

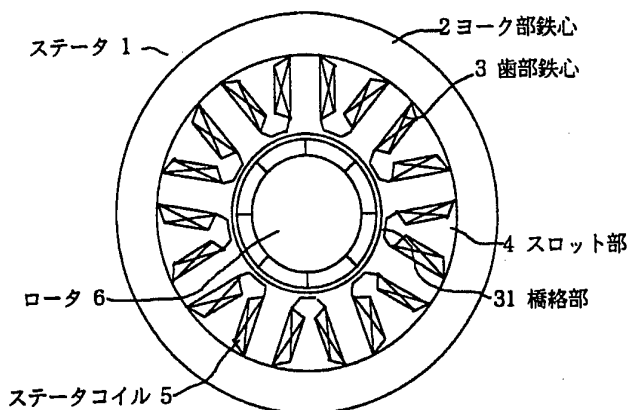


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 H02K 1/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 94/02982 (43) 国際公開日 1994年2月3日 (03.02.1994)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01040 (22) 国際出願日 1993年7月26日 (26. 07. 93) (30) 優先権データ 特願平4/220797 1992年7月27日 (27. 07. 92) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP] 〒806 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 二宮裕司 (NINOMIYA, Yuji) [JP/JP] 上山頭治 (UEYAMA, Kenji) [JP/JP] 〒358 埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電機 東京工場内 Saitama, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IE (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), PT (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title : STATOR OF MOTOR

(54) 発明の名称 電動機のステータ



- 1 ... stator
- 2 ... yoke iron core
- 3 ... tooth-shaped iron core
- 4 ... slot
- 5 ... stator coil
- 6 ... rotor
- 31 ... bridge portion

(57) Abstract

A stator of a motor of this invention includes a ring-like yoke (2), tooth-shaped iron cores equidistantly disposed on the inner periphery of the yoke (2), slots (4) defined between adjacent tooth-shaped iron cores (3), stator coils (5) fitted into the slots (4), and bridge portions (31) connecting the inner peripheral side of the adjacent tooth-shaped cores (3). A rotor (6) is so disposed as to oppose the iron cores (3) through a gap, and the proportion of a length *s* of the bridge portion (31) in the circumferential direction to the tooth pitch *p* in the circumferential direction is within the range of 0.01 to 0.20. Accordingly, a cogging torque of the motor can be reduced without lowering EMF.

(57) 要約

リング状のヨーク部鉄心(2)と、ヨーク部鉄心(2)の内周側に等間隔で配列した歯部鉄心(3)と、隣り合う歯部鉄心(3)の間に形成されたスロット(4)に装入したステータコイル(5)と、隣り合う歯部鉄心(3)の内周側を連結した橋絡部(31)とを設け、歯部鉄心(3)の内周側にロータ(6)を空隙を介して対向させ、橋絡部(31)の円周方向の長さsの歯部鉄心(3)の円周方向ピッチpに対する割合が0.01~0.20の範囲になるようにしたものである。

したがって、EMFを低下させることなく電動機のコギングトルクを低くすることができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパムフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	CS	チェッコスロヴァキア	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	DK	デンマーク	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	ES	スペイン	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FI	フィンランド	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	FR	フランス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GA	ガボン	MG	マダガスカル	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GB	イギリス	ML	マリ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MN	モンゴル	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	MR	モーリタニア	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	NE	ニジェール	US	米国
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド		

- 1 -

明 細 書

・
・
・ 電動機のスレータ
・

5 [技術分野]

・ 本発明は、積層鉄心からなる電動機のスレータに関する。
・

・ [背景技術]

・ 従来、電動機のスレータを、リング状のヨーク部鉄心と、ヨーク部鉄心の内周
10 側に等間隔で配列した歯部鉄心と、隣り合う歯部鉄心の間に形成されたスロット
・ に装入したスレータコイルとで構成し、歯部鉄心の内周側にロータを空隙を介し
・ て対向させるようにしたものがある。この場合、歯部鉄心とヨーク部鉄心の打ち
・ 抜きや組み立ての時に、バラバラにならないようにすると共に、漏洩リアクタン
・ スを小さくするために、隣り合う歯部鉄心の内周側を断面積の小さい橋絡部によ
15 って連結したものが開示されている（例えば、日本特開昭62-196034号
・ 、日本特開昭63-174531号）。

