

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/159985 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 15/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061900
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 17 日(17.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-085833 2014 年 4 月 17 日(17.04.2014) JP
- (71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 〇 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 安藤 修司(ANDO, Syuji); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 〇 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 森下 真臣(MORISHITA, Masaomi); 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内 Kanagawa (JP). 溝上 良一(MIZOKAMI, Ryoichi); 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内 Kanagawa (JP). 石井 繁(ISHII, Shigeru); 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内 Kanagawa (JP). 濱浦 隆行(HAMAURA, Takayuki); 〒2360004

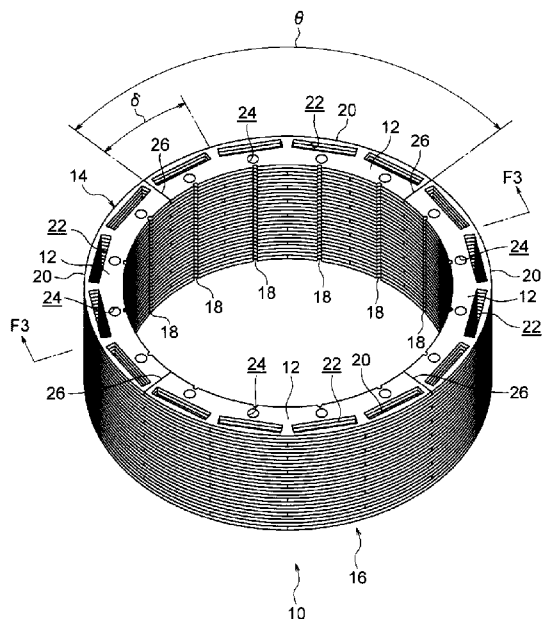
神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 〇 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 平間 道信(HIRAMA, Michinobu); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 〇 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号 H K 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING LAMINATED IRON CORE OF VEHICLE DRIVE MOTOR

(54) 発明の名称: 車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce manufacturing costs. In a method for manufacturing a laminated iron core (10), a laminated iron core main body (16) is manufactured in such a way that a plurality of ring-shaped iron core pieces (14), each comprising a plurality of arc-shaped iron core pieces (12) arranged in a ring shape, are laminated by shifting the phases in a circumferential direction. Subsequently, the arc-shaped iron core pieces (12) of the respective layers, the phases of which have been shifted in the circumferential direction, are welded in the lamination direction at a plurality of locations (a plurality of welding portions (18)) arranged in the circumferential direction of the inner or outer periphery of the laminated iron core main body (16). This makes it possible to integrally join the arc-shaped iron core pieces (12) of the respective layers, eliminating the need for special equipment for simultaneously performing swaging and laminating. As a result, manufacturing costs can be reduced.

(57) 要約: 製造コストを低減する。積層鉄心(10)の製造方法では、環状に並ぶ複数の円弧状鉄心片(12)によって各々が構成された複数の環状鉄心片(14)が、周方向に位相をずらして積層され、積層鉄心本体(16)が製造される。次いで、この積層鉄心本体(16)の内周部又は外周部における周方向に並ぶ複数の部位(複数の溶接部(18))において、周方向に位相ず

れた各層の円弧状鉄心片(12)が積層方向に沿って溶接される。これにより、各層の円弧状鉄心片(12)を一体的に結合することができるので、かしめと積層を同時に行うための専用設備が不要になる。その結果、製造コストを低減することができる。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特開2013-5628号公報には、環状に並ぶ複数のセグメント鉄心片からなる環状鉄心片が、順次かしめ積層されることにより形成された積層鉄心が記載されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上述の如き積層鉄心では、かしめと積層を同時に行うための専用設備が高価であるため、製造コストを低減する観点で改善の余地がある。

[0004] 本発明は上記事実を考慮し、製造コストを低減することができる車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明に係る車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法は、帯状の磁性鋼板をプレス加工することにより、複数の円弧状鉄心片を連結部で連結したキャリア付き単板を製造するプレス工程と、搬送される前記キャリア付き単板から前記円弧状鉄心片を順次切り離すと共に、切り離した前記円弧状鉄心片を環状に並べて環状鉄心片を形成しつつ、複数の前記環状鉄心片を周方向に位相をずらして積層することにより積層鉄心本体を製造する積層工程と、前記積層鉄心本体の内周部又は外周部における周方向に並ぶ複数の部位において、周方向に位相ずれした各層の前記円弧状鉄心片を積層方向に沿って溶接する溶接工程と、を有している。

[0006] 本発明では、上記のプレス工程、積層工程及び溶接工程によって車両駆動用モータの積層鉄心を製造することができるので、かしめと積層を同時に行うための専用設備が不要になる。その結果、製造コストを低減することがで

きる。しかも、プレス工程と積層工程とが別工程とされているため、一方の工程の生産スピードに他方の工程の生産スピードを合わせる必要がない。それにより、生産スピードが速い工程の生産性を向上させることができる。

発明の効果

[0007] 以上説明したように、本発明に係る車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法では、製造コストを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る車両駆動用モータの積層鉄心の斜視図である。

