

(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8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/145355 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 38/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055804
- (22) 国際出願日: 2016年2月26日(26.02.2016)
- (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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井戸川 貴志(IDOYAWA Takashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外(OIWA Masuo et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目3番5号 Hyogo (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.

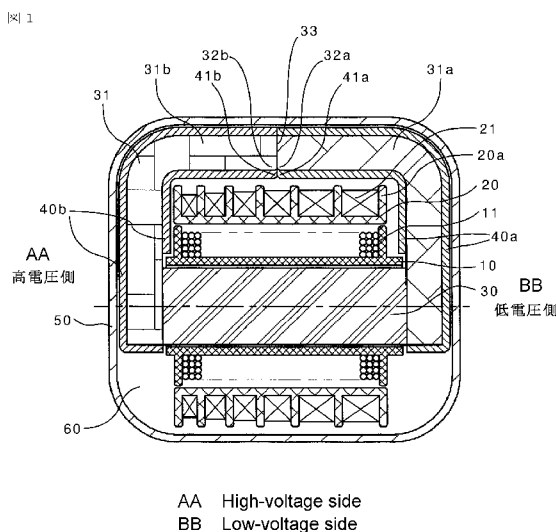
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) Title: IGNITION COIL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用点火コイル装置



(57) Abstract: This ignition coil device for an internal combustion engine comprises: side iron cores (31a, 31b) surrounding a primary coil (11) and a secondary coil (21) in such a manner as to form a magnetic path together with a central iron core (30), while being divided into a plurality at a dividing portion (33) formed in a portion facing the secondary coil; elastomer materials (40a, 40b), each covering the periphery of the respective side iron cores divided into the plurality; and an insulation case (50) housing the central iron core, the primary coil, the secondary coil, the side iron cores, and the elastomer materials, and having an insulation resin (60) injected and cured in the internal space thereof. Each of the side iron cores (31a, 31b) and each of the elastomer materials (40a, 40b) is set in such a manner that the positions, in the secondary coil axis direction, of secondary-coil-side corner portions (32a, 32b, 41a, 41b) at the division ends, which are the ends on the dividing portion side, are different from the position where a flange (20a) from a secondary bobbin (20) is disposed.

(57) 要約: センタ鉄心(30)と共に磁気経路を形成するように1次コイル(11)及び2次コイル(21)を囲むと共に、2次コイルと対向する部分に形成された分割部(33)において複数に分割されたサイド鉄心(31a, 31b)と、複数に分割

された各サイド鉄心の周囲をそれぞれ被覆するエラストマ材(40a, 40b)と、センタ鉄心、1次コイル、2次コイル、サイド鉄心、エラストマ材を収納し、内部空間に絶縁樹脂(60)が注入硬化された絶縁ケース(50)を備えた内燃機関用点火コイル装置において、各サイド鉄心(31a, 31b)及び各エラストマ材(40a, 40b)は、分割部側の端部である分割端部の2次コイル側コーナー部(32a, 32b, 41a, 41b)の位置が2次コイルの軸方向において2次ボビン(20)のフランジ(20a)の配置位置と異なるように設定されている。

WO 2017/145355 A1

明 細 書

発明の名称： 内燃機関用点火コイル装置

技術分野

[0001] 本発明は主として車両用内燃機関、例えば自動車の内燃機関に取り付けられ、点火プラグに高電圧を供給し火花放電を発生させる点火コイル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年の燃費改善のニーズよりエンジン（内燃機関）圧縮比を向上させ燃費向上を図る車両や、ダウンサイジングターボ化により燃費改善を図る車両が開発されている。

圧縮比増加により、点火コイル装置としては出力電圧を増加させる必要があり、これとともに、点火コイル装置内部の耐圧を向上させる必要がある。

またその他補機取付による燃費改善策も採用される場合もあり、点火コイル装置取付スペースに制限が加わることから点火コイル装置として小型・軽量化のニーズもある。

このため、点火コイル装置としては小型で高出力電圧、高耐圧であることが望まれている。

[0003] 内燃機関用点火コイル装置は、例えば、センタ鉄心（中心コア）の外周に1次コイルと2次コイルを巻回し、その外側に、サイド鉄心（外周コア）を配置して構成される。

これら部品は、絶縁ケース内に収容され、ケース内の空間には絶縁樹脂等が充填されて絶縁を保っている。

また、冷熱応力緩和のために、サイド鉄心の周囲をエラストマ材で被覆している構造のものが、点火コイル装置の組付け性のためサイド鉄心を分割したり、磁気効率向上のため、サイド鉄心の分割位置にマグネットを挿入したりして用いるものがある。

サイド鉄心の分割端部及びエラストマ材の分割端部には電界集中や冷熱応力

集中が発生し、電界集中による絶縁性の低下や、応力集中による剥離、クラックなどによる絶縁性の低下が生じる場合があり、サイド鉄心の周囲をエラストマ材で被覆する構造は、熱応力緩和には有効であるものの、エラストマ材自身の耐電圧特性は、絶縁樹脂等の絶縁充填材と比較して低い。

また２次コイルが巻装される２次ボビンと絶縁樹脂の境界面は、絶縁樹脂または２次ボビンより絶縁耐圧が劣る。

しかも、エラストマ材と絶縁充填材との間で剥離が生じた場合は、剥離部空気層の電界が高くなるため、電界集中部や絶縁耐力が弱い部分の絶縁距離を確保する必要がある。

また、大型化を防ぎ絶縁性を確保するために２次ボビンの壁面高さを低くするなどして絶縁性を高めた例がある(特許文献１参照)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－１０９２９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、従来の内燃機関用点火コイル装置においては、単純に絶縁距離を確保した場合、大型化につながり、２次ボビンの高さを低くした場合、２次コイルの巻線部の壁がなくなる部分が出るため、巻線の乱れが発生し、巻線内の絶縁性が低下する懸念があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑み提案されたもので、大型化を抑制し、２次コイル内の絶縁性を低下させることなく２次コイルとサイド鉄心との間の絶縁性を確保する内燃機関用点火コイル装置を得ることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の内燃機関用点火コイル装置は、筒状の１次ボビンに巻装された１次コイルと、軸方向に間隔を置いて複数のフランジが並行に形成された筒状の２次ボビンと、前記２次ボビンのフランジ間に区画された複数のセクショ

