

(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  
2018年8月2日(02.08.2018)



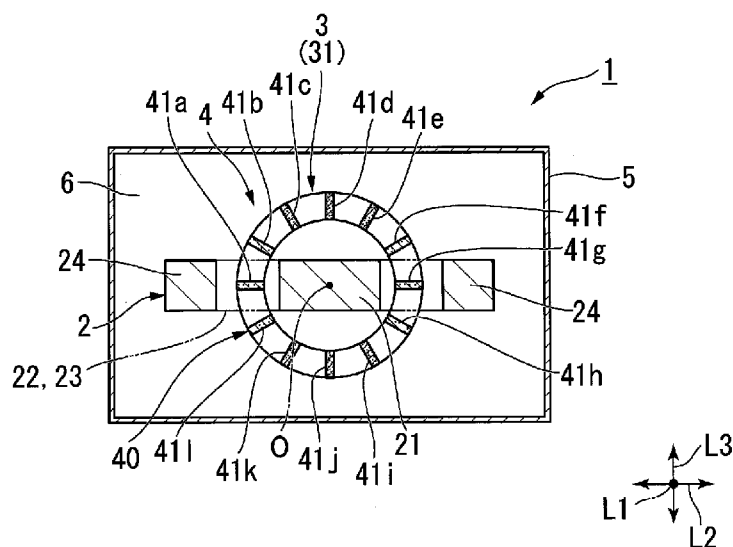
(10) 国際公開番号

WO 2018/138797 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01F 37/00* (2006.01) *H01F 27/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002489
- (22) 国際出願日: 2017年1月25日(25.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝エネルギーシステムズ株式会社 (TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 関 子 (MIN Zi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 平手 利昌 (HIRATE Toshiaki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 秋元 清克 (AKIMOTO Kiyokatsu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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,

(54) Title: STATIC INDUCTION ELECTRICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 静止誘導電器



(57) **Abstract:** A static induction electrical device according to this embodiment has an iron core, windings, a container, and a spacer unit. The iron core has a leg section and a pair of yoke sections. The leg section extends along a first direction. The pair of yoke sections extend from both ends of the leg section along a second direction intersecting the first direction. The windings are wound on the leg section and are tightened by the pair of yoke sections in the first direction. The container accommodates the iron core and the windings. The spacer unit has a plurality of spacers. The plurality of spacers are sandwiched between windings neighboring in the first direction. The plurality of spacers are arranged in a lined-up manner in a circumferential direction about winding axes of the windings. In the spacer unit, the amount of strain in response to



BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

---

a force in the first direction differs depending on the position in the circumferential direction.

(57) 要約: 実施形態の静止誘導電器は、鉄心と、巻線と、容器と、スペーサユニットと、を持つ。鉄心は、脚部および一对のヨーク部を持つ。脚部は、第1方向に沿って延びる。一对のヨーク部は、脚部の両端部から第1方向に交差する第2方向に沿って延びる。巻線は、脚部に巻回され、一对のヨーク部により第1方向に締め付けられている。容器は、鉄心および巻線を収容する。スペーサユニットは、複数のスペーサを持つ。複数のスペーサは、第1方向で隣り合う巻線に挟まれている。複数のスペーサは、巻線の巻回軸回りの周方向に並んで配置されている。スペーサユニットは、第1方向の力に対する歪み量が周方向における位置で異なる。

## 明 細 書

**発明の名称：** 静止誘導電器

**技術分野**

[0001] 本発明の実施形態は、静止誘導電器に関する。

**背景技術**

[0002] 一般に、変圧器やリアクトル等の静止誘導電器は、巻線や鉄心等により構成された静止誘導電器本体と、静止誘導電器本体を収容する容器と、容器内に充填された絶縁用および冷却用の冷却媒体と、を備える。静止誘導電器は、巻線への通電により発生する巻線の振動が、静止誘導電器本体と容器との接続部や冷却媒体等を介して容器の壁に伝わることにより、騒音を発生させる場合がある。特に近年では、静止誘導電器は、大容量化や小型化、軽量化等により、大きな電界エネルギーや磁界エネルギーが小さな空間に閉じ込められる構造になっており、振動および騒音が大きくなる傾向がある。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：日本国特開平4－318905号公報

特許文献2：日本国特開2013－232463号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、通電時の騒音を抑制できる静止誘導電器を提供することである。

**課題を解決するための手段**

[0005] 実施形態の静止誘導電器は、鉄心と、巻線と、容器と、スペーサユニットと、を持つ。鉄心は、脚部および一对のヨーク部を持つ。脚部は、第1方向に沿って延びる。一对のヨーク部は、脚部の両端部から第1方向に交差する第2方向に沿って延びる。巻線は、脚部に巻回され、一对のヨーク部により第1方向に締め付けられている。容器は、鉄心および巻線を収容する。スペ

一サユニットは、複数のスペーサを持つ。複数のスペーサは、第1方向で隣り合う巻線に挟まれている。複数のスペーサは、巻線の巻回軸回りの周方向に並んで配置されている。スペーサユニットは、第1方向の力に対する歪み量が周方向における位置で異なる。

### 図面の簡単な説明

- [0006] [図1]第1の実施形態に係る静止誘導電器の正面断面図。  
[図2]第1の実施形態に係る静止誘導電器の正面断面図。  
[図3]図1のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線における断面図。  
[図4]図1のⅠⅠ部拡大図。  
[図5]図1のⅤ－Ⅴ線における断面図。  
[図6]電時に巻線に働く第1方向の電磁力の第1方向における分布を示す図。  
[図7]通電時に巻線に働く径方向の電磁力の第1方向における分布を示す図。  
[図8]第2の実施形態に係る静止誘導電器の断面図。  
[図9]第3の実施形態に係る静止誘導電器の断面図。  
[図10]第4の実施形態に係る静止誘導電器の断面図。  
[図11]第5の実施形態に係る静止誘導電器の断面図。

### 発明を実施するための形態

[0007] 以下、実施形態の静止誘導電器を、図面を参照して説明する。

[0008] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る静止誘導電器の正面断面図である。

図1に示すように、静止誘導電器1は、鉄心2および巻線3を有する静止誘導電器本体4と、静止誘導電器本体4を収容する容器5と、容器5内に充填された絶縁用かつ冷却用の絶縁油6と、を備えている。

[0009] 図2は、第1の実施形態に係る静止誘導電器の側面断面図である。図3は、図1のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線における断面図である。

図1から図3に示すように、容器5は、直方体状に形成されている。容器5は、例えばステンレス鋼等により形成されている。容器5の側壁は、鉛直方向に沿って延びている。容器5の天壁は、水平方向に沿って延びている。

容器 5 の底板上には、静止誘導電器本体 4 が固定されている。

[0010] 図 1 および図 2 に示すように、鉄心 2 は、鉛直方向に沿う第 1 方向 L 1 に沿って延びる脚部 2 1 と、脚部 2 1 の上端部に接続する中央部を有するとともに脚部 2 1 の上端部から第 1 方向 L 1 に直交する第 2 方向 L 2 に沿って延びる第 1 ヨーク部 2 2 と、脚部 2 1 の下端部に接続する中央部を有するとともに脚部 2 1 の下端部から第 2 方向 L 2 に沿って延びる第 2 ヨーク部 2 3 と、第 1 ヨーク部 2 2 の先端部と第 2 ヨーク部 2 3 の先端部とを連結する一対の連結脚部 2 4 と、を備えている。鉄心 2 は、複数の電磁鋼板を第 1 方向 L 1 および第 2 方向 L 2 に直交する第 3 方向 L 3 に積層することにより形成されている。複数の電磁鋼板は、鉄心 2 の上端部を第 3 方向 L 3 の両側から挟み込む上側鉄心締付部材 1 0 A と、鉄心 2 の下端部を第 3 方向 L 3 の両側から挟み込む下側鉄心締付部材 1 0 B と、により支持されている。

