

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



(10) 国際公開番号

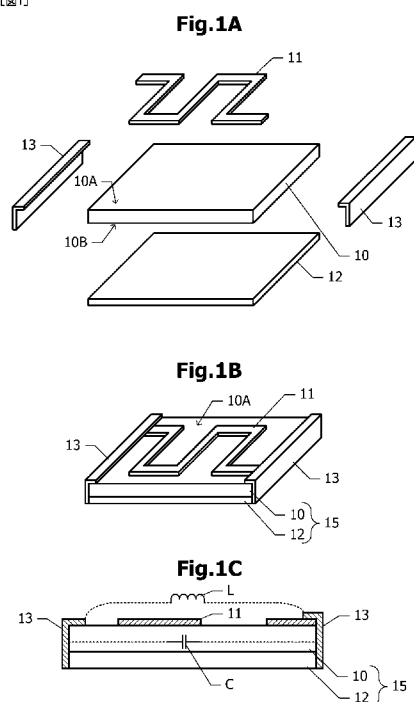
WO 2018/207447 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 7/01 (2006.01) H03H 7/09 (2006.01)
H01F 17/00 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
H01F 27/00 (2006.01) H05K 1/03 (2006.01)
H01G 4/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008765
- (22) 国際出願日: 2018年3月7日(07.03.2018)
- (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 2017-092221 2017年5月8日(08.05.2017) JP
- (71) 出願人: 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 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 池本 喜代美 (IKEMOTO, Kiyomi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 来山 幹雄, 外 (KITAYAMA, Mikio et al.); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町 3 丁目 6 番地 共同ビル 8 0 1 号室 欧和特許事務所 東京事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, JP, 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.

(54) Title: RESONANT CIRCUIT ELEMENT AND CIRCUIT MODULE

(54) 発明の名称: 共振回路素子及び回路モジュール

[図1]



(57) Abstract: In the present invention, a first conductive pattern is formed of a conductive material on a first surface, i.e., one surface of a flexible film formed of a dielectric material. An adhesive layer is provided on a second surface of the flexible film, said second surface being on the reverse side of the first surface. A pair of first external electrodes generate an electric field in the planar direction in a composite member comprising the flexible film and the adhesive layer, and cause a current to flow in the first conductive pattern.

(57) 要約: 誘電体材料からなるフレキシブルフィルムの一方向の面である第1の面に導電材料からなる第1の導電パターンが形成されている。フレキシブルフィルムの第1の面とは反対側の第2の面に接着剤層が設けられている。一対の第1の外部電極が、フレキシブルフィルムと接着剤層とからなる複合部材に面内方向の電界を生じさせるとともに、第1の導電パターンに電流を流す。

(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))

明 細 書

発明の名称：共振回路素子及び回路モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、共振回路素子及び回路モジュールに関する。

背景技術

[0002] 電子機器のノイズ、特に高周波におけるノイズの対策として、電磁妨害（EMI）フィルタが使用されている。下記の特許文献1に、インダクタとコンデンサとを並列に備えるEMIフィルタが開示されている。このEMIフィルタのコンデンサは、複数の接地導体層と他方の複数の導体層とが、セラミック層を介して交互に積層された多層構造を有する。インダクタは、コンデンサの複数の非接地導体層と同一の層に設けられた導体パターンで構成される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-249832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に開示されたEMIフィルタはセラミック層を含む多層構造を有しているため、機械的な柔軟性に欠ける。このため、実装すべき箇所の幾何学的形状に制約を受ける。

[0005] 本発明の目的は、種々の形状を有する箇所に実装することが可能な共振回路素子を提供することである。本発明の他の目的は、この共振回路素子が実装された回路モジュールを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の観点による共振回路素子は、
誘電体材料からなるフレキシブルフィルムと、
前記フレキシブルフィルムの一方向の面である第1の面に形成された導電材

料からなる第 1 の導電パターンと、

前記フレキシブルフィルムの前記第 1 の面とは反対側の第 2 の面に設けられた接着剤層と、

前記フレキシブルフィルムと前記接着剤層とからなる複合部材に面内方向の電界を生じさせるとともに、前記第 1 の導電パターンに電流を流す一対の第 1 の外部電極とを有する。

[0007] 第 1 の導電パターンがインダクタとして機能し、一対の外部電極と複合部材とがコンデンサとして機能する。このインダクタとコンデンサとにより、LC 共振回路が構成される。フレキシブルフィルムを変形させることにより、種々の幾何学的形状を有する実装箇所を実装することができる。接着剤層により共振回路素子を実装箇所に貼り付けることができる。