・ ところが、上記構成では、コギングトルクが十分小さくならなかったり、歯部
・ 鉄心の寸法によってコギングトルクのバラツキが大きくなったりするという欠点
・ があった。

20

・ [発明の開示]

・ 本発明の目的は、コギングトルクの小さい電動機のスレータを提供すること
・ ある。

・ 本発明は、リング状のヨーク部鉄心と、前記ヨーク部鉄心の内周側に等間隔で
25 配列した歯部鉄心と、隣り合う前記歯部鉄心の間に形成されたスロットに装入し
・ たスレータコイルと、隣り合う前記歯部鉄心の内周側を連結した橋絡部とを設け
・ 、前記歯部鉄心の内周側に空隙を介してロータを対向させた電動機のスレータに

- 2 -

- ・ おいて、前記橋絡部の円周方向の長さの前記歯部鉄心の円周方向ピッチに対する
- ・ 割合が0.01~0.20の範囲にあるものである。また、前記橋絡部の径方
- ・ 向の厚さの前記歯部鉄心の積層鋼板の板厚に対する割合が0.2~1.0の範囲
- ・ にあるものである。

5 隣り合う歯部鉄心の間を連結する橋絡部の円周方向の長さ s の、歯部鉄心の円周方向ピッチ p に対する割合 α が小さいほどコギングトルクの振幅が小さく、割合 α が0.2を越えると急にコギングトルクの振幅が増大する。また、橋絡部の寸法の変化によって、割合 α が大きいほど誘起起電力(EMF)は僅かに大きくなる。

10 また、橋絡部の径方向の厚さ b の、歯部鉄心の積層鋼板の板厚 t に対する割合 β が大きいほどコギングトルクの振幅は減少し、EMFも同時に減少する。したがって、本発明によれば、割合 α および β の最適な範囲を選択することにより、EMFを低下させることなく、電動機のコギングトルクを低くすることができる効果がある。

15

・ [図面の簡単な説明]

- ・ 図1は、本発明の実施例を示す正断面図である。
- ・ 図2は、歯部鉄心と橋絡部を示す斜視図である。
- ・ 図3は、割合 α とコギングトルクの関係を示す説明図である。
- 20 図4は、割合 β とコギングトルクの関係を示す説明図である。

・ [発明を実施するための最良の形態]

- ・ 本発明を図に示す実施例について説明する。
- ・ 図1は本発明の実施例を示す正断面図で、ステータ1はリング状のヨーク部鉄心2と、ヨーク部鉄心2の内周側に等間隔で配列した歯部鉄心3と、隣り合う歯部鉄心3の間に形成されたスロット4に装入したステータコイル5とで構成して
- 25 ある。隣り合う歯部鉄心3の内周側は断面積の小さい橋絡部31によって連結し

- 3 -

- ・、歯部鉄心3の内周側に空隙を介してロータ6を対向させてある。
- ・ この場合、ロータポール数 $P=8$ 、ステータスロット数 $N_s=9$ の場合の同期電動機の断面を示してあるが、コギングトルクの基本周波数成分は、8と9の最小公倍数の72山が主成分となってコギングトルクが小さくなるはずである。ところが、橋絡部31の寸法と歯部鉄心3のピッチを変化させて実験してみると、コギングトルクが8山、9山の成分が主成分となってコギングトルクが増大することがある。この実験の中で、図2に示すように、歯部3と橋絡部31の寸法を決めると、図3に示すように、橋絡部31の円周方向の長さ s の歯部鉄心3の円周方向ピッチ p に対する割合 α が小さいほどコギングトルクの振幅が小さいが、割合 α が0.2を越えると急にコギングトルクの振幅が増大することがわかった。
- ・ なお、橋絡部31の寸法の変化によって、割合 α が大きいほど誘起起電力（EMF）は僅かに大きくなる傾向である。したがって、割合 α は0.01～0.20の範囲が望ましい値と考えられる。
- 15 また、図4に示すように、橋絡部31の径方向の厚さ b の歯部鉄心3の積層鋼板の板厚 t に対する割合 β がより大きいほどコギングトルクは減少する。しかし、EMFも同時に減少する傾向にあることから、割合 β は0.2～1.0の範囲が望ましい。
- ・ 橋絡部31の寸法を上記割合 α および割合 β の範囲に採ることにより、橋絡部
20 の無い、オープンスロットの場合と比較してコギングトルクが40～70%低下した。
- ・
- ・ [産業上の利用可能性]
- ・ 本発明は、積層鉄心からなる電動機のステータに適用して、高性能な電動機を
25 製造、提供する分野に利用できる。
- ・
- ・

