

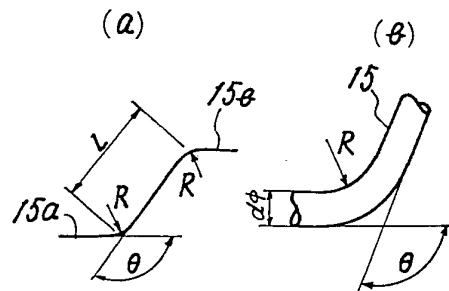


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ³ H 02 K 3/04, 13/04	A1	(11) 国際公開番号 WO 80/02479	(43) 国際公開日 1980年11月13日 (13. 11. 80)
(21) 国際出願番号 PCT/JP80/00092 (22) 国際出願日 1980年4月30日 (30. 04. 80) (31) 優先権主張番号 特願昭54-56727 (32) 優先日 1979年5月4日 (04. 05. 79) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 浜野 勲 (HAMANO, Isao) [JP/JP] 薮中 潔 (YABUNAKA, Kiyoshi) [JP/JP] 〒670 兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内 Hyogo, (JP) (74) 代理人 弁理士 葛野信一 (KUZUNO, Shinichi), 外 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書			

(54) Title: METHOD OF CONNECTING ARMATURE COIL

(54) 発明の名称 アマチュアコイルの接続方法



(57) Abstract

The lead wires (15a) of each of armature windings (15) inserted into the respective slots of an armature core and wound on the core are bent and connected to the respective segments of a commutator by means of an ultrasonic welding process. Since the armature windings (15) are so connected to the respective segments in the bent state by the ultrasonic welding process that the bent portion thereof has a longer radius of curvature (R) than the product of the sectional diameter or thickness (d) of the winding times approximately 1.5, the process can prevent the winding from damage due to the bending fatigue of the winding to be adapted for the connection of the armature windings to the respective segments of the commutator in a rotary electric machine such as a starter motor or the like.

(57) 要約

アマチュアコアのスロットに挿入されて巻線され、曲げ加工されたアマチュアコイル(15)の口出部(15a)をコンミテータのセグメントに、超音波溶接法により接続して成るものにおいて、上記アマチュアコイルの曲げ加工形状を、上記アマチュアコイルの断面直径、又は板厚(d)に対し、約1.5倍以上の曲率半径(R)を有する如くにして、上記超音波溶接を行うようにしたので、溶接時の曲げ疲労によるコイルの折損を防止でき、始動電動機等の回転電機のアマチュアコイルとコンミテータとの接続に適している。

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ンフレット第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	MC	モナコ
BR	ブラジル	MG	マダガスカル
CF	中央アフリカ共和国	MW	マラウイ
CG	コンゴ	NL	オランダ
CH	スイス	NO	ノールウェー
CM	カメルーン	RO	ルーマニア
DE	西ドイツ	SE	スウェーデン
DK	デンマーク	SN	セネガル
FR	フランス	SU	ソヴィエト連邦
GA	ガボン	TD	チャード
GB	イギリス	TG	トーゴ
JP	日本	US	米国
LU	ルクセンブルグ		

明 細 書

発 明 の 名 称

アマチュアコイルの接続方法

技 術 分 野

この発明は例えば内燃機関の始動装置であるスタータモータのアマチュアコイル、特にコンミテータセグメントと超音波溶接を行う場合に生じるアマチュアコイルの折損を防止し得る接続方法に関するものである。

背 景 技 術

第 1 図 (a) (b) は 夫 々 従 来 の ア マ チ ュ ア を 示 す 外 形 図 と 断 面 図 であり、図に於いて、(1) は ア マ チ ュ ア、(2) は シ ャ フ ト、(3) は シ ャ フ ト (2) の 端 部 に 転 造 又 は 切 削 等 に よ り 形 成 されたギヤー、(4) は コンミテータ、(5) は 上 記 コンミテータ (4) の セ グ メ ン ト、(6) は この セ グ メ ン ト (5) を 固 着 す る モ ー ル ド 材、(7) は ア マ チ ュ ア コ イ ル、(7a) 及 び (7b) は ア マ チ ュ ア コ イ ル (7) の 口 出 部 で、セ グ メ ン ト (5) と の 超 音 波 溶 接 部 と な る。(8) は ア マ チ ュ ア (1) の コ ア に 形 成 さ れ た ス ロ ッ ト であり 上 記 ア マ チ ュ ア コ イ ル (7) が 挿 入 さ れ て 巻 回 さ れ る。

