

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6137314号
(P6137314)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 15/12 (2006.01)

H O 2 K 15/12

D

請求項の数 18 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2015-526223 (P2015-526223)
 (86) (22) 出願日 平成26年6月11日(2014.6.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/065507
 (87) 国際公開番号 W02015/005052
 (87) 国際公開日 平成27年1月15日(2015.1.15)
 審査請求日 平成27年11月10日(2015.11.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-146981 (P2013-146981)
 (32) 優先日 平成25年7月12日(2013.7.12)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000100768
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
 愛知県安城市藤井町高根10番地
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 木村 英明
 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
 (72) 発明者 丹羽 毅
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワニス含浸装置及びワニス含浸方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スロットが径方向内側へ向けて開口してなるステータコアに装着されたステータコイルにワニスを含浸させるワニス含浸装置であって、

前記ステータコアに前記ステータコイルが装着されたステータを、前記ステータコアの外径側で把持する把持部を含み、該把持部が該ステータを軸方向が水平方向に向いた状態で支持すると共に、回転装置に回転駆動されることによって該ステータを回転させる支持機構であって、前記把持部が前記ステータコアの外径側の軸方向両端面の間に収まるように配置される支持機構と、

前記支持機構により支持されつつ回転する前記ステータのコイルエンド部に向けてワニスを滴下するワニス滴下装置と、

前記支持機構により支持された前記ステータの前記ステータコアの軸中心に空いた空洞部に配置され、該ステータを該ステータの内径側から加熱するステータ内径側加熱装置と、

を備えることを特徴とするワニス含浸装置。

【請求項2】

前記ステータ内径側加熱装置と前記支持機構により支持された前記ステータとは、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部の内側と外側との何れかに配置されるように相対移動可能であることを特徴とする請求項1記載のワニス含浸装置。

【請求項3】

10

20

前記ステータ内径側加熱装置が、前記空洞部の内側と外側との間で進退可能であることを特徴とする請求項 2 記載のワニス含浸装置。

【請求項 4】

前記支持機構により支持された前記ステータが、前記空洞部に前記ステータ内径側加熱装置が配置される加熱位置と前記空洞部に前記ステータ内径側加熱装置が配置されない退避位置との間で進退可能であることを特徴とする請求項 2 記載のワニス含浸装置。

【請求項 5】

前記ワニス滴下装置と前記支持機構により支持された前記ステータとは、前記ワニス滴下装置が該ステータの前記コイルエンド部近傍の滴下位置と退避位置との何れかに配置されるように相対移動可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項記載のワニス含浸装置。

10

【請求項 6】

前記ワニス滴下装置が、前記支持機構により支持された前記ステータの前記コイルエンド部近傍の滴下位置と退避位置との間で進退可能であることを特徴とする請求項 5 記載のワニス含浸装置。

【請求項 7】

前記ワニス滴下装置の退避位置は、前記支持機構により支持された前記ステータの下方であることを特徴とする請求項 6 記載のワニス含浸装置。

【請求項 8】

前記支持機構は、前記ワニス滴下装置によるワニス滴下時と前記ステータ内径側加熱装置によるステータ加熱時とで同じ位置にあることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項記載のワニス含浸装置。

20

【請求項 9】

前記ステータ内径側加熱装置は、前記ステータを誘導加熱する誘導コイルを有することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項記載のワニス含浸装置。

【請求項 10】

前記支持機構により支持された前記ステータの前記コイルエンド部近傍に配置され、該コイルエンド部を加熱するコイルエンド部加熱装置を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項記載のワニス含浸装置。

【請求項 11】

30

前記コイルエンド部加熱装置は、前記コイルエンド部の外面に向けて熱風を吹き付けることにより該コイルエンド部を加熱することを特徴とする請求項 10 記載のワニス含浸装置。

【請求項 12】

前記支持機構は、前記把持部が前記ステータコアに設けられた径方向外側に向けて突出する固定用耳部の両端を挟むことにより前記ステータを支持することを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れか一項記載のワニス含浸装置。

【請求項 13】

スロットが径方向内側へ向けて開口してなるステータコアに装着されたステータコイルにワニスを含浸させるワニス含浸方法であって、

40

前記ステータコアの外径側を把持する把持部であって、前記ステータコアの外径側の軸方向両端面の間に収まるように配置される把持部を含む支持機構により外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持された、前記ステータコアに前記ステータコイルが装着されたステータを、該ステータコアの軸中心に空いた空洞部に配置されたステータ内径側加熱装置により、該ステータの内径側から加熱する予備加熱工程と、

前記予備加熱工程における加熱後、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部から退避された状態で、前記支持機構により外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持されると共に、回転装置による前記支持機構の回転駆動に伴って回転する前記ステータのコイルエンド部に向けて、ワニス滴下装置によりワニスを滴下するワニス滴下工程と、

50

前記ワニス滴下工程におけるワニス滴下後、前記支持機構により前記ステータが該ステータの外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持され、かつ、該ステータ内径側加熱装置が前記空洞部に配置された状態で、前記コイルエンド部に滴下されたワニスを、前記ステータ内径側加熱装置により加熱硬化させる加熱硬化工程と、
を備えることを特徴とするワニス含浸方法。

【請求項 1 4】

前記支持機構は、前記ワニス滴下装置によるワニス滴下時と前記ステータ内径側加熱装置によるステータ加熱時とで同じ位置にあることを特徴とする請求項 1 3 記載のワニス含浸方法。

【請求項 1 5】

前記予備加熱工程は、前記支持機構により支持された前記ステータの前記コイルエンド部近傍に配置されたコイルエンド部加熱装置により、該コイルエンド部を加熱する工程を含み、

前記ワニス滴下工程は、前記支持機構により支持された前記ステータの前記コイルエンド部に向けたワニスの滴下を、前記コイルエンド部加熱装置が該コイルエンド部近傍から退避された状態で実行し、

前記加熱硬化工程は、前記ステータ内径側加熱装置及び前記コイルエンド部加熱装置により、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部に配置されかつ前記コイルエンド部加熱装置が前記コイルエンド部近傍に配置された状態で、前記コイルエンド部に滴下されたワニスの加熱硬化を実行することを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 記載のワニス含浸方法。

【請求項 1 6】

前記ワニス滴下工程は、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部から退避され、かつ、前記コイルエンド部加熱装置が前記コイルエンド部近傍から退避されつつ、前記ワニス滴下装置が該コイルエンド部近傍に配置された状態で、前記コイルエンド部に向けてワニスを滴下することを特徴とする請求項 1 5 記載のワニス含浸方法。

【請求項 1 7】

前記予備加熱工程は、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部に配置され、かつ、前記コイルエンド部加熱装置が前記コイルエンド部近傍に配置されつつ、前記ワニス滴下装置が該コイルエンド部近傍から退避された状態で、前記ステータを加熱し、

前記加熱硬化工程は、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部に配置され、かつ、前記コイルエンド部加熱装置が前記コイルエンド部近傍に配置されつつ、前記ワニス滴下装置が該コイルエンド部近傍から退避された状態で、前記コイルエンド部に滴下されたワニスを加熱硬化させることを特徴とする請求項 1 6 記載のワニス含浸方法。

【請求項 1 8】

前記予備加熱工程及び前記加熱硬化工程は共に、前記回転装置による前記支持機構の回転駆動に伴って回転する前記ステータを加熱することを特徴とする請求項 1 3 乃至 1 7 の何れか一項記載のワニス含浸方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワニス含浸装置及びワニス含浸方法に係り、特に、ステータコアに装着されたステータコイルにワニスを含浸させるうえで好適なワニス含浸装置及びワニス含浸方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ステータコアに装着されたステータコイルにワニスを含浸させるワニス含浸装置及びワニス含浸方法が知られている（例えば、特許文献 1，2 参照）。特許文献 1 記載のワニス含浸装置は、ステータコアにステータコイルが装着されたステータを回転可能に支持する支持機構を備えている。この支持機構は、ステータコアの軸中心に空いた空洞部に挿入されるワーク回転軸を有しており、そのワーク回転軸を用いてステータをそのステー

10

20

30

40

50

タの内径側で支持すると共に、ワーク回転軸の回転によりそのステータを回転させる。

【 0 0 0 3 】

上記のワニス含浸装置は、支持機構により支持されつつ回転されたステータのコイルエンド部に向けてワニスを滴下する滴下ノズルと、支持機構により支持されたステータを加熱する加熱装置と、を備えている。加熱装置は、支持機構により支持されたステータに向けて熱風を送り込むものである。この加熱装置は、ステータのコイルエンド部へのワニス滴下前においては、滴下されるワニスの粘性を下げるべくそのステータを予備加熱すると共に、ステータのコイルエンド部へのワニス滴下後においては、その滴下されたワニスを加熱して硬化させる。

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 記載のワニス含浸装置は、ステータコアの軸中心に空いた空洞部に誘導加熱コイルを挿入したうえで、ステータを誘導加熱し、そのステータをワニス含浸用の別ステーションに移送した後にワニス含浸を行う。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 6 6 7 1 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 0 9 7 2 3 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

上記の如く、特許文献 1 記載のワニス含浸装置では、支持機構がステータをその内径側で支持しつつ、滴下ノズルがそのステータのコイルエンド部に向けてワニスを滴下すると共に、加熱装置がその支持されたステータを外径側や軸方向外側からの熱風により加熱する。しかしながら、このワニス含浸装置では、ステータコアの内径側が支持機構に支持された状態でワニス含浸が行われるため、その支持機構にステータから溢れて垂れたワニスが付着するおそれがある。また、ステータコアの空洞部にステータを回転させるワーク回転軸が挿入されるため、ステータコアの空洞部にステータをそのステータの内径側から加熱する加熱装置を配置することができず、その結果として、ステータコアに装着されたコイル（特に、スロット内に配置されたコイル）が効率的・効果的に加熱されず、その加熱時間が長期化してしまう。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 記載のワニス含浸装置では、受取り台にステータコアをその軸を鉛直方向に向けた状態で載置し、ステータコアの軸中心に空いた空洞部に誘導コイルを挿入し、ステータをステータの内径側から誘導加熱した後、そのステータをワニス含浸用の別ステーションに移送して、受取り台にステータコアをその軸を鉛直方向に向けた状態で載置した後、ワニス含浸を行う。しかしながら、受取り台にステータコアをその軸を鉛直方向に向けた状態で載置してワニス含浸を行うため、コイルから溢れて垂れたワニスがステータの外周面に付着するおそれがある。

【 0 0 0 8 】

また、ステータの外周面へのワニスの付着を防止するため、特許文献 1 記載の技術のように、ステータをその内径側で支持してワニス含浸を行うことが考えられる。しかし、誘導加熱後にステータコイルを内径側から支持し、ステータコイルの軸が水平方向に向くように姿勢を変更するためのワニス滴下専用の機構が必要であると共に、特許文献 1 記載の技術と同様にステータから溢れて垂れたワニスが支持機構に付着するおそれが生じる。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、ステータコアにステータコイルが装着されたステータをステータコイルへのワニス含浸のために効率的・効果的に加熱しつつ、ワニスがステータの支持機構に付着するのを防止することが可能なワニス含浸装置及びワニス含浸方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的は、

