

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



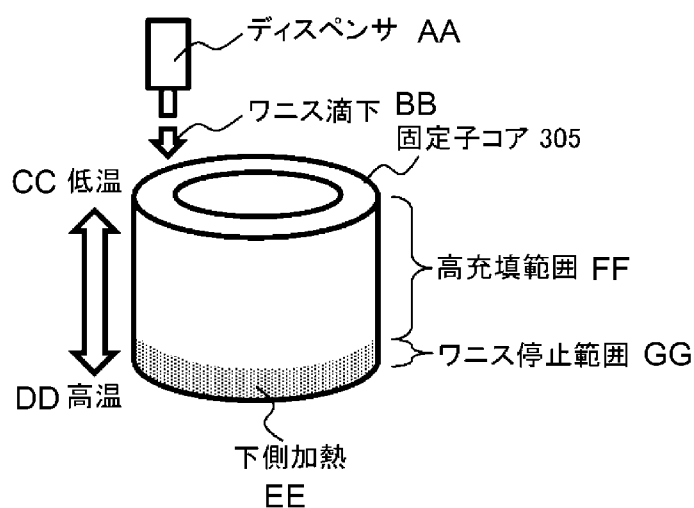
(10) 国際公開番号

WO 2020/162088 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 15/12 (2006.01) *H02K 15/04* (2006.01)
H02K 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000230
- (22) 国際出願日: 2020年1月8日(08.01.2020)
- (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 2019-020331 2019年2月7日(07.02.2019) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 小林 英明 (KOBAYASHI Hideaki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 大関 良雄(OZEKI Yoshio); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 北島 大輔(KITAJIMA Daisuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 高野 利幸 (TAKANO Toshiyuki); 〒3128503 茨城県ひたち

(54) Title: STATOR PRODUCTION METHOD AND STATOR CORE

(54) 発明の名称: 固定子の製造方法及び固定子コア



305 Stator core
AA Dispenser
BB Varnish dripping
CC Low temperature
DD High temperature
EE Lower-side heating
FF High filling range
GG Varnish stop range

(57) Abstract: The present invention addresses the issues of increasing the filling rate for varnish inside a slot and suppressing varnish leakage from the bottom of a stator core. This production method is for stators for rotating electrical machines. The stators have a coil, and a stator core having a slot formed therein for housing the coil. A resin member having a low viscosity at a first temperature and higher viscosity at a second temperature higher than the first temperature is filled into the slot from an injection side. The production method includes: a first step in which a temperature difference is created in the stator core so as to be the first temperature on the injection side and the second temperature on the opposite side to the injection side; and a second step in which the resin member is injected from the injection side, in a state in

なか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティ
ブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東
京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式
会社日立製作所内 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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))

which the temperature difference is maintained.

(57) 要約: 本発明の課題は、スロット内のワニスの充填率を高めて、固定子コアの下部からのワニス流出を抑制することである。回転電機の固定子の製造方法であって、前記固定子は、コイルと、前記コイルを収納するスロットが形成される固定子コアとを有し、第1の温度では粘度が低く、前記第1の温度より高い第2の温度では粘度が高くなる樹脂部材が注入側から前記スロット内に充填されるものであって、前記製造方法は、前記注入側では前記第1の温度となり、前記注入側の反対側では前記第2の温度となるように、前記固定子コアに温度差をつける第1工程と、前記温度差を維持した状態で、前記樹脂部材を前記注入側から注入する第2工程とを含む。

明 細 書

発明の名称： 固定子の製造方法及び固定子コア

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機を構成し、コイルが巻回される固定子の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、以下の先行技術がある。特許文献 1（特開 2008-109732 号公報）には、前加熱後の第 1 供給工程では、ステータコアに装着されたコイルのコイルエンドが上下になる姿勢でステータコアを水平に保持し、コイルのうちステータコアの上側端面から突出する上側コイルエンドの上面からワニスを注入し、上側コイルエンドの上から下へ含浸流下するワニスで、コイルのうちステータコアの下側端面から突出する下側コイルエンドの外部に達するより前にゲル化するように供給量を制御しながらワニスを供給する。その後、反転工程では、第 1 供給工程で最後に供給されたワニスがゲル化する時間以上の間隔をおいてコイルが装着されたステータコアを反転させる。反転工程の後の第 2 供給工程では、第 1 供給工程でゲル化が始まった位置付近でゲル化が始まるように供給量を制御してワニスを供給する。その後、コイルに含浸させたワニスを保温硬化させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2008-109732 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 回転電機の固定子において、巻回されるコイルを固定するため、スロット内のワニスの充填率を高くすることが望まれている。そのため、多量のワニスを注入する必要があるが、固定子コアの下側からワニスが出ると充填率が低下する。このため、例えば特許文献 1 に記載された方法では、第 1

供給工程と第2供給工程とで異なる方向からワニスを注入しているが、第1供給工程と第2供給工程との間に反転工程を含み、作業が繁雑である。

[0005] このため、スロット内のワニスの充填率が高い固定子の製造方法が求められている。

課題を解決するための手段

[0006] 本願において開示される発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。
すなわち、回転電機の固定子の製造方法であって、前記固定子は、コイルと、前記コイルを収納するスロットが形成される固定子コアとを有し、第1の温度では粘度が低く、前記第1の温度より高い第2の温度では粘度が高くなる樹脂部材が注入側から前記スロット内に充填されるものであって、前記製造方法は、前記注入側では前記第1の温度となり、前記注入側の反対側では前記第2の温度となるように、前記固定子コアに温度差をつける第1工程と、前記温度差を維持した状態で、前記樹脂部材を前記注入側から注入する第2工程とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、スロット内のワニスの充填率を高めることができ、固定子コアの下側からのワニスの流下を防止できる。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明によって明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施例の固定子製造方法の概要を示す図である。

