

(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
2011 年 9 月 22 日(22.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/114758 A1

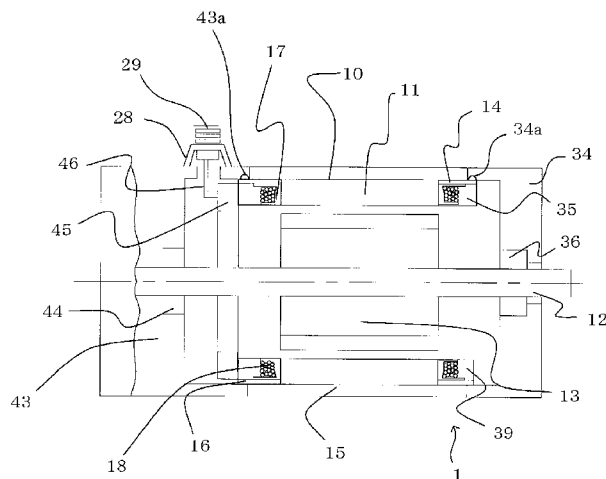
- (51) 国際特許分類:
H02K 1/18 (2006.01) H02K 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/050157
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 7 日(07.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-062991 2010 年 3 月 18 日(18.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 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): 近藤 純 (KONDO, Jun) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 入江 一明 (IRIE, Kazuaki) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪MTビル 1 号館 Osaka (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: STATOR AND DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: ステータおよび回転電機

[図1]



(57) Abstract: Disclosed are a dynamo-electric machine and a stator that can reduce cogging torque by means of an improvement with respect to the deformation of a stator core. In the stator (10)—which comprises a stator core (11) affixed to the inner periphery of a tubular frame (15) formed from layering electromagnetic steel sheets, and a coil (18) wound around the stator core (11)—the dimensions in the axial direction of the frame (15) are formed to be greater than the dimensions in the axial direction of the stator core (11), and reinforcing rings (14, 16) are provided that reinforce the frame (15) from within and that are provided on the inside of the frame (15) on both ends in the axial direction of the stator core (11). Also, the stator (10) of the dynamo-electric machine (1) is provided with reinforcing rings (14, 16). Preferably, the end surfaces of the reinforcing members protrude beyond the end surfaces of the frame.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/114758 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

ステータコアの変形を改善することにより、コギングトルクを低減することができるステータ及び回転電機を提供する。電磁鋼板を積層して形成され筒状のフレーム 15 の内側に固定されたステータコア 11 と、ステータコア 11 に巻回されたコイル 18 とからなるステータ 10 に、フレーム 15 の軸方向寸法が、ステータコア 11 の軸方向寸法より大きく形成されており、フレーム 15 の内側かつステータコア 11 の軸方向両側に設けられフレーム 15 をその内側から補強する補強リング 14、16 を備えた。また、回転電機 1 のステータ 10 は、補強リング 14、16 を備えている。望ましくは、補強部材の端面が、フレームの端面より突出している。

明 細 書

発明の名称：ステータおよび回転電機

技術分野

[0001] ステータおよび回転電機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ＡＣサーボモータの製造工程において、輪状ステータ鉄心をアルミケース内に挿入し固定する際に、焼嵌め工程を必要とするものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－１３１０３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えばアルミ製フレームをステータコアに焼嵌めする際、ステータコアに使用する鋼板とフレームに使用するアルミとでは、線膨張係数の差があり、その差分を見越した大きな焼嵌め代が必要となる。

この結果、モータ軸方向中央部と比較し、負荷側及び反負荷側のステータコア内径寸法が小さくなるとともにステータコアを変形させていた。このようなステータコアの変形の結果、回転電機のコギングトルクが大きくなるという課題があった。

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、ステータコアの変形を改善することにより、コギングトルクを低減することができるステータおよび回転電機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

