(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12月28日(28.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/222007 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01) *H01F 27/32* (2006.01)
H01F 27/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/022979

(22) 国際出願日： 2017年6月22日(22.06.2017)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

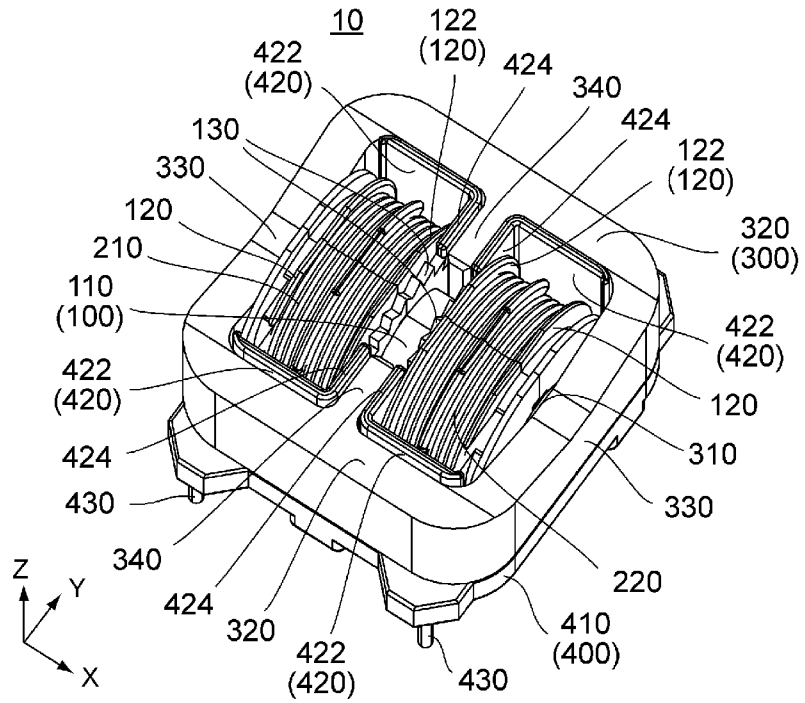
(30) 優先権データ：
特願 2016-124759 2016年6月23日(23.06.2016) JP
特願 2016-125887 2016年6月24日(24.06.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社トーキン (**TOKIN CORPORATION**) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 Miyagi (JP). 東金電子科技（厦門）有限公司 (**TOKIN ELECTRONICS (XIAMEN) CORPORATION**) [CN/CN]; 福建省厦門市集美区杏林日新路9号 Fujian (CN).

(72) 発明者: 黄 傑 (**HUANG, Jie**); 福建省厦門市集美区杏林日新路9号 東金電子科技（厦門）有限公司内 Fujian (CN). 板谷 道隆 (**ITAYA, Michitaka**); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内 Miyagi (JP). 菅原 一哉 (**SUGAWARA, Kazuya**); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内 Miyagi (JP). 三角 彰太 (**MISUMI, Shota**); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内 Miyagi (JP). 永山 裕一郎 (**NAGAYAMA, Yuichirou**); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株

(54) **Title:** COMPOUND LINE FILTER

(54) 発明の名称： 複合ラインフィルタ



(57) **Abstract:** Coils 210, 220 of a compound line filter 10 are separated in the axial direction (X direction), and are wound on a bobbin 100. The bobbin 100 is attached to a portion 310 of a closed magnetic path part of a magnetic core 300. A secondary magnetic path part 340 of the magnetic core 300 protrudes from a portion 320 of the closed magnetic path part, and is positioned between the coils 210, 220 in the axial direction (X direction). The bobbin 100 has a gear 130. The gear 130 is positioned between the coils 210, 220 in the axial direction.

WO 2017/222007 A1

［続葉有］

式会社トーキン内 Miyagi (JP). 山内 亨康 **(YAMAUCHI, Yukiyasu)**; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目７番１号 株式会社トーキン内 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 山崎 拓哉 **(YAMAZAKI, Takuya)**; 〒2490006 神奈川県逗子市逗子五丁目２番５３号三盛楼ビル４階 Kanagawa (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：複合ラインフィルタ１０のコイル２１０，２２０は、軸方向（Ｘ方向）に離間され、ボビン１００に巻回されている。ボビン１００は、磁気コア３００の閉磁路部の一部３１０に取り付けられている。磁気コア３００の副磁路部３４０は、閉磁路部の一部３２０から突き出し、かつ軸方向（Ｘ方向）においてコイル２１０，２２０の間に位置している。ボビン１００は、歯車１３０を有している。歯車１３０は、軸方向においてコイル２１０，２２０の間に位置している。

明　細　書

発明の名称 ： 複合ラインフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、複合ラインフィルタに関し、特に歯車を備えるボビンを有する複合ラインフィルタに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に記載されたラインフィルタは、ボビンと、閉磁路磁心と、センター磁心と、端子台とを有している。ボビンは、二分割された巻枠からなり、閉磁路磁心の中央磁脚に取り付けられる。ボビンは、また、二つの外鍔部と、それらの間に位置する中鍔部とを有している。外鍔部の一方には歯車が設けられており、歯車に外力を与えることで、中央磁脚を軸としてボビンを回転させることができる。この回転を利用して、巻線がボビンに巻回される。二つの巻線が、二つの外鍔部の各々と中鍔部との間に夫々配置される。センター磁心は、中鍔部に設けられた貫通ガイド孔に挿入される。特許文献１のラインフィルタは、センター磁心を有することで、コモンモード及びノーマルモードの両モードに対応する複合ラインフィルタとして機能する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－８０９５１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載されたラインフィルタの歯車は、外鍔部の軸方向外側に設けられており、ラインフィルタの小型化の妨げの一因となっている。

[0005] 本発明は、軸方向の寸法を低減した複合ラインフィルタ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] 本発明の一の側面は、ボビンと、二つのコイルと、磁気コアとを有する複

合ラインフィルタであって、前記コイルは、軸方向において互いに離間された状態で、前記ボビンに巻回されており、前記磁気コアは、閉磁路部と、副磁路部とを有しており、前記ボビンは、前記閉磁路部に取り付けられており、前記副磁路部は、前記閉磁路部から前記軸方向と交差する方向に延びており、かつ前記軸方向において前記コイルの間に位置しており、前記ボビンは、歯車を有しており、前記歯車は、前記軸方向において前記コイルの間に位置している複合ラインフィルタを提供する。

発明の効果

[0007] ボビンの歯車は、軸方向において、ボビンに巻回されたコイルの間に位置している。副磁路部の両脇に設けられた仕切板もまた、軸方向においてコイルの間に位置している。軸方向と直交する方向に見た場合、歯車は仕切板と少なくとも部分的に重なっている。これにより、軸方向において歯車専用のスペースを不要とし、複合ラインフィルタの軸方向の寸法を小さくすることができる。

[0008] 添付の図面を参照しながら下記の最良の実施の形態の説明を検討することにより、本発明の目的が正しく理解され、且つその構成についてより完全に理解されるであろう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第１の実施の形態による複合ラインフィルタを示す斜視図である。

[図2]図１の複合ラインフィルタを示す平面図である。

[図3]図２の複合ラインフィルタをＡ－Ａ線に沿って示す断面図である。但し、コイルは省略されている。

[図4]図１の複合ラインフィルタを示す底面図である。

[図5]図１の複合ラインフィルタを示す右側面図である。

[図6]図１の複合ラインフィルタに含まれる磁気コアを示す斜視図である。

[図7]図６の磁気コアを示す平面図である。

[図8]図６の磁気コアを示す右側面図である。見えていない突起部の一部と中

脚とが破線で示されている。

[図9]図１の複合ラインフィルタに含まれるボビンを示す斜視図である。

[図10]図１の複合ラインフィルタに含まれる端子台を示す斜視図である。

[図11]突起部の厚さとノーマルモードインダクタンスとの関係を示すグラフである。

[図12]ギャップ幅とノーマルモードインダクタンスとの関係を示すグラフである。

[図13]本発明の第２の実施の形態による複合ラインフィルタを示す斜視図である。

[図14]図１３の複合ラインフィルタを示す平面図である。

[図15]図１３の複合ラインフィルタをＢ－Ｂ線に沿って示す断面図である。但し、コイルは省略されている。

[図16]図１３の複合ラインフィルタを示す底面図である。

[図17]図１３の複合ラインフィルタを示す右側面図である。

[図18]図１３の複合ラインフィルタに含まれる磁気コアを示す斜視図である。

[図19]図１８の磁気コアを示す平面図である。

[図20]図１８の磁気コアを示す右側面図である。見えていない突起部の一部と中脚とが破線で示されている。

[図21]図１３の複合ラインフィルタに含まれる端子台を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明については多様な変形や様々な形態にて実現することが可能であるが、その一例として、図面に示すような特定の実施の形態について、以下に詳細に説明する。図面及び実施の形態は、本発明をここに開示した特定の形態に限定するものではなく、添付の請求の範囲に明示されている範囲内においてなされる全ての変形例、均等物、代替例をその対象に含むものとする。

[0011] （第１の実施の形態）

図１から図５を参照すると、本発明の第１の実施の形態に係る複合ライン

フィルタ１０は、ボビン１００と、二つのコイル２１０，２２０と、磁気コア３００と、端子台４００とを有している。コイル２１０、２２０は、ボビン１００に巻回されている。詳しくは、コイル２１０，２２０は、軸方向において互いに離間された状態で、ボビン１００に巻回されている。ボビン１００は、磁気コア３００の閉磁路部の一部に取り付けられており、磁気コア３００は、端子台４００に取り付けられている。

[0012] 図６及び図７に示されるように、磁気コア３００は、中脚（巻芯部）３１０と、二つの外脚３２０と、二つの連結部３３０と、二つの突起部３４０とを有している。本実施の形態において、中脚３１０、外脚３２０、連結部３３０及び突起部３４０は、一体に形成されている。但し、本発明はこれに限定されず、磁気コア３００は、複数の部品を接合して構成されたものであってもよい。しかしながら、一体に形成された磁気コア３００を用いることで、部品点数及び組立工程数を削減するとともに、組立精度に依存する品質低下を回避することができる。

[0013] 図６から理解されるように、中脚３１０は、略円柱形状を有し（図３及び図８参照）、第１方向（Ｘ方向、軸方向）に延びている。外脚３２０は、両端部を除いて偏平の四角柱形状を有し、中脚３１０と平行に配置されてＸ方向に延びている。外脚３２０と中脚３１０とは、Ｘ方向と直交する方向（Ｙ方向）に所定の距離だけ離れている。連結部３３０は、中央部がくびれた四角柱形状を有し、Ｙ方向に延びている。換言すると、連結部３３０は、図８に示されるように、Ｙ方向において、両端部の高さが最も高く、中央部に向かって次第に低くなる形状を有している。また、突起部３４０の高さＨｐ１は、中脚３１０の高さＨｍ１よりも高い。なお、高さ方向は、Ｘ方向（第１方向）及びＹ方向（突起部３４０の突出方向と平行な方向）の双方と直交するＺ方向（第２方向）である。したがって、突起部３４０の第２方向における寸法（高さＨｐ１）は、中脚３１０の第２方向における寸法（高さＨｍ１）よりも長いともいえる。このように、本発明において、副磁路部（突起部３４０）の寸法は、突出方向及び第１方向の双方と直交する第２方向におい

て、巻芯部（中脚３１０）の寸法よりも長い。これにより、副磁路部の断面積が大きくなり、より磁気飽和しにくくなり、所望のノーマルモードインダクタンスを得ることができる。

[0014] 図６及び図７に示されるように、連結部３３０は、二つの外脚３２０と中脚３１０の両端部を夫々連結している。詳しくは、一方の連結部３３０は、各外脚３２０の一方の端部と中脚３１０の一方の端部とを連結し、他方の連結部３３０は、各外脚３２０の他方の端部と中脚３１０の他方の端部とを連結している。こうして、連結部３３０と外脚３２０とは相互に連続し、中脚３１０の両端を二つの経路で連結する主磁路部を形成している。また、各外脚３２０は、中脚３１０と連結部３３０の一部とともに、閉磁路部を形成している。なお、中脚３１０、外脚３２０及び連結部３３０が上記のように連結された磁気コア３００の形状は、Ｚ方向に沿って見たとき角張った８の字形である。

