(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
2020年1月2日(02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/004054 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 27/32 (2006.01) *H01F 37/00* (2006.01)
H01F 30/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/023432

(22) 国際出願日： 2019年6月13日(13.06.2019)

(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 2018-122613 2018年6月28日(28.06.2018) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 小林 知善 (**KOBAYASHI Tomoyoshi**); 〒4850802 愛知県小牧市大草年上坂６３６８番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内 Aichi (JP).

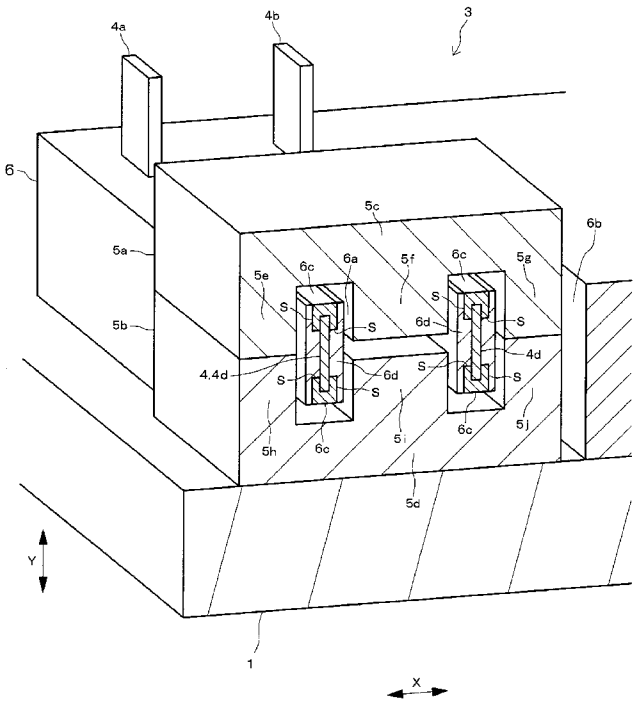
(74) 代理人: 奥村 秀行 (**OKUMURA Hideyuki**); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目７番１１号 第８新大阪ビル４階 Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** MAGNETIC COMPONENT AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称： 磁気部品、電子装置



(57) **Abstract:** This magnetic component (3) provided to an electronic device is equipped with: a coil (4) which comprises a conductor that generates a magnetic flux upon receipt of electric current; cores (5a, 5b) that are each composed of a magnetic body for forming a magnetic path for the magnetic flux; and a frame (6) which is formed by insert molding so as to cover the coil (4) and which is composed of an insulator that provides insulation between the coil (4) and the cores (5a, 5). The frame (6) comprises: a primary molding insulator (6c) which holds and covers a portion of a straight part (4d) of the coil (4) so as to position the straight part (4d) in place within a mold during insert molding; and a secondary molding insulator (6d) which covers the remaining portion of the straight part (4d), wherein the primary molding insulator (6c) and the secondary molding insulator (6d) have a boundary (S) therebetween that extends, in a curved shape, from the straight part (4d) toward the cores (5a, 5b).

WO 2020/004054 A1

[続葉有]

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)）

(57) 要約：電子装置に備わる磁気部品（３）は、通電されることにより磁束を発生する導体から成るコイル（４）と、その磁束の磁路を形成する磁性体から成るコア（５ａ、５ｂ）と、コイル（４）を被覆するようにインサート成形により形成され、コイル（４）とコア（５ａ、５ｂ）とを絶縁する絶縁体から成るフレーム（６）とを備える。フレーム（６）は、インサート成形時に金型内でコイル（４）の真直部（４ｄ）を位置決めするように真直部（４ｄ）の一部を保持および被覆する１次成形絶縁体（６ｃ）と、真直部（４ｄ）の残部を被覆する２次成形絶縁体（６ｄ）とから構成され、１次成形絶縁体（６ｃ）と２次成形絶縁体（６ｄ）との境界（Ｓ）は、真直部（４ｄ）から屈曲した状態でコア（５ａ、５ｂ）へ向かっている。

明　細　書

発明の名称 ： 磁気部品、電子装置

技術分野

[0001] 本発明は、コイルとコアとを備えた磁気部品と、当該磁気部品を備えた電子装置に関し、特にコイルとコアの絶縁構造に関する。

背景技術

[0002] たとえばＤＣ－ＤＣコンバータのような電子装置には、チョークコイルやトランスなどの磁気部品が備わっている。一般に、そのような磁気部品は、コイルとコアとを有している。コイルは、導体から成り、通電されることにより磁束を発生する。コアは、磁性体にから成り、コイルの大部分を覆うように設けられ、コイルが発生した磁束の磁路を形成する。

[0003] 図１１～図１５は、従来の磁気部品を示した図である。詳しくは、図１１は、従来の磁気部品３０の平面図、図１２は、図１１のＢ－Ｂ断面図、図１３は、図１１からコアを除いた状態を示した図、図１４は、磁気部品３０の要部の断面図である。図１５は、従来の他の磁気部品の要部の断面図である。

[0004] 磁気部品３０は、たとえばチョークコイルから構成されている。磁気部品３０のコアは、図１２に示すように、断面がＥ形のフェライトコア３５ａ、３５ｂを上下に組み合わせて構成されている。詳しくは、各コア３５ａ、３５ｂには、３つの凸部３５ｅ、３５ｆ、３５ｇ、３５ｈ、３５ｉ、３５ｊが設けられていて、そのうち上コア３５ａの両端にある凸部３５ｅ、３５ｇの先端と、下コア３５ｂの両端にある凸部３５ｈ、３５ｊの先端とを密着させることで、コア３５ａ、３５ｂは組み立てられている。各コア３５ａ、３５ｂの中央にある凸部３５ｆ、３５ｉの周囲には、コイル３４が１回巻回されている。コイル３４は、金属板を板金加工することにより形成されている（図１３参照）。

[0005] 磁気部品３０の性能を確保するため、コイル３４を合成樹脂などの絶縁体

から成る被覆部材３６により被覆することで、コイル３４とコア３５ａ、３５ｂとは絶縁されている。

[0006] 被覆部材３６は、コイル３４を被覆するようにインサート成形により形成されている。そのインサート成形時に、図１３に示すコイル３４の両端部３４ａ、３４ｂと中央部３４ｃは保持部品により保持されて、コイル３４のそれら以外の部分が金型に接触しないように位置決めされる。図１４（ａ）は、コイル３４の真直部３４ｄが金型４０内の中央に配置された状態の断面を示している。

[0007] 上記コイル３４の位置決め状態で、被覆部材３６を構成する溶融状態の合成樹脂が金型４０内に充填される。この際、図１３に矢印で示すように、合成樹脂がコイル３４の端部３４ａ、３４ｂと中央部３４ｃの側方から真直部３４ｄの周囲に所定の圧力で流れ込む。その合成樹脂の流入圧力により、たとえば図１４（ｂ）に示すように、コイル３４の真直部３４ｄが変形して（撓んで）移動し、金型４０に接触するおそれがある。この状態で合成樹脂が硬化すると、図１４（ｃ）に示すように、コイル３４の真直部３４ｄが被覆部材３６から露出して、該真直部３４ｄとコア３５ａ、３５ｂの凸部３５ｅ、３５ｈとの絶縁距離δが短くなり、コイル３４とコア３５ａ、３５ｂとの間で絶縁不良が生じて、磁気部品３０の性能が損われてしまう。

[0008] 上記の対策として、図１５（ａ）に示すように、既に合成樹脂で形成された１次成形絶縁体（剛体）３６ｃでコイル３４の真直部３４ｄの上下端部を保持して、真直部３４ｄを位置決めした状態で、図１５（ｂ）に示すように、溶融状態の合成樹脂（２次成形絶縁体）３６ｄを金型４０内に充填する被覆部材３６のインサート成形方法がある。このような方法は、たとえば特許文献１に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第３９８９３１９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、図１５のように被覆部材３６をインサート成形すると、後から充填された２次成形絶縁体３６ｄの硬化後に、図１５（ｃ）に太線で示すように、１次成形絶縁体３６ｃと２次成形絶縁体３６ｄとの境界Ｓ’が、コイル３４からコア３５ａ、３５ｂまで最短で到達するＸ方向に一直線に形成される。そして、インサート成形時の状況により、境界Ｓ’がピンホールのような脆弱な状態になった場合、境界Ｓ’の箇所で絶縁抵抗が低下する。しかも、境界Ｓ’の長さすなわち沿面距離Ｄａが短いので、コイル３４からコア３５ａ、３５ｂまでの絶縁距離（境界Ｓ’の長さＤａ＋被覆部材３６と凸部３５ｅ、３５ｆとの離間距離Ｄｂ）も短くなり、コイル３４とコア３５ａ、３５ｂとの間で絶縁不良が生じ易くなる。

[0011] 本発明は、コイルとコアとの絶縁性を向上させることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の磁気部品は、通電されることにより磁束を発生する導体から成るコイルと、その磁束の磁路を形成する磁性体から成るコアと、コイルを被覆するようにインサート成形により形成され、コイルとコアとを絶縁する絶縁体から成る被覆部材とを備える。そして、被覆部材は、インサート成形時に金型内でコイルを位置決めするようにコイルの一部を保持または被覆する第１被覆部と、コイルの残部を被覆する第２被覆部とから構成され、第１被覆部と第２被覆部との境界は、コイルから屈曲または湾曲した状態でコアへ向かっている。

[0013] また、本発明の電子装置は、上記磁気部品と、上記磁気部品のコイルが電気的に接続された基板と、磁気部品と基板とを保持する筐体とを備える。

[0014] 上記によると、被覆部材の第１被覆部と第２被覆部との境界が屈曲または湾曲している分、当該境界の長さが従来に比べて長くなっている。このため、被覆部材のインサート成形時の状況により、第１被覆部と第２被覆部との境界がピンホールのような脆弱な状態になっていても、当該境界の長さを含む沿面距離が長くなり、コイルからコアまでの絶縁距離も長くなるので、コ

イルとコアとの間の絶縁性を向上させることが可能となる。

[0015] また、本発明では、被覆部材の第１被覆部と第２被覆部の一部とは、コイルからコアまで最短で到達する方向に並んでいて、当該方向に対して第１被覆部と第２被覆部との境界が屈曲または湾曲していてもよい。

[0016] また、本発明において、第１被覆部と第２被覆部との境界は、コイルから屈曲または湾曲した状態で、コアとの間隔が最も狭い被覆部材の第１表面とは異なる第２表面に到達していてもよい。

[0017] また、本発明において、第１被覆部と第２被覆部との境界に段差が設けられていてもよい。

[0018] また、本発明において、被覆部材の第１被覆部は、インサート成形前に形成されて、インサート成形時にコイルの一部に装着される１次成形絶縁体から構成され、第２被覆部は、インサート成形時にコイルの残部と１次成形絶縁体の周囲に充填された２次成形絶縁体から構成されていてもよい。

[0019] また、本発明において、１次成形絶縁体は、金型内でコイルが位置ずれしないようにコイルの一部と係合する第１係合部と、当該１次成形絶縁体が位置ずれしないように金型と係合する第２係合部と、第１係合部と第２係合部との間に設けられた段差部と、を有していてもよい。

[0020] または、本発明において、被覆部材の第１被覆部は、インサート成形時にコイルの一部が可動保持部品で保持された状態で、金型内に充填された１次充填絶縁体から構成され、第２被覆部は、インサート成形時に可動保持部品が金型外へ移動して生じる金型内の空間に充填された２次充填絶縁体から構成されていてもよい。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、コイルとコアとの絶縁性を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図１は、本発明の実施形態による電子装置の要部の平面図である。

[図2]図２は、本発明の第１実施形態による磁気部品の断面図である。

[図3]図３は、図２の磁気部品のコアを省略した状態の平面図である。

[図4]図４は、図２のコイルと１次成形絶縁体の斜視図である。

[図5]図５は、図２の磁気部品の要部の断面図である。

[図6]図６は、本発明の第２実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図7A]図７Ａは、本発明の第３実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図7B]図７Ｂは、本発明の第３実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図8A]図８Ａは、本発明の第４実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図8B]図８Ｂは、本発明の第４実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図9]図９は、本発明の第５実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図10]図１０は、本発明の第６実施形態による磁気部品の要部の断面図である。

[図11]図１１は、従来の磁気部品の平面図である。

[図12]図１２は、図１１のＢ－Ｂ断面図である。

[図13]図１３は、図１１からコアを省略した状態を示した図である。

[図14]図１４は、図１１の磁気部品の要部の断面図である。

[図15]図１５は、従来の他の磁気部品の要部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。各図において、同一の部分または対応する部分には、同一符号を付してある。

[0024] 図１は、実施形態の電子装置１００の要部の平面図である。電子装置１００は、たとえば車載用のＤＣ－ＤＣコンバータから構成されている。電子装置１００には、筐体１、フレーム６、基板２、および種々の電子部品が備わっている。その電子部品には、磁気部品３が含まれている。