[図2]同積層鉄心の部分的な構成を示す分解斜視図である。

[図3]図1のF3-F3線に沿った切断面を示す概略的な断面図である。

[図4]積層工程に用いられる積層組立装置及びその周辺の構成を示す正面図である。

[図5]同積層組立装置の内部を上方側から見た平面図である。

[図6]同積層組立装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

[図7]整列治具上に積層された積層鉄心本体を示す斜視図である。

[図8]溶接工程において積層鉄心本体が溶接されている状況を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図1～図8を用いて本発明の実施形態に係る車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法について説明する。

[0010] (積層鉄心の構成)

先ず、本実施形態に係る車両用駆動モータの積層鉄心の製造方法によって製造された積層鉄心10について説明する。この積層鉄心10は、車両駆動用モータ（電動機）の回転子側に用いられる積層回転子鉄心であり、磁石付き回転子の構成要素である。この積層鉄心10は、図1に示すように、4つに分割された円弧状鉄心片12（分割鉄心片）を環状に並べた環状鉄心片14を複数積層して構成された積層鉄心本体16が、複数の溶接部18によって一体化されることにより形成されている。

- [0011] 各円弧状鉄心片 12 は、本実施形態では円弧角 θ が 90 度に設定されている。各円弧状鉄心片 12 の外周部には、周方向に並ぶ複数（ここでは 4 つ）の円弧状の磁石装着部 20（磁極片部）が形成されている。これらの磁石装着部 20 は、円弧角 δ が 22.5 度に設定されており、各磁石装着部 20 には、磁石を装着するための磁石装着孔 22 が形成されている。
- [0012] また、各円弧状鉄心片 12 の幅方向中間部（外周と内周との間の中間部）には、各環状鉄心片 14 の周方向に並ぶ複数（ここでは 4 つ）の円形のガイド孔 24 が形成されている。これらのガイド孔 24 は、複数の環状鉄心片 14 の積層時及び積層鉄心本体 16 の溶接時に用いられる整列治具 62（図 7 及び図 8 参照）に設けられたガイドピン 68 を挿入するためのパイロット孔である。
- [0013] 上記のガイド孔 24 および磁石装着部 20 は、円弧状鉄心片 12 を環状に並べて環状鉄心片 14 を構成した状態で、22.5 度毎に配置されるように設けられており、上記のガイド孔 24 は、環状鉄心片 14 の周方向において磁石装着部 20 と同位相で設けられている。
- [0014] 互いに重なる環状鉄心片 14 は、図 2 に示されるように、周方向の円弧状鉄心片 12 同士の繋ぎ目 26 が周方向に位相ずれされて、いわゆるレンガ積みで所定枚数積層されている。そして、本実施形態では、上記の位相ずれ角が、磁石装着部 20 の円弧角 δ と同じ 22.5 度に設定されている。
- [0015] 22.5 度の位相ずれを有して環状鉄心片 14 を積層すると、磁石装着部 20 およびガイド孔 24 が 22.5 度毎に配置されているため、磁石装着部 20 およびガイド孔 24 のそれぞれの位置が、積層方向に一致する。したがって、磁石装着部 20 およびガイド孔 24 は、積層鉄心本体 16 の軸線方向一端側から軸線方向他端側へ貫通する。
- [0016] 上記の如く積層された複数の環状鉄心片 14 を一体化する複数の溶接部 18 は、積層鉄心本体 16 の内周部に周方向に並んで設けられている。これら複数の溶接部 18 は、本実施形態では、積層鉄心本体 16 の磁極数と同数（ここでは 16 極）設けられており、周方向に位相ずれした各層の円弧状鉄心

片 1 2 を積層方向に沿って溶接（接合）している。

[0017] 上記複数の溶接部 1 8 は、ガイド孔 2 4 を介して磁石装着部 2 0 とは反対側に位置しており、積層鉄心本体 1 6 の内周部に 2 2. 5 度毎に設けられている。

[0018] （積層鉄心 1 0 の製造方法）

次に、上記構成の積層鉄心 1 0 の製造方法について説明する。

[0019] 積層鉄心 1 0 の製造方法は、第 1 工程であるプレス工程と、第 2 工程である積層工程と、第 3 工程である溶接工程と、第 4 工程である検査工程とによって構成されている。

[0020] プレス工程においては、帯状の磁性鋼板を、金型装置によりプレス加工することにより、複数の円弧状鉄心片 1 2 を一対の連結部 3 2 で連結したキャリア付き単板 3 0（図 4～図 6 参照）を製造する。そして、製造したキャリア付き単板 3 0 をリール 3 4（図 4 参照）に巻き回し、次工程の積層工程へと移行する。

[0021] 積層工程では、搬送されるキャリア付き単板 3 0 から円弧状鉄心片 1 2 を順次切り離すと共に、切り離した円弧状鉄心片 1 2 を環状に並べて環状鉄心片 1 4 を形成しつつ、複数の環状鉄心片 1 4 を周方向に位相をずらして積層することにより積層鉄心本体 1 6 を製造する。具体的には、先ず、図 4 に示されるリールスタンド 3 6 にリール 3 4 を取り付けると共に、リール 3 4 に巻き回されたキャリア付き単板 3 0 を解いて図 4 及び図 5 に示される積層組立装置 3 8 の案内ローラ 4 0 に巻きかけ、当該積層組立装置 3 8 内に挿入する。