[0008] 本発明の第 2 の観点による共振回路素子は、第 1 の観点による共振回路素子の構成に加えて、

一対の前記第 1 の外部電極の各々が、前記複合部材の端面に形成された部分を含むという特徴を有する。

[0009] 一対の外部電極を複合部材の端面に形成することにより、複合部材の面内方向に効率的に電界を発生させることができる。

[0010] 本発明の第 3 の観点による共振回路素子は、第 1 または第 2 の観点による共振回路素子の構成に加えて、

前記第 1 の面に形成された導電材料からなる第 2 の導電パターンと、

前記第 2 の導電パターンに電流を流すとともに、前記複合部材に面内方向の電界を生じさせる一対の第 2 の外部電極とを有し、

前記第 1 の導電パターンと前記第 2 の導電パターンとがチョークコイルを構成している。

[0011] 実装箇所の幾何学的形状に応じて柔軟に変形するチョークコイルを実現することができる。さらに、一対の第 1 の外部電極の間を接続する LC 共振回

路が帯域除去フィルタとして機能する。同様に、一対の第2の外部電極の間を接続するLC共振回路が帯域除去フィルタとして機能する。

[0012] 本発明の第4の観点による共振回路素子は、第1から第3までの観点による共振回路素子の構成に加えて、

前記接着剤層が、熱硬化型または光硬化型の接着剤で形成されているという特徴を有する。

[0013] 共振回路素子の接着剤層を実装箇所に接着した後、加熱または光照射を行うことにより、容易に接着剤層を硬化させることができる。

[0014] 本発明の第5の観点による回路モジュールは、

複数の導電部分が設けられたプリント回路板と、

前記プリント回路板に実装され、2つの前記導電部分の間を接続する共振回路素子と

を有し、

前記共振回路素子は、

誘電体材料からなるフレキシブルフィルムと、

前記フレキシブルフィルムの一方の面である第1の面に形成された導電材料からなる第1の導電パターンと、

前記フレキシブルフィルムの前記第1の面とは反対側の第2の面に設けられた接着剤層と、

前記フレキシブルフィルムと前記接着剤層とからなる複合部材に面内方向の電界を生じさせるとともに、前記第1の導電パターンに電流を流す一対の外部電極と

を有し、

一対の前記外部電極が、それぞれ2つの前記導電部分に電氣的に接続されており、前記接着剤層によって前記プリント回路板に接着されている。

[0015] 共振回路素子をプリント回路板に接着することにより、容易にプリント回路板に固定することができる。

[0016] 本発明の第6の観点による回路モジュールは、第5の観点による回路モジ

ュールの構成に加えて、

前記プリント回路板の、前記共振回路素子が実装されている箇所に段差が設けられており、前記共振回路素子は前記プリント回路板の段差を反映して変形しているという特徴を有する。

[0017] 共振回路素子を変形させることにより、種々の段差が設けられたプリント回路板に容易に実装することが可能になる。

発明の効果

[0018] 第1の導電パターンがインダクタとして機能し、一对の外部電極と複合部材とがコンデンサとして機能する。このインダクタとコンデンサとにより、LC共振回路が構成される。フレキシブルフィルムを変形させることにより、種々の幾何学的形状を有する実装箇所に実装することができる。接着剤層により共振回路素子を実装箇所に貼り付けることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1A、図1B、及び図1Cは、それぞれ第1実施例による共振回路素子の分解斜視図、斜視図、及び断面図である。

[図2]図2Aは、実際に作製した共振回路素子の概略断面図であり、図2Bは、図2Aの共振回路素子を用いたフィルタの等価回路図であり、図2Cは、図2Bに示したフィルタのSパラメータS₂₁の測定結果を示すグラフである。

[図3]図3Aは、第2実施例による共振回路素子の平面図であり、図3Bは、第2実施例による共振回路素子の等価回路図である。

[図4]図4は、第3実施例による回路モジュールの断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] [第1実施例]

図1Aから図2Cまでの図面を参照して、第1実施例による共振回路素子について説明する。

[0021] 図1A、図1B、及び図1Cは、それぞれ第1実施例による共振回路素子の分解斜視図、斜視図、及び断面図である。第1実施例による共振回路素子

は、フレキシブルフィルム 10、第 1 の導電パターン 11、接着剤層 12、及び一对の第 1 の外部電極 13 を含む。

[0022] フレキシブルフィルム 10 には、誘電体材料、例えばポリイミド等の樹脂が用いられる。フレキシブルフィルム 10 の一方の表面（以下、第 1 の面 10A という。）に第 1 の導電パターン 11 が設けられている。第 1 の導電パターン 11 には、導電材料、例えば銅（Cu）等が用いられる。第 1 の導電パターン 11 は、メアンダ状の平面形状を有する。第 1 の導電パターン 11 は、所望の形状に整形された銅箔を接着剤でフレキシブルフィルム 10 に貼り付けることにより形成することができる。