[図2]コイルが実装された固定子コアを示す斜視図である。

[図3]コイルが実装された固定子コアを溶接エンド側から見た断面図である。

[図4]コイルが実装された固定子コアを非溶接エンド側から見た斜視図である。
。

[図5]固定子の製造過程における温度変化を示す図である。

[図6]ワニス注入時の固定子コアを示す図である。

[図7]ワニス注入時の固定子コアを示す図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 図1は、本発明の実施例の固定子製造方法の概要を示す図である。
- [0010] 本実施例の固定子の製造方法では、固定子コア305に上方（図3に示す溶接エンド側）からディスペンサでワニスを注入するが、固定子コア305の下部を加熱して（又は固定子コア305の上部を冷却して）、固定子コア305の上部が低温（高速充填温度域）、下部が高温（ゲル化温度域）となるような温度差をつけた状態で、低温側（上方）からワニスを注入する。なお、固定子コア305のスロット310に注入されるワニスは絶縁樹脂部材の一例であり、他の名称の絶縁樹脂部材でもよい。
- [0011] これにより、固定子コア305下部の高温領域は、ワニスがゲル化して、粘度が高くなる温度とするので、注入されたワニスが固定子コア305の下部から流出しないワニス停止範囲を形成する。一方、固定子コア305上部の低温領域から中央部の中温領域は、ワニスの粘度が低い温度とするので、注入されたワニスがワニス停止範囲の上側に停留し、高い充填率でワニスが注入される。このため、高充填範囲では、固定子コア305とコイルとの間の気泡が少なくなり、コイルに生じた熱を放出しやすく、コイルの振動を抑制でき、回転電機の特性が安定する。
- [0012] 次に、本発明の実施例の固定子コア305の構造を説明する。
- [0013] 図2は、コイルが実装された固定子コア305を示す斜視図であり、図3は、コイルが実装された固定子コア305を溶接エンド側から見た断面図であり、図4は、コイルが実装された固定子コア305を非溶接エンド側から見た斜視図である。
- [0014] 回転電機200の固定子（ステータ）300は、円筒状の固定子コア305と、固定子コア305に挿入される固定子コイル510及びスロットライナ520によって構成される。
- [0015] 固定子コア305は、ハウジング205の内部に支持されており、固定子コア305の内周側には、永久磁石が埋め込まれた回転子（ロータ）が空隙を介して回転可能に支持されている。固定子コア305は、複数の磁性体（

例えば、複数の電磁鋼板）を軸方向に積層して形成されており、複数のティース307及びスロット310が周方向に等間隔になるように形成されており、それぞれのティース307は環状のコアバックと一体となっている。図3では、ティース全てに符号を付しておらず、代表として一部のティースコア307にのみ符号を付した。隣接するティースコア307の間のそれぞれには、周方向に連続すると共に、回転子側に複数のスロット310が形成されている。スロット310内にはスロットライナ520によるスロット絶縁（図示省略）が設けられ、固定子300を構成するU相、V相、W相などの複数相のコイルが装着されている。

[0016] 固定子コア305のスロット310には、図2に示すように固定子コイル510が収容される。図2に示す例では、スロット310は開スロットであり、固定子コア305の内周側に開口が形成されている。スロット310の最内周に形成される開口の周方向の幅は、図3に示すように、固定子コイル510が装着される各スロット310のコイル装着部とほぼ同等又はコイル装着部よりも若干小さくなっている。

[0017] 各スロット310内には、スロットライナ520が配置されている。スロットライナ520は、例えば耐熱樹脂製の絶縁シートであり、厚さは0.1～0.5mm程である。スロット310にスロットライナ520を配設することによって、スロット310に挿通されるコイルの相互間、及びコイルとスロット310の内面との間の絶縁耐圧を向上し、コイルの絶縁被膜が劣化したり傷ついても、必要な絶縁耐圧を保持している。

[0018] スロット310内のコイルと固定子コア305との間の隙間は、コイルの挿入性を向上するため、固定子コア305の周方向と径方向で異なり、一方の隙間がもう一方の隙間よりも大きくなるように構成される。隙間の大きさによって決まるコイル挿入性とコイル占積率とはトレードオフの関係にある。また、本実施例では、スロット310に注入されたワニス（樹脂）はスロットライナ520に保持される。すなわち、スロットライナ520がワニス保持部材となる。ワニスによって、コイル間の絶縁及びコイルと固定子コア305と

の間の絶縁が強化され、スロット 310 内で固定子コイル 510 が固定され、回転電機 200 に加わる振動や固定子コイル 510 の電磁振動による、スロット 310 内の固定子コイル 510 の動きが抑制される。