[0011] 図 2 および図 3 に示すように、上側鉄心締付部材 1 0 A は、第 2 方向 L 2 に沿って延びている。上側鉄心締付部材 1 0 A の下面は、第 2 方向 L 2 および第 3 方向 L 3 の双方向に沿って延びている。下側鉄心締付部材 1 0 B は、第 2 方向 L 2 に沿って延びている。下側鉄心締付部材 1 0 B の上面は、第 2 方向 L 2 および第 3 方向 L 3 の双方向に沿って延びている。

[0012] 巻線 3 は、鉄心 2 の脚部 2 1 に円筒状に巻回されている。巻線 3 の巻回軸 O は、第 1 方向 L 1 に沿って延びている。巻線 3 は、第 1 方向 L 1 に積層された複数のコイル 3 1 を形成している。巻線 3 は、鉄心 2 の脚部 2 1 に対して隙間を有している。巻線 3 と脚部 2 1 との間には、巻線 3 と脚部 2 1 との隙間を保持する部材が配置されていてもよい。巻線 3 は、巻線締付部材 1 1 を介して、第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 により第 1 方向 L 1 に締め付けられている。また、巻線 3 は、巻線締付部材 1 1 を介して、上側鉄心締付部材 1 0 A の下面、および下側鉄心締付部材 1 0 B の上面に挟み込まれている。なお、以下の説明では、巻線 3 の巻回軸 O 回りの周方向を単に「周方向」といい、第 1 方向 L 1 に直交して巻回軸 O から放射状に延びる方向を「径方向」という。

[0013] 巻線締付部材 11 は、第 1 方向 L1 における第 1 ヨーク部 22 と巻線 3 との間、および第 2 ヨーク部 23 と巻線 3 との間に配置されている。巻線 3 の上側に配置された巻線締付部材 11 は、周方向に略 90° ピッチで配置された複数のブロック 11a を有する。巻線 3 の上側に配置された巻線締付部材 11 は、巻線 3 に対して周方向で間欠的に接触している。ブロック 11a は、例えば木材等の絶縁材料により形成されている。複数のブロック 11a は、巻線 3 と第 1 ヨーク部 22 との間、および巻線 3 と上側鉄心締付部材 10A との間に配置されている。具体的に、複数のブロック 11a は、第 1 方向 L1 から見て巻回軸 O を通り第 2 方向 L2 に沿って延びる直線上の位置、および巻回軸 O を通り第 3 方向 L3 に沿って延びる直線上の位置に配置されている。下側鉄心締付部材 10B についても、上側鉄心締付部材 10A と同様である。

[0014] 図 4 は、図 1 の I-V 部拡大図である。図 5 は、図 1 の V-V 線における断面図である。なお、図 5 では、第 1 方向 L1 から見た第 1 ヨーク部 22 および第 2 ヨーク部 23 の位置を 2 点鎖線で示している。

図 4 および図 5 に示すように、静止誘導電器本体 4 は、スペーサユニット 40 をさらに備えている。スペーサユニット 40 は、複数（本実施形態では 12 個）のスペーサ 41a~41l を有する。複数のスペーサ 41a~41l は、第 1 方向 L1 で隣り合う一対のコイル 31（巻線 3）の間（以下、「コイル間」という。）に配置されている。複数のスペーサ 41a~41l は、隣り合う一対のコイル 31（巻線 3）に挟まれることで、一対のコイル 31 の間に保持されている。スペーサユニット 40 は、例えば全てのコイル間に配置されている。

[0015] 図 5 に示すように、複数のスペーサ 41a~41l は、この順で周方向に等ピッチで並んで配置されている。スペーサ 41a, 41g は、第 1 方向 L1 から見て第 1 ヨーク部 22 および第 2 ヨーク部 23 と重なる位置に配置されている。スペーサ 41a, 41g は、第 1 方向 L1 から見て巻回軸 O を通り第 2 方向 L2 に沿って延びる直線上の位置に配置されている。スペーサ 4

1 b～4 1 f, 4 1 h～4 1 l は、第 1 方向 L 1 から見て上側鉄心締付部材 1 0 A および下側鉄心締付部材 1 0 B (図 1 から図 3 参照) と重なる位置に配置されている。スペーサ 4 1 d, 4 1 j は、第 1 方向 L 1 から見て巻回軸 O を通り第 3 方向 L 3 に沿って延びる直線上の位置に配置されている。すなわち、スペーサ 4 1 d, 4 1 j は、周方向において第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 から最も離れた位置に配置されている。

[0016] 複数のスペーサ 4 1 a～4 1 l は、絶縁材料により略同形に形成されている。複数のスペーサ 4 1 a～4 1 l を形成する材料としては、例えば木材が好適である。各スペーサ 4 1 a～4 1 l は、第 1 方向 L 1 および径方向の双方向に沿って延びる直方体状に形成されている。スペーサ 4 1 a～4 1 l は、周方向の位置によって、異なる材質を有する材料により形成されている。スペーサ 4 1 d, 4 1 j (第 1 スペーサ)、およびこれらスペーサ 4 1 d, 4 1 j と周方向で隣り合うスペーサ 4 1 c, 4 1 e, 4 1 i, 4 1 k (第 1 スペーサ) は、他のスペーサ 4 1 a, 4 1 b, 4 1 f～4 1 h, 4 1 l (第 2 スペーサ) よりもヤング率の高い材料により形成されている。これにより、スペーサ 4 1 c～4 1 e, 4 1 i～4 1 k は、スペーサ 4 1 c～4 1 e, 4 1 i～4 1 k よりも周方向において第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 に近い位置に配置されたスペーサ 4 1 a, 4 1 b, 4 1 f～4 1 h, 4 1 l よりも第 1 方向 L 1 のばね定数が大きい。これにより、スペーサユニット 4 0 は、巻線 3 を介して作用する第 1 方向 L 1 の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるように形成されている。

[0017] なお、第 1 方向 L 1 のばね定数とは、第 1 方向 L 1 の力を加えた際の荷重を第 1 方向 L 1 における変位量で割った定数である。また、第 1 方向 L 1 の力に対する歪み量とは、所定の大きさの力を第 1 方向 L 1 に沿って加えた場合の垂直歪みを意味する。本実施形態の以下の説明では、スペーサ 4 1 c～4 1 e, 4 1 i～4 1 k を「高弾性スペーサ」と称し、スペーサ 4 1 a, 4 1 b, 4 1 f～4 1 h, 4 1 l を「低弾性スペーサ」と称する。

[0018] ここで、図 6 および図 7 を参照して、通電時に巻線 3 に働く電磁力につい

て説明する。

図6は、通電時に巻線に働く第1方向の電磁力の第1方向における分布を示す図である。図7は、通電時に巻線に働く径方向の電磁力の第1方向における分布を示す図である。

図6によれば、巻線3に働く第1方向L1の電磁力は、巻線3の第1方向L1両端部において絶対値が最大となり、巻線3の第1方向L1の中央部ではゼロとなる。図7によれば、巻線3に働く径方向の電磁力は、巻線3の第1方向L1の中央部において最大となり、巻線3の第1方向L1両端部において最小となる。このため、巻線3は、交流通電時に第1方向L1および径方向の双方向に振動する。巻線3の振動は、容器5内に充填された絶縁油6を伝播して容器5の壁を振動させ、騒音を発生させる。

[0019] 以下、本実施形態の作用について説明する。

巻線3は、巻線締付部材11を介して、第1ヨーク部22および第2ヨーク部23により第1方向L1に締め付けられている。また、巻線3は、巻線締付部材11を介して、上側鉄心締付部材10Aおよび下側鉄心締付部材10Bに挟み込まれている。すなわち、巻線3には、第1ヨーク部22、第2ヨーク部23、上側鉄心締付部材10Aおよび下側鉄心締付部材10Bから、第1方向L1の締付力が作用している。

