

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5151817号
(P5151817)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 K 13/04 (2006. 01)	H O 2 K 13/04
H O 2 K 23/00 (2006. 01)	H O 2 K 23/00 A
H O 2 K 23/26 (2006. 01)	H O 2 K 23/26

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-221383 (P2008-221383)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年8月29日 (2008. 8. 29)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2010-57312 (P2010-57312A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成22年3月11日 (2010. 3. 11)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成23年8月8日 (2011. 8. 8)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	上野 信人
			大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モータエキスパート株式会社内
		(72) 発明者	山▲崎▼ 昭彦
			大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モータエキスパート株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 整流子電動機の電機子の製造方法、整流子電動機、機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸と、前記回転軸に固定され径方向外側に突出した n 個 (n は自然数) のティースと前記ティース間に形成された n 個のスロットを有する鉄心と前記鉄心の軸方向の両端面近傍およびスロット内を覆う絶縁部材と、 $m \times n$ 個 (m は自然数) の子片と前記子片間に施されたアンダーカット溝を有するフック式整流子と、一対のスロットに巻線を施し端末線を整流子の子片のフックに預けて次のコイルを巻線する1対のスロットへと渡り線を形成しながら順次巻線と整流子のフックへの線預けを繰り返して形成される電機子コイルにより構成される整流子電動機の電機子の製造方法において、
電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子フック部の隣接コイル間に間隙ブレードを挿入した状態で、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させる工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の整流子電動機の電機子の製造方法において、
順次連続して巻装されたコイルの巻始め端末線及び巻き終わり端末線が預けられた整流子フック部の両隣接コイル間に間隙ブレードを挿入した状態で、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させる工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 いずれかに記載の整流子電動機の電機子の製造方法において、
整流子のアンダーカット溝の幅より薄く概略同厚みの間隙ブレードを前記整流子のアンダ

20

ーカット溝を通して前記整流子フック部の隣接コイル間まで挿入した状態で、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させる工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の整流子電動機の電機子の製造方法において、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間に整形フォームを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して前記電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の整流子電動機の電機子の製造方法において、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間に整形フォームを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して前記電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法。

10

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の整流子電動機の電機子の製造方法を用いて得られた電機子を具備する整流子電動機。

【請求項 7】

請求項 7 記載の整流子電動機を具備する機器。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気掃除機等の機器に搭載される整流子電動機を構成する電機子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電気掃除機等の機器に用いられる整流子電動機は、従来から小型化、高効率化が、恒に求められている。回転数を増加させることで高効率化が可能となるが、この場合モータの軸共振による振動の増加が課題となる。モータの軸共振による振動の増加を抑制するための手段として軸受間寸法の縮小が有効である。軸受間寸法を縮小することで、整流子電動機の軸方向の寸法を縮小することができ、小型化にも有効となる。整流子電動機の特性及び巻線性を低下させずに軸受間寸法を縮小する手段として、整流子電動機の電機子にコイルを巻線した後、整流子を軸方向電機子鉄心側へ移動させる工法が用いられる。（例えば、特許文献 1 参照）

30

この工法を用いることで、コイルの巻線工程においては、巻線に必要な整流子と電機子鉄心を確保し、巻線後には余裕のできる整流子と電機子鉄心との間の寸法を縮小することができる。また、高効率化のため電機子巻線の線径を拡大する場合も、太い線径の巻線に必要な整流子と電機子鉄心との間の寸法を確保することで、太い線径の巻線を採用しても巻線工程での不具合は軽減され、巻線を容易にすることが可能である。

【特許文献 1】特開昭 55 - 68850 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の課題は、従来のフック式整流子を用いた整流子電動機の電機子の製造方法において、コイルを巻線した後、整流子を軸方向電機子鉄心側へ移動させると、整流子の子片のフックに引っ掛けられた電機子コイルが円周方向に拡がり、整流子の子片のフックに結線された電機子コイルと隣接する整流子の子片のフックに結線された電機子コイルとの線間寸法が小さくなり、パラツキによっては接触する可能性がある。隣接する整流子の子片のフックに結線されたコイルが接触すると隣接する巻線コイル間が短絡状態になり過電流が流れ、電流ヒューズ等の保護装置の動作に至ることになる。電機子にコイルを巻線した