[0019] 図 2 に示すように、本実施例の固定子コア 305 には、外周は絶縁被膜で覆われている平角線を U 字形状に成型した複数のセグメントコイル 512 が離間した二つのスロット 310 に、その端部がスロット 310（すなわち固定子コア 305）から露出するように収納され、一つの端部が他のセグメントコイル 512 と隣接し、他方の端部がさらに他のセグメントコイル 512 と隣接して配置される。セグメントコイル 512 は、各スロット 310 内で例えばコイルの長方形断面が固定子コア 305 の周方向について長く、径方向について短くなるように配置されている。セグメントコイル 512 の端部は、溶接エンド側（図 2 の右奥側）で互いに接続されて、固定子コア 305 に巻回される分布巻きの固定子コイル 510 が構成される。

[0020] 図 4 に示すように、固定子 300 の非溶接エンド側には接続端子 340 及びサーミスタ 350 が設けられる。接続端子 340 は、U 相、V 相、W 相などの複数相のコイルの端部に設けられ、制御回路（図示省略）のドライバに接続される。サーミスタ 350 は、コイルの温度を測定する。サーミスタ 350 が測定したコイルの温度は、制御回路に入力される。

[0021] 図 5 は、本実施例の固定子 300 の製造過程における温度変化を示す図であり、縦軸が温度、横軸が経過時間を示す。

[0022] なお、本実施例では、固定子コア 305 の溶接エンド側からワニスを注入するので、溶接エンド側が上部となり、非溶接エンド側が下部となる。

[0023] まず、常温から固定子コア 305 の全体を高速充填温度域まで加熱する。高速充填温度域は、ワニスの材質にもよるが、本実施例では 65℃から 130℃である。例えば、固定子コア 305 は鉄板で形成されているので、固定子コア 305 内の空洞（回転子が挿入される部分）に挿入された電極を有する IH ヒータで加熱するとよい。

[0024] その後、固定子コア 305 の下部（非溶接エンド側）を局部的にゲル化温

度域まで加熱する。本実施例ではゲル化温度域は130℃以上である。例えば、固定子コア305の下部に近接する電極を有するIHヒータで加熱するとよい。この局部加熱によって、固定子コア305の下部が、固定子コア305の中部から上部（溶接エンド側）より高温となり、固定子コア305に温度差ができる。このため、固定子コア305の下部にワニス停止範囲が形成され、固定子コア305の中部から上部が高充填範囲となる（以上、第1工程）。

[0025] なお、温度差をつける方法は、固定子コア305の下部の局部加熱ではなく、固定子コア305を一旦ゲル化温度域まで加熱した後、固定子コア305の中部から上部を（例えばスポットクーラーで）冷却して、固定子コア305の中部から上部が固定子コア305の下部より低温（高速充填温度域）となるように固定子コア305に温度差をつけてもよい。

[0026] 所定量の温度差（固定子コア305の下部がゲル化温度域、中部から上部が高速充填温度域）を維持した状態で、固定子コア305の上部からスロット310ワニスを注入する。固定子コア305のスロット310内を流下するワニスは、固定子コア305の下部（ゲル化温度域であるワニス停止範囲）に到達すると、ゲル化して、固定子コア305の下端から流出せずに停止し、この領域ではワニスの充填率が低くなる。その後、ワニスの注入を続け、固定子コア305の上端までワニスを注入する（以上、第2工程）。固定子コア305の中部から上部は高速充填温度域となっているので、注入されたワニスの流動性が高く、コイルとスロット310の内壁との間に十分な量のワニスを充填でき、ワニスの充填率が高くなる。

[0027] ワニスの注入時に、図6に示すように、固定子コア305の軸を垂直から傾けてもよい。固定子コア305を傾けてワニスを注入することによって、ワニスの流入速度を制御できる。

[0028] また、図6、図7に示すように、固定子コア305を回転、回動又は揺動しながらワニスを注入してもよい。固定子コア305を回転又は回動しながらワニスを注入することによって、固定子コア305とディスペンサの相対

位置が変化し、周方向に均一にワニスを注入できる。特に、固定子コア305を傾けてワニスを注入する場合、ワニスが偏らずに充填できる。また、回転、回動又は揺動によって固定子コア305を動かしながらワニスを注入することによって、気泡の残留を抑制し、高い充填率でワニスを充填できる。なお、固定子コア305を回転又は回動してもよいが、固定子コア305の軸が垂直の状態ワニスを注入する場合は、ディスペンサが動いてもよい。

[0029] 所定量のワニスの充填が終了した後、固定子コア305の全体を硬化温度域まで加熱する。例えば、固定子コア305は鉄板で構成されているので、固定子コア305内の空洞（回転子が挿入される部分）に挿入された電極を有するIHヒータで加熱するとよい。硬化温度域は、ワニスの材質にもよるが、本実施例では130℃以上である。そして、固定子コア305を硬化温度域に長時間おくことによって、ワニスはゲル状よりさらに硬化して固体化する（以上、第3工程）。

[0030] その後、ワニスが硬化した固定子コア305を常温（電気試験温度以下）に冷却する（以上、第4工程）。

[0031] 本実施例では、固定子コア305の下部のワニス停止範囲において、ワニスがゲル化し、固定子コア305の下部に停止するので、固定子コア305の下端から流出しない。このため、固定子コア305の中部から上部にかけての高充填範囲におけるワニスの充填率を高めることができる。