ンに巻装され、前記１次コイルの外周に同心的に配置された２次コイルと、前記１次ボビンを貫通し、前記１次コイル及び２次コイルと同心的に配置されたセンタ鉄心と、前記センタ鉄心と共に磁気経路を形成するように前記１次コイル及び２次コイルを囲むと共に、前記２次コイルと対向する部分に形成された分割部において複数の分割されたサイド鉄心と、前記分割された各サイド鉄心の周囲をそれぞれ被覆するエラストマ材と、前記センタ鉄心、１次コイル、２次コイル、サイド鉄心、エラストマ材を収納し、内部空間に絶縁樹脂が注入硬化された絶縁ケースを備えた内燃機関用点火コイル装置において、前記サイド鉄心及びエラストマ材は、前記分割部側の端部である分割端部の２次コイル側コーナー部の位置が前記２次コイルの軸方向において前記２次ボビンのフランジの配置位置と異なるように設定されている。

発明の効果

[0008] 本発明の内燃機関用点火コイル装置によれば、電界及び応力が集中するサイド鉄心及びエラストマ材の分割端部における２次コイル側コーナー部を、絶縁性が低下する２次ボビンのフランジ部から離して配置することができ、２次ボビンのフランジを小さくすることなく大型化を防ぎ耐圧を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態１の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図である。

[図2]図1の要部を示す拡大断面図である。

[図3]本発明の実施の形態２の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図である。

[図4]本発明の実施の形態３の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図である。

[図5]本発明の実施の形態４の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図である。

[図6]図５の要部を示す拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態 1.

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

図 1 及び図 2 は、本発明の実施の形態 1 の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図、及び要部拡大断面図である。

図 1 において、絶縁ケース 50 内に、筒状の 1 次ボビン 10 に巻装された 1 次コイル 11 が設けられている。

1 次ボビン 10 の外側には、筒状の 2 次ボビン 20 が設けられ、2 次ボビン 20 には 2 次コイル 21 が巻装されている。

I 型のセンタ鉄心 30 が 1 次ボビン 10 の中心を貫通し、1 次コイル 11 及び 2 次コイル 21 がセンタ鉄心 30 に対し同心的に配置されている。

センタ鉄心 30 と共に磁気経路を形成するサイド鉄心 31 は、複数に分割された C 型サイド鉄心を形成し、1 次コイル 11 及び 2 次コイル 21 を囲むように配置されている。

サイド鉄心 31 は、冷熱応力緩和のために、外周を熱硬化性又は熱可塑性エラストマなどのエラストマ材 40 で覆われている。

絶縁ケース 50 内には、熱硬化性エポキシ樹脂などの絶縁樹脂 60 が注入され、その後固化されている。

[0011] なお、図示されていないが、この点火コイル装置には、例えば、特開 2010-

27669 号公報の点火コイル装置と同様に、絶縁ケース 50 内に収納され 1 次コイル 11 への電流の通電・遮断を行うイグナイタや、絶縁ケース 50 と一体に設けられ、イグナイタと電氣的に接続される低圧側コネクタと、点火プラグと電氣的に接続される高圧側コネクタなどが設けられている。

外部の電子制御ユニットからの駆動信号が、低圧側コネクタを介してイグナイタに流れ、1 次コイル 11 に流れる 1 次電流の通電、遮断を制御する。

この駆動信号により、内燃機関の所定の点火時期に 1 次コイル 11 に流れる 1 次電流を遮断すると、1 次コイル 11 に逆起電力が発生し、2 次コイル 21 に高電圧が発生する。

発生した高電圧は、高圧側コネクタを介して点火プラグに印加される。

[0012] 図1において、2次コイル21が巻装されている2次ボビン20は、筒状基部の外周を取り巻く環状の平板からなる複数のフランジ20a（図では7個）が軸方向に所定間隔をおいて並設され、隣り合うフランジ20a間に複数のセクション（図では6個）を区画形成している。

2次コイル21は、フランジ20aによって区画された各セクションに分割巻線され、軸方向の一端側から他端側のセクションへ、所定線径の絶縁被覆銅線を所定のターン数巻回することを繰返して構成される。

通常は、2次コイル21は、イグナイタ側（図1の右端側）が低電圧側となり、他端側である（図1の左端側）が高電圧側となる。

[0013] 本実施形態1では、サイド鉄心31は、2次コイル21と対向する部分に2次ボビン20のフランジ20aと平行な方向に形成された分割部33により2個のサイド鉄心31a, 31bに分割され、各サイド鉄心31a, 31bは、センタ鉄心30の端面を除いたほぼ全外周をそれぞれエラストマ材40a, 40bにて被覆されている。

各サイド鉄心31a, 31b及び各エラストマ材40a, 40bは、分割部33側の端部である分割端部の2次コイル21に対向するコーナー部（以下、2次コイル側コーナー部という）32a, 32b, 41a, 41bの位置が2次ボビン20の第3セクション中間付近に設定されている。

また、各サイド鉄心31a, 31b及び各エラストマ材40a, 40bの分割端部におけるコーナー部32a, 32b, 41a, 41bは、R形状を有するように形成されている（図2参照）。

[0014] 上記のように本実施形態1の内燃機関用点火コイル装置は、2つに分割されたサイド鉄心31a, 31bと、これらのサイド鉄心31a, 31bを被覆するエラストマ材40a, 40bの分割端部の2次コイル側コーナー部32a, 32b, 41a, 41bの位置が2次ボビン20の第3セクション中間付近に設定されている。