[0015] 図１、図２、図４、図６及び図７から理解されるように、突起部３４０は、外脚３２０のＸ方向における中央部からＸ方向と交差する方向に突き出している。本実施の形態では、突起部３４０は、外脚３２０からＹ方向に沿って中脚３１０に向かって突き出している。二つの外脚３２０から突き出す二つの突起部３４０は、互いに向き合う方向（＋Ｙ方向及び－Ｙ方向）へ突き出している。突起部３４０は、外脚３２０から中脚３１０に向かって突き出すことにより副磁路部を形成する。このように、副磁路部は、閉磁路部の一部から、軸方向（Ｘ方向）と交差する方向へ延びている。また、副磁路部は、軸方向においてコイル２１０，２２０の間に位置している。中脚３１０は、各突起部３４０の先端に対向する対向部３１２を有している。突起部３４０の先端と中脚３１０の対向部３１２との間には所定のギャップ（隙間）が設けられている。なお、本実施の形態において、各外脚３２０のＸ方向の中央部であって、中脚３１０に対向する部分が閉磁路部の第１部分である。また、中脚３１０のＸ方向における中央部であって、各外脚３２０に対向する部分が閉磁路部の第２部分である。このように、閉磁路部の第１部分は、コ

イル２１０，２２０の一方の端部同士の間に位置し、閉磁路部の第２部分は、コイル２１０，２２０の他方の端部同士の間に位置している。本実施の形態において、副磁路部は、第１部分から第２部分に向かって突き出している。但し、本発明はこれに限定されない。本発明において、副磁路部は、軸方向においてコイル２１０、２２０の間に位置し、巻芯部及び主磁路部の一方の一部から残りの一方の対向部へ向かって、軸方向と交差する方向へ突出していればよい。換言すると、副磁路部は、第１部分と第２部分との間に位置し、第１部分及び第２部分の少なくとも一方から他方に向かって突き出していればよい。

[0016] 図７に示されるように、突起部３４０は、厚さｔ１を有している。突起部３４０の厚さｔ１は、図１から理解されるように、コイル２１０，２２０の軸を含む平面に平行で且つ突出方向と直交する方向（Ｘ方向）の寸法である。本実施の形態において、突起部３４０の厚さｔ１は、０．５ｍｍ以上に設定される。換言すると、突起部３４０の厚さｔ１の下限は、０．５ｍｍである。図１１から理解されるように、突起部３４０の厚さｔ１とノーマルモードにおけるノーマルモードインダクタンスＬｎとは比例関係にあり、厚さｔ１が０．５ｍｍを下回ると必要なノーマルモードインダクタンスＬｎが得られなくなるからである。これは、突起部３４０の厚さｔ１の減少に伴い磁気コア３００のインダクション係数ＡＬが低下することに起因する。インダクション係数ＡＬの低下に対して、コイル２１０，２２０の巻数を増加させることでノーマルモードインダクタンスＬｎを上昇させることが考えられるが、その場合、抵抗Ｒｄｃが増加してしまう。また、突起部３４０の厚さｔ１が減少すると磁気飽和し易くなる。

[0017] また、本実施の形態において、突起部３４０の厚さｔ１は、Ｄ１／２ｍｍ以下に設定される。換言すると、突起部３４０の厚さｔ１の上限は、Ｄ１／２ｍｍである。ここで、Ｄ１は、図７に示されるように、突起部３４０の突出方向と直交するＸ方向における閉磁路部の内法である。磁気コア３００の外形サイズが規定されている場合、突起部３４０の厚さｔ１の増加は、コイ

ル２１０，２２０を巻回せるスペースの減少、即ち、コイル２１０，２２０の巻数Ｎの減少を意味する。ノーマルモードインダクタンスＬｎは、コイル２１０，２２０の巻数Ｎの二乗に比例するため、巻数Ｎの減少はノーマルモードインダクタンスＬｎに大きく影響する。よって、突起部３４０の厚さｔ１は、Ｄ１／２ｍｍ以下である必要がある。但し、本発明はこれに限定されない。磁気コアの形状に応じて閉磁路の内法に代えて内径が採用される場合もある。即ち、本発明において、第１方向における副磁路部の寸法の上限は、第１方向における閉磁路部の内法又は内径をＤｍｍとして、Ｄ／２ｍｍであればよい。突起部３４０の厚さｔ１は、３．０ｍｍ以下であればなおよい。

[0018] また、本実施の形態において、突起部３４０と対向部３１２との間の距離（ギャップ幅）Ｗｇ１（図７参照）は、０を含まず、対向部３１２と突起部３４０の根元（第１部分）までの距離よりも短ければよい。ギャップ幅Ｗｇ１は、磁気コアの材料や所望のノーマルモード特性に応じて設定される。例えば、ギャップ幅Ｗｇ１は、０．１ｍｍ以上、２．０ｍｍ以下に設定することができる。この場合、ギャップ幅Ｗｇ１の下限は０．１ｍｍであり、上限は２．０ｍｍである。このように、本発明においては、副磁路部（突起部３４０）と対向部（中脚３１０）との間の距離の下限を０．１ｍｍとし、上限を２．０ｍｍとすることができる。このように、ギャップ幅Ｗｇ１を制限するのは次の理由による。即ち、ギャップ幅Ｗｇ１が減少すると、漏れ磁束が増加して磁気飽和を引き起こすため直流重畳特性が悪化するからである。また、図１２から理解されるように、ギャップ幅Ｗｇ１が広くなりすぎると必要なノーマルモードインダクタンスＬｎが得られなくなるからである。

[0019] 上述したように、本実施の形態による複合ラインフィルタ１０において、副磁路部（突起部３４０）は閉磁路（中脚３１０及び外脚３２０）の第１部分及び第２部分から突き出すように構成されているため、二つの部品を組み合わせる場合に比べて寸法のばらつきを抑えることができ、特性のばらつきを抑えることができる。また、寸法のばらつきが抑えられるので、突起部３

４０の厚さｔ１とギャップ幅Ｗｇ１とを夫々所定の範囲内に収めることが容易になる。さらに、突起部３４０の厚さｔ１とギャップ幅Ｗｇ１とを夫々所定の範囲内に収めることができるので、ノーマルモードインダクタンスＬｎを始めとする特性を向上させることができる。

[0020] なお、本実施の形態において、突起部３４０は、外脚３２０から中脚３１０に向かって突き出しているが、突起部３４０は、中脚３１０から外脚３２０に向かって突き出すように形成されてもよい。但し、中脚３１０の太さに比べると外脚３２０の厚さの方が設計の自由度が高いため、突起部３４０を外脚３２０に設けた方が、突起部３４０の突き出し寸法を大きくすることができるという利点がある。また、突起部３４０を中脚３１０に設けた場合は、ボビン１００を軸方向に二分割しなければ回転不能になるため、部品点数の増加を招く。

[0021] 図９に示されるように、ボビン１００は、円筒部１１０と、複数の鍔部１２０と、二つの歯車１３０とを有している。円筒部１１０は、第１方向（Ｘ方向、軸方向）に延びる中心軸を有している。円筒部１１０の外周面上にコイル２１０，２２０が巻回されることにより、コイル２１０の軸は円筒部１１０の中心軸に一致する。鍔部１２０は、中心軸に直交する径方向において、円筒部１１０の外周面から外側へ向かって広がっている。鍔部１２０には、その目的に応じて、いくつかの切り欠きが形成されている。図１、図２及び図４から理解されるように、Ｘ方向において中央寄りの六つの鍔部１２０は、円筒部１１０に巻回されるコイル２１０，２２０のＸ方向の位置を規定する。特に、Ｘ方向において最も内側に位置する二つの鍔部１２０、即ち、内側鍔１２２は、Ｘ方向において、コイル２１０，２２０の間の距離を規定する。

[0022] 図９に示されるように、二つの歯車１３０は、内側鍔１２２の互いに対向する面上に形成されている。換言すると、歯車１３０は、Ｘ方向において、内側鍔１２２の間に位置する。二つの歯車１３０は、同一形状を有し、Ｘ軸に垂直な面に関して、鏡面対称となるように配置されている。図１、図２及

び図４から理解されるように、ボビン１００にコイル２１０，２２０が巻回された状態で、歯車１３０は、コイル２１０，２２０の間に位置する。

[0023] 図９から理解されるように、ボビン１００は、二つの巻枠部品１０２で構成されている。各巻枠部品１０２は、中心軸を含む平面でボビン１００を二分割したものに略等しい。二つの巻枠部品１０２は、同一形状に形成されてもよいし、異なる形状部分を含んでいてもよい。いずれにしても、各巻枠部品１０２は、ハーフパイプ状の円筒部１１０の一部を含んでいる。二つの巻枠部品１０２の間に磁気コア３００の中脚３１０を挟むようにこれら巻枠部品１０２を組み合わせ、互いに固定することによって、ボビン１００は、磁気コア３００の中脚３１０に取り付けられる。ボビン１００は、中脚３１０に取り付けられた状態で、中脚３１０の周りを回転することが可能である。

[0024] 図１０を参照すると、端子台４００は、基部４１０と、二対の壁部４２０と、二対のピン４３０（図４参照）とを有している。各壁部４２０は、主部４２２と仕切板４２４とを有している。このように、本実施の形態では、仕切板４２４は、端子台４００の一部である。基部４１０は、概ね四角形の枠形状を有している。壁部４２０は、基部４１０のＹ方向において互いに対向する二つの内側縁に沿って設けられ、基部４１０から上方（＋Ｚ方向）へ突き出している。詳しくは、壁部４２０の主部４２２は、基部４１０の内側縁に沿って形成されている。対をなす壁部４２０の主部４２２は、互いに異なる基部４１０の内側縁に形成され、Ｙ方向において互いに対向している。Ｘ方向に並ぶ主部４２２は、互いに異なる壁部４２０の対に属する。Ｘ方向に並ぶ主部４２２は、所定の距離だけ互いに離れている。仕切板４２４は、Ｘ方向に並ぶ二つの主部４２２のＸ方向における内側の端部に夫々設けられている。対をなす壁部４２０の仕切板４２４は、互いに向き合うように、Ｙ方向に沿って突き出している。基部４１０と壁部４２０とは、樹脂を用いて一体に成型することができる。ピン４３０は、基部４１０の四隅付近に設けられ、基部４１０から下方（－Ｚ方向）に向かって突き出している。対をなすピン４３０は、Ｙ方向に並んでいる。ピン４３０は、金属製であり、インサ

ート成型により基部４１０及び壁部４２０と一体に成型することができる。図４に示されるように、ピン４３０には、コイル２１０，２２０を構成する巻線の端部が巻きつけられ接続される。各コイル２１０，２２０の巻線の端部は対をなすピン４３０に夫々接続される。

[0025] 本実施の形態の複合ラインフィルタ１０は、概略、次の工程により製造される。まず、図９のボビン１００を図６の磁気コア３００に取り付ける。次に、ボビン１００が取り付けられた磁気コア３００を図１０の端子台４００に取り付ける。次に、ボビン１００にコイル２１０、２２０の巻線を巻回し、その端部を端子台４００のピン４３０に固定（接続）する。こうして、複合ラインフィルタ１０が完成する。