50

後に整流子を軸方向電機子鉄心側へ移動させる工法を用いて、整流子電動機の軸方向の寸法を縮小すると、整流子の子片のフックに結線された電機子コイルと隣接する整流子の子片のフックに結線された電機子コイルとの線間寸法が不安定となり、電機子コイルの短絡が発生すると過電流が流れ、電流ヒューズ等の保護装置の動作に至ってしまう。

【 0 0 0 4 】

また、通常の電機子においては、整流子下の整流子と電機子鉄心間にコイルエンドが存在することが多い。整流子を移動させて軸受間寸法を縮小するということは、電機子鉄心と整流子間の巻線コイルのコイルエンドボリウムが移動の障壁となる。高効率化に対して有効な手段である電機子巻線の線径拡大は、そのままコイルエンドの増大となり、線径の拡大ならびに軸受間寸法の縮小には限界があった。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上記課題を解決するために、本発明の整流子電動機の電機子の製造方法は、電機子コイルを巻装した後に、電機子の整流子フック部の隣接コイル間に間隙ブレードを挿入した状態を維持しつつ、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させることで、整流子の子片のフックに結線された電機子コイルと隣接する整流子の子片のフックに結線された電機子コイルとの線間寸法を安定確保する。

【 0 0 0 6 】

また、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間隙に整形フォーマを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して前記電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形することで、コイルエンドの寸法を抑制する。

【 0 0 0 7 】

まず、本件出願に係る第1の発明は、回転軸と、前記回転軸に固定され径方向外側に突出した n 個（ n は自然数）のティースと前記ティース間に形成された n 個のスロットを有する鉄心と前記鉄心の軸方向の両端面近傍およびスロット内を覆う絶縁部材と、 $m \times n$ 個（ m は自然数）の子片と前記子片間に施されたアンダーカット溝を有するフック式整流子と、一对のスロットに巻線を施し末端線を整流子の子片のフックに預けて次のコイルを巻線する一对のスロットへと渡り線を形成しながら順次巻線と整流子のフックへの線預けを繰り返して形成される電機子コイルにより構成される整流子電動機の電機子の製造方法において、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子フック部の隣接コイル間に間隙ブレードを挿入した状態で、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させる工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法であり、整流子が移動する間に变化する可能性のある、整流子の子片のフックに結線された電機子コイルと隣接する整流子の子片のフックに結線された電機子コイルとの線間寸法を安定確保する方法を提供している。

【 0 0 0 8 】

また、本件出願に係る第2の発明は、第1の発明の整流子電動機の電機子の製造方法において、順次連続して巻装されたコイルの巻始め末端線及び巻き終わり末端線が預けられた整流子フック部の両隣接コイル間に間隙ブレードを挿入した状態で、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させる工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法であり、整流子が移動する間に最も变化する可能性のある、巻始め末端線及び巻き終わり末端線が預けられた整流子フック部の両隣接コイル間寸法を安定確保する方法を提供している。

【 0 0 0 9 】

また、本件出願に係る第3の発明は、第1又は第2の発明の整流子電動機の電機子の製造方法において、整流子のアンダーカット溝の幅より薄く概略同厚みの間隙ブレードを前記整流子のアンダーカット溝を通して前記整流子フック部の隣接コイル間まで挿入した状態で、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させる工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法であり、整流子のアンダーカット溝を間隙ブレードの導入溝とすることで、構造的に間隙ブレードを支持するとともに、品質の要となる間隙ブレードの位置を安定確保する方法を提供している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

また、本件出願に係る第 4 の発明は、第 1、第 2 又は第 3 の発明の整流子電動機の電機子の製造方法において、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間隙に整形フォーマを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して前記電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法であり、整流子を移動させるのと同期して、移動方向の障害となるコイルエンドを整形することで、縮小できる領域を確保する方法を提供している。

【 0 0 1 1 】

また、本件出願に係る第 5 の発明は、第 1、第 2、第 3 又は第 4 の発明の整流子電動機の電機子の製造方法において、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間隙に整形フォーマを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して前記電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程を含む整流子電動機の電機子の製造方法であり、整流子を移動させるのと同期して、移動方向の障害となるコイルエンドを整形することで縮小できる領域を確保すると共に、フックに結線された隣接する電機子コイルの線間寸法を安定確保する方法を提供している。

