

(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
2017年3月30日(30.03.2017)



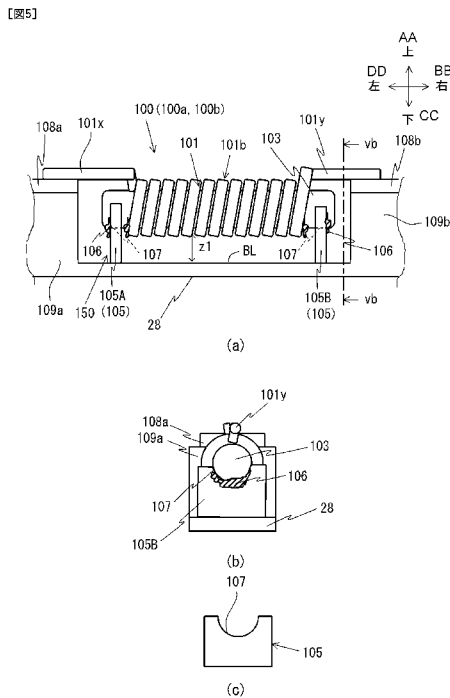
(10) 国際公開番号
WO 2017/051551 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 27/06 (2006.01) H01F 27/29 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) H03H 7/01 (2006.01)
H01F 17/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058081
- (22) 国際出願日: 2016年3月15日(15.03.2016)
- (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 2015-186935 2015年9月24日(24.09.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 矢作 保夫(YAHAGI, Yasuo); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 梶浦 幹弘 (KAJIURA, Mikihiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシ
- (74) 代理人: 永井 冬紀(NAGAI, Fuyuki); 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番41号 品川クリスタルスクエア 901 永井特許事務所 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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: NOISE FILTER FOR IN-VEHICLE DEVICE, AND IN-VEHICLE DEVICE

(54) 発明の名称: 車載装置のノイズフィルタおよび車載装置



(57) Abstract: This noise filter for an in-vehicle device is equipped with: a supporting device that is provided to a housing of the in-vehicle device; a magnetic body supported by the supporting device; and a coil having a winding wire section wound on the magnetic body. The supporting device supports the magnetic body such that the outer peripheral-side surface of the winding wire section is disposed at a position separated from the housing.

(57) 要約: 車載装置のノイズフィルタは、車載装置の筐体に設けられた支持装置と、支持装置によって支持された磁性体と、磁性体に巻回された巻線部を有するコイルとを備え、支持装置は、巻線部の外周側面が筐体から離隔した位置に配置されるように、磁性体を支持している。

AA Top
BB Right
CC Bottom
DD Left

WO 2017/051551 A1



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 車載装置のノイズフィルタおよび車載装置

技術分野

[0001] 本発明は、車載装置のノイズフィルタおよび車載装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、ノイズフィルタを構成するコイルをモールド樹脂で固定するものが知られている（特許文献1の明細書の段落[0002]、[0012]参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2002-280235号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者らは、ノイズフィルタを構成するコイルをモールド樹脂で覆うと、電気的特性が悪化するという課題を見出した。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様によると、車載装置のノイズフィルタは、車載装置の筐体に設けられた支持装置と、支持装置によって支持された磁性体と、磁性体に巻回された巻線部を有するコイルとを備え、支持装置は、巻線部の外周側面が筐体から離隔した位置に配置されるように、磁性体を支持している。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、電気的特性を悪化させることなく、ノイズフィルタを車載装置に固定することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]車載装置の一例であるバルブタイミング制御装置の縦断面模式図。

[図2]バルブタイミング制御装置の分解斜視図。

[図3]カバー部材をバルブタイミング制御装置の前方から見た図。

[図4]ノイズフィルタの構成を示す回路図。

[図5] (a) は第1の実施の形態に係るインダクタの保持構造を示す側面模式図、(b) は図5 (a) の $v b - v b$ 線断面模式図、(c) は図5 (b) の支持部を示す模式図。

[図6]インピーダンスの周波数特性を示す図。

[図7] (a) は第2の実施の形態に係るインダクタの保持構造を示す側面模式図、(b) は図7 (a) の $v i i b - v i i b$ 線断面模式図、(c) は図7 (b) の支持部を図7 (b) とは反対側から見た図。

[図8] (a) は第3の実施の形態に係るインダクタの保持構造を示す側面模式図、(b) は図8 (a) の $v i i i b - v i i i b$ 線断面模式図。

[図9] (a) は変形例1に係るインダクタの保持構造を示す側面模式図、(b) は変形例2に係るインダクタの保持構造を示す側面模式図。

[図10]変形例5に係るインダクタ（トロイダル型のコイル）の保持構造を示す側面模式図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して、本発明に係る車載装置の一実施の形態について説明する。

— 第1の実施の形態 —

図1は車載装置の一例であるエンジン（内燃機関）のバルブタイミング制御装置の縦断面模式図であり、図2はバルブタイミング制御装置の分解斜視図である。なお、説明の便宜上、図示するようにバルブタイミング制御装置の前後方向を規定する。バルブタイミング制御装置は、自動車の燃費向上や二酸化炭素の排出量を低減するために、エンジンの回転数や負荷に適した燃焼状態となるよう、燃焼室給気量を制御するために、エンジンバルブの開閉タイミングを自在に可変する装置である。

[0009] 図1および図2に示すように、バルブタイミング制御装置は、エンジン（内燃機関）のクランクシャフトによって回転駆動する駆動回転体であるタイミングプロケット1と、シリンダヘッド（不図示）上に軸受（不図示）を

介して回転自在に支持され、タイミングsproケット1から伝達された回転力によって回転するカムシャフト2と、タイミングsproケット1の前方位置に配置されたチェーンカバー49に固定されたカバー部材4と、機関運転状態に応じてタイミングsproケット1とカムシャフト2の相対回転位相を変更する位相変更機構3と、を備えている。

[0010] タイミングsproケット1は、全体が鉄系金属によって環状一体に形成され、内周面が段差径状のsproケット本体1aと、sproケット本体1aの外周に一体に設けられて、巻回されたタイミングチェーン（不図示）を介してクランクシャフトからの回転力を受けるギア部1bと、sproケット本体1aの前端側に一体に設けられた内歯構成部19と、から構成されている。

[0011] カムシャフト2の前端部に設けられた後述する従動部材9と、sproケット本体1aとの間には、大径ボールベアリング43が介装されている。タイミングsproケット1とカムシャフト2は、大径ボールベアリング43によって相対回転自在に支持されている。

[0012] 大径ボールベアリング43は、外輪43aと、内輪43bと、外輪43aと内輪43bとの間に介装されたボール43cと、から構成されている。大径ボールベアリング43は、外輪43aがsproケット本体1aの内周側に固定され、内輪43bが従動部材9の外周側に固定されている。

[0013] 内歯構成部19は、sproケット本体1aの前端部に一体に設けられ、前方へ延出した円筒状に形成されている。内歯構成部19は、内周には波形状の複数の内歯19aが形成されている。内歯構成部19の前端側には、後述するモータハウジング5に設けられた円環状の雌ねじ形成部6が内歯構成部19と対向して配置されている。

[0014] sproケット本体1aの内歯構成部19と反対側の後端部には、円環状の保持プレート21が配置されている。保持プレート21は、金属板材によって一体に形成されている。図1に示すように、保持プレート21は、外径がsproケット本体1aの外径とほぼ同一に設定され、内径が大径ボールベアリング43の外輪43aの内径よりも小さい径に設定されている。保持プレ

ート21の内周部21aは、外輪43aの軸方向の外端面に当接配置されている。図2に示すように、内周部21aの内周縁所定位置には、径方向内側、つまり中心軸方向に向かって突出したストッパ凸部21bが一体に設けられている。

[0015] 保持プレート21の外周部には、6本のボルト7が挿通する6つのボルト挿通孔21dが周方向の等間隔位置に貫通形成されている。

[0016] スプロケット本体1a（内歯構成部19）および保持プレート21のそれぞれの外周部には、それぞれボルト挿通孔1c、21dが周方向のほぼ等間隔位置に6つ貫通形成されている。雌ねじ形成部6には、各ボルト挿通孔1c、21dと対応した位置に6つの雌ねじ孔6aが形成されている。6本のボルト7が、各ボルト挿通孔1c、21dに挿通され、各雌ねじ孔6aに螺着されることで、タイミングスプロケット1、保持プレート21およびモータハウジング5が軸方向から共締め固定される。

[0017] カバー部材4は、樹脂材によって形成され、モータハウジング5の前端部を覆うように配置されている。カバー部材4は、後述するノイズフィルタや電動モータ8の回転角センサ等を備える電子基板などが高密度実装されたベース28と、ベース28の前面側に配置される電子基板等の各部材を保護する覆い部材29と、バルブタイミング制御装置の制御等を行うエンジンコントローラに、バルブタイミング制御装置を接続するためのコネクタ部33、34と、を備えている。ベース28の外周縁には、フランジ28cが形成されている。フランジ28cには、円周方向に不等間隔で複数のボス部28dが設けられている。図1に示すように、ボルトが、各ボス部28dに挿通され、チェーンカバー49の雌ねじ孔49aに螺着されることで、カバー部材4がチェーンカバー49に固定される。

[0018] モータハウジング5は、鉄系金属材料をプレス成形によって有底筒状に形成された筒状のハウジング本体5aと、ハウジング本体5aの前端開口を封止する合成樹脂の非磁性材からなる封止プレート11と、を備えている。

[0019] ハウジング本体5aは、後端側に円板状の隔壁5bを有している。隔壁5

bのほぼ中央には、後述する偏心軸部39を挿通する軸部挿通孔5cが形成されている。軸部挿通孔5cの孔縁には、カムシャフト2の軸方向に平行に突出した円筒状の延出部5dが設けられている。隔壁5bの前端面外周側には、雌ねじ形成部6が設けられている。

[0020] 図1に示すように、カムシャフト2は、外周に吸気弁（不図示）を開作動させる一気筒当たり2つの駆動カム（不図示）を有している。カムシャフト2の前端部には、フランジ2aが一体に設けられている。フランジ2aは、外径が後述する従動部材9の固定端部9aの外径よりも僅かに大きく設定されて、各構成部品の組み付け後に、前端面の外周部が大径ボールベアリング43の内輪43bの軸方向外端面に当接配置されるようになっている。カムシャフト2と従動部材9とは、フランジ2aの前端面が従動部材9に軸方向から当接した状態でカムボルト10によって軸方向から結合されている。

