

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5193548号
(P5193548)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日(2013.2.8)

(51) Int. Cl.	F 1				
H02K 21/16	(2006.01)	H02K 21/16		M	
H02K 1/14	(2006.01)	H02K 1/14		Z	
H02K 1/27	(2006.01)	H02K 1/27	501K		
H02K 1/22	(2006.01)	H02K 1/27	501M		
D06F 25/00	(2006.01)	H02K 1/22		A	

請求項の数 2 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-258218 (P2007-258218)
 (22) 出願日 平成19年10月2日(2007.10.2)
 (65) 公開番号 特開2009-89548 (P2009-89548A)
 (43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)
 審査請求日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(73) 特許権者 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 阿久津 晃
 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
 日立アプライアンス
 株式会社内
 (72) 発明者 飯塚 政二
 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
 日立アプライアンス
 株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定子鉄心に形成された複数のスロット内に電機子巻線が施された固定子を有し、前記回転子鉄心に形成された複数の永久磁石挿入孔に永久磁石が納められた回転子が、該固定子の内周に所定のギャップを介して回転自在に支承され、前記回転子鉄心の前記永久磁石間の外周面にカット面を形成し、該永久磁石の上部に位置する回転子磁極の開度を 1 とし、前記固定子鉄心のティース幅の開度を 2、前記固定子鉄心に形成された複数のスロットのスロットピッチを 3 としたとき、 $\frac{2}{3} > 1 > \frac{2}{3}$ の条件が満足されるように構成すると共に、比 $(\frac{2}{3})$ を 55% 以上にし、該ティース内周側において周方向に延びた磁極片の開度を 4 としたとき、比 $(\frac{2}{4})$ を 64% 以上にし、

磁極開度の広い電磁鋼板を積層した第1の回転子の間に、磁極開度の狭い電磁鋼板を積層した第2の回転子が、軸方向に挟まれるように配置し、前記第1および第2の回転子の周方向端部によって軸方向に形成される段差がV字状となっており、このV字状の段差が周方向に向かい合うように構成したことを特徴とする洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機。

【請求項2】

請求項1において、前記回転子鉄心の軸方向長さよりも前記永久磁石の軸方向長さが短いことを特徴とする洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は洗濯乾燥機のファン駆動用に用いられる集中巻固定子を採用した永久磁石式回転電機に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

洗濯乾燥機のファン駆動用回転電機にはインバータ駆動の永久磁石式電動機が採用されている。最近では洗濯乾燥機が主流となり、省エネを図るにはファンの風量を増加させ、洗濯物の乾燥時間を短くする必要がある。ファンの風量を増加させるには永久磁石式電動機を高速化する必要がある。この種の回転電機の従来例としては特開 2 0 0 5 - 9 4 9 5 9 号公報に記載のように、回転子の中に 2 極の永久磁石を内蔵したものが知られている。

10

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 9 4 9 5 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特開 2 0 0 5 - 9 4 9 5 9 号公報に記載のものにおいては、軽負荷時の温度上昇の問題については開示されていない。すなわち、洗濯乾燥機のファンは低速から高速までの運転範囲が広く、特に軽負荷時の温度が異常に増加する問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、低速から高速回転に対応し、特に軽負荷時の温度上昇を抑えることができる洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

(1) 上記の目的を解決するために、本発明は、固定子鉄心に形成された複数のスロット内に電機子巻線が施された固定子を有し、回転子鉄心に形成された複数の永久磁石挿入孔に永久磁石が納められた回転子が、固定子の内周に所定のギャップを介して回転自在に支承され、回転子鉄心の永久磁石間の外周面にカット面を形成し、永久磁石の上部に位置する回転子磁極の開度を 1 とし、ティース幅の開度を 2、スロットのスロットピッチを 3 としたとき、 $\frac{2}{3}$ の条件を満足するように構成すると共に、比 $(\frac{2}{3})$ を 5 5 % 以上にし、ティース内周側において周方向に延びた磁極片の開度を 4 としたとき、比 $(\frac{2}{4})$ を 6 4 % 以上にし、磁極開度の広い電磁鋼板を積層した第 1 の回転子の間に、磁極開度の狭い電磁鋼板を積層した第 2 の回転子が、軸方向に挟まれるように配置し、前記第 1 および第 2 の回転子の周方向端部によって軸方向に形成される段差が V 字状となっており、この V 字状の段差が周方向に向かい合うように構成したことを特徴とする。