[0020] 第1ヨーク部22および第2ヨーク部23は、第1方向L1に沿って延びる脚部21および一对の連結脚部24により連結されている。これに対して、上側鉄心締付部材10Aは、第1ヨーク部22から第3方向L3に突出するように配置されている。すなわち、上側鉄心締付部材10Aは、第1ヨーク部22に片持ち支持された状態となっている。下側鉄心締付部材10Bについても、上側鉄心締付部材10Aと同様である。このため、上側鉄心締付部材10Aおよび下側鉄心締付部材10Bは、第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に比べて第1方向L1に変位しやすくなっている。その結果、巻線3を第1方向L1に締め付ける締付力は、第1方向L1から見て第1ヨーク部22および第2ヨーク部23と重なる位置において最も大きい。また

、巻線 3 を第 1 方向 L 1 に締め付ける締付力は、第 1 方向 L 1 から見て第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 から最も離れた位置において最も小さい。つまり、巻線 3 を第 1 方向 L 1 に締め付ける締付力は、周方向における第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 と同じ位置から離れるに従い徐々に小さくなる。本実施形態では、巻線 3 を第 1 方向 L 1 に締め付ける締付力は、周方向における巻回軸 O を通り第 3 方向 L 3 に沿って延びる直線と交差する位置において最も大きくなる。

[0021] 本実施形態では、第 1 方向 L 1 で隣り合う巻線 3 (コイル 3 1) に挟まれた複数のスペーサ 4 1 a ~ 4 1 l を有するとともに、第 1 方向 L 1 の力に対する歪み量が周方向で異なるスペーサユニット 4 0 を備える構成を採用した。この構成によれば、巻線 3 を第 1 方向 L 1 に締め付ける締付力が相対的に弱い位置において、スペーサユニット 4 0 の第 1 方向 L 1 の力に対する歪み量が相対的に小さくなるようにスペーサユニット 4 0 を設けることで、巻線 3 の第 1 方向 L 1 の振動が相対的に大きくなることを抑制できる。したがって、巻線 3 の第 1 方向 L 1 の振動が容器 5 に伝播して騒音が発生することを抑制できる。

[0022] しかも、周方向に並んで配置された複数のスペーサ 4 1 a ~ 4 1 l は、周方向の位置によって異なる材料により形成されている。このため、第 1 方向 L 1 の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるスペーサユニット 4 0 を容易に形成することができる。

[0023] ところで、上述したように、巻線 3 を第 1 方向 L 1 に締め付ける締付力は、周方向において第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 から離れるに従い徐々に小さくなる。

本実施形態では、周方向における第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 と異なる位置に配置された高弾性スペーサは、高弾性スペーサよりも周方向における第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 に近い位置に配置された低弾性スペーサよりも第 1 方向 L 1 のばね定数が大きい構成を採用した。すなわち、周方向における低弾性スペーサが配置された位置よりも、巻線 3

を第1方向L1に締め付ける締付力が小さい位置に、低弾性スペーサよりもばね定数の大きい高弾性スペーサを配置した。高弾性スペーサは、低弾性スペーサよりも第1方向L1に変形しにくい（歪みにくい）ので、低弾性スペーサよりも巻線3の振動を規制できる。これにより、巻線3の締付力が小さくなるに従い大きくなる巻線3の第1方向L1の振動を効率よく抑制することができる。

[0024] また、高弾性スペーサは、周方向における巻線3を第1方向L1に締め付ける締付力が最も小さい位置、すなわち周方向における巻回軸Oを通り第3方向L3に沿って延びる直線と交差する位置を中心に複数配置されている。このため、巻線3を第1方向L1に締め付ける締付力が最も小さい位置に高弾性スペーサが1個だけ配置される構成と比較して、周方向におけるより広い領域で巻線3の第1方向L1の振動を効率よく抑制することができる。

[0025] （第2の実施形態）

図8は、第2の実施形態に係る静止誘導電器の説明図であって、図1のV-V線に相当する部分における断面図である。なお、図8では、第1方向L1から見た第1ヨーク部22および第2ヨーク部23の位置を2点鎖線で示している。

図1から図5に示す第1の実施形態では、複数のスペーサ41a～41lは、略同形に形成されている。これに対して図8に示す第2の実施形態では、複数のスペーサ41a～41lは、配置された位置によって形状が異なるように形成されている点で、第1の実施形態と異なっている。なお、図1から図5に示す第1の実施形態と同様の構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する（以下の実施形態についても同様）。

[0026] 図8に示すように、静止誘導電器101の静止誘導電器本体4は、スペーサユニット140を備えている。スペーサユニット140は、コイル間に配置された複数（本実施形態では12個）のスペーサ141a～141lを有する。

[0027] 複数のスペーサ141a～141lは、この順で周方向に等ピッチで並ん

で配置されている。スペーサ141a, 141gは、第1方向L1から見て第1ヨーク部22および第2ヨーク部23と重なる位置に配置されている。スペーサ141a, 141gは、第1方向L1から見て巻回軸Oを通り第2方向L2に沿って延びる直線上の位置に配置されている。スペーサ141b~141f, 141h~141lは、第1方向L1から見て上側鉄心締付部材10Aおよび下側鉄心締付部材10B（図1から図3参照）と重なる位置に配置されている。スペーサ141d, 141jは、第1方向L1から見て巻回軸Oを通り第3方向L3に沿って延びる直線上の位置に配置されている。すなわち、スペーサ141d, 141jは、周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23から最も離れた位置に配置されている。

[0028] 複数のスペーサ141a~141lは、例えば木材等の絶縁材料により形成されている。各スペーサ141a~141lは、第1方向L1および径方向の双方向に沿って延びる直方体状に形成されている。スペーサ141d, 141j（第1スペーサ）、およびこれらスペーサ141d, 141jと周方向で隣り合うスペーサ141c, 141e, 141i, 141k（第1スペーサ）は、他のスペーサ141a, 141b, 141f~141h, 141l（第2スペーサ）よりも第1方向L1に直交する断面の断面積が大きい。これにより、スペーサ141c~141e, 141i~141kは、スペーサ141c~141e, 141i~141kよりも周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置されたスペーサ141a, 141b, 141f~141h, 141lよりも第1方向L1のばね定数大きい。これにより、スペーサユニット140は、巻線3を介して作用する第1方向L1の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるように形成されている。本実施形態の以下の説明では、スペーサ141c~141e, 141i~141kを「高弾性スペーサ」と称し、スペーサ141a, 141b, 141f~141h, 141lを「低弾性スペーサ」と称する。

[0029] このように、本実施形態によれば、コイル間に挟まれた複数のスペーサ141a~141lを有するとともに、第1方向L1の力に対する歪み量が周

方向における位置で異なるスペーサユニット 140 を備える。このため、上述した第 1 の実施形態と同様に、巻線 3 の第 1 方向 L 1 の振動が容器 5 に伝播して騒音が発生することを抑制できる。

[0030] また、本実施形態では、周方向における第 1 ヨーク部 22 および第 2 ヨーク部 23 と異なる位置に配置された高弾性スペーサは、高弾性スペーサよりも周方向における第 1 ヨーク部 22 および第 2 ヨーク部 23 に近い位置に配置された低弾性スペーサよりも、第 1 方向 L 1 に直交する断面の断面積が大きい構成を採用した。すなわち、周方向における低弾性スペーサが配置された位置よりも、巻線 3 を第 1 方向 L 1 に締め付ける締付力が小さい位置に、低弾性スペーサよりもばね定数の大きい高弾性スペーサを配置した。これにより、巻線 3 の締付力が小さくなるに従い大きくなる巻線 3 の第 1 方向 L 1 の振動を効率よく抑制することができる。

[0031] また、高弾性スペーサは、低弾性スペーサよりも、第 1 方向 L 1 に直交する断面の断面積が大きい。このため、全てのスペーサが低弾性スペーサと同等の断面積を有する場合と比較して、スペーサとコイル 31（巻線 3）との接触面積および摩擦力が増加する。これにより、コイル 31 間の相対変位、および巻線 3 の径方向の振動を低減させることができる。