[0021] 図1に示すように、カムボルト10の頭部10aは、ころ軸受37の内輪を軸方向から支持している。カムボルト10の軸部10bの外周には、カムシャフト2の端部から軸方向の内側に向かって形成された雌ねじに螺着する雄ねじ10cが形成されている。

[0022] 従動部材9は、鉄系金属によって一体に形成されている。従動部材9は、後端側(カムシャフト2側)に形成された円板状の固定端部9aと、固定端部9aの内周前端面から軸方向へ突出した円筒部9bと、固定端部9aの外周部に一体に形成されて、複数のローラ48を保持する円筒状の保持器41とを備えている。従動部材9には、カムボルト10の軸部10bが挿通される貫通孔9cが設けられている。

[0023] 固定端部9aは、後端面がカムシャフト2のフランジ2aの前端面に当接配置されて、カムボルト10の軸力によってフランジ2aに軸方向から圧接固定されている。円筒部9bは、中央にカムボルト10の軸部10bが挿通される挿通孔9dが貫通形成されているとともに、外周側には軸受部材であるニードルベアリング38が設けられている。

[0024] 保持器41の筒状先端部41aの周方向のほぼ等間隔位置には、図1およ

び図2に示すように、複数のローラ48をそれぞれ転動自在に保持するほぼ長形状の複数のローラ保持孔が形成されている。ローラ保持孔の数（すなわち、ローラ48の数）は、内歯構成部19の内歯19aの全体の歯数よりも1つ少ない。

[0025] 位相変更機構3は、従動部材9の円筒部9bの前端側に配置された電動モータ（ブラシ付きの直流モータ）8と、電動モータ8の回転速度を減速してカムシャフト2に伝達する減速機構とを含む。減速機構は、偏心回転運動を行う偏心軸部39と、偏心軸部39の外周に設けられた中径ボールベアリング47と、中径ボールベアリング47の外周に設けられたローラ48と、ローラ48を転動方向に保持しつつ径方向の移動を許容する保持器41と、保持器41と一体の従動部材9と、を含む。

[0026] 電動モータ8は、図1および図2に示すように、ブラシ付きのDCモータであって、タイミングプロケット1と一体に回転するヨークであるモータハウジング5と、モータハウジング5の内部に回転自在に設けられたモータ出力軸13と、モータハウジング5の内周面に固定されたステータである半円弧状の一对の永久磁石14, 15と、封止プレート11に固定された固定子16と、を備えている。

[0027] 図1に示すように、モータ出力軸13は、段差円筒状に形成されてアーマチュアとして機能する。モータ出力軸13は、後側の大径部13aと、前側の小径部13bとから構成されている。大径部13aは、外周に鉄心ロータ17が固定されている。大径部13aの後端側には、減速機構の一部を構成する偏心軸部39が一体に形成されている。

[0028] 小径部13bは、外周に円環部材20が圧入固定されている。円環部材20の外周面には、コミュテータ（整流子）71が軸方向から圧入固定されている。小径部13bの内周面には、モータ出力軸13や偏心軸部39内に供給されてこる軸受37、およびニードルベアリング38を潤滑するための潤滑油の外部への漏洩を抑制する栓体55が圧入固定されている。

[0029] 鉄心ロータ17は、複数の磁極を持つ磁性材によって形成され、外周側が

コイル 18 の巻線を巻回させるスロットを有するボビンとして構成されている。コミュテータ 71 は、導電材によって円環状に形成されている。コミュテータ 71 は、鉄心ロータ 17 の極数と同数に分割された各セグメントにコイル 18 の引き出された巻線の末端が電氣的に接続されている。

[0030] 図 1 に示すように、永久磁石 14, 15 は、全体が円筒状に形成されて円周方向に複数の磁極を有している。永久磁石 14, 15 は、その軸方向の位置が鉄心ロータ 17 の固定位置よりも前方にオフセット配置されている。すなわち、永久磁石 14, 15 は、その軸方向の中心が鉄心ロータ 17 の軸方向の中心に対して固定子 16 側にオフセット配置されている。これによって、永久磁石 14, 15 の前端部が、径方向でコミュテータ 71 や固定子 16 のモータブラシ 25 a, 25 b などとオーバーラップするように配置されている。

[0031] 固定子 16 は、樹脂プレート 22 と、一对の樹脂ホルダー 23 a, 23 b と、一对のモータブラシ 25 a, 25 b と、第 1 給電用スリップリング 26 a および第 2 給電用スリップリング 26 b と、を備えている。

[0032] 樹脂プレート 22 は、樹脂材からなる円板状部材であって、封止プレート 11 の内周側に一体的に設けられている。一对の樹脂ホルダー 23 a, 23 b は、一对のモータブラシ 25 a, 25 b を収容する収容部であり、樹脂プレート 22 の内側に設けられている。各樹脂ホルダー 23 a, 23 b の内部には、径方向に沿って摺動自在に、コイルスプリング 24 a, 24 b が配置されている。

[0033] モータブラシ 25 a, 25 b は、コイルスプリング 24 a, 24 b のばね力（弾性力）によってコミュテータ 71 の外周面に向かって押圧され、コミュテータ 71 に当接する。

[0034] 第 1 給電用スリップリング 26 a および第 2 給電用スリップリング 26 b は、樹脂プレート 22 の前端面側に、露出した状態で埋設固定されている。第 1 給電用スリップリング 26 a の径は、第 2 給電用スリップリング 26 b の径よりも小さく、第 2 給電用スリップリング 26 b の内側に配置されてい

る。第1給電用スリップリング26aと第2給電用スリップリング26bとによって、内外二重の円環状を呈している。各モータブラシ25a, 25bと第1給電用スリップリング26aおよび第2給電用スリップリング26bとは、ハーネスによって電氣的に接続される。

[0035] 封止プレート11は、モータハウジング5の前端部内周に形成された凹状段差部にかしめによって位置決め固定されている。

[0036] 図3は、カバー部材4をバルブタイミング制御装置の前方から見た図である。カバー部材4のベース28には、一对の給電用ブラシ31a, 31bが収容される矩形状の開口部30a, 30bが設けられている。一对の給電用ブラシ31a, 31bは、一对の給電用リードを介してコネクタ部33の端子（不図示）に電氣的に接続されている。コネクタ部33の端子は、ハーネス等を介してエンジンコントロールユニットに接続される。

[0037] 一对の給電用ブラシ31a, 31bは、ほぼ水平方向（電動モータ8の軸方向）に延在する直方体形状とされ、ベース28の開口部30a, 30b内において、電動モータ8の軸方向へ摺動自在に保持されている。一对の給電用ブラシ31a, 31bは、第1給電用スリップリング26aおよび第2給電用スリップリング26b（図1参照）に軸方向からそれぞれ当接する。一对の給電用ブラシ31a, 31bは、一对の給電用スリップリング26a, 26bとともに給電機構の一部を構成している。

[0038] 図3に示すように、各給電用ブラシ31a, 31bは、ベース28に配設された一对のトーションスプリング32a, 32bのばね力（弾性力）によって、各スリップリング26a, 26b（図1参照）に向けて付勢されている。これにより、各給電用ブラシ31a, 31bが、各スリップリング26a, 26bに当接する。

[0039] 本実施の形態に係るバルブタイミング制御装置は、電動モータ8の整流子の切り替え時に、スリップリング26a, 26bと給電用ブラシ31a, 31bとの間において発生する電磁ノイズエミッションを抑制するために、誘電性素子であるインダクタ100a, 100bと、容量素子であるコンデン

サC y 1, C y 2とを有するノイズフィルタ90を備えている。

[0040] 図4は、ノイズフィルタ90の構成を示す回路図である。図4に示すように、電動モータ8とエンジンコントロールユニット120の間には、ノイズフィルタ90が設けられている。ノイズフィルタ90は、エンジンコントロールユニット120と電動モータ8とを接続する各直流電力ラインに設けられたインダクタ100a, 100bと、Yコンデンサとを備えている。Yコンデンサは、接地端子と各直流電力ラインとを接続する2つのコンデンサC y 1, C y 2によって構成される。

[0041] エンジン（内燃機関）のバルブタイミング制御装置の本体は、エンジンに直接据え付けられるため、振動が激しい。このため、ノイズフィルタ90をバルブタイミング制御装置の本体を構成する筐体に強固に固定する必要がある。

[0042] 図5（a）は第1の実施の形態に係るインダクタ100a, 100bの保持構造を示す側面模式図であり、図5（b）は図5（a）のv b - v b線断面模式図である。図5（c）は、図5（b）の支持部105を示す模式図である。インダクタ100aおよびインダクタ100bの構成や保持構造は同様であるので、以下、両者を総称してインダクタ100と記し、一对のインダクタ100のうち的一方を代表して説明する。また、説明の便宜上、図示するように、インダクタ100の上下、左右方向を図示するように定義する。

[0043] 図3および図5に示すように、本実施の形態において、インダクタ100はソレノイドであり、コイル101と、コイル101の内部に配置される直線状の棒状（本実施の形態では、円柱形状）の磁性体103とを有している。コイル101は、導体線を磁性体103の周りに螺旋状に巻回することで形成されるソレノイド型のコイルである。導体線の表面には、薄い絶縁層（不図示）が被覆されている。

[0044] コイル101を構成する導体線の両端部には、直線状の引出し線101x, 101yが設けられている。引出し線101xは平板状の導電部材である

バスバー 108a に溶接され、引出し線 101y は平板状の導電部材であるバスバー 108b に溶接されている。これにより、コイル 101 は、バスバー 108a およびバスバー 108b のそれぞれに機械的に固定されるとともに電氣的に接続される。バスバー 108a, 108b は、カバー部材 4 のベース 28 に一体的に設けられたバスバー支持台 109a, 109b のそれぞれに、インサートモールドにより固定されている。なお、バスバー支持台 109a, 109b とベース 28 とは別部材として、ねじ等により結合させてもよい。

[0045] 図 5 に示すように、カバー部材 4 のベース 28 には、インダクタ（ソレノイド）100 の両端部を支持する支持装置 150 が設けられている。支持装置 150 は、一对の支持部 105A, 105B を備えており、一对の支持部 105A, 105B は樹脂成形によりベース 28 と一体的に設けられている。なお、支持部 105A, 105B とベース 28 とは別部材として、ねじ等により結合させてもよい。一对の支持部 105A, 105B はそれぞれ矩形平板状とされ、支持部 105A, 105B のそれぞれには、磁性体 103 の外周側面に当接する湾曲面 107（図 5（c）参照）が形成されている。湾曲面 107 は、円柱形状の磁性体 103 の中心軸に垂直な断面形状が、磁性体 103 の外周面と嵌合する円弧状とされている。磁性体 103 は、両端部が湾曲面 107 に嵌合した状態で、一对の支持部 105A, 105B により両持ち支持される。なお、支持部 105 は、インダクタ（ソレノイド）100 のうち、磁性体 103 のみに接触し、コイル 101 には接触しない。支持部 105A と支持部 105B とは、同様の構成であるので、以下、総称して支持部 105 とも記す。