請求の範囲

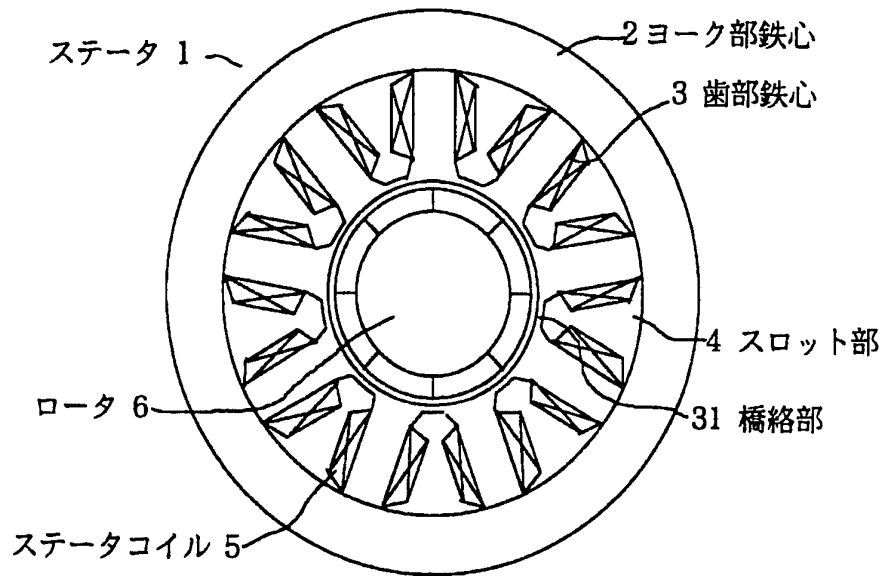
- 1. リング状のヨーク部鉄心と、前記ヨーク部鉄心の内周側に等間隔で配列した
- 歯部鉄心と、隣り合う前記歯部鉄心の中に形成されたスロットに装入したステータ
- 5 コイルと、隣り合う前記歯部鉄心の内周側を連結した橋絡部とを設け、前記歯部鉄心の内周側に空隙を介してロータを対向させた電動機のステータにおいて、
- 前記橋絡部の円周方向の長さの前記歯部鉄心の円周方向ピッチに対する割合が
- 0.01~0.20の範囲にあることを特徴とする電動機のステータ。
- 2. 前記橋絡部の径方向の厚さの前記歯部鉄心の積層鋼板の板厚に対する割合が
- 10 0.2~1.0の範囲にある請求の範囲第1項記載の電動機のステータ。