[0032] また、固定子300にはワニスの付着を防止すべき部分がある。本実施例の固定子の製造方法によると、固定子コア305の下端からのワニスの流出を防止できるので、ワニス付着禁止領域へのワニスの付着を抑制できる。例えば、図4に示すように、固定子300の非溶接エンド側（ワニス注入時の下側）に設けられる接続端子340及びサーミスタ350には、ワニスの付着が禁止される。接続端子340はコイルと制御回路を接続するため、その表面に付着したワニスが絶縁する。接続端子340へのワニスの付着の防止によって、回転電機と制御回路との導通不良を抑制できる。また、サーミスタ350は、コイルの温度を測定するため、コイルに密着している必要があ

るが、サーミスタ350とコイルの間にワニスが介在することによって、サーミスタ350とコイルとの間の熱結合が疎となる。サーミスタ350にワニスを付着させないことによって、サーミスタ350とコイルとの間の熱結合を密として、サーミスタ350がコイルの正しい温度を測定できるようになる。

[0033] 以上に説明したように、本実施例の固定子300の製造方法では、注入側（上側となる溶接エンド側）では第1の温度（ゲル化温度域）となり、注入側の反対側（下側となる非溶接エンド側）では第2の温度（高速充填温度域）となるように、固定子コア305に温度差をつける第1工程と、この温度差を維持した状態で、樹脂部材（ワニス）を注入側から注入する第2工程とを含むので、スロット310内のワニスの充填率を高めることができる。また、固定子コア305の下側からのワニスの流出を防止でき、ワニス付着禁止箇所（接続端子340、サーミスタ350など）へのワニスの付着を抑制できる。

[0034] また、第2工程において、固定子コア305の軸を垂直から傾けた状態で樹脂部材を注入するので、樹脂材料の流入速度を制御できる。

[0035] また、第2工程において、軸を中心に固定子コア305を回転、回動又は揺動させながら樹脂部材を注入するので、周方向に均一にワニスを注入できる。また、気泡の残留を抑制し、高い充填率でワニスを充填できる。

[0036] また、本実施例の製造方法によって製造された固定子コア305は、スロット310内において、注入側（上部から中部）では樹脂部材の充填率が高い領域（高充填範囲）が形成され、注入側の反対側（下部）では充填率が低い領域（ワニス停止範囲）が形成される。高充填範囲では、固定子コア305とコイルとの間の気泡が少ないので、コイルに生じた熱を放出しやすく、コイルの振動を抑制でき、回転電機の特性を安定化できる。

[0037] なお、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、添付した特許請求の範囲の趣旨内における様々な変形例及び同等の構成が含まれる。例えば、前述した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明した

ものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに本発明は限定されない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えてもよい。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えてもよい。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をしてもよい。

符号の説明

[0038]	200	回転電機
	205	ハウジング
	300	固定子
	305	固定子コア
	307	ティース
	307	ティースコア
	310	スロット
	340	接続端子
	350	サーミスタ
	510	固定子コイル
	512	セグメントコイル
	520	スロットライナ

請求の範囲

[請求項1]

回転電機の固定子の製造方法であって、

前記固定子は、コイルと、前記コイルを収納するスロットが形成される固定子コアとを有し、

第1の温度では粘度が低く、前記第1の温度より高い第2の温度では粘度が高くなる樹脂部材が注入側から前記スロット内に充填されるものであって、

前記製造方法は、

前記注入側では前記第1の温度となり、前記注入側の反対側では前記第2の温度となるように、前記固定子コアに温度差をつける第1工程と、

前記温度差を維持した状態で、前記樹脂部材を前記注入側から注入する第2工程とを含むことを特徴とする製造方法。

[請求項2]

請求項1に記載の製造方法であって、

前記第2工程において、前記固定子コアの軸を垂直から傾けた状態で前記樹脂部材を注入することを特徴とする製造方法。

[請求項3]

請求項1に記載の製造方法であって、

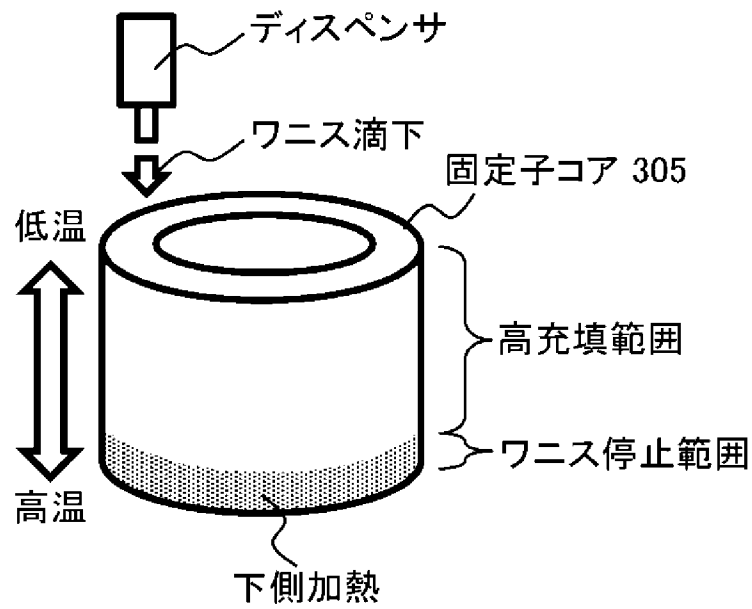
前記第2工程において、軸を中心に前記固定子コアを回転、回動又は揺動させながら前記樹脂部材を注入することを特徴とする製造方法。

[請求項4]