[0026] コイル２１０，２２０の巻線をボビン１００に巻回す工程において、歯車１３０が利用される。詳しくは、図示しない駆動モータ等により駆動される駆動歯車の歯（図示せず）を歯車１３０の歯と噛み合わせ、中脚３１０を軸としてボビン１００を回転させる。本実施の形態において、二つの歯車１３０は、単一の駆動歯車によって駆動される。詳しくは、二つの歯車１３０の歯幅（Ｘ方向の厚さ）は、駆動歯車の歯幅に比べてかなり狭い。そして、二つの歯車１３０は、駆動歯車の歯幅方向（Ｘ方向）の両端部において、駆動歯車と噛み合うよう配置される。この構成により、駆動歯車の歯幅に対応する（同程度のサイズの）歯幅の歯車をボビン１００に設けた場合と同等の駆動安定性と信頼性を実現できる。なお、歯車１３０の強度が確保できるならば、歯車１３０の数は一つでもよい。

[0027] 図９から理解されるように、ボビン１００単体において、二つの歯車１３０の間には何も存在しない。一方、図１、図２及び図４に示されるように、ボビン１００が磁気コア３００に取り付けられた状態で、歯車１３０の間には、突起部３４０が配置される。即ち、本実施の形態では、Ｘ方向において、駆動歯車（図示せず）の歯幅に対応する範囲内に、その駆動歯車と噛み合う歯車１３０のみならず突起部３４０が設けられている。これにより、本実施の形態では、駆動歯車の歯幅に対応する歯幅を持つ歯車をボビン１００に

設けた場合に比べて、軸方向のサイズを小さくすることができる。

[0028] 図１から図４までの図から理解されるように、本実施の形態では、Ｘ方向に沿って見た場合に、歯車１３０と突起部３４０とは部分的に重なっている。即ち、歯車１３０の径は、突起部３４０の存在によって制限されることはない。そして、歯車１３０の径を大きくすることで、小さな駆動力でも巻線をしっかりと巻き取ることができる。また、小さな駆動力で巻線を巻き取れるので、歯車１３０に要求される強度も小さくて済む。

[0029] 図１、図２及び図４を参照すると、突起部３４０は、Ｘ方向において、コイル２１０，２２０の間に位置し、且つ歯車１３０の間に位置している。また、突起部３４０は、Ｙ方向において、外脚３２０の一部と中脚３１０の対向部３１２（図６参照）との間に位置している。仕切板４２４は、Ｘ方向において、突起部３４０の両脇に設けられており、且つコイル２１０，２２０の間に位置している。歯車１３０もまた、Ｘ方向において、コイル２１０，２２０の間に位置している。歯車１３０は、また、Ｘ方向において、突起部３４０の外側に位置している。つまり、各歯車１３０は、Ｘ方向において、突起部３４０と内側鍔１２２のいずれか一方との間に位置している。そして、歯車１３０は、Ｙ方向に沿って見た場合、少なくとも部分的に仕切板４２４と重なっている。ここで、仕切板４２４は、コイル２１０，２２０と突起部３４０との間に必要な絶縁距離（沿面距離）を確保するためのものであり、必要不可欠なものである。歯車１３０の少なくとも一部は、この仕切板４２４と重なるように配置されているため、その部分に関しては、Ｘ方向において設置のための特別なスペースを必要としない。本実施の形態では、歯車１３０の大部分が仕切板４２４と重なっており、歯車１３０を設置するための特別なスペースをほとんど必要としない。よって、本実施の形態では、外鍔部の一方に歯車を設ける特許文献１のラインフィルタに比べて、軸方向の寸法を小さくすることができる。

[0030] （第２の実施の形態）

図１３から図１７を参照すると、本発明の第２の実施の形態に係る複合ラ

インフィルタ１０Ａは、第１の実施の形態に係る複合ラインフィルタ１０における磁気コア３００の外脚３２０の一方と連結部３３０の一部を取り除いたような構成を有している。以下、複合ラインフィルタ１０Ａの複合ラインフィルタ１０と異なる点ついて説明する。

[0031] 本実施の形態の複合ラインフィルタ１０Ａの磁気コア３００Ａは、図１８及び図１９に示されるように、中脚（巻芯部）３１０Ａと、一つ外脚３２０Ａと、二つの連結部３３０Ａと、一つ突起部３４０Ａとを有している。連結部３３０Ａと外脚３２０Ａとは相互に連続しており、中脚３１０Ａの両端を連結して主磁路部を形成している。また、中脚３１０Ａ、外脚３２０Ａ及び連結部３３０Ａは、閉磁路部を形成している。中脚３１０Ａ、外脚３２０Ａ及び連結部３３０Ａがこのように連結された磁気コア３００Ａの形状は、Ｚ方向に沿って見たとき四角い枠形である。突起部３４０Ａは、外脚３２０ＡのＸ方向における中央部から中脚３１０Ａに向かって、Ｙ方向に沿って突き出している。第１の実施の形態と同様に、突起部３４０Ａの先端と中脚３１０Ａの対向部３１２Ａとの間には所定のギャップ（隙間）が設けられている。本実施の形態において、磁気コア３００Ａは、図２０から理解されるように、上下対称の形状に形成されている。

[0032] 図１９に示されるように、突起部３４０Ａは、Ｘ方向の寸法である厚さｔ２を有している。厚さｔ２は、第１の実施の形態の厚さｔ１と同様、０．５ｍｍ以上、Ｄ２／２ｍｍ以下（Ｄ２：閉磁路部のＸ方向における内法）に設定される。また、突起部３４０Ａと対向部３１２Ａとの間の距離（ギャップ幅）Ｗｇ２は、０．１ｍｍ以上、２．０ｍｍ以下に設定される。いずれも第１の実施の形態と同様の理由による。本実施の形態においても、突起部３４０Ａの厚さｔ２とギャップ幅Ｗｇ２とを夫々所定の範囲内に収めるようにしたことで、ノーマルモードインダクタンスＬｎを始めとする特性の向上が実現される。

[0033] 図２１を参照すると、端子台４００Ａは、基部４１０Ａと、二つの壁部４２０Ａと、二対のピン４３０Ａ（図１６参照）とを有している。各壁部４２

０Ａは、主部４２２Ａと仕切板４２４Ａとを有している。基部４１０Ａは、概ね四角形の枠部４１２と、枠部４１２の中央に設けられた梁部４１４とを有している。枠部４１２の上面の一部には、図１７に示されるように、磁気コア３００Ａの形状に対応する傾斜が設けられている。また、図２１に示されるように、梁部４１４には、ボビン１００の歯車１３０（図９及び図１３参照）の一部を収容する凹所４１６が形成されている。各壁部４２０Ａは、基部４１０ＡのＹ方向において互いに対向する二つの内側縁の一方に沿って設けられている。二つの壁部４２０Ａの主部４２２Ａは、梁部４１４を挟んでＸ方向に並んでおり、基部４１０Ａから上方（＋Ｚ方向）へ突き出している。また、二つの壁部４２０Ａの仕切板４２４Ａは、二つの主部４２２のＸ方向における内側の端部からＹ方向に沿って突き出している。ピン４３０Ａは、基部４１０Ａの四隅から若干離れた位置に設けられている。

[0034] 本実施の形態においても、図９に示されるボビン１００を用い、図１３及び図１４に示されるように、歯車１３０の間に突起部３４０Ａを配置するようにしたので、駆動歯車の歯幅に対応する歯幅を持つ歯車をボビン１００に設けた場合に比べて、軸方向のサイズを小さくすることができる。

[0035] また、本実施の形態においても、図１３から図１５までの図から理解されるように、Ｘ方向に沿って見た場合に、歯車１３０と突起部３４０Ａとは部分的に重なっている。よって、歯車１３０の径は、突起部３４０Ａの存在によって制限されず、歯車１３０の径を大きくすることで、小さな駆動力でも巻線をしっかりと巻き取ることができる。

[0036] また、図１３及び図１４から理解されるように、本実施の形態においても、突起部３４０Ａは、Ｘ方向において、コイル２１０，２２０の間であって、歯車１３０の間に位置している。また、突起部３４０Ａは、Ｙ方向において、外脚３２０Ａの一部と中脚３１０Ａの対向部３１２Ａとの間に位置している。仕切板４２４Ａは、Ｘ方向において、突起部３４０Ａの両脇に設けられており、且つコイル２１０，２２０の間に位置している。歯車１３０もまた、Ｘ方向において、コイル２１０，２２０の間に位置している。つまり、

各歯車１３０は、Ｘ方向において、突起部３４０Ａと内側鍔１２２のいずれか一方との間に位置している。そして、歯車１３０は、Ｙ方向に沿って見た場合、少なくとも部分的に仕切板４２４Ａと重なっている。本実施の形態においても、第１の実施の形態と同様に、歯車１３０の少なくとも一部は、仕切板４２４Ａと重なっているため、その部分に関しては、Ｘ方向において、設置のための特別なスペースを必要としない。よって、本実施の形態の複合ラインフィルタ１０Ａは、外鍔部に歯車を設ける特許文献１のラインフィルタに比べて、軸方向の寸法を小さくすることができる。

[0037] 以上、本発明について実施の形態を掲げて具体的に説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、種々の変形、変更が可能である。例えば、上記実施の形態では、一体に形成された磁気コア３００，３００Ａを用いたが、磁気コア３００，３００Ａは、複数のコア部品をギャップが形成されないように組み合わせて構成されてもよい。また、磁気コア３００，３００Ａは、所定の特性を実現できる限りにおいて、その形状を変更することが可能である。

[0038] 本発明は２０１６年６月２３日に日本国特許庁に提出された日本特許出願第２０１６－１２４７５９号及び２０１６年６月２４日に日本国特許庁に提出された日本特許出願第２０１６－１２５８８７号に基づいており、その内容は参照することにより本明細書の一部をなす。

[0039] 本発明の最良の実施の形態について説明したが、当業者には明らかなように、本発明の精神を逸脱しない範囲で実施の形態を変形することが可能であり、そのような実施の形態は本発明の範囲に属するものである。

