

(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  
2014年4月3日(03.04.2014)



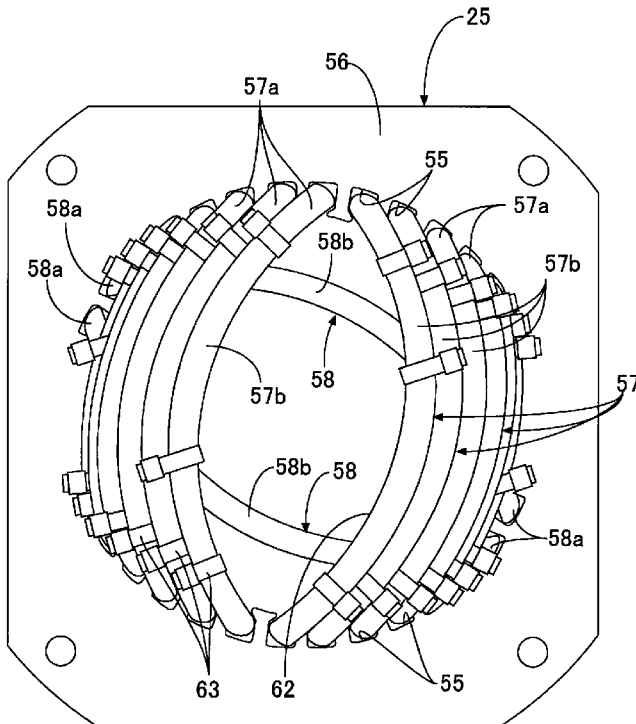
(10) 国際公開番号  
WO 2014/050939 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 3/04 (2006.01) H02K 3/24 (2006.01)  
H02K 3/18 (2006.01) H02K 19/16 (2006.01)
- (74) 代理人: 落合 健, 外(OCHIAI Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T Oビル 落合特許事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076000
- (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, IS, KE, KG, 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, 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.
- (22) 国際出願日: 2013年9月26日(26.09.2013)
- (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 2012-214188 2012年9月27日(27.09.2012) JP
- (71) 出願人: 澤藤電機株式会社(SAWAFUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3700344 群馬県太田市新田早川町 3 番地 Gunma (JP).
- (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, 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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) 発明者: 藤本 敦史 (FUJIMOTO Atsushi); 〒3700344 群馬県太田市新田早川町 3 番地 澤藤電機株式会社内 Gunma (JP). 矢内 彰純 (YANAI Akizumi); 〒3700344 群馬県太田市新田早川町 3 番地 澤藤電機株式会社内 Gunma (JP).

[続葉有]

(54) Title: STATOR STRUCTURE FOR GENERATOR

(54) 発明の名称: 発電機におけるステータ構造



(57) Abstract: A generator in which a plurality of slots are provided on the internal periphery of a stator core for enclosing a rotor fixed to a rotating shaft, a coil in which a plurality of coil edge parts having the plurality of slots interposed therebetween and being accommodated in the slots and spaced apart in the circumferential direction of the stator core are connected by a plurality of coil end parts disposed on both outside ends of the stator core in the axial direction thereof is wound onto the stator core, and a cooling fan for passing cooling air through the inside of the stator core is fixed to the rotating shaft, wherein a plurality of coil end parts (57b, 58b) linked by a shortcut between two slots (55) further inside than the internal periphery of the stator core (56) as viewed from the direction of the axis line of the rotating shaft are in a distributed arrangement so as to form an opening (62) for allowing insertion of the rotating shaft in a center part at one end of the stator core (56) in the axial direction thereof. Through this configuration, the length of the coil end parts can be decreased to reduce copper content, and cooling effect can be enhanced by an increase in the heat dissipation area of the coil end parts.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/050939 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

回転軸に固定されるロータを囲繞するステータコアの内周に複数のスロットが設けられ、相互間に複数のスロットを介在させてステータコアの周方向に離隔したスロットに収容される複数のコイル辺部がステータコアの軸方向両端外方に配置される複数のコイルエンド部で連結されて成るコイルがステータコアに巻装され、ステータコア内に冷却空気を流通させる冷却ファンが回転軸に固定される発電機において、ステータコア(56)の軸方向に沿う一端側で、回転軸の軸線に沿う方向から見てステータコア(56)の内周よりも内方で2つのスロット(55)間をショートカットして結ぶ複数のコイルエンド部(57b, 58b)が、回転軸の挿通を許容する開口部(62)を中心部に形成するようにして分散配置される。これにより、コイルエンド部の長さを短くして銅量の低減を図るとともにコイルエンド部の放熱面積増加によって冷却効果の向上を図ることができる。

## 明 細 書

**発明の名称**：発電機におけるステータ構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、回転軸に固定されるロータを囲繞するステータコアの内周に複数のスロットが設けられ、相互間に複数のスロットを介在させて前記ステータコアの周方向に離隔したスロットに収容される複数のコイル辺部が前記ステータコアの軸方向両端外方に配置される複数のコイルエンド部で連結されて成るコイルが前記ステータコアに巻装され、前記ステータコア内に冷却空気を流通させる冷却ファンが前記回転軸に固定される発電機に関し、特にステータ構造の改良に関する。

### 背景技術

[0002] 発電機のステータにおいて、複数のコイルエンド部をスタータコアの内径よりも大きな内径の環状配置となるように纏めてステータコアの両端に配置するようにしたものが、特許文献1等で既に知られている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：日本特公平04-24939号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、上記特許文献1で開示されるように、スタータコアの内径よりも大きな内径の環状配置となるように複数のコイルエンド部を纏めてステータコアの両端に配置する構造では、コイルエンド部の長さが長くなって銅量が増えるだけでなく、コイルエンド部の外気に触れる面積が比較的小さくなり、コイルエンド部から放熱し難い。

[0005] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、コイルエンド部の長さを短くして銅量の低減を図るとともにコイルエンド部の放熱面積増加によって冷却効果の向上を図り得るようにした発電機におけるステータ構造を提

供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明は、回転軸に固定されるロータを囲繞するステータコアの内周に複数のスロットが設けられ、相互間に複数のスロットを介在させて前記ステータコアの周方向に離隔したスロットに収容される複数のコイル辺部が前記ステータコアの軸方向両端外方に配置される複数のコイルエンド部で連結されて成るコイルが前記ステータコアに巻装され、前記ステータコア内に冷却空気を流通させる冷却ファンが前記回転軸に固定される発電機において、前記ステータコアの軸方向に沿う一端側で、前記回転軸の軸線に沿う方向から見て前記ステータコアの内周よりも内方で2つのスロット間をショートカットして結ぶ複数のコイルエンド部が、前記回転軸の挿通を許容する開口部を中心部に形成するようにして分散配置されることを第1の特徴とする。

[0007] また本発明は、第1の特徴の構成に加えて、複数の嵌合凹部を有する支持部材が、複数の前記コイルエンド部の分散配置を維持すべく、それらのコイルエンド部を前記嵌合凹部にそれぞれ嵌合させるようにして複数の前記コイルエンド部に装着されることを第2の特徴とする。

### 発明の効果

[0008] 本発明の第1の特徴によれば、ステータコアの軸方向に沿う一端側で、複数のコイルエンド部が、回転軸の挿通を許容する開口部を中心部で形成しながら2つのスロット間をショートカットして結ぶように配置されるので、コイルエンド部の長さを短くして銅量の低減を図ることができるとともに、ステータコア内を流通する冷却空気による冷却効果を向上することができ、しかも複数のコイルエンド部は分散配置されるので、コイルエンド部の放熱面積を増大し、より優れた冷却効果を得ることができる。

[0009] また本発明の第2の特徴によれば、支持部材が有する複数の嵌合凹部に、複数のコイルエンド部を嵌合させて各コイルエンド部の分散配置状態を維持するので、部品点数の増大を抑えつつ複数のコイルエンド部の分散配置を簡

単に維持することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は第1の実施の形態の発電機の側面図である。(第1の実施の形態)

[図2]図2は図1の2矢視図である。(第1の実施の形態)

[図3]図3は図1の3矢視図である。(第1の実施の形態)

[図4]図4は図3の4-4線断面図である。(第1の実施の形態)

[図5]図5は図3の5-5線断面図である。(第1の実施の形態)

[図6]図6は第1ブラケットの斜視図である。(第1の実施の形態)

[図7]図7は第2ブラケットの斜視図である。(第1の実施の形態)

[図8]図8はロータおよび冷却ファンの斜視図である。(第1の実施の形態)

[図9]図9は図4の9-9線断面図である。(第1の実施の形態)

[図10]図10はボビン半体の斜視図である。(第1の実施の形態)

[図11]図11は図4の11-11線に沿うロータの断面図である。(第1の実施の形態)

[図12]図12はステータの斜視図である。(第1の実施の形態)

[図13]図13は回転軸の軸線に沿う方向からステータの一端を見た正面図である。(第1の実施の形態)

[図14]図14は取付け部に防振ゴムを取付けた状態での図3に対応した図である。(第1の実施の形態)

[図15]図15は取付け部に取付け脚を取付けた状態での図3に対応した図である。(第1の実施の形態)

[図16]図16は取付け部にステーおよび防振ゴムを共締めで取付けた状態での図3に対応した図である。(第1の実施の形態)

[図17]図17は第2の実施の形態の図12に対応したステータの斜視図である。(第2の実施の形態)

### 符号の説明

[0011] 26・・・ロータ

- 27・・・回転軸
- 55・・・スロット
- 56・・・ステータコア
- 57, 58・・・コイル
- 57a, 58a・・・コイル辺部
- 57b, 58b・・・コイルエンド部
- 62・・・開口部
- 80・・・結束部材
- 81・・・嵌合凹部

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について添付の図面を参照しながら説明する。

#### 第1の実施の形態

[0013] 本発明の第1の実施の形態について図1～図16を参照しながら説明すると、先ず図1～図3において、この発電機のハウジング21は、第1ブラケット22と、第1ブラケット22に結合される第2ブラケット23と、第2ブラケット23と反対側で第1ブラケット22に取付けられるカバー24とを備える。

[0014] 図4および図5を併せて参照して、前記ハウジング21の第1ブラケット22にはステータ25が固定されており、第1ブラケット22が有する軸受部22aに回転軸27の一端部がボールベアリング28を介して回転自在に支承され、前記ステータ25で囲まれるロータ26が前記回転軸27に固定され、前記回転軸27とともに回転する冷却ファン29が第2ブラケット23で覆われる。

[0015] 図6を併せて参照して、第1ブラケット22は、前記ボールベアリング28の外輪28aを嵌入させるようにして短円筒状に形成される前記軸受部22aと、前記ステータ25を囲繞する略円筒状の筒状部22bと、前記軸受部22aの周方向に間隔をあけた複数箇所たとえば4箇所に一端部が連なるとともに他端部が前記筒状部22bの一端部の周方向に間隔をあけた複数箇