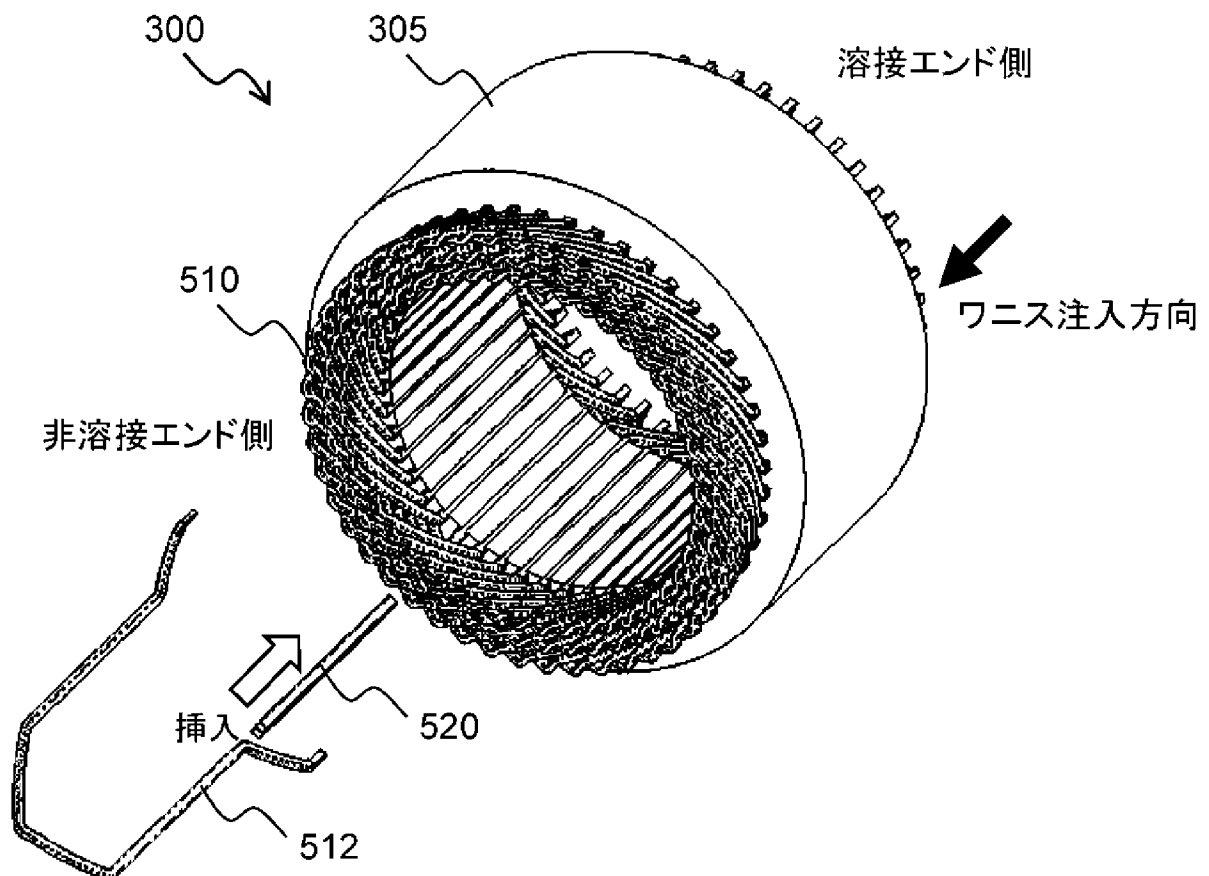
請求項1から3のいずれか一つに記載の製造方法によって製造された固定子コアであって、

前記スロット内において、前記注入側では前記樹脂部材の充填率が高い領域が形成され、前記注入側の反対側では充填率が低い領域が形成されることを特徴とする固定子コア。

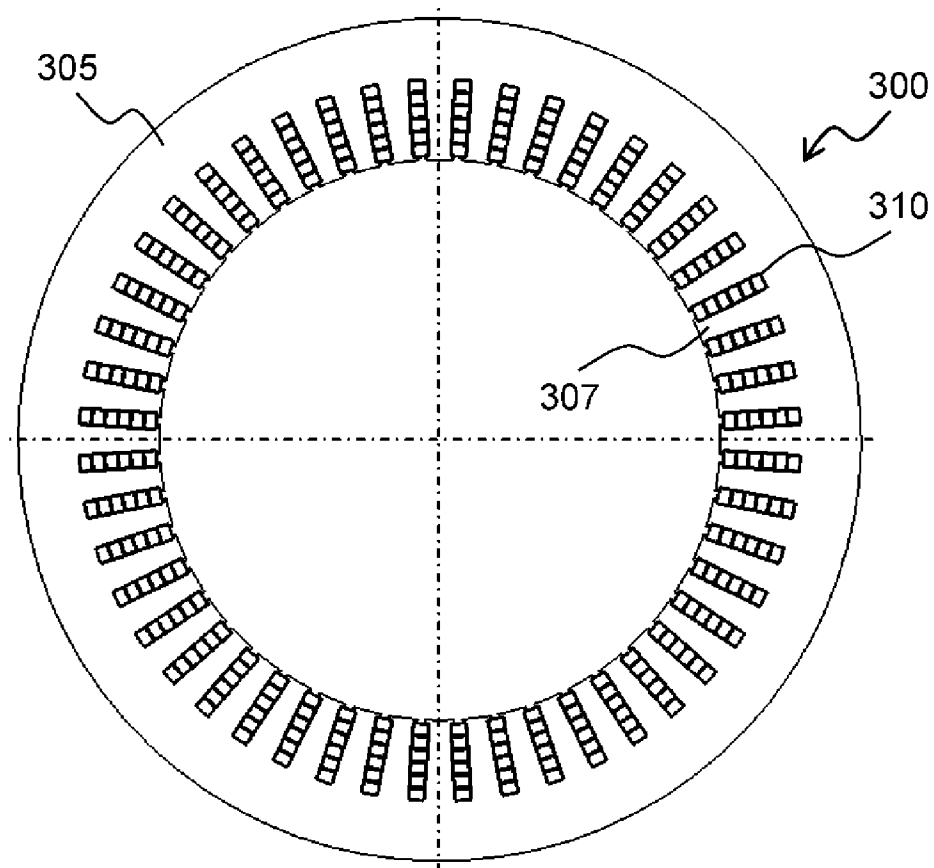
[図1]



