORP.) 30 June 2016 (2016-06-30) entire text, all drawings	1-10

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  
25 November 2020 (25.11.2020)

Date of mailing of the international search report  
08 December 2020 (08.12.2020)

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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/035759

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-5396 A	12 Jan. 2016	(Family: none)	
JP 2014-91220 A	19 May 2014	(Family: none)	
JP 2013-162640 A	19 Aug. 2013	(Family: none)	
JP 2009-268307 A	12 Nov. 2009	(Family: none)	
JP 2016-119766 A	30 Jun. 2016	US 2016/0181896 A1 entire text, all drawings DE 102015121855 A1 CN 105720756 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 15/02(2006.01)i; H02K 15/03(2006.01)i; H02K 15/12(2006.01)i; H02K 1/27(2006.01)i FI: H02K15/03 Z; H02K1/27 501D; H02K1/27 501K; H02K15/12 E; H02K15/02 J; H02K15/02 F		
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）） H02K15/02; H02K15/03; H02K15/12; H02K1/27 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 2016-5396 A（オークマ株式会社）12.01.2016（2016 - 01 - 12） 段落0030 - 0047、図1 - 6	1-4, 9-10
Y		5-8
Y	JP 2014-91220 A（アビックヤマダ株式会社）19.05.2014（2014 - 05 - 19） 段落0041 - 0055	5-8
A	JP 2013-162640 A（トヨタ自動車株式会社）19.08.2013（2013 - 08 - 19） 全文、全図	1-10
A	JP 2009-268307 A（本田技研工業株式会社）12.11.2009（2009 - 11 - 12） 全文、全図	1-10
A	JP 2016-119766 A（トヨタ紡織株式会社）30.06.2016（2016 - 06 - 30） 全文、全図	1-10
<input 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	“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	
“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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
25. 11. 2020	08. 12. 2020	
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）  島倉 理 3V 4131  電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

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/JP2020/035759

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-5396 A	12.01.2016	(ファミリーなし)	
JP 2014-91220 A	19.05.2014	(ファミリーなし)	
JP 2013-162640 A	19.08.2013	(ファミリーなし)	
JP 2009-268307 A	12.11.2009	(ファミリーなし)	
JP 2016-119766 A	30.06.2016	US 2016/0181896 A1 全文、全図	
		DE 102015121855 A1	
		CN 105720756 A	