[0022] 積層組立装置 3 8 内には、送りフィーダー 4 2、サーボプレス 4 6、電気式インデックス機 4 8、ロボシリンダー 5 0、及びこれらの作動を制御する制御盤 5 2 が設けられている。送りフィーダー 4 2 は、積層組立装置 3 8 内に挿入されたキャリア付き単板 3 0 を保持してサーボプレス 4 6 および電気式インデックス機 4 8 側へ搬送する。なお、図 4 及び図 5 に矢印 A で示される方向が、キャリア付き単板 3 0 の搬送方向である。

- [0023] サーボプレス 46 には、つなぎ部カット型のパンチ 54 が取り付けられており、当該パンチ 54 の下方側に配設されたつなぎ部カット型のダイス 56 との間で、搬送されるキャリア付き単板 30 の連結部 32 から円弧状鉄心片 12 が順次切り離される。なお、円弧状鉄心片 12 が切り離された連結部 32 は、図 6 に示される搬送パイプ 58（図 4 及び図 5 では図示省略）内を通して積層組立装置 38 外へ排出され、図示しないスクラップカット機へと搬送される。
- [0024] 切り離された円弧状鉄心片 12 は、電気式インデックス機 48 の回転台 60 上に着脱可能に取り付けられた整列治具 62 上に、上記のパンチ 54 によって押し込まれる。この整列治具 62 は、図 6 及び図 7 に示されるように、リング形の下板 64 と、当該下板 64 から上方へ突出した複数本（ここでは 16 本）のガイドピン 68（パイロットピン）と、整列治具 62 から上方へ突出した複数本（ここでは 8 本）の支柱 70 とを備えている。なお、ガイドピン 68 及び支柱 70 の数は適宜変更可能である。
- [0025] 16 本のガイドピン 68 は、下板 64 の周方向に等間隔（22.5 度の間隔）に並んでおり、下板 64 に強固に固定されている。また、8 本の支柱 70 は、16 本のガイドピン 68 よりも下板 64 の内周側で下板 64 の周方向に等間隔（45 度の間隔）に並んでおり、下板 64 に強固に固定されている。なお、この整列治具 62 は、図 8 に示されるリング形の上板 72 を含んで構成されているが、積層工程では上板 72 が取り外された状態で使用される。
- [0026] 上記の整列治具 62 上に押し込まれた円弧状鉄心片 12 は、4 つのガイド孔 24 にそれぞれガイドピン 68 が挿入された状態で整列治具 62 上に保持される。この整列治具 62 は、電気式インデックス機 48 の回転台 60 によって、送りフィーダー 42 及びサーボプレス 46 と連動して垂直軸回りに回転されると共に、ロボシリンドー 50 によって所定のタイミングで下降される。
- [0027] 具体的には、先ず、円弧状鉄心片 12 を環状に並べて環状鉄心片 14 を形

成すべく、１枚の円弧状鉄心片１２が整列治具６２上に押し込まれる毎に整列治具６２が図５の矢印Ｂ方向へ９０度（円弧状鉄心片１２の円弧角 θ ）回転される。この９０度の回転が３回繰り返されることにより、一層の環状鉄心片１４が完成する。次いで、整列治具６２がロボシリンダー５０によって円弧状鉄心片１２の板厚分だけ下降されると共に、電気式インデックス機４８によって図５の矢印Ｂ方向へ２２．５度（位相ずれ角 δ ）回転される。上記の処理が順次繰り返されることにより、複数の環状鉄心片１４が周方向に位相をずらされて積層（回転積層）され、積層鉄心本体１６が製造される。そして、製造された積層鉄心本体１６を整列治具６２ごと回転台６０から取り外し、次工程のプレス工程へと移行する。

[0028] プレス工程では、積層鉄心本体１６の内周部における周方向に並ぶ複数の部位（ここでは１６箇所：図１及び図３の溶接部１８参照）において、周方向に位相ずれした各層の円弧状鉄心片１２を積層方向に沿って溶接する。具体的には、先ず、図８に示されるように、整列治具６２に上板７２が取り付けられる。この上板７２は、例えばボルト締結によって８本の支柱７０の上端に固定され、積層鉄心本体１６を所定の厚さに保持する。或いは例えば、上板７２と下板６４を８本の支柱７０を間に挟んで上下に挟持する専用の挟持装置によって、積層鉄心本体１６を所定の厚さに保持する。

[0029] 次いで、ファイバーレーザー溶接機が備える回転台７４（図８参照）の上に整列治具６２が取り付けられ、当該ファイバーレーザー溶接機によって上記の溶接が行われる（なお、図８において符号７６が付された部材は、ファイバーレーザー溶接機のトーチである）。これにより、積層鉄心１０が完成する。完成した積層鉄心は、次工程の検査工程において所定の検査を受ける。

[0030] （作用および効果）

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0031] 本実施形態では、上述したプレス工程、積層工程及び溶接工程によって積層鉄心１０が製造される。この積層鉄心１０では、積層鉄心本体１６は、環