このため、電界及び冷熱応力が集中する各サイド鉄心31a, 31b及び各エラストマ材40a, 40bの分割端部の2次コイル側コーナー部32a, 32b, 41a, 41bを、絶縁性が絶縁樹脂60と比較して劣る2次ボビン20のフランジ20aから離して絶縁距

離を十分に確保できるため、不要な大型化を避け絶縁性を確保することができる。

また、各サイド鉄心31a, 31b及び各エラストマ材40a, 40bの分割端部におけるコーナー部32a, 32b, 41a, 41bがR形状を有しているため、それらのコーナー部に過度な電界集中や冷熱応力が加わることを防ぐことができる。

[0015] なお、本実施形態1では各サイド鉄心31a, 31bの2次コイル側コーナー部32a, 32b及び各エラストマ材40a, 40bの2次コイル側コーナー部41a, 41bの位置を2次ボビン20の第3セクション中間付近としているが、これらのコーナー部32a, 32b, 41a, 41bの位置は、2次コイル21の軸方向において2次ボビン20のフランジ20aの配置位置と異なるように設定されておれば、他のセクション間に設定されていてもよい。

また、各サイド鉄心31a, 31bの2次コイル側コーナー部32a, 32b及び各エラストマ材40a, 40bの2次コイル側コーナー部41a, 41bの位置を2次ボビン20の同一セクション内に設定しているが、互いに異なるセクション内に設定してもよい。

[0016] 以上のように、本実施形態1の内燃機関用点火コイル装置は、筒状の1次ボビン10に巻装された1次コイル11と、軸方向に間隔を置いて複数のフランジ20aが並行に形成された筒状の2次ボビン20と、2次ボビン20のフランジ20a間に区画された複数のセクションに巻装され、前記1次コイル11の外周に同心的に配置された2次コイル21と、1次ボビン10を貫通し、1次コイル11及び2次コイル21と同心的に配置されたセンタ鉄心30と、センタ鉄心30と共に磁気経路を形成するように1次コイル11及び2次コイル21を囲むと共に、2次コイル21と対向する部分に形成された分割部33において複数の分割されたサイド鉄心31a, 31bと、分割された各サイド鉄心31a, 31bの周囲をそれぞれ被覆するエラストマ材40a, 40bと、センタ鉄心30、1次コイル11、2次コイル21、サイド鉄心31a, 31b、及びエラストマ材40a, 40bを収納し、内部空間に絶縁樹脂60が注入硬化された絶縁ケース50を備えた内燃機関用点火コイル装置において、各サイド鉄心31a, 31b及び各エラストマ材40a, 40bは、分割部33側の端

部である分割端部の２次コイル側コーナー部32a, 32b, 41a, 41bの位置が２次コイル21の軸方向において２次ボビン20のフランジ20aの配置位置と異なるように設定されている。

このように構成した内燃機関用点火コイル装置は、電界及び冷熱応力が集中するサイド鉄心及びエラストマ材の分割端部における２次コイル側コーナー部を、絶縁性が絶縁樹脂と比較して劣る２次ボビンのフランジ部からの距離を十分に確保できるため、不要な大型化を避け絶縁性を確保することができる。

[0017] 実施の形態２．

図３は、本発明の実施の形態２の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図である。

本実施形態２では、図３に示すように各サイド鉄心31a, 31bの分割端部及び各サイド鉄心31a, 31bを被覆する各エラストマ材40a, 40bの分割端部における２次コイル側コーナー部32a, 32b, 41a, 41bの位置を２次ボビン20の第１セクション中間付近に設定している。その他の構成は実施形態１と同様である。

[0018] 以上のように構成した内燃機関用点火コイル装置は、２次ボビン20の第１セクション(低圧側)の電位が最も低いため２次コイル側コーナー部32a, 32b, 41a, 41bに電界が集中した場合にも絶縁樹脂の耐圧を超えることがなく、大型化することなく絶縁性を確保することができる。

また、通常２次コイル21の電位分布の平準化を考慮した場合、２次ボビン20の第１セクション幅が最も広いため、２次コイル21の耐圧を確保しつつ２次ボビン20のフランジ20aからの距離を確保することも容易になる。

[0019] 実施の形態３．

図４は、本発明の実施の形態３の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図である。

本実施形態３では図４に示すように、サイド鉄心31の分割部33を２次ボビン20のフランジ20aに対し傾斜する斜辺とするとともに、各サイド鉄心31a, 31bの２次コイル側コーナー部32a, 32bの位置を２次ボビン20の第１セクション中間

付近に設定している。

また、サイド鉄心31aを被覆するエラストマ材40aの分割端部における2次コイル側コーナー部41aの位置を2次ボビン20の第2セクション中間付近、サイド鉄心31bを被覆するエラストマ材40bの分割端部における2次コイル側コーナー部41bの位置を2次ボビン20の第3セクション中間付近に設定している。

[0020] 一般的にエラストマ材の厚みは0.5mm～1.5mm程度に設定され、2次ボビン20の各セクション幅+フランジ厚みは最も狭い高圧側においても1.5mm以上と設定されるため、エラストマ材40a, 40bの分割端部における2次コイル側コーナー部41a, 41bを2次ボビン20の異なるセクション間に設けることで、エラストマ材の厚みに対し、エラストマ材40a, 40bの分割端部間の距離(以下、分割間距離という)を大きくすることが可能である。

本実施形態では、エラストマ材40a, 40bの厚みを1.0mm程度に設定すると共に、2次コイル側コーナー部41aを第2セクション、2次コイル側コーナー部41bを第3セクション中間付近に設定することで、エラストマ材40a, 40bは5.0mm程度の分割間距離を有し、エラストマ材40a, 40bの厚み以上の分割間距離を有するように構成している。その他の構成は実施形態1と同様である。