所に連なる複数の連結腕部 22c, 22c...とを一体に有する。

- [0016] 前記軸受部 22a に嵌入された前記外輪 28a の外周および前記軸受部 22a の内周間には、前記ボールベアリング 28 の前記軸受部 22a 内での軸方向移動を阻止する止め輪 30 が介装される。
- [0017] 図 7 を併せて参照して、第 2 ブラケット 23 は、第 1 ブラケット 22 の前記筒状部 22b に一端部が結合される筒状の側壁部 23a と、該側壁部 23a の他端部から半径方向内方に張り出す内向き鏝部 23b とを一体に有し、前記内向き鏝部 23b の内周で円形の開口部 31 が形成される。
- [0018] 第 1 ブラケット 22 における筒状部 22b の第 2 ブラケット 23 側の端部には、平坦な外向き鏝部 22d が外側方に張り出すように一体に設けられ、その外向き鏝部 22d の外周には、第 2 ブラケット 23 における前記側壁部 23a の一端部を当接させるようにして第 2 ブラケット 23 側にわずかに突出する結合突部 22e が無状に連なって一体に形成される。而して第 1 ブラケット 22 の前記結合突部 22e は、前記筒状部 22b の周方向に間隔をあけた複数箇所に配置されるボルト 32, 32...で、第 2 ブラケット 23 の前記側壁部 23a に締結される。
- [0019] 第 2 ブラケット 23 は、前記回転軸 27 に同軸に連結される駆動軸としてのクランクシャフト 34 を備える駆動源たとえば内燃機関 E の機関本体 35 に取付けられるものであり、第 2 ブラケット 23 の前記内向き鏝部 23b には、前記開口部 31 の周囲に配置される複数たとえば 4 つの締結孔 36, 36...が設けられ、第 2 ブラケット 23 は、前記締結孔 36, 36...に挿通されるボルト 37, 37...で前記機関本体 35 に締結される。
- [0020] 前記回転軸 27 は、前記内燃機関 E 側の端部にテーパ孔 38 を有して円筒状に形成されるものであり、前記開口部 31 を貫通して第 2 ブラケット 23 内に挿入される前記クランクシャフト 34 の端部のテーパ部 34a が前記テーパ孔 38 に同軸に嵌入され、前記カバー 24 側から前記回転軸 27 に挿入されるボルト 39 を前記クランクシャフト 34 に螺合して締めつけることで、前記クランクシャフト 34 に前記回転軸 27 が同軸にかつ相対回転不能に

連結される。

- [0021] ところで、第1ブラケット22は、前記ステータ25が固定されるとともに前記軸受部22aに一端部が回転自在に支承された回転軸27に前記ロータ26が固定された状態で、前記機関本体35に締結された状態にある第2ブラケット23に締結されるものであり、その際に、前記回転軸27および前記クランクシャフト34の軸芯を合わせるべく位置決めするための複数たとえば2つのロックピン40…の両端部を嵌合するための有底の位置決め孔41…、42…が、第1ブラケット22の前記結合突部22eならびに第2ブラケット23の前記側壁部23aにそれぞれ設けられる。
- [0022] 図8および図9を併せて参照して、前記ロータ26は、複数の電磁鋼板が積層されて成るとともに前記回転軸27に固定されるロータコア43に、前記回転軸27の中心軸線を通る一平面PLの両側に配置される界磁コイル45、45がボビン44を介して巻装されて成る。
- [0023] また前記回転軸27の一端部は前記ボールベアリング28の内輪28bに圧入され、このボールベアリング28および前記ロータ26間で前記回転軸27に固定されるスリップリング支持体46の外周に、一对の界磁コイル45、45にそれぞれ電氣的に接続される一对のスリップリング47、47が前記回転軸27の軸方向に間隔をあけて設けられ、図4で示すように、第1ブラケット22で支持されたブラシホルダ48で保持される一对のブラシ49、49が前記スリップリング47、47に個別に摺接する。
- [0024] 前記ボビン44は、合成樹脂によって同一形状に形成される一对のボビン半体50、50が、前記回転軸27の軸線に沿う方向で両側から前記ロータコア43を挟むようにして、前記ロータコア43に装着されて成る。
- [0025] 図10を併せて参照して、前記ボビン半体50は、前記回転軸27の軸線に沿って前記ロータコア43の外方で前記回転軸27を挿通させる円筒支持部50aと、前記回転軸27の中心軸線を通る前記一平面PLに沿って延びるようにして前記円筒支持部50aの内端部両側に連なるとともに前記回転軸27の軸線に沿う前記ロータコア43の外端に対向、当接する一对の端板

部50b, 50bと、それらの端板部50b…の前記一平面PL側の長手方向両端部にそれぞれ連なって前記一平面PLに沿って回転軸27の軸線方向に延びる一対ずつ2組の内側側板部50c, 50c…と、前記一平面PLから離隔した側から前記内側側板部50c, 50c…に対向するようにして回転軸27の軸線方向に延びるとともに前記端板部50b…の長手方向両端部にそれぞれ連なる一対ずつ2組の外側側板部50d, 50d…と、相互に対向する内側側板部50c, 50c…および外側側板部50d, 50d…間をそれぞれ結ぶ底板部50e, 50e…と、前記内側側板部50c, 50c…に面一に連なって前記端板部50b, 50bに立設されるとともに前記円筒支持部50aの外端部に連なる一対の内側規制板部50f, 50fと、前記一平面PLに沿う前記内側規制板部50f, 50fの両端部間を連結する一対の連結板部50g, 50gとを一体に有する。

[0026] 前記内側側板部50c, 50c…と、その内側側板部50c, 50c…に対向する外側側板部50d, 50d…と、それらの内側側板部50c, 50c…および内側側板部50d, 50d…間を結ぶ底板部50e, 50e…とで外方に開放した溝51, 51…がそれぞれ形成され、前記一平面PLに沿う方向で対をなす2組の溝51, 51…が前記ボビン半体50すなわちボビン44に形成される。また前記内側規制板部50f, 50fには、前記円筒支持部50aの両側に位置する流通孔52, 52…が設けられており、それらの流通孔52, 52を回転軸27の軸線に沿う方向で横切る補強枠部50h, 50h…が前記ボビン半体50に一体に形成される。

[0027] 図11を併せて参照して、前記回転軸27の中心軸線を通る前記一平面PLに沿う方向で対をなす溝51, 51には界磁コイル45のコイル辺部45a, 45aがそれぞれ收容される。前記界磁コイル45の両端のコイルエンド部45b, 45bは、対をなすコイル辺部45a, 45aを連結するようにして、前記内側規制板部50fで前記一平面PL側への移動を規制されるようにしつつ前記端板部50bを覆うように配置される。

[0028] しかも前記ロータコア43の外端に対応する部分で前記ボビン44には、

前記励磁コイル45のコイルエンド部45b, 45bを、図11で明示するように、前記回転軸27の半径方向に沿う内方側の部分45ba…と、外方側の部分45bb…とに分ける分離突部50i, 50iが設けられ、前記回転軸27の周方向に沿う前記分離突部50i, 50iの両側で前記内方側の部分45ba…および前記外方側の部分45bb…間に空隙53, 53がそれぞれ形成される。

[0029] ところで前記ボビン44の前記端板部50bには、その長手方向中央部から前記回転軸27の軸方向外方に隆起して前記コイルエンド部45b, 45bを支持する支持台50j, 50jが、前記回転軸27の周方向に沿う前記支持台50j, 50jの両側で前記コイルエンド部45b…および前記端板部50b…間に空気通路54, 54を形成するようにして前記端板部50bに一体に設けられる。しかも前記分離突部50i…は、前記支持台50j…に突設される。

[0030] 前記端板部50bの長手方向両端部の外周には、前記一平面PLから遠ざかる側への移動を規制する外側規制突部50k, 50k…がそれぞれ一体に突設され、前記支持台50j…の外端部には、支持台50j…上に載った前記コイルエンド部45b…の外側への移動を規制する規制突部50m…が一体に突設される。

[0031] 而して前記支持台50jの両側で前記コイルエンド部45bおよび前記端板部50b間に形成される空気通路54, 54は、前記回転軸27の半径方向に沿う外端で前記支持台50jおよび前記両外側規制突部50k, 50k間を介してロータ26の外方に開放され、前記回転軸27の半径方向に沿う空気通路54, 54の内端は、前記内側規制板部50fに設けられる流通孔52…を経て前記回転軸27の軸方向に沿う外端で前記ロータ26の外方に開放される。

[0032] 図12を併せて参照して、前記ステータ25は、複数の電磁鋼板が積層されて成るとともに内周に複数のスロット55…が設けられるステータコア56に、複数の出力コイル57, 57…および一对の励磁コイル58, 58が

巻装されて成る。

- [0033] しかも前記ステータ25は、第1ブラケット22の前記筒状部22bで囲繞されるようにして第1ブラケット22に固定されるものであり、前記冷却ファン29で吸引される冷却空気は、前記ロータ26および前記ステータ25間を流通可能であるとともに、前記ステータ25の外周および前記筒状部22bの内周間も流通可能である。
- [0034] 前記ステータ25における前記ステータコア56の外周の周方向複数箇所たとえば4箇所は、前記筒状部22b内に圧入される。ところで、前記筒状部22bの内周は、前記ステータコア56を第2ブラケット23側から前記筒状部22b内に挿入するのを容易とするために、第2ブラケット23側を最大径としたテーパ状に形成されており、この筒状部22bの中間部の周方向に間隔をあけた4箇所に前記ステータコア56の外周を圧入するための被圧入部59…が設けられる。
- [0035] それらの被圧入部59…は、前記回転軸27の軸線に沿って延びる被圧入面60…を先端部に有するとともに前記回転軸27の軸線に沿う方向に平行に延びるようにして前記筒状部22bの内面に一体に突設される2または3個の突条61、61…から成り、各突条61、61…相互間で、前記ステータ25の外周および前記筒状部22bの内周間を冷却空気が流通可能である。
- [0036] 図13を併せて、複数の出力コイル57、57…および一对の励磁コイル58、58は、相互間に複数のスロット55、55…を介在させて前記ステータコア56の周方向に離隔した2つのスロット55、55に収容される複数のコイル辺部57a、57a…；58a…、58a…が、前記ステータコア56の軸方向両端外方に配置される複数のコイルエンド部57b、57b…；58b、58bで連結されて成る。
- [0037] しかも前記ステータコア56の軸方向に沿う一端側（この実施の形態では冷却ファン29と反対方向の一端側）で、前記回転軸27の軸線に沿う方向から見て前記ステータコア56の内周よりも内方で2つのスロット55、5

5間をショートカットして結ぶ複数のコイルエンド部57b, 57b…; 58b, 58bが、それらのコイルエンド部57b, 57b…; 58b, 58bを構成する複数の導線をファスナ63, 63…で結束するとともに前記回転軸27の挿通を許容する開口部62を中心部に形成するようにして分散配置され、分散配置された各コイルエンド部57b, 57b…; 58b, 58b同士はワニス含浸によって相互に固定される。なおファスナ63に代えて、電氣的に絶縁された粘着テープや、レーシング糸を用いても良い。

[0038] 再び図4、図5および図8に注目して、前記冷却ファン29は、第2ブラケット23内で前記回転軸27に嵌合、固定される円筒状の取付け筒部29aと、前記ロータ26と反対方向に向かうにつれて大径となるようにして小径端が前記取付け筒部29aに連設されるテーパ筒部29bと、該テーパ筒部29bの外周の周方向に間隔をあけた位置に基端部が連設される複数の羽根29c, 29c…と、前記ステータ25の前記冷却ファン29側の端部に対向してリング状に形成されるとともに複数の前記羽根29c, 29c…の外周部に共通に連設されるリング板状の仕切り板29dとを一体に備え、前記テーパ筒部29bの内周には複数の補強リブ29e, 29e…が一体に突設される。

[0039] 第2ブラケット23の下部には、前記冷却ファン29から吐出される冷却空気を側方に排出するための排出筒部23cが一体に設けられており、この排出筒部23cの外端開口部には、該外端開口部を複数に区画するルーバ64が設けられる。