[0032] （第 3 の実施形態）

図 9 は、第 3 の実施形態に係る静止誘導電器の説明図であって、図 1 の V-V 線に相当する部分における断面図である。なお、図 9 では、第 1 方向 L 1 から見た第 1 ヨーク部 22 および第 2 ヨーク部 23 の位置を 2 点鎖線で示している。

図 1 から図 5 に示す第 1 の実施形態では、複数のスペーサ 41a~41l は、略同形に形成されている。また、図 8 に示す第 2 の実施形態では、複数のスペーサ 141a~141l は、異なる材料により形成されている。これに対して図 9 に示す第 3 の実施形態では、複数のスペーサ 241a~241l は、配置された位置によって材料および形状が異なるように形成されている点で、第 1 の実施形態と異なっている。

- [0033] 図9に示すように、静止誘導電器201の静止誘導電器本体4は、スペーサユニット240を備えている。スペーサユニット240は、コイル間に配置された複数（本実施形態では12個）のスペーサ241a～241lを有する。
- [0034] 複数のスペーサ241a～241lは、この順で周方向に等ピッチで並んで配置されている。スペーサ241a, 241gは、第1方向L1から見て第1ヨーク部22および第2ヨーク部23と重なる位置に配置されている。スペーサ241a, 241gは、第1方向L1から見て巻回軸Oを通り第2方向L2に沿って延びる直線上の位置に配置されている。スペーサ241b～241f, 241h～241lは、第1方向L1から見て上側鉄心締付部材10Aおよび下側鉄心締付部材10B（図1から図3参照）と重なる位置に配置されている。スペーサ241d, 241jは、第1方向L1から見て巻回軸Oを通り第3方向L3に沿って延びる直線上の位置に配置されている。すなわち、スペーサ241d, 241jは、周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23から最も離れた位置に配置されている。
- [0035] 複数のスペーサ241a～241lは、例えば木材等の絶縁材料により形成されている。各スペーサ241a～241lは、第1方向L1および径方向の双方向に沿って延びる直方体状に形成されている。スペーサ241d, 241j、およびこれらスペーサ241d, 241j（第1スペーサ）と周方向で隣り合うスペーサ241c, 241e, 241i, 241k（第1スペーサ）は、他のスペーサ241a, 241b, 241f～241h, 241l（第2スペーサ）よりも第1方向L1に直交する断面の断面積が大きい。また、スペーサ241c～241e, 241i～241kは、他のスペーサ241a, 241b, 241f～241h, 241lよりもヤング率の高い材料により形成されている。これにより、スペーサ241c～241e, 241i～241kは、スペーサ241c～241e, 241i～241kよりも周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置されたスペーサ241a, 241b, 241f～241h, 241l

よりも第1方向L1のばね定数大きい。これにより、スぺーサユニット240は、巻線3を介して作用する第1方向L1の力に対する歪み量が周方向で異なるように形成されている。本実施形態の以下の説明では、スぺーサ241c～241e, 241i～241kを「高弾性スぺーサ」と称し、スぺーサ241a, 241b, 241f～241h, 241lを「低弾性スぺーサ」と称する。

[0036] このように、本実施形態によれば、コイル間に挟まれた複数のスぺーサ241a～241lを有するとともに、第1方向L1の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるスぺーサユニット240を備える。このため、上述した各実施形態と同様に、巻線3の第1方向L1の振動が容器5に伝播して騒音が発生することを抑制できる。

[0037] また、本実施形態では、周方向における第1ヨーク部22および第2ヨーク部23と異なる位置に配置された高弾性スぺーサは、高弾性スぺーサよりも周方向における第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置された低弾性スぺーサよりも、第1方向L1に直交する断面の断面積が大きい構成を採用した。すなわち、周方向における低弾性スぺーサが配置された位置よりも、巻線3を第1方向L1に締め付ける締付力が小さい位置に、低弾性スぺーサよりもばね定数の大きい高弾性スぺーサを配置した。これにより、巻線3の締付力が小さくなるに従い大きくなる巻線3の第1方向L1の振動を効率よく抑制することができる。

[0038] (第4の実施形態)

図10は、第4の実施形態に係る静止誘導電器の説明図であって、図1のV-V線に相当する部分における断面図である。なお、図10では、第1方向L1から見た第1ヨーク部22および第2ヨーク部23の位置を2点鎖線で示している。

図9に示す第3の実施形態では、複数のスぺーサ241a～241lは、2種類の材料により形成されている。これに対して図10に示す第4の実施形態では、複数のスぺーサ341a～341lは、3種類の材料により形成

されている点で、第3の実施形態と異なっている。

[0039] 図10に示すように、静止誘導電器301の静止誘導電器本体4は、スパーサユニット340を備えている。スパーサユニット340は、コイル間に配置された複数（本実施形態では12個）のスパーサ341a～341lを有する。

[0040] 複数のスパーサ341a～341lは、この順で周方向に等ピッチで並んで配置されている。スパーサ341a, 341gは、第1方向L1から見て第1ヨーク部22および第2ヨーク部23と重なる位置に配置されている。スパーサ341a, 341gは、第1方向L1から見て巻回軸Oを通り第2方向L2に沿って延びる直線上の位置に配置されている。スパーサ341b～341f, 341h～341lは、第1方向L1から見て上側鉄心締付部材10Aおよび下側鉄心締付部材10B（図1から図3参照）と重なる位置に配置されている。スパーサ341d, 341jは、第1方向L1から見て巻回軸Oを通り第3方向L3に沿って延びる直線上の位置に配置されている。すなわち、スパーサ341d, 341jは、周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23から最も離れた位置に配置されている。

[0041] 複数のスパーサ341a～341lは、例えば木材等の絶縁材料により形成されている。各スパーサ341a～341lは、第1方向L1および径方向の双方向に沿って延びる直方体状に形成されている。スパーサ341d, 341j（第1スパーサ）は、他のスパーサ341a～341c, 341e～341i, 341k, 341lよりも第1方向L1に直交する断面の断面積が大きい。また、スパーサ341d, 341jは、他のスパーサ341a～341c, 341e～341i, 341k, 341lよりもヤング率の高い材料により形成されている。これにより、スパーサ341d, 341jは、スパーサ341d, 341jよりも周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置されたスパーサ341a～341c, 341e～341i, 341k, 341lよりも第1方向L1のばね定数が大きい。

[0042] スペーサ341d, 341jと周方向で隣り合うスペーサ341c, 341e, 341i, 341kは、スペーサ341c, 341e, 341i, 341kよりも周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置されたスペーサ341a, 341b, 341f~341h, 341l（第2スペーサ）よりもヤング率の高い材料により形成されている。これにより、スペーサ341c, 341e, 341i, 341kは、スペーサ341c, 341e, 341i, 341kよりも周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置されたスペーサ341a, 341b, 341f~341h, 341lよりも第1方向L1のばね定数が大きい。したがって、周方向における第1ヨーク部22および第2ヨーク部23からの距離が遠くなるに従い、ばね定数が2段階に大きくなる。また、スペーサユニット340は、巻線3を介して作用する第1方向L1の力に対する歪み量が周方向で異なるように形成されている。

[0043] このように、本実施形態によれば、コイル間に挟まれた複数のスペーサ341a~341lを有するとともに、第1方向L1の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるスペーサユニット340を備える。このため、上述した各実施形態と同様に、巻線3の第1方向L1の振動が容器5に伝播して騒音が発生することを抑制できる。

[0044] また、本実施形態では、周方向における第1ヨーク部22および第2ヨーク部23からの距離が遠くなるに従い、スペーサ341a~341lの第1方向L1のばね定数が2段階で大きくなる。これにより、スペーサの第1方向L1のばね定数が1段階で大きくなる構成と比較して、スペーサユニット340の第1方向L1の力に対する歪み量を、巻線3の締付力に応じてより細かく設定できる。したがって、周方向における巻線3の第1方向L1の振動の大きさの均一化を図ることができる。