符号の説明

[0040] １０，１０Ａ　複合ラインフィルタ

１００　ボビン

１０２　巻枠部品

１１０　円筒部

１２０　鍔部

１２２　　内側鍔

１３０　　歯車

２１０，２２０　　コイル

３００，３００Ａ　　磁気コア

３１０，３１０Ａ　　中脚（巻芯部）

３１２，３１２Ａ　　対向部

３２０，３２０Ａ　　外脚

３３０，３３０Ａ　　連結部

３４０，３４０Ａ　　突起部

４００，４００Ａ　　端子台

４１０，４１０Ａ　　基部

４１２　　枠部

４１４　　梁部

４１６　　凹所

４２０，４２０Ａ　　壁部

４２２，４２２Ａ　　主部

４２４，４２４Ａ　　仕切板

４３０，４３０Ａ　　ピン

請求の範囲

[請求項1] ボビンと、二つのコイルと、磁気コアとを有する複合ラインフィルタであって、

前記コイルは、軸方向において互いに離間された状態で、前記ボビンに巻回されており、

前記磁気コアは、閉磁路部と、副磁路部とを有しており、

前記ボビンは、前記閉磁路部に取り付けられており、

前記副磁路部は、前記閉磁路部から前記軸方向と交差する方向に延びており、かつ前記軸方向において前記コイルの間に位置しており、

前記ボビンは、歯車を有しており、

前記歯車は、前記軸方向において前記コイルの間に位置している

複合ラインフィルタ。

[請求項2] 請求項１に記載の複合ラインフィルタであって、

前記閉磁路部は、前記軸方向に延びる巻芯部と、前記巻芯部の両端を連結する主磁路部とを有しており、

前記ボビンは、前記巻芯部に取り付けられており、

前記副磁路部は、前記軸方向と直交する方向において前記主磁路部の一部と前記巻芯部との間に位置している

複合ラインフィルタ。

[請求項3] 請求項２に記載の複合ラインフィルタであって、

さらに、二つの仕切板を有し、

前記仕切板は、前記軸方向において、前記副磁路部の両脇に設けられ、且つ、前記コイルの間に位置しており、

前記歯車は、前記軸方向と直交する方向から見た場合に少なくとも部分的に前記仕切板と重なっている

複合ラインフィルタ。

[請求項4] 請求項２又は請求項３に記載の複合ラインフィルタであって、

前記歯車と前記副磁路部は、前記軸方向に沿って見た場合に部分的

に重なっている

複合ラインフィルタ。

[請求項5] 請求項４に記載の複合ラインフィルタであって、

前記ボビンには、前記コイルの位置決めをする複数の鍔が形成されており、

前記鍔は、前記軸方向において内側に位置する二つの内側鍔を含んでおり、

前記軸方向において前記内側鍔の間に前記歯車が二つ形成されており、

前記副磁路部は、前記軸方向において前記歯車の間に位置しており、

前記歯車は、前記軸方向に沿って見た場合に互いに対向している

複合ラインフィルタ。

[請求項6] 請求項２から請求項５までのいずれか一つに記載の複合ラインフィルタであって、

前記磁気コアは、一体に形成されており、

前記副磁路部は、前記主磁路部から前記巻芯部に向かって延びている

複合ラインフィルタ。

[請求項7] 請求項３に記載の複合ラインフィルタであって、

前記コイルの巻線の端部が接続されるピンを備える端子台を更に有しており、

前記仕切板は、前記端子台の一部である

複合ラインフィルタ。

[請求項8] 請求項１から請求項７までのいずれか一つに記載の複合ラインフィルタであって、

前記副磁路部は、前記コイルの一方の端部同士の間に位置する前記閉磁路部の第１部分と、前記コイルの残りの一方の端部同士の間に位

置する前記閉磁路部の第２部分との間に位置しており、

前記副磁路部は、前記第１部分及び前記第２部分の少なくとも一方から他方に向かって突き出しており、

前記副磁路部の先端と当該先端が対向する対向部との間には隙間が形成されており、

前記対向部は、前記副磁路部が前記第１部分及び前記第２部分の一方から突き出しているときは、前記前記第１部分及び前記第２部分の他方であり、前記副磁路部が前記第１部分及び前記第２部分の両方から突き出しているときは、二つの副磁路部の先端のいずれか一方であり、

前記副磁路部が突き出した突出方向と直交する第１方向における前記副磁路部の寸法の下限が０．５ｍｍである

複合ラインフィルタ。

[請求項9] 請求項８に記載の複合ラインフィルタであって、

前記閉磁路部は、巻芯部を有しており、

前記副磁路部は、前記巻芯部に向かって延びており、

前記ボビンは、前記巻芯部に取り付けられており、

前記突出方向及び前記第１方向の双方と直交する第２方向において、前記副磁路部の寸法は、前記巻芯部の寸法よりも長い

複合ラインフィルタ。

[請求項10] 請求項９に記載の複合ラインフィルタであって、

前記閉磁路部は、前記巻芯部の両端を連結する主磁路部を有しており、

前記巻芯部は、前記対向部を有しており、

前記巻芯部は、前記軸方向に延びており、

前記副磁路部は、前記主磁路部から前記対向部へ向かって突出しており、

前記突出方向は前記軸方向と交差する方向である

複合ラインフィルタ。

[請求項11] 請求項８から請求項１０までのいずれか一つに記載の複合ラインフィルタであって、

前記副磁路部と前記対向部との間の距離の下限が０．１ｍｍである複合ラインフィルタ。

[請求項12] 請求項８から請求項１１までのいずれか一つに記載の複合ラインフィルタであって、

前記第１方向における前記閉磁路部の内法又は内径をＤｍｍとして、

前記第１方向における前記副磁路部の前記寸法の上限がＤ／２ｍｍである

複合ラインフィルタ。

[請求項13] 請求項８から請求項１２までのいずれか一つに記載の複合ラインフィルタであって、

前記副磁路部と前記対向部との間の前記距離の上限が２．０ｍｍである

複合ラインフィルタ。

[請求項14] 磁気コアと二つのコイルとを備える複合ラインフィルタであって、

前記磁気コアは、一体に形成され、且つ閉磁路部と、副磁路部とを有しており、

前記コイルは、前記閉磁路部に互いに離間された状態で巻回されており、

前記副磁路部は、前記コイルの一方の端部同士の間に位置する前記閉磁路部の第１部分と、前記コイルの残りの一方の端部同士の間に位置する前記閉磁路部の第２部分との間に位置しており、

前記副磁路部は、前記第１部分及び前記第２部分の少なくとも一方から他方に向かって突き出しており、

前記副磁路部の先端と当該先端が対向する対向部との間には隙間が

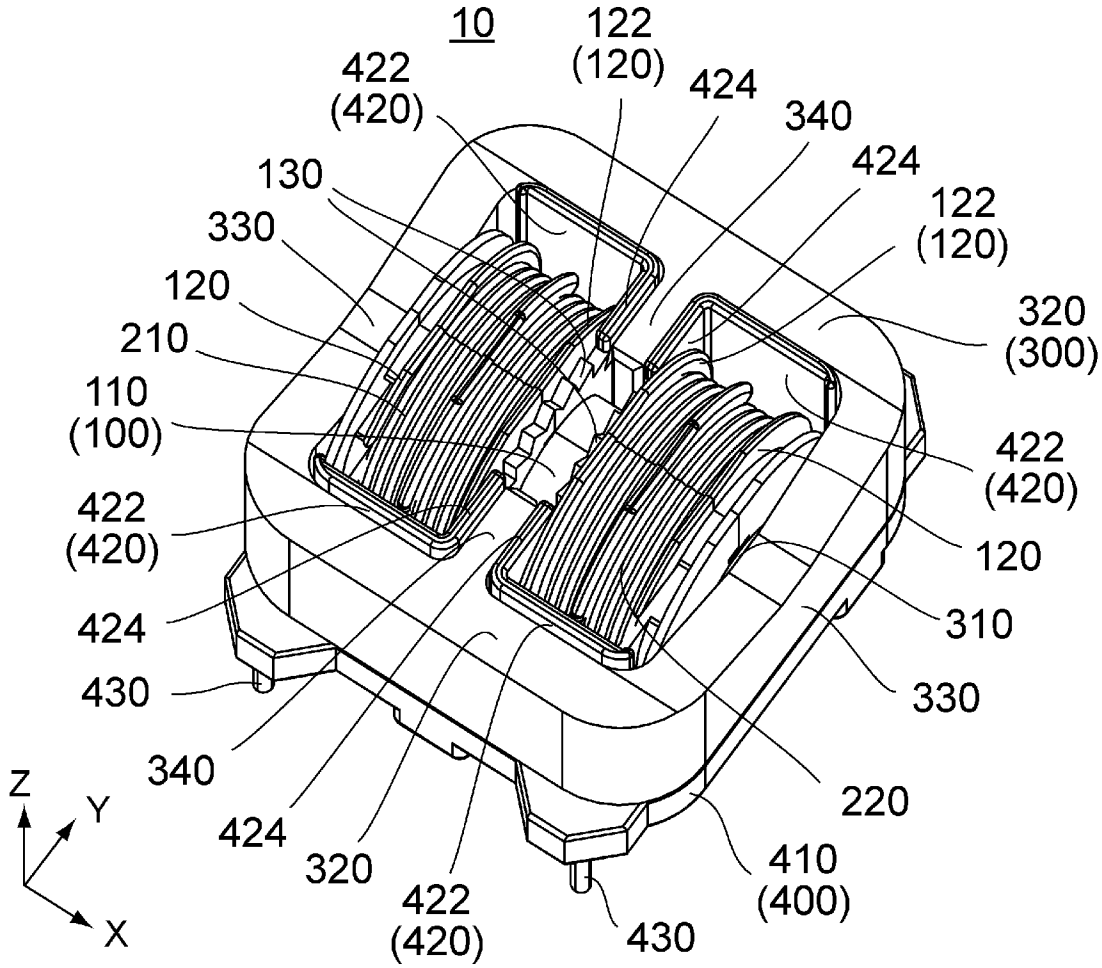
形成されており、

前記対向部は、前記副磁路部が前記第１部分及び前記第２部分の一方から突き出しているときは、前記前記第１部分及び前記第２部分の他方であり、前記副磁路部が前記第１部分及び前記第２部分の両方から突き出しているときは、二つの副磁路部の先端のいずれか一方であり、

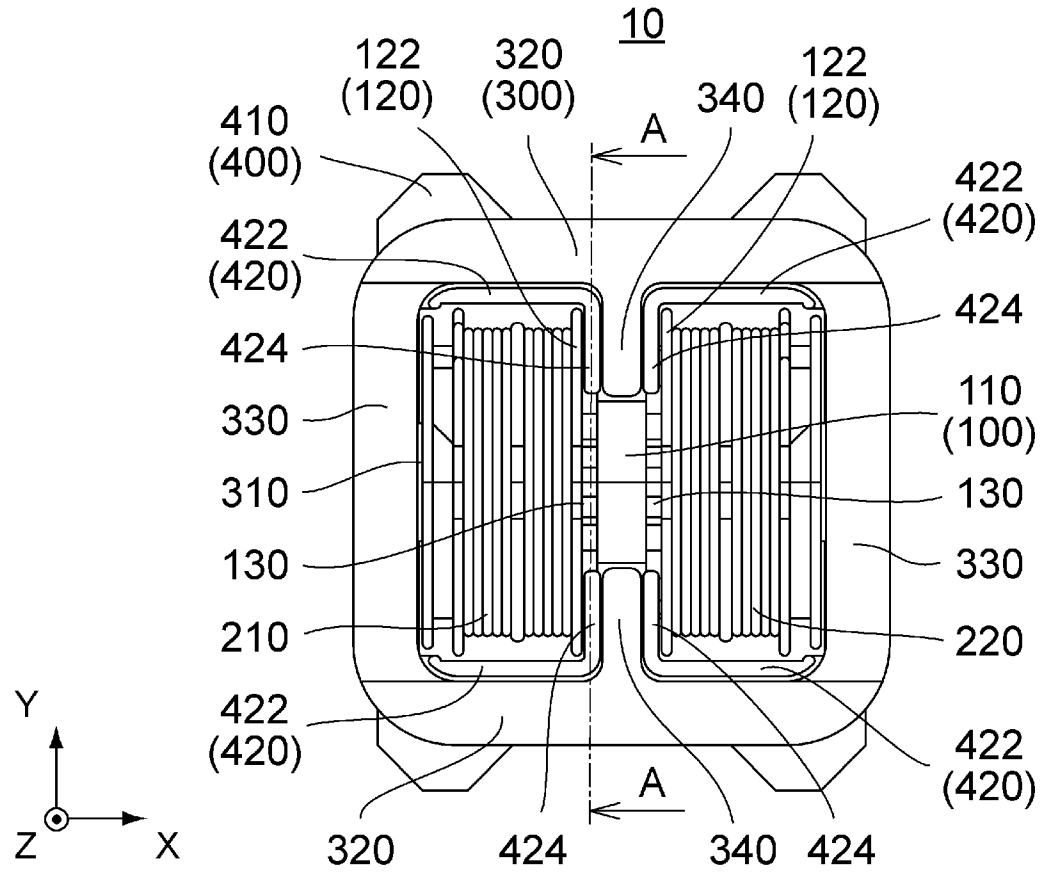
前記副磁路部が突き出した突出方向と直交する第１方向における前記副磁路部の寸法の下限が０．５ｍｍである