本発明のステータは、電磁鋼板を積層して形成され筒状のフレームの内側に固定されたステータコアと、前記ステータコアに巻回されたコイルとから

なるステータであって、前記フレームの軸方向寸法が、前記ステータコアの軸方向寸法より大きく形成されており、前記フレームの内側かつ前記ステータコアの両側に設けられ当該フレームをその内側から補強する補強部材を備えた。

また、本発明の回転電機は、電磁鋼板を積層して形成され筒状のフレームの内側に固定されたステータコアと、前記ステータコアに巻回されたコイルとからなるステータと、前記フレームの軸方向両端面に設けられたブラケットと、前記ブラケットに回転自在に支持された回転軸と、前記ステータの内側に設けられ前記回転軸とともに回転するロータとからなる回転電機であって、前記フレームの軸方向寸法が、前記ステータコアの軸方向寸法より大きく形成されており、前記フレームの内側かつ前記ステータコアの両側に設けられ当該フレームをその内側から補強する補強部材を備えた。

発明の効果

- [0006] 本発明によれば、フレームの内側かつステータコアの両側に設けられフレームをその内側から補強する補強部材を備えることによってステータコアの変形を改善することにより、コギングトルクを低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の第1実施形態における回転電機の側断面図
[図2]本発明の第1実施形態における回転電機の要部側断面図
[図3]本発明の第2実施形態における回転電機の要部側断面図

発明を実施するための形態

- [0008] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。なお、同一の構成については同一の符号を付することにより、重複説明を適宜省略する。

- [0009] <第1実施形態>

図1は本発明の第1実施形態における回転電機の側断面図である。以下、図1を用いて回転電機1の構造を説明する。ステータ10は、電磁鋼板を厚さ方向（図1では左右方向）に積層して形成されたステータコア11を備えている。回転軸12には、ロータ13が設けられている。ステータ10の内

側に設けられたロータ 13 は回転軸 12 とともに回転する。

リング状部材である補強リング 14 は、筒状で内側に円柱状の空間を有するフレーム 15 の内側かつステータコア 11 の一方側（図 1 では右側）に設けられており、フレーム 15 をその内側から補強する補強部材として機能する。また、リング状部材である補強リング 16 は、筒状のフレーム 15 の内側かつステータコア 11 の他方側（図 1 では左側）に設けられており、フレーム 15 をその内側から補強する補強部材として機能する。したがって、補強部材としての補強リング 14、16 は、フレーム 15 の内側かつステータコア 11 の両側に設けられている。インシュレータ 17 は、ステータコア 11 に巻回されたコイル 18 を絶縁するものである。

なお、図 1 における補強リング 14、16 の形状は、便宜上、第 2 実施形態のものとなっている。

[0010] 回転軸 12 は、軸受 36、44 を介して、フレーム 15 の軸方向両端面に設けられた支持部材である負荷側ブラケット 34 および反負荷側ブラケット 43 に回転自在に支持されている。ステータ 10 は、封止樹脂 35、39 によって樹脂封止されている。

コイル 18 は、結線板 45 を介してリード線 46 に接続されている。リード線 46 は、台座 28 に固定されたレセプタクル 29 に接続されている。台座 28 は、回転電機 1 の外側に設けられている。

[0011] 図 2 は本発明の第 1 実施形態における回転電機の要部側断面図である。補強リング 14、16 は、フレーム 15 に内側から接触している。また、補強リング 14、16 は、ステータコア 11 の端面に接触している。さらに、補強リング 14、16 は、鉄系材料で形成されているため、補強リング 14、16 の線膨張係数は、アルミニウムで形成されたフレーム 15 の線膨張係数より小さくなっている。

[0012] 本発明の回転電機 1 またはステータ 10 は、ステータコアの外径直径とほぼ同等の外径直径を有する補強リング 14、16 を、ステータコア 11 の端面に接触するように固定した後、フレーム 15 をステータコア 11 に焼嵌め