30

(2) 上記 (1) に記載の洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機において、回転子鉄心の軸方向長さよりも永久磁石の軸方向長さが短いことを特徴とする。

【発明の効果】

40

【 0 0 0 7 】

本発明の形態によれば、永久磁石の上部に位置する回転子磁極の開度を 1 とし、ティース幅の開度を 2、スロットのスロットピッチを 3 としたとき、 $\frac{2}{3}$ の条件を満足するように構成すると共に、比 $(\frac{2}{3})$ を 5 5 % 以上にし、ティース内周側において周方向に延びた磁極片の開度を 4 としたとき、比 $(\frac{2}{4})$ を 6 4 % 以上にしたことにより、コイルの漏れ磁束が増加してインダクタンスが大きくなるため、インバータから供給されるヒゲ電流が減少し、軽負荷時の温度上昇を抑えることができる洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

50

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照し、説明する。

(第1実施例)

以下に、本発明の実施例を示す。

【0009】

図1は本発明による集中巻固定子を有する永久磁石式回転電機の径方向断面図を示す一実施例である。

【0010】

図2は図1の永久磁石式回転電機の固定子の拡大図である。

【0011】

図3は図1の永久磁石式回転電機の回転子の拡大図である。

10

【0012】

図4は図1の永久磁石式回転電機の回転子の斜視図である。

【0013】

図1～図4を同時に参照して説明する。各図中において、共通する符号は同一物を示す。また、ここでは6極9スロットの永久磁石式回転電機について示す。また、図1(a)と図1(c)は図3(a)に示す回転子を組み込み、図1(b)は図3(b)に示す回転子を組み込んだ永久磁石式回転電機である。

【0014】

集中巻固定子を有する永久磁石式回転電機1は固定子2と回転子3とから構成される。固定子2は、ティース4とコアバック5からなる固定子鉄心6と、ティース4間のスロット7内にはティース4を取り囲むように巻装された集中巻の電機子巻線8(三相巻線のU相巻線8a, V相巻線8b, W相巻線8cからなる)から構成される。ここで、永久磁石式回転電機1は6極9スロットであるから、スロットピッチは機械角で40度、電気角で120度である。ティース4の回転子3と対抗する内周面には図2に示すように、円弧状部分9とベベリング10を施した、ティース4内周側にあつて周方向に延びた磁極片11がある。

20

【0015】

ここで、ティース4の側面と磁極片11の上面が交差する点の開度をティース幅の開度2とし、スロット7のスロットピッチを3とし、磁極片11の周方向端面の開度を磁極片の開度4とする。

30

【0016】

回転子3は回転子鉄心12に形成した一文字状の永久磁石挿入孔13中に永久磁石14が納められ、シャフト(図示せず)と嵌合するためのシャフト孔15からなる。ここで、回転子3の磁極中心方向に延びる軸をd軸。磁極中心方向と電気角で90°隔たった磁極間方向に延びる軸をq軸とする。回転子鉄心12の外周面の極間(q軸)側に直線状にカットした略V字状の2つを組み合わせた形状の凹部16を設けることにより、永久磁石14の磁束を磁極側へ集束させる役目をなす回転子磁極17を形成する。この回転子磁極17には図3(a)に示す磁極開度11の電磁鋼板を複数枚積層した回転子Iと、図3(b)に示す磁極開度11より狭くした磁極開度12の電磁鋼板を複数枚積層した回転子IIを持つ2種類としている。回転子Iと回転子IIの回転子磁極の開度を総称して1とする。この回転子Iどうしで挟まれるように回転子IIを配置したのが図4に示す回転子3である。そして、回転子磁極17は磁極中心に対して対称となるように構成している。

40

【0017】

本発明では、回転子鉄心の永久磁石間の外周面にカット面を形成し、永久磁石の上部に位置する回転子磁極の開度を1とし、ティース幅の開度を2、スロットのスロットピッチを3としたとき、条件[2 1 3]を満足するように構成すると共に、比(2/3)を55%以上にし、磁極片の開度を4としたとき、比(2/4)を64%以上にしたものである。

【0018】

図5は図1の永久磁石式回転電機を軽負荷運転したときの電動機電流波形である。図5

50

中には特開 2005-94959 号公報に記載の比 (2 / 3) を 41.7% にしたときの電動機電流波形を比較して示した。図 5 より、従来の電動機では無負荷に近い軽負荷運転であるためにヒゲ電流が大きいのにに対し (最大値 1.67 A)、本発明の電動機ではヒゲ電流が小さくなっている (最大値 0.35 A) ことが分かる。