スロットが径方向内側へ向けて開口してなるステータコアに装着されたステータコイルにワニスを含浸させるワニス含浸装置であって、

前記ステータコアに前記ステータコイルが装着されたステータを、前記ステータコアの外径側で把持する把持部を含み、該把持部が該ステータを軸方向が水平方向に向いた状態で支持すると共に、回転装置に回転駆動されることによって該ステータを回転させる支持機構であって、前記把持部が前記ステータコアの外径側の軸方向両端面の間に収まるように配置される支持機構と、

10

前記支持機構により支持されつつ回転する前記ステータのコイルエンド部に向けてワニスを滴下するワニス滴下装置と、

前記支持機構により支持された前記ステータの前記ステータコアの軸中心に空いた空洞部に配置され、該ステータを該ステータの内径側から加熱するステータ内径側加熱装置と

、

を備えるワニス含浸装置により達成される。

【0011】

また、上記の目的は、

スロットが径方向内側へ向けて開口してなるステータコアに装着されたステータコイルにワニスを含浸させるワニス含浸方法であって、

20

前記ステータコアの外径側を把持する把持部であって、前記ステータコアの外径側の軸方向両端面の間に収まるように配置される把持部を含む支持機構により外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持された、前記ステータコアに前記ステータコイルが装着されたステータを、該ステータコアの軸中心に空いた空洞部に配置されたステータ内径側加熱装置により、該ステータの内径側から加熱する予備加熱工程と、

前記予備加熱工程における加熱後、前記ステータ内径側加熱装置が前記空洞部から退避された状態で、前記支持機構により外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持されると共に、回転装置による前記支持機構の回転駆動に伴って回転する前記ステータのコイルエンド部に向けて、ワニス滴下装置によりワニスを滴下するワニス滴下工程と、

30

前記ワニス滴下工程におけるワニス滴下後、前記支持機構により前記ステータが該ステータの外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持され、かつ、該ステータ内径側加熱装置が前記空洞部に配置された状態で、前記コイルエンド部に滴下されたワニスを、前記ステータ内径側加熱装置により加熱硬化させる加熱硬化工程と、

を備えるワニス含浸方法により達成される。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ステータコアにステータコイルが装着されたステータをステータコイルへのワニス含浸のために効率的・効果的に加熱しつつ、ワニスがステータの支持機構に付着するのを防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施例であるワニス含浸装置の構成図である。

【図2】本実施例のワニス含浸装置の要部断面図である。

【図3】本実施例のワニス含浸装置がワニスを滴下するステータ及びそのステータを支持する支持機構の構造並びにそのステータをその支持機構に取り付ける手法を説明するための図である。

【図4】本実施例のワニス含浸装置の、ステータの取り付け時における動作図である。

【図5】本実施例のワニス含浸装置の、ステータの予備加熱時における動作図である。

50

【図 6】本実施例のワニス含浸装置の、ステータのコイルエンド部へのワニス滴下時における動作図である。

【図 7】本実施例のワニス含浸装置の、コイルエンド部に滴下されたワニスの加熱硬化時における動作図である。

【図 8】本発明の変形例であるワニス含浸装置の動作図である。

【図 9】本発明の変形例であるワニス含浸装置の動作図である。

【図 10】本発明の変形例であるワニス含浸装置の動作図である。

【図 11】本発明の変形例であるワニス含浸装置の動作図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を用いて、本発明に係るワニス含浸装置及びワニス含浸方法の具体的な実施の形態について説明する。

【0015】

図 1 は、本発明の一実施例であるワニス含浸装置 10 の構成図を示す。尚、図 1 (A) にはワニス含浸装置 10 の正面図を、また、図 1 (B) にはワニス含浸装置 10 の側面図 (部位によっては断面図) を、それぞれ示す。図 2 は、本実施例のワニス含浸装置 10 の要部断面図を示す。また、図 3 は、本実施例のワニス含浸装置 10 がワニスを滴下するステータコイルを有するステータ及びそのステータを支持する支持機構の構造並びにそのステータをその支持機構に取り付ける手法を説明するための図を示す。

【0016】

本実施例のワニス含浸装置 10 は、例えば三相交流モータなどの回転電機に用いられるステータ 12 の有するステータコイル 14 にワニスを含浸させる装置である。ワニスは、ステータコイル 14 の電気絶縁性や耐震性、耐油性、耐薬品性、放熱性などを確保するために用いられる。ステータ 12 は、回転子であるロータに対して径方向外側に所定のエアギャップを介して対向配置される固定子であって、ステータコイル 14 への通電によってロータを回転させる磁界を発生する。ステータ 12 は、ステータコイル 14 と、ステータコア 16 と、を備えている。

【0017】

ステータコア 16 は、中空円筒状に形成された部材であって、円環状に形成されるヨーク 18 と、軸中心に円柱状に空いた空洞部 20 と、ヨーク 18 の内周面から径方向内側 (すなわち、軸中心側) に向けて突出するティース 22 と、を有している。ティース 22 は、ヨーク 18 の内周面に周方向に等間隔で複数設けられている。ステータコア 16 は、絶縁コーティングされた複数の電磁鋼板を軸方向に積層して形成されている。

【0018】

また、ステータコア 16 は、ヨーク 18 の外周面から径方向外側に向けて山型に突出する固定用耳部 24 を有している。固定用耳部 24 は、ステータコア 16 に周方向に複数 (例えば、3 つ) 設けられている。固定用耳部 24 には、軸方向に貫通する貫通穴 26 が設けられている。ステータ 12 は、製造後、ステータコア 16 の固定用耳部 24 の貫通穴 26 に挿入されたボルトが固定対象に締結されることによりその固定対象に取り付け固定される。

【0019】

ステータコイル 14 は、上記のステータコア 16 に装着されている。具体的には、ステータコイル 14 は、周方向に隣接する 2 つのティース 22 の間に形成されたスロット内に収容されつつ、ティース 22 に巻回されている。上記のスロットは、ステータコア 16 において径方向内側へ向けて開口している。尚、ステータコイル 14 は、回転電機が例えば三相交流モータに適用される場合は、U 相コイル、V 相コイル、及び W 相コイルの何れかを構成し、この場合、ステータコイル 14 である U 相コイル、V 相コイル、及び W 相コイルは、周方向にその順でティース 22 に巻回される。ステータコイル 14 は、ステータコア 16 のスロット内から軸方向両側に向けて突出するコイルエンド部 14 a, 14 b を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

ワニス含浸装置 1 0 は、ステータコア 1 6 にステータコイル 1 4 が装着されたステータ 1 2 を支持する支持機構 3 0 を備えている。支持機構 3 0 は、ステータ 1 2 のステータコア 1 6 (具体的には、ヨーク 1 8) の外面に接してそのステータ 1 2 をそのステータ 1 2 の外径側で把持する外径把持リングである。以下、支持機構 3 0 を外径把持リング 3 0 と称す。

【 0 0 2 1 】

外径把持リング 3 0 は、支持すべきステータ 1 2 のステータコア 1 6 の外周側の軸方向両端面の間に配置されており、径方向内側 (軸中心側) に向けて突出する部材によりそのステータ 1 2 を支持する。外径把持リング 3 0 は、ステータ 1 2 をその軸方向を水平方向 10 に向けた状態で支持する。外径把持リング 3 0 は、円環状に形成されたリング部 3 2 と、ステータコア 1 6 を支持するクランプ部 3 4 と、を有している。

【 0 0 2 2 】

リング部 3 2 は、地面に固定された枠型 3 6 に対して回転自在に支持されている。リング部 3 2 の軸中心には、円柱状に空いた空洞部 3 8 が形成されている。空洞部 3 8 は、全周に亘ってステータコア 1 6 を収容するのに必要な大きさに形成されている。具体的には、空洞部 3 8 の径すなわちリング部 3 2 の内径は、ステータコア 1 6 の固定用耳部 2 4 を含む部位の外径よりも大きくなるように設定されている。尚、リング部 3 2 の大きさを 20 変えることで、広範囲な外径を有するステータ 1 2 に対応することが可能である。

【 0 0 2 3 】

また、クランプ部 3 4 は、リング部 3 2 の内周面から径方向内側 (軸中心側) に向けて突出する突出部 3 4 a と、リング部 3 2 の空洞部 3 8 内における径方向位置を可変できるチャック部 3 4 b と、を有している。尚、クランプ部 3 4 を構成する各部 3 4 a , 3 4 b の大きさを 20 変えることで、様々な外径を有するステータ 1 2 に対応することが可能である。

【 0 0 2 4 】

突出部 3 4 a は、ステータコア 1 6 の固定用耳部 2 4 を周方向両側で挟み込むことにより、そのステータコア 1 6 ひいてはステータ 1 2 をそのステータ 1 2 の外径側で把持してリング部 3 2 に対して回転不能とする役割を有している。突出部 3 4 a は、リング部 3 2 に固定されている。突出部 3 4 a は、ステータコア 1 6 の固定用耳部 2 4 を周方向で挟む 30 ように一对の突起からなり、固定用耳部 2 4 の形状に合わせて両突起がリング部 3 2 における周方向に離間した位置においてそれぞれの突起が適切な形状に形成されるように構成される。

【 0 0 2 5 】

また、チャック部 3 4 b は、外径把持リング 3 0 へのステータ 1 2 の着脱を容易にするための役割、及び、そのステータ 1 2 を外径把持リング 3 0 に支持する役割を有している。チャック部 3 4 b は、リング部 3 2 に対して回動可能に支持される回動部 3 4 b - 1 と、リング部 3 2 に固定される固定部 3 4 b - 2 と、を有している。回動部 3 4 b - 1 は、湾曲した棒状に延びた部材であり、一端側がリング部 3 2 に支持固定されている。

【 0 0 2 6 】

回動部 3 4 b - 1 は、リング部 3 2 に固定された一端側の支点を中心にして他端側が空洞部 3 8 内の比較的径方向内側に位置するクランプ位置 (図 3 において「クランプ時」に示す位置) と、その他端側が空洞部 3 8 内の比較的径方向外側に位置するアଙ୍କクランプ位置 (図 3 において「アଙ୍କクランプ時」に示す位置) と、の間で回動可能である。固定部 3 4 b - 2 は、回動部 3 4 b - 1 の回動を上記のクランプ位置と上記のアଙ୍କクランプ位置との間に規制する役割を有している。

【 0 0 2 7 】

チャック部 3 4 b は、リング部 3 2 の周方向に 2 箇所設けられている。各チャック部 3 4 b はそれぞれ、上記のクランプ位置において回動部 3 4 b - 1 の先端がリング部 3 2 の空洞部 3 8 内に収容されたステータ 1 2 のステータコア 1 6 の外周面に接触してそのステ 50

ータ１２を支持し、一方、上記のアンクランプ位置において回転部３４ｂ－１の先端とリング部３２の空洞部３８内に收容されたステータ１２のステータコア１６の外周面との接触が解消されてそのステータ１２の支持を解除させる。リング部３２の周方向に離間して設けられた２つのチャック部３４ｂは、同期して作動される。尚、リング部３２の周方向に離間して設けられた２つのチャック部３４ｂの回転部３４ｂ－１は、バネ力などによりクランプ位置とアンクランプ位置との間で回転されるものとしてもよい。