[0046] 図示するように、ベース 28 の表面を基準面 BL としたとき、支持部 105 はベース 28 の基準面 BL から上方に向かって突出して設けられている。支持部 105 によって支持される磁性体 103、ならびに、磁性体 103 に巻回されるコイル 101 は、基準面 BL から離隔して配置されている。本実施の形態では、コイル 101 を構成する導体線のうち磁性体 103 の周りに

巻きつけられた部分（以下、巻線部101bと記す）をベース28から所定距離離れた状態で保持することで、コイル101の電気的特性の変化を抑制している。巻線部101bは、一对の支持部105間に配置される。

[0047] 円筒状を呈する巻線部101bの外周側面のうちベース28の基準面BLと対向する面（すなわち下端面）と、基準面BLとの距離z1（すなわち巻線部101bとベース28との最短距離）は0mmよりも大きい。なお、距離z1は、後述するコイル101の電気的特性の変化が小さくなるように決定され、たとえば導体線の直径よりも大きくなるように設定することが好ましい。

[0048] 支持部105の湾曲面107と、磁性体103の外周側面との間には、接着剤106（たとえばエポキシ系の接着剤）が介在しており、磁性体103が支持部105に接着されている。巻線部101bの両端部には接着剤106が塗布され、巻線部101bの両端部がそれぞれ接着剤106によって磁性体103に接着されている。ここで、巻線部101bを構成する導体線間には、接着剤が介在しないようにした。なお、接着剤106の種類は、磁性体103の磁性に対する影響が少ないもの（たとえば、エポキシ系の接着剤）を選定することが好ましい。エポキシ系の接着剤は、比透磁率がほぼ1に等しく、磁性体103の磁性に対して影響を与えるものではない。

[0049] インダクタ100の組立て順序について説明する。なお、組立てに先立って、導体線を磁性体103に巻回し、インダクタ100を作製する。コイル101の巻線部101bの両端部と磁性体103とを接着剤106により接着する。

(i) 一对の支持部105A, 105Bの湾曲面107に接着剤106を塗布する。

(ii) コイル101が装着された磁性体103の両端部を、一对の支持部105A, 105Bの湾曲面107上に配置する。

(iii) コイル101を構成する導体線の両端に設けられた引出し線101xおよび引出し線101yを、それぞれバスバー108aおよびバスバー

108bに溶接する。

[0050] インダクタ（ソレノイド）100の全質量のうち、磁性体103の質量の占める割合は他の構成部材に比べて高い。このため、バルブタイミング制御装置に振動が作用した場合、他の構成部材に比べて、磁性体103は変位しやすい。したがって、インダクタ（ソレノイド）100を強固に固定するためには、磁性体103を直接固定することが有効である。

[0051] 本実施の形態では、上述したように、磁性体103の両端部を一对の支持部105に嵌合させ、磁性体103を一对の支持部105によって固定している。また、磁性体103に螺旋状に巻回したコイル101の両端部をバスバー108a、108bに溶接することで、コイル101を介して磁性体103をバスバー支持台109a、109bに固定している。さらに、巻線部101bの両端と磁性体103とを接着剤106により接着し、支持部105と磁性体103とを接着剤106により接着することで、コイル101と磁性体103との固着力および磁性体103と支持部105との固着力を増加させている。これにより、インダクタ100がベース28に強固に固定される。

[0052] 上述した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（1）ノイズフィルタを構成するインダクタ100は、電動式のバルブタイミング制御装置の筐体を構成するカバー部材4に設けられた支持装置150と、支持装置150によって支持された磁性体103と、磁性体103に巻回された巻線部101bを有するコイル101とを備えている。支持装置150を構成する一对の支持部105は、巻線部101bの外周側面がカバー部材4から離隔した位置に配置されるように、磁性体103を支持している。

[0053] これにより、インダクタ100の自己共振周波数やインピーダンスなどの電気的特性を悪化させることなく、ノイズフィルタを構成するインダクタ100を車載装置（バルブタイミング制御装置）に固定することができる。

[0054] 以下、本実施の形態の作用効果を、インダクタ100を樹脂モールドした

比較例と比較して具体的に説明する。図6は、インピーダンスの周波数特性を示す図である。実線は、エポキシ樹脂による樹脂モールドにより固定された比較例に係るインダクタの周波数特性曲線1102を示している。破線は、樹脂モールドされていない本実施の形態に係るインダクタ100の周波数特性曲線1101を示している。

[0055] 図6に示す周波数特性は、一例として、Ni-Znフェライトからなり、直径7mm、長さ20mmの円柱形状の磁性体103に対して、径1mmのエナメル線(2UEW1.0)が15.5ターン巻回されてなるインダクタの周波数特性である。

[0056] 本実施の形態に係るインダクタ100の周波数特性曲線1101は、周波数40MHz付近に上に凸のピーク(自己共振周波数)を有し、およそ10MHz以上で数100Ω以上のインピーダンスを有している。これに対して、比較例に係るインダクタの周波数特性曲線1102は、10MHz付近に上に凸のピークと56MHz付近に下に凸のピークを有し、およそ20MHzから90MHzのインピーダンスは100Ωを下回っている。つまり、樹脂モールドした比較例では、樹脂モールドしていない場合(本実施の形態)に比べて、自己共振周波数が40%程度減少し、広い周波数帯域(20MHzから90MHz)でインピーダンスが低下する。このため、比較例に係るインダクタをノイズフィルタとして利用する場合、モールド前後でフィルタ特性が変動してしまうので、ノイズフィルタの本来の電気的特性の設計仕様を達成できない、すなわち対象とするノイズを抑制できないおそれがある。

[0057] 本実施の形態および比較例に係るインダクタは、導体線に備わるインダクタンス成分(誘導性成分)および抵抗成分の他に、巻線構造を有することにより、巻線間には寄生的にキャパシタンス成分(容量成分)が生じる。コイル101を樹脂によりモールドするということは、巻線部101bを構成する導体線間に樹脂が入ることによって、線間浮遊容量(寄生容量)が変化するということである。このため、図6に示すように、樹脂モールドしていない本実施の形態と、樹脂モールドした比較例とでは、インダクタの自己共振

周波数やインピーダンスなどの電気的特性が異なっている。本実施の形態では、モールド樹脂がコイル101の巻線部101bにおける導体線同士の隙間に入ることがないので、インダクタの電気的特性が当初の特性から変化してしまうことを回避できる。

[0058] なお、特許文献1には、モールド樹脂でコイルを固定することに代えて、筐体に取り付けられる絶縁性の固定具により、コイルを押圧状態で固定する構造が開示されている。しかしながら、コイルの巻線部を機械的に直接押圧する構造では、インダクタに振動や衝撃が作用したときに、コイルの絶縁層（絶縁被膜）と、固定部材（押圧部材）との間の摩擦によって、絶縁層が破損し、短絡が生じてしまうおそれがある。

[0059] 本実施の形態では、巻線部101bの外周側面を直接押圧して固定する構造ではなく、巻線部101bをベース28から離隔させた位置で、一对の支持部105によって磁性体103を両持ち支持する構造を採用している。これにより、巻線部101bを直接押圧する構造における、コイル101の絶縁層（絶縁被膜）の破損に起因した短絡を防止できる。

[0060] また、巻線部101bの外周側面を直接押圧して固定する場合、上述したモールド樹脂により固定する場合と同様の考え方により、押圧するための部材を通じて巻線部101bの導体線間の寄生容量が変化するおそれがある。寄生容量の変化は、巻線部101bと巻線部101bに近接する構造物との距離が離れるほど、小さくなる。本実施の形態では、インダクタの電気的特性が当初の特性（設計仕様）からの変化が許容範囲内に収まるように、ベース28の基準面BLとコイル101の巻線部101bとの最短距離z1を設定している。

[0061] これにより、インダクタ100の自己共振周波数やインピーダンスなどの電気的特性を悪化させることなく、インダクタ100をバルブタイミング制御装置のカバー部材4に固定することができる。その結果、ノイズのフィルタ効果が高く、かつ、車体や車載装置に作用する振動や衝撃に対して強い、車載装置のノイズフィルタを提供することができる。

- [0062] さらに、本実施の形態では、コイル101がモールド樹脂で覆われていないので、モールド樹脂で覆われている場合に比べて、放熱性もよい。
- [0063] (2) 磁性体103の両端部のそれぞれが、一对の支持部105A, 105Bのそれぞれに嵌合されている。簡易な構成で、磁性体103を固定することができるので、組立性がよい。
- [0064] (3) 一对の支持部105間に配置される巻線部101bの両端部が、接着剤106により磁性体103の両端部に接着されている。これにより、接着剤106を用いない場合に比べて、耐振性、耐衝撃性を向上できる。
- [0065] (4) 支持部105と磁性体103とが接着剤により接着されているので、接着剤106を用いない場合に比べて、耐振性、耐衝撃性を向上できる。
- [0066] (5) コイル101は、一对の支持部105間に配置される巻線部101bの両端から延在する引出し線101x, 101yが、バスバー108a, 108bに固着されている。これにより、コイル101がバスバー108a, 108bを介して、カバー部材4に突設される一对のバスバー支持台109a, 109bに固定され、コイル101によって磁性体103が支持される。これにより、コイル101を介して磁性体103を支持しない場合に比べて、耐振性、耐衝撃性を向上できる。

[0067] ー第2の実施の形態ー

図7を参照して、第2の実施の形態に係る車載装置のノイズフィルタについて説明する。なお、図中、第1の実施の形態と同一もしくは相当部分には同一の参照番号を付し、相違点を主に説明する。第1の実施の形態では、支持部105の湾曲面107と磁性体103の外周側面とを嵌合させて、磁性体103を支持部105により支持する構造について説明した。これに対して、第2の実施の形態では、磁性体103の外周側面だけでなく、磁性体103の一端面を支持部205Aによって支持する。