することによって得られる。

[0013] 補強リング 14、16 の存在が、ステータコア 11 の剛性向上につながり、フレーム 15 をステータコア 11 に焼嵌めした際に、ステータコア 11 の変形を防止する。その結果として、軸方向中央部分と比較して、負荷側及び反負荷側のステータコア 11 の内径寸法が極端に小さくなることが無くなり、ステータコア 11 の真円度の精度確保につながり、コギングトルクを小さくすることが可能となる。

[0014] また、軸方向中央部分と比較して、負荷側及び反負荷側のステータコア 11 の内径寸法が極端に小さくなることにより、ステータコア 11 の内径とロータ 13 の外径の隙間の狭小化が可能となり、回転電機 1 の性能を向上させることが可能となる。

[0015] <第 2 実施形態>

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。第 2 実施形態は、第 1 実施形態における補強リング 14、16 の形状に変更を加えたものである。その他の部分は、第 1 実施形態と同じである。

図 3 は本発明の第 2 実施形態における回転電機の要部側断面図である。図 3 において、ステータ 19、ステータコア 20、回転軸 21、ロータ 22、フレーム 24、インシュレータ 26、およびコイル 27 は、第 1 実施形態で説明したものと同等の構造および機能を有している。ただし、補強リング 23 および補強リング 25 の端面は、フレーム 24 の端面より突出した突出部 23a、25a を備えた点が、第 1 実施形態のものと異なっている。

[0016] 補強リング 23、25 の端面は、フレーム 24 の端面より突出した突出部 23a、25a を備えたことにより、突出部 23a、25a で支持部材としてのブラケットと位置決めをすることが可能となる。

すなわち、フレーム 24 の端面より軸方向に突出した長さを有した補強リング 23 および補強リング 25 をステータコア 20 の端面に組み付けることにより、負荷側ブラケット 34 および反負荷側ブラケット 43 の嵌め込み精度を確保することが容易に可能となる。

なお、これらの負荷側ブラケット 3 4 および反負荷側ブラケット 4 3 には、突出部 2 3 a、2 5 a に対応する位置決め部 3 4 a、4 3 a が形成されている（図 1 参照）。

このようにして、補強リング 2 3 および補強リング 2 5 の端面が、フレーム 2 4 の端面より突出しており、補強リング 2 3 および補強リング 2 5 の端面の突出部 2 3 a、2 5 a とこれらに対応する位置決め部 3 4 a、4 3 a によって、フレーム 2 4 と負荷側ブラケット 3 4 および反負荷側ブラケット 4 3 が位置決めされている。

[0017] 以上、本発明の実施形態について説明した。ただし、いわゆる当業者であればこの実施形態から適宜変更が可能であることは言うまでも無く、このような変更が施された場合でも、本発明の技術的範囲に含まれることも付言しておく。

例えば、回転電機 1 はモータなどの電動機に限られるものではなく、発電機なども含むものである。

[0018] また、以上既に述べた以外にも、上記実施形態や各変形例による手法を適宜組み合わせて利用してもよい。

[0019] その他、一々例示はしないが、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

符号の説明

- [0020] 1 回転電機
10 ステータ
11 ステータコア
12 回転軸
13 ロータ
14 補強リング
15 フレーム
16 補強リング
17 インシュレータ

- 18 コイル
- 19 ステータ
- 20 ステータコア
- 21 回転軸
- 22 ロータ
- 23 補強リング
- 23 a 突出部
- 24 フレーム
- 25 補強リング
- 25 a 突出部
- 26 インシュレータ
- 27 コイル
- 28 台座
- 29 リセプタクル
- 34 負荷側ブラケット
- 34 a 位置決め部
- 35 封止樹脂
- 36 軸受
- 39 封止樹脂
- 43 反負荷側ブラケット
- 43 a 位置決め部
- 44 軸受
- 45 結線板
- 46 リード線