[0040] 図1、図3～図5に注目して、前記カバー24は、筒状の側壁部24aと、その側壁部24aの外端を閉じる端壁部24bを一体に有して合成樹脂によって有底筒状に形成されるものであり、第1ブラケット22における前記軸受部22aの両側に一体に設けられる円筒状のボス部22f, 22fに、ボルト65, 65で締結されることによって第1ブラケット22に固定される。

[0041] このカバー24における前記側壁部24aの下部には下方に開放した複数

の第1吸入孔66, 66…が設けられる。また前記側壁部23aの両側には、前記回転軸27の軸線に沿う方向で長く延びる複数の第2吸入孔67, 67…が上下に間隔をあけて設けられるとともに、それらの第2吸入孔67, 67…を側面視で隠すようにして第2吸入孔67, 67…の上縁から突出する底部24c, 24c…が設けられる。さらに前記カバー24における前記端壁部24bには複数の第3吸入孔68, 68…が設けられ、前記冷却ファン29の作動によって第1吸入孔66, 66…、第2吸入孔67, 67…および第3吸入孔68, 68…から前記ハウジング21内に冷却空気が吸入されることになる。

[0042] ところで第1ブラケット22の一端部すなわち前記カバー24側の端部の下部には、前記カバー24側から見たときに該カバー24の下方に配置されるようにして前記カバー24側に臨む平坦な取付け面70, 70を有する左右一对の取付け部22g, 22gが一体に設けられる。

[0043] これらの取付け部22g, 22gには、図14で示すように、発電機をたとえば架台69上に防振ゴム72, 72を介して支持するにあたって一对の前記防振ゴム72, 72をボルト71, 71で取付ける状態、図15で示すように、発電機をたとえば架台69上に取付け脚73を介して支持するにあたってその取付け脚73を一对のボルト71, 71で取付ける状態、ならびに図16で示すように、排気マフラーを取付けるためのステー74および前記防振ゴム72, 72を一对のボルト71, 71による共締めで取付ける状態を切り換えることができ、発電機の支持脚部に汎用性を持たせることができる。

[0044] 次にこの第1の実施の形態の作用について説明すると、回転軸27の一端部を軸支する軸受部22aを有する第1ブラケット22と、回転軸27とともに回転する冷却ファン29を覆う第2ブラケット23とを有するハウジング21にステータ25が固定され、該ステータ25で囲まれるロータ26が前記回転軸27に固定されるのであるが、第1ブラケット22に、前記ステータ25が固定されるとともに、前記冷却ファン29で吸引される冷却空気

を前記ステータ 25 の外周との間に流通させるようにして前記ステータ 25 を囲繞する筒状部 22 b が一体に設けられ、第 2 ブラケット 23 が、前記筒状部 22 b に結合されるので、ステータ 25 の外周に沿って冷却空気を流通させてステータ 25 の冷却効率を高め、また長いスルーボルトを用いることなく第 1 および第 2 ブラケット 22, 23 を結合するようにしてコスト低減を図ることができる。

[0045] また前記ステータ 25 の外周の周方向複数箇所が、前記筒状部 22 b 内に圧入されるので、ステータ 25 を第 1 ブラケット 22 に固定するにあたって部品点数を少なくすることができる。

[0046] また前記冷却ファン 29 に、前記ステータ 25 の前記冷却ファン 29 側の端部に対向するリング板状の仕切り板 29 d が固設されるので、ステータ 25 の外周に沿って流通してきた冷却空気の流通方向を、ステータ 25 の冷却ファン 29 側の端部で回転軸 27 側に変化させることによってステータ 25 の冷却ファン 29 側の端部を冷却空気で効果的に冷却することができる。

[0047] また回転軸 27 に同軸に連結されるクランクシャフト 34 を備える内燃機関 E の機関本体 35 に締結される第 2 ブラケット 23 と、前記回転軸 27 の一端部を第 1 ブラケット 22 の軸受部 22 a で回転自在に支承した状態にある第 2 ブラケット 23 とを締結する前に前記回転軸 27 および前記クランクシャフト 34 の軸芯を合わせて位置決めするための複数のノックピン 40…の両端部を嵌合するための位置決め孔 41…、42…が、第 1 および第 2 ブラケット 22, 23 にそれぞれ設けられるので、第 1 および第 2 ブラケット 22, 23 を嵌合位置決めするものに比べると、凹凸嵌合部が不要となり、第 2 ブラケット 23 の外形形状を大きくすることなく冷却ファン 29 の外径を大きくして冷却効果のさらなる向上を図ることができる。

[0048] またロータ 26 は、回転軸 27 に固定されるロータコア 43 に装着されるボビン 44 に、前記回転軸 27 の中心軸線を通る一平面 P L の両側に配置されるようにして界磁コイル 45, 45 が巻装されるように構成され、前記ロータコア 43 の軸方向外端に対応する部分で前記ボビン 44 には、前記回転

軸 27 の軸方向に沿う前記界磁コイル 45 …の両端のコイルエンド部 45 b , 45 b を、前記回転軸 27 の半径方向に沿う内方側の部分 45 b a …と、外方側の部分 45 b b …とに分ける分離突部 50 i …が設けられ、前記回転軸 27 の周方向に沿う前記分離突部 50 i …の両側で前記内方側の部分 45 b a …および前記外方側の部分 45 b …間に空隙 53 …がそれぞれ形成されるので、界磁コイル 45 のコイルエンド部 45 b の放熱面積を増大し、コイルエンド部 45 b については界磁コイル 45 を効果的に冷却し、発電効率の向上を図ることができる。

[0049] またロータコア 43 の軸方向外端に対向、当接するようにして前記ボビン 44 が備える端板部 50 b に、それらの端板部 50 b から前記回転軸 27 の軸方向外方に隆起して前記界磁コイル 45 の前記コイルエンド部 45 b を支持する支持台 50 j が、前記回転軸 27 の周方向に沿う前記支持台 50 j の両側で前記コイルエンド部 45 b および前記端板部 50 b 間に空気通路 54 , 54 を形成するようにして前記端板部 50 b に一体に設けられ、前記分離突部 50 i が前記支持台 50 j に突設されるので、コイルエンド部 45 b の放熱面積をより増大し、コイルエンド部 45 b については界磁コイル 45 をより効果的に冷却し、発電効率のさらなる向上を図ることができる。

[0050] さらに回転軸 27 に固定されるロータ 26 を囲繞するステータコア 56 の内周に複数のスロット 55 , 55 …が設けられ、相互間に複数のスロット 55 , 55 …を介在させて前記ステータコア 56 の周方向に離隔したスロット 55 , 55 に收容される複数のコイル辺部 57 a , 57 a … ; 58 a … , 58 a …が前記ステータコア 56 の軸方向両端外方に配置される複数のコイルエンド部 57 b , 57 b … ; 58 b , 58 b で連結されて成る複数の出力コイル 57 , 57 …および一対の励磁コイル 58 , 58 が前記ステータコア 56 に巻装されており、前記ステータコア 56 の軸方向に沿う一端側で、前記回転軸 27 の軸線に沿う方向から見て前記ステータコア 56 の内周よりも内方で 2 つのスロット間をショートカットして結ぶ複数のコイルエンド部 57 b , 57 b … ; 58 b , 58 b が、前記回転軸 27 の挿通を許容する開口部

62を中心部に形成するようにして分散配置されるので、コイルエンド部57b, 57b…; 58b, 58bの長さを短くして銅量の低減を図ることができるとともに、ステータコア56内を流通する冷却空気による冷却効果を向上することができ、しかもコイルエンド部57b, 57b…; 58b, 58bの放熱面積を増大し、より優れた冷却効果を得ることができる。

## 第2の実施の形態

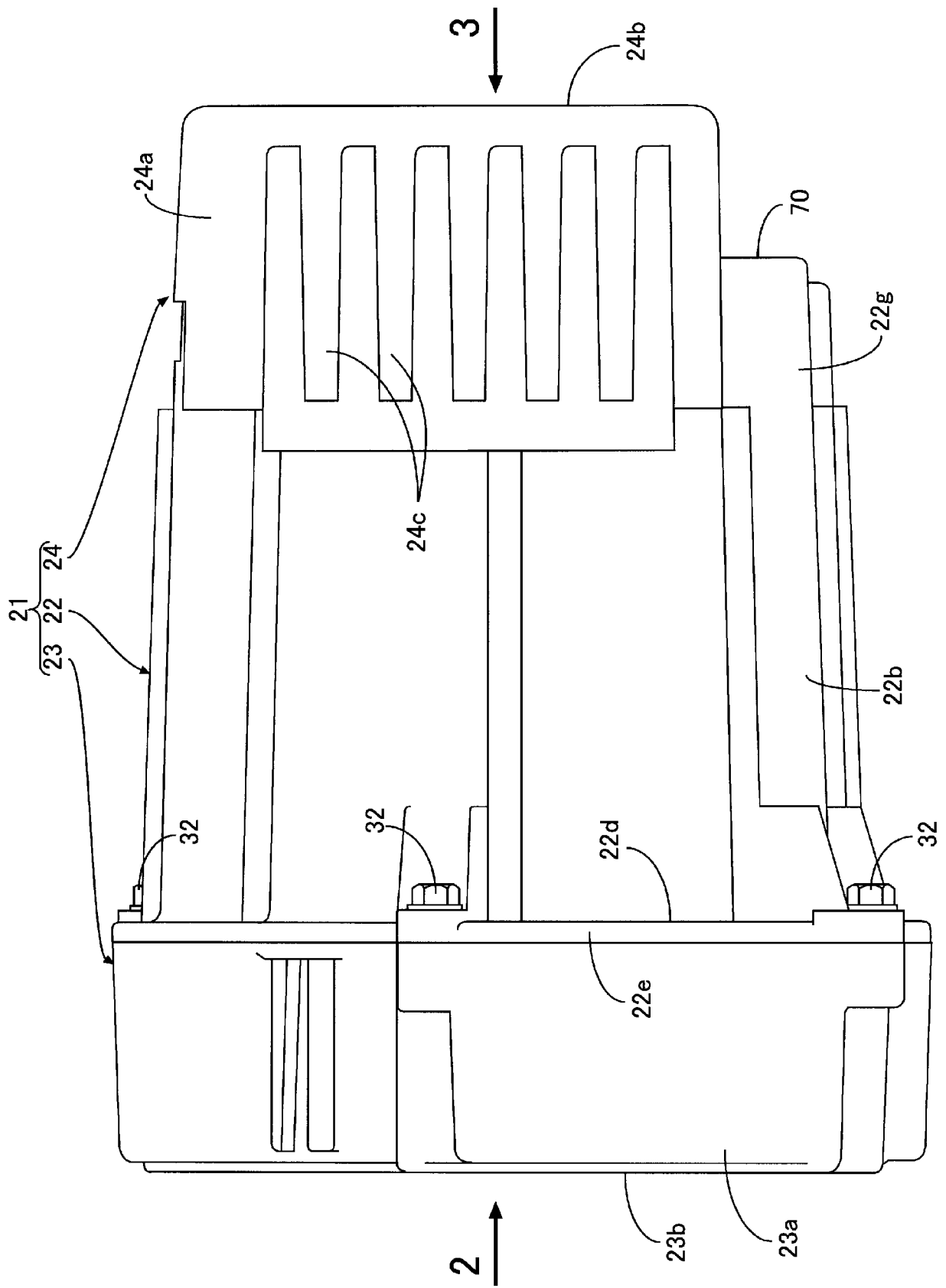
- [0051] 本発明の第2の実施の形態について図17を参照しながら説明すると、ステータコア56の軸方向に沿う一端側で、複数のコイルエンド部57b, 57b…, 58b, 58bは、前記回転軸27（第1の実施の形態参照）の軸線に沿う方向から見て前記ステータコア56の内周よりも内方で2つのスロット55, 55間をショートカットして結ぶように配置されるのであるが、それらのコイルエンド部57b, 57b…, 58b, 58bには、複数の嵌合凹部81, 81…をそれぞれ有する複数の結束部材80, 80…が装着される。
- [0052] 而して前記結束部材80の嵌合凹部81, 81…に各コイルエンド部57b, 57b…, 58b, 58bが嵌合されることによって、開口部62を中心部に形成するようにして各コイルエンド部57b, 57b…, 58b, 58bが分散配置される状態が維持されることになり、結束部材80…が装着された状態で各コイルエンド部57b, 57b…; 58b, 58b同士はワニス含浸によって相互に固定される。
- [0053] この第2の実施の形態によれば、部品点数の増大を抑えつつ複数のコイルエンド部57b, 57b…, 58b, 58bの分散配置を簡単に維持することができる。
- [0054] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