[0021] 分割された各々のサイド鉄心31a, 31bをエラストマ材40a, 40bで被覆する場合、サイド鉄心31a, 31bやエラストマ材40a, 40bの寸法ばらつきや成形後の収縮などによりエラストマ材間の距離ばらつきが発生するが、これらが発生した場合にも、サイド鉄心31a, 31bの分割端部間にギャップが生じない(エラストマ材同士がサイド鉄心より先に接触しない)ようにする必要があり、また、ばらつきによってはエラストマ材間にギャップが発生する事になるため、エラストマ材間に狭小な絶縁樹脂層が形成されることとなる。

しかし、エラストマ材と絶縁樹脂の線膨張係数は異なるため、冷熱応力が絶縁樹脂層に印加されることになり、この部分の強度が十分でない場合、クラックが発生する懸念がある。

[0022] よって本実施形態3のように、各サイド鉄心31a, 31bを覆う各エラストマ材40a, 40bの分割端部間に、少なくともエラストマ材40a, 40bの厚み以上の分割

間距離をあけるように構成すれば、エラストマ材間に注入、硬化される絶縁樹脂層が薄くなる事を防止できるため、冷熱応力印加時に絶縁樹脂層にクラックが発生する可能性が低くなり、冷熱応力印加時に絶縁性が低下することを防止できる。

また、本実施形態3のように各サイド鉄心31a, 31b及び各のエラストマ材40a, 40bの分割端部の2次コイル側コーナー部31a, 31b, 41a, 41bの位置を2次ボビン20の異なるセクションに位置させることにより、セクション間が狭い2次ボビンを用いる場合にも2次ボビンのフランジと、各サイド鉄心の分割端部間及び各エラストマ材の分割端部間の分割距離を十分保つことができ不要な大型化を抑制し耐久性を確保することができる。

また、本実施形態3では、サイド鉄心31の分割部33を斜辺としているため、分割部間のギャップ長は断面が垂直でも斜面でも同じレベルであるのに対し、磁気回路の断面積が増加し部品バラツキによる磁気抵抗の増加を抑制することができる。

[0023] なお、本実施形態3ではサイド鉄心31の分割部33を2次ボビン20の第1セクションから第2セクションに渡って斜めに形成し、エラストマ材40aの分割端部の2次コイル側コーナー部41aの位置を2次ボビン20の第2セクション中間付近、エラストマ材40bの分割端部の2次コイル側コーナー部41bの位置を2次ボビン20の第3セクション中間付近に設定しているが、各エラストマ材40a, 40bの分割端部間に隙間ができるような構成であれば、別のセクションに対応する位置に設定してもよい。

[0024] 実施の形態4.

図5及び図6は、本発明の実施の形態4の内燃機関用点火コイル装置を示す要部断面図、及び要部拡大断面図である。

本実施形態4では、図5に示すようにサイド鉄心31の分割部33を、2次ボビン20のフランジ20aに対し2次ボビン20の第2セクションから第3セクションに渡って傾斜する斜辺とするとともに、サイド鉄心31の分割部33間に磁気効率向上のためのマグネット70を挿入し、マグネット70の2次コイル対向側の

エッジ部70aをサイド鉄心31aの2次コイル対向面に対しより内側(2次コイル21から離れる側)となるよう構成した(図6参照)。

また、各サイド鉄心31a, 31bの分割端部の2次コイル側コーナ一部32a, 32bの位置を2次ボビン20の第2セクション中間付近に設定している。

更に、サイド鉄心31aを被覆するエラストマ材40bの分割端部の2次コイル側コーナ一部41bの位置を2次ボビン20の第1セクション、エラストマ材40aの分割端部の2次コイル側コーナ一部41aの位置を2次ボビン20の低圧側セクション端の壁面外とし、エラストマ材40a、40bの分割端部に対して、分割間距離を大きく確保している。

更に、サイド鉄心31bの分割端部の2次コイル側コーナ一部32bの角度がサイド鉄心31a側の分割端部の2次コイル側コーナ一部32aの角度と比較して鋭角になるようにしている。

更に、サイド鉄心31b及びマグネット70のコーナ一周をエラストマ材40bで覆うとともに、エラストマ材40bでマグネット70の組み付け面周囲を囲む構成をとっている。その他の構成は実施形態1と同様である。

[0025] 以上のように構成した内燃機関用点火コイル装置は、サイド鉄心31の分割部33間に挿入されたマグネット70のエッジ部70aがサイド鉄心面より内側(2次コイル21から離れる側)にあるため、マグネット70の組み付け時にサイド鉄心面からマグネット70が突出することが無く、マグネット70のエッジ部に電界が集中した時にも絶縁距離を確保することができる。

また、本実施形態4では、サイド鉄心31の分割部33を斜辺とすると共に、サイド鉄心31の分割部33間にマグネット70を挿入しているため、磁気回路の断面積が増加し部品バラツキによる磁気抵抗の増加を抑制することができる上、分割部間に面積の大きいマグネットを挿入しやすい利点がある。

また、本実施形態4では、各サイド鉄心31a, 31bの分割端部の2次コイル側コーナ一部32a, 32bは、2次ボビン20の高電圧側のフランジに近いサイド鉄心31b側の角度が、2次ボビン20の低電圧側のフランジに近いサイド鉄心31a側の角度と比較して鋭角になるようにし、鋭角側の2次コイル側コーナ一部32bの

方が鈍角側の２次コイル側コーナー部32aよりも２次ボビン20のフランジ20aとの距離が若干遠くなるように配置されており、このためより大きな電界や冷熱応力が印加される鋭角側のサイド鉄心31bと、絶縁耐量が劣る２次ボビン20のフランジ20a間の距離を確保することができる。