状に並ぶ複数の円弧状鉄心片 1 2 によって各々が構成された複数の環状鉄心片 1 4 が、周方向に位相をずらして積層されている。この積層鉄心本体 1 6 の内周部には、複数の溶接部 1 8 が周方向に並んで設けられている。これらの溶接部 1 8 においては、周方向に位相ずれした各層の円弧状鉄心片 1 2 が積層方向に沿って溶接されている。これにより、各層の円弧状鉄心片 1 2 を一体的に結合することができるので、かしめと積層を同時に行うための専用設備が不要になる。その結果、製造コストを低減することができる。

[0032] つまり、かしめ工法を用いないため、金型の費用を大幅に低減することができる。また、プレスと回転積層を同時に行うための専用のプレス機が不要であるため、標準的なプレス機を用いることができ、プレス機の費用を大幅に低減することができる。その結果、積層組立装置 3 8 と溶接設備を含めても、従来工法よりも大幅に安価な設備とすることができる。また、生産しなければならない積層鉄心 1 0 の数量が増加した場合でも、比較的安価な積層組立装置 3 8 を追加することにより対応することができるので好適である。

[0033] また、本実施形態では、積層鉄心本体 1 6 の外周部には、複数の円弧状鉄心片 1 2 の外周部に設けられた複数の磁石装着部 2 0 が配置される一方、積層鉄心本体 1 6 の内周部には、複数の溶接部 1 8 が設けられる。これにより、溶接部 1 8 を溶接する際の熱によって磁石装着部 2 0 に溶接歪が生じることを抑制できる。

[0034] さらに、本実施形態では、円弧状鉄心片 1 2 には、積層時及び溶接時に用いられる整列治具 6 2 に設けられたガイドピン 6 8 が挿入されるガイド孔 2 4 が形成されており、溶接部 1 8 と磁石装着部 2 0 とがガイド孔 2 4 を介して互いに反対側に位置している。これにより、溶接部 1 8 を溶接する際の熱が磁石装着部 2 0 に伝達されることを抑制できる。しかも、上記の熱を、ガイド孔 2 4 に挿入されたガイドピン 6 8 を介して整列治具 6 2 に伝達することが可能になる。その結果、磁石装着部 2 0 に溶接歪が生じることを効果的に抑制できる。

[0035] また、本実施形態では、積層鉄心本体 1 6 の磁極数（1 の環状鉄心片 1 4

が備える磁石装着部 20 の数) と同数の溶接部 18 によって各層の円弧状鉄心片 12 が積層方向に溶接されている。これにより、各層の円弧状鉄心片 12 を強固に結合することができる。

[0036] また、本実施形態では、プレス工程と積層工程とが別工程とされているため、一方の工程の生産スピードに他方の工程の生産スピードを合わせる必要がない。それにより、生産スピードが速い工程の生産性を向上させることができる。

[0037] (実施形態の補足説明)

上記実施形態では、積層鉄心本体 16 が 16 極とされた構成にしたが、本発明はこれに限らず、積層鉄心本体 16 の磁極数は適宜変更することができる。

[0038] また、上記実施形態では、積層鉄心本体 16 の磁極数と同数の溶接部 18 が設けられた構成にしたが、本発明はこれに限らず、溶接部の数は適宜変更することができる。例えば、積層鉄心本体の磁極数の半数の溶接部が設けられる構成にしてもよい。

[0039] また、上記実施形態では、溶接部 18 と磁石装着部 20 とがガイド孔 24 を介して互いに反対側に設けられた構成にしたが、本発明はこれに限らず、溶接部とガイド孔とが円弧状鉄心片の周方向にずれて設けられた構成にしてもよい。

[0040] また、上記実施形態では、溶接部 18 が積層鉄心本体 16 の内周部に設けられた構成にしたが、本発明はこれに限らず、溶接部が積層鉄心本体の外周部に設けられた構成にしてもよい。

[0041] その他、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施できる。また、本発明の権利範囲が上記実施形態に限定されないことは勿論である。