複合ラインフィルタ。

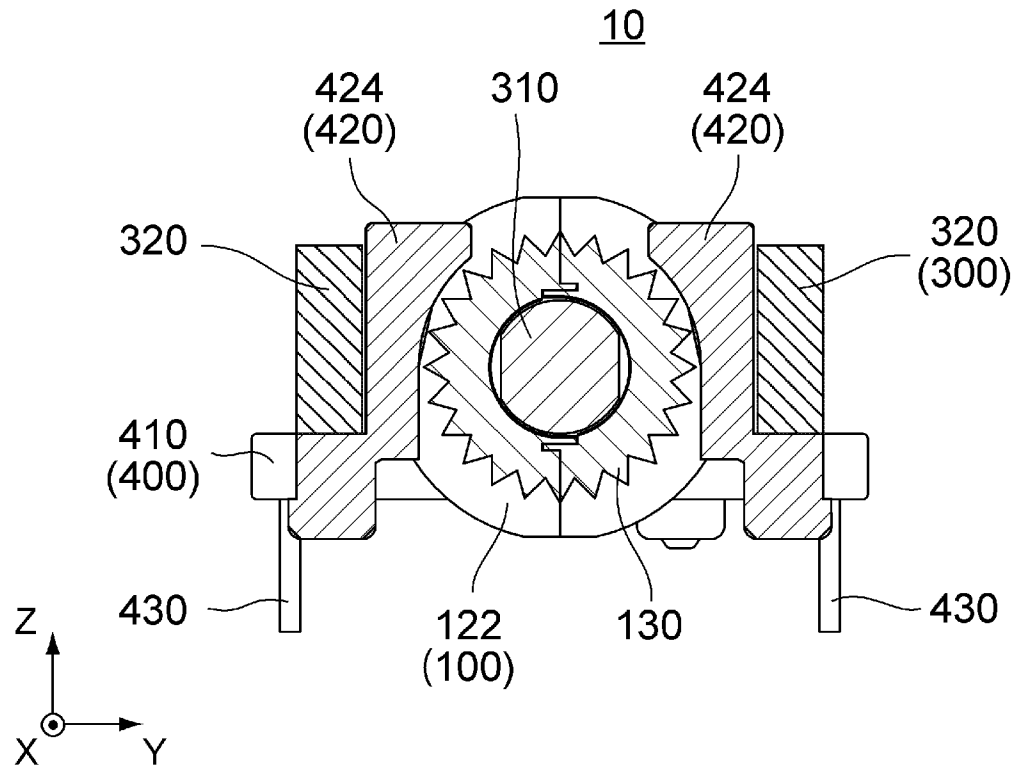
[図1]


10
122
(120)
422
(420)
424
340
424
122
(120)
130
330
120
210
110
(100)
320
(300)
422
(420)
120
422
(420)
424
310
430
330
340
220
424
320
422
(420)
410
(400)
430
Z
Y
X

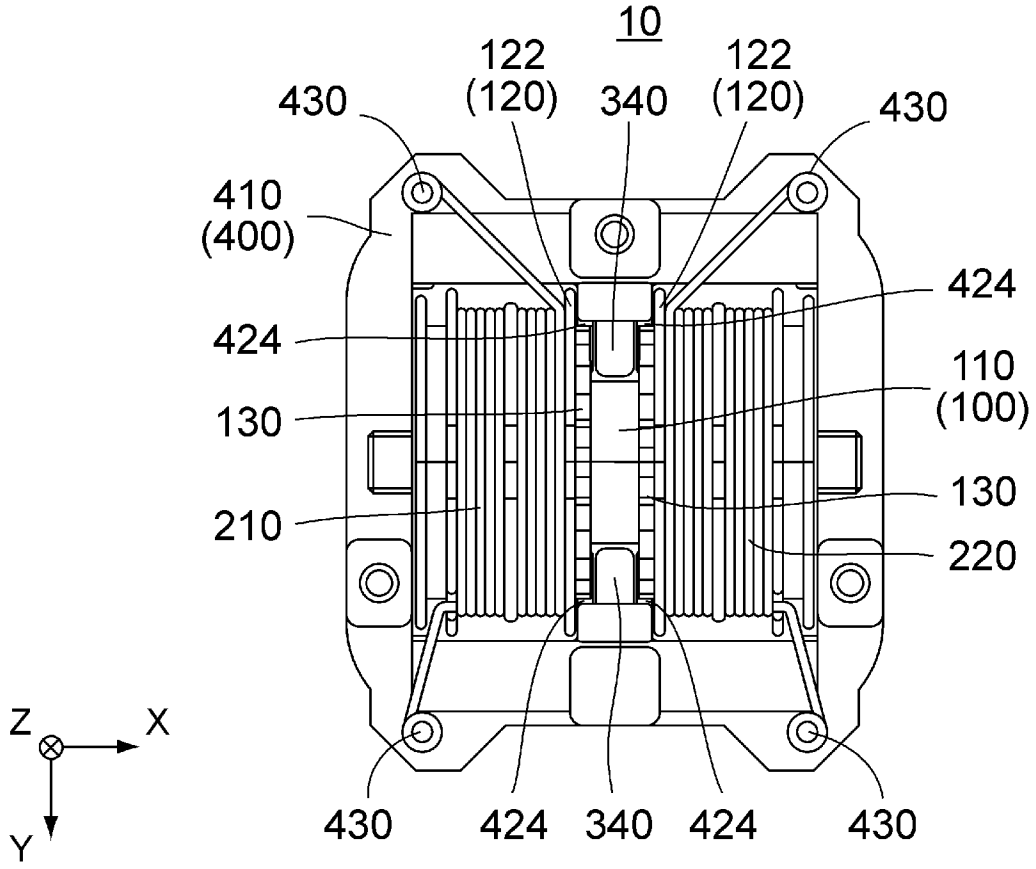
[図2]


10
122
(120)
320
(300)
340
122
(120)
410
(400)
A
422
(420)
422
(420)
424
424
110
(100)
330
310
130
130
330
210
220
422
(420)
422
(420)
A
320
424
340
424
Y
Z
X

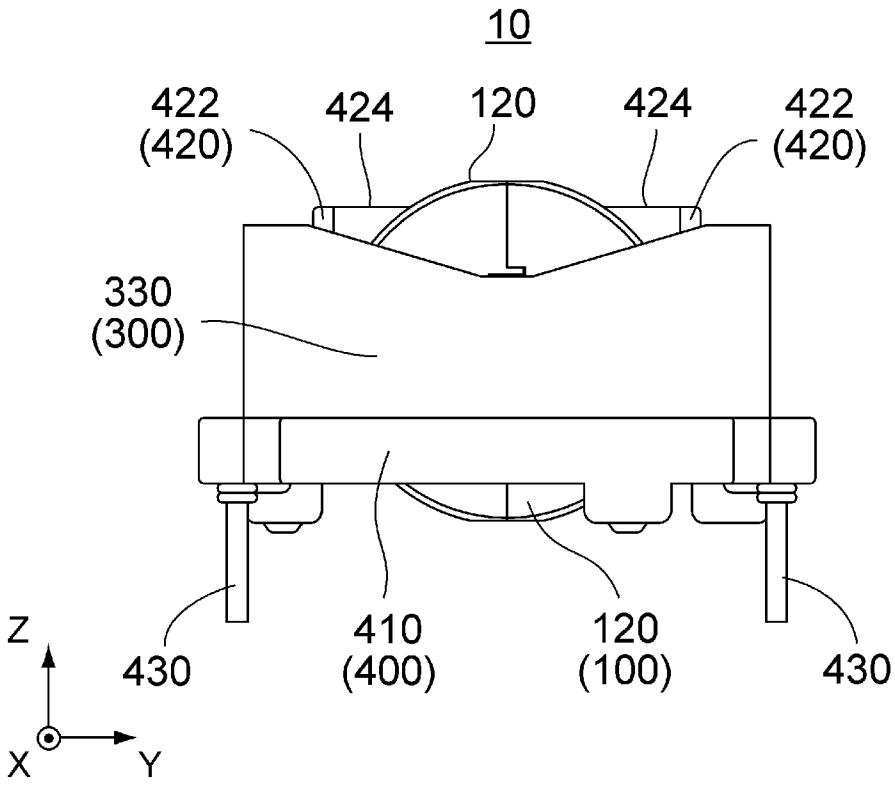
[図3]


10
424
(420)
310
424
(420)
320
320
(300)
410
(400)
430
122
(100)
130
430
Z
X
Y

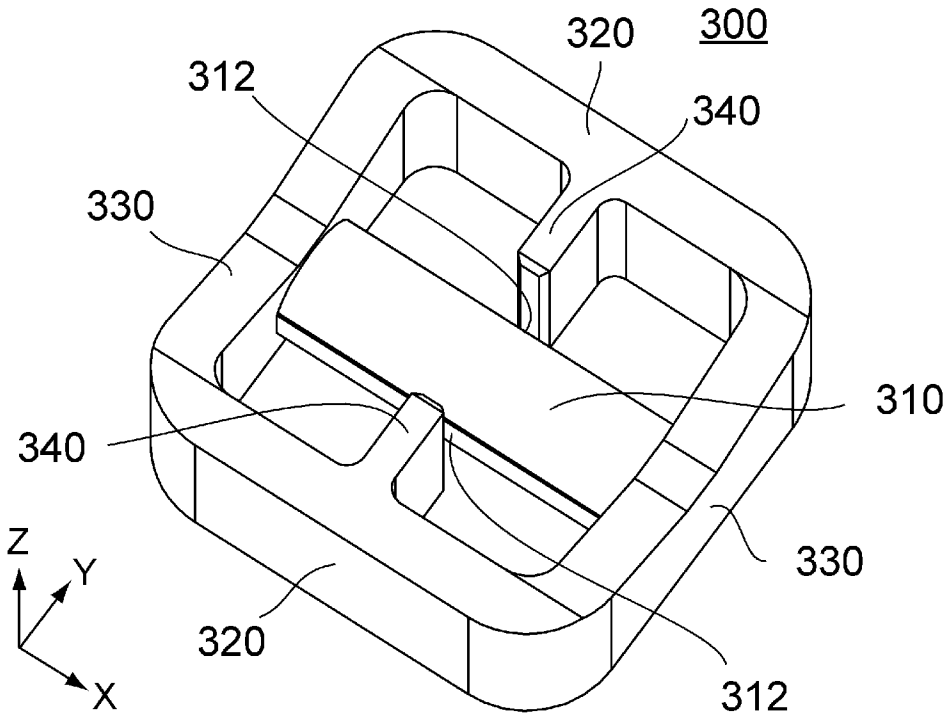
[図4]


10
122
(120)
340
122
(120)
430
430
410
(400)
424
424
110
(100)
130
130
210
220
Z
X
Y
430
424
340
424
430

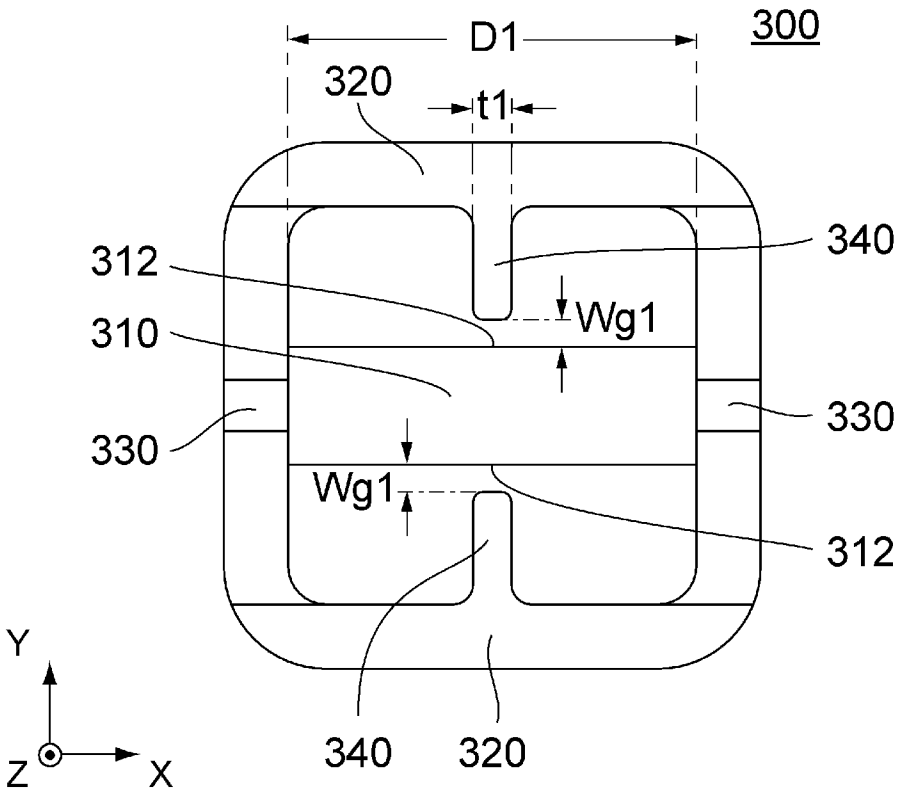
[図5]