更に、サイド鉄心31b及びマグネット70のコーナー全周をエラストマ材40bで覆う構成をとっているため、サイド鉄心31b及びマグネット70のコーナー部全周の冷熱応力を緩和できる。

また、エラストマ材40bでマグネット70の組み付け面周囲を囲む構成をとっているため、エラストマ材40bがマグネット70の組み付け時の位置決めとして働き組付け性が向上し、組み付け時にマグネット70が２次コイル21側へ移動することも防止することができる。

[0026] なお、本実施形態４ではサイド鉄心31の分割部33を２次ボビン20の第２セクションから第３セクションに渡って斜めに形成し、エラストマ材40bの分割端部の２次コイル側コーナー部41bの位置を２次ボビン20の第１セクション中間付近、エラストマ材40aの分割端部の２次コイルに対向するコーナー部41aの位置を２次ボビン20の低圧セクション端の壁面外に設定しているが、マグネットがサイド鉄心面から２次コイル側に飛び出さない形態であれば、エラストマ材で覆っていない構成でもマグネットへの電界集中及び冷熱応力時の剥離やクラックなどによる絶縁性低下の問題は無くなる。

またエラストマ材がマグネットを覆う構成であれば、マグネットに対し位置ズレ防止の機能を果たすことができるため、エラストマ材の分割位置は２次ボビンの別セクションにあっても問題ない。

[0027] 以上、本発明の実施の形態を記述したが、本発明は実施の形態に限定されるものではなく、種々の設計変更を行うことが可能であり、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

符号の説明

[0028] 10 １次ボビン、11 １次コイル、20 ２次ボビン、20a フランジ、21 2

次コイル、30 センタ鉄心、31, 31a, 31b サイド鉄心、32a, 32b 2次コイル側コーナー部、33 分割部、40, 40a, 40b エラストマ材、41a, 41b 2次コイル側コーナー部、50 絶縁ケース、60 絶縁樹脂、70 マグネット、70a マグネットのエッジ部。

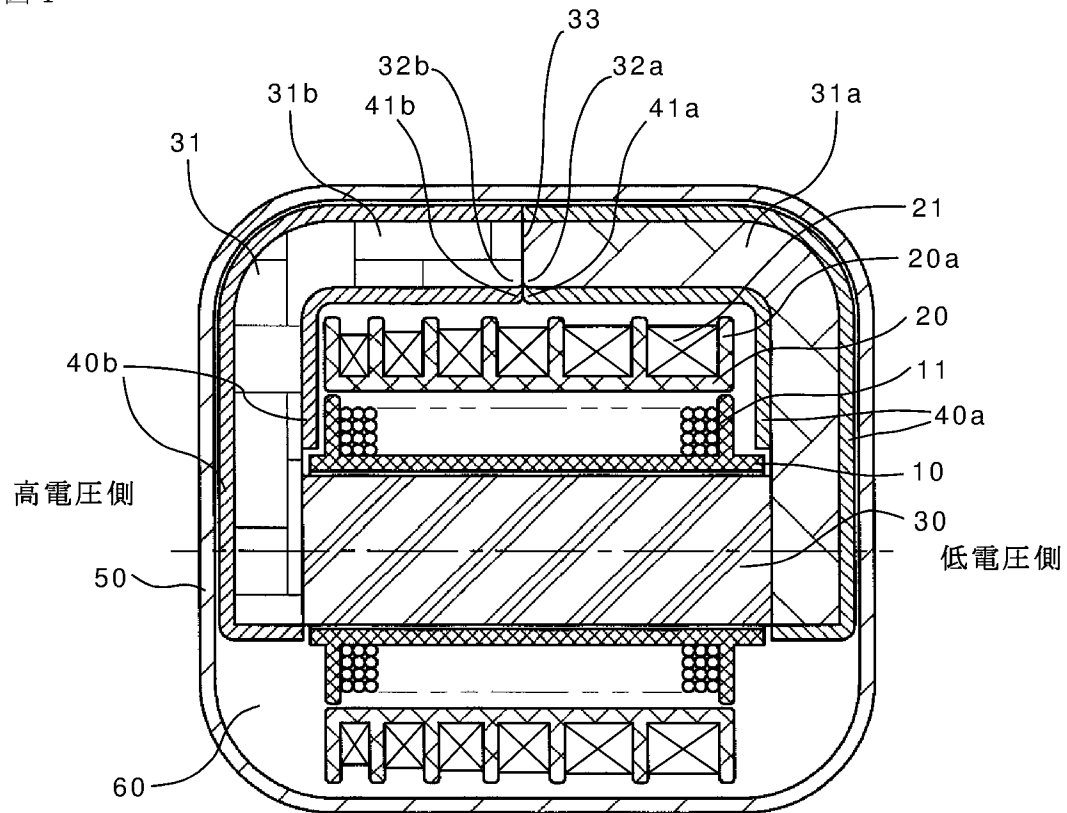
請求の範囲

- [請求項1] 筒状の1次ボビンに巻装された1次コイルと、
軸方向に間隔を置いて複数のフランジが並行に形成された筒状の2次ボビンと、
前記2次ボビンのフランジ間に区画された複数のセクションに巻装され、前記1次コイルの外周に同心的に配置された2次コイルと、
前記1次ボビンを貫通し、前記1次コイル及び2次コイルと同心的に配置されたセンタ鉄心と、
前記センタ鉄心と共に磁気経路を形成するように前記1次コイル及び2次コイルを囲むと共に、前記2次コイルと対向する部分に形成された分割部において複数の分割されたサイド鉄心と、
前記分割された各サイド鉄心の周囲をそれぞれ被覆するエラストマ材と、
前記センタ鉄心、1次コイル、2次コイル、サイド鉄心、及びエラストマ材を収納し、内部空間に絶縁樹脂が注入硬化された絶縁ケースを備えた内燃機関用点火コイル装置において、
前記サイド鉄心及びエラストマ材は、前記分割部側の端部である分割端部の2次コイル側コーナー部の位置が前記2次コイルの軸方向において前記2次ボビンのフランジの配置位置と異なるように設定されている
ことを特徴とする内燃機関用点火コイル装置。
- [請求項2] 前記各サイド鉄心及び各エラストマ材の分割端部は、前記2次コイル側コーナー部の位置が前記2次ボビンの低電圧側セクションに対応するように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関用点火コイル装置。
- [請求項3] 前記各サイド鉄心を覆う前記エラストマ材の分割端部は、前記エラストマ材の厚み以上の分割間距離を有することを特徴とする請求項1または2に記載の内燃機関用点火コイル装置。