[0025] 筐体１は、金属製または合成樹脂製の放熱体から成り、フレーム６を保持

している。フレーム６は、合成樹脂製の絶縁体から成り、基板２を保持している。基板２は、プリント基板から成る。基板２には、電気回路２ａが実装されている。磁気部品３は、本例ではチョークコイルから成り、フレーム６の端部に設けられている。

[0026] 図２～図５は、第１実施形態の磁気部品３を示した図である。詳しくは、図２は、磁気部品３の断面図（図１のＡ－Ａ断面図）である。図３は、磁気部品３のコア５ａ、５ｂを省略した状態の平面図である。図４は、図２のコイル４と１次成形絶縁体６ｃの斜視図である。図５は、磁気部品３の要部の断面図である。

[0027] 図２に示すように、磁気部品３には、導体から成るコイル４、磁性体から成るコア５ａ、５ｂ、および絶縁体から成るフレーム６が備わっている。

[0028] コイル４は、金属板を板金加工することにより、図３に示すように上方から見てＵ形に形成されている。フレーム６は、コイル４を被覆するようにインサート成形により形成されている。

[0029] フレーム６には、矩形状の貫通孔６ａ、６ｂが並設されている。そのうち、一方の貫通孔６ａは、コイル４の内側、すなわちコイル４の２つの真直部４ｄの間に形成されている。他方の貫通孔６ｂは、コイル４の一方の真直部４ｄに対して貫通孔６ａと反対側（図１で基板２側）に形成されている。コイル４を被覆するフレーム６の被覆部分のうち、最も肉厚が薄い部分はコイル４の真直部４ｄの周囲である。

[0030] コイル４の両端には、コイル４に電流を流すための端子部４ａ、４ｂが設けられている。各端子部４ａ、４ｂは、図２に示すように、フレーム６から上方に突出している。図１に示すように、各端子部４ａ、４ｂには、電気配線９ａ、９ｂの一端が電気的に接続されている。各電気配線９ａ、９ｂの他端は、基板２に形成された電気回路２ａに電気的に接続されている。すなわち、コイル４は、電気配線９ａ、９ｂを介して電気回路２ａに電気的に接続されている。

[0031] 図２に示すように、コア５ａ、５ｂは、断面がＥ形のフェライトコアから

成る。図２で上側にある上コア５ａには、基部５ｃと３つの凸部５ｅ、５ｆ、５ｇが設けられている。下側にある下コア５ｂには、基部５ｄと３つの凸部５ｈ、５ｉ、５ｊが設けられている。上コア５ａの両端にある凸部５ｅ、５ｇの先端と下コア５ｂの両端にある凸部５ｈ、５ｊの先端とを密着させることで、コア５ａ、５ｂは組み立てられている。筐体１は、下コア５ｂを下方から支持している。コア５ａ、５ｂは、図示しない固定金具により上側から筐体１に押し付けられることで、筐体１に固定されている。

[0032] 図２でコア５ａ、５ｂの右側の凸部５ｇ、５ｊは、フレーム６の貫通孔６ｂに挿通されている。コア５ａ、５ｂの中央の凸部５ｆ、５ｉは、フレーム６の貫通孔６ａ（図１も参照）に挿通されている。コア５ａ、５ｂの左側の凸部５ｅ、５ｈは、フレーム６の側方近傍に配置されている。

[0033] コア５ａ、５ｂとフレーム６とは離間している。コア５ａ、５ｂとフレーム６との離間間隔のうち、最も狭いのは、コア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊとフレーム６との間隔である。

[0034] コイル４は、コア５ａ、５ｂの中央の凸部５ｆ、５ｉと両端の凸部５ｅ、５ｇ、５ｈ、５ｊとの間に１回巻回されている。コイル４は、通電されることにより磁束を発生する。コア５ａ、５ｂは、コイル４が発生した磁束の磁路を形成する。

[0035] フレーム６は、コイル４の端子部４ａ、４ｂ以外を被覆し、コイル４とコア５ａ、５ｂとを絶縁している。フレーム６は、本発明の「被覆部材」の一例である。

[0036] 磁気部品３の性能を確保するには、フレーム６によりコイル４を確実に被覆して、コイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性を高める必要がある。

[0037] そのため、フレーム６のインサート成形時に、図示しない保持部品により、図３に示すコイル４の端子部４ａ、４ｂと中央部４ｃを保持して、コイル４のそれら以外の部分が金型に接触しないように位置決めする。コイル４の中央部４ｃは、金型内に対して出没可能な可動保持部品により保持する。

[0038] フレーム６を形成する溶融状態の合成樹脂は、図示しないゲートから金型

内に充填される。そして、溶融状態の合成樹脂は、図３に矢印で示すように、コイル４の端子部４ａ、４ｂの側方と中央部４ｃの側方から各真直部４ｄの周囲に所定の圧力で流れ込む。この際、合成樹脂の流入圧力により、真直部４ｄが撓むように変形して移動し、金型に接触するおそれがある。

[0039] そこで、図４に示すように、既に合成樹脂で凹形に形成された１次成形絶縁体（剛体）６ｃを、コイル４の真直部４ｄの上下端部に装着してから、図５（ａ）に示すようにコイル４と１次成形絶縁体６ｃとを金型１０内に装填する。これにより、金型１０内において、コイル４の真直部４ｄの一部である上下端部を１次成形絶縁体６ｃにより保持して、真直部４ｄを金型１０内の中央に位置決めすることができる。

[0040] そして、溶融状態の合成樹脂が金型１０内へ流入したときに、図５（ｂ）に示すように、１次成形絶縁体６ｃによるコイル４の真直部４ｄの位置決め状態が維持されるので、真直部４ｄが変形して金型１０に接触することを防止することができる。

[0041] 図５（ａ）に示すように、コイル４の真直部４ｄの板厚方向（図５で左右方向）Ｘに対して、１次成形絶縁体６ｃと金型１０との間、および１次成形絶縁体６ｃで覆われていない真直部４ｄの残部（中間部）と金型１０との間には、隙間Ｔが設けられている。このため、図５（ｂ）に示すように、溶融状態の合成樹脂６ｄが、金型１０内の隙間Ｔ、すなわちコイル４の真直部４ｄの中間部と１次成形絶縁体６ｃの周囲に充填される。合成樹脂６ｄは、２次成形絶縁体であり、１次成形絶縁体６ｃと同一の合成樹脂であってもよいし、異なる合成樹脂であってもよい。

[0042] その後、２次成形絶縁体６ｄが硬化することで、コイル４の真直部４ｄの上下端部が１次成形絶縁体６ｃにより被覆され、真直部４ｄの中間部が２次成形絶縁体６ｄにより被覆される。つまり、フレーム６は、１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄにより構成されている。１次成形絶縁体６ｃは、本発明の「第１被覆部」の一例であり、２次成形絶縁体６ｄは、本発明の「第２被覆部」の一例である。

[0043] １次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄの境界Ｓは、たとえば図５（ｃ）に太線で示すように、コイル４とコア５ａ、５ｂとが最も接近するフレーム６の肉薄部分、すなわちコイル４の真直部４ｄとコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊの間に介在する部分に存在している。図５（ｃ）は、磁気部品３のコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ、５ｈと凸部５ｆ、５ｉの間の断面を示しているが、コア５ａ、５ｂの凸部５ｇ、５ｊと凸部５ｆ、５ｉの間の断面も同様の構造である（図示省略）。（後述する図６（ｃ）、図７Ｂ（ｅ）、図８Ｂ（ｅ）、図９、および図１０も同様である。）

[0044] 図５（ｃ）に太線で示すように、境界Ｓはコイル４から屈曲した状態でコア５ａ、５ｂへ向かっている。また、コイル４からコア５ａ、５ｂまで最短で到達する左右方向Ｘに、１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄの一部とが並んでいるため、境界Ｓは左右方向Ｘに対して屈曲している。

[0045] 詳しくは、図５（ｃ）で上側にある１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄの境界Ｓは、コイル４から左右方向Ｘのうちいずれか一方へ所定長延びた後、左右方向Ｘに対して垂直な上下方向Ｙのうち上方向へ屈曲して上方へ延び、上コア５ａとの間隔が最も狭いフレーム６の左表面６Ｌや右表面６ｒとは異なる上表面６ｕに到達している。また、下側にある１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓは、コイル４から左右方向Ｘのうちいずれか一方へ所定長延びた後、左右方向Ｘに対して垂直な上下方向Ｙのうち下方向へ屈曲して下方へ延び、フレーム６の左右表面６Ｌ、６ｒとは異なる下表面６ｖに到達している。

[0046] フレーム６のインサート成形時の状況により、１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓが、ピンホールのような脆弱な状態になった場合、境界Ｓの箇所で絶縁抵抗が低下する。然るに、図５（ｃ）に示すように境界Ｓが屈曲している分、境界Ｓの長さ$Ｄ_1＋Ｄ_2$が、図１５（ｃ）に示した従来の境界Ｓ’の長さＤａより長くなっている。このため、境界Ｓの長さ$Ｄ_1＋Ｄ_2$を含む沿面距離$Ｄ_1＋Ｄ_2＋Ｄ_3$や、コイル４の真直部４ｄからコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊまでの絶縁距離$Ｄ_1＋Ｄ_2＋Ｄ_3＋Ｄ_4$も長くなり、コイ

ル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁不良を生じ難くすることができる。よって、上記第１実施形態によると、磁気部品３のコイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性を向上させることが可能となる。

[0047] また、上記第１実施形態では、フレーム６の１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄの一部とを、コイル４からコア５ａ、５ｂまで最短で到達する左右方向Ｘに並べている。このため、１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓを、コイル４から左右方向Ｘへ延ばした後、左右方向Ｘに対して垂直な上下方向Ｙへ屈曲させることで、境界Ｓの長さを容易に長くすることができる。そして、コイル４とコア５ａ、５ｂとの間の沿面距離$D_1+D_2+D_3$および絶縁距離$D_1+D_2+D_3+D_4$を十分に確保して、コイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性をより向上させることが可能となる。

[0048] さらに、上記第１実施形態では、１次成形絶縁体６ｃと２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓが、コイル４から延びて屈曲した後、コア５ａ、５ｂとの間隔が最も狭いフレーム６の左右表面６Ｌ、６ｒとは異なる上下表面６ｕ、６ｖに到達している。このため、コイル４とコア５ａ、５ｂとの間の沿面距離$D_1+D_2+D_3$および絶縁距離$D_1+D_2+D_3+D_4$を最大限長くして、コイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性を一層向上させることが可能となる。

[0049] 図６は、第２実施形態の磁気部品３の要部の断面図である。第２実施形態では、フレーム６のインサート成形時に、図５（ａ）に示した１次成形絶縁体６ｃに代えて、図６（ａ）に示す１次成形絶縁体６ｅをコイル４の真直部４ｄの上下端部に装着する。

[0050] １次成形絶縁体６ｅは、金型１０内でコイル４の真直部４ｄが位置ずれしないようにコイル４の上下端部と係合する第１係合部６ｆと、１次成形絶縁体６ｅが位置ずれしないように金型１０と係合する第２係合部６ｇと、これらの係合部６ｆ、６ｇの間に設けられた段差部６ｈとを有している。また、１次成形絶縁体６ｅは、後述する２次成形絶縁体６ｄと同一の合成樹脂であってもよいし、異なる合成樹脂であってもよい。

[0051] フレーム６のインサート成形時に、溶融状態の２次成形絶縁体６ｄの流入

圧力により、金型１０内で１次成形絶縁体６ｅが左右方向Ｘに位置ずれした場合、コイル４の真直部４ｄも左右方向Ｘに位置ずれする。この位置ずれ状態で、２次成形絶縁体６ｄが硬化して、フレーム６とコア５ａ、５ｂとが組み合わされると、コイル４の真直部４ｄとコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊのいずれかとの間の沿面距離および絶縁距離が短くなるおそれがある。

[0052] 然るに、上記第２実施形態によると、図６（ｂ）に示すように、１次成形絶縁体６ｅの第２係合部６ｇが金型１０と上下方向Ｙからだけでなく左右方向Ｘからも係合することで、溶融状態の２次成形絶縁体６ｄの流入圧力により１次成形絶縁体６ｅが左右方向Ｘに位置ずれするのを阻止することができる。このため、１次成形絶縁体６ｅの第１係合部６ｆに係合したコイル４の真直部４ｄも左右方向Ｘに位置ずれせず、真直部４ｄを金型１０内の中心に確実に保持することができる。そして、その状態で２次成形絶縁体６ｄが硬化して、フレーム６とコア５ａ、５ｂとが組み合わされると、図６（ｃ）に示すように、コイル４の真直部４ｄとコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊとの間の沿面距離$D_1+D_5+D_3$および絶縁距離$D_1+D_5+D_3+D_4$を長く確保することができる。

[0053] また、１次成形絶縁体６ｅに段差部６ｈが設けられたことで、図６（ｃ）に太線で示すように、１次成形絶縁体６ｅと２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓに段差Ｓｔが形成されるので、境界Ｓの長さ（沿面距離）$D_1+D_5+D_3$を長くして、コイル４の真直部４ｄとコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊとの間の絶縁距離$D_1+D_5+D_3+D_4$も容易に長くすることができる。よって、磁気部品３のコイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性を向上させることが可能となる。