10
422
(420)
424
120
424
422
(420)
330
(300)
Z
X
Y
430
410
(400)
120
(100)
430

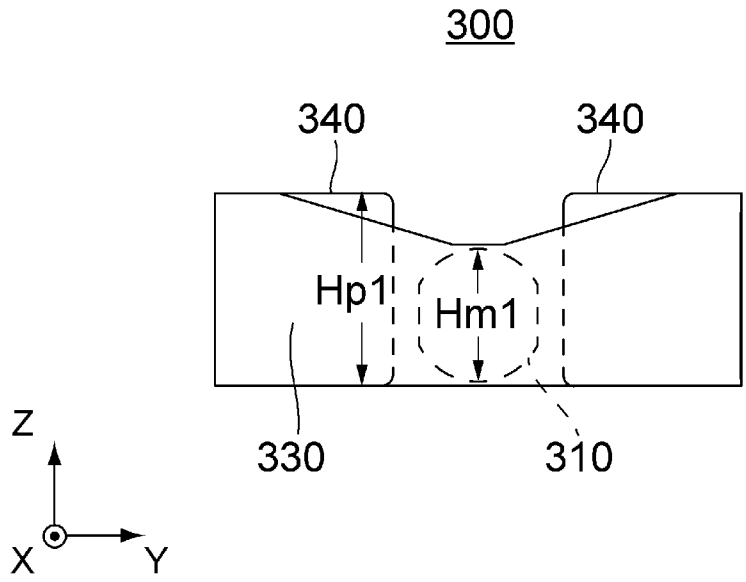
[図6]


320
300
312
340
330
310
340
330
Z
Y
320
X
312

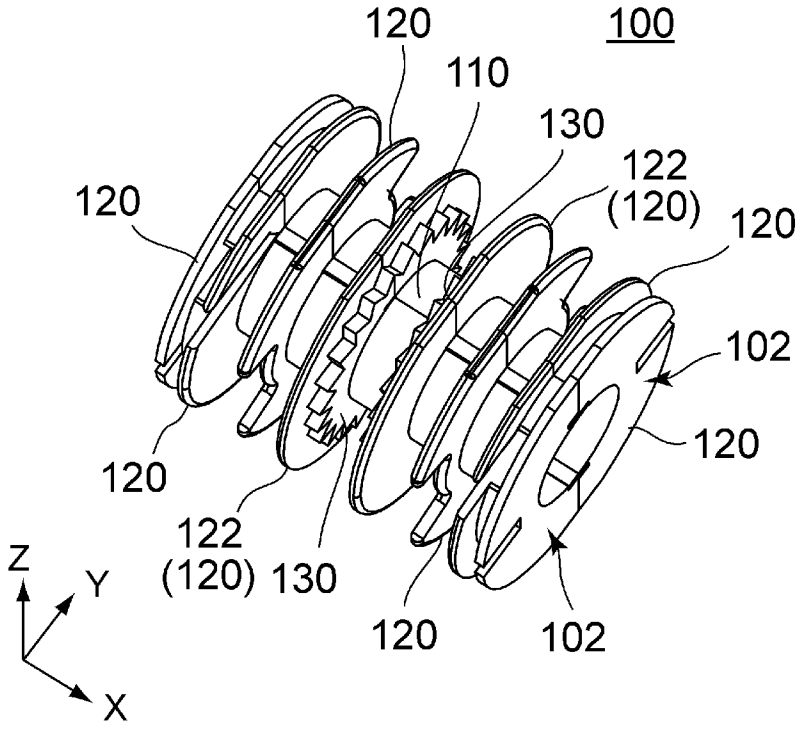
[図7]


D1
300
320
t1
340
312
Wg1
310
330
330
Wg1
312
Y
340
320
Z
X

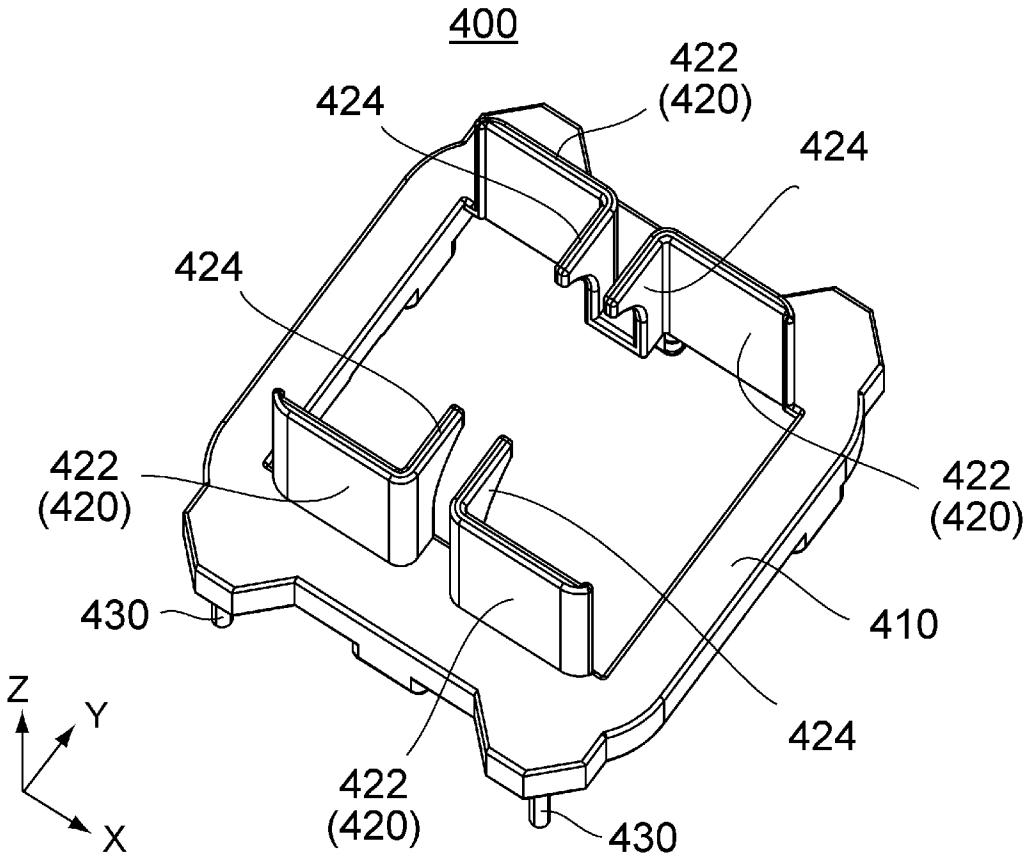
[図8]


300
340
340
Hp1
Hm1
330
310
Z
X
Y

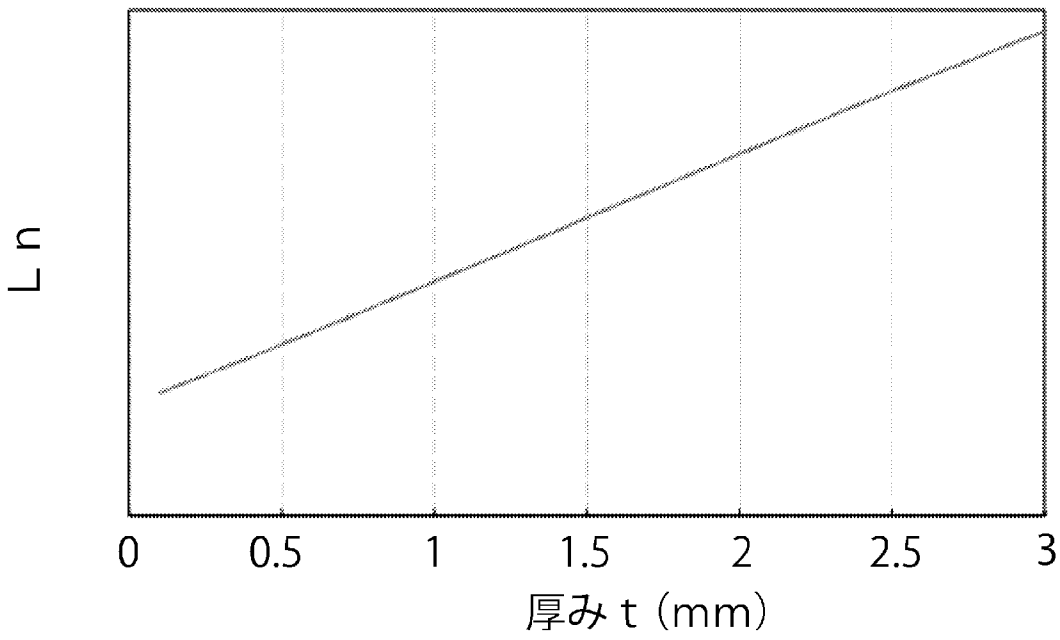
[図9]


120
100
110
130
122
(120)
120
120
102
120
120
122
(120)
130
120
102
Z
Y
X

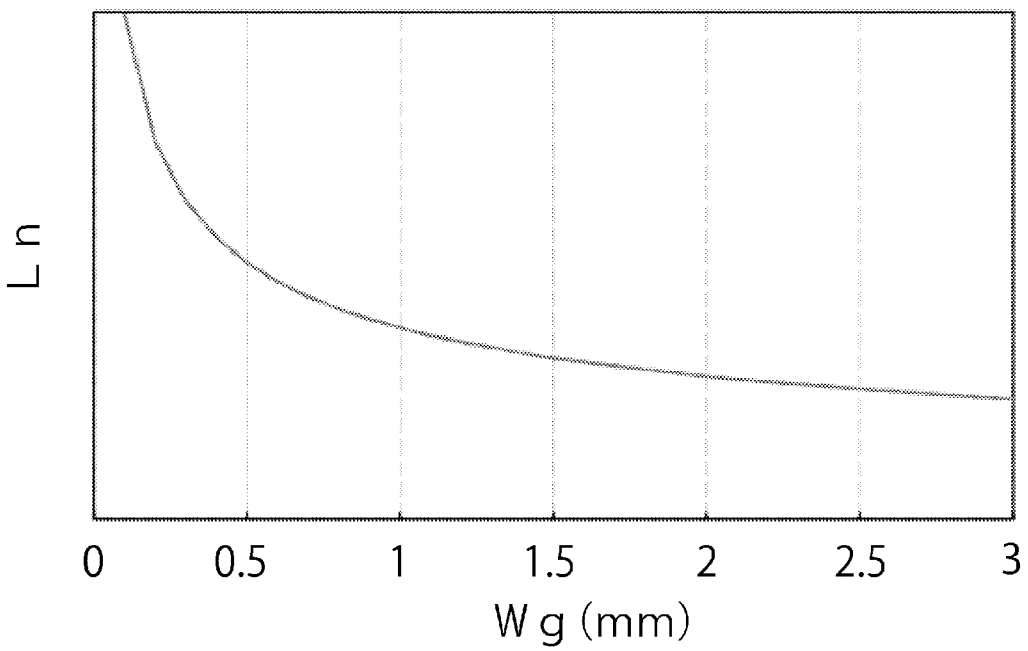
[図10]