- [0068] 図7(a)は第2の実施の形態に係るインダクタ100の保持構造を示す側面模式図であり、図7(b)は図7(a)のv i i b - v i i b線断面模式図である。図7(c)は、図7(b)の支持部205Aを図7(b)とは

反対側から見た図である。第2の実施の形態の支持装置250では、第1の実施の形態の支持部105Aに代えて、支持部205Aが設けられている点が、第1の実施の形態の支持装置150と異なる点であり、その他の構成は同じである。支持部205Aは、磁性体103の一端部が嵌合される嵌合凹部207が設けられている。

[0069] 嵌合凹部207は、磁性体103の外周側面に嵌合する湾曲面207aと、磁性体103の軸方向端面に当接する半円状の平面207bとを有している。磁性体103の左端部は、支持部205Aの嵌合凹部207に嵌合され、磁性体103の左端部における外周側面および軸方向端面が支持部205Aによって覆われる。

[0070] 嵌合凹部207の湾曲面207aおよび平面207bには、予め接着剤106が塗布されており、嵌合凹部207に磁性体103の左端部を嵌合させることで、支持部205Aの嵌合凹部207と磁性体103の左端部とが接着剤106により接着される。

[0071] 支持部205Aの巻線部101b側の端面205cは、接着剤106を介して巻線部101bの左端に当接している。巻線部101bの軸方向一端を支持部205Aに固着させることで、より強固に磁性体103を固定することができる。なお、巻線部101bの端面を支持部205Aに当接させることに起因する電気的特性の変化は小さい。

[0072] このような第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態の作用効果に加え、次の作用効果を奏する。

(6) 巻線部101bの両端のうちの少なくとも一端が支持装置250を構成する一对の支持部205A, 105Bのうちの一方の支持部205Aに軸方向で当接している。これにより、磁性体103の軸方向の移動を規制する効果をより向上できる。

[0073] (7) 磁性体103の両端のうちの少なくとも一端が支持装置250を構成する一对の支持部205A, 105Aのうちの一方の支持部205Aに軸方向で当接している。これにより、上記(6)と同様、磁性体103の軸方向

の移動を規制する効果をより向上できる。

[0074] (8) 磁性体103の外周側面に加え、磁性体103の軸方向端面を支持部205Aに接触させる構成としたので、第1の実施の形態よりも支持部205Aと磁性体103との接触面積を増加させることができる。これにより、支持部205Aと磁性体103との嵌合、接着による固着力をより向上できる。

[0075] ー第3の実施の形態ー

図8を参照して、第3の実施の形態に係る車載装置のノイズフィルタについて説明する。なお、図中、第2の実施の形態と同一もしくは相当部分には同一の参照番号を付し、相違点を主に説明する。図8(a)は第3の実施の形態に係るインダクタ100の保持構造を示す側面模式図であり、図8(b)は図8(a)のviii b-viii b線断面模式図である。

[0076] 第3の実施の形態では、コイル101の引出し線301yの形状が、第2の実施の形態の引出し線101yの形状と異なっているが、その他の構成は同じである。コイル101の右端部を構成する引出し線301yは、磁性体103の右端部を拘束している。引出し線301yは、磁性体103の上部に当接する磁性体当接部381と、磁性体当接部381の端部から90度屈曲してベース28の基準面BLに向かって延びる端面支持部382と、端面支持部382の端部から90度屈曲してバスバー108bに向かって延びるバスバー接続部383とを備えている。

[0077] バスバー108bは、第2の実施の形態に比べて高さ寸法が小さいバスバー支持台309bに固着されている。バスバー接続部383は、溶接によりバスバー108bに接続されている。

[0078] 端面支持部382は、磁性体103の右端面に当接しており、導体線の弾性力により、磁性体103を左方向に付勢している。このため、磁性体103の左端面が、上述した支持部205Aの平面207bに押し当てられる。つまり、磁性体103は、支持部205Aの平面207bと、引出し線301yの端面支持部382とによって挟持されている。

[0079] 第3の実施の形態によれば、第2の実施の形態と同様の作用効果に加え、次の作用効果を奏する。

(9) コイル101の一端(図中右端)と、一对の支持部205A、105Bのうちコイル101の上記一端とは反対側に配置される支持部205Aとによって、磁性体103の軸方向の両端面を挟持するようにした。これにより、第2の実施の形態に比べて、さらに軸方向の移動を強固に規制することができる。

[0080] 次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

(変形例1)

第2の実施の形態では、支持部205Aとバスバー支持台109aとがそれぞれベース28の基準面BLから上方に向かって突出している例、すなわち支持部205Aとバスバー支持台109aとが別体としてカバー部材4に突設されている例について説明したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、図9(a)に示すように、支持部205Aとバスバー支持台109aとを一体とさせた支持体409aを設けてもよい。つまり、支持体409aは、バスバー108aを支持する機能と、磁性体103を支持する機能とを有する。支持体409aは、比較的厚みの薄い矩形平板状の支持部205Aに比べて曲げ剛性が高いため、インダクタ100をより安定して保持することができる。

[0081] (変形例2)

第2の実施の形態では、磁性体103の軸方向の両端面のうち、一端面を覆う支持部205Aを設ける例について説明したが、本発明はこれに限定されない。磁性体103の両端面の双方を支持部で支持するようにしてもよい。つまり、磁性体103を一对の支持部により挟持してもよい。これにより、第2の実施の形態に比べて、磁性体103の軸方向の移動をより効果的に規制できる。なお、図9(b)に示すように、さらに、上記変形例1と同様、磁性体103の両端部を支持する一对の支持部のそれぞれを一对のバスバ

一支持台と一体として、一对の支持部409a, 409bとしてもよい。

[0082] (変形例3)

第3の実施の形態に係るコイル101の引出し線301yによる磁性体103の保持構造(図8参照)は、上述した変形例1(図9(a)参照)や変形例2(図9(b)参照)の構造に適用してもよい。さらに、第3の実施の形態に係るコイル101の引出し線101x(コイル101の図中左端部)を引出し線301y(コイル101の図中右端部)と同様の構造としてもよい。

[0083] (変形例4)

上述した実施の形態では、一对の支持部105A, 205A, 105Bをカバー部材4に突設させ、カバー部材4の基準面BL側から磁性体103を支持する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、磁性体103の軸方向に一对の支持部を設け、磁性体103の軸方向両側から磁性体103を挟持するようにして磁性体103を支持してもよい。磁性体103をカバー部材4の基準面BL側とは反対側から支持してもよい。たとえば、図5に示すバスバー支持台109aの支持板(バスバー108aの固着部)を右方向に延ばし、支持板の右端部から磁性体103に向けて90度屈曲させて、磁性体103を上側から支持する支持部を設けるようにしてもよい。

[0084] (変形例5)

上述した実施の形態では、直線状の棒状の磁性体と、導体線が磁性体103に螺旋状に巻回されたソレノイド型のコイル101とを備えるインダクタを例について説明したが、インダクタの構成はこれに限定されない。たとえば、図10に示すように、円環状の磁性体503と、導体線を磁性体503に螺旋状に巻回してなるトロイダル型のコイル501とを備えるインダクタ500をノイズフィルタとして構成してもよい。この場合、支持装置550を構成する一对の支持部505A, 505Bとコイル501とが干渉しないように、一对の支持部505A, 505Bを配置する。一对の支持部505

A, 505Bは、たとえば、矩形平板状の基部531と、基部531の上端から二股に分かれたU字状の湾曲部532とを備える構成とすることができる。

[0085] (変形例6)

上述した実施の形態では、接着剤106を用いる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。磁性体103を支持部105A, 105B, 205Aに圧入することでインダクタを強固に固定できる場合や、図8に示すように、コイル101の右端部と支持部205Aとで磁性体103を挟持することで、インダクタを強固に固定できる場合には、接着剤106を省略してもよい。

[0086] (変形例7)

上述した実施の形態では、支持装置150, 250が一对の支持部により構成される例について説明したが本発明はこれに限定されない。3つ以上の支持部により支持装置を構成してもよい。たとえば、棒状の磁性体103の中央部に巻線部101bを配置しない領域を設け、磁性体103の一端部、磁性体103の他端部、および磁性体103の中央部の3箇所を3つの支持部で支持させてもよい。1つの支持部により支持装置を構成してもよい。たとえば、磁性体103の中央部において、支持部103との十分な接触面積を確保して、磁性体103の中央部のみを1つの支持部で支持させてもよい。1つの支持部を二股に分岐させて、磁性体103の両端部を分岐させた部分で支持させてもよい。

[0087] (変形例8)

上述した実施の形態では、バルブタイミング制御装置を車載装置の一例として説明したが、本発明はこれに限定されない。種々の車載装置に本発明を適用できる。たとえば、横滑り防止装置(ESC)や、アンチロックブレーキシステム(ABS)などの車載装置におけるノイズフィルタ(インダクタ)に本発明を適用できる。

[0088] 上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれら

の内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0089] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2015年第186935号(2015年9月24日出願)

符号の説明

[0090] 1 タイミングスプロケット、1 a スプロケット本体、1 b ギア部、1 c ボルト挿通孔、2 カムシャフト、2 a フランジ、3 位相変更機構、4 カバー部材、5 モータハウジング、5 モータハウジング、5 a ハウジング本体、5 b 隔壁、5 c 軸部挿通孔、5 d 延出部、6 形成部、6 a 雌ねじ孔、7 ボルト、8 電動モータ、9 従動部材、9 a 固定端部、9 b 円筒部、9 c 貫通孔、9 d 挿通孔、10 カムボルト、10 a 頭部、10 b 軸部、11 封止プレート、13 モータ出力軸、13 a 大径部、13 b 小径部、14 永久磁石、16 固定子、17 鉄心ロータ、18 コイル、19 内歯構成部、19 a 内歯、20 円環部材、21 保持プレート、21 a 内周部、21 b ストップ凸部、21 d ボルト挿通孔、22 樹脂プレート、23 a 樹脂ホルダー、24 a, 24 b コイルスプリング、25 a モータブラシ、26 a, 26 b スリップリング、28 ベース、28 c フランジ、28 d ボス部、29 覆い部材、30 a, 30 b 開口部、31 a, 31 b 給電用ブラシ、32 a, 32 b トーションスプリング、33 コネクタ部、34 コネクタ部、37 ころ軸受、38 ニードルベアリング、39 偏心軸部、41 保持器、41 a 筒状先端部、43 大径ボールベアリング、43 a 外輪、43 b 内輪、43 c ボール、47 中径ボールベアリング、48 ローラ、49 チェーンカバー、49 a 雌ねじ孔、55 栓体、71 コミュテータ、90 ノイズフィルタ、100 インダクタ、101 コイル、101 b 巻線部、101 x 線、101 y 引出し線、103 磁性体、105 支持部、106 接着剤、107 湾曲面、108 a, 108 b バ