[0054] 図７Ａおよび図７Ｂは、第３実施形態の磁気部品３の要部の断面図である。第３実施形態では、フレーム６のインサート成形時に金型１０内でコイル４の真直部４ｄを位置決めするために、図７Ａ（ａ）に示すように、真直部４ｄの上下端部を可動保持部品１１で保持する。可動保持部品１１は、金型１０に備わる可動部品であって、図示しない駆動機構により、金型１０内に

対して出没可能になっている。また、可動保持部品１１の金型１０内に突出する部分の形状は、第１実施形態で用いた１次成形絶縁体６ｃ（図５（ａ）参照）の形状と同一である。

[0055] 図７Ａ（ａ）の状態から、フレーム６を形成する溶融状態の合成樹脂６ｄ$_1$を金型１０内に充填する。このとき充填された合成樹脂６ｄ$_1$は１次充填絶縁体であって、図７Ａ（ｂ）に示すようにコイル４の真直部４ｄと可動保持部品１１の周囲に行き渡る。次に、１次充填絶縁体６ｄ$_1$が完全に硬化する前に、可動保持部品１１を金型１０外へ移動させて、コイル４の真直部４ｄの保持を解放する。これにより、図７Ａ（ｃ）に示すように金型１０内に可動保持部品１１の抜け跡である空間Ｑが生じる。また、コイル４の真直部４ｄの中央部が１次充填絶縁体６ｄ$_1$により保持されて、真直部４ｄが位置決めされた状態となる。

[0056] そしてさらに、図７Ｂ（ｄ）に示すように、溶融状態の合成樹脂６ｄ$_2$を金型１０内に充填する。このとき充填された合成樹脂６ｄ$_2$は２次充填絶縁体であって、図７Ａ（ｃ）に示した空間Ｑに行き渡る。またこのとき、コイル４の真直部４ｄの中央部が１次充填絶縁体６ｄ$_1$により保持されているので、２次充填絶縁体６ｄ$_2$の流入圧力により真直部４ｄが左右方向Ｘに位置ずれするのを阻止することができる。

[0057] その後、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$が硬化することで、フレーム６が、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$により構成される。そして、コイル４の真直部４ｄの中間部が１次充填絶縁体６ｄ$_1$により被覆され、真直部４ｄの上下端部が２次充填絶縁体６ｄ$_2$により被覆される。１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$の境界Ｓは、第１実施形態と同様に、コイル４から屈曲した状態でコア５ａ、５ｂへ向かっている。１次充填絶縁体６ｄ$_1$は、本発明の「第１被覆部」の一例であり、２次充填絶縁体６ｄ$_2$は、本発明の「第２被覆部」の一例である。

[0058] 上記第３実施形態のように、可動保持部品１１を用いて、フレーム６をインサート成形しても、図７Ｂ（ｅ）に太線で示すように、１次充填絶縁体６

d_1と２次充填絶縁体６d_2の境界Ｓの長さD_1+D_2が長くなって、コイル４の真直部４ｄとコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊとの間の沿面距離$D_1+D_2+D_3$や絶縁距離$D_1+D_2+D_3+D_4$も長くなるので、磁気部品３のコイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性を向上させることが可能となる。

[0059] 図８Ａおよび図８Ｂは、第４実施形態の磁気部品３の要部の断面図である。第４実施形態では、フレーム６のインサート成形時に金型１０内で、図８Ａ（ａ）に示すように、コイル４の真直部４ｄの上下端部を可動保持部品１２で保持する。可動保持部品１２の金型１０内に突出する部分の形状は、第２実施形態で用いた１次成形絶縁体６ｅ（図６（ａ）参照）の形状と同一である。

[0060] 可動保持部品１２は、金型１０内でコイル４の真直部４ｄが位置ずれしないようにコイル４の上下端部と係合する第１係合部１２ｆと、可動保持部品１２が位置ずれしないように金型１０と係合する第２係合部１２ｇと、これらの係合部１２ｆ、１２ｇの間に設けられた段差部１２ｈとを有している。

[0061] 図８Ａ（ａ）の状態から、フレーム６を形成する溶融状態の１次充填絶縁体６d_1を金型１０内に充填する（図８Ａ（ｂ）の状態）。次に、１次充填絶縁体６d_1が完全に硬化する前に、可動保持部品１２を金型１０外へ移動させて、図８Ａ（ｃ）に示すようにコイル４の真直部４ｄの保持を解放する。これにより、金型１０内に空間Ｑが生じる。そしてさらに、溶融状態の２次充填絶縁体６d_2を金型１０内に充填して空間Ｑに行き渡らせる。この後、１次充填絶縁体６d_1と２次充填絶縁体６d_2を硬化させて、コイル４の真直部４ｄを１次充填絶縁体６d_1と２次充填絶縁体６d_2により被覆する（図８Ｂ（ｄ）の状態）。

[0062] 上記第４実施形態によると、インサート成形時に可動保持部品１２の第１係合部１２ｆがコイル４の真直部４ｄの上下端部に係合し、第２係合部１２ｇが金型１０と係合することで、１次充填絶縁体６d_1の充填時に、その流入圧力によりコイル４の真直部４ｄや可動保持部品１２が左右方向Ｘに位置ずれするのを阻止することができる。また、２次充填絶縁体６d_2の充填時に、

コイル４の真直部４ｄの中間部が１次充填絶縁体６ｄ$_1$により保持されているので、２次充填絶縁体６ｄ$_2$の流入圧力により真直部４ｄが左右方向Ｘに位置ずれするのを阻止することができる。そして、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$が硬化して、フレーム６とコア５ａ、５ｂとが組み合わされると、図８Ｂ（ｅ）に太線で示すように、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$の境界Ｓの長さ（沿面距離）Ｄ$_1$＋Ｄ$_5$＋Ｄ$_3$が長くなって、コイル４の真直部４ｄとコア５ａ、５ｂの凸部５ｅ～５ｊとの間の絶縁距離Ｄ$_1$＋Ｄ$_5$＋Ｄ$_3$＋Ｄ$_4$も長くすることができる。

[0063] また、可動保持部品１２に段差部１２ｈが設けられたことで、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$との境界Ｓに段差Ｓｔが形成されるので、境界Ｓの長さ（沿面距離）Ｄ$_1$＋Ｄ$_5$＋Ｄ$_3$、および絶縁距離Ｄ$_1$＋Ｄ$_5$＋Ｄ$_3$＋Ｄ$_4$を容易に長くすることができる。よって、磁気部品３のコイル４とコア５ａ、５ｂとの絶縁性を向上させることが可能となる。

[0064] 本発明は、上述した以外にも種々の実施形態を採用することができる。たとえば、以上の実施形態では、フレーム６の境界Ｓが、コイル４から屈曲した状態でコア５ａ、５ｂに向かう例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、たとえば図９に示す第５実施形態のように、フレーム６の１次成形絶縁体６ｃ’の角部を所定の曲率半径をもった曲面に加工することにより、１次成形絶縁体６ｃ’と２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓが、コイル４から湾曲した状態でコア５ａ、５ｂに向かうようにしてもよい。

[0065] また、フレーム６の１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’に代えて、可動保持部品１１、１２でコイル４の真直部４ｄを位置決めする場合は、図１０に示す第６実施形態のように、可動保持部品１１、１２の角部を所定の曲率半径をもった曲面に加工してもよい。この場合も、フレーム６の１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$との境界Ｓが、コイル４から湾曲した状態でコア５ａ、５ｂに向かうようになる。

[0066] また、金型１０内に充填した１次充填絶縁体６ｄ$_1$の硬化状態や、可動保持

部品１１、１２の金型１０外への移動のタイミングや、２次充填絶縁体６ｄ$_2$の金型１０内への充填のタイミングなどを調整して、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$との境界Ｓが、コイル４から湾曲した状態でコア５ａ、５ｂに向かうようにしてもよい。

[0067] また、図５や図７Ｂや図９に示した実施形態では、フレーム６の境界Ｓがコイル４から１回屈曲または湾曲して、フレーム６の上表面６ｕまたは下表面６ｖに到達している例を示し、図６や図８Ｂや図１０に示した実施形態では、フレーム６の境界Ｓがコイル４から２回屈曲または湾曲して、フレーム６の左表面６Ｌまたは右表面６ｒに到達している例を示した。然るに、本発明はこれらのみに限定するものではなく、コイル４からコア５ａ、５ｂに向かうフレーム６の境界Ｓの屈曲または湾曲の回数は３回以上であってもよい。つまり、フレーム６の１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’と２次成形絶縁体６ｄとの境界Ｓや、１次充填絶縁体６ｄ$_1$と２次充填絶縁体６ｄ$_2$との境界Ｓは、コイル４から適宜回数屈曲または湾曲した状態でフレーム６の表面６ｕ、６ｖ、６Ｌ、６ｒのいずれかに到達するようにしてもよい。また、それにより境界Ｓに１つまたは複数の段差Ｓｔを設けてもよい。さらに、段差Ｓｔを有する境界Ｓがフレーム６の表面６ｕ、６ｖ、６Ｌ、６ｒのいずれに到達していてもよい。

[0068] また、以上の実施形態では、金型１０内でコイル４の真直部４ｄを位置決めするために、真直部４ｄの上下端部を１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’や可動保持部品１１、１２で保持した例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、たとえば、コイル４の真直部４ｄの上端部と下端部のいずれか一方を、１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’または可動保持部品１１、１２で保持してもよい。また、真直部４ｄの上端部と下端部のうち、一方を１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’で保持し、他方を可動保持部品１１、１２で保持してもよい。また、真直部４ｄの中間部を１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’や可動保持部品１１、１２で保持してもよい。つまり、金型１０内への合成樹脂の流入圧力によりコイル４の真直部４ｄが

変形しないように、真直部４ｄのいずれか１箇所または複数箇所を、１次成形絶縁体６ｃ、６ｅ、６ｃ’や可動保持部品１１、１２で保持すればよい。

[0069] また、以上の実施形態では、フレーム６の一部でコイル４を被覆して、コイル４とコア５ａ、５ｂとを絶縁した例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、たとえば、フレーム６とは別体の被覆部材でコイル４を被覆して、コイル４とコア５ａ、５ｂとを絶縁してもよい。この場合、被覆部材は、電子装置１００の筐体１またはフレーム６に固定するとよい。

[0070] また、以上の実施形態では、断面がＥ形の２つのフェライトコア５ａ、５ｂを上下に組み合わせてコアを構成した例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、たとえば、断面がＥ形のコアと、断面がＩ形のコアとを組み合わせてコアを構成してもよい。また、その他の形状のコアを１つだけ用いてもよいし、３つ以上組み合わせてコアを構成してもよい。さらに、フェライト以外の磁性材料で形成されたコアを用いてもよい。

[0071] また、以上の実施形態では、図２などに示したように、真直部４ｄの断面が長方形状のコイル４を用いた例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではなく、その他の断面形状を有するコイルを用いてもよい。

[0072] また、以上の実施形態では、チョークコイルから成る磁気部品３に対して本発明を適用した例を示したが、トランスなどの他の磁気部品に対しても本発明は適用することが可能である。

[0073] さらに、以上の実施形態では、車載用のＤＣ－ＤＣコンバータから成る電子装置１００と、該電子装置１００に備わる磁気部品３に対して本発明を適用した例を挙げたが、その他の車載用の電子装置や、車載用以外の電子装置や、それらに備わる磁気部品に対しても、本発明を適用することは可能である。

符号の説明

[0074] １ 筐体

２　基板

３　磁気部品

４　コイル

５ａ　上コア

５ｂ　下コア

６　フレーム（被覆部材）

６ｃ、６ｃ’、６ｅ　１次成形絶縁体（第１被覆部）

６ｆ　第１係合部

６ｇ　第２係合部

６ｈ　段差部

６ｄ　２次成形絶縁体（第２被覆部）

$６ｄ_{1}$　１次充填絶縁体（第１被覆部）

$６ｄ_{2}$　２次充填絶縁体（第２被覆部）

６Ｌ　左表面（第１表面）

６ｒ　右表面（第１表面）

６ｕ　上表面（第２表面）

６ｖ　下表面（第２表面）

１０　金型

１１、１２　可動保持部品

１００　電子装置

Ｑ　空間

Ｓ　境界

Ｓｔ　段差

Ｘ　左右方向（コイルからコアまで最短で到達する方向）

請求の範囲

[請求項1] 通電されることにより磁束を発生する導体から成るコイルと、

前記磁束の磁路を形成する磁性体から成るコアと、

前記コイルを被覆するようにインサート成形により形成され、前記コイルと前記コアとを絶縁する絶縁体から成る被覆部材と、を備えた磁気部品において、

前記被覆部材は、

前記インサート成形時に金型内で前記コイルを位置決めするように前記コイルの一部を保持または被覆する第１被覆部と、

前記コイルの残部を被覆する第２被覆部と、から構成され、

前記第１被覆部と前記第２被覆部との境界は、前記コイルから屈曲または湾曲した状態で前記コアへ向かっている、ことを特徴とする磁気部品。

[請求項2] 請求項１に記載の磁気部品において、

前記被覆部材の前記第１被覆部と前記第２被覆部の一部とは、前記コイルから前記コアまで最短で到達する方向に並んでいて、当該方向に対して前記第１被覆部と前記第２被覆部との境界が屈曲または湾曲している、ことを特徴とする磁気部品。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載の磁気部品において、