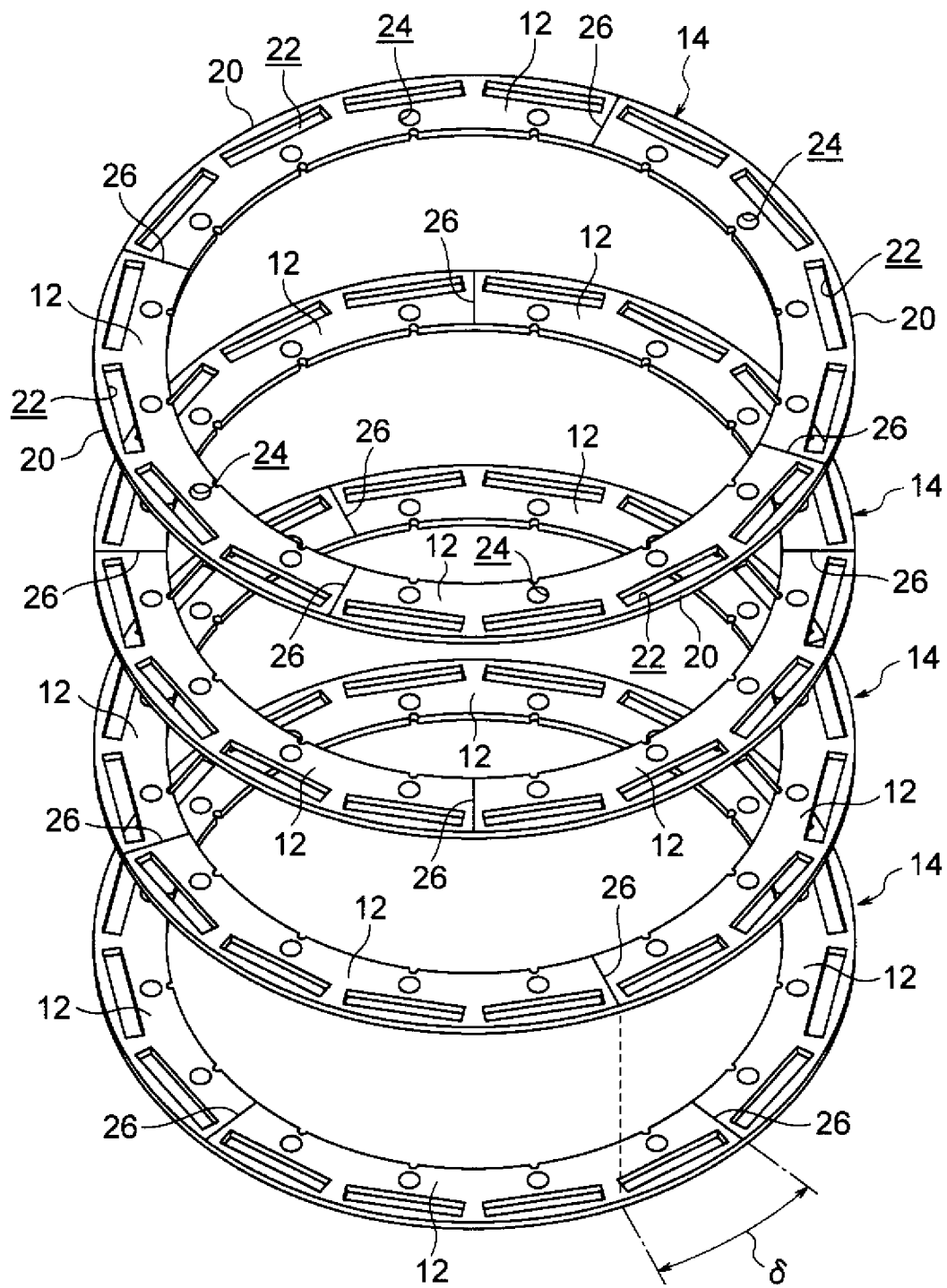
[0042] なお、2014 年 4 月 17 日に出願された日本国特許出願 2014-085833 号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、

特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個別に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

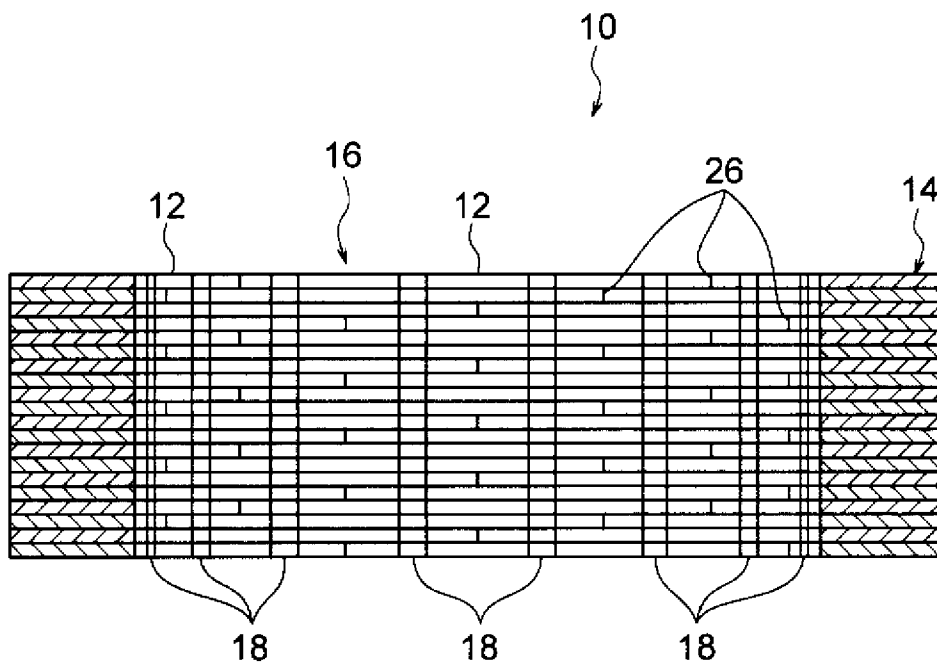
請求の範囲

- [請求項1] 帯状の磁性鋼板をプレス加工することにより、複数の円弧状鉄心片を連結部で連結したキャリア付き単板を製造するプレス工程と、
- 搬送される前記キャリア付き単板から前記円弧状鉄心片を順次切り離すと共に、切り離した前記円弧状鉄心片を環状に並べて環状鉄心片を形成しつつ、複数の前記環状鉄心片を周方向に位相をずらして積層することにより積層鉄心本体を製造する積層工程と、
- 前記積層鉄心本体の内周部又は外周部における周方向に並ぶ複数の部位において、周方向に位相ずれした各層の前記円弧状鉄心片を積層方向に沿って溶接する溶接工程と、
- を有する車両駆動用モータの積層鉄心の製造方法。