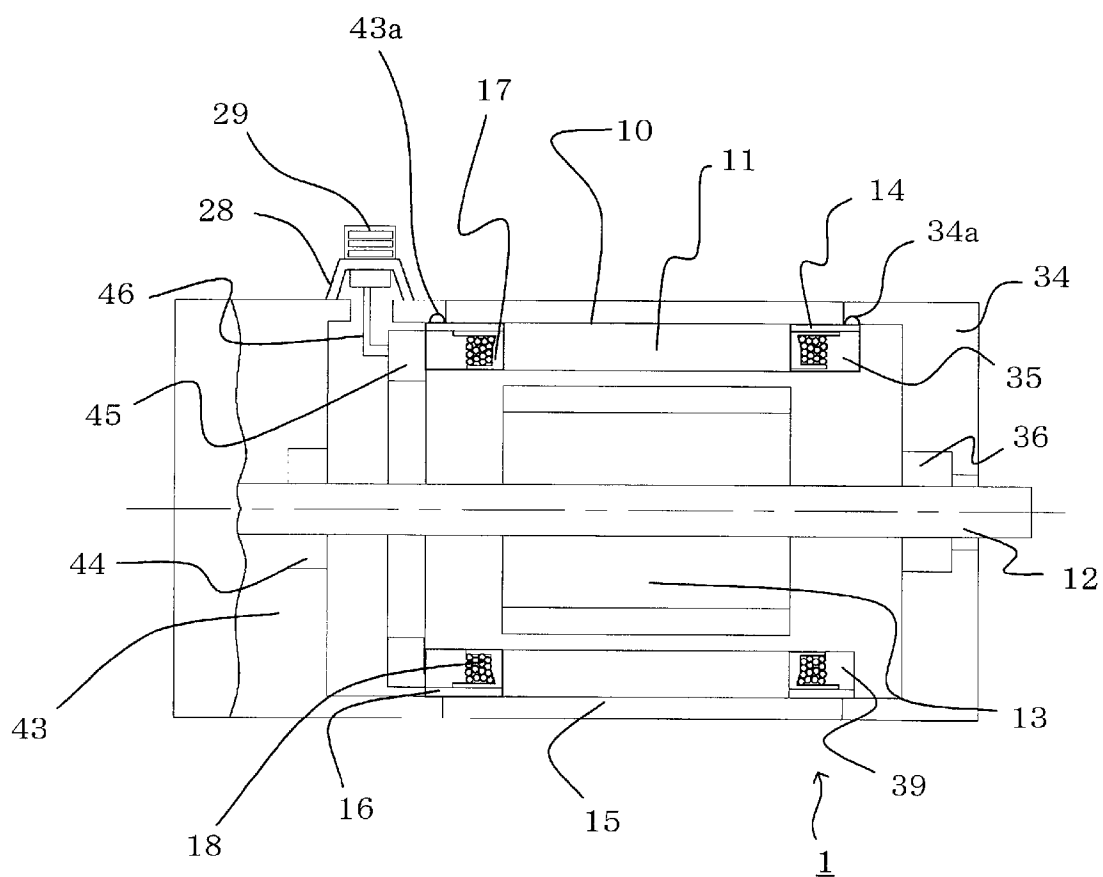
請求の範囲

- [請求項1] 電磁鋼板を積層して形成され筒状のフレームの内側に固定されたステータコアと前記ステータコアに巻回されたコイルとからなるステータであって、
- 前記フレームの軸方向寸法が、前記ステータコアの軸方向寸法より大きく形成されており、
- 前記フレームの内側かつ前記ステータコアの両側に設けられ当該フレームをその内側から補強する補強部材を備えたことを特徴とするステータ。
- [請求項2] 前記補強部材の端面が、前記フレームの端面より突出したことを特徴とする請求項1記載のステータ。
- [請求項3] 前記補強部材が、前記フレームに内側から接触するリング状部材であることを特徴とする請求項1記載のステータ。
- [請求項4] 前記補強部材が、前記ステータコアの端面に接触するリング状部材であることを特徴とする請求項1記載のステータ。
- [請求項5] 前記補強部材の線膨張係数が、前記フレームの線膨張係数より小さいことを特徴とする請求項1記載のステータ。
- [請求項6] 前記フレームが、前記ステータコアに焼嵌めされたことを特徴とする請求項1記載のステータ。