## 請求の範囲

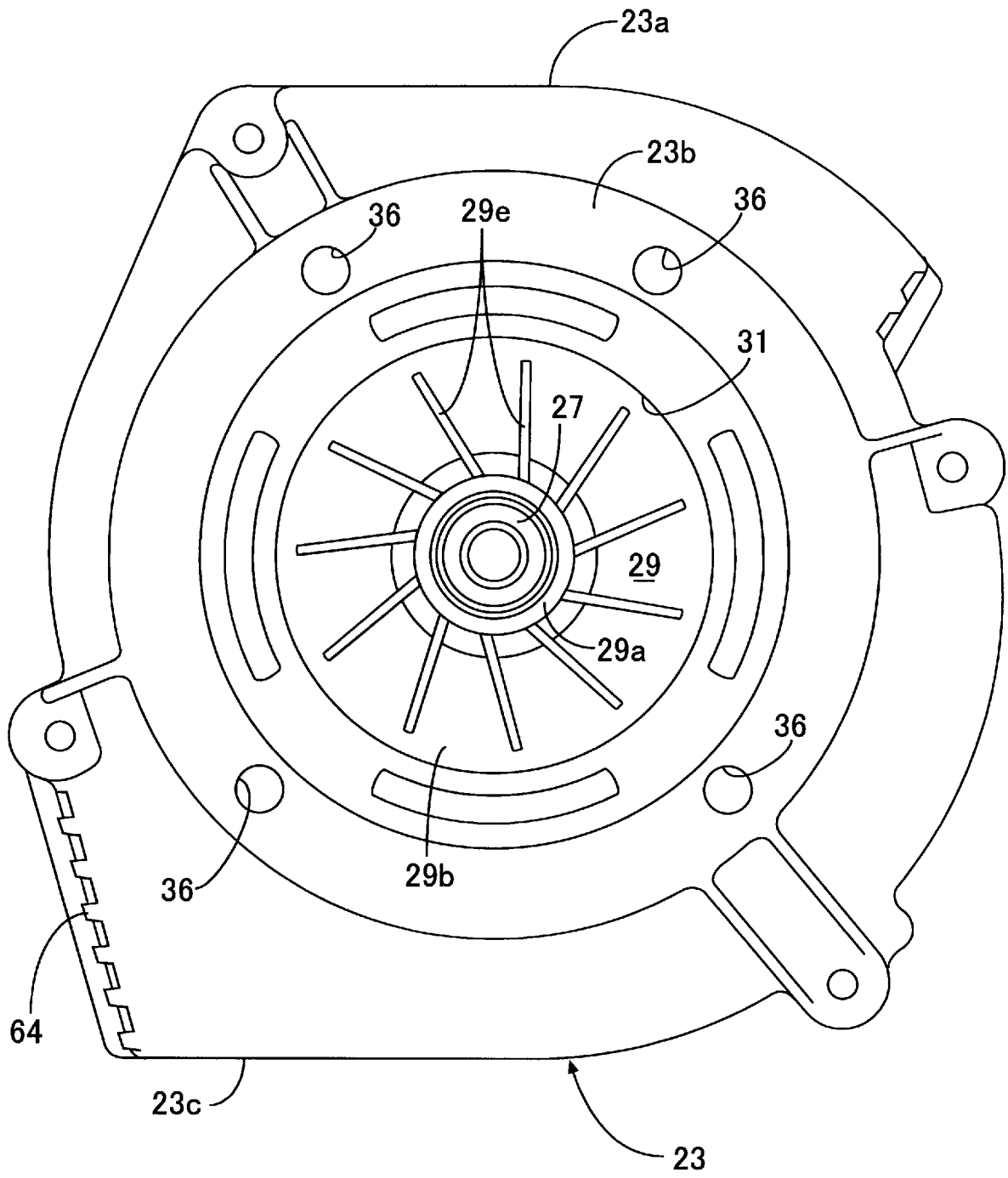
[請求項1] 回転軸（27）に固定されるロータ（26）を囲繞するステータコア（56）の内周に複数のスロット（55）が設けられ、相互間に複数のスロット（55）を介在させて前記ステータコア（56）の周方向に離隔したスロット（55）に收容される複数のコイル辺部（57a, 58a）が前記ステータコア（56）の軸方向両端外方に配置される複数のコイルエンド部（57b, 58b）で連結されて成るコイル（57, 58）が前記ステータコア（56）に巻装され、前記ステータコア（56）内に冷却空気を流通させる冷却ファン（29）が前記回転軸（27）に固定される発電機において、前記ステータコア（56）の軸方向に沿う一端側で、前記回転軸（27）の軸線に沿う方向から見て前記ステータコア（56）の内周よりも内方で2つのスロット（55）間をショートカットして結ぶ複数のコイルエンド部（57b, 58b）が、前記回転軸（27）の挿通を許容する開口部（62）を中心部に形成するようにして分散配置されることを特徴とする発電機におけるステータ構造。

[請求項2] 複数の嵌合凹部（81）を有する結束部材（80）が、複数の前記コイルエンド部（57b, 58b）の分散配置を維持すべく、それらのコイルエンド部（57b, 58b）を前記嵌合凹部（81）にそれぞれ嵌合させるようにして複数の前記コイルエンド部（57b, 58b）に装着されることを特徴とする請求項1記載の発電機におけるステータ構造。

[図1]

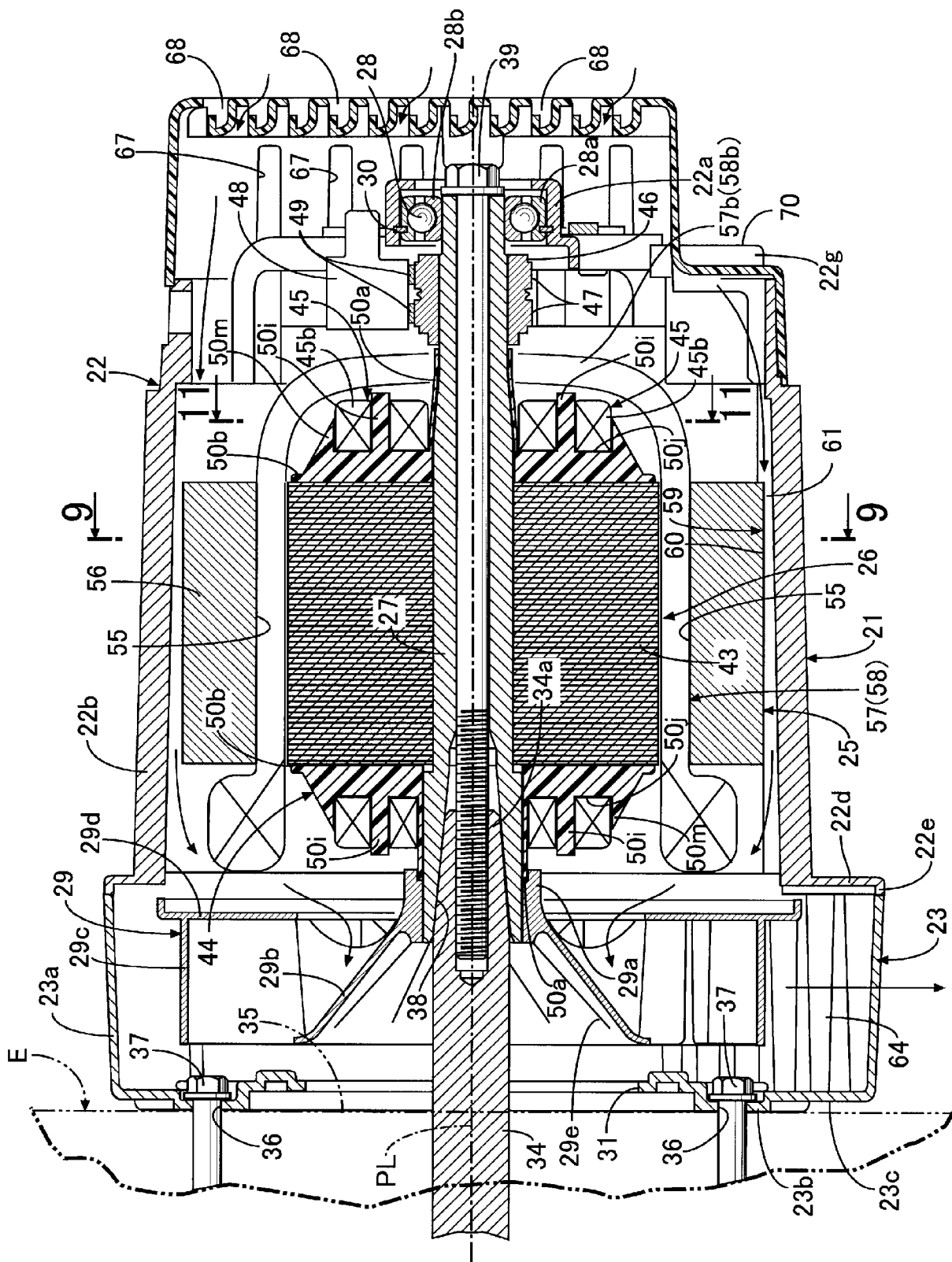


[図2]