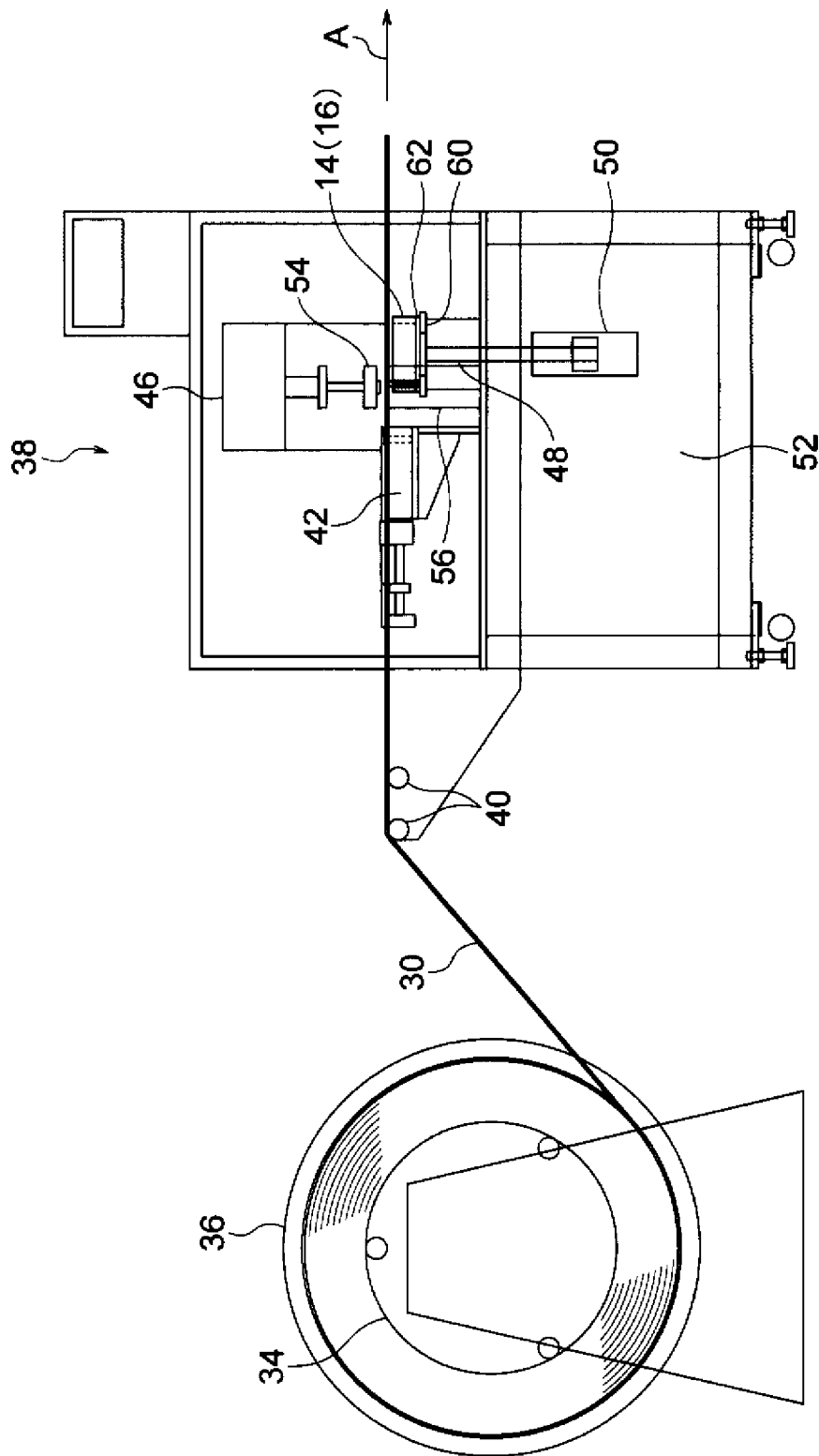
[図2]