[0023] フレキシブルフィルム 10 の、第 1 の面 10A とは反対側の第 2 の面 10B に、接着剤層 12 が設けられている。接着剤層 12 には、例えば熱硬化型または光硬化型の接着剤を用いることができる。接着剤層 12 に光硬化型の接着剤を用いる場合には、フレキシブルフィルム 10 は硬化用の波長域の光を透過させる材料で形成される。共振回路素子が未実装の状態では、接着剤層 12 が粘着性を維持している。フレキシブルフィルム 10 及び接着剤層 12 からなる積層体を複合部材 15 ということとする。複合部材 15 は、一般的なセラミックより低い誘電率を有する。

[0024] 複合部材 15 の端面に、一对の第 1 の外部電極 13 が形成されている。例えば、複合部材 15 の平面形状は長方形であり、一对の第 1 の外部電極 13 は、複合部材 15 の相互に反対方向を向く端面に形成された部分を含む。第 1 の外部電極 13 の一部分は、第 1 の面 10A の縁の近傍の領域を覆う。なお、第 1 の外部電極 13 が第 2 の面 10B の縁の近傍を覆うようにしてもよい。第 1 の外部電極 13 は、例えば印刷技術を用いて形成することができる。一对の第 1 の外部電極 13 は、それぞれ第 1 の導電パターン 11 の両端に電氣的に接続されている。一对の第 1 の外部電極 13 に電位差を生じさせると、複合部材 15 に主として面内方向の電界が生じるとともに、第 1 の導電パターン 11 に電流が流れる。第 1 の導電パターン 11 は、一对の第 1 の外部電極 13 の間に接続されたインダクタ L（図 1C）として機能する。なお

、第1の導電パターン11の平面形状はメアンダ状である必要は無く、所望のインダクタンスに応じてその他の形状としてよい。複合部材15及び一対の第1の外部電極13はコンデンサC（図1C）として機能する。

[0025] 次に、第1実施例による共振回路素子を実際に作製して電気的特性を測定した結果について説明する。

[0026] 図2Aは、実際に作製した共振回路素子の概略断面図である。ポリイミドフィルム20の片面に耐熱シリコン系の接着剤21が塗布されたポリイミドテープを5層重ねてフレキシブルフィルム10を構成した。フレキシブルフィルム10の平面形状は、長辺及び短辺の長さがそれぞれ約2cm及び約1cmの長方形である。最下層のポリイミドテープの接着剤21が、接着剤層12（図1B、図1C）に相当する。ポリイミドフィルム20の厚さは0.05mmであり、比誘電率は1MHzにおいて3.3である。耐熱シリコン系の接着剤21の厚さは0.02mmであり、比誘電率は1MHzにおいて3.3である。

[0027] 片面に導電性接着剤23が塗布された銅箔22をフレキシブルフィルム10に貼り付けることにより、第1の導電パターン11を形成した。銅箔22の厚さは0.07mmであり、導電性接着剤23の厚さは0.02mmである。導電性接着剤23の比誘電率は、1MHzにおいて3.0である。第1の外部電極13は印刷技術を用いて形成した。

[0028] 図2Bは、共振回路素子を用いたフィルタの等価回路図である。第1ポートP1の一方の端子と第2ポートP2の一方の端子とがグラウンドに落とされ、第1ポートP1の他方の端子と第2ポートP2の他方の端子との間に、図2Aに示した共振回路素子、すなわちインダクタLとコンデンサCとの並列共振回路が接続される。

[0029] 図2Cは、図2Bに示したフィルタのSパラメータS21の測定結果を示すグラフである。横軸は周波数を単位「GHz」で表し、縦軸はS21を単位「dB」で表す。約4.2GHzで共振が生じ、S21が極小値を示している。このように、図2Aに示した共振回路素子がLC共振回路として動作

することが確認された。

[0030] 次に、第1実施例による共振回路素子が有する優れた効果について説明する。

第1実施例による共振回路素子にはフレキシブルフィルム10が用いられているため、容易に変形させることが可能である。従って、実装すべき箇所が平坦ではない場合であっても、実装すべき箇所の形状に応じて共振回路素子を変形させて実装することが可能である。また、接着剤層12（図1B）が露出している面を実装基板に対向させて共振回路素子を実装基板に貼り付けることができる。貼り付けた後に接着剤層12を加熱または光照射等によって硬化させることにより、共振回路素子を実装基板に容易に固定することができる。第1の外部電極13（図1B）は、例えばはんだ等により接続先の導体部分に電氣的に接続することができる。