スバー、109a, 109b バスバー支持台、120 エンジンコントロールユニット、150 支持装置、205A 支持部、205c 端面、207 嵌合凹部、207a 湾曲面、207b 平面、250 支持装置、301y 引出し線、309b バスバー支持台、381 磁性体当接部、382 端面支持部、383 バスバー接続部、409a 支持体、500 インダクタ、501 コイル、503 磁性体、505A, 505B 支持部、531 基部、532 湾曲部、550 支持装置

請求の範囲

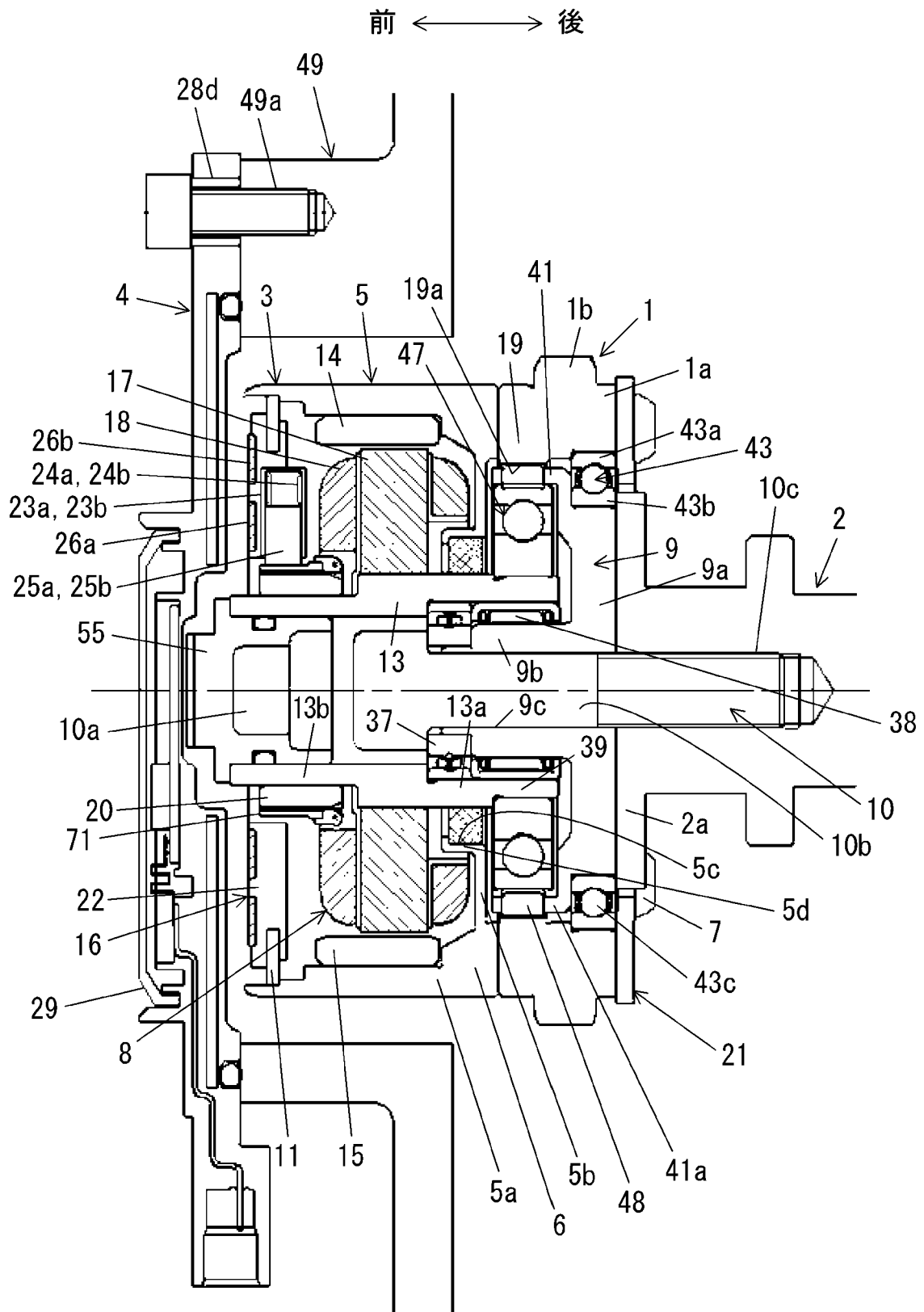
- [請求項1] 車載装置の筐体に設けられた支持装置と、
前記支持装置によって支持された磁性体と、
前記磁性体に巻回された巻線部を有するコイルとを備え、
前記支持装置は、前記巻線部の外周側面が前記筐体から離隔した位置に配置されるように、前記磁性体を支持している、車載装置のノイズフィルタ。
- [請求項2] 請求項1に記載の車載装置のノイズフィルタにおいて、
前記コイルは、前記巻線部の両端から延在する引出し線が、前記筐体の一部に固定されている、車載装置のノイズフィルタ。
- [請求項3] 請求項1に記載の車載装置のノイズフィルタにおいて、
前記巻線部の両端のうちの少なくとも一端が前記支持装置に当接している、車載装置のノイズフィルタ。
- [請求項4] 請求項1に記載の車載装置のノイズフィルタにおいて、
前記支持装置は、前記磁性体の両端部のそれぞれと嵌合する2つの支持部を備えている、車載装置のノイズフィルタ。
- [請求項5] 請求項1に記載の車載装置のノイズフィルタにおいて、
前記支持装置は、前記コイルの一端とは反対側に配置される支持部を備え、
前記コイルの一端とは反対側に配置される支持部と、前記コイルの一端とによって、前記磁性体を挟持している、車載装置のノイズフィルタ。
- [請求項6] 請求項1に記載の車載装置のノイズフィルタにおいて、
前記磁性体は直線状の棒状であり、
前記コイルは、前記磁性体に螺旋状に巻回されたソレノイド型のコイルとされている、車載装置のノイズフィルタ。
- [請求項7] 請求項1に記載の車載装置のノイズフィルタにおいて、
前記磁性体は円環状であり、

前記コイルは、前記磁性体に螺旋状に巻回されたトロイダル型のコイルとされている、車載装置のノイズフィルタ。

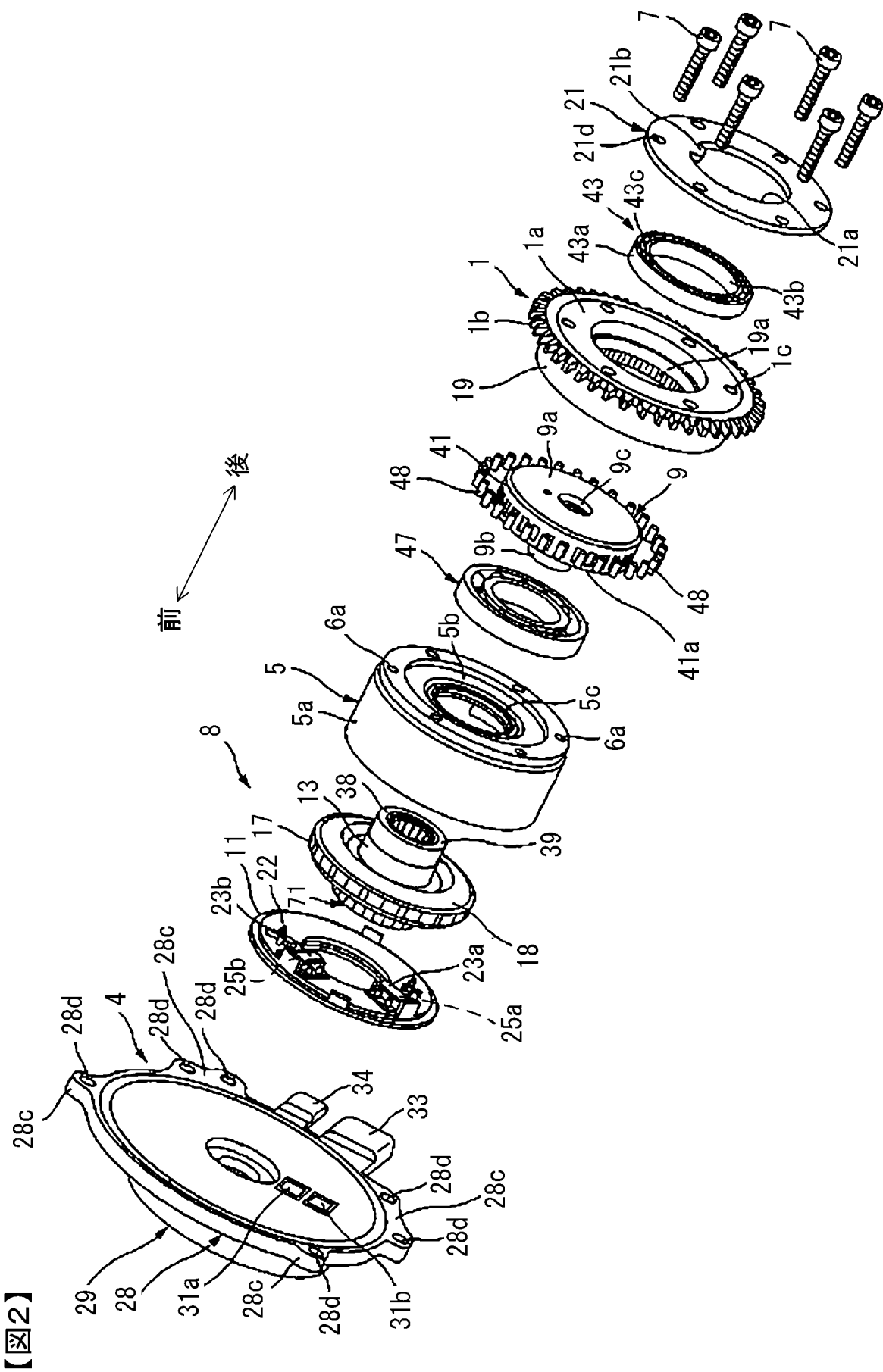
[請求項8] 請求項1ないし7のいずれか一項に記載の車載装置のノイズフィルタを備えた車載装置。

[図1]