[0045] （第5の実施形態）

図11は、第5の実施形態に係る静止誘導電器の説明図であって、図1のV-V線に相当する部分における断面図である。なお、図11では、第1方

向L 1 から見た巻線締付部材 1 1 のブロック 1 1 a、第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 の位置を 2 点鎖線で示している。

図 3 および図 5 に示す第 1 の実施形態では、スペーサ 4 1 a, 4 1 d, 4 1 g, 4 1 j は、周方向における巻線締付部材 1 1 のブロック 1 1 a と同じ位置に配置されている。これに対して、図 1 1 に示す第 5 の実施形態では、複数のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l は、周方向における巻線締付部材 1 1 のブロック 1 1 a と異なる位置に配置されている点で、第 1 の実施形態と異なっている。

[0046] 図 1 1 に示すように、静止誘導電器 4 0 1 の静止誘導電器本体 4 は、スペーサユニット 4 4 0 を備えている。スペーサユニット 4 4 0 は、コイル間に配置された複数（本実施形態では 1 2 個）のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l を有する。

[0047] 複数のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l は、この順で周方向に等ピッチで並んで配置されている。複数のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l は、第 1 方向 L 1 から見て、巻線締付部材 1 1 のブロック 1 1 a と重ならない位置に配置されている。すなわち複数のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l は、周方向において巻線 3 とブロック 1 1 a との接触箇所とは異なる位置に配置されている。スペーサ 4 4 1 a, 4 4 1 f, 4 4 1 g, 4 4 1 l それぞれの少なくとも一部は、第 1 方向 L 1 から見て第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 と重なる位置に配置されている。スペーサ 4 4 1 b ~ 4 4 1 e, 4 4 1 h ~ 4 4 1 k は、第 1 方向 L 1 から見て上側鉄心締付部材 1 0 A および下側鉄心締付部材 1 0 B と重なる位置に配置されている。

[0048] 複数のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l は、例えば木材等の絶縁材料により略同形に形成されている。複数のスペーサ 4 4 1 a ~ 4 4 1 l のうち、周方向において第 1 ヨーク部 2 2 および第 2 ヨーク部 2 3 から最も離れた位置を中心に配置されたスペーサ 4 4 1 c, 4 4 1 d, 4 4 1 i, 4 4 1 j（第 1 スペーサ、高弾性スペーサ）は、他のスペーサ 4 4 1 a, 4 4 1 b, 4 4 1 e ~ 4 4 1 h, 4 4 1 k, 4 4 1 l（第 2 スペーサ、低弾性スペーサ）よりも

ヤング率の高い材料により形成されている。これにより、スペーサ441c, 441d, 441i, 441jは、スペーサ441c, 441d, 441i, 441jよりも周方向において第1ヨーク部22および第2ヨーク部23に近い位置に配置されたスペーサ441a, 441b, 441e~441h, 441k, 441lよりも第1方向のばね定数が大きい。これにより、スペーサユニット440は、巻線3を介して作用する第1方向L1の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるように形成されている。

[0049] このように、本実施形態によれば、コイル間に挟まれた複数のスペーサ441a~441lを有するとともに、第1方向L1の力に対する歪み量が周方向における位置で異なるスペーサユニット440を備える。このため、上述した各実施形態と同様に、巻線3の第1方向L1の振動が容器5に伝播して騒音が発生することを抑制できる。

[0050] ところで、複数のスペーサが周方向における巻線3とブロック11aとの接触箇所と同じ位置に配置されている場合、巻線3を第1方向L1に締め付ける締付力が、周方向における巻線3とブロック11aとの接触箇所の位置に集中する場合がある。この場合には、周方向における巻線3とブロック11aとの接触箇所以外の位置において巻線3の締付力が低下して、巻線3の第1方向L1の振動が大きくなる可能性がある。

本実施形態では、複数のスペーサ441a~441lは、周方向における巻線3とブロック11aとの接触箇所とは異なる位置に配置された構成を採用した。これにより、周方向における巻線3とブロック11aとの接触箇所以外の位置において巻線3の締付力が低下することを抑制できる。よって、巻線3の第1方向L1の振動を効率よく抑制することができる。

[0051] なお、上記各実施形態では、巻線締付部材11は、巻線3に対して周方向で間欠的に接触するように、複数のブロック11aを有している。しかしながらこれに限定されず、巻線締付部材は、巻線3に対して周方向で連続的に接触するように、第1方向L1から見た巻線3の形状に対応した円環状に形成されていてもよい。

[0052] また、上記各実施形態では、スぺーサユニット40、140、240、340、440は、全てのコイル間に配置されているが、これに限定されない。スぺーサユニットは、少なくとも一箇所のコイル間に配置されていればよい。

[0053] また、上記各実施形態では、容器5内に絶縁用かつ冷却用の絶縁媒体として絶縁油6が充填されているが、これに限定されず、絶縁媒体として絶縁性を有する液体や気体を用いることができる。

[0054] また、上記各実施形態では、スぺーサユニット40、140、240、340、440は、12個のスぺーサを有しているが、これに限定されず、スぺーサの個数は任意に設定可能である。

また、複数のスぺーサは、必ずしも等ピッチで配置する必要はない。例えば略同形かつ同一材料により形成されたスぺーサを周方向に並べて配置する場合に、周方向における第1ヨーク部22および第2ヨーク部23からの距離が遠くなるに従い、隣り合うスぺーサ同士の間隔を狭めてもよい。これにより、スぺーサユニットの第1方向L1の力に対する歪み量を周方向における位置によって変化させることができる。

[0055] また、上記各実施形態では、スぺーサは直方体状に形成されているが、これに限定されず、任意の形状に設定可能である。

また、上記各実施形態では、スぺーサの第1方向L1のばね定数は、周方向における巻線3の締付力が最も小さい位置に配置されたスぺーサにおいて最大となるように設定しているが、これに限定されない。スぺーサの第1方向L1のばね定数は、例えば巻線3の第1方向L1の振動の腹となる周方向の位置に配置されたスぺーサにおいて、最大となるように設定してもよい。

[0056] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、第1方向で隣り合う巻線に挟まれた複数のスぺーサを有するとともに、第1方向の力に対する歪み量が周方向で異なるスぺーサユニットを備える。この構成によれば、巻線を第1方向に締め付ける締付力が相対的に弱い位置において、スぺーサユニットの第1方向の力に対する歪み量が相対的に小さくなるようにスぺーサユ

ニットを設けることで、巻線の第1方向の振動が相対的に大きくなることを抑制できる。したがって、巻線の第1方向の振動が容器に伝播して騒音となることを抑制できる。

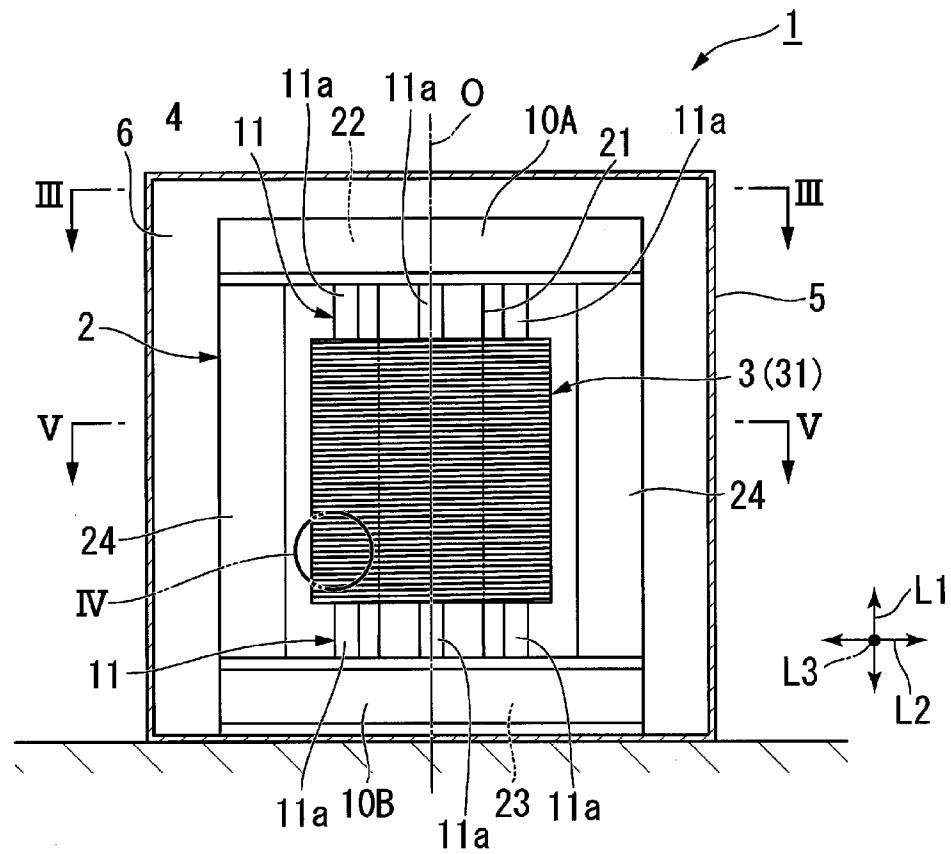
[0057] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