【 0019 】

この原因はインバータ電源 (図示せず) が AC 100 V を主電源とし、倍電圧整流回路によってコンデンサの充電電圧が最大 282.8 V になり、この DC 電圧を PWM 変調によって電動機への印加電圧を絞る関係上、ファン負荷のように低速運転時には軽負荷となり、トルク発生のための電流が小さいが、DC 電圧が高いためにヒゲ電流が大きくなる。

【 0020 】

このヒゲ電流は固定子と回転子にとって非同期磁界となるために、固定子鉄心と回転子鉄心に鉄損が発生し、温度上昇の原因となる。

【 0021 】

図 6 は図 1 の永久磁石式回転電機を運転したときの温度上昇曲線である。図 6 (b) には従来の特開 2005-94959 号公報に記載の比 (2 / 3) を 41.7% にしたときの軽負荷運転時と定格運転時の電機子巻線の温度上昇試験結果である。図より、軽負荷運転時、定格運転時とも温度上昇の立ち上がり早く、鉄損が異常に大きいことが推定できる。また、通常では考えられない、定格運転時よりも軽負荷運転時の温度上昇が高い結果となった。これに対し、図 6 (a) には本発明の永久磁石の上部に位置する回転子磁極の開度を 1 とし、ティース幅の開度を 2、スロットのスロットピッチを 3 としたとき、条件 [2 1 3] を満足するように構成すると共に、比 (2 / 3) を 55% 以上にし、磁極片の開度を 4 としたとき、比 (2 / 4) を 64% 以上に設定した、軽負荷運転時と定格運転時の電機子巻線の温度上昇試験結果である。図より、軽負荷運転時、定格運転時とも温度上昇の立ち上がり遅く、鉄損が小さいことが推定できる。また、定格運転時と軽負荷運転時の温度上昇度合いがほぼ同じになる結果となった。

【 0022 】

この鉄損が小さくなる要因は、開度 1, 2, 3, 4 を [2 1 3]、比 (2 / 3) を 55% 以上、比 (2 / 4) を 64% 以上に設定したことにより、スロットが極端に幅狭く、かつ高くなるため、スロット漏れ磁束が大きくなり、電機子巻線のスロット漏れインダクタンスが大きくなり、インバータから供給される電流の立ち上がり遅くなり、ヒゲ電流が小さくなるためである。

【 0023 】

図 7 には本発明の集中巻固定子を有する永久磁石式回転電機を搭載した洗濯乾燥機を縦断面して示す模式図である。図 7 において、20 は、外郭を構成する四角筒状の外枠である。外枠 20 は、クロムフリープレコート鋼板で製作されている。

【 0024 】

21 は洗濯兼脱水槽であり、その周壁に通水および通風のための小穴 21 a を有し、その上縁部に流体バランスー 22 を備え、底部の内側には回転自在に攪拌翼 23 を設置する。24 は洗濯兼脱水槽 21 を内包し洗濯水およびすすぎ水を溜める外槽であり、底部の外側には駆動装置 25 を鋼板製の取り付けベース 26 によって取り付け、外枠 21 の上端部の四隅部に係止した 4 本の防振支持装置 27 によって外槽 24 を四方から均等に吊り下げることにより外枠 21 の中心部に懸垂するように支持する。

【 0025 】

攪拌翼 23 は、洗濯兼脱水槽 21 の底部の大部分を覆う大径 (外径寸法が洗濯兼脱水槽の内径寸法の 90% 以上) である。攪拌翼 23 の詳細を図示していないが、中央部と周縁部が高く、その間を低く形成しており、周縁部は外周に行くほど迫り上げるように上向きに湾曲させ、洗濯物 28 を受け支えて回転するものである。

【 0026 】

駆動装置 25 は、ブラシレス DC モータ 29 と電動操作クラッチ機構 30 と遊星歯車減速機構 31 を内蔵し、洗濯兼脱水槽 21 を静止させた状態で攪拌翼 23 を回転させ (攪拌

10

20

30

40

50

モード)、洗濯兼脱水槽 2 1 と攪拌翼 2 3 をそれぞれ反対方向に回転させ(洗濯モード)、洗濯兼脱水槽 2 1 と攪拌翼 2 3 を一体に回転(脱水・乾燥モード)させるような選択的な駆動機能を有する。