- [請求項7] 電磁鋼板を積層して形成され筒状のフレームの内側に固定されたステータコアと前記ステータコアに巻回されたコイルとからなるステータと、前記フレームの軸方向両端面に設けられた支持部材と、前記支持部材に回転自在に支持された回転軸と、前記ステータの内側に設けられ前記回転軸とともに回転するロータとからなる回転電機であって、
- 前記フレームの軸方向寸法が、前記ステータコアの軸方向寸法より大きく形成されており、
- 前記フレームの内側かつ前記ステータコアの両側に設けられ当該フ

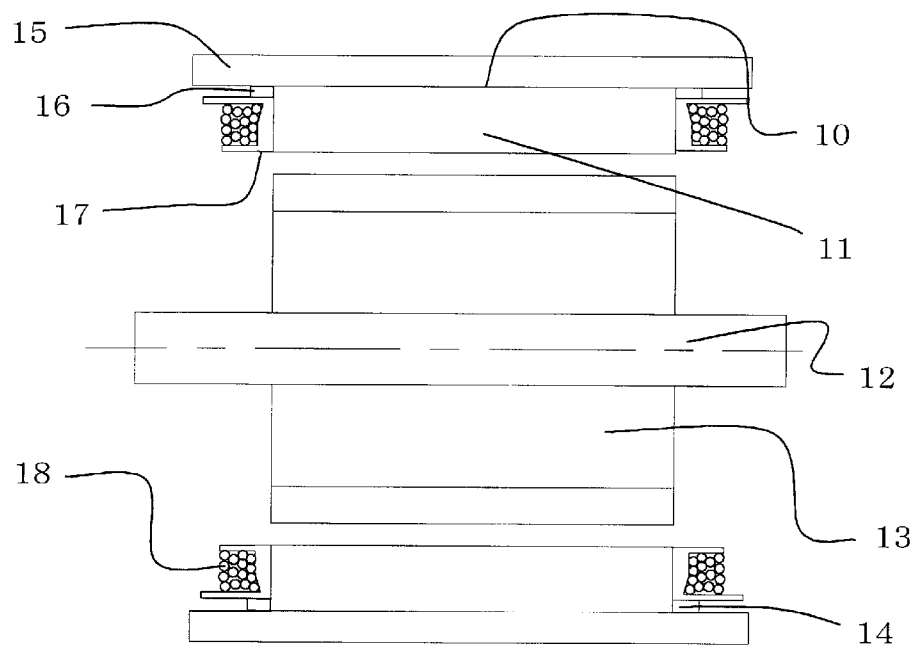
レーンをその内側から補強する補強部材を備えたことを特徴とする回転電機。

- [請求項8] 前記補強部材の端面が、前記フレームの端面より突出しており、
前記補強部材の端面によって、前記フレームと前記支持部材が位置決めされたことを特徴とする請求項7記載の回転電機。
- [請求項9] 前記補強部材が、前記フレームに内側から接触するリング状部材であることを特徴とする請求項7記載の回転電機。
- [請求項10] 前記補強部材が、前記ステータコアの端面に接触するリング状部材であることを特徴とする請求項7記載の回転電機。
- [請求項11] 前記補強部材の線膨張係数が、前記フレームの線膨張係数より小さいことを特徴とする請求項7記載の回転電機。
- [請求項12] 前記フレームが、前記ステータコアに焼嵌めされたことを特徴とする請求項7記載の回転電機。