【 0 0 1 2 】

そして、本件出願に係る第 1 ～ 第 5 の発明により得られた整流子及び整流子電動機を搭載すれば、機器の性能向上を図ることも可能である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本件出願に係る発明により、電機子コイルを巻装した後に、電機子の整流子フック部の隣接コイル間に間隙ブレードを挿入した状態を継続しながら、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるので、整流子の子片のフックに結線された電機子コイルと隣接する整流子の子片のフックに結線された電機子コイルとの線間寸法が安定確保され、巻線コイルの短絡の発生を確実に防止しながら、軸受間の寸法を縮小できることで、整流子電動機の信頼性を低下させずに小型化することができる。

【 0 0 1 4 】

また、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間隙に整形フォーマを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して前記電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形することで、コイルエンドの寸法が抑制して整流子フック部周辺のコイル品質を確保すると共に、軸受間の短縮と電機子巻線の線径の拡大が可能となることで小型化、高効率化が実現できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、実施例及び図面を用いて詳細に説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の電機子を用いた整流子電動機の半断面図を表し、図 2 は本発明の整流子電動機の電機子の半断面図を表す。また、図 3 は本発明の整流子電動機の電機子の軸方向からの整流子部矢視図を表し、図 4 は本発明の整流子電動機の電機子の製造時の整流子部拡大図を表す。図 5 は本発明の工程ごとの電機子形態を表す。

【 0 0 1 7 】

図 1、図 2、図 3、図 4、及び図 5 を用いて、本発明の整流子電動機の電機子の構成及びその製造方法について説明する。

【 0 0 1 8 】

電機子は、電磁鋼板の積層によりなり径方向外側に突出した複数のティース 101 とティース 101 と同数のスロット 102 を有した形状で電機子コイル 12 が巻線された電機子鉄心 10、電機子コイル 12 と電機子鉄心 10 とを電氣的に絶縁するための電機子絶縁

10

20

30

40

50

13及び整流子20を軸14に固定した構成となっており、軸受15を介して一对のブラケット16に固定されている。電機子コイル12は、1対のスロット102にコイルを巻線し端末線を整流子20の子片22のフック21に預けて次の1対のスロット102へと渡り線を形成しながら順次巻線と整流子のフック21へのコイル預けを繰り返して形成されている。

【0019】

整流子20は、フック21を有しティース101の個数に自然数を乗じた個数の整流子の子片22を外周に配列し樹脂成型により形成され、隣接する整流子の子片22の間には電氣的に絶縁するためのアンダーカット溝23が設けられている。

【0020】

電機子鉄心10と整流子20を軸14に圧入固定した状態でコイルを巻線し、電機子コイル12を形成する。コイルを巻線する際には、巻線性が損なわれないように、整流子20は所定の位置より電機子鉄心10から軸方向に所定の位置より寸法A離れた位置に圧入固定されている。電機子コイル12を巻線した後に整流子20のアンダーカット溝23を導入ガイドとして、アンダーカット溝の幅231より薄く概略同厚みの間隙ブレード30をフック部の隣接コイル間まで挿入し、この状態を維持しつつ、整流子20を軸14方向電機子鉄心10側へ所定の位置まで移動させることにより、間隙ブレード30の厚みで、整流子の子片22のフック21に引っ掛けられた電機子コイルの円周方向への拡がりが抑制され、隣接する整流子の子片22のフック21に預けられた電機子コイル12の端末線同士のフック部線間寸法211をアンダーカット溝の幅231と概略同寸法とし安定確保することができる。

【0021】

整流子20を軸14方向電機子鉄心10側へ所定の位置まで移動させた後、間隙ブレード30を引き抜く際に、間隙ブレード30の両側面に接触していたコイルの被覆表面に、間隙ブレード30を引き抜いた方向への微細な擦り跡が残るが、実使用上問題とはならない。

【0022】

図9は本発明の実施例及び従来例に於ける隣接する電機子コイルの線間寸法分布の比較を示す。図9に示すように、本発明の整流子電動機の電機子のフック部線間寸法211は、従来と比較してアンダーカット溝の幅231と概略同寸法で、より安定確保されており確実に隣接する巻線コイル間の短絡を防止できることがわかる。