400
422
(420)
424
424
424
422
(420)
422
(420)
430
410
424
422
(420)
430
Z
Y
X

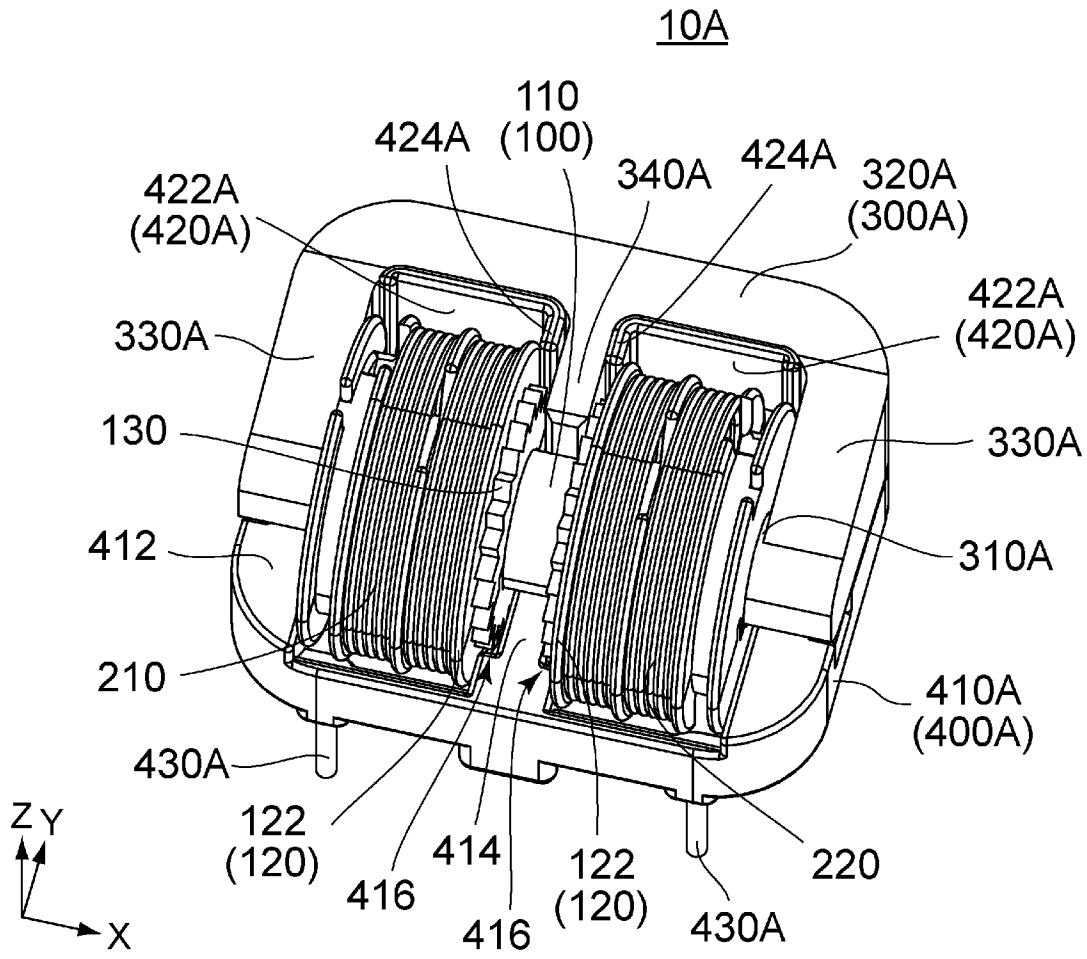
[図11]


L n
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
厚み t (mm)

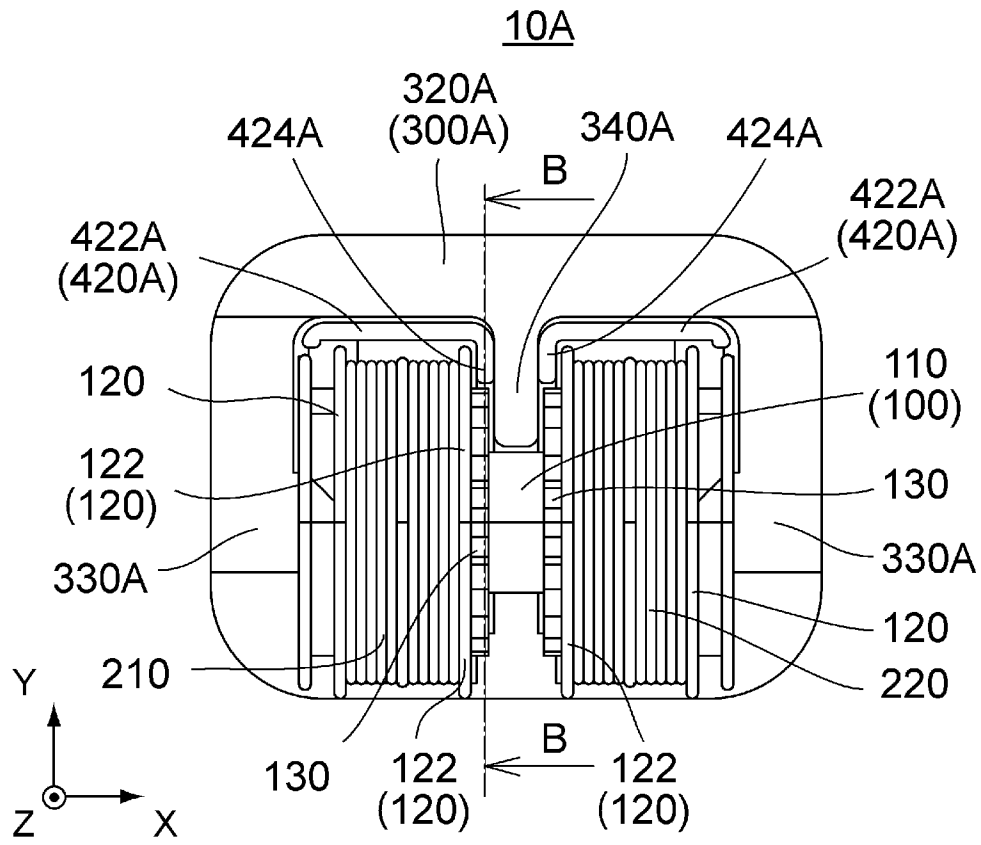
[図12]


L n
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
W g (mm)

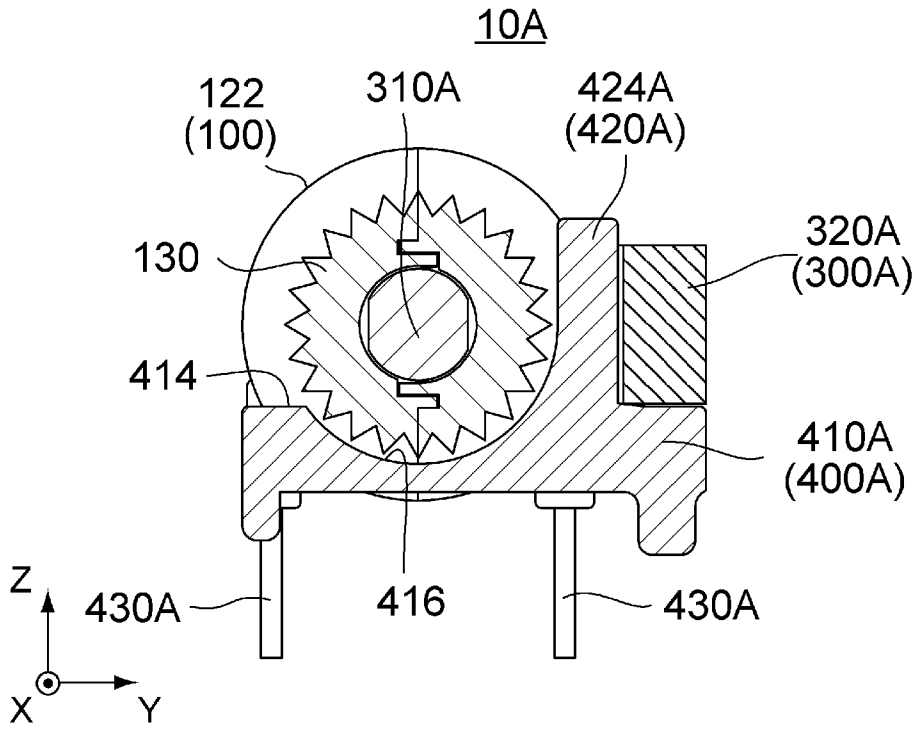
[図13]


10A
110
(100)
424A
340A
424A
320A
(300A)
422A
(420A)
422A
(420A)
330A
130
330A
412
310A
210
410A
(400A)
430A
122
(120)
416
414
416
122
(120)
220
430A
Z
Y
X

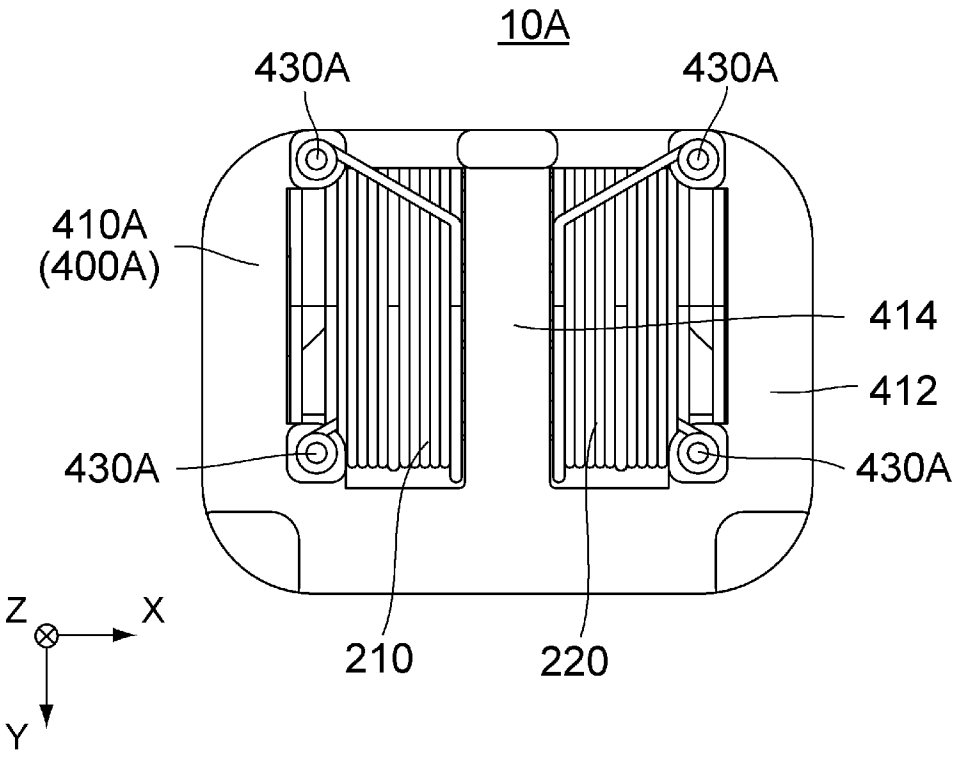
[図14]


10A
320A
(300A)
424A
340A
424A
B
422A
(420A)
422A
(420A)
120
110
(100)
122
(120)
130
330A
330A
120
210
220
Y
B
130
122
(120)
122
(120)
Z
X