【0027】

外槽 2 4 の底に形成した排水口 2 4 b は、排水電磁弁 3 2 を介して排水ホース 3 3 に接続する。エアトラップ 2 4 c は、エアチューブ 3 4 を介して水位センサ 3 5 に接続する。外枠 2 0 の下端縁には、四隅に脚 3 6 を取り付け付けた合成樹脂で成形されたベース 3 7 を装着する。

【0028】

外側衣類投入口 3 8 を形成したトップカバー 3 9 は、外枠 2 0 の上部開口を覆うように開口端縁に嵌めこみ、フロントパネル 4 0 およびバックパネル 4 1 と共に取り付け、ねじによって外枠 2 0 に取り付けられる。

10

【0029】

トップカバー 3 9 に形成した外側衣類投入口 3 8 は、詳細を図示していないが 2 つ折り(山折り)に開くようにヒンジ 4 2 によってトップカバー 3 9 に取り付け付けた外蓋 4 3 によって開閉自在に覆い、外槽 2 4 の上端に取り付けた外槽上カバー 4 4 に形成した内側衣類投入口 4 5 は、ヒンジ 4 6 によって外槽上カバー 4 4 に取り付け付けた内蓋 4 7 によって開閉自在に覆うように構成する。

【0030】

トップカバー 3 9 とフロントパネル 4 0 の間に形成される前部収納部であるフロントパネルボックス 4 8 には、電源スイッチ 4 9 と操作パネル 5 0 と、アンバランス検出センサ 5 1 , 蓋スイッチ 5 2 を内蔵する。アンバランス検出センサ 5 1 は、洗濯兼脱水槽 2 1 を回転させたときに洗濯兼脱水槽 2 1 内の洗濯物 2 8 のアンバランスによって、洗濯兼脱水槽 2 1 (外槽 2 4) が所定値以上に大きく振れるのを検出するセンサである。蓋スイッチ 5 2 は、外蓋 4 3 の開閉を検知する。

20

【0031】

操作パネル 5 0 は洗濯コース, 乾燥コース, 洗濯乾燥コースなど決める設定ボタンが設けられている。

【0032】

トップカバー 3 9 とバックパネル 4 1 の間に形成されるバックパネルボックス 5 3 には、後述する洗濯水供給手段と高濃度洗剤液生成・供給手段を横並びにして内蔵すると共に、外槽 2 4 内の水位に応じた水位信号を発生する水位センサ 3 5 と、コントローラ 5 4 を内蔵する。

30

【0033】

洗濯水供給手段は、入水側を水栓接続口 5 5 に接続し、洗剤溶解容器 5 6 を経由して出水側を注水口 5 7 に接続した主給水電磁弁 5 8 によって構成する。

【0034】

高濃度洗剤液生成・供給手段は、補助給水電磁弁 5 9 を経由して洗剤溶解容器 5 6 に洗剤溶解水を供給し、この洗剤溶解容器 5 6 内に投入されている粉末合成洗剤を攪拌しながら高濃度洗剤液を生成し、更なる給水によって希釈しながら洗剤溶解容器 5 6 から溢水させて注水口 5 7 に供給するように構成する。洗剤溶解容器 5 6 には仕上げ剤投入室が付設されており、補助給水電磁弁 6 0 から給水することによって、洗剤溶解容器 5 6 内に投入されている柔軟仕上げ剤を仕上げ剤投入室から溢水させて注水口 5 7 に供給するように構成する。

40

【0035】

温風循環乾燥手段は、外槽 2 4 の下部の側壁に形成した吸い出し口 6 1 から外槽 2 4 の後側の外壁面に沿って垂直状態で上向きに伸びるように形成した吸い出し口 6 1 から侵入した洗濯水を堰き止める除湿風路部である水冷除湿ダクト 6 2 と、この水冷除湿ダクト 6 2 内の上部に位置してダクト内に冷却水を供給する水冷除湿手段である冷却水散水部 6 3 と、洗濯工程における外槽 2 4 の水位よりも高い位置で折り返して外槽 2 4 の外壁面に沿