【００２８】

ワニス含浸装置１０は、また、外径把持リング３０を回転駆動させる回転モータ４０と、外径把持リング３０を支持する回転支持部材４２と、を備えている。回転モータ４０のハウジング及び回転支持部材４２は共に、枠型３６に固定されている。尚、上記の如く、

リング部３２の大きさを変えることで、広範囲な外径を有するステータ１２に対応しようとする場合、回転支持部材４２の位置を変更しなくてもある程度の範囲の外径に対応できるが、回転支持部材４２の位置を変更することで広範囲な外径まで対応しつつ外径把持リング３０のリング部３２の回転支持を確実に行うことが可能となる。

【００２９】

回転モータ４０は、マイクロコンピュータを主体に構成されるコントローラからの電氣的指令により回転されるものである。回転支持部材４２は、外径把持リング３０の下方かつ外周側に２箇所設けられており、外径把持リング３０をその軸中心で回転可能に支持する部材である。回転モータ４０の回転軸は、ベアリング４４を介して外径把持リング３０のリング部３２に接続されている。

【００３０】

回転モータ４０の回転は、ベアリング４４を介して外径把持リング３０のリング部３２に伝達される。外径把持リング３０は、回転支持部材４２により支持されつつ回転モータ４０の回転により回転される。外径把持リング３０が回転すると、その回転に伴ってその外径把持リング３０が支持するステータ１２が軸回りに回転する。外径把持リング３０は、回転モータ４０により回転駆動されることによって、支持するステータ１２を回転させる。従って、ワニス含浸装置１０において、ステータコア１６にステータコイル１４が装着されたステータ１２は、外径把持リング３０によりその外径側で把持されて支持されつつ、回転モータ４０の回転により回転される。

【００３１】

ワニス含浸装置１０は、また、ワニス滴下装置５０を備えている。ワニス滴下装置５０は、外径把持リング３０により支持されつつ回転モータ４０により回転されたステータ１２のコイルエンド部１４ａ、１４ｂに向けてワニスを滴下する装置である。ワニス滴下装置５０は、ワニスが貯蔵されたタンクに連通する滴下ノズル５２を有している。ワニス滴下装置５０は、コントローラからの電氣的指令によりタンク内のワニスをポンプなどで汲み上げて滴下ノズル５２に供給することで、その滴下ノズル５２からワニスを滴下させる。

【００３２】

滴下ノズル５２は、ステータ１２の軸方向両端のコイルエンド部１４ａ、１４ｂそれぞれに２つずつ設けられている。具体的には、ワニス滴下装置５０は、滴下ノズル５２として、コイルエンド部１４ａに対応した、第１外径側滴下ノズル５２ａ－out及び第１内径側滴下ノズル５２ａ－inと、コイルエンド部１４ｂに対応した、第２外径側滴下ノズル５２ｂ－out及び第２内径側滴下ノズル５２ｂ－inと、を有している。

【００３３】

第１外径側滴下ノズル５２ａ－outは、コイルエンド部１４ａの外径側に向けてワニスを滴下するためのものである。第１内径側滴下ノズル５２ａ－inは、コイルエンド部１４ａの内径側に向けてワニスを滴下するためのものである。第２外径側滴下ノズル５２ｂ－outは、コイルエンド部１４ｂの外径側に向けてワニスを滴下するためのものである。また、第２内径側滴下ノズル５２ｂ－inは、コイルエンド部１４ｂの内径側に向けてワニスを滴下するためのものである。

【 0 0 3 4 】

ワニス滴下装置 5 0 の各滴下ノズル 5 2 と外径把持リング 3 0 に支持されたステータ 1 2 とは、滴下ノズル 5 2 がそのステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b 近傍の滴下位置とそのコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b から外れた退避位置との何れかに配置されるように相対移動可能である。

【 0 0 3 5 】

具体的には、各滴下ノズル 5 2 はそれぞれ、移動機構 5 4 により、枠型 3 6 に対して上下方向及び水平方向（具体的には、支持されたステータ 1 2 の軸方向）に移動可能である。移動機構 5 4 は、コントローラからの電氣的指令により滴下ノズル 5 2 の移動を制御する。移動機構 5 4 は、枠型 3 6 に対して滴下ノズル 5 2 を上下方向及び水平方向に移動させることで、その滴下ノズル 5 2 を、ワニス滴下時に位置すべき滴下位置と、ワニス非滴下時に位置すべき退避位置と、の間で進退させることが可能である。

10

【 0 0 3 6 】

第 1 及び第 2 外径側滴下ノズル 5 2 a - o u t , 5 2 b - o u t の滴下位置は、そのノズル先端が、外径把持リング 3 0 に支持されたステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の径方向外側の、円環上部のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に対する上方の領域内において、重力により降下したワニスがコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の外径側に滴下される位置である。

【 0 0 3 7 】

また、第 1 及び第 2 内径側滴下ノズル 5 2 a - i n , 5 2 b - i n の滴下位置は、そのノズル先端が、外径把持リング 3 0 に支持されたステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の径方向内側（軸中心側）の、円環下部のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に対する上方の領域内において、重力により降下したワニスがコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の内径側に滴下される位置である。

20

【 0 0 3 8 】

更に、各滴下ノズル 5 2 の退避位置は、例えば、そのノズル先端が、外径把持リング 3 0 に支持されたステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の上方領域においてそのコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の位置から水平方向（具体的には、軸方向外側）にオフセットした領域にある位置である。

【 0 0 3 9 】

尚、同じコイルエンド部 1 4 a にワニスを滴下するための第 1 外径側滴下ノズル 5 2 a - o u t 及び第 1 内径側滴下ノズル 5 2 a - i n は、一体化された移動機構 5 4 により同期して移動されるものであってもよい。

30

【 0 0 4 0 】

例えば、この場合、移動機構 5 4 は、第 1 外径側滴下ノズル 5 2 a - o u t 及び第 1 内径側滴下ノズル 5 2 a - i n を退避位置から滴下位置へ移動させる際、その滴下ノズル 5 2 a - o u t , 5 2 a - i n を、まず退避位置から降下移動させると共にその後に水平方向（図 1（B）において右方）に移動させる。かかる移動が行われると、第 1 外径側滴下ノズル 5 2 a - o u t 及び第 1 内径側滴下ノズル 5 2 a - i n が共に滴下位置に到達する。また、移動機構 5 4 は、滴下ノズル 5 2 a - o u t , 5 2 a - i n を滴下位置から退避位置へ移動させる際は、上記の滴下位置への移動とは逆の順序で、その滴下ノズル 5 2 a - o u t , 5 2 a - i n を、まず滴下位置から水平方向（図 1（B）において左方）に移動させると共にその後に上昇移動させる。かかる移動が行われると、第 1 外径側滴下ノズル 5 2 a - o u t 及び第 1 内径側滴下ノズル 5 2 a - i n が共に退避位置に到達する。

40

【 0 0 4 1 】

また同様に、同じコイルエンド部 1 4 b にワニスを滴下するための第 2 外径側滴下ノズル 5 2 b - o u t 及び第 2 内径側滴下ノズル 5 2 b - i n は、一体化された移動機構 5 4 により同期して移動されるものであってもよい。

【 0 0 4 2 】

例えば、この場合、移動機構 5 4 は、第 2 外径側滴下ノズル 5 2 b - o u t 及び第 2 内

50

径側滴下ノズル 5 2 b - i n を退避位置から滴下位置へ移動させる際、その滴下ノズル 5 2 b - o u t , 5 2 b - i n を、まず退避位置から降下移動させると共にその後に水平方向（図 1（B）において左方）に移動させる。かかる移動が行われると、第 2 外径側滴下ノズル 5 2 b - o u t 及び第 2 内径側滴下ノズル 5 2 b - i n が共に滴下位置に到達する。また、移動機構 5 4 は、滴下ノズル 5 2 b - o u t , 5 2 b - i n を滴下位置から退避位置へ移動させる際は、上記の滴下位置への移動とは逆の順序で、その滴下ノズル 5 2 b - o u t , 5 2 b - i n を、まず滴下位置から水平方向（図 1（B）において右方）に移動させると共にその後に上昇移動させる。かかる移動が行われると、第 2 外径側滴下ノズル 5 2 b - o u t 及び第 2 内径側滴下ノズル 5 2 b - i n が共に退避位置に到達する。

【 0 0 4 3 】

10

ワニス含浸装置 1 0 は、また、ステータ 1 2 を加熱する 2 種類の加熱装置 6 0 , 6 2 を備えている。加熱装置 6 0 は、ステータ 1 2 をそのステータ 1 2 の内径側から加熱する装置である。また、加熱装置 6 2 は、ステータ 1 2 をそのステータ 1 2 の外径側及び / 又は軸方向外側から加熱する装置である。以下、加熱装置 6 0 を第 1 の加熱装置 6 0 と、また、加熱装置 6 2 を第 2 の加熱装置 6 2 と、それぞれ称す。

【 0 0 4 4 】

第 1 の加熱装置 6 0 は、螺旋状に延びる誘導コイル 6 4 を有している。誘導コイル 6 4 は、ステータ 1 2 の加熱時にステータコア 1 6 の空洞部 2 0 内に配置される。誘導コイル 6 4 の外径は、空洞部 2 0 の径に比べて小さい。誘導コイル 6 4 は、コントローラに電氣的に接続されている。誘導コイル 6 4 は、空洞部 2 0 に挿入されている際にコントローラ

20

からの指令により流れる電流が変化することで、電磁誘導によりステータ 1 2 に渦電流が発生してそのステータ 1 2 を誘導加熱（I H）する。

【 0 0 4 5 】

第 1 の加熱装置 6 0 と外径把持リング 3 0 に支持されたステータ 1 2 とは、第 1 の加熱装置 6 0 がそのステータ 1 2 のステータコア 1 6 の空洞部 2 0 の内側と外側との何れかに配置されるように相対移動可能である。具体的には、第 1 の加熱装置 6 0 は、移動機構 6 6 により、枠型 3 6 に対して水平方向（具体的には、支持されたステータ 1 2 の軸方向）に移動可能である。

【 0 0 4 6 】

移動機構 6 6 は、コントローラからの電氣的指令により第 1 の加熱装置 6 0 の移動を制御する。移動機構 6 6 は、第 1 の加熱装置 6 0 を枠型 3 6 に対して水平方向に移動させることで、誘導コイル 6 4 を、支持されたステータ 1 2 の空洞部 2 0 の内側の所定位置（誘導加熱位置）と外側の所定位置（退避位置）との間で進退させることが可能である。誘導コイル 6 4 は、支持されたステータ 1 2 の空洞部 2 0 の内側に位置する際にそのステータ 1 2 を誘導加熱することができ、一方、支持されたステータ 1 2 の空洞部 2 0 の外側に位置する際にそのステータ 1 2 の誘導加熱が不可となる。