前記第１被覆部と前記第２被覆部との境界は、前記コイルから屈曲または湾曲した状態で、前記コアとの間隔が最も狭い前記被覆部材の第１表面とは異なる第２表面に到達している、ことを特徴とする磁気部品。

[請求項4] 請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の磁気部品において、

前記第１被覆部と前記第２被覆部との境界に段差が設けられている、ことを特徴とする磁気部品。

[請求項5] 請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の磁気部品において、

前記第１被覆部は、インサート成形前に形成されて、インサート成

形時に前記コイルの一部に装着される１次成形絶縁体から構成され、

前記第２被覆部は、前記インサート成形時に前記コイルの残部と前記１次成形絶縁体の周囲に充填された２次成形絶縁体から構成されている、ことを特徴とする磁気部品。

[請求項6] 請求項５に記載の磁気部品において、

前記１次成形絶縁体は、前記金型内で前記コイルが位置ずれしないように前記コイルの一部と係合する第１係合部と、当該１次成形絶縁体が位置ずれしないように前記金型と係合する第２係合部と、前記第１係合部と前記第２係合部との間に設けられた段差部と、を有していることを特徴とする磁気部品。

[請求項7] 請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の磁気部品において、

前記第１被覆部は、前記インサート成形時に前記コイルの一部が可動保持部品で保持された状態で、前記金型内に充填された１次充填絶縁体から構成され、

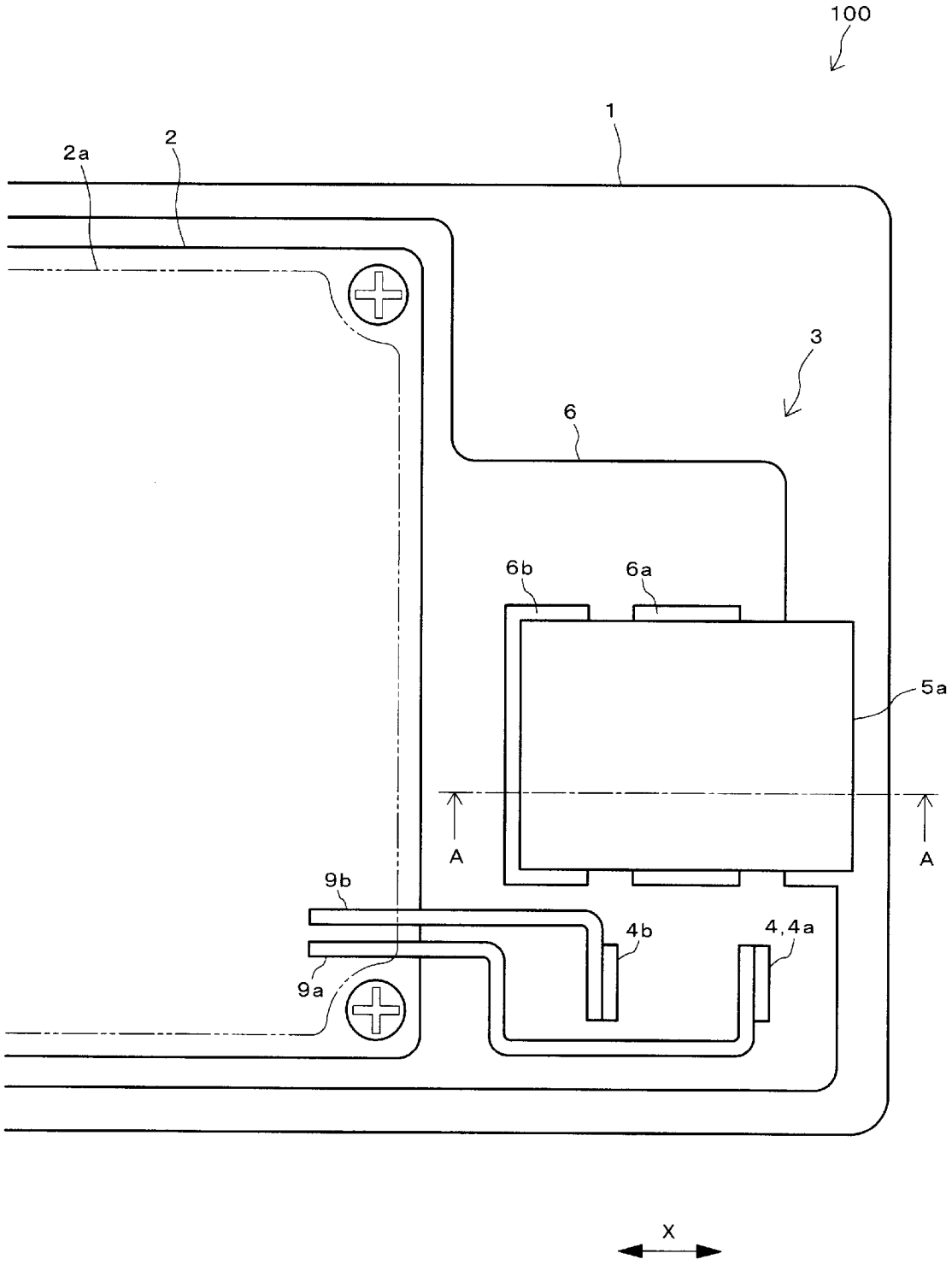
前記第２被覆部は、前記インサート成形時に前記可動保持部品が前記金型外へ移動して生じる前記金型内の空間に充填された２次充填絶縁体から構成されている、ことを特徴とする磁気部品。

[請求項8] 請求項１ないし請求項７のいずれかに記載の磁気部品と、

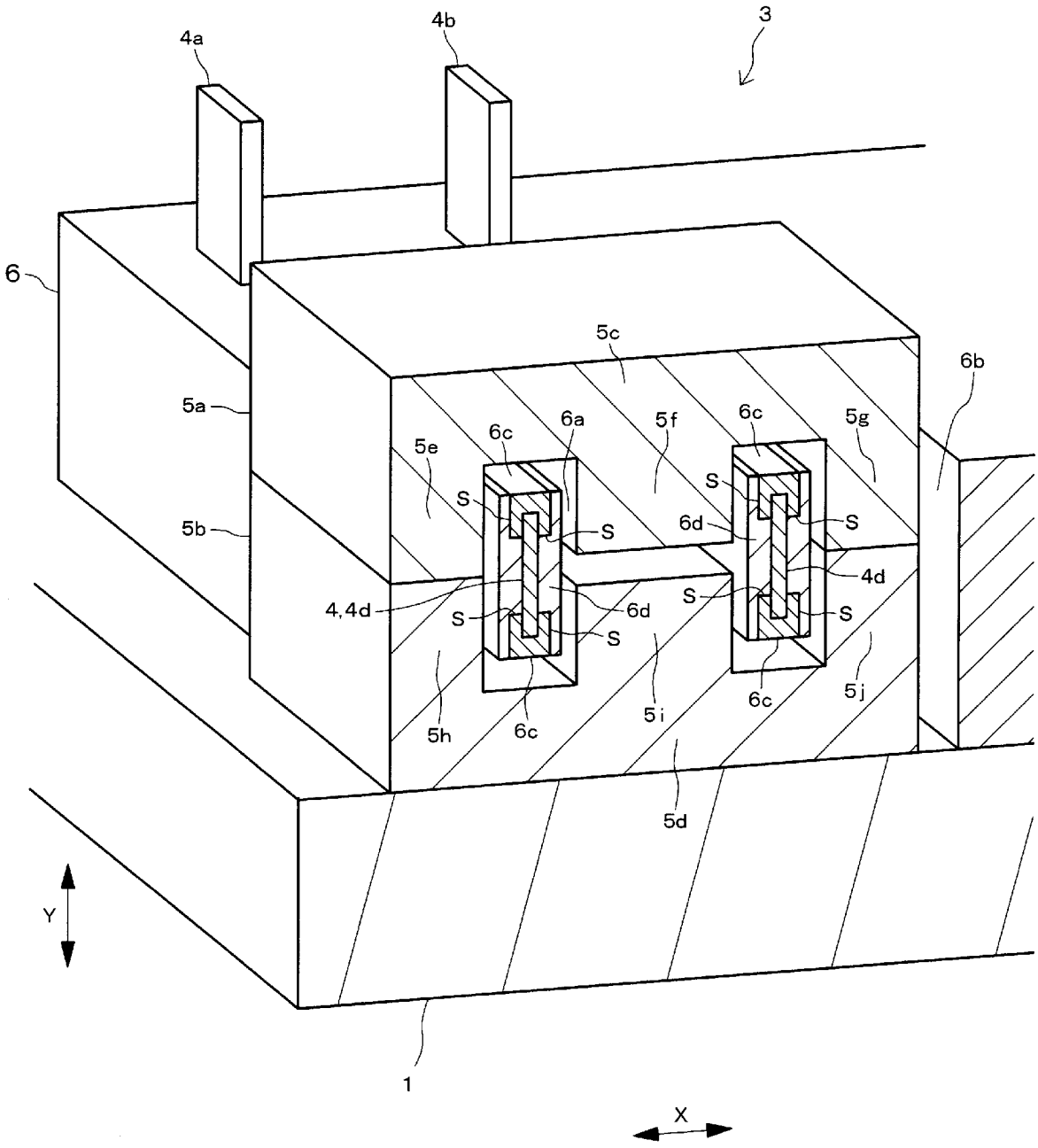
前記磁気部品の前記コイルが電気的に接続された基板と、

前記磁気部品と前記基板とを保持する筐体と、を備えたことを特徴とする電子装置。

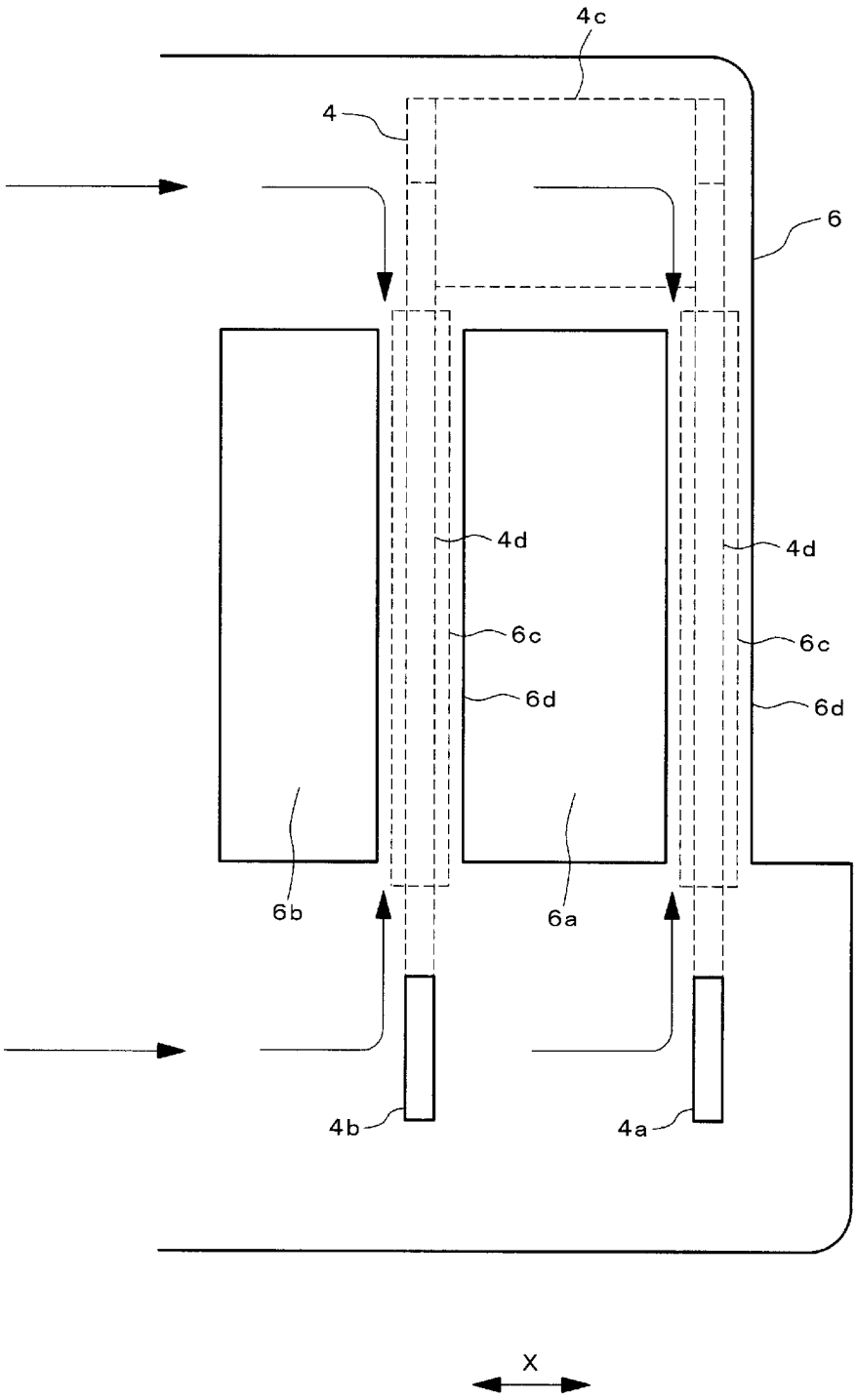
[図1]