## 請求の範囲

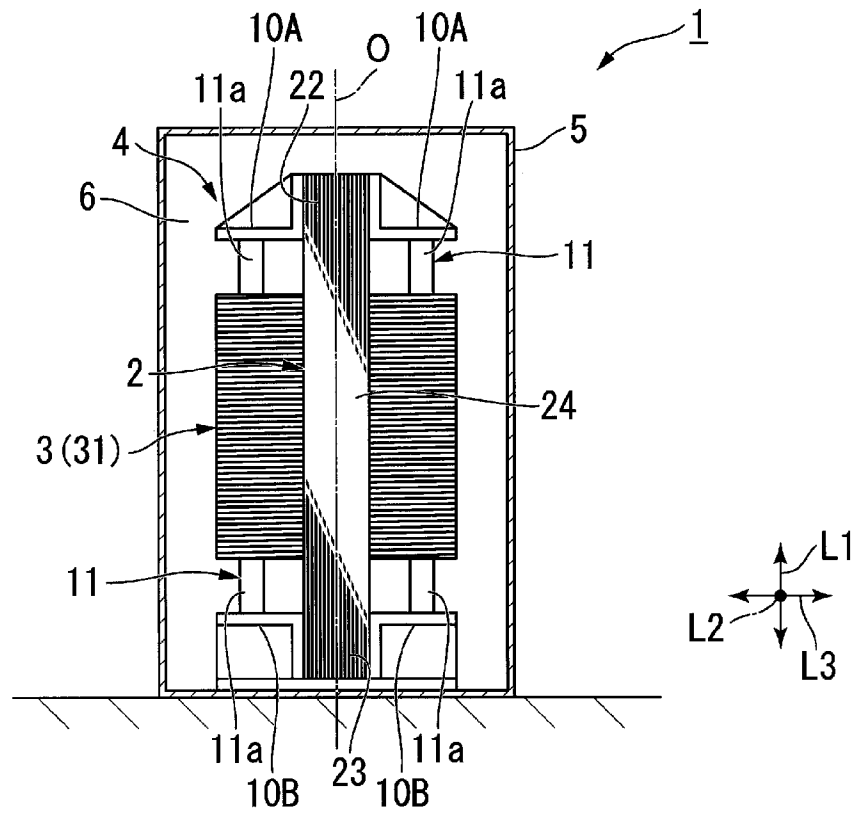
- [請求項1] 第1方向に沿って延びる脚部、および前記脚部の両端部から前記第1方向に交差する第2方向に沿って延びる一対のヨーク部を有する鉄心と、
- 前記脚部に巻回され、前記一対のヨーク部により前記第1方向に締め付けられた巻線と、
- 前記鉄心および前記巻線を収容する容器と、
- 前記第1方向で隣り合う前記巻線に挟まれるとともに前記巻線の巻回軸回りの周方向に並んで配置された複数のスペーサを有し、前記第1方向の力に対する歪み量が前記周方向における位置で異なるスペーサユニットと、
- を備える、
- 静止誘導電器。
- [請求項2] 前記スペーサは、前記周方向の位置によって異なる材料により形成されている、
- 請求項1に記載の静止誘導電器。
- [請求項3] 前記複数のスペーサは、前記周方向に等ピッチで配置され、
- 前記複数のスペーサのうち、前記周方向における前記一対のヨーク部と異なる位置に配置された第1スペーサの前記第1方向に直交する断面の断面積は、前記第1スペーサよりも前記周方向における前記一対のヨーク部に近い位置に配置された第2スペーサよりも、大きい、
- 請求項1または2に記載の静止誘導電器。
- [請求項4] 前記複数のスペーサは、低弾性スペーサと、前記低弾性スペーサよりも前記第1方向のばね定数が大きい高弾性スペーサと、を含み、
- 前記高弾性スペーサは、前記周方向における前記低弾性スペーサが配置された位置よりも、前記巻線を前記第1方向に締め付ける締付力が小さい位置に配置されている、
- 請求項1から3のいずれか1項に記載の静止誘導電器。

- [請求項5] 前記高弾性スペーサは、前記周方向における前記締付力が最も小さい位置を中心に複数配置されている、  
請求項4に記載の静止誘導電器。
- [請求項6] 前記複数のスペーサのうち、前記周方向における前記一对のヨーク部と異なる位置に配置された第1スペーサの前記第1方向のばね定数は、前記第1スペーサよりも前記周方向における前記一对のヨーク部に近い位置に配置された第2スペーサよりも大きい、  
請求項1から5のいずれか1項に記載の静止誘導電器。
- [請求項7] 前記第1方向における前記ヨーク部と前記巻線との間には、前記巻線に対して前記周方向で間欠的に接触する巻線締付部材が配置され、  
前記複数のスペーサは、前記周方向における前記巻線と前記巻線締付部材との接触箇所とは異なる位置に配置されている、  
請求項1から6のいずれか1項に記載の静止誘導電器。

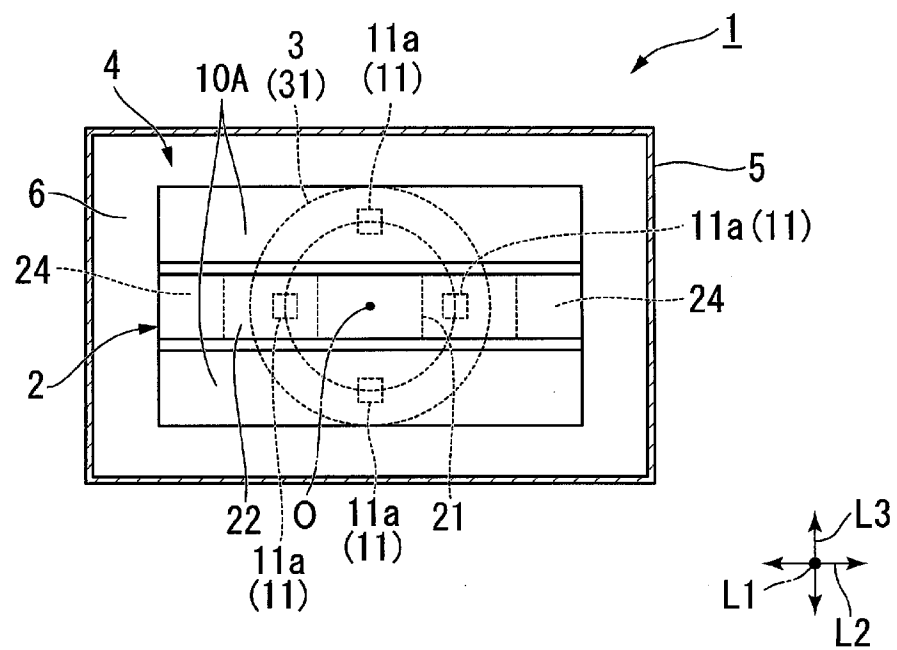
[図1]