50

って外槽 24 の下側に向かって垂直に伸びる下降風路部である下降風路ダクト 64 と、外槽 24 の下側の空間に配置されて下降風路ダクト 64 から吸い込み口に空気を吸い込んで循環空気を生成する循環ファン 65 と、この循環ファン 65 の吹き出し口から外槽 24 の外壁面に沿って上方向に垂直状態に伸びる上昇風路部である上昇風路ダクト 66 と、外槽 24 の上端部に取り付けられた外槽上カバー 44 上に設置されて上昇風路ダクト 66 から送り込まれる循環空気を加熱する加熱手段であるヒータ (P T C ヒータ) 67 を内蔵し、加熱した循環空気を洗濯兼脱水槽 21 内に向けて吹き込む吹き込み口 68 を備える。

【 0 0 3 6 】

水冷除湿ダクト 62 から下降風路ダクト 64 への折り返し部分には、糸屑捕集手段 69 を備える。また、下降風路ダクト 64 内下部には湿度センサ 70 と温度センサ 71 を設置し、吹き込み口 68 のヒータ 67 の下流側風路内には第 2 の温度センサ 72 を設置する。冷却水散水部 63 への給水は、冷却散水電磁弁 73 から行い、両者は蛇腹ホース 74 で接続されている。

10

【 0 0 3 7 】

循環風路を構成する水冷除湿ダクト 62 , 下降風路ダクト 64 および上昇風路ダクト 66 は、外槽 24 の後側の外壁面に外槽 24 の周方向に並べてその一部を外槽 24 と一体成形して実装し、これらの外側を覆う裏側蓋 75 は、外側に膨出する形状に構成してねじ止めする。

【 0 0 3 8 】

この温風循環乾燥手段は、洗濯後に外槽 24 内の洗濯水を排水し、洗濯兼脱水槽 21 を高速回転させて脱水した後に高速回転させながら、あるいは、低速回転させながら、または、攪拌翼 23 を正逆反転させながら循環ファン 65 を運転することによって、外槽 24 および洗濯兼脱水槽 21 内の湿潤空気を吸い出し口 61 から吸い出し、水冷除湿ダクト 62 内を上昇させる過程において冷却水散水部 63 から水冷除湿ダクト 62 内に供給される冷却水によって冷却して除湿する。その後、除湿した空気を下降風路ダクト 64 を下降させて循環ファン 65 に吸い込み、この循環ファン 65 から上昇風路ダクト 66 とヒータ 67 を通して吹き込み口 68 に送り込み、ヒータ 67 によって加熱して洗濯兼脱水槽 21 内の中央部に向けて吹き込む。このように洗濯兼脱水槽 21 に吹き込まれた循環空気は、洗濯兼脱水槽 21 内の洗濯物 28 に触れて洗濯物を乾燥する。この循環ファン 65 は水を扱う機械なので、水分が入り込まないように全開型を採用する関係上、温度上昇率が厳しくなる。

20

30

【 0 0 3 9 】

上記洗濯乾燥機の循環ファン 65 に本発明の永久磁石式回転電機 1 を適用した場合を考える。循環ファン 65 は 2 乗負荷であり、運転スタートから定格運転時まで運転範囲が広い。例えば従来の場合、1 / 2 負荷で運転しようとして回転速度を下げた場合、負荷電流そのものは小さくてもヒゲ電流が大きく、電気子巻線の温度上昇の関係から長時間の運転ができなくなる。逆に定格運転時においても電気子巻線の温度上昇の関係から長時間の運転ができなくなる。

【 0 0 4 0 】

これに対し、本発明の永久磁石式回転電機を使用した場合、1 / 2 負荷で運転しようとして定格運転しようとして、電機子巻線の温度上昇が低いことから、任意の負荷で運転でき、長時間の連続運転が可能となるため、洗濯物 28 の乾燥時間を早め、省エネに貢献できる。

40

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明ではティース幅の開度 2 と磁極片の開度 4 に対し、 $(2 / 4) > 64\%$ と数値限定しているが、この限界値が軽負荷運転時の電機子巻線の温度上昇が定格運転時より低くなる構造で規定したものであり、 $2 = 4$ の 100% では電機子巻線の係止部がなくなるものであり、上限値は電機子巻線の固定方法や支持方法によって決められるものである。

【 0 0 4 2 】

また、本発明ではティース幅の開度 2 とスロットピッチ 3 に対し $(2 / 3) >$

50

55%と数値限定しているが、この限界値が軽負荷運転時の電機子巻線の温度上昇が定格運転時より低くなる構造で規定したものであり、 $2 = 3$ の100%ではスロットの開口部18がなくなるが、分割コアなどの製造方法で対応によって決められるものである。

