

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成27年8月6日(2015.8.6)

【公開番号】特開2015-84312(P2015-84312A)

【公開日】平成27年4月30日(2015.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2015-029

【出願番号】特願2014-4421(P2014-4421)

【国際特許分類】

H 05 B 6/10 (2006.01)

H 02 K 15/02 (2006.01)

H 05 B 6/44 (2006.01)

H 05 B 6/36 (2006.01)

【F I】

H 05 B 6/10 3 3 1

H 02 K 15/02 H

H 05 B 6/44

H 05 B 6/36 Z

【手続補正書】

【提出日】平成27年6月19日(2015.6.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空円柱形状のロータコアの内周側面及び外周側面をコイルで高周波加熱するロータコア加熱装置であって、

前記ロータコアの軸方向の一側端面に隙間を設けて配置され、該一側端面と対向するよう^に該ロータコアの外形形状と略同一な外形形状の磁束遮蔽治具を備^{える}、

ロータコア加熱装置。

【請求項2】

請求項1に記載のロータコア加熱装置において、

前記磁束遮蔽治具は、前記ロータコアの軸方向の両側端面に対向するよう隙間を設けて配置され、

前記ロータコアの内周側面に配置されるコイルは、該ロータコアに対し、該コイルの軸方向の両端が共に該ロータコアから突出するように配置されている、

ロータコア加熱装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のロータコア加熱装置において、

前記磁束遮蔽治具は、銅で構成される、

ロータコア加熱装置。

【請求項4】

ロータコアをシャフトに焼き嵌めして締結させるロータコア焼き嵌め方法であって、

請求項1乃至3のいずれか一項に記載のロータコア加熱装置を用いてロータコアの内径を加熱して拡径させ、

前記内径が拡径されたロータコアにシャフトを焼き嵌めして締結させる、

ロータコア焼き嵌め方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】**【発明の詳細な説明】**

【発明の名称】ロータコア加熱装置及びロータコア焼き嵌め方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロータコア加熱装置及びロータコア焼き嵌め方法の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ロータコアは、モータの一構成部品である。モータは、密閉ケース内に回転自在に保持されかつ一端部にロータが一体形成されてなるシャフトと、シャフトに外嵌されたロータコアと、密閉ケース側に固定されロータの外周面に所定隙間を有して対向するステータと、から構成されている。

【0003】

モータを製造するには、シャフトにロータコアを外嵌する必要がある。ロータコアを外嵌する方法としては焼き嵌め方法が知られている。ロータコアのシャフトへの焼き嵌めでは、ロータコア加熱装置によってロータコアを加熱し、加熱されたロータコアをシャフトに嵌めた後に冷却している。

【0004】

例えば、特許文献1には、中空円柱形状のロータコアの内周側面をコイルによって高周波加熱(IH(Induction Heating)加熱)する第一の加熱ヒータと、中空円柱形状のロータコアの外周側面をコイルによってIH加熱する第二の加熱ヒータと、を備えるロータコア加熱装置が開示されている。

【0005】

図5(A)及び図5(B)を用いて、特許文献1に代表される従来のロータコア加熱装置500の構成について説明する。

なお、図5(A)及び図5(B)では、従来のロータコア加熱装置500の構成を断面図にて模式的に表している。また、以下では、図5(A)及び図5(B)に示す軸方向に従って説明する。

【0006】

ロータコア加熱装置500は、シャフト(図示略)にロータコア550を焼き嵌めするために、ロータコア550をIH加熱する装置である。ロータコア加熱装置500は、内径コイル510と、外径コイル520と、IH加熱器(図示略)と、を備えている。

【0007】

ロータコア550は、円柱形状に形成され、軸方向に中空部560が形成されている(図5(A)参照)。ロータコア550は、複数の鋼板を積層して構成されている。

【0008】

内径コイル510は、螺旋形状に構成され、ロータコア550の内周側(中空部560)に配置されている。内径コイル510は、中空部560にて、軸方向に向かって螺旋を描くように配置されている。

【0009】

外径コイル520は、螺旋形状に構成され、ロータコア550の外周側に配置されている。外径コイル520は、ロータコア550の外周を軸方向に向かって螺旋を描くように配置されている。