【図1】

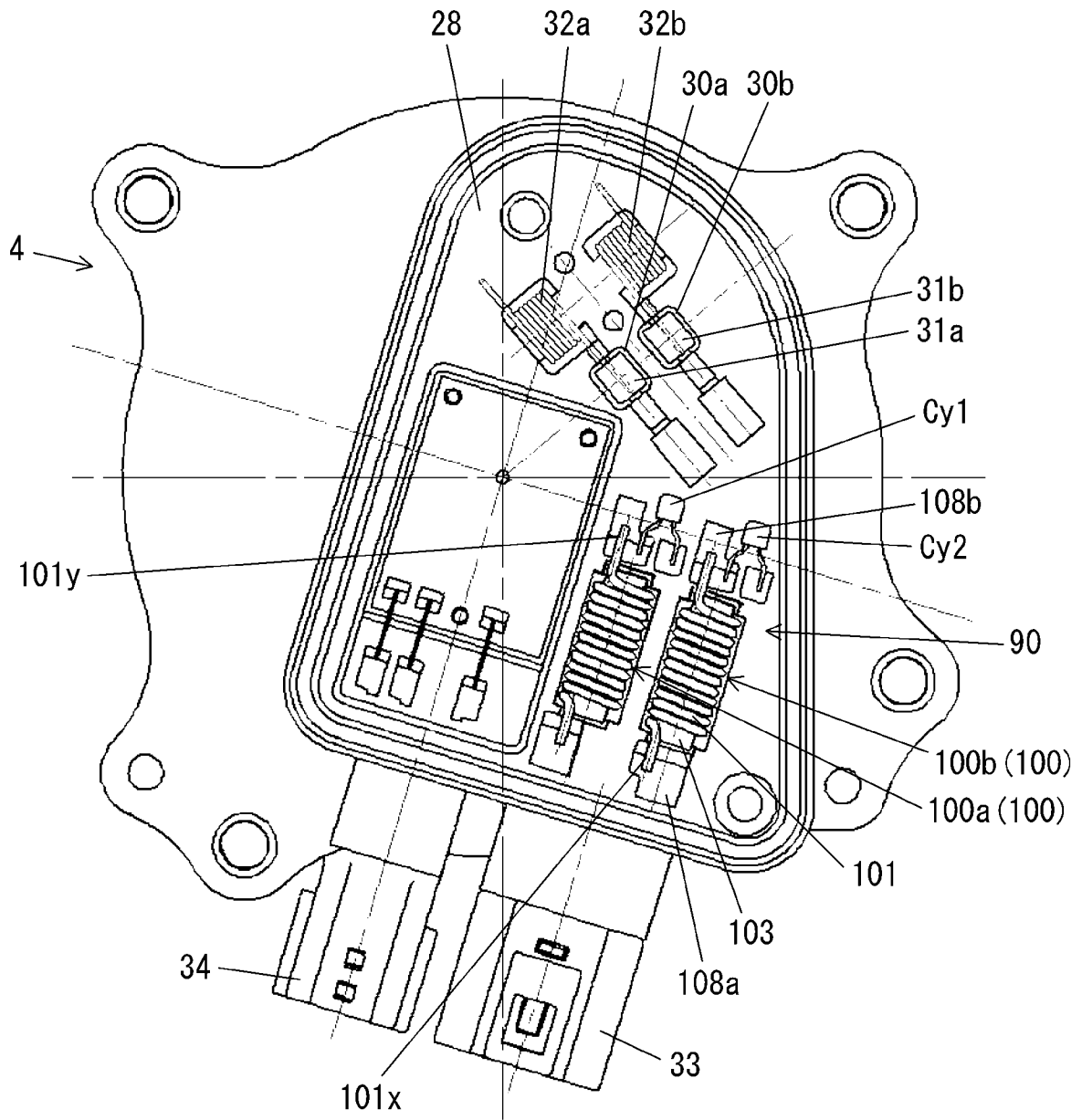


【図2】



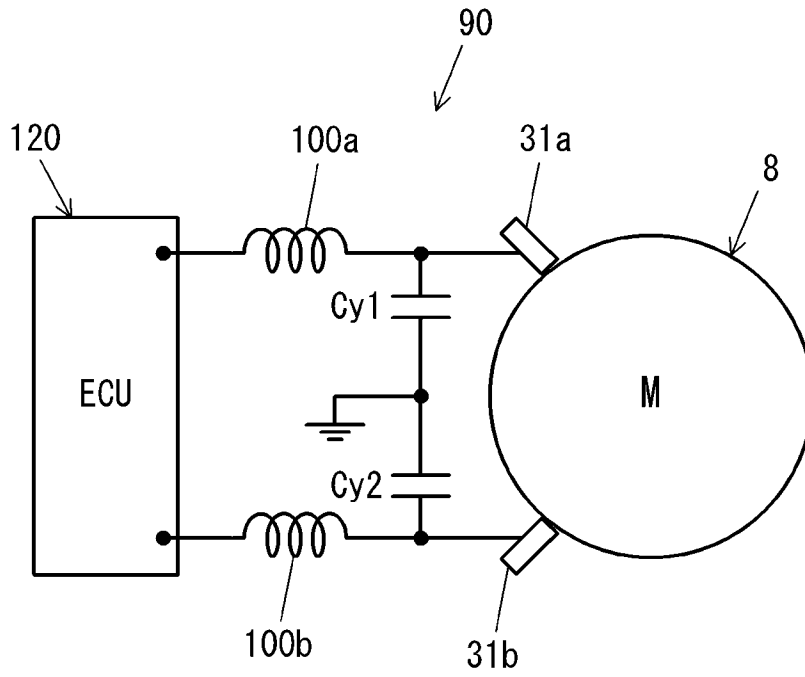
[図3]

【図3】



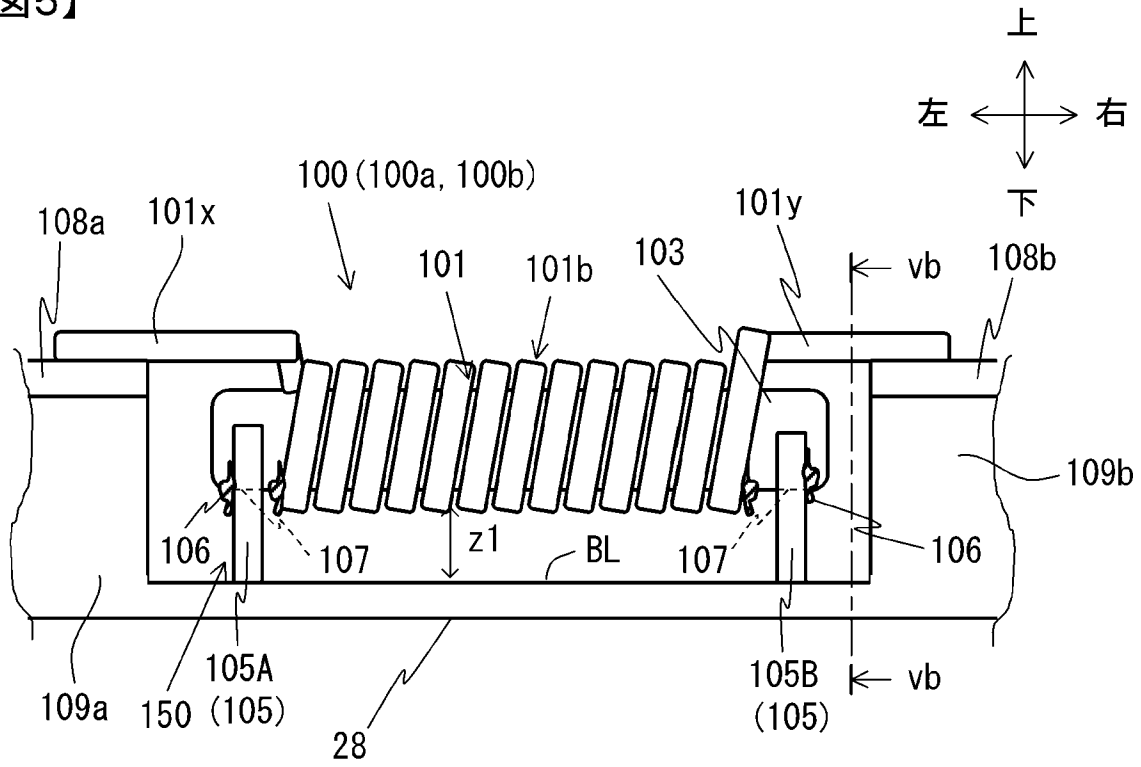
[図4]

【図4】

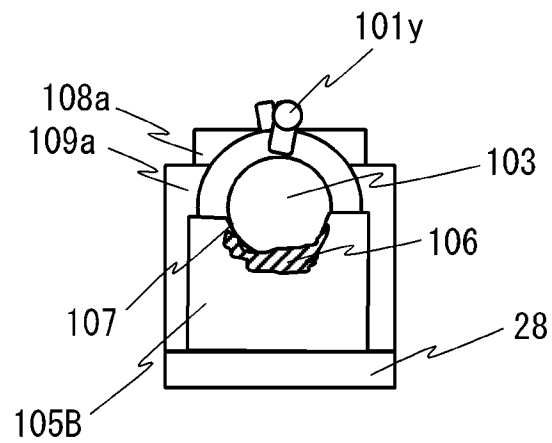


[図5]

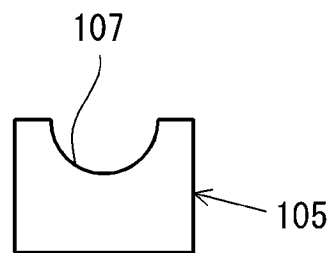
【図5】



(a)