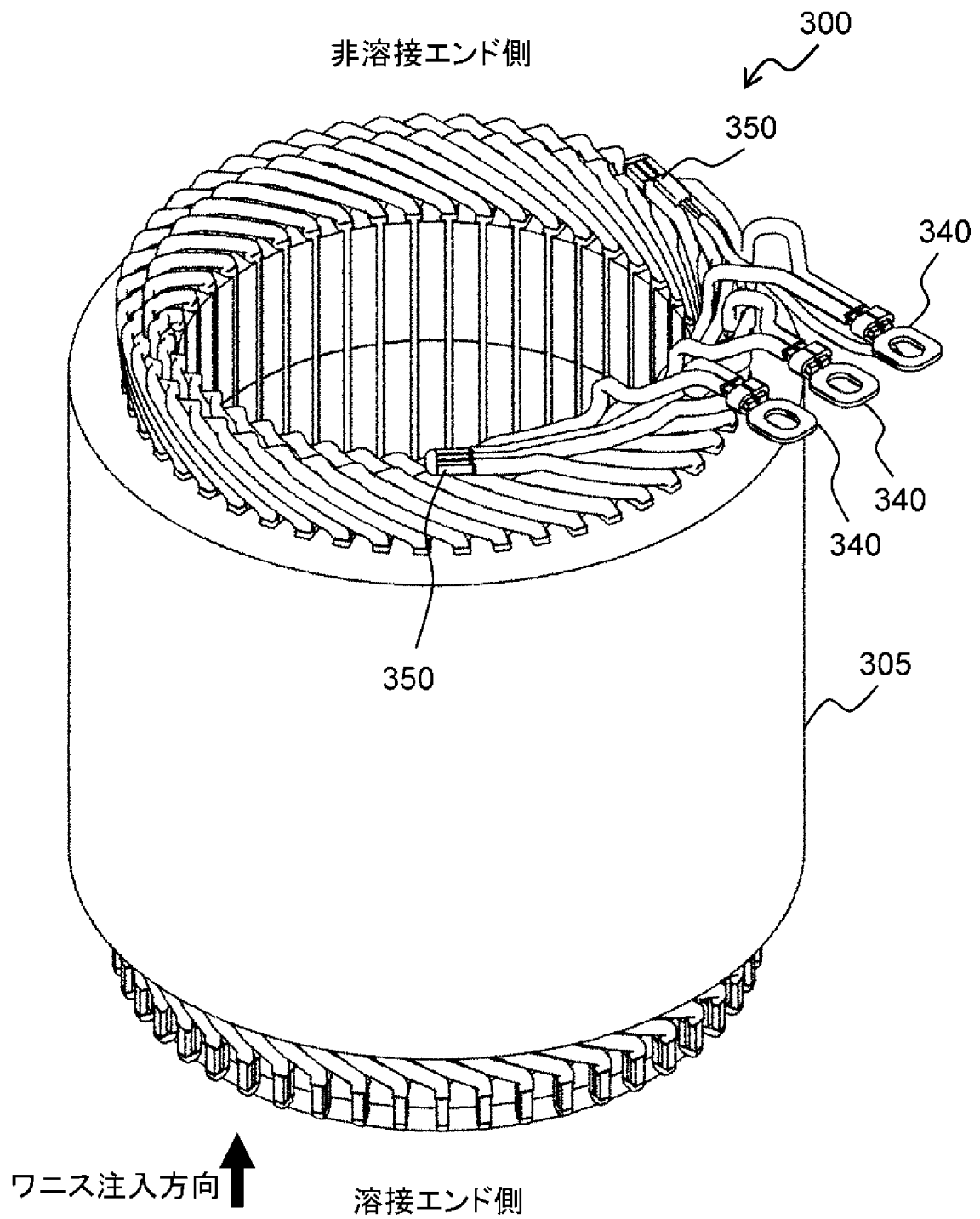
[図2]