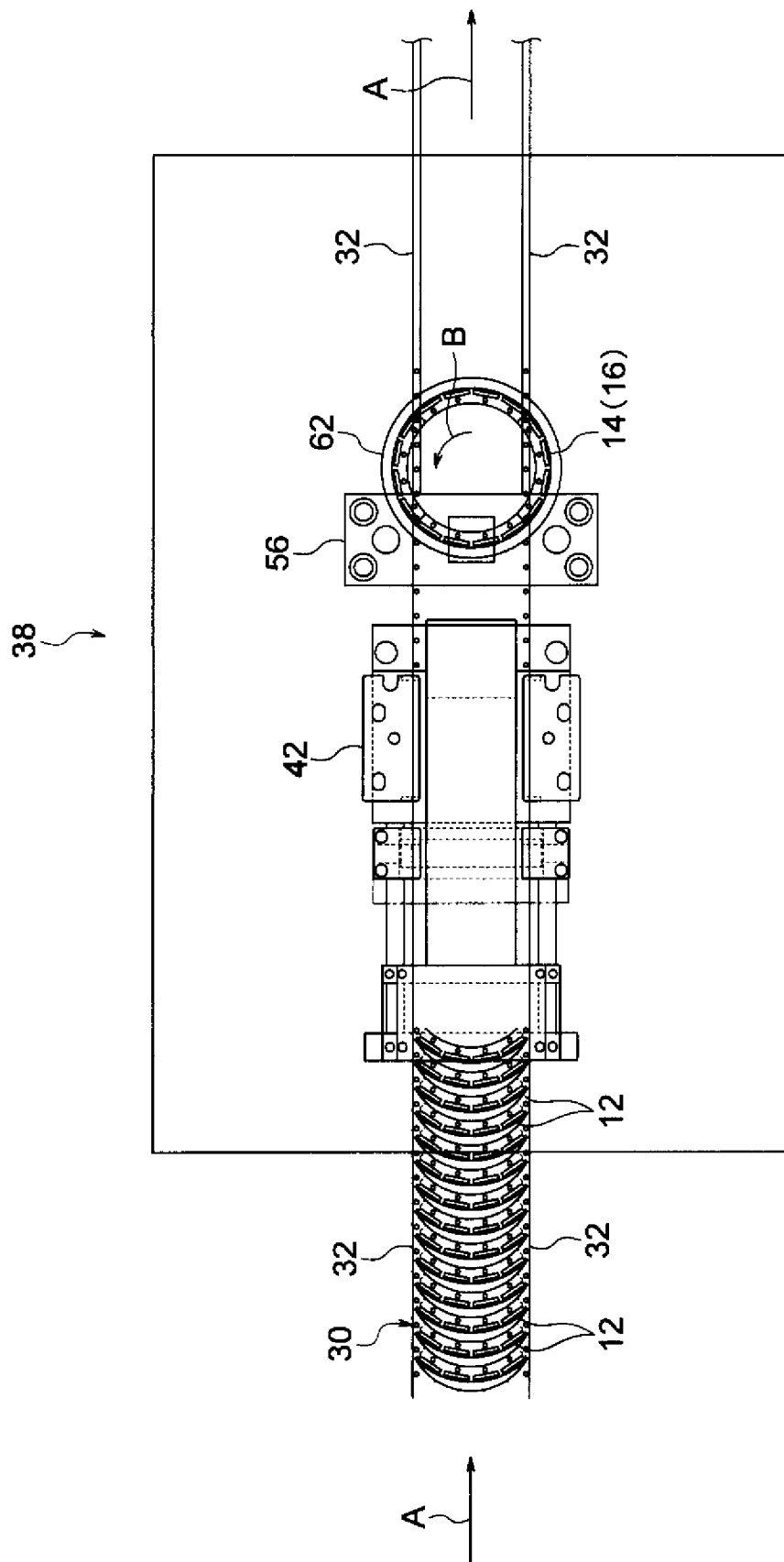
[図3]



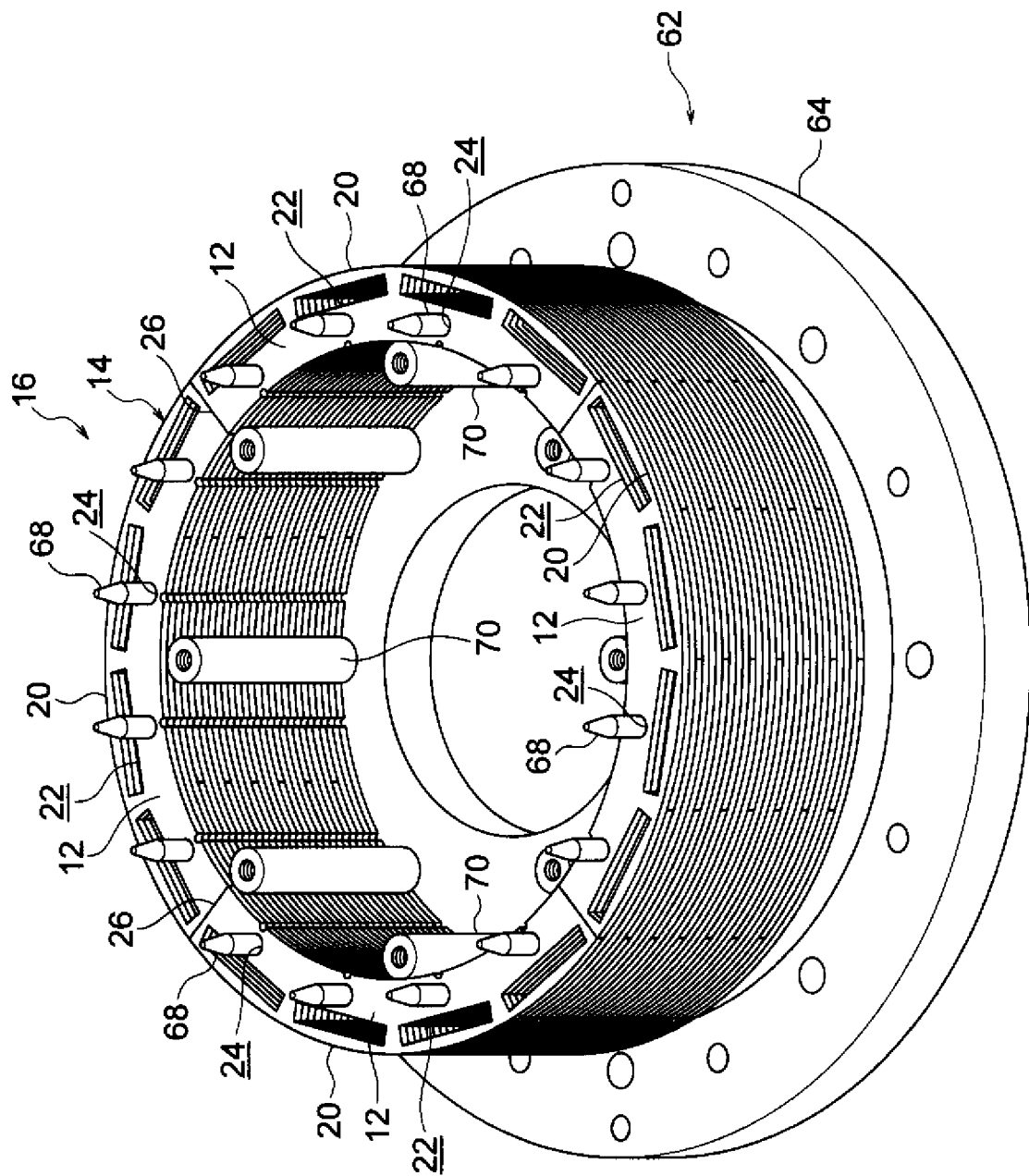
[図4]