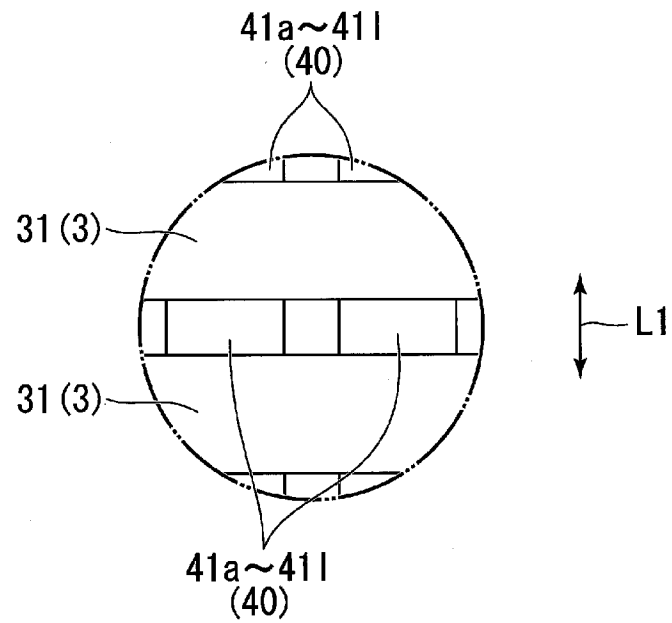
[図2]



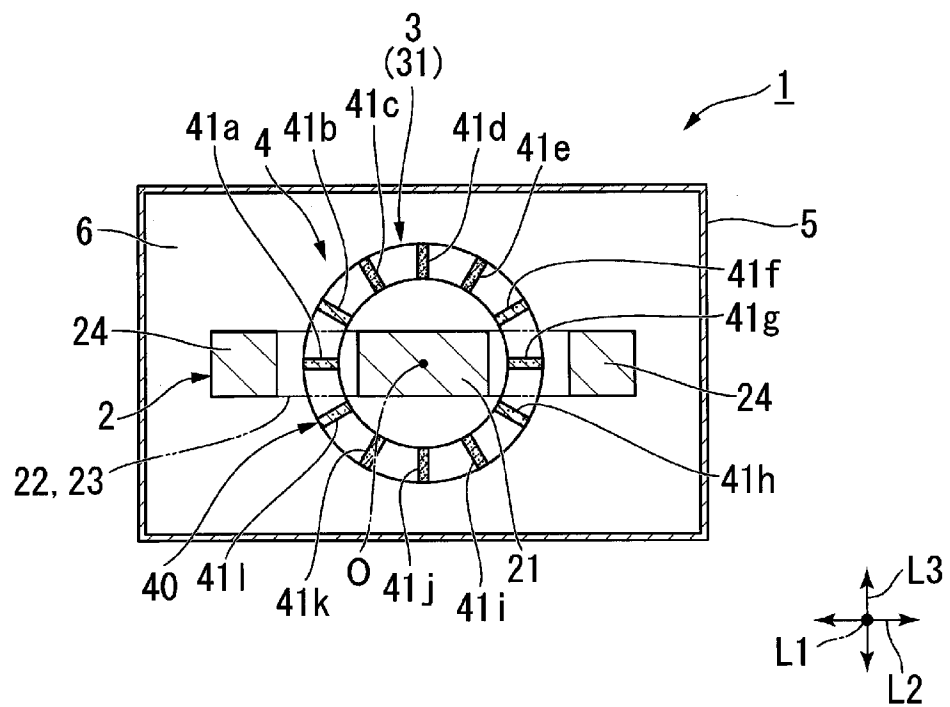
[図3]



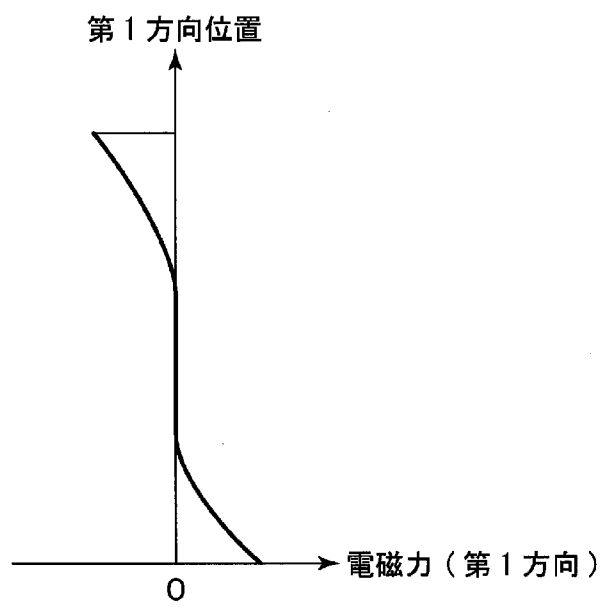
[図4]



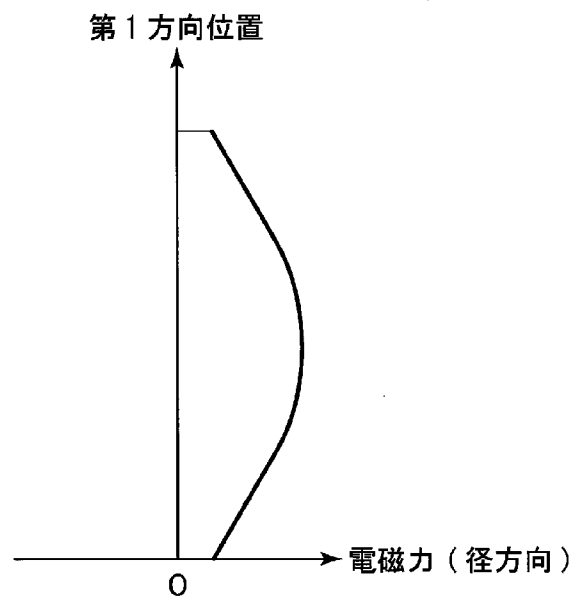
[図5]



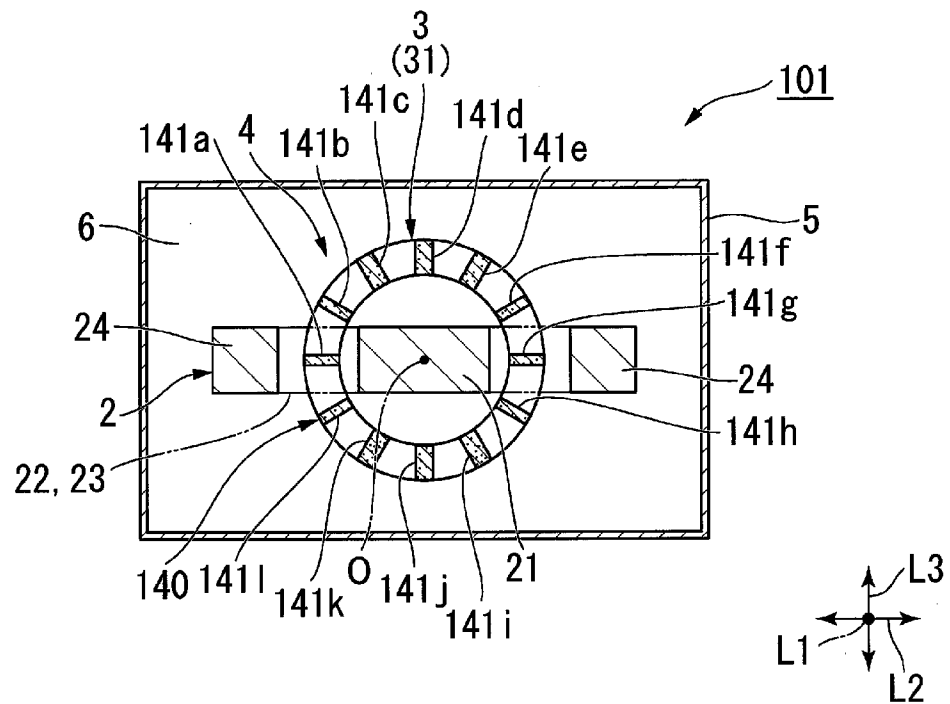
[図6]