30

【 0 0 4 7 】

また、第 2 の加熱装置 6 2 は、熱風発生器（図示せず）に連通する熱風ノズル 7 0 を有している。熱風ノズル 7 0 は、ステータ 1 2 の軸方向両端のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b それぞれに対応して設けられている。具体的には、第 2 の加熱装置 6 2 は、熱風ノズル 7 0 として、コイルエンド部 1 4 a に対応した熱風ノズル 7 0 a と、コイルエンド部 1 4 b に対応した熱風ノズル 7 0 b と、を有する。熱風ノズル 7 0 a は、コイルエンド部 1 4 a の周囲（外面）に向けて熱風を吹き付けるためのものである。また、熱風ノズル 7 0 b は、コイルエンド部 1 4 b の周囲（外面）に向けて熱風を吹き付けるためのものである。第 2 の加熱装置 6 2 は、コントローラからの指令により熱風発生器において発生した熱風を熱風ノズル 7 0 の先端からコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に向けて送り出すことでステータ 1 2 を熱風加熱する。

40

【 0 0 4 8 】

熱風ノズル 7 0 は、ステータ 1 2 の加熱時にコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b 近傍に配置される。具体的には、その熱風ノズル 7 0 の先端がコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の外径

50

端と軸方向外側端との角部に対して径方向外側かつ軸方向外側に位置するように配置される。ステータ 12 の加熱時、熱風ノズル 70 の先端は、コイルエンド部 14 a, 14 b の外径端と軸方向外側端との角部に向く。熱風ノズル 70 a は、コイルエンド部 14 a の周囲に等間隔で複数（例えば、8 個）設けられている。また、熱風ノズル 70 b は、コイルエンド部 14 b の周囲に等間隔で複数（例えば、8 個）設けられている。

【0049】

熱風ノズル 70 a の外周側には、円筒状のカバー 72 a が取り付けられている。カバー 72 a は、すべての熱風ノズル 70 a を外周側から囲うように形成されている。具体的には、すべての熱風ノズル 70 a は、カバー 72 a の軸方向端面を軸方向に貫通しつつカバー 72 a の側面の内側においてその先端がコイルエンド部 14 a の上記角部に向くように構成される。カバー 72 a は、ステータ 12 の加熱時にコイルエンド部 14 a を外周側から覆うように配置され、熱風ノズル 70 a からの熱風を外部に逃がし難くしてステータ 12（特にコイルエンド部 14 a）を加熱し易くする機能を有する。

10

【0050】

また同様に、熱風ノズル 70 b の外周側には、円筒状のカバー 72 b が取り付けられている。カバー 72 b は、すべての熱風ノズル 70 b を外周側から囲うように形成されている。具体的には、すべての熱風ノズル 70 b は、カバー 72 b の軸方向端面を軸方向に貫通しつつカバー 72 b の側面の内側においてコイルエンド部 14 b の上記角部に向くように構成される。カバー 72 b は、ステータ 12 の加熱時にコイルエンド部 14 b を外周側から覆うように配置され、熱風ノズル 70 b からの熱風を外部に逃がし難くしてステータ 12（特にコイルエンド部 14 b）を加熱し易くする機能を有する。

20

【0051】

第 2 の加熱装置 62 の熱風ノズル 70 a と外径把持リング 30 に支持されたステータ 12 とは、熱風ノズル 70 a がそのステータ 12 のステータコア 16 のコイルエンド部 14 a 近傍の位置とそのコイルエンド部 14 a から外れた位置との何れかに配置されるように相対移動可能である。具体的には、第 2 の加熱装置 62 の熱風ノズル 70 a は、リンク部 74 を介して枠型 36 に対して回動可能かつ移動可能に支持されている。リンク部 74 の一端側には熱風ノズル 70 a が取り付けられており、リンク部 74 の他端側は枠型 36 に支持固定されている。熱風ノズル 70 a 及びリンク部 74 は、移動機構 76 により、枠型 36 に対して支点 C を中心にして回動可能であると共に水平方向（具体的には、支持されたステータ 12 の軸方向）に移動可能である。支点 C の軸方向は、外径把持リング 30 に支持されるステータ 12 の軸方向と同じである。移動機構 76 は、コントローラからの電氣的指令により第 2 の加熱装置 62 の熱風ノズル 70 a の移動を制御する。

30

【0052】

移動機構 76 は、枠型 36 に対してリンク部 74 を回動させると共に水平方向に移動させることで、熱風ノズル 70 a を、コイルエンド部 14 a の外面への熱風吹き付け時に位置すべき熱風加熱位置と、熱風非吹き付け時に位置すべき退避位置（図 1（A）において破線で示す領域）と、の間で進退させることが可能である。この熱風加熱位置は、すべての熱風ノズル 70 a の先端がコイルエンド部 14 a の外径端と軸方向外側端との角部に対して径方向外側かつ軸方向外側に位置するものである。また、この退避位置は、例えば、上記の熱風加熱位置に対して径方向外側かつ軸方向外側にオフセットした位置である。

40

【0053】

例えば、移動機構 76 は、熱風ノズル 70 a を退避位置から熱風加熱位置へ移動させる際、リンク部 74 を、まず退避位置から支点 C を中心にして所定方向（図 1（A）において右回り方向）へ回動させると共にその後に水平方向（図 1（B）において右方）に移動させる。かかる回動及び移動が行われると、熱風ノズル 70 a が熱風加熱位置に到達する。また、移動機構 76 は、熱風ノズル 70 a を熱風加熱位置から退避位置へ移動させる際は、上記の熱風加熱位置への回動及び移動とは逆の順序で、リンク部 74 を、まず熱風加熱位置から水平方向（図 1（B）において左方）に移動させると共にその後に支点 C を中心にして所定方向（図 1（A）において左回り方向）へ回動させる。

50

【 0 0 5 4 】

また、第2の加熱装置62の熱風ノズル70bは、上記の第1の加熱装置60に一体に取り付けられている。熱風ノズル70bは、上記した移動機構66により、第1の加熱装置60と共に、枠型36に対して水平方向（具体的には、支持されたステータ12の軸方向）に移動可能である。移動機構66は、コントローラからの電氣的指令により第1の加熱装置60の移動を制御する際に同時に第2の加熱装置62の熱風ノズル70bの移動を制御する。

【 0 0 5 5 】

移動機構66は、第2の加熱装置62の熱風ノズル70bを枠型36に対して水平方向に移動させることで、その熱風ノズル70bを、コイルエンド部14bの外周への熱風吹き付け時に位置すべき熱風加熱位置と、熱風非吹き付け時に位置すべき退避位置と、の間で進退させることが可能である。この熱風加熱位置は、すべての熱風ノズル70bの先端がコイルエンド部14bの外周端と軸方向外側端との角部に対して径方向外側かつ軸方向外側に位置するものである。また、この退避位置は、例えば、上記の熱風加熱位置に対して径方向外側かつ軸方向外側にオフセットした位置である。

【 0 0 5 6 】

熱風ノズル70が退避位置に位置するときは、コイルエンド部14a, 14bに熱風が吹き付けられないので、ステータ12の加熱は行われない。一方、熱風ノズル70が熱風加熱位置に位置するときは、コイルエンド部14a, 14bの外周に熱風ノズル70からの熱風が吹き付けられるので、ステータ12が加熱される。

【 0 0 5 7 】

尚、ワニス含浸装置10の、外径把持リング30、ワニス滴下装置50、第1及び第2の加熱装置60, 62、並びに枠型36は、一つの箱体の内部に設置されている。

【 0 0 5 8 】

次に、図4～図7を参照して、本実施例のワニス含浸装置10によるステータコイル14へのワニス含浸手法について説明する。図4は、本実施例のワニス含浸装置10の、ステータ12の取り付け時における動作図を示す。図5は、本実施例のワニス含浸装置10の、支持されたステータ12の予備加熱時における動作図を示す。図6は、本実施例のワニス含浸装置10の、支持されたステータ12のコイルエンド部14a, 14bへのワニス滴下時における動作図を示す。また、図7は、本実施例のワニス含浸装置10の、コイルエンド部14a, 14bに滴下されたワニスの加熱硬化時における動作図を示す。尚、図4(A)、図5(A)、図6(A)、及び図7(A)には正面図を、また、図4(B)、図5(B)、図6(B)、及び図7(B)には側面図（部位によっては断面図）を、それぞれ示す。

【 0 0 5 9 】

本実施例において、ワニス含浸装置10は、ステータ12の有するステータコイル14にワニスを含浸させるのに、(1)外径把持リング30によりステータ12を外周側で支持させるステータ取付工程と、(2)支持されたステータ12を予備加熱する予備加熱工程と、(3)予備加熱されたステータ12のコイルエンド部14a, 14bにワニスを滴下するワニス滴下工程と、(4)コイルエンド部14a, 14bに滴下されたワニスを加熱硬化する加熱硬化工程と、の各工程をその順に実施する。

【 0 0 6 0 】

ワニス含浸装置10は、ステータ取付工程では、まず、図4に示す如く、移動機構54によりワニス滴下装置50の各滴下ノズル52を退避位置に位置させ、移動機構66により第1の加熱装置60及び第2の加熱装置62の熱風ノズル70bを退避位置に位置させると共に、移動機構76により第2の加熱装置62の熱風ノズル70aを退避位置に位置させる。そして、外径把持リング30のチャック部34bの回動部34b-1をアンクランプ位置に回動させたうえで、ワークであるステータ12が、そのステータコア16の固定用耳部24が一对の突起部34aで周方向に挟まれるように軸方向外側（図4(B)において左側）からその外径把持リング30にセットされた後に、その回動部34b-1を

クランプ位置に回転させる。

【 0 0 6 1 】

かかる状態が実現されると、外径把持リング 3 0 のリング部 3 2 の空洞部 3 8 内に収容されたステータ 1 2 は、ステータコア 1 6 の固定用耳部 2 4 が一對の突起部 3 4 a で周方向に挟まれつつ、ステータコア 1 6 の外周面が回転部 3 4 b - 1 の先端に接して支持されることで、その外径把持リング 3 0 によりステータ 1 2 の外径側で把持されて支持される状態となる。

【 0 0 6 2 】

ワニス含浸装置 1 0 のコントローラは、上記ステータ取付工程においてステータ 1 2 が外径把持リング 3 0 により外径側で支持されると、次に、予備加熱工程を実施する。予備加熱工程では、まず、図 5 に示す如く、ワニス滴下装置 5 0 の各滴下ノズル 5 2 を退避位置に位置させたまま、移動機構 6 6 により第 1 の加熱装置 6 0 及び第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 b を誘導加熱位置又は熱風加熱位置へ移動させ、かつ、移動機構 7 6 により第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 a を熱風加熱位置へ移動させると共に、回転モータ 4 0 を回転させる。

10

【 0 0 6 3 】

かかる位置移動が実現されると、外径把持リング 3 0 に支持されているステータ 1 2 の空洞部 2 0 内に、第 1 の加熱装置 6 0 の誘導コイル 6 4 が挿入されると共に、そのステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の外周側（具体的には、そのコイルエンド部 1 4 a , 1 4 の外径端と軸方向外側端との角部に対して径方向外側かつ軸方向外側）に、第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 がその先端をコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の上記角部に向けた状態で配置される。また、回転モータ 4 0 が回転されると、ステータ 1 2 を支持する外径把持リング 3 0 が回転支持部材 4 2 に支持されながら枠型 3 6 に対して回転されるので、ステータ 1 2 も枠型 3 6 に対して回転される。

20

【 0 0 6 4 】

そして、予備加熱工程では、次に、第 1 の加熱装置 6 0 の誘導コイル 6 4 に電流を供給すると共に、第 2 の加熱装置 6 2 の熱風発生器を作動させる。かかる状態が実現されると、外径把持リング 3 0 に支持されているステータ 1 2 が誘導コイル 6 4 により誘導加熱されると共に、そのステータ 1 2（主に、コイルエンド部 1 4 a , 1 4 b）がコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の外面（具体的には、上記角部）に熱風ノズル 7 0 からの熱風が直接に吹き付けられること或いは熱風ノズル 7 0 からの熱風によってカバー 7 2 a , 7 2 b 内の空間が温度上昇することにより熱風加熱される。

30

【 0 0 6 5 】

かかるステータ 1 2 の予備加熱が行われると、その後にそのステータ 1 2 のステータコイル 1 4 にワニスが滴下された場合にそのステータコイル 1 4 に付着するワニスの粘性を下げることができ、その結果として、ステータコイル 1 4 へのワニスの浸透を促進することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

ワニス含浸装置 1 0 のコントローラは、上記予備加熱工程においてステータ 1 2 が予備加熱されると、次に、ワニス滴下工程を実施する。ワニス滴下工程では、まず、図 6 に示す如く、移動機構 6 6 により第 1 の加熱装置 6 0 及び第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 b を退避位置へ移動させ、かつ、移動機構 7 6 により第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 a を退避位置へ移動させると共に、その後、移動機構 5 4 によりワニス滴下装置 5 0 の各滴下ノズル 5 2 を滴下位置へ移動させる。

40

【 0 0 6 7 】

かかる位置移動が実現されると、第 1 の加熱装置 6 0 の誘導コイル 6 4 が外径把持リング 3 0 に支持されているステータ 1 2 の空洞部 2 0 の内側から外側へ退避され、第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 がそのステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の近傍から退避されると共に、各滴下ノズル 5 2 それぞれがそのコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の上方の滴下位置に配置される。

50

【 0 0 6 8 】

そして、ワニス滴下工程では、次に、ポンプなどを作動させてタンク内のワニスを滴下ノズル 5 2 に向けて供給する。かかる状態が実現されると、外径把持リング 3 0 に支持されているステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に向けて滴下ノズル 5 2 からワニスが滴下される。この際、ステータ 1 2 は外径把持リング 3 0 の回転に伴って枠型 3 6 に対して回転されているので、ワニスの滴下はコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の全周に亘って均等に行われる。またこの際、ステータ 1 2 は予備加熱工程において予備加熱されているので、コイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に滴下されたワニスは、ステータコイル 1 4 に浸透し易くなる。

【 0 0 6 9 】

尚、ワニス滴下時におけるステータ 1 2 の回転は、その回転方向がステータ 1 2 の機構に応じて変更されるものであってもよく、また、順回転と逆回転とを繰り返し揺動運動させるものであってもよい。この場合、分布巻や集中巻などの巻線の種類や、細丸線、平角線などのコイル種類などに応じて様々なステータ 1 2 に対応可能である。

【 0 0 7 0 】

ワニス含浸装置 1 0 のコントローラは、上記ワニス滴下工程においてステータコイル 1 4 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b にワニスが滴下されると、次に、加熱硬化工程を実施する。加熱硬化工程では、まず、図 7 に示す如く、移動機構 5 4 によりワニス滴下装置 5 0 の各滴下ノズル 5 2 を退避位置へ移動させると共に、その後、移動機構 6 6 により第 1 の加熱装置 6 0 及び第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 b を誘導加熱位置又は熱風加熱位置へ移動させ、かつ、移動機構 7 6 により第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 a を熱風加熱位置へ移動させる。

【 0 0 7 1 】

かかる位置移動が実現されると、各滴下ノズル 5 2 それぞれがコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の上方の滴下位置から退避されると共に、外径把持リング 3 0 に支持されているステータ 1 2 の空洞部 2 0 内に、第 1 の加熱装置 6 0 の誘導コイル 6 4 が挿入され、かつ、そのステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の外周側（具体的には、そのコイルエンド部 1 4 a , 1 4 の外径端と軸方向外側端との角部に対して径方向外側かつ軸方向外側）に、第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 がその先端をコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の上記角部に向けた状態で配置される。

【 0 0 7 2 】

そして、加熱硬化工程では、次に、第 1 の加熱装置 6 0 の誘導コイル 6 4 に電流を供給すると共に、第 2 の加熱装置 6 2 の熱風発生器を作動させる。かかる状態が実現されると、外径把持リング 3 0 に支持されているステータ 1 2 が誘導コイル 6 4 により誘導加熱されると共に、そのステータ 1 2 （主に、コイルエンド部 1 4 a , 1 4 b ）がコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b の外面（具体的には、上記角部）に熱風ノズル 7 0 からの熱風が直接に吹き付けられること或いは熱風ノズル 7 0 からの熱風によってカバー 7 2 a , 7 2 b 内の空間が温度上昇することにより熱風加熱される。かかるステータ 1 2 の加熱が行われると、コイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に滴下されたワニスが加熱されて硬化される。

【 0 0 7 3 】

ワニス含浸装置 1 0 のコントローラは、上記加熱硬化工程においてステータ 1 2 のコイルエンド部 1 4 a , 1 4 b に滴下されたワニスが加熱硬化されると、次に、移動機構 6 6 により第 1 の加熱装置 6 0 及び第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 b を退避位置へ移動させると共に、移動機構 7 6 により第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 a を退避位置へ移動させる。かかる位置移動が実現されると、ワニス滴下装置 5 0 の各滴下ノズル 5 2 が退避位置に位置したまま、第 1 の加熱装置 6 0 の誘導コイル 6 4 及び第 2 の加熱装置 6 2 の熱風ノズル 7 0 が退避位置へ退避される。

【 0 0 7 4 】

そして、かかる状況から外径把持リング 3 0 のチャック部 3 4 b の回動部 3 4 b - 1 をアंकランプ位置に回動させる。かかる状態が実現されると、回動部 3 4 b - 1 の先端と

10

20

30

40

50

外径把持リング 30 のリング部 32 の空洞部 38 内に収容されたステータ 12 のステータコア 16 の外周面との接触が解消されるので、ステータ 12 の外径側での支持が解除される。この場合は、外径把持リング 30 のリング部 32 の空洞部 38 内から、ワニスが含まれたステータ 12 を取り出すことができる。尚、このステータ 12 の取り出しはそのステータ 12 の冷却後のタイミングで行われるのが好適である。

【0075】

このように、本実施例のワニス含浸装置 10 においては、リング部 32 が地面に固定された枠型 36 に対して回転自在に支持された外径把持リング 30 によりステータ 12 をそのステータ 12 の外径側で支持させると共に回転させつつ、その支持されたステータ 12 をワニス滴下前に予備加熱させ、その後、その予備加熱されたステータ 12 のコイルエンド部 14a, 14b にワニスを滴下させ、そして、そのコイルエンド部 14a, 14b に滴下されたワニスを加熱硬化させることができる。

10

【0076】

すなわち、ステータコイル 14 にワニスを含浸させるうえで必要な予備加熱工程→ワニス滴下工程→加熱硬化工程の一連の工程を、ステータ 12 を同じ位置で外径把持リング 30 に支持させかつ回転させながら実施することができる。この点、本実施例によれば、ステータコイル 14 にワニスを含浸させるすべての工程を同一箇所で実施することができるので、各工程間を繋ぐ搬送機構を設けることは不要であり、設備の簡素化・省スペース化・低コスト化を図ることができる。

【0077】

20

また、本実施例のワニス含浸装置 10 において、軸中心に空洞部 20 が形成されたステータ 12 は、その空洞部 20 側（内径側）で支持されるものではなく、その外径側で外径把持リング 30 により把持されるものであって、ステータコア 16 の軸方向両端面の間において支持される。かかる構造においては、ステータ 12 を支持するうえで、ステータ 12 の内径側の空洞部 20 内に支持部材や支持機構を配置することは不要である。

【0078】

このため、ワニス含浸装置 10 においては、ステータ 12 の加熱時にステータ 12 の内径側の空洞部 20 内に第 1 の加熱装置 60 の誘導コイル 64 を挿入配置することができるので、ステータ 12 をそのステータ 12 の内径側から加熱することが可能である。従って、ステータ 12 を効率的・効果的に加熱することができる。

30

【0079】

また、ワニス含浸装置 10 においては、ステータ 12 の加熱時にステータ 12 のコイルエンド部 14a, 14b の外周側に第 2 の加熱装置 62 を配置することができるので、ステータ 12 を外径側から加熱することが可能である。従って、ステータ 12 の加熱をそのステータ 12 の内径側及び外径側の双方から行うことができるので、ステータ 12 全体を効率的・効果的に加熱することができる。

【0080】

このため、本実施例によれば、ステータ 12 の予備加熱を行ううえでの加熱時間及びワニスの加熱硬化を行ううえでの加熱時間を短縮させることができるので、ステータ 12 を製造するうえでの生産性を向上させることができる。

40

【0081】

また、ワニス含浸装置 10 においては、ステータ 12 の加熱時にステータ 12 の内径側の空洞部 20 内に挿入配置する第 1 の加熱装置 60 の誘導コイル 64 を、そのステータコア 16 の内径面にできるだけ接近させることができる。このため、本実施例によれば、誘導コイルによる誘導加熱を、ヨーク 18 の外周面に径方向外側に向けて突出する固定用耳部 24 が存在するステータ 12 の外径側から行うものに比べて、ステータ 12 の誘導加熱を効率的・効果的に行うことができるので、上記加熱時間を短縮させ或いはステータ 12 を所望温度まで加熱するうえでのエネルギーを低減させることができる。

【0082】

また、ワニス含浸装置 10 において、ワニス滴下装置 50 を用いたステータコイル 14

50

へのワニス含浸は、ステータ１２が外径把持リング３０によりステータ１２の外径側で把持されてステータコア１６の軸方向両端面の間において支持された状態で行われる。かかる構造においては、ワニス滴下装置５０によるワニス含浸時に、ステータ１２の内径側の空洞部２０内に支持部材や支持機構を挿入配置することは不要であり、また、その空洞部２０内にステータ１２を加熱する加熱装置を挿入配置したままとすることは不要である。このため、本実施例によれば、外径把持リング３０に支持されたステータ１２から溢れて垂れたワニスがその外径把持リング３０を含む支持機構や加熱装置などに付着するのを防止することができる。

【００８３】

また、ワニス含浸装置１０において、ワニス滴下装置５０を用いたステータコイル１４へのワニス含浸及びそのワニス含浸後のワニス加熱硬化は、枠型３６に対してステータ１２を回転させた状態で行われる。このため、本実施例によれば、ステータ１２に滴下されたワニスをそのステータ１２内に浸透し易くすることができ、そのワニスが溢れて直下に垂れて例えば誘導コイル６４に付着するのを防止することができる。

【００８４】

尚、上記の実施例においては、回転モータ４０が特許請求の範囲に記載した「回転装置」に、外径把持リング３０が特許請求の範囲に記載した「支持機構」に、第１の加熱装置６０が特許請求の範囲に記載した「ステータ内径側加熱装置」に、第２の加熱装置６２が特許請求の範囲に記載した「コイルエンド部加熱装置」に、それぞれ相当している。

【００８５】

ところで、上記の実施例においては、ステータ１２の予備加熱工程、ワニス滴下工程、及び加熱硬化工程の何れの工程でも、ワークであるステータ１２を枠型３６に対して回転させることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、少なくともワニス滴下工程においてステータ１２を枠型３６に対して回転させることとすればよい。

【００８６】

また、上記の実施例においては、ワニス滴下工程においてワニス滴下装置５０の滴下ノズル５２をステータ１２のコイルエンド部１４ａ，１４ｂの内径側及び外径側の双方に配置する。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、コイルエンド部１４ａ，１４ｂの外径側上方のみに配置することとしてもよいし、また、コイルエンド部１４ａ，１４ｂの内径側のみに配置することとしてもよい。

【００８７】

また、上記の実施例においては、ワニス滴下装置５０の滴下ノズル５２を移動機構５４により枠型３６に対して上下方向及び水平方向に移動可能とすることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、滴下ノズル５２を枠型３６に対して上下方向のみに移動可能とすることとしてもよい。また、コイルエンド部１４ａ，１４ｂの外径側上方のみに滴下ノズル５２を配置する変形例においては、その滴下ノズル５２を枠型３６に対して上下方向のみに移動可能とすることとしてもよいし、また、その滴下ノズル５２を枠型３６に対して固定して上下方向に移動不可能とすることとしてもよい。

【００８８】

また、上記の実施例においては、第１の加熱装置６０の誘導コイル６４及び第２の加熱装置６２の熱風ノズル７０ｂを移動機構６６により枠型３６に対して水平方向のみに移動可能とすることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、誘導コイル６４及び熱風ノズル７０ｂを枠型３６に対して水平方向及び上下方向の双方に移動可能とすることとしてもよい。

【００８９】

また、上記の実施例においては、第２の加熱装置６２の熱風ノズル７０ａを移動機構７６により枠型３６に対して回転可能かつ水平方向に移動可能とすることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、熱風ノズル７０ａを枠型３６に対して水平方向のみに移動可能とすることとしてもよい。

【００９０】

また、上記の実施例においては、第１の加熱装置６０の誘導コイル６４及び第２の加熱装置６２の熱風ノズル７０ｂの双方を共通の移動機構６６により枠型３６に対して移動可能とすることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、第１の加熱装置６０の誘導コイル６４及び第２の加熱装置６２の熱風ノズル７０ｂをそれぞれ独立して枠型３６に対して移動可能とすることとしてもよい。

【００９１】

また、上記の実施例においては、ワニス滴下装置５０の滴下ノズル５２を移動機構５４により、退避位置から滴下位置への移動時にステータ１２の上方から降下移動させて滴下位置へ進入させると共に、また、滴下位置から退避位置への移動時にその滴下位置から上昇移動させることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、逆に、
図８に示す如く、滴下ノズル５２を退避位置から滴下位置への移動時にステータ１２の下方から上昇移動させて滴下位置へ進入させると共に、また、滴下位置から退避位置への移動時にその滴下位置から降下移動させることとしてもよい。

10

【００９２】

また、上記の実施例においては、外径把持リング３０を地面に固定された枠型３６に対して回転可能に保持しつつ、第１の加熱装置６０を移動機構６６により誘導加熱位置と退避位置との間で進退させることにより、第１の加熱装置６０と外径把持リング３０に支持されたステータ１２とを、第１の加熱装置６０がそのステータコア１６の空洞部２０の内側と外側との何れかに配置されるように相対移動可能とすることとしている。

【００９３】

20

しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、第１の加熱装置６０と外径把持リング３０に支持されたステータ１２とを相対移動させる構造として、第１の加熱装置６０を固定しつつ、外径把持リング３０及びその外径把持リング３０に支持されたステータ１２を移動機構により、空洞部２０に第１の加熱装置６０が配置される誘導加熱位置と空洞部２０に第１の加熱装置６０が配置されない退避位置との間で進退させるものを用いることとしてもよい。

【００９４】

例えば、図９～図１１に示す如く、第１の加熱装置６０を固定しつつ、外径把持リング３０及びその外径把持リング３０に支持されたステータ１２を移動機構１００により、空洞部２０に第１の加熱装置６０が配置される誘導加熱位置と空洞部２０に第１の加熱装置
６０が配置されない退避位置との間で進退させることとしてもよい。かかる変形例においても、上記の実施例と同様の効果を得ることが可能である。

30

【００９５】

尚、図９（Ａ）、図１０（Ａ）、及び図１１（Ａ）にはワニス含浸装置１０のステータ取り付け時における動作図を、図９（Ｂ）、図１０（Ｂ）、及び図１１（Ｂ）にはワニス含浸装置１０のステータ予備加熱時における動作図を、また、図９（Ｃ）、図１０（Ｃ）、及び図１１（Ｃ）にはワニス含浸装置１０のワニス滴下時における動作図を、それぞれ示す。

【００９６】

また、上記した外径把持リング３０に支持されたステータ１２が移動機構１００により誘導加熱位置と退避位置との間で進退される変形例においては、図９に示す如く、ワニス滴下装置５０の滴下ノズル５２が、退避位置から滴下位置への移動時に、そのステータ１２が移動機構１００により退避位置に退避されている状態でステータ１２の上方から降下移動されて滴下位置へ進入されると共に、また、滴下位置から退避位置への移動時にその滴下位置から上昇移動されることとしてもよい。

40

【００９７】

また、上記の変形例においては、図１０に示す如く、ワニス滴下装置５０の滴下ノズル５２が、退避位置から滴下位置への移動時に、そのステータ１２が移動機構１００により誘導加熱位置に配置されている状態でステータ１２の上方から降下移動されて滴下位置へ進入されると共に、また、滴下位置から退避位置への移動時にその滴下位置から上昇移動

50

されることとしてもよい。

【0098】

また、上記の変形例においては、図11に示す如く、ワニス滴下装置50の滴下ノズル52が、退避位置から滴下位置への移動時に、そのステータ12が移動機構100により誘導加熱位置に配置されている状態でステータ12の下方から上昇移動されて滴下位置へ進入されると共に、また、滴下位置から退避位置への移動時にその滴下位置から降下移動されることとしてもよい。

【0099】

また、上記の実施例においては、外径把持リング30を地面に固定された枠型36に対して回転可能に保持しつつ、ワニス滴下装置50の滴下ノズル52を移動機構54により滴下位置と退避位置との間で進退させることにより、ワニス滴下装置50と外径把持リング30に支持されたステータ12とを、滴下ノズル52がそのステータ12のコイルエンド部14a, 14b近傍の滴下位置とそのコイルエンド部14a, 14bから外れた退避位置との何れかに配置されるように相対移動可能とすることとしている。

【0100】

しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、ワニス滴下装置50と外径把持リング30に支持されたステータ12とを相対移動させる構造として、ワニス滴下装置50を固定しつつ、外径把持リング30に支持されたステータ12を移動機構により滴下位置と退避位置との間で進退させるものを用いることとしてもよい。

【0101】

更に、上記の実施例は、軸中心に円柱状の空洞部20が空いた、ロータに対して径方向外側に所定のエアギャップを介して対向配置されるステータ12を備えるインナーロータ型の回転電機に適用するものである。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、軸中心に円柱状の空洞部が空いたステータを備えるものであれば、そのステータがロータに対して径方向内側に所定のエアギャップを介して対向配置されるアウターロータ型の回転電機に適用するものであってもよい。

【0102】

尚、以上の実施例に関し、更に以下を開示する。

【0103】

[1] スロットが径方向内側へ向けて開口してなるステータコア(16)に装着されたステータコイル(14)にワニスを含浸させるワニス含浸装置(10)であって、前記ステータコア(16)に前記ステータコイル(14)が装着されたステータ(12)を、該ステータ(12)の外径側で把持しつつ該ステータ(12)の軸方向を水平方向に向けた状態で支持すると共に、回転装置(40)に回転駆動されることによって該ステータ(12)を回転させる支持機構(30)と、前記支持機構(30)により支持されつつ回転する前記ステータ(12)のコイルエンド部(14a, 14b)に向けてワニスを滴下するワニス滴下装置(50)と、前記支持機構(30)により支持された前記ステータ(12)の前記ステータコア(16)の軸中心に空いた空洞部(20)に配置され、該ステータ(12)を該ステータ(12)の内径側から加熱するステータ内径側加熱装置(60)と、を備えるワニス含浸装置(10)。

【0104】

上記[1]記載の構成によれば、ステータ(12)がステータ内径側加熱装置(60)によりそのステータ(12)の内径側から加熱されるので、そのステータ(12)を効率的・効果的に加熱することができる。また、ステータ(12)が支持機構(30)によりそのステータ(12)の外径側で把持されて支持されるので、ワニスがステータ(12)の支持機構(30)に付着するのを防止することができる。

【0105】

[2] 上記[1]記載のワニス含浸装置(10)において、前記支持機構(30)は、前記ステータコア(16)の外周側の軸方向両端面の間に配置されるワニス含浸装置(10)。

【 0 1 0 6 】

【 3 】上記【 1 】又は【 2 】記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）と前記支持機構（ 3 0 ）により支持された前記ステータ（ 1 2 ）とは、前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）が前記空洞部（ 2 0 ）の内側と外側との何れかに配置されるように相対移動可能であるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

【 0 1 0 7 】

上記【 3 】記載の構成によれば、ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）によるステータ（ 1 2 ）の加熱時に、ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）をステータコア（ 1 6 ）の空洞部（ 2 0 ）の内側に配置させると共に、ワニス滴下装置（ 5 0 ）によるワニス含浸時に、ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）をステータコア（ 1 6 ）の空洞部（ 2 0 ）の外側に配置させることができるので、ワニス滴下装置（ 5 0 ）によるワニス含浸後にワニスがステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）に付着するのを防止することができる。

10

【 0 1 0 8 】

【 4 】上記【 3 】記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）が、前記空洞部（ 2 0 ）の内側と外側との間で進退可能であるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

【 0 1 0 9 】

【 5 】上記【 3 】記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記支持機構（ 3 0 ）により支持された前記ステータ（ 1 2 ）が、前記空洞部（ 2 0 ）に前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）が配置される加熱位置と前記空洞部（ 2 0 ）に前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）が配置されない退避位置との間で進退可能であるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

20

【 0 1 1 0 】

【 6 】上記【 1 】乃至【 5 】の何れか一項記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記ワニス滴下装置（ 5 0 ）と前記支持機構（ 3 0 ）により支持された前記ステータ（ 1 2 ）とは、前記ワニス滴下装置（ 5 0 ）が該ステータ（ 1 2 ）の前記コイルエンド部（ 1 4 a , 1 4 b ）近傍の滴下位置と退避位置との何れかに配置されるように相対移動可能であるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

【 0 1 1 1 】

【 7 】上記【 6 】記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記ワニス滴下装置（ 5 0 ）が、前記支持機構（ 3 0 ）により支持された前記ステータ（ 1 2 ）の前記コイルエンド部（ 1 4 a , 1 4 b ）近傍の滴下位置と退避位置との間で進退可能であるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

30

【 0 1 1 2 】

【 8 】上記【 7 】記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記ワニス滴下装置（ 5 0 ）の退避位置は、前記支持機構（ 3 0 ）により支持された前記ステータ（ 1 2 ）の下方であるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

【 0 1 1 3 】

【 9 】上記【 1 】乃至【 8 】の何れか一項記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記支持機構（ 3 0 ）は、前記ワニス滴下装置（ 5 0 ）によるワニス滴下時と前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）によるステータ加熱時とで同じ位置にあるワニス含浸装置（ 1 0 ）。

40

【 0 1 1 4 】

【 1 0 】上記【 1 】乃至【 9 】の何れか一項記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において、前記ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）は、前記ステータ（ 1 2 ）を誘導加熱する誘導コイル（ 6 4 ）を有するワニス含浸装置（ 1 0 ）。

【 0 1 1 5 】

上記【 1 0 】記載の構成によれば、ステータ内径側加熱装置（ 6 0 ）を用いたステータ（ 1 2 ）の内径側からの加熱を誘導加熱により実現することができる。

【 0 1 1 6 】

【 1 1 】上記【 1 】乃至【 1 0 】の何れか一項記載のワニス含浸装置（ 1 0 ）において

50

、前記支持機構（３０）により支持された前記ステータ（１２）の前記コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）近傍に配置され、該コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）を加熱するコイルエンド部加熱装置（６２）を備えるワニス含浸装置（１０）。

【０１１７】

上記〔１１〕記載の構成によれば、コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）に滴下されたワニスを加熱硬化させることができる。

【０１１８】

〔１２〕上記〔１１〕記載のワニス含浸装置（１０）において、前記コイルエンド部加熱装置（６２）は、前記コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）の外面向けて熱風を吹き付けることにより該コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）を加熱するワニス含浸装置（１０）。

10

【０１１９】

〔１３〕上記〔１〕乃至〔１２〕の何れか一項記載のワニス含浸装置（１０）において、前記支持機構（３０）は、前記ステータコア（１６）に設けられた径方向外側に向けて突出する固定用耳部（２４）の両端を挟むことにより前記ステータ（１２）を支持するワニス含浸装置（１０）。

【０１２０】

〔１４〕スロットが径方向内側へ向けて開口してなるステータコア（１６）に装着されたステータコイル（１４）にワニスを含浸させるワニス含浸方法であって、支持機構（３０）により外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持された、前記ステータコア（１６）に前記ステータコイル（１４）が装着されたステータ（１２）を、該ステータコア（１６）の軸中心に空いた空洞部（２０）に配置されたステータ内径側加熱装置（６０）により、該ステータ（１２）の内径側から加熱する予備加熱工程と、前記予備加熱工程における加熱後、前記ステータ内径側加熱装置（６０）が前記空洞部（２０）から退避された状態で、前記支持機構（３０）により外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持されると共に、回転装置（４０）による前記支持機構（３０）の回転駆動に伴って回転する前記ステータ（１２）のコイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）に向けて、ワニス滴下装置（５０）によりワニスを滴下するワニス滴下工程と、前記ワニス滴下工程におけるワニス滴下後、前記支持機構（３０）により前記ステータ（１２）が該ステータ（１２）の外径側で把持されつつ軸方向を水平方向に向けた状態で支持され、かつ、該ステータ内径側加熱装置（６０）が前記空洞部（２０）に配置された状態で、前記コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）に滴下されたワニスを、前記ステータ内径側加熱装置（６０）により加熱硬化させる加熱硬化工程と、を備えるワニス含浸方法。

20

30

【０１２１】

上記〔１４〕記載の構成によれば、ステータ（１２）の予備加熱時及びワニスの加熱硬化時、ステータ（１２）がステータ内径側加熱装置（６０）によりそのステータ（１２）の内径側から加熱されるので、そのステータ（１２）を効率的・効果的に加熱することができる。また、ステータ（１２）が支持機構（３０）によりそのステータ（１２）の外径側で把持されて支持されるので、ワニスがステータ（１２）の支持機構（３０）に付着するのを防止することができる。

40

【０１２２】

〔１５〕上記〔１４〕記載のワニス含浸方法において、前記支持機構（３０）は、前記ワニス滴下装置（５０）によるワニス滴下時と前記ステータ内径側加熱装置（６０）によるステータ加熱時とで同じ位置にあるワニス含浸方法。

【０１２３】

〔１６〕上記〔１４〕又は〔１５〕記載のワニス含浸方法において、前記予備加熱工程は、前記支持機構（３０）により支持された前記ステータ（１２）の前記コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）近傍に配置されたコイルエンド部加熱装置（６２）により、該コイルエンド部（１４ａ，１４ｂ）を加熱する工程を含み、前記ワニス滴下工程は、前記支持機構（３０）により支持された前記ステータ（１２）の前記コイルエンド部（１４ａ，１４

50

b) に向けたワニスの滴下を、前記コイルエンド部加熱装置(62)が該コイルエンド部(14a, 14b)近傍から退避された状態で実行し、前記加熱硬化工程は、前記ステータ内径側加熱装置(60)及び前記コイルエンド部加熱装置(62)により、前記ステータ内径側加熱装置(60)が前記空洞部(20)に配置されかつ前記コイルエンド部加熱装置(62)が前記コイルエンド部(14a, 14b)近傍に配置された状態で、前記コイルエンド部(14a, 14b)に滴下されたワニスの加熱硬化を実行するワニス含浸方法。

【0124】

上記[16]記載の構成によれば、ステータ内径側加熱装置(60)と共にコイルエンド部加熱装置(62)を用いて、ステータ(12)の予備加熱及びワニスの加熱硬化を行うことができる。

10

【0125】

[17]上記[14]乃至[16]の何れか一項記載のワニス含浸方法において、前記予備加熱工程及び前記加熱硬化工程は共に、前記回転装置(40)による前記支持機構(30)の回転駆動に伴って回転する前記ステータ(12)を加熱するワニス含浸方法。

【0126】

[18]上記[17]記載のワニス含浸方法において、前記ワニス滴下工程は、前記ステータ内径側加熱装置(60)が前記空洞部(20)から退避され、かつ、前記コイルエンド部加熱装置(62)が前記コイルエンド部(14a, 14b)近傍から退避されつつ、前記ワニス滴下装置(50)が該コイルエンド部(14a, 14b)近傍に配置された状態で、前記コイルエンド部(14a, 14b)に向けてワニスを滴下するワニス含浸方法。

20

【0127】

[19]上記[18]記載のワニス含浸方法において、前記予備加熱工程は、前記ステータ内径側加熱装置(60)が前記空洞部(22)に配置され、かつ、前記コイルエンド部加熱装置(62)が前記コイルエンド部(14a, 14b)近傍に配置されつつ、前記ワニス滴下装置(50)が該コイルエンド部(14a, 14b)近傍から退避された状態で、前記ステータ(12)を加熱し、前記加熱硬化工程は、前記ステータ内径側加熱装置(60)が前記空洞部(20)に配置され、かつ、前記コイルエンド部加熱装置(62)が前記コイルエンド部(14a, 14b)近傍に配置されつつ、前記ワニス滴下装置(50)が該コイルエンド部(14a, 14b)近傍から退避された状態で、前記コイルエンド部(14a, 14b)に滴下されたワニスを加熱硬化させるワニス含浸方法。

30

【0128】

尚、本国際出願は、2013年(平成25年)7月12日に出願した日本国特許出願2013-146981号に基づく優先権を主張するものであり、この日本国特許出願2013-146981号の全内容を本国際出願に援用する。

【符号の説明】

【0129】

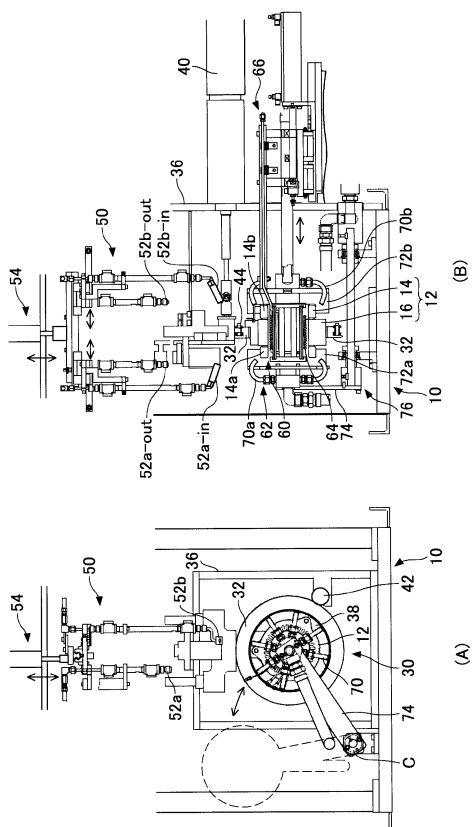
- 10 ワニス含浸装置
- 12 ステータ
- 14 ステータコイル
- 14a, 14b コイルエンド部
- 16 ステータコア
- 20 空洞部
- 24 固定用耳部
- 30 支持機構(外径把持リング)
- 32 リング部
- 34 クランプ部
- 36 枠型
- 40 回転モータ

40

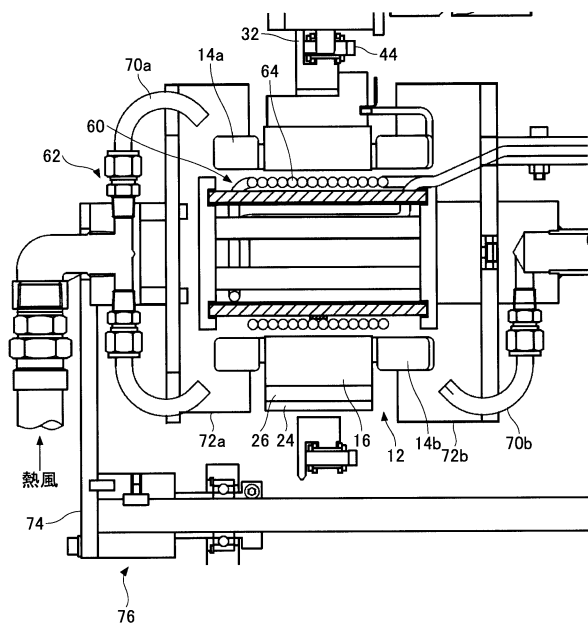
50

- 5 0 ワニス滴下装置
- 5 2 滴下ノズル
- 5 4 , 6 6 , 7 6 移動機構
- 6 0 第 1 の加熱装置
- 6 2 第 2 の加熱装置
- 6 4 誘導コイル
- 7 0 熱風ノズル
- 7 2 カバー

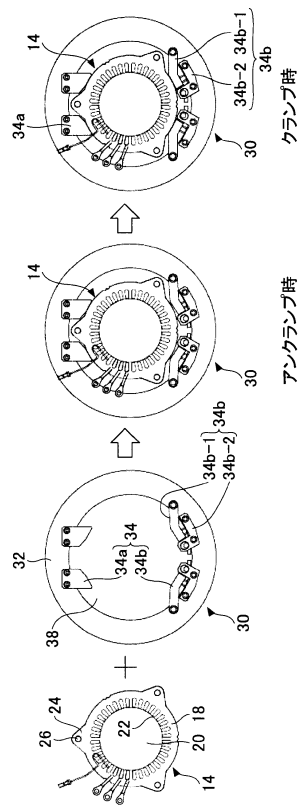
【図 1】



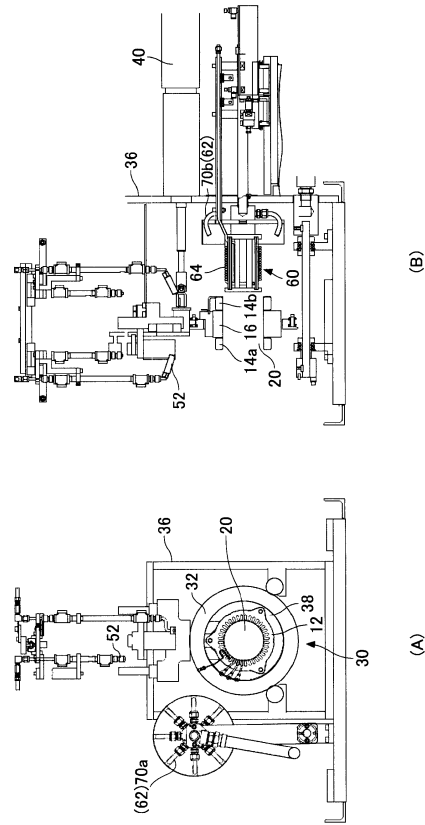
【図 2】



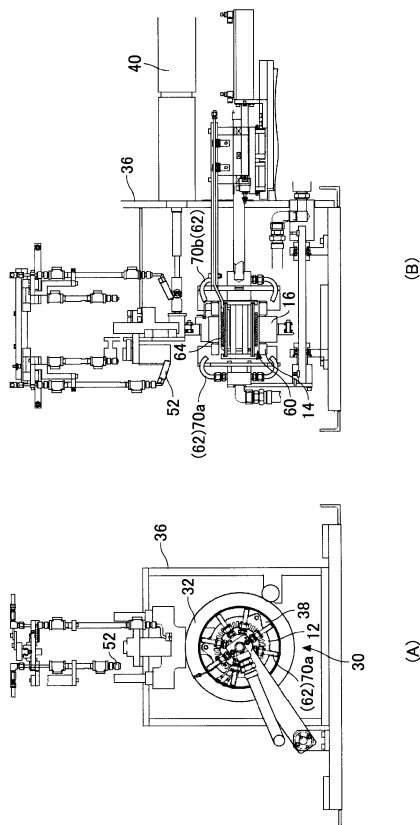
【図 3】



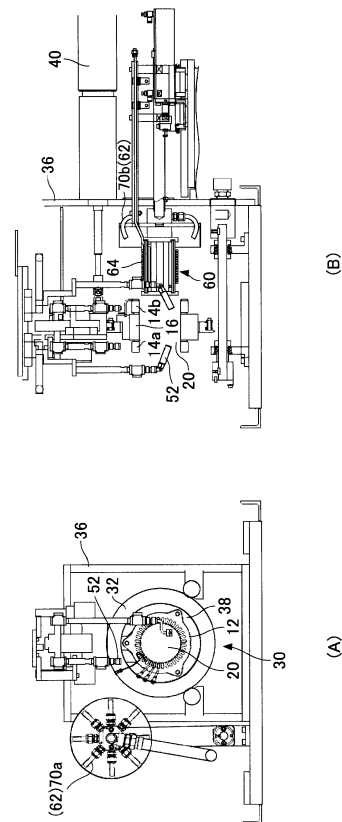
【図 4】



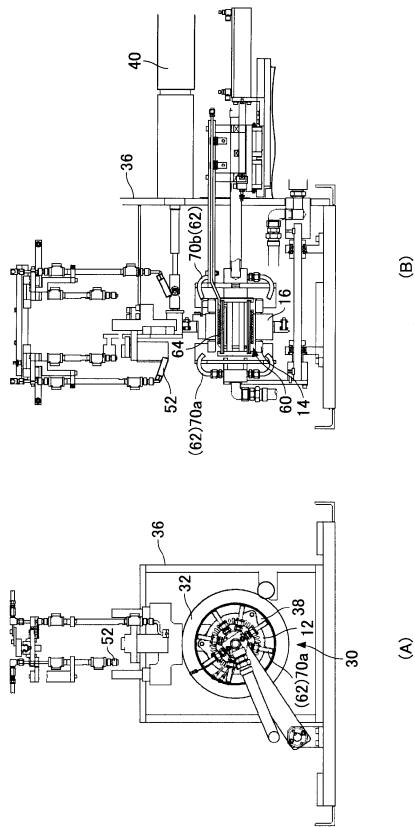
【図 5】



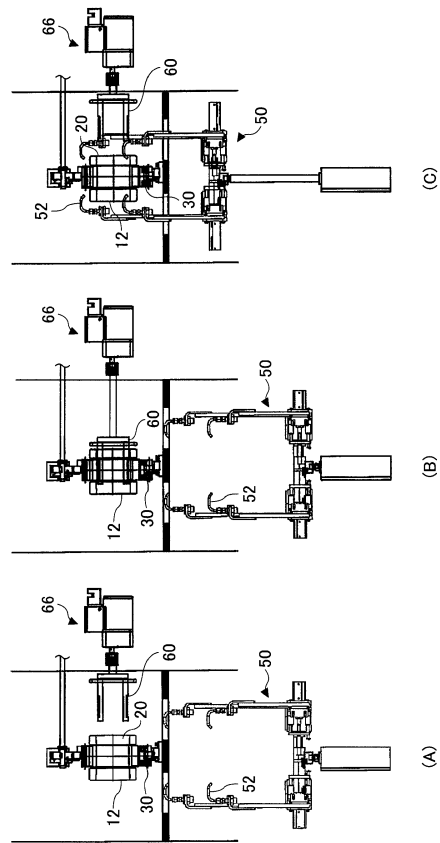
【図 6】



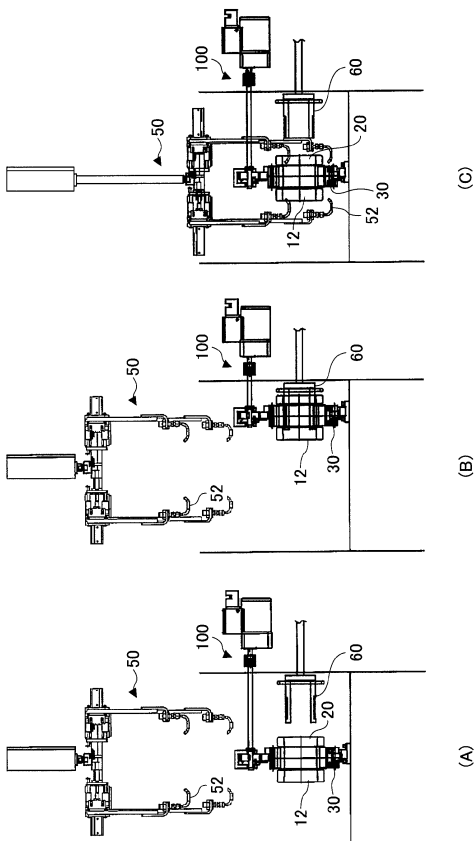
【図 7】



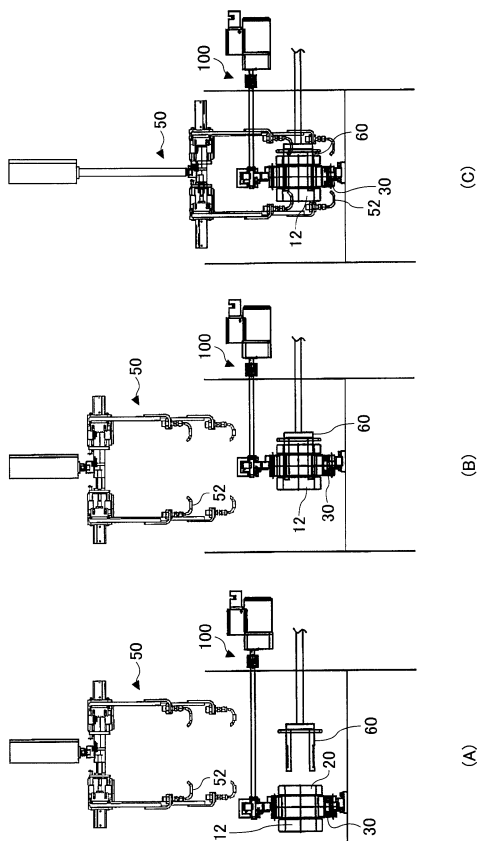
【図 8】



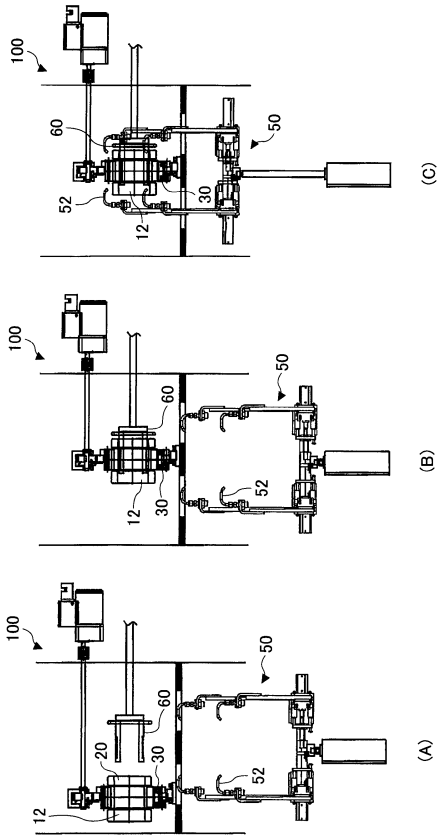
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 杉本 孝光
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
- (72)発明者 加藤 進
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
- (72)発明者 前田 秀
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
- (72)発明者 横山 剛
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

審査官 服部 俊樹

- (56)参考文献 特開平 07 - 274452 (JP, A)
特開 2011 - 097790 (JP, A)
特開 2008 - 072825 (JP, A)
特開 2008 - 193875 (JP, A)
特開 2002 - 218718 (JP, A)
特開 2013 - 066323 (JP, A)
特開 2005 - 086951 (JP, A)
特開 2012 - 005283 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 15 / 12