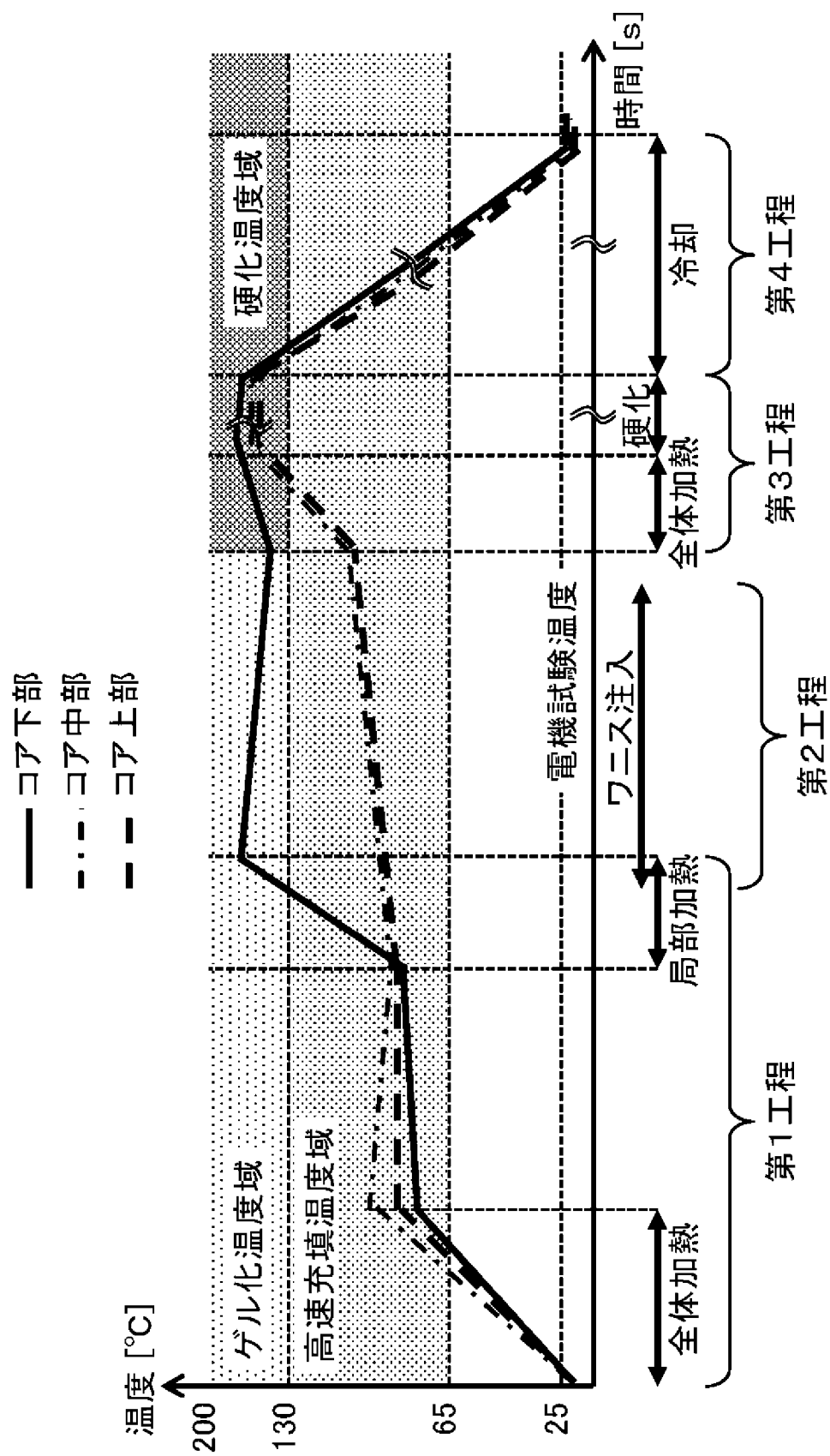
[図3]



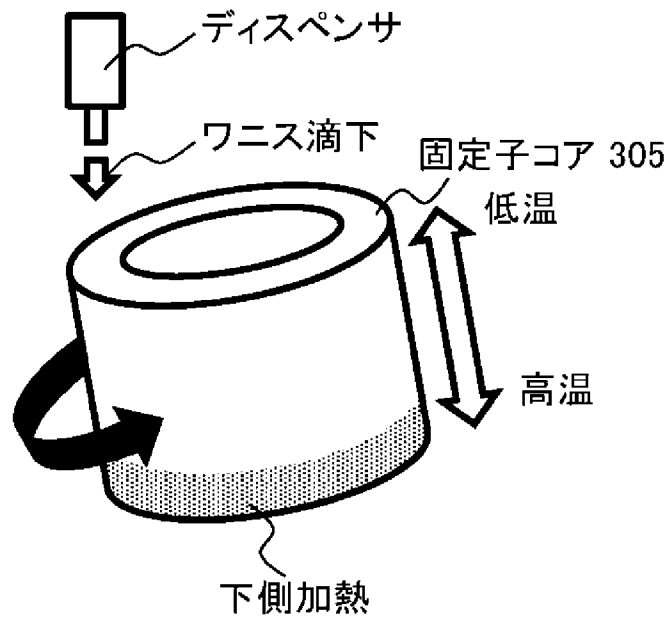
[図4]