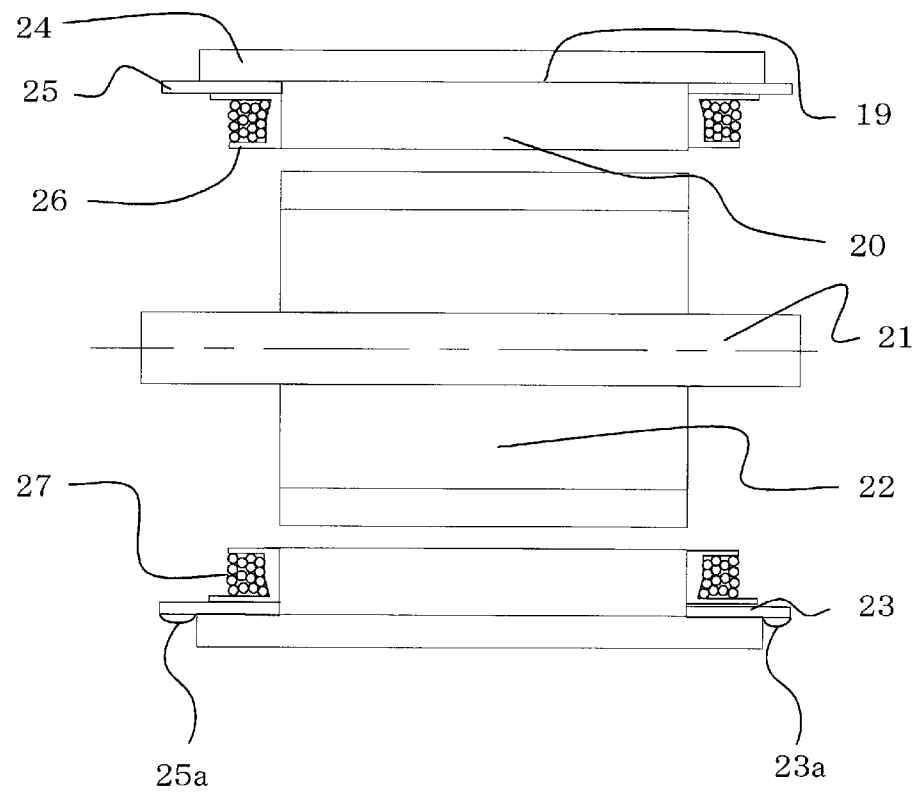
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/18(2006.01) i, H02K5/04(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)

H02K1/18, H02K5/04

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2006-87244 A (Asmo Co., Ltd.), 30 March 2006 (30.03.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 2001-25183 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 January 2001 (26.01.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 2007-14175 A (Yaskawa Electric Corp.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraph [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-12



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

27 January, 2011 (27.01.11)

Date of mailing of the international search report

08 February, 2011 (08.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050157

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-284145 A (Toshiba Corp.), 13 December 1991 (13.12.1991), page 4, lower right column, lines 6 to 15; fig. 10 (Family: none)	2, 8
Y	JP 2009-60760 A (JTEKT Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	5-6, 11-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K1/18(2006.01)i, H02K5/04(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. H02K1/18, H02K5/04

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2006-87244 A（アスモ株式会社）2006.03.30, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 1 2
Y	JP 2001-25183 A（日産自動車株式会社）2001.01.26, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 1 2
Y	JP 2007-14175 A（株式会社安川電機）2007.01.18, 【0029】, 第2図（ファミリーなし）	1 - 1 2

☒ 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 7 . 0 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 2 . 2 0 1 1

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100-8915

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）

大山 広人

3 V

3 0 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 請求項の番号
Y	JP 3-284145 A (株式会社東芝) 1991. 12. 13, 第 4 頁右下欄第 6 - 1 5 行, 第 1 0 図 (ファミリーなし)	2, 8
Y	JP 2009-60760 A (株式会社ジェイテクト) 2009. 03. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5 - 6, 1 1 - 1 2