15

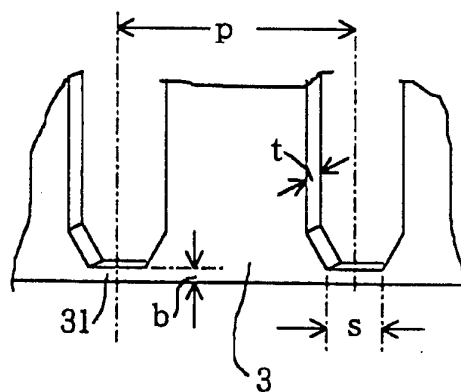
20

25

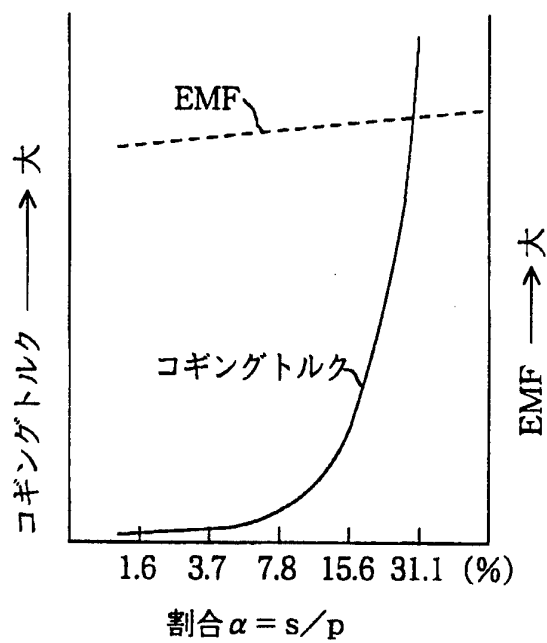
【図1】



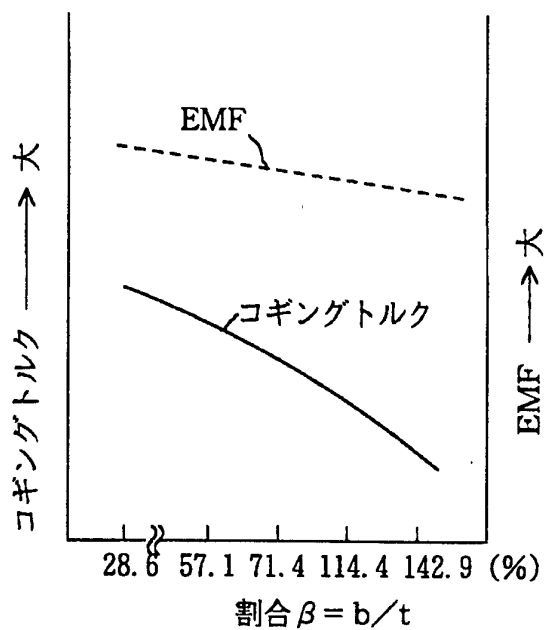
【図2】



【図3】



【図4】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl ⁵ H02K1/16 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 ⁵ H02K1/16, H02K1/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1992 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992 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.
Y	JP, U, 61-108045 (Mitsubishi Electric Corp.), July 9, 1986 (09. 07. 86), Claim, Fig. 1 (Family: none)	1
A	JP, A, 56-35665 (Toshiba Corp.), April 8, 1981 (08. 04. 81), Fig. 4 (Family: none)	1
A	JP, U, 55-145852 (Teikoku Denki Seisakusho K.K.), October 20, 1980 (20. 10. 80), Claim (Family: none)	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<ul style="list-style-type: none"> * 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 document 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 October 13, 1993 (13. 10. 93)		Date of mailing of the international search report November 16, 1993 (16. 11. 93)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. H02K1/16		
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)) Int. Cl. H02K1/16, H02K1/26		
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 日本国実用新案公報 1926-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
国際調査で使用了電子データベース (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 請求の範囲の番号
Y	JP, U, 61-108045 (三菱電機株式会社) 9. 7月. 1986 (09. 07. 86) 実用新案登録請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	1
A	JP, A, 56-35665 (東京芝浦電気株式会社) 8. 4月. 1981 (08. 04. 81) 第4図 (ファミリーなし)	1
A	JP, U, 55-145852 (株式会社 帝国電機製作所)	1
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「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) 「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 「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13. 10. 93	国際調査報告の発送日 16.11.93	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小林 信雄 印	5 H 7 2 2 7
電話番号 03-3581-1101 内線		3533

C (続き). 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 請求の範囲の番号
	<p>20. 10月. 1980 (20. 10. 80) 実用新案登録請求の範囲 (ファミリーなし)</p>	