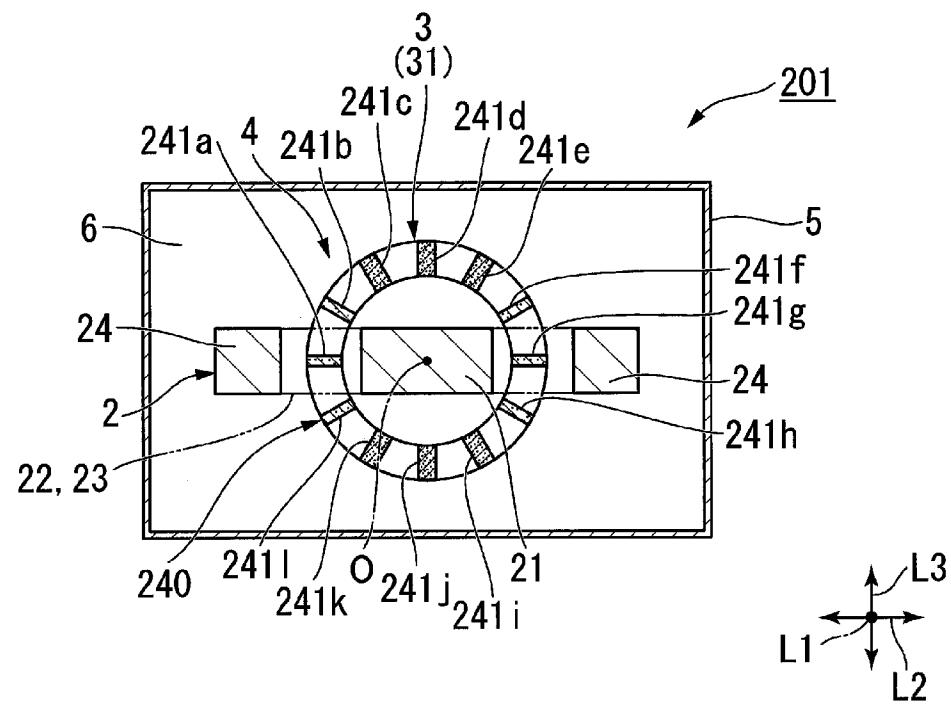
[図7]



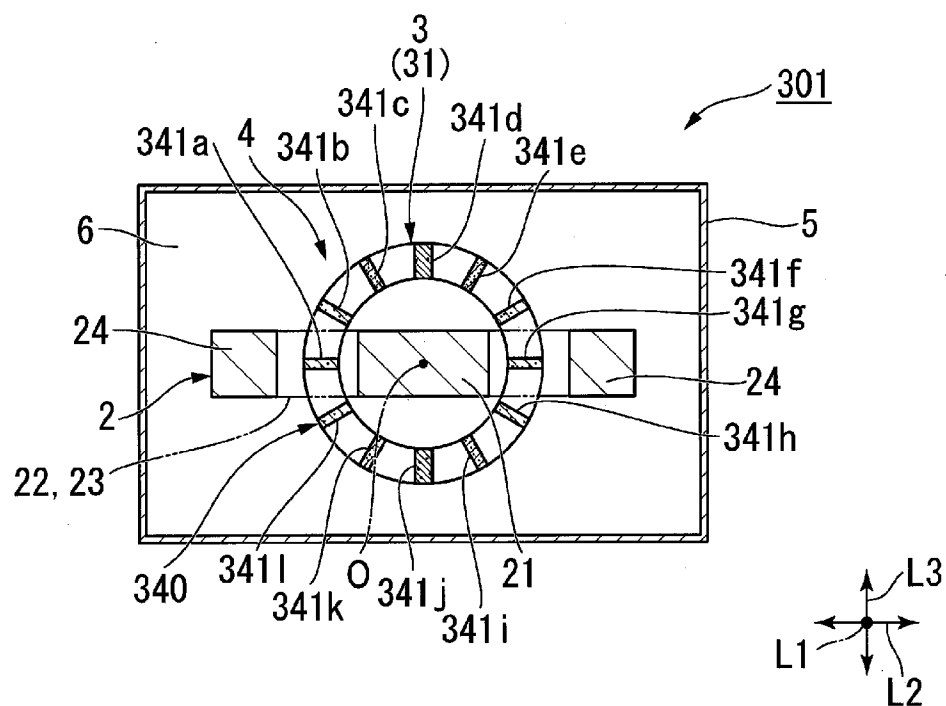
[図8]



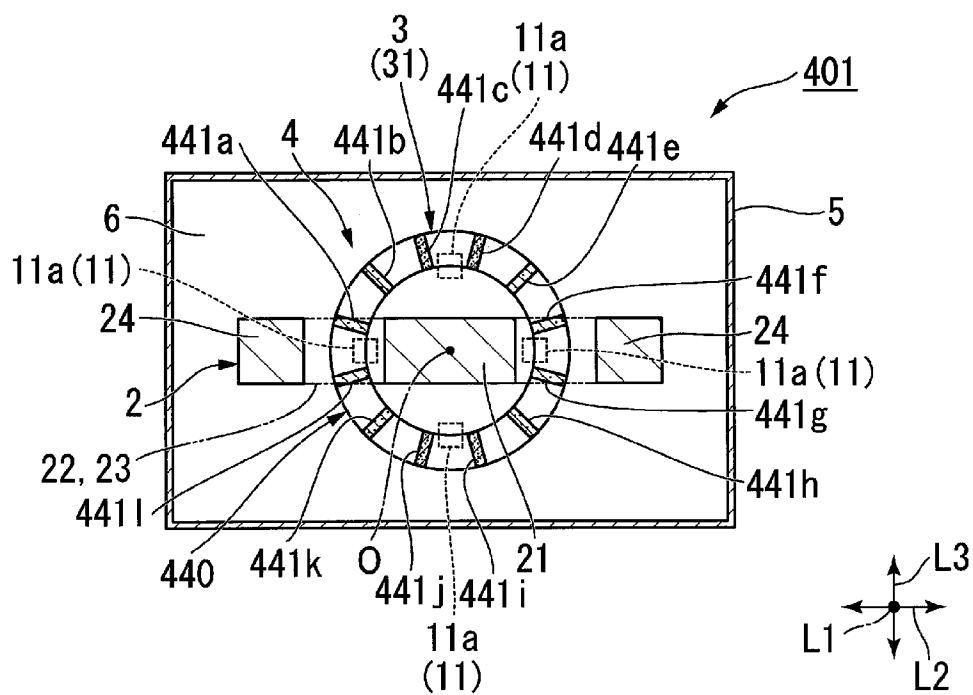
[図9]



[図10]



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002489

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F37/00(2006.01)i, H01F27/30(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)

H01F37/00, H01F27/30

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2001-6948 A (Hitachi, Ltd.),<br>12 January 2001 (12.01.2001),<br>paragraphs [0001], [0004], [0008], [0013] to<br>[0020]; fig. 2 to 5 | 1-6                   |
| A         | paragraphs [0001], [0004], [0008], [0013] to<br>[0020]; fig. 2 to 5<br>(Family: none)                                                   | 7                     |

☐ 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  
04 April 2017 (04.04.17)

Date of mailing of the international search report  
18 April 2017 (18.04.17)

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（IPC））

Int.Cl. H01F37/00(2006.01)i, H01F27/30(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. H01F37/00, H01F27/30

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | J P 2001-6948 A（株式会社日立製作所）<br>2001.01.12,<br>段落【0001】【0004】【0008】【0013】-【0020】,<br>第2-5図 | 1-6            |
| A               | 段落【0001】【0004】【0008】【0013】-【0020】,<br>第2-5図<br>(ファミリーなし)                                 | 7              |

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

04.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

五貫 昭一

5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3551