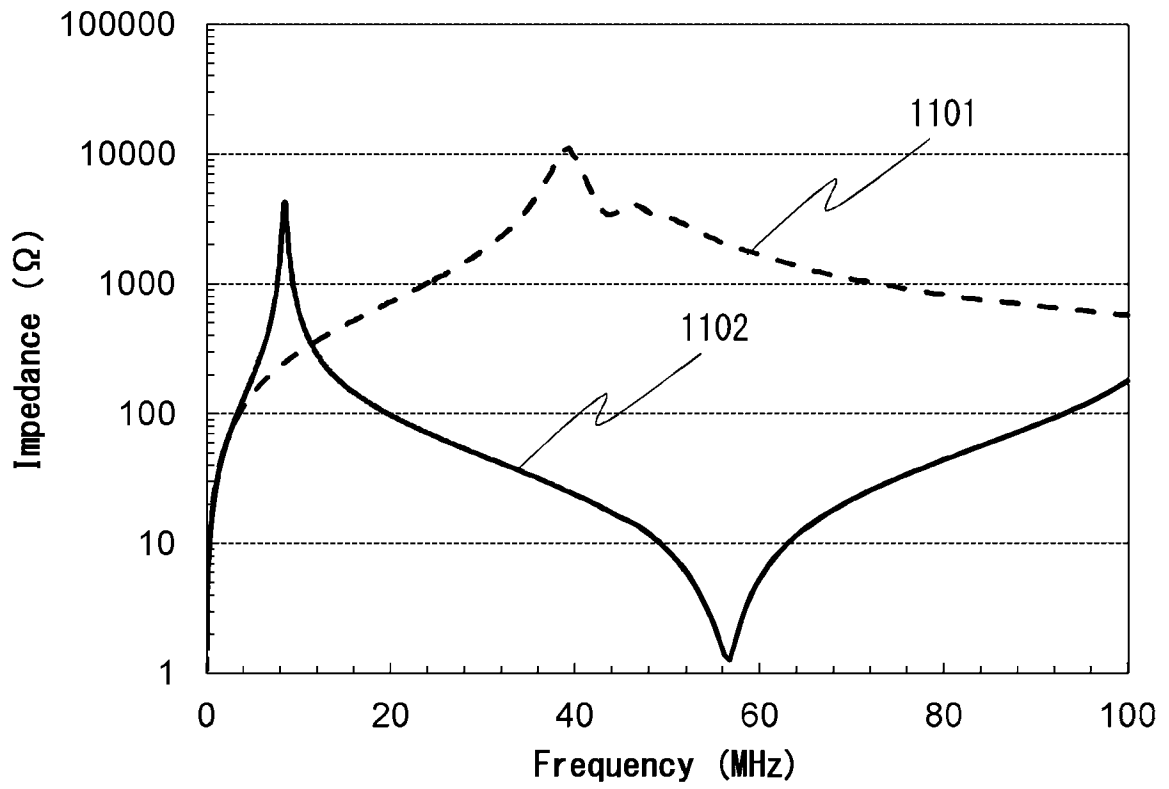
(b)



(c)

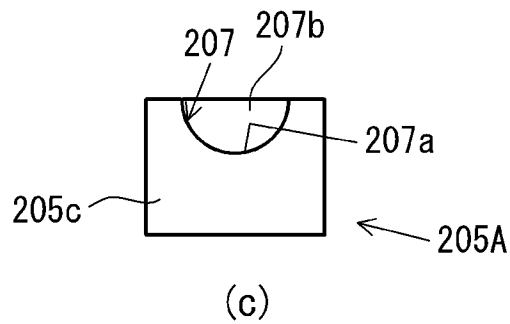
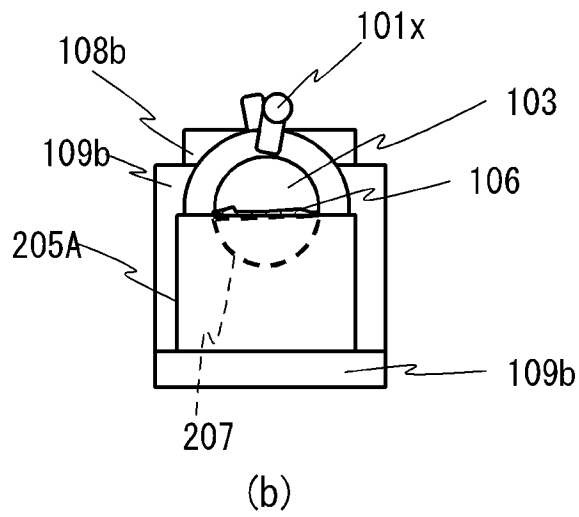
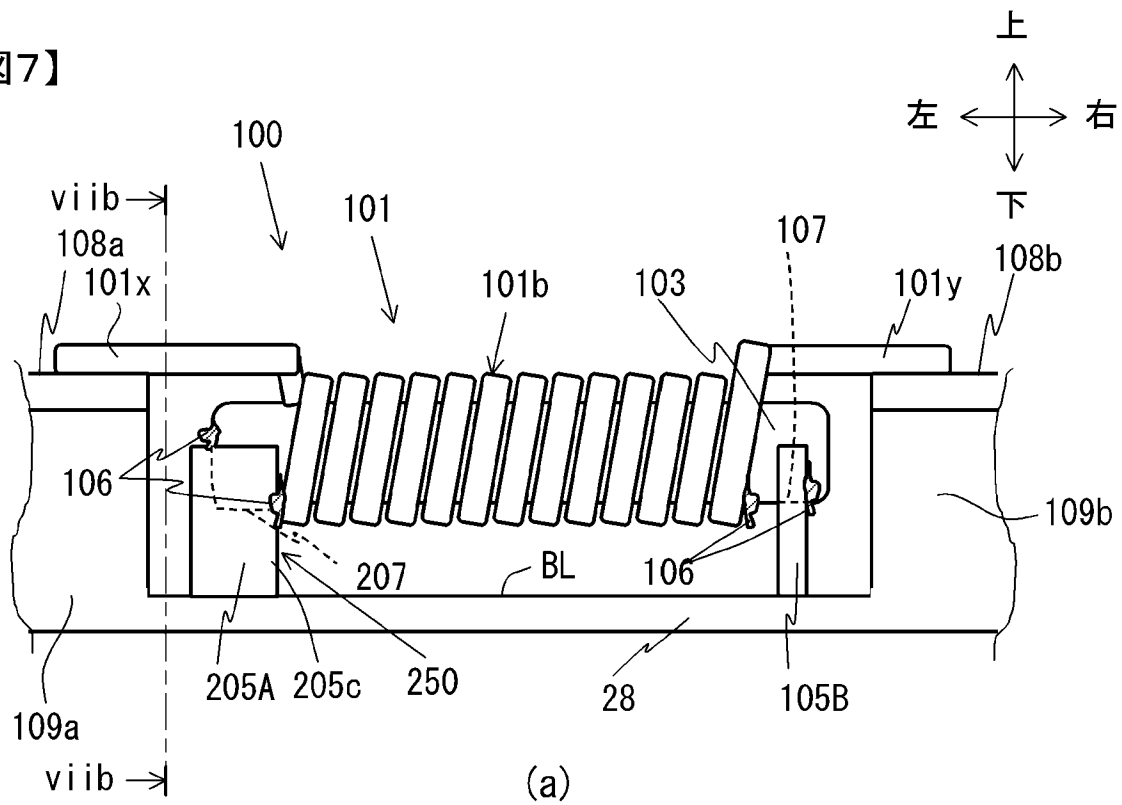
[図6]

【図6】



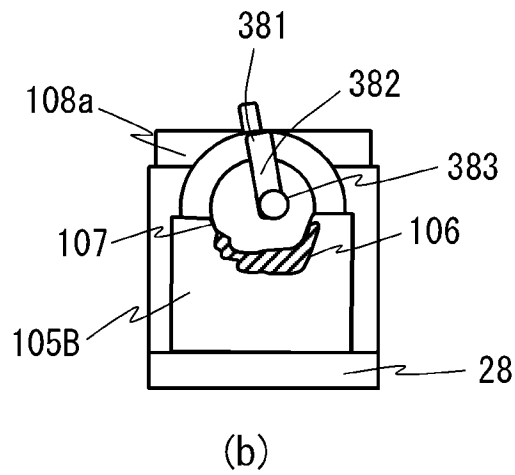
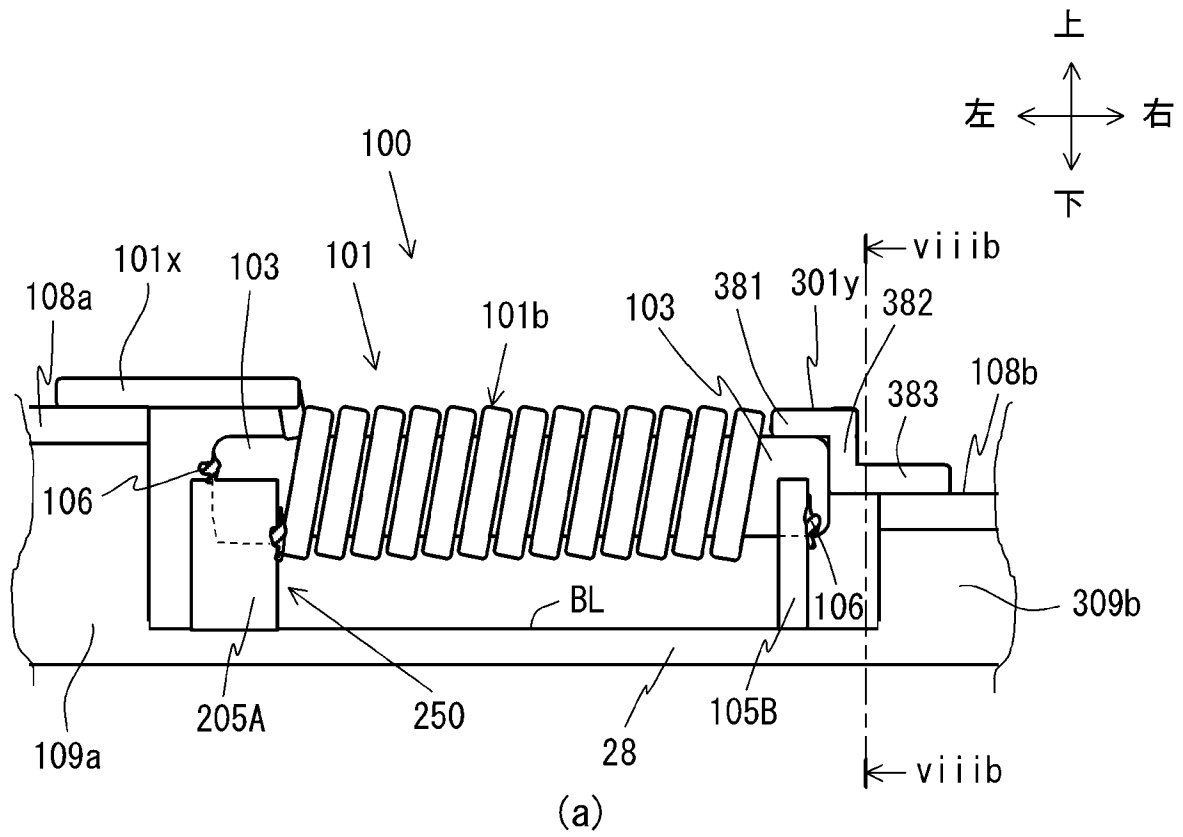
【図7】