- [請求項4] 前記サイド鉄心の分割端部間に挿入されたマグネットを有し、前記マグネットの２次コイル対向側のエッジ部を前記サイド鉄心の２次コイル対向面に対し前記２次コイルより離れる位置になるように配置したことを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の内燃機関用点火コイル装置。
- [請求項5] 前記各サイド鉄心及び前記各エラストマ材の分割端部の前記２次コイル側コーナー部はＲ形状を有することを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の内燃機関用点火コイル装置。
- [請求項6] 前記サイド鉄心の分割部を前記２次ボビンのフランジに対し傾斜する斜辺としたことを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の内燃機関用点火コイル装置。
- [請求項7] 前記サイド鉄心の分割端部の前記２次コイル側コーナー部は、鋭角側の２次コイル側コーナー部が鈍角側の２次コイル側コーナー部よりも前記２次ボビンのフランジとの距離が遠くなるように配置されていることを特徴とする請求項６に記載の内燃機関用点火コイル装置。

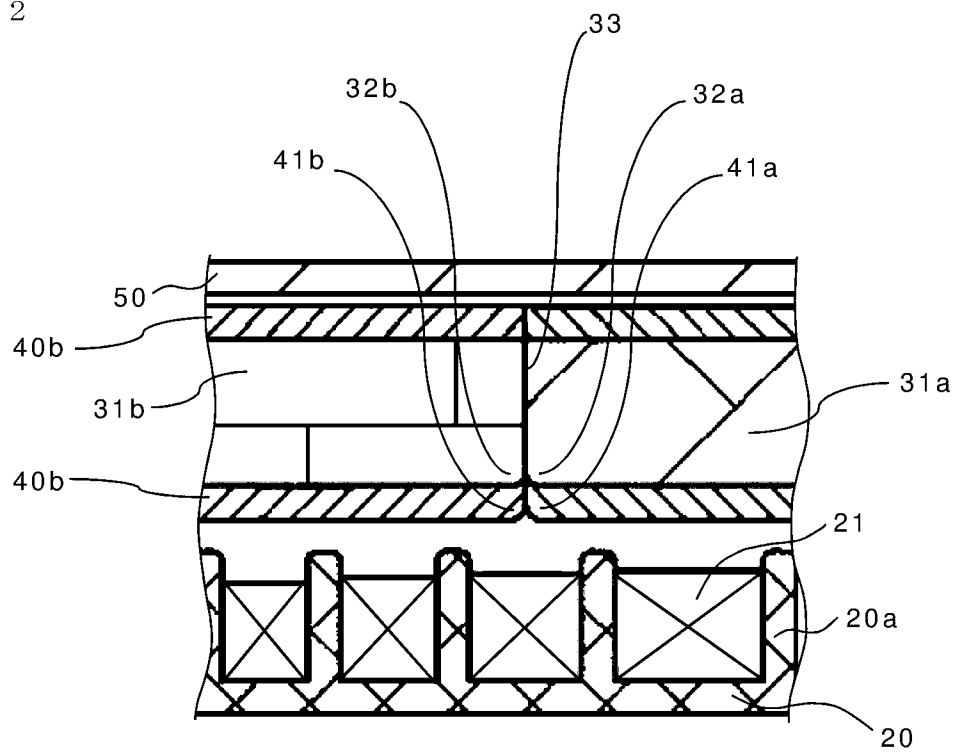
[図1]

図 1



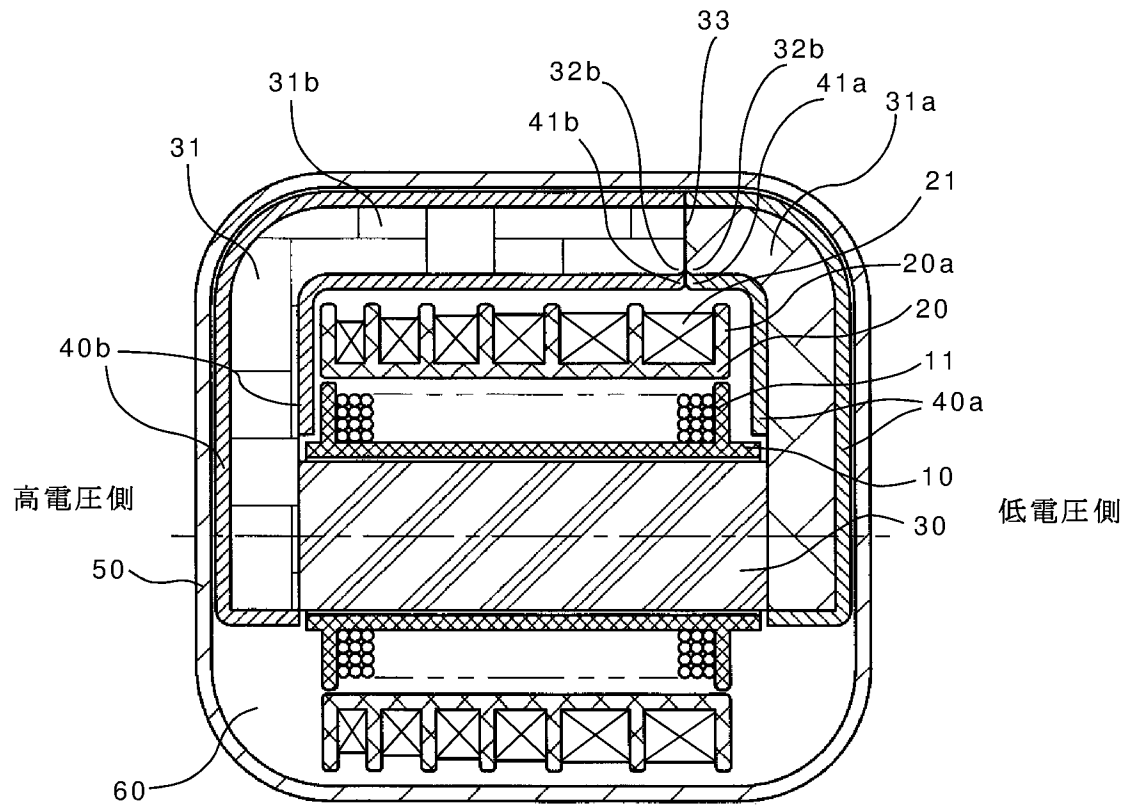
[図2]