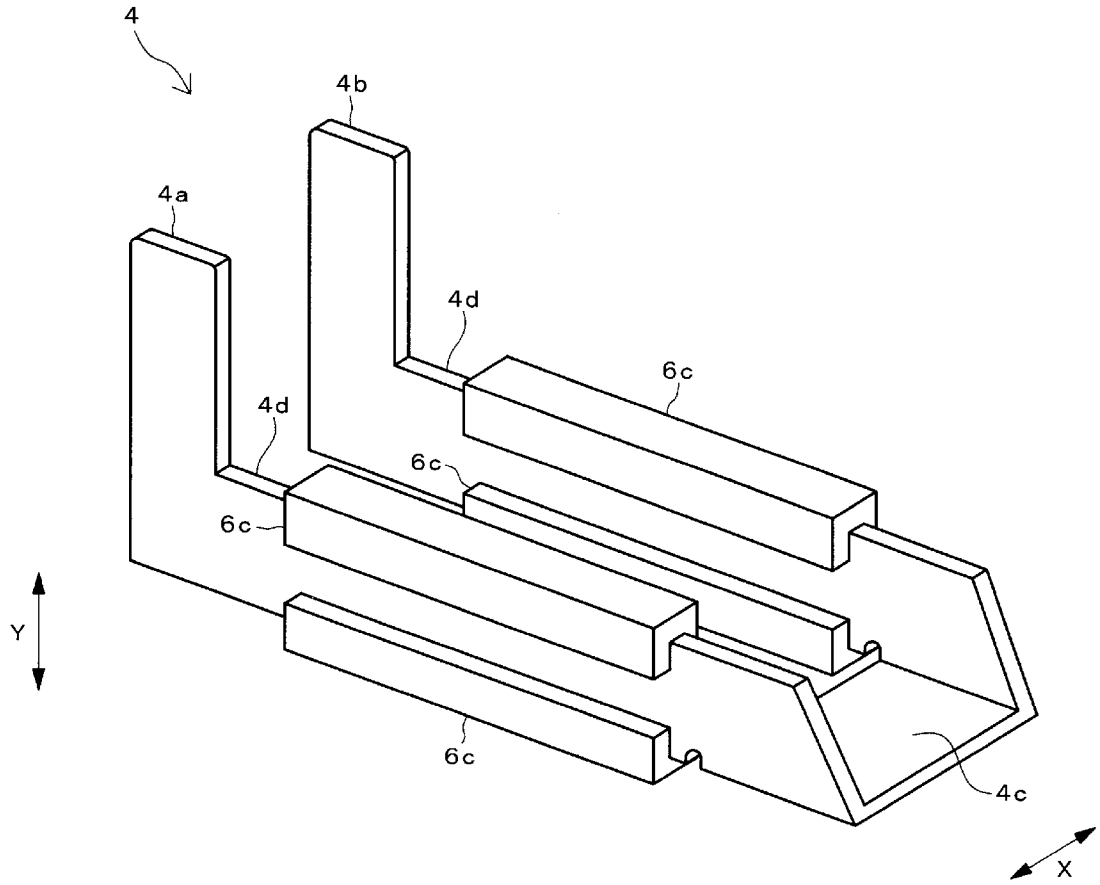
[図2]


3
4a
4b
6
5a
5b
5c
6b
5e
6c
6a
5f
6c
5g
S
S
S
6d
S
S
4d
4,4d
S
6d
S
S
S
5h
6c
5i
6c
5j
5d
Y
1
X

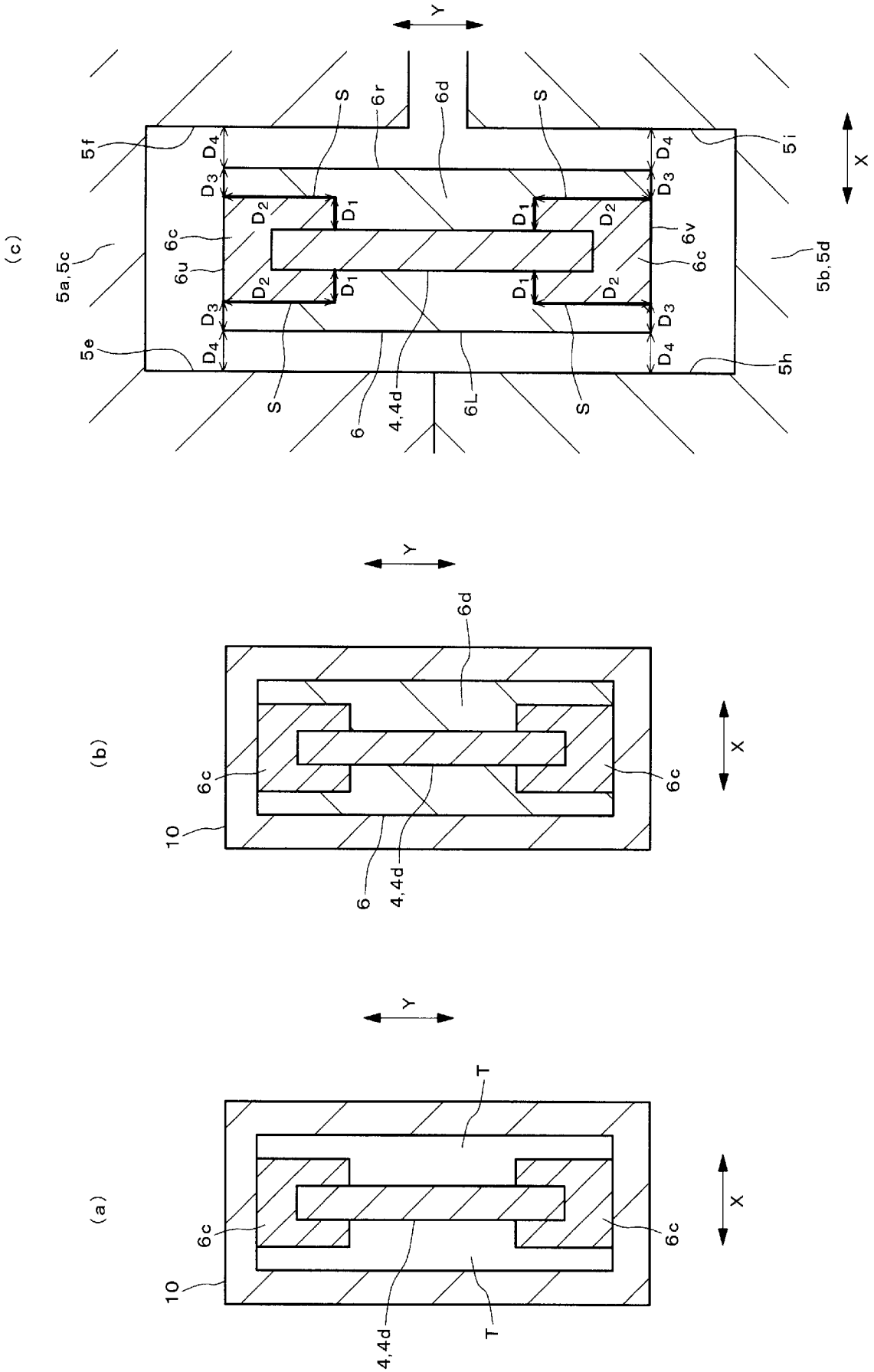
[図3]



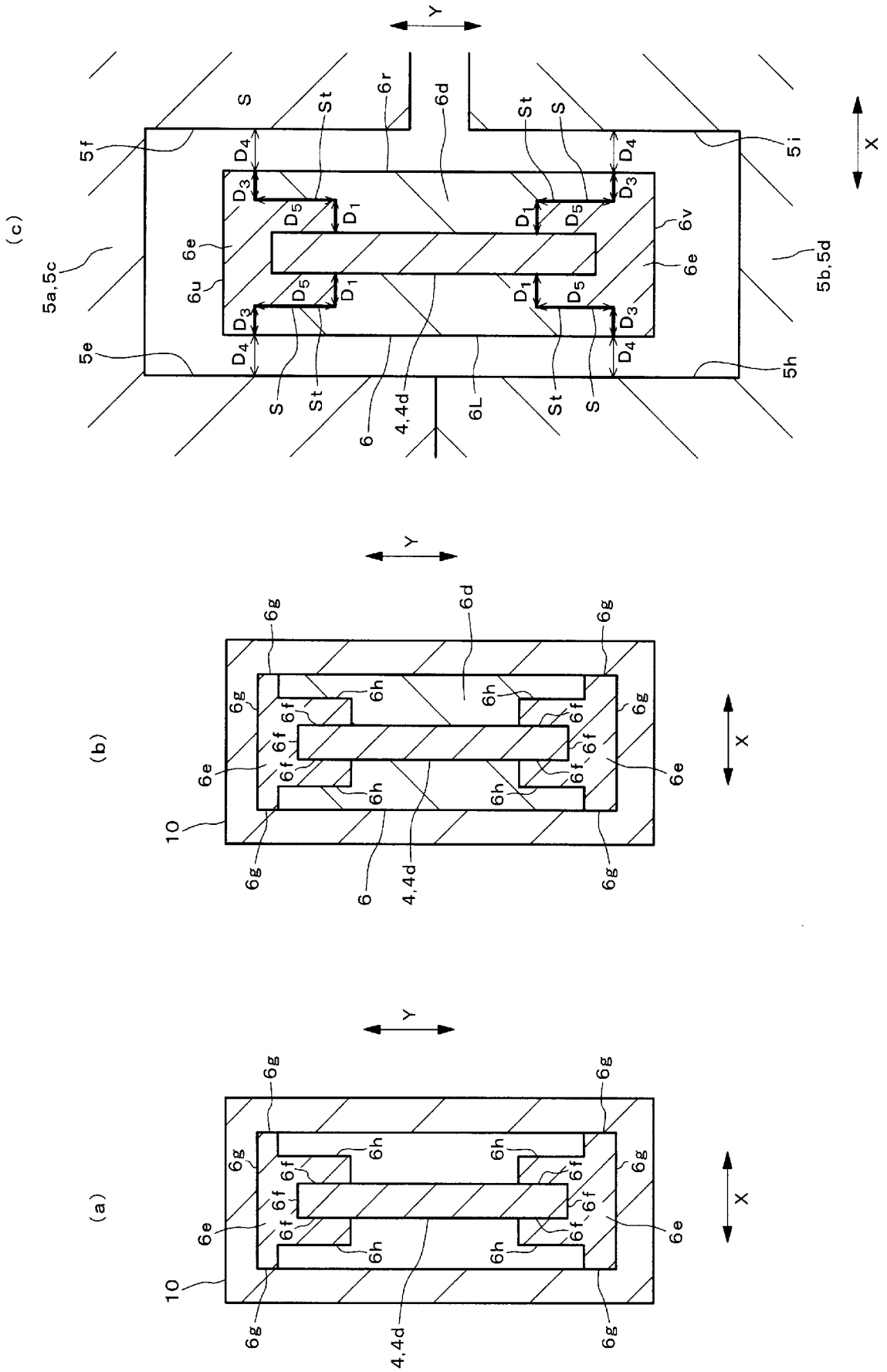
[図4]