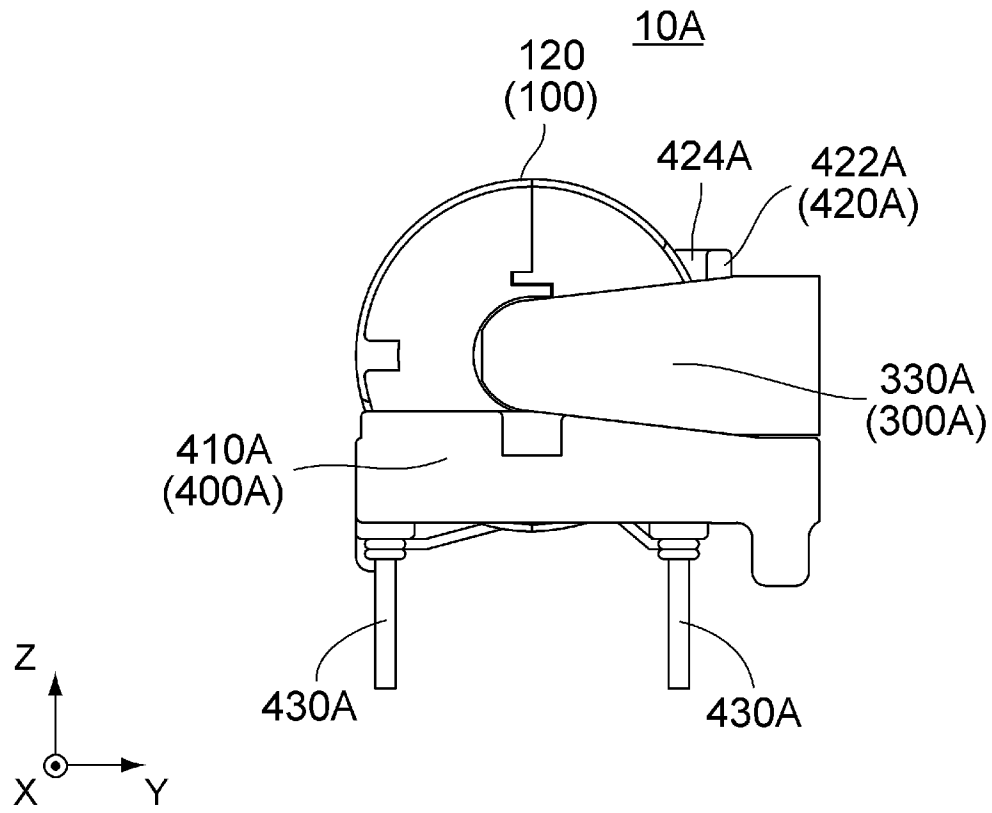
[図15]


10A
122
(100)
310A
424A
(420A)
130
320A
(300A)
414
410A
(400A)
Z
430A
416
430A
X
Y

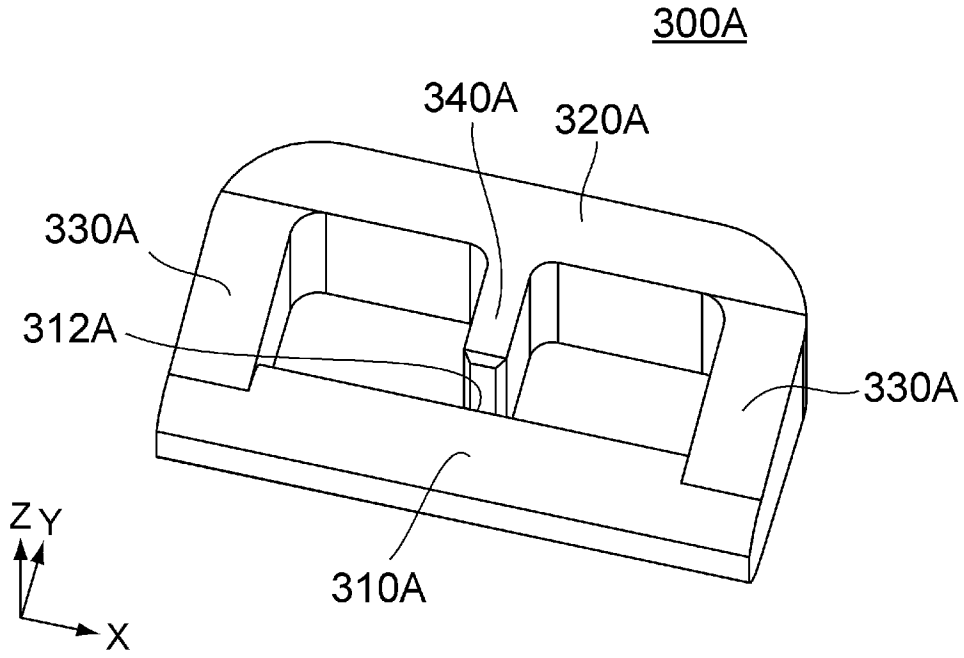
[図16]


10A
430A
430A
410A
(400A)
414
412
430A
430A
210
220
Z
X
Y

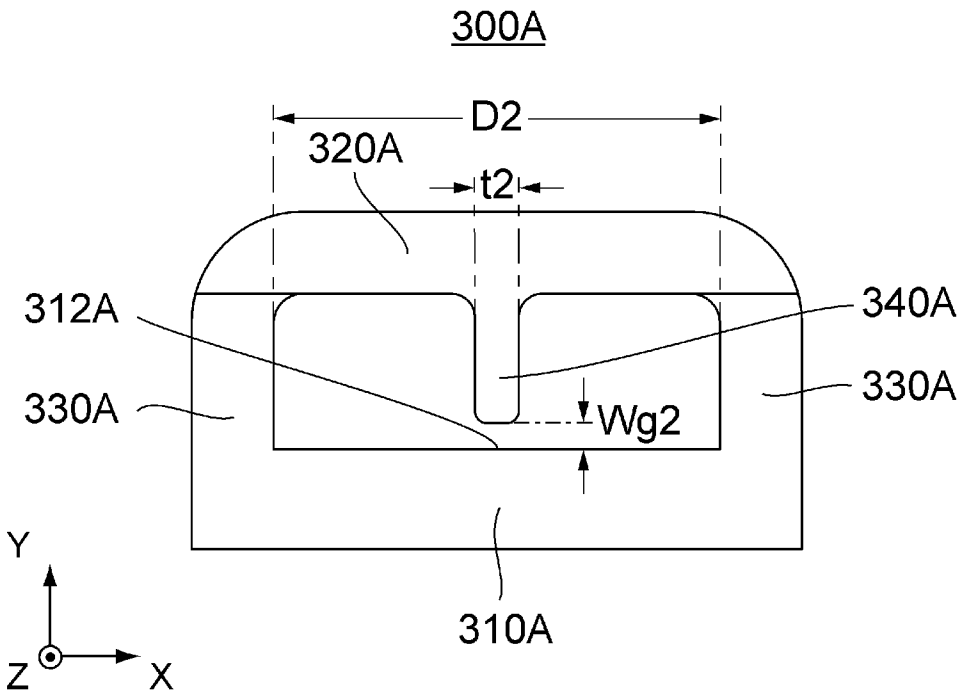
[図17]


10A
120
(100)
424A
422A
(420A)
330A
(300A)
410A
(400A)
430A
430A
Z
X
Y

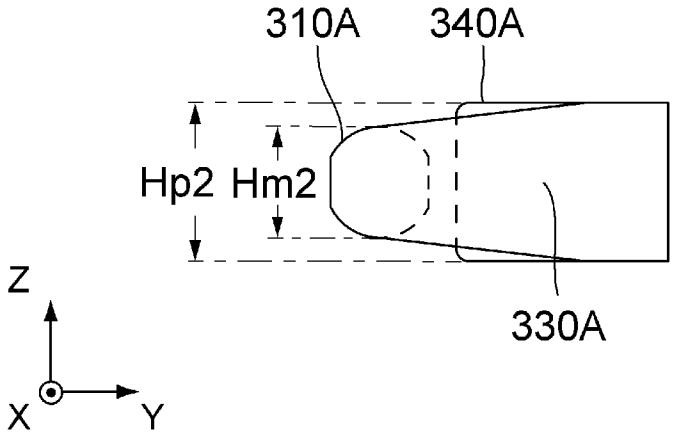
[図18]


300A
340A
320A
330A
312A
330A
310A
Z
Y
X

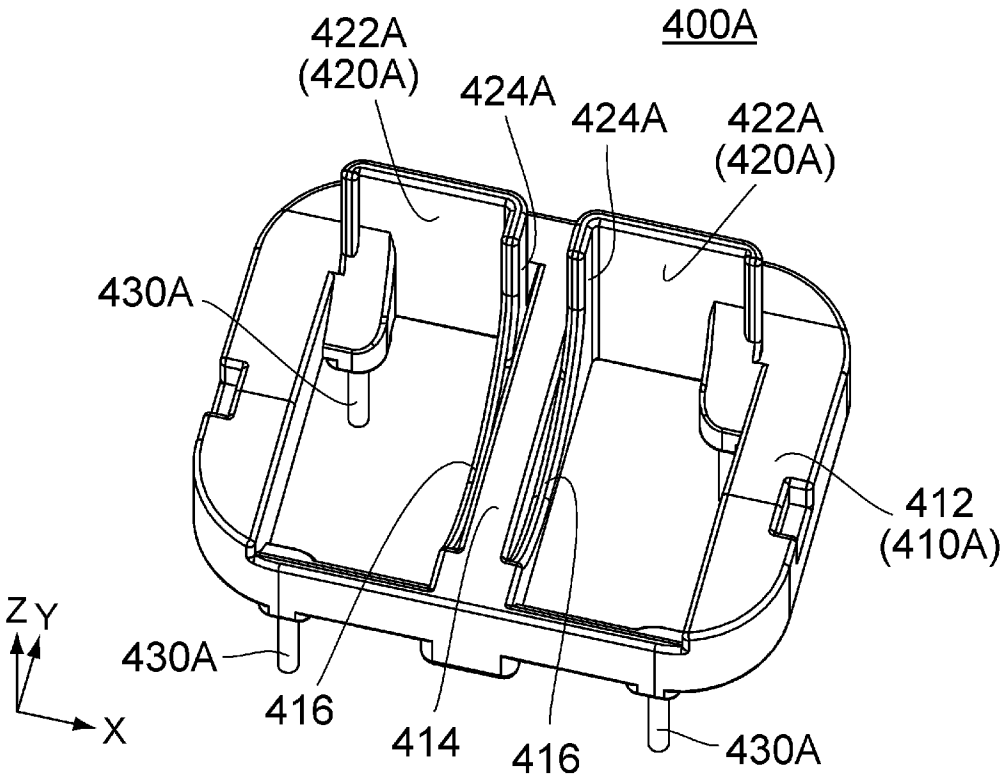
[図19]


300A
D2
320A
t2
312A
340A
330A
330A
Wg2
310A
Y
Z
X

[図20]


310A
340A
Hp2
Hm2
330A
Z
X
Y

[図21]


400A
422A
(420A)
424A
424A
422A
(420A)
430A
412
(410A)
Z
Y
X
430A
416
414
416
430A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01F37/00(2006.01)i, *H01F27/30*(2006.01)i, *H01F27/32*(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, H01F27/32

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 Y A	JP 10-144546 A (Tokin Corp.), 29 May 1998 (29.05.1998), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	14 1-2,4,6,8, 11-13 3,5,7
Y A	JP 1-134909 A (Tohoku Kinzoku Kogyo Ltd.), 26 May 1989 (26.05.1989), page 1, lower left column, line 14 to page 1, lower right column, line 20; page 2, upper right column, line 1 to page 2, lower right column, line 4; fig. 1, 2, 4, 6 (Family: none)	1-2,4,6,8-13 3,5,7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 September 2017 (15.09.17)	26 September 2017 (26.09.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022979

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-80951 A (Tokyo Parts Industrial Co., Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraphs [0025] to [0033], [0037]; fig. 1, 7, 8 & CN 1933059 A	1-2,4,8-13 3,5,7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２２９７９

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, H01F27/32(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, H01F27/32

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
X Y	JP 10-144546 A (株式会社トーキン) 1998.05.29, 段落[0012]-[0021], 図 1-3 (ファミリーなし)	14 1-2, 4, 6, 8, 11-13
A		3, 5, 7
Y A	JP 1-134909 A (東北金属工業株式会社) 1989.05.26, 第１ページ左下欄第 14 行目-第１ページ右下欄第 20 行目，第２ページ右上欄第１行目-第２ページ右下欄第４行目，図-1，図-2，図-4，図-6 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6, 8-13 3, 5, 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	国際調査報告の発送日
１５．０９．２０１７	２６．０９．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｄ　６３０９
岩間　直純
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 2007-80951 A (東京パーツ工業株式会社) 2007.03.29,	1-2,4,8-13
A	段落[0025]-[0033], 段落[0037], 図1,7,8	3,5,7
	& CN 1933059 A	