【0010】

IH加熱器は、内径コイル510及び外径コイル520に交流電流を流し、内径コイル510及び外径コイル520の周囲に磁力線を発生させるものである。

【0011】

なお、図5(A)では、ロータコア550の軸方向の長さと内径コイル510及び外径コイル520の軸方向の長さとが略同一のロータコア550を表している。また、図5(B)では、ロータコア550の軸方向の長さが内径コイル510及び外径コイル520の軸方向の長さよりも短いロータコア580を表している。

【0012】

図6を用いて、従来のロータコア加熱装置500の作用について説明する。

なお、図6では、従来のロータコア加熱装置500の作用を断面図にて模式的に表している。また、図6では、ロータコアの軸方向の長さが内径コイル510及び外径コイル520の軸方向の長さよりも短いロータコア580を表している。

【0013】

内径コイル510及び外径コイル520の周囲に磁力線が発生すると、近傍に配置されたロータコア580が磁力線の影響を受けて、ロータコア580の中に渦電流が流れる。ロータコア580には電気抵抗があるため、ロータコア580に電流が流れるとき、ジュール熱が発生して、ロータコア580が自己発熱する。

【0014】

上述したように、図6では、ロータコアの軸方向の長さが内径コイル510及び外径コイル520の軸方向の長さよりも短いロータコア580を表している。ロータコア580が磁力線の影響を受けるとき、ロータコア580の軸方向の上側端面には、磁束が集中し(図6における地点C)、異常な発熱によってロータコア580の上側端部に位置する鋼板にめくれが発生する場合がある。

【0015】

例えば、1枚の鋼板にめくれが発生した場合には、その鋼板のめくれは、他の鋼板との伝熱を断熱することになるので、さらにめくれが大きくなり塑性域まで達し、ロータコア580が変形する場合がある。

【0016】

そのため、従来では、ロータコアの軸方向長さに対応した専用のロータコア加熱装置を用意する必要があり、設備費のコストが嵩んでいた。そこで、ロータコアの軸方向の長さ違いに対応できる汎用性の高いロータコア加熱装置が望まれている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0017】****【特許文献1】特開平07-022168号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0018】**

本発明の解決しようとする課題は、ロータコアの軸方向の長さ違いに対応できるロータコア加熱装置及びロータコア焼き嵌め方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0019】**

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0020】

即ち、請求項1においては、中空円柱形状のロータコアの内周側面及び外周側面をコイルで高周波加熱するロータコア加熱装置であって、前記ロータコアの軸方向の一側端面に隙間を設けて配置され、該一側端面と対向するように該ロータコアの外形形状と略同一な外形形状の磁束遮蔽治具を備えるものである。

【0021】

請求項2においては、請求項1に記載のロータコア加熱装置において、前記磁束遮蔽治具は、前記ロータコアの軸方向の両側端面に対向するように隙間を設けて配置され、前記

ロータコアの内周側面に配置されるコイルは、該ロータコアに対し、該コイルの軸方向の両端が共に該ロータコアから突出するように配置されているものである。

【0022】

請求項3においては、請求項1又は2に記載のロータコア加熱装置において、前記磁束遮蔽治具は、銅で構成されるものである。

【0023】

請求項4においては、ロータコアをシャフトに焼き嵌めして締結させるロータコア焼き嵌め方法であって、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のロータコア加熱装置を用いてロータコアの内径を加熱して拡径させ、前記内径が拡径されたロータコアにシャフトを焼き嵌めして締結させるものである。

【発明の効果】

【0024】

本発明のロータコア加熱装置及びロータコア焼き嵌め方法によれば、ロータコアの軸方向の長さ違いに対応できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】第一実施形態のロータコア加熱装置の構成を示した模式図。