以上の構成によれば、回転子鉄心の永久磁石間の外周面にカット面を形成し、永久磁石の上部に位置する回転子磁極の開度を1とし、ティース幅の開度を2、スロットのスロットピッチを3としたとき、条件[$2 \leq 1 \leq 3$]を満足するように構成すると共に、比($2 / 3$)を55%以上にし、磁極片の開度を4としたとき、比($2 / 4$)を64%以上に設定したことにより、コイルの漏れ磁束が増加してインダクタンスが大きくなるため、インバータから供給されるヒゲ電流が減少し、軽負荷運転時の温度上昇を抑えることができる洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機を提供できる。

10

【0043】

次に、本発明の第2の実施の形態による永久磁石式回転電機について、図8を用いて説明する。

【0044】

図8は本発明の第2の実施の形態による永久磁石式回転電機の回転子の断面図であり、図4のX-Y断面方向を示したものである。

【0045】

図8において、回転子3は回転子鉄心12に形成した一文字状の永久磁石挿入孔13中に永久磁石14が納められるが、回転子鉄心12の軸方向長さよりも永久磁石14の軸方向長さを短くしたものである。

20

【0046】

これにより、永久磁石14が挿入されていない回転子鉄心12の部位に電機子巻線が作る磁束が流れるため、電機子反作用磁束によるインダクタンスが大きくなり、ヒゲ電流が小さくなって低速運転時の温度上昇を抑えることができる洗濯乾燥機のファン駆動用永久磁石式回転電機を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明による集中巻固定子を有する永久磁石式回転電機の径方向断面図。

【図2】図1の永久磁石式回転電機の固定子の拡大図。

【図3】図1の永久磁石式回転電機の回転子の拡大図。

30

【図4】図1の永久磁石式回転電機の回転子の斜視図。

【図5】図1の永久磁石式回転電機を低速運転したときの電動機電流波形。

【図6】図1の永久磁石式回転電機を運転したときの温度上昇曲線。

【図7】本発明の集中巻固定子を有する永久磁石式回転電機を搭載した洗濯乾燥機を縦断面して示す模式図。

【図8】本発明の第2の実施の形態による永久磁石式回転電機の回転子の断面図。

【符号の説明】

【0048】

1 永久磁石式回転電機

2 固定子

40

3 回転子

4 ティース

5 コアバック

6 固定子鉄心

7 スロット

8 電機子巻線

9 円弧状部分

10 ベベリング

11 磁極片

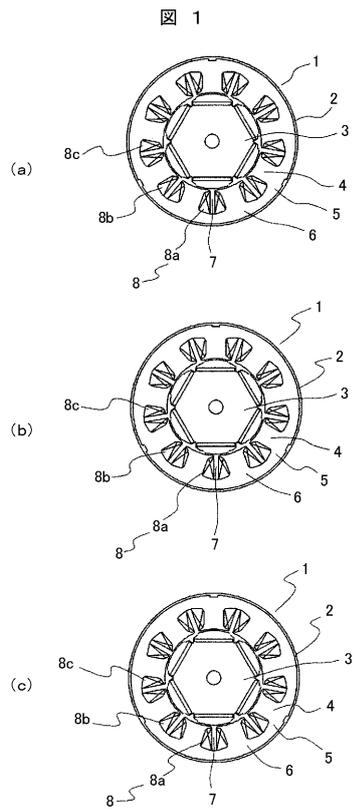
12 回転子鉄心

50

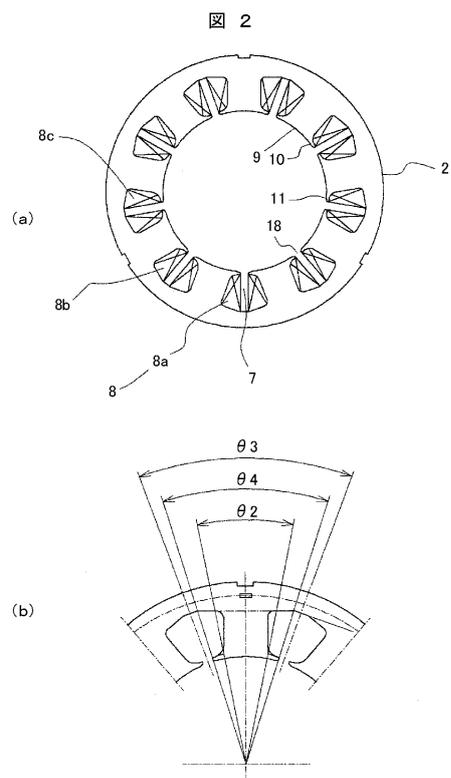
1 3	永久磁石挿入孔	
1 4	永久磁石	
1 5	シャフト孔	
1 6	凹部	
1 7	回転子磁極	
1 8	スロット開口部	
2 0	外枠	
2 1	洗濯兼脱水層	
2 2	流体バランサー	
2 3	攪拌翼	10
2 4	外槽	
2 5	駆動装置	
2 6	取り付けベース	
2 7	防振支持装置	
2 8	洗濯物	
2 9	ブラシレスDCモータ	
3 0	電動操作クラッチ機構	
3 1	遊星歯車減速機構	
3 2	排水電磁弁	
3 3	排水ホース	20
3 4	エアチューブ	
3 5	水位センサ	
3 6	脚	
3 7	ベース	
3 8	外側衣類投入口	
3 9	トップカバー	
4 0	フロントパネル	
4 1	バックパネル	
4 2 , 4 6	ヒンジ	
4 3	外蓋	30
4 4	外槽上カバー	
4 5	内側衣類投入口	
4 7	内蓋	
4 8	フロントパネルボックス	
4 9	電源スイッチ	
5 0	操作パネル	
5 1	アンバランス検出センサ	
5 2	蓋スイッチ	
5 3	バックパネルボックス	
5 4	コントローラ	40
5 5	水栓接続口	
5 6	洗剤溶解容器	
5 7	注水口	
5 8	主給水電磁弁	
5 9 , 6 0	補助給水電磁弁	
6 1	吸い出し口	
6 2	水冷除湿ダクト	
6 3	冷却水散水部	
6 4	下降風路ダクト	
6 5	循環ファン	50

- 6 6 上昇風路ダクト
- 6 7 ヒータ
- 6 8 吹き込み口
- 6 9 糸屑補修手段
- 7 0 湿度センサ
- 7 1 温度センサ
- 7 2 第2の温度センサ
- 7 3 冷却散水電磁弁
- 7 4 蛇腹ホース
- 7 5 裏側蓋

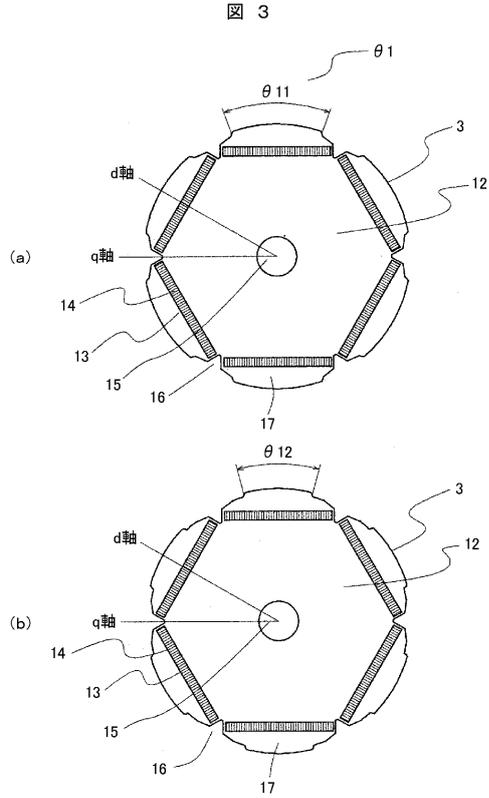
【図1】



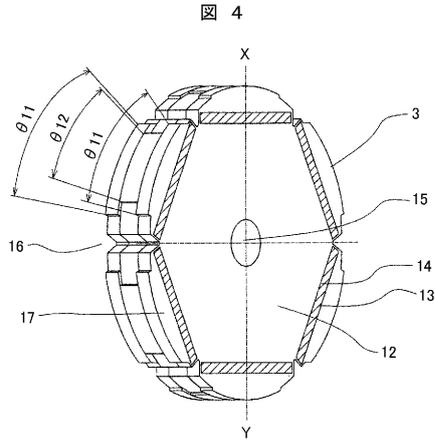
【図2】



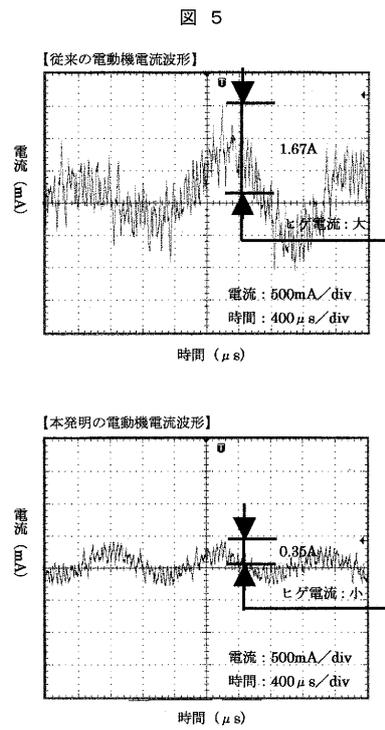
【図3】



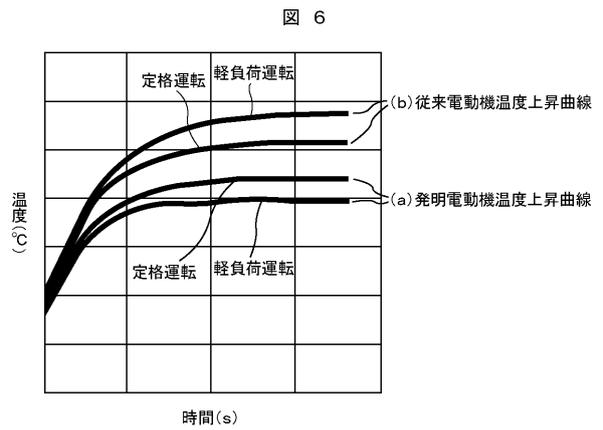
【図4】



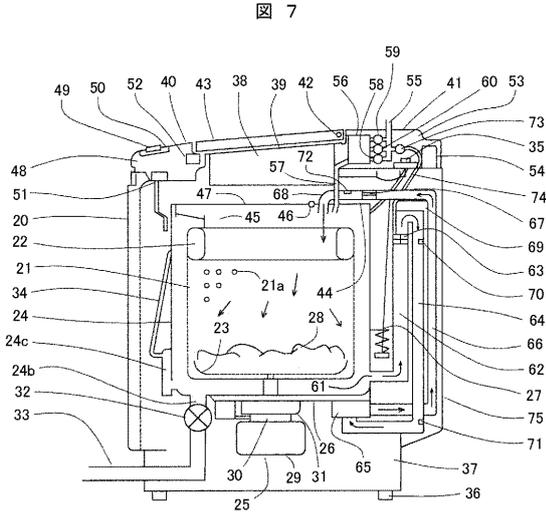
【図5】



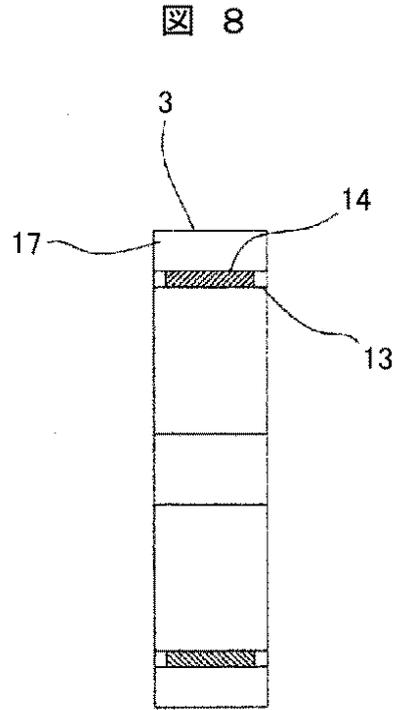
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
D 0 6 F 58/08 (2006.01) D 0 6 F 25/00 Z
D 0 6 F 58/08

(72)発明者 小原木 春雄
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
(72)発明者 豊田 栄治
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内

審査官 高橋 祐介

(56)参考文献 特開2004-364389(JP,A)
特開2003-284275(JP,A)
特開2006-304546(JP,A)
特開2003-319618(JP,A)
特開2004-222410(JP,A)
特開2001-037119(JP,A)
特開2002-058218(JP,A)
特開2004-048912(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 K 2 1 / 1 6
D 0 6 F 2 5 / 0 0
D 0 6 F 5 8 / 0 8
H 0 2 K 1 / 1 4
H 0 2 K 1 / 2 2
H 0 2 K 1 / 2 7