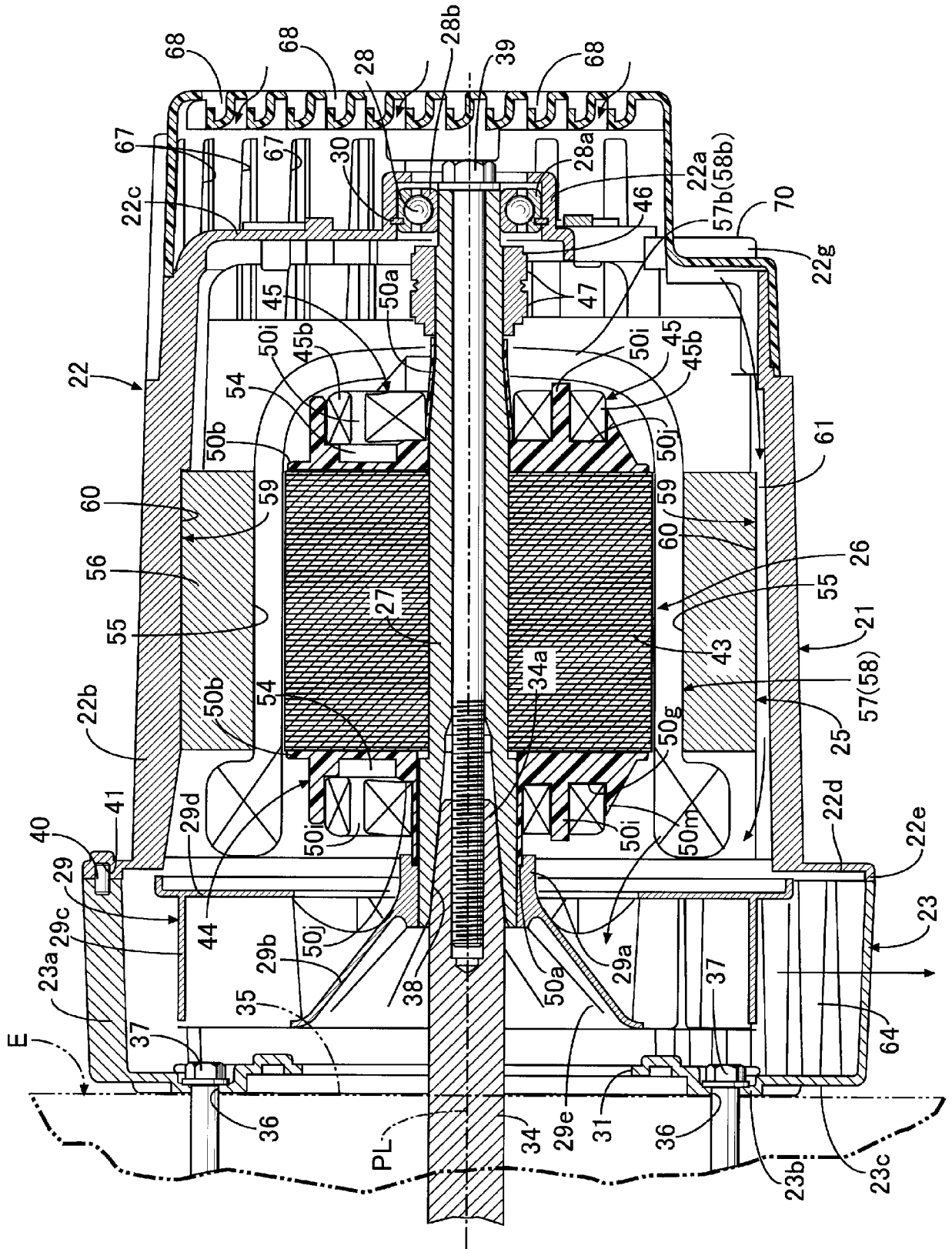




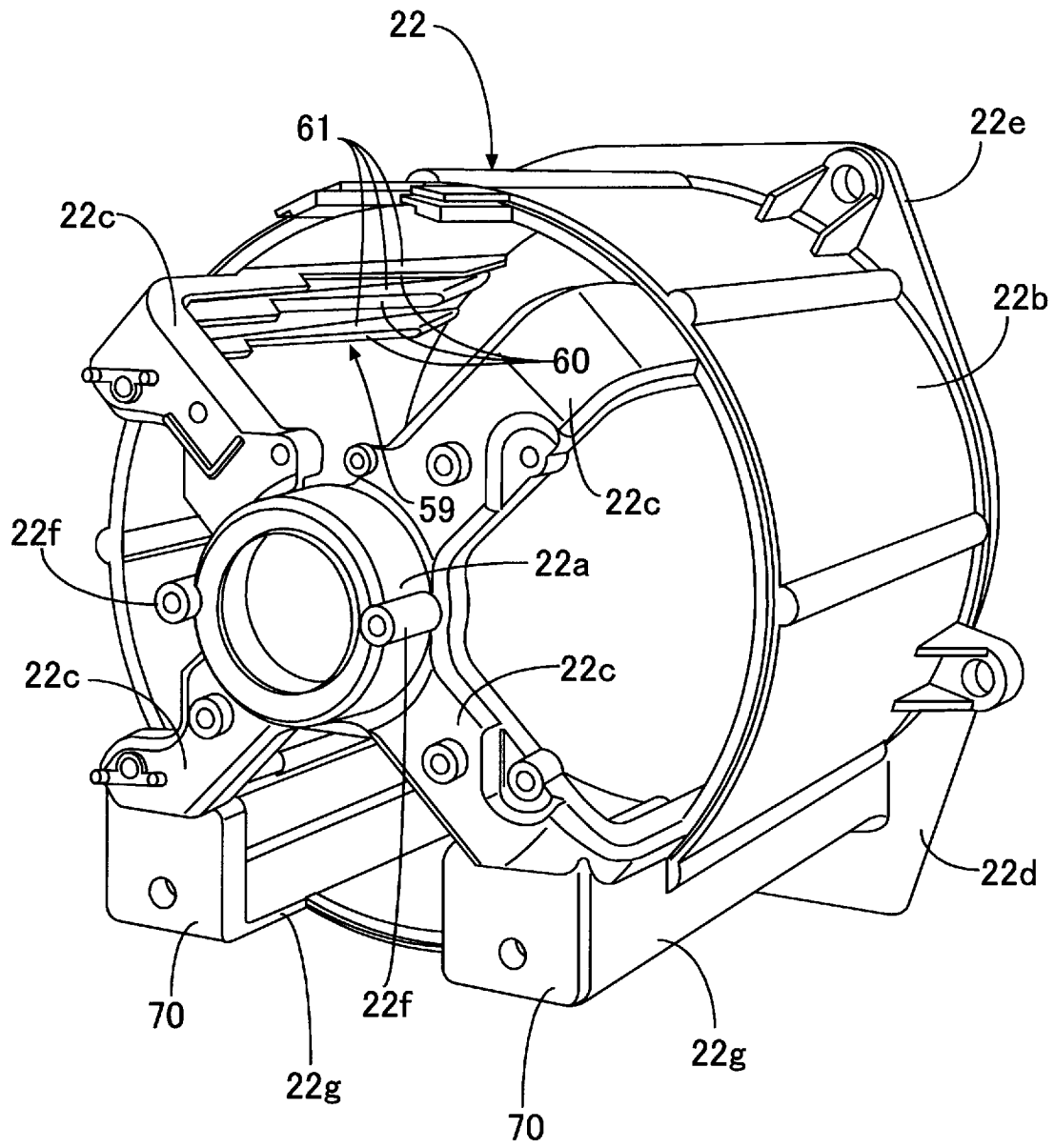
[図4]



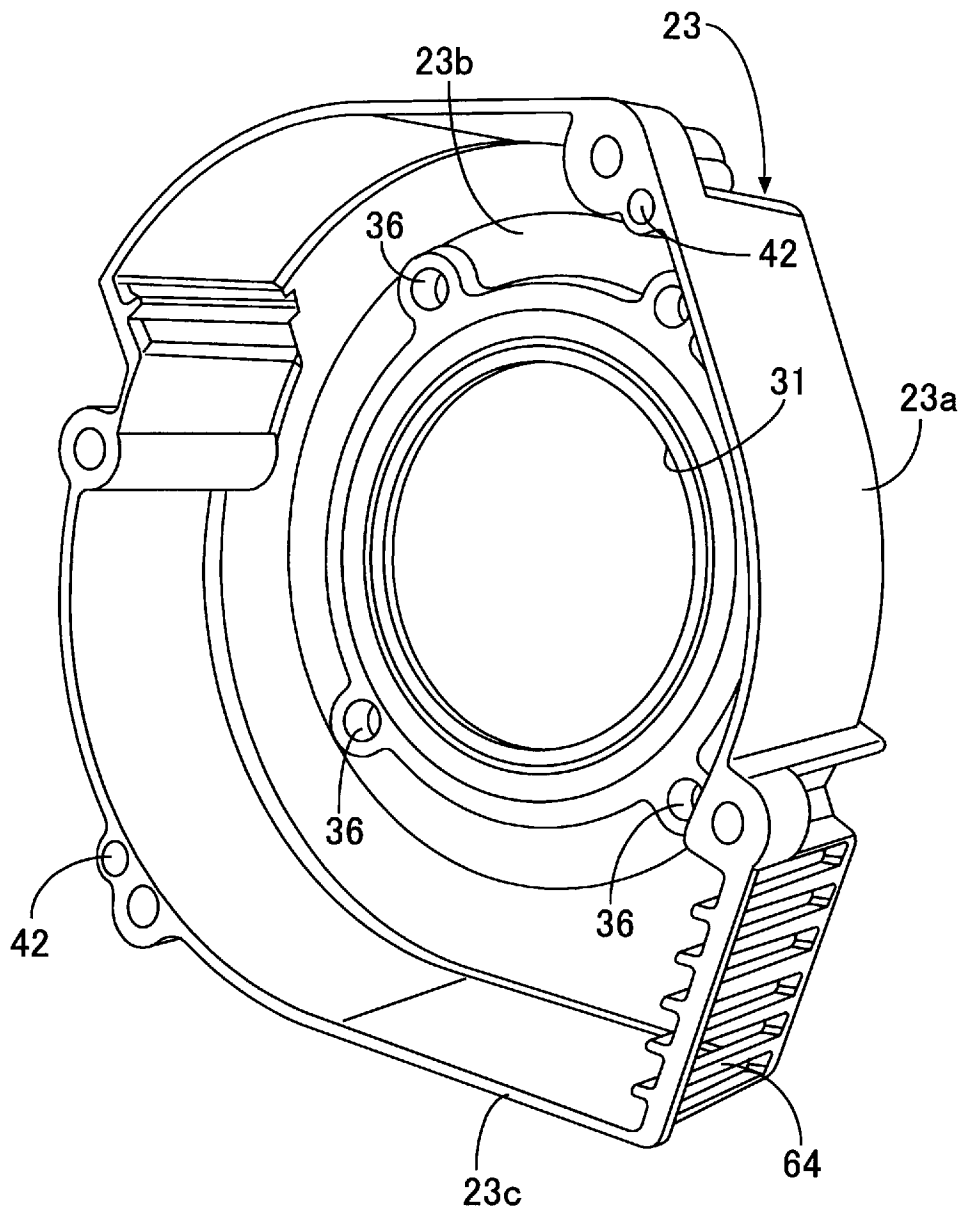
[図5]