【図2】第一実施形態のロータコア加熱装置の作用を示した模式図。

【図3】第二実施形態のロータコア加熱装置の構成を示した模式図。

【図4】第二実施形態のロータコア加熱装置の作用を示した模式図。

【図5】従来のロータコア加熱装置の構成を示した模式図。

【図6】従来のロータコア加熱装置の作用を示した模式図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

【第一実施形態】

図1を用いて、ロータコア加熱装置100の構成について説明する。

なお、図1では、ロータコア加熱装置100の構成を断面図にて模式的に表している。また、以下では、図1に示す軸方向に従って説明する。

【0027】

ロータコア加熱装置100は、本発明のロータコア加熱装置に係る第一実施形態である。ロータコア加熱装置100は、シャフト(図示略)にロータコア150を焼き嵌めするために、ロータコア150をIH(Induction Heating)加熱する装置である。

【0028】

ロータコア150は、モータ(図示略)の一構成部品である。モータは、密閉ケース(図示略)内に回転自在に保持されかつ一端部にローラが一体形成されてなるシャフト(図示略)と、シャフトに外嵌されたロータコア150と、密閉ケース側に固定されロータの外周面に所定隙間を有して対向するステータ(図示略)と、から構成されている。

【0029】

モータを製造するには、シャフトにロータコア150を外嵌する必要がある。ロータコア150を外嵌する方法としては焼き嵌め方法が知られている。ロータコア150のシャフトへの焼き嵌めでは、ロータコア加熱装置100によってロータコア150を加熱し、加熱されたロータコア150をシャフトに嵌めた後に冷却している。

【0030】

ロータコア加熱装置100は、内径コイル110と、外径コイル120と、IH加熱器(図示略)と、磁束遮蔽治具170と、を備えている。ロータコア150は、円柱形状に形成され、軸方向に中空部160が形成されている。ロータコア150は、複数の鋼板を積層して構成されている。

【0031】

内径コイル110は、螺旋形状に構成され、ロータコア150の内周側(中空部160

)に配置されている。内径コイル110は、中空部160にて、軸方向に向かって螺旋を描くように配置されている。

【0032】

外径コイル120は、螺旋形状に構成され、ロータコア150の外周側に配置されている。外径コイル120は、ロータコア150の外周を軸方向に向かって螺旋を描くように配置されている。

【0033】

I H加熱器は、内径コイル110及び外径コイル120に交流電流を流し、内径コイル110及び外径コイル120の周囲に磁力線を発生させるものである。

【0034】

磁束遮蔽治具170は、円柱形状に形成され、軸方向に中空部180が形成されている。磁束遮蔽治具170は、銅で構成されている。磁束遮蔽治具170の軸方向の断面視形状は、ロータコア150の断面視形状と略同一とされている。

【0035】

磁束遮蔽治具170は、ロータコア加熱装置100によりロータコア150を加熱する際には、ロータコア150の軸方向の上側に配置されている。磁束遮蔽治具170は、ロータコア150に密着することなく、隙間を設けて配置されている。本実施形態では、磁束遮蔽治具170の軸方向の長さとロータコア150の軸方向の長さとを足したもののは、内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さと略同一とされている。

【0036】

なお、内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さは、被加熱対象となることが想定されるロータコアのうちで最長の軸方向長さと略同一長さであることが望ましい。

【0037】

また、ロータコア150の軸方向端面の内周側は、磁束が集中し異常な発熱が生じやすい。一方、ロータコア150の軸方向端面の外周側は、内周側と比較して、磁束が集中し異常な発熱が生じる場合は少ない。そのため、磁束遮蔽治具170の外形は、ロータコア150の外形と略同一としているものの、磁束遮蔽治具170の外径は、ロータコア150の外径より大きくても良い。

【0038】

図2を用いて、ロータコア加熱装置100の作用について説明する。

なお、図2では、ロータコア加熱装置100の作用を断面視にて模式的に表している。

【0039】

内径コイル110及び外径コイル120の周囲に磁力線が発生すると、近傍に配置されたロータコア150が磁力線の影響を受けて、ロータコア150の中に渦電流が流れる。ロータコア150には電気抵抗があるため、ロータコア150に電流が流れるとき、ジューク熱が発生して、ロータコア150が自己発熱する。

【0040】

このとき、磁束遮蔽治具170がロータコア150の軸方向の上側に配置されているため、ロータコア150の軸方向の上側端面に磁束が集中することが防止される。磁束は、あたかもロータコア150の軸方向の長さが内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さと略同一であるかのように分布する。

