

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年6月5日 (05.06.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2008/065824 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01F 27/36 (2006.01) H01F 17/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/070244
- (22) 国際出願日: 2007年10月17日 (17.10.2007)
- (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2006-325507 2006年12月1日 (01.12.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO.,

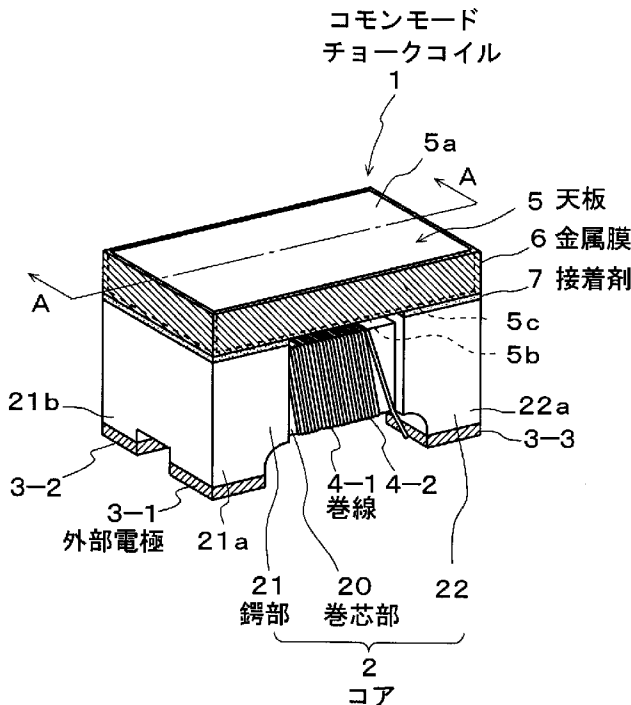
LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東貴博 (AZUMA, Takahiro) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 西川善栄 (NISHIKAWA, Yoshie) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 青木隆博 (AOKI, Takahiro) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 後藤祥正 (GOTO, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 齋藤康誌 (SAITO, Yasushi) [JP/JP];

[続葉有]

(54) Title: COMMON MODE CHOKE COIL

(54) 発明の名称: コモンモードチョークコイル



(57) Abstract: A common mode choke coil in which the immunity characteristics are improved by employing such a coil structure that malfunction of a transmission IC or a reception IC can be prevented during a immunity test. The common mode choke coil comprises a core (2), external electrodes (3-1 through 3-4), a pair of windings (4-1, 4-2) and a top plate (5). The core (2) consists of a core portion (20) and a pair of flange portions (21, 22) at the opposite ends thereof, wherein the external electrodes (3-1 through 3-4) are formed at the lower part of the flange portions (21, 22). The pair of windings (4-1, 4-2) are wound around the core portion (20) of the core (2) and their end portions (4-1a, 4-2a) are bonded to the external electrodes (3-1, 3-2) and the end portions (4-1b, 4-2b) are bonded to the external electrodes (3-3, 3-4). The lower surface (5b) and the circumferential side face (5c) of the top plate (5) are covered with a metal film (6) and bonded to the upper surfaces of the flange portions (21, 22) by adhesive (7). Preferably, magnetic powder is admixed to the adhesive (7).

(57) 要約: コイルの構造をイミュニティ試験時における送信ICや受信ICの誤動作を防止可能な構造にして、イミュニティ特性の改善を図ったコモンモードチョークコイルを提供する。コア2と外部電極3-1~3-4と1対の巻線4-1, 4-2と天板5とを備えている。コア2は、巻芯部20とその両端の1対の鏢部21, 22とで構成され、外部電極3-1~3-4は、鏢部21, 22の下部に形成されている。そして、1対の巻線4-1, 4-2が、コア2の巻芯部20に巻装され、その端部4-1a, 4-2aが外部電極3-1, 3-2に接合されると共に、端部4-1b, 4-2bが外部電極3-3, 3-4に接合されている。また、天板5の下面5b及び周側面5cが、金属膜6

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1 COMMON MODE CHOKE COIL | 4-1 WINDING  |
| 2 CORE                   | 5 TOP PLATE  |
| 20 CORE PORTION          | 6 METAL FILM |
| 21 FLANGE PORTION        | 7 ADHESIVE   |
| 3-1 EXTERNAL ELECTRODE   |              |

1 a, 4-2 a が外部電極 3-1, 3-2 に接合されると共に、端部 4-1 b, 4-2 b が外部電極 3-3, 3-4 に接合されている。また、天板 5 の下面 5 b 及び周側面 5 c が、金属膜 6

[続葉有]

WO 2008/065824 A1



〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号  
株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 平井 真哉 (HIRAI,  
Shinya) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁  
目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 石渡  
祐 (ISHIWATA, Yu) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京  
市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内  
Kyoto (JP). 森長 哲也 (MORINAGA, Tetsuya) [JP/JP];  
〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号  
株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 塚原 孝和 (TSUKAHARA, Takakazu); 〒  
2100015 神奈川県川崎市川崎区南町2-2-3 ロン  
グウェル川崎202号 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,  
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

## 明 細 書

### コモンモードチョークコイル

### 技術分野

[0001] この発明は、伝送線路上のコモンモードノイズを除去するための巻線型のコモンモードチョークコイルに関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、この種のコモンモードチョークコイルとしては、例えば特許文献1や特許文献2に開示の技術がある。

このコモンモードチョークコイルは、2本の巻線を、両端に鏝部を有したコアの巻芯部に巻回し、巻線の両端を鏝部の電極に接続すると共に、フェライト板を、鏝部の上面側に渡した構成となっている。

かかる構成により、CAN(Controllor Area Network)等の差動伝送路上に侵入したコモンモードノイズを除去することができる。

[0003] 特許文献1:特開2003-168611号公報

特許文献2:特開2000-133522号公報

### 発明の開示

[0004] しかし、上述した従来のコモンモードチョークコイルでは次のような問題がある。

通常、製品を市販する前に、製品を想定し得る電磁妨害等に曝し、各種電磁妨害に耐えうるかどうかのイミュニティ試験が行われる。

コモンモードチョークコイルのコモンモードノイズに対するイミュニティ試験では、被試験品であるコモンモードチョークコイルを、差動伝送路を通じて送信ICに接続された受信ICの前段に配する。そして、差動信号を差動伝送路を通じて送信ICから受信ICに送信すると共に、例えば1MHz~400MHzのコモンモードノイズを差動伝送路上に発生させて、このコモンモードノイズを差動信号に載せる。かかる状態で、送信ICや受信ICが誤動作を起こすかどうかを確認する。

しかしながら、かかるイミュニティ試験時において、被試験品のコモンモードチョークコイルのインダクタンスと受信ICの入力容量とが共振回路を構成するため、この共振

回路の共振周波数及びその近傍の周波数帯域においてコモンモードノイズを抑制する割合が低下する。かかる場合には、送信ICや受信ICが誤動作し、被試験品がイミュニティ試験をパスしないという問題が生じる。

[0005] この発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、コイルの構造をイミュニティ試験時における送信ICや受信ICの誤動作を防止可能な構造にして、イミュニティ特性の改善を図ったコモンモードチョークコイルを提供することを目的とする。

[0006] 上記課題を解決するために、請求項1の発明は、巻芯部及びこの巻芯部の両端部に設けられた1対の鏝部を有して成る磁性コアと、各鏝部に形成された外部電極と、巻芯部に巻装され且つ各端部が外部電極まで引き出されて接合された1対の巻線と、1対の鏝部に接着剤で接合された磁性板とを備えるコモンモードチョークコイルであって、金属膜を、磁性板の少なくとも鏝部との接合部位に形成した構成とする。