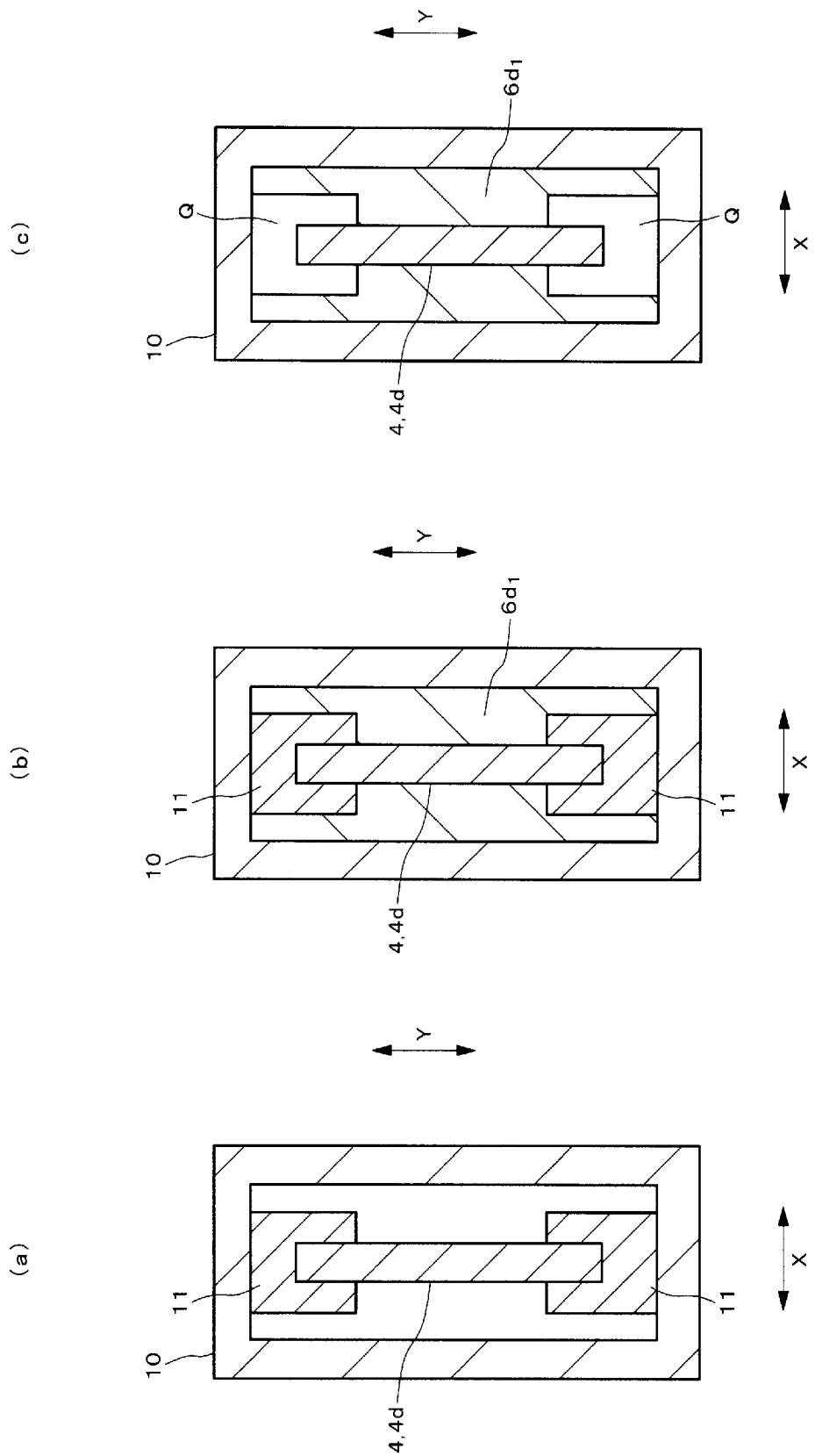
[図5]



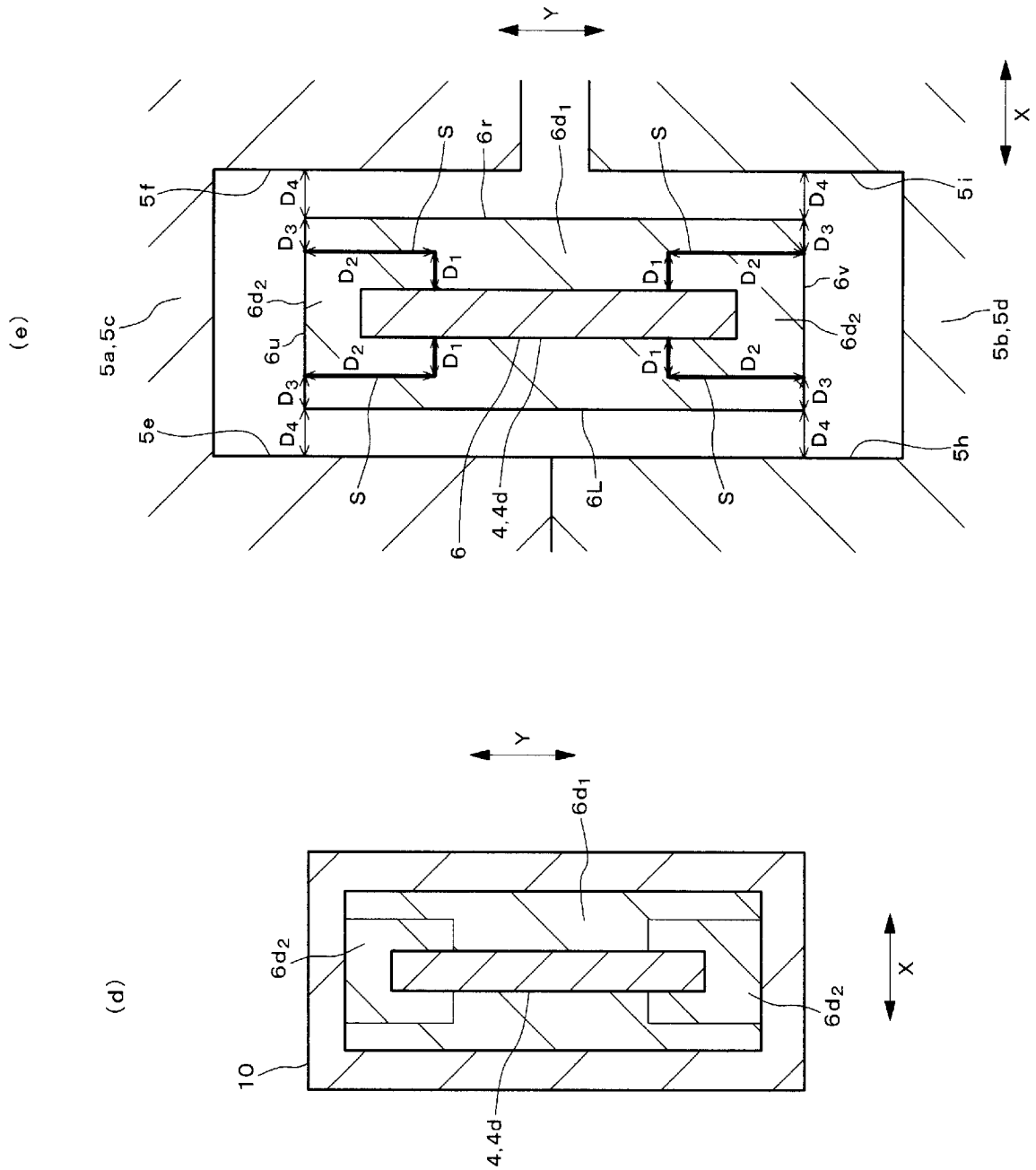
[図6]


(c)
(b)
(a)
X
Y
5f
5i
5a,5c
5b,5d
5e
5h
6r
6d
6e
6u
6v
6L
6
4,4d
10
S
St
D1
D3
D4
D5
6f
6g
6h

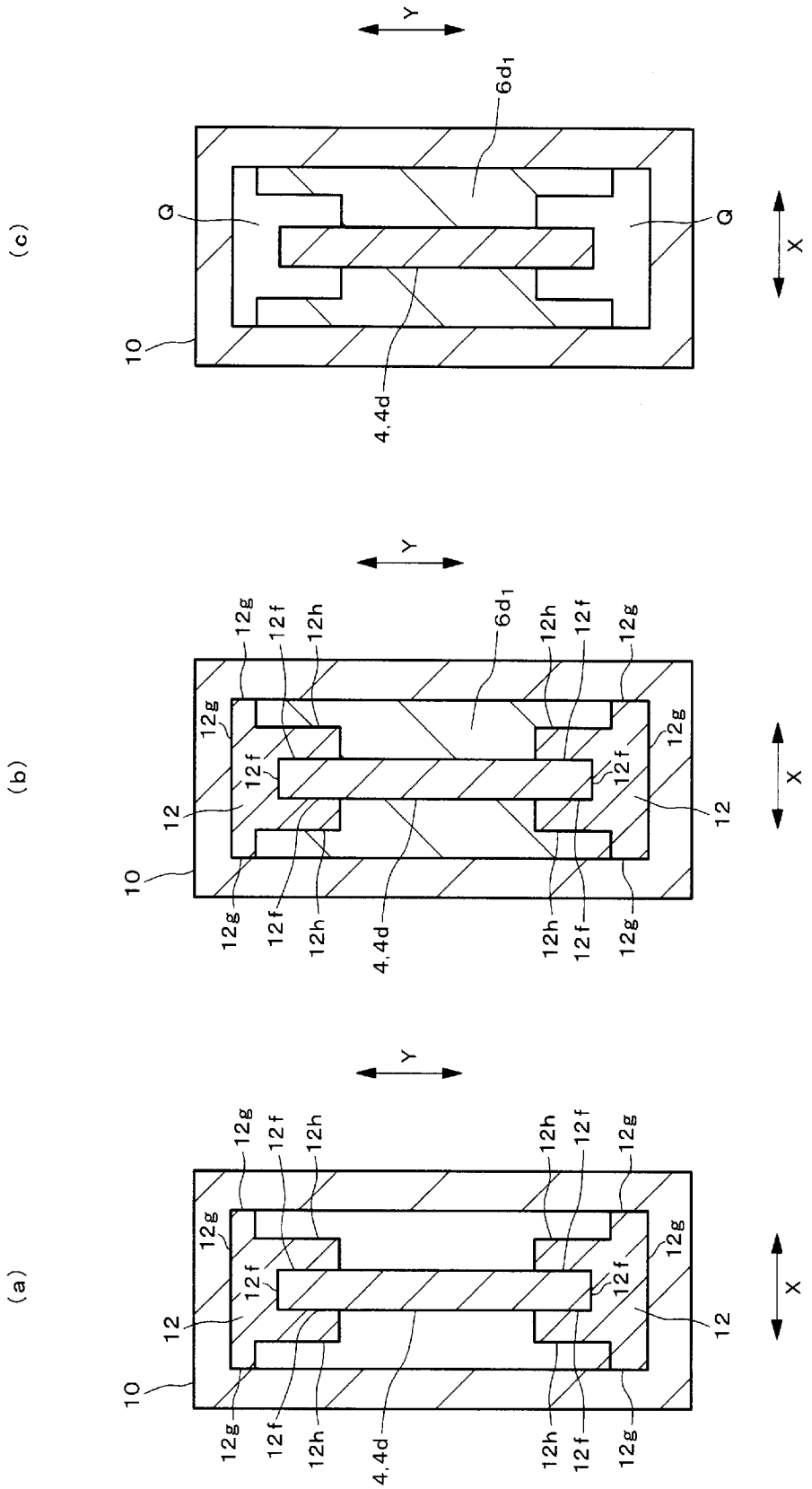
[図7A]



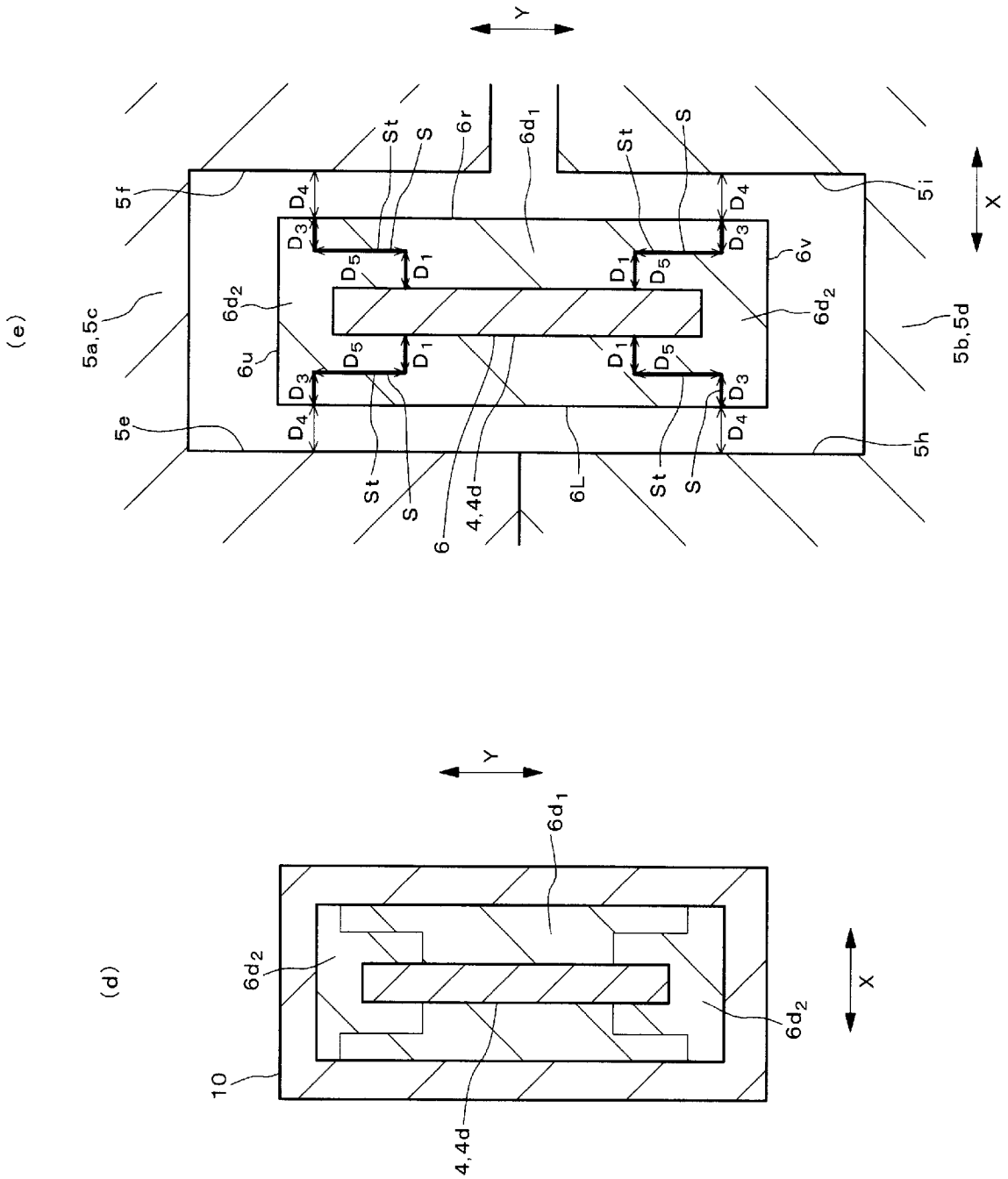
[図7B]