【0041】

そのため、ロータコア150の軸方向の上側端面には、磁束が集中することがなく(図2における地点A)、異常な発熱によって鋼板のめくれが発生することを防止できる。

【0042】

ロータコア加熱装置100の効果について説明する。

ロータコア加熱装置100では、ロータコア150の軸方向の高さに対応した磁束遮蔽治具170を、ロータコア150の軸方向の高さ違いに対応して複数用意することによって、ロータコア150の軸方向長さの違いに対応できる。

【 0 0 4 3 】

すなわち、1組の内径コイル110及び外径コイル120に対して、磁束遮蔽治具170の軸方向の長さとロータコア150の軸方向の長さとを足したものが内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さと略同一となるように、磁束遮蔽治具170を複数用意することによって、ロータコアの軸方向長さの違いに対応できる。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、磁束遮蔽治具170を銅の構成としたが、これに限定されない。例えば、鉄のように磁性を有する物質であれば、本発明と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、磁束遮蔽治具170の軸方向の長さとロータコア150の軸方向の長さとを足したものが内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さと略同一とされる構成としたが、これに限定されない。

【 0 0 4 6 】

磁束遮蔽治具170の軸方向の長さとロータコア150の軸方向の長さとを足したものが内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さよりも長い場合であっても、或いは、磁束遮蔽治具170の軸方向の長さとロータコア150の軸方向の長さとを足したものが内径コイル110及び外径コイル120の軸方向の長さよりも短い場合であっても、本発明と同一の作用効果を有する。

【 0 0 4 7 】**[第二実施形態]**

図3を用いて、ロータコア加熱装置200の構成について説明する。

なお、図3では、ロータコア加熱装置200の構成を断面図にて模式的に表している。また、以下では、図3に示す軸方向に従って説明する。

【 0 0 4 8 】

ロータコア加熱装置200は、本発明のロータコア加熱装置に係る第二実施形態である。ロータコア加熱装置200は、シャフト(図示略)にロータコア250を焼き嵌めするために、ロータコア250をIH(Induction Heating)加熱する装置である。

【 0 0 4 9 】

ロータコア250は、モータ(図示略)の一構成部品である。モータは、密閉ケース(図示略)内に回転自在に保持されかつ一端部にローラが一体形成されてなるシャフト(図示略)と、シャフトに外嵌されたロータコア250と、密閉ケース側に固定されロータの外周面に所定隙間を有して対向するステータ(図示略)と、から構成されている。

【 0 0 5 0 】

モータを製造するには、シャフトにロータコア250を外嵌する必要がある。ロータコア250を外嵌する方法としては焼き嵌め方法が知られている。ロータコア250のシャフトへの焼き嵌めでは、ロータコア加熱装置200によってロータコア250を加熱し、加熱されたロータコア250をシャフトに嵌めた後に冷却している。

【 0 0 5 1 】

ロータコア加熱装置200は、内径コイル210と、外径コイル220と、IH加熱器(図示略)と、磁束遮蔽治具270と、を備えている。ロータコア250は、円柱形状に形成され、軸方向に中空部260が形成されている。ロータコア250は、複数の鋼板を積層して構成されている。

【 0 0 5 2 】

内径コイル210は、螺旋形状に構成され、ロータコア250の内周側(中空部260)に配置されている。内径コイル210は、中空部260にて、軸方向に向かって螺旋を描くように配置されている。内径コイル210の軸方向の長さは、ロータコア250の軸方向の長さよりも長いものとされている。

【 0 0 5 3 】

内径コイル210は、ロータコア250に対して、内径コイル210の軸方向の上下端側が共にロータコア250から突出するように配置されている。より詳細には、内径コイル210は、軸方向において、内径コイル210の中央部とロータコア250の中央部とが略一致する位置に配置されていることが好ましい。

【0054】

外径コイル220は、螺旋形状に構成され、ロータコア250の外周側に配置されている。外径コイル220は、ロータコア250の外周を軸方向に向かって螺旋を描くように配置されている。