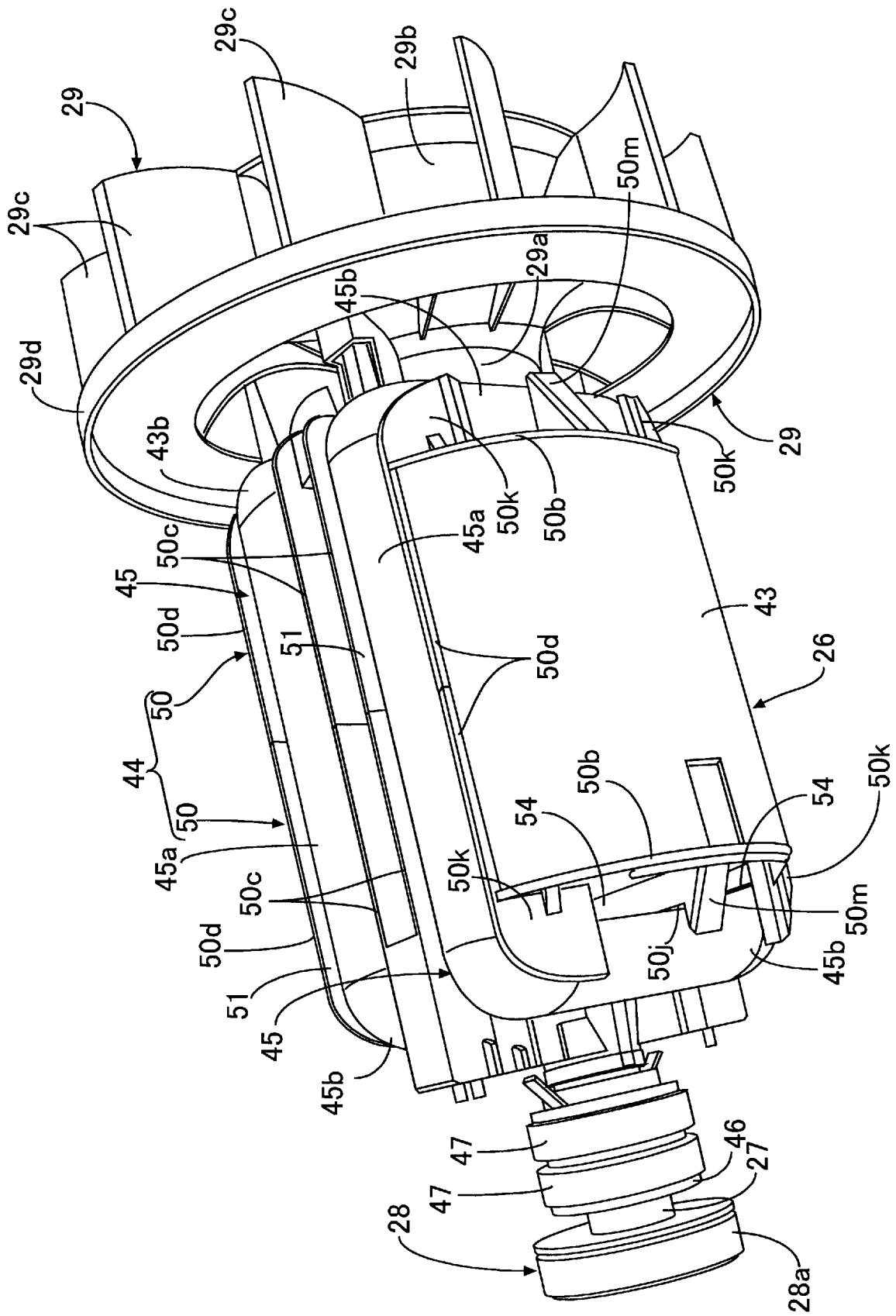
[図6]



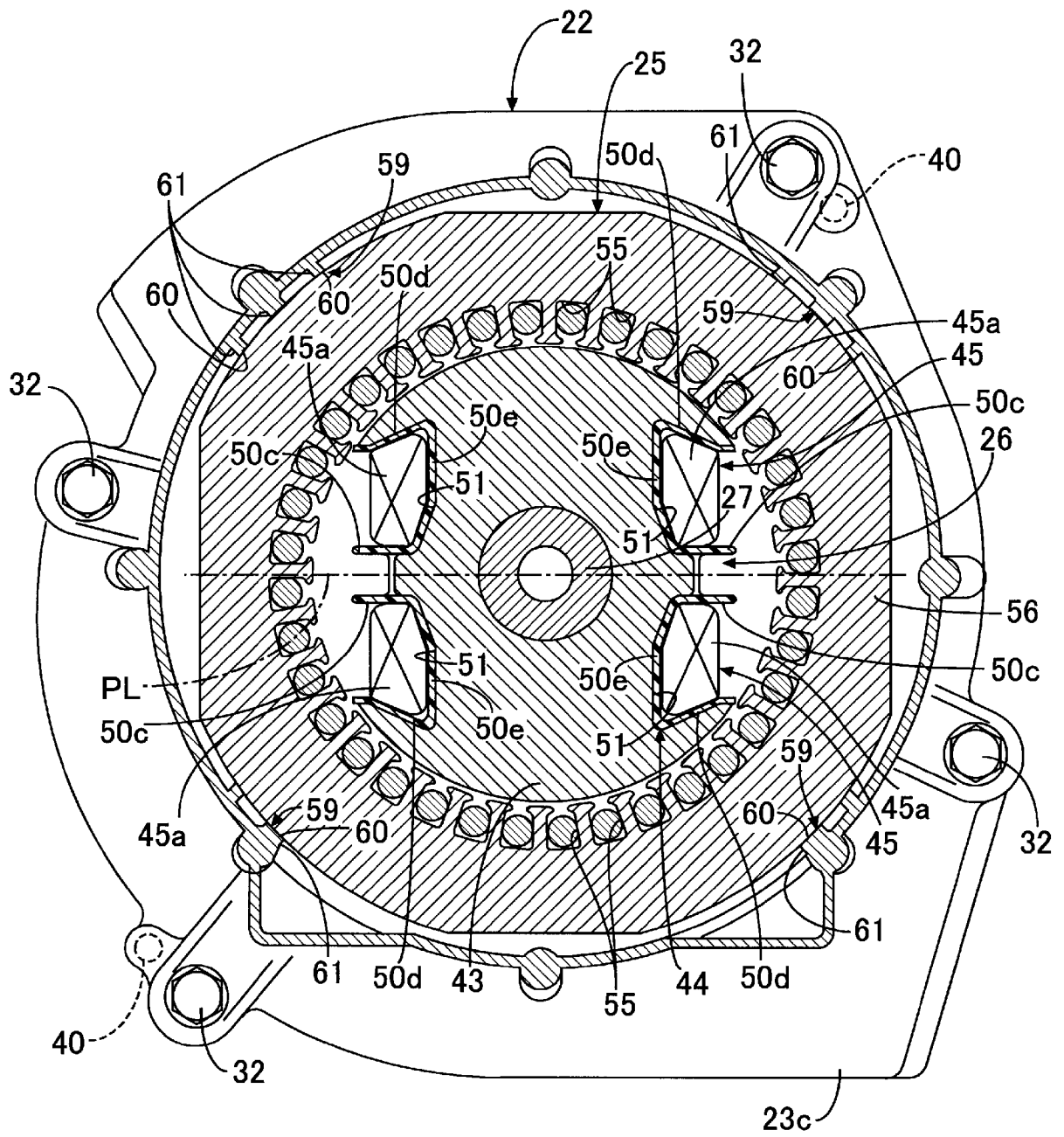
[図7]



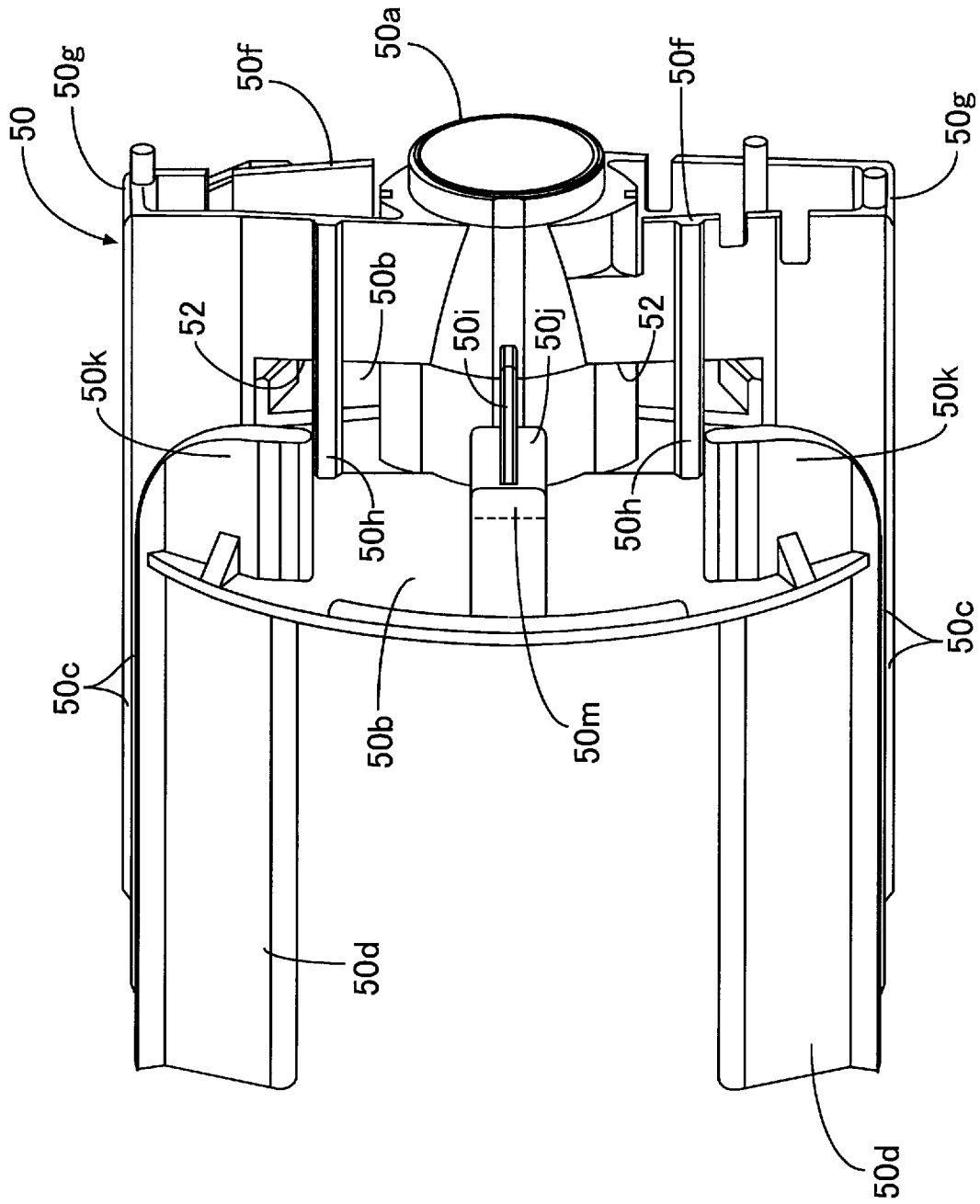
[図8]



[図9]

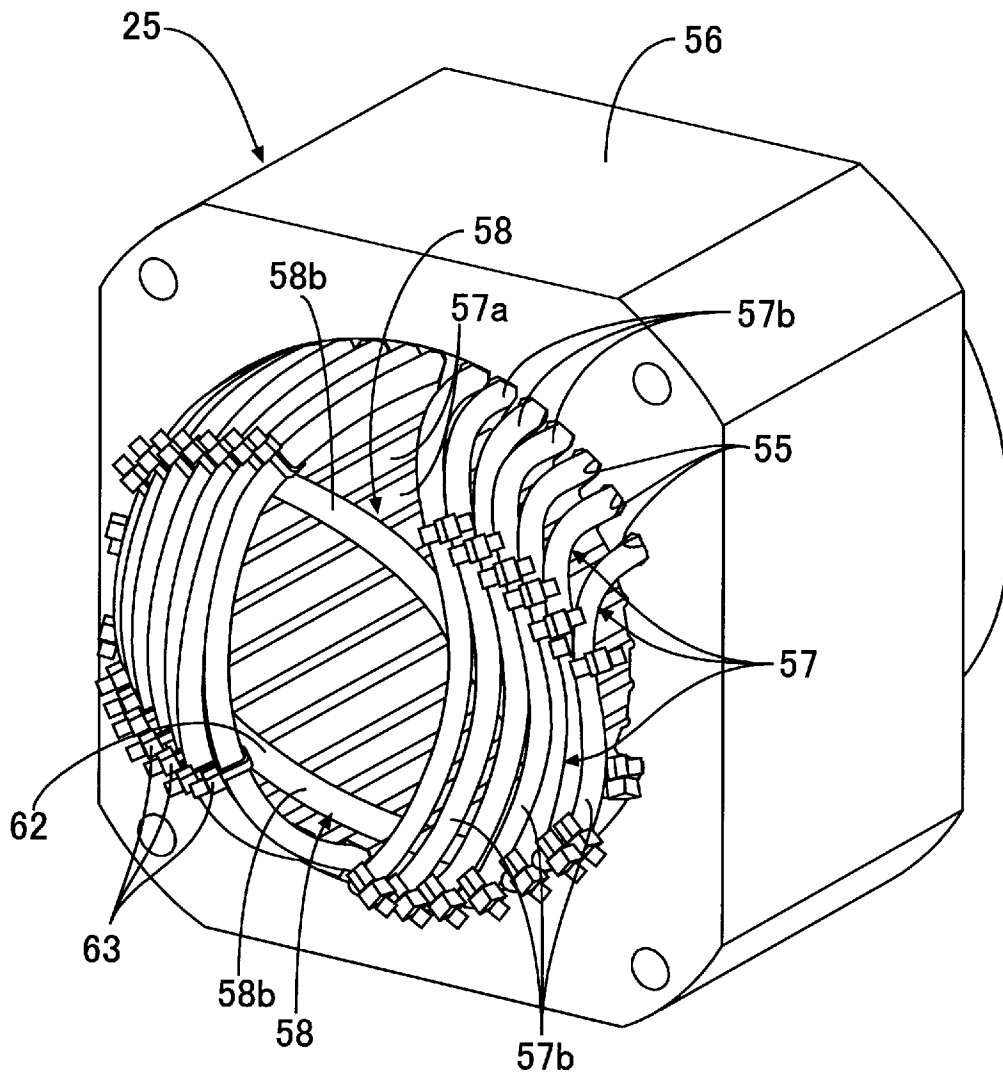


[図10]