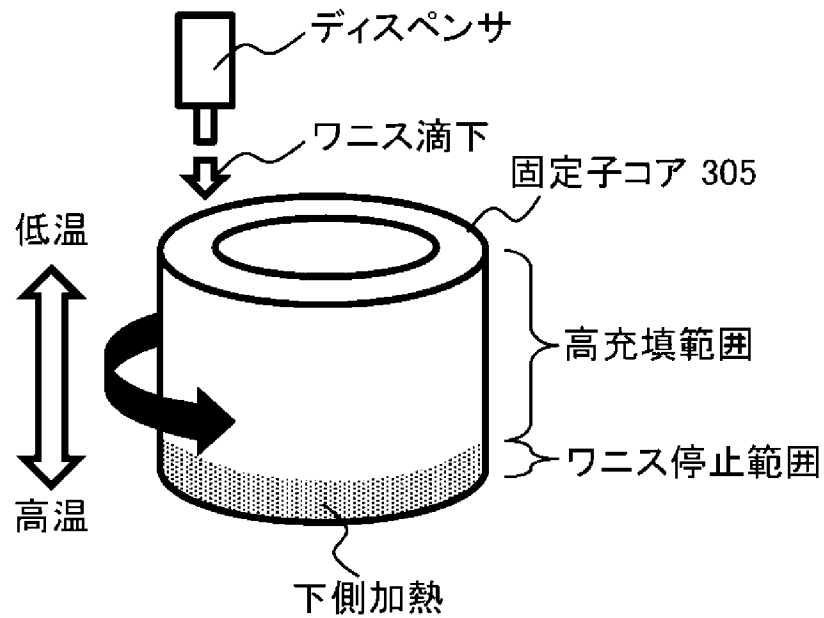
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K15/12 (2006.01) i, H02K1/16 (2006.01) i, H02K15/04 (2006.01) i
 FI: H02K15/12 D, H02K15/04 A, H02K1/16 Z

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)

Int. Cl. H02K15/12, H02K1/16, H02K15/04

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.
P, X	JP 2019-170105 A (AISIN AW CO., LTD.) 03 October 2019, abstract, claims 1-19, paragraphs [0006]-[0078], fig. 1-5	1-4
A	JP 6-209548 A (RELIANCE ELECTRIC INDUSTRIAL CO.) 26 July 1994, claim 1, fig. 1-11	1-4
A	JP 59-139839 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10 August 1984, claims 1-2, fig. 1-5	1-4
A	JP 2011-139588 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 14 July 2011, paragraphs [0036]-[0042], fig. 2-10	1-4



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
20.02.2020

Date of mailing of the international search report
@@@1 03.2 20

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-127781 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 11 July 2016, claims 1-13, fig. 1-12	1-4
A	JP 2013-192357 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 September 2013, claims 1-4, fig. 1-8	1-4
A	JP 10-257726 A (NISHISHIBA ELECTRIC CO., LTD.) 25 September 1998, claims 1-8, fig. 1-5	1-4
A	JP 2011-62036 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 24 March 2011, claims 1-3, fig. 1-3	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000230

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-170105 A	03.10.2019	(Family: none)	
JP 6-209548 A	26.07.1994	US 5474799 A claim 1, fig. 1-11 US 5685910 A WO 1994/009183 A1 DE 4334959 A1	
JP 59-139839 A	10.08.1984	(Family: none)	
JP 2011-139588 A	14.07.2011	(Family: none)	
JP 2016-127781 A	11.07.2016	(Family: none)	
JP 2013-192357 A	26.09.2013	(Family: none)	
JP 10-257726 A	25.09.1998	(Family: none)	
JP 2011-62036 A	24.03.2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 15/12(2006.01)i; H02K 1/16(2006.01)i; H02K 15/04(2006.01)i FI: H02K15/12 D; H02K15/04 A; H02K1/16 Z														
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）） H02K15/12; H02K1/16; H02K15/04														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			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				
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												
P, X	JP 2019-170105 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）03.10.2019（2019 - 10 - 03） 要約, 請求項1-19, 段落[0006]-[0078], 図1-5	1-4												
A	JP 6-209548 A（レリアンス エレクトリック インダストリアル カンパニー） 26.07.1994（1994 - 07 - 26） 請求項1, 図1-11	1-4												
A	JP 59-139839 A（三菱電機株式会社）10.08.1984（1984 - 08 - 10） 請求項1-2, 図1-5	1-4												
A	JP 2011-139588 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）14.07.2011（2011 - 07 - 14） 段落[0036]-[0042], 図2-10	1-4												
A	JP 2016-127781 A（三菱電機株式会社）11.07.2016（2016 - 07 - 11） 請求項1-13, 図1-12	1-4												
A	JP 2013-192357 A（三菱電機株式会社）26.09.2013（2013 - 09 - 26） 請求項1-4, 図1-8	1-4												
☒ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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 20.02.2020	国際調査報告の発送日 10.03.2020													
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） 小林 紀和 3V 4240 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	JP 10-257726 A (西芝電機株式会社) 25.09.1998 (1998 - 09 - 25) 請求項1-8, 図1-5	1-4
A	JP 2011-62036 A (本田技研工業株式会社) 24.03.2011 (2011 - 03 - 24) 請求項1-3, 図1-3	1-4

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/JP2020/000230

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-170105	A	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	6-209548	A	26.07.1994	US 5474799 A	
				請求項1, 図1-11	
				US 5685910 A	
				WO 1994/009183 A1	
				DE 4334959 A1	
JP	59-139839	A	10.08.1984	(ファミリーなし)	
JP	2011-139588	A	14.07.2011	(ファミリーなし)	
JP	2016-127781	A	11.07.2016	(ファミリーなし)	
JP	2013-192357	A	26.09.2013	(ファミリーなし)	
JP	10-257726	A	25.09.1998	(ファミリーなし)	
JP	2011-62036	A	24.03.2011	(ファミリーなし)	