[0031] インダクタとして動作する第1の導電パターン11（図1B）が積層されることなく単層で構成されているため、第1の導電パターン11を厚くすることが可能である。第1の導電パターン11を厚くすることにより、第1の導電パターン11の電気抵抗を低減させることができる。このため、大電流に対応することが可能である。さらに、第1の導電パターン11が積層されないため、他の構造に影響を与えることなく第1の導電パターン11の厚さを任意に調整することができる。第1の導電パターン11の厚さを調整することにより、インダクタンスを調整することが可能である。

[0032] [第2実施例]

次に、図3A及び図3Bを参照して第2実施例による共振回路素子について説明する。以下、第1実施例による共振回路素子と共通の構成については説明を省略する。

[0033] 図3Aは、第2実施例による共振回路素子の平面図である。図3Aにおいて導体部分にハッチングが付されている。複合部材15の上面に、第1の導電パターン11の他に第2の導電パターン17が設けられている。一方の第1の導電パターン11と他方の第2の導電パターン17とは一部分において

並走しており、両者は電磁的に結合している。

[0034] 複合部材 15 の端面に、一对の第 1 の外部電極 13 の他に一对の第 2 の外部電極 18 が形成されている。一对の第 2 の外部電極 18 は、それぞれ第 2 の導電パターン 17 の両端に接続されている。

[0035] 図 3 B は、第 2 実施例による共振回路素子の等価回路図である。一对の第 1 の外部電極 13 の間に、第 1 実施例と同様にインダクタとコンデンサとの並列共振回路が接続され、他の一对の第 2 の外部電極 18 の間にもインダクタとコンデンサとの並列共振回路が接続される。2 つのインダクタが相互に結合し、コモンモードチョークコイルとして動作する。

[0036] 第 2 実施例による共振回路素子を差動伝送路に挿入することにより、コモンモードノイズの漏洩を抑制することができる。さらに、図 2 B に示したように、LC 並列共振回路がディファレンシャルモード信号に対して帯域除去フィルタとして機能する。

[0037] [第 3 実施例]

次に、図 4 を参照して第 3 実施例による回路モジュールについて説明する。

図 4 は、第 3 実施例による回路モジュールの断面図である。プリント回路板 35 が、プリント配線板 30、及びそれに実装された回路素子 31、32 を含む。プリント回路板 35 には、回路素子を実装するための複数のランド、実装された回路素子 31、32 の端子 33、34 等の複数の導電部分が設けられている。回路素子 31、32 の上面はプリント配線板 30 の上面より高い位置に配置されるため、プリント回路板 35 の上面には段差が設けられることになる。

[0038] プリント回路板 35 に共振回路素子 40 が実装されている。共振回路素子 40 として第 1 実施例による共振回路素子（図 1 B）が用いられる。共振回路素子 40 の一方の第 1 の外部電極 13 が回路素子 31 の端子 33 の上に載せられて、はんだ 41 により電氣的に接続されている。共振回路素子 40 の他方の第 1 の外部電極 13 が回路素子 32 の端子 34 の上に載せられて、は

んだ41により電氣的に接続されている。共振回路素子40は、回路素子31の端子33と回路素子32の端子34との間に接続される。

[0039] 共振回路素子40が実装された箇所には、回路素子31、32の高さに起因して段差が形成されている。共振回路素子40の複合部材15は、プリント回路板35の上面の段差を反映して変形している。共振回路素子40の接着剤層12がプリント回路板35の上面に接着されて硬化されている。接着剤層12を硬化させることにより、共振回路素子40をプリント回路板35に固定することができる。

[0040] 次に、第3実施例による共振回路素子40が有する優れた効果について説明する。共振回路素子にセラミック等の硬い材料が用いられる場合には、プリント回路板35の上面の段差に応じて変形させることができない。図4に示した例では、硬い共振回路素子が回路素子31と32との間に架け渡されて中空に支持されることになる。

[0041] 第3実施例においては、共振回路素子40がプリント回路板35の上面の段差に応じて変形し、回路素子31と32との間のプリント回路板35の上面に接着されて固定される。このため、共振回路素子40を強固に固定し、耐久性を高めることができる。

[0042] 例えば、回路モジュールの設計完了後に、ノイズ対策として共振回路素子40を実装することが可能である。共振回路素子40は、プリント配線板50に実装された回路素子の上に重ねて実装することが可能である。

[0043] 上述の各実施例は例示であり、異なる実施例で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることは言うまでもない。複数の実施例の同様の構成による同様の作用効果については実施例ごとには逐次言及しない。さらに、本発明は上述の実施例に制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

符号の説明

[0044] 10 フレキシブルフィルム

10A 第1の面

- 1 0 B 第 2 の面
- 1 1 第 1 の導電パターン
- 1 2 接着剤層
- 1 3 第 1 の外部電極
- 1 5 複合部材
- 1 7 第 2 の導電パターン
- 1 8 第 2 の外部電極
- 2 0 ポリイミドフィルム
- 2 1 接着剤
- 2 2 銅箔
- 2 3 導電性接着剤
- 3 0 プリント配線板
- 3 1、3 2 回路素子
- 3 3、3 4 端子
- 3 5 プリント回路板
- 4 0 共振回路素子
- 4 1 はんだ

請求の範囲

- [請求項1] 誘電体材料からなるフレキシブルフィルムと、
前記フレキシブルフィルムの一方向の面である第1の面に形成された導電材料からなる第1の導電パターンと、
前記フレキシブルフィルムの前記第1の面とは反対側の第2の面に設けられた接着剤層と、
前記フレキシブルフィルムと前記接着剤層とからなる複合部材に面内方向の電界を生じさせるとともに、前記第1の導電パターンに電流を流す一对の第1の外部電極と
を有する共振回路素子。
- [請求項2] 一对の前記第1の外部電極の各々は、前記複合部材の端面に形成された部分を含む請求項1に記載の共振回路素子。
- [請求項3] さらに、
前記第1の面に形成された導電材料からなる第2の導電パターンと、
、
前記第2の導電パターンに電流を流すとともに、前記複合部材に面内方向の電界を生じさせる一对の第2の外部電極と
を有し、
前記第1の導電パターンと前記第2の導電パターンとがチョークコイルを構成する請求項1または2に記載の共振回路素子。
- [請求項4] 前記接着剤層は、熱硬化型または光硬化型の接着剤で形成されている請求項1乃至3のいずれか1項に記載の共振回路素子。
- [請求項5] 複数の導電部分が設けられたプリント回路板と、
前記プリント回路板に実装され、2つの前記導電部分の間を接続する共振回路素子と
を有し、
前記共振回路素子は、
誘電体材料からなるフレキシブルフィルムと、

前記フレキシブルフィルムの一方向の面である第1の面に形成された導電材料からなる第1の導電パターンと、

前記フレキシブルフィルムの前記第1の面とは反対側の第2の面に設けられた接着剤層と、

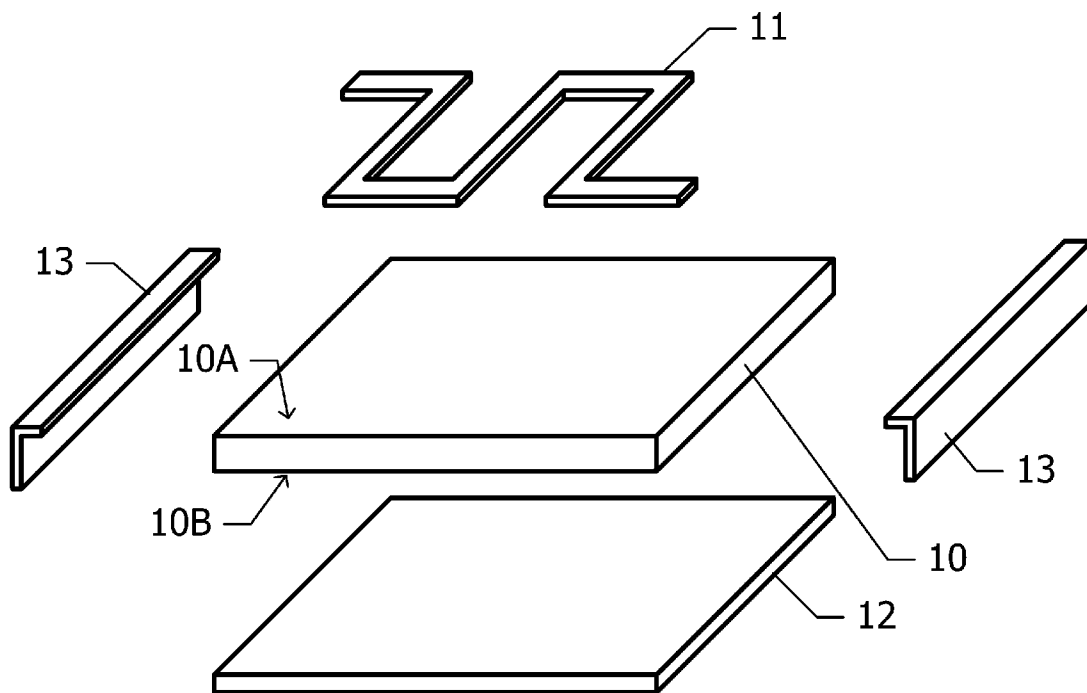
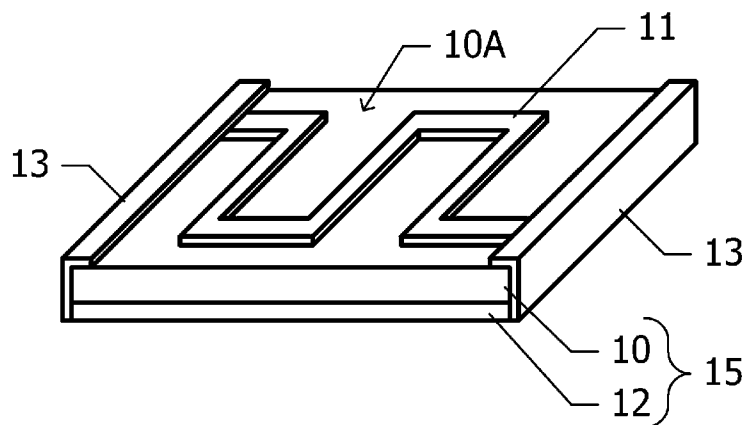
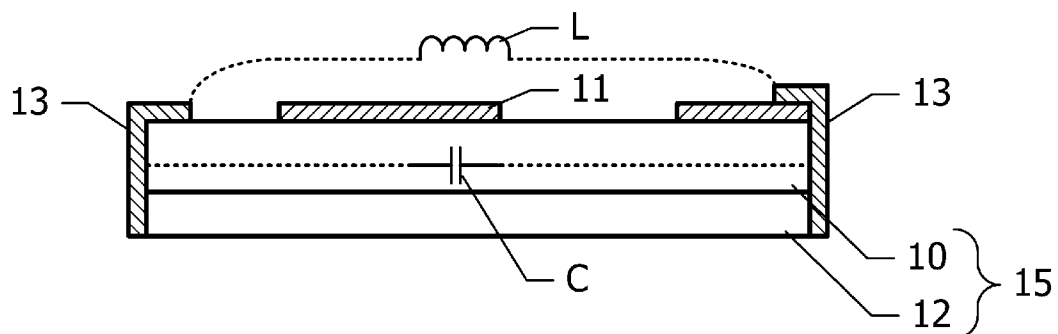
前記フレキシブルフィルムと前記接着剤層とからなる複合部材に面内方向の電界を生じさせるとともに、前記第1の導電パターンに電流を流す一対の外部電極とを有し、

一対の前記外部電極が、それぞれ2つの前記導電部分に電氣的に接続されており、前記接着剤層によって前記プリント回路板に接着されている回路モジュール。

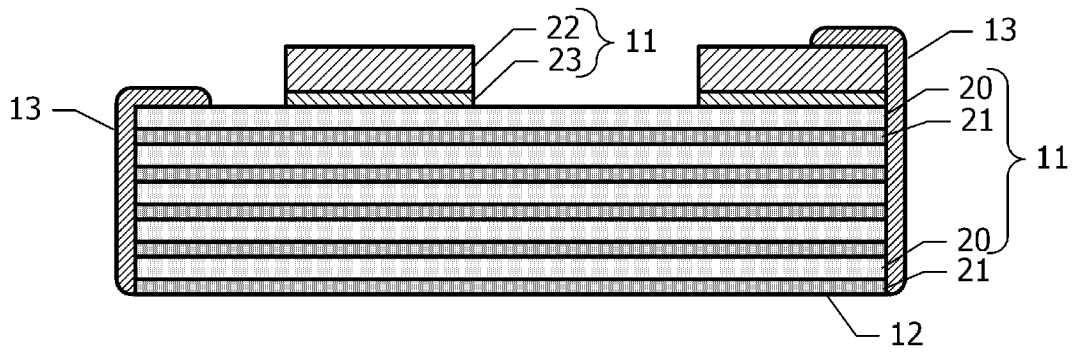
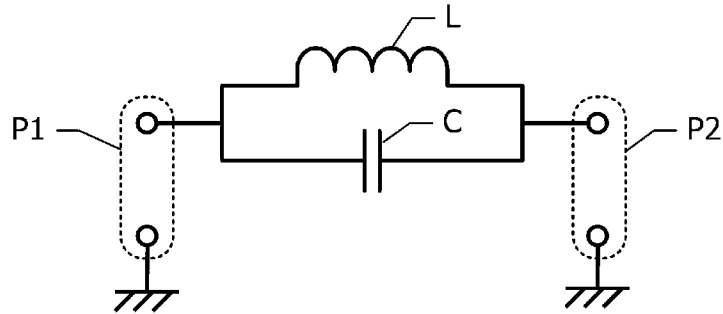
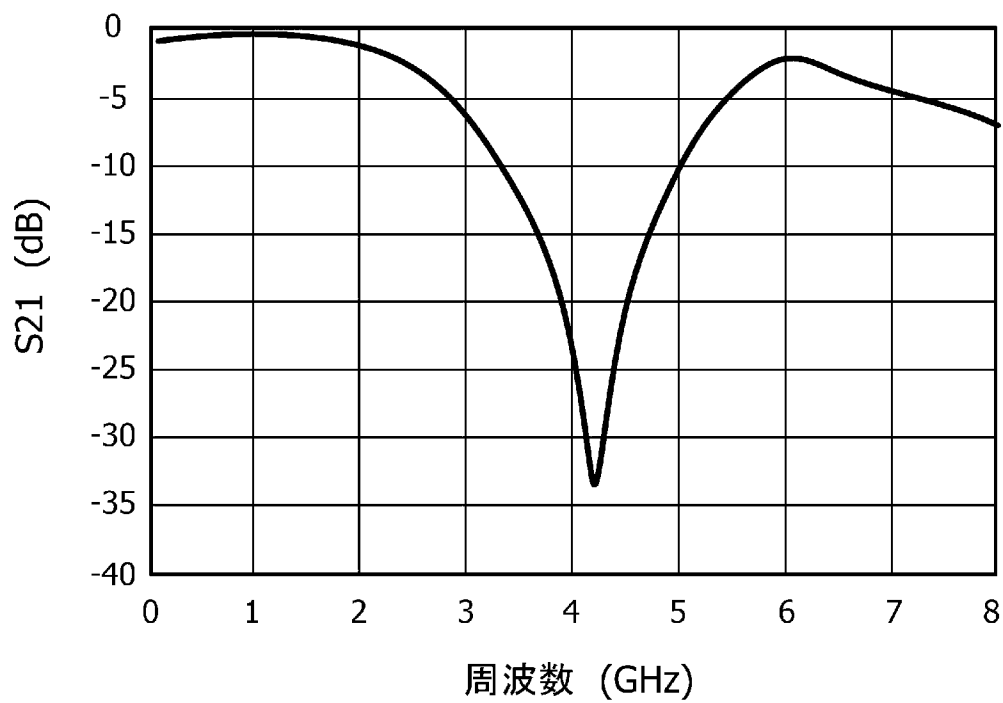
[請求項6]

前記プリント回路板の、前記共振回路素子が実装されている箇所に段差が設けられており、前記共振回路素子は前記プリント回路板の段差を反映して変形している請求項5に記載の回路モジュール。

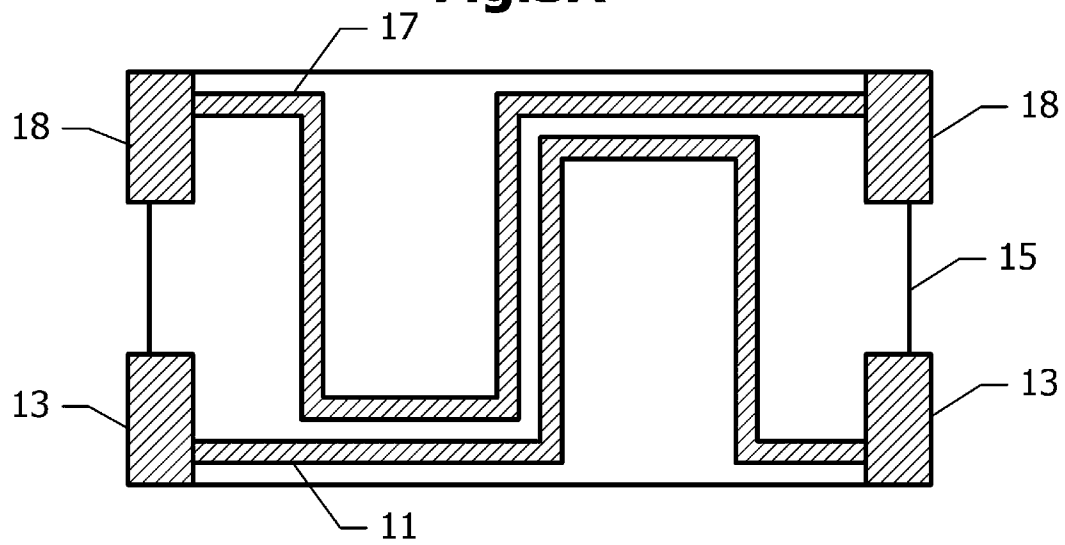
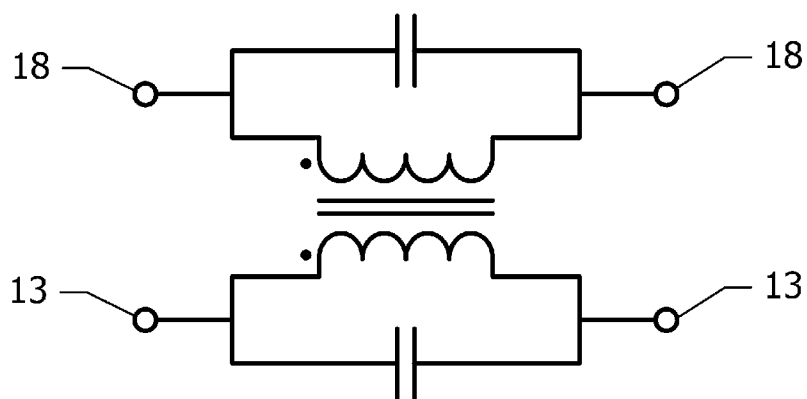
[図1]

Fig.1A**Fig.1B****Fig.1C**

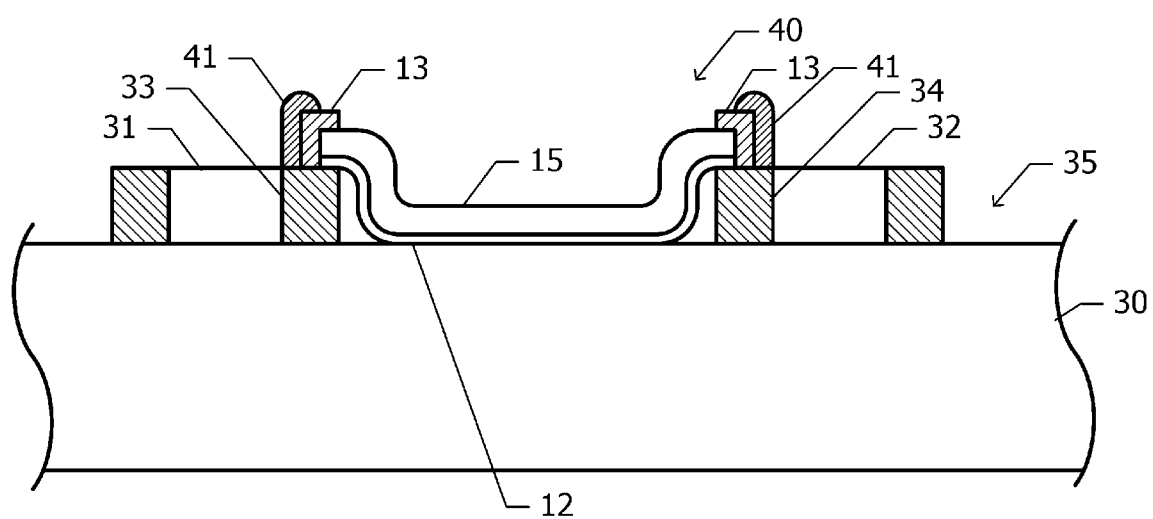
[図2]

Fig.2A**Fig.2B****Fig.2C**

[図3]

Fig.3A**Fig.3B**

[図4]

Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H03H7/01 (2006.01) i, H01F17/00 (2006.01) i, H01F27/00 (2006.01) i,
H01G4/40 (2006.01) i, H03H7/09 (2006.01) i, H05K1/02 (2006.01) i,
H05K1/03 (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. H03H7/01, H01F17/00, H01F27/00, H01G4/40, H03H7/09, H05K1/09,
H05K1/03

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 58-137206 A (SONY CORP.) 15 August 1983, fig. 5 (Family: none)	1-6
A	JP 58-053807 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 30 March 1983, fig. 5-7 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-135430 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12 June 2008, paragraphs [0034]-[0042], fig. 5 (Family: none)	1-6
A	WO 2011/013662 A1 (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORP.) 03 February 2011, page 6, lines 10-16, fig. 6 & US 2012/0200167 A1, paragraphs [0074]-[0075], fig. 6 & EP 2461425 A1 & CN 102549842 A & TW 201126813 A & KR 10-2012-0043021 A	1-6

☐ 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

"I" 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
17 May 2018 (17.05.2018)

Date of mailing of the international search report
29 May 2018 (29.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03H7/01(2006.01)i, H01F17/00(2006.01)i, H01F27/00(2006.01)i, H01G4/40(2006.01)i,
H03H7/09(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K1/03(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. H03H7/01, H01F17/00, H01F27/00, H01G4/40, H03H7/09, H05K1/02, H05K1/03

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 58-137206 A（ソニー株式会社）1983.08.15, 第5図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 58-053807 A（松下電器産業株式会社）1983.03.30, 第5図-第7図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2008-135430 A（松下電器産業株式会社）2008.06.12, 段落[0034]-[0042], [図5]（ファミリーなし）	1-6

☑ 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

17.05.2018

国際調査報告の発送日

29.05.2018

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）

石田 昌敏

5W

4181

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/013662 A1 (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2011.02.03, 第6頁第10行ー第16行、[図6] & US 2012/0200167 A1, 段落 [0074] - [0075] , [図6] & EP 2461425 A1 & CN 102549842 A & TW 201126813 A & KR 10-2012-0043021 A	1-6