第 2 図 は 第 1 図 の ア マ チ ュ ア コ イ ル を 溶 接 接 続 す る た



めの超音波溶接装置を示す構成図で、(9)は超音波電力発生装置、(10)はコイル、(11)は超音波電力を機械エネルギーに変換する磁歪素子、(12)はこの磁歪素子(11)の振動エネルギーを集中させるためのホーン、(13)はチップであり、上記コイルの口出部(7a)及び(7b)を加振し、これらの口出部をセグメント(5)の表面に溶接するものである。第3図はアマチュア(1)に巻回されたコイル(7)の1回路分を示し、第2図による超音波溶接法により加振された場合に加わる力を示すモデル図で、(14a)及び(14b)はアマチュア(1)のコア端を示し、アマチュアコアのスロット挿入端部(14a)から θ_1 の角度をもつて曲げ成形が施されたアマチュアコイルの口出部(7a)はチップ(13)により加振されて図示F方向に力が加わりこの力の直角方向分力Mが曲げ応力としてコイル長Lの端部に働きMLなる曲げモーメントが加わる。更に、第4図は超音波溶接器によりコイル(7)が振幅 Δl なる加振力を受けた状態を示すモデル図で、アマチュアコアのスロット挿入端部(14a)を支点とし、コイル長Lなる半径で θ_1 から θ_2 に曲げ振動が加えられる。こゝで、加えられる超音波振動は最高20~30(KHZ)に達し、数秒~数10秒の加振でも数万~数10万回の繰返し曲げ応

力がコイル(7)に加わる結果となる。第5図に於て、図はコイル(7)の曲げ内径0の場合を示し、アマチュアコイル巻線に必要な角度 θ に曲げた場合コイル(7)の最外層に於て最高の伸びが生じ、この伸びが生じた後に、上記超音波による繰返し曲げ応力が印加されたとき、コイルが折損する場合があつた。

発明の開示

この発明は、アマチュアに巻回されたコイルを所定の形状にすることにより、該コイルをコンミテータのセグメントに超音波溶接を行つた場合でもコイルに有害なクラック又は折損の生じる恐れのないアマチュアコイルの接続方法を提供することを目的とするものである。

図面の簡単な説明

第1図(a)は従来の超音波溶接法により製造されたアマチュアを示す外形図、第1図(b)は第1図(a)のA-A線断面図、第2図は従来のアマチュアコイルとコンミテータセグメントの超音波溶接法を説明するための構成図、第3図はアマチュアに巻回されたコイルの1回路分を示す外形図、第4図は超音波溶接装置により加振力を受けた状態を示すモデル図、第5図は従来方式により曲げ加工

されたアマチュアコイルの屈曲部を示す拡大図、第6図(a)(b)はこの発明による方法を説明するための作用図と構成図である。

発明を実施するための最良の形態

第6図(a)(b)はこの発明による方法を説明するための図であり、 $d\theta$ なるアマチュアコイルを内径 R なる曲率半径で θ なる角度曲げ加工を行ないアマチュア巻線に必要な形状に構成したものである。

図に於て(4)はアマチュアコイル、(15a)は該アマチュアコイルの口出部で、コンミテータ(4)のセグメント(5)への超音波溶接部を示す。(15b)はアマチュアコアのスロット(8)の挿入端部(14a)に該当する部分で、エポキシ樹脂等で巻回後モールド固着されている。

次にこの発明の作用について説明する。今、 θ なる角度にコイル(4)が曲げられたとき、曲率半径 R は次式で表される θ の函数となる。

$$R = \frac{d \cos \theta}{1 - \cos \theta} \quad \dots \dots (1)$$

又この時外層部に生じる伸び $\delta(\%)$ は

$$\delta = \frac{\frac{d}{2}}{R + \frac{d}{2}} \times 100 (\%) \quad \dots \dots (2)$$

となり、(1)式を(2)式に代入すれば伸び δ は、

$$\delta = \frac{\frac{d}{2}}{\frac{d \cos \theta}{1 - \cos \theta} + \frac{d}{2}} \times 100 (\%) \quad \dots\dots (3)$$

で示される。

この時伸び δ はアマチュアコイルに使用される銅もしくはアルミニウム等の各材種固有の許容伸び量以内に設定することによつて、以後の超音波溶接による曲げ疲労繰返し応力に耐える形状をとり得る。