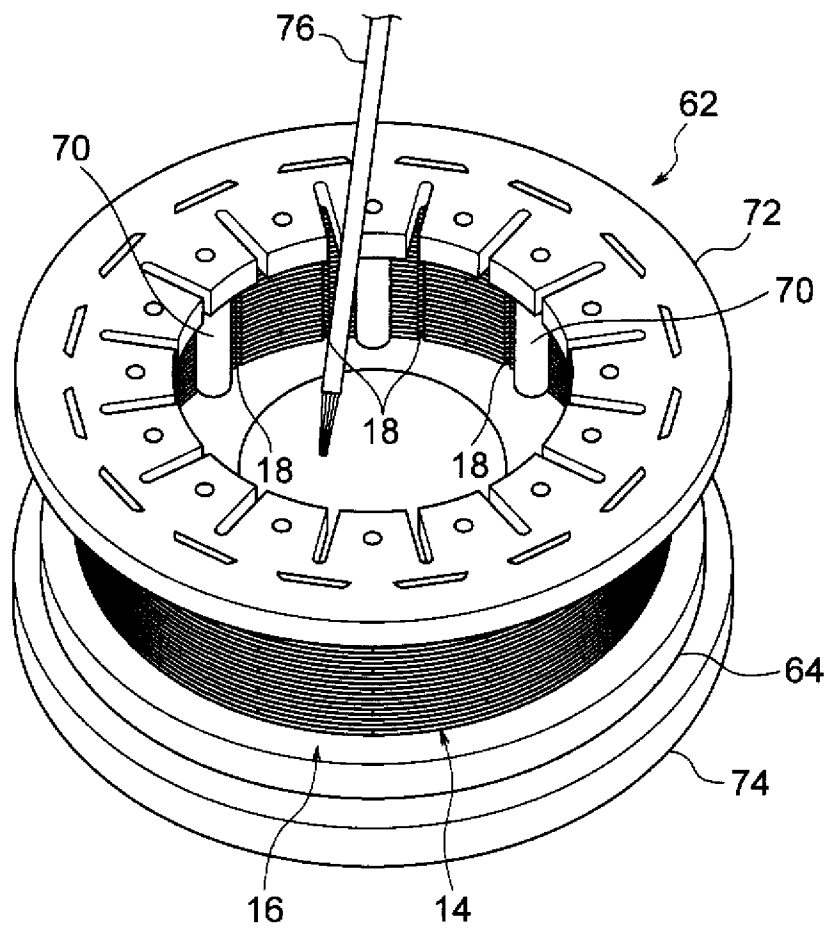
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K15/02(2006.01) i

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)

H02K15/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	WO 2012/043632 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0018] to [0048]; fig. 1 to 3 & JP 2012-95370 A & JP 2012-95369 A & JP 2012-95368 A & JP 2012-75284 A & US 2013/0160622 A1	1
Y	JP 2000-295800 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 October 2000 (20.10.2000), paragraph [0009]; fig. 1 to 2 & US 6262511 B1 & US 6477761 B1 & GB 2348549 A & FR 2791825 A1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* 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 application or patent 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
25 May 2015 (25.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K15/02 (2006.01) i

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（I P C））

Int.Cl. H02K15/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（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 請求項の番号
Y	WO 2012/043632 A1（本田技研工業株式会社）2012.04.05, 段落 0 0 1 8 - 0 0 4 8、図 1 - 3 & JP 2012-95370 A & JP 2012-95369 A & JP 2012-95368 A & JP 2012-75284 A & US 2013/0160622 A1	1
Y	JP 2000-295800 A（三菱電機株式会社）2000.10.20, 段落 0 0 0 9、図 1 - 2 & US 6262511 B1 & US 6477761 B1 & GB 2348549 A & FR 2791825 A1	1

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

3 V

4 4 8 4

▲桑▼原 恭雄

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7