【0055】

I H加熱器は、内径コイル210及び外径コイル220に交流電流を流し、内径コイル210及び外径コイル220の周囲に磁力線を発生させるものである。

【0056】

磁束遮蔽治具270は、円柱形状に形成され、軸方向に中空部280が形成されている。磁束遮蔽治具270は、銅で構成されている。磁束遮蔽治具270の軸方向の断面視形状は、ロータコア250の断面視形状と略同一とされている。

【0057】

磁束遮蔽治具270は、ロータコア加熱装置200によりロータコア250を加熱する際には、ロータコア250の軸方向の上側及び下側に配置されている。それぞれの磁束遮蔽治具270は、ロータコア250に密着することなく、隙間を設けて配置されている。

【0058】

また、ロータコア250の軸方向端面の内周側は、磁束が集中し異常な発熱が生じやすい。一方、ロータコア250の軸方向端面の外周側は、内周側と比較して、磁束が集中し異常な発熱が生じる場合は少ない。そのため、磁束遮蔽治具270の外形は、ロータコア250の外形と略同一としているものの、磁束遮蔽治具270の外径は、ロータコア250の外径よりも大きくて良い。

【0059】

図4を用いて、ロータコア加熱装置200の作用について説明する。

なお、図4では、ロータコア加熱装置200の作用を断面視にて模式的に表している。

【0060】

内径コイル210及び外径コイル220の周囲に磁力線が発生すると、近傍に配置されたロータコア250が磁力線の影響を受けて、ロータコア250の中に渦電流が流れる。ロータコア250には電気抵抗があるため、ロータコア250に電流が流れるとき、ジュール熱が発生して、ロータコア250が自己発熱する。

【0061】

このとき、磁束遮蔽治具270がロータコア250の軸方向の上側及び下側に配置されているため、ロータコア250の軸方向の上側端面又は下側端面に磁束が集中することが防止される。磁束は、あたかもロータコア250の軸方向の長さが上側に配置された磁束遮蔽治具270と下側に配置された磁束遮蔽治具270の軸方向の長さとを足したものと略同一であるかのように分布する。

【0062】

そのため、ロータコア150の軸方向の上側端面及び下側端面には、磁束が集中することがなく(図4における地点B)、異常な発熱によって鋼板のめくれが発生することを防止できる。また、磁束遮蔽治具270がロータコア250の軸方向の上側及び下側に配置されていることによって、ロータコア250が軸方向において均一な磁場を発生し、ロータコア250が軸方向において均一に加熱され、ロータコア250の内径が均一に拡径される。

【0063】

ロータコア加熱装置200の効果について説明する。

ロータコア加熱装置200では、ロータコア250の軸方向長さの違いに対応できる。すなわち、1組の内径コイル210及び外径コイル220に対して、内径コイル210の

軸方向長さよりも短い軸方向長さのロータコア250であれば、ロータコア250の上側及び下側に磁束遮蔽治具270を配置することによって、ロータコア250の軸方向長さの違いに対応できる。

【0064】

また、ロータコア加熱装置200では、磁束遮蔽治具270をロータコア250の軸方向の上側及び下側に配置することによって、第一実施形態のロータコア加熱装置100と比較して、ロータコア250の軸方向において均一な磁場を発生させ、ロータコア250を軸方向において均一に加熱し、ロータコア250の内径を均一に拡径できる。

【0065】

本実施形態では、磁束遮蔽治具270を銅の構成としたが、これに限定されない。例えば、鉄のように磁性を有する物質であれば、本発明と同様の作用効果を得ることができる。

【0066】

ロータコア焼き嵌め方法S300について説明する。

ロータコア焼き嵌め方法S300は、本発明のロータコア焼き嵌め方法に係る実施形態である。ロータコア焼き嵌め方法S300では、ロータコア加熱装置100又はロータコア加熱装置200を用いてロータコア150又はロータコア250の内径を加熱して拡径させ、内径が拡径されたロータコア150又はロータコア250にシャフトを焼き嵌めして締結させる。

【符号の説明】

【0067】

100	ロータコア加熱装置
110	内径コイル
120	外径コイル
150	ロータコア
160	中空部
170	磁束遮蔽治具
200	ロータコア加熱装置
210	内径コイル
220	外径コイル
250	ロータコア
260	中空部
270	磁束遮蔽治具
500	従来のロータコア加熱装置