(e)
Y
X
5f
5i
5a,5c
5b,5d
5e
5h
6r
6d1
6d2
6u
6v
6L
6
4,4d
S
D1
D2
D3
D4
(d)
Y
X
6d1
6d2
10
4,4d

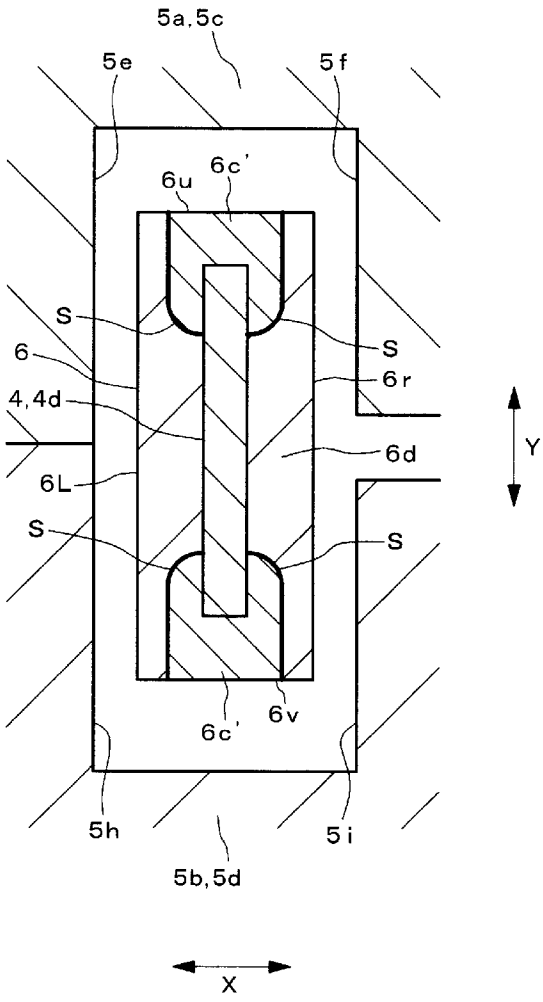
[図8A]


(c)
Y
X
6d1
G
G
10
4,4d
(b)
Y
X
6d1
12g
12f
12h
12
10
4,4d
(a)
Y
X
12g
12f
12h
12
10
4,4d

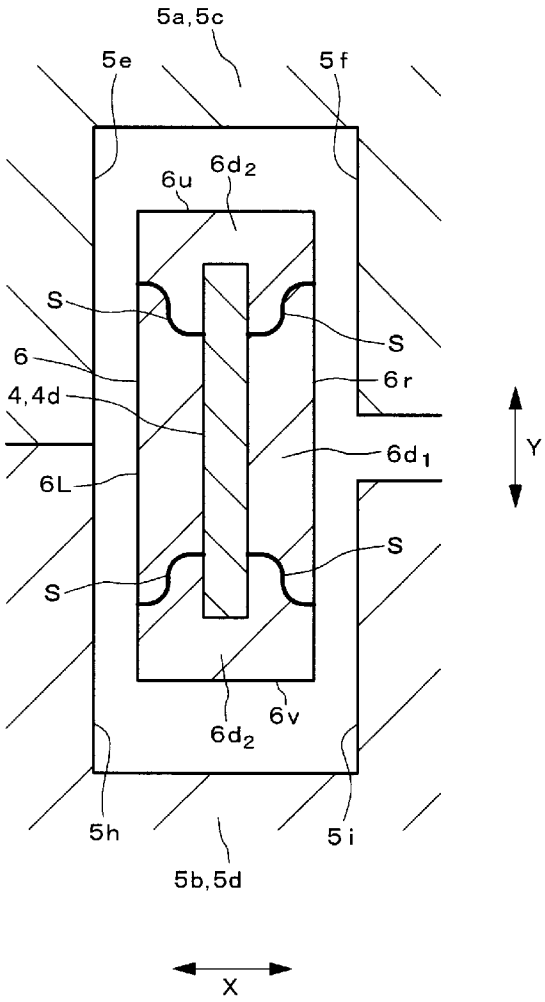
[図8B]


(e)
Y
X
5f
5i
5a,5c
5b,5d
5e
5h
6r
6d1
6v
6u
6L
6
4,4d
St
S
D1
D3
D4
D5
6d2
(d)
10

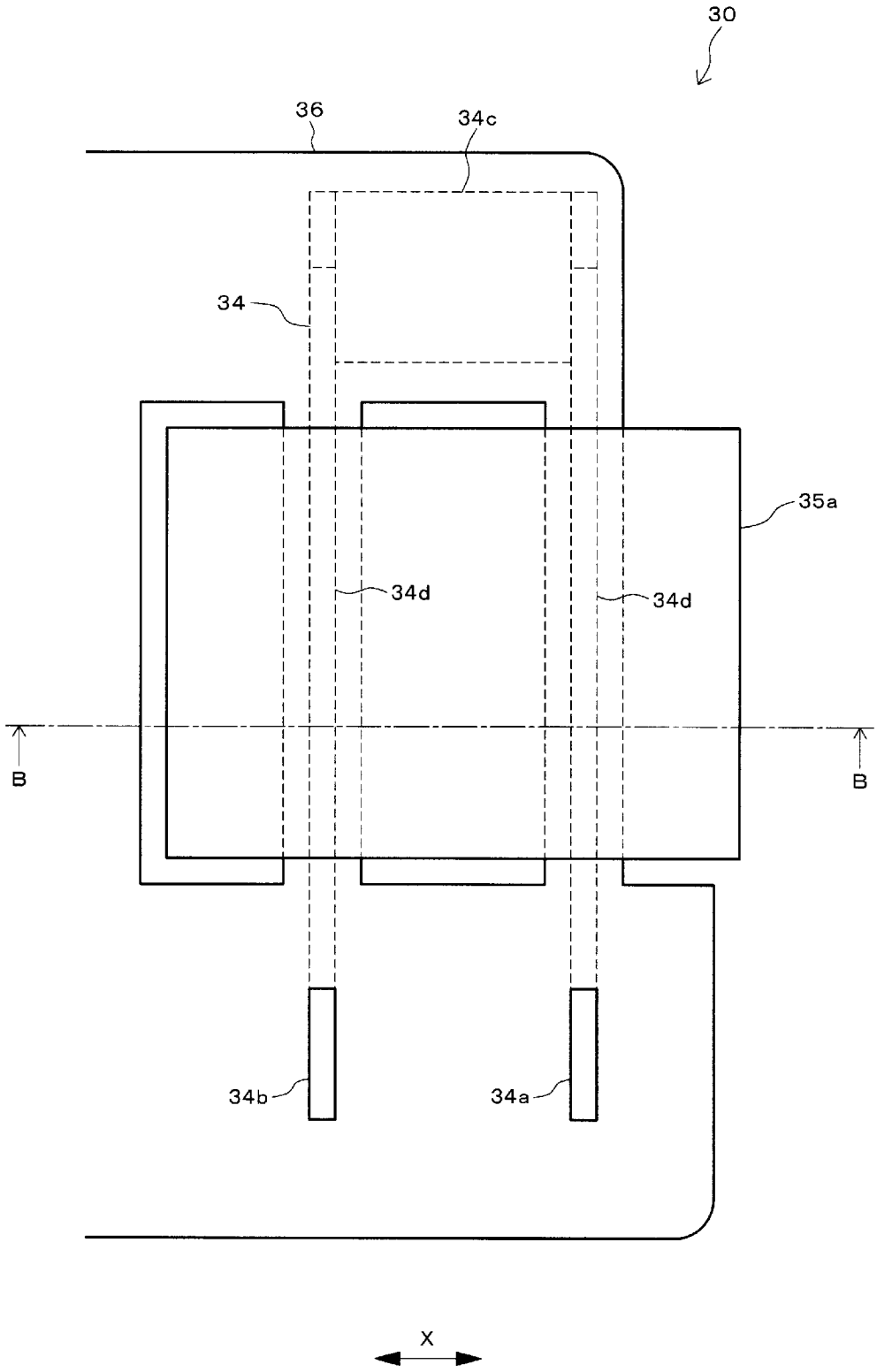
[図9]



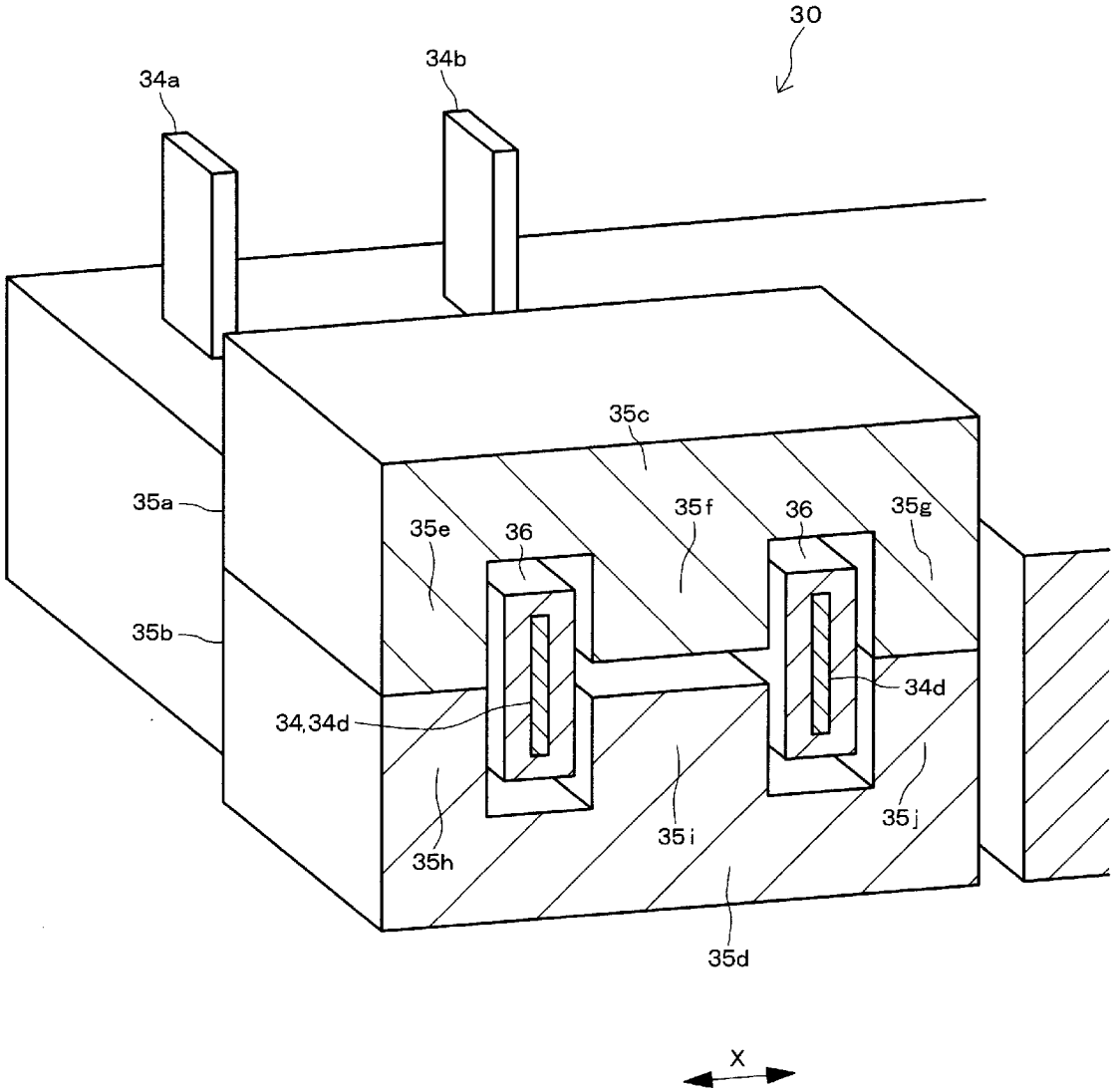
[図10]