かかる構成により、金属膜を、磁性板の少なくとも鏝部との接合部位に形成したので、イミュニティ試験時におけるコモンモードチョークコイルのインダクタンスと受信ICの入力部のキャパシタンスとで構成される共振回路の共振周波数及びその近傍の周波数帯域内のノイズに対する抵抗成分が増加し、コモンモードノイズが抑圧される。この結果、イミュニティ試験における全ての周波数帯域のノイズに対して、良好なノイズ抑圧効果を発揮する。

[0007] 請求項2の発明は、請求項1に記載のコモンモードチョークコイルにおいて、磁性コアと磁性板とを、それぞれフェライトで形成した構成とする。

かかる構成により、磁気特性を向上させることができる。

[0008] 請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のコモンモードチョークコイルにおいて、金属膜を、鉄、コバルト、ニッケル、クロム、マンガン及び銅の内の少なくともいずれかを含む強磁性体で形成した構成とする。

かかる構成により、良好な磁気特性を保持しつつノイズに対する抵抗成分をさらに増加させることができる。

[0009] 請求項4の発明は、請求項3に記載のコモンモードチョークコイルにおいて、金属膜を、ニクロムを主成分とする強磁性体の合金で形成した構成とする。

[0010] 請求項5の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のコモンモードチョ

ークコイルにおいて、接着剤に、磁粉を混入した構成とする。

かかる構成により、磁気特性をさらに向上させることができる。

[0011] 以上詳しく説明したように、この発明のコモンモードチョークコイルによれば、金属膜を磁性板の少なくとも鏢部との接合部位に形成したので、イミュニティ特性の改善が図られ、この結果、イミュニティ試験における全ての周波数帯域のノイズに対する良好なノイズ抑圧効果を実現することができるという優れた効果がある。

[0012] また、請求項2の発明に係るコモンモードチョークコイルによれば、コイルの磁気特性を向上させることができるという効果がある。

[0013] さらに、請求項2ないし請求項4の発明に係るコモンモードチョークコイルによれば、ノイズに対する抵抗成分をさらに増加させることができるという効果がある。

#### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]この発明の第1実施例に係るコモンモードチョークコイルを示す斜視図である。

[図2]実施例のコモンモードチョークコイルの正面図である。

[図3]コモンモードチョークコイルの底面を示す斜視図である。

[図4]図1の矢視A-A断面図である。

[図5]コモンモードチョークコイルの製造方法の第1工程を示す工程図である。

[図6]コモンモードチョークコイルの製造方法の第2工程を示す工程図である。

[図7]イミュニティ試験におけるコモンモードチョークコイルの作用及び効果を説明するための概略ブロック図である。

[図8]金属膜を設けない場合の周波数とインピーダンスとの相関図である。

[図9]金属膜を設けた場合の周波数とインピーダンスとの相関図である。

[図10]この発明の第2実施例に係るコモンモードチョークコイルを示す断面図である。

[図11]第2実施例のコモンモードチョークコイルの天板の部分を製造する工程を示す側面図である。

[図12]この発明の第3実施例に係るコモンモードチョークコイルを示す分解斜視図である。

[図13]第3実施例のコモンモードチョークコイルの正面図である。

[図14]第3実施例の第1変形例を示す正面図である。

[図15]第3実施例の第2変形例を示す正面図である。

[図16]第3実施例の第3変形例を示す正面図である。

[図17]この発明の第4実施例に係るコモンモードチョークコイルを裏返して示す斜視図である。

[図18]第4実施例のコモンモードチョークコイルの断面図である。

### 符号の説明

- [0015] 1…コモンモードチョークコイル、 2…コア、 3-1~3-4…外部電極、 4-1, 4-2…巻線、 4-1a, 4-1b, 4-2a, 4-2b…端部、 5…天板、 5a, 21c, 22c…上面 5b, 6b…下面、 6…金属膜、 7…接着剤、 8…レジスト、 20…巻芯部、 21, 22…鏢部、 21a, 21b, 22a, 22b…脚部、 100…送信IC、 101…受信IC、 102…キャパシタンス、 111, 112…差動伝送路、 120…ノイズ発生器。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0016] 以下、この発明の最良の形態について図面を参照して説明する。

#### 実施例 1

- [0017] 図1は、この発明の第1実施例に係るコモンモードチョークコイルを示す斜視図であり、図2は、実施例のコモンモードチョークコイルの正面図であり、図3は、コモンモードチョークコイルの底面を示す斜視図である。

- [0018] コモンモードチョークコイル1は、表面実装型の巻線コイルであり、図1及び図2に示すように、磁性コアとしてのコア2と4つの外部電極3-1~3-4と1対の巻線4-1, 4-2と磁性板としての天板5とを備えている。

- [0019] コア2は、Mn-Zn系フェライト、Ni-Zn系フェライト等のフェライトで形成されており、中央の巻芯部20とその両端の1対の鏢部21, 22とで構成されている。

- [0020] 外部電極3-1~3-4は、鏢部21, 22の下部に形成されている。

具体的には、図3に示すように、外部電極3-1, 3-2が鏢部21の脚部21a, 21bにそれぞれ形成され、外部電極3-3, 3-4が鏢部22の脚部22a, 22bにそれぞれ形成されている。

- [0021] 1対の巻線4-1, 4-2は、それぞれ銅線を絶縁膜で被覆して成るラインであり、コア2の巻芯部20に巻装されている。そして、巻線4-1, 4-2の端部4-1a, 4-2a

が外部電極3-1, 3-2側に引き出されて、外部電極3-1, 3-2にそれぞれ接合されると共に、巻線4-1, 4-2の端部4-1b, 4-2bが外部電極3-3, 3-4側に引き出されて、外部電極3-3, 3-4にそれぞれ接合されている。

[0022] 図1に示す天板5もコア2と同様に、Mn-Zn系フェライト、Ni-Zn系フェライト等のフェライトで形成されており、その上面5aを除く、下面5b及び周側面5cが、金属膜6で覆われている。

金属膜6は、鉄、コバルト、ニッケル、クロム、マンガン及び銅の内の少なくともいずれかを含む強磁性体で形成する。但し、ニクロムを主成分とする強磁性体で形成することが好ましい。また、金属膜6の膜厚は、約 $0.3\mu\text{m}$ ～約 $5\mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは、約 $0.5\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の範囲内の厚さである。

このような天板5は、鏝部21, 22の上面に架けられ、接着剤7で鏝部21, 22の上面に接合されている。

接着剤7には、磁粉が混入されており、コア2と天板5とを接合するだけでなく、これらの間の磁気特性をも向上させている。

[0023] 図4は、図1の矢視A-A断面図である。

コモンモードチョークコイル1が上記構成を採ることにより、所定周波数の信号がコモンモードチョークコイル1に入力されると、図4の矢印で示すように、信号に対応した磁力線Hが、巻芯部20と鏝部21, 22と天板5とに沿って発生する。

このとき、金属膜6が、磁力線Hの通過部位に形成されているので、この金属膜6はコモンモードチョークコイル1の抵抗成分となる。

[0024] 図5は、コモンモードチョークコイル1の製造方法の第1工程を示す工程図であり、図6は、コモンモードチョークコイル1の製造方法の第2工程を示す工程図である。

第1工程は、図5に示すように、コモンモードチョークコイル本体を製造する工程である。具体的には、図5(a)に示すように、コア2を形成した後、図5(b)に示すように、外部電極3-1～3-4をコア2の鏝部21, 22下部に塗布する。そして、図5(c)に示すように、巻線4-1, 4-2をコア2の巻芯部20に巻回して、端部4-1a, 4-2aと端部4-1b, 4-2bとを、外部電極3-1, 3-2と外部電極3-3, 3-4とにそれぞれ接合する。しかる後、図5(d)に示すように、接着剤7を鏝部21, 22の上面に塗布す

る。

[0025] 一方、第2工程は、図6に示すように、天板5の部分を製造する工程であり、第1工程と平行して実行される。

具体的には、図6(a)に示すように、天板5を形成する。そして、図6(b)に示すように、メッキ等の手段により、この天板5の下面5bと周側面5cとに金属膜6を形成する。

[0026] 上記第1及び第2工程を実行した後、図2に示すように、第1工程で作成された金属膜6付き天板5を、第1工程で作成されたコア2の鍔部21, 22上面に接着剤7で接着させることにより、コモンモードチョークコイル1を製造することができる。

[0027] 次に、この実施例のコモンモードチョークコイルが示す作用及び効果について説明する。

図7は、イミュニティ試験におけるコモンモードチョークコイル1の作用及び効果を説明するための概略ブロック図である。

図7において、符号100, 101は、送信IC, 受信ICであり、これら送信IC100と受信IC101とが差動伝送路111, 112で接続されている。そして、コモンモードノイズNを発生させるためのノイズ発生器120が送信IC100側の差動伝送路111, 112部位に配置されている。

コモンモードチョークコイル1は、このような差動伝送路111, 112上であって、受信IC101側に近い部位に接続した。具体的には、外部電極3-2, 3-4を差動伝送路111に接続すると共に、外部電極3-1, 3-3を差動伝送路112に接続した。

かかる状態で、差動信号S1, S1' を送信IC100から差動伝送路111, 112に出力すると共に、ノイズ発生器120を用いて、所定周波数範囲のコモンモードノイズNを差動伝送路111, 112上に発生させる。

すると、コモンモードノイズNが載った差動信号S2, S2' がコモンモードチョークコイル1側に向かって伝送され、外部電極3-1, 3-2を通じてコモンモードチョークコイル1内に入力される。そして、この差動信号S2, S2' が巻線4-1, 4-2と抵抗R, Rを通り、外部電極3-3, 3-4を通じて、差動信号S3, S3' として差動伝送路111, 112に出力される。

[0028] ところで、受信IC101の終端の容量は終端で生じる多くの容量の総和として生じる



。ここでは、理解を容易にするために、これらの容量をキャパシタンス102で表示した。このように、受信IC101の終端には、キャパシタンス102が存在するので、コモンモードチョークコイル1の巻線4-1, 4-2のインダクタンスとこのキャパシタンス102とが共振回路を構成する。そして、この共振回路の共振周波数は、ノイズ発生器120で発生させるコモンモードノイズNの周波数範囲内に含まれるおそれがある。かかる状態では、この共振周波数及びその近傍の周波数帯域内のコモンモードノイズNが十分抑圧されず、コモンモードノイズNが載った差動信号S3, S3' が出力されるおそれがある。

[0029] しかしながら、この実施例のコモンモードチョークコイル1では、金属膜6を天板5の下面5bと周側面5cとに形成し、図4に示したように、磁力線Hがこの金属膜6を必ず通過するようにしたので、上記共振周波数及びその近傍の周波数帯域内のコモンモードノイズNに対する抵抗成分Rが増加し、この抵抗成分がコモンモードノイズNを抑圧する。この結果、イミュニティ試験における全ての周波数帯域のコモンモードノイズNに対して、良好なノイズ抑圧効果を発揮する。

[0030] かかる効果を確認すべく、発明者は次のような実験を行った。

この実験では、例えば自動車内部のケーブルのネットワークに使用されるフレックスレイ(Flex Ray)にコモンモードチョークコイル1を実装する場合を想定したイミュニティ試験を行い、金属膜6の有無によって、コモンモードチョークコイルの抵抗成分がどのように異なるかを調べた。

図8は、金属膜6を設けない場合の周波数とインピーダンスとの相関図であり、図9は、金属膜6を設けた場合の周波数とインピーダンスとの相関図である。

[0031] まず、100  $\mu$  Hの巻線4-1, 4-2を有し且つ天板5の厚さが0.8mmである4532(長さ4.5mm、幅3.2mm)のコモンモードチョークコイルを、図7に示した差動伝送路111, 112上に実装した。そして、1MHz~400MHzの範囲のコモンモードノイズNをノイズ発生器120から発生させて、実験を行った。なお、キャパシタンス102は10 pF~20pF程度であった。

図8において、曲線Rは、コモンモードチョークコイルの抵抗成分を示している。

かかる実験では、図8の曲線Rが示すように、抵抗成分Rが周波数約25MHzで最

大となり、周波数1MHz～10MHzの帯域では非常に小さい。

一方、コモンモードチョークコイル1と受信IC101のキャパシタンス102との共振回路の共振周波数は、コモンモードチョークコイル1のインダクタンス値が100  $\mu$  Hであり、キャパシタンス102の容量が10pF～20pF程度であることから、数MHzである。

したがって、この共振周波数及びその近傍の周波数のコモンモードノイズNが差動信号に載った場合、この実験で使用されたコモンモードチョークコイルでは、抵抗成分が小さいため、このコモンモードノイズNを十分に抑圧することができず、受信IC101が誤動作を起こしてしまう。

[0032] 次に、ニクロム(NiCr)を主成分とする合金からなる金属膜6を、メッキ等によって、上記コモンモードチョークコイルの天板5の下面5b及び周側面5cに形成し、この金属膜6を有したコモンモードチョークコイル1を、図7に示した差動伝送路111, 112上に実装して、1MHz～400MHzの範囲のコモンモードノイズNをノイズ発生器120から発生させた。

図9において、曲線Rは、コモンモードチョークコイルの抵抗成分を示している。

かかる実験では、図9の曲線Rが示すように、約1MHz～10MHzの周波数帯域における抵抗成分Rが1000  $\Omega$ 程度となり、金属膜6によって、抵抗成分が広い周波数範囲に亘って非常に大きくなっている。

したがって、数MHzの共振周波数及びその近傍の周波数のコモンモードノイズNが差動信号に載った場合においても、金属膜6による大きな抵抗成分がコモンモードノイズNを抑圧するので、受信IC101の誤動作が生じなくなる。

## 実施例 2

[0033] 図10は、この発明の第2実施例に係るコモンモードチョークコイルを示す断面図であり、図11は、この実施例のコモンモードチョークコイルの天板の部分を製造する工程を示す側面図である。

図10に示すように、この実施例のコモンモードチョークコイルは、天板5の下側にレジスト8を設けた点が、上記第1実施例と異なる。

このレジスト8は、例えば、エポキシ系樹脂で形成され、天板5を覆う金属膜6の下側部分に、巻線4-1, 4-2と向き合うように設けられている。

かかるレジスト8が設けられた天板5の製造は、図11に示すように行われる。

すなわち、図11(a)に示すように、天板5を形成して、図11(b)に示すように、メッキ等の手段により、この天板5の下面5bと周側面5cとに金属膜6を形成する。しかる後、図11(c)に示すように、レジスト8を天板5の下面5bの部位に塗布する。

[0034] コモンモードチョークコイルに対する静電気試験を行うと、巻線4-1, 4-2を流れる静電気が天板5の金属膜6に向かって放電し、巻線4-1, 4-2の被膜を破壊させるおそれがある。しかし、この実施例のように、レジスト8を、巻線4-1, 4-2と対向する金属膜6の表面に設けることで、巻線4-1, 4-2と金属膜6との間の耐電圧を高くすることができ、この結果、静電気試験性能を向上させることができる。

その他の構成、作用及び効果は上記第1実施例と同様であるので、その記載は省略する。

### 実施例 3

[0035] 図12は、この発明の第3実施例に係るコモンモードチョークコイルを示す分解斜視図であり、図13は、この実施例のコモンモードチョークコイルの正面図である。

図12に示すように、この実施例のコモンモードチョークコイルは、鏝部21, 22に対する金属膜6の接合部位の面積を広くした点が、上記第1及び第2実施例と異なる。

具体的には、図13にも示すように、天板5の下面5bを三角形状に形成し、金属膜6をこの下面5b全面に設けた。したがって、金属膜6の下面6bも三角形状、即ち断面V字状を成す。

上記第1及び第2実施例では、天板5の下面や鏝部21(22)の上面を水平な平面に設定したので、鏝部21(22)上面に対する金属膜6の接合部位が水平な平面を成していたが、この実施例では、上記したように、天板5の下面5bと鏝部21(22)の上面21c(22c)とを断面V状に形成したので、鏝部21(22)上面に対する金属膜6の下面6bの接合部位も断面V字状を成し、上記第1及び第2実施例に比べて、当該接合部位の面積が広がっている。

[0036] かかる構成により、金属膜6による抵抗成分が増加し、この結果、イミュニティ試験におけるコモンモードノイズに対して、より良好なノイズ抑圧効果を発揮する。

[0037] なお、鏝部21, 22に対する金属膜6の接合部位の面積を広くする構成は、図12及

び図13に示した構成だけではない。

図14は、第3実施例の第1変形例を示す正面図であり、図15は、第3実施例の第2変形例を示す正面図であり、図16は、第3実施例の第3変形例を示す正面図である。

。

すなわち、図14に示すように、金属膜6の下面6bの中央部を断面略U字状に突設させると共に、鏝部21(22)の上面21c(22c)を金属膜6の下面6bの形状に対応させて凹ませることによっても、鏝部21, 22に対する金属膜6の接合部位の面積を広くすることができる。

勿論、図15に示すように、金属膜6の下面6bの中央部を断面略逆U字状に凹ませると共に、鏝部21(22)の上面21c(22c)を金属膜6の下面6bの形状に対応させて突出させることによっても、鏝部21, 22に対する金属膜6の接合部位の面積を広くすることができる。

また、図16に示すように、天板5全体を断面略逆U字状に形成して、金属膜6をかかると天板5に設け、天板5の内側となる下面5b、即ち金属膜6の下面6bを鏝部21(22)の上面21c(22c)及び側面21d(22d), 21e(22e)に接着剤7を介して接着した構成としても、鏝部21, 22に対する金属膜6の接合部位の面積を広くすることができる。

その他の構成、作用及び効果は上記第1及び第2実施例と同様であるので、その記載は省略する。

#### 実施例 4

[0038] 図17は、この発明の第4実施例に係るコモンモードチョークコイルを裏返して示す斜視図であり、図18は、この実施例のコモンモードチョークコイルの断面図である。

図17に示すように、この実施例のコモンモードチョークコイルは、金属膜6の下側部に切り欠き部Bを設けた点が、上記第1ないし第3実施例と異なる。

[0039] 具体的には、図18に示すように、金属膜6を天板5の上面5aにも形成するが、天板5の下面5bの部位では、金属膜6の下側部を除いて、切り欠き部Bを形成した。この切り欠き部Bの幅(図18の表裏方向)は、天板5の幅とほぼ等しく設定され、その長さW6(図18の左右方向)は、巻線4-1, 4-2の巻き付け長さW4以上に設定されて

いる。

[0040] かかる構成により、コモンモードチョークコイルに対する静電気試験時に、巻線4-1, 4-2を流れる静電気が発生しても、静電気が飛ぶ金属膜部分がないので、静電気が金属膜6に向かって放電する現象を防止することができる。

その他の構成、作用及び効果は上記第1ないし第3実施例と同様であるので、その記載は省略する。

[0041] なお、この発明は、上記実施例に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において種々の変形や変更が可能である。

例えば、上記実施例では、コア2と天板5とを、それぞれフェライトで形成したが、これらの部材をフェライト以外の磁性体で形成したコモンモードチョークコイルを、この発明の範囲から除外する意ではない。

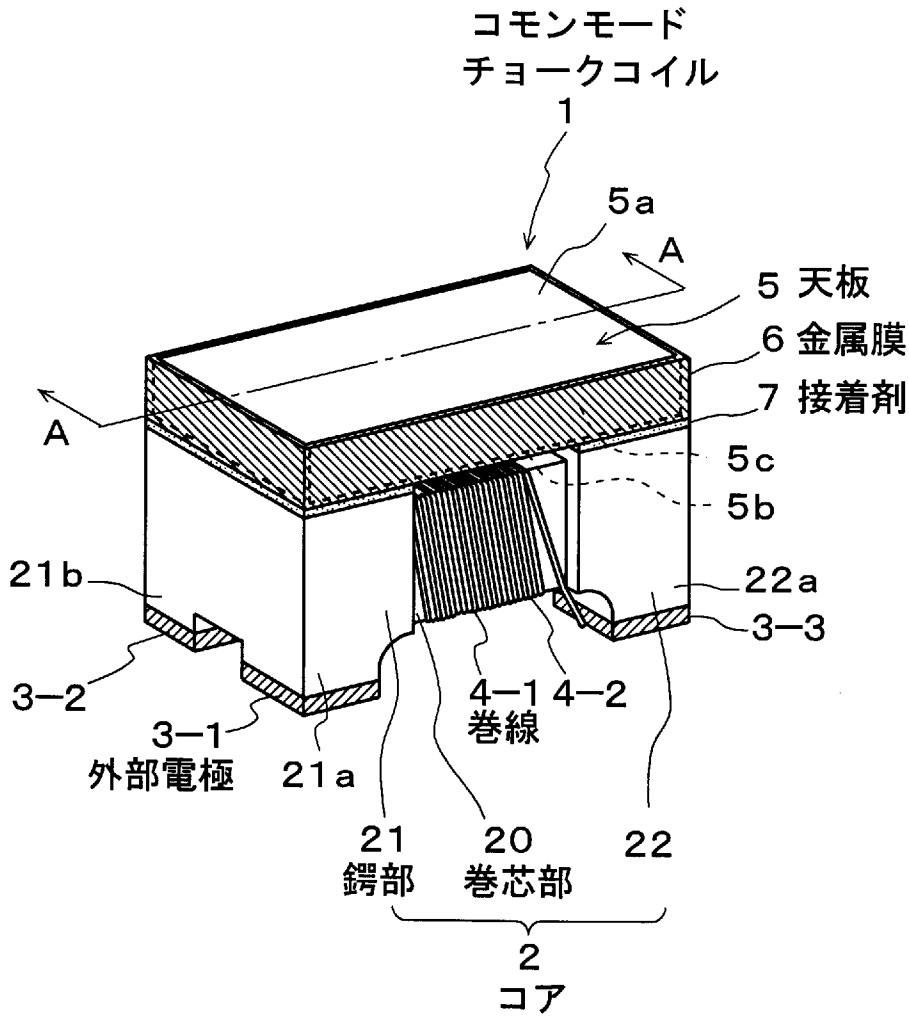
さらに、上記実施例では、接着剤7に磁粉を混入した例を示したが、磁粉が混入されていない接着剤を使ったコモンモードチョークコイルをこの発明の範囲から除外する意ではない。

さらに、上記実施例では外部電極3-1～3-4をコア2の鏝部21, 22に直接塗布形成したが、他の形態、例えば金属端子により鏝部2に外部電極を形成したコモンモードチョークコイルをこの発明の範囲から除外する意ではない。

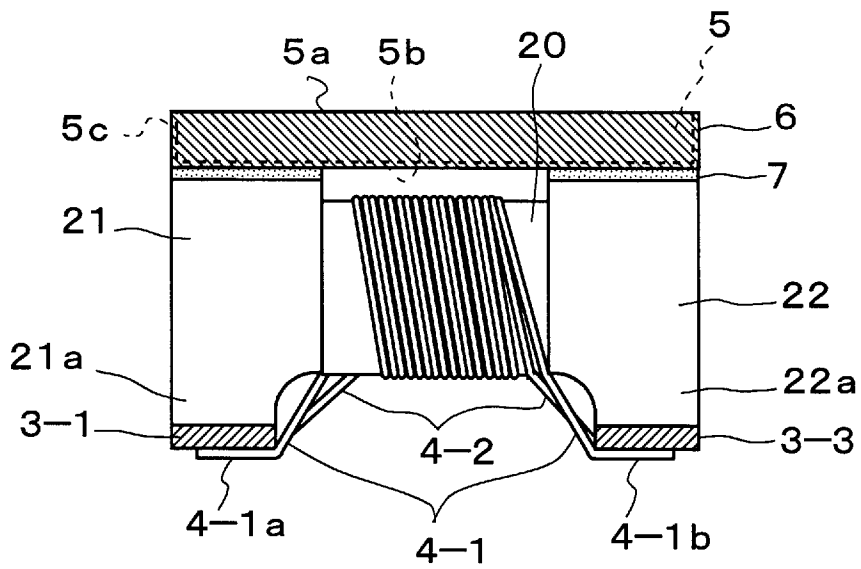
## 請求の範囲

- [1] 巻芯部及びこの巻芯部の両端部に設けられた1対の鏝部を有して成る磁性コアと、上記各鏝部に形成された外部電極と、上記巻芯部に巻装され且つ各端部が上記外部電極まで引き出されて接合された1対の巻線と、上記1対の鏝部に接着剤で接合された磁性板とを備えるコモンモードチョークコイルであって、  
金属膜を、上記磁性板の少なくとも上記鏝部との接合部位に形成した、  
ことを特徴とするコモンモードチョークコイル。
- [2] 請求項1に記載のコモンモードチョークコイルにおいて、  
上記磁性コアと上記磁性板とを、それぞれフェライトで形成した、  
ことを特徴とするコモンモードチョークコイル。
- [3] 請求項1又は請求項2に記載のコモンモードチョークコイルにおいて、  
上記金属膜を、鉄、コバルト、ニッケル、クロム、マンガン及び銅の内の少なくともいずれかを含む強磁性体で形成した、  
ことを特徴とするコモンモードチョークコイル。
- [4] 請求項3に記載のコモンモードチョークコイルにおいて、  
上記金属膜を、ニクロムを主成分とする強磁性体の合金で形成した、  
ことを特徴とするコモンモードチョークコイル。
- [5] 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のコモンモードチョークコイルにおいて、  
上記接着剤に、磁粉を混入した、  
ことを特徴とするコモンモードチョークコイル。

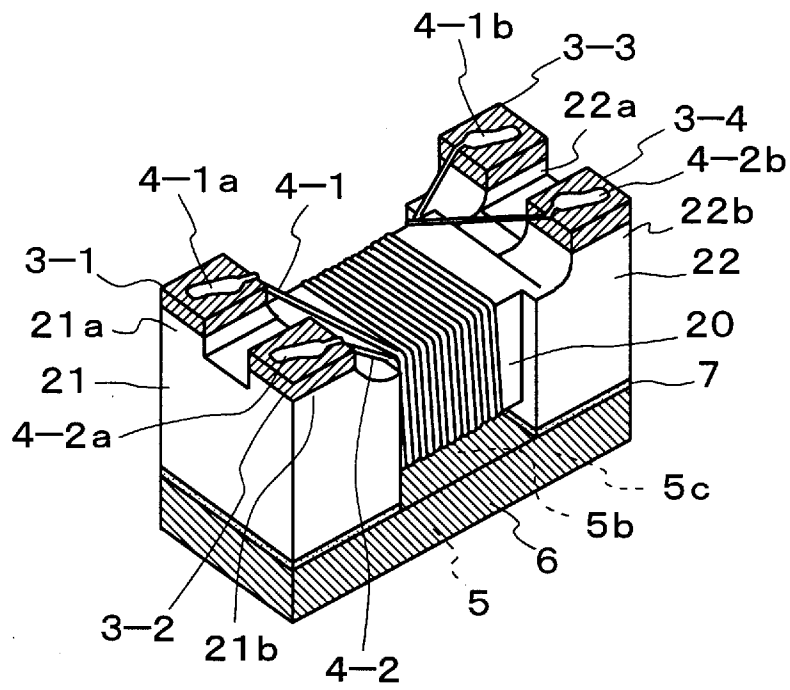
[図1]



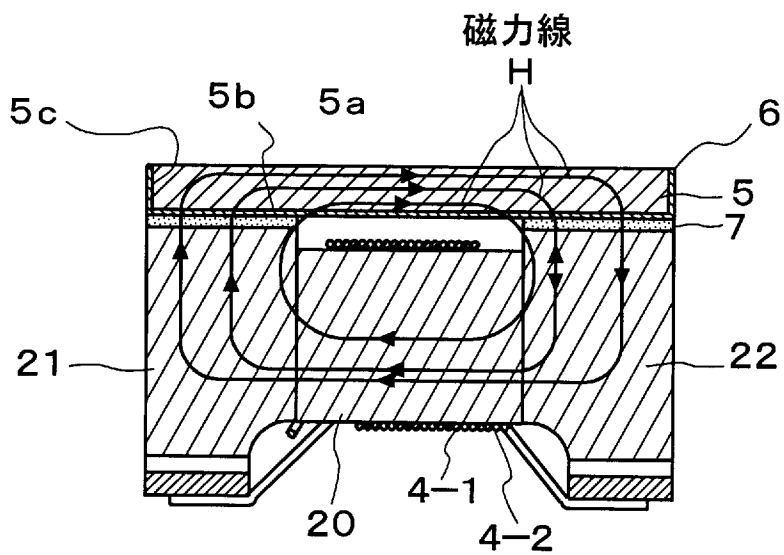
[図2]



[図3]

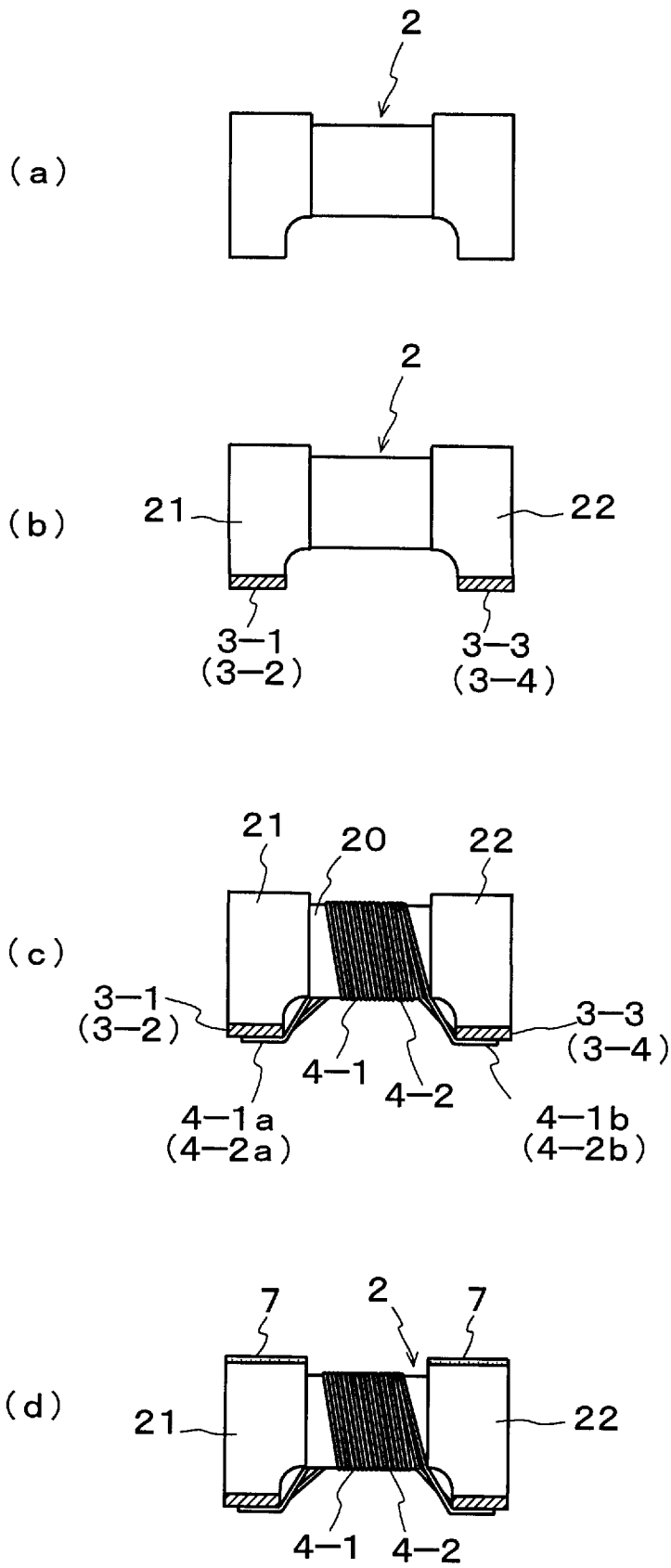


[図4]

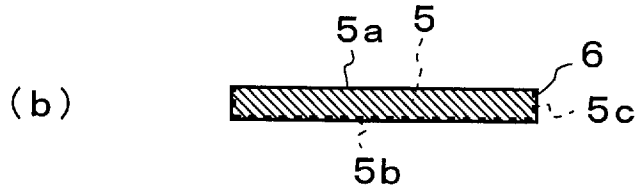
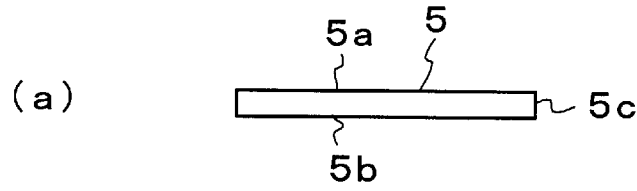




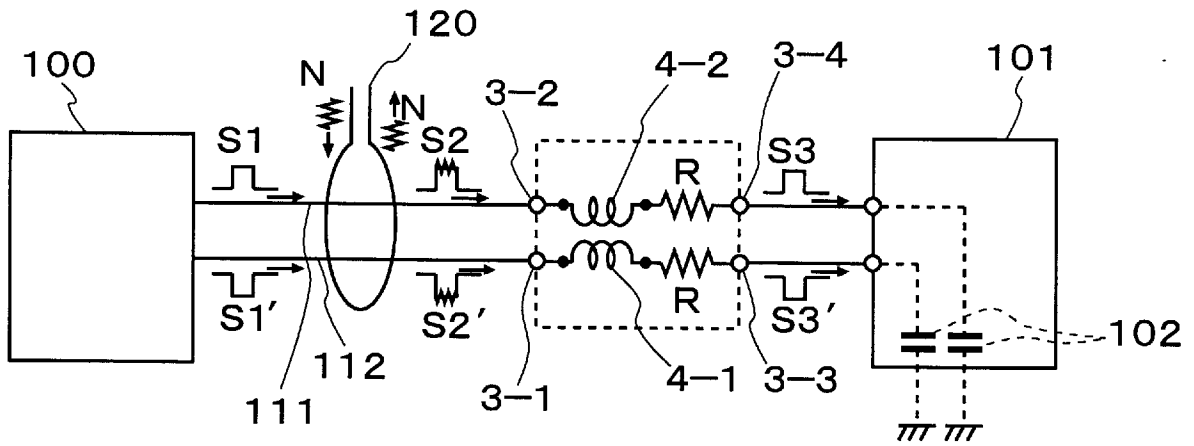
[図5]



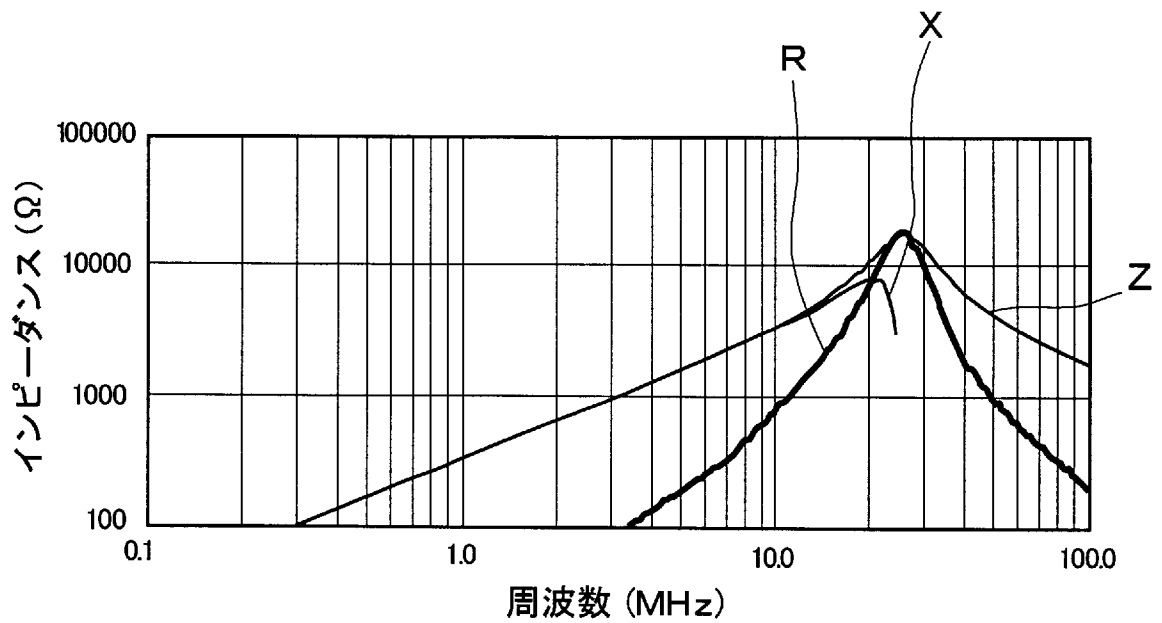
[図6]



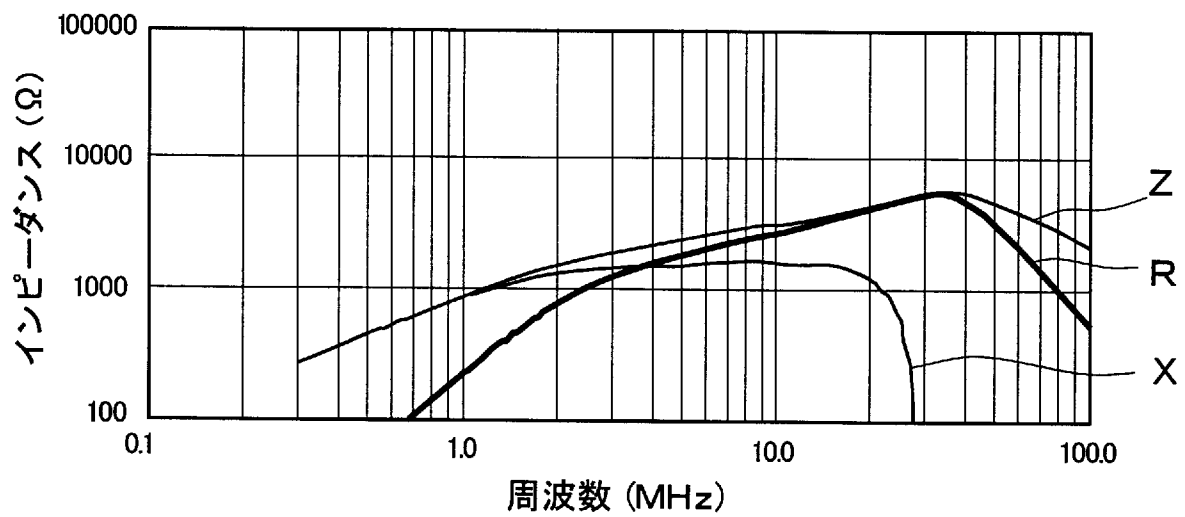
[図7]



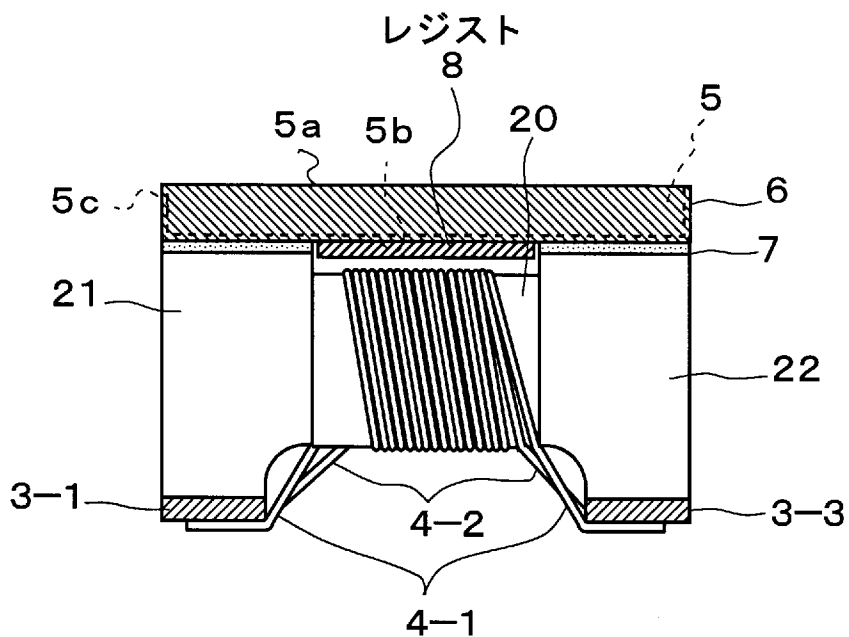
[図8]



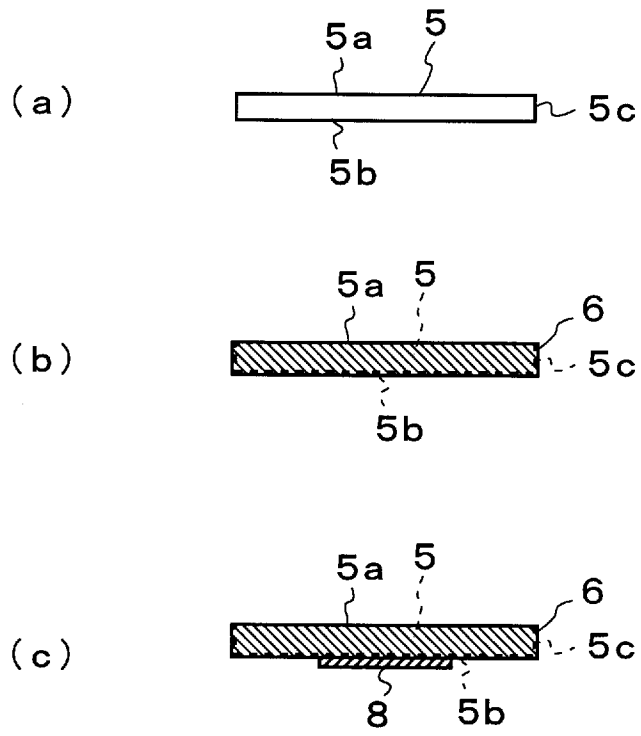
[図9]



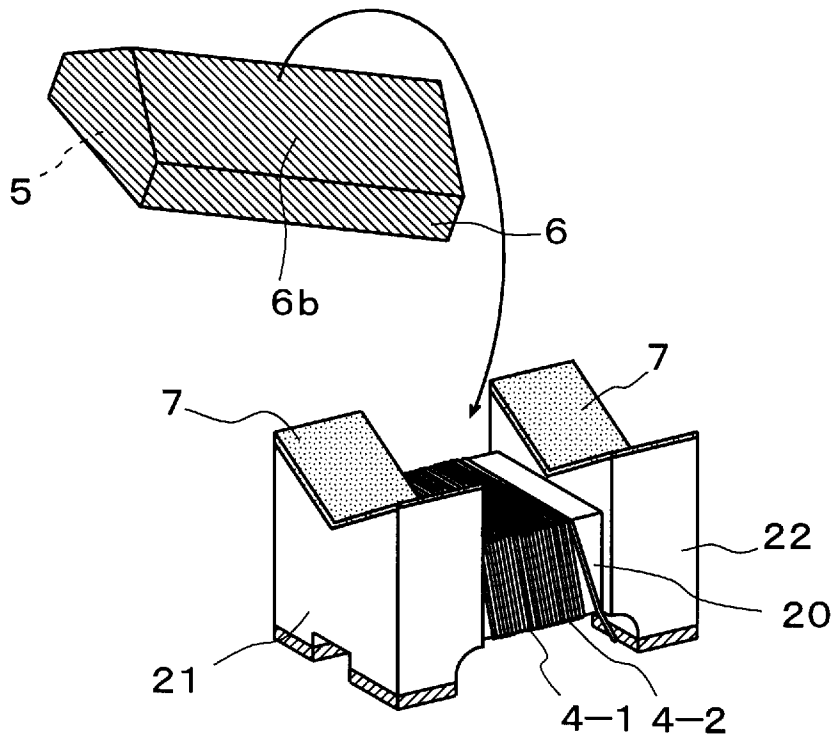
[図10]



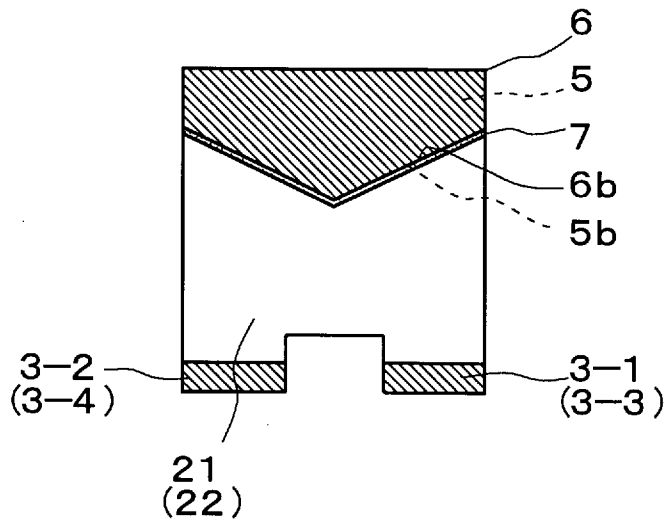
[図11]



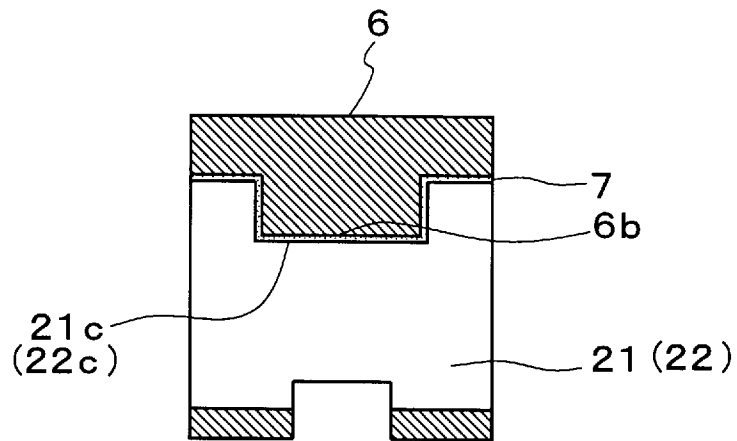
[図12]



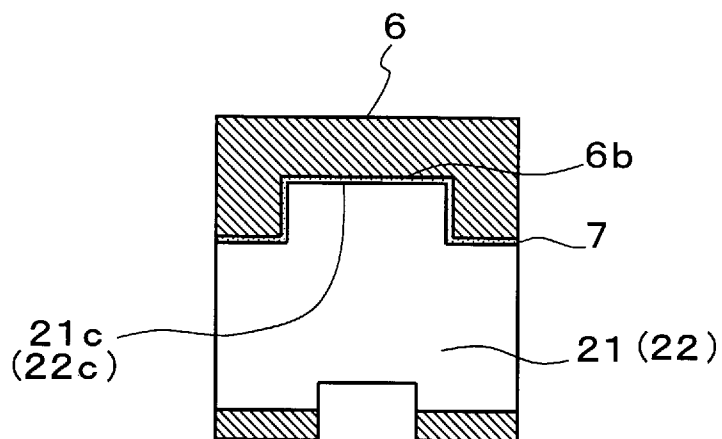
[図13]



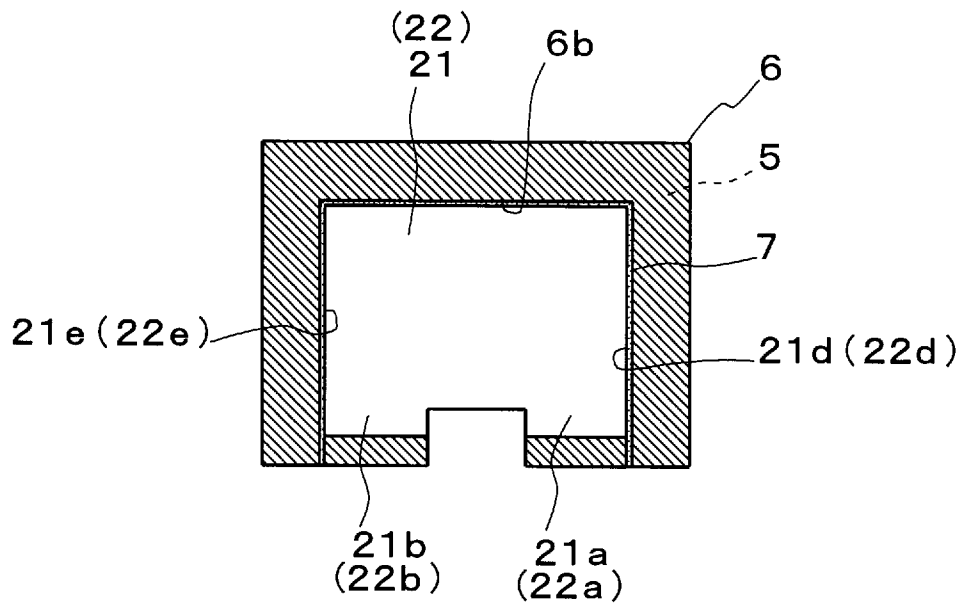
[図14]



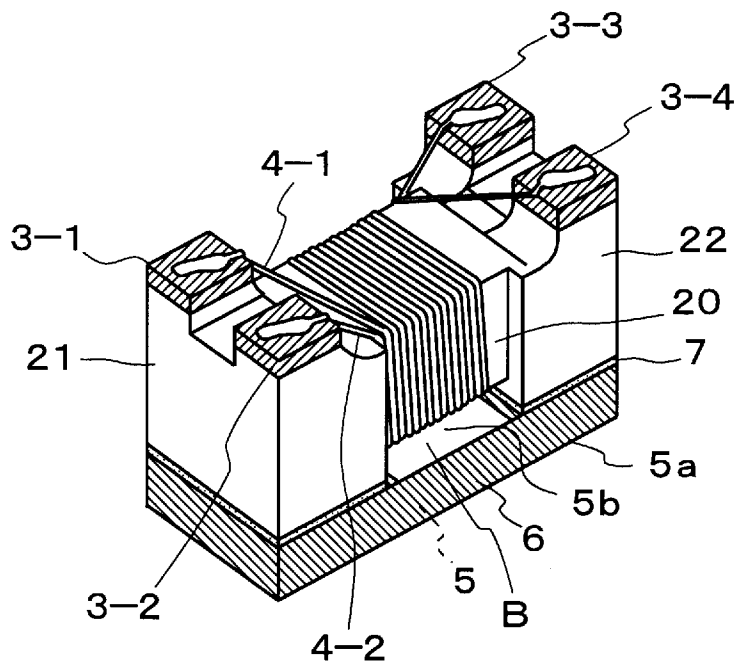
[図15]



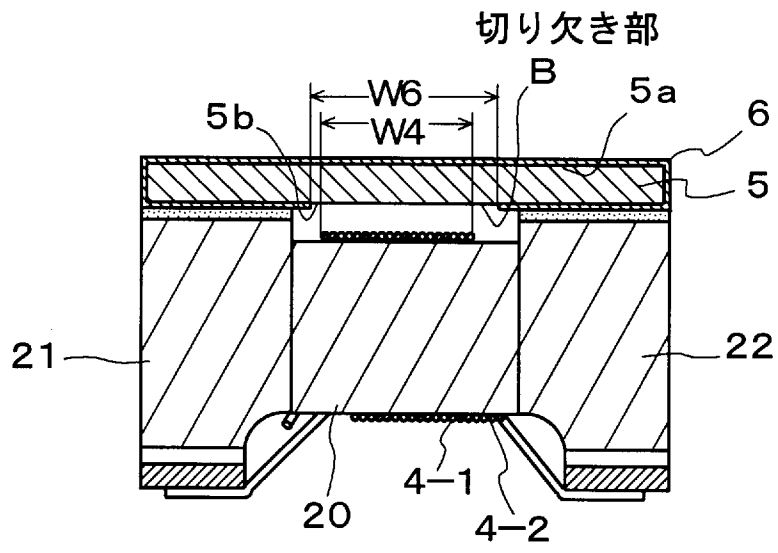
[図16]



[図17]



[図18]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/070244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01F27/36(2006.01) i, H01F17/04(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) H01F27/36, H01F17/04		
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 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI		
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 2001-093756 A (TDK Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), Full text; all drawings & US 6373366 B & EP 1085533 A1	1-3 5 4
Y	JP 03-252108 A (Tabuchi Denki Kabushiki Kaisha), 11 November, 1991 (11.11.91), Full text; all drawings (Family: none)	5
A	JP 2006-073958 A (TDK Corp.), 16 March, 2006 (16.03.06), Par. Nos. [0019] to [0025]; all drawings (Family: none)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 10 January, 2008 (10.01.08)		Date of mailing of the international search report 29 January, 2008 (29.01.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/070244

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 2003-168611 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 13 June, 2003 (13.06.03), Full text; all drawings & US 2003/0071704 A1	1-5
A	JP 2005-322820 A (TDK Corp.), 17 November, 2005 (17.11.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01F27/36(2006.01)i, H01F17/04(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. H01F27/36, H01F17/04		
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 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008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) WPI		
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 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2001-093756 A (ティーディーケイ株式会社) 2001.04.06, 全文, 全図 & US 6373366 B & EP 1085533 A1	1-3 5 4
Y	JP 03-252108 A (田淵電機株式会社) 1991.11.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	5
A	JP 2006-073958 A (TDK株式会社) 2006.03.16, 段落【0019】 - 【0025】, 全図 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 10.01.2008	国際調査報告の発送日 29.01.2008	
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) 右田 勝則 電話番号 03-3581-1101 内線 3565	5R 9173

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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-168611 A (株式会社村田製作所) 2003.06.13, 全文、全図 & US 2003/0071704 A1	1-5
A	JP 2005-322820 A (TDK株式会社) 2005.11.17, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-5