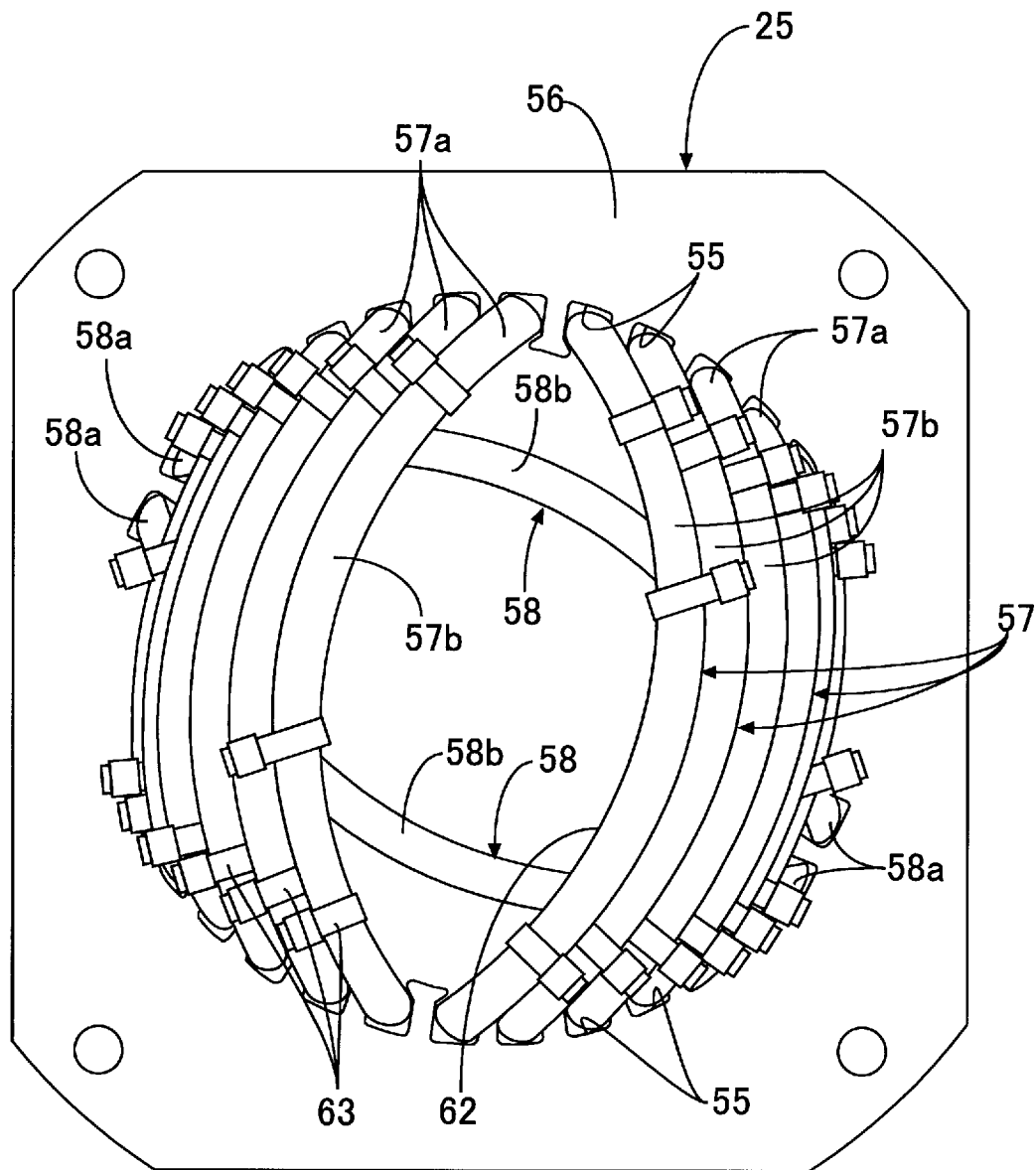




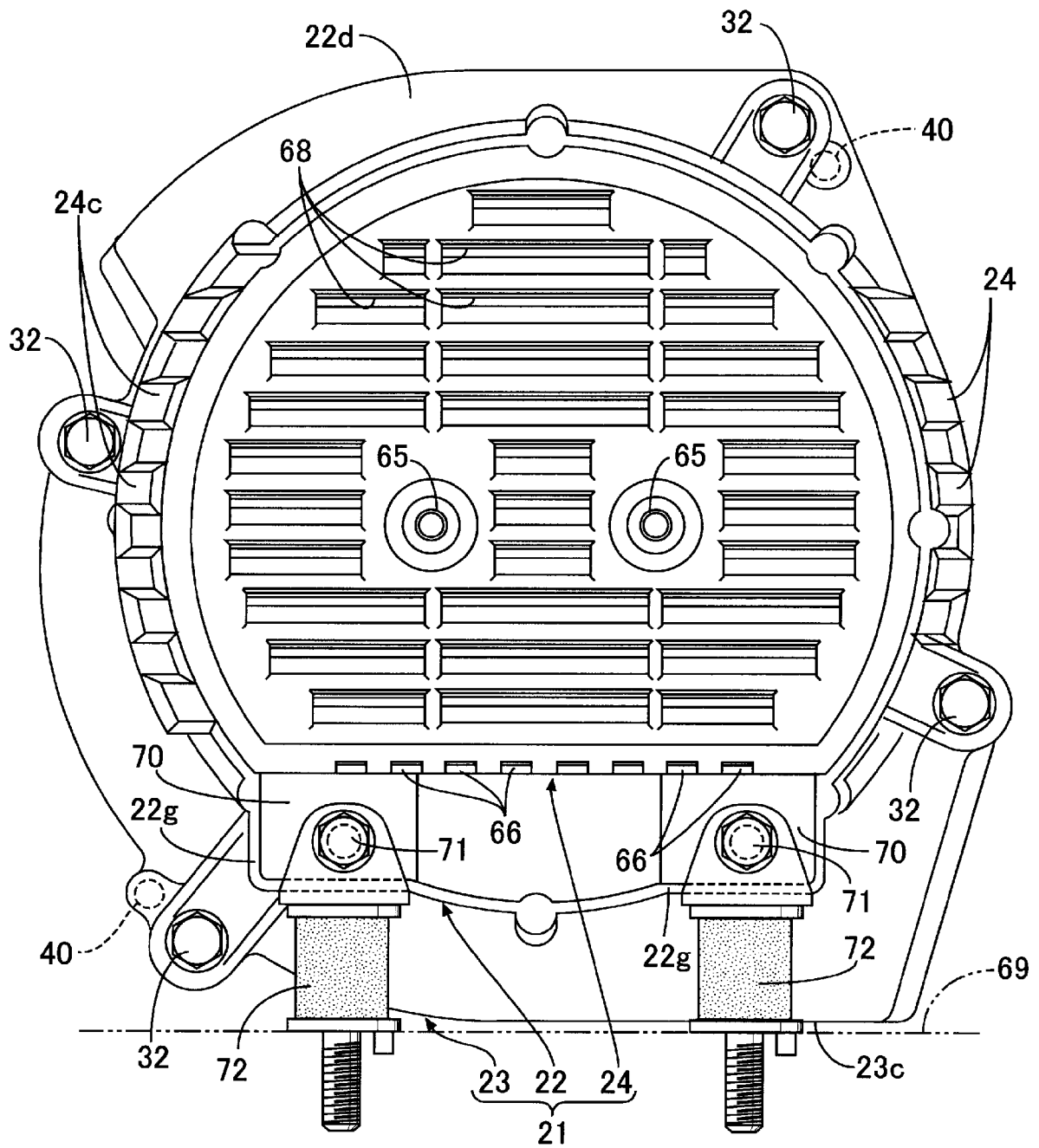
[図12]



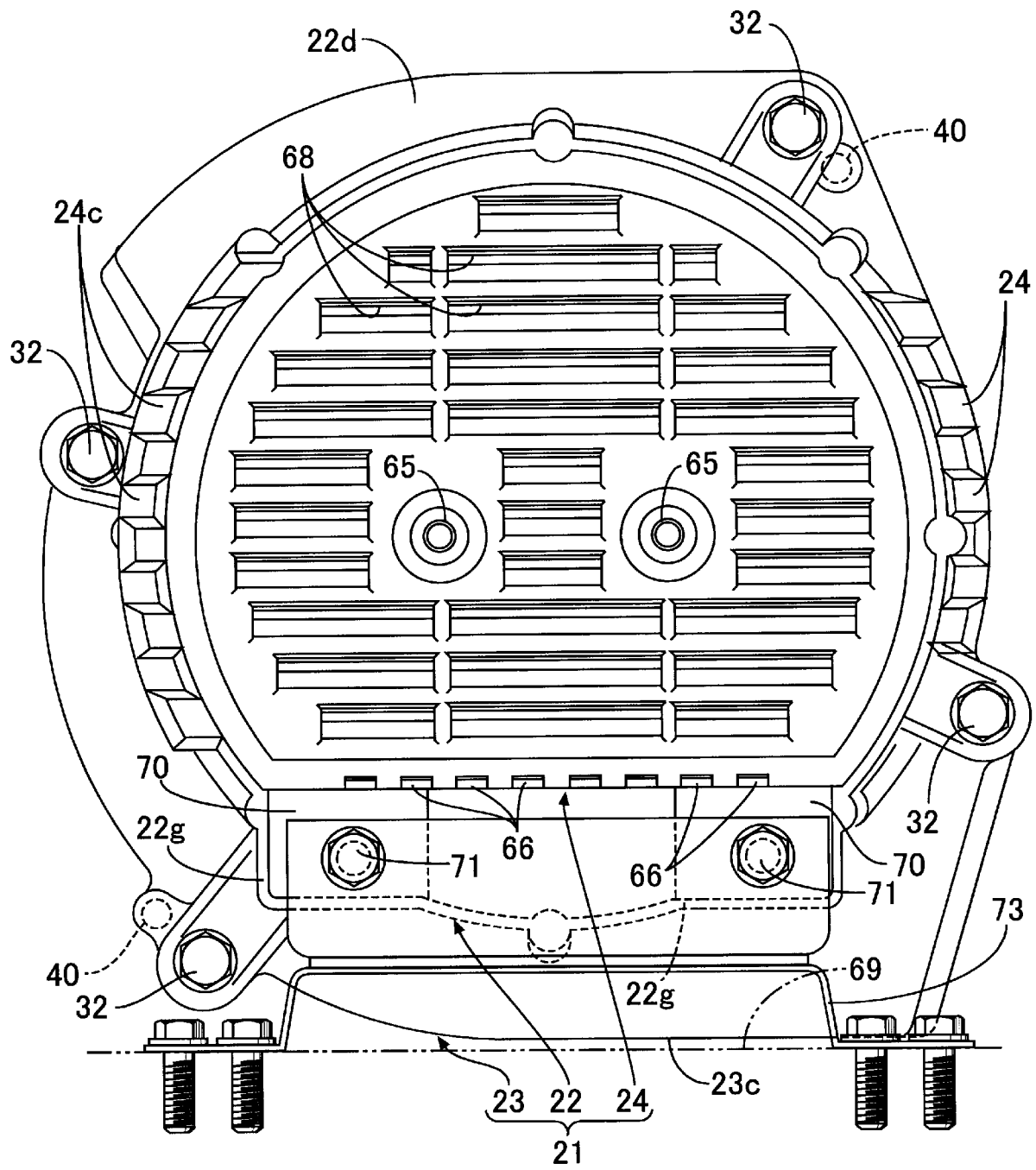
[図13]