【図7】



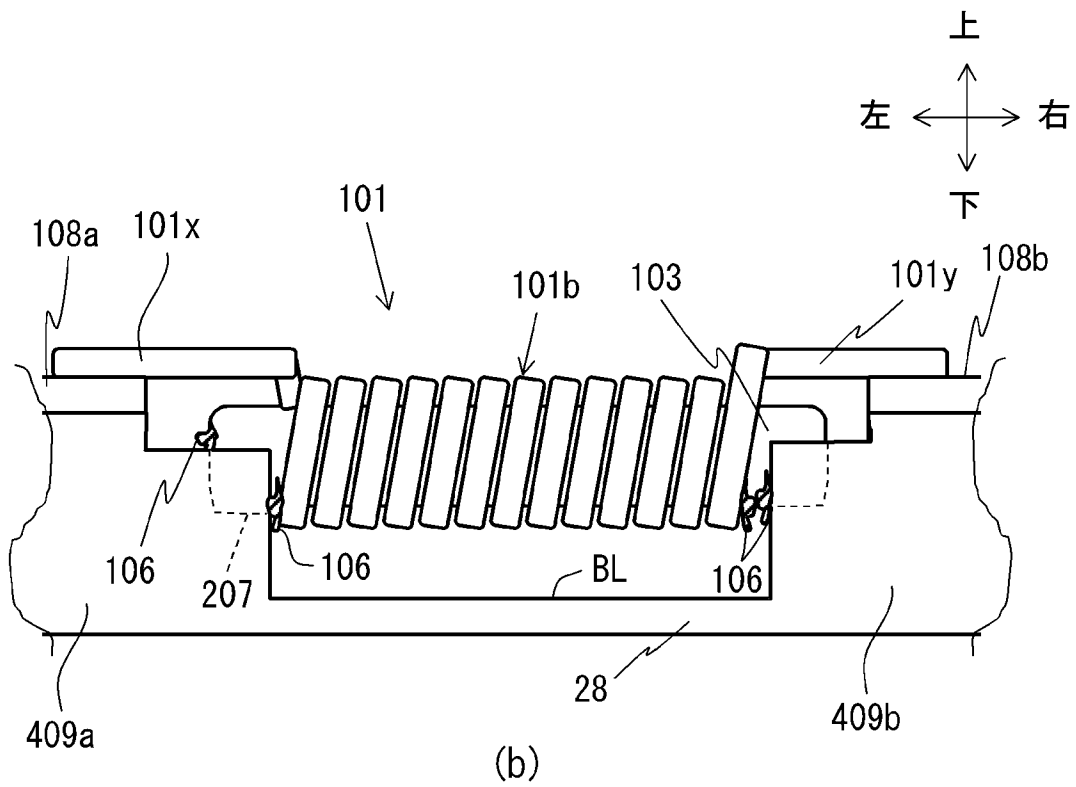
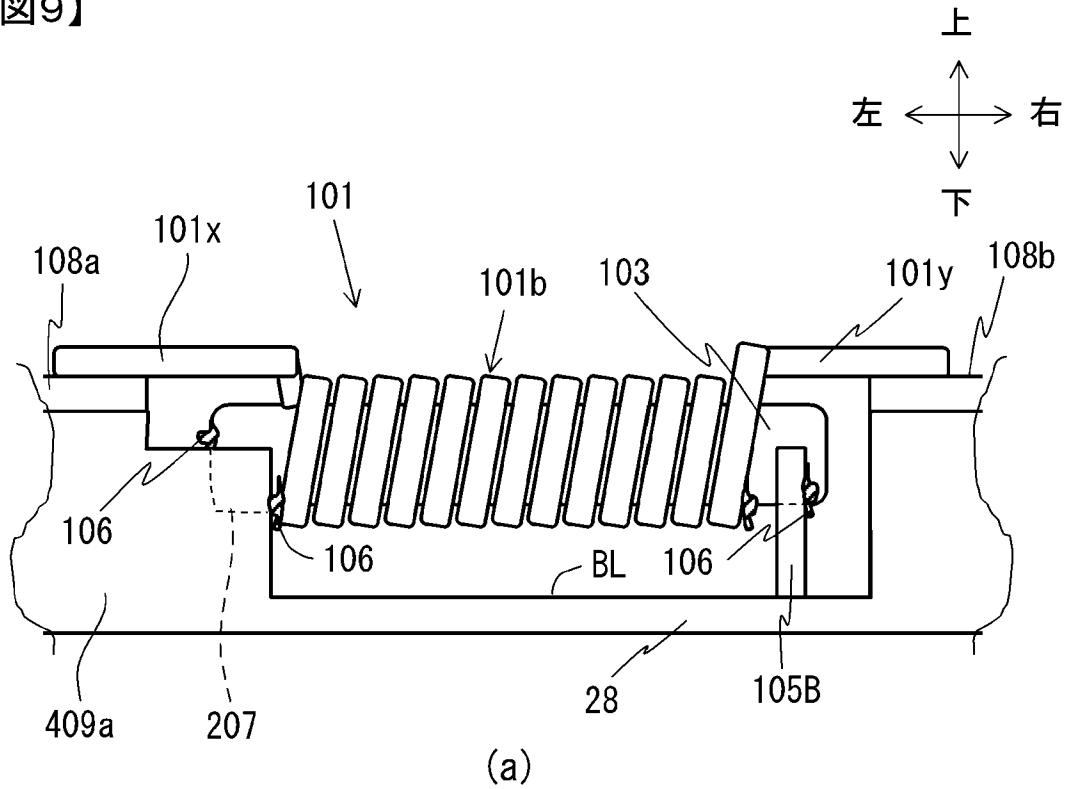
[図8]

【図8】



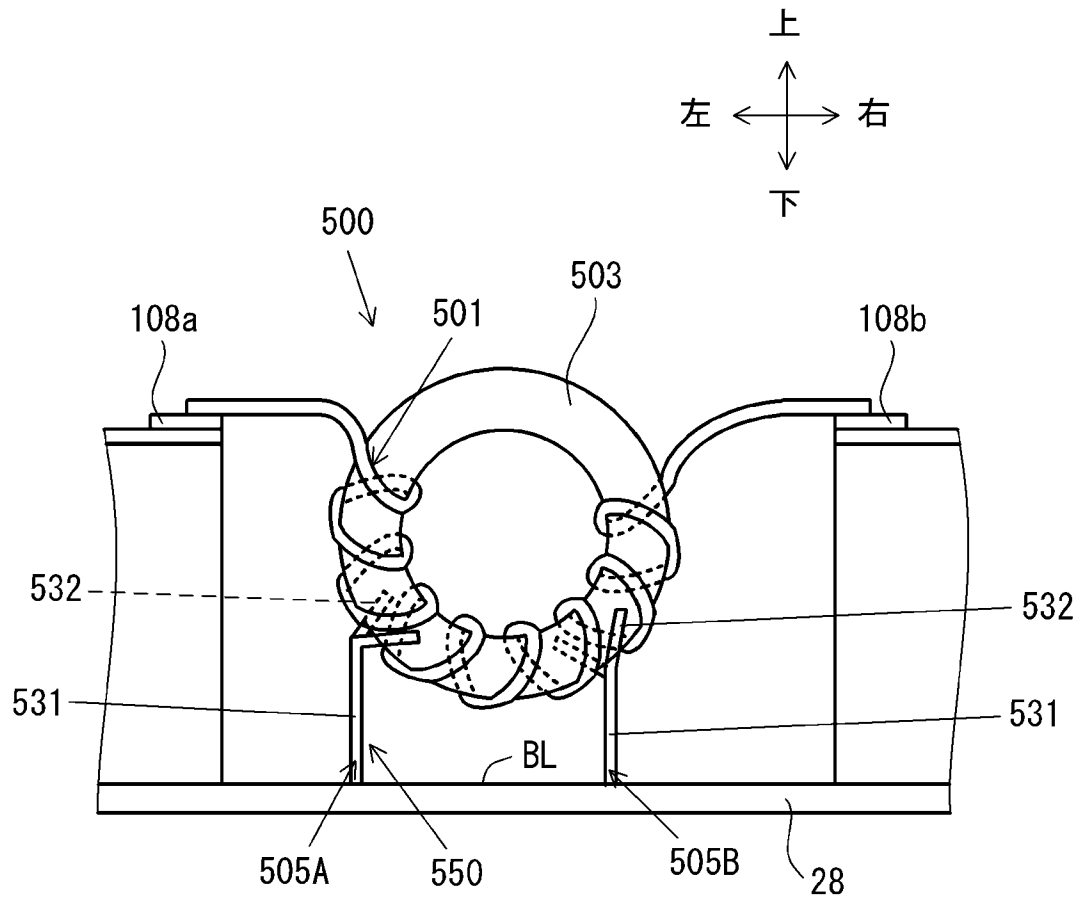
[図9]

【図9】



[図10]

【図10】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/058081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01F27/06(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H01F17/06(2006.01)i, H01F27/29(2006.01)i, H03H7/01(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)
H01F27/06, B60R16/02, H01F17/06, H01F27/29, H03H7/01

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 177702/1982 (Laid-open No. 84918/1984) (Tohoku Kinzoku Kogyo Ltd.), 08 June 1984 (08.06.1984), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2-26116 A (TDK Corp.), 29 January 1990 (29.01.1990), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-8

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 24 May 2016 (24.05.16)	Date of mailing of the international search report 07 June 2016 (07.06.16)
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058081

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-95570 A (Toyota Motor Corp.), 25 March 2004 (25.03.2004), entire text; fig. 1 to 20 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F27/06(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H01F17/06(2006.01)i, H01F27/29(2006.01)i, H03H7/01(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. H01F27/06, B60R16/02, H01F17/06, H01F27/29, H03H7/01

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	日本国実用新案登録出願57-177702号（日本国実用新案登録出願公開59-84918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（東北金属工業株式会社） 1984.06.08 全文、第1-3図 （ファミリーなし）	1-8

☑ 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
24.05.2016

国際調査報告の発送日
07.06.2016

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		

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
A	JP 2-26116 A (ティーディーケイ株式会社) 1990.01.29 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-95570 A (トヨタ自動車株式会社) 2004.03.25 全文, 第1-20図 (ファミリーなし)	1-8