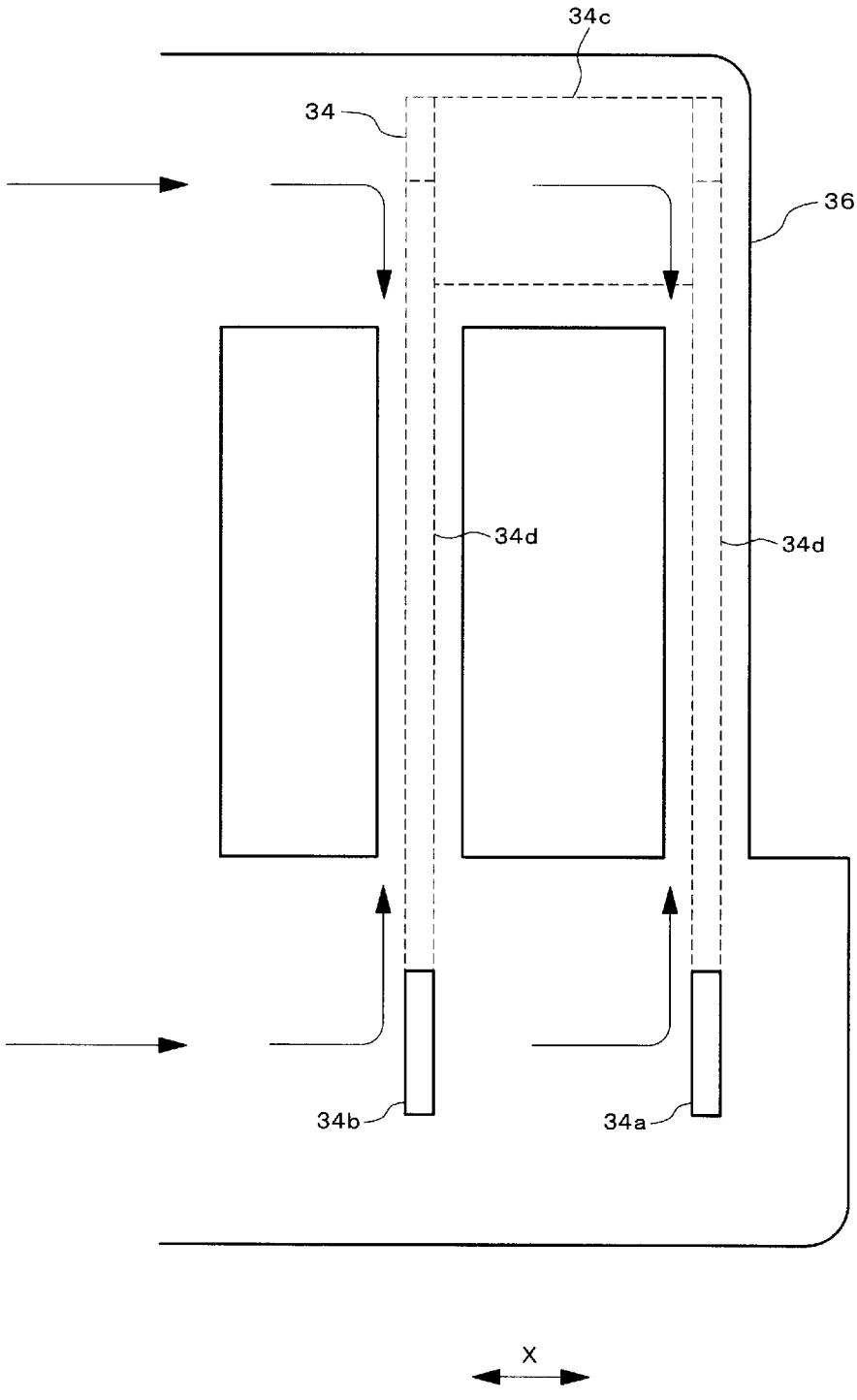
[図11]



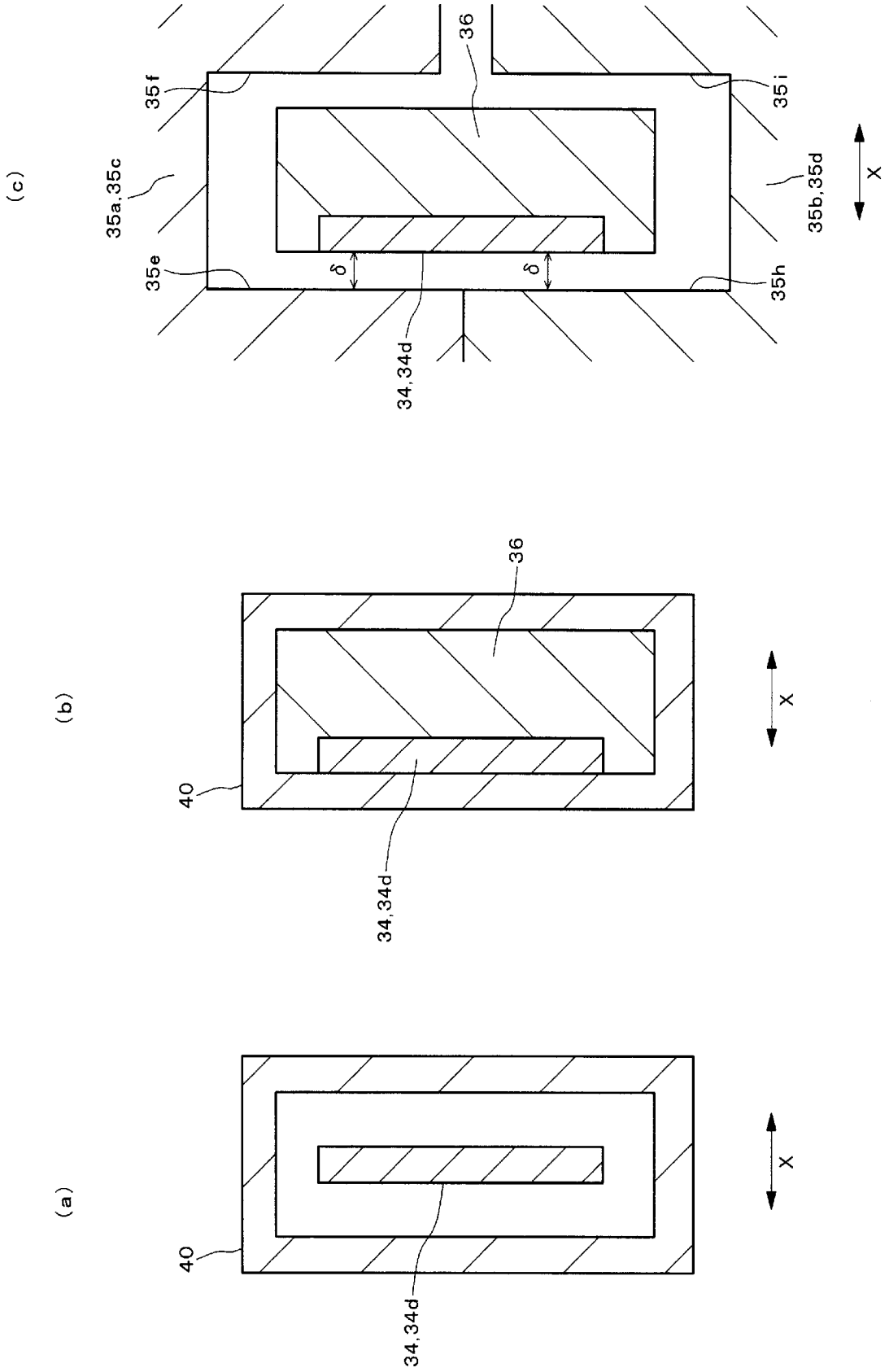
[図12]


30
34a
34b
35c
35a
35e
36
35f
36
35g
35b
34d
34,34d
35h
35i
35j
35d
X

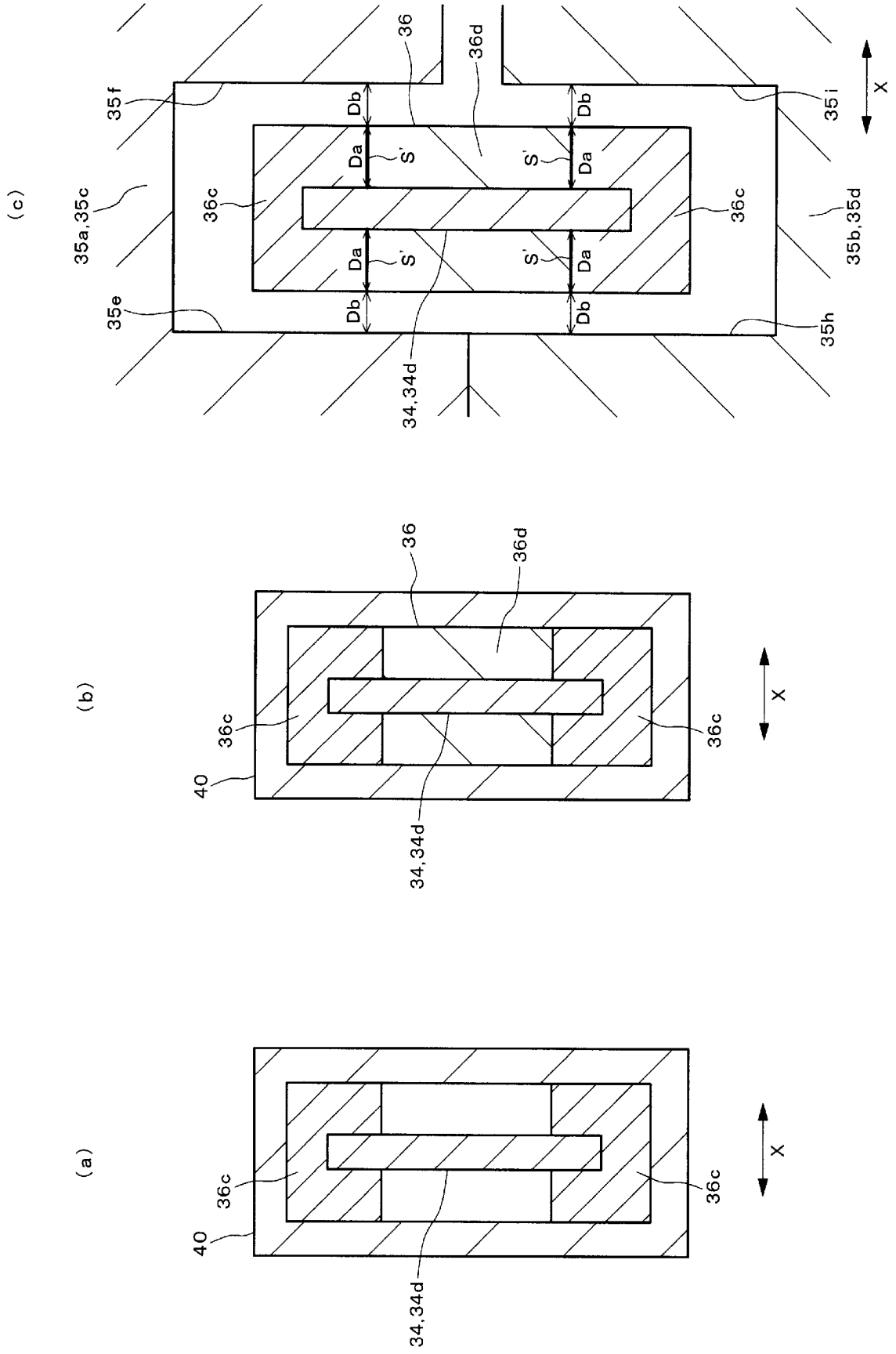
[図13]



[図14]


(c)
36
35f
35i
35a,35c
35b,35d
X
δ
δ
35e
35h
34,34d
(b)
36
X
40
34,34d
(a)
X
40
34,34d

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/023432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01F27/32(2006.01)i, H01F30/10(2006.01)i, H01F37/00(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)
Int.Cl. H01F27/32, H01F30/10, H01F37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2014-229672 A (DAIDO STEEL CO., LTD.) 08 December 2014, paragraphs [0056]-[0108], fig. 1-22 (Family: none)	1-2, 4, 8 3, 5-7
X A	JP 57-93515 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 10 June 1982, page 2, upper left column, line 13 to page 3, upper left column, line 13, fig. 2-3, 5 (Family: none)	1, 5, 8 2-4, 6-7

☐ 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
14 August 2019 (14.08.2019)	03 September 2019 (03.09.2019)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２３４３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01F27/32(2006.01)i, H01F30/10(2006.01)i, H01F37/00(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.　H01F27/32, H01F30/10, H01F37/00

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 A	JP 2014-229672 A（大同特殊鋼株式会社）2014.12.08,［００５６］－［０１０８］，図１－２２（ファミリーなし）	1-2,4,8 3,5-7
X A	JP 57-93515 A（東京芝浦電気株式会社）1982.06.10，第２頁左上欄第１３行～第３頁左上欄第１３行，第２－３，５図（ファミリーなし）	1,5,8 2-4,6-7

☐　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
１４．０８．２０１９	０３．０９．２０１９

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　９３７３
井上　健一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１