図 2



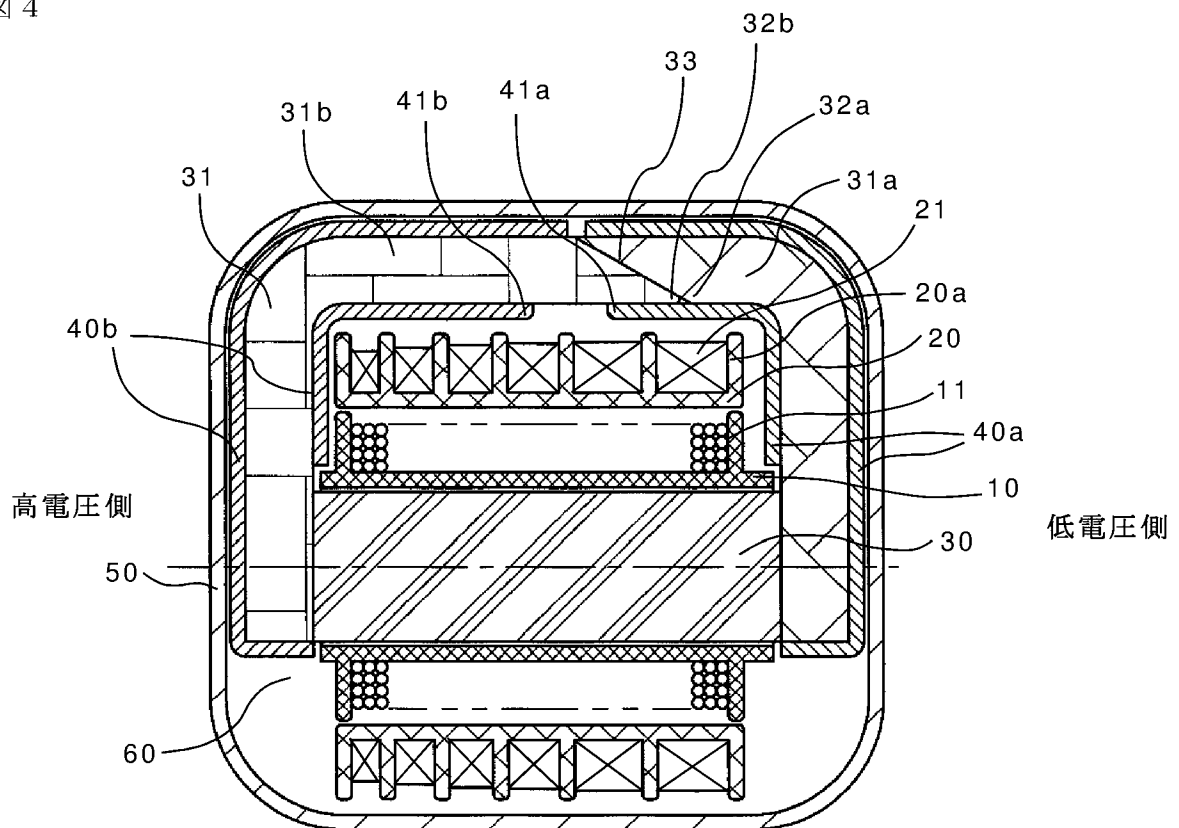
[図3]