ところで、出願人の実験結果によれば曲率半径 R の大きさは線径 2ϕ のエナメル銅線を例に上げた場合、線径に対し約 1.5 倍の値に設定すればセグメントへの超音波溶接に対して従来の有害なクラック若しくは折損が生じない事が判明した。従つて、アマチュアコイルの線径に対し、約 1.5 倍の曲率半径を有する如く、アマチュアコイルをスロット挿入端部から曲げ加工して、コイルの口出部とセグメントとを超音波溶接により接続することにより、上述した従来方法によるクラックや折損を防止することができる。

なお、上記実施例ではアマチュアコイルに丸線を用いたものについて例示丸線に対する考慮並びに実験結果によりしたが、丸線に限ることなく、断面形状が短形その



他多角形もしくは複雑形状断面を有する線を用いた場合においても、同様な効果を奏し得ることは言うまでもない。

以上のようにこの発明は、アマチュアコイルの口出部をコンミテータのセグメントに超音波溶接により接続するものにおいて、アマチュアコイルのコアスロット端部からの曲げ加工形状を上記コイルの断面直径又は板厚に対し約1.5倍の曲率半径を有する如くして超音波溶接を行なうようにしたので、超音波溶接の際に生じるコイルのクラックや折損を効果的に防止することができる。

産業上の利用可能性

この発明は回転電機のアマチュアコイルの接続に限らず、他の電気機器の導体の接続にも適用できるものである。

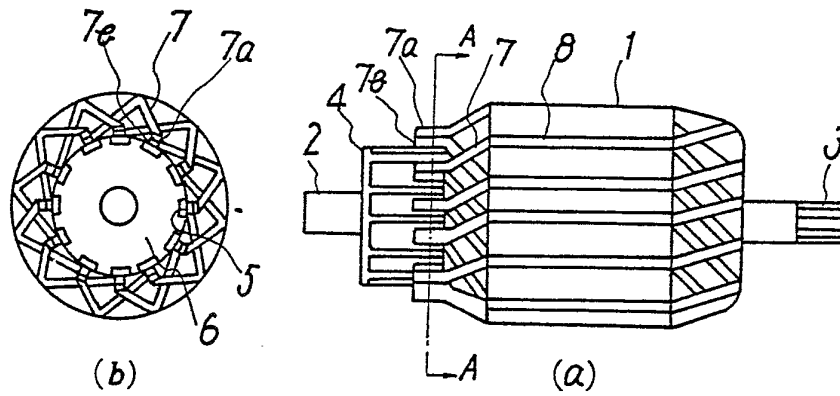
請 求 の 範 囲

アマチュアコアのスロットに挿入されて巻線され、曲げ加工されたアマチュアコイルの口出部をコンミテータのセグメントに超音波溶接法により接続して成るものにおいて、上記アマチュアコイルの曲げ加工形状を上記アマチュアコイルの断面直径又は板厚に対し約1.5倍以上の曲率半径を有する如くにして上記超音波溶接を行うようにしたことを特徴とするアマチュアコイルの接続方法。