【実施例2】

【0023】

図5、6、7は、本発明の整流子電動機の電機子の製造方法において、電機子コイルを巻装した後、電機子の整流子と巻装された整流子側コイルエンドの間隙に整形フォーマを挿入し、整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程について順を追って示したものである。

【0024】

図5において、電機子は所定の位置より寸法A離れた位置に圧入固定された状態にてコイルを巻線された段階であり、整流子20下のコイルエンド121には整流子フック部外径より一定細くなったクビレ部122が見られる。このまま所定の位置まで圧入されると、コイルエンド121のクビレ部122が塞がり、コイルエンド121とフック部近辺の電機子コイルが密着状態に至ってしまい、短絡など不良発生の原因となるため、高効率化などでコイル線径が大きくなるなど整流子側のコイルエンド121が大きくなってくると、電機子の軸受間寸法を縮小するには重大な障壁となってくる。

【0025】

図6において、整流子20下のコイルエンドのクビレ部122の形状に、類似の形状、略近似させた形状又は略相似形の形状のコイルエンドフォーマ40を挿入する。また実施例1で説明した間隙ブレード30を、整流子のアンダーカット溝を導入ガイドとしてフック部に掛けられたコイル間にまで挿入する。

【 0 0 2 6 】

図 7 において、所定の位置まで整流子 2 0 を再度圧入する時に、上記のコイルエンドフォーマ 4 0 を同期して移動させることで、コイルエンドフォーマ 4 0 によりコイルエンド 1 2 1 を整形していく。同期させることが重要で、コイルエンドフォーマ 4 0 が先に移動すると、整流子 2 0 に接続している電機子コイルが引っ張られることになり、コイル断線等の原因となる。基本的には、巻線された状態のコイルエンドのクビレ部 1 2 2 の形状を維持したまま、フック部周辺のコイル群を極力動かさないように、整流子 2 0 を所定の位置にまで圧入する。また、間隙ブレード 3 0 を同期して移動させることで、整流子 2 0 と共に移動してフック間のコイルの動きを抑制して、隣接する巻線コイル間の短絡を防止できることになる。以上のように、整流子の周辺のコイルを極力動かすことなく整流子の位置を移動できることが、フック部に接続されたコイルの接合品質などを保証する要となる。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 7 】

本発明の整流子電動機の電機子の製造方法では、フック式整流子の隣接する子片のフックに結線された電機子コイル間の線間寸法を安定して確保することで、整流子の隣接する子片のフックに結線された巻線コイル間の短絡の発生を確実に防止することができるので、電気掃除機のみならず、小型化、高効率化が求められる電動工具など整流子電動機全般の用途に有効である。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の電機子を用いた整流子電動機の半断面図

【 図 2 】 本発明の整流子電動機の電機子の半断面図

【 図 3 】 本発明の整流子電動機の電機子の軸方向からの整流子部矢視図

【 図 4 】 本発明の整流子電動機の電機子の製造時の整流子部拡大図

【 図 5 】 本発明の工程ごとの電機子形態を表す図

【 図 6 】 本発明の整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程 1 を示す図

【 図 7 】 本発明の整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程 2 を示す図

30

【 図 8 】 本発明の整流子を軸方向鉄心側へ所定の位置まで移動させるのと同期して電機子鉄心側へ移動してコイルエンドを整形する工程 3 を示す図

【 図 9 】 本発明の実施例及び従来例に於ける隣接する電機子コイルの線間寸法分布の比較を示す図

【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

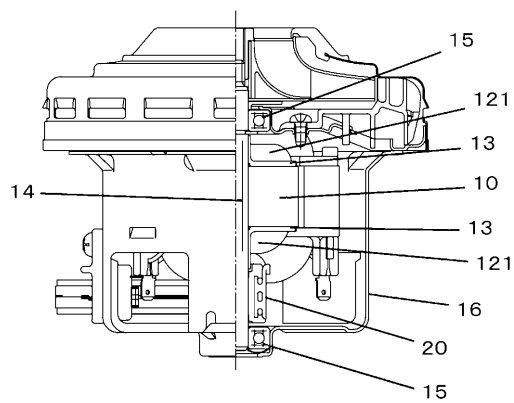
- 1 0 電機子鉄心
- 1 0 1 ティース
- 1 0 2 スロット
- 1 2 電機子コイル
- 1 2 1 コイルエンド
- 1 2 2 クビレ部
- 1 3 電機子絶縁
- 1 4 軸
- 1 5 軸受
- 1 6 ブラケット
- 2 0 整流子
- 2 1 フック
- 2 1 1 フック部線間寸法
- 2 2 整流子の子片

40

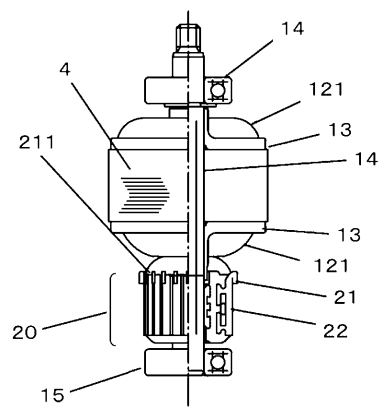
50

- 2 3 アンダーカット溝
- 2 3 1 アンダーカット溝の幅
- 3 0 間隙ブレード
- 4 0 コイルエンドフォーマ

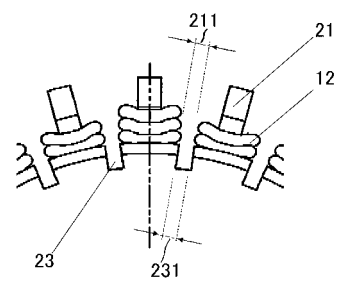
【図 1】



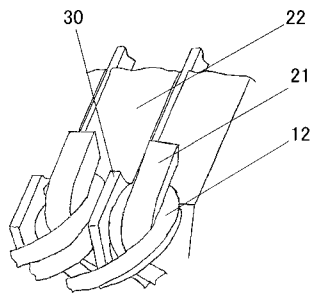
【図 2】



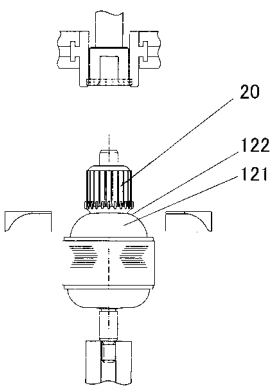
【図 3】



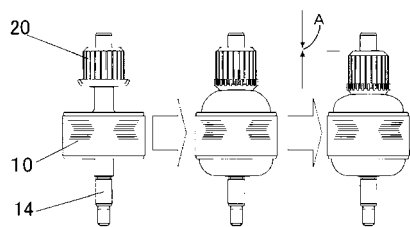
【図 4】



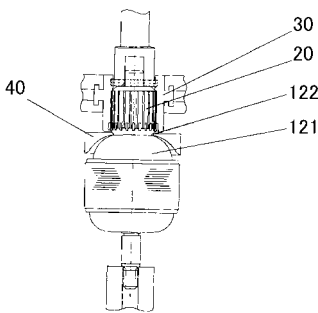
【図 6】



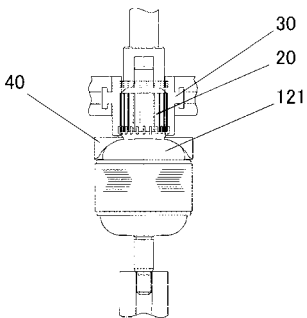
【図 5】



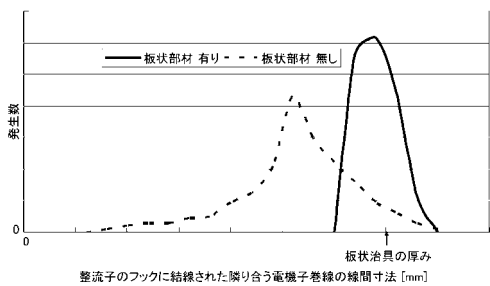
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 稲木 重夫

大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モータエキスパート株式会社内

(72)発明者 武田 和人

大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モータエキスパート株式会社内

審査官 服部 俊樹

(56)参考文献 特開平9-140102(JP,A)

特表平11-512919(JP,A)

実開昭61-138371(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 13/04

H02K 23/00

H02K 23/26