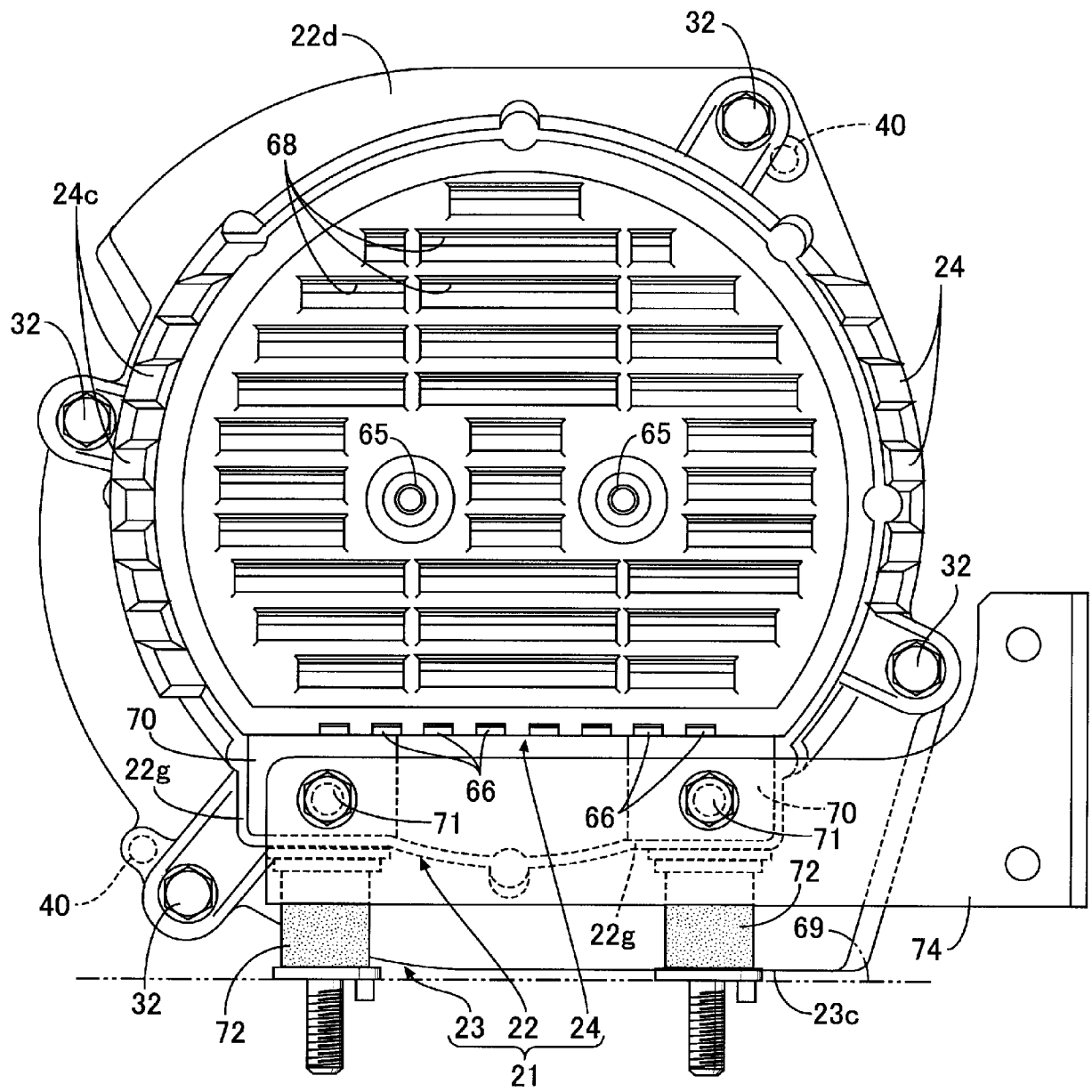
[図14]



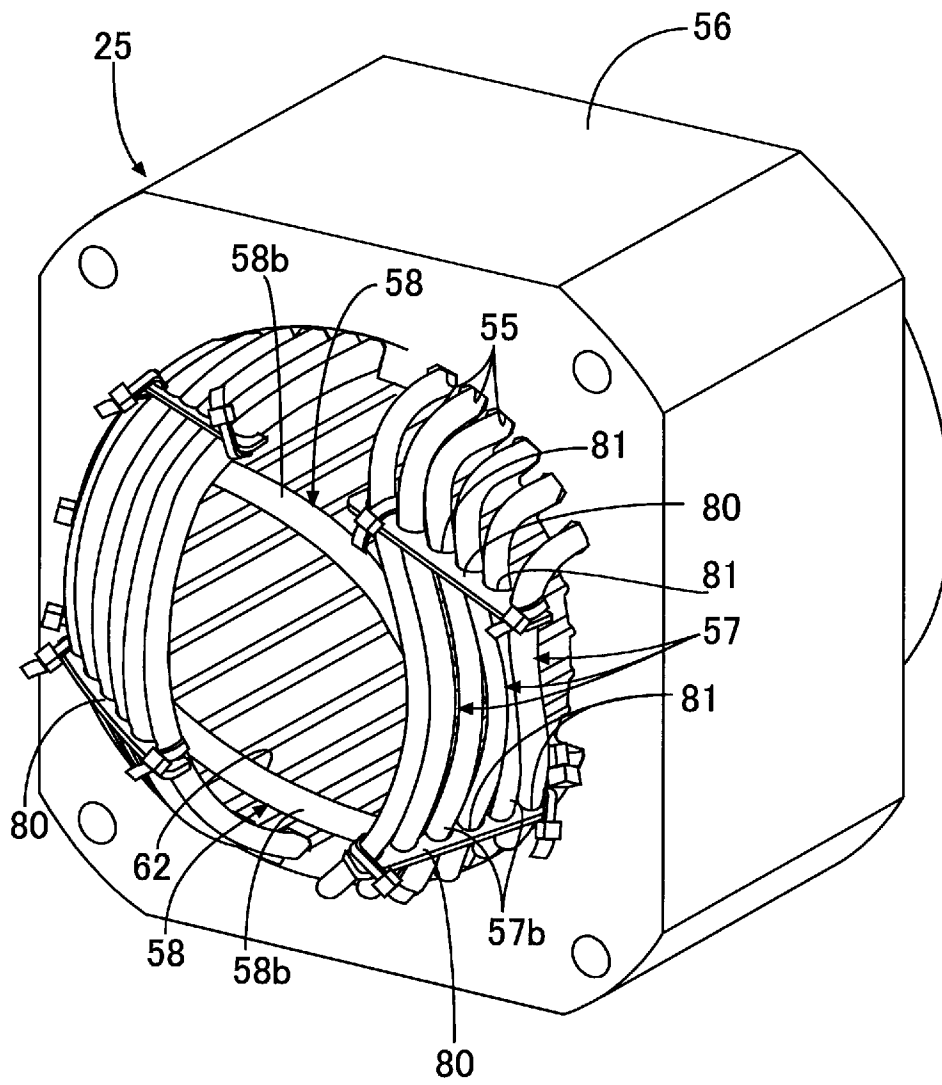
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/076000

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*H02K3/04(2006.01)i, H02K3/18(2006.01)i, H02K3/24(2006.01)i, H02K19/16(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)  
*H02K3/04, H02K3/18, H02K3/24, H02K19/16*

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153838/1980 (Laid-open No. 78250/1982) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 14 May 1982 (14.05.1982), page 2, line 6 to page 6, line 15; fig. 1 to 7 (Family: none) | 1-2                   |
| Y         | JP 2003-61291 A (Sawafuji Electric Co., Ltd.), 28 February 2003 (28.02.2003), paragraphs [0017] to [0020]; fig. 1 to 4 (Family: none)  | 1-2                   |

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "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  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "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   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family  |
| "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  |  |

|   |  |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search<br>17 December, 2013 (17.12.13) | Date of mailing of the international search report<br>24 December, 2013 (24.12.13) |
|---|--|

|  |                    |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No.  | Telephone No.      |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076000

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 2000-278903 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>06 October 2000 (06.10.2000),<br>paragraphs [0031] to [0036]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                                       | 2                     |
| A         | JP 53-127605 A (Hitachi, Ltd.),<br>08 November 1978 (08.11.1978),<br>page 1, lower left column, line 16 to page 2,<br>upper left column, line 13; fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 1-2                   |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H02K3/04(2006.01)i, H02K3/18(2006.01)i, H02K3/24(2006.01)i, H02K19/16(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（IPC））  
 Int.Cl. H02K3/04, H02K3/18, H02K3/24, H02K19/16

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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---|----------------|
| Y               | 日本国実用新案登録出願 55-153838 号(日本国実用新案登録出願公開 57-78250 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）1982.05.14, 第2頁第6行-第6頁第15行,第1-7図（ファミリーなし） | 1-2            |
| Y               | JP 2003-61291 A (澤藤電機株式会社) 2003.02.28, 段落【0017】-【0020】,第1-4図（ファミリーなし）   | 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   | の日の後に公表された文献   |
| 「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                                | 「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     |
| 「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                        | 「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                     |
| 「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） | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」同一パテントファミリー文献   |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |  |

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 国際調査を完了した日<br>17.12.2013 | 国際調査報告の発送日<br>24.12.2013 |
|--------------------------|--------------------------|

|  |   |    |      |
|--|---|----|------|
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ISA/J P）<br>郵便番号100-8915<br>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）<br>河村 勝也<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3358 | 3V | 3923 |
|--|---|----|------|

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2000-278903 A (日産自動車株式会社) 2000.10.06,<br>段落【0031】-【0036】,第 1-3 図 (ファミリーなし)             | 2              |
| A                     | JP 53-127605 A (株式会社日立製作所) 1978.11.08,<br>第 1 頁左下欄第 16 行-第 2 頁左上欄第 13 行,第 1-2 図 (ファミリーなし) | 1-2            |