図 3



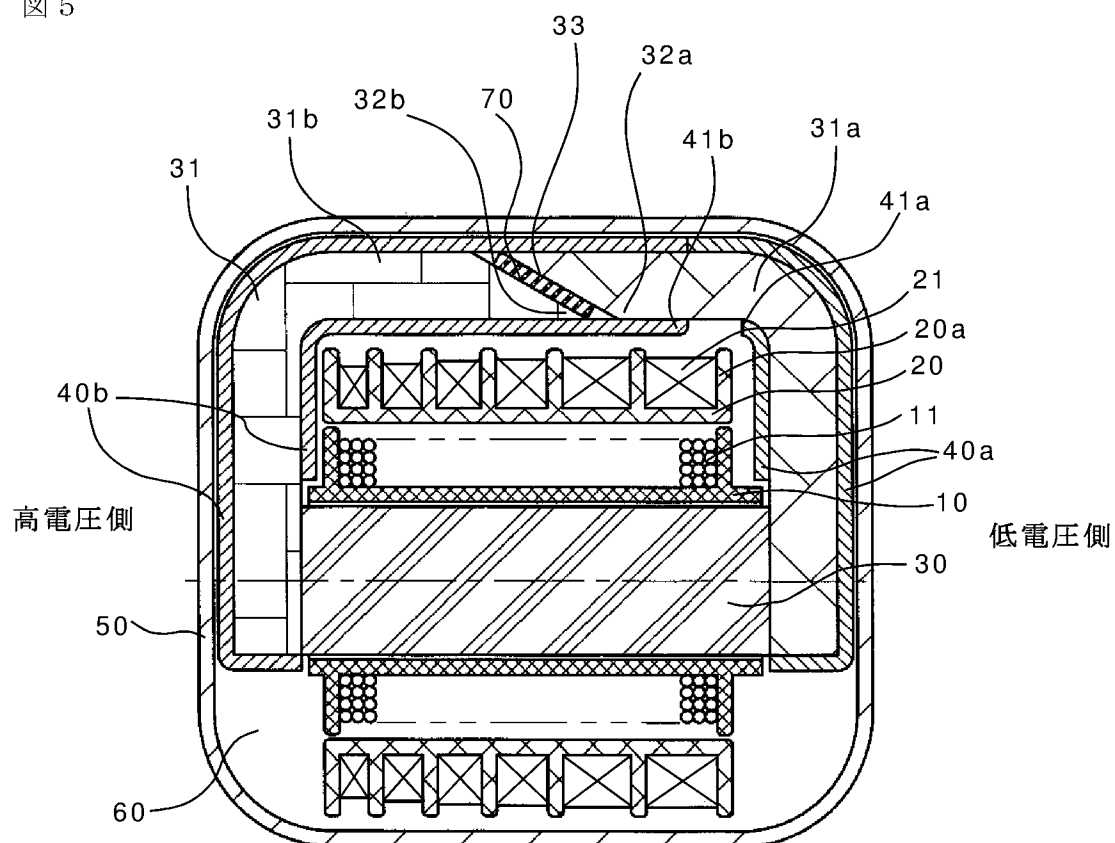
[図4]

図 4



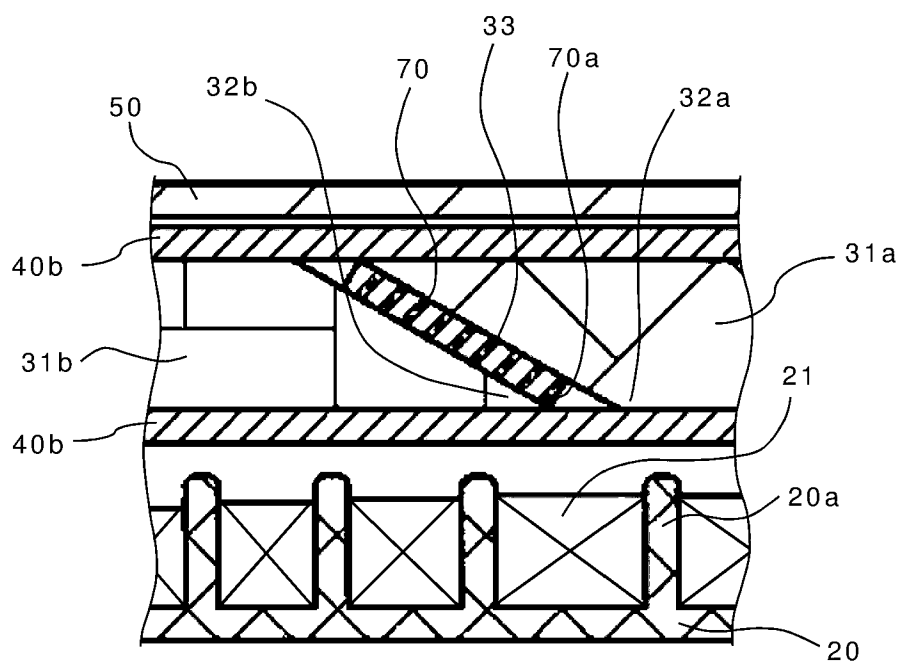
[図5]

図 5



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F38/12(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)

H01F38/12

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.
Y	JP 2005-019868 A (Hanshin Electric Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), 0003 to 0013; fig. 5 to 9 (Family: none)	1-7
Y	JP 60-201607 A (Nippondenso Co., Ltd.), 12 October 1985 (12.10.1985), page 1, lower right column, line 15 to page 2, upper right column, line 17 (Family: none)	1-7
Y	JP 10-294228 A (Hanshin Electric Co., Ltd.), 04 November 1998 (04.11.1998), paragraphs [0016], [0018], [0023] to [0025]; fig. 2, 3 (Family: none)	2, 4-7

☒ 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
22 April 2016 (22.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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/JP2016/055804

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 2012-248645 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraph [0051]; fig. 11 & EP 2528074 A2 paragraph [0051]; fig. 11 & CN 102800470 A & US 2012/0299679 A1	5
A	JP 2006-294914 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 October 2006 (26.10.2006), paragraphs [0008] to [0019]; fig. 1 to 6 & US 2006/0226945 A1 paragraphs [0018] to [0038]; fig. 1 to 6 & DE 102005042999 A & CN 1848315 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F38/12(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. H01F38/12

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
Y	JP 2005-019868 A（阪神エレクトリック株式会社）2005.01.20, 003-0013、図5-図9（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 60-201607 A（日本電装株式会社）1985.10.12, 第1頁右下欄第15行-第2頁右上欄第17行（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 10-294228 A（阪神エレクトリック株式会社）1998.11.04, 段落0016、0018、0023-0025、図2、図3（ファミリーなし）	2, 4-7

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

22.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

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）

池田 安希子

5D

4175

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
Y	JP 2012-248645 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2012.12.13, 段落0051、図11 & EP 2528074 A2, 段落0051、図11 & CN 102800470 A & US 2012/0299679 A1	5
A	JP 2006-294914 A (三菱電機株式会社) 2006.10.26, 段落0008 - 0019、図1 - 図6 & US 2006/0226945 A1, 段落0018 - 0038、図1 - 図6 & DE 102005042999 A & CN 1848315 A	1-7