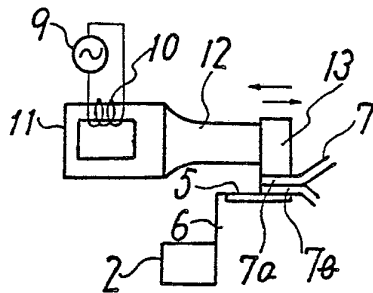


1

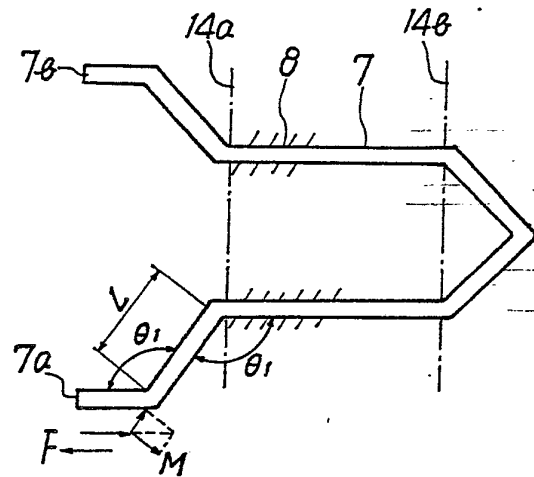
第 1 図



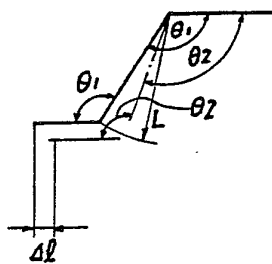
第 2 図



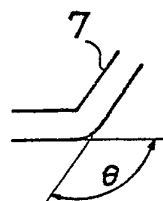
第 3 図



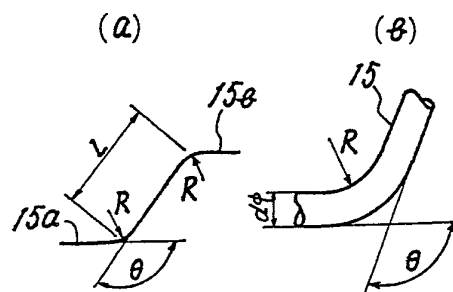
第 4 図



第 5 図



第 6 図



I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC)		
Int. Cl. ³ H02K 3/04, H02K 13/04		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	H02K 3/04, H02K 13/04, H02K 15/02 H01R 4/02, H01R 43/02, B23K 20/10	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1950~1980年 日本国公開実用新案公報 1971~1980年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
X	JP, A, 50-127103, 1975-10-6 第13頁(17)欄第3~20行, 第17頁(32)欄第8行 ~(33)欄第20行参照, フォード・モーター・カンパニー	
A	JP, B1, 43-22388, 1968-9-26 第1頁右欄第31~37行参照, 超音波工業(株)	
A	JP, Y1, 41-21167, 1966-10-17 第1頁右欄第26~34行参照, 海上電機(株)	
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技术水準を示す文献 「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」 他のカテゴリーに該当しない文献 「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以後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以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		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 29.07.80	国際調査報告の発送日 04.08.80	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 高 瀬 博 明	5 H 6 7 2 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP80/00092

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl.³ H02K 3/04, H02K 13/04														
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 20%;">Classification System</th> <th style="width: 80%;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">I P C</td> <td>H02K 3/04, H02K 13/04, H02K 15/02 H01R 4/02, H01R 43/02, B23K 20/10</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵ Jitsuyo Shinan Koho 1950 - 1980 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1980			Classification System	Classification Symbols	I P C	H02K 3/04, H02K 13/04, H02K 15/02 H01R 4/02, H01R 43/02, B23K 20/10								
Classification System	Classification Symbols													
I P C	H02K 3/04, H02K 13/04, H02K 15/02 H01R 4/02, H01R 43/02, B23K 20/10													
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 10%;">Category [*]</th> <th style="width: 60%;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 30%;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>JP, A, 50-127103, 1975-10-6 See page 13, column 17, lines 3 to 20, page 17, column 32, line 8 to column 33, line 20 Ford Motor Co.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>JP, B1, 43-22388, 1968-9-26 See page 1, right column, lines 31 to 37 Cho-Onpa Kogyo Kabushiki Kaisha</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>JP, Y1, 41-21167, 1966-10-17 See page 1, right column, lines 26 to 34 Kaijo Denki Kabushiki Kaisha</td> <td></td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	X	JP, A, 50-127103, 1975-10-6 See page 13, column 17, lines 3 to 20, page 17, column 32, line 8 to column 33, line 20 Ford Motor Co.		A	JP, B1, 43-22388, 1968-9-26 See page 1, right column, lines 31 to 37 Cho-Onpa Kogyo Kabushiki Kaisha		A	JP, Y1, 41-21167, 1966-10-17 See page 1, right column, lines 26 to 34 Kaijo Denki Kabushiki Kaisha	
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸												
X	JP, A, 50-127103, 1975-10-6 See page 13, column 17, lines 3 to 20, page 17, column 32, line 8 to column 33, line 20 Ford Motor Co.													
A	JP, B1, 43-22388, 1968-9-26 See page 1, right column, lines 31 to 37 Cho-Onpa Kogyo Kabushiki Kaisha													
A	JP, Y1, 41-21167, 1966-10-17 See page 1, right column, lines 26 to 34 Kaijo Denki Kabushiki Kaisha													
[*] Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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														
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ² July 29, 1980 (29.07.80) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ² August 4, 1980 (04.08.80) </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ²⁰ </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ² July 29, 1980 (29.07.80)	Date of Mailing of this International Search Report ² August 4, 1980 (04.08.80)	International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰								
Date of the Actual Completion of the International Search ² July 29, 1980 (29.07.80)	Date of Mailing of this International Search Report ² August 4, 1980 (04.08.80)													
International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰													